



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

253 614

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 29. 12. 85
(21) PV 10 059-85

(51) Int. Cl.⁴

B 01 F 13/00

(40) Zveřejněno 12. 03. 87

(45) Vydáno 2.5.1989

(75)

Autor vynálezu

JAROMĚŘSKÝ JAROSLAV ing., PARDUBICE

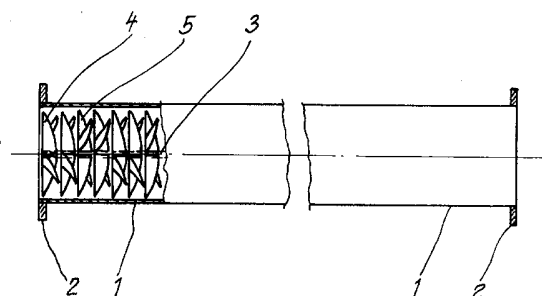
SEICHTER PAVEL ing. CSc., BRNO

KHOL MIROSLAV, HRADEC KRÁLOVÉ

(54)

Statický míchač pro směšování tekutin v potrubí

Řešení zdokonaluje známé statické míchačové elementy, které jsou tvořeny šikmými lopatkami a náběžnou hranou. Šikmé lopatky jsou vytvořeny jako ohnutá část nastříženého mezikruží kolem příruby ohybu. Statické míchačové elementy jsou pravotočivé a levotočivé. Využití se předpokládá v chemických a potravinářských zařízeních.



Vynález se týká statického míchače pro směšování tekutin v potrubí. Sestává z trubkového tělesa opatřeného na obou koncích přírubami a ze statických míchacích elementů umístěných uvnitř potrubí. U chemických a potravinářských zařízení je třeba směšovat tekutiny v širokém rozmezí dávkovaných množství, hustot a viskozit.

Běžně používaná rotační míchadla se vyznačují poměrně složitou konstrukcí s ložisky a ucpávkou a řadou rotačních součástí. Relativně vysoká je také spotřeba energie, zejména pro míchání malého množství kapaliny ve větším objemu druhé kapaliny a rovněž pořizovací náklady, zejména u použití pro výbušné prostředí. Při kontinuálním směšování tekutin přispívají pro zlepšení podmínek práce statické směšovače. Oproti rotačním míchadlům mají statické směšovače řadu výhod; lze je instalovat do již existujícího potrubí; odpadají ucpávky a rotační díly; mají menší spotřebu energie a nižší pořizovací náklady. Principiálně jde o řadu cyklicky se opakujících vestaveb v potrubí, například ve tvaru šroubových ploch nebo zvlněných desek nebo ve tvaru kuželových ploch. Směšované proudy tekutin jsou na jednotlivých elementech rozbíjeny a znovu spojovány do dílčích proudů; k vzájemnému promíchávání dochází jak v podélném, tak i v příčném průřezu působením turbulentních vírů v proudící směsi tekutin. Při změně smyslu cirkulační složky rychlosti se navíc eliminují možné účinky gravitačních nebo povrchových sil.

Nevýhodou známých řešení statických směšovačů ve tvaru šroubových ploch je to, že pro dosažení dostatečného homogenizačního účinku je třeba velké stavební délky směšovače a rozsá-

hlejší úpravy potrubního vedení. Nevýhodou statických směšovačů ve tvaru zvlněných desek je značná výrobní náročnost elementů. U statických směšovačů ve tvaru kuželových ploch jejich účinnost pro oblast turbulentního toku ve srovnání s ostatními známými typy klesá a měrná spotřeba energie narůstá.

K řešení uvedených problémů účinně přispívá statický míchač pro směšování tekutin v potrubí, podle vynálezu, který sestává z trubkového tělesa opatřeného na obou koncích přírubami, a ze statických míchacích elementů umístěných uvnitř potrubí. Podstata vynálezu je v tom, že statické míchací elementy jsou pravotočivé a levotočivé a jsou umístěny za sebou na tyči; statické míchací elementy pravotočivé a levotočivé jsou tvořeny šikmými lopatkami a náběžnou hranou, kde šikmé lopatky jsou vytvořeny jako ohnutá část nastřiženého mezikruží kolem přímky ohybu. Počet šikmých lopatek míchacího elementu je větší než dvě; úhel sklonu šikmých lopatek je větší než 30° a menší než 60° ; tvořicí kružnice má průměr rovný 1,1 až 1,8 násobku průměru nosné tyče. Na tyči jsou za sebou umístěny vždy dva statické míchací elementy pravotočivé a dva statické míchací elementy levotočivé; náběžné hrany statického míchacího elementu leží uprostřed úhlu náběžných hran sousedního statického míchacího elementu.

