

PŘÍHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: 17.01.2002

(32) Datum podání prioritní přihlášky: 25.01.2001

(31) Číslo prioritní přihlášky: 2001/10103361

(33) Země priority: DE

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: 11.09.2002
(Věstník č. 9/2002)

(21) Číslo dokumentu:

2002 - 199

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

G 01 F 11/36

(71) Přihlašovatel:

J. EBERSPÄCHER GMBH & CO., Esslingen, DE;

(72) Původce:

Hartnagel Rolf, Esslingen, DE;

(74) Zástupce:

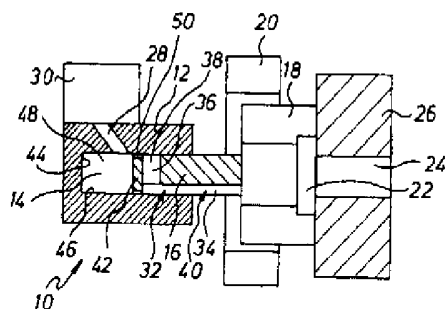
Matějka Jan JUDr., Národní 32, Praha, 11000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

Dávkovací ventil

(57) Anotace:

Dávkovací ventil (10) obsahuje ventilové ústrojí (16) s průtočnou oblastí (32) pro kapalinu, přičemž průtočná oblast (32) pro kapalinu má vstupní oblast (38) a výstupní oblast (40), jakož i přívodní kanálové ústrojí (28) kapaliny v tělese (12) ventilu (10). Vstupní oblast (38) s přívodním kanálovým ústrojím (28) kapaliny a průtočná oblast (32) pro kapalinu jsou umístitelné se vzájemným překrytím. Velikost tohoto vzájemného překrytí přívodního kanálového ústrojí (28) kapaliny a vstupní oblast (38) je měnitelná v závislosti na alespoň jednom parametru představujícím stav převádění kapaliny.



01-3781-01-Ma

Dávkovací ventil

Oblast techniky

Vynález se týká dávkovacího ventilu, obsahujícího ventilové ústrojí s průtočnou oblastí pro kapalinu, přičemž průtočná oblast pro kapalinu má vstupní oblast a výstupní oblast, jakož i přívodní kanálové ústrojí kapaliny v tělese ventilu.

Dosavadní stav techniky

Takové dávkovací ventily se používají například v topných systémech vozidel, u nichž se palivo vede ze zásobníku paliva do spalovací komory topného zařízení, například přídavného topného zařízení. Přívod paliva má probíhat co nejrovnoměrněji nezávisle na vnějších podmínkách, aby byla zaručena provozní charakteristika tohoto topného zařízení neovlivněná vnějšími podmínkami.

Úkolem vynálezu je vytvořit dávkovací ventil, který umožňuje rovnoměrný přívod kapaliny do systému napájeného kapalinou.

Podstata vynálezu

Uvedený úkol splňuje dávkovací ventil, obsahující ventilové ústrojí s průtočnou oblastí pro kapalinu, přičemž průtočná oblast pro kapalinu má vstupní oblast a výstupní oblast, jakož i přívodní kanálové ústrojí kapaliny v tělese ventilu, podle vynálezu, jehož podstatou je, že vstupní oblast s přívodním kanálovým ústrojím kapaliny a průtočná oblast pro kapalinu jsou umístitelné se vzájemným překrytím, přičemž velikost tohoto vzájemného překrytí přívodního kanálového ústrojí kapaliny a vstupní oblasti je měnitelná

v závislosti na alespoň jednom parametru představujícím stav převáděné kapaliny.

