



ÚRAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

205014
(11) (B2)

(22) Přihlášeno 20 11 75

(21) [PV 7858-75]

(32) (31) (33) Právo přednosti od 22 11 74
(50801/74) Velká Británie

(40) Zveřejněno 31 07 80

(45) Vydáno 15 12 83

(51) Int. Cl.³
B 03 C 1/00

(72)

Autor vynálezu

CLARK NORMAN OWEN, PAR, a WATSON JAMES HENRY PETER,
ST. AUSTELL (Velká Británie)

(73)

Majitel patentu

ENGLISH CLAYS LOVERING POCHIN AND COMPANY LIMITED
ST. AUSTELL (Velká Británie)

(54) Způsob oddělování magnetizovatelných částic z kapaliny, v níž jsou tyto částice v suspenzi a mokřý magnetický separátor pro provádění tohoto způsobu

1

Vynález se týká způsobu oddělování magnetizovatelných částic z kapaliny, v níž jsou tyto částice v suspenzi, a zařízení pro provádění tohoto způsobu.

Jsou známa zařízení, často označovaná jako mokré magnetické oddělovače, pro rozdělávání směsí částic na magnetizovatelnou a nemagnetizovatelnou frakci. V takovýchto zařízeních se nechá suspenze obsahující směs částic procházet předem určeným pásmem, ve kterém je vytvořeno magnetické pole, a magnetizovatelné částice, dále označované jako „vlastní“ magnetizovatelné částice, jsou zachycovány ve sběracích oblastech v předem určeném pásmu.

Síla, kterou se v magnetickém poli působí na kulové částice magnetizovatelného materiálu, je dána vzorcem:

$$F = \chi_m \frac{\pi D^3}{6} \cdot H \cdot \frac{dH}{dx}$$

kde

χ_m je objemová magnetická susceptibilita materiálu,

D je průměr částice,

H je intenzita magnetického pole a

dH/dx je rychlost změny magnetického pole se vzdáleností.

Z tohoto výrazu je patrné, že když jak

2

průměr D, tak i objemová magnetická susceptibilita χ_m částic jsou malé, je zapotřebí vytvořit magnetické pole o vysoké intenzitě nebo magnetické pole, jehož intenzita se rychle mění se vzdáleností. V mnoha známých typech magnetických oddělovačů je tak předem určené pásmo, ve kterém se vytváří magnetické pole, vyloženo pórovitým magnetizovatelným materiálem, který má dostatečně otevřenou strukturu pro to, aby proudy suspenze protékající tímto pásmem nebyla kladena v nežádoucí míře překážka, a přitom stále vytváří řadu sběracích míst o vysoké intenzitě magnetického pole, takže se vytváří velmi nehomogenní magnetické pole. Pórovitý magnetizovatelný materiál mohou vytvářet například: navrstvené vlnité nebo rýhované desky, vláknitý materiál, jako ocelová vlna, drátěné pletivo nebo svazky drátů nebo vláken; částicovitý materiál, jako koule, kuličky nebo částice nepravidelnějších tvarů, jako železné piliny; nebo kovová pěna, jakou lze vyrábět například elektrickým pokovováním pěnové pryže impregnované uhlíkem, načež se pryž odstraní vhodným rozpouštědlem.

V případě jednoduchého mokrého magnetického oddělovače za mokra, ve kterém se paramagnetická částice o polomeru R a magnetické susceptibilitě χ v kapalném pro-

středí o viskozitě η pohybuje rychlostí V_0 vzhledem k ferromagnetickému drátu o poloměru a a úplném zmagnetizování M_s ve stejnorodém magnetickém poli o intenzitě H_0 , působícím ve směru proti směru proudění kapalného prostředí, přičemž podélná osa drátu je orientována ve směru kolmém na směr magnetického pole a na směr proudění kapalného prostředí, je možno matematicky znázornit, že vyhlídky, že parametrická částice bude zachycena drátem, vzrůstají s poměrem V_m/V_0 , kde V_m je veličina s rozměrem rychlosti a daná výrazem:

$$V_m = \frac{2}{9} \frac{(\chi H_0 M_s R^2)}{[\eta a]}$$

Pro zvýšení počtu vlastních magnetizovatelných částic zachycených drátem, aniž se zvýší hodnota intenzity magnetického pole H_0 , je zapotřebí proto snížit hodnotu V_0 . Tato závislost si vyžaduje používat pro oddělování velkého počtu vlastních magnetizovatelných částic o rozdílných velikostech a rozdílných magnetických susceptibilitách komplexnějších magnetizovatelných materiálů.

