



(19) **UA** (11) **73 943** (13) **C2**
(51)МПК ⁷ **F 15B 9/03, 13/043, F 16K**
11/07

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
УКРАИНЫ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ УКРАИНЫ

(21), (22) Заявка: 2001128653, 14.12.2001

(24) Дата начала действия патента: 17.10.2005

(30) Приоритет: 19.12.2000 FR 00 16564

(46) Дата публикации: 15.10.2005

(72) Изобретатель:

БРОКАРД Жан-Мари, FR,
ТЕКСЬЕ Мишель Льо, FR

(73) Патентовладелец:

СНЕКМА МОТЕРС, FR

(54) СЕРВОКЛАПАН С ПАМЯТЬЮ ПОЛОЖЕНИЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области электрогидравлических систем и, в частности, к сервоклапанам регулировки расхода, которые используют преимущественно в системе впрыскивания топлива в летательных аппаратах. Сервоклапан с памятью положения смодержит электрический двигатель и распределитель с управляемым этим двигателем гидравлическим золотником, центральную качалку, оборудованную поршневыми поясками, предназначенными для взаимодействия с соединительными отверстиями распределителя и образующими между собой и с концами распределителя кольцевые полости, из которых две рабочих полости связаны с ведомым органом, которым нужно управлять. В качалке проточены два рабочих канала для установки соединения каждой из названных рабочих полостей с размещенной непосредственно рядом с

ней кольцевой полостью таким образом, чтобы обеспечивать одинаковое давление с двух сторон от поршневых поясков, которые разделяют эти две полости. В положении защиты (которое называют положением аварийного стопорения) названные поршневые пояска перекрывают названные рабочие отверстия с зазором, в результате чего потоки из рабочих отверстий направляются через эти зазоры на сливание с определенным низким давлением, что обеспечивает контроль медленного смещения управляемого органа.

Официальный бюлетень "Промышленная собственность". Книга 1 "Изобретения, полезные модели, топографии интегральных микросхем", 2005, N 10, 15.10.2005. Государственный департамент интеллектуальной собственности Министерства образования и науки Украины.



(19) **UA** ⁽¹¹⁾ **73 943** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) Int. Cl.⁷ **F 15B 9/03, 13/043, F 16K**
11/07

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF
UKRAINE

STATE DEPARTMENT OF INTELLECTUAL
PROPERTY

(12) **DESCRIPTION OF PATENT OF UKRAINE FOR INVENTION**

(21), (22) Application: 2001128653, 14.12.2001
(24) Effective date for property rights: 17.10.2005
(30) Priority: 19.12.2000 FR 00 16564
(46) Publication date: 15.10.2005

(72) Inventor:
BROCARD Jean-Marie, FR,
Le TEXIER Michel, FR
(73) Proprietor:
SNECMA MOTEURS, FR

(54) **SERVOVALVE WITH POSITION MEMORY**

(57) Abstract:

This invention relates to the field of electro-hydraulic systems and, in particular, to servovalves used mainly in the system of fuel injection in aircrafts. A servovalve with position memory has an electric motor and a distributor with hydraulic slide controlled by that motor, a central rocker provided with piston collars, those are intended for interaction with the connecting apertures of the distributor and form between themselves and the ends of the distributor circular cavities in which two working cavities are connected to the driven body that is to be controlled. In the rocker two working channels are cut, to arrange the connection of each of the working cavities and

the circular cavity placed directly near it in such a way that it provides same pressure at two sides of the piston collars separating the cavities. In the position of protection (this is called the position of emergency stopping) the piston belts close the working openings with gap, this results in direction of flow from the working openings through the gaps for merging at prescribed low pressure, this provides control of slow displacement of the organ being controlled.

Official bulletin "Industrial property". Book 1 "Inventions, utility models, topographies of integrated circuits", 2005, N 10, 15.10.2005. State Department of Intellectual Property of the Ministry of Education and Science of Ukraine.



