

(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  
24. September 2015 (24.09.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2015/139844 A1**

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**  
*B32B 27/08* (2006.01)      *B32B 38/06* (2006.01)  
*B32B 27/32* (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2015/000611
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**  
19. März 2015 (19.03.2015)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**  
10 2014 004 042.9 21. März 2014 (21.03.2014) DE  
10 2014 010 691.8 21. März 2014 (21.03.2014) DE
- (71) **Anmelder:** INFIANA GERMANY GMBH & CO. KG  
[DE/DE]; Zweibrückenstraße 15-25, 91301 Forchheim  
(DE).
- (72) **Erfinder:** SEBALD, Ingrid; Weizenstraße 8, 91207 Lauf  
an der Pegnitz (DE). SCHMIDT, Werner; Adlerstr. 3,  
91301 Forchheim (DE). GRIMM, Felix; Nürnberger  
Straße 78, 91052 Erlangen (DE).
- (74) **Anwälte:** KUTZENBERGER, Helga et al.; Kutzenberger  
Wolff & Partner, Theodor-Heuss-Ring 23, 50668 Köln  
(DE).
- (81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,  
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM,  
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,  
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,  
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,  
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,  
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,  
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,  
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,  
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,  
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,  
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,  
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,  
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,  
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Veröffentlicht:**  
— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz  
3)



WO 2015/139844 A1

(54) **Title:** MULTI-LAYERED PLASTIC FILM WITH SEPARATION EFFECT

(54) **Bezeichnung :** MEHRSCHICHTIGE KUNSTSTOFFFOLIE MIT TRENNWIRKUNG

(57) **Abstract:** The invention relates to an at least monoaxially stretched, multi-layered plastic film with a separation effect and a total thickness  $\leq 18 \mu\text{m}$ , preferably  $\leq 12 \mu\text{m}$ , which has on at least one surface, an at least partial embossing.

(57) **Zusammenfassung:** Die vorliegende Erfindung betrifft eine mindestens monoaxial gereckte, mehrschichtige Kunststoffolie mit Trennwirkung und einer Gesamtdicke  $\leq 18 \mu\text{m}$ , vorzugsweise  $\leq 12 \mu\text{m}$ , die auf mindestens einer Oberfläche eine mindestens partielle Prägung aufweist.

## **Mehrschichtige Kunststoffolie mit Trennwirkung**

Die vorliegende Erfindung betrifft eine mindestens monoaxial gereckte, mehrschichtige Kunststoffolie mit Trennwirkung und einer Gesamtdicke  $\leq 18 \mu\text{m}$ , vorzugsweise  $\leq 12 \mu\text{m}$ , die auf mindestens einer Oberfläche eine mindestens partielle Prägung aufweist, und die Verwendung der erfindungsgemäßen Kunststoffolie als Verpackungsmaterial, bevorzugt für einzeln verpackte Hygieneprodukte oder Inkontinenzprodukte.

Es ist bekannt, dass Kunststoffolien mit Trennwirkung für viele Anwendungen gebraucht werden wie z.B. als Schutz- und/oder Trennfolien für klebefähige Produkte, die auf technischen Gebieten, wie z.B. im Baubereich, in der Möbelindustrie oder in der Verpackungsindustrie zum Einsatz kommen. Kunststoffolien mit Trennwirkung werden auch bevorzugt im Hygienebereich zum Verpacken von klebefähigen Artikeln, vorzugsweise selbstklebefähigen Artikeln, vorzugsweise für den Einmalgebrauch verwendet. Da solche Hygieneartikel wie Slipeinlagen oder Damenbinden, aber auch Inkontinenzartikel in zunehmendem Maße einzeln verpackt werden, steigt der Bedarf an Verpackungsmaterial in zunehmendem Maße. Da nicht nur ein solches Verpackungsmaterial, sondern auch die anderweitig verwendete Schutz- und Trennfolien kaum recyclebar sind und damit keiner Wiederverwendung zugeführt werden können, wird im verstärkten Maße versucht, auch für diese Polymer-Materialien möglichst wenig fossile Ressourcen in Anspruch zu nehmen. Dies bedeutet, dass für die Herstellung entsprechender Kunststoffolien möglichst wenig aus fossilen Rohstoffen gewonnene Polymere verwendet werden sollen, ohne dass aber bei den unverzichtbaren Qualitätsanforderungen an solche Kunststoffolien, insbesondere an deren

mechanische Eigenschaften, deren Trennwirkung, Barriereigenschaften und an andere notwendige, physikalische Eigenschaften Abstriche gemacht werden müssen.

Um bei der Herstellung der Kunststoffolie Polymer-Material einzusparen, ist es zunächst naheliegend, die Gesamtschichtdicke einer solchen mehrschichtigen Kunststoffolie zu verringern. Da damit aber üblicherweise eine zum Teil drastische Verminderung der mechanischen Eigenschaften einer solchen Kunststoffolie, wie z.B. deren Zugspannung, deren Weiterreißfestigkeit und gegebenenfalls deren Durchstoßfestigkeit verbunden ist, wird nicht nur deren Handhabung während der Weiterverarbeitung der Kunststoffolie zum Endprodukt beeinträchtigt, sondern kann auch die Haltbarkeit einer entsprechenden Verpackung negativ beeinflusst werden. Damit ist eine solche Möglichkeit zur Materialeinsparung mit nicht unerheblichen Risiken verbunden. Außerdem können auch bei der Release-Ausrüstung von Kunststoffolien mit einer Gesamtschichtdicke von  $\leq 20 \mu\text{m}$  Schwierigkeiten auftreten.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es daher, eine Kunststoffolie mit Trennwirkung zur Verfügung zu stellen, die trotz einer Reduzierung der Gesamtschichtdicke der Kunststoffolie auf unter  $20 \mu\text{m}$  ausgezeichnete mechanische Eigenschaften, insbesondere für störungsfreie Handhabung und Weiterverarbeitung, neben einer ausgezeichneten Trennwirkung aufweist.

Diese Aufgabe wird durch das Zurverfügungstellen einer mindestens monoaxial gereckten, mehrschichtigen Kunststoffolie mit Trennwirkung und einer Gesamtdicke von  $\leq 18 \mu\text{m}$ , vorzugsweise  $\leq 12 \mu\text{m}$ , insbesondere von  $5 \mu\text{m}$  bis  $\leq 12 \mu\text{m}$ , die auf mindestens einer Oberfläche eine mindestens partielle Prägung aufweist, gelöst.

Die erfindungsgemäße, mehrschichtige Kunststoffolie zeichnet sich dadurch aus, dass sie mindestens eine monoaxiale Reckung in Maschinenrichtung von mindestens 1:2, vorzugsweise von 1:3 bis 1:5 aufweist.

Gegebenenfalls kann die erfindungsgemäße Kunststoffolie auch biaxial gereckt sein, d. h. auch eine Reckung quer zur Maschinenrichtung von 1:2 bis 1:3,5 aufweisen. Bei einer biaxialen Reckung, d.h. einer Reckung sowohl in Maschinenrichtung als auch quer zur Maschinenrichtung kann das Reckverhältnis in diese beiden Richtungen unterschiedlich sein, wobei vorzugsweise die Reckung in Maschinenrichtung höher als quer zur Maschinenrichtung ist.

