



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

204 620

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 03 04 79
(21) PV 2253 - 79

(51) Int. Cl.³ B 01 F 7/00

(40) Zveřejněno 31 07 80
(45) Vydáno 01 07 83

(75)
Autor vynálezu SEICHTER PAVEL ing., BRNO

(54) Zařízení pro míchání a vytlačování vysoce viskozních látek

1

Vynález se týká zařízení pro míchání a vytlačování vysoce viskozních látek, použitelné zejména všude tam, kde dochází ke směšování polymerů.

Dosud známá řešení splňují v dostatečné míře vždy jen jeden z obou základních požadavků, tj. buď míchání anebo vytlačování směsi. Pro účely směšování vysoce viskozních látek existuje řada konvenčních a běžně vyráběných míchadel. Efektivního míchání vysoce viskozních látek se dosahuje zejména pomocí míchacích elementů vytvářených do podoby šroubovice, které vyvolávají axiální pohyb směšovaných látek uvnitř válcové pracovní nádoby. Šroubovice je buď vinuta podél vnitřních stěn pracovní nádoby, popř. je nasazena přímo na hřídeli, procházející středem válcové nádoby. Pro zdokonalení promíchání směsi lze použít i kombinace obou řešení.

Kvalitní promíchání zajišťují tedy relativně rozměrná míchadla, jejichž míchací elementy jsou pevné a neumožňují uzpůsobení míchadel pro vytlačení zamíchané směsi. Pro vytlačování směsi vysoce viskozních látek existují naproti tomu zařízení založená na různých principech, např. na vytlačování pomocí tlaku plynu, pomocí pístu, který však koná pouze vratný pohyb atd. Tato zařízení, která umožňují dokonalé nebo téměř dokonalé vytlačení směsi z pracovního válce, nejsou však schopna zajistit současně i dokonalé promíchání směsi, vyjma případů s extrémně vysokými energetickými nároky, kdy jsou zařízení vytvoře-

204 820

na tak, že uvnitř pracovní nádoby je umístěn šnek, který umožňuje promíchání směsi a zároveň i její vytlačování. Z uvedeného vyplývá, že zařízení buď nesplňuje dobře požadavky technologie, anebo nepracuje ekonomicky.

Popsané nedostatky jsou naproti tomu odstraněny u zařízení pro míchání a vytlačování viskozních látek podle vynálezu, uspořádaného ve tvaru válce, jehož podstatu spočívá v tom, že ve vnitřním prostoru pracovního válce je vsuvně umístěn vytlačovací píst na jedné straně pevně spojený s rotujícím hřídelem a na druhé straně opatřený nejméně dvěma míchacími elementy, uchycenými sklopně k nosným tyčím, které jsou vsuvně uloženy v tělese vytlačovacího pístu a v průběhu míchací fáze se spodními konci opírají o opěrný nákržek, zatímco ve vytlačovací fázi se horními konci opírají o horní stěnu pracovního válce.

Výhodou uspořádání podle vynálezu je, že kombinací prvků míchacích zařízení i vytlačovacích zařízení se dosáhne ekonomického sladení obou základních požadavků, tj. kvalitního a rychlého smísení viskozních látek i dokonalého vytlačení směsi. Dokonalého promíchání směsi je dosaženo tím, že v pracovním prostoru zařízení rotují jednotlivé oddělené míchací elementy, které při svém pohybu opisují dráhu ve tvaru šroubovice, zatímco dokonalé vytlačení směsi je umožněno tím, že míchací elementy jsou provedeny jako sklopné a jsou uzpůsobeny k tomu, aby v průběhu zdvihu vytlačovacího pístu, v okamžiku, kdy píst dosedne na horní stěnu pracovního válce se postupně sklopily do jedné roviny s vytlačovacím pístem, popř. se sklopí přímo v horní stěně pracovního válce, je-li tato stěna opatřena vybráním ve tvaru mezikruží. Tohoto účinku se dosahuje tím, že jednotlivé míchací elementy jsou upevněny k tyčím, které jsou vsuvně uloženy ve vytlačovacím pístu.

