



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 99310

(13) C2

(51) МПК

F04B 43/113 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки:	а 2010 05819	(72) Винахідник(и):	Уест Роберт Леслі (AU), Моррісс Гордон Літ (AU)
(22) Дата подання заявки:	15.10.2008	(73) Власник(и):	ВЕЙР МІНЕРАЛЗ НЕЗЕРЛАНДС Б.В., Egtenrayseweg 9, NL-5928 PH Venlo, The Netherlands (NL)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	10.08.2012	(74) Представник:	Мошинська Ніна Миколаївна, реєстр. №115
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	2007/905696	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	UA 27692 U, 12.11.2007 FR 1329131 A, 07.06.1963 US 3910727 A, 07.10.1975 US 4645599 A, 24.02.1987 US 4756830 A, 12.07.1988 WO 2004011806 A1, 05.02.2004
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	17.10.2007		
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	AU		
(41) Публікація відомостей про заявку:	10.08.2010, Бюл.№ 15		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	10.08.2012, Бюл.№ 15		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	PCT/NL2008/000225, 15.10.2008		

(54) НАСОСНА СИСТЕМА ДЛЯ ПЕРЕМІЩУВАННЯ ПЕРШОЇ ТЕКУЧОЇ СУБСТАНЦІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ ДРУГОЇ ТЕКУЧОЇ СУБСТАНЦІЇ (ВАРІАНТИ)

(57) Реферат:

Група винаходів належить до насосної системи з насосами з еластичними органами для переміщення третьої текучої субстанції з використанням енергії першої і другої текучих субстанцій. Насосна система має перший насос з міцним зовнішнім корпусом. Він має гнучку трубчасту конструкцію, розміщену у першому внутрішньому просторі, який приймає першу або другу текучу субстанцію. Зона першого внутрішнього простору між гнучкою трубчастою конструкцією і корпусом також може приймати першу або другу текучу субстанцію. Гнучка трубчаста конструкція може розширюватися і стискатися під впливом керуючого тиску, генеруючи послідовні випускний і впускний ходи для згаданих першої і другої текучих субстанцій. Другий насос виконаний аналогічно першому, при цьому друга текуча субстанція передає енергію першої субстанції від першого насоса до третьої субстанції другого насоса через систему синхронізованих клапанів і трубопроводів. Для зменшення перепаду тиску між клапанами (14а, 24) системи передбачене додаткове джерело тиску (29а), яке створює додатковий керуючий тиск і за потреби поповнює субстанції в системі. Варіанти системи відрізняються підключенням робочих камер насосів до трубопроводів відповідних субстанцій. Винаходи сприяють розвантаженню клапанів системи від перепадів тиску і подовженню терміну їх працездатності.

UA 99310 C2

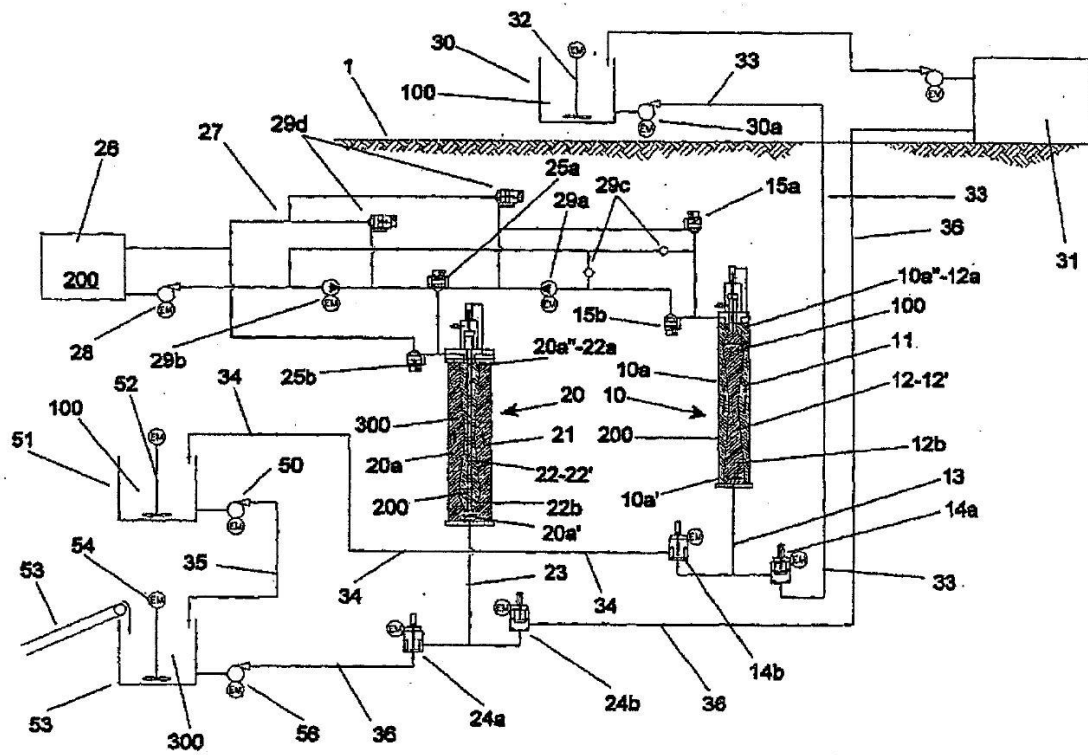


Fig. 2

Пропонується система і пристрій для переміщення текучої субстанції. Дана система і пристрій знаходять особливе застосування для перекачування зернистих суспензій. Однак потрібно зазначити, що дана система і пристрій можуть бути застосовні в таких різноманітних галузях, як гідравлічний підйом, інтегровані системи охолодження і зневоднення, а також знесолювання, побудоване на принципі зворотного осмосу.

Існує цілий ряд технологій, які дозволяють використовувати тиск текучої субстанції для перекачування інших текучих субстанцій. Ці пристрої, які, по суті, являють собою пристрої обміну тиском, можуть також використовуватися для витягання тиску з текучих субстанцій.

Описувані далі більш детально камерна трубка Seimag 3, а також системи DWEER і ERI, являють собою системи обміну тиском текучих субстанцій, в яких ці текучі субстанції можуть в деякій мірі взаємодіяти між собою, тобто змішуватися.

