



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 18.05.73 (P. 162654)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.08.74

Opis patentowy opublikowano: 31.12.1977

MKP H02g 7/16

Int. Cl.²
H02G 7/16

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
P. 21. 1977-1980-1. 1. 1980

Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Igor Anatolevič Levin, Moskwa; Konstantin
Ivanovič Skobelev, Rostów n/Donem; Lev
Josifovič Levkovič, Rostów n/Donem; Boris
Andreevič Pavljuk, Rostów n/Donem (Związek
Socjalistycznych Republik Radzieckich)

Urządzenie do usuwania lodu z przewodów

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do usuwania lodu z przewodów, a w szczególności do ochrony przed oblodzeniem elektrycznych przewodów podwójnych lub potrójnych, giętkich lub sztywnych stosowanych jako przewody ślizgowe, przewodów o różnych przekrojach poprzecznych, stosowanych jako szyny zelektryfikowanego transportu oraz lin i ciągów do zawieszania mostów i innych konstrukcji wiszących.

Z opisu patentowego RFN nr 1003790 znane jest urządzenie do usuwania lodu z przewodów, które powoduje topnienie lodu znajdującego się na przewodach za pomocą źródła promieniowania cieplnego.

W opisie tym opisano urządzenie do usuwania lodu i szronu z przewodów jezdnych elektrycznych pojazdów, w postaci grzejnika promieniującego, umieszczonego na odbiorniku prądu środka transportowego. Jest on zainstalowany w ten sposób, że napromieniowaniu poddaje się zarówno przewody jezdne, jak i odbiornik prądu.

Urządzenie to ma tę niedogodność, że zużywa dużo energii, w związku z czym jego stosowanie nie jest ekonomiczne.

W opisie patentowym RFN nr 1000045 opisano urządzenie do usuwania lodu z przewodów elektrowozów, a także podnośnych mechanizmów w postaci źródła ultradźwięków zainstalowanego na odbieraku prądu. Pod wpływem ultradźwięków

2

następuje vibracja przewodów, a w konsekwencji oddzielenie i usuwanie lodu.

Usuwanie lodu z przewodów za pomocą ultradźwięków nie jest jednakże celowe, gdyż vibracja przewodów znacznie skraca okres ich eksploatacji, z uwagi na zmniejszenie wytrzymałości przewodów. Ponadto urządzenie tego typu zużywa dużo energii elektrycznej, a więc jego stosowanie jest nieopłacalne.

Znane jest również urządzenie do usuwania lodu z powierzchni cienkościennych konstrukcji, zbudowane na zasadzie przekształcania impulsów prądu elektrycznego w impulsy sprężystych odkształceń ochranianej ścianki. To urządzenie generuje impulsy pola elektromagnetycznego przenoszone na ściankę i powoduje sprężyste jej odkształcenie. Urządzenie umieszcza się w pobliżu ochranianej ścianki i mocuje do konstrukcji, sztywno związanej ze ścianką.

Ten sposób usuwania lodu jest bardzo efektywny i ekonomiczny. Jednak urządzenie to zapewnia usunięcie lodu tylko ze ścianki nieruchomej względem samego urządzenia. Wykorzystując to urządzenie do usuwania lodu z przewodów, konieczne jest zamocowanie wzdłuż przewodu znacznej ilości elementów generujących impulsy pola magnetycznego, co komplikuje jego eksploatację.

Celem wynalazku jest opracowanie uniwersalnego bezkolizyjnego i skutecznie usuwającego lód

z wszelkiego rodzaju przewodów urządzenia, działającego na zasadzie wykorzystania impulsów elektromagnetycznych i pozwalającego na przystosowanie go do każdego pojazdu, poruszającego się wzdłuż oczyszczonego z lodu przewodu.

Postawione zadanie rozwiązano w ten sposób, że w urządzeniu do usuwania lodu, źródło impulsów elektromagnetycznych wywołujących odkształcenie sprężyste przewodu powodujące usunięcie lodu z powierzchni przewodu, umieszczone w pobliżu przewodu, jest korzystnie w postaci induktora elektromagnetycznego złożonego z kilku zwojów drutu połączonych elektrycznie ze źródłem zasilania przez akumulator energii elektrycznej, korzystnie kondensator, umieszczanego na środku transportowym przesuwanym się wzdłuż oczyszczonego przewodu, korzystnie dielektrycznym korpusie stykającym się bezpośrednio z przewodem za pomocą elementu prowadzącego.

Obecność kondensatora zapewnia określony interwał czasu między impulsami prądu elektrycznego, przechodzącego przez induktor elektromagnetyczny, w czasie którego następuje nagromadzenie energii, zapewniającej dostateczną moc indukowanych impulsów i ekonomiczność urządzenia.

Proponowane urządzenie pobiera małą moc i zapewnia wysoką efektywność. Zastosowane zdalne bezzwarciove oddziaływanie na przewód w granicach jego sprężystego odkształcenia praktycznie zachowuje trwałość tego przewodu. Eksploatacja urządzenia nie powoduje zatrzymania normalnego ruchu drogowego.

Proponowane urządzenie może być zastosowane przy najniższych temperaturach otaczającego powietrza, przy których oblodzenie jest możliwe, jak również do największych warstw lodu.

