

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
26. Juni 2003 (26.06.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 03/051601 A2

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: B29C 44/34,  
C08J 9/06

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE02/04589

(22) Internationales Anmeldedatum:  
14. Dezember 2002 (14.12.2002)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
101 61 916.2 17. Dezember 2001 (17.12.2001) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): MÖLLERTECH GMBH [DE/DE]; Kupferhammer,  
33649 Bielefeld (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SALAMON, Marcel  
[DE/DE]; Cheruskerstrasse 121, 33649 Bielefeld (DE).

(74) Anwalt: BOEHMERT & BOEHMERT; Schirmer,  
Siegfried, Detmolder Strasse 235, 33605 Bielefeld (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AU,  
AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CN, CO, CR, CU, CZ,

DM, DZ, EE, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS,  
JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LV, MA,  
MD, MG, MK, MW, MX, MZ, NO, NZ, PH, PL, RO, RU,  
SD, SG, SK, SL, TJ, TM, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN,  
YU, ZA, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH,  
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),  
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,  
TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,  
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT,  
SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,  
GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

- hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)  
für alle Bestimmungsstaaten
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

**Veröffentlicht:**

- ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu  
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen  
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on  
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe  
der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: METHOD FOR TREATING A FOAMABLE PLASTIC AND A PLASTIC TREATED ACCORDING TO SAID  
METHOD

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR BEHANDLUNG EINES SCHÄUMBAREN KUNSTSTOFFES SOWIE DANACH BE-  
HANDELTER KUNSTSTOFF

(57) Abstract: The invention relates to a method for treating a foamable plastic, according to which the plastic is converted from  
an initial condition with a higher density into a foamed condition with a lower density, using a gasifying agent in a foaming process.  
The plastic is cross-linked prior to the foaming process by means of a first cross-linking agent and during the foaming process by  
means of at least one second cross-linking agent.

(57) Zusammenfassung: Verfahren zur Behandlung eines schäumbaren Kunststoffes, bei dem der Kunststoff von einem Ausgangs-  
zustand mit höherer Dichte mittels eines Treibmittels in einem Schäumvorgang in einen aufgeschäumten Zustand geringerer Dichte  
überführt wird, wobei der Kunststoff vor dem Schäumvorgang durch mindestens ein erstes Vernetzungsmittel und während des  
Schäumvorgangs durch mindestens ein zweites Vernetzungsmittel vernetzt wird.



WO 03/051601 A2

Verfahren zur Behandlung eines schäumbaren Kunststoffes sowie  
danach behandelter Kunststoff

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Behandlung eines schäumbaren Kunststoffes sowie einen nach dem Verfahren behandelten Kunststoff, bei dem der Kunststoff von einem Ausgangszustand mit höherer Dichte mittels eines Treibmittels in einem Schäumvorgang in einen aufgeschäumten Zustand geringerer Dichte überführt wird.

5

Herkömmliche schäumbare Kunststoffe bestehen in der Regel aus einem Basispolymer, einem Treibmittel und Zusätzen. Wird der Kunststoff geschmolzen, so wird das Treibmittel durch die zugeführte Hitze aktiviert und der Kunststoff schäumt auf. Als Beispiel für die sonstigen Zusätze seien Farben oder Weichmacher genannt, die dem aufgeschäumten Kunststoff die gewünschte Farbe geben oder eine gewünschte Elastizität verleihen.

10

...

