

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 247360 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **439017**

(22) Data zgłoszenia: **2021.09.23**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2023.03.27 BUP 13/2023**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2025.06.16 WUP 24/2025**

(51) MKP:

F04B 49/00 (2006.01)

F04D 15/00 (2006.01)

F04B 11/00 (2006.01)

F15B 1/02 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA POZNAŃSKA, Poznań, PL

(72) Twórca(-y) wynalazku:

MICHAŁ ZIELINSKI, Skrzynki, PL

ADAM MYSZKOWSKI, Borówiec, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Marcin Walkowiak, Dobra, PL

(54) Tytuł:

Promieniowa pompa tłokowa z układem kompensacji nierównomierności wydajności

PL 247360 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest promieniowa pompa tłokowa z układem kompensacji nierównomierności wydajności, w której zmniejszenie nierównomierności wydajności uzyskuje się dzięki aktywnej zmianie wydajności właściwej pompy.

Ze względu na budowę pomp tłokowych wydajności poszczególnych jednostek nakładają się na siebie co powoduje niestalość jej wydajności chwilowej. Zjawisko to nazywane jest nierównomiernością wydajności pompy. Jest ono niekorzystne w układach hydraulicznych, ponieważ wywołuje pulsację ciśnień, nierównomierność pracy odbiorników oraz zmiany obciążeń i odkształceń elementów, co wiąże się z występowaniem drgań w układach. W zależności od rozwiązania konstrukcyjnego pompy zjawisko to jest mniej lub bardziej widoczne.

Znane są metody zmniejszenia nierównomierności wydajności poprzez stosowanie odpowiednich rozwiązań konstrukcyjnych. W przypadku pomp zębatych mniejsza nierównomierność występuje w pompach o zazębieniu wewnętrznym szczególnie z zębami o zarysie cykloidalnym. W pompach zębatych możliwe jest zmniejszenie nierównomierności pompy poprzez zwiększenie współczynnika wysokości głowy zęba, przesunięcie zarysu zęba lub zwiększenie kąta przyboru.

W przypadku pomp tłokowych również dzięki rozwiązaniom konstrukcyjnym można zmniejszyć nierównomierność wydajności. Rozwiązaniami, które pozwalają na zmniejszenie nierównomierności wydajności jest stosowanie nieparzystej liczby tłoków, zwiększenie ich liczby oraz budowa pomp wielorzędowych, w których fazy pracy kolejnych cylindrów są przesunięte względem siebie. Znane są także tłumiki pulsacji dla pomp tłokowych np. EP2665935, EP1813809.

Znane jest także zastosowanie akumulatora hydraulicznego w układzie w celu zmniejszenia pulsacji wydajności.

Ze względu na wydajność pompy hydrostatyczne można podzielić na te o stałej i o zmiennej wydajności. Zmianę wydajności pompy można uzyskać poprzez zmianę jej wydajności właściwej, zmianę prędkości obrotowej napędu lub przez upuszczenie części strumienia cieczy za pompą. Możliwość zmiany wydajności właściwej zależy od budowy pompy. W promieniowych pompach tłokowych zmiana wydajności zależy od mimośrodów wału napędowego, czyli od skoku tłoków pompy, realizowana jest ona poprzez odsunięcie osi wirnika od osi obudowy.

Znana jest promieniowa pompa tłokowa w której uzyskano zmienną wydajność dzięki zastosowaniu mechanizmu zmieniającego mimośród wału napędowego, została ona opisana w opisie patentowym P.390178.

Istotą wynalazku jest promieniowa pompa tłokowa z układem kompensacji nierównomierności wydajności.

Promieniowa pompa tłokowa z układem kompensacji nierównomierności wydajności posiada co najmniej dwa zespoły ssąco-tłoczące oraz hydrauliczny układ służący do regulacji skoku zespołów ssąco-tłoczących w funkcji położenia kąтового wału napędowego. Nie występuje w niej także zatrzymanie tłoczenia cieczy.

