



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

199612
(11) (B2)

(22) Přihlášeno 08 12 75
(21) (PV 8316-75)

(32) (31) (33) Právo přednosti od 09 12 74
(530666) Spojené státy americké

(40) Zveřejněno 31 10 79

(45) Vydáno 15 07 83

(51) Int. Cl.³
B 03 C 1/00
B 03 C 1/30

(72)
Autor vynálezu COLBURN WILLIAM A., DENVER (Sp. st. a.)

(73)
Majitel patentu MAGNESEP CORPORATION, DENVER (Sp. st. a.)

(54) Způsob oddělování silněji magnetických částic ze směsi silněji
a slaběji magnetických částic a zařízení pro provádění způsobu

1

Vynález se týká způsobu oddělování silněji magnetických částic z jemně rozmělněného materiálu obsahujícího silněji a slaběji magnetické částice a zařízení pro provádění tohoto způsobu, zejména magnetického oddělování silněji magnetických částic od slaběji magnetických částic v jemně rozmělněném materiálu určeném k zpracování.

Předložený vynález je zdokonalením vynálezu podle patentu č. 2 954 122 Spojených států amerických, který byl vydán 27. září 1960.

Mnohé materiály mohou být oddělovány na podkladě svých různých magnetických vlastností. Proto magnetické separátory se mohou například použít pro oddělování magnetických částic obsažených v nemagnetických materiálech. Magnetické separátory se v širokém měřítku používají v báňském průmyslu, přičemž některé z těchto magnetických separátorů jsou uzpůsobeny pro oddělování rozmělněných rud v suchém stavu a jiné pro oddělování rozmělněných rud za mokra neboli v kašovitém stavu. Všeobecně lze říci, že tyto magnetické separátory oddělují silněji magnetické materiály od slaběji magnetických materiálů, avšak jsou-li silněji magnetické materiály jen málo magnetické nebo jsou-li materiály velmi jemně rozmělněné, pak síla vzniklá magnetickým

2

polem těchto separátorů je nedostatečná pro účinné oddělení silněji magnetického materiálu od slaběji magnetického materiálu.

Tato nesnáze vzniká proto, že magnetické síly nejsou dostatečně mocné protlačit silněji magnetické částice celou hmotou nakupeného materiálu tak, aby částice magnetického materiálu mohly dosáhnout magnetického pólu neboli kolektoru. U největších množství typů komerčních separátorů tato nesnáze dále vzrůstá proto, že silněji magnetický materiál se musí protlačovat celou hmotou materiálu ve směru příčném ke směru toku neboli proudu celé hmoty materiálu. Dnešní komerční magnetické separátory jsou velice efektivní pro oddělování feromagnetických materiálů od nemagnetických materiálů, avšak nejsou zcela uspokojivé pro oddělování a shromažďování slabě magnetických materiálů.

Například, dnešní magnetické separátory jsou poměrně neúčinné, má-li se oddělovat slabě magnetický wolframový minerál z horniny, v níž se nachází.

Uvedené nevýhody odstraňuje způsob oddělování silněji magnetických částic ze směsi silněji a slaběji magnetických částic podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že se směs silněji a slaběji magnetických částic nechá plynule procházet mezi hustě

stěsnanými tělísky ze silně magnetického materiálu, přičemž se tato tělíska vystaví magnetickému poli o vysoké intenzitě a vlivem tohoto magnetického pole silněji magnetické částice přilnou na tělíska ze silně magnetického materiálu, zatímco slaběji magnetické částice mezi silně magnetickými tělísky magnetickým polem volně projdou a vypadají, načež se tělíska z magnetického pole o vysoké intenzitě odstraní a odmagnetizují a silněji magnetické částice tím z tělísek odpadají.

Tělíska mohou být ve tvaru koulí a zhotoví se z měkkého železa, takže po opuštění magnetického pole se odmagnetizují, přičemž směs částic se pohybuje hustě stěsnanými tělísky vlivem proudu tekutiny a odstranění magnetických částic z tělísek se provádí pomocí proudu tekutiny ze současného volného převrácení tělísek.

Hustě stěsnaná tělíska ze silně magnetického materiálu se pohybují po dolů skloněné přímocí dráze, přičemž směs částic se přivádí na horním konci jako tekutý kal, který se nechá protékat směrem dolů celou hmotou tělísek.

Po odstranění nosné kapaliny se tělíska ze silně magnetického materiálu ještě uvnitř magnetického pole o vysoké intenzitě propylachují tekutinou.

