RZECZPOSPOLITA POLSKA

Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **227718**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **412326**

(22) Data zgłoszenia: **17.09.2013**

(86) Data i numer zgłoszenia międzynarodowego:
17.09.2013, PCT/EP13/069252

(87) Data i numer publikacji zgłoszenia międzynarodowego:
15.05.2014, WO14/072103

(51) Int.Cl.
B60T 13/74 (2006.01)

(54) **Urządzenie wzmacniające siłę hamowania dla układu hamulcowego pojazdu, układ hamulcowy dla pojazdu i sposób wytwarzania urządzenia wzmacniającego siłę hamowania dla układu hamulcowego pojazdu**

(30) Pierwszeństwo:
12.11.2012, DE, DE102012220553.5

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
23.05.2016 BUP 11/16

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
31.01.2018 WUP 01/18

(73) Uprawniony z patentu:
ROBERT BOSCH GMBH, Stuttgart, DE

(72) Twórca(y) wynalazku:
JOCHEN MAYER, Giengen An Der Brenz, DE
KARL-HEINZ WILLMANN, Freiberg, DE

(74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Jan Niewieczerzał

PL 227718 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie wzmacniające siłę hamowania dla układu hamulcowego pojazdu. Wynalazek dotyczy również układu hamulcowego dla pojazdu. Ponadto wynalazek dotyczy sposobu wytwarzania urządzenia wzmacniającego siłę hamowania dla układu hamulcowego pojazdu.

Stan techniki

W dokumencie DE 103 27 553 A1 jest opisany elektromechaniczny wzmacniacz siły hamowania. Elektromechaniczny wzmacniacz siły hamowania ma jako wejściowy drążkowy element składowy tłoczysko, które jest przestawne za pomocą siły hamowania wywieranej przez kierowcę na pedał hamulca. Tłoczysko przebiega przez otwór w utworzonym jako korpus wzmacniacza korpusie prowadzącym. Korpus prowadzący jest tak przestawny za pomocą silnika i przekładni, że siła wzmacniacza może być przenoszona na ukształtowany na tłoczysku zabierak. W ten sposób użytkownik elektromechanicznego wzmacniacza siły hamowania ma być w trakcie hamowania swego pojazdu odciążany pod względem siły.

Ujawnienie wynalazku

Wynalazek dostarcza urządzenie wzmacniające siłę hamowania dla układu hamulcowego pojazdu o cechach zastrzeżenia 1, układ hamulcowy dla pojazdu o cechach zastrzeżenia 11 i sposób wytwarzania urządzenia wzmacniającego siłę hamowania dla układu hamulcowego pojazdu o cechach zastrzeżenia 12.

Zalety wynalazku

Wyposażenie urządzenia wzmacniającego siłę hamowania w sprężynę inicjującą pozwala zapewnić kierowcy korzystne/zgodne z normami czucie uruchamiania hamulca (czucie pedału). Utwierdzenie sprężyny inicjującej przez zespół utwierdzania sprężyny powoduje dodatkowo to, że sprężyna inicjująca w swym stanie utwierdzonym ma już korzystne naprężenie wstępne, nawet wtedy, gdy element uruchamiający hamulec znajduje się w stanie nieuruchomionym. Dzięki temu nie jest zwykle konieczne wstępne naprężanie sprężyny inicjującej za pomocą sprężyny/sprężyny powrotnej, przeciwdziałającej przenoszeniu początkowej siły hamowania na główny cylinder hamulcowy. Ponieważ w niniejszym wynalazku nie występuje to zadanie sprężyny/sprężyny powrotnej, można zatem instalować słabszą sprężynę/sprężynę powrotną w urządzeniu wzmacniającym siłę hamowania/wzmacniaczu siły hamowania. W szczególnie korzystnej postaci wykonania można także zrezygnować ze sprężyny/sprężyny powrotnej. Dlatego w dającym się realizować za pomocą niniejszego wynalazku urządzeniu wzmacniającym siłę hamowania już mniejsze początkowe siły hamowania/siły inicjujące wystarczają do wytworzenia ciśnienia hamowania w połączonym z urządzeniem wzmacniającym siłę hamowania, głównym cylindrze hamulcowym.

Przykładowo zespół utwierdzania sprężyny może zawierać co najmniej jeden podatny na ściskanie element klamrowy. Zespół utwierdzania sprężyny może być zatem wykonywany niedrogo.

W korzystnej postaci wykonania zespół utwierdzania sprężyny zawiera obudowę sprężyny, składającą się z co najmniej jednej pierwszej części obudowy i drugiej części obudowy, przy czym pierwsza część obudowy może być co najmniej częściowo wsuwana w drugą część obudowy. Tego rodzaju zespół utwierdzania sprężyny zapewnia niezawodne naprężenie wstępne sprężyny inicjującej, nawet jeżeli kierowca nie działa na nią siłą hamowania.

W dalszej korzystnej postaci wykonania urządzenie wzmacniające siłę hamowania zawiera dodatkowo oprócz sprężyny inicjującej, utwierdzonej za pomocą zespołu utwierdzania sprężyny, sprężynę pomocniczą, za pomocą której poszerzony odcinek pośredni wejściowego drążkowego elementu składowego jest podpierany przez wewnętrzną ściankę otworu w korpusie prowadzącym. Tego rodzaju sprężyna pomocnicza zapewnia niezawodnie przesuw wejściowego drążkowego elementu składowego względem korpusu prowadzącego, co pozwala niezawodnie wykrywać przerwanie/zakończenie uruchamiania elementu uruchamiającego hamulec (np. zwolnienie pedału hamulca). Zakończenie uruchamiania elementu uruchamiającego hamulec powoduje zatem ruch wejściowego drążkowego elementu składowego w odniesieniu do korpusu prowadzącego. Kierowca odczuwa zatem natychmiast reakcję elementu uruchamiającego hamulec (np. odbicie) po zakończeniu/przerwaniu jego uruchamiania.

Przykładowo sprężyna pomocnicza może być umieszczona szeregowo ze sprężyną inicjującą. Można to zrealizować w prosty sposób, umieszczając sprężynę pomocniczą w wycięciu ukształtowa-

nym w poszerzonym odcinku pośrednim wejściowego drążkowego elementu składowego. Tego rodzaju umieszczenie sprężyny pomocniczej zapewnia jej działanie opisane w poprzednim ustępie.

Alternatywnie względem tego sprężyna pomocnicza może być umieszczona także równolegle do sprężyny inicjującej. Również tego rodzaju umieszczenie sprężyny pomocniczej zapewnia niezawodnie jej objaśnione powyżej działanie.

W korzystnej postaci wykonania urządzenie wzmacniające siłę hamowania zawiera silnik połączony poprzez co najmniej jeden przekładniowy element składowy z korpusem prowadzącym, przy czym korpus prowadzący jest przestawny za pomocą przykładanej przez silnik siły wzmacniacza. Korzystne urządzenie wzmacniające siłę hamowania może mieć zatem w szczególności postać elektromechanicznego wzmacniacza siły hamowania. Wskazuje się na to, że opisane tutaj urządzenie wzmacniające siłę hamowania nie jest jednak ograniczone do ukształtowania w postaci elektromechanicznego wzmacniacza siły hamowania.

