

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

307 937

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

B60L 5/02 (2006.01)
B60L 5/08 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2015-515**
(22) Přihlášeno: **24.07.2015**
(40) Zveřejněno: **01.02.2017**
(Věstník č. 5/2017)
(47) Uděleno: **25.07.2019**
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **04.09.2019**
(Věstník č. 36/2019)

(56) Relevantní dokumenty:

DE 202013101624 U; DE 7029001 U; DE 800305 C1; DE 2324387 A1.

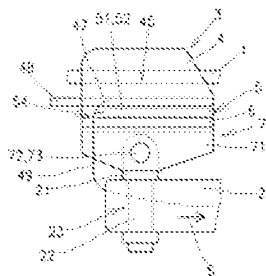
(73) Majitel patentu:
Ing. Jaroslav Vašíček, Brno, CZ

(72) Původce:
Ing. Jaroslav Vašíček, Brno, CZ

(74) Zástupce:
Ing. Dobroslav Musil, patentová kancelář, Ing.
Dobroslav Musil, Zábrdovická 11, 615 00 Brno

(54) Název vynálezu:
Sběrač proudu k napájení trolejbusu

(57) Anotace:
Sběrač (3) proudu k napájení trolejbusu z trolejového vedení obsahujícího dva troleje (1), který je uspořádán na konci každé ze dvou sběrných tyčí (2), přičemž součástí sběrače (3) proudu je topný prostředek připojený do elektrického systému (8) trolejbusu. Přitom topným prostředkem je topná deska (5), vložená mezi smýkadlo (4) a nosné těleso (7) sběrače (3), která obsahuje alespoň jedno elektrické topné těleso, přičemž mezi topnou deskou (5) a nosným tělesem (7) sběrače (3) je vrstva z tepelně izolačního materiálu.



CZ 307937 B6

Sběrač proudu k napájení trolejbusu

Oblast techniky

5

Sběrač proudu k napájení trolejbusu z trolejového vedení obsahujícího dva troleje, který je uspořádán na konci každé ze dvou sběrných tyčí, přičemž součástí sběrače proudu je topný prostředek připojený do elektrického systému trolejbusu.

10

Dosavadní stav techniky

Vozidla, jejichž hnací motor je za jízdy napájen elektrickým proudem ze stacionárního elektrického rozvodu, jsou velmi rozšířeným a dnes prakticky nezastupitelným mobilním prostředkem jak dopravy železniční, tak městské hromadné dopravy. Zvláštní postavení mezi těmito vozidly mají trolejbusy. To je dáno způsobem jejich připojení ke zdroji elektrické energie, neboť není možné využít pro připojení k elektrické síti pojezdová kola. Spojení s nutnými dvěma elektrickými vodiči vedenými nad střechou vozidla je realizováno dvěma tyčemi kloubově spojenými se střechou vozidla, na jejichž volných koncích jsou kloubově připojeny sběrače elektrického proudu. Vzhledem k měnící se vzájemné poloze vozidla a elektrických vodičů, dále trolejů, jsou sběrače známým způsobem výškově i bočně vedeny trolejem.

Provoz všech vozidel s elektrickou trakcí je v oblastech, ve kterých v zimním období klesá teplota pod bod mrazu, znepříjemňován tvorbou námrazy na trolejích. Vzhledem k funkci a tvaru sběračů elektrického proudu je námraza trolejů velkou překážkou právě pro trolejbusy.

V době začátků trolejbusové dopravy byla námraza na trolejích otloukána ručně dlouhými tyčemi. Pneumatické vibrační adaptéry poháněné stlačeným vzduchem byly používány v železniční dopravě, v některých případech i u tramvají. Jejich sběrače elektrického proudu jsou ovšem v podstatě tvořeny příčnou vodorovnou tyčí, přičemž je elektrický proud sbírán z jediného vodiče. U trolejbusů je tento způsob odstraňování námrazy prakticky nepoužitelný.

Odstraňování námrazy jejím odtavením pomocí ohřevu troleje zkratovým proudem může být příčinou poruch vlastního troleje a/nebo snížení jeho životnosti.

