


PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : B29C 49/04, 49/18 // B29K 23:00, 105:04</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/12724</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 18. März 1999 (18.03.99)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP98/05692</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 8. September 1998 (08.09.98)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 197 39 627.5 10. September 1997 (10.09.97) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): WELLA AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Berliner Allee 65, D-64274 Darmstadt (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KOHN, Udo [DE/DE]; Grundstrasse 9, D-64289 Darmstadt (DE). STEIGER- WALD, Franz [DE/DE]; Goethestrasse 8, D-64347 Griesheim (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: AU, BR, JP, MX, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>	
<p>(54) Title: METHOD FOR PRODUCING FOAMED PLASTIC HOLLOW BODIES</p> <p>(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM HERSTELLEN VON GESCHÄUMTEN KUNSTSTOFFHOHLKÖRPERN</p> <p>(57) Abstract</p> <p>The invention relates to a method for producing foamed, plastic, hollow bodies, made of polyethylene or polypropylene, in an extrusion blow moulding process using an endless screw extruder and a blowing tool. The plastic material is foamed by means of a chemical expanding agent and a tubular preform composed of this foamed plastic material is blown in the blowing tool. The method is characterised in that the blowing tool has a surface temperature of at least 35 °C, in that the expanding agent undergoing endothermic decomposition with nucleation effect is used in the form of an HDPE based master batch, in that the batch has a mean particle size of approximately 1 mm, and in that the tubular preform is blown under a pressure between 0.5 and 2.0 bar, or in that the tubular preform is blown according to a blowing method known as the interval blowing method, wherein a blowing pressure from 3 to 10 bars, preferably from 8 to 10 bars, is provided in a first time interval and a blowing pressure from 0.5 to 1.0 bars is provided in a second time interval.</p> <p>(57) Zusammenfassung</p> <p>Verfahren zum Herstellen von geschäumten Kunststoffhohlkörpern aus Polyethylen oder Polypropylen in einem Extrusionsblasverfahren mit einem Einschneckenextruder und mit einem Blaswerkzeug, wobei der Kunststoff mittels eines chemischen Treibmittels geschäumt ist, und daß ein aus diesem geschäumten Kunststoff gebildeter Schlauchvorformling in dem Blaswerkzeug aufgeblasen wird, wobei das Blaswerkzeug eine Werkzeugoberflächentemperatur von mindestens 35 °C aufweist, daß ein sich endotherm zersetzendes Treibmittel mit Nukleierungswirkung in Form eines Masterbatch auf Basis HDPE eingesetzt wird, daß das Batch eine mittlere Korngröße von ungefähr 1 mm aufweist, und daß der Schlauchvorformling mit einem Druck zwischen 0,5 und 2,0 bar aufgeblasen wird oder daß der Schlauchvorformling in einem sogenannten Intervallblasverfahren aufgeblasen wird, wobei in einem ersten Zeitabschnitt ein Blasdruck von 3 bis 10 bar – vorzugsweise 8 bis 10 bar – und in einem zweiten Zeitabschnitt ein Blasdruck von 0,5 bis 1,0 bar vorgesehen ist.</p>		

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshjan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

5 Verfahren zum Herstellen von geschäumten Kunststoffhohlkörpern

Die Erfindung betrifft ein Verfahren nach der Gattung des Oberbegriffs des Anspruches 1.

10

Im Zuge des Bestrebens zur Reduzierung des Materialaufwandes bei Kunststoffhohlkörpern, insbesondere bei Verpackungen ist es bekannt, Verpackungsbehälter (Flaschen) aus geschäumtem Kunststoff herzustellen.

