

(19)



URZĄD  
PATENTOWY  
RZECZYPOSPOLITEJ  
POLSKIEJ

(10) **PL 246513 B1**

(12)

## Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **443297**

(22) Data zgłoszenia: **2022.12.29**

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

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2025.02.03 WUP 05/2025**

(51) MKP:

**F16K 1/38** (2006.01)

**F16K 17/04** (2006.01)

**F16K 11/04** (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

**POLITECHNIKA WROCŁAWSKA, Wrocław, PL**  
**Vilniaus Gedimino Technikos Universitetas,**  
**Wilno, LT**

(72) Twórca(-y) wynalazku:

**KRZYSZTOF TOWARNICKI, Wrocław, PL**  
**MICHAŁ STOSIAK, Wrocław, PL**  
**OLEGAS PRENTKOVSKIS, Wilno, LT**  
**PAULIUS SKAČKAUSKAS, Wilno, LT**  
**MYKOLA KARPENKO, Wilno, LT**

(74) Pełnomocnik:

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

(54) Tytuł:

**Zawór hydrauliczny wzniosowy z kompensacją zewnętrznych drgań mechanicznych**

**PL 246513 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest zawór hydrauliczny wzniosowy z kompensacją zewnętrznych drgań mechanicznych przeznaczony do stosowania we wszelkiego rodzaju układach hydraulicznych, zwłaszcza układach narażonych na drgania zewnętrzne jakie występują w maszynach roboczych, urządzeniach mobilnych i pojazdach specjalnych.

Z polskiego opisu patentowego PL221214 znany jest zawór mikromaksymalny, który zawiera korpus, wewnątrz którego utworzone są główny kanał przepływowy oraz połączone z nim przepływowo gniazdo, w którym usytuowany jest element odcinający wraz z dociskającą go sprężyną zapartą o śrubę nastawiającą oraz które wyposażone jest w kanał odpływowy. Element odcinający zaworu wyposażony jest w tarczę tłumiącą, w której wykonane są co najmniej dwa otwory tłumiące rozmieszczone po obwodzie tarczy co kąt  $\beta = 360^\circ/n$ , symetrycznie względem jej osi pionowej. W przedstawionym rozwiązaniu tarcza tłumiąca zamontowana jest w sposób stały na elemencie dławiącym.

Z polskiego opisu patentowego PL290296 znany jest hydrauliczny tłumik drgań wyposażony w cylinder hydrauliczny, którego komory po obydwu stronach tłoka są połączone ze sobą przewodem hydraulicznym za pośrednictwem dławika, zaś tłok ma dwustronne tłoczysko oraz zbiornik wyrównawczy oleju połączony, poprzez zawory zwrotne, z komorami po obydwu stronach tłoka. W cylindrze, w połowie jego długości, jest dodatkowa komora połączona przewodem hydraulicznym, poprzez dławik, ze zbiornikiem wyrównawczym oleju, przy czym tłoczysko jest umieszczone między zderzakami urządzenia wykonującego ruch z nawrotami lub połączone z tym urządzeniem. Powierzchnia zewnętrzna tłoka ma w części środkowej kształt cylindryczny, zaś na końcach ma kształt stożków ściętych o przeciwnych zbieżnościach.

Z rosyjskiego zgłoszenia patentowego SU1006822 znany jest układ hydrauliczny przeznaczony do redukcji drgań znacznej masy uzyskanej ze zwiększonej objętości tłoka w siłowniku. Główny tłok podparty jest z obu stron popychaczami zakończonymi mniejszymi tłokami znajdującymi się w komorach cylindra. Niewielkie wychylenie głównego tłoka powoduje przesterowanie rozdzielacza hydraulicznego, powodując wyrównanie sił działających na główny tłok w wyniku pracy układu hydraulicznego. Dzięki takiemu układowi uzyskuje się tłumienie masy głównego tłoka.