Przedmiotowe urządzenie może być wykonane w rozmaitych warstwach konstrukcyjnych, zależnie od miejsca zastosowania. W przypadku, kiedy urządzenie wykorzystuje się do usuwania lodu z powietrznego przewodu ślizgowego lub ze ślizgowej szyny zelektryfikowanego transportu, korzystnie jest umieścić podporę służącą do umocowania elementu wywołującego impulsy pola elektromagnetycznego, na odbieraku prądu pojazdu z napędem elektrycznym na przykład trolejbusu lub elektrowozu.

Jako elementu wytwarzającego impulsy pola elektromagnetycznego najbardziej korzystnym jest używanie induktora elektromagnetycznego, złożonego z kilku zwojów drutu umieszczonych w korpusie z materiału dielektrycznego i połączonych z układem zasilania elektrycznego oraz utrzymanie w przybliżeniu stałej szczeliny między zwojami drutu induktora elektromagnetycznego a przewodem. Induktor elektromagnetyczny ma zwartą konstrukcję i jest efektywny w działaniu.

Jednym z prostych wariantów wykonania podopory do mocowania induktora elektromagnetycznego na odbieraku prądu pojazdu z napędem elektrycznym jest konstrukcja, składająca się z obłady, osadzonej przegubowo i podpartej sprężyną, na której rozmieszczono element prowadzący,

będący w styku z przewodem oraz element wytwarzający impulsy pola elektromagnetycznego.

W celu uproszczenia konstrukcji możliwe jest zastosowanie dielektrycznego korpusu induktora elektromagnetycznego jako elementu prowadzącego.

W wypadku zamontowania urządzenia do usuwania lodu z przewodów trolejbusowych lub szyny ślizgowej, kiedy odbierak prądu nie posiada poprzecznych przemieszczeń względem przewodu, korzystne jest wyposażenie elementu prowadzącego w rolkę, co zwiększa trwałość urządzenia. Zamiana tarcia ślizgowego na tarcie toczne zmniejsza zużycie zarówno przewodu jak i elementu prowadzącego.

W wypadku małych poprzecznych przemieszczeń odbieraka prądu względem przewodu, korzystne jest nadanie zwojom drutu w induktorze elektromagnetycznym kształtu elipsy, z większą osią ukierunkowaną wzdłuż przewodu. Taka postać induktora elektromagnetycznego zwiększa jego efektywność, gdyż zbliża boczne części zwojów drutu do oczyszczonego przewodu i tym samym zwiększa prąd wtórny w przewodzie.

W celu zmniejszenia zużycia ślizgających się po napowietrznym przewodzie odbieraków prądu, na przykład ślizgowego pantografu elektrowozu lub tramwaju, stosuje się ułożenie przewodu zygzakiem. W tym wypadku, z uwagi na duże przemieszczenia poprzeczne przewodu względem odbieraka prądu, celowym jest nadanie elektromagnetycznemu induktorowi kształtu elipsy z większą osią skierowaną w przybliżeniu prostopadle do przewodu.

Oprócz tego, w wypadku ułożenia przewodu zygzakiem, możliwe jest montowanie co najmniej dwóch induktorów elektromagnetycznych, umieszczonych symetrycznie z obu stron przewodu, przy czym zwoje drutu induktora należy wykonać w kształcie koła. Celowym jest przy tym rozmieszczenie induktora na obsadzie w kształcie litery π w układzie szachownicowym względem przewodu po to, żeby zapewnić możliwie najlepsze nakładanie się stref największej efektywności induktorów. Takie rozmieszczenie zwiększa efektywność pracy urządzenia gdyż, w trakcie poprzecznego przemieszczania się, przewód ślizgowy zawsze znajdzie się w strefie dużej efektywności.

W wypadku podwojonych lub potrojonych napowietrznych przewodów ślizgowych, celowym jest stosowanie wcześniej opisanych wariantów konstrukcji urządzenia, przeznaczonych do stosowania w przypadku ułożenia przewodu zygzakiem to znaczy użycie induktorów w kształcie elipsy, z większą osią prostopadle do przewodu, lub użycie kilku okrągłych induktorów.

Oprócz tego korzystne jest użycie, jako podpory do mocowania induktora elektromagnetycznego, obsady w kształcie litery π , złożonej z części ruchomej i nieruchomej, połączonych między sobą przegubem oraz umocowanie jej na dwóch płaszcach odbieraka.

Do układu zasilania elektrycznego induktora elektromagnetycznego należy włączać blok przetwarzający, który zawierałby impulsywną baterię

kondensatora, którą z jednej strony należy podłączyć do induktora elektromagnetycznego, a z drugiej do przewodu poprzez sieć zasilania pojazdu transportującego.

W wypadku konieczności usuwania lodu z przewodu nie przewodzącego prądu, celowym jest przemieszczanie po tym przewodzie pojazdu transportującego z zamocowanym na nim elementem wywołującym impulsy pola elektromagnetycznego.

