

Винахід відноситься до області пристроїв для трансформації тиску, зокрема - до підсилювачів подвійної дії і призначений для підвищення тиску середовища, що перекачується, за рахунок перепаду тиску робочої середовища.

Відомий пневмогідрравлічний підсилювач подвійної дії, що містить пневмопривод і гідрравлічний циліндр подвійної дії з автоматичним зворотно-поступальним рухом поршня і баком, з якого засмоктується рідина в гідрравлічну порожнину насоса, а потім нагнітається в гідросистему. Див. "Верстатні пристосування з гідрравлічним приводом", Ю.И. Кузнецов, Машинобудування, 1972, стор. 11, 14; а.с. СРСР №757812; пат. США №3960322; пат. США №4030312.

Завдання винаходу полягає в тому, щоб розширити область застосування насоса і забезпечити працездатність при перекачуванні рідини, що знаходиться поблизу області насичення, за рахунок перепаду тиску робочої пари.

Об'єктом удосконалення є насос, що додатково містить штовхальники, встановлені в розточеннях глухих кришок гільз, систему клапанів, виконаних спареними і керуючих роботою розподільника зворотно-поступального переміщення поршня, і систему каналів, виконаних у глухих кришках, а насосні і приводні камери обладнані теплообмінними пристроями. При цьому штовхальники виконують функцію датчика завершення робочого ходу поршня, взаємодіючи з плунжером наприкінці холостого ходу плунжера, здвоєні клапани виконують функцію перетворення механічного сигналу переміщення штовхальника в сигнал тиску, що переключає розподільник, що задає напрямку зворотно-поступального руху поршня за рахунок підключення керуючого каналу розподільника або до системи відведення робочого тіла, або до системи подачі робочого тіла, система каналів виконує функцію з'єднання елементів системи подачі і відведення робочого тіла, здвоєних клапанів, розподільника і приводних камер між собою, теплообмінні пристрої запобігають скипання середовища, що перекачується, у рідинній частині насоса і конденсацію робочого тіла в приводній, а теплоізолююче покриття знижує теплообмін з навколишнім середовищем.

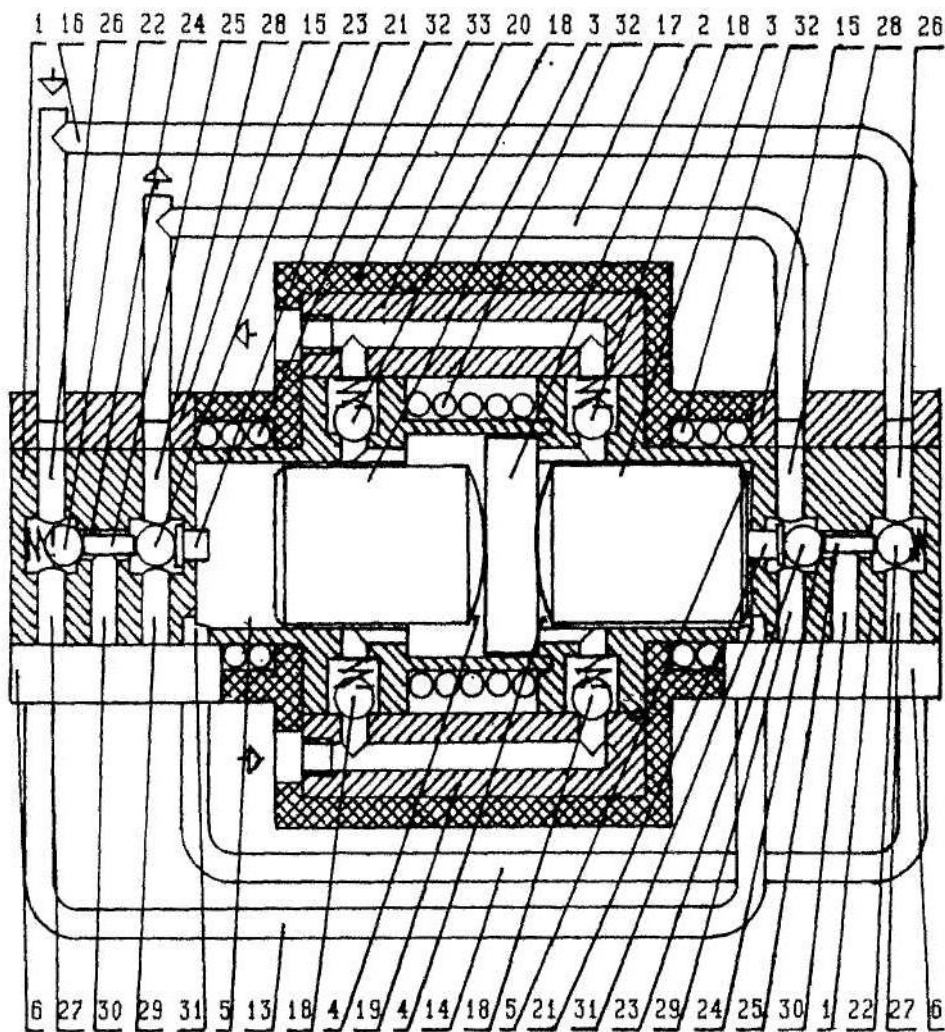
На фіг.1 зображений насос, на фіг.2 - розподільник.

