

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 45009

Kl. 63 c, 41

Fichtel & Sachs A. G.

Schweinfurt n. Menem, Niemiecka Republika Federalna

Resorowanie hydropneumatyczne z regulacją prześwitu, w szczególności do pojazdów mechanicznych

Patent trwa od dnia 25 listopada 1959 r.

Pierwszeństwo: 27 lutego 1959 r. (Niemiecka Republika Federalna).

Wynalazek dotyczy hydropneumatycznego resorowania o złożonym działaniu amortyzacyjnym i hydraulicznej regulacji prześwitu, w szczególności do pojazdów mechanicznych.

Regulacja prześwitu, której przeznaczeniem jest utrzymanie stałej odległości nadwozia od jezdni niezależnie od obciążenia, była otrzymywana w znanych urządzeniach dwójakim sposobem.

W jednym przypadku była użyta siła obca przez doprowadzenie do elementu resorowego czynnika sprężystego lub czynnika przenoszenia siły. Takie urządzenia zawierają jedną lub kilka sprężarek, zasobniki, zawory regulacyjne i obszerny układ przewodowy. Z tego względu urządzenia takie są skomplikowane i stosunkowo drogie.

W innym przypadku proponowano zamknięty w sobie zespół resorowy i regulacyjny. Zamiast siły obcej stosowano energię ruchu kół do regulacji poziomej. Charakterystyczną ce-

chą takiego urządzenia jest to, że pojazd, po opuszczeniu się pod wpływem obciążenia, jest powoli pod pompowywany w górę. Odbyna się to w ten sposób, że ciecz z komory zasobniczej jest pompowana do komory roboczej lub komory resorowej. Dzięki temu zwiększa się ciśnienie w komorze resorowej i pojazd osiąga znowu pierwotną wysokość nad ziemią.

Wada tego urządzenia polega na stosunkowo długim okresie czasu regulacji wysokości. Po doładowaniu upływa jakiś czas zanim pojazd zostanie podniesiony na normalną roboczą odległość od ziemi i dopiero wtedy występują zalety resorowania hydropneumatycznego. Ponadto urządzenie takie nie nadaje się do natychmiastowego wyprostowania pojazdu z położenia nachylonego, a zwłaszcza podczas jazdy na zakrętach.

Celem niniejszego wynalazku jest wykonanie zespołu resorowo-amortyzacyjnego i regulacyjnego, którego regulacja występuje niezwłocznie

i skutecznie, jest niezależna od obcej siły oraz w przeciwieństwie do znanych urządzeń tego rodzaju umożliwia utrzymanie jednakowego prześwitu pojazdu przy zmianach obciążenia nawet na postoju, wyrównuje natychmiast nachylenie pojazdu na zakrętach i nie dopuszcza do osiadania pojazdu przy nagłym hamowaniu.

Zadanie to rozwiązuje hydropneumatyczne resorowanie, w szczególności do pojazdów mechanicznych, o hydraulicznym przenoszeniu regulacji prześwitu i działaniu amortyzacyjnym, skupiając wszystkie współdziałające części w zespole, niezależnym od umieszczonych z zewnątrz czynników ciśnienia przy czym w urządzeniu według wynalazku jest zastosowana komora robocza, która pozostaje pod działaniem sprężystego ciśnienia, zapewnia właściwe resorowanie i jest napełniona cieczą. Urządzenie to posiada ponadto komorę zapasową dla cieczy, komorę zasobniczą dla cieczy pozostającej pod ciśnieniem resorowania, układ zaworowy, który z chwilą przekroczenia założonego zmniejszenia komory roboczej powoduje przejście cieczy hydraulicznej z komory zasobniczej od komory roboczej, inne urządzenie zaworowe, które przy przekroczeniu założonego zwiększenia komory roboczej powoduje przejście cieczy hydraulicznej z komory roboczej do komory zapasowej oraz uruchamiany niezależnie od ruchów resorowania układ pompujący, który tłoczy ciecz z komory zapasowej do komory zasobniczej, przy ciśnieniu wyższym niż ciśnienie, panujące w komorze roboczej w stanie spoczynkowym resorowania. W urządzeniu według wynalazku, przy osiadaniu pojazdu pod wpływem obciążenia albo przy pewnym nachyleniu pojazdu, następuje połączenie między komorą roboczą i komorą zasobniczą, dzięki czemu pojazd natychmiast zostaje podniesiony w położenie normalne lub nachylenie zostaje wyrównane.

Szczegóły i odmiany wynalazku są poniżej omówione i uwidocznione na rysunku, na którym fig. 1—12 przedstawiają urządzenia resorowe w przekrojach podłużnych i wykrojach.

