



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

250393
(11) (B1)

[51] Int. Cl.⁴
B 01 F 7/00

(22) Přihlášeno 31 07 85
(21) (PV 5596-85)

(40) Zveřejněno 18 09 86

(45) Vydáno 15 07 88

(75)
Autor vynálezu

HRUBAN KONSTANTIN dipl. tech., ŠLAPANICE u Brna,
SEICHTER PAVEL ing. CSc., BRNO, KNOULICH JAROSLAV,
HRADEC KRÁLOVÉ

(54) Míchací zařízení pro homogenizaci suspenzí

1

Vynález se týká míchacího zařízení pro homogenizaci suspenzí. Je vhodný zejména také pro uplatnění při výrobě fotografických emulzí.

V chemické výrobě je při míchání suspenzí obvyklým požadavkem dosažení dokonalé homogenity vsádky. Tento požadavek je mimořádně důležitý ve výrobě materiálů pro fotografii, kde nedostatečná homogenita vsádky může v důsledku místního přesyacení nepříznivě ovlivnit kvalitu výsledného materiálu.

Při výrobě fotografických emulzí se dosud užívá různých technologií. Při klasickém postupu se vypírají rozpouštědla tzv. praných emulzních nudlí či plástů, při novém technologickém postupu se při oddělování tuhé fáze vypírá sraženina dekantací nebo odstředováním. Možnost použít stejného výrobního zařízení pro různé technologické postupy je podmíněna možností provést jak redispergaci AgX, tak i rozmíchání a rozpouštění emulzních nudlí či plástů v jediném výrobním zařízení — míchané duplikátorové nádobě.

Mícháním v duplikátorové nádobě se při dané teplotě daná konzistence vsádky vlivem zvýšené teploty a homogenizačních i dispergačních účinků míchadla postupně ztekutí v homogenní suspenzi. Vzhledem k

2

tomu, že jak při klasickém, tak i při novém technologickém postupu je jakost výsledného materiálu pro fotografickou výrobu bezprostředně závislá na homogenizačních účincích míchacího systému, je nutno, aby míchací systém splňoval následující požadavky:

— zajistil účinné rozpouštění emulzních nudlí nebo plástů,

— umožnil dosažení a udržení teplotní homogenity ve vsádce,

— zajistil desintegraci a redispergaci emulzního koláče.

Dosud jsou pro účely homogenizace fotografických emulzí užívána převážně míchadla kotvová nebo košová, kde košové míchadlo tvoří rámová konstrukce z válcových trubek. Obě tato míchadla však dané požadavky v plné míře nezajišťují. Při rotaci vyvolávají tangenciální proudění a jejich homogenizační účinky jsou nízké, takže doba homogenizace je dlouhá a kapacita výroby nízká. Míchadlo košové je nadto nevýhodné i z hlediska konstrukce a výroby.

Uvedené nedostatky jsou naproti tomu odstraněny u míchacího zařízení podle vynále-

zu, které sestává z míchací nádoby a v ní umístěné míchací soupravy, zahrnující excentricky umístěný pomaluběžný hřídel s patrově na něm uspořádanými axiálními lopatkovými míchadly. Podstata zařízení spočívá v tom, že míchací souprava je doplněna o další axiální lopatkové míchadlo, upevněné na excentricky umístěném rychloběžném hřídeli, kde smysl rotace u obou hřídelů je opačný, zatímco sklon lopatek všech axiálních míchadel vzhledem k rovinám kolmým na osy hřídelů je shodný.

Protisměrnou rotací obou hřídelů se zamezí celkové rotaci, tzv. „otáčení“ kapaliny v nádobě i tvorbě centrálního víru. Přitom rotací pomaluběžného hřídele s patrově uspořádanými axiálními míchadly relativně velkého průměru se vyvolá sestupné proudění kapaliny od hladiny ke dnu, zatímco protisměrnou rotací rychloběžného hřídele s jedním axiálním míchadlem se naopak vytváří proudění směřující ode dna k hladině kapaliny. Výsledkem je účinné axiální proudění kapalně fáze, které má tvar cirkulační smyčky a které je schopno zajistit rovnoměrné rozmíchání suspenze po celé výšce i průměru nádoby, dobrou homogenizaci vsádky a rychlé rozpuštění tuhé fáze. Vlivem protisměrné rotace blízko sebe působících konců lopatek se přitom docílí i potřebných desintegračních a dispergačních účinků. Všechny tyto okolnosti příznivě ovlivňují průběh technologického procesu i jakost výrobku a výtěžnost výroby.

