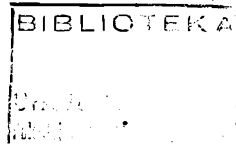




B61h 11/00



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 43266

Kl. 20 f, 37

Verwaltungsgesellschaft der Werkzeugmaschinenfabrik Oerlikon

Zürich, Szwajcaria

Elektropneumatyczny hamulec na powietrze sprężone do pojazdów

Patent trwa od dnia 26 stycznia 1959 r.

Pierwszeństwo: 27 stycznia 1958 r. (Szwajcaria).

Znane są elektropneumatyczne hamulce na powietrze sprężone do taboru kolejowego, w których zawór sterujący do napełniania i opróżniania cylindra hamulcowego działa w poszczególnych wagonach pod wpływem siły elektromagnesu i ciśnienia wywoływanego w komorze dołączonej do wylotu zaworu, na przykład utworzonej przez sam cylinder hamulca. Siła każdego elektromagnesu zależna jest przy tym od podłączonego do niego napięcia sterującego, które jest regulowane przez uruchomienie nastawnika znajdującego się na jednym końcu elektrycznego przewodu, do którego podłączone są równolegle elektromagnesy poszczególnych zaworów sterujących. Układ ten jest niekorzystny przez to, że wskutek występujących w przewodzie spadków napięcia zachodzi brak jednoznacznej współzależności pomiędzy napięciami sterującymi, zachodzącymi w poszczególnych elektromagnesach i decydującymi o nasileniu wywołanych w nich sił, a położeniami nastawnika.

Aby to ujemne zjawisko usunąć, wysuwano propozycje zredukowania spadków napięcia w przewodzie, przez użycie dużych przekrojów i stosowanie takich źródeł napięcia, przy których napięcie początkowe pozostawać będzie, zależnie od prądu niezmiennie w dużym zakresie. Jednakże i te próby nie pozwoliły zapobiec niekorzystnemu zjawisku, ponieważ wahania temperatury lub niedokładności w wykonaniu mogą wywołać zmiany w oporze elektromagnesów mierzonym w oknach i skutek tego w przepływającym przez nie prądzie.

Były również propozycje, aby elektromagnes zaworów sterujących zasilać poprzez wzmacniacz elektryczny z baterii wagonu i używać przewodu sterującego wyłącznie do regulowania stopnia wzmacniania tegoż wzmacniacza. Ponieważ niezbędna do tego celu i doprowadzana do przewodu sterującego moc jest bardzo mała, mogą w niej powstawać tylko tak znikome spadki napięcia, że działające na każdy elektromagnes napięcie sterujące pozostaje praktycznie sta-

lym, niezależnie od długości pociągu. Samo zaś użycie wzmacniaczy elektrycznych nie może zabezpieczyć niezbędnej niezależności prądu w elektromagnesie zaworu sterującego od wpływów zewnętrznych, ponieważ stopień wzmacniania wzmacniacza na ogół zależy od wahań jego napięcia zasilającego i ponieważ wahania prądu powodowane przez zmiany oporu elektromagnesów nie są wyrównywane przez wzmacniacz. Wahania napięcia zasilającego mogą powstawać na przykład, przy stosowaniu baterii wagonu, z nierównych stanów naładowania. Przy użyciu jednego przewodu zasilającego do prowadzącego prąd od lokomotywy, pojawiają się na pojedynczych elektromagnesach nierówne napięcia sterujące wskutek różnych spadków napięcia w tym przewodzie.

Wynalazek ma na celu usunięcie tego rodzaju wpływów, zależnych od zewnętrznych odchyśleń prądu w elektromagnesie zaworu sterującego. Przedmiotem wynalazku jest elektropneumatyczny hamulec na powietrze sprężone do pojazdów, zaopatrzony w znany sposób w zawory sterujące, zabezpieczające napełnienie i opróżnienie cylindrów hamulcowych, z których każdy działa pod wpływem siły elektromagnesu oraz ciśnienia w komorze przyłączonej do wylotu zaworu, przy czym elektromagnes zasilany jest ze źródła prądu poprzez wzmacniacz elektryczny uzależniony jednoznacznie od jednego wyjściowego napięcia sterującego.

Wynalazek przewiduje zaopatrzenie wzmacniacza w sprzężenie zwrotne, celem uniezależnienia prądu w elektromagnesie od zmian zarówno napięcia źródłowego prądu jak i oporu elektromagnesu.

