



MD 949 Z 2016.04.30

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **949** (13) **Z**
(51) Int.Cl: *B29B 17/00* (2006.01)
B09B 3/00 (2006.01)

(12) **BREVET DE INVENȚIE
DE SCURTĂ DURATĂ**

(21) Nr. depozit: s 2015 0092 (22) Data depozit: 2015.07.09	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2015.09.30, BOPI nr. 9/2015
(71) Solicitanți: INSTITUTUL DE CHIMIE AL ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A MOLDOVEI, MD; SRL "UISPAC", MD (72) Inventatori: MACAEV Fliur, MD; MEREUȚĂ Aliona, MD; DUCA Gheorghe, MD; BUZHOR Serghei, MD (73) Titulari: INSTITUTUL DE CHIMIE AL ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A MOLDOVEI, MD; SRL "UISPAC", MD	

(54) **Procedeu de reciclare a deșeurilor de mase plastice**

(57) **Rezumat:**

1

Invenția se referă la un procedeu de reciclare a deșeurilor de mase plastice și poate fi utilizată pentru obținerea diverselor articole polimerice.

Procedeu, conform invenției, include separarea poliolefinelor de restul de deșeuri de mase plastice, mărunțirea preliminară a poliolefinelor și a restului de deșeuri de mase plastice până la dimensiuni de circa 50 mm și mărunțirea fină până la dimensiuni de 0,5...10 mm. Poliolefinele și restul de deșeuri de mase plastice mărunțite fin se amestecă în raport de respectiv (0,1...0,5):(0,5...0,9) părți

2

de masă, după care urmează omogenizarea și transportarea amestecului obținut cu viteza de 0,2 m/s într-un extruder, plastifierea amestecului la temperatura de 180...210°C până la obținerea unei mase omogene, care se supune calibrării, presării și formajului.

Procedeu propus permite realizarea unui proces economic fără pregătirea preliminară a materiei prime (spălare, uscare), fără poluarea mediului ambiant cu ape reziduale și deșeuri volatile.

Revendicări: 1

Figuri: 5

MD 949 Z 2016.04.30

(54) Plastic waste recycling process

(57) Abstract:

1
The invention relates to a plastic waste recycling process and can be used to produce different polymer products.

The process, according to the invention, comprises the separation of polyolefins from the rest of waste plastic, pre-grinding of polyolefins and the rest of waste plastic to a size of about 50 mm and fine grinding to a size of 0.5...10 mm. Finely ground polyolefins and the rest of waste plastic are mixed in the ratio of (0.1...0.5):(0.5...0.9) parts by weight, respectively, afterwards there follows the homogenization and transportation of the

2
obtained mixture at a rate of 0.2 m/s in an extruder, plasticization of the mixture at a temperature of 180...210°C to the production of a homogeneous mass, which is subjected to calibration, compression and molding.

The proposed process allows of realizing an economical process without preliminary preparation of raw material (washing, drying), without environmental pollution with rinsing water and volatile gaseous waste.

Claims: 1

Fig.: 5

(54) Способ переработки пластмассовых отходов

(57) Реферат:

1
Изобретение относится к способу переработки пластмассовых отходов и может быть использовано для получения различных полимерных изделий.

Способ, согласно изобретению, включает отделение полиолефинов от остальных пластмассовых отходов, предварительное измельчение полиолефинов и остальных пластмассовых отходов до размеров около 50 мм и тонкое измельчение до размеров 0,5...10 мм. Тонко измельченные полиолефины и остальные пластмассовые отходы смешиваются в соотношении (0,1...0,5):(0,5...0,9) массовых частей соответственно, после чего следует

2
гомогенизация и транспортировка полученной смеси со скоростью 0,2 м/с в экструдер, пластификация смеси при температуре 180...210°C до получения однородной массы, которую подвергают калибровке, прессованию и формованию.

