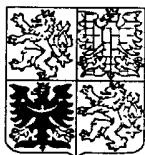


PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

286 975

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **1996 - 3486**

(22) Přihlášeno: **31.05.1995**

(30) Právo přednosti:
02.06.1994 AU 1994/6064

(40) Zveřejněno: **14.05.1997**
(Věstník č. 5/1997)

(47) Uděleno: **07.06.2000**

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: **16.08.2000**
(Věstník č. 8/2000)

(86) PCT číslo: **PCT/AU95/00321**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 95/33571**

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.⁷:
B 03 C 7/10
B 03 C 7/12

(73) Majitel patentu:

POZZOLANIC ENTERPRISES PTY. LTD.,
Milton, AU;

(72) Původce vynálezu:

Smith Gregory Allan, Capel, AU;

(74) Zástupce:

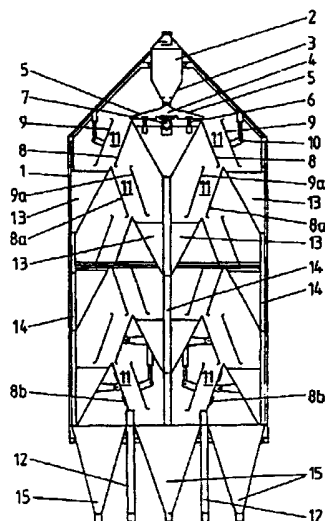
Brodská Blanka Ing., Mendlovo nám. 1a, Brno,
60300;

(54) Název vynálezu:

Způsob a zařízení pro úpravu popílku

(57) Anotace:

Při způsobu úpravy popílku se podává tenká vrstva popílku po povrchu řady rovinných dopravních elektrod (8, 8a), přičemž mezi dopravní elektrody (8, 8a) a sběrné elektrody (9, 9a) je zavedeno vysoké napětí, pomocí něhož se částice uhlíku přitahují z hadovité dráhy pohybu nenabitých částic popílku po dopravních elektrodách (8, 8a), částice uhlíku jsou shromažďovány v prvním sběrném zařízení, přiřazeném každé sběrné elektrodě (9, 9a), a částice popílku jsou shromažďovány ve druhém sběrném zařízení, přiřazeném nejnižší dopravní elektrodě (8a) v hadovité dráze. Elektrostatický odlučovač pro provádění způsobu má větší počet střídavě skloněných pásem (11) odlučování, uspořádaných tak, že ohraničující dolů směřující hadovitou dráhu pro materiál, složený z částic, pásma (11) odlučování obsahují rovinné dopravní elektrody (8, 8a) a s nimi rovnoběžné rovinné sběrné elektrody (9, 9a) se sběrači (13), umístěnými u výstupu každého pásma (11) odlučování pro usměrnění příslušných uhlíkových a neuhlíkových částic do příslušných výsypek.



Způsob a zařízení pro úpravu popílku

Oblast techniky

5

Vynález se týká zařízení a způsobu elektrostatického odlučování směsí materiálů, složených z částic s různými elektrickými vlastnostmi, a zvláště odlučování směsí v podstatě elektricky vodivých a v podstatě nevodivých materiálů.

10

Dosavadní stav techniky

Zařízení a způsob podle vynálezu je zvláště, i když ne výlučně, zaměřeno na odlučování uhlíkových materiálů od popílku, vzniklého spalovacími nebo zpopelňovacími procesy, obvykle používanými v tepelných elektrárnách, spalujících uhlí, cihlářských pecích a pražicích/kalcinačních pecích na rudu a při spalování městského odpadu.

Popílek vzniká ve velkých množstvích v generátorech tepelných elektráren, spalujících uhlí, a obvykle je tento popílek používán jako náhražka nebo doplněk práškového cementu při výrobě betonu.

V závislosti na jakosti použitého uhlí jako paliva a na účinnosti spalovacího procesu může popílek obsahovat různá množství částečně spálených částic uhlíku, až asi do 10-12 hmotnostních procent.

25

Mezinárodně uznávané normy pro pucolány, jmenovitě popílek, při výrobě betonu obecně omezují množství nespáleného uhlíku v popílku na méně než 4 % a následkem toho popílek z mnoha možných zdrojů nemůže být při výrobě betonu použit.

Se stoupajícími nároky a předpisy z hlediska životního prostředí, týkajícími se emisí NO_x a S_xO z pecí, spalujících uhlí, je provozování pecí nebo provozní podmínky změněny tak, aby se tyto emise snížily, s tím výsledkem, že se zvýšil obsah uhlíku v popílku, čímž se vyloučily dříve přijatelné zdroje.

Použití popílku při výrobě cementu má mnoho ekonomických výhod a je tedy nutné odstraňovat nadměrná množství uhlíku z popílku použitím ekonomicky vhodného procesu.

Elektrostatické odlučování částic materiálů s různými elektrickými vlastnostmi je známo a obecně se dělí do čtyř kategorií - elektroforéza, vodivá indukce, kontaktní nabití a dielektroforéza.

Při elektroforézním odlučování je směs vodivých a nevodivých částic ionizována v korónovém výbojovém poli tak, že všechny částice získají shodný povrchový náboj. Nabité částice jsou nejprve přitaženy k povrchu uzemněného otáčejícího se kovového válce nebo k nepohyblivé skloněné kovové desce, rovněž uzemněné, s vypukle zakřiveným povrchem.

Uzemněný válec nebo deska umožňuje rychlou ztrátu náboje vodivých částic, jak se částice buď otáčejí s kovovým válcem, nebo kloužou po vypuklém povrchu nepohyblivé desky, kdy na částice působí kombinovaná síla gravitace a odstředivé síly. Vodivé částice, které jsou v podstatě vybity, opustí povrch válce nebo desky jako první vlivem působících sil, zatímco nabitě nevodivé částice ulpívají k povrchu delší dobu, až síly gravitace převýší síly přitažlivosti mezi nabitými částicemi a uzemněným povrchem, po němž se pohybují. Dělič směřuje vodivé a nevodivé částice, pohybující se po různých drahách, do příslušných sběrných oblastí.

Vodivá indukce zahrnuje dopravu směsi vodivých a nevodivých částic na uzemněný kovový válec nebo zakřivenou nakloněnou kovovou desku elektrostatickým polem, vytvořeným vzdálenou elektrodou, která má opačný náboj vzhledem k válci nebo desce.

- 5 Vodivé částice na dopravním povrchu získají náboj stejného znaménka jako dopravní povrch jak vodivostí od dopravního povrchu, tak indukcí od vzdálené elektrody s opačným nábojem. Jakmile se vodivé částice nabijí, jsou přitaženy k elektrodě a způsobem stejným, jak byl popsán výše, se nabitě i nenabitě částice pohybují po různých drahách při opouštění povrchu dopravního prostředku, čímž se běžným způsobem usnadňuje třídění.

