

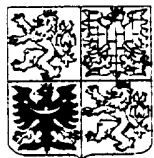
PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

282 226

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **669-93**

(22) Přihlášeno: **04. 07. 92**

(30) Právo přednosti:
21. 08. 91 DE 91/4127574

(40) Zveřejněno: **19. 01. 94**
(Věstník č. 1/94)

(47) Uděleno: **04. 04. 97**

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: **11. 06. 97**
(Věstník č. 6/97)

(86) PCT číslo: **PCT/EP92/01614**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 93/03852**

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.⁶:
B 29 B 17/02
B 03 C 7/00

(73) Majitel patentu:

KALI und SALZ AG, Kassel, DE;

(72) Původce vynálezu:

Stahl Ingo dr., Vellmar, DE;
Hollstein Axel, Kassel, DE;
Kleine-Kleffmann Ulrich dr., Bad Hersfeld,
DE;
Geisler Iring dr., Bad Hersfeld, DE;
Neitzel Ulrich dr., Kassel, DE;

(74) Zástupce:

Švorčík Otakar JUDr. advokát, Hálkova 2,
Praha 2, 12000;

(54) Název vynálezu:

**Způsob oddělování částic plastu ze směsi
plastů chemicky rozdílného typu**

(57) Anotace:

Způsob oddělování částic plastu ze směsi plastů chemicky rozdílného typu, které mají přibližně stejnou hustotu, například polyethylenu a polypropylenu, je založen na rozřezání plastů ve směsi, triboelektrickým nabíjením a následném elektrostatickém odlučování v gravitačním odlučovači. Na povrch plastů ve směsi se před triboelektrickým nabíjením působí chemikálií s hodnotou pH v rozmezí 3 nebo 11 až 12 a následně se směs pere vodou a suší se. Jako chemikálie přichází do úvahy minerální kyselina nebo alkalický hydroxid.

CZ 282 226 B6

Způsob oddělování částic plastu ze směsi plastů chemicky rozdílného typu

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu oddělování částic plastu ze směsi plastů chemicky rozdílného typu, které mají přibližně stejnou hustotu, například polyethylen a polypropylen, rozdrčením směsi plastů triboelektrickým nabíjením a následným elektrostatickým odlučováním v gravitačním odlučovači.

Dosavadní stav techniky

Polyolefinický polyethylen a polypropylen patří k nejčastěji používaným plastům. Tvoří proto také rozhodující podíl v plastech, obsažených v odpadech. Hustota polyethylenu leží mezi 0,92 a 0,97 g/cm³, hustota polypropylenu leží mezi 0,9 a 0,91 g/cm³.

Z těchto plastů je vyrobeno mnoho užitého a nevratného zboží. Příkladem jsou lékařské injekční stříkačky na jedno použití. Tyto injekční stříkačky pro jedno použití sestávají z válce z polypropylenu a razníku z polyethylenu. Po odstranění injekční jehly se dostanou do odpadu a až dosud se odstraňují převážně spalováním. Do oblasti odpadů však vstupuje trend recyklace. V mnoha nemocnicích již existují projekty sběru a recyklace předmětů z plastů.

Stříkačka sestává ze dvou přibližně shodných částí z polyethylenu a polypropylenu. Po některých směsích není odpovídající poptávka, takže je možné dosáhnout jen malý nebo žádný ekonomický zisk. Jsou to zužitkování, která jdou na vrub dobropisu.

U druhově čistých recyklátů lze naproti tomu dosáhnout výnos, který se blíží ceně nového zboží a může činit až 60 % ceny nového zboží. Proto je oddělování takových směsí hospodářsky zajímavé.

Podle stavu techniky existují následující možnosti oddělování takovýchto směsí plastů:

- ruční výběr

Tento postup se v oblasti recyklace používá ve velkém rozsahu při nedostatku vhodnějších postupů, ačkoliv je velmi nákladný z hlediska mzdových nákladů a je proto nevhodný.

- rozdělení podle hustoty

Tento způsob oddělování není úspěšný, neboť polypropylen a polyethylen mají podobnou hustotu, proto oddělení pomocí směsi voda-alkohol nenašlo praktické použití.

V DE-PS 30 35 649 je popsáno oddělování ze směsi plastů v gravitačním odlučovači. Známý způsob však není k oddělení shora uvedené směsi plastů použitelný, poněvadž různé plasty na bázi polyethylenu a polypropylenu se triboelektrickým nábojem nenabíjejí selektivně.