Ein Nachteil dieser aufschäumbaren Kunststoffe ist, daß diese während des Schäumvorganges aufgrund der Gravitation sacken und der Schäumvorgang dadurch nicht isotrop verläuft. Eine dem Kunststoff vor dem Schäumvorgang gegebene Struktur oder Form geht in der Regel verloren, da die Schmelze desselben nicht hinreichend „stabilisiert“ ist.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, dieses Problem zu vermeiden bzw. abzumildern.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch einen Kunststoff, der vor dem Schäumvorgang durch mindestens ein erstes Vernetzungsmittel und während des Schäumvorgangs durch mindestens ein zweites Vernetzungsmittel vernetzt wird.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen aufgezeigt.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand verschiedener Ausführungsbeispiele zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens unter Bezugnahme auf eine Zeichnung erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer Vorrichtung zum Bestrahlen eines Kunststoffteils;

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht einer Vorrichtung zum Bestrahlen eines Kunststoffteils durch eine Maske und

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht eines nach dem erfindungsgemäßen Verfahren behandelten Kunststoffformteils, welches mittels eines Formteils in einem Rahmen eines Automobils angeordnet ist.

...

Gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren wird ein aufschäumbarer Kunststoff vor dem Schäumvorgang durch ein erstes Vernetzungsmittel und während des Schäumvorgangs durch ein zweites Vernetzungsmittel vernetzt.

- 5 Ein Kunststoff, der nicht vernetzt ist, verliert während des Schäumvorgangs weitgehend seine Form oder Struktur, die das Formteil, aus dem der Schaum entsteht, hatte. Dies liegt zum einen an den starken strukturellen Veränderungen des Kunststoffes während des Schäumvorganges und zum anderen an der Gravitation, unter deren Einfluß der Schaum, insbesondere beim Abkühlen im oder nach dem Schäumvorgang, sackt. Um die Form bzw. Struktur während des Aufschäumens zu erhalten, ist es notwendig, den Kunststoff zu vernetzen.
- 10

- Durch den Einsatz eines Vernetzungsmittels werden Polymerketten in dem Kunststoff bereichsweise zerstört und es bilden sich Radikale innerhalb desselben. Die freien Enden der Polymerketten sowie die freien Radikale gehen untereinander neue Bindungen ein, so daß es zu einer teilweisen Vernetzung der Polymere kommt. Wird ein derartig vorbehandelter Kunststoff über den Schmelzpunkt desselben erhitzt, so weicht die feste Struktur des Kunststoffes auf und es bildet sich ein „stabilisiertes Material“, welches eine höhere Viskosität als eine Schmelze aufweist. Die höhere Viskosität ist in der teilweisen Vorvernetzung des Kunststoff begründet und führt dazu, daß das stabilisierte Material eine gewisse Formstabilität aufweist. Wird nun der Schäumvorgang ausgelöst, z. B. durch ein wärmeaktivierbares Treibmittel, so hat der aus dem stabilisierten Material entstehende Schaum im wesentlichen die Form bzw. Struktur des zugrundeliegenden Formteiles. Während des Schäumvorganges verliert das aufgeschäumte Material aus den o.g. Gründen jedoch erneut ein wenig die Form bzw. Struktur des zugrundeliegenden Formteils. Es ist daher notwendig, diese durch ein zweites Vernetzungsmittel, welches während des Schäumvorgangs aktiviert wird, zu erhalten. Unter dem Einfluß des zweiten Vernetzungsmittels werden die Polymerketten in dem Kunststoff weiter vernetzt, um die aufgeschäumte Form des Kunststoffes zu erhalten.
- 15
- 20
- 25
- 30

Der auf diese Weise entstandene Schaum hat im wesentlichen die Form des zugrundeliegenden Formteils, weist in der Regel aufgrund der Keimbildung mehr Volumen auf und ist feinporiger.

- 5 Als Vernetzungsmittel kommen physikalische und chemische Vernetzungsmittel in Betracht.

Als physikalisches Vernetzungsmittel kann insbesondere hochenergetische Strahlung verwendet werden, die den Kunststoff bevorzugt vollständig durchdringt. Die Energie  
10 der Strahlung sollte so gewählt sein, daß die mittlere freie Weglänge der Strahlung in dem Kunststoff größer ist als die Materialstärke des Kunststoffs in Einfallrichtung der Strahlung. Bevorzugt wird Elektronenstrahlung, insbesondere mit einer Energie zwischen 100 keV und 10 MeV, verwendet, es kann aber auch Protonenstrahlung verwendet werden. Bei hinreichend großen Energien können auch Atomstrahlen oder leichte  
15 Atomkerne zur Bestrahlung verwendet werden. Ferner eignet sich als Strahlung auch Gamma- bzw. Röntgenstrahlung.