Podstata zařízení k provádění tohoto způsobu, sestávajícího ze skloněného skluzu uloženého na základu a elektromagnetů podle vynálezu spočívá v tom, že skloněný skluz je opatřen bočnicemi výkyvně uloženými na čepu umístěném ve svislé podpěře základu a pevně uchycenými na opačném konci na tyčích procházejících otvory vytvořenými na svislém rámu připojeném k základu, přičemž ve vedení jsou uloženy tyče tvořící pólové nástavce čtyř elektromagnetů, jejichž jádro je opatřeno vinutím a ve skloněném skluzu je umístěn řetěz opatřený hrabíci a opásaný kolem hnacího řetězového kola a hnacího řetězového kola a obě řetězová kola jsou uložena v konzolách na bočnicích a spodní větev řetězu prochází středem vedení a jeho hrabice jsou v záběru s tělísky umístěnými ve vedení, na jehož konci je upraven žlab, za nímž je umístěn čistič tělísek opatřený druhým skluzem, přičemž vedle skloněného skluzu je umístěn korečkový dopravník na jehož konci je násypka, která ústí do trubky na jejímž konci je uložena komora s výstupem spojeným se sběrnou nádržkou a na konci magnetického pole je umístěn výstup opatřený ventilem a přívodní trubkou.

Pólové nástavce elektromagnetů jsou vytvořeny jako kanály ve tvaru U.

Komora může být spojena výtlačným potrubím s čerpadlem poháněným motorem a na čerpadlo je připojena přívodní trubka kapaliny.

Předloženým vynálezem se zdokonaluje způsob oddělování slabě magnetických materiálů z nemagnetických hlušín. Rozložení

magnetických pólů do celého množství materiálu určeného ke zpracování způsobuje, že žádná část materiálu nemusí projít velkou dráhu, aby dosáhla magnetického pólu potřebného k oddělení od ostatního materiálu. Další výhodou je to, že silněji magnetické částice mohou opustit celé množství materiálu a že slaběji magnetické částice se oddělují ze směsi, zatímco tělíska jsou v magnetickém poli, takže se sníží ztráta materiálu. Vysoce magnetická tělíska představují dráhu o vysoké magnetické permeabilitě, takže stejná magnetizační energie způsobuje vyšší hustotu magnetického toku.

Způsob podle předloženého vynálezu může být obdobně použit na suché rozmělnění rudy a na plyny. Způsob je velmi vhodný pro široký rozsah použití, například pro odstranění malých množství nežádoucích silněji magnetických materiálů ze směsi, například znečištění železa z vody nebo železných minerálů z hlinitých minerálů. Podobně lze jej použít pro zmenšení malých množství nemagnetických materiálů ze směsi majících výhradně magnetické vlastnosti. Tak lze například odstranit křemík a jiný nemagnetický materiál ze železných rud.

Příkladné provedení zařízení podle vynálezu je znázorněno na příložených výkresech, v nichž značí obr. 1 schéma toku materiálu, při způsobu oddělování silněji a slaběji magnetických částic podle vynálezu, obr. 2 schematický bokorys zařízení pro magnetické oddělování, podle vynálezu, obr. 3 průřez zařízení do roviny rovnoběžné s nakloněným rámem zařízení podle obr. 2, obr. 4 nárys pravé strany zařízení podle obr. 2, obr. 5 zvětšený bokorys části zařízení z obr. 2, obr. 6 řez 6—6 na obr. 5, a obr. 7 schematický bokorys modifikovaného zařízení podle vynálezu.

Na obr. 1 jsou znázorněny některé úkony způsobu oddělování podle předloženého vynálezu. Při provádění způsobu podle vynálezu se jemně rozmělněný materiál obsahující silněji magnetické částice a slaběji magnetické částice, které mají být od sebe odděleny, zavádí do míchacího ústrojí 10. Zavádění materiálu může se provádět mokrou cestou nebo za sucha, popřípadě plynem, což závisí na materiálu a na zařízení, které je k dispozici. Míchacím ústrojím 10 může být násypka, do níž se nasype jemně rozmělněný materiál a poměrně velká tělíska 39 z vysocemagnetizovatelných materiálů, například kuličky z měkkého železa. Poměrně velká, vysocemagnetizovatelná tělíska 39 se pohybují skloněným skluzem 22 magnetickým separátorem 12, v němž se zmagnetizují. Jemně rozmělněný materiál protéká mezerami mezi velkými tělísky 39 uvnitř magnetického pole. Na částečně dráze magnetickým separátorem 12, je umožněno, aby slaběji magnetické částice vypadly z uvedených mezer mezi velkými tělísky síty nebo rošty výstupem 14. Uvnitř magnetického separátoru 12 silněji magnetické částice jsou

