



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 82989

(13) C2

(51) МПК (2006)

F26B 21/06

F26B 21/14

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ОБРОБКА ОРГАНІЧНОГО МАТЕРІАЛУ

1

(21) 2004031761
(22) 28.03.2002
(86) PCT/GB02/01497, 28.03.2002
(31) 0119616.1
(32) 11.08.2001
(33) GB
(46) 10.06.2008, Бюл.№ 11, 2008 р.
(72) СТАББІНГ ТОМАС ДЖОН
(73) ДАНН ТЕРЕНС ПАТРИК, БЬОРД ГРЕХЕМ,
СТАББІНГ ТОМАС ДЖОН
(56) FR 2720969 A, 15.12.1995
FR 2786426 A, 02.06.2000
FR 2781180 A, 21.01.2000
WO 9707373 A, 27.02.1997
GB 2281383A, 01.03.1995
US 2978528 A, 04.04.1961
US 4026037 A, 31.05.1977
US 5263266 A, 23.11.1993
US 1566275 A, 22.12.1925
WO 9837371 A, 27.08.1998
WO 0067970 A, 16.11.2000
(57) 1. Спосіб обробки органічного матеріалу, що містить наступні стадії: розміщують органічний матеріал всередині обробляючої камери, нагрівають органічний матеріал до температури, що перевищує 100 °С, в атмосфері шляхом рециркуляції атмосфери через шлях рециркуляції, причому використовують клапанні засоби для того, щоб дати можливість заміни або заміщення газів, засіб відведення для можливості відведення газів і засіб охолодження для подальшого охолодження нагрітих твердих залишків органічного матеріалу в атмосфері, що містить щонайменше одну з речовин - перегріта пара та інертний газ, який **відрізняється** тим, що атмосфера містить щонайменше одну з речовин - перегріта пара і гарячі обробляючі гази, причому використовують засіб для зовнішнього нагрівання для нагрівання атмосфери, що проходить вздовж шляху рециркуляції.
2. Спосіб за п. 1, що додатково містить початкову стадію сушіння органічного матеріалу в атмосфері, що містить перегріту пару, при цьому відводять частину перегрітої пари, виробленої протягом початкової стадії сушіння.
3. Спосіб за будь-яким одним з попередніх пунктів, в якому відводять частину атмосфери, що містить

2

гарячі обробні гази, вироблені при нагріванні органічного матеріалу.

4. Спосіб за п. 3, в якому охолоджують тверді залишки, що залишаються після того, як відводять частину атмосфери, що містить гарячі обробні гази, вироблені при нагріванні органічного матеріалу, шляхом рециркуляції атмосфери, що містить щонайменше одну з речовин - перегріта пара і інертний газ, через вказані тверді залишки або навколо них.

5. Спосіб за п. 4, в якому, коли атмосфера, в якій охолоджують тверді залишки, містить перегріту пару, температуру перегрітої пари контролюють шляхом подачі в неї контрольованої кількості розпиленої води, причому відводять частину перегрітої пари, виробленої з розпиленої води.

6. Спосіб за п. 3, в якому щонайменше частину відведених гарячих обробних газів спалюють з метою негайного нагрівання.

7. Спосіб за п. 3, в якому щонайменше частину відведених гарячих обробних газів охолоджують і конденсують для подальшого нагрівання або з іншою метою.

8. Спосіб за п. 2 або п. 5, в якому щонайменше частину відведеної перегрітої пари охолоджують і конденсують для нагрівання або з іншою метою.

9. Спосіб за будь-яким одним з попередніх пунктів, в якому спосіб являє собою періодичний спосіб, в якому органічний матеріал вміщують в камеру, що містить контрольоване навколишнє середовище, і після того, як має місце будь-яка початкова стадія сушіння, його нагрівають і згодом охолоджують шляхом подачі відповідних газів при відповідній температурі в навколишнє середовище.

10. Спосіб за п. 9, в якому передбачена щонайменше одна додаткова камера, що містить контрольоване навколишнє середовище.

11. Спосіб за будь-яким одним з пунктів 1-8, в якому органічний матеріал після проходження через будь-яку камеру, в якій має місце початкова стадія сушіння, подають в обробляючу камеру, в якій здійснюють нагрівання, і вказані тверді залишки матеріалу послідовно подають в охолоджуючу камеру, в якій вказані залишки охолоджують.

12. Спосіб за п. 11, в якому органічний матеріал або його тверді залишки подають в кожен камеру і випускають з неї через двері, які, коли вони закриті-

(13) C2

(11) 82989

(19) UA

ті, утворюють ущільнення, що по суті запобігають руху газів в камери, між ними або з них.

13. Спосіб за п. 11, в якому органічний матеріал або його тверді залишки подають в камери і випускають з них через канали, які проходять вниз з камер, причому шари стратифікації перепаду температури/щільності, що утворюються в каналах, служать для утворення ущільнень, що по суті запобігають руху газів в камери, між ними або з них через канали.

14. Спосіб за будь-яким одним з пунктів 11-13, в якому передбачають щонайменше одну додаткову обробляючу камеру.

15. Обробляючий пристрій для використання при періодичній обробці органічного матеріалу, що містить обробляючу і охолоджуючу камеру, засіб для контролю атмосфери всередині обробляючої і охолоджуючої камери для рециркуляції атмосфери шляхом рециркуляції і через органічний матеріал, розміщений всередині обробляючої і охолоджуючої камери, або навколо нього, для нагрівання органічного матеріалу до температури, що перевищує 100 °С, і для рециркуляції атмосфери, що містить щонайменше одну з речовин - перегріта пара та інертний газ, через охолоджуючий засіб або навколо нього і через нагріті тверді залишки органічних матеріалів або навколо них, всередині обробляючої і охолоджуючої камери для охолодження вказаних твердих залишків, клапанний засіб для можливості заміни або заміщення газів і засіб відведення для можливості відведення газів, який **відрізняється** тим, що атмосфера містить щонайменше одну з речовин - перегріта пара і гарячі обробляючі гази, і передбачений засіб для зовнішнього нагрівання атмосфери, що проходить вздовж шляху рециркуляції.

16. Пристрій за п. 15, що додатково містить засіб, що дає можливість виконання початкової стадії сушіння органічного матеріалу в обробляючій і охолоджуючій камері в атмосфері, що містить перегріту пару, і засіб відводу для відводу частини перегрітої пари, виробленого протягом початкової стадії сушіння.

17. Пристрій за п. 15 або п. 16, в якому передбачена щонайменше одна додаткова обробляюча і охолоджуюча камера.

18. Обробляючий пристрій для використання при обробці органічного матеріалу, що містить обробляючу камеру, засіб для нагрівання атмосфери, що містить щонайменше одну з речовин - перегріта пара, гарячий інертний газ, гаряче повітря і гарячі обробляючі гази, до контрольованої температури шляхом рециркуляції вказаної атмосфери через засіб для зовнішнього нагрівання або навколо нього і через органічний матеріал, розміщений на шляху рециркуляції всередині обробляючої камери, або навколо нього для нагрівання органічного матеріалу до температури, що перевищує 100 °С, охолоджуючу камеру, засіб для охолодження атмосфери, який містить щонайменше одну з речовин - перегріта пара, і інертний газ, до контрольованої температури шляхом рециркуляції вказаної атмосфери через охолоджуючий засіб або навколо нього і через вказані тверді залишки органічного матеріалу або навколо них, всередині

охолоджуючої камери для охолодження твердих залишків, транспортуючий засіб для транспортування органічного матеріалу в обробляючу і охолоджуючу камери і через них, клапанний засіб для можливості заміни або заміщення газів, засіб відведення для можливості відведення газів, засіб ущільнення, який по суті запобігає руху газів всередину вказаних камер, між ними або з них, і засіб для відведення з обробляючої камери, за допомогою чого відводиться щонайменше частина атмосфери, що містить гарячі обробляючі гази, вироблені при нагріванні органічного матеріалу.

19. Пристрій за п. 18, що додатково містить сушильну камеру, засіб для рециркуляції атмосфери, що містить перегріту пару, через засіб для зовнішнього нагрівання або навколо нього і через органічний матеріал, розміщений всередині сушильної камери, або навколо нього, для сушіння органічного матеріалу, і засіб відводу для відводу частини перегрітої пари, виробленої під час сушіння.

20. Пристрій за п. 18 або п. 19, що додатково містить щонайменше одну додаткову обробляючу камеру.

21. Пристрій за будь-яким одним з пунктів 18-20, в якому засоби для ущільнення містять механічні ущільнення або двері, що по суті запобігають потоку газів всередину камер, з них або між ними.

22. Пристрій за будь-яким одним з пунктів 18-20, в якому засоби для ущільнення містять канали, що проходять вниз з камер, через які органічні матеріали або їх тверді залишки проходять всередину камер або з них, шари стратифікації перепаду температури/тиску, утворені в каналах, які при використанні утворюють ущільнення, що по суті запобігають потоку газів всередину вказаних камер, з них або між ними вздовж вказаних каналів.

23. Пристрій за будь-яким одним з пунктів 15-22, в якому, коли атмосфера, в якій охолоджуються тверді залишки, містить перегріту пару, передбачені засоби для контролю температури перегрітої пари шляхом подачі в неї контрольованої кількості розпиленої води і передбачені засоби відводу, за допомогою чого відводиться частина перегрітої пари, виробленої з розпиленої води.

24. Пристрій за будь-яким одним з пунктів 15-23, в якому передбачені засоби для спалювання щонайменше частини гарячих обробних газів, відведених протягом нагрівання органічного матеріалу до температури вище 100 °С, з метою негайного нагрівання.

25. Пристрій за будь-яким одним з пунктів 15-24, в якому передбачені засоби для охолодження і конденсації щонайменше частини гарячих обробних газів, відведеного протягом нагрівання органічного матеріалу до температури вище 100 °С, для подальшого нагрівання або з іншою метою.

26. Пристрій за будь-яким одним з пунктів п. 19 або п. 23, в якому передбачені засоби для охолодження і конденсації щонайменше частини відведеної перегрітої пари для нагрівання або з іншою метою.

27. Обробляючий пристрій за будь-яким одним з пунктів 15-26, що додатково містить засіб для використання при доданні щонайменше одного реа-

генту до однієї або більше рециркулюючих атмосфер.

Винахід відноситься до способів і пристроїв для обробки органічного матеріалу в перегрітій парі і/або інших газах для того, щоб вигідно змінити його фізичні властивості і/або його хімічний склад, в той час як корисно витягуються або спалюються компоненти, що виділяються з нього як газу, і потім, щоб охолодити його тверді залишки в інертному газі для того, щоб запобігти спонтанному займанню твердих залишків при повторному входженні навколишнього повітря. Органічний матеріал може бути вологим органічним матеріалом, причому в цьому випадку як перша операція може бути включене сушіння матеріалу, що зручно виконувати в перегрітій парі. Винахід застосовний для безперервної обробки, періодичної обробки і безперервної обробки, після якої йде періодична обробка матеріалів.

Вираз «органічний матеріал» включає свіжо-зрубаний ліс і деревину після використання і інші органічні матеріали, такі, як відходи від лісництва і сільськогосподарства і будь-які інші в основному або частково органічні матеріали, такі, як шлаки у виробництві паперу і харчовій промисловості, і потоки побутових і промислових відходів, що містять, наприклад, їжу, папір і залишки пластмас і використані покривні, які можуть бути вигідно перероблені відповідно до винаходу. Необхідно взяти до уваги, що в багатьох випадках органічний матеріал буде мати значний вміст вологи.

Відоме безперервне сушіння вологих матеріалів в перегрітій парі. Наприклад, в [патенті Великобританії №2281383] описаний пристрій для безперервного сушіння вологих матеріалів в перегрітій парі, що містить сушильну камеру, вхідний і вихідний канали з відкритими торцями, що сполучаються з камерою, і конвеєри для подачі матеріалу, що підлягає сушінню, вздовж вхідного каналу, через камеру і вздовж вихідного каналу. Перегріта пара виробляється в камері з вологи в матеріалі, який висушується шляхом циркуляції вихідного газу всередині камери між джерелом тепла і матеріалом, і/або шляхом введення в камеру перегрітої пари із зовнішнього джерела. Як вхідний канал, так і вихідний канал проходять вниз від камери, і відповідний канал з камери має вихід звичайно на рівні посередині між двома каналами. При використанні, перегріта пара намагається проходити вниз вздовж каналів, зустрічає зовнішнє повітря, яке намагається проходити вгору вздовж каналів і утворює всередині кожного каналу шар стратифікації пар/повітря з перепадом температури і щільності. Ці шари стратифікації діють як перешкоди від випаровування пари з камери і/або входження повітря в камеру, в той же час дають можливість вільного транспортування матеріалу вздовж каналів і всередину камери і з неї.

У описі до [патенту GB №2281383], таким чином, розкривається безперервний процес сушіння, в якому матеріали, що підлягають сушінню, проходять в сушильну камеру і/або з неї через не механічну перешкоду, що дає можливість вільного проходження матеріалів без будь-якого значного обмеження, в той же час забезпечуються ефективні, по суті газонепроникні, ущільнення для того, щоб запобігти випаровуванню перегрітої пари з сушильної камери або входженню повітря в камеру. Пара, яка випаровується через відповідний канал, може бути сконденсована для того, щоб витягнути її теплову енергію.

Відповідно до даного винаходу передбачений спосіб обробки органічного матеріалу, що містить нагрівання органічного матеріалу до температури, що перевищує 100°C, в атмосфері, що містить щонайменше одну з речовин - перегріта пара, гарячий інертний газ, гаряче повітря і гарячі обробні газу, і згодом охолодження нагрітого органічного матеріалу в атмосфері, що містить щонайменше одну з речовин - перегріта пара і інертний газ. Винахід також відноситься до пристрою, спроектованого так, щоб дати можливість використати цей спосіб у відносно простій і зручній формі.

Даний винахід, таким чином, передбачає способи і пристрої для безперервної, періодичної або безперервної обробки матеріалу, після якої йде періодична обробка матеріалу, наприклад вологого органічного матеріалу, в перегрітій парі і інших газах, за допомогою яких матеріал, який зазнає обробки, або проходить в сушильну, обробну і охолоджувальну камери, відповідно, і/або виходить з них, відповідно, через не механічні перешкоди, які дають можливість вільного проходження матеріалу без будь-якого значного обмеження, або через механічні перешкоди в формі дверей, які можуть бути закриті повітронепроникним способом, причому вказані не механічні або механічні перешкоди забезпечують ефективні, по суті газонепроникні, ущільнення для того, щоб запобігти руху перегрітої пари, гарячих обробних газів або інертного охолоджувального газу з сушильної, обробної або охолоджувальної камери, відповідно, або між ними, або входження повітря в сушильну, обробну і/або охолоджувальну камери, для того, щоб спочатку зробити сушіння вологого матеріалу в перегрітій парі, потім обробити висушений матеріал в гарячих обробних газах при температурі вище за ту, яка потрібна для його сушіння, для зміни його фізичних властивостей і/або його хімічного складу, в той же час витягуючи або спалюючи компоненти, які виділяються із нього, як газу, і остаточно, щоб охолодити тверді залишки обробленого матеріалу в інертному газі, переважно, але не виключно, в перегрітій парі, до температури звичайно дещо вище 100°C, але в будь-якому випадку

нижче тієї, при якій вказані залишки можуть спонтанно зайнятися при повторному входженні навколишнього повітря, або через які обробний матеріал вміщується як одноразове завантаження, і вказане завантаження потім висушується, обробляється і охолоджується щонайменше в одній повітронепроникній сушильній, обробній і охолоджувальній камері.

