

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **26.08.2010**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **07.03.2012**
(Věstník č. 10/2012)

(21) Číslo dokumentu:

2010-641

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:
F02M 35/16 (2006.01)

(71) Přihlašovatel:

ŠKODA AUTO a.s., Mladá Boleslav, CZ

(72) Původce:

Dostál Ondřej, Praha 3, CZ

Hatschbach Petr, Hostivice, CZ

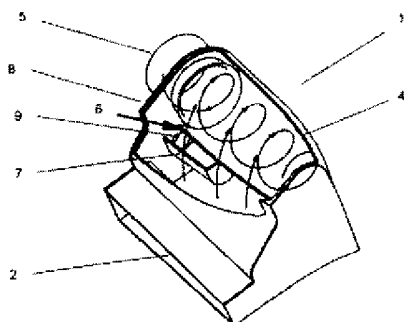
Novotný Jan, Praha 9, CZ

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Cyklonový separátor s vodorovnou osou
cyklonu**

(57) Anotace:

Cyklonový separátor (1) s vodorovnou osou cyklónu (4) sestává ze vstupu (2) pro směs vzduchu s aerosolem, cyklónu (4) s vodorovnou osou a výstupu (5) vzduchu. Obsahuje sběrný kanálek (7) ve tvaru vaničky umístěný do prostoru separátoru (1) pod hranou spodní stěny (6) cyklónu (4). Sběrný kanálek (7) má mírný sklon směrem k boční stěně (8) separátoru (1), kde je vytvořen otvor (9), který ústí do odváděcí trubičky (10) směřující kolmo dolů. Trubička je na spodním konci opatřena zpětným ventilem (12).



Cyklónový separátor s vodorovnou osou cyklónu

Oblast techniky

Vynález se týká cyklónového separátoru s vodorovnou osou cyklónu umístěného v sacím traktu spalovacího motoru, zejména spalovacího motoru automobilu.

Dosavadní stav techniky

Vstupní část sacího traktu spalovacího motoru má za úkol zajistit co nejúčinnější odstranění vodních kapiček a prachových částic z proudu vzduchu při co nejmenších tlakových ztrátách. Při dlouhodobé jízdě za deště je podstatné právě co nejvyšší odloučení vodních kapiček z proudu vzduchu. Vzduchový filtr v sacím potrubí je totiž schopen absorbovat pouze omezené množství vody, a pokud dojde k překročení jeho absorpční kapacity, začne propouštět vodní kapky. Ty pak mohou nepříznivě ovlivnit chod spalovacího motoru tím, že zkreslí měření průtoku vzduchu průtokoměrem, který je hned za skříní filtru, nebo dokonce tento průtokoměr přímo poškodí.

Nejpoužívanějším zařízením, které je schopné kontinuálně odstraňovat vodní kapičky nebo částice prachu z proudu vzduchu je cyklónový separátor. Kvůli prostorovým omezením v automobilu může mít nejrůznější tvarová provedení. Klasické, všeobecně používané provedení cyklónového separátoru je se svislou osou rotace. Tak je totiž možné z proudu odseparované částice snadno odvádět účinkem gravitace. Tento klasický separátor ale má výrazně větší rozměr ve svislém směru než ve směru vodorovném.

Pokud z prostorových důvodů (málo místa na výšku, více na šířku) není možné do prostoru u spalovacího motoru vozidla zastavět klasický svislý cyklónový separátor, musí se hledat různá kompromisní řešení. Principiálně tato řešení obvykle opět připomínají cyklónový separátor nebo se alespoň provede náhlá změna směru proudu, kterou kapičky v proudu nestačí sledovat a ulpívají pak na stěně separátoru. Problémem bývá řešení fungující kontinuálního odvádění separátu mimo potrubí,

protože uvnitř separátoru je nižší tlak než v okolí a případným odtokovým otvorem je přisáván vzduch, který odtoku separátu brání.

