



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 101561

(13) C2

(51) МПК

F16L 55/18 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

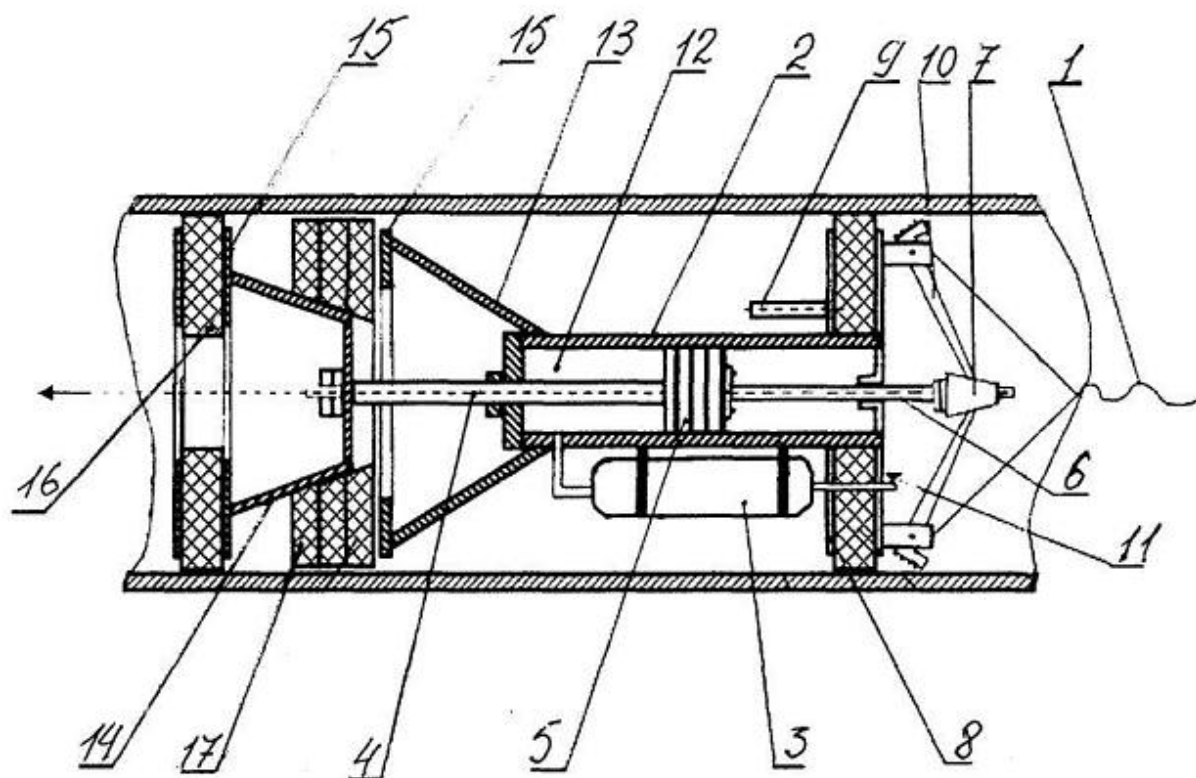
(21) Номер заявки:	а 2011 13147	(72) Винахідник(и):	Гнатюк Ігор Васильович (UA), Гнатюк Андрій Ігорович (UA), Майданович Микола Олексійович (UA)
(22) Дата подання заявки:	08.11.2011	(73) Власник(и):	Гнатюк Ігор Васильович, вул. Раїси Окіпної, 7-а, кв. 155, м. Київ, 02002 (UA), Гнатюк Андрій Ігорович, вул. Раїси Окіпної, 7-а, кв. 155, м. Київ, 02002 (UA), Майданович Микола Олексійович, вул. Під Голоском, 17-б, кв. 72, м. Львів, 79020 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	10.04.2013	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	RU 2330210 C2, 27.07.2008 SU 1523825 A1, 23.11.1989 US 6241424 B1, 05.06.2001 GB 1452232 A, 13.10.1976 RU 2221189 C1, 10.01.2004 SU 1164499 A, 30.06.1985 RU 2221189 C1, 10.01.2004
(41) Публікація відомостей про заявку:	26.03.2012, Бюл.№ 6		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	10.04.2013, Бюл.№ 7		

(54) СПОСІБ РЕМОНТУ ТРУБОПРОВОДУ ТА ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЙОГО ПЕРЕКРИТТЯ

(57) Реферат:

