

(19)



URZĄD  
PATENTOWY  
RZECZYPOSPOLITEJ  
POLSKIEJ

(10) **PL 248459 B1**

(12)

## Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **443299**

(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**  
**Vilniaus Gedimino Technikos Universitetas,**  
**Wilno, LT**

(72) Twórca(-y) wynalazku:

**KRZYSZTOF TOWARNICKI, Wrocław, PL**  
**TADEUSZ LEŚNIEWSKI, Wrocław, PL**  
**MICHAŁ STOSIAK, Wrocław, PL**  
**PAULIUS SKAČKAUSKAS, Wilno, LT**  
**MYKOLA KARPENKO, Wilno, LT**

(74) Pełnomocnik:

**rzecz. pat. Tomasz Szelwiga, Wrocław, PL**

(54) Tytuł:

**Rozdzielacz hydrauliczny z napędem śrubowym**

**PL 248459 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.

Celem rozwiązania według wynalazku jest rozwinięcie powyższej konstrukcji w sposób umożliwiający zlikwidowanie luzów pomiędzy stanowiącą wał silnika elektrycznego nakrętką a śrubą poruszającą suwak rozdzielacza hydraulicznego.

Rozdzielacz hydrauliczny z napędem śrubowym, w którym rozdzielacz hydrauliczny utworzony jest z korpusu, we wnętrzu którego umiejscowiony jest suwak, i w którym napęd śrubowy ma postać 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, **według wynalazku charakteryzuje się tym**, iż tworząca wał silnika elektrycznego nakrętka stanowi zespół, który składa się z tulei prowadzącej, w której osadzone są, ułożyskowana w pokrywie tylnej, nakrętka tylna oraz, w odstępie od niej, ułożyskowana w pokrywie przedniej, nakrętka przednia, przy czym nakrętka przednia z tuleją prowadzącą sprzężona jest trwale, a nakrętka tylna z tuleją prowadzącą sprzężona jest obrotowo i przestawnie wzdłuż jej osi, a ponadto obudowa stojana silnika elektrycznego utworzona jest z części przedniej, która zestawiona jest z rozdzielaczem hydraulicznym i do której zamocowane jest uzwojenie stojana, oraz zestawionej z nią przestawnie, na zakładkę, części tylnej.

Korzystnie, tuleja prowadząca z nakrętką tylną połączone są połączeniem wpustowym.

Istotą opracowanego rozdzielacza hydraulicznego z napędem śrubowym suwaka jest zastosowanie dzielonej, obrotowej nakrętki osadzonej wewnątrz silnika napędowego. Nakrętka współpracuje ze śrubą, która przesuwa się w kierunku osiowym oraz trwale połączona jest z suwakiem rozdzielacza. Przez obrót silnika uzyskuje się obrót nakrętki, co powoduje przesunięcie suwaka. Dzięki temu uzyskuje się przesterowanie rozdzielacza. W celu zlikwidowania luzu między śrubą i nakrętką, nakrętka została wykonana z dwóch elementów. Jedna jest stała, a druga przesuwna i dociskana poprzez, dzieloną i dociskaną za pomocą śrub, obudowę stojana. W mechanizmie śrubowym stosuje się gwint samohamowny, po to aby zewnętrzna siła działająca na suwak nie powodowała obrotu nakrętki, a tym samym przesuwu suwaka.

Przedmiot wynalazku został uwidoczniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia rozdzielacz w przekroju.

