

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

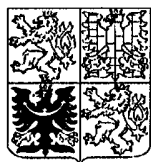
zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

2387-97

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **25. 01. 96**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **26.01.95**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **95/19502352**

(33) Země priority: **DE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **18. 02. 98**
(Věstník č. 2/98)

(86) PCT číslo: **PCT/EP96/00293**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 96/22867**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.⁶:

B 29 B 13/08
B 29 B 17/00
C 08 J 11/12

(71) Přihlášovatel:

STRICKER Urban, Hilchenbach, DE;

(72) Původce:

Stricker Urban, Hilchenbach, DE;

Siebert Martin, Berlin, DE;

Stricker Klaus, Siegen, DE;

(74) Zástupce:

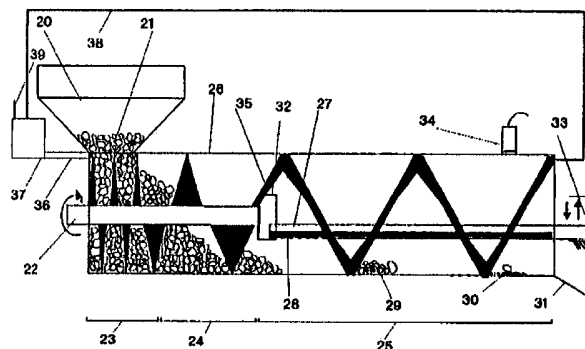
Všetečka Miloš JUDr., Hálkova 2, Praha 2,
12000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Zařízení k tepelnému zpracování sypkých
materiálů obsahujících plasty**

(57) Anotace:

Zařízení k tepelnému zpracování sypkých materiálů obsahujících plasty zahrnuje temperační zonu (25) se šnekovým dopravníkem a infrazáříči (28) umístěnými ve šnekovém hřídeli.



CZ 2387-97 A3

Zařízení k tepelnému zpracování sypkých materiálů
obsahujících plastické hmoty

Oblast techniky

Vynález se týká zařízení k tepelnému zpracování sypkých materiálů, obsahujících plastické hmoty. 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 zkřehnutí.

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 teplém stavu předávána následným zařízením.

Dosavadní stav techniky

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 příslušné 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 plastické hmoty, výběrově měkčeny určité druhy termoplastů a ty jsou návazně na základě vyvolaných fyzikálních změn vlastností v dalších krocích způsobu automaticky tříděny.

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 natavování 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.

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 vychlazení křehne a návazně se rozmělnuje na částice schopné plastifikace. Na základě natavení polystyrolu je tento způsob nevhodný k výběrovému tepelnému zpracování částic v proudu směsi obsahujícím další plastické látky. Všechny příměsi, vznikající v recyklační praxi, negativně ovlivňují výsledek způsobu.

Z DE 93 16 760 U1 je principiálně známo dopravovat sypké materiály, obsahující plastické hmoty, pomocí šnekového dopravníku k tepelnému zpracování temperační zónou. Přenos tepla se zde uskutečňuje konvekci. Přenos tepla sálavým teplem není požadován.

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

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

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

Podstata vynálezu

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

Stanovený úkol je podle vynálezu řešen znaky patentového nároku 1, popř. patentového nároku 2. 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 úpravy zařízení podle vynálezu jsou popsány v podnárocích.

Užitné 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, působícím posun, k recirkulaci materiálu. Tento recirkulační efekt je u šnekových trubkových dopravníků obzvláště vyhraněný, protože je zde přidavně pohybující žlabová stěna. Recirkulací se podporuje rovnoměrné temperování dopravovaného materiálu. Především v případě použití relaxace se projevuje chování šneku při dopravě obzvláště 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-ozářování.

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

Přehled obrázků na výkresech

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

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

obr. 2 možnost provedení, u které je temperační zóna ze strany vstupu spojena s takzvanou vtahovací zónou a dávkovací zónou stejného šneku.

Příklady provedení vynálezu

Vynález je vysvětlen na základě schématických zobrazení v různých možnostech provedení.

