



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäÙ § 5 Absatz 1 des Aenderungsgesetzes
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

0152 091

Int.Cl.³

3(51) B 29 D 27/00

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veroeffentlicht

(21) WP B 29 D/ 222 868

(22) 25.07.80

(44) 18.11.81

- (71) siehe (72)
 (72) STARKE, LOTHAR, DOZ. DR. SC. TECHN.; SCHIEFER, HARTMUT, DR.-ING.; NIEDERMANN, HORST, DIPL.-ING.;
 RAUM, BERNDT; DD;
 (73) siehe (72)
 (74) TECHNISCHE HOCHSCHULE "CARL SCHORLEMMER" LEUNA-MERSEBURG, BFNS, 4200 MERSEBURG,
 GEUSAER STR.

(54) VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES SCHAEUMFAEHIGEN GRANULATS AUS THERMOPLASTISCHEN
 KUNSTSTOFFABFAELLEN

(57) Die Erfindung bezieht sich auf die Herstellung eines schaeumfaehigen und rieselfaehigen Granulats aus thermoplastischen Kunststoffabfaellen, z.b. Haushaltskunststoffabfaellen. Ziel der Erfindung ist das Einarbeiten eines mittels in Kunststoffabfaelle auf einer Mischeinrichtung, ohne dass diese uebermaessig auf Verschleiss beansprucht wird. Dabei soll das schaeumfaehige Granulat ohne weitere ProzeÙstufen in rieselfaehiger Form erhalten werden. Erfindungsgemaess wird die Aufgabe dadurch geloest, indem den auf einem Schneidgranulator zerkleinerten Kunststoffabfaellen ein Treibmittel zugesetzt wird, das vorzugsweise im Temperaturbereich zwischen 130 °C und 250 °C gasfoermige Produkte abspaltet oder sich in solche Produkte zersetzt. Das Vermischen des Kunststoffschneidgranulats mit dem Treibmittel erfolgt auf einem Schnellmischer, wobei eine Agglomeriertemperatur unterhalb der Zersetzungstemperatur des Treibmittels, vorzugsweise zwischen 90 °C und 125 °C gewaehlt wird. Das Agglomerat wird in einem Kuehlmischer auf weniger als 90 °C abgekuehlt und auf Spritzgiess- oder Extrusionsmaschinen zu Strukturschaumstoff-Formteilen oder in Formwerkzeugen zu Schaumstoff-Formteilen weiterverarbeitet.

Titel der Erfindung

Verfahren zur Herstellung eines schäumfähigen Granulats aus thermoplastischen Kunststoffabfällen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines schäumfähigen Granulats aus thermoplastischen Kunststoffabfällen, denen ein Treibmittel zugegeben wird, das vorzugsweise im Temperaturbereich zwischen 130 °C und 250 °C gasförmige Produkte abspaltet oder sich in solche Produkte zersetzt, wobei eine granulierten, rieselfähige Stoffmischung durch Agglomerieren auf einem schnellaufenden Mischer erzeugt wird.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bekannt, daß man thermoplastischen Kunststoffen gasförmige, leichtsiedende flüssige und sich zersetzende bzw. gasabspaltende feste Stoffe als Treibmittel zusetzt, um unter deren Wirkung den Kunststoff verschäumen zu können.

Nach OS 22 28 969 und OS 27 07 623 wird einer plastizierten Kunststoffmasse in einem Extruderzylinder und nach OS 19 48 454 in einer Extruderdüse unter erhöhtem Druck ein inertes Gas zugeführt, das sich in der Kunststoffschmelze löst und bei Druckabsenkung die Kunststoffmasse aufschäumen läßt. Dieses Verfahrensprinzip ist nach OS 25 12 802 auch auf Abfallprodukte aus geschäumten thermoplastischen Kunststoffen anwendbar. Nach OS 24 08 401 und OS 21 67 039 kann auch ein reaktionsloses Gas zwischen die Granulate eingeleitet und durch anschließendes Verdichten der Kunststoffmasse dort eingeschlossen werden, so daß die Kunststoffmasse beim Erhitzen aufbläht. Nach AS 16 29 296, OS 23 31 303 und OS 23 31 306 läßt man bestimmte Gase unter erhöhtem

Druck in feste, schäumfähige Polyolefin-Polymerisate eindiffundieren, um eine Lunkerbildung beim Schäumvorgang zu verhindern. Nach OS 24 48 181 wird ein homogener Schaumstoff erhalten, wenn das schäumfähige Granulat durch Eindiffundieren eines inerten Gases unter höherem Druck in Kunststoffgranulate im festen Zustand erfolgt, die keimbildende Stoffe enthalten. Wird nach OS 28 18 280 dem Kunststoff eine oberflächenaktive Substanz zugemischt, kann das Eindiffundieren eines Treibgases beschleunigt werden.

