



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 698 17 881 T2 2004.07.08

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 1 060 064 B1

(21) Deutsches Aktenzeichen: 698 17 881.5

(86) PCT-Aktenzeichen: PCT/US98/12369

(96) Europäisches Aktenzeichen: 98 926 589.7

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 99/042272

(86) PCT-Anmeldetag: 12.06.1998

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: 26.08.1999

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 20.12.2000

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: 03.09.2003

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 08.07.2004

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: B29C 43/28

B32B 31/00, B29C 43/22

(30) Unionspriorität:

25576 18.02.1998 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB, IT

(73) Patentinhaber:

Minnesota Mining and Mfg. Co., Saint Paul, Minn.,  
US

(72) Erfinder:

WELYGAN, G., Dennis, Saint Paul, US; MOREN, S.,  
Louis, Saint Paul, US

(74) Vertreter:

Vossius & Partner, 81675 München

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES LAMINATS

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingereicht, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

## Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Deckschichten, die sich über einem Substrat einsetzen lassen, wobei die Deckschichten spezifische Typen Polyolefine und thermoplastische Blockcopolymere umfassen. Die Erfindung betrifft auch Verfahren, durch die Rollen-Deckschichten während des Zusammenbaus laminiert werden.

[0002] Deckschichten umfassen gewöhnlich eine Materialschicht, die für die Zwecke des Bedeckens und Schützens über einen Gegenstand gelegt wird. Einige Deckschichten bestehen aus mehr als einer Materialschicht und haben einzigartige Designs und physikalische Eigenschaften, aufgrund derer sie in verschiedenen Anwendungen verwendet werden können. Diese Anwendungen umfassen Oberflächen mit guter Griffigkeit. Ein Beispiel für solche Anwendungen sind Mauspads, deren Oberflächen ein bewegliches Handgerät, die sogenannte "Maus" und einen Tisch kontaktieren. Die meisten Mauspads haben spezifische Griffigkeits-Eigenschaften, die es ermöglichen, dass die "Maus" geeignet über die Mauspad-Oberfläche gleiten kann, wobei gleichzeitig verhindert wird, dass der Maus-Ball auf der Oberfläche rutscht. Der Hauptzweck des Mauspads ist die Bereitstellung einer geeigneten Oberfläche für die Maus, während der Schutz des Tisches, der von dem Mauspad bedeckt wird weniger wichtig ist. Antirutschmatten haben ebenfalls Oberflächen mit spezifischen Griffigkeitseigenschaften, mit denen das Rutschen von Gegenständen oder Personen, die die Oberfläche der Matte überqueren, verhindert wird.

[0003] Eine weitere Anwendung für Deckschichten wird in der Textilindustrie beobachtet. In der Textilindustrie werden Deckschichten über Rollen verwendet, die Gewebe befördern, ziehen oder dehnen. Solche Rollen werden als Zugrollen bezeichnet. Webmaschinen, Warenchaumaschinen, Veredelungsstraßen, Aufrauungsstraßen, Velour-Ausrüstungsstraßen und Färbestraßen können alle zahkeiche Zugrollen enthalten. Die Zugrollen bestehen gewöhnlich aus Stahl oder Aluminium und können selbst keine Oberflächen bereitstellen, die so große Reibungskräfte aufweisen, dass das Gewebe nicht rutscht. Die Deckschichten werden über den Rollen untergebracht, wobei die Deckschichten Oberflächen mit höheren Reibungskräften als die Rolle selbst aufweisen. Die an der Rolle befestigten Deckschichten führen das Gewebe durch die Textilverarbeitungsmaschinerie, wobei verhindert wird, dass die Bindung des Gewebes zerstört wird und wobei das Gewebe gleichmäßig vorwärtskommt und sich gleichmäßig verteilt.

[0004] US-A-S 171 619 beschreibt ein Verfahren zur Herstellung einer Automobil-Bodenmatte mit einer obersten Teppichflächenschicht, einer Basisschicht aus Thermoplastmaterial, wobei die Basisschicht einen Hauptkörper und eine Vielzahl von länglichen Spitzenelementen enthält, die damit verbunden sind und von dort nach unten ragen, sowie einer Polyurethan-Schaumschicht, die unter der Basisschicht liegt, wobei das Verfahren umfasst:

- (a) Bereitstellen des Thermoplastmaterials für die Basisschicht;
- (b) Befestigen der Polyurethan-Schaumschicht an der Basisschicht;
- (c) Herstellen der länglichen Spitzenelemente und Durchstecken der Spitzenelemente durch die Polyurethan-Schaumschicht; und
- (d) Befestigen der Oberschicht am Hauptkörper der Basisschicht.

[0005] Man möchte, dass eine Deckschicht, die auf einer Zugrolle oder anderen Rollentypen eingesetzt wird, aus einem relativ billigen Material besteht, das einen hohen statischen Reibungskoeffizient und die Eigenschaften einer verbesserten Haltbarkeit aufweist. Während des Webverfahrens kann das Material verrutschen, so dass es zu Fehlern im Gewebe kommt. Die Verwendung von Roll-Deckschichten mit einem hohen statischen Reibungskoeffizient minimiert das Rutschen und steigert die Qualität des Gewebes. Eine haltbare Deckschicht ist abriebfest und muss nicht sehr oft ersetzt werden. Zum Austauschen einer Rollen-Deckschicht muss das Webverfahren angehalten werden. Der Austausch einer Deckschicht kann eine gewisse Zeit dauern, und währenddessen wird kein Gewebe produziert.

[0006] Die als Rollen-Deckschichten verwendeten Materialien umfassen Kork, Gummi, modifizierten Kork, glattes Gummi, Sandpapier und borstentragende Materialien. Deckschichten aus Polyurethanen haben gewöhnlich bessere physikalische Eigenschaften als Deckschichten aus herkömmlichem Gummi. Polyurethan-Deckschichten sind jedoch zur Verwendung in allen außer den meisten anspruchsvollen Anwendungen ökonomisch verboten. Gummis, wie Polyisopren, können zur Herstellung einer billigen Deckschicht verwendet werden, jedoch fehlen den Gummis gewöhnlich die physikalischen Eigenschaften eines hohen statischen Reibungskoeffizienten, Festigkeit und Abriebfestigkeit.

[0007] Die vorliegende Erfindung umfasst haltbare, abriebfeste Deckschichten aus Materialien, die zum Teil eine Oberfläche mit einem hohen statischen Reibungskoeffizient bereitstellen. Die Deckschichten werden gewöhnlich als Griffigkeits-Deckschichten verwendet, die Gegenstände, die in Kontakt mit einer Oberfläche der Deckschicht stehen, durch Reibung festhalten.

[0008] Eine erfindungsgemäße Ausführungsform ist eine Deckschicht für eine Substratoberfläche, die eine Schicht aus Deckschichtmaterial mit einer ersten Oberfläche und einer gegenüberliegenden zweiten Oberfläche enthält, die sich über der Substratoberfläche einsetzen lässt. Die Schicht aus einem Deckschichtmaterial

besteht aus einem Polypropylen, das weniger als 90% isotaktische Bindungen umfasst, sowie einem thermoplastischen Blockcopolymer, das Hansegmente aus Polystyrol in Kombination mit Weichsegmenten umfasst. Das thermoplastische Blockcopolymer, das zur Herstellung der Schicht aus einem Deckschichtmaterial verwendet wird, hat gewöhnlich eine Shore-A-Härte von größer als etwa 30. Die Deckschicht eignet sich für Anwendungen, die eine Oberfläche mit guter Griffigkeit erfordern.

[0009] Eine weitere endungsgemäße Ausführungsform ist eine Deckschicht für eine Substratoberfläche, die eine Schicht aus einem Deckschichtmaterial mit einer ersten Oberfläche und einer gegenüberliegenden zweiten Oberfläche umfasst, die sich über der Substratoberfläche einsetzen lässt. Die Schicht aus einem Deckschichtmaterial umfasst ein Metallocenkatalysiertes Polypropylen und ein thermoplastisches Blockcopolymer, das harte Segmente aus Polystyrol in Kombination mit weichen Segmenten umfasst. Das zur Herstellung der Schicht aus einem Deckschichtmaterial verwendete thermoplastische Blockcopolymer hat gewöhnlich eine Shore-A-Härte von größer als etwa 30.

[0010] Eine weitere erfindungsgemäße Ausführungsform ist eine Deckschicht für eine Substratoberfläche, die eine Schicht aus einem Deckschichtmaterial mit einer ersten Oberfläche und einer gegenüberliegenden zweiten Oberfläche umfasst, die sich über der Substratoberfläche einsetzen lässt. Die Schicht aus einem Deckschichtmaterial umfasst ein Metallocenkatalysiertes Polypropylen und ein thermoplastisches Blockcopolymer, das harte Segmente aus Polystyrol in Kombination mit weichen Segmenten umfasst, so dass eine erste Oberfläche mit einem Reibungskoeffizient von größer als etwa 0,6 bereitgestellt wird.

[0011] Die Erfindung umfasst auch eine Zugrolle. Die Zugrolle umfasst eine Rolle mit einer äußeren zylindrischen Oberfläche, und eine Rollendeckschicht. Die Rollendeckschicht umfasst eine Schicht aus einem Deckschichtmaterial mit einer ersten Oberfläche und einer gegenüberliegenden zweiten Oberfläche, die sich über der zylindrische Oberfläche einsetzen lässt. Die Schicht des Deckschichtmaterials umfasst ein Polypropylen, das weniger als 90% isotaktische Bindungen umfasst, und ein thermoplastisches Blockcopolymer, das harte Segmente aus Polystyrol in Kombination mit weichen Segmenten umfasst. Das thermoplastische Blockcopolymer hat gewöhnlich eine Shore-A-Härte von größer als etwa 30.

[0012] Die Erfindung umfasst auch eine weitere Zugrolle. Die Zugrolle umfasst eine Rolle mit einer äußeren zylindrischen Oberfläche und einer Rollendeckschicht. Die Rollendeckschicht umfasst eine Schicht aus einem Deckschichtmaterial mit einer ersten Oberfläche und einer gegenüberliegenden zweiten Oberfläche, die sich über der zylindrische Oberfläche einsetzen lässt. Die Schicht aus einem Deckschichtmaterial umfasst ein Metallocen-katalysiertes Polypropylen; und ein thermoplastisches Blockcopolymer mit harten Segmenten aus Polystyrol in Kombination mit weichen Segmenten. Das thermoplastische Blockcopolymer hat gewöhnlich eine Shore-A-Härte von größer als etwa 30.

[0013] Die Erfindung umfasst auch ein Verfahren zur Herstellung einer Deckschicht für eine Substratoberfläche. Das Verfahren umfasst die Bereitstellung eines ersten Flächengebildes das eine erste und zweite Hauptseite hat, wobei die erste Seite des ersten Flächengebildes angepasst ist, um an einem Substratflächengebilde zu haften, und die Bereitstellung eines zweiten porösen Flächengebildes, das eine erste und zweite Hauptseite hat. Die erste Seite des zweiten porösen Flächengebildes wird gegenüber der zweiten Seite des ersten Flächengebildes ausgerichtet. Ein geschmolzenes thermoplastisches Material wird auf die zweite Seite des zweiten porösen Flächengebildes aufgebracht. Das Verfahren umfasst den Schritt gleichzeitiges Pressen des geschmolzenen thermoplastischen Materials gegen das zweite poröse Flächengebilde, um Teile des thermoplastischen Materials zu zwingen, durch das zweite poröse Flächengebilde und in haftendem Kontakt mit der zweiten Seite des ersten Flächengebildes zu fließen, und Formen eines gewünschten Oberflächenmusters auf einer freiliegenden Oberfläche des geschmolzenen thermoplastischen Materials. Das geschmolzene thermoplastische Material wird gekühlt, um das Material an das erste und zweite Flächengebilde zu binden und einen laminierten Aufbau zu definieren.

[0014] Die vorliegende Erfindung wird anhand der nachstehend aufgeführten Figuren weiter erläutert. In den **Fig. 9 bis 18** werden ähnlich Strukturen über mehrere Ansichten durch ähnliche Bezugszahlen angegeben. Die Figuren sind nicht maßstäblich.

[0015] Es zeigt:

[0016] **Fig. 1** eine schematische Seitenansicht einer Deckschicht.

[0017] **Fig. 2** eine schematische Seitenansicht einer weiteren Deckschicht.

[0018] **Fig. 3** eine schematische Ansicht einer weiteren Deckschicht.

[0019] **Fig. 4** eine schematische Ansicht einer weiteren Deckschicht.

[0020] **Fig. 5** eine schematische Ansicht einer weiteren Deckschicht.

[0021] **Fig. 6** eine schematische Ansicht einer weiteren Deckschicht.

[0022] **Fig. 7** eine schematische Ansicht einer weiteren Deckschicht.

[0023] **Fig. 8** eine schematische Ansicht einer weiteren Deckschicht.

[0024] **Fig. 9** eine Draufsicht eines Formmusters zum Herstellen der in den **Fig. 5** oder **6** veranschaulichten Deckschicht.

[0025] **Fig. 10** eine schematische Darstellung einer Vorrichtung und eines Verfahrens zur Herstellung der er-

findungsgemäßen Deckschicht.

[0026] **Fig.** 11 eine schematische Darstellung einer alternativen Vorrichtung und eines Verfahrens zur teilweisen Herstellung einer alternativen erfindungsgemäßen Deckschicht.

[0027] **Fig.** 12 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung und eines Verfahrens zum Abschließen der Herstellung der alternativen erfindungsgemäßen Deckschicht, die teilweise in **Fig.** 11 hergestellt wurde.

[0028] **Fig.** 13 eine isometrische Ansicht eines Textilgewebes, das über eine erfindungsgemäße Zugrollendeckschicht vorwärts bewegt wird.

[0029] **Fig.** 14 ist eine schematische Ansicht eines Streifens eines Zugrollendeckschichtmaterials, das partiell um eine Zugrolle gewunden wird.

[0030] **Fig.** 15 eine Schnittansicht längs der Linien 15-15 in **Fig.** 14.

[0031] **Fig.** 16 eine schematische Darstellung einer weiteren Vorrichtung und Verfahren für die Herstellung einer alternativen erfindungsgemäßen Deckschicht.

[0032] **Fig.** 17 eine schematische Darstellung einer weiteren Vorrichtung und eines Verfahrens zur Herstellung einer alternativen erfindungsgemäßen Deckschicht.

[0033] **Fig.** 18 ist eine schematische Darstellung einer alternativen Vorrichtung und eines Verfahrens zur partiellen Herstellung einer alternativen erfindungsgemäßen Deckschicht.

[0034] **Fig.** 19 ist eine schematische Darstellung einer Vorrichtung und eines Verfahrens zur Vollendung der Herstellung der alternativen erfindungsgemäßen Deckschicht, die partiell in **Fig.** 18 hergestellt wurde.

[0035] Die vorstehend identifizierten Zeichnungsmerkmale zeigten zwar mehrere bevorzugte Ausführungsformen, jedoch werden auch andere erfindungsgemäße Ausführungsformen wie in der Diskussion erwähnt, erwogen. Diese Offenbarung bietet veranschaulichende erfindungsgemäße Ausführungsformen als Beispiele und nicht als Einschränkungen. Der Fachmann kann zahlreiche andere Modifikationen und Ausführungsformen ersinnen, welche in den Rahmen und den Geist der erfindungsgemäßen Prinzipien fallen.

[0036] Gewöhnlich werden die erfindungsgemäßen Deckschichten auf Substratoberflächen aufgebracht, damit die Griffigkeit der Oberfläche erhöht wird. Sie werden bspw. auf Substratoberflächen aufgebracht, die einen niedrigeren Reibungskoeffizient als die Oberflächen der Deckschichten haben. Einige erfindungsgemäßen Deckschichten bestehen aus Materialien, einschließlich spezifischen Polypropylenen und thermoplastischen Blockcopolymeren. Andere Deckschichten bestehen aus Materialien, einschließlich Metallocen-Polyolefinen und thermoplastischen Blockcopolymeren. Die spezifischen Polypropylene, Metallocen-Polyolefine und thermoplastischen Blockcopolymeren wurden so ausgewählt, dass sie teilweise eine abriebfeste Deckschicht bereitstellen, die mindestens eine Oberfläche mit einem hohen statischen Reibungskoeffizient aufweist. Die Deckschichten können ebenfalls andere vorteilhafte Eigenschaften aufweisen, wie eine wünschenswerte Zug-Bruchbeanspruchung, eine wünschenswerte Bruchdehnung, und eine wünschenswerte prozentuale Streckdehnung.

#### Polypropylene und Metallocen-Polyolefine.

[0037] Das Material, das die erfindungsgemäßen Deckschichten bildet, umfasst Polypropylene. Die bevorzugten Polypropylene umfassen solche mit weniger als 90% isotaktischen Bindungen. Isotaktische Bindungen betreffen eine der drei Anordnungen, die während der Polymerisation von Propylen möglich sind, worin sämtliche Methylgruppen auf einer Seite der verlängerten Kette sind. Das Verfahren zum Messen des Prozentsatzes an isotaktischen Bindungen von Polypropylen ist im Beispiel-Abschnitt dieser Patentanmeldung beschrieben, der als Verfahren II zum Messen der Taktizität von Polypropylen bezeichnet ist. Einige geeignete Polypropylene mit weniger als 90% isotaktischen Bindungen umfassen die Produkte, die unter dem Handelsnamen REXFLEX FPO W101, REXFLEX FPO W108 und REXFLEX FPO W104 von Rexene Products Company of Dallas, Texas, verkauft werden. Die erfindungsgemäß verwendeten Polypropylene haben stärker bevorzugt etwa 50 bis 70% isotaktische Bindungen.

[0038] Andere bevorzugte Polypropylene umfassen die Metallocen-katalysierten Propylene. Beispiele für solche Metallocen-katalysierten Propylene umfassen diejenigen, die unter dem Namen HIMONT KS-074 und HIMONT KS-084P von Montell USA Inc. of Wilmington, Delaware verkauft werden.

[0039] Andere Materialien, die die erfindungsgemäßen Deckschichten formen, umfassen Metallocen-katalysierte Polyolefine. Eine Deckschicht aus einem Gemisch aus Metallocen-katalysiertem Polyolefin und thermoplastischem Blockcopolymer oder irgendeinem Gemisch hat vorzugsweise mindestens eine Oberfläche mit einem Reibungskoeffizient größer als 0,6.

#### Thermoplastische Blockcopolymer

[0040] Ein gewisses Material, das zur Herstellung einer Deckschicht verwendet wird, umfasst Polypropylene, wie ein Polypropylen mit weniger als 90% isotaktischen Bindungen, oder ein Metallocen-katalysiertes Polypropylen und thermoplastische Block-Copolymer. Andere Materialien, die zur Herstellung einer Deckschicht

verwendet werden, umfassen Metallocen-katalysierte Polyolefine und thermoplastische Blockcopolymere. Die thermoplastischen Blockcopolymere werden ausgesucht auf der Basis der Kompatibilität mit dem Polypropylen oder den Metallocen-Polyolefinen und ihrer Fähigkeit zur partiellen Bereitstellung einer haltbaren abriebfesten Deckschicht mit einer Oberfläche mit einem hohen statischen Reibungskoeffizient. Allgemein ausgedrückt sind Blockcopolymere Makromoleküle, die chemisch verschiedene, endständig verknüpfte Segmente umfassen. Ihre aufeinanderfolgende Anordnung kann von A-B-Strukturen, die nur zwei Segmente enthalten, über A-B-A-Block-Copolymere mit drei Segmenten bis hin zu Mehrblock -(A-B)<sub>n</sub>-Systemen mit vielen Segmenten variieren. Eine einzigartige Entwicklung, die aus der Blockcopolymer-Technologie resultiert, ist das Konzept des thermoplastischen Elastomerverhaltens. Blockcopolymer-Systeme dieses Typs sind durch ein gummiartiges Verhalten in Abwesenheit von chemischer Vernetzung charakterisiert. Diese Eigenschaft ermöglicht die Herstellung dieser Materialien mittels herkömmlicher Thermoplast-Herstellungstechniken. Der Schlüssel zu diesem einzigartigen Verhalten ist die Fähigkeit zur Erzielung einer Netzwerkstruktur durch physikalische statt durch chemische Maßnahmen. Dies resultiert wiederum aus der fein kontrollierten Morphologie in A-B-A- oder -(A-B)<sub>n</sub>-Systemen, die sowohl biegsame als auch starre Segmente enthalten.

[0041] Die einfachste Anordnung oder Architektur eines Blockcopolymers ist das Zweiblocksystem, das gewöhnlich als A-B-Blockcopolymer bezeichnet wird und aus einem Segment von "A" Wiederholungseinheiten und einem Segment "B" Wiederholungseinheiten besteht. Die zweite Form ist die Dreiblock- oder A-B-A-Struktur, die ein einzelnes Segment aus "B"-Wiederholungseinheiten zwischen zwei Segmenten aus "A"-Wiederholungseinheiten enthält. Der dritte grundlegende Typ ist das -(A-B)<sub>n</sub>-Mehr-Blockcopolymer, das aus vielen alternierenden "A"- und "B"-Blöcken besteht. Eine weitere, aber weniger übliche Variante ist das Radial-Blockcopolymer. Diese Struktur hat die Form eines sternförmigen Makromoleküls, wobei sich drei oder mehr Zweiblock-Sequenzen von einer zentralen Nabe aus ausbreiten. Geeignete thermoplastische Blockcopolymere, die sich zur Herstellung eines Deckschichtmaterials eignen, können eine vorstehend beschriebene spezifische Blockcopolymer-Architektur aufweisen. Das erfindungsgemäße thermoplastische Blockcopolymer hat vorzugsweise Dreiblock- oder A-B-A-Struktur.

[0042] Vom Standpunkt der mechanischen Eigenschaft können Blockcopolymere auf der Grundlage des Raumtemperatur-Moduls geeignet in zwei Klassen unterteilt werden – in starre und elastomere Blockcopolymere. Starre Materialien können aus zwei harten Segmenten oder aus einem Hartsegment und einer kleineren Fraktion eines Weichsegments bestehen. Bei einem harten Segment ist per definitionem eine der Temperaturen  $T_g$  und/oder  $T_m$  über der Raumtemperatur, wohingegen bei einem weichen Segment die  $T_g$  (und möglicherweise  $T_m$ ) unter der Raumtemperatur liegen. Elastomere Blockcopolymere enthalten gewöhnlich ein weiches Segment zusammen mit einem kleineren Anteil eines harten Segmentes. Zusätzliche Eigenschaften von Blockcopolymeren sind beschrieben in "Block Copolymers Overview and Critical Survey", Allen Noshay, James E, McGrath, Academic Press, 1977.

