



УКРАЇНА

(19) UA (11) 82652 (13) C2  
(51) МПК (2006)  
F16J 15/16  
F16K 11/065

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ПОРШНЕВИЙ ВУЗОЛ ТА КЛАПАН ДОЗАТОРА РІДИНИ

1

(21) 20040403257  
(22) 04.10.2002  
(24) 12.05.2008  
(86) РСТ/НУ02/00100, 04.10.2002  
(31) P0104144  
(32) 05.10.2001  
(33) НУ  
(46) 12.05.2008, Бюл.№ 9, 2008 р.  
(72) БЕРЕЗНА ІГОЖЕФ  
(73) БЕРІ ІНТЕЛЕКШЛ ПРОПЕТІЗ СЕЛЛЕМІ ТУ-  
ЛАЙДОНІОГОКАТ ХАСНОШИТО ЕШ КЕЗЕЛО  
КОРЛАТОЛЪТ ФЕЛЕЛОССЕГУ ТАРШАШАГ  
(56) US 3224378, 1965 DE 19710448, 1997 DE  
4210578, 1992 US 6089575, 2000 DE 2018994, 1997  
(57) 1. Поршневи́й вузол для руху в двох напрям-  
ках вздовж осі в поршневому циліндрі, що містить  
рідину або газоподібне середовище, що має пер-  
шу сторону, обернену до першої камери (K1), і  
другу сторону, обернену до другої камери (K2),  
поршневи́й шток (4) закріплений на першій або на  
другій стороні поршня (1), і в канавці, виконаній в  
зовнішній частині поршня (1), установлено ущіль-  
нювальне кільце (5), виготовлене із пружного ма-  
теріалу, що ущільнює стінку поршневого циліндра  
(2), при цьому ширина по осі й принаймні у деяких  
місцях радіальна глибина канавки (6), виконаної в  
зовнішній частині поршня (1), перевищують діа-  
метр поперечного перерізу ущільнювального кіль-  
ця (5), причому ущільнювальне кільце (5) устано-  
влене в канавці (6) таким чином, що здатне  
переміщуватися завдяки різниці тисків, що існує  
між першою стороною та другою стороною, між  
першим положенням, обертанням до першої сторо-  
ни, і другим положенням, обертанням до другої  
сторони, який **відрізняється** тим, що, коли ущіль-  
нювальне кільце (5) перебуває у своєму першому  
положенні, сукупна площа поперечного перерізу  
шляху проходження потоку між канавкою (6) і  
першою стороною поршня (1) складає A1, а площа  
поперечного перерізу шляху проходження потоку  
між канавкою (6) і другою стороною поршня (1)  
складає A0, і, коли ущільнювальне кільце (5) пе-  
рebuває у своєму другому положенні, сукупна  
площа поперечного перерізу шляху проходження  
потоку між канавкою (6) і другою стороною поршня  
(1) складає A2, а площа поперечного перерізу  
шляху проходження потоку між канавкою (6) і

2

першою стороною поршня (1) складає A0, де най-  
менше з A1 і A2 є меншим на порядок величини,  
ніж A0, та напрямок можливого потоку рідини між  
першою і другою камерами (K1, K2) в першому і в  
другому положенні є протилежним.  
2. Поршневи́й вузол за п. 1, який **відрізняється**  
тим, що A1 і A2 різні.  
3. Поршневи́й вузол за п. 1 або 2, який **відрізня-**  
**ється** тим, що шлях проходження потоку в канав-  
ці (6) утворений радіальними борозенками, канав-  
ками, ребрами або рельєфом, сформованими в  
одному або більше місцях на опорній поверхні для  
ущільнювального кільця (5).  
4. Поршневи́й вузол за п. 1 або 2, який **відрізня-**  
**ється** тим, що шлях проходження потоку утворе-  
ний радіальними борозенками, канавками, ребра-  
ми або рельєфами, сформованими в одному або  
більше місцях опорної поверхні ущільнювального  
кільця.  
5. Поршневи́й вузол за п. 1 або 2, який **відрізня-**  
**ється** тим, що ущільнювальне кільце (5), завдяки  
різниці тисків, що існує між першою стороною і  
другою стороною, здатне деформуватися і проги-  
натися в зазначений шлях проходження потоку, в  
результаті чого здатне зменшувати сукупну площу  
A1 або A2 поперечного перерізу шляху проходжен-  
ня потоку пропорційно різниці тиску.  
6. Клапан дозатора рідини для забезпечення про-  
ходження рідини в заданій кількості або протягом  
заданого періоду часу від джерела рідини під тис-  
ком, який **відрізняється** тим, що містить поршне-  
ви́й вузол за п. 1, у якому поршневи́й шток (4, 4")  
приводить в дію допоміжний поршень (3), встано-  
влений на шляху проходження основного потоку  
рідини, при цьому поршень (1) приводиться в рух у  
напрямку першої камери (K1) приводним механізм-  
ом, і друга камера (K2) сполучається з порожни-  
ною (K3) більш низького тиску у відкритому поло-  
женні допоміжного поршня (3).  
7. Клапан дозатора рідини за п. 6, який **відрізня-**  
**ється** тим, що A2 перевищує A1 на порядок вели-  
чини.  
8. Клапан дозатора рідини за будь-яким із пп. 6 і 7,  
який **відрізняється** тим, що принаймні одну із  
зазначених площ A1 і A2 вибирають такого розміру,  
щоб забезпечити загальмоване закриття поршня  
(1).