W innej korzystnej postaci wykonania urządzenie wzmacniające siłę hamowania zawiera wyjściowy drążkowy element składowy, na który co najmniej częściowo mogą być przenoszone siła hamowania wytwarzana przez kierowcę i/lub siła wzmacniacza, i który może być tak umieszczany względem głównego cylindra hamulcowego, że co najmniej jeden tłok głównego cylindra hamulcowego jest przestawny za pomocą co najmniej części siły hamowania wytwarzanej przez kierowcę i/lub siły wzmacniacza. Pozwala to zatem korzystnie przenosić siłę wzmacniacza wraz z siłą hamowania wytwarzaną przez kierowcę na co najmniej jeden przestawny tłok głównego cylindra hamulcowego, wskutek czego kierowca podczas uruchamiania elementu uruchamiającego hamulec w celu wyhamowania swego pojazdu jest odciążany pod względem siły.

W dalszej korzystnej postaci wykonania urządzenie wzmacniające siłę hamowania zawiera pierwszą sprężynę powrotną, która jest umieszczona pomiędzy wewnętrzną ścianką obudowy urządzenia wzmacniającego siłę hamowania i przesuwnym elementem składowym wewnętrznej ścianki urządzenia wzmacniającego siłę hamowania, z ukształtowanym w niej otworem, przez który przechodzi wyjściowy drążkowy element składowy, przy czym urządzenie wzmacniające siłę hamowania zawiera dodatkowo drugą sprężynę powrotną, która jest umieszczona pomiędzy poszerzonym odcinkiem wyjściowego drążkowego elementu składowego i elementem składowym wewnętrznej ścianki. Również w ten sposób można zapewnić małe siły inicjujące, które służą do wytwarzania ciśnienia hamowania w podłączonym wzmacniaczu siły hamowania.

Korzyści opisane w powyższych ustępach są zapewnione także w odpowiednio ukształtowanym układzie hamulcowym dla pojazdu.

Poza tym wymienione powyżej korzyści mogą być także realizowane przez wykonywanie odpowiedniego sposobu wytwarzania urządzenia wzmacniającego siłę hamowania dla układu hamulcowego pojazdu. Rozwinięcie sposobu wytwarzania odpowiednio do wymienionych powyżej postaci wykonania i rozwinięć jest również możliwe i prowadzi do wymienionych korzyści.

Krótki opis rysunków

Dalsze cechy i zalety niniejszego wynalazku zostaną objaśnione poniżej na podstawie figur. Poszczególne figury przedstawiają:

fig. 1 schematyczne przedstawienie pierwszej postaci wykonania urządzenia wzmacniającego siłę hamowania;

fig. 2 schematyczne przedstawienie drugiej postaci wykonania urządzenia wzmacniającego siłę hamowania;

fig. 3 schematyczne przedstawienie trzeciej postaci wykonania urządzenia wzmacniającego siłę hamowania; i

fig. 4 schematyczne przedstawienie czwartej postaci wykonania urządzenia wzmacniającego siłę hamowania.

Postaci wykonania wynalazku

Figura 1 ukazuje schematyczne przedstawienie pierwszej postaci wykonania urządzenia wzmacniającego siłę hamowania.

Przedstawione schematycznie na fig. 1 urządzenie wzmacniające siłę hamowania dla układu hamulcowego pojazdu ma wejściowy drążkowy element składowy 10, który może być/jest tak umieszczony względem elementu uruchamiającego 12 hamulec, że wejściowy drążkowy element składowy 10 jest przestawny za pomocą siły hamowania wywieranej przez kierowcę na element uruchamiający 12 hamulec. Wejściowym drążkowym elementem składowym 10 może być na przykład drążek wejściowy. Wskazuje się jednak na to, że wejściowy drążkowy element składowy 10 nie jest ograniczony

do określonego kształtu zewnętrznego, takiego jak na przykład kształt drążka. Jako element uruchamiający 12 hamulec z wejściowym drążkowym elementem składowym 10 może współpracować na przykład pedał hamulca. Wraz z urządzeniem wzmacniającym siłę hamowania mogą być jednak stosowane także inne postaci wykonania elementu uruchamiającego 12 hamulec.

Urządzenie wzmacniające siłę hamowania ma także korpus prowadzący 14 z ukształtowanym w nim otworem 16. Korpus prowadzący 14 może stanowić na przykład korpus wzmacniacza (Boost Body). Wejściowy drążkowy element składowy 10 wchodzi co najmniej częściowo w ukształtowany w korpusie prowadzącym 14 otwór 16. Sprężyna inicjująca 18 (sprężyna „cut-in") jest umieszczona z możliwością ściskania pomiędzy wewnętrzną ścianką 20 otworu 16 w korpusie prowadzącym 14 i poszerzonym odcinkiem pośrednim 22 wejściowego drążkowego elementu składowego 10. Można pod tym również rozumieć to, że poszerzony odcinek pośredni 22 jest podparty za pomocą sprężyny inicjującej 18 (sprężyny „cut-in") przez wewnętrzną ściankę 20 otworu 16. Poszerzony odcinek pośredni 22 może korzystnie leżeć w rozszerzającym się, środkowym odcinku otworu 16, tak że wyślizgiwaniu poszerzonego odcinka pośredniego 22 zapobiega się za pomocą dwóch węższych końcowych odcinków otworu. Wewnętrzna ścianka 20 leży korzystnie w skierowanym odwrotnie do elementu uruchamiającego 12 hamulec, dolnym odcinku korpusu prowadzącego 14. Wewnętrzna ścianka 20 może być w szczególności skierowana do elementu uruchamiającego 12 hamulec.

Za pomocą zespołu utwierdzania 24 sprężyny sprężyna inicjująca 18 jest tak utwierdzona, że zespół utwierdzania 24 sprężyny uniemożliwia rozprężenie sprężyny inicjującej 18 z częściowo ściśniętego stanu sprężyny inicjującej 18. Można to również tak opisać, że zespół utwierdzania 24 sprężyny ustala częściowo ściśnięty stan sprężyny inicjującej 18, który umożliwia dalsze ściskanie sprężyny inicjującej 18, z którego jednak sprężyna inicjująca 18 nie może się dalej rozprężać. Zespół utwierdzania 24 sprężyny powoduje zatem wstępne naprężenie sprężyny inicjującej 18 w jej stanie utwierdzonym.

Wskazuje się wyraźnie na to, że pod pojęciem zespołu utwierdzania 24 sprężyny należy rozumieć dodatkowy element składowy, który jest umieszczony pomiędzy wewnętrzną ścianką 20 otworu 16 i poszerzonym odcinkiem pośrednim 22 wejściowego drążkowego elementu składowego 10. Pod pojęciem zespołu utwierdzania 24 sprężyny nie należy zatem rozumieć blokady wewnętrznej ścianki 20 i poszerzonego odcinka pośredniego 22 w maksymalnym odstępie.