Die erfindungsgemäße Kunststoffolie ist mehrschichtig, bevorzugt mindestens dreischichtig, besonders bevorzugt mindestens fünfschichtig. In weiteren bevorzugten Ausführungsformen kann die erfindungsgemäße Kunststoffolie 7 bis 11 Schichten aufweisen.

Vorzugsweise umfasst die erfindungsgemäße, mehrschichtige Kunststoffolie eine Schichtfolge aus den Polymerschichten:

- (a) eine gegebenenfalls siegelbare oder gegebenenfalls mit einer Release-Ausrüstung versehene Schicht (a) als Außenschicht,
- ggf. (b) eine Haftvermittlerschicht (b),
- (c) eine Schicht (c), gegebenenfalls mit Barrierewirkung,
- ggf. (d) eine Haftvermittlerschicht (d),
- (e) eine gegebenenfalls siegelbare Schicht (e) als Außenschicht.

Die Schichten der erfindungsgemäßen Kunststoffolie werden vorzugsweise aus thermoplastischen Polymeren ausgewählt aus der Gruppe umfassend Polyolefine, Polyamide, Polyester, biologisch abbaubaren Polymeren, Copolymeren aus wenigstens zwei Monomeren der genannten Polymere und Mischungen von wenigstens zwei der genannten Polymeren hergestellt.

Vorzugsweise besteht die erfindungsgemäße Kunststoffolie aus zumindest 50 Gew.-%, besonders bevorzugt aus zumindest 70 Gew.-% Polyolefinen, Olefincopolymeren oder deren Mischungen, mit Ausnahme von Cyclo-Olefinen oder Cyclo-Olefin-Copolymeren oder deren Mischungen.

Vorzugsweise basieren die Schichten (a) und (e) sowie gegebenenfalls Schicht (c) der erfindungsgemäßen Mehrschichtfolie jeweils, gleich oder verschieden, auf Polyolefine und Olefin-Copolymere von  $\alpha,\beta$ -ungesättigten Olefinen mit 2-8, vorzugsweise 2-3 Kohlenstoffatomen, die bevorzugt ausgewählt aus der Gruppe umfassend Polyethylene (PE) - insbesondere Polyethylene niedriger Dichte zwischen 0,86 und 0,93 g/cm<sup>3</sup> (LDPE), lineare Polyethylene niedriger Dichte zwischen 0,86 und 0,94 g/cm<sup>3</sup> (LLDPE), die neben Ethylen als Comonomer ein oder mehrere  $\alpha$ -Olefine mit mehr als 2 Kohlenstoffatomen enthalten, Polyethylene mittlerer Dichte zwischen 0,926 und 0,94 g/cm<sup>3</sup> (MDPE), Polyethylene hoher Dichte zwischen 0,94 und 0,97 g/cm<sup>3</sup> (HDPE) oder Ethylen-Copolymere mit einem  $\alpha$ -Olefin mit 4 oder mehr Kohlenstoffatomen (mPE); Polypropylene (PP), Polyisobutylene (PI), Polybutylene (PB) oder Ethylen-Propylen-Copolymere mit vorzugsweise 1-10 mol.-% Ethylen (EPC). Besonders bevorzugt können Mischungen aus wenigstens einem PE und wenigstens einem PP, vorzugsweise eine Mischung aus LDPE, MDPE oder LLDPE oder eine Mischung aus LLDPE und/oder MDPE und/oder PP verwendet werden,

wobei der Anteil des MDPE oder PP in der Mischung jeweils 5 Gew.-% bis 80 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Mischung, beträgt.

Die Schichten (a) und (e) können auch auf Olefin/Vinylcarbonsäure-Copolymeren oder Olefin/Vinylester wie Ethylen-Acrylsäure-Copolymere (EAA), deren Ester wie (EMA), Ethylen-Methacrylsäure-Copolymere (EMAA), deren Ester wie (EMMA), Ethylen-Vinylacetat-Copolymere mit vorzugsweise 60-99 mol.-% Ethylen (EVA) oder auf Mischungen aus jeweils wenigstens zwei der vorstehend genannten Polymerarten bestehen.

In einer weiteren Ausführungsform kann wenigstens die Schicht (e) als Außenschicht auf wenigstens einem Polyester oder wenigstens einem Copolyester basieren, der bevorzugt ausgewählt ist aus der Gruppe umfassend Polyethylterephthalate (PET, c-PET, a-PET) und Copolymeren wie CoPET, PBT und CoPBT). Mit "PET" werden Polyethylterephthalate bezeichnet, die durch Polykondensation von Ethylenglykol und Terephthalsäure hergestellt wurden. Ferner können amorphe PET (a-PET) und kristalline PET (c-PET) eingesetzt werden. Mit "CoPET" werden Copolyester bezeichnet, die neben Ethylenglykol und Terephthalsäure noch weitere Monomere, wie z.B. verzweigte oder aromatische Diole enthalten können. Mit "CoPBT" werden Polybutylterephthalate bezeichnet. Bevorzugt weist der zum Einsatz kommende Polyester oder Copolyester eine intrinsische Viskosität von vorzugsweise 0,1 bis 2,0 dl/g, bevorzugter von 0,3 bis 1,5 dl/g, insbesondere von 0,6 bis 1,0 dl/g auf, wobei die Methoden zur Bestimmung der intrinsischen Viskosität dem Fachmann bekannt sind. Eine ausführliche Beschreibung von geeigneten PET und PBT ist im Kunststoffhandbuch Band 3/1 - technische Thermoplaste: Polycarbonate,

Polyacetale, Polyester, Celluloseester; Carl Hanser Verlag, 1992, offenbart, auf dessen Inhalt vollumfänglich Bezug genommen wird.

In einer weiteren Ausführungsform kann wenigstens die Schicht (e) auf wenigstens einem biologisch abbaubaren Polymeren basieren. Als geeignete biologisch abbaubare, thermoplastische Polymere kann wenigstens ein biologisch abbaubares Polymer ausgewählt aus der Gruppe umfassend Milchsäure-Homo- und Copolymere, vorzugsweise Polylactide, besonders bevorzugt DL-Lactid, L-Lactid und D-Lactid, Polyhydroxyalkanoate, Cellulose, Cellulose-Derivate, thermoplastische Stärke, Polyester, vorzugsweise Polycaprolactone, Polyether, zumindest teilverseifte Polyvinylacetate, Ethylen-Vinylalkohol-Copolymere und Copolymere aus wenigstens zwei Monomeren der genannten Polymere eingesetzt werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform weist die erfindungsgemäße Mehrschichtfolie wenigstens eine Schicht (c) mit einer Barrierewirkung auf. Dem Fachmann sind geeignete Polymere bekannt, mit denen eine Barrierewirkung, insbesondere gegen Gas- oder Aromaverlust, gegen Migration von niedermolekularen Anteilen und/oder gegen Geschmacks- bzw. Geruchsbeeinträchtigung, oder gegen Feuchtigkeit und/oder gegen Öle und Fette erreicht werden kann.

