ČESKOSLOVENSKÁ SOCIALISTICKÁ REPUBLIKA
(19)

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

239 086

(11) (B1)

(61)
(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 20 04 84
(21) PV 3000-84

(51) Int. Cl.³
B 01 F 5/26

(40) Zveřejněno 15 05 85
(45) Vydáno 01 06 87

(75)
Autor vynálezu

HRUBAN KONSTANTIN dipl.tech., ŠLAPANICE U BRNA,
SEICHTER PAVEL ing.CSc.,
KVASNIČKA JAN ing. CSc.,
KLOHNA JOSEF, BRNO,
ŠPAČEK VÁCLAV ing. CSc., PRAHA,
PETŘINA LADISLAV, BRNO

(54)

Míchací zařízení pro homogenizaci suspenzí v hydrometalurgické výrobě

Vynález se týká míchacího zařízení pro homogenizační míchání suspenzí v hydrometalurgické výrobě.
Podstata vynálezu spočívá v tom, že v nádobě jsou na společném hřídeli umístěna dvě míchadla, přičemž spodní míchadlo je radiálního typu a horní míchadlo axiálního typu. Spodní míchadlo vytváří proud kapaliny, který se u stěny nádoby obrací vzhůru a proudí směrem k hladině a horní míchadlo axiálního typu při rotaci spolupůsobí k posílení axiálního cirkulačního proudění a tlačí kapalinu do dna.

239 086

Vynález se týká míchacího zařízení pro homogenizační míchání suspenzí v hydrometalurgické výrobě. Zde často přichází v úvahu loužení rudných rmutů, případně rozmíchávání hlušiny zbylé po vyloužení a filtraci, kde účelem rozmíchávání (filtračního koláče) za přídavku určitých přísad je likvidace zdraví škodlivých látek v odpadech před transportem na skládku (případně před hydrotransportem na kalové pole).

Při vyluhování bez přívodu vzduchu do kapaliny , případně při rozmíchávání filtračního koláče jsou převážně užívána míchací zařízení vybavená míchadly se šikmými lopatkami, vyvozujícími axiální tok kapaliny směrem ke dnu nádoby, přičemž ode dna se proud suspenze obrací a postupuje podél stěn nádoby nahoru k hladině a vrací se přisáváním míchadla dolů, takže tvoří axiální cirkulační proudění v nádobě, vhodné pro vznos tuhé fáze v kapalině a pro celkovou homogenizaci. Míchadla jsou centricky instalována v nádobě, která je pro potlačení krouživého pohybu míchaného prostředí opatřena obvykle čtyřmi symetricky v blízkosti stěny nádoby umístěnými narážkami. Někdy bývá v nádobě centricky instalován usměrňovací válec. Poměr průměru míchadla a nádoby se pohybuje obvykle v rozsahu 0,2 až 0,5 a poměr vzdáleňosti míchadla ode dna ku průměru míchadla v rozsahu 0,5 až 1,0.

Při vyluhování, kdy podle technologického postupu je pro chemickou reakci nutný přívod plynu (nejčastěji technologického vzduchu) a jeho dispergace v homogenizovaném rmutu, jsou převážně užívána turbinová míchadla vyvozující radiální tok kapaliny. Tato míchadla jsou vyrobena buď jako míchadla uzavřená, u nichž lopatky v počtu obvykle 6 až 12 jsou mezi dvěma mezikruhovými kotouči, přičemž v tomto případě bývá často v blízkosti míchadla instalován statorový usměrňovač toku, nebo jako otevřená turbi-

nová míchadla s rovnými kolmými lopatkami a dělicím kotoučem. Míchadlo je umístěno v nádobě opět centricky a nádoba je opatřena obvykle čtyřmi svislými narážkami, umístěnými kolmo v blízkosti stěny nádoby. Poměr průměru míchadla a nádoby je obvykle 0,2 až 0,35 a poměr vzdálenosti míchadla ode dna ku průměru míchadla je v rozsahu 0,5 až 1,0. Přívod plynu pod míchadlo je obvykle vyřešen rozdělovacím prstencem s velkým počtem výstupních otvorů.

