

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **237405**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **423142**

(22) Data zgłoszenia: **12.10.2017**

(51) Int. Cl.

F15B 15/22 (2006.01)

F15B 21/10 (2006.01)

F16F 9/14 (2006.01)

F16F 9/34 (2006.01)

F16F 9/348 (2006.01)

F16F 9/46 (2006.01)

F16F 9/48 (2006.01)

F16F 9/516 (2006.01)

B60G 13/08 (2006.01)

B60G 17/056 (2006.01)

(54)

Amortyzator hydrauliczny o zmiennej sile tłumienia

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

23.04.2019 BUP 09/19

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

19.04.2021 WUP 08/21

(73) Uprawniony z patentu:

**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE,
Kraków, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**SEBASTIAN SZYDŁO, Kraków, PL
MARCIN SZCZĘCH, Krauszków, PL
BOLESŁAW ZACHARA, Zabierzów, PL**

PL 237405 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest amortyzator hydrauliczny o zmiennej sile tłumienia, mający zastosowanie zwłaszcza w pojazdach samochodowych.

Z amerykańskiego opisu patentowego US005402867A znany jest jednorurowy amortyzator posiadający możliwość regulacji siły tłumienia. W elemencie prowadzącym tłoka znajduje się zawór w postaci dwóch współosiowych cylindrów, z których wewnętrzny może być obracany za pomocą pręta sterującego, umieszczonego w tłoczysku. W ściankach cylindrów, na tej samej wysokości wykonane są przelotowe otwory, pozwalające na przepływ cieczy hydraulicznej pomiędzy górną częścią komory cylindra oraz dolną częścią komory cylindra z pominięciem zaworu zwrotnego. Poprzez obrót wewnętrznego cylindra względem cylindra zewnętrznego reguluje się powierzchnię przekroju przepływowego kanału bocznikującego zawór zwrotny.

Znane są również rozwiązania teleskopowych dwururowych amortyzatorów hydraulicznych o zmiennych siłach tłumienia, przykładowo przedstawione w amerykańskich opisach patentowych US9206876B2 i US9234558B2. Amortyzatory ujawnione w tych opisach posiadają cylinder umieszczony koncentrycznie wewnątrz rury zewnętrznej zamkniętej w dolnej części oraz zawalcowanej na prowadnicy tłoczyska w części górnej. Tłoczysko wraz z zamocowanym tłokiem porusza się w środku cylindra wewnętrznego, który został oparty na podstawie zaworu dolnego. Na powierzchni bocznej rury zewnętrznej został umieszczony sterowany zawór proporcjonalny zmieniający wartości siły tłumienia amortyzatora. Zmiana siły tłumienia następuje dzięki dławieniu przepływu oleju z przestrzeni między rurą zewnętrzną i wewnętrzną do komory rezerwowej przez zmianę odległości między płytkami tworzącymi kanał przepływu. Taki sposób dławienia wymaga precyzyjnego pozycjonowania ruchomych elementów zaworu.

Istotą amortyzatora hydraulicznego o zmiennej sile tłumienia jest to, że posiada dolny zespół zaworowy składający się z zestawu płytek zaworowych górnych, płytek zaworowych dolnych, dysku obrotowego, usytuowanego w osiowo-symetrycznym gnieździe wykonanym w zamknięciu rury wewnętrznej, który wyposażony jest dodatkowo, w co najmniej jeden regulacyjny kanał, łączący komorę roboczą z przestrzenią rezerwową i wykonany przelotowo w zamknięciu rury wewnętrznej oraz w dysku obrotowym. Dysk obrotowy osadzony jest na wale sterującym, ułożyskowanym i uszczelnionym w zamknięciu rury zewnętrznej. Wylot zwrotnego kanału od strony komory roboczej zabezpieczony jest płytką zaworową górną, a od strony komory rezerwowej wylot regulacyjnego kanału zabezpieczony jest płytką zaworową dolną.

Korzystnym jest, gdy regulacyjny kanał w dysku obrotowym oraz w zamknięciu rury wewnętrznej posiada formę koncentrycznej szczeliny o stałym lub zmiennym prześwicie.

Również korzystnym jest, gdy regulacyjny kanał stanowi zespół otworów, rozmieszczonych w dysku obrotowym oraz w zamknięciu rury wewnętrznej, w taki sposób, że przy różnym kącie obrotu dysku obrotowego, odpowiada sobie inna ilość otworów.

Ponadto, korzystnym jest, gdy wał sterujący połączony jest poprzez sprzęgło sprężynowe z silnikiem krokowym.