(19) **UA** (11) **73 943** (13) **C2**
(51)МПК ⁷ **F 15B 9/03, 13/043, F 16K**
11/07

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

(12) ОПИС ВІНАХОДУ ДО ПАТЕНТУ УКРАЇНИ

(21), (22) Дані стосовно заявки:
2001128653, 14.12.2001

(24) Дата набуття чинності: 17.10.2005

(30) Дані стосовно пріоритету відповідно до Паризької
конвенції : 19.12.2000 FR 00 16564

(46) Публікація відомостей про видачу патенту
(деклараційного патенту): 15.10.2005

(72) Винахідник(и):
БРОКАРД Жан-Марі , FR,
ТЕКСЬЄ Мішель льо , FR

(73) Власник(и):
СНЕКМА МОТЕРС, FR

(54) СЕРВОКЛАПАН З ПАМ'ЯТТЮ ПОЛОЖЕННЯ

(57) Реферат:

Винахід належить до галузі електрогідравлічних систем і, зокрема, до сервоклапана регулювання витрати, який використовують переважно в системі вприскування палива в літальних апаратах. Сервоклапан з пам'яттю положення має у своєму складі електричний двигун і розподільник з керованим цим двигуном гідравлічним золотником, центральну качалку, забезпечену поршневими поясками, які призначені для взаємодії зі сполучними отворами розподільника і утворюють між собою та з кінцями розподільника кільцеві порожнини, із яких дві робочі порожнини зв'язані з веденим органом, яким потрібно керувати. В

качалці проточені два робочих канали для встановлення сполучення кожної із згаданих робочих порожнин з розміщеною безпосередньо поряд з нею кільцевою порожниною таким чином, щоб забезпечувати однаковий тиск з двох сторін від поршневих поясків, які розділяють ці дві порожнини. В положенні захисту (яке називають положенням аварійного стопоріння) згадані поршневі пояски перекривають згадані робочі отвори з зазором, в результаті чого витікання від робочих отворів спрямовуються через ці зазори на зливання з визначеним низьким тиском, що забезпечує контроль повільного зміщення керованого органа.

Опис винаходу

Даний винахід належить до галузі електрогідравлічних систем і, зокрема, до сервоклапана регулювання витрат, який використовують переважно в системі уприскування палива в літальних апаратах.

В традиційному виконанні сервоклапан має електричний двигун і гідравлічний розподільник, витрати якого регулюються пропорційно силі струму керування цього електричного двигуна. Сервоклапан використовують в системах автоматичного регулювання за положенням, швидкості або силою для забезпечення швидкого і точного регулювання на рівнях підвищених потужностей.

В авіаційній та аерокосмічній галузях, де стає все частішим використання електронних обчислювальних пристроїв і електричних систем керування, сервоклапани знаходять природне застосування в системах боротьби з заledenінням або системах охолодження для управління компресорами, регулювання вихідних насадок, а також в системах уприскування палива, не кажучи вже про деякі спеціальні приклади застосування у двигунах літальних апаратів. Нагальною необхідністю для таких сервоклапанів є необхідність "заморожувати", або фіксувати положення керованих органів у випадку перебоїв електричного живлення електронного обчислювального пристрою літального апарату для того, щоб можна було повернутися до точного стану цих органів до зіпсованості після того, як вона буде знайдена і усунена.

Спеціалісту в даній галузі добре відомі клапани з пам'яттю положення (аварійним стопорінням). Вони забезпечують стопоріння у певному положенні веденого органа, зв'язаного з цим клапаном. На Фіг.8 показано приклад виконання такого клапана 1 з пам'яттю положення, зв'язаного з електрогідравлічним сервоклапаном 2, який призначений для управління вимірювальним пристроєм 3. Сервоклапан діє як звичайний трьохходовий клапан (з живильною гідравлічною лінією 4 високого тиску, зливною гідравлічною лінією 5, робочою гідравлічною лінією 6), оснащений власним електричним двигуном 7 і гідророзподільником 8, яким він керує. Сервоклапан подає керувальний тиск (який називають також робочим) до пристрою вимірювання від живильної гідравлічної лінії високого тиску. При цьому вбудований між сервоклапаном і пристроєм вимірювання клапан з пам'яттю положення залишається бездіяльним при нормальному функціонуванні. Але у випадку порушення електроживлення сервоклапан 2, який приводиться в рух у протилежному напрямі за допомогою четвертої гідравлічної лінії 9, спричиняє негайне зміщення клапана 1 з пам'яттю положення (в положення, показане на Фіг.8), що спричиняє відсікання пристрою 3 вимірювання, так що воно застопорюється в тому положенні, яке воно займало до відключення електроживлення.