Komorę ciśnienia może stanowić sam cylinder hamulcowy. W tym przypadku napełnianie cylindra hamulca z zapasowego zbiornika powietrza sterowane jest bezpośrednio za pomocą zaworu sterującego. Komorę ciśnienia może jednakże również tworzyć komora sterująca przenośnika ciśnienia sterującego bezpośrednie połączenie cylindra hamulca ze zbiornikiem zapasowym powietrza.

Poniżej opisane są na podstawie rysunku przykłady wykonania przedmiotu wynalazku.

Na rysunku fig. 1 pokazuje schematycznie bezpośrednio działający elektropneumatyczny hamulec na powietrze sprężone pociągu kolejowego, fig. 2 — wzmacniacz elektryczny, fig. 3 — elektropneumatyczny zawór sterujący, fig. 4 — przekrój wzdłuż linii 4 — 4 na fig. 3, fig. 5 — odmiana jednego z pokazanych na fig. 1 urzą-

dzeń hamulca, fig. 6 — odmienne wykonanie wzmacniacza wg fig. 2 i fig. 7 — odmianę wzmacniacza wg fig. 6.

Wzdłuż fig. 1, przez cały pociąg przebiega przewód sprężonego powietrza 5 i elektryczny dwużyłowy przewód sterujący 6. W lokomotywie znajduje się główny zbiornik powietrza 7, ładowany poprzez regulator 8 bez przerwy za pomocą nie pokazanej na rysunku pompy. Następnie przewidziany jest w lokomotywie zawór maszynisty 10 zaopatrzony w dźwignię obrotową 11 i w podłączony, jako potencjometr opór 12. Dźwignia 11 posiada część stykową 13, która przebiega przez szereg kontaktów stałych, podłączonych w różnych punktach oporu 12. Obie końcówki oporu 12 połączone są ze źródłem napięcia zmiennego 15 o stałym napięciu, podczas gdy przewód 6 połączony jest z częścią stykową 13 i z jednym końcem oporu 12.

W przedstawionym na rysunku położeniu, w przewodzie 6 nie ma napięcia. Natomiast przy zmianie położenia dźwigni 13 w kierunku wskazówki zegara powstaje w przewodzie 6 napięcie, które się zwiększa w miarę przesuwu dźwigni z położenia początkowego.

Wypożarzenie hamulca w lokomotywie 16 składa się z zaworu sterującego 17, ze wzmacniacza elektrycznego 18, łączącego przewód 6 poprzez odgałęzienie 22 z zaworem sterującym, z cylindra hamulcowego 19 i ze zbiornika powietrza zapasowego 21. Ten ostatni połączony jest wraz z zaworem sterującym 17 poprzez zawór zwrotny 23 z przewodem powietrza sprężonego 5. W ten sam sposób są zbudowane części hamulca wagonów pociągu, spośród których tylko części 24 pierwszego wagonu są przedstawione na rysunku.

Sposób zamontowania wzmacniacza 18 wynika szczegółowo z rysunku fig. 2. Odgałęzienie 22 prowadzi poprzez duży opór 25 mierzony w oknach zaopatrzony w kondensator 26 do pierwszego uzwojenia transformatora 27. Końce drugiego uzwojenia są połączone, każdy poprzez prostownik kryształkowy 28, z jednym końcem oporu 29, który wraz z przewodem 32 tworzy doprowadzenie do wzmacniacza wstępnego 31. Przewód 32 przylega w środku uzwojenia drugiego do transformatora 27, przy czym pomiędzy tymże, a łączącymi się z oporem 29 stronami prostowników 28, podłączony jest kondensator 33.

Wzmacniacz wstępny 31 jest dwustopniowy, przy czym stopień obejmujący tranzystor 34 jest wykonany jako stopień emitujący, druga zaś,

