

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

295 331

(13) Druh dokumentu:

B6

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **1997-2387**
(22) Přihlášeno: **25.01.1996**
(30) Právo přednosti: **26.01.1995 DE 1995/19502352**
(40) Zveřejněno: **18.02.1998**
(Věstník č. 02/1998)
(47) Uděleno: **12.05.05**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **13.07.2005**
(Věstník č. 7/2005)
(86) PCT číslo: **PCT/EP1996/000293**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 1996/022867**

(51) Int. Cl. : ⁷

B 29 B 13/08

B 29 B 17/00

C 08 J 11/12

(73) Majitel patentu:

STRICKER Urban, Hilchenbach, DE

(72) Původce:

Stricker Urban, Hilchenbach, DE

Siebert Martin, Berlin, DE

Stricker Klaus, Siegen, DE

(74) Zástupce:

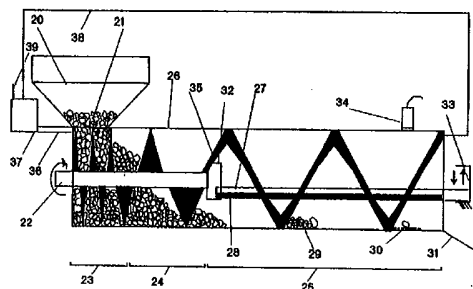
JUDr. Miloš Všečeka, Hálkova 2, Praha 2, 12000

(54) Název vynálezu:

Zařízení k tepelnému zpracování sypkých materiálů, obsahujících plasty

(57) Anotace:

Zařízení k tepelnému zpracování sypkých materiálů, obsahujících plasty, ve šnekových dopravnících, obsahuje zdroj infračerveného tepelného záření jako přívod tepla, přičemž zdroj infračerveného tepelného záření je u trubkového šnekového dopravníku upraven v oblasti osy otáčení šneku (2) a v dopravně účinné oblasti šnekového dopravníku.



CZ 295331 B6

Zařízení k tepelnému zpracování sypkých materiálů, obsahujících plasty

Oblast techniky

5

Vynález se týká zařízení k tepelnému zpracování sypkých materiálů, obsahujících plasty. S takovými zařízeními mohou být sypké materiály, obsahující tažené termoplasty, tepelně zpracovány tak, že tažené termoplasty během zpracování procházejí oblastí jejich relaxace (teplotní zpětné přetvoření, smrštění). Relaxace tažených termoplastů může být výhodně užívána v úpravě tažených termoplastů k recyklaci např. ke zvyšování násypné hmotnosti nebo ke zkrěhnutí.

10

Kromě toho mohou být zařízeními tepelně zpracovávány také takové směsi, které obsahují různé plastické látky a u kterých má být ve směsi výběrově měkčen určitý druh termoplastu a směs má být návazně ve změkčeném a tepelném stavu předávána následným zařízením.

15

Dosavadní stav techniky

20

Z WO 93/14915 A2 a DE 42 20 665 C2 jsou známy způsoby, při kterých se relaxace tažených termoplastů k recyklačním účelům provádí tak, že se uvnitř proudu směsi příslušně výběrově relaxují určité termoplasty svého druhu, čímž jsou vyvolány cílené výběrové fyzikální změny vlastností, které umožňují návazné automatické třídění. Z WO 94/00241 A1 a WO 93/17852 A1 jsou známy způsoby, při kterých jsou v proudu směsi, obsahujícím různé plasty, výběrově měkčeny určité druhy termoplastů a ty jsou návazně na základě vyvolaných fyzikálních změn vlastností v dalších krocích způsobu automaticky tříděny.

