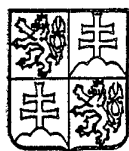


ČESKÁ
A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ
ÚŘAD PRO
VYNÁLEZY

(21) Číslo přihlášky: **6994-90**
(22) Přihlášeno: 29. 12. 90
(40) Zveřejněno: 12. 08. 92
(47) Uděleno: 31. 12. 92
(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 17. 03. 93

(13) Druh dokumentu: **B6**

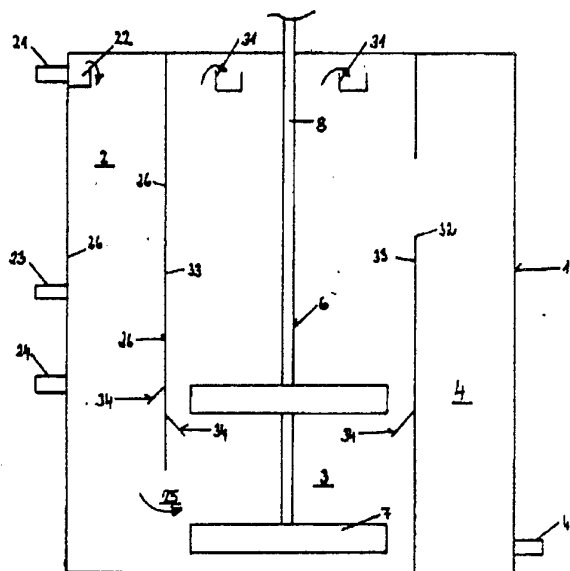
(51) Int. Cl.⁵:
C 02 F 1/52
B 01 F 13/02

(73) Majitel patentu:
Látal Milan doc. ing. CSc., Brno, CS;
Peloušek Jan ing., Brno, CS;
Vidlář Aleš ing., Šternberk, CS;

(72) Původce vynálezu:
Látal Milan doc. ing. CSc., Brno, CS;
Peloušek Jan ing., Brno, CS;
Vidlář Aleš ing., Šternberk, CS;

(54) Název vynálezu:
**Čiřič s kmitavým míchadlem v
separačním prostoru**

(57) Anotace:
Oblast čištění vod čiřením pomocí chemických koagulantů, promícháváním a provzdušňováním. Vynález řeší konstrukci čiřiče, který má v separačním prostoru (3) kmitavé míchadlo (6) tvořené soustavami (7) pádel na svislém táhle (8). Podstat spočívá v tom, že nádrž (1) čiřiče je svislými přepážkami (5) rozdělena na separační prostor (3) flokulační prostor (2) a zahušťovací prostor (4). Do flokulačního prostoru (2) ústí dávkovací potrubí (23) pro chemikálie, vzduchové potrubí (24) a přívod (21) s rozdělovacím žlabem (22). Ve spodní části přepážky (5) je propojen průtokem (25) se separačním prostorem (3). Zahušťovací prostor (4) je opatřen odtokem (41) kalu a přepadem (32) kalu ze separačního prostoru (3). V separačním prostoru (3) je míchadlo (6) umístěno pod odběrnými žlaby (31) pro vyčiřenou vodu. Míchadlo (6) je tvořeno alespoň dvěma soustavami (7) pádel ve tvaru desek na spojovacím nosiči. Jejich podélné osy tvoří plochu soustavy (7) a příčné osy svírají s vertikálou úhel od 0° do 90°, přičemž tento úhel od spodní nátokové oblasti směrem k odběrným žlabům (31), ve směru průtoku klesá.



Vynález se týká čířiče s kmitavým míchadlem v separačním prostoru, kde míchadlo je tvořeno pádly uspořádanými na svislém táhle.

Pro vytváření optimálních podmínek pro flokulační a čířicí proces, kdy je žádoucí v počáteční fázi předání většího množství energie, které se ve směru proudění čištěného média zmenšuje, způsobuje postupně menší smykové namáhání vznikajících vloček a umožňuje tak jejich narůstání a granulaci, se používají čířiče s míchadly nejrozličnějších konstrukcí. Často se používají deskovitá pádla upevněná v několika horizontálních rovinách ke svislému táhlu. Pádla bývají síťovaná nebo opatřena děrami, mají různou velikost i vzájemnou vzdálenost. Společnou nevýhodou prakticky všech známých míchadel je značný hydraulický odpor, a s tím spojená energetická náročnost. Problematické je také zajištění stejné účinnosti v celém prostoru, protože většinou dostatečně vysoká účinnost u vstupu bývá na úkor účinnosti u odtoku a naopak. V současné době je známo zařízení, které je doplněno vývěvou nebo ventilátorem pro vyvozování hydraulické pulsace. Do separačního prostoru je suspenze přiváděna z nátokové komory pomocí soustavy děrovaných potrubí a usměrňovačů. Nevýhodou této konstrukce je značná členitost a zejména konstrukční a investiční náročnost rozvodných systémů vločkovité suspenze při dně nádrže. Další známá zařízení mají ve středovém flokulačním prostoru mechanické míchadlo s pádly, které kmitá nebo kývá v sestupném proudě média. Středový flokulační prostor je zde oboustranně obklopen čířicími prostory a zahušťovacími prostory. Nevýhodou tohoto zařízení je vysoká stavební náročnost na provedení vnitřních dělicích stěn, které jsou většinou šikmé, dále potom malá účinnost míchadla v horní nátokové a střední části.