Одна форма вказаного пристрою містить сушильну камеру, щонайменше одну обробну камеру і охолоджувальну камеру, транспортуючий засіб, що проходить в сушильну, обробну і охолоджувальну камери і через них, і з охолоджувальної камери через канали, або сполучені з вказаними камерами, або, які зв'язують їх, причому камери і канали теплоізовані, за допомогою чого, за винятком випадків, згаданих далі, вказані камери і вказані канали і їх з'єднання з камерами, всі є повітронепроникними.

Протягом початкового періоду нагрівання сушильна камера нагрівається шляхом рециркуляції атмосфери навколишнього повітря, яка спочатку містилася в сушильній камері, через джерело тепла, за допомогою вентилятора для рециркуляції, в той час як вологий матеріал транспортують за допомогою транспортуючого засобу в сушильну камеру і через неї. Рециркулююча атмосфера навколишнього повітря переміщується і замінюється рециркулюючою перегрітою парою, виробленою з вологи в матеріалі за допомогою відомого способу, описаного в описі до патенту GB № 2281383, за допомогою чого рециркулююча перегріта пара потім завершує сушіння матеріалу, і додаткова пара, вироблена з вологи у вказаному матеріалі, відводиться переважно, але не виключно, в засіб для конденсації, як описано в описі до [патенту GB №2281383], перед тим, як вказаний матеріал транспортується з сушильної камери щонайменше в одну обробну камеру.

Перед тим, як висушений матеріал починають транспортувати з сушильної камери в щонайменше одну обробну камеру за допомогою транспортуючого засобу, нагрівання щонайменше однієї обробної камери починають шляхом рециркуляції атмосфери навколишнього повітря, що спочатку міститься в щонайменше одній обробній камері, через джерело тепла за допомогою вентилятора для рециркуляції, і коли температура повітря в щонайменше одній обробній камері перевищить 100°C, вказане повітря може бути переміщене і замінено або атмосферою інертного газу, що подається ззовні, або за допомогою тимчасового відводу частини або всієї пари, виробленої в сушильній камері, через канал із заслінкою в щонайменше одну обробну камеру замість її відводу в засіб для конденсації або охолодження атмосферою перегрітої пари, за допомогою чого атмосфера навколишнього повітря, атмосфера інертного газу, що подається ззовні, або атмосфера перегрітої пари, яка міститься щонайменше в одній обробній камері, нагрівається до температури вище за ту, при якій сушіння в перегрітій парі виконується в сушильній камері за допомогою її рециркуляції через джерело тепла і через щонайме-

нше одну обробну камеру за допомогою вентилятора для рециркуляції.

Коли висушений матеріал починають транспортувати через щонайменше одну обробну камеру, і обробляти при вказаній температурі вище за ту, при якій відбувається сушіння в перегрітій парі в сушильній камері, гарячі обробні гази, що виробляються з висушеного матеріалу, переміщують і замінюють атмосферу повітря, інертного газу або перегрітої пари в щонайменше одній обробній камері, після чого нагрівання і обробка висушеного матеріалу відбувається шляхом рециркуляції гарячих обробних газів через джерело тепла і через висушений матеріал в щонайменше одній обробній камері за допомогою вентилятора для рециркуляції, за допомогою чого температура підтримується вище за ту, при якій проводиться сушіння в перегрітій парі в сушильній камері, і додаткові гарячі обробні гази, вироблені з висушеного матеріалу, який транспортують через щонайменше одну обробну камеру і обробляють в ній, відводять або в засіб для конденсації або охолодження, або, коли додаткові обробні гази є горючими, в пристрій для спалювання, в той час як будь-які горючі гази, що не конденсуються, які з'являються із засобу для конденсації або охолодження, якщо вони використовуються, надходять по каналу в засіб для спалювання, і джерело тепла може бути нагріте димовими газами, які виробляються при спалюванні додаткових гарячих обробних газів і горючих газів, що не конденсуються, якщо вони наявні, в засобі для спалювання.

Перед тим, як гарячі тверді залишки, що залишаються після того, як будуть вироблені гарячі обробні гази з висушеного матеріалу, починають транспортувати з щонайменше однієї обробної камери в охолоджувальну камеру за допомогою транспортуючих засобів, заміна атмосфери навколишнього повітря, яка спочатку містилася в охолоджувальній камері, може бути виконана або шляхом рециркуляції атмосфери навколишнього повітря, яка спочатку містилася в охолоджувальній камері, через вказане джерело тепла за допомогою вентилятора для рециркуляції, для того, щоб нагрівати її, або, наприклад, за допомогою нагрівання атмосфери навколишнього повітря шляхом направлення частини відхідних газів, які з'являються з джерела тепла, в охолоджувальну камеру, за допомогою чого, коли температура повітря, або повітря з частиною атмосфери відхідних газів в охолоджувальній камері перевищить 100°C, навколишнє повітря, або повітря з частиною атмосфери відхідних газів, може бути переміщене і замінено атмосферою перегрітої пари шляхом тимчасового відводу частини або усієї додаткової пари, виробленої в сушильній камері, через канал із засобом у вигляді заслінки в охолоджувальну камеру, замість відводу її в засіб для конденсації або охолодження, або, альтернативно, атмосфера навколишнього повітря, що спочатку містилася в охолоджувальній камері, може бути переміщена або замінена атмосферою інертного газу, який надходить ззовні.

Коли атмосфера в охолоджувальній камері являє собою навколишнє повітря, в той час як га-

гарячі тверді залишки транспортуються через атмосферу повітря охолоджувальної камери, трапляється обмежене горіння невеликої частини твердих залишків, і атмосфера повітря переміщається і замінюється гарячим і фактично не утримуючим кисню виробленим димовим газом. Після цього гарячий і фактично не утримуючий кисню димовий газ рециркулює за допомогою вентилятора для рециркуляції через охолоджувальну камеру і через засіб для конденсації або охолодження, в якому будь-які гарячі обробні гази, що виробляються з гарячих твердих залишків, конденсуються, і гарячий і фактично не утримуючий кисню димовий газ охолоджується, за допомогою чого при його поверненні в охолоджувальну камеру, охолоджений таким чином димовий газ в свою чергу охолоджує гарячі тверді залишки перед тим, як їх транспортують з охолоджувальної камери в навколишнє повітря вказаним транспортуючим засобом.

Коли атмосфера в охолоджувальній камері являє собою перегріту пару, то в той час як гарячі тверді залишки транспортують через атмосферу перегрітої пари охолоджувальної камери, перегріта пара рециркулює за допомогою вентилятора через охолоджувальну камеру, всередину якої вприскують розпилену охолоджувальну воду за допомогою пристрою для розпилення води, переважно, але не виключно, в отвір вентилятора, з швидкістю, достатньою для охолодження перегрітої пари до температури дещо вище 100°C, за допомогою чого додаткова пара, що виробляється в охолоджувальній камері з розпиленої води, і будь-які гарячі обробні гази, вироблені з гарячих твердих залишків, конденсуються в засобі для конденсації або охолодження, в той час як охолоджена таким чином рециркулююча перегріта пара в свою чергу охолоджує гарячі тверді залишки перед тим, як їх транспортують з охолоджувальної камери в навколишнє повітря за допомогою транспортуючого засобу.

Коли атмосфера в охолоджувальній камері являє собою інертний газ, відмінний від перегрітої пари, в той час як гарячі тверді залишки транспортують через атмосферу інертного газу охолоджувальної камери, інертний газ рециркулює за допомогою вентилятора через охолоджувальну камеру і через засіб для конденсації або охолодження, в якому компоненти, що конденсуються, в будь-яких додаткових гарячих обробних газах, вироблених з твердих залишків, конденсують, і інертний газ і інші компоненти, які не конденсуються, в будь-яких додаткових гарячих обробних газах охолоджують до температури дещо вище 100°C, за допомогою чого при їх поверненні в охолоджувальну камеру, охолоджений таким чином інертний газ і будь-які компоненти, які не конденсуються, в будь-яких додаткових гарячих обробних газах в свою чергу охолоджують гарячі тверді залишки перед тим, як їх транспортують з охолоджувальної камери в навколишнє повітря транспортуючим засобом.

Після завершення початкового періоду нагрівання, транспортуючий засіб продовжує транспортувати вологий матеріал з навколишнього повітря вгору через ущільнення у вигляді шару стратифі-

кації пари/повітря і в атмосферу перегрітої пари в сушильній камері і через неї, в той час як транспортуючий засіб продовжує транспортувати висушений матеріал з атмосфери перегрітої пари в сушильній камері вниз через ущільнення у вигляді шару стратифікації пари/повітря, і через навколишнє повітря перед транспортуванням висушеного матеріалу вгору через ущільнення у вигляді шару стратифікації гарячі обробні гази/повітря, і в атмосферу гарячих обробних газів в щонайменше одну обробну камеру і через неї, в той час як транспортуючий засіб продовжує транспортувати тверді залишки обробленого матеріалу з атмосфери гарячого обробного газу в щонайменше одну обробну камеру, вниз через ущільнення у вигляді шару стратифікації гарячі обробні гази/повітря, і через навколишнє повітря перед транспортуванням твердих залишків вгору через ущільнення у вигляді шару стратифікації фактично не утримуючий кисню димовий газ/повітря, перегріта пара/повітря або інший інертний газ/повітря, і в атмосферу з температурою дещо вище 100°C димового газу, перегрітої пари або іншого інертного газу в охолоджувальній камері і через неї, в той час як додатковий транспортуючий засіб транспортує охолоджені залишки з атмосфери з температурою дещо вище 100°C, димового газу, перегрітої пари або іншого інертного газу в охолоджувальній камері, у напрямі вниз через ущільнення у вигляді шару стратифікації димовий газ, перегріта пара або інший інертний газ/повітря і в навколишнє повітря, за допомогою чого вказані ущільнення у вигляді шарів стратифікації пара/повітря, гарячі обробні гази/повітря і димовий газ, пара або інший інертний газ/повітря, які запобігають випаровуванню перегрітої пари, інших гарячих обробних газів, димового газу, перегрітої пари і/або іншого інертного газу, відповідно, з сушильної, обробної і охолоджувальної камер, відповідно, або входження повітря у вказані камери, створюються і підтримуються, природно, завдяки тому, що щільність атмосфер при температурі вище 100°C, пари або обробних газів або димового газу, перегрітої пари або атмосфери іншого інертного газу, відповідно, зверху вказаних ущільнень у вигляді шарів стратифікації, стає значно менше, ніж навколишнього повітря. І необхідні температури вище 100°C перегрітої пари для сушіння і обробки в сушильній камері і гарячих обробних газів в обробній камері підтримуються шляхом продовження рециркуляції окремо перегрітої пари і гарячих обробних газів через щонайменше одне джерело тепла за допомогою відповідних вентиляторів для рециркуляції вказаних камер, в той час як необхідна температура дещо вище 100°C димового газу, перегрітої пари або іншого інертного газу в охолоджувальній камері підтримується за допомогою теплопередачі від гарячих твердих залишків, які транспортують в охолоджувальну камеру і через неї, і більш щільний газ з перегрітої пари в сушильній камері, гарячих обробних газів в обробній камері і димового газу, перегрітої пари або іншого інертного газу в охолоджувальній камері, всі, що мають різні щільності нижче за щільність навколишнього повітря, втримують вказаними ущільненнями у вигляді ша-

рів стратифікації пари/повітря, гарячого обробного газу/повітря і димового газу, пари або іншого інертного газу/повітря від проходження через вказані канали, які зв'язують камери в приєднанні сушильну, обробну або охолоджувальну камеру.

На початку періоду початкового нагрівання нагрівальне середовище, що використовується в щонайменше одному джерелі тепла, являє собою димові гази, отримані в засобі для спалювання шляхом спалювання палива, що подається ззовні, але протягом або після початкового періоду нагрівання використання такого палива, що подається ззовні, може бути зменшене або виключене, оскільки і коли теплова енергія, що вивільняється при спалюванні гарячих обробних газів, які відводять прямо в засіб для спалювання з щонайменше однієї обробної камери і/або газу, які не конденсуються, що з'являються з будь-якого або з всіх з вказаного щонайменше одного засобу для конденсації або охолодження, стає достатньою або більше ніж достатньою, для того, щоб зменшити або виключити використання такого палива, що подається ззовні, за допомогою чого, якщо більш ніж достатня теплова енергія вивільняється при спалюванні газів, які відводять безпосередньо в засіб для спалювання з щонайменше однієї обробної камери, і/або газу, які не конденсуються, що з'являються з будь-якого або з всіх з вказаного щонайменше одного засобу для конденсації або охолодження, ніж потрібно щонайменше одному джерелу тепла, то більша частина будь-якого надлишку димових газів може бути використана для нагрівання пристрою, переважно, але не виключно пристрою, описаного далі.

Як приклад, якщо висушений і оброблений матеріал являє собою деревину, і вироблені охолоджені тверді залишки являють собою деревне вугілля, теплова енергія, що вивільняється при спалюванні газів, що відводяться безпосередньо в засіб для спалювання з щонайменше однієї обробної камери, і/або газів, що не конденсуються, які з'являються з будь-якого з вказаного щонайменше одного засобу для конденсації або охолодження, є більш ніж достатньою для того, щоб виключити використання палива, що подається ззовні, за допомогою чого надлишок теплової енергії може бути таким, щоб мати можливість висушувати і, якщо потрібно, обпалювати приблизно в два рази більше деревини, ніж при її обробці для перетворення в деревне вугілля в додатковому пристрої для сушіння, обробки і охолодження, подібному до того, який буде описаний пізніше, або при використанні для вироблення щонайменше достатньої електроенергії, щоб забезпечити частково, повністю або більш, ніж потрібно електричну енергію для будь-якого з вказаних пристроїв відповідно до вимог.

