

Даний винахід стосується пристрою для вивантаження пилу із сухого пилозбірника доменної печі.

Сухий пилозбірник доменної печі (виконаний, наприклад, у вигляді пиловловлювача, циклона або фільтра) призначений для видалення з доменного газу, що знаходиться в сухому стані, який потім піддається мокрому очищенню, максимальної кількості доменного пилу, що міститься в ньому. Такі пилозбірники звичайно мають днище конічної форми, з якого періодично вивантажується доменний пил, що збирається в ньому.

У відомих пристроях, які використовуються у даний час у доменних цехах для вивантаження доменного пилу з конічного днища сухого пилозбірника, є повністю закритий механічний транспортер звичайно з лопатями, що штовхаються, які переміщують доменний пил у закритому коробі. Переміщуваний в закритому коробі транспортера доменний пил, що потрапляє в нього з конічного днища сухого пилозбірника через його розвантажувальний отвір, звичайно зсипається, в залізничні вагони. Всередину транспортера подається вода, яка зволожує доменний пил і зменшує його винесення в атмосферу в момент вивантаження з транспортера в залізничний вагон.

Між транспортером і розвантажувальним отвором сухого пилозбірника звичайно встановлюють принаймні один запірний клапан. Такий запірний клапан призначений для перекриття розвантажувального отвору пилозбірника на час подачі до розвантажувального отвору транспортера нового залізничного вагона або при зменшенні рівня доменного пилу, що збирається в конічному днищі, нижче певної величини. Підтримання мінімального рівня доменного пилу в конічному днищі сухого пилозбірника перешкоджає при відкритих запірних клапанах прориву доменного газу, що знаходиться в пилозбірнику, під надлишковим тиском всередину транспортера.

Відомо також, що при вивантаженні доменного пилу із сухих пилозбірників іноді використовують спеціальні шлюзи з випускним і впускним газонепроникними клапанами, які встановлюються між шнековим транспортером і розвантажувальним отвором пилозбірника. Вивантаження доменного пилу з конічного днища пилозбірника в шлюз відбуваються при закритому газонепроникному випускному клапані шлюзу. При вивантаженні пилу зі шлюзу в розташований під ним шнековий транспортер закривають впускний газонепроникний клапан шлюзу.

У відомих у даний час пристроях, призначених для вивантаження доменного пилу із сухих пилозбірників, використовують запірні клапани з закріпленням на важелі з розташованою збоку від розвантажувального вікна точкою опори плоским або конічним запірним елементом, який при повороті навколо горизонтальної осі з закритого положення у відкрите повністю виходить за межі розвантажувального отвору. Використання клапанів подібного типу в пристроях для вивантаження пилу з пилозбірників доменних печей зумовлено їх меншою в порівнянні з клапанами інших типів схильністю до забивання і меншим абразивним зносом.

Основним недоліком відомих у даний час пристроїв, призначених для вивантаження доменного пилу із сухих пилозбірників, є нерівномірність витрати пилу, який вивантажується з конічного днища пилозбірника або з розташованого за пилозбірником шлюзу. Одна з причин цього полягає в тому, що при одних умовах доменний пил може мати дуже високу плинність, а при інших умовах може представляти собою спечену масу. Різний стан доменного пилу істотно змінює умови, у яких працює розташований за розвантажувальним клапаном транспортер. Зміна умов роботи транспортера проявляється в тому, що в деякий момент транспортер працює вхолосту, а в наступний момент може виникнути його істотне перевантаження.

У цьому зв'язку необхідно відзначити, що звичайно для більш або менш рівномірного вивантаження пилоподібних матеріалів з бункера використовують комірчасте колесо. Таке рішення, однак, не можна використовувати для вивантаження доменного пилу із сухих пилозбірників, оскільки доменний пил легко забиває комірки колеса і викликає його інтенсивний абразивний знос. Після закінчення порівняно невеликого проміжку часу краї комірок, що обмежують рух пилу, сильно стираються, і доменний пил наскрізь проходить через зупинене колесо.