Podstatou vynálezu je způsob oddělování magnetizovatelných částic z kapaliny, v níž jsou tyto částice v suspenzi, zahrnující vytvoření magnetického pole v předem určeném zachycovacím pásmu, v němž je přítomen materiál vytvářený alespoň zčásti magnetizovatelnou látkou a kapalina, z níž se vlastní magnetizovatelné částice mají oddělovat, se nechá procházet tímto předem určeným zachycovacím pásmem v předem určeném směru, takže vlastní magnetizovatelné částice jsou magnetizovány a přitahovány na magnetizovatelnou látku, přičemž podle vynálezu se materiál, alespoň zčásti vytvářený magnetizovatelnou látkou, pohybuje při obkloповání kapalinou předem určeným zachycovacím pásmem v předem určeném směru, kapalina zbavená vlastních magnetizovatelných částic se po zmagnetizování a zachycení těchto částic na magnetizovatelnou látku vypustí, magnetizovaná látka s přichycenými vlastními magnetizovatelnými částicemi se odvede z magnetického pole a za místem vypouštění kapaliny zbavené vlastních magnetizovatelných částic se tyto vlastní magnetizovatelné částice oddělí od magnetizovatelné látky.

Materiál alespoň zčásti vytvářený magnetizovatelnou látkou se podle dalšího znaku vynálezu pohybuje zachycovacím předem určeným pásmem spolu s cizími magnetizovatelnými částicemi o středním průměru až 500 mikronů a nejméně pětikrát větším, než jsou průměry vlastních magnetizovatelných částic, přičemž tyto cizí magnetizovatelné částice se přidávají do kapaliny před průchodem kapaliny zachycovacím, předem určeným pásmem a při průchodu kapaliny tímto pásmem se vlastní magnetizovatelné částice magnetizují a přitahují k cizím magnetizovatelným částicím, které se samy mag-

netují a přitahují k magnetizovatelné látce. Magnetické pole vzbudí s magnetickou indukcí od 0,1 do 0,6 tesla. Podle výhodného provedení vynálezu se kapalina a magnetizovatelná látka pohybují předem zachycovacím určeným pásmem o lineárních rychlostech, z nichž jedna je dvojnásobkem rychlosti pohybu druhé látky. Podle dalšího výhodného znaku vynálezu se cizí magnetizovatelné částice před tím, než se posouvají zachycovacím předem určeným pásmem, v kapalině míchají vytvářením otáčivého magnetického pole. Nemagnetizovatelné částice, které se fyzikálně zachytí v materiálu vytvářeném alespoň zčásti magnetizovatelnou látkou, se s výhodou odstraňují z kombinace sestávající z magnetizovatelné látky a přichycených vlastních magnetizovatelných částic v zachycovacím předem určeném pásmu.

Vynález sleduje případy, kdy se předem určeným pásmem nechává procházet buď ferromagnetická, nebo paramagnetická látka. V případě, že látka je ferromagnetická, mohou být vlastní magnetizovatelné částice, které se mají oddělovat z kapalného prostředí, paramagnetické nebo ferromagnetické. V případě, kdy látka je paramagnetická, musí však být vlastní magnetizovatelné částice, které se mají oddělovat z kapalného prostředí, ferromagnetické.

Způsob podle vynálezu umožňuje, aby hodnota V_0 , to jest relativní rychlost kapaliny vzhledem k danému bodu magnetizovatelné látky, byla snížena na nízkou hodnotu nebo i nulu a v důsledku toho se zvýšil poměr V_m/V_0 na maximum. Čím více se k sobě blíží hodnoty rychlosti kapaliny a magnetizovatelné látky, tím větší je počet vlastních magnetizovatelných částic přitahovaných na magnetizovatelnou látku. Zvýší se tak vyhlídky zachycení vlastní magnetizovatelné částice dané velikostí a dané magnetické susceptibility se potom při srovnání se stavem, kdy kapalina má vyšší relativní rychlost vzhledem k magnetizovatelné látce. Oddělování vlastních magnetizovatelných částic je proto možno provádět v magnetickém poli o nižší intenzitě, než je zapotřebí při obvyklém postupu magnetického oddělování, nebo alternativně při dané intenzitě magnetického pole může být průtok kapalného prostředí obsahujícího vlastní magnetizovatelné částice separační komorou vyšší, než v případě obvyklého způsobu magnetického oddělování, anebo samozřejmě může být stupeň oddělení vlastních magnetizovatelných částic z kapalného prostředí při dané intenzitě magnetického pole a daném průtoku kapalného prostředí vyšší než v obvyklých případech.

Lineární průtoková rychlost kapaliny a rychlost pohybu magnetizovatelné látky se s výhodou navzájem neliší více než dvojnásobně, jak bylo uvedeno. Samotné rychlosti, tj. lineární rychlost proudění kapaliny i rychlost pohybu magnetizovatelné látky, se

však mohou pohybovat v širokém rozmezí, například od 30 cm/min do 2000 cm/min.

