

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 244154 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **436038**

(22) Data zgłoszenia: **2020.11.23**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2022.05.30 BUP 22/2022**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2023.12.11 WUP 50/2023**

(51) MKP:

F15B 21/08 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA GDAŃSKA, Gdańsk, PL

(72) Twórca(-y) wynalazku:

PAWEŁ ZAŁUSKI, Gdańsk, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Magdalena Leśnik, Gdańsk, PL

(54) Tytuł:

Hydrauliczny mechanizm nadążny suwakowy

PL 244154 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest hydrauliczny mechanizm nadążny suwakowy mający zastosowanie do sterowania wydajnością maszyn tłokowych wporowych zamieniający ruch obrotowy elementu sterującego na proporcjonalne przesunięcie liniowe tłoka siłownika.

W technice najczęściej stosowanymi mechanizmami nadążnymi hydraulicznymi są mechanizmy suwakowe dwu i czterokrawędziowe opisane w literaturze: Osiecki A.: „Hydrostatyczny napęd maszyn”, WNT, Warszawa 1998; Stryczek S.: „Napęd Hydrostatyczny”, PWN, Warszawa 1990. Mechanizmy nadążne mogą być zabudowane w tłoku siłownika, bądź też wewnątrz cylindra siłownika. Mechanizmy te mają przełożenie 1:1, tj. liniowemu przemieszczeniu elementu sterującego towarzyszy taki sam ruch tłoka. Najważniejszym elementem takich mechanizmów jest podobna konstrukcyjnie jak w przypadku rozdzielaczy para suwak-cylinder. Ruch sterujący to ruch suwaka, natomiast wywołany dzięki temu ruch tłoka siłownika, poprzez mechaniczne sprzężenie zwrotne przemieszcza cylinder. Ruch ten trwa do momentu osiągnięcia właściwej pozycji cylindra względem suwaka.

Mechanizmy nadążne mogą być też realizowane na drodze elektrycznej, poprzez elektryczne sterowanie rozdzielaczem proporcjonalnym, sterującym ruchem siłownika z zabudowanym czujnikiem położenia tłoka, opisane w książce: Pizoń A.: „Hydrauliczne i elektrohydrauliczne układy sterowania i regulacji”, WNT, Warszawa 1987.

Z opisu zgłoszenia patentowego FR2372978A1 znany jest układ nadążny serwo mogący mieć zastosowanie do zmiany wydajności pomp, w którym połączono suwak zaworu sterującego z cylindrem siłownika.

Z opisu zgłoszenia patentowego US3200713A znany jest mechanizm, w którym połączono cylinder mechanizmu nadążnego z cylindrem siłownika, wykorzystując elektryczne sprzężenie zwrotne.

Z opisu patentowego PL201198B1 znany jest mechanizm nadążny, w którym silnik skokowy połączony jest z mającym śrubę suwakiem mechanizmu nadążnego, wkręconego w korpus mechanizmu. Mechanizm posiada elektryczne sprzężenie zwrotne w postaci pomiaru położenia tłoczyska siłownika.

Z opisu zgłoszenia patentowego US3822634A znany jest układ nadążny z dwoma serwozaworami sterowanymi układem dźwigniowym, sprzężonym z tłoczyskiem siłownika.

Z kolei z opisu zgłoszenia patentowego US4164167A znany jest mechanizm z elektrycznym sprzężeniem zwrotnym w postaci pomiaru przemieszczenia tłoczyska siłownika, porównywane z wartością zadaną, uchyb steruje silnikiem przemieszczającym suwak zaworu.

Niedogodnością znanych konstrukcji jest brak możliwości uzyskania przełożenia kinematycznego innego niż 1:1 w układzie z jednym suwakiem sterującym i mechanicznym sprzężeniem zwrotnym oraz skomplikowane układy sprzężenia zwrotnego bazującego przede wszystkim na elektrycznym pomiarze położenia tłoczyska siłownika.

Celem wynalazku jest opracowanie mechanizmu nadążnego z parą suwak-cylinder odseparowaną od siłownika i z możliwością uzyskania innego niż 1:1 przełożenia kinematycznego.

Hydrauliczny mechanizm nadążny suwakowy według wynalazku wyposażony w silnik oraz cylinder zamocowany suwliwie w korpusie połączony z jednej strony ze sprężyną, charakteryzuje się tym, że cylinder zakończony jest z drugiej strony z końcem dźwigni zamocowanej w punkcie osi obrotu, natomiast drugi koniec dźwigni styka się z popychaczem przymocowanym nierozłącznie do tłoczyska. Suwak sterujący zabezpieczony jest przed obrotem i zakończony nakrętką, w którą wkręcona jest śruba silnika krokowego liniowego, zaś na obwodzie suwak sterujący ma podtoczenie połączone z otworem.

