

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 1997 - 4061

(22) Přihlášeno: 15.06.1996

(30) Právo přednosti:

19.06.1995 IT 1995/MI001310

(40) Zveřejněno: 15.07.1998

(Věstník č. 7/1998)

(47) Uděleno: 23.10.2003

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 17.12.2003

(Věstník č. 12/2003)

(86) PCT číslo: PCT/EP96/02625

(87) PCT číslo zveřejnění: WO 97/000406

(13) Druh dokumentu: B6

(51) Int. Cl. 7:

F 23 J 1/02

F 23 L 15/00

F 28 C 3/12

B 65 G 53/44

(73) Majitel patentu:

MAGALDI RICERCHE E BREVETTI S. R. L., Salerno,
IT;

(72) Původce vynálezu:

Carrea Alberto, Genova, IT;
Magaldi Mario, Salerno, IT;

(74) Zástupce:

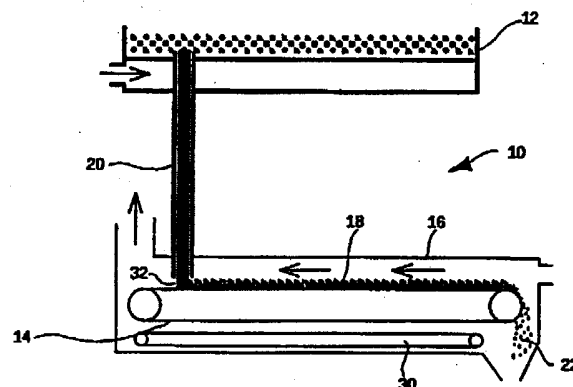
Čermák Karel Dr., Národní 32, Praha 1, 11000;

(54) Název vynálezu:

**Chladicí dopravník pro horký sypký pevný
materiál a způsob dopravy a chlazení tohoto
materiálu**

(57) Anotace:

Chladicí dopravník (10) pro horký sypký pevný materiál (18) obsahuje jeden nebo více vyprazdňovacích kanálů (20) pro gravitační vyprazdňování materiálu (18), a utěsněný kovový kontejner (16), připojený ke spodnímu konci vyprazdňovacího kanálu (20). V kontejneru (16) je umístěn poháněný dopravníkový pás (14) pro ukládání vrstvy materiálu (18) z dolního konce vyprazdňovacího kanálu (20). Dopravníkový pás (14) představuje regenerativní výměník tepla pro absorbování tepla z materiálu (18) a pro předávání tepla do vzduchu uvnitř kontejneru (16). Mezera (32) mezi spodním koncem vyprazdňovacího kanálu (20) a pásem (14) je upravena pro umožnění průchodu částic materiálu (18) o největší předpokládané velikosti. Alespoň jeden vyprazdňovací kanál (20), zaplněný materiálem (18), je opatřen prostředky pro oddělování tlaku mezi horním a dolním tlakem ve formě zátky, prostředky pro měnění rychlosti pásu (14) v závislosti na signálu od přetlakových prostředků nebo na jiné proměnné veličině, vyjadřující množství vyprazdňovaného materiálu (18), a prostředky pro nastavení rychlosti pásu (14) pro nastavení kapacity materiálu (18). Způsob spočívá v tom, že po nastavení tloušťky vrstvy materiálu (18) na pásu (14) se kapacita materiálu (18) ovládá změnou rychlosti pásu (14) v závislosti na signálu od přetlakových prostředků nebo na jiné proměnné veličině, vyjadřující množství vyprazdňovaného materiálu (18).



Chladicí dopravník pro horký sypký pevný materiál a způsob dopravy a chlazení tohoto materiálu

5 Oblast techniky

Vynález se týká chladicího dopravníku pro horký sypký pevný materiál o malých velikostech částic, jako je například popel, tvořící se na dně vířivých kotlů, nebo slévárenský písek, slinutý prach, cementový slínek, škvára, struska nebo různé nerosty s malou velikostí částic, které tvoří výstupy rozličných průmyslových postupů, například spalovacích, varných či slinovacích procesů atd. Vynález se rovněž týká způsobu dopravy a chlazení tohoto materiálu.

I když jsou zařízení a způsob podle tohoto vynálezu vhodné pro zpracování či úpravu různých horkých sypkých pevných materiálů, jak je shora uvedeno, přesto je jejich výhodné využití určeno zejména pro zpracování popela, vznikajícího ve vířivých kotlích. Zařízení a způsob podle tohoto vynálezu budou dále blíže vysvětleny na příkladném, avšak rozsah neomezuujícím konkrétním provedení.

20 Dosavadní stav techniky

U vířivých kotlů je nejrozšířenější systém pro odvádění a ochlazování popela, který opouští spalovací komoru při teplotách v rozmezí 800 až 900 °C, tvořen chlazeným šnekovým dopravníkem, kde voda ochlazuje jak jeho vnější plášť, tak i vlastní šnek.

Tento systém má však následující nevýhody:

- dochází zde k velkému opotřebení součástí v důsledku mechanického rozrušování, způsobeného horkým popelem, který má navíc vysoký obsah oxidu křemičitého a dalších abrazivních materiálů, a to opotřebení kovových součástí jak vlastního šneku, tak i pláště šnekového dopravníku,
- v důsledku rychlého opotřebení pláště dopravníku dochází ke tvorbě prasklin, a to přímým stykem vody s popelem o vysoké teplotě, což může znamenat i nebezpečí výbuchu v důsledku rychlého vypařování vody,
- může dojít k náhlému zastavení šnekového dopravníku v případě, že se do něj dostane tvrdý kus materiálu, jehož rozměry jsou větší, než vzdálenost mezi šnekem a pláštěm šnekového dopravníku,
- dochází k uvolňování veškerého tepla, které nemůže být zpětně využito, do okolního životního prostředí.

Kromě toho, co již bylo řečeno, je zde i problém vysoké spotřeby vody, nezbytné pro chlazení, neboť voda má dnes příliš vysokou cenu a je nutno s ní šetřit a nikoli s ní znečišťovat ovzduší.

Patentový spis US 4 723 494, který lze považovat za nejbližší známý stav techniky, popisuje chladicí dopravník, který však musí být provozován přetržitým způsobem po jednotlivých dávkách. Není dosud známo žádné zařízení, které by pracovalo kontinuálně.

Podstata vynálezu

Shora uvedené problémy a nedostatky do značné míry odstraňuje předmět tohoto vynálezu, v souladu s nímž byl vyvinut chladicí dopravník pro horký sypký pevný materiál, vytvářený ve

vířivých kotlích při různých průmyslových procesech, obsahující jeden nebo více vyprazdňovacích kanálů, které jsou svislé nebo šikmé pro gravitační vyprazdňování materiálu, a utěsněný kovový kontejner, připojený ke spodnímu konci alespoň jednoho vyprazdňovacího kanálu, přičemž v utěsněném kovovém kontejneru je umístěn hnacími prostředky poháněný dopravníkový pás pro ukládání vrstvy materiálu z dolního konce alespoň jednoho vyprazdňovacího kanálu pro vytváření nepřetržitého pohybujícího se lože materiálu, přičemž dopravníkový pás představuje regenerativní výměník tepla pro absorbování tepla z materiálu během jeho pohybu vpřed a pro předávání tepla do vzduchu uvnitř kontejneru jak během pohybu vpřed jeho spodní stranou, tak během pohybu vzad jeho oběma stranami, přičemž mezera mezi spodním koncem vyprazdňovacího kanálu a pásem je upravena pro umožnění průchodu částic materiálu o největší předpokládané velikosti. Alespoň jeden vyprazdňovací kanál, zaplněný materiálem, je opatřen prostředky pro oddělování tlaku mezi horním a dolním tlakem ve formě zátky, prostředky pro měnění rychlosti dopravníkového pásu v závislosti na signálu od přetlakových prostředků nebo na jiné proměnné veličině, vyjadřující množství vyprazdňovaného materiálu pro danou tloušťku vrstvy materiálu na dopravníkovém pásu, a prostředky pro nastavení rychlosti dopravníkového pásu pro nastavení kapacity materiálu.

Chladicí dopravník podle tohoto vynálezu dále obsahuje nastavovací smyčku pro automatické nastavení kapacity materiálu, sestávající ze snímače proměnných, z regulátoru pro vydávání výstupního signálu, a z frekvenčního měniče pro nastavení otáček motoru pro pohánění dopravníkového pásu.

V souladu s výhodným provedením je chladicí dopravník opatřen prostředky pro nastavení tlaku uvnitř kontejneru na nižší hodnotu, než je vnější tlak.

S výhodou je dále rovněž opatřen prostředky pro zpětné využívání tepla, odvedeného z materiálu, přičemž tyto prostředky obsahují primární nebo sekundární ventilátor pro uvedení vzduchu, vystupujícího z kontejneru, na požadovaný tlak, a pro zavedení tohoto vzduchu do spalovací komory kotle a jeho připojení k primárnímu nebo sekundárnímu spalovacímu vzduchu.

Chladicí dopravník podle tohoto vynálezu je s výhodou opatřen prostředky pro vypouštění do atmosféry vnějšího vzduchu, který absorboval teplo, přičemž tyto prostředky obsahují filtrační prostředky pro filtrování ohřátého vzduchu před jeho vypuštěním do atmosféry, a komínové prostředky nebo výtláčny ventilátor.

V souladu s výhodným provedením je chladicí dopravník opatřen prostředky pro odběr chladicího vzduchu, dodávaného jedním z ventilátorů, a pro zavádění tohoto chladicího vzduchu do kontejneru chladicího dopravníku a do kotle.

Výstupy prachem znečištěného vzduchu z kontejneru jsou uspořádány v komoře, v níž je udržován vyšší tlak, než uvnitř kontejneru.

Jedna nebo více vnějších stěn komory je z průhledného materiálu pro umožnění vizuální kontroly komory zvnějšku.

