



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2006 027 004 A1** 2007.12.13

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 027 004.5**

(22) Anmeldetag: **08.06.2006**

(43) Offenlegungstag: **13.12.2007**

(51) Int Cl.⁸: **B29D 7/01** (2006.01)

(71) Anmelder:

**Huhtamaki Forchheim Zweigniederlassung der
Huhtamaki Deutschland GmbH & Co. KG, 91301
Forchheim, DE**

(74) Vertreter:

**Patentanwaltkanzlei Hutzemann, 89296
Osterberg**

(72) Erfinder:

**Bauer, Michael, Dr., 91301 Forchheim, DE; Kelm,
Roland, 91301 Forchheim, DE; Müller, Josef,
91330 Eggolsheim, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

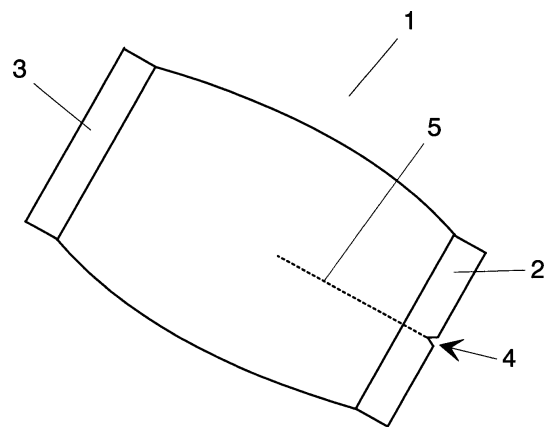
**DE10 2005 041018 A1
DE 24 36 228 A1
DE 70 10 420 U
DE 17 29 080 B1
US2005/02 33 102 A1**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Herstellen einer extrudierten Kunststoff-Folie, sowie Verwendung der Kunststoff-folie**

(57) Zusammenfassung: Verfahren zur Herstellung einer extrudierten Kunststoff-Folie, wobei die Kunststoff-Folie während oder nach der Extrusion mit einer Struktur versehen wird, und Verwendung einer nach diesem Verfahren hergestellten Folie für Verpackungszwecke.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Herstellen einer Kunststoff-Folie. Derartige Folien werden oftmals für Verpackungszwecke eingesetzt.

[0002] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Herstellen einer Kunststoff-Folie aufzuzeigen, mit dem eine leicht an- und weiterreißfähige Folie erzeugt werden kann, wobei die Folie eine bevorzugte Weiterreißrichtung aufweist.

[0003] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Kunststoff-Folie während oder nach der Extrusion mit einer Struktur versehen wird.

[0004] Damit lässt sich eine definierte Reißfähigkeit der Folie erzeugen.

[0005] Sehr vorteilhaft ist es, wenn die Struktur eingepägt ist.

[0006] Geprägte Strukturen lassen sich besonders einfach und genau definiert anbringen.

[0007] Es hat sich erfindungsgemäß auch als sehr vorteilhaft erwiesen, wenn eine Rillenstruktur vorgesehen wird.

[0008] Dadurch lassen sich Risse sehr gut in eine gewünschte Richtung leiten.

[0009] Es hat sich gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung auch als sehr vorteilhaft erwiesen, wenn die Struktur in Folienlängsrichtung ausgerichtet wird.

[0010] Damit lässt sich die Struktur sehr leicht und kontinuierlich in der Folie anbringen.

[0011] Eine weitere, erfindungsgemäß sehr vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung liegt auch darin, daß die Folie im Blasverfahren hergestellt wird.

[0012] Das Blasverfahren hat sich als eine sehr gute Möglichkeit zur günstigen aber dennoch qualitativ hochwertigen Folienherstellung erwiesen.

[0013] Ebenfalls sehr vorteilhaft ist es, wenn die Folie bei ihrer Herstellung bis in ihren kristallinen Temperaturbereich abgekühlt wird.

[0014] Damit hat sich ergeben, dass die so hergestellte Kunststoff-Folie leicht weiterreißfähig ist.

[0015] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung liegt darin, dass die Kunststoffolie beidseitig abgekühlt wird, d.h. bei der Blasfolienherstellung sowohl auf der Aussenseite als auch auf der Innen-

seite des Kunststoff-Folienschlauches.

