



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 75818

(13) C2

(51) МПК (2006)

F04C 14/00

F04C 2/344 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) РОТОРНА МАШИНА

1

(21) 20041008628
(22) 20.05.2003
(24) 15.05.2006
(86) PCT/RU03/00230, 20.05.2003
(31) 2002114208
(32) 28.05.2002
(33) RU
(46) 15.05.2006, Бюл. № 5, 2006 р.
(72) Строганов Олександр Анатолієвич, RU, Волков Юрій Михайлович, RU
(73) Строганов Олександр Анатолієвич, RU, Волков Юрій Михайлович, RU
(56) RU 2123602, 20.12.1998.
RU 2175731, 10.11.2001.
RU 2100653, 27.12.1997.
GB 2207953, 15.02.1989.
US 5022842, 11.06.1992.
WO 88/02438, 07.04.1988.
(57) 1. Роторна машина, що містить статор, ротор з отворами, у яких розміщені з можливістю руху в осьовому напрямку витискувачі, механізм, що задає осьове взаєморозташування витискувачів, робочу камеру, обмежену в осьовому напрямку першим торцем ротора і такою, що включає в себе робочі порожнини усмоктування і нагнітання, які з'єднані відповідно з впускним і випускним отворами, розділову перемичку, установлену на статорі напроти першого торця ротора, і регулювальний елемент, установлений на статорі напроти першого торця ротора з можливістю переміщення в осьовому напрямку, яка відрізняється тим, що містить додаткову робочу камеру, обмежену в осьовому напрямку другим торцем ротора, яка включає в себе свої робочі порожнини усмокту-

2

вання і нагнітання, а також установлені на статорі напроти другого торця ротора розділову перемичку і регулювальний елемент, що встановлений з можливістю переміщення в осьовому напрямку, причому цей регулювальний елемент установлений так, що його торець, перпендикулярний осі обертання ротора, розташований напроти торця розділової перемички, перпендикулярного осі обертання ротора, яка закріплена на статорі напроти першого торця ротора, а розділова перемичка, установленна напроти другого торця ротора, установлена так, що її торець, перпендикулярний осі обертання ротора, розташований напроти торця регулювального елемента, перпендикулярного осі обертання ротора, який закріплений на статорі напроти першого торця ротора; при цьому регулювальні елементи зв'язані між собою кінематичним зв'язком так, що переміщення одного регулювального елемента викликає переміщення іншого регулювального елемента; крім того робочі порожнини обох робочих камер, розташовані в осьовому напрямку одна напроти одної, з'єднані між собою каналами, а механізм, який задає осьове взаєморозташування витискувачів, виконаний таким чином, що забезпечує ковзний контакт із кожним регулювальним елементом завжди як мінімум одного витискувача.

2. Машина за п. 1, яка відрізняється тим, що обидві робочі камери обмежені в радіальному напрямку поверхнями кільцевих пазів, виконаних у протилежних торцях ротора і таких, що проходять через отвори ротора, у яких розміщені витискувачі, причому ці отвори утворюють виїмки на поверхнях кільцевих пазів при перетинанні їх з пазами.

Винахід відноситься до машинобудування і може бути використаний в оборотних безпульсацийних роторних машинах високого тиску, що можуть працювати як у режимі насоса, так і в режимі двигуна. Як робоче тіло в роторній машині застосовані як рідини, так і гази.

Відома регульована роторна машина [Патент Великобританії №2207953], що містить корпус із

впускним і випускним отворами, у якому встановлений ротор. У роторі виконані прорізи, у яких розміщені шибери з можливістю зворотнопоступального руху в радіальному напрямку. Насос містить встановлений усередині корпусу механізм, що задає взаєморозташування витискувачів у прорізах ротора, робочу камеру, рухливий у радіальному напрямку регулювальний елемент.