(13) C2

(11) 82652

(19) UA

9. Клапан дозатора рідини за п. 8, який **відрізняється** тим, що, коли поршень (1) рухається в протилежних напрямках, ступінь гальмування поршня (1) при закритті є різним.

10. Клапан дозатора рідини за п. 6, який **відрізняється** тим, що привідним механізмом є кнопковий механізм, переміщення якого обмежене до заданої довжини.

11. Клапан дозатора рідини за п. 6, який **відрізняється** тим, що привідним механізмом є кнопковий механізм, переміщення якого обмежене до заданих величин довжини.

12. Клапан дозатора рідини за п. 10 або 11, який **відрізняється** тим, що переміщення кнопкового механізму має можливість задаватися механізмом обмеження.

13. Клапан дозатора рідини за п. 12, який **відрізняється** тим, що принаймні забезпечений кнопковим механізмом, переміщення якого має можливість задаватися обертанням, і переміщення кнопкового механізму обмежене до фіксованої довжини.

Винахід стосується поршневого вузла, що може рухатися в двох напрямках вздовж осі поршневого циліндра, що містить рідину. Поршневий вузол має першу сторону, яка звернена до першої камери і другу сторону, яка звернена до другої камери, поршневий шток закріплений на першій або другій стороні поршня, і в канавці, виконаній на зовнішній поверхні поршня, встановлено ущільнююче кільце, яке виготовлене з пружного матеріалу і має заданий діаметр поперечного перерізу, і яке ущільнює поршневий циліндр біля стінки. Винахід також стосується клапана дозатора рідини, або клапана, який забезпечує проходження заданої кількості рідини або протягом заданого періоду часу від джерела рідини під тиском.

У системах подачі рідини, наприклад, у водопровідних системах, часто виникає необхідність дозування рідини у певних кількостях рідини або протягом певного часу. Для цього існують клапани, наприклад, так звані "гільзові клапани", які використовуються для зливу в туалетах. У такому пристрої є мембрана та відносно довга й вузька трубка приблизно 50мм у поперечному перерізі, яка обмежує тиск води і, шляхом утворення допоміжного потоку, перекриває потік рідини після заповнення певного об'єму. При експлуатації рідина протікає через тонкий прохід щоразу в одному й тому ж напрямку і, внаслідок цього, тверді забруднюючі речовини, що трапляються в рідині, можуть забити вузький прохід. В такому випадку клапан необхідно розбирати і видаляти ці забруднюючі речовини з трубки за допомогою тонкого дротового штиря, що в обслуговуванні являє собою трудомістку операцію.

Патент США №4057074 описує конструкцію поршневого вузла з робочим поршнем, який переміщується в двох напрямках. Відповідно до опису, ця конструкція може працювати навіть у випадках значних перепадів тиску, що існує між двома сторонами, за рахунок використання пружини, яка встановлена в одній з порожнин із рідиною, однак, сам по собі цей елемент може бути причиною неполадок.