В способі ремонту трубопроводу здійснюють зупинку перекачування продукту, одночасне введення, через камеру для введення очисних пристроїв, двох герметизуючих пристроїв - ведучого і веденого, з'єднаних між собою гнучким зв'язком, доставку в потоці продукту під контролем їх місцезнаходження до місця дефектної ділянки, після чого, зупинивши перекачування, автоматично блокують його. Далі відкачують продукт, що знаходиться поміж герметизуючими пристроями, вирізають пошкоджений відрізок трубопроводу і, змістивши його в сторону, видаляють гнучкий зв'язок разом з дефектною ділянкою, після чого встановлюють на його місце новий відрізок трубопроводу і, відновивши перекачку, розблоковують герметизуючі пристрої тиском продукту та доставляють їх в камеру прийому засобів очищення наступної насосної станції. Герметизуючий пристрій оснащений пневмоциліндром, ресивером, поршнем, штоком і фіксуючим пристроєм, на якому співвісно закріплені направляючі диски, а також нерухомий та рухомий конічні упори, між якими розташований набір еластичних кільцевих ущільнювачів.

UA 101561 C2



Фиг.

Винахід належить до трубопровідного транспорту і може бути використаний для перекриття трубопроводів, призначених для перекачування рідин і газів із заміною дефектної ділянки.

Відомі способи ремонту трубопроводу на лінійній частині між двома насосними станціями шляхом видалення (вирізання) дефектної ділянки трубопроводу і установки нової ділянки труби.

5 При цьому необхідно провести зварювальні "вогневі" роботи, для виконання яких необхідно здійснити ряд заходів, в тому числі і протипожежних, а саме: спорожнити трубопровід повністю або частково від продукту і блокувати дефектне місце. Для цього зупиняють перекачування продукту, викидають навколо трубопроводу котлован, встановлюють на дефектну ділянку вентильний пристрій і через нього відкачують продукт. Потім вирізують по обидві сторони від 10 дефектної ділянки вікна, заповнюють трубопровід через вирізані вікна глиною, трамбуєть її з метою формування герметичних глиняних "пробок". Після чого вирізають дефектну ділянку трубопроводу, встановлюють способом зварювання новий відрізок труби, а вирізані вікна заварюють. Глиняні "пробки" видаляють шляхом проштовхування їх потоком продукту до наступної насосної станції при відновленні перекачування (див. "Інструкцію з ліквідації аварій і 15 пошкоджень на магістральних нафтопроводах" РД 39-39-195-79 Міністерства нафтової промисловості СРСР, 1981 р.).

Відомий спосіб трудомісткий, вимагає відкачування значної кількості продукту (сотні тонн), тимчасового складування його в земляних коморах та вивезення спеціальним транспортом, часом на значні відстані. Необхідно доставляти до місця виконання робіт значну кількість глини 20 (кілька тонн), після трамбування глини постійно стежити за її просіданням, відновлюючи герметичність "пробок". Особливо складний процес ремонту в зимових умовах і в болотах.

З рівня техніки відомий спосіб ремонту трубопроводу на ділянці між двома насосними станціями, при якому зупиняють перекачування продукту, вводять через камеру запуску засобів очищення, попередньої по потоку насосної станції, герметизуючий пристрій і, відновивши 25 перекачку, просувають до дефектної ділянки трубопроводу разом із потоком перекачуваного продукту, контролюючи його місце розташування в трубопроводі, після чого перекачування зупиняють і блокують дефектну ділянку герметизуючим пристроєм [1].

У варіантах реалізації даного способу, вибраного як прототип, передбачається запровадження одного герметизуючого пристрою при самопливному виході продукту з одного 30 боку від дефектної ділянки трубопроводу або по черговому введення (з тимчасовим інтервалом) двох герметизуючих пристроїв, які встановлюються по обидва боки від місця пошкодження трубопроводів - в разі знаходження дефектної ділянки в місці негативного перегибу рельєфу, тобто в умовах самопливного виходу продукту з двох сторін від дефектної ділянки трубопроводу або на прямолінійних ділянках, з подальшим видаленням продукту і заміною 35 дефектної ділянки.