Zařízení s axiálními míchadly (s jedním axiálním míchadlem na hřídeli) jsou konstrukčně jednoduchá, avšak jsou náročná na energii a tudíž vhodná jen pro nádoby menších objemů.

Zařízení s radiálními míchadly v popsaném obvyklém uspořádání, s jedním, případně se dvěma radiálními míchadly umístěnými nad sebou na společném hřídeli nesplňují některé technologické a provozní požadavky. Uzavřená turbinová míchadla mají nevhodný tvar pro povrchovou ochranu, vzniká možnost nalepování rmutů a zmenšování průtočných průřezů v míchadle a statoru. Jedno, případně dvě turbinová míchadla vytvářejí v nádobě dva, případně čtyři cirkulační okruhy, které nezaručují dokonalou homogenitu v celém objemu míchané nádoby. Dochází k sedimentaci rmutu a jeho nanášení na vestavby a tím ke snižování účinného objemu a snižování výrobní kapacity, až posléze je nutno zařízení odstavit a sedimenty z nádoby odstranit.

Uvedené nevýhody napomáhá odstranit míchací zařízení pro homogenizaci suspenzí tuhých částic v kapalině podle podle vynálezu, sestávající z nádoby , opatřené uvnitř narážkami, společným hřídelem pro horní a spodní míchadlo a distributorem plynu, umístěným pod spodním míchadlem, jehož podstata spočívá v tom, že spodní míchadlo je radiálního typu, přičemž poměr vzdálenosti spodního míchadla nade dnem nádoby ku průměru míchadla je v rozsahu 0,05 až 0,5.

Horní míchadlo je axiálního typu a je umístěno pod hladinou kapaliny ve vzdálenosti dané poměrem vzdálenosti míchadla ku jeho průměru v rozsahu 0,5 až 1,5. Poměr průměru míchadel ku průměru nádoby je v rozsahu 0,2 až 0,5.

Horní axiální míchadlo má 2 až 8 šikmých lopatek se sklonem lopatek od horizontální roviny o úhel α, v rozsahu 15° až 60°.

Spodní míchadlo je typ s vertikálními lopatkami v počtu 3 až 12 se sklonem lopatek od tangenciály kružnice opsané svislou osou

lopatky v rozsahu 15° až 75° ve smyslu rotace směrem ke středu míchadla.
Další možnou variantou je použití spodního míchadla turbinového s dělicím kotoučem nebo turbinového s křídlovými lopatkami, přičemž počet kolmých lopatek je 4 až 12. Rozdělovací prstenec vzduchu, umístěný pod spodním míchadlem, o průměru 0,4 až 0,8 průměru míchadla je opatřen výstupními otvory pravidelně rozdělenými po obvodě situovanými směrem k míchadlu vertikálně nebo šikmo k jeho ose, v rozsahu úhlu odklonu od vertikály 0° až 135°.
V horní části nádoby mohou být někdy instalovány narážky v počtu 2 až 8, vzdálené od stěny nádoby 0,05 až 0,25 průměru nádoby, přičemž výška narážek je dána rozmezím 0,5 průměru míchadla pod a nad míchadlem.

Míchací zařízení podle vynálezu je schopno zajistit při jednoduchém konstrukčním uspořádání potřebné cirkulační proudění v celém objemu. Rovněž je dosahováno vysokých dispergačních účinků v celém objemu, tudíž i vysokého loužícího efektu, případně účinného rozmíchávání filtračního koláče. Výhodou je jednoduchá konstrukce, snadná údržba a vyměnitelnost opotřebených součástí. Vzhledem k dokonalému proudění suspenze v celém objemu nádoby se tvorba usazenin a nánosů omezuje na minimum, takže zařízení je schopno dlouhodobého bezporuchového provozu.