Предложенный способ позволяет реализовать экономичный процесс без предварительной подготовки сырья (промывка, сушка), без загрязнения окружающей среды промывной водой и летучими газообразными отходами.

П. формулы: 1

Фиг.: 5

Descriere:

Invenția se referă la un procedeu de reciclare a deșeurilor de mase plastice și poate fi utilizată pentru obținerea diverselor articole polimerice.

5 Concomitent cu mărirea cantității de mase plastice aflate în uz, devine tot mai actuală problema reciclării acestora. Având în vedere particularitățile compoziției deșeurilor de polimeri, prelucrarea maselor plastice la temperaturi joase, ce permite obținerea materiei prime pentru noi articole polimerice (de exemplu materiale de construcție, rampe, piloni etc.), este cea mai de perspectivă.

10 De obicei, deformarea plastică a corpurilor solide duce nu numai la modificarea formei acestuia, dar și la apariția defectelor ce schimbă proprietățile fizico-chimice, inclusiv reactivitatea. Acumularea defectelor este folosită în chimie pentru accelerarea reacțiilor cu participarea substanțelor solide, pentru micșorarea temperaturii proceselor și pentru alte manipulări ce intensifică interacțiunile chimice în fază solidă. Absorbția energiei mecanice
15 inițiază distrucția polimerilor, transformările polimorfe și alte tipuri de reacții. Pentru a comunica energie mecanică materialelor plastice, ultimele se prelucrează în extrudere-reactoare cu ajutorul concasoarelor și șnecurilor. În timpul unei astfel de tratări, pe lângă mărunțirea polimerilor au loc și modificări structurale ale substanței, se formează o mulțime de defecte, iar materialul devine reactiv. La prelucrarea simultană a câtorva tipuri de
20 polimeri, între ei apar interacțiuni – reacții chimice. Dar, analog cazului activizării termice a reacțiilor în fază solidă, pentru inițierea reacțiilor mecano-chimice este necesar de a transmite prafului o cantitate suficientă de energie mecanică. Energia poate fi comunicată polimerului prin intermediul concasorului și reactorului cu șnec. Șnecurile acționează prin impulsuri asupra polimerului supus mărunțirii. Forța și rezultatul (gradul de transformare în
25 urma reacției chimice) a unei astfel de acțiuni depinde de viteza de mișcare a șnecului în interiorul reactorului. Anterior, utilizarea activizării mecanice a substanțelor în producerea de noi materiale a fost limitată de lipsa unor reactoare fiabile. Actualmente, asemenea reactoare există și pot fi folosite în astfel de procese inofensive pentru mediul ambiant ca prelucrarea secundară a deșeurilor de mase plastice (Симионе́ску К., Опря К. Механохимия высокомолекулярных соединений, Москва, 1970, Масаев F., Buzhor S., Mereuța A. Reciclarea deșeurilor din mase plastice prin procedee mecano-chimice. Akademos, 2011, 20 (1), p. 29-30).

Se cunosc diferite procedee de reciclare a deșeurilor de mase plastice.

35 Este cunoscut un procedeu de reciclare, care include spălarea preliminară a deșeurilor de mase plastice, măcinarea deșeurilor spălate și spălarea deșeurilor mărunțite. La etapa finală deșeurile sunt uscate și deshidratate [1].

Mai este cunoscut un procedeu de reciclare a deșeurilor de mase plastice, care include separarea deșeurilor de mase plastice în mai multe etape, măcinarea acestora și spălarea maselor plastice mărunțite [2].

40 Este cunoscut, de asemenea, procedeul de prelucrare a deșeurilor, care include separarea maselor plastice în separatorul cu aer în două fracții: ușoară, ce conține preponderent mase plastice, și grea, ce conține preponderent componente metalice. Frația ușoară prin intermediul separatorului, prin metoda umedă se separă după densitate. Acest proces este realizat prin cateva etape consecutive, cu utilizarea diferitor tipuri de medii lichide de
45 separare în centrifugi separatoare [3].