- 10 Kontaktní nabíjení je jedním z nejstarších způsobů odlučování částic a spočívá v přirozeném nebo triboelektrickém nabití, indukovaném přímým stykem s nabitým povrchem nebo třením. Nabité částice volně padají do elektrostatického pole mezi elektrodami opačného potenciálu, který přitahuje částice s příslušným opačným nábojem, takže vytvoří od sebe oddělené dráhy, rozdělené děličem.

- 15 Dielektroforéza je podobná elektroforéze vyjma toho, že odlučování částic závisí na polarizovatelnosti materiálu v nerovnoměrném elektrickém poli.

- 20 Je mnoho faktorů, ovlivňujících volbu elektrostatického odlučovače na směsi materiálů, sestávajících z částic, a jsou značně závislé na rozdílných elektrických a fyzických vlastnostech materiálů, které mají být odlučovány.

- 25 Na příklad, elektroforéza je běžně používána na odlučování plážového písku od naplavené cínové rudy, křemene od železné rudy nebo chromové rudy a na odlučování kovových a nekovových složek. Odlučování vodivou indukcí je často používáno jako konečné čištění rutilu a zirkonu a pro odstranění cizích znečišťujících látek z potravin.

- 30 Dielektroforéza se používá na odlučování vláken od čaje, papíru od plastů a vláknitých materiálů od nevláknitých.

Kontaktní nabití je v obchodních podmínkách používáno zřídka jako jeden proces, ale používá se v jiných hybridních nebo kombinovaných elektrostatických procesech.

- 35 Jeden takový hybridní proces, popsáný v patentu US 3 625 360, používá výboj korónou pro nabití směsi částic před tím, než částice volně propadnou elektrostatickým polem mezi od sebe vzdálenými elektrodami. Částice volně propadávají korónovou výbojovou ionizační komorou a dopadají na řadu uzemněných přepážek předtím, než propadnou elektrostatickým polem a na pod ním umístěný dělič.

- 40 Německá patentová přihláška DE 3 152 018-C také popisuje proces elektrostatického odlučování při volném pádu, kde částice jsou nabity "kropicemi" elektrodami před průchodem elektrostatickým polem v proudu vzduchu.

- 45 Britský patent č. 1 349 995 popisuje odlučovač částic, který uvádí částice na zakřivenou dráhu vystavením magnetickému a elektrickému poli, uspořádaným vůči sobě pravoúhle.

- 50 Ruské patentové dokumentace SU 822 899 a SU 288 907 popisují elektrostatické odlučovače, v nichž je dolní elektroda vytvořena jako perforované síto. Dokument SU 822 899 popisuje větší počet perforovaných sít pod dolním elektrodovým sítem pro třídění částic, které síty procházejí. Ruský dokument SU 288 907 popisuje dolní perforovanou elektrodu jako vibrační síto a pro odstranění jemných částic, lpících k elektrodám, je použit proud vzduchu.

Jiný hybridní odlučovač je popsán v ruském patentovém dokumentu SU 1 375 346, v němž jsou částice triboelektricky nabity ve vibračním podavači a pak projdou do elektrických polí, tvořených rozbíhavými elektrodami. Kombinované působení elektrod a zoubkovaného hřebenu, umístěného napříč přírodní drahou, napomáhá odlučování částic.

5

US patent č. 3 720 312 popisuje elektrostatické odlučování minerálů složených z částic zařízením s dvojicí od sebe vzdálených desek z dielektrického materiálu, mezi které je přiváděn materiál složený z částic. Materiál složený z částic je podáván podélně vibračním podavačem, přiřazeným k dolní desce. Řady rozbíhavých rovnoběžných elektrod jsou umístěny na vnějších površích dielektrických desek a jsou napájeny střídavým napětím. Část materiálu z částic je elektrickými poli odpuzena a pohybuje se příčně na rozdíl od jiného materiálu z částic, který se pohybuje podélně vůči deskám.

Výše uvedené příklady známého stavu představují velmi malou část z obrovského množství známých elektrostatických odlučovačů. Existence tak velkého množství známých zařízení dokazuje nejen neustálou potřebu zlepšování účinnosti těchto odlučovačů, ale také že ve většině případů jsou elektrostatické odlučovače obecně zkonstruovány pro odlučování specifických směsí složek nebo podobných směsí, s velikostí částic v mezích od 75 mikrometrů do 1 mm v případě neorganických písků a rud, nebo do 3 mm v případě organických částic.

20

Vyjma malého počtu dokumentů o známém stavu, popsaných v dalším, pojednávajících o odlučování uhlíkových částic od popílku, žádný z dokumentů o známém stavu se nezabývá odlučováním nebo tříděním materiálu z velmi jemných částic s velikostí částice v mezích 10-200 mikrometrů a se sypanou měrnou hmotností méně než 1, 0.

25

Skutečně neexistují obchodně dostupné elektrostatické odlučovače, které mohou odlučovat částice uhlíku od popílku na ekonomickém základě.

U elektrostatického odlučování uhlíkových materiálů z popílku je ve známém stavu navržen poměrně omezený počet odlučovačů, zkonstruovaných specificky k tomuto účelu.

30

Ruský patentový dokument SU 994 013 navrhuje předúpravu elektrárenského popílku při 1200-1500 °C, aby se vytvořila směs malých skleněných kuliček (70-80 %) a zrněk uhlénného koksu (20-30 %). Tento upravený materiál je pak ovlivněn elektrickým polem v obvyklém bubnovém korónovém výbojovém odlučovači.

35

Australské patentové přihlášky AU 21 349/83 a AU 21 350/83 popisují zařízení, v němž jedna elektroda je upevněna na obvyklém vibračním podavači a druhé elektrody jsou upevněny nad první elektrodou, každá pod ostrým úhlem (obvykle 12°) v podélném směru nahoru a ven. Elektrody jsou napájeny vysokonapěťovým střídavým zdrojem a vytvářejí zakřivené siločáry na každé straně sestav elektrod. Zařízení pracuje podobným způsobem jako zařízení popsané výše v US patentu č. 3 720 312, ale mimoto využívá proudy vzduchu od perforované dolní elektrody a vnější proud pro fluidizaci materiálu složeného z částic, čímž se napomáhá jak odlučování, tak průchodu zařízením.

45

Australská patentová přihláška AU 21 350/83 popisuje obměnu zařízení podle AU 21 349/83 v tom, že horní sestava elektrod obsahuje oblasti odlišného potenciálu.

Obě australské přihlášky 21 349/83, 21 350/83 říkají, že původní nabití uhlíkových částic může být výsledkem ionizace, triboelektrifikace, vodivé indukce nebo jejich kombinace.

50

US patenty č. 4 839 032 a 4 874 507 popisují blízko sebe rozmístěné elektrodové desky (10 mm nebo méně) s tenkým perforovaným listem z dielektrického materiálu, umístěného ve středu prostoru mezi elektrodami. Perforovaný nepřetržitý pás (Kevlar potažený PTFE) obchodní

značka)) je umístěn na každé straně dielektrické desky a v provozu se sousedící části pásu, oddělené deskou, pohybují v opačných směrech.