Насос складається з двох гільз із глухими кришками 4, поршня 2 і двох плунжерів 3, що утворюють насосні 4 і приводні 5 камери, розподільника притичного виконання, виконаного з двох частин 6 з корпусом 7, золотником 8, каналом підведення робочого тіла 9, каналом відведення робочого тіла 10, керуючим каналом 11, вихідним каналом 12, синхронізуючими трубопроводами 13 і 14, системи подачі і відведення робочого тіла, виконаної у вигляді при стикованих плиток 15, зв'язаних між собою подавальним 16 і відводячим 17 трубопроводами, і системи усмоктування і нагнітання середовища, що перекачується, у вигляді зворотних клапанів 18, виконаних у гільзах і з'єднаних між собою усмоктувальним 19 і нагнітальним 20 колекторами, містить штовхальники 21, встановлені в розточеннях глухих кришок, систему клапанів, виконаних спареними, що складається з нормально закритого зворотного клапана 22 і нормально відкритого клапана 23, загального міжклапанного простору 24 і синхронізуючого елемента 25, і систему каналів, виконаних у глухих кришках, що складається з каналів, з'єднуючих систему підведення робочого тіла з нормально закритим зворотним клапаном - 26 і каналом подачі робочого тіла розподільника - 27, каналів, що з'єднують систему відводу робочого тіла з нормально відкритим клапаном - 28 і каналом відведення робочого тіла розподільника - 29, каналу, що з'єднує міжклапанний простір з керуючим каналом розподільника - 30 і каналу, що з'єднує приводну камеру з вихідним каналом розподільника - 31, а насосні і приводні камери обладнані теплообмінними пристроями 32 з теплоізолюючим покриттям 33.