Однак така конструкція має певні недоліки. По-перше, вона потребує застосування додаткового ступеню комутації (який називають також третім золотниковим клапаном), що пов'язано з проблемами конструктивного розміщення, особливо у бортових пристроях. Крім того, в цій конструкції стопоріння в поточному положенні забезпечується тільки тиском управління, що може обмежувати типи керованих таким чином ведених органів. І, нарешті, в перехідній фазі між нормальним положенням золотникових клапанів 1 та 2 і їх положеннями аварійного стопоріння зміщення золотника клапана 1 (вправо на Фіг.8) зсуває золотник клапана 3 (вліво) на величину, яка залежить від об'єму, витісненого золотником клапана 1 (об'єм між порожнинами клапанів 1 та 3 є таким, що не стискується). Це зміщення, навіть малої величини, може виявитися небажаним в деяких випадках застосування.

Задача, на вирішення якої спрямований даний винахід, полягає у створенні електрогідравлічного пристрою, який дає можливість усунути недоліки відомих пристроїв, який до того ж має просту і компактну конструкцію.

Відповідно до винаходу вирішення поставленої задачі досягають за рахунок створення сервоклапана, який бере на себе функцію пам'яті положення і має електричний двигун і керований цим двигуном розподільник, який містить гідравлічний золотник, що може лінійно переміщуватися в циліндрі під дією невірноваженості тисків, які створюються біля двох кінців цього циліндра шляхом зміни сили струму керування згаданого електричного двигуна, причому згаданий гідравлічний золотник має центральну качалку, на якій містяться поршневі пояски, призначені для взаємодії зі з'єднувальними отворами згаданого розподільника і які утворюють між собою і зі згаданими кінцями згаданого гідравлічного циліндра кільцеві порожнини, при цьому серед згаданих з'єднувальних отворів є принаймні один отвір подачі високого тиску, принаймні один отвір зливання і принаймні два робочих отвори, зв'язані з веденим органом, яким потрібно керувати, а серед згаданих кільцевих порожнин є дві порожнини керування, принаймні дві порожнини високого тиску, принаймні одна порожнина низького тиску і принаймні дві робочі порожнини. Сервоклапан за винаходом характеризується тим, що він додатково має проточені у згаданій центральній качалці два робочих канали для встановлення сполучення кожної із згаданих робочих порожнин з розміщеною безпосередньо поряд із нею кільцевою порожниною з забезпеченням однакового тиску з двох сторін від поршневих поясків, які розділяють ці дві порожнини, при цьому у заздалегідь заданому положенні захисту (який називають положенням аварійного стопоріння), в якому згадані поршневі пояски перекривають згадані робочі отвори з зазором, витоки від згаданих робочих отворів, зумовлені наявністю даних зазорів, пропускаються на зливання під певним тиском (краще низьким тиском зливання).

Таким чином, при такій конструкції розподільника сервоклапана з'являється можливість не тільки застопорити положення керованого веденого органа за допомогою даного сервоклапана, але також, що є головним, суттєво знизити і контролювати витоки і визначити напрям повільного зміщення цього керованого веденого органа.

Краще, коли поршневі пояски, які перекривають робочі отвори у згаданому положенні захисту, встановлені із суттєвим перекриттям відносно цих робочих отворів. В оптимальному варіанті це перекриття становить від 1 до 5мм.

Згідно з кращим прикладом виконання сервоклапан має центральну качалку, забезпечену шістьма поршневыми поясками, які утворюють сім кільцевих порожнин, з яких дві порожнини керування розміщені на двох кінцях розподільника, і п'ять сполучних отворів додатково до отворів керування, які сполучаються із згаданими порожнинами керування Як варіант виконання поршневій пояс, який перекриває один із робочих отворів, має на своїй периферії дві кільцеві дренажні канавки, які сполучаються з порожниною низького тиску через третій робочий канал, проточений у качалці.

Згідно з іншим прикладом виконання сервоклапан має центральну качалку, забезпечену вісьмома поршневыми поясками, що утворюють дев'ять кільцевих порожнин, із яких дві порожнини керування розміщені на двох кінцях розподільника, і сім сполучних отворів додатково до отворів керування, які сполучаються із згаданими порожнинами керування.

Приклади здійснення даного винаходу, його додаткові особливості і переваги будуть більш детально описані нижче з посиланнями на креслення, що додаються, на яких:

Фіг.1 схематично зображує сервоклапан з пам'яттю положення в першому кращому прикладі виконання винаходу,

Фіг.2 зображує діаграму робочої характеристики сервоклапана за Фіг.1,

Фіг.3-5 зображують розподільник сервоклапана за Фіг.1 у різних положеннях,

Фіг.6 схематично зображує розподільник сервоклапана з пам'яттю положення у другому прикладі виконання винаходу,

Фіг.6А зображує у збільшеному вигляді виділену на Фіг.6 частину клапана,

Фіг.7 схематично зображує розподільник сервоклапана з пам'яттю положення в третьому прикладі виконання винаходу, і

Фіг.8 зображує приклад виконання відомого із рівня техніки клапана з пам'яттю положення.

