



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

255442

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴

B 61 D 27/00

(22) Přihlášeno 29 11 85

(21) PV 8661-85

(40) Zveřejněno 16 07 87

(45) Vydáno 15 11 88

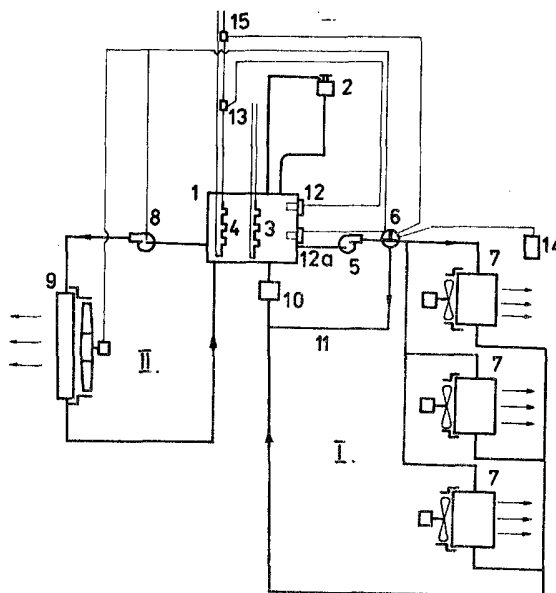
(75)

Autor vynálezu

SCHWALLER IVO ing. CSc., PRAHA

(54) Zařízení k vytápění elektricky poháněných vozidel

Řešení se týká oboru vytápění elektricky poháněných vozidel a cílem je snížit spotřebu energie pro vytápění vozidel při zachování hygieny vytápění. Podstatou je uspořádání odporů elektrodynamické brzdy vozidla v nádrži vytápěcí kapaliny. Řešení je využitelné v elektricky poháněných vozidlech, zejména v trolejbusech, případně tramvajích v městské dopravě (cyklus s častým brzděním).



Vynález se týká zařízení k vytápění elektricky poháněných vozidel, zejména trolejbusů, obsahujícího elektricky ohřívanou nádrž vytápěcí kapaliny, čerpadlo, vytápěcí jednotky a spojovací vedení.

Vytápění vozidel s elektrickým pohonem s odběrem energie z trolejového vedení se převážně děje elektrickými přímotopnými tělesy, napájenými z troleje. Nevýhodou tohoto způsobu je jednak značná spotřeba energie (např. k vytápění trolejbusu je zapotřebí příkon 10 až 15 kW), jednak nízká hygienická úroveň vytápění, kdy buď není zajištěna potřebná výměna vzduchu ve vozidle při sálavém vytápění, nebo se vzduch ohřívá topnými tělesy s povrchovou teplotou několik set °C, což vede k rozkladu nečistot ve vzduchu, které pak dráždí sliznice horních cest dýchacích.

Další známé vytápění elektricky poháněných vozidel s napájením z troleje, mající vyšší hygienickou úroveň, používá jako média pro přenos tepla kapalinu, která je ohřívána elektrickými topnými tělesy napájenými z troleje. Ohřátá kapalina se rozvádí do tepelných výměníků v prostorách pro cestující. Tato vytápěcí zařízení jsou však energeticky značně náročná.

Cílem vynálezu je snížit spotřebu energie pro ohřev vytápěcí kapaliny u vytápěcích zařízení elektricky poháněných vozidel při zachování hygieny vytápění. Dalším cílem vynálezu je i dosažení vysokého stupně unifikace vytápěcích soustav trolejbusů, pro něž je vynález hlavně určen, s vytápěcími soustavami autobusů.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že u zařízení k vytápění elektricky poháněných vozidel, zejména trolejbusů, obsahujících elektricky ohřívanou nádrž vytápěcí kapaliny, čerpadlo, vytápěcí jednotky a spojovací vedení, jsou v nádrži uspořádány odpory elektrodynamické brzdy vozidla. V nádrži dále mohou být uspořádána i elektrická vytápěcí tělesa napojená na zdroj proudu přes první spínač, spojený s prvním čidlem teploty vytápěcí kapaliny. Seriově s prvním spínačem je zapojen druhý spínač. Zařízení k vytápění elektricky poháněných vozidel podle vynálezu obsahuje jednak alespoň jeden vytápěcí okruh s čerpadlem vytápěcího okruhu a vytápěcími jednotkami a jednak chladicí okruh s čerpadlem chladicího okruhu a chladicí jednotkou, přičemž jak vytápěcí okruh tak chladicí okruh jsou napojeny na nádrž. Mezi čerpadlem vytápěcího okruhu a vytápěcími jednotkami je zařazen trojcestný regulační ventil, na který je napojen obtok vytápěcích jednotek. Mezi vyústěním obtoku do vytápěcího okruhu a nádrži je zařazen chladicí plášť příslušenství vozidla.

Čerpadlo chladicího okruhu a ventilátor chladicí jednotky jsou svými ovládacími částmi spojeny s druhým čidlem teploty vytápěcí kapaliny. Trojcestný regulační ventil je svou ovládací částí spojen jednak s čidlem teploty vzduchu ve vytápěném prostoru a jednak s druhým spínačem.