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

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

Z jednoduchého zásobníku (silo nebo pod.) se materiál přivádí trychtýřem šneku, nejspíše provedeného jako plný šnek. Vtahovací zóna 23 je s ohledem na objem chodby provedena tak, že je přesně přijímáno množství materiálu, které je v dalším průběhu šneku, v temperační zóně 25, žádáno jako stupeň plnění. V dávkovací zóně 24, přilehlé ke

vtahovací zóně 23, se objem chodby rozšiřuje tak, že je na začátku temperační zóny 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 se přitom uskutečňuje axiálně. Zpracovávaný, již rozmělněný materiál 21 se plní do podavače 20 materiálu. Rozmělnění materiálu může nastávat také bezprostředně za podavačem 20 materiálu a před vťahovací zónou v pomalu běžícím rozmělnovači s následně zařazeným tlumícím prostorem. Odtud se dostává do vťahovací zóny šneku, upevněného na hnací hřídeli 22. Hnací hřídel 22 pohání v uvedeném příkladu šnek se třemi rozdílnými funkčními zónami se shodným počtem otáček. Rozdílnými provedeními šneku a vzestupy závitu v jednotlivých zónách 23, 24, 25 se podle oblastí, ve které se materiál nachází, dosahuje rozdílných dopravních rychlostí a tím se plní různé úkoly. Ze vťahovací zóny 23 dospívá materiál do dávkovací zóny 24, ve které je vhodným provedením šneku, co se týče vzestupu závitu a geometrie a počtu otáček hnací hřídele 22, zajištěno, že se jen nahoru ostře omezená množství materiálu dostanou do temperační zóny 25 a stupeň plnění $\varnothing$ je nastaven tak, že dole vyličený nosič 27 pro instalaci se v každém případě udržuje prostý materiálu. Toto je dosaženo při $\varnothing = 0,02-015$ s vysokou jistotou. V temperační zóně 25, která zde byla vybrána se šnekovým pásem jako provedením šneku, aby mohl být materiál do značné míry bez odstínění šnekovými díly vystaven IČ-zářením a aby bylo ostříkávání dopravních prvků sálavým teplem na základě menší plochy dopravních prvků udržováno pokud možno co nejnepatrnější, je umístěn nosič 27 pro instalaci infrazářičů 28. 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, spoluobíhajícím na hřídeli 22, nebo také vícenásobně. Výška nosiče 27 nad materiálem, popř. nejnižším bodem trubky 26 šnekového pláště, je upravena přestavitelně, aby se umožnilo sladění intenzity IČ-záření, záření emitovaného z IČ-zářičů 28 na materiál. Toto nastavení na zpracovávaný materiál se může uskutečňovat jednorázově při uvedení zařízení do chodu nebo alternativně nepřetržitě bezdotykově měřicím teplotním čidlem 34, umístěným např. mimo trubku 26 šnekového pláště a měřicím přes okno, nebo umístěným také např. na nosiči 27, který měří teplotu materiálu. Měřicím signálem může být např. výška nosiče 27 nebo další akční veličina, prospěšná k regulaci intenzity IČ-záření působícího v materiálu (jako teplota zářiče, počet začleněných zářičů atd.), ovlivněna tak, že teplota odpovídá předepsaným dávkám. Napájecí vedení pro instalace na nosiči 27 jsou vedena např. pevným nebo pružným vedením od nosiče 27 k podstavci stroje.

Zpracovávaný materiál se transportuje temperační zónou 25 a probíhá přitom zpracování, schématicky znázorněné jako částečně zpracovaný materiál s příměsí 29 a do značné míry zpracovaný materiál s příměsí 30. Vypouštěcím skluzným žlabem 31 se může materiál např. předávat do dalšího kroku způsobu. Variace šnekového pásu 35 může spočívat v tom, že se pás skládá z dutého materiálu, kterým je vedeno teplonosné médium např. v oběhu, aby šnek sám stabilně temperoval a aby jako přídatný efekt zpracovávaný materiál spoluzahříval nebo také popř. chladil. Pro šnekové části v dávkovací zóně 24 a ve vtahovací zóně 23 platí stejná možnost.