Výhodou navrženého statického míchače je, že intenzita promíchávání směšovaných proudů je při velmi nízké tlakové ztrátě značná; to vede k rychlé homogenizaci tekutin. Konstrukce a tím výroba směšovacích elementů je jednoduchá a pořizovací náklady jsou nízké.

Příkladné provedení vynálezu je schematicky znázorněno na přiložených výkresech. Na obr. 1 je nárysny řez statického míchače pro směšování tekutin v potrubí; na obr. 2 je nárys statického míchacího elementu pravotočivého; na obr. 3 je řez A - A a pohled B na pravotočivý element; na obr. 4 je nárys

statického míchacího elementu levotočivého; na obr. 5 je řez A - A a pohled B na statický element levotočivý; na obr. 6 je stříhový plán pro obě provedení statických míchacích elementů.

Statický míchač podle vynálezu (obr. 1) příkladně sestává z trubkového tělesa 1 opatřeného na obou koncích přírubou 2. Uvnitř trubkového tělesa 1 jsou umístěny na nosné tyči 3 za sebou střídavě vždy dva statické míchací elementy pravotočivé 4 a dva statické míchací elementy levotočivé 5. Sousedící statické míchací elementy pravotočivé 4 resp. levotočivé 5 jsou vždy pootočený o 45° a jsou mezi sebou odděleny rozpěrnými trubkami. Statické míchací elementy pravotočivé 4 i levotočivé 5 mají šikmé lopatky 6 s náběžnými hranami 7. Počet šikmých lopatek 6 s náběžnými hranami 7 je na statickém elementu pravotočivém 4 i levotočivém 5 větší než dvě; v tomto konkrétním případě (obr. 2 a 3 a obr. 4 a 5) jsou šikmé lopatky 6 s náběžnými hranami 7 čtyři.

Příkladný stříhový plán (obr. 6) statických míchacích elementů pravotočivých 4 i levotočivých 5 vychází z kruhové plochy se středícím otvorem 8 ϕ 16 mm a tvořicí kružnicí 9 ϕ 25 mm. Obecně je průměr tvořicí kružnice 9 rovný 1,1 až 1,8 násobku průměru nosné tyče 3; tím je zajištěn nízký odporový součinitel a je zachována tuhost jednotlivých statických míchacích elementů 4, 5. Na stříhovém plánu (obr. 6) je naznačena přímka ohybu 10 pro míchací statický element pravotočivý 4 a přímka ohybu 10' pro míchací statický element levotočivý 5. Přímký ohybu 10, resp. 10' spojují konce náběžných hran 7 se sousedním průsečíkem náběžné hrany 7 a tvořicí kružnice 9. Mezikružší 11 je nastřiženo v tomto příkladě 4x po 90° až k tvořicí kružnici 9. Šikmé lopatky jsou pak vytvořeny ohnutím částí mezikružší 11 až po tvořicí kružnici 9. Tím je zároveň vytvořena i náběžná hrana 7. Úhel sklonu šikmých lopatek 6 vzhledem k rovině statických míchacích elementů pravotočivých 4 a levotočivých 5 je větší než 30° a menší než 60° .

Statický míchač, zejména pro směšování tekutin v potrubí, podle vynálezu, funguje takto:

Statický míchač rozděluje směšované proudy na takový počet dílčích proudů jako je počet šikmých lopatek 6 a náběžných hran 7. Současně se celému proudění pomocí šikmých lopatek 6 uděluje rotace; ve směru hodinových ručiček u statických míchacích elementů pravotočivých 4 a proti směru hodinových ručiček u statických míchacích elementů levotočivých 5. Střídavým umístěním například dvou statických míchacích elementů pravotočivých 4 a dvou levotočivých 5 dochází jednak k rozdělování proudu na proudy dílčí, jednak ke střídavému roztáčení proudu doleva a doprava. Dosáhne se dokonalejšího roztočení proudnic a tím intenzivnějšího turbulentního směšování tekutin. Ke zlepšení funkce statického míchače přispívá také větší počet šikmých lopatek 6 než dvě; jejich sesikmení pod úhlem 30° až 60° uděluje dílčím proudům tekutiny rotační složku rychlosti, která je pro neustálé obracení proudu a pro dokonalé promíchání a tím smísení nezbytná.