Als chemische Vernetzungsmittel können Peroxide, insbesondere organische, verwendet werden. Diese werden dem Kunststoff z.B. im Schmelzzustand vor der Bildung  
20 eines Formteiles aus der Schmelze zugeführt. Durch den radikalischen Zerfall des Peroxids wird der Kunststoff teilvernetzt und es entsteht ein teilvernetztes Formteil. Dieses wird folgend in einer Anordnung eingesetzt und aufgeschäumt. Ferner gibt es chemische Vernetzungsmittel, die während des Schaumvorganges aktivierbar sind und den entstehenden Schaum teilvernetzen.

25 In einem ersten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens wird ein aufschäumbarer Kunststoff 1, insbesondere als gespritztes Formteil, in Fig. 1 vor dem Schäumvorgang mit hochenergetischer Strahlung 3 aus einer Strahlungsquelle 9 durch eine Schlitzblende 5 bestrahlt. Das so vorbehandelte Kunststoffformteil wird bei-

...

spielsweise in der Karosserie eines Automobils eingesetzt, um Hohlräume in der Karosserie abzudichten.

5 Wird beim Erhitzen des Formteils, z.B. in einem Trockenofen zur Trocknung der Lackierung des Automobils, der Schmelzpunkt des Kunststoffes erreicht, so bildet sich das stabilisierte Material aufgrund der physikalischen Vorvernetzung. Bei dieser Temperatur wird bevorzugt auch das durch Wärme aktivierbare Treibmittel aktiviert, so daß der Schäumvorgang ausgelöst wird. Während des Schäumvorgangs wird das zweite chemische Vernetzungsmittel aktiviert, um die Polymerketten des Kunststoffes  
10 weiter zu vernetzen. Das zweite Vernetzungsmittel kann ebenfalls bei der Aktivierungstemperatur des Treibmittels aktivierbar sein oder bei einer höheren Temperatur. Letzteres ist insbesondere dann von Vorteil, wenn ein Kunststoff verwendet wird, der durch Wärme härtbar ist und somit der Kunststoff während des Schäumvorgangs auf deutlich über den Schmelzpunkt des Kunststoffes liegende Temperaturen geheizt wird.

15 Die Eigenschaften des stabilisierten Materials können wesentlich über die applizierte Energiedosis gesteuert werden, mit der der Kunststoff bestrahlt wird. Wird eine zu geringe Energiedosis verwendet, so werden nicht hinreichend neue Vernetzungspunkte generiert, so daß der gewünschte Effekt nicht erzielt wird. Bei zu hohen Energiedosen wird eine so starke Vernetzung erreicht, daß das Material sehr stark stabilisiert wird, wodurch die Schäumbarkeit stark herabgesetzt ist. Wird jedoch eine Energiedosis zwischen diesen beiden Extremen verwendet, so wird das Material hinreichend stabilisiert, um die Struktur des Formteiles auch im erhitzten Zustand beizubehalten, und gleichzeitig eine zufriedenstellende Schaumfähigkeit des Materials beizubehalten.

25 Die tatsächlich benötigte Energiedosis hängt von dem Basispolymer, dem Treibmittel und den verwendeten Zusatzstoffen, wie beispielsweise chemischen Vernetzungsmitteln, Stabilisatoren, Kicker und Inhibitoren, ab. Bei Verwendung eines Ethylen-Vinylacetates (EVA) als Basispolymer und Azodicarbonamid als Treibmittel tritt der

...

gewünschte Effekt in einem Energiedosisbereich zwischen 1 und 10 KGy auf, insbesondere in dem Bereich zwischen 3 und 6 KGy.

