



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **120365** (13) **C2**
(51) МПК (2019.01)
F26B 17/10 (2006.01)
F26B 25/00

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

| | | | |
|---|--|--|--|
| (21) Номер заявки: | а 2016 12045 | (72) Винахідник(и): | Касперс Геральд (DE), Хафеманн Хартмут (DE), Бонат Карстен (DE), Ферштерра Хольгер (DE) |
| (22) Дата подання заявки: | 09.03.2015 | (73) Власник(и): | БМА БРАУНШВАЙГШЕ МАШІНЕНБАУАНШТАЛТ АГ, Am Alten Bahnhof 5, 38122 Braunschweig, Germany (DE) |
| (24) Дата, з якої є чинними права на винахід: | 25.11.2019 | (74) Представник: | Петров Андрій Володимирович, реєстр. №139 |
| (31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: | 102014106122.5 | (56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: | US 5357686 A, 25/10/1994 EP 1070223 B1, 16.02.2005 |
| (32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: | 30.04.2014 | | |
| (33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку: | DE | | |
| (41) Публікація відомостей про заявку: | 27.03.2017, Бюл.№ 6 | | |
| (46) Публікація відомостей про видачу патенту: | 25.11.2019, Бюл.№ 22 | | |
| (86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ | PCT/IB2015/051707, 09.03.2015 | | |

(54) ВИПАРНА СУШАРКА З ПСЕВДОЗРІДЖЕНИМ ШАРОМ

(57) Реферат:

Даний винахід належить до установки (1000) для видалення текучих середовищ і/або твердих речовин із суміші матеріалів, які мають форму частинок, здійсненої з: резервуаром (21), який утворює кільцеподібний технологічний простір (23) з декількома відокремленими одна від одної за допомогою стінок (25) комірками, що включають в себе впускну комірку (201), проміжні комірки і випускні комірки (202), завантажувальним пристроєм (1) для введення суміші, яка підлягає обробці, до впускної комірки (201) технологічного простору (23), розвантажувальним пристроєм (3) для виведення обробленої суміші із випускної комірки (202) технологічного простору (23), вентиляторним пристроєм (7, 7') для подачі першого псевдозріджуючого засобу, насамперед у формі перегрітої пари, знизу до технологічного простору (23) через продувне днище (24, 24', 24'', 24''') для формування псевдозрідженого шару (2) в технологічному просторі (23), нагрівальним пристроєм (6) для підготовки першого псевдозріджуючого засобу в напрямку потоку перед вентиляторним пристроєм (7, 7'), завихрювачем (29) для кондиціонування потоку (110-160) в резервуарі (21) технологічного простору (23), направлено до нагрівального пристрою (6) і, частково, до паровідводу (5), і знепилюючим пристроєм (4) на шляху потоку між технологічним простором (23) і нагрівальним пристроєм (6), причому за допомогою знепилюючого пристрою (4) випускні комірки (202) є такою, що відводить пил, і для сприяння транспортуванню суміші від впускної комірки (201) до випускної комірки (202) і/або вихрового руху суміші в технологічному просторі (23), продувне днище (24) має перші нерівності (342) і/або принаймні час від часу другий псевдозріджуючий засіб, насамперед у формі перегрітої

UA 120365 C2

пари, є таким, що підводиться по суті паралельно до продувного днища (24) за допомогою перших форсунок (302), принаймні до впускної комірки (201), і/або передбачені перші компоненти (303), які направляють потік, зверху від продувного днища (24) і/або другі компоненти (501, 502, 503, 600, 700), які направляють потік, знизу від продувного днища (24', 24'', 24''').

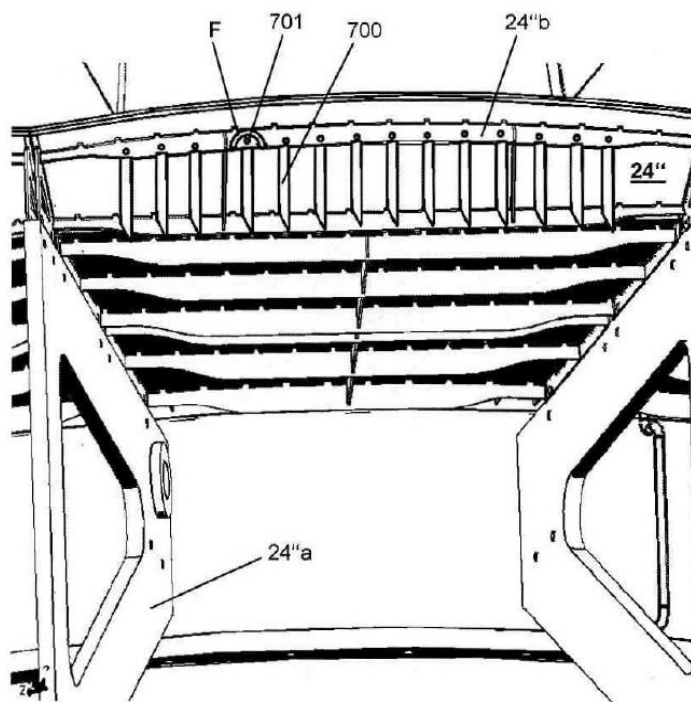


Fig. 6

Винахід відноситься до установки для видалення текучих середовищ і/або твердих речовин із суміші матеріалів, які мають форму частинок, з резервуаром, який утворює кільцеподібний технологічний простір з декількома відокремленими одна від одної за допомогою стінок комірками, що включають в себе вхідну комірку, проміжні комірки і випускні комірки, із завантажувальним пристроєм для введення суміші, яка підлягає обробці, до вхідної комірки технологічного простору, із розвантажувальним пристроєм для виведення обробленої суміші із випускної комірки технологічного простору, з вентиляторним пристроєм для подачі першого псевдозріджуючого засобу, перш за все у формі перегрітої пари, знизу до технологічного простору через продувне днище для формування псевдозрідженого шару в технологічному просторі, з нагрівальним пристроєм для підготовки першого псевдозріджуючого засобу в напрямку потоку перед вентиляторним пристроєм, із завихрювачем для кондиціонування потоку в резервуарі технологічного простору, направлено до нагрівального пристрою і, частково, до паровідводу, і з знепилюючим пристроєм на шляху потоку між технологічним простором і нагрівальним пристроєм, причому за допомогою знепилюючого пристрою до випускної комірки є такою, що відводить пил. Така установка є придатною, перш за все, для висушування насипних матеріалів і матеріалів з харчової і кормової промисловості, проте, за допомогою такої установки також можуть утворюватися і інші матеріали, які мають форму частинок, та їх суміші.

З рівня техніки відомі декілька установок вказаного типу, в яких, як правило, як псевдозріджуючий засіб застосовують перегріту пару. Ці так звані випарні сушарки з псевдозрідженим шаром застосовуються для продувки насипного матеріалу або ж матеріалів, які мають форму частинок, знизу перегрітим паром, і для псевдозрідження їх таким чином, що утворюється псевдозріджений шар. При цьому оброблювальний матеріал подається від завантажувальної комірки, в якій оброблювальний матеріал вводиться до резервуара і технологічний простір, через подальші робочі комірки, до розвантажувальної комірки. У розвантажувальній комірці будь-який набігаючий потік знизу відсутній таким чином, що в нижньому кінці розвантажувальної комірки оброблений до стану готовності матеріал може розвантажуватися, наприклад, за допомогою розвантажувального шнека. Резервуар ущільнюється на розвантажувальному кінці, рівно як і на завантажувальному пристрої за допомогою шлюзового пристрою, що дозволяє запускати процес обробки під надлишковим тиском. Віднесені частинки на шляху від технологічного простору до відведення (пари) шляхом застосування лопатей, які створюють вихор, і знепилюючого пристрою відокремлюються від пари, що дозволяє підводити до технологічного простору через продувне днище вже звільнену від пилу пару після її повторного підігрівання в нагрівальному пристрої. Такі пристрої відомі, наприклад, з EP 1 956 326 B1, EP 2 146 167 B1, EP 1 070 223 B1, US 5 357 686 і EP 2 457 649 A1.

