

2

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

48389

BIBLIOTEKA

Patent dodatkowy
do patentu

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Kl. 20 f 49

Zgłoszono: 02.I.1963 (P 100 445)

Pierwszeństwo: 22.I.1962 Szwajcaria

MKP B 61 h 13/2B

Opublikowano: 5.IX.1964

UKD

Właściciel patentu: Verwaltungsgesellschaft der Werkzeugmaschinenfabrik Oerlikon, Zurych (Szwajcaria)

Zmieniacz hamowności do pojazdów działający w zależności od ich szybkości

1

Wynalazek dotyczy przełącznika hamulcowego do pojazdów, w szczególności do pojazdów szynowych, działającego w zależności od ich szybkości, wyposażonego w prądnicę z aparatem do mierzenia szybkości oraz zawór uruchamiany elektrycznie w zależności od napięcia prądnicy za pomocą nastawnego elektrycznego tłumika i regulujący napełnianie cylindra hamulcowego podczas hamowania.

W znanych tego rodzaju urządzeniach przełączających, zawór elektryczny zostaje uruchomiony poprzez podłączony do niego przekaźnik elektromagnetyczny za pomocą napięcia wytwarzanego przez prądnicę, to znaczy włączany lub wyłączany po osiągnięciu napięcia, przy którym przekaźnik zostaje włączony lub wyłączony.

W zwykłych tego rodzaju przekaźnikach napięcie jest inne dla włączania a inne dla wyłączania przekaźnika tak, że w dotychczas znanych urządzeniach przełączających włączanie i wyłączanie zaworu elektrycznego następuje przy dwu różnych szybkościach pojazdu, określonych przez właściwości zastosowanego przekaźnika. Tego rodzaju właściwość jest pożądana i są już znane urządzenia przełączające dla hamulców w pojazdach, w których urządzenia przełączające uruchamia się mechanicznie, np. za pomocą regulatorów odśrodkowych lub za pomocą sprężonego powietrza, w obu kierunkach przy różnych szybkościach pojazdu. W urządzeniach tych nie stosowało się jednak nastawiania tej różnicy szybkości, zwłaszcza w urzą-

2

dzeniach przełączających z elastycznym przekaźnikiem.

Wynalazek ma na celu usunięcie tej wady i wprowadza takie urządzenie przełączające, w którym różnicę szybkości, miarodajną dla włączenia lub wyłączenia zaworu elektrycznego można dowolnie w szerokich granicach regulować. Zgodnie z wynalazkiem można w wymienionym na wstępie urządzeniu przełączającym znanego rodzaju zmieniać napięcie wytworzone przez prądnicę na jednym z dwóch wylotów tłumika przy pomocy jednego nastawnika, niezależnie od napięcia na drugim wylocie tłumika zmienianego przez drugi nastawnik. Nadto można włączać obwód prądu dla uruchamiania zaworu elektrycznego za pomocą wyłącznika, uruchamianego wspólnie z tym ostatnim nastawnikiem, na przemian do napięcia na jednym albo na drugim z obu obiegów.

Istota wynalazku polega następnie na tym, że w obwód prądu uruchamiającego zawór jest włączony elektryczny element, np. dioda Zenera, który zmienia gwałtownie przewodnictwo przy wzroście lub spadku napięcia na jej końcach powyżej albo poniżej pewnej z góry ustalonej wartości. Korzyścią takiego rozwiązania jest to, że zawór elektryczny albo podłączony do niego przekaźnik jest już uruchamiany nie przez względnie wolno wzrastające lub spadające napięcie, lecz przez zmieniające się zawsze gwałtownie napięcie o wartości miarodajnej do włączania. Wynika to z tego, iż

granice napięcia, w których występuje zmiana przewodnictwa tego elementu zarówno przy wzroście jak i spadku napięcia, leżą znacznie bliżej siebie, niż granice pomiędzy którymi następuje włączanie lub wyłączanie urządzenia elektromagnetycznego, np. przekąznika.

Poniżej opisane są na podstawie rysunku dwa przykłady wykonania przedmiotu wynalazku. Na rysunku fig. 1 pokazuje schematycznie urządzenie hamulcowe pojazdu szynowego, fig. 2 i 3 — dwa schematy urządzenia sterującego, fig. 4 — charakterystykę napięcia prądu diody Zenera.