15

Solche Verpackungsbehälter werden häufig in Anwendungsbereichen eingesetzt, bei denen eine glatte Außenoberfläche ein wesentliches Funktionsmerkmal darstellt, um eine attraktive Produkt-Ästhetik zu präsentieren. Die im Extrusionsblasverfahren hergestellten

20

Schaumhohlkörper weisen allerdings eine unruhige, durch Gasbläschen des Schaumes hervorgerufene Wölbung der Außenoberfläche auf. Die Verteilung der Gasbläschen in der Schaumhohlkörperwandung ist auch häufig nicht homogen genug, was zu ungleichmäßigen Gashohlräumen führt und

25

wiederum Auswirkungen auf die Außenoberfläche als auch auf die mechanischen Eigenschaften der Wandung hat. Besonders negativ wirken sich diese Effekte bei Hohlkörperwandstärken im Bereich kleiner als 1,5 mm aus. Um diesen Nachteil bei extrusionsgeblasenen, geschäumten Hohlkörpern zu vermeiden,

30

wird zum Beispiel eine kompakte, glatte Außenhaut im Koextrusionsverfahren aufextrudiert. Andere Verfahren, wie zum Beispiel nach der DE 1504359-A schlägt vor, durch schnelles Abkühlen des extrudierten Schlauches auf seiner Außenseite schon vor dem Aufblasvorgang eine kompakte

35

Außenhaut zu erzeugen. Dabei versucht man, gleichzeitig eine unkontrollierte Schaumexpansion am Schlauch zu regulieren.

In einer weiteren Schrift PCT/EP96/05485 wird vorgeschlagen, eine glatte Außenhaut durch Ummantelung eines Behälters mit einer glatten Behälterdekorierung zu erzeugen.

5

Alle aufgeführten Maßnahmen und Verfahren haben den Nachteil, daß besondere Aufwendungen hinsichtlich der glatten Außenhaut durchzuführen sind, welche die Kosten derart erhöhen, daß ein wesentlicher Anteil des
10 Kostenvorteils durch den geschäumten Hohlkörper aufgezehrt wird.

In einer weiteren Schrift DE 19525198-A wird ein Verfahren beschrieben, welches unter Einhaltung bestimmter Parameter
15 die Herstellung eines extrusionsgeblasenen Schaumhohlkörpers ermöglichen soll. Dazu wird einem handelsüblichen PE-Granulat ein Schäummittel beigemischt. Dies geschieht üblicherweise als Batch-Granulat auf Basis PE mit einer Korngröße von 3-5 mm oder als Pulver, welches
20 dem PE-Granulat beigemischt wird. Weiterhin erfolgt eine Erwärmung der Kunststoffschmelze auf 20-30°C über der vom kompakten Kunststoffmaterial liegenden Schmelzentemperatur und die Anwendung eines Druckes der Blasluft von 0,5-2,5
25 bar. Dabei ist das Blaswerkzeug auf eine Temperatur von 7-15°C gekühlt. Bei Einstellung dieser Parameter, die lediglich den bekannten Stand der Technik darstellen, kann zwar ein geschäumter Hohlkörper erzeugt werden, er erfüllt jedoch nicht die Anforderungen hinsichtlich der gewünschten Eigenschaften, insbesondere der glatten Außenoberfläche und
30 der Feinverteilung der Gasbläschen in der Kunststoff-Matrix.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren nach der Gattung des Oberbegriffs des Anspruchs 1 bzw. 3 zu
35 schaffen, mit dem eine glatte Außenoberfläche und eine Feinverteilung der Glasbläschen erreicht wird durch verfahrenstechnische Maßnahmen, die so gut wie keine kostenwirksamen Zusatzaufwendungen erfordern.

Diese Aufgabe wird nach dem kennzeichnenden Teil des Anspruches 1 oder 3 gelöst. Weitere vorteilhafte Weiterbildungen gehen aus den Unteransprüchen hervor.

- 5 Bei Anwendung der Verfahrensmerkmale nach den nebengeordneten Ansprüchen 1 und 3 entstehen überraschenderweise geschäumte Hohlkörper mit den oben beschriebenen Eigenschaften und einer praktisch glatten Außenoberfläche, die den ästhetischen Anforderungen an eine
- 10 Verpackung genügt. Dabei sind keine Zusatzmaßnahmen oder Zusatzeinrichtungen erforderlich. Wird eines der kennzeichnenden Merkmale wesentlich verändert, so ergibt sich eine sofortige Verschlechterung der Oberfläche, indem diese zum Beispiel feine Wölbungen aufweist bzw. es wird
- 15 keine zufriedenstellende Dichteerniedrigung bzw. Schaumdichte im oben beschriebenen Bereich erzielt bzw. die Schaumblasengröße- und Verteilung ist ungleichmäßig.

