



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 14 222 T2** 2007.07.26

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 448 133 B1**

(51) Int Cl.⁸: **A61F 13/15** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 14 222.9**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US02/35419**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 786 652.4**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2003/039420**

(86) PCT-Anmeldetag: **05.11.2002**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **15.05.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **25.08.2004**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **23.08.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **26.07.2007**

(30) Unionspriorität:
337804 P 05.11.2001 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,
GR, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR**

(73) Patentinhaber:
**The Procter & Gamble Company, Cincinnati, Ohio,
US**

(72) Erfinder:
**DESAI, Naval, Fred, Fairfield, OH 45014, US;
DALAL, Popatlal, Urmish, Milford, OH 45150, US**

(74) Vertreter:
**Patentanwälte Rau, Schneck & Hübner, 90402
Nürnberg**

(54) Bezeichnung: **VERBUNDMATERIAL MIT VARIABELER DEHNBARKEIT UND SEIN HERSTELLUNGSVERFAHREN**

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 eingelegt, 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

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Verbundmaterialien mit variabler Dehnung, bei denen ein oder mehrere erste elastomere Teile an einem ersten Bereich eines dehnbaren Substrats angeordnet sind und ein oder mehrere zweite elastomere Teile an einem zweiten Bereich des dehnbaren Substrats angeordnet sind, die sich von den ersten elastomeren Teilen unterscheiden, um den Bereichen des Verbundmaterials unterschiedliche Eigenschaften zu verleihen. Das Verbundmaterial ist inkrementell gedehnt worden, um die Struktur des Substrats zu schwächen oder mindestens teilweise aufzubrechen, um seinen Dehnwiderstand zu verringern. Die Verbundmaterialien mit variabler Dehnung sind nützlich für Einweg- und Langzeitartikel, wie Einweg-Absorptionsartikel, einschließlich Windeln, Windelhöschen, Übungshöschen, Inkontinenzslips, Monatshöschen, Babyätzchen und dergleichen, und Langzeitartikel, wie dehnbare Bekleidung, einschließlich Sportbekleidung, Oberbekleidung und dergleichen. Die vorliegende Erfindung bezieht sich auch auf Verfahren zur Herstellung solcher Verbundmaterialien mit variabler Dehnung.

HINTERGRUND

[0002] Einweg-Absorptionsprodukte, wie Windeln, Übungshöschen, Inkontinenzartikel, schließen typischerweise dehnbare Materialien, wie elastische Litzen, im Tailenbereich und in den Bündchenbereichen ein, um für eine komfortable Passform und eine gute Dichtigkeit des Artikels zu sorgen. Höschenartige Absorptionsartikel schließen ferner dehnbare Materialien in den Seitenabschnitten für ein leichtes Anlegen und Entfernen des Artikels und für eine dauerhafte Passform des Artikels ein. Für eine einstellbare Passform des Artikels werden dehnbare Materialien auch in den Laschenabschnitten verwendet.

[0003] Es gibt eine Reihe von Herangehensweisen zur Bereitstellung von wünschenswerten elastischen Eigenschaften in diesen Bereichen. Dehnbare Materialien können Folien oder Vliesfaserbahnen aus elastomeren Materialien sein. Typischerweise sind solche Materialien in jede Richtung dehnbar. Da die Folien oder Bahnen vollständig aus elastomeren Materialien bestehen, sind sie jedoch relativ teuer, und sie neigen dazu, auf der Hautoberfläche einen höheren Reibungswiderstand aufzuweisen und so für den Träger des Artikels zu Unbequemlichkeiten zu führen. Mitunter sind die dehnbaren Folien auf eine oder mehrere Lagen von Vliesbahnen laminiert. Da typische Vliesbahnen in der Regel aus thermoplastischen Fasern bestehen, weisen sie eine sehr begrenzte Dehnbarkeit auf, und die resultierenden Lamine verfügen über einen erheblichen Dehnwiderstand. Dieser Widerstand muss wesentlich verringert werden, um gebrauchsfähige dehnbare Lamine herzustellen.

[0004] Andere Herangehensweisen zur Herstellung von dehnbaren Materialien sind ebenfalls bekannt, einschließlich: im gedehnten Zustand verbundener Lamine bzw. Stretch-Bonded-Lamine (SBL) und im verjüngten Zustand verbundener Lamine bzw. Necked-Bonded-Lamine (NBL). Stretch-Bonded-Lamine werden hergestellt, indem die elastischen Litzen in der Maschinenlaufrichtung (MD) gedehnt und im gedehnten Zustand auf ein oder mehrere Vliessubstrate laminiert werden und die Spannung in den elastischen Litzen gelöst wird, so dass sich die Vliese zusammenziehen und eine gekräuselte Form annehmen. Necked-Bonded-Lamine werden hergestellt, indem zunächst das Vliessubstrat in der Maschinenlaufrichtung gedehnt wird, so dass es sich zumindest quer zur Maschinenlaufrichtung (CD) verjüngt (d. h. seine Abmessung verringert), und anschließend die elastischen Litzen mit dem Substrat verbunden werden, während das Substrat sich noch im gedehnten, verjüngten Zustand befindet. Dieses Laminat ist in CD-Richtung dehnbar, mindestens bis zur ursprünglichen Breite des Vlieses, bevor dieses eingeschnürt wurde. Kombinationen von Stretch- und Neck-Bonding sind auch dafür bekannt, dass sie sowohl in MD- als auch in CD-Richtung eine Dehnung ermöglichen. Bei diesen Herangehensweisen befindet sich mindestens eine der Komponenten in einem gespannten (d. h. gedehnten) Zustand, wenn die Komponenten der Lamine darin verbunden werden.

[0005] Zero-Strain-Dehnlamine sind ebenfalls bekannt. Die Zero-Strain-Dehnlamine werden hergestellt, indem das Elastomer mit dem Vlies verbunden wird, während sich beide in einem ungedehnten Zustand befinden. Anschließend werden die Lamine inkrementell gedehnt, um die Dehneigenschaften zu erzeugen. Die inkrementell gedehnten Lamine sind nur in dem von der nicht rückgestellten (d. h. restlichen) Dehnbarkeit des Laminats bereitgestellten Umfang dehnbar. Zum Beispiel offenbart US-Patent Nr. 5,156,793, erteilt an Buell et al., ein Verfahren zum inkrementellen Dehnen der Elastomer-Vlies-Laminatbahn in einer ungleichmäßigen Art und Weise, um dem resultierenden Laminat Elastizität zu verleihen.

[0006] WO A 9747264 offenbart ein Verfahren zur Herstellung eines Absorptionsartikels, umfassend eine Un-

terschicht, die ein dehnbares Fasersubstrat einschließt, das inkrementell gedehnte Bereiche aufweist, sowie die Verwendung des Artikels auf dem Gebiet der Körperpflege. Auf dem Fasersubstrat werden jedoch keine zusätzlichen elastischen Elemente bereitgestellt.

[0007] WO A 9720531 offenbart ein Verfahren zur Herstellung eines Bahnenmaterials, das einen elastischen Bereich und einen dehnbaren Bereich neben dem elastischen Bereich umfasst, wobei der dehnbare Bereich eine Vielzahl von inkrementell gedehnten Bereichen umfasst, sowie die Verwendung der Bahn in Körperpflegeprodukten. Auf dem Fasersubstrat werden jedoch keine zusätzlichen elastischen Elemente bereitgestellt.

[0008] WO A 9962449 offenbart ein Verfahren zur Herstellung eines Einweg-Kleidungsstücks, umfassend mindestens einen elastomeren Abschnitt, der eine Vielzahl von Öffnungen umfasst, die durch ein kontinuierliches Netzwerk aus miteinander verbundenen Elementen bestimmt sind.

[0009] Bei allen vorstehenden Herangehensweisen werden dehnbare Lamine separat hergestellt. Die dehnbaren Lamine müssen in die geeignete Größe und Form geschnitten werden und anschließend durch Adhäsion an der gewünschten Stelle im Produkt befestigt werden, in einem Verfahren, das mitunter als „Cut-and-Slip“-Verfahren bezeichnet wird. Aufgrund der unterschiedlichen Dehneigenschaften, welche für verschiedene Elemente des Produkts erforderlich sind, ist es notwendig, eine Vielzahl von Laminen mit unterschiedlicher Dehnbarkeit herzustellen und die Lamine in unterschiedliche Größen und Formen zu schneiden. Mehrere Cut-and-Slip-Einheiten können erforderlich sein, um der unterschiedlichen Dehnbarkeit der dehnbaren Lamine Rechnung zu tragen und sie an unterschiedlichen Stellen des Produkts anzubringen. Mit steigender Anzahl von Cut-and-Slip-Einheiten und/oder -Schritten wird das Verfahren rasch umständlich und kompliziert.

[0010] Basierend auf dem Vorstehenden ist es wünschenswert, über ein kostengünstiges dehnbare Verbundmaterial zu verfügen, bei dem elastomere Materialien zur Dehnbarkeit nur in bestimmten Bereichen in bestimmter Menge angeordnet sind. Es ist ebenfalls wünschenswert, über ein dehnbare Verbundmaterial zu verfügen, welches eine variable Dehnbarkeit in einzelnen, beabstandeten Elementen des Artikels aufweist. Es ist weiterhin wünschenswert, über dehnbare Verbundmaterialien zu verfügen, die eine variable örtliche Dehnbarkeit aufweisen (d. h. innerhalb eines Elements des Artikels).

[0011] Darüber hinaus ist es wünschenswert, über ein kostengünstiges Verfahren zu verfügen, das nicht mehrere Schritte und/oder mehrere Einheiten einschließt und das verschiedenen Abschnitten des Absorptionsartikels variable Dehneigenschaften verleiht. Solch ein Verfahren zur Herstellung der vorstehenden Verbundmaterialien mit variabler Dehnung ist wünschenswert, da es eine Gesamtflexibilität aufweist, die es ermöglicht, verschiedene Arten und/oder Mengen von elastomeren Materialien kontrolliert aufzubringen, wo sie benötigt werden. Solch ein Verfahren ist außerdem wünschenswert, weil es Dehnbarkeit und Dehnwiderstand in verschiedenen Abschnitten eines Produkts gezielt anpasst, um dem Träger eine verbesserte Passform und einen verbesserten Komfort zu bieten.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0012] Ein Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung betrifft ein Verbundmaterial mit variabler Dehnung, umfassend ein dehnbares Faser-Substrat; eine Vielzahl von ersten elastomeren Teilen, die auf einem ersten elastifizierten Bereich der Bahn angeordnet sind; und eine Vielzahl von zweiten elastomeren Teilen, die auf einem zweiten elastifizierten Bereich der Bahn angeordnet sind. Die ersten und die zweiten elastomeren Teile können zumindest teilweise in das Substrat eindringen. Das Verbundmaterial ist inkrementell gedehnt worden, so dass das Substrat dauerhaft verlängert ist. Die ersten und die zweiten elastomeren Teile unterscheiden sich in einer oder mehreren Eigenschaften, einschließlich Elastizität, Schmelzviskosität, Zugabehalt, Form, Muster, Zusammensetzung und Kombinationen davon. Die vorliegende Erfindung bezieht sich auch auf das Verfahren zur Herstellung eines solchen Verbundmaterials mit variabler Dehnung.

[0013] Das Verbundmaterial mit variabler Dehnung kann für Abschnitte eines Absorptionsartikels verwendet werden, um gewünschte Vorteile zu bieten, einschließlich besserer Passform, verbesserten Komforts, geringeren Kraftaufwands beim Anziehen und/oder Ausziehen des Artikels. Die Abschnitte des Absorptionsartikels, die dehnbar sein sollen, schließen in der Regel, ohne jedoch darauf beschränkt zu sein, die Taillenbereiche, die Beinbündchen, Seitenfelder, Laschenabschnitte, Oberschicht, Außenschicht und das Verschlusssystem ein.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0014] Obwohl die Beschreibung mit Ansprüchen schließt, in denen der erfindungsgemäße Gegenstand, der als die vorliegende Erfindung angesehen wird, besonders aufgezeigt und deutlich beansprucht wird, wird angenommen, dass die Erfindung durch die folgende Beschreibung in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen besser verstanden wird, wobei:

[0015] [Fig. 1](#) eine schematische Darstellung eines typischen Verfahrens der vorliegenden Erfindung ist;

[0016] [Fig. 2A](#) eine perspektivische Ansicht einer Ausführungsform einer höschenartigen Windel ist, die das Verbundmaterial mit variabler Dehnung der vorliegenden Erfindung enthält;

[0017] [Fig. 2B](#) eine perspektivische Ansicht einer anderen Ausführungsform einer Windel in der Anordnung, in der sie getragen wird, ist, welche das Verbundmaterial mit variabler Dehnung der vorliegenden Erfindung enthält;

[0018] [Fig. 3](#) eine vergrößerte perspektivische Ansicht eines Hauptvorgangs der vorliegenden Erfindung ist, welcher das Aufbringen von elastomeren Elementen auf ein Substrat und das Verbinden mit einem anderen Substrat einschließt;

[0019] [Fig. 4](#) eine vergrößerte perspektivische Ansicht eines fakultativen untergeordneten Vorgangs der vorliegenden Erfindung ist, in dem ineinander greifende Formwalzen zum inkrementellen Dehnen der Verbundmaterial-Vorform verwendet werden;

[0020] [Fig. 5](#) eine vergrößerte perspektivische Ansicht eines Formwalzenpaars mit geringem Abstand ist, wobei jede alternierende und ineinander greifende äußere Zähne und Rillen aufweist; und

[0021] [Fig. 6](#) eine vergrößerte Teil-Querschnittsansicht ist, welche die Spitzenabschnitte der Zähne der ineinander greifenden Formwalzen mit einem Bahnenmaterial zeigt, das zwischen den Walzen platziert ist und die Spitzen benachbarter Zähne überbrückt und berührt.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0022] Der Ausdruck „Einweg-“, wie hier verwendet, bezieht sich auf die Beschreibung von Produkten, die im Allgemeinen nicht dazu bestimmt sind, gewaschen oder anderweitig wiederhergestellt oder in hohem Maße in ihrer ursprünglichen Funktion wieder verwendet zu werden, d. h., vorzugsweise sind sie dazu bestimmt, nach etwa 10-maligem Gebrauch oder etwa 5-maligem Gebrauch oder etwa einmaligem Gebrauch weggeworfen zu werden. Vorzugsweise werden solche Einwegartikel recycelt, kompostiert oder anderweitig in einer umweltverträglichen Weise entsorgt.