Układ służący do kompensacji nierównomierności wydajności złożony jest z wału napędowego oraz połączonego z nim jarzma z kanałami służącymi do przepływu cieczy hydraulicznej, zamocowanego w jarzmie wydrążonego tłoczyska, tłoka oraz cylindra siłownika dwustronnego działania. Do cylindra przymocowany jest przegub, do którego przyłączone są, poprzez tarczę łączącą, tłoczyska zespołów ssąco-tłoczących. Poprzez kanały w wale napędowym oraz jarzmie podawany jest olej hydrauliczny pod ciśnieniem do komór siłownika. Hydrauliczny układ służący do regulacji skoku zespołów ssąco-tłoczących w funkcji położenia kąтового wału napędowego sterowany jest zaworem rozdzielającym podającym ciecz hydrauliczną z układu z akumulatorem hydraulicznym. Układ sterowania zaworu rozdzielającego wyposażony jest w układ pomiarowy parametrów pracy pompy.

Dzięki zastosowaniu rozwiązania według wynalazku uzyskano następujące efekty techniczno-użytkowe:

- zmniejszenie nierównomierności wydajności pompy,
- zmniejszenie nierównomierności ciśnienia pompy,
- zmniejszenie nierównomierności obciążenia napędu pompy,
- zmniejszenie drgań oraz hałasu występującego podczas pracy,
- możliwość zmiany wydajności właściwej pompy.

Wynalazek w przykładowym wykonaniu został uwidoczniiony na rysunku, na którym fig. 1 oraz fig. 2 przedstawia dwa widoki uproszczone schematy promieniowej pompy tłokowej z układem kompensacji nierównomierności wydajności, fig 3. schemat blokowy procesu sterowania, a fig. 4 przykładowe wykonanie mechanizmu zmiany skoku.

Promieniowa pompa tłokowa z układem kompensacji nierównomierności wydajności w przykładzie realizacji posiadająca trzy zespoły ssąco-tłoczące 10 w której nie występuje zatrzymanie tłoczenia cieczy oraz hydrauliczny układ służący do regulacji skoku zespołów ssąco-tłoczących w funkcji położenia kąowego wału napędowego. Układ służący do kompensacji nierównomierności wydajności złożony jest z wału napędowego 1 oraz połączonego z nim jarzma 4 z kanałami służącymi do przepływu cieczy hydraulicznej, zamocowanego w jarzmie wydrążonego tłoczyska 9, tłoka 8 oraz cylindra 7 siłownika dwustronnego działania. Do cylindra 7 przymocowany jest przegub 5, do którego przyłączone są tłoczyska zespołów ssąco-tłoczących 10, poprzez tarczę łączącą 6. Hydrauliczny układ służący do regulacji skoku zespołów ssąco-tłoczących w funkcji położenia kąowego wału napędowego sterowany za pomocą zaworu rozdzielającego 12 podającego ciecz hydrauliczną z układu z akumulatorem hydraulicznym 13, przy czym układ sterowania zaworu rozdzielającego 12 wyposażony jest w układ pomiarowy parametrów pracy pompy.

Promieniowa pompa tłokowa z układem kompensacji nierównomierności wydajności działa następująco. Po uruchomieniu wału napędowego 1 pompy rozpoczyna się ruch przegubu 5 napędzającego tłoczyska zespołów ssąco-tłoczących 10, które posiadają samoczynne rozrządy złożone z zaworów zwrotnych 11. W celu kompensacji nierównomierności wydajności przez złącza hydrauliczne 2 lub 3 w zależności od położenia kąowego wału napędowego podawana jest ciecz hydrauliczna z układu z akumulatorem hydraulicznym 13. Następnie ciecz hydrauliczna poprzez kanały w wale napędowym 1 oraz w jarzmie 4 zostaje doprowadzona przez wydrążone tłoczysko 9 do dolnej lub górnej komory siłownika dwustronnego działania. Powoduje to zwiększenie objętości jednej z komór i następne przesunięcie cylindra 7 wraz z przymocowanym do niego trzpieniem 5. Efektem tego jest zmiana mimośrodowa wału napędowego, czyli zmiana skoku zespołów ssąco tłoczących których tłoczyska są połączone z trzpieniem. Przekłada się to na zmianę wydajności właściwej pompy. Zmiana skoku zespołów ssąco-tłoczących realizowana jest aktywnie podczas pracy pompy w funkcji obrotu wału napędowego, wyznaczana jest ona na podstawie parametrów pracy pompy. Dzięki temu możliwa jest zmiana chwilowej wydajności właściwej pompy podczas jej pracy co pozwala na zmniejszenie nierównomierności wydajności.