Nevýhody známých řešení separace vodních kapiček z proudu vzduchu nasávaného sacím potrubím spalovacího motoru jsou dané především většími či menšími prostorovými omezeními. Ve většině případů totiž není možné zařadit do sacího potrubí klasický, spolehlivý a účinný cyklónový separátor se svislou osou rotace proudu. Různá kompromisní řešení pak mají sníženou separační schopnost kvůli kompromisnímu tvaru cyklónu, ale i kvůli nevhodně provedenému sběru separátu a jeho odvodu mimo těleso separátoru. Kromě toho mohou mít takovéto separátory i zvýšenou tlakovou ztrátu.

Jedním z kompromisních řešení je použití separátoru s vodorovnou osou cyklónu. Existuje například známé řešení cyklónového separátoru s vodorovnou osou popsané evropským patentem EP 1167743B1, resp. US patentem US 2002/0046724A1. Toto řešení se skládá z části vytvářející rotaci proudu vzduchu ve vstupním potrubí a z navazující části, kde jsou odstředivým účinkem kapičky unášené proudem vzduchu odseparovány. Tento separátor je dobře použitelný v případě, kdy vstup do separátoru i výstup z něho může být ve směru podélné osy vozidla a v tomto směru je dostatečné místo v motorovém prostoru. Pokud tomu tak není, je třeba instalovat dodatečná přívodní potrubí s koleny, čímž se zvětšuje celkový zastavěný prostor.

Cyklón s vodorovnou osou byl použit také u stávajícího prvku sloužícího k separaci vodních kapiček, ze kterého vychází nově navrhované řešení separátoru. Konkrétní prostorové a tvarové řešení stávajícího separátoru bylo limitováno velkým prostorovým omezením ve stávající zástavbě. Separátor je vhodný pro polohu separátoru s výstupním potrubím orientovaným vodorovně do boku. Kvůli nedostatečně vyřešenému odvodu separátu má ale tento separátor při praktickém použití pouze malou separační účinnost.

Podstata vynálezu

Výše uvedené nevýhody známých řešení odstraňuje navržený cyklónový separátor vodních kapiček s vodorovnou osou rotace proudu, který je možné použít v podmínkách značného prostorového omezení, zejména nevýhodně širokého a nízkého vstupního průřezu a výstupního potrubí směřovaného vodorovně do boku.

Předmětem vynálezu je návrh cyklónového separátoru vodních kapiček s vodorovnou osou a s vyřešeným kontinuálním sběrem a odvodem separátu mimo těleso separátoru. Sběr separátu je realizován přímo v tělese cyklónu, takže celý separátor může být oproti jiným řešením velmi kompaktní. Ze stávajícího nevyhovujícího separátoru byl zachován vstupní i výstupní průřez a základní tvar.

Nové technické řešení spočívá v provedení dvou podstatných úprav, které zajišťují funkčnost a dostatečnou účinnost separátoru:

- 1/ Separátor má vyřešen sběr odseparovaných vodních kapiček do sběrného kanálku.
- 2/ Odvod separátu ze sběrného kanálku mimo prostor separátoru je řešen svislým odtokovým potrubím umístěným na stěně separátoru vně proudu a zakončeným zpětným ventilkem.

Přehled obrázků na výkresech

Na obr. 1 až 4 je znázorněn cyklónový separátor s vodorovnou osou cyklonu dle dosavadního stavu techniky, na obr. 5 až 9 je potom znázorněn cyklónový separátor s vodorovnou osou cyklonu dle předloženého vynálezu. Na obr. 5 je axonometrický pohled na cyklónový separátor, na obr. 6 je vidět cyklónový separátor v částečném řezu, zejména sběrný kanálek s otvorem. Na obr. 7 je cyklónový separátor v příčném řezu, kde je vidět vodorovná cyklona, sběrný kanálek s otvorem a trubičkou. Na obr. 8 a 9 jsou další názorné řezy cyklónového separátoru A - A a C - C.