[0016] Hierdurch wird das Weiterreißverhalten noch weiter verbessert.

[0017] Es hat sich auch als sehr vorteilhaft erwiesen, wenn die Abkühlung mittels temperierter Luft erfolgt.

[0018] Hierdurch lässt sich das Abkühlverhalten sehr genau steuern.

[0019] Besonders vorteilhaft ist es auch, wenn die Abkühlung mit einem definierten Abkühlungsgradienten erfolgt.

[0020] Durch die Vorgabe eines definierten Abkühlungsgradienten lassen sich die erzielten Eigenschaften der Folie besonders gut einstellen.

[0021] Eine weitere sehr vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung liegt auch dann vor, wenn die Abkühlung mit einem definierten Temperaturgradienten erfolgt.

[0022] Damit werden ebenfalls die Eigenschaften beeinflusst. Die Molekülketten können hierdurch gezielt angeordnet bzw. festgelegt werden.

[0023] Äußerst vorteilhaft ist es erfindungsgemäß auch, wenn die Abkühlung mit unterschiedlichen Temperaturen auf der Innen- und der Außenseite des Kunststoff-Schlauches erfolgt.

[0024] Hierdurch werden ebenfalls die Eigenschaften der Kunststoff-Folie beeinflusst.

[0025] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Kühlung eine sogenannte Annealing-Zone nachgeschaltet ist.

[0026] Das erfindungsgemäße Verfahren wird noch weiter verbessert, wenn bei der Blasfolienherstellung das Aufweitverhältnis zwischen Extrusionsspalt und fertigem Folienschlauch kleiner 2,5, vorzugsweise kleiner 1,8 ist.

[0027] Als ebenfalls sehr vorteilhaft hat es sich ergeben, wenn erfindungsgemäß die Spaltweite der Extrusionsdüse wenigstens 1,0 mm, vorzugsweise wenigstens 1,5 mm beträgt.

[0028] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird eine Folie hergestellt, die im fertigen Zustand eine Dicke von 10 µm bis 1500 µm, vorzugsweise von 40 µm bis 300µm aufweist.

[0029] Es hat sich gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung auch als äußerst vorteilhaft erwiesen

sen, wenn die Struktur eine Tiefe zwischen 50 und 1000µm, vorzugsweise zwischen 100 und 300µm aufweist.

[0030] Ebenfalls sehr vorteilhaft ist es, wenn die Struktur eine Breite von 50 bis 1000µm, vorzugsweise zwischen 300 und 500 µm aufweist.

[0031] Mit einer derartigen Dimensionierung der Struktur wird ein ausgezeichnetes Reißverhalten erzeugt.

[0032] Sehr vorteilhaft ist es erfindungsgemäß auch, wenn die Struktur einseitig angebracht wird.

[0033] Dadurch werden einerseits die gewünschten Reißigenschaften sichergestellt, aber dennoch eine glatte Oberfläche der Folie gewährleistet.

[0034] Es hat sich gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung auch als sehr vorteilhaft erwiesen, wenn die Kunststoffolie aus einem schlecht reißenden Kunststoff hergestellt wird.

[0035] Durch die Verwendung eines schlecht reißenden Kunststoffes wird sichergestellt, daß es nicht zu einer Überlagerung verschiedener Reißigenschaften kommt, sondern diese ausschließlich durch das erfindungsgemäße Herstellungsverfahren bestimmt werden.

[0036] Erfindungsgemäß ist es sehr vorteilhaft, wenn die Kunststoffolie aus einem schlecht reißenden PP hergestellt wird.

[0037] Es hat sich gezeigt, daß eine Vielzahl von Polypropylenen schlecht reißend sind.

[0038] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststoff-Folie als Monofolie aus PP-Homopolymer hergestellt wird.

[0039] Ebenfalls sehr vorteilhaft ist es, wenn gemäß einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens die Kunststoff-Folie als Monofolie aus Abmischungen von PP-Homopolymer mit E/P und oder Random PP hergestellt wird.

[0040] Eine ebenfalls sehr vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststoff-Folie im Coextrusionsverfahren hergestellt wird, wobei wenigstens eine der coextrudierten Lagen aus PP-Homopolymer besteht.