zawierający tranzystor 35, jako stopień kolektorowy. Napięcie zasilające obydwa tranzystory 34, 35 i niżej opisany tranzystor 37 jest doprowadzone z baterii wagonu 36, przy czym biegun dodatni tejże prowadzi do tranzystora 34 przez przewód 38 bezpośrednio, a do tranzystora 35 natomiast poprzez opór 39. Ujemny biegun baterii 36 prowadzi przez opór 41 bezpośrednio do kolektora tranzystora 35, podczas gdy pomiędzy ten opór, a kolektor tranzystora 34, wbudowany jest układ oporów 42, 43 i 44, celem wyeliminowania wahań w stopniu wzmacniania wzmacniacza wstępnego 31, mogących zachodzić wskutek zależności tranzystorów od temperatury. Opór 43 spada ze wzrostem temperatury. Wskutek tego suma oporu obydwóch równolegle połączonych oporów 43 i 44 spada przy wzrastającej temperaturze, zmieniając tym samym napięcie zasilania tranzystora 34 w takim stopniu, że uzależnione od temperatury wahania w jego działaniu ulegają wyrównaniu. Ponieważ napięcie baterii 36 może wahać się od wagonu do wagonu, wskutek różnego stanu naładowania, podłączona jest pomiędzy zacisk oporu 41, połączony z kolektorem tranzystora 35 a przewód 32, tak zwana dioda Zenera 64. Jej charakterystyka napięcia wykazuje przy pewnym napięciu załamanie. Przy wartościach napięcia leżących poniżej tego, dioda blokuje całkowicie. Natomiast zachodzi znaczny wzrost napięcia w kierunku blokady, skoro napięcie przekroczy wartość odpowiadającą załamaniu. Gdy zachodzi wzrost napięcia wskutek wzrastającego napięcia baterii 36, to prąd wzrastający i płynący przez diodę w kierunku blokady wywołuje w oporze 41 spadek napięcia, obniżający napięcie diody. W ten sposób uzyskuje się w diodzie 64 napięcie w dużym stopniu niezależnie od wahań napięcia baterii 36. Baza tranzystora 34 przylega do oporu 29 i jest zarazem połączona z oporem 55, którego drugi koniec prowadzi poprzez przewód 56 do emitera tranzystora 37. Baza tranzystora 35 połączona jest przewodem 57 bezpośrednio z kolektorem tranzystora 34.

Wylot wzmacniacza wstępnego 31 prowadzi przez przewód 58 połączony z emiterem tranzystora 35 do bazy tranzystora mocy 37. Stosownie do podłączenia tego stopnia końcowego jako stopnia emitującego, emiter tranzystora 37 połączony jest poprzez opór 59 z biegunem dodatnim baterii 36, podczas gdy kolektor połączony jest przewodem 62 i poprzez cewkę 61 elektromagnesu zaworu sterującego 17 z biegunem ujemnym baterii 36. Podłączony do przewodu 62 prostow-

nik 63 służy do zwierania napięć indukcyjnych powstających w cewce 61, przy raptownym wyłączeniu prądu w przewodzie 6.

Sposób działania wzmacniacza 18 jest następujący: Napięcie zmienne prowadzone linią przewodów 6 znajduje w kondensatorze 26 ujście o oporze małym w porównaniu z oporem 25 i wywołuje w uzwojeniu wyjściowym transformatora 27 napięcie zmienne, płynące po wyprowadzeniu w prostowniku 28 poprzez opór 29 do bazy tranzystora 34. Pojawiające się w prostownikach 28 fale szczytowe odpływają przez kondensator 33. Wzmocnione napięcie wyjściowe tranzystora 34 zdąża przewodem 57 do podstawy tranzystora 35, gdzie ulega ponownemu wzmocnieniu. Napięcie wyjściowe tranzystora 35 odprowadzone jest przewodem 58 do tranzystora mocy 37. Wzmocniony prąd wyjściowy płynie od bieguna dodatniego baterii 36 przez opór 59 i cewkę 61 z powrotem do bieguna ujemnego baterii 36. Przy tym napięcie istniejące w emiterze tranzystora 37 naprzeciw przewodu 32 odprowadza się przewodem 56 i przez opór 55 do bazy tranzystora 34, tworząc w ten sposób sprzężenie zwrotne. Działa ono w ten sposób, że wahania napięcia źródłowego, np. wskutek różnego stanu naładowania, powoduje wahania oporowe cewki lub zmianę stopnia wzmacniania we wzmacniaczu, w związku z wahaniami temperatury wzrost lub spadek napięcia sterującego doprowadzonego do bazy tranzystora 34, które powstające przy braku sprzężenia zwrotnego wahania prądu w cewce redukuje do znikomego ułamka.

Transformator 27 posiada przy wybranej częstotliwości źródła napięcia zmiennego 15 tak wysoki opór wstępny w stosunku do oporu przewodu 6, że wskutek odbywającego się w przewodzie zwiększenia spadków napięcia, mimo doczepienia dalszych wagonów do długiego pociągu, napięcia sterujące, leżące u wejść poszczególnych wzmacniaczy 18, praktycznie nie ulegają wahanom.