Метою цього винаходу є забезпечення простого, надійного поршневого вузла та клапана дозатора рідини, які не потребують ремонту в процесі експлуатації, і які працюють в широких межах, в яких потік рідини, що проходить, може бути стабілізований або може бути змінений відповідно до

обраної характеристики, і які можуть бути виготовлені з невеликими матеріальними витратами. Було з'ясовано, що:

- при використанні поршня, який має пружний ущільнюючий елемент, розташований у зоні його краю і здатний займати два різних положення та переміщуватися між ними, може бути забезпечено різний поперечний переріз проходу для потоку, внаслідок чого може бути досягнута різна швидкість потоку;

- два положення можуть відповідати двом різним напрямкам потоку, у результаті чого, наприклад, видалення можливих забруднюючих речовин може відбуватися самоочищенням.

Для досягнення мети даного винаходу, поршневий вузол, згаданий у вступі до опису винаходу, у якому ширина по осі і, щонайменше, у деяких місцях радіальна глибина канавки, виконаної на зовнішній поверхні поршня, перевищують діаметр поперечного перерізу ущільнюючого кільця, ущільнююче кільце встановлено в канавці таким чином, що воно здатне переміщуватися, завдяки різниці тисків на першій та другій стороні, між першим положенням, зверненим до першої сторони і другим положенням, зверненим до другої сторони, і коли ущільнююче кільце знаходиться у своєму першому положенні, сукупна площа поперечного перерізу проходу для потоку між канавкою і першою стороною поршня складає A1, а площа поперечного перерізу шляху проходження потоку між канавкою і другою стороною поршня складає A0, однак, коли ущільнююче кільце знаходиться у своєму другому положенні, сукупна площа поперечного перерізу проходу для потоку між канавкою і другою стороною поршня складає A2, а площа поперечного перерізу проходу для потоку між канавкою і першою стороною поршня складає A0O, де найменше з A1 і A2 є меншим від A0 на порядку величини.

В іншому прикладі реалізації, де проходження потоку рідини стабілізується незалежно від змін тисків, у поршневому вузлі, згаданому у вступі, прохід для потоку, що має сукупну площу A1 створюється одним або більше отворами у вигляді радіальних борозенок, канавок, ребер або рельєфів в одному або більше місцях на опорній поверхні для ущільнюючого елемента поршня, які звужуються ущільнюючим елементом пропорційно різниці тисків, коли тиск у другій камері, який пере-

вищує тиск у першій камері пружно деформує ущільнюючий елемент.

Винахід буде описано з посиланнями на додатні креслення, у яких:

Фіг.1А та 1В схематично показують принцип дії поршневого вузла для подачі рідини відповідно до винаходу, із двома різними напрямками переміщення.

Фіг.2А та 2В показують поперечний переріз поршневого вузла для подачі рідини відповідно до винаходу, із двома різними напрямками переміщення.

Фіг.3А, 3В та 3С схематично показують поперечний переріз ущільнюючого елемента і канавки у поршні відповідно до винаходу, у різних положеннях і застосуваннях, де ущільнюючим елементом є ущільнююче кільце.

Фіг.4А і 4В показують два можливих профілі заглиблень, виконаних у бічній стінці поршневого циліндра відповідно до винаходу, для заданого потоку.

Фіг.5А та 5В показують вид збоку поршня клапана дозатора рідини за фігурами 2А і 2В з двома різними напрямками переміщення, який має ущільнюючий елемент, виконаний з іншим профілем поперечного перерізу.

Фіг.6А та 6В показують регулюючу функцію ущільнюючого елемента поршня відповідно до винаходу щодо вирівнювання тисків потоку, що проходить.