Utwierdzenie sprężyny inicjującej 18 za pomocą zespołu utwierdzania 24 sprężyny może powodować odpowiednie jej naprężenie wstępne, bez konieczności wstępnego naprężania sprężyny inicjującej 18 za pomocą sprężyny/sprężyny powrotnej. Zwykle wstępne naprężenie sprężyny inicjującej 18 powoduje się często za pomocą wspartej na głównym cylindrze hamulcowym 26 sprężyny/sprężyny powrotnej. Naniesione przerywaną linią na fig. 1 strzałki ukazują typowy strumień sił (niezaznaczonej na rysunku) sprężyny/sprężyny powrotnej, która według stanu techniki powoduje naprężenie wstępne sprężyny inicjującej 18. W celu zapewnienia wystarczającego naprężenia wstępnego sprężyny inicjującej 18 w tradycyjnych wzmacniaczach siły hamowania występują stosunkowo duże stałe sprężystości odnośnej sprężyny/sprężyny powrotnej. W szczególności naprężenie wstępne odnośnej sprężyny/sprężyny powrotnej powinno być z reguły co najmniej tak duże, jak naprężenie wstępne sprężyny inicjującej 18, aby sprężyna inicjująca 18 (na tylnym ograniczniku) była odpowiednio naprężana wstępnie.

W opisanym tutaj urządzeniu wzmacniającym siłę hamowania można natomiast zrezygnować ze wstępnego naprężania sprężyny inicjującej 18 za pomocą sprężyny/sprężyny powrotnej, przeciwdziałającej początkowemu ruchowi hamowania wejściowego drążkowego elementu składowego 10. Dla opisanego tutaj urządzenia wzmacniającego siłę hamowania potrzebna jest zatem co najwyżej przeciwdziałająca początkowemu ruchowi hamowania wejściowego drążkowego elementu składowego 10 sprężyna/sprężyna powrotna o stosunkowo małej stałej sprężystości. W ten sposób jest zapewnione to, że początkowemu ruchowi hamowania wejściowego drążkowego elementu składowego 10 nie przeciwdziałają duże siły sprężystości odnośnej sprężyny/sprężyny powrotnej. Siła minimalna, jaką należy przyłożyć w celu przeniesienia początkowej siły hamowania na główny cylinder hamulcowy 26, jest zatem zredukowana wskutek utwierdzenia sprężyny inicjującej 18 za pomocą zespołu utwierdzania 24 sprężyny. Opisane tutaj urządzenie wzmacniające siłę hamowania umożliwia w ten sposób przeniesienie początkowej siły hamowania na główny cylinder hamulcowy 26 po pokonaniu niskiego progu hamowania/progu siły. Jest to korzystne zwłaszcza wówczas, gdy kierowca chciałby szybko i za pomocą stosunkowo niewielkiej siły wytworzyć ciśnienie hamowania w głównym cylindrze hamulcowym 26.

Zwłaszcza w niektórych postaciach wykonania urządzenia wzmacniającego siłę hamowania można zrezygnować z wyposażenia urządzenia wzmacniającego siłę hamowania w sprężynę/sprężynę powrotną, przeciwdziałającą początkowemu ruchowi hamowania wejściowego drążkowego elementu składowego 10. Ma to miejsce na przykład w postaci wykonania z fig. 1. Urządzenie wzmacniające siłę hamowania z fig. 1 ma jedynie sprężynę powrotną 29 mechanizmu wzmacniającego, za pomocą której przestawiony w opisany poniżej sposób ze swego położenia wyjściowego korpus prowadzący 14 daje się znowu przestawić w to położenie. Jak widać na fig. 1, sprężyna powrotna 29 mechanizmu wzmacniającego przeciwdziała jedynie przestawianiu korpusu prowadzącego 14 z jego położenia wyjściowego, ale nie przestawianiu wejściowego drążkowego elementu składowego 10 względem korpusu prowadzącego 14. W ten sposób wejściowy drążkowy element składowy 10 może być przestawiany względem korpusu prowadzącego 14 o różnicę dróg nierówną zeru, bez konieczności wywierania w tym celu siły na sprężynę powrotną 29 mechanizmu wzmacniającego. Korzystnie korpus prowadzący 14 opiera się jedynie za pomocą sprężyny powrotnej 29 mechanizmu wzmacniającego na leżącej w pobliżu głównego cylindra hamulcowego 26 ścianki w urządzeniu wzmacniającym siłę hamowania.

Korzystna możliwość przestawiania wejściowego drążkowego elementu składowego 10 (względem korpusu prowadzącego 14), bez ściskania w tradycyjny sposób sprężyny/sprężyny powrotnej potrzebnej do naprężania wstępnego sprężyny inicjującej 18, umożliwia przenoszenie początkowej siły hamowania na główny cylinder hamulcowy 26 za pomocą stosunkowo małej siły wywieranej na wejściowy drążkowy element składowy 10. Postać wykonania z fig. 1 ułatwia kierowcy znacząco wytwarzanie ciśnienia w głównym cylindrze hamulcowym 26 w stosunku do tradycyjnych wzmacniaczy siły hamowania.

W postaci wykonania z fig. 1 zespół utwierdzania 24 sprężyny zawiera obudowę złożoną z co najmniej jednej pierwszej części 30 i drugiej części 32, przy czym pierwsza część 30 obudowy może być co najmniej częściowo wsuwana w drugą część 32 obudowy. Części 30 i 32 obudowy można także opisać jako wsuwane w siebie wzajemnie elementy klamrowe. Wskazuje się na to, że części 30 i 32 obudowy nie muszą być ukształtowane w ten sposób, by otaczały całkowicie sprężynę inicjującą 18. Zamiast tego części 30 i 32 obudowy mogą być także ukształtowane jako wsuwane w siebie wzajemnie elementy klamrowe. Ponadto zespół utwierdzania 24 sprężyny może zawierać także co najmniej jeden podatny na ściskanie element klamrowy. Korzystne działanie zespołu utwierdzania 24 sprężyny, które przyczynia się do redukcji siły, jaką należy przyłożyć w celu przeniesienia początkowej siły hamowania na główny cylinder hamulcowy 26, nie jest ograniczone do określonego ukształtowania zespołu utwierdzania 24 sprężyny.

Urządzenie wzmacniające siłę hamowania z fig. 1 ma dodatkowo poza sprężyną inicjującą 18, utwierdzoną za pomocą zespołu utwierdzania 24 sprężyny sprężynę pomocniczą 34, za pomocą której poszerzony odcinek pośredni 22 wejściowego drążkowego elementu składowego 10 jest podpierany przez wewnętrzną ściankę 20 otworu 16 w korpusie prowadzącym 14. Sprężyna pomocnicza 34 powoduje w zasadzie przesuw wejściowego drążkowego elementu składowego 10 względem korpusu prowadzącego 14, co pozwala niezawodnie wykrywać przerwanie/zakończenie uruchamiania elementu uruchamiającego 12 hamulec, np. zwolnienie pedału hamulca. Wstępne naprężenie sprężyny pomocniczej 34 może być o wiele mniejsze niż wstępne naprężenie sprężyny inicjującej 18. Wstępne naprężenie sprężyny pomocniczej 34 może się odbywać, jak przedstawiono za pomocą strzałek 37, zwłaszcza za pomocą głównego cylindra hamulcowego 26. Do wstępnego naprężania sprężyny pomocniczej 34 nie jest zatem potrzebna sprężyna. Sprężyna pomocnicza 34 nie oddziałuje także niemal/w ogóle na stałą sprężystości istniejącej ewentualnie i przeciwdziałającej początkowemu ruchowi hamowania wejściowego drążkowego elementu składowego 10 sprężyny/sprężyny powrotnej. Sprężyna pomocnicza 34 nie powoduje zatem wzrostu minimalnej siły, jaką należy przyłożyć do wejściowego drążkowego elementu składowego 10 w celu przeniesienia początkowej siły hamowania na główny cylinder hamulcowy 26. Postać wykonania z fig. 1 ma zatem zoptymalizowany układ sprężyn wskutek utwierdzenia sprężyny inicjującej 18 i dodatkowego zastosowania sprężyny pomocniczej 34.

