



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

263756

(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴

B 01 F 7/16

(22) Přihlášeno 26 03 87

(21) PV 2063-87.R

(40) Zveřejněno 16 09 88

(45) Vydáno 14 08 89

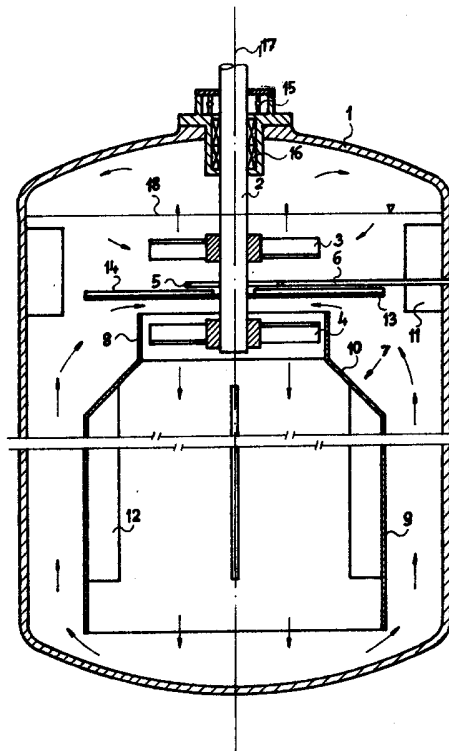
(75)

Autor vynálezu

KVASNIČKA JAN ing. CSC., BRNO, HRUBAN KONSTANTIN dipl. tech., ŠLAPANICE,
RYBNÍČEK ZDENĚK ing., BRNO

(54) Míchací zařízení, zejména pro míchání vícefázových kapalných soustav

U zařízení pro míchání vícefázových kapalných soustav s dvěma míchalďy, uloženými vzájemně nad sebou na společném hřídeli, zasahujícím shora do nádoby, obsahující rozdělovač vzduchu a svislé narážky, se nepříznivě projevuje relativně velká délka hřídele. Podle navrhovaného řešení je dosaženo zkrácení hřídele tím, že v nádobě je upravena cirkulační vestavba, do jejíhož horního ústí zasahuje spodní míchadlo, zatímco horní míchadlo spolu s rozdělovačem vzduchu je umístěno v horní části nádoby nad cirkulační vestavbou. Cirkulační okruhy obou míchadel jsou vzájemně odděleny dělicím kotoučem. Svislé narážky jsou upraveny na vnitřních stěnách nádoby a cirkulační vestavby.



Vynález se týká míchacích zařízení, zejména pro míchání vícefázových kapalných soustav.

Známa míchací zařízení používaná pro míchání vícefázových kapalných soustav sestávají obvykle ze stojaté válcové nádoby, jejíž osou prochází hřídel, unášející jedno nebo více míchadel. Za účelem vyvolání axiálního proudění v nádobě je jedno z míchadel umístěno u dna nádoby, obvykle spolu s rozdělovačem plynu, umístěným pod ním. Druhé míchadlo je s výhodou umístěno v oblasti hladiny zpracovávané vsádky, aby tak byl zvýšen přenos hmoty mezi plynem nad hladinou a kapalnou fází (čs. AO 239 086). Mimoto bývají v nádobě upraveny svislé narážky, radiálně uspořádané vzhledem k ose hřídele. Hřídel unášející míchadla u těchto zařízení prochází většinou víkem nádoby a končí nad jejím dnem. Nevýhodou tohoto řešení je nutnost konstruovat silné pohony míchadel s velkou roztečí ložisek, přičemž letmou hřídel míchadel je třeba dimenzovat s velkým průměrem, aby nenastala jeho deformace ohybovým namáháním a kmitáním. Zařízení nemůže pracovat při vyšších frekvencích otáček míchadel vzhledem k nízkým hodnotám kritických frekvencí soustavy hřídele s míchadly. Použití opěrných ložisek hřídele je ve většině případů vyloučeno vzhledem k nepříznivému vlivu chemických látek obsažených v nádobě na funkci ložiska. Přitom těsnění ložisek ucpávkami je investičně a provozně nákladné. Jsou též známá zařízení, kde se řeší problém velkého vyložení hřídele jeho spodním pohonem, kdy je na konci relativně krátkého hřídele v blízkosti dna nádoby umístěno jedno míchadlo, přičemž místo druhého míchadla je v horní části nádoby upravena alespoň jedna usměrňovací vestavba válcového tvaru, která částečně zasahuje do zpracovávané vsádky (čs. AO 243 351). U těchto míchacích zařízení se sice zvyšuje využití plynu, který se nestačil v kapalině rozpustit nebo zreagovat v průběhu pohybu bubliny plynu od otvoru rozdělovače nad hladinu, avšak je tím docíleno pouze intenzifikace povrchového proudění, přičemž zvýšení mezifázové plochy je pro obvyklé chemické reakce nedostatečné.

