



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 104699

(13) C2

(51) МПК

F16L 55/18 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(21) Номер заявки:	а 2013 04339	(72) Винахідник(и):	Гнатюк Ігор Васильович (UA), Гнатюк Андрій Ігорович (UA), Майданович Микола Олексійович (UA)
(22) Дата подання заявки:	08.04.2013	(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:	25.02.2014	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	UA 201113147 A; 26.03.2012; RU 2330210 C2; 27.07.2008; SU 1523825 A1; 23.11.1989; UA 6370 U; 16.05.2005; RU 2221189 C1; 10.01.2004; US 6241424 B1; 05.06.2001; GB 1452232 A; 13.10.1976; RU 2117851 C1; 20.08.1998; SU 1328634 A1; 07.08.1987;
(41) Публікація відомостей про заявку:	25.10.2013, Бюл.№ 20		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	25.02.2014, Бюл.№ 4		

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ПЕРЕКРИТТЯ ТРУБОПРОВОДУ ПРИ ЙОГО РЕМОНТІ

(57) Реферат:

Винахід належить до трубопровідного транспорту і може бути використаний для перекриття трубопроводів, призначених для перекачки рідин і газів з заміною дефектної ділянки. Відповідно до винаходу, пристрій для перекриття трубопроводу при заміні дефектної ділянки складається з двох герметизаторів - провідного і веденого, з'єднаних між собою гнучким зв'язком розрахункової довжини, кожен з них оснащений силовим пневмоциліндром, не менше ніж одним ресивером, штоком і поршнем, до торця якого закріплений хвостовик з встановленим на різьбі конічним упором, а також співвісно встановленими направляючими дисками, один з них жорстко встановлений на корпусі пневмоциліндра, до фланця якого закріплено фіксуючий пристрій з радіально і шарнірно встановленими притискними елементами, що взаємодіють з конічним упором на хвостовику поршня, а другий направляючий диск закріплений до фланця підстави порожнистого конічного рухомого упора, нерухомий порожнистий конічний упор жорстко закріплений зрізаною вершиною на зовнішній поверхні попереду корпусу пневмоциліндра, а між нерухомим і рухомим упорами розташований, з можливістю поздовжньо-радіального переміщення, набір еластичних кільцевих ущільнювачів, причому обидва упори своїми підставами звернені по ходу перекачуваного продукту, при цьому нерухомий і рухомий направляючі диски веденого герметизатора, а також направляючий нерухомий диск провідного герметизатора виконано максимально допустимого діаметра, в тілі яких по периметру виготовлені наскрізні отвори для проходу продукту, причому направляючий рухомий диск

UA 104699 C2

провідного герметизатора виконано у вигляді поршня, який разом з конічним упором закріплені на рухомому стакані, розташованому на подовженій частині пневмоциліндра, причому торець рухомого стакана з'єднаний зі штоком для взаємодії з поршнем пневмоциліндра. Реалізація запропонованого технічного рішення забезпечує здешевлення, спрощення та прискорення виконання ремонтних робіт, а також підвищення ефективності при їх експлуатації.

