



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 693 14 687 T3** 2004.12.09

(12) **Übersetzung der geänderten europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 564 784 B2**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **693 14 687.7**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **93 102 167.9**

(96) Europäischer Anmeldetag: **11.02.1993**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **13.10.1993**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **22.10.1997**

(97) Veröffentlichungstag

des geänderten Patents beim EPA: **21.07.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **09.12.2004**

(51) Int Cl.7: **D04H 1/56**

D04H 13/00, D04H 1/74

(30) Unionspriorität:

864808 07.04.1992 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

BE, DE, ES, FR, GB, IT, NL, SE

(73) Patentinhaber:

Kimberly-Clark Worldwide, Inc., Neenah, Wis., US

(72) Erfinder:

**Fitts, James Russell, Jr., Gainesville, Georgia
30506, US; Musselwhite, William Douglas, Canton,
Georgia 30114, US; Varona, Eugenio Go, Marietta,
Georgia 30062, US; Wright, Robert David, Atlanta,
Georgia 30341, US**

(74) Vertreter:

**Grünecker, Kinkeldey, Stockmair &
Schwanhäusser, 80538 München**

(54) Bezeichnung: **Anisotropischer Vliesstoff**

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 bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung eines nicht-gewebten Fasermaterials.

Hintergrund der Erfindung

[0002] In der Vergangenheit wurden nicht-gewebte Bahnen, die aus schmelzgeblasenen Fasern unter Verwendung konventioneller Techniken hergestellt wurden, als relativ isotrop angesehen, verglichen mit nicht-gewebten Bahnen, wie beispielsweise kardierte Bahnen. Die Isotropie-Eigenschaften nicht-gewebter schmelzgeblasener Faserbahnen wurden als vorteilhaft in Situationen angesehen, wo eine nicht-gewebte Bahn Kräften widerstehen muß, die in mehr als einer Richtung aufgebracht werden.

[0003] In einigen Situationen sind jedoch nicht-gewebte Bahnen aus schmelzgeblasenen Fasern Kräften ausgesetzt, die in nur einer Richtung aufgebracht werden. Es würde deshalb wünschenswert sein, eine nicht-gewebte Bahn aus schmelzgeblasenen Fasern zu haben, die anisotrop ist. Das bedeutet, daß die nicht-gewebte Bahn aus schmelzgeblasenen Fasern unterschiedliche physikalische Eigenschaften (d. h. Festigkeit und/oder Dehnbarkeit und Rückkehrfähigkeit) in unterschiedlichen Richtungen haben könnte. So wäre es beispielsweise wünschenswert, eine nicht-gewebte Bahn aus schmelzgeblasenen Fasern zu haben, die eine spezifische Größe von physikalischen Eigenschaften in nur der Richtung hat, in der diese Eigenschaften benötigt werden.

[0004] Eine beispielhafte Situation, wo eine derartige anisotrope, nicht-gewebte Bahn aus schmelzgeblasenen Fasern wünschenswert wäre, besteht bei gewissen Arten von elastomeren Verbundmaterialien, die als dehnungsgebundene Lamine bezeichnet werden. Ein dehnungsgebundenes Laminat wird hergestellt, indem man ein nicht-elastisches Material mit einer elastischen Bahn verbindet, während die elastische Bahn sich in gedehntem Zustand befindet, so daß dann, wenn die elastische Bahn sich entspannt, das nicht-elastische Material zwischen den Stellen, wo es mit der elastischen Bahn verbunden ist, Falten bildet. Das sich ergebende Material ist bis zu einem Grad dehnbar, zu dem die Faltenbildung des nicht-elastischen Materials zwischen den Bindungsstellen das elastische Material sich verlängern läßt. Ein Beispiel dieser Art Material ist beispielsweise durch das US-Patent 4,720,415, Vander Wielen u. a., ausgegeben am 19. Januar 1988, offenbart.

[0005] In vielen Anwendungsfällen werden dehnungsgebundene Lamine so ausgebildet, daß sie sich in nur einer Richtung dehnen und zurückkehren, beispielsweise in Maschinenrichtung. Dadurch muß die elastische Komponente des Laminats nicht isotrop sein. Das bedeutet, daß die elastische Komponente nicht die gleichen Dehnungs- und Rückkehreigenschaften in jeder Richtung aufweisen muß. Bevorzugt sollte die elastische Komponente die erforderlichen Dehnungs- und Rückkehreigenschaften in nur der Richtung haben, in der das in Falten gelegte, nicht-elastische Material es gestattet, daß das Laminat gedehnt wird. Wenn beispielsweise die Fasern einer elastomeren Bahn aus schmelzgeblasenen Fasern im allgemeinen in nur einer Richtung ausgerichtet werden, um einen spezifischen Meßwert einer oder mehrerer physikalischer Eigenschaften, wie beispielsweise die Zugfestigkeit, in dieser einen Richtung zu erreichen, könnten relativ gesehen weniger elastomere, schmelzgeblasene Fasern verwendet werden, als für eine isotrope Bahn. Da elastomere Materialien gewöhnlich relativ teuer sind, wäre die Reduzierung des Anteils des elastomeren Materials, während gleichzeitig die gewünschten physikalischen Eigenschaften erreicht wurden, wünschenswert. Dies ist ein wichtiger Gesichtspunkt, da nicht-gewebte Bahnen aus schmelzgeblasenen Fasern als ökonomische und effektive Ersatzstoffe für gewebte oder gewirkte Textilmaterialien und, in einigen Fällen, für nicht-gewebte Materialien, wie beispielsweise gebundene, kardierte Bahnen, eingesetzt werden können. So sind beispielsweise nicht-gewebte Bahnen aus schmelzgeblasenen Fasern besonders zweckmäßig für gewisse Anwendungszwecke für Kleidermaterialien, Einlagen, Windeln und Produkte der persönlichen Hygiene, bei denen ein Gegenstand so kostengünstig hergestellt werden kann, daß es ökonomisch sein kann, das Produkt nach nur einer oder einer begrenzten Anzahl von Verwendungen wegzuerwerfen.

[0006] Obwohl anisotrope, nicht-gewebte Bahnen aus schmelzgeblasenen Fasern durch das US-Patent 4,656,081 offenbart sind, können jene Bahnen als eine heterogene Anordnung von Fasern und Faserbündeln charakterisiert werden. Insbesondere offenbart das Patent ein Material, das eine heterogene Organisation in jenen garnähnlichen Faserbündeln aufweist, die die Anzahl der feinen Fasern an einer Oberfläche des Materials übersteigt, und die feinen Fasern die Anzahl der garnähnlichen Faserbündel an der anderen Oberfläche des Materials übersteigt. Während das US-Patent 4,656,081 andeutet, daß das Material durch Schmelzblasprozesse hergestellt werden kann, zeigt die heterogene Natur des Materials und die Anwesenheit von garnähnlichen Faserbündeln eine relativ schlechte Bahnbildung an, die zu schlechten Bahneigenschaften führen könnten, die jeden durch die Orientierung der Fasern erzielbaren Vorteil überlagern.

[0007] Die Schmelzblastetechniken umfassen im wesentlichen das Extrudieren eines thermoplastischen Polymerharzes durch eine Vielzahl von Kapillaröffnungen mit geringem Durchmesser in einem Schmelzblaskopf als geschmolzene Fäden in einen erhitzten Gasstrom (der Primärluftstrom) der im wesentlichen in der gleichen Richtung wie die extrudierten Fäden strömt, so daß die extrudierten Fäden dünner werden, d. h. gezogen oder verlängert werden, um ihren Durchmesser zu reduzieren. Derartige Schmelzblastetechniken und Vorrichtungen dafür sind vollständig im US-Patent 4,663,220 beschrieben, dessen Inhalt hiermit durch Bezugnahme eingeschlossen wird.

[0008] Es besteht weiterhin ein Bedürfnis nach einem Verfahren zur Herstellung einer anisotropen, nicht-gewebten Bahn, die eine im wesentlichen homogene Anordnung von schmelzgeblasenen Fasern aufweist, die im allgemeinen in einer der ebenen Dimensionen der Bahn ausgerichtet sind. Zusätzlich besteht nach wie vor ein Bedürfnis an einem kostengünstigen, elastischen Verbundmaterial, das für Hochgeschwindigkeitsherstellungsverfahren geeignet ist, und das eine elastische Komponente enthält, die dem Verbund die gewünschten elastischen Eigenschaften nur in der einen Richtung der Dehnung und Rückkehr verleiht.

Definitionen

[0009] Der Begriff "elastisch" wird hier verwendet, um jedes Material zu bezeichnen, das nach der Anwendung einer Belastungskraft dehnbar ist, d. h., um mindestens 60% verlängerbar ist (d. h., auf eine gedehnte, belastete Länge, die mindestens 160 ihrer entspannten, unbelasteten Länge beträgt), und das um mindestens 55% seiner Verlängerung zurückkehrt, nach dem die dehnende, verlängernde Kraft weggenommen wurde. Ein hypothetisches Beispiel könnte sein eine 2,54 cm (1 Zoll)-Probe eines Materials, die auf mindestens 4 cm (1,6 Zoll) verlängerbar ist, und die nach dem Verlängern auf 4 cm (1,6 Zoll) und der Entlastung, auf eine Länge von nicht mehr als 3,2 cm (1,27 Zoll) zurückkehrt. Viele elastische Materialien können auf mehr als 60% verlängert werden (d. h., mehr als 160% ihrer entspannten Länge) können beispielsweise auf 100% und mehr verlängert werden und viele von diesen kehren in ihre im wesentlichen anfängliche, entspannte Länge zurück, beispielsweise auf innerhalb 105% ihrer originalen, entspannten Länge, nachdem die Dehnkraft weggenommen wurde.