[0043] Die erfindungsgemäß verwendeten thermoplastischen Blockcopolymere sind vorzugsweise elastomer und umfassen harte Segmente aus Styrol-Monomereinheiten und weiche Segmente, die Kohlenstoffketten mit 2 bis 8 Kohlenstoffatomen umfassen. Geeignete kommerziell erhältliche thermoplastische Blockcopolymere umfassen (SBS) Styrol-Butadien-Styrol-Blockcopolymer, (SIS) Styrol-Isopren-Styrol-Blockcopolymer, (SEBS) Styrol-Ethylen-Butylen-Styrol-Blockcopolymer, (SEP) Styrol-Ethylen-Propylen-Blockcopolymer, (SB)<sub>n</sub> Styrol-Butadien oder (SI)<sub>n</sub> Styrol-Isopren-Mehrarm- (verzweigtes) Copolymer, (EP)<sub>n</sub> Ethen-Propylen-Mehrarm- (verzweigtes) Polymer. Die weichen Segmente des Blockcopolymers umfassen vorzugsweise Butadien, Isopren, Ethen, Propylen, Butylen und Kombinationen davon. Am stärksten bevorzugt hat das thermoplastische Blockcopolymer Weichsegmente, die Ethen und Butylen umfassen. Die bevorzugte Shore-A-Härte der thermoplastischen Blockcopolymere, die in Gemischen verwendet werden, ist größer als etwa 30. Die harten Segmente aus Polystyrol machen vorzugsweise weniger als etwa 30 Gew.-% des Blockcopolymers aus. Die harten Segmente aus Polystyrol machen am stärksten bevorzugt etwa 13 Gew.-% des Blockcopolymers aus.

#### Polymer-Gemische

[0044] Erfindungsgemäße Polymergemische umfassen ein Polypropylen mit weniger als 90% isotaktischen Bindungen, ein thermoplastisches Blockcopolymer, ein Metallocen-katalysiertes Polypropylen und ein thermoplastisches Block-Copolymer und ein Metallocen-katalysiertes Polyolefin und ein thermoplastisches Blockcopolymer.

[0045] Die Gemische variieren hinsichtlich der Gewichtsprozentanteile ihrer Komponenten. Es gibt bevorzugte Bereiche für Polymergemische, die ein Polypropylens mit weniger als 90% isotaktischen Bindungen und thermoplastische Blockcopolymere umfassen. Ein Polymergemisch hat gewöhnlich etwa 80 Gew.-% eines Polypropylens mit weniger als 90% isotaktischen Bindungen und etwa 20 Gew.-% eines thermoplastischen Blockcopolymers bis etwa 20 Gew.-% eines Polypropylens mit weniger als 90% isotaktischen Bindungen und 80 Gew.-% eines thermoplastischen Blockcopolymers. Ein Polymergemisch hat vorzugsweise etwa 60 Gew.-% eines Polypropylens mit weniger als 90% isotaktischen Bindungen und etwa 40 Gew.-% eines thermoplasti-

schen Blockcopolymers bis etwa 40 Gew.-% eines Polypropylens mit weniger als 90% isotaktischen Bindungen und 60 Gew.-% eines thermoplastischen Blockcopolymers.

[0046] Polymergemische mit einem Polypropylen mit weniger als 90% isotaktischen Bindungen haben physikalische Eigenschaften, die wünschenswerter als die physikalischen Eigenschaften des angegebenen Polypropylens oder der angegebenen thermoplastischen Blockcopolymer sind, welche zur Herstellung des Gemischs verwendet werden. Diese physikalischen Eigenschaften umfassen Dehnbruchspannung, prozentuale Bruchdehnung und Abriebfestigkeit (gemessen als Abschliff in g) wie im Beispiel-Abschnitt dieser Patentanmeldung veranschaulicht ist. Zudem hat ein spezifisches Gemisch, das ein Polypropylen mit weniger als 90% isotaktischen Bindungen enthält, gewöhnlich einen höheren statischen Reibungskoeffizient, als ein ähnliches Gemisch, das Polypropylen mit mehr als 90% isotaktischen Bindungen verwendet, wie im Beispiel-Abschnitt veranschaulicht ist.

[0047] Es gibt bevorzugte Bereiche für Polymergemische, die Metallocen-katalysierte Polypropylene und thermoplastische Blockcopolymere enthalten. Gewöhnlich hat ein Polymergemisch etwa 80 Gew.-% eines Metallocen-katalysierten Polypropylens und etwa 20 Gew.-% eines thermoplastischen Block-Polymers bis etwa 20 Gew.-% eines Metallocen-katalysierten Polypropylens und 80 Gew.-% eines thermoplastischen Blockcopolymers. Ein Polymergemisch hat vorzugsweise etwa 60 Gew.-% eines Metallocen-katalysierten Polypropylens und etwa 40 Gew.-% eines thermoplastischen Blockcopolymers bis etwa 40 Gew.-% eines Metallocen-katalysierten Polypropylens und 60 Gew.-% eines thermoplastischen Blockcopolymers.

[0048] Ein Polymergemisch kann ebenfalls auch ein Metallocen-katalysiertes Polyolefin und ein thermoplastisches Blockcopolymer umfassen. Eine Schicht aus einem Deckschichtmaterial, das aus einem solchen Gemisch hergestellt ist, hat vorzugsweise mindestens eine Oberfläche mit einem statischen Reibungskoeffizient größer als etwa 0,6.

[0049] Sämtliche erfindungsgemäßen Gemische haben etwa 10% bis 40% Streckdehnung. Die prozentuale Streckdehnung liegt zwischen etwa 13 bis 40%. Sämtliche Polymergemische enthalten zudem Additive, wie Füllstoffe, Fasern, Antistatikmittel, Gleitmittel, Benetzungsmittel, Schaummittel, grenzflächenaktive Mittel, Pigmente, Farbstoffe, Kopplungsmittel, Weichmacher, Suspendierungsmittel und dergleichen.

[0050] Der statische Reibungskoeffizient einer Deckschicht kann ebenfalls durch ein mechanisches Design variiert werden. Eine Deckschicht hat gewöhnlich zwei Hauptoberflächen, und die Oberflächen der Deckschicht können eine im wesentlichen flache oder geformte Topographie aufweisen. Die Topographie der Deckschicht kann den statischen Reibungskoeffizient der Deckschichtoberfläche erhöhen oder senken. Ein Verfahren zur Modifikation der Topographie einer Deckschichtoberfläche erfolgt durch Formen. Die Formoberfläche kann durch Rändeln, Bohren, Ätzen, spanabhebende Formgebung oder durch andere im Fachgebiet bekannte Verfahren vorbereitet werden. Es kann eine Deckschichtoberfläche hergestellt werden, deren Topographie eine Gestalt aufweist, die umgekehrt zur Form ist. Die meisten Deckschichtoberflächen haben Topographien, die einer bestimmten Anwendung entsprechen. Es gibt zahlreiche Anwendungen für Deckschichten mit einer spezifischen Oberflächen-Topographie, wie eine im Wesentlichen flachen Gestalt (d. h. glatte Oberfläche), unregelmäßige Gestalten, exakte Gestalten, geometrische Gestalten, wie Zylinder, Pyramiden, Rechtecke, Quadrate und dergleichen. Die Deckschichtoberfläche kann eine Topographie mit einer zufälligen oder nicht-zufälligen Anordnung einer Form oder von Formen auf der Oberfläche der Deckschicht aufweisen. Ein bevorzugtes Design ist eine nicht-zufällige Anordnung einer Zylinderform, eines sogenannten Stiels, auf der Oberfläche einer Deckschicht. Die zur Herstellung dieser Topographie verwendete Form ist in **Fig. 9** veranschaulicht. **Fig. 9** ist eine Draufsicht von Form **118**, die zur Herstellung einer Deckschicht verwendet wird. Die Form hat eine nicht-zufällige Anordnung von Zylinderhohlräumen **116** auf ihrer Oberfläche. In einer ersten Richtung **110** haben die Zylinderhohlräume **116** einen Abstand von 0,254 cm. In einer zweiten Richtung **112** haben die Zylinderhohlräume **116** einen Abstand von 0,127 cm. In einer dritten Richtung **114** haben die Zylinderhohlräume **116** einen Abstand von 0,254 cm. Die Durchmesser der Zylinderhohlräume **116** der Form **118** sind etwa 0,159 cm, und die Tiefe ist 0,318 cm. Die durch Form **118** hergestellte Deckschicht hat ungefähr die umgekehrte Gestalt von Form **118**. Geeignete Topographien von Deckschichtoberflächen und deren Herstellungsverfahren sind in der Internationalen Veröffentlichung Nr. WO 97/32805 und in der US-Patentanmeldung mit der Nr. 08/939 726, eingereicht am 3. Oktober 1997, beschrieben. Die Deckschichten lassen sich zum Teil als Matte, Mauspad, Zugrollendeckschicht, Antirutsch-Oberfläche, Hochreibungsfolie, abriebfeste Folie, Förderband und Schutzfilmbeschichtung verwenden.

## Deckschichten

[0051] Eine Deckschicht kann wie bereits erwähnt bei einer Vielzahl von Anwendungen verwendet werden und unter Berücksichtigung bestimmter Anwendungen entworfen werden. Ein Beispiel einer einfachen Deckschicht ist in **Fig. 1** veranschaulicht. Die Deckschicht **138** besteht aus einer einzelnen Schicht Deckschichtmaterial **130**, die ein erfindungsgemäßes Polymergemisch umfasst. Die Deckschicht **138** hat zwar eine einzelne Schicht aus einem Deckschichtmaterial **130**, jedoch kann eine Deckschicht so ausgelegt sein, dass sie meh-

rere Schichten aufweist, wobei jede Schicht der Deckschicht aus dem gleichen oder einem anderen Material besteht. Die erste Schicht des Deckschichtmaterials **130** hat auch zwei Haupt-Außenflächen, eine erste Oberfläche **137** und eine gegenüberliegende zweite Oberfläche **139**. Die zweite Oberfläche **139** der Deckschicht **138** hat eine Topographie, die im Wesentlichen eben ist und die sich auf einer Substratoberfläche einsetzen lässt. Die Topographie der zweiten Oberfläche **139** muss nicht eben sein und kann eine beliebige Anzahl von Oberflächeneigenschaften aufweisen. Die erste Oberfläche **137** hat eine Topographie, die unregelmäßig geformt ist, jedoch muss die Topographie der ersten Oberfläche **137** der Deckschicht **138** nicht geformt sein.

[0052] Die **Fig. 2** veranschaulicht ein Beispiel für eine Deckschicht mit einer Befestigungsvorrichtung. Die Deckschicht **48** besteht aus einer einzelnen Schicht aus einem Deckschichtmaterial **40**, das ein erfindungsgemäßes Polymergemisch umfasst. Die Schicht des Deckschichtmaterials **40** hat eine erste Oberfläche **47** und eine gegenüberliegende zweite Oberfläche **49**, eine Folienschicht **45** und eine Klebeschicht **44**, die sich zwischen der Schicht aus einem Deckschichtmaterial **40** und der Folienschicht **45** befindet. Die Topographie der ersten Oberfläche ist eben dargestellt, kann jedoch je nach der spezifischen Anwendung der Deckschicht geformt sein. Die Klebeschicht **44** dient der Befestigung der zweiten Oberfläche **49** der Schicht des Deckschichtmaterials **40** an der Folienschicht **45**. Geeignete Klebstoffe umfassen wärmehaftende Folie, wärmehaftende Vliesstoffe, selbstklebende Heißschmelzkleber, und doppelseitige laminierende Folienkleber. Die Folienschicht **45** umfasst eine integrierte Anordnung von Hakenstrukturen **46**, mit denen die Deckschichtmaterial-schicht abnehmbar an einer Substratoberfläche befestigt wird. Die Hakenstrukturen **46** haften gewöhnlich an einer Substratoberfläche, die mit einer Anordnung von Schleifenstrukturen versehen ist. Geeignete Materialien für die Folienschicht mit einer integralen Hakenanordnung und zusätzlichen Eigenschaften von Klettstrukturen sind in der Internationalen Veröffentlichung Nr. WO 97/32805; US-Patentanmeldung mit der Nr. 08/939 726, eingereicht am 3. Oktober 1997; und US-Patent Nr. 5 077 870 (Melbye et al.) beschrieben. Die Deckschicht **48** veranschaulicht zwar Hakenstrukturen **46**, die an den Schleifenstrukturen haften, jedoch gibt es viele Möglichkeiten zur Befestigung der zweiten Oberfläche einer Deckschicht an einer Substratoberfläche. Die zweite Oberfläche einer Deckschicht kann durch mechanische Maßnahmen an einer Substratoberfläche befestigt sein, bspw. durch Klemmen, Schrauben, Nageln, Tacking, und dergleichen, und/oder Klebstoffeinrichtungen, wie Heißschmelzkleber, Flüssigkleber, und doppelseitige Klebefolien. Die zweite Oberfläche einer Deckschicht kann abnehmbar an einem Substrat durch Klettmechanismen und repositionierbare Klebstoffe befestigt werden. Das Substrat, an dem eine Deckschicht befestigt werden kann, umfasst fast alle Gegenstände mit einer Oberfläche, wie einen Tisch, Stuhl, Fußboden, Wände, Boden und dergleichen. In der Textilindustrie werden Deckschichten vorzugsweise an Zylindern befestigt, die gemeinhin als Rollen oder Walzen bezeichnet werden und bei der Verfahrensausrüstung verwendet werden. Diese Deckschichten haben spezifische Abmessungen, wie Dicke, wie beschrieben in der Internationalen Veröffentlichung Nr. WO 97/32805 und in der US-Patentanmeldung mit der Nr. 08/939 726, eingereicht am 3. Oktober 1997.

[0053] **Fig. 3** ist ein Beispiel für eine Deckschicht, die aus einer Deckschichtmaterialschicht **50** besteht, welche ein erfindungsgemäßes Polymergemisch umfasst. Die Schicht aus einem Deckschichtmaterial **50** hat eine erste Oberfläche **57** und eine zweite Oberfläche **59**. Die Topographie der ersten Oberfläche **57** ist im wesentlichen eben, kann jedoch geformt sein, wenn es eine bestimmte Anwendung erfordert. Die Deckschicht **58** enthält eine Folienschicht **55** mit einer integralen Anordnung von Hakenstrukturen **56**. Zwischen der Schicht des Deckschichtmaterials **50** und der Folienschicht **55** befindet sich eine Klebeschicht **54** und eine Schicht aus porösem Material **52**. Das poröse Material ist während der Bildung der Deckschicht gewöhnlich in die Schicht des Deckschichtmaterials eingebettet.

[0054] Das poröse Material, das in einigen Deckschichten verwendet wird, kann ein Gewebe sein, das hinsichtlich Porosität (offenes Gewebe oder festes Gewebe, wie es durch die Anzahl der Kett- und Schussfäden bestimmt wird), Gewebetyp (Leinwandbindung, Feinkörper, Satinbindung und dergleichen), Garn-Denier, Garn-typ (Nylon, Polyester, Baumwolle, Celluloseacetat, Rayon und dergleichen, und Gemische davon) variiert. Das poröse Material kann ebenfalls ein Vliestyp oder ein Spinnvliestyp sein, dessen Polymertyp (Nylon, Polyester, Polyolefin, usw.), Basisgewicht und/oder Dicke variiert.

[0055] Ein weiteres Beispiel für eine Deckschicht ist in **Fig. 4** veranschaulicht. Die Deckschicht **68** besteht aus einer Schicht aus einem Deckschichtmaterial **60**, das ein erfindungsgemäßes Polymergemisch umfasst. Die Schicht aus einem Deckschichtmaterial **60** hat eine erste Oberfläche **67** und eine gegenüberliegende zweite Oberfläche **69**. Die Deckschicht umfasst eine Schicht der Folie **65** mit einer integralen Anordnung von Hakenstrukturen **66**. Zwischen der Schicht der Deckschichtmaterials **60** und der Schicht der Folie **65** befindet sich eine Schicht aus porösem Material **62**. Die Topographie der ersten Oberfläche **67** der Schicht des Deckschicht-materials zeigt eine ebene Oberfläche, jedoch kann die Topographie der ersten Oberfläche aus zylindrischen Stielen oder anderen Formen bestehen.

[0056] Ein weiteres Beispiel für die Deckschicht ist in **Fig. 5** gezeigt. Die Deckschicht **78** besteht aus einer Schicht des Deckschichtmaterials **70**, das ein erfindungsgemäßes Polymergemisch umfasst. Die Schicht aus dem Deckschichtmaterial **70** hat eine erste Oberfläche **77** (definiert durch eine Vielzahl von Oberflächen-Stiel-strukturen **71**) und eine gegenüberliegende zweite Oberfläche **79**. Die Deckschicht **78** umfasst eine Folien-

schicht **75** mit einer integralen Anordnung von Hakenstrukturen **76**. Zwischen der ersten Oberfläche **77** der Schicht aus dem Deckschichtmaterial **70** und der Folienschicht **75** befindet sich eine Klebeschicht **74** und eine Schicht aus porösem Material **72**. Die in **Fig. 5** veranschaulichte Deckschicht **70** ist genauso aufgebaut wie die in **Fig. 3** veranschaulichte Deckschicht, außer der Veränderung der Topographie der ersten Oberfläche **77** darauf.

[0057] Ein weiteres Beispiel für eine Deckschicht ist in **Fig. 6** veranschaulicht. Die Deckschicht **88** besteht aus einer Schicht des Deckschichtmaterials **80**, das ein erfindungsgemäßes Polymergemisch umfasst. Die Deckschichtmaterialschicht **80** hat eine erste Oberfläche **87** (definiert durch eine Vielzahl der aufrecht stehenden Oberflächenstielstrukturen **81**) und eine gegenüberliegende zweite Oberfläche **89**. Die Deckschicht **88** umfasst eine Folienschicht **85** mit einer integralen Anordnung der Hakenstrukturen **86**. Zwischen der ersten Oberfläche **87** der Schicht des Deckschichtmaterials **80** und der Folienschicht **85** befindet sich eine Schicht aus porösem Material **82**. Die in **Fig. 6** veranschaulichte Deckschicht **88** ist genauso aufgebaut wie die in **Fig. 4** veranschaulichte Deckschicht **68**, außer der Veränderung der Topographie der ersten Oberfläche **87** darauf.

[0058] Ein weiteres Beispiel für eine Deckschicht ist in **Fig. 7** veranschaulicht. Die Deckschicht **98** besteht aus einer Schicht des Deckschichtmaterials **90**, das ein erfindungsgemäßes Polymergemisch umfasst. Die Schicht aus dem Deckschichtmaterial **90** hat einer erste Oberfläche **97** (definiert durch eine prismatische Topographie) und eine gegenüberliegende zweite Oberfläche **99**. Die Deckschicht **98** umfasst eine Folienschicht **95** mit einer integralen Anordnung von Hakenstrukturen **96**. Zwischen der ersten Oberfläche **97** der Schicht des Deckschichtmaterials **90** und der Folienschicht **95** befindet sich eine Klebeschicht **94** und eine Schicht aus porösem Material **92**. Die in **Fig. 7** veranschaulichte Deckschicht **98** ist genauso aufgebaut wie die in **Fig. 3** veranschaulichte Deckschicht **58**, außer der Veränderung der Topographie der ersten Oberfläche **97** darauf.

[0059] Ein weiteres Verfahren für eine Deckschicht ist in **Fig. 8** veranschaulicht. Die Deckschicht **108** besteht aus einer Schicht aus dem Deckschichtmaterial **100**, das ein erfindungsgemäßes Polymergemisch umfasst. Die Schicht des Deckschichtmaterials **100** hat eine erste Oberfläche **107** (definiert durch eine prismatische Topographie) und eine gegenüberliegende zweite Oberfläche **109**. Die Deckschicht **108** beinhaltet eine Folienschicht **105** mit einer integralen Anordnung von Hakenstrukturen **106**. Zwischen der ersten Oberfläche **107** der Schicht aus dem Deckschichtmaterial **100** und der Folienschicht **105** befindet sich eine Schicht aus porösem Material **102**. Die in **Fig. 8** veranschaulichte Deckschicht **108** ist genauso aufgebaut wie die in **Fig. 4** veranschaulichte Deckschicht **68**, außer der Veränderung der Topographie der ersten Oberfläche **107** darauf.

#### Verfahren zur Herstellung einer Rollenbeschichtung.

[0060] Ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Herstellung der endungsgemäßen Deckschicht ist in **Fig. 10** veranschaulicht. Das fertige Produkt dieses Aufbaus wird als Deckschichtaufbau **150** bezeichnet und ist als ein laminierter Aufbau aus vorgefertigten Komponenten definiert, wie einer Folienschicht **152**, einem zweiten porösen Material **154** und einer Außenschicht des Deckschichtmaterials **156**. Die Schicht aus dem Deckschichtmaterial **156** ist beim Zusammenbau in geschmolzener Form, und wenn diese drei Komponenten **152**, **154** und **156** ausgerichtet und zusammengebracht werden, fließt die Schicht des Deckschichtmaterials **156** teilweise durch das zweite poröse Material **154** in Kontakt und bindet direkt an die Folienschicht **152**. Diese drei Komponenten **152**, **154** und **156** werden unter den notwendigen Verfahrensbedingungen zusammengebracht, so dass eine hinreichende direkte Beschichtung und Bindung erzielt wird und dass ebenfalls ein gewünschtes Oberflächenmuster auf einer außen liegenden Seite der Schicht des Deckschichtmaterials **156** gebildet wird (die eine äußere Oberfläche **158** des Deckschichtgebildes **150** definiert).

[0061] Das Deckschichtmaterial kann irgend ein geeignetes Material sein, wie die vorstehend definierten Materialien für die endungsgemäße Deckschicht oder irgendein geeignetes thermoplastisches Material, wie ein Polymer oder Polymergemisch. Solange das Material **156** in einen Zustand erhitzt wird, bei dem es beim Zusammenbau mit der Folienschicht **152** und einem zweiten porösen Material **154** eingespeist und geformt werden kann und schließlich die gewünschten Reibungshalteeigenschaften auf ihrer äußeren Oberfläche **158** bereitstellt, ist dies ein geeignetes Material für diesen Zweck. Im Rahmen der Endung liegt ebenfalls die Verwendung von zwei oder mehreren verschiedenen thermoplastischen Materialien in geschichteter oder gemischter Form, so dass derjenige Anteil des Deckschichtgebildes **150** definiert wird, der die äußere Oberfläche **158** bildet und dazu dient, die Komponenten des Deckschichtgebildes **150** zusammenzuhalten. Das thermoplastische Material kann ein geschäumtes oder festes Polymermaterial sein. Es ist wünschenswert, dass es kompatible thermoplastische Materialien gibt, die eine hinreichende Schichthaftung haben, damit das Deckschichtgebilde aneinander haftet. Geeignete Materialien umfassen thermoplastische Polyurethane, Polyvinylchloride, Polyamide, Polyimide, Polyolefine (bspw. Polyethylen und Polypropylen), Polyester (bspw. Polyethylenterephthalat), Polystyrole, Nylons, Acetale, Blockpolymere (bspw. Polystyrolmaterialien mit elastomeren Segmenten, erhältlich von Shell Chemical Company of Houston, Texas unter der Bezeichnung Kraton), Polycarbonate, thermoplastische Elastomere (bspw. Polyolefin, Polyester- oder Nylon-Typen) und Copolymeren und deren Gemische. Das thermoplastische Material kann ebenfalls Additive enthalten, einschließlich aber nicht beschränkt auf Füll-

stoffe, Fasern, Antistatik-Mittel, Gleitmittel, Benetzungsmittel, Schäummittel, grenzflächenaktive Mittel, Pigmente, Farbstoffe, Kopplungsmittel, Weichmacher, Suspendierungsmittel und dergleichen.