У патенті JP 59-185711 описаний спосіб автоматичного регулювання вивантаження доменного пилу із сухого пилозбірника. Запропонована в цьому патенті система має три послідовно розташованих розвантажувальних клапани, які послідовно закриваються під керуванням мікропроцесора. За розвантажувальними клапанами розташований механічний транспортер, який складається із змонтованих один за одним шнекового і закритого стрічкового транспортерів, які переміщують доменний пил, що зсипається в них з розвантажувальних клапанів. Кисневий датчик вимірює вміст кисню в стрічковому конвеєрі. Розвантажувальні клапани автоматично закриваються мікропроцесором за сигналом від датчика, що фіксує різке зменшення вмісту кисню в транспортері кисню. У запропонованій у патенті JP 59-185711 системі різке зменшення вмісту кисню відбувається при прориві в транспортер доменних газів, і автоматичне закриття розвантажувальних клапанів перешкоджає викиду в атмосферу чорного диму. Необхідно відзначити, що в JP 59-185711 питання про поліпшення умов, у яких працюють механічні транспортери, не розглядається.

В основу даного винаходу була покладена задача розробити новий, більш простий пристрій для вивантаження доменного пилу, що відбувається по суті в поліпшених умовах, із сухого пилозбірника доменної печі. Ця задача вирішується за допомогою пристрою згідно із п.1 формули винаходу.

Короткий виклад суті винаходу

У даному винаході пропонується пристрій для вивантаження пилу із сухого пилозбірника доменної печі, який має розвантажувальний клапан, розташований за розвантажувальним отвором сухого пилозбірника доменного пилу, і розташовану за розвантажувальним клапаном повністю закриту систему транспортування доменного пилу. Важливою відмінною рисою запропонованого у винаході пристрою є наявність у ньому системи керування, яка керує відкриттям розвантажувального клапана залежно від залишкової пропускної здатності системи транспортування доменного пилу. Іншими словами, система керування закриває розвантажувальний клапан до появи небезпеки забивання системи транспортування доменного пилу і відкриває його при зменшенні завантаження системи транспортування. При цьому, як очевидно, середня пропускна здатність системи транспортування, тобто середня кількість доменного пилу, яка вивантажується із сухого пилозбірника, зростає, а небезпека забивання системи доменним пилом знижується. Запропонована у

винаході система транспортування працює більш надійно, рідше виходить з ладу і рідше вимагає проведення різноманітних ремонтних та профілактичних робіт. Крім того, при більш рівномірному завантаженні системи транспортування доменного пилу помітно знижується імовірність пробою доменного газу. Запропоноване у винаході рішення виключає необхідність у використанні шлюзу з газонепроникним виходом і вхідного клапана між розвантажувальним отвором пілозбірника і транспортером.

Повністю закрыта система транспортування пилу, яка є в запропонованому у винаході пристрої, може містити механічний транспортер, і в цьому випадку система керування буде керувати відкриттям розвантажувального клапана залежно від потужності, що споживається механічним транспортером.

В одному з переважних варіантів виконання запропонованого у винаході пристрою повністю закрыта система транспортування доменного пилу містить систему пневмотранспорту, залежно від тиску в якій система керування керує відкриттям розвантажувального клапана. У цьому варіанті запропонований у винаході пристрій для вивантаження доменного пилу із сухого пілозбірника доменної печі може бути виконаний у вигляді повністю замкнутого контуру. У переважному варіанті виконана за такою схемою система транспортування пилу містить розташований поруч з доменною піччю бункер-нагромаджувач доменного пилу, пневмопровід, який з'єднує бункер-нагромаджувач з розвантажувальним клапаном і призначений для транспортування доменного пилу із сухого пілозбірника в бункер-нагромаджувач, з'єднаний з бункером-нагромаджувачем бункер-флюїдизатор і інжектор для вдування псевдозрідженого доменного пилу в доменну піч.

