



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

232806

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³
G 05 D 7/00

(22) Přihlášeno 28 04 82

(21) [PV 3056-82]

(40) Zveřejněno 17 07 84

(45) Vydáno 15 01 87

(75)

Autor vynálezu

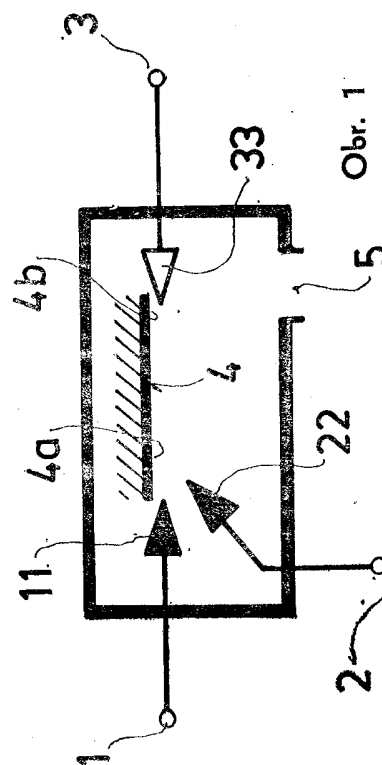
TESAŘ VÁCLAV ing. CSc., PRAHA

(54) Prvek pro ovládání kvality vystupujícího průtoku tekutiny přívodem jiné tekutiny s odlišnou kvalitou

1

Vynález se týká problematiky vytváření směsí tekutin nebo střídání průtoků různých tekutin v nejrůznějších oborech, například v chemickém průmyslu nebo v různých laboratorních přístrojích. Je řešen problém změny určité kvality — již může být například vůně, chuť, optická propustnost atd. — vystupující tekutiny, jestliže se přivádí určitá tekutina, mající tuto kvalitu, ve více méně stálém průtoku a změna se má dít přiváděním jiné tekutiny, která tuto kvalitu nemá nebo ji má v menší míře. Tato druhá tekutina se přivádí do dominantní trysky skloněné pod menším úhlem k vodící stěně, než pod jakým je k této stěně skloněna submisivní tryska, do které se přivádí zmíněný stálý průtok. Na konci vodící stěny je kolektor spojený s výstupem. Proudění ze submisivní trysky se zabráňuje v tom, aby celé bylo zachyceno kolektorem, jestliže vytéká současně tekutina z dominantní trysky, a to proto, že výtokem z dominantní trysky je výtok ze submisivní trysky odtlačován od vodící stěny.

2



Předmětem vynálezu je prvek pro ovládání kvality vystupujícího průtoku tekutiny přívodem jiné tekutiny s odlišnou kvalitou. Jde o prvek hydraulických nebo pneumatických soustav, u něhož určitá veličina nebo parametr vystupující tekutiny může být měněna mísením s jinou tekutinou mající tuto veličinu nebo parametr jiný. Zmíněnou měněnou kvalitou může být například koncentrace určité příměsi nebo přímo vlastní složení tekutiny a s ním spojené například optické, tepelné nebo chemické vlastnosti. V určitých mezích je možné měnit tuto kvalitu přiváděním jiné tekutiny, která tuto kvalitu nemá, velmi jednoduše, mísením například v nějaké nádobě, do níž jsou obě tekutiny přiváděny. Takto lze velmi dobře regulovat hodnotu zmíněné kvality zejména při hodnotách blízkých se ke 100% úrovni výstupní kvality: hodnota 100 % se dosáhne, jestliže se žádná další tekutina nepřivádí, s přiváděním se úroveň snižuje. Problém však nastává, má-li ovládání probíhat až do hodnoty 0 %. Sebevětší koncentrací druhé složky ve směsi nelze dosáhnout nulové koncentrace první složky, u níž se předpokládá trvalé přivádění, například s konstantní velikostí průtoku. Má-li regulace kvality probíhat až do 0 %, nezbyvá, než uspořádat například ventilový uzávěr, který ovšem musí být mechanicky ovládán. Soustavu již není možno ovládat pouhým přiváděním druhé tekutiny s odlišnou kvalitou, nanejvýše uspořádáním nějakého servomechanického pohonu, který podle přívodu druhé tekutiny bude uzávěr přivírat, ale tím se celé zařízení stává velice komplikované, drahé a méně spolehlivé.

