



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 113767

(13) C2

(51) МПК

F16L 37/28 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(21) Номер заявки: а 2015 00740

(22) Дата подання заявки: 30.01.2015

(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 10.03.2017

(41) Публікація відомостей про заяву: 10.08.2016, Бюл.№ 15

(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.03.2017, Бюл.№ 5

(72) Винахідник(и):

Коробка Оксана Сергіївна (UA),
Мащенко Олександр Миколайович (UA),
Решетило Дмитро Сергійович (UA),
Сіміков Віталій Юрійович (UA),
Скочко Віктор Володимирович (UA),
Устич Володимир Володимирович (UA),
Чирченко Євген Федорович (UA),
Шевцов Євген Іванович (UA)

(73) Власник(и):

ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"КОНСТРУКТОРСЬКЕ БЮРО "ПІВДЕННЕ"
ІМ. М.К. ЯНГЕЛЯ",
вул. Криворізька, 3, м. Дніпропетровськ,
49008 (UA)

(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:

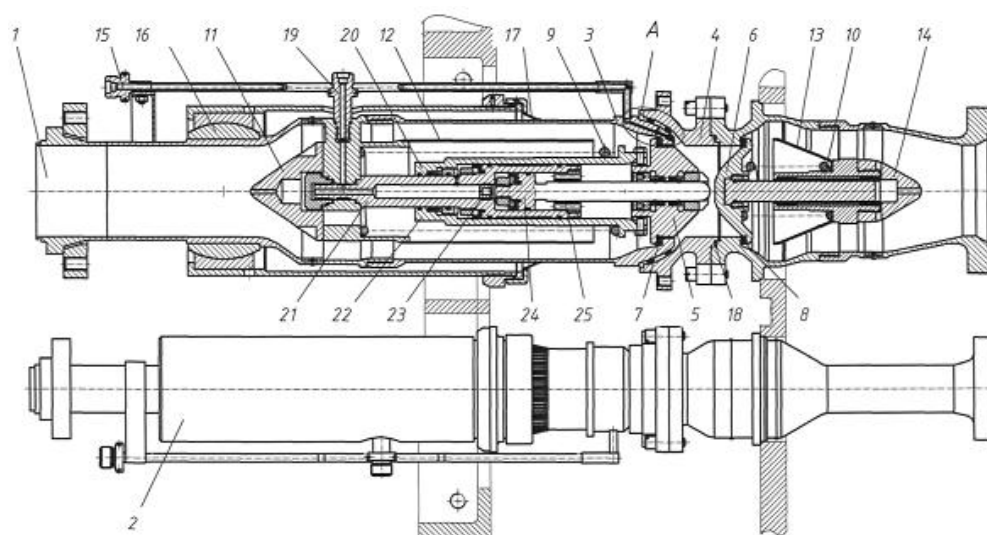
SU 544820 A1, 01.03.1977
SU 1006849 A1, 23.03.1983
DE 3015601 A1, 29.10.1981
EP 2023028 A1, 11.02.2009
RU 94028848 A1, 27.05.1996
SU 493587 A1, 24.02.1976
UA 87496 U, 10.02.2014
US 5524664 A, 11.06.1996

(54) БАГАТОХОДОВИЙ ПНЕВМОГІДРОРОЗ'ЄМ

(57) Реферат:

Пропонований винахід належить до ракетно-космічної техніки й може бути використаний одночасно під час заправно-зливальних і дренажних операцій як трубопровідна арматура. Пристрій складається із двох півроз'ємів, у корпусі кожного з яких розміщено підпружинений запірний орган, при цьому стикувальну поверхню одного півроз'єму виконано сферичної форми і в корпусі встановлено шток, що взаємодіє із запірними органами обох півроз'ємів, а другий оснащено герметизуючим елементом, згідно з винаходом, пневмогідророз'єм оснащено щонайменше двома блоками півроз'ємів, пневмоприводом керування, запірними органами й каналом контролю герметичності стику, з'єднаним з контрольною порожниною зістикованих півроз'ємів, яку утворили внутрішні контури герметизуючого елемента і сферичної поверхні. Технічний результат полягає в підвищенні надійності роботи і безпеки швидкороз'ємного з'єднання, одержанні високого ступеня герметичності з'єднання при зменшенні питомого тиску на стикувальні поверхні, а також спрощенні профілю проточної порожнини.