[0041] Eine weitere sehr vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung liegt auch darin, daß das PP-Homopolymer intrinsisch nukleiert ist.

[0042] Ebenfalls äußerst vorteilhaft ist es, wenn der Schmelzflußindex (MFI) des Folienmaterials größer 0,8, vorzugsweise größer 1,5 ist.

[0043] Durch beide Maßnahmen werden die gewünschten Folieneigenschaften nochmals verbessert.

[0044] Die erfindungsgemäßen Folien sind gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung besonders vorteilhaft verwendbar, wenn die Kunststoffolie für eine Verpackung eingesetzt wird.

[0045] Dadurch lassen sich die gebildeten Verpackungen leicht, aber dennoch definiert öffnen.

[0046] Es hat sich dabei als äußerst vorteilhaft erwiesen, wenn die Kunststoffolie mit weiteren Verpackungsmaterialschichten zusammengefügt ist.

[0047] Dabei ist es erfindungsgemäß sehr vorteilhaft, wenn die Kunststoffolie mit weiteren Verpackungsmaterialien zusammenkaschiert ist.

[0048] Damit lassen sich sehr gut auf den jeweiligen Einsatzzweck angepasste Verpackungen bilden.

[0049] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist es äußerst vorteilhaft, wenn die Kunststoffolie das Reißverhalten der Verpackung bestimmt.

[0050] Dadurch lässt sich nicht nur die Kunststoffolie definiert reißen, sondern auch die gesamte Verpackung, die aus mehreren unterschiedlichen Verpackungsmaterialien gebildet sein kann.

[0051] Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels veranschaulicht.

[0052] Dabei zeigen:

[0053] [Fig. 1](#) eine mit einer erfindungsgemäßen Kunststoffolie hergestellte Verpackung im geschlossenen Zustand,

[0054] [Fig. 2](#) eine weitere Verpackung im aufgerissenen Zustand,

[0055] [Fig. 3](#) einen Schnitt durch einen erfindungsgemäßen Verpackungsaufbau,

[0056] [Fig. 4](#) einen Schnitt durch einen zweiten erfindungsgemäßen Verpackungsaufbau und

[0057] [Fig. 5](#) einen Schnitt durch einen dritten erfindungsgemäßen Verpackungsaufbau.

[0058] Mit **1** ist in [Fig. 1](#) eine flexible Verpackung bezeichnet, die in diesem Ausführungsbeispiel als Schlauchbeutelverpackung ausgeführt ist. Die Ver-

packung **1** ist an ihren beiden Enden durch Verschweißungsnahte **2** und **3** verschlossen ist. In der einen Verschweißungsnaht **2** ist eine Einkerbung **4** angeordnet, die als Aufreißhilfe dient.

[0059] Wird die Verpackung **1** an der Einkerbung **4** aufgerissen, reißt diese entlang einer vorgegebenen Linie **5** auf. Dabei kann je nach verwendetem Verpackungsmaterial bzw. Verpackungsaufbau eine leichtere oder schwerere Anreißbarkeit eingestellt werden.

[0060] Das Reißen entlang einer vorgegebenen Linie bzw. Kontur wird durch den Aufbau der Verpackung erzeugt, wie er in [Fig. 3](#) beispielhaft dargestellt ist.

[0061] Dieser Verpackungsaufbau weist eine Deckschicht **6** aus einem PET, eine Zwischenschicht **7** aus einem Aluminium oder dergleichen und eine Kunststoffolienschicht **8** auf. Die Kunststoffolienschicht **8** ist wenigstens einseitig mit einer Struktur versehen, die aus einer Vielzahl von parallel zueinander ausgerichteten Rillen **9** besteht. Die Rillen **9** sind dabei in Richtung der von den anderen Schichten abgewandten Oberfläche der Kunststoffschicht **8** ausgerichtet.

[0062] Andere Strukturen sind ebenfalls denkbar. So ist es denkbar, daß einzelne Rillen **9** vorgesehen sind, die nicht zwangsweise linear und/oder parallel zueinander verlaufen müssen.

