



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

228249

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³

B 01 F 7/24

(22) Přihlášeno 09 12 82
(21) (PV 8931-82)

(40) Zveřejněno 15 09 83

(45) Vydáno 15 03 86

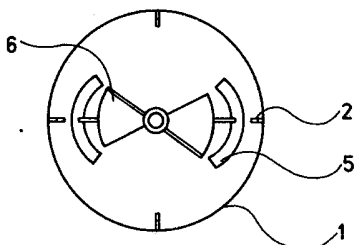
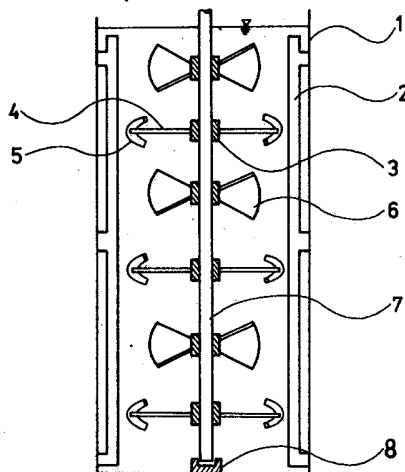
(75)

Autor vynálezu

HRUBAN KONSTANTIN dipl. tech., ŠLAPANICE u Brna,
KVASNIČKA JAN ing. CSc., SEICHTER PAVEL ing. CSc., BRNO

(54) Zařízení pro homogenizační míchání koncentrovaných suspenzí

Zařízení podle vynálezu slouží pro homogenizační míchání koncentrovaných suspenzí, zejména jemnozrnných. Zařízení sestává z nádoby, opatřené uvnitř nárazkami, v níž jsou na společném hřídeli umístěna míchadla sestávající z dvojic šikmo upevněných segmentů a vyznačuje se tím, že vnitřní segmenty jsou upevněny ve dvojicích na náboji a vnější segmenty jsou upevněny ve dvojicích na ramenech, přičemž jednotlivá míchadla jsou tvořena střídavě dvojicemi vnitřních a vnějších segmentů.



OBR.1

Vynález se týká zařízení pro homogenizační míchání koncentrovaných suspenzí, zejména jemnozrnných.

Pro míchání suspenzí se většinou u zařízení menších objemů používá rychloběžných míchadel se šikmými lopatkami, vyvolávajícími axiální účinek proudění směrem ke dnu nádoby. Ze dna nádoby se proud suspenze obrací a pohybuje se podél stěn nádoby k hladině a zde se znovu obrací dolů. Konstrukčně je toto zařízení jednoduché, avšak náročné na energii, proto je lze využít jen pro nádoby menších objemů.

Jinými používanými typy míchacích systémů jsou pomaluběžná míchadla relativně velkých průměrů, např. šroubová a pásová. Tato míchadla se svými vysokými čerpacími účinky zajišťují ve vysokoviskozních kapalinách účinné promíchávání, avšak pro nádoby velkých objemů nejsou vhodná pro výrobní náročnost i montážní obtížnost.

Šroubová míchadla jsou v poslední době pro některé vhodné aplikace míchání nahražována míchadly lopatkovými se šikmými lopatkami, instalovanými nad sebou na společném hřídeli, jako vícenásobná míchadla střídavě pootočená o 90° nebo o 45° na hřídeli. Vyskytlo se také nové provedení soustavy lopatkových míchadel se stupňovitě tvarovanými lopatkami, přičemž úhel sklonu lopatky se od náboje k obvodu míchadla postupně zmenšuje.

Také se u soustavy lopatkových míchadel užívá míchadel se dvěma sklony lopatek, u nichž vnější část lopatek tlačí kapalinu v opačném směru, než vnitřní část lopatek. U zmiňovaných míchacích systémů dochází k usměrněnému axiálnímu proudění, které je nutné pro vzhled tuhých částic a pro homogenizaci v celém objemu.

Všechna tato zařízení jsou energeticky výhodnější než zařízení s axiálním rychloběžným míchadlem, mají však nevýhody v některých případech v nižší účinnosti, konstrukční složitosti a zejména ve vyšších hodnotách odporového součinitele. To způsobuje zvětšení kroutícího momentu na hřídeli míchadla, zvýšené pevnostní a materiálové nároky a vyšší měrnou spotřebu energie.

