

PATENTOVÝ SPIS

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2003-2842**
(22) Přihlášeno: **17.10.2003**
(40) Zveřejněno: **18.05.2005**
(Věstník č. 5/2005)
(47) Uděleno: **23.11.2007**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **09.01.2008**
(Věstník č. 2/2008)

(11) Číslo dokumentu:

298 724

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

C08G 63/183 (2006.01)
F27B 9/00 (2006.01)
C08J 11/06 (2006.01)
C08J 11/12 (2006.01)
B02C 17/00 (2006.01)
B07B 1/40 (2006.01)
B29B 17/02 (2006.01)

(56) Relevantní dokumenty:

CZ 288622; JP 8039562; JP 1111496; WO 9527753; AT 407971; US 4542239; JP 2001162598.

(73) Majitel patentu:

Šírek Milan Ing., Praha 2, CZ
Vávra Martin Ing., Praha 6 - Nebušice, CZ

(72) Původce:

Šírek Milan Ing., Praha, CZ
Veselý Václav Ing., Praha, CZ

(74) Zástupce:

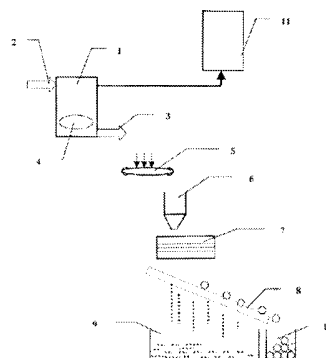
Ing. Vladimír Belfín, patentový zástupce, P.O.BOX 117,
Kladno, 27280

(54) Název vynálezu:

Drticí zařízení

(57) Anotace:

Drticí zařízení odpadních směsí polyethyltereftalátových (PET) výrobků, zejména použitých nápojových lahví, zahrnuje ohřívací krystalizační sekci (1) odpadového polyethyltereftalátového materiálu a drticí sekci (7) se sítím (8) pro oddělení podsítné složky rozemletých částic zkrystalizovaného polyethyltereftalátu a nadsítné složky nerozemletých ostatních znečišťujících příměsí. Ohřívací krystalizační sekce (1) je opatřena jednak míchačem (4) zpracovávaného odpadového PET materiálu, umístěným v jejím vnitřním prostoru, a jednak odlučovačem (11) v tomto vnitřním prostoru vznikajících zplodin, přičemž mezi ohřívací krystalizační sekci (1) a drticí sekci (7) je uspořádána chladicí sekce (5), tvořená ochlazovacím dopravníkem, a/nebo mezizásobník (6) z ohřívací krystalizační sekce (1) vystupujícího směsného odpadového PET materiálu. Míchač (4) v ohřívací krystalizační sekci (1) zpracovávaného směsného odpadového PET materiálu je s výhodou tvořen aerátorem.



CZ 298724 B6

Drticí zařízeníOblast techniky

5 Vynález se týká drtícího zařízení, určeného zejména pro recyklaci odpadních směsí polyethylen-tereftalátových (PET) výrobků, například nápojových lahví.

Dosavadní stav techniky

10 Vyřešení recyklace tohoto odpadního materiálu je v současné době nutné zejména s ohledem na velká množství nejrozličnějších nápojů, dodávaných celosvětově na trh v polyethylen-tereftalátových nápojových lahvích a podobných obalech. Problém drcení odpadových PET výrobků je přitom počáteční fází celého následného recyklačního procesu.

15 Vzhledem k tomu, že tyto výrobky, resp. materiály, z něhož jsou zhotoveny, se vesměs vyskytují v amorfním stavu, nejčastěji se k jejich rozmělnění používají nožové mlýny nebo různé řezací hlavy. Tato zařízení však na stejné částice rozmělní i všechny doprovodné nečistoty, jako jsou papírové etikety, lepidla, zátky a podobně, případně i další umělé hmoty nebo i jiné materiály, které se mohou ve vstupní odpadní surovině vyskytnout. Výsledkem je pak znečištěná průmyslová drť v podstatě o stejné zrnitosti, u které je poté značným problémem oddělení všech těchto znečišťujících látek od vlastního materiálu, určeného k recyklaci.