Необхідно відзначити, що в даному винаході пропонується також розвантажувальний клапан, який найбільш придатний для регулювання витрати доменного пилу в пристрої для його вивантаження із сухого пілозбірника доменної печі. Запропонований у винаході клапан має корпус із вхідним отвором, який утворений увігнутою кільцевою поверхнею, яка лежить на поверхні першого уявного циліндра з горизонтальною центральною віссю, і розташований у корпусі запірний елемент, який має можливість повороту навколо горизонтальної центральної осі з закритого положення у відкрите положення і навпаки. Запірний елемент розвантажувального клапана має опуклу циліндричну зовнішню робочу поверхню, яка лежить на поверхні другого уявного циліндра, діаметр якого дещо менший діаметра першого уявного циліндра. Для уникнення пошкодження або забивання клапана великими шматками матеріалу, які містяться в доменному пилу, його запірний елемент має різальну кромку, що перетинає вхідний отвір корпусу при повороті запірного елемента з закритого положення у відкрите. Виконана відповідним чином різальна кромка запірного елемента може при закритті клапана розрізати і подрібнювати великі шматки матеріалу, що містяться в доменному пилу. Необхідно відзначити, що різальна кромка запірного елемента клапана має переважно увігнуту форму і дозволяє розрізати на частини великі шматки матеріалу в основному на останній стадії закриття клапана. Увігнуту різальну кромку запірного елемента клапана переважно виконати по суті симетричною відносно площини, яка проходить через центр запірного елемента, забезпечивши тим самим більш рівномірний розподіл навантаження, що сприймається запірним елементом клапана від виникаючих на різальній кромці зусиль різання.

У переважному варіанті запірний елемент розвантажувального клапана має циліндричну запірну пластину з двома боковими фланцями з опорними цапфами. У корпусі клапана під його вхідним отвором виконаний вертикальний наскрізний канал для проходження доменного пилу, по обидва боки від яких розташовані підшипники, що служать опорами для двох цапф запірного елемента, який може повертатися в цих підшипниках навколо центральної горизонтальної осі. Необхідно відзначити, що при повністю відкритому клапані запірний елемент повністю виявляється розташованим поза вертикальним наскрізним каналом, і доменний пил, що вивантажується з пілозбірника, вільно проходить через відкритий клапан по всій висоті каналу. Іншими словами, при повністю відкритому клапані жоден з його елементів не знаходиться в потоці доменного пилу, який проходить через його вертикальний наскрізний отвір і який має сильний абразивний вплив.

В іншому переважному варіанті запірний елемент клапана має циліндричну запірну пластину з двома боковими фланцями, які разом із запірною пластиною виготовлені у вигляді однієї деталі з карбіду металу. До кожного бокового фланця з карбіду металу кріпиться спряжений з ним сталевий фланець зі сталеву опорною цапфою. Слід підкреслити, що таке рішення дозволяє одержати виготовлений з карбіду металу запірний елемент із двома обробленими з високою точністю опорними цапфами.

У корпусі розвантажувального клапана можна встановити надувне ущільнювальне кільце по всьому периметрі увігнутої кільцевої поверхні, яке при подачі в нього газу притискається до робочої зовнішньої поверхні запірного елемента, що знаходиться в закритому положенні, і не торкається її при випусканні з нього газу. Виконаний у такий спосіб розвантажувальний клапан має високу газонепроникність. При цьому ущільнювальне кільце має досить високий термін служби, оскільки на нього не діє потік доменного пилу, який проходить через клапан, і воно не торкається зовнішньої робочої поверхні поворотного запірного елемента при закритті і відкритті клапана.

У основі корпусу розвантажувального клапана під його запірним елементом можна встановити виготовлену з карбіду металу втулку, яка утворює вихідний отвір клапана, виступаючий над основою клапана внутрішній край якої захищає основу клапана в зоні вихідного отвору від абразивного впливу доменного пилу, який проходить через клапан. Виконаний у такий спосіб розвантажувальний клапан відрізняється високою зносостійкістю корпусу на рівні його вихідного отвору.