- Besonders wichtig für eine glatte Außenoberfläche ist eine
- 20 spezifische Einstellung des Blasdruckes in dem Bereich zwischen 0,5 und 2,0 bar in Abhängigkeit von der Hohlkörperformgestalt und der Wandstärke, wobei Formen mit relativ großen Vertiefungen und schärferen Ecken/Kanten eine intensivere Ausblasung des Schlauchvorformlings mit
- 25 einem Blasdruck im höheren Druckbereich bis 2,0 bar erfordern (Anspruch 2).

- Extrem zu formende Hohlkörper bzw. Flaschenkonturen (spitze Ecken und Kanten) lassen sich nicht mehr mit einem
- 30 Blasdruck von bis zu 2 bar herstellen, sondern erst mittels eines sogenannten Intervallblasverfahrens, wobei in einem ersten Zeitabschnitt (vorzugsweise 0,5 bis 2,0 Sekunden) ein Blasdruck von 3 bis 10 bar (je nach Wandstärke) und in einem zweiten Zeitabschnitt (vorzugsweise 3 bis 5 Sekunden)
- 35 ein Blasdruck von 0,5 bis 1,0 vorgesehen ist (Anspruch 3 und 4).

So hat es sich für eine glatte Außenoberfläche als besonders vorteilhaft erwiesen, eine Werkzeugoberflächen-temperatur von 35 - 40°C, vorzugsweise von 35°C vorzusehen, wodurch der Gasdruckverlauf bei der Gasblasenbildung aus dem Treibmittel günstig beeinflusst wird (Anspruch 5).

In einer Weiterbildung bezieht sich die Temperierung der Blaswerkzeug-Oberfläche nur auf den Teil des Hohlkörpers (Flasche), der im Sichtbereich des Verwenders steht (Mantelbereich und Schulterbereich) während der Bodenbereich - bei dem die höhere Wärmemenge abzuführen und somit zykluszeitbestimmend ist - eine übliche Werkzeugtemperatur für die herkömmliche Kühlung von 7-15°C aufweist. Dazu wird das Werkzeug in mindestens eine Kühl- und eine Temperierzone unterteilt. Dadurch, daß das Blaswerkzeug in mindestens eine Kühl- und eine Temperierzone unterteilt ist, ist durch die Kühlzone ein schnelles Abkühlen des Behälterteils in diesem Bereich möglich, wobei diese Zone für den Bodenbereich und auch wahlweise für den Halsbereich bei Flaschen vorgesehen ist, wodurch dann zwar keine so optimale glatte Außenoberfläche erzielt wird - was in diesen Bereichen auch unerheblich ist - , aber dadurch die bei einem üblichen Extrusionsblasverfahren üblichen Zykluszeiten erreicht werden (Ansprüche 6 bis 8).

Als vorteilhaft für eine Schaumbildung mit einer glatten Oberfläche hat sich als Treibmittel ein Mehrkomponentengemisch von Zitronensäure und Salzen der Zitronen- und der Kohlensäure erwiesen. Dieses Treibmittel reagiert bei der Zersetzung endotherm. Außerdem entsteht bei der Zersetzungsreaktion Kohlendioxyd, welches eine Nukleierungswirkung aufweist. Beide Merkmale fördern die Bildung feiner, kleiner Gasbläschen (Anspruch 9).

Es wird eine sehr gleichmäßige Vermischung des PE-HD-Granulats mit einer Korngröße von 3 bis 5 mm mit einem Treibmittel-Masterbatch auf Basis HDPE mit einer mittleren

Korngröße von ungefähr 1 mm erreicht, was die Bildung einer glatten Außenoberfläche und einer Gasblasenfeinverteilung mit entscheidend beeinflusst (Anspruch 10).