Aby zaś maszynista miał możność stwierdzenia ilości doczepionych wagonów przez pomiar oporu prądu stałego w przewodzie, opory 25 są większe niż opór przewodu 6, przez co przy pomiarze nie odgrywa on ważniejszej roli.

W zaworze sterującym 17 znajduje się według fig. 3 magnes 67 z miękkiego żelaza, zamocowany w osłonie o kształcie garnka 68. Koncentrycznie do cylindrycznej ściany zewnętrznej 69 magnesu 67 przewidziano tuleję 71, w której przesuwa się wzdłużnie tuleja 72. Służy do tego

specjalne, zresztą znane, łożysko kulkowe, którego zewnętrzną cylindryczną obudowę 73 jest włożona w tuleję 71. Pomiędzy tuleją 72 a cylindrem 73 znajduje się szereg wzdłuż osi skierowanych rzędów kulek 74, przytrzymywanych koszem 75, zamocowanym w cylindrze 73. Jak wynika z fig. 4, spośród dwóch sąsiadujących ze sobą rzędów, kulki jednego z nich przylegają do tulei 72, podczas gdy kulki drugiego, przez część 76 kosza, nie mogą się stykać z tuleją 72. Widać to również na fig. 3, której lewa połowa wyobraża przekrój wzdłuż linii 31 (fig. 4), prawa zaś — przekrój wzdłuż linii 32 tego rysunku. Kosz 75 tworzy w pobliżu górnych i dolnych końców korpusu 73 łukowate przejścia, przez które kulki jednego rzędu przechodzą do rzędu sąsiedniego. Jeśli przykładowo tuleja 72 przyjmie położenie górne, to kulki rzędu lewego (fig. 3) toczą się w górę i przechodzą przez wspomniane przejście do rzędu wyobrazonego w prawej połowie fig. 3, podczas gdy w jego dolnym końcu kulki powracają przez odpowiednie przejście do rzędu lewego (fig. 3). Posuw tulei 72 odbywa się za pomocą opisanego łożyska kulkowego na dużej części jej długości ze znikomym luzem i nieznacznym tarciem, co umożliwia w ten sposób stosowanie małych, odpowiednich odstępów powietrznych pomiędzy obudową magnesu 67 a rdzeniem 77, nakręconym na górny koniec tulei 72.

Cewka 61 jest umieszczona w przestrzeni pomiędzy zewnętrzną ścianką 69 a tuleją 71 obudowy 67. Wzbudzony przez nią strumień magnetyczny przepływa przez cylindryczną ściankę zewnętrzną 69, przez warstwę powietrza pomiędzy górnym końcem tejsze a przeciwną częścią rdzenia i przez rdzeń 77 i zamyka się poprzez warstwę powietrza cylindryczną między rdzeniem 77 a tuleją 71 obudowy 67. Do ograniczenia przesuwu tulei 72 w kierunku górnym służy pierścień 79, zamocowany pomiędzy osłoną 68 a pokrywą 78 zaopatrzoną w otwór odpowietrzający 70. Tuleja 72 posiada na swoim dolnym końcu, przechodzącym przez środkowy otwór 80 w osłonie 68, dno 81, na które w pokazanym położeniu zaworu sterującego naciska za pomocą sprężyny 83 wstawka 82 przesuwająca się w tulei 72. W górny koniec tulei 72 wkręcona jest nakrętka 84 przewiercona wzdłuż osi i pozwalająca na zmianę naprężenia sprężyny 83.

Osłona 68 przechodzi w swym dolnym końcu przez nasadkę 85 podzieloną wewnątrz na kilka komór. Pierwsza komora 86 połączona przez wiercony otwór 87 z cylindrem hamulca 19 zamknięta jest membraną 88, która osadzona jest cy-

lindryczną częścią w odpowiednim wycięciu w nasadce 85, zabezpieczającą jej położenie. W otworze membrany osadzony jest element zaworu 89, z otworem przez środek, mogący się przesuwac osiowo w komorze 86 w obu kierunkach. Powierzchnia elementu 89 od strony otworu 80 przylega do przedłużenia 91, wstawki 82, przechodzącego przez otwór w dnie 81 tulei 72 z wierconym otworem 99 wzdłuż osi wstawki 82. Część dolna elementu 89 posiada przedłużenie 92 przechodzące przez stałe gniazdo zaworu 93 i przyciskane do elementu zaworu 94 w sposób opisany niżej. Ten ostatni przesuwają się osiowo w nakrętce 95 zamykającej szczelnie komorę 96 od zewnątrz i jest dociskany przez sprężynę 97 do gniazda zaworu 93. Komora 96 połączona jest przez wiercony otwór 98 ze zbiornikiem zapasowego powietrza 21.