Нижче винахід більш докладно розглянутий на прикладі деяких варіантів його здійснення з посиланням на додані креслення, на яких показано:

на Фіг.1 - схема виконаного за першим варіантом пристрою для вивантаження доменного пилу із сухого пілозбірника доменної печі,

на Фіг.2 - схема виконаного за другим варіантом пристрою для вивантаження доменного пилу із сухого пілозбірника доменної печі,

на Фіг.3 - вигляд зверху розвантажувального клапана, який використовується в пристрої за Фіг.1 або 2,

на Фіг.4 - розріз розвантажувального клапана показаної на Фіг.3 площиною 4-4' і на Фіг.5 - спрощене зображення в аксонометричній проекції запірнього елемента розвантажувального клапана, показаного на Фіг.3.

Позицією 10 на Фіг.1 і 2 позначений звичайний пиловловлювач доменної печі. Цей пиловловлювач, виконаний у вигляді сухого пилозбірника, призначений для очищення доменного газу від максимально можливої кількості доменного пилу, що міститься в ньому, до його наступного мокрого очищення на відповідному устаткуванні. У цьому зв'язку слід зазначити, що і з економічної точки зору, і з погляду трудомісткості переважно працювати із сухим, а не з вологим доменним пилом.

Позицією 12 на Фіг.1 і 2 позначений єдиний газопровід, по якому з верхньої частини доменної печі у верхню частину пиловловлювача 10 надходить доменний газ, який містить велику кількість доменного пилу. Звичайно в пиловловлювачі з доменного газу, який надходить в нього, виділяється близько 60-75% доменного пилу, що міститься в ньому, який збирається в нижній конічній частині 14 пиловловлювача 10. У нижній конічній частині 14 пиловловлювача є розвантажувальний отвір 16, обладнаний розвантажувальним клапаном 18. Необхідно відзначити, що тиск газу в пиловловлювачі трохи менше тиску газу в доменній печі.

У варіанті, показаному на Фіг.1, вихідний отвір розвантажувального клапана 18 з'єднано трубопроводом 20 із вхідним отвором повністю закритого механічного транспортера 22, конструкція якого як така досить добре відома. У такому транспортері є принаймні один привідний електродвигун 24, що надає руху лопаті 26, що переміщують доменний пил усередині закритого кожуха 28. Сухий доменний пил, який вивантажується з транспортера 22 через розвантажувальний отвір, зсипається у відповідний збірник 29, наприклад у залізничний вагон. Електрична потужність, яка споживається механічним транспортером 22, залежить від його завантаження в даний момент часу. Потужність, яка споживається транспортером, безперервно вимірюють, і в системі 32 керування за сигналом 30, що надходить у неї, величина якого залежить від потужності, яка споживається транспортером, одержують сигнал 34 керування роботою розвантажувального клапана 18. При перевищенні споживаної механічним транспортером 22 потужності заданої величини в розвантажувальний клапан 18 надходить сигнал на його закриття. При зниженні потужності, яка споживається транспортером, нижче цієї величини на розвантажувальний клапан 18 надходить сигнал на його відкриття. Такий спосіб керування розвантажувальним клапаном забезпечує більш рівномірне завантаження транспортера й одночасно знижує імовірність прориву доменного газу і забивання транспортера. У нижній конічній частині 14 пиловловлювача встановлені датчики 36 і 38 нижнього і верхнього рівня відповідно. При спрацюванні датчика 38 верхнього рівня починається вивантаження з пиловловлювача доменного пилу, який зібрався в ньому. При спрацюванні датчика 36 нижнього рівня система керування видає сигнал на закриття розвантажувального клапана 18 і закінчення процесу вивантаження доменного пилу.