- 5 Ein optimales Mischungsverhältnis ist gegeben, wenn das Granulat mit 0,5 bis 2,5 % des Treibmittel-Masterbatch versehen wird (Anspruch 11).

10 Diese Vermischung wird weiter dadurch unterstützt, daß im Einzug des Extruders der Kunststoff mit einer Temperatur unterhalb der Zersetzungstemperatur des Treibmittels beginnend erhitzt wird mit einem progressiven Temperaturverlauf bis zum Düsenaustritt (Anspruch 12).

- 15 Auch wird die Vermischung durch eine Extruderdrehzahl von 20 bis 25 Upm weiter optimiert (Anspruch 13).

20 Besonders vorteilhaft ist eine Herstellung von flaschenartigen Kunststoffkörpern (Flaschen und Tuben) mit diesem Verfahren, da für diese ein großer Bedarf im Markt besteht (Anspruch 14).

25 Zum Dosieren aus einem flaschenartigen Kunststoffbehälter ist es vorteilhaft, diesen formelastisch knautschbar auszubilden, was dadurch erreicht wird, daß der geschäumte Kunststoff eine von 10 bis 30 % geringere Dichte (Schaumanteil) als die Dichte des gleichen ungeschäumten Kunststoffes aufweist (Anspruch 15).

- 30 Eine Zugabe von 5 bis 20 % LDPE - vorzugsweise ungefähr 5 % - zum Basismaterial HDPE bewirkt eine intensivere Ausbildung und gleichmäßigere Verteilung der Gasbläschen (Ansprüche 16 und 17).

35 Zwecks dosierter Abgabe durch Knautschen auf eine Wandung einer (kopfstehenden) Flasche, zum Beispiel einer Shampoo-Flasche als Kunststoffhohlkörper, ist ein maximales Volumen

von 2,0 l und eine Wandstärke von 0,6 bis 1,2 mm vorgesehen (Anspruch 18).

Nachfolgend ein erstes Ausführungsbeispiel:

- 5 Es wird ein Hohlkörper mit einem Volumen von 250 ml im Extrusions-Blasverfahren hergestellt. Dazu wird ein PE-HD-Granulat mit einer Korngröße von 3-5 mm mit 1,5% des beschriebenen Treibmittel-Masterbatch vermischt und auf einer Extrusionsblasmaschine mit einem entsprechenden
- 10 Extruder aufgeschmolzen und als Schlauch extrudiert. Hierzu wird ein Temperatur-Programm gewählt, welches im Einzug 170°C beginnend, mit einer Steigerung auf 210°C am Düsenaustritt endet. Es ist eine Massetemperatur von 205-215°C erforderlich. Die Extruder-Drehzahlen sind
- 15 entsprechend der Extruder-Durchmesser und Extruder-Länge zu ermitteln. Vorteilhaft sind Drehzahlen von 20-25 Upm. Der Schlauchvorformling wird von der Werkzeugform aufgegriffen und mit einem Blasdruck von 0,5-2,0 bar an die Werkzeughöhlung gepreßt. Die Werkzeugkühlung erfolgt mit
- 20 Wasser, das auf 35°C temperiert ist. Der Hohlkörper- bzw. Flaschenherstellvorgang läuft mit einer Zykluszeit von ca. 10s ab, wonach die beschriebene, geschäumte Flasche aus dem Werkzeug entnommen wird. Die Flasche hat ein Einsatzgewicht von 15g und eine mittlere Materialdichte von 0,78g/cm³. Die
- 25 Außenoberfläche ist praktisch glatt und wird vom Verbraucher als kosmetisch bewertet. Die Zykluszeit des Herstellvorganges unterscheidet sich besonders auch bei Einsatz der werkzeuggeteilten Temperierung/Kühlung praktisch nicht von derjenigen einer Herstellung kompakter
- 30 Hohlkörper (Flaschen).