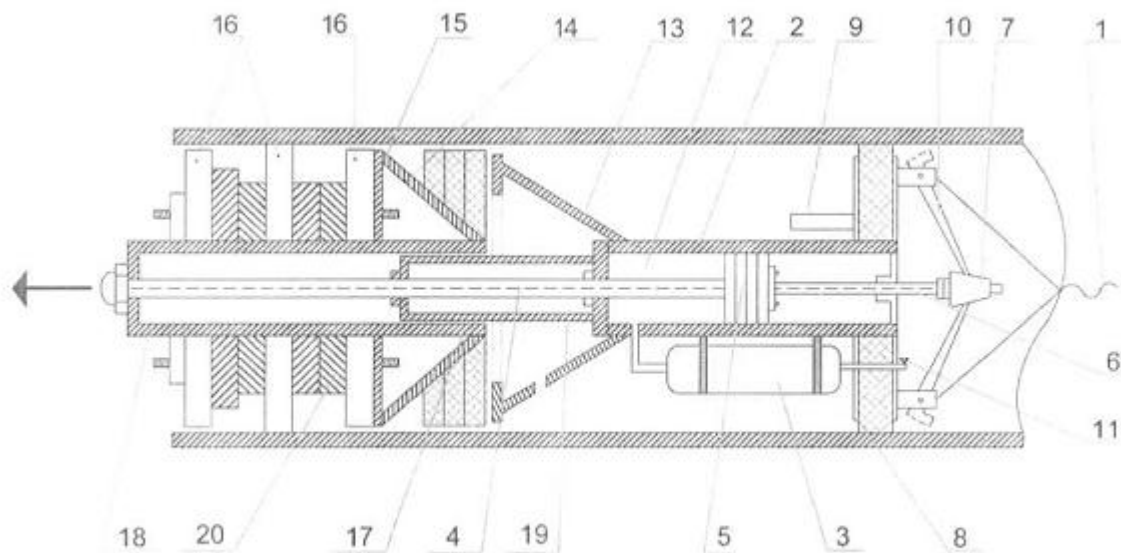


Fig. 1

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

Відомий спосіб ремонту трубопроводу на лінійній частині між двома насосними станціями шляхом видалення (вирізка) дефектної ділянки трубопроводу і установки нової ділянки труби.

5 При цьому необхідно провести зварювальні "вогнєві" роботи, для виконання яких необхідно здійснити ряд заходів, в тому числі і протипожежних, а саме: очистити трубопровід повністю або частково від продукту і блокувати з двох сторін дефектне місце. Для цього зупиняють перекачування продукту, викидають навколо трубопроводу котлован, встановлюють на
10 дефектну ділянку вентильний пристрій і через нього відкачують продукт. Потім вирізають по обидві сторони від 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 і відновлюють перекачку [див. "Інструкцію з ліквідації аварій і пошкоджень на магістральних нафтопроводах" РД 39-39-195-79 Міністерства нафтової
15 промисловості СРСР, 1981 р.]

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

З рівня техніки відомий спосіб ремонту трубопроводу та пристрій для його перекриття на ділянці між двома насосними станціями, при якому зупиняють перекачку продукту, вводять через камеру запуску засобів очищення, попередньою по потоку насосної станції, герметизуючий пристрій і, відновивши перекачку, переміщують його до дефектної ділянки
25 трубопроводу разом з потоком перекачуваного продукту, контролюючи його місце розташування в трубопроводі, після чого перекачку зупиняють і блокують дефектну ділянку герметизуючим пристроєм (1), після чого виконують ремонтні роботи.

У варіантах реалізації даного способу передбачається введення одного герметизуючого пристрою при самопливному виходу продукту з одного боку від дефектної ділянки трубопроводу або почергове введення, з тимчасовим інтервалом, двох герметизуючих пристроїв, які встановлюються по обидва боки від місця пошкодження трубопроводу, при знаходженні
30 дефектної ділянки в місці негативного перегину рельєфу, тобто в умовах самопливного виходу продукту з двох сторін від дефектної ділянки трубопроводу або на прямолінійних ділянках, з подальшим видаленням продукту і заміною 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 протилежний кінець трубопроводу для забезпечення протипожежної безпеки під час зварювальних робіт. Якщо ж вводити в трубопровід два
40 герметизуючих пристрої, причому послідовно і з незначним часовим інтервалом, то при невеликому інтервалі введення в трубопровід другого герметизуючого пристрою, останнє, переміщаючись в потоці перекачуваного продукту, наздожене перше, так-як на другий пристрій діє підвищений тиск продукту, а перший постійно пригальмовує через різні відкладення на стінках внутрішньої поверхні трубопроводу, в результаті чого обидва герметизуючі пристрої
45 прийдуть до місця ремонтних робіт разом і, таким чином, не забезпечать перекриття ділянки трубопроводу необхідної довжини. Якщо ж значно збільшити часовий інтервал послідовного введення в трубопровід другого герметизуючого пристрою, то після зупинки перекачки необхідно буде відкачати значну кількість продукту, що знаходиться між герметизуючими пристроями, і, крім того, однозначно необхідно встановити додатковий герметизуючий пристрій
50 у відкритий торець трубопроводу значної протяжності для його герметизації.