Příklad provedení vynálezu

Aplikace nového technického řešení separátoru vodních kapiček z proudu vzduchu pomocí cyklónu s vodorovnou osou je provedena úpravou stávajícího separátoru 100, zobrazeného na obr. 1 až 4, který měl nedostatečnou účinnost.

Na obr. 3 je v řezu B-B je znázorněno, jak vzduch s vodním aerosolem vstupuje do separátoru 100 vstupem pro směs vzduchu s aerosolem 2. Pokud je vozidlo v klidu, je vzduch do separátoru 100 přisáván také vstupem 3 ústícím z motoru.

Při pohybu vozidla se náporovým účinkem ze vstupu 2 plynoucího vzduchu tento vstup 3 postupně mění na výstupní průřez, kterým jsou ze separátoru 100 odváděny největší vodní kapičky a prachové částice, které nestačí sledovat změnu směru proudu nahoru směrem k vlastnímu cyklónovému separátoru 4. Separátor tímto způsobem odloučí z proudu vzduchu největší vodní kapičky a prachové částice.

Vlastní cyklónový separátor 4 je vytvořen v horní části tělesa separátoru 100 a má vodorovnou osu. Vzduch s vodním aerosolem sem vstupuje zespodu především ze vstupu 2, vytváří zde vírovou strukturu přibližně ve tvaru šroubovice, viz obr. 1 a 4. Odstředivou silou dochází k odlučování vodních kapiček z proudu vzduchu a jejich ulpívání na stěnách separátoru 4. Důvodem nedostatečné účinnosti takto konkrétně navrženého separátoru 100 je nevyřešený odvod odseparovaných kapiček ze stěn vlastního separátoru 4 ve tvaru cyklony. Kapičky jsou proudem vzduchu posouvány po stěně separátoru 4, až dojdou na hranu 6 (koncová hrana spodní stěny cyklónové části 4 separátoru 100). Zde jsou strženy proudem zespodu vstupujícího vzduchu. Pokud to nastane v oblasti blízko bočního výstupního potrubí 5, jsou kapičky unášeny proudem do tohoto potrubí. Cyklónová část 4 separátoru 100 tak špatně plní svou funkci.

Nové technické řešení zobrazené na obr. 5 až 9 doplňuje tento všeobecně známý princip cyklónového separátoru o vyřešení kontinuálního odvodu separátu a zajišťuje tak správnou funkci separátoru i s netradičně a nevýhodně vodorovně orientovanou osou cyklónu. Nově je do prostoru separátoru 1 umístěn sběrný kanálek 7 ve tvaru vaničky, viz axonometrický pohled na obr. 6 nebo řez B-B na obr. 7. V prostoru nad sběrným kanálkem 7 se vytváří úplav 20. V úplavu 20 jsou oproti okolnímu proudem značně snížené rychlosti proudícího vzduchu. Díky tomu mohou odseparované kapičky, které doputují k hraně 6 spodní stěny cyklónového separátoru 4, přepadávat dolů do sběrného kanálku 7. Sběrný kanálek 7 má mírný sklon směrem k boční stěně 8 separátoru 1, kde je vytvořen otvor 9, kterým se odseparovaná voda odvádí trubičkou 10 dolů ven z prostoru separátoru 1. Trubička 10 je na spodním konci zakončena

zpětným ventilem 12, který se začne otevírat, když hydrostatický tlak vodního sloupce ve svislé části 11 odváděcí trubičky 10 je větší než podtlak uvnitř separátoru a odpustí část odseparované vody ven. Minimální svislá délka trubičky (10) musí být proto nejméně tak velká, aby hydrostatický tlak vzniklého vodního sloupce byl větší než největší provozní podtlak uvnitř separátoru.