Існує широке сімейство інших пристроїв обміну тиском текучих субстанцій, які мають мембрани (або гнучкий шланг) всередині жорсткої трубки для формування кільцевого каналу між шлангом і трубкою і об'єму всередині шланга. Кільцевий канал може використовуватися для обміну енергією між двома текучими субстанціями або її повернення при одночасному утриманні текучих субстанцій розділеними між собою щоб уникнути змішування і для поліпшення ефективності передачі енергії. Передача енергії в цих насосах звичайно відбувається через акт позитивного зміщення.

Приклади таких насосів описані в наступних заявках і патентах: PCT/AU2003/000953 (West i Morris), GB 2,195,149A (SB Services), WO 82/01738 (Riha), US 6,345,962 (Sutter), JP 11-117872 (Iwaki), US 4,543,044 (Simmons), US 4,257,751 (Kofahl), US 4,886,432 (Kimberlin), GB 992,326 (Esso), US 5,897,530 (Jackson).

З них насос, описаний в публікації PCT/AU2003/000953 (West i Morris), доведений до комерційного використання в гірничодобувній промисловості. При своїй звичайній роботі в ньому виконується перекачування по гнучкому шлангу при низькому тиску брудної або корозійно-активної рідини, при цьому інша текуча субстанція, така як гідравлічне мастило під високим тиском закачується в кільцевий канал, викликаючи вихід брудної або корозійно-активної рідини з цього шланга при високому тиску. Використання гідравлічного мастила як джерела енергії дозволяє ефективно вивільняти енергію в чистому оточенні з тривалим терміном служби.

Нижче наведені деякі інші типові приклади використання пристроїв з обміном енергії.

(i) Гідравлічний підйом

Гідравлічний підйом являє собою принцип, викачування мінеральної руди у вигляді суспензій (або будь-чого подібного) з глибини шахти або на поверхню, або на більш високий рівень в самій шахті. Шахта може бути або відкритою, або підземною. Звичайними альтернативними способами витягання руди з шахт є підйом в скіповому підйомнику, за допомогою конвеєра або самоскидами. Гідравлічний підйом в принципі повинен забезпечити меншу вартість терміну служби, ніж ці альтернативні способи, але він ще повинен завоювати свої значні позиції на ринку.

Існуючі способи гідравлічного підйому звичайно складаються з:

1. Використання поршневого діафрагмового насоса або насоса високого тиску іншого типу для викачування однорідної гідросуміші руди на поверхню шахти. У цьому випадку гідросуміш викачується на поверхню, і ніщо не повертається (не рециркулює) назад у вихідне місце відкачування, тобто при цьому не можливе ніяке повернення тиску; або:

2. Використання трубчастої трикамерної системи (наприклад, система типу Seimag) для викачування гідросуміші руди на поверхню шахти, але з використанням рециркульованої води, взятої з поверхні як допомога в перекачуванні суспензії. Трикамерна система основана на послідовному наповненні і розвантаженні трьох камер суспензією і потім водою.

Всередині цієї системи одна камера спочатку заповнюється суспензією перед розвантаженням її водою під високим тиском. Під час ходу розвантаження суспензією заповнюється інша камера, яка потім розвантажується водою під високим тиском, у той час як суспензією заповнюється третя камера. Процес потім продовжується розвантаженням цієї третьої камери і заповненням першої камери і далі в такій же послідовності.

Хоч ця система повертає енергію з рециркульованої води, між цими двома середовищами може бути змішування, що приводить також до втрат енергії і до розрідження суспензії або її забруднення. Крім того, до даної системи для підйому гідросуміші руди з шахти звичайно необхідно прикладати додаткову енергію внаслідок різниці щільності між водою і суспензією, а також внаслідок наявності фрикційних втрат в системі.

Було запропоновано декілька систем гідравлічного підйому, в яких як носій для викачування руди, яку необхідно видаляти з шахти в роздробленому вигляді, використовується щільна

суспензія, при цьому виконується поворотне витягання енергії з цієї щільної суспензії, оскільки вона повертається назад в шахту, наприклад, за допомогою трикамерної трубчастої системи (див.: Hydraulic Hoisting for Platinum Mines, 2004, Robert Cooke et al).

Як зазначалося, в багатьох ланцюгах повернення тиску для підтримування тиску або балансів потоків в ці ланцюги необхідно подавати новий потік або додатковий тиск.

(ii) Інтегровані системи охолодження і зневоднення

У цих інтегрованих системах вода звичайно охолоджується на поверхні шахти, а потім закачується під землю. Внаслідок цього вона розвиває значну (потенційну) енергію. Ця енергія витягується в трикамерній трубчастій системі або в системах типу колеса Пелтона і використовується як допоміжний засіб для викачування забрудненої води з шахти.

(iii) Зворотний осмос

У системах обробки морської води з використанням зворотного осмосу солоня морська вода за допомогою багатоступінчастих відцентрових насосів звичайно доводиться до тиску близько 7000 кПа. Потім вода, що знаходиться під тиском подається в камери з мембранами зворотного осмосу, з яких з одного боку мембрани виходить чиста вода, а з іншого боку мембрани виходить вода з підвищеною концентрацією солі. Вода з підвищеною концентрацією солі все ще знаходиться під високим тиском, але приблизно з вдвічі меншою швидкістю потоку, ніж морська вода на вході. Для витягання енергії з води з підвищеною концентрацією солі існують різні системи (наприклад, система DWEER (твердий поплавковий поршень в трубі) або ERI (системи з рідким обертовим поршнем)). Ці системи або допускають певний рівень змішування між двома середовищами, або мають потенційну можливість виникнення тертя (між твердим поршнем і стінками), що разом приводить до втрат енергії і ефективності. Крім того, використання багатоступінчастого накачування як основного механізму накачування не є найбільш ефективною сучасною технологією, використовуваною для таких тисків.

