

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

308 040

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

F01N 1/02 (2006.01)
F01N 3/04 (2006.01)
F01N 1/08 (2006.01)
G10K 11/172 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA

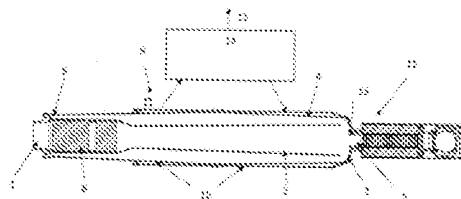


ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2018-80**
(22) Přihlášeno: **19.02.2018**
(40) Zveřejněno: **13.11.2019**
(Věstník č. 46/2019)
(47) Uděleno: **02.10.2019**
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **13.11.2019**
(Věstník č. 46/2019)

(56) Relevantní dokumenty:
CZ 29658 U; DE 29705767 U; EP 158625 A; CH 686149 A; GB 919477 A; US 5245933 A; US 2806548 A.

(73) Majitel patentu:
Ing. Martin Šula, Brno, Židenice, CZ
(72) Původce:
Ing. Martin Šula, Brno, Židenice, CZ
(74) Zástupce:
PatentEnter s.r.o., Koliště 1965/13a, 602 00 Brno,
Černá Pole



(54) Název vynálezu:
**Výfukový rezonátor dvoudobého motoru s
katalyzátorem výfukových plynů**

(57) Anotace:
Výfukový rezonátor dvoudobého motoru s katalyzátorem výfukových plynů zahrnuje vstupní otvor (1), na který svým prvním koncem navazuje stabilizační trubka (2) osazená katalyzátorem (8). Podstata spočívá v tom, že druhý konec stabilizační trubky (2) směřuje k primární odrazné ploše (3), na kterou svým prvním koncem navazuje plášť rezonátoru obklopující stabilizační trubku (2) a vymezující rezonanční komoru. Plášť rezonátoru přesahuje přes alespoň část katalyzátoru (8) na stabilizační trubce (2). Mezi stabilizační trubkou (2) a pláštěm je v rezonanční komoře prostor pro spaliny vycházející z katalyzátoru (8) k ohřevu katalyzátoru (8), přičemž v primární odrazné ploše (3) je uspořádán výstupní otvor (7) rezonátoru (8). Alespoň část pláště rezonátoru obklopujícího stabilizační trubku (2) je obklopena chladičem (10). Stabilizační trubka (2) je osazená katalyzátorem ve své úvodní části, kde má tvar válce, který se dále rozšiřuje do tvaru komolého kužele pro expanzi spalín, přičemž prostor v navazující části rezonanční komory vymezený vnějším povrchem stabilizační trubky (2) a pláštěm rezonátoru má pro zajištění pokračování expanze a následné komprese ve druhé zužující se části rezonanční komory tvar takový, že dvě části pláště tvaru komolého kužele mají navzájem propojené větší kruhové průřezy komolého kužele prostřednictvím třetí krátké válcové části.

CZ 308040 B6

Výfukový rezonátor dvoudobého motoru s katalyzátorem výfukových plynů

Oblast techniky

5

Vynález se týká tepelného řízení katalytické reakce ve výfukovém rezonátoru dvoudobého motoru s katalyzátorem výfukových plynů.

10 Dosavadní stav techniky

Dvoudobé motory musí splňovat přísné emisní normy při svém provozu. Jednou z cest snížení nežádoucích složek emisních plynů je použití některého druhu katalyzátoru výfukových plynů. Katalyzátory výfukových plynů fungují na principu oxidačních a redukčních reakcí, při kterých
15 dochází ke snížením toxických plynných složek, zejména nespálených uhlovodíků (HC), oxidu uhelnatého (CO) a oxidu dusíku (NO_x). V závislosti na teplotě vstupujících plynů, viz Obr. 1, je dosaženo oxidační reakce CO a HC na CO₂ a H₂O, při kterých se jako katalyzační člen používá platinový povlak a redukční reakce NO_x na N₂ a O₂, při které se používá jako katalyzační člen rhodiový povlak. Hlavním problémem pro dosažení kvalitní katalytické reakce je udržení
20 operačních teplot katalyzátoru v předem definovaných mezích ve všech provozních režimech motoru. Při tranzientním provozu motoru dochází v nízkých zatíženích k nedostatečnému ohřevu katalyzátoru výfukovými plyny z důvodu jejich nižších teplot a objemových průtoků. Naopak při vysokém zatížení může docházet k přehřívání katalyzátoru v důsledku vysokých teplot výfukových plynů.

25

Technické provedení katalyzátoru výfukových plynů bývá realizováno pomocí napojení katalyzátoru na výfukové potrubí v dostatečné blízkosti výfukového kanálu hlavy motoru, aby docházelo k jeho rychlému ohřevu, viz Obr. 2. Při tomto konvenčním použití katalyzátoru výfukových plynů dochází k tepelným ztrátám z katalyzátoru a tím se snižuje jeho provozní
30 teplota. Při nízkém zatížení potom dochází ke snížení jeho účinnosti v důsledku nízkých teplot aktivního povlaku.

35

Další možností je použití více sériově napojených katalyzátorů, viz Obr. 3. Vyšší počet katalyzátorových jednotek kompenzuje nižší kvalitu katalytické konverze kvůli nižší operační teplotě katalyzátoru. Tento systém je však příliš složitý, drahý na výrobu a kvůli vysokému počtu katalyzátorů dosahuje nízkého výkonu motoru.

