

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(21) Číslo dokumentu:

2002 - 1381

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

F 02 M 61/18

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **21.08.2001**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **23.08.2000**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **2000/10041440**

(33) Země priority: **DE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **15.10.2003**
(Věstník č. 10/2003)

(86) PCT číslo: **PCT/DE01/03106**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO02/016758**

(71) Přihlašovatel:

ROBERT BOSCH GMBH, Stuttgart, DE;

(72) Původce:

Dantes Guenter, Eberdingen, DE;

Nowak Detlef, Untergruppenbach, DE;

Heyse Joerg, Besigheim, DE;

(74) Zástupce:

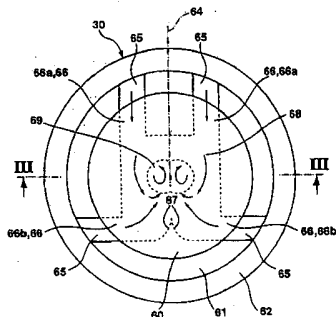
Matějka Jan JUDr., Národní 32, Praha, 11000;

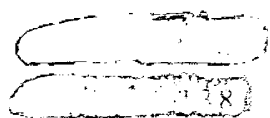
(54) Název přihlášky vynálezu:

**Vířivý kotouč, zejména pro vstřikovací ventily, a
vstřikovací ventil paliva**

(57) Anotace:

Vířivý kotouč (30) je proveden s alespoň jednou vstupní oblastí (65) a s alespoň jedním výstupním otvorem (69), který je umístěn v dolní vrstvě (62) a s alespoň třemi vířivými kanály (66), které ústí do vířivé komory (68), přičemž vířivá komora (68) je upravena ve vrstvě (61) vytvářející víření. Vířivé kanály (66) jsou uspořádány a nasměrovány tak, aby se při průchodu tekutiny vytvářely vedle sebe alespoň dva vířivé proudy s opačným smyslem, které tvoří vždy vlastní větev (70). Vstřikovací ventil paliva obsahuje tento vířivý kotouč (30).





Vířivý kotouč, zejména pro vstřikovací ventily, a vstřikovací ventil paliva

Oblast techniky

Vynález se týká vířivého kotouče, zejména pro vstřikovací ventily, s úplným průchodem pro tekutinu, s alespoň jednou vstupní oblastí a s alespoň jedním výstupním otvorem, přičemž tento alespoň jeden výstupní otvor je umístěn v dolní vrstvě, s alespoň třemi vířivými kanály, které ústí do vířivé komory, přičemž tato vířivá komora je upravena ve vrstvě vytvářející víření. Vynález se dále týká vstřikovacího ventilu paliva pro vstřikovací zařízení paliva spalovacích motorů, provedeného s tímto vířivým kotoučem.

Dosavadní stav techniky

Ze spisu DE-OS 196 37 103 je známý elektromagneticky ovládaný vstřikovací ventil paliva, u něhož jsou ve směru proudění paliva za sedlem paliva uspořádány prostředky vytvářející víření. Tyto prostředky vytvářející víření jsou vytvořeny tak, že se vytvářejí alespoň dva proudy paliva, které probíhají radiálně přesazeně vůči sobě a vzájemně se obalují, přičemž mají navzájem opačný smysl. Uspořádání pro vytvoření vstřikovaného proudu, který se skládá z vnitřního proudu a z vnějšího proudu s různým smyslem, je s usměrňujícími lopatkami sloužícími jako vodící elementy, popřípadě s vícevrstevnými vířivými nástavci na děrovaném kotouči příliš složité a jeho výroba je poměrně nákladná. Prostředky pro vytváření víření jsou koncipované tak, že ze vstřikovacího ventilu

paliva vystupuje buď zvířený proud ve tvaru plného kužele nebo zvířený proud ve tvaru dutého kužele.

Ve spise DE-OS 196 07 288 je obšírně popsána tak zvaná mnohavrstvá galvanizace pro výrobu děrovaných kotoučů, které jsou vhodné zejména pro použití ve vstřikovacích ventilech paliva. Tento princip výroby kotoučů vícevrstevným galvanickým vylučováním kovů různých struktur na sebe, takže vznikne jednodílný kotouč, je výslovně zahrnut do obsahu předloženého vynálezu. Mikrogalvanické vylučování kovů ve více rovinách, respektive vrstvách, může být použito i pro výrobu vířivých kotoučů podle vynálezu.