UA 113767 C2



Фиг. 1

Запропонований винахід належить до ракетно-космічної техніки й може бути використаний одночасно під час заправно-зливальних і дренажних операцій як стикувальні багатоходові пневмогідророз'єми, що працюють в автоматичному режимі.

Відомий пристрій для з'єднання трубопроводів (авторське свідоцтво СРСР № 1006849, МКИ⁷ F16L 37/32, 05.03.1981 р.), що складається із двох роз'ємів, обладнаних підпружиненими клапанами, які перекривають трубопроводи, що розділяються під час розстикування цих частин.

Недоліком є стикування і розстикування з'єднань вручну, що неприпустимо під час роботи з агресивними компонентами палива й небезпечно для обслуговуючого персоналу.

Найближчим до пристрою, що заявляється, є багатоходовий гідророз'єм для роботи з агресивними середовищами (прототип - авторське свідоцтво СРСР № 544820, МКИ⁷ F16L 37/32, F16L 29/00 19.12.1975 р.), що включає два півроз'єми, у корпусі кожного з яких розміщено підпружинений запірний орган, і герметизуючий елемент. При цьому одну з робочих поверхонь запірного органу виконано сферичної форми, а в корпусі шарнірно встановлено шток з додатковим кульовим запірним органом, що взаємодіє із запірними органами обох півроз'ємів.

Недоліками такого з'єднання є відсутність контролю герметичності утвореного стику в процесі заправлення-зливання, що небезпечно, враховуючи агресивність робочого середовища, ненадійне керування відкриттям/закриттям проточної порожнини, необхідність створення великого питомого тиску на стикувальні поверхні для забезпечення герметичності з'єднання при ущільненні типу метал по металу, неможливість заміни стикувальних і герметизуючих елементів у випадку їх пошкодження, а також ускладнений профіль проточної порожнини пристрою, який призводить до надмірної величини коефіцієнта гідравлічного опору.

Задача пропонованого винаходу полягає в удосконаленні конструкції багатоходового гідророз'єму для здійснення контролю герметичності з'єднання протягом усього циклу заправлення-зливання із забезпеченням керування відкриттям-закриттям проточної порожнини, зменшення зусилля, необхідного для створення потрібного питомого тиску на стикувальні поверхні швидкороз'ємного з'єднання, без зниження ступеня герметичності пристрою при можливих відносних розворотах елементів конструкції, спрощення профілю проточної порожнини зі зниженням коефіцієнта гідравлічного опору, швидкого перекриття магістралі у разі виникнення аварійної ситуації та забезпечення ремонтпридатності гідророз'єму у випадку пошкодження особливо важливих елементів.

Технічним результатом є підвищення надійності роботи і безпеки швидкороз'ємного з'єднання.

Вирішення задачі за рахунок застосування таких відомих суттєвих ознак: пневмогідророз'єм виконано із двох півроз'ємів із підпружиненими запірними органами, стикувальну поверхню одного з півроз'ємів виконано сферичної форми і в корпусі встановлено шток, що взаємодіє із запірними органами обох півроз'ємів, а другий півроз'єм оснащено герметизуючим елементом, а також таких відмітних суттєвих ознак, які полягають у застосуванні щонайменше двох блоків півроз'ємів, об'єднаного пневмоприводу керування запірними органами, каналом контролю герметичності стику, який з'єднується з контрольною порожниною зістикованих півроз'ємів, що утворена внутрішньою поверхнею герметизуючого елемента і сферичною поверхнею півроз'ємів, в обладнанні пристрою додатковим стиком для здійснення заміни частини корпусу з герметизуючим елементом і в спрощенні профілю проточної порожнини.

