



Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 10.XII.1964 (P 106 579)

Pierwszeństwo: 24.XII.1963 Szwajcaria

Opublikowano: 20.VI.1966

Kl. 20 f, 37

MKP B 61 h

UKD

11/06

Właściciel patentu: Verwaltungsgesellschaft der Werkzeugmaschinen-
fabrik Oerlikon, Zurich (Szwajcaria)

**Urządzenie sterujące do hamulców pneumatycznych
pojazdów szynowych**



1

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest urządzenie sterujące do hamulców pneumatycznych, w którym za pomocą przesunięcia zaworu wodzącego — ciśnienie sterowania wstępnego może być stopniowo zmieniane. Urządzenie według wynalazku jest zaopatrzone w dwa obwody elektryczne sterowane, każdy za pomocą jednego pneumatycznego przełącznika, z których pierwszy kontroluje spadek sterowanego ciśnienia, a drugi wzrostu ciśnienia, przy czym przełącznik należący do pierwszego obwodu elektrycznego zaczyna działać, gdy zachodzi przewaga ciśnienia sterowanego nad ciśnieniem sterowania wstępnego, natomiast drugi przełącznik, należący do drugiego obwodu elektrycznego zaczyna działać, gdy zachodzi przewaga ciśnienia sterowania wstępnego nad ciśnieniem sterowanym.

Przy znanych już urządzeniach sterujących tego rodzaju może zaistnieć niestabilność wskutek tego, że przy zahamowaniu dopływu powietrza w głównym przewodzie powietrza — ciśnienie sterowane może spaść poniżej wartości ciśnienia sterowania wstępnego. Przyczyną tego mogą być straty wskutek nieszczelności w tym przewodzie lub, w przypadku zastosowania zaworów hamujących względnie zwalniających w wagonach pociągu, opóźnienia przy otwieraniu lub zamykaniu tych zaworów.

Taki spadek ciśnienia sterowanego poniżej ciśnienia sterowania wstępnego powoduje zadziałanie przełącznika pneumatycznego należącego do dru-

2

giego obwodu elektrycznego, co z kolei powoduje zwiększanie ciśnienia sterowanego, ponieważ przełącznik ten kontroluje ciśnienie sterowane. W takim przypadku zaczęłyby znów działać pneumatyczny przełącznik pierwszego obwodu elektrycznego, powodując z kolei spadek ciśnienia sterowanego. Celem niniejszego wynalazku jest urządzenie, które usuwa powyższe wady.

Zgodnie z niniejszym wynalazkiem dwa przełączniki pomocnicze, umieszczone każdy w jednym z obwodów elektrycznych, zapobiegają w pozycji spoczynku sterowaniu obu obwodów elektrycznych przez należące do nich przełączniki pneumatyczne, natomiast umożliwiają to sterowanie w pozycji roboczej. Ponadto przełącznik pomocniczy umieszczony w pierwszym obwodzie elektrycznym — przez spadek ciśnienia sterowania wstępnego, zaś przełącznik pomocniczy umieszczony w drugim obwodzie elektrycznym — przez zwiększenie tego ciśnienia, zostają przesunięte do pozycji roboczej.

Wynalazek niniejszy przedstawiono na załączonym rysunku. Rysunek ten ilustruje hamulec pneumatyczny sprzężony pośrednio z głównym przewodem powietrznym 3, przewodem zasilającym 4 oraz trzyżyłowym przewodem elektrycznym 5. Ten przewód zainstalowany jest wzdłuż całego pociągu i połączony jest z wyposażeniem lokomotywy, przedstawionym na górnym rysunku i pierwszym wagonem za pomocą sprzęgieł 6. Przewód zasilający 4 jest za pomocą nieprzedstawionego na rysunku

kompresora utrzymywany stale pod ciśnieniem roboczym, podczas gdy napełnianie i opróżnianie głównego przewodu powietrznego 3 odbywa się za pomocą zaworu przekaźnikowego 7, który sterowany jest przez manometryczny zawór wodzący 8.

