



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

224 565

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 24 12 80
(21) PV 9330-80

(51) Int. Cl.³ C 02 F 1/52

(40) Zveřejněno 27 05 83

(45) Vydáno 01 10 84

(75)

Autor vynálezu TESÁŘÍK IGOR prof. ing. DrSc., BRNO

(54) Způsob mechanického míchání kapalinových suspenzí během vložkovacího procesu a kyvadlové míchadlo k provádění způsobu

Vynález se týká zlepšeného způsobu mechanického míchání kapalinových suspenzí během vložkování, k němuž dochází obvykle při chemickém srážení koloidních a suspendovaných částic v kapalině, kupříkladu upravované vodě. Zejména se vynález týká způsobu míchání kapalinových suspenzí založeného na použití kyvadlového míchadla, jakož i nového uspořádání míchadla, které umožní dosažení potřebných optimálních podmínek pro tvorbu vloček.

Kyvadlová míchadla určená pro míchání ve vložkovacích nádržích a prostorech jsou obvykle vytvořena ze dvou dvou-ramenných pák, nesoucích vodorovná desková pádla. Za pádly se při pohybu míchadla tvoří a v úvrati separuje vír, jehož velikost roste s rozměrem pádel a rychlostí jejich pohybu, přičemž rychlost pohybu pádel roste opět lineárně se vzdáleností pádel od osy zavěšení míchadla. Chování separovaného víru je možno odvodit z Kármánovy vírové dráhy v ohraničeném prostoru při periodicky se opakujícím pohybu. Víř separovaný za pádlem v jeho krajní poloze vstupuje s proudící kapalinou do čířicího prostoru, kde postupně disipuje. Tento jev má příznivý dopad na probíhající proces číření, neboť napomáhá shlukování vloček.

224 585

Na druhé straně se však projevuje nepříznivě skutečnost, že při vzrůstajícím gradientu rychlosti pádla ve směru proudění kapaliny rostou současně i turbulentní fluktuace, které mohou vést až k rozbíjení vytvořených vložek. A zatímco na jedné straně jsou proudem kapaliny unášené vločky rozbíjeny příliš velkými turbulentními fluktuacemi, projevujícími se na vzdálenějším konci páky míchadla, dochází na druhé straně v blízké vzdálenosti od osy zavěšení míchadla naopak k nedokonalému vločkování. Tento nepříznivý jev se projevuje prakticky u všech dosud známých zařízení založených na použití kyvadlových míchadel pro vločkování ve vločkovacích prostorech.

Uvedené nevýhody odstraňuje způsob mechanického míchání kapalinových suspenzí během vločkovacího procesu kyvadlovým míchadlem a deskovými pádly podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že se hlavní proud vločkující kapaliny vede sestupně a přitom se v nejméně dvou vodorovných rovinách opakovaně v příčném směru pročesává a rozděluje do příčných dílčích proudů a výsledná postupová rychlost proudu kapaliny a intenzita míchání se ve směru toku kapaliny v průběhu vločkování plynule snižuje o 5 až 80 %.

Podstata kyvadlového míchadla k provádění tohoto způsobu, které sestává z deskových pádel opatřených otvory

a upevněných na pákách míchadla, podle vynálezu spočívá v tom, že rozměr otvorů se ve směru od osy zavěšení páky míchadla zvětšuje.

U kyvadlového míchadla podle vynálezu se poměr celkové plochy otvorů jednotlivých pádel k ploše příslušného pádla ve směru od osy zavěšení páky míchadla zvětšuje.

Vzdálenosti mezi jednotlivými pádly se ve směru osy zavěšené páky míchadla zvětšují.

Způsobem míchání kapalinové suspenze podle vynálezu střední gradient rychlosti kapaliny vyvolaný odporem kyvadlového míchadla se po celé délce proudění upravované kapaliny ve vložkovacím prostoru udržuje konstantní anebo plynule klesá. V krajním případě může tento pokles dosahovat hodnoty 80 %. Uvedený požadavek je možno jinými slovy vyjádřit také tak, že odpory pádel kyvadlového míchadla se po celé délce proudění upravované kapaliny ve vložkovacím prostoru udržují na hodnotě, při které gradient rychlosti a stupeň turbulence kapaliny v kterémkoliv místě kteréhokoliv plochy kolmé na směr proudění kapaliny zůstávají stejné a ve směru proudění plynule klesají.

