

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(22) 17.02.93

(32) 10.04.92

(31) 92/4212097

(33) DE

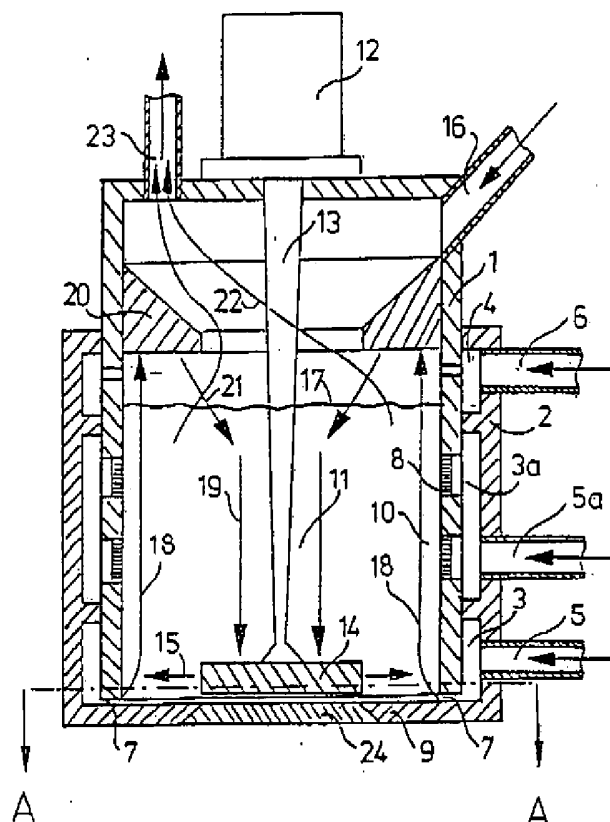
(40) 14.02.96

(71) Boenisch Dietmar prof. dr. ing., Aachen, DE;

(72) Boenisch Dietmar prof. dr. ing., Aachen, DE;

(54) Způsob a zařízení pro regeneraci slévárenského písku

(57) Vně kruhu otáčení lopatek brousícího nástroje se vhání nebo nasává vzduch dnem a/nebo postranní stěnou do vnější oblasti pískové náplně brousícího stroje, který spolupůsobením s otáčejícími se lopatkami vytváří v obvodové oblasti směrem vzhůru proudící vrstvu fluidizovaného písku, přičemž vzduch naplněný prachem se odtahuje a hustší písek, který již není fluidizován se pak odtahuje v centrálním proudu směrem dolů až k brousícímu nástroji, otáčejícímu se nad dnem v jeho blízkosti. Zařízení pro regeneraci má přívody (7, 8) fluidizačního vzduchu uloženy vně kruhu otáčení lopatek brousícího rotoru (14), jenž má nejméně dvě obloukovité lopatky a je poháněn motorem (12) s regulovatelným počtem otáček, přičemž přívody (7) sestávají z nejméně dvou skupin segmentovitých jednotlivých komor (26, 27) a jsou uspořádány v rohové oblasti, tvořené dnovou deskou (9) a stěnou (1) nádrže, která je obklopena jednou nebo více vzduchovými komorami (3, 3a, 4) s nezávisle ovladatelnými přívody (5, 5a, 6)



100
-1-
07 X 196
06710
11110
11110

Způsob a zařízení pro regeneraci slévárenského písku

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu a zařízení pro regeneraci slévárenského písku ve svisle stojícím suchém brousicím stroji s nejméně jedním vodorovně se otáčejícím brusným nástrojem a přívodním zařízením stlačeného vzduchu.

Dosavadní stav techniky

Stoupající náklady na deponie a s nimi spojené úřední výdaje úřední řízení o poplatky si vynucují regeneraci a zpětné získávání slévárenských písků. K tomuto účelu jsou v provozu různé způsoby a zařízení.