Odstranění těchto nevýhod řeší míchací zařízení s nádobou do níž shora zasahuje svisle uložený hřídel, opatřený horním a spodním míchadlem, podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že spodní míchadlo axiálního typu zasahuje do horního ústí cirkulační vestavby kruhového průřezu, upravené v nádobě souose s hřídelem, a horní míchadlo axiálního nebo radiálního typu je upraveno spolu s rozdělovačem plynu nad dělicím kotoučem, upraveným souose s hřídelem nad horním ústím cirkulační vestavby, přičemž proti vnějšímu obvodu horního míchadla a dělicího kotouče jsou upraveny první svislé narážky a na vnitřní stěně cirkulační vestavby jsou upraveny druhé svislé narážky. Cirkulační vestavba může mít například tvar válce, nebo se může skládat z horní válcové části, obklopující spodní míchadlo, a ze spodní válcové části většího průměru, spojené s horní válcovou částí kuželovým přechodem, nebo může mít tvar směrem dolů se rozšiřujícího komolého kužele. Na horní straně dělicího kotouče jsou s výhodou upraveny radiálně uspořádané rozrážecí lišty.

Použitím cirkulační vestavby se spodním míchadlem umístěným v ústí vestavby se dosáhne výrazného zkrácení délky části hřídele zasahující do nádoby, sníží se namáhání hřídele a zvýší se kritická frekvence jeho resonančního kmitání. Zařízení proto může pracovat při vyšších otáčkách. Použitím horního míchadla se dosahuje intenzivní míchání v oblasti hladiny zpracovávané vsádky a vytvoří se v ní druhý cirkulační okruh. Povrchovou aerací se vytvoří na rozhraní fází mezifázový povrch při vysokém přenosu hmoty. Příívodem plynu z rozdělovače do kapaliny v místě pod horním míchadlem se dosahuje vytváření bublin o malém průměru.

Na přiloženém výkresu je znázorněn příklad zařízení podle vynálezu ve svislém řezu.

Míchací zařízení tvoří stojatá nádoba 1 válcového tvaru, do níž zasahuje krátký svisle uložený hřídel 2. Na spodním konci hřídele 2 je upevněno spodní míchadlo 4 axiálního typu s radiálně uspořádanými šikmými lopatkami. Mimoto je na hřídeli 2 v oblasti hladiny 18 zpracovávané vsádky upevněno horní míchadlo 3, tvořené radiálně uspořádanými šikmými lopatkami, majícími opačný sklon vzhledem k ose hřídele 2 než lopatky spodního míchadla 4. Horní část hřídele 2 prochází ucpávkou 16 a ložiskem 15, spojenými s víkem nádoby 1 a dále pokračuje ve směru nahoru k dalšímu neznázorněnému ložisku a pohonné jednotce. Spodní míchadlo 4

je obklopeno horní válcovou částí 8, tvořící horní ústí cirkulační vestavby 7, která pokračuje souose s osou 17 hřídele 2 dolů ke dnu nádoby 1 kuželovým přechodem 10 a navazující spodní válcovou částí 9, která má větší průměr než horní válcová část 8. Pod horním míchadlem 4 je umístěn rozdělovač 5 plynu, pevně spojený s nádobou a sestávající z trubky s výstupními otvory, stočené do tvaru anuloidu a napojené na přívodní trubku 6. Aerační prostor horního míchadla 3 je částečně oddělen od spodního cirkulačního okruhu spodního míchadla 4 dělicím kotoučem 13, umístěným souose s hřídelem 2 pod rozdělovačem 5 a spojeným pevně s nádobou 1. Na vnitřní stěně nádoby 1 proti vnějšímu obvodu horního míchadla 3 a dělicího kotouče 13 jsou uspořádány radiálně vzhledem k ose 17 hřídele 2 první svislé narážky 11. Obdobně uspořádané druhé svislé narážky 12 jsou upraveny na vnitřní stěně kuželového přechodu 10 a spodní válcové části 9 cirkulační vestavby 7. Mimoto jsou na horní straně dělicího kotouče 13 upraveny radiálně uspořádané rozrážecí lišty 14.