W szczególności fig. 1 przedstawia jedną z postaci wykonania resorowania według wynalazku, fig. 2—6 przedstawiają odmiany urządzenia według fig. 1 jednak z odmiennym układem pompującym, fig. 7—11 przedstawiają różne układy komory zapasowej, komory roboczej, kadłuba, pompy i tłoków pompy w urządzeniu według wynalazku i wreszcie fig. 12 przedsta-

wia urządzenie według wynalazku z tłokiem amortyzacyjnym hamowanym hydraulicznie.

W przykładzie wykonania według fig. 1 urządzenie do hydropneumatycznego resorowania składa się z cylindra roboczego 1, w którym jest przesuwny tłok różnicowy 2. Komora zapasowa 16 jest uszczelniona względem komory amortyzacyjnej 15 za pomocą uszczelki wysokociśnieniowej 3, podtrzymywanej przez zamknięcie śrubowe 4. Na zewnątrz tłok różnicowy 2 jest uszczelniony pierścieniem gumowym 5. Sprężysty mieszek 10 dzieli komorę resorową na komorę pneumatyczną 6 i komorę cieczową 6'. Mieszek jest napięty pomiędzy zbiornikiem zewnętrznym 12 i cylindrem roboczym 1 albo kadłubem pompy 7, tak że komora resorowa 6 jest uszczelniona. Mieszek przegradzający 8, który dzieli komorę zasobniczą na komorę pneumatyczną 9 i komorę cieczową 9' jest również napięty pomiędzy zbiornikiem zewnętrznym 12 i kadłubem pompy 7. W ten sposób jest również uszczelniona komora zasobnicza 9. Tłok pompy 14 przesuwany w tłoku różnicowym 2 przeciw działaniu sprężyny 13 jest prowadzony na swoim swobodnym końcu przesuwnie w kadłubie pompowym 7.

W stanie gotowym do pracy komora robocza 18 w tłoku różnicowym 2, komora amortyzacyjna 15, komora resorowa 6' i komora zasobnicza 9' są napełnione całkowicie odpowiednią cieczą, np. olejem, a komora zapasowa 16 jest napełniona częściowo. Komora resorowa 6 i komora zasobnicza 9 są napełniane gazem sprężonym. Napełnianie komory resorowej 6 i komory zasobniczej 9 gazem sprężonym odbywa się przez zawory zwrotne 17 i 11.

Urządzenie to działa jak następuje.

Zakłada się np., że urządzenie resorowe jest umieszczone między osią kół i nadwoziem. Gdy uderzenie wywołane najechaniem na przeszkodę zostanie przeniesione na tłok różnicowy 2, to tłok ten zostaje wsunięty do cylindra roboczego 1. Ciecz przepływa wówczas z komory roboczej 18 przez jeden lub kilka otworów 19 do komory resorowej 6' i powoduje wzrost ciśnienia w komorze resorowej 6, zamkniętej mieszkem resorowym 10. Gdy tłok różnicowy 2 jest odciążany, to naprężona sprężysta komora resorowa 6 tłoczy ciecz z powrotem do komory roboczej 18, przy czym tłok różnicowy 2 zostaje wysunięty na zewnątrz.

Część cieczy wypchniętej podczas ruchu ku wewnątrz tłoka różnicowego 2 przepływa przez kilka otworów 20 i 21 do komory 15 i służy do amortyzacji. Podczas suwu tłoka różnicowego 2 na

zewnątrz, niektóre z otworów 20 zostają zamknięte przez uszczelnienie zaworowe 50. Wskutek tego ciecz musi przepływać z powrotem przez zwężony prześwit do komory roboczej 18, co powoduje tłumienie w pożądanym stopniu ruchu tłoka różnicowego 2 na zewnątrz.

Gdy na skutek doładowania lub innego obciążenia tłok różnicowy 2 zostanie wsunięty do cylindra roboczego na tyle, że naciska za pośrednictwem sprężyny 22 i trzpienia 23 na zawór regulacyjny 24, to powstaje połączenie między komorą zasobniczą 9, i komorą roboczą 18. Część cieczy o większym sprężeniu w komorze zasobniczej 9' przepływa wówczas do komory roboczej 18. Połączenie pozostaje otwarte póki tłok różnicowy porusza się na zewnątrz pod wpływem wzrostu ciśnienia w komorze roboczej 18 i komorze resorowej 6' i unosi się ponad sprężynę.