[0010] Der Begriff "nicht-elastisch", wie es hier verwendet wird, bezieht sich auf jedes Material, das nicht in die obige Definition von "elastisch" fällt.

[0011] Die Begriffe "zurückkehren" und "Rückkehr", wie sie hier verwendet werden, beziehen sich auf ein Zusammenziehen eines gedehnten Materials nach Beendigung einer belastenden Kraft im Anschluß auf ein Dehnen des Materials durch die Aufbringung der belastenden Kraft. Wenn beispielsweise ein Material, das eine entspannte, unbelastete Länge von 2,54 cm (1 Zoll) aufweist, durch Dehnen auf eine Länge von 3,8 cm (1,5 Zoll) um 50% verlängert wird, so wurde das Material um 50% (1,3 cm oder 0,5 Zoll) verlängert und würde eine gedehnte Länge haben, die 150% seiner entspannten Länge beträgt. Wenn dieses beispielhaft gedehnte Material sich zusammenzieht, d. h. auf eine Länge von 2,8 cm (1,1 Zoll) nach dem Wegnehmen der Belastungs- und Dehnungskraft zurückkehrt, würde das Material um 80 (1,02 cm oder 0,4 Zoll) seiner 1,3 cm (0,5 Zoll) Dehnung zurückgekehrt sein. Die Rückkehr kann ausgedrückt werden als $[(\text{maximale Dehnungslänge} - \text{endgültige Probenlänge}) / \text{maximale Dehnungslänge} - \text{anfängliche Probenlänge}] \times 100$.

[0012] Der Begriff "Maschinenrichtung", wie er hier verwendet wird, bezieht sich auf die ebene Abmessung einer nicht-gewebte Faserbahn, die sich in Förderrichtung der Formfläche erstreckt, auf die die Fasern während der Ausbildung der Bahn abgelegt werden.

[0013] Der Begriff "Maschinenquerrichtung", wie er hier verwendet wird, bezieht sich auf die ebene Dimension einer nicht-gewebten Faserbahn, die sich in einer Richtung erstreckt, die rechtwinklig zur oben definierten Maschinenrichtung ist.

[0014] Der Begriff "Festigkeitsindex", wie er hier verwendet wird, bedeutet ein Verhältnis der Lastspitze eines Materials in Maschinenrichtung (MD) und der Lastspitze des gleichen Materials in Maschinenquerrichtung (CD). Der Begriff sollte ebenfalls umfassen ein Verhältnis der Zugbelastung in Maschinenrichtung (MD) bei einer vorgegebenen Dehnung zur Zugbelastung des gleichen Materials in Maschinenquerrichtung (CD) bei der gleichen Dehnung. Gewöhnlich wird der Festigkeitsindex bestimmt aus einem Verhältnis der Lastspitze sowohl in Maschinenrichtung als auch in Maschinenquerrichtung. In diesem Fall kann der Festigkeitsindex durch die folgende Formel ausgedrückt werden:

Festigkeitsindex = (MD-Lastspitze/CD-Lastspitze).

[0015] Ein Material mit einer Lastspitze (oder Zugbelastung bei einer spezifizierten Dehnung) in Maschinenrichtung (MD), die größer ist als die Lastspitze (oder Zugbelastung bei der gleichen Dehnung) in Maschinenquerrichtung, hat einen Festigkeitsindex, der größer als 1 ist. Ein Material mit einer Lastspitze (oder Zugbelastung bei einer spezifizierten Dehnung) in Maschinenrichtung, die kleiner als seine Lastspitze (oder Zugbelastung bei der gleichen Dehnung) in Maschinenquerrichtung ist, weist einen Festigkeitsindex auf, der kleiner als 1 ist.

[0016] Der Begriff "isotrop", wie er hier verwendet wird, bezieht sich auf ein Material, das durch einen Festigkeitsindex zwischen etwa 0,5 bis etwa 2 charakterisiert ist.

[0017] Der Begriff "anisotrop", wie er hier verwendet wird, bezieht sich auf ein Material, das durch einen Festigkeitsindex charakterisiert ist, der kleiner als etwa 0,5 oder größer als etwa 2 ist. Beispielsweise kann eine anisotrope, nicht-gewebte Bahn einen Festigkeitsindex von etwa 0,25 oder etwa 3 aufweisen.

[0018] Der Begriff "im wesentlichen homogen", wie er hier verwendet wird, bezieht sich auf eine gleichmäßige und ebene Verteilung des Fasermaterials innerhalb einer nicht-gewebten Faserbahn derart, daß jede Fläche der nicht-gewebten Faserbahn etwa die gleiche Mischung von Fasermaterialien enthält. Ein Beispiel für eine derartige, im wesentlichen homogene Bahn kann aus den **Fig. 3 bis 6** ersehen werden, in denen es nur einen geringen oder nicht-feststellbaren Unterschied zwischen der Mischung der Fasermaterialien an der Drahtseite und der Spinnspitzenseite der dargestellten, anisotropen, nicht-gewebten Bahnen aus schmelzgeblasenen Fasern gibt. Ein Beispiel eines Materials, das nicht im wesentlichen homogen ist, wird im US-Patent 4,656,081 dargestellt.

[0019] Der Begriff "elastisches Verbundmaterial", wie er hier verwendet wird, bezieht sich auf mehrlagiges Material, das mindestens eine elastische Schicht aufweist, die mit mindestens einer in Falten legbaren Schicht an mindestens zwei Stellen verbunden ist, bei der die in Falten legbare Schicht zwischen den Stellen, wo sie mit der elastischen Schicht verbunden ist, in Falten gelegt ist. Ein elastisches Verbundmaterial kann in dem Maße gedehnt werden, wie das nicht-elastische Material, das zwischen den Verbindungsstellen in Falten gelegt wurde, es gestattet, daß das elastische Material verlängert wird.

[0020] Diese Art eines elastischen Verbundmaterials ist beispielsweise im US-Patent 4,720,415, Vander Wie- len u. a., ausgegebene am 19. Januar 1988, offenbart, das hiermit durch Bezugnahme eingeschlossen wird.

[0021] Der Begriff "Dehnung bis zum Stop", wie er hier verwendet wird, bezieht sich auf ein Verhältnis, das bestimmt wird aus der Differenz zwischen der nicht-verlängerten Abmessung eines elastischen Verbundmaterials und der maximalen, verlängerten Abmessung eines elastischen Verbundmaterials nach der Aufbringung einer spezifischen Zugkraft, und durch Dividieren dieser Differenz durch die unverlängerte Abmessung des elastischen Verbundmaterials. Wenn die "Dehnung bis zum Halt" in% ausgedrückt wird, wird dieses Verhältnis mit 100 multipliziert. Beispielsweise hat ein elastisches Verbundmaterial mit einer nicht-verlängerten Länge von 12,7 cm (5 Zoll) und einer maximalen, verlängerten Länge von 25,4 cm (10 Zoll) nach dem Aufbringen einer Kraft von 2000 g eine "Dehnung bis zum Halt" (bei 2000 g) von 100%. Eine "Dehnung bis zum Halt" kann ebenso als "maximale, nicht-zerstörende Verlängerung" bezeichnet werden. Wenn nicht anders angegeben, beziehen sich die hier wiedergegebenen Werte der "Dehnung bis zum Halt" auf eine Belastung von 2000 g.

[0022] Der Begriff "Tenazität", wie er hier verwendet wird, bezieht sich auf den Widerstand eines elastischen Verbundmaterials gegen Verlängerung, die durch seine elastische Komponente vorgesehen ist. Die Tenazität ist die Zugbelastung eines elastischen Verbundmaterials bei einer spezifischen Dehnung (d. h. Verlängerung) für eine vorgegebene Breite des Materials, dividiert durch das Flächengewicht der elastischen Komponente dieses Verbundmaterials, gemessen bei etwa der "Dehnung bis zum Stop"-Verlängerung dieses Verbundmaterials. So wird beispielsweise die Tenazität eines elastischen Verbundmaterials gewöhnlich in einer Richtung (d. h. der Maschinenrichtung) bei etwa der "Dehnung bis zum Halt"-Verlängerung des Verbundmaterials bestimmt. Elastische Materialien mit hohen Werten der Tenazität sind für verschiedene Anwendungszwecke wünschenswert, da weniger Material erforderlich ist, um einen spezifischen Widerstand gegen eine Verlängerung zu erzeugen, als bei einem Material mit niedriger Tenazität. Für eine spezifische Probenbreite, wird die Tenazität in Einheiten der Kraft dividiert durch die Einheiten des Flächengewichts der elastischen Komponente ausgedrückt. Dies ergibt einen Meßwert einer Kraft pro Flächeneinheit und wird erzielt durch eine Darstellung der Dicke der elastischen Komponente in Begriffen ihres Flächengewichtes anstatt als tatsächliche Kalibermessung. So können beispielsweise die dargelegten Einheiten Gramm (für eine spezifische Probenbreite)/Gramm pro m² sein. Wenn nicht anders angegeben, sind alle Daten der Tenazität ausgedrückt für die erste Verlängerung einer 7,6 cm (3 Zoll) Breitenprobe mit einer 10,2 cm (4 Inch) Eichlänge.