[0062] Bei der Beschreibung der vorstehend genannten Deckschichten wird die Schicht des Deckschichtmaterials **156**, sobald ihre gewünschte Außenoberfläche geformt wurde und gekühlt wurde, zum Deckschichtmaterial **60, 80** oder **100**, die in den **Fig. 4, 6** bzw. **8** veranschaulicht sind. Demgemäß entspricht die Folienschicht **152** den Schichten **65, 85** und **105**, die in den **Fig. 4, 6** bzw. **8** gezeigt sind. Demgemäß entspricht das zweite poröse Material **154** der Schicht aus porösem Material **62, 82** und **102**, die in den **Fig. 4, 6** bzw. **8** veranschaulicht sind. Wie vorstehend erwähnt kann das zweite poröse Material **154** eine Schicht aus faserigem Material oder Gewebemull sein, bspw. Gewebe oder Vlies. Es ist wichtig, dass das poröse Material **154** ermöglicht, dass genug geschmolzenes thermoplastisches Material durch das poröse Material fließt und mit der Folienschicht **152** einen Haftkontakt eingeht. Das poröse Material dient der Stabilisation und Verstärkung des Deckschichtgebildes **150** und widersteht der Dehnung und verbessert die Reißfestigkeit.

[0063] Wie bereits erwähnt kann die Folienschicht **152** auf einer Seite mit einer Anordnung von Hakenstrukturen versehen sein. Die Folienschicht **152** hat erste und zweite Hauptseiten, wobei die erste Seite (die Seite, die diese Hakenstrukturen aufweist) zum Haften an eine Substratoberfläche ausgelegt ist. Die zweite Seite der Folienschicht **152** ist diejenige Seite, die für eine Haftbindung mit dem geschmolzenen Thermoplastmaterial **156** präsentiert wird. Die erste Seite der Folienschicht **152** kann je nachdem, wie sie an eine Substratoberfläche gebunden werden soll (sie kann bspw. ein Teil einer mechanischen Zweikomponenten-Vorrichtung sein, sie kann einen selbstklebenden Klebstoff haben usw.), eine Reihe verschiedener Formen haben.

[0064] Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung eines Deckschichtgebildes, wie es in **Fig. 10** veranschaulicht ist, beinhaltet das Formen der äußeren Oberfläche **158** der Deckschicht. Dieses Formen kann eine gewünschte Topographie auf dieser äußeren Oberfläche **158** als eine im Wesentlichen glatte Oberfläche definieren oder als Oberfläche mit einer Anzahl aufrecht stehender Oberflächenstielchen, wie es in **Fig. 6** veranschaulicht ist, als prismatische Oberflächentopographie, wie es in **Fig. 8** veranschaulicht ist, als zufällig strukturierte Oberflächen-Topographie, wie es in **Fig. 1** veranschaulicht ist, oder als eine andere Kombination glatter, zufällig strukturierter und gleichmäßig strukturierter Topographien, oder als Oberflächentopographie mit dem gewünschten Gradient der Strukturänderungen über deren Fläche. Die Deckschicht-Oberfläche kann eine Topographie mit einer zufälligen oder nicht-zufälligen Anordnung von einer oder mehreren Formen darauf haben. Dieser Formschritt kann eine beliebige Formvorrichtung wie es auf dem Gebiet des Formens bekannt ist beinhalten. Die gewünschte äußere Oberfläche **158** kann spritzgegossen, durch Pressen eines erwärmten Flächengebildegliedes gegen eine Formoberfläche geformt oder durch Formen eines fließfähigen Materials über und in die Hohlräume einer Form, die stationär oder beweglich ist (bspw. ein Riemen, ein Band, oder eine Drehtrommel), geformt werden.

[0065] Das in **Fig. 10** gezeigte Verfahren zeigt eine Dreirollen-Vertikalformvorrichtung, die einen Extruder und eine Extrusionsdüse **172** beinhaltet, die dazu ausgelegt ist, dass sie eine Schicht aus geschmolzenem thermoplastischem Material **156** in eine Form **174** extrudiert. In diesem Fall ist die Form **174** eine Rolle **176**, die auf ihrer äußeren Zylinderoberfläche ein gewünschtes Oberflächenmuster zur Übertragung auf das geschmolzene thermoplastische Material **156** hat, wenn es über die Zylinderoberfläche der Rolle **176** gelangt. Ist bspw. die gewünschte äußere Oberfläche **158** eine Vielzahl von Stielstrukturen **81** (wie in **Fig. 6**), hat die Oberfläche der Rolle **176** eine Anzahl von angeordneten Hohlräumen, damit eine entsprechende Vielzahl von Oberflächenstielstrukturen aus dem schmelzflüssigen Material hergestellt wird, wie es in **Fig. 9** gezeigt ist. Die Hohlräume können angeordnet, eine bestimmte Größe aufweisen und geformt sein, wie es für die Herstellung einer geeigneten Oberflächenstielstruktur aus dem fließfähigen Material erforderlich ist. Eine geeignete zusätzliche Menge des geschmolzenen Materials wird in die Form **174** gegossen, so dass nicht nur die Oberflächenstielstrukturen hergestellt werden, sondern eine darunterliegende Substratschicht aus thermoplastischem Material durch das poröse Material **154** fließt und mit der zweiten Seite der Folienschicht **152** in Haftkontakt kommt.

[0066] In der in **Fig. 10** gezeigten Form ist die Rolle **176** (Form **174**) drehbar und bildet zusammen mit der gegenläufigen Rolle **178** einen Spalt **179**. Der Spalt zwischen der Rolle **176** und der gegenläufigen Rolle **178** presst den Fluss des geschmolzenen thermoplastischen Materials **156** in die Hohlräume der Rolle **176** und schafft eine gleichmäßige Substratschicht darauf. Der Abstand der Lücke, die den Spalt **179** zwischen den Rollen **176** und **178** bildet, kann so eingestellt werden, dass die Bildung einer bestimmten Dicke der Substratschicht aus thermoplastischem Material gewährleistet wird. Zudem werden das poröse Verstärkermaterial **154** und die Folienschicht **152** gleichzeitig in den Spalt **179** zwischen der Rolle **176** und der gegenläufigen Rolle **178** gebracht, so dass das Deckschichtgebilde **150** erhalten wird. Der Spalt **179** ist so groß, dass geeignete Fluß- und Druck-Eigenschaften erhalten werden, wenn die Folienschicht **152** und das poröse Material **154** und das geschmolzene thermoplastische Material **156** dadurch gepresst werden, ohne dass die Hakenstrukturen (oder andere Haftbindestrukturen) auf der ersten Seite der Folienschicht **152** zerstörerisch zersdrückt werden. Der **Fig. 10** zufolge kann das Deckschichtgebilde **150** nach dem Austritt aus der Rolle **176** über eine dritte Rolle laufen **180**. Bei diesem Verfahren können die Temperaturen der drei Rollen **174, 176** und **180** selektiv gesteuert werden, so dass die gewünschte Kühlung des thermoplastischen Materials **156** erzielt wird. Die dritte

Rolle **180** dient auch der Definition des weiteren Wegs, der von dem Deckschichtgebilde **150** durchlaufen wird, wenn die äußere Oberfläche **158** an der Rolle **176** darauf gebildet wird.

[0067] Bei einer alternativen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Deckschicht ist ebenfalls eine Klebeschicht als Teil des Deckschichtgebildes enthalten (siehe bspw. die Klebeschicht **54**, **74** und **94** in den Deckschichten der **Fig. 3**, **5** und **7**). Ein Verfahren zum Zusammenbau der Deckschichtgebilde, wie sie in den **Fig. 3**, **5** und **7** veranschaulicht sind, ist in den **Fig. 11** und **12** gezeigt. **Fig. 11** veranschaulicht wiederum eine Dreirollen-Vertikalform-Vorrichtung mit einem Extruder und einer Extrusionsdüse **181**, einer ersten Rolle **182**, einer gegenläufigen Rolle **184** und einer dritten Rolle **186**. Das poröse Material **154** ist zur Schicht aus dem geschmolzenen thermoplastischen Material in dem Spalt **187** ausgerichtet, der zwischen der Rolle **182** und der gegenläufigen Rolle **184** definiert ist, und die Schicht aus dem geschmolzenen thermoplastischen Material **156** fließt in das poröse Material **154** und zumindest partiell dadurch (während gleichzeitig ihre äußere Oberfläche **158** durch die äußere Oberfläche der Rolle **182** geformt wird), so dass eine Laminatkomponente **188** hergestellt wird.

[0068] Ein weiteres Laminierungsverfahren ist in der **Fig. 12** gezeigt. Die Laminatkomponente **188** ist mit einem zusätzlichen Bindemittel (Kleber **193**) an die Filmschicht **152** gebunden. Diese Bindung und endgültige Laminierung kann mit einem vertikalen Dreirollengebilde, wie es in der **Fig. 12** gezeigt ist (mit den gegenläufigen Rollen **194** und **196** mit einer dritten Rolle **198**) oder durch andere geeignete Laminatbindungsverfahren erfolgen. Die Komponenten werden wiederum vorzugsweise in einem Spalt **199** zusammengebracht, der ein Vorpressen der Komponente unter Druck ermöglicht, jedoch keine der Klebefahrtstrukturen auf der ersten Seite der Folienschicht **152** zerstört. Das resultierende Deckschichtgebilde ist ein Laminat, das auf einer Seite die Folienschicht **152** besitzt, die dazu ausgelegt ist, dass sie an einem Substrat haftet, und auf der zweiten Seite die äußere Oberfläche **158** des geschmolzenen thermoplastischen Materials **156** aufweist, wobei das poröse Material **154** und eine Klebeschicht **193** (die den Klebeschichten **54**, **74**, und **94** der erfindungsgemäßen Gegenstände der **Fig. 3**, **5** und **7** entspricht) dazwischen liegen. Dieses resultierende Deckschichtgebilde wird in **Fig. 12** als Deckschichtgebilde **200** bezeichnet (und entspricht demnach den Deckschichten **58**, **78** und **98** in den **Fig. 3**, **5** und **7**).

[0069] Ein alternatives Verfahren zur Herstellung des erfindungsgemäßen Gegenstandes (speziell die in **Fig. 2** gezeigte Deckschicht **48**) beinhaltet die Verwendung des in den **Fig. 11** und **12** veranschaulichten Verfahrens, jedoch ohne Zugabe des porösen Materials **154** zu dem Deckschichtgebilde. Die Schicht des Deckschichtmaterials **40** (**Fig. 2**) wird durch Formen hergestellt, wie bspw. mit den in **Fig. 11** gezeigten Vorrichtungen, und die Schicht des Deckschichtmaterials **40** (nun eine einzelne Komponente, die die laminierte Komponente **188** definiert) wird durch den Kleber **193** an die Folienschicht **152** gebunden, wie mit dem in **Fig. 12** veranschaulichten Verfahren.

[0070] Bei einer weiteren alternativen endungsgemäßen Ausführungsform kann ein Deckschichtgebilde durch das in **Fig. 10** veranschaulichte Verfahren hergestellt werden, jedoch ohne das poröse Material **154**. Das durch das Verfahren von **Fig. 10** hergestellte Deckschichtgebilde enthält mit anderen Worten kein poröses Material **154**, jedoch wird die äußere Oberfläche **158** durch die Rolle **176** auf dem thermoplastischen Material **156** gebildet, und das thermoplastische Material **156** ist in haftendem und bindenden Kontakt mit der Folienschicht **152** (wodurch eine zweischichtige Laminat-Verbund-Deckschicht erhalten wird). Wie sich leicht erkennen lässt, ist das in **Fig. 10** veranschaulichte Verfahren zur Herstellung eines Deckschichtgebildes billiger als das in den **Fig. 11** und **12** veranschaulichte Verfahren zur Herstellung eines Deckschichtgebildes (wobei das erstere Verfahren nicht die Verwendung einer zusätzlichen Komponente (Kleber) erfordert, und das Deckschichtgebilde kann in einem einzelnen Durchgang mit einem Laminiergerät hergestellt werden, was in einer kürzeren Material-Bearbeitungszeit und geringerem Arbeitseinsatz resultiert).

[0071] Die Form **174** kann ein Typ sein, der für einen Dauerbetrieb (wie ein Band, eine Zylindertrommel oder ein Riemen) oder für einen Batchbetrieb (wie eine Spritzform) verwendet wird, jedoch ist der erstere bevorzugt. Bei der Herstellung der Form **174** zur Bildung der Oberflächenstiele (bspw. die Stielstrukturen **81** in **Fig. 6**), können die Hohlräume der Form **174** in einer beliebigen geeigneten Weise hergestellt werden, bspw. durch Bohren, spanabhebende Formgebung, Laserbohren, spanabhebendes Formen mit Wasserstrahlen (water jet machining), Gießen, Ätzen, Stanzen mit dem Stempel, Diamant-Drehen, Gravieren, Rändeln und dergleichen. Die Positionierung der Hohlräume bestimmt den Abstand und die Orientierung der Oberflächenstielstrukturen, und somit der erfindungsgemäßen Deckschicht. Die Formhohlräume können am Hohlraumende gegenüber der Oberfläche, von der das geschmolzene thermoplastische Material eingebracht wird, offen sein, so dass das Einspritzen des thermoplastischen Materials in den Hohlraum erleichtert wird. Ist der Hohlraum geschlossen, kann dieser evakuiert werden, so dass das geschmolzene thermoplastische Material im wesentlichen den gesamten Hohlraum ausfüllt. Alternativ können geschlossene Hohlräume länger als die Länge der erzeugten Stielstrukturen sein, so dass das eingespritzte Material die Luft in den Hohlräumen komprimieren kann. Die Formhohlräume sollten so ausgelegt sein, dass die Freisetzung der Oberflächenstielstrukturen daraus erleichtert wird. Darum enthalten sie angewinkelte Seitenwände oder eine Trennbeschichtung (bspw. eine Teflonmaterialschicht) auf den Hohlraumwänden. Die Formoberfläche kann ebenfalls eine Trennbeschichtung darauf

enthalten, so dass die Freisetzung der Substratschicht des thermoplastischen Materials aus der Form erleichtert wird.

[0072] Die Form kann aus geeigneten Materialien hergestellt sein, die starr oder biegsam sind. Die Formkomponenten können ebenfalls aus Metall, Stahl, Keramik, Polymermaterialien (einschließlich wärmehärtender und thermoplastischer Polymere) oder Kombinationen davon hergestellt werden. Die Materialien, die die Form ausmachen, müssen eine hinreichende Integrität und Haltbarkeit aufweisen, damit sie der thermischen Energie, die mit dem jeweiligen fließbaren thermoplastischen Material einhergeht, das zur Herstellung der Substratschicht und der Oberflächentopographien einhergeht, widerstehen können. Das Material, das die Form ausmacht, ermöglicht vorzugsweise, dass die Hohlräume durch verschiedene Verfahren hergestellt werden, ist billig, besitzt lange Haltbarkeit, erzeugt durchgehend Material mit akzeptabler Qualität, und ermöglicht Variationen der Verarbeitungsparameter.

[0073] Das geschmolzene thermoplastische Material wird in den Formhohlraum gefüllt und über die Oberfläche der Form, so dass die Schicht des Deckschichtmaterials hergestellt wird. Zur Erleichterung des Flusses des geschmolzenen thermoplastischen Materials muss das thermoplastische Material üblicherweise auf eine geeignete Temperatur erwärmt und dann in die Hohlräume eingebracht werden. Diese Beschichtungstechnik kann eine herkömmliche Technik sein, wie Kalandrierbeschichtung, Gießbeschichtung, Lackgießen, Düsenbeschichtung, Extrusion, Gravurstreichen, Rakelbeschichtung, Sprühbeschichtung oder dergleichen. Bei den veranschaulichenden Figuren ist ein einzelner Extruder und eine Extrusionsdüsenanordnung gezeigt. Die Verwendung von zwei (oder mehreren) Extrudern und den dazu gehörigen Düsen ermöglicht die gleichzeitige Extrusion in den Spalt einer Vielzahl von thermoplastischen Materialien, so dass ein (geschichtetes oder gemischtes) Zweikomponenten-Laminat-Deckschichtmaterial erhalten wird.

[0074] Der Fluss des geschmolzenen thermoplastischen Materials **156** in die Form **174** lässt sich ebenfalls durch das Anlegen von Druck zwischen den gegenläufigen Rollen **178** erleichtern. Die Rolle **174** und die gegenläufige Rolle **178** können ebenfalls eine Lücke aufweisen, so dass ein fester Abstand (Spalt) zwischen den Rollen erzeugt wird. Die gegenläufige Rolle **178** kann ebenfalls unter Druck stehen, wenn eine solche Lücke bereitgestellt wird. Wird das poröse Material in den derart beschriebenen Spalt eingebracht, kann es von Vorteil sein, die Temperatur der gegenläufigen Rolle **178** so zu steuern, dass man die Durchdringung des geschmolzenen thermoplastischen Materials **156** durch das poröse Material **154** steuert. Auf diese Weise kann die Menge des geschmolzenen thermoplastischen Materials **156** so gesteuert werden, dass sie kaum durch die Oberflächenbeschichtung des porösen Materials **154** dringt, und durch das poröse Material auf der gegenüberliegenden Seite der Einbringung des thermoplastischen Materials **156** dringt, so dass das poröse Material **154** fast eingekapselt wird. Das Eindringen des geschmolzenen thermoplastischen Materials **156** in das poröse Material **154** kann ebenfalls durch die Temperatur des geschmolzenen thermoplastischen Materials **156**, die Menge des thermoplastischen Materials **156** im Spalt selbst, und/oder durch die Extruder-Fließgeschwindigkeiten zusammen mit den Wegnahme-Geschwindigkeiten der Formhohlräume gesteuert werden, wenn diese vom Dreh-Typ sind. Bei den erfindungsgemäßen Ausführungsformen, wobei die Folienschicht **152** Hakenstrukturen aufweist, die von einer deren Seiten abstehen, kann die Lücke zwischen den gegenläufigen Rollen ebenfalls gesteuert werden, so dass die Laminierung sämtlicher Komponenten gesteuert wird, ohne dass dabei die Hakenstrukturen zerstört werden.

[0075] Nach dem Einbringen des thermoplastischen Materials in die Formhohlräume und über die Formoberfläche wird das thermoplastische Material gekühlt, so dass es härtet und die gewünschte äußere Oberflächentopographie darauf erzeugt wird (bspw. glatt, strukturiert, mit Oberflächenstielstrukturen usw.). Das gehärtete thermoplastische Material wird dann aus der Form gelöst. Das thermoplastische Material schrumpft oft bei Härteten, was die Entnahme des Materials (bspw. Oberflächenstielstrukturen und Substratschicht-Flächengebilde) und der integralen Folienschicht aus der Form erleichtert. Ein Teil oder die gesamte Form kann gekühlt werden, so dass die Härtung der Oberflächenstielstrukturen und des Substratschicht-Flächengebildes unterstützt wird. Das Kühlen erfolgt durch die Verwendung von Wasser, Druckluft, Wärmeübertragungsflüssigkeiten oder andere Kühlverfahren.

[0076] Werden wärmehärtende Harze als das geschmolzene Material verwendet, wird das Harz in die Form als Flüssigkeit in einem ungehärteten oder unpolymerisierten Zustand eingebracht. Nach dem Einbringen des Harzes in die Form wird es polymerisiert oder gehärtet, bis das Harz fest ist. Das Polymerisationsverfahren beinhaltet entweder eine Härtungsdauer, oder das Einwirken einer Energiequelle oder beides, damit die Polymerisation erleichtert wird. Die Energiequelle kann – sofern eine solche eingesetzt wird – Wärme- oder Strahlungsenergie sein, wie Elektronenstrahl, Ultraviolet-Licht oder sichtbares Licht. Nach dem Härteten des Harzes wird es aus der Form entnommen. In einigen Fällen kann es gewünscht sein, das wärmehärtende Harz nach dem Entfernen den Oberflächenstielstrukturen aus der Form weiter zu polymerisieren oder zu härteten. Beispiele für geeignete wärmehärtende Harze umfassen Melamin, Formaldehydharze, Acrylatharze, Epoxyharze, Urethanharze und dergleichen. Die Bildung eines Substratschicht-Flächengebildes mit aufrecht stehenden Stielstrukturen auf einer von dessen Seiten ist weiter eingehend beschrieben in der anhängigen US-Patentanmeldungen mit der Nr. 08/772051, eingereicht am 6. Dezember 1996; und den US-Patenten Nr. 5 505 747 (Ches-

lev) und 5 607 345 (Barry).

### Zugrollendeckschichten

[0077] Spezielle erfindungsgemäße Deckschichten betreffen die selektive Haftung an ein vorlaufendes Gewebe. Die Endung betrifft speziell Zusammensetzungen und Vorrichtungen zur Bedeckung von Rollen, mit denen vorlaufendes Gewebe festgehalten wird. Diese Erfindung betrifft am spezifischsten eine Zusammensetzung für solche Deckschichten und ihre Herstellung zur Verwendung auf Zugrollen in der Textilindustrie. Die **Fig. 13** veranschaulicht eine Textil- oder Gewebebahn **425**, die längs dem Gewebelaufweg verarbeitet wird, der zumindest teilweise durch Textil-Zugrollen, wie die Zugrollen **426**, **427** und **428**, definiert ist. Diese Rollen können je nach der Verarbeitungsanwendung Antriebs- oder Leerlaufrollen sein. Die Oberflächen der Rollen sind beschichtet oder mit Materialien bedeckt, die die gewünschten Reibungseigenschaften für die Anwendung und für die verarbeitete Gewebebahn haben. Die Zugrollen halten die Gewebebahn bei der Verarbeitung straff und gleichmäßig gespannt. Bei den meisten Zugrollen-Anwendungen, ist ein hoher Reibungsgrad zwischen der Zugrolle und der Gewebebahn erforderlich, damit ein Rutschen verhindert wird, die Gewebebahn straff gehalten wird und das Gewebe nicht beschädigt wird. Da bei Gewebeherstellungsverfahren die Scher- und Zugkräfte stark sein können, ist die Maximierung der Zugeigenschaften der Polymer-Zusammensetzung wichtig. Zudem werden Rollendeckschichten gewöhnlich sehr lange verwendet, so dass die Abriebfestigkeit der Rollenbeschichtung wichtig ist, damit die Haltbarkeit der Rollbeschichtung maximiert wird, bevor ein Austausch erforderlich ist.