Z polskiego opisu patentowego PL235454 znany jest rozdzielacz hydrauliczny, który składa się z korpusu, wewnątrz którego znajduje się element sterujący centrowany z obu stron sprężynami, które opierają się o elektromagnesy. Pomiędzy elektromagnesami a sprężynami znajdują się podkładki elastyczne, które stykają się wyłącznie ze sprężynami i elektromagnesami wyposażonymi w zwory elektromagnesu, na które nasadzone są zakończone kuliście nasadki stykające się z elementem sterującym. Podkładki elastyczne między elektromagnesami oraz sprężynami powodują redukcję drgań suwaka wywołanych wymuszeniami zewnętrznymi.

W obecnie używanych zaworach wzniosowych znane są skutki działania zewnętrznych drgań mechanicznych na obudowę zaworu. Gdy kierunek ich działania pokrywa się z osią elementu odcinającego zaworu, to element odcinający również zostaje wzbudzony w drgania. Wynika to z częstości własnych grzybka oraz wymuszenia.

Celem według wynalazku jest konstrukcja pozwalająca w znacznym stopniu kompensować zewnętrzne drgania mechaniczne.

Zawór hydrauliczny wzniosowy z kompensacją zewnętrznych drgań mechanicznych utworzony z korpusu, w którym utworzony jest główny kanał przepływowy, który odpływowym kanałem wewnętrznym połączony jest z komorą, która połączona jest z odpływowym kanałem zewnętrznym i w której osadzony jest element odcinający, który, osadzoną za nim, sprężyną dociskany jest do obrzeża otworu odpływowego kanału wewnętrznego, przy czym element odcinający utworzony jest z, zamykającego odpływowy kanał wewnętrzny, grzybka oraz dwóch, połączonych trzpieniem, tarcz prowadzących, górnej i dolnej, z których dolna umiejscowiona jest przy grzybku a górna przy sprężynie, **według wynalazku charakteryzuje się tym**, iż pomiędzy tarczami prowadzącymi umiejscowiona jest tarcza tłumiąca, przez którą przeprowadzony jest trzpień elementu odcinającego i która w komorze, w której umiejscowiony jest element odcinający, zaparta jest pomiędzy tuleją dolną i tuleją górną, które to tuleje, górna i dolna, tworzą pobocznicę komory, w której osadzony jest element odcinający, i z których dolna zaparta jest na dnie komory, a górna o wkręconą w komorę, obustronnie gwintowaną, tuleję, w której gwint wewnętrzny wkręcona jest śruba nastawcza, o którą zaparta jest sprężyna dociskająca element odcinający, przy czym w korpusie obok komory, w której umiejscowiony jest element odcinający, utworzone jest równoległe do niej, o kołowym przekroju

gniazdo, które utworzonym w jego dnie kanałem wewnętrznym połączone jest z głównym kanałem przepływowym i w które wkręcona jest śruba nastawcza, której czoło zestawione jest ze sprężyną dociskającą element zamykający do obrzeża otworu kanału wewnętrznego, łączącego gniazdo z głównym kanałem przepływowym, i która w obszarze trzpienia ma osiowe wybranie, które stanowi kanał dławiący, z którym przepływowo, poprzez obrót śruby nastawczej, połączone są kanały dławiające, górny i dolny z których kanał dławiający górny utworzony jest w poboczniczy komory, na jej wysokości pomiędzy górną tarczą prowadzącą a tarczą tłumiącą, a kanał dławiający dolny w poboczniczy komory, na jej wysokości pomiędzy tarczą tłumiącą a dolną tarczą prowadzącą.

Stosowanie w zaworach wzniosowych sprężyny podpierającej element odcinający prowadzi do niestabilnych położeń elementu odcinającego oraz pulsacji wydajności i ciśnienia, na skutek okresowo zmieniającej się szczeliny przepływowej w zaworze. Aby zapobiec tym niekorzystnym warunkom pracy w rozwiązaniu według wynalazku wprowadzono tarczę tłumiącą oraz kanały dławiające. Tarcza tłumiąca zamontowana jest na stałe w korpusie zaworu. Taka konstrukcja powoduje ruch cieczy przez kanały dławiające podczas zmiany pozycji elementu odcinającego. Kanały dławiające zaworu umożliwiają przepływ cieczy między przedzielonymi tarczą tłumiącą częściami komory elementu odcinającego. Zasadniczą korzyścią wynikającą z wprowadzonego układu tłumienia oddziaływania zewnętrznych drgań mechanicznych jest redukcja przemieszczania się elementu odcinającego spowodowana drganiami korpusu zaworu. W konsekwencji uzyskuje się poprawę stabilności położenia elementu odcinającego, wyeliminowanie jego drgań oraz redukcję pulsacji wydajności i ciśnienia w układzie hydraulicznym, spowodowane ruchem drgającym elementu odcinającego zaworu wzniosowego.