Zweites Ausführungsbeispiel:

- Es wird ein extrem zu formender Hohlkörper (zum Beispiel rechteckige Flasche mit spitzen Ecken und Kanten) mit einem
- 35 Volumen von 250 ml im Extrusions-Intervallblasverfahren hergestellt. Dazu wird ein PE-HD-Granulat mit einer Korngröße von 3-5 mm mit 1,5% des beschriebenen Treibmittel-Masterbatch vermischt und auf einer

Extrusionsblasmaschine mit einem entsprechenden Extruder aufgeschmolzen und als Schlauch extrudiert. Hierzu wird ein Temperatur-Programm gewählt, welches im Einzug 170°C beginnend, mit einer Steigerung auf 210°C am Düsenaustritt endet. Es ist eine Masstemperatur von 205-215°C erforderlich. Die Extruder-Drehzahlen sind entsprechend der Extruder-Durchmesser und Extruder-Länge zu ermitteln. Vorteilhaft sind Drehzahlen von 20-25 Upm. Der Schlauchvorformling wird von der Werkzeugform aufgegriffen und in einem sogenannten Intervallblasverfahren aufgeblasen, wobei in einem ersten Zeitabschnitt ein Blasdruck von 3 bis 10 bar - vorzugsweise 8 bis 10 bar - und in einem zweiten Zeitabschnitt ein Blasdruck von 0,5 bis 1,0 bar vorgesehen ist. Als erster Zeitabschnitt ist eine Zeit von 0,5 bis 2,0 Sekunden und als zweiter Zeitabschnitt eine Zeit von 3 bis 5 Sekunden vorgesehen. Die Werkzeugkühlung erfolgt mit Wasser, das auf 35°C temperiert ist. Der Hohlkörper- bzw. Flaschenherstellvorgang läuft mit einer Zykluszeit von ca. 7s ab, wonach die beschriebene, geschäumte Flasche aus dem Werkzeug entnommen wird. Die Flasche hat ein Einsatzgewicht von 15g und eine mittlere Materialdichte von 0,78g/cm³. Die Außenoberfläche ist praktisch glatt und wird vom Verbraucher als kosmetisch bewertet. Die Zykluszeit des Herstellvorganges unterscheidet sich besonders auch bei Einsatz der werkzeuggeteilten Temperierung/Kühlung praktisch nicht von derjenigen einer Herstellung kompakter Hohlkörper (Flaschen).

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von geschäumten Kunststoffhohlkörpern aus Polyethylen oder
5 Polypropylen in einem Extrusionsblasverfahren mit einem Einschneckenextruder und mit einem Blaswerkzeug, wobei der Kunststoff mittels eines chemischen Treibmittels geschäumt ist, und daß ein aus diesem geschäumten Kunststoff gebildeter Schlauchvorformling
10 in dem Blaswerkzeug aufgeblasen wird, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
- daß das Blaswerkzeug eine Werkzeugoberflächen-
15 temperatur von mindestens 35°C aufweist,
 - daß ein sich endotherm zersetzendes Treibmittel mit Nukleierungswirkung in Form eines Masterbatch auf Basis HDPE eingesetzt wird,
 - 20 - daß das Batch eine mittlere Korngröße von ungefähr 1 mm aufweist, und
 - daß der Schlauchvorformling mit einem Druck zwischen 0,5 und 2,0 bar aufgeblasen wird.
25
2. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Schlauchvorformling mit einem Druck von ungefähr 1,5 bis 2,0 bar aufgeblasen wird.
30
3. Verfahren zum Herstellen von geschäumten Kunststoffhohlkörpern aus Polyethylen oder Polypropylen in einem Extrusionsblasverfahren mit einem Einschneckenextruder und mit einem Blaswerkzeug,
35 wobei der Kunststoff mittels eines chemischen Treibmittels geschäumt ist, und daß ein aus diesem geschäumten Kunststoff gebildeter Schlauchvorformling

in dem Blaswerkzeug aufgeblasen wird, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t,