Główny cylinder hamulcowy 26 może być przykładowo tandemowym głównym cylindrem hamulcowym. Urządzenie wzmacniające siłę hamowania nie jest jednak ograniczone do współdziałania z głównym cylindrem hamulcowym 26 ukształtowanym w postaci tandemowego głównego cylindra hamulcowego.

W postaci wykonania z fig. 1 sprężyna pomocnicza 34 jest umieszczona szeregowo ze sprężyną inicjującą 18. Można to rozumieć tak, że pierwszy koniec sprężyny pomocniczej 34 styka się ze

sprężyną inicjującą 18, natomiast drugi koniec sprężyny pomocniczej 34 dochodzi do powierzchni poszerzonego odcinka pośredniego 22 wejściowego drążkowego elementu składowego 10.

Przykładowo sprężyna pomocnicza 34 jest w tym przypadku umieszczona w wycięciu 36, ukształtowanym w poszerzonym odcinku pośrednim 22 wejściowego drążkowego elementu składowego 10. Wyposażenie urządzenia wzmacniającego siłę hamowania w sprężynę pomocniczą 34 jest zatem możliwe bez powiększania i/lub poszerzania miejsca potrzebnego na montaż urządzenia wzmacniającego siłę hamowania.

Jako poszerzenie urządzenie wzmacniające siłę hamowania ma, połączony przez co najmniej jeden przekładniowy element składowy 38a do 38c z korpusem prowadzącym 14, silnik 40, przy czym korpus prowadzący 14 jest przestawny za pomocą wywieranej przez silnik 40 siły wzmacniacza ze swego (wolnego od siły) położenia wyjściowego. Urządzenie wzmacniające siłę hamowania może mieć zatem postać elektromechanicznego urządzenia wzmacniającego siłę hamowania.

Przestawianie z powrotem korpusu prowadzącego 14, przestawionego za pomocą silnika 40 ze swego położenia wyjściowego, może się odbywać za pomocą opcjonalnej oddzielnej sprężyny 42. Oddzielna sprężyna 42 nie ma jednak wpływu na siłę minimalną/siłę inicjującą, jaką trzeba przyłożyć po awarii silnika 40 w celu przeniesienia początkowej siły hamowania na główny cylinder hamulcowy 26, ponieważ kierowca może przesuwać wejściowy drążkowy element składowy 10 względem korpusu prowadzącego 14 bez ściskania oddzielnej sprężyny 42.

Dzięki korzystnemu ukształtowaniu urządzenia wzmacniającego siłę hamowania, które umożliwia zastosowanie objaśnionych już powyżej sił minimalnych/sił inicjujących w celu przeniesienia początkowej siły hamowania na główny cylinder hamulcowy 26, kierowca może nawet w przypadku awarii silnika 40 jeszcze za pomocą stosunkowo niewielkiej siły hamowania wytwarzanej przez kierowcę przenosić początkową siłę hamowania na główny cylinder hamulcowy 26. Jeżeli w przedstawionej postaci wykonania nastąpi awaria silnika 40, wówczas kierowca w celu przeniesienia początkowej siły hamowania na główny cylinder hamulcowy 26 musi jedynie pokonać siły (nieprzedstawionych na rysunku) sprężyn w głównym cylindrze hamulcowym 26. Sprężyna pomocnicza 34 i utwierdzona sprężyna inicjująca 18 są połączone szeregowo ze sprężynami w głównym cylindrze hamulcowym 26 i nie zwiększają siły hamowania początkowego/siły inicjującej, jaką trzeba przyłożyć po awarii silnika 40. Ułatwia to znacznie przenoszenie początkowej siły hamowania na główny cylinder hamulcowy 26 po awarii silnika 40. W ten sposób ukształtowane w postaci elektromechanicznego wzmacniacza siły hamowania urządzenie wzmacniające siłę hamowania z fig. 1 ma korzystny tryb „backup”.

Opcjonalnie w obudowie 44 (obudowie zewnętrznej) urządzenia wzmacniającego siłę hamowania może być jeszcze zamontowany co najmniej jeden czujnik 46 i 48.

Przykładowo w obudowie 44 może się znajdować (magnetyczny) czujnik 46 kąta obrotu do wyznaczania/kontroli sposobu działania silnika 40. W obudowie 44 może być również zamontowany (magnetyczny) czujnik przemieszczenia 48, zwłaszcza czujnik przemieszczenia 48 drążka do wyznaczania/kontroli drogi przestawiania wejściowego drążkowego elementu składowego 10, drogi przestawiania korpusu prowadzącego 14 i/lub różnicy dróg pomiędzy wejściowym drążkowym elementem składowym 10 i korpusem prowadzącym 14 w obudowie 44. Wyposażenie urządzenia wzmacniającego siłę hamowania w co najmniej jeden czujnik 46 i 48 jest jednak opcjonalne.

Poza tym urządzenie wzmacniające siłę hamowania może zawierać wyjściowy drążkowy element składowy 50, na który co najmniej częściowo może być przenoszona siła hamowania wytwarzana przez kierowcę i/lub siła wzmacniacza. Wyjściowy drążkowy element składowy 50, na przykład drążek wyjściowy, może być korzystnie tak umieszczony/jest umieszczony względem głównego cylindra hamulcowego 26, że co najmniej jeden tłok głównego cylindra hamulcowego 26 jest przestawny za pomocą co najmniej części siły hamowania wytwarzanej przez kierowcę i/lub siły wzmacniacza. Siła hamowania wytwarzana przez kierowcę i/lub siła wzmacniacza mogą być za pośrednictwem tarczy reakcyjnej 52, która jest korzystnie umieszczona w otworze w korpusie prowadzącym 14 na stronie zwróconej do głównego cylindra hamulcowego 26, przenoszone co najmniej częściowo na wyjściowy drążkowy element składowy 50. W korzystnym urządzeniu wzmacniającym siłę hamowania może być zatem zastosowana tarcza reakcyjna 52.

Figura 2 ukazuje schematyczny widok drugiej postaci wykonania urządzenia wzmacniającego siłę hamowania.

