

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

221506

(11) (B2)

(51) Int. Cl.³
B 01 D 50/00



(22) Přihlášeno 11 06 79

(21) (PV 3987-79)

(32) (31) (33) Právo přednosti od 17 07 78
(GA-1258) Maďarská lidová republika

(40) Zveřejněno 15 09 82

(45) Vydáno 15 02 86

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

(72)

Autor vynálezu

CZAKÓ ANDRÁS ing., KERTI JÁNOS, BUDAPEŠT (MLR)

(73)

Majitel patentu

GANZ-MÁVAG MOZDONY-, VAGON ÉS GÉPGYÁR, BUDAPEŠT
(MLR)

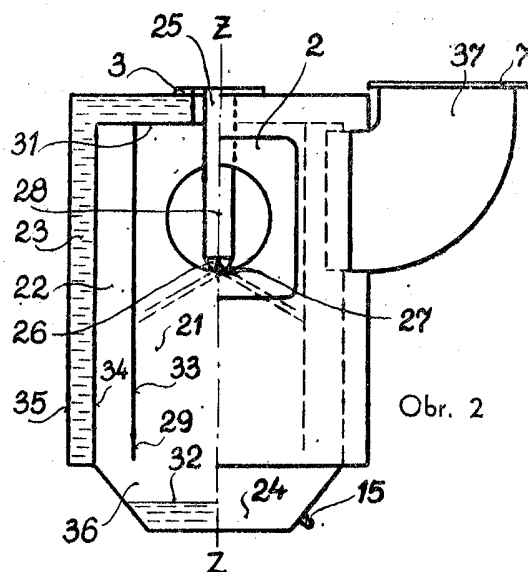
(54) Zařízení pro chlazení, odlučování částic a pohlcování zvuku znečištěných plynů o vysoké teplotě, protékajících pod vysokým tlakem potrubním systémem

1

2

Vynález řeší problém zařízení pro chlazení, odlučování částic, pohlcování zvuku znečištěných plynů o vysoké teplotě, protékajících pod vysokým tlakem potrubním systémem, zejména pro chlazení, odlučování částic a pohlcování zvuku výfukových plynů spalovacích motorů.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že zařízení sestává ze tří svisle uspořádaných souosých prostorů, vytvářejících systém nádrží, vzájemně oddělených soustřednými stěnovými pláště. S vnitřním prostorem jsou spojeny vstupní plynové nástavce a tryska pro vstřikování kapaliny. Na dně vnitřního prostoru a středního prostoru je umístěna jímka pro sběr kapaliny, přičemž střední prostor je spojen s vnitřním prostorem mezerou mezi dolním okrajem plášťové stěny vnitřního prostoru a hladinou v jímkce pro sběr kapaliny. Nástavec pro výstup plynu je spojen s horní částí středního prostoru, vnější prostor je spojen s uzavřeným okruhem chladicího systému. Plynové nástavce vnitřního prostoru mají dvojité stěny a jsou ve vodorovném směru spojeny s horní částí vnitřního prostoru. Do trubky vystupující z jímky pro sběr kapaliny je zapojena nádrž pro zadržování plynu. Do vstupních plynových trubek je za účelem pružného spojení zařízení s otočným podvozkem vozidla.



Vynález se týká zařízení pro chlazení, odlučování částic a pohlcování zvuku znečištěných plynů o vysoké teplotě, protékajících pod vysokým tlakem potrubním systémem, zvláště pro chlazení, odlučování částic a pohlcování zvuku výfukových plynů spalovacích motorů.