U dávkovacího ventilu podle vynálezu se může v důsledku nastavitelnosti překrytí mezi přívodním kanálovým ústrojím kapaliny a vstupní oblastí, a tudíž v důsledku nastavitelnosti účinné průřezové plochy pro převod kapaliny, kterou má proudit převáděná kapalina, nastavit množství převáděné kapaliny v závislosti na jejím stavu. Tento stav převáděné kapaliny může být například představován její viskozitou. Vysoká viskozita má při konstantní průchozí ploše za následek menší průtok kapaliny, než nižší viskozita. Protože podle vynálezu má být vyhověno například viskozitě převáděné kapaliny měnící se s teplotou, a to zejména vyšší viskozitě převáděné kapaliny, je možno podle vynálezu nastavit větší účinnou průřezovou plochou pro převod kapaliny, než by bylo zapotřebí u kapaliny s nižší viskozitou, je možno prostřednictvím dávkovacího ventilu podle vynálezu udržovat převáděné množství kapaliny v podstatě na konstantní hodnotě nezávisle na viskozitě, a proto nezávisle například i na teplotě.

Dávkovací ventil podle vynálezu obsahuje s výhodou vyrovnávací komoru pro alespoň dočasné jímání kapaliny. Kapalina obsažená v této vyrovnávací komoře musí být pro změnu velikosti překrytí vstupní oblasti přívodním kanálovým ústrojím kapaliny alespoň částečně z této vyrovnávací komory vytlačena.

Zvláště jednoduchým způsobem je toho dosaženo tím, že v tělese ventilu je vytvořena komora, v níž je posuvně uloženo ventilové ústrojí, přičemž alespoň jedna část této komory tvoří vyrovnávací komoru pro kapalinu. Proto není zapotřebí přidávat k již existujícím konstrukčním skupinám komory ventilu a ventilového ústrojí další zvláštní elementy, které by přispívaly k dosažení vlivu na velikost nastavovaného překrytí.

Přívodní kanálové ústrojí kapaliny ústí s výhodou alespoň v některých částech do vyrovnávací komory pro kapalinu.

Aby byl umožněn definovaný vliv na vytlačování kapaliny z vyrovnávací komory a přitom současně i na poměry proudění, které mají být nastaveny, může být upraveno škrticí ústrojí proudění, kterým proudí kapalina vytlačovaná z vyrovnávací komory. Přitom toto škrticí ústrojí obsahuje alespoň jednu škrticí oblast, která vede do průtočné oblasti pro kapalinu. Škrticí ústrojí s výhodou obsahuje koncovou část ventilového ústrojí, která je alespoň v některých částech uspořádána v odstupu od vnitřního povrchu komory ventilu.

U dávkovacího ventilu podle vynálezu může být průtočná oblast pro kapalinu alespoň částečně tvořena zahloubením ve formě drážky provedeným ve ventilovém ústrojí.

Podle dalšího výhodného provedení je dávkovací ventil podle vynálezu vytvořen tak, že ventilové ústrojí je pohyblivé v tělese ventilu taktovaně, přičemž průřezová plocha pro průchod kapaliny upravená po dobu trvání jednoho taktu překrytím přívodního kanálového ústrojí kapaliny průtočnou oblastí pro kapalinu je proměnná v závislosti na jednom parametru kapaliny. To v konečném důsledku znamená, že změnou hodnoty integrálu průřezové plochy pro průchod kapaliny integrované po dobu jednoho pracovního taktu je možno předem určit, jak velké má být množství kapaliny převáděné dávkovacím ventilem podle vynálezu, a to v závislosti na alespoň jednom parametru. Proto je možno pro každý jednotlivý pracovní takt nastavit množství převáděné kapaliny, takže při velmi rychlém taktování se nastaví téměř kontinuální proud kapaliny o velikosti závislé na jednom jejím parametru, například na viskozitě.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude dále blíže objasněn na příkladech provedení podle přiloženého výkresu, na němž

obr. 1 znázorňuje principiální podélný řez dávkovacím ventilem podle vynálezu ve stavu, v němž je proudění kapaliny přerušeno,

obr. 2 dávkovací ventil z obr. 1 ve stavu připouštějícím proud kapaliny v maximální míře a

obr. 3 dávkovací ventil z obr. 1 ve stavu redukovaného průtočného průřezu.

