

przy zwalnianiu hamulca, co jest niepożądane gdyż utrudnia w istotny sposób prowadzenie pojazdu.

Celem wynalazku było usunięcie niedogodności znanych rozwiązań siłowników wzmacniających przez opracowanie rozwiązania, w którym różnica ta mieściłaby się w niewielkich stosunkowo i mało wyczuwalnych dla obsługującego pojazd granicach.

Cel wynalazku został osiągnięty przez to, że uchylna płyta zawiera szereg sztywnych segmentów sterujących, biegnących promieniowo do wewnętrznej powierzchni wewnętrznego gniazda zaworowego, oraz szereg drugich również biegnących promieniowo sztywnych segmentów sterujących, krótszych od pierwszych segmentów sterujących, których wewnętrzne w kierunku promienia krawędzie sięgają nie dalej jak do powierzchni zewnętrznego gniazda zaworowego i opierają się na jednej ścianie pierścieniowego elementu podtrzymującego usytuowanego w kierunku promieniowym zewnętrznie w stosunku do obrzeża zaworowego elementu zamykającego zmniejszając różnicę momentów obrotowych uchylniej płyty względem wewnętrznego i zewnętrznego gniazda zaworowego, przy czym druga ściana pierścieniowego elementu podtrzymującego opiera się o gniazdo zaworu.

Przedmiotem wynalazku jest pokazany w przykładzie wykonania na rysunku, na którym: fig. 1 — przedstawia osiowy przekrój części siłownika wspomagającego, a fig. 2 — przekrój wzdłuż linii A—A, na fig. 1.

Siłownik wspomagający 10 zawiera przeponę 12 zamocowaną do gniazda zaworu 14 za pomocą pierścienia ustalającego 16. Płyta kierująca 18 (fig. 2) podtrzymująca przeponę 12, zawiera trzy sztywne pierwsze segmenty sterujące 20 umieszczone w jednakowej odległości promieniowej pomiędzy dwiema krótszymi sztywnymi drugimi elementami 22. Pierwsze i drugie segmenty sterujące 20 i 22 są umieszczone w kieszeniach utworzonych pomiędzy obrotowymi płytami 74 z tworzywa sztucznego nałożonymi na siebie. Pierwsze segmenty sterujące 20 mają po dwa umieszczone naprzeciw siebie półkoliste zagłębienia 26 w pobliżu ich promieniowo wewnętrznych końców.

Gniazdo zaworu 14 ma wydrążony trzon 28, pogłębienia czołowe 30, 32 i 34 o zmniejszającej się średnicy oraz kanały 38 i 40. Znany popychacz 42 jest ulokowany w gnieździe 44, którego występ jest zaciśnięty pomiędzy pogłębieniami czołowymi 30 i 32. Kanał powietrzny 46 łączy się z kanałem 40 i atmosferą za pośrednictwem filtra, nie pokazanego na rysunku, umocowanego współosiowo z popychaczem 42. Pierścienie zewnętrzne i wewnętrzne gniazdo zaworów 48 i 50 jest umieszczone na gnieździe zaworu 14 współosiowo względem siebie i względem głowicy 52 wysuniętego trzpienia 54 przedłużającego wyprowadzenie siłownika.

Sprężysty element zamykający 56 zaworu znajduje się pomiędzy gniazdem zaworu 14 i uchylną płytą 18 w pobliżu gniazd zaworowych 48 i 50. Element zamykający 56 jest szczelnie połączony z głowicą 52 i w miejscu 58. Pierścieniowa płyta 60

otacza głowicę 52 i umożliwia rozłożenie obciążenia przenieszonego przez segmenty 20, które stykają się z pierścieniową płytą 60. Pierścieniowy element podtrzymujący 62 otacza głowicę 52 i styka się z końcami segmentów sterujących 20 i podtrzymuje sprężynę 64, która dociska pierścieniowy element podtrzymujący 62, a tym samym końce segmentów sterujących 20 do elementu zamykającego 56 w stanie dociśniętym do gniazda zaworowego 50.

Element pierścieniowy 66, współśrodkowy i znajdujący się na zewnątrz elementu pierścieniowego 62, mający kształt litery U w przekroju poprzecznym, jest wyposażony w szczeliny 68, przez które przechodzą segmenty sterujące 20. Szczeliny 68 ułatwiają utrzymywanie segmentów sterujących 20, a mający kształt kanału element pierścieniowy 66 rozkłada siły oddziaływania segmentów 20 na zewnętrzny obwód pierścieniowego elementu podtrzymującego 62. Element podtrzymujący 62 jest wyposażony w szereg rozmieszczonych w równych odstępach na obwodzie kołków 70, które wchodzą w zagłębienia 26 na końcach segmentów sterujących 20. Kołki 70 ustalają w ten sposób położenie segmentów sterujących 20 w kierunku obwodowym i promieniowym.