[0078] Die hier offenbarten Deckschichtgebilde eignen sich als Zugrollendeckschichten. Die Deckschichtgebilde lassen sich leicht austauschen und ersetzen, so dass ein rasches Wechseln von einer Deckschicht zur nächsten auf einer Zugrolle durch eine einfache und effiziente Anordnung ermöglicht wird, die niedrige Maschinenstandzeiten mit sich bringen. Bei einer bevorzugten Ausführungsform wird das Deckschichtgebilde an der Zugrolle durch ein gegenläufiges mechanisches zweiteiliges Befestigungssystem (bspw. Klettverschluss-Strukturen) befestigt. Das Schleifenmaterial eines solchen Befestigungssystems wird vorzugsweise um die zylindrische Außenfläche der Zugrolle befestigt. Das Hakenmaterial, mit dem das Zugrollendeckschichtgebilde an der Zugrolle befestigt wird, ragt von der Rückseite des Deckschichtgebildes. Bei dem in **Fig. 6** gezeigten Deckschichtmaterial besteht das Hakenmaterial bspw. aus den Hakenstrukturen **86**.

[0079] Die **Fig. 14** veranschaulicht ein bevorzugtes Anwendungsschema für eine Deckschicht auf einer Zugrolle. Ein Streifen eines Befestigungsmaterials wurde vorher spiralförmig um die zylindrische Außenfläche einer Zugrolle **430** gewunden und fest daran befestigt. Eine Zugrollendeckschicht wird durch spiralförmiges Einfassen eines biegsamen Streifens des Deckschichtgebildematerials (bspw. Deckschicht **88**, **Fig. 6**) um die Schleifenbefestigungsstruktur **429** hergestellt und kann in Bezug auf die Windung der Hakenbefestigungsstruktur in entgegengesetzter Richtung gewunden sein, sofern gewünscht. Bei der in **Fig. 14** gezeigten Zugrollendeckschicht **432** ist die Außenseite **158** durch eine Vielzahl von Oberflächenstielstrukturen **81** definiert.

[0080] **Fig. 15** veranschaulicht eingehender die Beschaffenheit der Zugrollendeckschicht **432** und ihre Befestigung an der Zugrolle **430** (die ein Träger-Flächengebilde **433** des Schleifenstrukturmaterials **429** hat, das an seiner zylindrischen Außenfläche befestigt ist). Die Zugrollendeckschicht **432** hat eine Außenfläche **158**, die durch die Oberflächenstielstrukturen **81** definiert ist, welche von einem Substratschicht-Flächengebilde **435** nach außen ragen, wobei die äußeren Enden der Oberflächenstielstrukturen **81** eine zylindrische Textiloberfläche der Zugrolle **430** definieren. Auf seiner gegenüberliegenden Seite hat die Zugrollendeckschicht **432** Vorrichtungen zum Einhaken des Schleifenstrukturmaterials **429**. Diese Einhakmechanismen werden von der Folienschicht **152** bereitgestellt, die in **Fig. 6** als die Folienschicht **85** der Hakenstrukturen **86** veranschaulicht sind, wobei die Hakenstrukturen **86** für ein wechselseitiges Eingreifen mit den schleifenförmigen und eingesprengten hakenhaltenden Filamenten des Schleifenstrukturmaterials **429** ausgelegt sind.

[0081] Das Deckschichtgebilde **150**, das in einer kombinierten Streifenform die in **Fig. 15** veranschaulichte Zugrollendeckschicht **432** umfasst, wurde mit dem in **Fig. 10** veranschaulichten erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt, jedoch mit einem ähnlichen Oberflächenstielstruktur-Formmuster wie in **Fig. 9** auf der Oberfläche der Gießrolle **176**. Somit wird ein poröses Material **154** in dem Substratschichtflächengebilde **435** eingebettet. Bei der Herstellung des Deckschichtgebildes **150** fließt das geschmolzene thermoplastische Material durch das poröse Material **154** und in einen Haftkontakt mit der Folienschicht **85** (Folienschicht **152**). Weitere Einzelheiten in Bezug auf den Zusammenbau der Zugrollendeckschichten und die Vorrichtungen zum Binden dieser Deckschichtgebilde an einen Zugrolle sind in der US-Patentanmeldung Nr. 08/939726 beschrieben.

### BEISPIELE

#### Beispiele für Verfahren zur Herstellung von Deckschichten

[0082] Wie bereits oben erwähnt gibt es verschiedene Verfahren, die zur Herstellung der erfindungsgemäßen

Deckschicht erwogen werden. Mehrere spezifische Deckschicht-formulierungs- und Laminierungstechniken sind in den nachstehend eingehend beschriebenen Verfahrensbeispielen beschrieben. Bei diesen Beispielen wurden die Thermoplastmaterialien aus verschiedenen Gemischen von Materialien hergestellt, die in der Tabelle 1 aufgeführt sind. Diese Gemische sind in der Tabelle A eingehend beschrieben, und zwar durch die Gewichtsprozente der einzelnen Komponenten für jedes Komponentengemisch.

Tabelle 1

| Identifikation | Polymer                                | Hersteller                         | Standort               | Beschreibung   |
|----------------|--|------------------------------------|------------------------|--|
| Polymer A      | KRATON G1657                           | Shell Chemical Company             | Houston, Texas         | Styrol-Ethylen-Butylen-Styrol (SEBS)-Block-Copolymer |
| Polymer B      | REXFLEX FPO W101, Vorher REXFLEX D100  | Rexene Products Company            | Dallas, Texas          | Elastisches Polypropylen                             |
| Polymer C      | REXFLEX FPO W108, Vorher REXFLEX D1720 | Rexene Products Company            | Dallas, Texas          | Elastisches Polypropylen                             |
| Polymer D      | ESCORENE PP3445                        | Exxon Chemical Company             | Baytown, Texas         | Polypropylen   |
| Polymer E      | SRD7-587, Vorher SRD7-560              | Union Carbide                      | Danbury, Connecticut   | schlagfestes Copolymer                               |
| Polymer F      | VISTAFLEX 9601-74                      | Advanced Elastomer Systems, L.P.   | St. Louis, Missouri    | Ethylen-Propylen-Terpolymer                          |
| Polymer G      | PROFAX 6523F                           | Montell USA Inc.                   | Wilmington, Delaware   | Polypropylen   |
| Polymer H      | HYTREL 3076                            | E.I. duPont de Nemours and Company | Wilmington, Delaware   | Polyester-Elastomer                                  |
| Polymer I      | PELLETHAN E 2103-70A                   | Dow Chemical Company               | Midland, Michigan      | Polyether Polyurethan                                |
| Polymer J      | HYTREL 5526                            | E.I. duPont de Nemours and Company | Wilmington, Delaware   | Polyester-Elastomer                                  |
| Polymer K      | Pigment 63700 PP                       | ReedSpectrum                       | Minneapolis, Minnesota | Blaues Pigment                                       |
| Polymer L      | Pigment 63696 PP                       | ReedSpectrum                       | Minneapolis, Minnesota | Grünes Pigment                                       |
| Polymer M      | Pigment 55328 TPR                      | ReedSpectrum                       | Minneapolis, Minnesota | Blaues Pigment                                       |
| Polymer N      | KRATON D1119                           | Shell Chemical Company             | Houston, Texas         | Styrol-Isopren-Styrol(SIS)-Block-Copolymer           |

| Identifikation | Polymer           | Hersteller                       | Standort               | Beschreibung   |
|----------------|-------------------|----------------------------------|------------------------|--|
| Polymer O      | WINGTACK 95       | Goodyear Tire and Rubber Company | Akron, Ohio            | Kohlenwasserstoff-Harz                               |
| Polymer P      | Pigment 58129 PP  | ReedSpectrum                     | Minneapolis, Minnesota | Gelbes Pigment                                       |
| Polymer Q      | Pigment 34783 EVA | ReedSpectrum                     | Minneapolis, Minnesota | Gelbes Pigment                                       |
| Polymer R      | Pigment 41004 EVA | ReedSpectrum                     | Minneapolis, Minnesota | Blaues Pigment                                       |
| Polymer S      | Pigment 55327 TPR | ReedSpectrum                     | Minneapolis, Minnesota | Grünes Pigment                                       |
| Polymer T      | KRATON G1726      | Shell Chemical Company           | Houston, Texas         | Styrol-Ethylen-Butylen-Styrol (SEBS)-Block-Copolymer |
| Polymer U      | KS084P            | Montell USA Inc.                 | Wilmington, Delaware   | Polypropylen-CATALLOY-Verfahren                      |
| Polymer V      | KS075             | Montell USA Inc.                 | Wilmington, Delaware   | Polypropylen-CATALLOY-Verfahren                      |

Tabelle A

| Gemisch | Komponente 1 | Gew.-% | Komponente 2 | Gew.-% | Komponente 3 | Gew.-% | Komponente 4 | Gew.-% |
|---------|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------|
| I       | A            | 49     | B            | 48     | L            | 3      |              |        |
| II      | A            | 49     | B            | 48     | K            | 3      |              |        |
| III     | F            | 86.7   | G            | 9.3    | S            | 4      |              |        |
| IV      | F            | 83     | D            | 9.5    | M            | 7.5    |              |        |
| V       | N            | 55     | O            | 45     |              |        |              |        |
| VI      | A            | 46.7   | B            | 45.8   | P            | 7.5    |              |        |
| VII     | A            | 49     | B            | 48     | Q            | 1.5    | R            | 1.5    |

Verfahrensbeispiel M1 (Direktbindung)

[0083] Eine Deckschicht, wie Deckschicht **68** in **Fig. 4**, wurde mit einem Verfahren und einer Vorrichtung, wie in **Fig. 10** veranschaulicht, hergestellt. Die oberen und unteren Rollen eines vertikalen Stapels von drei temperaturgesteuerten gleichzeitig rotierenden zylindrischen Rollen mit 5 Zoll (12,70 cm) Durchmesser auf einer vertikalen Dreirollen-Gießstation, hergestellt von Killion Extruders Inc. of Cedar Grove, New Jersey, waren aus poliertem verchromtem Stahl, wohingegen die Mittelrolle eine plasmabeschichtete Stahlrolle (Typ PC-471 Beschichtung, bezogen von Plasma Coatings Inc. of Bloomington Minnesota) war. Die Temperatur der oberen

Rolle war auf 60°C (140°F) eingestellt, die der mittleren Rolle auf 7°C (44°F) und die der unteren Rolle auf 6°C (42°F).

[0084] Ein 20 cm (8 Zoll) breites geschmolzenes Flächengebilde der Gemisch-Zusammensetzung I wurde bei 218°C (425°F) aus einer Doppelverteiler-Flach-Düse extrudiert, die von einem 3,8 cm (1½ Zoll) Einzelschneckenextruder (von Johnson Plastic Machinery, Chippewa Falls, Wisconsin) mit einer L/D von 29/1 und einem Betrieb bei 104 U/min und einem 2,5 cm (1 Zoll) Killion Einzelschneckenextruder mit einer L/D von 24/1 und einem Betrieb bei 49 U/min beschickt wurde. Sämtliche Inhaltsstoffe von Gemisch I waren in Pelletform. Ein Calciumcarbonatstaub (etwa 0,5 Gew.-%) wurde während des Mischens in einem Marion-Mischer (von Marion Mixers Inc., Marion, Iowa) als Antiblockiermittel für Inhaltsstoff B auf das Gemisch aufgebracht. Der Johnson-Extruder hatte ein Temperaturprofil im Bereich von 177°C (350°F) an der Beschickungszone bis 218°C (425°F) an der Entnahmzone und Adapter-Temperaturen bei 218°C (425°F). Der Killion-Extruder hatte ein Temperaturprofil im Bereich von 191°C (375°F) an der Beschickungszone bis 218°C (425°F) an der Entnahmzone und Adapter-Temperaturen bei 218°C (425°F). Beide Schnecken waren eingängige Mehrzweckschnecken. Die Düsenteratur betrug 218°C (425°F). Beide Extruder wurden allein zur Steigerung der Kapazität (oder der Geschwindigkeit der Anlage) in Reihe betrieben.

[0085] Das geschmolzene Flächengebilde wurde in den Spalt zwischen der oberen und der mittleren Rolle des vertikalen Stapels der drei temperaturgesteuerten gleichzeitig rotierenden zylindrischen Rollen mit 5 Zoll (12,70 cm) Durchmesser eingebracht, die sich mit 1,2 m/min (4 Fuß/min) drehten. Die obere und mittlere Rolle hatten einen Abstand von etwa 1,65 mm (0,065 Zoll). Eine Folie mit Hakenstruktur wurde gleichzeitig in den Spalt zwischen der oberen und der mittleren Rolle des vertikalen Stapels eingeführt, wobei die Hakenseite des Films die obere verchromte Stahlwalze in einer etwa 90°-Windung berührte und in den Spalt eingedreht wurde. Die Hakenstrukturfolie hatte ein relativ flaches Profil und wurde aus Hakenstielmaterialien hergestellt, wie sie in der anhängigen US-Patentanmeldung mit der Nr. 08/772 051, eingereicht am 6. Dezember 1996 und den US-Patenten Nr. 5 077 870 (Melby et al.); 5 505 747 (Chesley) und 5 607 345 (Barry) beschrieben sind. Eine Version eines solchen Materials ist das 3M Mechanical Fastener Diaper Closure System (erhältlich von Minnesota Mining and Manufacturing Company, St. Paul Minnesota). Bei diesem Beispiel wurde die Hakenstrukturfolie mit den folgenden Eigenschaften hergestellt: Stielhöhe = etwa 0,51 mm (0,020 Zoll), Stieldurchmesser = 0,41 mm (0,016 Zoll), Kopfdurchmesser = 0,76 mm (0,030 Zoll), Stielabstand = 1,40 mm (0,055 Zoll) und Stieldichte = 50 Stiele/cm<sup>2</sup> (325 Stiele pro Zoll<sup>2</sup>). Die Hakenstiele wurden integral mit einem Substratschicht-Flächengebilde (das 0,11 bis 0,13 mm (4,5 bis 5 mil) dick war) aus Polymer E in Tabelle 1 hergestellt. Ein Gewebemull, erhältlich von Milliken & Company, Spartanburg, South Carolina, Style #924856 (32 × 28 Kette × Schuss; 65/35 Kette und Schuss aus Baumwoll-Polyester-Gemisch) wurde ebenfalls gleichzeitig in den Spalt der oberen und mittleren Walze des vertikalen Stapels eingebracht, wobei das Gewebe die glatte Seite der vorstehend genannten Hakenstrukturfolie in einer ca. 90°-Windung berührte und somit ebenfalls in den Spalt eingedreht wurde.

[0086] Beim Eindrehen der Hakenstrukturfolie und des Gewebemulls in den Spalt drang etwas geschmolzenes Polymer des Gemischs 1 durch den Mull und wurde permanent an die Hakenstrukturfolie schmelzgebunden. Beim Festigen des geschmolzenen Flächengebildes durch die gekühlten Rollenoberflächen entließ die obere Rolle das laminierte Flächengebilde, das nun über die mittlere Rolle zur unteren Rolle lief. Das gequenchede Flächengebilde hatte somit ein Schmelzmuster, das von dem Plasmamuster der mittleren Rolle darauf stammte und wurde danach von der unteren Rolle weggezogen, so dass eine erfindungsgemäße Ausführungsform mit einer hochreibenden dauerhaften Oberfläche mit einer einstückig gebundenen Hakenstrukturfolie erhalten wurde, die die Haftung einer geeignet passenden Oberfläche ermöglichte. Die Dicke des Deckschichtgebildes betrug etwa 2,36 mm (0,093 Zoll). Das resultierende Deckschichtgebilde ist in **Fig. 4** gezeigt.

#### Verfahrensbeispiel M2 (direkte Bindung)

[0087] Dieses Beispiel wurde auf die gleiche Weise hergestellt wie das Verfahrensbeispiel M1 ausgenommen das Folgende: Eine gemusterte Rolle mit dem in **Fig. 9** gezeigten Muster wurde statt der plasmabeschichteten Rolle verwendet. Dieses Verfahren ist in **Fig. 16** gezeigt, das außer der Oberfläche der Form **174** identisch zu dem Verfahren in **Fig. 10** ist. In diesem Fall ist die Form **174** noch eine Rolle **176**, jedoch hat die Rolle eine musterbildende Oberfläche **205**, die eine Vielzahl von Stielstrukturen **81** als äußere Oberfläche **158** der erfindungsgemäßen Deckschicht von **Fig. 6** definiert.

[0088] Das Muster wurde in eine Aluminiumbuchse mit 12,7 cm (5,0 Zoll) Durchmesser und einer Wanddicke von 7,62 mm (0,300 Zoll) gebohrt, die so ausgelegt war, dass sie zu einem temperaturgesteuerten MittelwZendorn mit reduziertem Durchmesser für die vorher beschriebene Killion-Dreirollen-Vertikalgießstation passte. Die Löcher hatten 1,57 mm (0,062 Zoll) Durchmesser und 3,18 mm (0,125 Zoll) Tiefe mit einem Abstand in Querrichtung A = 2,54 mm (0,100 Zoll) und einem Abstand in Maschinen-Richtung B = 2,54 mm (0,100 Zoll). Die Quergewebelöcher waren in einem Abstand C = 1,27 mm (0,050 Zoll) zu jeder benachbarten Reihe von Quergewebelöchern versetzt. Ein 20 cm (8 Zoll) breites geschmolzenes Flächengebilde der Gemisch-Zusam-

mensetzung II wurde bei 218°C (425°F) von einer Doppelverteiler-Flächengebildedüse extrudiert, jedoch nur aus einem Einzelverteiler durch einen 3,8 cm (1½ Zoll) Johnson-Einzelschneckenextruder mit einer L/D von 29/1 und einem Betrieb bei 133 U/min beschickt. Sämtliche Inhaltsstoffe von Gemisch II waren in Pelletform. Ein Calciumcarbonatstaub (etwa 0,5 Gew.-%) wurde beim Mischen in einem Marion-Mischer als Antiblockiermittel für Inhaltsstoff B auf das Gemisch gegeben. Der Johnson-Extruder hatte ein Temperaturprofil im Bereich von 166°C (330°F) an der Beschickungszone bis 218°C (425°F) an der Entnahmzone und Adaptertemperaturen bei 218°C (425°F). Die Schnecke war eine eingängige Mehrzwekschnecke. Die Düsentemperatur betrug 218°C (425°F). Die Temperatur der oberen Rolle war auf 60°C (140°F) eingestellt, die der mittleren Rolle auf 7°C (44°F) und die der unteren Rolle auf 21°C (70°F). Die obere und mittlere Rolle hatte einen Abstand von 1,42 mm (0,056 Zoll), und sämtliche Walzen drehten sich mit 2,0 m/min (6,4 Fuß/min). Die Dicke des Deckschichtgebildes betrug etwa 2,72 mm (0,107 Zoll), wobei die Stielstrukturen etwa 1,14 mm (0,045 Zoll) dieser Abmessung vorstanden. Das resultierende Deckschichtgebilde ist in **Fig. 6** veranschaulicht.

#### Verfahrensbeispiel M3 (direkte Bindung)

[0089] Dieses Beispiel wurde auf die gleiche Weise wie Verfahrensbeispiel M2 (**Fig. 16**) hergestellt, außer dem Folgenden: Ein 20 cm (8 Zoll) breites geschmolzenes Flächengebilde aus der Gemisch-Zusammensetzung IV wurde bei 246°C (475°F) aus einer Doppelverteiler-Flachdüse extrudiert, jedoch nur aus einem Einzelverteiler durch einen 3,8 cm (1½ Zoll) Johnson-Einzelschneckenextruder mit einer L/D von 29/1 und einem Betrieb bei 85 U/min beschickt. Sämtliche Inhaltsstoffe von Gemisch IV waren in Pelletform. Der Johnson-Extruder hatte ein Temperaturprofil im Bereich von 204°C (400°F) an der Beschickungszone bis 246°C (475°F) an der Entnahmzone, und Adaptertemperaturen bei 246°C (475°F). Die Schnecke war eine eingängige Mehrzwekschnecke. Die Düsentemperatur betrug 246°C (475°F). Die Temperatur der oberen Rolle war auf 60°C (140°F) eingestellt, die der mittleren Rolle auf 7°C (44°F) und die der unteren Rolle auf 21°C (70°F). Die obere und mittlere Rolle hatte einen Abstand von 1,42 mm (0,056 Zoll), und sämtliche Walzen drehten sich mit 1,3 m/min (4,4 Fuß/min). Die Dicke des Deckschichtgebildes betrug etwa 2,67 mm (0,105 Zoll), wobei die Stielstrukturen etwa 1,40 mm (0,055 Zoll) dieser Abmessung vorstanden. Das resultierende Deckschichtgebilde ist in **Fig. 6** veranschaulicht.

#### Verfahrensbeispiel M4 (direkte Bindung)

[0090] Dieses Beispiel wurde auf die gleiche Weise wie Verfahrensbeispiel M1 (**Fig. 10**) hergestellt, außer dem Folgenden: Ein 20 cm (8 Zoll) breites geschmolzenes Flächengebilde aus Polymer H wurde bei 218°C (425°F) aus einer Doppelverteiler-Flachdüse extrudiert, die durch einen 3,8 cm (1½ Zoll) Johnson-Einzelschneckenextruder mit einer L/D von 29/1 und einem Betrieb bei 51 U/min, und einem 2,5 cm (1 Zoll) Killion-Einzelschneckenextruder mit einer L/D von 24/1 und einem Betrieb bei 11 U/min beschickt wurde. Polymer H war in Pelletform. Der Johnson-Extruder hatte ein Temperaturprofil im Bereich von 188°C (370°F) an der Beschickungszone bis 218°C (425°F) an der Entnahmzone, und Adaptertemperaturen bei 218°C (425°F). Der Killion-Extruder hatte ein Temperaturprofil im Bereich von 177°C (350°F) an der Beschickungszone bis 218°C (425°F) an der Entnahmzone, und Adaptertemperaturen bei 218°C (425°F). Beide Schnecken war eingängige Mehrzwekschnecken. Die Düsentemperatur betrug 218°C (425°F). Die Temperatur der oberen Rolle war auf 71°C (160°F) eingestellt, die der mittleren Rolle auf 24°C (75°F) und die der unteren Rolle auf 24°C (75°F). Die obere und mittlere Rolle hatte einen Abstand von 1,14 mm (0,047 Zoll), und sämtliche Rollen drehten sich mit 2,2 m/min (7,3 Fuß/min). Die Stielstrukturen wurden zuvor aus Polymer J statt mit Polymer E hergestellt, so dass die Kompatibilität zwischen dem Deckschichtmaterial und der Folienbeschichtung gewährleistet war. Die Verstärkungsdicke der Filmschicht betrug 0,81 mm (0,032 Zoll), wohingegen die Stielstrukturen 0,61 mm (0,024 Zoll) von der Folienoberfläche abstanden. Die Dicke des Deckschichtgebildes betrug etwa 1,57 mm (0,062 Zoll).