Regenerace bentonit obsahujících směsných písků přináší vzhledem k jejich velkým množstvím škodlivin obzvláštní obtíže. V současné je v oblibě tepelně mechanická regenerace, jak je popsána například v evropském patentovém spisu EP 0 343 272 A1 a jak je srovnávána s dalšími známými způsoby. Přitom se písek v prvním, tepelně zpracovávacím způsobu žihá při teplotě 500 až 900 °C a po odpovídajícím ochlazení se po vsázkách nebo dávkách plní do třetího nebo brousicího stroje, v němž se spálené, při žihacím procesu nevytěkané zbytky pojiva otáčejícími se příčnými rameny vytírají ze zrn písku a prostřednictvím tlakového vzduchu profukovaného pískovou náplní se čas od času vynášejí a odvádějí.

Tepelné regenerační zpracovávání je však pozorováno se stále vzrůstající skepsí a v budoucnu bude muset odpadnout. Vysoké pořizovací a provozní náklady a náklady na údržbu u zařízení pro tento účel potřebných zařízení kladou příliš velké nároky na mnohé malé a střední slévárny a nutí k družstevními nebo námězdnému provozu, který nutně vyvolává přídatnou dopravu. Cenné látky, které jsou ještě přítomné v použitém písku z bentonitu a součástí obsahující uhlík, se spalují a tím jsou ztraceny. Písková zrna se rozbíjejí

vzhledem k příliš prudké změně teploty a stanou se odpadem, takže podíl zbytkových složek stoupá a spektrum zrn se nepřiměřeně mění. Kromě toho nutí celková klimatická problematika také slévárny ke zmenšování jejich vypouštění tepla a oxidu uhličitého a k upuštění od přídavných pecních procesů.

V nových dokumentech jsou proto navrhovány způsoby regenerace, u nichž je možné vyloučit vyžehávání veškerého použitého písku (německé spisy DE 41 06 736 A1, DE 41 06 737 a DE 41 21 765 A1 a evropský spis EP 0 465 778 A2).

Když však tepelný regenerační stupeň odpadne, jsou na mechanické regenerační stroje kladeny mnohem vyšší požadavky, než dosud, poněvadž musí samy zvládnout čisticí práci.

Šetření s až dosud používanými stroji umožňují poznat podstatné slabiny a nevýhody, které vůbec nedovolují požadovanou kvalitu regenerátu, nebo teprve po dlouhé době běhu strojů.

Nárazové čištění spotřebovává relativně mnoho stlačeného vzduchu a vytváří vzhledem k rozpadávání zrn zvýšená zbytková množství. Otáčecí bubny s více pohony a stěrači přinášejí také kvůli většinou horkým přicházejícím použitým pískům velké nákladné konstrukce se zvýšeným sklonem k opotřebení a poruchám.

U obvyklých brousicích strojů, zařazených za tepelným stupněm, dochází k odprašování buď příčným vzduchem, který však pouze uchopuje rozvířený prach nad materiálem a odvádí ho, nebo vzduchem proháněným materiálem. Když je však stlačený vzduch jako u brousicího stroje podle evropského patentového spisu EP 0 343 272 A1 vefukován větším počtem trysek v horním dně stroje do pískové vsázky, vzniká v oblasti příčných ramen fluidní lože a potřebný třecí účinek se od-

straní. U písku obsahujícího aktivní jíl to vede k nedosta-
tečnému oděru, v důsledku čehož je ovlivňována upotřebitel-
nost regenerátu pro výrobu zrn. Navíc se prodlužují doby bě-
hu stroje a zmenšují se propustná množství. Kromě toho není
značná část oděru odváděna průchozím vzduchem, ale usazuje
se v mrtvém koutu tvořeném dnem a postranní stěnou a je při
vyprazdňování stroje odváděno s regenerátem.

Vzniká proto úkol vytvořit jednoduché, z hlediska
provozních nákladů a nákladů na údržbu příznivý způsob a za-
řízení pro regenerování slévárenských písků, zejména obsahu-
jících ještě aktivní bentonit, které by mohly být provozová-
ny při upuštění od zpracovávání písku bez žíhání také samo-
statně v malých slévárnách. K tomu potřebné zařízení by mělo
klást co možná nejmenší nároky na místo, být poddajné při-
způsobitelné flexibilně nejrozličnějším čisticím úkolům a in-
tegrovatelné nekomplikovaným způsobem do zařízení na zpraco-
vávání písku, která jsou většinou k dispozici. Způsob by
přitom měl při vyloučení veškerých nárazových sil vyloučit
štěpení zrn, avšak měl by přitom zajišťovat silné tření zrn
o sebe, aby se tak jak tvrdé, na površích částic písku při-
pečené cizí látky, mohly odírat, a také se mohla samotná zr-
na obrušovat a s výhodou zaoblovat. Způsob by přitom měl být
natolik flexibilní, aby tření zrn o sebe mohlo být během
jedné regenerační vsázky pomalu zvyšováno a teprve po té aby
docházelo k obrušování tvrdých pískových zrn, čímž je možné
podstatně zkrátit dobu trvání jedné vsázky.