Zároveň zpětný ventil 12 zabraňuje přísávání vzduchu odváděcí trubičkou 10. Takto je zajištěno kontinuální samočinné odvádění odseparované vody mimo prostor separátoru 1

Průmyslová využitelnost

Cyklónový separátor s vodorovnou osou cyklónu lze použít u všech spalovacích motorů, zejména spalovacích motorů automobilů.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Cyklónový separátor (1) s vodorovnou osou cyklónu (4) zahrnující

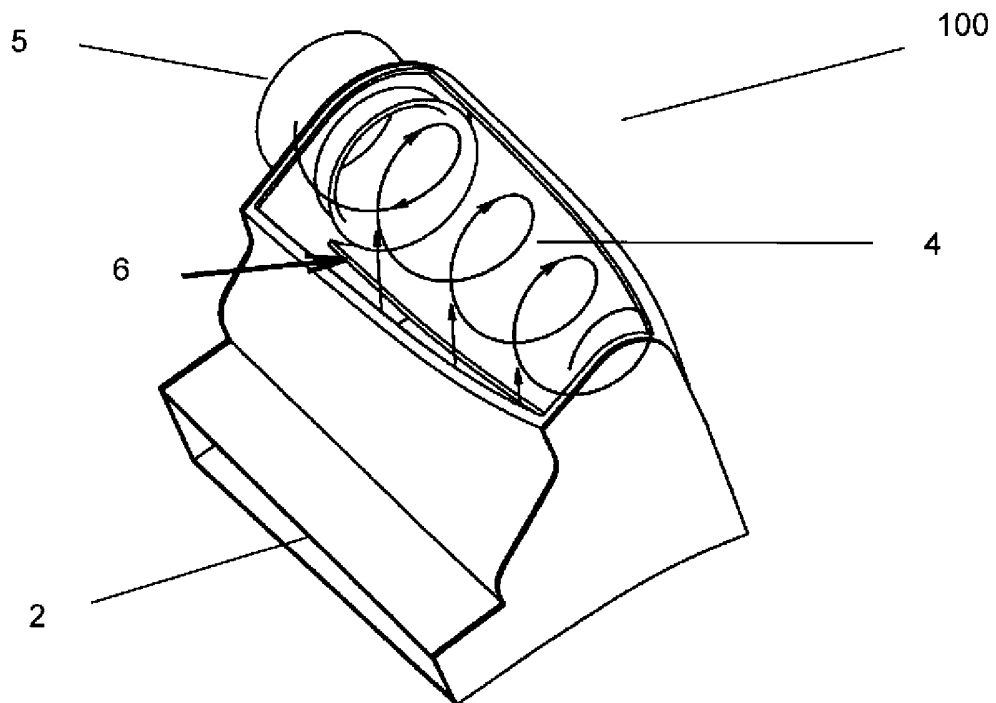
- vstup pro směs vzduchu s aerosolem (2),
- cyklónu s vodorovnou osou (4),
- výstup vzduchu (5),

vyznačující se tím, že do prostoru separátoru (1) pod koncovou hranou (6) spodní stěny cyklónu (4) je umístěn sběrný kanálek (7) ve tvaru vaničky, přičemž sběrný kanálek (7) má mírný sklon směrem k boční stěně (8) separátoru (1), kde je vytvořen otvor (9), který ústí do odváděcí trubičky (10) směřující kolmo dolů.