přitaženy k velkým zmagnetizovaným tělískům **39** a jsou na nich přidrženy tak dlouho, až na velká tělíska **39** přestane působit magnetické pole a jsou odmagnetizována v odmagnetovači **13**, za některých podmínek, zejména např. tehdy, že velká tělíska **39** jsou zhotovena z měkkého železa, se velká tělíska **39** odmagnetizují, jsou-li odstraněna z magnetického pole. Pro oddělování některých materiálů může být shledáno jako zbytečné použít demagnetizační cívky před průchodem tělísek do čisticího ústrojí. Po odmagnetování magnetických tělísek **39** přecházejí tato do čističe **15**, v němž se více magnetické částice uvolní a mohou volně odpadnout a tělíska se omyjí. Čistič **15** může být jakéhokoli vhodného typu. Může se použít například síta a mycí sprchy, je-li úkon mokrým úkonem, a pro suchý úkon lze použít dmychadla a stěrač prachu. Zpětný okruh **17** magnetizovaných tělísek **39** může být jakékoliv vhodné konstrukce. Může to být například nekonečný pás, řetěz s korečky nebo čerpadlo. Bez ohledu na použití zařízení je podstatným znakem procesu oddělování podle předloženého vynálezu rozložení magnetických pólů do celého množství materiálu určeného k zpracování tak, že žádná část materiálu nemusí proběhnout velkou vzdáleností, aby dosáhla magnetického pólu pro oddělení od ostatního materiálu. Dalším znakem předloženého vynálezu je sběrná oblast, v níž silněji magnetické částice mohou opustit celou hmotu materiálu. Dalším znakem tohoto způsobu je, že slaběji magnetické částice jsou oddělovány ze směsi, zatímco tělíska **39** jsou v magnetickém poli, aby se snížila ztráta jakékoliv slabě magnetické částice ze silněji magnetických částic materiálu. Dalším znakem tohoto způsobu je, že vysoce magnetizovatelná velká tělíska **39** doplňují dráhu velmi vysoké magnetické permeability pro magnetický tok, takže stejná magnetizační energie může způsobit větší hustotu magnetického toku, než by se dalo realizovat, kdyby se v dráze vysoké magnetické permeability nacházela mezera, která by například byla provedena jako nádržka mající boční stěny vloženy mezi hmotu a plochy pólů. Dalším význakem tohoto způsobu je, že každé z velkých, vysoce zmagnetizovatelných tělísek **39** se stane magnetem, zatímco se nachází v magnetickém poli a v místě styku mezi jednotlivými tělísky **39**.

Gradient magnetického pole je velmi velký, výsledkem čehož je, že diamagnetické částice jsou odpuzovány ze styčných bodů, zatímco paramagnetické a feromagnetické částice jsou přitahovány k styčným bodům mezi tělísky **39**, čehož výsledkem je vysoká účinnost oddělování. Dalším význakem vynálezu je, že velká tělíska **39** jsou uvolňována z celého hrozu hustě stěsnaných tělísek **39**, který je magneticky vázán a mohou být očištěna v čističi tak, že silněji magne-

tické částice mohou být účinně odstraněny z velkých tělísek **39**.

Po odstranění silněji magnetických částic z velkých tělísek **39** vyprazdňuje se tento silněji magnetický materiál výstupním potrubím **18**. Uvedený způsob je efektivní pro odstraňování poměrně slabých magnetických materiálů z hmoty méně magnetických materiálů, a bylo například zjištěno, že se hodí pro odstraňování wolframových minerálů z horniny v níž jsou minerály uloženy.

Na obr. 2, 3, 4 je znázorněno příkladné provedení zařízení podle vynálezu, které je vhodné pro provádění způsobu podle vynálezu a představuje systém využívající mokrého procesu pro odstraňování silněji magnetického materiálu z kalu obsahujícího směs jemně mletých nebo jinak rozmělněných silněji a slaběji magnetických materiálů.

Jak znázorněno na obr. 2 je zařízení opatřeno základem **20** majícím svislou podpěru **21**, k níž je čepem **23** výkyvně připojena skloněná konstrukce **22**. Na straně základu **20**, odvrácené od svislé podpěry **21**, je upraven svislý rám **24**, který je v místě **27** výkyvně spojen se základem **20**. Skloněný skluz **22** je opatřen bočnicemi **25**, které jsou zakotveny na svislém rámu **24** ve zvolených polohách, například svislý rám **24** je opatřen čtyřmi otvory pro prostrčení tyče **26**, kterou se bočnice **25** připojí k svislému rámu **24**, například v předposledním otvoru, počítáno shora, svislého rámu **24** (viz obr. 2). Sklon konstrukce **22** lze takto seřadit prostrčením tyče **26** do různých otvorů ve svislém rámu **24**. Svislý rám **24** je výkyvný vzhledem k základu **20**, aby bylo umožněno nastavení tyče **26** do kterékoliv polohy.