W tym wypadku pojazd transportujący (wózek) jest częścią urządzenia do usuwania lodu, gdyż jego przeznaczeniem jest przemieszczanie elementów wytwarzających impulsy. Rozmiary i szybkość poruszania się tej maszyny (wózka) określona jest wagą oraz wielkością elementów, przy czym częstotliwość wysyłania impulsów jest stała. Jeżeli oczyszczony przewód wchodzi w skład elektrycznej sieci przesyłowej i w związku z tym jest pod napięciem elektrycznym, to celowym jest wykonanie pojazdu transportującego z własnym napędem, zasilanym prądem elektrycznym z oczyszczanego przewodu.

Jeżeli oczyszczany przewód nie jest częścią elektrycznej sieci przesyłowej, lecz na przykład linią mostu wiszącego, to wspomniany pojazd transportujący (wózek) przemieszcza się po oczyszczonym przewodzie i jest zasilany prądem elektrycznym za pomocą połączonego z nim urządzenia z własnym napędem.

Praktycznie w czasie wykorzystania urządzenia do usuwania lodu z przewodu konieczne jest usuwanie lodu z samego odbiornika prądu, dlatego celowym jest posiadanie w urządzeniu jednego lub kilku induktorów elektromagnetycznych do usuwania lodu z elementów odbiornika.

W dalszej części opisu wynalazek jest objaśniony na kilku przykładach wykonania urządzenia do usuwania lodu z przewodu, przedstawionych na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia urządzenie widziane z boku i zainstalowane na pantografie trolejbusu, fig. 2 to samo urządzenie widziane z góry, fig. 3 — boczną stronę urządzenia zainstalowanego na pantografie tramwaju, fig. 4 — przekrój IV—IV urządzenia, fig. 5 — przekrój urządzenia po linii V—V, fig. 6 urządzenie zainstalowane również na pantografie tramwaju, ale różniące się od poprzedniego tym, że posiada induktor elektromagnetyczny ze zwojami drutu w kształcie elipsy, fig. 7 to samo urządzenie z induktorami elektromagnetycznymi rozmieszczonymi w układzie szachownicowym z kolistymi zwojami drutu w induktorze, fig. 8 urządzenie do usuwania lodu na pantografie elektrowozu z dwoma płozami, fig. 9 — schemat elektryczny tego urządzenia, fig. 10 urządzenie do usuwania lodu z liny, na której jest zawieszony na przykład most w widoku z boku, fig. 11 — schemat zawieszenia na linie urządzenia z fig. 10, fig. 12 zawieszenie urządzenia z fig. 10 w widoku z przodu, fig. 13 instalację dodatkową induktorów elektromagnetycznych na płozie pantografu elektrowozu, zaś na fig. 14 instalację uproszczoną.

Jak widać na fig. 1 i 2 urządzenie do usuwania lodu z powierzchni przewodu 1 posiada in-

duktor elektromagnetyczny 2 utworzony z kilku zwojów drutu, umieszczonych w korpusie z materiału dielektrycznego. Zwoje drutu induktora elektromagnetycznego 2 w widoku z góry mają kształt elipsy z większą osią położoną wzdłuż oczyszczanego przewodu 1, induktor 2 zamocowany jest do obsady 3 śrubami 4, przy czym obsada 3 zainstalowana jest na przegubie 5 na górnej części odbieraka 6 pojazdu transportującego 7, którym może być na przykład trolejbus. Między induktorem elektromagnetycznym 2 a przegubem 5 na obsadzie 3 zainstalowano element prowadzący 8 z rolkami prowadzącymi 9, będącymi w bezpośrednim kontakcie z oczyszczonym przewodem 1. Do uchwytu obsady 3 i uchwytu na drążku odbieraka 6 umocowano tuleję 10 na którą nasadzono sprężynę 11, pracującą na ściskanie. Tuleja 10 posiada dwie teleskopowo połączone części, co pozwala na zmianę jej długości. Tuleja 10 ma przecięcie, w które wchodzi zderzak 12 chroniący sprężynę przed skręcaniem się oraz ograniczający rozsuwanie się teleskopowych części tulei 11 a tym samym, ograniczający obrót obsady 3 na przegubie 5. W położeniu roboczym tuleja 10 jest rozsunięta na długość mniejszą niż maksymalną, co powoduje dociskanie elementu prowadzącego 8 przez sprężynę 11, poprzez obsadę 3, do oczyszczanego przewodu 1. W tym położeniu powstaje konieczna szczelina „a” między oczyszczanym przewodem a zwojami induktora elektromagnetycznego 2. Wielkość szczeliny dobrana jest tak, żeby przy możliwych odchyłkach montażowych i eksploatacyjnych nie zmniejszyła się ona do zera, a równocześnie była wystarczająco mała by zapewnić efektywną pracę urządzenia.

Wewnątrz tulei 10 umieszczono mechanizm śrubowy 13 z wyprowadzoną na zewnątrz rączką 14. Obracając rączką 14 mechanizm śrubowy 13 można, ściskając sprężynę 11, zmniejszyć długość tulei 10 do minimum, co powoduje odsunięcie obsady 3 z prowadzącą rolką 9 i induktorem elektromagnetycznym 2 na potrzebną odległość od oczyszczanego przewodu 1.

Prąd elektryczny doprowadza się do induktora elektromagnetycznego 2 przewodem elastycznym 15, który jest podłączony przez blok przetwarzający 16 do sieci zasilającej pojazd transportujący 7 i który z kolei zasilany jest przewodem oczyszczanym 1 przez rolkę 17 oraz odbiornik 6.