(13) C2

(11) 75818

(19) UA

Як найближчий аналог обраний оборотний регульований безпульсаційний насос високого тиску [Патент Російської Федерації №2123602], що містить корпус із впускним і випускним отворами, у якому встановлений ротор У роторі виконані прорізи, у яких розміщені шибери з можливістю зворотно-поступального руху уздовж його осі обертання. Далі при описі пристроїв замість терміну шибери буде використовуватись загальний термін - витискувач. Насос містить встановлений усередині корпусу механізм, який задає осьове взаєморозташування витискувачів у прорізах ротора, робочу камеру, перегородку, що при взаємодії з ротором відокремлює порожнину усмоктування від порожнини нагнітання і тим самим перешкоджає перетіканню між ними робочого середовища. Перегородка за своєю суттю є окремим випадком одного з ізолюючих елементів, під якими мається на увазі кожний з елементів насоса, який перешкоджає перетіканню робочого середовища з порожнин насоса, а саме є окремим випадком однієї з розділових перемичок, тому що будь-який насос такого типу містить як мінімум дві розділові перемички.

У цьому насосі робоча камера обмежена в осьовому напрямку, з одного боку, поверхнею торця ротора, з яким перегородка знаходиться в ковзному контакті і який названий першим торцем ротора, і з іншого боку, регульовальним елементом, що є, за своєю суттю, рухливим в осьовому напрямку ізолюючим елементом, а саме, другою розділовою перемичкою, яка встановлена напроти першого торця ротора з можливістю переміщення в осьовому напрямку.

У роторних насосах подібного типу завжди можна виділити дві групи елементів, що одночасно з рівними за значенням, але протилежними по напрямку кутовими швидкостями обертаються відносно один одного навколо загальної осі. У кожній з цих груп елементів звичайно виділяють по одній основній ланці, обертання яких відносно один одного навколо загальної осі приведе до обертання і всіх інших елементів насоса. Одну з цих ланок звичайно називають ротором, а іншу, щодо якої розглядається обертання, звичайно називають статором (чи дуже часто - корпусом). Поняття «ланка ротор» і «ланка статор» - це відносні поняття і залежать тільки від того, до якої з цих ланок розглядається обертання іншої ланки (надалі просто ротор і статор).

Слід зазначити, що всі обертання розглядаються (і надалі будуть розглядатися, якщо інше спеціально не буде обговорене) відносно спільної осі обертання, а під осьовим напрямком буде матися на увазі напрямок, рівнобіжний цієї спільній осі обертання. При обертанні ротора щодо статора частина елементів насоса, кінематично зв'язаних з ротором, теж приходить в обертання. Сукупність цих елементів насоса і ротора ми надалі будемо називати роторним вузлом. Частину елементів насоса, що залишилася, яка не приходить в обертання разом з ротором щодо статора, надалі ми разом зі статором будемо називати статорним вузлом. Як у статорному вузлі, так і в роторному вузлі, завжди можна виділити елементи, що утворюють робочу камеру насоса, яка міс-

тить у собі порожнину усмоктування і порожнину нагнітання, і виділити з них елементи, що виконують роль робочих органів насоса, що при роботі насоса безпосередньо роблять роботу з переносу робочого тіла з порожнини усмоктування в порожнину нагнітання. Порожнина усмоктування і порожнина нагнітання - це робочі порожнини насоса (які сполучаються відповідно з впускним і випускним отворами насоса). В описуваних насосах при кожній оберті взаємного обертального руху роторного вузла і статорного вузла робочі органи цих вузлів також роблять разом з ними обертальні рухи, при цьому в одному з цих вузлів робочі органи цього вузла роблять також і циклічні рухи уздовж їхньої спільної осі обертання при кожній обертоті цього вузла і взаємодіють з робочими органами другого (іншого, що залишився) вузла, що таких циклічних рухів не роблять. Надалі ми будемо називати вузол насоса, у якому елементи, що є робочими органами, роблять при обертанні цього вузла на кожен оберт ще і циклічні рухи уздовж спільної осі обертання - роторним вузлом і відповідно основну ланку цього вузла будемо називати ротором. Вузол, що залишився, будемо називати статорним вузлом і відповідно основну ланку цього вузла будемо називати статором. Слід зазначити, що обертання ротора в заявці скрізь буде розглядатися щодо статора, безвідносно того, на якому пристрої цей статор може бути закріплений для створення відносного обертання ротора і статора насоса. І в багатьох практичних випадках використання винаходу ланка насоса, що названо в нас статором насоса, може бути закріплена на обертовому валу даного пристрою, а ланка насоса, названа в нас ротором, може бути закріплена на станині чи на іншому обертовому валу цього ж пристрою. Надалі в описі всі обертання ротора будуть розглядатися щодо статора у вищенаведеному розумінні цих понять. Робочі органи насоса, що обертуються разом з ротором і безпосередньо здійснюють роботу з витиснення робочого тіла в порожнину нагнітання насоса, звичайно називають витискувачами (надалі і ми їх будемо так називати), а елементи статорного вузла, що взаємодіють з елементами роторного вузла, відокремлюючи при цьому порожнину усмоктування від порожнини нагнітання насоса, звичайно називають розділовими перемичками (надалі і ми їх будемо так називати). У регульованих варіантах насоса, звичайно одну з розділових перемичок, установлюють з можливістю переміщення щодо ротора і називають регульовальним елементом. Порожнина усмоктування сполучається з впускним отвором насоса, а порожнина нагнітання сполучається з випускним отвором насоса. У насосі з одним циклом руху витискувачів за один оберт ротора завжди присутні як мінімум дві розділових перемички, що відокремлюють порожнину усмоктування від порожнини нагнітання насоса. У насосах із двома циклами кількість розділових перемичок - подвоюється, із трьома повторюється і так далі.