Úkolem vynálezu je vytvoření konstrukce míchadla, které by u vstupu do separačního prostoru vytvářelo množství drobných vírů s vysokým gradientem rychlosti, který by směrem k odtoku ze separačního prostoru klesal a zároveň se vířivý pohyb média utlumoval a přeměňoval v pohyb spíše otáčivý s minimálním smykovým namáháním vzniklých vloček.

Uvedený úkol splňuje vynález, kterým je čířič s kmitavým míchadlem, který tvoří nádrž sestávající ze separačního prostoru, flokulačního prostoru a zahušťovacího prostoru, kde míchadlo s pádly na svislém táhle je umístěno v separačním prostoru, jehož podstata spočívá v tom, že separační prostor je svislými přepážkami oddělen jednak od flokulačního prostoru, do kterého ústí dávkovací potrubí pro chemikálie, vzduchové potrubí a v horní části přívod s rozdělovacím žlabem, přičemž ve spodní části jedné z přepážek je proveden průtok pro vzájemné propojení flokulačního prostoru a separačního prostoru, jednak od zahušťovacího prostoru opatřeného ve spodní části odtokem odkalovacím potrubím a v horní části přepážky přepadem kalu ze separačního prostoru, ve kterém je míchadlo umístěno pod odběrnými žlaby pro vyčiřenou vodu nebo odběrným potrubím, přičemž míchadlo je tvořené alespoň dvěma soustavami pádel upevněnými na svislém táhle a sestávajícími z pádel na spojovacím nosiči, jejichž podélné osy tvoří plochu soustavy a příčné osy svírají s vertikálou úhel od 0° do 90° . Dále je součástí vynálezu, že sudé podélné osy pádel v soustavě svírají s lichými podélnými osami pádel v soustavě úhel od 0° do

15°. Také je součástí vynálezu, že příčné osy pádel v soustavě jsou rovnoběžné. Dále je součástí vynálezu, že příčné osy sudých pádel v soustavě svírají s příčnými osami lichých pádel v soustavě úhel, který je dvojnásobkem úhlu, který svírají příčné osy pádel v soustavě s vertikálou. Součástí vynálezu je dále, že separační prostor je na vnitřních stěnách opatřen vodorovnými deflektory ve tvaru desek upevněnými horní částí k vnitřní stěně a svírající s ní úhel o velikosti od 5° do 90°. Dále je součástí vynálezu, že flokulační prostor je na vnitřních obvodových plochách opatřen vodorovnými deflektory ve tvaru desek upevněných horní částí k vnitřním obvodovým plochám flokulačního prostoru a svírající s nimi úhel od 5° do 90°. Součástí vynálezu je také, že plocha soustavy je rovinná nebo cylindrická nebo sedlová a že pádla jsou ve tvaru rovinných obdélníkových desek. Další součástí vynálezu je, že jednotlivá pádla mají horní hranu vůči dolní hraně mimoběžnou a že pádla mají horní hranu nebo dolní hranu ve tvaru konvexní nebo obecné křivky.

Proti dosud užívaným konstrukcím míchadla se dosahuje vyššího účinku výraznou intenzifikací čiřicího efektu při nižších hydraulických odporech pádel. Dosahuje se většího stupně vyčiření vody při menších nárocích na energii. Dalším vyšším účinkem je menší konstrukční výška, než je obvyklé u obdobných zařízení. Konstrukční uspořádání podle vynálezu umožňuje rovnoměrný nátok vody do separačního prostoru, takže nevzniká nutnost použití různých rozvodných systémů, jak je tomu u obdobných zařízení. Velkou předností je také kombinace hydraulického míchání vyvolaného provzdušňováním a mechanického míchání vyvolaného kmity míchadla, protože se touto kombinací dosahuje vysoké účinnosti při nízkém příkonu energie.