Příklady provedení vynálezu

Na obr. 1 je znázorněno principiální vytvoření dávkovacího ventilu 10, který pracuje na principu předloženého vynálezu. Dávkovací ventil 10 obsahuje těleso 12 ventilu, v němž je vytvořena komora 14 ve tvaru slepé díry. V této komoře 14 je v podstatě kapalinotěsně posuvně uloženo šoupátko, respektive píst 16. Píst 16 je pevně spojen s kotvou 18, přičemž kotva 18 je obklopena pouze schematicky naznačenou cívkou 20 magnetu. Vybuzením cívky 20 magnetu se kotva 18 společně s pístem 16 posune z uzavírací polohy, znázorněné na obr. 1, proti předpínací síle neznázorněného předpínacího ústrojí, například předpínací pružiny, směrem doleva, tedy do polohy, v níž se píst 16 ponoří hlouběji do komory 14, přičemž se kotva 18 spolu s těsnicím elementem 22 na ní umístěným nadzvedne od výstupního otvoru 24 provedeného v tělese 26 dávkovacího ventilu 10. Tento stav je znázorněn na obr. 2.

V tělese 12 ventilu je upraveno přívodní kanálové ústrojí kapaliny, například ve formě jednoho nebo více přívodních otvorů 28 procházejících tělesem 12 ventilu. Tyto přívodní otvory 28 ústí do komory 14 a jsou rovněž ve spojení se zásobníkem 30 kapaliny, z něhož je prostřednictvím dávkovacího ventilu 10 přiváděna

převáděná, respektive dávkovacím ventilem 10 dávkovaná, kapalina o v podstatě konstantním tlaku.

V pístu 16 je upravena takzvaná průtočná oblast 32 pro kapalinu. Tato průtočná oblast 32 pro kapalinu obsahuje například zahlobení 34 ve formě drážky provedené ve směru posuvu pístu 16, jakož i otvor 36 ve tvaru kanálu, který ústí do zahlobení 34 a je proveden směrem do strany - vztaženo ke směru posuvu pístu 16. Vstupní oblast 38 tohoto otvoru 36 ve tvaru kanálu, respektive průtočné oblasti 32 pro kapalinu, v pístu 16 je uspořádána tak, že při posuvu pístu 16 dojde k jejímu překrytí s přívodním otvorem 28 nebo přívodními otvory 28. Kapalně médium, které, jak bude v dalším textu ještě podrobněji popsáno, proudí do průtočné oblasti 32 pro kapalinu, může potom proudit výstupní oblastí 40, například koncovou částí zahlobení 34 ve tvaru drážky u kotvy 18, a vystupovat k výstupnímu otvoru 24, jak je naznačeno šipkami P na obr. 2.

Dále je vidět, že koncová část 42 pístu 16, která je odvrácená od kotvy 18, je vytvořena tak, že jednak uzavírá zahlobení 34 ve tvaru drážky a otvor 36 ve tvaru kanálu, a proto i průtočnou oblast 32 pro kapalinu směrem ke dnu 44 komory 14, a jednak má alespoň v některých oblastech malý odstup od v podstatě válcové vnitřní obvodové plochy 46 komory 14. Tento odstup může být vytvořen například nepatrně menším dimenzováním koncové části 42 vzhledem k vnitřnímu průměru komory 14, avšak může být vytvořen například i drážkovými částmi v koncové oblasti 42.

Způsob činnosti dávkovacího ventilu 10 podle vynálezu při převodu kapaliny mezi zásobníkem 30 kapaliny a výstupním otvorem 24 je následující:

Z počátku se předpokládá, že dávkovací ventil 10 se nachází v provozním stavu, znázorněném na obr. 1, tedy v provozním stavu, v němž cívka 20 magnetu není vybuzená a píst 16 je v maximální míře vysunut z komory 14. Kotva 18 přitom prostřednictvím těsnicího elementu 22, jak již bylo výše uvedeno, kapalinotěsně uzavírá výstupní otvor 24, takže dávkovacím ventilem 10 nemůže být převáděna žádná kapalina. V tomto stavu ústí přívodní kanálové ústrojí kapaliny, to znamená alespoň jeden přívodní otvor 28, alespoň částečně do části objemu komory 14, která se nachází mezi axiálním koncem pístu 16, to znamená jeho koncovou částí 42, a dnem 44 komory 14. Tato část objemu komory 14, respektive slepé díry vytvořené v tělese 12 ventilu, bude v následujícím označována jako vyrovnávací komora 48 pro kapalinu. Dále je nutno poukázat na to, že v tomto zavřeném stavu, znázorněném na obr. 1, se alespoň jeden přívodní otvor 28 a průtočná oblast 32 pro kapalinu, respektive její vstupní oblast 38, navzájem nepřekrývají, což lze na obr. 1 rozeznat ze vzájemného přesazení koncové části přívodního otvoru 28 a vstupní oblasti 38 otvoru 36 ve tvaru kanálu, uvažováno ve směru posuvu pístu 16. V zásadě by sice byl možný minimální průchod pro kapalinu v té oblasti, v níž má koncová část 42 pístu 16 odstup od vnitřní obvodové plochy 46 stěny obklopující komoru 14, avšak proudění kapaliny není možné v důsledku uzavření výstupního otvoru 24 těsnicím elementem 22.

Provede-li se v této zavřené poloze, znázorněné na obr. 1, vybuzení cívky 20 magnetu a přitom posunutí kotvy 18 společně s pístem 16, může tento posuv nastat jen tehdy, když je kapalina nacházející se ve vyrovnávací komoře 48 z této vyrovnávací komory 48 vytlačována v míře odpovídající posuvu pístu 16. Kapalina přitom proudí do těch oblastí, v nichž má píst 16 ve své koncové části 42 odstup od vnitřní obvodové plochy 46, a které proto tvoří škrticí oblast 50, v níž dochází ke škrcení proudění touto koncovou částí 42, a vstupuje do průtočné oblasti 32. Protože průtočná oblast 32 pro

kapalinu představuje podstatně větší průtočnou průřezovou plochu než škrticí oblast 50, bude mít při vytlačování kapaliny z vyrovnávací komory 48 škrticí průřez vytvořený škrticí oblastí 50 podstatný vliv na vytlačování kapaliny, a proto i na přemísťování pístu 16.

Dále se předpokládá, že převáděná kapalina má poměrně nízkou teplotu, a tudíž poměrně vysokou viskozitu. To znamená, že při pohybu pístu 16 může kapalina proudit z vyrovnávací komory 48 škrticí oblastí 50 jen poměrně obtížně, to znamená, že i pístu 16 je kladen poměrně velký odpor. V důsledku toho na základě taktovaného napájení cívky 20 magnetu proudem, respektive v důsledku pouze omezeného vytváření síly zasunující píst 16 do komory 14, dosáhne píst 16 při svém posuvu do komory 14 například maximální hloubky zasunutí, v níž existuje vzájemné překrytí mezi vstupní oblastí 38 průtočné oblasti 32 pro kapalinu a alespoň jedním přívodním otvorem 28, které je znázorněno na obr. 2. Protože se jedná o stav poměrně velkého, například maximálního, překrytí, je odpor proudění pro převáděnou kapalinu v přechodové oblasti mezi alespoň jedním přívodním otvorem 28 a vstupní oblastí 38 průtočné oblasti 32 poměrně malý, takže přes relativně vysokou viskozitu převáděné kapaliny může přívodním otvorem 28 a průtočnou oblastí 32 proudit do výstupního otvoru 24 potřebné množství kapaliny. Při taktovaném provozu dávkovacího ventilu 10 to v konečném důsledku znamená, že při každém budicím taktu cívky 20 magnetu může být dávkovacím ventilem 10 převáděno maximálně možné množství kapaliny.

