



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 13.10.1972 (P. 158 250)

Pierwszeństwo: 15.10.1971 Wielka
Brytania

Zgłoszenie ogłoszono: 02.01.1974

Opis patentowy opublikowano: 31.07.1976

MKP B60g 13/08

Int. Cl.²
B60G 13/08

Twórca wynalazku: Stuart Bruce Dawson

Uprawniony z patentu: Girling Limited, Birmingham (Wielka Brytania)

Hydropneumatyczny układ zawieszeniowy do pojazdów mechanicznych

1

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest hydropneumatyczny układ zawieszeniowy do pojazdów mechanicznych, przy zastosowaniu którego obciążenie na koło lub oś odbywa się za pośrednictwem powietrza lub gazu znajdującego się w komorze pod ciśnieniem, na którą obciążająca masa działa w sposób zmienny, stosownie do ładunku działającego na ciecz przepływającą ze zbiornika i ustaloną przez względny przepływ między kołem lub osią i podwoziem lub ramą pojazdu.

Znane są hydropneumatyczne zawieszenia pojazdów mechanicznych wyposażone w ciśnieniową komorę, która może być połączona z regulacyjnym urządzeniem lub też może tworzyć osobny układ połączony z urządzeniem za pomocą wydłużonego łącznika, przy czym w przypadku, gdy ciśnieniowa komora składa się z osobnego urządzenia to może ona być przyłączona do dwóch lub więcej urządzeń.

Wadą znanych urządzeń jest to, że w przypadku gdy nastąpi raptowny wstrząs ładunku to zwiększenie obciążenia zwiększa raptownie ciśnienie cieczy wewnątrz układu, co może spowodować uszkodzenie składowych części urządzenia, w przypadku gdy części te przystosowane są do mocnej konstrukcji. Celem wynalazku jest usunięcie tych wad.

Aby osiągnąć ten cel postanowiono zgodnie z wynalazkiem zastosować hydropneumatyczne zawieszenie z ciśnieniową komorą, która jest połączona z ciśnieniowym zbiornikiem przez ciśnienio-

2

wy zawór, który normalnie jest w stanie zamkniętym lecz jest przystosowany do otwarcia otworu połączenia ciśnieniowej komory ze zbiornikiem, w przypadku gdy ciśnienie wewnątrz ciśnieniowej komory wzrośnie powyżej określonej wartości.

W ten sposób, gdy ciśnienie cieczy wewnątrz ciśnieniowej komory zwiększy się do pierwotnie ustalonej wartości, na przykład gdy układ zostanie poddany jakimkolwiek zewnętrznemu wstrząsowi, to energia w wyniku zwiększonego ciśnienia zostaje raptownie rozproszona wewnątrz zbiornika. Układ taki posiada tę zaletę, że poszczególne składowe części urządzenia narażone są tylko na normalnie ustalone ciśnienie.

Ciśnieniowo-odciążeniowe zaworowe urządzenie składa się przynajmniej z jednodrogowego zaworu umieszczonego między zbiornikiem i komorą w urządzeniu, które składa się lub połączone jest z ciśnieniową komorą.

Przedmiot wynalazku uwidoczniiony jest w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia urządzenie we wzdłużnym przekroju dla hydropneumatycznego zawieszenia pojazdu i fig. 2 przedstawia odmianę urządzenia we wzdłużnym przekroju hydropneumatycznego zawieszenia.

W zawieszeniu przedstawionym na fig. 1 górny koniec cylindra 1, częściowo wydłużony, jest zamknięty przez stożkowo zakończoną pokrywę 2 o okrągłym płaszczu 3, który jest wprowadzony do końca cylindra 1. Okrągłe denko 4 jest umocowa-

ne na swej obwodowej krawędzi przez wewnętrzny obwód płaszcza 3, przy czym denko to posiada skierowaną ku dołowi centrującą tuleję 5, która jest wprowadzona do górnego końca 6, ustawionego współśrodkowo z cylindrem 1 i tworzącego z tym cylindrem pierścieniowy zbiornik 7, przeznaczony dla cieczy. Dolny koniec cylindra 6 jest zamknięty korkiem 8 posiadającym osiowy otwór, w którym przesuwana się tłokowy trzon 9.