Příklad konkrétního provedení čiřiče s uplatněným vynálezem je schematicky znázorněn na připojených výkresech, kde na obr. 1 je axonometrický pohled, na obr. 2 je svislý řez, na obr. 3 je půdorys čiřiče bez znázornění míchadla, na obr. 4 je pohled shora na čiřič s pádlem, na obr. 5 je pohled na pádlo s vyznačenými osami, na obr. 6 a obr. 7 jsou schematicky znázorněny dvě alternativy uspořádání jednotlivých pádel a jejich sklonu vůči vertikále a na obr. 8 a 9 je alternativní tlakové provedení čiřiče ve svislém schematickém řezu a v půdorysu.

Čiřič s uplatněným vynálezem je tvořen nádrží 1 opatřenou v horní části přívodem 21 surové vody a rozdělovacím žlabem 22 a diagonálně ve spodní části odtokovým potrubím 41. Dvěma rovnoběžnými přepážkami 5 je nádrž 1 rozdělena na středový separační prostor 3, flokulační prostor 2 na straně přívodu 21 surové vody a zahušťovací prostor 4 na straně odkalovacího potrubí 41. Do flokulačního prostoru 2 je přivedeno dávkovací potrubí 23 pro chemikálie a vzduchové potrubí 24. Ve spodní části je propojen průtokovou šterbinou 25 se separačním prostorem 3. Separací prostor 3 je v horní části opatřen odběrnými žlaby 31 nebo odběrným potrubím 35 pro vyčiřenou vodu a přepadem 32 do zahušťovacího prostoru 4. V alternativním provedení, jak je tomu například v půdoryse znázorněno na obr. 3, může být zahušťovací prostor 4 zdvojený a uspořádaný po stranách nádrže 1 kolmo k flokulačnímu prostoru 2. Potom ovšem dvě rovnoběžné přepážky 5 oddělující obě komory zdvojeného zahušťovacího prostoru 4 od středového separač-

ního prostoru 3 jsou kolmé k přepážce 5 oddělující flokulační prostor 2. Každá z komor zdvojeného zahušťovacího prostoru 4 je v tomto alternativním provedení opatřena zvláštním odkalovacím potrubím 41. Uvnitř separačního prostoru 3 je umístěno míchadlo 6 tvořené alespoň dvěma soustavami 7 pádel 71 upevněnými na svislém táhle 8. Jedna nebo dvě spodní soustavy 7 u průtokové šterbiny 25 do separačního prostoru 3 mohou být vychýleny až o 30° z vodorovné polohy kolmo ke směru proudění vody. Jednotlivé soustavy 7 jsou vytvořeny pádly 71 v podobě obdélníkových desek na spojovacím nosiči 72, jejichž podélné osy 73 tvoří plochu soustavy 7. Vůči sobě jsou podélné osy 73 pádel 71 buď rovnoběžné nebo v alternativním provedení svírají sudé podélné osy 73 s lichými podélnými osami 73 úhel maximálně 15° . Příčné osy 74 pádel 71 svírají s vertikálou úhel od 0° do 90° , přičemž tento úhel může být v jednotlivých úrovních různý. Vůči sobě mohou být pádla 71 v soustavě 7 opět uspořádána tak, že jejich příčné osy 74 jsou rovnoběžné, tedy jsou vychýleny od vertikály jedním směrem jak ukazuje obr. 4, nebo příčné osy 74 sudých pádel 71 svírají s příčnými osami 74 lichých pádel úhel, který je dvojnásobkem úhlu, který svírají s vertikálou, jsou tedy vždy dvě sousední pádla 71 vychýlena opačným směrem. Vnitřní stěny 33 separačního prostoru 3, popřípadě vnitřní obvodové plochy 36 flokulačního prostoru 2, mohou být opatřeny vodorovnými deflektory 34 ve tvaru desek upevněných horní částí k vnitřní stěně 33 a svírajících se stěnou 33 úhel o velikosti od 0° do 90° .