Podstata vynálezu

Tohoto cíle je dosaženo způsobem regenerace slévárenského
písku ve svisle stojícím suchém brousicím stroji s nejméně
jedním vodorovně se otáčejícím brousicím nástrojem a přívod-
ním zařízením tlakového vzduchu, jehož podstatou je, že se
pouze vně kruhu otáčení lopatek brousicího nástroje vhání
nebo nasává vzduch dnem a/nebo postranní stěnou do vnější
oblasti pískové náplně brousicího stroje, který spolupůsobe-

ním s otáčejícími se lopatkami vytváří v obvodové oblasti směrem vzhůru proudící vrstvu fluidizovaného písku, přičemž vzduch naplněný prachem se po výšce náplně odtahuje a hustší písek, který již není fluidizován, se po té odtahuje v centrálním proudu směrem dolů až k brousicímu nástroji otáčejícímu se nad dnem v blízkosti dna.

Pro provádění způsobu podle vynálezu je navrženo zařízení pro regeneraci slévarenského písku, sestávající ze svisle postaveného suchého brousicího stroje s uzavíratelným otvorem pro přívod písku a vynášecím otvorem, přívodem tlakového a/nebo sacího vzduchu a vynášecím vedením odváděcího vzduchu, jakož i s nejméně jedním vodorovně se otáčejícím brousicím nástrojem, které se vyznačuje tím, že přívody fluidizačního vzduchu jsou uloženy vně kruhu otáčení lopatek brousicího rotoru, otáčejících se v blízkosti nad dnovou deskou.

V závislých nárocích 2 až 10 na způsob a nárocích 12 až 20 na zařízení jsou popsána výhodná provedení způsobu a zařízení, přičemž toto zařízení také může být podle nároku 21 použito pro zaoblování zrn nového písku, které se dá podle zkušenosti v následujících recyklačních procesech snáze regenerovat.

Když se vzduch opatřeními podle hlavního nároku vefukuje pouze v obvodové oblasti pískové náplně, vzniká na místě vefukování a nad ním proud fluidizovaného písku, který také pouze stoupá nad místem vefukování podél postranní stěny stroje. Přitom tvoří tlakový vzduch bubliny, které přijímají prach odíraný od zrn a uvolňují se zřetelně na povrchu náplně, přičemž prach je unášen proudícím vzduchem, avšak písková zrna padají zpět na povrch náplně a jsou vedena zpět dolů v centrálním sacím nálevkovitém útvaru prostřednictvím brousicího rotoru okolo hnacího hřídele. Tím vzniká svislý oběhový efekt.

Zbytky pojiva ulpívající na pískových zrnech se uvolňují nejen brousicím rotorem, ale také třením zrn o sebe uvnitř pohybované pískové masy. Toto tření může být podporováno vefukováním ostrých paprsků tlakového vzduchu v obvodové oblasti náplně a je obzvláště účinné, jestliže musí být uvolňovány elektrostaticky ulpívající částičky plastických hmot. Jinak může příliš velká míra fluidizování v oblasti blízké pískové náplni značně ovlivňovat hlavní broušení rotorovými lopatkami. Aby se tomu zabránilo, měl byb být tlakový vzduch účelně vefukován na místech ležících ve vzájemném odstupu a blízkých stěně. Tím je dosaženo toho, že se pouze nad místy vefukování tvoří sloupcovitá pásma fluidizovaného písku, která jsou oddělována mezi mezilehlými sloupci hustšího písku. Účel tohoto opatření je, že je zabráněno vytvoření souvislého trubicovitého fluidního lože na stěně stroje. Mezilehlými sloupci pevnější a hustější pískové náplně je také zabráněno, že u brousicích strojů, které nemají žádné další vestavby ve válcovitém náplňovém prostoru, nejsou vnitřní nefluidizované pískové oblasti centrálním brusným rotorem, který se jinak stává míchadlem, posouvány jako jádro v kluzném ložisku do vodorovného otáčení.