Pro zvýšení tepelné výměny mezi materiálem a chladicím vzduchem jsou uspořádány míchací prostředky pro promíchávání pevného materiálu, přičemž tyto míchací prostředky jsou volně otočně uloženy na hlavním hřídeli a jsou vytvořeny jako radličné pluhy nebo lžicové míchače.

Každý z radličných pluhů je s výhodou opatřen vnitřními kanály, z nichž každý je připojen k hlavnímu přívodnímu kanálu, uzavřenému a tvořenému hlavním hřídelem.

Chladicí dopravník podle tohoto vynálezu je s výhodou opatřen motorem pro pohon lžicových míchačů, umístěných podél jedné nebo více linií.

V blízkosti spodního konce každého vyprazdňovacího kanálu je uspořádáno přechodové ústrojí pro stejnoměrné ukládání materiálu na dopravníkovém pásu pro zamezení vyprázdnění kanálu a pro umožnění průchodu částic o nadměrné velikosti, přičemž toto přechodové ústrojí obsahuje uzavírací ústrojí, uložené ve spodní části vyprazdňovacího kanálu nebo více vyprazdňovacích kanálů, plášť kontejneru, a kloubově uložené rozváděcí prostředky s nastavitelnou vzdáleností mezi kloubem a povrchem dopravníkového pásu.

Přechodové ústrojí s výhodou obsahuje výškově nastavitelné lopatky nebo kloubově uložená beranidla.

Pro shrnování částic materiálu, spadlých na dno, a pro jejich odstraňování jsou s výhodou uspořádány shrnovací prostředky.

V souladu s dalším aspektem předmětu tohoto vynálezu byl dále rovněž vyvinut způsob dopravy a chlazení horkého sypkého pevného materiálu, vytvářeného ve vířivých kotlích při různých průmyslových procesech, využívající shora uvedeného chladicího dopravníku, přičemž horký sypký pevný materiál se vyprazdňuje jedním nebo více vyprazdňovacími kanály do utěsněného kovového kontejneru, horký materiál se shazuje na hnacími prostředky poháněný dopravníkový pás pro utváření nepřetržitého pohybujícího se lože materiálu, přičemž dopravníkový pás představuje regenerativní výměník tepla pro absorbování tepla z materiálu během jeho pohybu vpřed a pro předávání tepla vzduchu uvnitř kontejneru jak během pohybu vpřed jeho spodní stranou, tak během pohybu vzad jeho oběma stranami. Po nastavení tloušťky vrstvy materiálu na dopravníkovém pásu se kapacita materiálu ovládá změnou rychlosti dopravníkového pásu v závislosti na signálu od přetlakových prostředků nebo na jiné proměnné veličině, vyjadřující množství vyprazdňovaného materiálu.

Ovládání kapacity materiálu se provádí automaticky nastavovací smyčkou, sestávající ze snímače proměnných, které mají být řízeny, z regulátoru pro vydávání výstupního signálu, a z frekvenčního měniče pro nastavování počtu otáček hnacích prostředků pro pohon dopravníkového pásu.

Chladicí dopravník se s výhodou provozuje při podtlaku vzhledem k okolní atmosféře.

Chladicí dopravník zajišťuje zpětné využívání tepla, odvedeného z materiálu, přičemž toto zpětné využívání tepla se provádí prostřednictvím podtlaku, při kterém kontejner pracuje, a zaváděním ohřátého vzduchu do spalovací komory kotle pro připojení tohoto vzduchu k primárnímu nebo sekundárnímu spalovacímu vzduchu prostřednictvím přídavného sekundárního nebo primárního ventilátoru pro umožnění uvedení vzduchu, vystupujícího z kontejneru, na požadovaný tlak.

Vnější vzduch, který absorboval teplo, se vypouští do atmosféry po přefiltrování přes filtrační prostředky s využitím komínových prostředků nebo výtlačného ventilátoru.

Chladicí dopravník se rovněž s výhodou provozuje pod tlakem s využitím chladicího vzduchu, dodávaného jedním z ventilátorů primárního nebo sekundárního vzduchu, který před vstupem do kotle prochází kontejnerem chladicího dopravníku, kde se odnímáním tepla z materiálu ohřívá.

V prostoru spodního konce každého vyprazdňovacího kanálu se měří množství materiálu pro zamezení vyprázdnění kanálu a pro umožnění průchodu částic o nadměrných velikostech.

Částice materiálu, spadlé na dno kontejneru, se seškrabávají a odvádějí.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude blíže osvětlen v následujícím popise jeho příkladného avšak rozsah neomezujičního provedení, a to se zřetelem k přiloženým výkresům, kde:

5

obr. 1 představuje schematický pohled na zařízení pro dopravu sypkých materiálů s vodou chlazeným šnekovým dopravníkem, známé z dosavadního stavu techniky;

10

obr. 2 představuje schematický pohled na zařízení podle tohoto vynálezu pro dopravu a ochlazování sypkých materiálů, jako je např. popel z vířivých kotlů;

obr. 3 a obr. 3a představují boční a čelní schematický pohled na jedno provedení zařízení pro distribuci materiálu na pás podle tohoto vynálezu;

15

obr. 3b a obr. 3c představují boční a čelní schematický pohled na druhé provedení zařízení pro distribuci materiálu na pás podle tohoto vynálezu;

obr. 4 znázorňuje schematický řez chladicím dopravníkem s kovovým pásem podle tohoto vynálezu;

20

obr. 5 znázorňuje schematický pohled na zařízení pro nastavení výstupní rychlosti;

obr. 6 znázorňuje schematický pohled na provedení zařízení, které pracuje s podtlakem vzhledem k okolnímu prostředí a které umožňuje opětovné navracení energie do kotle,

25

obr. 7 představuje pohled, obdobný jako na obr. 6, který však znázorňuje schematický pohled na podtlakové zařízení, neumožňující opětovné navracení energie zpět do kotle,

30

obr. 8 představuje schematický pohled na zařízení podle tohoto vynálezu v jeho provedení pod tlakem,

obr. 9 představuje schematický pohled na utěsněnou boční komoru chladicího dopravníku podle tohoto vynálezu, použitou u přetlakového provedení,

35

obr. 10 představuje čelní schematický pohled na mísicí zařízení ve tvaru chladicích radlic podle tohoto vynálezu,

obr. 11 představuje boční pohled na zařízení podle obr. 10,

40

obr. 12, 12a, 13, 13a představují boční respektive čelní pohledy na přechodový člen, spojený se zařízením podle tohoto vynálezu a určený k udržování jednotné tloušťky,

obr. 14 představuje schematický pohled na příslušné lžícové mísiče.

45

Stejně vztahové značky, používané na různých obrázcích výkresů, označují zpravidla stejné nebo ekvivalentní součásti. Zde je nutno znovu zdůraznit, že i když je předmětný vynález vhodný zejména pro zpracování či úpravu různých horkých pevných sypkých materiálů, jeho použití je výhodné zejména pro zpracování popela, tvořícího se ve vířivých kotlích, což bude dále podrobně vysvětleno jako příkladné avšak nikoli rozsah omezující provedení.

50

Příklady provedení vynálezu

Na obr. 1 je znázorněn schematický pohled na již známé zařízení pro dopravu sypkých materiálů 18, které je opatřeno vodou chlazeným šnekovým dopravníkem 102, který však má shora

55

uvedené nedostatky. Pro jasnost vysvětlení je nutno stručně uvést, že zařízení obsahuje kotel 100, z něž je popel dopravován šnekovým dopravníkem 102, který je opatřen výstupem 104 popela do zpracovatelského systému. Dále je zde rovněž schematicky znázorněna dráha 106 cirkulující chladicí vody.

5

Chladicí dopravník 10 podle tohoto vynálezu používá pro dopravu a ochlazování sypkých materiálů 18, jako je zejména popel a jiné produkty hoření z vířivých kotlů 12, kovový dopravníkový pás 14, vyrobení s výhodou z oceli, který je vhodně uložen do utěsněného kovového kontejneru 16, viz obr. 2, a je poháněn příslušným motorem.

10

Popel či sypký materiál 18 opouští spalovací komoru kotle 12 gravitací a prochází jedním nebo více svislými vyprazdňovacími kanály 20, které jsou rovněž využívány jako tlakové oddělovací prostředky. Množství materiálu 18, který má být odebírán, je nastaveno v závislosti na tlakovém signálu nebo přetlakovém signálu, vytvářeném v příslušné výšce v prostoru dna kontejneru 16, kam zasahují vyprazdňovací kanály 20 a kde je obsažen materiál 18, který má být vyprázdněn. Pod těmito vyprazdňovacími kanály 20 je v takové vzdálenosti, která umožňuje průchod částic sypkého materiálu 18, majících největší dosažitelnou velikost, avšak méně než jednu třetinu průměru trubice jako jejich minimální velikost, uspořádán kovový dopravníkový pás 14, na který je materiál 18 ukládán, přičemž zde vytváří spojitou vrstvu, která se pohybuje směrem k výstupnímu prostoru 22.

20

Chlazení materiálu 18 se provádí zejména pomocí proudícího vzduchu, který je hnán proti směru pohybu materiálu 18. Chladicí vzduch může být buď hnán zvnějšku do vnitřku kovového kontejneru 16 pomocí příslušných ventilačních prostředků, v takovém případě pracuje kontejner 16 s přetlakem vůči vnějšímu prostředí, nebo je nasáván dovnitř kontejneru 16 přirozeným způsobem prostřednictvím vytváření přirozeného podtlaku.

25

Výběr přetlakového nebo podtlakového způsobu chlazení bude záviset zejména na vhodnosti paralelní aplikace chladicího dopravníku 10 tím nejvhodnějším způsobem vzhledem k procesu, něž vychází horký materiál 18, který má být chlazen, jak bude podrobněji vysvětleno v následujícím popise.