U tepelných motorů a v rozmanitých průmyslových odvětvích vzniká často požadavek komplexní manipulace (chlazení, oddělování částic a pohlcování zvuku) s plyny protékajícími nějakým potrubním systémem a obsahujícími rozmanité škodlivé částice o vysoké teplotě. U spalovacích motorů se současně s potřebou ochlazení výfukových plynů objevuje též požadavek okolí na snížení hluku a na ochranu proti znečištění vzduchu částicemi, obsaženými ve výfukových plynech. V blízkosti chemickoprůmyslových závodů, průmyslových závodů pracujících s minerálními oleji a závodů důlních se mohou ve vzduchu vytvářet výbušné směsi, přičemž výfukové plyny zvyšují nebezpečí výbuchu. Dodržování parametrů zabezpečujících proti výbuchu, například maximální dovolená teplota výfukového plynu a stěn motoru, maximální obsah spalín v plynu, nevýbušný stav plynů, neschopnost jejich vznícení, směšování výfukových plynů s chladicími látkami atd. je složitým technickým problémem. V důsledku novosti a složitosti úkolu neexistují dosud mezinárodní normy, a proto projekty závodů, bezpečných proti výbuchu, vycházejí z norem jednotlivých zemí. Za maximální teplotu bezpečnou proti výbuchu se předepsaná teplota naftových motorů a výfukových trub považuje 200 °C s omezením, že v místech, kde se mohou vyskytovat vznětlivé kapalné látky, smí teplota dosahovat toliko 160 °C. U naftových motorů se mohou dehtové hmoty obsažené ve spalínách usazovat ve výfukové trubce, čímž se jednak zmenšuje průtočný průřez výfukové trubky, jednak vzniká nebezpečí vznícení a výbuchu v případě, že teplota výfukových plynů je vyšší než je uvedeno, popřípadě konkrétními normami předepsáno.

Shora uvedené problémy se řeší rozmanitými způsoby, pomocí trubkového systému o dvou stěnách, nebo pomocí tekutých chladicích látek, srážejících nebo odlučujících přívodem těchto látek v tangenciálním směru nebo odrazem od povrchu kapaliny v chladicí nádrži stále ještě hořlavé částice obsažené v chlazených plynech. Chladicí kapalina se též vstřikuje do proudu plynů o vysoké teplotě za účelem předběžného ochlazení nebo intenzivnějšího chlazení. Zvuk se pohlcuje umělým snižováním rychlosti paprsku vystupujícího výfukového plynu a vestavěním vložek pohlcujících hluk. Hořlavé částice se zadržují též pomocí filtrů.

Již po dlouhou dobu jsou známy chladicí nádrže, jejichž účelem je odstranit výše uvedené problémy komplexně spojením jednotlivých dílčích činností v jednom zařízení.

Příkladem je řešení podle maďarského patentu č. 76 936. Nedostatek tohoto řešení spočívá v tom, že jeho výkonnost je ve všech třech směrech činnosti mimořádně nízká, přičemž montáž zařízení je velmi obtížná a zařízení vyžaduje značné množství materiálu.

Nejmodernější řešení je popsáno v US patentovém spisu č. 3 630 030, u něhož za účelem zadržení hořlavých částic a snížení hluku jsou do zařízení vestavěny vhodné, vzájemně na sobě nezávislé jednotky, spojené trubkami, takže tvoří jeden funkční systém. Nevýhoda tohoto řešení spočívá v tom, že zařízení je zbytečně složité, ježto chlazení, zadržování hořlavých částic a snížení hluku se provádí samostatnými konstrukčními jednotkami se složitým systémem trubek, které tyto jednotky vzájemně spojují, voda se vstřikuje uzavřeným vodním obvodem, přičemž není zajištěno čištění vody, ježto hořlavé částice padají z proudu plynu do vody, takže se množství částic, znečišťujících vodu, neustále zvětšuje, způsobuje ucpání otvorů vstřikovacího zařízení, které může mít nakonec za následek i zhroucení celého systému. Tento nedostatek je vyvážen pouze zčásti výhodou, že vzhledem k uzavřenému vstřikovacímu vodnímu obvodu je vyloučena možnost vzniku výbušné plynové směsi, jelikož je pohlcena vodou.

