

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

12645

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2002 - 13337**

(22) Přihlášeno: **24.07.2002**

(47) Zapsáno: **30.09.2002**

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.⁷:

B 60 K 15/01

B 60 K 15/063

B 60 K 15/07

(73) Majitel :

NORDLOGISTIC A.S., Praha, CZ;

(72) Původce :

Žižka Vratislav, Ústí nad Labem, CZ;

(74) Zástupce:

Reichel Pavel Ing., Lopatecká 14, Praha 4, 14700;

(54) Název užitého vzoru:

**Zařízení pro dodávání paliva do motorů vozidel na
zemní plyn**

CZ 12645 U1

Zařízení pro dodávání paliva do motorů vozidel na zemní plyn

Oblast techniky

Technické řešení se týká zařízení pro dodávání paliva do motorů vozidel na zemní plyn, zejména pro autobusy.

5 Dosavadní stav techniky

10 Motory na zemní plyn jsou principiálně motory zážehové, obsahují zapalovací svíčky, řídicí jednotky nebo snímače otáček motoru. Jejich výkonová charakteristika je v rozmezí od 28 do 32 % mechanického výkonu (užitečný výkon), zbytek je mechanicky ztracen anebo tepelně vyzařen. U vznětových motorů je výkonová charakteristika příznivější, do 45 %. Tepelné namá-
hání prostorů zástavby motoru je proto poměrně vysoké a je nutné tyto prostory upravit tak, aby nedocházelo ke zvýšenému tepelnému namáhání ostatních agregátů, skupin a podskupin, které se nacházejí v motorovém prostoru (jedná se například o alternátory, startéry, hydročerpádlá, vodní pumpy, ložiska).

15 Obecnou nevýhodou plynového pohonu je nutnost stlačování plynu na vysoký tlak, například na 22 MPa, pro vytvoření jeho dostatečné zásoby potřebné pro dojezd vozidla. S tím jsou spojena rizika při manipulaci, používání nebo ošetřování jednotlivých prvků tlakových soustav. Umístění tlakových zásobníků je v zásadě možné v kterémkoli místě karoserie vozidla, jestliže budou zachována základní bezpečnostní opatření. Nad rámec těchto bezpečnostních opatření vystupuje požadavek plynofikace nízkopodlažních autobusů (městské provedení), kde není možné tlakové
20 nádoby s dostatečně velkou kapacitou umístit do zavazadlových prostorů nebo jiných prostorů v okolí rámu vozidla. Dálková doprava může částečně využít prostoru pro zavazadla, ale i zde je kapacita objemu zavazadlových prostorů a požadovaného objemu pro umístění tlakových nádob pro uskladnění stlačeného plynu omezena. Cílem řešení je umožnit použití většího množství tlakových zásobníků stlačeného plynu a tím objemu plynu v závislosti na požadované délce
25 dojezdu vozidla. Dalším úkolem je usnadnění přístupu pro ovládání, seřizování a kontrolu jednotlivých tlakových nádob ve vozidle, zvýšení bezpečnosti a spolehlivosti celého systému dodávání paliva.

Podstata technického řešení

30 Cíle je dosaženo zařízením pro dodávání paliva do motorů vozidel na zemní plyn, zejména pro autobusy, podle předloženého technického řešení. Zařízení zahrnuje tlakový zásobník stlačeného zemního plynu, sestávající z řady sériově zapojených tlakových nádob, uložených v nosném rámu, kde tlakový zásobník je propojený s plnicí armaturou, a současně přes regulátor tlaku zemního plynu se směšovačem zemního plynu a vzduchu na vstupu do motoru vozidla. Podstata technického řešení spočívá v tom, že tlakový zásobník s nosným rámem je upevněn na střeše
35 vozidla tak, že jeho tlakové nádoby jsou uspořádány napříč k podélné ose vozidla. Z tlakového zásobníku je vedeno hlavní tlakové potrubí do vnitřního prostoru vozidla, kde se dělí na větev plnění, ukončenou plnicím ventilem, a na větev dodávky paliva s uzavíracím ventilem na jejím vstupu, ukončenou ve směšovači na vstupu do motoru. Z tlakového zásobníku je do vnitřního prostoru vozidla vedeno s výhodou jediné hlavní tlakové potrubí.

40 Mezi výhody tohoto uspořádání je možno uvést následující. Ve vozidle je zachován zavazadlový prostor. Příčné uložení tlakových nádob na střeše vozidla umožňuje použití většího množství zásobníků stlačeného plynu, v závislosti na požadované délce dojezdu vozidla. Je podstatně sníženo riziko úniku plynu a jeho hromadění v prostoru vozidla, plyn může volně unikát z prostoru střechy vzhůru. Výhodou jediného tlakového potrubí je zejména jeho univerzálnost z
45 hlediska dodávky paliva a plnění tlakových nádob zásobníku. Dále jsou to snížené nároky na materiál a omezení vzniku poruch, potrubí je opatřeno bezpečnostními prvky pro zabezpečení požadovaného směru proudění plynu.