Використання сукупності перерахованих суттєвих ознак дозволяє підвищити надійність роботи і безпеку пропонованого багатоходового пневмогідророз'єму.

Для пояснення конструкції пристрою і його принципу роботи наведено креслення: Фіг. 1 - конструкція багатоходового пневмогідророз'єму, Фіг. 2 - ущільнення стику швидкороз'ємного з'єднання, Фіг. 3 - загальний вигляд швидкороз'ємного з'єднання в положенні "відкрито".

Багатоходовий пневмогідророз'єм складається із блоків заправно-зливального 1 і дренажного 2 швидкороз'ємних з'єднань. Конструкція і принцип дії обох швидкороз'ємних з'єднань аналогічні й наведені на прикладі заправно-зливального швидкороз'ємного з'єднання.

Швидкороз'ємне з'єднання виконано із двох напівроз'ємів, кожний з яких складається з корпусів 3 і 4, затворів 5 і 6, ущільнювачів 7 і 8, пружин 9 і 10 і обтічників 11, 12, 13, 14, трубопроводу 15, підшипника 16, пелюсткової пружини 17, конічної прокладки 18, штуцера підведення керуючого тиску 19, а також пневмоприводу 20, який у свою чергу складається з поршня 21, циліндра 22, жиклера 23, штовхача 24 і гайки 25. Стикувальні поверхні півроз'ємів мають конструкцію сферичного наконечника 26 та герметизуючого елемента у вигляді подвійного фторопластового ущільнення, що охоплює сферу. На внутрішній поверхні півроз'єму 27 нормально до його поверхні виконано чотири радіальні тонкостінні вуси 28, між якими герметично встановлені фторопластові ущільнювачі 29.

Технологічними особливостями конструкції є застосування ущільнення стику типу метал-полімер, що забезпечує герметичність при невеликому зусиллі стикування, виконання радіуса сфери наконечника 26 (R_{cf}) і радіуса сфери ущільнювачів 29 ($R_{уц}$) такими, щоб дотримувалася залежність $R_{уц}=R_{cf}-(0,25...0,35)$ мм, завальцювання ущільнювачів 29 в вусах 28 та розташування їх під кутами ϕ_1 і ϕ_2 до поздовжньої осі пристрою, причому $\phi_1=14...20^\circ$, а $\phi_2=30...35^\circ$, а також використання каналу підведення керуючого тиску й каналу підведення контролювального тиску. Канал підведення керуючого тиску являє собою радіальний отвір у ребрі корпусу 3, з'єднаний через порожнину в поршні 21 з радіальним отвором у ньому, і сполучає штуцер підведення керуючого тиску 19 з робочими порожнинами пневмоприводу 20, одну з яких утворили циліндр 22 і поршень 21, а другу - поршень 21 і штовхач 24. Пара сполучених отворів, що виконані у сферичному наконечнику 26 і з'єднані із трубопроводом 15, виконують функцію каналу підведення контрольованого тиску.

У випадку пошкодження ущільнювальних кілець 29 конструкція корпусу 4 передбачає можливість заміни частини корпусу. Герметичність ремонтного стику в корпусі 4 забезпечує конічна прокладка 18.

Швидкороз'ємне з'єднання працює таким чином.

Під дією пружин 9 і 10 затвори 5 і 6 притиснуті до сідел корпусів 3 і 4 ущільненнями 7 і 8 відповідно й забезпечують герметичність перекриття обох півроз'ємів як у розстикованому положенні, так і в зістикованому на всіх етапах експлуатації, крім процесу заправлення-зливання палива.