У відомих установках можуть виникати неприпустимі накопичення матеріалу або згустки в ділянці завантаження матеріалу, що може призвести, в гіршому разі, до повної відмови установки. Для ліквідації закупорки в технологічному просторі установка повинна бути неодмінно відключена, звільнена від тиску і охолодження, що дозволяє потім за допомогою лопатей і тому подібного вручну усунути закупорку.

Тому, метою даного винаходу є вдосконалення установки даного типу таким чином, щоб вона мала більш високу надійність в експлуатації. Насамперед, повинно бути по суті попереджене грудкування продукту, що сушиться, тобто, суміші матеріалів, які мають форму частинок. В цілому, повинен бути поліпшений протік через установку.

Ця мета, відповідно до винаходу, досягнута за допомогою того, що для сприяння транспортуванню суміші від впускної комірки до випускної комірки і/або вихрового руху суміші в технологічному просторі продувне днище має перші нерівності, і/або, принаймні, час від часу другий псевдозріджуючий засіб, насамперед у формі перегрітої пари, є таким, що підводиться по суті паралельно до продувного днища за допомогою перших форсунок, принаймні, до впускної комірки, і/або передбачені перші компоненти, які направляють потік, зверху від продувного днища і/або другі компоненти, які направляють потік, знизу від продувного днища.

При цьому може бути передбачено, що у впускній комірці змішування підсушених і вологих частин суміші відбувається подібно до баку з мішалкою, в проміжних комірках для запобігання змішуванню вологих частин з підсушеними частинами суміші напрямок потоку реалізовано подібно до проточної труби, а до випускної комірки через продувне днище не потрапляє жодного псевдозріджуючого засобу.

Також пропонується, що завантажувальний пристрій для суміші з'єднано з резервуаром в ділянці впускної комірки, переважно на середині висоти впускної комірки і/або на висоті верхніх викидів псевдозрідженого шару.

При цьому може бути передбачено, що завантажувальний пристрій подає суміш до впускної комірки розпушеною за допомогою механічного транспортування, переважно за допомогою механічно діючих лопаток, насамперед шнекового транспортера, і/або попередньо підігрітою і/або за допомогою пневматичного транспортування, переважно шляхом подачі за допомогою

5

третього псевдозріджуючого засобу, насамперед у формі перегрітої пари, за допомогою впорскування пари до шнекового транспортера.

Є переважним, що поверхня продувного днища впускної комірки перевищує, переважно вдвічі, відповідну поверхню продувного днища проміжних комірок.

10

Крім того, є переважним, що продувне днище має перші отвори у впускній комірці і в проміжних комірках, відносна апертура яких, переважно, зменшується від впускної комірки у напрямку до випускної комірки.

Установки, відповідно до винаходу, можуть відрізнятися тим, що продувне днище має перші нерівності у формі виїмок, розташованих із заглибленням, і/або, принаймні, на першій чверті технологічного простору.

15

Крім того, пропонується, що продувне днище на його зверненому до резервуара краю, нахилено вгору, а в іншому простягається по суті горизонтально, причому край, переважно, оснащений першими отворами і/або першими нерівностями, принаймні, на першій чверті технологічного простору.

Також може бути передбачено, що другий псевдозріджуючий засіб є таким, що підводиться з тиском, який перевищує принаймні на 2 бара середній тиск в резервуарі, і/або в першій чверті технологічного простору.

20

Може бути передбачена огорожа нагрівального пристрою, причому, переважно, захист розширюється в технологічному просторі згори донизу конічним чином, і причому перші форсунки простягаються між огорожею і продувним днищем, і/або огорожа має другі отвори і/або другі нерівності, переважно у формі заглиблено розташованих виїмок.

25

Також пропонується, що стінка між випускною коміркою і впускною коміркою простягається донизу до висоти продувного днища, і/або стінки між впускною коміркою і першою проміжною коміркою, між проміжними комірками і між останньою проміжною коміркою і випускною коміркою мають вертикальне видалення до продувного днища, насамперед до краю продувного днища.

30

Є переважним, що перші компоненти, які направляють потік, забезпечені і/або здійснені з можливістю переміщення між першими форсунками.

Крім того, винаходом пропонується, що перші другі компоненти, які направляють потік, забезпечені в опуклому днищі як частини вихідного направляючого апарата вентиляторного пристрою, причому вентиляторний пристрій, переважно, включає в себе повітрорудний пристрій в межах вихідного направляючого апарата.

35

Переважні установки, відповідно до винаходу, відрізняються тим, що другі компоненти, які направляють потік, забезпечені в опуклому днищі і/або встановлені на вихідному направляючому апараті і/або забезпечені з можливістю переміщення, переважно з можливістю обертання в кожному разі навколо по суті перпендикулярної до продувного днища або такої, що простягається вертикально, вісі обертання.

40

Рівною мірою, є переважним, що треті другі компоненти, які направляють потік, встановлені на опорних компонентах продувного днища і/або забезпечені з можливістю переміщення, переважно з можливістю обертання в кожному разі навколо по суті паралельної до продувного днища або такої, що простягається горизонтально, вісі обертання.

45

Відповідно до винаходу, також пропонується, що число, спрямування і розташування перших і/або других отворів, перших і/або других нерівностей, перших форсунок і/або перших і/або других компонентів, які направляють потік, задано або здійснено з можливістю зміни або ж задані або здійснені з можливістю зміни для цілеспрямованого підводу до суміші горизонтальних транспортуючих імпульсів в напрямку випускної комірки і/або вертикальних імпульсів вихрового руху.

50

При цьому може бути передбачено, що спрямування, насамперед, других і/або третіх других компонентів, які направляють потік, і/або підведення другого псевдозріджуючого засобу до перших форсунок є таким, що змінюється за допомогою регульовального пристрою, яким керують із-за меж резервуара.

55

Інші ознаки і переваги винаходу викладені в наступному описі, в якому варіанти здійснення винаходу роз'яснюються в подробицях за допомогою схематичних креслень. При цьому показано на:

Фіг. 1А: перспективний вид збоку першого варіанта здійснення установки відповідно до

60

Фіг. 1Б: схематичне представлення установки на фіг. 1А,

Фіг. 2: вид по перетину завантажувального пристрою установки відповідно до фіг. 1А,
 Фіг. 3А-3В: перспективні місцеві види ділянки днища установки відповідно до фіг. 1А,
 Фіг. 4А і 4Б: перспективні місцеві види нижнього боку та верхнього боку перфорованого
 листа з чешуйками для установки відповідно до фіг. 1А і 1Б,

Фіг. 5А: вид згори на ділянку днища другого варіанта здійснення установки відповідно до
 винаходу з вихідним напрямним апаратом,

Фіг. 5Б: частковий вид в розрізі ділянки днища на фіг. 5А,

Фіг. 5В: вид як на фіг. 5А з додатковими, здатними до переміщення напрямними листами,

Фіг. 5Г: перспективний місцевий вид ділянки днища за фіг. 5В,

Фіг. 6: перспективний вид ділянки днища третього варіанта здійснення установки відповідно
 до винаходу, і

Фіг. 7А і 7Б: види в розрізі через продувне днище установки відповідно до фіг. 5А-5Г.

Фіг. 1А і 1Б показують відповідну установку за винаходом у формі випарної сушарки 1000 з
 псевдозрідженим шаром із завантажувальним пристроєм 1 для завантаження продукту, який
 підлягає висушуванню, у формі вичавленої пульпи до резервуара 21, який має технологічний
 простір 23 в ділянці его днища 22. Висловлюючись точніше, пульпа вводиться до технологічного
 простору 23, в якому за допомогою продування через продувне днище 24 перегрітої пари
 створюють псевдозріджений шар 2 для висушування пульпи. Висушена пульпа може
 виноситись потім за допомогою розвантажувального пристрою 3 із резервуара 21, в той час як
 віднесені парою із технологічного простору 23 частинки відокремлюються в межах резервуара
 21 поверх псевдозрідженого шару 2 за допомогою, в тому числі, пилозбірника 4. Звільнена від
 частинок пара надходить, нарешті, частково до паровідводу 5 і частково до нагрівального
 пристрою для подальшого перегрівання за допомогою нагрівача 6 таким чином, що він знову
 може бути підведений за допомогою включеного проміжним чином вентиляторного пристрою
 або ж повітрорудного пристрою 7 до технологічного простору 23 через продувне днище 24. Тим
 самим, для частини пари реалізований закритий циркуляційний контур.