Przedmiot wynalazku został uwidoczniiony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia rozwiązanie w przekroju.

Zawór hydrauliczny wzniosowy z kompensacją zewnętrznych drgań mechanicznych w przykładzie wykonania według wynalazku utworzony jest z korpusu 1, w którym utworzony jest główny kanał przepływowy 2, który odpływowym kanałem wewnętrznym 3 połączony jest z komorą 4 o kołowym przekroju, która kolejno połączona jest z odpływowym kanałem zewnętrznym 5. W komorze 4 osadzony jest element odcinający 6, który osadzoną za nim w korpusie 1 sprężyną 7 dociskany jest do obrzeża otworu odpływowego kanału wewnętrznego 3. Element odcinający 6 utworzony jest z, zamykającego odpływowego kanału wewnętrznego 3, grzybka 6a oraz dwóch, oddzielonych trzpieniem 6b, tarcz prowadzących 6c, górnej i dolnej, z których dolna umiejscowiona jest przy grzybku 6a a górna przy sprężynie 7. W komorze 4 pomiędzy tarczami prowadzącymi 6c elementu odcinającego 6 umiejscowiona jest tarcza tłumiąca 8 wyposażona w centralny otwór, przez który przeprowadzony jest trzpień 6b elementu odcinającego 6. W komorze 4 tarcza tłumiąca 8 trwale zamocowana jest w ten sposób, iż zaparta jest pomiędzy dwoma tulejami, to jest tuleją 9 dolną i tuleją 10 górną, które to tuleje 9 i 10, dolna i górna, tworzą pobocznicę komory 4. W komorze 4 tuleja 9 dolna, tuleja 10 górna oraz osadzona pomiędzy nimi tarcza tłumiąca 8 zaparte są pomiędzy dnem komory 4 a dociskającą tuleją 10 górną, wkręconą w korpus 1, obustronnie gwintowaną tuleją 11 wyposażoną w osadzony na jej poboczniczy zewnętrznej pierścień uszczelniający 12. W gwint wewnętrzny tulei 11 wkręcona jest śruba nastawcza 13, o którą poprzez, wyposażony w pierścień uszczelniający 14, talerzyk centrujący 15 zaparta jest sprężyna 7 dociskająca element odcinający 6. Ponadto, w korpusie 1 obok komory 4, w której umiejscowiony jest element odcinający 6, utworzone jest równoległe do niej, o kołowym przekroju gniazdo 16, które utworzonym w jego dnie kanałem wewnętrznym 17 połączone jest z głównym kanałem przepływowym 2. W gniazdo 16 wkręcona jest, wyposażona w pierścień uszczelniający 18, śruba nastawcza 19, której czoło zestawione jest ze sprężyną 20 dociskającą element zamykający 21 do obrzeża otworu kanału wewnętrznego 17 łączącego gniazdo 16 z głównym kanałem przepływowym 2. Powyższa, wkręcona w gniazdo 16 śruba nastawcza 19 w obszarze trzpienia, w jego dolnej niegwintowanej połowie, ma osiowe wybranie, które stanowi kanał dławiący 22, z którym przepływowo, poprzez obrót śruby nastawczej 19, łączone są kanały dławiające 23 i 24, górny i dolny, z których kanał dławiający 23 górny utworzony jest w poboczniczy komory 4, na jej wysokości pomiędzy górną tarczą prowadzącą 6c a tarczą tłumiącą 8, a kanał dławiający 24 dolny w poboczniczy komory 4, na jej wysokości pomiędzy tarczą tłumiącą 8 a dolną tarczą prowadzącą 6c.