Після видачі команди на стикування стикувальні поверхні півроз'ємів 26 і 27 утворюють сферичне шарнірне з'єднання, що дозволяє компенсувати неспіввісність півроз'ємів, що стикуються. Ущільнювачі 29 при заданому зусиллі притиснення забезпечує високу герметичність з'єднання. Можливі перекося, що виникають під час стикування швидкороз'ємного з'єднання, додатково компенсує шарнірний підшипник 16, при цьому центрування корпусу 3 забезпечує пелюсткова пружина 17.

Після стикування півроз'ємів сферичний наконечник 26 і внутрішня поверхня герметизуючого елемента наконечника 27 утворюють контрольну порожнину, у яку через канал контролю герметичності подається стиснений газ. Перевірка герметичності новоствореного з'єднання здійснюється, наприклад, по спаду тиску. Враховуючи агресивність, токсичність і неприпустимість проливання палива, перевірка герметичності не припиняється протягом усього циклу заправно-зливальних операцій.

Після підтвердження герметичності з'єднання відбувається відкриття заправно-зливальної магістралі. Для цього по каналу підведення керуючого тиску в робочі порожнини пневмоприводу 20 подається стиснений газ, який впливає на циліндр 22 та розвиває зусилля, що долає зусилля пружини 9 і відтискає затвор 5 від сідла корпусу 3. Одночасно стиснений газ через жиклер 23 заповнює другу робочу порожнину пневмоприводу 20 і діє на штовхач 24 та висуває його до упору в гайку 25. Долаючи зусилля пружини 10, штовхач 24 відтискає затвор 6 від сідла корпусу 4. У відкритому положенні обтічники 11, 12, 13, 14 і затвори 5 і 6 утворюють обтічні тіла.

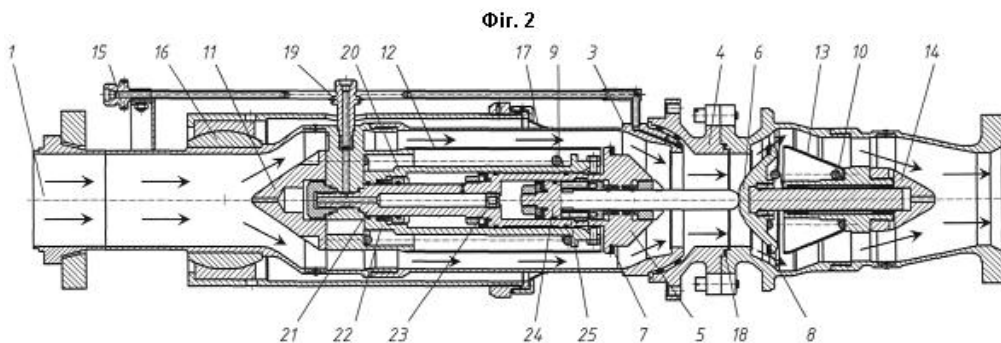
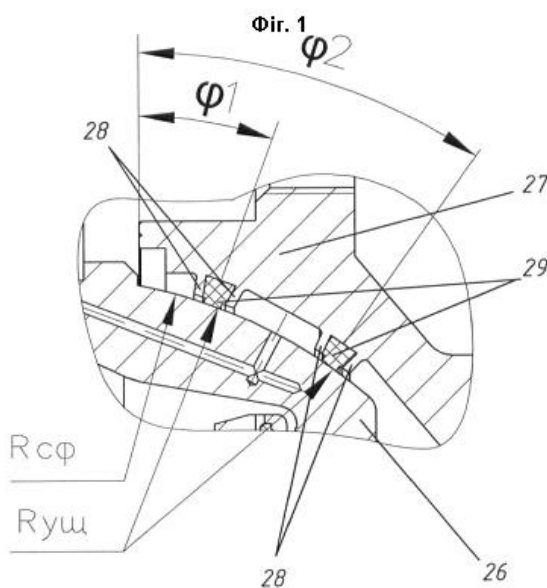
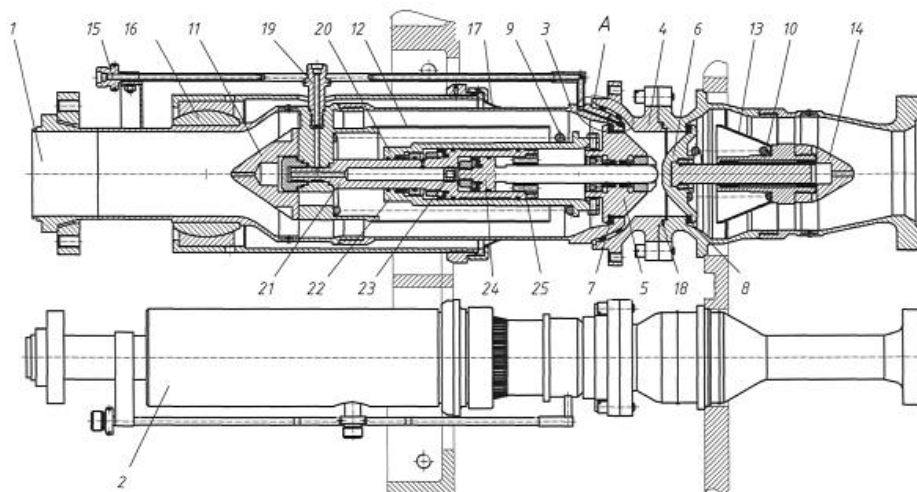
При скиданні стисненого газу з каналу підведення керуючого тиску пружина 9 розтискається, повертаючи при цьому затвор 5 у вихідне положення, і притискає ущільнення 7 до сідла корпусу 3. Пружина 10 повертається у вихідне положення і затвор 6 притискається ущільненням 8 до сідла корпусу 4. Таким чином, перекриваються півроз'єми й пристрій готовий до розстикування.