Zobrazení obr. 2 s uzavřenou trubkou 26 šnekového

pláště umožňuje také výhodně popř. vznikající emise (prach, zápachy) odsávat se zahřátým vzduchem při zpracování přes podavač 20 materiálu a v následně zařazených filtrech zadržovat nebo také, jak je zobrazeno na obr. 2, odsávat ve vstupní oblasti šneku odsáváním 36 upotřebeného vzduchu a přivádět dopravní a filtrační jednotce 37. Vzduch se může přitom optimálně přefiltrovaný předávat do volného prostoru 39 nebo cirkulačním vedením 38 vzduchu do značné míry opět používat k temperaci materiálu v temperační zóně 25 a tím přispívat k úspornému použití energie. Přitom může být teplo, spolutransportované při odsávání, v podávací oblasti 20, jakož i ve vtažovací oblasti 23 a dávkovací oblasti 24, výhodně používáno k předehtřívání materiálu.

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 přídatnou ochlazovací zónou, opticky ve stejné rovině ve stejném dopravním prvku.

Zastupuje:

Dr. Miloš Všetečka v.r.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Zařízení k tepelnému zpracování sypkých materiálů, obsahujících plastické hmoty, se šnekovým dopravníkem, který dopravuje sypký materiál a je mu v temperační zóně (25) přiřazen tepelný zářič, jako je infrazářič nebo vysokofrekvenční zářič, **vyznačující se tím**, že stupeň plnění (ϕ) dopravního šneku (2), přiřazeného temperační zóně (25), je nastavitelný a že tepelné zářiče (6) jsou umístěny ve šnekové hřídeli, propouštějící záření.

2. Zařízení k tepelnému zpracování sypkých materiálů, obsahujících plastické hmoty, se šnekovým dopravníkem, který dopravuje sypký materiál a je mu v temperační zóně (25) přiřazen tepelný zářič, jako je infrazářič nebo vysokofrekvenční zářič, **vyznačující se tím**, že stupeň plnění (ϕ) dopravního šneku (2), přiřazeného temperační zóně (25), je nastavitelný a že tepelné zářiče (6) u šnekových dopravníků na principu pásových šneků (35) nebo u trubkových šnekových dopravníků (9) jsou umístěny v centrální oblasti oběžného průměru.

3. Zařízení podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že tepelné zářiče (6) jsou umístěny na nosiči (27) pro instalace a že tento nosič (27) je nastavitelný ve své výšce.

4. Zařízení podle některého z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že dopravní šnek (2) má temperační zóně (25) předřazenou vtahovací zónu (23) a/nebo dávkovací zónu

(24).

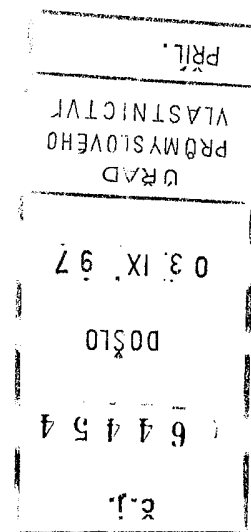
5. Zařízení podle některého z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že dopravní šnek (2) a stěny šnekového žlabu (9) jsou potaženy odrážejícím infračervené záření nebo jsou vyrobeny z materiálu, odrážejícího infračervené záření.