Tłokowy trzon 9 jest uszczelniony przez pierścieniową uszczelkę 10 wbudowaną wewnątrz prowadnicy 11 o podwójnym talerzowym ukształtowaniu, która jest oddalona od korka 8 i która jest ustalona w położeniu opierającym się na pierścieniowym korku 12 umieszczonym wewnątrz dolnego końca cylindra 1 i mającym środkowy otwór, przez który utrzymywana jest część ustalająca uszczelki 10.

Uszczelniający pierścień 13 jest umieszczony między przylegającymi zewnętrznymi krawędziami korka 12 i prowadnicy 11. Ponieważ prowadnica 11 znajduje się w pewnej odległości od korka 8 to uszczelka 10 jest przez cały czas podległa działaniu cieczy znajdującej się w pierścieniowym zbiorniku 7, który jest utrzymywany pod ciśnieniem przez ściśliwy mieszek 13a wypełniony powietrzem lub innym gazem, w celu wyrównywania zmian objętości cieczy znajdującej się w tym zbiorniku. Ściśliwy mieszek 13a jest podzielony na pewną ilość oddzielnych komór, na skutek czego przebicie lub uszkodzenie jednej komory tylko nieznacznie wpływa na dalsze działanie mieszka.

Uszczelka 10 jest wprowadzona na tłokowy trzon 9, przy czym, w celu jej dokładnego przylegania do tłocyska jest ona dociskana przez sprężynę 14 umieszczoną między korkiem 8 i wgłębieniem oporowego występu płaszczyzny 15, połączonej z górną powierzchnią uszczelki 10. Tłocysko 10 posiada osiowy otwór 16, który jest zamknięty na swym dolnym końcu i wprowadzonym do górnego końca tłokowego układu 17, który jest przystosowany do pracy w cylindrze 6. Tłokowy układ składa się z dwóch tłoków 18 i 19, które umieszczone są na górnym końcu tłokowego trzonu 9 z przylegającą do niego powierzchnią połączoną za pomocą tulei 20, która jest wkręcona do nagwintowanego otworu 21, wykonanego w górnym końcu osiowego otworu 16, tłocyska 9, na którego górnym obwodzie umieszczony jest kołnierz 22 umocowany do tłoka 18. Tuleja 20 posiada osiowy otwór 23, który jest wgłębiony do wnętrza 24 i którego dolne zakończenie posiada taką samą średnicę co i otwór 16 tłokowego trzonu, na którym osadzony jest tłok 19.

Przylegające powierzchnie tłoków 18 i 19 są wybrane na ich zewnętrznych obwodowych krawędziach, w celu utworzenia na nich pierścieniowego prześwitu 25 połączonego z osiowym otworem 16 przez łączące promieniowe kanały 26 i 27, wykonane w tłokach i ścianie tulei 20. Pierścieniowy zbiornik 7 jest połączony przez cały czas z wnętrzem cylindra 6 przez otwór 28 w ścianie cylindra w pobliżu korka 8.

Sprężyna dociskająca płaszczyznę lub inny zawór 29 umieszczony w pierścieniowym prześwicie

25 reguluje przepływ cieczy przez tłok 19 w celu umożliwienia skierowania cieczy z pierścieniowego zbiornika 7 i spowodowania przesuwu ku dołowi tłokowego układu 17 w cylindrze 6 oraz przejścia do osiowego otworu 16 w tłokowym trzonie, za pomocą promieniowych kanałów 26 i 27.

Bezotworowy, rurowy, nurnikowy tłok 30 jest umocowany na swym górnym końcu do denka 4 wydłużonego ku dołowi przez osiowy otwór 23 i tuleję 20 do osiowego otworu 16. Nurnikowy tłok 30 posiada zróżnicowaną średnicę, z której część 31 o większej średnicy jest umieszczona w otworze 23 tulei 20 a dalsza część 32 o mniejszej średnicy jest wydłużona do osiowego otworu 16, która jest o proporcjonalnej długości w stosunku do części pierwszej. W innym przypadku część 32 może być uformowana przez obróbkę maszynową przy zachowaniu płaskiego ścięcia nurnikowego tłoka 30.