Vynález se dále vztahuje na mokrý magnetický separátor pro provádění shora uvedeného způsobu, zahrnující magnet pro vytváření magnetického pole v zachycovacím předem určeném pásmu, přívod kapaliny, z níž se mají magnetizovatelné částice oddělovat, do zachycovacího předem určeného pásma, výpusť kapaliny zbavené magnetizovatelných částic, magnetizovatelnou látku pro zachycení vlastních magnetizovatelných částic z čištěné kapaliny, a poháněcí prostředek pro posun magnetizovatelné látky předem určeným pásmem, jehož podstatou je, že podle vynálezu výpusť vyčištěné kapaliny je umístěna u výstupního konce zachycovacího předem určeného pásma a je opatřena přepadovým hradítkem, a za výpusť je ve směru posunu magnetizovatelné látky umístěno oddělovací pásmo pro oddělování vlastních magnetizovatelných částic od magnetizovatelné látky, přičemž toto oddělovací pásmo je opatřeno výpusť pro vypouštění oddělené vlastní magnetizovatelné částice a přičemž magnetizovatelná látka je ferromagnetická látka.

Oddělovací pásmo je s výhodou opatřeno odmagnetovací cívkou. Taktéž může být opatřeno perforovanou postřikovací trubicí.

V případě, že magnetizovatelná látka je ferromagnetická, je tato ferromagnetická látka s výhodou částicovitá, nebo vláknitá. Vláknitá ferromagnetická látka může být kupříkladu vytvářena pletivem z ferromagnetických drátů, korozivzdornou ocelovou vlnou vytvořenou z legované oceli ve feritickém nebo martenzitickém stavu s obsahem chromu v rozmezí od 4 do 27 hmot. %, nebo rohoží z expandovaného kovu. Částicovitá ferromagnetická látka může být vytvářena z částic v podstatě kulového, válcového nebo kubického tvaru, nebo z částic nepravidelnějšího tvaru, jaké se například získají působením obráběcího stroje na blok korozivzdorného materiálu. Částicovitá látka tak může být například vytvářena roztřepenými železnými pilinami nebo velmi jemně rozsekanými kousky ocelové vlny.

V závislosti na povaze použitého materiálu může být ferromagnetický materiál uložen v děrovaném obalu z magnetického nebo nemagnetického materiálu. Velikost otvorů v obalu má být taková, aby odpor proti průchodu kapalného prostředí nebo částic v suspenzi byl malý.

V jedné formě je ferromagnetický materiál řešen ve formě nekonečné smyčky. Některé z výše popsanych materiálů mohou být zpracovány na tuto formu bez použití obalu. Smyčka může být například vytvářena ocelovým lanem, vytvořeným z řady spletených ocelových vláken. Mnohé materiály však vyžadují použití dutého pouzdra, řešeného ve formě uzavřené smyčky a vyplněného materiálem tak, aby tento materiál zaujal tento tvar. S výhodou je tento materiál

plněn do obalu tak, aby mezi materiálem a obalem nedocházelo při pohybu tohoto obalu k relativním pohybům obou těchto složek.

Ferromagnetický materiál ve formě smyčky, buď opatřený obalem, nebo nikoliv, může se pak posouvat po dvou řemenicích, z nichž jedna je poháněna motorem. Dráha smyčky může procházet podlouhlým žlabem, přičemž místo vstupu smyčky do žlabu leží u přívodu kapaliny, umístěného na jednom konci žlabu, a místo výstupu smyčky ze žlabu je u výpusť s hradítkem, umístěné ve druhé koncové části žlabu, přičemž alespoň část žlabu leží v zachycovacím předem určeném pásmu.

Podle jiného provedení je mokrý magnetický separátor podle vynálezu řešen tak, že magnetizovatelná látka je vytvářena podlouhlým nosičem, opatřeným magnetizovatelnými trny nebo ploutvovitými výběžky. Podlouhlý nosič má s výhodou tvar nekonečného řetězu.

Podle výhodného provedení vynálezu prochází podlouhlý nosič v zachycovacím předem určeném pásmu vodicí trubicí. Podél podlouhlého nosiče mohou být rozmístěny příčné členy.

Vynález je blíže vysvětlován na příkladech provedení v následujícím popise s odvoláním na připojené výkresy, ve kterých značí:

obr. 1 schematické znázornění jednoho provedení zařízení podle vynálezu a

obr. 2 schematické znázornění druhého provedení zařízení podle vynálezu.

