

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 248460 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **443300**

(22) Data zgłoszenia: **2022.12.29**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2024.07.01 BUP 27/2024**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2025.12.15 WUP 50/2025**

(51) MKP:

F15B 13/044 (2006.01)

F15B 13/02 (2006.01)

F16K 11/06 (2006.01)

F16K 31/04 (2006.01)

F16K 31/50 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA WROCŁAWSKA, Wrocław, PL
ZACHODNIOPOMORSKI UNIWERSYTET
TECHNOLOGICZNY W SZCZECINIE,
Szczecin, PL
POLITECHNIKA OPOLSKA, Opole, PL
Vilniaus Gedimino Technikos Universitetas,
Wilno, LT

(72) Twórca(-y) wynalazku:

KRZYSZTOF TOWARNICKI, Wrocław, PL
TADEUSZ LEŚNIEWSKI, Wrocław, PL
MICHAŁ STOSIAK, Wrocław, PL
KAMIL URBANOWICZ, Szczecin, PL
ADAM DEPTUŁA, Opole, PL
MYKOŁA KARPENKO, Wilno, LT

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Tomasz Szelwiga, Wrocław, PL

(54) Tytuł:

Rozdzielacz hydrauliczny z napędem śrubowym

PL 248460 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest rozdzielacz hydrauliczny z napędem śrubowym przeznaczony do sterowania w układach hydraulicznych szczególnie narażonych na wpływ zewnętrznych drgań mechanicznych występujących w urządzeniach mobilnych, maszynach roboczych i pojazdach specjalnych.

Przy zastosowaniu dotychczas znanych rozdzielaczy hydraulicznych znane są skutki działania zewnętrznych drgań mechanicznych na korpus rozdzielacza, głównie w osi suwaka rozdzielacza. W typowym rozdzielaczu hydraulicznym, z powodu zastosowanych sprężyn powrotnych oraz napędu elektromagnetycznego suwaka, jego suwak również zostaje wzbudzony do drgań. Objawia się to niestabilnym położeniem suwaka oraz pulsacją wydajności oraz ciśnienia w układzie hydraulicznym.

Znane jest z polskiego opisu patentowego PL210528 zastosowanie mechanizmu śrubowego w suwaku rozdzielacza hydraulicznego. Zastosowanie mechanizmu służy głównie do połączenia pakietów tłoczkowo-zaworowych z suwakiem, co pozwala cieczy hydraulicznej przepłynąć przez połączone wąskie kanały w pakietach suwaka. Zastosowanie mechanizmu nie służy do przesuwania suwaka w rozdzielaczu.

Z amerykańskiego zgłoszenia patentowego US4493474 znany jest zawór sterowany przez silnik elektryczny. Jest to zawór dwudrogowy pozwalający jedynie zamknąć lub otworzyć jeden kanał. Element zaworowy sprzęgnięty jest z wałem silnika poprzez mechanizm jarzmowy łączący obudowę silnika z jego wirnikiem. W wyniku obrotu silnika następuje osiowe przesunięcie wału znajdującego się wewnątrz wirnika silnika elektrycznego. Poprzez przesunięcie się wału połączonego z elementem zaworowym następuje zamknięcie lub otwarcie kanału łączącego obie drogi zaworu.

Z polskiego zgłoszenia patentowego P.422547 znany jest rozdzielacz hydrauliczny z napędem śrubowym. Rozdzielacz hydrauliczny utworzony jest z korpusu, we wnętrzu którego umiejscowiony jest suwak. Napęd śrubowy ma postać współosiowo zestawionego z rozdzielaczem hydraulicznym silnika elektrycznego, którego wał stanowi, ułożyskowana w pokrywie tylnej i pokrywie przedniej silnika elektrycznego, nakrętka, w której osadzona jest śruba, która ma samohamowny gwint i która współosiowo sprzężona jest z suwakiem rozdzielacza hydraulicznego. W powyższej konstrukcji występuje problem luzu pomiędzy śrubą a nakrętką. Stosowanie jako wału nagwintowanej wewnętrznie tulei jest konstrukcyjnie kosztowne, z uwagi, iż silniki z takim wałem nie są powszechnie dostępne w sprzedaży.