W położeniu roboczym odbieraka 6 rolki 9 i 17 są dociśnięte do oczyszczanego przewodu 1. W tym położeniu długość tulei 10 jest nieco mniejsza od maksymalnej co powoduje docisnięcie rolki prowadzącej 9, przez sprężynę 11 i obsadę 3, do oczyszczanego przewodu 1 oraz powstanie praktycznie stałej szczeliny a potrzebnej do zapewnienia efektywnej pracy urządzenia do usuwania lodu.

Przy opuszczaniu odbieraka 6 w celu odcięcia prądu, równocześnie odsuwa się od oczyszczanego przewodu 1 urządzenie do usuwania lodu, a przy podłączaniu odbieraka 6 do oczyszczanego przewodu 1 urządzenie to zajmie położenie robocze.

W okresie, kiedy nie zachodzi konieczność eksploatacji urządzenia, celowym jest odsuwanie go

od oczyszczonego przewodu 1. W tym celu pokręca się rączką 14, która poprzez mechanizm śrubowy 13 zmniejsza długość tulei 10 do długości minimalnej. Obsada 3 łącznie z induktorem 2 zmieniają swoje położenie i rolka prowadząca 9 oddala się od oczyszczonego przewodu 1.

W celu doprowadzenia urządzenia do usuwania lodu w położenie wyjściowe, obraca się rączką 14 w przeciwnym kierunku, a tym samym rozsława się poprzez mechanizm śrubowy 13, tuleję 10 tak daleko, aż rolka prowadząca 9 zetknie się z oczyszczonym przewodem 1. Wówczas między zwojami induktora 2 a oczyszczonym przewodem 1 ustali się określona szczelina a.

Możliwy jest całkowity demontaż urządzenia do usuwania lodu z pojazdu transportującego 7, zwłaszcza na okres letni.

W przypadku gdy urządzenie do usuwania lodu z przewodów zainstalowane jest na elektrowozie, wówczas zgodnie z rysunkiem (fig. 3, 4, 5 i 6), płoza 19 pantografu elektrowozu 18 wyposażona jest w dwa wsporniki 20. Do górnych uchwytych wsporników 20 za pomocą przegubów 21 przyłączona jest obsada 22 w kształcie litery π . Na obsadzie 22 umieszczono i zamocowano element prowadzący 23 i induktor elektromagnetyczny 2. Element prowadzący 23 składa się z kształtowego wspornika 24 i płozy prowadzącej 25, zamocowanej śrubami 26. Płoza prowadząca 25 wykonana jest z materiału nie przewodzącego prądu elektrycznego, na przykład z tworzywa sztucznego i umocowana jest do kształtowanego wspornika 24. Płoza prowadząca 25, jest odłączna tak, aby po jej zużyciu się można było ją wymieniać. Między uchwytami kształtowanego wspornika 24 i dolnymi uchwytami wsporników 20 na płozi 19 pantografu umiejscowiono dwie tuleje 10 ze sprężynami 11 wcześniej opisanymi i spełniającymi te same funkcje. W celu ograniczenia przemieszczeń obsady 22 w górę i w dół na przegubach 21 w pobliżu górnych uchwytów wspornika 20 zamocowano regulowane zderzaki 27, a dla synchronizacji obrotów mechanizmów śrubowych 13 i tulei 10 zostały one połączone między sobą wałem Cardana 28.

Doprowadzenie prądu elektrycznego, tak jak i w poprzednim przypadku dokonuje się giętkim przewodem 13, podłączonym poprzez układ przetwarzający 16 do sieci zasilania elektrowozu 18.

W położeniu roboczym pantograf elektrowozu 18, pokazany na fig. 3, płoza 19 pantografu oraz płoza prowadząca 25 przyciśnięte są do oczyszczonego przewodu 1. W tym położeniu zapewniona jest praktycznie stała szczelina a między zwojami induktora elektromagnetycznego 2 a oczyszczonym przewodem 1, potrzebna do efektywnej pracy urządzenia do usuwania lodu i zabezpieczenia zużycia powierzchni induktora 2.

W położeniu roboczym między obsadą 22 i regulowanymi zderzakami 27 istnieje luz, który musi być na tyle duży, aby przy wszystkich odchyleniach oczyszczonego przewodu 1 nie mógł zmniejszyć się do zera. To zapewni niezbędne siły docisku płozy prowadzącej 25 do oczyszczanego przewodu 1, wytworzone poprzez sprężyny 11 tulei

10. Podczas opuszczania i podnoszenia pantografu elektrowozu 18 jednocześnie z nim opuszcza się i podnosi urządzenie do usuwania lodu. Podobnie jak we wcześniej opisanym urządzeniu do usuwania lodu tak i w tym przypadku celowym jest odsuwanie go od pantografu lub całkowite odmontowanie na okres eksploatacji, w którym nie przewiduje się oblodzenia przewodów.

Rozpatrywany przykład urządzenia do usuwania lodu zainstalowany na pantografie elektrowozu 18, posiada induktor elektromagnetyczny 2, którego zwoje w widoku z góry mają kształt elipsy, której oś większa jest w przybliżeniu prostopadła do oczyszczonego przewodu 1.