Mai este cunoscut un procedeu de prelucrare a deșeurilor de mase plastice cu incluziuni de altă natură, care include mărunțirea și aglomerarea termică a materialului mărunțit, apoi fracția fin granulată este eliminată din aglomerat [4].

50 Dezavantajele acestor procedee constau în aceea că ele includ etapele de separare umedă după densitate sau de spălare a materialelor plastice prelucrate, ceea ce face necesară etapa de uscare preliminară de până la prelucrarea propriu-zisă, inefficientă din punct de vedere economic. Iar prelucrarea uscată a deșeurilor de mase plastice conține etapa de înlăturare din amestec a corpurilor străine, de exemplu a celor metalice. Această etapă este obligatorie, deoarece impuritățile limitează utilizarea maselor plastice.

55 În calitate de cea mai apropiată soluție servește procedeul de reciclare a deșeurilor de mase plastice, care constă în mărunțirea maselor plastice și aglomerarea materialului mărunțit; separarea din materialul mărunțit a componentelor magnetici. În timpul aglomerării se înlătură substanțele volatile prin intermediul instalațiilor de aspirare, apoi materialul aglomerat se usucă și se cerne [5].

Dezavantajele acestui procedeu constau în faptul că este inclusă etapa de îndepărtare a componentelor magnetici și etapa de aspirare a substanțelor volatile, ceea ce face procedeu mai costisitor.

Problema pe care o rezolvă invenția constă în elaborarea unui procedeu economic de reciclare a deșeurilor de mase plastice, care elimină etapele de tratare umedă a deșeurilor; de separare a metalelor; de captare a substanțelor volatile; de eliminare a substanțelor de altă natură (2...3%) din amestec și permite reciclarea deșeurilor de mase plastice cu un grad de impurificare relativ înalt, totodată permite soluționarea problemei ecologice de utilizare complexă și inofensivă a deșeurilor industriale și menajere.

Problema se rezolvă prin aceea că procedeu de reciclare a deșeurilor de mase plastice include separarea poliolefinelor de restul de deșeuri de mase plastice, mărunțirea preliminară a poliolefinelor și a restului de deșeuri de mase plastice până la dimensiuni de circa 50 mm, mărunțirea fină a acestora până la dimensiuni de 0,5...10 mm, amestecarea poliolefinelor și a restului de deșeuri de mase plastice mărunțite fin în raport de respectiv (0,1...0,5):(0,5...0,9) părți de masă, omogenizarea și transportarea amestecului obținut cu viteza de 0,2 m/s prin intermediul șneclului încărcătorului în buncărul unui extruder, plastifierea amestecului la temperatura de 180...210°C până la obținerea unei mase omogene, care se supune calibrării, presării și formajului.

Invenția se explică cu ajutorul desenelor din fig. 1-5, care reprezintă:

- fig. 1, deșeuri de mase plastice mărunțite (polietilenă (PE)),
- fig. 2, deșeuri de mase plastice mărunțite (polipropilenă (PP)),
- fig. 3, restul de deșeuri de mase plastice mărunțite,
- fig. 4, palet din plastic,
- fig. 5, cutie pentru răsad.

Restul de deșeuri de mase plastice poate include polistiren (PS), policlorură de vinil (PVC), polietilentereftalat (PET), rășini formaldehidice (RF) etc. Suportând cheltuieli minime de energie, se obține un material plastic de o calitate înaltă, ce poate servi ca materie primă pentru producerea materialelor de construcție (de exemplu țiglă, console pentru clădiri și blocuri, cofraje de construcție, garduri, bănci, piese integrate pentru armatură, urne, țiglă pentru pavaj, dibluri de fixare etc.).

Prin procedeu propus, fără a efectua procesele umede de prelucrare, utilizate, de obicei, pentru separarea sau purificarea maselor plastice, poate fi obținut un amestec de mase plastice cu umiditate redusă de până la un procent (fără aplicarea uscătoarelor costisitoare). De asemenea, nu se aglomerează tipul de mase plastice supuse reciclării și nu se selectează componentii metalici.