У варіанті, показаному на Фіг.2, вихідний отвір розвантажувального клапана 18 з'єднаний через пневматичний інжектор 40 із трубопроводом 42 системи пневмотранспорту доменного пилу. Цей трубопровід призначений для транспортування доменного пилу в розташований поруч з доменною піччю бункер-нагромаджувач 44. Для переміщення доменного пилу в системі пневмотранспорту по трубопроводу 42 можна використовувати доменний газ або допоміжний газ, який пройшов через пиловловлювач 10, переважно інертний газ, наприклад азот. Тиск у трубопроводі 42 системи пневмотранспорту доменного пилу безперервно вимірюється датчиком 31, сигнал 30', який ним видається, надходить у систему 32' керування, яка видає керуючий сигнал 34', що надходить на розвантажувальний клапан 18. При збільшенні щільності потоку пилу і підвищенні тиску в трубопроводі 42 системи пневмотранспорту понад задану величину на розвантажувальний клапан 18 надходить сигнал на закриття клапана, і кількість доменного пилу, що попадає в трубопровід 42 з інжектора, зменшується. І навпаки, при зменшенні щільності потоку пилу і зниженні тиску в трубопроводі 42 системи пневмотранспорту доменного пилу нижче деякої заданої величини на розвантажувальний клапан 18 надходить сигнал на відкриття клапана, і кількість доменного пилу, що попадає в трубопровід 22 з інжектора, збільшується. Аналогічно до показаного на Фіг.1 пристрою вивантаження доменного пилу з пиловловлювача в цьому варіанті починається з відкриття розвантажувального клапана за сигналом, що надходить у систему керування з встановленого в нижній частині пиловловлювача датчика 38 верхнього рівня, а закінчується закриттям розвантажувального клапана за сигналом від датчика 36 нижнього рівня.

Слід підкреслити, що пристрій, показаний на Фіг.2, працює за схемою повністю замкнутого контуру. З бункера-нагромаджувача 44 доменний пил надходить у розташований поруч з доменною піччю бункер-флюїдизатор 46. Бункер-флюїдизатор 46 через інжектор 48 з'єднаний із пневматичною розподільною системою 50, яка призначена для подачі вивантаженого із сухого пилозбірника доменного пилу через сполучні пристрої 54 назад у доменну піч у потоці наддувального в піч гарячого газу 52.

Нижче розглянутий показаний на Фіг.3-5 переважний варіант виконання запропонованого у винаході розвантажувального клапана 18. Розвантажувальний клапан 18 має корпус 60 з наскрізним вертикальним каналом 62 для проходу доменного пилу. Вхідна ділянка вертикального каналу для проходу доменного пилу утворений змінною, виготовленою зі зносостійкого матеріалу вхідною трубою 64, яку при необхідності можна витягти з корпусу 60. Нижній край 66 вхідної труби 64 трохи виступає у внутрішню порожнину 68 і утворює у цій порожнині вхідний отвір 69, через який в неї попадає доменний пил. Це вхідний отвір 69 обмежений увігнутою кільцевою передньою поверхнею 70 нижнього краю 66 вхідної труби, яка лежить на поверхні першого уявного циліндра з горизонтальною центральною віссю 72. Іншими словами, увігнута кільцева передня поверхня 70, яка обмежує вхідний отвір 69, утворена перетином нижнього краю 66 вертикальної вхідної труби 64 з першим уявним горизонтальним циліндром з горизонтальною центральною віссю 72. У внутрішній порожнині 68 корпусу розташований запірний елемент 74, який може повертатися навколо горизонтальної центральної осі 72. Запірний елемент 74 клапана має опуклу зовнішню робочу поверхню 76, яка лежить на поверхні другого уявного циліндра, який має загальну з першим уявним циліндром вісь і діаметр, який трохи менше діаметра першого уявного циліндра. Виконаний у такий спосіб запірний елемент 74 можна повернути на 90° навколо горизонтальної осі 72 у напрямку стрілки 78 з показаного на Фіг.5 положення, що відповідає повному відкриттю клапана й у якому запірний елемент 74 знаходиться збоку від вертикального