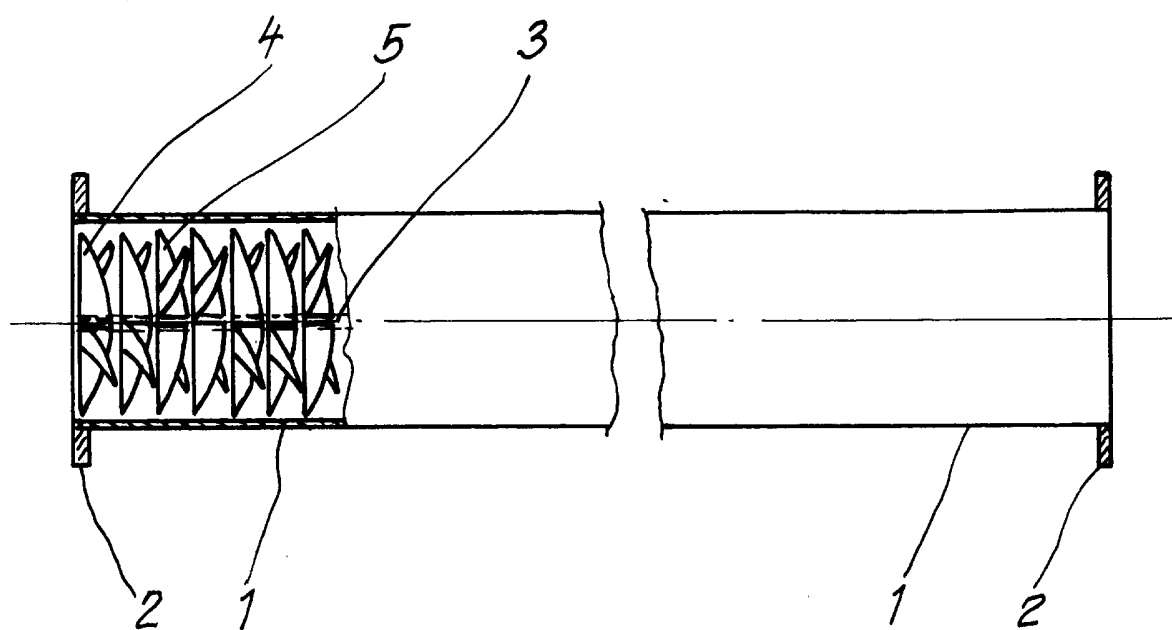
Přesazením náběžných hran 7 statického míchacího elementu mezi náběžné hrany sousedního statického míchacího elementu je zajištěno rovnoměrné dělení proudu na dílčí separované toky s intenzivním vnitřním promícháváním a je vyloučeno nebezpečí zkratování.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