У першому об'єкті даного винаходу пропонується насосна система для переміщення першої текучої субстанції з використанням другої текучої субстанції, що містить щонайменше перший насос, при цьому згаданий перший насос містить щонайменше перший міцний зовнішній корпус, що визначає перший внутрішній простір,

першу гнучку трубчасту конструкцію, розміщену в першому внутрішньому просторі, в якій внутрішність цієї першої гнучкої трубчастої конструкції пристосована для приймання в себе однієї із згаданих першої або другої текучої субстанції,

в якій зона першого внутрішнього простору, оточуючого першу гнучку трубчасту конструкцію, пристосована для приймання в себе згаданої іншої із згаданих першої і другої текучої субстанції, і

в якій перша гнучка трубчаста конструкція є пересувною між своїм розширенням в боки і зім'ятим станом з метою зміни об'єму внутрішності першої гнучкої трубчастої конструкції, тим самим породжуючи послідовні випускний і впускний ходи для згаданої першої текучої субстанції, яка відрізняється тим, що насосна система містить другий насос, і цей другий насос містить щонайменше другий міцний зовнішній корпус, що визначає другий внутрішній простір, другу гнучку трубчасту конструкцію, розміщену у другому внутрішньому просторі, в якій внутрішність цієї другої гнучкої трубчастої конструкції пристосована для приймання в себе однієї із згаданих другої або третьої текучої субстанції, що витісняється згаданими породженими послідовними випускними і впускними ходами згаданого першого насоса,

в якій зона другого внутрішнього простору, оточуючого другу гнучку трубчасту конструкцію, пристосована для приймання в себе згаданої іншої із згаданих другої і третьої текучої субстанції, що витісняється згаданими породженими послідовними випускними і впускними ходами згаданого першого насоса, і

в якій друга гнучка трубчаста конструкція є рухомою між своїм розширенням в боки і зім'ятим станом з метою зміни об'єму внутрішності другої гнучкої трубчастої конструкції, тим самим породжуючи послідовні випускний і впускний ходи для згаданої третьої текучої субстанції.

Об'єднання в одне ціле пристрою повернення енергії і працюючого під тиском насосного пристрою дає систему, здатну повертати енергію з першої текучої субстанції і передавати її у другу текучу субстанцію, а потім використовувати цю енергію у другій текучій субстанції разом з додатковою зовнішньою енергією, доданою і/або з потоком, доданим до другої текучої субстанції, для перекачування третьої текучої субстанції під підвищеним тиском і/або з підвищеною швидкістю течії, ніж тиск або швидкість першої текучої субстанції. Третя текуча субстанція може бути текучою субстанцією того ж типу, що і перша текуча субстанція.

Цей тип об'єднаної системи може бути передбачений для застосування в таких практичних зонах, як:

- гідравлічний підйом;

- інтегровані системи охолодження і зневоднення, і
- опріснення води з використанням зворотного осмосу.

У кожному з цих застосувань потрібно робити перекачування текучої субстанції під високим тиском і з високою швидкістю в межах процесу або з однієї точки в іншу. Як тільки перекачана текуча субстанція перемістилася в призначене місце або була оброблена, вона ще може містити значну кількість енергії або може бути здатна бути поверненою в своє вихідне місце і відновити значну (потенційну) енергію. Ця енергія, - якщо вона може бути ефективно витягнута - може бути доступна, щоб сприяти перекачуванню більшої кількості вихідної текучої субстанції. Цей тип системи може бути спроектований як рециркуляційна система закритого або напівзакритого типу.

Альтернативно, в системі може бути додаткове джерело текучої субстанції, що містить значну кількість енергії, яка може бути доступна, щоб сприяти перекачуванню перекачаної текучої субстанції. Цей тип системи в більшій мірі може бути спроектований як система відкритого типу.

У зв'язку з такими системами повернення енергії і насосними системами особлива увага повинна бути звернена на те, щоб:

- з такого джерела як текуча субстанція витягувалося як можна більша кількість енергії;
- перекачана текуча субстанція не змішувалася або змішувалася в мінімальній мірі з текучою субстанцією-джерелом;
- і щоб система повернення енергії і перекачування перекачаної текучої субстанції була принципово механічно простою.

Даний винахід усуває деякі з обмежень комбінованих систем повернення енергії і перекачування існуючого рівня техніки тим, що він здатний збільшити ефективність повернення енергії, а також працювати з більш широким діапазоном текучих субстанцій як в контурах повернення енергії, так і в контурах перекачування текучих субстанцій.

В одному варіанті виконання ця система може включати в себе контур промивальної текучої субстанції, який виконаний з відповідним каналом з'єднання текучої субстанції для видалення з системи твердих частинок і інших відходів.

В одному варіанті виконання ця система може включати в себе систему керування, настроєну для керування роботою згаданих клапанів і насосів визначеним чином.

У другому об'єкті даний винахід пропонує насосну систему для переміщення другої текучої субстанції з використанням руху першої текучої субстанції і, в свою чергу, для переміщення третьої текучої субстанції з використанням руху другої текучої субстанції, ця система містить:

- перший насос, що має внутрішній гнучкий бар'єр, який розділяє використовувані першу і другу текучі субстанції, в якому цей гнучкий бар'єр є рухомим для зміни об'єму першої або другої текучої субстанції, присутньої всередині насоса в будь-який даний момент часу, і
- другий насос, що має внутрішній гнучкий бар'єр, що розділяє використовувані другу, першу і третю субстанції, в якому цей гнучкий бар'єр є рухомим для зміни другої, першої або третьої текучої субстанції, присутньої всередині насоса в будь-який даний момент часу, і відрізняється тим, що породжені послідовні випускний і впускний ходи згаданого першого насоса, які приводять в рух другу текучу субстанцію, утворюють частину породжених послідовних випускних і впускних ходів другого насоса.

В одному варіанті виконання цей гнучкий бар'єр являє собою трубчасту конструкцію.

В одному варіанті виконання система відрізняється від того, що визначено в першому об'єкті.

Короткий опис креслень

Не дивлячись на наявність будь-яких інших видів, які можуть відповідати об'єму способу і пристрою, в тому вигляді, як він визначений в розділі "Суть винаходу", далі будуть описані конкретні варіанти виконання способу і пристрою, у вигляді прикладів і з посиланнями на супровідні креслення, на яких:

Фіг. 1 показує конфігурацію системи, прийнятної для гідравлічного підйому подрібненої руди з використанням рециркульованої однорідної зависі текучого носія.

Фіг. 2 показує іншу конфігурацію системи, прийнятної для гідравлічного підйому подрібненої руди з використанням рециркульованої однорідної зависі текучого носія.

Винахід містить насосну систему, яка може працювати з однією, з двома або з великою кількістю камер.