Dementsprechend basiert die Schicht (c) mit einer Barrierewirkung gegen Gase, bevorzugt gegen O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O-Dampf oder Aromaverlust, gegen Migration von niedermolekularen Anteilen und/oder gegen Geschmacks- bzw. Geruchsbeeinträchtigung auf wenigstens einem thermoplastischen Polymeren ausgewählt aus der Gruppe umfassend Ethylen-Vinylalkohol-Copolymere, Polyvinylalkoholen, Polyvinylidenchloride, Vinylidenchlorid-Copolymere, Polyether-

Polyamid-Block-Copolymere und Mischungen der Polymeren mit Ethylen-Vinylacetat-Copolymeren. Bevorzugte Vinylidenchlorid-Copolymere weisen einen Anteil des Vinylidenchlorids von 80% oder mehr auf. Ethylen-Vinylalkohol-Copolymere sind besonders bevorzugt.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform wird mit der Schicht (c) eine Barrierewirkung gegen Feuchtigkeit und/oder Ölen und Fetten erreicht, die vorzugsweise auf einem thermoplastischen, aliphatischen oder (teil-) aromatischen Polyamid oder Copolyamid oder deren Mischungen beruht.

Als Polyamide (PA) oder Copolyamide (CoPA) können zur Herstellung wenigstens einer Schicht (c) bevorzugt aliphatisch oder (teil-)aromatische Polyamide, vorzugsweise mit einem Schmelzpunkt im Bereich von 160 bis 240°C, bevorzugter von 170 bis 220°C eingesetzt werden. Bevorzugt sind aliphatische Polyamide, wobei wenigstens ein Polyamid oder Copolyamid ausgewählt aus der Gruppe umfassend PA 6, PA 12, PA 6,6, PA 6,12, PA 6/6,6, PA 6,6/6, oder teilaromatische Polyamide wie PA6T und PA6I eingesetzt wurde. Vorzugsweise können auch Polyamide mit Isophorondiamin-Einheiten verwendet werden. Eine ausführliche Beschreibung von Polyamiden und Copolyamiden findet sich im Kunststoff-Handbuch Band VI, Polyamide, Carl Hanser Verlag München, 1966; und Melvin I. Kohan, *Nylon Plastics Handbook*, Carl Hanser Verlag München, 1995, auf dessen Inhalt vollumfänglich Bezug genommen wird.

Wie bereits erwähnt, können insbesondere zur Herstellung der Schicht (c) Homo- und/oder Copolyamide ausgewählt aus der Gruppe umfassend thermoplastische, aliphatische, teilaromatische und aromatische Homo- oder Copolyamide mit

Isophorondiamin-Einheiten eingesetzt werden. Diese Homo- oder Copolyamide mit Isophorondiamin-Einheiten können aus weiteren aliphatischen und/oder cycloaliphatischen Diaminen mit 2-10 Kohlenstoffatomen wie Hexamethyldiamin und/oder aromatischen Diaminen mit 6-10 Kohlenstoffatomen wie p-Phenylendiamin, und aus aliphatischen oder aromatischen Dicarbonsäuren mit 6-14 Kohlenstoffatomen wie z.B. Adipinsäure, Terephthalsäure oder Isophthalsäure aufgebaut sein. Weiterhin können Homo- oder Copolyamide mit Isophorondiamin-Einheiten aus Lactamen mit 4-10 Kohlenstoffatomen wie z.B. aus  $\epsilon$ -Caprolactam hergestellt werden. Vorzugsweise kann zur Herstellung von Homo- und/oder Copolyamide Isophorondiamin als wenigstens eine Diamin-Komponente eingesetzt werden, so dass die zur Herstellung der Schicht (c) vorzugsweise geeigneten Homo- und/oder Copolyamide Isophorondiamin-Einheiten aufweisen. Erfindungsgemäß zum Einsatz kommende Homo- und/oder Copolyamide mit Isophorondiamin-Einheiten sind besonders bevorzugt aus  $\epsilon$ -Caprolactam, Isophorondiamin und einer aromatischen Dicarbonsäure, vorzugsweise Isophthalsäure, gebildete Copolyamide.

In einer bevorzugten Ausführungsform beträgt der Anteil an Isophorondiamin-Einheiten und Isophthalsäure-Einheiten in der Polyamid-Komponente der Schicht (c) wenigstens 1 bis 10 Gew.-%, insbesondere bevorzugt 2 bis 6 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Polyamid-Komponente.

Die vorstehend zur Herstellung der Schicht (e) aufgeführten thermoplastischen Polyester können auch zur Herstellung der Schicht (c) verwendet werden.

Mit Hilfe der Schicht (c) als Barrierschicht kann unter entsprechender Auswahl von geeigneten Polymeren die erfindungsgemäße, mehrschichtige Kunststoffolie eine deutlich verringerte Sauerstoffdurchlässigkeit gemäß DIN 53380-3 aufweisen, die bis zu  $10,00 \text{ cm}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{d} \cdot \text{bar})$  bei  $23^\circ\text{C}$  und 50% r. F. betragen kann. Dabei kann die Sauerstoffdurchlässigkeit der erfindungsgemäßen, mehrschichtigen Kunststoffolie bis auf höchstens  $8 \text{ cm}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{d} \cdot \text{bar})$ , bevorzugt höchstens 7 oder  $6 \text{ cm}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{d} \cdot \text{bar})$ , bevorzugter höchstens 5, 4 oder  $3 \text{ cm}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{d} \cdot \text{bar})$ , noch bevorzugter höchstens 2, 1 oder  $0,5 \text{ cm}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{d} \cdot \text{bar})$ , am bevorzugtesten höchstens 0,4, 0,3 oder  $0,2 \text{ cm}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{d} \cdot \text{bar})$  und insbesondere höchstens 0,1, 0,09 oder  $0,08 \text{ cm}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{d} \cdot \text{bar})$  (jeweils bei  $23^\circ\text{C}$  und 50% r. F.) reduziert werden.

Mit Hilfe der Schicht (c) als Barrierschicht kann ebenfalls unter entsprechender Auswahl von geeigneten Polymeren die Wasserdampfdurchlässigkeit der erfindungsgemäßen, mehrschichtigen Kunststoffolie auf höchstens die vorstehend genannten Werte für die Sauerstoffdurchlässigkeit reduziert werden, wobei die Wasserdampfdurchlässigkeit gemäß DIN ISO 53 122 bestimmt wird.

Sofern die Schicht (c) als Barrierschicht (c) fungiert, ist sie vorzugsweise über Haftvermittlerschichten (b) und (d) mit den daran angrenzenden Schichten verbunden.

Geeignete thermoplastische Polymere, die als Haftvermittlermaterialien eingesetzt werden können, sind dem Fachmann bekannt. Bevorzugt basieren die Haftvermittlerschichten (b) und (d), gleich oder verschieden, auf einem vorzugsweise modifizierten Polyolefin und/oder Olefin-Copolymeren, vorzugsweise ausgewählt aus der Gruppe umfassend mit Carboxylgruppen oder cyclischen Anhydridgruppen

modifizierte Polyethylene, Polypropylene, insbesondere mit Maleinsäureanhydrid-Gruppen modifizierte Polyethylene, Polypropylene und Ethylen-Vinylacetat-Copolymere. Bevorzugt sind Maleinsäureanhydrid-modifizierte PE, mit COOH-Gruppen modifizierte PE, mit Carboxylgruppen modifizierte Copolymere von Ethylenvinylacetat, oder von Ethylen(meth)acrylat oder anhydridmodifizierte Ethylen-Vinylacetat-Copolymere und ein Polymerblend enthaltend mindestens zwei der vorstehend genannten Polymere. Mit Maleinsäureanhydrid modifizierte Copolymere sind besonders bevorzugt.

In einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform umfasst die erfindungsgemäße, mehrschichtige Kunststoffolie mehr als eine Schicht (c) und umfasst die folgende Schichtenfolge:

- (a) eine ggf. heißsiegelbare, ggf. mehrlagige Schicht (a) vorzugsweise aufgebaut aus wenigstens einem thermoplastischen Olefin-Homo- oder Copolymeren oder deren Mischungen, die mit einer Release-Schicht als Außenschicht ausgestaltet sein kann.
- (b) eine Haftvermittlerschicht (b),
- (c) eine Schicht (c) vorzugsweise aufgebaut aus wenigstens einem Homo- und/oder Copolyamid,
- (b) ggf. eine weitere Haftvermittlerschicht (b),
- (c) eine weitere Schicht (c) vorzugsweise aufgebaut aus wenigstens einem Homo- und/oder Copolyamid, oder Ethylenvinylalkohol-Copolymeren,
- (d) eine weitere Haftvermittlerschicht (d),

- (e) eine ggf. heißsiegelbare Außenschicht (e) aufgebaut aus wenigstens einem thermoplastischen Olefin-Homo- oder Copolymeren oder deren Mischungen.

Die Schichten (c), gleich oder verschieden, basieren auf Homopolymeren, Copolymeren oder Mischungen von Polymeren wie vorstehend beschrieben, besonders bevorzugt auf Polyamiden oder Ethylenvinylalkohol-Copolymeren. Dies gilt auch für die übrigen Schichten.

Die Schichten der erfindungsgemäßen, mehrschichtigen Kunststoffolie können jeweils dieselben oder unterschiedliche Additive ausgewählt aus der Gruppe umfassend Antioxidantien, Antiblockmittel, Antifogmittel, Antistatika, antimikrobielle Wirkstoffe, Lichtschutzmittel, UV-Absorber, UV-Filter, Farbstoffe, Farbpigmente, Stabilisierungsmittel, vorzugsweise Hitze-Stabilisatoren, Prozess-Stabilisatoren und UV- und/oder Licht-Stabilisatoren, vorzugsweise basierend auf wenigstens einem sterisch gehinderten Amin (HALS), Prozesshilfsmittel, Flammenschutzmittel, Nukleierungsmittel, Kristallisationsmittel, vorzugsweise Kristallkeimbildner, Gleitmittel, optische Aufheller, Weichmacher, Silane, Abstandshalter, Füllstoffe, wie CaCO<sub>3</sub>, Silikate, Peel-Additive, Siegel-Additive, Wachse, Benetzungsmittel, oberflächenaktive Verbindungen, vorzugsweise Tenside, und Dispergiermittel aufweisen.

Die Schichten der erfindungsgemäßen Kunststoffolie können wenigstens 0,01-30 Gew.-%, vorzugsweise wenigstens 0,1-20 Gew.-%, jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht einer einzelnen Schicht wenigstens eines der vorstehend genannten Additive enthalten.

Die erfindungsgemäße Kunststoffolie weist nicht nur eine zumindest monoaxiale Reckung auf, sondern ist auch geprägt. Dadurch weist mindestens eine Oberflächenschicht der erfindungsgemäßen Kunststoffolie wenigstens ein bestimmtes Areal der Oberflächenschicht, vorzugsweise der Schicht (a), eine Prägestruktur, besonders bevorzugt die gesamte Oberfläche der Schicht, vorzugsweise der Schicht (a), auf.

Diese Prägestruktur der erfindungsgemäßen Trennfolie beruht vorzugsweise auf einem wiederkehrenden, regelmäßig oder unregelmäßig angeordneten Muster. Bei der Prägestruktur kann es sich dabei um eine durchgehende Prägestruktur wie z.B. eine durchgehende Rillenstruktur, um mehrere vorzugsweise wiederkehrende Einzelprägestrukturen oder eine regelmäßig wiederkehrende, aber an sich willkürliche Prägestruktur jeweils entsprechend der zum Einsatz kommenden Prägewalze, handeln.

Gemäß einer Ausführungsform kann jede Prägestruktur auf einer Vielzahl von vorzugsweise wiederkehrenden Einzelprägestrukturen beruhen. Diese jeweiligen Einzelprägestrukturen können vorzugsweise auf einer Struktur mit Prägevertiefungen (Rillen) basieren, welche mehr oder weniger stark ausgeprägte Prägeerhebungen wie z.B. Stege aufweisen, durch welche die Prägehöhe der Folie als Summe aus Prägeerhebung und Dicke der ungeprägten gereckten Folie - gemessen nach DIN 53370 2006 - definiert wird. Entsprechend der jeweiligen Geometrie der Erhebungen einer vorzugsweise wiederkehrenden Einzelprägestruktur können sich in der Aufsicht eine Vielzahl jeweils unterschiedlicher, vorzugsweise wiederkehrender, Einzelprägestrukturen ergeben wie z.B. vorzugsweise schlangenlinienförmige,

zackenförmige, hexagonale, diamantenförmige, rautenförmige, parallelogrammförmig, wabenförmige, kreisförmige, punktförmige, sternförmige, leinenförmige, netzförmige, mehreckige, vorzugsweise dreieckige, viereckige, besonders bevorzugt rechteckige und quadratische, fünfeckige, sechseckige, siebeneckige und achteckige, drahtförmige, ellipsenförmige, ovale und gitterförmig gestaltete Muster, wobei sich auch wenigstens zwei Muster überlagern können. Die Prägeerhebungen können jeweils vorzugsweise eine Länge von bis zu einem Zentimeter aufweisen, besonders bevorzugt ist eine Länge von 0,001 mm bis 10 mm. Der Anteil der Erhebungen an der Gesamtlänge der Prägestruktur ?? mit Vertiefungen kann vorzugsweise  $\leq 75\%$ , besonders bevorzugt von 5% bis 60% und besonders bevorzugt von 10% bis 50% betragen. Vorzugsweise sind die Erhebungen in gleichmäßigen oder alternierenden wiederkehrenden Abständen angeordnet. Die Erhebungen der Einzelprägestrukturen können auch vorzugsweise eine Krümmung, d.h. eine konvexe und/oder oder konkave Struktur aufweisen.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Prägestruktur wiederkehrende Einheiten von willkürlich angeordneten Prägevertiefungen und Prägeerhebungen auf. Vorzugsweise sollen die Prägeerhebungen der Prägestruktur  $\leq 75\%$ , besonders bevorzugt  $\leq 50\%$ , bezogen auf die gesamte geprägte Fläche der erfindungsgemäße Kunststoffolie, betragen.

Vorzugsweise beträgt die Prägeerhebung der gegebenenfalls einheitlichen Prägeerhebungen der erfindungsgemäßen Kunststoffolie  $\geq 5 \mu\text{m}$  gemessen nach DIN 53370 2006.