Варіант форми пристрою відповідно до винаходу містить щонайменше одну сушильну, обробну і охолоджувальну камеру, причому кожна сушильна, обробна і охолоджувальна камера має шлях рециркуляції, причому всередині якого розміщені зовнішній нагрівник, вентилятор для рециркуляції, щонайменше один контейнер і сопло для впорскування розпиленої води, за допомогою чого

при використанні щонайменше один контейнер завантажують вологим матеріалом і вводять в сушильну, обробну і охолоджувальну камеру через вхідні двері, які потім закриваються повітронепроникним способом. Вказаний вологий матеріал потім висушують і обробляють, і його тверді залишки охолоджують шляхом першої рециркуляції нагрітих ззовні газів через вказаний вологий матеріал для того, щоб висушити його, потім гази, які рециркулюють, нагрівають ззовні до більш високої температури через висушений таким чином матеріал для того, щоб вигідно змінити його фізичні властивості і/або його хімічний склад, в той час як витягнуті компоненти або, які згорають з користю, виділяються з нього як гази, і потім охолоджувальні гази рециркулюють через отримувані в результаті тверді залишки для того, щоб охолодити їх, загалом, як описано раніше, за винятком того, що замість транспортування вказаного матеріалу транспортуємим засобом, спочатку в сушильну камеру і з неї, потім в обробну камеру і з неї, і потім, у вигляді твердих залишків, в охолоджувальну камеру і з неї, фази сушіння, обробки і охолодження мають місце всередині сушильної, обробної і охолоджувальної камери, з якої, коли фаза охолодження завершена, і вхідні двері відкриті, щонайменше один контейнер і тверді залишки, що містяться в щонайменше одному контейнері, видаляють з сушильної, обробної і охолоджувальної камери і замінюють подальшим щонайменше одним контейнером, завантаженим вологим матеріалом, який вводиться в сушильну, обробну і охолоджувальну камеру, через вхідні двері, які знову закривають повітронепроникним способом, даючи можливість почати наступну фазу сушіння і, коли передбачена більш ніж одна сушильна, обробна і охолоджувальна камера, фази сушіння в кожній сушильній, обробній і охолоджувальній камері переважно починаються послідовно.

Відвід направляє надлишок газів, вироблених протягом фаз сушіння, охолодження і обробки відповідно, назовні з кожної вказаної, щонайменше однієї, сушильної, обробної і охолоджувальної камери, в атмосферу або через канал, який веде в атмосферу, або через канал, який веде в довільний конденсатор і через нього, переважно, але не виключно, загальний для всіх вказаних, щонайменше однієї, сушильної, обробної і охолоджувальної камер, коли передбачена більш ніж одна така камера, або через канал, який веде в камеру згорання, також переважно, але не виключно загальну для всіх вказаних, щонайменше однієї, сушильної, обробної і охолоджувальної камер, коли передбачена більш ніж одна така камера, і будь-які гази, які не конденсуються, що проходять через вказаний довільний конденсатор, можуть пройти у вказану камеру згорання, за допомогою чого, при використанні, атмосферний тиск ефективно підтримується в кожній вказаній сушильній, обробній і охолоджувальній камері, і клапан або заслінка направляє вказані надлишкові гази, що виходять з вказаної сушильної, обробної і охолоджувальної камери через канал або прямо в атмосферу, або непрямо в атмосферу через вказаний довільний конденсатор, або у вказану камеру згорання.

Як приклад, коли загальна тривалість фаз сушіння і охолодження в три рази менше, ніж тривалість вироблення надлишкових обробних газів з висушеного матеріалу протягом фази обробки, і передбачені чотири з сушильної, обробної охолоджувальної камер, і коли надлишкові гази є горючими, шляхом послідовного початку фаз сушіння, обробки і охолодження, відповідно, в кожній з вказаних чотирьох камер, коли менше, ніж дві третини загальної тривалості фаз сушіння і охолодження, що мають місце в камерах, що раніше почали роботу, вже пройшло, тривалість вироблення надлишкових обробних газів з висушеного матеріалу протягом фаз обробки має місце щонайменше в двох з перекривних камер. Це забезпечує відвід надлишку обробних газів безперервно в переважно, але не виключно, загальну камеру згорання, в якій надлишкові обробні гази безперервно і чисто згорають, і з якої димові гази, що безперервно виробляються, проходять по каналу, або через щонайменше два з засобів для зовнішнього нагрівання, причому один такий засіб для зовнішнього нагрівання розміщений в кожній з камер для того, щоб забезпечити щонайменше частину теплової енергії, необхідної для фаз сушіння і обробки, які мають місце послідовно щонайменше в двох з вказаних камер, або, якщо цього не потрібно, в атмосферу, в той час як, якщо токсичні виділення не присутні в надлишкових газах, вироблених і відведених протягом фаз сушіння і охолодження, вказані надлишкові гази можуть бути відведені прямо в атмосферу або в довільний загальний конденсатор. Але якщо токсичні виділення присутні в надлишкових газах, тоді надлишкові гази відводять в конденсатор, щоб забезпечити охолодження і конденсацію токсичних виділень, і конденсат і будь-які гази, які не конденсуються, що виходять з конденсатора, повинні бути піддані детоксикації, за допомогою чого, як альтернатива відводу надлишкових газів, що містять токсичні виділення в конденсатор, надлишкові гази можуть відводитися в камеру згорання, і вказані токсичні виділення розкладаються шляхом спалювання їх в ній.

Інший варіант форми пристрою для безперервної обробки вологих матеріалів відповідно до винаходу містить завантажувальну камеру, сушильну камеру, щонайменше одну обробну камеру, охолоджувальну камеру і розвантажувальну камеру, причому завантажувальна камера, сушильна камера, щонайменше одна обробна камера, охолоджувальна камера і розвантажувальна камера відділені одна від одної за допомогою переважно ковзних і повітронепроникних, коли вони закриті, дверей, і завантажувальна камера і розвантажувальна камера відділені від зовнішньої частини пристрою вказаного варіанту, за допомогою переважно ковзних і повітронепроникних, коли вони закриті, завантажувальних і розвантажувальних дверей.

Кожна сушильна, обробна і охолоджувальна камера має окремий шлях рециркуляції, що проходить через неї, за допомогою чого при використанні окремих контейнери, завантажені вологим матеріалом, транспортують послідовно спочатку

через переважно ковзні і повітронепроникні, коли вони закриті, завантажувальні двері в завантажувальну камеру, потім через одні з переважно ковзних і повітронепроникних, коли вони закриті, двері, в сушильну камеру, всередині якої висушується вологий матеріал, потім через інші переважно ковзні і повітронепроникні, коли вони закриті, двері, в охолоджувальну камеру, всередині якої охолоджують тверді залишки, потім через інші переважно ковзні і повітронепроникні, коли вони закриті, двері, в камеру вивантаження, і потім через переважно ковзні і повітронепроникні, коли вони закриті, двері для вивантаження, за допомогою чого при використанні, коли висушений матеріал обробляють в обробній камері, відвід надлишкових газів, вироблених з висушеного матеріалу, що обробляються в камері згорання, може дати можливість теплової енергії, виробленій при їх згорянні, забезпечити щонайменше частину теплової енергії, необхідної для сушіння та обробки вологого матеріалу.

Далі йде більш докладний опис конструктивних прикладів втілення винаходу, причому посилання зроблені на прикладні креслення, на яких:

Фіг.1 - вигляд зверху основної форми пристрою для безперервного сушіння, обробки і охолодження відповідно до винаходу,

Фіг.2 - вигляд збоку в розрізі основної форми пристрою для безперервного сушіння, обробки і охолодження відповідно до винаходу,

Фіг.3 - 6 - більш докладні вигляди збоку в розрізі елементів основної форми пристрою для безперервного сушіння, обробки і охолодження відповідно до винаходу,

Фіг.7 - 9 - вигляди з торця в розрізі, сушильної, обробної і охолоджувальної камер, відповідно,

Фіг.10 - вигляд з торця в розрізі іншого варіанту охолоджувальної камери,

Фіг.11 і 12 - вигляд збоку і вигляд зверху, відповідно, альтернативного пристрою відповідно до винаходу, і

Фіг.13 - вигляд збоку іншого альтернативного пристрою відповідно до винаходу.

Звернемося до Фіг.1, на якій схематично показаний вигляд зверху пристрою для безперервного сушіння вологого органічного матеріалу в перегрітій парі, обробки висушеного матеріалу в гарячих обробних газах і охолодження його гарячих твердих залишків в інертному газі, переважно, але не виключно, в перегрітій парі, що містить сушильну камеру 1, щонайменше одну обробну камеру 2 і охолоджувальну камеру 3, транспортуючі засоби 4.1, 4.2 і 4.3, що проходять в камери 1, 2 і 3, відповідно, і через них, і транспортуючий засіб 4.4, що виходить з камери 3 через канали (не показані), причому канали або з'єднують, або зв'язують вказані камери 1, 2 і 3, причому камери 1, 2 і 3 і канали теплоізолювані, за допомогою чого камери 1, 2 і 3 і канали і їх з'єднання з камерами в місцеположеннях, позначених 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5 і 8.6, всі є повітронепроникними за винятком тих випадків, згаданих далі з посиланням на Фіг. від 2 до 10.

Протягом періоду початкового нагрівання сушильну камеру 1 нагрівають шляхом рециркуляції атмосфери навколишнього повітря, яка спочатку містилася в сушильній камері 1, через щонайменше один засіб для зовнішнього нагрівання 7, за допомогою не показаного вентилятора для рециркуляції, в той час як вологий матеріал починають транспортувати за допомогою транспортуючого засобу 4.1 в сушильну камеру 1 і через неї, в якій рециркулюючи атмосферу навколишнього повітря переміщують і замінюють рециркулюючою перегрітою парою, виробленою з вологи в матеріалі за допомогою відомого способу, описаного в описі до [патенту GB №2281383]. Вказана рециркулююча перегріта пара потім завершує сушіння матеріалу, як описано в цьому описі перед тим, як його транспортувати з сушильної камери 1 щонайменше в одну обробну камеру 2 за допомогою транспортуючого засобу 4.2, за допомогою чого, при використанні, додаткова пара, вироблена з вологи у вказаному матеріалі, відводиться переважно, але не виключно, в конденсатор або охолоджувач 5.1.

Перед тим, як висушений матеріал починають транспортувати з сушильної камери 1 щонайменше в одну обробну камеру 2 транспортуючим засобом 4.2, нагрівання, щонайменше однієї, обробної камери 2 починають шляхом рециркуляції атмосфери навколишнього повітря, що спочатку містилася в, щонайменше одній, обробній камері 2 через щонайменше один засіб для зовнішнього нагрівання 7 за допомогою вентилятора для рециркуляції (не показаного), і коли температура повітря у вказаній обробній камері 2 перевищує 100°C, вказане повітря може бути переміщене і замінене або атмосферою інертного газу, що подається ззовні, або за допомогою тимчасового відводу частини або всієї пари, виробленої в сушильній камері 1, через канал із заслінкою (не показаний), в щонайменше одну обробну камеру 2 замість її відводу переважно, але не виключно, в конденсатор або охолоджувач 5.1 шляхом атмосфери перегрітої пари, за допомогою чого, при використанні, повітря, атмосфера інертного газу, що подається ззовні, або атмосфера перегрітої пари, яка містилася в щонайменше одній обробній камері 2, нагрівають до температури вище за ту, при якій виконують сушіння в перегрітій парі в сушильній камері 1 за допомогою рециркуляції атмосфери інертного газу, що подається ззовні, або атмосфери перегрітої пари через щонайменше один засіб для зовнішнього нагрівання 7 і через щонайменше одну обробну камеру 2 за допомогою вентилятора (не показаного) для рециркуляції.

Коли висушений матеріал починають транспортувати через щонайменше одну обробну камеру 2, і обробляють при температурі вище за ту, при якій здійснюють сушіння в перегрітій парі в сушильній камері 1, гарячі обробні гази, що виробляються з висушеного матеріалу, витісняють і замінюють атмосферу повітря, інертного газу або перегрітої пари в щонайменше одній обробній камері 2, після чого нагрівання і обробка висушеного матеріалу відбувається шляхом рециркуляції гарячих обробних газів через, щонайменше один, засіб для зовнішнього нагрівання 7 і через вису-

шений матеріал в щонайменше одну обробну камеру 2 за допомогою вентилятора для рециркуляції, за допомогою чого, при використанні, підтримується температура вище за ту, при якій проводиться сушіння в перегрітій парі в сушильній камері 1, і додаткові гарячі обробні гази, що виробляються з висушеного матеріалу, який транспортується через щонайменше одну обробну камеру 2 і обробляють в ній, відводять або в конденсатор або охолоджувач 5.2, або, коли додаткові обробні гази є горючими, в камеру згорання 6, в той час як будь-які горючі гази, що не конденсуються, які виділяють з будь-якого конденсатора або охолоджувача 5.2, вводять в камеру згорання 6, та щонайменше один засіб для зовнішнього нагрівання 7 може бути нагрітий димовими газами, які виробляються при спалюванні додаткових гарячих обробних газів та горючих газів, які не конденсуються, в камері згорання 6.

Перед тим, як гарячі тверді залишки, що залишаються після того, як були вироблені гарячі обробні гази з висушеного матеріалу починають транспортувати з щонайменше однієї обробної камери 2 в охолоджувальну камеру 3 за допомогою транспортуючого засобу 4.3, заміна атмосфери навколишнього повітря, що на початку містилася в охолоджувальній камері 3, може бути виконана або шляхом рециркуляції атмосфери навколишнього повітря, яке спочатку містилося в охолоджувальній камері 3 через щонайменше один засіб для зовнішнього нагрівання 7 за допомогою вентилятора (не показаного) для рециркуляції для того, щоб нагріти його, або, наприклад, за допомогою нагрівання атмосфери навколишнього повітря шляхом такого розташування частини відхідних газів, які виділяють з щонайменше одного засобу для зовнішнього нагрівання 7, щоб вони входили у вказану охолоджувальну камеру 3, за допомогою чого, при використанні, коли температура повітря, або повітря з частиною відхідного газу в охолоджувальній камері 3 перевищить 100°C, навколишнє повітря, або повітря з частиною атмосфери відхідного газу може бути переміщене і замінене атмосферою перегрітої пари шляхом тимчасового відводу частини або усієї додаткової пари, виробленої в сушильній камері 1, через канал із заслінкою (не показаний) в охолоджувальну камеру 3, замість відводу додаткової пари переважно в конденсатор або охолоджувач 5.1, або, альтернативно, атмосфера навколишнього повітря, яка спочатку містилася в охолоджувальній камері 3, може бути переміщена і замінена атмосферою інертного газу, який надходить ззовні.

Коли атмосфера в охолоджувальній камері 3 являє собою навколишнє повітря, в той час як гарячі тверді залишки транспортують через атмосферу навколишнього повітря в охолоджувальній камері 3, трапляється обмежене горіння невеликої частини твердих залишків, і атмосфера повітря переміщається і замінюється гарячим і фактично не утримуючим кисню отриманим димовим газом. Після цього гарячий і фактично не утримуючий кисню димовий газ рециркулює за допомогою вентилятора для рециркуляції через охолоджувальну

камеру 3 і через конденсатор або охолоджувач 5.3, в якому будь-які компоненти, що конденсуються, в будь-яких додаткових гарячих обробних газах, що виробляються з гарячих твердих залишків, конденсують в той час як гарячі тверді залишки транспортують через гарячу і фактично не утримуючу кисню атмосферу в охолоджувальній камері 3, і гарячий і фактично не утримуючий кисню димовий газ і будь-які компоненти, які не конденсуються, в будь-яких додаткових гарячих обробних газах, що виробляються з гарячих твердих залишків, охолоджують до температури дещо вище 100°C, за допомогою чого при використанні, коли їх повертають в охолоджувальну камеру 3, охолоджений таким чином димовий газ і будь-які компоненти, які не конденсуються, в будь-яких додаткових гарячих обробних газах, що виробляються з гарячих твердих залишків, в свою чергу охолоджують гарячі тверді залишки перед тим, як їх транспортують з охолоджувальної камери 3 в навколишнє повітря транспортуючим засобом 4.4.