Pro méně viskozní kapaliny, např. látky do maximální hustoty 10.000 mPa · s, je možno použít zařízení, u nichž je délka nosných tyčí stejná. V případě více viskozních látek je výhodnější provedení, v němž délka nosných tyčí je odstupňována tak, že jednotlivé míchací elementy jsou ve fázi míchání umístěny nad sebou po celé výšce pracovního prostoru tak, aby každý jednotlivý míchací element pokrýval určitou část vnitřního prostoru pracovního válce.

Míchací elementy jsou vytvořeny ve tvaru mezikruhových výsečí, jejichž vnější průměr ve fázi vytlačování směsi činí 0,99 až 0,95 vnitřního průměru pracovního válce, zatímco vnitřní průměr mezikruží 0,60 až 0,80 vnitřního průměru pracovního válce.

Aby nedocházelo k vytváření nežádoucích nánosů na stěnách pracovního válce, je totiž nutno, aby vnější průměr míchacích elementů se co nejvíce blížil vnitřnímu průměru pracovního válce. Vnitřní průměr mezikruží se naproti tomu vší tak, aby plocha mezikruží byla stejná jako volná střední plocha pracovního válce, takže průtočná plocha pro proudění směsi ve směsu odspodu nahoru je stejná jako průtočná plocha pro proudění směsi směrem dolů. Přitom vzestupný pohyb směsi je vyvolán rotací míchacích elementů.

Míchací elementy jsou přitom k nosným tyčím upevněny pomocí otočných čepů a s rovinou horní stěny pracovního válce svírají úhel v rozmezí 15° až 45°.

Při směšování látek o vyšších viskozitách se volí sklopení v rozmezí 15° až 25° , přičemž míchací elementy se v daném úhlu udržují jednak pomocí pružiny umístěné na konci nosné tyče a jednak odporem směšovaných látek; úhel v rozmezí 25° až 45° se potom volí v případě méně viskózních kapalin.

Rotující vytlačovací píst je přitom na vnějším obvodu čelní plochy opatřen vybráním ve tvaru mezikruží tak, že sklopné elementy ve fázi vytlačování směsi zapadají do mezikruhového vybrání čelní plochy vytlačovacího pístu. Při alternativním provedení může být obdobné vybrání provedeno na vnějším obvodu horní stěny pracovního válce tak, že sklopné míchací elementy ve fázi vytlačování směsi zapadají do tohoto vybrání. Obě alternativy vedou k tomu, že z vnitřního prostoru pracovního válce je směs beze zbytku vytlačena.

Příkladné provedení zařízení pro míchání a vytlačování viskózních látek je blíže znázorněno na připojených výkresech kde obr. 1 představuje svislý osový řez zařízením ve fázi míchání, kdy píst je ve spodní krajní poloze, obr. 2 příčný řez pracovním válcem podle obr. 1 ve fázi míchání, vedený rovinou A - A, obr. 3 detail ušycení míchacího elementu k nosné tyči a obr. 4 příčný řez pracovním válcem podle obr. 1 ve fázi vytlačování, vedený rovinou B - B.

Zařízení znázorněné na výkrese sestává z pracovního válce 1 s plochou horní stěnou a z rotujícího vytlačovacího pístu 4. Pracovní válec 1 je opatřen dvěma plnicími otvory 9 pro přívod směšovaných látek a jedním vyprazdňovacím otvorem 10, který slouží jednak k odvodu již smísené látky, jednak k odčerpávání vzduchu při plnění pracovního válce látkami určenými ke smísení. Vytlačovací píst 4 je uváděn do rotačního pohybu pomocí hřídele 6 a po vnějším obvodu je opatřen nosnými tyčemi 3. Nosné tyče 3 jsou ve vytlačovacím pístu 4 umístěny vuvně a během fáze míchání jsou vysunuty až do maximální polohy, při níž se spodními konci opírají o opěrný nákržek 5. Na nosných tyčích 3 jsou uloženy sklopné elementy 2, které mají tvar výseče mezikruží. Při rotaci celé míchací soustavy, tj. hřídele 6, vytlačovacího pístu 4 nosných tyčí 3 a míchacích elementů 2 dochází k intenzivnímu axiálnímu pohybu kapaliny ve vnitřním prostoru pracovního válce 1 a k rychlé homogenizaci směšovaných komponent.