Shora uvedený problém se často objevuje též u lokomotiv, které jsou poháněny naftovým motorem a jsou v provozu ve výbušném prostředí, například v dolech, v chemických závodech pracujících s minerálními oleji, přístavních skladištích a tak dále. K odstranění tohoto problému je vyráběna výfuková trubka pro naftový motor s dvoustěnným, vodou chlazeným zařízením se vstřikovacími tryskami, vytvářejícími postupně protiproud nebo proud rovnoběžný s proudem spalín. Zařízení se používá zčásti pro chlazení, zčásti pro zintenzivnění chladicího účinku. Tato výfuková trubka ústí do výfukové nádrže s jímkou pro vodu, přičemž plyny, vstupující do této nádrže a odrážející se od povrchu vody, vystupují tak, že v případě, kdy jejich teplota je mimořádně vysoká, zapojí tepelný spínač, umístěný na přídavných protiproudových vstřikovacích tryskách, jichž je třeba k dosažení zvýšeného chladicího účinku. Nevýhoda tohoto zařízení spočívá především v používání protiproudových vstřikovacích trysek, ježto tyto trysky mají tendenci se ucpávat. Dále je nevýhodné, že proud plynů, odrážející se od povrchu vody ve velké výfukové nádrži, se již neochlazuje, ačkoli při vhodném uspořádání by bylo možno dosáhnout značného chladicího účinku. Zařízení je též spojeno s nebezpečím, že vstřikovaná voda, zůstávající v jínce, může v zimním období zmrznout a poškodit nebo zničit celé zařízení. Stejnou nevýhodou je skutečnost, že spolu s vodou odčerpávanou ze dna nádrže, mohou unikat do atmosféry bubliny

výbušné směsi, takže teoreticky není vyloučeno nebezpečí výbuchu.

Z toho, co bylo uvedeno je zřejmé, že obor technických opatření, jichž je třeba při odvodu nebezpečných plynů, je rozsáhlý. Současně však žádné ze známých řešení plně nevyhovuje, ježto jejich výkonnost je malá, výrobní náklady, náklady na montáž a požadavky na prostor jsou vysoké a jejich provozní spolehlivost není dostatečně velká.

Účelem vynálezu je vyvinout jednoduché spolehlivé zařízení, které je schopné zajistit potřebný stupeň chlazení, spolehlivě odlučuje pevné částice, obsažené ve výfukových plynech, a které spolu s teplotou výfukových plynů snižuje jejich výstupní rychlost a tím i účinek pohlcující zvuk.

Tento úkol řeší vynález tak, že zařízení sestává ze tří svisle uspořádaných souosých prostor vytvářejících systém nádrží vzájemně oddělených soustřednými stěnovými plášti, přičemž vstupní plynové nástavce a tryska pro vstříkávání kapaliny jsou spojeny s vnitřním prostorem jeho horním koncem, nebo jsou uspořádány uvnitř vnitřního prostoru, na dně vnitřního a středního prostoru je jímka pro sběr kapaliny a střední prostor je spojen s vnitřním prostorem mezerou mezi dolním okrajem plášťové stěny vnitřního prostoru a hladinou v jínce pro sběr kapaliny a nástavec pro výstup plynu je spojen s horní částí středního prostoru, kdežto vnější prostor je spojen s uzavřeným okruhem chladicího systému.

Vstup výfukového plynu do vnitřního prostoru má tvar trubky spojené vodorovně s horní částí vnitřního prostoru. Do trubky pro přívod výfukového plynu je vložen pružný člen a trubka, vystupující z jímky pro sběr kapaliny, ústí do nádrže pro zadržování plynu.

Výhody zařízení podle vynálezu spočívají v tom, že účinně řeší všechny problémy chlazení, oddělování částic a pohlcování zvuku jedním, jednoduchým, uzavřeným systémem nádrží. Řešením podle vynálezu se odstraňuje složitý systém trubek, jichž je třeba pro spojení vzájemně oddělených pracujících částí, a které ohrožují spolehlivost provozu. Další výhoda spočívá v tom, že u souproudových vstříkovacích trysek není nebezpečí ucpání, zařízení je možno použít i u spalovacích motorů, není-li třeba samostatného chladicího obvodu a výměníku tepla.