Поршневий вузол, показаний на Фіг.1А, 1В, 2А та 2В містить поршень, виконаний з можливістю переміщення в поршковому циліндрі 2, що має круглий поперечний переріз, поршневий шток 4, встановлений на поршні 1, і допоміжний поршень 3, встановлений на поршковому штоку 4. Стрілка показує напрямок потоку рідини, коли допоміжний поршень 3 знаходиться у відкритому положенні. Закрита порожнина, обмежена поршнем 1 утворює першу камеру К1, а порожнина з рідиною, з'єднана із системою подачі рідини, яка знаходиться по другу сторону поршня 1, коли допоміжний поршень 3 знаходиться у відкритому положенні, може вважатися другою камерою К2, тиск у якій може відрізнятися від тиску в першій камері К1. На зовнішній поверхні поршня 1, на його кромці виконано канавку 6, яка показана на Фіг.1А та 1В в схематичному вигляді з представленням тільки її внутрішньої форми. У канавці 6 встановлено ущільнюючий елемент, яким у даному прикладі є ущільнююче кільце 5, яке має круглий поперечний переріз і виконано із звичайного пружного матеріалу, і діаметр якого менший, ніж ширина вздовж осі, і, найменше, у деяких місцях менший, ніж радіальна глибина канавки 6. В результаті, ущільнююче кільце 5, яке виконує функцію ущільнювача, може займати два різних конкретних положення, в залежності від різниці тисків у першій камері К1 та другій камері К2, утворених на першій та другій стороні поршня 1, відповідно. В обох положеннях конструкція поршня є до певної міри проникною для рідини. Вважається, що у першому положенні ущільнюючого кільця 5 сукупний шлях проходження потоку між канавкою 6 і першою стороною поршня 1 (ліва сторона на Фіг.1А, 1В та 2А, 2В) має площу поперечного перерізу А1, яка визначає потік ріди-

ни, що проходить, а сукупний потік між заглибленням 6 і другою стороною поршня 1 (права сторона на Фіг.1А, 1В та 2А, 2В) в другому положенні має площу поперечного перерізу А2. Якщо гідравлічний тиск вище в другій камері К2, тоді ущільнююче кільце знаходиться у своєму першому положенні, поршень 1 рухається в напрямку стрілки М, показаній на Фіг.2А, і зазор, що має поперечний переріз, який відповідає площі А1 визначає потік рідини, яка проходить, тобто швидкість заповнення першої камери К1, і, отже, відрізок часу доти, поки допоміжний поршень 3 на штоку 4 поршня не закрий вільний потік рідини по стрілці, що вказує напрямок потоку. Переміщення штока 4 поршня в протилежному напрямку буде змінювати умови різниці тисків між першою камерою К1 і другою камерою К2, внаслідок чого в другому положенні ущільнюючого кільця 5 (Фіг.2В) рідина, що знаходиться в першій камері К1, може протікати в другу камеру К2 через площу з поперечним перерізом А2. Символічні стрілки на Фіг.1В та 2В, які мають більшу товщину, ніж стрілки на Фіг.1А та 2А позначають більший потік рідини, яка проходить з більшою швидкістю. При впливі на поршень 1 за допомогою певного механізму, його змушують переміщуватися в напрямку до першої камери К1. Цим механізмом може бути клапан для направлення рідини з першої камери К1 до порожнини з більш низьким тиском через поршень 1 або поршневий циліндр 2, або механічний засіб прямої дії для переміщення штока 4 поршня, що може бути виконано вручну або будь-яким іншим автоматично регулюючим пристроєм, зв'язаним належним чином зі штоком 4 поршня. У прикладі відповідно до Фіг.2А, 2В, площа А2 істотно більша, ніж площа А1, у результаті чого гарантується, що у випадку вільного протікання потоку рідини, встановлена витримка часу значно перевищує час, необхідний для запуску клапана дозатора рідини, тобто час, необхідний для направлення штока 4 поршня до заданої точки, наприклад, точки "поштовх".

Не зважаючи на те, займає ущільнюючий елемент у вигляді ущільнюючого кільця 5 своє перше або друге положення в канавці 6 поршня 1, розмір поршня 1 без ущільнення такий, що між поршнем і стінкою поршневого циліндра 2 можливий сукупний потік, що проходить у поперечному перерізі відповідної площі А0, і ця площа А0 поперечного перерізу значно більша, ніж А1 та А2, або принаймні, більша, ніж найменша з двох. У даному прикладі А2 перевищує А1, а А0 може бути приблизно порядку А2, оскільки не збільшується тривалість часу, необхідного для ручної (механічної) операції, по приведенню в дію поршневого вузла.