Uspořádání pádel 71 v soustavě 7 nemusí být vždy rovinné, jak ukazuje obr. 1. Podélné osy 73 mohou ležet v rovině nebo mohou tvořit obecnou plochu, například cylindrickou nebo sedlovou. Pádla 71 jsou v nejjednodušším případě ve tvaru obdélníkových rovinných desek, to znamená, že jsou horní hrany 75 rovnoběžné s dolními hranami 76. Často je však výhodné volit horní hranu 75 mimoběžnou s dolní hranou 76, popřípadě mohou být obě hrany 75, 76 nahrazeny konvexními nebo obecnými křivkami ležícími v rovnoběžných rovinách. To znamená, že pádla 71 jsou vrtulového tvaru, jednoduše prohnutá nebo dokonce zvlněná, přičemž jsou uspořádána v rovině nebo v cylindrické nebo sedlové ploše. Co se týká celkové konstrukce nádrže 1, může být provedena podle obr. 1 až 4 jako pravoúhlá nádrž, může však být i válcového tvaru, zejména v případě, kdy je provedena jako uzavřená tlaková nádoba, jak ukazuje obr. 8 a 9, potom odběrný žlab 31 je nahrazen děrovaným odběrným potrubím 35.

Přívodem 21 přitéká surová voda přes rozdělovací žlab 22 do flokulačního prostoru 2, kde se mísí s dávkovanými chemikáliemi přiváděnými dávkovacím potrubím 23 a je provzdušňována vzduchem ze vzduchového potrubí 24. Dochází tím k míchání, jehož účinnost je popřípadě ještě zvyšována neznázorněnými běžnými mechanickými prostředky. Vzniklá vložkovitá suspenze protéká průtokovou šterbinou 25 do separačního prostoru 3, kde vertikálně kmitá míchadlo 6. Uspořádání soustav 7 pádel 71 umožňuje optimalizovat předání vhodného množství energie v jednotlivých zónách nad sebou, podle toho, jak narůstají vločky vysrážené ze surové vody. V průtokové zóně se vytváří velký počet vírů malého průměru, zatímco v horní části separačního prostoru 3 převládá kruhový a valivý pohyb vloček, které přepadávají přes přepad 32 do zahušťovacího prostoru 4, odkud jsou v podobě kalu pravidelně odváděny odkalovacím

potrubím 41. Vyčiřená voda je odběrnými žlaby 31 nebo odběrným potrubím 35 odváděna k další úpravě.

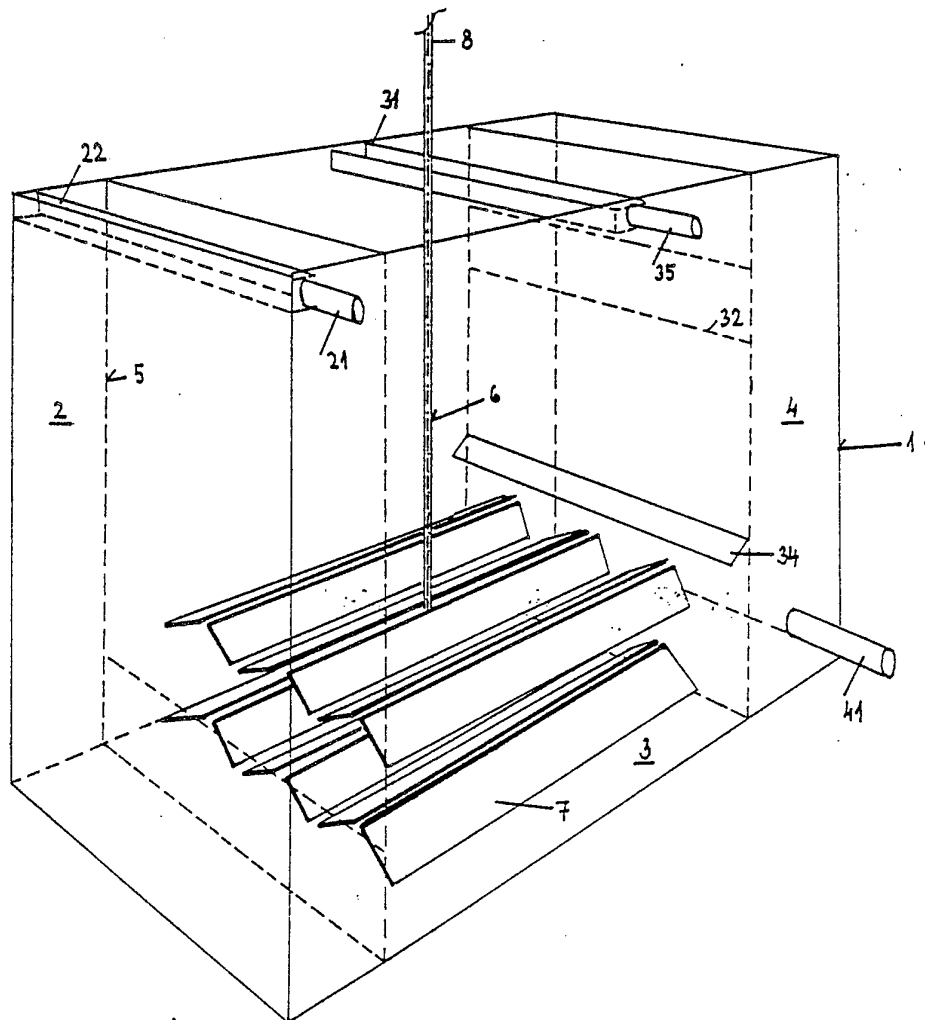
Separátor suspenze podle vynálezu lze s výhodou využít zejména pro čištění a úpravu povrchových, spodních a odpadních vod s použitím chemických koagulantů.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

