



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

249 746

(11) (B1)

(51) Int. Cl.

B 01 F 7/16

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 08 07 85
(21) PV 5103-85

(40) Zveřejněno 18 09 86

(45) Vydáno

01 10 88

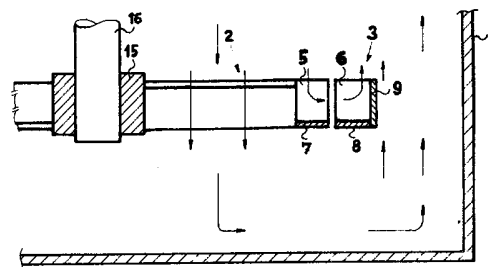
(75)
Autor vynálezu

KVASNIČKA JAN ing. CSc., BRNO
HRUBAN KONSTANTIN, ŠLAPANICE

(54)

Zařízení pro dispergační míchání suspenzí nebo kapalin

Předmětem řešení je zařízení pro dispergační míchání suspenzí nebo kapalin, sestávající z nádoby (1), ve které je na svisle uloženém hřídeli (16), spojeném s poháněcí jednotkou, upevněno míchadlo (2) se svislými míchacími lopatkami (5), které je obklopeno statorem (3), opatřeným svisle orientovanými pevnými lopatkami (6) a spojeným pevně s nádobou (1). Vynález řeší problém vytvoření příznivého cirkulačního proudění suspenze nebo kapaliny v nádobě (1) tak, že míchadlo (2) je navíc opatřeno šikmými míchacími lopatkami (4), upevněnými mezi svislými míchacími lopatkami (5) a hřídelem (16) a usměrňovacími stěnami (7, 8, 9), spojenými s míchadlem (2) nebo se statorem (3). Zařízení lze využít především u chemických aparátů pro loužení polymetalických prášků, avšak též u jiných míchacích zařízení, kde se požaduje homogenizační míchání nebo vznos partikulární fáze v kapalině při zvýšených požadavcích na vytvoření smykového napětí v míchané vsádce.



Vynález se týká zařízení pro dispergační míchání suspenzí nebo kapalin, zejména míchání v chemických aparátech.

Známa míchací zařízení sestávají ze stojaté válcové nádoby s rotačním míchadlem, které má několik šikmých lopatek k vytváření axiálního pohybu a jednookruhového cirkulačního proudění suspenze nebo kapaliny. Jiná míchací zařízení sestávají z míchadla se svislými lopatkami a s dělicím kotoučem k vytváření radiálního pohybu a dvouokruhového cirkulačního proudění suspenze nebo kapaliny. Jsou též známa míchací zařízení, kde míchadlo se svislými lopatkami rotuje ve statoru, opatřeném pevnými lopatkami a spojeném s nádobou, který zvyšuje dispergační účinek míchadla. Pro míchání suspenzí s vyšší hustotou tuhé fáze jsou výhodná míchadla se šikmými lopatkami, vyvozujícími axiální jednookruhové proudění. Stejně tak je výhodné toto uspořádání pro homogenizační míchání vzájemně mísitelných kapalin. Pro dispergační míchání jsou výhodná míchadla se svislými lopatkami bez statoru nebo se statorem. Ve výrobní chemické technologii se vyskytují procesy, jako je například loužení polymetalických praženců, kde se požaduje jednookruhové proudění k vytvoření vznosu partikulární fáze v kapalině a zvýšení smykového napětí na mezifázovém rozhraní. Aplikace samotných šikmých lopatek je nepoužitelná pro nízkou složku smykových napětí v míchané vsádce. Rovněž je nepoužitelná aplikace míchadel se svislými lopatkami, vyvozujícími dvouokruhové cirkulační proudění, kde radiální výtok kapaliny se u stěny nádoby mění v tok kapaliny do dna a od stěny proudí kapalina k ose nádoby. To nevyhovuje požadavkům na vznos, kde má kapalina proudit naopak, tj. od osy nádoby ke stěně. Ze stejných důvodů je nepoužitelné i uspořádání se statorem.