Vstříkovaná kapalina a usazenina, vystupující ze zařízení do otevřeného kapalinového obvodu, nemůže již unášet žádné plyny, ježto tomu brání vestavěná nádrž pro zadržování plynů. Další výhoda řešení podle vynálezu spočívá v tom, že v důsledku částic zadržovaných z výfukového plynu a značného stupně ochlazení, se nemohou vytvářet ve výfukové trubce dehtové a podobné usazeniny. Důležitou výhodou řešení nutno též spatřovat v tom, že pracuje-li zařízení podle vynálezu ve výbušném prostředí, je mož-

no zařazením tepelného řídicího spínače bezpečně udržet maximální teplotu plynu. Nakonec v důsledku použití pružného členu, vestavěného do trubky pro přívod výfukového plynu a vzhledem k několika možným alternativním provedením, je možno zařízení vhodně spojit s trubkou pro přívod výfukového plynu v jakémkoli prostorovém uspořádání.

Vynález je podrobně popsán pomocí výkresů, znázorňujících příklad jednoho provedení zařízení podle vynálezu. Na výkresu představuje obr. 1 perspektivní schematický pohled na zařízení podle vynálezu, obr. 2 je pohled ze strany na zařízení podle vynálezu z poloviny v řezu v provedení s dvojitým vstupem, obr. 3 je půdorys podle obr. 2 z poloviny v řezu.

Zařízení podle vynálezu sestává ze systému 13 nádrží, obsahujících tři soustředné prostory s podélnou osou **Z—Z**, která je svislá. Vnitřní prostor 21 je omezen vnitřní plášťovou stěnou 33, střední prostor 22 je oddělen od vnitřního prostoru 21 plášťovou stěnou 33 a plášťovou stěnou 34 od vnějšího prostoru 23. Vnější prostor 23 je vymezen zevnitř střední plášťovou stěnou 34 a zevně plášťovou stěnou 35.

Plyn, který se má zneškodnit, vstupuje vstupními trubkami 39 a 40, ústícími proti- lehle, do vnitřního prostoru 21 systému 13 nádrží, přičemž prochází dvoustěnnými plynovými vstupními nástavci 19, 20, k jejichž vnějším koncům jsou připevněny příruby 1, 2. Plynové vstupní nástavce 19, 20 jsou obklopeny chladicím pláštěm 38, souvisejícím s vnějším prostorem 23 nádrže.

Vstupní trubky 39, 40 je možno za účelem vestavění do vozidel napojit na vznětový motor vypouštějící plyny pomocí pružného členu. Zařazení tohoto pružného členu může být v některých případech i nutné, například, je-li vznětový motor vestavěn do otočného podvozku, kdežto zařízení podle vynálezu je připevněno ke skříni vozidla. Zařazením pružného členu jsou otočný podvozek a skříň vozidla vzájemně odpruženy a mohou se otáčet.

Chladicí kapalina se přivádí vstupním hrdlem 5, vytvořeným ve vnější stěně chladicího pláště 38 v blízkosti spojovací příruby 1. Chladicí kapalina vystupuje výstupním hrdlem 6, které je obdobně vytvořeno ve vnější stěně chladicího pláště 38 v blízkosti spojovací příruby 2. Chladicí kapalina je uváděna do cirkulačního pohybu v potrubí 17 čerpadlem 10. Do potrubí 17 je zapojen výměník 11 tepla. S potrubím 17 je spojena měřící potrubní větev 18 s regulovatelným ventilem 12.

Příruba 3 je umístěna na horním konci systému 13 nádrží a jejím účelem je umožnění vstupu tlakové kapaliny do vnitřního prostoru 21 systému 13 nádrží. K přírubě 3 je napojeno potrubí 14 pro přívod tlakové kapaliny. Do potrubí 14 je zapojen regulovatel-

ný ventil 9. K přírubě 3 je připevněn držák 25, k jehož dolnímu konci je připevněna jedna vstříkovací tryska 26, nebo více takovýchto soustředně uspořádaných trysek. Konec 27 vstříkovací trysky 26 je pod osou 28 vstupních plynových nástavců 19, 20.