5 Materiál složený z částic je přiváděn štěrbinou v jedné elektrodě a třením mezi částicemi vzniká triboelektrifikace částic.

Použité elektrické pole způsobí to, že nabitě částice migrují k elektrodě s opačným nábojem a poté jsou sebrány perforovaným pásem a pohybují se k opačným koncům zařízení, kde jsou shromažďovány.

10 I když mnohé ze známých elektrostatických odlučovačů v podstatě vyhovují zamýšlenému účelu, všechny trpí jedním nebo více nedostatky z hlediska kapacity, stupně odlučování, spotřeby energie, nákladů na údržbu a vysokých kapitálových nákladů.

15 Tam, kde se uvažuje odlučování drahých minerálů a podobně, nejsou kapacita, spotřeba energie a kapitálové náklady hlavními ukazateli. V případě levných materiálů, jako na příklad popílků, mohou tyto položky značně ovlivnit finanční vhodnost procesu odlučování.

20 Cílem vynálezu je vytvořit elektrostatický odlučovač, který odstraňuje nebo zmírňuje alespoň některé z nedostatků známých odlučovačů a poskytuje způsob a zařízení, zvláště vhodné pro odlučování uhlíkových materiálů z popílků.

Podstata vynálezu

25 Podle jednoho hlediska vynálezu je vytvořen elektrostatický odlučovač pro odlučování směsí v podstatě elektricky vodivých částic a v podstatě elektricky nevodivých částic. Zařízení sestává z:

30 většího počtu pásem odlučování, každé pásmo odlučování obsahuje dvojici od sebe vzdálených, rovnoběžných, rovinných elektrod, ohraničujících dolů skloněnou dráhu s od sebe vzdálenou dolní dopravní plochou a horní sběrnou plochou, pásma odlučování jsou rozmístěna svisle se střídavým sklonem, přičemž dolní konec dopravní plochy pásma odlučování je umístěn nad horním koncem dopravní plochy dalšího následujícího pásma odlučování a ohraničuje hadovitou
35 dráhu, jíž může účinkem gravitace projít alespoň jedna složka upravované směsi;

zdroje energie spojeného s elektrodami, který při provozu vytváří vysokonapěťový potenciální rozdíl mezi každou dvojicí elektrod a vytvoří mezi nimi elektrické pole, příslušné elektrody, tvořící dopravní plochu každé dráhy, jsou elektricky uzemněny;

40 podávacího zařízení pro přívod materiálu, složeného z částic v tenké vrstvě, na povrch nejvyšší dopravní plochy;

45 prvního sběrného zařízení, přiřazeného sběrné ploše každého pásma odlučování, pro shromažďování materiálu, složeného z částic, přitaženého ke sběrné ploše vlivem elektrického pole; a

druhého sběrného zařízení, přiřazeného nejnižší dopravní ploše, pro shromažďování jedné složky materiálu, složeného z částic, z něhož byla odloučena jiná složka.

50 Rovinné elektrody jsou výhodně vytvořeny z kovových desek.

Elektroda sběrné plochy je výhodně vytvořena z hliníku nebo ze slitiny hliníku.

- Výhodně je elektroda dopravní plochy vytvořena z ořezuvzdorného materiálu.
- Elektroda dopravní plochy může být z nerezové oceli nebo z kovové slitiny, odolné proti opotřebení.
- 5 V případě potřeby může být elektroda dopravní plochy z materiálu, odolného proti opotřebení, jako na příklad z vodivého keramického materiálu nebo z cermetu.
- Výhodně jsou obvodové hrany elektrod tvarovány tak, aby vznik oblouků byl minimální.
- 10 V případě potřeby mohou být elektrody upevněny nastavitelně, aby bylo možno volitelně měnit úhel sklonu.
- Úhel sklonu elektrod se může pohybovat v mezích 45° až 85° vzhledem k vodorovné rovině.
- 15 V případě potřeby mohou některé nebo všechny dopravní elektrody obsahovat tepelný zdroj.
- Rovněž v případě potřeby může některá nebo všechny elektrody obsahovat vibrační zařízení, napomáhající dopravě materiálu, složeného z částic, po jejich povrchu v tenké vrstvě.
- 20 Zdrojem energie může být kterékoliv vhodné zařízení pro dodávku elektrického potenciálu v mezích 15 až 50 kV.
- Podávací zařízení může být vibrační podavač.
- 25 Výhodně podávací zařízení obsahuje dávkovací zařízení, přiřazené vibračnímu podavači, pro volitelné přivádění materiálu, složeného z částic, k vibračnímu podavači v předem určeném množství.
- 30 Výhodně je dávkovací zařízení otáčivý ventil, umístěný v základně násypky.
- V případě potřeby může násypka obsahovat tepelný zdroj pro udržování v ní umístěného materiálu, složeného z částic, na předem určené teplotě.
- 35 Násypka může být opatřena zařízením, zabraňujícím uváznutí materiálu, složeného z částic, v násypce.
- První a druhé sběrné zařízení jsou výhodně výsypky, upravené pro volitelné odstraňování příslušných složek směsi částic.
- 40 Druhé pojetí vynálezu poskytuje způsob odlučování uhlíkových částic z popílku, složeného z částic, způsob obsahuje následující kroky:
- podávání účinkem gravitace tenké vrstvy popílku na povrch řady střídavě skloněných rovinných dopravních elektrod, ohraničujících svislou hadovitou dráhu, v níž je sběrná elektroda vzdálena od a rovnoběžná s každou dopravní elektrodou;
- 45
- zavedení vysokonapěťového elektrického potenciálu mezi dopravní a sběrné elektrody pro vytvoření v podstatě rovnoměrného elektrického pole mezi elektrodami, přičemž dopravní elektrody jsou elektricky uzemněny a při provozu získají částice uhlíku, obsažené v popílku, složeného z částic, vodivou indukci náboj opačného znaménka vzhledem ke sběrným elektrodám a jsou přitaženy ke sběrným elektrodám pryč z dráhy pohybu v podstatě nenabitých částic popílku po dopravních elektrodách, částice uhlíku jsou shromažďovány v prvním sběrném
- 50

zařízení, přiřazeném každé sběrné elektrodě, a částice popílku jsou shromažďovány ve druhém sběrném zařízení, přiřazeném nejnižší dopravní elektrodě v hadovité dráze.

Výhodné je zavést popílek do hadovité dráhy při teplotě v mezích od 50 do 130 °C.

5

Výhodné je zavést popílek při teplotě v mezích od 95 do 110 °C.

Potenciální rozdíl mezi elektrodami může být v rozsahu od 15 do 50 kV.

10

Vhodně je potenciální rozdíl mezi elektrodami v rozsahu 25-40 kV.

Výhodné je potenciální rozdíl mezi elektrodami v rozsahu 30-35 kV.