20 Jedním z takovýchto zařízení může být například i zařízení, známé z rakouského patentového spisu AP 407 971 B, které sestává ze skříňového tělesa, opatřeného násypkou, v němž je uložen otočný rotor, na jehož plášti jsou umístěny nástrojové nože, které při otáčení rotoru spolupůsobí s pevnými protinožemi, umístěnými uvnitř skříňového tělesa.

25 Nevýhodou těchto známých zařízení je i skutečnost, že jsou určena pouze pro provádění tzv. materiálové recyklace, která je přitom postavena na poměrně složitém systému předvýběru, mytí, přísném oddělení všech nepolyethylen-tereftalátových částic a která nezasahuje do vnitřní struktury materiálu, neumožňuje odstranění například barvy a podobně. Jejím výsledkem je proto pouze 30 granulát s omezenými možnostmi dalšího a v podstatě náhradního využití, neboť pro výrobu nového polyethylen-tereftalátového materiálu jej použít nelze.

Tato zařízení neumožňují provádět tzv. chemickou recyklaci odpadního polyethylen-tereftalátu s rozkladem na monomery, a to na kyselinu tereftalovou a ethandiol. Způsob této chemické 35 recyklace je přitom již známý z českého patentového spisu CZ 288622 a jeho podstata spočívá v tom, že nejprve se provádí separace polyethylen-tereftalátové složky vstupní suroviny jejím převedením do křehké formy krystalizací, mletím a následným proséváním. V dalších krocích pak následuje kontinuální dvoustupňová hydrolyza polyethylen-tereftalátu, srážení kyseliny tereftalové z vodného roztoku produktů hydrolyzy 2. stupně a oddělení ethandiolu z filtrátu produktů 40 hydrolyzy 2. stupně po oddělení kyseliny tereftalové kontinuální dvoustupňovou rektifikací.

Co se týče první fáze této chemické recyklace dle zmíněného českého patentového spisu CZ 288622, v níž probíhá separace polyethylen-tereftalátové složky vstupní suroviny, provádí se její 45 převedení do křehké formy ohřevem netříděné drtě odpadního polyethylen-tereftalátu v tunelové peci, opatřené dopravním šnekem, zajišťujícím postupný průchod drtě jejím vnitřním prostorem. Zchlazená surovina se poté pneumatickým dopravníkem dopravuje do válcového mlýna, kde se rozemílá a poté prosívá na Wilfleyově stole. Tato dílčí zařízení, jak jsou v uvedeném spisu CZ 288622 popsána, však slouží jen k bližšímu objasnění provádění této první fáze způsobu chemické recyklace a společně s dalšími jednotlivými zařízeními, jak jsou v tomto spise uvedena dále, 50 k ověření jednotlivých kroků celého způsobu. Jedná se přitom o běžná zařízení, široce používaná i v jiných oblastech, a to bez jakýchkoli konstrukčních úprav, jejichž alespoň částečnou realizací by tato zařízení z funkčního hlediska lépe vyhovovala skutečným technologickým potřebám a specifikám jinak vysoce efektivního způsobu chemické recyklace PETu dle tohoto spisu.

Úkolem předkládaného vynálezu je proto konstrukční vyřešení zařízení pro první krok tohoto způsobu, a to zařízení pro rozměňování vstupní suroviny, které by bylo možno jako celek začlenit do komplexní výrobní linky pro chemickou recyklaci odpadního polyethylentereftalátu v průmyslovém měřítku, kdy se odpadní polyethylentereftalát zpracovává ve značně velkých objemech a kdy je proto nutno již při rozměňování vstupní suroviny brát ohled nejen například na její dokonalé promísení v ohřívacím procesu, na optimální průběh jejího následného ochlazování, ale i na ochranu životního prostředí.

10 Podstata vynálezu

Tento úkol je řešen drticím zařízením odpadních směsí polyethylentereftalátových (PET) výrobků, zejména použitých nápojových lahví, sestávající z ohřívací krystalizační sekce odpadového polyethylentereftalátového materiálu a drticí sekce se sítem pro oddělení podsítné složky rozemletých částic zkrystalizovaného polyethylentereftalátu a nadsítné složky nerozemletých ostatních znečišťujících příměsí podle předkládaného vynálezu.