K nosnému rámu jsou s výhodou otočně připevněna dvě souměrně uspořádaná křídla krytu tlakového zásobníku s rovinou vyklápění v podélné ose vozidla. Kryt je z plastu, svým tvarem, včetně předního a zadního čela, aerodynamicky navazuje na karoserii vozidla, přičemž je opatřen větracími otvory. Výhodami jsou usnadnění přístupu pro ovládání, seřizování a kontrolu

5 tlakových nádob zásobníku stlačeného plynu na střeše vozidla, dále jejich ochrana před povětrnostními vlivy. Z bočních stran je kryt opatřen větracími otvory, které zabezpečují případný únik plynu do ovzduší tak, aby nemohlo docházet k nahromadění plynu v oblasti tlakových nádob do nebezpečné koncentrace.

Hlavní tlakové potrubí, navazující na spojovací potrubí tlakových nádob, může být vedeno v

10 ochranném zakrytí po střeše vozidla a svedeno do motorového prostoru vozidla svislým sloupkem rámu jeho karoserie. Výhodné je, že potrubí je co nejkratší. Přitom je možné ho odvětrávat jak na střeše vozidla, tak i ve sloupku rámu karoserie, kde je zabezpečeno ochrannou hadicí, která je vyústěna do ochranného zakrytí potrubí na střeše vozidla.

Nosný rám může být z hliníkové slitiny a je připevněn prostřednictvím nosných konzol k ocelovým obloukům rámu střechy vozidla, tvořeným profily tvaru T. Tato konstrukce umožňuje jeho

15 rychlou demontáž a zaručuje bezpečné připojení tlakových nádob ke karoserii vozidla.

Tlakové nádoby mohou být z kompozitu, vyztuženého uhlíkovými vlákny, kde každá z nich je opatřena k ní připevněnou pádovou pojistkou, tvořenou nádobou s kapalinou, a ventilem s bezpečnostním nadprůtokovým ventilem. Konstrukce tlakových nádob umožňuje využít příznivé

20 nízké hmotnosti nádob, omezené dynamickými vlastnostmi vozidla (moment setrvačných sil, odstředivé síly a podobně). Tlakové nádoby mají stejnou charakteristiku, to je plnicí tlak, pevnost v tahu a tlaku, jsou mechanicky stejně odolné jako ocelové nádoby. Pádové pojistky zabezpečují rychlou informaci o nebezpečnosti tlakových nádob při jejich nesprávné manipulaci, například o pádu nádoby z výšky, havárii, převrácení vozidla apod.

Hlavní tlakové potrubí a spojovací potrubí tlakových nádob jsou s výhodou z oceli a jsou opatřeny tepelně izolačním pláštěm, přičemž hlavní tlakové potrubí má vnitřní průměr v oblasti

25 12 mm. Uvedená světlost tlakového potrubí zabezpečuje plynulou dodávku plynu bez zamrzání paliva v jednotlivých průchodech a spojích. Menší průměr než 12 mm vykazuje vysokou náchylnost zamrzání potrubí vlivem prudkého ochlazení plynu při jeho rozpínání. Průměr větší než

30 12 mm pak komplikuje práci směšovače a tlakového regulátoru, dodávka zemního plynu je v takovém případě příliš bohatá a dochází k nadměrné spotřebě plynu při současně nízkém výkonu.

Za plnicím ventilem, opatřeným manometrem, je s výhodou osazen filtr hrubých nečistot. Zamezuje vstupu nečistot z kompresoru nebo čerpací stanice plynu.

Mezi uzavíracím ventilem a směšovačem jsou za sebou ve směru toku paliva s výhodou osazeny

35 tlakový snímač, regulátor tlaku zemního plynu a jemný čistič paliva. Jejich účinky jsou následující, informace o stavu plynu v palivové soustavě, ochrana tlakového snímače při plnění vozidla. Regulátor tlaku snižuje tlak zemního plynu z 22 na 10 Mpa; musí být ohříván, aby nedocházelo k jeho zamrzání. Jemný čistič paliva zabraňuje nežádoucímu pronikání vlhkosti do směšovače.