40

Hlavním cílem vynálezu je tedy zajistit účinnou tepelnou regulaci jednotky katalyzátoru výfukových plynů.

Podstata vynálezu

45

Tohoto cíle je dosaženo výfukovým rezonátorem dvoudobého motoru s katalyzátorem výfukových plynů zahrnujícím vstupní otvor, kdy na vstupní otvor svým prvním koncem navazuje stabilizační trubka osazená katalyzátorem, jehož podstata spočívá v tom, že druhý
konec stabilizační trubky směřuje k primární odrazné ploše, na primární odraznou plochu svým prvním koncem navazuje plášť rezonátoru obklopující stabilizační trubku, přičemž plášť
50 rezonátoru přesahuje přes alespoň část katalyzátoru na stabilizační trubce, přičemž v plášti rezonátoru mezi jeho prvním koncem a druhým koncem nebo v primární odrazné ploše je uspořádán výstupní otvor rezonátoru a alespoň část pláště rezonátoru obklopujícího stabilizační trubku je obklopena chladičem.

55

Řešení dle tohoto vynálezu pláštěm rezonátoru zaručuje tepelnou izolaci katalyzátoru dvoudobého motoru ohřátými výfukovými plyny uzavřenými v rezonanční komoře, a tím

- znatelně zvyšuje provozní teplotu katalyzátoru oproti konvenčnímu provedení. Proto je možné použití jediného katalyzátoru i v režimech nízkého zatížení dvoudobého motoru. Při vysokém zatížení, kdy nezhřívání dochází k přehřívání aktivní vrstvy katalyzátoru, je poté vstřikovávána chladicí kapalina, nejčastěji voda, do chladiče, která chladí část pláště rezonátoru a tím odvádí
- 5 přebytkové teplo ze spalín v rezonanční komoře. Katalyzátor může být umístěn kdekoli po délce stabilizační trubky, záleží na konstrukčních požadavcích, jako je účinnost katalytické reakce, proti požadavku na výkon motoru. S výhodou může být stabilizační trubka osazena katalyzátorem ve své úvodní části, kdy je montáž jednodušší.
- 10 V rezonanční komoře dochází jednak k expanzi a následně ke kompresi spalín. V typickém případě se bude průřez stabilizační trubky směrem od vstupního otvoru zvětšovat. Průřez pláště pak bude uzpůsoben tak, aby prostor v rezonanční komoře obklopující stabilizační trubku a vymezený pláštěm zajistil pokračování expanze, nebo následnou kompresi. Vliv na tvar pláště bude mít zejména výpočetní rezonanční délka ve vztahu k celkové délce výfuku.
- 15 Aby řešení skutečně umožnilo efektivní tepelnou regulaci jednotky katalyzátoru výfukových plynů, musí plášť rezonátoru přesahovat přes alespoň část katalyzátoru na stabilizační trubce. U motorů a aplikací, kde je největší potřeba katalyzátor ohřívát, může plášť rezonátoru s výhodou přesahovat přes celý katalyzátor.
- 20 V základním provedení může být plášť rezonátoru jednoduchý. Ve výhodném provedení je tvořen primárním pláštěm rezonátoru a sekundárním pláštěm rezonátoru, kdy primární plášť rezonátoru svým prvním koncem navazuje na primární odraznou plochu, obklopuje stabilizační trubku rezonátoru, přesahuje přes alespoň část katalyzátoru na stabilizační trubce a směřuje k
- 25 sekundární odrazné ploše, na kterou svým prvním koncem navazuje sekundární plášť rezonátoru obklopující alespoň část primárního pláště rezonátoru přesahující alespoň přes část katalyzátoru na stabilizační trubce a zakončený druhým koncem sekundárního pláště rezonátoru. V takovém provedení může být katalyzátor intenzivněji ohříván, neboť spaliny kolem alespoň jeho části prochází dvakrát, jednou v primárním plášti rezonátoru a podruhé v sekundárním plášti rezonátoru. Volba mezi jednoduchým nebo dvojitým pláštěm bude záviset na potřebné teplotě katalyzátoru, vstupních emisích a otáčkovém rozsahu motoru.
- 30 Chladič opatřený vstupem a výstupem chladicí kapaliny může obklopuvat nejen část pláště rezonátoru obklopujícího stabilizační trubku, ale výhodně také alespoň část primární odrazné
- 35 plochy, která je ohřívána spaliny vycházejícími ze stabilizační trubky rezonátoru. Chlazení může být bezztrátové, kdy je okruh chlazení uzavřený. Chladič může být nezávislý, nebo může být vstup i výstup chladicí kapaliny z chladiče napojen na nadřazený chladicí okruh poháněného zařízení, např. chladicí okruh motorky apod.
- 40 Pro zajištění vyšší účinnosti chlazení může být chladicí kapalina vstřikovávána přímo do proudu spalín z chladiče skrz v plášti rezonátoru provedený výstup chladicí kapaliny v podobě vstřikovacích otvorů směřujících do rezonanční komory, kde dochází k odpařování chladicí kapaliny, při kterém se spotřebovává vysoké množství tepla. Rozmístění vstřikovacích otvorů po
- 45 délce pláště rezonátoru je dle požadavků na řízení tepelné reakce různé. Díky tomu je zachována funkčnost katalytické konverze při různých zatíženích a rychlostech motoru. Dále je zvýšena životnost katalyzátoru díky jeho stabilnějším provozním podmínkám. Toto ztrátové chlazení je výhodné např. u vodních dopravních prostředků, kdy je chladicí kapalinou voda, která může být vstřikovávána do proudu spalín při výstupu z rezonátoru, nebo má chladič i výstup chladicí kapaliny do okolního prostředí.
- 50 Chladič může být i vícekomorový, kdy v závislosti na požadované tepelné regulaci systému mohou být otevírány chladicí kapalině vybrané komory podle potřeby.
- 55 Výstupní otvor rezonátoru může být proveden v podstatě kdekoli v plášti rezonátoru, tj. mezi jeho prvním koncem a druhým koncem nebo v primární odrazné ploše. Může být uspořádán na