Míchací elementy 2 jsou k nosným tyčím 3 upevněny pomocí čepů 8. Úhel sklonu míchacích elementů 2 vůči rovině horní stěny pracovního válce 1 se pohybuje v rozmezí 15° až 45° , a je určen jednak počtem míchacích elementů 2 v pracovním válci 1 a jednak typem zpracované látky. V závislosti na rozpětí jednotlivých míchacích elementů 2 je určen počet nosných tyčí 3 ukončených míchacími elementy 2 i rozměr pracovního válce 1, a to tak, že vnitřní výška pracovního válce 1 ku vnitřnímu průměru pracovního válce 1 se volí zpravidla v rozmezí 0,7 až 3 : 1.

Míchací elementy 2 jsou udržovány v potřebném sklonu pomocí spirálové pružiny 7 a přirozeného odporu směšovaných látek vzhledem k tomu, že plocha míchacího elementu 2 pod úrovní otočného čepu 8 je větší než pracovní plocha míchacího elementu 2 nad úrovní čepu.

Míchání a vytlačování směsi v zařízení podle vynálezu probíhá šaržovitě. Pracovní

204 820

válec 1 se plní otvory 9 směšovanými látkami za současného odsávání vzduchu z vnitřního prostoru pracovního válce 1 pomocí vyprazdňovacího otvoru 10. Do fáze míchání je zařízení až po úplném naplnění vnitřního prostoru pracovního válce 1, takže nedochází k nežádoucímu tvoření vzduchových bublin v míchané směsi. Míchací elementy 2 uvádějí vzhledem k různé délce nosných tyčí 3 a jejich rovnoměrnému rozložení celý obsah pracovního válce 1 do intenzivního rotačního pohybu. Po zamíchání směsi dochází v další fázi k jejímu vytlačování z vnitřního prostoru pracovního válce 1, přičemž míchací soustava pokračuje v rotačním pohybu. Míchací elementy 2 se ve fázi vytlačování přitom postupně, vzhledem k odlišné délce nosných tyčí 3, sklápějí až do tvaru mezikruží, jehož vnější průměr tvoří 0,99 až 0,95 vnitřního průměru pracovního válce 1 a vnitřní průměr 0,60 až 0,80 vnitřního průměru pracovního válce 1. Vybrání 11 v čelní stěně vytlačovacího pístu umožňuje, aby mezikruží tvořené míchacími elementy 2 o stejné tloušťce a šířce jako tloušťka a šířka vybrání 11, dosedlo ve fázi vytlačování co nejtěsněji na horní stěnu pracovního válce 1 a vytlačilo tak téměř beze zbytku směs z jeho vnitřního prostoru.

Zařízení podle vynálezu je zejména vhodné pro použití v lince na zpracování tekutých kaučuků jako domíchávací jednotka, určená pro smísení tekutého kaučuku se síťovacími činidly. V tomto případě se jedná o směšování dvou viskózních látek, po němž bezprostředně následuje vytvoření prostorových vazeb mezi řetězci polymerů, provázené po krátkém časovém odetupu ztrátou tekutosti a výrazným tuhnutím směsi. Účelem zařízení podle vynálezu je vytlačit pokud možno beze zbytku reagující směs z prostoru pracovního válce dříve, než se tato změna vlastností směsi projeví.