Die Prägeerhebung der Prägestruktur der erfindungsgemäßen Kunststoffolie wird gemäß DIN 53370 2006 durch eine mechanische Abtastung der Oberfläche bestimmt. Dabei werden die Prägeerhebungen an mindestens 10 Stellen in einer Linie gleichmäßig über die Bahnbreite der Probe verteilt gemessen, wobei darauf geachtet werden muss, dass das Abtastgerät die Prägestruktur der Kunststoffolie nicht zusammendrückt, und der Mittelwert gebildet, wovon die Dicke der entsprechenden gereckten, ungeprägten Kunststoffolie abgezogen wird. .

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die erfindungsgemäße, mehrschichtige Kunststoffolie eine asymmetrische Prägestruktur auf, d.h. eine Prägestruktur, welche durchgängig durch die gesamte Folie vorliegt und sowohl die Oberseite als auch die Unterseite der Folie mit einer Prägung versieht, so dass diese nicht mehr eben sind, wobei das Ausmaß der Prägung jedoch unterschiedlich auf den beiden Seiten der Folie ist. Im Folgenden wird als Folienoberseite die Seite der Folie bezeichnet, auf die das Prägewerkzeug einwirkt oder eingewirkt hat. Die Folienunterseite der Folie kann demzufolge eine schwächere Prägung (Negativform) aufweisen.

Durch die Prägung der mehrschichtigen, erfindungsgemäßen Kunststoffolie gelingt es nicht nur, eine Trennwirkung der erfindungsgemäßen Kunststoffolie zu erzielen, sondern auch überraschenderweise den Schrumpf der gereckten, geprägten Folie drastisch um mehr als 50 % gegenüber einer entsprechenden gereckten, ungeprägten Folie zu reduzieren. Die gereckte und geprägte, erfindungsgemäße Folie weist darüber hinaus eine ausgezeichnete Zugfestigkeit, ein gutes bis sehr gutes Weiterreißverhalten sowie eine ausgezeichnete Durchstoßfestigkeit auf.

Die erfindungsgemäße, mehrschichtige Kunststoffolie kann zur Verbesserung ihrer Trennwirkung auch eine Releasebeschichtung auf einer ihrer Oberflächenschichten aufweisen. Vorzugsweise basiert die Releasebeschichtung auf einer ausgehärteten Polysiloxan-Beschichtung, mit der die erfindungsgemäße, mehrschichtige Kunststoffolie bereits vor dem Recken oder nach dem Recken oder nach dem Recken und Prägen ausgerüstet werden kann. Die Trennwirkung erzeugende Releasebeschichtung und Prägung liegt im Wesentlichen vollflächig, vorzugsweise bis auf wenigstens einen in Maschinenrichtung verlaufenden Streifen oder teilflächig, vorzugsweise als rapportgenauer Querstreifen vor.

Unter dem Begriff "Polysiloxan" werden im Sinne der vorliegenden Erfindung Verbindungen verstanden, deren Polymerketten abwechselnd aus Silicium- und Sauerstoffatomen aufgebaut sind. Ein Polysiloxan basiert auf  $n$  wiederkehrenden Siloxan-Einheiten  $(-\text{Si}(\text{R}_2)\text{-O}-)_n$ , welche jeweils unabhängig voneinander mit zwei organischen Resten  $\text{R}$  disubstituiert sind, wobei  $\text{R}$  vorzugsweise jeweils für  $\text{R}^1$  oder  $\text{OR}^1$  steht und  $\text{R}^1$  jeweils für einen Alkyl-Rest oder einen Aryl-Rest steht. Vorzugsweise basiert die ausgehärtete Polysiloxan-Beschichtung auf einer wiederkehrenden Dialkylsiloxan-Einheit oder auf einer wiederkehrenden Alkylaryl-Siloxan-Einheit. Je nachdem, wie viele Si-O-Bindungen eine einzelne Siloxan-Einheit, jeweils bezogen auf ein vierwertiges Siliciumatom, aufweist, lassen sich diese Einheiten in endständige monofunktionelle Siloxane (M) mit einer Si-O-Bindung, difunktionelle Siloxane (D) mit zwei Si-O-Bindungen, trifunktionelle Siloxane (T) mit drei Si-O-Bindungen und tetrafunktionelle Siloxane (Q) mit vier Si-O-Bindungen unterscheiden. Vorzugsweise weist die erfindungsgemäße Polysiloxan-Beschichtung eine vernetzte ring- oder kettenförmige, besonders bevorzugt eine vernetzte kettenförmige Struktur auf, welche durch (D)-, (T)-, und/oder (Q)-Einheiten

zu einem zwei-oder dreidimensionalen Netzwerk verknüpft ist. Die Anzahl  $n$  der wiederkehrenden Siloxan-Einheiten  $[\text{Si}(\text{R}_2)\text{-O}]_n$  in der Polysiloxankette wird als Polymerisationsgrad des Polysiloxans bezeichnet.

Die ausgehärtete Polysiloxan-Beschichtung der erfindungsgemäßen Kunststoffolie basiert vorzugsweise auf wenigstens einem ausgehärteten, d.h. vernetzten Polysiloxan ausgewählt aus der Gruppe umfassend additionsvernetzte, vorzugsweise metallkatalysiert additionsvernetzte, kondensationsvernetzte, radikalisch vernetzte und/oder kationisch vernetzte Polysiloxane.

Besonders bevorzugt basiert die Polysiloxan-Beschichtung auf wenigstens einem ausgehärteten Polysiloxan, das durch thermische Aushärtung und/oder unter Einwirkung von UV-Strahlung, ausgehärtet wurde. Bevorzugt basiert die Polysiloxan-Beschichtung auf wenigstens einem ausgehärteten Polysiloxan ausgewählt aus der Gruppe umfassend Polydialkylsiloxane, vorzugsweise Polydimethylsiloxane, und Polyalkylarylsiloxane, vorzugsweise Polymethylphenylsiloxane, die jeweils ausgehärtet sind. Thermisch ausgehärtete Polysiloxane können durch thermische Hydrosilylierung von Silan-Funktionen aufweisenden Polysiloxanen mit einer zumindest eine Kohlenstoff-Doppelbindung aufweisenden Verbindung erhalten werden. UV-Aushärtung erfolgt vorzugsweise nach dem Recken der erfindungsmäßen Folie, wogegen thermische Aushärtung bevorzugt nach dem Recken und nach dem Prägen durchgeführt wird.

Prinzipiell kann die Herstellung der erfindungsgemäßen Kunststoffolie nach beliebigen bekannten Herstellungsverfahren wie z.B. durch Extrusion oder durch Co-Extrusion erfolgen.

Dabei können sowohl einzelne als auch sämtliche Schichten der erfindungsgemäßen Kunststoffolie durch Extrusion, insbesondere durch Blasfolien-Extrusion und/oder Flachfolien-Extrusion (Cast-Extrusion), oder vorzugsweise Co-Extrusion, insbesondere Blasfolien-Co-Extrusion und/oder Flachfolien-Co-Extrusion (Cast-Co-Extrusion) gebildet werden, wobei letzteres bevorzugt ist. Dabei ist zu beachten, dass im Fall einer Dotierung der Schicht (a) oder weiteren Schichten mit Additiven, diese durch Abmischen, ggf. als Masterbatch, mit der oder den Polymer-Komponente(n) der jeweiligen Schicht zur Verarbeitung eingesetzt werden. Dieses Abmischen kann in Granulat/Pulver- oder Granulat/Granulat-Form trocken erfolgen. Es ist aber auch möglich, das Additiv dem oder den aufgeschmolzenen Polymer-Komponente(n) der jeweiligen Schicht zuzugeben, vorzugsweise durch Zudosierung in einem für die Extrusion der jeweiligen Schicht verwendeten Extruder.