Недоліком даного способу ремонту є те, що при введенні в трубопровід одного герметизуючого пристрою після вирізки дефектної ділянки трубопроводу в обов'язковому порядку необхідно герметизувати і протилежний кінець трубопроводу великої довжини для 40 забезпечення протипожежної безпеки під час зварювальних робіт. Якщо ж вводити в трубопровід два герметизуючих пристрої, причому послідовно і з тимчасовим інтервалом, як зазначено в прототипі, то при невеликому інтервалі введення в трубопровід другого герметизуючого пристрою, останнє, переміщаючись в потоці перекачуваного продукту, наздожене перше, тому що на другий пристрій діє підвищений тиск продукту, а перше постійно пригальмовує через відкладення на стінках внутрішньої поверхні трубопроводу, тобто він діє як 45 очисний пристрій, в результаті чого обидва герметизуючих пристрої прийдуть до місця ремонтних робіт разом і, таким чином, не забезпечать блокування дефектної ділянки необхідної довжини. Якщо ж значно збільшити часовий інтервал послідовного введення в трубопровід другого герметизуючого пристрою, то після зупинки перекачування необхідно буде відкачати значну кількість продукту, що знаходиться між пристроями, і, крім того, однозначно необхідно 50 буде встановити додатково герметизуючий пристрій у відкритий торець трубопроводу великої довжини для безпечного виконання ремонтних робіт.

При реалізації даного способу ремонту, як і в попередньому випадку, збільшується термін виконання ремонтних робіт, оскільки збільшується час на відкачування і транспортування значної кількості продукту, а також збільшуються витрати на застосування додаткових засобів 55 герметизації трубопроводу.

В основу запропонованого способу ремонту поставлена задача, здешевлення, спрощення та прискорення виконання ремонтних робіт, а також підвищення безпеки умов праці при їх виконанні за рахунок блокування оптимальної довжини дефектної ділянки і забезпечення автоматичної, надійної герметизації трубопроводу після зупинки перекачування.

Поставлена задача досягається тим, що в способі ремонту трубопроводу на ділянці між двома насосними станціями, при якому зупиняють перекачування продукту, вводять через камеру запуску засобів очищення, попередньої по потоку насосної станції, герметизуючий пристрій і, відновивши перекачку, просувають до дефектної ділянки трубопроводу разом із потоком перекачуваного продукту, контролюючи його місце розташування в трубопроводі, після чого перекачування зупиняють і блокують дефектну ділянку герметизуючим пристроєм, згідно з винаходом, в трубопровід одночасно вводять пов'язані між собою гнучким зв'язком ведуче і ведене герметизуючі пристрої, відновивши перекачування переміщують їх в потоці продукту в зону дефектної ділянки, а припинивши перекачку, зупиняють герметизуючі пристрої і блокують дефектну ділянку, відкачують з нього заблокований продукт, після чого вирізають пошкоджений відрізок трубопроводу і видаляють його, потім встановлюють новий відрізок трубопроводу, а відновивши перекачку автоматично розблоковують герметизуючі пристрої, після чого просувають їх до наступної насосної станції в камеру прийому засобів очищення і видаляють.

Одночасне введення в зону дефектної ділянки двох, з'єднаних між собою гнучким зв'язком, герметизуючих пристроїв, забезпечує надійне блокування дефектної ділянки трубопроводу оптимальної довжини, що визначається заданою довжиною гнучкого зв'язку і, як наслідок, створюються умови для прискорення ремонтних робіт та підвищення безпеки їх виконання.

При необхідності перед виробництвом ремонтних робіт в трубопровід вводять очисний пристрій для попереднього очищення трубопроводу від відкладень з метою забезпечення сприятливих умов проходження герметизуючих пристроїв, особливо першого - ведучого.

З рівня техніки відомо пристрій для ремонту трубопроводів при заміні дефектної ділянки, вибрано як прототип [2] за принципом найбільшої схожості істотних ознак. Який являє собою герметизуючий пристрій, що складається з співвісно встановлених направляючих дисків, нерухомого і рухомого конічного упорів, між якими встановлено барабан з можливістю осьового переміщення, виконаний у вигляді з'єднаних більшими основами двох зрізаних конусів, на бічній поверхні кожного з них розміщений еластичний кільцевий ущільнювач, при цьому нерухомий і рухомий упори виконані у вигляді тарілок, звернених відкритими порожнинами до торців барабана, а на кінці осі з боку рухомого упору встановлена гайка для його підтискання.