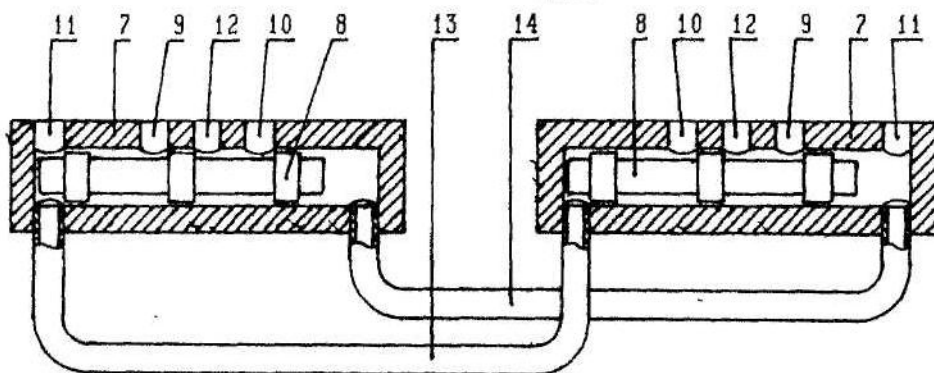
Положення деталей насоса і розподільника на фіг.1 і 2 відповідає початку такту, чиненого при русі поршня і плунжерів від праворуч в напрямку ліворуч. Насос працює в такий спосіб: із системи подачі робочого тіла 16 робоче тіло надходить у приводну камеру 5 правого плунжера 3 послідовно через канал подачі робочого тіла 9 і вихідний канал 12 правої частини розподільника 6. При цьому правий плунжер робить робочий хід під дією тиску робочого тіла, зусилля від робочого плунжера подається на поршень насоса 2 і далі на лівий плунжер 3, що робить холостий хід, витісняючи залишок відпрацьованого робочого тіла з лівої приводної камери 5 послідовно через вихідний канал 12 і канал відведення робочого тіла 10 лівої частини розподільника 6 у систему відведення робочого тіла 17. Середовище, що перекачується, засмоктується через нижній зворотний клапан 18 у правій гільзі 1 з колектора, що всмоктував, 19 у праву насосну камеру 4 і витісняється з лівої насосної камери 4 через верхній зворотний клапан 18 у лівій гільзі 1 у нагнітальний колектор 20. На початку робочого ходу правий плунжер 3 взаємодіє з правим штовхальником 21 і через нього і правий синхронізуючий елемент 25 впливає на запірні елементи клапанів, утворюючих правий здвоєний клапан. При цьому нормально закритий зворотний клапан 22 відкритий, нормально відкритий клапан 23 закритий і керуючий канал правої частини розподільника від'єднаний від системи відводу робочого тіла і приєднаний до системи подачі робочого тіла. Лівий штовхальник 21 не взаємодіє з лівим плунжером 3, здійснюючим холостий хід, і не впливає на запірні елементи клапанів, що утворюють лівий здвоєний клапан і взаємодіючих між собою через лівий синхронізуючий елемент 25. Нормально закритий зворотний клапан 22 закритий, нормально відкритий клапан 23 відкритий, керуючий канал лівої частини розподільника приєднаний до системи відведення робочого тіла й від'єднаний від системи подачі робочого тіла. На розподільник впливає керуючий сигнал, обумовлений різницею тисків у керуючих каналах правої і лівої частин розподільника, рівної різниці тисків у системах подачі і відведення робочого тіла. У процесі робочого ходу правий плунжер, рухаючись від праворуч в напрямку ліворуч, перестає взаємодіяти з правим штовхальником 21, клапани правого здвоєного клапана приходять у нормальний стан, що збігається зі станом відповідних клапанів лівого здвоєного клапана, тиск у керуючих каналах обох частин розподільника 6 зрівнюється, а керуючий сигнал приймає нульове значення. Наприкінці холостого ходу лівий плунжер 3 приходить у взаємодію з лівим штовхальником 21, викликаючи переключення клапанів лівого здвоєного клапана, у результаті чого на розподільник подається сигнал, рівний по величині і протилежний по напрямку первісному, що викликає переключення розподільника 6 і приводить систему в стан, симетричний первісному, у результаті чого відбувається такт у зворотному напрямку. Для запобігання скипання середовища, що перекачується, і конденсації робочого тіла насосні і приводні камери оснащені теплообмінними пристроями 32, дозволяючими підтримувати заданий температурний рівень у камерах, а для зниження теплообміну з навколишнім середовищем теплообмінні пристрої оснащені теплоізолюючим покриттям 33.

ПРИКЛАД ВИКОРИСТАННЯ

Насос подвійної дії служить для подачі рідкого робочого тіла в парогенератор тепловикористаючих установок з термодинамічним циклом. Система подачі і відведення робочого тіла насоса включається в лінію зв'язку генератора робочого тіла з конденсатором установки паралельно основному споживачу робочого тіла, а система усмоктування і нагнітання середовища, що перекачується, включається в лінію зворотного зв'язку конденсатора з генератором, чим забезпечує повернення робочого тіла в генератор і замикання термодинамічного циклу роботи установки.



Фиг. 1



Фиг. 2