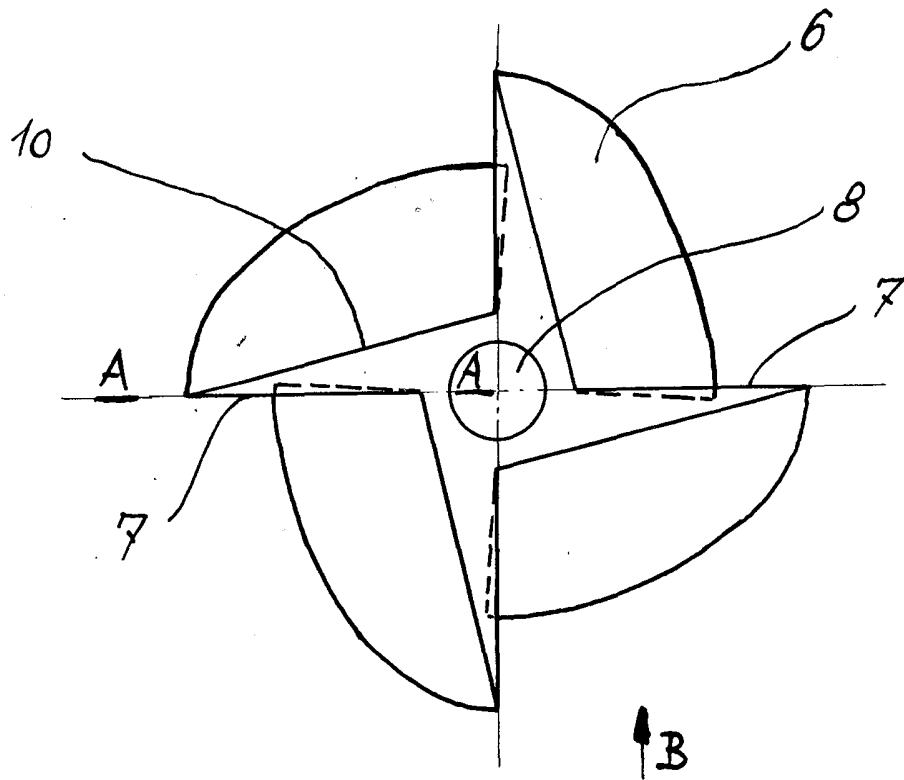
253 614

1. Statický míchač pro směšování tekutin v potrubí, který sestává z trubkového tělesa opatřeného na obou koncích přírubami a ze statických míchacích elementů umístěných uvnitř potrubí, vyznačený tím, že statické míchací elementy jsou pravotočivé (4) a levotočivé (5) a jsou umístěny za sebou na nosné tyči (3), přičemž statické míchací elementy pravotočivé (4) a levotočivé (5) jsou tvořeny šikmými lopatkami (6) a náběžnou hranou (7), kde šikmé lopatky (6) jsou vytvořeny jako ohnutá část nastřiženého mezikruží (11) kolem přímky ohybu (10 nebo 10').
2. Statický míchač podle bodu 1, vyznačený tím, že počet šikmých lopatek (6) míchacího elementu je větší než dvě.
3. Statický míchač podle bodu 1, vyznačený tím, že úhel sklonu šikmých lopatek (6) je větší než 30° a menší než 60° .
4. Statický míchač podle bodu 1, vyznačený tím, že tvořicí kružnice (9) má průměr rovný 1,1 až 1,8 násobku průměru nosné tyče (3).
5. Statický míchač podle bodu 1, vyznačený tím, že na nosné tyči (3) jsou za sebou umístěny vždy dva statické míchací elementy pravotočivé (4) a dva statické míchací elementy levotočivé (5), přičemž náběžné hrany (7) statického míchacího elementu leží uprostřed úhlu náběžných hran (7) sousedního statického míchacího elementu.