Tohoto účinku se dosahuje kupříkladu tím, že alespoň některá z pádel kyvadlového míchadla jsou opatřena otvory,

224 585

které snižují odpor pádla a rozměr víru, jenž se za pádlem tvoří a separuje. Prostup kapaliny pádlem se přitom reguluje rozměrem otvorů, podílem celkové plochy otvorů na ploše příslušného pádla, popřípadě vzdáleností mezi jednotlivými pádly. Obecně však platí zásada, že rozměr otvorů, poměr celkové plochy otvorů k ploše příslušného pádla anebo vzdálenosti mezi jednotlivými pádly se ve směru od osy zavěšení páky kyvadlového míchadla zvětšují.

Výsledkem tohoto uspořádání je docílení optimální turbulence, umožňující rovnoměrné vložkování v celém průtočném profilu zařízení.

Příkladné provedení míchání kapalinové suspenze podle vynálezu je znázorněno na připojených výkesech, kde

obr. 1 znázorňuje axonometrický pohled na vložkovací nádrž se dvěma kyvadlovými míchadly, jejichž osy zavěšení leží pod hladinou zpracovávané suspenze,

obr. 2 axonometrický pohled na čířič, opatřený ve středovém vložkovacím prostoru jedním kyvadlovým míchadlem s osou zavěšení ležící nad hladinou upravované vody,

obr. 3a a 3b jednak v čelném pohledu a jednak v bočním pohledu jednu z možných variant vytvoření otvorů v pádlech, jež je vhodná zejména pro pádla zhotovená z kovu či umělé hmoty, a

obr. 4a a 4b jednak v čelném pohledu a jednak v bočním pohledu další variantu v provedení otvorů, vhodnou pro pádla zhotovená z dřevěných latěk.

Vločkovací nádrž podle obr. 1 je opatřena na jedné straně přívodním žlabem 1, kterým upravovaná kapalina, kupř. surová voda, smísená se srážedly, natéká do vločkovacího prostoru 2. Ve vločkovacím prostoru jsou umístěna dvě shodně uspořádaná kyvadlová míchadla 3 ve tvaru dvouramenné páky. Obě ramena páky každého z míchadel 3 jsou opatřena vodorovnými deskovými pádly 4 s otvory 5. Kyvadlového pohybu míchadel 3 se dociluje pomocí kulisy 6, převádějící otáčivý pohyb elektromotoru 7 na pohyb kývavý. Páky obou kyvadlových míchadel 3 jsou zavěšeny na hřídeli 8, uložené v ložiskách 9. Voda s vytvořenými vločkami odtéká z vločkovacího prostoru 2 ve vodorovném směru do neznázorněného usazovacího prostoru, kde se vločky usadí.

Ve znázorněném uspořádání roste poměr celkové plochy otvorů 5 k ploše příslušného pádla 4 se vzdáleností pádel 4 od osy zavěšení páky míchadla 3. Tímto opatřením se umožní

224 565

snadnější prostup kapaliny vzdálenějšími pádly 4 a gradient rychlosti způsobený odporem pádel 4 umístěných na pákách míchadla 3 se udržuje na přibližně stejné hodnotě nebo plynule klesá.

V čiřiči znázorněném na obr. 2 přitéká surová voda spolu se srážedly opět do přívodního žlabu 1, který však je v tomto uspořádání umístěn ve střední části čiřiče, nad vločkovacím prostorem 2, obklopeným po obou stranách souose uspořádanými prostory zahušťovacím 10 a čiřicím 11. Natékající surová voda je z přívodního žlabu 1 do vločkovacího prostoru 2 rozváděna štěrbinami 12 ve dně žlabu 1. Ve vločkovacím prostoru 2 je umístěno jediné kyvadlové míchadlo 3, jehož uspořádání je obdobné jako u míchadel vločkovací nádrže podle obr. 1 s tím rozdílem, že míchadlo umístěné ve vločkovacím prostoru 2 čiřiče podle obr. 2 je opatřeno vodorovnými pádly 4 pouze na spodním rameni páky míchadla, zatímco horní rameno páky, jež leží nad hladinou upravované vody v čiřiči, je prosto pádel.

I v provedení podle obr. 2 zaujímají otvory 5 ve vzdálenějších pádlech 4 větší plochu než otvory pádel bližších k ose zavěšení páky míchadla, tj. hřídele 8. Tímto uspořádáním se dociluje opět toho, že odpor všech pádel 4 na páce míchadla 3 je přibližně stejný, takže je splněna podmínka, aby rychlost proudění a stupeň turbulence kapaliny v kterém-

koliv místě kterékoliv roviny kolmé na směr proudění kapaliny byly stejné a ve směru tohoku kapaliny rovnoměrně klesaly. Tento účinek je dále ještě podpořen tím, že vzdálenosti mezi jednotlivými pádly 4 se úměrně se vzdáleností pádel 4 od osy zavěšení kyvadlového míchadla zvětšují.

