

**УКРАЇНА****(19) UA****(11) 109999****(13) C2****(51) МПК****B01D 25/164** (2006.01)**B01D 25/21** (2006.01)**B01D 25/28** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД**

<b>(21)</b> Номер заявки:	<b>а 2014 10516</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и):	<b>Бонке Бернд (DE)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки:	<b>19.04.2012</b>	<b>(73)</b> Власник(и):	<b>ОУТОТЕК (ФІНЛЕНД) ОЙ,</b>
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на винахід:	<b>26.10.2015</b>		Puolikkotie 10, FI-02230 Espoo, Finland (FI)
<b>(41)</b> Публікація відомостей про заявку:	<b>10.12.2014, Бюл.№ 23</b>	<b>(74)</b> Представник:	<b>Крилова Надія Іванівна, реєстр. №30</b>
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту:	<b>26.10.2015, Бюл.№ 20</b>	<b>(56)</b> Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	US 1441445 A, 09.01.1923 WO 0209842 A1, 07.02.2002
<b>(86)</b> Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	<b>PCT/EP2012/057186, 19.04.2012</b>		

**(54) СПОСІБ ФІЛЬТРУВАННЯ СУСПЕНЗІЇ І ПЛИТА ІЗ ЗАГЛИБЛЕННЯМИ****(57) Реферат:**

Винахід стосується способу фільтрування суспензії у фільтрувальному пристрої, який має між стаціонарною верхньою частиною і рухомою кінцевою частиною пакет, що складається щонайменше з першої плити (1) із заглибленнями, яка має перше заглиблення (4), і/або другої плити (1) із заглибленнями, яка має друге заглиблення, перше заглиблення (4) і/або друге заглиблення утворюють фільтрувальну камеру між першою плитою (1) із заглибленнями і другою плитою (1) із заглибленнями. Фільтрувальний пристрій має два полотняні фільтри між першою плитою (1) із заглибленнями і другою плитою (1) із заглибленнями для фільтрування твердої фази із суспензії у вигляді фільтраційного кеку, причому, перша плита (1) із заглибленнями має перший канал (9) в напрямку першого виходу (10), а друга плита (1) із заглибленнями має другий канал в напрямку другого виходу. Спосіб має наступну послідовність операцій, яка включає подачу суспензії по трубах у фільтрувальну камеру між полотняними фільтрами, направлення суспензії крізь полотняні фільтри так, що фільтраційний кек осідає між полотняними фільтрами, випуск рідинної фракції суспензії по першому каналу (9) і другому каналу з фільтрувальної камери, і крізь перший вихід (10) першої плити (1) із заглибленнями і другий вихід другої плити (1) із заглибленнями назовні у вигляді фільтрату, подачу сушильного газу від верхньої частини у фільтрувальну камеру по першому каналу (9) і випуск його по другому каналу. Винахід додатково стосується такої плити (1) із заглибленнями. Щоб підсилити фільтраційну спроможність відомих способів, плити (1) із заглибленнями і фільтрувальні пристрої, за винаходом, пропонується випускати сушильний газ безпосередньо з другого каналу у навколишнє середовище. Додатково, за винаходом, пропонується розташовувати в плиті (1) із заглибленнями клапан (14) для відкривання першого каналу (9) у зовнішнє повітря.

**UA 109999 C2**

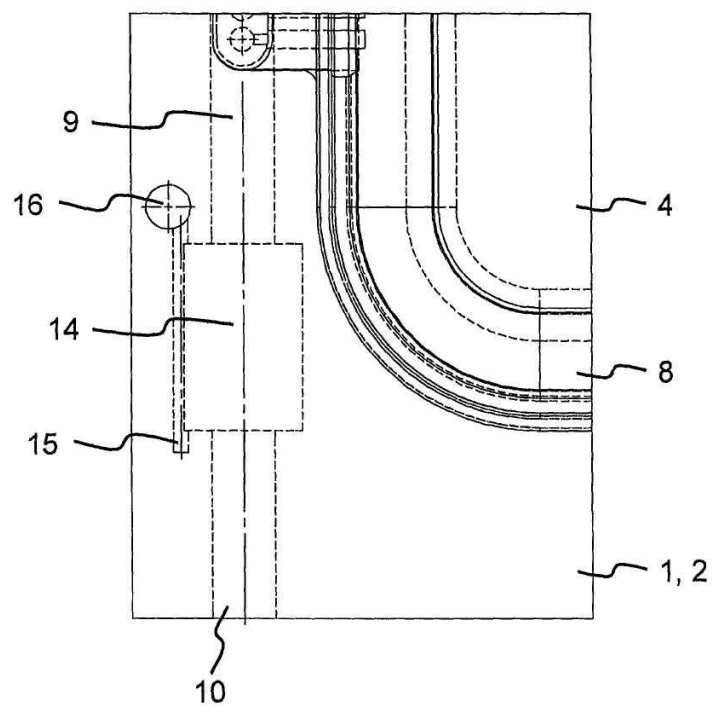


Fig. 1c

Галузь техніки

Винахід стосується взагалі фільтруванню і зокрема способу фільтрування суспензії у фільтрувальному пристрої і плити із заглибленнями.

Рівень техніки

5 В прес-фільтрах і подібних пристроях фільтрувальна камера утворюється між двома суміжними плитами із заглибленнями з допомогою заглиблення щонайменше однієї з плит із заглибленнями. Фільтрат випускають з фільтрувальної камери крізь вихідні отвори в два окремих збиральних канали фільтрату, що ведуть назад до верхньої частини фільтрувального пристрою. Сушильний газ подають по трубах від верхньої частини по одному з цих збиральних каналів фільтрату та вихідних отворів у фільтрувальну камеру і випускають по іншому каналу та збиральному каналу фільтрату назад до верхньої частини.

