



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 111443

(13) C2

(51) МПК

F16K 1/46 (2006.01)

F16K 1/42 (2006.01)

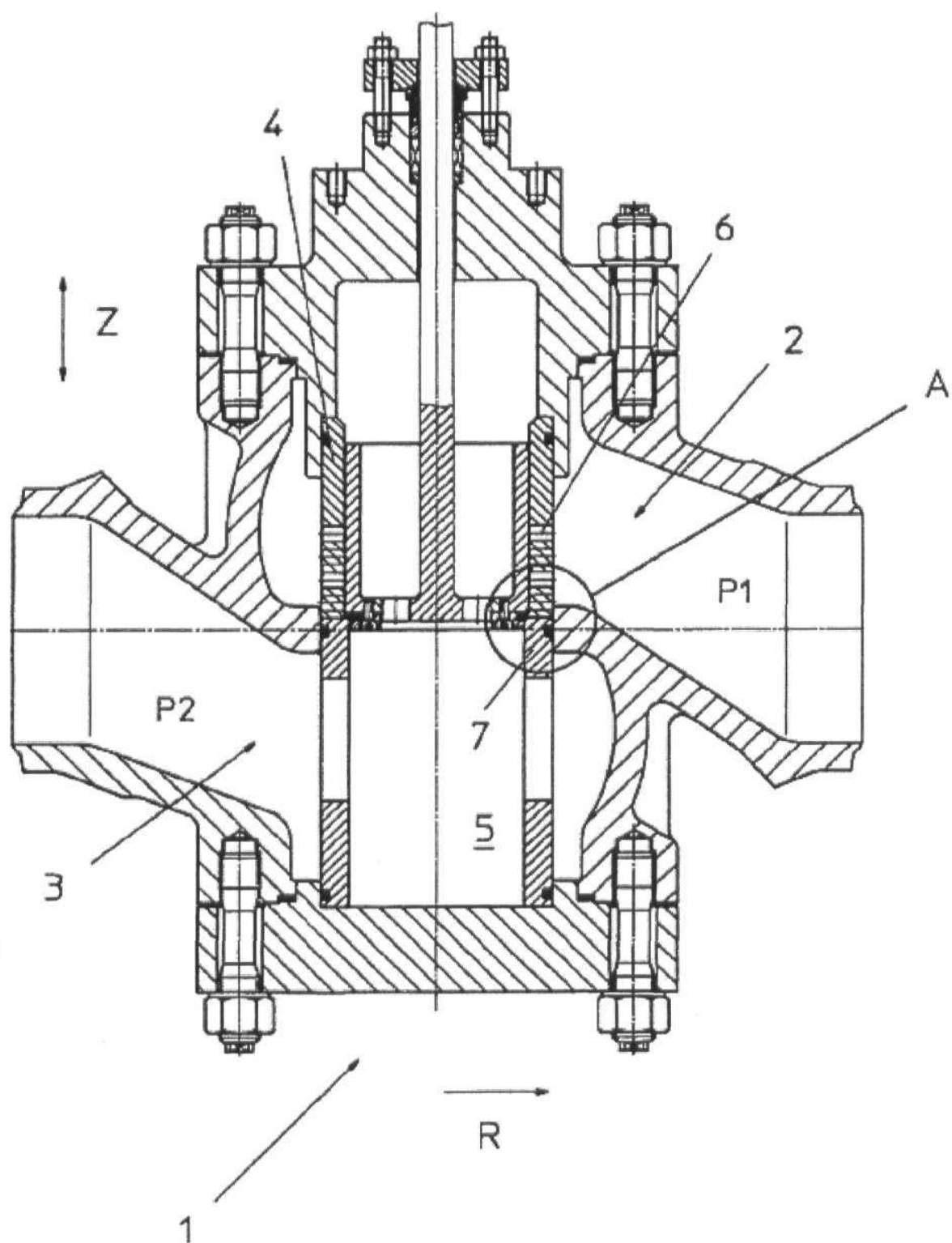
ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД**