Čiříč znázorněný na obr. 2 pracuje následujícím způsobem: upravovaná kapalina, kupř. surová voda, protéká vložkovacím prostorem 2 čiříče ve směru shora dolů, načež v přestupných otvorech 13 nade dnem čiříče mění směr proudění a stoupá vzhůru do čiřicího prostoru 11, kde se unášené vločky zachytí ve vložkovém mraku. Hladina vložkového mraku se udržuje na konstantní výši tím, že část kalové vrstvy při každém pohybu kyvadlového míchadla 3 a následujícím vzestupu sloupce kapaliny v čiřicím prostoru 11 periodicky přepadá do zahušťovacího prostoru 10, odkud se usazený kal odvádí odkalovacím potrubím 14. Kapalina zbavená vloček se pak z čiřicího prostoru 11 odvádí sběrnými žlaby 15.

Na obr. 3a a 3b je znázorněna varianta v provedení otvorů 5, která je vhodná zejména pro pádla zhotovená z kovu či umělé hmoty, zatímco na obr. 4a a 4b varianta vhodná pro pádla 4 zhotovená z dřevěných latěk.

224 585

Rozsah vynálezu není ovšem omezen jen na znázorněná konkrétní provedení. Vytvoření kyvadlových míchadel, tvar, počet a provedení vodorovných pádel stejně jako tvar, počet a provedení otvoru v pádlech se mohou lišit v širokých mezích. Stejně tak, může být například zvolen i jiný způsob pohonu míchadel, jejich počet či vzájemné uspořádání v různých typech vložkovacích nádrží anebo čířičů.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