Sestava elektromagnetů **28** je uložena na bočnicích **25** a sestává z tyčí **30** zajišťujících opačné pólové nástavce pro čtyři elektromagnety. Každý elektromagnet **28** je vytvořen ve tvaru U, tvořeným vysoce permeabilním železem bočních členů **31'** spojujících válcové členy **31'** (obr. 5) a budící vinutí **32** uložené kolem válcových členů **31'**, přičemž elektromagnety **28** ve tvaru U mají tutéž šířku jako pólové nástavce tvořené tyčemi **30**. Nabudí-li se vinutí **32**, vytvoří se intenzivní magnetické pole mezi pólovými nástavci tvořenými tyčemi **30**.

Na bočnicích **25** je uloženo vedení **33**, které je rovnoběžné s mezerou mezi pólovými nástavci tvořenými tyčemi **30** a nad a pod těmito pólovými nástavci je upravena vrchní stěna **34** a spodní stěna **35** pro zajištění průchodu vedením **33**. Tato konstrukce je znázorněna v řezu na obr. 6.

Dále je ve skloněném skluzu **22** upraven řetěz **36** opásaný kolem řetězových kol **37**, **38**, jehož dolní větve se pohybuje středem vedení **33** a průchodem u pólových nástavců tvořených tyčemi **30**. Řetěz **36** je poháněn neznázorněným motorem, k němuž je řetěz **36** připojen hřídelem **40** (obr. 3). Tě-

lísky 39, zhotovená z měkkého železa nebo z jiného snadno zmagnetizovatelného materiálu, cirkulují vedením 33 a pohybují se směrem dolů po skloněném skluzu 22 a po opuštění magnetického pole a jsou vráceny do recirkulace korečkovým dopravníkem 41 hnaným vhodným, neznázorněným motorem. Na horním konci korečkového dopravníku 41 jsou magnetická tělíska 39 zaváděna do násypky 42, z níž padají přírodní trubkou 43 do směšovací komory 44. Směs silněji magnetického a slaběji magnetického materiálu v jemně rozmělněném stavu se zavádí do směšovací komory 44 vstupním hrdlem 45. Komora 44 je spojena s vedením 33. Kal smíšených materiálů a snadno zmagnetizovatelná tělíska 39 se zavádějí do vedení 33 a pohybují se do pásma mezi pólové nástavce tvořené tyčemi 30.

Vstoupí-li tělíska 39 do magnetického pole, jsou spolu spojena ve shluk, který je skutečně hustě a pevně stěsnán a zaplní vedení 33 mezi pólovými nástavci tvořenými tyčemi 30 a obklopuje řetěz 36. Řetěz 36 je opatřen hrabíci 46 upevněnými příčně k řetězu 36 na jeho vnějším povrchu, které jsou v záběru s hustě stěsnaným shlukem tělísek 39 při průchodu vedením 33, a posunují tato tělíska 39 postupně magnetickým polem.

Tělíska 39 v hustě stěsnaném shluku vytvářejí mezi sebou mezeru, na způsob pórů hustě stěsnaného shluku, které směřují do všech stran. Tělíska 39 mají výhodně kulový tvar, takže mezi sebou vytvářejí vhodné mezery pro vedení částic materiálu v kašovitém stavu. Sklon vedení 33 je seřízen tak, že zajišťuje požadovanou rychlost toku kašovitého materiálu a rychlost řetězu 36 je seřízena tak, že zajišťuje požadovanou rychlost pohybu hustě stěsnaného shluku zmagnetovaných tělísek 39 vedením 33. Zmagnetovaná tělíska 39 vytvářející hustě stěsnaný shluk jsou vzájemně těsně mezi sebou držena magnetickým polem a doplňují dráhu s vysokou magnetickou permeabilitou pro magnetický tok.

Kal, vytvořený z materiálů určených k odlučování volně, protéká prostory pórů rychlostí určenou činiteli jako je úhel sklonu vedení 33, velikost zmagnetizovaných tělísek 39, viskozita kalu a množství magnetických částic přítomných v kalu.

Spodní stěna vedení 33 pod pólovými nástavci tvořenými tyčemi 30 je ve spodní části pásma magnetického pole děrovaná a může být provedena jako vhodná roštová konstrukce pro umožnění průchodu slaběji magnetických nebo zcela nemagnetických částic kalu bočně ven mezerami mezi hustě stěsnanými tělisky 39 a výstupem 47 do sběrné nádržky 48, kde kal těchto částic může být zbaven kapaliny. Podle požadavku lze v některých případech zavádět promývací vodu do spodního konce magnetického pole přírodní trubkou 49, aby se zmenšilo množství slaběji magnetických částic, unášených tě-

lísky 39 a silněji magnetickými částicemi. Výstup 47 magnetického separátoru 12 je v tomto případě upraven tak, že nemagnetické částice mohou vycházet výstupem 47' a promývací voda výstupem 47. Ventil 47'' ve výstupu 47' se uzavře, nepoužívá-li se promývací vody.