Podstata vynálezu přitom spočívá v tom, že ohřívací krystalizační sekce je opatřena jednak míchačem zpracovávaného odpadového materiálu, umístěným v jejím vnitřním prostoru, a jednak odlučovačem v tomto vnitřním prostoru vznikajících zplodin, přičemž mezi ohřívací krystalizační sekcí a drticí sekcí je uspořádána chladicí sekce, tvořená ochlazovacím dopravníkem, a/nebo mezizásobník z ohřívací krystalizační sekce vystupujícího směsného odpadového PET materiálu.

Podstata vynálezu spočívá dále v tom, že míchač v ohřívací krystalizační sekcí zpracovávaného směsného odpadového PET materiálu je s výhodou tvořen aerátorem, pracujícím na principu provzdušňování resp. aeračního míchání. Nicméně tento míchač může být rovněž vytvořen na principu mechanického míchání pomocí různých hřadel a pod.

Jak je tento míchač zpracovávaného odpadového PET materiálu ve vnitřním prostoru krystalizační sekci důležitý pro jeho dokonalé promísení v zájmu efektivního procesu krystalizace polyethylentereftalátových částic, tak je pro správnou funkci drticího zařízení podle předkládaného vynálezu důležité i propojení krystalizační a drticí sekce, a to buď samostatnou chladicí sekcí, tvořenou ochlazováním dopravníkem, nebo jen mezizásobníkem, který má v tomto případě rovněž chladicí funkci, nebo i jejich vzájemnou kombinací. V případě této kombinace dochází na dopravníku chladicí sekce k základnímu ochlazení směsného odpadového PET materiálu po jeho výstupu z krystalizační sekce, v mezizásobníku pak dochází k dochlazení na optimální a v celém objemu materiálu rovnoměrnou teplotu potřebnou pro jeho následné drcení. Z hlediska ochrany životního prostředí je zároveň důležité opatření krystalizační sekce odlučovačem zplodin.

Drticí sekce může být nejen válcovým mlýnem, ale například i kulovým mlýnem resp. jiným obdobným zařízením, které je schopné drtit pouze získaný krystalický podíl, přičemž síto může být integrováno přímo do tohoto zařízení, příkladně jako perforovaný plášť kulového mlýna, nebo může být provedeno jako samostatné, příkladně jako vibrační. Odlučovač ohřívací krystalizační sekce slouží jak k odlučování pevných částic, například na tkaninových filtrech, tak i k sorpci plyných exhalátů.

Rozemleté částice zkrystalizovaného polyethylentereftalátu poté vstupují do dalších kroků chemické recyklace, nadsítná složka, obsahující například částice polypropylenu, jiných nepolyethylentereftalátových částic, zbytky papíru a pod., u kterých nedošlo jejich ohřevem v krystalizační sekcí ke krystalizaci a tudíž k následnému rozemletí, představuje technologický odpad.

Výhodou zařízení podle vynálezu je vysoká účinnost separace znečišťujících příměsí ze vstupní suroviny v pevné fázi, která umožňuje separovat jinými postupy obtížně oddělitelné příměsi, jako jsou PVC, nekystalizující kopolymery PET a zbytky polymerních adheziv při současném

zachování technologické jednoduchosti procesu. Umožňuje tak zpracovávat silně znečištěnou vstupní surovinu odpadního polyethylentereftalátu při dosažení vysoké čistoty konečných produktů recyklace, a to kyseliny tereftalové a ethandiolu.

5 Přehled obrázků na výkrese

Vynález bude dále blíže objasněn schematickým výkresem drtícího zařízení podle vynálezu.