Aby bylo možno realizovat jednoduchá axiální míchadla o co největším průměru, volí se u nejčastěji užívaných nádob kruhového půdorysu takové umístění obou hřídelů, při němž leží na jedné radiále. Excentricita pomaluběžného míchadla se přitom volí v rozmezí 0,10 až 0,15 průměru nádoby, excentricita rychloběžného hřídele v rozmezí 0,25 až 0,30 průměru nádoby.

Počet axiálních lopatkových míchadel na pomaluběžném hřídeli se volí v rozmezí 2 až 6, jejich vzájemná vzdálenost činí 0,15 až 0,30 průměru nádoby, vzdálenost nejnižšího míchadla ode dna nádoby 0,10 až 0,30 průměru nádoby a nejvyššího míchadla od hladiny 0,50 až 0,30 průměru nádoby. Počet lopatek u jednotlivých patrových axiálních míchadel na pomaluběžném hřídeli se volí v rozmezí 2 až 4, zatímco průměr míchadel v rozmezí 0,50 až 0,65 průměru nádoby. Počet lopatek axiálního míchadla na rychloběžném hřídeli se naproti tomu volí v rozmezí 3 až 8 a jejich průměr činí 0,20 až 0,36 průměru nádoby.

Lopatky axiálních míchadel na obou hřídelích vykazují vzhledem k rovinám kolmým na osu hřídelů s výhodou sklon 20 až 60°. Jednotlivá axiální míchadla na pomaluběžném hřídeli mohou být nadto navzájem pootočena o 0 až 135° v rovině kolmé k ose hřídele. Úhel pootočení se volí v závislosti na počtu lopatek těchto míchadel, v případě, že míchadla mají jen po dvou lopatkách, volí

se úhel pootočení nejlépe 90°, u čtyř lopatek 45°.

Příkladné provedení míchacího zařízení podle vynálezu je dále blíže znázorněno na připojeném výkrese, kde

obr. 1 představuje svislý podélný řez zařízením, v němž je rychloběžný hřídel veden dnem nádoby,

obr. 2 půdorysný pohled na zařízení podle obr. 1 a

obr. 3 svislý podélný řez zařízením, v němž je rychloběžný hřídel do míchací nádoby zaveden shora.

Míchací zařízení ve znázorněném provedení tvoří míchací nádoba 1 s duplikátorovým pláštěm uzpůsobeným pro průtok ohřevného, popřípadě chladicího prostředí. Dno nádoby 1 je v provedení podle obr. 1 a 2 vytvořeno jako klenuté, v provedení podle obr. 3 jako kuželové. Nádoba je dále opatřena dvěma excentricky umístěnými hřídeli: pomaluběžným hřídelem 2 a rychloběžným hřídelem 5. Na pomaluběžném hřídeli 2 jsou v patrovém uspořádání nad sebou upevněna axiální lopatková míchadla 3, 4. Rychloběžný hřídel 5 je naproti tomu opatřen jediným axiálním lopatkovým míchadlem 6. Pomaluběžný hřídel 2 je u obou znázorněných provedení situován shora. Rychloběžný hřídel 5 je v uspořádání podle obr. 1 a 2 situován zespodu, přičemž na něm upevněné axiální míchadlo 6 se nalézá v blízkosti klenutého dna nádoby 1. Toto uspořádání se volí obvykle u míchacích nádob menšího průměru, kdy je obtížné realizovat dva pohony shora. Optimální vzdálenost axiálního míchadla 6 na rychloběžném hřídeli 5 ode dna nádoby 1 činí — z hlediska maximálního omezení délky hřídele 5 — 0,10 průměru nádoby 1.