Příklad provedení k vytápění elektricky poháněných vozidel podle vynálezu je ve schématu znázorněn na připojeném výkrese.

Nádrž 1, obsahující vytápěcí kapalinu (například transformátorový olej), je propojena plnicím a odvzdušňovacím potrubím s expanzní nádobou 2. Expanzní nádoba 2 je umístěna v dostatečné výšce a je opatřena plnicím otvorem s přetlakovou zátkou. V nádrži 1 jsou ve vytápěcí kapalině ponořeny odpory 3 elektrodynamické brzdy vozidla a elektrická vytápěcí tělesa 4. Elektrická vytápěcí tělesa 4 jsou na zdroj proudu (například trolej) připojena přes první spínač 13, spojený s prvním čidlem 12 teploty vytápěcí kapaliny, které je umístěno v nádrži 1, a přes druhý spínač 15. Na nádrž 1 je napojen jednak vytápěcí okruh I a jednak chladicí okruh II.

Ve vytápěcím okruhu I je uspořádáno čerpadlo 5 vytápěcího okruhu, trojcestný regulační ventil 6 a vytápěcí jednotky 7. Na trojcestný regulační ventil 6 je napojen obtok 11 vytápěcích jednotek 7.

Mezi vyústěním obtoku 11 do vytápěcího okruhu I a nádrží 1 je zařazen chladicí plášť 10 příslušenství vozidla, například kompresoru tlakovzdušné brzdové soustavy. Trojcestný regulační ventil 6 je svou ovládací částí spojen s čidlem 14 teploty vzduchu ve vytápěném prostoru vozidla a s druhým spínačem 15.

V chladícím okruhu II je uspořádáno čerpadlo 8 chladicího okruhu a chladicí jednotka 9. Čerpadlo 8 chladicího okruhu a ventilátor chladicí jednotky 9 jsou svými ovládacími částmi spojeny s druhým čidlem 12a teploty vytápěcí kapaliny.

Aby mohla být teplota v kabině řidiče udržována na vyšší úrovni než v prostoru cestujících, může být vytápěcí okruh rozdělen na dva samostatné okruhy pro samostatné vytápění kabiny řidiče a prostoru cestujících (nezakresleno).

Při brzdění ohřívají odpory 3 elektrodynamické brzdy vozidla vytápěcí kapalinu v nádrži 1. Čerpadlo 5 vytápěcího okruhu je během provozu vozidla v činnosti trvale, čímž je jednak zajištěn intenzivní pohyb vytápěcí kapaliny v nádrži 1 a nedochází tak k jejímu přehřívání kolem odporů 3 elektrodynamické brzdy vozidla a jednak průtok vytápěcí kapaliny chladicím pláštěm 10 příslušenství vozidla.

Jestliže teplota ve vytápěném prostoru je pod požadovanou hodnotou, čidlo 14 teploty vzduchu ve vytápěném prostoru přestavuje trojcestný regulační ventil 6 do polohy, ve které vytápěcí kapalina protéká vytápěcími jednotkami 7. Regulace je plynulá, takže kromě krajních poloh trojcestného regulačního ventilu 6, kdy veškerá vytápěcí kapalina protéká buď jenom obtokem 11 (nulový výkon vytápění), nebo jenom vytápěcími jednotkami 7 (minimální výkon vytápění), je ve všech mezipolohách vytápěcí kapalina rozdělována do obtoku 11 a vytápěcích jednotek 7 v poměru závislejícím na poloze trojcestného regulačního ventilu 6.

Je-li trojcestný regulační ventil 6 v poloze, ve které alespoň část vytápěcí kapaliny protéká vytápěcími jednotkami 7 je sepnut druhý spínač 15. Je-li teplota vytápěcí kapaliny příliš nízká, například nižší než 80 °C (po startu vozidla nebo při jízdě do stoupání, kdy při brzdění se v odporech 3 elektrodynamické brzdy vozidla maří menší množství energie), sepne první čidlo 12 teploty vytápěcí kapaliny první spínač 13. Sepnutím obou spínačů 13, 15 jsou připojeny na zdroj proudu elektrická vytápěcí tělesa 4 a pomáhají ohřívát vytápěcí kapalinu v nádrži 1. Při dosažení teploty 80 °C první čidlo 12 teploty vytápěcí kapaliny rozpojí první spínač 13 a elektrická vytápěcí tělesa 4 jsou bez proudu.

Elektrická vytápěcí tělesa 4 jsou bez proudu i tehdy, když je sice teplota vytápěcí kapaliny nižší než 80 °C, tj. první spínač 13 je sepnut, ale trojcestný regulační ventil 6 je v poloze, kdy vytápěcími jednotkami 7 neprotéká žádná vytápěcí kapalina. V této poloze trojcestného regulačního ventilu 6 je rozpojen druhý spínač 15.