Поверх продувного днища 24 розташовані вертикально направлені стінки 25, які
 простягаються по суті від зовнішньої стінки нагрівача 6 до стінки резервуара 21 для утворення
 між собою комірок в технологічному просторі 23. Стінки 25 можуть досягати в нижньому
 напрямку продувного днища 24, проте, в цьому разі, вони повинні мати отвори або утворювати
 між собою і продувним днищем 24 вільний простір. Утворені за допомогою стінок 25 комірки є
 відкритими згори таким чином, що пара, яка служить як псевдозріджуючий засіб, протікає знизу
 вгору через комірки і забирає з собою оброблювальний матеріал або частинки, і транспортує їх,
 за відомих обставин, до розташованої далі комірки.

Перше вихороутворення відбувається між технологічним простором 23 і розширювальним
 конусом 26 за допомогою лопатей 29 зверху від стінок 25. Тим самим вертикальний потік пари
 відхиляється в технологічному просторі 23 таким чином, що в розширювальному конусі 26
 утворюється вихровий потік. В результаті вихрового впливу пара, разом з віднесеними нею
 частинками, направляється на стінку резервуара 21, внаслідок чого відбувається гальмування
 частинок, а саме, за допомогою пристінного тертя таким чином, що загальмовані частинки
 випадають потім вздовж стінок до технологічного простору 23.

В розширювальному конусі 26 відбувається зменшення швидкості потоку, що призводить до
 розширення потоку пари із комірок. Розширювальний конус 26 і верхня ділянка 27, яка
 приєднується до нього, не мають жодних внутрішніх пристроїв, тобто, надають вільний простір,
 в якому, при відокремленні частинок, потоки із комірок розходяться і, принаймні, частково
 змішуються. Для передачі кінетичної енергії з метою покращення змішування шарів потоку з
 різними тепловими станами, перегріту пару вдувають до верхньої ділянки 27 за допомогою
 форсунок 34 і 35. Відокремлені частинки відводяться вздовж стінки в розширювальному конусі
 26 по ребрам 36 у вертикальному напрямку, в той час як залишкові частинки разом з парою
 входять до центрального сепаратора, виконаного у формі пилозбірника 4 в кришці 28
 резервуара. При цьому ребра 36 забезпечують гальмування частинок, яке сприяє їх
 сепаруванню. Внутрішній контур кришки 28 сформований для відхилення потоку.

Після попереднього відокремлення частинок у вільному просторі, виробляється
 відокремлення менших частинок за допомогою продування суміші пари і частинок через
 пилозбірник 4. Нарешті, відокремлений за допомогою циклонного пиловловлювача 33 пил
 надходить до випускної комірки 202 в технологічному просторі 23.

Завантажувальний пристрій 1 вносить оброблювану пульпу до першої комірки в
 технологічному просторі 23, яка позначається надалі як впускна комірка 201. Оснащена
 розвантажувальним пристроєм 3 остання комірка або ж випускна комірка 202 не продувається
 або продувається тільки в незначній мірі псевдозріджуючим засобом таким чином, що матеріал,

який входить згори або вздовж продувного днища 24 до цієї комірки 202, потрапляє до ділянки днища, і може бути видалений за допомогою розвантажувального пристрою 3, насамперед, як описано в ЕР 2 146 167 В1. Для забезпечення рівномірного і безперервного псевдозрідження в псевдозрідженому шарі 2 може застосовуватися система управління процесом відповідно до ЕР 2 457 649 А1.

Завантажувальний пристрій 1 розташовують таким чином, що він розміщує пульпу в середині впускної комірки 201, на висоті верхніх викидів псевдозрідженого шару 2, що надає більш низьке укладення порівняно з відомими установками. Крім того, завантажувальний пристрій забезпечує надходження пульпи до впускної комірки 201 в розпушеному і попередньо нагрітому стані. Для цього він включає в себе шнековий транспортер 400 з лопатками 401, що обертаються, як представлено на фіг. 2. В ділянці 402 подачі вологий продукт, тобто, пульпа, яка підлягає висушуванню, підводиться і піддається безпосередньому впливу пари із першого підведення 403 пари, також відбувається подрібнення згрудкованої пульпи в результаті підведення механічної енергії з боку лопаток 401, що обертаються. Проте за допомогою обертання лопаток 401 пульпа також транспортується, і під час транспортування знову піддається впливу пари з других підведень 404 і 405 пари. Таким чином, за рахунок придатного підведення пари в ділянці 402 подачі, а також в ході подальшого подрібнення згрудкованої пульпи під час транспортування досягають не тільки підігріву пульпи в процесі випаровування води, але також одночасного створення відповідної турбулентності, внаслідок чого там також дійсно є вихровий рух. Шляхом механічного транспортування за допомогою механічно діючих лопаток 401 і попереднього нагрівання, а також пневматичного транспортування за допомогою підведення 403-405 пари, пульпа надходить до технологічного простору 23 в розпушеному і попередньо нагрітому стані, що протидіє утворенню подальших грудкувань пульпи в технологічному просторі 23. Цим попереджається засмічення отворів, просвітів і подібних елементів в технологічному просторі 23 і забезпечується надійність безперервного транспортування пульпи від впускної комірки 201 до випускної комірки 202.

Шнековий транспортер 400 розміщений за допомогою стикувальної ділянки 406 на резервуарі 21 і забезпечує введення пульпи в розпушеному і попередньо нагрітому стані до впускної комірки 201 разом з надлишковим об'ємом пари, який в резервуарі 21 одразу виділяється вгору. Переважно, впускна комірка 201 покриває поверхню продувного днища 24 більшу, ніж кожна із інших комірок таким чином, що підведена пульпа контактує на збільшеній ділянці днища зі збільшеним об'ємом пари, що знов-таки протидіє грудкуванню. Тим самим враховується та обставина, що у впускній комірці 201 пульпа має найвищу вологість. Подвоєння величини впускної комірки 201 порівняно з іншими комірками було виявлено як оптимальне.

Потік від впускної комірки 201 до випускної комірки 202 кондиціонується за допомогою декількох компонентів, які направляють потік, таким чином, що додатково запобігається грудкування, як далі описується з посиланнями на фіг. 3А-3В, 4А і 4Б.

Фартух 300 обмежує кільцеподібний технологічний простір 23 в напрямку всередину. Між фартухом 300 і нагрівачем 6, вище продувного днища 24, впадає труба 301 підведення пари, здійснена для підведення пари за допомогою форсунок 302, принаймні, до першої чверті комірок над продувним днищем 24, як представлено на фіг. 3А. Цим створюється потік від фартуха 300 в радіальному напрямку до стінки резервуара 21, дивись лінії 311 потоку. При цьому труба 301 підведення пари розташована в кільцевій ділянці впускної комірки 201 для забезпечення там посилення розпушення за допомогою поперечно направлених потоків пари, оскільки там пульпа також несе з собою все ще найбільший об'єм води. Крім того, напрямні листи 303 розташовані між форсунками 302 для забезпечення поперечного потоку в кожній комірці. Форсунки 302 і напрямні листи 303, таким чином, являють собою компоненти, які направляють потік, причому підведення пари за допомогою форсунок 302 забезпечує додаткове підігрівання і випаровування води із пульпи.