Коли атмосфера в охолоджувальній камері 3 являє собою перегріту пару, то в той час як гарячі тверді залишки транспортують через атмосферу перегрітої пари в охолоджувальній камері 3, перегріта пара рециркулює за допомогою вентилятора для рециркуляції через охолоджувальну камеру 3, в яку впорскується розпилена охолоджувальна вода, переважно в отвір вентилятора для рециркуляції, з швидкістю, достатньою для охолодження перегрітої пари до температури дещо вище 100°C, за допомогою чого, при використанні, додаткова пара, вироблена в охолоджувальній камері 3 з розпиленої води, і будь-які додаткові гарячі обробні гази, вироблені з гарячих твердих залишків, в той час як гарячі тверді залишки транспортують через атмосферу перегрітої пари в охолоджувальній камері 3, відводять в конденсатор або охолоджувач 5.3, і додаткова пара і будь-які компоненти, що конденсуються, в будь-яких додаткових гарячих обробних газах, що виробляються з гарячих твердих залишків, конденсують в конденсаторі або охолоджувачі 5.3, в той час як охолоджену таким чином рециркулюючу перегріту пару і будь-які компоненти, які не конденсуються, в гарячих обробних газах в свою чергу охолоджують гарячі тверді залишки перед тим, як їх транспортують з охолоджувальної камери 3 в навколишнє повітря транспортуючим засобом 4.4.

Коли атмосфера у вказаній охолоджувальній камері 3 являє собою інертний газ, відмінний від перегрітої пари, то в той час, як гарячі тверді залишки транспортують через атмосферу інертного газу в охолоджувальній камері 3, інертний газ рециркулює за допомогою не показаного вентилятора через охолоджувальну камеру 3 і через конденсатор або охолоджувач 5.3, в якому будь-які компоненти, що конденсуються, в будь-яких додаткових гарячих обробних газах, вироблених з гарячих твердих залишків, в той час як гарячі тверді залишки транспортують через атмосферу інертного газу в охолоджувальній камері 3, конденсують. Вказаний інертний газ і будь-які компоненти, які не конденсуються, в будь-яких вказаних додаткових гарячих обробних газах, вироблених з гарячих

твердих залишків, в той час як гарячі тверді залишки транспортують через атмосферу інертного газу в охолоджувальній камері 3, охолоджують до температури вище 100°C, за допомогою чого, при використанні, при їх поверненні в охолоджувальну камеру 3, охолоджений таким чином інертний газ і будь-які компоненти, які не конденсуються, в будь-яких додаткових гарячих обробних газах, вироблених з гарячих твердих залишків, в свою чергу охолоджують гарячі тверді залишки перед тим, як їх транспортують з охолоджувальної камери в навколишнє повітря транспортуючим засобом 4.4.

Після завершення початкового періоду нагрівання, транспортуючий засіб 4.1 продовжує транспортувати вологий матеріал з навколишнього повітря, вгору через ущільнення у вигляді шару стратифікації пара/повітря і в атмосферу перегрітої пари в сушильній камері 1 і через неї, в той час, як транспортуючий засіб 4.2 продовжує транспортувати висушений матеріал з атмосфери перегрітої пари в сушильній камері 1 у напрямі вниз через ущільнення у вигляді шару стратифікації пара/повітря і через навколишнє повітря, перед транспортуванням висушеного матеріалу вгору через ущільнення у вигляді шару стратифікації гарячих обробних газів/повітря і в атмосферу гарячих обробних газів в щонайменше одній обробній камері 2 і через неї, в той час, як транспортуючий засіб 4.3 продовжує транспортувати гарячі тверді залишки обробленого матеріалу з атмосфери гарячих обробних газів в щонайменше одну обробну камеру 2, вниз через ущільнення у вигляді шару стратифікації гарячих обробних газів/повітря, і через навколишнє повітря перед транспортуванням гарячих твердих залишків вгору через ущільнення у вигляді шару стратифікації або фактично не утримуючого кисню димового газу/повітря, перегрітої пари/повітря або іншого інертного газу/повітря, і в атмосферу з температурою дещо вище 100°C димового газу, перегрітої пари або іншого інертного газу і через неї в охолоджувальну камеру 3. Вказаний транспортувальний засіб 4.4 транспортує охолоджені тверді залишки із вказаної атмосфери з температурою дещо вище 100°C димового газу, перегрітої пари або іншого інертного газу в охолоджувальній камері 3, у напрямі вниз через ущільнення у вигляді шару стратифікації димовий газ/перегрита пара або інший інертний газ/повітря і в навколишнє повітря, як буде далі описано з посиланнями на Фіг. від 2 до 6. За допомогою чого при використанні ущільнення у вигляді шарів стратифікації пари/повітря, гарячих обробних газів/повітря і димового газу, пари або іншого інертного газу/повітря, які запобігають випаровуванню перегрітої пари, гарячих обробних газів, димового газу, перегрітої пари і/або іншого інертного газу, відповідно, з сушильної, обробної і охолоджувальної камер 1, 2 і 3, відповідно, або входження повітря у вказані камери, створюють і підтримують, природно, завдяки тому, що щільність при температурі атмосфери вище 100°C пари, гарячих обробних газів, димового газу і перегрітої пари або іншого інертного газу, відповідно, зверху ущільнень у вигляді шарів стратифікації, стають значно меншим, ніж навколишнього повітря

ря, і необхідні температури вище 100°C для сушіння і обробки перегрітої пари в сушильній камері 1 і гарячих обробних газів в обробній камері 2 підтримують шляхом продовження рециркуляції окремо перегрітої пари і гарячих обробних газів через, щонайменше один засіб для зовнішнього нагрівання 7, за допомогою не показаних вентиляторів для рециркуляції, і температура дещо вище 100°C димового газу, перегрітої пари або іншого інертного газу в охолоджувальній камері 3, яка підвищується за допомогою теплопередачі від гарячих твердих залишків до температури дещо вище 100°C атмосфери перегрітої пари або димового газу, або іншого інертного газу, відповідно в охолоджувальній камері 3, коли гарячі тверді залишки транспортують через охолоджувальну камеру 3, знов знижується до температури дещо вище 100°C, як описано в посиланнях на Фіг.9 і 10, відповідно, і більш щільний газ з перегрітої пари в сушильній камері 1, гарячих обробних газів в обробній камері 2 і димового газу, перегрітої пари або іншого інертного газу в охолоджувальній камері 3, причому всі вони мають різні щільності, нижче за щільність навколишнього повітря, втримують ущільненнями у вигляді шарів стратифікації: пара/повітря, гарячі обробні гази/повітря і димовий газ, пара або інший інертний газ/повітря, від проходження через не показані канали, які зв'язують вказані камери 1, 2 і 3 в приєднані сушильну, обробну або охолоджувальну камери 1, 2 або 3.

На початку періоду початкового нагрівання нагрівальне середовище, використане щонайменше в одному засобі для зовнішнього нагрівання 7, являє собою димові гази, отримані в камері згорання 6 шляхом спалювання палива, що подається ззовні, але протягом або після вказаного періоду нагрівання використання такого палива, що подається ззовні, може бути зменшене або виключене, оскільки і коли теплова енергія, що вивільняється при спалюванні гарячих обробних газів, які відводять прямо в камеру згорання 6 для спалювання з вказаної щонайменше однієї обробної камери 2 і/або гази, які не конденсуються, що з'являються з будь-якого або з всіх з вказаного, щонайменше одного, конденсатора або охолоджувача 5.1, 5.2 і 5.3, стає достатньою або більш ніж достатньою, для того, щоб зменшити або виключити використання такого палива, що подається ззовні, за допомогою чого, при використанні, якщо більш ніж достатня теплова енергія вивільняється при спалюванні гарячих обробних газів, які відводять прямо в камеру згорання 6 з щонайменше однієї обробної камери 2, і/або гази, які не конденсуються, що з'являються з будь-якого або з всіх вказаних, щонайменше одного, конденсатора або охолоджувача 5.1, 5.2 і 5.3, ніж потрібно для щонайменше одного засобу для зовнішнього нагрівання 7, то більша частина з будь-яких надлишкових димових газів, може бути використана для нагрівання додаткового пристрою, переважно, але не виключно, пристрою, подібного до описаного тут.

Звернемося до Фіг.2, на якій показаний схематично вигляд збоку в розрізі пристрою, в принципі, відповідного Фіг.1, що містить сушильну, обробну і

охолоджувальну камери 10, 11 і 12 відповідно, вхідний канал 13, відкритий в атмосферу біля його основи, який веде вгору в сушильну камеру 10 на одному її торці, вихідний канал 14, який веде вниз від протилежного торця сушильної камери 10, перехідний канал 15 щонайменше з одним не показаним отвором в атмосферу, вхідний канал 16, який веде вгору від перехідного каналу 15 в обробну камеру 11 на одному її торці, вихідний канал 17, який веде вниз від протилежного торця обробної камери 11, перехідний канал 18 щонайменше з одним не показаним отвором в атмосферу, вхідний канал 19, який веде вгору від перехідного каналу 18 в охолоджувальну камеру 12 на одному її торці, і вихідний канал 20, відкритий в атмосферу біля його основи, який веде вниз від протилежного торця охолоджувальної камери 12, причому перехідний канал 15 сполучений повітронепроникним способом з каналами 14 і 16, і перехідний канал 18 сполучений повітронепроникним способом з каналами 17 і 19, за допомогою чого, при використанні, через те, що основи обох вхідного каналу 13 і вихідного каналу 20 відкриті в атмосферу, і перехідні канали 15 та 18 мають не показані отвори в атмосферу, гази, які містяться в камерах 10, 11 і 12 знаходяться під атмосферним тиском.

Транспортуючий засіб 21, конструкція якого відповідає кожному висушуваному, оброблюваному і охолоджуваному матеріалу, передбачений для транспортування матеріалу спочатку вгору через вхідний канал 13 і через сушильну камеру 10, потім вниз, потім переважно, але не виключно, горизонтально і потім вгору через канали 14, 15 і 16 відповідно і через обробну камеру 11, потім вниз, потім переважно, але не виключно, горизонтально і потім вгору через канали 17, 18 і 19 відповідно і через охолоджувальну камеру 12, і в кінці кінців вниз через вихідний канал 20.

Після початкового періоду нагрівання, коли матеріал (позначений позицією 23 на Фіг.3) висушується вище рівня 22.1 ефективних по суті газонепроникних ущільнень у вигляді шарів стратифікації пара/повітря уперек каналів 13 і 14, і транспортується всередину сушильної камери 10, через неї або з неї. Вказаний матеріал проходить через перегріту пару, оскільки, коли він висушений, він обробляється вище рівня 22.2 ефективних по суті газонепроникних ущільнень у вигляді шарів стратифікації гарячих обробних газів/повітря уперек каналів 16 і 17 і транспортується всередину обробної камери 11, через неї або з неї. Вказаний матеріал проходить через гарячі обробні гази, і коли тверді залишки вказаного матеріалу (показані позначеними як 23.1 на Фіг.3) охолоджуються вище рівня 22.3 ефективних по суті газонепроникних ущільнень у вигляді шарів стратифікації димового газу, пари або інертного газу/повітря уперек каналів 19 і 20, і транспортується всередину охолоджувальної камери 12, через неї або з неї, тверді залишки проходять або через димовий газ, перегріту пару або інший інертний газ, оскільки, коли матеріал знаходиться нижче вказаних рівнів 22.1 і 22.2 ефективних по суті газонепроникних ущільнень у вигляді шарів стратифікації пари/повітря, або гарячих обробних газів/повітря уперек вка-

заних каналів 13, 14, 16 і 17, відповідно, і коли тверді залишки знаходяться нижче вказаного рівня 22.3 ефективних по суті газонепроникних ущільнень у вигляді шарів стратифікації димового газу/повітря, пари/повітря або інертного газу/повітря упоперек каналів 19 і 20, відповідно, вказаний матеріал і тверді залишки проходять з навколишнього повітря, через нього або всередину нього, за допомогою чого при використанні навколишнє повітря в каналах 13 і 14 може містити невелику частину пари. Навколишнє повітря в каналах 16 і 17 може містити невелику частину обробних газів, і вказане навколишнє повітря в каналах 19 і 20 також може містити невелику частину обробних газів, димового газу, пари і/або інертного газу. Вказані рівні 22.1 і 22.2 ефективних по суті газонепроникних ущільнень у вигляді шарів стратифікації пари/повітря, або гарячих обробних газів/повітря упоперек каналів 13, 14, 16 і 17, відповідно, і рівень 22.3 ефективних по суті газонепроникних ущільнень у вигляді шарів стратифікації димового газу/повітря, пари/повітря або інертного газу/повітря упоперек каналів 19 і 20, відповідно, є по суті ідентичними.

Інші форми пристрою можуть включати, щонайменше, одну додаткову не показану обробну камеру, розміщену між камерами 11 і 12, причому будь-яка така додаткова камера пов'язана додатковими каналами, відповідними каналам 17, 18 і 19, з камерами 11 і 12.

Коли є одна або більше додаткова обробна камера, додаткові канали, відповідні каналам 17, 18 і 19, передбачені для того, щоб зв'язати дві або більше обробні камери одну з іншою, за допомогою чого при використанні, коли матеріал знаходиться вище рівня 22.2 ефективних по суті газонепроникних ущільнень у вигляді шарів стратифікації гарячих обробних газів/повітря упоперек додаткових каналів, відповідних каналам 17 і 19, в той час як він транспортується всередину однієї або більше додаткових камер, відповідних камері 12, через них або з них, причому матеріал транспортується через гарячі обробні газів. Коли вказаний матеріал знаходиться нижче рівня 22.2 ефективних по суті газонепроникних ущільнень у вигляді шарів стратифікації гарячих обробних газів/повітря упоперек будь-яких додаткових каналів, відповідних каналам 17, 18 і 19, матеріал проходить через навколишнє повітря.

Звернемося до Фіг.3, на якій схематично показаний вигляд збоку в розрізі частини вхідного торця для матеріалу сушильної камери 10, включеної в Фіг.2, на якому показаний вхідний канал 13, що сполучається і з'єднаний повітронепроникним способом з сушильною камерою 10, причому транспортуючий засіб 21 проходить через вхідний канал 13 і через сушильну камеру 10, відповідно, і рівень 22.1 ущільнення у вигляді шару стратифікації пари/повітря упоперек вхідного каналу 13.