Dosáhnou-li hustě stěsnaná tělíska 39 konce vedení 33 mezi pólovými nástavci tvořenými tyčemi 30 a vyjdou z magnetického pole, odmagnetují se tělíska 39 z měkkého železa a spadnou dolů do žlabu namontovaného mezi bočnicemi 35, odkud mají možnost odvalit se podél sklonu skluzu do čističe 50, kde se magnetické pole nebo paramagnetické částice smývají nebo jinak oddělují z tělísek 39 a vycházejí výstupem 51 do sběrné nádrže. Tělíska 39 vycházejí z čističe 50 na druhý skluz 52 a jsou přiváděna na dopravník 41, který je dále zavádí do násypky 42 pro opětovné použití. Zařízení může tak pracovat nepřetržitě.

Provedení zařízení podle vynálezu, znázorněné na obr. 7, je v zásadě podobné zařízení podle obr. 2, a příslušné části tohoto zařízení jsou označeny stejnými vztahovými značkami, k nimž byl připojen rozlišovací znak v podobě písmene a. Toto zařízení se liší od zařízení znázorněného na obr. 2 jen tím, že kal směsi materiálů majících se oddělovat a kulová magnetická tělíska 39a se zavádějí do čerpadla 54 poháněného motorem 55. Kaše se zavádí do čerpadla 54 přírodní trubkou 56 a kulová tělíska 39a jsou zaváděna výstupem 52a čističe 50a. Kaše a tělíska 39a se spolu mísí ve vstupu čerpadla 54 a tato směs se zavádí čerpadlem 54 potrubím 57 do komory 58, která odpovídá komoře 44 na obr. 2. To zajišťuje spolehlivý a účinný návrat kulových tělísek 39a a po smíchání kalu s tělisky 39a se směs dopravuje do vedení 33a.

Bylo zjištěno, že tělíska z měkkého železa jsou použitelná po dlouhou dobu bez zřetelného opotřebení a jsou vhodná pro proces podle vynálezu, a to z důvodu jejich snadné demagnetizace prostým odstraněním z magnetického pole. Avšak v některých případech může být žádoucí použít na kulová tělíska tvrdšího materiálu než měkkého železa. Tvrdší materiály mají však větší magnetickou setrvačnost a pro účinný provoz vyžadují demagnetizace střídavým polem. Demagnetizace tímto způsobem je v tomto oboru velmi dobře známa. Odmagnetovač by měl být pak umístěn v blízkosti výstupního konce magnetického pásma, jak znázorněno na obr. 1.

Bylo zjištěno, že způsob podle předloženého vynálezu je vysoce efektivní pro oddělování paramagnetických materiálů od slaběji magnetických nebo diamagnetických materiálů, jakož i pro oddělování feromagnetických materiálů od paramagnetických materiálů. Při provádění vynálezu lze sílu magnetického pole seřídit nebo měnit v závislosti na magnetických charakteristikách

materiálů určených ke zpracování. Například oddělování paramagnetických materiálů od méně magnetických materiálů bude jistě vyžadovat silnějšího magnetického pole než je zapotřebí pro oddělování feromagnetických materiálů od méně magnetických materiálů.

Zařízení ztělesňující vynález pro magnetické oddělování, znázorněné na přiložených výkresech, bylo zkonstruováno a testováno v provozu při oddělování různých rud. Zařízení podle vynálezu pracovalo rychlostí šest tun za hodinu při příkonu 9 kW energie na elektromagnetu 28. Tažený řetěz, odpovídající řetězu 36 na obr. 2, pracoval rychlostí 15,3 cm.s⁻¹ při příkonu 2,94 kW. Sklon vede-

ní 33 byl nastaven na 30° vůči horizontále.

Během oddělování wolframové rudy podle nynější praxe byla přibližně jedna třetina wolframu ztracena, protože rozmělnění rudy nebylo provedeno dostatečně jemně, aby se doseáhlo uvolnění minerálu. Dále bylo ztraceno mnoho wolframu ve frakci o zrnění menším než 400 ok. Avšak při jemnějším rozmělnění rudy by se množství wolframu ztraceného v jemné frakci ještě zvýšilo a vzrostly by náklady.