Efekt oběhu ve svislém okruhu může být zesílen tím, že se proudy probíhající vzhůru a dolů samostatně vedou dělicí stěnou začínající nahoře pod povrchem písku a končící dole nad brousicím rotorem. Množství a velikost pískových bublin může být ovlivňováno tím, že se tlakový vzduch vhání nejen na nejhlubším místě stroje, ale částečně také postranní stěnou, přičemž postraní místa vefukování mohou být vůči místům v blízkosti dna úhlově posunuta.

V průběhu regeneračního zpracovávání se mění se složením a dalšími vlastnostmi také tekuté chování písku, takže je účelné měnění různých provozních parametrů. Na začátku zpracovávání nastává vyrovnávání teploty pískové náplně,

které se dá obzvláště zřetelně pozorovat při použití čerstvě vybrázdneného a teprve poute slabě promíseného starého pís-ku. Přitom se nejprve suší a odírá aktivní bentonit lnoucí na pískových zrnech, a spolu s částčkami uhlíku se inten-zivněji vynáší. Tyto cenné látky se účelně zachycují odděle-ně, protože mohou být znovu používány při zpracovávání pís-ku.

Měnění tekutého chování pískové náplně v průběhu re-generační vsázky ovlivňuje také proudový příkon motoru, na němž je možné rozpoznat pokrok dosažený v procesu regenera-ce. Při výhodném provedení vynálezu se používá proudový pří-kon jako signál pro měnění přívodu tlakového vzduchu a/nebo počtu otáček broušícího rotoru, čímž se intenzita broušení mění v požadovaném směru. Regulační pochody mohou probíhat samočinně. Pomocí takových signálů se dá také určit konec doby průběhu zpracování vsázky, která není jednotná. Běh stroje potřebný pro příslušný regenerát závisí na složení použitého písku, které se v rámci jednoho oběhu formovacího písku často může měnit.

Mnohé použité písky obsahují relativně mnoho volného prachu, který hlavně sestává z uhelného prachu a bentonitu. Může být výhodné, tyto cenné látky odvádět před začátkem zpracování broušením. K tomu slouží fáze předběžného čiště-ní, v níž broušící rotor stojí, nebo se pouze otáčí natolik pomalu, že se pískovou náplní šetrně míchá.

Vynášení prachu může být řízeno příčným vzduchem vhá-něným nad pískovou náplní radiálně nebo tangenticálně, z níž se ventuelně strhávaný jemně zrnitý písek cyklónovitě oddě-luje uprostřed, nejpozději však v nálevkovitém zachyco-vači písku, a znovu se zavádí do oběhu písku a tím se udržu-je spektrum pískových zrn.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález je blíže vysvětlen v následujícím popisu na příkladech provedení s odvoláním na připojené výkresy, ve kterých znázorňuje obr.1 řez válcovým brousicím a regeneračním zařízením písku, obr.2 řez rovinou A-A z obr.1 a obr.3 řez provedením proudicího a regeneračního zařízení, opatřeným trubicovitou dělicí stěnou v náplňovém prostoru.

Příklady provedení vynálezu

Stroj znázorněný na obr.1 a 2 má krytou svisle postavenou nádrž 1, která je na dolní části obklopována pláštěm 2 s dnovou deskou 9. Části 1 a 2 vymezují vzduchové komory 3, 3a, 4, do nichž ústí přívody 5, 5a, 6 pro stlačený vzduch, který je vefukován jako fluidizační a odprašovací vzduch prstencovou šterbinou 7 na dně a vzduchovými šterbinami nebo šterbinovými tryskami 8, uloženými výše ve stěně nádrže do uloženého písku jako příčný vzduch přes jeho povrch, a je odváděn výstupním potrubím 23. Na víku je ve znázorněném případě střechově uložen motor 12 s regulovaným počtem otáček, který přes lehce kónický hřídel pohání pohání brusný rotor 14 blízko dnové desky 24 otevíratelné pro odtah písku. Brusný rotor může být uložen také excentricky a jako je u míchačů s otáčivými lopatkami obvyklé, být poháněn zespodu, přičemž je potom třeba pouze přesunout odtahový otvor. Písek se potom uzavíratelným plnicím nátrubkem 16 zavádí přes nakloněnou plochu nálevkovitého zachycovače 20 písku až k plnici výšce 17.