30

Chladicí dopravník 10 může pracovat dvěma různými způsoby v závislosti na potřebách chlazení a na délce chladicího dopravníku 10, který v určitých případech může být rovněž přímo dopravníkem materiálu 18.

35

Jestliže zařízení pracuje v přetlakovém režimu, což je schematicky znázorněno na obr. 2, dochází k přirozené výměně tepla, bez nutnosti použití prostředků k promíchávání materiálu 18 za účelem zvýšení výměny tepla mezi horkým materiálem 18 a chladícím vzduchem. V takovémto režimu bude vhodné nanášet materiál 18 na kovový dopravníkový pás 14 stejnoměrným způsobem a v tenkých vrstvách za účelem zvýšení teplosměnného povrchu. Materiál 18 bude předávat teplo směrem vzhůru sáláním k horní stěně kovového kontejneru 16, který bude za chodu předávat teplo prouděním vnitřnímu vzduchu, materiál 18 bude dále předávat teplo směrem dolů vlastnímu kovovému dopravníkovému pásu 14 prostřednictvím dotyku, kovový dopravníkový pás 14 může předávat teplo do vzduchu, který je uvnitř kontejneru 16, a to jak směrem dopředu, prostřednictvím jeho spodní strany, tak i směrem dozadu, prostřednictvím obou stran.

40

45

Za účelem distribuce materiálu 18 v každém režimu jsou směrem dolů k vyprazdňovací oblasti upraveny vhodné rozváděcí prostředky P pro rozvádění materiálu 18. Tyto rozváděcí prostředky P mohou v závislosti na jednotlivých případech sestávat z výškově nastavitelné lopatky L, na konci, kde se provádí nastavení vrstvy materiálu 18 na dopravníkovém pásu 14, jak je znázorněno na obr. 3 a na obr. 3a, nebo mohou být tvořeny sadou beranidel M, kloubově upevněných na tyči A, jejíž výška je nastavitelná, jak je znázorněno na obr. 3b a na obr. 3c, a to rovněž za účelem získání požadované výšky vrstvy materiálu 18.

50

55

Prvně jmenované zařízení se používá v případě, kdy je výška vrstvy materiálu 18 větší, než je maximální rozměr částic chlazeného materiálu 18. Druhé zařízení se používá tehdy, jestliže maximální rozměr části chlazeného materiálu 18 může být větší, než požadovaná tloušťka vrstvy materiálu 18.

5

Vyprazdňovací kanály 20 jsou s výhodou opatřeny bezpečnostním mechanickým kontrolním systémem (neznázorněno), například s lopatkovými klapkami, a rovněž snímači (neznázorněno), které kontrolují výšku vrstvy materiálu 18. Tato vrstva musí být taková, aby bylo možno rozlišit mezi prostředím spalovací komory, v jejíž spodní části jak známo panuje tlak, jehož velikost je zhruba 10 kPa, a mezi tlakem v kovovém kontejneru 16 pro kovový dopravníkový pás 14, který pracuje pod rozdílným tlakem.

10

Na obr. 2 stejně jako na obr. 4 až 9 jsou znázorněny prostředky řetězového systému, opatřené shrnovacími prostředky 30, 30', které stírají ze dna kontejneru 16 prachový materiál 18, který spadl z dopravníkového pásu 14 na dno kontejneru 16, a dopravují ho k výstupu.

15

Na spodním konci vyprazdňovacího kanálu 20 je upraveno zvláštní přechodové ústrojí, které má následující funkce:

20

- zabraňuje tomu, aby došlo k úplnému vyprázdnění vyprazdňovacích kanálů 20 pro popel v případě, kdy materiál 18 je příliš tekutý,

25

- rozprostraňuje popel či materiál 18 podél celé délky dopravníkového pásu 14 v tenké vrstvě, takže teplosměnný povrch je zvětšen, a to jak pro sálání, směrem vzhůru i směrem dolů, proudění, směrem vzhůru, tak i pro vedení, směrem dolů v důsledku styku s kovovým dopravníkovým pásem 14,

- umožňuje průchod částic o nadměrné velikosti.

30

Mezera 32, která umožňuje průchod materiálu 18 pod spodním okrajem přechodového ústrojí, může být nastavitelná za účelem získání vhodné tloušťky vrstvy na dopravníkovém páse 14. Přechodové ústrojí bude propojeno s dopravníkovým pásem 14 v kovovém kontejneru 16, přičemž připojení k části vyprazdňovacího kanálu 20, spojeného se spalovací komorou, bude provedeno vhodným spojem, který umožní rozpínání, způsobené vysokými teplotami.

35

Za účelem zamezení koroze, způsobené vysokými teplotami, zejména u součástí, které přicházejí do styku s horkým materiálem 18 a třou se o něj, mohou být tyto součásti opatřeny vhodným povlakem z keramického materiálu, přičemž tento povlak musí mít vhodnou tloušťku a vhodné charakteristiky.

40

Dále za účelem snižování teploty kovových součástí a za účelem zpětného získávání tepla může být horní část přechodového ústrojí opatřena žebry pro zpětné získávání tepla. Tímto žebrováním může být rovněž opatřena široká nebo úzká oblast vyprazdňovacího kanálu 20 nebo více vyprazdňovacích kanálů 20.

45

V horní části vyprazdňovacího kanálu 20 je upraven snímač (neznázorněno), který je uzpůsoben k tomu, aby zjišťoval možnou nízkou hladinu materiálu 18, přičemž tento snímač ovládá příslušný ventil pro uzavření v případě, že není zjištěn žádný materiál 18. V takovém případě je provedeno nezbytné oddělení spalovací komory kotle 12 od chladicího dopravníku 10, avšak pouze během mimořádných provozních podmínek.

50

Za účelem zamezení otěru, způsobovaného horkým popelem na kovových součástech, s nimiž přichází do styku a o něj se otírá, je spodní konec vyprazdňovacího kanálu 20 popřípadě více vyprazdňovacích kanálů 20 s výhodou opatřen povlakem z keramického materiálu nebo z jiného

vhodného materiálu, odolného proti opotřebení, přičemž vrstva tohoto materiálu má vhodnou tloušťku. Řez chladicím dopravníkem 10 je znázorněn na obr. 4.

5 Tloušťka vrstvy materiálu 18, pokládaného na dopravníkový pás 14, je volena s ohledem na velikost částic popela a na potřeby ochlazování. Po nastavení tloušťky vrstvy materiálu 18 je nastavena kapacita množství popela, a to změnou provozní rychlosti dopravníkového pásu 14 v návaznosti na signál od přetlakového snímače, umístěného v příslušné výšce ve spodní oblasti fluidního lože, za účelem udržování provozních parametrů fluidního lože, zejména tlaku nebo přetlaku, na příslušné úrovni, viz obr. 5. Toto nastavení může být prováděno automaticky seřizováním smyčky, sestávající ze snímače 34 proměnných, které mají být snímány a ovládány, jako je tlak či přetlak ve spodní oblasti fluidního lože, dále z regulátoru 36 pro dodávání výstupního signálu, a konečně z frekvenčního měniče 38, který ovládá otáčky motoru, pohánějícího dopravníkový pás 14, v závislosti na přijímaném signálu.

15 Dopravníkový pás 14 je kromě toho, co bylo výše uvedeno, umístěn v utěsněném kovovém kontejneru 16. Jak již bylo výše zmíněno, může pracovat v důsledku mezních kritérií mezi vyprazdňovacím systémem a kotlem 12 buď při podtlaku vzhledem k okolní atmosféře, anebo pod tlakem.

20 V jednom případě jsou možné dva typy rozhraní u spalovací komory, a to v závislosti na tom, zda je či není vhodné použít systém opětovného získávání tepla u vyprazdňovacího zařízení.

Za účelem využití možnosti opětovného získávání tepla, kterou tento systém umožňuje, je upraveno ústrojí, znázorněné na obr. 6.

25 V tomto případě venkovní vzduch, vháněný do systému v požadovaném množství, přičemž množství vzduchu na vstupu vyprazdňovače závisí na velikosti vzduchového přívodu nebo může být nastavitelné pomocí instalace vhodného stavitelného přívaděcího ventilu, pomocí podtlaku, při němž dopravníkový pás 14 kontejneru 16 pracuje, absorbuje teplo, přiváděné horkým popelem v důsledku styku vzduchu s popelem, se stěnami kontejneru 16, které jsou ohřívány sáláním, s kovovým dopravníkovým pásem 14, a to jak během jeho pohybu vpřed, tak i během jeho pohybu vzad, zde je nutno brát v úvahu, že v tomto zvláštním případě působí dopravníkový pás 14 jako regenerativní výměník, tepla, protože absorbuje teplo popela během pohybu vpřed, a poté toto teplo předává do vzduchu během zpětného pohybu vzad, a v podstatě se všemi kovovými
35 povrchy, na něž vzduch během cesty naráží.

Takto ohřátý vzduch může být zaveden zpět do spalovací komory kotle 12, a to buď do primárního, nebo do sekundárního spalovacího vzduchu, přednostně však do sekundárního spalovacího vzduchu z důvodu nízkého tlaku, pod kterým je přiváděn do spalovací komory, což je prováděno prostřednictvím přídavného ventilátoru 42, který je uspořádán navíc k primárnímu vzduchovému ventilátoru 44 nebo k sekundárnímu vzduchovému ventilátoru 46, a což umožňuje uvést vzduch, vycházející z vyprazdňovacího kontejneru 16, na požadovaný tlak.

45 V případě, kdy není nezbytné znovu využívat zpětně získanou tepelnou energii, viz obr. 7, je rovněž možné vypouštět vzduch do atmosféry po jeho řádném přefiltrování filtračními prostředky 48, a to buď s využitím komínového efektu komínu C, který je způsoben horkým vzduchem, nebo proudovým ventilátorem (neznázorněno) v závislosti na jednotlivých případech a provozních podmínkách.