Реалізація запропонованого вдосконалення конструкції багатоходового пневмогідророз'єму приводить до підвищення надійності роботи та безпеки швидкороз'ємного з'єднання і, як наслідок, до підвищення експлуатаційних якостей трубопровідної арматури для роботи з агресивними компонентами палива та пневмогідросистем ракетно-космічної техніки в цілому.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Багатоходовий пневмогідророз'єм, що включає два півроз'єми, у корпусі кожного з яких розміщено підпружинений запірний орган, при цьому стикувальну поверхню одного півроз'єму виконано сферичної форми і в корпусі встановлено шток, що взаємодіє із запірними органами обох півроз'ємів, а другий півроз'єм оснащено герметизуючим елементом, який **відрізняється** тим, що пневмогідророз'єм оснащено щонайменше двома блоками півроз'ємів, пневмоприводом керування запірними органами й каналом контролю герметичності стику, що з'єднаний з контрольною порожниною зістикованих півроз'ємів, що утворена внутрішньою поверхнею герметизуючого елемента і сферичною поверхнею півроз'ємів.

2. Багатоходовий пневмогідророз'єм за п. 1, який **відрізняється** тим, що на поверхні півроз'єму, який охоплює сферу, нормально до його поверхні виконано чотири радіальні тонкостінні вуси, між якими герметично встановлені полімерні, переважно фторопластові, ущільнювачі.
3. Багатоходовий пневмогідророз'єм за п. 1, який **відрізняється** тим, що корпус і його частина з ущільнювачами виконані рознімними й оснащені фланцями та герметизуючими елементами.
- 5 4. Багатоходовий пневмогідророз'єм за п. 1, який **відрізняється** тим, що герметизуючий елемент складається із двох ущільнювачів, розташованих під кутами φ_1 і φ_2 до поздовжньої осі пристрою, причому $\varphi_1=14\ldots 20^\circ$, а $\varphi_2=30\ldots 35^\circ$, та поверхня ущільнювачів виконана сферичної форми з радіусом $R_{уш}=R_{сф}-(0,25\ldots 0,35)$ мм, де $R_{сф}$ - радіус сфери поверхні, що охоплюється.



Комп'ютерна верстка О. Гергіль

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