Продувне днище 24 і фартух 300 здійснені із перфорованих листів 304а, 304b або ж 305 для цілеспрямованого напрямку потоку. При цьому всі перфоровані листи 304а, 304b і 305 мають отвори для наскрізного проходу перегрітої пари, в той час як деякі із цих перфорованих листів, а саме перфоровані листи 304b і 305, крім того, мають також нерівності для напрямку пари. Внаслідок цього перфоровані листи 305 фартуха 300 сприяють потоку вздовж фартуха 300 донизу до продувного днища 24, дивись лінії 310 потоку, в той час як перфоровані листи 304b сприяють потоку вздовж ліній 312 потоку як продовжень ліній 311 потоку таким чином, що круговий потік в псевдозрідженому шарі 2 відхиляється по суті перпендикулярно до продувного днища 24, а саме, від фартуха 300, над продувним днищем 24 і назад до фартуха 300. Інший круговий потік того ж напрямку обертання за допомогою непоказаних перфорованих листів з нерівностями відхиляється в напрямку відкритих кінців комірок по нахиленому вгору

продовженню днища, яке представляє контактуючий зі стінкою резервуара 21 край 307 відповідно до фіг. 3Б, а саме, вздовж продувного днища 24, краю 307 і стінки, назад до продувного днища 24.

Між перфорованим листом 304b і краєм 307, і таким чином, між обома вертикальними однаправленими круговими потоками простягається транспортувальна ділянка 306, яка забезпечує горизонтальний окружний шлях від впускної комірки 201 до випускної комірки 202 для нагнітання пульпи до технологічного простору 23. Відповідно до винаходу, наскрізний транспортувальний шлях пульпи в технологічному просторі 23 розташовується, в результаті впливу з боку горизонтальних транспортувальних імпульсів, в напрямку розвантажувальної ділянки, дивись лінії 313 потоку, в той час як, принаймні, на першій чверті технологічного простору 23 потік відхиляється до вихрового руху з 2 однаправлено циркулюючими вихорами на комірку, що гомогенізує потік матеріалу в технологічному просторі 23 і покращує висушування.

Форсунок 302, напрямні листи 303 і перфоровані листи 304a, 304b і 305 можуть відрізнитися для кожної комірки для забезпечення прогресуючого висушування пульпи. Таким чином, відносна апертура перфорованих листів від 304a до 305, від впускної комірки 201 до випускної комірки 202 зменшується.

Фіг. 4А і 4Б приблизно показують перфорований лист 304b, який має декілька отворів 341 і чешуйки 342. Висловлюючись точніше, фіг. 4А показує нижній бік 343, на якій перфорований лист 403b має в ділянці чешуї 342 в кожному разі один великий отвір для перегрітої пари, який веде до представленої на верхньому боці 344 на фіг. 4Б нерівності, і тим самим може наділяти перегріту пару напрямним імпульсом. Передбачаються можливими найрізноманітніші геометричні здійснення, також передбачається, що представлені на фіг. 3Б і 3В лінії 312 потоку простягаються не точно в радіальному напрямку, але з нахилом в напрямку ліній 313 потоку для сприяння транспортуванню пульпи.

Вентилятор 7, який наданий відповідно до фіг. 1А в межах опуклого днища 22a днища 22, служить для подачі потоку перегрітої пари із нагрівача 6, який найчастіше називають також потоком пароповітряної суміші, і який уможливорює псевдозрідження в псевдозрідженому шарі 2. Потреба в потоці пароповітряної суміші або ж в осушувальній пароповітряній суміші в окремих комірках технологічного простору 23 є різною, оскільки осушувальна пульпа від впускної комірки 201 у напрямку до випускної комірки 202 втрачає вологість. Оскільки за допомогою повітродувного пристрою 7 потік пароповітряної суміші входить по суті паралельно в окремі комірки над продувним днищем 24, пароповітряна суміш розподіляється відповідно до втрати тиску, яка утворюється при проходженні потоку через окремі комірки. На цю втрату тиску переважно впливають через втрату тиску продувного днища 24 і маси псевдозрідженого шару 2, що знаходиться на ньому.

Пульпа повинна сушитися не тільки в технологічному просторі 23, але одночасно для висушування вона повинна транспортуватися також від впускної комірки 201 до випускної комірки 202. У варіанті здійснення на фіг. 3А-3Г при цьому за допомогою цілеспрямованого вибору числа, направленості і/або розташування отворів 341, чешуї 342, форсунок 302 і напрямних листів 303 можна впливати як на транспортування, так і на вихровий рух, і таким чином, на висушування. Отвори 341 і чешуйки 342 в перфорованих листах 304a, 304b і 305, а також напрямні листи 303 нерухомо змонтовані у випарній сушарці 1000 з псевдозрідженим шаром. Далі описується альтернативна до цього побудова з відсиленнями до фіг. 5А-5Г.

Фіг. 5А показує вид згори на опукле днище 22'a другого варіанта здійснення відповідної до винаходу випарної сушарки з псевдозрідженим шаром, в якій додатково до повітродувного пристрою 7' розташовані декілька напрямних листів 501 вихідного направляючого апарата 500, які служать для кондиціонування потоку в опуклому днищі 22'a, а саме, для напрямку потоку радіально назовні, як представлено за допомогою маршруту А потоку на фіг. 5А. Вихідний направляючий апарат 500 включає в себе наступні напрямні листи 502 і 503 з різними орієнтаціями, як найкраще представлено на фіг. 5Б, яка показує частковий вид в перспективі ділянки під продувним днищем 24' в межах днища 22' з опуклим днищем 22'a. При цьому на фіг. 5Б також представлений опорний компонент 24'a продувного днища, вздовж якого кондиційований за допомогою вихідного направляючого апарата 500 потік відповідно до шляху В потоку піднімається, і надходить до технологічного простору або через отвори по суті в продувному днищі 24', що горизонтально простягається, або в напрямку краю 240", нахиленого до стінки днища 22', або ж циркулює в ділянці днища 22' нижче продувного днища 24'.

Несподіваним чином було встановлено, що відхилений за допомогою вихідного направляючого апарата 500 нижче продувного днища 24" вихровий потік в технологічному просторі значним чином впливає на транспортування твердої речовини. Для забезпечення

цілеспрямованого впливу на це транспортування твердої речовини, відповідно до винаходу пропонується передбачати переміщувані в напрямку всередину напрямні листи 600 в ділянці днища 22', насамперед, аж до опуклого днища 22'а, як представлено на фіг. 5В і 5Г. При цьому кожний переміщуваний напрямний лист 600 може повертатися навколо вісі 601 обертання за допомогою регулювального пристрою 602. Регулювальний пристрій 602 може бути налаштований або вручну в разі відкриття відповідної до винаходу сушарки з псевдозрідженим шаром, либо також зовні випарної сушарки з псевдозрідженим шаром, також і в процесі здійснюваного нею висушування.

Альтернативно до переміщуваних напрямних листів 600, або навіть додатково до них, інші переміщувані напрямні листи 700 можуть бути розташовані безпосередньо під продувним днищем. Це представлено на фіг. 6 в перспективному виді, відповідно до якого по суті паралельно до продувного днища 24" розташовані переміщувані напрямні листи 700 в ділянці опорних компонентів 24"b продувного днища, а саме з можливістю обертання навколо вісі 701 обертання, як позначено за допомогою стрілки F. Опорні компоненти 24"b продувного днища, зі свого боку, укріплені за допомогою опорних компонентів 24"а продувного днища, які укріплені на стінці днища.

За допомогою фіг. 7А і 7Б далі роз'яснюється принцип дії переміщуваних напрямних листів 600 або ж 700. На фіг. 7А і 7Б показаний шлях G або ж G' потоку через окремі отвори в продувному днищі 24"', який впливає на шлях H або ж H' транспортування твердої речовини в межах псевдозрідженого шару 2". Залежно від направленості шляху G або ж G" потоку виникають різні ефекти. Наприклад, шлях G потоку відповідно до фіг. 7А за рахунок свого менш значного нахилу до продувного днища 24"' призводить до посилення транспортування в межах псевдозрідженого шару 2"', в той час як шлях G" потоку відповідно до фіг. 7Б проходить через продувне днище 24"' під більш крутим кутом і, таким чином, забезпечує посилення вихрового руху в псевдозрідженому шарі 2".