наскрізного каналу 62 для проходу доменного пилю, у положення, яке відповідає повному закриттю клапана й у якому запірний елемент 74 знаходиться в центрі клапана під вхідним отвором 69. У закритому положенні запірний елемент 74 перекриває вхідну трубу 64, але при цьому між увігнутою кільцевою передньою поверхнею 70 вхідної труби 64 і протилежною циліндричною зовнішньою робочою поверхнею 76 запірного елемента залишається невеликий повітряний зазор.

Необхідно відзначити, що розміри циліндричної зовнішньої робочої поверхні 76 запірного елемента більше розмірів циліндричної поверхні, обмеженою лінією зовнішнього контуру увігнутої кільцевої передньої поверхні 70 вхідної труби, і тому в повністю закритому клапані 74 певна кільцева ділянка циліндричної зовнішньої робочої поверхні 76 запірного елемента, розташована біля її зовнішнього краю, виходить за межі зовнішнього контуру увігнутої кільцевої передньої поверхні 70 вхідної труби. Ця розташована на краю циліндричної зовнішньої робочої поверхні кільцева ділянка утворює поверхню контакту для надувного ущільнювального кільця 80, яке встановлено у виконану в корпусі 60 клапана канавку, розташовану навколо увігнутої кільцевої передньої поверхні 70 вхідної труби. Після повороту запірного елемента 74 у закриті положення в ущільнювальне кільце 80 по каналу 82 під тиском подають газ, у результаті чого це кільце надувається і щільно притискається до зовнішньої кільцевої ділянки циліндричної зовнішньої робочої поверхні 76 запірного елемента, герметично ущільнюючи повітряний зазор між увігнутою кільцевою передньою поверхнею 70 вхідної труби 64 і опуклою циліндричною зовнішньою робочою поверхнею 76 запірного елемента. Перед поворотом запірного елемента 74 з надутого ущільнювального кільця 80 необхідно випустити газ. Слід підкреслити, що в спущеному положенні ущільнювальне кільце 80 виявляється повністю розташованим всередині канавки і не торкається циліндричної зовнішньої робочої поверхні 76 запірного елемента при його повороті.

Виконаний у корпусі 60 розвантажувального клапана наскрізний канал 62 для проходу доменного пилю має також вихідний отвір 84, обмежений втулкою 86, виготовленою з карбіду металу. Втулка 86 встановлена в основі 88 корпуса клапана під його запірним елементом 74 і утворює на основі корпуса невеликий буртик 89, який захищає основу корпуса в зоні вихідного отвору 84 від потрапляння доменного пилю. Виготовлена з карбіду металу втулка з виступаючим над основою корпуса клапана буртиком надійно захищає краї вихідного отвору 84 клапана від абразивного впливу потоку доменного пилю. Виконане в корпусі клапана бокове оглядове вікно 90, яке звичайно герметично закрито відповідною плоскою кришкою (на Фіг.4 не показана), забезпечує можливість доступу у внутрішню порожнину 68 клапана.

Як показано на Фіг.3 і 5, запірний елемент 74 клапана має увігнуту різальну кромку 92, виконану симетрично відносно центральної площини запірного елемента 74. При повороті запірного елемента 74 з відкритого положення в закриті і навпаки різальна кромка 92 перетинає вхідний отвір 69 клапана. При закритті клапана запірний елемент, який має таку різальну кромку, ріже на частини і подрібнює шматки, що попадають усередину клапана, навіть дуже твердого матеріалу, що містяться в доменному пилю. Спеціальна форма різальної кромки 92, показана на Фіг.3, на якій запірний елемент 74 клапана зображений у положенні, близькому до положення повного закриття клапана, сприяє переміщенню великих шматків твердого матеріалу, що містяться в доменному пилю, в напрямку центральної площини запірного елемента 74. У результаті цього виникаючі в запірному елементі 74 клапана під час різання великих твердих шматків матеріалу напруження розподіляються більш-менш рівномірно по всій довжині різальної кромки.