(21) Номер заявки:	а 2015 02835	(72) Винахідник(и):	Вангеманн Маттіас (DE), Мюллер Андреас (DE), Фогт Міхаела (DE)
(22) Дата подання заявки:	28.09.2012	(73) Власник(и):	ХОЛЬТЕР РЕГЕЛЬАРМАТУРЕН ГМБХ УНД КО. КГ, Helleforthstrasse 58-60, 33758 Schloss Holte- Stukenbrock, Germany (DE)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	25.04.2016	(74) Представник:	Пахаренко Антоніна Павлівна, реєстр. №4
(41) Публікація відомостей про заявку:	25.06.2015, Бюл.№ 12	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	EP 882916 A1, 09.12.1998 DE 2645659 A1, 13.04.1978 US 4688757 A, 25.08.1987 WO 01/46608 A1, 28.06.2001 US 4249717 A, 10.02.1981 WO 01/31239 A1, 03.05.2001 UA 80478 C2, 25.09.2007
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	25.04.2016, Бюл.№ 8		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	PCT/EP2012/004073, 28.09.2012		

(54) КЛАПАН ВИСОКОГО ТИСКУ**(57) Реферат:**

Клапан високого тиску (1) містить камеру (2) високого тиску і камеру (3) низького тиску, а також запірний елемент (4). Запірний елемент виконаний з можливістю закривання і відкривання каналу для пропускання плинного середовища між камерою (2) високого тиску і камерою (3) низького тиску шляхом переміщення між закритим і відкритим положеннями в аксіальному напрямку (Z). Ущільнення (9) сідла клапана передбачене для закритого положення клапана. Ущільнення (9) сідла клапана встановлене в заглибину в запірному елементі (4).

UA 111443 C2



ФІГ. 1

Винахід стосується клапана високого тиску згідно з обмежувальною частиною пункту 1 формули винаходу.

Відповідні клапани мають камеру високого тиску, камеру низького тиску і встановлений у корпусі поршня між камерами високого і низького тиску поршнеподібний запірний елемент. Унаслідок великої різниці тисків необхідно відповідно ущільнювати цей запірний елемент в кінцевому положенні, щоб клапан забезпечував надійне розділення камер високого і низького тиску.

Із публікації EP 882 916 A1 відомий клапан із відповідними родовими ознаками, в якому ущільнення сідла клапана утворене ущільнювальним елементом, встановленим у сідло клапана таким чином, що поршень, при закриванні клапана переміщується аксіально відносно клапана, причому його торець прилягає до ущільнення сідла. У відкритому стані клапана ущільнення сідла вивільнене, причому безпосередньо на нього під високим тиском діє потік плинного середовища, в результаті чого це відоме ущільнення сідла зазнає підвищеного зносу і частіше підлягає заміні.

Тому в основу винаходу було покладено задачу розроблення клапана високого тиску описаного вище виду і ущільнення сідла клапана, які позбавлені наведених проблем.

Цю задачу вирішено в клапані високого тиску ознаками пункту 1 формули винаходу. Переважні форми виконання описані в залежних пунктах формули винаходу.

Згідно з винаходом передбачене ущільнення сідла клапана, яке встановлене у заглибину в запірному елементі. Завдяки цьому при відкритому клапані на ущільнення не діє плинне середовище, що тече через клапан високого тиску.

Переважно відкрита сторона заглибини має форму кільцеподібного отвору в оберненому до сідла клапана торці запірного елемента, зокрема виконаного в формі поршня. При цьому на ущільненні сідла клапана переважно передбачений кільцеподібний виступ або бортик, що простягається в радіальному напрямку назовні і принаймні частково закриває кільцеподібний отвір. Завдяки цьому при закритому положенні клапана забезпечується можливість прилягання виступу, передбаченого на сідлі клапана, до ущільнення сідла клапана, причому виступ також має кільцеподібну форму і встановлений на сідлі клапана таким чином, що він принаймні частково може бути введений у кільцеподібний отвір. Таким чином, ущільнення сідла клапана практично вміщується в заглибині в торці запірного елемента, і при введенні виступу в формі бортика в кільцеподібний отвір вільною залишається лише відносно невелика поверхня на запірному елементі. Насамкінець, ця поверхня обмежена шириною кільцевого зазору, що утворює кільцеподібний отвір. Це дозволяє мінімізувати поверхню ущільнення, на яку взагалі діє потік плинного середовища, що спричиняє її знос, а також зусилля, яке потрібне для закривання і відкривання клапана.