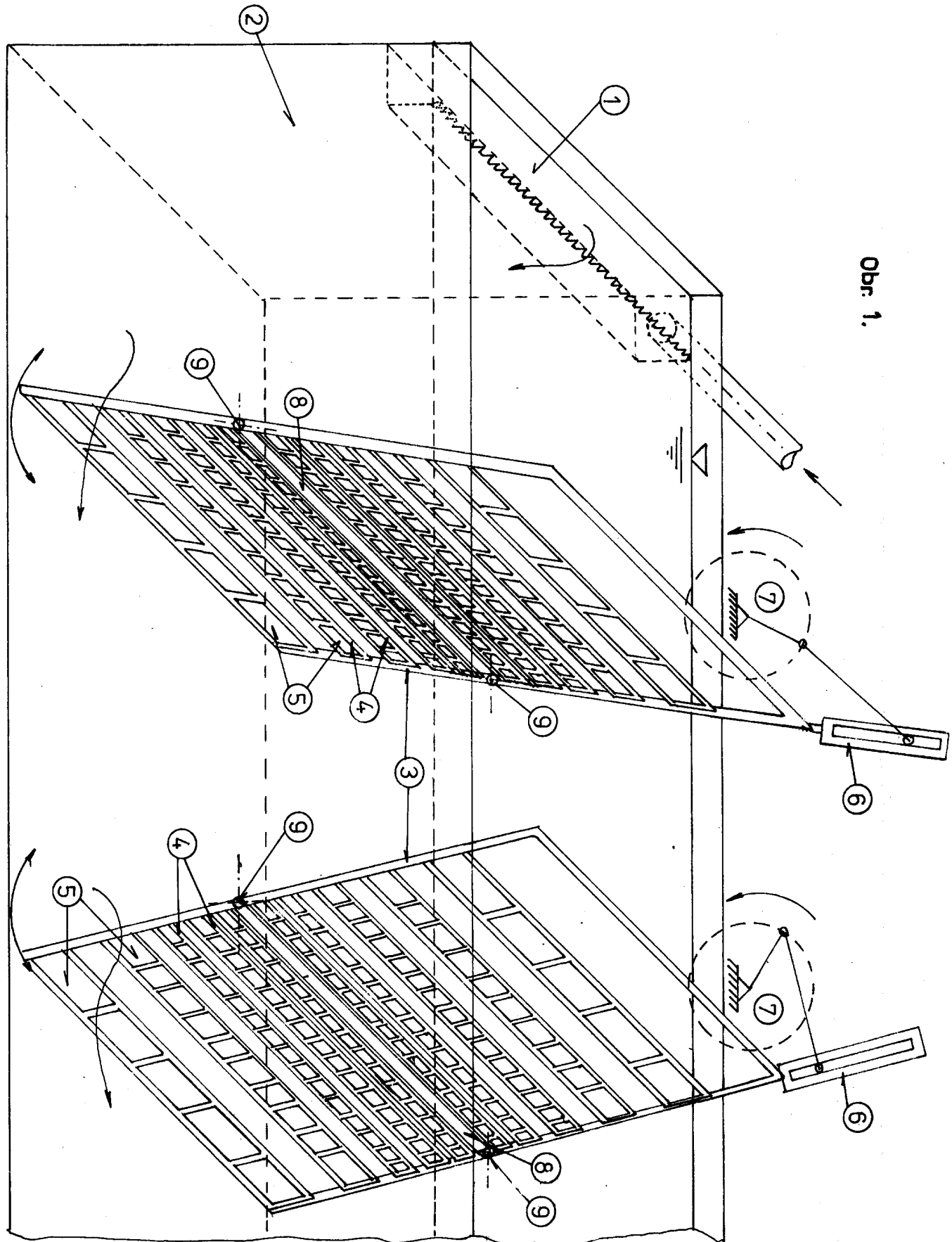
224 565

1. Způsob mechanického míchání kapalinových suspenzí během vločkovacího procesu kyvadlovým míchadlem a deskovými pádly, vyznačený tím, že se hlavní proud vločkující kapaliny vede sestupně a přitom se v nejméně dvou vodorovných rovinách opakovaně v příčném směru pročesává a rozděljuje do příčných dílčích proudů a výsledná postupová rychlost proudu kapaliny a intenzita míchání se ve směru toku kapaliny v průběhu vločkování plynule snižuje o 5 až 80 %.
2. Kyvadlové míchadlo k provádění způsobu podle bodu 1, sestávající z deskových pádel opatřených otvory a upevněných na pákách míchadla, vyznačené tím, že rozměr otvorů (5) se ve směru od osy zavěšení páky míchadla (3) zvětšuje.
3. Kyvadlové míchadlo podle bodu 2, vyznačené tím, že poměr celkové plochy otvorů (5) jednotlivých pádel (4) k ploše příslušného pádla (4) se ve směru od osy zavěšení páky míchadla (3) zvětšuje.