Przedstawione schematycznie na fig. 2 urządzenie wzmacniające siłę hamowania ma, jako uzupełnienie w stosunku do opisanej powyżej postaci wykonania, przesuwny wewnątrzściankowy element składowy 60, w którym jest ukształtowany otwór, przez który przechodzi wyjściowy drążkowy

element składowy 50. Pierwsza sprężyna powrotna 62 urządzenia wzmacniającego siłę hamowania jest umieszczona pomiędzy wewnętrzną ścianką obudowy 44 urządzenia wzmacniającego siłę hamowania i przesuwnym wewnątrzściankowym elementem składowym 60 (przesuwny wewnątrzściankowy element składowy 60 jest oparty w tym przypadku za pośrednictwem pierwszej sprężyny powrotnej 62 korzystnie na leżącej w pobliżu głównego cylindra hamulcowego 26 wewnętrznej ściance obudowy 44). Poza tym urządzenie wzmacniające siłę hamowania zawiera dodatkowo drugą sprężynę powrotną 64, która jest umieszczona pomiędzy poszerzonym odcinkiem/odcinkiem końcowym 66 wyjściowego drążkowego elementu składowego 50 i wewnątrzściankowym elementem składowym 60. Można to również rozumieć tak, że poszerzony odcinek/odcinek końcowy 66 wyjściowego drążkowego elementu składowego 50 opiera się za pośrednictwem drugiej sprężyny powrotnej 64 na przesuwnym wewnątrzściankowym elemencie składowym 60. Poszerzony odcinek/odcinek końcowy 66 wyjściowego drążkowego elementu składowego 50 jest korzystnie odwrócony od głównego cylindra hamulcowego 26, podczas gdy druga sprężyna powrotna 64 jest umieszczona na odwrotnej względem głównego cylindra hamulcowego 26 stronie przesuwnego wewnątrzściankowego elementu składowego 60.

Wewnątrzściankowy element składowy 60 jest tak przesuwny, że przy ruchu przestawnym korpusu prowadzącego 14 jest on przestawny wraz z nim. Otwór ukształtowany w wewnątrzściankowym elemencie składowym 60 sprawia jednak to, że początkowy ruch hamowania wejściowego drążkowego elementu składowego 10 i/lub wyjściowego drążkowego elementu składowego 50 nie powoduje współprzestawiania wewnątrzściankowego elementu składowego 60. Pierwsza sprężyna powrotna 62 przeciwdziała zatem jedynie ruchowi przestawiania korpusu prowadzącego 14. Stała sprężystości pierwszej sprężyny powrotnej 62 nie ma zatem wpływu na siłę minimalną, jaką trzeba przyłożyć po awarii silnika 40 w celu przeniesienia początkowej siły hamowania na główny cylinder hamulcowy.

Druga sprężyna powrotna 64 ma stosunkowo małą stałą sprężystości. Jest ona zatem zoptymalizowana pod względem naprężenia wstępnego. Ponieważ po awarii silnika 40 jedynie druga sprężyna powrotna 64 przeciwdziała przenoszeniu początkowej siły hamowania na główny cylinder hamulcowy 26, zatem również w urządzeniu wzmacniającym siłę hamowania z fig. 2 możliwe jest wytworzenie ciśnienia hamowania w głównym cylindrze hamulcowym 26 w trybie „backup” za pomocą stosunkowo małej początkowej siły hamowania.

Figura 3 ukazuje schematyczny widok trzeciej postaci wykonania urządzenia wzmacniającego siłę hamowania.

W odróżnieniu od omówionej uprzednio postaci wykonania w urządzeniu wzmacniającym siłę hamowania z fig. 3 sprężyna pomocnicza 34 jest osadzona poza wejściowym drążkowym elementem składowym 10. Mimo to sprężyna pomocnicza 34 jest jeszcze umieszczona szeregowo z utwierdzoną sprężyną inicjującą 18. Można to opisać tak, że pierwszy koniec sprężyny pomocniczej 34 styka się ze sprężyną inicjującą 18, podczas gdy drugi koniec sprężyny pomocniczej 34 dochodzi do zewnętrznej strony poszerzonego odcinka pośredniego 22 wejściowego drążkowego elementu składowego 10.

Figura 4 ukazuje schematyczny widok czwartej postaci wykonania urządzenia wzmacniającego siłę hamowania.

W przedstawionym schematycznie na fig. 4 urządzeniu wzmacniającym siłę hamowania sprężyna pomocnicza 34 jest umieszczona równolegle do sprężyny inicjującej 18. Można to rozumieć tak, że sprężyna pomocnicza 34 na pierwszym końcu styka się z wewnętrzną ścianką 20 otworu 16 w korpusie prowadzącym 14, podczas gdy drugi koniec sprężyny pomocniczej 34 dochodzi do zewnętrznej powierzchni poszerzonego odcinka pośredniego 22 wejściowego drążkowego elementu składowego 10. W szczególności sprężyna pomocnicza 34 może być umieszczona w wyznaczonej przez (utwierdzoną) sprężynę inicjującą 18. Możliwość kształtowania urządzenia wzmacniającego siłę hamowania nie jest zatem ograniczona do szeregowego umieszczenia sprężyny pomocniczej 34 z utwierdzoną sprężyną inicjującą 18.

Wskazuje się na to, że druga sprężyna powrotna 64 w postaciach wykonania z fig. 2 do 4 jest jedynie opcjonalna. Gdy siły sprężyste głównego cylindra hamulcowego 26 wystarczają, by naprężyć wstępnie sprężynę pomocniczą 34, wówczas można całkowicie zrezygnować z drugiej sprężyny powrotnej 64.

Wszystkie opisane powyżej urządzenia wzmacniające siłę hamowania mogą być wytwarzane poprzez realizację sposobu wytwarzania urządzenia wzmacniającego siłę hamowania dla układu hamulcowego pojazdu. Możliwość realizacji sposobu wytwarzania nie jest jednak ograniczona do opisanych urządzeń wzmacniających siłę hamowania.