V provedení podle obr. 3 je rychloběžný hřídel 5 do nádoby 1 zaveden shora, přičemž rychloběžné axiální míchadlo 6 se nalézá přibližně v polovině výšky kapalinové náplně. Výhodou tohoto řešení je zkrácená délka hřídele při pohonu shora, zjednodušená konstrukce pohonu i jednodušší konstrukce těsnění hřídele.

Nejnižší axiální míchadlo 4 na pomaluběžném hřídeli 2 vykazuje u obou alternativních provedení průměr menší než horní míchadlo 3. Je takto přizpůsobeno jednak tvaru profilovaného dna, jednak — u provedení podle obr. 1 a 2 — i umístění rychloběžného míchadla 6 nade dnem nádoby 1. U všech provedení jsou jak patrová axiální míchadla 3, 4 na pomaluběžném hřídeli 2, tak i axiální lopatkové míchadlo 6 na rychloběžném hřídeli 5 opatřena vždy čtyřmi lopatkami 7, 8, 9, které vykazují oproti rovinám kolmým k ose hřídelů 2 a 5 shodný sklon 45°. Patrová axiální míchadla 3, 4 jsou nadto ještě navzájem v horizontální rovině pootočena o 45°, jak je dobře patrné z půdorysného pohledu na obr. 2.

Uspořádání míchacího zařízení podle vynálezu není ovšem omezeno jen na prove-

dení znázorněná na výkrese. Měnit se může kupříkladu celkový počet patrově uspořádaných axiálních lopatkových míchadel na pomaluběžném hřídeli, který se určuje podle relativní štíhlosti míchací nádoby. V souvislosti s fyzikálními vlastnostmi zpracovávané vsádky a s požadovaným hydrodynamickým režimem se může volit i jiný sklon lopatek jednotlivých axiálních míchadel, stejně jako i jiný počet lopatek. V závislosti na počtu lopatek je pak možno volit i jiný úhel pootočení u patrových míchadel na pomaluběžném hřídeli. Při provedení nádoby s rovným dnem a při vhodném umístění rychloběžného hřídele není popřípadě nut-

no snížit průměr nejnižšího axiálního míchadla na pomaluběžném hřídeli, atp.

Obecně je možno míchací zařízení podle vynálezu použít ve všech oborech chemické a hydrometalurgické výroby, kde je účelné docílit maximálního homogenizačního účinku bez použití pevných vestaveb, tedy kupříkladu v případech, kdy hrczí nebezpečí nalepení či usazení pevných složek směsí na statických vestavbách.

V níže uvedené tabulce jsou informativně předloženy hodnoty a parametry docílené při zkušebním chodu poloprovozního zařízení pro výrobu fotografických emulzí.

— pracovní objem míchací nádoby	(m ³)	1,1
— průměr míchací nádoby	(mm)	1 100
— výška hladiny v nádobě	(mm)	1 100
— počet a typ míchadel na pomaluběžném hřídeli		4, čtyřlopatková, sklon 45°
— průměr míchadel horních	(mm)	640
— průměr míchadla spodního	(mm)	500
— frekvence otáček	(min ⁻¹)	47
— typ míchadla na rychloběžném hřídeli		čtyřlopatkové, sklon 45°
— průměr míchadla	(min ⁻¹)	250
— frekvence otáček	(kW)	200
— výkon elektromotorů	(min)	2,2 : 1,5
— doba homogenizace	(mm)	15

Zjištěné hodnoty i průběh zkoušek potvrdily účelnost konstrukčního uspořádání míchacího zařízení podle vynálezu i jeho příz-

nivý vliv na splnění technologických požadavků a zvýšení kvality výrobku i hospodárnosti výroby.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Míchací zařízení pro hogenizaci suspenzí, sestávající z míchací nádoby a v ní umístěné míchací soupravy, která zahrnuje excentricky umístěný pomaluběžný hřídel s patrově na něm uspořádanými axiálními lopatkovými míchadly, vyznačené tím, že míchací souprava je doplněna o další axiální lopatkové míchadlo (6), upevněné na rychloběžném, excentricky umístěném hřídeli (5), kde smysl rotace obou hřídelů (2, 5) je opačný, zatímco sklon lopatek (7, 8, 9) všech axiálních míchadel (3, 4, 6) vzhledem k rovinám kolmým na osy hřídelů (2, 5) je shodný.