35

Zařízení podle JPS 61251402A má sběrač proudu tvořen dvěma za sebou napříč směru troleje uspořádanými stíracími lištami, jejichž bříty stírají námrazu. Přítlačná síla břitů na povrch troleje je nastavitelná podle tloušťky nebo soudržnosti námrazy. Nedostatkem je opotřebení, případně poškození povrchu troleje. Poměrně úzká kontaktní ploška stíracích lišt není z hlediska opotřebení troleje příliš vhodná ani v běžném provozu bez námrazy.

Je znám i způsob odstraňování námrazy z troleje chemickými látkami. Například DE 202011001494 U1 řeší tento problém nanášením protimrazové kapaliny na trolej tryskami směřujícími na trolej zobou jeho boků. Zařízení obsahuje nádobu s protimrazovou kapalinou s tlakovým zdrojem připojeným hadicí k tryskám. Problematická je doba nutná k rozmražení větší vrstvy, která prakticky neumožňuje, aby si vozidlo samotné odstraňovalo za jízdy silnější námrazu.

Podle JPH 6167637 A se protimrazová kapalina přivádí z nádrže na povrch nanášecích kartáčů, které směřují k troleji pro nanášení a současně k mechanickému k odstraňování chemicky narušené námrazy.

Odstraňování námrazy na tramvajích se podle UA 69864 A provádí rozkmitáním troleje pulzujícím tlakovým vzduchem. Tlakový vzduch se přerušovaně přivádí do ramínka upevněného kyvně na horní části pantografu před sběračem proudu a je v kmitavém kontaktu s trolejem.

55

U řešení podle RU 2481201 C1 se před hlavním sběračem pohybuje vodič, který je veden v malé vzdálenosti od vrstvy námrazy. Dochází k přerušovanému připojení tohoto vodiče ke zdroji tak, že mezi ním a trolejí vzniká přerušované elektrický oblouk, který místně vyvolává prudké zvýšení tlaku vzduchu, což rozkmitá trolej a láme na něm vytvořenou námrazu. Poslední dvě provedení jsou složitá a nákladná, navíc možný kousek ledu, který se neodlomí, může poškodit hlavní sběrač.

U řešení podle DE 800305 je v blízkosti horních konců obou sběrných tyčí trolejbusu ke každé tyči kloubově připojeno krátké rameno směřující dopředu.

Nárok 1 chrání mechanický stěrač námrazy tvořený kovovým kartáčem umístěný na konci tohoto ramena, kterým je prostřednictvím pružiny přitlačován k troleji. Podle nároku 2 je mechanický kartáč doplněn elektrickým topným elementem. Topné elementy levého i pravého stěrače námrazy odebírají proud od provozních sběračů proudu, které jsou upevněny na koncích sběrných tyčí a jsou v kontaktu s trolejí za stěrači námrazy. Elektrická topná tělesa jsou zde pouze doplňkem mechanického stěrače, nejsou v podstatě tepelně izolována vůči okolí a slouží spíše k uvolnění setřené a na kartáčích ulpělé námrazy. Kromě malé účinnosti topných elementů a tudíž jejich malému podílu na odstraňování námrazy je velkým nedostatkem obtížná manipulace při ručním navádění tyčí rozvidlenými konci na troleje a nemožnost průjezdu výhybkami.

Tramvajový, resp. železniční sběrač elektrického proudu z troleje, je předmětem řešení podle EP 2792533 A2. V příčném tyčovém sběrači je ohřívací trubkové topné těleso, topným prostředkem je spirála odporového drátu uzavřená v hadici z tepelně stabilního materiálu. Vzhledem k uspořádání tramvajového pantografu je řešení pro trolejbusy nepoužitelné, navíc ohřívací prostředek je v kontaktu s trolejí jen ve velmi malé stykové plošce. Vzhledem ke spotřebě energie a malé plošce, kterou teplo přestupuje do troleje je využití tepla energeticky nevýhodné.