Obr.2 ukazuje, že komory na vzduch blízké dnu jsou mezistěnami 25 rozděleny do dvou skupin segmentovitých jednotlivých komor 26, 27. Toto rozdělení může sahát také k na obr.1 znázorněným nad nimi ležícím vzduchovým komorám 3a. Vzduchové komory vždy jedné skupiny jsou na obr.2 neznázorněnými vedeními alternativně napájeny tlakovým vzduchem, který vystupuje ve směru 28 do oblasti 29 působení a fluidizuje zde písek. Jak je znázorněno, zůstávají v této vnější

oblasti 10 mezi fluidizovanými sloupovitými oblastmi působení úseky 30 vzduchu, vzduchem ještě neprostoupené nebo prostoupené jen málo, které mají pevnější konzistenci a působí jako brzdící nebo opěrné úseky proti otáčivé síle vnášené brusným rotorem 14. Jeho lopatky pracují přitom hlavně v nefluidizované vnitřní oblasti s intenzivním brusným účinkem a vnikají nanejvýš omezeně do přechodové vnitřní oblasti k úsekům 29 silně prostoupeným tlakovým vzduchem.

Při provozu zařízení se nastavuje vzestupný proud 18 fluidizovaného písku prosyceného prachem, přičemž vzestupný pohyb a provětrávání může být podporováno vzduchovými proudy ze štěrbin 8. Vždy podle tlaku a množství vstupuje vzduch více nebo méně prudce především ve vnější oblasti 10 ve formě roztrhávajících se bublin nebo z povrchu písku, který pouze lehce víří. Naráží na zachycovač 20 písku a proudí při strhávání lehkých prachových částic ve směru 22 k vynášecímu potrubí 23 a dále k neznázorněnému odlučovači, zatímco strhávaný těžký písek je veden od spodní strany zachycovače 20 ve směru 21 zpět a jako jemné zrno se valí od povrchu z nálevkovitého zachycovače zpět a ve vnitřní oblasti 11 ve směru šípky 19 se dostává znovu do pracovní oblasti brusného rotoru, z níž je ve směru 15 šípky znovu dopravován do svislého okruhu. Jelikož se v rohové oblasti před právě nefoukajícími komorami usazuje oděr a prach, vícekrát se v dávkovém průběhu aktivní skupina komor střídá, takže se prachové usazeniny z mrtvých oblastí stále znovu vyfukují.

Obr.3 ukazuje zařízení jiného druhu, které má ve dně tryskovitě se zužující a v kruhu obíhající štěrbinu 31 nebo více svislých jednotlivých trysek a dělicí stěnu 34, soustředně drženou nad brusným rotorem 14 prostřednictvím žeber 35. Při provozu tohoto zařízení je tlakový vzduch foukán z prstencové komory 32 v ostrém paprsku 33 do písku, přičemž ve vnější oblasti 10 pískové náplně dochází k přidavnému třecímu účinku, který přispívá k úplnému uvolňování zbytko-

vých částic vynášených od brusného rotoru 14. Také toto zařízení může být vždy podle obsahu cenných složek v přicházejícím použitém písku provozováno s předčišťovací fází, v níž jsou cenné složky výlučně vynášeny vzduchem vefukovaným z prstencové komory 32 před tím, že se brusný rotor roztáčí nejprve pomalu a potom na brousicí počet otáček, takže se písková náplň dostane do pohybu vyznačeného směry 15, 33, 21 a 19. Smíchávání směrem vzhůru a dolů proudícího písku je přitom bráněno dělicí stěnou 34 a nežádoucím vodorovným otáčením žebry 35.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Způsob regenerace slévárenského písku ve svisle stojícím suchém brousicím stroji s nejméně jedním vodorovně se otáčejícím brousicím nástrojem a přívodním zařízením tlakového vzduchu, vyznačené tím, že pouze vně kruhu otáčení lopatek brousicího nástroje se vhání nebo nasává vzduch dnem a/nebo postranní stěnou do vnější oblasti pískové náplně brousicího stroje, který spolupůsobením s otáčejícími se lopatkami vytváří v obvodové oblasti směrem vzhůru proudící vrstvu fluidizovaného písku, přičemž vzduch naplněný prachem se po výšce náplně odtahuje a hustší písek, který již není fluidizován, se po té odtahuje v centrálním proudu směrem dolů až k brousicímu nástroji otáčejícímu se nad dnem v blízkosti dna.