[0023] Der Ausdruck „Langzeit-“, wie hier verwendet, bezieht sich auf die Beschreibung von Produkten, die im Allgemeinen dazu bestimmt sind, gewaschen oder anderweitig wiederhergestellt oder in hohem Maße in ihrer ursprünglichen Funktion wieder verwendet zu werden, d. h., vorzugsweise sind sie dazu bestimmt, mehr als etwa 10-mal verwendet zu werden.

[0024] Der Ausdruck „Einweg-Absorptionsartikel“, wie hier verwendet, bezieht sich auf eine Vorrichtung, die in der Regel Fluide absorbiert und zurückhält. In bestimmten Fällen bezieht sich der Ausdruck auf Vorrichtungen, die am Körper oder in der Nähe des Körpers des Trägers platziert werden, um vom Körper abgegebene Exkremente und/oder Ausscheidungen zu absorbieren und zurückzuhalten, und schließt solche Körperpflegeartikel wie Windeln mit Verschlüssen, Windelhöschen, Übungshöschen, Schwimmwindeln, Inkontinenzartikel für Erwachsene, Artikel für die weibliche Hygiene und dergleichen ein. In anderen Fällen bezieht sich der Ausdruck auch auf Schutz- oder Hygieneartikel, zum Beispiel Lätzchen, Abwischtücher, Bandagen, Umschläge, Wundauflagen, chirurgische Tücher und dergleichen.

[0025] Der Ausdruck „Bahn“, wie hier verwendet, bezieht sich auf ein beliebiges kontinuierliches Material, einschließlich einer Folie, eines Vliesstoffs, eines gewebten Stoffs, eines Schaumstoffs oder einer Kombination davon, oder ein trocken geschichtetes Material, einschließlich Holzfaserstoff, und dergleichen, das eine einzige Schicht oder mehrere Schichten aufweist.

[0026] Der Ausdruck „Substrat“, wie hier verwendet, bezieht sich auf ein beliebiges Material, einschließlich

einer Folie, einer Vliesbahn, einer gewebten Bahn, eines Schaumstoffs oder einer Kombination davon, oder ein trocken geschichtetes Material, einschließlich Holzfaserstoff, Cellulosematerial, derivatisiertes oder modifiziertes Cellulosematerial und dergleichen, das eine einzige Schicht oder mehrere Schichten aufweist.

[0027] Der Ausdruck „Fasersubstrat“, wie hier verwendet, bezieht sich auf ein aus einer Vielzahl von Fasern bestehendes Material, das entweder ein natürliches oder synthetisches Material oder eine beliebige Kombination davon sein könnte. Zum Beispiel Vliesmaterialien, gewebte Materialien, Strickmaterialien und beliebige Kombinationen davon.

[0028] Der Ausdruck „Vlies“, wie hier verwendet, bezieht sich auf einen Stoff, der aus kontinuierlichen Filamenten und/oder diskontinuierlichen Fasern ohne Weben oder Stricken durch Verfahren wie Spunbonding, Kardieren und Schmelzblasen hergestellt wird. Der Vliesstoff kann eine oder mehrere Vlieslagen umfassen, wobei jede Lage kontinuierliche Filamente oder diskontinuierliche Fasern enthalten kann. Vlies kann auch Bikomponentenfasern umfassen, welche Mantel/Kern-, Seite-an-Seite- oder andere bekannte Faserstrukturen aufweisen können.

[0029] Der Ausdruck „Elastomer“, wie hier verwendet, bezieht sich auf ein Polymer mit elastischen Eigenschaften.

[0030] Der Ausdruck „elastisch“ oder „elastomer“, wie hier verwendet, bezieht sich auf ein beliebiges Material, das sich nach Anlegen einer gerichteten Kraft auf eine gedehnte Länge von mindestens etwa 160 Prozent seiner entspannten, ursprünglichen Länge dehnen kann, ohne zu reißen oder zu brechen, und das sich nach dem Absetzen der angelegten Kraft um mindestens etwa 55 % seiner Verlängerung zurückstellt, vorzugsweise im Wesentlichen auf seine ursprüngliche Länge, d. h., die rückgestellte Länge beträgt weniger als etwa 120 Prozent, vorzugsweise weniger als etwa 110 Prozent, mehr bevorzugt weniger als etwa 105 Prozent der entspannten ursprünglichen Länge.

[0031] Der Ausdruck „unelastisch“ bezieht sich hierin auf ein beliebiges Material, das nicht unter die vorstehende Definition von „elastisch“ fällt.

[0032] Der Ausdruck „dehnbar“ oder „unelastisch verlängerbar“ bezieht sich hierin auf ein beliebiges Material, dass nach Anlegen einer gerichteten Kraft zum Dehnen über etwa 110 Prozent seiner entspannten ursprünglichen Länge hinaus eine dauerhafte Verformung zeigt, einschließlich Verlängerung, Reißen, Brechen und anderer Defekte in seiner Struktur und/oder Veränderungen seiner Zugeigenschaften.

[0033] Das Verbundmaterial mit variabler Dehnung der vorliegenden Erfindung umfasst ein oder mehrere elastomere Elemente, die auf einem Abschnitt eines dehnbaren Fasersubstrats, welches in dem fertig gestellten Verbundmaterial dauerhaft verlängert ist, und mindestens teilweise darin eindringend angeordnet sind. Unterschiedliche elastomere Elemente können auf beabstandeten, benachbarten oder einander überlappenden Abschnitten des Substrats angeordnet sein, um unterschiedliche Eigenschaften, insbesondere unterschiedliche Elastizität, zu bieten. Das Verbundmaterial mit variabler Dehnung kann in situ mit Hilfe des vorhandenen Verfahrens als Abschnitt eines Artikels hergestellt werden, um einen gewünschten Artikel zu bilden, der ein Dehnlaminat enthält. Das In-situ-Verfahren macht zusätzliche Verfahrensschritte, wie Schneiden, Formen und Verbinden, unnötig. In dem Verfahren der vorliegenden Erfindung wird das teure elastomere Material effizient genutzt, indem nur an den erforderlichen Stellen und nur in der benötigten Menge ein oder mehrere elastomere Elemente auf den Artikel aufgebracht werden. Ferner kann das resultierende Produkt, das mit dem hierin offenbarten Laminat und Verfahren hergestellt wird, verbesserte Produktpassform und verbesserten Produktkomfort bieten.

[0034] Die elastomeren Elemente können unterschiedliche Formen und Profile in beliebiger Richtung aufweisen, die zu gewünschten Variationen der physikalischen Eigenschaften des Verbundmaterials in den elastomeren Elementen führen. Die ebene Form in der X-Y-Richtung der elastomeren Elemente kann eine beliebige geeignete geometrische Form sein, welche die Abmessungen des Verbundmaterials in der Ebene bestimmt, einschließlich eines geradlinigen Umrisses, eines krummlinigen Umrisses, eines Dreiecks, eines Trapezoids, eines Quadrats, eines Parallelogramms, eines Polygons, einer Ellipse, eines Kreises und einer beliebigen Kombination davon. Das Konturprofil in der Z-Richtung der elastomeren Elemente kann eine beliebige geeignete geometrische Form sein, einschließlich linearer und nicht linearer Profile. Die Variation der Abmessung in der Z-Richtung und der X-Y-Ebene kann durch das Verfahren der vorliegenden Erfindung erreicht werden. Typischerweise beträgt die durchschnittliche Breite einzelner elastomere Elemente mindestens etwa 0,2 mm, vorzugsweise mindestens etwa 1 mm, und mehr bevorzugt mindestens etwa 2 mm. Die durchschnittliche Dicke

einzelner elastomerer Elemente reicht von etwa 0,1 mm bis etwa 2,5 mm, vorzugsweise von etwa 0,25 mm bis etwa 2 mm, und mehr bevorzugt von etwa 0,5 mm bis etwa 1,5 mm. Die durchschnittliche Breite und Dicke der elastomeren Elemente kann durch herkömmliche optische Mikroskopie oder durch Rasterelektronenmikroskopie (gemäß ASTM B748) für genauere Messungen bestimmt werden. Bei einigen Ausführungsformen kann die Dicke des elastomeren Elements und/oder des Verbundmaterials bei einem Druck von 1,7 Kpa (0,25 psi) mit einem Mikrometer-Dickenmaß gemessen werden.

[0035] Die variablen physikalischen Eigenschaften können Zugfestigkeit, Elastizitätsmodul, Elastizität, Leitfähigkeit, Atmungsaktivität (d. h. Dampf- und/oder Gasdurchlässigkeit), Flüssigkeitsundurchlässigkeit und andere einschließen. Ferner können einzigartige Wechselbeziehungen zwischen physikalischen Eigenschaften gebildet werden, zum Beispiel beim Verhältnis von Elastizitätsmodul zu Dichte, Zugfestigkeit zu Dichte und dergleichen.

[0036] [Fig. 2A](#) veranschaulicht eine Ausführungsform eines Absorptionsartikels (einer hörschenartigen Windel) in einer Anordnung, in der sie getragen wird, mindestens ein Abschnitt des Artikels umfasst das Laminat mit variabler Dehnung der vorliegenden Erfindung. Die hörschenartige Windel **20** kann eine Vielzahl von elastischen Komponenten auf einem Substrat, typischerweise einer Vliesfaserbahn, umfassen, um spezielle Funktionen für die Windel zu bieten. Die elastischen Komponenten umfassen einen elastifizierten Bündchenbereich **12**, der elastomere Beinelemente **24** umfasst, die der Abdichtung um die Beine des Trägers dienen, einen elastifizierten Taillbereich **14**, der elastomere Taillenelemente **28** umfasst, die der Abdichtung um die Taille dienen, einen elastifizierten Seitenfeld **15**, der elastische Teilelemente **25** umfasst, die der Einstellung der Passform um den unteren Rumpf dienen, und elastomere Rahmenelemente **26** über der Außenschicht **40** zum Einstellen der Passform hauptsächlich für die Bereiche von Bauch, Gesäß und/oder Schritt und zum Anpassen der Atmungsaktivität (d. h. im Wesentlichen der Dampf-/Gasdurchlässigkeit und der Flüssigkeitsundurchlässigkeit), für die die Außenschicht **40** sorgt. Eine andere Ausführungsform, gezeigt in [Fig. 2B](#) in einer Anordnung, in der sie getragen wird, ist eine Einwegwindel **10**, die eine elastische Beinöffnung **92**, eine elastische Taillenöffnung **94** und einen elastischen Laschenabschnitt **96** und das Verschlussystem **80** aufweist, das ein Schlitzelement **82** und ein Laschenelement **84** umfasst, wobei alle aus den Verbundmaterialien mit variabler Dehnung der vorliegenden Erfindung hergestellt sein können. Eine elastische Oberschicht (nicht abgebildet) kann ebenfalls aus dem Verbundmaterial der vorliegenden Erfindung bestehen.

[0037] Die Herstellung dieser elastischen Komponenten einer Windel schließt typischerweise die Schritte des Zuschneidens eines elastomeren Materials (in Form einer Folie, einer Faserbahn oder eines Laminats) in der gewünschten Größe und Form, des anschließenden Verbindens der einzelnen Teile der elastomeren Materialien mit dem Substrat unter Verwendung bekannter Verbindungsverfahren, wie adhäsive, thermische, mechanische, Ultraschallverbindung, ein. Im Gegensatz dazu bietet die vorliegende Erfindung ein neues Verfahren, das den Schritt der Herstellung einer elastomeren Komponente und den Schritt des Verbindens der elastomeren Komponente mit einem Substrat zu einem aus einem einzigen Schritt bestehenden kontinuierlichen Verfahren kombiniert. Eine bestimmte elastische Komponente kann ein einziges elastomeres Element oder eine Vielzahl von elastomeren Elementen umfassen. Darüber hinaus können in der vorliegenden Erfindung die elastomeren Elemente direkt auf mehrere Abschnitte aufgebracht werden, die einzelnen elastischen Komponenten der Windel entsprechen, um die elastomeren Taillenelemente, elastomeren Beinelemente usw. in einem kontinuierlichen Verfahren zu bilden. Die vorliegende Erfindung ist gut geeignet zur Bereitstellung verschiedener Elastizitäten, um die verschiedenen Anforderungen an einzelne Komponenten der Windel zu erfüllen. In der vorliegenden Erfindung wird auch die Aufbringung mehrerer elastomerer Elemente mit unterschiedlichen Elastizitäten in benachbarten Abschnitten auf einem einzelnen Element eines Absorptionsartikels in Betracht gezogen. Die unterschiedlichen Elastizitäten können erreicht werden durch Veränderungen der Schmelzviskositäten, Formen, Muster, Zugabehalte, Zusammensetzungen und Kombinationen davon.