Фіг.3А-3С являють собою збільшені зображення стінки поршневого циліндра 2, краю поршня 1, в якому виконано канавку, і ущільнюючого елемента у вигляді ущільнюючого кільця 5, встановленого в канавці 6. В цьому кращому прикладі реалізації площі поперечного перерізу А1 і А2, необхідні для проходження потоку, можуть бути забезпечені за рахунок канавок, утворених або на стінці канавки 6, або на поверхні ущільнюючого кільця 5. Ці канавки можуть знаходитися на нижній частині або бічних частинах канавки 6, яка має прямокутний профіль у поперечному перерізі. Розміри (ширина і

глибина) канавок, а також їхня щільність у стінці заглиблення в цілому визначають площі поперечних перерізів  $A_1$  та  $A_2$ . Канавки можуть бути виконані травленням, або можуть бути вирізані з використанням твердого інструменту, причому останнє легше, з огляду на складність доступу до внутрішньої поверхні канавки. Переміщення ущільнюючого кільця між його першим і другим положенням може відбуватися власне кажучи без тертя з оточуючим середовищем, заповненим рідиною, крім того переміщенню сприяє допуск на розміри. На Фіг.3В, де ущільнююче кільце 5 знаходиться в другому положенні, воно замикається, оскільки воно упирається в плоску стінку канавки 6, що знаходиться на другій стороні (праворуч на цій Фіг.). В цьому випадку  $A_2=0$ . На Фіг.3С  $A_1$  перевищує  $A_2$ , але остання також перевищує 0.

Робота клапана дозатора рідини, який має головний поршень і допоміжний поршень, наведені на Фіг.2А-2В, тобто встановлення характеристик роботи клапана дозатора по відношенню до часу, може виконуватися вибором сукупних розмірів отворів для проходження потоку ( $A_1$ ,  $A_2$ ), а також регулюванням моменту відкриття допоміжного поршня 3. Легко побачити, що переміщення поршня 1 означає проходження ущільнюючого елемента уздовж внутрішньої стінки поршневого циліндра 2. Це сприяє утворенню відповідних площ ( $A_1$  або  $A_2$ ) отворів для потоку, що проходить, між ущільнюючим елементом і стінкою поршневого циліндра 2, на відміну від їхнього утворення між ущільнюючим елементом і стінкою канавки 6, що забезпечує потік, який проходить, у відповідності до миттєвого значення переміщення і, отже, змінну швидкість поршня 1. Це, наприклад, може виявитися необхідним, коли допоміжний поршень 3 переміщується поблизу його точки закриття або відкриття, коли необхідно значний гальмуючий вплив для зм'якшення, по можливості, "удару", що відбувається, наприклад, під час закриття. Це може бути важливо у випадку, коли клапани подачі рідини використовуються в промисловості, де потрібні істотні кількості потоку, що проходить, і без гальмування механічне напруження системи було б більшим. Такий тип виконання, тобто, коли площа  $A_1$  змінюється в залежності від положення поршня 1, може бути забезпечений заглибленнями 7, 8, як показано на Фіг.4А, 4В. Фіг.4А показує заглиблення 7, що забезпечує лінійно зменшуваний поперечний переріз, а Фіг.4В показує заглиблення 8, за допомогою якого поперечний переріз може лінійно змінюватися, а також ступінчасто (раптово), у результаті чого створюється особлива залежність швидкості від часу.

На Фіг.5А та 5В, відповідно, показані два положення ущільнюючого елемента 11 поршня 10, які забезпечують напрямок потоку рідини і напрямок переміщення М поршня. Цей приклад показує, що немає необхідності виконувати ущільнюючий елемент у вигляді ущільнюючого кільця, а може використовуватися інше ущільнення, яке має кільцевий поперечний переріз, що задовольняє вимогам ущільнення, при упорі в стінку канавки і стінку поршневого циліндра. Стрілки, що позначають потік, що проходить, показані біля осової лінії, у зв'язку з чим варто зауважити, що в умовах, коли

можливе більш швидке проходження потоку, тобто, коли площа  $A_2$  більша, отвір для потоку, що проходить, між другою стороною поршня 10 і канавкою може бути виконаний на інших частинах поршня, наприклад свердлуванням отворів у корпусі поршня. Ці просвердлені отвори можуть з'єднувати внутрішню порожнину канавки і другу сторону поршня 10.

У рамках суті винаходу і на підставі загальноприйнятих принципів, існують інші можливості для конструювання поршневого вузла, у якому ущільнюючий елемент за допомогою своєї пружної деформації звужує отвір для проходження потоку, який має площу  $A_1$ , пропорційно різниці тисків між першою та другою стороною. Робота такого пристрою показана на Фіг.6А-6В, де Фіг.6А показує положення ущільнюючого елемента 21, який для прикладу, виконаний у вигляді ущільнюючого кільця.