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 час і витрати на застосування третього герметизуючого пристрою для перекриття трубопроводу. З рівня техніки відомо пристрій для
55 перекриття трубопроводу при заміні дефектної ділянки, (2), яке являє собою герметизуючий пристрій, що складається з співвісно встановлених направляючих дисків, нерухомого і рухомого конічних упорів, між якими встановлений барабан із можливістю осьового переміщення, виконаного у вигляді з'єднаних великими підставами 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 упора встановлена гайка для його підтиску.

Недоліком відомого пристрою для перекриття трубопроводу є те, що він встановлюється в трубопровід тільки після видалення продукту і вирізки дефектної ділянки, крім того, герметизація трубопроводу виконується вручну за допомогою подовженого торцевого ключа, яким здійснюють затяжку гайки, а після відновлення перекачки, зазначений пристрій в затиснутому стані переміщається в трубопроводі, що призводить до руйнування його еластичних кільцевих ущільнювачів, крім того таким же пристроєм необхідно герметизувати і другий кінець трубопроводу.

З рівня техніки відомо пристрій для перекриття трубопроводу при заміні дефектної ділянки обраного в якості найближчого аналога (3) за принципом подібності істотних ознак, який являє собою два герметизатори - провідного і веденого, з'єднаних між собою гнучким зв'язком розрахункової довжини, кожен з них оснащений силовим пневмоциліндром, не менш одним ресивером, штоком і поршнем, до торця якого закріплений хвостовик з встановленим на різьбі конічним упором, а також співвісно встановленими напрямними дисками один з яких жорстко встановлений на корпусі пневмоциліндра, а до його фланця закріплено фіксуючий пристрій з радіально і шарнірно встановленими притискними елементами, взаємодіючими з конічним упором на хвостовику, а другий направляючий диск закріплений до фланця основи порожнистого конічного рухомого упора, який своєю зрізаною вершиною приєднаний до штока пневмоциліндра, нерухомий же порожнистий конічний упор жорстко закріплений зрізаною вершиною на зовнішній поверхні попереду корпусу пневмоциліндра, між нерухомим і рухомим конічними упорами розташований, з можливістю поздовжньо-радіального переміщення, набір еластичних кільцевих ущільнювачів, причому обидва упори своїми підставами звернені по ходу перекачуваного продукту, при цьому направляючі диски веденого, герметизатора, відносно до ведучого, виконані меншого діаметра із збільшеним зазором між трубопроводом і направляючими дисками.

Недоліком відомого пристрою є те, що направляючі диски у веденому герметизаторі виконані меншого діаметра, що в процесі переміщення в трубопроводі на значні відстані призведе до стирання еластичних кільцевих ущільнювачів, розташованих між конічними упорами, що негативно позначиться на герметичності герметизаторів при їх спрацьовуванні. Крім того рухомий направляючий диск провідного герметизатора, через незначну товщину і недостатнє прилягання до трубопроводу не повною мірою сприймає тиск продукту пропускаючи його, що негативно позначиться на лідируючу його роль. Недоліком також є те, що при транспортуванні, монтажі і при переміщенні герметизаторів в трубопроводі по його криволінійних ділянках, можливе скривлення штока пневмоциліндра, що неприпустимо.

В основу винаходу для перекриття трубопроводу поставлена задача створення герметизаторів з підвищеними експлуатаційними характеристиками.