10 Сушильний газ знаходиться під тиском, який подають у фільтрувальну камеру, і витісняє рідину, яка залишилась, крізь фільтрувальний кек, утворений на фільтрувальному середовищі у фільтрувальній камері. Після проникнення крізь кек тиск сушильного газу знижується до атмосферного і сушильний газ відповідно розширюється. Для подачі розширеного сушильного газу від фільтраційної камери назад до верхньої частини відповідний збиральний канал фільтрату потребує або значно більші труби, ніж канал, по якому подають стиснений сушильний газ від верхньої частини до фільтрувальних камер, або його потрібно подавати із значно більшою швидкістю. В попередньому випадку відносний переріз труби є не придатним для фільтрувальної камери і тому зменшує фільтраційну спроможність фільтрувального пристрою. В останньому випадку підвищена швидкість газового потоку спричиняє ерозію і знос плити із заглибленнями.

25 Відомі плити із заглибленнями мають фільтраційні крани для ручного відкриття каналів фільтрату у навколишнє середовище з метою перевірок під час циклу фільтрування. Порівняння світлопроникності фільтрату, який виходить з кранів, забезпечує простий, але чутливий, щодо якості, візуальний експлуатаційний контроль полотняних фільтрів. Крім того, в деяких відомих фільтрувальних пристроях фільтрат завжди відбирають безпосередньо з фільтрувальних камер крізь базове тіло відповідних плит із заглибленнями у навколишнє середовище. Але, такі фільтрувальні пристрої не пристосовані для сушіння фільтраційного кеку.

30 Проблема, що вирішується

Метою винаходу є підвищення фільтраційної спроможності відомих способів, плит із заглибленнями і фільтрувальних пристроїв.

Суть винаходу

35 Винахід пропонує спосіб фільтрування суспензії у фільтрувальному пристрої, який має між стаціонарною верхньою частиною і рухомою кінцевою частиною пакет, що складається, щонайменше, з першої плити із заглибленнями, яка має перше заглиблення, і/або другої плити із заглибленнями, яка має друге заглиблення, перше заглиблення і/або друге заглиблення утворюють фільтрувальну камеру між першою плитою із заглибленнями і другою плитою із заглибленнями, і фільтрувальний пристрій має два полотняні фільтри між першою плитою із заглибленнями і другою плитою із заглибленнями для фільтрування твердої фази із суспензії у вигляді фільтраційного кеку, причому, перша плита із заглибленнями має перший канал в напрямку першого виходу, а друга плита із заглибленнями має другий канал в напрямку другого виходу. Спосіб включає наступну послідовність операцій: подачу суспензії по трубах у фільтрувальну камеру між полотняними фільтрами, направлення суспензії крізь полотняні фільтри так, що фільтраційний кек осідає між полотняними фільтрами, випуск рідинної фракції суспензії по першому каналу і по другому каналу з фільтрувальної камери, і крізь перший вихід першої плити із заглибленнями і другий вихід другої плити із заглибленнями назовні у вигляді фільтрату, і подачу сушильного газу від верхньої частини у фільтрувальну камеру по першому каналу і випуск його по другому каналу, при цьому випускають сушильний газ безпосередньо з другого каналу у навколишнє середовище. Спосіб за винаходом виключає необхідність у збиральному каналі для розширеного сушильного газу. У фільтрувальному пристрої, який реалізує такий спосіб, поперечний переріз труби, який був у відомому втіленні забезпечений для розширеного сушильного газу, стає доступним для іншої мети, зокрема для збільшення фільтрувальної камери і таким чином збільшення фільтраційної спроможності.

55 Переважно, в способі за винаходом випускають фільтрат по першому і другому каналах безпосередньо у навколишнє середовище і перший канал закривають у навколишнє середовище до подачі сушильного газу у фільтрувальну камеру. Такий спосіб за винаходом додатково дозволяє уникнути необхідності збиральних каналів фільтрату. У фільтрувальному пристрої, який реалізує цей спосіб, поперечний переріз труби, який був у відомому втіленні забезпечений для збирання фільтрату, стає доступним для іншої мети, зокрема для збільшення

фільтрувальної камери і таким чином збільшення фільтраційної спроможності. Але, такий фільтрувальний пристрій повинен мати засіб для подачі сушильного газу до перших каналів.

Альтернативно, спосіб за винаходом може бути реалізовано на фільтрувальному пристрої, де фільтрат подається назад до верхньої частини, зокрема, де фільтрат повинен бути попереджений від забруднення. Для реалізації цього способу за винаходом плити із заглибленнями мають клапани, які відкривають другий канал у навколишнє середовище для розширеного сушильного газу. В такому фільтрувальному пристрої поперечний переріз збиральних каналів фільтрату повинен бути достатнім тільки для фільтрату, який виходить з фільтрувальних камер.

Додатково, переважним згідно способу за винаходом є те, що до подачі сушильного газу механічно витісняють рідину, що залишається, з фільтраційного кеку шляхом заповнення витискаючого плинного середовища у камеру стискання між рухомою мембраною і першою плитою із заглибленнями. Застосування таких рухомих мембран для стискання фільтраційного кеку взагалі є відомим.

Переважно у способі за винаходом до подачі сушильного газу подають промивну рідину від верхньої частини в фільтрувальну камеру по першому каналу і випускають її по другому каналу. Використання промивної води для очищення фільтраційного кеку взагалі відоме. Промивна вода може бути подана до перших каналів і/або видалена по других каналах, використовуючи той самий засіб, що і для сушильного газу у відповідному фільтрувальному пристрої.

Винахід додатково стосується плити із заглибленнями для утворення пакету з плит із заглибленнями між стаціонарною верхньою частиною і рухомою кінцевою частиною фільтрувального пристрою, причому, плита із заглибленнями має перше заглиблення і/або суміжна плита із заглибленнями у фільтрувальному пристрої має друге заглиблення, перше заглиблення і/або друге заглиблення утворюють фільтрувальну камеру між плитою із заглибленнями і суміжною плитою із заглибленнями, фільтрувальний пристрій має два полотняні фільтри між плитою із заглибленнями і суміжною плитою із заглибленнями для фільтрування твердої фази із суспензії у вигляді фільтраційного кеку, і плита із заглибленнями має канал для випуску рідинної фракції суспензії у вигляді фільтрату з фільтрувальної камери і клапан для відкриття каналу у зовнішнє середовище, при цьому клапан для відкриття другого каналу у зовнішнє середовище розміщено в плиті із заглибленнями. Плита із заглибленнями за винаходом дозволяє реалізувати вище згаданий спосіб за винаходом і характеризується зазначеними вище перевагами. Плити із заглибленнями за винаходом виготовляють з пластиків, наприклад, з поліпропілену (ПП), або з металу, наприклад, з алюмінію або сталі.