Přehled obrázků na výkresech

Technické řešení bude dále vysvětleno na příkladech jeho možných provedení, a to pomocí

40 připojených výkresů a následného popisu příkladu konkrétního provedení. Na obrázku 1 je schematicky zobrazeno v částečném řezu uložení tlakového zásobníku stlačeného zemního plynu na střeše vozidla, na obrázku 2 je bokorysný pohled a na obrázku 3 půdorysný pohled na uspořádání podle obr. 1. Na obrázku 4 je základní schéma plynové soustavy, na obrázku 5

45 celkové schéma plynové soustavy v napojení na tlakové nádoby na stlačený zemní plyn.

Příklady provedení technického řešení

K obloukům 3 střechy vozidla, například autobusu, tvořeným ocelovými profily tvaru T, jsou na obou jejich vnějších okrajích rozebíratelně připevněny nosné konzoly 2 z hliníkové slitiny. K nim je připevněn nosný rám 1 (z hliníkové slitiny) tlakového zásobníku 6 zemního plynu. Tlakový zásobník 6 obsahuje zpravidla pět, šest nebo sedm tlakových nádob ve tvaru válce, které jsou uloženy vedle sebe napříč střechy vozidla. Jejich celková hmotnost je přibližně 550 až 700 kg. Proti příčnému pohybu jsou tlakové nádoby zásobníku 6 zabezpečeny rozebíratelným svěrným spojením, například ocelovými páskami 20 s pružinami; proti podélnému pohybu, to je ve směru podélné osy vozidla, jsou zabezpečeny uložením v lůžkách na nosném rámu 1. Tlakové nádoby zásobníku 6 jsou z kompozitů, například epoxidu vyztuženého uhlíkovými vlákny; jejich vnější průměr je přibližně 385 mm, délka 1500 mm, vnitřní objem při tlaku 20 MPa je asi 135 litrů. Pracovní tlak při teplotě 15 °C je 20 MPa, maximální plnicí tlak je 26 MPa.

Každá tlaková nádoba zásobníku 6 je opatřena ventilem 7 pro napouštění nebo vypouštění zemního plynu; ventil 7 je buďto mechanický nebo elektromagnetický a může být umístěn na jednom nebo obou koncích tlakové nádoby. Pokud jsou ventily 7 umístěny na obou koncích, je možné rychlejší plnění nebo vypouštění tlakových nádob zásobníku 6; nevýhodou je zdvojení ventilů 7 a příslušných bezpečnostních prvků. Každý z ventilů 7 je opatřen bezpečnostním prvkem, nadprůtokovým ventilem 8, který v případě prudkého poklesu tlaku plynu v soustavě potrubí stlačeného plynu zabezpečuje uzavření všech ventilů 7 tlakových nádob zásobníku 6 do doby vyrovnání tlaku, to znamená odstranění příčiny úniku plynu. Nadprůtokový ventil 8 je založen na pneumatickém principu, jeho membránový systém snímá náhlé tlakové změny a prostřednictvím akčního prvku uzavírá ventil 7.

V provedení s jednostranným plněním tlakových nádob zásobníku 6, kdy ventily 7 jsou pouze na jednom konci tlakových nádob, je opačný konec tlakové nádoby zásobníku 6 osazen pádovou pojistkou 9, která je tvořena nádobkou s kapalinou, připevněnou (přilepenou) k tělesu tlakové nádoby. Pádová pojistka 9 se při pádu z výšky větší než přibližně 2,5 metru rozbije a tak identifikuje další nepoužitelnost tlakové nádoby zásobníku 6 do doby její revize. Alternativně může být pádová pojistka 9 upevněna na nosném rámu 1 celého zásobníku 6; nevýhodou takového uspořádání však je, že po jejím rozbití po pádu je nutno vyměnit všechny tlakové nádoby zásobníku 6.

Tlakové nádoby zásobníku 6, uložené na nosném rámu 1, jsou shora zakryty plastovým krytem 10, uspořádaným tak, aby jeho otevírání umožňovalo přístup k čelům tlakových nádob pro rychlou kontrolu pádových pojistek 9 a ventilů 7 a zároveň účelně chránilo všechny prvky systému uloženého na střeše vozidla. Kryt 10 je dvoukřídlý, s rovinou vyklápění uprostřed; jako celek je kryt 10 rozebíratelně připevněn k nosnému rámu 1. Toto uspořádání krytu 10 nijak neomezuje plnění tlakových nádob zásobníku 6, při plnění, ani vypouštění stlačeného plynu není zapotřebí kryt 10 otevírat.