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 1a, we wnętrzu którego umiejscowiony jest suwak 1b oraz utworzone są kanały przepływowe 1c. Rozdzielacz hydrauliczny 1 od strony niezestawionej z napędem śrubowym zamknięty jest przykręconą do niego śrubami 1d pokrywą 1e, przed którą we wnętrzu korpusu 1a umiejscowiona jest wkładka wielowypustowa 1f. Napęd śrubowy utworzony jest z silnika elektrycznego 2, którego wał stanowi zespół nakrętki, który składa się z tulei prowadzącej 2a, w której osadzone są, ułożyskowana w pokrywie tylnej 2b silnika elektrycznego 2, nakrętka tylna 2c oraz, w odstępie od niej, ułożyskowana w pokrywie przedniej 2d silnika elektrycznego 2, nakrętka przednia 2e. W zespół nakrętki, a dokładnie w jego nakrętkę przednią 2e i nakrętkę tylną 2c, wkręcona jest śruba 2f, która następnie współosiowo połączona jest z suwakiem 1b rozdzielacza hydraulicznego 1. Nakrętka przednia 2e z tuleją prowadzącą 2a sprzężona jest trwale, a nakrętka tylna 2c obrotowo wraz z tuleją prowadzącą 2a i, dla kompensacji luzu śruby 2f połączonej z suwakiem 1b rozdzielacza hydraulicznego 1, przestawnie (przesuwnie) wzdłuż osi tulei prowadzącej 2a. Tuleja prowadząca 2a z nakrętką tylną 2c połączone są połączeniem wpustowym 2g albo połączeniem wielowypustowym. Dla możliwości przestawienia, likwidującego luz pomiędzy zespołem nakrętki a śrubą 2f, obudowa stojana silnika elektrycznego 2 utworzona jest z części przedniej 2h, która zestawiona jest z rozdzielaczem hydraulicznym 1 i do której zamocowane jest uzwojenie 2i stojana, oraz zestawionej z częścią przednią 2h, na zakładkę, przestawnie, dla kompensacji luzu śruby 2f połączonej z suwakiem 1b, części tylnej 2j. Silnik elektryczny 2 do rozdzielacza hydraulicznego 1 przykręcony jest śrubami 2k zapartymi o jego pokrywę tylną 2b i przechodzącymi przez część przednią 2h i część tylną 2j stojana. Osiowe przesunięcie względem siebie części tylnej 2j i części przedniej 2h stojana silnika elektrycznego 2 likwiduje luz pomiędzy śrubą 2f a zespołem nakrętki. Uzwojenie wirnika 2l osadzone jest na tulei prowadzącej 2a. Pokrywa tylna 2b ma postać pierścieniowatego korpusu oraz przykręcanej do niego śrubami 2m środkowej kołpakowatej osłony 2n tworzącej dostęp do łożyska 2o nakrętki tylnej 2c. Silnik elektryczny 2 napędu śrubowego wyposażony jest w przyłączy elektryczne 2p. W pokrywie przedniej 2d silnika elektrycznego 2 umiejscowiona jest pierścieniowa uszczelka 1g suwaka 1b rozdzielacza hydraulicznego 1. Poruszająca suwak 1b rozdzielacza hydraulicznego 1 śruba 2f ma gwint samohamowny. Nakrętka tylna 2c w pokrywie tylnej 2b zabezpieczona jest przed osiowym przesuwem pierścieniem osadczym 2r. Silnik elektryczny 2 stanowi klatkowy silnik krokowy.

Zasadniczą korzyścią wynikającą z zastosowania mechanizmu śrubowego samohamownego jest uniemożliwienie przemieszczania się suwaka 1b rozdzielacza hydraulicznego 1 pod wpływem działania zewnętrznych drgań na korpus 1a rozdzielacza hydraulicznego 1, w szczególności w osi suwaka 1b rozdzielacza hydraulicznego 1. Prowadzi to do poprawy stabilności pracy rozdzielacza hydraulicznego 1, wyeliminowania drgań jego suwaka 1b oraz redukcji pulsacji wydajności i ciśnienia w układzie hydraulicznym. Kolejną korzyścią wynikającą z przedmiotowej konstrukcji jest dokładność regulacji wynikająca z zastosowania silnika krokowego, gdyż wysoka dokładność obrotu silnika elektrycznego 2 przez przełożenie mechanizmu śrubowego, powoduje bardzo wysoką dokładność przesunięcia liniowego suwaka 1b rozdzielacza hydraulicznego 1. Dzięki temu rozdzielacz hydrauliczny 1 według wynalazku może być stosowany 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, i w którym napęd śrubowy ma postać 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, **znamienny tym**, że tworząca wał silnika elek-