Недоліком відомого пристрою для перекриття трубопроводу є те, що він встановлюється в трубопровід тільки після вирізання дефектної ділянки, а ущільнення роблять вручну за допомогою торцевого ключа, яким здійснюють затяжку гайки. Крім того після відновлення перекачки, зазначений пристрій в затиснутому стані переміщається в трубопроводі що призводить до стирання і руйнування еластичних кільцевих ущільнювачів, а також необхідно додатково герметизувати і другий кінець трубопроводу. В основу другого винаходу для ремонту трубопроводу поставлена задача створення герметизуючого пристрою, який би забезпечував надійне перекриття трубопроводу з автоматичним блокуванням і розблокуванням дефектної ділянки труби.

Поставлена задача досягається тим, що пристрій оснащений силовим пневмоциліндром, щонайменше одним ресивером, штоком і поршнем до торця якого закріплено хвостовик з встановленим на різьбі конічним упором, а також співвісно встановленими направляючими дисками один з яких жорстко закріплений на корпусі пневмоциліндра до фланця котрого закріплений фіксуючий пристрій з радіально і шарнірно встановленими притискними елементами, що взаємодіють з упором на хвостовику, а другий направляючий диск закріплений до фланця основи конічного рухомого упору, який своєю зрізаною вершиною приєднаний до штоку пневмоциліндра, нерухомий упор жорстко закріплений зрізаною вершиною на зовнішній поверхні попереду корпусу пневмоциліндра, а між нерухомим і рухомим упорами розташований, з можливістю подовжньо-радіального переміщення, набір еластичних кільцевих ущільнювачів, причому обидва упори своїми основами звернені по ходу перекачуваного продукту.

Пристрій для перекриття трубопроводу являє собою два з'єднаних між собою гнучким зв'язком 1 герметизуючих пристроїв - ведучого (креслення) і веденого (не показано). Кожний пристрій оснащений силовим пневмоциліндром 2, щонайменше одним ресивером 3, що з'єднаний патрубком з штоковою порожниною пневмоциліндра для реверсивного перетікання газу, штоком 4 та поршнем 5 до торця якого закріплено хвостовик 6 з конічним упором 7, що встановлений на різьбі осі для подовжнього його регулювання, а також співвісно встановленими направляючими дисками. Направляючий диск 8 жорстко закріплений на пневмоциліндрі з відкритої тильної його сторони, на якому встановлено детектор 9 передачі сигналів (трансмітер), та фіксуючий пристрій з притискними елементами 10, що встановлені радіально і шарнірно, які взаємодіють з конічним упором 7, а також штуцер з вентилем 11 для надання в ресивер 3 і штокову порожнину 12 пневмоциліндра 2 надлишкового тиску газу. Попереду пневмоциліндра встановлено два упори - нерухомий 13 і конічний рухомий 14, перший з яких

своєю зрізаною вершиною жорстко закріплений на корпусі пневмоциліндра 2, а другий закріплений зрізаною вершиною на кінці штока 4, при цьому до основ упорів 13 і 14, що звернені по ходу перекачуваного продукту, закріплено фланці 15, крім того до фланця конічного рухомого упору 14 жорстко закріплено направляючий диск 16, до того між рухомим 14 і нерухомим 13 упорами розташований набір еластичних кільцевих ущільнювачів 17. Направляючі диски 8 і 16 ведучого герметизуючого пристрою виконані з мінімальним зазором між ними і трубопроводом, а направляючі диски 8 і 16 веденого герметизуючого пристрою виконані трохи меншого діаметру із збільшеним зазором між ними.

Заміна дефектної ділянки трубопроводу здійснюється наступним чином. На насосній станції перекачування продукту в камеру для запуску засобів очищення трубопроводу штоком вперед вводять ведучий герметизуючий пристрій, до його штуцера з вентилем 11 під'єднують шланг високого тиску і від джерела стиснутого газу подають надлишковий тиск в ресивер 3 і в герметичну штокову порожнину 12 пневмоциліндра 2. Надмірний тиск в штоковій порожнині пневмоциліндра створюють приблизно рівню половині робочого тиску продукту в трубопроводі, після чого перекривають запірний вентиль 11, від'єднують шланг високого тиску і приєднують його до веденого герметизуючого пристрою, потім з'єднують обидва пристрої гнучким зв'язком 1, а, просунувши ведучий герметизуючий пристрій вперед, вводять ведений герметизуючий пристрій і також створюють в його ресивері і штоковій порожнині такий же надлишковий тиск.