Jednotlivé tlakové nádoby zásobníku 6 v nosném rámu 1 jsou pro maximální využití kapacity objemu stlačeného plynu vzájemně sériově propojeny. Při paralelním zapojení by docházelo v případě poruchy k možnosti nevyčerpání objemu plynu z uzavřené jednotky. Tlakové nádoby zásobníku 6 jsou propojeny tlakovými ocelovými trubkami 11 přes ventilové šroubení. Jsou vzájemně demontovatelné a je možné takové jejich propojení, aby nefunkční nebo poškozené tlakové nádoby zásobníku 6 byly zcela vyřazeny z provozu. Trubky 11 jsou opatřeny vnějším obalem z tepelně izolačního materiálu, například z plastu. Důvodem je snížení tepelných ztrát při plnění tlakových nádob zásobníku 6 a následném odstavení, kdy teplota potrubí dosahuje přibližně 80 °C. Únikem tohoto tepla by docházelo k poklesu tlaku v soustavě vlivem vnitřní energie plynu. Rovněž tlakové nádoby zásobníku 6 jsou opatřeny na svých čelech tepelně izolačními plastovými kryty 21.

Od tlakových nádob zásobníku 6, uložených v nosném rámu 1 na střeše vozidla, je stlačený zemní plyn veden jediným tlakovým potrubím po střeše vozidla (uvnitř ochranného krytu z

mechanicky odolného plastu) do místa vhodně zvoleného pro svod 12 do motorového prostoru. Tímto místem může být například dutina zadního ocelového sloupku, dutina sloupku dveří vozidla a podobně. Je to místo nejpevnější části rámu karoserie vozidla, které umožňuje dostatečnou ochranu při havárii vozidla, před povětrnostními vlivy, požárem vozidla. Potrubí je
 5 svedeno přes průchodky do mechanického filtru 13 hrubých nečistot v plynu, to je rzi, pevných částic v potrubí a podobně. Na filtr 13 hrubých nečistot navazuje plnicí ventil 14 pro plnění tlakových nádob zásobníku 6 stlačeným zemním plynem ze zdroje zemního plynu (čerpací stanice), který je propojen s manometrem 15 pro snímání stavu plnění tlakového zásobníku 6. Mezi filtrem 13 hrubých nečistot a tlakovým zásobníkem 6 je v potrubí zařazen rozbočovač 16
 10 ve tvaru T, který odděluje větev plnění od větve dodávky paliva, to je stlačeného zemního plynu do motoru vozidla.

Větev plnění je vysokotlaká a zabezpečuje naplnění tlakového zásobníku 6 na tlak 22 MPa; větev dodávky paliva zabezpečuje snížení tlaku zemního plynu na hodnotu atmosférického tlaku pro nasávání směsi plynu a vzduchu do motoru vozidla. Ve větvi dodávky paliva do motoru vozidla
 15 je za rozbočovačem 16 zařazen mechanický ventil 17, který je v okamžiku plnění uzavřen a odděluje větev plnění (současně chrání tlakový snímač 18). Přívodní potrubí stlačeného plynu od rozbočovače 16 má optimální velikost vnitřního průměru 12 mm. Mechanický ventil 17 se ručně nebo elektromagneticky otevírá po naplnění tlakového zásobníku 6 stlačeným zemním plynem a tím se otevírá cesta pro dodávku zemního plynu do motoru vozidla.

Ve větvi dodávky paliva do motoru vozidla se dále, ve směru od tlakového zásobníku 6 za mechanickým ventilem 17, nachází tlakový snímač 18, který předává informace o provozním tlaku a množství zemního plynu v tlakovém zásobníku 6 do prostoru kabiny řidiče vozidla. Dále následuje regulátor 19 tlaku plynu, který snižuje tlak zemního plynu z hodnoty 22 MPa v tlakovém zásobníku 6 na 10 Mpa; přitom dochází k prudkému ochlazení plynu a je nutné
 25 regulátor 19 tlaku plynu ohřívat vodou z okruhu chlazení na teplotu přibližně 50 °C.

Regulátor 19 tlaku plynu je mechanicko-pneumatickým zařízením, pracujícím na principu škrtkové klapky a dávkovaném vypouštění plynu. Je to hlavní regulátor optimálního chodu motoru vozidla. Jeho výstup je připojen k jemnému čističi 5 paliva, který slouží k odvodňování dodávaného paliva, to je snížení obsahu vodního kondenzátu v zemním plynu. Navíc eliminuje
 30 možné nečistoty z tlakových nádob zásobníku 6 a rozvodného potrubí zemního plynu. Výstup jemného čističe 5 paliva je připojen ke směšovači 4, který je umístěn v motoru vozidla. Směšovač 4 snižuje tlak zemního plynu na hodnotu atmosférického tlaku. Jedná se o řízený směšovač v závislosti na snímání hodnoty λ , vyjadřující poměr neshořelých spalín k čerstvě přiváděné směsi. Sonda hodnoty λ je umístěna před katalyzátorem, a to mezi turbodmychadlem
 35 a katalyzátorem, a její výstup zabezpečuje správné hodnoty bohatosti směsi a obsahu spalín (emisní limity).