Cílem vynálezu je vytvořit zařízení k odstraňování námrazy přizpůsobené tvaru a funkci sběračů proudu používaných u trolejbusů, které by nebylo výrobně a provozně nákladné a které by umožňovalo adaptovat je i dodatečně na stávající vozidla.

Podstata vynálezu

Cíle vynálezu je dosaženo sběračem proudu k napájení vozidla z trolejového vedení, jehož součástí je topný prostředek, jehož podstatou je to, že topným prostředkem je topná deska vložená mezi smýkadlo a nosné těleso sběrače, která obsahuje alespoň jedno topné těleso, přičemž mezi topnou deskou a nosným tělesem sběrače je vrstva z tepelně izolačního materiálu. Tak je možné dosáhnout v zimním provozu dostatečné teploty pro spolehlivé odstraňování námrazy z trolejí pomocí zdroje o relativně nízkém příkonu.

Topné těleso je do elektrického systému vozidla začleněno tak, že je prvním svým vývodem připojeno ke sběrné ploše vytvořené v kluzné výstelce smýkadla sběrače proudu, přičemž druhý vývod topného tělesa je připojen vodičem ke vstupu do elektrického systému vozidla, v němž je elektricky propojen s druhým sběračem. Délka vodičů topného obvodu je tak minimalizována, což je rovněž energeticky výhodné.

Výhodné je také, když topná deska obsahuje dvě topná tělesa. Tak lze stavebnicově modifikovat vytápění sběrače podle předpokládaného chladu v oblasti, ve které má být trolejbus provozován.

Další znaky zařízení podle vynálezu jsou specifikovány zněním dalších závislých patentových nároků.

Objasnění výkresů

5 Příkladné provedení sběrače proudu pro trolejbusy podle vynálezu je schematicky znázorněno na výkresech, kde je na obr. 1 boční pohled na hlavici sběrače, na obr. 2 pohled ve směru P z obr. 1, na obr. 3 půdorys uložení kontaktní kluzné výstelky v tělese sběrače a na obr. 4 schéma připojení sběračů k elektrickému systému trolejbusu.

10 Příklady uskutečnění vynálezu

Hnací ústrojí trolejbusu je napájeno elektrickou energií ze dvou trolejů 1 zavěšených paralelně vedle sebe několik metrů nad trolejbusem. Na střeše trolejbusu jsou kloubově upevněny dvě blíže neznázorněné sběrné tyče 2, na jejichž volných koncích jsou kloubově upevněné sběrače 3 elektrického proudu. Sběrač 3 je v kluzném kontaktu s trolejem 1.

Schéma uspořádání sběrače 3 a jeho spojení s koncem sběrné tyče 2 je znázorněno na obr. 1 a 2. Směr jízdy trolejbusu je na obr. 1 označen šipkou S.

20 Sběrným prostředkem obecně známého sběrače 3 je smýkadlo 4, jehož ocelové těleso 41 má shora otevřený svislý průřez ve tvaru hranatého písmene "U". V tělese 41 je v prostoru mezi jeho bočnicemi 42 a dnem 43 pevně, ale vyjímatelně uložena kluzná výstelka 44, jejímž materiálem je podobně jako u komutátorových kartáčů elektromotorů obvykle bezolovnatý uhlík. V podélném směru je v horní ploše výstelky 44 podélný vodící půlkruhový žlábek, tvořící vlastní sběrnou
25 plochu 45, která je v kontaktu s trolejem 1. Bočnice 42 tělesa 41 smýkadla 4 zabraňují bočnímu sklouznutí troleje 1 mimo sběrač 3. Materiál kluzné výstelky je elektricky i tepelně vodivý, přitom je přiměřeně otěruvzdorný. Na obr. 3 je znázorněn půdorys tělesa 41 smýkadla 4. Vnitřní svislé plochy bočnic 41 se v oblasti výšky kluzné výstelky 44 z hlediska směru jízdy S od předního čela smýkadla 4 vzájemně k sobě přibližují. Tím je vytvořeno klínovité uložení kluzné
30 výstelky 44 v tělese 41, neboť za jízdy trolejbusu je kluzná výstelka 44 třením mezi ní a trolejem 1 vtlačována do zužujícího se klínu v tělese 41 smýkadla 4. To vytváří kvalitní spoj mezi výstelkou a tělesem smýkadla jak z hlediska přestupu tepla, tak z hlediska elektrického kontaktu. Navíc se kluzná výstelka 44 snadno vymění po jejím vyklepnutí z tělesa 41 smýkadla 4 ve směru šipky S podle obr. 2 a 3.

