

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

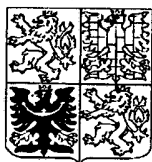
zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

3904-97

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **06. 06. 96**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **09.06.95**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **95/3473**

(33) Země priority: **AU**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **13. 05. 98**
(Věstník č. 5/98)

(86) PCT číslo: **PCT/AU96/00346**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 96/41685**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.⁶:

B 05 B 1/26

(71) Přihlášovatel:

CASEY Alan Patrick, Arundel, AU;

(72) Původce:

Casey Alan Patrick, Arundel, AU;

(74) Zástupce:

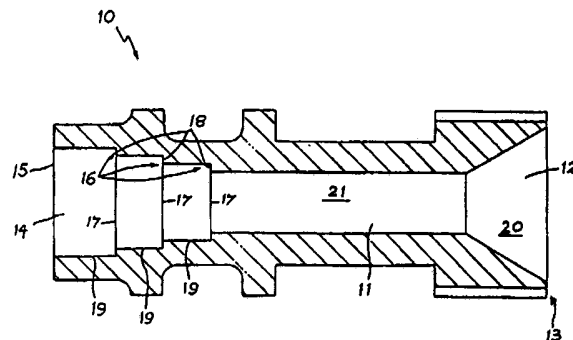
PATENTSERVIS PRAHA a.s., Jivenská 1273,
Praha 4, 14021;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Tryska pro dodávání směsi tekutiny a
plynu**

(57) Anotace:

Expanzní tryska /10/ pro dodávání směsi tekutiny/plynu obsahující diskontinuity /17/ v expanzní části /14/, směrem k výstupnímu otvoru /15/ trysky.



CZ 3904-97 A3

30.01.98

11 295

Tryska pro dodávání směsi tekutiny⁹plynu

Oblast techniky

Tento vynález se týká trysky pro dodávání směsi tekutiny/plynu do, například, přívodního rozdělovacího potrubí nebo spalovací komory motoru s vnitřním spalováním. Tryska může tvořit část palivového injektoru pro motor, obzvláště, ale ne výhradně tam, kde tento injektor produkuje směs, v níž je jemná mlha kapiček paliva strhávána v proudu vzduchu před tím, než je dodávána do spalovací komory.

Ačkoli bude tento vynález popisován ve vztahu k přednostní aplikaci ve vstřikovacích tryskách paliva pro motory s vnitřním spalováním, uznává se jeho použitelnost do jakéhokoli prostředí, kde má být dodávána směs kapiček tekutiny/plynu tak, aby byla zlepšena adheze tekutého filmu na výstupu trysky buď v nepřetržitých anebo přerušovaných dodávacích systémech.

Dosavadní stav techniky

Je známé vytváření směsi tekutiny/plynu pomocí dodávání celkově kohezni vrstvy tekutiny do proudu plynu proudícího nějakým kanálem, s plynem působícím při unášení (strhávání) kapiček tekutiny z vrstvy tekutiny. Bylo zjištěno, že taková směs tekutiny/plynu má výrazně menší průměrnou velikost kapiček tekutiny, než jaká je produkována

prostřednictvím dodávání tekutiny pod tlakem skrze omezenou trysku k formování spreje, jaký tvoří mnoho běžně dostupných vstřikovacích trysek motorových vozidel. Zařízení na mísení tekutiny/plynu, jež pracuje prostřednictvím strhávání kapiček tekutiny z vrstvy tekutiny, je uvedeno v dokumentu AU-A-51454/93, jenž je zde zpracován odkazem.

V důsledku velmi malé velikosti kapiček tekutiny, směs tekutiny/plynu, produkovaná strháváním kapiček tekutiny z vrstvy tekutiny použitím proudu vzduchu, může být dodávána podél nějakého průchodu (kanálu) za bod, v němž je tekutina strhávána ze své vrstvy, a ven tryskou.

Pokud má nějaká tryska jednoduchou, spojitou expanzní zónu vedoucí do jejího výstupného otvoru, bylo zjištěno, že taková tryska dodávající směsi tekutiny/plynu má tendenci přilínat tekutinu k a hromadit tekutinu na vnitřním povrchu expanzní zóny, a tato tekutina je tlačena podél daného kanálu a ven z výstupu jako relativně velké kapky, v porovnání s jemnou mlhou strhávanou do proudu plynu vtékajícího do trysky.

Bylo by žádoucí eliminovat anebo alespoň minimalizovat takovéto přilínání (adhezi), hromadění a dodávání kapek tekutiny z výstupu trysky.

Podstata vynálezu

Tento vynález poskytuje trysku pro dodávání směsi tekutiny/plynu, zahrnující:

- těleso, mající průtokový kanál vedoucí do výstupného otvoru;
- expanzní zónu, bezprostředně u výstupného otvoru, a alespoň jednu diskontinuitu (nesouvislost) v expanzní zóně, tato diskontinuita je přizpůsobena ke snižování adheze tekutého filmu ve výstupu.

Každá diskontinuita má přednostně obvodově kruhovou velikost.

Tato či každá diskontinuita je přednostně stupňovitým rozšířením expanzní zóny.

Expanzní zóna má přednostně mnohost stupňovitých rozšíření.

Průtokový kanál toku má přednostně rovněž omezovací či stlačovací zónu, umístěnou proti proudu od expanzní zóny. Tato omezovací či stlačovací zóna je přednostně plynule se sbíhající částí průtokového kanálu, jež vede do průtokového dílu, který je mezilehle omezovací zóny a expanzní zóny.

Průtokový kanál je přednostně celkově v průřezu cirkulární, s omezující či stlačovací zónou celkově konickou.

Toto či každé stupňovité rozšíření v expanzní zóně je/jsou přednostně v podobě obvodového okraje, majícího první průměr, radiálně směrem ven se protahující povrch, jenž je celkově kolmý k centrální ose průtokového kanálu, a osově se protahující válcovitý povrch mající druhý průměr, jenž je o předem stanovenou velikost širší než první průměr, a jenž vede do příštího přilehlého stupňovitého rozšíření nebo výstupného otvoru.