Ущільнюючий елемент 21 розташований над отвором 23, який виконано на внутрішній поверхні (зверненій до першої сторони) канавки поршня 22. В цій ситуації тиски на першій стороні і на другій стороні власне кажучи рівні між собою, або між ними незначна різниця. Однак у рідинних системах з великими тисками, ця різниця може бути величезною. Тоді потік рідини, який проходить через отвір 23, буде більш швидким, що може бути компенсовано пружною деформацією ущільнюючого елемента (Фіг.6В), де частина ущільнюючого кільця відхиляється, внаслідок чого зменшується ефективний поперечний переріз отвору 23. Таким чином, при виборі належного розміру отвору 23, а також матеріалу ущільнюючого елемента 21, зменшення поперечного перерізу (необхідне для рівномірного потоку, який проходить, вимірюваного за одиницю часу) стає прямо пропорційним зміні швидкості потоку. Такий пристрій саморегулювання може також використовуватися з клапанами, де поршень не виконує зворотно-поступального руху. Результатом усього цього можуть бути корисні побічні дії, якщо клапани дозаторів рідини виконують двонаправлений рух.

У пристроях клапанів дозаторів рідини за Фіг.1А-1В та 2А-2В відкриття допоміжного поршня 3 з його повністю закритого положення може являти проблему. При високому тиску рідини і великих розмірах, сила тиску, яка впливає на допоміжний поршень 3, не дає можливості поршневому штоку 4 його відкрити. Це може стати великою проблемою, особливо якщо робота виконується вручну, але і у випадку використання автоматичних механізмів, зменшення впливу тиску також необхідно. З цією метою рідина під високим тиском може протікати вниз із закритої порожнини першої камери К1, без переміщення закритого допоміжного поршня 3. Цього можна досягти різними способами, загальною рисою яких є те, що рідина під високим тиском з першої камери К1 попадає в порожнину більш низького тиску або через поршень 1, або через поршковий циліндр 2. у цьому випадку площа  $A_2$  не має відношення до процесу, вона може бути 0.

У пристрої за Фіг.7А всередині поршня 1 виконано інший регулюючий клапан 1', який дозволяє рідині переткати з першої камери К1 у порожнину

КЗ низького тиску, яка насправді являє собою випуск для рідини. Регулювальний клапан 1' може відкриватися іншим поршневим штоком 4', який проходить через пустотілий корпус поршневого штока 4", що з'єднує поршень 1 з допоміжним поршнем 3. Поршневий шток 4' може рухатися незалежно від поршневого штока 4". Регулюючий клапан 1' з невеликою площею може відкриватися з невеликим зусиллям, і після скидання тиску, і збігу рідини з першої камери К1, рідина під високим тиском в другій камері К2 при русі поршня 1 рухається в напрямку до першої камери К1 у той час, коли регулюючий клапан 1' відкритий, і основний струмінь рідини протікає в порожнину КЗ, як показано на Фіг.7В. Пружина S використовується, щоб повернути регулюючий клапан 1' у його закрите положення, коли поршневий шток 4" відпускають. Потім поршень 1 разом з допоміжним поршнем 3 буде переміщатися в зворотному напрямку зі швидкістю, що залежить від площі А1 доти, поки допоміжний поршень 3 не закриє основний потік.

У пристрої за Фіг.8А регульований клапан V у стінці поршневого циліндра 2 використовується для скидання тиску і пропускання рідини з першої камери К1. Відкриття і закриття клапана V забезпечує регулювання, яке відповідає регулюванню регулюючого клапана 1', описаного вище, як показано також на Фіг.8В. Поршневий шток 4 відрізняється від подібного елемента на Фіг.1А-1В та 2А-2В тим, що приведення в дію і регулювання часу протікання основного потоку виконується клапаном V, замість поршневого штока 4 за Фіг.8А-8В, що також у цьому випадку не вимагає великого зусилля. Описані вище пристрої в основному стосуються рідин. Однак варто зауважити, що шляхом утворення в одному або більшій кількості місць дрібних радіальних борозенок, канавок, ребер або рельєфів на опорних поверхнях, компоненти здатні виконувати згадану вище асиметричну роботу у випадку використання газів, наприклад, у газових демпферах або амортизаторах. Таким чином, винахід може використовуватися з будь-яким середовищем, або рідким, або газоподібним.