Odstranění těchto nevýhod řeší vynález, jehož podstata spočívá v tom, že míchadlo je opatřeno šikmými míchacími lopatkami,

upravenými mezi svislými míchacími lopatkami a hřídelem, přičemž prostor vymezený svislými míchacími lopatkami je ohraničen zespodu první kotoučovou stěnou, spojenou pevně s míchadlem, a prostor vymezený pevnými lopatkami je ohraničen zespodu a z vnější boční strany druhou kotoučovou stěnou, pevně spojenými se statorem. Prostory vymezené šikmými a svislými míchacími lopatkami a pevnými lopatkami mohou mít stejnou výšku nebo mohou prostory vymezené svislými míchacími lopatkami a pevnými lopatkami mít větší výšku než prostor vymezený šikmými míchacími lopatkami. Šikmé a svislé míchací lopatky mohou ležet ve stejné úrovni nebo v různých úrovních. V alternativních provedeních je mezi šikmými a svislými míchacími lopatkami upravena dělicí stěna, v prostorech vymezených svislými míchacími lopatkami a pevnými lopatkami jsou upraveny první a druhá kuželová stěna, vzájemně se sbíhající ke dnu nádoby, a mezi svislými míchacími lopatkami a pevnými lopatkami jsou upraveny první děrovaná stěna, pevně spojená s míchadlem, a druhá děrovaná stěna, pevně spojená se statorem.

Uspořádáním míchacího zařízení podle vynálezu se docílí proudění suspenze nebo kapaliny ve směru ke dnu nádoby a podél stěny k hladině, přičemž radiální proudění suspenze nebo kapaliny, vyvolané svislými míchacími lopatkami, se ve statoru mění v axiální za současného zvýšení smykového napětí kapaliny. Tím se dosáhne požadovaného cirkulačního proudění, které je příznivé pro homogenizaci a vzhled partikulární fáze v kapalině při zajištění požadované vysoké úrovně lokálního působení smykových napětí v míchané směsi, aniž by při tom docházelo k nežádoucímu narušení hlavního cirkulačního toku v nádobě působením proudění s vektorem rychlosti opačného smyslu. Uvedené účinky se příznivě projeví ve zvýšení rychlosti průběhu příslušného procesu chemické technologie a ve snížení nároků na spotřebu energie na míchání při jednoduchém konstrukčním a výrobním provedení míchacího zařízení.

Na přiložených výkresech je znázorněn příklad zařízení podle vynálezu, kde obr. 1 představuje pohled na zařízení ve svislém řezu, obr. 2 pohled na zařízení v půdorysu a obr. 3 až 8 šest různých alternativních provedení téhož zařízení ve svislém řezu.

Zařízení podle vynálezu znázorněné na obr. 1 a 2 je opatřeno nádobou 1, do které shora zasahuje svisle uložený hřídel 16, spo-

jený s neznázorněnou poháněcí jednotkou. Na hřídeli 16 je uloženo míchadlo 2, které se skládá z radiálně uspořádaných šikmých míchacích lopatek 4, spojených bezprostředně s nábojem 15 míchadla 2, a z radiálně uspořádaných svislých míchacích lopatek 5, upravených po obvodu šikmých míchacích lopatek 4. Šikmé i svislé míchací lopatky 4, 5 leží ve stejné úrovni, přičemž jimi vymezené prostory mají stejnou výšku. Prostor vymezený svislými míchacími lopatkami 5 je ze spodu ohraničen první kotoučovou stěnou 7, pevně spojenou s míchadlem 2. Z vnější strany je míchadlo 2 obklopeno statorem 3, spojeným pevně s nádobou 1, který je opatřen radiálně uspořádanými pevnými lopatkami 6, ležícími ve stejné úrovni jako šikmé a svislé míchací lopatky 4, 5. Prostor vymezený pevnými lopatkami 6, mající stejnou výšku jako prostor vymezený šikmými a svislými míchacími lopatkami 4, 5, je ohraničen zespodu druhou kotoučovou stěnou 8 a z vnější boční strany obvodovou stěnou 9.

Během provozu zařízení se hřídel 16 spolu s míchadlem 2 otáčí působením poháněcí jednotky, přičemž šikmé míchací lopatky 4 způsobují axiální tok suspenze nebo kapaliny směrem ke dnu nádoby 1 a svislé míchací lopatky 5 vyvolávají radiální tok, který se působením usměrňovacích prvků, tj. první a druhé kotoučové stěny 7, 8 a obvodové stěny 9 mění v axiální. Tím je vyvoláno cirkulační proudění suspenze nebo kapaliny středem nádoby 1 k jejímu dnu a podél její stěny nahoru směrem k hladině suspenze nebo kapaliny.