Korzystnie hydrauliczny mechanizm nadążny suwakowy ma dźwignię zakończoną z jednej strony trzpieniem umieszczonym w podłużnym wycięciu cylindra, a z drugiej strony końcem o kulistym kształcie pasującym do wycięcia w popychaczu.

Wynalazek jest bliżej objaśniony w przykładach realizacji przedstawionych na rysunku, gdzie fig. 1 przedstawia schematycznie hydrauliczny mechanizm nadążny suwakowy, zaś fig. 2 przedstawia schematycznie hydrauliczny mechanizm nadążny suwakowy z korzystnym połączeniem dźwigni z popychaczem.

Zgodnie z pierwszą wersją realizacji wynalazku przedstawioną na fig. 1, trzpień (6) zamocowany jest nierozłącznie w tłoczysku (7) i styka się z dźwignią (5), której oś obrotu znajduje się w punkcie osi obrotu (9). Drugi koniec dźwigni opiera się o powierzchnię czołową cylindra sterującego (2). Z drugiej strony na cylinder (2) działa sprężyna (3). Wewnątrz cylindra (2) znajduje się suwak sterujący (1) zabezpieczony przed obrotem i zakończony nakrętką (1a) w którą wkręcona jest śruba (4a) silnika krokowego liniowego (4). Ruch obrotowy tego silnika zamieniany jest na ruch liniowy suwaka sterującego (1).

Suwak ma na obwodzie podtoczenie połączone z otworem (A). Suwak (1) w cylindrze (2) tworzą rozdzielacz w którym z pozycji neutralnej kanał zasilający (P) oraz kanały komory tłoczyskowej (KT) i komory beztłoczyskowej (KB) są odcięte. Przesunięcie suwaka sterującego (1) w prawo prowadzi do otwarcia drogi przepływu z kanału zasilającego (P) do komory beztłoczyskowej siłownika (KB), i jednocześnie połączenie komory tłoczyskowej siłownika (KT) poprzez otwór (A) z kanałem spływowym (T), co powoduje przesuwanie się tłoka siłownika (8) i wysuwanie tłoczyska (7). Ruch ten poprzez dźwignię (5) powoduje przesunięcie cylindra (2) w prawo. Ruch ten trwa do momentu uzyskania wyjściowej pozycji cylindra (2) względem suwaka (1). Jeżeli suwak (1) zostanie przemieszczony w lewo, spowoduje to połączenie komory (KT) z kanałem zasilającym (P) oraz połączenie komory (KB) z kanałem spływowym (T), co w efekcie doprowadzi do wsunięcia się tłoczyska (7). Cylinder (2) jest za pomocą sprężyny (3) dociskany do dźwigni (5), co przy przemieszczaniu się trzpienia (6) w prawo prowadzi do przemieszczania cylindra (2) w lewo, aż do momentu osiągnięcia odpowiedniej pozycji cylindra względem suwaka. Cylinder (2) posiada nacięte na obwodzie rowki i uszczelnienia, tak aby niezależnie od jego położenia odpowiednie kanały w korpusie były cały czas połączone z kanałami w cylindrze. W mechanizmie tym skok suwaka sterującego (1) zamieniany jest na proporcjonalny skok tłoczyska siłownika (7), a współczynnik proporcjonalności zależy od długości i położenia środka obrotu użytej dźwigni (5).

Zgodnie z drugą wersją realizacji wynalazku przedstawioną na fig. 2 budowa mechanizmu i zasada działania jest analogiczna jak w pierwszej wersji realizacji, z tym że prostopadły do osi dźwigni trzpień (5b) połączony jest z podłużnym otworem w cylindrze (2a), a druga strona dźwigni mająca kształt kulisty (5a) dopasowana jest do wycięcia w popychaczu (6).

Główną zaletą wynalazku jest możliwość uzyskania dowolnego stopnia przełożenia kinematycznego mechanizmu poprzez zmianę długości dźwigni (5) i zmianę położenia jej punktu osi obrotu (9) a także proste mechaniczne sprzężenie zwrotne. Mechanizm może mieć zastosowanie do sterowania wydajnością pomp i silników wielotłoczkowych osiowych poprzez zmianę kąta wychylenia tarczy za pomocą tłoczyska (7).

Zastrzeżenia patentowe

1. Hydrauliczny mechanizm nadążny suwakowy wyposażony w silnik oraz cylinder zamocowany suwliwie w korpusie połączony z jednej strony ze sprężyną, **znamienny tym**, że cylinder (2) zakończony jest z drugiej strony z końcem dźwigni (5) zamocowanej w punkcie osi obrotu (9), natomiast drugi koniec dźwigni (5) styka się z popychaczem (6) przymocowanym nierozłącznie do tłoczyska (7), przy czym suwak sterujący (1) zabezpieczony jest przed obrotem i zakończony nakrętką (1a), w którą wkręcona jest śruba (4a) silnika krokowego liniowego (4), zaś na obwodzie suwaka sterującego (1) ma podtoczenie połączone z otworem (A).
2. Hydrauliczny mechanizm według zastrz. 1, **znamienny tym**, że dźwignia (5) zakończona jest z jednej strony trzpieniem (5b) umieszczonym w podłużnym wycięciu cylindra (2a), a z drugiej strony końcem o kulistym kształcie (5a) pasującym do wycięcia w popychaczu (6).