25

Z GB 1 313 203 je znám způsob, při kterém jsou napřed rozmělněné PS-pěnové hmoty jako částice osamoceně transportovány vibrační dopravou. Nad dopravní trasou umístěné infrazářiče temperují dopravovaný materiál, přičemž tento materiál je přiváděn do oblasti své relaxace a přitom smršťován. Povrch vibračního dopravního zařízení je chlazen, aby se zamezilo přehřívání povrchu IČ-zářením, které by mohlo vést k nastavování částic dopravovaného materiálu a ke slepení natavených částic s povrchem a tím k přerušení procesu. U tohoto postupu je doba trvání procesu vedle velikosti zpracovávaných částic určována vzdáleností IČ-vyzařovacích prvků od dopravovaného povrchu, instalovaným chladicím výkonem a z toho vyplývající dopravní rychlostí. Poměry vedou buď k dlouhým úsekům zpracování, nebo ke špatnému využití tepla příliš vysokým instalovaným chladicím výkonem. Na základě specifických zvláštností při vibrační dopravě, popř. dopravě vlastním kmitočtem ve spolupůsobení s realizovatelnými stavebními velikostmi zařízení se to se zřetelem na dopravní výkon omezuje. Další nevýhoda je u tohoto postupu v tom, že příliš opracovávané částice zůstávají svou dolní stranou na dopravní ploše a tyto oblasti nejsou vystavovány přímému ozařování IČ-zářením. Toto vede buď k částečně neúplně relaxovaným částicím, nebo k prodloužení procesu.

30

35

40

Z US 3 883 624 je znám způsob, při kterém se polystyrolová pěnová hmota po vstupním rozmělnění na kovovém dopravním pásu vede termickým zpracováním, přičemž se pěnová hmota smršťuje a částečně se taví ve vrstvě, po vyhlazení křehne a návazně se rozmělní na částice schopné plastifikace. Na základě natavení polystyrolu je tento způsobu nevhodný k výběrovému tepelnému zpracování částic v proudu směsi obsahujícím další plastické látky. Všechny příměsi, vznikající v recyklační praxi, negativně ovlivňují výsledek způsobu.

45

Z DE 93 16 760 U1 je principiálně známo dopravovat sypké materiály. Obsahující plasty, pomocí šnekového dopravníku k tepelnému zpracování temperovací částí. Přenos tepla se zde uskutečňuje konvencí. Přenos tepla sálavým teplem není požadován.

50

Z DE-OS 19 06 278, jakož i z GB 1 458 312 je známo kombinovat šnekový dopravník se zdroji tepelného záření. V obou případech jsou zdroje záření umístěny mimo rozsah dopravní účinnosti

55

šneku. To vede jednak k nevýhodnému ozařování šnekových částí, jednak odpovídá vzdálenost od ozařovaného materiálu alespoň poloměru šneku, čímž zůstává efektivnost tepelného přenosu omezena.

- 5 Z další oblasti techniky je známo extrudování plastů ke zhotovování výrobků z plastů pomocí nástroje. Zde se výstupní granulát v plastifikačním šneku vstřikovacího stroje natavuje s homogenizuje. Natavování v plastifikačním šneku se uskutečňuje prostřednictvím vysoké frekvence (EP-A-469 466 a EP-A-595 189). Odkaz na způsob a zařízení k druhově čisté úpravě sypkých materiálů, obsahujících tažené termoplasty, a následnému oddělování popř. třídění tyto dokumenty neobsahují.

10 V EP-A-154 333 je popsán dvoustupňový způsob k úpravě starých pneumatik, u kterého je vysokofrekvenční ozařování předřazeno konvečními šnekovému dopravníku. Ve šnekovém dopravníku dochází k tepelné výměně jen za konvekce. Obě oblasti způsobu jsou od sebe jasné odděleny. Kromě toho se tímto způsobem regeneruje již druhově čistý materiál, neboť ze starých pneumatik již byly odstraněny příměsi.

20 Podstata vynálezu

Vynález řeší úkol, umožnit výběrovou relaxaci, popř. výběrové měkčení také termoplastů, vyskytujících se ve směsi a jinými druhy plastů, strojně techniky v nepřetržitém provozu tak, aby se mohlo uskutečňovat cílené a rychlé zahřívání částí z plastů v co nejpřesněji dodržovaných teplotních oblastech.