Gdy pojazd jest odciążony, to ciśnienie, panujące w komorze roboczej 18, podnosi tłok różnicowy 2 ponad jego położenie środkowe. Gdy otwór 21 przechodzi przy tym przez uszczelnienie wysokociśnieniowe 3, to następuje bezpośrednie połączenie między komorą 18 o wysokim sprężeniu i komorą 16 bez sprężenia. Ciecz przepływa z komory 18, a jednocześnie ciśnienie robocze spada, dopóki otwór 21 nie opuści się znowu pod uszczelnienie wysokociśnieniowe 3. Wszelkie większe przesunięcie tłoka różnicowego 2 z położenia środkowego zostaje więc korygowane bezpośrednio przez opisane urządzenie regulacyjne. Jest przy tym rzeczą obojętną, czy pojazd jest w ruchu czy nie.

Do komory zasobniczej 9', z której przy otwieraniu zaworu regulacyjnego 24 jest pobierana ciecz, musi być również doprowadzana ciecz dla podtrzymania działania. Osiąga się to za pomocą urządzenia pompowego. Tłok pompy 14 sprężony z tłokiem różnicowym 2 za pomocą sprężyny 13 wykonuje te same ruchy tam i z powrotem co tłok różnicowy 2. Podczas ruchu na zewnątrz tłoka pompowego 14 ciecz jest zasysana przez zawór ssący 27, otwór 26 i przewód 28 z komory zapasowej 16. Podczas ruchu tłoka 14 pompy ku wewnątrz wessana ilość cieczy zostaje wtłoczona przez zawór zwrotny 25 do komory zasobniczej 9'. Działanie pompowe zostaje ukończone gdy ciśnienie w komorze zasobniczej 9' wzrośnie na tyle, że siła sprężysta już nie wystarcza do otwarcia zaworu zwrotnego 25. W tym przypadku ustaje ruch tłoka 14 pompy. Jest teraz tylko na-

prężana i zwolniona sprężyna 13. Działanie pompowe występuje natychmiast, skoro tylko z komory zasobniczej 9' zostanie pobrana ciecz, a ciśnienie opadnie poniżej określonej wartości.

Na fig. 2 — 6, przy zachowaniu zasadniczo tego samego rodzaju resorowania regulacji i amortyzacji, przedstawiono odmienne układy pompowe, które zawierają pewną regulację ciśnienia lub przepływu w komorze zasobniczej 9'. W układach pompowych według tych figur nie ma sprężyny 13 według fig. 1, a tłok pompy 14 jest połączony na stałe z tłokiem różnicowym 2.

Urządzenie według fig. 2 działa w sposób następujący:

Podczas suwu na zewnątrz tłoka 14 pompy ciecz jest wysysana z komory zapasowej 16 przez zawór ssący 27 i przewód 28. Podczas ruchu ku wewnątrz wessana ilość cieczy zostaje wtłoczona przez zawór zwrotny 25 do komory zasobniczej 9'. Poczynając od określonego zwiększonego ciśnienia w komorze zasobniczej 9' zawór zwrotny 25 już nie jest otwierany, lecz zostaje przesunięty zawór zwrotny 27 przeciw działaniu sprężyny 29, przy czym otwór 31 i rowek 30 odsłaniają drogę odpływu do zbiornika zapasowego 16. Maksymalne ciśnienie w komorze zasobniczej 9' może być więc nstawiane za pomocą sprężyny 29.

W układach według fig. 3 i 4 do wymienionych części jest dodany jeszcze zawór nadmiarowy 32. Jest on nastawiony na określone ciśnienie i po przekroczeniu tego ciśnienia pozwala na wypływanie cieczy z komory zasobniczej 9'. Według fig. 3 ciecz wraca do komory zapasowej 16, a według fig. 4 przepływa do komory pompowej, wskutek czego powierzchnie przekroju tłoka pompowego 14 poddane są działaniu ciśnienia, co sprzyja ruchowi tłoka różnicowego 2 na zewnątrz.

Fig. 5 i 6 przedstawiają regulację przepływu do komory zasobniczej 9'. Zamiast mieszka przegródkowego 8 z układów według fig. 1—4 jest zastosowany przesuwny w zbiorniku 12 tłok przegradzający 8', na którym jest umocowany tłok sterujący 33. Tłok pompy 14 tłoczy w opisany wyżej sposób ciecz do komory zasobniczej 9', wskutek czego tłok przegródkowy 8' i tłok rozrządczy 33 przesuwają się w dół. Gdy przewidziana ilość cieczy zbierze się w komorze zasobniczej 9' rowek 34 otwiera odpływ. Układ według fig. 6 różni się od układu według fig. 5 tym, że odpływ w pierwszym przypadku (fig. 6) jest skierowany do komory zapasowej 16, a w drugim przypadku (fig. 5)

— do komory pompowej, dzięki czemu obciążony ciśnieniem przekrój tłoka pompowego 14 wzmacnia siłę wysuwania. We wszystkich układach pompowych oczywiście rozpoczyna się ponownie tłoczenie pompy z chwilą przekroczenia w dół przepisowego ciśnienia względnie przepisowej ilości cieczy w komorze zasobniczej 9'.