Переважно, плита із заглибленнями за винаходом має керуючий канал для клапана. Цей клапан може працювати від дії стисненого плинного середовища, зокрема, повітря, води або технічної олії. Альтернативно, клапан може бути електричне керованим.

Переважно, плита має наскрізний отвір, з'єднаний з керуючим каналом (15), причому, у фільтрувальному пристрої наскрізні отвори плит із заглибленнями утворюють керуючу трубу до верхньої частини. Таким чином робота клапанів не потребує зовнішнього каналу.

У переважному втіленні плити із заглибленнями за винаходом клапан виконано як пневматично керовану мембрану, переважно як запірний клапан. Пневматично керована мембрана, зокрема запірний клапан, виявляється дуже простим, а тому дешевим типом клапана. Клапан може бути розташований у картриджі для легкої заміни у випадку пошкодження.

Переважно, плита із заглибленнями за винаходом має рухому мембрану, яка ущільнена навколо фільтрувальної камери, причому, мембрана і плита із заглибленнями оточують камеру стискання і плита із заглибленнями має вхідний канал для подачі витискаючого плинного середовища у камеру стискання, щоб механічно витискати рідину, що залишається, з фільтраційного кеку. Використання таких рухомих мембран для стискання фільтраційного кеку взагалі відоме.

Така плита із заглибленнями за винаходом може мати другу рухому мембрану на боці, протилежному фільтрувальній камері, причому, рухома мембрана ущільнена навколо другої фільтрувальної камери, а друга мембрана і плита із заглибленнями оточують другу камеру стискання і плита із заглибленнями має другий вхідний канал для введення витискаючого плинного середовища у другу камеру стискання. Такі симетричні плити із заглибленнями (їх називають "мембранні плити") взагалі відомі і використовуються по чергову з іншими симетричними плитами із заглибленнями, які не мають мембран (їх називають "камерні плити"), в пакеті плит із заглибленнями у фільтрувальному пристрої.

За винаходом фільтрувальний пристрій має, щонайменше, одну плиту із заглибленнями, яка має зазначені вище характеристики, зокрема має пакет плит із заглибленнями, кожна з яких має

дві рухомі мембрани, як згадувалось вище, а інші плити встановлені почергово в пакеті ("змішаний пакет").

Альтернативно, плита із заглибленнями за винаходом може мати дві суміжні фільтрувальні камери, але з мембраною тільки на одному боці. Такі плити (їх називають "комбіновані плити") взагалі відомі для використання послідовно в пакеті плит із заглибленнями ("комбінований пакет") у фільтрувальному пристрої.

У фільтрувальному пристрої за винаходом плити із заглибленнями в пакеті встановлені одна поверх одної або підвішені бік о бік. Фільтрувальний пристрій скріплюють гідравлічною силою, вагою плит у пакеті і/або механічним засобом.

У фільтрувальному пристрої за винаходом фільтрувальна камера може бути утворена двома суміжними плитами або одним заглибленням, яке примикає до боку плити, яке не має заглиблення. Крім того, пакет може вміщувати послідовність ідентичних плит із заглибленнями при незмінній орієнтації, послідовність ідентичних плит із заглибленнями при змінній орієнтації або послідовність поперединних плит із заглибленнями. Відповідно, плити можуть мати два заглиблення, одне заглиблення або навіть не мати заглиблення взагалі.

Найкраще втілення винаходу

Спосіб за винаходом, відповідна плита із заглибленнями і фільтрувальний пристрій далі описано більш детально з посиланнями на переважні втілення, показано на кресленнях, а саме:

фіг. 1a показано вигляд з боку мембрани першої плити із заглибленнями ("комбінована плита") за винаходом,  
 фіг. 1b показано переріз цієї комбінованої плити із заглибленнями,  
 фіг. 1c показано фрагмент цієї комбінованої плити із заглибленнями,  
 фіг. 2a показано один вигляд одного боку другої плити із заглибленнями ("мембранна плита") за винаходом,  
 фіг. 2b показано переріз цієї мембранної плити,  
 фіг. 3a показано один вигляд одного боку іншої плити із заглибленнями ("камерна плита") за винаходом і на  
 фіг. 3b показано переріз цієї камерної плити.

Перша плита 1 із заглибленнями (далі – перша плита 1) за винаходом (фіг.1a, 1b) спроектована для пакування множини тільки перших плит 1 для створення пакету (так званий "комбінований пакет") між стаціонарною верхньою частиною і рухомою кінцевою частиною першого фільтрувального пристрою, при цьому, перший фільтрувальний пристрій має два полотняні фільтри між суміжними першими плитами 1 для фільтрування твердої фази з суспензії у вигляді фільтрувального кеку. Перший фільтрувальний пристрій, його верхня і кінцева частини, пакет з перших плит 1 і полотняні фільтри не показані.

Перша плита 1 має базове тіло 2 виготовлене з ПП (поліпропілену) і на першому боці 3 є перше заглиблення 4, а на другому боці 5 є друге заглиблення 6, причому, у пакеті перше заглиблення 4 і друге заглиблення 6 суміжних перших плит 1 утворюють фільтрувальну камеру. За винятком першого заглиблення 4 і другого заглиблення 6 плити 1, фільтрувальна камера не показана.

Перша плита 1 має наскрізний отвір 7, причому, у пакеті ці наскрізні отвори 7 першої плити 1 утворюють трубу для суспензії для подачі її від верхньої частини у фільтрувальні камери і між відповідними полотняними фільтрами. За винятком наскрізного отвору 7 першої плити 1, труба для суспензії не показана.

Перша плита 1 має рухому мембрану 8, яка ущільнена по периметру першого заглиблення 4, причому, мембрана 8 і перша плита 1 оточують камеру стискання і плита 1 має вхідний канал для подачі витискаючого плинного середовища в камеру стискання для механічного стискання рідинного середовища, що залишається, з фільтрувального кеку. Камера стискання і вхідний канал для витискаючого плинного середовища не показані.

