



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 98572

(13) C2

(51) МПК

C21B 7/20 (2006.01)

F27B 1/20 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(21) Номер заявки:	а 2011 04311	(72) Винахідник(и):	Флора Бруно (LU), Вандівініт Джефф (LU), Тіннес Клод (LU)
(22) Дата подання заявки:	17.07.2009	(73) Власник(и):	ПОЛЬ ВУРТ С.А., 32, rue d'Alsace, L-1122 Luxembourg, Luxembourg (LU)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	25.05.2012	(74) Представник:	Петров Андрій Володимирович, реєстр. №139
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	91 480	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	EP 1453983 B, 18.01.2006 SU 1616997 A, 30.12.1990 US 3814403 A, 04.06.1974 US 5022806 A, 11.06.1991 DE 3342572 A1, 28.06.1984 WO 0118255 A, 15.03.2001 LU 65663 A, 30.10.1972 EP 1935993 A, 25.06.2008
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	12.09.2008		
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	LU		
(41) Публікація відомостей про заявку:	11.07.2011, Бюл.№ 13		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	25.05.2012, Бюл.№ 10		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	PCT/EP2009/059244, 17.07.2009		

## (54) ЗАВАНТАЖУВАЛЬНИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ ШАХТНОЇ ПЕЧІ, РОЗПОДІЛЬНИЙ ЖОЛОБ ДЛЯ НЬОГО ТА СПОСІБ ВСТАНОВЛЕННЯ РОЗПОДІЛЬНОГО ЖОЛОБА

## (57) Реферат:

Запропонований завантажувальний пристрій (14) для шахтної печі, насамперед для доменної печі (10), і відповідний розподільний жолоб (22). Розподільний жолоб (22) має подовжений корпус (24) жолоба, що забезпечує ковзний канал для сипучого матеріалу, і два встановлювальних елементи (28) жолоба, прикріплені збоку до кожної сторони корпусу (24) жолоба для встановлювання розподільного жолоба на завантажувальний пристрій (14). Завантажувальний пристрій містить механізм для обертання розподільного жолоба, при цьому механізм має обертовий опорний ротор (16) із двома фланцями (20) підвіски, взаємодіючими з встановлювальними елементами (28) жолоба розподільного жолоба (22) для встановлювання розподільного жолоба. Кожний встановлювальний елемент (28) жолоба розподільного жолоба (22) містить виконану у вигляді гака ділянку (32), що утворює підвісний гак для встановлювання розподільного жолоба (22) до фланців (20) підвіски. Кожний фланець (20) підвіски, у свою чергу, має опору (23), виконану для зачеплення з виконаною у вигляді гака ділянкою (32) уздовж напрямку зачеплення гака (С). Також, кожний встановлювальний елемент (28) жолоба містить упорну ділянку (59), що взаємодіє з контрупором (62) на відповідному фланці (20) підвіски для забезпечення упору у напрямку, поперечному напрямку зачеплення гака (С), для того, щоб запобігти повороту жолоба (22) навколо опор (23) фланців (20) підвіски.

UA 98572 C2

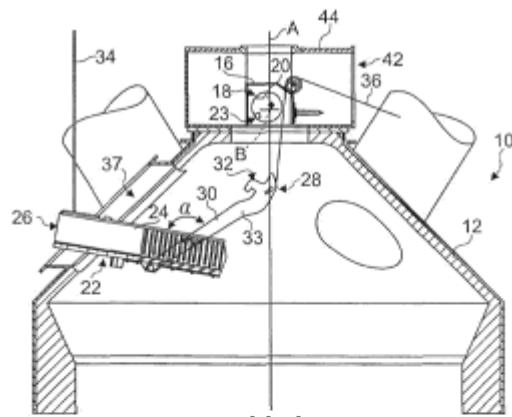


Fig. 1

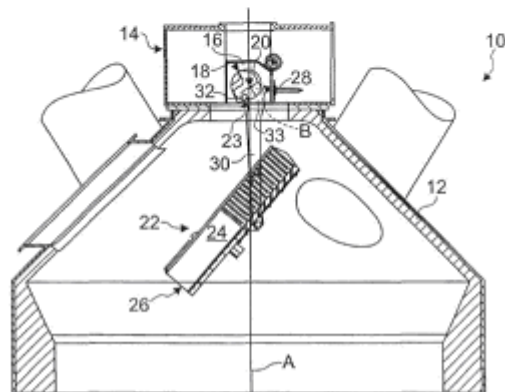


Fig. 2

У цілому, даний винахід відноситься до завантажувальних пристроїв для розподілу сипучого матеріалу у шахтній печі й, особливо у шахтній печі. Насамперед, даний винахід відноситься до конструкції й способу монтажу розподільного жолоба для розподілу сипучого матеріалу у такий завантажувальний пристрій.

#### 5 Рівень техніки

Звичайно такі завантажувальні пристрої містять механізм для обертання опорного ротора, пристосованого для підтримки розподільного жолоба. Жолоб має подовжений корпус, наприклад коритоподібну основну частину, яка задає ковзний канал із впускним отвором для розподілу сипучого матеріалу у печі, і встановлювальні елементи, прикріплені на кожній стороні подовженого основного корпусу для знімного кріплення розподільної жолоба до опорного ротора. Для обертання жолоба опорний ротор виконаний з можливістю обертання навколо по суті вертикальної осі, що у цілому збігається з віссю печі. Для підтримки жолоба опорний ротор містить у собі два фланці підвіски, які взаємодіють з встановлювальними елементами розподільного жолоба для знімного монтажу останнього. Звичайно фланці підвіски встановлені так, що їхні поверхні спрямовані у протилежні сторони й мають можливість повороту на роторі навколо перпендикулярної осі обертання ротора осі для встановлювання кута повороту жолоба. Приклади таких завантажувальних пристроїв описані, наприклад, в US 3,814,403, US 5,022,806 і DE 33442572.

Зрозуміло, що жолоб таких завантажувальних пристроїв підданий зношуванню й повинен бути знімним для того, щоб дозволити здійснити його заміну новим або відремонтованим жолобом. Так відбувається через те, що за жолобом сковзає значна маса шихтового матеріалу й викликає значне абразивне зношування. Тому використана для встановлювання жолоба конструкція повинна дозволити нескладну установку й знімання жолоба, забезпечуючи, поряд із цим, передачу значних крутних моментів.

Для знімного монтажу, жолоб в описаному у патенті US 3,814,403 пристрої оснащений бічними цапфами підвіски. На одній стороні він містить дві окремі цапфи, які розміщені у двох окремих гніздах фланця підвіски, що з'єднаний з поворотним механізмом для того, щоб цей фланець підвіски міг передавати крутний момент на жолоб. На протилежній стороні він містить єдину підвісну цапфу, що може обертатися у сидлі зафіксованого фланця. Цапфи зафіксовані у двох фланцях за допомогою поперечних клинів.