Podstata vynálezu

Tento dosavadní stav techniky vylepšuje vířivý kotouč, zejména pro vstřikovací ventily, s úplným průchodem pro tekutinu, s alespoň jednou vstupní oblastí a s alespoň jedním výstupním otvorem, přičemž tento alespoň jeden výstupní otvor je umístěn v dolní vrstvě, s alespoň třemi vířivými kanály, které ústí do vířivé komory, přičemž tato vířivá komora je upravena ve vrstvě vytvářející víření, podle vynálezu jehož podstatou je, že vířivé kanály jsou uspořádány a nasměrovány tak, aby se při průchodu tekutiny vytvářely vedle sebe alespoň dva vířivé proudy s opačným smyslem, které tvoří vždy vlastní větve.

Výhodou vířivého kotouče podle vynálezu se znaky podle nároku 1 je, že je levně vyrobitelný zvláště jednoduchým způsobem. Jeho zvláštní výhoda spočívá v tom, že vířivé kotouče mohou být reprodukovatelným způsobem vyrobeny nanejvýš přesně ve velmi velkých sériích současně (možnost sériové výroby). Pomocí jednodílného vířivého kotouče podle vynálezu je možno bez jakýchkoliv dalších přídatných nástavců nebo jiných pomocných

prostředků pro vytváření víření vytvářet dva vířivé proudy neboli paprsky jedním vstřikovacím zařízením, zejména vstřikovacího ventilu paliva.

Prostřednictvím opatření uvedených ve vedlejších patentových nárocích jsou umožněna další výhodná provedení a vylepšení vířivého kotouče uvedeného v nároku 1.

Zvlášť výhodné je, když se vířivý kotouč vyrobí pomocí tak zvané vícevrstvé galvanizace. Vzhledem k tomu, že tyto vířivé kotouče jsou vytvořeny z kovu, jsou velmi odolné proti lomu a dobře instalovatelné, například na vstřikovacích ventilech nebo jiných vstřikovacích tryskách pro kapaliny jakéhokoliv druhu. Použití vícevrstvé galvanizace umožňuje extrémně velkou volnost při volbě různých tvarů, protože obrysy částí otvorů (vstupních částí, vířivých kanálů, vířivých komor, výstupních otvorů) ve vířivém kotouči je možno volit libovolně. Zvlášť ve srovnání s křemíkovými kotouči, u nichž jsou vzhledem k osám krystalů předem pevně stanoveny dosažitelné kontury (komolé jehlany), je toto flexibilní tvarování velmi výhodné.

Vylučování kovů má zvlášť ve srovnání s výrobou křemíkových kotoučů výhodu ve velmi velkém výběru materiálu. Při mikrogalvanizaci použité při výrobě vířivých kotoučů mohou být použity nejrůznější kovy se svými různými magnetickými vlastnostmi a tvrdostmi.

Zvlášť výhodné je vytvořit vířivý kotouč sestávající ze tří vrstev tím, že pro vylučování kovů se provedou dva nebo tři galvanizační kroky. Přitom vrstva nacházející se ve směru proti proudění tekutiny představuje krycí vrstvu, která úplně zakrývá vířivou komoru střední vrstvy vytvářející víření. Vrstva vytvářející

víření je tvořena více materiálovými oblastmi, které na základě svého obrysu a vzájemné geometrické polohy předem určují obrysy vířivé komory a vířivých kanálů. Procesem galvanizace se vytvoří jednotlivé vrstvy na sobě bez oddělovacích vrstev nebo mezer tak, že představují souvisle homogenní materiál. Výraz „vrstvy“ je nutno chápat jako myšlený pomocný prostředek.

Podle výhodného provedení jsou ve vířivém kotouči upraveny alespoň dva vířivé kanály, jejichž počet však může být i čtyři nebo šest, pomocí nichž se v palivu vytvoří alespoň dva různé směry víření. Materiálové oblasti mohou mít velmi různé tvary podle požadovaných obrysů vířivých kanálů.