V níže uvedené tabulce jsou uvedeny příkladné parametry a dosahované hodnoty u zařízení, určeného pro mísení a vytlačování tekutých kaučuků :

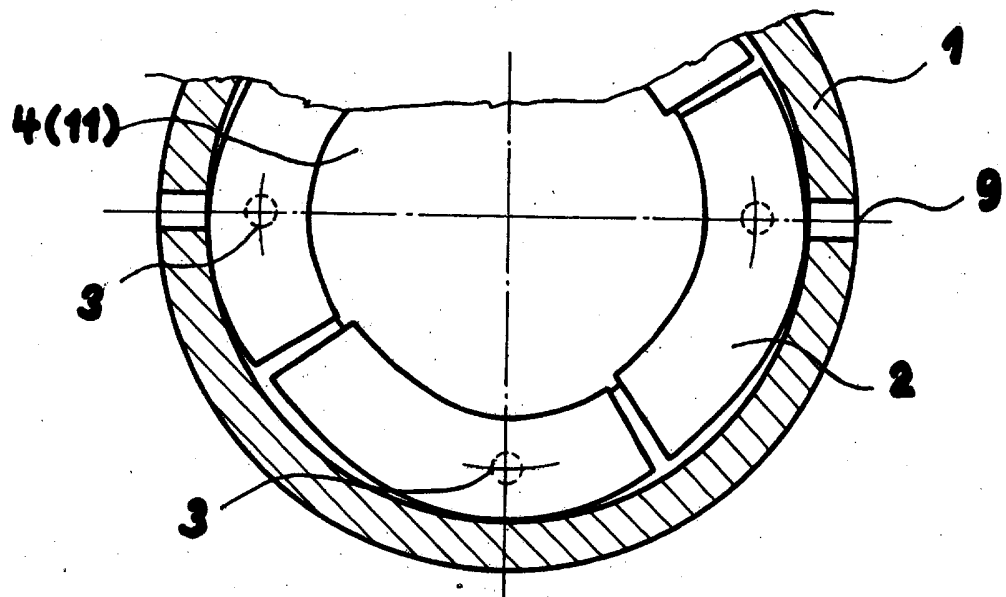
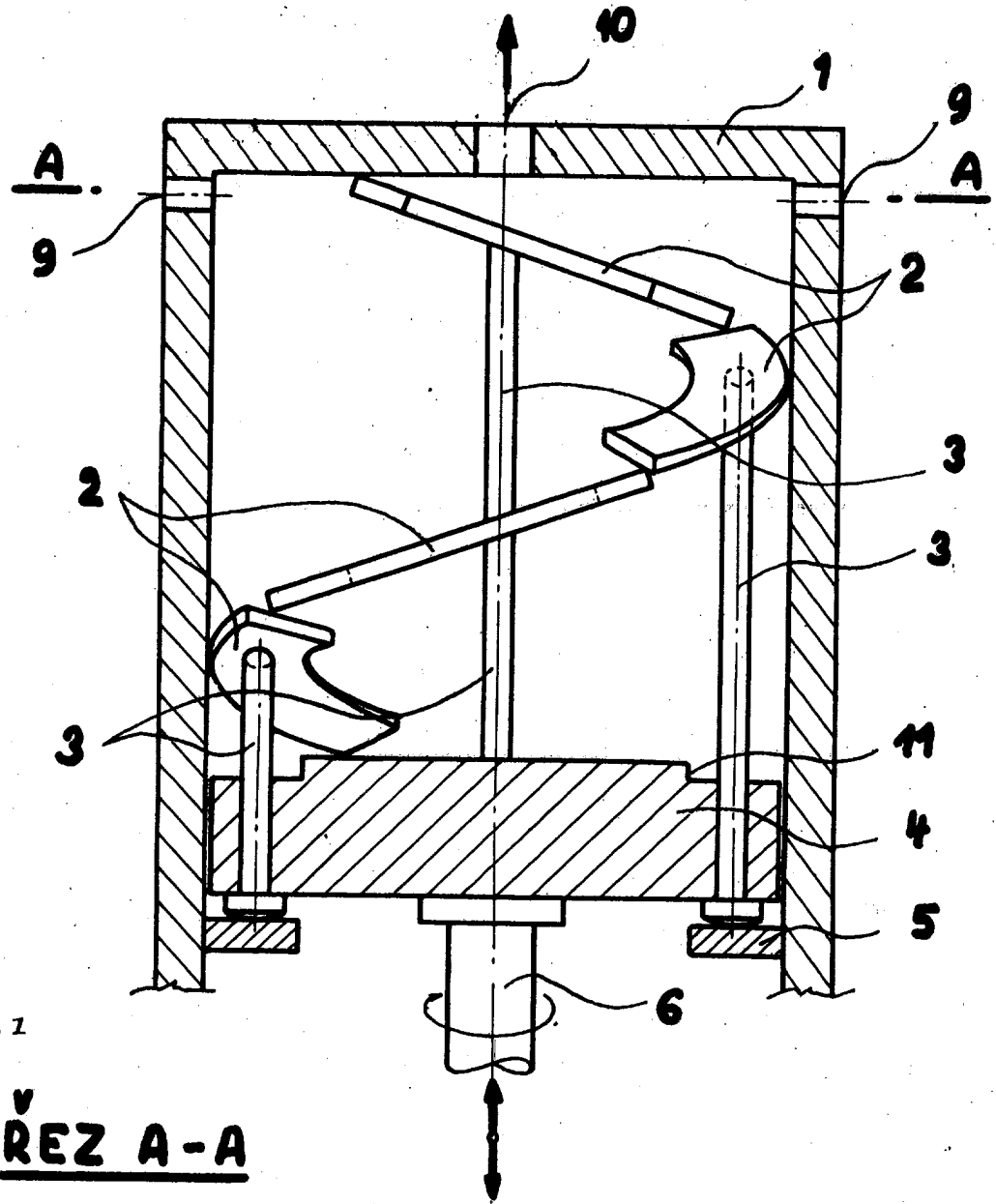
prac. objem otáček válce	1.000 cm ³	frekvence otáček mích. systému	80 min ⁻¹
počet míchacích elementů	4	úhel sklonu mích. elementů	
dynamická viskozita směsi	200 Pa.s	k horizontální rovině	20°
příkon spořř. pro míchání	120 W	doba homogenizace směsi	1 min
ohřev vsádky při míchání	6,5 °C		