Nejvýhodnější potenciální rozdíl mezi elektrodami je stejnosměrný potenciál.

15

V případě potřeby může být potenciální rozdíl nepřetržitý nebo přetržitý.

Přehled obrázků na výkresech

20

Aby byl vynález snadněji pochopen a uveden do praxe, budou nyní popsána výhodná provedení vynálezu, znázorněná na připojených výkresech, kde obr. 1 schematicky znázorňuje nárys elektrostatického odlučovače popílku v řezu; obr. 2 znázorňuje dílčí řez odlučovací komorou; obr. 3 znázorňuje bokorys zařízení dle obr. 2; obr. 4 znázorňuje nárys podávacího mechanismu v řezu; obr. 5 znázorňuje bokorys zařízení dle obr. 4 částečně v řezu.

25

Příklady provedení vynálezu

30

Odlučovací zařízení na obr. 1 obsahuje skříň 1 s násypkou 2 popílku, umístěnou v její horní části. Násypka může být plněna jakýmkoliv vhodným výtahovým zařízením (neznázorněným), jako na příklad pneumatickým výtahem, šnekovým dopravníkem, pásovým nebo korečkovým dopravníkem.

35

Boční stěny 3 násypky 2 mohou být opatřeny k nim připevněnými elektrickými topnými elementy (neznázorněnými) pro udržování dané teploty popílku.

40

Pod násypkou 2 je vibrační podavač 4 s protilehlými skloněnými podávacími plochami 5. Podavač 4 je pružně uložen na pružinách 6 a vibrační pohyb je mu udělován otáčivou hřídelí 7, opatřenou výstřednými částmi (neznázorněnými). V případě potřeby mohou být tyto výstředné části ve tvaru váček, které zabírají s bicí deskou (neznázorněnou), upevněnou na spodní straně podávacích ploch 5.

45

Bezprostředně pod konci podávacích ploch 5 jsou dolů skloněné rovinné dopravní elektrody 8 a od nich oddělené rovnoběžné sběrné elektrody 9, nesené odizolovanými závěsy 10. Od sebe oddělené dopravní a sběrné elektrody 8, 9 ohraničují pásmo odlučování 11.

50

Bezprostředně pod horními pásmy odlučování 11 jsou opačně skloněná pásma odlučování 11, dolní konec dopravní elektrody 8 je umístěn nad horním koncem dopravní elektrody 8a tak, že shromažďuje jakýkoliv materiál, složený z částic, padající od dopravní elektrody 8, umístěné nad ní. Svisle rozmístěná řada střídavě skloněných dopravních elektrod 8, 8a ohraničuje hadovitou dráhu pro materiál, složený z částic, pohybující se vlivem gravitace po sobě následujících dopravních elektrodách 8, 8a a končí nejnižšími dopravními elektrodami 8b. Nejnižší elektrody 8b usměrňují proud popílku do výstupních trubkových vedení 12.

Pod dolním koncem každé sběrné elektrody 9, 9a je sběrný skluzný žlab 13, usměrňující částice uhlíku, vybrané z proudu popílku, přes trubkové vedení 14 do výsypek 15.

5 Během provozu popílek, znečištěný uhlíkem, který má obvykle velikost částic v mezích 10-250 mikrometrů, je zaveden při teplotě asi 100-110 °C na vibrační podavač 4. Rozdělovač proudu (neznázorněný) rozděluje proud stejnoměrně na opačně skloněné podávací plochy 5, které rozdělují materiál, složený z částic, v jemné vrstvě na horní povrch dopravních elektrod 8.

10 Mezi příslušnými dvojicemi elektrod 8, 9 je udržován potenciální rozdíl stejnosměrného proudu asi 35 kV, všechny dopravní elektrody 8, 8a jsou elektricky uzemněny s kladným potenciálem.

15 Jak se tenká vrstva pohybuje po povrchu dopravních elektrod 8, jsou částice v přímém styku s kladně nabitou deskou. V provozních podmínkách zařízení jsou částice popílku v podstatě nevodivé na rozdíl od částic uhlíku a jako takové projdou každým pásmem odlučování ve větší míře neovlivněny.

20 Ale částice uhlíku vlivem přímého styku s kladně nabitou dopravní elektrodou a také vlivem indukčních účinků použitého elektrického pole získají kladný náboj. Po nabití tímto vodivě indukčním procesem jsou kladně nabitě částice přitahovány k záporně nabitým sběrným elektrodám 9.

25 V závislosti na stupni nabití, získaného částicemi uhlíku, a na hmotě částic, budou některé přitahovány k záporně nabitě sběrné elektrodě 9, po dotyku se vybijí a spadnou do příslušného sběrného skluzného žlabu 13. Ostatní částice uhlíku, které mají, řekneme, menší stupeň nabití a/nebo větší hmotu, se oddělí od dopravních elektrod 8 a kombinovaným působením gravitace a použité elektrostatické síly v pásmech odlučování 11 se po obloukové dráze dostanou do sběrných skluzných žlabů 13.

30 Během procesu odlučování působí horní strany dopravních elektrod 8 jako rozdělovače a oddělují proud částic uhlíku od popílku.

35 Nárůst částic uhlíku na sběrných elektrodách 9 je minimální díky příkrému úhlu sklonu, jakož i díky účinkům značné rychlosti dopadu částic uhlíku na sběrné elektrody 9.

Obr. 2 znázorňuje pásmo odlučování komory zařízení dle obr. 1 a sběrné zařízení částečně v řezu.

40 Ve vnější stěně odlučovací komory 16 jsou přístupové dveře 17 pro údržbu a je patrné, že elektrody 8, 9 jsou upevněny kyvně, aby bylo možné volitelně nastavit úhly sklonu elektrod pro kompenzaci odchylek vlastností popílku, získaného z různých zdrojů.

Obr. 3 znázorňuje bokorys zařízení dle obr. 2 s bočními panely 18, které mohou být sejmuty za účelem údržby.

45 Obr. 4 a 5 znázorňují zvětšený pohled na podávací mechanismus zařízení, znázorněného na obr. 1.

50 Na rámu 20 je upevněn otáčivý ventil 21 s rotorem 22, uloženým v ložiskách 23 pro otáčení kolem hřídele 24. Pro přehlednost, jak je znázorněno na obr. 5, sestává podávací mechanismus z dvojice otáčivých ventilů 21, 21a, každý s příslušnou podávací násypkou 25, 25a, sousedící konce hřídelí 24, 24a jsou spojeny, aby byl možný pohon jedním hnacím mechanismem

(neznázorněným).

Rotor 22 je opatřen větším počtem podlouhlých šterbin 26, rozmístěných po povrchu válcové stěny 27, umístěné ve skříni 28 s protilehlými, částečně válcovými konkávními stěnami, doplňujícími válcovou stěnu 27 rotoru 22 tak, že tvoří těsnění mezi násypkou 25 a podávacím hrdlem 29.