Je-li teplota ve vytápěném prostoru na požadované výši, nastaví čidlo 14 teploty vzduchu ve vytápěném prostoru trojcestný regulační ventil 6 do polohy, kdy průtok vytápěcí kapaliny vytápěcími jednotkami 7 je uzavřen. Vytápěcí kapalina protéká obtokem 11.

Dosáhne-li teplota vytápěcí kapaliny horní hranice, například 100 °C, uvede druhé čidlo 12 teploty vytápěcí kapaliny do činnosti čerpadlo 8 chladicího okruhu II a ventilátor chladicí jednotky 9. Tím je zabráněno přehřátí vytápěcí kapaliny zejména v letním období. Při poklesu teploty vytápěcí kapaliny pod 100 °C druhé čidlo 12 teploty vytápěcí kapaliny vyřadí z činnosti chladicí okruh II, tj. vypne čerpadlo 8 chladicího okruhu a ventilátor chladicí jednotky 9.

V letním období, kdy trojcestný regulační ventil 6 je v poloze, ve které je uzavřen průtok vytápěcí kapaliny vytápěcími jednotkami 7 je možno jejich ventilátory využít k intenzivnímu větrání kabiny řidiče a prostoru cestujících.

Stav, kdy elektrická vytápěcí tělesa 4 jsou napájena proudem, je výjimečný, protože například při obsahu nádrže 1 cca 50 dm³ se při jednom zabrzdění ohřeje vytápěcí kapalina o 10 °C. Proto je zařízení podle vynálezu vhodné zejména pro elektricky poháněná vozidla městské hromadné dopravy (trolejbusy, případně tramvaje), kde dochází k častějšímu brzdění.

Automatické ovládání zařízení k vytápění elektricky poháněných vozidel, které bylo popsáno a je znázorněno na výkrese, je možno v jednodušší variantě nahradit ručním ovládáním. To znamená, že řidič ručně ovládá trojcestný regulační ventil 6 a první spínač 13 podle teploty ve vytápěném prostoru a podle teploty vytápěcí kabiny. V tom případě může odpadnout druhý spínač 15. Čerpadlo 8 chladicího okruhu a ventilátor chladicí jednotky 9 uvádí v činnost řidič spínačem (nezobrazeno) podle teploty vytápěcí kapaliny, případně v letním období mohou být čerpadlo 8 chladicího okruhu a ventilátoru chladicí jednotky 9 v činnosti trvale (během provozu vozidla).

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Zařízení k vytápění elektricky poháněných vozidel, zejména trolejbusů, obsahující elektricky ohřívanou nádrž vytápěcí kapaliny, čerpadlo, vytápěcí jednotky a spojovací vedení, vyznačené tím, že v nádrži (1) jsou uspořádány odpory (3) elektrodynamické brzdy vozidla.

2. Zařízení k vytápění elektricky poháněných vozidel podle bodu 1, vyznačené tím, že v nádrži (1) jsou uspořádána elektrická vytápěcí tělesa (4), napojená na zdroj proudu přes první spínač (13), spojený s prvním čidlem (12) teploty vytápěcí kapaliny.

3. Zařízení k vytápění elektricky poháněných vozidel podle bodu 2, vyznačené tím, že seriově s prvním spínačem (13) je zapojen druhý spínač (15).

4. Zařízení k vytápění elektricky poháněných vozidel podle bodu 1, vyznačené tím, že obsahuje jednak alespoň jeden vytápěcí okruh (I) s čerpadlem (5) vytápěcího okruhu a vytápěcími jednotkami (7) a jednak chladicí okruh (II) s čerpadlem (8) chladicího okruhu a chladicí jednotkou (9), přičemž jak vytápěcí okruh (I), tak chladicí okruh (II) jsou napojeny na nádrž (1).

5. Zařízení k vytápění elektricky poháněných vozidel podle bodu 1, vyznačené tím, že mezi čerpadlem (5) vytápěcího okruhu a vytápěcími jednotkami (7) je zařazen trojcestný regulační ventil (6), na který je napojen obtok (11) vytápěcích jednotek (7).

6. Zařízení k vytápění elektricky poháněných vozidel podle bodu 5, vyznačené tím, že mezi vyústěním obtoku (11) do vytápěcího okruhu (I) a nádrži (1) je zařazen chladicí plášť (10) příslušenství vozidla.

7. Zařízení k vytápění elektricky poháněných vozidel podle bodu 4, vyznačené tím, že čerpadlo (8) chladicího okruhu a ventilátor chladicí jednotky (9) jsou svými ovládacími částmi spojeny s druhým čidlem (12) teploty vytápěcí kapaliny.

8. Zařízení k vytápění elektricky poháněných vozidel podle bodu 5, vyznačené tím, že trojcestný regulační ventil (6) je svou ovládací částí spojen s čidlem (14) teploty vzduchu ve vytápěném prostoru.

9. Zařízení k vytápění elektricky poháněných vozidel podle bodu 5, vyznačené tím, že trojcestný regulační ventil (6) je svou ovládací částí spojen s druhým spínačem (15).