Zarówno długość większej osi zwojów induktora 2, jak i długość części roboczej płozy prowadzącej 25, będącej w styku z oczyszczonym przewodem 1, powinny być nie mniejsze, niż długość części roboczej płozy 19 pantografu. Jest to warunek konieczny, żeby przy wszystkich bocznych przemieszczeniach oczyszczony przewód 1 nie wychylił się poza zwoje induktora 2 oraz część roboczą płozy prowadzącej 25.

Inny przykład wykonania urządzenia do usuwania lodu, zainstalowanego na elektrowozie jest objaśniony na rysunku fig. 7. Zgodnie z tym rysunkiem na obsadzie 22 zamontowano w kształcie litery π w układzie szachownicowym względem oczyszczonego przewodu 1, pięć induktorów elektromagnetycznych 29, zamocowanych śrubami 30. Zwoje drutu induktorów 29 mają w widoku z góry kształt okrągły.

Takie rozmieszczenie induktorów 29 na obsadzie 22 daje większą efektywność pracy każdego induktora, gdyż okrągły kształt zwojów drutu induktora jest korzystniejszy od kształtu eliptycznego. Jednak takie induktory 29 należy rozmieszczać w układzie szachownicowym po to, żeby nałożyć na siebie strefy działania poszczególnych induktorów 29.

Pod innymi względami urządzenie do usuwania lodów jest analogiczne do wcześniej opisanego na fig. 3, 4, 5 i 6.

W przypadku gdy pantograf elektrowozu 18 posiada dwie płozy 19 wówczas obie te płozy wyposażone są w cztery wsporniki 31, po dwa na każdej płozi 19. Obsada 32 w kształcie litery π składa się z dwóch części: nieruchomej 33 i ruchomej 34, połączonych przegubami 35. Nieruchoma część 33 obsady 32 jest umocowana za pomocą śrub 36 do wspomnianych wyżej wsporników 31 obydwu płóz 19 pantografu elektrowozu 18. Induktor 37, ze zwojami okrągłymi lub w kształcie elipsy, umocowany jest na ruchomej części 34 obsady 32. W wypadku stosowania okrągłych zwojów, induktory 37 rozmieszcza się w układzie szachownicowym. W położeniu roboczym obie części obsady 32 zajmują ustaloną względem siebie pozycję dzięki zatrzaskom 38. W celu odsunięcia urządzenia do usuwania lodu na okres niewystępowania oblodzenia przewodu, odciąga się sprężynowe zatrzaski 38, co umożliwia oddalenie od przewodu 1 ruchomej części 34 obsady 32 z induktorem 37. W czasie powrotu ruchomej części 34 obsady 32 do położenia roboczego sprężynowe

zatrzaśki 38 automatycznie zatrzaśkują, dokładnie ustalając położenie induktora elektromagnetycznego 37 względem oczyszczonego przewodu 1 z utrzymaniem żądanej szczeliny „a” między nimi.

Doprowadzenie prądu elektrycznego do induktora elektromagnetycznego 37 wykonuje się analogicznie jak w przypadku opisanym poprzednio.

Zgodnie z przykładem wykonania urządzenia do usuwania lodu z przewodów pokazanym na rysunku według fig. 9, układ zasilania elektrycznego zawiera blok przetwarzający 16, który przez przełącznik 39 bloku przetwarzającego 16 połączony jest z blokiem 40 obwodów mocy elektrowozu 18 i blokiem 41 obwodów pomocniczych. Blok 40 obwodów mocy z jednej strony połączony jest z szyną 42, która łączy się z kołem 43 elektrowozu, będącym w styku z szyną 44, która spełnia rolę przewodu powrotnego, a z drugiej strony poprzez wyłącznik 45 z pantografem 46 elektrowozu, pobierającym prąd z oczyszczonego przewodu 1.

Blok przekształcający 16 zawiera impulsową baterię kondensatorów 47, która jest podłączona przez tyrystor 48 do induktora elektromagnetycznego 2.

Tyrystor 48 wyłączany jest obwodem sterującym, zawierającym połączone ze sobą prostownik półprzewodnikowy 49 i transformator separujący 50. Do wyjściowego uzwojenia transformatora separującego 50 podłączony jest prostownik 51, który poprzez układ kinematyczny 52 połączony jest z kołem 43 elektrowozu w celu zapewnienia stałości przerwy między impulsami, odwrotnie proporcjonalnej do szybkości ruchu elektrowozu.

W zależności od szybkości ruchu elektrowozu, koło 43 poprzez układ kinematyczny 52 steruje rozwiązaniem i zwieraniem wyłącznika 51. W czasie postoju elektrowozu w układzie kinematycznym 52 przewidziany jest przekładnik czasowy, który okresowo włącza wyłącznik 51.

W momencie wejścia elektrowozu w strefę oblodzenia przewodów zwierza się, ręcznie lub automatycznie, kontakty przełącznika 39.

Impulsową baterię kondensatorów 47 podłącza się do bloku 40 obwodów mocy elektrowozu, i w ten sposób zasilają stałym prądem wysokiego napięcia. Przy zamkniętym tyrystorze 48 bateria kondensatorów 47 będzie się ładować do żądanej wartości napięcia. Czas ładowania impulsowej baterii kondensatorów 47 dobiera się w ten sposób, żeby był on mniejszy od najkrótszego czasu przerwy między impulsami, zależnego od największej szybkości elektrowozu.