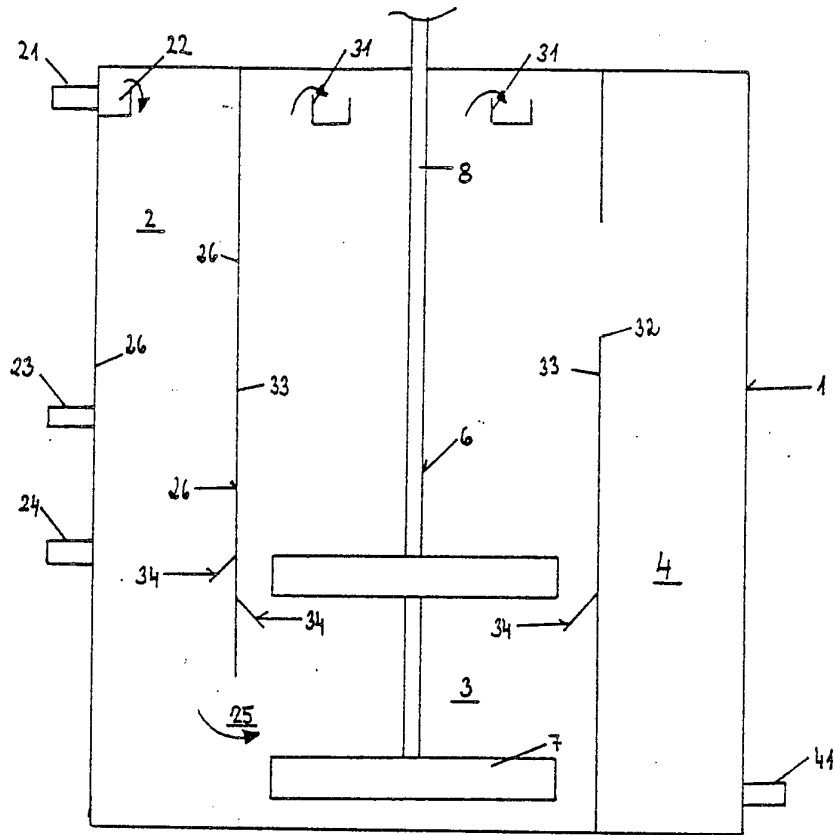
1. Čiřič s kmitavým míchadlem, který tvoří nádrž sestávající ze separačního prostoru, flokulačního prostoru a zahušťovacího prostoru, kde míchadlo s pádly na svislém táhle je umístěno v separačním prostoru, vyznačující se tím, že separační prostor (3) je svislými přepážkami (5) oddělen jednak od flokulačního prostoru (2), do kterého ústí dávkovací potrubí (23) pro chemikálie, vzduchové potrubí (24) a v horní části přívod (21) s rozdělovacím žlabem (22), přičemž ve spodní části jedné z přepážek (5) je proveden průtok (25) pro vzájemné propojení flokulačního prostoru (2) a separačního prostoru (3) a jednak od zahušťovacího prostoru (4) opatřeného ve spodní části odkalovacím potrubím (41) a v horní části přepážky (5) přepadem (32) kalu ze separačního prostoru (3), ve kterém je míchadlo (6) umístěno pod odběrnými žlaby (31) pro vyčiřenou vodu nebo odběrným potrubím (35), přičemž míchadlo (6) je tvořené alespoň dvěma soustavami (7) pádel (71) upevněnými na svislém táhle (8) a sestávajícími z pádel (71) na spojovacím nosiči (72), jejichž podélné osy (73) tvoří plochu soustavy (7) a příčné osy (74) svírají s vertikálou úhel od 0° do 90°.
2. Čiřič podle bodu 1, vyznačující se tím, že sudé podélné osy (73) pádel (71) v soustavě (7) svírají s lichými podélnými osami (73) pádel (71) v soustavě (7) úhel od 0° do 15°.
3. Čiřič podle bodů 1 a 2, vyznačující se tím, že příčné osy (74) pádel (71) v soustavě (7) jsou rovnoběžné.
4. Čiřič podle bodů 1 a 2, vyznačující se tím, že příčné osy (74) sudých pádel (71) v soustavě (7) svírají s příčnými osami (74) lichých pádel (71) v soustavě (7) úhel, který je dvojnásobkem úhlu, který svírají příčné osy (74) pádel (71) v soustavě (7) s vertikálou.
5. Čiřič podle bodu 1, vyznačující se tím, že separační prostor (3) je na vnitřních stěnách (33) opatřen vodorovnými deflektory (34) ve tvaru desek upevněnými horní částí k vnitřní stěně (33) a svírající s ní úhel o velikosti od 5° do 90°.
6. Čiřič podle bodu 1, vyznačující se tím, že flokulační prostor (2) je na vnitřních obvodových plochách (26) opatřen vodorovnými deflektory (34) ve tvaru desek upevněných horní částí k vnitřním obvodovým plochám (26) flokulačního prostoru (2) a svírající s nimi úhel od 5° do 90°.