W dalszym przykładzie konstrukcji koniec części 31 o większej średnicy jest zakończony stożkowo w kierunku zewnętrznym, którego średnica stopniowo jest zmniejszona do jego środkowego zakończenia średnicy części 31 do średnicy części 32. Zbieżność części 32 powoduje zabezpieczenie przed hydraulicznym uderzeniem, które może powstać, gdy zastosowany jest kołnierz na przelocie między częściami 31 i 32.

Sprężyna dociskająca płaszczyznę lub inny zawór 33 w górnej powierzchni tłoka 18 regulującego przepływ cieczy przez tłok, w kierunku przepływu cieczy z osiowego otworu 16 do części cylindra 6, powyżej przesuwu tłokowego układu 17 przez kołnierz 22 i 26, gdy tłokowy układ 17 przesuwają się do góry w stosunku do cylindra.

Zgodnie z uwidocznieniem tłokowy trzon 9 przesuwają się do góry stosownie do przesuwu zbieżnej części 32, która działa jako pompa przepompowująca ciecz z otworu 16. Choć zawory 29 i 33 zwane są jednokierunkowymi zaworami, to jednak jasnym jest że wyrażenie to dotyczy zaworów typu przystosowanego do wytwarzania większych oporów na przepływ w danym kierunku niż w kierunku innym w celu zabezpieczenia przed nadmiernym wynikającym z tego dławieniem.

Komora 34 utworzona między pokrywą 2 i denkiem 4 jest połączona z przestrzenią nad tłokowym układem 17 przez utworzone przelotowe otwory 35 w denku 4. Przelotowe otwory 35 mogą być w swej ilości lub średnicy ograniczone lub też mogą być regulowane przez doprowadzający i odprowadzający zawór. Ograniczające lub przeciwnie zawory regulują przepływ między przestrzenią w cylindrze 7, nad tłokowym układem 17, a komorą 34, tworząc przy tym dławienie.

Komora 34 jest połączona z ciśnieniową komorą przez zewnętrzne połączenie i złącze 36 umieszczone na pokrywie 2. Ciśnieniowa komora składa się z podzielonej przez membranę na dwie części obudowy, z których jedna część tworzy powietrzną lub gazową komorę a druga część komorę cieczową, która jest połączona z komorą 34.

Urządzenie jest przystosowane do połączenia między nieuresorowaną i uresorowaną częścią pojazdu, za pomocą końcówek z otworem 37 i 38,

umocowanych do pokrywy 2 i swobodnie zawieszono końca tłokowego trzonu 9 oraz dolnego końca urządzenia, które jest chronione przez mieszek 39 przed przedostawaniem się kurzu i innych obcych materiałów. Gdy urządzenie ulegnie skróceniu, to na ciecz pompowaną do komory 34 przez przełotowe otwory 35, działa powietrze lub gaz, znajdujący się w gazowej komorze pod ciśnieniem w sposób taki, że ciężar działający na koło lub oś, połączoną z uresorowaną częścią pojazdu jest przytrzymywany przez poduszkę ciśnieniowego powietrza lub gazu znajdującego się w komorze.

Przeciwdziałanie urządzenia powstaje w wyniku reakcji powiększonego ładunku na pojazd który może być dokonywany aż do momentu gdy górne zakończenie osiowego otworu 23 w tulei 20 jest wycofane z końcowej części 31 nurnikowego tłoka który jest o większej średnicy.

W cylindrycznej ścianie w odpowiednio usytuowanym punkcie jest utworzony wyrównawczy otwór 40, który w przypadku gdy nie jest zamknięty przez tłok 18, to dozowany przepływ cieczy może być dokonywany przez przejście z ciśnieniowej komory do pierścieniowego zbiornika 7 dla pomoczenia w zmniejszeniu wydłużenia układu pomimo pierwotnie ustalonej wartości. W przypadku gdy obciążenie pojazdu wzrasta to urządzenie ulega zmniejszeniu. Część 31 o większej średnicy ponownie wchodzi do otworu 23 i wyrównawczy otwór 40 zostaje ponownie zamknięty przez tłok 18.

Następnie ciecz jest odprowadzana z pierścieniowego zbiornika 7 i jest przepompowywana do ciśnieniowej komory w celu wytworzenia oporu dla zwiększonego ładunku według pierwotnie ustalonego poziomu. Pewna ilość przełotowych otworów 41 w okrągłym denku 4 jest przewidziana do połączenia między komorą 34 i zbiornikiem 7.