Fig. 7—11 przedstawiają schematycznie różne układy komory zapasowej i komory roboczej oraz kadłuba i tłoka pompy.

W układzie według fig. 7 komora zapasowa 16 znajduje się w tłoku różnicowym 2. Kadłub pompowy 14 jest wydrażony a jego wydrażenie 28 stanowi połączenie z komorą zasobniczą 9' poprzez zawory 25 i 27.

Fig. 8 przedstawia odwrócenie układu według fig. 7. Komora zapasowa 16 znajduje się w dnie zbiornika, a komora zasobnicza 9 — w tłoku różnicowym 2. Podregulacja ze stanu znacznego obciążenia odbywa się z komory roboczej 18 poprzez obydwa otwory 21 i 21' do komory zapasowej 16, skoro tylko tłok pompowy 14 zostanie wysunięty na tyle, że odsłoni obydwa otwory 21 i 21'.

W układzie według fig. 9 kadłub pompowy 7 jest przeniesiony do tłoka różnicowego 2 i jest przewidziana pompa o dwustronnym działaniu. Przegrada 36 podtrzymuje nieruchomy tłok pompowy 14. Ruch pompowania wykonuje kadłub pompowy 7 posiadający zawory ssące 27 i 27' do ssania cieczy podczas suwu na zewnątrz i ku wewnątrz. Zawory zwrotne 25 i 25' do tłoczenia cieczy do komory zasobniczej 9' podczas suwu ku wewnątrz i na zewnątrz są umieszczone w tłoku pompowym 14. Podregulacja, czyli odpływ z komory roboczej 18 do komory zapasowej 16, odbywa się przy odpowiednim stanie tłoka różnicowego 2, poprzez rowek 21" i otwór 21.

Układ według fig. 10 posiada umieszczony w tłoku różnicowym otwarty kadłub pompowy 7 z pompą tłoczącą jednostronnie podczas ruchu na zewnątrz tłoka różnicowego. Powierzchnia przekroju tłoka pompowego 14 popiera przy tym ruch pompowania i ruch na zewnątrz tłoka różnicowego 2 i to tym więcej, im wyższe jest ciśnienie w komorze zasobniczej 9'. Podczas suwu ku wewnątrz powierzchnia ta dodaje się do nośnej powierzchni pierścieniowej tłoka różnicowego 2 zwiększając w ten sposób siłę nośną całego elementu resorowego.

Podregulacja następuje przy odpowiednim położeniu tłoka różnicowego poprzez otwory 21, 21' i rowek 21". Nadregulacja, czyli wpro-

wadzenie cieczy z komory zasobniczej 9' do komory roboczej 18 następuje wtedy, gdy tłok różnicowy 2 wejdzie na tyle do cylindra roboczego 1, że tłok pompowy 14 wystaje z kadłuba pompowego 7, a rowek 23" i rowek 23 pozwala na przepływ cieczy z komory zasobniczej 9' do komory roboczej 18. W układzie według fig. 11 jest wykorzystana zmienna objętość komory resorowej 6 dla ruchu pompowania tłoka przegródkowego i pompowego 10' przesuwanego w zbiorniku 12 i w kadłubie pompowym 7. Podczas suwu na zewnątrz zwiększa się objętość komory resorowej 6 i tłok przegródkowy 10' zostaje podniesiony. Jego trzon wysysa poprzez zawór ssący 27 ciecz z komory zapasowej 16, która jest otoczona zbiornikiem 37. Podczas suwu ku wewnątrz zmniejsza się objętość resorowania i tłok przegródkowy 10' zostaje przesunięty w dół. Dzięki temu tłok wypycha wessaną ciecz poprzez zawór zwrotny 24 do komory zasobniczej 9'. Gdy wskutek wzrastającego obciążenia tłok różnicowy 2, a tym samym i tłok przegródkowy 10' zostanie wypchnięty bardzo daleko do wewnątrz, wówczas tłok różnicowy 2 otwiera poprzez trzon nadregulacji 23 zawór zwrotny 24'. Przy pompowaniu tłoka przegródkowego 10' otwiera się zawór zwrotny 24.

Na schematycznych figurach 7, 8, 9, 10 i 11 nie przedstawiono różnych możliwości ograniczenia ciśnienia w komorze zasobniczej dla zachowania lepszej przejrzystości rysunku. Oczywiście można je zastosować we wszystkich odmianach.