Vnitřní prostor 21 systému 13 nádrží je shora uzavřen víkem 31, kdežto zdola je zakončen, stejně jako soustředný úzký střední prostor 22 ve tvaru prstence, jímkou 24 pro sběr kapaliny. Nad jímkou 24 pro sběr kapaliny je ponechána mezera 36 mezi nejvyšší hladinou 32 v jínce 24 pro sběr kapaliny a dolním okrajem 29 plášťové stěny 33 vnitřního prostoru 21. Z jímkou 24 pro sběr kapaliny vystupuje trubka 15 ústící do nádrže 4 pro zadržování plynu.

Nástavec 37 pro výstup plynu je spojen s plášťovitou stěnou 34 středního prostoru 22 systému 13 nádrží. Volný konec nástavce 37 pro výstup plynu je překryt spojovací přírubou 7, k níž je připojena plynová trubka 16 spojená s termostatem.

Zařízení podle vynálezu pracuje takto. Plyn, který má být zneškodněn, vstupuje vodovodným plynovým vstupním nástavcem 19 horním koncem do vnitřního prostoru 21 systému 13 nádrží. Vířivý proud, způsobující pokles tlaku, vyvolává, zvláště v případě, že plyn vstupuje pouze plynovým nástavcem 19 uspořádaným na jedné straně systému nádrží 13 a tedy jednostranně, nárazy na vnitřní plášťovou stěnu 33 vnitřního prostoru, kdežto v případě, že plyn vstupuje protilehlými nástavci 19, 20 a tedy oboustranně, naráží oba plynové proudy čelně na sebe, čímž vzniká vířivý proud.

Jelikož vnitřní prostor 21 systému 13 nádrží je shora uzavřen víkem 31, je vířivý proud nucen téci v tomto prostoru 21 směrem dolů. Tlaková kapalina, přitékající trubkou 14, je vstříkována držákem 25 vstříkovací trysky 26 a touto tryskou 26 do vířícího plynu ve vnitřním prostoru 21 systému 13 nádrží. Umístěním konce 27 vstříkovací trysky 26 pod osou 28 plynových vstupních nástavců 19, 20 se nemůže vstříkovaná kapalina za žádaných okolností vrátit do plynových vstupních nástavců 19, 20.

Chladicí kapalina nejprve cirkuluje ve výměníku 11 tepla, poté se přivádí čerpadlem 10 vstupním hrdlem 5 do chladicího pláště 38 obklopujícího plynové vstupní nástavce 19, 20, načež již ohřátá kapalina je vytlačována výstupním hrdlem 6. Chladicí kapalina cirkuluje v potrubí 17, do něhož je zapojen regulovatelný ventil 12. Když teplota chladicí kapaliny je do průchodu výměníkem 11 tepla vyšší, než je přípustné, je snímána regulovatelným ventilem 12, který zapne čerpadlo 10 na vyšší výtokovou rychlost.

Vstříkovaná kapalina teče souběžně s plynem, který má být zneškodněn, přičemž jed-

nak unáší částice obsažené v plynu, jednak vypařováním tyto plyny značně ochlazuje. Směs protékajícího plynu a kapiček kapaliny se odráží od hladiny 32 v jínce 24 pro sběr kapaliny, přičemž částice obsažené v plynu ztrácejí rychlost a proud plynu, otáčející se kolem dolního okraje 29 plášťové stěny 33 vnitřního prostoru 21 systému 13 nádrží, proudí po průchodu ostrou zatáčkou vzhůru středním prostorem 22 systému 13 nádrží. Tento střední prostor 22 systému 13 nádrží je obklopen z vnějšku vnějším prostorem 23 téhož systému, přičemž chladicí kapalina je mezi vnější plášťovou stěnou 35 a střední plášťovou stěnou 34 systému 13 nádrží. K chladicímu účinku, jehož se dosahuje ve vnějším prostoru 23 systému 13 nádrží chladicí kapalinou, přistupuje i značný chladicí účinek způsobený prouděním plynu vzhůru středním prostorem 22 systému 13 nádrží. Intenzita chlazení je příznivě ovlivněna tím, že střední prostor 22 systému 13 nádrží je ve srovnání s vnějším prostorem 23 téhož systému úzký.