50 Podtlakový provoz systému odstraňuje veškeré problémy, týkající se vypouštění prachových částic a plynů, přičemž umožňuje kontrolovat chladicí dopravník 10 rovněž během jeho provozu bez jakýchkoliv problémů. Bude postačovat, když se řádným způsobem nastaví otvory pro přívod vzduchu. Mohou mít pevnou oblast nebo proměnnou oblast, pokud je požadováno ovládání chladicí oblasti.

55

Na druhé straně to však způsobuje komplikovanější opětovné využívání zpětně získaného tepla, a to z důvodu nutnosti použití dalšího zařízení, přídavný ventilátor 42, které musí pracovat v těžkých provozních podmínkách, vysoká teplota a prašnost.

- 5 Tyto nevýhody do značné míry odstraňuje provoz pod tlakem, neboť se při něm pro chlazení popela používá vzduch, odebíraný z přívodů buď primárního, nebo sekundárního vzduchového ventilátoru, sekundární vzduchový ventilátor 46 na obr. 8, který ještě předtím, než je zaveden do kotle 12, prochází chladicím dopravníkem 10 popela nebo jeho kovovým kontejnerem 16.
- 10 Toto uspořádání na jedné straně usnadňuje obsluhu kotle 12, na druhé straně však vyžaduje zvláštní opatření pro zamezení úniku prachových částic do ovzduší, neboť z hlediska problémů životního prostředí je nutné prach odfiltrovat a umísťovat těsnění mezi kontejnerové stěny a válce nebo mezi vedení a převodové bubny.
- 15 Řešení tohoto problému spočívá v tom, že se veškerý prašný vzduch, opouštějící místa v prostoru komory 50, udržuje pod tlakem poněkud vyšším, než je vnitřní tlak, přičemž komora 50 může mít jednu nebo více vnějších průhledných stěn 52 z příslušně vyztuženého skla, například pro provádění optické vizuální kontroly provozu válce, viz obr. 9.
- 20 V závislosti na provozních podmínkách, kdy je například nutno vyprazdňovat popel o nízké teplotě, nebo při velkém množství popela, nebo je-li možnost mít vhodnou délku chladicího dopravníku 10, příhodnou pro chladicí podmínky, by mohlo být nezbytné zvýšit tepelnou výměnu mezi popelem a vzduchem na hodnotu vyšší, než jakou umožňuje popsáný systém, pokud není použito nuceného pohonu pevného materiálu 18 na dopravníkovém pásu 14.

25 Toho může být dosaženo různými způsoby:

- každý z přívodních kanálů 20 ze spalovací komory na pás 14 může být tvořen dvěma soustřednými trubicemi (není znázorněno, avšak pro odborníka je to zcela evidentní) v případě 30 nutnosti s vnějším žebrovaním. V takovém případě vzduch, přicházející z chladicího dopravníku 10, protéká mezerou ve tvaru mezikruží mezi oběma trubicemi, čímž se zvyšuje chladicí účinek na popel, zpětné získávání energie, a rovněž i osobní bezpečnost personálu,
- opatření vhodných kovových povrchů (neznázorněno) mezi pásem 14 a střechou kontejneru 35 16 vysokým nebo nízkým počtem žeber podle potřeby, která tím, že absorbují teplo, sálající z popela, zvyšují teplosměnný povrch. Tyto povrchy rovněž vytvářejí optický štít mezi horkým popelem a vnější horní stěnou kontejneru 16, což umožňuje udržovat vnější povrch na přijatelné hodnotě,
- ostřikování či rozprašování vody na spodní část pásu 14 během jeho pohybu vpřed, nebo na 40 horní část pásu 14 během jeho pohybu vzad za účelem snížení teploty samotného pásu 14. V takovém případě je chlazený pás 14 schopen odvádět z popela větší množství tepla, kovový pás 14 vede a předává teplo vodě, která se okamžitě vypařuje prostřednictvím velmi jemných kapiček. Popel má teplotu 800 °C, teplota pásu se pohybuje v rozmezí 300 až 350 °C, zatímco při 45 použití vhodných ostřikovačů nebo rozprašovačů se teplota pásu 14 může snížit asi na rozmezí 150 až 200 °C. Vhodné množství vody může být měřeno deskovým teplotním snímačem, čímž lze předejít nárůstu množství kondenzátu.

50 Pokud opatření, použitá za účelem zvýšení chladicího účinku na pevný materiál 18, nejsou dostačující, mohou být použity prostředky pro míchání materiálu, a to za účelem:

- míchání materiálu na pásu 14 s cílem sjednotit jeho teplotu,
- zvýšení kontaktního povrchu mezi pevným materiálem 18 a chladicím vzduchem.

Takovýmto prostředky mohou být:

- 5 – lžicové míchače c, upevněné na osách, kolmých ke směru pohybu dopravníkového pásu 14, přičemž tyto míchače c jsou poháněny vlastním materiálem 18, viz obr. 14. Tyto míchače c jsou instalovány podél jedné nebo několika linií a jsou uspořádány střídavě, a to proto, aby působily na veškerý materiál 18, zvedaly materiál 18 vzhůru a nechaly jej padat zpět do lože, a tím vystavovaly valnou část pevných částic chladicímu působení vzduchu. Je-li to požadováno, mohou být tyto lžicové míchače c poháněny příslušným motorem namísto jejich pohánění vlastním materiálem 18,
- 10 – radličné pluhy 54, upevněné takovým způsobem, aby byl pevný materiál 18, ležící na dopravníkovém pásu 14, promícháván, viz obr. 10 a obr. 11. Je známo, že popel má nízké charakteristiky vedení tepla, takže jeho promícháváním lze docílit jednotnou teplotu pevných částic velmi efektivním způsobem. Takováto zařízení mohou být užitečná zejména tedy, kdy
- 15 z určitých důvodů, například v případě velké kapacity materiálů 18, je nutné mít nepříliš nízkou vrstvu materiálu 18. Kromě toho mohou být tyto radličné pluhy 54 opatřeny vnitřními kanály 56 pro vedení vzduchu, který může být vháněn do pevného materiálu 18, a to rovněž za účelem zvýšení tepelné výměny s chladicím vzduchem.
- 20 Každý jednotlivý vnitřní kanál 56 bude napojen na hlavní přívodní vzduchový kanál 58. Za účelem zabránění nadměrnému opotřebování může být vnější povrch radličného pluhy 54 opatřen povlakem z keramického materiálu.
- 25 Radličné pluhy 54 jsou propojeny oscilačním způsobem a jsou volně otočné okolo hlavního přívodního vzduchového kanálu 58, který rovněž působí jako jejich nosný hřídel. Vhodné protizávaží nebo pružný protipůsobící systém navrací radličné pluhy 54 zpět do provozní polohy. V návaznosti na požadavky a potřeby tepelné výměny pro dosažení požadované teploty může být dodatečně připojena jedna nebo více linií střídavě uspořádaných radličných pluhy 54.
- 30 Je jasné, že dospěje-li se k závěru o nezbytnosti použití míchacích prostředků, pak vrstva materiálu 18 bude na rozdíl od toho, co bylo naznačeno u prvního typu využití chladicího pásu 14, muset být dostatečně silná, aby bylo umožněno dokonalé vnoření míchacích prostředků do pevného materiálu 18.
- 35 Prvně jmenované míchací prostředky, lžicové míchače c, budou obvykle využívány pro jemné materiály, které nemohou způsobit zablokování lžic nebo lopatek. Míchací prostředky, jmenované na druhém místě, radličné pluhy 54, mohou být využívány právě v případě, kdy uvedené zablokování hrozí. V takovém případě mohou radličné pluhy 54 skutečně zvýšit svou rotaci kolem tyče, k níž jsou otočně připojeny.
- 40 Ve výhodném provedení mohou být vyprazdňovací kanály 20 opatřeny žebry, a to takovým způsobem, aby bylo dosaženo efektivního chladicího účinku a zvýšeného zpětného získávání tepla, což je v takovém provedení zejména vhodné.
- 45 K odstranění všech nevýhod známého stavu techniky má tento vynález ještě další výhodu, která spočívá v tom, že když materiál 18 opouští chladicí dopravník 10, je tento materiál 18 dokonale vysušen. To je důležitým znakem v takovém procesech, jako je například spalování odpadů, kdy musí být popel podrobován dalším úpravám, jako například slinování nebo zeskelňování, jinými slovy je v takovém případě druhotným produktem. Použití konvenčních prostředků pro vysoušení
- 50 popela zde odpadá.

Je zcela zřejmé, že ve shora popsaném a na výkresech zobrazeném provedení lze provádět rozličné změny, modifikace, adaptace, či záměny jednotlivých součástí, aniž by došlo k odchýlení se z rozsahu ochrany, který je definován v následujících patentových nárocích.