Jinou možností je řešení podle čs. A. O. 221 419, jehož podstata spočívá v tom, že na hřídeli jsou umístěna nejméně dvě vzájemně pootočená míchadla, která sestávají z vnitřních segmentů, šikmo upevněných na jedné straně náboje a z vnějších segmentů, upevněných šikmo na ramenech, která jsou radiálně vetknuta na protilehlých stranách nábojů. Zařízení tohoto typu umožňuje dosažení výrazných úspor energie, avšak nesymetrickost rozložení sil a momentů vede ke konstrukčním obtížím.

Uvedené nevýhody napomáhá odstranit zařízení podle vynálezu pro míchání koncentrovaných, jemnozrnných suspenzí, případně vysokoviskozních kapalin, sestávající z nádoby, opatřené uvnitř narážkami, v níž jsou na společném hřídeli umístěna míchadla, sestávající z dvojic segmentů, které jsou šikmo upevněny na náboji a ramenech, přičemž vnitřní segmenty tvoří přerušovanou šroubovici opačného smyslu jako je přerušovaná šroubovice tvořená vnějšími segmenty, jehož podstata spočívá v tom, že vnitřní segmenty jsou upevněny ve dvojicích na náboji a vnější segmenty jsou upevněny ve dvojicích na ramenech. Jednotlivá míchadla jsou střídavě tvořena dvojicemi vnitřních a vnějších segmentů.

U zařízení podle vynálezu se dosáhne intenzivního axiálního proudění míchané suspenze při nízkých nárocích na energii, přičemž vnitřní segmenty vyvolávají proudění kapaliny ve střední části průřezu nádoby směrem ke dnu a vnější segmenty naopak kolem stěn ode dna k hladině.

Při stejné účinnosti míchání oproti jiným systémům jsou nároky na spotřebu energie i na pevnost hřídele menší. Zařízení podle vynálezu má oproti čs. A. O. 221 419 vyšší životnost kluzných ložisek vzhledem k použití symetrických míchadel.

S výhodou lze použít umístění míchadel v nádobě tak, že sousední míchadla jsou vzájemně pootočená o 45° , 90° , 180° nebo v rozsahu 0° až 180° v rovině kolmé k ose rotace. Vzdálenost sousedních míchadel je 0,25 až 0,5 průměru nádoby, umístění spodního míchadla nade dnem je 0,05 až 0,35 průměru nádoby a vzdálenost horního míchadla je 0,15 až 0,35 průměru nádoby pod hladinou.

Celkový počet míchadel v nádobě se řídí relativní štiřlostí míchací nádoby. Tímto způsobem se dosáhne rovnoměrného rozmíchání suspenze po průřezu i po celé výšce nádoby, což je často z technologického hlediska důležité pro zvyšování výtěžnosti výroby.

Úhel sklonu vnitřních segmentů vzhledem k horizontální rovině je 30° až 60° a úhel sklonu vnějších segmentů je 10° až 50° vzhledem k horizontální rovině, přičemž smysl stoupání přerušované šroubovice je u vnějších segmentů opačný než u vnitřních segmentů.

Vnitřní segmenty jsou ve tvaru kruhové výseče, jejíž středový úhel je roven 40° až 90° a vnější průměr je roven 0,4 až 0,65 průměru nádoby. Vnější segmenty jsou tvaru mezikruhové výseče, jejíž středový úhel je roven 40° až 90° , vnější průměr je 0,65 až 0,85 průměru nádoby a vnitřní průměr je 0,55 až 0,75 průměru nádoby.

Toto uspořádání umožňuje dosáhnout rovnoměrného proudění suspenze ve vnitřní i vnější části průřezu nádoby, čímž se dosahuje energetických úspor. Úhel sklonu vnitřních segmentů je výhodné ponechat shodný, zatímco úhel sklonu vnějších segmentů lze s výhodou nastavit tak, že u míchadla umístěného nejbližší dna nádoby je tento úhel největší a u míchadla umístěného nejbližší hladiny je tento úhel nejmenší. Toto nastavení úhlů je příznivé zejména při míchání rychle sedimentujících suspenzí, kdy je třeba ve spodní části nádoby dissipovat větší energii než v blízkosti hladiny.

Součástí zařízení jsou také radiální narážky v počtu dvě až šest o šířce 0,04 až 0,1 průměru nádoby, které jsou umístěny ve vzdálenosti 0,015 až 0,05 průměru nádoby od její válcové stěny. Použití těchto narážek ve spojení s míchadly podle vynálezu zajišťuje potlačení nepříznivého krouživého pohybu kapaliny v nádobě a přispívá k účinnému míchání.