Поставлена задача вирішується тим що пристрій для перекриття трубопроводу при заміні дефектної ділянки являють собою два герметизатори - провідного і веденого, з'єднаних між собою гнучким зв'язком розрахункової довжини, кожен з яких оснащений силовим пневмоциліндром, не менш одним ресивером, штоком і поршнем, до торця якого закріплений хвостовик з встановленим на різьбі конічним упором, а також співвісно встановленими направляючими дисками один з них жорстко встановлений на корпусі пневмоциліндра, до фланця якого закріплено фіксуючий пристрій з радіально і шарнірно встановленими притискними елементами, що взаємодіють з конічним упором на хвостовику поршня, а другий направляючий диск закріплений до фланця основи порожнистого конічного рухомого упора, нерухомий же порожнистий конічний упор жорстко закріплений усіченою вершиною на зовнішній поверхні попереду корпусу пневмоциліндра, а між нерухомим і рухомим упорами розташований, з можливістю поздовжньо-радіального переміщення, набір еластичних кільцевих ущільнювачів, причому обидва упори своїми підставами звернені по ходу перекачуваного продукту, при цьому нерухомий і рухомий направляючі диски веденого герметизатора, а також направляючий нерухомий диск провідного герметизатора виконані максимально допустимого діаметра, в тілі яких по периметру виготовлені наскрізні отвори для проходу продукту, причому направляючий рухомий диск провідного герметизатора виконаний у вигляді поршня (очисний пристрій), який разом з конічним упором закріплений на рухомому стакані, розташованому на подовженій частині пневмоциліндра, причому торець рухомого стакану з'єднаний зі штоком для взаємодії з поршнем пневмоциліндра.

Пристрій для перекриття трубопроводу являє собою два з'єднаних між собою гнучким зв'язком 1 герметизатора - провідного (фіг. 1) і веденого (не показано). Кожен герметизатор оснащений силовим пневмоциліндром 2 з подовженою передньою частиною 19, не менше

одним ресивером 3, з'єднаного патрубком зі штоковою порожниною 12 пневмоциліндра для реверсивного перетікання інертного газу, штоком 4 і поршнем 5 до торця якого закріплений хвостовик 6 з конічним упором 7, встановленим на різьбовій частині хвостовика для регулювання сили притискання фіксуючого пристрою до труби, а також співвісно встановленими
 5 направляючими дисками 8 і 16. Направляючий диск 8 жорстко закріплений на пневмоциліндрі з відкритого тильного його боку до фланців, якого закріплені детектор 9 передачі сигналів (трансміттер) і фіксуючий пристрій з притискними елементами 10 встановленими радіально і шарнірно, що взаємодіють з конічним упором 7, а також крізь його тіло проходить штуцер з
 10 вентилем 11 для подачі в ресивер 3 і штокову порожнину 12 пневмоциліндра 2 розрахункового надлишкового тиску газу. Попереду пневмоциліндра встановлено два конічних порожнистих упори нерухомий 13 і рухомий 14. Нерухомий упор 13 своєю зрізаною вершиною жорстко закріплений на корпусі пневмоциліндра 2, а рухомий 14 встановлений на рухомому стакані 18, надітому на подовжній частині 19 пневмоциліндра 2 і з'єднаного своєю торцевою частиною зі штоком 4 для взаємодії з поршнем 5, при цьому до основи рухомого конічного упора 14,
 15 зверненого по ходу перекачуваного продукту, закріплено фланець 15, з направляючими дисками 16, крім того направляючі диски конічного рухомого упора 14 провідного герметизатора виконаний у вигляді поршня 20, для підвищеного сприйняття ним тиску продукту, а між рухомим 14 і нерухомим 13 упорами розташований набір еластичних кільцевих ущільнювачів 17.