Pokud by bylo použito namísto stlačeného zemního plynu v plynném skupenství zkapalněného plynu, systém by se choval do určité míry analogicky běžnému benzinovému motoru. Odpadly by filtr 13 hrubých nečistot, plnicí ventil 14 pro plnění tlakového zásobníku 6 stlačeným zemním
 40 plynem a manometr 15 pro snímání stavu plnění tlakových nádob zásobníku 6 ve vysokotlaké větvi plnění a dále tlakový snímač 18 a regulátor 19 tlaku plynu ve větvi dodávky paliva do motoru vozidla; namísto směšovače 4 by bylo použito dávkovacího zařízení.

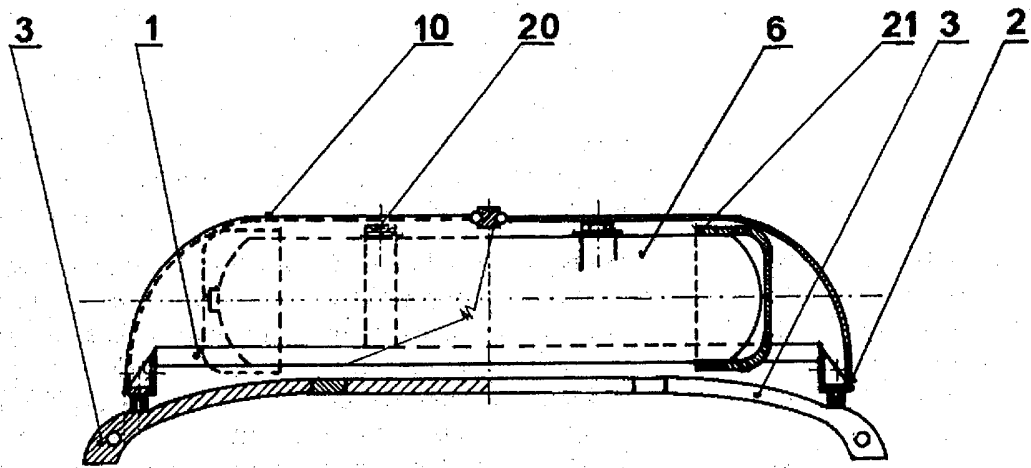
NÁROKY NA OCHRANU

1. Zařízení pro dodávání paliva do motorů vozidel na zemní plyn, zahrnující tlakový zásobník
 45 (6) stlačeného zemního plynu, sestávající z řady sériově zapojených tlakových nádob, uložených v nosném rámu (1), kde tlakový zásobník (6) je propojený s plnicí armaturou, a současně přes regulátor (19) tlaku zemního plynu se směšovačem (4) zemního plynu a vzduchu na vstupu do