W obudowie zaworu przekaźnikowego 7 wodzony jest przesuwnie popychacz zaworowy w kształcie rury 9, umieszczony na dwóch przeponach (membranach) 10 i 11. Górny, otwarty koniec popychacza 9 wchodzi do gniazdka zaworu, połączonego na stałe z obudową, na którym spoczywa korpus zaworu 13, dociskany przez sprężynę 12. Przepona 10 rozdziela dwie komory tłoczne 14 i 15, podczas gry przepona 11 oddziela komorę 16, łączącą się z powietrzem zewnętrznym, od komory ciśnieniowej 17, służącej do przekazania niskiego ciśnienia w głównym przewodzie powietrznym 3.

Popychacz 9 ma wewnątrz komory 16 wylot dławikowy 18, przez który, przy zahamowaniu ruchu, odbywa się odpowietrzanie głównego przewodu powietrznego 3 w sposób poniżej szczegółowo opisany. Znajdująca się powyżej korpusu zaworu 13 komora ciśnieniowa łączy się z głównym zbiornikiem powietrznym 19, a poprzez przewód łączący 20 z komorą 21 zaworu wodzącego 8.

Górna część obudowy 23 zaworu wodzącego 8 ma kształt cylindra odpowiadający kształtowi korpusu 22, a jej wnętrze ma stałe połączenie z powietrzem zewnętrznym (otaczającym) i jest zamknięte za pomocą przepony 24. W części obudowy 23 znajduje się rowek 25, tworzący część linii śrubowej, do którego wchodzi sworzeń 26 wystający ponad cylindryczną powierzchnię zewnętrzną korpusu 22. Umocowany na korpusie 22 sworzeń 27 spoczywa obrotowo w części obudowy 23 i zaopatrzony jest w dźwignię sterującą 28.

Do wnętrza korpusu 22 wchodzi sprężyna śrubowa 29, opierająca się z jednej strony na tym korpusie, a z drugiej strony na korpusie zaworu 30, który posiada otwór przelotowy i umieszczony jest na przeponie 24. Ten korpus zaworu opiera się swoim dolnym otwartym końcem na gniazdku zaworu 31, do którego przylega korpus zaworu 33 naciskany przez sprężynę 32. Komora ciśnieniowa 34, zakończona przeponą 24 oraz gniazdkiem zaworu 31, łączy się poprzez przewód łączący 35 z komorą ciśnieniową 15.

Komora przewodowa 14 zaworu przekaźnikowego 7 jest poprzez przewód łączący 36 połączona z głównym przewodem powietrznym 3, a poprzez otwór dławikowy 37 ze zbiornikiem okresowym 38 oraz z komorą ciśnieniową 39 podwójnego przełącznika pneumatycznego 40. W obudowie tego przełącznika są wodzone przesuwnie dwa popychacze 43, z których każdy jest zaopatrzony w jeden tłok oraz w jedną tarczę stykową 42. Każdy z tłoków 41 oddziela komorę ciśnieniową 39 od dalszych komór ciśnieniowych 50 względnie 51, które są za pomocą przewodu łączącego 44 połączone z komorami ciśnieniowymi 15 i 34, jak również z dalszą komorą ciśnieniową 45 podwójnego przełącznika pomocniczego 46. Naprzeciwko każdej z obu tarczy stykowych 42 znajdują się umocowane na stałe pary

styków 47 względnie 48, do których tarcza stykowa może być dociskana za pomocą sprężyny 49.

Pomocniczy przełącznik pneumatyczny 46, który jest podobnie rozwiązany jak przełącznik 40, ma w swej obudowie dwa przesuwnie ustawione popychacze 52, z których każdy posiada po jednym tłoku 53 i po jednej tarczy stykowej 54. Naprzeciwko każdej tarczy stykowej znajduje się umocowana na stałe w obudowie para styków 55 względnie 56, do których tarcza stykowa może być dociskana za pomocą sprężyny 57.