Zastrzeżenie patentowe

1. Promieniowa pompa tłokowa z układem kompensacji nierównomierności wydajności posiadająca co najmniej dwa zespoły ssąco-tłoczące (9) w której nie występuje zatrzymanie tłoczenia cieczy oraz hydrauliczny układ służący do regulacji skoku zespołów ssąco-tłoczących w funkcji położenia kąowego wału napędowego, **znamienna tym**, że układ służący do kompensacji nierównomierności wydajności złożony jest z wału napędowego (1) oraz połączonego z nim jarzma (4) z kanałami służącymi do przepływu cieczy hydraulicznej, zamocowanego w jarzmie wydrążonego tłoczyska (9), tłoka (8) oraz cylindra (7) siłownika dwustronnego działania, przy czym do cylindra (7) przymocowany jest przegub (5), do którego przyłączone są, poprzez tarczę łączącą (6), tłoczyska zespołów ssąco-tłoczących (10), przy czym hydrauliczny układ służący do regulacji skoku zespołów ssąco-tłoczących w funkcji położenia kąowego wału napędowego sterowany jest zaworem rozdzielającym (12) podającym ciecz hydrauliczną z układu z akumulatorem hydraulicznym (13), przy czym układ sterowania zaworu rozdzielającego (12) wyposażony jest w układ pomiarowy parametrów pracy pompy