boku rezonátoru mimo jeho osu, a to jak v sekundárním plášti, tak, pokud by byl kratší chladicí plášť, i v primárním plášti. S výhodou bude výstupní otvor rezonátoru vystupovat z primární odrazné plochy v ose rezonátoru, neboť tak dochází k úspoře zástavbového prostoru a menšímu zanášení rezonátoru díky vyšším teplotám spalin – nedochází k zakarbonování. V tomto provedení je také jednoduché navázání tlumiče, který je ovšem volitelný a spaliny mohou vycházet z rezonátoru i bez něj.

Objasnění výkresů

Podstata vynálezu je dále objasněna na příkladech jeho uskutečnění, které jsou popsány s využitím připojených výkresů. Stav techniky je demonstrován následovně:

Na Obr. 1 je znázorněn graf závislosti účinnosti katalytické přeměny na teplotě vstupujících plynů.

Na Obr. 2 je znázorněno konvenční provedení umístění katalyzátoru výfukových plynů ve výfukovém potrubí.

Na Obr. 3 je znázorněn zjednodušený náčrtek výfukového rezonátoru dvoudobého motoru se třemi katalyzátory známý ze stavu techniky

Další výkresy pak znázorňují příkladná provedení tohoto vynálezu:

Obr. 4 - Základní provedení výfukového rezonátoru s katalyzátorem, jednoduchým pláštěm rezonátoru, ztrátovým chlazením s výstupem chladicí kapaliny do rezonátoru a výstupem spalin do tlumiče v ose rezonátoru.

Obr. 5 - Základní provedení výfukového rezonátoru s katalyzátorem, jednoduchým pláštěm rezonátoru, uzavřeným okruhem chlazení a výstupem spalin do tlumiče v ose rezonátoru.

Obr. 6 - Základní provedení výfukového rezonátoru s katalyzátorem, jednoduchým pláštěm rezonátoru, ztrátovým chlazením s výstupem chladicí kapaliny do rezonátoru a výstupem spalin mimo osu rezonátoru.

Obr. 7 - Provedení výfukového rezonátoru s katalyzátorem, pláštěm rezonátoru tvořeným primárním a sekundárním pláštěm, uzavřeným okruhem chlazení a výstupem spalin do tlumiče v ose rezonátoru.

Obr. 8 - Provedení výfukového rezonátoru s katalyzátorem, pláštěm rezonátoru tvořeným primárním a sekundárním pláštěm, ztrátovým chlazením s výstupem chladicí kapaliny do rezonátoru a výstupem spalin mimo osu rezonátoru.

Obr. 9 - Provedení výfukového rezonátoru s katalyzátorem, pláštěm rezonátoru tvořeným primárním a sekundárním pláštěm, uzavřeným okruhem chlazení a výstupem spalin mimo osu rezonátoru.

Příklady uskutečnění vynálezu

Uvedená uskutečnění znázorňují příkladné varianty provedení vynálezu, která však nemají z hlediska rozsahu ochrany žádný omezující vliv.

První příkladné uskutečnění vynálezu je znázorněno na obr. 4. V tomto uskutečnění má výfukový rezonátor dvoudobého motoru s katalyzátorem 8 výfukových plynů rezonanční komoru uzavřenou pouze v jednoduchém plášti rezonátoru. Výfukový rezonátor začíná vstupním otvorem 1, kdy na vstupní otvor 1 svým prvním koncem navazuje stabilizační trubka 2 směřující k výstupnímu otvoru 7 rezonátoru provedenému v ose rezonátoru. Stabilizační trubka 2 je osazená ve své úvodní části katalyzátorem 8, jehož plášť má tvar válce, a dále je tvořena pláštěm komolého kuželu rozvírajícím se směrem k výstupnímu otvoru 7 rezonátoru. Ve stabilizační trubce 2 dochází po průchodu spalín katalyzátorem 8 k jejich expanzi, která následně pokračuje i v navazující části rezonanční komory vymezené vnějším povrchem stabilizační trubky 2 a pláštěm rezonátoru, který je tvořen třemi částmi, kdy dvě části tvaru komolého kužele mají navzájem propojené větší kruhové průřezy komolého kužele prostřednictvím třetí krátké válcové části. Plášť rezonátoru přesahuje přes celou délku katalyzátoru 8 a ke kompresi spalín dochází ve druhé zužující se části rezonanční komory vymezené tělem katalyzátoru 8 a pláštěm rezonátoru. Proti druhému konci rozvírající se stabilizační trubky 2 je proveden úzký výstupní otvor 7 rezonátoru obklopený primární odraznou plochou 3, na kterou svým prvním koncem navazuje plášť rezonátoru 4. Na výstupní otvor 7 rezonátoru je připojen tlumič 11 se zpětným ventilem. Část pláště rezonátoru začínající u primární odrazné plochy a sahající až ke katalyzátoru 8, je obklopena chladičem 10. Tento chladič 10 je ztrátový, je opatřen na svém boku vstupem 9 chladicí kapaliny a jeho výstup 13 chladicí kapaliny odvádí chladicí kapalinu do výfukového rezonátoru u výstupního otvoru 7 rezonátoru. Chladič je v tomto uskutečnění proveden jako dvoukomorový a pro regulaci průtoku chladicí kapaliny je opatřen jedním trojcestným ventilem 14. Na obrázcích má třicestný ventil 14 šipkami znázorněn vstup z jedné komory, výstup do druhé komory a výstup ven nebo do uzavřeného chladicího systému. Pracuje tedy tak, že buď přepouští chladicí kapalinu z jedné komory do druhé, nebo ji vrací do uzavřeného chladicího systému nebo v případě otevřeného chladicího systému je tento výstup doveden do místa vstupu chladicí kapaliny do proudu spalín. Pokud by byl chladič 10 rozdělen na více komor, byl by opatřen adekvátním počtem třicestných ventilů 14.