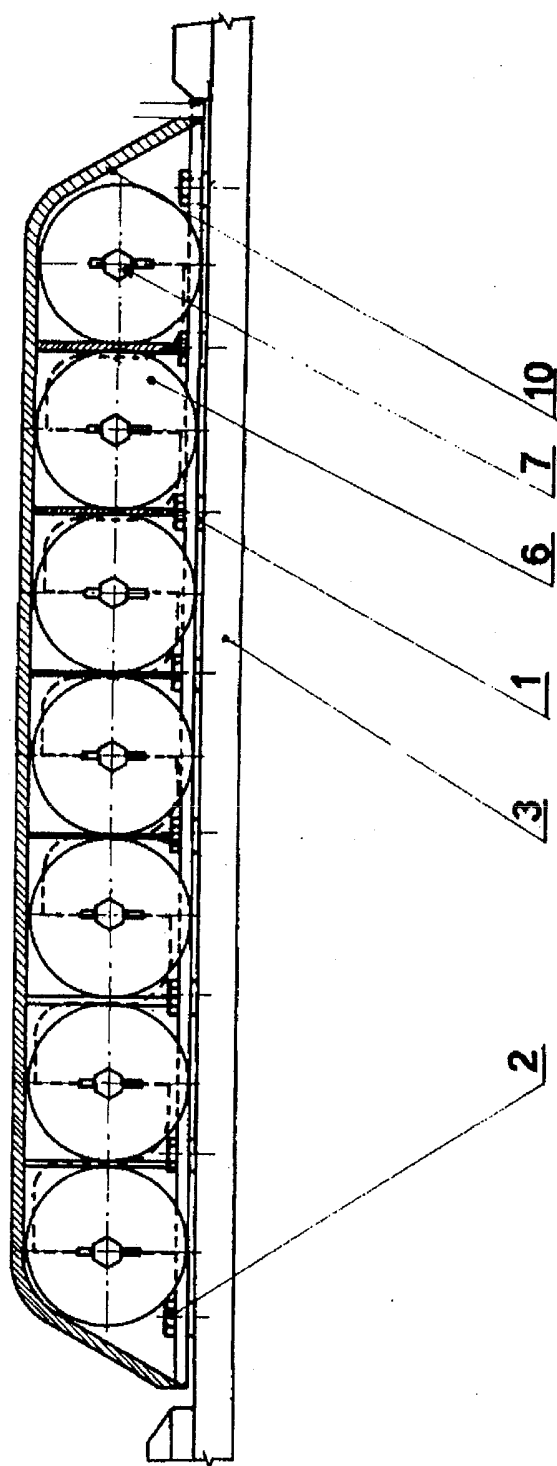
- motoru vozidla, **vyznačující se tím**, že tlakový zásobník (6) s nosným rámem (1) je upevněn na střeše vozidla tak, že jeho tlakové nádoby jsou uspořádány napříč k podélné ose vozidla, přičemž z tlakového zásobníku (6) je vedeno hlavní tlakové potrubí do vnitřního prostoru vozidla, kde se dělí na větev plnění, ukončenou plnicím ventilem (14), a na větev 5 dodávky paliva s uzavíracím ventilem (17) na jejím vstupu, ukončenou ve směšovači (4) na vstupu do motoru.
2. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že z tlakového zásobníku (6) je do vnitřního prostoru vozidla vedeno jediné hlavní tlakové potrubí.
- 10 3. Zařízení podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že k nosnému rámu (1) jsou otočně připevněna dvě souměrně uspořádaná křídla krytu (10) tlakového zásobníku (6) s rovinou vyklápění v podélné ose vozidla.
4. Zařízení podle některého z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že hlavní tlakové potrubí, navazující na spojovací potrubí tlakových nádob, je vedeno v ochranném zakrytí po střeše vozidla a svedeno do motorového prostoru vozidla svislým sloupkem rámu jeho karoserie.
- 15 5. Zařízení podle některého z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že nosný rám (1) je z hliníkové slitiny a je připevněn prostřednictvím nosných konzol (2) k ocelovým obloukům (3) rámu střechy vozidla, tvořeným profily tvaru T.
- 20 6. Zařízení podle některého z nároků 3 až 5, **vyznačující se tím**, že kryt (10) je z plastu, svým tvarem, včetně předního a zadního čela, aerodynamicky navazuje na karoserii vozidla, přičemž je opatřen větracími otvory.
7. Zařízení podle některého z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že tlakové nádoby jsou z kompozitu, vyztuženého uhlíkovými vlákny, kde každá z nich je opatřena k ní připevněnou pádovou pojistkou (9), tvořenou nádobou s kapalinou, a ventilem (7) s bezpečnostním nadprůtokovým ventilem (8).
- 25 8. Zařízení podle některého z nároků 1 až 7, **vyznačující se tím**, že hlavní tlakové potrubí a spojovací potrubí tlakových nádob jsou z oceli a jsou opatřeny tepelně izolačním pláštěm, přičemž hlavní tlakové potrubí má vnitřní průměr v oblasti 12 mm.
9. Zařízení podle některého z nároků 1 až 8, **vyznačující se tím**, že za plnicím ventilem (14) opatřenému manometrem (15), je osazen filtr (13) hrubých nečistot.
- 30 10. Zařízení podle některého z nároků 1 až 9, **vyznačující se tím**, že mezi uzavíracím ventilem (17) a směšovačem (4) jsou za sebou ve směru toku paliva osazeny tlakový snímač (18), regulátor (19) tlaku zemního plynu a jemný čistič (5) paliva.
11. Zařízení podle některého z nároků 1 až 10, **vyznačující se tím**, že vozidlem je autobus.