25 Stanovený úkol je podle vynálezu řešen zařízením k tepelnému zpracování sypkých materiálů, obsahujících plasty, ve šnekových dopravních, obsahující zdroj infračerveného tepelného záření jako přívod tepla, přičemž podle vynálezu je zdroj infračerveného tepelného záření u trubkového šnekového dopravníku upraven v oblasti osy otáčení šneku a v dopravně účinné oblasti šnekového dopravníku.

30 Podle toho se k transportu sypkého proudu směsi používá princip dopravy se šneky v kombinaci se zdroji tepelného záření, přičemž jsou zdroje tepelného záření instalovány v centrální oblasti šneků. Nepatrným odstupem od dopravovaného materiálu je tím umožněn účinný přenos tepla. Zároveň se přímo ozařuje méně než polovina šnekových částí, takže tyto nejsou příliš zahřívány a také je minimalizována nevýhodná reflexe záření na šnekové části.

Výhodné provedení podle vynálezu spočívá v tom, že zdroj infračerveného tepelného záření je umístěn na variabilně výškově nastavitelném instalačním nosiči.

40 V takovém případě je podle vynálezu výhodně navrženo, že instalační nosič je uložen neotočně na výstupní straně šnekového dopravníku v pevném ložisku a případně na vstupní straně šnekového dopravníku ložiskem, které je otočné na hnací hřídeli šneku.

45 Variantní výhodné provedení podle vynálezu spočívá v tom, že šnek má tři odlišné části, a to, ve směru průchodu materiálu, vtahovací část, dávkovací část a temperovací část, přičemž šnek je ve všech těchto částech pohánitelný stejným počtem otáček, a tyto části mají k zajištění rozdílných dopravních rychlostí a stupňů plnění odlišné provedení šneku včetně stoupání šnekovice.

50 Další výhodné variantní provedení podle vynálezu spočívá v tom, že zdroj infračerveného tepelného záření obsahuje alespoň dva infračervené zářiče, kterým je přiřazen prostředek ke sladění intenzity jejich záření.

Jiné výhodné variantní provedení podle vynálezu spočívá v tom, že šnek a stěny šnekového pouzdra jsou opatřeny povlakem odrážejícím infračervené záření nebo jsou vytvořeny z materiálu odrážejícího infračervené záření.

- 5 Variantní přednostní provedení podle vynálezu spočívá v tom, že stoupání a geometrie šneku jsou v temperovací části upraveny k zajištění stupně plnění temperovací části 0,02 až 0,15.

Další variantní výhodné provedení podle vynálezu spočívá v tom, že zdroj infračerveného tepelného záření je tyčovitý infračervený zářič.

10

Další variantní výhodné provedení podle vynálezu spočívá s tom, že šnekový dopravník je vytvořen jako trubkový, s pásovitými šnekovicemi, upravenými na vnitřní stěně trubky šnekového pláště.

- 15 V takovém případě je dále výhodně podle vynálezu navrženo, že na uzavřenou trubku šnekového pláště jsou upraveny prostředky pro odsávání vznikajících emisí, jako jsou prach nebo zápach, a prostředek k jejich odvádění po filtraci buď do volného prostoru, nebo cirkulačním vedením k přivádění do temperovací části k temperování materiálu.

- 20 Užité specifické výhody šnekového dopravníku jsou :

- Tím, že se doprava zakládá na posunu, dochází v obecném případě přinejmenším v oblasti kontaktu dopravovaného materiálu s bokem šneku, působících posun, k recirkulaci materiálu. Tento recirkulační efekt je u šnekových trubkových dopravníků obzvlášť vyhraněný, protože je zde přidavně se pohybující žlabová stěna. Recirkulací se podporuje rovnoměrné temperování dopravovaného materiálu. Především v případě použití relaxace se projevuje chování šneku při dopravě obzvlášť pozitivně, protože na základě změny měrné hmotnosti právě relaxované částice výhodně tlačí dolů a tím se ještě relaxované částice dostanou nahoru do oblasti přímého IČ-záření.