Promieniowo na zewnątrz elementu pierścieniowego 66 znajduje się pierścieniowy element podtrzymujący 72, który otacza oba pierścieniowe elementy 66 i 62. Krótsze segmenty sterujące 22 stykają się z elementem podtrzymującym 72, który z kolei styka się z zewnętrznym obwodem gniazda zaworu 14. Zwykła wklęsła płyta obrotowa 74 stanowi obrotowe podparcie w miejscu styku 76 dla segmentów sterujących 20 i 22 płyty kierującej 18.

Gniazdo zaworu 14 jest wyposażone w umieszczone w pewnej odległości obwodowej kanały 78, które są zamknięte klapą 80 przepony 12.

Urządzenie przedstawione na rysunkach znajduje się w stanie wyłączonym, to znaczy elementy ruchome znajdują się w skrajnym położeniu na prawo od korpusu siłownika wspomagającego, a element zamykający 56 zaworu styka się z gniazdem zaworowym 50 zamykając w ten sposób kanał 40, lecz jednocześnie nie styka się on z gniazdem zaworowym 48 zaworu. Tak więc po obu stronach przepony 12 panuje podciśnienie, ponieważ obszar z lewej strony diafragmy jest stale połączony z układem pompującym (zwykle przewodem rozgałęzionym biegnącym z silnika pojazdu).

W trakcie pracy, popychacz 42 jest przesuwany na lewo, podczas gdy gniazdo 44, które styka się z występem umieszczonym pomiędzy pogłębieniami czołowymi 30 i 32 powoduje przesuwania się gniazda zaworu 14 na lewo. Dłuższe segmenty 20 uchylniej płyty 18 obracają się dokoła gniazda zaworowego 50 dopóki element zamykający 56 nie zetknie się z gniazdem zaworowym 48. W tym czasie, dłuższe segmenty sterujące 20 obracają się dokoła gniazda zaworowego 48 podnosząc element zamykający 56 i otwierając gniazdo zaworowe 50. Prowadzi to po pierwsze do odłączenia obszaru znajdującego się po lewej stronie przepony od obszaru znajdującego się po prawej stronie przepony wtedy, gdy zostaje zamknięte gniazdo zawo-

rowe 48. Po drugie, powietrze atmosferyczne wchodzi do obszaru znajdującego się po prawej stronie przepony wtedy, gdy element zamykający 56 otwiera gniazdo zaworowe 50.

Powietrze wchodzące z otoczenia przez kanały powietrzne 46 i kanał 40 przechodzi przez gniazdo zaworowe 50, a następnie przez kanał 38 do obszaru po prawej stronie przepony 12. W trakcie tego, krótsze segmenty sterujące 22 obracają się wokół swych końców, które opierają się o pierścieniowy element podtrzymujący 72. Jeśli utrzymuje się nieruchomo popychacz 42, powietrze nadal przepływa przez różne kanały i wpływa do obszaru po prawej stronie przepony przesuwając zespół przona—płyta kierująca—wkłesła płyta obrotowa nieco dalej na lewo i powodując obrót dłuższych segmentów sterujących płyty kierującej dokoła gniazda zaworowego 48 dopóki element zamykający 56 nie zetknie się znów z gniazdem zaworowym 50, co powoduje odcięcie dopływu powietrza. W tym położeniu, gdy oba gniazda zaworowe 48 i 50 są zamknięte przez element zamykający 56, ciśnienie powietrza w obszarze po prawej stronie przepony 12 równoważy siły reakcji przekazywane przez trzpień wysunięty 54 popychacza i siłownik wspomagający znajduje się w stanie równowagi.

Jeśli przestanie wówczas działać siła wejściowa, reakcja przekazywana poprzez trzpień wysunięty 54 spowoduje, że zespół przesunie się w prawo, a dłuższe segmenty sterujące 20 obrócą się dokoła gniazda zaworowego 50, dzięki czemu element zamykający 56 otworzy gniazdo zaworowe 48. W tych warunkach, obszary po obu stronach przepony 12 są połączone z układem pompującym i sprężyna cofająca nie pokazana na rysunku, przesuwając wkłesłą płytę obrotową 74 w prawo dopóki siłownik wspomagający nie powróci do stanu wyłączanego.

W celu zapewnienia, by operator odczuwał w pewnym stopniu siły wywierane przez siłownik wspomagający, pewną część tych sił należy przekazać z powrotem poprzez popychacz 42 w postaci sił reakcji. Osiąga się to zapewniając, by pierścień, na jaki działa ciśnienie powietrza znajdującego się z prawej strony przepony 12 był umieszczony na zewnątrz pierścieniowego podparcia obrotowego 76 wkłesłej płyty obrotowej 74. W ten sposób, gdy siłownik wspomagający znajduje się w stanie wyłączonym, segmenty sterujące 20 i 22 płyty kierującej 18 dążą do obracania się wokół podparcia obrotowego 76 wkłesłej płyty obrotowej 74, a siła reakcji jest przekazywana z powrotem poprzez segmenty sterujące 20, pierścieniową płytę 60 i element zamykający 56 do gniazda zaworu 14, a następnie poprzez gniazdo 44 do popychacza 42. Krótsze segmenty sterujące 22 również obracają się dokoła podparcia obrotowego 76 i przekazują reakcję poprzez element podtrzymujący 72 wprost do gniazda 44 i jak uprzednio do popychacza 42.