35 Podle vynálezu je smýkadlo 4 svojí dolní rovinnou plochou 46 v kontaktu s vloženou topnou deskou 5, která má v podstatě stejnou půdorysnou plochu jako smýkadlo 4. V zadním čele topné desky 5 (z hlediska směru jízdy trolejbusu) jsou dva podélné válcové otvory 51 procházející prakticky celou délkou topné desky 5. V otvorech 51 jsou těsně uloženy válcovité elektrické topné patrony 52. V příkladném provedení jsou použity topné patrony o vnějším průměru 8 mm a délce 60 mm, výkon jedné topné patrony je v rozmezí 150 až 300 W. Materiálem topné desky 5 je v příkladném provedení lisovaná tyč z hliníkové slitiny. V neznázorněném provedení je topná deska osazena jen jedním topným tělesem s příslušně větším výkonem. Obě čela otvorů 51 s topnými patronami 52 jsou blíže neznázorněným způsobem uzavřena. Topné patrony 52 jsou
45 svým jedním vývodem vodivě spojeny neznázorněným způsobem prostřednictvím tělesa 41 smýkadla 4 a kluzné výstelky 44 přímo s příslušným trolejem 1, druhým vývodem jsou připojeny ke kabelu 53, který vychází svislým otvorem 54 z topné desky 5 směrem dolů spolu se silovými kabely 47 elektrického pohonu trolejbusu. Tím jsou kabely chráněny před teplem od elektrického oblouku, který může krátkodobě vznikat mezi trolejem 1 a kluznou výstelkou 44. Ke stínění
50 kabelů navíc napomáhá vodorovná krycí stříška 48 vystupující směrem dozadu z tělesa 41 smýkadla 4. Kabely 53 z topných desek 5 jsou v příkladném provedení podle vynálezu vedeny na střechu trolejbusu společně se silovými kabely 47 elektrického pohonu trolejbusu ve svazku 49 uvnitř sběrné tyče 2.

Topná deska 5 je svojí dolní rovinnou plochou v kontaktu s izolační deskou 6, která má v podstatě stejnou půdorysnou plochu jako topná deska 5 a smýkadlo 4. V příkladném provedení je materiálem izolační desky 6 tkanina ze skelných vláken zalitá ve vytvrditelné epoxidové pryskyřici. Izolační deska může být protažena i na boční strany topné desky.

5

Vrstvená sestava "smýkadlo 4 – topná deska 5 – izolační deska 6" je shora upevněna neznázorněnými dvěma svislými průchozími šrouby k známému nosnému tělesu 7 sběrače 3, které má horní dosedací plochu o stejné půdorysné ploše jako smýkadlo 4, topná deska 5 a izolační deska 6. Nosné těleso 7 má podélné směrem dolů směřující svislé bočnice 71, ve kterých je průchozí otvor 72 pro čep 73 kyvného spojení sběrače 3 s konzolou 21 sběrné tyče 2 kolem vodorovné osy čepu 73. Konzola 21 je otočně uložena čepem 22 v otvoru 23 vytvořeném v koncové části sběrné tyče 2. Osa otvoru 22 je kolmá na osu čepu 73 kyvného spojení sběrače 3 s konzolou 21, je tedy v podstatě svislá.

Na obr. 4 je znázorněno schéma připojení sběračů 3 k blíže neznázorněnému elektrickému systému 8 trolejbusu. Část 9 elektrického systému 8 trolejbusu je uložena na střeše trolejbusu ve spínací skříni 91 topných desek 5 sběračů 3 a na pojistkové desce 92.