Výše uvedený dosavadní stav techniky dále vylepšuje vstřikovací ventil paliva pro vstřikovací zařízení paliva spalovacích motorů, zejména pro přímé vstřikování paliva do spalovacího prostoru spalovacího motoru s podélnou osou ventilu, s ovladačem, s pohyblivým dílem ventilu, který pro otevření a uzavření ventilu spolupracuje s pevným sedlem ventilu, vytvořeným na elementu sedla ventilu, a s vířivým kotoučem uspořádaným za sedlem ventilu, který má vícevrstvé provedení, a který má jednak alespoň jednu vstupní oblast a jednak i alespoň jeden výstupní otvor, přičemž tento alespoň jeden výstupní otvor je umístěn v dolní vrstvě, a který má vířivou komoru a alespoň dva vířivé kanály, které do ní ústí před výstupním otvorem, podle vynálezu jehož podstatou je, že vířivé kanály jsou uspořádány a nasměrovány tak, aby se při průchodu tekutiny vytvářely vedle sebe alespoň dva vířivé proudy s opačným smyslem, které tvoří vždy vlastní větve.

Výhodou vstřikovacího ventilu paliva podle vynálezu se znaky nároku 8 je, že pomocí něho je velmi jednoduchým způsobem možno dosáhnout velmi vysoké kvality rozprašování vstřikovaného paliva,

jakož i požadovaného vytváření dvou proudů paliva pro určité montážní poměry a tvary spalovacího prostoru. Pomocí vstřikovacího ventilu paliva podle vynálezu je tedy možné vytvářet dva vířivé proudy paliva, neboli větve, přičemž obě tyto větve svým opačným směrem víření tvoří dvojité vír. V důsledku toho mohou být u vstřikovacího ventilu paliva spalovacího motoru mimo jiné sníženy emise spalin spalovacího motoru, přičemž se rovněž dosáhne snížení spotřeby paliva.

Z výhod uvedených u vířivého kotouče podle vynálezu lze logickým způsobem odvodit i odpovídající výhody vstřikovacího ventilu paliva, protože v důsledku jednoduchého a velmi dobře reprodukovatelného způsobu výroby vířivých kotoučů spojeného s vysokou funkcí vytváření víření v tekutině, v tomto případě palivu, platí pro vstřikovací ventil paliva stejné výhody vysoké kvality rovnoměrného jemného rozprašování paliva, vysoké variabilnosti při vytváření tvarů vstřikovaného proudu paliva a snížené ceny.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude dále blíže objasněn na příkladném provedení podle přiložených výkresů, na nichž obr. 1 znázorňuje v řezu vstřikovací ventil paliva opatřený vířivým kotoučem podle vynálezu, obr. 2 v půdorysu vířivý kotouč podle vynálezu a obr. 3 řez podél čáry III-III z obr. 2.

Příklady provedení vynálezu

Elektromagneticky ovládaný ventil, znázorněný příkladně na obr. 1, ve formě vstřikovacího ventilu pro vstřikovací zařízení paliva zážehových spalovacích motorů se stlačováním plyné směsi, má

trubkovité jádro 2, prakticky ve tvaru dutého válce, obklopené alespoň částečně cívkou 1 magnetu, které slouží jako vnitřní pól magnetického obvodu. Vstřikovací ventil paliva je vhodný zejména jako vysokotlaký vstřikovací ventil k přímému vstřikování paliva do spalovacího prostoru spalovacího motoru. Pro použití později blíže popsaného vířivého kotouče podle vynálezu představuje vstřikovací ventil (pro benzínové a dieselové motory, pro přímé vstřikování nebo vstřikování do sacího potrubí) pouze jednu důležitou oblast použití. Tyto vířivé kotouče mohou totiž být stejně dobře použity i v inkoustových tiskárnách, na tryskách k rozstřikování kapalin jakéhokoliv druhu nebo u inhalátorů. Vířivé kotouče podle vynálezu jsou zcela obecně vhodné pro vytvoření jemného vystřikovaného proudu s vířivými komponentami.

Kostra 3 z plastu, která je provedena například odstupňovaná, obsahuje vinutí cívky 1 magnetu a umožňuje ve spojení s jádrem 2 a s nemagnetickým vloženým dílem 4 ve tvaru prstence, částečně obklopeným cívkou 1 magnetu vytvoření zvlášť kompaktního a krátkého provedení vstřikovacího ventilu v oblasti cívky 1 magnetu.

V jádru 2 je proveden průchozí podélný otvor 7, který se rozkládá ve směru podélné osy 8 ventilu. Jádro 2 magnetického obvodu slouží rovněž jako vstupní hrdlo paliva, přičemž podélný otvor 7 tvoří přívodní kanál paliva. Nad cívkou 1 magnetu je s jádrem 2 pevně spojen vnější kovový (například feritický) horní díl 14 tělesa vstřikovacího ventilu, který slouží jako vnější pól, popřípadě vnější vodivý element, a uzavírá magnetický obvod, přičemž alespoň v obvodovém směru zcela obklopuje cívkou 1 magnetu. V podélném otvoru 7 jádra 2 je na vstupní straně uspořádán palivový filtr 15, který slouží pro odfiltrování těch složek paliva, které by v důsledku své velikosti mohly vstřikovací ventil ucpat nebo poškodit.