Příkladné provedení zařízení podle vynálezu je znázorněno na připojených výkresech, kde

- obr.1 představuje svislý řez míchacím zařízením se dvěma míchadly se spodním turbinovým míchadlem
- obr.2 představuje radiální míchadlo turbinové v nárysu
- obr.3 představuje radiální míchadlo lopatkové s vertikálními lopatkami v nárysu
- obr.4 představuje radiální míchadlo lopatkové s vertikálními lopatkami v půdorysu
- obr.5 představuje turbinové míchadlo s křídlovými lopatkami v nárysu
- obr.6 představuje axiální míchadlo v nárysu

Zařízení znázorněné na obr. 1 až 6 je tvořeno nádobou 1, opatřenou na dně narážkami 2 a společným hřídelem 3 míchacího ústrojí. Na hřídeli 3 je na jeho konci v blízkosti dna nádoby 1 upevněno spodní, radiální míchadlo 4 a v blízkosti hladiny je upevněno axiální míchadlo 5, přičemž s výhodou je spojení míchadla 5 s hřídelem 3 řešeno tak, že míchadlo 5 je možno podle potřeby nastavit ve svislém směru. V horní části je obvykle nádoba 1 bez narážek, takže při míchání vzniká do určité míry krouživý pohyb, který podporuje přisávání z oblasti hladiny (někdy vhodné podle technologických požadavků). V některých případech lze použít stavitelných narážek 6, které se do nádoby zavádějí shora a mohou být instalovány v určité výšce a vzdálenosti od stěny nádoby s různým pootočením podél jejich svislé osy. Použití narážek 6 slouží pro zvýšení účinnosti a přizpůsobivosti míchacího zařízení jiným technologickým požadavkům. Pod spodním míchadlem 4 je souose umístěn rozdělovací prstenec 7, připojený na přívod plynu. Rozdělovací prstenec 7 je opatřen radiálními výstupními otvory, situovanými směrem k míchadlu 4 vertikálně nebo šikmo směrem k jeho ose, v rozsahu úhlu odklonu od vertikály 0° až 135°. Tímto uspořádáním výstupních otvorů, tj. jejich odklonem od vertikály šikmo k míchadlu 4, se dosáhne prodloužení dráhy plynu v suspenzi a vzájemného styku obou fází. Spodní míchadlo 4 radiálního typu při rotaci vytváří proud kapaliny, který se u stěny nádoby obrací vzhůru a proudí ve smyslu axiálním k hladině, a horní míchadlo 5 axiálního typu při rotaci spolupůsobí k posílení axiálního cirkulačního proudění a tlačí kapalinu do dna. Pro posílení dispergačního účinku spodního míchadla 4 slouží kolmé narážky 2 v počtu 3 až 12 umístěné v blízkosti míchadla 4 na dně nádoby 1.

V níže uvedené tabulce jsou příkladné parametry a hodnoty dosahované u zařízení pro loužení rudného rmutu:

pracovní objem zařízení	/m^3/	43
průměr nádoby	/m/	4,0
výška nádoby	/m/	4,5
průměr horního a spodního míchadla	/m/	1,12
vzdálenost spod. mích. nade dnem	/m/	0,20
vzdálenost hor. mích. nade dnem	/m/	2,50

počet narážek u spodního míchadla	/-/	8
frekvence otáčení	/min^{-1}/	70,0
výkon hnacího elektromotoru	/kW/	22
stupeň homogenity vsádky	/%/	±10

Příkladné parametry u zařízení pro rozmíchávání filtračního koláče:

pracovní objem	/m^3/	36 - 40
průměr nádoby	/m/	4,0
výška nádoby	/m/	4,5
průměr míchadla spodního	/m/	1,2
průměr míchadla horního	/m/	1,0
vzdálenost spod.míchadla nade dnem	/m/	0,15
vzdálenost hor. míchadla nade dnem	/m/	2,20
frekvence otáčení	/min^{-1}/	76
počet narážek u spod. míchadla	/-/	8
výkon hnacího elektromotoru	/kW/	22
stupeň homogenity	/%/	± 15