2. Způsob regenerace sklévárenského písku podle nároku 1 vyznačený tím, že vzduch se vefukuje nebo nasává vodorovně v místech ležících v odstupu od sebe v blízkosti stěny a dna.

3. Způsob podle nároku 1 nebo 2 vyznačený tím, že proud písku, orientovaný po obvodě vzhůru, a proud písku orientovaný uprostřed směrem dolů, jsou vedeny od sebe odděleně dělicí stěnou, uloženou nad brousicím nástrojem a otevřenou nahoře a dole.

4. Způsob podle nároku 1, 2 nebo 3 vyznačený tím, že počet otáček brousicího nástroje a/nebo tlak, množství a místo a směr vefukování vzduchu se v průběhu regeneračního zpracovávání mění a přizpůsobují se postupu čištění pískových tělísek a vynášení prachu.

5. Způsob podle nároku 4 vyznačený tím, že postup čištění se sleduje na základě proudového nebo výkonového příkonu hnacího motoru a jeho změna se používá jako signál

pro řízení dalších provozních parametrů v průběhu vsázky.

6. Způsob podle jednoho nebo více z nároků 1 až 5 vyznačený tím, že se vzduch vefukuje nebo nasává v místech uložených na odlišných výškách stěny.

7. Způsob podle jednoho nebo více z nároků 1 až 6 vyznačený tím, že odváděný vzduch naplněný prachem se vede v brousicím stroji nálevkovitým zachycovačem písku k vynášecímu vedení.

8. Způsob podle jednoho nebo více z nároků 1 až 7 vyznačený tím, že odvádění vzduchu naplněného prachem se podporuje a/nebo reguluje odsáváním vynášecím vedením a/nebo vefukováním příčného vzduchu pod zachycovačem písku.

9. Způsob podle kteréhokoli z nároků 1 až 8 vyznačený tím, že nespálené cenné látky, silně obohacené v odváděném vzduchu, se především v době začátku regeneračního zpracovávání odděleně zachycují pro opětovné použití.

10. Způsob podle nároku 9 vyznačený tím, že v předběžné čistící fázi se brusný rotor nepohání, nebo se pohání pouze pomalu.

11. Zařízení pro regeneraci slévárenského písku, sestávající ze svisle postaveného suchého brousicího stroje s uzavíratelným otvorem pro přívod písku a vynášecím otvorem, přívodem tlakového a/nebo sacího vzduchu a vynášecím vedením odváděcího vzduchu, jakož i s nejméně jedním vodorovně se otáčejícím brousicím nástrojem, vyznačené tím, že přívody (7, 8) fluidizačního vzduchu jsou uloženy vně kruhu otáčení lopatek brousicího rotoru (14), otáčejících se v blízkosti nad dnovou deskou (9).

12. Zařízení podle nároku 11 vyznačené tím, že brou-

sicí rotor (14) má nejméně dvě obloukovité lopatky, poháněné motorem (12) s regulovatelným počtem otáček.

13. Zařízení podle nároku 11 nebo 12 vyznačené tím, že přívody (7) jsou uloženy v rohové oblasti tvořené dnovou deskou (9) a stěnou (1) nádrže.

14. Zařízení podle nároku 13 vyznačené tím, že přívody ~~(7) sestávají z nejméně dvou skupin segmentovitých jednotlivých komor (26, 27).~~

15. Zařízení podle jednoho nebo více z nároků 11 až 14 vyznačené tím, že stěna (1) nádrže (1) je obklopena jednou nebo více vzduchovými komorami (3, 3a, 4), které mají na sobě nezávisle ovladatelné přívody (5, 5a, 6).