[0063] Es ist auch denkbar, daß die Kunststoffschicht **8** zwischen zwei Schichten **6** und **7** angeordnet ist, wie dies in [Fig. 4](#) dargestellt ist. Ebenfalls ist es denkbar, daß die Rillen **9** auf der den anderen Schichten **6** und **7** zugewandten Seite angeordnet sind, wie dies in [Fig. 5](#) gezeigt ist.

[0064] Wird nun die Verpackung **1** an der Einkerbung **4** aufgerissen, so wird der Riß entlang einer der Rillen **9** geleitet. Sollte der Riß zum Beispiel aufgrund einer Materialinhomogenität oder dergleichen aus dieser Rille **9** herauswandern, so wird er durch die nächste Rille **9** geleitet. Die Rillen **9** sind dabei derart stark ausgeprägt, daß diese trotz weiterer Schichten weiterer, undefiniert reißen der Verpackungsmaterialien den Riß zu leiten vermögen.

[0065] Die Rillen **9** bzw. die zwischen den Rillen **9** angeordneten Stege **10** weisen eine Breite von 50 bis 1000 µm, vorzugsweise zwischen 300 und 500 µm auf. Die Tiefe der Rillen **9** beträgt zwischen 50 und 1000µm, vorzugsweise zwischen 100 und 300 µm.

[0066] Eine derartige, das Reißverhalten einer Verpackung bestimmende Kunststoffolie lässt sich dadurch erzeugen, daß diese während oder nach der Extrusion mit der Struktur versehen wird.

[0067] Die Struktur wird dabei in die Folie eingepreßt und kann bei einer kontinuierlichen Herstellung in Folienslängsrichtung orientiert sein.

[0068] Es ist aber auch denkbar, daß durch eine entsprechende Formgebung der Extrusionsdüse bereits die gewünschte Struktur wenigstens teilweise erzeugt wird.

[0069] Zur Herstellung dieser Kunststoffolie werden meist schlecht reissende Kunststoffmaterialien eingesetzt, so daß das Reißverhalten der fertigen Kunststoffolie durch deren Struktur und deren Herstellungsverfahren bestimmt wird und keine unerwünschten, materialbedingten Effekte auftreten.

[0070] Deswegen ist es auch denkbar, daß ein intrinsisch nukleiertes Polypropylen Homopolymer mit einem MFI größer 2 wird auf einer Blasfolienanlage extrudiert. Die Spaltweite des Extruders wird dabei auf 2mm eingestellt. Der Abzug und die Aufweitung des Folienschlauches wird derart eingestellt, daß das Aufweitverhältnis 1,6 beträgt.

[0071] Kurz nach der Extrusion wird der Folienschlauch abgekühlt. Das Abkühlen kann zum Beispiel durch innere und oder äußere Kühlluftzuführung erfolgen.

[0072] Es ist dabei denkbar, daß die Abkühlung nicht nur besonders schnell, sondern auch in mehreren Stufen erfolgt, wodurch zum Beispiel die Ausrichtung der Moleküle regelrecht eingefroren wird. Es ist aber auch denkbar, daß die Abkühlung über einen vorgegebenen Gradienten erfolgt, so daß die Folie zum Beispiel innerhalb von 30 Sekunden linear auf annähernd Raumtemperatur abgekühlt wird.

[0073] Denkbar ist aber auch, daß durch Zuführung unterschiedlich temperierter Kühlluft nicht nur der Gradient der Abkühlung, sondern auch die Temperaturdifferenz zwischen Folie und Kühlung beeinflusst wird um die Reißigenschaften zu verbessern.

[0074] Es kann zudem noch eine unterschiedliche Abkühlung auf der Innenseite und der Außenseite des Folienschlauches vorgesehen werden, indem zum Beispiel unterschiedlich temperierte Kühlluft zugeführt wird.

[0075] Es ist aber ebenfalls denkbar, daß die Folie im Cast-Verfahren hergestellt wird und dort die beiden Folienseiten analog behandelt werden.

[0076] Es kann zusätzlich noch eine Annealing-Zone nachgeschaltet werden, in der die Folie nochmals aufgeheizt wird, wodurch sich nicht nur die Planlage der Folie und die Rollenqualität positiv beeinflussen lassen, sondern auch die Reißigenschaften nochmals verbessern und definiert verändern lassen.