Z hlediska směru S jízdy levý a pravý sběrač 3L a 3P jsou prostřednictvím smýkadel 4 v přímém vodivém kontaktu s levým a pravým trolejem 1L, 1P. Troleji je přiváděno stejnosměrné napětí 600 V.

Vodiče 53L, 53P od vývodů jsou v příkladném provedení vedeny uvnitř příslušných sběrných tyčí 2 do spínací skříně 91 k vstupním kontaktům stykačů 93L, 93P topných okruhů sběračů 3L, 3P. Za stykači 92L, 92P jsou mimo spínací skřín 91 umístěny na pojistkové desce 92 elektrické pojistky 94L, 94P. Elektrický obvod topné desky 5L je uzavřen připojením výstupu stykače 93L přes pojistku 94L k vodiči 95P a jeho prostřednictvím k sběrači 3P pravého troleje 1P. Stejným způsobem je elektrický obvod topné desky 5P uzavřen připojením výstupu stykače 93P přes pojistku 94P k vodiči 95L a jeho prostřednictvím k sběrači 3L levého troleje 1L. Při jmenovitém provozním napětí elektrického systému 600V jsou topné okruhy sběračů jistiány pojistkami 94 o hodnotě 1A.

Elektrický proud pro ostatní spotřebiče trolejbusu včetně neznázorněného hnacího motoru pojezdu je do neznázorněné části střešní nástavby trolejbusu přiváděn z trolejů 1L, 1P vodiči 47L a 47P. Na vstupu do prostoru nástavby je mezi vodiči 47L, 47P, resp. mezi troleji 1L, 1P vložena bleskojistka 96 zabráňující nežádoucímu přepětí vzniklému z jakéhokoliv důvodu.

Ohřívání sběračů 3L, 3P proudem elektrickým topným tělesem podle vynálezu je kompaktním malým a lehkým zařízením, které jen nepatrně zvyšuje hmotnost sběračů. Tepelná izolace plochy topné desky 5L, 5P odvrácené od troleje 1L, 1P usměrňuje přestup tepla do relativně malé kontaktní plochy smýkadla 4 a jeho prostřednictvím na povrch troleje 1. Účinnost ohřevu je vysoká, což umožňuje použít topná tělesa o relativně malém výkonu. Při použití topných patron 51 o výkonu 300 W a při jízdě trolejbusu rychlostí 15 až 20 km/h je na povrchu kluzné výstelky 44 teplota v rozmezí 250 až 280 °C, která je dostatečně vysoká pro účinné odstraňování běžné námrazy. Přitom při této teplotě nedochází k vzájemnému poškozování kontaktních ploch kluzné výstelky 44 a troleje 1, které souvisí s dvojicí jejich materiálů.

Průmyslová využitelnost

50

Sběrač podle předloženého vynálezu je využitelný na běžných trolejbusech nasazovaných v městské hromadné dopravě, přičemž odstraňování námrazy probíhá obvykle při mírně snížené rychlosti na 15 až 20 km/h a na povrchu kluzné výstelky teplota v rozmezí 250 až 280 °C, která je dostatečně vysoká pro účinné odstraňování běžné námrazy.