30

- Zónovým konstrukčním dimenzováním vhodných šnekových dopravníků mohou být také vlastnímu temperovacímu procesu předřazené nebo následně zařazené procesní kroky stejně technicky spojeny v jednotce. Tak je např. usilováno o co nejpřesnější rovnoměrné zavážení temperovací části u všech způsobů temperování. U konceptu vibrační dopravy je to umožněno např. předřazením článkové kolové komory (srov. GB 1 313 203). Vedle odborně realizované dávkovací zóny, resp. části jsou v dalším průběhu popisu popisovány ještě další šnekové oblasti, výhodné pro dané úkoly.

35

40 Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude blíže vysvětlen prostřednictvím konkrétních příkladů provedení znázorněných na výkresech, na kterých představuje

- 45 obr. 1 schématicky v příčném řezu uspořádání tyčovitého IČ-zářiče uvnitř šnekové hřídele šneku a

- obr. 2 možnost provedení, u které je temperovací část ze strany vstupu spojena s takzvanou vtahovací částí a dávkovací částí stejného šneku.

50

Příklady provedení vynálezu

Obr. 1 zobrazuje schématicky v příčném řezu uspořádání tyčovité infračerveného zářiče 6 uvnitř šnekové hřídele šneku 2. K tomu je hřídel dutá a opatřená vhodnými otvory k vývodu infračerveného záření, aby byl dopravovaný materiál ostříkován IČ-zářením. Šnek 2 je příkladně proveden jako plný šnek 2. Další tvary šneku 2 jako např. šnekový pás, pádlový šnek 2 nebo pod., které s sebou také ještě částečně přinášejí výhodu, že se IČ-zářením k dopravovanému materiálu 21, 29, 30 méně odkrývá, lze také realizovat. Stěny šnekového žlabu a šnek 2 sám jsou potahovány účelně odrážející infračervené záření nebo vyráběny z materiálu odrážejícího infračervené záření, jako např. hliníku, aby se zvyšoval podíl v materiálu 29, 30 s příměsemi působícího infračerveného záření, tzn. uvnitř násypu materiálu 29, 30 s příměsemi.

Obr. 2 zobrazuje možnost provedení, u které je temperovací část 25 ze strany vstupu spojena s takzvanou vtahovací částí 23 a dávkovací částí 24 stejného šneku 2.