#### Verfahrensbeispiel M5 (direkte Bindung)

[0091] Dieses Beispiel wurde auf die gleiche Weise wie Verfahrensbeispiel M1 (**Fig. 10**) hergestellt, außer dem Folgenden. Eine gemusterte Rolle mit gerändeltem Oberflächenmuster wurde anstelle der plasmabeschichteten Rolle verwendet. Das Muster (Diamantmuster, Grobrändelung Abstand 14) wurde in eine Aluminiumumbuchse mit 12,7 cm (5,0 Zoll) Durchmesser und einer Wanddicke von 7,62 mm (0,300 Zoll) gerändelt, die dazu ausgelegt war, dass sie zu einem temperaturgesteuerten Mittelwalzendorn mit reduziertem Durchmesser für die vorstehend beschriebene Killion-Dreirollen-Vertikalgießstation passte. Die diamantförmigen Rändelungen waren etwa 1,52 mm (0,060 Zoll) lang, 0,89 mm (0,033 Zoll) breit und 0,25 mm (0,010 Zoll) tief. Ein 20 cm (8 Zoll) breites geschmolzenes Flächengebilde aus der Gemisch-Zusammensetzung VII wurde bei 246°C (475°F) aus einer Doppelverteiler-Flachdüse extrudiert, jedoch nur aus einem Einzelverteiler durch einen 3,8

cm (1½ Zoll) Johnson-Einzelschneckenextruder mit einer L/D von 29/1 und einem Betrieb bei 113 U/min beschickt. Sämtliche Inhaltsstoffe von Gemisch VII waren in Pelletform. Ein Calciumcarbonatstaub (etwa 0,5 Gew.-%) wurde beim Mischen in einem Marion-Mischer als Antiblockiermittel für Inhaltsstoff B zum Gemisch gegeben. Der Johnson-Extruder hatte ein Temperaturprofil im Bereich von 121°C (250°F) an der Beschickungszone bis 246°C (475°F) an der Entnahmzone, und Adaptertemperaturen bei 246°C (475°F). Die Schnecke war eine eingängige Mehrzweckschnecke. Die Düsenteratur betrug 246°C (475°F). Die Temperatur der oberen Rolle war auf 82°C (180°F) eingestellt, die der mittleren Rolle auf 32°C (90°F) und die der unteren Rolle auf 21°C (70°F). Die obere und mittlere Rolle hatten einen Abstand von 1,37 mm (0,054 Zoll), und sämtliche Rollen drehten sich mit 1,2 m/min (4 Fuß/min). Die Dicke des Deckschichtgebildes betrug etwa 1,30 mm (0,051 Zoll). Das resultierende Deckschichtgebilde ist in **Fig. 8** veranschaulicht.

#### Verfahrensbeispiel M6 (direkte Bindung)

[0092] Bei diesem Beispiel wurde eine horizontale Dreirollen-Gießstation für die Laminatbildung eingesetzt. Die in **Fig. 17** veranschaulichte horizontale Gießstation, hat eine Form **274** (mittlere Gießrolle **276**), eine stromaufwärts liegende gegenläufige Rolle **278** und eine stromabwärts gelegene Rolle **280**. Ein Extruder und eine Extrusionsdüse **272** sind so ausgelegt, dass sie ein thermoplastisches Material **156** in einen Spalt **281** extrudieren, der zwischen der Gießrolle **276** und der gegenläufigen Rolle **278** definiert ist. Gleichzeitig wurden die Filmschicht **152** (veranschaulicht als Hakenstrukturfilm) und das poröse Material **154** (Gewebemull) ebenfalls in den Spalt zwischen Rolle **276** und der gegenläufigen Rolle **278** eingebracht. Die stromaufwärts und stromabwärts gelegenen Rollen dieses horizontalen Staps aus drei temperaturgesteuerten gleichzeitig rotierenden zylindrischen Rollen mit 20 cm (8 Zoll) Durchmesser auf einer horizontalen Dreirollengießstation waren aus glattem Stahl, wohingegen die mittlere Gießrolle eine plasmabeschichtete Stahkolle (Typ-PC-471-Beschichtung, aufgebracht von Plasma Coatings, Inc.) war. Die Temperatur der stromaufwärts gelegenen Rolle war auf 32°C (90°F) eingestellt, die der mittleren Rolle auf 139 (55°F) und die der stromabwärts gelegenen Rolle auf 13°C (55°F). Ein 66 cm (26 Zoll) breites geschmolzenes Flächengebilde aus Gemisch-Zusammensetzung III wurde bei 252°C (485°F) aus einer Flachdüse extrudiert, die von einem 6,35 cm (2½ Zoll) Johnson-Einzelschneckenextruder mit einer L/D von 32/1 und einem Betrieb bei 139 U/min beschickt wurde. Die Gemisch-Zusammensetzung III wurde zu dem Extruder mit einem Proportionalgravimetrie-Beschickungssystem (hergestellt von K-Tron, Pitman, New Jersey) mit einer Geschwindigkeit von 101 kg/Std. (222 lb/Std.) geschickt. Ein Calciumcarbonatstaub (etwa 0,5 Gew.-%) wurde beim Mischen in einem Marion-Mischer zu Komponente B gegeben, und wirkte für diese Komponente als Antiblockiermittel. Der Johnson-Extruder hatte ein Temperaturprofil im Bereich von 179°C (354°F) an der Beschickungszone bis 244°C (471°F) an der Entnahmzone, und Adaptertemperaturen bei 250°C (482°F). Die Düsenteratur betrug 252°C (485°F).

[0093] Das geschmolzene Flächengebilde wurde in den Spalt **281** zwischen der stromaufwärts gelegenen Rolle **278** und der mittleren Gießrolle **276** der horizontalen Gießstation gegeben, die sich mit 2,1 m/min (7 Fuß/min) drehten. Die stromaufwärts gelegene Rolle und die mittlere Gießrolle hatten einen Abstand von 1,55 mm (0,061 Zoll). Die gleiche Hakenstrukturfolie, wie sie im Verfahrensbeispiel M1 beschrieben wurde, wurde gleichzeitig in den Spalt der stromaufwärts gelegenen Rolle und der mittleren Gießrolle der horizontalen Gießstation eingebracht, wobei die Hakenseite der Folie die stromaufwärts gelegene glatte Rolle in einer ca. 90°-Windung kontaktierte und in den Spalt eingedreht wurde. Ein Gewebemull, Milliken Style #924856 (32 × 28 Kette × Schuss; 65/35 Kette und Schuss aus Baumwoll-Polyester-Gemisch) wurde ebenfalls gleichzeitig in den Spalt der stromaufwärts gelegenen und mittleren Gießrolle der horizontalen Gießstation eingebracht, wobei das Gewebe die glatte Seite der vorstehend genannten Hakenstrukturfolie in einer ca. 90°-Windung berührte und somit ebenfalls in den Spalt eingedreht wurde.

[0094] Beim Eindrehen der Hakenstrukturfolie und des Gewebemulls in den Spalt drang etwas geschmolzenes Polymer des Gemischs III durch den Mull und wurde permanent an die Hakenstrukturfolie schmelzgebunden. Beim Festigen des geschmolzenen Flächengebildes durch die gekühlten Rollenoberflächen entließ die stromaufwärts gelegene Rolle das laminierte Flächengebilde, das nun über die mittlere Gießrolle in einer ca. 180°-Windung zur stromabwärts gelegenen Rolle lief. Das Deckschichtgebilde hatte somit ein Schmelzmuster, das von dem Plasmamuster der mittleren Gießrolle darauf stammte und wurde danach von der stromabwärts gelegenen Rolle weggezogen, so dass eine erfindungsgemäße Ausführungsform mit einer hochreibenden dauerhaften Oberfläche mit einer einstückig gebundenen Hakenstrukturfolie erhalten wurde, die die Haftung einer geeignet passenden Oberfläche ermöglichte. Die Dicke des Deckschichtgebildes betrug etwa 2,36 mm (0,093 Zoll). Das resultierende Deckschichtgebilde ist in **Fig. 4** gezeigt.

#### Verfahrensbeispiel M7 (Klebebindung)

[0095] Das Verfahren für dieses Beispiel ist in den **Fig. 11** und **12** veranschaulicht. In **Fig. 11** waren die oberen und unteren Rollen eines vertikalen Staps der drei temperaturgesteuerten gleichzeitig drehenden zylin-

drischen Rollen mit 5 Zoll (12,70 cm) Durchmesser auf einer vertikalen Dreirollen-Gießstation, hergestellt von Killion, aus poliertem verchromtem Stahl, wohingegen die mittlere Rolle eine plasmabeschichtete Stahlrolle (Typ PC-471 Beschichtung, aufgetragen von Plasma Coatings, Inc.) war. Die Temperatur der oberen Rolle war auf 32°C (90°F) eingestellt, die der mittleren Rolle auf 8°C (46°F) und die der unteren Rolle auf 6°C (43°F).

[0096] Ein 20 cm (8 Zoll) breites geschmolzenes Flächengebilde aus Gemisch-Zusammensetzung I wurde bei 246°C (475°F) aus einer Doppelverteiler-Flachdüse extrudiert, die von einem 3,8 cm (1½ Zoll) Einzelschneckenextruder mit einer L/D von 29/1 und einem Betrieb bei 186 U/min, und einem 2,5 cm (1 Zoll) Killion Einzelschneckenextruder mit einer L/D von 24/1 und einem Betrieb bei 107 U/min beschickt wurde. Sämtliche Inhaltsstoffe von Gemisch I waren in Pelletform. Ein Calciumcarbonatstaub (etwa 0,5 Gew.-%) wurde während des Mischens in einem Marion-Mischer als Antiblockiermittel für Inhaltsstoff B auf das Gemisch aufgebracht. Der Johnson-Extruder hatte ein Temperaturprofil im Bereich von 204°C (400°F) an der Beschickungszone bis 246°C (475°F) an der Entnahmzone und Adapter-Temperaturen bei 246°C (475°F). Der Killion-Extruder hatte ein Temperaturprofil im Bereich von 204°C (400°F) an der Beschickungszone bis 246°C (475°F) an der Entnahmzone und Adapter-Temperaturen bei 246°C (475°F). Beide Schnecken waren eingängige Mehrzweckschnecken. Die Düsentemperatur betrug 246°C (475°F). Beide Extruder wurden allein zur Steigerung der Kapazität (oder der Geschwindigkeit der Anlage) in Reihe betrieben.

[0097] Das geschmolzene Flächengebilde wurde in den Spalt zwischen der oberen und der mittleren Rolle des vertikalen Stapels der drei temperaturgesteuerten gleichzeitig rotierenden zylindrischen Rollen mit 5 Zoll (12,70 cm) Durchmesser eingebracht, die sich mit 2,7 m/min (9 Fuß/min) drehten. Die obere und mittlere Rolle hatten einen Abstand von etwa 1,4 mm (0,055 Zoll). Ein Gewebemull, erhältlich von Milliken & Company, Spartanburg, South Carolina, Style #924856 (32 × 28 Kette × Schuss; 65/35 Kette und Schuss aus Baumwoll-Polyester-Gemisch) wurde ebenfalls gleichzeitig in den Spalt der oberen und mittleren Rolle des vertikalen Stapels eingebracht, wobei das Gewebe die obere verchromte Stahlrolle in einer ca. 90°-Windung berührte und somit ebenfalls in den Spalt eingedreht wurde. Beim Eindrehen des Gewebemulls in den Spalt drang etwas geschmolzenes Polymer des Gemischs I durch die Gewebezwischenräume, was die Haftung des Polymers an den Gewebemull weiter verstärkte. Beim Festigen des geschmolzenen Flächengebildes durch die gekühlten Rollenoberflächen entließ die obere Rolle das Laminatkomponenten-Flächengebilde 188 (Fig. 11), und verließ über die mittlere Rolle zur unteren Rolle, und das gequenchte Laminatkomponenten-Flächengebilde (mit einem geformten Muster, das von dem Plasmamuster der mittleren Walze stammte) und der eingebettete Gewebemull auf der gegenüberliegenden Seite wurden anschließend von der unteren Rolle weggezogen. Das Laminatkomponenten-Flächengebilde war etwa 1,52 mm (0,060 Zoll) dick.

[0098] Bei einem in Fig. 12 gezeigten zweiten Vorgang wurde das vorstehend beschriebene Laminatkomponenten-Flächengebilde an die gleiche Hakenstrukturfolie schmelzgebunden, die im Verfahrensbeispiel M1 beschrieben wurde, wobei ein Heißschmelzkleber (Kleber 193) aus Gemisch-Zusammensetzung V verwendet wurde, so dass eine erfindungsgemäße Ausführungsform mit einer hochreibenden dauerhaften Oberfläche mit einer integral gebundenen Hakenstrukturfolie erhalten wurde, welche eine Befestigung an eine geeignet passende Oberfläche ermöglichte. Dies erfolgte mit dem gleichen vertikalen Dreirollen-Stapel mit temperaturgesteuerten Rollen, jedoch waren diesmal die Rollen aus verchromtem Stahl, wobei die Temperatur sämtlicher Rollen auf 21°C (70°F) eingestellt war. Ein 20 cm (8 Zoll) breites geschmolzenes Flächengebilde aus Gemisch-Zusammensetzung V wurde bei 163°C (325°F) aus einer 20 cm (8 Zoll) Flachdüse extrudiert, die von einem bei 212 U/min laufenden C. W. Brabender Laborextruder mit konischen Doppelschnecken (erhältlich von C. W. Brabender Instruments, Inc. South Hackensack, New Jersey, Modelltyp CTSE-V) beschickt wurde. Die Gemisch-Zusammensetzung V wurde mit einem Trockenmaterial-Beschicker von AccuRate, Inc., White-water, Wisconsin, mit einer 1,9 cm (3/4 Zoll) Spiraldrahtschnecke mit einer Geschwindigkeit von 7,5 kg/Std. (16,5 lb/Std.) in die Doppelschnecke gespeist. Der Doppelschneckenextruder hatte ein Temperaturprofil im Bereich von 100°C (212°F) an der Beschickungszone bis 140°C (284°F) an der Entnahmzone mit Adaptertemperaturen bei 163°C (325°F). Die Düsentemperatur betrug 163°C (325°F). Das geschmolzene Flächengebilde wurde in den Spalt zwischen der oberen und der mittleren Rolle des vertikalen Stapels der drei temperaturgesteuerten gleichzeitig drehenden zylindrischen Rollen mit 5 Zoll (12,70 cm) Durchmesser eingebracht, die sich mit 2,7 m/min (9 Fuß/min) drehten. Die obere und mittlere Rolle hatten etwa 2,54 mm (0,100 Zoll) Abstand. Die Hakenstrukturfolie wurde gleichzeitig in den Spalt der oberen und mittleren Walze des vertikalen Stapels eingebracht, wobei die Hakenstrukturseite der Folie die obere verchromte Stahlrolle in einer ca. 90°-Windung kontaktierte und in den Spalt eingedreht wurde. Das vorstehend beschriebene Laminat-Komponenten-Flächengebilde mit dem Gewebemull wurde ebenfalls gleichzeitig in den Spalt der oberen und mittleren Walze des vertikalen Stapels eingebracht, wobei die glatte Seite des Laminatkomponenten-Flächengebildes die mittlere verchromte Stahlrolle in einer ca. 90°-Windung berührte und ebenfalls in den Spalt eingedreht wurde. Beim Eindrehen der Hakenstrukturfolie und des Laminatkomponenten-Flächengebildes in den Spalt, bei der Sandwich-Bildung und dem Kontaktieren der Klebeschicht wurde das resultierende Deckschichtgebilde fest schmelzverbunden. Beim Kühlen und Festwerden der Klebeschicht entließ die obere Rolle das Deckschichtgebilde, so dass dieses über die mittlere Rolle zur unteren Rolle lief, und dann wurde das gequenchte Deck-

schichtgebilde aus der unteren Rolle abgezogen. Die Klebefolienschicht aus Zusammensetzung V war schätzungsweise etwa 0,18 mm (0,007 Zoll) dick, wobei die Gesamtdicke des Deckschichtgebildes etwa 2,24 mm (0,088 Zoll) dick war. Das resultierende Deckschichtgebilde ist in **Fig. 3** veranschaulicht.

#### Verfahrensbeispiel M8 (Klebebindung)

[0099] Dieses Beispiel wurde auf die gleiche Weise wie Verfahrensbeispiel M7 hergestellt, außer dem Folgenden: Eine gemusterte Rolle, wie sie in **Fig. 9** gezeigt ist, wurde anstelle der plasmabeschichteten Rolle verwendet. Dieser Teil des Verfahrens ist durch **Fig. 18** veranschaulicht, das ansonsten genauso wie in **Fig. 11** ist, außer, dass die Form **374** (Rolle **376**) darauf eine Topographie 405 zum Formen einer Vielzahl von Oberflächenstielstrukturen **70** aufweist.

[0100] Das Muster wurde in eine Aluminiumbuchse mit 12,7 cm (5,0 Zoll) Durchmesser und einer Wanddicke von 7,62 mm (0,300 Zoll) gebohrt, die dazu ausgelegt war, dass sie zu einem temperaturgesteuerten Mittelrollendorn mit reduziertem Durchmesser für die vorstehend beschriebene Killion-Dreirollen-Vertikalgießstation passte. Die Löcher hatten 1,57 mm (0,062 Zoll) Durchmesser und 3,18 mm (0,125 Zoll) Tiefe, einen Kreuzgewebeabstand von 2,54 mm (0,100 Zoll) und einen Maschinenrichtungs-Abstand von 2,54 mm (0,100 Zoll). Die Quergewebelöcher waren 1,27 mm (0,050 Zoll) zu jeder benachbarten Reihe von Quergewebelöchern versetzt. Ein 20 cm (8 Zoll) breites geschmolzenes Flächengebilde aus Gemisch-Zusammensetzung II wurde bei 199°C (390°F) von einer Doppelverteiler-Flächengebildedüse extrudiert, welche von einem 3,8 cm (1½ Zoll) Johnson Einzelschneckenextruder mit einer L/D von 19/1 und einem Betrieb von 65 U/min, und einem Killion-Einzelschneckenextruder mit einer L/D von 24/1 und einem Betrieb bei 85 U/min beschickt wurde. Sämtliche Inhaltsstoffe von Gemisch II waren in Pelletform. Ein Calciumcarbonatstaub (etwa 0,5 Gew.-%) wurde während des Mischens in einem Marion-Mischers als Antiblockiermittel für Inhaltsstoff B zu dem Gemisch gegeben. Der Johnson-Extruder hatte ein Temperaturprofil im Bereich von 144°C (300°F) an der Beschickungszone bis 199°C (390°F) an der Entnahmemezone und Adapter-Temperaturen bei 199°C (390°F). Der Killion-Extruder hatte ein Temperaturprofil im Bereich von 191°C (375°F) an der Beschickungszone bis 218°C (425°F) an der Entnahmemezone und Adapter-Temperaturen bei 199°C (390°F). Beide Schnecken waren eingängige Mehrzweckschnecken. Die Düsentemperatur betrug 199°C (390°F). Die Temperatur der oberen Rolle war auf 77°C (170°F) eingestellt, die der mittleren Rolle auf 7°C (44°F) und die der unteren Rolle auf 21°C (70°F). Die obere und mittlere Rolle hatten einen Abstand von 0,76 mm (0,030 Zoll), und sämtliche Rollen drehten sich mit 1,5 m/min (5 Fuß/min). Die Dicke des Laminatkomponenten-Flächengebildes (bezeichnet als Laminatkomponenten-Flächengebilde **406** in **Fig. 18**) betrug etwa 1,98 mm (0,078 Zoll), wobei die Stäbchen etwa 1,22 mm (0,048 Zoll) von dieser Abmessung vorstanden.

[0101] Die **Fig. 19** veranschaulicht die zweite Phase dieses Verfahrens. Auf ähnliche Weise wie in Verfahrensbeispiel M7 beschrieben war dieses Laminatkomponenten-Flächengebilde wiederum an die gleiche Ha kenstrukturfolie (Flächengebilde **152**) schmelzgebunden, wie in Verfahrensbeispiel M1, wobei ein geschmolzenes Flächengebilde aus Gemisch-Zusammensetzung V verwendet wurde, das durch einen konischen Brabender-Laborextruder eingespeist, der bei 163°C (325°F) und 212 U/min lief. Die Gemisch-Zusammensetzung V wurde durch die Doppelschnecke mit einem AccuRate-Trockenmaterialbeschicker mit einer 11,9 cm (3/4 Zoll) Spiraldrahtschnecke bei einer Geschwindigkeit von 7,5 kg/Std. (16,5 lb/Std.) eingespeist. Der Doppelschneckenextruder hatte ein Temperaturprofil im Bereich von 100°C (212°F) an der Beschickungszone bis 140°C (284°F) an der Entnahmemezone und Adaptertemperaturen bei 163°C (325°F). Die Düsentemperatur war 163°C (325°F). Das Laminierungsverfahren erfolgte durch den gleichen vertikalen Stapel aus drei temperaturgesteuerten Rollen, wobei diesmal sämtliche Rollen aus poliertem verchromten Stahl bestanden und die Temperatur sämtlicher Rollen auf 21°C (70°F) eingestellt war. Die obere und mittlere Rollen hatten einen Abstand von etwa 2,67 mm (0,105 Zoll), und sämtliche Rollen drehten sich mit 2,7 m/min (9 Fuß/min). Die Klebefolienschicht aus Zusammensetzung V war schätzungsweise etwa 0,18 mm (0,007 Zoll) dick, wobei die Gesamtdicke des Verbunds etwa 2,79 mm (0,110 Zoll) war. Das resultierende Deckschichtgebilde ist in **Fig. 19** als Laminatgebilde **407** bezeichnet und ist spezieller in **Fig. 5** veranschaulicht.