Винахід може працювати з однією, з двома або з великою кількістю камер, сконфігурованих для витягання енергії, звичайно сконфігурованих по парах. Вони являють собою пристрої позитивного зміщення, що складаються з шланга, подібного мембрані, з жорсткою трубою

(камера), для утворення кільцевого каналу (між шлангом і трубою) і об'єму (всередині шланга). Цей шланг гнучкий, але звичайно не еластичний. Він може втримуватися туго натягнутим, кінці його можуть бути зафіксовані за місцем, або він може підтримуватися в камері вільно.

У першому варіанті виконання, як показано на фіг. 1, посилальна поз. 10 означає перший насос, що складається з щонайменше першого міцного зовнішнього корпусу 10а, що визначає перший внутрішній простір або кільцевий канал 11, який наповнений першою текучою субстанцією (текучий носій у вигляді суспензії на фіг. 1 позначений посилальною поз. 100). У зовнішньому корпусі 10а - кільцевому каналі 11 вставлена гнучка труба або шланг 12, цей шланг утворює перший об'єм 12', заповнений другою текучою субстанцією (мастило або інша текуча субстанція, прийнятна для повернення або перенесення енергії і позначена посилальною поз. 200). Перший кільцевий канал 11 має впускний клапан 14а першої текучої субстанції і випускний клапан 14b першої текучої субстанції, приєднані до нього через впускну/випускную трубу 13, даючи можливість першій текучій субстанції 100 утікати в кільцевий канал 11 і витікати з нього (впускний і випускний клапани 14а-14b суспензії на фіг. 1). Впускний клапан 14а першої текучої субстанції через трубопровід 33 зв'язаний з джерелом 30 високого тиску першої текучої субстанції 100, що подається з резервуара 30 зберігання носія на поверхні (або на рівні землі) 1. Випускний клапан 14b першої текучої субстанції через трубопровід 34 зв'язаний зі зливом 51 низького тиску першої текучої субстанції 100, що функціонує на фіг. 51 як резервуар 51 надлишку носія.

Об'єм 12' всередині першої гнучкої труби або шланга 12 має також приєднані до нього впускний клапан 15а другої текучої субстанції і випускний клапан 15b другої текучої субстанції, що дає можливість другій текучій субстанції 200 через гідравлічний насос 28 і систему трубопроводу або гідравлічний ланцюг 27 утікати в подавальний резервуар 26 і витікати з нього (впускний і випускний клапани 15а-15b на фіг. 1).

У деяких варіантах виконання в залежності від конфігурації і від виробничих обставин може бути більше ніж один впускний клапан і/або більше ніж один випускний клапан.

Звичайна робоча послідовність камери повернення енергії наступна:

Друга текуча субстанція 200 входить в шланг 12 і заповнює його під низьким тиском через впускний клапан(и) 15а другої текучої субстанції. Перша гнучка труба або шланг 12 заповнюється до потрібної міри. В міру того як друга текуча субстанція 200 входить в шланг 12, вона витісняє еквівалентний об'єм або повітря, або першої текучої субстанції 100 з першого внутрішнього простору або із зони кільцевого каналу 11. Перша текуча субстанція 100 під низьким тиском виходить з міцного зовнішнього корпусу 10а (і з першого внутрішнього простору або з кільцевого каналу 11) через випускний клапан 14b (або клапани, заживлені клапани на фіг. 1) першої текучої субстанції в резервуар (надлишковий резервуар 51 на фіг. 1). Повітря при необхідності виходить з кільцевого каналу 12²) через додатковий клапан(и).

Впускний клапан 14а (або клапани, заживлені клапани на фіг. 1) першої текучої субстанції, що з'єднує перший внутрішній простір або кільцевий канал 11 з джерелом 30-30а високого тиску першої текучої субстанції 100, після цього відкривається, дозволяючи першій текучій субстанції 100 під тиском увійти в кільцевий канал 11. В міру того як перша текуча субстанція 100 входить в кільцевий канал 11, вона під високим тиском витісняє з гнучкої труби або шланга 12 назад в гідравлічний ланцюг 27 еквівалентний об'єм другої текучої субстанції 200. На фіг. 1 перша текуча субстанція (текучий носій) 100 знаходиться під тиском в результаті тиску вертикального стовпа текучого носія, що підіймається вгору на поверхню 1 шахти по трубопроводу 33.

Перш ніж перша текуча субстанція 100 почне входити в кільцевий канал 11, що знаходиться всередині шланга 12 друга текуча субстанція 200 - за допомогою насосного пристрою 29а в ланцюгу 27 другої текучої субстанції - може бути доведена до тиску, що дорівнює або по суті дорівнює робочому тиску першої текучої субстанції, так що, коли впускний клапан(и) 14а, що з'єднує кільцевий канал 11 з першою текучою субстанцією 100, що знаходиться під тиском, відкритий(и), клапан(и) 14а відкритий(и) без будь-якого перепаду тиску (або з обмеженим перепадом). Керування потоком здійснюється керуванням потоком другої текучої субстанції 200 із шланга 12. Це значно зменшує спрацювання впускних клапанів 14а першої текучої субстанції ланцюга або трубопроводу 33 і забезпечує плавну зміну тиску і швидкості потоку в багатокамерній системі. Після того, як з гнучкої труби або шланга 12 друга текуча субстанція 200 витіснена в достатній мірі, течія другої текучої субстанції 200 і, отже, течія першої текучої субстанції 100 припиняється.

Потім процес повторюється, тобто перша текуча субстанція 100 (текуча субстанція, потенційна енергія з якої витягнута) під впливом другої текучої субстанції 200, що надходить в першу гнучку трубу або перший шланг 12, знову витісняється з кільцевого каналу 11 в резервуар (надлишковий) 51. В міру того, як вона тече з камери 10 повернення енергії, що

знаходиться під тиском в ланцюгу 27 другої текучої субстанції друга текуча субстанція може бути використана в головній насосній камері 20.

У багатокамерній системі процес навперемінної подачі і витіснення першої і другої текучих субстанцій (100, 200) йде послідовно таким чином, що у той час як одна камера 10 наповнюється першою текучою субстанцією, інша камера 20 розряджає свою першу текучу субстанцію зі скиненим тиском в резервуар 51 низького тиску, так що існує безперервна або майже безперервна течія і першої 100 і другої 200 текучої субстанцій в напрямку комбінації камер (10-11-12; 20-21-22) і з них.