Das Basispolymer des im vorliegenden Ausführungsbeispiel verwendeten Kunststoffes ist Ethylen-Vinylacetat, wobei der Vinylacetatanteil zwischen 5 und 25 Gew.-% des EVA-Anteils ausmacht. Als Treibmittel wird Azodicarbonamid verwendet, welches durch Wärme in der Schmelze aktiviert wird. In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Treibmittel vor der Bestrahlung in den Kunststoff eingebracht, es kann jedoch auch nach der Bestrahlung zugeführt werden.

10

Wie in Fig. 2 gezeigt ist, können Abschnitte des Kunststoffes mittels einer Maske 7 von der Strahlung 3 abgeschattet werden. Wählt man die Energiedosis so, daß die nicht durch eine Maske abgeschatteten Bereiche des Kunststoffes 1 eine erfindungsgemäße mittlere Energiedosis aufnehmen, so entsteht auf diese Weise ein Formteil, welches abschnittsweise eine Vernetzung aufweist. Wird der Schäumvorgang ausgelöst, so schäumt der bestrahlte Bereich des Kunststoffes im wesentlichen isotrop auf, wohingegen der Schäumvorgang des nicht bestrahlten Bereichs des Kunststoffes durch die Gravitation beeinflusst ist. Auf diese Weise kann der Schäumvorgang des Formteils in gewünschter Weise beeinflusst bzw. gesteuert werden.

20

In einer Variation ist die Maske teildurchlässig für die Strahlung. Wird das Formteil nun mit einer hohen Energiedosis bestrahlt, so findet sich in dem Bereich des Kunststoffes, der einer hohen Energiedosis ausgesetzt war, eine starke Vernetzung. In dem Bereich des Kunststoffes, der durch die Maske teilweise von der Strahlung geschützt war, wurde lediglich eine Energiedosis aufgenommen, die in einem mittleren Bereich liegt. Während des Schäumvorgangs schäumen die Bereiche, die eine mittlere Energiedosis aufgenommen haben, isotrop auf, wohingegen der Schäumvorgang in den Bereichen, die eine hohe Energiedosis aufgenommen haben, mehr oder weniger stark gehemmt ist. Letztere Bereiche können insbesondere als Halteelemente eines Kunststoff-

25

...

formteiles in einer Anordnung verwendet werden, da sie auch im erwärmten Zustand noch eine gewisse Stabilität aufweisen.

5 In einer Variation liegt ein Halteelement als gesondertes Element aus dem gleichen Kunststoff oder einem anderen Material als das bestrahlte Kunststoffteil vor und wird an diesem befestigt, um es mittels des Halteelementes bspw. in einem mit dem aufzuschäumenden Kunststoff zu versiegelnden Hohlraum zu halten, insbesondere in einer Karosserie eines Kraftfahrzeugs.

10 Wird der bestrahlte Kunststoff aus einer Vorstufe, z.B. Rohware, Pulver oder Granulat, hergestellt, so kann anstelle der Bestrahlung eines fertigen Teils auch die Vorstufe, die zum Herstellen eines Teils oder Formteiles verwendet wird, bestrahlt werden.

15 Wird ein Formteil aus Kunststoff mit anderen Formteilen, insbes. aus Kunststoff, fest verbunden, um ein Kunststoffverbundteil zu bilden, so können diese als Ganzes oder auch nur in Bereichen der Strahlung ausgesetzt werden.

20 Des weiteren ist es möglich, ein oder mehrere Kunststoff(form)teile zu bestrahlen, bevor diese mit anderen Komponenten zu einem Kunststoffverbundteil zusammengefügt werden.

25 In einem zweiten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens wird einer Schmelze eines aufschäumbaren Kunststoffes ein organisches Peroxid zugemischt, wodurch diese teilvernetzt wird. Diese Teilvernetzung findet jedoch in einem so geringen Ausmaß statt, daß das folgend aus der Schmelze gespritzte Formteil vor dem Schäumvorgang mit hochenergetischer Strahlung ausreichend vernetzt wird. Auf diese Weise wird erreicht, daß das folgend eingebaute Formteil beim Erhitzen ein hinreichend stabilisiertes Material bildet.