Każdy z tłoków 53 oddziela komorę ciśnieniową 58 względnie 59, z których każda łączy się z przewodem łączącym 44 poprzez urządzenie regulujące, które składa się ze zbiornika 60, z zaworu zwrotnego 61 względnie 62 oraz z otworu dławikowego 63. Przy tym kierunek przepływu zaworu zwrotnego 61 jest tego rodzaju, że sprężone powietrze może z przewodu łączącego 44 bez przeszkód napływać do komory ciśnieniowej 58, podczas gdy zawór zwrotny 62 umożliwia przepływ powietrza sprężonego w odwrotnym kierunku, a więc z komory ciśnieniowej 59 do przewodu łączącego 44. Zawory zwrotne 61 i 62 są zabezpieczone przez otwory dławikowe 63.

Zawór elektro-pneumatyczny 64 służy do zabezpieczenia otworu dławikowego 37. Posiada on wodzony przesuwnie popychacz 65, który zaopatrzony jest w twornik 67 otoczony uzwojeniem magnetycznym 66 oraz grzybek zaworu 68. Sprężyna 69 dociska grzybek zaworu 68 przy niewzbudzonym uzwojeniu magnetycznym 66 do stanowiącego część obudowy gniazdka zaworu.

Obie pary styków 47 i 55 znajdują się na pierwszym obwodzie elektrycznym, przebiegającym z dodatniego bieguna baterii 70 poprzez parę styków 47, przewód 71, parę styków 55, uzwojenie przekaźnika 72, przewód 73, przewód zwrotny 74 elektrycznego przewodu pociągu 5 oraz poprzez dalszy przewód 75 do ujemnego bieguna baterii 70. Obie pary styków 48 i 56 znajdują się na drugim obwodzie elektrycznym, który przebiega z bieguna dodatniego baterii 70 poprzez parę styków 48, przewód 76, parę styków 56, uzwojenie przekaźnika 77 oraz poprzez przewody 73, 74 i 75 do ujemnego bieguna baterii 70.

Każdy z przekaźników 72 i 77 ma styk roboczy 80, którego ruchoma część jest połączona z dodatnim biegunem baterii 70, podczas gdy stała część styku jest połączona z przewodem 78 względnie 79 przy przewodzie elektrycznym 5. Ze stałej części styku roboczego 80 przy przekaźnikach 72 i 77 prowadzi ponadto przewód 82, posiadający prostownik 81 do jednego końca uzwojenia 66 zaworu magnetycznego 64, podczas gdy drugi koniec tego uzwojenia jest poprzez przewodnik 83 połączony z ujemnym biegunem baterii 70.

Przedstawione na rysunku dolnym wyposażenie hamulcowe wagonów, które może być rozwiązane także dla lokomotywy, posiada nieprzedstawiony szczegółowo trójprężny zawór sterujący 85, zaopatrzony w znany sposób w komorę przewodową połączoną za pomocą przewodu łączącego 86 z głów-

nym przewodem powietrznym 3 oraz w komorę sterującą, połączoną ze zbiornikiem powietrza sterującego 87 do ciśnienia stałego.

Obie te komory są od siebie oddzielone tłokiem, który łączy się z popychaczem zaworu do sterowania zaworu wlotowego i wylotowego kontrolującego dopływ powietrza i odpowietrzanie cylindra hamulcowego 88. Popychacz zaworu jest ponadto połączony z tłokiem powrotnym, który pozostaje pod wpływem ciśnienia cylindra hamulcowego 88. Przy opróżnionym cylindrze hamulcowym i napełnionym głównym przewodzie powietrznym 3, do stanu ciśnienia w zbiorniku powietrza sterującego 87, cylinder hamulcowy 88 zostaje odpowietrzony poprzez zawór wylotowy i otwór zwalniający.

Gdy natomiast w głównym przewodzie powietrznym 3 istnieje ciśnienie mniejsze niż w zbiorniku powietrza sterującego, to popychacz po zamknięciu zaworu wylotowego otwiera zawór wlotowy, wskutek czego cylinder hamulcowy 88 zostaje połączony ze zbiornikiem powietrza zapasowego 90. Zbiornik ten jest równocześnie poprzez zawór zwrotny 91 połączony z przewodem zasilającym 4 w taki sposób, że każde pobranie powietrza sprężonego ze zbiornika pomocniczego 90 zostaje znowu wyrównane z przewodu zasilającego 4.