Працює пристрій таким чином: на насосній станції перекачки продукту в камеру для запуску засобів очищення, яка більше діаметра трубопроводу штоком вперед вводять провідний герметизатор, до штуцера ресивера з вентилем 11 під'єднують шланг високого тиску і від джерела стиснутого газу в ресивер 3 і в штокову порожнину 12 пневмоциліндра 2 подають розрахунковий надлишковий тиск. В штоковій порожнині пневмоциліндра створюють тиск приблизно половині робочого тиску продукту в трубопроводі, з урахуванням його падіння по
 25 трасі трубопроводу, після чого перекривають вентиль 11, від'єднують шланг високого тиску і приєднують його до веденого герметизатора, з'єднавши обидва пристрої гнучким зв'язком 1, а просунувши провідний герметизатор вперед, вводять ведений, і також створюють в його ресивері і штоковій порожнині надлишковий тиск. При створенні в пневмоциліндрі надлишкового тиску газу поршень 5, переміщаючись назад, втягує шток 4 з рухомим конічним упором 14 по
 30 напрямній 19 в порожнину нерухомого упора 13, одночасно переміщаючи і розтискаючи набір еластичних кільцевих ущільнювачів 17 між ними, герметизуючи трубопровід і наскрізні отвори направляючого диску 16 веденого герметизатора. 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 герметизатор від
 35 зміщення під дією статичного тиску продукту, причому важелі притискних елементів 10 виконані з пружинної сталі для самоцентрування в трубопроводі. При поновленні перекачки порожнина між герметизаторами і порожниною з відкритого боку пневмоциліндрів заповнюється продуктом, під дією якого поршень 5 пневмоциліндра 2 обох герметизаторів, стискаючи газ усередині штокової порожнини, який перетікає в ресивер 3, переміщається вперед, висуваючи
 40 шток 4 з рухомим стаканом також вперед, звільняючи таким чином, герметизуючі еластичні кільцеві ущільнювачі 17 від затиснутого стану, які, зміщуючись назад по зовнішній конічній поверхні рухомого упора 14 і зменшуючись в діаметрі, ховаються в проміжку між конічним рухомим 14 і нерухомим 13 упорами від стирання і пошкодження в процесі переміщення в трубопроводі. Одночасно поршень 5, втягуючи хвостовик 6 з конічним упором 7, звільняє
 45 притискні елементи 10, автоматично розторможуючи герметизатор. Так як в направляючих дисках 8 і 16 веденого герметизатора по периметру виконані наскрізні отвори 21 (фіг.2), то перекачуваний продукт, проходячи крізь них, постійно діє на поршень 20 ведучого герметизатора, а значить на його прискорення, що дозволяє зберегти, встановлену гнучким зв'язком відстань між герметизаторами. Подовжена частина пневмоциліндра з рухомим
 50 стаканом забезпечує жорсткість конструкції, виключаючи згинання подовженого штока пневмоциліндра. Продовжуючи перекачку, разом з потоком продукту герметизатори, під контролем їх місцезнаходження, переміщаються до дефектної ділянки трубопроводу, а зупинивши перекачку, зупиняються і герметизатори, які при падінні робочого тиску продукту автоматично перекривають з обох сторін дефектну ділянку трубопроводу і фіксуються за
 55 допомогою спрацьовування із зворотному порядку поршня 5 пневмоциліндра 2 під впливом надлишкового стисненого газу в ресивері 3 і в штоковій порожнині 12. Призначення ресивера 3 в тому що він зменшує різке підвищення тиску газу в порожнині пневмоциліндра при спрацьовуванні поршня вперед. Після зупинки перекачки відомим способом відкачують мінімальний об'єм продукту, що знаходиться між двома герметизаторами, вирізають дефектну
 60 ділянку, а змістивши її в сторону на половину діаметра трубопроводу, від'єднують гнучкий

зв'язок 1 і видаляють її разом з дефектною ділянкою труби, після чого вварюють нову ділянку труби. При завершенні ремонтних робіт, перекачку продукту відновлюють, який своїм надлишковим тиском, впливає на поршні пневмоциліндрів, автоматично розблоковуючи герметизатори, і переміщає їх в камеру прийому засобів очистки наступної насосної станції.

5 Джерела інформації:

1. Патент Російської Федерації № 2330210 на винахід, кл. F16L55/18 публ. 20.10.2007 р.

2. Авторське свідоцтво СРСР на винахід № 1523825 кл. F16L55/18 публ. 23.11.1989 р. МПК7 F16L 55/18

10 3. Патент на винахід UA № 101561 кл. F16L55/18 публ. 10.04.2013г. (Найближчий аналог) МПК F16L55/18

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

15 Пристрій для перекриття трубопроводу при заміні дефектної ділянки, що складається з двох герметизаторів - провідного і веденого, з'єднаних між собою гнучким зв'язком розрахункової довжини, кожен з них оснащений силовим пневмоциліндром, не менше ніж одним ресивером, штоком і поршнем, до торця якого закріплений хвостовик з встановленим на різьбі конічним упором, а також співвісно встановленими направляючими дисками, один з них жорстко встановлений на корпусі пневмоциліндра, до фланця якого закріплено фіксуючий пристрій з