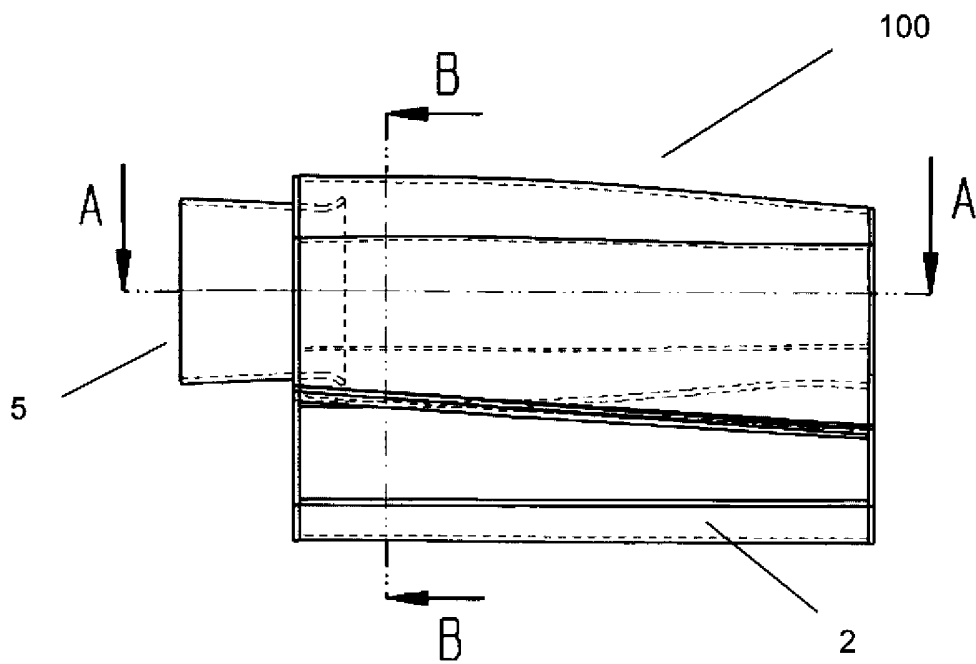
2. Cyklónový separátor (1) s vodorovnou osou cyklónu (4) podle nároku 1,

vyznačující se tím, že trubička (10) je na spodním konci zakončena zpětným ventilem (12) otevírajícím se, když hydrostatický tlak vodního sloupce v trubičce (10) převyší podtlak uvnitř separátoru, a odpouštějícím tak odseparovanou vodu ven z trubičky (10).