Z jednoduchého zásobníku (silo nebo pod.) se rozmělněný materiál 21 přivádí trychtýřem šneku 2, nejspíše provedeného jako plný šnek 2. Vtahovací část 23 je s ohledem na objem chodby provedena tak, že je přesně přijímáno množství rozmělněného materiálu 21, které je v dalším průběhu šneku 2, v temperovací části 25, žádáno jako stupeň plnění. V dávkovací části 24, přilehlé ke vtahovací části 23, se objem chodby rozšiřuje tak, že je na začátku temperovací části 25 dán žádaný stupeň plnění. Tato možnost provedení vynálezu, zobrazená na obr. 2, je příkladně zobrazena na šnekovém dopravníku. Použitelný je rovněž šnekový trubkový dopravník, přičemž podávání materiálu 21, 29, 30 se přitom uskutečňuje axiálně. Zpracováváný, již rozmělněný materiál 21 se plní do podavače 20. Rozmělnění materiálu 21 může nastávat také bezprostředně za podavačem 20 a před vtahovací částí 23 v pomalu běžícím rozmělnovači s následně zařazeným tlumičím prostorem. Odtud se dostává do vtahovací části 23 šneku 2, upevněného na hnací hřídeli 22 šneku 2. Hnací hřídel 22 šneku 2 pohání v uvedeném příkladu šnek 2 se třemi rozdílnými funkčními částmi 23, 24, 25 se shodným počtem otáček. Rozdílnými provedeními šneku 2 a stoupáním závitu v jednotlivých částech 23, 24, 25 se podle oblasti, ve které se 21, 29, 30 materiál nachází, dosahuje rozdílných dopravních rychlostí a tím se plní různé úkoly. Ze vtahovací části 23 dospívá rozmělněný materiál 21 do dávkovací části 24, ve které je vhodným provedením šneku 2, co se týče stoupání závitu a geometrie a počtu otáček hnací hřídele 22, zajištěno, že se do temperovací části 25 dostanou pouze co do hornice ostře omezená množství rozmělněného materiálu 21 a stupeň plnění je nastaven tak, že níže popsany instalační nosič 27 se v každém případě udržuje prostý rozmělněného materiálu 21. Toto je dosaženo s vysokou jistotou při stupni plnění 0,02 až 0,15. V temperovací části 25, která zde byla vybrána se šnekovým pásem 35 jako provedením šneku 2, aby mohl být materiál do značné míry bez odstínění šnekovými díly vystaven IČ-zářením a aby bylo ostříkování dopravních prvků sálovým teplem na základě menší plochy dopravních prvků udržováno pokud možno co nejnepatrnější, je umístěn instalační nosič 27 infračervených zářičů 28. Instalační nosič 27 může být, jak je zde naznačeno, uložen jen jednostranně v pevném ložisku 33, ale také podle délky a provedení oboustranně, jak je zde také příkladně zobrazeno ložiskem 32, spoluobíhající na hnací hřídeli 22 šneku 2, nebo také vícenásobně. Výška instalačního nosiče 27 nad materiálem 29, 30 s příměsí, popř. nejnižším bodem trubky 26 šnekového pláště, je upravena přestavitelně, aby se umožnilo sladění intenzity infračerveného záření, záření emitovaného z infračervených zářičů 28 na materiál 29, 30 s příměsí. Toto nastavení na zpracováváný materiál 29, 30 s příměsí se může uskutečňovat jednorázově při uvedení zařízení do chodu nebo alternativně nepřetržitě bezdotykově měřícím teplotním čidlem 34, umístěným např. mimo trubku 26 šnekového pláště a měřícím přes okno, nebo umístěným také např. na instalačním nosiči 27, který měří teplotu materiálu 29, 30 s příměsí. Měřícím signálem může být např. výška instalačního nosiče 27 nebo další akční veličina, prospěšná k regulaci intenzity IČ-zářením působícího v materiálu 29, 30 s příměsí (jako teplota infračerveného zářiče 28, počet začleněných infračervených zářičů 28 atd.), ovlivněna tak, že temperace odpovídá předepsaným dávkám. Napájecí vedení pro instalace na instalačním nosiči 27 jsou vedena např. pevným nebo pružným vedením od instalačního nosiče 27 k podstavci stroje.

- Zpracováváný materiál 21, 29, 30 se transportuje temperovací částí 25 a probíhá přitom zpracování, jehož výsledkem je částečně zpracovaný materiál 29 s příměsí a do značné míry zpracovaný materiál 30 s příměsí. Vypouštěcím skluzem 31 se může do značné míry zpracovaný materiál 30 s příměsí např. předávat do dalšího kroku způsobu. Variace šnekového pásu 35 může spočívat v tom, že se šnekový pás 35 skládá z dutého materiálu, kterým je vedeno teplotnosné médium např. v oběhu, aby šnek 2 sám stabilně temperoval a aby jako přídavný efekt zpracováváný materiál 29, 30 s příměsí spoluzahříval nebo také popř. chladil. Pro šnekové části v dávkovací části 24 a ve vtahovací části 23 platí stejná možnost.
- Zobrazení obr. 2 s uzavřenou trubicou 26 šnekového pláště umožňuje také výhodně popř. vznikající emise (prach, zápachy) odsávat se zahřátým vzduchem při zpracování přes podavač 20 a v následně zařazených filtrech zadržovat nebo také, jak je zobrazeno na obr. 2, odsávat ve vstupní oblasti šneku 2 odsáváním 36 plyných zplodin upotřebeného vzduchu a přivádět dopravní a filtrační jednotce 37. Vzduch se může přitom optimálně přefiltrováný předávat vyvedením 39 plyných zplodin do volného prostoru nebo cirkulačním vedením 38 vzduchu do značné míry opět používat k temperaci materiálu 29, 30 s příměsí v temperovací části 25 a tím přispívat k úspornému využití energie. Přitom může být teplo, spolutransportované při odsávání, v podávací oblasti, jakož i ve vtahovací části 23 a dávkovací části 24, výhodně používáno k přehřívání materiálu 21, 29, 30.
- Pro určité případy použití a k přípravě tříděného podávání (např. k relaxaci a třídění pěnových hmot), mohou být připojena vhodná zařízení ze strany výstupu s přídavnou ochlazovací zónou, opticky ve stejné rovině ve stejném dopravním prvku.