Істотною перевагою даного винаходу є те, що коли він використовується як клапан дозатора рідини, тоді в результаті двонаправленого руху відбувається самоочищення, і немає необхідності у

використанні складних інструментів. Для практичного ; застосування, асиметрія ( $A1 \ll A2$ ) має суттєве значення з точки зору пропорційного запуску і необхідного зворотного напрямку зі швидкістю, що залежить від площі А1 доти, поки допоміжний поршень 3 не закриє основний потік.

У пристрої за Фіг.8А регульований клапан V у стінці поршневого циліндра 2 використовується для скидання тиску і пропускання рідини з першої камери К1. Відкриття і закриття клапана V забезпечує регулювання, яке відповідає регулюванню регулюючого клапана 1', описаного вище, як показано також на Фіг.8В. Поршневий шток 4 відрізняється від подібного елемента на Фіг.1 та 2 тим, що приведення в дію і регулювання часу протікання основного потоку виконується клапаном V, замість поршневого штока 4 за Фіг.8, що також у цьому випадку не вимагає великого зусилля. Описані вище пристрої в основному стосуються рідин. Однак варто зауважити, що шляхом утворення в одному або більшій кількості місць дрібних радіальних борозенок, канавок, ребер або рельєфів на опорних поверхнях, компоненти здатні виконувати згадану вище асиметричну роботу у випадку використання газів, наприклад, у газових демпферах або амортизаторах. Таким чином, винахід може використовуватися з будь-яким середовищем, або рідким, або газоподібним.

Істотною перевагою даного винаходу є те, що коли він використовується як клапан дозатора рідини, тоді в результаті двонаправленого руху відбувається самоочищення, і немає необхідності у використанні складних інструментів. Для практичного застосування, асиметрія ( $A1 \ll A2$ ) має суттєве значення з точки зору пропорційного запуску і необхідного часу операції. Нарешті, з одного боку, використовувана технологія дозволяє одержати характеристику потоку, що проходить, яка змінюється в часі, і, з іншого боку, дає можливість зробити цю характеристику стійкою, поза залежністю від зміни тиску джерела.