[0038] Die elastomeren Elemente können in unterschiedlichen Formen oder Mustern, kontinuierlich oder diskontinuierlich, aufgebracht werden. Typischerweise können die elastomeren Elemente in (geradlinigen oder krummlinigen) Streifen, Spiralen, einzelnen Punkten und dergleichen aufgebracht werden. Die elastomeren Elemente können auch in unterschiedlichen geometrischen oder dekorativen Formen oder Figuren aufgebracht werden. Die unterschiedlichen Muster können die elastomeren Elemente in rechteckigen, parallelen und/oder abgewinkelten (d. h. nicht parallelen) Positionen in Bezug aufeinander oder in Bezug auf Komponenten der Windel, wie Taillbereich, Beinöffnungen, Seitennähte, platzieren.

[0039] Zwei elastomere Elemente sind parallel, wenn sie einen im Wesentlichen gleichmäßigen Abstand zwischen den Elementen oder seitlichen Abstand aufweisen. Sie sind nicht parallel, wenn sie keinen gleichmäßigen Abstand zwischen den Elementen oder seitlichen Abstand aufweisen. Folglich sind zwei krummlinige elas-

tomere Elemente nicht parallel, wenn sie unterschiedliche Krümmungen aufweisen. In einem anderen Beispiel ist ein elastomeres Element parallel zu einem Taillenbereich oder einer Beinöffnung, wenn der Abstand zwischen dem elastomeren Element und einem Rand des Taillenbereichs oder einer Beinöffnung im Wesentlichen gleichmäßig ist.

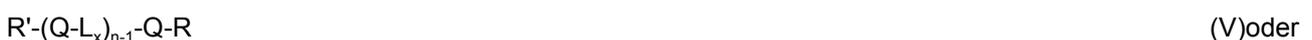
[0040] Bei dem Substrat kann es sich um Folien, Strickstoff, gewebte Faserbahnen oder Vliesfaserbahnen handeln. Bei einigen Ausführungsformen sind die Substrate dehnbare Vliesbahnen aus Polyolefinfasern oder -filamenten, wie Polyethylen, Polypropylen.

[0041] Geeignete elastomere Zusammensetzungen werden als Fluid oder in fluidähnlichem Zustand auf das Substrat aufgebracht, um zumindest ein teilweises Eindringen in das Substrat zu bewirken und so eine ausreichende Verbindung zwischen den resultierenden elastomeren Elementen und dem Substrat zu erzielen, so dass das Verbundmaterial im anschließenden Schritt der inkrementellen Dehnung keine wesentliche Schichtablösung zeigt. Die elastomere Zusammensetzung kann eine Schmelzviskosität von etwa 1 bis etwa 150 Pa·s, vorzugsweise von etwa 5 bis etwa 100 Pa·s und mehr bevorzugt von etwa 10 bis etwa 80 Pa·s bei 175 °C und einer Scherrate von 1 s⁻¹ aufweisen. Solch eine elastomere Zusammensetzung ist für die Verwendung in den vorliegenden Verfahren, die mit einer niedrigeren Viskosität und/oder niedrigeren Temperatur arbeiten als die Verarbeitungsbedingungen eines typischen Schmelzextrusions- und/oder Faserspinnverfahrens, geeignet.

[0042] Geeignete elastomere Zusammensetzungen umfassen thermoplastische Elastomere, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Styrol-Blockcopolymeren, Metallocenkatalysierten Polyolefinen, Polyestern, Polyurethanen, Polyetheramiden und Kombinationen davon. Geeignete Styrol-Blockcopolymere können Diblock-, Triblock-, Tetrablock-Copolymere oder andere Mehrfach-Blockcopolymere sein, die mindestens einen Styrol-Block aufweisen. Beispielhafte Styrol-Blockcopolymere schließen Styrol-Butadien-Styrol, Styrol-Isopren-Styrol, Styrol-Ethylen/Butylen-Styrol, Styrol-Ethylen/Propylen-Styrol und dergleichen ein. Im Handel erhältliche Styrol-Blockcopolymere schließen KRATON[®] von Shell Chemical Company, Houston, TX, SEPTON[®] von Kuraray America, Inc., New York, NY, und VECTOR[®] von Dexcel Chemical Company, Houston, TX, ein. Im Handel erhältliche Metallocen-katalysierte Polyolefine schließen EXXPOL[®] und EXACT[®] von Exxon Chemical Company, Baytown, TX, AFFINITY[®] und ENGAGE[®] von Dow Chemical Company, Midland, MI, ein. Im Handel erhältliche Polyurethane schließen ESTANE[®] von Noveon, Inc., Cleveland, OH, ein. Im Handel erhältliche Polyetheramide schließen PEBAX[®] von Atofina Chemicals, Philadelphia, PA, ein. Im Handel erhältliche Polyester schließen HYTREL[®] von E. I. DuPont de Nemours Co., Wilmington, DE, ein.

[0043] Die elastomeren Zusammensetzungen können ferner Verarbeitungshilfsmittel und/oder Prozessöle zum Einstellen der Schmelzviskosität der Zusammensetzungen auf den gewünschten Bereich umfassen. Diese schließen das herkömmliche Prozessöl, wie Mineralöl, sowie andere von Petroleum abgeleitete Öle und Wachse, wie Paraffinöl, naphthenisches Öl, Petrolatum, mikrokristallines Wachs, Paraffin- oder Isoparaffinwachs, ein. Synthetische Wachse, wie Fischer-Tropsch-Wachs, natürliche Wachse, wie Walrat, Carnauba, Ozokerit, Bienenwachs, Candelilla, Paraffin, Ceresin, Esparto, Ouricuri, Rezowachs und andere bekannte Roh- und Mineralwachse sind ebenfalls zum diesbezüglichen Gebrauch geeignet. Olefinische oder Dien-Oligomere und niedermolekulare Polymere können ebenfalls hierin verwendet werden. Bei den Oligomeren kann es sich um Polypropylene, Polybutylene, hydrierte Isoprene, hydrierte Butadiene oder dergleichen handeln, die ein durchschnittliches Molekulargewicht (Gewichtsmittel) zwischen etwa 350 und etwa 8000 aufweisen.

[0044] In einer Ausführungsform kann ein Phasenumwandlungs-Lösemittel in die elastomere Zusammensetzung eingeschlossen werden, um deren Schmelzviskosität herabzusetzen und die Zusammensetzung bei einer Temperatur von 175 °C oder niedriger verarbeitbar zu machen, ohne die elastischen und mechanischen Eigenschaften der Zusammensetzung wesentlich zu beeinträchtigen. Typischerweise zeigt das Phasenumwandlungs-Lösemittel bei Temperaturen im Bereich von etwa 40 °C bis etwa 250 °C eine Phasenumwandlung. Das Phasenumwandlungs-Lösemittel besitzt die folgende allgemeine Formel:



eine Mischung davon, worin Q eine substituierte oder nicht substituierte difunktionelle aromatische Einheit sein kann; L CH₂ ist; R und R' gleich oder unterschiedlich sind und unabhängig ausgewählt sind aus H, CH₃, COOH, CONHR₁, CONR₁R₂, NHR₃, NR₃R₄, Hydroxy oder C1-C30-Alkoxy; wobei R₁, R₂, R₃ und R₄ gleich oder unterschiedlich sind und unabhängig aus H oder linearem oder verzweigtem C1-C30-Alkyl ausgewählt sind; x eine ganze Zahl von 1 bis 30 ist; y eine ganze Zahl von 1 bis 30 ist; und n eine ganze Zahl von 1 bis 7 ist. Eine detaillierte Offenbarung der Phasenumwandlungs-Lösemittel ist in der vorläufigen US-Patentanmeldung mit der Seriennummer 60/400,282, eingereicht am 31. Juli 2002, zu finden.

[0045] Als Alternative kann die elastomere Zusammensetzung auch niedermolekulare Elastomere und/oder Elastomer-Vorläufer der vorstehenden thermoplastischen Elastomere und wahlweise Vernetzungsmittel oder Kombinationen davon umfassen. Das durchschnittliche Molekulargewicht (Gewichtsmittel) der niedermolekularen Elastomere oder Elastomer-Vorläufer liegt zwischen etwa 45.000 und etwa 150.000.

[0046] Geeignete elastomere Zusammensetzungen zum diesbezüglichen Gebrauch sind ohne weitere Behandlung elastisch, und sie enthalten keine flüchtigen Lösemittel, deren Siedepunkt unter 150 °C liegt. Nachdem die elastomere Zusammensetzung auf das Substrat aufgebracht worden ist, kann sie jedoch Nachbehandlungen unterzogen werden, um ihre Elastizität und andere Eigenschaften, einschließlich Festigkeit, Elastizitätsmodul und dergleichen, zu verbessern oder zu verstärken. Typischerweise schließen Nachbehandlungen Trocknen, Vernetzen, Aushärten oder Polymerisieren mittels chemischer Mittel, Wärmemitteln, Strahlungsmitteln und Kombinationen davon ein.

[0047] Die resultierenden elastomeren Elemente weisen die folgenden Eigenschaften auf: (1) eine Elastizität (d. h. normalisierte Belastung bei 75 %iger Dehnung) von mindestens etwa 50 N/m, vorzugsweise von etwa 50 N/m bis etwa 300 N/m, mehr bevorzugt von etwa 75 N/m bis etwa 250 N/m und am meisten bevorzugt von 100 N/m bis etwa 200 N/m; (2) eine prozentuale bleibende Verformung von weniger als etwa 20 %, vorzugsweise weniger als etwa 15 % und mehr bevorzugt weniger als etwa 10 %, und (3) einen Spannungsrelaxationswert von weniger als etwa 30 %, vorzugsweise weniger als etwa 25 % und mehr bevorzugt weniger als etwa 20 %.

[0048] Die elastomeren Elemente können auf einen speziellen Bereich aufgebracht werden, um eine Gesamtaufbringungsmenge von etwa 5 bis etwa 200 g/m², vorzugsweise von etwa 20 bis etwa 150 g/m² und mehr bevorzugt von etwa 50 bis etwa 100 g/m² zu erhalten. Der erste und der zweite elastifizierte Bereich können offene Flächen, die nicht von elastomeren Elementen bedeckt werden, von etwa 10 % bis etwa 80 % der gesamten Oberfläche des Bereichs, vorzugsweise von etwa 20 % bis etwa 70 % und mehr bevorzugt von etwa 40 % bis etwa 60 % aufweisen. Beim selektiven Aufbringen von elastomeren Zusammensetzungen werden weniger der Materialien verbraucht als bei der herkömmlichen Laminierungstechnologie erforderlich wäre, bei der Folien oder Platten verwendet werden. Das Fasersubstrat in Verbindung mit der selektiven Aufbringung von elastomeren Elementen kann zu einem geringeren Flächengewicht und einer höheren Atmungsaktivität des resultierenden Verbundmaterials führen als bei einem Laminat, das eine Faserbahn- und eine Folien- oder Plattenschicht enthält. Das Fasersubstrat kann ferner für ein weiches, tuchähnliches Gefühl auf der Haut für besseren Tragekomfort sorgen.

[0049] Jeder elastifizierte Bereich kann eine andere Anzahl von pro Flächeneinheit angeordneten elastomeren Elementen aufweisen. Der Zugabehalt pro elastomerem Element unterscheidet sich ebenfalls von Bereich zu Bereich. Folglich kann beim Vergleichen eines ersten elastifizierten Bereichs mit darauf angeordneten ersten elastomeren Elementen und eines zweiten elastifizierten Bereichs mit darauf angeordneten zweiten elastomeren Elementen das Verhältnis des Zugabehalts auf der Basis einzelner erster und zweiter elastomerer Elemente im Bereich von etwa 1,05 bis etwa 3 liegen, vorzugsweise von etwa 1,2 bis etwa 2,5 und mehr bevorzugt von etwa 1,5 bis etwa 2,2. Ferner können die ersten und die zweiten elastomeren Elemente ein Elastizitätsverhältnis von etwa 1,1 bis etwa 10, vorzugsweise von etwa 1,2 bis etwa 5 und mehr bevorzugt von etwa 1,5 bis etwa 3 aufweisen.

[0050] Die elastomeren Elemente können direkt auf die Faserbahn aufgebracht werden oder indirekt auf die Faserbahn übertragen werden, indem sie zunächst auf eine Zwischenoberfläche aufgebracht werden. Geeignete Verfahren können Kontaktverfahren einschließen, wie Tiefdruck, Intaglio-Druck, Flexographiedruck, Schlitzbeschichtung, Vorhangbeschichtung und dergleichen, und kontaktfreie Verfahren, wie Farbstrahldrucken, Sprühen und dergleichen. Jedes Auftragsverfahren arbeitet in einem bestimmten Viskositätsbereich, folglich ist eine sorgfältige Auswahl der Viskosität der elastomeren Zusammensetzung erforderlich. Zusammensetzung, Temperatur und/oder Konzentration können variiert werden, um die geeignete Viskosität für ein

bestimmtes Verarbeitungsverfahren und bestimmte Arbeitsbedingungen zu bieten.