При створенні в пневмоциліндрах надлишкового тиску газу поршні 5, переміщаючись назад, втягують шток 4 з рухомим конічним упором 14 в порожнину нерухомого упору 13, одночасно переміщаючи набір еластичних кільцевих ущільнювачів 17, які, ковзаючи по зовнішній конічній поверхні рухомого упору 14, наближається до фланцю 15, і розтискаючись між ними, герметизують таким чином трубопровід. Одночасно хвостовик 6 з конічним упором 7 під дією поршня 5, переміщаючись назад, розтискає притискні елементи 10, які своїми башмаками впираються в стінки трубопроводу, фіксуючи таким чином герметизуючий пристрій від зміщення під дією статичного тиску продукту, причому важелі притискних елементів 10 виконані з пружної сталі для самоцентрування в трубопроводі.

При поновленні перекачування порожнина між герметизуючими пристроями заповнюється продуктом, під дією якого поршень 5 пневмоциліндра 2 обох пристроїв, стискаючи газ всередині штокової порожнини, який перетікає в ресивер 3, переміщається вперед, висуваючи шток 4 із рухомим конічним упорами 14 вперед, звільняючи таким чином, герметизуючі еластичні кільцеві ущільнювачі 17 від стисненого стану, які, зміщуючись назад по зовнішній конічній поверхні рухомого упору 14 і зменшуючись в діаметрі, ховаються в проміжку між конічним рухомим 14 і нерухомим 13 упорами від подальшого стирання і пошкодження в процесі переміщення, одночасно поршень 5, втягуючи хвостовик 6 з конічним упором 7, звільняє притискні елементи 10, автоматично розгерметизовуючи таким чином пристрої для подальшого легкого його переміщення в трубопроводі. Так як направляючі диски 8 і 16 веденого герметизуючого пристрою мають менший діаметр, ніж у ведучого, то продукт, що проходить крізь зазор веденого пристрою, постійно діє на прискорення ведучого герметизуючого пристрою, який за допомогою гнучкого зв'язку 1 буксирує ведений пристрій за собою. Гнучкий же зв'язок 1 надалі дає їм змогу проходити криволінійні ділянки трубопроводу з невеликим радіусом повороту.

Продовжуючи перекачування, разом з потоком продукту герметизуючі пристрої, під контролем їх місце розташування, переміщаються до дефектної ділянки трубопроводу, а зупинивши перекачку, зупиняються і герметизуючі пристрої, які при падінні тиску продукту автоматично блокують з обох сторін дефектну ділянку трубопроводу за рахунок спрацьовування в зворотному порядку поршнів 5 пневмоциліндрів 2 під впливом стиснутого газу в ресивері 3 та штоковій порожнині 12. Призначення ресиверу 3 в тому, що він зменшує різкі перепади тиску газу в системі пневмоциліндра при його спрацьовуванні.

Після зупинки перекачки відомим способом відкачують продукт, укладений між двома герметизуючими пристроями, вирізають дефектну ділянку, а змістивши її вбік на половину діаметра трубопроводу, від'єднують гнучкий зв'язок 1 і видаляють його разом з дефектною ділянкою труби, після чого вварюють нову ділянку труби.

При завершенні ремонтних робіт, перекачку продукту відновлюють, який своїм надлишковим тиском, впливаючи на поршні циліндрів, автоматично розгерметизовує пристрої і переміщає їх в камеру прийому засобів очищення подальшої насосної станції.