Provedení na obr. 1 sestává z podlouhlého žlabu **1**, který je na jednom konci opatřen vpustí pro vodnou suspenzi směsi magnetizovatelných a v podstatě nemagnetizovatelných částic a na druhém konci přepadovým hradítkem **3**. Výška hradítka **3** určuje úroveň hladiny kapaliny ve žlabu **1**. Kapalina proudí od vpustí **2** po délce žlabu **1** přes přepadové hradítko **3** a do sběrné nádržky **4**, která je opatřena výpusť **5**.

Přes řemenice **7** a **8** se posouvá nekonečná smyčka **6**, sestávající z ferromagnetického prostředí vytvářeného vlnou a nerezavějící ocelí, obklopenou pletivem z bronzového drátu o velikosti oka přibližně 150 mikronů, a mezi řemenicemi **7** a **8** prochází kapalinou ve žlabu **1**. Řemenice **7** je poháněna ve směru znázorněném šipkou **9** a například neznázorněným elektromotorem, a nekonečná smyčka **6** je tak uváděna do pohybu kapalinou ve žlabu **1** ve stejném směru, jako proudí kapalina po délce tohoto žlabu. Po obvodě řemenic **7** a **8** je uspořádána řada neznázorněných malých trnů, které zabírají do nekonečné smyčky **6**.

Pro vytváření magnetického pole v kapalině ve žlabu **1** je zařízení opatřeno běžným elektromagnetem, obsahujícím dva podlouhlé zakřivené pólové členy **10**, umístěné po jednom po obou stranách žlabu **1**. Tyto pólové členy **10** vytvářejí ve žlabu **1** zachyco-

vací pásmo **A** magnetizovatelných částic. Když se smyčka **6** pohybuje žlabem **1**, s výhodou rychlostí přibližně stejnou, jakou proudí kapalina ve směru délky žlabu, jsou magnetizovatelné částice v kapalině magnetizovány vytvořeným magnetickým polem a jsou přitahovány k ferromagnetickému prostředí. V podstatě nemagnetizovatelné částice jsou taktéž mechanicky zachycovány ferromagnetickým prostředím.

V místě, kde smyčka **6** opouští žlab **1**, je umístěna přepážka **11**, která též tvoří dno násypky **12**. Násypka **12** je používána pro shromažďování v podstatě nemagnetizovatelných částic, které jsou pouze volně přidržovány vlákny ferromagnetického prostředí. Tyto částice jsou snadno odstraňovány postřikováním čistou vodou z postřikovací trubice **13**. Voda a v podstatě nemagnetizované částice odstraněné z ferromagnetického prostředí spadávají do násypky **12** a jsou vypouštěny výpustí **14**. Po přechodu okolo řemenice **8** smyčka **6** opouští oblast vlivu pólových členů **10** elektromagnetu a posouvá se mezi pólovými členy odmagnetovací cívkou **15**, kterou prochází střídavý proud. Amplituda střídavého proudu se mění cyklicky mezi konečnou hodnotou a nulou, aby tak hodnota magnetizace ubývala po menší a menší hysterézní smyčce, až je zbytkový magnetizmus ve ferromagnetickém prostředí roven nule. Při průchodu smyčky **6** mezi pólovými členy odmagnetovací cívkou **15** je smyčka **6** postřikována čistou vodou o vysokém tlaku z perforované postřikovací trubice **16** a vlastní magnetizovatelné částice jsou splachovány z ferromagnetického prostředí a shromažďovány v násypce **17** opatřené výpustí **18**. Odmagnetovací cívka **15** s postřikovací trubicí **16** vymezují oddělovací pásmo **B** pro oddělování vlastních magnetizovatelných částic od ferromagnetického prostředí smyčky **6**. V popsaném magnetickém oddělovači se vzbudí magnetické pole s magnetickou indukcí přibližně 0,5 Tesla.

Provedení znázorněné na obr. 2 používá podlouhlý nosič **20** ve tvaru nekonečného řetězu opatřený řadou kruhových příčných členů **21** umístěných po jeho délce, a řadu příčných ferromagnetických trnů **22**, umístěných podél podlouhlého nosiče **20** mezi příčnými členy **21**. Podlouhlý nosič **20** prochází vodicí trubicí **23** vyrobenou z nemagnetizovatelného materiálu a o průřezové ploše takové, že se touto trubicí **23** mohou příčné členy **21** těsně posouvat. Vpustí **24** je do trubice **23** přiváděna suspenze obsahující směs vody a minerálních částic, které se mají od sebe oddělovat na nemagnetizovatelné a magnetizovatelné částice, a cizí ferromagnetické částice o průměru v rozmezí od 50 do 500 mikrometrů. Váha suspenze a cizích ferromagnetických částic, působící na příčné členy **21** podlouhlého nosiče **20**, vyvolává pohyb podlouhlého nosiče **20** vodicí trubicí **23**, která je v oblasti vpustí **24** umístěna v podstatě svisle, a po-

dlouhlý nosič **20** se tak při znázornění na obr. 2 pohybuje ve směru hodinových ručiček.