V jednom specifickém ztvárnění má mezilehlý průtokový díl průměr asi 4 mm, osově válcovitý povrch prvního stupňovitého rozšíření má průměr asi 5 mm, a osově válcovitý povrch druhého a třetího stupňovitého rozšíření mají průměry asi 6 mm a 7 mm, v tomto pořadí. Omezující zóna se přednostně sbíhá z průměru asi 10 mm do průměru 4 mm průtokového dílu v osově vzdálenosti asi 5 mm. Dále, průtokový díl se přednostně protahuje asi 13 mm, válcovité povrchy prvního a druhého stupňovitého rozšíření se protahují asi 3 mm v osovém směru, a válcovitý povrch třetího stupňovitého rozšíření se protahuje asi 4 mm v osovém směru.

Obzvláště přednostní ztvárnění je formováno mnohostí

v ose vyrovnaných trysek v souladu s tímto vynálezem, v němž je výstupný otvor jedné trysky přizpůsoben k přijetí směsi tekutiny/plynu do smíšené trysky, a v němž jsou přilehlé trysky odděleny zónami respirace (nabírání) plynu a/nebo tekutiny tak, že nabíraný plyn a/nebo tekutina jsou přizpůsobeny k míšení se směsí tekutiny/plynu, když tato prochází z výstupu jedné trysky do vstupu příští, osově vyrovnané trysky.

Množství tryskových stupňů oddělených respiračními zónami může být měněno podle přání.

Při použití se ztvárněními v souladu s uvedením v dokumentu AU-A-51454/93, jsem zjistil, že v prostředí motoru s vnitřním spalováním je potřeba minimálního množství stlačeného vzduchu k rozprášení tekutého paliva do žádoucí velikosti částic. V jednom prototypu toto bylo vytvořeno v méně než 1% stoichiometrického vzduchu při 100 psi (686 kPa). Tento stlačený vzduch je hnán injektorem ke strhávání kapiček z konické vrstvy paliva, s výslednou směsí paliva/vzduchu vycházející přes dodávací trysku v souladu se ztvárněním tohoto vynálezu.

Přidání předmíseného vzduchu, což je minimálním množstvím nutného vzduchu (když je spojen s primárním vzduchem, který provádí činnost strhávání paliva v tělesu injektoru), jež usnadňuje přípravu vysoce kvalitního předmísení pro dobré spalování. Množství předmíseného vzduchu, obsahujícího rozprašovací vzduch, je normálně přibližně 5% celku potřebného pro stoichiometrickou směs.

Pomocí dalšího přidání vzduchu odpařování (terciárního vzduchu) je možné vaporizovat dané palivo a poskytnout další předmísení ke zlepšování spalování. Použitím vzduchu odpařování se rozumí minimální množství vzduchu nutného (když je spojen s primárním a sekundárním vzduchem) k odpařování paliva a poskytnutí dalšího předmísení ke zlepšení spalování. Tento terciární vzduch může být respirován (nabírán) do směsi tekutiny/plynu prostřednictvím

dalšího nového stupně či přes radiálně uspořádané vstupy vzduchu na krytu protahujícím se za výstup druhého stupně trysky. Zajisté, jak bylo řečeno výše, množství stupňů trysky může být měněno podle přání.

Zjistil jsem, že uspořádání jednoduché anebo mnohonásobné trysky v souladu s tímto vynálezem, nejenom zlepšuje adhezi filmu paliva, ale též vytváří dobré mísení a zmenšuje rychlost a rozšiřuje směs paliva a vzduchu, umožňující vstup dalšího vzduchu do této směsi.

Tryska sekundárního vzduchu může být připojena k přívodního rozdělovacímu potrubí motoru s vnitřním spalováním nebo použita ke strhávání jiného paliva anebo jak paliva, tak vzduchu.

Když je použita v prostředí tlakového injektoru v podobě, kterou uvádí AU-A-51454/93, účinnost trysky tohoto vynálezu není závislá na negativním tlaku generovaném motorem, což může být případ pro, řekněme, vakuové (air-assisted) injektory.

Přehled obrázků na výkresech

Přednostní podoby tohoto vynálezu budou nyní dále popsány, způsobem příkladu, pomocí odkazů na příslušné doprovodné výkresy, v nichž:

- Obr. 1 - znázorňuje podélný pohled řezem na ztvárnění trysky v souladu s tímto vynálezem.
- Obr. 2 - znázorňuje podélný pohled řezem na trysku z Obr. 1 a část známého zařízení pro mísení tekutiny/plynu.
- Obr. 3 - znázorňuje detailní pohled na část trysky z Obr. 1, zobrazující tok směsi tekutiny/plynu a působení proudu plynu na tekutinu, která přilnula k povrchu expanzní zóny.

- Obr. 4 - znázorňuje pohled řezem na celkové uspořádání ztvárnění injektoru upevněného ke ztvárnění uspořádání dvojstupňové trysky tohoto vynálezu.
- Obr. 5 - znázorňuje zvětšený pohled na část injektoru z Obr. 4.
- Obr. 6 - znázorňuje uspořádání trysky injektoru z Obr. 4, sestaveného k zajištění přímého vstřiku do přívodního rozdělovacího potrubí motoru s vnitřním spalováním.
- Obr. 7 - znázorňuje pohled řezem na uspořádání injektoru a trysky z Obr. 4, upevněné na přívodní rozdělovací potrubí.
- Obr. 8 - znázorňuje pohled podobný Obr. 7, ale zobrazující uspořádání injektoru a trysky, upevněné na přívodní rozdělovací potrubí, v alternativě Obr. 7.

Příklady provedení vynálezu

Příslušné výkresy znázorňují podlouhlou trysku 10, s centrálně se protahujícím kanálem 11, omezovací či stlačovací zónu 12 na vstupním zakončení 13, a expanzní zónu 14 bezprostředně u výstupného otvoru 15.

Expanzní zóna 14 je ve formě řady třech stupňovitých rozšíření 16, z nichž každé definuje obvodově kruhové diskontinuity (nesouvislosti) podél průtokového kanálu 11. Každé stupňovité rozšíření 16 má obvodový okraj 17, radiálně směrem ven se protahující povrch 18, jenž je celkově kolmý k centrální ose trysky 10, a osově se protahující válcovitý povrch 19, mající průměr, který je o předem stanovenou velikost širší než je jeho sdružený okraj 17.