Důsledkem toho je, že po průchodu gravitačním odlučovačem tvoří největší podíl uprostřed odebíraný produkt, tvořený neoddělenou směsí, to znamená, že částice plastické hmoty mají převážně malý náboj, který nedostačuje k vychýlení částice v elektrickém poli. Nabíjení je tedy obvykle zcela neselektivní.

Podstata vynálezu

Vynález spočívá v úkolu dále upravit známý způsob elektrostatického oddělování částic plastů po rozdrčení směsi plastů triboelektrickým nabíjením a oddělením v gravitačním odlučovači tak, že je možné oddělení polyethylenu a polypropylenu, přičemž se dosáhne vysoký stupeň čistoty oddělených produktů a produkt, odebíraný v odlučovači uprostřed a tvořený neoddělenou směsí plastů, je co nejmenší.

Úkol se podle vynálezu vyřeší tím, že se směs plastů podrobí před triboelektrickým nabíjením chemickému zpracování povrchu. Chemické zpracování povrchu směsi plastů zahrnuje působení chemikálií s hodnotou pH v rozmezí 3 a 11 až 12 a následné praní vodou a sušení. Jako chemikálie přichází do úvahy minerální kyselina a alkalický hydroxid. Jako minerální kyselina přichází do úvahy zejména zředěná kyselina chlorovodíková, jejíž hodnota pH činí cca 3. Jako alkalický hydroxid se přednostně používá zředěný hydroxid sodný s hodnotou pH cca 10 až 12.

Pokusy ukázaly, že se po zpracování povrchu uvedenými látkami docilují dobré výsledky oddělení v gravitačním odlučovači, což se zvláště projevuje jak ve vysoké čistotě frakcí oddělených plastů, tak i v relativně malém množství uprostřed odlučovače odebírané neoddělené směsi plastů.

To je způsobeno tím, že se působením chemikálie s hodnotou pH v rozmezí 3 a 11 až 12 změní povrch umělé hmoty, což umožní lepší triboelektrické nabíjení.

Před vlastním zpracováním se může směs výhodně rozdrtit na velikost částic pod 10 mm, přednostně pod 6 mm. může se vyčistit vodou od cizích látek, jako je například papír. Přitom se může podle zvláštního znaku vynálezu během čištění přidávat do čisticí vody minerální kyselina nebo alkalický hydroxid, přičemž se dodržuje zředění, odpovídající shora uvedeným hodnotám pH.

Po čištění, eventuálně za přídavku minerální kyseliny nebo alkalického hydroxidu a po eventuálním praní směsi plastů čistou vodou se sníží podíl vody zařízeními k odvodnění, například odstředivkou, na méně než cca 2 %.

Potom může následovat tepelné zpracování směsi plastů při 70 až 100 °C po dobu alespoň 5 min. Toto tepelné zpracování slouží k dodatečné změně povrchu s ohledem na lepší triboelektrické nabíjení jednotlivých částic plastů.

Po tomto tepelném zpracování se podle dalšího přednostního znaku vynálezu přidá 10 až 50 mg mastné kyseliny na kilogram směsi.

Také se ukazuje, že na základě tohoto zpracování, zejména na základě zpracování minerální kyselinou a alkalickým hydroxidem, postačuje, když se v gravitačním poli k zajištění oddělení částic plastů udržuje intenzita pole pouze 2 až 3 kV/cm. Takto nízkou intenzitou pole se zabraňuje vybíjení sršením, jaké může nastat při vyšších intenzitách pole, a následně se zabraňuje vznícení částic plastů a případné explozi prachu.

Triboelektrické nabíjení se provádí po tepelném zpracování při teplotě 15 až 50 °C, přednostně 20 až 35 °C, a při relativní vlhkosti okolního vzduchu 10 až 40 %, přednostně 15 až 20 %. Nabíjení samo se může provést ve fluidním loži sušiče nebo ve šnekovém dopravníku dostatečné délky, nebo v pneumatickém dopravníku.

Příklad provedení vynálezu

Způsob podle vynálezu je v následujícím popsán na dvou příkladech.

Příklad 1

Upotřebené stříkačky z nemocnice byly nejprve rozemlety v řezném mlýnu na velikost 5 mm. Rozdrcená směs obsahuje 51,1 % hmotn. polypropylen a 49,9 % hmotn. polyethylen. Rozdrcená směs byla podrobena působení roztokem kyseliny chlorovodíkové s obsahem kyseliny chlorovodíkové 0,01 mol/l a hodnotou pH 3, vyprána, odstředěna a 6 min. při teplotě 80 °C sušena v sušárně s fluidním ložem a po ochlazení ještě 3 min. při teplotě 25 °C a relativní vlhkosti 21 % nabíjena ve fluidním loži. Před nabíjením však bylo do fluidního lože ještě přidáno 50 mg mastné kyseliny na kilogram směsi.