Vodicí trubice **23** má před tím, než se ohýbá v části **25** do tvaru **U**, značnou délku. Na obr. 2 je možno si povšimnout, že část trubice **23** v této části není znázorněna. V části **25** je vodicí trubice **23** opatřena vpustí **26**, kterou je možno vstříkovat další vodu a/nebo deflokulační činidlo pro minerální částice, a vyprazdňovací zátkou **27**, usnadňující odstraňování jakýchkoliv pevných látek, které se mohou shromažďovat na dně části **25** vodicí trubice **23**. Za částí **25**, ohnutou do tvaru **U**, vstupuje vodicí trubice **23** do separační magnetické komory **29**, vymezující zachycovací pásmo **A**.

Bezprostředně před tím, než vodicí trubice **23** vstupuje do magnetické komory **29** zachycovacího pásma **A**, je obklopena prstencem **28** ze čtyř nebo více elektromagnetických cívek, do kterých jsou přiváděny střídavé proudy. Střídavé proudy přiváděné do těchto cívek jsou fázovány tak, že v suspenzi ve vodicí trubicí **23** vytvářejí v místě prstence **28** otáčející se magnetické pole. Otáčející se magnetické pole uvádí do pohybu cizí ferromagnetické částice v suspenzi a působí důkladné míchání suspenzí a cizími ferromagnetickými částicemi.

Podlouhlý nosič **20**, nesoucí s sebou promíchávanou suspenzi a cizí ferromagnetické částice, je potom ve vodicí trubicí **23** přiváděn do separační magnetické komory **29**, která je opatřena dvěma podlouhlými elektromagnetickými cívkami **30**, kterých je možno použít pro vzbuzení magnetického pole s indukcí okolo 0,5 Tesla, působící ve směru v podstatě kolmém k podlouhlému nosiči **20**. V separační magnetické komoře **29**, vymezující zachycovací pásmo **A**, jsou vlastní magnetizovatelné částice, přítomné ve směsi minerálních částic, magnetizovány vytvořeným magnetickým polem a jsou přitahovány k cizím ferromagnetickým částicím, které jsou dále přitahovány k ferromagnetickým trnům **22** podlouhlého nosiče **20**. V těsné blízkosti horního konce zachycovacího pásma **A** přetéká suspenze, nyní sestávající ze suspenze z převažující míry nemagnetizovatelných částic rozptýlených ve vodě, přes přepadové hradítko **31** a je vypouštěna výpustí **32**.

Podlouhlý nosič **20**, stále procházející vodicí trubicí **23**, vytahuje cizí ferromagnetické částice a ulpělé vlastní magnetizovatelné částice ze separační magnetické komory **29** a z vlivu magnetického pole zachycovacího pásma **A**, ohýbá se v pravém úhlu, takže je v podstatě vodorovný, a potom vstupuje do oddělovacího pásma **B**, kde prochází odmagnetovací cívkou **33**. Do této odmagnetovací cívkou **33** se přivádí střídavý proud o amplitudě cyklicky se měnící mezi konečnou hodnotou a nulou, aby se odmagnetovaly ferromagnetické trny **22** a cizí ferromagnetické částice. Cizí ferromagnetické částice

a vlastní magnetizovatelné částice se tak uvolňují z trnů 22 a spadávají vlivem vlastní hmotnosti na stěnu vodicí trubice 23, nacházející se bezprostředně pod nimi. Příčnými členy 21 jsou pak smetávány po délce vodicí trubice 23 a do výpusti 34. Cizí ferromagnetické částice jsou oddělovány od vlastních magnetizovatelných částic pomocí síta o vhodné velikosti otvorů a vracejí se, aby se znovu smíchaly s přiváděnou suspenzí pro zpracování.

Za výpusti 34 vodicí trubice 23 končí a podlouhlý nosič 20 postupuje dále po určité části dráhy, aniž je veden vodicí trubicí, načež do této vodicí trubice 23 opět vstupuje v místě vpusti 24. Takové uspořádání slouží k tomu, aby se snížilo tření řetězu tvořeného podlouhlým nosičem 20 s příčnými členy 21 a trny, působené kluzným dotykem mezi příčnými členy 21 a stěnou trubice 23. Je však možné zařízení konstruovat tak, že podlouhlý nosič 20 je po celé své dráze obklopen trubicí 23, která tak tvoří uzavřenou smyčku.

Jelikož cizí ferromagnetické částice jsou nuceny příčnými členy 21 podlouhlého nosiče 20 pohybovat se oblastí, ve které je vytvořeno magnetické pole, v podstatě stejnou rychlostí jako suspenze minerálních částic, je hodnota V_m/V_o vysoká.