W momencie zwarcia elektrycznego, pod działaniem układu kinematycznego 52, wyłącznika 51, blok 41 obwodów pomocniczych przez wyłącznik 51, transformator separujący 50 i półprzewodnikowy prostownik 49 otworzy, tyrystor 48, a impulsowa bateria kondensatorów 47 rozładowuje się przez induktor elektromagnetyczny 2 i tyrystor 48. W wyniku tego impulsu prądu elektrycznego, w induktorze elektromagnetycznym 2 tworzy się krótkotrwałe zmienne pole elektromagnetyczne. Wielkość amplitudy tego pola zależy od wielkości prądu elektrycznego w zwojach induktora elektromagnetycznego 2 i od szybkości zmian prądu

dJ

—, a czas istnienia pola zależy od czasu trwania impulsu prądu.

5 Dobierając w trakcie projektowania induktora elektromagnetycznego powyższe parametry oraz ilość zwojów induktora elektromagnetycznego, możemy otrzymać niezbędny impuls pola elektromagnetycznego.

10 Ten impuls pola elektromagnetycznego wywołuje wtórny prąd elektryczny w oczyszczonym przewodzie 1. Wzajemne oddziaływanie prądu w induktorze elektromagnetycznym 2 i wytworzonego prądu w oczyszczonym przewodzie 1 doprowadza do szybkiego sprzężenia odkształcenia i przemieszczenia przewodu w kierunku prostopadłym do jego osi. Amplituda, szybkość i przyspieszenie, powstające w trakcie tego przemieszczenia zależy od parametrów impulsu pola elektromagnetycznego, rozmiarów samego przewodu i szczeliny a, między oczyszczonym przewodem 1 i zwojami induktora elektromagnetycznego. Przy krótkim impulsie i przy małych przemieszczeniach przewodu, otrzymane przyspieszenia wystarczają do usunięcia lodu z żądanej długości przewodu. Przy tym, z uwagi na bezwładność przewodu, jego bardziej oddalona część stanowi jak gdyby drugie poparcie przemieszczającego się przewodu, pierwszym poparciem jest miejsce styku oczyszczonego przewodu 1 z płożą 19.

30 Wybierając parametry impulsu koniecznym jest zapewnienie wielkości odkształcenia oczyszczonego przewodu w granicach sprężystości, to znaczy nie wolno doprowadzić do naprężeń mechanicznych większych od granicy zmęczenia materiału przewodu.

Jeszcze jednym warunkiem efektywności impulsu jest konieczność utrzymania czasu wzajemnego oddziaływania prądów w induktorze i przewodzie w granicach nie więcej niż jedna czwarta drgań własnych odcinka przewodu z którego usuwany jest lód.

Po wyładowaniu się baterii kondensatorów 47 napięcie w obwodzie utworzonym przez impulsową baterię kondensatorów 47, tyrystor 48 i elektromagnetyczny induktor a spada do zera i zamyka tyrystor 48. Do tego czasu wyłącznik 51 rozewrze się, a impulsowa bateria kondensatorów 47 ponownie zaczyna się ładować i powstaje przerwa między impulsami.

50 Proces powtarza się ponownie, ale miejsce wzajemnego oddziaływania induktora elektromagnetycznego 2 i oczyszczonego przewodu 1 z uwagi na ruch pojazdu transportującego 3, będzie przesunięte wzdłuż oczyszczonego przewodu 1. Przerwa między impulsami powinna być tak dobrana, żeby przy każdej szybkości ruchu pojazdu transportującego 3, jego przemieszczenie było mniejsze od długości oczyszczonego podczas każdego impulsu odcinka przewodu 1.

60 Jeżeli konieczne jest usunięcie lodu z dbieraka, pierwszy impuls wytwarza się przy pomocy baterii akumulatorów o dużej mocy. Możliwe jest wytworzenie tego pierwszego impulsu z obniżonymi parametrami, na przykład z mniejszym napię-

ciem naładowania baterii kondensatorów, gdyż i tak nie usuwa się lodu z długiego przewodu.

Urządzenie do usuwania lodu można również wykorzystać do oczyszczenia z lodu powierzchni lin wiszącego mostu. W tym przypadku na linii 53 przy pomocy rolek 54 instaluje się przyczepny wózek 55. Na tym wózku 55 zamocowana jest obsada 56, na której zainstalowano z zachowaniem żądanej szczeliny „a” induktor elektromagnetyczny 57, którego zwoje drutu mogą być koliste bądź eliptyczne.

Dla zabezpieczenia induktora 57 przed zetknięciem z powierzchnią liny 53 na końcu obsady 56 zainstalowano rolkę zabezpieczającą 58. Do obsady 56 mocuje się również holowniczą pętlę 59, do której jest przyłączona lina holująca 60 wraz z przewodem zasilania elektrycznego, który to przewód drugim końcem zamocowany jest na pętli 61 urządzenia samobieżnego 62, wyposażonego w generator prądu dla zasilania urządzenia do usuwania lodu oraz zdalnego włączania i wyłączania tego urządzenia.