Вологий матеріал 23 транспортується вгору через вхідний канал 13 транспортуючим засобом 21 і входить в атмосферу перегрітої пари в сушильній камері 10, в той час як він транспортується вище рівня 22.1 ущільнення у вигляді шару стратифікації пари/повітря, причому рівень 22.1

приписується, як описано в описі до [патенту GB №2281383], рівнем конденсатора 25, який отримує додаткову пару, що виробляється в процесі сушіння, який має місце в сушильній камері 10, через відвід 24, і перетворює його в конденсат, який потім витягується через спуск 26 конденсату, за допомогою чого, при використанні, додаткова пара, що отримується конденсатором 25, утримується при атмосферному тиску за допомогою відводу 27, через який будь-які гази, які не конденсуються, відводяться з сушарки з додатковою парою, що з'являється, і можуть або бути включені в повітря для горіння, необхідне для камери згорання, показаній як 6 на Фіг.1, або випущені в атмосферу на рівні 22.1 після промивання або будь-якого іншого процесу очищення, які можуть бути необхідними, в той час як конденсатор 25 охолоджується за допомогою не показаного проходження охолоджувального середовища, переважно, але не виключно, повітря або води, всередину конденсатора 25, через нього і з нього.

Щоб запобігти можливості опускання будь-якої пари або інших газів з сушильної камери 10 через вхідний канал 13 нижче рівня 22.1 ущільнення у вигляді шару стратифікації пари/повітря упоперек вхідного каналу 13, що з'являються в атмосфері через відкриту основу 28 вхідного каналу 13, частина повітря для горіння, необхідного для камери згорання 6, показаній на Фіг.1, втягується вгору через відкриту основу 28 вхідного каналу 13, і виходить з вхідного каналу 12 через відвід 29, який веде в камеру згорання 6 на рівні 22.1, за допомогою чого при використанні будь-яка така пара і будь-які інші гази, які можуть опускатися через вхідний канал 13 з сушильної камери 10, захоплюються в камеру згорання 6 разом з частиною повітря для горіння замість випускання в атмосферу через відкриту основу 28 сушильної камери 10.

Звернемося до Фіг.4, на якій схематично показаний вигляд збоку в розрізі частини торця для виходу матеріалу з сушильної камери 10, що показує вихідний канал 14, що сполучається і з'єднаний повітронепроникним способом з сушильною камерою 10, перехідний канал 15, що сполучається і з'єднаний повітронепроникним способом з вихідним каналом 14, і що сполучається і з'єднаний повітронепроникним способом з вхідним каналом 16, що сполучається і з'єднаний повітронепроникним способом з обробною камерою 11, причому показана частина вхідного торця для матеріалу обробної камери 11, що транспортує засіб 21, що проходить через канали 14, 15 і 16, і рівні 22.1 і 22.2 ущільнень у вигляді шарів стратифікації пари/повітря і гарячих обробних газів/повітря упоперек вихідного каналу 14 і вхідного каналу 16, відповідно, все в основному як описано з посиланням на Фіг.2, і висушений матеріал 23 транспортується транспортуючим засобом 21 з сушильної камери 10, через канали 14, 15 і 16 в обробну камеру 11.

Щоб забезпечити підтримку атмосферного тиску у вихідному каналі 14, перехідному каналі 15 і вхідному каналі 16, присутність в них повітря нижче рівня 22.1 і 22.2 ущільнень у вигляді шарів стратифікації і щоб запобігти можливості опускан-

ня будь-якої пари або інших газів з сушильної камери 10 через вихідний канал 14 нижче рівня 22.1 ущільнення у вигляді шару стратифікації пари/повітря упоперек вхідного каналу 14, що проходить через перехідний канал 15 і вхідний канал 16 в обробну камеру 11, і запобігти можливості опускання будь-яких гарячих обробних газів з обробної камери 11 через вхідний канал 16 нижче рівня 22.2 ущільнення у вигляді шару стратифікації гарячих обробних газів/повітря упоперек вхідного каналу 16, що проходить через перехідний канал 15 і вхідний канал 16 в сушильну камеру 10, додаткова частина повітря для горіння втягується вгору через канал 29.1 для входження навколишнього повітря, проходить вгору через перехідний канал 15 і через транспортуючий засіб 21 і гарячий висушений матеріал 23, який транспортують транспортуєм засобом 21, за допомогою направленої вгору конвекції у випускний канал 30, який веде в камеру згорання, показану позицією 6 на Фіг.1 біля рівня 22.2, за допомогою чого при використанні будь-яка пара або інші гази, які можуть опуститися з сушильної камери 10 через вихідний канал 14 в перехідний канал 15, і будь-які гарячі обробні гази, які можуть опуститися з обробної камери 11 через вхідний канал 16 в перехідний канал 15, разом з будь-якими гарячими газами, які можуть виділятися з висушеного матеріалу 23 в той час, як матеріал знаходиться нижче вказаних рівнів 22.1 і 22.2 ущільнень у вигляді шару стратифікації, захоплюються з додатковою частиною повітря для горіння і спрямовуються через випускний канал 30 в камеру згорання 6 біля рівня 22.2 упоперек вхідного каналу 16.

Не показані термопари в каналі 29.1 для входження навколишнього повітря і у випускному каналі 30 контролюють відкриття заслінки 31, розміщеної у випускному каналі 30, або шляхом відкривання заслінки 31, якщо температура в каналі 29.1 для входження навколишнього повітря піднімається, означаючи вихід потоку через канал 29.1 для входження навколишнього повітря будь-яких гарячих газів, які можуть виділятися з висушеного матеріалу 23, який транспортується через перехідний канал 15, і/або пари або гарячих обробних газів, які рухаються вниз через вихідний канал 14 або вхідний канал 16 відповідно, або шляхом закриття заслінки 31, якщо температура у випускному каналі 30 або опускається, означаючи, що більше повітря, ніж необхідно, входить через канал 29.1 для входження навколишнього повітря і проходить вгору упоперек перехідного каналу 15 і через транспортуючий засіб 21 і гарячий висушений матеріал 23, який транспортується транспортуєм засобом 21, за допомогою направленої вгору конвекції через випускний канал 30, який веде додаткову частину повітря для горіння в камеру згорання 6, або піднімається надмірно, що означає, що небажане займання гарячого сухого матеріалу 23 починає мати місце, і потрібно ліквідувати вогонь шляхом зменшення кількості повітря, що входить в канал 29.1 для входження навколишнього повітря, за допомогою чого, при використанні об'єм повітря, яке входить в канал 29.1 для входження навколишнього повітря, є до-

статнім, але не більш, ніж достатнім, щоб захопити будь-які гарячі гази, які можуть бути виділені із висушеного матеріалу 23, будь-яку пару або інші гази, які можуть опуститися з сушильної камери 10, і будь-які гарячі обробні гази, які можуть опуститися з обробної камери 11 через випускний канал 30 і в камеру згорання 6.

Звернемося знов до Фіг.4, на якій додаткові гарячі обробні гази, вироблені з гарячого сухого матеріалу 23, в той час як він обробляється протягом його проходження через гарячі обробні гази, що містяться в обробній камері 11, виділяються через відвід 32, який показаний ведучим вниз з обробної камери 11 у напрямі до рівня 22.2 ущільнення у вигляді шару стратифікації гарячих обробних газів/повітря упоперек вхідного каналу 16, за допомогою чого при використанні, коли представляють комерційний інтерес, компоненти, що конденсуються, в додаткових гарячих обробних газах, вироблених з гарячого сухого матеріалу 23, виділяються через відвід 32, в той час як гарячий сухий матеріал 23 обробляють в обробній камері 11, конденсують в конденсаторі 33, і конденсат, витягнутий, коли він з'являється через спуск 34, в той час як будь-які компоненти, які не конденсуються, в гарячих обробних газах відводяться через відвід 35 в камеру згорання 6 біля рівня 22.2 ущільнення у вигляді шару стратифікації гарячих обробних газів/повітря упоперек вхідного каналу 16, або, коли таке витягання компонентів, що конденсуються, не представляє комерційного інтересу, конденсатор 33, спуск 34 і відвід 35 виключаються з пристрою, і передбачений відвід 32, розташований так, щоб подавати всі додаткові гарячі обробні гази, вироблені із гарячого сухого матеріалу 23, в камеру згорання 6 біля рівня 22.2 ущільнення у вигляді шару стратифікації гарячих обробних газів/повітря упоперек вхідного каналу 16.

Звернемося знов до Фіг.4, якщо передбачена більш ніж одна обробна камера 11, тоді наведений вище опис пристрою між вказаною сушильною камерою 10 і обробною камерою 11 буде застосовний, за винятком того, що замість пари/повітря тут буде ущільнення у вигляді шару стратифікації гарячих обробних газів/повітря на рівні, відповідному рівню 22.2 упоперек вхідного каналу з будь-якої попередньої обробної камери, і замість пари або інших газів будуть гарячі обробні гази, які можуть опускатися через вихідний канал з кожної попередньої обробної камери нижче рівня 22.2, в той час як замість гарячого сухого матеріалу обробний матеріал буде проходити через вихідний, перехідний і вхідний канали, розміщені між попередньою і подальшою обробною камерою.

Звернемося до Фіг.5, на якій схематично показаний вигляд збоку в розрізі частини торця для виходу матеріалу з останньої з однієї або більше вказаних обробних камер 11, що показує вихідний канал 17, що сполучається і з'єднаний повітронепроникним способом з останньою обробною камерою 11, перехідний канал 18, що сполучається і з'єднаний повітронепроникним способом з вихідним каналом 17, і що сполучається і з'єднаний повітронепроникним способом з вхідним каналом 19, що сполучається і з'єднаний повітронепроник-

ним способом з охолоджувальною камерою 12, показана частина вхідного торця охолоджувальної камери 12, транспортуючий засіб 21, що транспортує гарячі тверді залишки 23.1 з обробної камери 11 через канали 17, 18 і 19 в охолоджувальну камеру 12, і рівні 22.3 і 22.4 ущільнень у вигляді шарів стратифікації гарячих обробних газів/повітря і димового газу/повітря, пари/повітря або інертного газу/повітря уперек вхідного каналу 17, і вхідного каналу 19, відповідно, загалом все, як описано з посиланням на Фіг.2, і гарячі тверді залишки 23.1 обробленого матеріалу транспортуються транспортуючим засобом 21 з обробної камери 11 через канали 17, 18 і 19 в охолоджувальну камеру 12.

Щоб забезпечити підтримку атмосферного тиску у вихідному каналі 17, перехідному каналі 18 і вхідному каналі 19, і присутність в них повітря нижче рівня ущільнень 22.3 і 22.4 у вигляді шарів стратифікації, і щоб запобігти можливості опускання будь-яких гарячих обробних газів з обробної камери 11 через вихідний канал 17 нижче рівня 22.3 ущільнення у вигляді шару стратифікації гарячих обробних газів/повітря уперек вхідного каналу 17, що проходить через перехідний канал 18 і вхідний канал 19 в охолоджувальну камеру 12, і щоб запобігти виходу димового газу, пари або іншого інертного охолоджувального газу, які можуть виходити з охолоджувальної камери 12 через вхідний канал 19 нижче рівня 22.4 ущільнення у вигляді шару стратифікації димового газу, пари або іншого інертного охолоджувального газу/повітря уперек вхідного каналу 19, що проходить через перехідний канал 18 і вхідний канал 17 в обробну камеру 11, додаткова частина повітря для горіння втягується вгору через канал 29.2 для входження навколишнього повітря, проходить вгору через перехідний канал 18 і через транспортуючий засіб 21. Гарячі тверді залишки 23.1, які транспортуються транспортуючим засобом 21, за допомогою конвекції у напрямі вгору у випускний канал 30.1, який веде в камеру згорання, показану позицією 6 на Фіг.1, за допомогою чого при використанні будь-які гарячі обробні гази, які можуть опуститися з обробної камери 11 через канал 17 в перехідний канал 18, і будь-який димовий газ, пара або інший інертний охолоджувальний газ, які можуть опуститися з охолоджувальної камери 12 через канал 19 в перехідний канал 18, разом з будь-якими гарячими обробними газами, які можуть виділятися з гарячих твердих залишків 23.1, в той час як гарячі тверді залишки знаходяться нижче рівнів 22.3 і 22.4 ущільнень у вигляді шарів стратифікації, захоплюються додатковою частиною повітря для горіння і спрямовуються через випускний канал 30 в камеру згорання 6 біля рівня 22.3 ущільнення у вигляді шару стратифікації гарячих обробних газів/повітря уперек вхідного каналу 16.

Не показані термопари в каналі 29.2 для входження навколишнього повітря і у випускному каналі 30.1 контролюють відкриття заслінки 31.1, розміщеної у випускному каналі 30.1 або шляхом відкривання заслінки 31.1, якщо температура в каналі 29.2 для входження навколишнього повітря

піднімається, означаючи вихід потоку через канал 29.2 для входження навколишнього повітря, будь-яких гарячих обробних газів, які можуть виділятися з твердих залишків 23.1, які транспортуються через перехідний канал 18, і/або гарячі обробні гази, і/або пара або інший інертний газ/повітря рухаються вниз через вихідний канал 17 і/або вхідний канал 19 відповідно, або шляхом закриття заслінки 31.1, якщо температура у випускному каналі 30.1 або опускається, означаючи, що більше повітря, ніж необхідно, входить через канал 29.2 для входження навколишнього повітря і проходить вгору уперек перехідного каналу 18 і через транспортуючий засіб 21 і гарячі тверді залишки 23.1, які транспортуються транспортуючим засобом 21, за допомогою направленої вгору конвекції через випускний канал 30.1, який направляє додаткову частину повітря для горіння в камеру згорання 6 на рівні 22.4, або піднімається надмірно, що означає, що небажане займання гарячих твердих залишків 23.1 починає мати місце, і потрібно ліквідувати вогонь шляхом зменшення кількості повітря, яке входить в канал 29.2 для входження навколишнього повітря, за допомогою чого, при використанні, об'єм повітря, яке входить в канал 29.2 для входження навколишнього повітря, є достатнім, але не більш ніж достатнім, щоб захопити будь-які гарячі обробні гази, які можуть бути виділені з гарячих твердих залишків 23.1, будь-якого гарячого обробного газу, який може опуститися з вказаної обробної камери 11, і будь-якого димового газу, пари або іншого інертного охолоджувального газу, які можуть опуститися з охолоджувальної камери 12, і будь-якого димового газу, виробленого за допомогою небажаного спалювання гарячих твердих залишків 23.1, через випускний канал 30.1 і в камеру згорання 6.

Звернемося знов до Фіг.5, коли атмосфера, що міститься в холодильній камері 12, являє собою димовий газ або інший інертний газ, якщо будь-які додаткові гарячі обробні гази виробляються з гарячих твердих залишків 23.1, коли вони охолоджуються протягом їх проходження через атмосферу димового газу або іншого інертного охолоджувального газу, що міститься в охолоджувальній камері 12, частина будь-яких подібних додаткових гарячих обробних газів разом з частиною димового газу в охолоджувальній камері 12, або атмосфери іншого інертного охолоджувального газу, виділяється як газова суміш через відвід 32.1, який показаний ведучим вниз з охолоджувальної камери 12 у напрямі до рівня 22.4 ущільнення у вигляді шару стратифікації димового газу або іншого інертного охолоджувального газу/повітря уперек вхідного каналу 19, за допомогою чого при використанні будь-який об'єм вказаної газової суміші, що виділяється через відвід 32.1, стає рівним об'єму будь-яких додаткових гарячих обробних газів, що виробляються з гарячих твердих залишків 23.1.

