



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

265 170

(11) (B1)

(13)

(51) Int. Cl.⁴

B 01 F 3/00

(22) Přihlášeno 10 08 87

(21) PV 5923-87.E

(40) Zveřejněno 12 01 89

(45) Vydáno 15 12 89

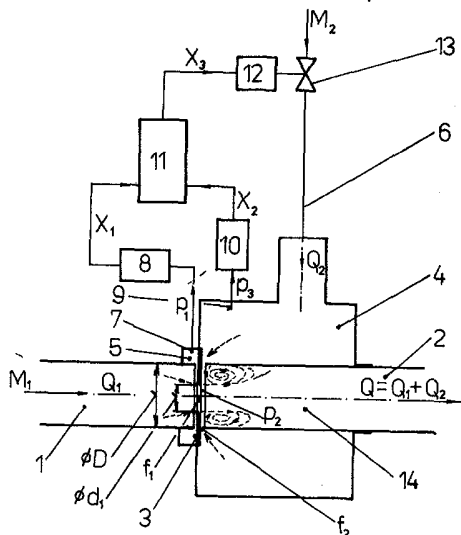
(75)

Autor vynálezu

SEDLISKÝ OTAKAR ing., SKŘIPSKÝ PETR, PRAHA

(54) Dynamický směšovač tekutin

(57) Dynamický směšovač tekutin je umístěn mezi přívodní část a odvodní část potrubí. Mezi přívodní částí a odvodní částí potrubí je tedy umístěna clona a větší odběrová komora a menší odběrová komora. V menší odběrové komoře je umístěno první čidlo, které je spojeno s prvním vysílačem tlaku. Ve větší odběrové komoře je umístěno druhé čidlo, spojené s druhým vysílačem tlaku, který je stejně jako první vysílač tlaku napojen do ústředního členu regulátoru. Ústřední člen regulátoru je propojen přes pohon s akčním členem, který je uložen do přívodního potrubí druhé směšované tekutiny, které je napojeno do větší odběrové komory. Dynamický směšovač tekutin je využitelný v chemickém a potravinářském průmyslu a pro potřeby plynárenství a energetiky.



Vynález se týká dynamického směšovače tekutin.

Dosud užívané dynamické směšovače tekutin jsou založeny na principu spojení dvou potrubí pomocí tvarovky, například typu T nebo Y, jimiž se přiváděné tekutiny v požadovaném množství svádí do jednoho potrubí a potom chemicky směšují, nebo se využívá tlakových trysek, případně se využívá principů injektorů. Společnou výhodou dynamických směšovačů je kontinuální dodávání směsi, jejíž odebírané množství není časově omezeno. Jejich nevýhodou je, že je obtížné zvolený směšovací systém pro dané požadavky optimálně navrhnout, směšovací poměr nezávislý na množství odběru směsi nastavovat a jednoduše řídit s požadovanou přesností.

Uvedené nedostatky odstraňuje dynamický směšovač tekutin, umístěný mezi přívodní část a odvodní část potrubí, podle vynálezu. Jeho podstata spočívá v tom, že mezi přívodní část a odvodní část potrubí je umístěna clona a větší odběrová komora a menší odběrová komora, přičemž v menší odběrové komoře je umístěno první čidlo, které je spojeno s prvním vysílačem tlaku, a ve větší odběrové komoře je umístěno druhé čidlo, spojené s druhým vysílačem tlaku, který je stejně jako první vysílač tlaku napojen do ústředního členu regulátoru, který je propojen přes pohon s akčním členem, který je uložen do přívodního potrubí druhé směšované tekutiny, které je napojeno do větší odběrové komory.

Výhody dynamického směšovače tekutin podle vynálezu jsou jednoduchá konstrukce a seřízení, shodný výpočet pro směšování různých tekutin, zejména plynů a kapalin, v různých poměrech, nezávislost nastaveného poměru na velikosti množství celkově odebírané směsi v širokém rozsahu, možnost aplikovat konstrukci pro velké i malé celkové průtoky směsi a samočinné promíchání směsi turbulentním vírem bez přidavných míchacích zařízení.