6. Zařízení podle bodů 1 až 5, vyznačené tím, že shora instalované stavitelné narážky (6) v počtu 2 až 8 jsou vzdáleny od stěny nádoby (1) 0,05 až 0,25 průměru nádoby (1), přičemž výška narážek (6) je dána rozmezím 0,5 průměru míchadla (5) pod a nad míchadlem (5).

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

239 086

1. Míchací zařízení pro homogenizaci suspenzí v hydrometalurgické výrobě, sestávající z nádoby, opatřené uvnitř narážkami, společným hřídelem pro horní a spodní míchadlo a rozdělovacím prstencem plynu umístěným pod spodním míchadlem, vyznačené tím, že spodní míchadlo (4) je radiálního typu, přičemž poměr vzdálenosti spodního míchadla (4) nade dnem nádoby (1) ku průměru míchadla (4) je v rozsahu 0,05 až 0,5, a horní míchadlo (5) je axiálního typu umístěné pod hladinou kapaliny ve vzdálenosti dané poměrem vzdálenosti míchadla (5) pod hladinou ku jeho průměru v rozsahu 0,5 až 1,5 a poměr průměrů míchadel (4,5) ku průměru nádoby (1) je v rozsahu 0,2 až 0,5.

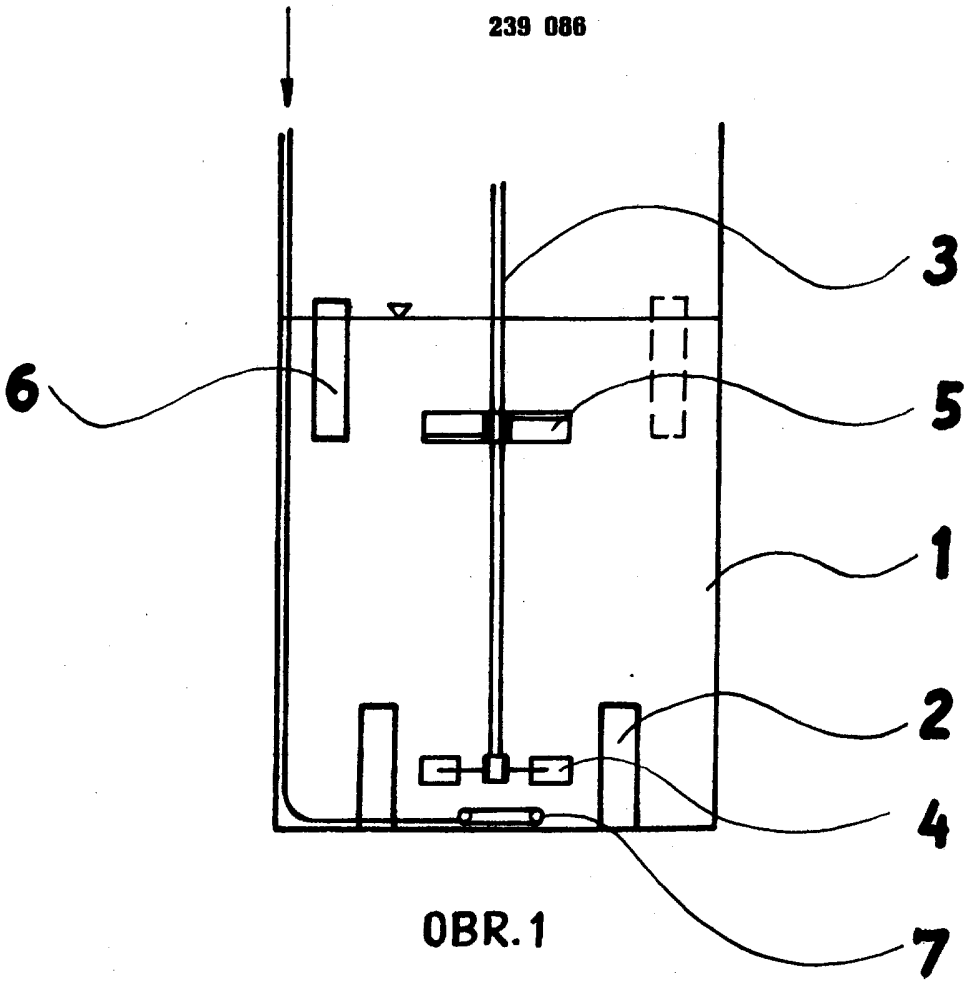
2. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že spodní míchadlo (4) je typ s vertikálními lopatkami v počtu 3 až 12 se sklonem lopatek od tangenciály kružnice opsané svislou osou lopatky v rozsahu 15° až 75° ve smyslu rotace směrem ke středu míchadla (4) a horní axiální míchadlo (5) má 2 až 8 šikmých lopatek se sklonem od horizontální roviny o úhel α v rozsahu 15° až 60°.