Само собою зрозуміло, переміщувані напрямні листи 600 або ж 700 можуть бути скомбіновані зі спеціальними конструкціями перфорованих листів, а також з направляючими листами над продувним днищем. Така комбінація надає можливість точного регулювання, необхідного з метою оптимізації висушування для відповідної пульпи потоку від впускної комірки до випускної комірки.

Розкриті в вищенаведеному описі, в кресленнях, а також в пунктах формули винаходу ознаки можуть бути суттєвими для здійснення винаходу в його різних варіантах здійснення як окремо, так і в довільній своїй комбінації.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАЛЬНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

- 1 Завантажувальний пристрій
- 2, 2'" Псевдозріджений шар
- 3 Розвантажувальний пристрій
- 4 Пилозбірник
- 5 Паровідведення
- 6 Нагрівач
- 7, 7' Повітродувний пристрій
- 21 Резервуар
- 22, 22' Днище
- 22а, 22'а Опукле днище
- 23 Технологічний простір
- 24, 24', 24", 24"' Продувне днище
- 24'а, 24"а, 24"b Опорний компонент продувного днища
- 25 Стінка
- 26 Розширювальний конус
- 27 Верхня ділянка
- 28 Кришка
- 29 Лопать
- 33 Циклонний пиловловлювач
- 34 Форсунка
- 35 Форсунка
- 36 Ребро
- 201 Впускна комірка
- 202 Випускна комірка
- 240' Край
- 300 Фартух

| | |
|----|--|
| | 301 Труба для підведення пари |
| | 302 Форсунка |
| | 303 Напрямний лист |
| 5 | 304a Перфорований лист |
| | 304b Перфорований лист |
| | 305 Перфорований лист |
| | 306 Ділянка транспортування |
| | 307 Край |
| 10 | 310-313 Лінія потоку |
| | 341 Отвір |
| | 342 Чешуйка |
| | 343 Нижній бік |
| | 344 Верхній бік |
| 15 | 400 Шнековий транспортер |
| | 401 Лопатка |
| | 402 Ділянка подачі |
| | 403-405 Підведення пари |
| | 406 Стикувальна ділянка |
| 20 | 500 Вихідний направляючий апарат |
| | 501-503 Напрямний лист |
| | 600 Переміщуваний напрямний лист |
| | 601 Вісь обертання |
| | 602 Переміщувальний пристрій |
| 25 | 700 Переміщуваний напрямний лист |
| | 701 Вісь обертання |
| | 1000 Випарна сушарка з псевдозрідженим шаром |
| | A Шлях потоку |
| | B Шлях потоку |
| | C Шлях потоку |
| 30 | D Шлях потоку |
| | E Напрямок обертання |
| | F Напрямок обертання |
| | G, G' Шлях потоку |
| 35 | H, H' Шлях транспортування твердої речовини |

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Установка (1000) для видалення текучих середовищ і/або твердих речовин із суміші матеріалів, які мають форму частинок, з:

40 резервуаром (21), який утворює кільцеподібний технологічний простір (23) з декількома відокремленими одна від одної за допомогою стінок (25) комірками, що включають в себе вхідну комірку (201), проміжні комірки та випускні комірки (202),

завантажувальним пристроєм (1) для введення суміші, яка підлягає обробці, до вхідної комірки (201) технологічного простору (23),

45 розвантажувальним пристроєм (3) для виведення обробленої суміші з випускної комірки (202) технологічного простору (23),

вентиляторним пристроєм (7, 7') для подачі першого псевдозріджуючого засобу, перш за все у формі перегрітої пари, знизу до технологічного простору (23) через продувне днище (24, 24', 24'', 24''') для формування псевдозрідженого шару (2) в технологічному просторі (23),

50 нагрівальним пристроєм (6) для підготовки першого псевдозріджуючого засобу в напрямку потоку перед вентиляторним пристроєм (7, 7'),

завихрювачем (29) для кондиціонування потоку в резервуарі (21) технологічного простору (23) до нагрівального пристрою (6) і, частково, до паровідводу (5), і

55 знепилюючим пристроєм (4) на шляху потоку між технологічним простором (23) і нагрівальним пристроєм (6), причому за допомогою знепилюючого пристрою (4) випускна комірка (202) є такою, що відводить пил,

причому для сприяння транспортуванню суміші від впускної комірки (201) до випускної комірки (202) і/або вихрового руху суміші в технологічному просторі (23),

продувне днище (24) має перші нерівності (342) і/або

- принаймні час від часу другий псевдозріджуючий засіб, перш за все у формі перегрітої пари, є таким, що підводиться по суті паралельно до продувного днища (24) за допомогою перших форсунок (302), принаймні до вхідної комірки (201), і/або
- 5 передбачені перші компоненти (303), що направляють потік, зверху від продувного днища (24) і/або другі компоненти (501, 502, 503, 600, 700), що направляють потік, знизу від продувного днища (24', 24", 24""),
- яка **відрізняється** тим, що
- завантажувальний пристрій (1) для суміші з'єднано з резервуаром (21) в ділянці впускної комірки (201),
- 10 завантажувальний пристрій (1) подає суміш до вхідної комірки (201) розпушеною, шляхом механічного транспортування за допомогою механічно діючих лопаток (401) шнекового транспортера (400), і
- попередньо підігрітою шляхом подачі третього псевдозріджуючого засобу, перш за все у формі перегрітої пари, за допомогою впорскування (403-405) пари до шнекового транспортера (400),
- 15 причому поверхня продувного днища (24) впускної комірки (201) перевищує, переважно вдвічі, відповідну поверхню продувного днища (24) проміжних комірок.
2. Установа за п. 1, яка **відрізняється** тим, що у впускній комірці (201) змішування підсушених і вологих частин суміші відбувається подібно до бака з мішалкою, в проміжних комірках для запобігання змішуванню вологих частин з підсушеними частинами суміші напрямок потоку
- 20 реалізовано подібно до проточної труби, а до впускної комірки (202) через продувне днище (24) не потрапляє жодного псевдозріджуючого засобу.
3. Установа за п. 1 або п. 2, яка **відрізняється** тим, що завантажувальний пристрій (1) для суміші з'єднано з резервуаром (21) в ділянці впускної комірки (201) на середині висоти впускної комірки (201) і/або на висоті верхніх викидів псевдозрідженого шару (2).
- 25 4. Установа за будь-яким із попередніх пунктів, яка **відрізняється** тим, що продувне днище (24) має перші отвори (341) у впускній комірці (201) і в проміжних комірках, відносна апертура яких переважно зменшується від впускної комірки (201) у напрямку до впускної комірки (202).
5. Установа за будь-яким із попередніх пунктів, яка **відрізняється** тим, що продувне днище (24) має перші нерівності (342) у формі виїмок, розташованих із заглибленням, і/або принаймні
- 30 на першій чверті технологічного простору (23).
6. Установа за будь-яким із попередніх пунктів, яка **відрізняється** тим, що продувне днище (24) на його зверненому до резервуара (21) краю (307) нахилене вгору, а в іншому простягається по суті горизонтально, причому край (307) переважно оснащений першими отворами (341) і/або першими нерівностями (342), принаймні в першій чверті технологічного
- 35 простору (23).
7. Установа за будь-яким із попередніх пунктів, яка **відрізняється** тим, що другий псевдозріджуючий засіб є таким, що підводиться з тиском, який перевищує принаймні на 2 бара середній тиск в резервуарі (21), і/або в першій чверті технологічного простору (23).
8. Установа за будь-яким із попередніх пунктів, яка **відрізняється** тим, що містить огорожу
- 40 (300) нагрівального пристрою (6), причому переважно огорожа (300) розширюється в технологічному просторі (23) згори донизу конічним чином, і причому перші форсунки (302) простягаються між огорожею (300) і продувним днищем (24), і/або огорожа (300) має другі отвори (341) і/або другі нерівності (342), переважно у формі заглиблено розташованих виїмок.
9. Установа за будь-яким із попередніх пунктів, яка **відрізняється** тим, що стінка (25) між
- 45 впускною коміркою (202) і впускною коміркою (201) простягається донизу до висоти продувного днища (24) і/або стінки (25) між впускною коміркою (201) і першою проміжною коміркою, між проміжними комірками і між останньою проміжною коміркою і впускною коміркою (202) мають вертикальне видалення до продувного днища (24), перш за все до краю (307) продувного днища (24).
10. Установа за будь-яким із попередніх пунктів, яка **відрізняється** тим, що перші компоненти
- 50 (303), які направляють потік, забезпечені і/або здійснені з можливістю переміщення між першими форсунками (302).
11. Установа за будь-яким із попередніх пунктів, яка **відрізняється** тим, що перші другі компоненти (501, 502, 503), які направляють потік, забезпечені в опуклому днищі (22'а) як частини вихідного направляючого апарата (500) вентиляторного пристрою (7'), причому
- 55 вентиляторний пристрій (7') переважно включає в себе повітродувний пристрій в межах вихідного направляючого апарата (500).
12. Установа за будь-яким із попередніх пунктів, яка **відрізняється** тим, що другі компоненти
- 60 (600), які направляють потік, забезпечені в опуклому днищі (22'а) і/або встановлені на вихідному направляючому апараті (500), і/або здійснені з можливістю обертання в кожному разі навколо