35

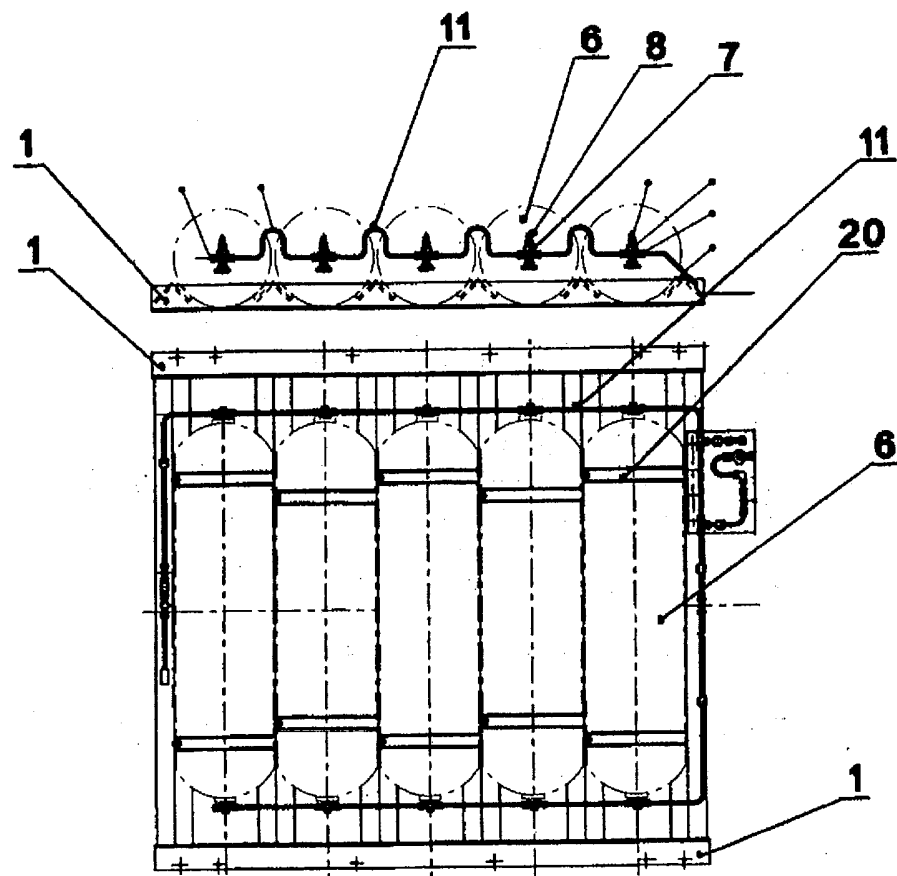
5 výkresů



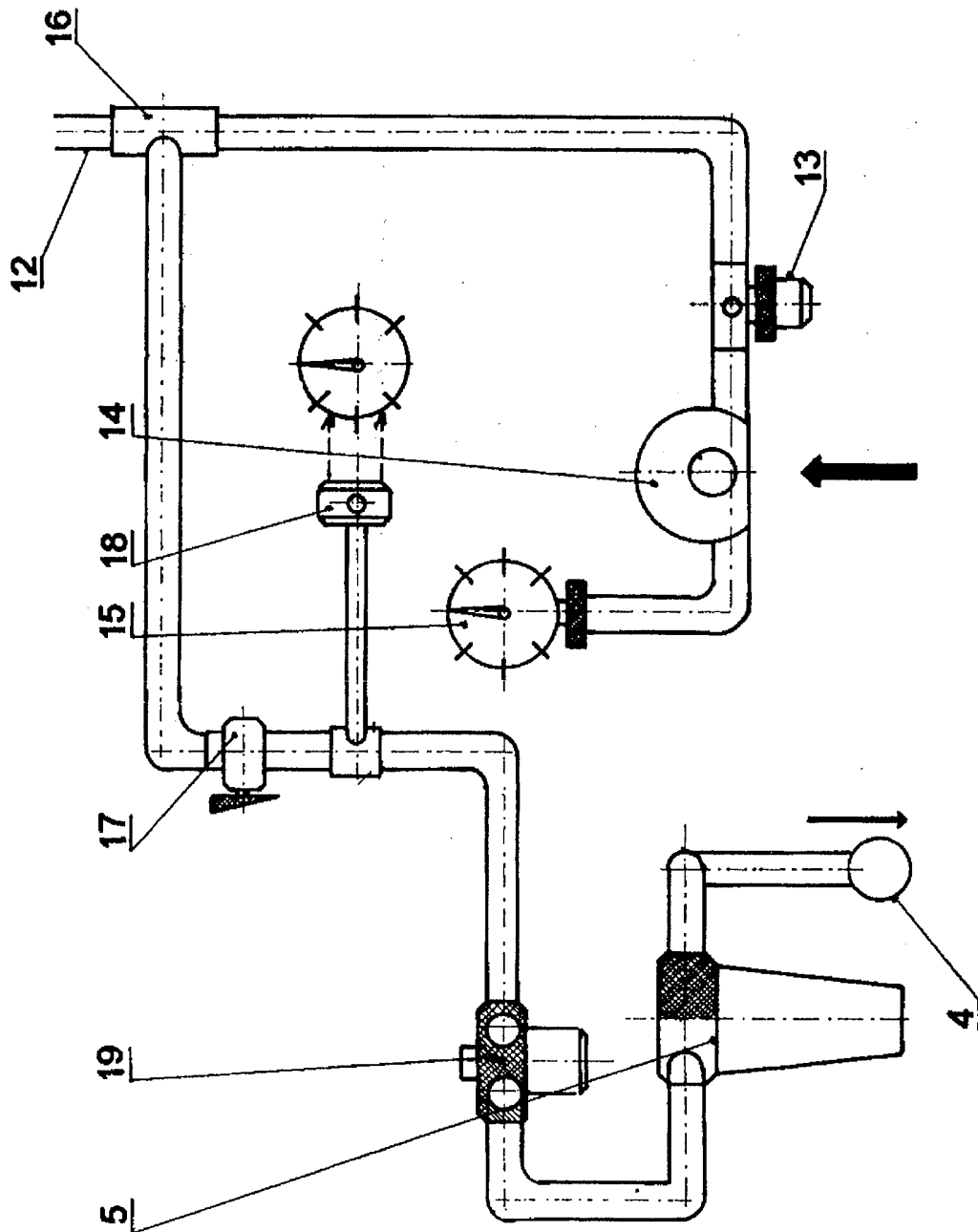