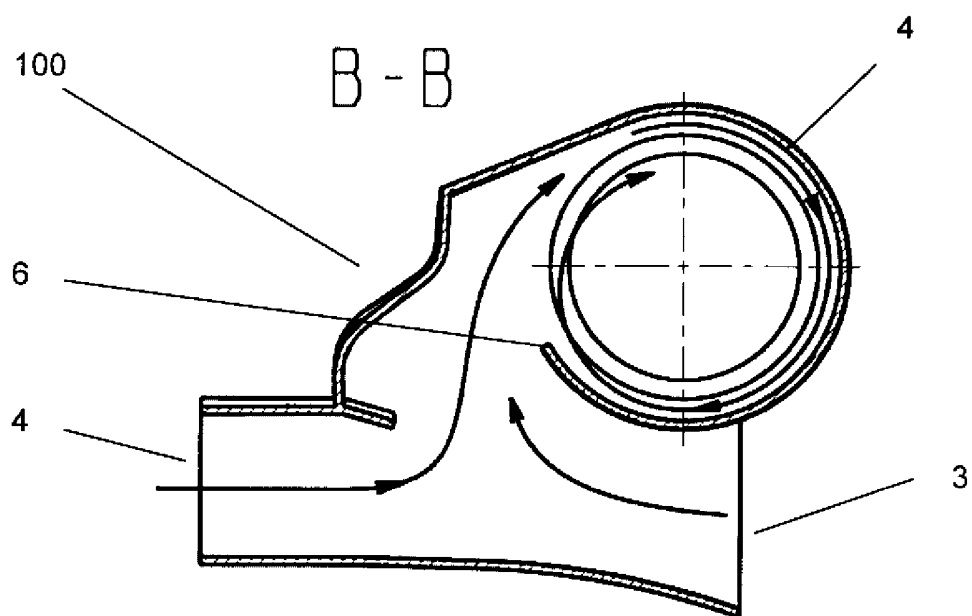
Obr. 1



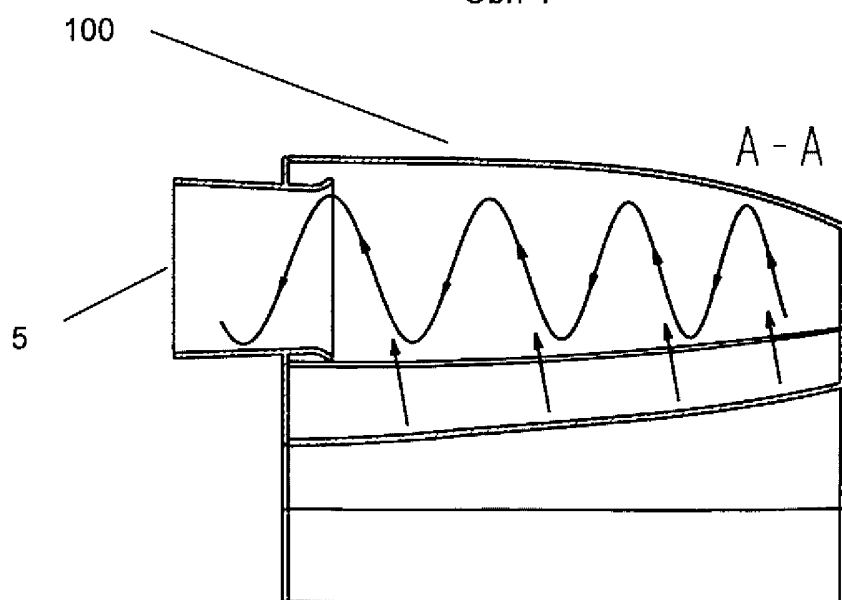
Obr. 2



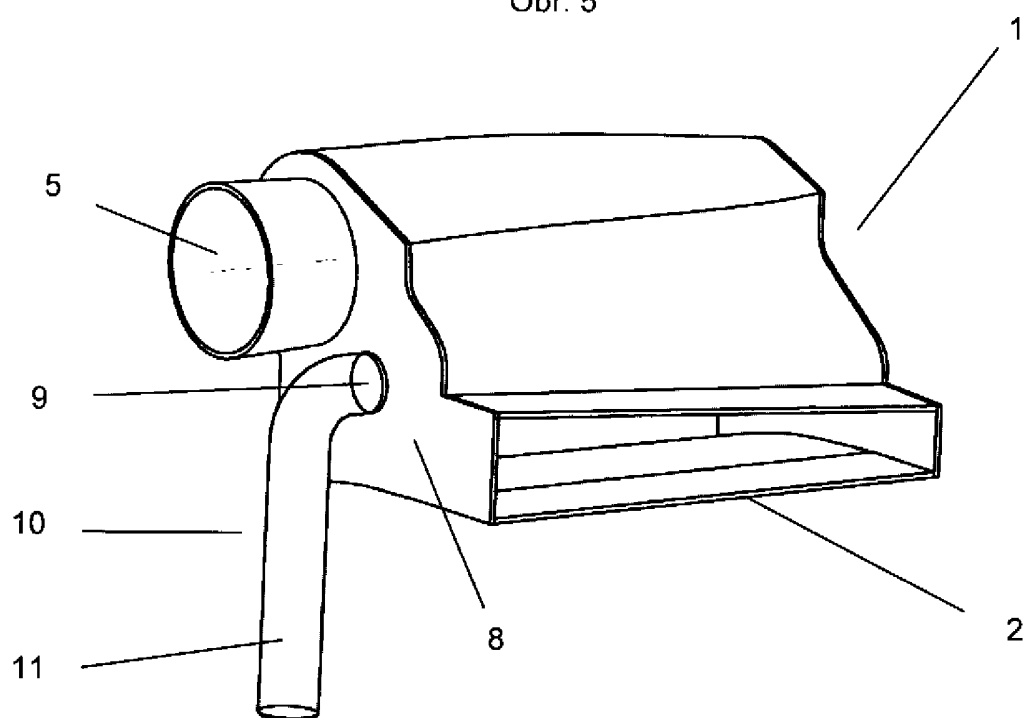
Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6 + obr pro anotaci