Omezovací zóna 12 má konický povrch 20, který se sbíhá do průměru průtokového dílu 21, který je mezilehle omezovací zóny 12 a expanzní zóny 13.

Odkazuje na Obr. 2, který znázorňuje trysku 10,

upevněnou v části 30 zařízení pro mísení tekutiny/plynu, jež je celkově takové jak je uvedeno v AU-A-51454/93 k této přihlášce. Toto mísicí zařízení obsahuje ventil tekutiny 31, jenž přerušovaně dodává radiálně či konicky směrem ven vyčnívající vrstvu tekutiny do prstencovitého průtokového kanálu 32. Mísicí zařízení 30 má plynové ventily (neznázorněno), jež dodávají proud plynu skrze kanál 32 alespoň v od momentu právě před tím, než je ventil tekutiny 31 otevřen a alespoň do momentu právě po kterém je ventil tekutiny 31 uzavřen. Proud plynu kanálem 32 působí tak, že unáší (strhává) částice tekutiny z vrstvy tekutiny produkující jemnou mlhu tekutých částic vtahovaných do proudu vzduchu.

Směs tekutiny/plynu protéká kanálem 32 mísicího zařízení 30. Kanál 32 je spojen (komunikuje) s průtokovým kanálem 11 trysky 10, jež je umístěna po proudu bodu, v němž jsou částice tekutiny strhávány z vrstvy tekutiny. Tryska 10 definuje výstupný otvor pro mísicí zařízení 30 k dodávání směsi tekutiny/plynu, kterou může být směs paliva/vzduchu do spalovací komory motoru s vnitřním spalováním (nezobrazena).

Při použití vstupuje směs tekutiny/plynu do trysky 10 a je stlačována prostřednictvím omezovací zóny 12 před tím, než projde do mezilehlého průtokového dílu 21. Toto slouží k urychlení proudu částic plynu a tekutiny. Když tento proud dosáhne expanzní zóny 13, směs tekutiny/plynu se rozpíná když míjí každý z okrajů 17 a je následně dodávána skrze výstupný otvor 15.

Když kapičky tekutiny, jež přilnuly k průtokovému kanálu, dosáhnou prvního okraje 17, má se za to, že působení proudu plynu procházejícího přes tuto diskontinuitu působí, že akumulovaná tekutina je odtrhávána od povrchu jako relativně malé částice, to jest, s velikostí částic, jež je značně menší než kdyby bylo této shromažďované tekutině umožněno, aby vycházela z této expanzní zóny trysky bez takovýchto diskontinuit.

Konkrétněji, diskontinuity definované stupňovitými rozšířeními 16 působí, že tok plynu (se strženými kapičkami tekutiny) proudí a roztahuje se radiálně směrem ven přes a okolo okrajů 17, produkující turbulenci přilehle radiálně vyčnívajícího povrchu 18.

Bylo pozorováno, že trysky 10 ztvárnění na Obr. 1-3 odstraňují přilnutou tekutinu z expanzní zóny před tím, než je dodávána výstupným otvorem 15 jako nežádoucně velké kapky tekutiny, jež obecně nemohou být efektivně spáleny v cyklu normálního spalování. Tohoto prospěchu je dosaženo, ať jsou ventil tekutiny 31 a ventil plynu (neznázorněn) mísícího zařízení 30 přerušovaně otvírány/zavírány k produkci přerušovaných dávek směsi tekutiny/plynu, či jsou udržovány otevřenými aby dodávaly nepřerušovaný proud směsi tekutiny/plynu.

V pohledu na celkové uspořádání ztvárnění na Obr. 4, je znázorněna kombinace 40 injektoru a trysky, zahrnující elektromagnetem ovládaného injektoru 41, slícovaného s dvou-stupňovým uspořádáním 42 trysky.

Injektor 41 zahrnuje kryt solenoidu 42, zapouzdřující ho 43, a přídržnou část 44.

Rídící jehla 45 solenoidu je upouzdřena uvnitř vodící části 46 jehly, jež je uspořádána uvnitř tělesa injektoru 47. Sedlo 48 jehly je umístěno mezi jehlou 45 a tryskou 49 atomizéru, jež směřuje směs tekutiny/plynu do trysky 50 mísení vzduchu. Mezi tryskou 49 atomizéru a tryskou 50 mísení vzduchu je uspořádána mnohost radiálně se protahujících respiračních průchoďů 51, zatímco okolo krytu 52 je uspořádána mnohost kanálů 53 respirace terciárního vzduchu po proudu od výstupného otvoru trysky 50 mísení vzduchu.

Ve ztvárnění na Obr. 4 bylo zjištěno, že řád 1% stoichiometrického vzduchu při 100 psi (686 kPa), připojeného ke vstupu vzduchu 54, byl dostatečný ke strhávání kapiček paliva z konické vrstvy paliva, kteréžto palivo je dodáváno přes vstupní otvor paliva 55.

K lepšímu zhodnocení fungování odkazu na tok vzduchu a pohyb jehly, by měl být proveden odkaz na Obr. 5, jenž zdůrazňuje obvodovou mezeru 56 mezi jehlou 45 a vývrtem uvnitř tělesa 41 injektoru, k umožnění průchodu plynu s vysokým tlakem za konický sprej tekutiny, jenž se formuje na základě pohybu jehly 45 pryč ze sedla 48. Potom co byla tekutina stržena z konické vrstvy, prochází podél kanálu 56, pak mnohostí cirkulárně uspořádaných průchodů 57, jež dodávají do trysky 49 atomizéru, pak zónou respirace sekundárního vzduchu definovanou kanály 51, před tím než vstoupí do trysky 50 mísení vzduchu.

Odkazuje na Obr. 6, tento znázorňuje uspořádání injektoru a trysky z Obr. 4, jež je upevněno na difuzér 60 přírodního rozdělovacího potrubí.

Ještě jedno uspořádání potenciální instalace je znázorněno na Obr. 7, kde je ztvárnění z Obr. 4 upevněno k přirozeně respirovanému anebo přeplňovanému přírodnímu rozdělovacímu potrubí 70 vzduchu s kanálem odběru vzduchu 71, napájejícím vzduch přírodního rozdělovacího potrubí k zajištění sekundárního vzduchu mezi tryskami 49 a 50.