55

PATENTOVÉ NÁROKY

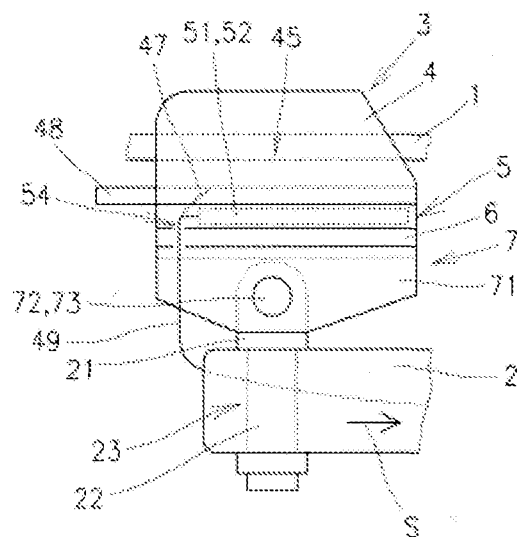
1. Sběrač (3) proudu k napájení trolejbusu z trolejového vedení obsahujícího dva troleje (1),
 5 který je uspořádán na konci každé ze dvou sběrných tyčí (2), přičemž součástí sběrače (3) proudu je topný prostředek připojený do elektrického systému (8) trolejbusu, **vyznačující se tím**, že topným prostředkem je topná deska (5) vložená mezi smýkadlo (4) a nosné těleso (7) sběrače (3), která obsahuje alespoň jedno elektrické topné těleso, přičemž mezi topnou deskou (5) a nosným tělesem (7) sběrače (3) je vrstva z tepelně izolačního materiálu.
- 10 2. Sběrač (3) proudu podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že topné těleso je do elektrického systému vozidla začleněno tak, že je prvním svým vývodem připojeno ke kluzné výstelce (44) smýkadla (4) jednoho sběrače (3L, 3P) proudu, přičemž druhý vývod topného tělesa je připojen vodičem (53) ke vstupu do elektrického systému (8) vozidla, v němž je elektricky propojen s
 15 druhým sběračem (3P, 3L).
3. Sběrač (3) proudu podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že topná deska (5) obsahuje dvě topná tělesa.
- 20 4. Sběrač (3) proudu podle kteréhokoliv z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že topným tělesem je válcová topná patrona (52), která je těsně uložena ve válcovém otvoru (51) v topné desce (5), přičemž prvním jejím elektrickým vývodem je její vnější plocha, která je s trolejem (1) spojena prostřednictvím vodivých materiálů topné desky (5) a kluzné výstelky (44) smýkadla (4), přičemž druhý její elektrický vývod je tvořen vodičem (53) vystupujícím z topné patrony (52) a
 25 vedeným po sběrné tyči (2) do vstupu elektrického systému (8) obvodů trolejbusu, v němž je elektricky propojen s druhým sběračem.
5. Sběrač (3) proudu podle kteréhokoliv z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že topná deska (5) je vyrobena z ploché tyče, jejímž materiálem je hliníková slitina.
- 30 6. Sběrač (3) proudu podle kteréhokoliv z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že vrstvou z tepelně izolačního materiálu je izolační deska (6) vyrobená z tkaniny ze skelných vláken zalité ve vytvrditelné epoxidové pryskyřici.
- 35 7. Sběrač (3) proudu podle nároků 3 až 5, **vyznačující se tím**, že topné těleso má výkon alespoň 150 W.
8. Sběrač (3) proudu podle kteréhokoliv z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že sběrná plocha (45) je tvořena povrchem kluzné výstelky (44) vodivě spojené se sběračem (3).
- 40 9. Sběrač (3) proudu podle nároku 8, **vyznačující se tím**, že kluzná výstelka (44) je vyrobena z uhlíku.

2 výkresy

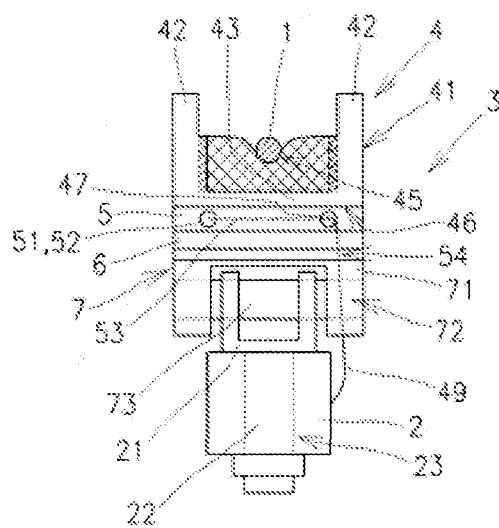
Seznam vztahových značek

- 1 trolej
- 2 sběrná tyč
- 21 konzola sběrné tyče
- 22 svislý čep konzoly
- 23 otvor (ve sběrné tyči pro svislý čep konzoly)
- 3 sběrač (proudu)
- 4 smýkadlo