Vynález a jeho účinky jsou blíže vysvětleny v popise příkladu jeho provedení podle přiložených výkresů, kde obr. 1 znázorňuje schematicky dynamický směšovač tekutin podle vynálezu a kde obr. 2 znázorňuje grafickou závislost směšovacího poměru na průtoku ve čtyřech kvadrantech u dynamického směšovače tekutin podle vynálezu.

Dynamický směšovač tekutin podle vynálezu je umístěn mezi přívodní část 1 a odvodní část 2 potrubí 14, kde je umístěna clona 3, větší odběrová komora 4 a menší odběrová komora 5. V menší odběrové komoře 5 je umístěno první čidlo 7, které je spojeno s prvním vysílačem 8 tlaku. Ve větší odběrové komoře 4 je umístěno druhé čidlo 9, spojené s druhým vysílačem 10 tlaku. Druhý vysílač 10 tlaku a první vysílač 8 tlaku je napojen do ústředního členu 11 regulátoru, který je propojen přes pohon 12 s akčním členem 13. Akční člen 13 je uložen do přívodního potrubí 6 druhé směšovací tekutiny, které je napojeno do větší odběrové komory 4.

Dynamický směšovač tekutin podle vynálezu využívá pro dosažení, dodržení a smísení požadovaného směšovacího poměru $\underline{S}$, nezávislého na celkově odebíraném množství $\underline{Q}$ směsi, normované clony 3 s komorovými odběry zabudované v potrubí 14 o $\varnothing D$, kterým protéká jedna ze směšovacích tekutin $\underline{M}_1$. V menší odběrové komoře 5 snímá prvním čidlem 7 statický tlak $\underline{P}_1$ tekutiny $\underline{M}_1$ před clonou 3 větší odběrová komora 4 druhého odběru je zvětšena a připojena k přívodnímu potrubí 6 druhé směšovací tekutiny $\underline{M}_2$. Tím se stává tato druhá odběrová komora 4, která je opatřena druhým čidlem 9 a slouží původně ke snímání statického tlaku $\underline{P}_2$ za clonu 3, komorou průtočnou, kterou může, za určitých podmínek dále popsaných protékat tekutina $\underline{M}_2$ známou plochou $\underline{f}_2$ odběru, do potrubí 14 s průtokem tekutiny $\underline{M}_1$. Zvětšení objemu průtočné větší odběrové komory 4, ovlivňuje rychlost protékající tekutiny $\underline{M}_2$, která má být co nejmenší.

Pro objasnění funkce dynamického směšovače tekutin podle vynálezu je nutno uvést několik fyzikálních závislostí. Průtokem množství $\underline{Q}_1$ tekutiny $\underline{M}_1$ vzniká na normalizované cloně 3 tlakový rozdíl mezi statickým tlakem $\underline{P}_1$ tekutiny před clonou 3 a tlakem $\underline{P}_2$ za clonou 3, přičemž $\underline{P}_1 > \underline{P}_2$, podle vztahu $\underline{Q}_1 = \underline{c}_{f1} \sqrt{\frac{2}{\rho_1} / \underline{P}_1 - \underline{P}_2} = \underline{K}_1 \sqrt{\underline{P}_1 - \underline{P}_2}$ a tedy $\underline{P}_1 - \underline{P}_2 = \frac{1}{\underline{K}_1^2} \underline{Q}_1^2$, kde $\underline{K}_1$ je konstantou, když pro daný případ je známa hustota ρ_1 tekutiny $\underline{M}_1$, plocha $\underline{f}_1$ clony 3 a součinitele $\underline{c}_{f1}$ i $\underline{c}_{f2}$. Velikost průtoku $\underline{Q}_2$ tekutiny $\underline{M}_2$ určuje tlakový spád mezi statickým tlakem $\underline{P}_3$

ve větší odběrové komoře 4 a tlakem P_2 za clonou 3, za předpokladu že $P_3 > P_2$, hustota ρ_2 tekutiny M_2 a účinná plocha spáry odběru, charakterizovaná součinem její plochy f_2 a opravným součinitelem ϵ_2 . V nejjednodušším případě tvoří průtočnou plochu f_2 šířka spáry s podle obr. 1 a průměr ϕ_D potrubí za clonou, tedy $f_2 \sim \pi D s$. Tedy $Q_2 = \epsilon_2 f_2 \sqrt{2(P_3 - P_2)/\rho_2} = K_2 \sqrt{P_3 - P_2}$ kde K_2 je pro daný případ konstantou. Velikost opravného součinitele ϵ_2 závisí především na tvaru spáry s odběru z větší odběrové komory 4 a doporučuje se určit experimentálně.