Obr. 8 znázorňuje ještě jedno upevňovací uspořádání pro přirozeně respirované anebo přeplňované přírodní rozdělovací potrubí 80 vzduchu, kde je těleso 41 injektoru připevněno k rozdělovacímu potrubí 80, se vzduchem rozdělovacího potrubí přímo napájeným do kanálů 51 spíše než obtokovým uspořádáním, jaké je na Obr. 7.

Ačkoli byly trysky znázorněných ztvárnění popsány ve spojení s mísícím zařízením, bude uznáno, že každá tryska může být použita v jednoduché anebo vícestupňové podobě v jakékoli aplikaci, kde má být dodávána směs tekutiny/plynu podle jakýchkoli měřítek relevantního designu.

Sběhlému v příslušném stavu techniky je zřejmé, že je možno provést různé jiné změny a úpravy vynálezu, jenž je zde znázorněn ve specifických ztvárněních, aniž by se šlo za jeho duch a rámec. Přítomná ztvárnění jsou tedy považována ve všech svých zřetelích za ilustrativní a neomezující.

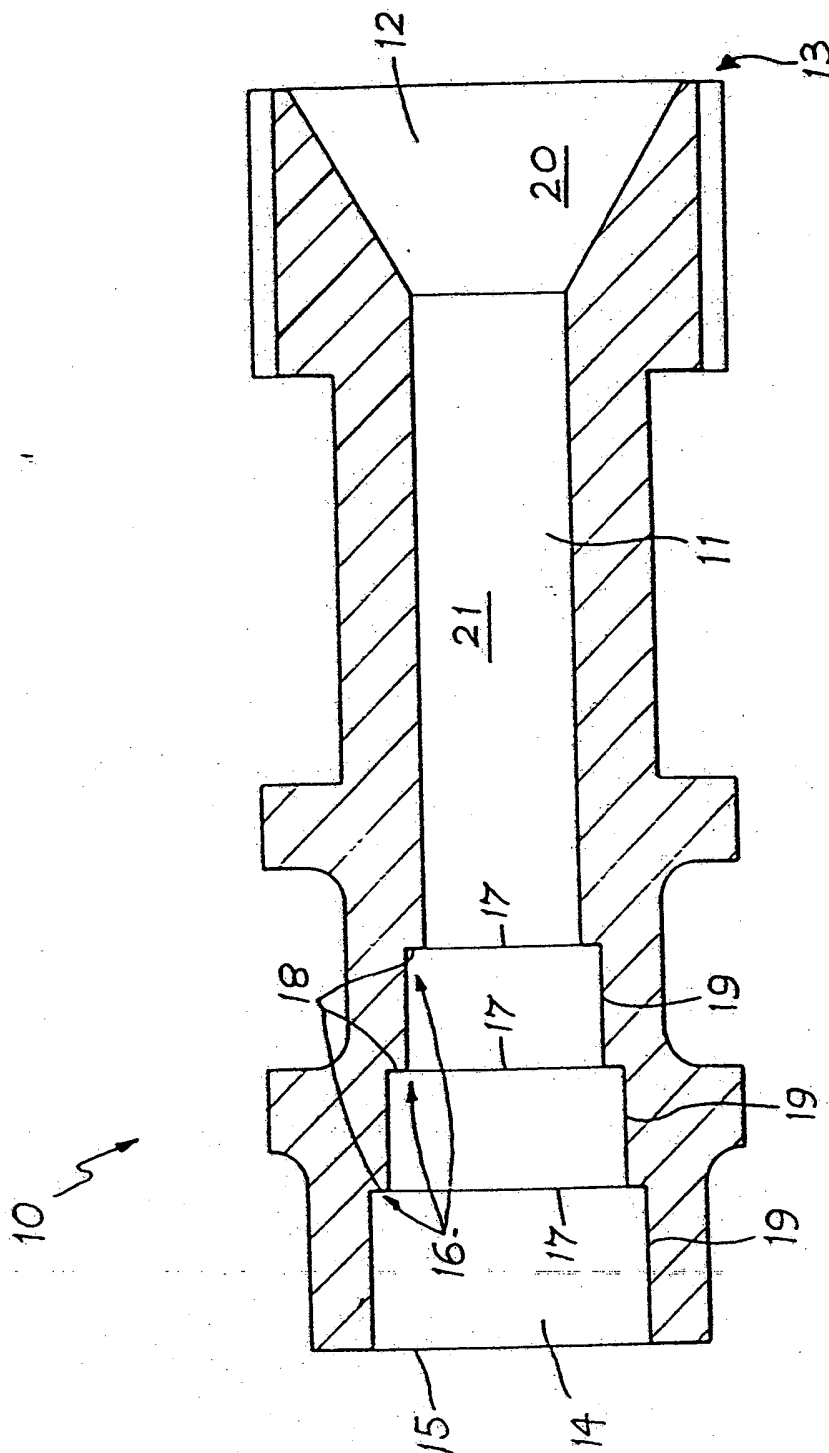
30.01.98

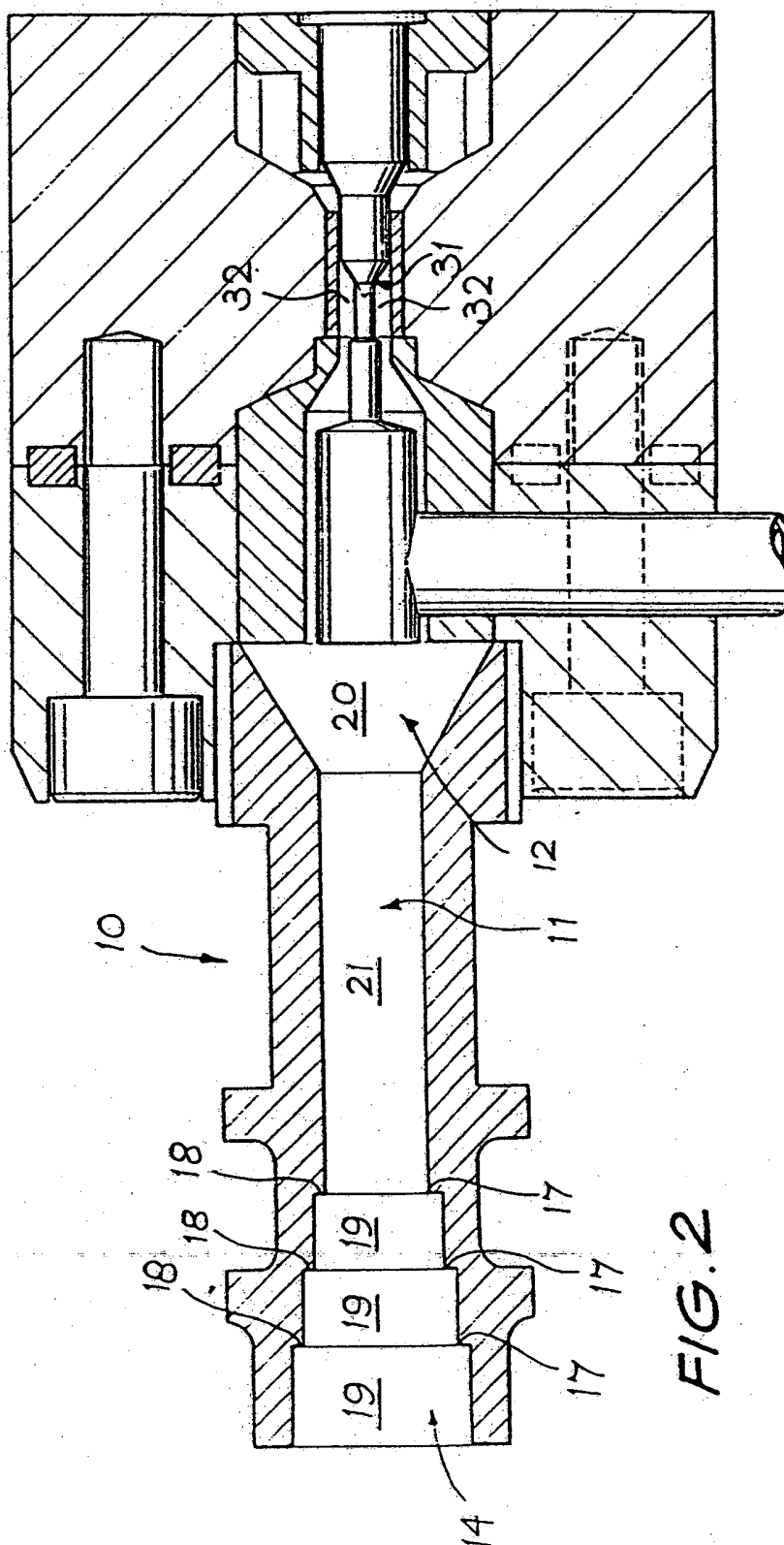
- 10 -

P A T E N T O V Ě N Á R O K Y

1. Tryska pro dodávání směsi tekutiny/plynu, zahrnující:
 - těleso mající průtokový kanál, jenž vede do výstupného otvoru;
 - expanzní zónu, bezprostředně u výstupného otvoru, a aspoň jednu diskontinuitu (nesouvislost) v expanzní zóně, způsobenou ke snižování adheze filmu tekutiny ve výstupu.