Zvýší-li se nyní teplota převáděné kapaliny s tím důsledkem, že její viskozita se sníží, nastaví se při buzení, respektive při každém budicím taktu, cívky 20 magnetu stav, který je znázorněn na obr. 3. Protože kapalina má nyní nižší viskozitu, a proto má i nižší odpor proudění, může při posuvu pístu 16 snadněji procházet škrticí oblastí 50 s tím důsledkem, že v průběhu stejné doby buzení cívky 20

magnetu může být z vyrovnávací komory 48 do průtočné oblasti 32 převedeno větší množství kapaliny, takže v průběhu jednoho budicího taktu se píst 16 zasune do komory 14 hlouběji. V důsledku této větší hloubky zasunutí pístu 16 se v průběhu pracovního, respektive budicího, taktu vstupní oblast 38 průtočné oblasti 32 přemístí za polohu maximálního překrytí, znázorněnou na obr. 2, vůči přívodnímu otvoru 28, takže potom, když je dosaženo stavu znázorněného na obr. 3, v důsledku sice v zásadě ještě existujícího překrytí mezi vstupní oblastí 38 a přívodním otvorem 28, přičemž toto překrytí je podstatně menší než ve stavu znázorněném na obr. 2, existuje pro kapalinu přiváděnou ze zásobníku 30 kapaliny pod konstantním tlakem podstatně větší odpor proudění při jejím vstupu do průtočné oblasti 32 pro kapalinu v pístu 16. Protože však kapalina má vyšší teplotu, a proto i nižší viskozitu, může být v této přechodové oblasti dosaženo vyšší rychlosti proudění, takže přes změněnou teplotu, a tudíž i zmenšenou přechodovou průřezovou plochu, může být v průběhu jednoho pracovního taktu převáděno množství kapaliny, které v podstatě odpovídá množství kapaliny, které je převáděno v průběhu stejně dlouhého pracovního taktu, avšak při nižší teplotě kapaliny.

Je zřejmé, že nastavením různých velikostí, popřípadě rozměrů, je možno u dávkovacího ventilu 10 podle vynálezu dosáhnout značného vlivu na jeho dynamickou charakteristiku. Například velikost průtočné průřezové plochy, kterou tvoří škrticí oblast 50, má podstatný vliv na to, jak snadno nebo jak rychle může být kapalina vytlačena z vyrovnávací komory 48 do průtočné oblasti 32 pro kapalinu. Z toho vyplývá podstatný vliv na to, do jaké míry se může píst 16 posunout při vybuzení cívky 20 magnetu, to znamená v průběhu jednoho pracovního taktu. Rovněž geometrie přívodního kanálového ústrojí kapaliny, to znamená například alespoň jednoho přívodního otvoru 28, popřípadě průtočné oblasti 32 pro kapalinu, mají vliv na to, jak velké je množství kapaliny převáděné dávkovacím

ventilem 10 v průběhu jednoho pracovního taktu. Vhodným vzájemným sladěním těchto různých rozměrů je možno například vyhovět viskozitě převáděné kapaliny, která se mění s teplotou, takže nezávisle na viskozitě, respektive nezávisle na teplotě, je umožněno rovnoměrné převádění kapaliny dávkovacím ventilem 10 podle vynálezu při jeho provozu, zejména při jeho taktovaném provozu.

Je nutno poukázat ještě na tu skutečnost, že dávkovací ventil 10 podle vynálezu může být samozřejmě v různých oblastech použití proveden jinak, než jak bylo výše popsáno, aniž by došlo k odchýlení od principů vynálezu. V zásadě by byla možná pro průtočnou oblast kapaliny jakákoli jiná geometrie pístu 16, která by umožňovala proudění kapaliny v prostorové oblasti vytvořené mezi pístem 16 a vnitřní obvodovou plochou 46 komory 14, respektive tělesa 12 ventilu. Je samozřejmě rovněž možné, že v nevybuzeném stavu cívky 20 magnetu, znázorněném na obr. 1, to znamená v zavřeném stavu dávkovacího ventilu 10, nebude ústít přívodní otvor 28 zcela do vyrovnávací komory 48, takže posunovací zdvih pístu 16 se může zmenšit až k začátku nebo změně překrytí mezi přívodním kanálovým ústrojím kapaliny a vstupní oblastí průtočné oblasti pro kapalinu.