Перша плита 1 додатково має перший канал 9 і перший вихід 10 у навколишнє середовище для випуску рідинної фракції суспензії з першого заглиблення 4 у вигляді фільтрату, другий канал 11 і другий вихід 12 у навколишнє середовище для випуску фільтрату з другого заглиблення 6. Перший канал 9 з'єднаний з наскрізним отвором 13, причому, наскрізні отвори 13 суміжних перших плит 1 формують живильну трубу для подачі сушильного газу і промивної рідини у перший канал 9. За винятком наскрізних отворів 13 першої плити 1, живильна труба не показана.

Перша плита 1 додатково має клапан 14, який детально показаний на фіг.1c. Клапан 14 вткано як пневматично керовану мембрану, а саме як запірний клапан для відкриття першого каналу 9 у зовнішнє середовище. Перша плита 1 додатково має керуючий канал 15 для клапана 14 і наскрізний отвір 16, з'єднаний з керуючим каналом 15, причому, в першому

фільтрувальному пристрої наскрізні отвори 16 суміжних перших плит 1, формують керуючу трубу, яка простягнена до верхньої частини. На фігурі показаний тільки наскрізний отвір 16 першої плити 1, а керуюча труба не показана.

Друга плита 17 із заглибленнями (далі- друга плита 17) за винаходом показана на фіг. 2a, 2b, яка в основному походить на першу плиту 1 (див. фіг. 1a, 1b).

Друга плита 17, на відміну від першої плити 1, має другу рухому мембрану 18, яка ущільнена по периметру другого заглиблення 19, причому, друга мембрана 18 і друга плита 17 оточують другу камеру стискання і друга плита 17 має другий вхідний канал для введення витискаючого плинного середовища у другу камеру стискання. Знову ж, камера стискання і вхідний канал для витискаючого плинного середовища не показані.

Додатково, відмінність другої плити 17 від першої плити 1 в тому, що у другій плиті 17 і перше заглиблення 4 і друге заглиблення 19 з'єднані із загальним першим каналом 20 і першим виходом 21 для випуску фільтрату. Друга плита 17 не має другого каналу для випуску фільтрату.

Третя плита 22 із заглибленнями (далі - третя плита 22) за винаходом показана на фіг. 3a, 3b, і в основному походить на першу плиту 1 (див. фіг. 1a, 1b). Базові ідентичні елементи третьої плити 22 позначені у відповідності до першої плити 1.

Різниця з першою плитою 1 полягає в тому, що третя плита 22 не має рухомої мембрани. Додаткова різниця в тому, що третя плита 22 не має першого каналу для випуску фільтрату. В третій плиті 22 і перше заглиблення 23, і друге заглиблення 6 з'єднані із загальним другим каналом 24 і другим виходом 25 для випуску фільтрату. У другому фільтрувальному пристрої за винаходом другі плити 17 і треті плити 22 поперемінно накладені одна на одну у пакеті (так званий "змішаний пакет").

Пакет третього фільтрувального пристрою за винаходом складається з поперемінної послідовності других плит 17 і четвертої плити із заглибленнями, яка подібна до третьої плити 22, але має мембрани у будь-якому заглибленні (так званий "пакет з усіма мембранами"). Пакет четвертого фільтрувального пристрою за винаходом має поперемінну послідовність п'ятої плити із заглибленнями за винаходом, яка є подібною другій плиті 17, але не має мембран, як третя плита із заглибленнями (так званий "пакет з усіма камерами"). Третій і четвертий фільтрувальні пристрої і четверті і п'яті плити із заглибленнями не показані.

При роботі першого – четвертого фільтрувальних пристроїв у відповідності до способу за винаходом, спочатку суспензію пропускають по трубі для суспензії у фільтрувальні камери і між відповідними полотняними фільтрами. Тверда фаза суспензії відкладається між полотняними фільтрами, а рідинна фракція суспензії проходить крізь них і випускається з фільтрувальних камер у вигляді фільтрату по першим каналам 9, 20 і по другим каналам 11, 24. Потім фільтрувальний пристрій відключають від подачі суспензії і клапани 14 перекривають, подаючи стиснене повітря у керуючу трубу.

Далі, при роботі першого – третього фільтрувальних пристроїв, камери стискання заповнюють витискаючим плинним середовищем, а саме водою, крізь вхідні канали. Мембрани 8, 18 з силою переміщуються у фільтрувальні камери під дією витискаючого плинного середовища і витісняють залишки суспензії з фільтраційного кеку. Камери стискання від'єднують від подачі плинного середовища тиску і відкривають для випуску витискаючого плинного середовища.

Потім у фільтрувальні камери подають промивну рідину, а саме воду, по живильній трубі і першим каналам 9, 20. Промивна рідина проникає крізь полотняні фільтри і фільтрувальні кеки між ними і випускається по других каналах 11, 24. При операційній зміні умови фільтрувальний пристрій від'єднують від промивної рідини.

Потім знову, при роботі першого – третього фільтрувальних пристроїв, камери стискання заповнюють витискаючим плинним середовищем для витіснення промивної рідини, що залишається, з фільтрувального кеку. Камери стискання від'єднують від подачі витискаючого плинного середовища і відкривають для випуску витискаючого плинного середовища.

Одночасно у фільтрувальні камери подають технологічне повітря по першим каналам 9, 20. Сушильний газ проходить крізь полотняні фільтри і фільтрувальні кеки між ними і виходить по другим каналам 11, 24. При операційній зміні умови фільтрувальний пристрій від'єднують від сушильного газу.

Наприкінці, кінцеву плиту вивільняють і фільтрувальний пристрій і пакет розкривають для розвантаження фільтраційних кеків, для очистки і огляду полотняних фільтрів, мембран 8, 18 і плит 1, 17, 22, зокрема фільтрувальних камер, для початку нового циклу фільтрування.