PATENTOVÉ NÁROKY

- 5 1. Chladicí dopravník pro horký sypký pevný materiál, vytvářený ve vířivých kotlích (12) při různých průmyslových procesech, obsahující jeden nebo více vyprazdňovacích kanálů (20), které jsou svislé nebo šikmé pro gravitační vyprazdňování materiálu (18), a utěsněný kovový kontejner (16), připojený ke spodnímu konci alespoň jednoho vyprazdňovacího kanálu (20), přičemž
- 10 v utěsněném kovovém kontejneru (16) je umístěn hnacími prostředky poháněný dopravníkový pás (14) pro ukládání vrstvy materiálu (18) z dolního konce alespoň jednoho vyprazdňovacího kanálu (20) pro vytváření nepřetržitého pohybujícího se lože materiálu (18), přičemž dopravníkový pás (14) představuje regenerativní výměník tepla pro absorbování tepla z materiálu (18) během jeho pohybu vpřed a pro předávání tepla do vzduchu uvnitř kontejneru (16) jak během pohybu vpřed jeho spodní stranou, tak během pohybu vzad jeho oběma stranami, přičemž mezera (32) mezi spodním koncem vyprazdňovacího kanálu (20) a pásem (14) je upravena pro umožnění průchodu částic materiálu (18) o největší předpokládané velikosti, **v y z n a č u j í c í s e t í m**,
- 15 že alespoň jeden vyprazdňovací kanál (20), zaplněný materiálem (18), je opatřen prostředky pro oddělování tlaku mezi horním a dolním tlakem ve formě zátky, prostředky pro měnění rychlosti dopravníkového pásu (14) v závislosti na signálu od přetlakových prostředků nebo na jiné proměnné veličině, vyjadřující množství vyprazdňovaného materiálu (18) pro danou tloušťku vrstvy materiálu (18) na dopravníkovém pásu (14), a prostředky pro nastavení rychlosti dopravníkového pásu (14) pro nastavení kapacity materiálu (18).
- 20 2. Chladicí dopravník podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že dále obsahuje nastavovací smyčku pro automatické nastavení kapacity materiálu (18), sestávající ze snímače (34) proměnných, z regulátoru (36) pro vydávání výstupního signálu, a z frekvenčního měniče (38) pro nastavení otáček motoru pro pohánění dopravníkového pásu (14).
- 25 3. Chladicí dopravník podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že je opatřen prostředky pro nastavení tlaku uvnitř kontejneru (16) na nižší hodnotu, než je vnější tlak.
- 30 4. Chladicí dopravník podle nároku 3, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že je opatřen prostředky pro zpětné využívání tepla, odvedeného z materiálu (18), přičemž tyto prostředky obsahují primární nebo sekundární ventilátor (42) pro uvedení vzduchu, vystupujícího z kontejneru (16), na požadovaný tlak, a pro zavedení tohoto vzduchu do spalovací komory kotle (12) a jeho připojení k primárnímu nebo sekundárnímu spalovacímu vzduchu.
- 35 5. Chladicí dopravník podle nároku 3, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že je opatřen prostředky pro vypouštění do atmosféry vnějšího vzduchu, který absorboval teplo, přičemž tyto prostředky obsahují filtrační prostředky (48) pro filtrování ohřátého vzduchu před jeho vypuštěním do atmosféry, a komínové prostředky nebo výtlačný ventilátor.
- 40 6. Chladicí dopravník podle kteréhokoliv z nároku 1 nebo 2, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že je opatřen prostředky pro odběr chladicího vzduchu, dodávaného jedním z ventilátorů (46, 44), a pro zavedení tohoto chladicího vzduchu do kontejneru (16) chladicího dopravníku (10) a do kotle (12).
- 45 7. Chladicí dopravník podle nároku 6, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že výstupy prachem znečištěného vzduchu z kontejneru (16) jsou uspořádány v komoře (50), v níž je udržován vyšší tlak, než uvnitř kontejneru (16).
- 50

8. Chladicí dopravník podle nároku 7, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že jedna nebo více vnějších stěn (52) komory (50) je z průhledného materiálu pro umožnění vizuální kontroly komory (50) zvnějšku.
- 5 9. Chladicí dopravník podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že pro zvýšení tepelné výměny mezi materiálem (18) a chladicím vzduchem jsou uspořádány míchací prostředky pro promíchávání pevného materiálu (18), přičemž tyto míchací prostředky jsou volně otočně uloženy na hlavním hřídeli a jsou vytvořeny jako radličné pluhy (54) nebo lžicové míchače (c).
- 10 10. Chladicí dopravník podle nároku 9, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že každý z radličných pluhů (54) je opatřen vnitřními kanály (56), z nichž každý je připojen k hlavnímu přívodnímu kanálu (58), uzavřenému a tvořenému hlavním hřídelem.
- 15 11. Chladicí dopravník podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že je opatřen motorem pro pohon lžicových míchačů (c), umístěných podél jedné nebo více linií.
- 20 12. Chladicí dopravník podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že v blízkosti spodního konce každého vyprazdňovacího kanálu (20) je uspořádáno přechodové ústrojí pro stejnoměrné ukládání materiálu (18) na dopravníkovém pásu (14) pro zamezení vyprazdňení kanálu (20) a pro umožnění průchodu částic o nadměrné velikosti, přičemž toto přechodové ústrojí obsahuje uzavírací ústrojí, uložené ve spodní části vyprazdňovacího kanálu (20) nebo více vyprazdňovacích kanálů (20), plášť kontejneru (16), a kloubově uložené rozváděcí prostředky (P) s nastavitelnou vzdáleností mezi kloubem a povrchem dopravníkového pásu (14).
- 25 13. Chladicí dopravník podle nároku 12, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že přechodové ústrojí obsahuje výškově nastavitelné lopatky (L).
- 30 14. Chladicí dopravník podle nároku 12, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že přechodové ústrojí obsahuje kloubově uložená beranidla (M).
- 35 15. Chladicí dopravník podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že pro shrnování částic materiálu (18), spadlých na dno, a pro jejich odstraňování jsou uspořádány shrnovací prostředky (30, 30').
- 40 16. Způsob dopravy a chlazení horkého sypkého pevného materiálu, vytvářeného ve vířivých kotlích (12) při různých průmyslových procesech, využívající chladicího dopravníku (10) podle kteréhokoliv z nároků 1 až 15, přičemž horký sypký pevný materiál (18) se vyprazdňuje jedním nebo více vyprazdňovacími kanály (20) do utěsněného kovového kontejneru (16), horký materiál (18) se shazuje na hnacími prostředky poháněný dopravníkový pás (14) pro utváření nepřetržitého pohybujícího se lože materiálu (18), přičemž dopravníkový pás (14) představuje regenerativní výměník tepla pro absorbování tepla z materiálu (18) během jeho pohybu vpřed a pro předávání tepla vzduchu uvnitř kontejneru (16) jak během pohybu vpřed jeho spodní stranou, tak během pohybu vzad jeho oběma stranami, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že po nastavení tloušťky vrstvy materiálu (18) na dopravníkovém pásu (14) se kapacita materiálu (18) ovládá změnou rychlosti dopravníkového pásu (14) v závislosti na signálu od přetlakových prostředků nebo na jiné proměnné veličině, vyjadřující množství vyprazdňovaného materiálu (18).
- 45 50 17. Způsob podle nároku 16, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že ovládání kapacity materiálu (18) se provádí automaticky nastavovací smyčkou, sestávající ze snímače (34) proměnných, které mají být řízeny, z regulátoru (36) pro vydávání výstupního signálu, a z frekvenčního měniče (38) pro nastavování počtu otáček hnacích prostředků pro pohon dopravníkového pásu (14).
- 55

18. Způsob podle kteréhokoliv z nároků 16 a 17, **vyznačující se tím**, že chladicí dopravník (10) se provozuje při podtlaku vzhledem k okolní atmosféře.

5 19. Způsob podle nároku 18, **vyznačující se tím**, že chladicí dopravník (10) zajišťuje zpětné využívání tepla, odvedeného z materiálu (18), přičemž toto zpětné využívání tepla se provádí prostřednictvím podtlaku, při kterém kontejner (16) pracuje, a zaváděním ohřátého vzduchu do spalovací komory kotle (12) pro připojení tohoto vzduchu k primárnímu nebo sekundárnímu spalovacímu vzduchu prostřednictvím přídavného sekundárního nebo primárního ventilátoru (42) pro umožnění uvedení vzduchu, vystupujícího z kontejneru (16), na požadovaný tlak.

10 20. Způsob podle nároku 18, **vyznačující se tím**, že vnější vzduch, který absorboval teplo, se vypouští do atmosféry po přefiltrování přes filtrační prostředky (48) s využitím komínových prostředků nebo výtlačného ventilátoru.

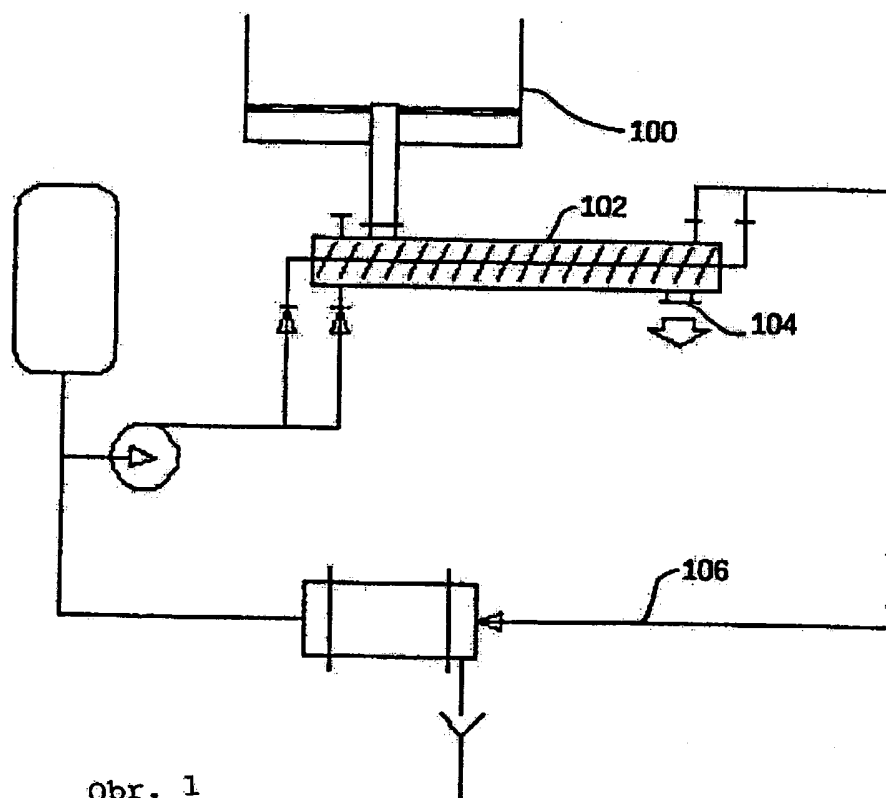
15 21. Způsob podle kteréhokoliv z nároku 16 nebo 17, **vyznačující se tím**, že chladicí dopravník (10) se provozuje pod tlakem s využitím chladicího vzduchu, dodávaného jedním z ventilátorů (46, 44) primárního nebo sekundárního vzduchu, který před vstupem do kotle (12) prochází kontejnerem (16) chladicího dopravníku (10), kde se odnímáním tepla z materiálu (18) ohřívá.