W rozwiązaniu według wynalazku ruch elementu odcinającego 6 następuje pod wpływem ciśnienia oddziaływującego na niego od strony układu hydraulicznego, do którego zawór jest podłączony. Tłumienie drgań ruchu posuwisto-zwrotnego elementu odcinającego 6 uzyskano poprzez wprowadzenie nieruchomej tarczy tłumiącej 8 podpierającej trzpień 6b elementu odcinającego 6. W rozwiązaniu według wynalazku w wyniku podparcia hydraulicznego elementu odcinającego 6 oraz dławienia

przepływu cieczy przez kanały dławiące 22, 23, 24 otrzymuje się redukcję drgań elementu odcinającego 6 podczas pracy zaworu wzniosowego. Podczas pracy elementu odcinającego 6, ciecz przemieszcza się między górną i dolną częścią przedzielonej tarczą tłumiącą 8 komory 4 poprzez utworzone w jej poboczniczy kanały dławiące 23, 24 połączone z kanałem dławiącym 22 utworzonym w śrubie nastawczej 19 wkręconej w gniazdo 16. Dławienie powyższego przepływu realizowane jest poprzez obrót śruby nastawczej 19, w której wykonano kanał dławiący 22. W wyniku obrotu powyższej śruby nastawczej 19 zmienia się przekrój szczeliny łączącej kanały dławiące 23, 24 utworzone w poboczniczy komory 4. Wykonanie powyższych kanałów dławiących 23, 24 w poboczniczy komory 4 wymagało wykonania otworu technologicznego, który w niniejszym przykładzie wykonania został zaślepiiony korkiem 25. Napełnienie komory 4, w jej części pomiędzy tarczami prowadzącymi 6c elementu odcinającego 6, realizowane jest poprzez osadzony w gnieździe 16 element zamykający 21 kanał wewnętrzny 17, którym gniazdo 16 połączone jest głównym kanałem przepływowym 2.

### Zastrzeżenie patentowe

1. Zawór hydrauliczny wzniosowy z kompensacją zewnętrznych drgań mechanicznych utworzony z korpusu, w którym utworzony jest główny kanał przepływowy, który odpływowym kanałem wewnętrznym połączony jest z komorą, która połączona jest z odpływowym kanałem zewnętrznym i w której osadzony jest element odcinający, który, osadzoną za nim, sprężyną dociskany jest do obrzeża otworu odpływowego kanału wewnętrznego, przy czym element odcinający utworzony jest z, zamykającego odpływowego kanału wewnętrznego, grzybka oraz dwóch, połączonych trzpieniem, tarcz prowadzących, górnej i dolnej, z których dolna umiejscowiona jest przy grzybku a górna przy sprężynie, **znamienny tym**, że pomiędzy tarczami prowadzącymi (6c) umiejscowiona jest tarcza tłumiąca (8), przez którą przeprowadzony jest trzpień (6b) elementu odcinającego (6) i która w komorze (4), w której umiejscowiony jest element odcinający (6), zaparta jest pomiędzy tuleją (9) dolną i tuleją (10) górną, które to tuleje (9, 10), górna i dolna, tworzą pobocznicze komory (4), w której osadzony jest element odcinający (6), i z których dolna zaparta jest na dnie komory (4), a górna o wkręconą w komorę (4), obustronnie gwintowaną, tuleję (11), w której gwint wewnętrzny wkręcona jest śruba nastawcza (13), o którą zaparta jest sprężyna (7) dociskająca element odcinający (6), przy czym w korpusie (1) obok komory (4), w której umiejscowiony jest element odcinający (6), utworzone jest równoległe do niej, o kołowym przekroju gniazdo (16), które utworzonym w jego dnie kanałem wewnętrznym (17) połączone jest z głównym kanałem przepływowym (2) i w które wkręcona jest śruba nastawcza (19), której czoło zestawione jest ze sprężyną (20) dociskającą element zamykający (21) do obrzeża otworu kanału wewnętrznego (17), łączącego gniazdo (16) z głównym kanałem przepływowym (2), i która w obszarze trzpienia ma osiowe wybranie, które stanowi kanał dławiący (22), z którym przepływowo, poprzez obrót śruby nastawczej (19), połączone są kanały dławiące (23, 24), górny i dolny, z których kanał dławiący (23) górny utworzony jest w poboczniczy komory (4), na wysokości pomiędzy górną tarczą prowadzącą (6c) a tarczą tłumiącą (8), a kanał dławiący (24) dolny w poboczniczy komory (4), na wysokości pomiędzy tarczą tłumiącą (8) a dolną tarczą prowadzącą (6c).