A

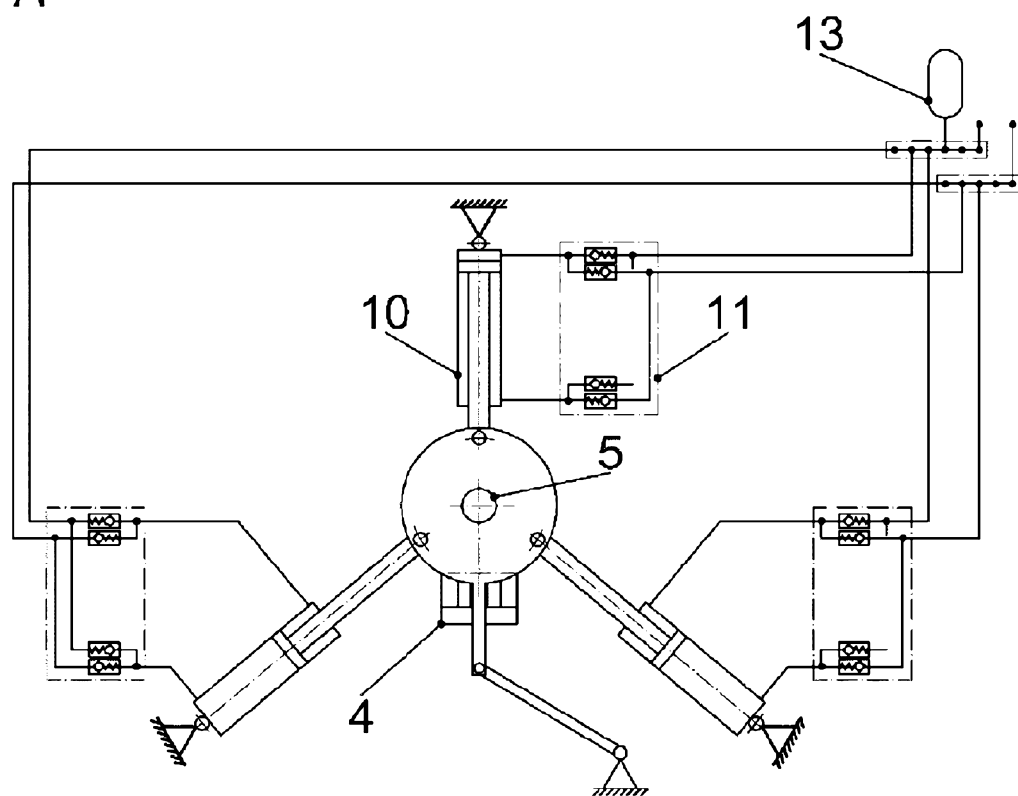


fig. 2

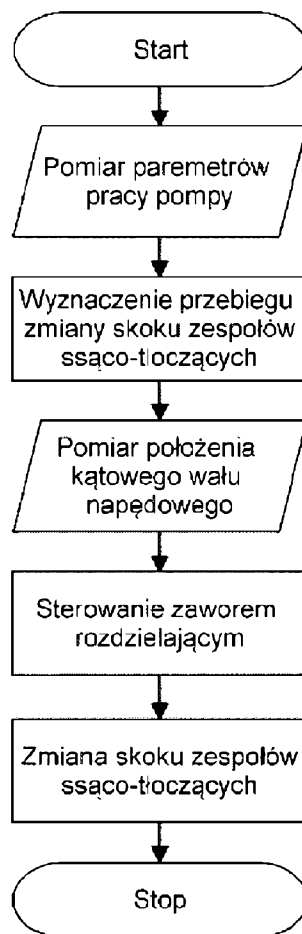


fig. 3

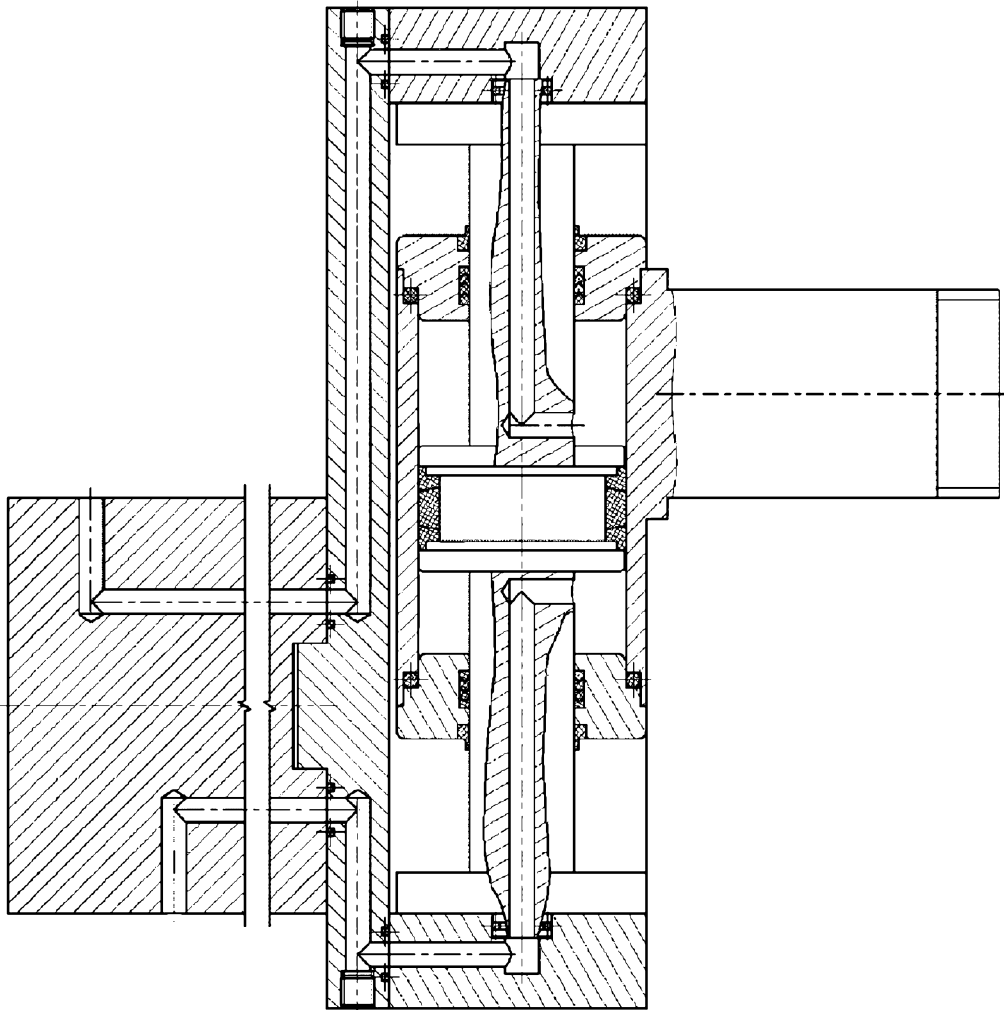


fig. 4