Отвори для пропускання плинного середовища, що перебуває під високим тиском, виконані зокрема над сідлом клапана, завдяки чому потік плинного середовища при відкритому клапані практично не потрапляє лише на обернену до сідла клапана сторону кінцевого ущільнення, яка, таким чином, не пошкоджується. Крім цього, переважно передбачено, що запірний елемент має радіально оточуючу зовні ущільнення сідла клапана ділянку стінки, яка разом із торцевою ділянкою запірного елемента утворює кільцеподібний отвір. При цьому ділянка стінки простягається в аксіальному напрямку поршнеподібного запірного елемента і має торцеву упорну поверхню, зокрема врівень із оберненою до сідла клапана ущільнювальною поверхнею виступу ущільнення сідла клапана. Упорна поверхня при закритому клапані прилягає до сідла клапана в радіальному напрямку зовні поряд із виступом сідла клапана, причому плинне середовище під високим тиском може проникати між упорною поверхнею і сідлом клапана і потрапляти в заглибину, в яку вставлене ущільнення сідла клапана.

Переважно ущільнення сідла клапана виконують самоущільнювальним, для чого його оточують також розміщеним у заглибині пружним елементом, зокрема виконаним у формі кільця круглого перерізу. Коли при закритому клапані, як описано вище, плинне середовище крізь кільцеподібний отвір проникає в заглибину, цей гнучкий елемент деформується під дією тиску і притискається до ущільнення сідла клапана, завдяки чому, зокрема, виконаний у формі бортика виступ ущільнення сідла клапана притискається до виступу сідла клапана і забезпечує необхідну ущільнювальну дію.

Переважно торцева кромка ділянки стінки, яка простягається радіально зовні, має округлену форму, завдяки чому потік плинного середовища, що надходить зі сторони високого тиску, може обтікати її без утворення завихрень у напрямку сторони низького тиску, завдяки чому забезпечується додатковий захист ущільнення сідла клапана.

Далі винахід пояснюється докладніше із посиланням на фіг. 1-3.

Скорочений опис креслень

Фіг. 1 Відповідний винаходові клапан високого тиску в розрізі.

Фіг. 2 Збільшене зображення фрагменту А з фіг. 1 в зоні сідла клапана, коли клапан перебуває у відкритому положенні.

Фіг. 3 Збільшене зображення фрагменту А зображення з фіг. 1 в зоні сідла клапана, коли клапан перебуває в закритому положенні.

Зображений на фіг. 1 клапан 1 високого тиску (далі клапан) містить камеру 2 високого тиску, в якій панує тиск P_1 , і камеру 3 низького тиску, в якій панує тиск P_2 , причому при закритому клапані $P_1 > P_2$. Клапан 1 містить поршнеподібний запірний елемент 4, встановлений із можливістю переміщення в аксіальному напрямку Z для відкривання і закривання клапана 1 в зокрема циліндричному корпусі 5. При відкриванні клапана 1 плинне середовище (газ або рідина) із камери високого тиску 2 крізь отвори 6 у стінці корпусу 5 надходить в камеру низького тиску 3. Для закривання клапана запірний елемент 4 переміщується в напрямку Z до сідла 7 клапана.

На фіг. 2 зображений клапан у відкритому положенні. На оберненому до сідла 7 клапана торці запірного елемента 4 виконана заглибина, в яку вставлене кінцеве ущільнення 9. Заглибина відкрита зі сторони сідла 7 клапана. Між зовнішньою в радіальному напрямку R ділянкою 4а стінки, яка в даному випадку простягається в аксіальному напрямку Z і виконана в формі стінки поршня, та встановленим на торці запірного елемента 4 верхнім сегментом 11 описана вище заглибина відкрита і в цьому місці утворює кільцевий зазор чи кільцеподібний отвір. Цей отвір є вужчим, аніж кінцеве ущільнення, завдяки чому це ущільнення навіть під тиском не може бути витиснене із заглибини. В результаті верхній сегмент 11 можна знімати з запірного елемента 4 для монтажу і демонтажу ущільнення 9 сідла клапана. З'єднання між верхнім сегментом 11 і запірним елементом 4 є, зокрема, проникним для плинного середовища, тому на прилеглий до заглибини ділянці 10 компенсації надлишкового тиску панує низький тиск P_2 .