Різниця відстаней між ротором і торцями розділових перемичок, що звернені до ротора, визначає подачу насосів цих типів на один оберт

ротора, (чи іншими словами, відстань в осьовому напрямку між торцями розділових перемичок, звернених до ротора, визначає подачу таких насосів на один оберт ротора).

У роторних машинах, що обрані в нас як аналоги, при роботі їх як насос, не можна змінювати напрямку подачі робочого тіла без зміни напрямку обертання ротора. При роботі їх як гідромотор (двигун) також не можна змінювати напрямку обертання ротора без зміни напрямку подачі в них робочого тіла.

Задачу, на рішення якої спрямований винахід, є розширення функціональних можливостей роторних машин подібного типу, а також поліпшення їхніх робочих параметрів.

Поставлена задача вирішується таким чином, що в роторній машині, що містить сукупність елементів статорного і роторного вузлів, а саме містить статор, ротор з отворами, у яких розміщені з можливістю руху в осьовому напрямку (уздовж його осі обертання) витискувачі, механізм, що задає осьове взаєморозташування витискувачів, робочу камеру обмежену в осьовому напрямку першим торцем ротора і, що включає в себе робочі порожнини усмоктування і нагнітання, що містить, установлену на статорі напроти першого торця ротора розділову перемичку і встановлений на статорі, напроти першого торця ротора (там само) з можливістю переміщення в осьовому напрямку регулювальний елемент відповідно до винаходу містить додаткову робочу камеру, обмежену в осьовому напрямку другим торцем ротора, що включає в себе свої робочі порожнини усмоктування і нагнітання (у який виходять торці витискувачів), і містить установлені на статорі напроти другого торця ротора розділову перемичку і регулювальний елемент, що встановлений з можливістю переміщення в осьовому напрямку, причому цей регулювальний елемент установлений так, що його торець, перпендикулярний осі обертання ротора, розташований навпроти, перпендикулярного осі обертання ротора, торця розділової перемички, що закріплена на статорі напроти першого торця ротора, а розділова перемичка, установлена напроти другого торця ротора, установлена так, що її торець, перпендикулярний осі обертання ротора, розташований напроти торця регулювального елемента перпендикулярного осі обертання ротора, що закріплений на статорі напроти першого торця ротора, при цьому, регулювальні елементи зв'язані між собою (жорстким) кінематичним зв'язком так, що переміщення одного регулювального елемента викликає переміщення іншого регулювального елемента, крім того робочі порожнини обох робочих камер, розташовані в осьовому напрямку друг напроти друга з'єднані між собою каналами, а механізм, що задає осьове взаєморозташування витискувачів, виконаний таким чином, що забезпечує ковзний контакт із кожним регулювальним елементом завжди, як мінімум, одного витискувача.

Уведення перерахованих вище ознак до складу роторної машини дозволяє змінювати напрямку подачі робочого тіла при її роботі в якості насосу, без зміни напрямку обертання ро-

тора і без використання спеціальної перемикаючої апаратури. При роботі роторної машини як гідромотор, можна змінювати напрямку обертання ротора без зміни напрямку подачі робочого тіла. Крім того, зусилля, яких необхідно прикласти до регулювальних елементів для регулювання роторної машини, перестає залежати від робочого тиску в системі, а зміни тиску в системі, викликані нерівномірним навантаженням роторної машини не передаються через робоче тіло на механізм, що задає осьове взаєморозташування витискувачів і пристрій регулювання продуктивності. Це дозволяє відмовитися від гідропідсилювачів у пристрої керування і зменшити час регулювання роторної машини. Таке взаємне розташування регулюючих елементів і перегородок дозволяє в роторних машинах такого типу змінювати напрямку подачі робочого тіла й обходитися при цьому одним комплектом витискувачів, одним механізмом, що задає осьове взаєморозташування цих витискувачів, і цілком зрівноважити ротор від сил тиску робочого середовища на торці ротора.