Każdy przełotowy otwór jest kontrolowany przez zamykany ciśnieniowy zawór składający się z wgłębienia i ciśnieniowego elementu w postaci kulki 42, która jest wprowadzana do gniazda 43 otaczającego dolne zakończenie każdego otworu 41 za pomocą wyrównującej lub innej elastycznej, pierścieniowej podkładki 44 dociśniętej na jej wewnętrznej obwodowej krawędzi między denkiem 4 i górnym zakończeniem cylindra 6.

Podczas normalnej pracy urządzenia ciśnienie wytwarzane na wgłębieniu zaworów powoduje ich zamknięcie, lecz gdy ciśnienie w cylindrze 6 nad tłokiem i wewnątrz komory 34 a w wyniku tego i wewnątrz ciśnieniowej komory przewyższy przewidzianą wartość, na przykład gdy urządzenie zostanie poddane raptownemu częściowemu wstrząsowi wywołanemu przez ładunek to ciśnieniowe zaworowe wgłębienia zostaną automatycznie otwarte w wyniku czego nastąpi przepływ ciśnieniowej cieczy w kierunku powrotnym do zbiornika 7 z komory 34. Znajdująca się objętościowo duża masa cieczy w zbiorniku w dostatecznym stopniu spowoduje rozproszenie energii wynikłej ze zwiększonego dopływu i na skutek tego nastąpi zabezpieczenie przed uszkodzeniem urządzenia.

Ponadto urządzenie to przeciwdziała wstrząsowi według powyższego omówienia, aż do czasu, gdy ciśnienie gazu lub powietrza wewnątrz ciśnienio-

wej komory ponownie wzrośnie do wartości niezbędnej do utrzymania ładunku według przewidywanej ilości.

W urządzeniu przedstawionym na fig. 2 stożkowa pokrywa 2 zawiera osiowy powiększony króciec 45, który jest wyprowadzony na swym wolnym zewnętrznym końcu do nakrętki 46 i pary odkształcających elementów 47 i 48, w celu utworzenia zacisku na przeciwległych powierzchniach części obudowy pojazdu, które są umocowane między przeciwległymi podkładkami 49 i 50.

Króciec 45 jest wykonany z osiowym otworem 51 połączonym z komorą 34 przez otwór 52 utworzony w pokrywie 2 i który zawiera współśrodkowy otwór na jego zewnętrznym końcu, w celu utworzenia połączenia 53 z ciśnieniową komorą. Dolny koniec cylindra 6 jest zamknięty przez korek 54, przez który przechodzi tłokowy trzon 9 i który jest ukształtowany w środku centrującego wytoczenia 55 utrzymanego wewnątrz dolnego końca cylindra.

Zewnętrzna obwodowa krawędź korka 54 wprowadzona jest do wnętrza cylindra 1, przy czym korek ten jest utrzymywany w przewidzianym położeniu za pomocą końcowej nasadki 56, która jest wkreślona do dolnego końca cylindra 1 i która posiada środkowy otwór, przeznaczony do przesuwu tłokowego trzonu 9. Uszczelka 57 jest utrzymywana we wnęce nasadki 56 i jest dociśnięta do przeciwległej podstawy przez częściową powierzchnię korka 54.

Uszczelka 57 jest poddawana działaniu ciśnienia cieczy w zbiorniku 7 dla przynajmniej jednego osiowego przejścia 58 w korku 54.

Budowa i działanie urządzenia przedstawionego na fig. 2 jest oprócz powyższego podobna do omówionej powyżej, w nawiązaniu do fig. 1, przy czym odnośne oznaczenia dotyczą tych samych elementów.

Zastrzeżenia patentowe

1. Hydropneumatyczny układ zawieszeniowy do pojazdów mechanicznych składający się z ciśnieniowej komory, zawierającej pod ciśnieniem powietrze lub gaz przeznaczone do utrzymania obciążającego ładunku na koło lub oś, przy którym objętość masy w ciśnieniowej komorze jest zmieniana w zależności od ładunku przenoszonego na ciecz przepływającą ze zbiornika w urządzeniu i ustalanego przez odnośne przesuwu między poszczególnymi przesuwymi elementami urządzenia, **znamiennie** tym, że ciśnieniowa komora połączona jest ze zbiornikiem (7) przez dociskowy układ (42), (43), (44), która jest normalnie zamknięta lecz która przystosowana jest do otwarcia w celu połączenia jej ze zbiornikiem, w przypadku gdy ciśnienie wewnątrz tej komory przewyższy ustaloną wartość.