V alternativních provedeních může být mezi šikmými a svislými míchacími lopatkami 4, 5 upravena dělicí stěna 10, pevně spojená s míchadlem 2, pro výraznější oddělení axiálního a radiálního proudění (obr. 3), v prostorech vymezených svislými míchacími lopatkami 5 a pevnými lopatkami 6 mohou být upraveny první a druhá kuželová stěna 13, 14, sbíhající se směrem ke dnu nádoby 1 pro zamezení víření v rozích uvedených prostorů (obr. 4), prostory vymezené svislými míchacími lopatkami 5 a pevnými lopatkami 6 mohou mít větší výšku než prostor vymezený šikmými lopatkami 4 pro zvýšení dispergačního účinku míchadla 2 (obr. 5), mezi svislými míchacími lopatkami 5 a pevnými lopatkami 6 mohou být upraveny první děrovaná stěna 11, pevně spojená s míchadlem 2, a dru-

há děrovaná stěna 12, pevně spojená se statorem 3, za účelem zvýšení smykových napětí v suspenzi nebo kapalině (obr. 6), případně může prostor vymezený šikmými lopatkami 4 ležet v nižší nebo vyšší úrovni než prostor vymezený svislými míchacími lopatkami 5 (obr. 7, 8).

Místo radiálního uspořádání mohou být svislé míchací lopatky 5 uspořádány tak, že jejich osy neprotínají osu hřídele 16, takže jsou v půdorysu uloženy šikmo. Šikmé míchací lopatky 4 mohou mít případně po své délce proměnlivý úhel sklonu. Svislé míchací lopatky 5 mohou být v půdorysu zakřivené.

Kromě použití u chemických aparátů pro loužení polymetalických praženců se naskytá možnost aplikace zařízení podle vynálezu u všech míchacích zařízení, kde se požaduje homogenizační míchání nebo vznos partikulární fáze v kapalině při zvýšených požadavcích na vytvoření smykových napětí v míchané vsádce.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Zařízení pro dispergační míchání suspenzí nebo kapalin, sestávající z nádoby, ve které je na svisle uloženém hřídeli, spojeném s poháněcí jednotkou, upevněno míchadlo se svislými míchacími lopatkami, které je obklopeno statorem, opatřeným svisle orientovanými pevnými lopatkami a spojeným pevně s nádobou, vyznačené tím, že míchadlo (2) je opatřeno šikmými míchacími lopatkami (4), upravenými mezi svislými míchacími lopatkami (5) a hřídelem (16), přičemž prostor vymezený svislými míchacími lopatkami (5) je ohraničen zespodu první kotoučovou stěnou (7), spojenou pevně s míchadlem (2), a prostor vymezený pevnými lopatkami (6) je ohraničen zespodu a z vnější boční strany druhou kotoučovou stěnou (8) a obvodovou stěnou (9), pevně spojenými se statorem (3).

2. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že prostory vymezené šikmými a svislými míchacími lopatkami (4, 5) a pevnými lopatkami (6) mají stejnou výšku.

3. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že prostory vymezené svislými míchacími lopatkami (5) a pevnými lopatkami (6) mají větší výšku než prostor vymezený šikmými míchacími lopatkami (4).

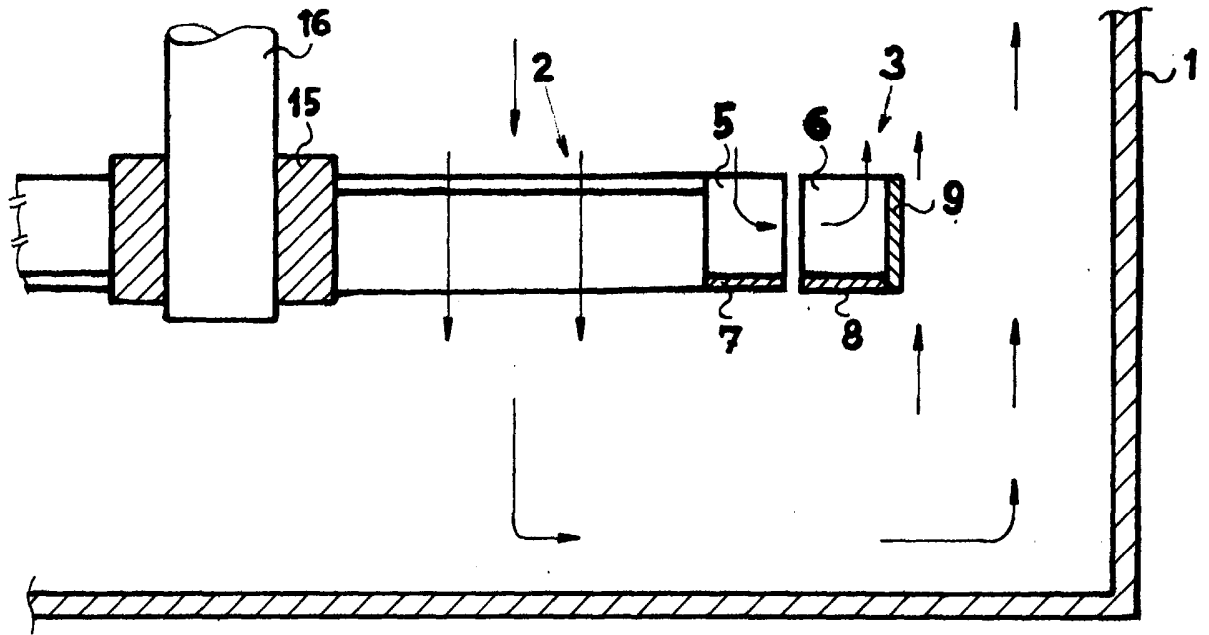
4. Zařízení podle bodu 1 až 3, vyznačené tím, že šikmé a svislé míchací lopatky (4, 5) leží ve stejné úrovni.