Ochlazený plyn, procházející výstupní přírubou 7, opouští zařízení výstupním nástavcem 37 a plynovou trubkou 16 bez jakéhokoliv nebezpečí, ježto v důsledku několika změn směru, je jeho tlak, rychlost a tím i hladina hlučnosti značně snížena.

Kapalina obsahující částice se shromažďuje v jínce 24 pro sběr kapaliny pod vnitřním prostorem 21 a středním prostorem 22 systému 13 nádrží, odkud vytéká výstupní trubkou 15 a nádrží 4 pro zadržování plynu do volného prostoru. Tím vylučuje i nádrž 4 pro zadržování plynu nebezpečí exploze. Regulované vstříkování kapaliny zajišťuje konstantní maximální teplotu plynu.

Uspořádání podle vynálezu spočívající v používání systému nádrží, rozdělenému uvnitř do tří prostorů, snižuje tlak a rychlost zneškodňovaného plynu a má i automatický účinek pohlcování zvuku. Toto pohlcování zvuku se dále účinně snižuje kapalinou vstříkovanou do zneškodňovaného plynu, ježto v poměru s teplotou plynu se délka zvukové vlny zkracuje, mimoto se zvuk snižuje pohlcovacím účinkem kapiček kapaliny, jakož i snížením výstupní rychlosti zneškodněného plynu procházejícího do atmosféry.

Přívodem kapaliny, vstříkované vstříkovací tryskou 26 ve stejném směru, kterým proudí zneškodňovaný plyn, se vstříkovací trysky 26 nemohou ucpat nečistotami, takže je možno jich bez obtíží používat po dlouhou dobu.

Chladicí vody z motoru je možno použít jako chladicí kapaliny, vznikli-li plyn, který má být zneškodněn, ve vodou chlazených spalovacích motorech. Za účelem zabránění nebezpečí zmrznutí chladicí kapaliny se doporučuje použití nemrznoucí směsi.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení pro chlazení, odlučování částic a pohlcování zvuku znečištěných plynů o vysoké teplotě, protékajících pod vysokým tlakem potrubním systémem, zvláště pro chlazení, odlučování částic a pohlcování zvuku výfukových plynů spalovacích motorů, vyznačující se tím, že sestává ze tří svisle uspořádaných sousedních prostorů (21, 22, 23), vytvářejících systém (13) nádrží, vzájemně oddělených soustřednými stěnovými plášti (33, 34, 35), přičemž vstupní plynové nástavce (19, 20) a tryska (26) pro vstřikování kapaliny jsou spojeny s vnitřním prostorem (21) jeho horním koncem nebo jsou uspořádány uvnitř vnitřního prostoru (21), na dně vnitřního prostoru (21) a středního prostoru (22) je jímka (24) pro sběr kapaliny a střední prostor (22) je spojen s vnitřním prostorem (21) mezerou mezi dol-

ním okrajem (29) plášťové stěny (33) vnitřního prostoru (21) a hladinou (32) v jímce (24) pro sběr kapaliny a nástavec (37) pro výstup plynu je spojen s horní částí středního prostoru (22), zatímco vnější prostor (23) je spojen s uzavřeným okruhem chladicího systému.

2. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že vstupní plynové nástavce (19, 20) vnitřního prostoru (21) mají dvojité stěny a jsou ve vodorovném směru spojeny s horní částí vnitřního prostoru (21).

3. Zařízení podle bodů 1, 2, vyznačující se tím, že do trubky (15), vystupující z jímky (24) pro sběr kapaliny, je zapojena nádrž (4) pro zadržování plynu.

4. Zařízení podle bodů 1 až 3, vyznačující se tím, že do vstupních trubek (39, 40) je zapojen pro spojení s vozidlem pružný člen.

2 listy výkresů