Turbulentním vírem vznikajícím za clonou 3 dochází současně k promíchání obou tekutin M_1 a M_2 a směs je dostatečně homogenní. Je-li směšovací poměr S definován jako poměr množství Q_2 tekutiny M_2 k množství Q_1 tekutiny M_1 , vychází, že směšovací poměr

$$S = \frac{Q_2}{Q_1} = K \sqrt{\frac{P_3 - P_2}{P_1 - P_2}} \quad \text{kde součinitel } K = \frac{K_2}{K_1}. \text{ Z uvedeného vztahu pro směšovací poměr } S \text{ je}$$

patrné, že při dodržení velikosti statických tlaků $P_1 = P_3$ bude směšovací poměr S nezávislý na celkové velikosti průtoku Q směsi, $Q = Q_1 + Q_2$ a bude roven velikosti K . To ukazuje grafické zobrazení ve čtyřech kvadrantech na obr. 2. V prvním kvadrantu I. je průběh závislosti $P_1 - P_2 = f/Q_1$, v kvadrantu II. požadovaná závislost $P_3 - P_2$ na $P_1 - P_2$, ve III. kvadrantu závislost $Q_2 = f/P_3 - P_2$ a IV. kvadrant zobrazuje výsledný vztah mezi množstvím Q_1 a Q_2 formou $Q_2 = f/Q_1$, kde $\text{tg } \beta = Q_2/Q_1 = \text{konst}$ dokazuje, že směšovací poměr S se nemění v závislosti na průtoku.

Pro zadané tekutiny, jejichž množství a požadovaný směšovací poměr lze dynamický směšovač tekutin podle vynálezu realizovat výpočtem součinitele K , tedy prakticky výpočtem clony 3 pro průtok tekutiny M_1 a určením účinné průtočné plochy f_2 pro tekutinu M_2 z větší odběrové komory 4. Požadavek rovnosti statických tlaků P_1 a P_3 , tedy $P_1 = P_3$ se realizuje automaticky řízením dynamického směšovače tekutin podle vynálezu tím, že se měří tlaky P_1 a P_3 , jejich rozdíl vyvolá v ústředním členu 11 regulátoru výstupní signál působící na pohon 12 akčního členu 13, schopného vzniklý rozdíl odstranit. Na obr. 1 jsou jako příklad způsobu tohoto automatického řízení požadovaného stavu tlaků P_1 a P_3 zakresleny první vysílače tlaku 8 a druhý vysílač tlaku 10, kterými se tlaky P_1 a P_3 měří, převádí na unifikované signály X_1 a X_2 , zaváděné k porovnání a zpracování do ústředního členu 11 regulátoru, jehož výstupní signál X_3 do pohonu 12 akčního členu 13, respektive ventilu, řídí přítok Q_2 tekutiny M_2 a tím i velikost statického tlaku P_3 .

Dynamický směšovač tekutin podle vynálezu je využitelný v chemickém a potravinářském průmyslu a pro potřeby plynárenství a energetiky.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

Dynamický směšovač tekutin, umístěný mezi přívodní část a odvodní část potrubí, vyznačující se tím, že mezi přívodní částí (1) a odvodní částí (2) potrubí (14) je umístěna clona (3) a větší odběrová komora (4) a menší odběrová komora (5), přičemž v menší odběrové komoře (5) je umístěno první čidlo (7), které je spojeno s prvním vysílačem (8) tlaku, a ve větší odběrové komoře (4) je umístěno druhé čidlo (9), spojené s druhým vysílačem (10) tlaku, který je stejně jako první vysílač (8) tlaku napojen do ústředního členu (11) regulátoru, který je propojen přes pohon (12) s akčním členem (13), který je uložen do přívodního potrubí (6) druhé směšované tekutiny, které je napojeno do větší odběrové komory (4)

obr.1