5. Zařízení podle bodu 1 až 3, vyznačené tím, že šikmé a svislé míchací lopatky (4, 5) leží v různých úrovních.

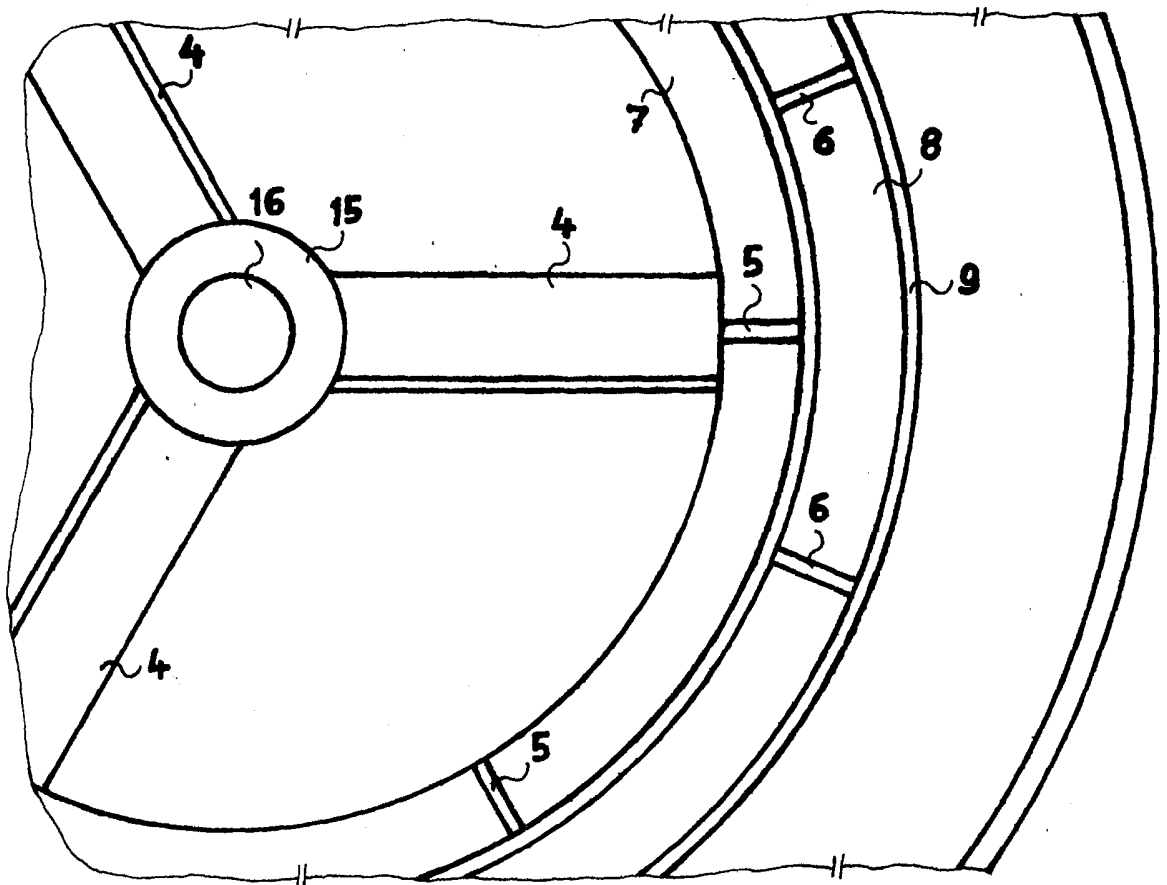
6. Zařízení podle bodu 1 až 5, vyznačené tím, že mezi šikmými a svislými míchacími lopatkami (4, 5) je upravena dělicí stěna (10), pevně spojená s míchadlem (2).