Pentru mărunțirea preliminară a poliolefinelor și a restului de deșeuri de mase plastice (rămas după separarea poliolefinelor) sunt utilizate shreddere capabile să reducă dimensiunile materialului încărcat până la 50 mm. Masele plastice astfel tăiate sunt mărunțite separat în concasoare sau mori până la fracția de 0,5...10 mm. Mărunțirea preliminară permite optimizarea procesului deoarece, ulterior, materialul se prelucurează mai ușor în mori.

Materialul mărunțit, în funcție de produsul finit, se amestecă în proporție de (0,1...0,5) : (0,5...0,9) părți de poliolefine (polietilenă (PE), polipropilenă (PP), luate separat sau în amestec în orice proporție) și, respectiv, restul amestecului de mase plastice, este transportat cu viteza de 0,2 m/s pentru pregătirea de extrudare la temperatura de 180...210°C până la obținerea unei mase uniforme. Viteza de transportare a deșeurilor de mase plastice mărunțite se reglează în așa mod (0,2 m/s), ca temperatura de încălzire a amestecului în reactor să nu fie mai mare de 210°C, deoarece la o temperatură mai mare are loc distrucția termică a polimerilor cu formarea deșeurilor volatile.

Numai respectând condițiile prezentate, este asigurată utilizarea conform destinației a materialelor indicate.

În conformitate cu cele expuse, rezultatul tehnic declarat poate fi atins prin totalitatea caracteristicilor esențiale ale procedurii, acestea fiind:

- 1) separarea poliolefinelor din deșeurile de mase plastice;
- 2) mărunțirea poliolefinelor și, respectiv, a restului de deșeuri de mase plastice până la fracția de 50 mm și transportarea lor direct la etapa de mărunțire principală până la dimensiunile de 0,5...10 mm;

3) amestecarea, în funcție de produsul finit, a poliolefinelor (polietilenă (PE), polipropilenă (PP), luate separat sau în amestec în orice proporție) și a restului de deșeuri de mase plastice în proporție de (0,1...0,5) : (0,5...0,9);

- 4) omogenizarea, transportarea cu viteză de 0,2 m/s prin intermediul șnecului încărcătorului și plastifierea deșeurilor de mase plastice în extrudere-reactoare la temperatura de 180...210°C, până la obținerea unei mase uniforme bituminoase de culoare închisă.

Avantajele procedurii propus față de cele existente constau în următoarele:

- se elimină etapele de tratare umedă a deșeurilor;
- nu este necesară separarea metalelor (dacă acestea sunt izolate cu materialul plastic);
- nu este necesară captarea substanțelor volatile datorită proceselor ce decurg la temperaturi joase de 180...210°C;
- nu este necesară eliminarea substanțelor de altă natură din amestec;
- permite reglarea conținutului de poliolefine prin dozare, în funcție de tipul produsului finit.

Procedul propus permite reciclarea deșeurilor de mase plastice cu un grad de impurificare relativ înalt.

- Deci, rezultatul tehnic al invenției este reciclarea deșeurilor de mase plastice (cu separarea poliolefinelor (polietilenă, polipropilenă) și fără separarea celorlalte tipuri de polimeri) cu un conținut de corpuri străine și utilizarea ulterioară a acestui material mărunțit în calitate de materie primă. Procesul de omogenizare și plastifiere este însoțit de modificări structurale ce favorizează atât distrucția avansată a structurii materialului, cât și interacțiunea dintre componentele amestecului și formarea unui material nou.

- Deformarea plastică a corpurilor solide, de obicei, duce nu numai la modificarea formei acestuia, dar și la apariția defectelor ce schimbă proprietățile fizico-chimice, inclusiv reactivitatea. Acumularea defectelor este folosită pentru accelerarea reacțiilor cu participarea substanțelor solide, pentru micșorarea temperaturii proceselor și pentru alte manipulări ce intensifică interacțiunile chimice în fază solidă.