[0051] Die Temperatur kann erhöht werden, um die Viskosität der elastomeren Zusammensetzung zu verringern. Eine hohe Temperatur kann jedoch nachteilige Auswirkungen auf die Stabilität des Fasersubstrats haben, welches an den Stellen, an denen die erwärmte elastomere Zusammensetzung aufgebracht wird, eine teilweise oder lokale Wärmedegradierung erfahren kann. Ein Gleichgewicht zwischen diesen beiden Auswirkungen ist wünschenswert. Als Alternative können indirekte Verfahren/Übertragungsverfahren angewendet werden. Die elastomere Zusammensetzung wird erhitzt, um eine geeignete Viskosität für die Verarbeitung zu erreichen, und auf eine Zwischenoberfläche (z. B. ein Trägersubstrat), die eine gute Temperaturbeständigkeit aufweist, aufgebracht, welche dann auf das Fasersubstrat übertragen wird, um die Vorform des Verbundmaterials zu bilden. Das indirekte Verfahren/Übertragungsverfahren ermöglicht eine größere Bandbreite von Betriebstemperaturen, weil die erwärmte elastomere Zusammensetzung zumindest teilweise gekühlt wird, wenn sie mit dem Fasersubstrat in Kontakt kommt. Folglich kann das indirekte Verfahren für Substrate, die temperaturempfindlich oder instabil sind, wie Vliesbahnen, oder Substrate aus Polymeren mit niedrigem Schmelzpunkt, einschließlich Polyethylen und Polypropylen, nützlich sein. Anpressdruck kann durch Anpresswalzen oder Kalandrierwalzen ausgeübt werden, um ein ausreichendes Eindringen und eine ausreichende Verbindung zu erzielen.

[0052] Die kontaktfreien Verfahren bieten sowohl mechanische als auch thermische Vorteile. Da die Auftragsvorrichtung nicht in direkten Kontakt mit dem Substrat kommt, wird die strukturelle Integrität des Substrats weniger gefährdet/Abrieb ausgesetzt. Folglich können Faserbahnen mit einem geringeren Flächengewicht oder einer geringeren mechanischen Festigkeit als Substrat verwendet werden. Die kontaktfreien Verfahren sind besonders wünschenswert für Hochgeschwindigkeitsverfahren, bei denen durch direkten Kontakt zwischen Vorrichtung und Substrat erhebliche Scher- und Schleiskräfte auf das Substrat ausgeübt werden können, wodurch möglicherweise Beschädigungen der Oberfläche und/oder der Struktur des Substrats verursacht werden. Die kontaktfreien Verfahren ermöglichen auch die Verwendung von Substraten mit geringerer Temperaturbeständigkeit, da die elastomeren Fluidzusammensetzungen teilweise luftgekühlt werden können, bevor sie in Kontakt mit dem Substrat kommen. Darüber hinaus bietet ein kontaktfreies Farbstrahlendruckverfahren den zusätzlichen Vorteil der totalen Flexibilität in Bezug auf die gedruckte Form, das gedruckte Muster usw. der elastomeren Elemente, ohne das Verfahren unterbrechen und/oder den Druckkopf umrüsten zu müssen. Beim kontaktfreien Verfahren kann, falls erforderlich, ebenfalls Anpressdruck ausgeübt werden.

[0053] Es ist wünschenswert, dass die elastomere Zusammensetzung zumindest teilweise in das Substrat eindringt, so dass sich die resultierende Verbundmaterial-Vorform in den nachfolgenden Verarbeitungs- oder Herstellungsschritten oder im fertig gestellten Produkt nicht ablöst. Zusätzlich macht solch eine gute Verbindung innerhalb des Verbundmaterials und/oder seiner Vorform die Verwendung von Haftmitteln fakultativ. Der Grad des Eindringens kann von mehreren Faktoren beeinflusst werden: der Viskosität der elastomeren Zusammensetzung beim Kontakt mit dem Substrat, der Porosität des Substrats, der Oberflächenspannung zwischen dem Substrat und der elastomeren Zusammensetzung. In einer Ausführungsform erlaubt das Offset-Tiefdruckverfahren eine teilweise Kühlung der elastomeren Zusammensetzung, bevor diese in Kontakt mit dem Fasersubstrat kommt, wodurch deren Viskosität erhöht und der Grad des Eindringens in das Substrat verringert wird. Als Alternative kann die elastomere Zusammensetzung durch Aufblasen von gekühlter Luftgekühltem Gas vor dem Kontakt oder während des Kontakts mit dem Substrat gekühlt werden. In einer anderen Ausführungsform kann der Grad des Eindringens erhöht werden, indem das Substrat/die elastomere Zusammensetzung durch ein Anpresswalzenpaar geführt wird. Die Temperatur der Anpresswalzen sowie der ausgeübte Anpressdruck ermöglichen eine weitere Steuerung des Grads des Eindringens.

[0054] In einer anderen Ausführungsform wird das Tiefdruckverfahren verwendet, wodurch es möglich ist, die Menge der elastomeren Zusammensetzung zu variieren, die in unterschiedlichen Bereichen des Substrats aufgebracht wird, und dadurch die lokalen Dehneigenschaften zu variieren. Zum Beispiel können durch Integrierung unterschiedlich tiefer und/oder breiter Rillen und Erhebungen auf der Tiefdruckwalze die resultierenden elastomeren Elemente in einem Bereich dicker und in einem anderen Bereich dünner sein. In einem anderen Beispiel kann durch Ändern des Musters auf der Tiefdruckwalze die Elementdichte der resultierenden elastomeren Elemente in dem resultierenden Verbundmaterial variiert werden. Darüber hinaus können auch zwei oder mehrere Tiefdruckwalzen, die jeweils unterschiedliche elastomere Zusammensetzungen enthalten, verwendet werden, um diese elastomeren Zusammensetzungen in verschiedenen Abschnitten des Elements aufzutragen. Das Tiefdruckverfahren schließt direkte und indirekte (oder Offset-) Verfahren ein. Beim direkten Tiefdruckverfahren wird die elastomere Zusammensetzung direkt auf das Substrat aufgebracht. Beim indirekten oder Offset-Tiefdruckverfahren wird zunächst die elastomere Zusammensetzung auf eine Offset-Walze oder eine Trägeroberfläche aufgetragen und dann auf das Substrat übertragen. Beim indirekten Verfahren

kann die elastomere Zusammensetzung teilweise gekühlt und sogar teilweise verfestigt sein, wenn sie schließlich mit dem Substrat in Kontakt kommt. Darüber hinaus bietet das Offset-Tiefdruckverfahren einen breiteren Temperaturbereich für das Verfahren, sogar dann, wenn ein Substrat mit einer geringen Temperaturbeständigkeit verwendet wird.

[0055] In einigen Ausführungsformen wird das kontaktfreie Sprühverfahren verwendet. Die geeignete Sprühvorrichtung kann mehrere in Reihe oder parallel angeordnete Düsen enthalten. Mehrere Düsen können in einer Anordnung entlang der Maschinenlaufrichtung, quer zur Maschinenlaufrichtung, in einem Winkel in Bezug auf eine der beiden Richtungen oder in Kombinationen davon angeordnet sein. Die Düsen können dieselbe oder unterschiedliche elastomere Zusammensetzungen auftragen und können gleich oder unterschiedlich große Öffnungen aufweisen, um verschiedene Mengen der elastomeren Zusammensetzungen auf unterschiedliche Bereiche des Substrats aufzutragen. Ferner können diese Düsen gesteuert sein, so dass sie unabhängig und zu exakt definierten Zeitpunkten starten und stoppen, um in einem bestimmten Bereich jede gewünschte Dehneigenschaft zu erzeugen. Eine geeignete Sprühvorrichtung ist UFD Omega, erhältlich von ITW Dynatec, Hendersonville, TN.

[0056] Darüber hinaus ist es ebenfalls möglich, unterschiedliche Auftragsverfahren zu kombinieren, zum Beispiel Tiefdrucken mit Sprühen, um die gewünschten Eigenschaften der resultierenden dehnbaren Verbundmaterialien zu erhalten.

[0057] Die lokale Dehneigenschaft kann auf verschiedene Weisen variiert werden. Sie kann einzeln variiert werden, indem die Eigenschaft inkrementell geändert wird. Ein Beispiel für solch eine inkrementelle Änderung wäre das Auftragen eines Hochleistungs-Elastomers auf einen Abschnitt eines Elements der Windel (wie dem oberen Teil eines Laschenabschnitts) und eines Elastomers mit geringerer Leistung auf einen anderen Abschnitt dieses Elements (wie dem unteren Teil des Laschenabschnitts), an dem die Dehnanforderungen weniger hoch sind. Die Dehneigenschaft kann auch kontinuierlich variiert werden, entweder linear oder nicht linear. Die kontinuierlichen Änderungen der Dehneigenschaften können durch ein Tiefdruckmuster erreicht werden, das so konzipiert wird, dass die Zellentiefe entlang des Umfangs der Walze allmählich abnimmt, wodurch sich ein gedrucktes Muster ergibt, bei dem die Menge der aufgetragenen elastomeren Zusammensetzung in Maschinenlaufrichtung kontinuierlich abnimmt.

[0058] Das Verbundmaterial mit variabler Dehnung kann mittels eines Verfahrens **100** der vorliegenden Erfindung hergestellt werden, von dem eine Ausführungsform in [Fig. 1](#) schematisch dargestellt ist. Das Verfahren **100** kann einen primären Vorgang der Herstellung einer Verbundmaterial-Vorform einschließen, welcher die Schritte der Zuführung eines ersten Substrats, des Auftragens eines elastomeren Materials auf das erste Substrat und fakultativ des Verbindens mit einem zweiten Substrat einschließt. Das Verfahren **100** kann fakultativ einen untergeordneten Vorgang des inkrementellen Dehnens der Verbundmaterial-Vorform zum Erzielen von Dehnbarkeit des Fasersubstrats einschließen.

[0059] Der primäre Vorgang des Verfahrens **100** ist in [Fig. 3](#) detailliert gezeigt, das erste Substrat **34** wird von einer ersten Zufuhrwalze **52** zugeführt und läuft durch eine Auftragsvorrichtung **105**, hier gezeigt ist eine Tiefdruckvorrichtung, umfassend eine Tiefdruckwalze **54** und eine Stützwalze **56**, welche die elastomere Zusammensetzung für elastomere Elemente auf ein Substrat **34** aufbringt. Die sich in einem Fluid-Zustand befindende elastomere Zusammensetzung kann zumindest teilweise in das Substrat **34** eindringen und ein bedrucktes Substrat **35** bilden, wodurch sich eine direkte Verbindung zwischen den elastomeren Elementen und dem Substrat ergibt. Fakultativ kann ein zweites Substrat **36** von einer zweiten Zufuhrwalze **62** zugeführt und mit dem bedruckten Substrat **35** mittels Anpresswalzen **64**, **66** kombiniert werden, um die elastomeren Elemente zwischen die Substrate **34**, **36** einzubringen, um eine Verbundmaterial-Vorform **37** zu bilden. Falls erforderlich, können Haftmittel verwendet werden, um die elastomeren Elemente und das zweite Substrat miteinander zu verbinden. An diesem Punkt des Verfahrens wird ein Zero-Strain-Laminat hergestellt, wobei die elastomeren Elemente und die Substrate im ungedehnten Zustand verklebt werden.

[0060] Das bedruckte Substrat **35** und/oder die Verbundmaterial-Vorform **37** können zusätzlichen Behandlungen unterzogen werden, wie Trocknen, Kühlen, Verdichten (z. B. Hindurchführen zwischen einem Anpresswalzenpaar), Vernetzen und/oder Aushärten (z. B. mit Hilfe von chemischen Verfahren, Wärmeverfahren, Strahlungsverfahren), um die elastischen und mechanischen Eigenschaften der darauf aufgetragenen elastomeren Zusammensetzung und der resultierenden Verbundmaterial-Vorform zu verbessern.

[0061] In einem fakultativen, untergeordneten Vorgang des Verfahrens **100** wird eine Formstation **106** verwendet, um die Verbundmaterial-Vorform **37** inkrementell in einem Maß zu dehnen, durch welches das Subst-

rat dauerhaft verlängert wird und die Verbundmaterial-Vorform **37** in ein dehnbares Verbundmaterial **108** umgewandelt wird. Aufgrund dieser strukturellen Veränderung weist das Substrat einen verringerten Dehnwiderstand auf, und die elastomeren Elemente können sich bis zu dem Maße dehnen, das durch die dauerhafte Verlängerung des Substrats vorgegeben ist.

[0062] Als Alternative kann ein Vordehnen der Substrate **34** und/oder **36** vor der Verwendung im Verfahren **100** den Substraten Dehnbarkeit verleihen und es den elastomeren Elementen des Verbundmaterials mit variabler Dehnung ermöglichen, sich bis zur endgültigen Verlängerung des Substrats zu dehnen.

[0063] Ein Verfahren, das manchmal als „Ringwalzen“ bezeichnet wird, kann ein wünschenswerter inkrementeller Dehnvorgang der vorliegenden Erfindung sein. Beim Ringwalzverfahren werden gewellte ineinander greifende Walzen verwendet, um das Fasersubstrat dauerhaft zu verlängern, um seinen Dehnwiderstand zu verringern. Das resultierende Verbundmaterial weist in den Abschnitten, die dem Ringwalzverfahren unterzogen gewesen sind, einen höheren Grad an Dehnbarkeit auf. Folglich bietet dieser untergeordnete Vorgang zusätzliche Flexibilität beim Erzielen von Dehneigenschaften in örtlich begrenzten Abschnitten des Verbundmaterials mit variabler Dehnung.