Nach dem an sich bekannten Coextrusionsverfahren werden die den einzelnen Schichten der erfindungsgemäßen Folie entsprechenden Schmelzen gleichzeitig und gemeinsam durch eine Runddüse oder eine Flachdüse coextrudiert, die so erhaltene Folie zur Verfestigung auf einer oder mehreren Walze(n) abgezogen und die gereckte Folie thermofixiert.

Eine biaxiale Reckung (Orientierung) kann sequentiell oder simultan durchgeführt werden. Die sequentielle Reckung wird im Allgemeinen aufeinanderfolgend durchgeführt, wobei die aufeinanderfolgende biaxiale Reckung, bei der zuerst längs (in Maschinenrichtung) und quer (senkrecht zur Maschinenrichtung) gereckt wird, bevorzugt ist. Bei einer Folienherstellung nach einer Flachfolienextrusion mit anschließender monoaxialen oder biaxialen Reckung werden das Polymere bzw. die

Polymermischung der einzelnen Schichten in einem Extruder komprimiert und verflüssigt, wobei die gegebenenfalls zugesetzten Additive bereits im Polymer bzw. in der Polymermischung enthalten sein können. Die Schmelzen werden dann gleichzeitig durch eine Flachdüse (Breitschlitzdüse) gepresst, und die ausgepresste mehrschichtige Folie wird auf einer oder mehreren Abzugswalzen bei einer Temperatur von 10 bis 100 °C, vorzugsweise 10 bis 50 °C, abgezogen, wobei sie abkühlt und sich verfestigt.

Die erfindungsgemäße, mehrschichtige Kunststoffolie wird dann entweder nur längs oder längs und quer zur Extrusionsrichtung gereckt, was zu einer Orientierung der Molekülketten führt. Das Längsrecken wird vorzugsweise bei einer Temperatur von 70 bis 130 °C, vorzugsweise 80 bis 110 °C, zweckmäßigerweise mit Hilfe zweier entsprechend dem angestrebten Reckverhältnis verschieden schnelllaufender Walzen durchführen und das gegebenenfalls zusätzliche Querrecken vorzugsweise bei einer Temperatur von 120 bis 180 °C mit Hilfe eines entsprechenden Kluppenrahmens. Dabei kann man die gewünschten Querreckverhältnisse einstellen. Eine Reckung nur in Maschinenrichtung ist erfindungsgemäß bevorzugt.

An die Reckung der Folie schließt sich vorzugsweise ihre Thermofixierung (Wärmebehandlung) an, wobei die Folie etwa 0,1 bis 10 s lang bei einer Temperatur von 100 bis 160 °C gehalten wird. Anschließend kann die Folie gegebenenfalls nach Zwischenlagerung mit einer gegebenenfalls vorhandenen Releasebeschichtung ausgerüstet und anschließend geprägt oder nach einer Prägung mit einer gegebenenfalls vorhandenen Releasebeschichtung ausgerüstet werden. Es ist auch möglich, die extrudierte, mehrschichtige Kunststoffolie mit der gegebenenfalls vorhandenen Releasebeschichtung bereits vor dem Recken zu versehen.

Die Prägung der erfindungsgemäßen Kunststoffolie mit einer nur einseitigen oder insgesamt durchgängigen Prägestruktur kann nach einem Prägeverfahren mit Hilfe eines Struktur- oder Prägekalenders umfassend ein Rasterauftragswerk in-line oder off-line erfolgen. Dieser Kalender verfügt vorzugsweise in Höhenrichtung übereinander in einem bestimmten Abstand angeordnete, gegensinnig drehende Walzen, wobei die mit einer asymmetrischen Prägestruktur zu versehene Trennfolie den Walzen zugeführt und durch den sich ausbildenden Walzenspalt hindurchgeführt wird und die Spaltweite variabel einstellbar ist. Das Rasterwalzwerk umfasst dabei vorzugsweise eine erste Walze mit einer vergleichsweise harten Oberfläche, besonders bevorzugt eine Stahlwalze, und eine zweite Walze, die eine vergleichsweise weniger harte Oberfläche aufweist und vorzugsweise aus einem elastischen Material, besonders bevorzugt aus Gummi oder Hartgummi gebildet ist.

Die härtere der beiden Walzen trägt in Negativform das in die Kunststoffolie einzuprägende Muster (Prägewalze). Die dieser Walze gegenüberliegende zweite Walze dient vorzugsweise als Gegendruckwalze oder Anpresswalze und drückt die mit einem Struktur- oder Prägemuster zu versehende Kunststoffolie gegen die erste Prägewalze. Die Prägung der Kunststoffolie erfolgt vorzugsweise bei erhöhter Temperatur, daher durchläuft die Kunststoffolie bei der off-line Prägung zunächst ein Heizwalzwerk, danach erfolgt ggf. eine Bestrahlung mit Infrarot-Licht, bevor der vorstehend beschriebene eigentliche Prägevorgang erfolgt. Nach der Prägung durchläuft die Kunststoffolie ggf. zur Abkühlung ein Kühlwalzwerk. Die Erstellung der Negativform der einzuprägenden Struktur erfolgt nach den dem Fachmann bekannten und üblichen Verfahren, wobei je nach Struktur und Materialien spezifische Verfahren besonders vorteilhaft sein können. Grundsätzlich können die Strukturen auf der Prägewalze entweder eine durchgehende Struktur haben oder

aber als unterbrochene Struktur (Abfolge von Einzelprägestrukturen) ausgebildet sein, wobei auch eine Kombination beider Strukturen möglich ist. Die jeweiligen Strukturen auf der Prägewalze können die unterschiedlichsten geometrischen Formen aufweisen, je nach beabsichtigter (asymmetrischer) Struktur der Kunststoffolie.

Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist die Verwendung der erfindungsgemäßen Kunststoffolie als ablösbare Trennfolie oder Schutzfolie, vorzugsweise für klebefähige Artikel jeder Art, besonders bevorzugt für selbstklebefähige Artikel jeder Art.

Der Einsatz der erfindungsgemäßen Kunststoffolie als ablösbare Verpackungs- und/oder Schutzfolie für selbstklebende Etiketten oder Klebebänder jeder Art, insbesondere in der Bauindustrie, ist ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung.

Dies gilt auch für den Einsatz der erfindungsgemäßen Kunststoffolie als ablösbare, flexible Verpackungs- und/oder Schutzfolie für Hygieneartikel, vorzugsweise einzeln verpackte, gegebenenfalls gefaltete, selbstklebefähige Slipeinlagen, Damenbinden oder Inkontinenzartikel.