- 5 - daß das Blaswerkzeug eine Werkzeugoberflächen-
temperatur von mindestens 35°C aufweist,
- 10 - daß ein sich endotherm zersetzendes Treibmittel mit
Nukleierungswirkung in Form eines Masterbatch auf
Basis HDPE eingesetzt wird,
- 15 - daß das Batch eine mittlere Korngröße von ungefähr
1 mm aufweist, und
- 20 - daß der Schlauchvorformling in einem sogenannten
Intervallblasverfahren aufgeblasen wird, wobei in
einem ersten Zeitabschnitt ein Blasdruck von 3 bis
10 bar - vorzugsweise 8 bis 10 - und in einem
zweiten Zeitabschnitt ein Blasdruck von 0,5 bis 1,0
bar vorgesehen ist.
- 25 4. Verfahren nach Anspruch 3, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß als erster
Zeitabschnitt eine Zeit von 0,5 bis 2,0 Sekunden und
als zweiter Zeitabschnitt eine Zeit von 3 bis 5
Sekunden vorgesehen sind.
- 30 5. Verfahren nach Anspruch 1 oder 3, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß eine
Werkzeugoberflächentemperatur von 35° bis 40°C
- vorzugsweise 35 °C - vorgesehen ist.
- 35 6. Verfahren nach Anspruch 1 oder 3, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß das Blaswerkzeug in
mindestens eine Kühl- und eine Temperierzone unterteilt
ist.
7. Verfahren nach Anspruch 6, d a d u r c h

g e k e n n z e i c h n e t , daß das Blaswerkzeug nur im Mantelbereich, wahlweise auch im Schulterbereich bei Flaschen, eine Werkzeugoberflächentemperatur von mindestens 35°C aufweist.

5

8. Verfahren nach Anspruch 6, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das Blaswerkzeug in der entsprechenden Zone des Behälterbodens auf eine Temperatur von 7 bis 15°C gekühlt wird.

10

9. Verfahren nach mindestens Anspruch 6, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das Treibmittel ein Mehrkomponentengemisch von Zitronensäure und Salzen der Zitronen- und der Kohlensäure aufweist.

15

10. Verfahren nach mindestens Anspruch 1 oder 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß ein Kunststoffgranulat mit einer Korngröße von 3 bis 5 mm verwendet wird.

20

11. Verfahren nach mindestens Anspruch 10, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das Granulat mit 0,5 bis 2,5 % des Treibmittel-Masterbatch vermischt wird.

25

12. Verfahren nach mindestens Anspruch 1 oder 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß im Einzug des Extruders der Kunststoff mit einer Temperatur unterhalb der Zersetzungstemperatur des Treibmittels beginnend erhitzt wird mit einen progressiven Temperaturverlauf bis zum Düsenaustritt.

30

13. Verfahren nach mindestens Anspruch 1 oder 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Extruder mit einer Drehzahl von 20 bis 25 Upm betrieben wird.

35

14. Verfahren nach mindestens Anspruch 1 oder 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß ein
flaschenartiger Kunststoffhohlkörper vorgesehen ist.
- 5 15. Verfahren nach mindestens Anspruch 14, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß der geschäumte
Kunststoff eine von 10 bis 30% geringere Dichte als die
Dichte des gleichen ungeschäumten Kunststoffes
aufweist.
- 10
16. Verfahren nach mindestens Anspruch 1 oder 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß dem
Basismaterial HDPE 5 bis 20 % LDPE zugesetzt wird.
- 15 17. Verfahren nach Anspruch 16, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß dem Basismaterial
HDPE 5 % LDPE zugesetzt wird.
18. Verfahren nach mindestens Anspruch 14, d a d u r c h
20 g e k e n n z e i c h n e t, daß ein Volumen von
maximal 2,0 l und eine Wandstärke von 0,6 bis 1,2 mm
vorgesehen ist.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

national Application No

PCT/EP 98/05692

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 B29C49/04 B29C49/18 //B29K23:00, B29K105:04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B29C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 195 25 198 A (GEIGER TECHNIK GMBH & CO KG) 13 June 1996 cited in the application see column 2, line 4 - line 60; claims ---	1,3
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 381 (M-752), 12 October 1988 & JP 63 134220 A (KAO CORP), 6 June 1988 see abstract ---	1,3
A	US 5 302 455 A (WASON SATISH K ET AL) 12 April 1994 see abstract see column 8, line 57 - line 59 ---	1,3
A	US 3 502 754 A (FEHN GREGORY M) 24 March 1970 see claim 1 ---	1,3
-/--		