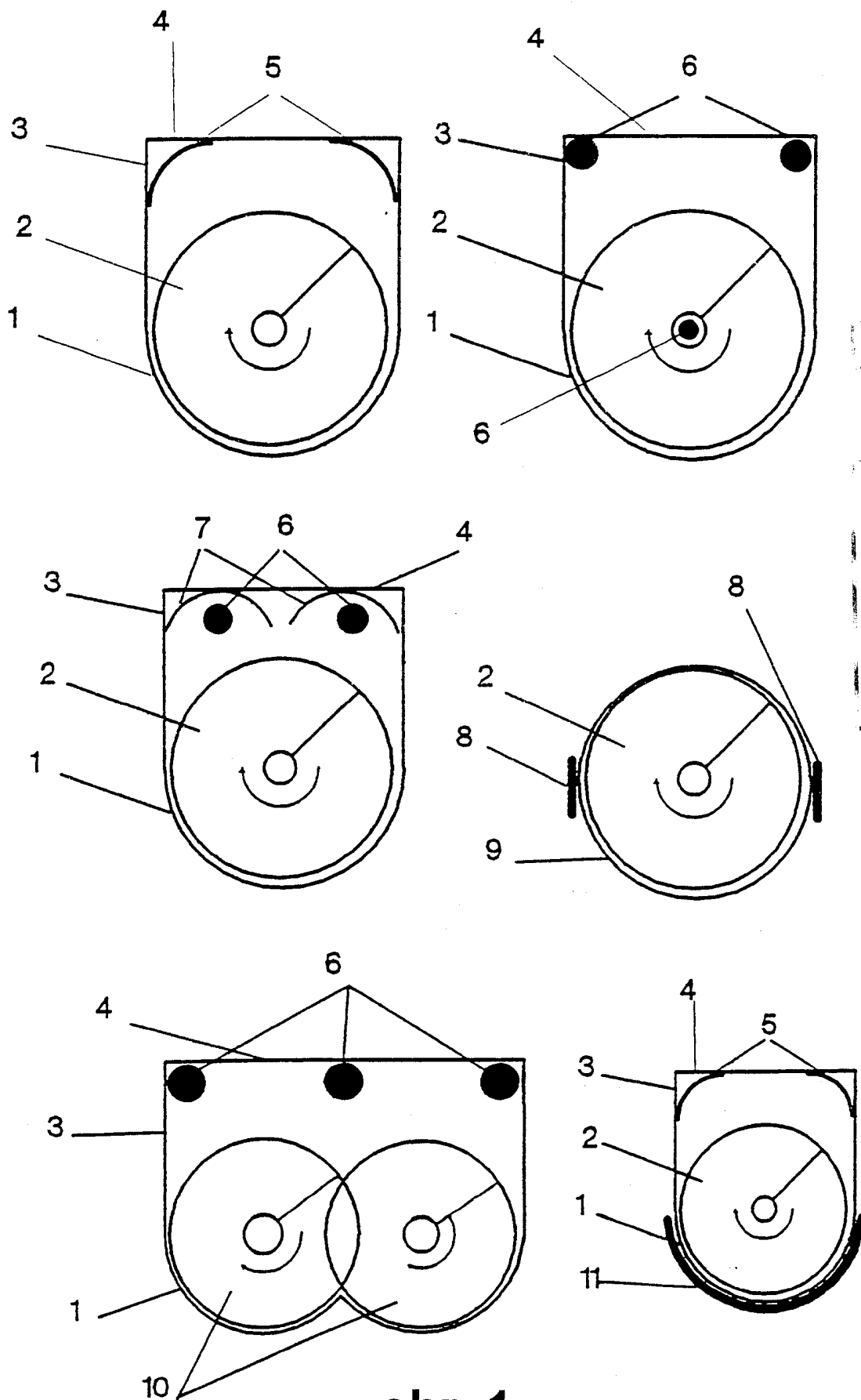
6. Zařízení podle alespoň jednoho z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že vtahovací zóna (23) a/nebo dávkovací zóna (24) dopravního šneku (2) je s ohledem na objem chodby dimenzována tak, že lze dopravovat takové množství sypkého materiálu, obsahujícího plastické hmoty, které odpovídá nastavenému stupni plnění (ϕ) dopravního šneku (2) v temperační zóně (25).

7. Zařízení podle alespoň jednoho z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že dopravní šnek (2) je v temperační zóně (25) např. co se týče stoupání jeho závitu a geometrie, dimenzován tak, že stupeň plnění (ϕ) lze nastavit mezi 0,02 až 0,15.