Vorzugsweise hat das erfindungsgemäße ablösbare, flexible Verpackungsmaterial den Vorteil, dass daraus geräuscharm zu öffnende und zu entsorgende Verpackungen, insbesondere für einzeln verpackte Hygieneprodukte hergestellt werden können. Dabei beträgt die Geräusentwicklung  $\leq 60$  [db] gemessen als äquivalenter Dauerschallpegel  $L_{eq}$  [db].

Zur Bestimmung des äquivalenten Dauerschallpegels wird eine Folienprobe in der Größe von DIN A5 an jeder Längsseite mittig und horizontal mit Hilfe einer Klammervorrichtung fixiert. Eine der Klammervorrichtungen ist nicht beweglich, während die andere Vorrichtung zur Erzeugung von Geräuschen durch fortlaufendes Stauchen und Strecken der Folienprobe auf einer exzentrischen Bahn bewegt werden kann. Die Drehzahl des exzentrischen Antriebs beträgt während der Messung  $36 \text{ min}^{-1}$ . Als Geräuschemissionskenngröße wird der äquivalente Dauerschallpegel  $L_{\text{eq}}$  [db] mit Hilfe eines Schallaufnahmegeräts ermittelt, das im Abstand von 30 cm von der Mitte der Breitseite der DIN A5 Folienprobe für die Dauer von 30 Sekunden die Geräusche beim fortlaufenden Stauchen und Strecken der Folienprobe aufnimmt. Die Folienprobe darf während des Streckens und Stauchens nicht beschädigt werden. Als Messgerät wird ein Messgerät von Brüel & Kjaer, 2250-L, eingesetzt.

Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist auch ein flexibles Verpackungsmaterial aus einer erfindungsgemäßen Kunststoffolie für einzeln verpackte, klebefähige Artikel, vorzugsweise für selbstklebefähige Artikel für einen Einmalgebrauch.

Ebenso ist ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ein Sanitär- oder Hygieneprodukt versehen mit der erfindungsgemäßen Kunststoffolie als entfernbare Trenn- oder Schutz-Folie.

Weiterhin ist ein Gegenstand der vorliegenden Erfindung auch ein flexibles Verpackungsmaterial aus einer erfindungsgemäßen Kunststoffolie für einzeln verpackte, selbstklebefähige Hygieneartikel oder Inkontinenzartikel.

## **Methode zur Schrumpfmessung**

Die Messung des Schrumpfes erfolgt nach DIN 5543/4. Daher werden jeweils 10 Proben à 100 mm x 100mm mit jeweils markierter Laufrichtung in Maschinenrichtung bzw. quer zur Maschinenrichtung in einem hochsiedenden Ölbad von 90 °C jeweils 3 min belassen, der Mittelwert der Längenänderung in die MD bzw. in die CD von den jeweiligen 10 Proben gemittelt und die jeweilige Änderung als % Schrumpf angegeben.

Die nachfolgenden Beispiele und Vergleichsbeispiele dienen der Erläuterung der Erfindung, sind jedoch nicht einschränkend auszulegen.

### I. Chemische Charakterisierung der eingesetzten Rohstoffe

**Tabelle I**

	<b>Dichte</b>	<b>MFR (°C/ kg)</b>
LDPE	0,923	0,75 (190/2.16)
LLDPE	0,921	0,9 (190/2.16)
MDPE	0,935	1,4 (190/2.16)
PP	0,90	0,95 (230/2.16)
Copolyamid aus Isophorondiamin / Isophthalsäure/ ε-Caprolactam mit ca. 5 mol% Isophorondiamin (IPDI-Copolyamid)	1,13	5 (235/2.16)
HV = PE mit MSA modifiziert	0,91	2,6 (190/2.16)
Kreide		Masterbatch aus LDPE mit 70 Gew.-% CaCO <sub>3</sub>
Farbstoff		Masterbatch aus LDPE mit 70 Gew.-% TiO <sub>2</sub>

## II. Herstellung der erfindungsgemäßen Kunststofffolien (B1/B2) sowie der Kunststofffolien (V1/V2) gemäß Vergleichsversuch

Jede der mehrschichtigen Kunststofffolien mit den in der Tabelle II angegebenen Zusammensetzungen wurde durch Coextrusion auf eine Blasfolien-coextrusionsanlage zunächst mit einer Gesamtschichtdicke von 40 µm hergestellt. Nach Breitlegung des Folienschlauchs wurde dieser einer Walzenrekanlage zugeführt und um den Faktor 1:4 in Längsrichtung gereckt, so dass die sich daraus resultierende Gesamtfoliendicke von 10 µm ergab. Die erfindungsgemäßen Kunststofffolien B1, bzw. B2 wurden nach der Reckung auf einem Prägekalander mit einer Mikroprägung (Prägeerhebung) ca. 5 µm ausgestattet und von den erfindungsgemäßen als auch von den Vergleichskunststofffolien die in der nachfolgenden Tabelle IV angegebenen, physikalischen sowie deren Schrumpverhalten bestimmt und angegeben.

### III. Aufbau der Kunststofffolien

Alle nachfolgenden %-Angaben sind jeweils Gew.-%.

#### III.1 Beispiele B1/Vergleichsbeispiel V1

(3-schichtig, Gesamtschichtdicke 10 µm)

**Tabelle II**

Schichtaufbau	Rohstoffe B1	Rohstoffe V1
Schicht (a) Schichtdicke 2,5 µm	30% MDPE 49,5% LDPE 20% Kreide 0,5% Additiv	30% MDPE 49,5% LDPE 20% Kreide 0,5% Additiv
Schicht (c) Schichtdicke 5 µm	48,4% MDPE 33,3% PP 13,3% LDPE 4% Farbstoff 1% Additiv	48,4% MDPE 33,3% PP 13,3% LDPE 4% Farbstoff 1% Additiv
Schicht (e) Schichtdicke 2,5 µm	30% MDPE 49,5% LDPE 20% Kreide 0,5% Additiv	30% MDPE 49,5% LDPE 20% Kreide 0,5% Additiv
ungeprägt		+
gereckt		+
geprägt	+	
gereckt	+	

**III.2 Beispiel B2/ Vergleichsbeispiel V2**

(5-schichtig, Gesamtschichtdicke 10 µm)

**Tabelle III**

<b>Schichtaufbau</b>	<b>Rohstoffe B2</b>	<b>Rohstoffe V2</b>
Schicht (a) Schichtdicke 2,9 µm	54% MDPE 20% LDPE 15% Kreide 10% Farbstoff 1% Additiv	54% MDPE 20% LDPE 15% Kreide 10% Farbstoff 1% Additiv
Haftvermittlerschicht (b) Schichtdicke 0,85 µm	100% HV	100% HV
Schicht (c) Schichtdicke 2,5 µm	100 % IPDI-Copolyamid	100 % IPDI-Copolyamid
Haftvermittlerschicht (d) Schichtdicke 0,85 µm	100% HV	100% HV
Schicht (e) Schichtdicke 2,9 µm	54% MDPE 20% LDPE 15% Kreide 10% Farbstoff 1% Additiv	54% MDPE 20% LDPE 15% Kreide 10% Farbstoff 1% Additiv
ungeprägt		+
gereckt		+
geprägt	+	
gereckt	+	