[0023] Wie nachfolgend verwendet, bedeutet der Begriff "nicht-gewebte Bahn" eine Bahn mit einer Struktur aus individuellen Fasern oder Fäden, die ineinandergelegt sind, jedoch nicht in einer identifizierbaren, sich wiederholenden Art. Nicht-gewebte Bahnen wurden in der Vergangenheit durch eine Vielzahl von Verfahren hergestellt, beispielsweise durch Schmelzblasverfahren, Spinnbindungsverfahren und Verfahren zum Herstellen gebundener, kanderter Bahnen.

[0024] Wie nachfolgend verwendet, bedeutet der Begriff "autogene Bindung" eine Bindung, die erzeugt wird durch Verschmelzen und/oder Selbstadhäsion der Fasern und/oder Filamente ohne ein aufgebrachtes, äußeres Klebe- oder Bindemittel. Eine autogene Bindung kann erzeugt werden durch einen Kontakt zwischen Fasern und/oder Filamenten, wobei mindestens ein Bereich der Fasern und/oder Filamente halbgeschmolzen oder klebrig ist. Eine autogene Bindung kann ebenfalls erzeugt werden, indem man ein klebrigmachendes Harz mit den zur Herstellung der Fasern und/oder Filamenten verwendeten thermoplastischen Polymeren mischt. Die Fasern und/oder Filamente, die aus einer derartigen Mischung hergestellt wurden, können so eingestellt werden, daß sie sich selbst binden mit oder ohne die Anwendung von Druck und/oder Wärme. Auch Lösungsmittel können verwendet werden, um ein Aufschmelzen der Fasern und Filamente zu verursachen, die bleibt, nachdem das Lösungsmittel entfernt wurde.

[0025] Wie nachfolgend verwendet, bedeutet der Begriff "schmelzgeblasene Fasern" Fasern, die durch Extrudieren eines geschmolzenen, thermoplastischen Materials durch eine Vielzahl von feinen, gewöhnlich runden Formkapillaren als geschmolzene Fäden oder Filamente in einen Strom aus Hochgeschwindigkeitsgas (z. B. Luft) hergestellt wurden, wobei der Strom die Filamente aus geschmolzenem thermoplastischen Material auszieht, um ihren Durchmesser zu verringern, was bis zu einem Mikrofaser-Durchmesser geschehen kann. Danach werden die schmelzgeblasenen Fasern durch den Hochgeschwindigkeitsgasstrom getragen und auf einer Sammeloberfläche abgelegt, um eine Bahn aus zufällig ausgelegten, schmelzgeblasenen Fasern zu bilden. Ein derartiges Verfahren ist beispielsweise im US-Patent 3,849,241, Butin, beschrieben, dessen Offenbarungsgehalt hiermit durch Bezugnahme eingeschlossen wird.

[0026] Wie nachfolgend verwendet, bedeutet der Begriff "Mikrofaser" Fasern mit geringem Durchmesser, die einen mittleren Durchmesser von nicht mehr als etwa 100 µm, beispielsweise einen mittleren Durchmesser von etwa 0,5 µm bis etwa 50 µm aufweisen, oder insbesondere Mikrofaser, die einen mittleren Durchmesser von etwa 4 µm bis etwa 40 µm haben können.

[0027] Wie nachfolgend verwendet, bezieht sich der Begriff "spinngebundene Fasern" auf Fasern mit kleinem Durchmesser, die hergestellt werden, indem man ein geschmolzenes, thermoplastisches Material als Filamente durch eine Vielzahl von feinen, gewöhnlich runden Kapillaröffnungen eines Spinnkopfes extrudiert, wobei der Durchmesser der extrudierten Filamente dann schnell reduziert wird, wie beispielsweise durch ein eduktives Ausziehen oder andere bekannte Spinnbindungsmechanismen. Die Herstellung von spinngebundenen, nicht-gewebten Bahnen ist in Patenten dargelegt, wie beispielsweise dem US-Patent 4,340,563, Appel u. a. und US-Patent 3,692,618, Dorschner u. a.. Die Offenbarung dieser Patente wird hiermit durch Bezugnahme eingeschlossen.

[0028] Wie nachfolgend verwendet, umfaßt der Begriff "Polymer" im allgemeinen Homopolymere, Copolymere, wie beispielsweise Block-, Ppropf-, zufällige und periodische Copolymere, Terpolymere usw., einschließlich ihrer Mischungen und Modifikationen, ist jedoch nicht darauf beschränkt. Weiterhin, soll der Begriff "Polymer" alle möglichen geometrischen Konfigurationen des Materials umfassen, wenn nicht anders angegeben. Diese Konfigurationen enthalten isotaktische, syndiotaktische und zufällige Symmetrien, sind jedoch nicht darauf beschränkt.

[0029] Wie nachfolgend verwendet, bezieht sich der Begriff "superabsorbierend" auf absorbierende Materialien, die fähig sind, mindestens 10 Gramm einer wäßrigen Flüssigkeit (z. B. destilliertes Wasser) pro Gramm absorbierendem Material zu absorbieren, während sie für vier Stunden in die Flüssigkeit eingetaucht wurden, und im wesentlichen die gesamte absorbierende Flüssigkeit halten, während sie unter Druckkraft von bis zu etwa 10,3 kPa (1,5 psi) stehen.

[0030] Wie nachfolgend verwendet, schließt der Begriff "bestehend im wesentlichen aus" die Anwesenheit zusätzlicher Materialien nicht aus, die die gewünschten Merkmale einer vorgegebenen Zusammensetzung oder eines Produktes nicht signifikant beeinflussen. Beispielhafte Materialien dieser Art könnten Pigmente, Antioxidantien, Stabilisierungssubstanzen, oberflächenaktive Substanzen, Wachse, Durchflußbeschleuniger, Teilchen und Materialien umfassen, die zugesetzt wurden, um die Verarbeitbarkeit der Zusammensetzung zu verbessern, sind jedoch nicht darauf beschränkt.

Zusammenfassung der Erfindung

[0031] Nach Anspruch 1 umfaßt die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum Herstellen einer anisotropen, nicht-gewebten Faserbahn, die eine im wesentlichen homogene Anordnung von schmelzgeblasenen Fasern aufweist, die im allgemeinen entlang einer ebenen Dimension der Bahn ausgerichtet sind. Allgemein gesprochen, enthält das Verfahren die folgenden Verfahrensschritte: Bereitstellen eines Stroms gaserzeugter, schmelzgeblasener Fasern; und Richten des Stroms schmelzgeblasener Fasern auf eine Formfläche unter einem Kontaktwinkel von etwa 10 bis etwa 60° zur Formfläche, mit einer minimalen Zerstreuung der gaserzeugten, schmelzgeblasenen Fasern. So kann beispielsweise der erste Strom unter einen Winkel von etwa 25 bis etwa 45° zur Formfläche abgelegt werden, um die anisotrope Bahn schmelzgeblasener Fasern zu erzeugen, die im wesentlichen entlang einer ebenen Dimension der Bahn, beispielsweise der Maschinenrichtung der Bahn, ausgerichtet sind. Ein erster Strom gaserzeugter, schmelzgeblasener Fasern kann an einem Auftreffpunkt oberhalb der Formfläche mit einem zweiten Gasstrom auf den gewünschten Winkel abgelenkt werden. Alternativ und/oder zusätzlich kann der Schmelzblas-Spinnkopf und/oder die Formfläche geneigt werden, um den gewünschten Kontaktwinkel zu erzeugen. Allgemein gesprochen, kann die Zerstreuung des Stroms gaserzeugter, schmelzgeblasener Fasern minimiert werden, indem man einen geeigneten Formabstand auswählt und eine Luftansaugung unterhalb der Formfläche steuert. Wo der Strom gaserzeugter, schmelzgeblasener Fasern durch einen zweiten Gasstrom abgelenkt wird, kann die Zerstreuung durch ein geeignetes Auswählen eines Punktes des Zusammentreffens minimiert werden.

[0032] Nach einem weiteren Aspekt des Verfahrens der vorliegenden Erfindung kann die anisotrope, nicht-gewebte Faserbahn direkt auf mindestens einer Schicht eines Materials ausgebildet werden, wie beispielsweise eines gewirkten Textilmaterials, eines gewebten Textilmaterials und/oder eines nicht-gewebten Textilmaterials. Das nicht-gewebte Textilmaterial kann beispielsweise eine elastomere Bahn schmelzgeblasener Fasern sein.

[0033] Die schmelzgeblasenen Fasern in einer anisotropen Bahn können aus einem Polymer bestehen, das ausgewählt wurde aus der Gruppe, die aus elastomeren und nicht-elastomeren, thermoplastischen Polymeren besteht. Das nicht-elastische Polymer kann jedes geeignete faserformende Harz sein, wie beispielsweise Polyolefine, nicht-elastomere Polyester, nicht-elastomere Polyamide und zelluloseabgeleitete Polymere. Das elastomere Polymer kann jedes geeignete elastomere, faserformende Harz sein, enthaltend beispielsweise elastomere Polymere, wie beispielsweise elastische Polyester, elastische Polyurethane, elastische Polyamide, elastische Copolymere aus Ethylen und mindestens einem Vinylmonomer, und elastischen ABA'-Block-Copolymeren, wobei A und A' das gleiche oder unterschiedliche thermoplastische Polymere sind, und wobei B ein elastomerer Polymerblock ist. Diese Harze können mit einer Vielzahl von Zusätzen und Verfahrenshilfen gemischt werden, um die gewünschten Eigenschaften zu erzeugen.