Sposób działania zaworu sterującego jest następujący: Jeśli przez uruchomienie dźwigni nastawnika 11 wprowadzone zostanie napięcie do linii przewodów 6, to wywoła ono w cewce 61 każdego urządzenia hamulcowego prąd wzmocniony we wzmacniaczu 18, którego moc zależna jest od wybranego położenia dźwigni nastawnika. Rdzeń 77 wskutek wzbudzenia pola magnetycznego w cewce przyciągany jest wraz z tuleją 72 do części 69. Jednocześnie przesuwa się wstawka 82 wraz z elementem zaworu 89 ku dołowi, a to wskutek działania sprężyny 83, której siła przekracza siłę sprężyny 97. Ten element zaworu przyjmuje wstępne położenie, w którym jego przedłużenie 92 przylega do elementu 94 zaworu, zamykając tym samym istniejące uprzednio, a prowadzące przez otwory 99 i 70 połączenie komory 86 z atmosferą. Przy dalszym przesuwie tulei 72 element 91 zaworu zostaje uniesiony ze swego gniazda. Powstaje wskutek tego połączenie pomiędzy oboma komorami 86 i 96, a powietrze sprężone wchodzi ze zbiornika powietrza zapasowego 21 przez otwory 98 i 87 do cylindra hamulca 19. W miarę napełniania rośnie ciśnienie w nim, a także i w komorze 86 aż do momentu, gdy siła magnetycznego przyciągania rdzenia 77 zostanie przewyższona a magnes zostanie cofnięty tak daleko, aż element 94 zaworu przez nacisk sprężyny 97 osiadzie w gnieździe 93, zamykając dopływ powietrza sprężonego ze zbiornika powietrza zapasowego 21 do komory 86. W ten sposób osiągnięty stopień hamowania trwa tak długo, aż nastawione przez dźwignię 11 napięcie nie zostanie zmienione. Zmiany oporu cewki 61 lub napięcia baterii 36 pozostają jednakże bez wpływu na prąd w cewce 61, co wynika z poprzednich wyjaśnień dotyczących wzmacniacza 18.

Jeśli zajdzie potrzeba nastawienia wyższego stopnia hamowania, maszynista obraca dalej dźwignię w kierunku obrotu wskazówki zegara, podwyższając przez to napięcie prądu w linii 6. Wzmoczone wskutek tego napięcie prądu w cewce 61 powoduje ponowne przyciąganie rdzenia 77 przez część 69. Element zaworu 94 wskutek tego ruchu zostanie uniesiony ze swego gniazda 93 i otworzy dopływ powietrza sprężonego ze zbiornika powietrza zapasowego 21 do cylindra hamulca 19. Wzrastające w nim ciśnienie spowoduje wreszcie, jak to już opisano, przerwę w połączeniu komór 96 i 96. W ten sposób można zwiększać siłę hamowania aż cylinder hamulca 19 osiągnie maksymalne ciśnienie określone przez siłę sprężyny 83. Dalsze zwiększenie siły przyciągania wywieranej na magnes 77 wywołuje wprawdzie przesuw tulei 72, jednakże wstawka 82, przy jednoczesnym ściśnięciu sprężyny 83, odejdzie od dna 81. Wskutek tego zapobiega się ponownemu otwarciu się zaworu 93, 94.

Jeśli wskutek ustawienia pewnego stopnia hamowania przez obrót dźwigni nastawnika 11 w kierunku przeciwnym do wskazówek zegara, napięcie elektryczne w linii 6 się zmniejszy, zmniejszy się również siła magnetycznego przyciągania wywierana na rdzeń 77, a tuleja 72 przesuwa się do góry pod wpływem obecnie większej siły wywieranej przez ciśnienie w cylindrze hamulca na membranę 88. Powoduje to podniesienie elementu zaworu 89 z elementem 94 i przywraca połączenie komory 86 z atmosferą. Następuje opróżnienie tą drogą cylindra hamulca 19, przy czym ciśnienie w komorze 86 spada tak długo, aż wywierana na rdzeń 77 siła przyciągania będzie dostateczna, aby przesunąć tuleję 72 do elementu zaworu 94 i powstrzymać tym samym spadek ciśnienia w cylindrze hamulca. Przy pełnym braku napięcia w linii 6 zawór sterujący przybiera na powrót położenie przedstawione na fig. 3.