Schäumfähige Polymerkörner werden nach USP 2, 950, 262 und USP 2,983,692 auch durch Eindiffundieren leichtflüchtiger flüssiger Kohlenwasserstoffe in wässrigen Suspensionen unter Einwirkung oberflächenaktiver Substanzen erhalten.

Zur Herstellung von Formteilen aus thermoplastischen Strukturschaumstoffen werden pulverförmige Treibmittel mit Hilfe von Netzmitteln auf die Oberfläche von Granulaten aufgetrommelt oder in einem Extruder in die Kunststoffschmelze homogen eingearbeitet. Beide Arten von Granulaten lassen sich auf Spritzgießmaschinen oder Extrudern zu Teilen mit Schaumstruktur verarbeiten. Nach AS 28 11 642 und AS 28 46 620 können Abfälle von vernetzten und geschäumten Kunststoffen, auch in Abmischung mit Primärmaterial, wieder vernetzt und verschäumt werden, wenn den Abfällen Vernetzungshilfsmittel und Treibmittel zugemischt werden. Dazu werden die Abfälle intensiv gemischt und dabei verdichtet. Es ist nach OS 25 47 440 bekannt, gemischte Kunststoff-Folienabfälle durch Agglomerieren in einen rieselfähigen Zustand zu überführen, wobei die Agglomeriertemperatur durch die am stärksten vertretene Kunststoffkomponente bestimmt wird und nach OS 23 54 529, daß Vernetzungshilfsstoffe und Antioxidantien in Polyethylen niederer Dichte im Fluidmischer durch Agglomerieren bis 110 °C eingearbeitet werden können.

In WP 110 628 wird ein Verfahren beschrieben, bei dem Kunststoffabfälle dadurch aufgeschäumt werden, indem der Kunststoff, vorzugsweise Polyvinylchlorid, so weit erhitzt wird, daß er sich teilweise zersetzt und Gase abspaltet, die ein Aufschäumen bewirken.

Nach OS 23 56 996 kann man Festkörper-Abfallteile, z. B. Holz-

späne, mit einem schäumenden und sich verfestigenden Kunststoff mischen und die Mischung in einer Form aushärten.

Die technischen Lösungen zur Herstellung schäumfähiger Granulate durch Eindiffundieren von Gasen haben den Nachteil, daß sie an die Anwendung höherer Drücke gebunden sind (OS 24 48 181, OS 28 18 280). Desweiteren ist bei diesen Verfahren eine genaue Zuordnung von Kunststoffart und Treibgas notwendig, so daß sie für gemischte Abfälle nicht geeignet sind.

Wird das schäumfähige Granulat durch Verdichten des Kunststoffs in einer Druckkammer (OS 24 08 401, OS 21 67 039), durch Begasung in einem Extruder (OS 27 07 623, OS 25 12 802, OS 19 48 454, OS 22 28 969) oder auf Innenmischern (AS 28 11 642, AS 28 46 620) hergestellt, sind zusätzliche Prozeßstufen erforderlich, um wieder ein rieselfähiges Granulat zu erzeugen. Die Verarbeitung gemischter und ungereinigter Kunststoffabfälle auf üblichen Extrusionsmaschinen führt außerdem zu einem erhöhten Verschleiß dieser Verarbeitungsmaschinen auf Grund nicht vermeidbarer harter Verunreinigungen in den Kunststoffabfällen.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist das Einarbeiten eines Treibmittels in Kunststoffabfälle auf einer üblichen Mischeinrichtung ohne daß ein übermäßiger Verschleiß dieser Einrichtung auftritt. Das schäumfähige Granulat soll ohne weitere Prozeßstufen in rieselfähiger Form erhalten werden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist, ein Verfahren zur Herstellung eines schäumfähigen und rieselfähigen Granulats aus Kunststoffabfällen, vorzugsweise gemischten und verunreinigten Kunststoffabfällen, zu entwickeln.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, indem den auf einem Schneidgranulator zerkleinerten Kunststoffabfällen ein Treibmittel zugesetzt wird, das vorzugsweise im Temperaturbereich zwischen 130 °C und 250 °C gasförmige Produkte abspaltet oder sich in solche Produkte zersetzt. Das Vermischen des Kunststoffschneidgranulats mit dem Treibmittel erfolgt auf einem Schnellmischer bis zur Agglomerierung bei 90 °C bis 125 °C, wobei die Agglomerierungstemperatur durch die Art und den Anteil der Kunststoffkomponente mit der niedrigsten Schmelztem-

peratur gegeben ist und unterhalb der Zersetzungstemperatur des Treibmittels liegen muß. Bei diesem Mischprozeß können auch zusätzlich Farbstoffe, Stabilisatoren, Füllstoffe, Verstärkungsstoffe und Verarbeitungshilfsstoffe zugegeben werden. Das Agglomerat wird in einem Kühlmischer auf weniger als 90°C abgekühlt. Das schäumfähige Granulat wird zur Herstellung von Strukturschaumstoffteilen einer Spritzgießmaschine oder einer Extrusionsmaschine zugeführt bzw. zur Herstellung von Schaumformteilen direkt in Formschaumwerkzeuge dosiert.