[0034] Die anisotrope, nicht-gewebte Faserbahn, die gemäß der Erfindung hergestellt ist, kann einen Festigkeitsindex von mehr als 2 aufweisen. Insbesondere kann die anisotrope Faserbahn einen Festigkeitsindex von mehr als 3 aufweisen. Die anisotrope Bahn kann ein Flächengewicht von beispielsweise etwa 10 bis etwa 400 g/m² aufweisen. Insbesondere kann die Bahn ein Flächengewicht zwischen etwa 20 bis etwa 200 g/m² haben. Insbesondere kann die Bahn ein Flächengewicht von etwa 30 bis 50 g/m² haben.

[0035] Nach einem Aspekt der vorliegenden Erfindung kann die anisotrope Bahn aus den schmelzgeblasenen Fasern, hergestellt gemäß der Erfindung, eine Mischung aus schmelzgeblasenen Fasern und einem oder mehreren anderen Materialien, wie beispielsweise Holzpulpe, nicht-elastische Fasern, Teilchen oder superabsorbierende Materialien und/oder Mischungen dieser Materialien, enthalten.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0036] Fig. 1 ist eine schematische Darstellung eines beispielhaften Verfahrens zum Herstellen einer anisotropen, elastischen Bahn aus schmelzgeblasenen Fasern.

[0037] Fig. 2 ist eine Mikroskopfotografie einer isotropen, nicht-gewebten Bahn, die eine im wesentlichen, isotrope, nicht-gewebte Bahn zufällig verteilter schmelzgeblasener Fasern enthält.

[0038] Fig. 3 ist eine Mikroskopfotografie einer beispielhaften anisotropen, nicht-gewebten Bahn, die eine im wesentlichen homogene Verteilung schmelzgeblasener Fasern aufweist, die im wesentlichen entlang der Maschinenrichtung der Bahn ausgerichtet sind.

[0039] Fig. 4 ist eine Mikroskopfotografie einer beispielhaften, anisotropen, nicht-gewebten Bahn, die eine im wesentlichen homogene Verteilung schmelzgeblasener Fasern umfaßt, die im wesentlichen entlang der Maschinenrichtung der Bahn ausgerichtet sind.

[0040] Fig. 5 ist eine Mikroskopfotografie einer beispielhaften, anisotropen, nicht-gewebten Bahn, die eine im wesentlichen homogene Verteilung schmelzgeblasener Fasern enthält, die im wesentlichen entlang der Maschinenrichtung der Bahn ausgerichtet sind.

[0041] Fig. 6 ist eine Mikroskopfotografie einer beispielhaften, anisotropen, nicht-gewebten Bahn, die eine im wesentlichen homogene Verteilung schmelzgeblasener Fasern umfaßt, die im wesentlichen entlang der Maschinenrichtung der Bahn ausgerichtet sind.

[0042] Fig. 7 ist eine graphische Darstellung der Last über der Verlängerung, bestimmt während eines Zugversuchs eines beispielhaften, dehnungsgebundenen Laminats.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

[0043] Die vorliegende Erfindung schafft ein Verfahren zum Herstellen einer anisotropen, nicht-gewebten Bahn, die eine wesentlichen homogene Verteilung schmelzgeblasener Fasern enthält, die im allgemeinen in gleicher Richtung ausgerichtet sind. Beispielsweise besteht die anisotrope, nicht-gewebte Bahn aus einer im wesentlichen homogenen Verteilung schmelzgeblasener Fasern, die im allgemeinen entlang einer ebenen Dimension der Bahn, d. h., der Maschinenrichtung der Bahn, ausgerichtet sind.

[0044] Gemäß den Figuren, in denen gleiche Bezugszeichen die gleichen oder äquivalenten Strukturen bezeichnen, und insbesondere gemäß Fig. 1 der Zeichnung, ist bei 10 ein beispielhaftes Verfahren zum Herstellen einer anisotropen, nicht-gewebten Faserbahn schematisch dargestellt, die eine im wesentlichen homogene Anordnung schmelzgeblasener Fasern aufweist, die im wesentlichen entlang einer ebenen Dimension der Bahn, d. h., der Maschinenrichtung der Bahn, ausgerichtet sind. Im wesentlichen enthält das Verfahren die folgenden Verfahrensschritte: (1) Erzeugen eines Stroms gaserzeugter, schmelzgeblasener Fasern; und (2) Richten des Stroms schmelzgeblasener Fasern derart, daß der Strom eine Formfläche unter einem Winkel von etwa 10 bis etwa 60° bezüglich der Formfläche mit einer minimalen Zerstreuung der gaserzeugten Fasern berührt. Es ist beabsichtigt, daß der Strom gaserzeugter, schmelzgeblasener Fasern hergestellt wird unter Verwendung einer Vielzahl konventioneller Schmelzblastechniken. Zum Herstellen der für die Faserbahn verwendeten Fasern werden Pellets oder Chips usw. (nicht gezeigt) eines extrudierbaren Materials in einen Pellett-richter 12 eines Extruders 14 eingefüllt.

[0045] Der Extruder hat eine Extrudierschraube (nicht gezeigt), die durch einen konventionellen Antriebsmotor (nicht gezeigt) angetrieben wird. Wenn das Polymer durch den Extruder durch die Drehung der Extruderschraube durch den Antriebsmotor hindurchdreht, wird es zunehmend auf Schmelzstatus erhitzt. Das Aufheizen des Polymers in den Schmelzstatus kann in einer Vielzahl von einzelnen Schritten durchgeführt werden, wobei seine Temperatur schrittweise erhöht wird, wenn es sich durch die einzelnen Heizzonen des Extruders 14 in Richtung auf den Schmelzblaskopf 16 bewegt. Der Schmelzblaskopf 16 kann eine noch weitere Heizzone sein, wo die Temperatur des thermoplastischen Harzes auf erhöhtem Niveau für das Extrudieren aufrechterhalten wird. Das Erwärmen der verschiedenen Zonen des Extruders 14 und des Schmelzblaskopfes kann durch jede einer Vielzahl herkömmlicher Heizeinrichtungen (nicht gezeigt) erzielt werden.

[0046] In der Schmelzblaskopf-Anordnung 16 definieren die Lage von Luftplatten in Verbindung mit einem Kopfbereich Kammern und Spalte. Ströme von Verdünnungsgas nähern sich aneinander an, um einen Primärstrom des Gases zu bilden, der die geschmolzenen Fäden zu gaserzeugten Fasern 18 oder, abhängig vom Grad der Verdünnung, zu Mikrofasern mit kleinem Durchmesser, der gewöhnlich geringer als der Durchmesser der Öffnungen ist, auszieht, so bald sie die Öffnungen verlassen.

[0047] Der Hauptstrom des Gases ist meist ein Heißgasstrom. Beispielsweise kann der Gasstrom auf eine Temperatur zwischen etwa 121 bis etwa 316°C (250 bis etwa 600° Fahrenheit) erhitzt werden. Der Druck des primären Gasstroms kann eingestellt werden, so daß er energiereich genug ist, um die extrudierten Polymerfäden zu Fasern zu verdünnen und gleichzeitig eine unerwünschte Verteilung und Verblasung der Fasern zu verhindern, wenn die Fasern zu einer kohärenten, nicht-gewebten Bahn angesammelt werden. Zum Beispiel kann der Druck des primären Gasstroms im Bereich von etwa 1,72 bis 103 kPa (0,25 bis etwa 15 Pfund pro Quadrat Zoll), technisch, betragen. Wenn der primäre Gasstrom von einem sekundären Gasstrom getroffen wird, liegt der Druck des primären Gasstroms bevorzugt bei etwa 3,45 bis etwa 10,3 kPa (0,5 bis 1,5 psi). Ins-

besondere kann der Druck des Primärluftstroms bei etwa 6,9 kPa (1,0 psi) liegen.

[0048] In einem Ausführungsbeispiel werden die gaserzeugten Fasern oder Mikrofasern **18** durch die Wirkung des verdünnenden Gases in Richtung auf eine Sammelanordnung geblasen, die im Ausführungsbeispiel gemäß **Fig. 1** ein durchlässiges, endloses Förderband **20** ist.

[0049] Die gaserzeugten Fasern und Mikrofasern **18** aus der Spinnkopfanordnung **10** werden durch einen Sekundärgasstrom **22** getroffen, der einen Luftkanal **24** verläßt, bevor die gaserzeugten Fasern oder Mikrofasern **18** das durchlässige, endlose Förderband **20** erreichen. Der Sekundärgasstrom **22** lenkt den Strom gaserzeugter Fasern oder Mikrofasern **18** unter einem Winkel zum Förderband **20**.

[0050] Der Sekundärgasstrom **22** kann beispielsweise ein Luftstrom sein, der durch Ventilatoren erzeugt wird, die einen Abschreckluftstrom zur Schmelzblasvorrichtung durch einen Luftkanal leiten. Der sekundäre Gasstrom **22** kann ebenfalls Druckluft oder jedes andere Gas sein, das kompatibel mit den schmelzgeblasenen Fasern ist und durch eine Öffnung oder eine Düse ausgegeben werden kann. Es ist beabsichtigt, daß Additive und/oder andere Materialien in den sekundären Gasstrom eingebracht werden können, um die schmelzgeblasenen Fasern zu behandeln.