7. Zařízení podle bodu 1 až 6, vyznačené tím, že v prostorech vymezených svislými míchacími lopatkami (5) a pevnými lopatkami (6) jsou upraveny první a druhá kuželová stěna (13, 14), vzájemně se sbíhající ke dnu nádoby (1).

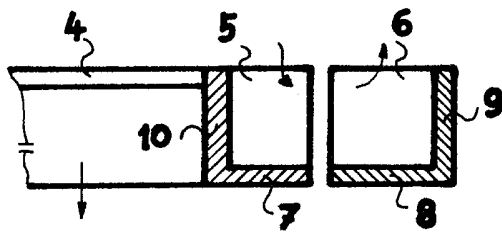
8. Zařízení podle bodu 1 až 7, vyznačené tím, že mezi svislými míchacími lopatkami (5) a pevnými lopatkami (6) jsou upraveny první děrovaná stěna (11), pevně spojená s míchadlem (2), a druhá děrovaná stěna (12), pevně spojená se statorem (3).



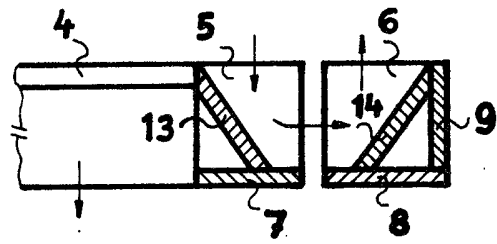
OBR. 1



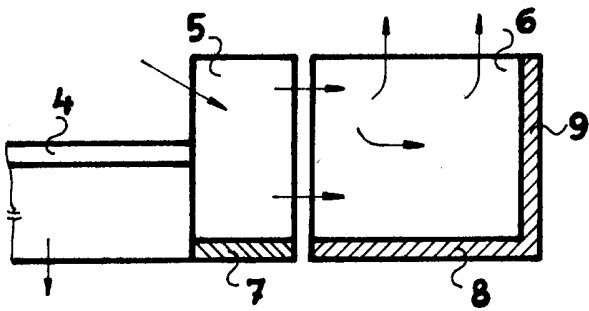
OBR. 2



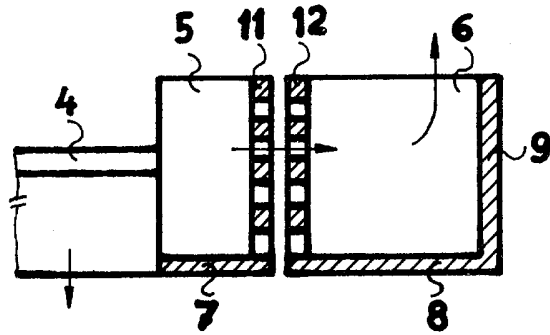
OBR. 3



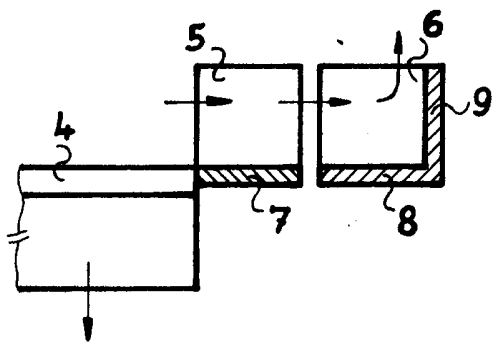
OBR. 4



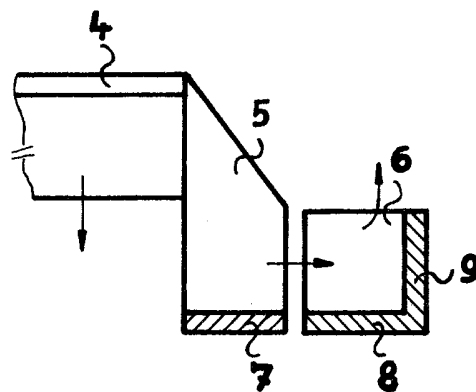
OBR. 5



OBR. 6



OBR. 7



OBR. 8