Дане зображення може працювати з однією, з двома або з великою кількістю камер, сконфігурованих, як працюючі з текучими субстанціями насоси (10, 20), звичайно по парах. Подібно до камер витягання енергії (10-11-12) першого насоса, додатковий насос (20-21-22) містить другу гнучку трубу або шланг 22, як мембрана, всередині другого міцного зовнішнього корпусу 20а або міцної труби (камери), що визначає другий внутрішній простір або кільцевий канал 21 (між шлангом 22 і трубою 20а, позначений посилальною поз. 21), і другий об'єм 22' (всередині другої гнучкої труби або шланга 22). Другий шланг 22 гнучкий, але, загалом, не еластичний). Він може втримуватися туго натягнутим, кінці його 22а-22b можуть бути зафіксовані за місцем, або він може підтримуватися в камері або у другому внутрішньому просторі 21 вільно.

Другий кільцевий канал 21 заповнений другою текучою субстанцією 200 (наприклад, мастило або інша текуча субстанція, прийнятна для повернення або перетворення енергії), а друга гнучка труба або шланг 22 заповнена третьою текучою субстанцією 300 (в прикладі - неоднорідна суміш текучого носія і подрібнена руда). Об'єм 22' всередині шланга 22 має з'єднані з ним і впускний клапан 24а і випускний клапан 24b, даючи можливість третій текучій субстанції 300 утікати в нього і витікати з нього (впускний клапан 24а третьої суспензійної текучої субстанції і випускний клапан 24b третьої суспензійної текучої субстанції на фіг. 1). Впускний клапан 24а третьої текучої субстанції сполучається з лінією 36 низького тиску подачі третьої текучої субстанції 300 з резервуара 53 суміші носія і руди на фіг. 1. Випускний клапан 24b третьої текучої субстанції сполучається з подавальною лінією 37 високого тиску третьої текучої субстанції 300 для подачі її на обробляючу фабрику 31 на фіг. 1.

Резервуар 53 суміші носія і руди через проміжний трубопровід 35 має канал з'єднання текучої субстанції з надлишковим резервуаром 51. Перша текуча субстанція 100 через трубопровід 34 під низьким тиском надходить в надлишковий резервуар 51. У цьому надлишковому резервуарі 51 перша текуча субстанція 100 безперервно перемішується з використанням перемішувального елемента 52 і за допомогою суспензійного насоса 50 передається по проміжному трубопроводу 35 до резервуара 53 суміші носія і руди. За допомогою засобу подачі 55 руда додається в резервуар 53 і за допомогою перемішувального елемента 54 перемішується з першою текучою субстанцією 100. Потім результат 300 перемішування, що містить суспензію і руду, за допомогою суспензійного насоса 56 як третьої текучої субстанції 300 переміщується по подавальній лінії 36 високого тиску в напрямку впускного клапана 24а третьої текучої субстанції.

Другий внутрішній простір або кільцевий канал 21 головної насосної камери (камер) 20 (другий міцний зовнішній корпус 20а) має приєднані до нього впускний клапан 25а другої текучої субстанції і випускний клапан 25b другої текучої субстанції, що дозволяє другій текучій субстанції 200 утікати і витікати (гідр. впускний і гідр. випускний клапани 25а-25b на фіг. 1).

І для другої 200 і для третьої 300 текучої субстанції потоки в камеру або у другий насос 20 або з неї (особливо, що стосується другого внутрішнього простору 21 і другої гнучкої труби 22) можуть йти як від одного і того ж кінця, так і від різних кінців (20а'-20а"; 22а-22b).

Звичайна послідовність операцій - наступна: третя текуча субстанція 300 під низьким тиском закачується всередину другої гнучкої труби або шланга 22 по трубопроводу 36, впускному клапану 24а третьої текучої субстанції і подавальній лінії 23 третьої текучої субстанції. Потім друга текуча субстанція 200 (наприклад, гідралічне мастило) закачується під високим тиском всередину другого внутрішнього простору 21 або кільцевого каналу 21, примушуючи третю текучу субстанцію 300 виходити зі шланга 22 під високим тиском по подавальній лінії 23 третьої текучої субстанції, випускному клапану 24b третьої текучої субстанції в подавальну лінію 37 в напрямку обробляючої фабрики 31 на рівні 1 землі.

Для керування течією третьої текучої субстанції 300 в шланг 22 і з нього можуть використовуватися зворотні клапани 24а-24b, однак, в гідралічній підіймальній станції, в якій третя текуча субстанція 300 являє собою неоднорідну суміш текучої субстанції 100 носія з подрібненою рудою або інший твердий подрібнений матеріал, ймовірно, будуть потрібні клапани керування 24а-24b з електромеханічним приводом.

Перш ніж третя текуча субстанція 300 почне виходити зі шланга 22, друга текуча субстанція 200 всередині другого внутрішнього простору або кільцевого каналу 21 - за допомогою насосного пристрою 29a в ланцюгу 27 другої текучої субстанції - може бути доведена до тиску, що дорівнює або по суті дорівнює тиску подавальної лінії 36-23 третьої текучої субстанції. Цим забезпечується, що коли клапани 25a-25b, що з'єднують кільцевий канал 21 з ланцюгом 27 другої текучої субстанції, відкриті, і клапани 24a-24b, що з'єднують об'єм 22' всередині шланга 22 з подавальною лінією 23 третьої текучої субстанції, також відкриті, обидва набори клапанів відкриті без будь-якого перепаду тиску (або з обмеженим перепадом). Це значно зменшує спрацювання клапанів і забезпечує плавну зміну тиску і швидкості потоку в подавальній лінії 23 третьої текучої субстанції в багатокамерній системі.

Після того, як друга текуча субстанція 200, що знаходиться під тиском одержала можливість в достатній мірі, заповнити кільцевий канал 21 і витіснити відому кількість третьої текучої субстанції 300, течія другої текучої субстанції 200 припиняється, що зупиняє течію третьої текучої субстанції 300 через її випускний клапан 24b і подавальну лінію 37.

Потім процес повторюється, оскільки всередину шланга 22 під низьким тиском через трубопровід 36, впускний клапан 24a третьої текучої субстанції і подавальну лінію 23 закачується новий об'єм третьої текучої субстанції 300, витісняючи другу текучу субстанцію 200 назад в резервуар 26 (гідралічний резервуар на фіг. 1) під низьким тиском, готову для наступного циклу.