Крім того, з метою розвантаження осі ротора від сил тиску робочого середовища в радіальному напрямку і для зменшення вібрацій ротора в радіальному напрямку і зв'язаного з ними рівня шумів, поліпшення ущільнень у робочих камерах, а так само зменшення рідинного тертя об стінки, що обмежують робочу камеру в радіальному напрямку, обидві робочі камери роторної машини, у окремому варіанті виконання роторної машини, можуть бути обмежені в радіальному напрямку поверхнями кільцевих пазів, виконаних у лежачих навпроти торцях ротора і таких, що проходять крізь отвори ротора, у яких розміщені витискувачі, причому ці отвори утворюють виїмки на поверхнях цих кільцевих пазів при перетинанні їх з ними. Чи, іншими словами, кільцеві циліндричні пази виконані в торцях ротора таким чином, що проходять через отвори ротора, у яких розміщені витискувачі, при цьому ширина кільцевих циліндричних пазів у радіальному напрямку менше ширини витискувачів. При цьому дно першого кільцевого паза є, по своїй суті, першим торцем ротора, а дно іншого кільцевого паза - другим торцем ротора. Сукупність усіх перерахованих вище ознак, уведених до складу роторної машини, приводить до розширення її функціональних можливостей, а саме: дозволяє змінювати напрямку подачі робочого тіла при незмінному напрямку обертання ротора при використанні даної машини як насос, а при використанні цієї машини як гідромотор змінювати напрямку обертання ротора при незмінному напрямку подачі робочого тіла, збільшити швидкість регулювання, домогтися сталості зусилля регулювання поза залежністю від тиску робочого тіла в системі, спростити конструкцію, а також істотно підвищити стійкість роторної машини до різких перепадів тиску в системі, до якої вона підключена.

Подібно роторним машинам інших типів, дана роторна машина може бути сконструйована багатоканальною і мати в кожній робочій камері кілька робочих циклів витискувачів на один оберт ротора.

Суть запропонованого винаходу пояснюється кресленнями, на яких представлені:

Фіг.1 - роторна машина з вирізом чверті корпусу і ротора.

Фіг.2 - розріз роторної машини в площині розташування каналів корпусу.

Фіг.3 - розріз роторної машини, вид з боку вала.

Фіг.4 - розріз роторної машини, вид з боку впускного і випускного отворів.

Фіг.5 - ротор з витискувачем.

Фіг.6 - бічне розгорнення по центрі робочої камери.

Роторна машина в даному конкретному варіанті реалізації винаходу (Фіг.1) містить корпус (статор) 1, що включає в себе корпусні кришки 2 і 3. У корпусі 1 установлений насаджений на вал 4 ротор 5. У роторі 5 виконані отвори 6, у яких розміщені з можливістю руху уздовж його осі обертавання витискувачі 7.