Celem według wynalazku jest modyfikacja powyższej konstrukcji w takim zakresie, aby pozwoliła na zastosowanie powszechnie dostępnych na rynku typowych silników elektrycznych.

Celem rozwiązania według wynalazku jest także konstrukcja pozwalająca na zlikwidowanie luzów połączenia gwintowego sprzęgającego suwak z silnikiem elektrycznym.

Rozdzielacz hydrauliczny z napędem śrubowym, w którym rozdzielacz hydrauliczny utworzony jest z korpusu, we wnętrzu którego umiejscowiony jest suwak oraz utworzone są, łączone suwakiem, kanały przepływowe, i w którym napęd śrubowy ma postać zestawionego z rozdzielaczem hydraulicznym silnika elektrycznego, którego wał współosiowo sprzęgnięty jest z suwakiem, **według wynalazku charakteryzuje się tym**, iż wał silnika elektrycznego sprzęgnięty jest z suwakiem poprzez współosiowe trwałe zestawienie wału silnika elektrycznego ze śrubą napędową, która wkręcona jest w nagwintowane osiowe wydrążenie suwaka.

Korzystnie, suwak rozdzielacza hydraulicznego, dla kompensacji luzu pomiędzy nim a śrubą napędową, składa się z dwóch, przestawnych względem siebie, części, które współosiowo połączone są nakrętką.

Przez obrót silnika elektrycznego uzyskuje się obrót sprzęgniętej trwale z jego wałem śruby napędowej, co powoduje przesunięcie suwaka. Dzięki temu uzyskuje się przesterowanie rozdzielacza. Przeniesienie połączenia gwintowego z silnika elektrycznego na suwak rozdzielacza hydraulicznego jak w rozwiązaniu według wynalazku upraszcza wytworzenie konstrukcji w ten sposób, iż można do niej zastosować typowe silniki elektryczne, a wydrążenie suwaka jest czynnością łatwą i szybką do wykonania. Kolejną istotą opracowanego rozdzielacza hydraulicznego z napędem śrubowym suwaka jest zastosowanie dzielonego suwaka. W celu zlikwidowania luzu między śrubą napędową i suwakiem, suwak wykonany jest z dwóch, przestawnych względem siebie i złączonych nakrętką, części. Kompensację luzu uzyskuje się poprzez zmianę rozstawu (odstępu) pomiędzy częścią pierwszą i częścią drugą suwaka. W rozwiązaniu według wynalazku w jego mechanizmie śrubowym stosuje się gwint samohamowny, po to aby zewnętrzna siła działająca na suwak nie powodowała obrotu śruby napędowej, a tym samym przesuwu suwaka.

Przedmiot wynalazku został uwidoczniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia rozdzielacz w przekroju, a fig. 2 rozdzielacz w przekroju wzdłuż linii A-A z fig. 1.