W sposobie wytwarzania wejściowy drążkowy element składowy 10, który w trakcie pracy urządzenia wzmacniającego siłę hamowania jest przestawiany za pomocą siły hamowania wywieranej przez kierowcę na element uruchamiający 12 hamulec, umieszcza się co najmniej częściowo w otworze 16 korpusu prowadzącego 14. Przy tym umieszcza się sprężynę inicjującą 18 z możliwością ściskania
pomiędzy wewnętrzną ścianką 20 otworu 16 w korpusie prowadzącym 14 i poszerzonym odcinkiem pośrednim 22 wejściowego drążkowego elementu składowego 10, przy czym sprężynę inicjującą 18 umieszcza się pomiędzy wewnętrzną ścianką 20 otworu 16 i poszerzonym odcinkiem pośrednim 22 wejściowego drążkowego elementu składowego 10, w sposób tak utwierdzony za pomocą zespołu utwierdzania 24 sprężyny, że powstrzymuje się rozprężanie sprężyny inicjującej 18 ze stanu częściowego ściśnięcia sprężyny inicjującej 18 przez zespół utwierdzania 24 sprężyny. Przykłady wejściowego drążkowego elementu składowego 10, elementu uruchamiającego 12 hamulec, korpusu prowadzącego 14, sprężyny inicjującej 18 i zespołu utwierdzania 24 sprężyny są już omówione powyżej. Rezygnuje się zatem z przedstawienia sposobu wytwarzania na rysunku.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie wzmacniające siłę hamowania dla układu hamulcowego pojazdu, z:
   wejściowym drążkowym elementem składowym (10), który może być tak umieszczany względem elementu uruchamiającego (12) hamulec, że wejściowy drążkowy element składowy (10) jest przestawny za pomocą siły hamowania wywieranej przez kierowcę na element uruchamiający (12) hamulec; i
   korpusem prowadzącym (14) z ukształtowanym w nim otworem (16), w który wchodzi co najmniej częściowo wejściowy drążkowy element składowy (10);
   znamienne
   sprężyną inicjującą (18), która jest umieszczona z możliwością ściskania pomiędzy wewnętrzną ścianką (20) otworu (16) w korpusie prowadzącym (14) i poszerzonym odcinkiem pośrednim (22) wejściowego drążkowego elementu składowego (10); i
   zespołem utwierdzania (24) sprężyny, za pomocą którego sprężyna inicjująca (18) jest tak utwierdzona, że powstrzymane jest rozprężanie sprężyny inicjującej (18) ze stanu częściowego ściśnięcia sprężyny inicjującej (18) przez zespół utwierdzania (24) sprężyny.
2. Urządzenie wzmacniające siłę hamowania według zastrz. 1, przy czym zespół utwierdzania (24) sprężyny zawiera co najmniej jeden podatny na ściskanie element klamrowy.
3. Urządzenie wzmacniające siłę hamowania według zastrz. 1 albo 2, przy czym zespół utwierdzania (24) sprężyny zawiera obudowę sprężyny, składającą się z co najmniej jednej pierwszej części (30) obudowy i drugiej części (32) obudowy, i przy czym pierwsza część (30) obudowy może być co najmniej częściowo wsuwana w drugą część (32) obudowy.
4. Urządzenie wzmacniające siłę hamowania według jednego z poprzednich zastrz., przy czym urządzenie wzmacniające siłę hamowania zawiera dodatkowo oprócz sprężyny inicjującej (18), utwierdzonej za pomocą zespołu utwierdzania (24) sprężyny, sprężynę pomocniczą (34), za pomocą której poszerzony odcinek pośredni (22) wejściowego drążkowego elementu składowego (10) jest podparty przez wewnętrzną ściankę (20) otworu (16) w korpusie prowadzącym (14).
5. Urządzenie wzmacniające siłę hamowania według zastrz. 4, przy czym sprężyna pomocnicza (34) jest umieszczona szeregowo ze sprężyną inicjującą (18).
6. Urządzenie wzmacniające siłę hamowania według zastrz. 5, przy czym sprężyna pomocnicza (34) jest umieszczona w wycięciu (36) ukształtowanym w poszerzonym odcinku pośrednim (22) wejściowego drążkowego elementu składowego (10).
7. Urządzenie wzmacniające siłę hamowania według zastrz. 4, przy czym sprężyna pomocnicza (34) jest umieszczona równolegle do sprężyny inicjującej (18).
8. Urządzenie wzmacniające siłę hamowania według jednego z poprzednich zastrz., przy czym urządzenie wzmacniające siłę hamowania zawiera silnik (40) połączony poprzez co najmniej jeden przekładniowy element składowy (38a do 38c) z korpusem prowadzącym (14), i przy czym korpus prowadzący (14) jest przestawny za pomocą przykładanej przez silnik (40) siły wzmacniacza.

9. Urządzenie wzmacniające siłę hamowania według jednego z poprzednich zastrz., przy czym urządzenie wzmacniające siłę hamowania zawiera wyjściowy drążkowy element składowy (50), na który co najmniej częściowo może być przenoszona siła hamowania wytwarzana przez kierowcę i/lub siła wzmacniacza, i który może być tak umieszczony względem głównego cylindra hamulcowego (26), że co najmniej jeden tłok głównego cylindra hamulcowego (26) jest przestawny za pomocą co najmniej części siły hamowania wytwarzanej przez kierowcę i/lub siły wzmacniacza.
10. Urządzenie wzmacniające siłę hamowania według zastrz. 9, przy czym urządzenie wzmacniające siłę hamowania zawiera pierwszą sprężynę powrotną (62), która jest umieszczona pomiędzy wewnętrzną ścianką obudowy (44) urządzenia wzmacniającego siłę hamowania i przesuwnym elementem składowym (60) wewnętrznej ścianki urządzenia wzmacniającego siłę hamowania, z ukształtowanym w niej otworem, przez który przechodzi wyjściowy drążkowy element składowy (10), przy czym urządzenie wzmacniające siłę hamowania zawiera dodatkowo drugą sprężynę powrotną (64), która jest umieszczona pomiędzy poszerzonym odcinkiem (66) wyjściowego drążkowego elementu składowego (50) i elementem składowym (60) wewnętrznej ścianki.
11. Układ hamulcowy dla pojazdu z urządzeniem wzmacniającym siłę hamowania według jednego z poprzednich zastrzeżeń.
12. Sposób wytwarzania urządzenia wzmacniającego siłę hamowania dla układu hamulcowego pojazdu, z etapami:
    umieszczania wejściowego drążkowego elementu składowego (10), który w trakcie pracy urządzenia wzmacniającego siłę hamowania jest przestawiany za pomocą siły hamowania wywieranej przez kierowcę na element uruchamiający (12) hamulec, co najmniej częściowo w otworze (16) korpusu prowadzącego (14);
    znamienny etapami
    umieszczania sprężyny inicjującej (18) z możliwością ściskania pomiędzy wewnętrzną ścianką (20) otworu (16) w korpusie prowadzącym (14) i poszerzonym odcinkiem pośrednim (22) wejściowego drążkowego elementu składowego (10), przy czym sprężynę inicjującą (18) umieszcza się pomiędzy wewnętrzną ścianką (20) otworu (16) i poszerzonym odcinkiem pośrednim (22) wejściowego drążkowego elementu składowego (10), w sposób tak utwierdzony za pomocą zespołu utwierdzania (24) sprężyny, że powstrzymuje się rozprężanie sprężyny inicjującej (18) ze stanu częściowego ściśnięcia sprężyny inicjującej (18) przez zespół utwierdzania (24) sprężyny.