У торці ротора 5, що знаходиться напроти кришки 2 і який названий першим торцем ротора 5, виконаний кільцевий паз 8, що проходить 5 через отвори 6. Також у торці ротора 5, що знаходиться напроти кришки 3, виконаний аналогічний кільцевий паз 9, що також проходить через отвори 6. При цьому кільцеві пази 8 і 9 виконані таким чином, що отвору 6 утворюють виїмки 10 на циліндричних поверхнях цих кільцевих пазів 8 і 9. Роторна машина містить встановлену в 10 корпусній кришці 2 напроти першого торця ротора 5 розділову перемичку 11 і встановлений у цій же корпусній кришці 2, напроти цього торця ротора 5, з можливістю переміщення в осьовому напрямку, регулювальний елемент 12. Торець розділової перемички 11 знаходиться в ковзному контакті з дном кільцевого паза 8. Цей кільцевий паз 8 разом з корпусною кришкою 2 обмежує першу робочу камеру. У цій робочій камері розділова перемичка 11 і регулювальний елемент 12, розділяють цю робочу камеру на порожнини усмоктування 13 і нагнітання 14 (Фіг.6). Порожнина усмоктування 13 повідомляється з впускним отвором 15, а порожнина нагнітання 14 повідомляється відповідно з випускним отвором 16. Так само роторна машина містить встановлену в корпусній кришці 3 напроти другого торця ротора 5 розділову перемичку 17 (Фіг.2) і встановлений у цій же корпусній кришці 3, напроти цього торця ротора 5, з можливістю переміщення в осьовому напрямку, регулювальний елемент 18. Торець розділової перемички 17 знаходиться в ковзному контакті з дном кільцевого паза 9. Цей кільцевий паз 9 разом з корпусною кришкою 3 обмежує додаткову робочу камеру. У цій робочій камері розділова перемичка 17 і регулювальний елемент 18, розділяють цю додаткову робочу камеру на порожнини усмоктування 19 і нагнітання 20 (Фіг.2). При цьому розділова перемичка 17 установлена так, що її торець, звернений убік другого торця ротора 5, розташований напроти торця регулювального елемента 12, що знаходиться напроти першого торця ротора 5. А регулювальний елемент 18 встановлений так, що його торець, звернений убік другого торця ротора 5, розташований напроти торця розділової перемички 11, що зна-

ходиться напроти першого торця ротора 5. Порожнина усмоктування 19 (Фіг.2) додатковою робочою камери, з'єднана каналом 21 з порожниною нагнітання 14 (Фіг.6) першої робочої камери, а порожнина нагнітання 20 (Фіг.2) з'єднана каналом 22 (Фіг.2) з порожниною усмоктування 13 (Фіг.6). Ці канали виконані в корпусі 1, однак у загальному випадку реалізації винаходу, вони можуть бути виконані й у роторі й у витискувачах, важливо лише тільки, щоб вони з'єднували між собою протилежні камери роторної машини. Роторна машина містить механізм, що задає осьове взаєморозташування витискувачів 7, що виконаний таким чином, що забезпечує ковзний контакт завжди, як мінімум, одного витискувача 7 з кожним із регулювальних елементів 12 і 18. Механізм, що задає осьове взаєморозташування витискувачів, виконаний у виді порожнього циліндра 23, що охоплює ротор 5 і встановлений з можливістю переміщення в осьовому напрямку. На внутрішній поверхні цього порожнього циліндра 23 виконаний замкнутий криволінійний паз 24, кривизна якого визначає осьове взаєморозташування витискувачів 7. Крім того, кожен витискувач 7 обладнаний штовхальником 25. Ці штовхальники 25 входять у замкнутий криволінійний паз 24. Замкнутий криволінійний паз 24 виконаний таким чином, що, як мінімум, один з витискувачів 7, 5, що знаходиться напроти торця регулювального елемента 12, контактує з торцем регулювального елемента 12, і, як мінімум, один з витискувачів 7, що знаходиться напроти торця регулювального елемента 18, контактує з торцем регулювального елемента 18.

Крім того, регулювальні елементи 12 і 18 а так само порожній циліндр 23 зв'язані між собою тягою 26 так, що переміщення тяги 26 в осьовому напрямку викликає аналогічне переміщення регулювальних елементів 12 і 18, а так само порожнього циліндра 23.

Як насос роторна машина працює у такий спосіб.

У початковий момент часу тяга 26 виставлена так, що регулювальний елемент 12 і регулювальний елемент 18 знаходяться на однаковій відстані від торців ротора 5, напроти яких вони встановлені, і порожній циліндр 23 також знаходиться в середнім положенні. Для цього тяга 26 з'єднана з ними відповідним чином. При обертанні ротора 5 штовхальники 25 витискувачів 7 починають сковзати по поверхнях замкнутого криволінійного паза 24 і витискувачі 7 починають робити уздовж осі обертання ротора 5 зворотньо-поступальні рухи. Замкнутий криволінійний паз 24 виконаний таким чином, що рух кожного витискувача 7, за один оберт ротора 5 характеризується наступним циклом: витискувач 7, що знаходиться в початковий момент часу в ковзному контакті з торцем регулювального елемента 12 починає сковзати по його торці і наблизитися до розділової перемички 11, відокремлюючи при цьому в першій робочій камері порожнину усмоктування 13 від порожнини нагнітання 14. Далі, при обертанні ротора 5, у якийсь момент часу, витискувач 7 починає всуватися в ротор 5 і перестає відокремлювати порожнину усмоктування 13 від по-