Problém je řešen prvkem pro ovládání kvality vystupujícího průtoku tekutiny přívodem jiné tekutiny s odlišnou kvalitou podle tohoto vynálezu, jehož podstatou je, že v něm pod ostrým úhlem, počítaje v to i úhel nulový, k vodicí stěně vyúsťují dvě trysky, dominantní tryska pod menším úhlem a submisivní tryska pod větším úhlem, a to na počátku vodicí stěny, kdežto na konci vodicí stěny je umístěn kolektor spojený s výstupem, přičemž dominantní tryska je napojena na dominantní vstup a submisivní tryska je napojena na submisivní vstup a prostor po straně vodicí stěny, do něhož vyúsťují obě trysky, je spojen s ventilačním vývodem.

Funkce prvku podle vynálezu je založena na odtlačovacím účinku stěnového proudu, vytékajícího z dominantní trysky, do níž je přiváděna dominantním vstupem tekutina s odlišnou kvalitou. Není-li tato tekutina přiváděna vůbec, pak průtok ze submisivní trysky podél vodicí stěny dopadá do kolektoru a postupuje do výstupku prvku, kde lze zjistit 100% úroveň kvality tekutiny přiváděné do submisivní trysky. Jakmile se však začne přivádět určitý průtok jiné tekutiny do dominantní trysky, je proud přicházející z trysky submisivní od vodicí stěny odtlačován, jeho část se již nedostane do kolektoru,

kam se zato dostane celý průtok z dominantní trysky. Zbylá část tekutiny ze submisivní trysky odchází ventilačním vývodem. Ve výstupu připojeném na kolektor zjistíme nižší než 100% úroveň kvality tekutiny přiváděné do submisivní trysky. Až do jisté procentuální úrovně by takovéto zmenšování výstupní kvality mohlo být dosaženo prostým směřováním. V uspořádání podle vynálezu je však možné snížit úroveň sledované kvality až na 0 %, když výtok z dominantní trysky zcela odtlačí výtok ze submisivní trysky mimo kolektor.

Důležité je, že prvek podle vynálezu má charakter čistě fluidického prvku bez pohyblivých součástí. Není v něm nic, na rozdíl od mechanicky ovládaných směšovacích ventilů, co by se mohlo poškodit, opotřebovat, zadřít, nevyžaduje se přívod nějaké pomocné energie jako je například elektrická energie k ovládání mechanického náhonu ventilu. Prvek podle vynálezu má neomezenou životnost a extrémní spolehlivost. Jeho výroba je velice snadná a levná, například může být zhotoven jako výlisek z umělé hmoty z pouhých dvou částí: ze spodní části s vylišovanými kanálky a z ploché krycí části.

Vynález a jeho účinky jsou blíže vysvětleny na popisu příkladu jeho provedení pomocí výkresů, kde obr. 1 představuje schéma uspořádání prvku podle vynálezu, obr. 2 představuje uspořádání dutin prvku v řezu a obr. 3 a 4 představují dva funkční stavy prvku podle vynálezu.