Příkladné provedení zařízení podle vynálezu je znázorněno na připojených výkresech, kde obr. 1 představuje podélný řez zařízením podle vynálezu, obr. 2 představuje podélný řez zařízením jiného provedení podle vynálezu, obr. 3 představuje detail vnitřního segmentu, obr. 4 představuje detail vnějšího segmentu.

Zařízení znázorněná na připojených výkresech je tvořeno nádobou 1, opatřenou radiálními narážkami 2 a hřídelem 7, vedeným u dna v patním uložení 8. Na hřídeli 7 je upevněno nad sebou několik míchadel, tvořených nábojem 3, na němž jsou upevněny na protilehlých stranách vnitřní segmenty 6 a v sousední rovině na remenech 4 vnější segmenty 5. Vnitřní segmenty 6 jsou tvaru kruhové výseče a vnější segmenty 5 jsou tvaru mezikruhové výseče. Jednotlivá sousední míchadla jsou vzájemně pootočená o 180° .

Jinou možností příkladného řešení je pootočení sousedních míchadel o 90° , případně o 45° .

V níže uvedené tabulce jsou příkladné parametry a hodnoty dosehované u zařízení pro míchání koncentrovaných jemnozrnných suspenzí:

pracovní objem zařízení	(m^3)	2 400
průměr nádoby	(m)	11
výška nádoby	(m)	26
počet míchadel		6
frekvence otáček	(min^{-1})	4,5
příkon hnacího elektromotoru	(kW)	30
stupeň homogenity vsádky	(%)	± 10

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení pro homogenizační míchání koncentrovaných suspenzí sestávající z nádoby, opatřené uvnitř narážkami, v níž jsou na společném hřídeli umístěna míchadla sestávající z dvojic segmentů, které jsou šikmo upevněny na náboji a ramenech, přičemž vnitřní segmenty tvoří přerušovanou šroubovici opačného smyslu jako je přerušovaná šroubovice tvořená vnějšími segmenty, vyznačené tím, že vnitřní segmenty (6) jsou upevněny ve dvojicích na náboji (3) střídavě s vnějšími segmenty (5), které jsou upevněny rovněž ve dvojicích na ramenech (4).

2. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že sousední míchadla jsou vzájemně pootočena o 90° v rovině kolmé k ose rotace, přičemž vzdálenost sousedních míchadel je 0,25 až 0,50 průměru nádoby, vzdálenost spodního míchadla ode dna je 0,05 až 0,35 průměru nádoby a vzdálenost horního míchadla od hladiny je 0,15 až 0,35 průměru nádoby.