Při textu s hlušinou ze zařízení pracujícího dřívějším způsobem oddělování wolframové rudy, bylo v zařízení podle předloženého vynálezu získáno nazpět přes 60 % wolframu.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob oddělování silněji magnetických částic ze směsi silněji a slaběji magnetických částic, vyznačený tím, že se směs silněji a slaběji magnetických částic nechá plynule procházet mezi hustě stěsnanými tělísky ze silně magnetického materiálu, přičemž se tato tělíska vystaví magnetickému poli o vysoké intenzitě a vlivem tohoto magnetického pole silněji magnetické částice přilnou na tělíska ze silně magnetického materiálu, zatímco slaběji magnetické částice mezi silně magnetickými tělísky magnetickým polem volně projdou a vypadají, načež se tělíska z magnetického pole o vysoké intenzitě odstraní a odmagnetizují a silněji magnetické částice tím z tělísek odpadají.

2. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že tělíska jsou ve tvaru koulí a zhotoví se z měkkého železa, takže po opuštění magnetického pole se odmagnetizují, přičemž směs částic se pohybuje hustě stěsnanými tělísky vlivem proudu tekutiny a odstranění magnetických částic z tělísek se provádí pomocí proudu tekutiny za současného volného převrácení tělísek.

3. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že se hustě stěsnaná tělíska ze silně magnetického materiálu pohybují po dolů skloněné přímočaré dráze, přičemž směs částic se přivádí na horním konci jako tekutý kal, který se nechá protékat směrem dolů celou hmotou tělísek.

4. Způsob podle bodu 2, vyznačený tím, že po odstranění nosné kapaliny se tělíska ze silně magnetického materiálu ještě uvnitř magnetického pole o vysoké intenzitě proplachují tekutinou.

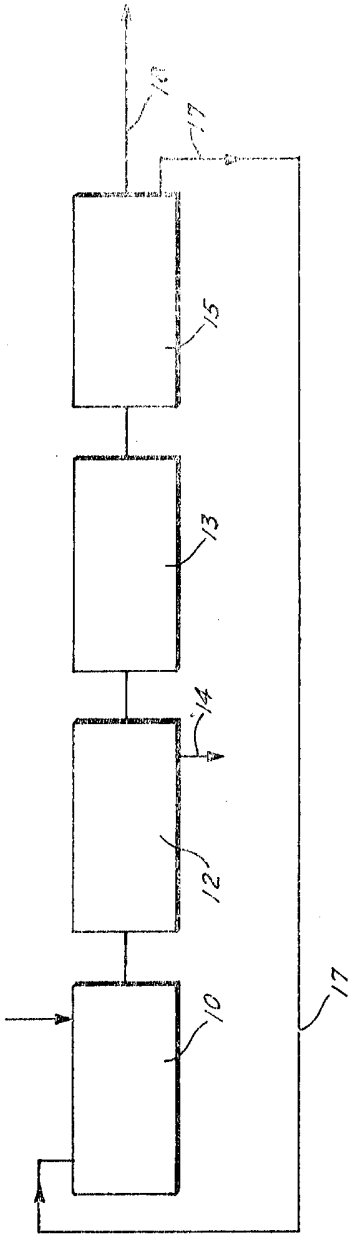
5. Zařízení k provádění způsobu podle bodů 1 až 4, sestávající ze skloněného skluzu

uloženého na základu a elektromagnetů, vyznačené tím, že skloněný skluz (22) je opatřen bočnicemi (25) výkyvně uloženými na čepu (23) umístěném ve svislé podpěře (21) základu (20) a pevně uchycenými na opačném konci na tyčích (26) procházejících otvory vytvořenými na svislém rámu (24) připojeném k základu (20), přičemž ve vedení (33) jsou uloženy tyče (30) tvořící pólové nástavce čtyř elektromagnetů (28), jejichž jádro (31) je opatřeno vinutím (32) a ve skloněném skluzu (22) je umístěn řetěz (36) opatřený hrabíci (46) a opásaný kolem hnacího řetězového kola (38) a hnaného řetězového kola (37) a obě řetězová kola (37, 38) jsou uložena v konzolách na bočnicích (25) a spodní větve řetězu (36) prochází středem vedení (33) a jeho hrabice (46) jsou v záběru s tělísky (39) umístěnými ve vedení (33), na jehož konci je upraven žlab, za nímž je umístěn čistič (50) tělísek (39) opatřený druhým skluzem (52), přičemž vedle skloněného skluzu (22) je umístěn korečkový dopravník (41), na jehož konci je násypka (42), která ústí do trubky (43), na jejímž konci je uložena komora (44, 58) s výstupem (37) spojeným se sběrnou nádrží (48) a na konci magnetického pole je umístěn výstup (47') opatřený ventilem (47'') a přívodní trubkou (49).