Urządzenie hamulcowe według fig. 1 posiada główny przewód powietrza 6, do którego jest przyłączony za pomocą odgałęzienia 7, działający pośrednio, znany trójdrogowy zawór sterujący 8. Na ten zawór działa oprócz ciśnienia głównego przewodu powietrza również stałe ciśnienie w zbiorniku sterującym 9, który jest napełniony przez niepokazane na rysunku elementy wewnątrz zaworu. Na zawór sterujący 8 działa również ciśnienie komory 11 przenośnika ciśnienia 12, która jest połączona z zaworem sterującym 8 za pomocą przewodu 13. Pod wpływem tych trzech wymienionych ciśnień, z których ciśnienia w przewodzie głównym 6 oraz w komorze 11 uzupełniają się, a ciśnienie zbiornika powietrza sterującego 9 przeciwdziała tamtym obu ciśnieniom, zawór sterujący 8 może połączyć przewód 13 z przewodem 15 prowadzącym do zbiornika powietrza zapasowego 14 albo z wylotem 16 na zewnątrz, albo też zamykać przewód 13. Zbiornik 14 jest napełniany z głównego przewodu 6 przez zawór zwrotny 17.

Przenośnik ciśnienia 11 posiada przesuwany osiowo, wydrążony trzpień 21 z trzema membranami 18, 19 i 20, który współpracuje z grzybkami zaworu 22, obciążonym sprężyną. Najwyżej położoną komorę 23 zamyka z jednej strony membrana 20, a z drugiej stała przegroda 24, tworząca gniazdo dla grzybka zaworu 22. Komora ta łączy się bezpośrednio z cylindrem hamulcowym 25 za pomocą przewodu 26 jak również z komorą 27 wyłącznika 28. Wyłącznik ten posiada przesuwany tłok 72 i połączony z nim element 73, który współpracuje z dwoma zaciskami 74. Przy niskim ciśnieniu w cylindrze hamulcowym wyłącznik ten jest otwarty pod działaniem sprężyny 75. W przedstawionym położeniu trzpienia 21, jakie on przyjmuje pod ciśnieniem atmosferycznym w komorze 11, komora 23 jest połączona z atmosferą przez wydrążenie trzpienia oraz przez otwór dławiący 29. Grzybek zaworu 22 można podnieść z gniazda 24 przez podniesienie trzpienia 21, przez co przerywa się połączenie komory 23 z atmosferą, a stwarza połączenie ze zbiornikiem powietrza zapasowego 14 za pomocą przewodu 31 z otworem dławiącym 30. Między membranami 19 i 20 znajduje się komora ciśnieniowa 32, która łączy się z przewodem 23 z komorą 34 zaworu elektrycznego 35.

W komorze 34 przesuwa się tłok 36 między dwoma stałymi gniazdami 37, 38, który umocowany jest

na trzpieniu 40 z kotwicą elektromagnesu 39. Do gniazda zaworu 37 jest przyłączony cylinder hamulcowy 25 za pomocą przewodu 76, a gniazdo 38 łączy się wylotem 41 bezpośrednio z atmosferą. Do przesuwania tłoka 36 względem gniazda 37 służy uzwojenie elektromagnesu 42, a sprężyna 43 dociska go do gniazda 38.

Uzwojenie elektromagnesu 42 jest podłączone do pary zacisków wyjściowych 44 elektrycznego wyłącznika 45, którego para zacisków wejściowych 46 jest połączona przewodem 47 z wyłącznikiem 28 do stojaka prądnicy prądu zmiennego 48 z aparatem do mierzenia szybkości, którego napięcie na zaciskach powyżej zakresu szybkości stosowanych zwykle przy pojazdach szynowych wzrasta liniowo. Jego obrotowa kotwica o trwałych własnościach magnetycznych jest połączona z osią pojazdu 50 przez sprężynę sprężynową 49.

Para zacisków wejściowych 46 prowadzi do prostownika 51, który po stronie prądu stałego połączony jest z kondensatorem siatkowym 52 i równolegle do niego z przewodem dodatnim 60 i ujemnym 68. Między te dwa przewody jest włączony tłumik utworzony przez dwa połączone równolegle potencjometry 53, 54. Tłumik posiada dwa wyloty utworzone przez dwa przesuwne uchwyty 55, 56, przy czym uchwyty te można ustawiać w sposób bliżej nieopisany, za pomocą galek 57, 58. Przy uruchamianiu galek przesuwa się po skalach 59, oznaczających szybkość pojazdu, wskaźnik w taki sposób, że przy przełożeniu na wzrastającą szybkość następuje zmniejszenie napięcia na dodatnim przewodzie 60; ten kierunek przedstawienia oznaczono na fig. 2 strzałkami.