2. Tryska podle nároku 1, v níž alespoň jedna diskontinuita má v podstatě kruhovou obvodovou velikost.
3. Tryska podle nároku 1 nebo 2, v níž alespoň jedna diskontinuita je stupňovitým rozšířením expanzní zóny.
4. Tryska podle nároku 3, mající mnohost diskontinuit.
5. Tryska podle jakéhokoli z předcházejících nároků, v níž má průtokový kanál omezovací zónu, umístěnou proti proudu od expanzní zóny.
6. Tryska podle nároku 5, v níž omezovací zóna je hladce se sbíhající částí průtokového kanálu, jež vede do průtokového dílu mezi omezovací zónou a expanzní zónou.
7. Tryska podle jakéhokoli z předcházejících nároků, v níž průtokový kanál má celkově cirkulární tvar plochy průřezu.
8. Uspořádání trysek pro dodávání směsi tekutiny/plynu, obsahující mnohost trysek podle jakéhokoli z nároků 1-4, v němž jsou tyto trysky osově vyrovnány a odděleny od sebe zónami respirace (nabírání) plynu a/nebo tekutiny.
9. Uspořádání trysek podle nároku 8, či jakéhokoli z nároků 1-4, v němž je výstupný otvor tohoto uspořádání obklopen po proudu se protahujícím krytem, a v němž tento kryt obsahuje respirační zóny pro přidávání plynů a/nebo tekutin do směsi tekutiny/plynu po proudu výstupného otvoru.