[0077] Die resultierenden Folien sollen eine Dicke zwischen 10 und 1500 μm , vorzugsweise zwischen 40 und 300 μm aufweisen und können als Monofolien aus dem oben genannten Rohstoff, Abmischungen davon oder aber auch als Coexfolien mit wenigstens einer derartigen Schicht ausgebildet sein.

[0078] Für Verpackungen werden oftmals Verbundfolien aus PETP, Aluminium, Polypropylen und anderen vergleichbar Materialien eingesetzt. Derartige Verbundfolien werden oftmals für Verpackungen eingesetzt, bei denen die Verpackung besonders leicht, aber dennoch definiert offenbar sein soll. Dabei wird Wert darauf gelegt, daß das Aufreißen nur entlang einer gewollten Linie bzw. wenigstens annähernd entlang dieser Linie erfolgt. Ein derartiges Reißverhalten wird oftmals aufwendig durch Lacke, Etiketten oder andere Hilfsmittel erzeugt. Zusätzlich wird bei diesen bekannten Folien oftmals noch eine Laserperforation in einer der Folienschichten angebracht, um dieses Aufreißverhalten zu unterstützen. Ein derartiges Verhalten ist als Easy-Tear-Verhalten bekannt.

[0079] Die erfindungsgemäße Kunststoffolie vermag einerseits derartige Folienverbunde zu ersetzen und andererseits so zu optimieren, daß diese auf einfache Art und Weise die gewünschten Reißigenschaften erhalten, ohne auf Reißhilfsmittel angewiesen zu sein. Dabei werden durch die erfindungsgemäße Kunststoffolie die Reißigenschaften nochmals verbessert. Auf Perforationen kann verzichtet werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer extrudierten Kunststoff-Folie, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kunststoff-Folie während oder nach der Extrusion mit einer Struktur versehen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Struktur eingeprägt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die eine Rillenstruktur vorgesehen wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Struktur in Folienlängsrichtung ausgerichtet wird.
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Folie im Blasverfahren hergestellt wird.
6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Folie bei ihrer Herstellung bis in ihren kristallinen Temperaturbereich abgekühlt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Kunststoffolie beidseitig abgekühlt wird, d.h. bei der Blasfolienherstellung sowohl auf der Aussenseite als auch auf der Innenseite des Kunststoff-Folienschlauches.
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Abkühlung mittels temperierter Luft erfolgt.
9. Verfahren nach Anspruch 6, 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Abkühlung mit einem definierten Abkühlungsgradienten erfolgt.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Abkühlung mit einem definierten Temperaturgradienten erfolgt.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Abkühlung mit unterschiedlichen Temperaturen auf den beiden Seiten der Kunststoffolie erfolgt.
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlung eine sogenannte Annealing-Zone nachgeschaltet ist.
13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Blasfolienherstellung das Aufweitverhältnis zwischen Extrusionsspalt und fertigem Folienschlauch kleiner 2,5, vorzugsweise kleiner 1,8 ist.
14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Spaltweite der Extrusionsdüse wenigstens 1,0 mm, vorzugsweise wenigstens 1,5 mm beträgt.
15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die fertige Folie eine Dicke von 10 bis 1500 μm , vorzugsweise von 40 μm bis 300 μm aufweist.
16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Struktur eine Tiefe zwischen 50 und 1000 μm , vorzugsweise zwischen 100 und 300 μm aufweist.
17. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Struktur eine Breite von 50 bis 1000 μm , vorzugsweise zwischen 300 und 500 μm aufweist.
18. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Struktur einseitig angebracht wird.
19. Verfahren nach einem der vorangehenden

Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kunststoffolie aus einem schlecht reißenden Kunststoff hergestellt wird.

20. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Kunststoffolie aus einem schlecht reißenden PP hergestellt wird.

21. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kunststoff-Folie als Monofolie aus PP-Homopolymer hergestellt wird.

22. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Kunststoff-Folie als Monofolie aus Abmischungen von PP-Homopolymer mit E/P und oder Random PP hergestellt wird.

23. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Kunststoff-Folie im Coextrusionsverfahren hergestellt wird, wobei wenigstens eine der coextrudierten Lagen aus PP-Homopolymer besteht.