Obwód prądu uruchamiającego zawór 35 zawiera diodę Zenera 61, która jest stale połączona za pomocą prostownika 62 z przesuwным uchwytem 55 potencjometru 53 i która może być połączona również za pomocą wyłącznika 63 przekąznika 64 z przesuwным uchwytem 56. Dioda Zenera 61 jest połączona bezpośrednio przez zmienny opór 65 z bazą wzmacniacza tranzystorowego 66. Podczas gdy jego emiter jest połączony bezpośrednio z przewodem 60, kolektor jest połączony za pomocą przekąznika 64 i równolegle do niego włączony kondensator 67 do przewodu ujemnego 68. Przekąznik 64 jest wyposażony oprócz wyłącznika 63 w wyłącznik przełączający 69, który przy wyłączeniu przekąznika włącza zastępczy opór 70 dla uzwojenia 42 do prostownika 71, a ten jest połączony przy włączeniu przekąznika 64 za pomocą wyłącznika 69 z uzwojeniem 42 i z prostownikiem 71 równolegle do niego włączonym.

Sposób działania opisanego urządzenia przełączającego jest następujący: jeśli główny przewód powietrza 6 znajduje się pod ciśnieniem roboczym, to ciśnienie to wypełnia zbiornik 9, a przez odpowietrzenie komora 11 przenośnika ciśnienia 12 zostaje połączona z atmosferą za pomocą wylotu 16. Dzięki temu grzybek zaworu 22 zostaje dociśnięty przez sprężynę do gniazda 22 i przerywa dopływ

powietrza do komory 23 i tym samym do cylindra hamulcowego 25, który zostaje połączony z atmosferą przez otwór 29. Jeżeli pojazd jest w ruchu, prądnica 48 jest napędzana przez oś wagonu 50, która po opróżnieniu cylindra hamulcowego 25 jest odcięta od przewodu 68 przez wyłącznik 28 tak, że napięcie prądnicy nie oddziałuje na zawór elektryczny 35.

Jeżeli podczas hamowania obniży się ciśnienie w głównym przewodzie 6, to ciśnienie zbiornika powietrza sterującego 9 uruchamia zawór sterujący 8, a komora 11 łączy się ze zbiornikiem powietrza zapasowego 14 przy równoczesnym odcięciu wylotu 16. Ciśnienie w komorze 11 wzrasta tak długo, aż z ciśnieniem w głównym przewodzie 6 pokona ciśnienie w zbiorniku powietrza 9, i zawór sterujący 8 przyjmie takie położenie, w którym przewód 13 zostaje odcięty zarówno od zbiornika powietrza zapasowego 14, jak i od wylotu 16. Ciśnienie w komorze 11 przyciska trzpień 21 do tarczy zaworu 22 i przerywa przez to istniejące dotąd połączenie z atmosferą. Dalsze podnoszenie trzpienia 21 unosi grzybek zaworu 22 z gniazda 24 tak, że komora 23 łączy się za pomocą przewodu 31 ze zbiornikiem powietrza zapasowego 14. Cylinder hamulcowy 25 napędza się z szybkością, na jaką pozwala otwór 30. Równocześnie przez przewody 33, 76 i komorę 34 otrzymuje się to ciśnienie również w komorze 27 wyłącznika 28, a także w komorze 32 przenośnika ciśnienia 12, ponieważ element zaworu 36 znajduje się w narysowanym położeniu. Wskutek bezpośredniego połączenia obu komór 23 i 32 na membranę 20 działa z obu stron to samo ciśnienie i dlatego nie wywiera ona żadnego nacisku na trzpień 21. Przesunięcie trzpienia następuje wyłącznie przez dwie membrany 18, 19 o jednakowej powierzchni, na które działają przeciwne sobie ciśnienia. Ciśnienie w komorze 32 wzrasta aż do zrównoważenia z ciśnieniem w komorze 11, powodując przesunięcie trzpienia 21 do położenia, w którym grzybek zaworu 22 przylega do gniazda 24 i przerywa odpowietrzenie komory 23 z powodu tego przylegania.