Na fig. 12 jest zastosowany w kadłubie pompowym 7 hamowany hydraulicznie tłok amortyzacyjny 38 oraz połączona z nim część 23. Tłok amortyzacyjny 38 jest zaopatrzony w trzpień 23 nadregulacji. Trzpień 23 nadregulacji posiada rowek 39, który poprzez otwór 40 steruje nadregulacją. Opóźnienie nadregulacji osiąga się za pomocą szczeliny 41, która hamuje przemieszczenie cieczy z jednej strony tłoka nad drugą. Zawór zwrotny 42 powoduje ruch wsteczny tłoka amortyzacyjnego 38. Opóźnienie podregulacji jest uzyskane za pomocą tłoka amortyzacyjnego 43, który jest przesuwany wbrew działaniu sprężyny 44. W odpowiednim położeniu otworu 21 tłok amortyzacyjny 43 podlega działaniu ciśnienia, wskutek czego ciecz zostaje wypchnięta przez mały otwór 45 do komory zasobniczej 16. Dopiero gdy tłok amortyzacyjny 43 przejdzie określoną drogą, zostaje odsłonięty duży otwór 46 dla podre-

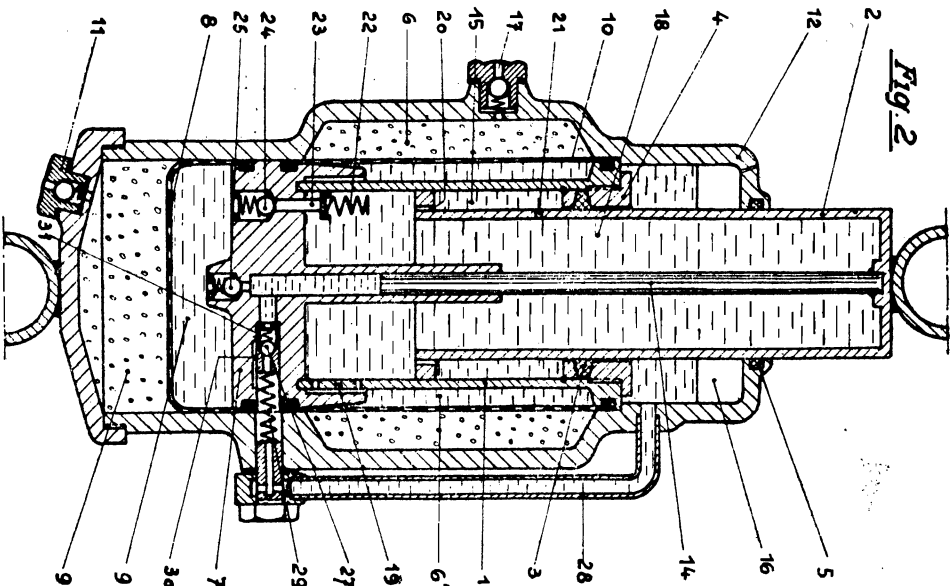
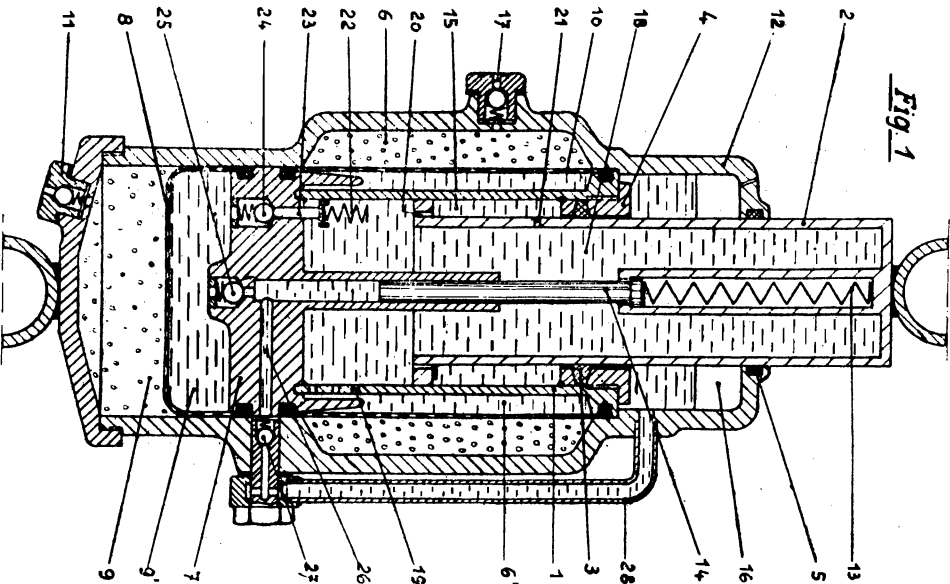
gulacji. Dla cofnięcia tłoka amortyzacyjnego 43 jest przewidziany w tłoku amortyzacyjnym bardzo mały otwór 47, który po zamknięciu otworu podregulacji przepuszcza powoli pozostałą objętość cieczy na przeciwną stronę tłoka amortyzacyjnego.