На Фіг.1 в схематичному вигляді показано сервоклапан 10 в першому кращому прикладі виконання. Сервоклапан 10 оснащений електричним двигуном 12, а його гідравлічний розподільник 14 призначений для керування веденим органом, таким як дозатор 16 для упорскування палива. Електричний двигун 12 і зв'язані з ним електромеханічні елементи (гідравлічний потенціометр 18 та механічний пристрій 20 негативного зворотного зв'язку, які утворюють орган керування розподільником), які не є предметом винаходу як такі, не показані детально. Вони є стандартними і схожі, наприклад, до аналогічних пристроїв у прикладі за Фіг.8.

Головне значення для винаходу має розподільник 14, що має гідравлічний золотник 22, який може прямолинійно переміщуватись у відповідному циліндрі 24 (або охоплюючій поверхні розподільника) під дією різниці тисків, які створюються на двох кінцях 26, 28 органом керування, який одержує енергію від електричного двигуна 12.

Золотник має центральну качалку 30 з встановленими на ній шістьма поршневыми поясками (або буртиками) 32-42, які призначені для взаємодії зі сполучними отворами розподільника і утворюють між собою і з двома кінцями золотника кільцеві порожнини 44-56. Дві крайні порожнини 44, 56, які сполучаються з органом керування за допомогою отворів 58, 60, виконують функцію порожнин керування. Тиски у цих порожнинах діють в протилежних напрямках і керують переміщенням золотника. Далі порожнинами високого тиску будуть називатись порожнини 46, 54, а порожниною низького тиску - порожнина 50, при цьому в рівноважному положенні золотника (нейтральне положення на Фіг.3) ці порожнини сполучаються з відповідними сполучними отворами. Решта дві порожнини 48, 52 будуть називатись робочими порожнинами.

Крім того, в качалці 30 золотника виконані два робочих канала 62, 64 для забезпечення сполучення робочої порожнини 48 з порожниною 50 низького тиску і робочої порожнини 52 з однією порожниною 54 високого тиску.

Крім отворів 58, 60 керування, у розподільнику проточені п'ять сполучних отворів 66-74, які сполучаються з порожнинами розподільника. Вони забезпечують, відповідно, два канали сполучення з гідравлічною лінією НР подачі високого тиску, сполучення із зливною гідравлічною лінією ВР (або гідравлічною лінією повернення в бак під низьким тиском) і два канали сполучення з робочими гідравлічними лініями U1, U2. Зливний отвір 70 виходить у порожнину 50 низького тиску між двома робочими отворами 68, 72, а кожен отвір 66, 74 подачі високого тиску виходить в порожнину, відділену від кожного із робочих отворів.

У наведеному на Фіг.1 положенні, яке відповідає запам'ятовуванню положення керованого веденого органа 16, золотник 22 упирається в кінець 26 циліндра 24, а два поршневі пояски 36, 40 із згаданих шести поясів закривають робочі отвори 68, 72. Один із отворів подачі високого тиску, а саме отвір 74 подачі високого тиску, закритий крайнім поршневым пояском 42. В цьому положенні захисту робочі канали 62, 64 встановлюють сполучення, відповідно, порожнини 50 низького тиску з першою робочою порожниною 48 і порожнини 54 високого тиску з другою робочою порожниною 52. Завдяки цим робочим каналам сполучення з кожної сторони від цих двох поршневіх поясів (36 та 40) створюється один певний рівень тиску, - в показаному прикладі зливного тиску (низький тиск ВР). Таким чином, за рахунок описаної конструкції, яка усуває створення різниці тиску ΔP по сторонах від робочих отворів, ламінарні паразитні витоки, які можуть відбуватися в золотнику (більш конкретно - між зовнішніми периферичними поверхнями поршневіх поясів і внутрішньою стінкою розподільника), знижуються до мінімуму і надходять на зливання низького тиску. Тільки гідравлічні сили, які прикладаються до дозатора 16, можуть створювати невелику різницю тисків між отворами, зв'язаними з робочими лініями U1 та U2. Крім того, слід зазначити, що ці сили прагнуть закрити дозуючий отвір і штовхають золотник дозатора вліво.

Далі дію сервоклапана буде пояснено з посиланнями на Фіг.2-5.