Жолоб в описаному у патенті US 5,022,806 пристрої також оснащений бічними цапфами підвіски. На одній стороні він містить дві окремі цапфи, які розміщені у сидло з'єданого з поворотним механізмом фланця підвіски для того, щоб фланець підвіски міг передавати крутний момент на жолоб. На протилежній стороні він містить єдину цапфу, що розміщена у фланці, який може обертатися на штифті.

В описаному у німецькій патентній заявці DE 3342572 пристрої жолоб оснащений двома елементами підвіски спеціальної ложкоподібної форми, які також описані у патенті Великобританії GB 1 478 527. Кожний елемент підвіски розміщений у відповідну трьохточкову підвіску, утворену трьома цапфами на кожному фланці підвіски, що може бути приведений в обертання за допомогою поворотного механізму. Спеціальна форма елементів підвіски забезпечує фіксацію жолоба до трьохточкової підвіски фланця підвіски, одночасно дозволяючи легко виймати жолоб за рахунок підйому кінця випускного отвору жолоба.

Інший встановлювальний механізм жолоба у завантажувальному пристрої розкритий у патентній заявці WO 01/18255. Жолоб цього пристрою оснащений двома бічними важелями підвіски, що простягаються нагору, де вони з'єднані з опорним ротором. Циліндричний штифт підвіски з'єднаний з кожним важелем підвіски для з'єднання з можливістю повороту з опорним ротором. Кожний з цих двох штифтів підвіски розташований висувним чином в опорі опорного ротора. Важіль керування з'єднаний з опорним ротором за допомогою шарнірного з'єднання. Приводний механізм з'єднаний з важелем керування для передачі крутного моменту останньому. Для передачі крутного моменту на важелі підвіски важіль керування оснащений стопором, що входить у зачеплення з передбаченим на відповідному важелі підвіски жолоба контрфіксатором.

Недолік вищенаведених встановлювальних компонувань полягає у тому, що вони містять у собі відносно складну й витратну за часом установку й процедуру знімання, що також звичайно вимагає застосування зробленого за замовленням устаткування, тобто спеціального призначення пристрою, для застосування з жолобом під час установки або знімання. Такий додатковий пристрій описаний у патенті Люксембургу LU 65663 і також у патентній заявці WO 01/18255. Серед усього іншого, цей пристрій необхідний, тому що жолоб повинен утримуватися у положенні під завантажувальним пристроєм до того, як він може бути зафіксований з опорним ротором, і тому що необхідно однозначно уникнути ризику ненавмисного падіння жолоба.

## Технічна проблема

Відповідно, метою даного винаходу є створення завантажувального пристрою й відповідного розподільного жолоба, які дозволяють здійснювати спрощене, але безпечне знімання й встановлювання жолоба, наприклад для заміни зношеного жолоба на новий або відремонтований жолоб. Ця мета досягнута за допомогою завантажувального пристрою за пунктом 15 формули винаходу. Отримана спрощена процедура встановлювання описана у пункті 16.

## Загальний опис винаходу

Даний винахід пропонує завантажувальний пристрій для шахтної печі, насамперед для доменної печі, що містить розподільний жолоб з подовженим корпусом жолоба, типово у формі коритоподібної основної частини, що визначає ковзний канал для сипучого матеріалу, з впускним отвором для розподілу сипучого матеріалу, і два встановлювальних елементи, прикріплені збоку на кожній стороні подовженого основного корпусу для знімного кріплення розподільного жолоба до завантажувального пристрою. Також пристрій містить механізм для обертання розподільного жолоба, при цьому механізм має обертовий опорний ротор із двома фланцями підвіски, які взаємодіють з встановлювальними елементами розподільного жолоба для встановлювання останнього на опорному роторі. Звичайно фланці підвіски встановлені так, що їхні поверхні спрямовані у протилежні сторони й мають можливість повороту на роторі навколо осі, перпендикулярній осі обертання ротора.

Відповідно до винаходу, як визначено у прикладених пунктах формули винаходу, кожний встановлювальний елемент жолоба містить виконану у вигляді гака ділянку, яка утворює підвісний гак для підвішування (зачеплення) розподільного жолоба на фланцях підвіски. Кожний фланець підвіски має опору, виконану для зачеплення з виконаною у вигляді гака ділянкою уздовж напрямку зачеплення гака. Крім того, кожний встановлювальний елемент жолоба містить упорну ділянку, яка взаємодіє з контрупором на відповідному фланці підвіски для забезпечення упору у напрямку поперечному напрямку зачеплення гака для того, щоб запобігти повороту жолоба навколо опор фланців підвіски. Термін «виконаний у вигляді гака» у даному контексті означає ділянку, яка щонайменше частково відігнута або зігнута назад щодо напрямку від центра тяжіння жолоба до загального розташування приєднання. Термін «поперечний» у даному контексті розуміється у геометричному змісті, тобто поперечний необов'язково є строго перпендикулярним, однак для полегшення конструкції й зачеплення кращим є упор по суті у перпендикулярному напрямку.

Запропонована встановлювальна конструкція гачкового типу забезпечує надійний засіб, який можна легко ввести у зачеплення й вивести із зачеплення простим переміщенням жолоба за допомогою руху нагору/убік/донизу і навпаки. Насамперед, на відміну від жолобів, що мають з'єднання представленого у GB 1 478 527 типу, не є необхідним ні поворот жолоба, ні зачеплення будь-якої цапфи під час встановлювання для досягнення надійного встановлювання жолоба на опорному роторі. Тому більше не потрібні спеціальні встановлювальні пристрої жолоба, як було звичайно необхідно у відомих із рівня техніки пристроях, для втримання жолоба під час встановлювання й зняття. Жолоб надійно встановлюється на опорному роторі завантажувального пристрою без подальших заходів, тобто вага жолоба підтримується за допомогою виконаних у вигляді гака ділянок і взаємодіючих опор, коли виконані у вигляді гака ділянки входять у зачеплення на фланцях підвіски. Ненавмисне розгойдування жолоба щодо фланців підвіски запобігається за допомогою упорних ділянок встановлювальних елементів жолоба й взаємодіючих контрупорів фланців підвіски. Тому будь-які додаткові заходи, такі як блокування, за допомогою ексцентричних кулачків, можуть бути початі після того, як жолоб вже надійно встановлений. Несучі частини виконаної у вигляді гака конструкції, які забезпечують безпечний монтаж, не містять у собі рухливі частини, які можуть бути піддані несправності.

Винахід також пропонує розподільний жолоб відповідно до пункту 15 формули винаходу, що має вищевикладені ознаки. Інші кращі варіанти здійснення як завантажувального пристрою, так і жолоба визначені у прикладених залежних пунктах 2-14.