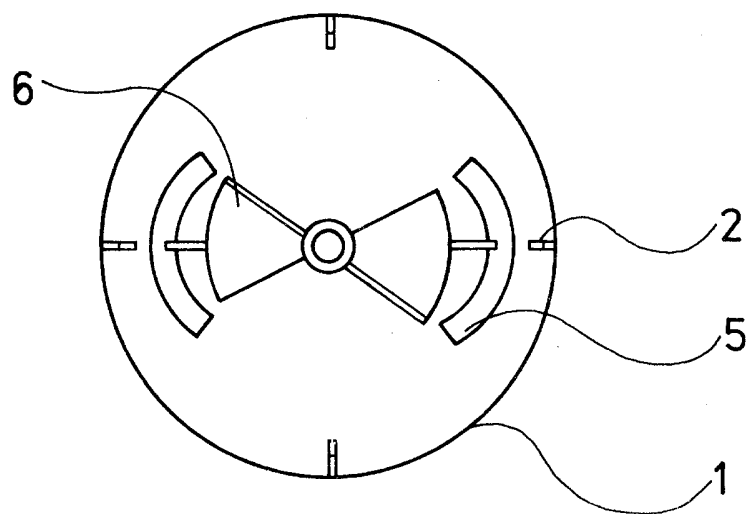
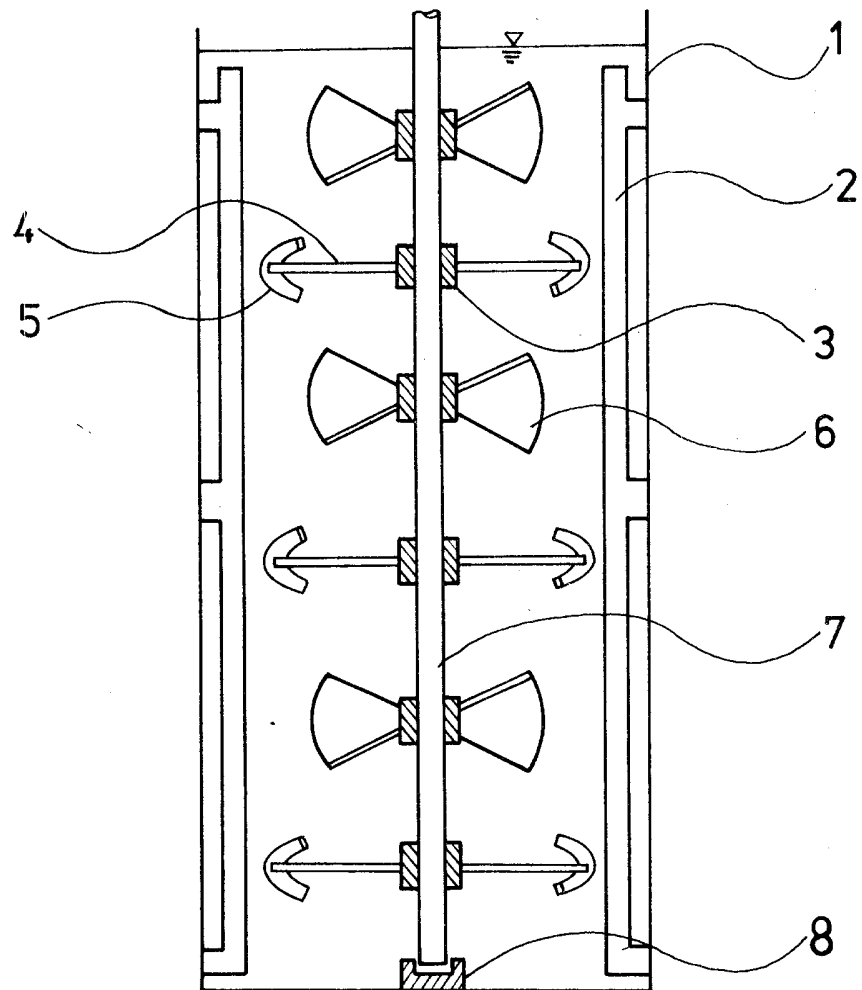
3. Zařízení podle bodu 1 a 2, vyznačené tím, že úhel sklonu vnitřních segmentů (6) vzhledem k horizontální rovině je 30° až 60° a úhel sklonu vnějších segmentů (5) je 10° až 50° vzhledem k horizontální rovině.

4. Zařízení podle bodu 1 až 3, vyznačené tím, že vnější segmenty (5) jsou tvaru mezikruhové výseče, jejíž středový úhel je 40° až 90° , vnější průměr je 0,65 až 0,85 průměru nádoby (1) a vnitřní průměr je 0,55 až 0,75 průměru nádoby (1).

5. Zařízení podle bodů 1 až 4, vyznačené tím, že vnitřní segmenty (6) jsou ve tvaru kruhové výseče, jejíž středový úhel je 40° až 90° a vnější průměr je roven 0,2 až 0,65 průměru nádoby (1).