Do wyposażenia hamulcowego wagonów należą również elektropneumatyczne zawory hamulcowe 92 i zawory zwalniające 93. Każdy z nich jest zaopatrzony w wodzony przesuwne w obudowie zaworu popychacz 94, posiadający twornik 95 oraz korpus zaworu 96. Sprężyna 97 przyciska korpus zaworu do gniazdka zaworu będącego częścią obudowy. Pomiędzy tym gniazdkiem zaworu a należąca do obudowy prowadnicą popychacza 94 znajduje się komora ciśnieniowa 98 połączona poprzez przewód 86 z głównym przewodem powietrznym 3. Komora zaworu hamulcowego 92, w której znajduje się sprężyna 97, ma poprzez otwór dławikowy 99 połączenie z powietrzem zewnętrznym, natomiast odpowiednia komora zaworu zwalniającego 93 łączy się poprzez otwór dławikowy 100 z przewodem zasilającym 4.

Tworniki 95 zaworów hamulcowych i zwalniających są poza tym otoczone każdy jednym uzwojeniem magnetycznym 101, przy czym jeden koniec uzwojenia zaworu hamulcowego 92 jest poprzez przewód 102 połączony z przewodem 78, natomiast jeden koniec uzwojenia zaworu zwalniającego 93 łączy się poprzez przewód 103 z przewodem 79 przewodu elektrycznego 5. Drugie dwa końce uzwojenia są połączone wspólnie za pomocą przewodu 104 z przewodem zwrotnym 74 przewodu elektrycznego 5.

Sposób działania opisanego hamulca pneumatycznego jest przy hamowaniu i zwalnianiu następujący. Należy przyjąć, że przewód zasilający 4 oraz główny zbiornik powietrza są napełnione przypadającym na nich ciśnieniem roboczym i że zawór wodzący 8 znajduje się w pozycji niehamowania pojazdu. W komorze tłocznej 34 tego zaworu, w komorze ciśnieniowej 15 zaworu przekątnikowego 7 i w obu komorach ciśnieniowych 50 i 51 przełącz-

nika pneumatycznego 40 istnieje dlatego ciśnienie sterowania wstępne określane przez napięcie sprężyny 29 w zaworze wodzącym 8.

W zaworze przekątnikowym 7 ciśnienie to podnosi popychacz zaworu 9 i powoduje jego przyleganie do korpusu zaworu 13 w taki sposób, że przerwane zostaje połączenie komory przewodowej 14 z powietrzem zewnętrznym poprzez otwór 18 i korpus zaworu 13 zostaje ze swego gniazdka podniesiony. Powietrze sprężone napływa dlatego z głównego zbiornika powietrza 19 poprzez komorę przewodową 14 i przewód łączący 36 do głównego przewodu powietrznego 3 i napełnia go do wartości ciśnienia sterowania wstępnego.

Gdy to ciśnienie zostanie osiągnięte, to po obu stronach przepony 10 zaworu przekątnikowego 7 istnieje równe ciśnienie i popychacz zaworu 9 wchodzi dlatego w pozycję zamykającą, w której korpus zaworu 13 przerywa dopływ sprężonego powietrza z głównego zbiornika powietrza, natomiast nadal utrzymuje wylot 18 w stanie zamkniętym.

Ciśnienie w głównym przewodzie powietrznym 3 przechodzi poprzez otwór dławikowy 37 także do zbiornika okresowego 38 i komory ciśnieniowej 39 w taki sposób, że po obu stronach tłoka 41 istnieje równe ciśnienie i tarcze stykowe 42 zostają przez sprężyny 49 odsunięte od pary styków 47, 48. Poza tym ciśnienie w głównym przewodzie powietrznym 3 przenosi się poprzez przewód łączący 86 także do komór przewodowych trójprężnych zaworów sterujących 85 i przez nieprzedstawione na rysunku połączenia w tych zaworach napełnia zbiorniki powietrza sterującego 87.