3. Zařízení podle bodu 1 a 2, vyznačené tím, že spodní míchadlo (4) je turbinové s dělicím kotoučem nebo turbinové s křídlovými lopatkami, přičemž počet kolmých lopatek je 4 až 12, a horní míchadlo (5) má 2 až 8 šikmých lopatek se sklonem od horizontální roviny o úhel α v rozsahu 15° až 60°.

4. Zařízení podle bodů 1 až 3, vyznačené tím, že vzdálenost mezi obvodem míchadla (4) a narážkami (2) se rovná 0,05 až 0,45 průměru míchadla (4), přičemž počet narážek (2) je 3 až 12 a jejich výška je 0,5 až 1,5 průměru spodního míchadla (4).

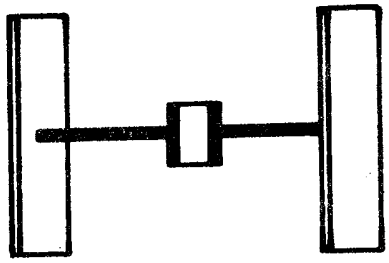
5. Zařízení podle bodů 1 až 4, vyznačené tím, že rozdělovací prstenec (7) o průměru 0,4 až 0,8 průměru míchadla (4) je opatřen výstupními otvory situovanými směrem k míchadlu (4) vertikálně nebo šikmo směrem k jeho ose, v rozsahu úhlu odklonu od vertikály 0° až 135°.

2 výkresy

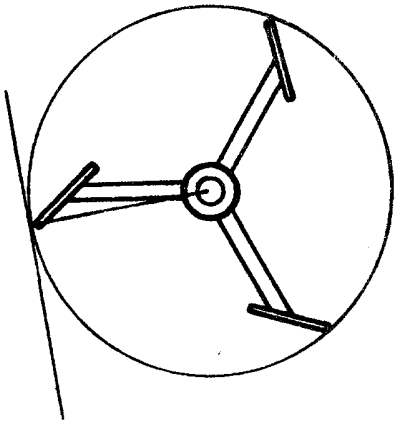


OBR. 1

OBR. 2

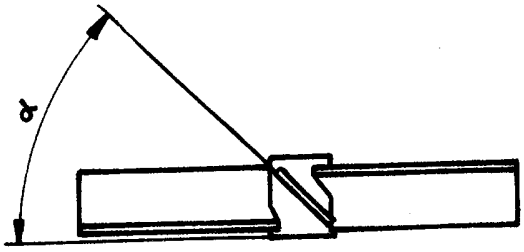


OBR. 3



OBR. 4

OBR. 5



OBR. 6