Rysunki

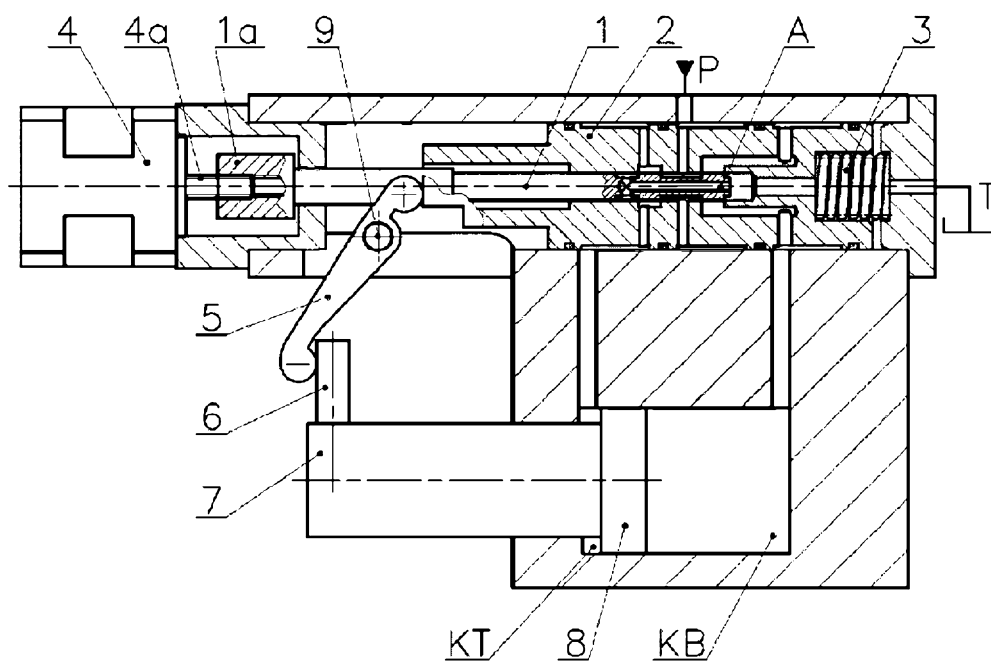


Fig.1

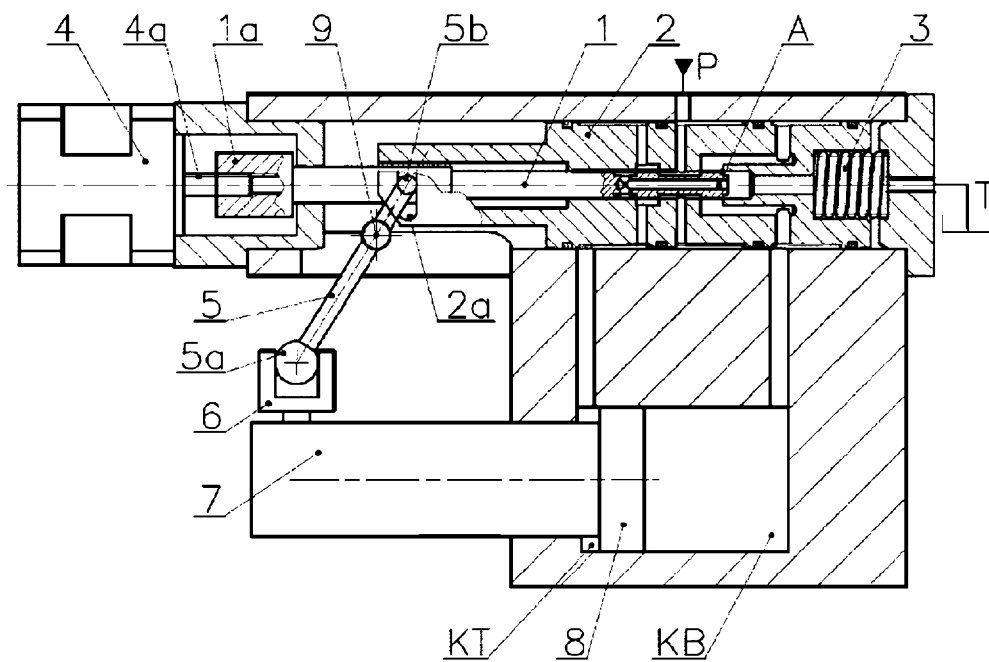


Fig.2