Při rotaci spodního míchadla 4 vytvářejí jeho šikmé lopatky v prostoru cirkulační vestavby 7 axiální sestupný tok zpracovávané vsádky, tj. vícefázové kapalně soustavy tvořené kapalinou s plynem a částicemi suspenze, ve směru osy 17 hřídele 2 ke dnu nádoby 1. Zde se směr proudu mění v radiální a dále pokračuje jako vzestupný axiální proud podél vnitřní válcové stěny nádoby 1. U horního ústí cirkulační vestavby 7 se spodní cirkulační okruh proudu uzavírá vstupem do prostoru spodního míchadla 4. Při rotaci horního míchadla 3 vytvářejí jeho šikmé lopatky v horní části nádoby 1 axiální tok vsádky směrem nahoru, přičemž v oblasti hladiny 18 vzniká povrchová aerace a v relativně malém objemu vsádky se disipuje velká energie. Tím nastává intenzivní dispergace a v kapalině se vytváří velká mezifázová plocha pro přenos hmoty plynu do kapaliny. Kapalina s plynem a s tuhou fází se pak vrací po obvodu horní části vnitřní stěny nádoby 1 směrem dolů a jejím vstupem do sacího prostoru horního míchadla 3 se uzavírá horní cirkulační okruh.

Plyn je veden do nádoby 1 přívodní trubkou 6 a vstupuje do nádoby 1 otvory rozdělovače 5. Ke směšování horního a spodního cirkulačního okruhu dochází v rovině dělicího kotouče 13 mezi jeho vnějším okrajem a stěnou nádoby 1. První a druhé svislé narážky 11, 12 a rozrážecí lišty 14 usměrňují proud zpracovávané vsádky a zvyšují intenzitu míchání, přičemž rozrážecí lišty 14 navíc zamezují usazování tuhé fáze na horní straně dělicího kotouče 13.

V alternativních provedeních může cirkulační vestavba 7 mít tvar jiného tělesa kruhového průřezu, například tvar válce, majícího po celé své délce stejný průměr, nebo tvar směrem dolů se rozšiřujícího komolého kužele. Namísto horního míchadla 3 axiálního typu může být použito i radiální míchadlo. Volba typu horního míchadla 3 jakož i tvaru cirkulační vestavby 7 bude záležet na druhu zpracovávané vsádky. Jednotlivé části zařízení, zejména první narážky 11 a dělicí kotouč 13, mohou být s nádobou 1 spojeny rozebíratelně, aby bylo možné podle účelů míchání měnit je za součástky s jinými rozměry.

Zařízení je vhodné zejména pro použití v chemických reaktorech k intenzifikaci relativně pomalých chemických reakcí, probíhajících v kapalně a plyně fázi za případné přítomnosti partikulárních částic tuhé fáze a kdy se výhodně uplatní zkrácení délky hřídele míchadel a zvyšování mezifázového povrchu povrchovou aerací v plynovém prostoru nad hladinou míchané vsádky. Osvědčí se zejména u reaktorů pro katalytické hydrogenace látek v kapalně soustavě, jako jsou autoklávy s míchadlem. Nalezne například uplatnění při výrobě dipropylentriaminu a diaminu vsádkovou hydrogenací, kdy se do autoklávu nadávkuje suspenze nitrilu s katalyzátorem, nebo pro uskutečňování hydrogenace při výrobě vitaminu A.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Míchací zařízení, zejména pro míchání vícefázových kapalných soustav, s nádobou, do níž shora zasahuje svisle uložený hřídel, opatřený horním míchadlem, umístěným v oblasti hladiny zpracovávané kapalné vsádky, a spodním míchadlem umístěným na spodním konci hřídele, s rozdělovačem plynu, upraveným pod jedním z míchadel, a se svislými narážkami, upravenými v nádobě radiálně vzhledem k ose hřídele, vyznačený tím, že spodní míchadlo (4) axiálního typu zasahuje do horního ústí cirkulační vestavby (7) kruhového průřezu, upravené v nádobě (1) souose s hřídelem (2), a horní míchadlo (3) axiálního nebo radiálního typu je upraveno spolu s rozdělovačem (5) plynu nad dělicím kotoučem (13), upraveným souose s hřídelem (2) nad horním ústím cirkulační vestavby (7), přičemž proti vnějšímu obvodu horního míchadla (3) a dělicího kotouče (13) jsou upraveny první svislé narážky (12) a na vnitřní stěně cirkulační vestavby (7) jsou upraveny druhé svislé narážky (13).

2. Míchací zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že cirkulační vestavba (7) má tvar válce.

3. Míchací zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že cirkulační vestavba (7) se skládá z horní válcové části (8), obklopující spodní míchadlo (4), a ze spodní válcové části (9) většího průměru, spojené s horní válcovou částí (8) kuželovým přechodem (10).

4. Míchací zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že cirkulační vestavba (7) má tvar směrem dolů se rozšiřujícího komolého kužele.

5. Míchací zařízení podle bodů 1 až 5, vyznačené tím, že dělicí kotouč (13) má na své horní straně radiálně uspořádané rozrážecí lišty (14).

1 výkres

263756