роожнини нагнітання 14, тобто втрачає ковзний контакт із регулювальним елементом 12. Але наступний за ним витискувач 7, у цей момент часу, уже сковзає по торці регулювального елемента 9, відокремлюючи при цьому порожнину усмоктування 13 від порожнини нагнітання 14. Робоче середовище, що знаходиться між цими двома сусідніми витискувачами 7 і також знаходиться в отворах 6, у яких ці витискувачі 7 розміщені, при обертанні ротора 5 починає переноситися з порожнини усмоктування 13 у порожнину нагнітання 14, до якої при обертанні ротора 5, наближаються ці витискувачі 7. При подальшому обертанні ротора 5 витискувач 7 обходить розділову перемичку 11 і знову починає наближатися до регулювального елемента 12.

Потім у якийсь момент часу витискувач 7 знову торкається своїм торцем торця регулювального елемента 12 і починає при ковзанні по цьому торці відокремлювати порожнину усмоктування 13 від порожнини нагнітання 14, як і в початковий момент часу.

У додатковій робочій камері робочий цикл відбувається аналогічно, з тією лише різницею, що витискувач 7 який знаходиться в ковзному контакті з регулювальним елементом 12 у цей же момент часу обходить розділову перемичку 17 і далі, в момент часу коли витискувач 7 обходить розділову перемичку 11, він контактує з можливістю ковзання з регулювальним елементом 18, відокремлюючи при цьому порожнину усмоктування 19 від порожнини нагнітання 20. Порожнина усмоктування 19 додаткової робочої камери при цьому знаходиться напроти порожнини нагнітання 14 першої робочої камери, а порожнина нагнітання 20 відповідно напроти порожнини усмоктування 13. Оскільки порожнина усмоктування 19 з'єднана каналом 21 з порожниною нагнітання 14, а порожнина нагнітання 20 з'єднана каналом 22 з порожниною усмоктування 13 і регулювальні елементи 12 і 18 виставлені в середнє положення, то течія робочого середовища у впускному отворі 15 і випускному отворі 16 відсутнє. Внаслідок того, що кількість робочого середовища, що нагнітається, у порожнину нагнітання 14 дорівнює кількості середовища, що забирається, з порожнини усмоктування 19, з'єднаних між собою каналом 21, а кількість робочого середовища, що забирається, з порожнини усмоктування 13 дорівнює кількості робочого середовища,

що нагнітається в порожнину нагнітання 20, що так само з'єднані між собою каналом 22.

При переміщенні тягою 26 регулювального елемента 12 у найбільш віддалене від ротора 5 положення, одночасно зміщаються в цьому ж напрямку і порожній циліндр 23 і регулювальний елемент 18.

Витискувачі 7, що знаходяться в ковзному контакті з торцем регулювального елемента 12 висуваються з ротора 5 на величину осьового зсуву регулювального елемента 12, а витискувачі 7, що знаходяться в ковзному контакті з торцем регулювального елемента 18 відповідним чином всуваються в ротор 5. Подача робочого середовища в порожнину нагнітання 14 з порожнини усмоктування 13 збільшується, а забір робочого середовища з порожнини усмоктування 19 і перенесення її в порожнину нагнітання 20 зменшується, унаслідок цього у випускний отвір 16 починає нагнітатися робоче середовище, а з впускного отвору 15 забиратися. Для того, щоб змінити напрямок потоку робочого тіла в роторній машині, треба перемістити тягу 26 в інше крайнє положення, при який регулювальний елемент 18 буде знаходитися в найбільш віддаленому положенні від ротора 5. При такому положенні регулювального елемента 18 напрямком потоку робочого середовища 10 зміниться на протилежне і робоче середовище почне нагнітатися вже в отвір 15, а забиратися з отвору 16. Слід зазначити, що при цих крайніх положеннях регулювальних елементів 12 і 18, продуктивність роторної машини максимальні, а напрямки нагнітання робочого середовища різні. При наближенні регулювальних елементів 12 і 18 до середнього положення, продуктивність роторної машини зменшується аж до нульової і починає зростати при проходженні регулювальними елементами 12 і 18 середнього положення, але при цьому міняється напрямком нагнітання робочого середовища. Оскільки протилежні в осьовому напрямку робочі порожнини роторної машини з'єднані між собою каналами в них встановлюється однаковий робочий тиск, то сила тиску діюча на ротор 5 з боку цих робочих порожнин цілком врівноважуються. При роботі роторної машини як гідромотор, положенням тяги 26 можна змінювати як швидкість обертання ротора 5, так і напрямком його обертання, як і в будь-якій оборотній роторній машині.