Druhé příkladné uskutečnění vynálezu je znázorněno na obr. 5. Toto uskutečnění se od předchozího liší chladičem 10, který je v tomto případě bezztrátový. Bezztrátový chladič 10 je součástí uzavřeného okruhu chlazení. Jeho vstup 9 i výstup chladicí kapaliny jsou napojeny na nadřazený chladicí okruh 16 poháněného zařízení, např. chladicí okruh motorky apod., a řízeny elektronickým ventilem 15.

Třetí příkladné uskutečnění vynálezu je znázorněno na obr. 6. Toto uskutečnění se od prvního liší v tom, že výstupní otvor 7 rezonátoru nevystupuje z primární odrazné plochy v ose rezonátoru, ale je proveden v plášti rezonátoru, v tomto případě konkrétně na jeho boku, a na úrovni katalyzátoru 8, který je osazen hned na počátku stabilizační trubky 2. Otvor proti ústí stabilizační trubky v ose rezonátoru je uzavřen záplepkou axiálního výstupu spalín.

Výše popsaná základní uskutečnění výfukového rezonátoru mají plášť rezonátoru jednoduchý. V následujících uskutečněních je plášť rezonátoru dvojitý a je tvořen primárním pláštěm 4 rezonátoru a sekundárním pláštěm 6 rezonátoru.

Čtvrté příkladné uskutečnění vynálezu je znázorněno na obr. 7. Toto uskutečnění se od druhého příkladného uskutečnění na obr. 5 liší pouze v provedení pláště rezonátoru. V tomto případě tedy primární plášť 4 rezonátoru svým prvním koncem navazuje na primární odraznou plochu 3, obklopuje stabilizační trubku 2 rezonátoru, přesahuje téměř přes celý katalyzátor 8 na stabilizační trubce 2 a směřuje k sekundární odrazné ploše 5. Sekundární odrazná plocha 5 je umístěna z výrobních důvodů co nejbližší vstupnímu otvoru 1, v tomto uskutečnění na úrovni prvního konce katalyzátoru 8, takže teplé spaliny stejně jako v předchozích příkladných uskutečněních prochází kolem celého povrchu katalyzátoru 8, a na tuto sekundární odraznou plochu 5 svým prvním koncem navazuje sekundární plášť 6 rezonátoru obklopující v tomto případě část primárního pláště 4 rezonátoru překrývající katalyzátor 8 na stabilizační trubce 2 a zakončený druhým koncem sekundárního pláště 6 rezonátoru připojeným k primárnímu plášti rezonátoru.

- Primární plášť rezonátoru svým tvarem odpovídá jednoduchému plášti z druhého uskutečnění, pouze je jeho druhý plášť komolého kuželu o něco kratší, sekundární plášť má tvar válce, přičemž v jiných uskutečněních může mít i tvar kužele, tudíž průřez části rezonanční komory mezi primárním pláštěm a sekundárním pláštěm rezonátoru se zmenšuje. Podstatou tohoto provedení je, že spaliny odražené od první odrazné plochy procházejí rezonanční komorou směrem k sekundární odrazné ploše 5 a jejich část se dostává do prostoru mezi vnější část primárního pláště 4 a sekundární plášť 6. Mezi druhým koncem primárního pláště 4 a sekundární odraznou plochou 5, které nejsou na sebe napojené, tedy zůstává mezera pro průchod těchto spalin do meziprostoru mezi primárním a sekundárním pláštěm 4 a 6.
- Páté příkladné uskutečnění znázorněné na obr. 8 se od třetího na obr. 6 také liší pouze v provedení pláště rezonátoru. Jedná se tedy o výfukový rezonátor s primárním a sekundárním pláštěm 4 a 6 rezonátoru, ztrátovým chlazením s výstupem 13 chladicí kapaliny do rezonátoru a výstupem spalin mimo osu rezonátoru. Plášť je proveden stejně, jako ve čtvrtém uskutečnění, výstupní otvor 7 rezonátoru je proveden v plášti rezonátoru, i v tomto případě konkrétně na jeho boku, a na úrovni katalyzátoru 8, který je osazen hned na počátku stabilizační trubky 2. Otvor proti ústí stabilizační trubky v ose rezonátoru je opět uzavřen zásepku axiálního výstupu spalin.
- Šesté příkladné uskutečnění znázorněné na obr. 9 se od pátého na obr. 8 liší pouze uzavřeným chladicím okruhem.