[0064] Verfahren, um einem dehnbaren oder anderweitig im Wesentlichen unelastischen Material Dehnbarkeit zu verleihen, indem gewellte ineinander greifende Walzen verwendet werden, die das Material inkrementell in Maschinenlaufrichtung oder quer zur Maschinenlaufrichtung dehnen und dauerhaft verformen, sind offenbart in US-Patent Nr. 4,116,892, erteilt am 26. September 1978 an E. C. A. Schwarz, US-Patent Nr. 4,834,741, erteilt am 30. Mai 1989 an R. N. Sabee, US-Patent Nr. 5,143,679, erteilt am 1. September 1992 an G. M. Weber et al., US-Patent Nr. 5,156,793, erteilt am 20. Oktober 1992 an K. B. Buell et al., US-Patent Nr. 5,167,897, erteilt am 1. Dezember 1992 an G. M. Webber et al., und US-Patent Nr. 5,422,172, erteilt am 6. Juni 1995 an P.-C. Wu und US-Patent Nr. 5,518,801, erteilt am 21. Mai 1996 an C. W. Chappell et al. In einigen Ausführungsformen kann die Verbundmaterial-Vorform den gewellten ineinander greifenden Walzen in einem Winkel in Bezug auf die Maschinenlaufrichtung dieses untergeordneten Vorgangs zugeführt werden. Als Alternative kann in dem untergeordneten Vorgang ein Paar ineinander greifender, mit Rillen versehener Platten eingesetzt werden, die unter Druck auf die Verbundmaterial-Vorform aufgesetzt werden, um eine inkrementelle Dehnung der Verbundmaterial-Vorform in örtlich begrenzten Abschnitten zu erzielen.

[0065] Es ist wünschenswert, dass das dehnbare Substrat keinen Dehnwiderstand zeigt, wenn das Verbundmaterial einer typischen Dehnung unter Gebrauchsbedingungen unterzogen wird. Die Dehnungen während des Gebrauchs, denen das Verbundmaterial unterzogen wird, ergeben sich aus der Dehnung beim Anlegen eines Artikels an einem Träger oder beim Entfernen eines Artikels von einem Träger und beim Tragen des Artikels. Das dehnbare Substrat kann vorgedehnt werden, um dem Verbundmaterial die gewünschte Dehnbarkeit zu verleihen. Wenn das dehnbare Substrat mit etwa der 1,5-fachen maximalen Dehnung während des Gebrauchs (typischerweise weniger als etwa 250 % Dehnung) vorgedehnt wird, wird das dehnbare Substrat typischerweise dauerhaft verlängert, so dass es im Bereich der Dehnung während des Gebrauchs keinen Dehnwiderstand zeigt, und die elastischen Eigenschaften des Verbundmaterials im Wesentlichen dieselben sind wie die gesamten Eigenschaften der elastomeren Elemente in dem Verbundmaterial.

[0066] Das Verbundmaterial mit variabler Dehnung kann eine gerichtete Elastizität in mindestens einer Richtung von weniger als etwa 400 N/m aufweisen, vorzugsweise von etwa 5 N/m bis etwa 400 N/m, mehr bevorzugt von etwa 25 N/m bis etwa 300 N/m, und am meisten bevorzugt von etwa 75 N/m bis etwa 200 N/m bei Messung als Belastung bei einer Dehnung von 75 %. Außerdem weist das resultierende Verbundmaterial mit variabler Dehnung die folgenden Eigenschaften auf eine gerichtete prozentuale bleibende Verformung in mindestens einer Richtung von weniger als etwa 20 %, vorzugsweise weniger als etwa 15 % und mehr bevorzugt weniger als etwa 10 %, und einen gerichteten Spannungsrelaxationswert in mindestens einer Richtung von weniger als etwa 30 %, vorzugsweise weniger als etwa 22 % und mehr bevorzugt weniger als etwa 15 %.

[0067] In einer Ausführungsform ist, wie in [Fig. 1](#) gezeigt, der Ringwalzvorgang in das Verfahren **100** als ein untergeordneter Vorgang integriert, welcher eine Formstation **106**, angeordnet zwischen Auftragsvorrichtung **105** und Wickelwalze **70**, einschließt. Als Alternative, wenn ein zweites Substrat **36** eingeschlossen ist, kann die Formstation **106** zwischen der zweiten Zufuhrwalze **62** und der Wickelwalze **46** angeordnet sein. Bezugnehmend auf [Fig. 4](#) wird eine Verbundmaterial-Vorform **37** dem Walzenspalt **107**, gebildet von einem Paar einander gegenüberliegender Formwalzen **108** und **109**, die zusammen eine Formstation **106** bilden, zugeführt. Die Formstation **106** dehnt das Substrat inkrementell und verlängert es dauerhaft, wodurch die Verbundmaterial-Vorform **37** in ein dehnbares Verbundmaterial **38** umgewandelt wird.

[0068] Ein beispielhafter Aufbau und beispielhafte relative Positionen der Formwalzen **108**, **109** sind in einer vergrößerten perspektivischen Ansicht in [Fig. 5](#) gezeigt. Wie gezeigt, werden die Walzen **108** und **109** von entsprechenden drehbaren Wellen **121**, **123** getragen, deren Rotationsachsen sich in einer parallel zueinander angeordneten Beziehung befinden. Jede der Walzen **108** und **109** enthält eine Vielzahl von axial beabstandeten, nebeneinander liegenden, in Umfangsrichtung verlaufenden, gleich geformten Zähnen **122**, die in Form dünner Rippen eines im Wesentlichen rechteckigen Querschnitts vorhanden sein können oder die bei Betrachtung in der Querschnittsansicht eine dreieckige Form oder eine umgekehrte V-Form aufweisen können. Die äußersten Spitzen der Zähne sind vorzugsweise abgerundet, um Schnitte oder Risse in den Materialien zu vermeiden, die zwischen den Walzen hindurchlaufen.

[0069] Die Abstände zwischen nebeneinander liegenden Zähnen **122** bilden vertiefte, in Umfangsrichtung verlaufende, gleich geformte Rillen **124**. Die Rillen können einen im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt aufweisen, wenn die Zähne einen im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt aufweisen, und einen umgekehrt dreieckigen Querschnitt, wenn die Zähne einen dreieckigen Querschnitt aufweisen. Daher umfasst jede der Formwalzen **108** und **109** eine Vielzahl von beabstandeten Zähnen **122** und alternierenden Rillen **124** zwischen jedem Paar angrenzender Zähne. Die Zähne und Rillen müssen jedoch nicht dieselbe Breite aufweisen, und vorzugsweise besitzen die Rillen eine größere Breite als die Zähne, um zu ermöglichen, dass das zwischen den ineinander greifenden Walzen hindurchlaufende Material innerhalb der jeweiligen Rillen aufgenommen und lokal gedehnt wird, wie nachfolgend erläutert.

[0070] [Fig. 6](#) ist eine vergrößerte Ansicht mehrerer ineinander greifender Zähne **122** und Rillen **124** mit einer dazwischen modifizierten Verbundmaterial-Vorform. Wie gezeigt, wird ein Abschnitt der Verbundmaterial-Vorform **37** zwischen den ineinander greifenden Zähnen und Rillen der entsprechenden Walzen aufgenommen. Das Ineinandergreifen der Zähne und Rillen der Walzen führt dazu, dass seitlich beabstandete Abschnitte der Verbundmaterial-Vorform **37** durch Zähne **122** in gegenüberliegende Rillen **124** gepresst werden. Beim Hindurchlaufen zwischen den Formwalzen erzeugen die Kräfte der Zähne **122**, welche die Verbundmaterial-Vorform **37** in gegenüberliegende Rillen **124** pressen, innerhalb der Verbundmaterial-Vorform **37** Zugspannungen, die quer zur Laufrichtung der Bahn wirken. Die Zugspannungen führen zu einer Dehnung oder Verlängerung der Zwischenabschnitte **126**, die zwischen den Spitzenabschnitten **128** benachbarter Zähne **122** liegen und den Raum zwischen diesen überspannen, was zu einer örtlich begrenzten Verringerung der Bahndicke sowie der Zugfestigkeit der Bahn an jedem der Zwischenabschnitte **126** führt.

[0071] Der Vorgang des Pressens von Abschnitten der Verbundmaterial-Vorform **37** in die entsprechenden Rillen **124** durch die Zähne **122** führt daher zu einer ungleichmäßigen Verringerung der Dicke der Verbundmaterial-Vorform **37** quer zur Laufrichtung der Bahn des Verbundmaterials. Die Dicke der Spitzen der Abschnitte, die mit den Spitzen der Zähne in Kontakt kommen, verringert sich nur geringfügig, verglichen mit der Verringerung der Dicke der Zwischenabschnitte **126**, die den Bereich zwischen benachbarten Zähnen **122** überspannen. Folglich ergeben sich durch das Hindurchlaufen durch die ineinander greifenden Walzen und das lokale seitliche Dehnen in bestimmten Abständen zwischen benachbarten Zähnen in der unelastischen verlängerbaren oder dehnbaren Faserbahn abwechselnd Bereiche mit hohem und niedrigem Flächengewicht. Die Bereiche mit niedrigem Flächengewicht finden sich an den Stellen der Bahn, an denen das Bahnmaterial örtlich seitlich gedehnt worden ist. Zusätzliches Dehnen quer zur Laufrichtung der vorhandenen, gebildeten Bahn kann durch Hindurchführen der modifizierten Bahn zwischen so genannten „Mount Hope-Walzen“, Spannrahmen, abgewinkelten Spannrollen, abgewinkelten Walzenspalten und dergleichen erzielt werden, von denen jede bzw. jeder den Fachleuten bekannt ist.

[0072] Als Alternative können andere Ausführungsformen des Verfahrens der vorliegenden Erfindung die Verwendung von mehreren Auftragsvorrichtungen zum Auftragen von mehreren elastomeren Materialien auf ein oder mehrere Substrate, einschließlich des getrennten Auftragens auf zwei Substrate und des anschließenden Kombinierens dieser Materialien und/oder mehrerer aufeinander folgender Aufträge auf dasselbe Substrat, einschließen. Ferner kann die Verwendung von mehreren Auftragsvorrichtungen ein höheres Auftragsgewicht des elastomeren Materials, eine größere Variation des Profils in Z-Richtung, die Möglichkeit, verschiedene elastomere Materialien aufzutragen, und die Möglichkeit, elastomere Materialien mit verschiedenen Farben aufzutragen und beliebige Kombinationen davon bieten.

[0073] In einer Ausführungsform kann die in [Fig. 2A](#) dargestellte Außenschicht **40** einer hörschenartigen Windel **20** elastomere Rahmenelemente **26** zur Gewährleistung der gewünschten Atmungsaktivität der Außenschicht **40** unter Beibehaltung der Flüssigkeitsundurchlässigkeit der Außenschicht **40** einschließen. Elastomere Rahmenelemente **26** können auf beiden Seiten der Außenschicht **40** im Bereich des Bauches, des Gesäßes oder des Schritts angeordnet sein. Mehrere elastomere Rahmenelemente **26** können auf der Außenschicht **40**

mit unterschiedlichen Ausrichtungen angeordnet sein. Zum Beispiel können mehrere elastomere Rahmenelemente **26** parallel, rechtwinklig oder abgewinkelt zum Tailenbereich oder den Beinöffnungen angeordnet sein, und jedes elastomere Element kann eine andere Ausrichtung als benachbarte elastomere Elemente haben.

PRÜFVERFAHREN

Schmelzviskositätsprüfung

[0074] Die Schmelzviskosität elastomerer Zusammensetzungen, welche die elastomeren Elemente umfassen, kann mit dem RDA II-Viskosimeter (hergestellt von Rheometrics) oder dem AR 1000-Viskosimeter (hergestellt von TA Instruments) im Parallelplattenmodus gemessen werden. Eichung, Probenhandhabung und Bedienung des Instruments richten sich im Allgemeinen nach dem Betriebshandbuch des Herstellers. Prüfbedingungen, die speziell für diese Prüfung verwendet werden, werden hierin offenbart. Bei dieser Prüfung wird die Probe zwischen zwei parallelen Platten mit einem Durchmesser von 25 mm und einem Spalt von 1,5 mm zwischen diesen platziert. Die Probenkammer wird auf 175 °C erwärmt und gehalten. Die Schmelzviskosität wird im stationären Zustand bei einer Schergeschwindigkeit von 1 s⁻¹ und einer Dehnungsschwankung von 5 % gemessen.

Hysteresepfung auf elastische Eigenschaften

(i) Probenvorbereitung für das elastomere Element

[0075] Die Eigenschaften der elastomeren Elemente werden mit Hilfe von Prüflingen aus Gießfolie ermittelt. Etwa 5 Gramm der elastomeren Zusammensetzung, aus der die elastomeren Elemente bestehen, werden zwischen zwei silikonbeschichteten Trennfolien aufgebracht, auf etwa 150 bis 200 °C erwärmt und eine Minute lang in einer Carver-Handpresse unter ausreichendem Druck gepresst, um die elastomere Zusammensetzung zu verdichten. Anschließend wird der Druck gelöst, und die Folie wird abkühlen gelassen. Abhängig von der Art der gegossenen elastomeren Zusammensetzung können Temperatur und Drücke entsprechend angepasst werden. Einstellplättchen mit einer Dicke von 0,254 mm (0,010") werden verwendet, um eine gleichmäßige Foliendicke zu erzielen. Prüfproben mit speziellen Größen für eine bestimmte Prüfung und/oder ein bestimmtes Instrument werden aus der Gießfolie ge- und beschnitten. Zum Beispiel besitzen hierin verwendete Proben eine Größe von 25,4 mm mal 76,2 mm (1" mal 3"). Alle Oberflächen der Probe sollten frei von sichtbaren Fehlern, Löchern, Kratzern oder Unregelmäßigkeiten sein.