Rysunki

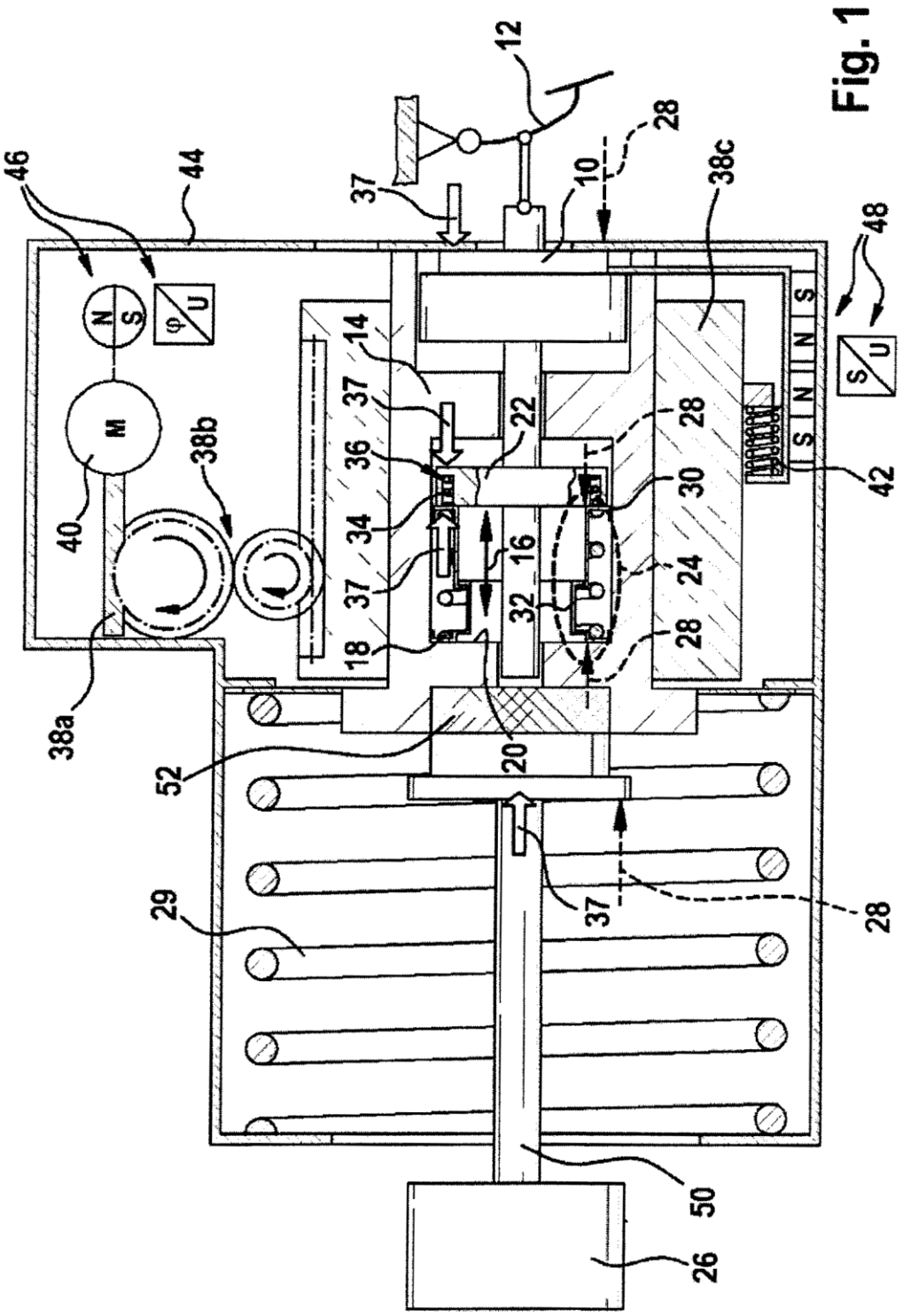


Fig. 1

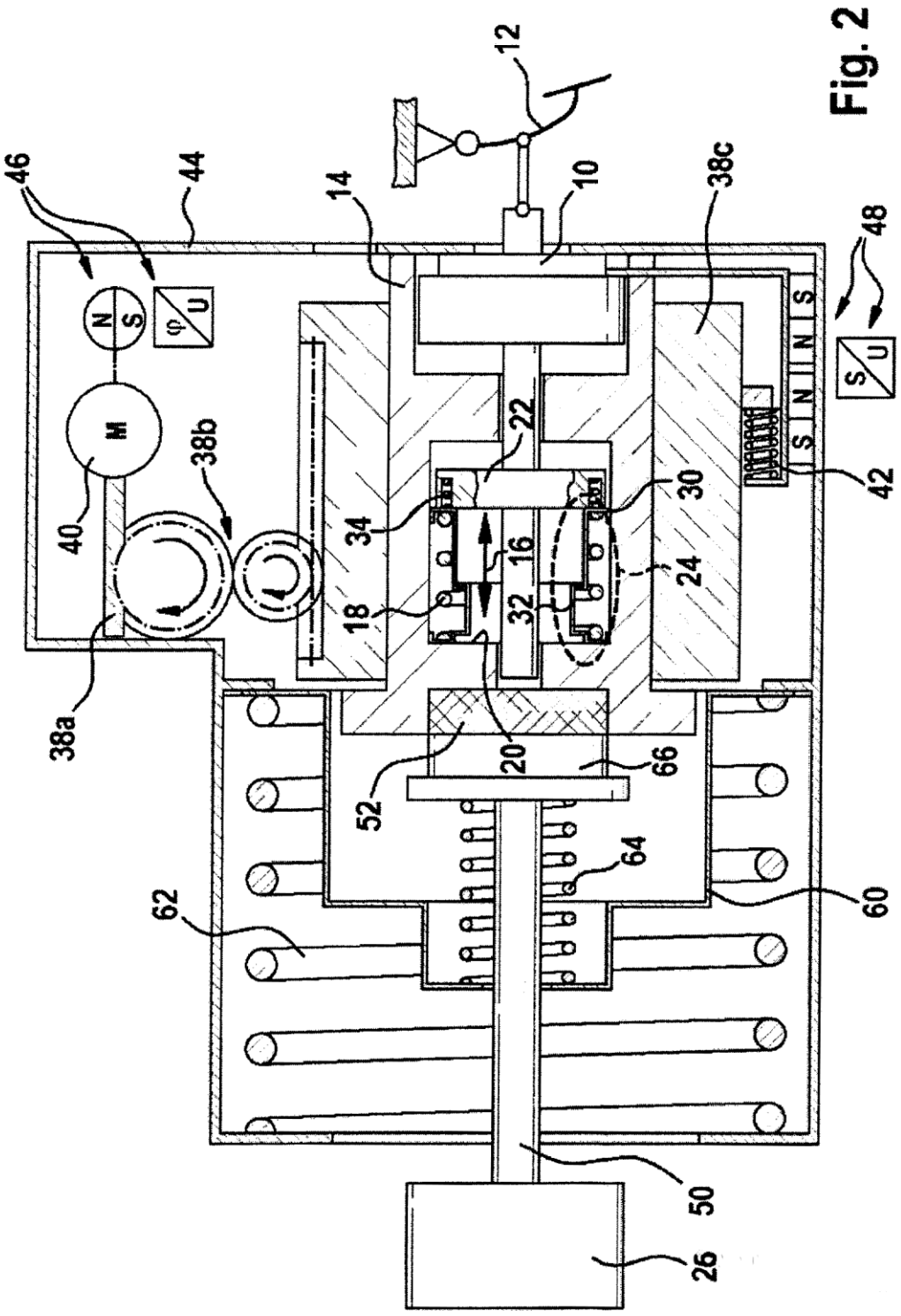

12
46
44
14
10
38c
48
N
S
φ/U
S/U
M
38b
40
22
30
34
16
24
18
32
42
38a
20
66
52
64
62
60
50
26