по суті перпендикулярної до продувного днища (24) або такої, що простягається вертикально, осі (601) обертання.

13. Установка за будь-яким із попередніх пунктів, яка **відрізняється** тим, що треті другі компоненти (700), які направляють потік, встановлені на опорних компонентах (24"b) продувного днища і/або здійснені з можливістю обертання в кожному разі навколо по суті паралельної до продувного днища (24") або такої, що простягається горизонтально, осі (701) обертання.

14. Установка за будь-яким із попередніх пунктів, яка **відрізняється** тим, що число спрямування і/або розташування

перших і/або других отворів (341),

10 перших і/або других нерівностей (342),

перших форсунок (302) і/або

перших і/або других компонентів, які направляють потік (303, 501, 502, 503, 600, 700),

задано або здійснено з можливістю зміни, або ж задані або здійснені з можливістю зміни для цілеспрямованого підведення до суміші

15 горизонтальних транспортуючих імпульсів в напрямку випускної комірки (202) і/або вертикальних імпульсів вихрового руху.

15. Установка за п. 14, яка **відрізняється** тим, що спрямування, перш за все, других других і/або третіх других компонентів, які направляють потік (600, 700) і/або підведення другого псевдозріджуючого засобу до перших форсунок (302) є таким, що змінюється за допомогою регулювального пристрою (602), яким керують із-за меж резервуара (21).