Насамперед, виконана у вигляді гака ділянка звичайно містить у собі виступ і виїмку й тому відповідно до першого варіанта може входити у зачеплення з опорами на фланцях підвіски за допомогою виїмки (охоплювана сполучна частина на фланцях, що охоплює сполучну частину на встановлювальних ділянках) або відповідно до другого варіанта за допомогою виступу (охоплювана сполучна частина на встановлювальних ділянках, що охоплює сполучну частину на фланцях).

Щодо упорних ділянок і взаємодіючих контрупорів зрозуміло, що або один, або обидва з них можуть містити у собі плоску упорну поверхню, орієнтовану паралельно зазначеному напрямку

зачеплення для того, щоб полегшити зачеплення гака, насамперед у випадку виконаної у вигляді гака ділянки, і вони розраховані на сполучення з натягом. Проте, для запобігання повороту встановлювальних елементів жолоба навколо опор на фланцях підвіски є також можливо достатньою будь-яка інша поперечна орієнтація.

5 Спосіб встановлювання запропонованого розподільного жолоба у запропонованому завантажувальному пристрої визначені у пункті 16 формули винаходу. Простими й надійними етапами цього способу є:

- кріплення піднімального засобу до встановлювальних елементів,

10 - підйом встановлювальних елементів в опорний ротор за допомогою піднімального засобу, насамперед за допомогою піднімального троса, каната або ланцюга, що направляються за допомогою завантажувального пристрою, і

15 - підвищування розподільного жолоба на опорному роторі за допомогою зачеплення кожної виконаної у вигляді гака ділянки на опорах уздовж напрямку зачеплення гака. Таким чином, розподільний жолоб підтримується за допомогою виконаних у вигляді гака ділянок на опорах, і запобігається випадковий поворот жолоба навколо опор завдяки упорним ділянкам на жолобі, що перебуває в упорі з контурпорами на фланцях.

Зрозуміло, що знімання є рівною мірою простою і надійною операцією з етапами, здійснюваними у порядку, зворотному установці.

Короткий опис креслень

20 Кращі варіанти здійснення й переваги винаходу будуть описані за допомогою прикладу з посиланням на прикладені креслення, на яких:

Фіг. 1 являє собою вертикальний вигляд у розрізі доменної печі, що показує розподільний жолоб у вигляді збоку під час процедури заміни жолоба й частково показує завантажувальний пристрій, розташований на колошнику печі,

25 Фіг. 2 являє собою вигляд згідно фіг. 1, що показує розподільний жолоб у робочому положенні, коли він установлений на завантажувальному пристрої,

Фіг. 3А-3Г являють собою збільшений частковий вертикальний вигляд у розрізі, що показує процедуру монтажу розподільного жолоба згідно фіг. 1 на завантажувальний пристрій,

Фіг. 4 являє собою вигляд зверху конструкції для встановлювання жолоба згідно фіг. 1-3,

30 Фіг. 5А-5Б являють собою частковий вертикальний вигляд у розрізі, що демонструє альтернативну конструкцію для здійснення процедури для встановлювання розподільного жолоба фіг. 1 на завантажувальний пристрій,

35 Фіг. 6 являє собою збільшений вигляд збоку, що показує встановлювальний елемент жолоба розподільного жолоба згідно фіг. 1-5 і відповідну встановлювальну структуру на опорному роторі жолоба завантажувального пристрою,

Фіг. 7 являє собою збільшений вигляд збоку, що показує другий варіант здійснення встановлювального елемента жолоба й відповідну встановлювальну структуру,

Фіг. 8 являє собою збільшений вигляд збоку, що показує третій варіант здійснення встановлювальних елемента жолоба й відповідну встановлювальну структуру.

40 На цих кресленнях ознаки наступних варіантів здійснення, функція яких та ж сама, або в основному та ж сама, що й у першому варіанті здійснення, позначені посилальними номерами, що складаються з номера розглянутого варіанта здійснення, за яким слідує посилальний номер, що використовується у сполученні з першим варіантом здійснення.

Опис кращих варіантів здійснення

45 На фіг. 1 показана доменна піч 10 у вертикальному розрізі в області колошника 12 печі. Завантажувальний пристрій 14 розташований на верху колошника 12 печі. Робочий принцип завантажувального пристрою 14 являє собою добре відомий, так званий тип BELL LESS TOPTM, що дозволяє здійснювати точний розподіл завантажувального матеріалу (шихти) у будь-яку точку всередині доменної печі 10. На фігурах показані тільки ті частини завантажувального пристрою 14, які відносяться до даного винаходу. Наступні структурні й функціональні аспекти таких завантажувальних пристроїв описані в US 3.814.403, US 5,022,806 і DE 3342572.

50 Завантажувальний пристрій 14 містить опорний ротор 16, що показаний тільки схематично. Опорний ротор 16 підтримується завантажувальним пристроєм 14 і виконаний з можливістю обертання навколо вертикальної осі обертання, що у цілому збігається з віссю А печі. Ротор 16 утворює порожній корпус, що формує внутрішній простір для проходження шихтового матеріалу у піч 10 співвісно осі А печі, наприклад за допомогою живильного жолоба, який визначає прохід шихтового матеріалу (не показаний). Опорний ротор 16 містить у собі поворотну встановлювальну структуру 18 з двома дископодібними фланцями 20 підвіски, 60 розташованими так, що їхні поверхні спрямовані в одну сторону на протилежних сторонах осі А.

Встановлювальна структура 18 з фланцями 20 підвіски виконана з можливістю повороту навколо осі В повороту, позначеної хрестом на фіг. 1 і фіг. 2, що ортогональна осі А, тобто перпендикулярна площині фіг. 1 і фіг. 2. Фланці 20 підвіски встановлюють таким чином, щоб осі їх отворів розташовувалися з ексцентриситетом щодо осі В валів на опорних штангах, які визначають вісь В повороту й з'єднані з приводним механізмом (не показаний) для повороту фланців 20 підвіски (дивися фіг. 2).

На фіг. 1 і 2 показаний також розподільний жолоб 22, що містить подовжений основний корпус 24 у формі коритоподібної основної частини. Основний корпус 24 визначає ковзний канал для сипучого матеріалу, що подається за допомогою завантажувального пристрою 14 уздовж осі А через порожній опорний ротор 16 на жолоб 22. Шихтовий матеріал може ковзати на основному корпусі 24 у напрямку до випускного отвору 26 жолоба 22. За рахунок обертання жолоба 22 навколо осі А і повороту жолоба 22 навколо осі В завантажувальний пристрій дозволяє розподіляти шихтовий матеріал у будь-яке місце всередині печі 10. Конструкція основного корпусу, як така, може відповідати, наприклад, описаній у GB 1 487 527 конструкції, але у будь-якому випадку не є важливою для даного винаходу.