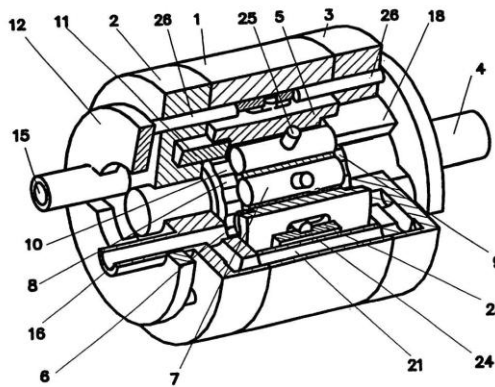


Fig. 1

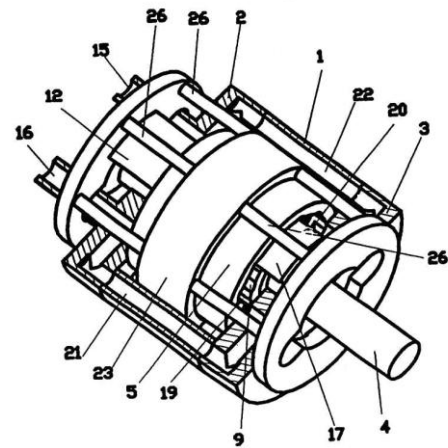


Fig. 2

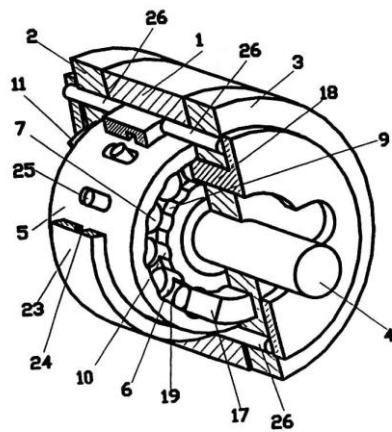


Fig. 3

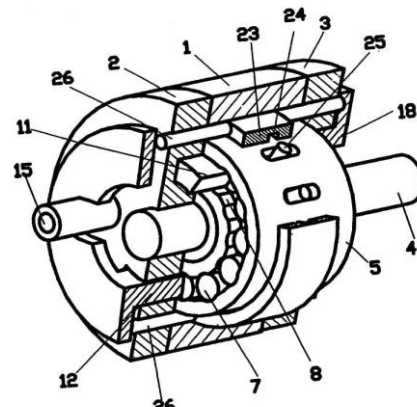


Fig. 4

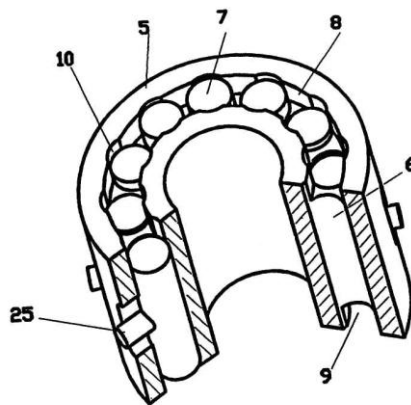


Fig. 5

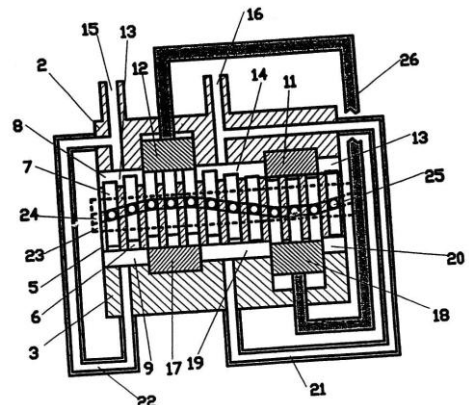


Fig. 6