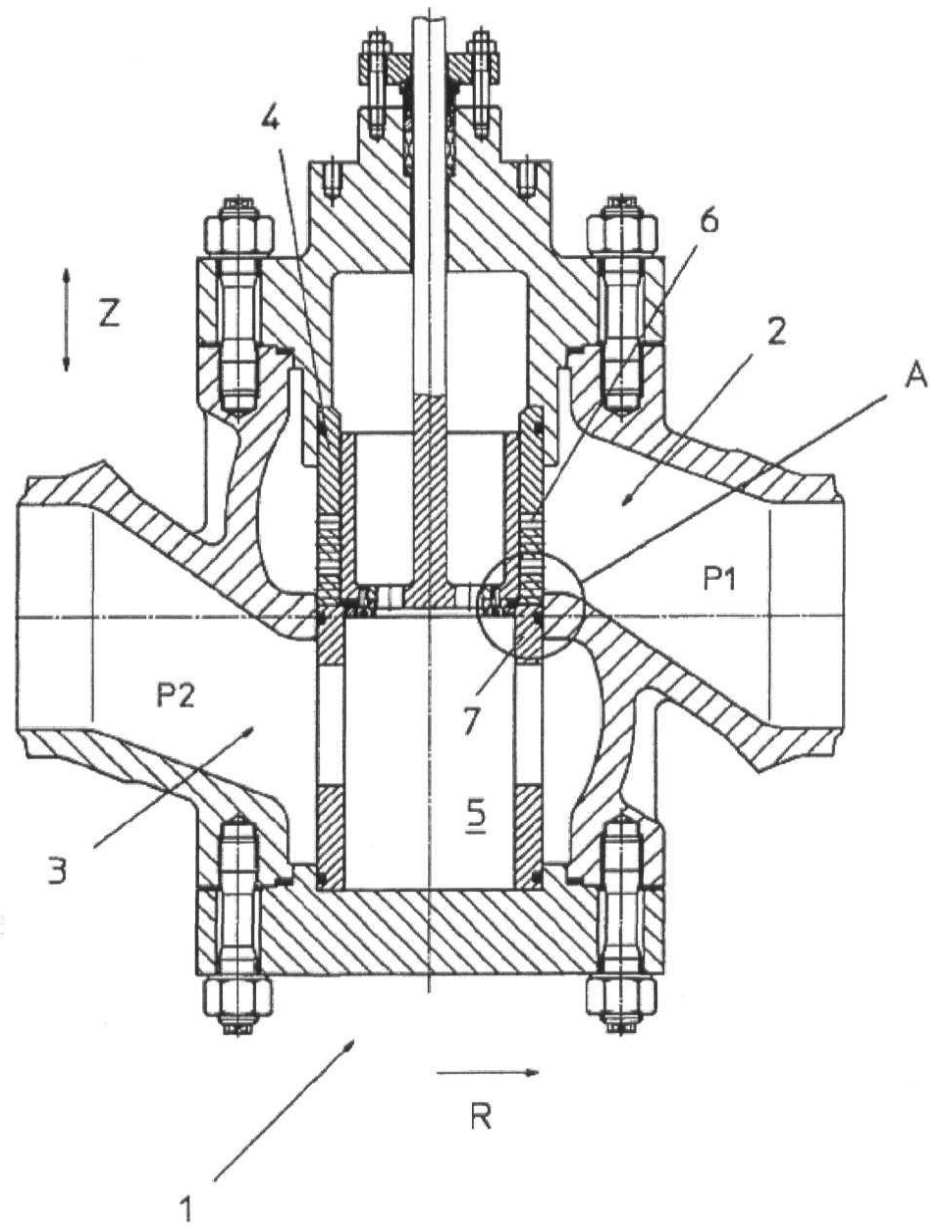
У кільцеподібний отвір входить частина кінцевого ущільнення 9, а саме виконаний у формі бортика виступ 9а кінцевого ущільнення 9, що простягається радіально назовні та принаймні частково закриває кільцевий зазор. У заглибину на відвернутій від сідла 7 клапана стороні виступу 9 передбачений пружний елемент 8, виконаний зокрема в формі кільця круглого перерізу, який оточує ущільнення 9 сідла клапана зовні в радіальному напрямку. "Пружний" означає, що елемент 8 виконаний із такого матеріалу, наприклад бутадієн-нітрильного каучуку (NBR), етилен-пропілен-дієнового каучуку (EPDM), фторкаучуку (FKM), який під тиском (тиск плинного середовища в камері високого тиску) суттєво легше піддається деформуванню, ніж кінцеве ущільнення, яке виконане з порівняно жорсткішого матеріалу, зокрема політетрафторетилену (PTFE).