[0051] Der Luftdruck im Luftkanal **24** wird auf einer Höhe gehalten, die ausreichend ist, daß der Strom der schmelzgeblasenen Fasern und Mikrofasern **18** abgelenkt wird, wenn der Strom durch den Sekundärluftstrom **22** getroffen wird. So kann beispielsweise der Luftdruck im Luftkanal **24** im Bereich von etwa 0,005 bis etwa 0,013 bar (2 bis etwa 5 Zoll Wassersäule) betragen. Insbesondere kann der Luftdruck auf etwa 0,09 bar (3,5 Zoll Wassersäule) gehalten werden. Die Geschwindigkeit des Sekundärluftstroms **22**, wenn er den Luftkanal **24** verläßt, wird ebenfalls eingestellt, um ausreichend Energie bereitzustellen, um den Strom schmelzgeblasener Fasern und Mikrofasern **24** abzulenken. Beispielsweise kann die Geschwindigkeit des Sekundärluftstroms **22** im Bereich von etwa 2440 bis etwa 4880 m/min (8000 bis etwa 16000 Fuß pro Minute) liegen. Bevorzugt beträgt die Geschwindigkeit des Sekundärluftstroms **22** etwa 3660 m/min (12000 Fuß pro Minute). In einem Ausführungsbeispiel der Erfindung beträgt die Breite der sekundären Luftdüse etwa einen halben Zoll und die Länge der Düse ist gleich der Länge des Schmelzblaskopfes selbst.

[0052] Die Ausgangsöffnung oder die Düse des Luftkanals **24**, der den Sekundärluftstrom **22** transportiert, kann beispielsweise von etwa 3,8 bis 12,7 cm (1,5 bis 5 Zoll) von einer Seite des Stroms der schmelzgeblasenen Fasern und Mikrofasern **18** entfernt angeordnet sein. Bevorzugt ist die Düse von etwa 6,4 bis etwa 8,9 cm (2,5 bis etwa 3,5 Zoll) vom Strom der schmelzgeblasenen Fasern und Mikrofasern **18** entfernt angeordnet.

[0053] Der Auftreffpunkt (d. h., der Punkt, wo der Sekundärluftstrom **22** auf den Strom schmelzgeblasener Fasern und Mikrofasern aufschlägt) sollte so angeordnet sein, daß der abgelenkte Strom nur einen minimalen Abstand noch zurücklegen muß, um die Formfläche zu erreichen, um die Zerstreuung der eingefangenen Fasern und Mikrofasern zu verringern. So kann beispielsweise der Abstand vom Auftreffpunkt zur Formfläche im Bereich von etwa 5,1 bis etwa 30,5 cm (2 bis etwa 12 Zoll) liegen. Bevorzugt liegt der Abstand vom Auftreffpunkt zur Formfläche im Bereich von etwa 12,7 bis etwa 20,3 cm (5 bis etwa 8 Zoll). Der Abstand vom Auftreffpunkt zur Spitze des Schmelzblaskopfes sollte ebenfalls auf einen Abstand eingestellt sein, der die Zerstreuung der Stroms der Fasern und Mikrofasern minimiert. Beispielsweise kann dieser Abstand im Bereich von etwa 5,1 bis etwa 20,3 cm (2 bis etwa 8 Zoll liegen). Bevorzugt ist dieser Abstand etwa 10,2 cm (4 Zoll).

[0054] Allgemein gesagt, kann die Zerstreuung des Stroms gaserzeugter, schmelzgeblasener Fasern **18** minimiert werden, indem man einen geeigneten, vertikalen Formabstand auswählt, bevor der Faserstrom die Formfläche kontaktiert. Ein kürzerer vertikaler Formabstand ist im allgemeinen wünschenswert zum Minimieren der Zerstreuung. Dieser muß jedoch abgeglichen werden mit der Notwendigkeit, daß die extrudierten Fasern aus ihrem klebrigen, halbgeschmolzenen Zustand verfestigen, bevor sie die Formfläche **20** berühren. So kann beispielsweise der vertikale Formabstand im Bereich von etwa 7,6 bis etwa 38,1 cm (3 bis etwa 15 Zoll) von der Spitze des Schmelzblaskopfes entfernt sein. Bevorzugt kann dieser vertikale Abstand etwa 17,8 bis etwa 27,9 cm (7 bis etwa 10 Zoll) von der Spitze des Spinnkopfes betragen.

[0055] In einigen Fällen kann es wünschenswert sein, den Sekundärgasstrom **22** zu kühlen. Das Kühlen des Sekundärgasstroms könnte das Abschrecken der geschmolzenen oder klebrigen schmelzgeblasenen Fasern beschleunigen und für kürzere Abstände zwischen der Spitze des Schmelzblaskopfes und der Formfläche sorgen, die verwendet werden könnten, um die Faserzerstreuung zu minimieren und die im wesentlichen homogene Verteilung der im allgemeinen ausgerichteten schmelzgeblasenen Fasern, die die Bahn bilden, zu verbessern. So kann beispielsweise die Temperatur des Sekundärgasstroms **22** auf etwa -9 bis etwa 29°C (15

bis etwa 85° Fahrenheit) gekühlt werden.

[0056] Bei Verwendung des oben beschriebenen Sekundärgasstroms **22** und weiterhin beim Einstellen des Schmelzgasstroms erzeugt der Primärgasstrom einen abgeleiteten, gaserzeugten Strom schmelzgeblasener Fasern und Mikrofasern **18**. Durch dieses Abstimmen der Drücke der Primär- und Sekundärluft kann der gewünschte Auftreffwinkel der schmelzgeblasenen Fasern auf dem Draht erhalten werden, der zu einer erhöhten Orientierung im Maschinenrichtung führt, während eine im wesentlichen homogene Verteilung der schmelzgeblasenen Fasern aufrechterhalten wird.

[0057] Die Zerstreuung kann ebenfalls durch Steuerung des Luftsogs unterhalb der Formfläche minimiert werden. Bevorzugt werden Vakuumboxen **26** unterhalb der Formfläche verwendet, um die schmelzgeblasenen Fasern oder Mikrofasern auf die Formfläche zu ziehen. Das Vakuum kann auf etwa 0,003 bar bis etwa 0,01 bar (1 bis 4 Zoll Wassersäule) eingestellt werden.

[0058] Die schmelzgeblasenen Fasern werden als kohärente, nicht-gewebte Bahn **28** auf der Oberfläche des durchbrochenen, endlosen Förderbandes **20** angesammelt, während sich dieses dreht, wie durch den Pfeil **30** in Fig. 1 angedeutet. Mindestens ein Teil der miteinander verwirten Fasern oder Mikrofasern **18** binden sich autogen an andere Fasern oder Mikrofasern, da sie noch etwas klebrig oder geschmolzen sind, während sie auf dem endlosen Förderband **20** abgelegt werden. Es könnte wünschenswert sein, die anisotrope Faserbahn der schmelzgeblasenen Fasern **28** durch Kalandern leicht zu bearbeiten, um die autogene Bindung zu verbessern. Dieses Kalandern kann durchgeführt werden mit einem Paar gemusterter oder ungemusterter Klemmrollen **32** und **34** unter einem ausreichenden Druck (und einer ausreichenden Temperatur, wenn gewünscht), um eine permanente autogene Bindung zwischen den schmelzgeblasenen Fasern zu erzeugen.

[0059] Der Kontaktwinkel oder der Winkel zwischen dem Strom der gaserzeugten Fasern und dem endlosen Förderband **20** kann sich im Bereich zwischen 10 bis etwa 60 Grad bewegen. Beispielsweise kann der Strom gaserzeugter Fasern so abgelenkt werden, daß er das Förderband **20** unter einem Winkel von etwa 20 bis etwa 45 Grad berührt. Insbesondere kann der Strom gaserzeugter Fasern so abgelenkt werden, daß er das Förderband **20** unter einem Winkel von etwa 30 bis etwa 35 Grad berührt.

[0060] Der Strom schmelzgeblasener Fasern oder Mikrofasern **18** wird durch den Sekundärgasstrom **20** getroffen, um die schmelzgeblasenen Fasern oder Mikrofasern **18** abzulenken, bevor sie auf dem durchlässigen, endlosen Förderband **20** angesammelt werden. Als weiteres Beispiel kann das durchlässige, endlose Förderband **20** so eingestellt werden, daß es unter einem Winkel zur Richtung des Stroms gaserzeugter Fasern **18** angeordnet ist.