Zaletą rozwiązania według wynalazku jest prosta budowa, skuteczne dławienie przepływu przez wykonanie otworów przelotowych o kształcie cylindrycznym lub w postaci szczelin o kształcie łukowym oraz możliwość łatwej adaptacji zaworu do istniejących konstrukcji amortyzatorów, szczególnie dwururowych.

Przykładowe rozwiązanie amortyzatora według wynalazku zostało zobrazowane na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przekrój wzdłużny hydraulicznego amortyzatora dwururowego, gdzie uwidoczniono min. zespół sterowanego zaworu dolnego, a fig. 2 – zespół sterowanego zaworu dolnego w powiększeniu.

Amortyzator składa się z rury wewnętrznej 1 oraz rury zewnętrznej 2. Rura zewnętrzna 2 jest zawalcowana w górnej części, gdzie na wewnętrznej stronie zawalcowania opiera się uszczelnienie wargowe 3. Uszczelnienie wargowe 3 osadzone jest w prowadnicy tłoczyska 4, która jest oparta o górną część rury wewnętrznej 1. Wewnątrz rury wewnętrznej 1 umieszczono tłoczysko 5 wraz z zamontowanym na jego końcu górnym zespołem zaworowym Z. Górny zespół zaworowy Z składa się z dysków zaworowych umieszczonych po jego obu stronach. Całość dociskana jest przez sprężynę zaworową umieszczoną w prowadnicy opartej na nakrętce zakręconej na nagwintowanym trzpieniu tłoczyska 4. Na tłoczysku 4 jest umieszczony talerz, na którym opiera się odbojnik 6. W dolnej części rury zewnętrz-

nej 2 jest umieszczony zespół sterowanego zaworu dolnego, zawierający regulacyjne kanały C o sterowanej wielkości powierzchni przekroju przepływowego, łączące komorę roboczą z przestrzenią rezerwową oraz zwrotne kanały R. Od strony komory roboczej, wyloty zwrotnych kanałów R zabezpieczone są płytką zaworową górną 7. Od strony komory rezerwowej wyloty regulacyjnych kanałów C zabezpieczone są płytką zaworową dolną 8. Regulacyjne kanały C oraz zwrotne kanały R wykonane są w elemencie stanowiącym jednocześnie zamknięcie 10 rury wewnętrznej 1 posiadającym osiowo-symetryczne gniazdo, w którym osadzony jest dysk obrotowy 9, którym również są wykonane przelotowe otwory, stanowiące przedłużenie regulacyjnych kanałów C. Dysk 9 jest osadzony na wale sterującym 11 ułożyskowanym i uszczelnionym w zamknięciu 12 rury zewnętrznej 2. Zamknięcie 12 rury zewnętrznej 2 jest osadzone za pomocą połączenia gwintowego na rurze zewnętrznej 2 i dociska osiowo zamknięcie 10 rury wewnętrznej 1. Układ zaworowy składający się z zestawów płytek zaworowych górnych 7 posiadających otwory w miejscach wlotu regulacyjnego kanału C, płytek zaworowych dolnych 8, dysku obrotowego 9 oraz zamknięcia 10 rury wewnętrznej 1 został oparty na odsadzeniu wału sterującego 11 oraz ustalony osiowo za pomocą dwóch nakrętek 13 i podkładki 14. Wał sterujący 11 jest połączony z silnikiem krokowym 15 poprzez sprzęgło sprężynowe 16 i uszczelniony za pomocą uszczelnienia wysokociśnieniowego 17. Silnik krokowy 15 jest osadzony na zamknięciu 12 rury zewnętrznej 2 za pomocą tulei dystansowej 18. Docisk korpusu silnika krokowego 15 do tulei dystansowej 18 jest realizowany za pomocą czterech śrub 19 wraz ze sprężystymi podkładkami 20. Zamknięcie 12 rury zewnętrznej 2 wraz z elementami roboczymi modułu zaworowego jest przykręcone do rury zewnętrznej 2 i jest zabezpieczone przed odkręceniem przez nakrętkę zabezpieczającą 21. W dolnej części rury zewnętrznej 2 znajduje się powierzchnia szlifowana, do której przylega uszczelnienie hydrauliczne 22.

Sposób działania amortyzatora polega na tym, że w fazie dobiecia płyn amortyzatorowy przedostaje się z komory roboczej do przestrzeni rezerwowej regulacyjnym kanałem C, natomiast w fazie odbicia powraca z przestrzeni rezerwowej do komory roboczej kanałem zwrotnym R. Dzięki zastosowaniu zespołów płytek zaworowych: górnej 7 oraz dolnej 8 nie ma możliwości przedostawania się oleju przez regulacyjny kanał C w trakcie odbicia oraz przez kanał R w trakcie dobiecia. Powierzchnia przekroju przepływowego otworu przelotowego regulacyjnego kanału C może być zmieniana w trakcie pracy amortyzatora przez ruch obrotowy dysku 9 realizowany poprzez obrót wału sterującego 11 za pomocą silnika krokowego 15.