Будь-які компоненти в будь-якому об'ємі газової суміші, що виділяються через відвід 32.1, які є такими, що конденсуються при температурі дещо нижче 100°C, можуть конденсуватися або в конденсаторі або охолоджувачі 33.1. Конденсат витя-

гується, коли він з'являється через спуск 34.1, в той час як компоненти, які не конденсуються, в будь-якому об'ємі газової суміші, що з'являється через відвід 32.1, можуть бути відведені через відвід 35.1 в камеру згорання 6 на рівні 22.4 ущільнення у вигляді шару стратифікації охолоджувального газу/повітря уперек вхідного каналу 19, або конденсатор або охолоджувач 33.1, спуск 34.1 і відвід 35.1 можуть бути виключені з вказаного пристрою, і будь-який об'єм газової суміші, що виділяється через відвід 32.1, може потім бути відведений безпосередньо в камеру згорання 6 на рівні 22.4 ущільнення у вигляді шару стратифікації охолоджувального газу/повітря уперек вхідного каналу 19. За допомогою чого при використанні, якщо будь-які додаткові обробні гази виробляються з гарячих твердих залишків 23.1, коли вони охолоджуються протягом їх проходження через атмосферу димового газу або іншого інертного охолоджувального газу, що міститься в охолоджувальній камері 12, атмосфера димового газу або іншого інертного газу в охолоджувальній камері 12 містить підвищену частину гарячих обробних газів.

Звернемося знов до Фіг.5, коли атмосфера, що міститься в холодильній камері, являє собою перегріту пару, якщо будь-які додаткові гарячі обробні гази виробляються з гарячих твердих залишків 23.1, коли вони охолоджуються протягом їх проходження через атмосферу димового газу або іншого інертного охолоджувального газу, що міститься в охолоджувальній камері 12, додаткова пара, вироблена з розпиленої води, що впорскується в охолоджувальну камеру 12, як описано з посиланням на Фіг.9, і частина будь-яких подібних додаткових гарячих газів виділяються як газова суміш через відвід 32.1, який показаний як ведучий вниз з охолоджувальної камери 12 у напрямі до рівня 22.4 ущільнення у вигляді шару стратифікації пари/повітря уперек вхідного каналу 19. За допомогою чого при використанні об'єм газової суміші, що виділяється через відвід 32.1, стає рівним об'єму додаткової пари, виробленої з розпиленої води, що впорскується в охолоджувальну камеру 12 разом з частиною будь-яких додаткових обробних газів, вироблених з гарячих залишків 23.1.

Додаткова пара разом з будь-якими компонентами в частині будь-яких таких додаткових гарячих обробних газів, що виділяються через відвід 32.1, які є такими, що конденсуються при температурі 100°C або нижче, можуть потім конденсуватися в конденсаторі або охолоджувачі 33.1. Конденсат витягується, коли він з'являється через спуск 34.1, в той час як будь-які компоненти в будь-якій частині будь-яких додаткових гарячих обробних газів, що виділяються через відвід 32.1, які не конденсуються при температурі 100°C або нижче за неї, можуть потім бути відведені через відвід 35.1 в камеру згорання 6 на рівні 22.4 ущільнення у вигляді шару стратифікації охолоджувального газу/повітря уперек вхідного каналу 19. За допомогою чого при використанні, якщо будь-які додаткові гарячі обробні гази є газами, виробленими з гарячих твердих залишків 23.1, в той час як гарячі тверді залишки 23.1 охолоджуються в охолоджувальній камері 12, атмосфера перегрітої

пари в охолоджувальній камері 12 буде містити невелику частину будь-яких таких додаткових обробних газів.

Звернемося знову до Фіг.4 і 5, коли на практиці немає значної тенденції проходження пари або інших газів з сушильної камери 10 через канали 14, 15 і 16, відповідно, в обробну камеру 11, або проходження гарячих обробних газів з обробної камери 11 або через канали 16, 15 і 14, відповідно, в сушильну камеру 10, або через канали 17, 18 і 19, відповідно, в охолоджувальну камеру 12, або проходження димового газу, пари або іншого інертного охолоджувального газу з охолоджувальної камери 12 через канали 19, 18 і 17, відповідно, в обробну камеру 11, або таке проходження газів або газу може бути відвернене за допомогою перегородки або іншого засобу, канали 29 і/або 29.1 для входження навколишнього повітря, випускні канали 30 і/або 30.1 і заслінки 31 і/або 31.1 і процедури, пов'язані з ними, можуть бути виключені. За допомогою чого при використанні, ризик небажаного займання гарячого висушеного матеріалу 23 і/або гарячих твердих залишків 23.1, що має місце протягом їх транспортування транспортуючим засобом 21 через канали 15 і/або 18 відповідно може бути виключений.

Звернемося до Фіг.6, на якій схематично показаний вигляд збоку в розрізі частини торця для виходу твердих залишків охолоджувальної камери 12, включеного в Фіг.2, що показує вихідний канал 20, що сполучається і з'єднаний повітронепроникним способом з охолоджувальною камерою 12, транспортуючий засіб 21, що проходить через охолоджувальну камеру 12 і транспортує охолоджені тверді залишки 23.2 вниз через вихідний канал 20 і в навколишнє повітря, і рівень 22.4 ущільнення у вигляді шару стратифікації пар/повітря або інший інертний газ/повітря уперек вхідного каналу 20.

Охолоджені тверді залишки 23.2 транспортуються вниз через вихідний канал 20 транспортуючим засобом 21, і залишають атмосферу димового газу, перегрітої пари або іншого інертного газу в охолоджувальній камері 12, коли охолоджені тверді залишки 23.2 рухаються нижче рівня 22.4 ущільнення у вигляді шару стратифікації обробного димового газу, пари або іншого інертного газу/повітря. За допомогою чого при використанні рівень 22.4 приписується рівнем конденсатора або охолоджувача 33.1, показаного і описаного з посиланням на Фіг.5.

Для запобігання опусканню будь-якого димового газу, пари або іншого інертного газу, або будь-яких додаткових гарячих обробних газів, вироблених з гарячих твердих залишків, показані як 23.1 на Фіг.5, в той час, як вони охолоджуються в охолоджувальній камері 12, з охолоджувальної камери 12 через вихідний канал 20 нижче рівня 22.4 ущільнення у вигляді шару стратифікації димового газу, пари або іншого інертного газу/повітря уперек вхідного каналу 20, і появи в атмосфері через відкриту основу 28.1 вихідного каналу 20, додаткова частина повітря для згорання, необхідного для камери згорання 6, показаної на Фіг.1, втягується вгору через відкриту основу

28.1 вихідного каналу 20 і залишає його через відвід 29.3, який веде в камеру згорання 6, за допомогою чого при використанні будь-який такий димовий газ, пара або інший інертний газ і будь-які додаткові гарячі обробні гази, які можуть опускатися через вихідний канал 20, захоплюються додатковою частиною повітря для горіння в камеру згорання 6 замість того, щоб з'явитися в атмосфері через відкриту основу 28.1.

Звернемося знову до Фіг.3 і 6, коли на практиці немає значної тенденції проходження пари або інших газів з сушильної камери 10 через канал 13 і появи їх в атмосфері, або проходження димового газу, пари або іншого інертного охолоджувального газу з охолоджувальної камери 12 через канал 20, і появи їх в атмосфері, або таке проходження пари або інших газів може бути відвернене за допомогою перегородки або іншого засобу, вказаний відвід 29 і/або відвід 29.3 і відповідні процедури, пов'язані з ними, можуть бути виключені. За допомогою цього, при використанні основна форма пристрою для безперервного сушіння, обробки і охолодження відповідно до винаходу може бути спрощена.

Звернемося до Фіг.7, на якій схематично показаний вигляд з торця в розрізі сушильної камери 10, що містить, як охолоджувальне середовище, атмосферу перегрітої пари з температурою вище 100°C, утворену як описано з посиланням на Фіг.1.

Матеріал 23 транспортується через сушильну камеру 10 за допомогою транспортуючого засобу 21 і висушується в атмосфері перегрітої пари в сушильній камері 10 за допомогою рециркуляції атмосфери перегрітої пари з температурою вище 100°C, через щонайменше один засіб для зовнішнього нагрівання 7 (уперше згаданого через посилання на Фіг.1) і через матеріал 23, як показано стрілками всередині сушильної камери 10, за допомогою вентилятора 36 для рециркуляції. За допомогою чого при використанні щонайменше один засіб для зовнішнього нагрівання 7 нагрівається частиною гарячих димових газів, вироблених (як буде описано нижче) в топковій камері 37 камери згорання 6 (також уперше згаданої з посиланням на Фіг.1), які втягуються з топкової камери 37 через вхідний канал 38, щонайменше один зовнішній нагрівник 7 та випускний канал 39, переважно, але не виключно, витяжним вентилятором 40, і об'єм частини гарячих димових газів, втягнутих з топкової камери через вхідний канал 38, щонайменше один засіб для зовнішнього нагрівання 7 і випускний канал 39, контролюється щонайменше однією (не показаної) заслінкою у випускному каналі 39.

Як описано з посиланням на Фіг.4, додаткові гарячі обробні гази і/або їх компоненти, які не конденсуються, вироблені щонайменше в одній обробній камері 11, відводять при атмосферному тиску у напрямі до рівня 22.1 або біля рівня 22.1 ущільнення у вигляді шару стратифікації гарячих обробних газів/повітря щонайменше однієї обробної камери 11. Додаткові гарячі обробні гази і/або їх компоненти, які не конденсуються, потім проходять в камеру згорання 6 через вхідний канал 41 і підіймаються внаслідок конвекції після регульованої заслінки 42 з додатковою частиною, або части-

ною повітря для горіння, що входить через відкриту основу 43 камери згорання 6. За допомогою чого при використанні додаткові гарячі обробні гази і/або їх компоненти, які не конденсуються, і додаткова частина або частина повітря для горіння нижче регульованої заслінки 42 і вище відкритої основи 43 камери згорання 6 знаходяться при атмосферному тиску.

Будь-яка частина або додаткові частини повітря для горіння і інших газів, описаних з посиланням на Фіг.3, 4, 5 і 6 відповідно, разом з будь-яким додатковим повітрям для горіння, потрібно для ефективного спалювання будь-яких горючих компонентів в інших газах, і додаткові гарячі обробні гази і/або їх компоненти, які не конденсуються, входять в камеру згорання 6 через канал 44 для входження повітря для горіння і змішуються з додатковими гарячими обробними газами і/або їх компонентами, які не конденсуються, і додатковою частиною або частиною навколишнього повітря, що входить через відкриту основу 43 камери згорання 6 вище заслінки 42 і нижче ґратів 45. Отримана в результаті суміш газів потім підіймається внаслідок конвекції через ґрати 45 і в топкову камеру 31, всередині якої вона запалюється, і виробляються гарячі обробні гази. За допомогою чого при використанні заслінка 46 в каналі 44 для входження повітря для горіння обмежує кількість додаткового повітря для горіння, що входить в канал 44 для входження повітря для горіння до необхідної величини, з частиною і додатковими частинами або частиною повітря для горіння для ефективного спалювання додаткових гарячих газів і/або їх компонентів, які не конденсуються, і будь-яких горючих компонентів в іншому газі.

Додаткова частина гарячих димових газів, вироблених в топковій камері 37, може бути втягнута всередину одного або більше додаткових вхідних каналів 38.1 і через них, які ведуть до додаткового не показаного пристрою, в якому теплова енергія в додатковій частині гарячих димових газів може бути використана, за допомогою чого при використанні необхідне втягування частини і додаткових частин повітря для горіння і інших газів, описаних з посиланням на Фіг.3, 4, 5 і 6, відповідно. Будь-яке додаткове повітря для горіння, додаткові гарячі обробні гази і/або їх компоненти, які не конденсуються, і додаткова частина навколишнього повітря, що входить через відкриту основу 43 камери згорання 6 всередину топкової камери 37 приводить в результаті до конвекції вгору частини гарячих димових газів, що залишається, з топкової камери 37 в атмосферу через трубу 47, причому конвекція вгору підтримується при необхідності шляхом використання вентилятора, позначеного як 48, який може бути розміщений в каналі 44 для входження повітря для горіння і/або вентилятора, позначеного як 49, який може бути розміщений в трубі 47.

Звернемося до Фіг.8, на якій схематично показаний вигляд з торця в розрізі обробної камери 11, що містить як обробне середовище атмосферу гарячих газів, утворених як описано з посиланням на Фіг.1.

Висушений матеріал 23 транспортується через обробну камеру 11 за допомогою транспортувального засобу 21 і обробляється в атмосфері гарячих обробних газів шляхом рециркуляції атмосфери гарячих обробних газів через щонайменше один засіб для зовнішнього нагрівання 7 (уперше згаданого з посиланням на Фіг.1) і через матеріал 23, як визначено стрілками всередині обробної камери 11, за допомогою вентилятора 50 для рециркуляції. За допомогою чого при використанні щонайменше один засіб для зовнішнього нагрівання 7 нагрівається, як описано з посиланням на Фіг.7. Гарячі обробні гази нагріваються до температури вище за ту, при якій сушіння в перегрітій парі відбувається в сушильній камері, позначений як 10 на Фіг.7, причому висушений матеріал 23 обробляється і, як описано детально з посиланням на Фіг.4, додаткові гарячі обробні гази, вироблені в обробній камері 11, відводять при атмосферному тиску з обробної камери 11 у напрямі до рівня 22.2 ущільнення у вигляді шару стратифікації гарячих обробних газів/повітря, або біля нього.

Звернемося до Фіг.9, на якій схематично показаний вигляд з торця в розрізі охолоджувальної камери 12, що містить як охолоджувальне середовище атмосферу перегрітої пари з температурою дещо вище 100°C, утворену як описано з посиланням на Фіг.1.

Коли гарячі тверді залишки 23.1 транспортується через охолоджувальну камеру 12 транспортувальним засобом 21, атмосфера перегрітої пари з температурою дещо вище 100°C рециркулює через гарячі тверді залишки 23.1, як визначено стрілками, показаними всередині охолоджувальної камери 12, за допомогою вентилятора 51 для рециркуляції, таким чином охолоджуючи гарячі тверді залишки 23.1 до температури дещо вище 100°C і нагріваючи атмосферу перегрітої пари шляхом передачі теплової енергії від гарячих твердих залишків 23.1. За допомогою чого при використанні перегріта пара знов охолоджується до температури дещо вище 100°C за допомогою контрольованого уприскування розпиленої води в камеру 12, переважно, але не виключно, в отвір 52 вентилятора 51 для рециркуляції, перед тим, як атмосфера перегрітої пари буде знов рециркулювати через гарячі тверді залишки 23.1 і, як детально описано з посиланням на Фіг.5, додаткова пара, вироблена з розпиленої води, і будь-які додаткові гарячі обробні гази, які можуть бути виділені з гарячих твердих залишків протягом їх проходження через охолоджувальну камеру 12, відводяться при атмосферному тиску в конденсатор або охолоджувач 33.1, розміщений на рівні 22.4 ущільнення у вигляді шару стратифікації пар/повітря.