...

Aufgrund der chemischen und der physikalischen Vernetzung entsteht während des Erhitzens des Formteils zunächst das stabilisierte Material. Bevorzugt wird bei dieser Temperatur das Treibmittel aktiviert, um dieses aufzuschäumen. Während des Schäumvorgangs wird das chemische Vernetzungsmittel erneut aktiviert, was zu einer  
5 weiteren Vernetzung des Schaumes, teilweise bis zur Erstarrung desselben, führt.

In einem dritten Ausführungsbeispiel ist sowohl das erste wie auch das zweite Vernetzungsmittel ein chemisches. Das erste Vernetzungsmittel wird bei einer Temperatur aktiviert, die kleiner ist als die Temperatur, bei der das zweite Vernetzungsmittel akt-  
10 viert wird. Werden beide Mittel einer Schmelze des Kunststoffes zugeführt, so wird bei einer geeigneten Temperatursteuerung nur das erste Vernetzungsmittel aktiviert und die Schmelze folgend teilvernetzt. In einem folgenden Schritt wird aus der Schmelze ein in Figur 3 dargestelltes Formteil 11 gespritzt, welches an einem weiteren Formteil, insbesondere aus einem härteren Kunststoff, befestigt wird. Das auf diese  
15 Weise entstandene Kunststoffverbundteil wird beispielsweise in einem Abschnitt eines Rahmens 15 eines Automobils eingesetzt. In einem Trockenofen wird folgend der das Formteil 11 bildende schäumbare Kunststoff geschmolzen, wodurch das Treibmittel aktiviert wird. Die Temperatur in dem Trockenofen ist so hoch, daß nun auch das zweite chemische Vernetzungsmittel aktiviert wird und den entstehenden Schaum teil-  
20 vernetzt. Ein Fließen der Schmelze zu einer Seitenwand des Rahmenabschnittes 15 wird durch die Vernetzung verhindert und der Schaum verschließt den Querschnitt des Rahmenabschnittes vollständig. Auf diese Weise ist ein Verbundkörper aus dem Schaum und dem Stahl des Rahmenabschnittes 15 entstanden, der für eine zusätzliche Stabilität in diesem Bereich des Rahmens sorgt und eine zuverlässige Abdichtung des  
25 Hohlraums leistet.

...

- 9 -

Die Treibmittel für den Kunststoff und/oder weitere Zusatzstoffe können in jeder Ausführung des Verfahrens sowohl vor, während oder auch nach der ersten Vernetzung in den Kunststoff eingebracht werden.

- Bezugszeichenliste -

...

- 10 -

- 3 Strahlung
- 5 Schlitzblende
- 7 Maske
- 9 Strahlungsquelle
- 11 Formteil aus schäumbaren Kunststoff
- 13 Formteil
- 15 Rahmenabschnitt eines Automobils

- Patentansprüche -

...

- 11 -

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Behandlung eines schäumbaren Kunststoffes, bei dem der Kunststoff von einem Ausgangszustand mit höherer Dichte mittels eines Treibmittels in einem Schäumvorgang in einen aufgeschäumten Zustand geringerer Dichte überführt wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Kunststoff (1) vor dem  
5 Schäumvorgang durch ein erstes Vernetzungsmittel und während des Schäumvorgangs durch ein zweites Vernetzungsmittel vernetzt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Vernetzungsmittel ein physikalisches Vernetzungsmittel ist.

...