Takie samo urządzenie do usuwania lodu, zawierające wózek przyczepny 55, może być wykorzystane do oczyszczania przewodów będących pod napięciem elektrycznym. W tym wypadku urządzenie do usuwania lodu może być wykonane jako samobieżne i może być zasilane bezpośrednio z oczyszczonego przewodu.

W niektórych przypadkach konieczne jest usuwanie lodu z elementów konstrukcji samego pojazdu transportującego na przykład z płozy 63 pantografu elektrowozu. W tym celu w pobliżu płozy 63 instaluje się dodatkowo induktor elektromagnetyczny 64 na wspornikach 65, które z kolei mocuje się do płozy 63. Włączenie tych induktorów 64 odbywa się niezależnie, w odpowiednim momencie.

W szeregu przypadków do usuwania lodu można wykorzystać uproszczone konstrukcje urządzenia. Na przykład, w większości przypadków stosowania urządzenia na elektrowozach i tramwajach można stosować włączanie urządzenia dopiero po ruszeniu z miejsca. W przypadku instalowania urządzenia na holowanych wózkach, można je przemieszczać z określoną prędkością, co pozwoli na stosowanie stałej przerwy między impulsami, a więc pozwoli na uproszczenie w konstrukcji układu kinematycznego. Jeżeli urządzenie do usuwania lodu jest eksploatowane tylko przez krótki okres czasu, to można dopuścić do zużywania się zewnętrznych powierzchni induktora elektromagnetycznego.

W tym przypadku elementem prowadzącym jest sam odizolowany korpus induktora elektromagnetycznego, co pozwala na pewne uproszczenia konstrukcji obsady. Szczelina robocza „a” zapewniająca funkcjonowanie urządzenia, będzie tworzona poprzez określoną grubość warstwy dielektrycznej korpusu nad zwojami drutu w induktorze.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do usuwania lodu z przewodów zbudowane na zasadzie przekształcenia w impulsy sprężystych odkształceń oczyszczonego przewodu, impulsów pola elektromagnetycznego, wytwarzanych przez źródło impulsów umieszczone w pobliżu przewodu, **znamiennie tym**, że źródło impulsów, korzystnie induktor elektromagnetyczny (2) złożony z kilku zwojów drutu połączone jest elektrycznie ze źródłem zasilania poprzez akumulator energii elektrycznej, korzystnie kondensator i umieszczone jest na środku transportowym przesuwającym się wzdłuż oczyszczonego przewodu (1), korzystnie w dielektrycznym korpusie stykającym się bezpośrednio z przewodem za pomocą elementu prowadzącego.

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że zwoje drutu induktora elektromagnetycznego (2) mają kształt elipsy o większej osi skierowanej wzdłuż przewodu (1), w przypadku pojedynczego przewodu jeźdnego.

3. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że zwoje drutu induktora (2) mają kształt elipsy o większej osi skierowanej w przybliżeniu prostopadle do przewodu (1) w przypadku przewodu jeźdnego ułożonego w zygzak.

4. Urządzenie według zastrz. 3, **znamiennie tym**, że zawiera przynajmniej dwa elektromagnetyczne induktory, umieszczone symetrycznie względem przewodu (1), przy czym zwoje drutu induktora mają kształt kolisty.

5. Urządzenie według zastrz. 4, **znamiennie tym**, że induktory elektromagnetyczne rozmieszczone są w układzie szachownicowym względem wydłużonego przewodu (1).

6. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że układ elektrycznego zasilania induktora zawiera przetwarzający blok (16) przyłączony do przewodu kontaktowego (1) oraz impulsową baterię kondensatorów (47) podłączoną przez tyrystor (48) do induktora (2).

7. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że induktor (2) umieszczony jest na przegubie podpartej sprężyną obsadzie (3), umieszczonej na odbieraku prądu.

8. Urządzenie według zastrz. 7, **znamiennie tym**, że przegubowo podparta sprężyną obsada zawiera element prowadzący (8) dla rolki prowadzącej (9) będącej w styku z przewodem kontaktowym elektrycznego środka transportowego.

9. Urządzenie według zastrz. 5, **znamiennie tym**, że induktor (2) umieszczony jest na dwóch płozach odbieraka na obsadzie (32).

10. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że środek transportowy stanowi samodzielny mechanizm jezdny, korzystnie poruszający się na rollkach (54) wózek jezdny (55) przesuwający się bezpośrednio po przewodzie (1), a napędzany za pomocą naziemnego, samobieżnego urządzenia (62) wyposażonego w generator prądu do zasilania urządzenia do usuwania lodu, w przypadku oczyszczania przewodów nie przewodzących prądu, na przykład lin wiszących mostu.