Позначення на фігурах

1. перша плита із заглибленнями
2. базове тіло

- 3. перший бік
- 4. заглиблення
- 5. другий бік
- 6. друге заглиблення
- 5 7. наскрізний отвір
- 8. рухома мембрана
- 9. перший канал
- 10. перший вихід
- 11. другий канал
- 10 12. другий вихід
- 13. наскрізний отвір
- 14. клапан
- 15. керуючий канал
- 16. наскрізний отвір
- 15 17. друга плита із заглибленнями
- 18. друга рухома мембрана
- 19. друге заглиблення
- 20. перший канал
- 21. вихід
- 20 22. третя плита із заглибленнями
- 23. перше заглиблення
- 24. другий канал
- 25. вихід

25

#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Спосіб фільтрування суспензії у фільтрувальному пристрої, який має між стаціонарною верхньою частиною і рухомою кінцевою частиною пакет, що складається щонайменше з першої плити (1, 17) із заглибленнями, яка має перше заглиблення (4, 19), і/або другої плити (1, 22) із заглибленнями, яка має друге заглиблення (6, 23), причому перше заглиблення (4, 19) і/або друге заглиблення (6, 23) утворюють фільтрувальну камеру між першою плитою (1, 17) із заглибленнями і другою плитою (1, 22) із заглибленнями, і фільтрувальний пристрій має два полотняні фільтри між першою плитою (1, 17) із заглибленнями і другою плитою (1, 22) із заглибленнями для фільтрування твердої фази із суспензії у вигляді фільтраційного кеку, причому перша плита (1, 17) із заглибленнями має перший канал (9, 20) в напрямку першого виходу (10, 21), а друга плита (1, 22) із заглибленнями має другий канал (11, 24) в напрямку другого виходу (12, 25),
- при цьому спосіб включає наступну послідовність операцій:
- а) подачу суспензії по трубах у фільтрувальну камеру між полотняними фільтрами,
  - 40 б) направлення суспензії крізь полотняні фільтри так, що фільтраційний кек осідає між полотняними фільтрами,
  - в) випуск рідинної фракції суспензії по першому каналу (9, 20) і по другому каналу (11, 24) з фільтрувальної камери, і крізь перший вихід (10, 21) першої плити (1, 17) із заглибленнями і другий вихід (12, 25) другої плити (1, 22) із заглибленнями назовні у вигляді фільтрату, і
  - 45 г) подачу сушильного газу від верхньої частини у фільтрувальну камеру по першому каналу (9, 20) і випуск його по другому каналу (11, 24),
- який **відрізняється** тим, що випускають сушильний газ безпосередньо з другого каналу (11, 24) у навколишнє середовище.
2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що випускають фільтрат по першому каналу (9, 20) і другому каналу (11, 24) безпосередньо у навколишнє середовище, при цьому спосіб має операцію закриття у навколишнє середовище першого каналу (9, 20) до подачі сушильного газу у фільтрувальну камеру.
3. Спосіб за п. 1 або п. 2, який **відрізняється** тим, що до подачі сушильного газу механічно витісняють рідину, що залишається, з фільтраційного кеку шляхом заповнення витискаючого плинного середовища у камеру стисання між рухомою мембраною (8, 18) і першою плитою (1, 17) із заглибленнями.
- 55 4. Спосіб за будь-яким із пп. 1-3, який **відрізняється** тим, що до подачі сушильного газу подають промивну рідину від верхньої частини в фільтрувальну камеру по першому каналу (9, 20) і випускають її по другому каналу (11, 24).

5. Плита (1, 17) із заглибленнями для утворення пакету з плит (1, 17) із заглибленнями між стаціонарною верхньою частиною і рухомою кінцевою частиною фільтрувального пристрою, причому плита (1, 17) із заглибленнями має перше заглиблення (4, 19) і/або суміжна плита (1, 22) із заглибленнями у фільтрувальному пристрої має друге заглиблення (6, 23), причому
- 5 перше заглиблення (4, 19) і/або друге заглиблення (6, 23) утворюють фільтрувальну камеру між плитою (15) із заглибленнями і суміжною плитою (1, 22) із заглибленнями, при цьому фільтрувальний пристрій має два полотняні фільтри між плитою (1, 17) із заглибленнями і суміжною плитою (1, 22) із заглибленнями для фільтрування твердої фази із суспензії у вигляді фільтраційного кеку, причому плита (1, 17) із заглибленнями має канал для випуску рідинної
- 10 фракції суспензії у вигляді фільтрату з фільтрувальної камери і клапан (14) для відкриття каналу у зовнішнє середовище, яка **відрізняється** тим, що клапан (14) виконано як пневматично керовану мембрану та розміщено в плиті (1, 17) із заглибленнями.
6. Плита (1, 17) за п. 5, яка **відрізняється** тим, що має керуючий канал (15) для клапана (14).
7. Плита (1, 17) за п. 6, яка **відрізняється** тим, що має наскрізний отвір (16), з'єднаний з
- 15 керуючим каналом (15), причому у фільтрувальному пристрої наскрізні отвори (16) плит (1, 17) із заглибленнями утворюють керуючу трубу до верхньої частини.
8. Плита (1, 17) за будь-яким із пп. 5-7, яка **відрізняється** тим, що клапан (14) виконано як запірний клапан (14).
9. Плита (1, 17) за будь-яким із пп. 5-8, яка **відрізняється** тим, що рухома мембрана (8, 18)
- 20 ущільнена навколо фільтрувальної камери, причому мембрана (8, 18) і плита (1, 17) із заглибленнями оточують камеру тиснення і плита (1, 17) із заглибленнями має вхідний канал для подачі витискаючого плинного середовища у камеру стискання, щоб механічно витискати рідину, що залишається, з фільтраційного кеку.
10. Плита (17) за п. 9, яка **відрізняється** тим, що є друга рухома мембрана (18) на боці (3),
- 25 протилежному фільтрувальній камері, причому рухома мембрана (18) ущільнена навколо другої фільтрувальної камери, а друга мембрана (18) і плита (17) із заглибленнями оточують другу камеру стискання, при цьому плита (17) із заглибленнями має другий вхідний канал для введення витискаючого плинного середовища у другу камеру стискання.
11. Фільтрувальний пристрій, який має між стаціонарною верхньою частиною і рухомою
- 30 нижньою частиною пакет з щонайменше першої плити (1, 17) із заглибленнями і другої плити (1, 22) із заглибленнями, причому перша плита (1, 17) із заглибленнями має перше заглиблення (4, 19) і/або друга плита (1, 22) із заглибленнями має друге заглиблення (6, 23), при цьому перше заглиблення (4, 19) і/або друге заглиблення (6, 23) формують фільтрувальну камеру між першою плитою (1, 17) із заглибленнями і другою плитою (1, 22) із заглибленнями, при цьому
- 35 фільтрувальний пристрій має два полотняні фільтри між першою плитою (1, 17) і другою плитою (1, 22) із заглибленнями для фільтрування твердої фази із суспензії у вигляді фільтраційного кеку, при цьому перша плита (1, 17) має перший канал (9, 20) в напрямку першого виходу (10, 21), а друга плита (1, 22) має другий канал (11, 24) в напрямку другого виходу (12, 25), який **відрізняється** тим, що має щонайменше першу плиту (1, 17) за будь-яким із пп. 5-10.
- 40 12. Фільтрувальний пристрій за п. 11, який **відрізняється** тим, що має плити (17) із заглибленнями за пунктом 10 та інші плити (22) із заглибленнями, які встановлено по черговому в пакеті.