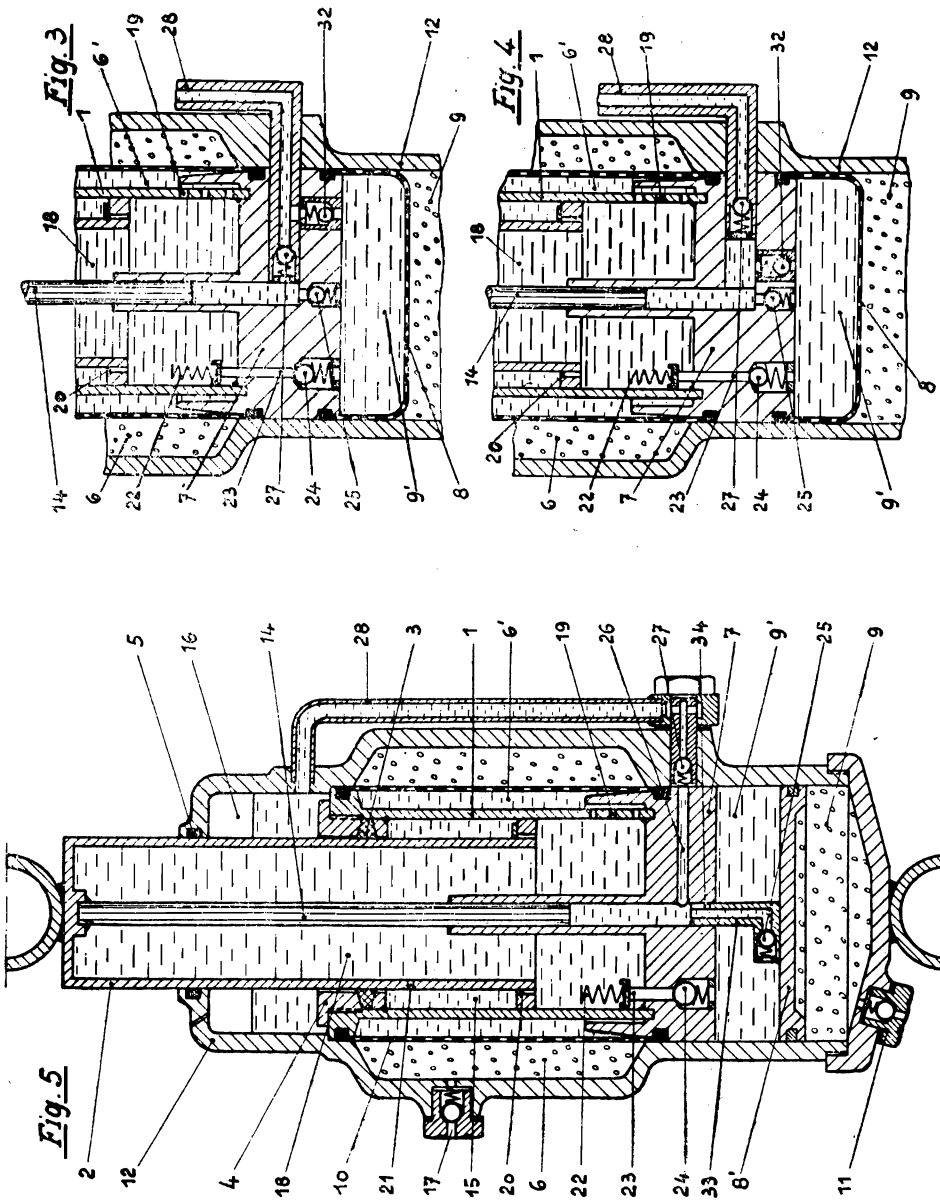
Zastrzeżenia patentowe

1. Resorowanie hydropneumatyczne z regulacją prześwitu w szczególności do pojazdów mechanicznych o hydraulicznym przenoszeniu siły regulacji poziomu i działania amortyzacyjnym przy czym wszystkie współdziałające części stanowią zespół niezależny od położonych na zewnątrz generatorów ciśnienia, znamienne tym, że posiada pozostającą pod sprężystym ciśnieniem i powodującą resorowanie komorę roboczą (18), wypełnioną cieczą, komorę zapasową (16) dla cieczy, pozostającą pod sprężystym ciśnieniem, komorę zasobniczą (9') dla cieczy, układ zaworowy (22, 23, 24), który przy przekroczeniu założonego z góry zmniejszenia komory roboczej (18) powodują przejście cieczy z komory zasobniczej (9') do komory roboczej (18), inny układ zaworowy (21), który przy przekroczeniu założonego z góry powiększenia komory roboczej (18) powoduje przejście cieczy z komory roboczej (18) do komory zasobniczej (16) oraz uruchamiany pod wpływem ruchów resorowania układ pompowy (14), który tłoczy ciecz z komory zasobniczej (9') pod ciśnieniem wyższym niż ciśnienie w komorze roboczej (18) w położeniu spoczynkowym resorowania.
2. Resorowanie według zastrz. 1, znamienne tym że posiada środki do ograniczania ciśnienia w komorze zasobniczej.
3. Resorowanie według zastrz. 2, znamienne tym że w celu ograniczenia ciśnienia w komorze zasobniczej (9') tłok pompowy (13, 14) tłoczący ciecz z komory zapasowej (16) do komory zasobniczej jest resorowany w kierunku osiowym (fig. 1).
4. Resorowanie według zastrz. 2, znamienne tym, że w celu ograniczenia ciśnienia w komorze zasobniczej (10') posiada pomiędzy komorą zapasową (16) i komorą przed tłokiem pompowym (14) kombinowany zawór ssący i nadmiarowy 27, 29, 30, 31) (fig. 2).
4. Resorowanie według zastrz. 2, znamienne tym że dla ograniczenia ciśnienia w komorze zasobniczej (10') jest zastosowany zawór nadmiarowy (32) pomiędzy komorą zasobniczą (9') i komorą zapasową (16) (fig. 3).