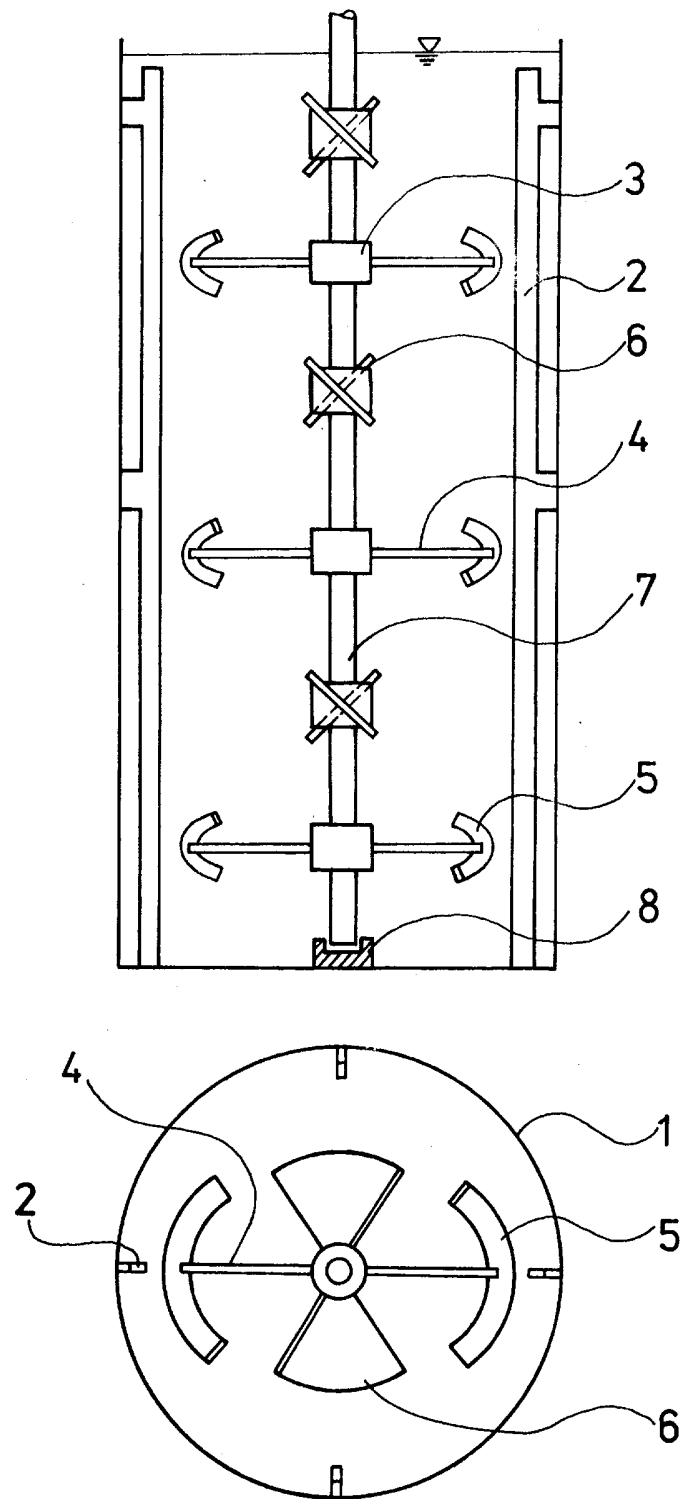
3 výkresy

228249

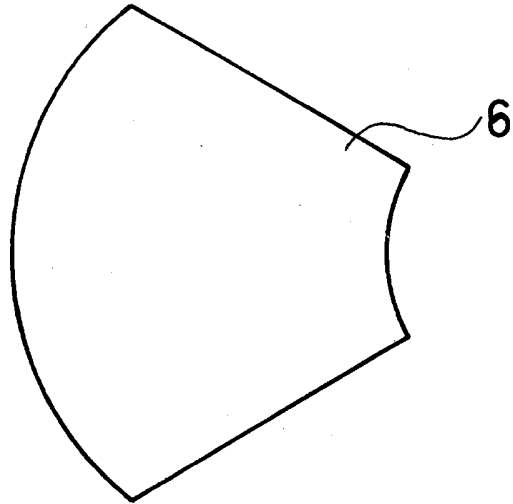


OBR.1

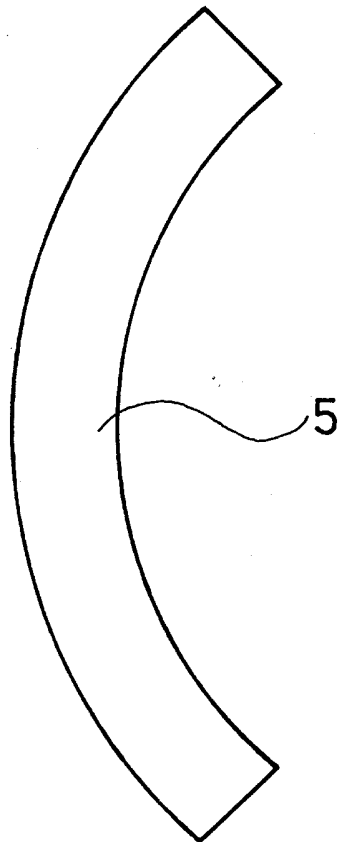
228249



ОБР. 2



OBR. 3



OBR. 4