Exemple de realizare a invenției

- Exemplul 1

- Din deșeurile de mase plastice se separă poliolefinele (PE, PP), apoi poliolefinele nespălate se introduc în moara cu ciocănele unde sunt mărunțite până la dimensiuni de circa 50 mm, paralel se mărunțesc separat și restul deșeurilor de mase plastice (rămas după separare), apoi acestea se mărunțesc separat în concasoare până la fracția de la 0,5 până la 10 mm (fig. 1, 2, 3).

- Deșeurile mărunțite se amestecă în proporție de 25% de polietilenă și polipropilenă la 75% de restul deșeurilor de mase plastice, totodată polietilena și polipropilena sunt luate în raport de 1:1. Apoi amestecul se încarcă în buncărul extruderului cu o viteză de 0,2 m/s prin intermediul șnecului încărcătorului.

- Astfel, în extruder (reactorul de inox) amestecul este încălzit până la temperatura de 180...210°C. Viteza de încărcare a deșeurilor de mase plastice mărunțite se reglează în așa fel, ca temperatura de autoîncălzire a amestecului în extruder (reactorul de inox) să varieze în intervalul de 180...210°C și nu mai mult.

- La această temperatură PE și PP se lichefiază, iar celelalte tipuri de polimeri rămân sub formă vâscoasă (PS, PVC, PET servesc în calitate de componenți de legătură, iar policarbonații, poliamidele etc. alcătuiesc amestecul de umplutură. Masa vâscoasă obținută se omogenizează și se transferă la calibrator.

- Masa de material calibrată este transportată în matricea utilajului de presare, unde sub acțiunea presiunii de la 3 bar se obține produsul finit: palete din plastic (fig.4).

- Exemplul 2

- Respectând aceleași etape ale procedurii tehnologice, însă variind raportul de omogenizare a deșeurilor de mase plastice mărunțite în proporție de 35% de polietilenă și polipropilenă la 65% restul deșeurilor de mase plastice (polietilena și polipropilena sunt luate în raport de 1:1), se obțin cutii pentru răsad (fig. 5).

- Astfel, la prelucrarea a 1000 kg de deșeuri de mase plastice se pot obține 950...970 kg de produse noi din mase plastice.

(56) Referințe bibliografice citate în descriere:

1. US 6213306 B1 2001.04.10
2. US 7014132 B2 2006.03.21
3. RU 2469803 C2 2012.12.20
4. SU 1054080 A1 1983.11.15
5. RU 2150385 C1 2000.06.10

(57) Revendicări:

Procedeu de reciclare a deșeurilor de mase plastice, care include separarea poliolefinelor de restul de deșeuri de mase plastice, mărunțirea preliminară a poliolefinelor și a restului de deșeuri de mase plastice până la dimensiuni de circa 50 mm, mărunțirea fină a acestora până la dimensiuni de 0,5...10 mm, amestecarea poliolefinelor și a restului de deșeuri de mase plastice mărunțite fin în raport de respectiv (0,1...0,5):(0,5...0,9) părți de masă, omogenizarea și transportarea amestecului obținut cu viteza de 0,2 m/s prin intermediul șnecului încărcătorului în buncărul unui extruder, plastifierea amestecului la temperatura de 180...210°C până la obținerea unei mase omogene, care se supune calibrării, presării și formajului.