Ciśnienie sterowania wstępnego przechodzi poprzez przewód łączący 44 także do komory ciśnieniowej 45 pomocniczego przełącznika 46. Równocześnie sprężone powietrze wchodzi także poprzez zawór zwrotny 61 do komory ciśnieniowej 58 oraz do łączącego się z nią zbiornika 60. Ponadto sprężone powietrze dostaje się poprzez otwory dławikowe 63 do komory ciśnieniowej 59 oraz do drugiego zbiornika 60. Oba tłoki 53 są więc wreszcie po obu stronach pod jednakowym ciśnieniem tak, że sprężyny 57 utrzymują tarcze stykowe 54 w przedstawionej na rysunku pozycji spoczynku, w której wzbudzające obwody elektryczne przekątników 72 i 77 są przerwane.

Tym samym pozostają także bez napięcia przewody 78 i 79 przewodu 5 oraz zawory hamulcowe i zwalniające 92 i 93. Ponieważ przy tym korpusy zaworów 96 zostają przez sprężyny 97 przyciśnięte do swoich gniazdek, wylot 99 jest odcięty od głównego przewodu powietrznego 3, natomiast także połączenie tego przewodu z przewodem zasilającym 4 zostaje przerwane. Następuje wówczas zwolnienie w urządzeniach hamulcowych wagonów.

W celu zahamowania pociągu maszynista lokomotywy obraca dźwignię 28 o określoną wartość w tym kierunku obrotu, który powoduje podniesienie korpusu 22, a tym samym częściowe zwolnienie napięcia sprężyny 29. Zostaje wówczas naruszona równowaga istniejąca pomiędzy siłą tej sprężyny i ciśnieniem sterowania wstępnego w

komorze 34 w taki sposób, że korpus zaworu 30 unosi się z korpusu zaworu 33 i sprężone powietrze wypływa z komory 34 na zewnątrz. Proces ten trwa tak długo aż zostanie uzyskany nowy stan równowagi pomiędzy siłą sprężyny 29 a ciśnieniem w komorze 34, po czym korpus zaworu 30 znowu układa się na korpusie zaworu 33 i wskutek tego zatrzymuje dalsze zmniejszanie ciśnienia sterowania wstępnego.

Zmniejszenie się ciśnienia sterowania wstępnego powoduje w zaworze przekątnikowym 7 przesunięcie popychacza zaworu 9 w dół w taki sposób, że sprężone powietrze z głównego przewodu powietrznego 3 odpływa na zewnątrz poprzez przewód łączący 36, komorę ciśnieniową 14 i wylot 18.

Zmniejszanie się ciśnienia w głównym przewodzie powietrznym 3 odbywa się jednak na skutek znacznej objętości tego przewodu oraz zwięzienia w wylocie 18, w porównaniu ze zmniejszeniem ciśnienia wstępnego, z opóźnieniem, natomiast z jeszcze większym opóźnieniem spada ciśnienie w komorze 39 przełącznika 40, ponieważ komora ta jest razem ze zbiornikiem okresowym 38 poprzez dławik 37 połączona z głównym przewodem powietrznym 3. Ciśnienie znajdujące się w komorze 39 jest większe od ciśnienia w komorze 50 tak, że para styków 47 zostaje połączona przez tarczę stykową 42.

Zmniejszenie ciśnienia sterowania wstępnego powoduje poprzez przewód łączący 44 także zmniejszenie ciśnienia w komorze 45 przełącznika pomocniczego 46. Ciśnienie w komorze 58 spada w ślad za tym zmniejszeniem ciśnienia tylko z opóźnieniem, ponieważ zawór zwrotny 61 nie przepuszcza żadnego sprężonego powietrza w kierunku z komory 58 do przewodu łączącego 44.

Szybkość zmniejszania się ciśnienia w komorze 58 jest więc określana wielkością dławika 63 zabezpieczającego zawór zwrotny 61 w stosunku do wielkości połączonego z dławikiem zbiornika 60. Wskutek przewagi ciśnienia w komorze 58, para styków 55 zostaje połączona za pomocą tarczy stykowej 54, w związku z czym wzbudzony obwód elektryczny przekątnika 72 jest zamknięty.

