

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 247359 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **439016**

(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, Skrzyńki, PL
ADAM MYSZKOWSKI, Borówiec, PL

(74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Marcin Walkowiak, Dobra, PL

(54) Tytuł:

**Układ kompensacji nierównomierności wydajności promieniowej pompy tłokowej
zwłaszcza wolnoobrotowej**

PL 247359 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest układ kompensacji nierównomierności wydajności w promieniowej pompie tłokowej zwłaszcza wolnoobrotowej.

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 ciśnienia, 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. Rozwiązania, które pozwalają na zmniejszenie nierównomierności wydajności to 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. PL/EP 2665935, PL/EP 1813809. Znane jest także zastosowanie akumulatora hydraulicznego w układzie w celu zmniejszenia pulsacji wydajności.

Istotą wynalazku jest układ kompensacji nierównomierności wydajności w promieniowej pompie tłokowej zwłaszcza wolnoobrotowej. Głównym elementem pompy są zespoły ssąco-tłoczące z samoczynnym rozrzędem zaworowym. Jest ona napędzana za pomocą mimośrodowego wału napędowego. Układ charakteryzuje się tym, że tłoczyska wszystkich zespołów pompy połączone są za pomocą tarczy łączącej, w której zamocowane jest także ramię reakcyjne promieniowej pompy tłokowej chroniące tłoczyska przed uszkodzeniem. Przy czym tarcza łącząca, składa się z dwóch elementów:

- łącznika przymocowanego do tarczy łączącej;
- oraz wahacza, którym jest siłownik hydrauliczny przymocowany do ramy pompy.

Siłownik hydrauliczny sterowany za pomocą zaworu rozdzielającego podającego ciecz hydrauliczną z zasilacza hydraulicznego, przy czym układ sterowania zaworu rozdzielającego wyposażony jest w układ pomiarowy parametrów pracy pompy. Siłownik dzięki zmianie długości w funkcji położenia kątownego wału napędowego pompy pozwala na zmniejszenie nierównomierności wydajności pompy.

Układ kompensacji nierównomierności wydajności w promieniowej pompie tłokowej znajduje zastosowanie zwłaszcza do pomp wolnoobrotowych.

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.

Wynalazek w przykładowym wykonaniu został uwidoczniony na rysunkach, gdzie fig. 1. przedstawia uproszczony schemat promieniowej pompy tłokowej z układem kompensującym nierównomierność wydajności, a fig 2. schemat blokowy układu sterownia kompensacją.

Po uruchomieniu, tłoczyska zespołów ssąco-tłoczących 1 zostają wprawione w ruch poprzez mimośrodowy wał napędowy 4. Każdy zespół posiada samoczynny rozrzęd zaworowy 2. Ruch tłoków powoduje zasysanie cieczy i następne tłoczenie jej. Tłoczyska zespołów ssąco-tłoczących zamocowane są w tarczy łączącej 3, do tarczy przymocowane jest ramię reakcyjne, którego zadaniem jest zabezpieczenie tłoczysk przed uszkodzeniem. Ramię reakcyjne składa się z dwóch elementów: łącznika 5 przymocowanego do tarczy łączącej oraz wahacza, którym jest siłownik hydrauliczny 6 przymocowany do ramy pompy.

Siłownik hydrauliczny 6 jest sterowany za pomocą zaworu rozdzielającego 7 podającego ciecz hydrauliczną z zasilacza hydraulicznego 8, a układ sterowania zaworu rozdzielającego 7 wyposażony jest w układ pomiarowy parametrów pracy pompy.

Na podstawie parametrów pracy pompy wyznaczana jest charakterystyka przebiegu długości wahacza w funkcji kąta obrotu wału napędowego. Podczas pracy pompy w zależności od położenia kąтового wału napędowego zmieniana jest długość wahacza ramienia reakcyjnego. Odbywa się to poprzez sterowanie zaworem rozdzielającym 7, który doprowadza ciecz hydrauliczną do komory tłokowej lub tłoczyskowej siłownika dwustronnego działania z zasilacza hydraulicznego 8. Dzięki temu możliwe jest wysuwanie lub cofanie tłoczyska siłownika. Pozwala to na zmianę geometrii pompy a co za tym idzie charakterystyki wydajności pompy dzięki czemu możliwe jest uzyskanie mniejszej nierównomierności wydajności.