У багатокамерній системі процес наперемінної подачі і витіснення другої і третьої текучих субстанцій йде послідовно таким чином, що у той час як одна камера наповнюється третьою текучою субстанцією 300, інша камера розряджає свою третю текучу субстанцію, що знаходиться під тиском в подавальну лінію 23-37, так що існує безперервна або майже безперервна течія третьої текучої субстанції 300 з комбінації камер.

Як показано на ілюстрації, головні насосні камери 10-20 сконфігуровані з використанням насоса позитивного зміщення, описаного в заявці РСТ/AU2003/000953, текст якої наведений тут у всій його повноті як посилання, а варіант насоса такого типу використовується для камер повернення енергії.

Ключовою ознакою даного винаходу є комбінація другої текучої субстанції, що знаходиться під тиском, яка виникає з камер повернення енергії, з другою текучою субстанцією, яка знаходиться під додатковим тиском, що виникає із звичайної (гідралічної) насосної системи, і/або збільшення тиску другою текучою субстанцією, що виникає з камер повернення енергії, таким чином, що створюється достатня течія другої текучої субстанції (мастила) і достатній тиск, що відповідають умовам перекачування текучої субстанції (тобто третьої текучої субстанції).

У показаному прикладі об'єм першої текучої субстанції 100 (текучий носій у вигляді суспензії), переміщуваної в одиницю часу, менше, ніж переміщуваний в цей же час об'єм третьої текучої субстанції 300 (тобто комбінований об'єм текучої субстанції носія з подрібненою рудою).

Це обумовлює необхідність подачі в ланцюг 27 (гідралічну) другої текучої субстанції додаткового об'єму другої текучої субстанції 200 (мастила) для відновлення короткого падіння течії другої текучої субстанції, що витікає з камери повернення енергії. Крім того, в цьому прикладі показано, що тиск, необхідний для перекачування третьої текучої субстанції, більший, ніж тиск, одержуваний з першої текучої субстанції в камері повернення енергії (тому що третя текуча субстанція більш щільна, ніж одна перша текуча субстанція). Тому тиск другої текучої субстанції, що витікає з камери повернення енергії повинен бути піднятий до тиску, необхідного лінією третьої текучої субстанції.

Цей підйом тиску може бути досягнутий використанням однієї або більшої кількості звичайних насосів в ланцюгу 27 (гідралічної) другої текучої субстанції, що йде між камерою повернення енергії і головною насосною камерою (в прикладі - гідралічний насос 29a).

Додатковий об'єм другої текучої субстанції (мастила), необхідний для відновлення об'єму течії, забезпечується в цій лінії третьої текучої субстанції високого тиску окремим гідралічним насосом 29b.

У ланцюгу 27 другої текучої субстанції встановлені різні клапани 29c, призначені для забезпечення ефективності і безпеки роботи. Для забезпечення згладжування зміни тиску і течії ланцюга 27 другої текучої субстанції можуть бути передбачені один або більша кількість акумуляторів 29d.

У деяких застосуваннях системи в неї необхідно ввести контур промивання (не показаний) - звичайно при її використанні для роботи з суспензіями, коли після вимкнення системи існує можливість затвердіння третьої текучої субстанції, випадання в ній осаду або її агресивної

взаємодії з матеріалами системи. Система промивання звичайно могла б використовувати воду, при цьому необхідно промивати кільцеву зону камер(и) повернення енергії, зону шланга головної насосної камери (камер) і окремі ділянки ліній першої і другої текучої субстанції, - або після вимкнення системи, або під час її вимкнення, або в обох випадках.

5 Система керування

Насосна система відповідно до даного винаходу керується електронною системою керування (або контролером іншого типу), яка встановлює послідовність течії в камеру(и) повернення енергії і з неї, а також течії в головну насосну камеру (або в головні насосні камери) керуванням роботою насосів і затворів системи.

10 У багатокамерній системі немає необхідності, щоб циклування і послідовність роботи камер повернення енергії були синхронізовані порівняно з роботою насосних камер.

У системі тільки з однією камерою повернення тиску і з однією головною насосною камерою послідовності роботи камер повинні бути синхронізовані ідеально.

15 Система керування керує також запуском і зупиненням системи, ланцюгом промивання, операторським інтерфейсом, а також будь-якими дренажними ланцюгами, необхідним для випускання повітря з системи для забезпечення акту позитивного зміщення.

Альтернативні конфігурації

20 У типовій системі зворотного осмосу тиск третьої текучої субстанції (морська вода) такий же, як і тиск першої текучої субстанції (вода з високою концентрацією солі), так що тут немає необхідності форсувати насос тиску в ланцюгу другої текучої субстанції між камерою повернення енергії і головною насосною камерою.

Проте, є відмінність в швидкості течії (швидкість течії третьої текучої субстанції приблизно в два рази більше швидкості течії першої текучої субстанції), а тому для забезпечення достатнього потоку третьої текучої субстанції необхідна подача додаткового потоку другої текучої субстанції, що знаходиться під тиском.

25 У ще одному варіанті виконання, як показано на фіг. 2, перший насос 10 і другий насос 20 переставлені.

Посилальна поз. 10, як і раніше, означає перший насос, що складається з щонайменше першого міцного зовнішнього корпусу 10а, що визначає перший внутрішній простір або 30 кільцевий канал 11, який тепер повинен бути наповнений другою текучою субстанцією 200. У зовнішньому корпусі 10а - кільцевому каналі 11 вставлена перша гнучка труба або шланг 12, цей шланг 12 визначає перший об'єм 12', і він повинен бути заповнений першою текучою субстанцією (мастило або інша текуча субстанція, прийнятна для повернення або перенесення енергії і позначена посилальною поз. 100). Шланг 12 має впускний клапан 14а першої текучої 35 субстанції і випускний клапан 14b першої текучої субстанції, приєднаний до нього через впускну/випускную трубу 13, даючи можливість першій текучій субстанції 100 утікати в шланг 12 і витікати з нього (впускний і випускний клапани 14а-14b суспензії на фіг. 2).

40 Подібним же чином, додатковий другий насос (20-21-22) складається з другої гнучкої труби або шлангоподібної мембрани 22, розташованої всередині другого міцного зовнішнього корпусу або міцної труби (камери) 20а, визначаючи другий внутрішній простір або другий кільцевий канал 21 (між шлангом 22 і трубою 20а, позначений посилальною поз. 21) і другий об'єм 22' (всередині другої гнучкої труби або шланга 22).