Jeżeli podczas hamowania, ze względów, które będą wyjaśnione, zawór elektryczny 35 zostanie przełączony w ten sposób, że element zaworu 36 osiada na gnieździe 37, to komora 34, a tym samym komora 32 przenośnika ciśnienia zostają odpowietrzone przez wylot 41. Na membranę 19 działa dwustronnie ciśnienie atmosferyczne, które wskutek tego nie wywiera żadnego nacisku na trzpień 21. Przesunięcie trzpienia następuje wyłącznie przez obydwie membrany 18 i 20. Jak widać z fig. 1, powierzchnia membrany 20 jest mniejszą od powierzchni membrany 19.

Wskutek tego otrzymuje się w cylindrze hamulcowym 25, przy zaworze elektrycznym 35 nastawionym na pewne określone ciśnienie w komorze 11, ciśnienie wyższe, aniżeli przy zaworze elektrycznym 35 znajdującym się w spoczynku. Przebieg hamowania następuje zatem w różnych ciśnieniach w zależności od tego, czy zawór elektry-

czny znajduje się w stanie spoczynku lub jest przełączony.

Przy niewielkim ciśnieniu w cylindrze hamulcowym 25, potrzebnym mniej więcej dla docięcia klocków hamulcowych, zamyka się wyłącznik 28 i włącza napięcie, wytworzone przez prądnicę 48 do pary zacisków 46 elektrycznego wyłącznika 45, przez co między obu przewodami 60 i 68 otrzymuje się napięcie, zasilające oba potencjometry 53 i 54. Jeżeli np. przy wzrastającej do 100 km/h szybkości pojazdu, hamowanie ma następować przy dolnej granicy ciśnienia, to nastawia się gałkę 57 na tę szybkość. Przez to przesuwany uchwyt 55 otrzymuje w stosunku do przewodnika ujemnego 68 określone napięcie, leżące poniżej napięcia przewodnika 60, wskutek którego w przewodniku 60, w emiterze tranzystora 66, oporniku 65, diodzie Zenera 61, prostowniku 62, kontakcie ruchomym 55 i przewodzie 68 przez diodę Zenera popłynie prąd. Jak to wynika z zależności między prądem i przyłożonym napięciem U diody Zenera, pokazanej na fig. 4, dioda ta przy napięciach leżących poniżej pewnej określonej wartości U_0 , nie przewodzi prądu, a natomiast przewodzi go przy napięciu powyżej tej wartości. Dioda Zenera 61 jest włączona w obwód prądu w ten sposób, że nie przewodzi prądu od przewodu 60 do przewodu 68 przy napięciach leżących poniżej wartości U_0 . Jeżeli napięcie prądnicy osiągnie wartość określoną przez położenie potencjometru 53, dioda Zenera 61 zaczyna przewodzić prąd. Prąd przepływający przez tranzystor 66 powoduje również zmianę przewodnictwa w odgałęzieniu zawierającym kolektor tranzystora i przełącznik 64 wraz z kondensatorem opóźniającym tak, że przełącznik zostaje włączony. Przetworzenie jego przełącznika 69 włącza prostownik 71 i uzwojenie 42 zaworu elektrycznego w miejsce poprzednio włączonego oporu 70 tak, że kotwica zostaje przesunięta do góry i włącza w opisany wyżej sposób wyższe ciśnienie. Prostownik 71 pozostaje nieczynny, ponieważ zamyka prąd od przewodu 60 w kierunku przewodu 68; służy od jedynie do usunięcia napięć indukcyjnych, występujących przy wyłączaniu zaworu elektrycznego.

Potencjometr 54 określa szybkość pojazdu, przy której zawór elektryczny 35 powraca do pozycji spoczynkowej, jak na fig. 1, i jest nastawiony na nieco niższą szybkość np. 60 km/h, aniżeli potencjometr 53. Wskutek tego na wylocie potencjometru 54 w chwili zamknięcia wyłącznika 63 przełącznika 64 znajduje się wyższe napięcie w stosunku do przewodu dodatniego 60, aniżeli przy wylocie potencjometru 53 tak, że dioda Zenera 61 posiada w dalszym ciągu zdolność przewodzenia, a przełącznik 64 jest włączony. Prostownik 62 przeciwdziała powstawaniu prądu od przesuwanego uchwyty 55 do uchwyty 56, któryby w innym przypadku musiał powstać wskutek różnych położań obu uchwyty. Za pomocą nastawnego oporu 65 można dokładnie nastawić napięcie włączające diodę Zenera 61.