Możliwe są dowolne geometrie regulacyjnych kanałów C. W innym przykładzie wykonania regulacyjne kanały C wykonane są w postaci zachodzących na siebie szczelin o stałym prześwicie. W kolejnym przykładzie wykonania zastosowano szczeliny łukowe o zmiennej geometrii. Jeszcze inny przykład wykonania zawiera układ otworów pozwalających na regulację siły tłumienia w sposób skokowy dzięki zmiennej, zależności od kąta obrotu dysku obrotowego 9 liczbie otworów czynnych, stanowiących regulacyjne kanały C.

Wykaz oznaczeń na rysunku

- 1 – rura wewnętrzna
- 2 – rura zewnętrzna
- 3 – uszczelnienie wargowe
- 4 – prowadnica
- 5 – toczysko
- 6 – odbojnik
- 7 – płytka zaworowa górna
- 8 – płytka zaworowa dolna
- 9 – dysk obrotowy
- 10 – zamknięcie (rury wewnętrznej)
- 11 – wał sterujący
- 12 – zamknięcie (rury zewnętrznej)
- 13 – nakrętki
- 14 – podkładki
- 15 – silnik krokowy
- 16 – sprzęgło sprężynowe
- 17 – uszczelnienie wysokociśnieniowe
- 18 – tuleja dystansowa

- 19 – śruby
- 20 – sprężyste podkładki
- 21 – nakrętka zabezpieczająca
- 22 – uszczelnienie hydrauliczne
- C – regulacyjne kanały
- R – zwrotne kanały
- Z – górny zespół zaworowy

Zastrzeżenia patentowe

1. Amortyzator hydrauliczny o zmiennej sile tłumienia zawierający tłoczysko i tłok z górnym zespołem zaworowym, umieszczone w rurze wewnętrznej, która jest umieszczona szczelnie w zawalcowanej u góry rurze zewnętrznej, a także zawierający dolny zespół zaworowy, usytuowany pomiędzy komorą roboczą oraz przestrzenią rezerwową i posiadający co najmniej jeden zwrotny kanał, **znamienny tym**, że dolny zespół zaworowy składa się z zestawu płytek zaworowych górnych (7), płytek zaworowych dolnych (8), dysku obrotowego (9), usytuowanego w osiowo-symetrycznym gnieździe wykonanym w zamknięciu (10) rury wewnętrznej (1) i wyposażony jest dodatkowo w co najmniej jeden regulacyjny kanał (C) łączący komorę roboczą z przestrzenią rezerwową, wykonany przelotowo w zamknięciu (10) oraz dysku obrotowym (9), przy czym dysk obrotowy (9) osadzony jest na wale sterującym (11) ułożyskowanym i uszczelnionym w zamknięciu (12) rury zewnętrznej (2), a ponadto wylot zwrotnego kanału (R) od strony komory roboczej jest zabezpieczony płytką zaworową górną (7), a od strony komory rezerwowej – wylot regulacyjnego kanału (C) jest zabezpieczony płytką zaworową dolną (8).
2. Amortyzator według zastrz. 1, **znamienny tym**, że regulacyjny kanał (C) w dysku obrotowym (9) oraz w zamknięciu (10) rury wewnętrznej (1) posiada formę koncentrycznej szczeliny o stałym lub zmiennym prześwicie.
3. Amortyzator według zastrz. 1, **znamienny tym**, że regulacyjny kanał (C) stanowi zespół otworów, rozmieszczonych w dysku obrotowym (9) oraz w zamknięciu (10) rury wewnętrznej (1) w taki sposób, że przy różnym kącie obrotu dysku obrotowego (9), odpowiada sobie inna ilość otworów.
4. Amortyzator według zastrz. 1, **znamienny tym**, że wał sterujący (11) połączony jest poprzez sprzęgło sprężynowe (16) z silnikiem krokowym (15).