- 12 -

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Vernetzungsmittel ein physikalisches Vernetzungsmittel ist.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Vernetzungsmittel ein chemisches Vernetzungsmittel ist.
- 5
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Vernetzungsmittel ein chemisches Vernetzungsmittel ist.
- 10 6. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß hochenergetische Strahlung (3) als physikalisches Vernetzungsmittel verwendet wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß Elektronen-,  $\beta$ -, Protonen- oder Atomstrahlung oder leichte Atomkerne als hochenergetische Strahlung
- 15 (3) verwendet wird bzw. werden.
8. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß Röntgen- bzw. Gammastrahlung als hochenergetische Strahlung (3) verwendet wird.
- 20 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß eine Strahlung verwendet wird, deren mittlere freie Weglänge in dem Kunststoff (1) größer ist als die Materialstärke des Kunststoffs in Einfallrichtung der Strahlung.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß eine
- 25 physikalische Vernetzung aus mindestens zwei Richtungen durchgeführt wird.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß dem Kunststoff (1) durch die Strahlung (3) eine Energiedosis von 1 – 10 kGy, insbesondere 3 – 6 kGy zugeführt wird.

...

- 13 -

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß örtliche Bereiche eines Kunststoffes, Kunststoffteils oder Kunststoffverbundteiles mit unterschiedlichen Energiedosen bestrahlt werden.
- 5 13. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß eine Maske (7) verwendet wird, um (einen) ausgewählte(n) Teilbereich(e) des Kunststoffes (1), des Kunststoffteils oder des Kunststoffverbundteils zu bestrahlen.
14. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß Peroxide, insbesondere organische, als chemisches Vernetzungsmittel verwendet werden.
- 10
15. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kunststoff in Form eines Pulvers, eines Granulats, einer Schmelze, eines Kunststoffteils, eines Kunststoffformteils oder eines Kunststoffverbundteils durch das erste Vernetzungsmittel vernetzt wird.
- 15
16. Kunststoff oder Kunststoffteil, der (das) nach einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15 hergestellt ist, dadurch gekennzeichnet, daß ein Basispolymer des Kunststoffes (1) Ethylen-Vinylacetat (EVA) ist, insbes. ein EVA mit einem Massenanteil des Vinylacetats von 5-25 Gew.-% des Ethylen-Vinylacetates.
- 20
17. Kunststoff nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Kunststoff (1) ein Treibmittel enthält, das durch Wärme aktivierbar ist.
- 25 18. Kunststoff nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß das Treibmittel Azodicarbonamid ist.
19. Kunststoffteil nach einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Kunststoffteil (1) mindestens ein Halteelement aufweist, mit dem das Kunststoffteil (1) vor dem Schäumvorgang in einer Anordnung befestigbar ist.
- 30

...

- 14 -

20. Kunststoffteil nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Halteelement (jeweils) durch einen Bereich des Kunststoffteils gebildet ist, der mit einer hohen Energiedosis bestrahlt ist, um eine starke Stabilisierung des Materials zu erhalten.