На Фіг.2 наведена діаграма, яка показує зміну витрат на виході розподільника 14 як функцію сили струму керування електричного двигуна 12 сервоклапана відповідно до винаходу. Діаграма ілюструє область

функціонування сервоклапана з ділянкою нульової витрати (від 0 до А) і з ділянкою лінійного режиму (від В до С) Ділянка з нульовою витратою відповідає функціонуванню сервоклапана за винаходом у положенні за Фіг.1.

У стаціонарному режимі (який відповідає точці F на Фіг.2) золотник 22 знаходиться в центральному рівноважному положенні (Фіг.3), і отвори, зв'язані з робочими лініями U1, U2, закриті двома поршневыми поясками. Перший поршневий поясок 34, який відділяє порожнину 46 високого тиску від першої робочої порожнини 48, піддається дії, з одного боку, високого тиску, що подається, і, з другого боку, низького тиску текучого середовища, яке надходить через перший робочий канал 62. Другий поршневий поясок 38, який відділяє порожнину 50 низького тиску від другої робочої порожнини 48, піддається дії, з одного боку, низького тиску і, з іншого боку, високого тиску текучого середовища, яке надходить через другий робочий канал 64 від отвору 74 подачі високого тиску.

У динамічному режимі, коли тиск керування змінюється під дією електричного керування першого ступеню (двигуна 12), протилежно спрямовані зусилля, які діють на золотник 22, більше не компенсують одне одного, і їх дисбаланс виявляється у тому, що, залежно від знаку дисбалансу, золотник зміщується в одну або іншу сторону розподільника між двома протилежними положеннями, які відповідають максимальному ходу сервоклапана. Напрямок відхилення залежить тільки від характеристик керованого веденого органа, оскільки в даному конструктивному виконанні сам сервоклапан є абсолютно нейтральним. Незалежно від стану ущільнення різних зазорів, вони не можуть бути джерелом будь-яких витрат, які спричинили б зміщення керованого веденого органа, в той час як самі вони здатні пропускати витoki або забезпечувати перепускання текучого середовища, яке спричиняється невірноважним положенням керованого веденого органа.

На Фіг.4 золотник показаний в своєму положенні лінійного функціонування на негативній ділянці характеристики (точка В на Фіг.2). В цьому положенні робочі отвори 68, 72 повністю звільнені і безпосередньо сполучаються з відповідними робочими порожнинами 48, 52. При цьому перша робоча порожнина 48 знаходиться під поданим високим тиском, а друга робоча порожнина 52 - під низьким тиском зливання.

На Фіг.5 золотник показаний у положенні на позитивній ділянці лінійного функціонування (точка С на Фіг.2). В цьому положенні упору в кінець 28 циліндра 24 робочі отвори 68, 72 також повністю звільнені, але тепер вони безпосередньо сполучаються, відповідно, з порожниною 46 високого тиску і з порожниною 50 низького тиску.

Ще один варіант виконання винаходу показано на Фіг.6 (із збільшеним виглядом вузла на Фіг.6А). Золотник 22 представлений тут у положенні захисту (положення стопоріння з пам'яттю положення). Золотник виконано, в основному, ідентично прикладу виконання за фіг.1 з шістьма поршневыми поясками і сімома кільцевими порожнинами. Однак крайній поршневий поясок 42 має меншу ширину, так що в цьому положенні отвір 74 подачі високого тиску вільний. В результаті в робочій порожнині 52 створюється високий тиск через другий робочий канал 64, який є і в цьому виконанні, і в даному положенні з'єднує робочу порожнину 52 з порожниною 54 високого тиску. Крім того, в цьому варіанті виконання поршневий поясок 40, який закриває робочий отвір 72, має збільшену ширину і містить на своїй периферії дві дренажні кільцеві канавки 76а, 76б, які сполучаються з порожниною 50 низького тиску через третій робочий канал 78, проточений у качалці 30. Таким чином, як і в кращому прикладі виконання за Фіг.1, два робочих отвори 68, 72 "оточені" низьким тиском зливання, що дає можливість пропускати на зливання витoki або забезпечувати перепускання текучого середовища від цих робочих отворів в сторону низького тиску.