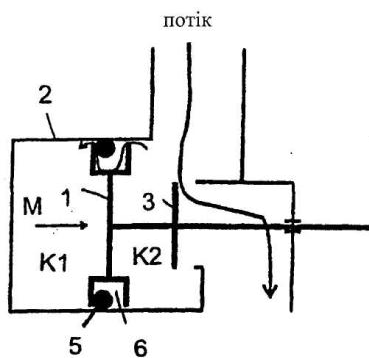
Пояснення до креслень

М - переміщення поршня

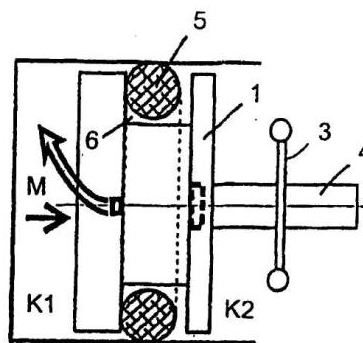
К1 - перша камера

К2 - друга камера

КЗ - порожнина з більш низьким тиском



ФІГ. 1А

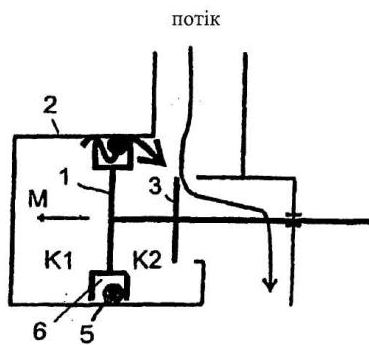


ФІГ. 2А

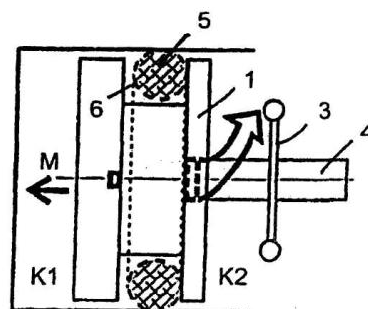
11

82652

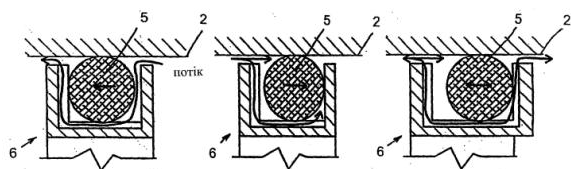
12



ФІГ. 1В



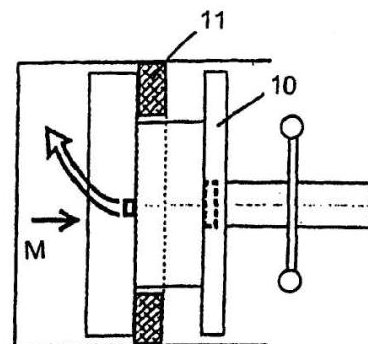
ФІГ. 2В



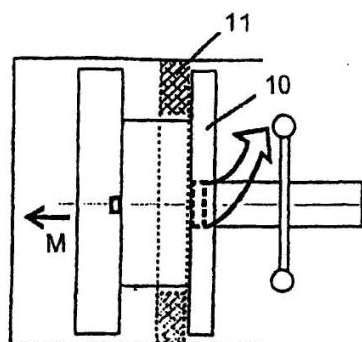
ФІГ. 3А

ФІГ. 3В

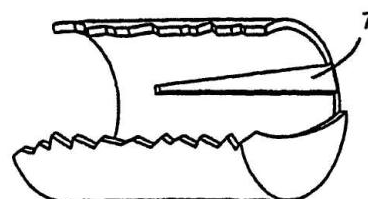
ФІГ. 3С



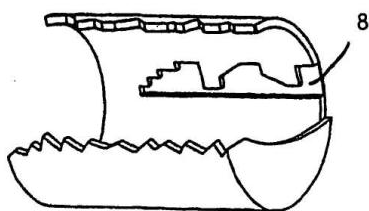
ФІГ. 5А



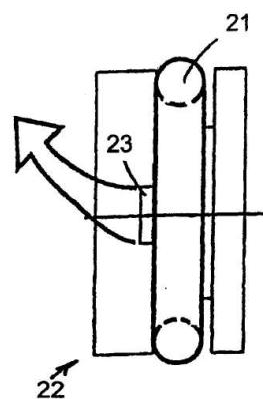
ФІГ. 5В



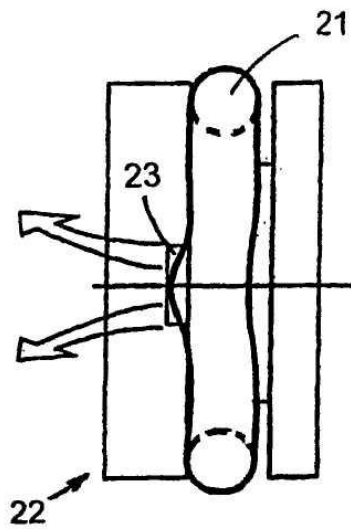
ФІГ. 4А



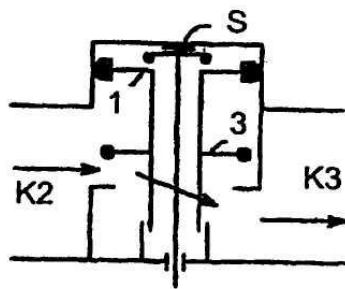
ФІГ. 4В



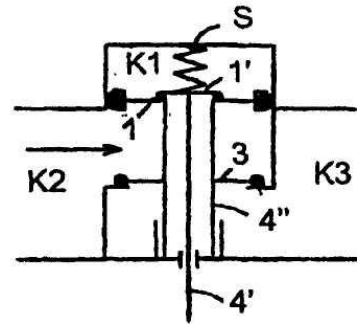
ФІГ. 6А



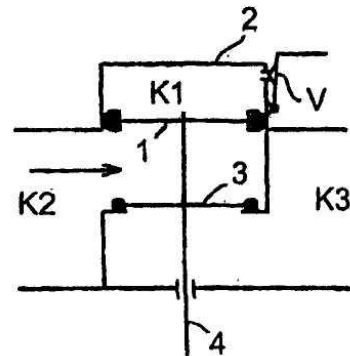
ФІГ. 6В



ФІГ. 7В



ФІГ. 7А



ФІГ. 8А