7. Čiříč podle bodu 1, vyznačující se tím, že plocha soustavy (7) je rovinná nebo cylindrická nebo sedlová.
8. Čiříč podle bodu 1, vyznačující se tím, že pádla (71) jsou ve tvaru rovinných obdélníkových desek.
9. Čiříč podle bodu 1, vyznačující se tím, že jednotlivá pádla (71) mají horní hranu (75) vůči dolní hraně (76) mimoběžnou.
10. Čiříč podle bodu 1, vyznačující se tím, že pádla (71) mají horní hranu (75) nebo dolní hranu (76) ve tvaru konvexní nebo obecné křivky.

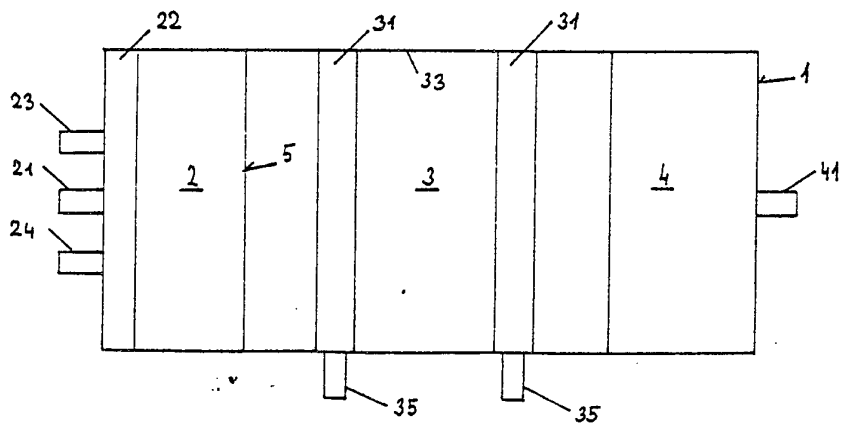
5 výkresů



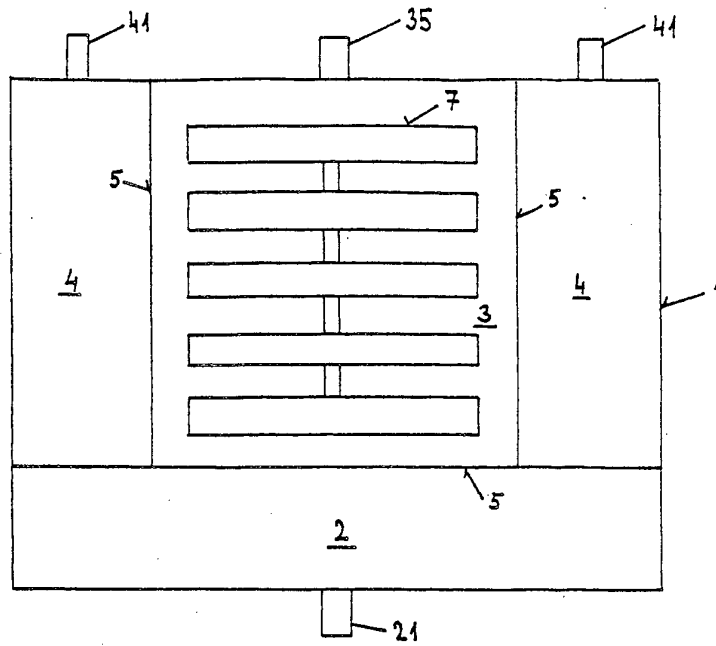