Jeżeli zmniejszyła się szybkość pociągu wskutek hamowania do wartości określonej przez potencjometr 54, to przełącznik 64 zostaje wyłączony, otwierając wyłącznik 63 i przestawiając wyłącznik 69. Otwarcie wyłącznika 63 uzależnia znowu diodę Zen-
 5 nera 61 od potencjometru 53 tak, że przełącznik 64 pozostaje wyłączony od chwili kiedy wzrośnie szybkość pociągu do wartości ustalonej przez po-
 10 tencjometr 53. Przez przestawienie wyłącznika 69 zostaje wyłączony zawór elektryczny 35 tak, że jego element 36 zostaje doprowadzony z powrotem przez sprężynę 43 do położenia przedstawionego na
 15 fig. 1, w której, jak to już opisano, membrana 19 przenośnika ciśnienia 12 zaczyna działać i przez to włącza dolny stopień ciśnienia. Celem odhamowa-
 20 nia zwiększa się ciśnienie w przewodzie głównym 6. Przez to w zaworze sterującym 8 komora 11 przenośnika ciśnienia 12 łączy się z wylo-
 tem 16 i następuje jej opróżnienie. Pozostałe je-
 25 szcze w cylindrze hamulcowym 25 ciśnienie prze-
 stawia za pomocą membrany 19 trzpień 21 w poło-
 żenie przedstawione na rysunku, i łączy cylinder
 hamulcowy 25 oraz połączone z nim komory 23, 32
 i 27 poprzez otwór 29 z atmosferą. Przy zupełnym
 30 prawie odhamowaniu wyłącznik 28 zostaje otwar-
 ty za pomocą sprężyny 75, przez co następuje po-
 nowne odłączenie prądnicy 48 od wyłącznika elek-
 trycznego 45. Zadaniem wyłącznika 28 jest, jeżeli
 nie następuje równoczesne hamowanie, z jednej
 35 strony zapobieganie, przy przekroczeniu określo-
 nych wartości przez oba przestawne uchwyty po-
 tencjometru 53, 54, uruchamianiu przełącznika 64
 i zaworu elektrycznego 35, z drugiej zaś strony
 wyłącznik 28 zapobiega, żeby przy hamowaniu nie
 został włączony górny stopień ciśnienia, jeżeli
 szybkość pociągu przekroczyła graniczną wartość
 ustaloną przez gałkę 57, ale potem bez hamowania
 obniżyła się poniżej tej wartości.

Fig. 3 przedstawia część innego wykonania elek-
 trycznego wyłącznika 45 razem z uzwojeniem 42
 zaworu elektrycznego 35. Obydwa przewody 60, 68
 są załączone do wyłącznika prostownika 51, 52 po-
 40 podobnie jak na fig. 2. Dławik składa się według
 fig. 3 z pojedynczego oporu 78, po którym przesuwają się niezależnie od siebie dwa przesuwne
 45 uchwyty 79, 80. Uchwyt 79 służy do nastawienia
 górnej, a suwak 80 do nastawienia dolnej granicy
 szybkości za pomocą gałek 57, 58, jak to pokazano
 na fig. 1. Każdy przesuwany wyłącznik tworzy wy-
 50 lot dławika i może być włączony na zmianę w
 obwód prądu uruchamiającego zawór elektrycz-
 ny 35. Ten obwód prądu obejmuje diodę Zen-
 55 nera 61, przestawny opornik 65 i wzmacniacz składający
 się z trzech tranzystorów 83, 84 i 85. Emiter pierw-
 szego tranzystora 83 jest podłączony poprzez opór
 86 do przewodu dodatniego 60, natomiast kolektor
 bezpośrednio do przewodu ujemnego 68. Wskutek
 tego tranzystor tworzy stopień emitera, w którym
 napięcie na emiterze połączonym z bazą drugiego
 60 tranzystora 84 niewiele różni się od napięcia na
 bazie. Kolektor drugiego tranzystora 84 jest łą-
 czony przez uzwojenie 42 wraz z prostownikiem 71
 załączonym równolegle do tego uzwojenia, które
 65 spełnia taką samą rolę jak prostownik 71 na fig. 2,