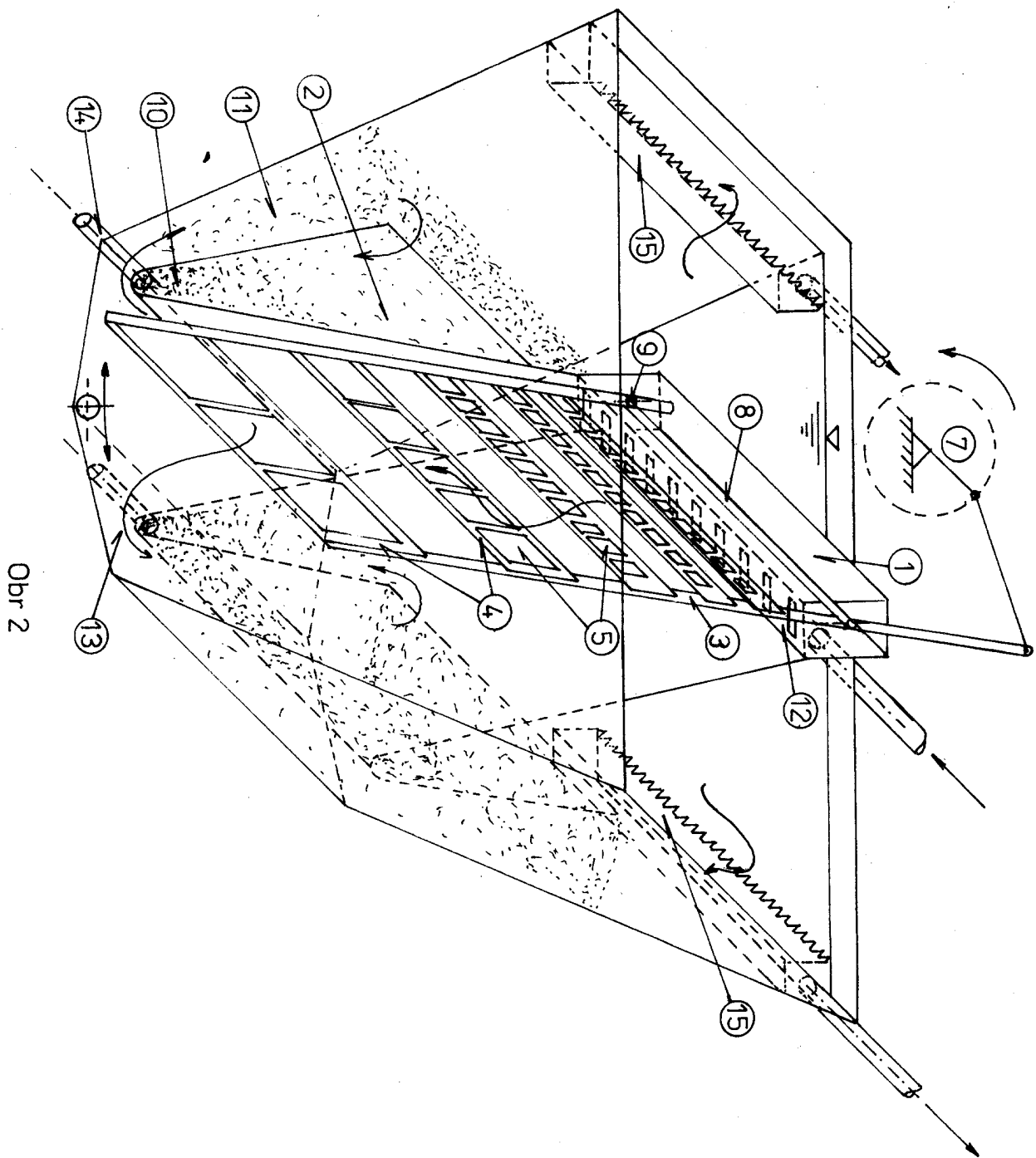
224 585

4. Kyvadlové míchadlo podle bodu 3 a 4, vyznačené tím, že vzdálenosti mezi jednotlivými pádly (4) se ve směru osy zavěšení páky míchadla (3) zvětšují.

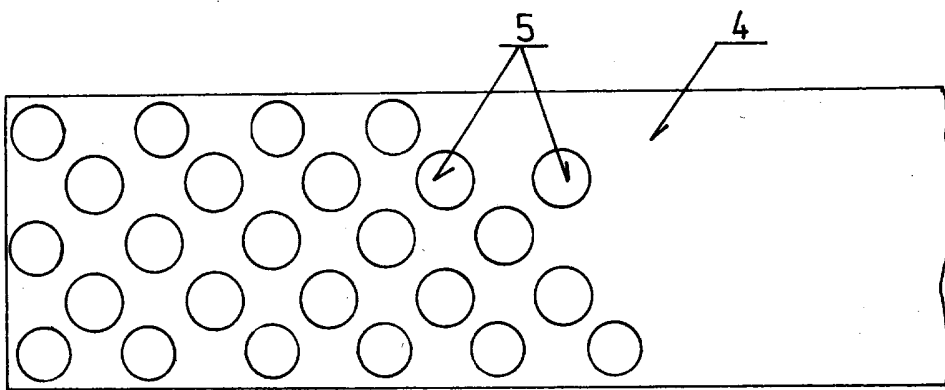
3 výkresy



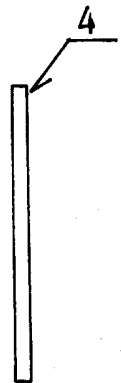
Obr. 1.



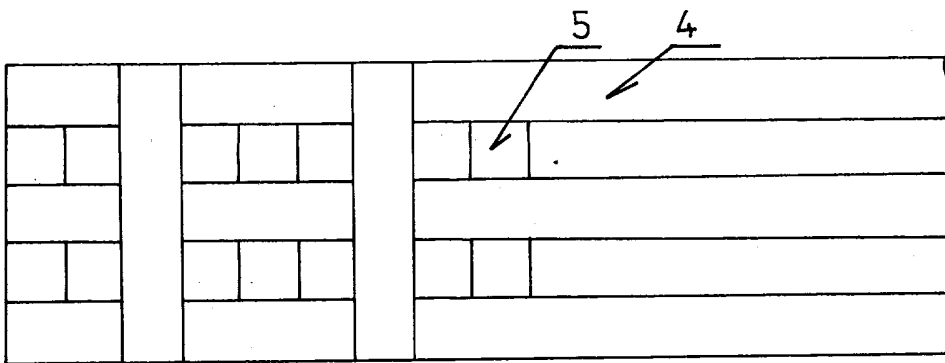
Обр 2



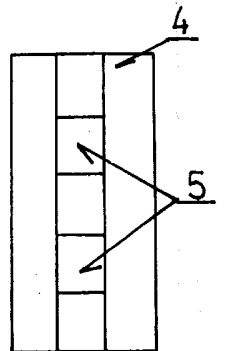
Obr. 3a



Obr. 3.b



Obr. 4a



Obr. 4.b