Нижче з посиланням на Фіг.5 розглянуті деякі інші конструктивні особливості запірного елемента 74 запропонованого у винаході розвантажувального клапана. У переважному варіанті винаходу показаний на Фіг.5 запірний елемент 74 розвантажувального клапана має циліндричну запірну пластину 100 із двома боковими фланцями 102, 104 (фланець 104, який не видно на Фіг.5, виконаний симетрично до фланця 102), які виготовлені у вигляді однієї деталі з карбіду металу. До кожного виготовленому з карбіду металу боковому фланцю 102, 104 кріпиться спряжений з ним виготовлений зі сталі фланець 102', 104' з виготовленою з тієї ж сталі опорною цапфою 106, 108. Необхідно підкреслити, що така конструкція дозволяє виготовити запірний елемент із карбіду металу з двома обробленими з високою точністю сталевими опорними цапфами 106, 108, розташованими строго на одній осі. Цапфи 106, 108 входять у газонепроникні підшипники (не показані), які розташовані в корпусі клапана по різні боки від наскрізного каналу 62 для проходу доменного пилю і служать опорами, у яких запірний елемент 74 клапана може повертатися навколо згаданої вище горизонтальної центральної осі 72. Така конструкція дозволяє виготовити запірний елемент 74 клапана, що має високу зносостійкість і витримує значні зусилля, які виникають під час закриття клапана на його різальній кромці.

На закінчення слід також зазначити, що кінці опорних цапф 106, 108 запірного елемента розвантажувального клапана виходять, як показано на Фіг.3, в осьовому напрямку назовні з їх газонепроникних підшипників, встановлених у корпусі клапана. На кінці кожної опорної цапфи 106, 108, що виходить назовні, з корпуса 60 клапана закріплене плече 110, 112 кривошипно-важільного механізму. Ці плечі з'єднані з привідними гідравлічними циліндрами 114, 116, обладнаними пристроями безперервного позиціонування, що забезпечують можливість безперервного регулювання витрати доменного пилю, що вивантажується із сухого пилозбірника описаним вище способом.