#### Verfahrensbeispiel M9 (Klebebindung)

[0102] Dieses Beispiel wurde auf die gleiche Weise wie Verfahrensbeispiel M7 (**Fig. 11** und **12**) hergestellt, außer dem Folgenden: Eine gemusterte Rolle mit einem gerändelten Oberflächenmuster wurde anstelle der plasmabeschichteten Rolle **176** in **Fig. 11** verwendet. Das Muster (Diamantmuster, Grobrändelung Abstand 14) wurde in eine Aluminiumbuchse mit 12,7 cm (5,0 Zoll) Durchmesser und einer Wanddicke von 7,62 mm (0,300 Zoll) gerändelt, die so ausgelegt war, dass sie zu einem temperaturgesteuerten Mittelwalzendorn mit reduziertem Durchmesser für die vorstehend beschriebene Killion-Dreirollen-Vertikalgießstation passte. Die diamantförmigen Rändelungen waren etwa 1,82 mm (0,060 Zoll) lang und etwa 0,84 mm (0,033 Zoll) breit und etwa 0,25 mm (0,010 Zoll) tief.

[0103] Ein 20 cm (8 Zoll) breites geschmolzenes Flächengebilde der Gemisch-Zusammensetzung I wurde bei 246°C (475°F) aus einer Doppelverteiler-Flachdüse extrudiert, die von einem 3,8 cm (1½ Zoll) Johnson-Einzelschneckenextruder mit einer L/D von 29/1 und einem Betrieb bei 184 U/min, und einem 2,5 cm (1 Zoll) Killion-Einzelschneckenextruder mit einer L/D von 24/1 und einem Betrieb bei 88 U/min beschickt wurde. Sämtliche Inhaltsstoffe von Gemisch I waren in Pelletform. Ein Calciumcarbonatstaub (etwa 0,5 Gew.-%) wurde während des Mischens in einem Marion-Mischer als Antiblockiermittel für Inhaltsstoff B auf das Gemisch aufgebracht. Der Johnson-Extruder hatte ein Temperaturprofil im Bereich von 204°C (400°F) an der Beschickungszone bis 246°C (475°F) an der Entnahmemezone und Adapter-Temperaturen bei 246°C (475°F). Der Killion-Extruder hatte ein Temperaturprofil im Bereich von 204°C (400°F) an der Beschickungszone bis 246°C (475°F) an der Entnahmemezone und Adapter-Temperaturen bei 246°C (475°F). Beide Schnecken waren eingängige Mehrzweckschnecken. Die Düsentemperatur betrug 246°C (475°F). Die Temperatur der oberen Rolle war auf 32°C (90°F) eingestellt, die der mittleren Rolle auf 7°C (44°F) und die der unteren Rolle auf 7°C (45°F). Die obere und mittlere Rolle hatten einen Abstand von 1,55 mm (0,061 Zoll), und sämtliche Walzen drehten sich mit 2,7 m/min (9 Fuß/min). Die Dicke des Laminatkomponentenflächengebildes mit gerändelter Topographie betrug etwa 1,52 mm (0,060 Zoll).

[0104] Auf ähnliche Weise zu der in Verfahrensbeispiel M7 wurde dieses Laminat-Komponenten-Flächengebilde wiederum an eine Hakenstrukturfolie (die gleiche Hakenstrukturfolie wie in Verfahrensbeispiel M1) mit einem geschmolzenen Flächengebilde aus Gemisch-Zusammensetzung V schmelzgebunden, die durch einen Brabender Laborextruder mit konischen Doppelschnecken eingespeist, der bei 163°C (325°F) und 212 U/min eingespeist wurde. Die Gemisch-Zusammensetzung V wurde durch die Doppelschnecke mit einem AcciRate-Trockenmaterial-Einspeisegerät mittels 1,9 cm (3/4 Zoll) Spiraldrahtschnecke bei einer Geschwindigkeit von 7,5 kg/Std. (16,5 lb/Std.) eingespeist. Der Doppelschneckenextruder hatte ein Temperaturprofil im Bereich von 100°C (212°F) an der Beschickungszone bis 140°C (284°F) an der Entnahmemezone und Adaptertemperaturen bei 163°C (325°F). Die Düsentemperatur war 163°C (325°F).

[0105] Das Laminierungsverfahren erfolgte durch den gleichen vertikalen Stapel aus temperaturgesteuerten Rollen (**Fig. 12**), wobei diesmal sämtliche Rollen aus poliertem verchromten Stahl waren und die Temperatur sämtlicher Rollen auf 21°C (70°F) eingestellt war. Die obere und mittlere Rollen hatten einen Abstand von etwa 2,54 mm (0,100 Zoll), und sämtliche Rollen drehten sich mit 2,7 m/min (9 Fuß/min). Die Klebefolienschicht von Zusammensetzung V war schätzungsweise etwa 0,18 mm (0,007 Zoll) dick, wobei die Gesamtdicke des Deckschichtgebildes etwa 2,31 mm (0,091 Zoll) war. Das resultierende Deckschichtgebilde ist in **Fig. 7** veranschaulicht.

#### Verfahren I zur Herstellung einer Folie

[0106] Gegossene Polymerfolienproben wurden hergestellt, indem zuerst die angegebene Menge jedes Polymerpellets in einem Eimer eingewogen wurde. Die Gewichtsprozentangaben für jede Probe der Polymere sind in den Tabellen 2–7 angegeben. Die Polymerpellets für jede Probe wurden in einem 19 l (5 Gallonen) Polyethylenbeutel vereinigt. Der Beutel mit den Pellets wurde dann im Taumelmischer gemischt und geschüttelt, bis eine gleichmäßige Mischung der Pellets erhalten wurde. Sobald die Polymerpellets gleichmäßig gemischt waren, wurde die vorgemischte Polymermischung dann durch einen 3,8 cm (1,5 Zoll) Johnson-Extruder über eine 20 cm (8 Zoll) Flachdüse bei Temperaturen im Bereich von 177 bis 232°C (350 bis 450°F) schmelzextrudiert. Die Temperatur der Extrusion wurde dann so eingestellt, dass ein Extrusionsdruck kleiner 24,8 MPa (3600 Psi) erhalten wurde. Das Schmelzflächengebilde wurde extrudiert und dann in einen Spalt eingeführt. Der Spalt befand sich zwischen der oberen und mittleren Rolle eines vertikalen Stapels von drei temperaturgesteuerten gleichzeitig rotierenden zylindrischen Rollen mit 5 Zoll (12,70 cm) Durchmesser. Die zylindrischen Rollen waren Teil einer vertikalen 3-Rollen-Gießstation, die von Killion Company, Cedar Grove, New, Jersey erhältlich ist. Die Temperatur der Rollen wurde auf 16 bis 21°C (60 bis 70°F) mit einzelnen Sterlco Model M29410-ACX-Temperaturkontrolleinheiten eingestellt, die von Sterling Inc., Milwaukee, Wisconsin erhältlich sind. Beim Festigen des geschmolzenen Flächengebildes durch die gekühlten Rollenoberflächen entließ die obere Rolle das Flächegebilde, das über die mittlere Rolle lief, und das gequenchte Flächengebilde wurde anschließend aus der unteren Rolle weggezogen. Die durch dieses Verfahren hergestellten Folien waren gewöhnlich 0,015 Zoll (0,038 cm) bis 0,025 Zoll (0,064 cm) dick.

#### Verfahren II zur Messung der Taktizität von Polypropylen

[0107] Die Taktizität der Polypropylene wurde bestimmt durch Kohlenstoff-13-NMR-Spektren in o-Dichlorbenzol (ODCB) bei 110°C, und zwar gemäß der in "NMR Spectroscopy and Polymer Microstructure", Alan E. Tonelli, VCH Publishers Inc. New York, New York, 1989 beschriebenen Verfahren.

Testverfahren I zur Messung, der Bruchlast-Zugfestigkeit

[0108] Die Zugeigenschaften der erfindungsgemäßen Polymerzusammensetzungen in der Form von Probenfolien wurden auf der in ASTM-Testverfahren D 882 "Tensile Properties of Thin Plastic Sheeting" beschriebenen Basis bestimmt. Eine umfassende Liste von Zugeigenschaften, Testverfahren, und Berechnungen der Eigenschaften sind in ASTM D882 aufgeführt. Für die erfindungsgemäßen Zusammensetzungen wurden mindestens drei  $6 \times \frac{1}{2}$  Zoll (15,24 x 1,27 cm) Probenstücke aus jeder Folienprobe geschnitten. Die durchschnittliche Dicke für jede Probe wurde durch Messen jedes Filmprobenstücks und Berechnen eines arithmetischen Mittels für die Filmprobe bestimmt. Die Enden der Filmproben wurden in einer bei konstanter Geschwindigkeit arbeitenden Streckdehnungs-Testmaschine, SINTECH-Serien-#T30/88/125, erhältlich von MTS-Systems Corporation Cary, North Carolina befestigt. Die Datenerfassung, die Berechnungen der Zugeigenschaft und die Maschinensteuerung wurden über die Software TESTWORKS, Version 2.1, erhältlich von MTS Systems Corporation, Cary, North Carolina, durchgeführt. Zum Vergleich der Folien wurden bei den erfindungsgemäßen Beispielen Bruchlast in Pfund, die Zugbruchspannung in Pfund pro Quadratzoll, die prozentuale Bruchdehnung, und die prozentuale Streckdehnung eingesetzt.

Testverfahren II zur Messung der Abriebfestigkeit

[0109] Zur Bestimmung der Abriebfestigkeit der Polymerzusammensetzungen wurde der Abschliff in Gramm auf jeder Folienprobe auf einem Dual Taber Abraser, Model 505, erhältlich von Teledyne Taber, North Tonawanda, New York, gemessen. Die Abriebstestproben wurden hergestellt, indem zuerst die vorher hergestellten Folien auf 11-Punkt-Manilapapier-Stock mit einem doppelseitigen Haftkleber, wie SCOTCH 9851, erhältlich von Minnesota Mining and Manufacturing Co., St. Paul, Minnesota, befestigt wurden. Mindestens 3 Abrasions-testscheiben pro Folienprobe mit etwa 4 Zoll (10,16 cm) Durchmesser und einem  $\frac{1}{4}$  Zoll (0,64 cm) Mittelloch, wurden aus jeder PSA-laminierten Folienprobe zum Abschliff geschnitten und vor dem Testen eingewogen. Jede Abriebstestscheibenprobe wurde auf dem Schleif-Drehtisch untergebracht und mit Niederhalterung, Zentralmutter und Unterlegscheibe befestigt. Die Probenabriebscheiben wurden 1000 Zyklen bei einer Last von 1000 g mit Calibrade H-18-Schleifscheiben geschliffen. Bei Beendigung des Tests wurden die Proben von losen Trümmern gereinigt und gewogen. Der Abschliff in Gramm wurde dann durch Subtraktion des Gewichts nach dem Test von dem Gewicht vor dem Test berechnet. Zusätzliche Einzelheiten bezüglich dieses Verfahrens sind aus "Operating Instruction for Taber Model 505 Dual Abraser", Teledyne Taber, North Tonawanda, New York 1967, ersichtlich.

Testverfahren III zur Messung der Bruchlast

[0110] Siehe Testverfahren I.

Testverfahren IV zur Messung der prozentualen Bruchdehnung

[0111] Siehe Testverfahren 1

Testverfahren V zur Messung der Bruchspannung

[0112] Siehe Testverfahren 1

Testverfahren VI zur Messung der prozentualen Bruchdehnung

[0113] Siehe Testverfahren 1

Testverfahren VII zur Messung der prozentualen Streckdehnung

[0114] Siehe Testverfahren 1

Testverfahren VIII zur Messung des statischen Reibungskoeffizienten

[0115] Der statische Reibungskoeffizient für jede Folienprobe wurde auf einem Thwing-Albert-Model 225-1 Reibungs/Ablöse-Tester, erhältlich von Thwing-Albert Instrument Company, Philadelphia, Pennsylvania, gemessen. Der Ausrüstungsbetrieb ist in dem Thwing-Albert-Handbuch, Reibungs/Ablöse-Tester, Model 225-1, überarbeitet 5/94 Software-Version 2.4, angegeben. Diese Analyse des statischen Reibungskoeffizienten maß die horizontale Kraft, die erforderlich ist, um die Bewegung einer eingewogenen 2 Zoll (5,08 cm) x 2 Zoll (5,08

cm) Probe der Polymerfolie gegen eine Tuchprobe zu verursachen. Die Folienproben wurden gegen drei verschiedene Tuchproben getestet: ein 14 Unzen (397 g) Baumwolldenimtuch, ein Celluloseacetatgewebe (etwa 100 × 50, Kettgarn {etwa 36 Fasern bei 4 Denier} × Schussgarn {etwa 20 Fasern bei 9 Denier}), hergestellt von Delta Woodside Industries, Greenville, South Carolina und ein Nylongewebe (Style 3204190630 Köpernylon-garn, 41 × 41, hergestellt von Highland Industries, Inc. Greensboro, North Carolina.

[0116] Die Reibungstestproben wurden hergestellt, indem eine 2 Zoll (5,08 cm) × 2 Zoll (5,08 cm) Probe jeder Folie an einem 2 Zoll (5,08 cm) × 2 Zoll (5,08 cm) Metall-Testschlitten verankert wurde. Die Testproben wurden an dem Schlitten mit einem doppelseitigen Haftkleber, wie SCOTCH 9851, erhältlich von Minnesota Mining and Manufacturing Company, St. Paul, Minnesota, befestigt. Der Metalltestschlitten wog 500 g. Ein zusätzliches Gewicht von 500 g wurde oben auf dem Block befestigt, was ein Gesamtgewicht von 1000 g ergab.

[0117] Zur Herstellung der Gewebeprobe für den Reibungstest wurde ein Probengewebe mit etwa 4 Zoll (10,16 cm) × 12 Zoll (30,48 cm) an einem Metallblech mit einem doppelseitigen Haftklebeband, wie SCOTCH 9851 befestigt, so dass die Bewegung und die Faltenbildung des Tuchs während des Tests verhindert wurde. Die für den Test hergestellten Gewebeproben waren Celluloseacetat-Gewebe, Denimgewebe, und Nylongewebe. Das Celluloseacetatgewebe war so orientiert, dass die Kettgarne parallel zu der 30 cm (12 Zoll)-Richtung der Proben lief. Das 14 Unzen (397 g) Denimgewebe wurde mit der heller gefärbten (Rückseite) des Tuchs zum Reibungsmaterial getestet. Das Nylongewebe wurde mit dem Gewebe parallel zu den Kettgarnen (Warp oder Fill) untersucht. Jeder Reibungstest wurde auf einem neuen Abschnitt des Tuchs parallel zu der 30 cm (12 Zoll) Richtung auf dem Metallblech durchgeführt.

[0118] Das Metallblech mit der angehefteten Tuchprobe wurde an der Metallplatten-Testoberfläche mit der bereitgestellten Federklammer festgeklammert. Der Metalltestschlitten mit der Folienprobe auf der unteren Seite des Schlittens und einem zusätzlichen Gewicht von insgesamt 1000 g wurde auf dem Gewebe untergebracht und 10 sec. bei einer Geschwindigkeit von 2 Zoll (5,08 cm)/min gemäß den Angaben im Handbuch über das Gewebe gezogen. Der statische Reibungskoeffizient wurde dann durch die Maschine berechnet, wobei die gemessene Horizontalkraft, die ein Rutschen des Gewebes verursacht, durch die 1000 g-Normalkraft des Schlittens dividiert wurde. Mindestens 5 Messungen für jede Reibungstestprobe und Zugrollendeckschichtprobe auf jedem Gewebe wurden aufgezeichnet. Arithmetische Mittel wurden durch den Reibungs/Ablösetester berechnet.

#### Beispiel 1

[0119] Die Folien von Beispiel 1 wurden aus einer Reihe von Polymerge mischen eines Polypropylens, das mehr als 90% isotaktische Bindungen umfasste, und eines thermoplastischen Blockcopolymers hergestellt. Die Folien wurden durch das Verfahren I zur Herstellung einer Folie hergestellt. Der Prozentsatz an isotaktischen Bindungen von Polymer D betrug gemäß Verfahren II zur Messung der Taktizität von Polypropylen etwa 90,5% isotaktische Bindungen. Die Folien enthielten ebenfalls ein thermoplastisches Blockcopolymer, Polymer A. Die Gewichtsprozent jedes Polymers im Gemisch sind in Tabelle 2 veranschaulicht. Die Folienprobendicke, Bruchlast, Bruchspannung, prozentuale Bruchdehnung, prozentuale Streckdehnung und der statische Reibungskoeffizient wurden durch die vorstehend genannten Testverfahren bestimmt. Folien, die lediglich aus Polymer I, Polymer A und Polymer D bestanden, wurden ebenfalls durch die vorstehend genannten Verfahren untersucht und sind zum Vergleich in Tabelle 2 veranschaulicht.

Tabelle 2

| Identifikation des Polymergemisches | Zug-Dicke (Zoll) <sup>1)</sup> | Bruch-Last (Pfund) <sup>2)</sup> | Zug-Bruch-Dehnung (psi) <sup>3)</sup> | Prozent Bruch-Dehnung | Abschliff in (g) | Stat. Reib-Koeffizient auf Denim | Stat. Reib-Koeffizient auf Nylon | Stat. Reib-Koeffizient auf Cellulose-Acetat | Prozent Streck-Dehnung |
|-------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|------------------|----------------------------------|----------------------------------|---|------------------------|
| Polymer D                           | 0.015                          | 36.7                             | 4769                                  | 583                   | 0.064            | 0.22                             | 0.26                             | 0.30  | 6.9                    |
| 70% Polymer D / 30% Polymer A       | 0.018                          | 35.8                             | 3974                                  | 538                   | 0.153            | 0.32                             | 0.34                             | 0.39  | 5.9                    |
| 60% Polymer D / 40% Polymer A       | 0.020                          | 36.3                             | 3639                                  | 532                   | 0.173            | 0.51                             | 0.46                             | 0.46  | 5.4                    |
| 50% Polymer D / 50% Polymer A       | 0.022                          | 35.4                             | 3216                                  | 513                   | 0.145            | 0.51                             | 0.58                             | 0.59  | 6.0                    |
| 40% Polymer D / 60% Polymer A       | 0.023                          | 40.8                             | 3517                                  | 540                   | 0.185            | 0.72                             | 0.73                             | 0.70  | 8.2                    |
| 30% Polymer D / 70% Polymer A       | 0.025                          | 38.2                             | 3109                                  | 542                   | 0.181            | 0.91                             | 0.91                             | 0.91  | 6.9                    |
| Polymer A                           | 0.023                          | 9.9                              | 873                                   | 401                   | 0.177            | 1.59                             | 1.84                             | 1.82  | 34.9                   |
| Polymer A                           | 0.017                          | 18.8                             | 2167                                  | 436                   | 0.037            | 1.11                             | 1.15                             | 1.07  | 30.2                   |
| Polymer I                           |                                |                                  |                                       |                       |                  |                                  |                                  |   |                        |

- 1) 1 Zoll = 25,4 mm
- 2) 1 Pfund = 0,45 kg
- 3) 1 psi = 6,89 kPa

[0120] Die Tabelle 2 veranschaulicht, dass Foliengemische, die Polypropylen mit mehr als 90% isotaktischen Bindungen umfassen, gemessene physikalische Eigenschaften aufweisen, die zwischen die gemessenen physikalischen Eigenschaften der Folien, die allein aus dem angegebenen Polypropylen bestehen, und der Folien, die allein aus den angegebenen thermoplastischen Blockcopolymeren bestehen, liegen. Das Gemisch, das bspw. 70% Polymer D und 30% Polymer A umfasst, hat einen Bruchspannungsmesswert von 3974. Der Zugbruchspannungsmesswert von Polymer D betrug 4769 und die Zugbruchspannung von Polymer A war 873. Das Messergebnis des Gemischs lag zwischen dem von Polymer D und Polymer A. Sämtliche untersuchten Folien erzeugten Messwerte für die Zugbruchspannung zwischen denen der Folien aus Polymer A oder Poly-

mer D.

Beispiel 2

[0121] Die Folien aus Beispiel 2 wurden aus einer Reihe von Polymergemischen eines Polypropylens, das weniger als 90% isotaktische Bindungen enthielt, und eines thermoplastischen Blockcopolymers hergestellt. Die Folien wurden durch Verfahren I zur Herstellung einer Folie hergestellt. Der Prozentsatz an isotaktischen Bindungen von Polymer C betrug Verfahren II zur Messung der Taktizität von Polypropylen zufolge etwa 66,0% isotaktische Bindungen. Die Folien enthielten ebenfalls ein thermoplastisches Blockcopolymer, Polymer A. Die Gewichtsprozent jedes Polymers im Gemisch sind in Tabelle 3 veranschaulicht. Die Folienprobendicke, Bruchlast, Bruchspannung, prozentuale Bruchdehnung, prozentuale Streckdehnung und der statische Reibungskoeffizient wurden durch die vorstehend genannten Testverfahren bestimmt. Folien, die lediglich aus Polymer A, Polymer C und Polymer I, bestanden, wurden ebenfalls durch die vorstehend genannten Verfahren untersucht und sind zum Vergleich in Tabelle 3 veranschaulicht.

Tabelle 3

| Identifikation des Polymergemisches | Zug-Dicke (Zoll) 1) | Bruch-Last (Pfund) <sup>2)</sup> | Zug-Bruch-Spannung (psi) <sup>3)</sup> | Prozent Bruch-Dehnung | Abschluß in (g) | Stat. Reib.-Koeffizient auf Denim | Stat. Reib.-Koeffizient auf Nylon | Prozent Streck-Dehnung auf Cellulose-Acetat |
|-------------------------------------|---------------------|----------------------------------|--|-----------------------|-----------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---|
| Polymer C                           | 0.019               | 20.3                             | 2138                                   | 468                   | 0.191           | 0.48                              | 0.38                              | 0.52  |
| 75% Polymer C / 25% Polymer A       | 0.015               | 16.8                             | 2324                                   | 504                   | 0.155           | 0.54                              | 0.49                              | 0.51  |
| 60% Polymer C / 40% Polymer A       | 0.020               | 30.3                             | 3060                                   | 641                   | 0.159           | 1.06                              | 0.89                              | 0.91  |
| 50% Polymer C / 50% Polymer A       | 0.019               | 27.4                             | 2767                                   | 602                   | 0.149           | 0.89                              | 0.85                              | 0.91  |
| 40% Polymer C / 60% Polymer A       | 0.022               | 27.2                             | 2536                                   | 594                   | 0.197           | 1.26                              | 1.20                              | 1.20  |
| 30% Polymer C / 70% Polymer A       | 0.022               | 26.5                             | 2355                                   | 565                   | 0.101           | 1.33                              | 1.33                              | 1.31  |
| 25% Polymer C / 75% Polymer A       | 0.015               | 16.7                             | 2289                                   | 540                   | 0.107           | 1.12                              | 1.15                              | 1.31  |
| 20% Polymer C / 80% Polymer A       | 0.022               | 22.1                             | 1944                                   | 555                   | 0.055           | 1.64                              | 1.38                              | 1.43  |
| Polymer A                           | 0.023               | 9.9                              | 873                                    | 401                   | 0.177           | 1.59                              | 1.84                              | 1.82  |
| Polymer I                           | 0.017               | 18.8                             | 2167                                   | 436                   | 0.037           | 1.11                              | 1.15                              | 1.07  |

- 1 Zoll = 25,4 mm
- 1 Pfund = 0,45 kg
- 1 psi = 6,89 kPa

[0122] Die Tabelle 3 veranschaulicht, dass Folien aus Gemisch-Zusammensetzungen von Polymer A und Polymer C physikalische Messergebnisse aufweisen, die wünschenswerter sind als die physikalischen Messergebnisse von nur Polymer A oder Polymer C, die zur Herstellung der Zusammensetzung verwendet werden. Bspw. hatte ein Gemisch, das 60% Polymer C und 40% Polymer A umfasste, eine Zugbruchspannung von 3060. Die Zugbruchspannung einer Folie aus Polymer C betrug 2138 und die Zugbruchspannung einer Folie aus Polymer A betrug 873. Das Gemisch hatte Messergebnisse für die Zugbruchspannung größer als Polymer A und C. Ein hohes Messergebnis für die Zugbruchspannung ist wünschenswert. Die Bruchdehnungs-Messergebnisse sind primär für die Polymerge mische alle größer als die Messergebnisse von Folien, die nur aus

Polymer A bestanden und Folien, die nur aus Polymer C bestanden. Man beobachtet Synergie, da die Folien aus den Gemischen Eigenschaften aufweisen, die wünschenswerter sind als bei den Folien, die aus den angegebenen Polymeren bestanden, welche zur Herstellung der Zusammensetzungen verwendet wurden.