Звернемося до Фіг.10, на якій схематично показаний вигляд з торця в розрізі охолоджувальної камери 12, що містить як охолоджувальне середовище атмосферу з температурою дещо вище 100°C димового газу або іншого інертного газу, утворену як описано з посиланням на Фіг.1.

Коли гарячі тверді залишки 23.1 транспортується через охолоджувальну камеру 12 транспортувальним засобом 21, атмосфера з температурою

дещо вище 100°C димових газів або іншого інертного газу рециркулює через гарячі тверді залишки 23.1, як визначено стрілками, показаними всередині охолоджувальної камери 12, за допомогою вентилятора 53 для рециркуляції, таким чином охолоджуючи гарячі тверді залишки 23.1 до температури дещо вище 100°C і нагріваючи атмосферу димового газу або іншого інертного газу шляхом передачі теплової енергії від гарячих твердих залишків 23.1. За допомогою чого при використанні атмосфери димового газу або іншого інертного газу знов охолоджується до температури дещо вище 100°C за допомогою проходження через охолоджувач 54 перед тим, як атмосфера димового газу або іншого інертного газу знов рециркулює через гарячі тверді залишки 23.1, причому охолоджувач 54 утримується холодним за допомогою проходження охолоджувального середовища, переважно, але не виключно, повітря або води, всередину охолоджувача 54, через нього і з нього, через вхідний канал 55 і вихідний канал 56, і, як детально описано з посиланням на Фіг.5, об'єм газу, еквівалентний об'єму будь-яких газів, які можуть бути виділені з гарячих твердих залишків протягом їх проходження через охолоджувальну камеру 12, відводиться при атмосферному тиску в конденсатор або охолоджувач 33.1, розміщений на рівні 22.4 ущільнення у вигляді шару стратифікації димовий газ або інший інертний газ/повітря.

У будь-якому конструктивному виконанні даного винаходу, описаного з посиланням на Фіг. від 1 до 10, будь-який транспортувальний засіб 21, що опускається через вихідний канал 14, 17 або 20 будь-якої з сушильної, обробної і охолоджувальної камер 10, 11 і 12, відповідно, може бути опущено, якщо матеріал висушений, оброблений або охолоджений, може без пошкоджень мати можливість ковзати або випадати з такої камери через будь-який вихідний канал 14, 17 або 20, або на транспортувальний засіб 21, розміщений в будь-якому або у всіх перехідних каналах 15 і 18, або через вихідний канал 20, уперше описаний з посиланням на Фіг.2.

Звернемося до Фіг.11, на якій схематично показаний вигляд збоку в розрізі варіанту пристрою відповідно до винаходу, що містить щонайменше одну сушильну, обробну і охолоджувальну камеру 60, причому кожна сушильна, обробна і охолоджувальна камера 60 має шлях рециркуляції, позначений стрілками 61, всередині якої розміщені засіб для зовнішнього нагрівання 62, вентилятор для рециркуляції 63, щонайменше один контейнер 64 і сопло 65 для уприскування розпиленої води, причому сопло 65 має можливість, наприклад, направляти розпилену воду переважно, але не виключно, в отвір вентилятора 63 для рециркуляції. За допомогою чого при використанні щонайменше один контейнер 64 завантажується вологим матеріалом і вставляється в сушильну, обробну і охолоджувальну камеру 60, через не показані вхідні двері, які потім закриваються повітронепроникним способом. Вологий матеріал потім сушиться і обробляється, і його тверді залишки охолоджуються за допомогою першої рециркуляції нагрітої ззовні перегрітої пари через вологий матеріал для того,

щоб висушити його, потім рециркуляції гарячих обробних газів, нагрітих ззовні до більш високої температури, через висушений таким чином матеріал для того, щоб вигідно змінити його фізичні властивості і/або хімічний склад, в той час як витягання або корисне спалювання горючих компонентів, що виділяються з них у вигляді газів, і потім рециркуляції інертного охолоджувального газу через отримані в результаті тверді залишки для того, щоб охолодити їх, загалом так, як описано з посиланням на Фіг.1. За допомогою чого при використанні замість того, щоб транспортувати матеріал транспортуючим засобом, спочатку в сушильну камеру 1 і з неї, потім в обробну камеру 2 і з неї, і потім, як тверді залишки, в охолоджувальну камеру 3 і з неї, як описано з посиланням на Фіг.1, фази сушіння, обробки і охолодження мають місце послідовно всередині сушильної, обробної і охолоджувальної камери 60, з якої, коли фаза охолодження завершена, не показані вхідні двері відкриваються, щонайменше один контейнер 64 і тверді залишки, що містяться в ньому, видаляються з сушильної, обробної і охолоджувальної камери 60 і замінюються подальшим, щонайменше одним, контейнером 64, завантаженим вологим матеріалом, що вставляється в сушильну, обробну і охолоджувальну камеру 60 через вхідні двері (не показані), які потім закриваються повітронепроникним способом, що дає можливість почати наступну фазу сушіння.

Відвід 66 направляє надлишкові гази, вироблені протягом фаз сушіння, охолодження і обробки, відповідно, з сушильної, обробної і охолоджувальної камери 60, у напрямі до клапана або заслінки 71, яка направляє надлишкові гази або через канал 67, який веде прямо в атмосферу не показаним способом, або в довільний конденсатор 68 і через нього, або через канал 69, що веде в камеру згорання 70 і через неї в атмосферу, за допомогою чого при використанні атмосферний тиск ефективно підтримується в сушильній, обробній і охолоджувальній камері 60, і коли ніяких токсичних або горючих виділень немає в надлишкових газах. Клапан або заслінка 71 направляє надлишкові гази, відведені з сушильної, обробної і охолоджувальної камери 60 через канал 67 або прямо в атмосферу, або непрямо в атмосферу через довільний конденсатор 68, або, коли токсичні або горючі виділення присутні в надлишкових газах, або через канал 67 непрямо в атмосферу через довільний конденсатор 68 або через канал 69 через камеру згорання 70.

Звернемося до Фіг.12, на якій схематично показаний вигляд зверху форми альтернативного пристрою відповідно до винаходу, що містить, як приклад, коли об'єднана тривалість фаз сушіння і охолодження має тривалість щонайменше в три рази більше, ніж тривалість вироблення надлишкових обробних газів з висушеного матеріалу протягом фази обробки, передбачені чотири камери для сушіння, обробки і охолодження 60.1, 60.2, 60.3 і 60.4, з вхідними дверми 72.1, 72.2, 72.3 і 72.4, відповідно, які можуть бути закриті повітронепроникним способом, причому кожна з чотирьох камер для сушіння, обробки і охолодження 60.1,

60.2, 60.3 і 60.4 є такими, як описані з посиланням на Фіг.11, за допомогою чого, при використанні, при послідовному запуску фази сушіння в кожній з чотирьох камер 60.1, 60.2, 60.3 і 60.4, відповідно, коли менше ніж дві третини об'єднаної тривалості фаз сушіння і охолодження закінчується, тривалість вироблення надлишкових обробних газів з висушеного матеріалу протягом того, коли мають місце фази обробки щонайменше в двох з камер 60.1, 60.2, 60.3 і 60.4, перебиваються, таким чином забезпечується, що надлишкові обробні гази, коли вони є горючими, можуть бути відведені безперервно в переважну, але не виключно загальну камеру згорання 70, в якій надлишкові обробні гази можуть безперервно і чисто спалюватися, та з якої безперервно вироблені димові гази можуть бути направлені через канал 74, або через щонайменше два не показаних зовнішніх нагрівники, причому один такий зовнішній нагрівник розміщений в кожній з камер 60.1, 60.2, 60.3 і 60.4, для того, щоб забезпечити щонайменше частину теплової енергії, необхідної для того, щоб фази сушіння і обробки мали місце послідовно щонайменше в двох з камер 60.1, 60.2, 60.3 і 60.4, або, якщо це не потрібно, або забезпечити щонайменше частину теплової енергії, необхідної для зовнішнього процесу, або в атмосферу, в той же час, як описано з посиланням на Фіг.11, якщо токсичні виділення не присутні в надлишкових газах, вироблених і відведених, (як описано нижче) протягом фаз сушіння і охолодження. Ці надлишкові гази можуть бути або відведені безпосередньо в атмосферу, або в довільний загальний конденсатор 68, але, якщо токсичні виділення присутні в надлишкових газах, тоді надлишкові гази відводяться в конденсатор 68, щоб дати можливість токсичним виділеннями охолотитися і сконденсуватися, конденсат і будь-які гази, які не конденсуються, що з'являються з конденсатора 68, проходять по каналу 73 і зазнають детоксифікації, за допомогою чого, як альтернатива для відводу надлишкових газів, що містять токсичні виділення в конденсатор 68, надлишкові гази можуть бути відведені в камеру згорання 70 і токсичні виділення розкладаються в ній при спаленні.

Відводи 66.1, 66.2, 66.3 і 66.4, відповідно, направлюють надлишкові гази, вироблені протягом фаз сушіння, обробки і охолодження, відповідно, з сушильної, обробної і охолоджувальної камер 60.1, 60.2, 60.3 і 60.4, відповідно, через канали 67.1, 67.2, 67.3 і 67.4, відповідно, або не показаним способом прямо в атмосферу, або в довільний загальний конденсатор 68, з якого конденсат і будь-які гази, які не конденсуються, що з'являються з конденсатора 68, спрямовуються через канал 73, або по каналах 69.1, 69.2, 69.3 і 69.4, відповідно, які ведуть до загальної камери згорання 70, з якої димові гази спрямовуються через канал 74, за допомогою чого, при використанні, клапани або заслінки 71.1, 71.2, 71.3 і 71.4, відповідно, направлюють надлишкові гази, що виходять з сушильної, обробної і охолоджувальної камер 60.1, 60.2, 60.3 і 60.4 протягом їх відповідних фаз сушіння і охолодження, через канали 67.1, 67.2, 67.3 і 67.4, відповідно, які ведуть або не показаним способом в

атмосферу, або в довільний загальний конденсатор 68, або направляють надлишкові обробні гази, відведені протягом їх відповідних фаз обробки із сушильної, обробної та охолоджувальної камер 60.1, 60.2, 60.3 і 60.4 через канали 69.1, 69.2, 69.3 і 69.4, відповідно, в загальну камеру згорання 70.

Звернемося знов до Фіг.12, за допомогою прикладу і на основі того, що послідовний запуск кожної нової фази сушіння в сушильній, обробній і охолоджувальній камерах 60.1, 60.2, 60.3 і 60.4, відповідно, відбувається в зворотному порядку до їх числової послідовності, причому перша половина фази сушіння має місце в сушильній камері 60.1 і друга половина в камері 60.2, їх клапани або заслінки 71.1 і 71.2, відповідно, встановлюються так, щоб направляти надлишкові гази, що відводяться з них в атмосферу, через канали 67.1 і 67.2, відповідно, і довільний загальний конденсатор 68, фаза обробки має місце в камері 60.3. її клапан або заслінка 71.3 розташована так, щоб направляти надлишкові гази, відведені з неї, в атмосферу через канал 69.3 і загальну камеру згорання 70, і фаза охолодження має місце в камері 60.4 і її клапан або заслінка 71.4 розташована так, щоб направляти надлишкові гази, відведені з неї в атмосферу, через канал 67.4 і довільний загальний конденсатор 68.

Коли друга половина фази сушіння, яка має місце в камері 60.2 завершується, її клапан або заслінка 71.2 регулюється так, щоб закрити вхід у вказаний канал 67.2 і відкрити вхід в канал 69.2, і фаза обробки в камері 60.2 і відвід надлишкових обробних газів з камери 60.2 в камеру згорання 70 через канал 69.2 починається, і коли фаза обробки, що має місце в камері 60.3 і фаза охолодження, яка має місце в камері 60.4, завершується, уприскування розпиленої води в камеру 60.4 припиняється, її вентилятор (не показаний) для рециркуляції вимикається і уприскування розпиленої води в камеру 60.3 починається для того, щоб почати фазу охолодження в камері 60.3, в той час як перша половина фази сушіння, що має місце в камері 60.1, стає другою половиною фази сушіння.

Вхідні двері 72.4 потім повинні бути відкриті, щонайменше один контейнер в камері 60.4 з його завантаженням з охолоджених твердих залишків, видаляється і замінюється щонайменше одним контейнером, завантаженим вологим матеріалом і вхідні двері 72.4 закриваються, після чого слідом за цим нова перша половина фази сушіння починається в камері 60.4.

Коли наступна друга половина фази сушіння яка має місце, в камері 60.1, завершується, вищезазначена процедура повторюється аналогічно для підтримки безперервного послідовного сушіння, обробки і охолодження вологих матеріалів, як описано з посиланням на Фіг.11 і 12.

Звернемося до Фіг.13, на якій схематично показане уявлення про вигляд збоку в розрізі додаткового варіанту пристрою для безперервної обробки вологих матеріалів відповідно до винаходу, що містить завантажувальну камеру 80, сушильну камеру 81, щонайменше одну обробну камеру 82, охолоджувальну камеру 83 і вивантажувальну камеру 84, причому завантажувальна камера 80,

сушильна камера 81, щонайменше одна обробна камера 82, охолоджувальна камера 83 і вивантажувальна камера 84 відділяються одна від одної за допомогою переважно ковзних і повітронепроникних, коли вони закриті, відокремлюючих дверей 85, 86, 87 і 88, і завантажувальна камера 80 і вивантажувальна камера 84, відповідно, розділяються ззовні іншого варіанту пристрою за допомогою переважно ковзних і повітронепроникних, коли вони закриті, вхідних дверей 89 і 90, відповідно. Контейнер 91, що містить вологий матеріал, показаний в очікуванні завантаження, контейнер 92, що містить вологий матеріал, показаний в завантажувальній камері 80, контейнери 93 і 94, що містять матеріал, що підлягає сушінню, показані в сушильній камері 81, контейнери 95 і 96, що містять висушений оброблений матеріал, показані в щонайменше одній обробній камері 82, контейнери 97 і 98, що містять охолоджені тверді залишки, показані в охолоджувальній камері 83, контейнер 99, що містить охолоджені тверді залишки, показаний в розвантажувальній камері 84, і контейнер 100, що містить охолоджені тверді залишки, показаний після розвантаження.