Příklad

Suspenze obsahující 25 hmot. % kaolínového jílu ve vodě, o velikosti částic s takovým rozdělením, že 45 hmot. % tvoří částice o ekvivalentním kulovém průměru menším než 2 mikrony a 15 hmot. % tvoří částice o ekvivalentním kulovém průměru větším než 10 mikronů, dále obsahující 0,36 hmot. %, vztažených na hmotu suchého kaolínu, křemičitanu sodného jako deflokulačního činidla a množství uhličitanu sodného dostačující k tomu, aby zvýšilo pH na 8,5, se nechá procházet mokřím magnetickým oddělovačem, v podstatě takovým, jaký byl popsán s odvoláním na obr. 1, přičemž rychlost proudění suspenze a rychlost pohybu smyčky s ferromagnetickým prostředím se upravují tak, aby se dosáhlo různých relativních rychlostí mezi pohybem suspenze a pohybem smyčky, které se mění v širokém rozmezí. Provádějí se též pokusy s různými úrovněmi magnetické indukce. V každém pokusu se odebere vzorek získané suspenze a vzorek se vysušuje a zkouší se na odrazivost fialového světla o vlnové délce 458 nm. Výsledky jsou zaznamenány do tabulky I.

Tabulka I

magnetická indukce	relativní rychlost mezi suspenzí a pásem (cm. min ⁻¹)	% odrazivost světla o vlnové délce 458 nm
0,6	5	90,5
0,6	25	89,6
0,6	34	89,1
0,6	50	89,0
0,6	66	88,5
0,6	220	87,8
0,2	5	89,2
0,2	26	88,3
0,2	43	87,6
0,2	77	86,5
0,2	97	86,5
0,1	5	88,6
0,1	15	87,9
0,1	40	87,0
0,1	82	86,3
0,1	105	86,2

Odrzivost světla o vlnové délce 458 nm suchého kaolínu, který se uvedeným postupem zpracovává, je 84,4 a v každém případě je absolutní rychlost proudění suspenze mokřím magnetickým oddělovačem podle vynálezu 220 cm. min⁻¹. Z těchto výsledků je možno pozorovat, že zlepšení jasu dosahované při vzbuzení s magnetickou indukcí 0,2 tesla a relativní rychlost 5 cm. min⁻¹, je srovnatelné s dosažením jasu při magnetické indukci 0,6 tesla a relativní rychlosti 34 cm. min⁻¹. I když magnetická indukce poklesne při relativní rychlosti 5 cm. min⁻¹ na hodnotu 0,1 tesla je zlepšení jasu srov-

natelné s tím, kterého se dosáhne při magnetické indukci 0,6 tesla a relativní rychlosti 66 cm. min⁻¹. Magnetický oddělovač použitý při těchto pokusech tak umožňuje dosáhnout daného zlepšení jasu kaolínu odstraněním tmavě zbarvených železnatých látek při nižší magnetické indukci, než by bylo možné při použití obvyklých magnetických oddělovačů, s následnými úsporami na magnetech a spotřebě energie, přičemž se přesto udržuje vysoká absolutní průtoková rychlost suspenze magnetickým oddělovačem.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob oddělování magnetizovatelných částic z kapaliny, v níž jsou tyto částice v suspenzi, zahrnující vytvoření magnetického pole v předem určeném zachycovacím pásmu, v němž je přítomen materiál vytvářený alespoň zčásti magnetizovatelnou látkou, a kapalina, z níž se vlastní magnetizovatelné částice mají oddělovat, se nechá procházet tímto předem určeným zachycovacím pásmem v předem určeném směru, takže vlastní magnetizovatelné částice jsou magnetizovány a přitahovány na magnetizovatelnou látku, vyznačený tím, že materiál alespoň zčásti vytvářený magnetizovatelnou látkou se pohybuje předem určeným zachycovacím pásmem v předem určeném směru obklopený kapalinou a kapalina zbavená vlastních magnetizovatelných částic se po zmagnetizování a zachycení těchto částic na magnetizovatelnou látku vypustí, magnetizovaná látka s přichycenými vlastními magnetizovatelnými částicemi se odvede z magnetického pole a za místem vypouštění kapaliny zbavené vlastních magnetizovatelných částic se tyto vlastní magnetizovatelné částice oddělí od magnetizovatelné látky.

2. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že materiál alespoň zčásti vytvářený magnetizovatelnou látkou se pohybuje zachycovacím, předem určeným pásmem spolu s cizími magnetizovatelnými částicemi o středním průměru až 500 mikrometrů a nejméně pětkrát větším, než jsou průměry vlastních magnetizovatelných částic, přičemž tyto cizí magnetizovatelné částice se přidávají do kapaliny před průchodem kapaliny zachycovacím, předem určeným pásmem a při průchodu kapaliny tímto pásmem se vlastní magnetizovatelné částice magnetizují a přitahují k cizím magnetizovatelným částicím, které se samy magnetují a přitahují k magnetizovatelné látce.