При зображеному на фіг. 2 відкритому клапані потік плинного середовища з камери високого тиску крізь отвір 6, як позначено стрілками 12, 13, 14 та 15, надходить у камеру низького тиску між запірним елементом і стінкою 18 корпусу, див. стрілку 12, оминає ділянку 4а стінки, поз. 13, сідло 7 клапана, поз. 14, і тече повз верхній сегмент 11, поз. 15. Як показано у прикладі, торець 4b ділянки стінки заокруглений в радіальному напрямку зовні та/або всередині, тому плинне середовище, що обтікає цю сторону 4b, може бути напрямлене повз вільну частину 9а ущільнення без утворення завихрень, завдяки чому його знос мінімізується.

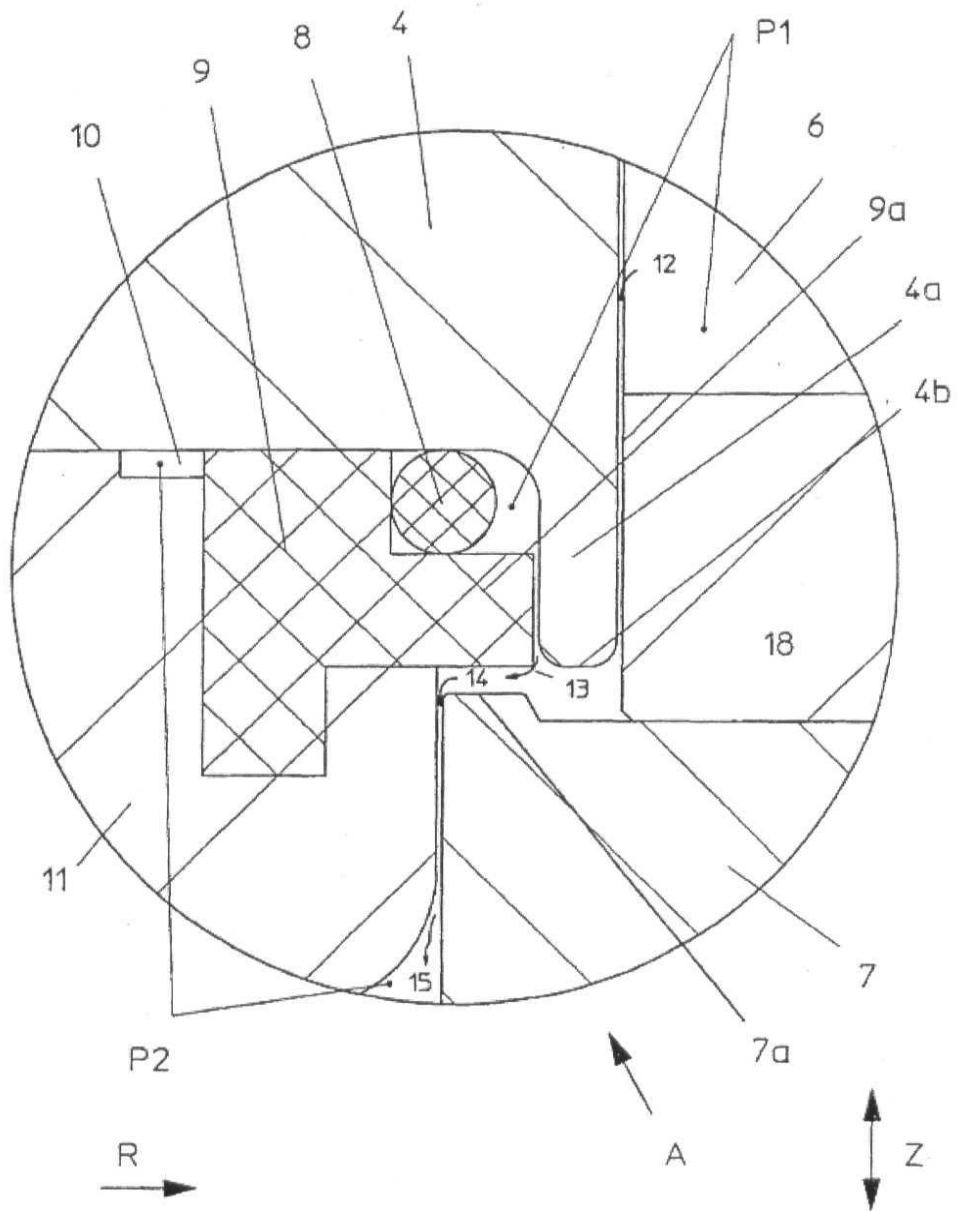
На сідлі клапана виконаний виступ 7а, який при закритому клапані 1 може бути введений у кільцеподібний отвір і прилягати до виступу 9а ущільнення 9 сідла клапана. Ця ситуація зображена на фіг. 3. Плинне середовище з камери високого тиску тепер тече крізь отвір 6 (стрілка 12) і омиває ділянку 4а стінки та її торець 4b. Плинне середовище може протікати між сідлом 7 клапана і прилеглим до сідла 7 клапана торцем 4b та потрапляти в заглибину 16 (стрілка 17). Внаслідок цього пружний елемент 8 деформується під дією високого тиску і притискається до ущільнення 9 сідла клапана, яке, в свою чергу, зміщується в напрямку ділянки 10 компенсації надлишкового тиску, яка може бути виконана в формі кільцевого зазору, для відведення можливого надлишкового тиску, а його виступ 9а під тиском елемента 8 зміщується в напрямку сідла клапана 7. В результаті виступ 9а притискається до введеного в кільцевий зазор виступу 7а сідла клапана, завдяки чому кінцеве ущільнення 9 запобігає надходженню потоку в камеру низького тиску.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