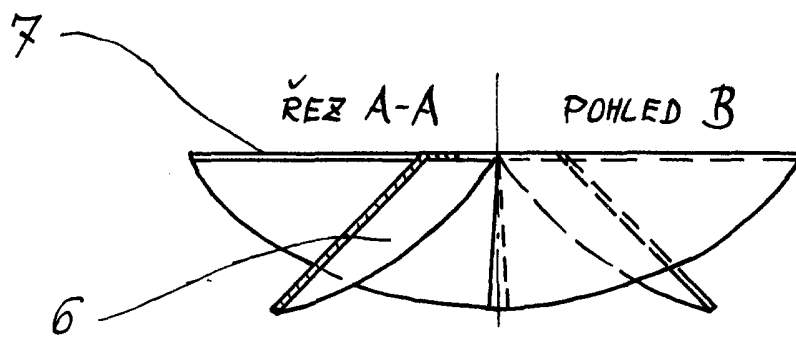
4 výkresy



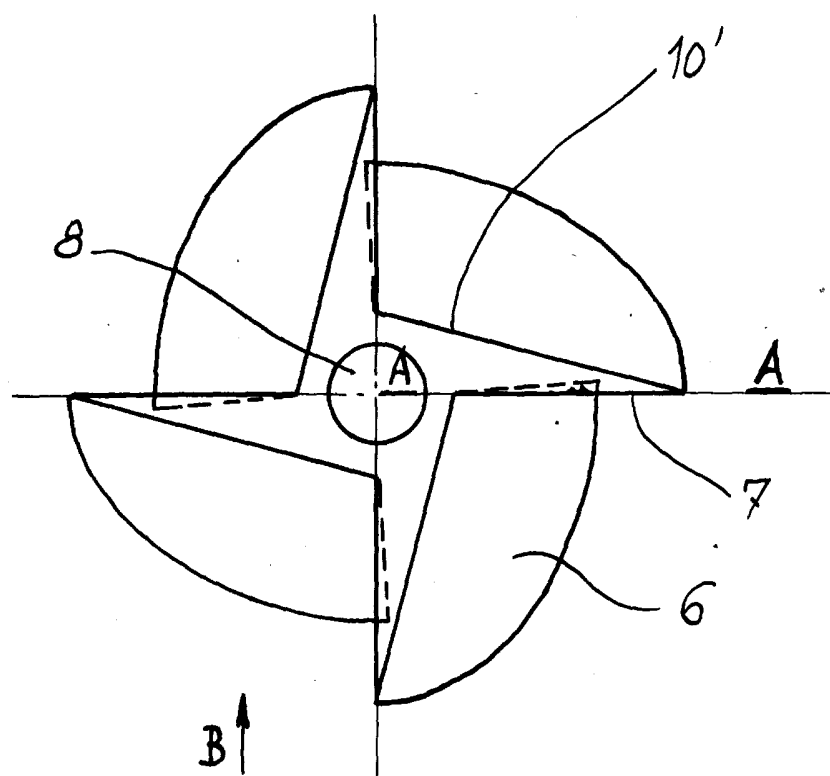
Obr. 1



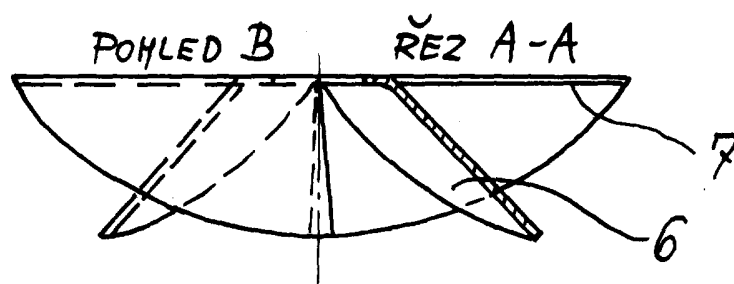
Obr. 2



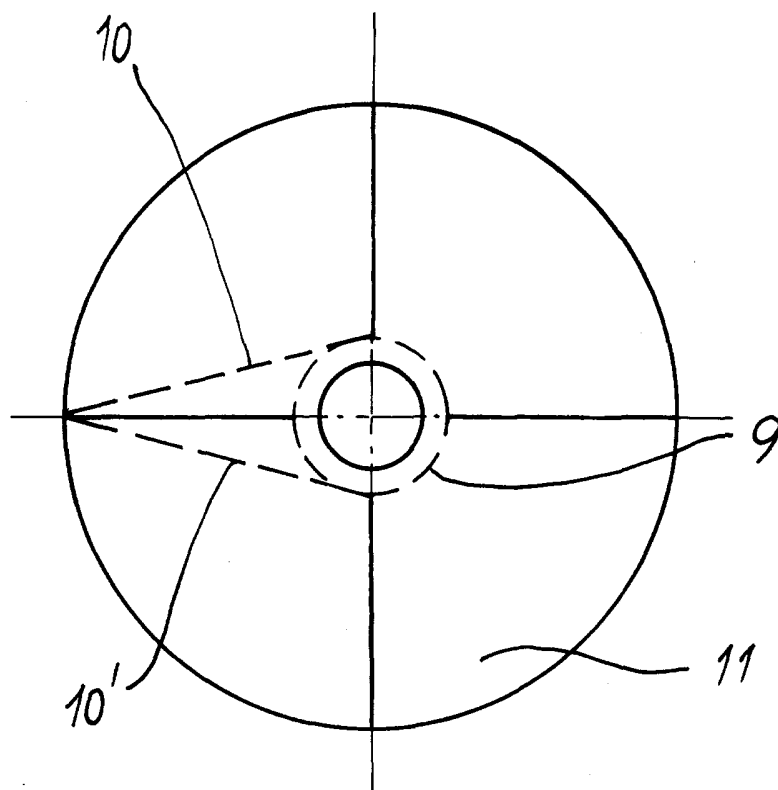
Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6