Zastupuje:

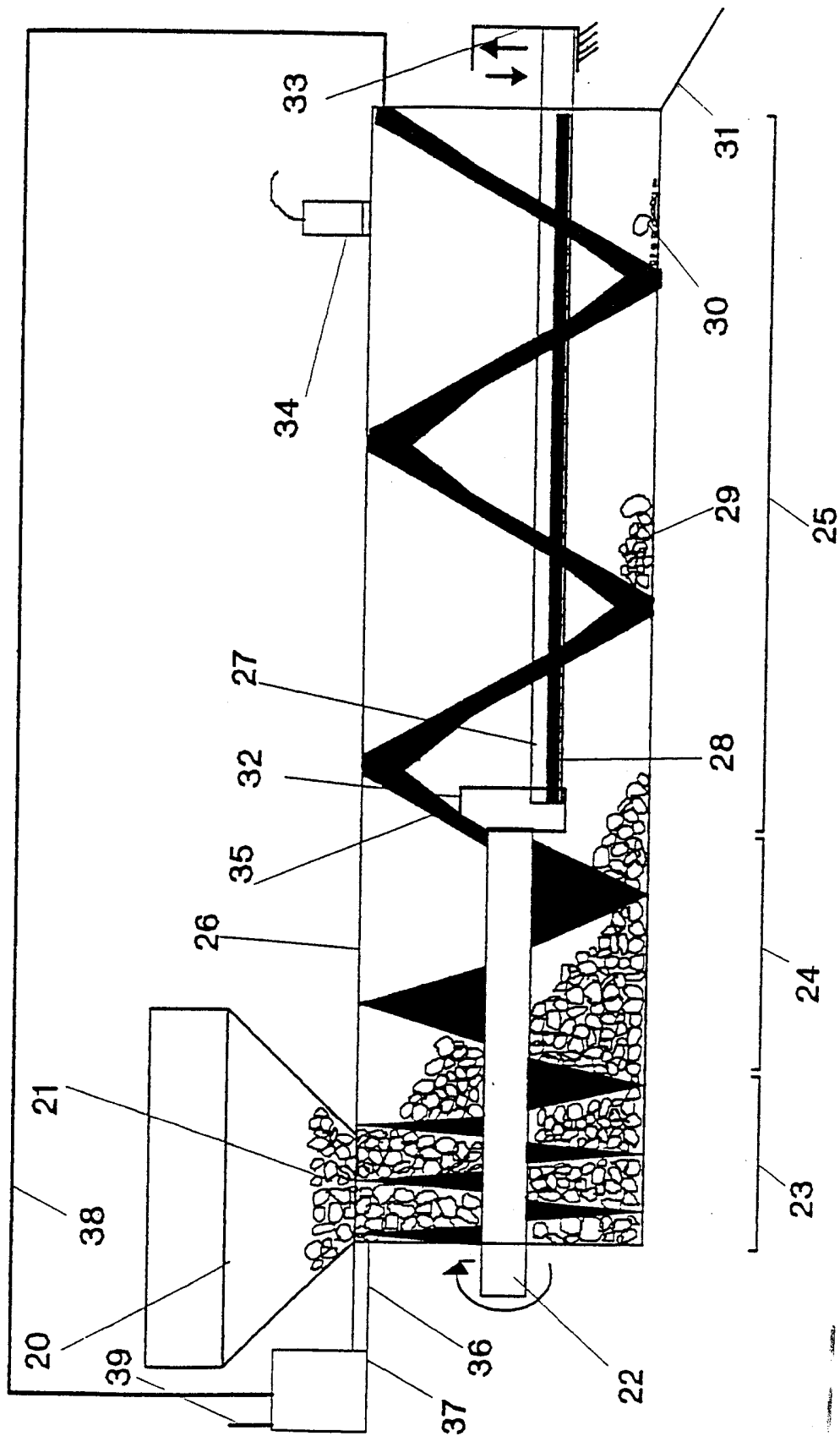
Dr. Miloš Všetečka v.r.





PRIL.
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ
ÚRAD
0 3 IX 97
00510
0 6 4 4 5 4
2. J.

obr. 1



obr. 2

PRIL.
VLASTNICTVÍ
PRŮMYSLOVÉHO
ÚRAD
0 3. IX. 97
DOŠLO
6 6 4 4 5 4
2. J.