20 22. Způsob podle kteréhokoliv z nároků 16 až 21, **vyznačující se tím**, že v prostoru spodního konce každého vyprazdňovacího kanálu (20) se měří množství materiálu (18), pro zamezení vyprázdnění kanálu (20) a pro umožnění průchodu částic o nadměrných velikostech.

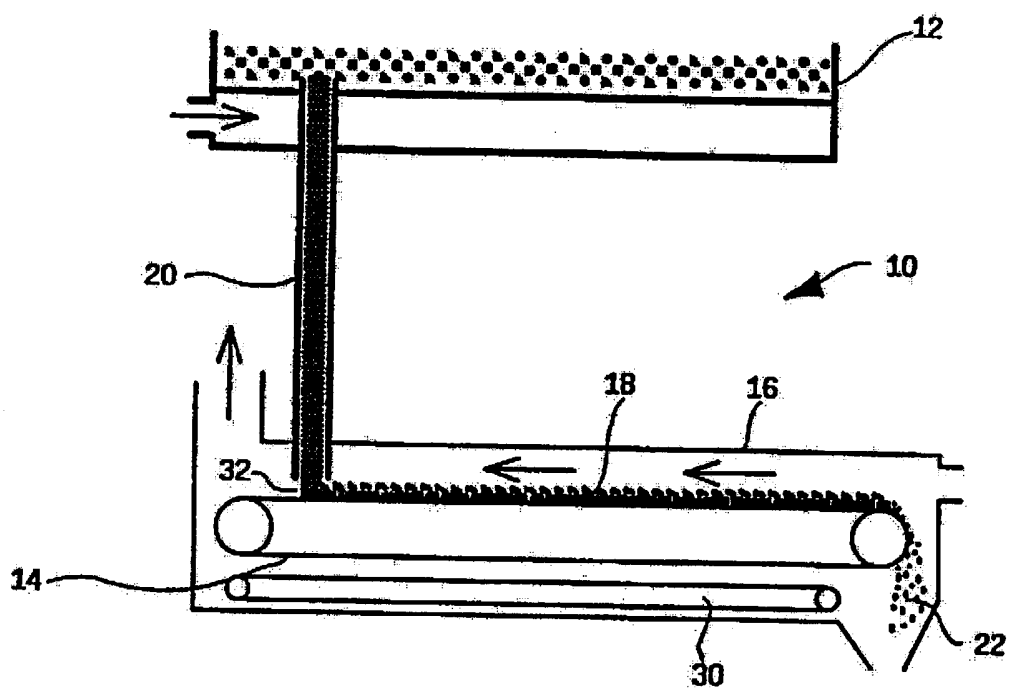
25 23. Způsob podle kteréhokoliv z nároků 16 až 22, **vyznačující se tím**, že částice materiálu (18), spadlé na dno kontejneru (16), se seškrabávají a odvádějí.