Rysunki

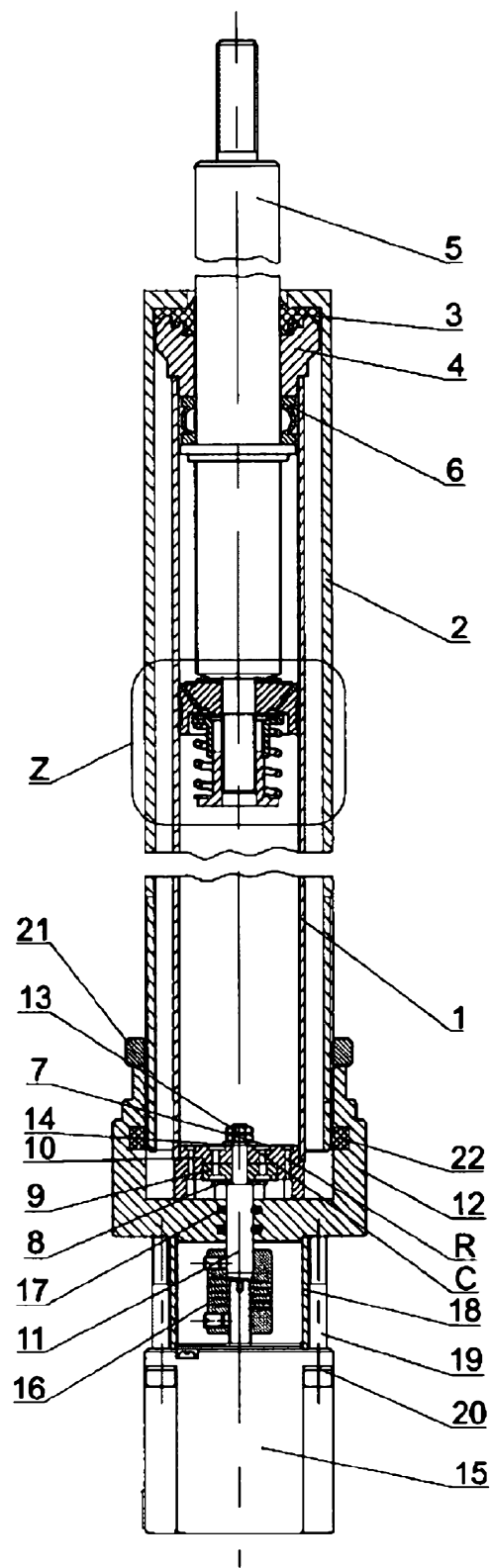


Fig. 1.

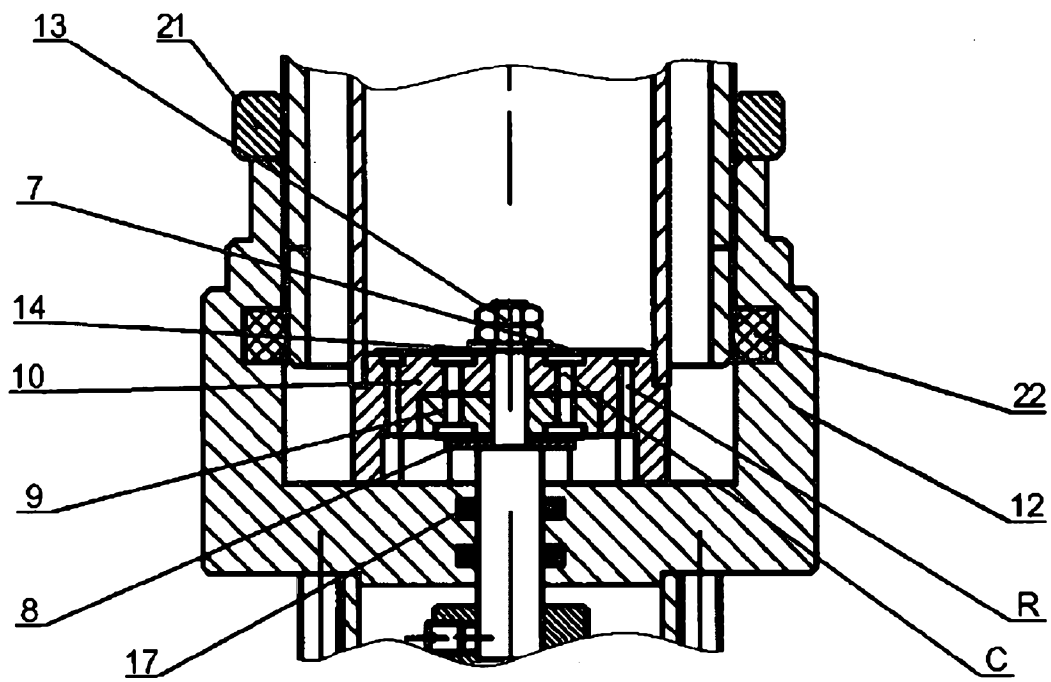


Fig. 2.