do ujemnego przewodu 68. Baza trzeciego tranzy-
 stora 85 jest połączona z kolektorem tranzysto-
 84, a jego emiter jest podłączony przez zastę-
 5 pcy opór 87 dla uzwojenia 42 do przewodu dodat-
 niego 60. Tranzystor 85 służy jedynie do utrzyma-
 nia stałego obciążenia między przewodami 60 i 68,
 utworzonego przez tranzystor 84 i cewkę magnesow-
 10 wą 42. Przełączniki 81, 82 są uruchamiane bezpo-
 średnio przez zawór elektryczny 35. Wyłącznik 81
 15 łączy wyłącznik 79, przy niewłączonym zaworze
 elektrycznym 35, z diodą Zen-
 20 nera 61 i przy włączonym zaworze elektrycznym przeciwdziała prądowi
 wyrównawczemu płynącemu przez oba wyłączni-
 ki, jak to opisano uprzednio w związku z prostow-
 25 nikiem 62, przedstawionym na fig. 2. Wyłącz-
 nik 82 spełnia to samo zadanie, co wyłącznik 63
 na fig. 2.

Przykład przedstawiony na fig. 3 stanowi w sto-
 sunku do przykładu przedstawionego na fig. 2
 20 uproszczenie o tyle, że wymaga tylko jednego po-
 tencjometru bez potrzeby stosowania przełącz-
 nika 64. W obydwu przykładach sposób działania jest
 identyczny i nie wymaga dalszych objaśnień.

Wynalazek nie ogranicza się do opisanych przy-
 25 kładów i może być rozwiązyany inaczej. W szcze-
 gółności można stosować zamiast prądnicy prądu
 zmiennego 48 również prądnice prądu stałego. Mo-
 żna również zasilać zawór elektryczny 35 nie, jak
 to przedstawiono na fig. 1, z prądnicy, lecz rów-
 30 nież z innego źródła prądu. Również wyłącznik 28
 może być uruchamiany nie za pomocą ciśnienia
 cylindra hamulcowego, a przez ciśnienie w komo-
 35 rze 11, albo również ciśnienie w przewodzie głów-
 nym 6. Wynalazek znajduje zastosowanie nie tylko
 do hamulców działających pośrednio, lecz również
 i do hamulców działających bezpośrednio.

Zastrzeżenia patentowe

40 1. Zmieniacz hamowności do pojazdów działający
 w zależności od ich szybkości, wyposażony w
 prądnice z aparatem do mierzenia szybkości
 oraz w zawór elektryczny uruchamiany w za-
 45 leżności od jej napięcia za pomocą przestawne-
 go elektrycznego tłumika, regulującego napeł-
 nianie cylindra hamulcowego podczas hamowa-
 nia, znamieny tym, że napięcie wytworzone
 przez prądnice (48) na jednym z dwóch wylo-
 50 tów (55, 79) tłumika daje się zmieniać za pomo-
 cą nastawnika (57), niezależnie od zmiany na-
 pięcia na drugim wylocie (56, 80) tłumika, dają-
 cego się zmieniać przez drugi nastawnik (58),
 i że obwód prądu, uruchamiający elektryczny
 55 zawór (35), daje się włączyć dowolnie pod dzia-
 łanie napięcia na jednym albo na drugim z obu
 wylotów za pomocą jednego z wyłączników (63,
 81, 82), który jest włączony razem z zaworem
 elektrycznym.

60 2. Zmieniacz hamowności według zastrz. 1, zna-
 mienny tym, że w obwodzie prądu znajduje się
 elektryczny element (61) w postaci diody Ze-
 nera, który przy wzroście lub zmniejszeniu się
 65 napięcia powyżej lub poniżej wyznaczonej war-
 tości zmienia gwałtownie przewodnictwo.

3. Zmieniacz hamowności według zastrz. 2, znamieny tym, że obwód prądu roboczego zawiera przekaźnik (64), podłączony do wzmacniacza (66) sterowanego przez element (61), uruchamiający wyłącznik (63), jak i sterujący zasilenie zaworu elektrycznego (35). 5
4. Zmieniacz hamowności według zastrz. 1 — 3, znamieny tym, że dla nastawiania tłumika dwie niezależne od siebie przestawiane gałki (57, 58) można w ten sposób nastawiać, że prze- 10

- stawianiu odpowiadającemu zwiększaniu się szybkości pojazdu odpowiada zmniejszenie napięcia w obwodzie prądu roboczego dla zaworu elektrycznego (35).
5. Zmieniacz hamowności według zastrz. 1 — 4, znamieny tym, że wyłącznik (28), na który działa ciśnienie podczas hamowania, przerywa przed hamowaniem za pomocą prądnicy (48) obwód prądu zaworu elektrycznego (35).