Przy wyposażeniu hamulca według fig. 5 przewidziano te same połączenia wzmacniacza 18 z linią 6 i zbiornika zapasowego powietrza 21 z przewodem powietrza sprężonego 5, jak to wynika z fig. 1. Nie różni się również zawór sterujący 17 od zaworu sterującego według fig. 3 pod względem budowy i połączenia ze zbiornikiem zapasowego powietrza 21. Jednakże otwór 87 (fig. 3) prowadzi przez przewód 101 do komory 102 zmieniającej ciśnienia 103 zwykłej konstrukcji. Zawór 105 osadzony jest na dwóch membranach 106 i 107, zamocowanych w osłonie zmieniającego ciśnienia. Zawór 105 wchodzi swoim górnym, otwartym końcem do gniazda stałego zaworu 104,

do którego dociskany jest elastycznie inny, ruchomy zawór 109. Ze znajdującą się nad gniazdem zaworu 109 komorą 110 połączony jest zbiornik zapasowego powietrza 21, z mieszczącą się natomiast poniżej niego komorą 111 łączy się cylinder hamulcowy 19. Komora 108 umieszczona pomiędzy obiema membranami 106 i 107 łączy się z atmosferą i wnętrzem zaworu 105.

Podczas hamowania powietrze sprężone dostaje się w sposób wyżej opisany ze zbiornika 21 przez zawór sterujący 17 do przewodu 101 i do komory 102 przesuwając zawór 105 w kierunku górnym. Wskutek tego przylgnie on do zaworu 109 i zamknie istniejące przy odhamowaniu połączenie pomiędzy cylindrem hamulca 19 a atmosferą. Przy dalszym przesuwie zaworu 105 zawór 109 uniesiony zostaje ze swego gniazda, powodując połączenie zbiornika powietrza zapasowego 21 z cylindrem hamulca 19. Po odpowiednim wzroście w nim ciśnienia, ciśnienie w komorze 111 przewyższa ciśnienie w komorze 102 i zamyka dopływ powietrza sprężonego ze zbiornika 21, przez przesunięcie w dół zaworu 105. Widoczne jest, że zmieniając ciśnienia 103 działa w ten sam sposób co zawór sterujący 17, przy czym miejsce działającej przy nim siły elektromagnetycznej zajęło ciśnienie w komorze 102. Sprężenie zaworu sterującego 17 ze zmieniającym ciśnienia 103 (według fig. 5) umożliwia stosowanie małych przekrojów przepływu w zaworze sterującym 17, ponieważ tenże pełni tylko funkcję sterowania, podczas gdy niezbędne do napełniania cylindra hamulca 19 duże przekroje mogą być przewidziane w zrieniaku ciśnienia 103.

Pokazany na fig. 6 wzmacniacz jest wzmacniaczem na prąd zmienny, który doprowadzany jest poprzez prostownik 45 i przewód 62 do cewki 61. Wzmacniacz składa się, jak to pokazano na rysunku (fig. 2) ze wstępnego wzmacniacza 116 z podłączonym stopniowaniem mocy.

Wlot wzmacniacza wstępnego 116 stanowi doprowadzenie poprzez kondensator 46 od jednego końca uzwojenia końcowego transformatora 27, którego uzwojenie wstępne, jak w przykładzie według fig. 2 połączone jest przez opór 25 i równolegle do niego podłączony kondensator 26, do odgałęzienia 22. Drugi koniec uzwojenia końcowego transformatora 27 połączony jest celem wywołania sprzężenia zwrotnego, przewodem 47 z jednym końcem oporu 48, przez który przepływa prąd indukcyjny w uzwojeniu końcowym transformatora 49 i docierający po wyprostowaniu w prostowniku 45 również do cewki 61.