Ausführungsbeispiele

Beispiel 1:

Abfallgemisch aus Haushaltskunststoffabfällen der Zusammensetzung Polyolefine 60 %

Polyvinylchlorid 20 %

Polystyren 20 %.

Das Kunststoffabfallgemisch wird auf einem Schneidgranulator mit einer Körnung kleiner 4 mm hergestellt. Dem Kunststoffabfallgemisch werden 0,8 Gewichtsprozent des Treibmittels Azodicarbonamid und 0,5 Gewichtsprozent Farbstoff zugegeben. Die Mischung wird in einem Schnellmischer mit einer Drehzahl von 3000 Umdrehungen pro Minute bis zur Agglomerierung bei 112 °C gemischt und dann einem Kühlmischer zugeführt. Die Mischung wird dem Kühlmischer nach Abkühlung auf 85 °C entnommen. Die Weiterverarbeitung erfolgt auf einer Spritzgießmaschine zu Strukturschaumstoff-Formteilen mit einer Dichte von 650 kg/m³.

Im Vergleich mit einem verarbeiteten Kunststoffabfallgemisch gleicher Zusammensetzung, dem das Treibmittel mit Hilfe eines Netzmittels nur aufgetrommelt wurde, weisen die Formteile eine höhere Biegefestigkeit und Schlagbiegefestigkeit auf.

Beispiel 2:

Das Kunststoffabfallgemisch, Treibmittel und Farbstoff wie in Beispiel 1 wird nach gleichen Bedingungen agglomeriert. Die Weiterverarbeitung erfolgt in einem Formschaumwerkzeug aus Aluminium, das durch ein Heizmedium auf 250 °C erwärmt wird, zu Schaumstoff-Formteilen mit einer Dichte von 450 kg/m³. Die erhaltenen Teile sind druckfest und wärmedämmend.

Beispiel 3:

Abfallgemisch aus Haushaltskunststoffabfällen der Zusammensetzung

Polyolefine 57 %

Polyvinylchlorid 20 %

Polystyren 15 %

nicht definierte sonstige Kunststoffe 8 %.

Das Kunststoffabfallgemisch wird auf einem Schneidgranulator mit einer Körnung kleiner 4 mm hergestellt. Dem Kunststoffabfallgemisch werden 1 Gewichtsprozent des Treibmittels Natriumbicarbonat, 1 Gewichtsprozent Zitronensäure, 0,5 Gewichtsprozent Farbstoff und 20 Gewichtsprozent Holzmehl zugegeben. Die Mischung wird in einem Schnellmischer mit einer Drehzahl von 3000 Umdrehungen pro Minute bis zur Agglomerierung bei 123 °C gemischt und dann einem Kühlmischer zugeführt. Die Mischung wird dem Kühlmischer nach Abkühlung auf 85 °C entnommen.

Die Weiterverarbeitung erfolgt in einem Formschaumwerkzeug gemäß Beispiel 2. Die erhaltenen Schaumstoff-Formteile weisen eine Dichte von 550 kg/m³ auf. Sie sind druckfest und wärmedämmend.

Erfindungsanspruch

1. Verfahren zur Herstellung eines schäumfähigen Granulats aus thermoplastischen Kunststoffabfällen, dadurch gekennzeichnet, daß den auf Schneidgranulatoren zerkleinerten Kunststoffabfällen ein Treibmittel zugesetzt wird, das vorzugsweise im Temperaturbereich zwischen 130 °C und 250 °C gasförmige Produkte abspaltet oder sich in solche Produkte zersetzt, die Stoffmischung durch Agglomerieren bei erhöhter Temperatur auf einem Schnellmischer homogenisiert, in einem Kühlmischer abgekühlt und auf Spritzgießmaschinen, Extrusionsmaschinen und in Formschaumwerkzeugen zu Schaumformteilen verarbeitet wird.
2. Verfahren nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß die thermoplastischen Kunststoffabfälle aus Gemischen von Kunststoffen, vorzugsweise aus Gemischen verunreinigter Kunststoffabfälle und Haushaltskunststoffabfällen, bestehen.
3. Verfahren nach Punkt 1 dadurch gekennzeichnet, daß das Mischen auf einem Schnellmischer bis zu einer Agglomeriertemperatur unterhalb der Zersetzungstemperatur des Treibmittels, vorzugsweise zwischen 90 °C und 125 °C und das Mischen auf einem Kühlmischer bis zu einer Abkühlung des Agglomerats unterhalb 90 °C erfolgt.