Для знімного встановлювання розподільного жолоба 22 на завантажувальний пристрій 14 жолоб 22 містить встановлювальні елементи 28 жолоба на одній кінцевій ділянці подовжених важелів 30 підвіски, які мають іншу протилежну кінцеву ділянку, прикріплену збоку до основного корпусу 24. Кожний встановлювальний елемент 28 жолоба має відповідну виконану у вигляді гака ділянку, у цілому позначену посилаальною позицією 32. Виконані у вигляді гака ділянки 32 дозволяють здійснити знімний монтаж жолоба 22 на відповідних взаємодіючих опорах 23 на встановлювальній структурі 18, насамперед на фланцях 20 підвіски завантажувального пристрою 14, як буде докладно описано нижче. Як видно на фіг. 1-2, подовжені важелі 30 підвіски прикріплені до основного корпусу 24 під кутом  $\alpha$ , вибраним залежно від конусності колошника 12 печі. Кожний важіль 30 також має вигнуту ділянку 33 між його фіксацією до основного корпусу 24 і встановлювальним елементом жолоба. Вигнута ділянка 33 дозволяє здійснювати припасування жолоба 22 до конусності колошника 12 печі й збільшувати кут  $\alpha$ . Завдяки вигнутій ділянці 33 збільшується доступна довжина фіксації важелів 30 до основного корпусу 24 і підвісні важелі 30 адаптовані до обмеженого простору, який доступний всередині опорного ротора 16 у горизонтальному напрямку. Також зрозуміло, що залежно від конусності колошника печі й конструкції завантажувального пристрою можна знехтувати важелями підвіски як такими, тобто встановлювальні елементи жолоба, як запропоновано тут, можуть бути прикріплені безпосередньо до основного корпусу жолоба в альтернативному варіанті здійснення.

На фіг. 1 показаний розподільний жолоб під час процедури заміни, тобто коли жолоб знімається або встановлюється на завантажувальний пристрій 14. Як видно на фіг. 1, жолоб 22 піднятий за допомогою основного піднімального троса 34, прикріпленого до основного корпусу 24 поруч із випускним отвором 26, і двох допоміжних піднімальних тросів 36, прикріплених до кожного важеля 30 підвіски відповідно. Для підйому може використовуватися будь-який тип каната, троса або ланцюга 34, 36, що може втримувати вагу жолоба 22. Жолоб 22 проходить через дверцята 37 люка у корпусі печі 10.

На фіг. 3А показаний наступний етап під час встановлювання жолоба 22 на завантажувальному пристрої 14. Як видно на фіг. 3А, важелі 30 жолоба 22 підняті за допомогою допоміжних піднімальних тросів 36, тобто підняті у кожух 38, в якому розташовані фланці 20 підвіски встановлювальної структури 18. У кожусі 38 також розташований приводний механізм, з'єднаний з фланцями 20 підвіски для повороту встановленого жолоба 22 навколо осі В. З метою підйому блоки 40 прикріплені до кожуха 38 і дозволяють відхилити допоміжні троси 36 через отвір 41 у корпусі 38, через дверцята 42 у корпусі 44 завантажувального пристрою 14 (див. фіг. 1) у напрямку до зовнішнього механізму лебідки (не показаний). Зрозуміло, що піднімальні троси 36 використовуються для підйому встановлювальних елементів 28 жолоба за напрямком й в опорний ротор 16 замість утримуючого пристрою спеціального призначення, що використовувався у відомому рівні техніки.

На фіг. 3Б показаний наступний етап процедури встановлювання, на якому встановлювальні елементи переводяться у положення для зачеплення гаком. З цією метою використовується лінійний виконавчий механізм 46, що знімно прикріплений до кожуха 38, як показано на фіг. 3А-Г. Як тільки виконані у вигляді гака ділянки 32 перебувають у положенні, як показано на фіг. 3А, вступає у дію лінійний виконавчий механізм 46, наприклад гідравлічний циліндр. Плунжер 48 виконавчого механізму 46 може містити поперечку 49 для упору з обома важелями 30 або можуть бути передбачені два лінійних виконавчих механізми 46 по одному для кожного встановлювального елемента 28 жолоба. При ході плунжер 48 штовхає обидва

встановлювальні елементи 28 жолоба за рахунок переміщення у напрямку до опор 23. У той же самий час піднімальні троси 36 трохи розмотані для запобігання підйому жолоба 22. При повному ході плунжера 48 встановлювальні елементи 28 жолоба досягають положення, показаного на фіг. 3Б.

На наступному етапі при проходженні з положення, зображеного на фіг. 3Б, у положення, показане на фіг. 3В, жолоб 22 зчленований з встановлювальною структурою 18 і, тим самим, з опорним ротором 16 за допомогою зачеплення виконаних у вигляді гака ділянок 32 з опорами 23. Як видно на фіг. 3А-Г, виконані у вигляді гака ділянки 32 на верхній кінцевій ділянці кожного важеля 30 підвіски утворені за допомогою відігнутого назад виступу 50 і задають виїмку 52. Слід зазначити, що кожний встановлювальний елемент 28 жолоба, хоча й виконаний з можливістю кріплення у вигляді окремої частини, переважно виготовлений у вигляді невід'ємної частини важеля 30 підвіски. Кожна взаємодіюча опора виступає поперечно з відповідного фланця 20 у напрямку до протилежного фланця 20 (як найкраще видно на фіг. 4), щоб визначати шип 54, який сполучений за формою з виїмкою 52 у формі паза. Тому виїмка 52 і шип 54 забезпечують примусову фіксацію за типом з'єднання шипом у гніздо й блокують важелі 30 жолоба 22 без можливості обертання на фланцях 20 підвіски й так, щоб запобігти зсувам встановлювальних елементів 28 жолоба поперечно напрямку зачеплення, що на фіг. 3В позначено посиляльною позицією С. Зрозуміло, що виконаний у формі захвата виступ 50 кожного встановлювального елемента 28 жолоба й шип 54 кожного фланця підвіски мають такі розміри, що опора у вигляді з'єднання шипом у гніздо може нести щонайменше всю вагу жолоба 22. Зачеплення виконаних у вигляді гака ділянок 32 з опорами 23 досягається за допомогою опускання важелів 30 з їх встановлювальними елементами 28 жолоба, розмотуючи піднімальні троси 36 уздовж напрямку зачеплення, як позначено віссю С, так що виїмка 52 у вигляді паза й шип 54 входять у зачеплення.