Průmyslová využitelnost

- Výfukový rezonátor dvoudobého motoru s katalyzátorem výfukových plynů dle tohoto vynálezu, který umožňuje tepelné řízení katalytické reakce, lze využít v nejrůznějších aplikacích s požadavkem na nízké emise výfukových spalin a zároveň malé zástavbové rozměry. Příkladem použití mohou být např. surfová prkna s motorovým pohonem, malá jednostopá vozidla apod.

PATENTOVÉ NÁROKY

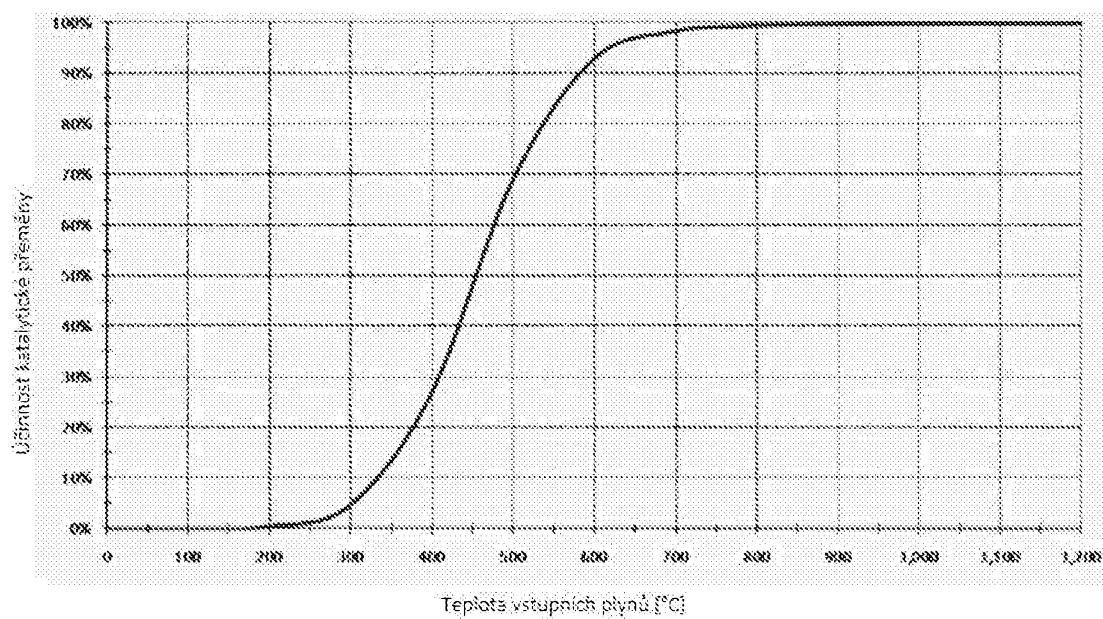
1. Výfukový rezonátor dvoudobého motoru s katalyzátorem výfukových plynů zahrnující vstupní otvor, kdy na vstupní otvor svým prvním koncem navazuje stabilizační trubka osazená katalyzátorem, **vyznačující se tím**, že druhý konec stabilizační trubky (2) směřuje k primární odrazné ploše (3), na primární odraznou plochu (3) svým prvním koncem navazuje plášť rezonátoru obklopující stabilizační trubku (2) a vymezuje rezonanční komoru, přičemž plášť rezonátoru přesahuje přes alespoň část katalyzátoru (8) na stabilizační trubce (2), mezi stabilizační trubkou (2) a pláštěm je v rezonanční komoře prostor pro spaliny vycházející z katalyzátoru k ohřevu katalyzátoru, přičemž v primární odrazné ploše (3) je uspořádán výstupní otvor (7) rezonátoru a alespoň část pláště rezonátoru obklopujícího stabilizační trubku (2) je obklopena chladičem (10).
2. Výfukový rezonátor dvoudobého motoru podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že stabilizační trubka (2) je osazená katalyzátorem ve své úvodní části, kde má tvar válce, který se dále rozšiřuje ve tvaru komolého kužele pro expanzi spalin, a prostor v navazující části rezonanční komory vymezený vnějším povrchem stabilizační trubky (2) a pláštěm rezonátoru má pro zajištění pokračování expanze a následné komprese ve druhé zužující se části rezonanční komory tvar takový, že dvě části pláště tvaru komolého kužele mají navzájem propojené větší kruhové průřezy komolého kužele prostřednictvím třetí krátké válcové části.
3. Výfukový rezonátor dvoudobého motoru podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že plášť rezonátoru je tvořen primárním pláštěm (4) rezonátoru a sekundárním pláštěm (6)