Když se rotor 22 předem danou rychlostí otáčí, je popílek dávkován do podávacího hrdla 29, kde je pomocí vodítek 30 nasměrován na nastavitelný dělič 31, který je upraven tak, že umožní stejnoměrné rozdělení přiváděného proudu na podávací plochy 32, 32a vibračního podavače.

Obvykle zařízení typu, znázorněného na obr. 1-3, může obsahovat elektrody, vzdálené od sebe 100 mm až 300 mm (výhodně 190 mm), při šířce elektrod 100 mm až 800 mm (výhodně 500 mm (délka dráhy toku)). Elektrody mohou být jakkoliv vhodně dlouhé (podávací šířka), výhodně řádově 2 metry.

Zařízení s těmito výhodnými rozměry je schopno zpracovat 1,5 až 4 tuny popílku za hodinu.

Odborníkovi v oboru bude jasné, že vynález může být proveden v mnoha modifikacích a variacích bez odchylky od jeho ducha a rozsahu.

Například v závislosti na jakosti přiváděného popílku a na požadovaném stupni odlučování uhlíku může být podle vhodnosti zvýšen nebo snížen počet pásem odlučování.

Modulární provedení zařízení umožňuje propojení většího počtu odlučovačů spojených svými konci, což umožní plnění násypek jedním nebo více výtahy a pohon otáčivých ventilů jedním hnacím zařízením.

I když způsob a zařízení je popsán se specifickým odvoláním na odlučovač částic uhlíku z popílku, uvažuje se, že po příslušné modifikaci může být zařízení použito na odlučování jiných směsí jemných částic poměrně vodivých a nevodivých materiálů.

35

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Elektrostatický odlučovač pro odlučování směsi v podstatě elektricky vodivých částic a v podstatě elektricky nevodivých částic, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že zařízení zahrnuje větší počet odlučovacích pásem (11), každé odlučovací pásmo (11) obsahuje dvojici od sebe vzdálených rovnoběžných rovinných elektrod (8, 9), ohraničujících dolů skloněnou dráhu, která má spodní dopravní plochu elektrod (8, 8a) a od ní vzdálenou elektrodu (9, 9a) horní sběrné plochy, přičemž odlučovací pásma (11) jsou rozmístěna svisle se střídavým sklonem a dolní konec dopravní plochy odlučovacího pásma je umístěn nad horním koncem dopravní plochy dalšího následujícího odlučovacího pásma pro ohraničení dráhy, již je schopen vlivem gravitace projít alespoň jeden prvek směsi; zdroj energie, napojený na elektrody, který při provozu skýtá vysokonapěťový rozdíl potenciálu mezi každou dvojicí elektrod (8, 9) pro vytvoření elektrického pole mezi nimi, přičemž příslušné elektrody (8, 8a), tvořící dopravní plochu každé dráhy, jsou elektricky uzemněny; podávací zařízení (4), upravené pro podávání částic materiálu v podobě tenké vrstvy na povrch elektrody (8) nejvyšší dopravní plochy; první sběrné zařízení (15), přiřazené sběrné ploše každého odlučovacího pásma (11) pro shromažďování částic materiálu, přitahovaného k elektrodě (9, 9a) sběrné plochy vlivem elektrického pole; a druhé sběrné

zařízení (12), přiřazené elektrodě (8, 8a) nejnižší dopravní plochy pro shromažďování jedné složky směsi částic, od níž byla odloučena jiná složka.

2. Odlučovač podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že rovinné elektrody (8, 9) jsou vhodně vytvořeny z kovových desek.
3. Odlučovač podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že elektroda (9, 9a) sběrné plochy je vytvořena z hliníku nebo ze slitiny hliníku.
4. Odlučovač podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že elektroda (8, 8a) dopravní plochy je vytvořena z otěruvzdorného materiálu.
5. Odlučovač podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že elektroda (8, 8a) dopravní plochy je vytvořena z nerezavějící oceli nebo ze slitiny kovů, odolávající opotřebení.
6. Odlučovač podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že elektroda (8, 8a) dopravní plochy je vytvořena s otěruvzdorným povrchem ve formě elektricky vodivého keramického materiálu nebo cermetu.
7. Odlučovač podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že okraje elektrod jsou tvarovány tak, aby vznik oblouku byl minimální.
8. Odlučovač podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že elektrody jsou upevněny nastavitelně pro volitelnou změnu úhlu sklonu.
9. Odlučovač podle nároku 8, **vyznačující se tím**, že elektrody jsou vůči vodorovné rovině skloněny pod úhlem v rozmezí 45° až 85°.
10. Odlučovač podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že některá nebo všechny elektrody (8, 8a) dopravní plochy obsahují tepelný zdroj.
11. Odlučovač podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že některá nebo všechny elektrody (8, 8a) dopravní plochy obsahují vibrační zařízení pro podporu pohybu částic materiálu po nich v tenké vrstvě.
12. Odlučovač podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že zdroj energie je zařízení pro dodávku elektrického napětí v mezích od 15 do 50 kV.
13. Odlučovač podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že podávací zařízení (4) je vibrační podavač.
14. Odlučovač podle nároku 13, **vyznačující se tím**, že podávací zařízení (4) obsahuje dávkovací zařízení (21), přiřazené vibračnímu podavači (32, 32a), pro volitelný přívod částic materiálu k vibračnímu podavači předem nastavenou rychlostí.
15. Odlučovač podle nároku 14, **vyznačující se tím**, že dávkovací zařízení (21) je otáčivý ventil, umístěný v dolní části násypky (25).
16. Odlučovač podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že v násypce (25) je tepelný zdroj pro udržení teploty částic materiálu v ní uložených na předem dané hodnotě.