45 Другий кільцевий канал 21 заповнений третьою текучою субстанцією 300, а друга гнучка труба або шланг 22 заповнена другою текучою субстанцією. Шланг 22 має приєднані до нього впускний клапан 25а другої текучої субстанції і випускний клапан 25b другої текучої субстанції, даючи можливість другій текучій субстанції 200 утікати в нього і витікати з нього.

Третя текуча субстанція 300 закачується всередину другого внутрішнього простору або кільцевого каналу 21 під низьким тиском через трубопровід 36, впускний клапан 24а третьої текучої субстанції і подавальну лінію 23 третьої текучої субстанції. Після цього друга текуча 50 субстанція 200 (наприклад, гідравлічне мастило) під високим тиском закачується всередину другої гнучкої труби або шланга 22, примушуючи третю текучу субстанцію 300 вийти з кільцевого каналу 21 під високим тиском по подавальній лінії 23 третьої текучої субстанції, випускному клапану 24b третьої текучої субстанції в подавальну лінію 37 в напрямку обробляючої фабрики 31 на рівні 1 землі.

55 Крім того факту, що конфігурації і першого і другого насосів 10-20 змінені, функціонування насосної системи відповідно до цього другого варіанта виконання ідентичне функціонуванню системи, яка показана на фіг. 1.

60 Хоча спосіб і пристрій були описані з посиланнями на переважний варіант виконання, потрібно зазначити, що цей спосіб і пристрій можуть бути реалізовані в багатьох інших виглядах.

- У пунктах формули винаходу, які йдуть далі, а також в попередньому описі, за винятком тих випадків, коли по контексту потрібне зворотне, що спеціально обумовлено мовою або виявляється за значенням, слова "містять" і їх варіанти "містить" або "що містить" використовуються у відкритому значенні, тобто з тією метою, щоб указати присутність заявлених ознак, але не виключити при цьому присутності додаткових або подальших ознак в різних варіантах виконання даного способу або пристрою.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Насосна система для переміщення першої текучої субстанції з використанням другої текучої субстанції, що містить щонайменше перший насос, при цьому згаданий перший насос містить щонайменше перший міцний зовнішній корпус, що визначає перший внутрішній простір, першу гнучку трубчасту конструкцію, розміщену в першому внутрішньому просторі, в якій внутрішність цієї першої гнучкої трубчастої конструкції пристосована для приймання в себе однієї із згаданих першої або другої текучих субстанцій, при цьому зона першого внутрішнього простору, оточуючого першу гнучку трубчасту конструкцію, пристосована для приймання в себе згаданої іншої із згаданих першої і другої текучих субстанцій, і при цьому перша гнучка трубчаста конструкція є пересувною між своїм розширеним в сторони і зім'ятим станом з метою зміни об'єму внутрішності першої гнучкої трубчастої конструкції, тим самим породжуючи послідовні випускний і впускний ходи для згаданої першої текучої субстанції, при цьому насосна система також містить другий насос, і цей другий насос містить щонайменше другий міцний зовнішній корпус, що визначає другий внутрішній простір, другу гнучку трубчасту конструкцію, розміщену у другому внутрішньому просторі, в якій внутрішність цієї другої гнучкої трубчастої конструкції пристосована для приймання в себе однієї із згаданих другої або третьої текучих субстанцій, що витісняється згаданими породженими послідовними випускними і впускними ходами згаданого першого насоса, при цьому зона другого внутрішнього простору, оточуючого другу гнучку трубчасту конструкцію, пристосована для приймання в себе згаданої іншої із згаданих другої і третьої текучих субстанцій, що витісняється згаданими породженими послідовними випускними і впускними ходами першого насоса, і при цьому друга гнучка трубчаста конструкція є рухомою між своїм розширеним в сторони і зім'ятим станом з метою зміни об'єму внутрішності другої гнучкої трубчастої конструкції, тим самим породжуючи послідовні випускний і впускний ходи для згаданої третьої текучої субстанції, яка **відрізняється** тим, що насосна система додатково містить щонайменше один насосний пристрій (29а), виконаний з можливістю створення додаткового тиску першої або другої текучої субстанції.
2. Система за п. 1, яка **відрізняється** тим, що випускний хід першого насоса служить як впускний хід другого насоса.
3. Система за п. 2, яка **відрізняється** тим, що впускний хід першого насоса служить як випускний хід другого насоса.
4. Система за будь-яким із попередніх пунктів, яка **відрізняється** тим, що резервуар зберігання першої текучої субстанції виконаний з каналом з'єднання текучої субстанції з впускним клапаном першої текучої субстанції першого насоса.
5. Система за будь-яким із попередніх пунктів, яка **відрізняється** тим, що випускний клапан першої текучої субстанції першого насоса має канал з'єднання текучої субстанції з впускним клапаном третьої текучої субстанції другого насоса.
6. Система за п. 5, яка **відрізняється** тим, що випускний клапан першої текучої субстанції першого насоса має канал з'єднання текучої субстанції з впускним клапаном третьої текучої субстанції другого насоса за допомогою резервуара змішування текучої субстанції і руди.
7. Система за будь-яким із пп. 4-6, яка **відрізняється** тим, що випускний клапан третьої текучої субстанції другого насоса має канал з'єднання текучої субстанції з резервуаром зберігання першої текучої субстанції.
8. Система за будь-яким із пп. 4-7, яка **відрізняється** тим, що впускний клапан першої текучої субстанції першого насоса має канал з'єднання текучої субстанції із зоною першого внутрішнього простору, оточуючого першу гнучку трубчасту конструкцію.
9. Система за п. 8, яка **відрізняється** тим, що впускний клапан другої текучої субстанції першого насоса має канал з'єднання текучої субстанції з внутрішністю цієї першої гнучкої трубчастої конструкції.
10. Система за будь-яким із пп. 4-9, яка **відрізняється** тим, що впускний клапан третьої текучої субстанції згаданого другого насоса має канал з'єднання текучої субстанції з внутрішністю цієї другої гнучкої трубчастої конструкції.