30

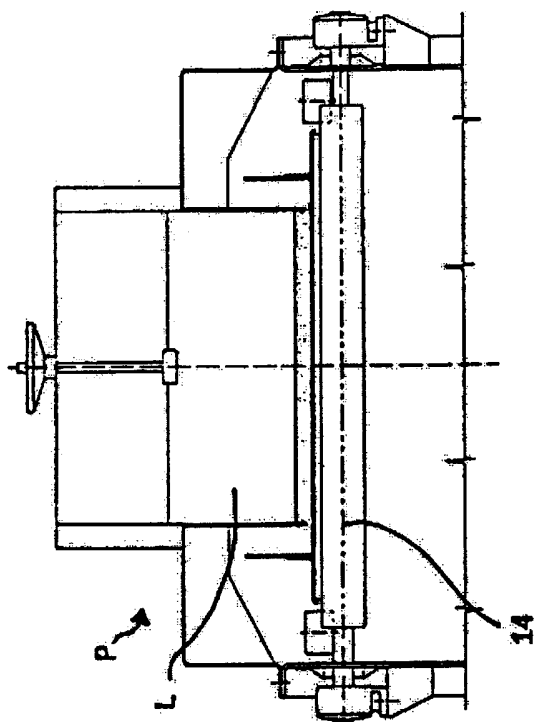
10 výkresů



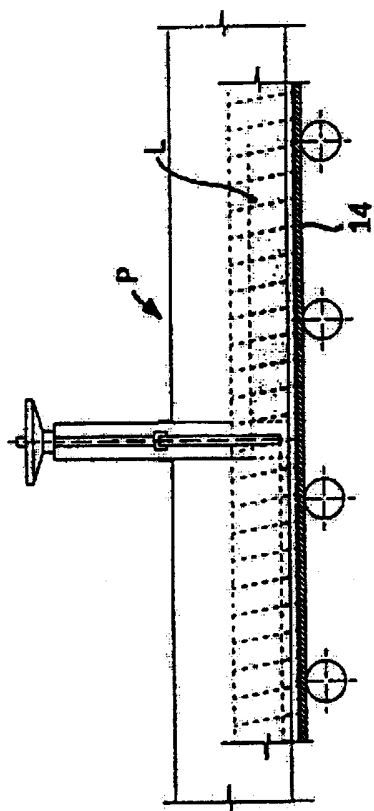
Obr. 1



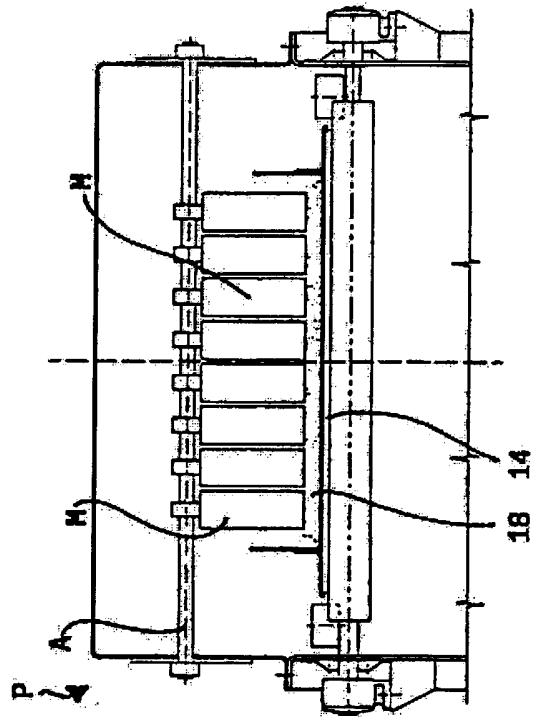
Obr. 2



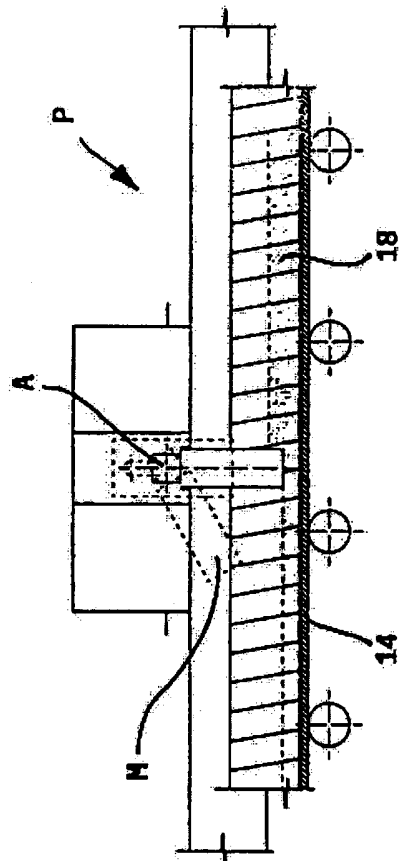
Obr. 3a



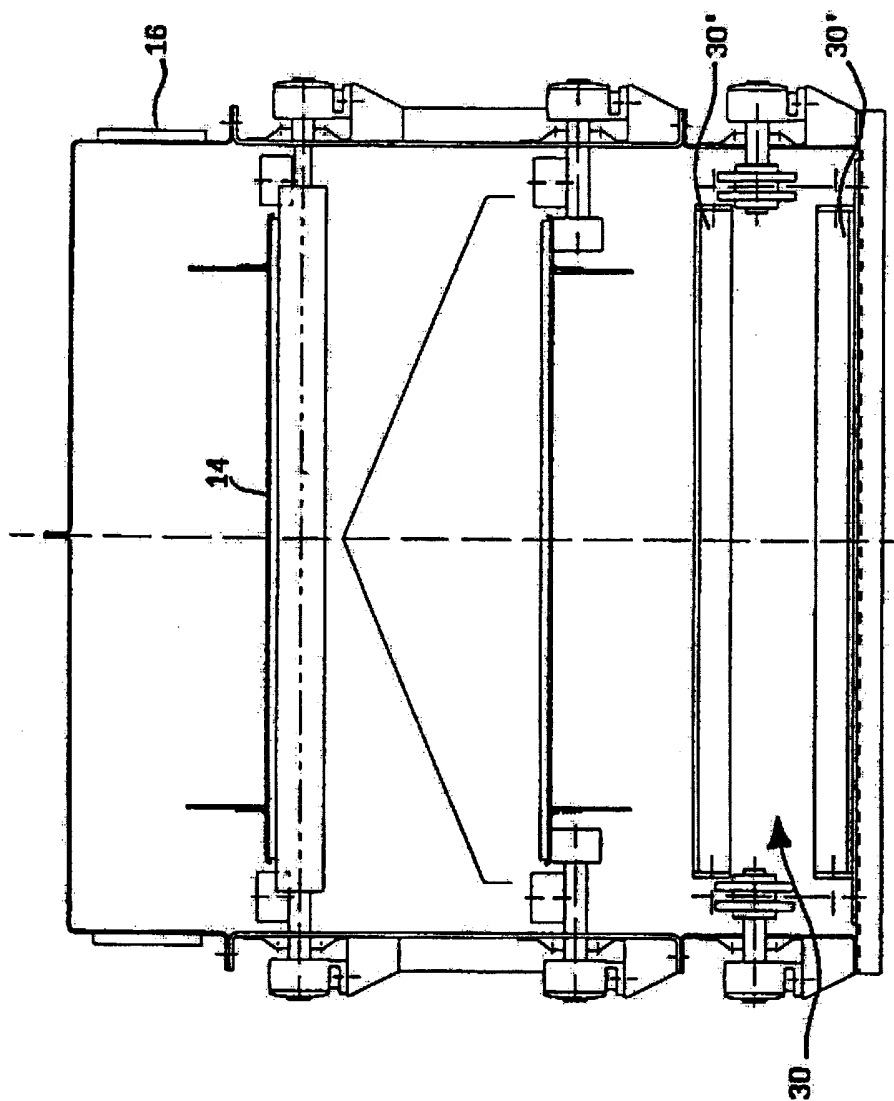
Obr. 3



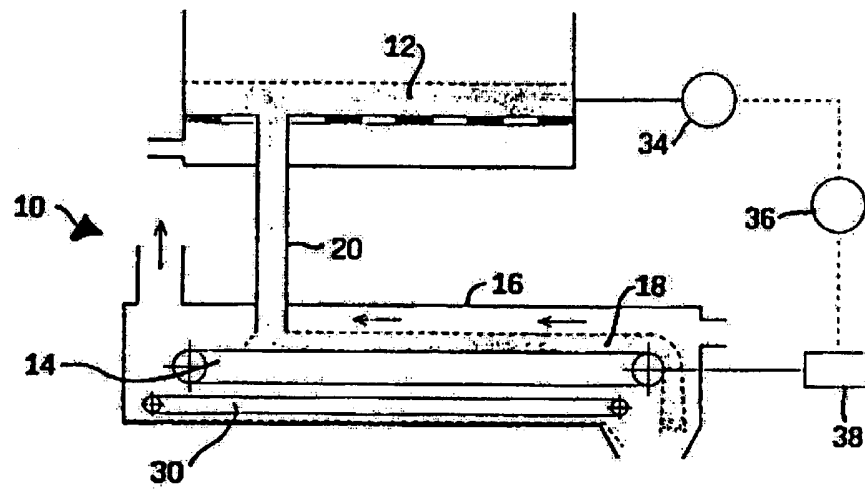
Obr. 3c



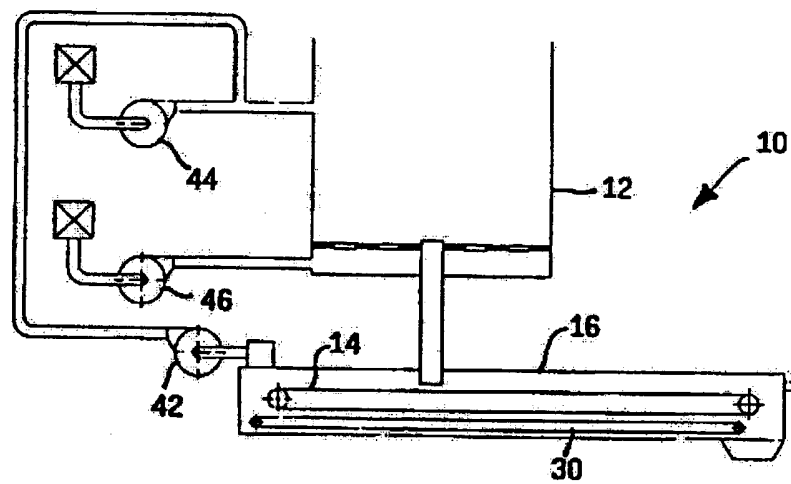
Obr. 3b



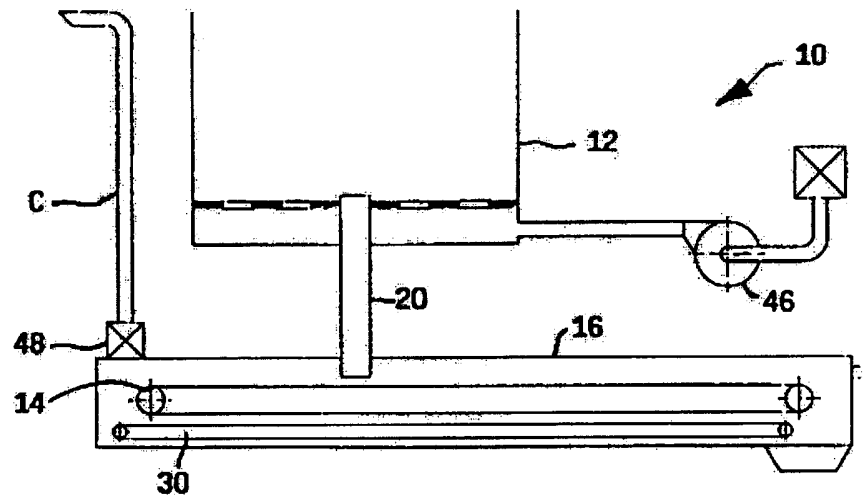
Obr. 4



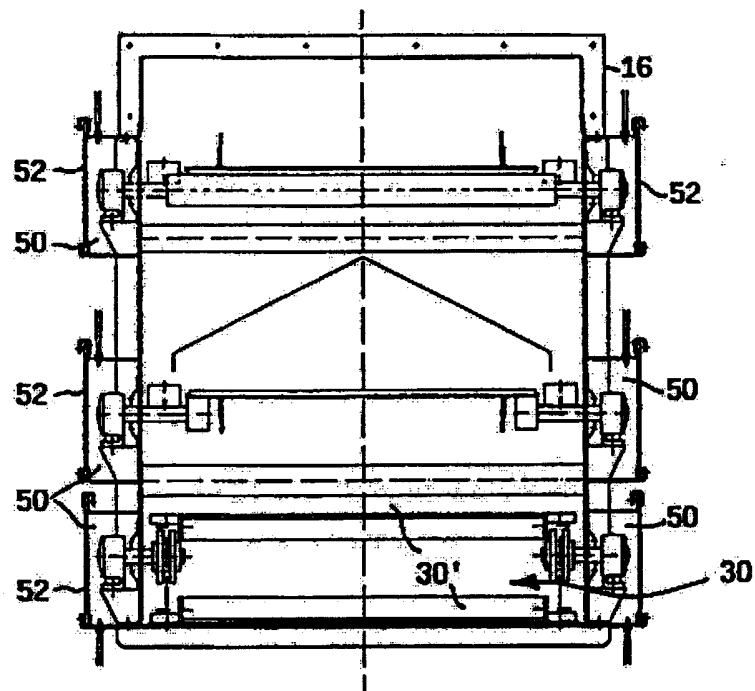
Obr. 5