17. Odlučovač podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že každé první a druhé sběrné zařízení (15, 12) obsahuje výsypku pro volitelné odstraňování příslušných složek ze směsi částic.
- 5 18. Způsob odlučování částic uhlíku z popílku, složeného z částic, **vyznačující se tím**, že obsahuje následující kroky: podávání tenké vrstvy popílku na základě gravitace po povrchu řady střídavě skloněných rovinných dopravních elektrod (8, 8a), ohraničujících svislou hadovitou dráhu, v níž je od každé dopravní elektrody (8, 8a) vzdálená a s ní rovnoběžná sběrná elektroda (9, 9a); zavádění vysokého napětí mezi dopravní elektrody (8, 8a) a sběrné elektrody (9, 9a) pro vytvoření v podstatě rovnoměrného elektrického pole mezi elektrodami, přičemž 10 dopravní elektrody (8, 8a) jsou elektricky uzemněny, takže během provozu částice uhlíku, obsažené v částicích popílku, dostanou vlivem vodivé indukce náboj opačného znaménka vůči sběrným elektrodám (9, 9a) a jsou k těmto elektrodám přitahovány z dráhy pohybu nenabitých částic popílku po dopravních elektrodách (8, 8a), přičemž částice uhlíku se shromažďují 15 v prvním sběrném zařízení (12), přiřazeném každé sběrné elektrodě, a částice popílku se shromažďují ve druhém sběrném zařízení (15), přiřazeném nejnižší dopravní elektrodě v hadovité dráze.
19. Způsob podle nároku 18, **vyznačující se tím**, že se popílek zavádí do hadovité dráhy při teplotě v rozmezí od 50 °C do 130 °C.
- 20 20. Způsob podle nároku 19, **vyznačující se tím**, že se popílek zavádí při teplotě v rozmezí od 95 °C do 110 °C.
- 25 21. Způsob podle kteréhokoliv z nároků 18 až 20, **vyznačující se tím**, že rozdíl potenciálu mezi elektrodami je v rozmezí od 15 do 50 kV.
22. Způsob podle nároku 21, **vyznačující se tím**, že rozdíl potenciálu mezi elektrodami je v rozmezí 25 až 40 kV.
- 30 23. Způsob podle nároku 22, **vyznačující se tím**, že rozdíl potenciálu mezi elektrodami je v rozmezí 30 až 35 kV.
24. Způsob podle kteréhokoliv z nároků 18 až 23, **vyznačující se tím**, že rozdíl potenciálu mezi elektrodami je stejnosměrné napětí.
- 35 25. Způsob podle nároku 24, **vyznačující se tím**, že rozdíl potenciálu je nepřetržitý nebo přetržitý.