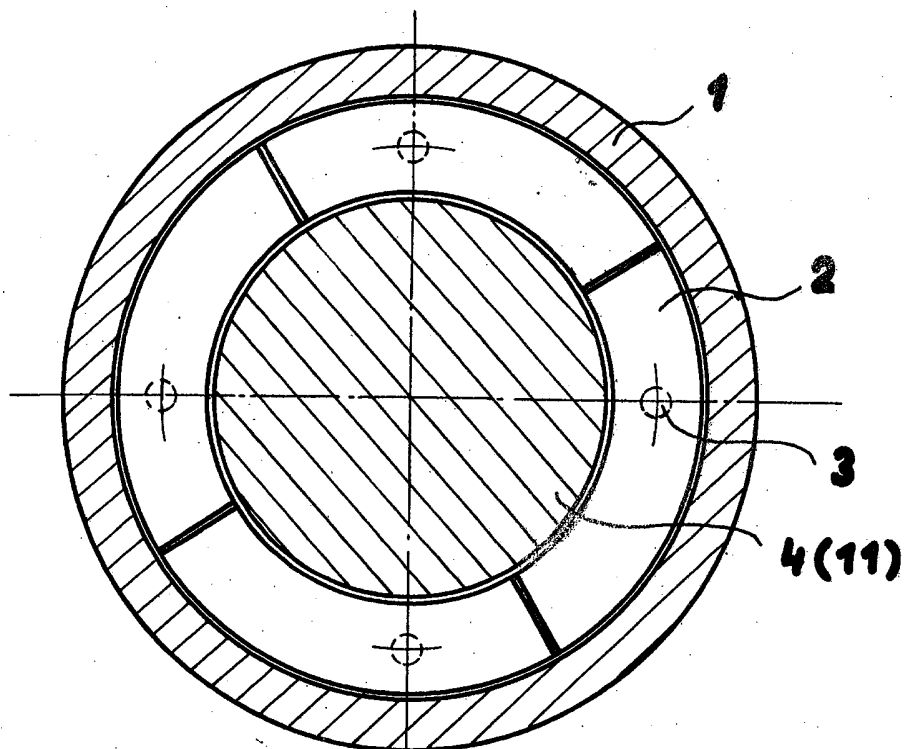
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení pro míchání a vytlačování viskózních látek ve tvaru válce vyznačující se tím, že ve vnitřním prostoru válce je vsuvně umístěn vytlačovací píst (4), na jedné straně pevně spojený s rotujícím hřídelem (6) a na druhé straně opatřený nejméně dvěma míchacími elementy (2), uchycenými sklopně k nosným tyčím (3), které jsou vsuvně uloženy v tělese vytlačovacího pístu (4) a v průběhu fáze míchání se spodními konci opírají o opěrný nákržek (5), zatímco ve fázi vytlačování se horními konci opírají o horní stěnu pracovního válce (1).