6. Resorowanie według zastrz. 2, znamienne tym, że w celu ograniczenia ciśnienia w komorze zasobniczej (9') jest zastosowany zawór nadmiarowy (33) między komorą zasobniczą (9') i komorą przed tłokiem pompowym (14) (fig. 5).
7. Resorowanie według zastrz. 1—6 ze zbiornikiem zewnętrznym (12), zawierającym tłok różnicowy (2), znamienne tym, że komora zasobnicza (9, 9') jest umieszczona ponad dnem zbiornika (fig. 1) lub wewnątrz tłoka różnicowego (fig. 10), albo też w komorze wewnętrznej otoczonej zbiornikiem (12) (fig. 9).
8. Resorowanie według zastrz. 1—7 znamienne tym, że kadiub (7), otaczający komorę przed tłokiem pompowym (14), jest umieszczony w zbiorniku (12) (fig. 1) lub wewnątrz tłoka różnicowego (2) (fig. 9).
9. Resorowanie według zastrz. 1—8 znamienne tym, że posiada pompę (13, 14, 27) tłoczącą ciecz przy ściskaniu lub zwalnianiu resorowania (fig. 1).
10. Resorowanie według zastrz. 1—9, znamienne tym, że posiada pompę (14, 36, 7, 27, 27') tłoczącą ciecz przy ściskaniu i zwalnianiu resorowania (fig. 9).
11. Resorowanie według zastrz. 10, znamienne tym, że tłok pompowy (14) jest wydrążony, a ciecz z komory zapasowej (16) do komory zasobniczej (9') jest tłoczona poprzez komorę wydrążenia tłoka pompowego, przy czym w ścianie tłoka pompowego są przewidziane zawory wpustowe (25, 25') przepuszczające ciecz z komory zapasowej (16) do komory wydrążenia tłoka różnicowego, a ponadto pomiędzy komorą zapasową (16) i komorą roboczą (18) przewidziane są przepusty (21, 21'), które przy zadanim z góry zwolnieniu resorowania ustanawiają połączenie między komorą zapasową (16) i komorą roboczą (18) poprzez rowki ścienne (21") (fig. 9).
12. Resorowanie według zastrz. 1—11, znamienne tym, że komora robocza (18), pozostająca pod działaniem sprężystego ciśnienia, posiada ruchomą ściankę, która uruchamia tłok pompowy (10') (fig. 11).

Fichtel & Sachs A. G.