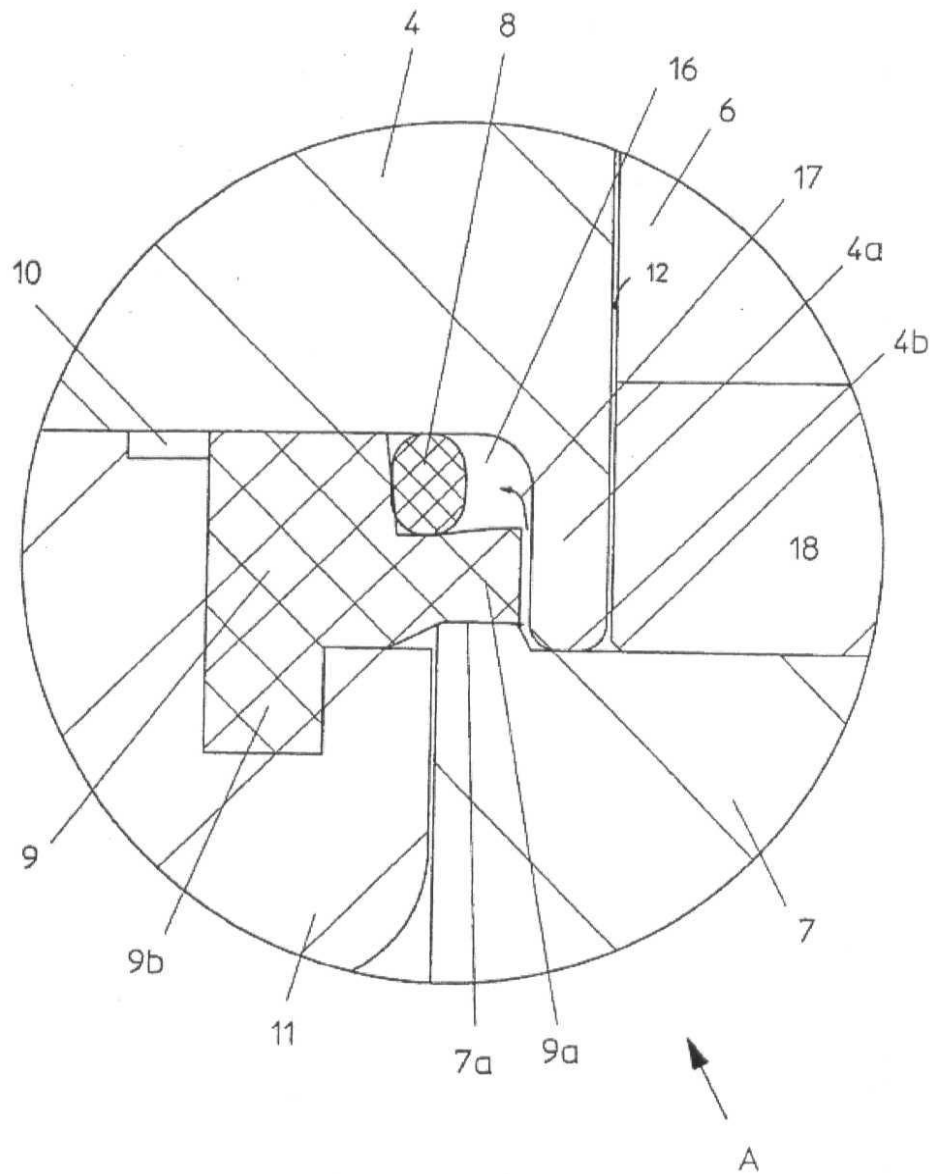
1. Клапан високого тиску (1), що містить камеру (2) високого тиску і камеру (3) низького тиску, а також виконаний у формі поршня з оберненим до сидла (7) клапана торцем (4b) запірний елемент (4) для закривання і відкривання каналу між камерою (2) високого тиску і камерою (3) низького тиску з можливістю пропускання потоку плинного середовища шляхом переміщення між закритим і відкритим положеннями в аксіальному напрямку (Z), причому для ущільнення при закритому положенні клапана на запірному елементі (4) встановлене ущільнення (9) сидла клапана, яке разом із пружним елементом (8), зокрема в формі кільця круглого перерізу, встановлене у виконану в запірному елементі (4) заглибину (16) і в радіальному напрямку зовні оточене ділянкою (4a) стінки запірного елемента (4), яка разом із торцевою ділянкою запірного елемента (4) утворює кільцеподібний отвір, причому на сидлі (7) клапана сформований кільцеподібний виступ (7a), який **відрізняється** тим, що ущільнення (9) сидла клапана оточене пружним елементом (8) і має виконаний зокрема в формі бортика виступ (9a), що простягається в радіальному напрямку (R) назовні і принаймні частково закриває кільцеподібний отвір, а також тим, що пружний елемент (8) виконаний із можливістю деформування при протіканні плинного середовища в закритому положенні клапана крізь кільцеподібний отвір у заглибину (16) і притискання до внутрішньої стінки запірного елемента (4) з однієї сторони і до виступу (9a) ущільнення (9) сидла клапана з іншої сторони, причому виступ (9a) ущільнення (9) притиснений до виступу (7a) сидла (7) клапана, який в закритому положенні клапана принаймні частково із приляганням до ущільнення (9) сидла клапана притискається до введенного в кільцеподібний отвір виступу (7a) сидла (7) клапана, завдяки чому забезпечується необхідна герметизація, а також самоущільнення ущільнення (9) сидла клапана.