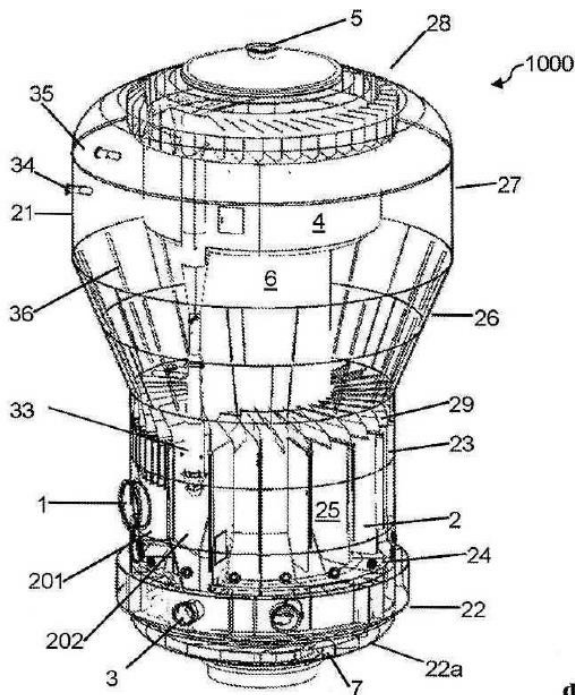


Fig. 1A

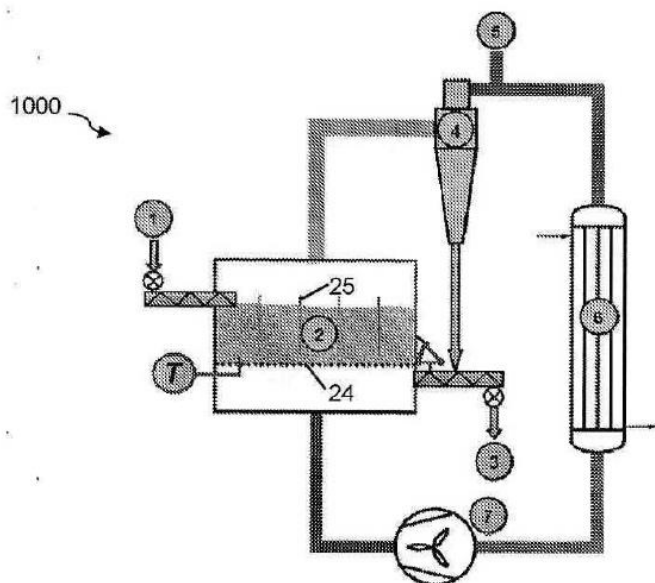


Fig. 1B

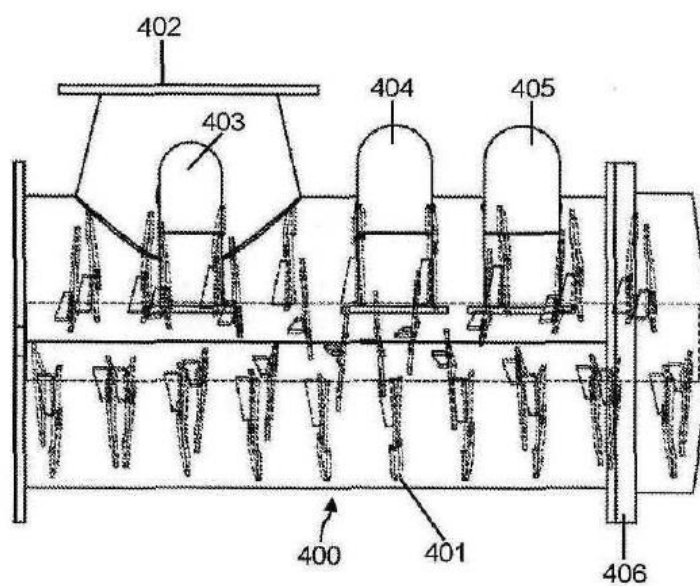


Fig. 2

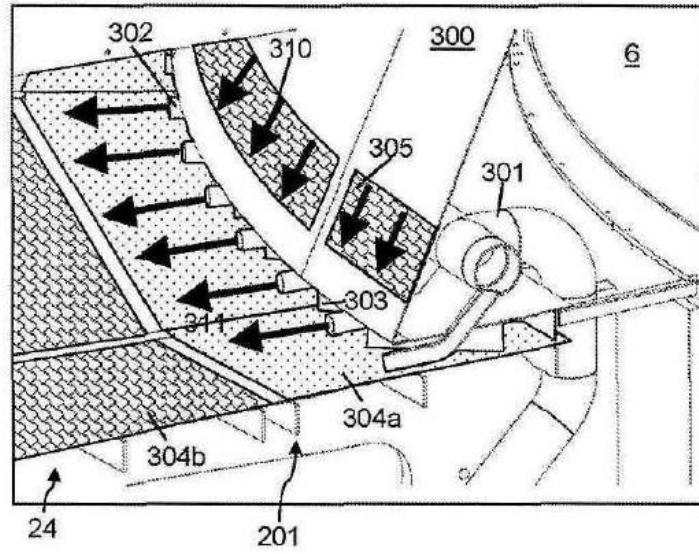


Fig. 3A

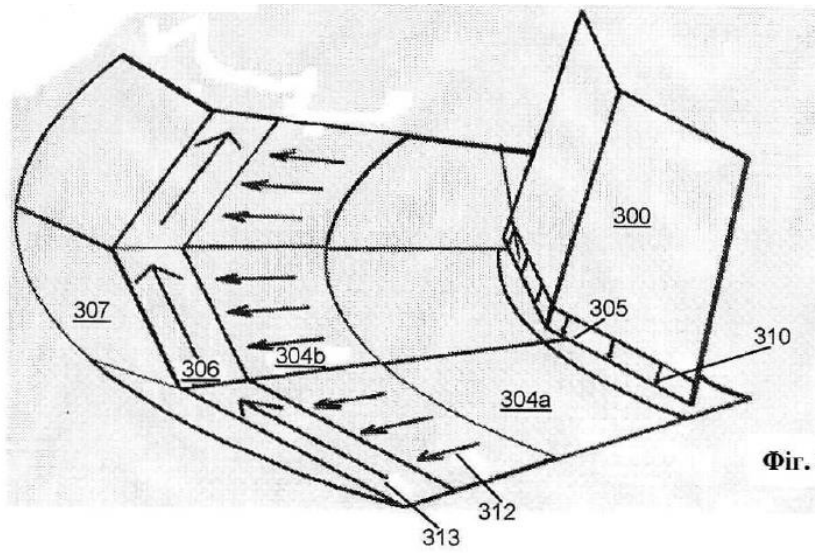


Fig. 3B

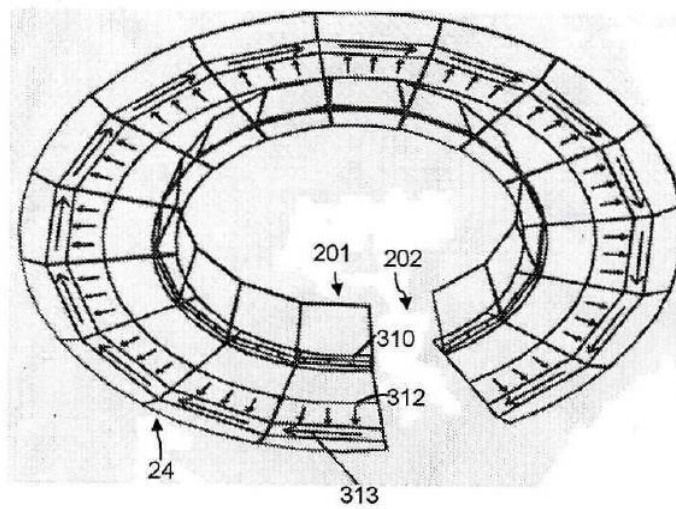


Fig. 3B

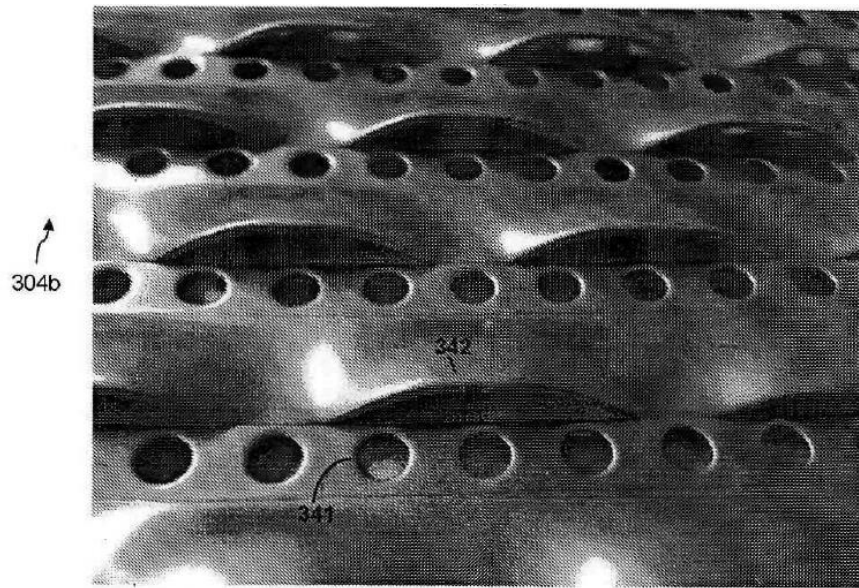


Fig. 4A

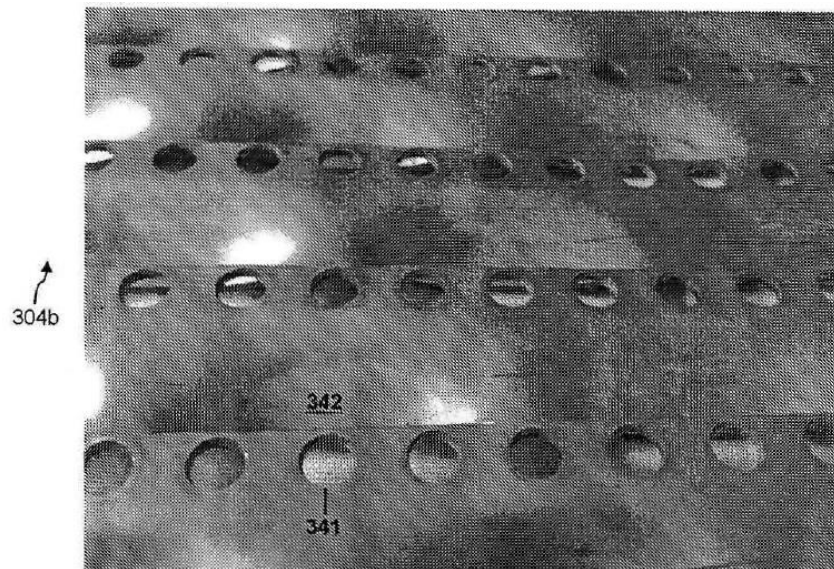


Fig. 4B