На фіг. 3В також показано, що утворюючий опору 23 шип 54 і виїмка 52 мають протилежні головні бічні поверхні 64, 66 (дивися фіг. 3Б), які розташовані під кутом  $\beta$  щодо напрямку зачеплення уздовж осі С за напрямком донизу на фіг. 3В, але залежно від кута повороту фланців 20. У кращому варіанті здійснення бічні поверхні 64, 66 розташовані під однаковими кутами  $\beta$  приблизно від  $5^\circ$  до  $15^\circ$  щодо осі С з шипом 54, що розширюється у напрямку зачеплення, так що шип 54 і виїмка 52 визначають сполучний конус, щоб забезпечувати передачу зусилля через всі головні бічні поверхні 64, 66 для запобігання надмірного зосередженого навантаження (прикладене до певної точки навантаження). Однак кут  $\beta$  вибраний так, щоб бути менше, ніж відповідний кут, що самоблокується, для полегшення зняття жолоба 22, тобто від'єднання встановлювальних елементів 28 жолоба, насамперед виконаних у вигляді гака ділянок 32, від опор 23.

Як тільки відбувається зачеплення, як показано на фіг. 3В, виконані у вигляді гака ділянки 32 з опорами 23, що утворюють з'єднання шипом у гніздо, надійно підтримують жолоб 22 у завантажувальному пристрої 14. Потім піднімальні троси 36 знімаються. Для більшої надійності ексцентрикові кулачки 56, кожний з яких витягається й обертово підтримується на відповідному фланці 20 підвіски, вставлені через овальні кулачкові отвори 58 у верхній кінцевій ділянці кожного важеля 30. Ексцентрикові кулачки 56 обертаються для того, щоб надавити й утримати плоску упорну поверхню 60, утворену у вигляді цільної частини на верхньому кінці кожного важеля 30, в упор з відповідним контурпором 62, тобто у формі упорної поверхні на кожному фланці. Кулачки 56 заблоковані й у силу похилої поздовжньої осі овального кулачкового отвору також забезпечують зачеплення виїмки 52 і шипа 54. Таким чином, отримана показана на фіг. 3В конструкція, в якій жолоб 22 надійно встановлений на завантажувальному пристрої 14. Потім крутний момент може бути переданий на жолоб 22, як видно на фіг. 3Г. З фіг. 3А-Г зрозуміло, що за допомогою плоских упорних поверхонь 60 кожний з встановлювальних елементів 28 жолоба містить упорну ділянку, у цілому позначену посиляльною позицією 59, у доповнення до виконаної у вигляді гака ділянки 32 для знімного кріплення. Упорна ділянка 59 також використовується для приведення встановлювальних елементів 28 жолоба у положення для зачеплення гаком виконаних у вигляді гака ділянок 32 з опорами 23 за допомогою приведення відповідного встановлювального елемента 28 жолоба в упор з відповідним фланцем 20, тобто з контурпорами 62, як видно на фіг. 3Б. Тому що упорна поверхня 60 простягається паралельно напрямку С зачеплення гака, зачеплення гаком, як видно на фіг. 3В, може бути досягнуте просто опусканням встановлювальних елементів 28 жолоба, тобто розмотуючи піднімальні троси 36 з упорними поверхнями 60, 62, що залишилися в упорі.

Як тільки встановлювальні елементи 28 жолоба увійшли у зачеплення на фланцях 20 підвіски, жолоб 22 надійно встановлений на опорний ротор 16, навіть до того, як ексцентрикові кулачки 56 увійшли у зачеплення. За допомогою запропонованої конструкції прості маніпуляції

дозволяють перевести жолоб 22 у зачеплення з фланцями 20, тобто для встановлювання й зняття жолоба 22 може бути використане просте підняття. Тому зникає необхідність у спеціальному устаткуванні для підтримки жолоба. Зрозуміло, що зняття жолоба 22 також може бути здійснене простим і швидким способом за допомогою процедури, описаної вище. Також зрозуміло, що упорні поверхні 60, 62 орієнтовані й розташовані щодо опор 23 (вище на фіг. 1-7, нижче на фіг. 8) для того, щоб сприймати або передавати крутний момент (згинальний момент/пари сил), надаваний на опори 23 внаслідок центра тяжіння жолоба 22, можливо включаючи шихтовий матеріал, розташований збоку зі зсувом від вертикальної площини, проходячи через опори 23 під час нормальної експлуатації. Тому упорна ділянка 59 і взаємодіючий контрупор 62 виконані для того, щоб ефективно перешкоджати викликаному вагою повороту встановлювальних елементів жолоба й, тим самим, жолоба 22 навколо опор 23 на фланцях 20 підвіски.

На фіг. 4 у вигляді зверху показані основні частини опорного ротора 16, включаючи протилежні фланці 20 підвіски, між якими передбачений простір для центрального проходу 25 для шихтового матеріалу. Фіг. 4 також схематично демонструє коробку 27 передач приводного механізму, що має вихідні вали, до яких прикріплені фланці 20 для повороту жолоба за допомогою повороту встановленого жолоба навколо осі В. Фіг. 4 також демонструє плоску форму важелів 30 у вигляді пластин і їх встановлювальні елементи 28, як видно на вигляді зверху (повністю чорні елементи). Також на фіг. 4 показане розташування двох знімних гідравлічних циліндрів 46 для переміщення встановлювальних елементів 28 жолоба з положення, зображеного на фіг. 3А, у положення, зображене на фіг. 3Б, як описано вище, і блоків 40, за допомогою яких піднімальні троси 36 спрямовані всередину завантажувального пристрою 14 для підйому встановлювальних елементів 28 жолоба у положення, зображене на фіг. 3А.

На фіг. 5А-Б показаний альтернативний пристрій для здійснення бічного переміщення встановлювальних елементів 28 у положення, готове для зачеплення гаком, у такий спосіб, схожий зі зображенням на фіг. 3А-Б переміщенням. У представленому на фіг. 5А-Б варіанті здійснення гідравлічні циліндри використовуються для штовхання рухливо підтримуваного блоку 140, який розташований на лотку 147, що підтримується напрямною ковзання так, що блок 140 виконаний з можливістю горизонтального переміщення. Тому, замість штовхання безпосередньо на встановлювальні елементи 28 жолоба, плунжери 148 гідравлічних циліндрів 146 експлуатаційно з'єднані з лотками 17. За рахунок переміщення блоків убік жолоб 22 підтримується на ньому за допомогою піднімальних тросів 36, закріплених до встановлювальних елементів 28 жолоба. Зображений на фіг. 5А-Б пристрій також дозволяє переводити жолоб 22 у положення попереднього зачеплення для зачеплення виконаної у вигляді гака ділянки 50 з фланцями 20. Як на фіг. 3Б, це положення попереднього зачеплення досягається, коли упорна ділянка 59 упирається у контрупор 62. Як на фіг. 3Б, плоска упорна поверхня 60 простягається паралельно напрямку зачеплення гака (дивися посилавальну позицію С на фіг. 3В).