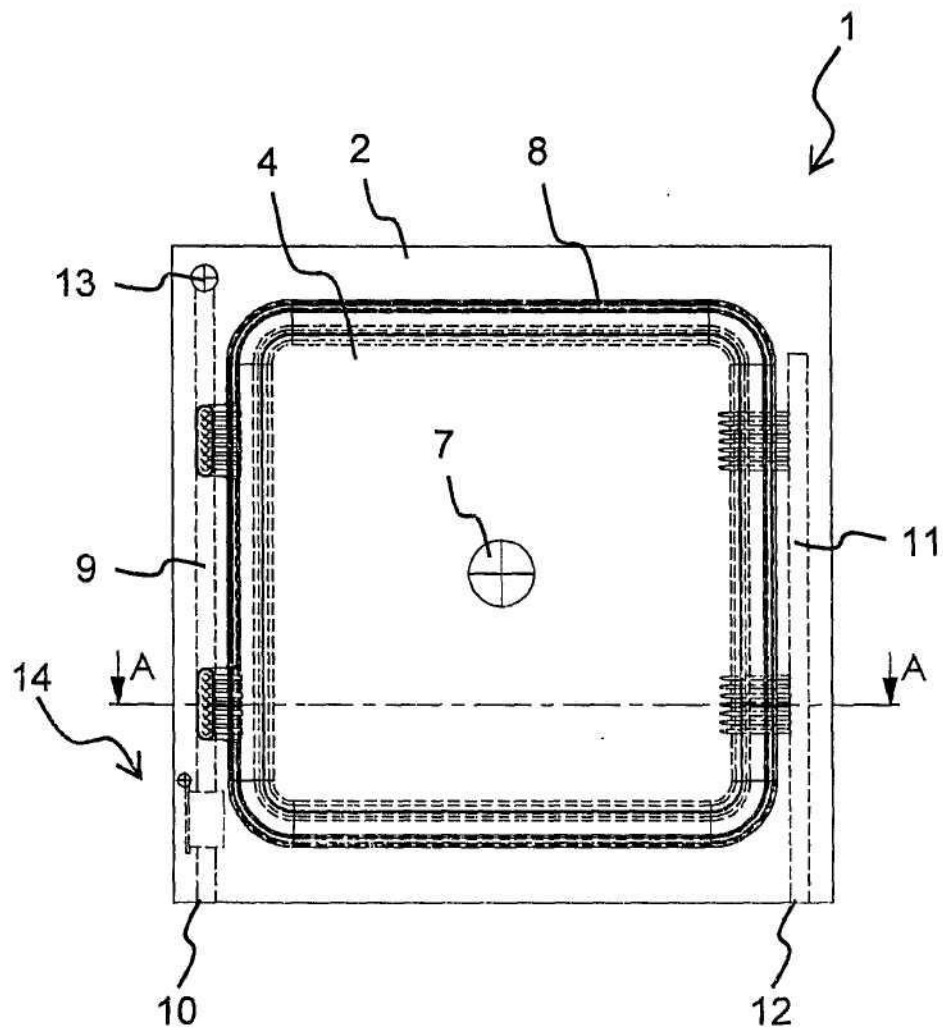


Fig. 1a

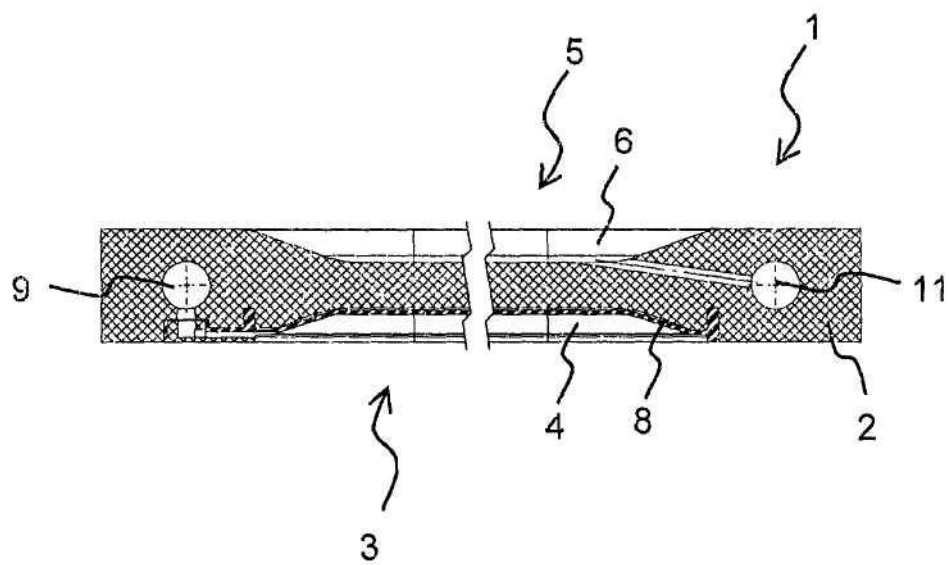


Fig. 1b

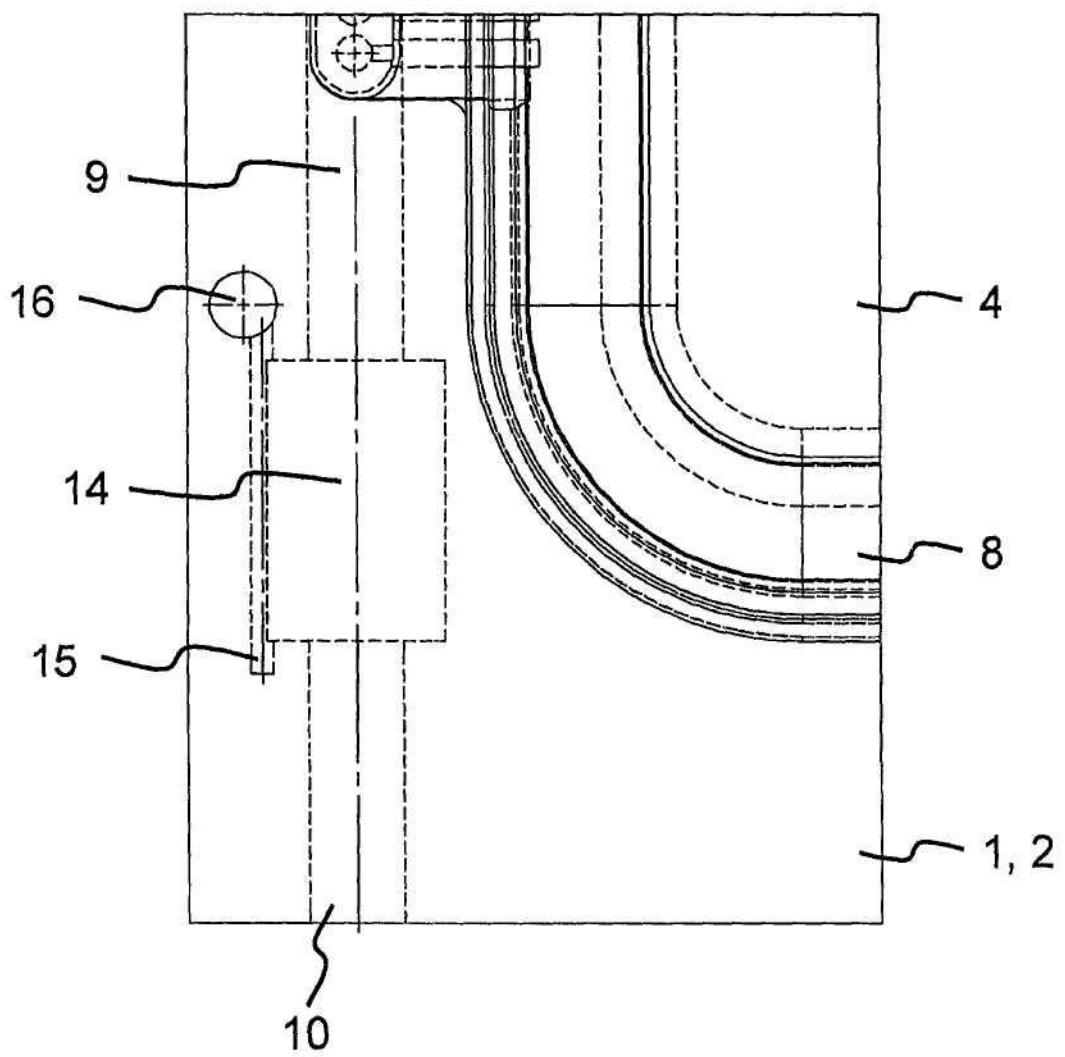


Fig. 1c