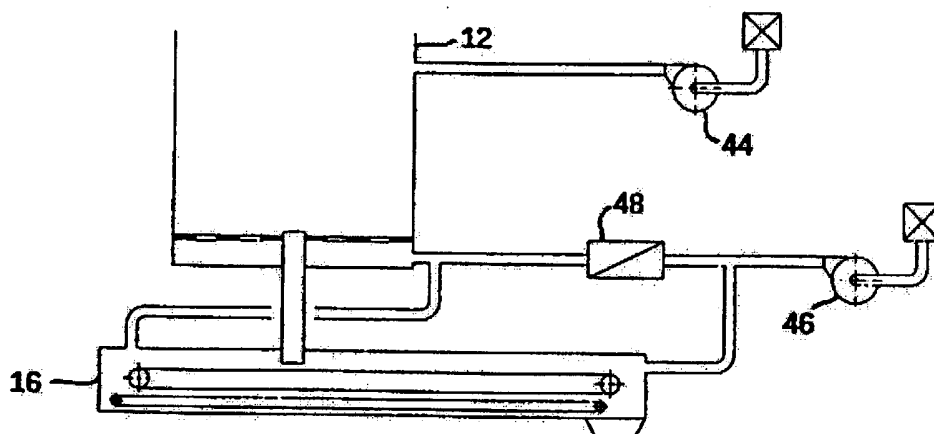
Obr. 6



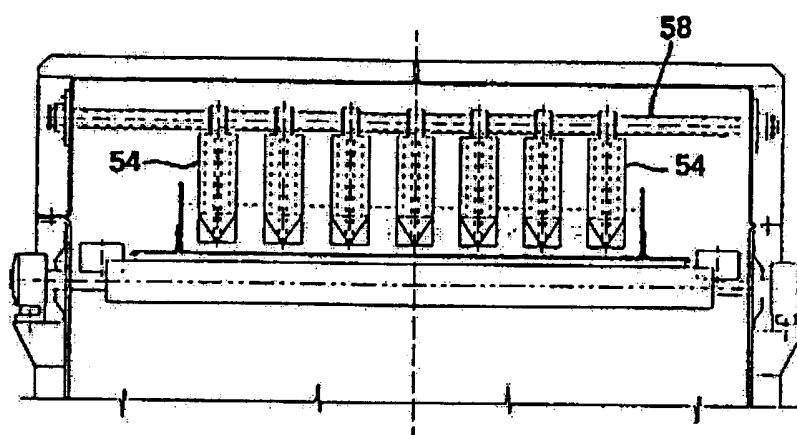
Obr. 7



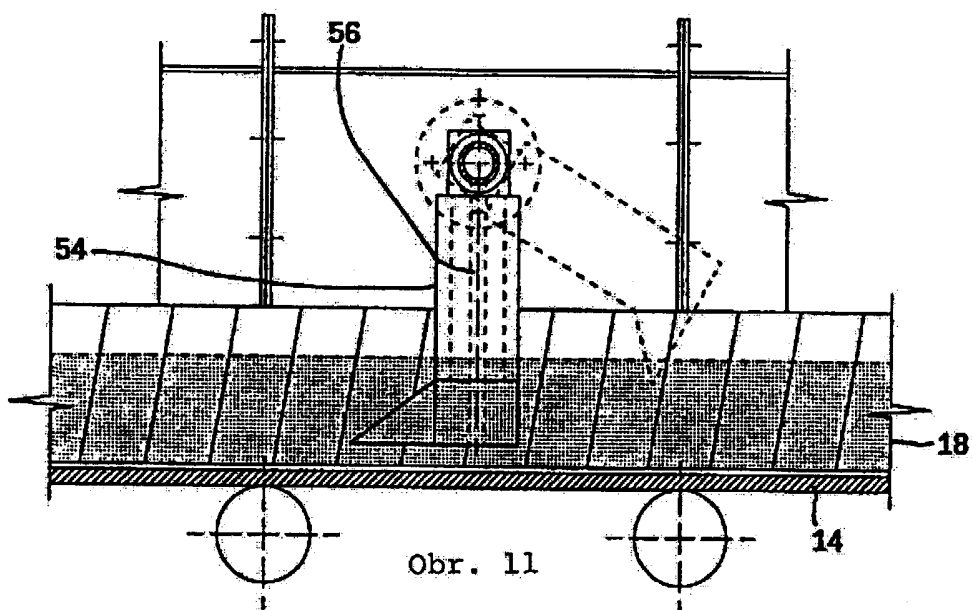
Obr. 9



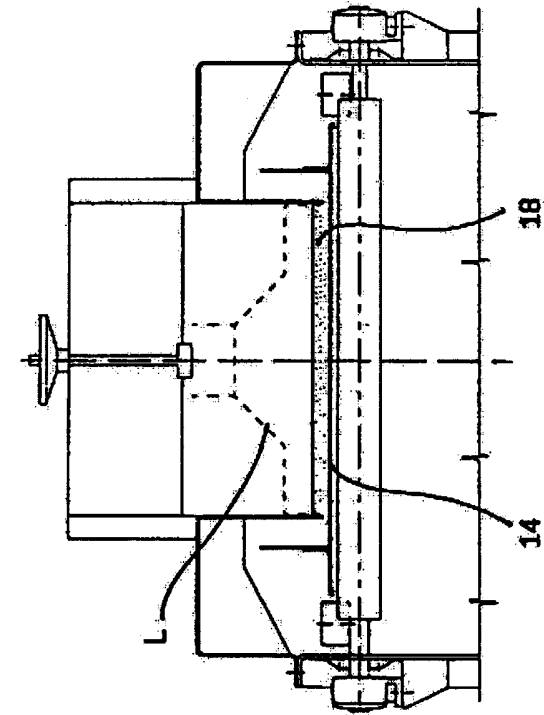
Obr. 8



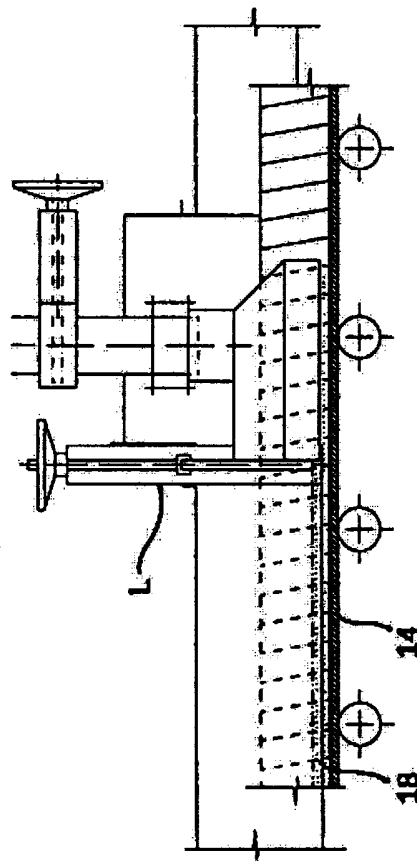
Obr. 10



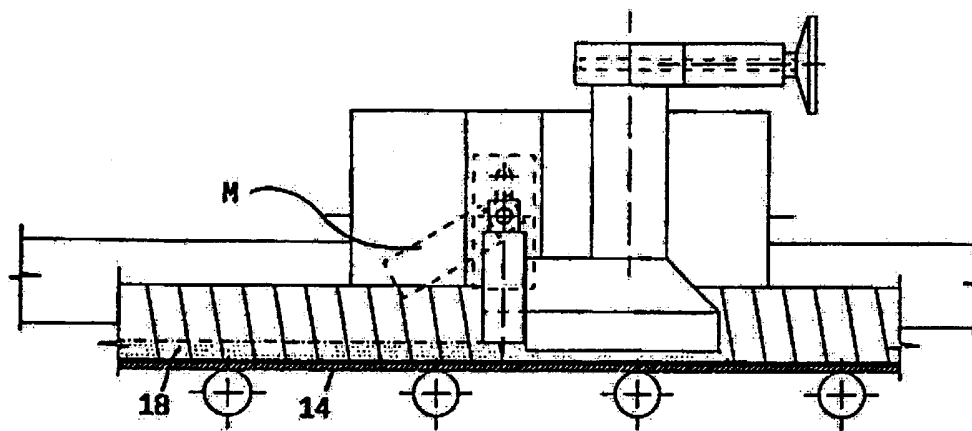
Obr. 11



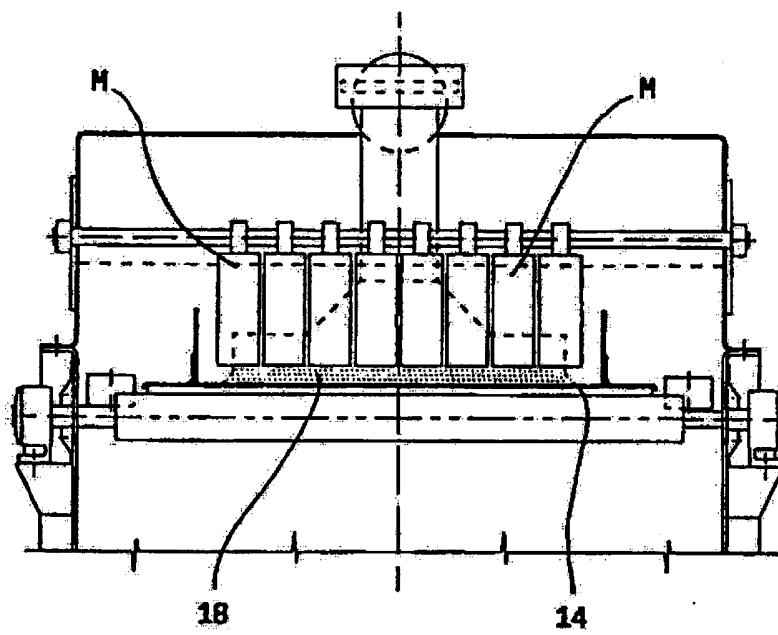
Obr. 12a



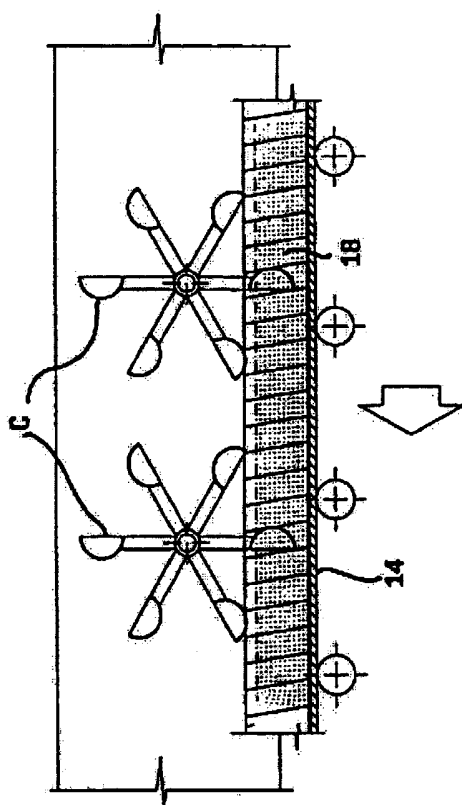
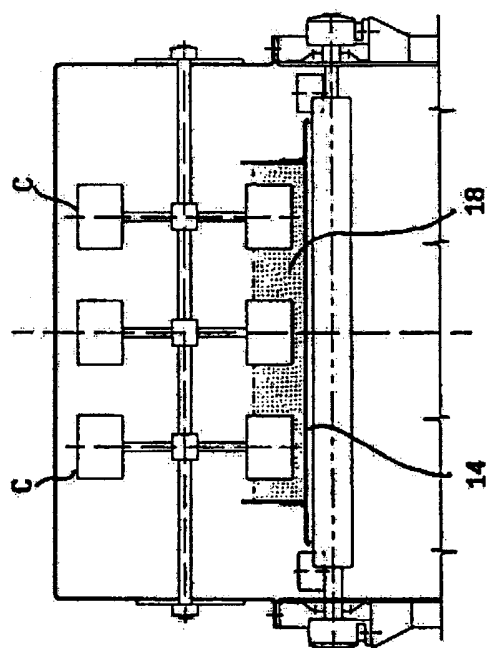
Obr. 12



Obr. 13



Obr. 13a



Obr. 14

Konec dokumentu