Zastrzeżenie patentowe

1. Układ kompensacji nierównomierności wydajności promieniowej pompy tłokowej zwłaszcza wolnoobrotowej, **znamienny tym**, że tłoczyska wszystkich 5 zespołów ssąco-tłoczących (1) pompy połączone są za pomocą tarczy łączącej (3), w której zamocowane jest także ramię reakcyjne promieniowej pompy tłokowej, a tarcza łącząca (3) składa się z dwóch elementów: łącznika (5) przymocowanego do tarczy łączącej oraz wahacza, którym jest siłownik hydrauliczny (6) przymocowany do ramy pompy i sterowany za pomocą zaworu rozdzielającego (7) podającego ciecz hydrauliczną z zasilacza hydraulicznego (8), przy czym układ sterowania zaworu rozdzielającego (7) wyposażony jest w układ pomiarowy parametrów pracy pompy.

Rysunki

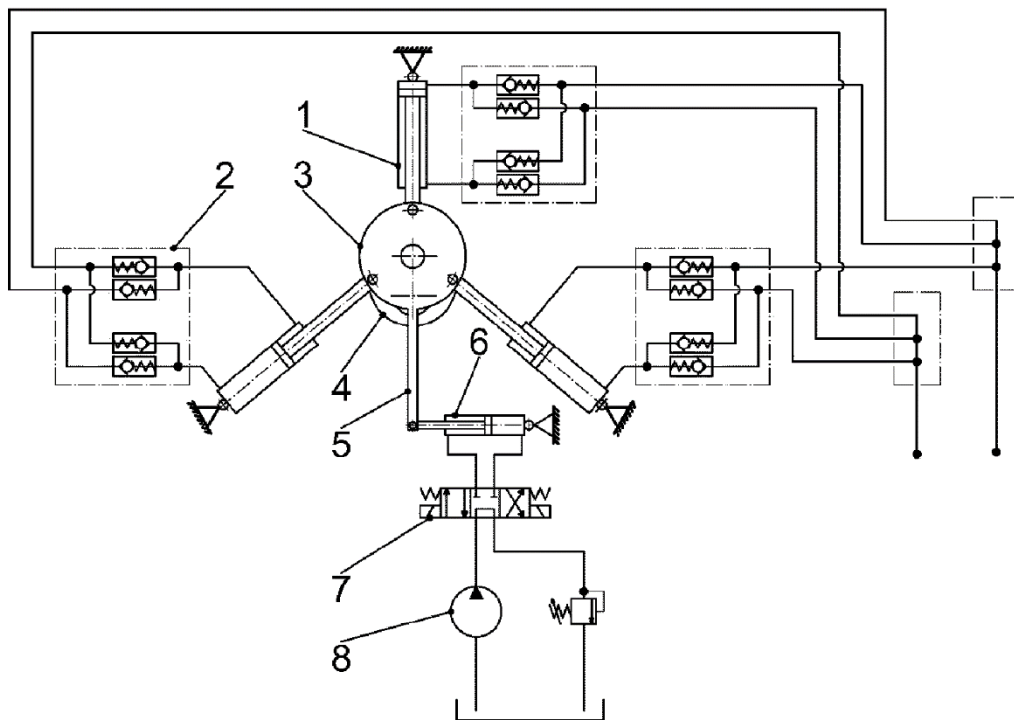


fig.1

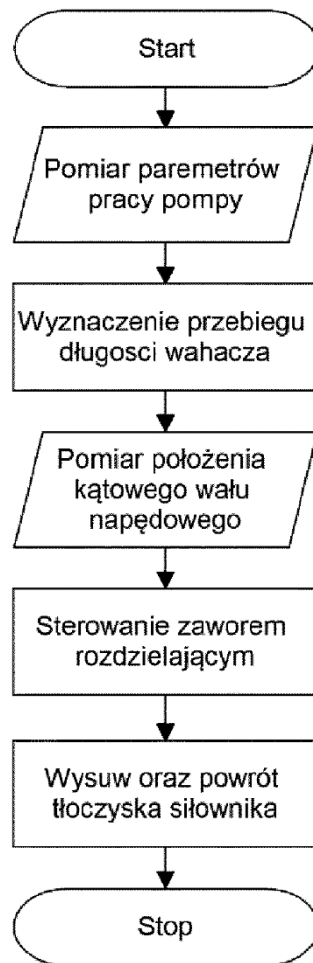


fig. 2