3. Způsob podle bodu 1 nebo 2, vyznačený tím, že se vzbudí magnetické pole s magnetickou indukcí od 0,1 do 0,6 tesla.

4. Způsob podle bodů 1, 2 nebo 3, vyznačený tím, že kapalina a magnetizovatelná látka se pohybují předem zachycovacím určeným pásmem o lineárních rychlostech, z nichž jedna je dvojnásobkem rychlosti pohybu druhé látky.

5. Způsob podle bodu 2, vyznačený tím, že se cizí magnetizovatelné částice před tím, než se posouvají zachycovacím, předem určeným pásmem, v kapalině míchají vytvářením otáčivého magnetického pole.

6. Způsob podle kteréhokoli z bodů 1 až 5, vyznačený tím, že se nemagnetizovatelné částice, které se fyzikálně zachytí v materiálu vytvářeném alespoň zčásti magnetizovatelnou látkou odstraňují z kombinace sestávající z magnetizovatelné látky a přichycených vlastních magnetizovatelných částic v zachycovacím, předem určeném pásmu.

7. Mokrý magnetický separátor pro provádění způsobu podle kteréhokoli z bodů 1 až 6, zahrnující magnet pro vytváření magnetického pole v zachycovacím, předem určeném pásmu, přívod kapaliny, z níž se mají magnetizovatelné částice oddělovat, do zachycovacího předem určeného pásma, výpusť kapaliny zbavené magnetizovatelných částic, magnetizovatelnou látku pro zachycení vlastních magnetizovatelných částic z čištěné kapaliny, a poháněcí prostředek pro posun magnetizovatelné látky předem určeným pásmem, vyznačený tím, že výpusť (5, 32) vyčištěné kapaliny je umístěna u výstupního konce zachycovacího pásma (A) a je opatřena přepadovým hradítkem (3, 31), a za výpusť (5, 32) je ve směru posunu magnetizovatelné látky umístěno oddělovací pásmo (B), které je opatřeno výpusť (18, 34) pro vypouštění oddělené vlastní magnetizovatelné částice, přičemž magnetizovatelná látka je ferromagnetická látka.

8. Mokrý magnetický separátor podle bodu 7, vyznačený tím, že oddělovací pásmo (B) je opatřeno odmagnetovací cívkou (15, 33).

9. Mokrý magnetický separátor podle bodu 7 nebo 8, vyznačený tím, že oddělovací pásmo (B) je opatřeno perforovanou postříkovací trubicí (16).

10. Mokrý magnetický separátor podle bodů 7, 8 nebo 9, vyznačený tím, že magnetizovatelná látka je vláknitá.

11. Mokrý magnetický separátor podle bodu 10, vyznačený tím, že vláknitá magnetizovatelná látka je alespoň zčásti vytvářena pletivem z ferromagnetických drátů.

12. Mokrý magnetický separátor podle bodu 10, vyznačený tím, že vláknitá magnetizovatelná látka je alespoň zčásti vytvářena ocelovou vlnou odolnou proti korozi, vytvořenou z legované oceli ve ferritickém nebo martenzitickém stavu s obsahem chromu v rozmezí od 4 do 27 hmot. %.

13. Mokrý magnetický separátor podle kteréhokoli z bodů 7 až 9, vyznačený tím, že magnetizovatelná látka je ve formě částic.

14. Mokrý magnetický separátor podle kteréhokoli z bodů 7 až 13, vyznačený tím, že magnetizovatelná látka je uložena v děrovaném obalu.

15. Mokrý magnetický separátor podle kteréhokoli z bodů 7 až 14, vyznačený tím, že magnetizovatelná látka je uspořádána jako nekonečná smyčka.

16. Mokrý magnetický separátor podle bodu 15, vyznačený tím, že smyčka (6) magnetizovatelné látky je uložena na dvou řemenicích (7, 8), z nichž jedna je poháněna motorem.

17. Mokrý magnetický separátor podle bodu 16, vyznačený tím, že dráha smyčky (6) prochází podlouhlým žlabem (1), přičemž místo vstupu smyčky (6) do žlabu (1)

leží u přívodu {2} kapaliny, umístěného na jednom konci žlabu {1}, a místo výstupu smyčky {6} ze žlabu je u výpusti {5} s hradítkem {3}, umístěné v druhé koncové části žlabu {1}, přičemž alespoň část žlabu {1} leží v zachycovacím, předem určeném pásmu {A}.