1/8





3/8

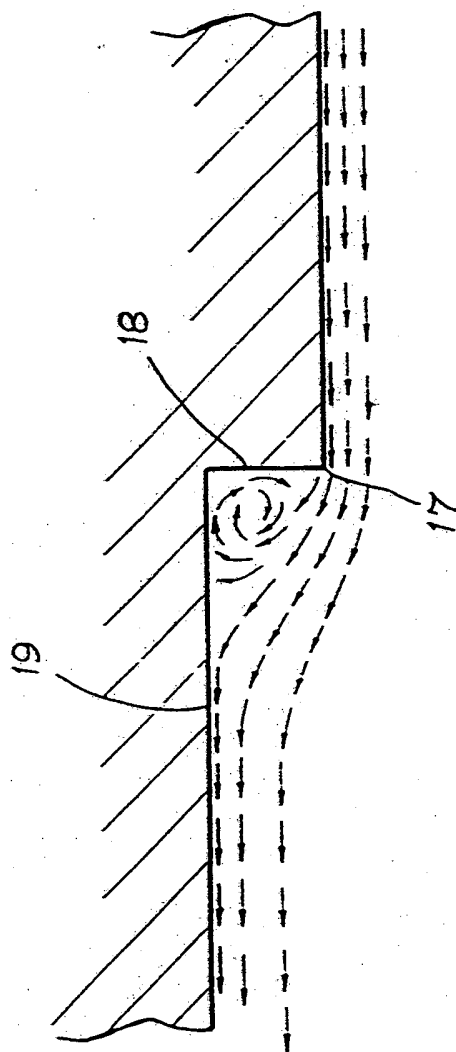


FIG. 3

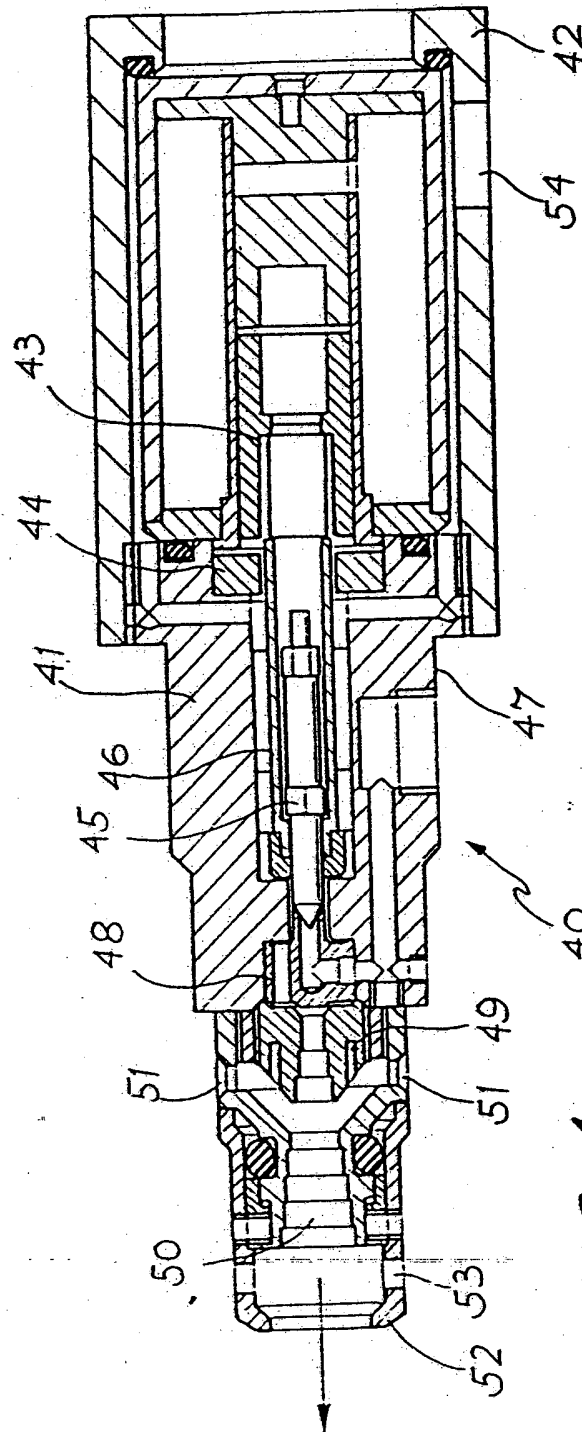