2. Клапан високого тиску (1) за пунктом 1, який **відрізняється** тим, що параметри заглибини і ущільнення (9) сидла клапана вибрані таким чином, що при закритому положенні клапана (1) добуток тиску плинного середовища над виступом (9a) ущільнення (9) сидла клапана і площі поверхні виступу (9a) ущільнення (9) сидла клапана, на яку діє цей тиск, перевищує добуток загальної площі поверхні прилягання виступу (9a) ущільнення сидла клапана до сидла клапана (7, 7a) і тиску плинного середовища в цій зоні.
3. Клапан високого тиску (1) за пунктом 1 або 2, який **відрізняється** тим, що торцева кромка ділянки (4a) стінки в радіальному напрямку зовні має скруглену форму.
4. Клапан високого тиску (1) за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що запірний елемент (4) містить верхній сегмент (11), який охоплює принаймні одну ділянку (9b) ущільнення (9) сидла клапана з геометричним замиканням.
5. Клапан високого тиску (1) за пунктом 4, який **відрізняється** тим, що ущільнення (9) сидла клапана оточене верхнім сегментом (11), а також тим, що для забезпечення фіксації ущільнення (9) сидла клапана його ділянка (9a) із геометричним замиканням вставлена у верхній сегмент (11).
6. Клапан високого тиску (1) за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що пружний елемент (8) виконаний із матеріалу, який під дією тиску суттєво легше піддається деформації, аніж ущільнення (9) сидла клапана, яке виконане з порівняно жорсткішого матеріалу.



ФІГ. 1



ФІГ. 2



ФІГ. 3

Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

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

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