Na horní díl 14 je připojen těsně a pevně dolní díl 18 tělesa vstřikovacího ventilu, který má tvar trubky, a v němž je uložena pohyblivá část vstřikovacího ventilu sestávající z kotvy 19 a jehly 20 ventilu ve tvaru tyče, jakož i z podlouhlého nosiče 21 sedla ventilu. Oba díly 14, 18 tělesa vstřikovacího ventilu jsou navzájem pevně spojeny, například pomocí obvodového svarového švu. Utěsnění mezi dolním dílem 18 a nosičem 21 sedla ventilu je provedeno například pomocí těsnicího kroužku 22.

Nosič 21 sedla ventilu svým dolním koncem 25, který současně tvoří konec celého vstřikovacího ventilu paliva ve směru proudění paliva, obklopuje element 26 sedla ventilu ve tvaru kotouče přizpůsobený průchozímu otvoru 24 s plochou 27 sedla ventilu zužující se ve tvaru komolého kužele například ve směru proudění paliva. V průchozím otvoru 24 je uspořádána jehla 20 ventilu, která je na svém konci nacházejícím se u elementu 26 sedla ventilu opatřena uzavírací částí 28 ventilu. Tato uzavírací část 28 ventilu, která se například kuželovitě zužuje, spolupracuje známým způsobem s plochou 27 sedla ventilu. Za plochou 27 sedla ventilu je za elementem 26 sedla ventilu uspořádán vířivý kotouč 30 podle vynálezu, který je vyroben například pomocí vícevrstvé galvanizace, a který obsahuje tři na sobě vyloučené kovové vrstvy.

Ovládání vstřikovacího ventilu se provádí známým způsobem například elektromagneticky. Pro axiální pohyb jehly 20 ventilu, a tudíž pro otevření vstřikovacího ventilu proti síle vratné pružiny 33 uspořádané v podélném otvoru 7 jádra 2, popřípadě pro uzavření vstřikovacího ventilu, slouží elektromagnetický obvod s cívkou 1, magnetu s jádrem 2, s díly 14 a 18 a s kotvou 19. Pro vedení jehly 20 ventilu při jejím axiálním pohybu s kotvou 19 ve směru podélné osy 8 ventilu slouží jednak vodicí otvor 34 upravený v nosiči 21 sedla ventilu na konci přivráceném ke kotvě 19 a jednak vodicí element 35

ve tvaru kotouče s rozměrově přesným vodicím otvorem 36 uspořádaným před elementem 26 sedla ventilu.

Místo elektromagnetického obvodu může být ve srovnatelném vstřikovacím ventilu paliva použit i jiný vybuditelný ovladač, jako například piezoelektrický ovladač vytvořený z na sobě naskládaných jednotlivých dílů, popřípadě ovládání axiálně pohyblivého dílu ventilu může být provedeno hydraulickým tlakem nebo servotlakem.

Nastavovací pouzdro 38, které je do podélného otvoru 7 jádra 2 zasunuto, zalisováno nebo zašroubováno, slouží k nastavení předpětí vratné pružiny 33 dosedající přes centrovací díl 39 svou jednou stranou na nastavovací pouzdro 38, která se svou protilehlou stranou opírá o kotvu 19. V kotvě 19 je proveden jeden nebo více průtočných kanálů 40 podobných vyvrtaným dírám, kterými proudí palivo z podélného otvoru 7 v jádru 2, které po tom proudí spojovacími kanály 41 vytvořenými za průtočnými kanály 40 u vodicího otvoru 34 v nosiči 21 sedla ventilu až do průchozího otvoru 24.

Zdvih jehly 20 ventilu je předem stanoven montážní polohou elementu 26 sedla ventilu. Jedna koncová poloha jehly 20 ventilu je při nevybuzené cívce 1 magnetu pevně stanovena dosednutím uzavírací části 28 ventilu na plochu 27 sedla ventilu, zatím co druhá koncová poloha jehly 20 ventilu při vybuzené cívce 1 magnetu je dána dosednutím kotvy 19 na výstupní stranu jádra 2.