У кожному із цих прикладів виконання регулювання витрат витікання, які відводяться від робочих отворів до низького тиску зливання, можна робити з високою точністю шляхом вибору розмірів поршневих поясків 36, 40, які перекривають ці отвори. Дійсно, ці поршневі пояски, ширина яких не може бути дуже значною, не перекривають робочі отвори з великою точністю, а між поясками і внутрішньою стінкою розподільника існує деяке перекриття (у відомих пристроях рівня техніки це перекриття становить всього лише декілька сотих міліметра). Згідно з винаходом, це перекриття становить більш суттєву величину, порядку декількох міліметрів, краще від 1 до 5мм. Його обчислюють з високою точністю, щоб забезпечити визначене повільне зміщення керованого органа На практиці об'ємна витрата Q витоків текучого середовища можна обчислити за такою формулою:

$$Q=2 \times 29450 \pi J^3 \Delta P D / P v L,$$

де Q - витрата, л/год;

P - об'ємна маса текучого середовища, кг/л;

N - кінематична в'язкість текучого середовища, мм²/сек.;

D - діаметр отвору, мм;

J - висота зазору витоків (діаметральний зазор золотника), мм;

L - відстань між крайкою отвору і крайкою поршневого пояска, мм;

ΔP - різниця тисків на ділянці зазору витоків, бар (10⁵Па).

Таким чином, винахід дає можливість задавати точні величини діапазону витоків. Наприклад, для помірного ΔP , яке дорівнює 2бар, відхилення дозованої витрати величиною 5%, яке відповідає зміщенню золотника діаметром 34,7мм на 0,14мм за 4хв, можна одержати при діаметральному зазорі 3мм і ширині перекриття 2,6мм для діаметра отвору 0,8мм (P=0,78кг/л, N=1мм²/сек).

Слід зазначити що для цього розрахунку можна зневажити величиною прямого витікання або перепускання текучого середовища між порожнинами 68 та 50 а також 72 та 54, оскільки через дуже велике перекриття в цих місцях вони не впливають на корисний хід золотника 22.

На Фіг.7 подано інший приклад виконання винаходу, в якому розподільник 14 містить качалку 80, забезпечену вісьмома поршневыми поясками 82-96 і сімома отворами 98-110 сполучення зверху звичайних отворів 112 та 114

керування. Таким чином, в цьому прикладі виконання розподільник має дев'ять кільцевих порожнин 116-132, у тому числі дві порожнини 116, 132 керування на двох кінцях розподільника, три порожнини 118, 124 та 130 низького тиску та дві робочі порожнини 120, 128. Перший отвір 104 зливання розміщений між двома отворами 102, 106 подачі високого тиску, які, в свою чергу, розміщені між робочими отворами 100, 108. І, нарешті, два інших отвори 98, 110 зливання розміщені кожне зовні за кожним із робочих отворів.

Положення золотника на Фіг.7 відповідає виконанню ним функції запам'ятовування положення сервоклапана. При цьому робочі отвори 100, 108 закриті поршневыми поясками 86 та 94, на які з двох сторін діють однакові тиски. Так, на поршневий пояс 94 діє низький тиск зливання в першій порожнині 130 низького тиску і в першій робочій порожнині 128 за рахунок першого робочого каналу 136, проточеного у качалці 80 між цими порожнинами. На поршневий пояс 86 діє високий тиск, що подається, в першій порожнині 122 високого тиску і в другій робочій порожнині 120 за рахунок другого робочого каналу 134, проточеного у качалці 80 між цими порожнинами. Функціонування розподільника в цьому прикладі виконання аналогічне описаному для попередніх прикладів, із зміщенням золотника в одну або другу сторону під дією дисбаланса тисків. Розміри поршневих поясів 86 та 94 можна задавати такими, щоб можна було керувати амплітудою повільного зміщення керованого веденого органа 16. При цьому напрям цього повільного зміщення (від сторони високого тиску в сторону низького тиску зливання) фіксується рівнем тиску на кожному із цих двох поршневих поясів. На відміну від попередніх прикладів виконання сервоклапан в цьому прикладі виконання абсолютно поляризований і є генератором витрат витікання або перепускання від U1 до U2 незалежно від стану ущільнення різних зазорів. Таким чином, він спричиняє контрольоване повільне зміщення керованого органа.