(ii) Probenvorbereitung für das Verbundmaterial

[0076] Proben mit einer Größe von 25,4 mm mal 76,2 mm (1" mal 3") werden aus dem elastifizierten Bereich des Verbundmaterials gewonnen. Es ist anerkannt, dass das elastische Verbundmaterial gerichtete Eigenschaften aufweisen kann, die nicht identisch mit denjenigen sind, die das Verbundmaterial aufweist, wenn es in verschiedenen Richtungen gemessen wird, abhängig von der Ausrichtung der elastomeren Elemente innerhalb der Probe. Daher werden Proben aus einem bestimmten elastifizierten Bereich mit vier verschiedenen Ausrichtungen vorbereitet, um typische gerichtete Eigenschaften des Verbundmaterials zu erhalten. Genauer werden die Proben aus einem bestimmten elastifizierten Bereich mit einer Längsachse, die in einer ersten Richtung ausgerichtet ist, einer zweiten Richtung, die senkrecht zur ersten Richtung verläuft, und einer dritten und vierten Richtung, die +/- 45 ° in Bezug auf die erste Richtung verlaufen, gewonnen. Die erste Richtung kann, muss jedoch nicht, die Maschinenaufrichtung sein (d. h. die Bewegungsrichtung des Substrats während des Vorgangs des Auftragens der elastomeren Elemente auf das Substrat). Mindestens drei Proben entlang jeder Ausrichtung werden vorbereitet. Wo das Verbundmaterial für das bloße Auge im Wesentlichen homogen ist, können diese gerichteten Proben aus benachbarten elastifizierten Bereichen genommen werden. Wo das Verbundmaterial von einem Bereich zu einem anderen Bereich sichtbar inhomogen ist, können diese gerichteten Proben aus demselben elastifizierten Bereich aus mehreren Stücken desselben Verbundmaterials genommen werden (z. B. können drei gerichtete Wiederholungsproben aus demselben dehnbaren Verbundmaterial von drei Windeln genommen werden). Typischerweise wird der ausgewählte elastifizierte Bereich optisch als der Bereich bestimmt, der über die höchste Dichte an elastomeren Elementen verfügt. Es ist typisch, jedoch nicht erforderlich, mehr als einen elastifizierten Bereich zu prüfen, um die gerichteten Eigenschaften des Verbundmaterials vollständig charakterisieren zu können. Es sollte darauf geachtet werden, dass die drei Wiederholungsproben gleichartig sind. Wenn der elastifizierte Bereich nicht groß genug ist, um diese Proben der Größe 25,4 mm mal 76,2 mm (1" mal 3") zu liefern, wird die größtmögliche Probengröße für die Prüfung verwendet, und das Prüfverfahren wird entsprechend angepasst. Alle Oberflächen der Probe sollten frei von sichtbaren Fehlern, Kratzern oder Unregelmäßigkeiten sein.

(iii) Die Hystereseprüfung für die elastomeren Elemente

[0077] Eine handelsübliche Zugfestigkeitsprüfmaschine von Instron Engineering Corp., Canton, MA, oder SINTECH-MTS Systems Corporation, Eden Prairie, MN, kann für diese Prüfung verwendet werden. Das Instrument wird an einen Computer angeschlossen, um die Prüfgeschwindigkeit und andere Prüfparameter steuern und Daten sammeln, berechnen und protokollieren zu können. Die Hysterese wird unter typischen Laborbedingungen gemessen (d. h. Raumtemperatur von etwa 20 °C und relative Feuchte von etwa 50 %).

[0078] Die Vorgehensweise ist wie folgt:

- (1) Auswählen geeigneter Klemmbacken und einer geeigneten Kraftmesszelle für die Prüfung; die Klemmbacken sollten breit genug sein, um die Probe aufnehmen zu können, in der Regel werden Klemmbacken mit einer Breite von 1" verwendet; die Kraftmesszelle wird so ausgewählt, dass die Reaktion auf die Zugbelastung der geprüften Probe zwischen 25 % und 75 % des Belastungsvermögens der Kraftmesszelle oder des verwendeten Belastungsbereichs liegt, in der Regel wird eine Kraftmesszelle mit einem Belastungsvermögen von 22,7 kg (50 lb) verwendet;
- (2) Kalibrieren des Instruments gemäß den Herstelleranweisungen;
- (3) Einstellen der Messstreifenlänge auf 25,4 mm (1");
- (4) Platzieren der Probe auf der flachen Oberfläche der Klemmbacken, so dass die Längsachse der Probe im Wesentlichen parallel zur Messlängenrichtung ist;
- (5) Einstellen der Querschnittsgeschwindigkeit auf eine konstante Geschwindigkeit von 0,254 m/min (10"/min), bis eine Dehnung von 112 % erreicht ist; dann Zurückkehren zur ursprünglichen Messlänge bei 0,254 m/min (10"/min), und am Ende dieses Vordehnungszyklus Beginnen der Zeitnahme für den Versuch mit einer Stoppuhr;
- (6) erneutes Einspannen der vorgedehnten Probe, um einen eventuellen Durchhang zu beseitigen, und weiterhin Beibehalten einer Messlänge von 25,4 mm (1");
- (7) an der Dreiminutenmarkierung der Stoppuhr Beginnen mit der Hystereseprüfung und simultanes Aufzeichnen der Daten für Belastung versus Dehnung durch das Instrument; die Hystereseprüfung erfolgt folgendermaßen:
 - a) Erhöhen auf eine Dehnung von 75 % bei einer konstanten Geschwindigkeit von 0,254 m/min (10"/min);
 - b) Halten für 2 Minuten;
 - c) Zurückkehren zu einer Dehnung von 0 % bei einer konstanten Geschwindigkeit von 0,254 m/min (10"/min);
 - d) Halten für 1 Minute; und
 - e) Erhöhen auf 0,1 N bei einer konstanten Geschwindigkeit von 50,8 mm/min (2"/min).

[0079] Aus den in Schritt 7(a) gesammelten Daten wird aus der Belastung bei einer Dehnung von 75 % die Elastizität bestimmt, die wie folgt auf 85 Gramm pro Quadratmeter normalisiert wird: Die Belastung bei einer Dehnung von 200 % aus der Aufzeichnung wird geteilt durch die Breite der Probe, dann multipliziert mit einem Normalisierungsfaktor von $85 / (\frac{1}{2} \cdot (\text{Istgewicht der Probe} / (\text{Breite-Messlänge}) \text{ der Probe in m}^2))$, oder $85 / (\frac{1}{2} \cdot (\text{Istgewicht der Probe}) / (6,47 \times 10^{-4}))$, wenn die Probenabmessung in Zoll gemessen wird.

[0080] Aus den in Schritt 7(e) gesammelten Daten wird aus der Dehnung bei 0,1 N, welche einer Kraft entspricht, die als ausreichend gilt, um den Durchhang zu beseitigen, jedoch niedrig genug ist, um höchstens eine unwesentliche Dehnung der Probe hervorzurufen, die dauerhafte Verformung in % bestimmt.

[0081] Aus den in Schritt 7(b) gesammelten Daten wird aus der Belastung am Anfang und am Ende der 2-minütigen Haltezeit anhand der folgenden Formel die Kraftrelaxation bestimmt:

$$\% \text{ Kraft Entspannung zum Zeitpunkt } t = \frac{[(\text{Anfangsbelastung}) - (\text{Belastung zum Zeitpunkt } t)]}{(\text{Anfangsbelastung})} \times 100$$

[0082] Für die elastomeren Elemente werden die durchschnittlichen Ergebnisse von drei Wiederholungsproben protokolliert.

(iv) Die Hystereseprüfung für die elastomeren Verbundmaterialien

[0083] Bei dieser Hystereseprüfung wird die Verbundmaterialprobe nicht vorgedehnt, und die Belastung bei einer Dehnung von 75 % wird auf 85 Gramm pro Quadratmeter des Flächengewichts des Verbundmaterials normalisiert. Bei dieser Prüfung werden die Schritte 1-4 wie oben beschrieben durchgeführt; am Ende von Schritt 4 erfolgt eine Haltezeit von 1 Minute bei einer Dehnung von 0 %, und die Schritte 7(a-e) folgen unmittelbar.

[0084] Die elastischen Eigenschaften ergeben sich aus den oben genannten aufgezeichneten Daten, und die Belastung bei einer Dehnung von 75 % wird auf 85 Gramm pro Quadratmeter Flächengewicht des Verbundmaterials normalisiert und als solche protokolliert. Für die elastomeren Verbundmaterialien werden die durchschnittlichen Ergebnisse von drei Wiederholungsproben in jeder Richtung als „gerichtete Elastizität“, „gerichtete dauerhafte Verformung in %“ und „gerichtete Spannungsrelaxation“ protokolliert.

BEISPIELE

Beispiel 1

[0085] Ein Phasenumwandlungs-Lösemittel, das die allgemeine Struktur (I) aufweist, wird durch Mischen von 260 Gramm (2 Mol) Octanol mit 404 Gramm (2 Mol) Terephthaloylchlorid und 202 Gramm (1 Mol) 1,12-Dodecandiol in 1500 ml Chloroform in einem Reaktionskolben angesetzt. Die Mischung wird bei 55 °C 20 Stunden lang unter ständigem Rühren und unter einem Vakuum reagieren gelassen, wodurch die durch die Reaktion erzeugte HCl entfernt wird. Die Reaktion wird durch Abkühlen der Mischung auf Raumtemperatur beendet. Die resultierende Reaktionsmischung wird in eine große Menge Methanol gegossen, um das Produkt auszufällen. Das Fällungsmittel wird über einen Filter aufgefangen, 3-mal mit 500 ml Methanol gewaschen und 20 Stunden lang bei 45 °C in einem Vakuumtrockenschrank getrocknet.

[0086] Eine elastomere Zusammensetzung wird durch Mischen und Rühren dieses Phasenumwandlungs-Lösemittels und SEPTON® 54033 (erhältlich von Kuraray America, Inc., New York, NY) bei 120 °C für 4 Stunden oder bis die Probe homogen zu sein scheint angesetzt. Die Mischung wird auf Raumtemperatur abgekühlt. Anschließend werden der Mischung Mineralöl und DRAKEOL® Supreme (erhältlich von Pennzoil Co., Penreco Div., Karns City, PA) hinzugegeben, und die Mischung wird 16–24 Stunden lang bei Raumtemperatur gerührt, um eine elastomere Zusammensetzung zu bilden. In diesem Beispiel enthält die endgültige elastomere Zusammensetzung 40 Gew.-% SEPTON® 54033, 30 Gew.-% kristallines Lösemittel und 30 Gew.-% Mineralöl. Diese elastomere Zusammensetzung weist eine Schmelzviskosität von etwa 24 Pa·s bei 175 °C und 1 s⁻¹ auf.

[0087] Das oben genannte Mischverfahren ist nur ein Beispiel. Andere herkömmliche Mischverfahren, bei denen Chargenmischer, Schneckenextruder und dergleichen verwendet werden, können ebenfalls verwendet werden.

Beispiel 2

[0088] Die elastomere Zusammensetzung aus Beispiel 1 wird mittels eines Direkt-Tiefdrucksystems (erhältlich von Roto-therm Inc., Redding, CA) bei einer Temperatur von etwa 175 °C verarbeitet. Das Direkt-Tiefdrucksystem schließt einen Behälter, ein Bad, Schläuche, eine gemusterte Stahlwalze (d. h. die Tiefdruckwalze) und eine Stützwalze ein. Der Behälter enthält die elastomere Zusammensetzung; der Behälter ist mit den Schläuchen verbunden, die als Leitungen für den Transport der elastomeren Zusammensetzung zum Bad dienen. All diese Komponenten werden auf etwa 175 °C erwärmt, so dass die elastomere Zusammensetzung während des Druckvorgangs auf einer recht konstanten Temperatur gehalten wird. Die Tiefdruckwalze besitzt einen Durchmesser von 0,236 m (9,3") und wird ebenfalls auf etwa 175 °C erwärmt. Die Tiefdruckwalze weist auf ihrer Oberfläche Rillen und Erhebungen zum Auftragen der elastomeren Zusammensetzung auf ein Substrat in einem kontinuierlichen Muster aus drei Spiralen auf, das in [Fig. 3](#) nicht gezeigt ist. Die Rillen sind 0,51 mm (0,020") breit und 0,19 mm (0,0075") tief, und die Breite der Erhebungen beträgt 0,58 mm (0,023"). Die Gesamtbreite des Musters auf der Tiefdruckwalze beträgt 0,127 m (5"). Die Stützwalze besitzt einen Durchmesser von 0,158 m (6,25") und besteht aus Silikonkautschuk, um eine Härte von 55 Shore A aufzuweisen. Das Substrat ist eine stark gedehnte, kardierte Polypropylen-Vliesbahn (erhältlich von BBA Nonowovens Inc., South Carolina) mit einem Flächengewicht von etwa 22 Gramm pro Quadratmeter.

[0089] Bezugnehmend auf [Fig. 3](#) wird ein Substrat **34** von einer ersten Zufuhrwalze **52** abgewickelt und zwischen der Tiefdruckwalze **54** und der Stützwalze **56** hindurchgeführt, wobei beide Walzen mit einer Liniengeschwindigkeit von 0,25–1 m/s (50–200 Fuß pro Minute) arbeiten und einen Anpressdruck von 6–12 mm liefern. Der Anpressdruck wurde mittels eines Abdrucks, welcher der Eindruck ist, den die Gummiwalze auf dem Stahlzylinder hinterlässt, quantifiziert. Der Abdruck kann bei Verwendung dieser Anlage von etwa 3 mm bis etwa 24 mm variieren. Der geeignete Anpressdruck wird ausgewählt, um die Übertragung der Zusammensetzung von der Tiefdruckwalze auf das Substrat durchzuführen und das Eindringen der Zusammensetzung in das Substrat zu steuern. Die Übertragungseffizienz, d. h. der Anteil der Zellen, der geleert wird, lag typischerweise im Bereich von etwa 40–60 %. Die Tiefdruckwalze **54** nimmt die elastomere Zusammensetzung aus dem erwärmten Bad auf (nicht gezeigt) und überträgt sie direkt auf das Substrat, um ein bedrucktes Substrat **35** zu bilden. Ein

zweites Substrat **36**, welches die gleiche Vliesbahn wie das erste Substrat **34** ist, wird von einer zweiten Zufuhrwalze **62** abgewickelt und mit dem bedruckten Substrat **35** zwischen zwei Gummi-Anpresswalzen **64**, **66** verbunden, wodurch die Verbundmaterial-Vorform **37** gebildet wird. Anpressdruck, Temperatur und Kontaktzeit können eingestellt werden, um eine optimale Verbindung zu erzielen.