Przez zamknięcie jego styku roboczego 80 napięcie baterii 70 przechodzi do przewodu 78 i zawór hamulcowy 92 zostaje otwarty. Wskutek tego główny przewód powietrzny 3 w każdym wagonie jest poprzez wylot 99 tego zaworu połączony z powietrzem zewnętrznym i dlatego zostaje, dodatkowo do odpowietrzenia istniejącego w zaworze przekątnikowym 7, odpowietrzony także w poszczególnych wagonach. Ciśnienie w głównym przewodzie powietrznym spada dlatego szybko do wartości nastawionego ciśnienia sterowania wstępnego.

W poszczególnych wagonach zaczyna więc w zwykły sposób działać trójprężny zawór sterujący 85 i umożliwia przejście sprężonego powietrza ze zbiornika zapasowego 90 do cylindra hamulcowego 88.

Zadziałanie przekątnika 72 powoduje przechodzenie napięcia poprzez przewód 82 i prostownik 81 do uzwojenia 66 zaworu 64, wskutek czego za-

wór ten zostaje otwarty i przywraca bezpośrednie i niezależne od dławika 37 połączenie komory ciśnieniowej 39 przełącznika 40 z głównym przewodem powietrznym 3. Dlatego z chwilą zadziałania zaworu 64, panujące w komorze ciśnieniowej 39 ciśnienie sterowane odpowiada ciśnieniu w głównym przewodzie powietrznym 3.

Gdy tylko ciśnienie głównego przewodu powietrznego 3 obniży się do nastawionej wartości ciśnienia sterowania wstępnego, istnieje w zaworze przekątnikowym 7 po obu stronach przepony 10 jednakowe ciśnienie tak, że popychacz 9 powraca do przedstawionej na rysunku pozycji zamykającej i tym samym zatrzymuje odpływ sprężonego powietrza z głównego przewodu powietrznego poprzez wylot 18.

Jednakowe ciśnienie w komorach 39 i 50 przełącznika 40 powoduje pod wpływem sprężyny 49 otwarcie wzbudzającego obwodu elektrycznego baterii 70 przy parze styków 47, wskutek czego bateria ta zostaje wyłączona i powoduje wyłączenie oprócz zaworu 64 także wszystkich zaworów hamulcowych 92 w wagonach pociągu. Zapobiega się przez to dalszemu ubytkowi sprężonego powietrza w wagonach z głównego przewodu powietrznego 3. Trójprężny zawór sterujący 85 osiąga pozycję zamykającą, w której ciśnienie uzyskane w cylindrze hamulcowym 88 zostaje utrzymane aż do nowego zahamowania lub zwolnienia.

Gdyby przy opisanym etapie zahamowania ciśnienie w głównym przewodzie powietrznym 3 zmniejszyło się poniżej ciśnienia sterowania wstępnego, uzyskanego przez nastawienie dźwigni sterującej 28, co może mieć miejsce przy stratach wskutek nieszczelności w tym przewodzie lub przy opóźnieniach spowodowanych tarciem podczas pracy zaworów hamulcowych 92, wówczas ciśnienie w komorach 50 i 51 przełącznika 40 jest większe od ciśnienia w komorze 39.

Nie ma to żadnego wpływu na tarczę stykową 42 współpracującą z parą styków 47, natomiast w tym przypadku zaczyna działać tarcza stykowa 42, współpracująca z parą styków 48. Również gdyby nie było tarczy stykowej 54 współpracującej z parą styków 56, to mogłaby ona zamknąć drugi obwód elektryczny, obejmujący przekątnik 77. Ponieważ jednak ta tarcza jest uniezależniona od ciśnienia sterowanego w głównym przewodzie powietrznym 3 i zaczyna działać tylko przy zwiększaniu się ciśnienia sterowania wstępnego, do przekątnika 77 nie zostaje podłączone napięcie i nie następuje uruchomienie zaworu zwalniającego 93.