OBR.1



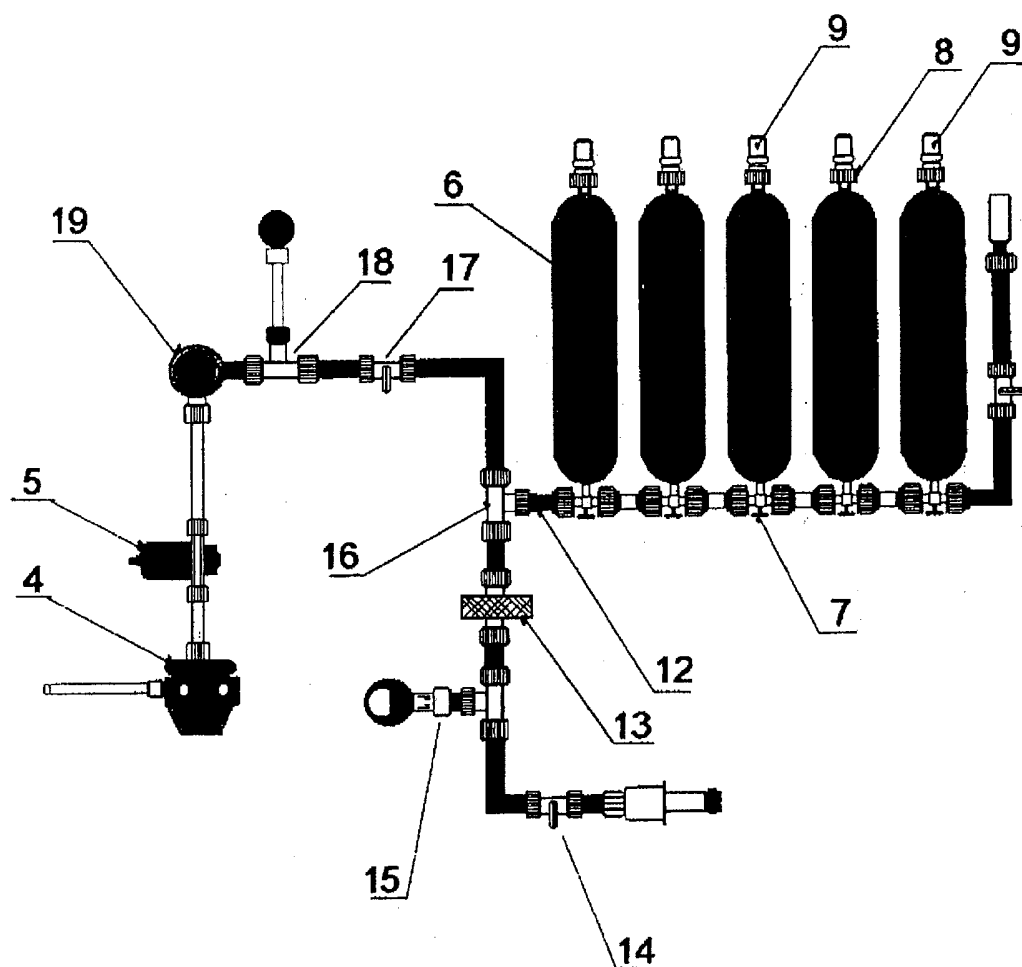
OBR.2



OBR.3



OBR.4



OBR.5

Konec dokumentu