10 Příklad provedení vynálezu

10 Drtící zařízení odpadních směsí polyethylentereftalátových (PET) výrobků, zejména použitých nápojových lahví, podle zobrazeného příkladného provedení, sestává z ohřívací krystalizační sekce 1 polyethylentereftalátových částic, tvořené tunelovou pecí, která je opatřena jednak vstupem 2 pro zavážení netříděné drtě polyethylentereftalátových výrobků a jednak výstupem 3
15 jak jejího zkrystalizovaného podílu, tak i případně zbývajících nezkrystalizovaných částic. Za ohřívací krystalizační sekci 1 je uspořádána drtící sekce 7, tvořená v tomto konkrétním příkladu provedení kulovým mlýnem, se samostatným vibračním sítím 8 pro oddělení podsítné složky rozemletých částic zkrystalizovaného polyethylentereftalátu do hlavního zásobníku 9 a nadsítné složky nerozemletých ostatních znečišťujících částic do vedlejšího zásobníku 10. Ohřívací krys-
20 talizační sekce 1 je dále opatřena odlučovačem 11 zplodin, vznikajících v jejím vnitřním prostoru, a zároveň mechanickým míchačem 4 zpracovávané drtě. Mezi ohřívací krystalizační sekci 1 a drtící sekci 7 je vřazena chladicí sekce 5, tvořená ochlazovacím dopravníkem, nad nímž jsou uspořádány již neznázorněné trysky chladicího vzduchu. Za chladicí sekci 5 je pak uspořádán mezizásobník 6.

25 V ohřívací krystalizační sekci 1 se netříděná drť odpadních nápojových lahví o střední velikosti částic cca 10 mm obsahující až 30 % hmotnostních příměsí, hlavně polyolefinů z uzávěrů, papíru z etiket, adheziv z etiket a PVC a jiných druhů lahví a hliníku z lahvových uzávěrů ohřívá na teplotu 260 °C. Ohřev se provádí v mechanicky míchané vrstvě. Poté se tato netříděná drť
30 ochlazuje vzduchem v chladicí sekci 5 a dopraví se do mezizásobníku 6. Z něho pak padá do drtící sekce 7, kde se zkrystalizované a tudíž zkřehlé polyethylentereftalátové částice drtí na jemné částice o velikosti cca 0,5 mm. Ostatní částice, jako např. polypropylenové, se v ohřívací krystalizační sekci 1 pouze nataví a po ochlazení zůstávají plastické. Proto nedochází v drtící sekci 7 k jejich většímu rozmělnění a představují následně na rozdíl od rozdrčených poly-
35 ethylentereftalátových částic nadsítnou složku, kterou jde snadno oddělit.

Drcený PET se pak ukládá do velkoobjemových vaků a používá se k dalšímu zpracování. Lze přitom předpokládat, že i přepravní nároky do místa zpracování budou nižší než přeprava surové drtě, neboť při stejné hmotnosti představuje takto drcený PET prakticky poloviční objem.

40

Průmyslová využitelnost

45 Drtící zařízení podle vynálezu je využitelné zejména v recyklačních střediscích při procesu chemické recyklace odpadních směsí polyethylentereftalátových výrobků, nápojových lahví, obalových fólií a fotografických filmů, obsahujících až 30 % znečišťujících příměsí na monomerní suroviny, které jsou pak vhodné k polykondenzaci na nový polyethylentereftalátový materiál (PET).