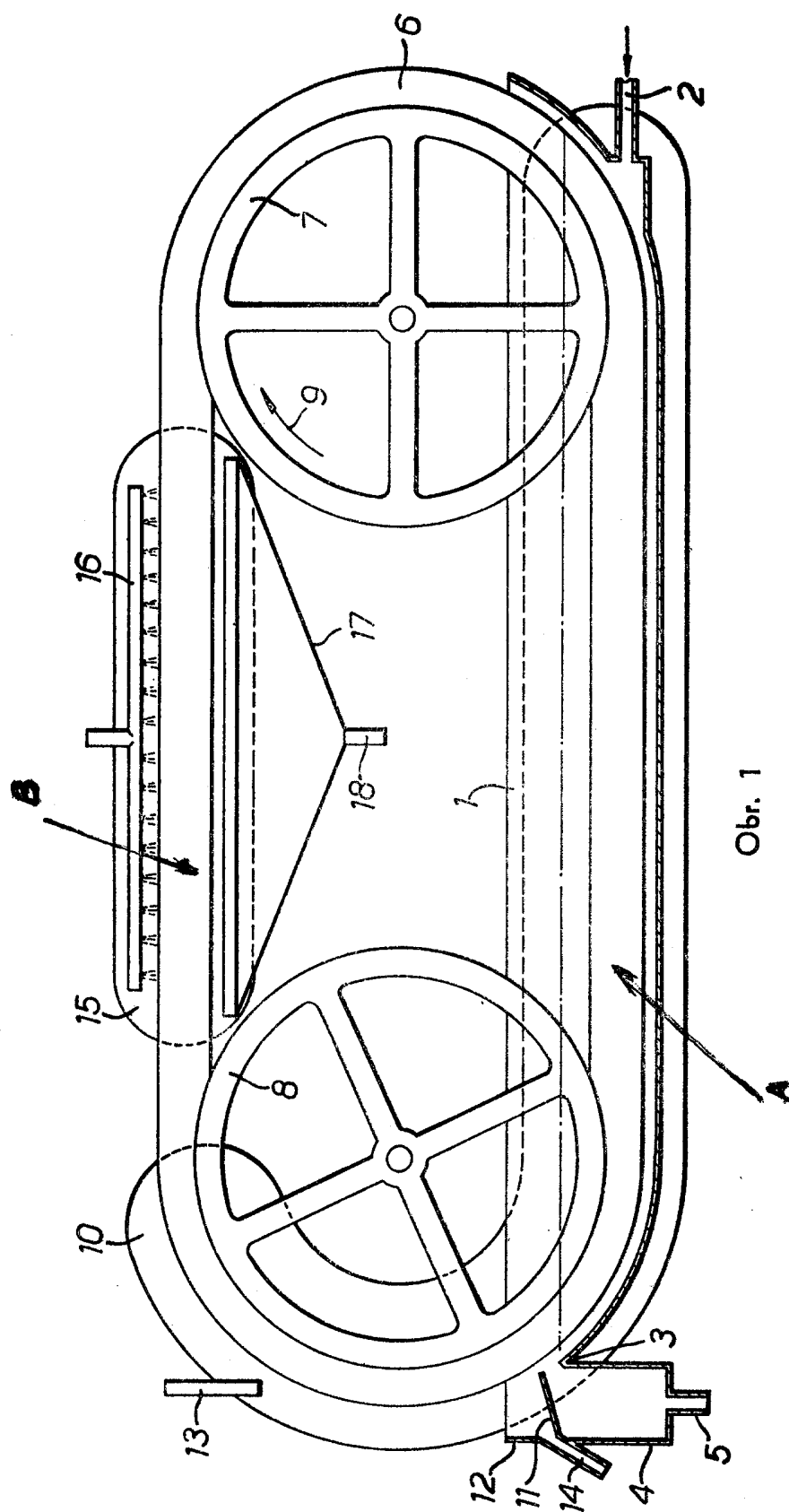
18. Mokrý magnetický separátor podle bodu 7 pro provádění způsobu podle bodu 2, vyznačený tím, že magnetizovatelná látka je vytvářena podlouhlým nosičem {20}, opatřeným magnetizovatelnými trny {22} nebo ploutvovitými výběžky.

19. Mokrý magnetický separátor podle bodu 18, vyznačený tím, že podlouhlý nosič {20} má tvar nekonečného řetězu.

20. Mokrý magnetický separátor podle kteréhokoli z bodů 7 až 9, 18 a 19, vyznačený tím, že podlouhlý nosič {20} prochází v zachycovacím, předem určeném pásmu {A} vodicí trubicí {23}.

21. Mokrý magnetický separátor podle kteréhokoli z bodů 7 až 9 nebo 18 až 20, vyznačený tím, že podél podlouhlého nosiče {20} jsou rozmístěny příčně členy {21}.

2 listy výkresů



Obi. 1