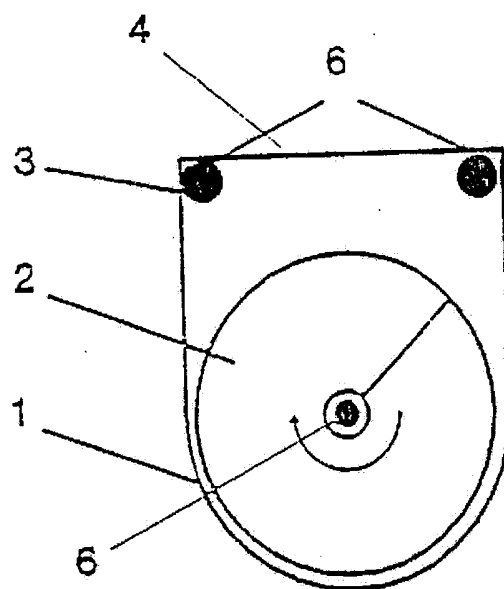
PATENTOVÉ NÁROKY

1. Zařízení k tepelnému zpracování sypkých materiálů, obsahujících plasty, ve šnekových dopravnících, obsahující zdroj infračerveného tepelného záření jako přívod tepla, **v y z n a ě u - j í c í s e t í m**, že zdroj infračerveného tepelného záření je u trubkového šnekového dopravníku upraven v oblasti osy otáčení šneku (2) a v dopravě účinné oblasti šnekového dopravníku.
2. Zařízení podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že zdroj infračerveného tepelného záření je umístěn na instalačním nosiči (27), variabilně výškově nastavitelném.
3. Zařízení podle nároku 2, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že instalační nosič (27) je uložen neotočně na výstupní straně šnekového dopravníku v pevném ložisku (33).
4. Zařízení podle nároku 3, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že instalační nosič (27) je uložen na vstupní straně šnekového dopravníku ložiskem (32), které je otočné na hnací hřídeli (22) šneku (2).
5. Zařízení podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že šnek (2) má tři odlišné části (23, 24, 25), a to, ve směru průchodu materiálů (21, 29, 30), vtahovací část (23), dávkovací část (24) a temperovací část (25), přičemž šnek (2) je ve všech těchto částech (23, 24, 25) pohánitelný stejným počtem otáček, a tyto části (23, 24, 25) mají k zajištění rozdílných dopravních rychlostí a stupňů plnění odlišné provedení šneku (2) včetně stoupání šnekovice.
6. Zařízení podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že zdroj infračerveného tepelného záření obsahuje alespoň dva infračervené zářiče (28), kterým je přiřazen prostředek ke sladění intenzity jejich záření.