Rozdzielacz hydrauliczny z napędem śrubowym w przykładzie wykonana według wynalazku utworzony jest z rozdzielacza hydraulicznego 1 oraz połączonego z nim współosiowo napędu śrubowego. Rozdzielacz hydrauliczny 1 utworzony jest z korpusu 1.1, we wnętrzu którego umiejscowiony jest suwak 1.2 oraz utworzone są, łączone suwakiem 1.2, kanały przepływowe 1.3. Rozdzielacz hydrauliczny 1 od strony niezestawionej z napędem śrubowym zamknięty jest przykręconą do niego śrubami 1.4 pokrywą 1.5, przed którą we wnętrzu korpusu 1.1 umiejscowiona jest wkładka wielowypustowa 1.6, która z suwakiem 1.2 zestawiona jest połączeniem wielowypustowym 1.7 blokującym osiowy obrót suwaka 1.2. Napęd śrubowy utworzony jest z silnika elektrycznego 2, którego koniec wału 2.1 trwale połączony jest ze śrubą napędową 3, która wkręcona jest w nagwintowane osiowe wydrążenie suwaka 1.2. Wał 2.1 silnika elektrycznego 2 ze śrubą napędową 3 połączone są współosiowo. Dla kompensacji luzu pomiędzy śrubą napędową 3 a suwakiem 1.2, suwak 1.2 składa się z dwóch, przestawnych względem siebie, części 1.2.1, 1.2.2, które współosiowo połączone są nakrętką 4. Silnik elektryczny 2 do rozdzielacza hydraulicznego 1 przykręcony jest śrubami 2.2 zapartymi o jego pokrywę tylną 2.3. Silnik elektryczny 2 napędu śrubowego wyposażony jest w przyłącze elektryczne 2.4. W pokrywie przedniej 2.5 silnika elektrycznego 2, którą silnik elektryczny 2 zestawiony jest z rozdzielaczem hydraulicznym 1, na wale 2.1 umiejscowiona jest pierścieniowa uszczelka 5. Poruszająca suwak 1.2 rozdzielacza hydraulicznego 1 śruba napędowa 3 ma gwint samohamowny. Silnik elektryczny 2 stanowi klatkowy silnik krokowy. Mechanizm śrubowy samohamowny uniemożliwia przemieszczanie się suwaka 1.2 rozdzielacza hydraulicznego 1 pod wpływem działania zewnętrznych drgań na korpus 1.1 rozdzielacza hydraulicznego 1, w szczególności w osi suwaka 1.2 rozdzielacza hydraulicznego 1. Doprowadza to do poprawy stabilności pracy rozdzielacza hydraulicznego 1, wyeliminowania drgań jego suwaka 1.2 oraz redukcji pulsacji wydajności i ciśnienia w układzie hydraulicznym. Zastosowanie silnika krokowego zapewnia wysoką dokładność obrotu, które przez przełożenie mechanizmu śrubowego powoduje bardzo wysoką dokładność przesunięcia liniowego suwaka 1.2 rozdzielacza hydraulicznego 1. Dzięki temu konstrukcja według wynalazku może być stosowana również jako rozdzielacz proporcjonalny o bardzo wysokiej dokładności. Dodatkową korzyścią wyżej wymienionej konstrukcji jest oszczędność energii, gdyż energia elektryczna do napędu silnika elektrycznego 2 pobierana jest jedynie w momencie przesterowania rozdzielacza hydraulicznego 1. W tradycyjnym rozdzielaczu energia elektryczna pobierana jest przez elektromagnes w całym zakresie roboczym rozdzielacza. Zarówno w tradycyjnym jak i wyżej przedstawionym rozwiązaniu energia elektryczna nie jest pobierana w położeniu neutralnym rozdzielacza.

Zastrzeżenia patentowe

1. Rozdzielacz hydrauliczny z napędem śrubowym, w którym rozdzielacz hydrauliczny utworzony jest z korpusu, we wnętrzu którego umiejscowiony jest suwak oraz utworzone są, łączone suwakiem, kanały przepływowe, i w którym napęd śrubowy ma postać zestawionego z rozdzielaczem hydraulicznym silnika elektrycznego, którego wał współosiowo sprzęgnięty jest z suwakiem rozdzielacza hydraulicznego, **znamienny tym**, że wał (2.1) silnika elektrycznego (2) sprzęgnięty jest z suwakiem (1.2) poprzez współosiowe trwałe zestawienie wału (2.1) silnika elektrycznego (2) ze śrubą napędową (3), która wkręcona jest w nagwintowane osiowe wydrążenie suwaka (1.2).
2. Rozdzielacz według zastrz. 1, **znamienny tym**, że suwak (1.2) składa się z dwóch, przestawnych względem siebie, części (1.2.1, 1.2.2), które współosiowo połączone są nakrętką (4).