40

5 výkresů

FIG. 1

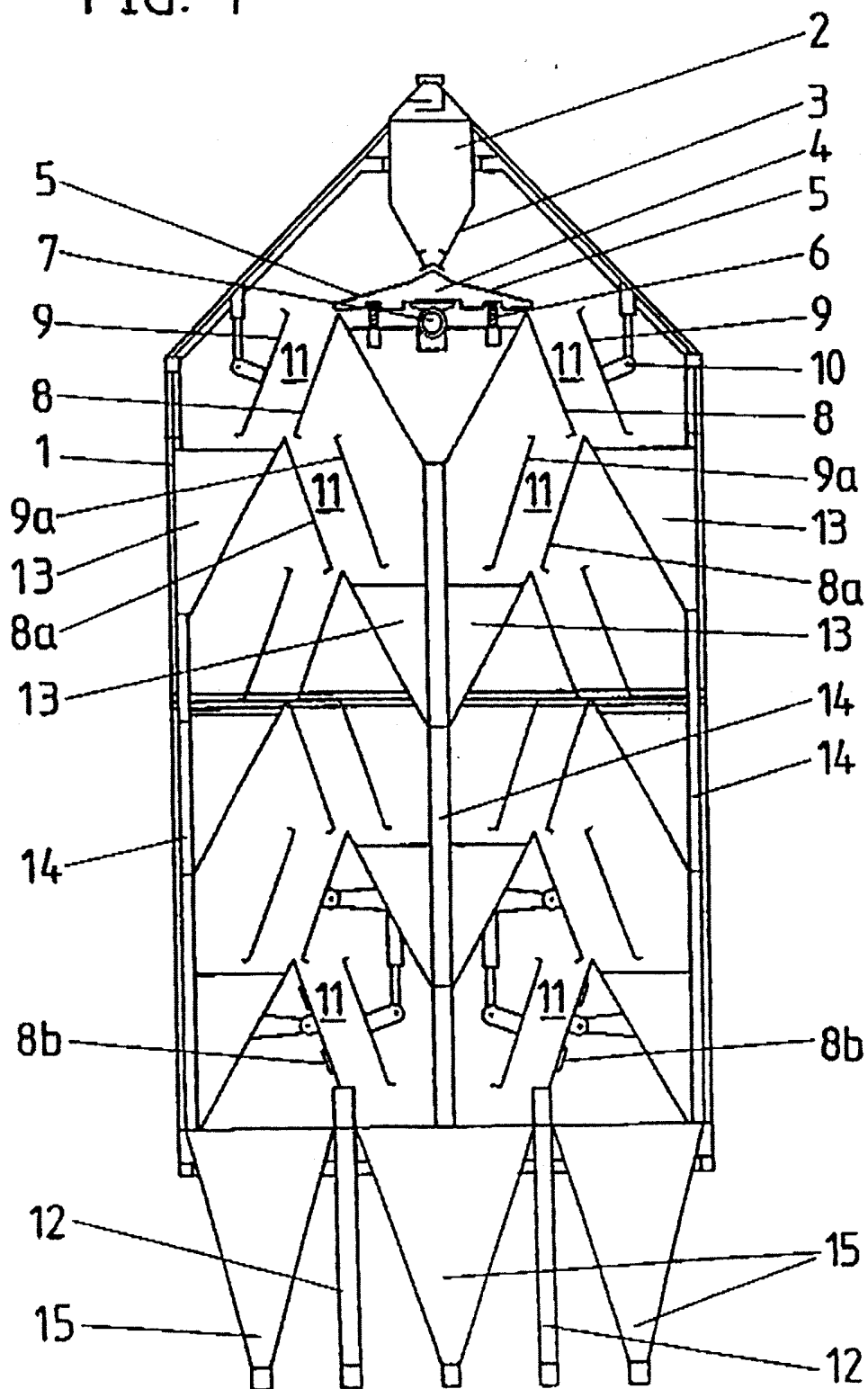


FIG. 2

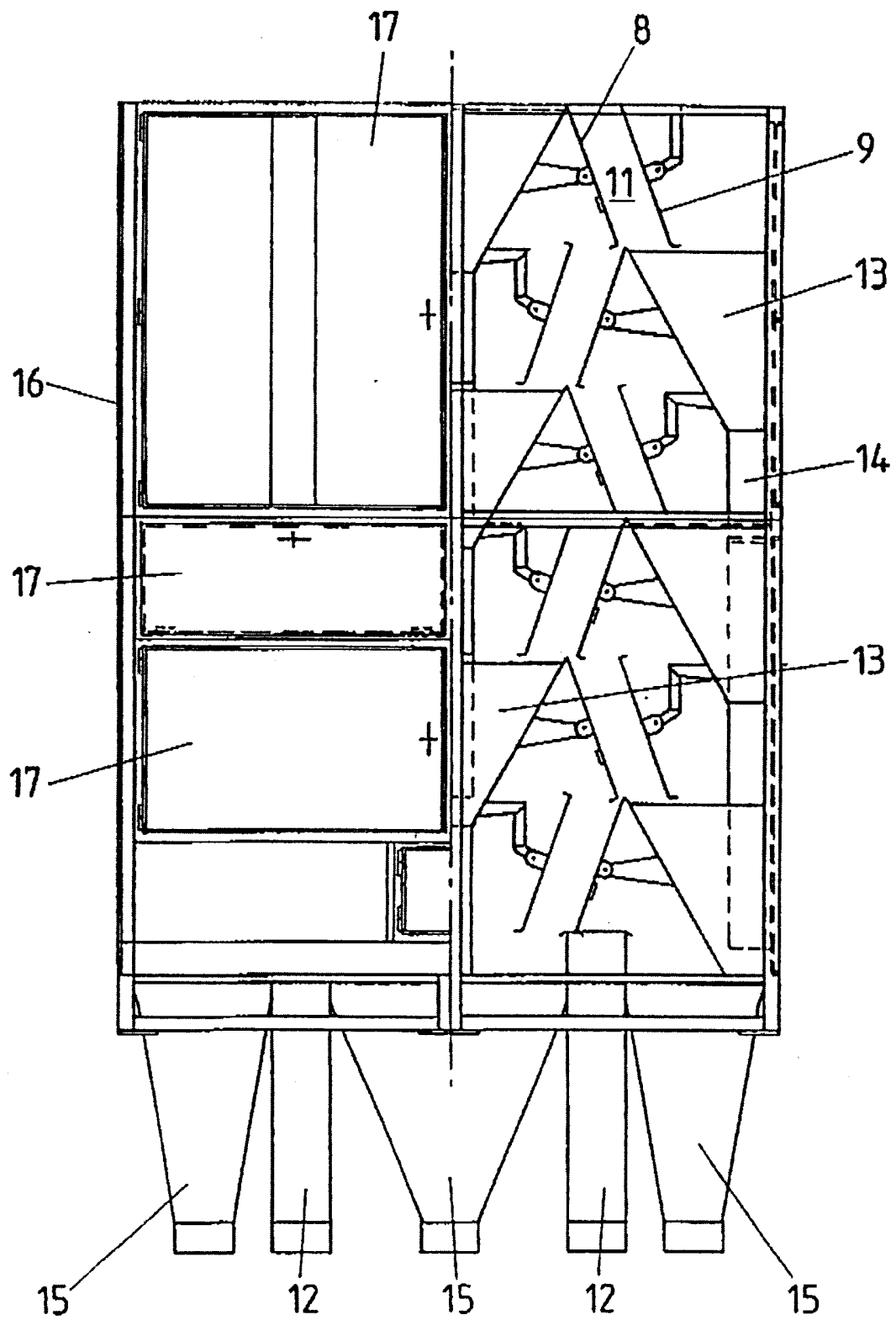


FIG. 3