OBR. 1



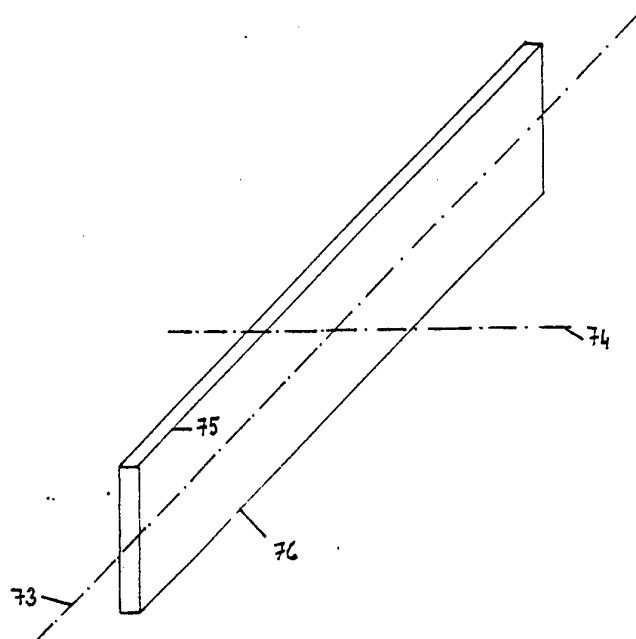
OBR. 2



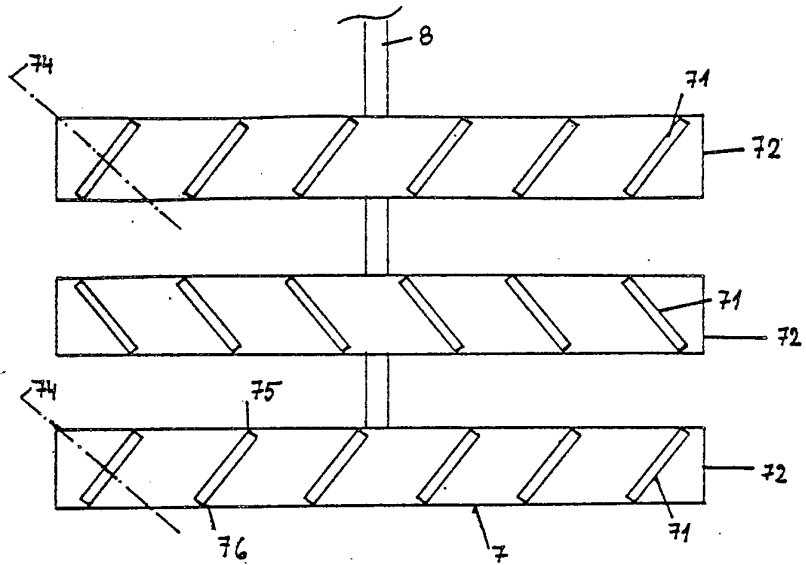
OBR. 3



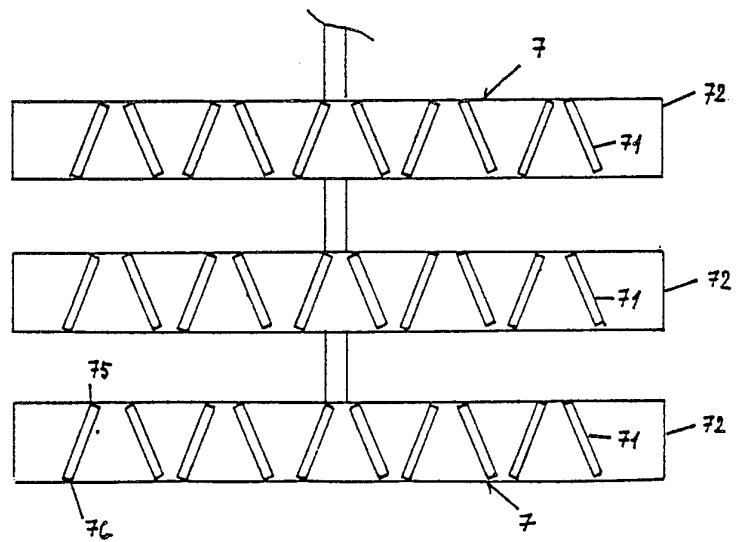
OBR. 4



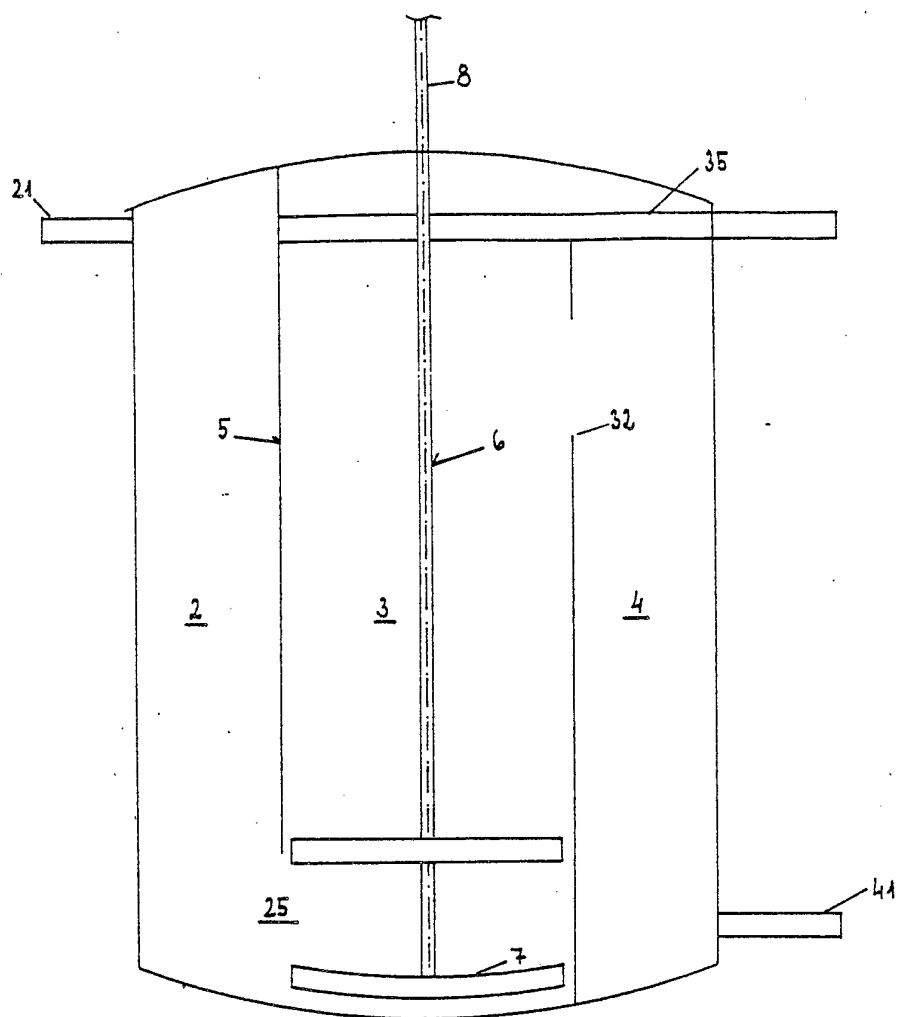
OBR. 5



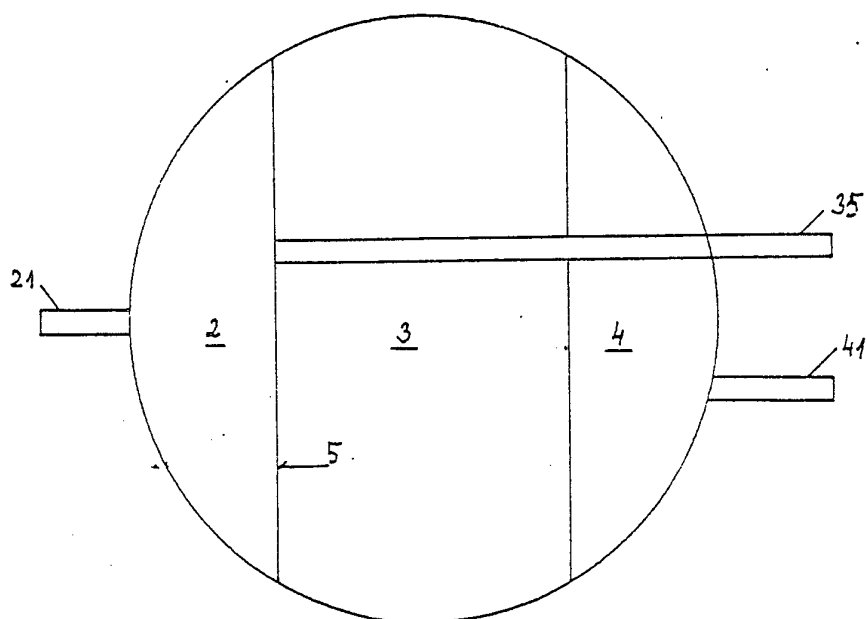
OBR. 6



OBR. 7



OBR. 8



OBR. 9