Fig. 1

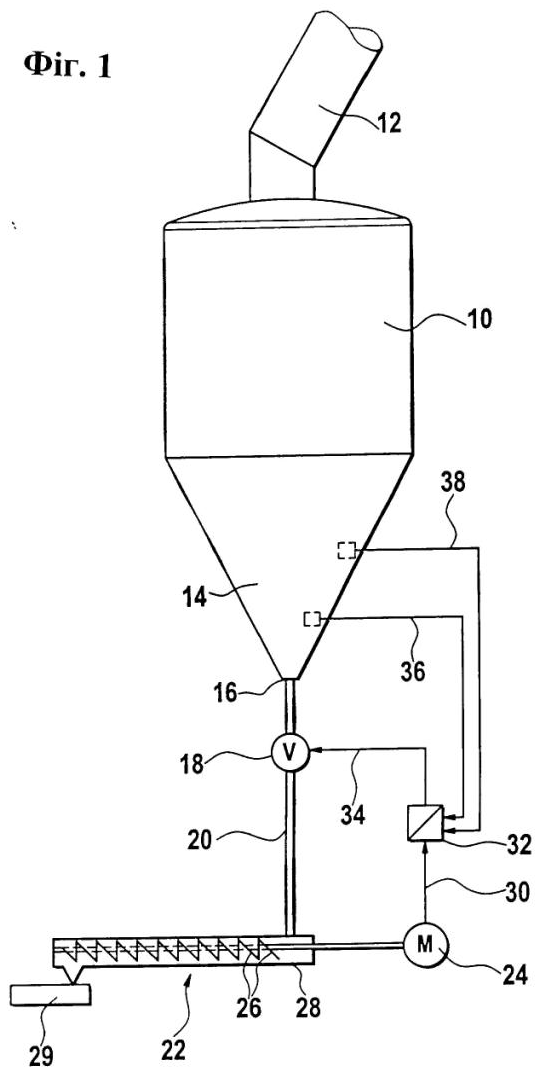


Fig. 2

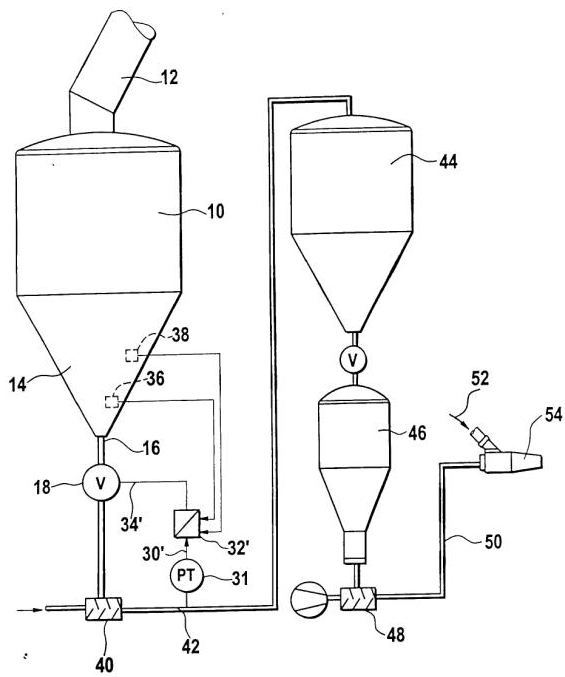


Fig. 3

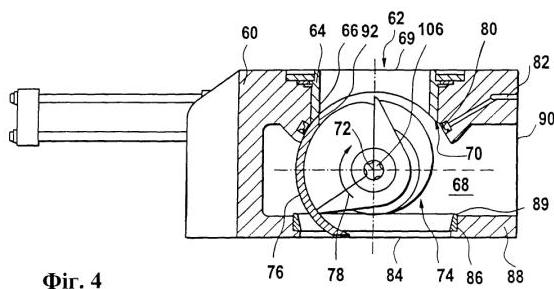
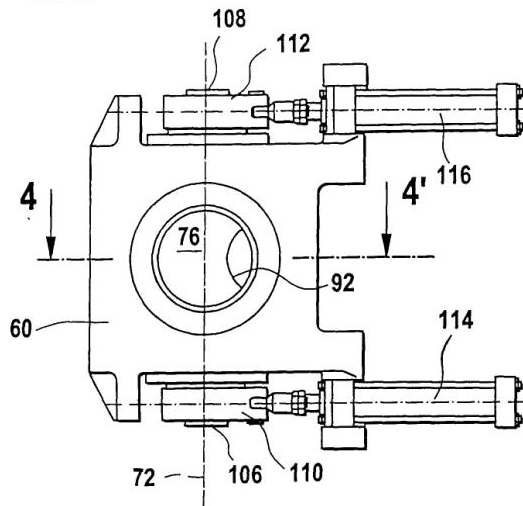


Fig. 4

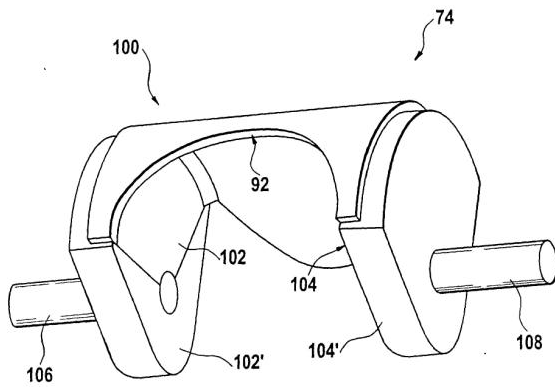


Fig. 5