**Tabelle IV**

**Beispiel 1/Vergleichsbeispiel 1 (3-schichtig)**

	monoaxial		MD		CD		MD
	Reckung	Dicke	Reißkraft	Reißfestigkeit	Reißkraft	Reißfestigkeit	Schrumpf
ungeprägt	1:3,8	≈11 µm	23,6	143,0	3,5	21,2	18 %
gereckt							
geprägt	1:3,8	≈11 µm	11,2	67,9	4,3	25,8	3 - 4 %
gereckt							

**Beispiel 2/Vergleichsbeispiel 2 (5-schichtig)**

	monoaxial		MD		CD		MD
	Reckung	Dicke	Reißkraft	Reißfestigkeit	Reißkraft	Reißfestigkeit	Schrumpf
ungeprägt	1:4	10 µm	30,7	204,7	5,6	37,3	9 %
gereckt							
geprägt	1:4	10 µm	14,0	84,8	5,8	35,8	1,5%
gereckt							

## Patentansprüche

1. Eine mindestens monoaxial gereckte, mindestens zu 50 Gew.-% aus Polyolefinen bestehende, mehrschichtige Kunststoffolie mit Trennwirkung und einer Gesamtdicke  $\leq 18 \mu\text{m}$ , vorzugsweise  $\leq 12 \mu\text{m}$ , die auf mindestens einer Oberfläche eine mindestens partielle Prägung aufweist.
2. Eine Kunststoffolie nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sie in Maschinenrichtung eine Reckung von mindestens 1:2, vorzugsweise von mindestens 1:5 aufweist.
3. Eine Kunststoffolie nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Trennwirkung der Kunststoffolie auf der mindestens partiellen Prägung auf wenigstens einer Oberfläche basiert, wobei die Prägeerhebung der mindestens partiellen Prägung  $\geq 5 \mu\text{m}$  gemessen nach DIN 53370 2006 beträgt.
4. Eine Kunststoffolie nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststoffolie eine Releasebeschichtung, vorzugsweise aus ausgehärtetem Polysiloxan, auf wenigstens einer ihrer Oberflächen aufweist.
5. Eine Kunststoffolie nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststoffolie einen um mindestens 50 % geringeren Schrumpf als eine entsprechende ungeprägte, gereckte Kunststoffolie aufweist.

6. Eine Kunststoffolie nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Trennwirkung erzeugende Releasebeschichtung und/oder Prägung im Wesentlichen vollflächig, vorzugsweise bis auf einen wenigstens in Maschinenrichtung verlaufenden Streifen, oder teilflächig, vorzugsweise als rapportgenauer Querstreifen der bahnförmigen Kunststoffolie.
7. Eine Kunststoffolie nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststoffolie zu mindestens 70 Gew.-% aus Polyolefinen, bevorzugt aus C2-C8-Olefinpolymeren, besonders bevorzugt aus C2-C3-Olefinpolymeren, deren Mischungen oder deren Copolymeren besteht.
8. Eine Kunststoffolie nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als Polyethylene LDPE, MDPE, LLDPE oder eine Mischung aus wenigstens zwei der genannten PE vorliegen.
9. Eine Kunststoffolie nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Schicht der Kunststoffolie auf einer Mischung aus wenigstens einem PE und einem PP, vorzugsweise einer Mischung aus einem LLDPE und/oder MDPE und/oder PP basiert.
10. Eine Kunststoffolie nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Folie eine Barrierschicht, vorzugsweise wenigstens eine Barrierschicht gegen Gase, besonders bevorzugt gegen O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O-Dampf und/oder gasförmigen Aromastoffen, gegen Migration von

niedermolekularen, organischen Verbindungen und/oder Geschmacks- oder Geruchsbeeinträchtigung und/oder gegen Feuchtigkeit und/oder Fetten und/oder Ölen aufweist.

11. Eine Kunststoffolie nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Barrierschicht aus Ethylen/Vinylalkohol-Copolymeren, Polyvinylalkoholen, Polyamiden, Polyestern und/oder Polyether-Polyamid-Block-Copolymeren aufgebaut ist.
12. Eine Verwendung einer Kunststoffolie nach einem der Ansprüche 1 bis 11 als Trenn- oder Schutzfolie.
13. Eine Verwendung einer Kunststoffolie nach einem der Ansprüche 1 bis 11 als ablösbare Verpackungs- und/oder Schutzfolie für vorzugsweise selbstklebefähige Artikel jeder Art, vorzugsweise für selbstklebende Etiketten, Hygieneartikel, vorzugsweise einzeln verpackte, selbstklebefähige Slipeinlagen, Damenbinden oder Inkontinenzartikel.
14. Eine Verwendung einer Kunststoffolie nach einem der Ansprüche 1 bis 11 als Trägerschicht für Klebebänder jeder Art, vorzugsweise in Rollenform.
15. Eine Verwendung einer Kunststoffolie nach einem der Ansprüche 1 bis 11 als geräuscharmes, gegebenenfalls ablösbares Verpackungsmaterial für einzelverpackte Hygieneartikel oder Inkontinenzprodukte.

16. Ein flexibles Verpackungsmaterial aus einer Kunststoffolie nach einem der Ansprüche 1 bis 11, vorzugsweise für einzeln verpackte, klebefähige Artikel, vorzugsweise für selbstklebefähige Artikel für einen Einmalgebrauch.

17. Ein flexibles Verpackungsmaterial aus einer Kunststoffolie nach einem der Ansprüche 1 bis 11 für einzeln verpackte, selbstklebefähige Hygieneartikel oder Inkontinenzartikel.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2015/000611

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 INV. B32B27/08 B32B27/32 B32B38/06  
 ADD.  
 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)  
 B32B

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 practicable, search terms used)  
 EPO-Internal, COMPENDEX, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2011/054434 A1 (HUHTAMAKI FORCHHEIM [DE]; SCHUHMANN MICHAEL [DE]; KELM ROLAND [DE]; ST) 12 May 2011 (2011-05-12) claims 1,4,5,11,12,17 -----	1-17

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family 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 application or patent 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 <b>29 May 2015</b>	Date of mailing of the international search report <b>09/06/2015</b>
---	---

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer <b>Hillebrand, Gerhard</b>
--	--

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/000611

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2011054434	A1	12-05-2011	
		DE 102009049414 A1	21-04-2011
		EP 2488595 A1	22-08-2012
		WO 2011054434 A1	12-05-2011
-----			

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/000611

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 INV. B32B27/08      B32B27/32      B32B38/06  
 ADD.

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

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
 B32B

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)  
 EPO-Internal, COMPENDEX, WPI Data

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2011/054434 A1 (HUHTAMAKI FORCHHEIM [DE]; SCHUHMANN MICHAEL [DE]; KELM ROLAND [DE]; ST) 12. Mai 2011 (2011-05-12) Ansprüche 1,4,5,11,12,17 -----	1-17

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen
  Siehe Anhang Patentfamilie

<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p>	<p>"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</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>
--	---

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
29. Mai 2015	09/06/2015

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Hillebrand, Gerhard
--	--

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/000611

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2011054434	A1	12-05-2011	
		DE 102009049414	A1
		EP 2488595	A1
		WO 2011054434	A1
			21-04-2011
			22-08-2012
			12-05-2011
-----			