Формула винаходу

1. Сервоклапан, який має у своєму складі електричний двигун (12) та керований цим двигуном розподільник (14), що має гідралічний золотник (22), який може лінійно переміщуватись в циліндрі (24) під дією незрівноваженості тиску, який створюється біля двох кінців (26; 28) цього циліндра шляхом зміни сили струму керування згаданого електричного двигуна, причому згаданий гідралічний золотник має центральну качалку (30; 80), на якій є поршневі пояски (32-42; 82-96), призначені для взаємодії з сполучними отворами (66-74; 98-110) згаданого розподільника і які утворюють між собою та зі згаданими кінцями згаданого гідралічного циліндра кільцеві порожнини (44-56; 116-132), при цьому серед згаданих сполучних отворів є принаймні один отвір (66, 74; 102, 106) подачі високого тиску, принаймні один отвір (70; 98, 104, 110) зливання і принаймні два робочих отвори (68, 72; 100, 108), зв'язані з веденим органом (16), яким треба керувати, а серед згаданих кільцевих порожнин є дві порожнини (44, 56; 116, 132) керування, принаймні дві порожнини (46, 54; 122, 126) високого тиску, принаймні одна порожнина (50; 118, 124, 130) низького тиску і принаймні дві робочі порожнини (48, 52; 120, 128), який відрізняється тим, що додатково має у своєму складі проточені у згаданій центральній качалці (30; 80) два робочих канали (62, 64; 134, 136) для встановлення сполучення кожної із згаданих робочих порожнин із розміщеною безпосередньо поряд з нею кільцевою порожниною із забезпеченням однакового тиску з двох сторін від поршневих поясів (36, 40; 86, 94), які розділяють ці дві порожнини, при цьому у заздалегідь заданому положенні захисту (яке називають положенням аварійного стопоріння), в якому згадані поршневі пояски перекривають згадані робочі отвори з зазором, витікання від згаданих робочих отворів, зумовлені наявністю даних зазорів, пропускаються на зливання під визначеним тиском.

2. Сервоклапан за п. 1, який відрізняється тим, що згаданий визначений тиск є низьким тиском зливання.

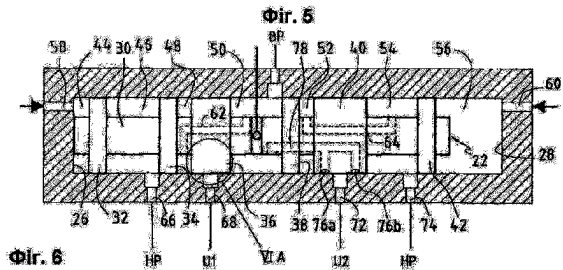
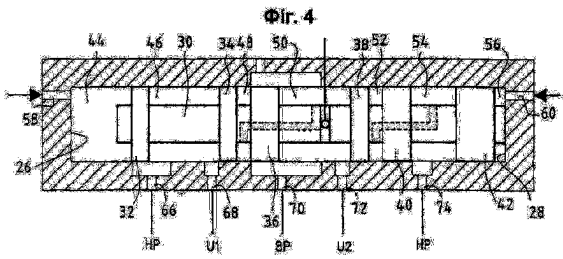
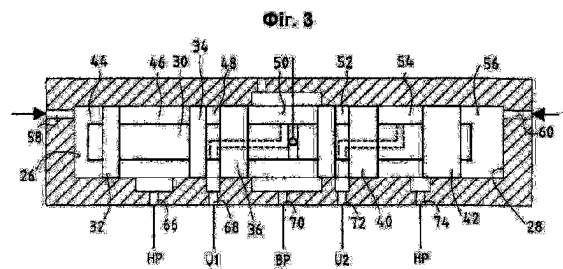
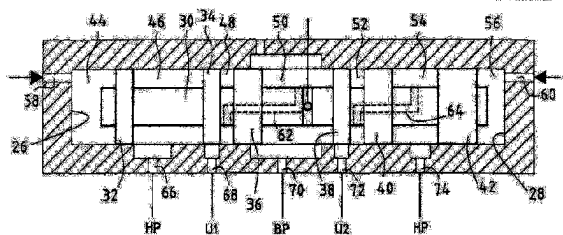
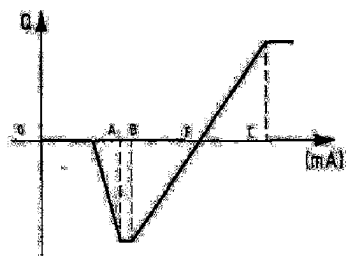
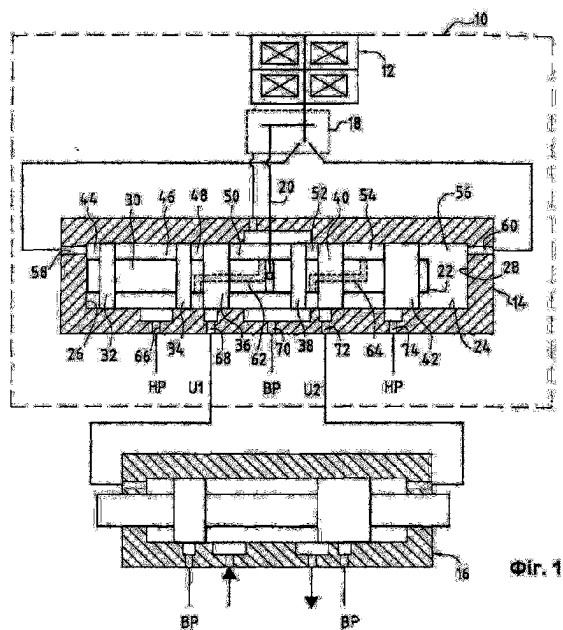
3. Сервоклапан за п. 1, який відрізняється тим, що згадані поршневі пояски (36, 40; 86, 94), які перекривають робочі отвори у згаданому положенні захисту, встановлені із суттєвим перекриттям відносно цих робочих отворів (68, 72; 100, 108).