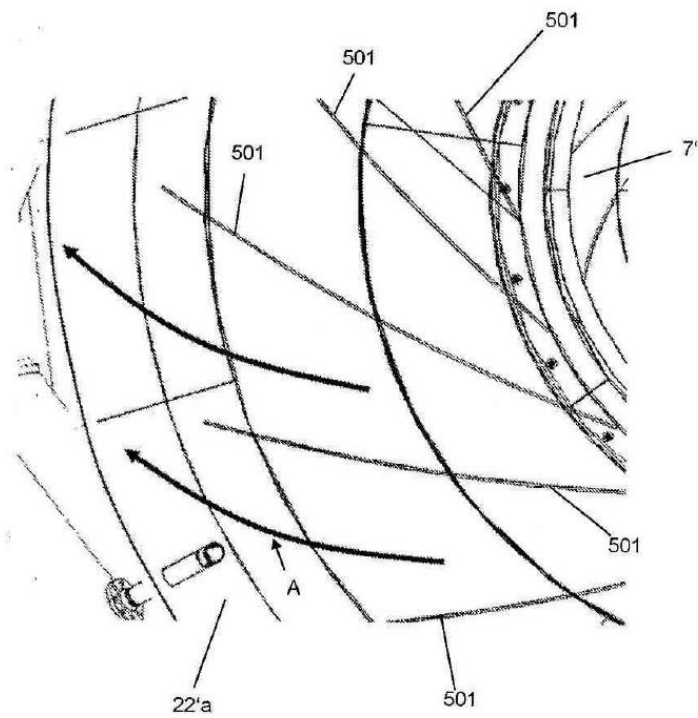


Fig. 5A

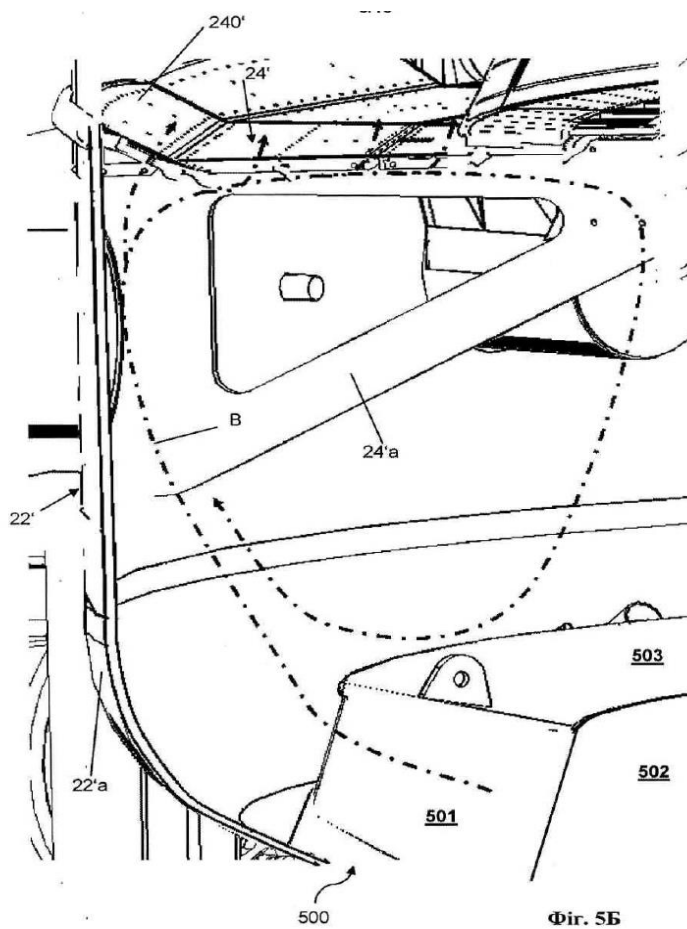


Fig. 5B

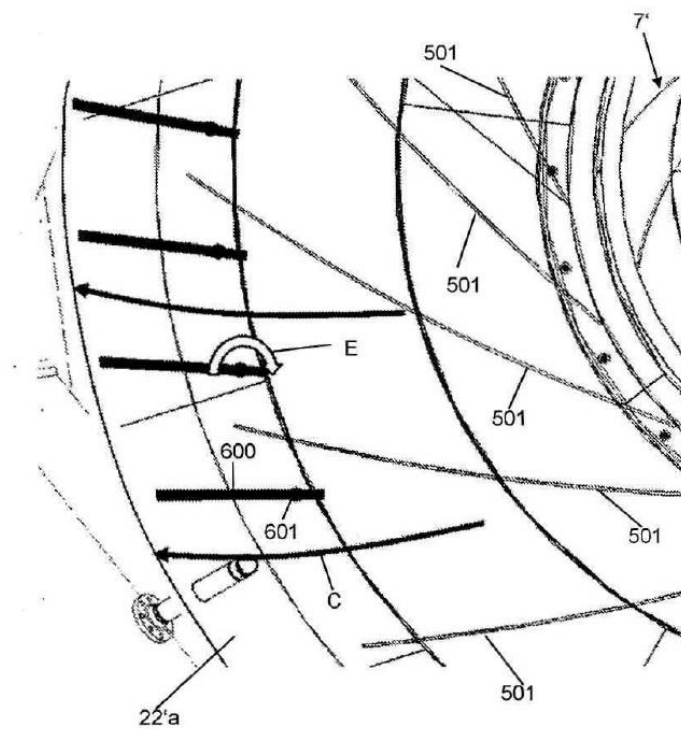


Fig. 5B

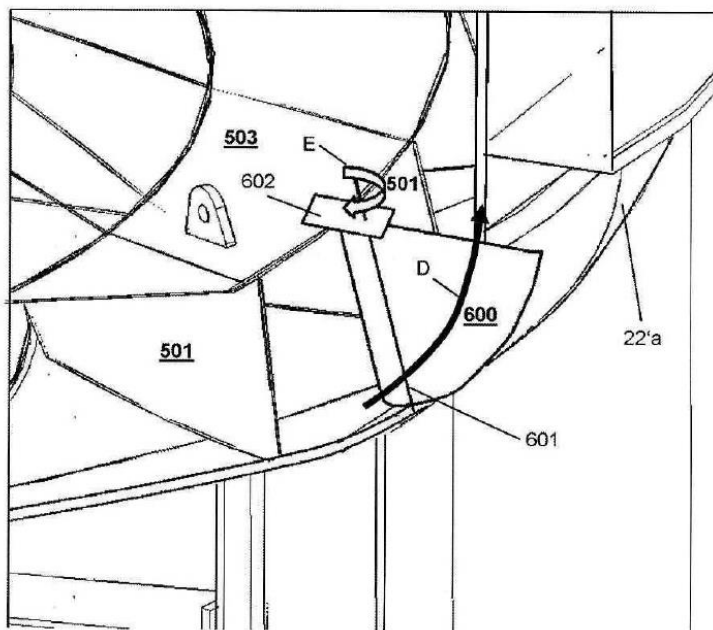


Fig. 5Γ

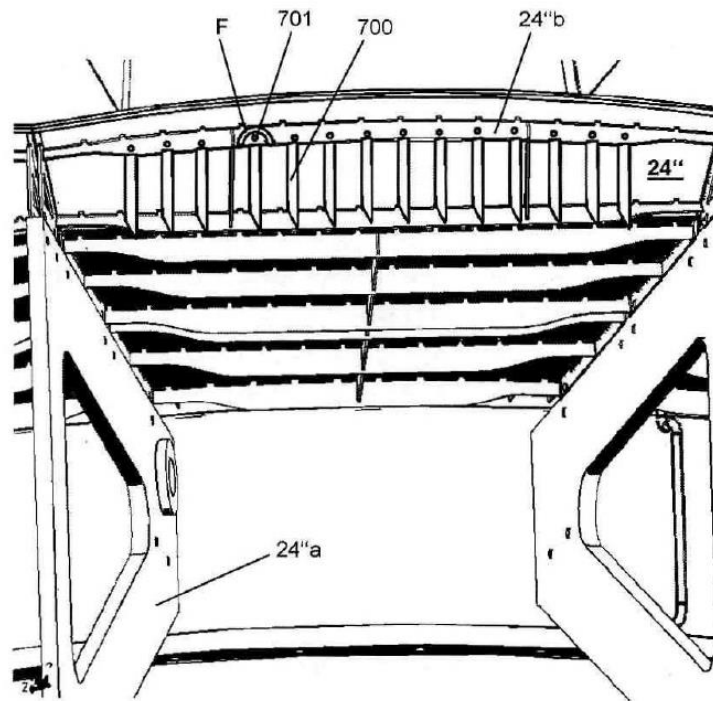


Fig. 6

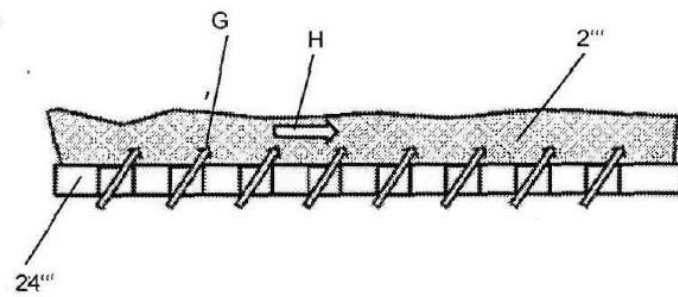


Fig. 7A

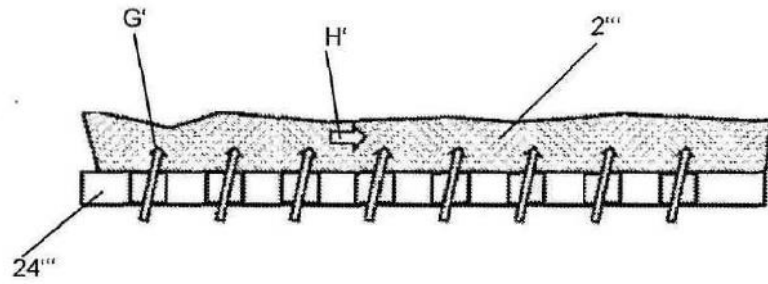


Fig. 7B

Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601