Elektrické kontaktování cívky 1 magnetu, a tudíž její vybuzení je provedeno prostřednictvím kontaktních elementů 43, které jsou vně kostry 3 opatřeny plastovým obštríkem 44 a dále probíhají jako připojovací kabely 45. Plastový obštrík 44 může být proveden i přes ostatní součásti, například přes díly 14 a 18, vstřikovacího ventilu paliva.

První osazení 49 v průchozím otvoru 24 slouží jako dosedací plocha pro tlačnou pružinu 50, například ve formě šroubovité pružiny. Druhým osazením 51 je vytvořen zvětšený vestavný prostor pro tři elementy ve tvaru kotouče, totiž pro vodící element 35, element 26 sedla ventilu a vířivý kotouč 30. Tlačná pružina 50 obklopující jehlu 20 ventilu upíná vodící element 35 v nosiči 21 sedla ventilu, protože svou stranou protilehlou k prvnímu osazení 49 tlačí na vodící element 35. Za plochou 27 sedla ventilu je v elementu 26 sedla ventilu proveden výstupní otvor 53, kterým při otevřeném ventilu proudí kolem plochy 27 sedla ventilu palivo, které potom vstupuje do vířivého kotouče 30. Vířivý kotouč 30 je uložen například v zahloubení 54 přidržovacího elementu 55, přičemž tento přidržovací element 55 je pevně spojen s nosičem 21 sedla ventilu, například svařením, lepením nebo sevřením. V přidržovacím elementu 55 je vytvořen centrální výstupní otvor 56, kterým zvířené palivo ve dvou proudech opouští vstřikovací ventil.

Na obr. 2 je v půdorysu znázorněn vířivý kotouč 30 podle vynálezu a na obr. 3 je znázorněn řez podél čáry III-III z obr. 2.

Vířivý kotouč 30 je vytvořen ze tří galvanicky na sobě vyloučených rovin, popřípadě vrstev, které proto ve vestavěném stavu následují axiálně za sebou. Tyto tři vrstvy vířivého kotouče 30 jsou podle své funkce označena jako krycí vrstva 60, vrstva 61 vytvářející víření a dolní vrstva 62. Horní krycí vrstva 60 má menší vnější průměr než vrstva 61 vytvářející víření, která má zase menší vnější průměr než dolní vrstva 62.

Tímto způsobem je zaručeno, že palivo může proudit vně kolem krycí vrstvy 60 a tak bez překážek vstupovat do vnější vstupní oblasti 65 například čtyř vířivých kanálů 66 ve střední vrstvě 61 vytvářející

víření. Šipky na obr. 2 naznačují průběh proudění, přičemž speciálním uspořádáním vířivých kanálů 66 lze rozeznat, že v palivu se vytváří víření v opačném smyslu.

Horní krycí vrstva 60 představuje uzavřenou kovovou vrstvu, která neobsahuje žádné otvory pro průtok paliva, která však může být prstencovitě obtékána. Ve vrstvě 61 vytvářející víření je naproti tomu vytvořen složitý obrys otvorů, který probíhá po celé axiální tloušťce této vrstvy 61. Obrys otvorů střední vrstvy 61 vytvářející víření je tvořen jednou vnitřní vířivou komorou 68 a větším počtem (například dvěma, čtyřmi, šesti nebo osmi) vířivých kanálů 66 ústících do vířivé komory 68. U znázorněného příkladného provedení má vířivý kotouč 30 čtyři vířivé kanály 66. Dva sousední vířivé kanály 66a probíhají rovnoběžně s vířivou komorou 68, zatímco dva další vířivé kanály 66b jsou uspořádány pootočeně o 90° vůči vířivým kanálům 66a a do vířivé komory 68 ústí přímo tangenciálně, navzájem protilehle. Palivo proudící na jedné straně od myšlené osy 64 symetrie vířivého kotouče 30 jedním vířivým kanálem 66a a jedním vířivým kanálem 66b přitom tvoří vždy jednu komponentu proudění, takže ve vířivé komoře 68 se vytvářejí dvě proudění s opačným smyslem. Oba vířivé kanály 66b jsou například opatřeny lopatkovými nástavci 67, určenými pro vedení proudů k výstupnímu otvoru 69.

Zatímco vířivá komora 68 je zcela zakryta krycí vrstvou 60, jsou vířivé kanály 66 zakryty jen částečně, protože vnější konce odvrácené od vířivé komory 68 tvoří směrem vzhůru otevřenou vstupní oblast 65.