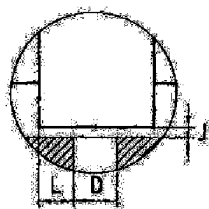
4. Сервоклапан за п. 3, який відрізняється тим, що згадане перекриття становить від 1 до 5 мм.

5. Сервоклапан за п. 1, який відрізняється тим, що на центральній качалці (30) є шість поршневих поясів (32-42), які утворюють сім кільцевих порожнин (44-56), з яких дві порожнини (44, 56) керування розміщені на двох кінцях розподільника (14), причому сервоклапан має п'ять сполучних отворів (66-74) додатково до отворів (58, 60) керування, які сполучаються зі згаданими порожнинами керування.

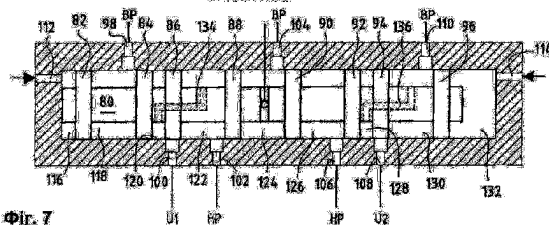
6. Сервоклапан за п. 5, який відрізняється тим, що поршневий пояс (40), який перекриває один із робочих отворів (72), містить на своїй периферії дві кільцеві дренажні канавки (76a, 76b), які сполучаються з порожниною (50) низького тиску через третій робочий канал (78), проточений у качалці (30).

7. Сервоклапан за п. 1, який відрізняється тим, що на центральній качалці (80) є вісім поршневих поясів (82-96), які утворюють дев'ять кільцевих порожнин (116-132), з яких дві порожнини (116, 132) керування розміщені на двох кінцях розподільника (14), причому сервоклапан має сім з'єднувальних отворів (98-110) додатково до отворів (112, 114) керування, які сполучаються зі згаданими порожнинами керування.

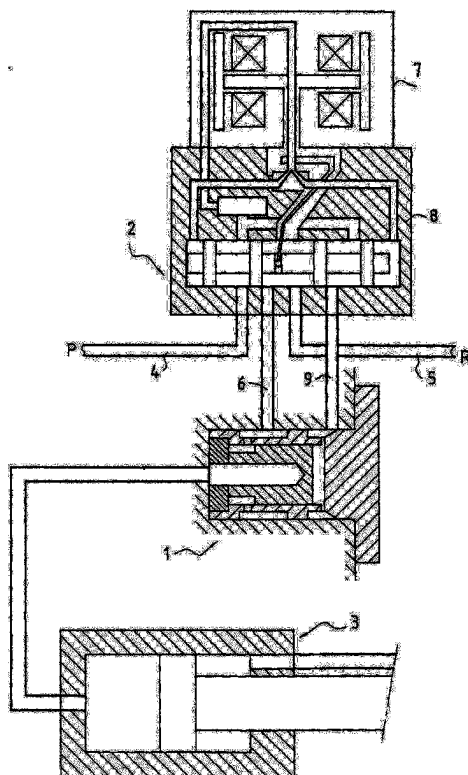




Фиг. 6a



Фиг. 7



Фиг. 8

Офіційний бюлетень "Промислова власність". Книга 1 "Винаходи, корисні моделі, топографії інтегральних мікросхем", 2005, N 10, 15.10.2005. Державний департамент інтелектуальної власності Міністерства освіти і науки України.