[0061] Obwohl die Erfinder nicht auf eine spezielle Theorie der Wirkungsweise festgelegt werden sollen, wird angenommen, daß das Ablenken eines Stroms gaserzeugter Fasern oder Mikrofasern für einen Kontakt mit einem durchlässigen, endlosen Förderband unter gesteuerten Vakuumbedingungen zu einer kohärenten, im wesentlichen homogenen, nicht-gewebten Bahn aus schmelzgeblasenen Fasern oder Mikrofasern führt, die im wesentlichen entlang einer ebenen Abmessung der Bahn, beispielsweise der Maschinenrichtung der Bahn, ausgerichtet sind, da mindestens (1) eine minimale Zerstreuung des Stroms gaserzeugter schmelzgeblasener Fasern erreicht werden kann, indem ein zweiter Gasstrom verwendet wird, um die gaserzeugten Fasern oder Mikrofasern abzulenken; (2) der zweite Gasstrom dazu beiträgt, die gaserzeugten Fasern im wesentlichen in einer Richtung auszurichten; (3) der enge Kontaktwinkel zwischen dem abgelenkten, gaserzeugten Strom der Fasern oder Mikrofasern und dem durchlässigen, endlosen Förderband dazu beiträgt, die gaserzeugten Fasern im wesentlichen in einer Richtung auszurichten; und (4) eine Luftansaugung unterhalb des Formdrahtes dazu beiträgt, die gaserzeugten Fasern im wesentlichen in einer Richtung auszurichten und die Ablenkung der gaserzeugten Fasern zu steuern, wenn sie auf der Formfläche angesammelt werden. Die anisotrope Bahn schmelzgeblasener Fasern kann gebildet werden unter Verwendung einer oder mehrerer konventioneller Schmelzblaskopf-Anordnungen, die modifiziert wurden, um die gewünschte Faserorientierung und gleichmäßige Faserverteilung zu erzielen. Die modifizierten Spinnkopfanordnungen können in Reihe und/oder können alternierend mit einem oder mehreren konventionellen Schmelzspinnvorrichtungen oder bahnbildenden Einrichtungen angeordnet werden, die im wesentlichen isotrope, nicht-gewebte Bahnen erzeugen. Beispielsweise kann die anisotrope, nicht-gewebte Bahn aus schmelzgeblasenen Fasern direkt auf einer im wesentlichen isotropen Bahn schmelzgeblasener Fasern abgelegt werden. Alternativ kann eine erste anisotrope Bahn schmelzgeblasener Fasern auf einer durchlässigen Oberfläche und weitere anisotrope Bahnen und/oder isotrope Bahnen aus schmelzgeblasenen Fasern können direkt auf der ersten Bahn gebildet werden. Verschiedene Kombinationen einer Verfahrensausrüstung können zusammengesetzt werden, um unterschiedliche Typen von Faserbahnen zu erzeugen. So kann beispielsweise die Faserbahn abwechselnde Lagen aus aniso-

tropen und isotropen schmelzgeblasenen Fasern enthalten. Verschiedene Spinnköpfe zum Ausbilden schmelzgeblasener Fasern können ebenfalls in Reihe angeordnet werden, um übereinanderliegende Schichten von Fasern zu bilden. Es ist ebenfalls beabsichtigt, daß die anisotrope, nicht-gewebte Faserbahn direkt auf mindestens einer Schicht eines Materials, wie beispielsweise einer Wirkware, einer gewebten Textilware und/oder einem Film ausgebildet werden kann.

[0062] Die schmelzgeblasenen Fasern einer anisotropen Bahn können ein Polymer sein, das ausgewählt wurde aus der Gruppe, die besteht aus elastomeren und nicht-elastomeren, thermoplastischen Polymeren. Das nicht-elastomere Polymer kann jedes geeignete, nicht-elastomere, faserbildende Harz oder eine dieses enthaltende Mischung sein. So enthalten beispielsweise derartige Polymere Polyolefine, nicht-elastomere Polyester, nicht-elastomere Polyamide, zelluloseabgeleitete Polymere, Vinylchloride und Polyvinylalkohole.

[0063] Das elastomere Polymer kann ein Material sein, das zu schmelzgeblasenen Fasern und/oder Mikrofasern verarbeitet werden kann. Im allgemeinen kann jedes geeignete elastomere, faserformende Harz oder Mischungen, die diese enthalten, verwendet werden, um die elastomeren, schmelzgeblasenen Fasern zu bilden. Die Fasern können aus dem gleichen oder unterschiedlichen elastomeren Harzen gebildet werden.

[0064] So können beispielsweise die elastomeren, schmelzgeblasenen Fasern aus Block-Copolymeren hergestellt werden, die die allgemeine Formel A-B-A' aufweisen, wobei A und A' jeweils ein thermoplastischer Polymer-Endblock ist, der eine styrene Komponente, wie beispielsweise ein Poly-(Vinylaren) enthält, und wo B ein elastomerer Polymer-Mittelblock ist, wie beispielsweise ein konjugiertes Dien oder ein niedriges Alkenpolymer. Die Block-Copolymere können beispielsweise sein (Polystyrol/Poly(Ethylen-Butylen)/Polystyrol)-Block-copolymere, zu beziehen unter dem Markennamen KRATON® G, bei der Shell Chemical Company. Eines dieser Block-Copolymere kann beispielsweise sein KRATON® G-1657.

[0065] Andere beispielhafte elastomere Materialien, die verwendet werden können, enthalten elastomere Materialien auf der Basis von Polyurethan, wie beispielsweise jene, die unter dem Markennamen ESTANE bei B. F. Goodrich & Co. erhältlich sind, elastomere Materialien auf der Basis von Polyamid, beispielsweise wie jene, die unter dem Warennamen PEBAX von der Rilsan Company erhältlich sind, und elastomere Materialien auf der Basis von Polyester, wie beispielsweise jene, die unter der Herkunftsbezeichnung Hytrel von E. I. DuPont De Nemours & Company erhältlich sind. Die Ausbildung von Elastomeren, schmelzgeblasenen Fasern aus elastischen Polyestermaterialien ist beispielsweise offenbart im US-Patent 4,741,949, Morman u. a., die hiermit durch Bezugnahme eingeschlossen wird. Geeignete elastomere Polymere enthalten beispielsweise auch elastische Copolymere von Ethylen und mindestens ein Vinylmonomer, wie beispielsweise Vinylacetate, ungesättigte, aliphatische Monocarbonsäuren und Ester dieser Monocarbonsäuren. Die elastischen Copolymere und die Ausbildung elastomerer, schmelzgeblasener Fasern aus diesen elastischen Copolymeren sind beispielsweise im US-Patent 4,803,117 offenbart.

[0066] Verfahrenshilfen können den elastomeren Polymeren zugefügt werden. So kann beispielsweise ein Polyolefin mit dem elastomeren Polymer (d. h., dem A-B-A elastomeren Blockcopolymer) gemischt werden, um die Verarbeitbarkeit der Zusammensetzung zu verbessern. Das Polyolefin muß von der Art sein, daß es, wenn in dieser Weise gemischt und einer geeigneten Kombination von Bedingungen eines erhöhten Drucks und einer erhöhten Temperatur unterworfen wird, mit dem elastomeren Polymer gemischter Form extrudierbar ist. Geeignete Polyolefinmaterialien zum Mischen enthalten beispielsweise Polyethylen, Polypropylen und Polybuten, einschließlich Ethylen-Copolymere, Propylen-Copolymere und Buten-Copolymere. Ein besonders geeignetes Polyethylen kann bezogen werden von der U.S.I. Chemical Company unter der Warenbezeichnung Pretrothene NA 601 (nachfolgend auch als PE NA 601 oder Polyethylen NA 601 bezeichnet). Zwei oder mehr der Polyolefine können verwendet werden. Extrudierbare Mischungen aus elastomeren Polymeren und Polyolefinen sind beispielsweise auch im US-Patent 4,663,220 offenbart, auf das vorstehend bereits verwiesen wurde.

[0067] Bevorzugt sollten die elastomeren, schmelzgeblasenen Fasern eine gewisse Klebrigkeit oder Adhäsivität aufweisen, um das autogene Binden zu erleichtern. So kann beispielsweise das elastomere Polymer selbst klebrig sein, wenn es zu Fasern geformt wird, oder es kann alternativ ein kompatibles, klebrigmachendes Harz zu den extrudierbaren, elastomeren Zusammensetzungen zugefügt werden, wie sie oben beschrieben wurden, um klebriggemachte, elastomere Fasern zu bilden, die sich autogen verbinden. Bezüglich der klebrigmachenden Harze und klebrig gemachten, extrudierbaren elastomeren Zusammensetzungen, sollten die Harze und Zusammensetzungen beachtet werden, wie sie im US-Patent 4,787,699 beschrieben sind, das hiermit durch Bezugnahme eingeschlossen wird.

[0068] Jedes klebrigmachende Harz kann verwendet werden, das mit dem elastomeren Polymer kompatibel ist und den hohen Verarbeitungs-(z. B. Extrudier)temperaturen widerstehen kann. Wenn das elastomere Polymer (z. B. ein A-B-A elastomeres Block-Copolymer) mit Verarbeitungshilfen gemischt ist, so beispielsweise Polyolefine oder streckende Öle, sollte das klebrigmachende Harz ebenfalls kompatibel mit diesen Verarbeitungshilfen sein. Im allgemeinen sind hydrierte Kohlenwasserstoffharze bevorzugte klebrigmachende Harze wegen ihrer besseren Temperaturstabilität. Die Klebrigmacher (REGALREZ™ und ARKON™ der P-Reihe sind Beispiele hydrierter Kohlenwasserstoffharze. ZONATAK™ 501 lite ist ein Beispiel eines Terpen-Kohlenwasserstoffs. REGALREZ™-Kohlenwasserstoffharze sind bei Hercules Incorporated erhältlich. ARKON™-Harze der P-Reihe sind erhältlich bei Arakawa Chemical (U.S.A.) Incorporated (U.S.A.). Selbstverständlich ist die vorliegende Erfindung nicht auf die Verwendung dieser drei klebrigmachender Harze begrenzt, und es können andere klebrigmachende Harze, die mit den anderen Komponenten der Zusammensetzung kompatibel sind und den hohen Verarbeitungstemperaturen widerstehen, ebenfalls verwendet werden.

[0069] Im allgemeinen enthält die zum Ausbilden der elastomeren Fasern verwendete Mischung beispielsweise von etwa 40 bis etwa 80 Gew.-% eines elastomeren Polymers, von etwa 5 bis etwa 40% Polyolefin und von etwa 5 bis etwa 40% Klebrigmacherharz. So enthält beispielsweise eine besonders geeignete Zusammensetzung, in Gew.-%, etwa 61 bis etwa 65% KRATON™ G-1657, etwa 17 bis etwa 23% Polyethylen NA 601 und etwa 15 bis etwa 20% REGALREZ™ 1126.