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 December 1998

Date of mailing of the international search report

28/12/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Attalla, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 98/05692

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DATABASE WPI Section Ch, Week 8106 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A13, AN 81-08915D XP002086868 & JP 55 156033 A (SEKISUI PLASTICS CO LTD) , 4 December 1980 see abstract -----	1,3
A	US 3 901 958 A (DOLL GREGORY W) 26 August 1975 see claim 1 -----	1,3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 98/05692

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19525198 A	13-06-1996	NONE	
US 5302455 A	12-04-1994	US 5009810 A	23-04-1991
		US 5009809 A	23-04-1991
		US 5037580 A	06-08-1991
		AT 130331 T	15-12-1995
		AU 635035 B	11-03-1993
		AU 5732090 A	18-12-1990
		CA 2016822 A, C	16-11-1990
		DE 69023649 D	21-12-1995
		EP 0482007 A	29-04-1992
		JP 4506677 T	19-11-1992
		NO 180452 B	13-01-1997
		WO 9014384 A	29-11-1990
		US RE35368 E	29-10-1996
		US RE35239 E	14-05-1996
		US RE35447 E	11-02-1991
		US 5045570 A	03-09-1991
		US 5137655 A	11-08-1992
		US 5252618 A	12-10-1993
		US 5106534 A	21-04-1992
		US 5317044 A	31-05-1994
		US 5250224 A	05-10-1993
		US 5306736 A	26-04-1994
US 3502754 A	24-03-1970	NONE	
US 3901958 A	26-08-1975	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

nationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/05692

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 6 B29C49/04 B29C49/18 //B29K23:00,B29K105:04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 6 B29C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 195 25 198 A (GEIGER TECHNIK GMBH & CO KG) 13. Juni 1996 in der Anmeldung erwähnt siehe Spalte 2, Zeile 4 - Zeile 60; Ansprüche	1,3
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 381 (M-752), 12. Oktober 1988 & JP 63 134220 A (KAO CORP), 6. Juni 1988 siehe Zusammenfassung	1,3
A	US 5 302 455 A (WASON SATISH K ET AL) 12. April 1994 siehe Zusammenfassung siehe Spalte 8, Zeile 57 - Zeile 59	1,3
	-/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

^o Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

4. Dezember 1998

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

28/12/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Attalla, G

C.(Fortsetzung). ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 3 502 754 A (FEHN GREGORY M) 24. März 1970 siehe Anspruch 1 ---	1,3
A	DATABASE WPI Section Ch, Week 8106 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A13, AN 81-08915D XP002086868 & JP 55 156033 A (SEKISUI PLASTICS CO LTD) , 4. Dezember 1980 siehe Zusammenfassung ---	1,3
A	US 3 901 958 A (DOLL GREGORY W) 26. August 1975 siehe Anspruch 1 -----	1,3

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

nationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/05692

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19525198 A	13-06-1996	KEINE	
US 5302455 A	12-04-1994	US 5009810 A	23-04-1991
		US 5009809 A	23-04-1991
		US 5037580 A	06-08-1991
		AT 130331 T	15-12-1995
		AU 635035 B	11-03-1993
		AU 5732090 A	18-12-1990
		CA 2016822 A,C	16-11-1990
		DE 69023649 D	21-12-1995
		EP 0482007 A	29-04-1992
		JP 4506677 T	19-11-1992
		NO 180452 B	13-01-1997
		WO 9014384 A	29-11-1990
		US RE35368 E	29-10-1996
		US RE35239 E	14-05-1996
		US RE35447 E	11-02-1991
		US 5045570 A	03-09-1991
		US 5137655 A	11-08-1992
		US 5252618 A	12-10-1993
		US 5106534 A	21-04-1992
		US 5317044 A	31-05-1994
		US 5250224 A	05-10-1993
		US 5306736 A	26-04-1994
US 3502754 A	24-03-1970	KEINE	
US 3901958 A	26-08-1975	KEINE	