- rezonátoru, kdy primární plášť (4) rezonátoru svým prvním koncem navazuje na primární odraznou plochu (3), obklopuje stabilizační trubku (2) rezonátoru, přesahuje přes alespoň část katalyzátoru (8) na stabilizační trubce (2) a směřuje k sekundární odrazné ploše (5), na kterou svým prvním koncem navazuje sekundární plášť (6) rezonátoru obklopující alespoň část primárního pláště (4) rezonátoru přesahující alespoň přes část katalyzátoru (8) na stabilizační trubce (2) a zakončený druhým koncem sekundárního pláště (6) rezonátoru.
4. Výfukový rezonátor dvoudobého motoru podle kteréhokoli z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že chladič (10) obklopuje alespoň část primární odrazné plochy (3).
5. Výfukový rezonátor dvoudobého motoru podle kteréhokoli z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že chladič (10) je opatřen výstupem (13) chladicí kapaliny v podobě vstřikovacích otvorů směřujících z chladiče skrz plášť rezonátoru do rezonanční komory pro vstřikování chladicí kapaliny do proudu spalín v rezonanční komoře.
6. Výfukový rezonátor dvoudobého motoru podle kteréhokoli z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že výstupní otvor (7) rezonátoru vystupuje z primární odrazné plochy v ose rezonátoru.
7. Výfukový rezonátor dvoudobého motoru podle kteréhokoli z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že stabilizační trubka (2) je osazena katalyzátorem (8) ve své úvodní části.

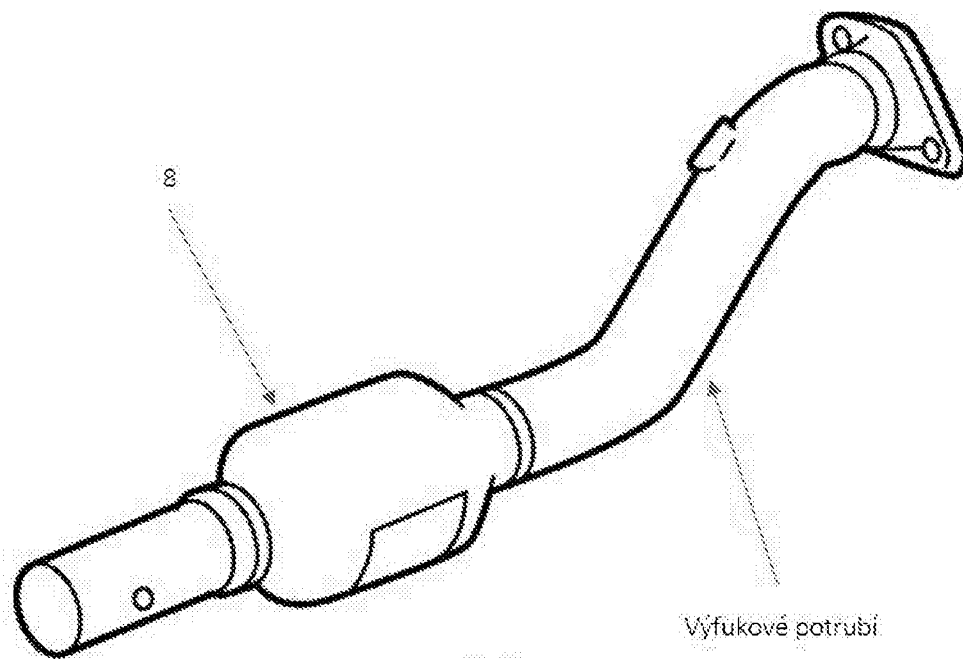
5 výkresů

Seznam vztahových značek

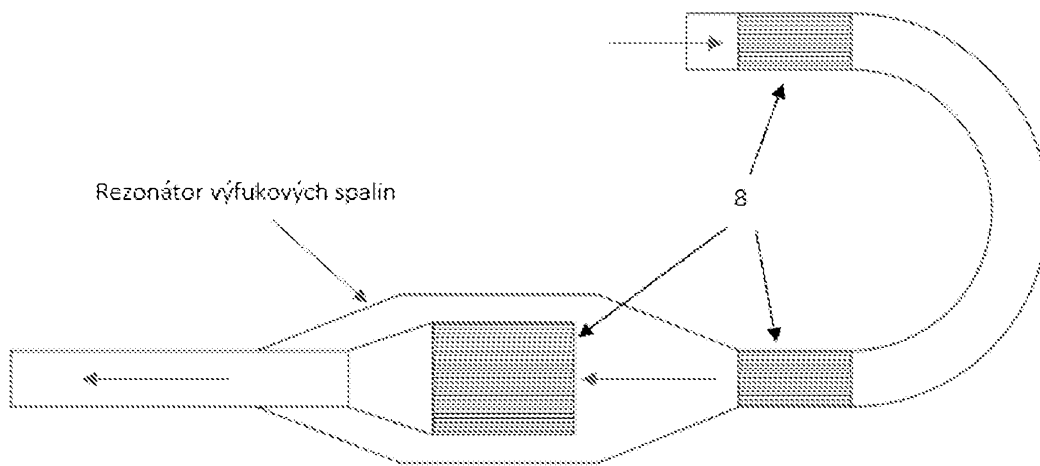
- 1 - vstupní otvor
- 2 - stabilizační trubka
- 3 - primární odrazná plocha
- 4 - primární plášť rezonátoru
- 5 - sekundární odrazná plocha
- 6 - sekundární plášť rezonátoru
- 7 - výstupní otvor
- 8 - katalyzátor
- 9 - vstup chladicí kapaliny
- 10 - chladič
- 11 - tlumič
- 12 - zásepka axiálního výstupu spalín
- 13 - výstup chladicí kapaliny
- 14 - trojcestný ventil
- 15 - elektronický ventil
- 16 - nadřazený chladicí okruh