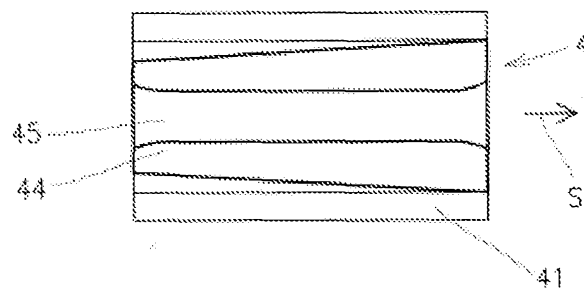
- 41 těleso smýkadla
- 42 bočnice (smýkadla)
- 43 dno tělesa smýkadla
- 44 kluzná výstelka
- 45 sběrná plocha (půlkruhový žlábek kluzné výstelky – pro trolej)
- 46 dolní rovinná plocha tělesa smýkadla
- 47 silový kabel elektrického pohonu trolejbusu (L,P)
- 48 krycí stříška (stínění kabelů)
- 49 svazek vodičů otopné desky a kabelu elektrického pohonu trolejbusu
- 5 topná deska (L, P)
- 51 válcový otvor (pro topnou patronu)
- 52 topná patrona (L, P)
- 53 kabel (navazující na vývody topných patron) (L, P)
- 54 svislý otvor (pro vyvedení kabelu 47 a 53 ze sběrače směrem dolů)
- 6 izolační deska
- 7 nosné těleso (sběrače)
- 71 svislá bočnice (nosného tělesa)
- 72 průchozí otvor (v bočnicích nosného tělesa)
- 73 čep (kyvného spojení sběrače s konzolou)
- 8 elektrický systém trolejbusu
- 9 část elektrického systému trolejbusu (uspořádaná na střeše)
- 91 pojistková deska
- 92 spínací skříň
- 93 stykač (LP)
- 94 elektrická pojistka topné desky (L, P)
- 95 vodič (LP)
- 96 bleskojistka



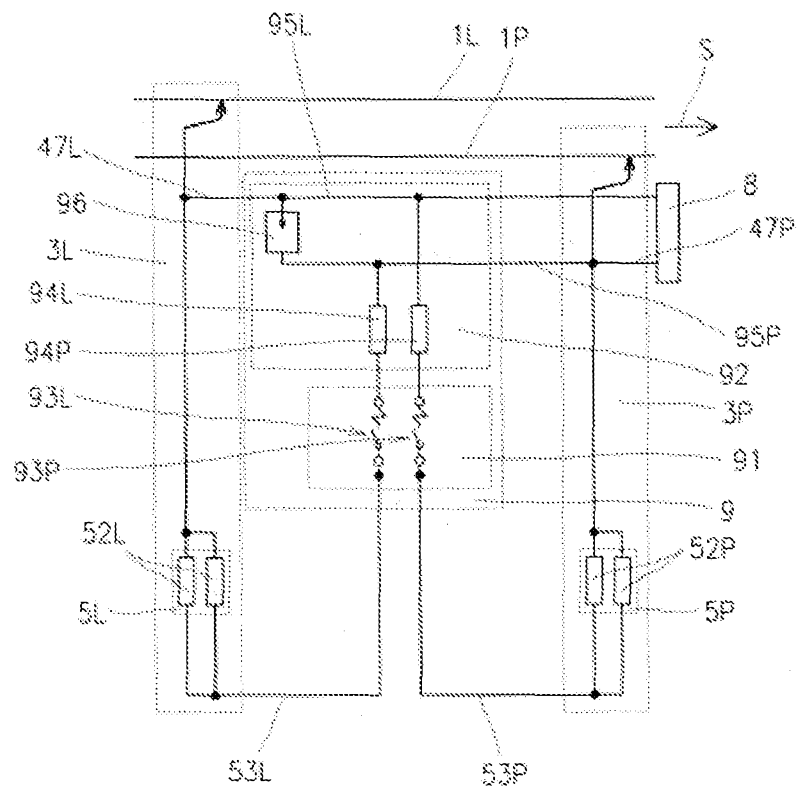
Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4