Dále je nutno poukázat na skutečnost, že dávkovací ventil 10 podle vynálezu může být v zásadě vytvořen i tak, že v zavřeném stavu, v němž těsnicí element 22 uzavírá výstupní otvor 24, existuje maximální překrytí mezi vstupní oblastí 38 průtočné oblasti 32 pro kapalinu a přívodním kanálovým ústrojím kapaliny, tedy například přívodním otvorem 28. V tomto stavu však musí být současně umožněn průtok kapaliny odpovídající částí přívodního kanálového ústrojí kapaliny do vyrovnávací komory 48. Průchod pro kapalinu potom v důsledku uzavření výstupního otvoru 24 není možný. Vybudí-li se potom cívka 20 magnetu, tak vždy podle viskozity kapaliny nacházející se ve vyrovnávací komoře 48 se tento stav maximálního překrytí více nebo méně rychle zmenší, takže při vysoké

viskozitě je velká průtočná průřezová plocha pro převáděné kapalné médium k dispozici relativně dlouho, zatímco při menší viskozitě se tento stav maximálního překrytí zmenší poměrně rychle, takže stav zmenšené průtočné průřezové plochy je k dispozici pro podstatně delší dobu jednoho pracovního taktu.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Dávkovací ventil, obsahující ventilové ústrojí (16) s průtočnou oblastí (32) pro kapalinu, přičemž průtočná oblast (32) pro kapalinu má vstupní oblast (38) a výstupní oblast (40), jakož i přívodní kanálové ústrojí (28) kapaliny v tělese (12) ventilu, přičemž vstupní oblast (38) s přívodním kanálovým ústrojím (28) kapaliny a průtočná oblast (32) pro kapalinu jsou umísitelné se vzájemným překrytím, přičemž velikost tohoto vzájemného překrytí přívodního kanálového ústrojí (28) kapaliny a vstupní oblasti (38) je měnitelná v závislosti na alespoň jednom parametru představujícím stav převáděné kapaliny.

2. Dávkovací ventil podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že parametrem je viskozita převáděné kapaliny.

3. Dávkovací ventil podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že obsahuje vyrovnávací komoru (48) kapaliny pro alespoň dočasné umístění kapaliny, přičemž při relativním pohybu ventilového ústrojí (16) vůči tělesu (12) ventilu pro ovlivnění nebo změnu vzájemného překrytí vstupní oblasti (38) a přívodního kanálového ústrojí (28) kapaliny je alespoň část kapaliny obsažené ve vyrovnávací komoře (48) z této vyrovnávací komory (48) vytlačena.

4. Dávkovací ventil podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že v tělese (12) ventilu je upravena komora (14), do níž je zasunutelné ventilové ústrojí (16), přičemž alespoň část komory (14) tvoří vyrovnávací komoru (48).

5. Dávkovací ventil podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že přívodní kanálové ústrojí (28) kapaliny ústí alespoň v některých oblastech do vyrovnávací komory (48).

6. Dávkovací ventil podle nároku 4 nebo 5, **vyznačující se tím**, že obsahuje škrticí ústrojí (50), kterým proudí kapalina vytlačovaná z vyrovnávací komory (48).

7. Dávkovací ventil podle nároku 6, **vyznačující se tím**, že škrticí ústrojí (50) obsahuje alespoň jednu škrticí oblast vedoucí do průtočné oblasti (32) pro kapalinu.

8. Dávkovací ventil podle nároku 7, **vyznačující se tím**, že škrticí ústrojí (50) obsahuje koncovou část (42) ventilového ústrojí (16), která je alespoň v některých oblastech uspořádána v odstupu od vnitřní obvodové plochy (46) komory (14).

9. Dávkovací ventil podle jednoho z nároků 1 až 8, **vyznačující se tím**, že průtočná oblast (32) pro kapalinu je alespoň v některých částech tvořena zahlobením (34) ve tvaru drážky ve ventilovém ústrojí (16).

10. Dávkovací ventil podle jednoho z nároků 1 až 9, **vyznačující se tím**, že ventilové ústrojí (16) je pohyblivé v tělese (12) ventilu taktovaně, přičemž průchozí průřezová plocha pro kapalinu upravená vzájemným překrytím přívodního kanálového ústrojí (28) kapaliny a průtočné oblasti (32) pro kapalinu po dobu jednoho taktu je proměnná v závislosti na parametru kapaliny.