FIG. 4

5/8

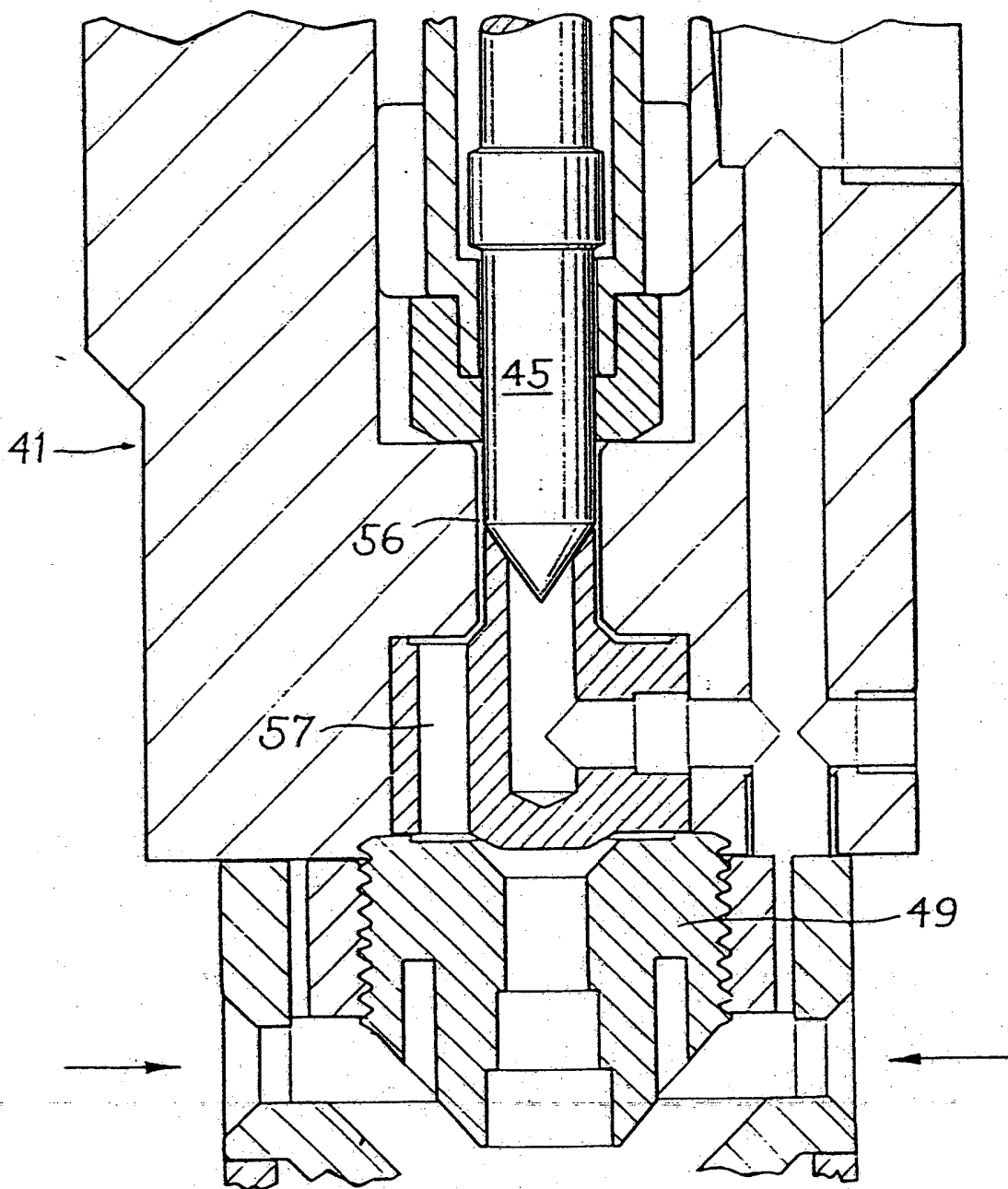


FIG. 5

6/8

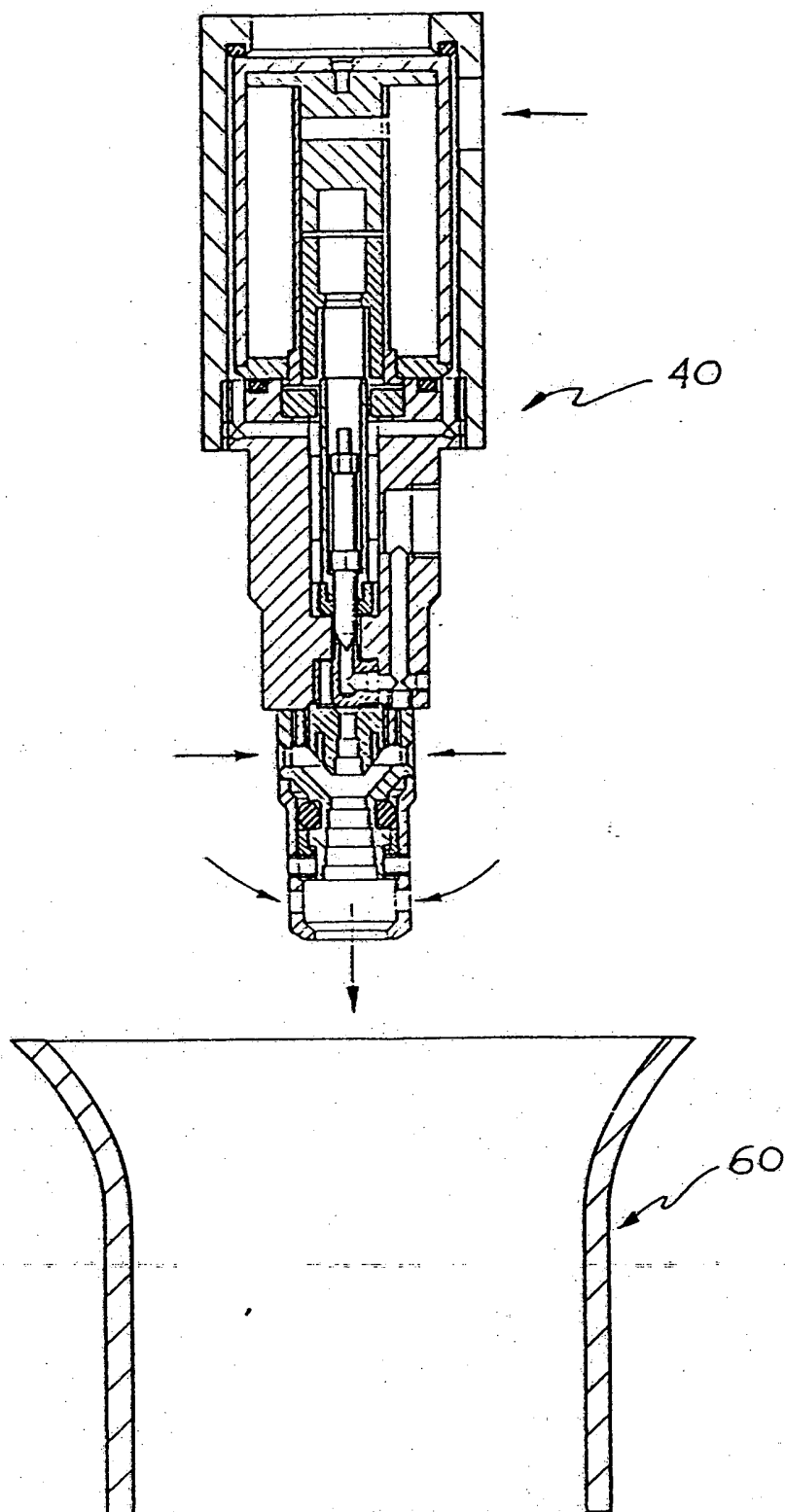