Fig. 2

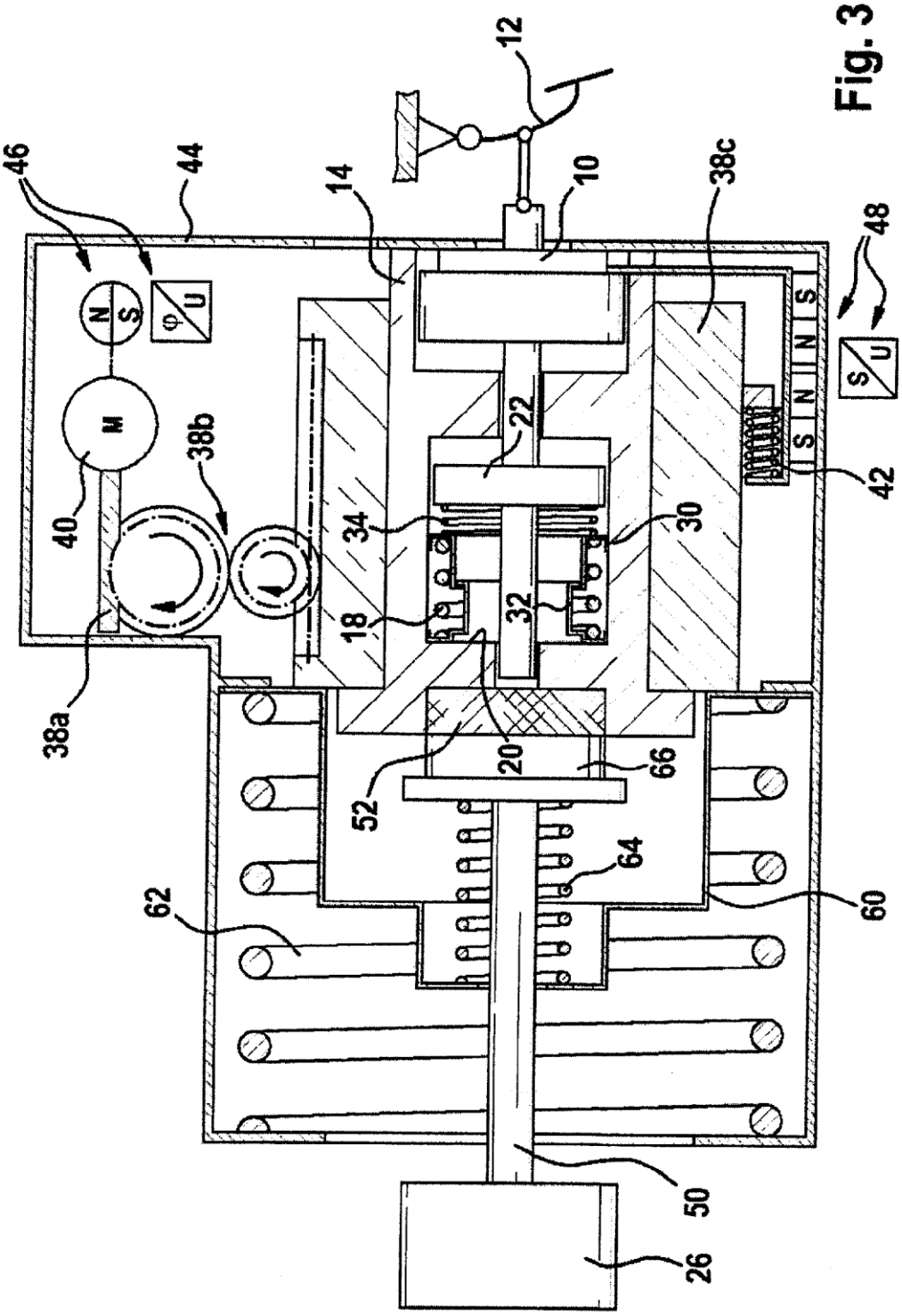

12
46
44
14
10
38c
48
N
S
Φ/U
M
38b
22
S
N
N
S
S/U
42
40
34
30
18
32
38a
20
66
52
64
62
60
50
26

Fig. 3

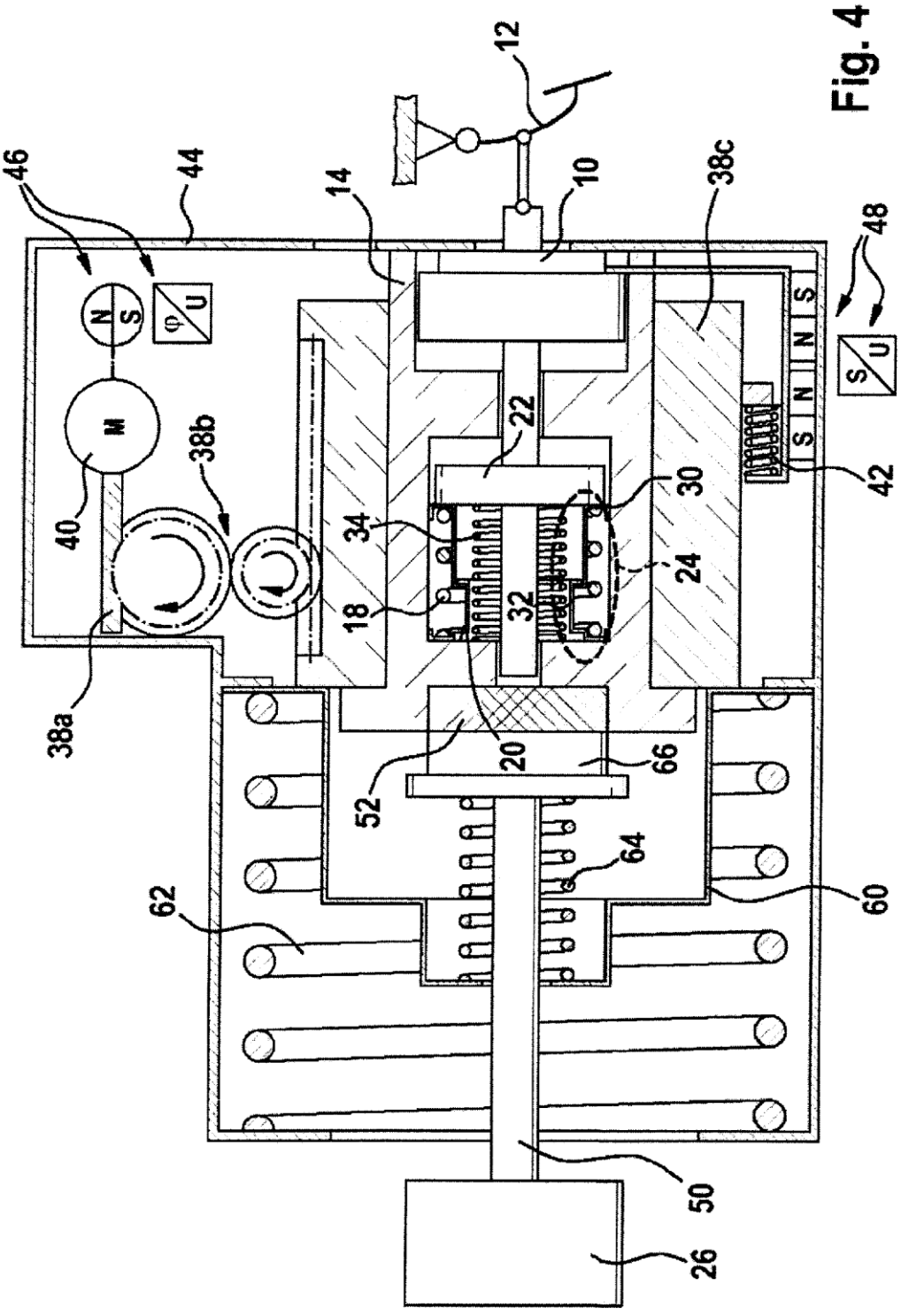

12
46
44
14
10
38c
48
N
S
φ
U
S
N
N
S
S
U
M
38b
22
42
40
34
30
24
18
32
38a
20
66
52
64
62
60
50
26

Fig. 4

Departament Wydawnictw UPRP
Cena 4,92 zł (w tym 23% VAT)