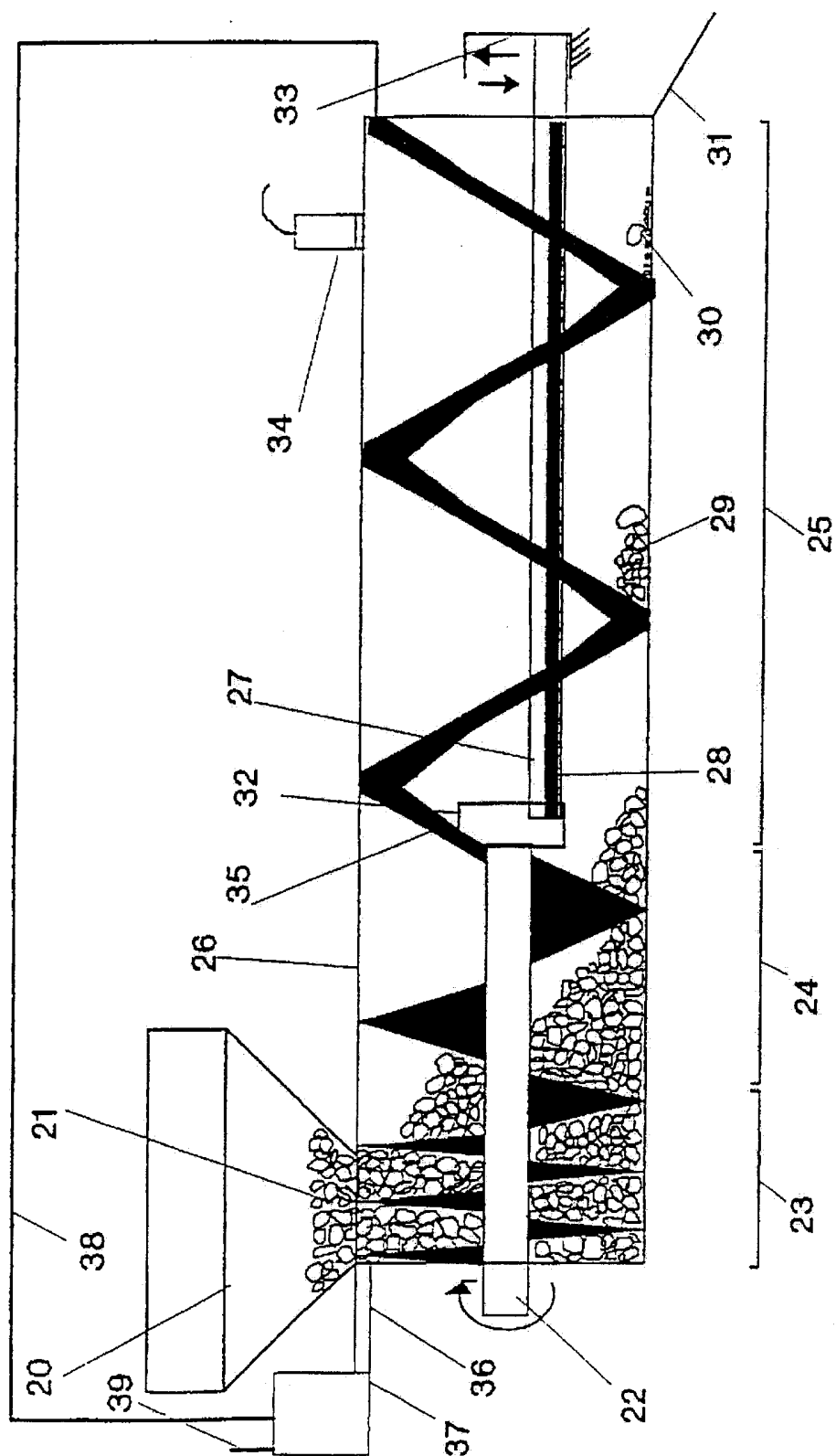
7. Zařízení podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že šnek (2) a stěny šnekového pouzdra jsou opatřeny povlakem odrážejícím infračervené záření nebo jsou vytvořeny z materiálu odrážejícího infračervené záření.
- 5 8. Zařízení podle nároku 4, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že stoupání a geometrie šneku (2) je v temperovací části (25) upraveno k zajištění stupně plnění temperovací části (25) 0,02 až 0,15.
9. Zařízení podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že zdroj infračerveného tepelného záření je tyčovitý infračervený zářič (6).
- 10 10. Zařízení podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že šnekový dopravník je vytvořen jako trubkový, s pásovitými šnekovicemi, upravenými na vnitřní stěně trubky (26) šnekového pláště.
- 15 11. Zařízení podle nároku 10, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že na uzavřenou trubku (26) šnekového pláště jsou upraveny prostředky pro odsávání vznikajících emisí, jako jsou prach nebo zápachy, a prostředek k jejich odvádění po filtraci buď do volného prostoru, nebo cirkulačním vedením (38) k přivádění do temperovací části (25) k temperování materiálu (21, 29, 30).

20

2 výkresy



obr. 1



obr. 2

Konec dokumentu