FIG. 6

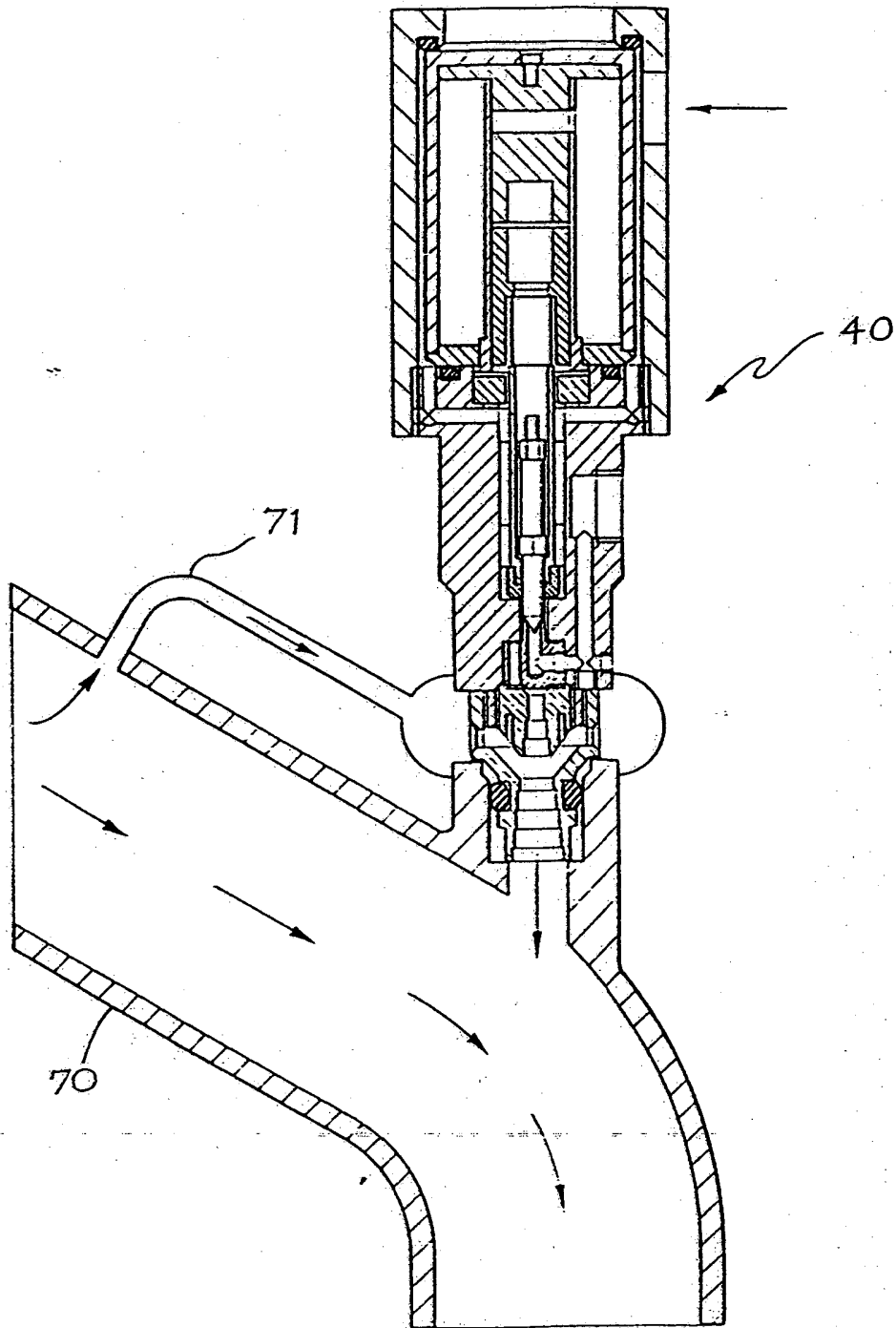


FIG. 7

8/8

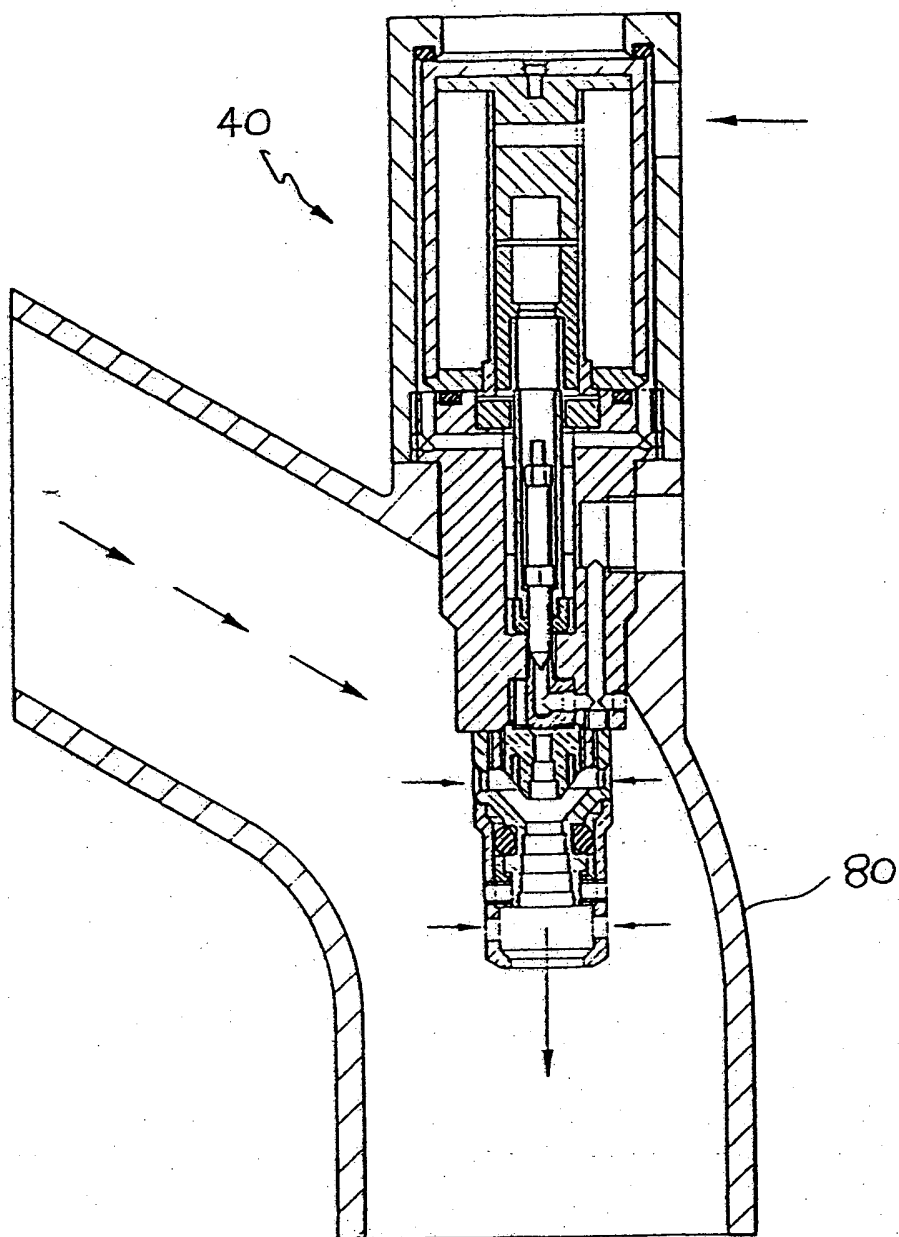


FIG. 8