20 радіально і шарнірно встановленими притискними елементами, що взаємодіють з конічним упором на хвостовику поршня, а другий направляючий диск закріплений до фланця підстави порожнистого конічного рухомого упора, нерухомий порожнистий конічний упор жорстко закріплений зрізаною вершиною на зовнішній поверхні попереду корпусу пневмоциліндра, а між нерухомим і рухомим упорами розташований, з можливістю поздовжньо-радіального

25 переміщення, набір еластичних кільцевих ущільнювачів, причому обидва упори своїми підставами звернені по ходу перекачуваного продукту, який **відрізняється** тим, що нерухомий і рухомий направляючі диски веденого герметизатора, а також направляючий нерухомий диск провідного герметизатора виконано максимально допустимого діаметра, в тілі яких по периметру виготовлені наскрізні отвори для проходу продукту, причому направляючий рухомий

30 диск провідного герметизатора виконано у вигляді поршня, який разом з конічним упором закріплені на рухомому стакані, розташованому на подовженій частині пневмоциліндра, причому торець рухомого стакана з'єднаний зі штоком для взаємодії з поршнем пневмоциліндра.

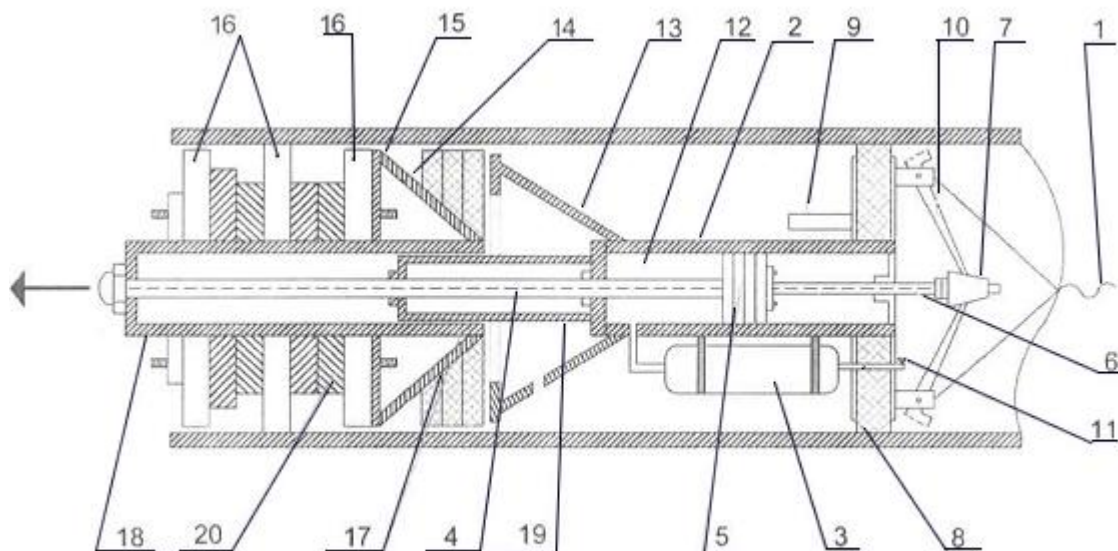


Fig. 1

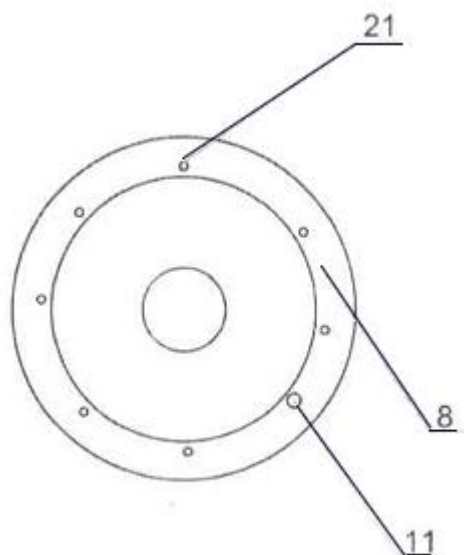


Fig. 2

Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

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