Wzmacniacz wstępny 116 obejmuje tranzystor 34 tworzący stopień kolektora, a którego podsta-

wa połączona jest z kondensatorem 46. Natomiast emiter podłączony jest bezpośrednio do przewodu 50 prowadzącego do dodatniego bieguna baterii wagonu 36, zaś kolektor poprzez opór 51 bezpośrednio z wylotem regulatora 41, 64, opisanego w przykładzie na fig. 2. Dwa opory 52, 53 mające ustalać wydajność tranzystora 34 połączone są jednymi końcami również z bazą tranzystora 34, drugim natomiast z wylotem regulatora 41, 61 wzgl. przewodem 50. Przewód 57 łączy kolektor tranzystora 34 z podstawą tranzystora 35 drugiego stopnia wzmacniacza wstępnego 116 wykonany jako stopień emitujący. Schemat drugiego stopnia pokrywa się z pokazanym w fig. 2 schematem odpowiedniego stopnia całkowicie i nie wymaga bliższego objaśnienia.

Od emitera tranzystora 35 prowadzi przewód 58 do bazy tranzystora mocy 37 będącego, podobnie jak tranzystor 34, członem stopnia kolektora. W tym sensie emiter jest połączony bezpośrednio z przewodem 50, zaś kolektor poprzez uzwojenie wstępne transformatora 49 z biegunem ujemnym baterii 36. W transformatorze zastosowano taki kierunek uzwojenia, w myśl którego przy istnieniu napięcia w jego uzwojeniu wstępnym, o kierunku oznaczonym wrysowaną obok niego strzałką, w uzwojeniu wyjściowym indukuje się napięcie skierowane według wrysowanej obok niego strzałki. Dla utrzymania sprzężenia zwrotnego, prąd przepływający przez uzwojenie wyjściowe transformatora 49 w kierunku narysowanej strzałki, jak pokazano na fig. 6, powinien przepływać przez opór 48 w kierunku od połączonego z transformatorem 49 końca ku przewodowi 50. Tym samym usunięte zostały w większości (fig. 2) zmiany prądu przepływającego przez cewkę 61, mogące powstawać wskutek wahań oporu tej cewki lub wahań napięcia zasilającego baterii 36 lub czynnika wzmacniającego, gdyby wzmacniacz nie był wyposażony w sprzężenie zwrotne. Od zacisku pierwszego uzwojenia transformatora 49, który nie jest połączony z oporem 48, prowadzi przewód 54 do jednego z czterech zacisków pełnopróstującego prostownika 45, podczas gdy zacisk położony po przekątnej do tegoż zacisku połączony jest przewodem 117 z przewodem 50. Kondensator 118 zabezpieczający połączenie 62 zawiera fale szczytowe powstające w prostowniku 45.

W trzecim sposobie wykonania zaznaczonym schematycznie na fig. 7, wzmacniacz zbudowany jest tak samo jak na fig. 6.

Miejsce prostownika 45 występuje natomiast bezpośrednio połączenie wyjściowego uzwojenia transformatora 49 poprzez przewód 62 z cewką

61 elektromagnesu. Żelazne części przewodzące strumień magnetyczny wykonywane są w tym przypadku jak zwyczajnie przy magnesach prądu zmiennego, z paczki ułożonych warstwami blaszek.

We wspomnianym na wstępie przypadku, w którym źródło prądu dla zasilania wzmacniacza 18 umieszczone jest w lokomotywie i połączone jest ze wzmacnianiem pojedynczych wagonów przez linię zasilającą, przewód sterujący może być jednożyłowy, przy czym jako drugi wykorzystać można przewód linii zasilającej. Korzystne jest połączyć jeden koniec uzwojenia wstępnego transformatora 27, np. koniec połączony z górnym przewodem przewodu sterującego, każdy poprzez jeden z kondensatorów z oboma przewodami linii zasilającej 6. Odpowiednio łączy się także w lokomotywie przewód sterowniczego zaworu hamulcowego 10, prowadzący do tegoż przewodu sterującego, a mianowicie każdy poprzez jeden z kondensatorów z oboma przewodami linii zasilającej.