[0090] Ein oder mehrere Abschnitte der Verbundmaterial-Vorform werden einer inkrementellen Dehnung unterzogen, indem die Abschnitte zwischen zwei ineinander greifenden Rillenplatten, einer fest stehenden und einer beweglichen, gepresst werden. Die Platten besitzen Abmessungen von mindestens 10 cm × 10 cm (4" × 4") und sind aus rostfreiem Stahl hergestellt. Die Teilung, d. h. der Abstand zwischen benachbarten Zähnen an einer Platte, beträgt 1,524 mm, die Zahnhöhe beträgt 10,31 mm, der Radius der Zahnschneide beträgt 0,102 mm und die Eingrifftiefe, d. h. der Abstand zwischen zwei benachbarten Zahnschneiden von zwei Zähnen auf gegenüberliegenden, ineinander greifenden Platten, die bestimmt, wie tief die Zähne ineinander greifen, beträgt 3,639 mm.

[0091] Die Verbundmaterial-Vorform wird auf der fest stehenden Platte platziert; die bewegliche Platte nähert sich und greift mit einer Geschwindigkeit von 1,82 m/s in die fest stehende Platte. Sobald die gewünschte Eingrifftiefe erreicht ist, kehrt sich die Bewegungsrichtung der beweglichen Platte um, und die Platte kehrt in ihre Ausgangsposition zurück. Folglich kann durch Variieren des Abschnitts und/oder der Laufrichtung der zwischen den Rillenplatten platzierten Verbundmaterial-Vorform und/oder durch Variieren der Eingrifftiefe das resultierende Verbundmaterial in einem beliebigen Abschnitt davon und in jeder Richtung eine unterschiedlich starke inkrementelle Dehnung aufweisen.

Beispiel 3

[0092] Das Verfahren ist ähnlich dem Verfahren aus Beispiel 2, außer dass ein Offset-Tiefdruckverfahren angewendet wird. Die elastomere Zusammensetzung wird zunächst von der Tiefdruckwalze auf ein Silikon-Trennpapier (erhältlich von Waytek Corporation, Springboro, OH) übertragen, und anschließend wird das Substrat **34** zwischen einem zusätzlichen Satz Gummiwalzen zusammengepresst, um eine vollständige Übertragung von dem Trennpapier auf das Substrat zu erreichen. Da diese Gummiwalzen nicht erwärmt sind, wird die elastomere Zusammensetzung während dieses Offset-Druckschritts gekühlt, so dass sie bei einer niedrigeren Temperatur als der Verarbeitungstemperatur von 175 °C mit dem Substrat in Kontakt kommt. Folglich ist die Wahrscheinlichkeit von Wärmeschäden an der empfindlichen Struktur des Vliessubstrats geringer.

[0093] Die beiliegenden Patentansprüche sollen all die Änderungen und Modifikationen abdecken, die innerhalb des Schutzzumfangs dieser Erfindung liegen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Verbundmaterials mit variabler Dehnung, umfassend die folgenden Schritte:

- (a) Bereitstellung eines ersten dehnbaren Faser-Substrats;
- (b) Drucken einer ersten elastomeren Zusammensetzung in einem Fluid-Zustand entweder direkt oder indirekt auf einen ersten elastifizierten Bereich des Substrats, um einen oder mehrere erste elastomere Teile zu bilden;
- (c) Drucken einer zweiten elastomeren Zusammensetzung in einem Fluid-Zustand entweder direkt oder indirekt auf einen zweiten elastifizierten Bereich des Substrats, um einen oder mehrere zweite elastomere Teile zu bilden, wodurch eine Vorform des Verbundmaterials gebildet wird;
- (d) wahlweise Verbinden eines zweiten Substrats mit dem ersten Substrat in einer gegenüberliegenden Beziehung, wodurch die elastomeren Teile zwischen den Substraten angeordnet werden; und
- (e) inkrementelles Dehnen mindestens eines Abschnitts der Vorform des Verbundmaterials innerhalb des ersten oder des zweiten elastifizierten Bereichs, um das Substrat dauerhaft zu strecken, wodurch das Verbundmaterial mit variabler Dehnung gebildet wird;

dadurch gekennzeichnet, dass die ersten und die zweiten elastomeren Teile in einer Eigenschaft, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Elastizität, Schmelzviskosität, Zusammensetzung, Form, Muster, Zugabegehalt und Kombinationen davon, unterschiedlich sind.

2. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Schritt (c) ferner einen oder mehrere Schritte, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Vernetzung, Aushärtung, Trocknung, Kühlung, Verfestigung und Kombinationen davon, umfasst.

3. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Verhältnis der

Elastizität des ersten elastomeren Teils zu der Elastizität des zweiten elastomeren Teils im Bereich zwischen etwa 1,1 und etwa 10 liegt.

4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Verhältnis des Zugabegehalts des ersten elastomeren Teils zu dem Zugabegehalt des zweiten elastomeren Teils im Bereich von etwa 1,05 bis etwa 3 liegt.

5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein gesamter Zugabegehalt von elastomeren Teilen im ersten und im zweiten elastifizierten Bereich im Bereich von etwa 5 bis etwa 200 g/m² liegt.

6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass offene Flächen im ersten und im zweiten elastifizierten Bereich etwa 10 % bis etwa 80 % der Gesamtfläche des elastifizierten Bereichs aufweisen.

7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste und der zweite elastifizierte Bereich des Verbundmaterials eine Elastizität von etwa 5 N/m bis etwa 400 N/m aufweisen.

8. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste und die zweite elastomere Zusammensetzung eine Viskosität im Bereich von etwa 1 bis etwa 150 Pa s aufweisen, gemessen bei 175 °C und 1 s⁻¹.

9. Verbundmaterial mit variabler Dehnung, hergestellt nach einem der vorstehenden Ansprüche.

10. Verbundmaterial nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbundmaterial mindestens einen Abschnitt eines Absorptionsartikels, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus einem elastifizierten Tail- lenbereich, einem elastifizierten Bündchenbereich, einem elastifizierten Seitenfeld, einem elastischen Lashenteil, einer elastifizierten Außenschicht, einer elastifizierten Oberschicht, einem Verschlussystem und Kombinationen davon, umfasst.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