Natomiast za niskie w porównaniu z ciśnieniem sterowania wstępnego ciśnienie w głównym przewodzie powietrznym 3 powoduje poprzez przewód łączący 36 przesunięcie popychacza 9 w zaworze przekątnikowym 7 w górę, wskutek czego korpus zaworu 13 zostaje podniesiony ze swego gniazodka w obudowie, co umożliwia dopływ sprężonego powietrza z głównego zbiornika powietrza 19 do głównego przewodu powietrznego 3, do momentu, gdy ciśnienie w tym przewodzie wyrówna się z ciśnieniem sterowania wstępnego.

W ciągu kilku sekund ciśnienie istniejące w komorze 58 przełącznika pomocniczego 46, wskutek odpływu poprzez dławik 63 do przewodu łączącego 44, wyrównuje się z ciśnieniem sterowania wstępnego i wskutek tego zostaje przerwane połączenie styków 55. Dalsze etapy zahamowania mogą się łączyć z pierwszym etapem zahamowania, przy czym urządzenie sterujące pracuje w taki sam sposób jak wyżej opisany.

W celu uzyskania odhamowania, maszynista lokomotywy obraca dźwignię 28 z powrotem w kierunku pozycji jazdy o wymaganej wartości. Wskutek tego zwiększa się napięcie sprężyny 29 i poprzez korpus zaworu 30 zostaje korpus zaworu 33 uniesiony ze swego gniazdko w obudowie, tak że z głównego zbiornika powietrza 19 napływa poprzez przewód łączący 20 sprężone powietrze do komory 34, przechodząc także do komory 15 w zaworze przekątnym 7 oraz do przełącznika 40 i przełącznika pomocniczego 46. Ciśnienie w komorze 34 powiększa się do momentu ściśnięcia sprężyny 29 i doprowadza korpusy zaworów 30 i 33 z powrotem do pozycji zamykającej.

Ciśnienie sterowania wstępnego zostaje przez to nastawione do wartości odpowiadającej etapowi zwolnienia.

Wyższe w porównaniu z komorą 14 ciśnienie w komorze 15 podnosi w zaworze przekątnym 7 popychacz 9 tak, że korpus zaworu 13 zostaje uniesiony ze swego gniazdko w obudowie i umożliwia napływ sprężonego powietrza z głównego zbiornika powietrza 19 do komory 14 oraz poprzez przewód łączący 36 do głównego przewodu powietrznego 3. Wspomniane już zwiększenie ciśnienia w komorze 51 przełącznika 40 powoduje przesunięcie tarczy stykowej 42 należącej do pary styków 48, podczas gdy tarcza stykowa 42 należąca do pary styków 47 pozostaje bez zmiany.

Zwiększenie ciśnienia sterowania wstępnego przechodzi także na komorę ciśnieniową 45 w przełączniku pomocniczym 46. Zwiększenie ciśnienia nie może zachodzić natychmiast w komorze 59, ponieważ nie dopuszcza do tego połączony z tą komorą zawór zwrotny 62, a zabezpieczający go otwór dławikowy 63 umożliwia tylko stopniowe zwiększanie ciśnienia w komorze 59.

Ciśnienie przeważające w komorze 45 przesuwając należącego do pary styków 56 przełącznik pomocniczy do pozycji zamykającej. Natomiast przełącznik pomocniczy należącego do pary styków 55 pozostaje bez zmian, ponieważ zawór zwrotny 61 umożliwia zwiększenie ciśnienia w komorze 58 z taką samą szybkością jak w komorze 45. Wskutek połączonych obecnie par styków 48 i 56, obwód elektryczny jest dla przekątnika zamknięty, przy czym przekątnik ten powoduje zamknięcie swego kontaktu roboczego 80 i tym samym przenosi napięcie do obwodu 79 przewodu elektrycznego 5.

Oprócz zadziałania zaworu magnetycznego 64 w sposób już wyżej opisany zostają obecnie pobudzone zawory zwalniające 93 w wagonach pociągu. Zawory zwalniające otwierają prowadzące poprzez dławik 100 połączenie pomiędzy przewodem zasi-

lającym 4 a głównym przewodem powietrznym 3 w taki sposób, że zostaje ono napełnione nie tylko poprzez zawór przekątnikowy 7, ale również za pomocą przewodów połączonych z poszczególnymi wagonami.