Zastrzeżenia patentowe

1. Elektropneumatyczny hamulec na powietrze sprężone do pojazdów, w szczególności do taboru kolejowego, z zaworami sterującymi napełnianie i opróżnianie cylindrów hamulcowych, z których każdy działa pod wpływem siły elektromagnesu i ciśnienia w komorze ciśnieniowej połączonej z tymże, przy czym elektromagnes zasilany jest ze źródła prądu przez wzmacniacz elektryczny, którego prąd wyjściowy zależny jest jednoznacznie od wyjściowego napięcia sterującego, znamieny tym, że wzmacniacz (18) jest wyposażony w sprzężenie zwrotne w celu umiędzykowania prądu w elektromagnesie (61) od zmian, zarówno napięcia źródła prądu (36), jak i oporu elektromagnesu (61).
2. Hamulec na powietrze sprężone według zastrz. 1, znamieny tym, że wyjściowe napięcie sterujące stanowi prąd zmienny, podczas gdy elektromagnes (61) jest zasilany prądem stałym.
3. Hamulec na powietrze sprężone według zastrz. 1 i 2, znamieny tym, że posiada wzmacniacz prądu stałego, do którego doprowadzone jest napięcie sterujące wyjściowe, wyprostowane w układzie prostowniczym (28, 33).
4. Hamulec na powietrze sprężone według zastrz. 1 i 2, znamieny tym, że posiada wzmacniacz prądu zmiennego, którego wylot

połączony jest przez układ prostowniczy z elektromagnesem (61).

5. Hamulec na powietrze sprężone według zastrz. 1, znamieny tym, że wejściowe napięcie sterujące jest napięciem zmiennym i że elektromagnes (61) jest zasilany prądem zmiennym.
6. Hamulec na powietrze sprężone według zastrz. 1, 2 i 3, znamieny tym, że wzmacniacz (18) zawiera wzmacniacz wstępny (31) i stopień końcowy (37) i że wzmacniacz wstępny (31) połączony jest ze źródłem prądu (36) przez układ regulujący (41, 64), a to celem wyrównania powstających w źródle prądu wahań napięcia.
7. Hamulec na powietrze sprężone według zastrz. 1, 2, 3 i 6, znamieny tym, że wzmacniacz wstępny (31), jako czynnik wzmacniający zawiera tranzystor (34) i że połączenie tego ostatniego z regulatorem (41, 64) zawie-

ra urządzenie (43), działające pod wpływem temperatury, dla kompensacji zależnych od temperatury napięć wzmacniającego stopnia tranzystora (34).

8. Hamulec na powietrze sprężone według zastrz. 1, znamieny tym, że rdzeń (77) elektromagnesu jest osadzony w łożysku kulkowym z rzędami kulek (74) prowadzonych równoległe do kierunku przesuwu rdzenia.
9. Hamulec na powietrze sprężone według zastrz. 1, z linią przewodów zasilającą i podłączonym do niej źródłem prądu stałego, znamieny tym, że przewód zasilający stanowi przewód linii sterującej (6).

Verwaltungsgesellschaft
der Werkzeugmaschinen -
fabrik Oerlikon

Zastępca: mgr Edolesław Kuźnicki
rzecznik patentowy

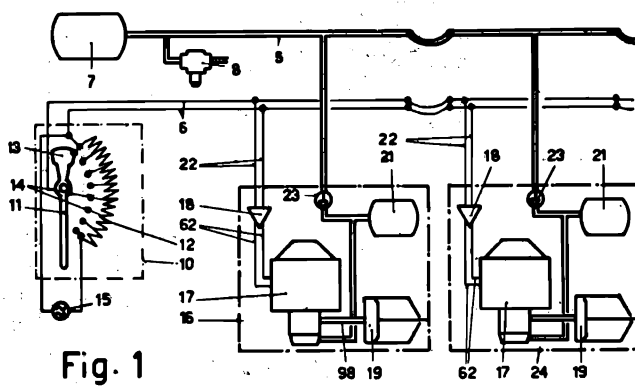


Fig. 1

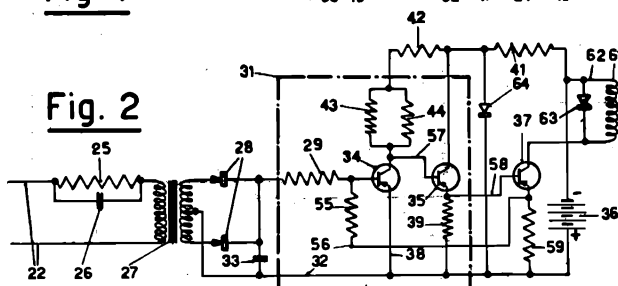


Fig. 2

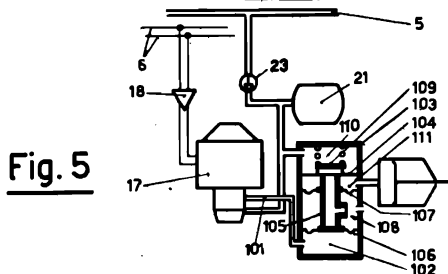


Fig. 5