16. Zařízení podle jednoho nebo více z nároků 11 až 15 vyznačené tím, že přívody jsou vytvořeny jako samočisticí prstencové šterbinovité mezery (7, 31) s prstencovými šterbinovými segmenty nebo vzduchovými šterbinami (8), umístěnými s odstupem od sebe.

17. Zařízení podle nároku 16 vyznačené tím, že přívody mají vložky husté pro písek, z pórovitého slinutého kovu nebo pískového filtru.

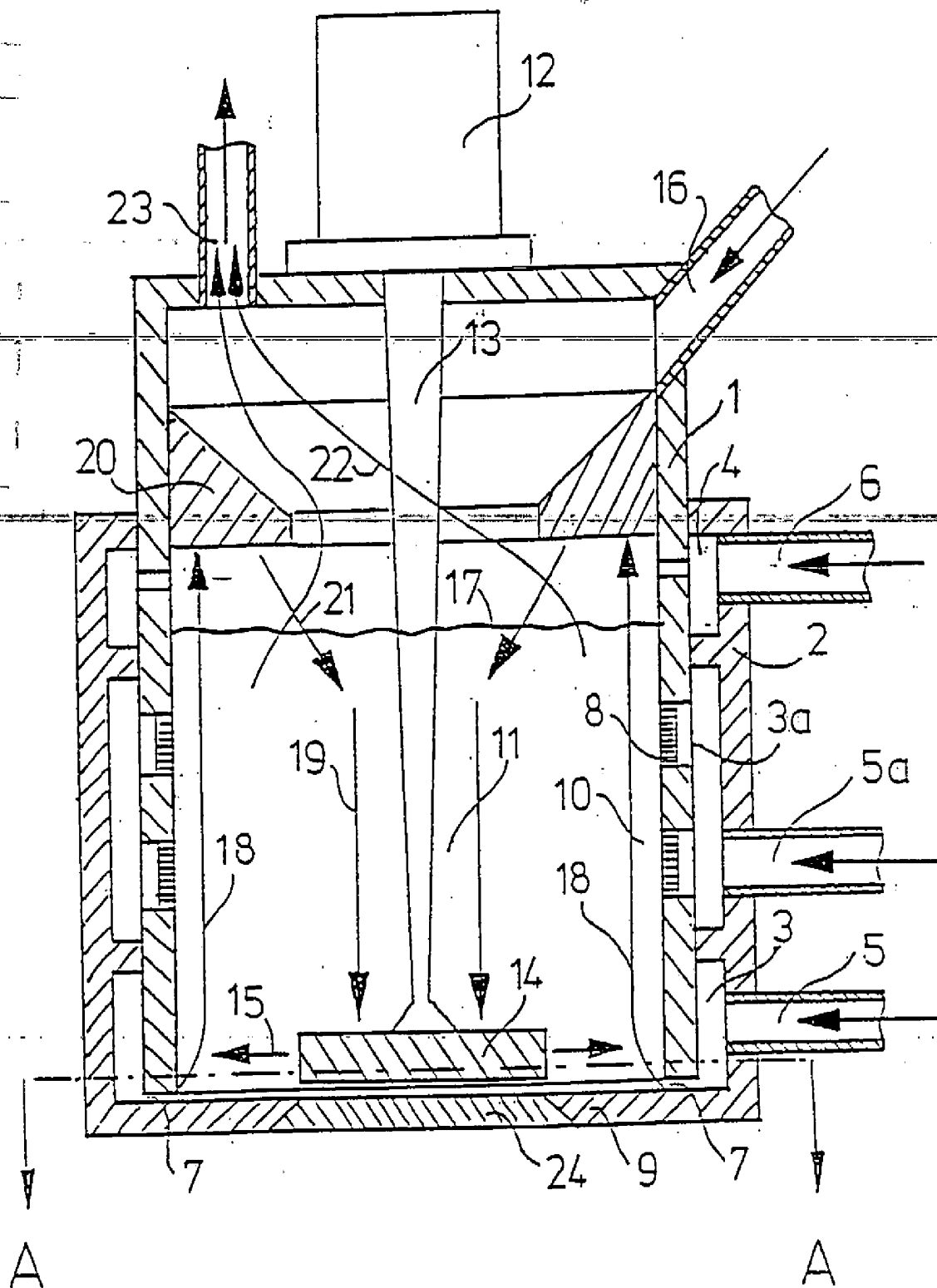
18. Zařízení podle jednoho nebo více z nároků 11 až 17 vyznačené tím, že obsahuje nejméně jednu trubicovitou dělící stěnu (34), uloženou v náplňovém prostoru brousicího stroje nad brousicím rotorem (14) a pod násypnou výškou (17) náplně.