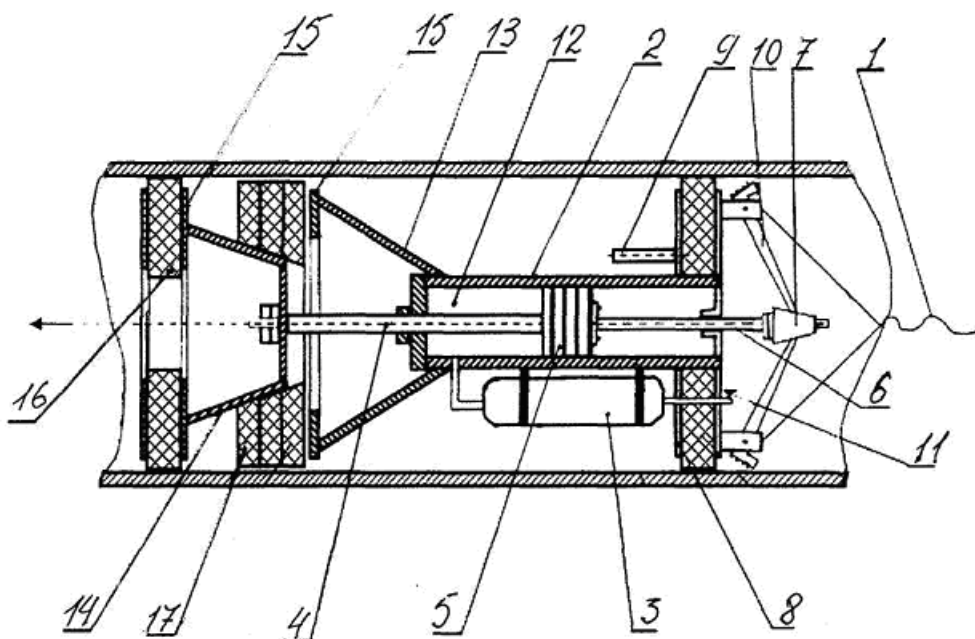
Джерела інформації:

1. Патент Російської Федерації № 2330210 на винахід, Кл. F16L 55/18 публ. 20.10.2007 р. (прототип 1).

2. Авторське свідоцтво СРСР на винахід № 1523825 кл. F16L 55/18 публ. 23.11.1989 р. (прототип 2). МПК7 F16L 55/18.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Спосіб ремонту трубопроводу на ділянці між двома насосними станціями, при якому
5 зупиняють перекачування продукту, вводять через камеру запуску засобів очищення, попередньої по потоку насосної станції, герметизуючий пристрій і, відновивши перекачку, просувають до дефектної ділянки трубопроводу разом із потоком перекачуваного продукту, контролюючи його місце розташування в трубопроводі, після чого перекачування зупиняють і блокують дефектну ділянку герметизуючим пристроєм, який **відрізняється** тим, що в
10 трубопровод одночасно вводять з'єднані між собою гнучким зв'язком ведучий і ведений герметизуючі пристрої, відновивши перекачування переміщують їх в потоці продукту в зону дефектної ділянки, припинивши перекачування, зупиняють герметизуючі пристрої, при цьому здійснюють перекривання дефектної ділянки трубопроводу, відкачують з нього продукт, після чого вирізають дефектну ділянку трубопроводу і видаляють її, встановлюють на її місце нову ділянку трубопроводу, а відновивши перекачування, розблоковують герметизуючі пристрої тиском продукту та доставляють їх в камеру прийому засобів очищення наступної насосної станції.
2. Пристрій для перекриття трубопроводу, що містить герметизуючий пристрій, що складається зі співвісно встановлених направляючих дисків, нерухомого і рухомого конічних упорів, а також
20 еластичного кільцевого ущільнювача, який **відрізняється** тим, що додатково має герметизуючий пристрій, причому обидва герметизуючі пристрої з'єднані гнучким зв'язком, та один з них є веденим, а інший - ведучим, кожний з герметизуючих пристроїв оснащений силовим пневмоциліндром, ресивером, штоком і поршнем, до торця поршня закріплений хвостовик з встановленим на різьбі конічним упором, а також співвісно встановленими
25 направляючими дисками, один з яких жорстко закріплений на корпусі пневмоциліндра, до фланця основи якого прикріплений фіксуєчий пристрій з радіально і шарнірно встановленими притискними елементами, що виконані з можливістю взаємодіяти з упором на хвостовику, а другий направляючий диск закріплений на фланці основи конічного рухомого упору, який своєю зрізаною вершиною приєднаний до штоку пневмоциліндра, нерухомий упор має зрізану
30 вершину, якою жорстко закріплений на зовнішній поверхні попереду корпуса пневмоциліндра, а між нерухомим і рухомим упорами розташований з можливістю подовжньо-радіального переміщення набір еластичних кільцевих ущільнювачів, причому обидва упори своїми основами звернені по ходу перекачуваного продукту, крім того направляючі диски веденого герметизуючого пристрою в порівнянні з ведучим виконані меншого діаметра зі збільшеним
35 зазором між трубопроводом і дисками.



Комп'ютерна верстка А. Крулевський

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