На фіг. 6 більше докладно показаний збільшений вигляд конструкції встановлювальних елементів 28 жолоба 22 і пов'язаної з ними встановлювальної структури 18 опорного ротора 16. Шип 54 і контрупор 62 відділені відстанню, що поліпшує передачу крутного моменту й також дозволяє проходженню ділянки 50 у вигляді зачеплення важеля 30 підвіски (дивися фіг. 3Б). Плоска упорна поверхня, утворена виступом на важелі 30, паралельна напрямку зачеплення або вивільнення, тобто осі С, і жорстко притиснута до контрупору 62 за допомогою заблокованого ексцентрикового кулачка 56. Ексцентриковий кулачок 56 забезпечує додаткову надійність фіксації й може зменшувати зазор між виїмкою 52 у формі паза й шипом 54, викликаного значним крутним моментом. Ексцентриковий кулачок 56 також служить для сприйняття будь-якого протилежного крутого моменту навколо опор 23, тобто будь-який крутний момент, протилежний крутному моменту, що сприймається упорними поверхнями 60, 62 упорної ділянки 59 і контрупору на фланцях 20 відповідно. На зображеній конструкції, такі протилежні крутні моменти відбуваються, наприклад, у тому випадку, якщо основний корпус 24 жолоба 22 переведений у більше вертикальне положення, ніж положення, показане на фіг. 2, наприклад, для центрального завантаження. У цілому, такі протилежні крутні моменти виникають, якщо жолоб повертається у положення, в яких центр тяжіння жолоба 22 (можливо включаючи шихтовий матеріал) пройшов від сторони вертикальної площини, що проходить через опори 23, в якій крутний момент сприймається за допомогою упорних поверхонь 60, 62, до іншої сторони тієї площини.

Овальна форма кулачкового отвору 58 полегшує вставку кулачка 56 і дозволяє здійснювати ексцентричний вплив останнього. Як далі видно на фіг. 6, кожний важіль 30 підвіски містить

наскрізний отвір 68 як кріпильний засіб для з'єднання піднімальних тросів 36. З фіг. 6 у сполученні з фіг. 1 зрозуміло, що виїмка 52 орієнтована її розчиненням у напрямку до основного корпусу 24 жолоба 22, приблизно до центра тяжіння жолоба. Таким чином, з ваги жолоба 22 витягається перевага, яка сприяє повному зачепленню з'єднання шипом у гніздо між опорами 23 і виконаною у вигляді гака ділянкою 32 і усувається ризик падіння жолоба 22.

На фіг. 7 показаний другий варіант здійснення встановлювальних елементів 228 жолоба з виконаною у вигляді гака ділянкою 232 і сполученої опори 223 з боку ротора на фланцях 220 підвіски. У представленому на фіг. 7 варіанті здійснення єдиний виступ, утворений суцільно на підвісному фланці 220, має дві функції: він забезпечує виїмку 255 у вигляді паза на підвісному фланці 220 і контрупор у формі плоскої упорної поверхні 262. Відповідно, відігнутий назад виступ 250 встановлювальних елементів 228 жолоба на фіг. 7 використовується для зачеплення опори 223 за допомогою носової частини 253, що взаємодіє з виїмкою 255 на підвісному фланці 220. Інакше кажучи, вершина виступу 250, а не визначена у такий спосіб виїмка (як на фіг. 1-6), використовується у цьому варіанті здійснення для зачеплення виконаної у вигляді гака ділянки 232 на опорах 223. Крім того, упорна ділянка 259, що несе плоску упорну поверхню 260, взаємодіючу з плоскою упорною поверхнею 262 як контрупор на фланцях 220, має різну форму. Тоді як встановлювальний елемент 28 жолоба першого варіанта здійснення згідно фіг. 1-6 має форму по суті у вигляді кінської голови або морського коника, встановлювальний елемент 228 жолоба згідно фіг. 7 має у цілому подібність з головою папуги. Інші аспекти встановлювальної конструкції, показаної на фіг. 7 відповідають аспектам, описаним для фіг. 6.

На фіг. 8 показаний третій варіант здійснення встановлювальних елементів 328 жолоба з виконаною у вигляді гака ділянкою 332 і сполученою опорою 323 з боку ротора на фланцях 320 підвіски. Основні відмінності фланців 320 підвіски у конструкції згідно фіг. 7 щодо першого варіанта здійснення полягають у тому, що опора 323, хоча й містить шип 354 схожої форми, розташована над контрупором 362, а не під ним. Відповідно, характер крутного моменту є протилежним, і упор на фіг. 7 розташований у напрямку, протилежному напрямку на фіг. 6, і тому має у цілому горизонтально дзеркальне розташування. Відповідно, щодо встановлювального елемента 328 жолоба на фіг. 8, виступ 350 виконаної у вигляді гака ділянки 332 розташований на стороні від вихідного кінця жолоба 22. Виїмка 352 у формі паза й взаємодіючий шип 354 опори 323 як такі мають ідентичну форму, як описано для перших варіантів здійснення. Як також видно на фіг. 8, упорна ділянка 359 розташована під виконаною у вигляді гака ділянкою 332 і містить плоску упорну поверхню 360, відповідно утворену вузькою стороною важелів 330, яка взаємодіє з плоскою упорною поверхнею, що утворює контрупор 362 на фланцях 320 підвіски. Обидві упорні поверхні 360, 362 простягаються паралельно напрямку зачеплення гака, як у другому варіанті здійснення. Інші ознаки показаної на фіг. 8 встановлювальної конструкції, які позначені посилальними номерами зі збільшеними сотенними розрядами, відповідають посилальним номерам, поясненим у випадку першого варіанта здійснення згідно фіг. 1-4.

#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Завантажувальний пристрій для шахтної печі, насамперед для доменної печі, який містить:

- розподільний жолоб, що має подовжений корпус, який забезпечує наявність ковзного каналу для сипучого матеріалу, і два встановлювальних елементи жолоба, прикріплені збоку до кожної сторони корпусу жолоба для встановлювання розподільного жолоба на завантажувальний пристрій,

- механізм для обертання розподільного жолоба, при цьому механізм має обертовий опорний ротор із двома фланцями підвіски, взаємодіючими з встановлювальними елементами розподільного жолоба для встановлювання розподільного жолоба, який **відрізняється** тим, що:

- кожний встановлювальний елемент жолоба містить виконану у вигляді гака ділянку, що утворює підвісний гак для встановлювання розподільного жолоба до фланців підвіски,

- кожний фланець підвіски має опору, виконану з можливістю зачеплення з виконаною у вигляді гака ділянкою уздовж напрямку зачеплення гака,

- кожний встановлювальний елемент жолоба містить упорну ділянку, здатну взаємодіяти з контрупором, яким оснащені відповідні фланці підвіски для забезпечення упору у напрямку, поперечному напрямку зачеплення гака, для запобігання повороту жолоба навколо опор фланців підвіски.