2. Hydropneumatyczny układ według zastrz. 1 **znamienny** tym, że składa się z przynajmniej jednego jednodrogowego zaworu (42, 43) umieszczonego między zbiornikiem (1) i komorą (34) w urządzeniu, które składa się lub jest połączone z ciśnieniową komorą.

3. Hydropneumatyczny układ według zastrz. 1

lub 2, **znamienny tym**, że zbiornik (7) jest ustalony w przestrzeni między zewnętrznym zbiornikiem (1) i wewnętrznym cylindrem (6), w którym przesuwany jest tłok (17), przy czym zbiornik (7) jest połączony z komorą (34) za pomocą przynajmniej jednego otworu (41) w pierwszym denku (4), na którego podstawie znajduje się zaworowe urządzenie składające się z elementu w postaci kulki (42) wprowadzonej w gniazdo (43) otaczające dolne zakończenie otworu (41) od strony zamknięcia oddalonego od komory i pierścieniowych podkładek (44) przystosowanych do wprowadzenia zaworowego elementu w gniazdo, w celu odcięcia przepływu przez przelot.

4. Hydropneumatyczny układ według zastrz. 3, **znamienny tym**, że pewna ilość otworów (41) jest przystosowana do wprowadzenia kulek wchodzących w gniazdo (43), od strony zamknięcia oddalonego od komory (34) równoległej lub innej sprężystej pierścieniowej podkładki (44), przystosowanej do przyspieszenia wprowadzenia kulek w gniazdo.

5. Hydropneumatyczny układ według zastrz. 4, **znamienny tym**, że pierścieniowa podkładka (44) jest dociskana na swej obwodowej krawędzi między cylindrem (6) i denkiem (4).

6. Hydropneumatyczny układ według zastrz. 3 do 5, **znamienny tym**, że przez tłok (17) jest przesunięty tłokowy trzon (9), który pracuje za pomocą drugiego zamknięcia (11, 8, 54) po przeciwnym końcu komory (34), przy czym nurnikowy tłok (30) jest wydłużony wewnątrz cylindra do otworu (16) utworzonego w tłokowym trzonie (9) cylindra (7) połączonego z wnętrzem cylindra mię-

dzy tłokiem (17) i drugą nasadką (56), przy czym tłok (17) jest wykonany przynajmniej z jednym jendokierunkowym zaworem (29, 33), przystosowanym do przepływu cieczy przez tłok w kierunku denka (4), w sposób taki, że przy powiększającej się ilości cieczy doprowadzonej ze zbiornika (7) do otworu (16) w tłokowym trzonie i przy przeciwdziałaniu urządzenia ciecz jest przepompowywana przez cylinder (6) do ciśnieniowej komory z otworu i przez przynajmniej jeden przelotowy otwór (35) do pierwszego zamknięcia.

7. Hydropneumatyczny układ według zastrz. 6, **znamienny tym**, że koniec zewnętrznego zbiornika (1) połączony jest pierwszym denkiem (4), które jest połączone z pokrywą (2), przy czym zakończenie pokrywy i zakończenie tłokowego trzonu (9) jest odsunięte od mocujących końcówek (37, 38 i 45 do 50) za pomocą urządzenia, które może być połączone między resorowaną i nieresorowaną częścią pojazdów, przy czym przestrzeń między pokrywą i pierwszą zamykającą komorą (34) jest przystosowana do połączenia oddzielnej ciśnieniowej komory.

8. Hydropneumatyczny układ według zastrz. 7, **znamienny tym**, że do pokrywy (2) jest przyłączone zewnętrzne złącze (36), przystosowane do połączenia z ciśnieniową komorą.

9. Hydropneumatyczny układ według zastrz. 7, **znamienny tym**, że złącze przeprowadzone przez pokrywę (2) zawiera powiększony króciec (45), wykonany z osiowym otworem (51), połączonym z komorą (34), przy czym zewnętrzny koniec tego otworu jest współśrodkowy z otworem (53) przystosowanym do połączenia z ciśnieniową komorą.