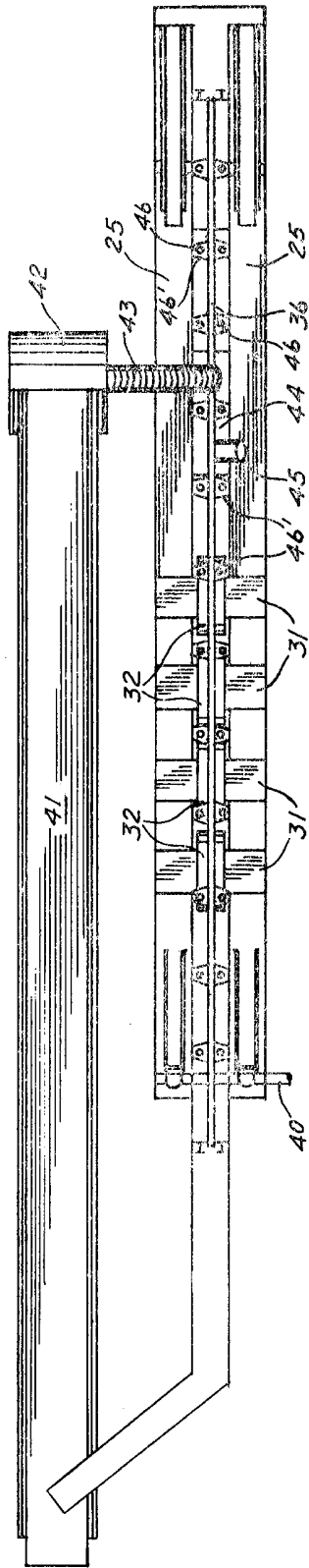
6. Zařízení podle bodu 5, vyznačené tím, že pólové nástavce elektromagnetů (28) jsou vytvořeny jako kanály ve tvaru U.

7. Zařízení podle bodu 5, vyznačené tím, že komora (58) je spojena výtlačným potrubím (57) s čerpadlem (54) poháněným motorem (55), přičemž na čerpadlo (54) je připojena přívodní trubka (56) kapaliny.