Zastępca: inż. Józef Felkner
rzecznik patentowy





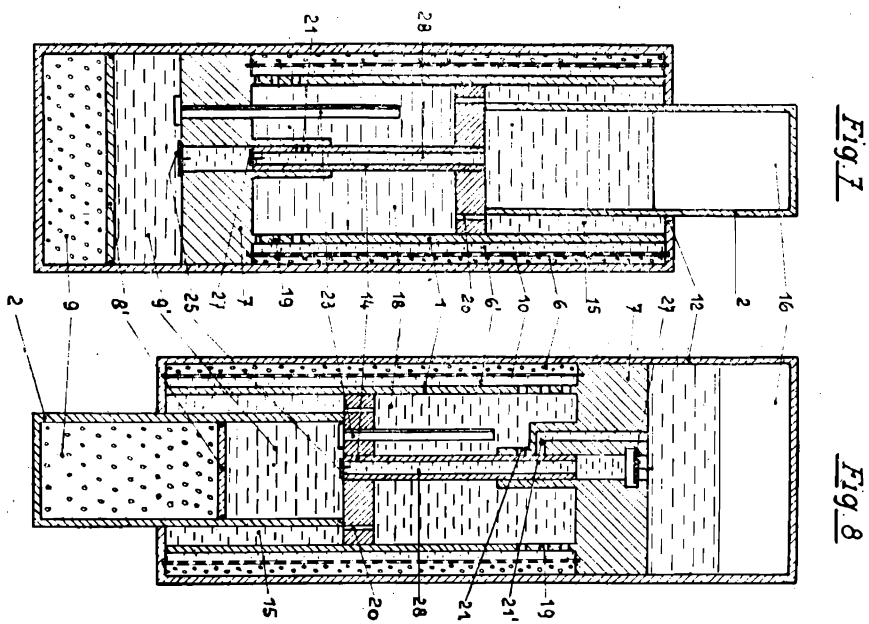
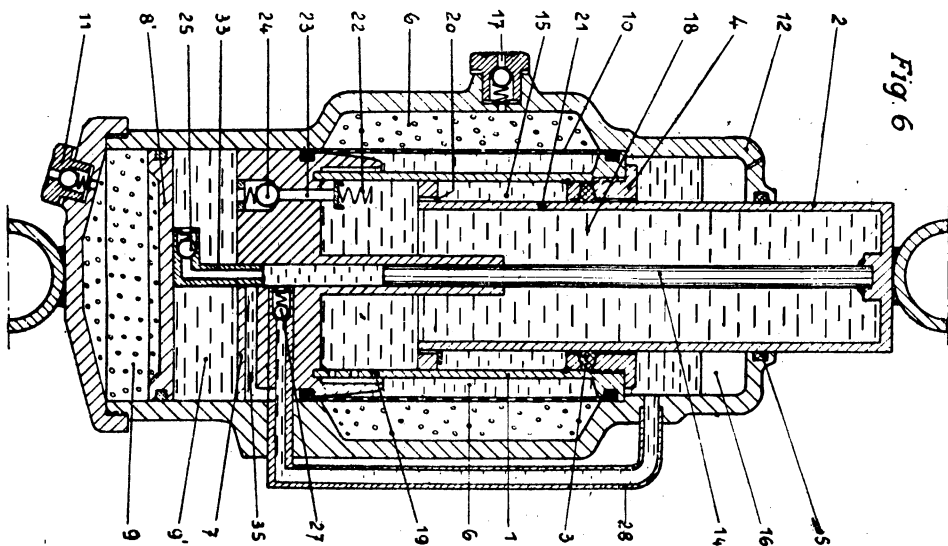


Fig. 9

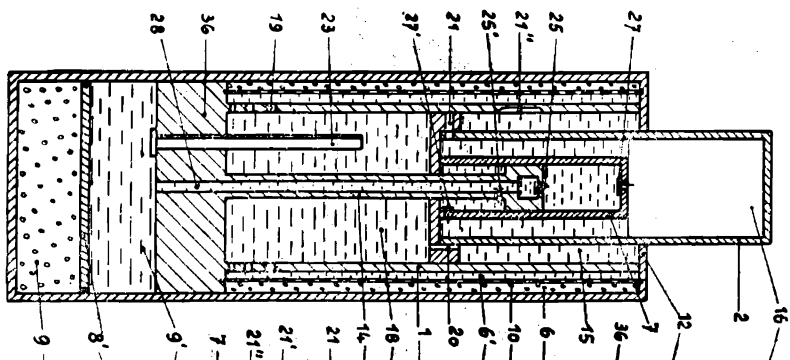


Fig. 10

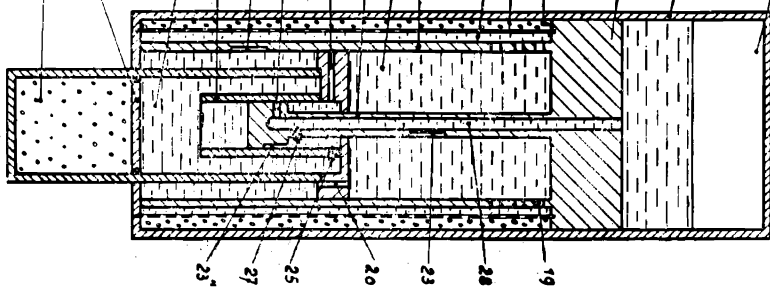


Fig. 11