19. Zařízení podle jednoho nebo více z nároků 11 až 18 vyznačené tím, že stěna (1) nádrže je mezi spodní stranou zachycovače (20) písku a násypnou výškou (17) náplně opatřena nálevkovitým zachycovačem (20) písku.

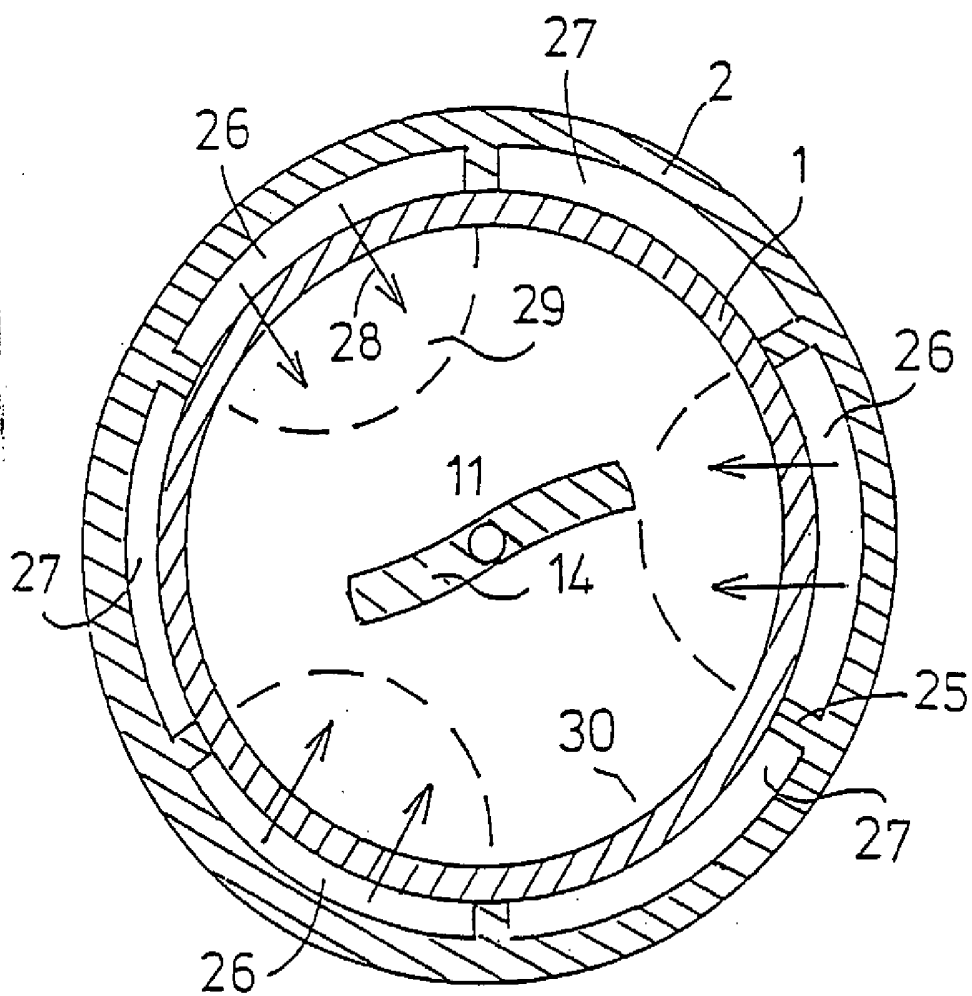
20. Zařízení podle nároku 19 vyznačené tím, že ve stěně (1) nádrže mezi spodní stranou zachycovače (20) a násypnou výškou (17) jsou vytvořeny vefukovací trysky pro příčný vzduch.

21. Použití zařízení podle jednoho nebo více z nároků 10 až 19 pro zaoblování nového písku předběžným broušením.

0br. 1



Obr. 2



Obr. 3