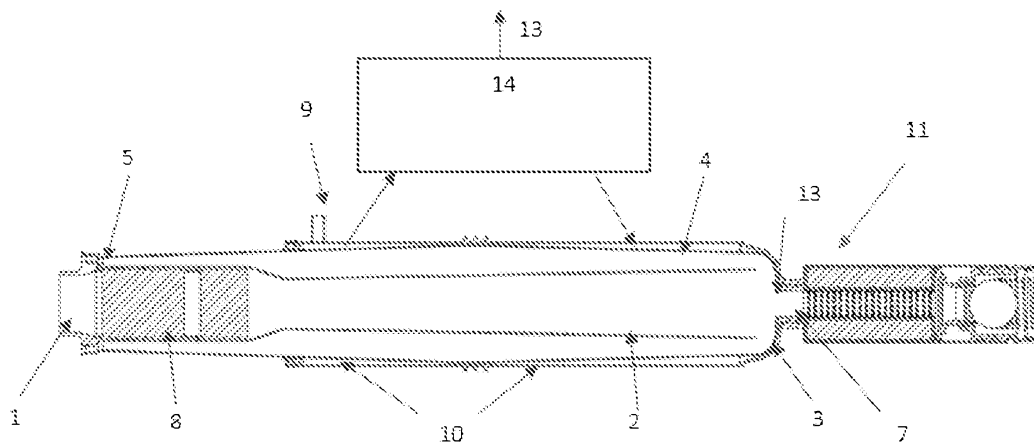
Obr. 1



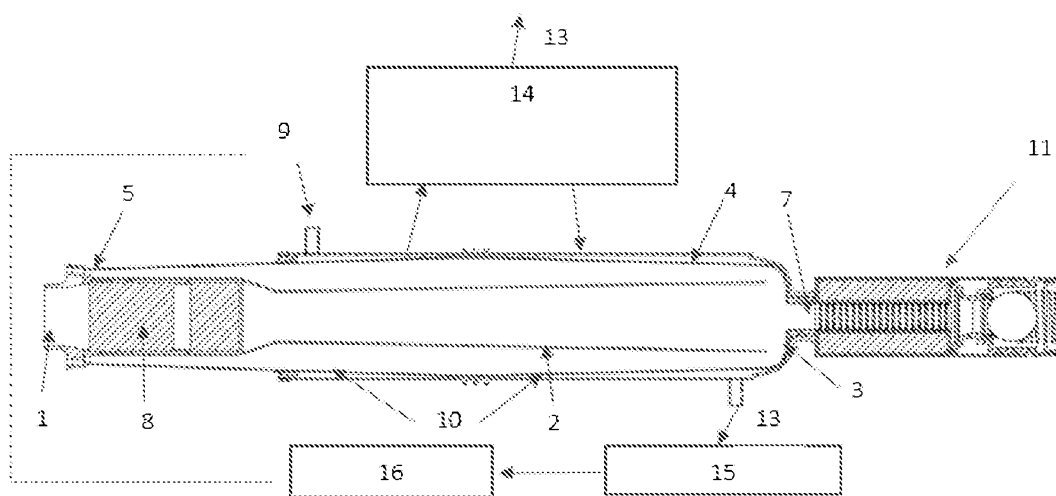
Obr. 2



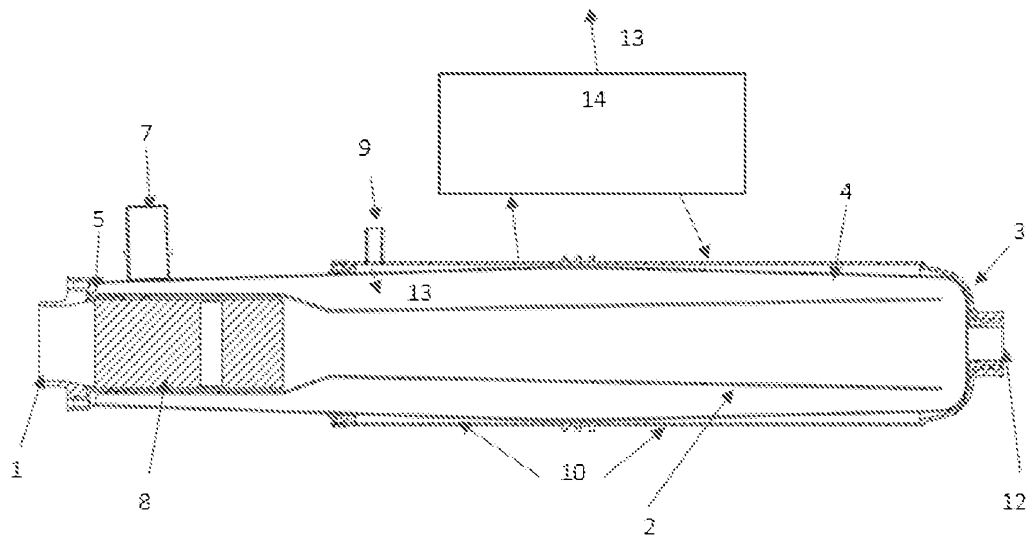
Obr. 3