Zwiększenie ciśnienia w głównym przewodzie powietrznym 3 doprowadza trójprężny zawór sterujący 85 do pozycji zwalniającej, w której cylinder hamulcowy 88 opróżnia się poprzez wylot 89 do czasu osiągnięcia nowej równowagi pomiędzy ciśnieniem w głównym przewodzie powietrznym 3, ciśnieniem w zbiorniku powietrza sterującego 87 oraz w cylindrze hamulcowym 88. W wyniku tego następuje przerwanie opróżniania cylindra hamulcowego, które powoduje zarazem zwolnienie uprzedniego nastawienia przy zaworze wodzącym.

Również i tutaj istnieje możliwość sterowania ciśnienia w głównym przewodzie powietrznym. Gdy w przewodzie tym ciśnienie jest za wysokie w porównaniu z ciśnieniem sterowania wstępnego, wówczas działa przełącznik należącego do pary styków 47, powodując uruchomienie przekątnika 72 z pominięciem przełącznika pomocniczego należącego do pary styków 55, a tym samym zadziałanie zaworów hamulcowych 97. Ponieważ jednak ciśnienie sterowania wstępnego nie zmienia się, przełącznik należącego do pary styków 55 pozostaje otwarty i zapobiega wzbudzeniu przekątnika 72.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie sterujące do hamulców pneumatycznych przy pojazdach szynowych, w którym przez przedstawienie zaworu wodzącego możliwe jest stopniowe zmienianie ciśnienia sterowania wstępnego i które poza tym ma dwa obwody elektryczne sterowane każdy za pomocą jednego przełącznika pneumatycznego, z których pierwszy kontroluje spadek a drugi wzrost ciśnienia sterowanego, przy czym przełącznik należącego do pierwszego obwodu elektrycznego zaczyna działać, gdy ciśnienie sterowane przewyższa ciśnienie sterowania wstępnego, natomiast należącego do drugiego obwodu elektrycznego przełącznik zaczyna działać, gdy ciśnienie sterowania wstępnego przewyższa ciśnienie sterowane, **znamiennie tym**, że posiada dwa przełączniki pomocnicze (55 i 56), z których każdy należy do jednego z obwodów elektrycznych (78 i 79) i które zapobiegają w pozycji spoczynku sterowaniu obwodów elektrycznych przez należące do nich przełączniki pneumatyczne (47 i 48), zaś umożliwiają sterowanie w pozycji roboczej, przy czym przełącznik pomocniczy (55), należącego do pierwszego obwodu elektrycznego (78) na skutek spadku ciśnienia sterowania wstępnego, za należący do drugiego obwodu elektrycznego przełącznik pomocniczy (56) na skutek wzrostu tego ciśnienia, zostają przesunięte do pozycji roboczej.
2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że posiada zamykaną przez tłok uruchamiający (41) komorę ciśnieniową (39) przełączników pneumatycznych (47 i 48), która jest poprzez dający

się wyłączyć otwór dławikowy (37) połączona z zasilanym przez ciśnienie sterowane głównym przewodem powietrznym (3).

3. Urządzenie według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że posiada otwór dławikowy (37) zabezpieczający zawór elektryczny (64), który zaczyna działać w wyniku uruchomienia każdego z obwodów elektrycznych (78 i 79).
4. Urządzenie według zastrz. 1—3, **znamiennie tym**, że z dwóch komór ciśnieniowych (45, 58) każde-

go przełącznika pomocniczego (55 i 56), przedzielonych przez tłok uruchamiający (53) i zasilanych przez ciśnienie sterowania wstępnego, jedna komora (58, 59) poprzez zawory zwrotne (61, 62) zabezpieczone przez otwory dławikowe (63) jest połączona ze wspólnym dla obu przełączników pomocniczych przewodem zasilającym (44) oraz że zawory zwrotne (61 i 62) obu przełączników pomocniczych działają każdy w przeciwnym kierunku.