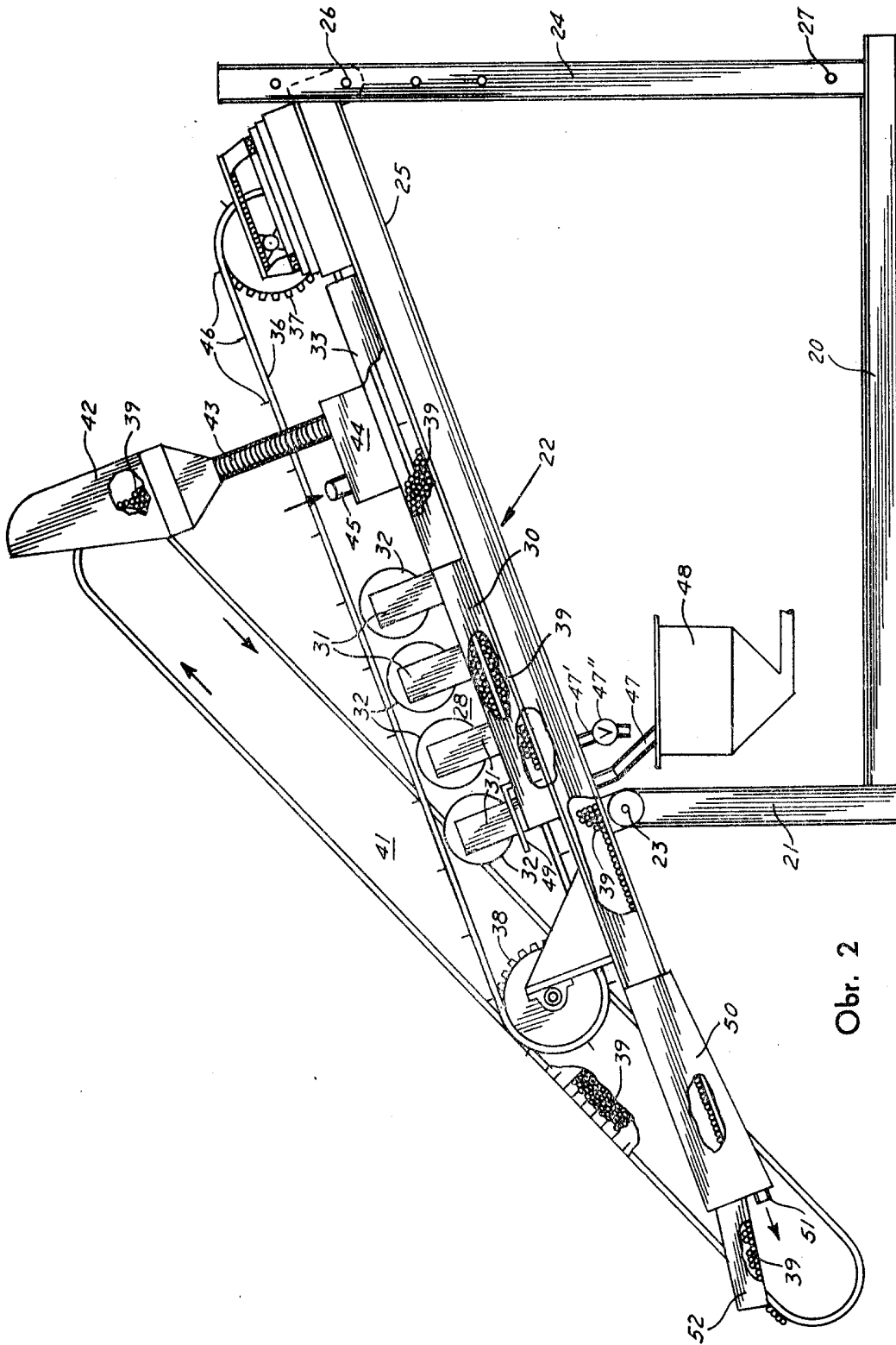
4 listy výkresů



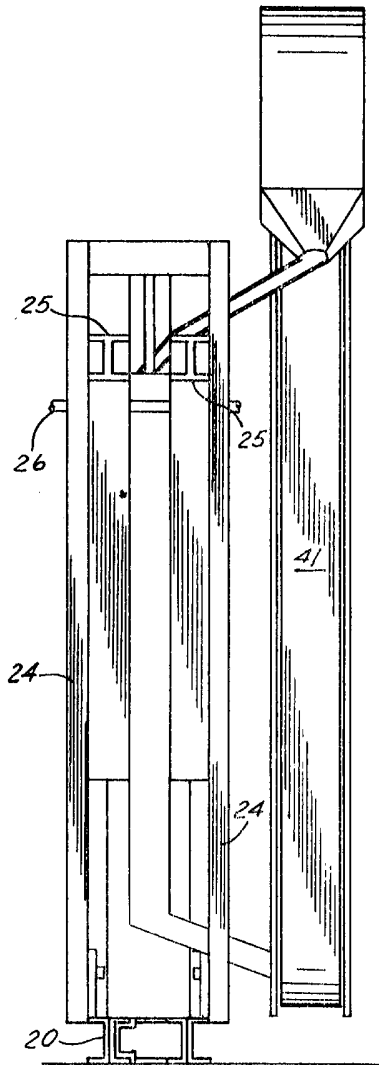
Obr. 1



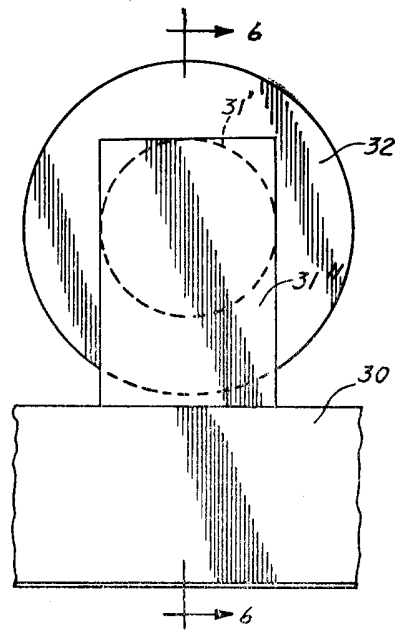
Obr. 3



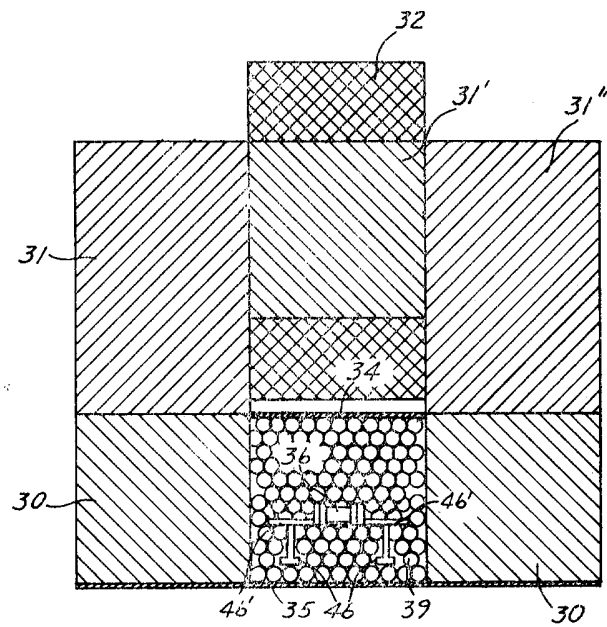
Obr. 2



Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6

Obr. 7