Následné elektrostatické oddělování nabitě směsi v gravitačním odlučovači vede ke třem produktům. Na kladné elektrodě P se odlučuje polyethylen PE, mezi elektrodami se zachycuje uprostřed odebíraný produkt M a na záporné elektrodě N se odlučuje polypropylen PP.

Byly dosaženy následující výsledky odlučování:

stupeň čistoty								
ef. množství %			PE % hmotn.			PP % hmotn.		
P	M	N	P	M	N	P	M	N
46,2	7,2	46,4	96,9	55,2	3,9	3,1	47,5	92,1
výťažnost %								
			89,0	7,4	3,6	2,9	6,9	90,2

Vynikajících výsledků bylo u směsi rozřezaných použitých stříkaček z plastu dosaženo po praní ve zředěné minerální kyselině, sušení při vyšších teplotách, kondicionování mastnou kyselinou a nabíjení při teplotě nad teplotou místnosti.

Příklad 2

Vysušená směs polypropylen/polyethylen z lahví s obsahem polypropylen 57 % hmotn. a obsahem polyethylen 43 % hmotn. byla nejprve rozřezána na velikost 6 mm a následně byla chemicky povrchově zpracována působením 4% hydroxidu sodného s hodnotou pH 11 až 12. Potom byla směs vyprána vodou, odstředěna a 20 hodin sušena na vzduchu.

Směs byla následně 3 min. při teplotě 25 °C a relativní vlhkosti 11 % triboelektricky nabíjena ve fluidním loži a elektrostaticky oddělena v gravitačním odlučovači.

Byly dosaženy následující výsledky oddělení:

stupeň čistoty								
efektivní množství %			polyethylen % hmotn.			polypropylen % hmotn.		
P	M	N	P	M	N	P	M	N
41,1	15,8	43,1	88,2	26,7	6,8	11,8	73,3	93,2
výtěžnost								
			polyethylen %			polypropylen %		
P	M	N	P	M	N	P	M	N
			83,5	9,7	6,8	8,6	20,4	71,0

- 5 Ukazuje se, že praní zředěným hydroxidem sodným vede k upotřebitelným výsledkům.

10

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob oddělování částic plastu ze směsi plastů chemicky rozdílného typu, které mají
přibližně stejnou hustotu, například polyethylen a polypropylen, rozřezáním plastů ve směsi.
15 triboelektrickým nabíjením a následným elektrostatickým odlučováním v gravitačním odlu-
čovači, **vyznačující se tím**, že se na povrch plastů ve směsi před triboelektrickým
nabíjením působí chemikálií s hodnotou pH v rozmezí 3 nebo 11 až 12 a následně se směs pere
vodou a suší se.
- 20 2. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že se jako chemikálie použije
zředěná kyselina chlorovodíková.
3. Způsob podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že kyselina chlorovodíková má
po zředění hodnotu pH 3.
- 25 4. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že se jako chemikálie použije
zředěný hydroxid sodný.
5. Způsob podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že hydroxid sodný má po zředění
30 hodnotu pH 11 až 12.
6. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že rozřezaná směs plastů má
velikost částic pod 10 mm, přednostně pod 6 mm.
- 35 7. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že se směs plastů před
povrchovým zpracováním čistí vodou od cizích látek, jako je papír.
8. Způsob podle nároků 1 a 7, **vyznačující se tím**, že se do čistící vody přidává
minerální kyselina nebo alkalický hydroxid.
- 40 9. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že se směs plastických hmot,
vysušená na 2 %, bezprostředně před triboelektrickým nabíjením podrobí po dobu alespoň
5 min. tepelnému zpracování při teplotě 70 až 100 °C a následně se přidá 10 až 50 mg mastné
kyseliny na 1 kg směsi.
- 45

10. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že se triboelektrické nabíjení směsi provádí po tepelném zpracování při teplotě 15 až 50 °C, přednostně 20 až 35 °C a při relativní vlhkosti okolního vzduchu 10 až 40 %, přednostně 15 až 20 %.

5 11. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že se elektrostatické odlučování směsi provádí v gravitačním odlučovači při intenzitě pole 2 až 3 kV/cm.

12. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že se triboelektrické nabíjení provádí ve fluidním loži.

10 13. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že se triboelektrické nabíjení provádí ve šnekovém dopravníku.

15 14. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že se triboelektrické nabíjení provádí v pneumatickém dopravníku.

20

Konec dokumentu