[0123] Die Abriebfestigkeit gemäß der Definition durch das Testverfahren II zur Messung der Abriebfestigkeit wurde ebenfalls als die Menge in g gemessen, die von der Folie abgeschliffen wurde. Bei den aus den Polymergemischen von Polymer A und Polymer C hergestellten Folien war der Abschliff in g gewöhnlich geringer als bei Folien, die nur aus Polymer A bestehen, und Folien, die nur aus Polymer C bestehen. Ein Gemisch, das gewöhnlich 60% Polymer C und 40% Polymer A umfasst, hatte ein Messergebnis für die Abriebfestigkeit von 0,159. Das Messergebnis für die Abriebfestigkeit einer Folie, die nur aus Polymer C bestand, betrug 0,191 und einer Folie, die nur aus Polymer A bestand, betrug nur 0,177. Die Folie aus einer Polymergemisch hatte ein Messergebnis für die Abriebfestigkeit, die kleiner war als bei den Folien aus Polymer A und Folien aus Polymer C. Ein niedriges Messergebnis für die Abriebfestigkeit ist wünschenswert. In Tabelle 3 war der Abschliff in Gramm während des Abriebtests bei sämtlichen Folien aus einem Gemisch von Polymer A und Polymer C außer bei einem Film, kleiner als bei Folien aus den Polymeren.

[0124] Die Werte für den statischen Reibungskoeffizient der in Beispiel 2 hergestellten Folien wurden ebenfalls gemessen. Die Werte für den statischen Reibungskoeffizient dieser Folien, die aus den Gemischen von Polymer C und Polymer A produziert wurden liegen zwischen den Werten für den statischen Reibungskoeffizienten der Folie, die nur aus Polymer A hergestellt wurde, und der Folie, die nur aus Polymer C hergestellt wurde. In Beispiel 2 hatte jedoch die Folie aus den Polymergemischen mit 60% Polymer C und 40% Polymer A einen Wert für den Reibungskoeffizienten von etwa 1,0. Verglichen mit Beispiel 1, hatte die Folie aus den Polymergemischen mit 60% Polymer D und 40% Polymer A einen Wert für den Reibungskoeffizient von fast 0,5. Bei einer Gemisch-Zusammensetzung mit einem spezifischen Gewicht hatten die in Beispiel 1 erzeugten Folien einen niedrigeren Reibungskoeffizient als die in Beispiel 2 hergestellten Folien.

### Beispiel 3

[0125] Die Folien aus Beispiel 3 wurden aus einer Reihe von Polymergemischen eines Polypropylens, das weniger als 90% isotaktische Bindungen enthielt, und eines thermoplastischen Blockcopolymers hergestellt. Die Folien wurden durch Verfahren I zur Herstellung einer Folie hergestellt. Der Prozentsatz an isotaktischen Bindungen von Polymer C betrug Verfahren II zur Messung der Taktizität von Polypropylen zufolge etwa 52,1% isotaktische Bindungen. Die Folien enthielten ebenfalls ein thermoplastisches Blockcopolymer, Polymer A. Die Gewichtsprozent jedes Polymers im Gemisch sind in Tabelle 4 veranschaulicht. Die Folienprobendicke, Bruchlast, Bruchspannung, prozentuale Bruchdehnung, prozentuale Streckdehnung und der statische Reibungskoeffizient wurden durch die vorstehend genannten Testverfahren bestimmt. Folien, die lediglich aus Polymer A, Polymer B und Polymer I, bestanden, wurden ebenfalls durch die vorstehend genannten Verfahren untersucht und sind zum Vergleich in Tabelle 4 veranschaulicht.

Tabelle 4

| Identifikation des Polymergemisches | Zug-Dicke (Zoll) <sup>1)</sup> | Bruch-Last (Pfund) <sup>2)</sup> | Zug-Bruch-Spannung (psi) <sup>3)</sup> | Prozent Bruch-Dehnung | Abschliff in (g) | Stat. Reib-Koeffizient auf Denim | Stat. Reib-Koeffizient auf Nylon | Stat. Reib-Koeffizient auf Cellulose-Acetat | Prozent Streck-Dehnung |
|-------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|--|-----------------------|------------------|----------------------------------|----------------------------------|---|------------------------|
| Polymer B                           | 0.023                          | 18.0                             | 1522                                   | 597                   | 0.217            | 0.59                             | 0.75                             | 0.72  | 27.9                   |
| 80% Polymer B / 20% Polymer A       | 0.021                          | 21.9                             | 2105                                   | 627                   | 0.134            | 0.90                             | 1.03                             | 0.98  | 25.2                   |
| 70% Polymer B / 30% Polymer A       | 0.023                          | 31.5                             | 2759                                   | 675                   | 0.164            | 0.70                             | 0.94                             | 0.81  | 19.8                   |
| 60% Polymer B / 40% Polymer A       | 0.021                          | 26.4                             | 2488                                   | 666                   | 0.111            | 1.01                             | 1.19                             | 1.05  | 26.6                   |
| 50% Polymer B / 50% Polymer A       | 0.022                          | 26.9                             | 2516                                   | 677                   | 0.134            | 1.12                             | 1.40                             | 1.39  | 22.4                   |
| 40% Polymer B / 60% Polymer A       | 0.021                          | 28.5                             | 2713                                   | 639                   | 0.088            | 1.23                             | 1.42                             | 1.29  | 20.1                   |
| Polymer A                           |                                |                                  |  |                       |                  |                                  |                                  |   |                        |
| Polymer A                           | 0.023                          | 9.9                              | 873                                    | 401                   | 0.177            | 1.59                             | 1.84                             | 1.82  | 34.9                   |
| Polymer I                           | 0.017                          | 18.8                             | 2167                                   | 436                   | 0.037            | 1.11                             | 1.15                             | 1.07  | 30.2                   |

- 1) 1 Zoll = 25,4 mm
- 2) 1 Pfund = 0,45 kg
- 3) 1 psi = 6,89 kPa

[0126] Die Tabelle 4 veranschaulicht, dass Folien, die aus einer Gemisch-Zusammensetzung von Polymer A und Polymer B hergestellt wurden, physikalische charakteristische Messergebnisse aufweisen, die wünschenswerter sind als die physikalischen charakteristischen Messergebnisse, wenn nur Polymer A oder nur Polymer B zur Herstellung der Zusammensetzung verwendet werden. Man beobachtet Synergie, da die Polymergemische wünschenswertere Eigenschaften aufweisen, als wenn einzelne Polymere zur Herstellung der Zusammensetzung verwendet werden. Beim Messen der Abriebfestigkeit war bei sämtlichen Folien, die aus diesen Polymergemischen hergestellt waren, der Abschliff in g geringer als bei den Folien, die nur aus Polymer A hergestellt waren und Folien, die nur aus Polymer B hergestellt waren. Man möchte, dass bei einer Folie der

Abschliff in g während des Abriebtests geringer ist, da diese Folien charakteristischerweise haltbarer als Filme mit einem hohen Abschliff in g während des Abriebtests sind.

[0127] Die Werte für den statischen Reibungskoeffizient der in Beispiel 3 hergestellten Folien wurden ebenfalls gemessen. Die Werte für den statischen Reibungskoeffizient der Folien, die aus den Gemischen von Polymer B und Polymer A produziert wurden, liegen zwischen den Werten für den statischen Reibungskoeffizienten der Folie, die nur aus Polymer A hergestellt wurde, und der Folie, die nur aus Polymer B hergestellt wurde. In Beispiel 3 hatte jedoch die Folie aus den Polymerge mischen mit 60% Polymer B und 40% Polymer A einen Wert für den Reibungskoeffizienten über 1,0. In Beispiel 1 hatte die Folie aus den Polymerge mischen mit 60% Polymer D und 40% Polymer A einen Wert für den Reibungskoeffizient von fast 0,5. Bei einer Gemisch-Zusammensetzung mit einem spezifischen Gewicht hatten die in Beispiel 1 erzeugten Folien einen niedrigeren statischen Reibungskoeffizient als die in Beispiel 3 oder Beispiel 2 hergestellten Folien.

#### Beispiel 4

[0128] Die Folien aus Beispiel 4 wurden aus einer Reihe von Polymerge mischen eines Metallocenkatalysierten Polypropylens, Polymer U, und eines thermoplastischen Blockcopolymers hergestellt. Die Folien wurden durch Verfahren I zur Herstellung einer Folie hergestellt. Die Folien enthielten ebenfalls ein thermoplastisches Blockcopolymer, Polymer A. Die Gewichtsprozent jedes Polymers im Gemisch sind in Tabelle 5 veranschaulicht. Die Folienprobendicke, Bruchlast, Bruchspannung, prozentuale Bruchdehnung, prozentuale Streckdehnung und der statische Reibungskoeffizient wurden durch die vorstehend genannten Testverfahren bestimmt. Folien, die lediglich aus Polymer A und Polymer U, bestanden, wurden ebenfalls durch die vorstehend genannten Verfahren untersucht und sind zum Vergleich in Tabelle 5 veranschaulicht.

**Tabelle 5**

| Identifikation des Polymergemisches | Zug-Dicke (Zoll) 1) | Bruch-Last (Pfund) <sup>2)</sup> | Zug-Bruch-Spannung (psi) <sup>3)</sup> | Prozent Bruch-Dehnung | Abschleif in (g) | Stat. Reib.-Koeffizient auf Denim | Stat. Reib.-Koeffizient auf Nylon | Stat. Reib.-Koeffizient auf Cellulose-Acetat | Prozent Streck-Dehnung |
|-------------------------------------|---------------------|----------------------------------|--|-----------------------|------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--|------------------------|
| Polymer U                           | 0.026               | 28.8                             | 2214                                   | 670                   | 0.096            | 0.55                              | 0.52                              | 0.62   | 21.2                   |
| 75% Polymer U / 25% Polymer A       | 0.027               | 30.1                             | 2210                                   | 670                   | 0.172            | 0.63                              | 0.73                              | 0.74   | 26.7                   |
| 50% Polymer U / 50% Polymer A       | 0.030               | 31.4                             | 2097                                   | 660                   | 0.118            | 0.87                              | 0.99                              | 0.88   | 38.8                   |
| 25% Polymer U / 75% Polymer A       | 0.030               | 32.9                             | 2196                                   | 636                   | 0.090            | 1.15                              | 1.08                              | 1.12   | 34.0                   |
| Polymer A                           | 0.023               | 9.9                              | 873                                    | 401                   | 0.177            | 1.59                              | 1.84                              | 1.82   | 34.9                   |

- 1) 1 Zoll = 25,4 mm  
 2) 1 Pfund = 0,45 kg  
 3) 1 psi = 6,89 kPa

[0129] Die Tabelle 5 veranschaulicht, dass die Gemische der Metallocen-katalysierten Propylene und thermoplastischen Blockcopolymere eine Reibungskoeffizient größer 0,6 aufweisen. Die Gemische haben zudem wünschenswerte Zugbruchspannungs-, prozentuale Bruchdehnungs- und Abriebfestigkeitseigenschaften.

#### Beispiel 5

[0130] Die Folien aus Beispiel 5 wurden aus einer Reihe von Polymergemischen eines Metallocenkatalysierten Polypropylens, Polymer V, und eines thermoplastischen Blockcopolymers hergestellt. Die Folien wurden

durch Verfahren I zur Herstellung einer Folie hergestellt. Die Folien enthielten ebenfalls ein thermoplastisches Blockcopolymer, Polymer A. Die Gewichtsprozent jedes Polymers im Gemisch sind in Tabelle 6 veranschaulicht. Die Folienprobendicke, Bruchlast, Bruchspannung, prozentuale Bruchdehnung, prozentuale Streckdehnung und der statische Reibungskoeffizient wurden durch die vorstehend genannten Testverfahren bestimmt. Folien, die lediglich aus Polymer A und Polymer V, bestanden, wurden ebenfalls durch die vorstehend genannten Verfahren untersucht und sind zum Vergleich in Tabelle 6 veranschaulicht.

Tabelle 6

| Identifikation des Polymergemisches | Zug-Dicke (Zoll) <sup>1)</sup> | Bruch-Last (Pfund) <sup>2)</sup> | Zug-Bruch-Spannung (psi) <sup>3)</sup> | Prozent Bruch-Dehnung | Abschleif in (g) | Stat. Reib.-Koeffizient auf Denim auf Nylon | Stat. Reib.-Koeffizient auf Cellulose-Acetat | Prozent Streck-Dehnung |
|-------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|--|-----------------------|------------------|---|--|------------------------|
| Polymer V                           | 0.026                          | 32.3                             | 2488                                   | 571                   | 0.146            | 0.35  | 0.37   | 0.43                   |
| 75% Polymer S/ 25% Polymer A        | 0.027                          | 34.1                             | 2527                                   | 631                   | 0.158            | 0.61  | 0.62   | 0.54                   |
| 50% Polymer V / 50% Polymer A       | 0.029                          | 35.7                             | 2443                                   | 637                   | 0.145            | 0.86  | 0.83   | 0.76                   |
| 25% Polymer V / 75% Polymer A       | 0.031                          | 34.8                             | 2227                                   | 614                   | 0.066            | 1.09  | 1.17   | 1.04                   |
| Polymer A                           | 0.023                          | 9.9                              | 873                                    | 401                   | 0.177            | 1.59  | 1.84   | 1.82                   |
|                                     |                                |                                  |  |                       |                  |   |  | 34.9                   |

- 1) 1 Zoll = 25,4 mm
- 2) 1 Pfund = 0,45 kg
- 3) 1 psi = 6,89 kPa

Beispiel 6

[0131] Die Folien aus Beispiel 6 wurden aus einer Reihe von Polymergemischen eines Polypropylens, das weniger als 90% isotaktische Bindungen enthielt, und eines thermoplastischen Blockcopolymers hergestellt. Die Folien wurden durch Verfahren I zur Herstellung einer Folie hergestellt. Der Prozentsatz an isotaktischen Bindungen von Polymer C betrug Verfahren II zur Messung der Taktizität von Polypropylen zufolge etwa 66,0% isotaktische Bindungen. Die Folien enthielten ebenfalls ein thermoplastisches Blockcopolymer, Polymer T. Die Gewichtsprozent jedes Polymers im Gemisch sind in Tabelle 7 veranschaulicht. Die Folienprobendicke, Bruchlast, Bruchspannung, prozentuale Bruchdehnung, prozentuale Streckdehnung und der statische Reibungskoeffizient wurden durch die vorstehend genannten Testverfahren bestimmt. Folien, die lediglich aus Polymer C bestanden, wurden ebenfalls durch die vorstehend genannten Verfahren untersucht und sind zum Vergleich in Tabelle 7 veranschaulicht.

Tabelle 7

| Identifikation des Polymergemisches | Zug-Dicke (Zoll) 1) | Bruch-Last (Pfund) <sup>2)</sup> | Zug-Bruch-Dehnung (psi) <sup>3)</sup> | Prozent Bruch-Dehnung | Abschluß in (g) | Stat. Reib. Koeffizient auf Denim | Stat. Reib. Koeffizient auf Nylon | Stat. Reib. Koeffizient auf Cellulose-Acetat | Prozent Streck-Dehnung |
|-------------------------------------|---------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|-----------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--|------------------------|
| Polymer C                           | 0.019               | 20.2                             | 2138                                  | 468                   | 0.191           | 0.48                              | 0.38                              | 0.52   | 16.1                   |
| 60% Polymer C / 40% Polymer T       | 0.019               | 19.1                             | 1986                                  | 611                   | 0.246           | 0.75                              | 0.83                              | 0.83   | 13.6                   |
| 40% Polymer C / 60% Polymer T       | 0.018               | 11.0                             | 1199                                  | 442                   | 0.295           | 1.00                              | 0.87                              | 0.69   | 15.7                   |

- 1) 1 Zoll = 25,4 mm
- 2) 1 Pfund = 0,45 kg
- 3) 1 psi = 6,89 kPa

[0132] Die Tabelle 7 veranschaulicht, dass die Gemische von Polymer C und Polymer T Werte für einen statischen Reibungskoeffizient größer als 0,6 aufweisen.

#### Beispiel 7

[0133] Beispiel 7 vergleicht 8 herkömmliche Rollendeckschichten, die in der Textilindustrie verwendet werden, mit zwei erfindungsgemäßen Rollendeckschichten mit unterschiedlichen Rollendeckschichten-Oberflächentopographien. Die herkömmlichen Rollendeckschichten umfassen Style G-520, Style 5006-RT Blau, Style B-832 Orange, Style P. S. Cork w/PSA, Style 732 Plain R, Style CB-1 Brown Rufftop, Style 721 Orange S/F/R, 860

H, strukturiert. Zusätzliche Information bezüglich der Rollendeckschichten finden sich in Tabelle B. Die beiden endungsgemäßen Rollendeckschichten umfassen die durch die Verfahren M1 und M2 hergestellten Rollendeckschichten. Die Abriebfestigkeit, gemessen als Abschliff in g, und der statische Reibungskoeffizient der Reibung der Rollendeckschichten wurde durch die vorstehenden Testverfahren bestimmt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 8 veranschaulicht.

**Tabelle 8**

| Produkt Identifikation   | Abschliff<br>in (g) | Stat. Reib.-<br>Koeffizient<br>auf Denim | Stat. Reib.-<br>Koeffizient<br>auf Nylon | Stat. Reib.-<br>Koeffizient auf<br>Celluloseacetat |
|--|---------------------|--|--|--|
| Style G520; Day International, Inc. Greenville, SC.                            | 0.282               | 0.67                                     | 0.63                                     | 0.73   |
| Style 5006-RT Blue; McLeod Belting Co., Inc.,<br>Greensboro, North Carolina    | 0.644               | 0.91                                     | 0.91                                     | 0.90   |
| Style B-832 Orange; McLeod Belting Co., Inc.,<br>Greensboro, North Carolina    | 0.579               | 0.96                                     | 0.99                                     | 0.95   |
| Style P.S. Cork w/PSA; McLeod Belting Co., Inc.,<br>Greensboro, North Carolina | 0.623               | 0.61                                     | 0.59                                     | 0.89   |
| Style 732 Plain R; Carolina Belting Co., Taylors, South<br>Carolina            | 0.561               | 0.96                                     | 0.97                                     | 0.94   |
| Style CB-1 Brown Rufftop R; Carolina Belting Co.,<br>Taylors, South Carolina   | 1.479               | 1.0                                      | 0.91                                     | 0.89   |
| Style 721 Orange S/F R; Carolina Belting Co., Taylors,<br>South Carolina       | 0.799               | 0.87                                     | 0.75                                     | 0.90   |
| 3M 860H Textured; Minnesota Mining and<br>Manufacturing, St. Paul, Minnesota   | 0.247               | 0.64                                     | 0.47                                     | 0.67   |
| Method Example M1  | 0.154               | 0.88                                     | 1.12                                     | 1.1  |
| Method Example M2  | 0.451               | 0.96                                     | 0.98                                     | 0.9  |

**Patentansprüche**

1. Verfahren zur Herstellung einer Deckschicht für eine Substratoberfläche, wobei das Verfahren umfasst:

Tabelle 8 zeigt, dass die erfundungsgemäßen Rollendeckschichten sehr haltbar sind und einen hohen Reibungskoeffizient aufweisen.

Bereitstellen eines ersten Flächengebildes, das eine erste und zweite Hauptseite hat, wobei die erste Seite angepasst ist, um an einer Substratoberfläche zu haften;  
Bereitstellen eines zweiten porösen Flächengebildes, das eine erste und zweite Hauptseite hat;  
Ausrichten der ersten Seite des zweiten porösen Flächengebildes gegenüber der zweiten Seite des ersten Flächengebildes;  
Auftragen eines geschmolzenen, thermoplastischen Materials auf die zweite Seite des zweiten porösen Flächengebildes;  
gleichzeitiges Pressen des geschmolzenen, thermoplastischen Materials gegen das zweite poröse Flächengebilde, um Teile des thermoplastischen Materials zu zwingen, durch das zweite poröse Flächengebilde und in haftenden Kontakt mit der zweiten Seite des ersten Flächengebildes zu fließen, und Formen einer gewünschten Topographie auf einer offenliegenden Oberfläche des geschmolzenen, thermoplastischen Materials; und  
Kühlen des geschmolzenen, thermoplastischen Materials, um das Material an das erste und zweite Flächengebilde zu binden und einen laminierten Aufbau zu definieren.

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei der Press- und Formschritt einschließt:

Vorwärtsbewegen des ausgerichteten ersten und zweiten Flächengebildes und des geschmolzenen, thermoplastischen Materials darauf durch einen Spalt zwischen einer ersten Rolle, welche die erste Seite des ersten Flächengebildes belegt, und einer zweiten Rolle, welche die offenliegende Oberfläche des thermoplastischen Materials belegt.

3. Verfahren gemäß Anspruch 2, wobei der Press- und Formschritt einschließt: Kontrolle des thermischen Levels der ersten und zweiten Rolle.

4. Verfahren gemäß Anspruch 2, wobei der Kühlenschritt einschließt:

Vorwärtsbewegen des ersten und zweiten Flächengebildes und des geschmolzenen, thermoplastischen Materials darauf auf einem Teil der zweiten Rolle und dann auf einem Teil einer dritten Rolle.