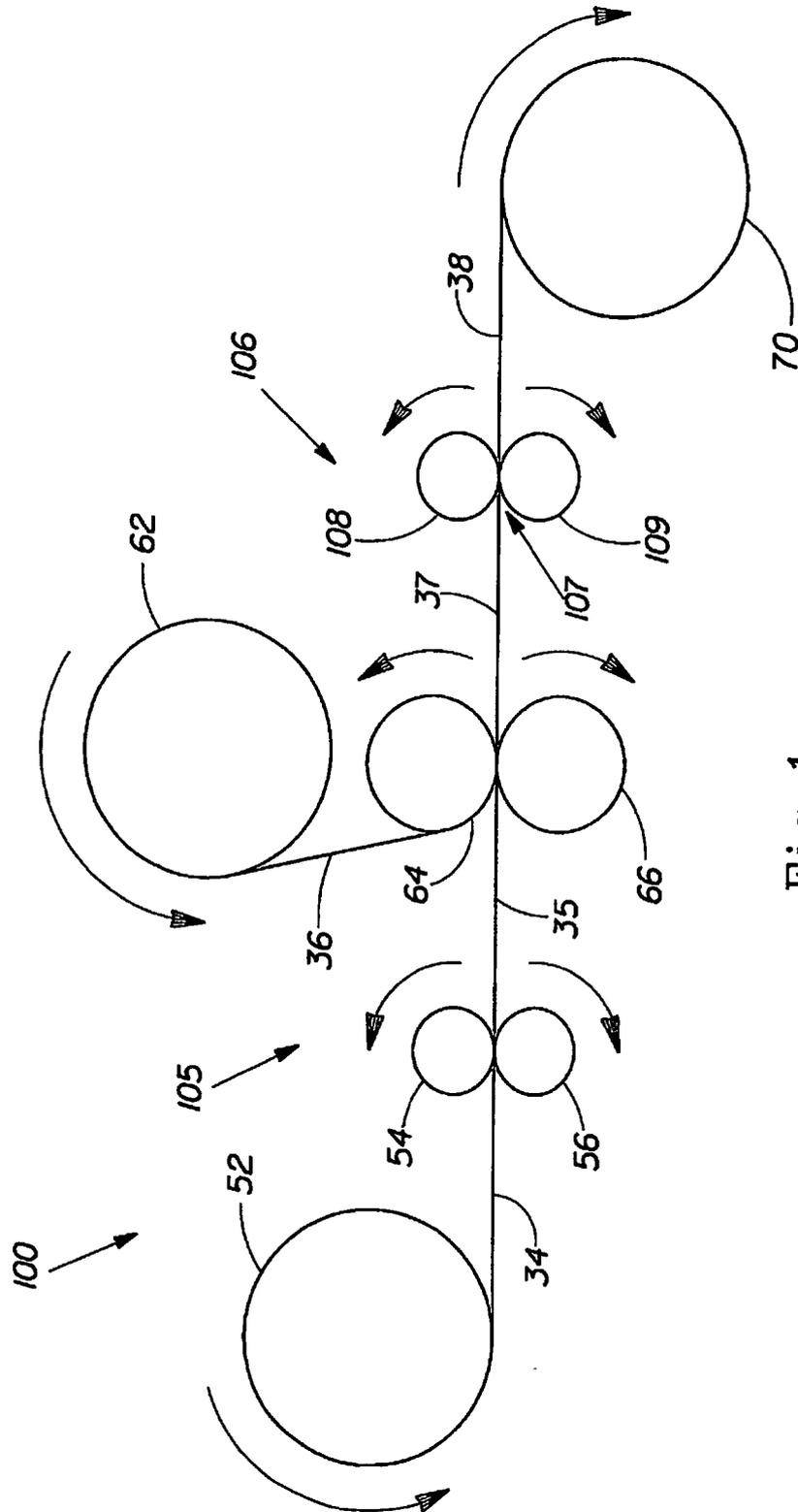


Fig. 1

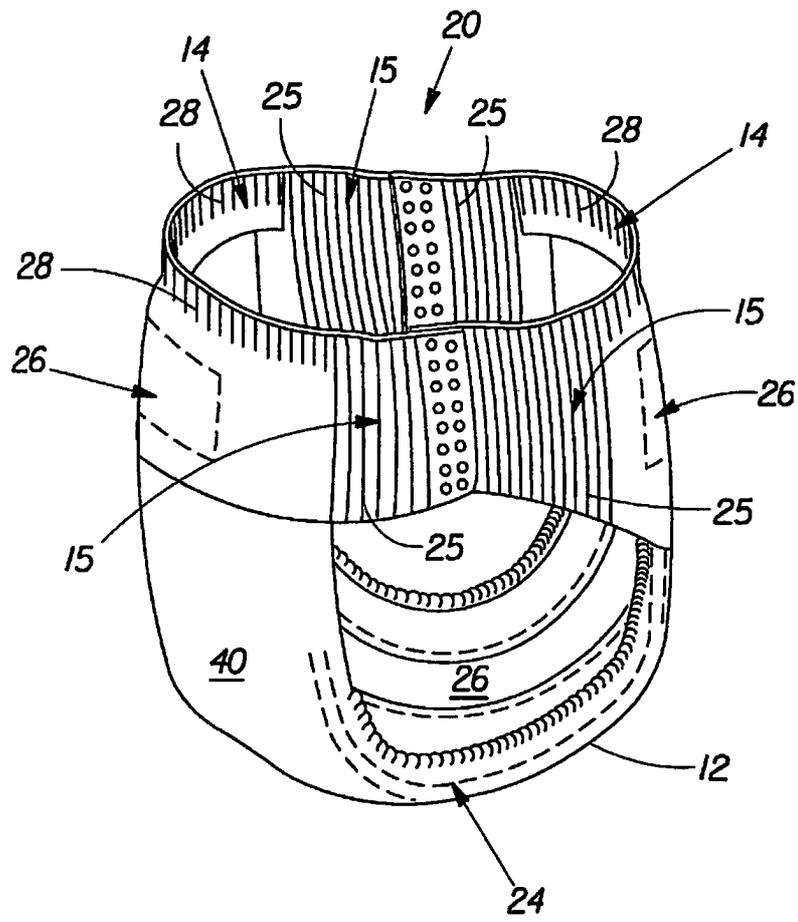


Fig. 2A

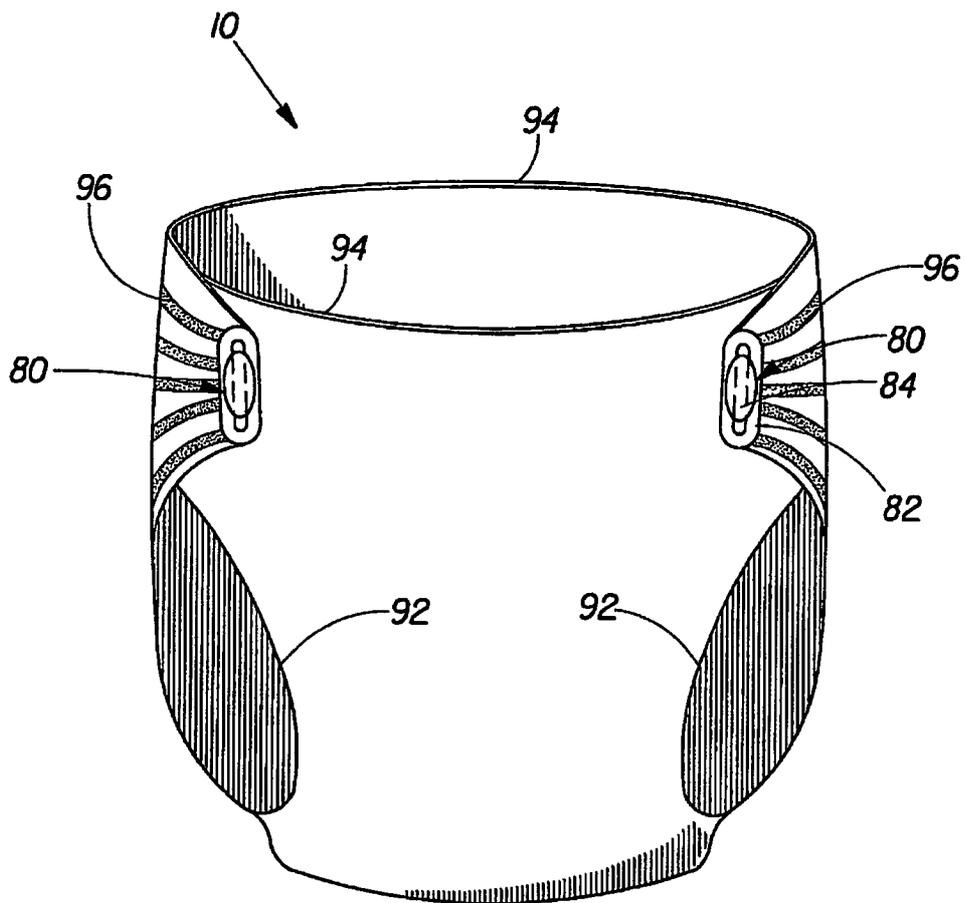


Fig. 2B

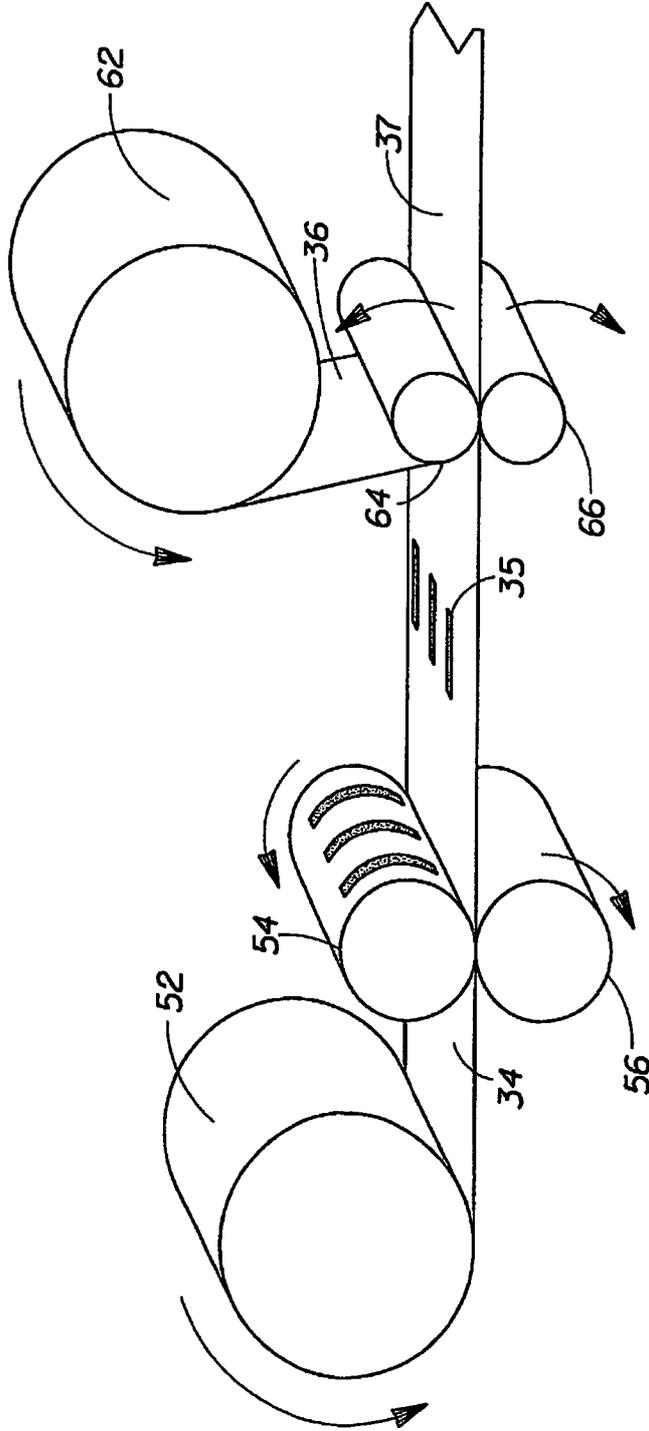


Fig. 3

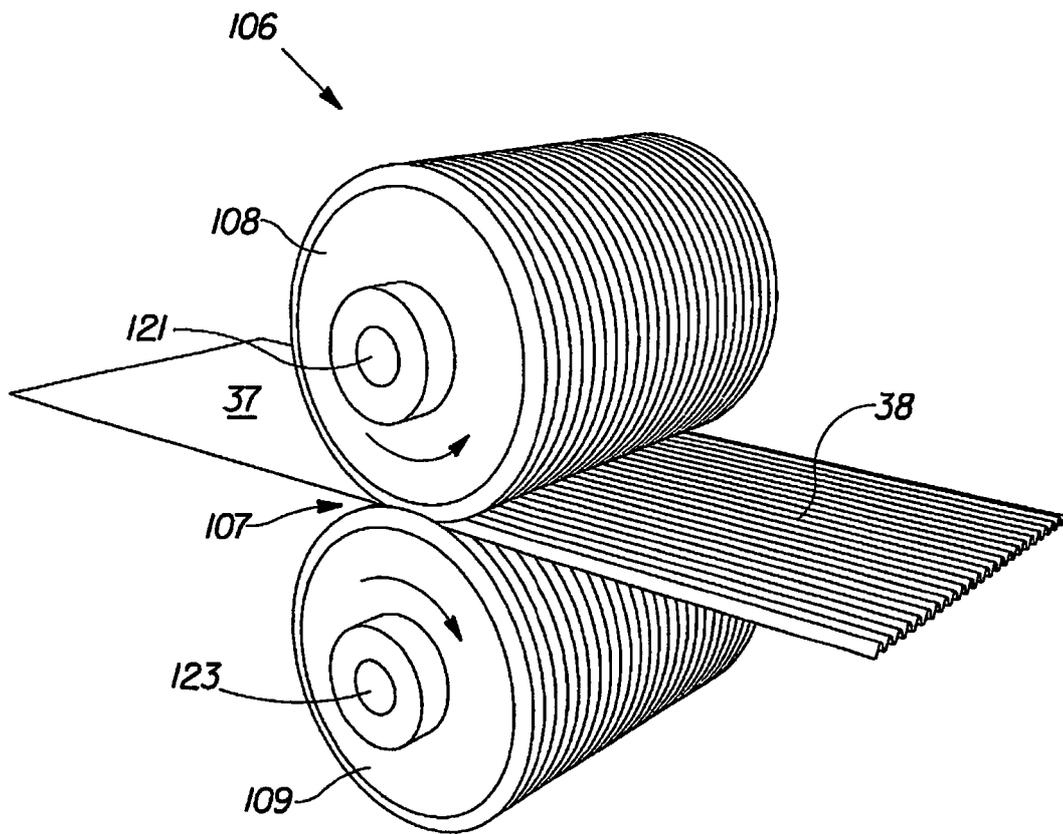


Fig. 4

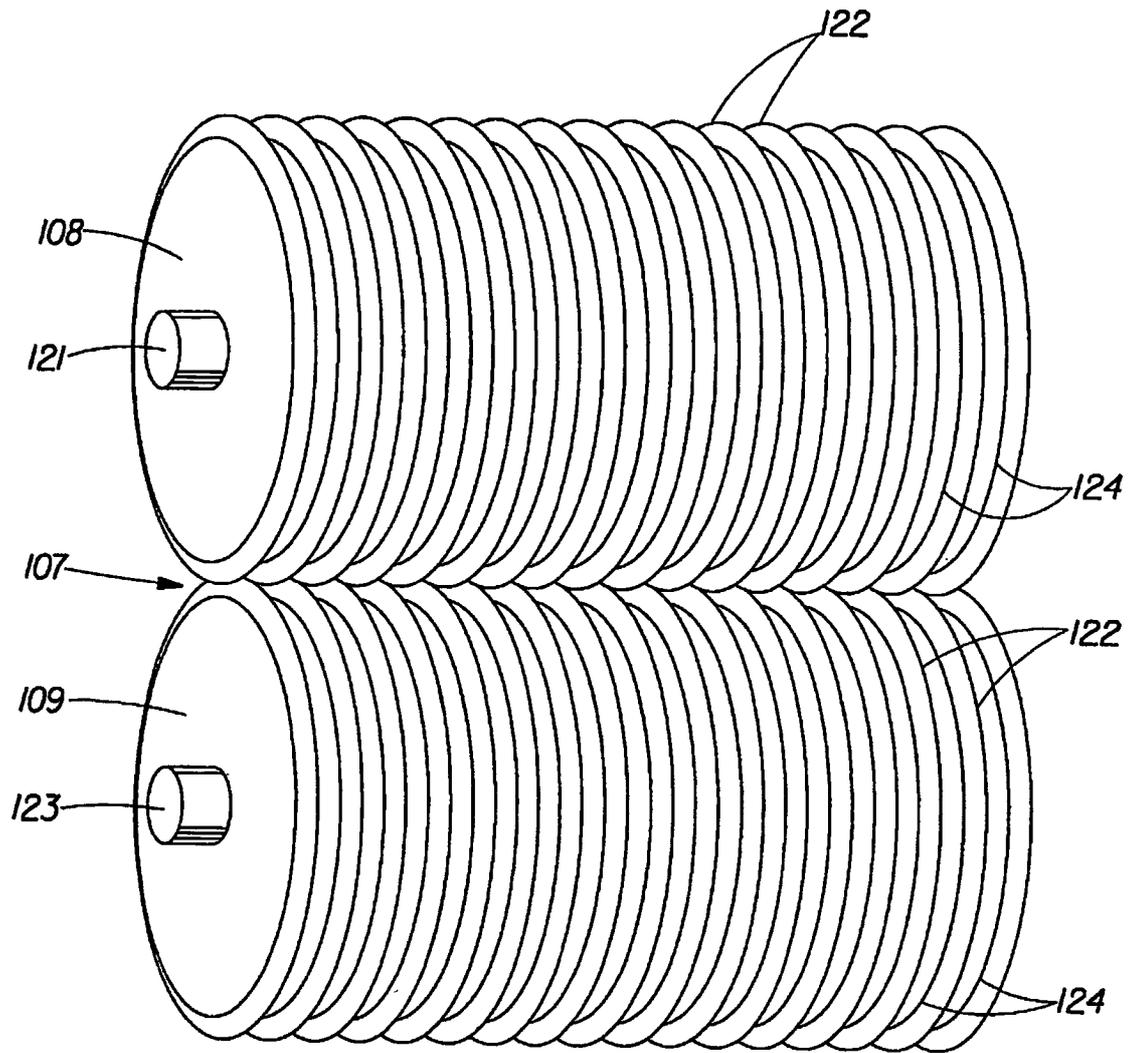


Fig. 5

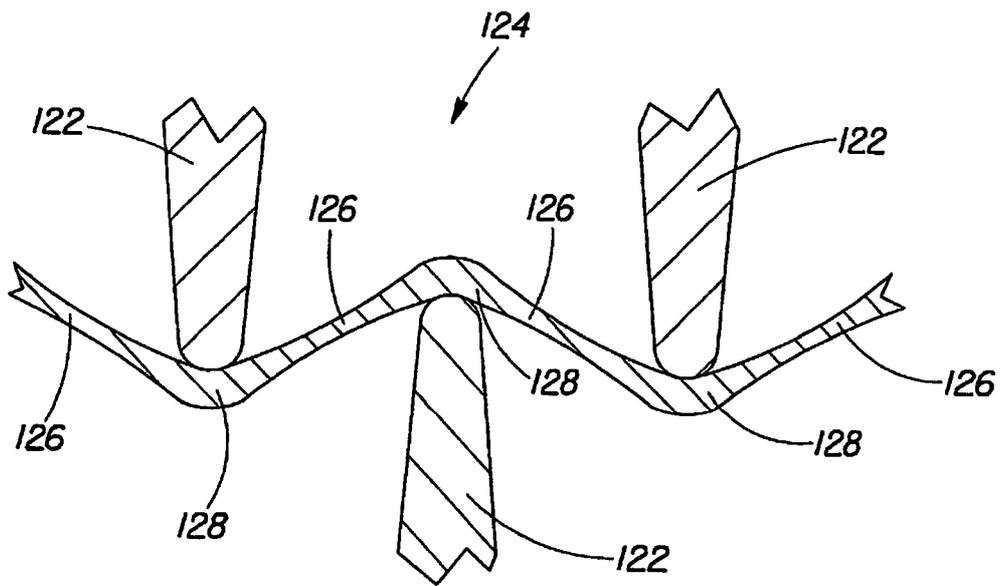


Fig. 6