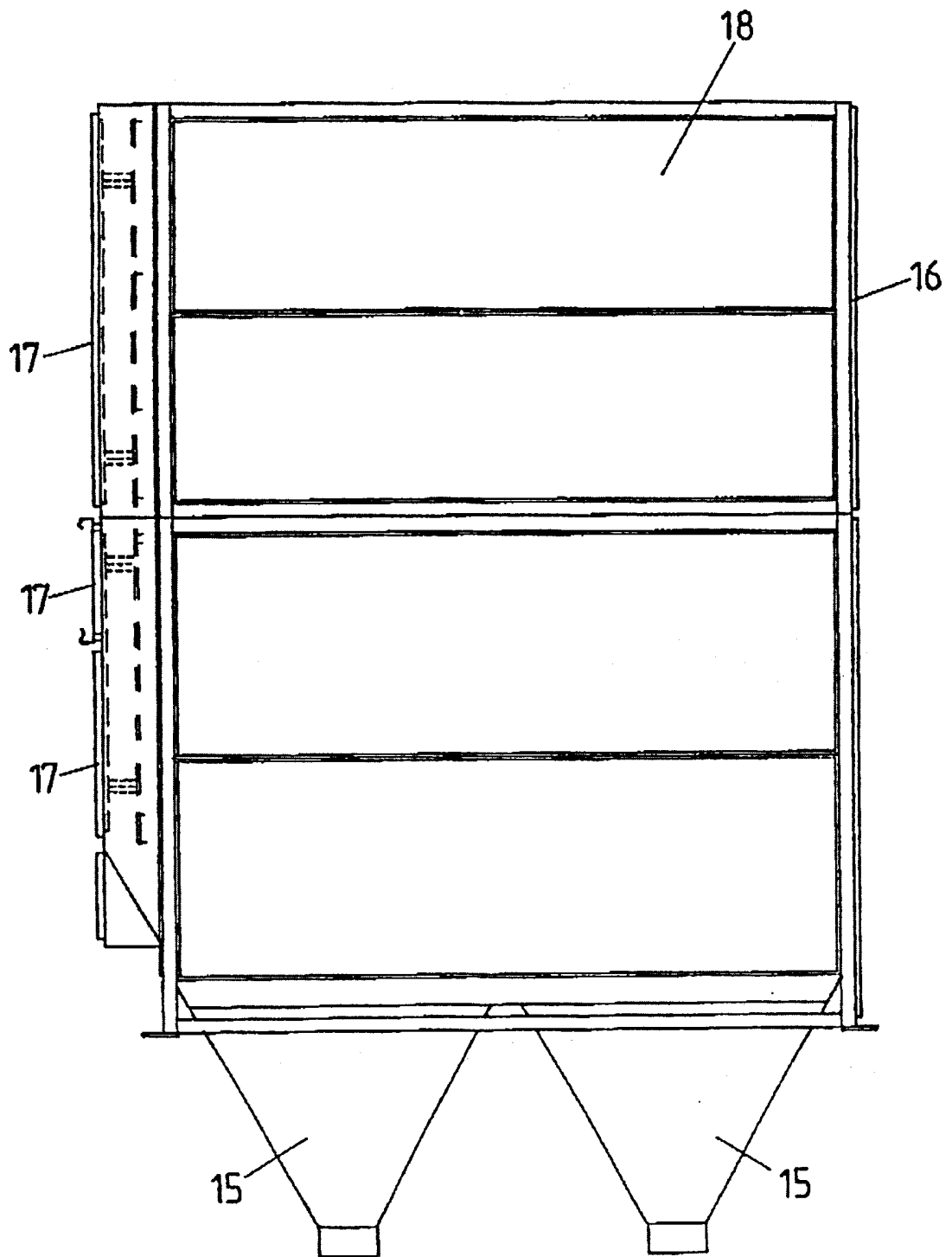


FIG. 4

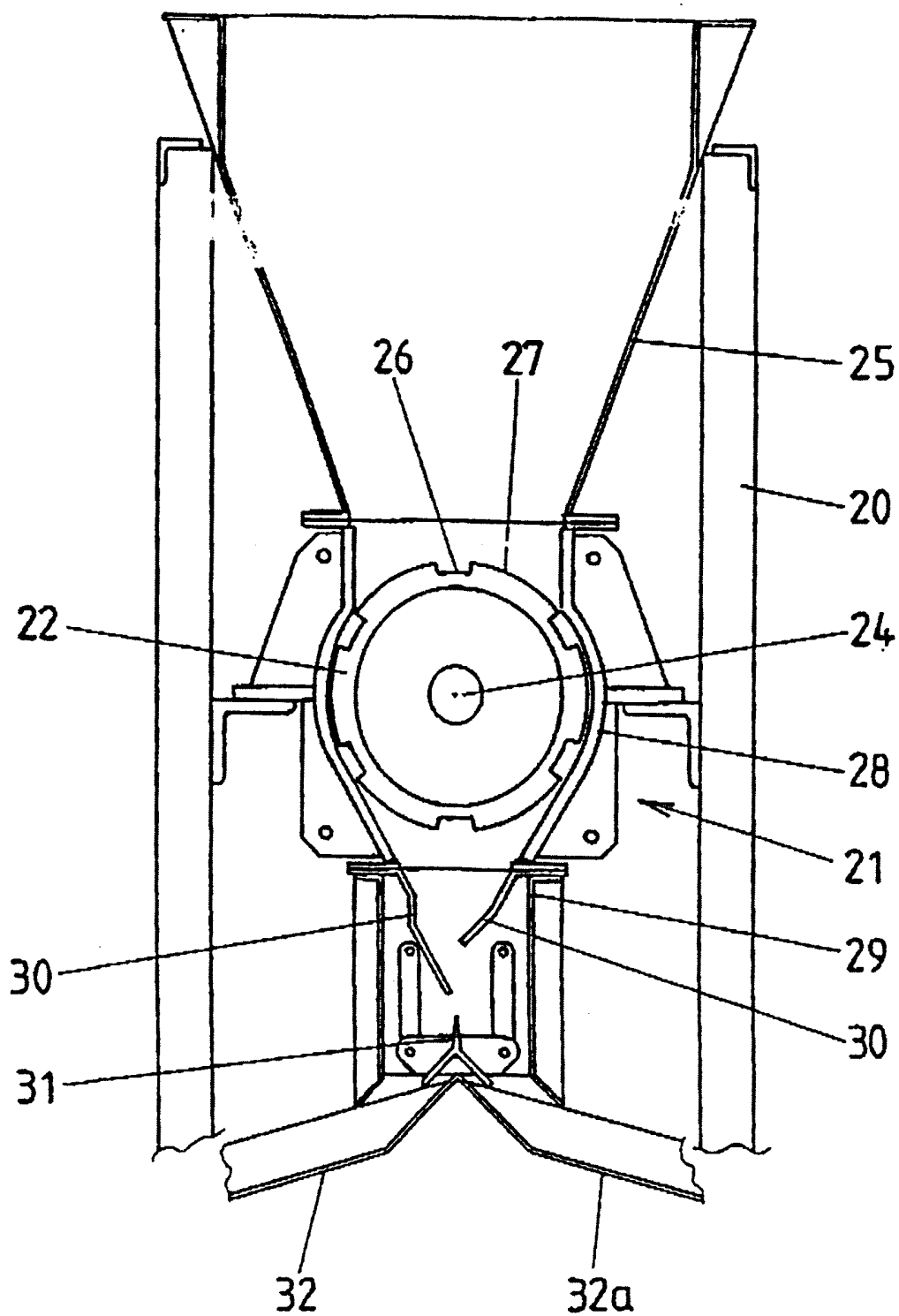
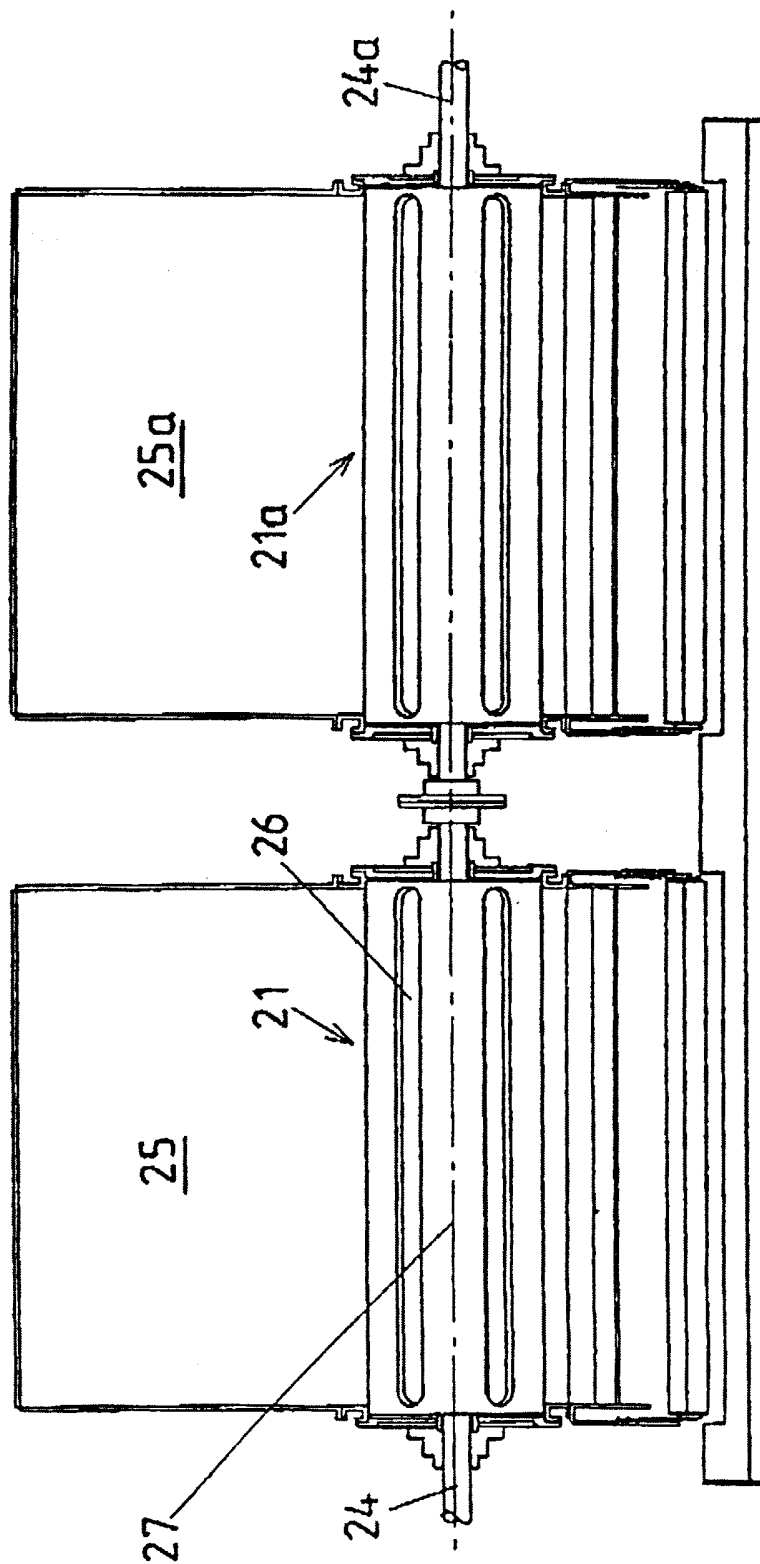


FIG. 5



Konec dokumentu