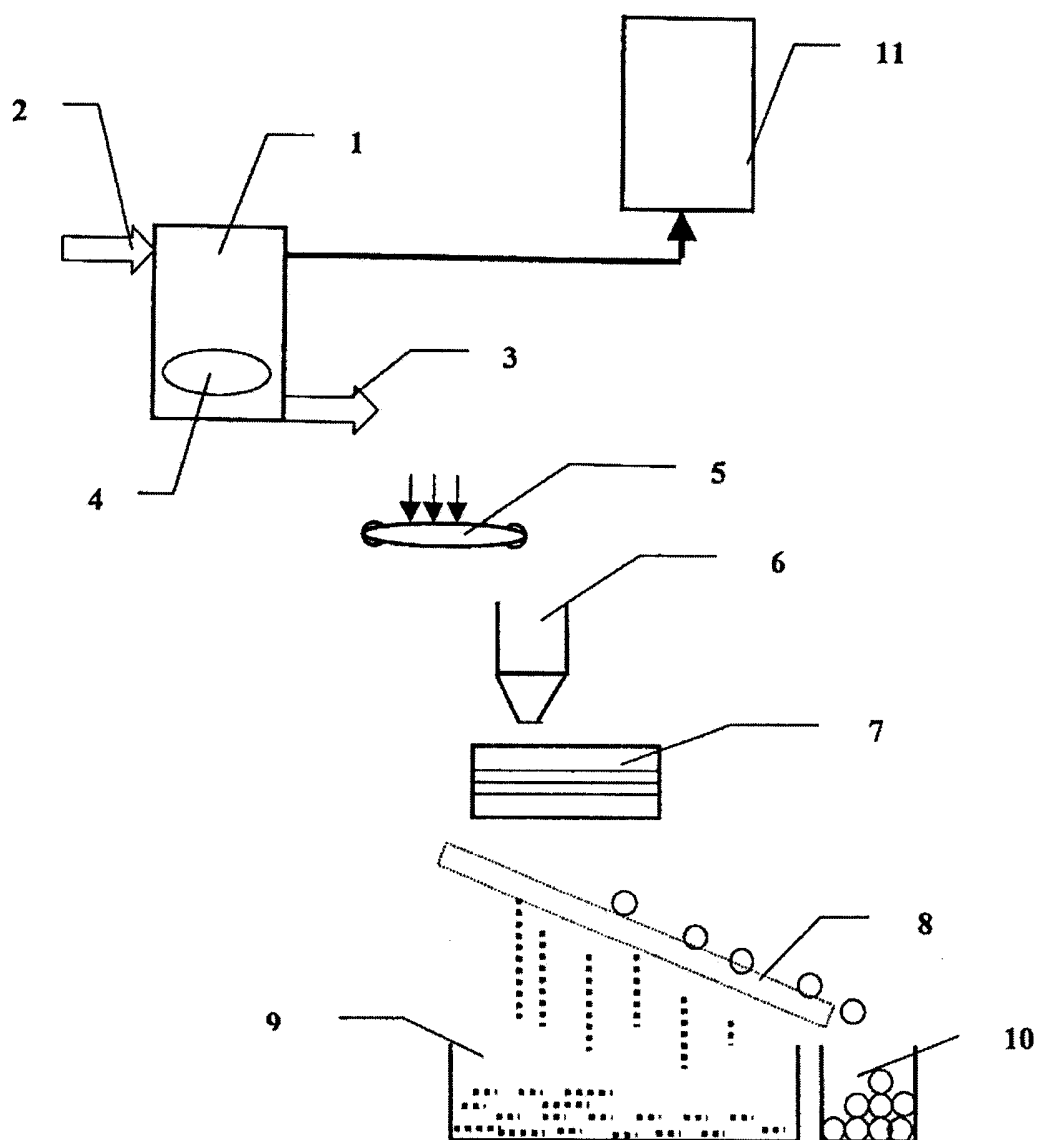
50

PATENTOVÉ NÁROKY

- 5 1. Drticí zařízení odpadních směsí polyethyltereftalátových (PET) výrobků, zejména použitých nápojových lahví, sestávající z ohřívací krystalizační sekce (1) odpadového polyethyltereftalátového materiálu a drticí sekce (7) se sítí (8) pro oddělení podsítné složky rozemletých částic zkrystalizovaného polyethyltereftalátu a nadsítné složky nerozemletých ostatních znečišťujících příměsí, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že ohřívací krystalizační sekce (1) je opatřena
- 10 jednak míchačem (4) zpracovávaného odpadového PET materiálu, umístěným v jejím vnitřním prostoru, a jednak odlučovačem (11) v tomto vnitřním prostoru vznikajících zplodin, přičemž mezi ohřívací krystalizační sekcí (1) a drticí sekcí (7) je uspořádána chladicí sekce (5), tvořená ochlazovacím dopravníkem, a/nebo mezizásobník (6) z ohřívací krystalizační sekce (1) vystupujícího směsného odpadového PET materiálu.
- 15 2. Drticí zařízení podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že míchač (4) v ohřívací krystalizační sekcí (1) zpracovávaného směsného odpadového PET materiálu je tvořen aerátorem.

20

1 výkres



Konec dokumentu