Točivý impuls udělovaný palivu zůstává zachován i ve středním výstupním otvoru 69 dolní vrstvy 62. Přitom zůstávají zachovány i oba proudy s opačným smyslem, které ve vystříknutém stavu tvoří dvě větve 70. Oba proudy se ve vířivé komoře 68 krátce před

výstupním otvorem 69, popřípadě ve výstupním otvoru 69, vzájemně setkávají. V místě jejich přímého dotyku se oba proudy otáčejí ve stejném směru, takže bezprostředně potom se od sebe odrazí a požadované vytvoření dvou paprsků se zesílí.

Šířka výstupního otvoru 69, který má například tvar čísla 8, je podstatně menší než šířka otvoru vířivé komory 68 nacházející se přímo nad výstupním otvorem 69. Tím se intenzita víření vytvořeného ve vířivé komoře 68 zvýší. Místo jednoho výstupního otvoru 69 je možno upravit například i dva výstupní otvory 69 uspořádané těsně vedle sebe, které jsou odděleny od sebe žebrem. Potom bude z každého výstupního otvoru 69 vystupovat jeden proud (větev 70), který bude mít druhému proudu opačný směr víření. Odstupem obou výstupních otvorů 69 od sebe lze nastavit tvar vstřikované tekutiny.

Vířivý kotouč 30 je vytvořen z více kovových vrstev, například galvanickým vylučováním (vícevrstvou galvanizací). V důsledku využití hloubkové litografie při výrobě pomocí galvanizace vzniknou zvláštní znaky při tvarování obrysů, z nichž nyní budou některé krátce souhrnně uvedeny:

- Vrstvy mají na celé ploše kotouče konstantní tloušťku.
- Prostřednictvím hloubkového litografického strukturování mohou vznikat prakticky svislé zářezy ve vrstvách, které vždy tvoří průtočné dutiny (odchyly oproti optimálně svislým stěnám způsobené výrobou mohou činit asi 3°).
- Mohou být vytvořena požadovaná podříznutí a překrytí zářezů v důsledku vícevrstvého provedení jednotlivě strukturovaných kovových vrstev.
- Zářezy mohou mít libovolné tvary průřezů se stěnami prakticky rovnoběžnými s osou vířivého kotouče.
- Vířivý kotouč je vytvořen jako jeden díl, protože jednotlivé vyloučené kovové vrstvy následují bezprostředně za sebou.

Nyní bude krátce objasněn způsob výroby vířivých kotoučů 30 podle vynálezu. Veškeré způsobové kroky galvanického vylučování kovů pro vyrobení děrovaného kotouče jsou podrobně popsány již ve spise DE-OS 196 07 288. Charakteristickým pro způsob postupného používání fotolitografických kroků (UV-hlubková litografie) a následující mikrogalvanizace je, že i ve velkoplošném měřítku je zaručena vysoká přesnost struktur, takže tento způsob je ideálně použitelný pro hromadnou výrobu s velmi velkým počtem kusů (vysoká sériovost). Na jednom negativu nebo membráně je možno současně vytvořit větší počet vířivých kotoučů 30.

Výchozím bodem pro způsob výroby vířivých kotoučů 30 je rovná a stabilní nosná deska, která může být provedena například z kovu (titanu, oceli), z křemíku, skla nebo z keramického materiálu. Na nosnou desku se popřípadě nejprve umístí alespoň jedna pomocná vrstva. Touto pomocnou vrstvou může například být vrstva důležitá pro začátek galvanizace (například z TiCuTi, CrCuCr, Ni), která je zapotřebí pro vedení elektřiny pro pozdější mikrogalvanizaci. Nanesení této pomocné vrstvy se provede například naprašováním nebo bezproudovým vylučováním kovů. Po tomto předběžném zpracování nosné desky se na pomocnou vrstvu nanese celoplošně například naválcováním nebo odstředěním fotoresist (fotolak), neboli plastická hmota, jejíž tvrdost se mění působením světla.