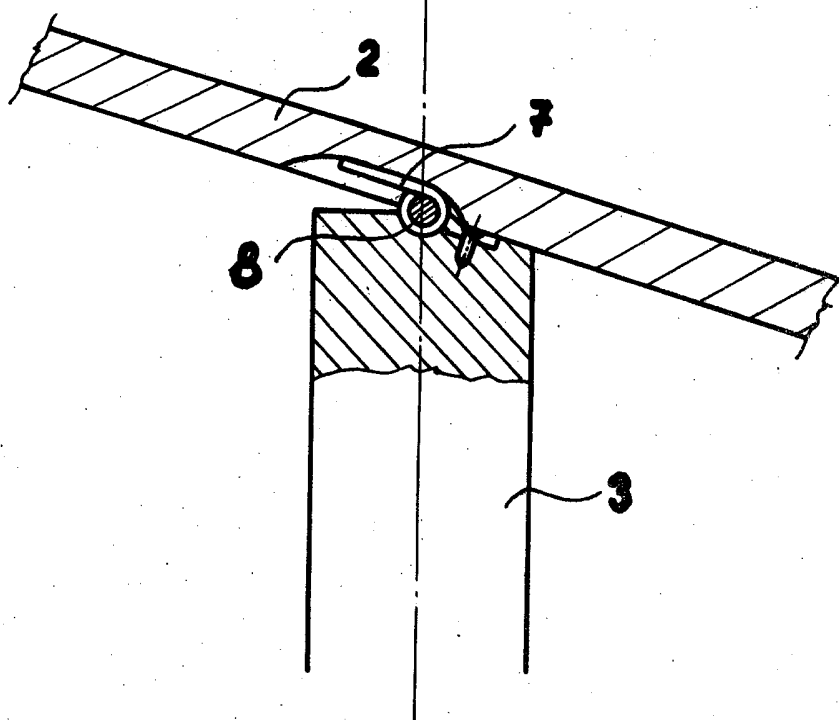
2. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že délka nosných tyčí (3) je stejná.
3. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že délka nosných tyčí (3) je po délce pracovního válce odstupňována.
4. Zařízení podle bodů 1 až 3, vyznačující se tím, že míchací elementy (2) mají tvar výseče mezikruží, jehož vnější průměr činí 0,99 - 0,95 vnitřního průměru pracovního válce (1), zatímco vnitřní průměr 0,60 - 0,80 vnitřního průměru pracovního válce (1).
5. Zařízení podle bodů 1 až 4, vyznačující se tím, že míchací elementy (2) jsou upevněny k nosným tyčím (3) pomocí otočných čepů (8) a s rovinou horní stěny pracovního válce (1) svírají úhel v rozmezí 15° - 45° .
6. Zařízení podle bodů 1 až 5, vyznačující se tím, že vytlačovací píst (4) je na vnějším obvodu čelní plochy opatřen vybráním (11) ve tvaru mezikruží, jehož šířka a výška jsou shodné nebo větší než šířka a výška míchacích elementů (2).
7. Zařízení podle bodů 1 až 5, vyznačující se tím, že horní stěna pracovního válce (1) je na vnějším obvodu opatřena vybráním ve tvaru mezikruží, jehož šířka a výška jsou stejné nebo větší než šířka a výška míchacích elementů (2).

4 výkresy





Obr. 4



Obr. 3