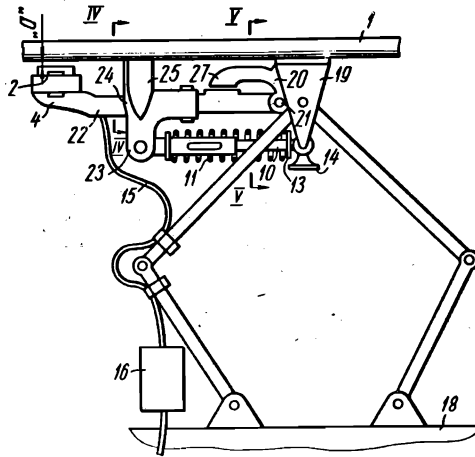


FIG. 3

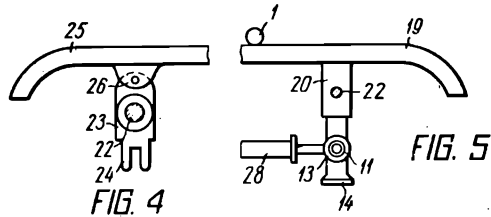


FIG. 4

FIG. 5

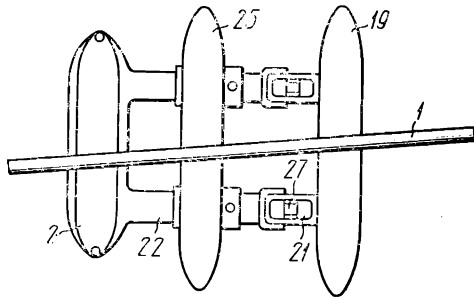


FIG. 6

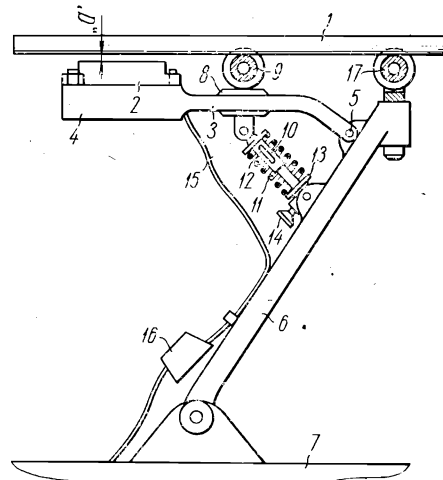


FIG. 1

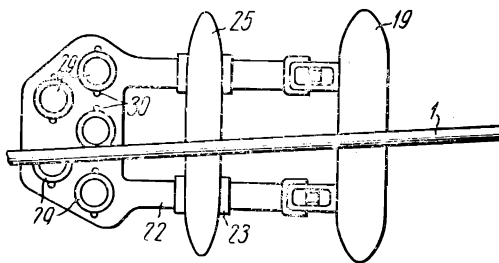


FIG. 7

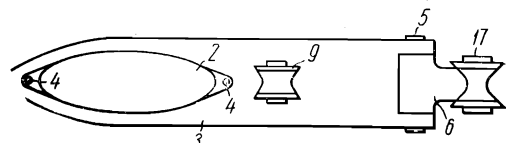


FIG. 2

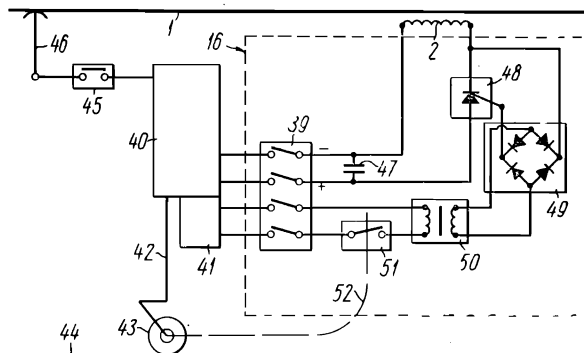


FIG. 9

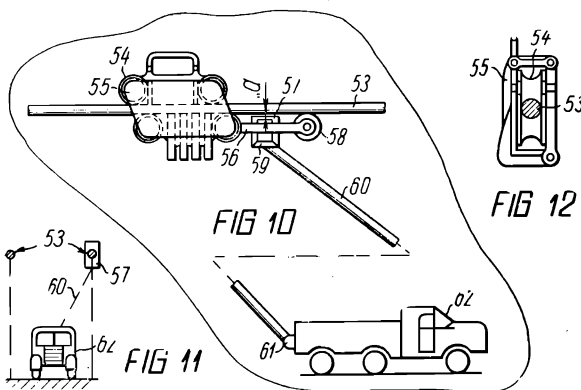


FIG. 10

FIG. 12

FIG. 11

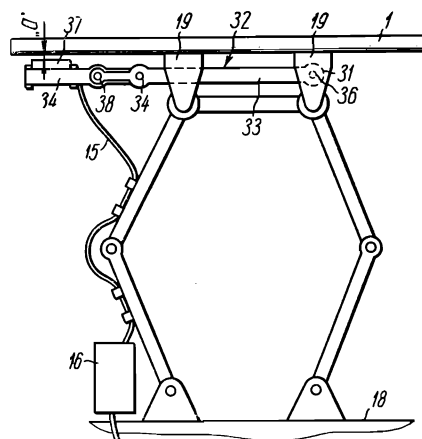


FIG. 8

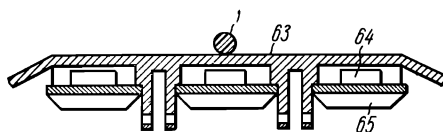


FIG. 13

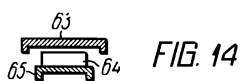


FIG. 14

Cena 10 zł