Tloušťka fotoresistu by přitom měla odpovídat tloušťce vrstvy, která bude potom vytvořena následující galvanizací, tedy tloušťce dolní vrstvy 62 vířivého kotouče 30. Vrstva fotoresistu může sestávat z jedné nebo více vrstev strukturované fotofólie nebo kapalného odporu (polyimid, fotolak). Má-li být popřípadě do později vytvořených lakových struktur nagalvanizována reakční vrstva, musí se tloušťka fotoresistu o tloušťku této reakční vrstvy zvětšit. Kovová

struktura, která má být vytvořena, se přenese pomocí fotolitografické masky inverzní k fotoresistu. Jedna možnost spočívá v tom, že fotoresist se (UV-hloubková litografie) přímo osvítí přes masku ultrafialovým zářením (osvětlovacím přístrojem s deskou s plošnými spoji nebo s polovodiči) a následně vyvolá.

Negativní struktura vzniklá nakonec ve fotoresistu se galvanicky (vylučováním kovů) vyplní kovem (například Ni, NiCo, NiFe, NiW, Cu) pro vytvoření pozdější dolní vrstvy 62 vířivého kotouče 30. Kov galvanizací těsně přilehne na obrys negativní struktury, takže předem stanovené obrysy se v něm věrně reprodukuje. Pro vytvoření struktury vířivého kotouče 30 je nutno kroky od případného nanesení pomocné vrstvy podle počtu požadovaných vrstev opakovat, takže u třívrstvého vířivého kotouče 30 se provedou dva (boční přerůstání) nebo tři galvanizační kroky. Pro vrstvy vířivého kotouče 30 mohou být použity i různé kovy, které jsou však použitelné pouze v dalším novém galvanizačním kroku.

Po vyloučení horní krycí vrstvy 60 se zbylý fotoresist z kovových struktur uvolní chemickým odstraněním za mokra. U hladkých pasivovaných nosných desek (substrátů) se mohou vířivé kotouče 30 od substrátu uvolnit a oddělit od sebe. U nosných desek s dobrou přilnavostí vířivých kotoučů 30 se reakční vrstva selektivně od substrátu a vířivého kotouče 30 odleptá, čímž se vířivé kotouče 30 od nosné desky nadzdvihnou a oddělí od sebe.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Vířivý kotouč, zejména pro vstřikovací ventily, s úplným průchodem pro tekutinu, s alespoň jednou vstupní oblastí (65) a s alespoň jedním výstupním otvorem (69), přičemž tento alespoň jeden výstupní otvor (69) je umístěn v dolní vrstvě (62), s alespoň třemi vířivými kanály (66), které ústí do vířivé komory (68), přičemž tato vířivá komora (68) je upravena ve vrstvě (61) vytvářející víření, **vyznačující se tím**, že vířivé kanály (66) jsou uspořádány a nasměrovány tak, aby se při průchodu tekutiny vytvářely vedle sebe alespoň dva vířivé proudy s opačným smyslem, které tvoří vždy vlastní větve (70).

2. Vířivý kotouč podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že alespoň dva vířivé kanály (66, 66b) jsou nasměrovány proti sobě.

3. Vířivý kotouč podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že jsou upraveny čtyři vířivé kanály (66, 66a, 66b), z nichž dva vířivé kanály (66a) jsou uspořádány navzájem rovnoběžně a dva další vířivé kanály (66b) jsou uspořádány pootočeně k vířivým kanálům (66a), ústí přímo tangenciálně do vířivé komory (68) a jsou uspořádány navzájem protilehle.

4. Vířivý kotouč podle nároku 2 nebo 3, **vyznačující se tím**, že dva vířivé kanály (66, 66b) obsahují nástavce (67) zakřivené do tvaru lopatky.

5. Vířivý kotouč podle jednoho z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že výstupní otvor (69) je vytvořen ve tvaru číslice 8.

6. Vířivý kotouč podle jednoho z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že horní krycí vrstva (60) má menší vnější průměr než pod ní se nacházející vrstva (61) vytvářející víření a dolní vrstva (62).

7. Vířivý kotouč podle jednoho z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že vrstvy vířivého kotouče (30) jsou prostřednictvím galvanického vylučování kovů vytvořeny přímo na sobě a jsou k sobě pevně přilnuty.