[0070] Die anisotrope, nicht-gewebte Bahn kann ebenfalls eine im wesentlichen homogene Mischung aus schmelzgeblasenen Fasern und anderen Fasermaterialien und/oder Teilchen enthalten. Als Beispiel einer derartigen Mischung wird auf das US-Patent 4,209,563 verwiesen, das hiermit durch Bezugnahme eingeschlossen wird, bei dem schmelzgeblasene Fasern und andere Fasermaterialien miteinander verschlungen werden, um eine einzelne, kohärente Bahn aus zufällig verteilten Fasern zu bilden. Ein anderes Beispiel einer derartigen zusammengesetzten Bahn könnte eines sein, das durch eine Technik hergestellt wurde, wie sie beispielsweise im oben erwähnten US-Patent 4,741,949 offenbart ist. Dieses Patent offenbart ein nicht-gewebtes Material, das eine Mischung aus schmelzgeblasenen, thermoplastischen Fasern und anderen Materialien enthält. Die Fasern und die anderen Materialien werden im Gasstrom kombiniert, indem die schmelzgeblasenen Fasern so erzeugt werden, daß eine innig verschlungene Mischung der schmelzgeblasenen Fasern und der anderen Materialien, z. B. Holzpulpe, Stapelfasern oder Teilchen, wie beispielsweise Aktivkohle, Tone, Stärken oder hydrokolloide Partikel (Hydrogel), die gewöhnlich als superabsorbierende Materialien bezeichnet werden, vor dem Ansammeln der Fasern auf einer Sammeleinrichtung erzeugt wird, um eine kohärente Bahn von zufällig verteilten Fasern zu bilden.

[0071] Fig. 2 ist eine etwa 8,5fache Mikroskopfotografie einer konventionell hergestellten, nicht-gewebten Bahn aus schmelzgeblasenen Fasern. Wie der Fotografie zu entnehmen, enthält die nicht-gewebte Bahn im allgemeinen eine zufällige Verteilung schmelzgeblasener Fasern und Mikrofasern.

[0072] Fig. 3 ist eine etwa 10fache Mikroskopfotografie der der Spinnkopfspitze zugewandten Seite einer beispielhaften, anisotropen, nicht-gewebten Bahn aus elastomeren schmelzgeblasenen Fasern, die nach der vorliegenden Erfindung hergestellt wurde. Die schmelzgeblasenen Fasern wurden aus einer KRATON®-Reihe eines A-B-A'-elastomeren Block-Copolymers hergestellt, das bei der Shell Chemical Company, Houston, Texas, erhältlich ist. Es ist der Mikroskopfotografie zu entnehmen, daß die schmelzgeblasenen Fasern und Mikrofasern im wesentlichen von der oberen zur unteren Seite der Figur ausgerichtet sind, die der Maschinenrichtung der Bahn entspricht.

[0073] Fig. 4 ist eine etwa 10fache Mikroskopfotografie der Drahtseite (d. h., der Seite, die derjenigen in Fig. 3 gegenüberliegt) einer beispielhaften, anisotropen, nicht-gewebten Bahn aus elastomeren schmelzgeblasenen Fasern, die nach der vorliegenden Erfindung hergestellt wurde. Es ist der Mikroskopfotografie zu entnehmen, daß die elastomeren, schmelzgeblasenen Fasern und Mikrofasern im allgemeinen von oben nach unten in der Figur ausgerichtet sind, was der Maschinenrichtung der Bahn entspricht. Es ist wichtig zu wissen, daß die Verteilung der schmelzgeblasenen Fasern und Mikrofasern sowohl an der der Spinnkopfspitze zugewandten Seite als auch an der Drahtseite der nicht-gewebten Bahn im wesentlichen die gleiche ist. Das bedeutet, daß jede Fläche der nicht-gewebten Bahn im wesentlichen die gleiche Mischung schmelzgeblasener Fasern und Mikrofasern aufweist. Eine derartige homogene und gleichförmige Verteilung schmelzgeblasener Fasern in einem nicht-gewebten Textilmaterial wird als wichtig erachtet, zumindest um gleichmäßige physikalische Eigenschaften vorzusehen und Textilfehler zu vermeiden, die durch schwache Stellen oder Bereiche schlechter Ausbildung verursacht werden.

[0074] Fig. 5 ist eine etwa 40fache Mikroskopfotografie der der Spinnkopfspitze zugewandten Seite einer bei-

spielhaften, anisotropen, nicht-gewebten Bahn aus nicht-elastomeren, schmelzgeblasenen Fasern, die nach der vorliegenden Erfindung ausgebildet wurde. Die schmelzgeblasenen Fasern wurden aus einem konventionellen, isotaktischem Polypropylen hergestellt, das zum Schmelzblasen geeignet ist. Der Mikroskopfotografie ist zu entnehmen, daß die schmelzgeblasenen Fasern und Mikrofasern im allgemeinen von oben und unten in der Figur ausgerichtet sind, was der Maschinenrichtung der Bahn entspricht.

[0075] Fig. 6 ist eine etwa 40fache Mikroskopfotografie der Drahtseite (d. h., der Seite, die derjenigen in Fig. 5 gegenüberliegt) einer beispielhaften, anisotropen, nicht-gewebten Bahn aus nicht-elastomeren, schmelzgeblasenen Fasern, hergestellt nach der vorliegenden Erfindung. Der Mikroskopfotografie ist zu entnehmen, daß die schmelzgeblasenen Fasern und Mikrofasern im allgemeinen von oben nach unten in der Figur ausgerichtet sind, was der Maschinenrichtung der Bahn entspricht. Es ist wichtig zu wissen, daß die Verteilung der schmelzgeblasenen Fasern und Mikrofasern sowohl an der der Spinnkopfspitze zugewandten Seite als auch der Drahtseite der nicht-gewebten Bahn im wesentlichen gleich ist. Das bedeutet, daß jede Fläche der nicht-gewebten Bahn im wesentlichen die gleiche Mischung schmelzgeblasener Fasern und Mikrofasern enthält. Eine derartige homogene und gleichmäßige Verteilung von schmelzgeblasenen Fasern in einem nicht-gewebten Textilmaterial wird als wichtig angesehen, zumindest um gleichmäßige physikalische Eigenschaften zu erzeugen und Textilfehler zu vermeiden, die durch schwache Stellen oder Bereiche schlechter Ausbildung verursacht werden.

[0076] Eine anisotrope, elastische Faserbahn kann in ein elastisches Verbundmaterial eingearbeitet sein. Im allgemeinen ist ein elastisches Verbundmaterial ein mehrschichtiges Material, das mindestens eine elastische Schicht aufweist, die an mindestens zwei Stellen mit mindestens einer in Falten legbaren Schicht verbunden ist, wobei die in Falten legbare Schicht zwischen den Stellen, wo sie mit der elastischen Schicht verbunden ist, in Falten gelegt wird. Ein elastisches Verbundmaterial kann in einem Ausmaß gedehnt werden, das dadurch bestimmt wird, wie das zwischen den Verbindungsstellen in Falten gelegte, nicht-elastische Material es dem elastischen Material gestattet, sich zu verlängern. Diese Art eines elastischen Verbundmaterials ist beispielsweise im US-Patent 4,720,415, Vander Wielen u. a., ausgegeben am 19. Januar 1988, offenbart, das hiermit durch Bezugnahme eingeschlossen wird.

[0077] Eine Art eines elastischen Verbundmaterials wird als dehnungsgebundenes Laminat bezeichnet. Ein derartiges Laminat kann hergestellt werden, wie es im allgemeinen im US-Patent 4,720,415 beschrieben ist. Sa kann beispielsweise ein anisotropes, elastomeres Textilmaterial von einer Zufuhrrolle abgewickelt werden und durch einen Walzspalt einer S-Rollenanordnung hindurchtreten. Das elastische Textilmaterial kann jedoch auch direkt im Verfahrensverlauf hergestellt werden und durch den Walzspalt hindurchtreten, ohne zunächst auf einer Zufuhrrolle gelagert zu werden.

[0078] Die elastische Bahn tritt durch den Spalt der S-Rollenanordnung in einem umgekehrt S-förmigen Weg hindurch. Von der S-Rollenanordnung gelangt die elastische Bahn durch den Druckspalt, der durch eine Bindungsrollenanordnung gebildet ist. Zusätzliche S-Rollenanordnungen (nicht gezeigt) können zwischen der S-Rollenanordnung und der Bindungsrollenanordnung zwischengeschaltet werden, um das gedehnte Material zu stabilisieren, und den Betrag der Dehnung zu steuern. Da die lineare Umfangsgeschwindigkeit der Rollen der S-Rollenanordnung auf einen Wert gesteuert wird, der geringer als die lineare Umfangsgeschwindigkeit der Rollen der Bindungsrollenanordnung ist, wird die elastische Bahn zwischen der S-Rollenanordnung und dem Druckspalt der Bindungsrollenanordnung unter Zug gesetzt. Durch das Einstellen des Unterschieds in der Geschwindigkeit der Rollen wird die elastische Bahn so unter Zug gesetzt, daß sie sich um einen gewünschten Wert dehnt und in diesem gedehnten Zustand gehalten wird.

[0079] Gleichzeitig wird eine erste und eine zweite, in Falten legbare Schicht von einer Zufuhrrolle abgewickelt und tritt durch den Spalt der Bindungsrollenanordnung hindurch. Es ist beabsichtigt, daß die erste in Falten legbare Schicht und/oder die zweite in Falten legbare Schicht im Verfahrensverlauf durch Extrusionsverfahren, beispielsweise Schmelzblasverfahren, Spinnbindungsverfahren oder Filmextrudierverfahren, hergestellt wird, und direkt durch den Spalt hindurchtritt, ohne zuerst auf eine Zufuhrrolle gespeichert zu werden.