2. Завантажувальний пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що кожна виконана у вигляді гака ділянка містить у собі виступ і виїмку, і в якому кожна опора виконана з можливістю зачеплення з виїмкою, виконаною у вигляді гака ділянки уздовж напрямку зачеплення гака.
3. Завантажувальний пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що кожна виконана у вигляді гака ділянка містить у собі виступ і виїмку, і в якому кожна опора виконана з можливістю зачеплення з виступом виконаної у вигляді гака ділянки уздовж напрямку зачеплення гака.
4. Завантажувальний пристрій за будь-яким з пп. 1-3, який **відрізняється** тим, що:
- кожна упорна ділянка встановлювальних елементів жолоба містить плоску упорну поверхню, простягнену паралельно напрямку зачеплення гака, який здатен взаємодіяти з контрупором відповідного фланця підвіски для запобігання повороту жолоба навколо опор, або
  - кожний контрупор фланців підвіски містить плоску упорну поверхню, простягнену паралельно напрямку зачеплення гака, який здатен взаємодіяти з упорною ділянкою на відповідному встановлювальному елементі жолоба для запобігання повороту жолоба навколо опор, або
  - кожна упорна ділянка й кожний контрупор містить відповідну плоску упорну поверхню, простягнену паралельно напрямку зачеплення гака, при цьому упорна поверхня елемента встановлювання жолоба має змогу взаємодіяти з упорною поверхнею на відповідному фланці для запобігання повороту жолоба навколо опор.
5. Завантажувальний пристрій за будь-яким з пп. 1-4, який **відрізняється** тим, що виконані у вигляді гака ділянки й опори виконані для забезпечення зачеплення без можливості обертання шляхом геометричного замикання.
6. Завантажувальний пристрій за п. 5, який **відрізняється** тим, що виконані у вигляді гака ділянки й опори виконані для забезпечення зачеплення за типом з'єднання шипом у гніздо, для запобігання зсуву зчеплених встановлювальних елементів жолоба щодо фланців підвіски в обох напрямках поперек напрямку зачеплення гака.
7. Завантажувальний пристрій за будь-яким з пп. 1-6, який **відрізняється** тим, що кожна виконана у вигляді гака ділянка містить у собі виступ або виїмку, що містить протилежні бічні поверхні, розташовані під кутом щодо напрямку зачеплення гака для утворення сполучного конусу, і здатна до взаємодії зі сполученими протилежними бічними поверхнями на опорі відповідного фланця підвіски.
8. Завантажувальний пристрій за п. 7, який **відрізняється** тим, що протилежні бічні поверхні розташовані під однаковими кутами приблизно від 5° до 15° щодо напрямку зачеплення гака.
9. Завантажувальний пристрій за будь-яким з пп. 1-8, який **відрізняється** тим, що кожна виконана у вигляді гака ділянка містить у собі виступ або виїмку, які орієнтовані у напрямку до корпусу жолоба.
10. Завантажувальний пристрій за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що додатково містить щонайменше один лінійний виконавчий механізм із плунжером, що забезпечує приведення жолоба у положення для зачеплення кожної виконаної у вигляді гака ділянки на його відповідній опорі за допомогою штовхання встановлювальних елементів жолоба з упорними ділянками в упор з відповідним контрупором.
11. Завантажувальний пристрій за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що жолоб містить подовжений важіль підвіски, що має першу кінцеву ділянку, прикріплену збоку до корпусу жолоба, і другу кінцеву ділянку, при цьому відповідний встановлювальний елемент жолоба утворений суцільно або прикріплений до другої кінцевої ділянки.
12. Завантажувальний пристрій за п. 11, який **відрізняється** тим, що кожний важіль підвіски містить вигнуту ділянку між першою кінцевою ділянкою й другою кінцевою ділянкою.
13. Завантажувальний пристрій за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що кожний встановлювальний елемент жолоба містить кулачковий отвір, виконаний з можливістю прийому ексцентрикового кулачка відповідного фланця підвіски, при цьому кулачковий отвір є, переважно, овальним з подовжньою віссю, орієнтованою так, що кулачок може підсилювати зачеплення відповідної виконаної у вигляді гака ділянки з відповідною опорою.
14. Завантажувальний пристрій за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що кожний встановлювальний елемент жолоба містить кріпильний засіб, здатний забезпечити кріплення жолоба до тросового підйомника.
15. Розподільний жолоб для розвантажувального пристрою за будь-яким з пп. 1-14, який містить:
- подовжений корпус жолоба, що забезпечує наявність ковзного каналу для сипучого матеріалу, і два встановлювальних елементи жолоба, прикріплені збоку до кожної сторони корпусу жолоба для встановлювання розподільного жолоба,
  - причому встановлювальні елементи жолоба здатні взаємодіяти з фланцями підвіски завантажувального пристрою для його встановлення, який **відрізняється** тим, що:

- кожний встановлювальний елемент жолоба містить виконану у вигляді гака ділянку, що утворює підвісний гак з можливістю встановлювання розподільного жолоба до фланців підвіски за допомогою зачеплення відповідної опори на фланцях підвіски з виконаною у вигляді гака ділянкою уздовж напрямку зачеплення гака, і

5 - кожний встановлювальний елемент жолоба містить упорну ділянку, здатну до взаємодії з контрупором на відповідному фланці підвіски для забезпечення упору у напрямку, поперечному напрямку зачеплення гака, для того, щоб запобігти повороту жолоба навколо опор фланців підвіски.

16. Спосіб встановлювання розподільного жолоба у завантажувальному пристрої шахтної печі, насамперед доменної печі, у якому використовують:

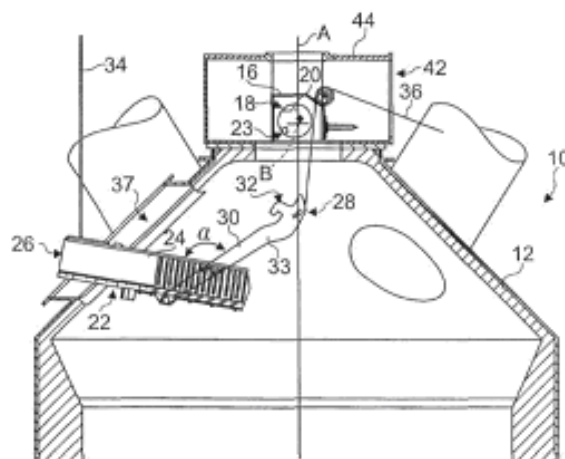
- розподільний жолоб, що має два встановлювальних елементи жолоба, прикріплені збоку до кожної сторони подовженого корпусу жолоба, при цьому кожний елемент містить упорну ділянку й виконану у вигляді гака ділянку, що утворює підвісний гак для встановлювання розподільного жолоба на завантажувальному пристрої,