8. Vstřikovací ventil paliva pro vstřikovací zařízení paliva spalovacích motorů, zejména pro přímé vstřikování paliva do spalovacího prostoru spalovacího motoru s podélnou osou (8) ventilu, s ovladačem (1, 2, 14, 18, 19), s pohyblivým dílem (20) ventilu, který pro otevření a uzavření ventilu spolupracuje s pevným sedlem (27) ventilu, vytvořeným na elementu (26) sedla ventilu, a s vířivým kotoučem (30) uspořádaným za sedlem (27) ventilu, který má vícevrstvé provedení, a který má jednak alespoň jednu vstupní oblast (65) a jednak i alespoň jeden výstupní otvor (69), přičemž tento alespoň jeden výstupní otvor (69) je umístěn v dolní vrstvě (62), a který má vířivou komoru (68) a alespoň dva vířivé kanály (66), které do ní ústí před výstupním otvorem (69), **vyznačující se tím**, že vířivé kanály (66) jsou uspořádány a nasměrovány tak, aby se při průchodu tekutiny vytvářely vedle sebe alespoň dva vířivé proudy s opačným smyslem, které tvoří vždy vlastní větve (70).

9. Vstřikovací ventil paliva podle nároku 8, **vyznačující se tím**, že alespoň dva vířivé kanály (66, 66b) vířivého kotouče (30) jsou nasměrovány proti sobě.

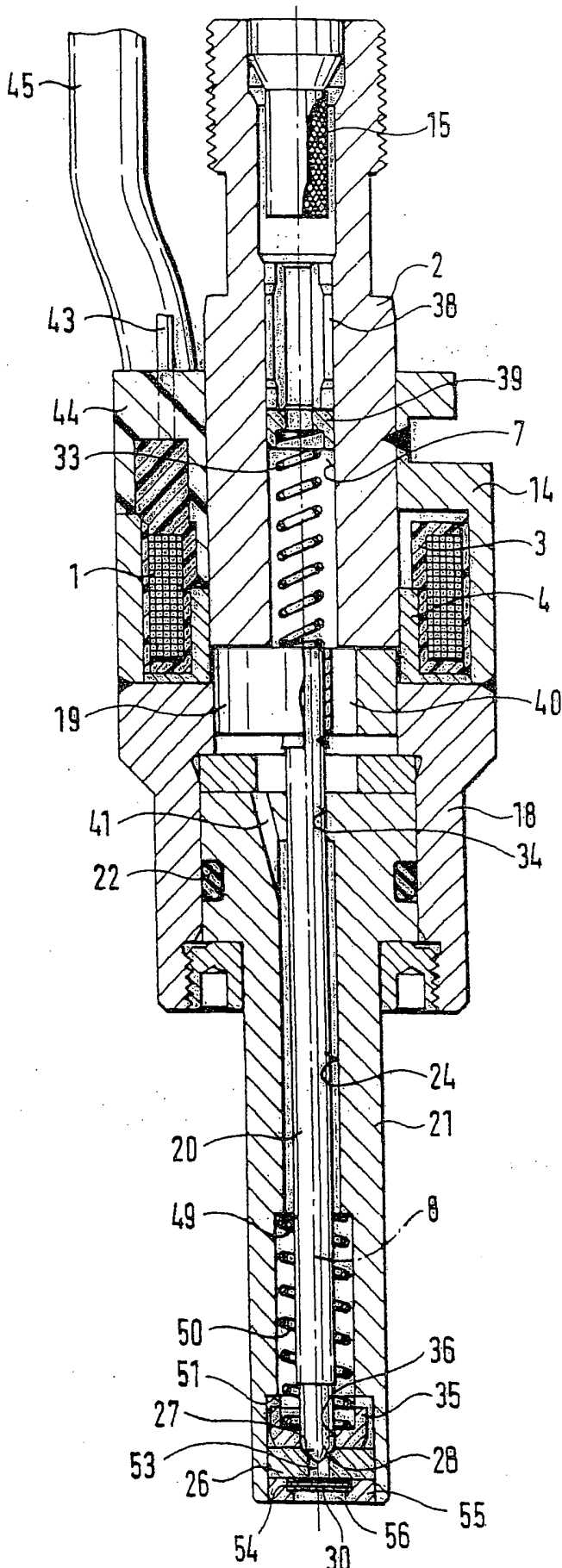
10. Vstřikovací ventil paliva podle nároku 8 nebo 9, vyznačující se tím, že výstupní otvor (69) je vytvořen ve tvaru číslce 8.

11. Vstřikovací ventil paliva podle jednoho z nároků 8 až 10, vyznačující se tím, že vířivý kotouč (30) je vytvořen tak, že palivo, které jím proudí, vytváří dva vířivé proudy, přičemž z dvojitého víru vytvořeného ve vířivém kotouči (30) pocházejí dvě větve (70).

č.j. 46002

PV 2002-1381 *
18.05.02

1 / 2



obr. 1