5. Verfahren gemäß Anspruch 4, wobei der Kühlenschritt einschließt:

Kontrolle des thermischen Levels der dritten Rolle.

6. Verfahren gemäß Anspruch 2, wobei die zweite Rolle eine Oberflächentopographie darauf hat.

7. Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei die gewünschte Topographie aus glatten, einheitlich strukturierten und zufällig strukturierten Oberflächen oder Kombinationen davon ausgewählt ist.

8. Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei die erste Seite des ersten Flächengebildes als erste Komponente eines mechanischen Zweikomponenten-Verbindungselements definiert ist und wobei die zweite Komponente des mechanischen Zweikomponenten-Verbindungselements auf der Substratoberfläche ist.

9. Verfahren gemäß Anspruch 2, wobei die erste Seite des ersten Flächengebildes eine Haftbindestruktur darauf hat, und das weiterhin umfasst:

Verbreitern des Spaltes zwischen der ersten und der zweiten Rolle, um ein Vorwärtsbewegen des ersten und zweiten Flächengebildes und des geschmolzenen thermoplastischen Materials darauf durch den Spalt zu erlauben, ohne zerstörerisches Zerdrücken der Haftbindestruktur auf der ersten Seite des ersten Flächengebildes.

10. Verfahren gemäß Anspruch 1, das weiterhin umfasst:

Definieren des thermoplastischen Materials als ein Polypropylen, welches ausgewählt ist aus einem Polypropylen, das weniger als 90 Prozent isotaktische Bindungen umfaßt, und einem thermoplastischen Blockcopolymer, welches harte Segmente aus Polystyrol in Kombination mit weichen Segmenten umfasst, wobei das thermoplastische Blockcopolymer eine Shore A-Härte größer als etwa 30 hat.

11. Verfahren gemäß Anspruch 1, das weiterhin umfasst:

Definieren des thermoplastischen Materials als ein Metallocen-katalysiertes Polypropylen und ein thermoplastisches Blockcopolymer, welches harte Segmente aus Polystyrol in Kombination mit weichen Segmenten umfasst, wobei das thermoplastische Blockcopolymer eine Shore A-Härte größer als etwa 30 hat.

12. Deckschicht für eine Substratoberfläche, welches durch das Verfahren gemäß Anspruch 1 hergestellt ist.

13. Verfahren gemäß Anspruch 1, das weiterhin umfasst:

Definieren des thermoplastischen Materials als ein Metallocen-katalysiertes Polyolefin und ein thermoplastisches Blockcopolymer, welches harte Segmente aus Polystyrol in Kombination mit weichen Segmenten umfasst, um die erste Oberfläche mit einem Reibungskoeffizienten von größer als etwa 0,6 zu versehen.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

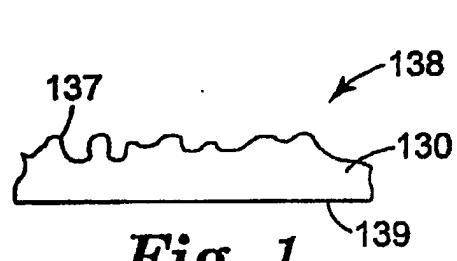


Fig. 1

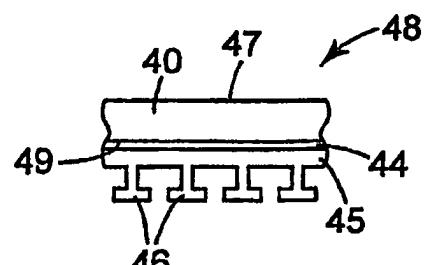


Fig. 2

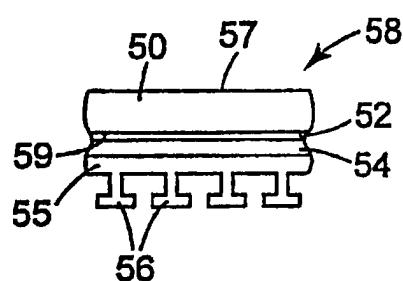


Fig. 3

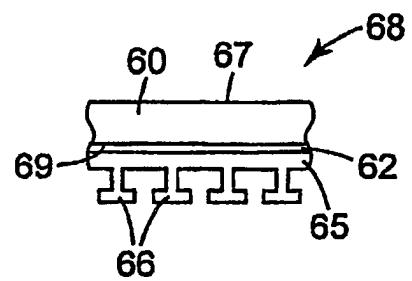


Fig. 4

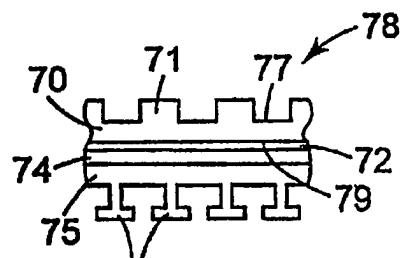


Fig. 5

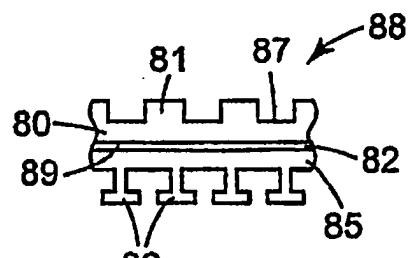


Fig. 6

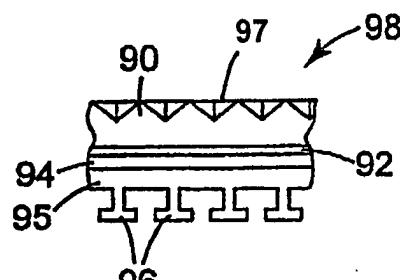


Fig. 7

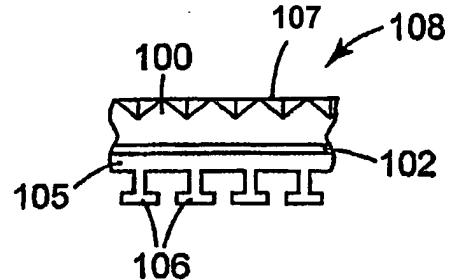
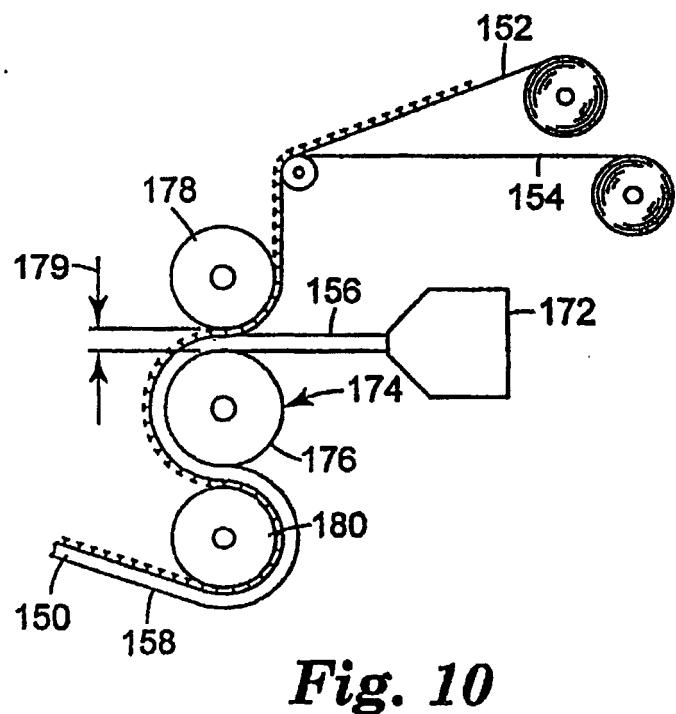
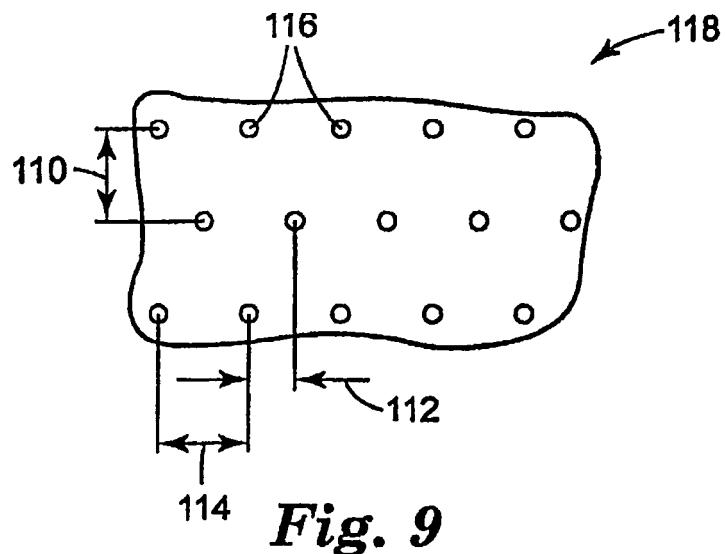
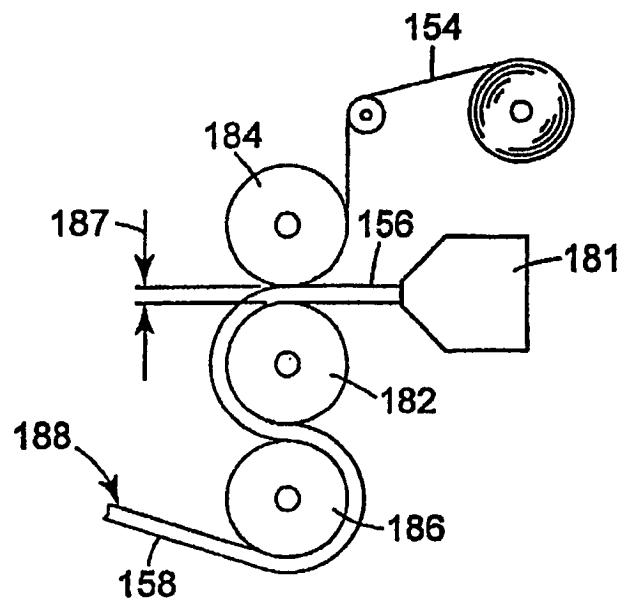
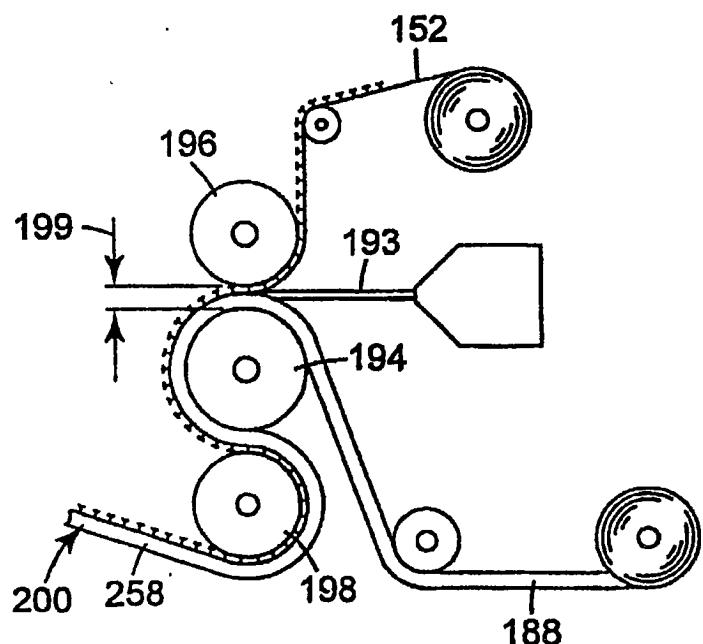


Fig. 8

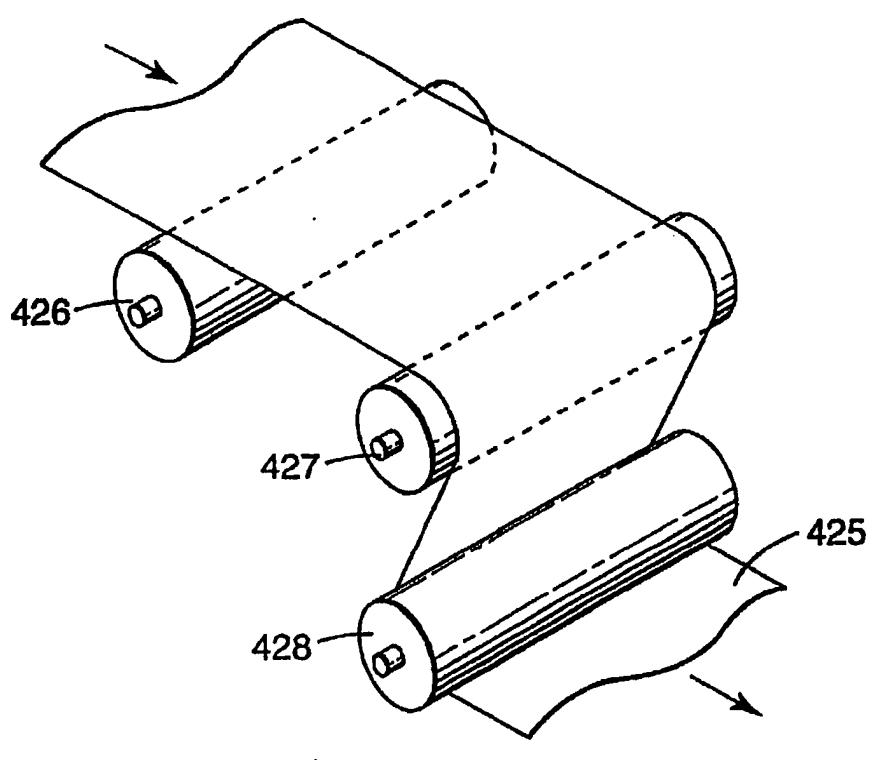




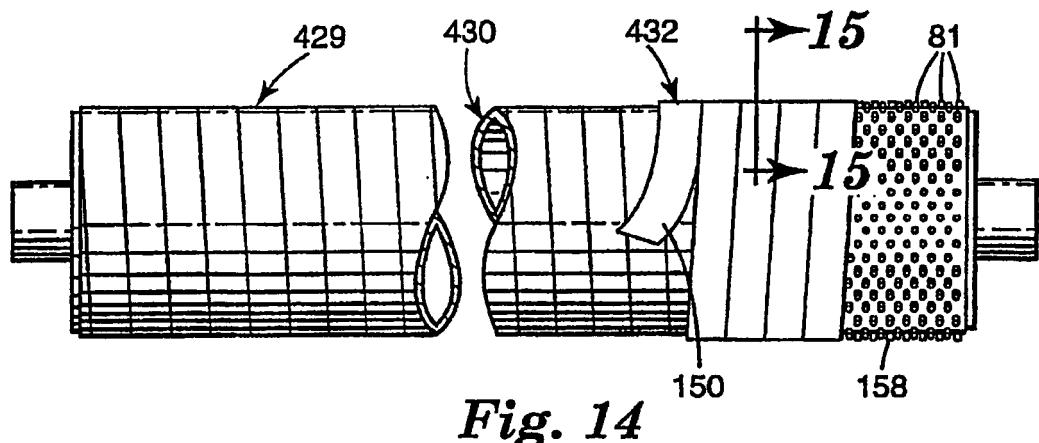
*Fig. 11*



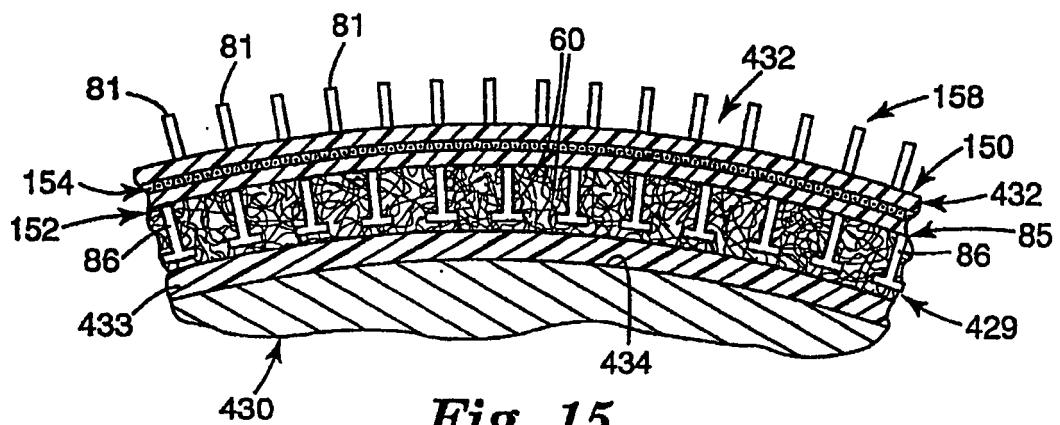
*Fig. 12*



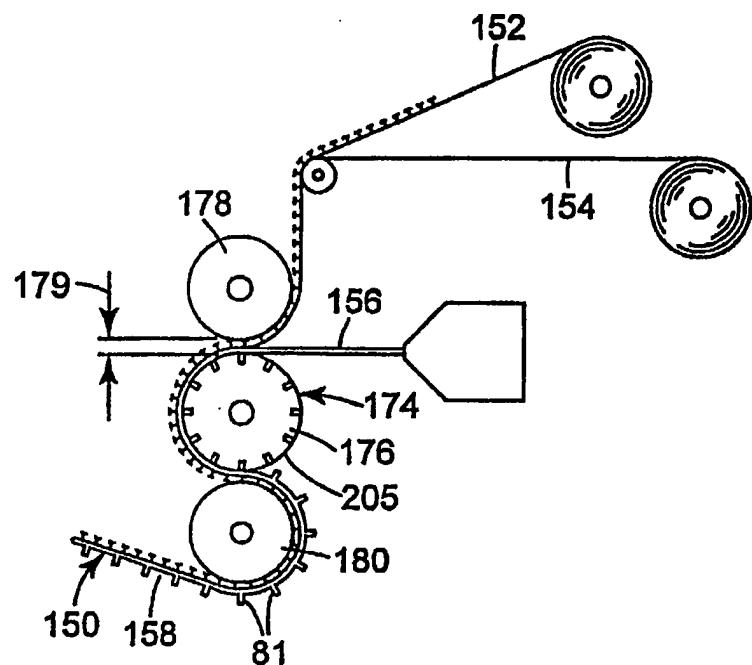
*Fig. 13*



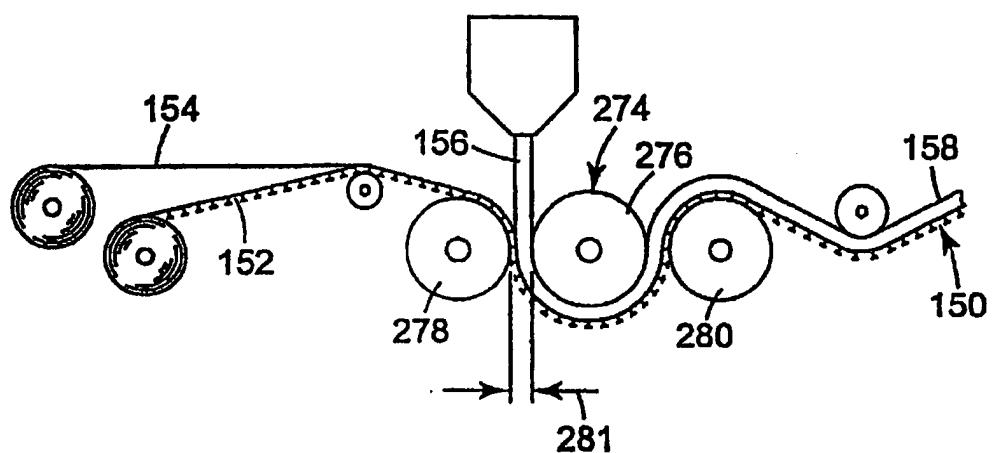
*Fig. 14*



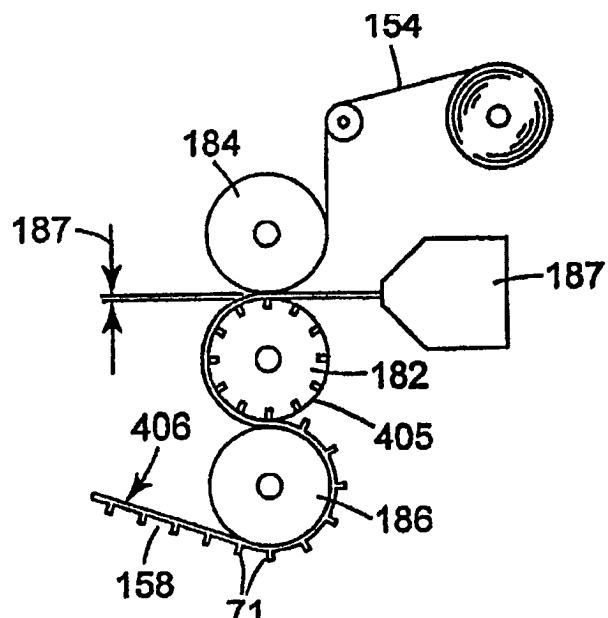
*Fig. 15*



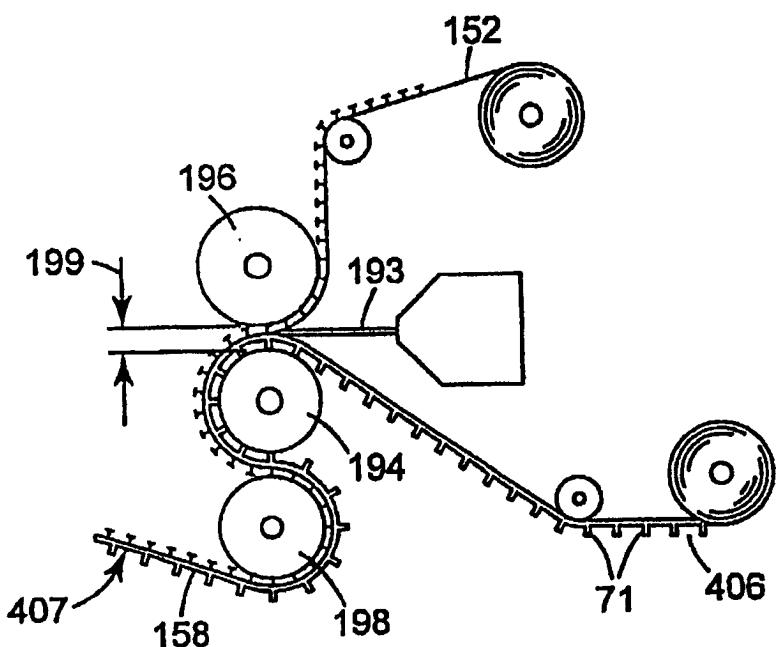
*Fig. 16*



*Fig. 17*



*Fig. 18*



*Fig. 19*