Șef adjunct Direcție Brevete:

IUSTIN Viorel

Examinator:

LEVIȚCHI Svetlana

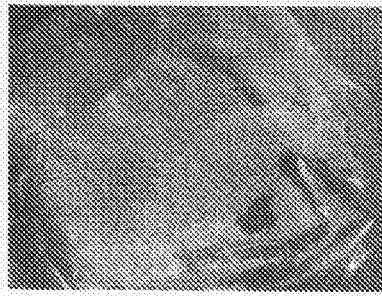


Fig. 1

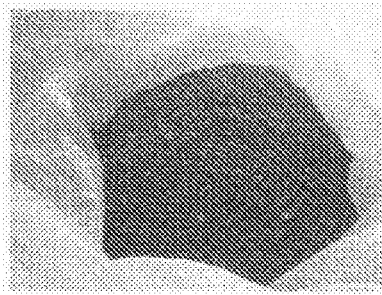


Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4

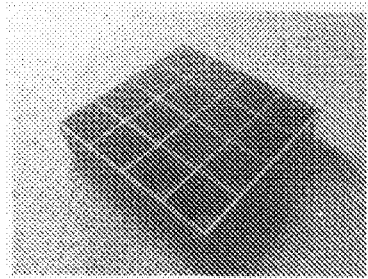


Fig. 5

RAPORT DE DOCUMENTARE

I. Datele de identificare a cererii

(21) Nr. depozit: s 2015 0092 (32) Data de prioritate recunoscută:
 (22) Data depozit: 2015.07.09 Raport de documentare internațională: ☐ da
 (71) Solicitanți: **INSTITUTUL DE CHIMIE AL ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A MOLDOVEI, MD; SRL "UISPAC", MD**
 (54) **Titlul: Procedeu de reciclare a deșeurilor de mase plastice**

II. Clasificarea obiectului invenției:

(51) **Int.Cl: B29B 17/00** (2006.01)
B09B 3/00 (2006.01)

III. Colecții și Baze de date de brevete cercetate (denumirea, termeni caracteristici, ecuații de căutare reprezentative)

MD - Intern « Documentare Invenții » (inclusiv cereri nepublicate; trunchiere automată stanga/dreapta):

a) **B29B 17/00 B09B 3/00**

b) termeni caracteristici în limba română: „reciclarea deșeurilor”, „mase plastice”, „separarea poliolefinelor”, „mărunțire preliminară”, extrudare

EA, CIS (Eapatis), SU:

a) **B29B 17/00 B09B 3/00**

b) termeni caracteristici în limba rusă: «переработка пластмасс», «пластмассовые отходы», «предварительное измельчение», «тонкое измельчение», «отделение полиолефинов», экструзия, формование

IV. Baze de date și colecții de literatură nonbrevet cercetate

V. Documente considerate a fi relevante

Categoria*	Date de identificare ale documentelor citate si, unde este cazul, indicarea pasajelor pertinente	Numărul revendicării vizate
A, D	US 6213306 B1 2001.04.10	1

A, D	US 7014132 B2 2006.03.21	1
A, D	RU 2469803 C2 2012.12.20	1
A, D	SU 1054080 A1 1983.11.15	1
A, D, C	RU 2150385 C1 2000.06.10	1
A	MD 166 Y 2010.03.31	1
A	BY 6306 C1 2004.06.30	1
A	EA 007627 B1 2006.12.29	1
A	EA 004225 B1 2004.02.26	1

* categoriile speciale ale documentelor citate:		
A – document care definește stadiul anterior general	T – document publicat după data depozitului sau a priorității invocate, care nu aparține stadiului pertinent al tehnicii, dar care este citat pentru a pune în evidență principiul sau teoria pe care se bazează invenția	
X – document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau implicând activitate inventivă când documentul este luat în considerație de unul singur	E – document anterior dar publicat la data depozit național reglementar sau după aceasta dată	
Y – document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată ca implicând activitate inventivă când documentul este asociat cu unul sau mai multe documente de aceeași categorie	D – document menționat în descrierea cererii de brevet	
O - document referitor la o divulgare orală, un act de folosire, la o expoziție sau la orice alte mijloace de divulgare	C – document considerat ca cea mai apropiată soluție	
	& – document, care face parte din aceeași familie de brevete	
P - document publicat înainte de data de depozit, dar după data priorității invocate	L – document citat cu alte scopuri	
Data finalizării documentării		2015.07.16
Examinator		LEVITCHI Svetlana