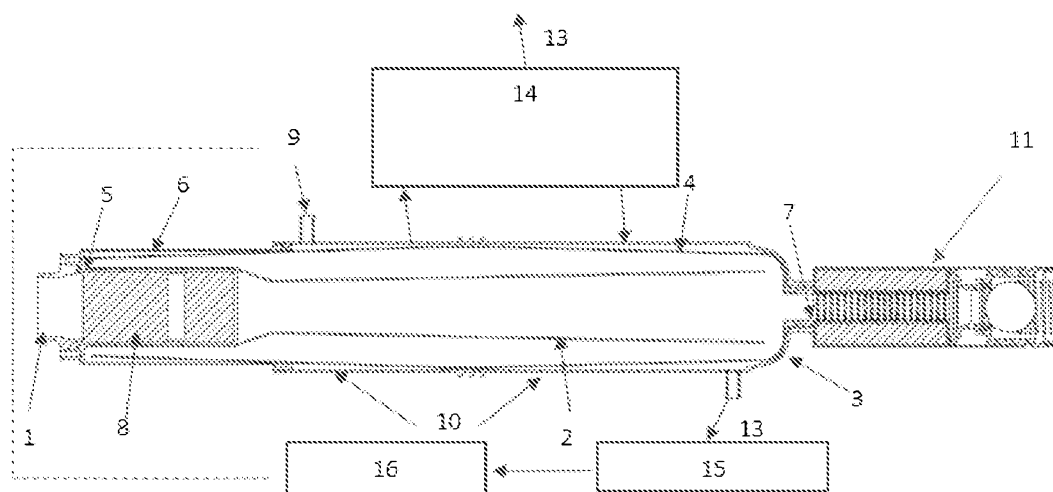
Obr. 4



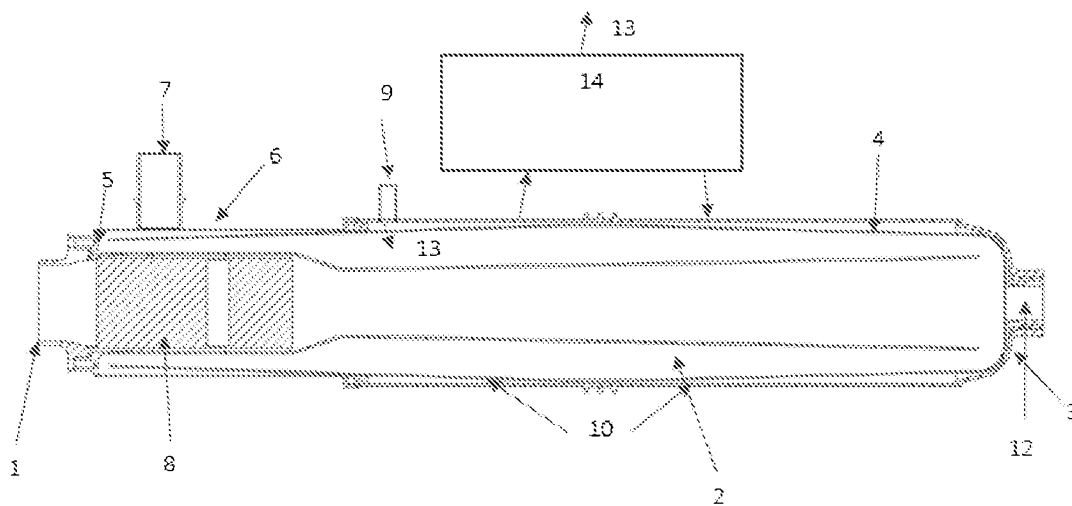
Obr. 5



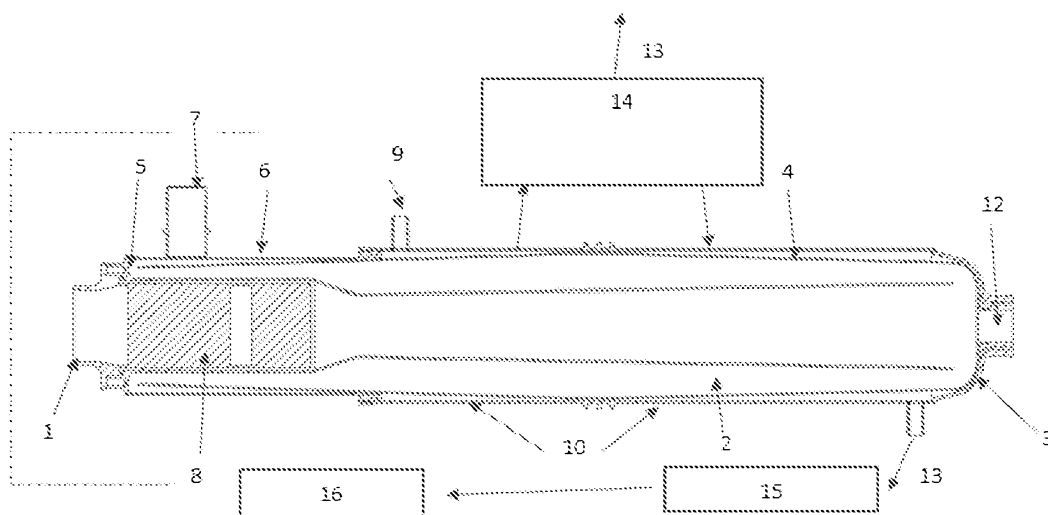
Obr. 6



Obr. 7



Obr. 8



Obr. 9