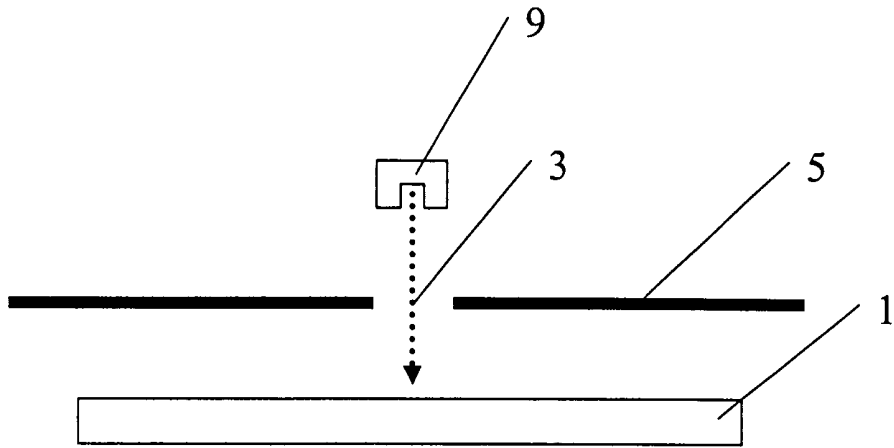


Fig. 1

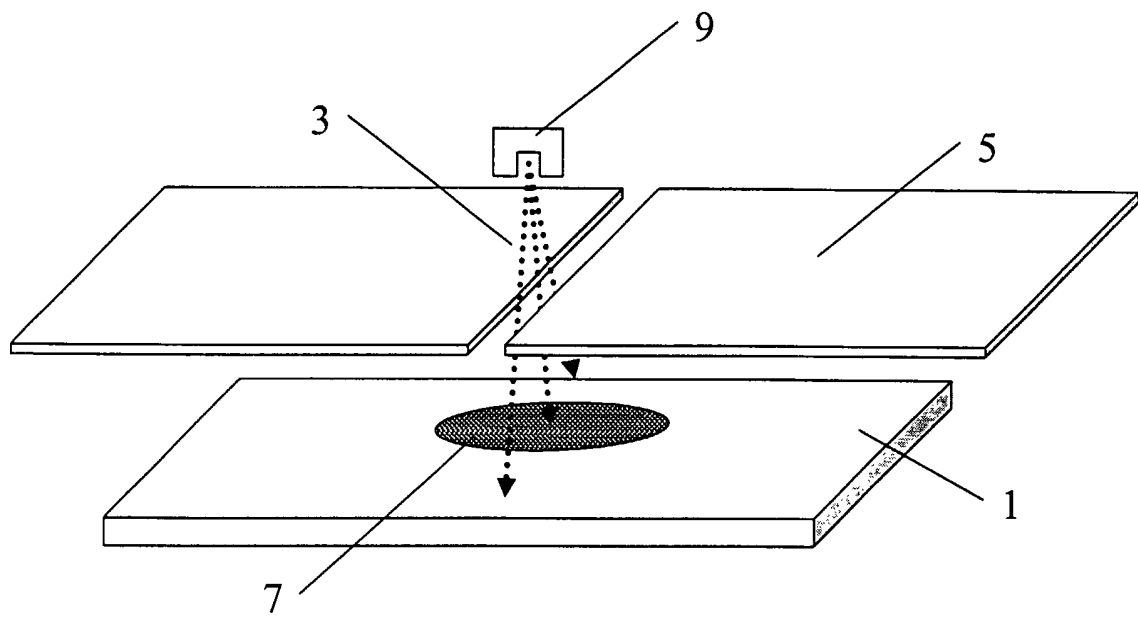


Fig. 2

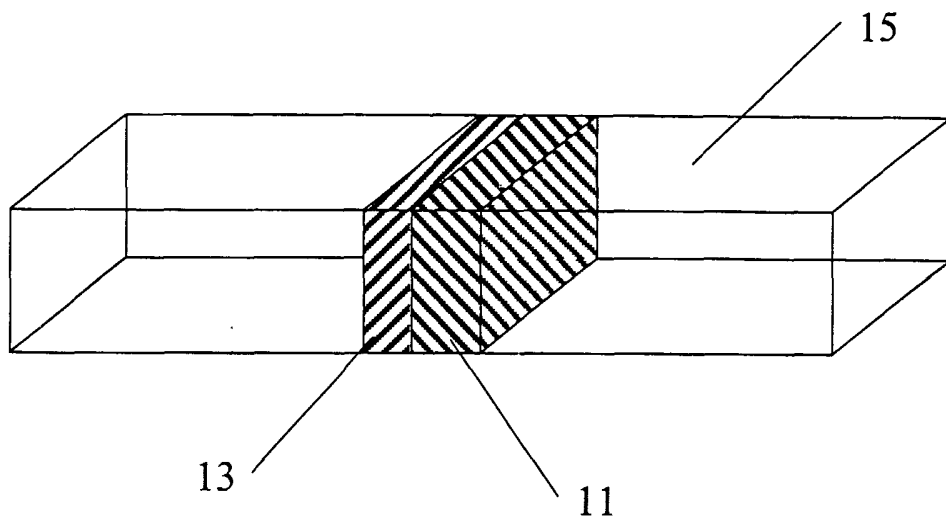


Fig. 3