24. Verfahren nach Anspruch 21, 22 oder 23, dadurch gekennzeichnet, daß das PP-Homopolymer intrinsisch nukleiert ist.

25. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Schmelzflußindex (MFI) des Folienmaterials größer 0,8, vorzugsweise größer 1,5 ist.

26. Verwendung einer nach einem der Ansprüche 1 bis 25 hergestellten Kunststoffolie, dadurch gekennzeichnet, daß die Kunststoffolie für eine Verpackung (1) eingesetzt wird.

27. Verwendung nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Kunststoffolie (8) mit weiteren Verpackungsmaterialschichten (6, 7) zusammengefügt ist.

28. Verwendung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß die Kunststoffolie (8) mit weiteren Verpackungsmaterialien (6, 7) zusammenkaschiert ist.

29. Verwendung nach Anspruch 26, 27 oder 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Kunststoffolie (8) das Reißverhalten der Verpackung bestimmt.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

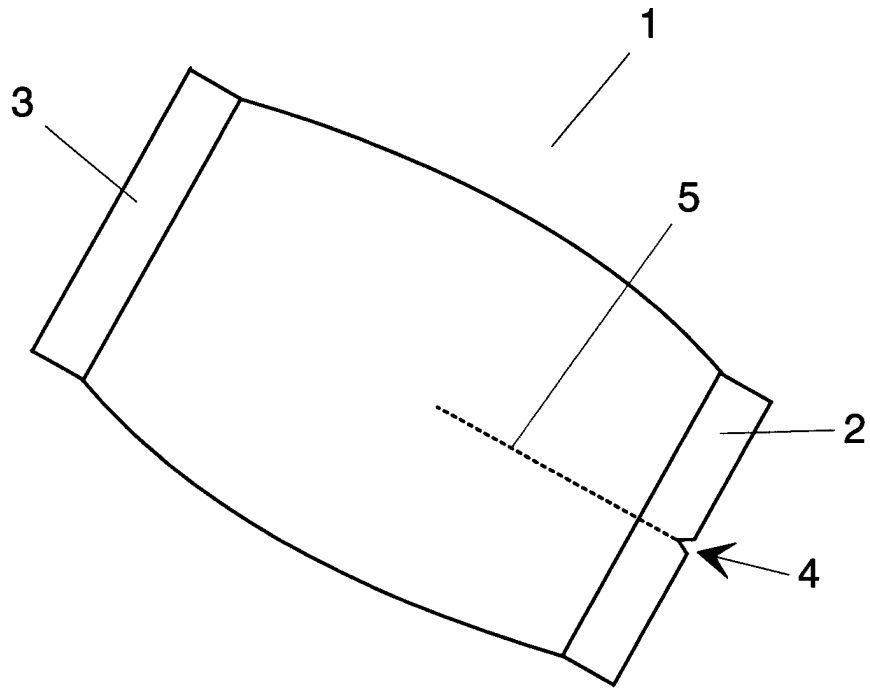


Fig. 1

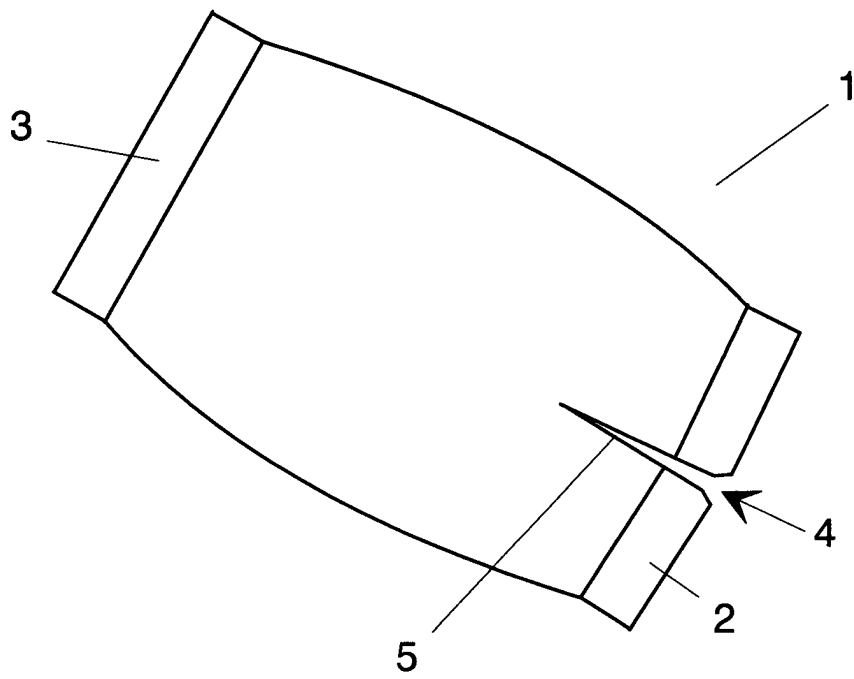


Fig. 2

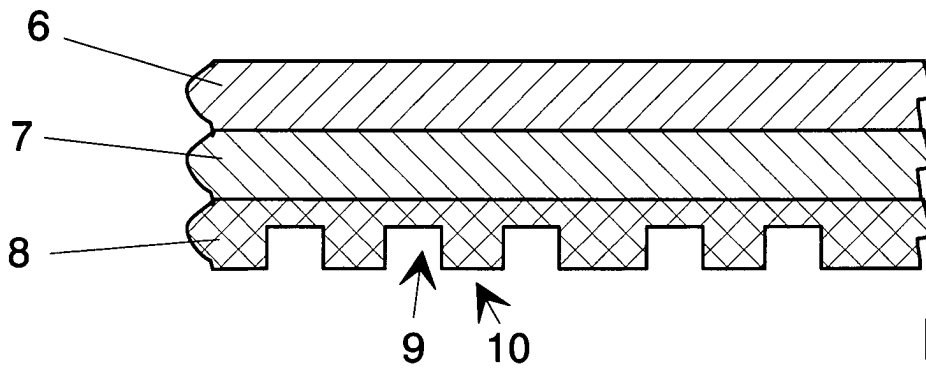


Fig. 3

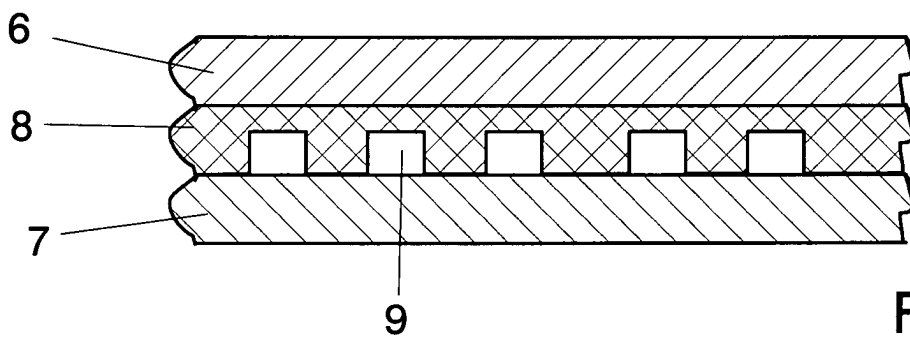


Fig. 4

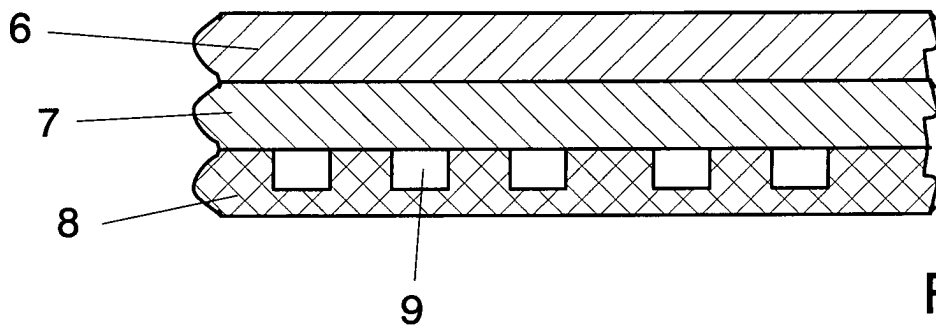


Fig. 5