15 - завантажувальний пристрій, що містить обертовий опорний ротор із двома фланцями підвіски для встановлювання розподільного жолоба, при цьому кожний фланець підвіски має опору, виконану для зачеплення з виконаною у вигляді гака ділянкою уздовж напрямку зачеплення гака, і контрупор, що взаємодіє з упорною ділянкою на відповідному встановлювальному елементі жолоба для забезпечення упору у напрямку, поперечному напрямку зачеплення гака, при цьому спосіб включає:

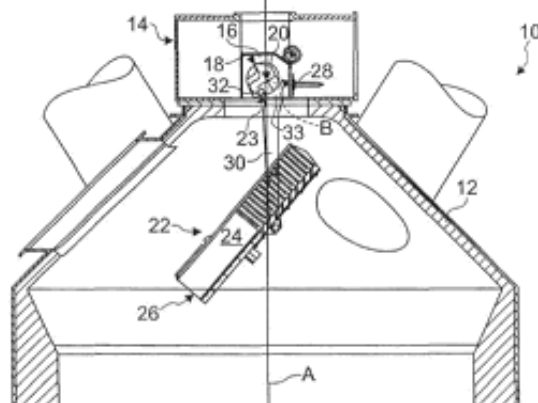
- кріплення піднімального засобу до встановлювальних елементів,

- підйом встановлювальних елементів в опорний ротор за допомогою піднімального засобу, і

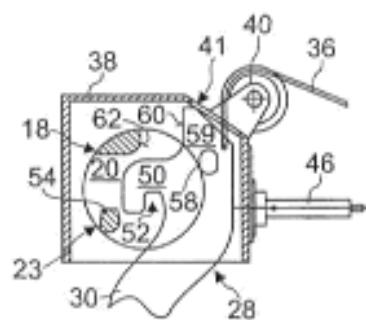
20 - підвішування розподільного жолоба на опорному роторі за допомогою зачеплення кожної виконаної у вигляді гака ділянки на опорах уздовж напрямку зачеплення гака, при цьому розподільний жолоб підтримують за допомогою виконаних у вигляді гака ділянок на опорах, і запобігають поворот жолоба навколо опор за рахунок упору упорних ділянок у контрупори.



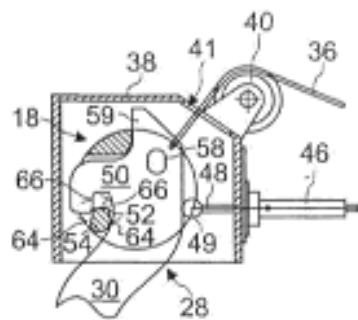
Фиг.1



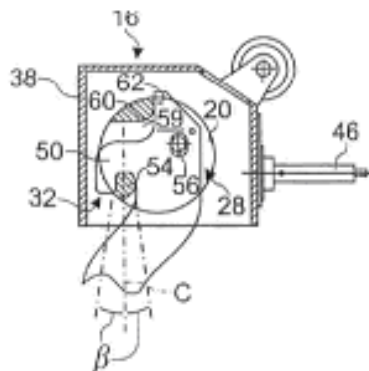
Фиг.2



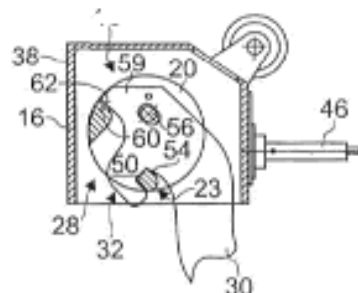
**Fig. 3A**



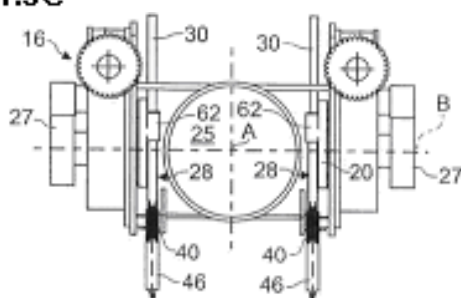
**Fig. 3B**



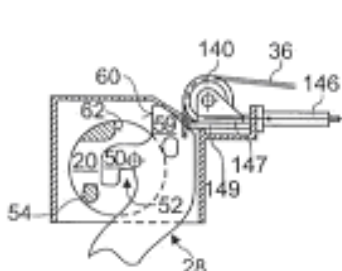
**Fig. 3C**



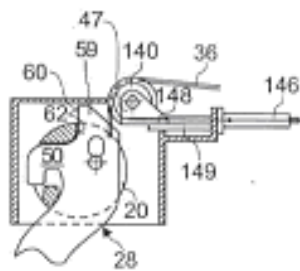
**Fig. 3D**



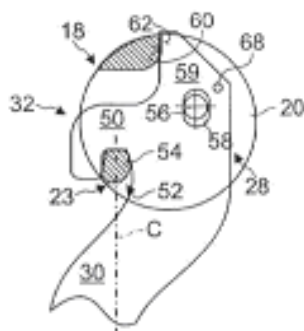
**Fig. 4**



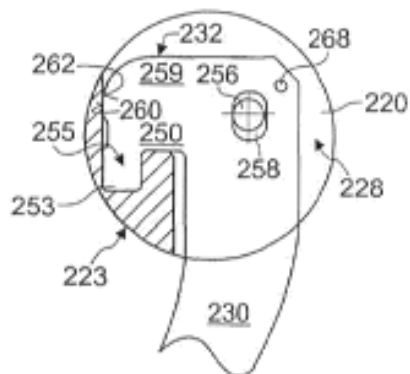
**Fig. 5A**



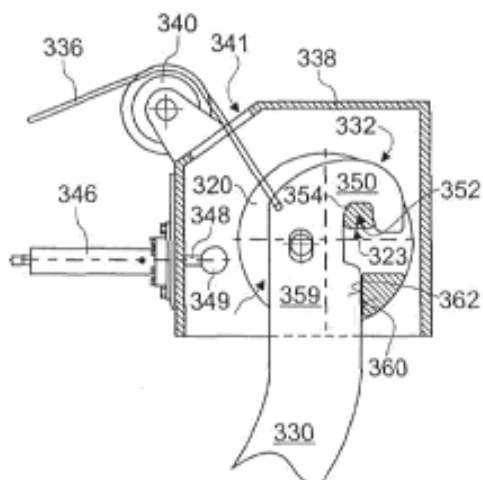
**Fig. 5B**



**Fig. 6**



**Fig. 7**



**Fig. 8**

---

Комп'ютерна верстка В. Мацело

---

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

---

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