Na připojeném obrázku 1 je znázorněno schematicky uspořádání prvku podle vynálezu. Trysky jsou zde naznačeny jako vyplněné, černé trojúhelníčky. Kolektor, s opačným směrem proudění, které v něm postupuje ve směru zvětšujícího se průřezu, je na rozdíl od trysek zakreslen schematicky jako bílý, nevyplněný trojúhelníček. Obě trysky jsou v levé části obrázku, kolektor 33 je na pravé straně. Od trysek ke kolektoru 33 vede vodicí stěna 4, která je zde znázorněna jako přímá, rovinná. Na dominantní vstup 1 zcela vlevo je připojena dominantní tryska 11, která v tomto případě svírá nulový úhel s vodicí stěnou 4. Submisivní tryska 22 je vůči vodicí stěně 4 orientována v tomto případě tak, že směr výtoku z jejího ústí svírá se stěnou nenulový, ostrý úhel. V zásadě i dominantní tryska 11 by mohla být vůči vodicí stěně 4 orientována tak, aby výtok z ní nebyl s vodicí stěnou 4 rovnoběžný, ale svíral s ní menší ostrý úhel, než pod jakým je orientována submisivní tryska 22. Pro odvod tekutiny nezachycené kolektorem 33 z dutiny prvku je uspořádán ventilační vývod 5. Prvek se zapojuje tak, že na submisivní vstup 2 se přivádí trvalý průtok tekutiny se 100% hodnotou kvality zjišťované ve výstupu 3, do dominantního vstupu 1 se přivádí v potřebném množství tekutina, která tuto kvalitu nemá.

Na obr. 2 je znázorněn příklad prvku ur-

čeného k ovládní optické propustnosti kapalínové směsi ve výstupu 3. Do dominantního vstupu 1 je přiváděna kapalina opticky zcela čirá. Do submisivního vstupu 2 je přiváděna kapalina s vysokou hodnotou optické extinkce, která přichází se stálým, časově neměnným průtokem. Optická propustnost výsledné směsi se řídí velikostí vstupního průtoku čiré složky. Při jednoduchém mísení by v takovém případě nebylo možné dosáhnout zcela čiré tekutiny ve výstupu 3. V prvku ovšem nelze zabránit vzájemnému mísení obou kapalin, avšak dráha jejich průtoku ve vzájemném kontaktu je zde krátká a v extrémním případě, kdy se vyžaduje dokonalá optická propustnost vystupující kapaliny, se do dominantního vstupu 1 přivádí více čiré kapaliny, než je výstupní průtok výstupem 3, takže směs vznikající na kontaktním rozhraní obou kapalin také, tak jako neprůhledná kapalina, odchází ventilačním vývodem 5. Po straně ústí kolektoru 33 je zde dělicí břit 6, který tuto směs odděluje.

Fluidický prvek k provádění této mísicí operace je vytvořen jako odlitek z lití pryskyřice. V tělese odlitku, vyznačeném šrafováním na obr. 2, jsou odlity nakreslené dutiny jako kanálky obdélníkového průřezu o všude stejné hloubce; jejich uzavření je u hotového prvku provedeno překrytím rovnou krycí destičkou. Vstupy 1, 2 i výstup 3 jsou provedeny kanálky kruhového tvaru vyvedenými kolmo k rovině ostatních dutin prvku. Uspořádání odpovídá zcela schématu z obr. 1. Také zde jsou dominantní tryska 11 a submisivní tryska 22 vlevo, na počátku 4a vodící stěny 4, která je zde rovinná (v zásadě by mohla být též například válcově zakřivená). Na konci 4b vodící stěny 4 je kolektor 33, provedený jako difuzér s postupně se zvětšujícím průřezem. Na rozdíl od dominantní trysky 11 a submisivní trysky 22, v nichž se ve směru proudění průřez zmenšuje a kinetická energie kapaliny vzrůstá, v kolektoru 33 se naopak přeměňuje kinetická energie na energii tlakovou. Pozvolným zvětšováním průřezu se dosahuje účinné zpětné přeměny, a tím malé tlakové ztráty v prvku.