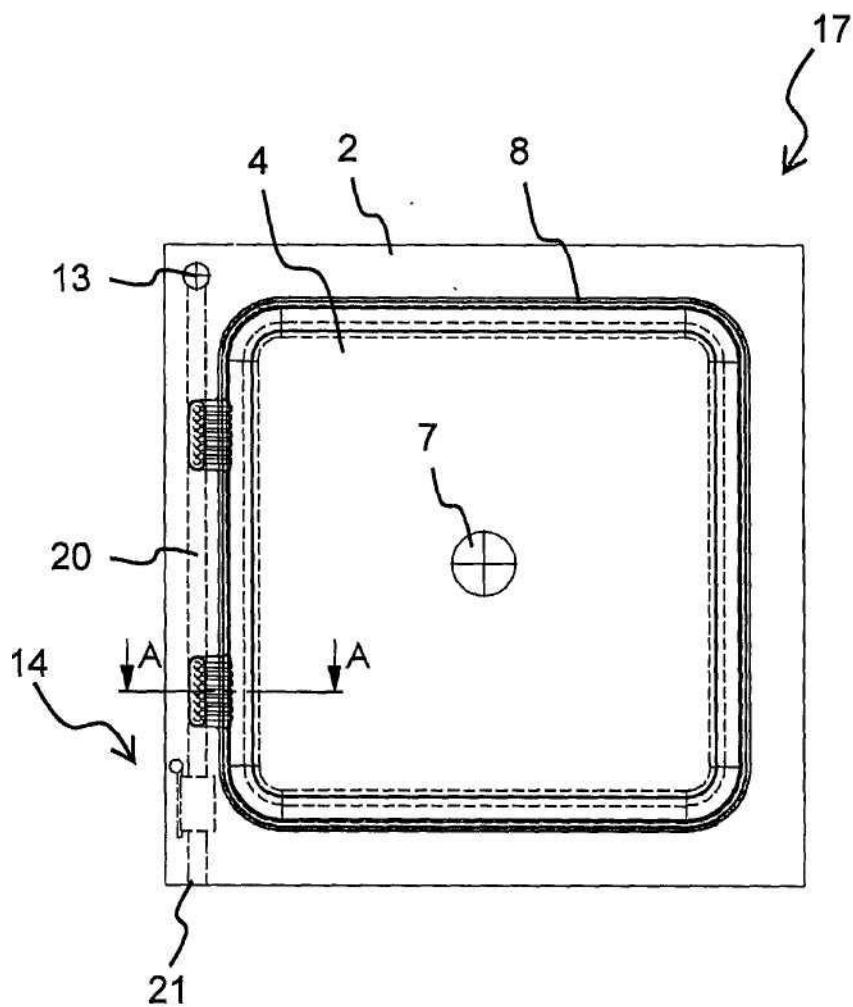


Fig. 2a

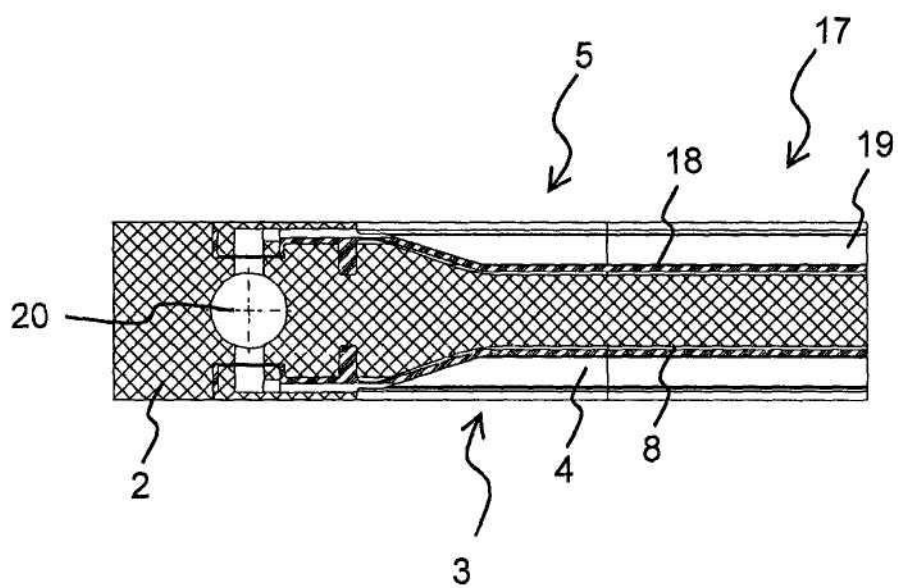
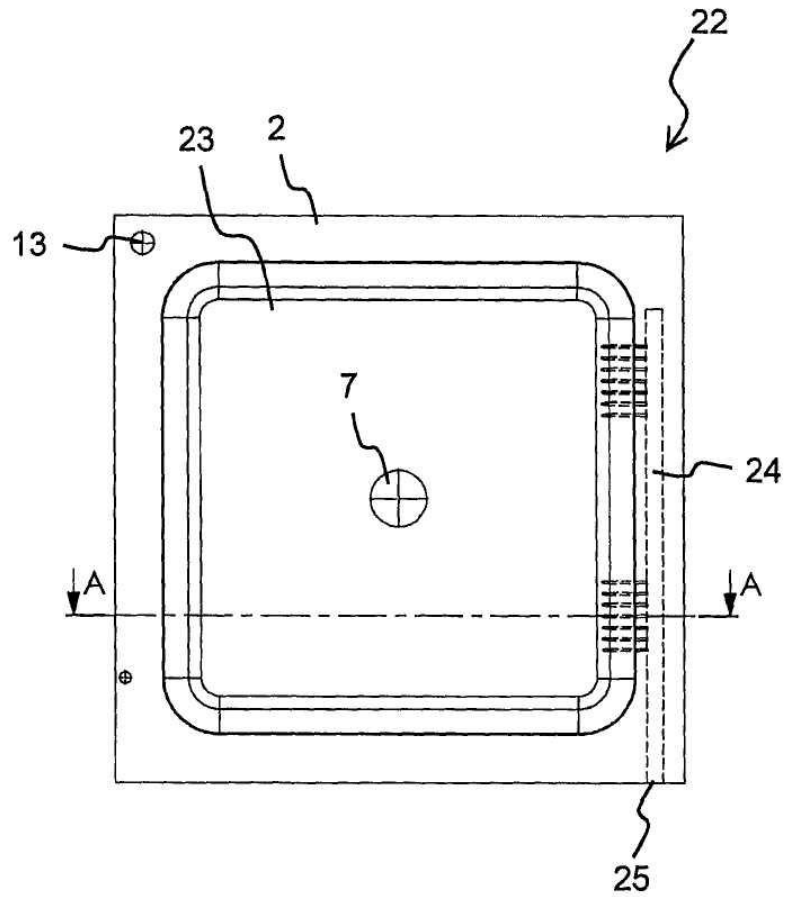
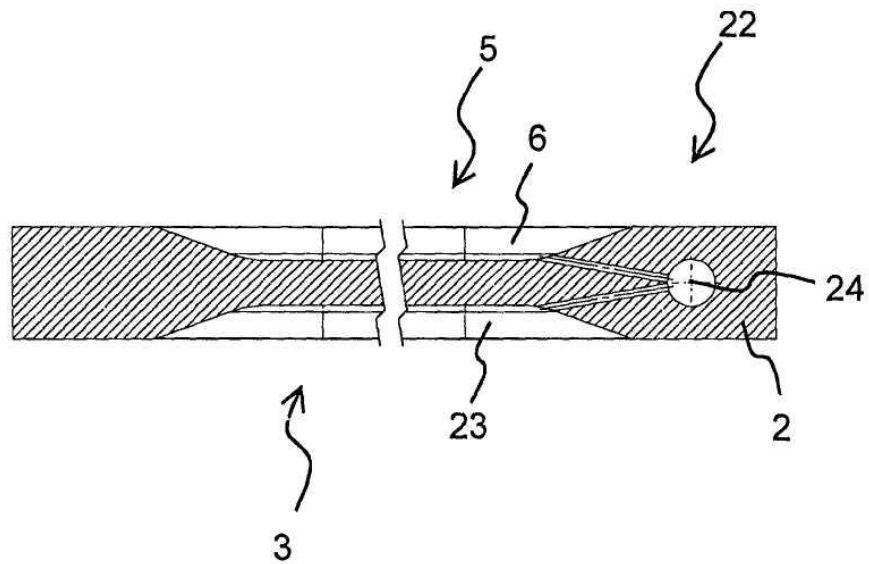


Fig. 2b



Фіг. 3а



Фіг. 3б

Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

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

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