trycznego (2) nakrętka stanowi zespół, który składa się z tulei prowadzącej (2a), w której osadzone są, ułożyskowana w pokrywie tylnej (2b), nakrętka tylna (2c) oraz, w odstępie od niej, ułożyskowana w pokrywie przedniej (2d), nakrętka przednia (2e), przy czym nakrętka przednia (2e) z tuleją prowadzącą (2a) sprzężona jest trwale, a nakrętka tylna (2c) z tuleją prowadzącą (2a) sprzężona jest obrotowo i przestawnie wzdłuż jej osi, a ponadto obudowa stojana silnika elektrycznego (2) utworzona jest z części przedniej (2h), która zestawiona jest z rozdzielaczem hydraulicznym (1) i do której zamocowane jest uzwojenie (2i) stojana, oraz zestawionej z częścią przednią (2h) przestawnie, na zakładkę, części tylnej (2j).

2. Rozdzielacz według zastrz. 1, **znamienny tym**, że tuleja prowadząca (2a) z nakrętką tylną (2c) połączone są połączeniem wpustowym (2g).

### Rysunek

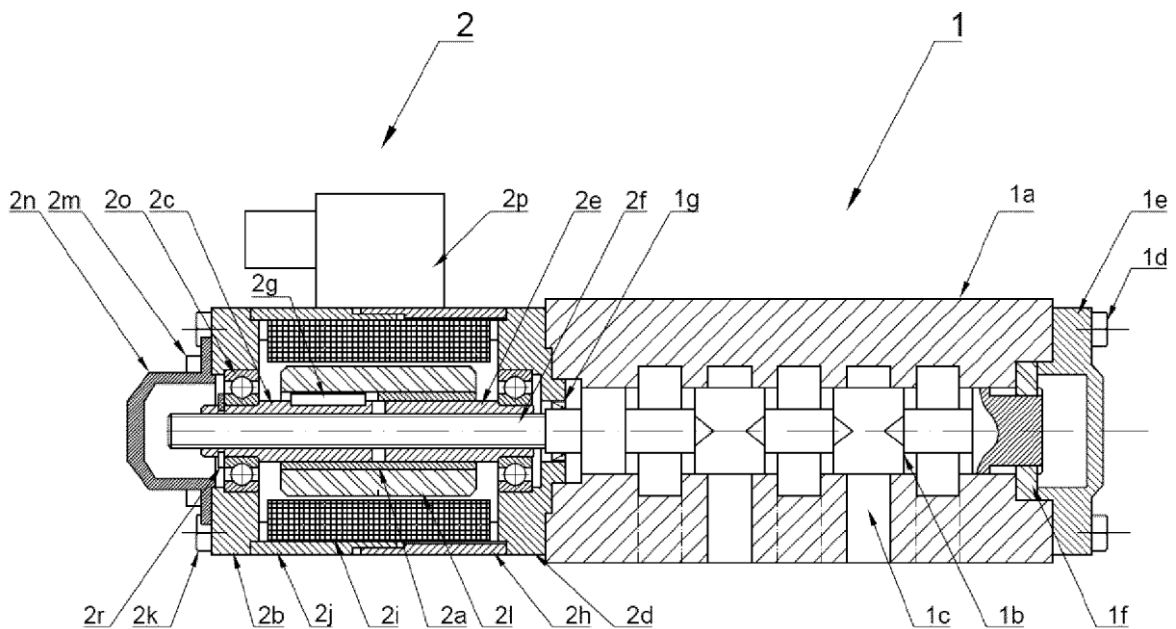


Fig. 1