2. Míchací zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že u míchací nádoby kruhového půdorysu jsou pomaluběžný hřídel (2) a rychloběžný hřídel (5) umístěny na jedné radiále, přičemž excentricita pomaluběžného hřídele (2) činí 0,10 až 0,15 průměru nádoby (1), zatímco excentricita rychloběžného hřídele (5) 0,25 až 0,30 průměru nádoby (1).

3. Míchací zařízení podle bodů 1 a 2, vyznačené tím, že počet axiálních lopatkových míchadel (3, 4) na pomaluběžném hřídeli (2) se volí v rozmezí 2 až 6, jejich vzájemná vzdálenost v rozmezí 0,15 až 0,30 průměru nádoby (1), vzdálenost nejnižšího míchadla (4) ode dna nádoby (1) v rozmezí 0,10 až 0,30 průměru nádoby a nejvyššího míchadla (3) od hladiny v rozmezí 0,05 až 0,30 průměru nádoby (1), přičemž počet lopatek (7, 8) jednotlivých míchadel (3, 4) se pohybuje v rozmezí 2 až 4 a průměr míchadel (3, 4) v rozmezí 0,50 až 0,65 průměru nádoby, zatímco počet lopatek axiálního míchadla (6) na rychloběžném hřídeli (5) se volí v rozmezí 3 až 8 a průměr míchadla (6) v rozmezí 0,20 až 0,36 průměru nádoby (1).

4. Míchací zařízení podle bodů 1 až 3, vyznačené tím, že lopatky (7, 8, 9) axiálních míchadel (3, 4, 6) na obou hřídelích (2, 5) vykazují vzhledem k rovinám kolmým na osy hřídelů (2, 5) sklon 20 až 60°.

5. Míchací zařízení podle bodů 1 až 4, vyznačené tím, že axiální lopatková míchadla (3, 4) na pomaluběžném hřídeli (2) jsou navzájem pootočena v rovině kolmé k ose hřídele (2) o 0 až 135°.

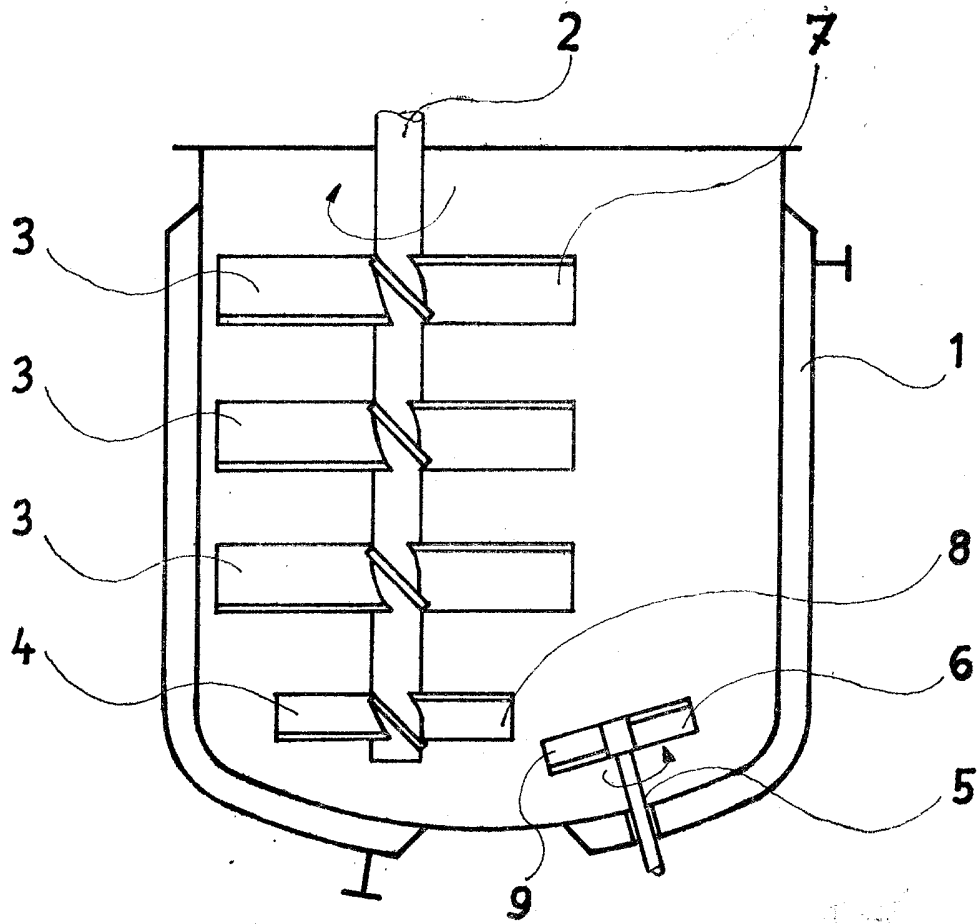
6. Míchací zařízení podle bodu 5, vyznačené tím, že axiální lopatková míchadla (3, 4) na pomaluběžném hřídeli (2) jsou navzájem pootočena o 45°, popřípadě 90°.