Кожна сушильна, обробна і охолоджувальна камера 81, 82 і 83 має окремий, не показаний шлях рециркуляції, що проходить через неї і матеріал в контейнерах 93 і 94, 95 і 96, і 97, і 98, відповідно, як описано з посиланням на Фіг.11, за винятком того, що шляхи рециркуляції сушильної і обробної камер 81 і 82 можуть включати не показаний загальний зовнішній нагрівник, і тільки окремий шлях рециркуляції, що проходить через охолоджувальну камеру 84, включає сопло для уприскування розпиленої води, за допомогою чого, при використанні, контейнери, завантажені вологим матеріалом, транспортуються послідовно не показаним транспортуючим засобом спершу через переважно ковзні і повітронепроникні, коли вони закриті, вхідні двері 89 в завантажувальну камеру 80, потім через переважно ковзні і повітронепроникні, коли вони закриті, відокремлюючі двері 85 в сушильну камеру 81, всередині якої вологий матеріал висушується, потім через переважно ковзні і повітронепроникні, коли вони закриті, відокремлюючі двері 86 в обробну камеру 82, всередині якої висушений матеріал обробляється, потім через переважно ковзні і повітронепроникні, коли вони закриті, відокремлюючі двері 87 в охолоджувальну камеру 83, всередині якої тверді залишки охолоджуються, потім через переважно ковзні і повітронепроникні, коли вони закриті, відокремлюючі двері 88 в розвантажувальну камеру 84, і потім через переважно ковзні і повітронепроникні, коли вони закриті, вхідні двері 90, за допомогою чого кожні двері відкриваються перед тим, як кожний контейнер проходить через них, і закриваються повітронепроникним способом після цього, коли залишається щонайменше один контейнер, і висушений матеріал в ньому продовжує оброблятися в обробній камері, відвід в камеру згорання надлишкових газів, вироблених із висушеного обробленого матеріалу (як описано з посиланням на Фіг.11 і 12) дає можливість тепловій енергії, виробленій при їх спаленні, забезпечити щонайменше

частину теплової енергії, необхідної для сушіння і обробки вологих матеріалів.

У будь-якому конструктивному виконанні за даним винаходом будь-який реагент або реагенти можуть бути додані до перегрітої пари і/або гарячих обробних газів, що містяться або рециркулюють через сушильну і обробну камери 10 і 11, відповідно, і/або до димового газу, перегрітої пари або іншого інертного газу, що міститься в сушильній камері 12, уперше описаній з посиланням на Фіг.2, і/або до газів, які рециркулюють в будь-якій з сушильної, обробної і охолоджувальної камер, описаних з посиланнями на Фіг.11, 12 і 13, переважно, але не виключно, шляхом введення в отвір будь-якого з вентиляторів для рециркуляції 50, 51 і 53, описаних шляхом посилання на Фіг.8, 9 і 10, відповідно, або будь-якого вентилятора для рециркуляції, згаданого шляхом посилання на Фіг.11, 12 і 13. За допомогою чого при використанні додання будь-якого такого реагенту або реагентів служить для збільшення вартості вказаних матеріалів, в той час, як матеріал висушується і обробляється, або твердих залишків, в той час, як тверді залишки охолоджуються, і/або яке прискорює або іншим способом поліпшує сушіння або обробку матеріалу або охолодження твердих залишків.

За допомогою прикладу, якщо вироблені тверді залишки являють собою деревне вугілля, пара може бути додана до гарячих обробних газів, які рециркулюють в будь-якій обробній камері, описаній з посиланням на Фіг.1, 2, 9, 12, за допомогою чого при використанні додання пари служить для прискорення карбонізації висушеного органічного матеріалу, і деревне вугілля може потім бути активованим протягом остаточної стадії фази обробки за допомогою уприскування і потім рециркуляції перегрітої пари, що містить частину сірчаної кислоти, через деревне вугілля при підвищеній температурі, за допомогою чого при використанні, частина сірчаної кислоти може бути витягнута для повторного використання за допомогою відводу перегрітої пари, що містить частину сірчаної кислоти, або в конденсатор або охолоджувач 33.1, показаний на Фіг.5, або в конденсатор 68, показаний на Фіг.11 і 12, або в окремий не показаний конденсатор.

У будь-якому конструктивному виконанні за даним винаходом, тепла енергія, що передається в охолоджувальне середовище, що використовується для охолодження будь-якого або всіх газів, які рециркулюють через будь-який з конденсуючих або охолоджувальних засобів, описаних тут, або що відводяться в них, може бути витягнута для повторного використання, наприклад, в проміжках або будь-яких інших цілей нагрівання, за допомогою чого при використанні такої повторне використання теплової енергії служить для збільшення життєздатності сушіння і обробки матеріалу і/або охолодження твердих залишків в будь-якому пристрої відповідно до винаходу, описаного тут.

У будь-якому конструктивному виконанні за даним винаходом щонайменше частина обробних газів або надлишкових обробних газів, що відводяться з будь-якої з обробних камер або з су-

шильної, обробної і охолоджувальної камер, може бути використана як паливо для вироблення електрики в газовій турбіні або іншому двигуні внутрішнього згорання, і потім тепла енергія, яка міститься в відпрацьованих газах з будь-якої газової турбіни або іншого двигуна внутрішнього згорання, може бути використана для нагрівання будь-якої з сушильної або обробної камер і/або будь-якої з сушильної, обробної і охолоджувальної камер, або в проміжках або будь-якій іншій меті нагрівання, за допомогою чого, при використанні, таке використання енергії згорання в частині обробних газів або надлишкових обробних газів служить для підвищення життєздатності сушіння і обробки матеріалу і/або охолодження твердих залишків в будь-якому пристрої відповідно до винаходу, описаного тут.

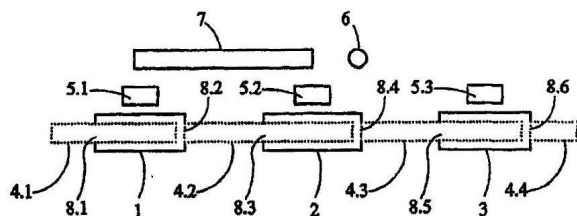
У будь-якому конструктивному виконанні за даним винаходом, описаному тут, мікрохвильова або радіочастотна енергія може бути використана для попереднього нагрівання вологого матеріалу перед тим, як він увійде в будь-яку сушильну або сушильну, обробну і охолоджувальну камери або безпосередньо після його входження і/або для сушіння вологого матеріалу в будь-якій сушильній або сушильній, обробній і охолоджувальній камері, за допомогою чого при використанні тривалість фази сушіння в будь-якій камері значно меншає.

У цих конструктивних виконаннях за даним винаходом, описаних з посиланням на Фіг. від 1 до 10, інертний газ, відмінний від пари, що має при температурі або дещо вище 100°C, або нижче 100°C, щільність, більшу, ніж щільність навколишнього повітря, може бути використаний як охолоджувальне середовище, яке рециркулює через охолоджувальну камеру 12, і може бути охолоджене і може охолоджувати гарячі тверді залишки до температури нижче 100°C, за допомогою чого, при використанні, охолоджувальна камера 12 розташовується нижче рівня 22.3, описаного шляхом посилання на Фіг.5 ущільнення у вигляді шару стратифікації гарячих обробних газів/повітря нижче щонайменше однієї обробної камери 11, і коли при вказаній температурі або дещо вище, або нижче 100°C, щільність інертного газу, відмінного від пари, більша, ніж щільність навколишнього повітря, вхідний канал 19 для гарячих твердих залишків пересувається, щоб вести вниз в охолоджувальну камеру 12, і вихідний канал 20 для охолоджених твердих залишків, описаний з посиланням на Фіг.6, пересувається, щоб вести вгору замість того, щоб вести вниз з охолоджувальної камери 12, і замість рівня 22.4, який являє собою ущільнення у вигляді шару стратифікації пар або інший інертний газ/повітря, є ущільнення у вигляді шару стратифікації повітря/інертного газу, відмінний від перегрітої пари.

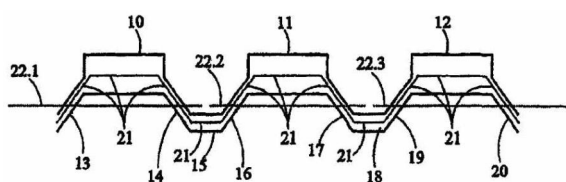
Як приклад, при температурі 100°C і атмосферному тиску аргон має щільність 1,3048 г/л, і повітря при навколишній температурі 20°C має щільність 1,2046 г/л, тому, оскільки аргон є інертним газом, відмінним від пари, його щільність при температурі дещо вище 100°C і нижче 100°C буде більшою, ніж щільність навколишнього повітря.

Способи і пристрої для обробки вологого матеріалу в перегрітій парі і інших газах, описані тут, можуть, якщо це комерційно вигідно, поєднуватися, за допомогою чого при використанні вологий матеріал може, наприклад, висушуватися безпе-

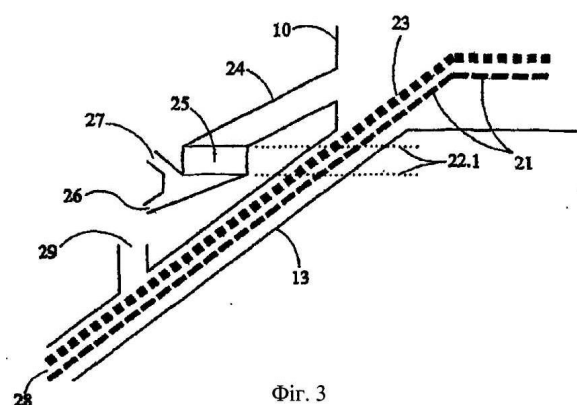
речно в сушильній камері 10 на Фіг.2, тоді як висушений матеріал завантажений в контейнери і обробляється і охолоджується як описано з посиланнями на Фіг.11 і 12.



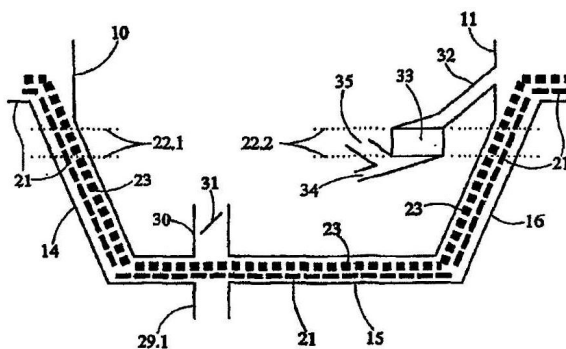
Фіг. 1



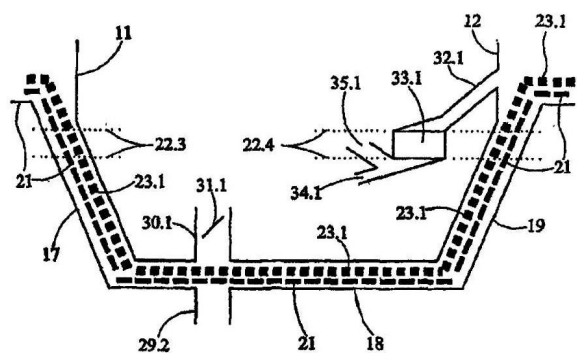
Фіг. 2



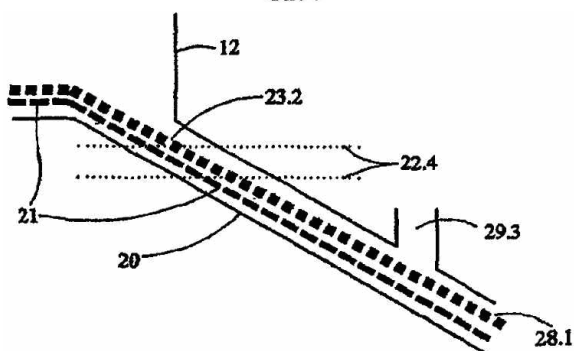
Фіг. 3



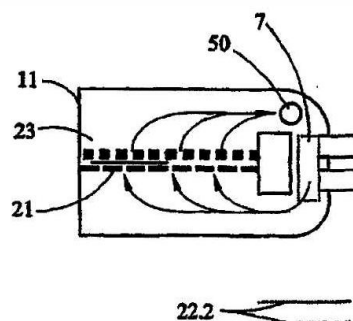
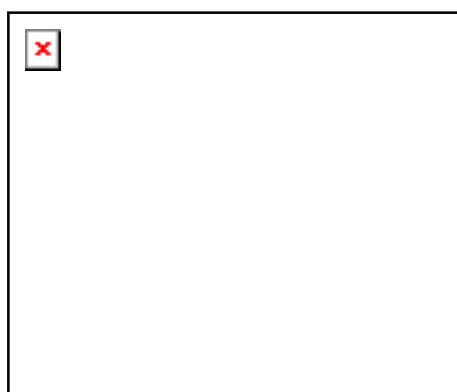
Фіг. 4



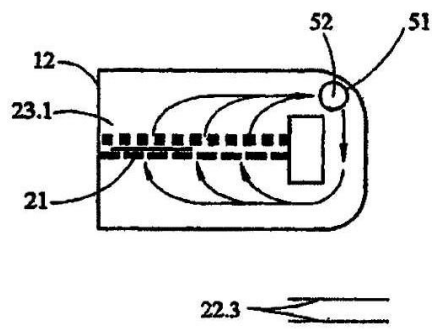
Фіг. 5



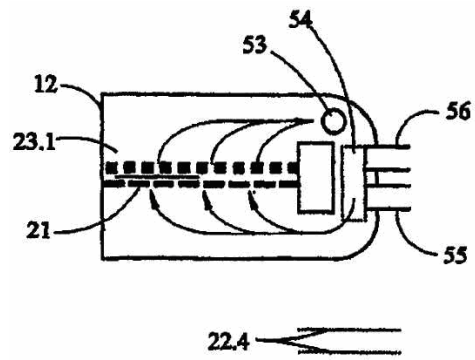
Фіг. 6



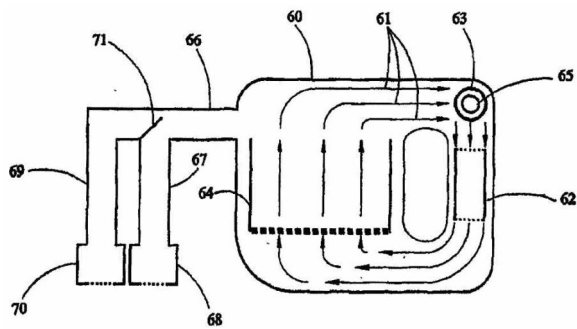
Фіг. 8



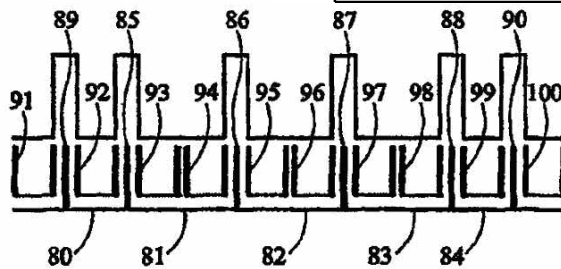
Фиг. 9



Фиг. 10



Фиг. 11



Фиг. 13