Rysunek

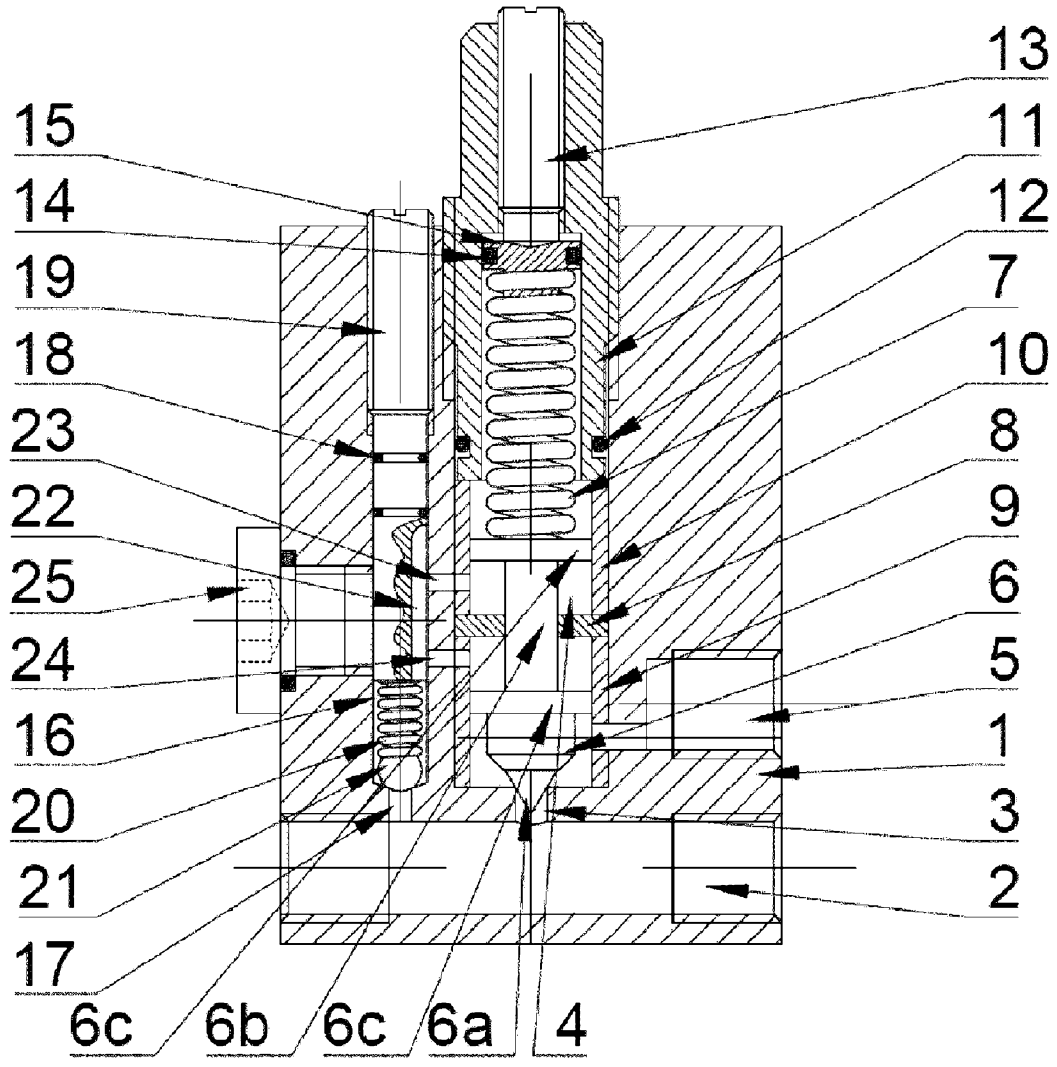


Fig. 1