11. Система за п. 10, яка **відрізняється** тим, що випускний клапан другої текучої субстанції першого насоса має канал з'єднання текучої субстанції із зоною другого внутрішнього простору, оточуючого другу гнучку трубчасту конструкцію, за допомогою впускного клапана другої текучої субстанції другого насоса.
- 5 12. Система за будь-яким із попередніх пунктів, яка **відрізняється** тим, що щонайменше одна з першої або другої гнучких трубчастих конструкцій є по суті нееластичною.
13. Система за будь-яким із попередніх пунктів, яка **відрізняється** тим, що щонайменше одна з першої або другої гнучких трубчастих конструкцій підтримується в напруженому стані між кінцями всередині першого або другого міцного зовнішнього корпусу.
- 10 14. Система за будь-яким із попередніх пунктів, яка **відрізняється** тим, що один кінець щонайменше однієї з першої або другої гнучких трубчастих конструкцій закритий, а інший кінець приєднаний до отвору, через який будь-яка - перша або друга - текуча субстанція може бути подана на зливання.
- 15 15. Система за п. 14, яка **відрізняється** тим, що закритий кінець трубчастої конструкції підтримується з можливістю переміщення з тим, щоб пристосовуватися до поздовжніх подовжень і скорочень цієї трубчастої конструкції.
16. Система за будь-яким із попередніх пунктів, яка **відрізняється** тим, що згадана перша текуча субстанція ідентична згаданий третій текучій субстанції.
- 20 17. Система за будь-яким із попередніх пунктів, яка **відрізняється** тим, що контур промивальної текучої субстанції виконаний з каналом з'єднання текучої субстанції з системою для видалення з системи твердих частинок й інших відходів.
18. Система за будь-яким із попередніх пунктів, яка **відрізняється** тим, що система керування настроєна для керування роботою згаданих клапанів і насосів визначеним чином.
- 25 19. Насосна система для переміщення другої текучої субстанції з використанням руху першої текучої субстанції і, в свою чергу, для переміщення третьої текучої субстанції з використанням руху другої текучої субстанції, що містить перший насос, що має внутрішній гнучкий бар'єр, який розділяє використовувані першу і другу текучі субстанції, при цьому цей гнучкий бар'єр є рухомим для зміни об'єму першої або другої текучої субстанції, присутньої всередині насоса в будь-який даний момент часу, і другий насос, що має внутрішній гнучкий бар'єр, що розділяє використовувані другу, першу і третю субстанції, при цьому цей гнучкий бар'єр є рухомим для зміни другої, першої або третьої текучої субстанції, присутньої всередині насоса в будь-який даний момент часу, при цьому породжені послідовні випускний і впускний ходи першого насоса, які приводять в рух другу текучу субстанцію, утворюють частину породжених послідовних випускних і впускних ходів другого насоса, яка **відрізняється** тим, що
- 30 система додатково містить щонайменше один насосний пристрій (29a), виконаний з можливістю створення додаткового тиску першої або другої текучої субстанції.
- 35 20. Система за п. 19, яка **відрізняється** тим, що згаданий гнучкий бар'єр являє собою трубчасту конструкцію.
21. Система за п. 19 або 20, яка **відрізняється** тим, що згадана система у всьому іншому така, як визначено у будь-якому з пунктів 2-18.
- 40

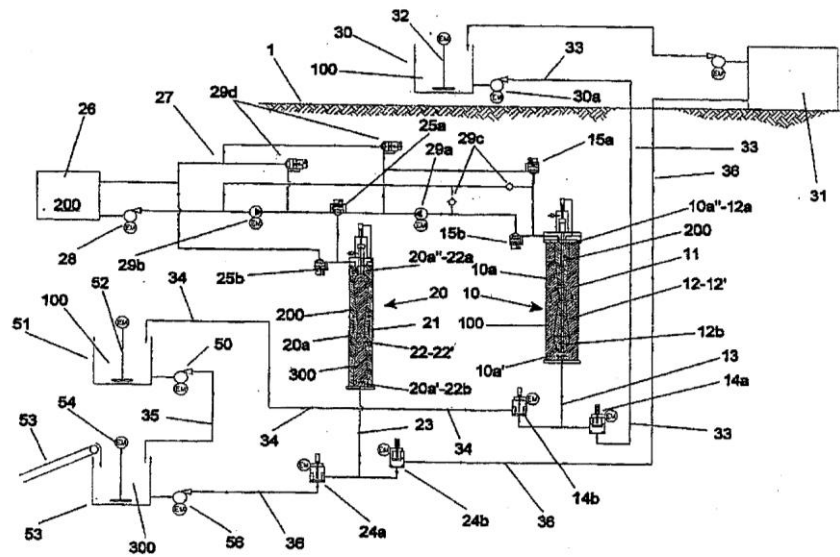


Fig. 1

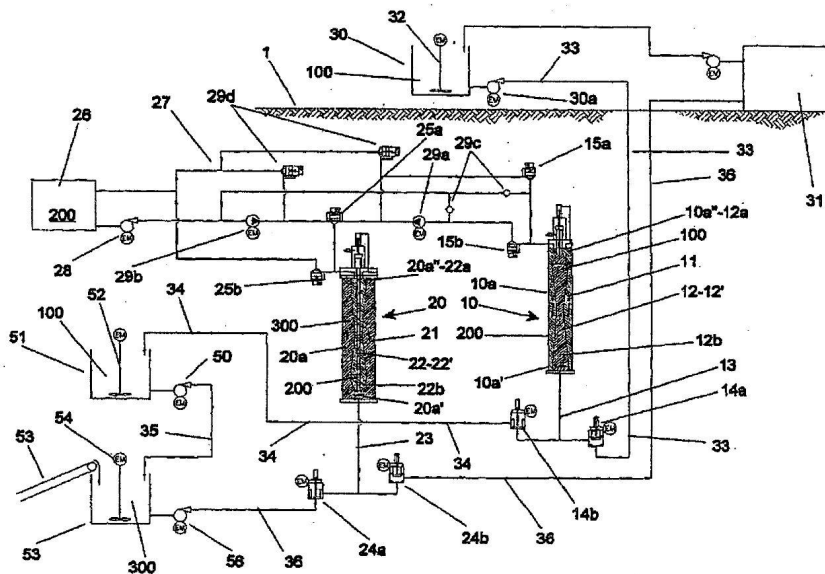


Fig. 2

Комп'ютерна верстка Л. Купенко

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