Dłuższe segmenty sterujące 20 wykazują efekt histerezy z następujących powodów. Gdy siła wejściowa jest przekazywana przez popychacz 42, dłuższe segmenty sterujące 20 obracają się wokół promieniowo zewnętrznego gniazda zaworowego 48, natomiast gdy siła wejściowa przestaje działać i zespół przepony przesuwają się na prawo, segmenty

sterujące 20 obracają się dokoła promieniowo wewnętrznego gniazda zaworowego 50. Dopóki rozpatruje się siły reakcji działające w gnieździe 14, segmenty sterujące 20 spełniają rolę prostych dźwigni działających wokół wkłesłej płyty obrotowej 76. Jeśli założy się, że ciśnienie powietrza jest stałe, wówczas moment siły działający na wkłesłą płytę obrotową 76 jest określony przez iloczyn siły p działającej w środku przyłożenia ciśnienia oraz odległości l pomiędzy punktem wkłesłej płyty obrotowej 76 i środkiem przyłożenia ciśnienia. Ten moment $p \cdot l$ musi być równoważony przez iloczyn siły reakcji wywieranej przez gniazdo 14 oraz odległości pomiędzy punktem zetknięcia z gniazdem 14 i wkłesłą płytą obrotową 76. Ponieważ przy zastosowaniu hamulca punktem zetknięcia jest promieniowe zewnętrzne gniazdo zaworowe 48, a przy zwolnieniu hamulca punktem zetknięcia jest promieniowe wewnętrzne gniazdo zaworowe 50, siła reakcji powstająca przy zastosowaniu hamulca jest większa niż siła reakcji przy zwalnianiu hamulca, ponieważ ramię momentu jest mniejsze, siła reakcji musi być większa by zrównoważyć stały moment $p \cdot l$. Innymi słowy, dla danej siły wejściowej, siła wyjściowa będzie zależała od tego czy siłownik wspomagający jest włączony, czy wyłączony. Jednakże w niniejszym przykładzie urządzenia według wynalazku, podczas gdy pozostałe dziewięć segmentów sterujących obraca się wokół elementu podtrzymującego 72, którego promień nie zmienia się. Jak stąd wynika efekt histerezy został zredukowany o 75 procent. W praktyce stwierdzono, że efekt histerezy został zmniejszony o nieco więcej niż 70 procent. Stwierdzono również, że niewielka histereza jest korzystna, ponieważ zapobiega ona drganiom elementu zamykającego otwory.

Kłapa 80 przepony 12 i kanały 78 pracują tak, że hamulce pojazdu mogą być wielokrotnie włączane przy wyłączonym silniku ponieważ przy wyłączonym układzie pompującym w przestrzeni po lewej stronie przepony ciśnienie spada do ciśnienia atmosferycznego.

Przy dalszym przykładaniu ciśnienia przepona przez popychacz wejściowy mogłaby być oderwana od gniazda 14 pod wpływem wytwarzanego ciśnienia ale kanały 78 łącznie z kłapą 80 nie dopuszczają by ciśnienie powietrza w przestrzeni po lewej stronie przepony przewyższyło ciśnienie w przestrzeni po prawej stronie.

Zastrzeżenie patentowe

Siłownik wspomagający do układu hamulcowego pojazdu posiadający szczelną obudowę, umieszczoną wewnątrz obudowy ruchomą przeponę, która dzieli wewnątrz obudowy na przyległe komory płynowe, człon wyjściowy siłownika sprzężony z przeponą i wystający na zewnątrz obudowy, zawór sterujący przepływem płynu zawierający element zamykający oraz dwa współśrodkowe, o różnych promieniach gniazda zaworowe na powierzchni korpusu zaworu, przy czym ruchoma przepona jest elastyczną diafragmą, z obrzeżem zamocowanym do obudowy; oraz posiada uchylną płytę członu

zamykającego składającą się z wielu rozmieszczonych równomiernie na obwodzie i skierowanych promieniowo od środka na zewnątrz sztywnych segmentów sterujących, znamieny tym, że uchyl-
na płyta (18) zawiera szereg sztywnych segmentów sterujących (20) rozstawionych promieniowo do wewnętrznej powierzchni wewnętrznego gniazda za-
worowego (50) oraz szereg innych, również biegnących promieniowo sztywnych segmentów sterujących (22), krótszych od pierwszych segmentów sterujących (20), których wewnętrzne w kierunku

promienia krawędzie sięgają nie dalej jak do powierzchni zewnętrznego gniazda zaworowego (48) i opierają się na jednej ścianie pierścieniowego elementu podtrzymującego (72) usytuowanego w kierunku promieniowym zewnątrz w stosunku do obrzeża zaworowego elementu zamykającego (56) zmniejszając różnicę momentów obrotowych uchylnej płyty (18) względem wewnętrznego (50) i zewnętrznego (48) gniazda zaworowego, przy czym druga ściana pierścieniowego elementu podtrzymującego (72) opiera się o gniazdo zaworu (14).