K vysvětlení funkce prvku podle vynálezu jsou určeny obr. 3 a obr. 4, kde je zachyceno proudění v prvku na podkladě informací získaných zviditelněním proudění v prvku provedeném z průsvitného materiálu. Jde o prvek, jehož uspořádání v zásadě odpovídá provedení z obr. 2, je však jinak orientováno: tekutina proudí z dominantní trysky 11 a submisivní trysky 22 do kolektoru 33 směrem dolů. Vodící stěna 4, také

zde rovinná, leží vlevo. Odchylnou je, že ventilační vývod 5 je rovněž proveden tak, že se v něm průřez ve směru proudění pozvolna zvětšuje, a i zde se tedy dosahuje opět přeměny kinetické energie odváděných proudů na energii tlakovou, takže v interakční zóně prvku mezi dominantní tryskou 11 a submisivní tryskou 22 a kolektorem 33 je podtlak oproti okolí. Po pravé straně od vodící desky 4 je vytvořeno uzavřené vybrání 55, které umožňuje pohyb tekutiny od vodící stěny 4 bez toho, že by docházelo k bistabilnímu překlápění proudů.

Prvek je opět určen k vytváření směsi, například má být mísením neprůhledné a čiré kapaliny vytvářena kapalina o libovolné požadované extinkci mezi oběma krajními hodnotami danými stoprocentní koncentrací pouze jedné ze směřujících se kapalin, přičemž velikost extinkce je řízena průtokem čiré kapaliny. Na obr. 3 je zachycen stav, kdy má být vytvářena na výstupu kapalina zcela neprůhledná, kdy je přítok čiré kapaliny nulový. Uplatňuje se trvalý přítok neprůhledné kapaliny, která je trvale přiváděna do submisivní trysky 22. Vytéká z ní jako zatopený tekutinový proud, který je veden vodící stěnou 4 do kolektoru 33. Protože u zatopeného proudu nelze vyloučit jisté strhávání kapaliny z uzavřeného vybrání 55, do nějž se zase může dostávat jisté množství tekutiny ventilačním vývodem 5, je okraj zatopeného proudu oddělován dělicím břitem 6 a odváděn mimo kolektor 33.

Je-li, jako je tomu na obr. 4, nyní přiváděna do dominantní trysky 11 čirá tekutina, prosadí se právě dominantní charakter výtoku z ní, který si vynutí neomezené pokračování do kolektoru 33, odkud je vytlačena část proudu ze submisivní trysky 22. Tato z kolektoru 33 vytlačená část se odvádí ventilačním vývodem 5. Je patrné, že koncentrace neprůhledné kapaliny ve vystupující směsi se tak zmenší na úkor čiré kapaliny. Na rozdíl od pouhého přidávání čiré kapaliny do volně proudící směsi, kdy koncentrace blízké k úplně čirému případu lze dosáhnout jen abnormálně vysokými průtoky čiré kapaliny, zde je možné, podle šířky kolektoru 33, dosáhnout již s poměrně malými přiváděnými průtoky čiré kapaliny to, že její koncentrace ve vystupující směsi se bude blížit 100 %. Na obr. 4 je ovšem zachycen stav, kdy se dosahuje asi mísení v poměru 50 % : 50 %. Další snížení optické extinkce výsledné směsi by se dosáhlo dalším zvýšením přítoku čiré kapaliny dominantní tryskou 11.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Prvek pro ovládání kvality vystupujícího průtoku tekutiny přívodem jiné tekutiny s odlišnou kvalitou, vyznačující se tím, že pod ostrým úhlem k vodící stěně (4) jsou vyústěny dvě trysky, a to dominantní tryska (11) pod menším úhlem, například úhlem nulovým, to znamená, že její ústí směřuje rovnoběžně s vodící stěnou (4) a submisivní tryska (22), která je skloněna pod větším úhlem, a to na počátku (4a) vodící stěny (4), kdežto na konci (4b) vodící stěny (4)

je umístěn kolektor (33) spojený s výstupem (3), přičemž dominantní tryska (11) je napojena na dominantní vstup (1) pro proměnný přívod tekutiny s odlišnou kvalitou, než je tekutina přiváděná, například s neměnným průtokem, do submisivního vstupu (2), který je napojen na submisivní trysku (22) a dále prostor po straně vodící stěny (4), do něhož vyúsťují dominantní tryska (11) a submisivní tryska (22), je spojen s ventilačním vývodem (5).

2 listy výkresů