7. Míchací zařízení podle bodů 1 až 6, vyznačené tím, že rychloběžný hřídel (5) je do míchací nádoby (1) zaveden dnem, přičemž vzdálenost na něm upevněného axiál-

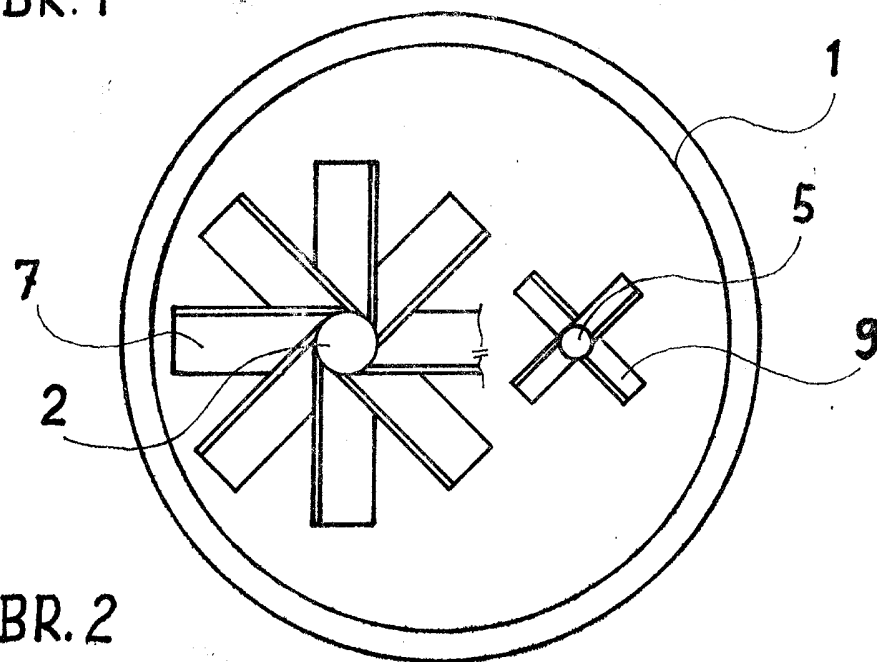
ního lopatkového míchadla (6) ode dna nádoby (1) činí 0,05 až 0,4 průměru nádoby (1) a přičemž nejnižší axiální míchadlo (4) na pomaluběžném hřídeli (2) vykazuje popřípadě průměr snížený na 0,4 až 0,5 průměru nádoby (1).

8. Míchací zařízení podle bodů 1 až 6, vyznačené tím, že rychloběžný hřídel (5) je do míchací nádoby zaveden shora, přičemž vzdálenost na něm upevněného axiálního lopatkového míchadla (6) ode dna nádoby (1) činí 0,05 až 0,75 průměru nádoby.

2 listy výkresů



OBR. 1



OBR. 2