[0080] Die erste in Falten legbare Schicht und die zweite in Falten legbare Schicht werden mit der elastischen Bahn verbunden (während die Bahn in ihrem verlängerten Zustand gehalten wird, während ihres Durchtritts durch die Bindungsrollenanordnung, um ein elastisches Verbundmaterial (d. h., ein dehnungsgebundenes Laminat) zu bilden.

[0081] Das dehnungsgebundene Laminat entspannt sich unmittelbar nach dem Wegnehmen der durch die S-Rollenanordnung und durch die Bindungsrollenanordnung aufgebrachten Zugkraft, wodurch die erste in Fal-

ten legbare Schicht und die zweite in Falten legbare Schicht im dehnungsgebundenen Laminat in Falten gelegt werden. Das dehnungsgebundene Laminat wird dann auf einem Wickel aufgewickelt.

BEISPIELE

Anisotrope, elastische Faserbahnen

[0082] Eine beispielhafte, anisotrope, elastomere Bahn aus schmelzgeblasenen Fasern wurde hergestellt unter Verwendung eines Schmelzblasverfahrens mit fünf Sätzen. Die Schmelzblaseeinrichtung wurde eingestellt, um eine elastomere Zusammensetzung zu extrudieren, die etwa 63 Gew.-% KRATON™ G-1757, etwa 17 Gew.-% Polyethylen NA 601 und etwa 20 Gew.-% REGALREZ™ 1126 enthielt. Die Schmelzblassätze 1 und 2 wurden eingestellt, um konventionelle, isotrope, elastomere Bahnen aus schmelzgeblasenen Fasern herzustellen; die Sätze 3, 4 und 5 wurden jeweils eingestellt, um anisotrope, elastomere Bahnen zu bilden, die eine im wesentlichen homogene Verteilung der schmelzgeblasenen Fasern enthalten. Jeder Satz enthielt eine Extruderspitze mit Löchern mit einem Durchmesser von 0,41 mm (0,016 Zoll), die bei einer Dichte von etwa 30 Kapillaren pro 2,54 cm, (linearer Zoll) beabstandet waren.

[0083] Das Polymer wurde aus jedem Satz mit einer Durchflußrate von etwa 0,58 Gramm pro Kapillare pro Minute (etwa 0,6 kg/cm/h oder 3,2 Pfund pro linearem Zoll pro Stunde) in einer Höhe von etwa 30 cm (12 Zoll) über der Formfläche extrudiert. Ein Primärluftstrom von etwa 0,16 m³/min/cm (14 ft³/Minute pro Zoll) des Schmelzblaspinnkopfes unter einem Druck von etwa 20,6 kPa (3 psi) und einer Temperatur von etwa 266°C (510°F) wurde für die Sätze 1 und 2 verwendet. Für die Sätze 3, 4 und 5 betrug der Primärluftstrom etwa 0,1 m²/Min/cm (9 ft³/Minute pro Zoll) des Schmelzblaskopfes unter einem Druck von etwa 6,9 kPa (1 psi) und einer Temperatur von etwa 266°C (510°F).

[0084] In den Sätzen 1 und 2 wurde der Primärluftstrom verwendet, um das extrudierte Polymer zu schmelzgeblasenen Fasern und Mikrofasern zu verdünnen, die auf einer durchlässigen Oberfläche angesammelt wurden, die sich unter einer konstanten Geschwindigkeit bewegt.

[0085] Die schmelzgeblasenen Fasern vom Satz 1 bildeten eine im wesentlichen isotrope elastomere, nicht-gewebte Bahn und wurden auf die durchlässige Oberfläche nach unten zum Satz 2 getragen, wo eine im wesentlichen isotrope, elastomere, nicht-gewebte Bahn direkt auf der durch den Satz 1 ausgebildeten Bahn geformt wurde.

[0086] Die die isotropen Bahnen tragende, durchlässige Oberfläche bewegte sich unter den Satz 3. Dieser Satz wurde mit einem Sekundärluftstrom ausgerüstet, um den Primärluftstrom gaserzeugter Fasern und Mikrofasern abzulenken, so daß der Gasstrom auf die Formfläche unter einem Winkel von etwa 30° (d. h. 30° zur Ebene der Formfläche) gerichtet war. Der Sekundärluftstrom wurde ausgegeben durch einen 1,3 cm (1/2 Zoll) breiten Schlitz in einer Düse, die über die gesamte Länge der Spitze des Schmelzblaspinnkopfes lief. Die Sekundärluftdüse war zwischen den Sätzen 2 und 3, etwa 7,6 cm (3 Zoll) entfernt von der Seite des Primärluftstroms der gaserzeugten Fasern und Mikrofasern angeordnet. Die Sekundärluft wurde durch die Düse mit einer Geschwindigkeit von etwa 3660 m (12000 Fuß pro Sekunde, einem Druck von etwa 0,08 bar (3 Zoll Wassersäule) und einer Temperatur von etwa 15,6°C (60°F) ausgegeben. Der Sekundärluftstrom traf den Primärluftstrom an einen Punkt etwa 10,2 cm (4 Zoll) unterhalb der Spitze des Schmelzblaspinnkopfes und etwa 15,2 cm (6 Zoll) oberhalb der Formfläche. Eine Luftansaugung unterhalb der Formfläche lag bei 0,06 bar (2,5 Zoll Wassersäule). Die schmelzgeblasenen Fasern und Mikrofasern wurden auf der Formfläche mit einer minimalen Zerstreuung des Faserstroms abgelegt, und bildeten eine Schicht aus schmelzgeblasenen Fasern, die im wesentlichen entlang der Maschinenrichtung ausgerichtet waren und eine im wesentlichen homogene Verteilung hatten.

[0087] Die Sätze 4 und 5 wurden identisch zum Satz 3 eingestellt, und eine Schicht aus schmelzgeblasenen Fasern wurde von jedem Satz auf die Formfläche abgelegt. Das sich ergebende mehrschichtige Material enthielt zwei konventionell hergestellte, isotrope, nicht-gewebte Bahnen schmelzgeblasener Fasern und drei anisotrope, nicht-gewebte Bahnen aus schmelzgeblasenen Fasern. Die Schichten des Verbunds wurden durch autogenes Binden vereinigt, das durch direktes Ausbilden einer Schicht auf der anderen erzeugt wurde, und wurde verbessert durch das der Polymermischung zugefügte, klebrigmachende Harz.

[0088] Die folgenden physikalischen Eigenschaften des mehrschichtigen Materials wurden gemessen: Flächengewicht, Lastspitze und Dehnungsspitze (d. h. Verlängerungsspitze). Die Ergebnisse für Messungen in Maschinenrichtung von fünf (5) Proben sind in Tabelle 1 dargestellt, und Ergebnisse, die Messungen quer zur

Maschinenrichtung an fünf (5) anderen Beispielen entsprechen, sind in Tabelle 2 aufgetragen. Tabelle 3 zeigt die Verhältnisse der Lastspitzenmessung (d. h. den Festigkeitsindex) gemessen sowohl in Maschinenrichtung als auch quer zur Maschinenrichtung.

TABELLE 1
Eigenschaften in Maschinenrichtung

Probe ID	Flächengewicht (gsm)	(Zug) Lastspitze ¹ (Gramm)	Dehnungsspitze (%)	Zug pro g/m ² / Lastspitze
1	373,3	7088,2	849,0	19,0
2	356,5	6128,8	805,5	17,2
3	352,6	6044,0	833,3	17,1
4	299,7	5165,0	807,3	17,2
5	330,7	5602,3	804,9	16,9

TABELLE 2
Eigenschaften quer zur Maschinenrichtung

Probe ID	Flächengewicht (gsm)	(Zug) Lastspitze ¹ (Gramm)	Dehnungsspitze (%)	Zug pro g/m ² / Lastspitze
6	343,6	2005,7	782,3	5,8
7	351,3	2043,6	822,2	5,8
8	351,3	2025,8	826,6	5,8
9	316,5	1818,3	752,1	5,7
10	321,6	1932,1	827,7	6,0

TABELLE 3

Probennummern	MD/CD Festigkeit INDEX (aus "Zug pro g/m ² /Lastspitze") ¹
1 und 6	3,3
2 und 7	3,0
3 und 8	3,0
4 und 9	3,0
5 und 10	2,8
Mittelwert	3,0

¹= Probe getestet im Computer-Versuchssystem Sintech 2, Meßlänge 5,1 cm (2 Zoll) und Probenlänge 5,1 cm (2 Zoll).

[0089] Es ist zu erwarten, daß größere Werte des Festigkeitsindex erzielt werden könnten, wenn ein größerer Anteil der anisotropen, elastomeren Faserbahnen im mehrschichtigen Material vorhanden ist.

Kontrollprobe einer elastomeren Faserbahn

[0090] Die elastomere, nicht-gewebte Bahn-Kontrollprobe aus schmelzgeblasenen Fasern war eine im wesentlichen isotrope, nicht-gewebte Bahn elastomeren, schmelzgeblasener Fasern, die bezeichnet wurden als DEMIQUE® elastisches, nicht-gewebtes Textilmaterial, erhältlich bei der Kimberly-Clark Corporation, Neenah, Wisconsin. Dieses nicht-gewebte Textilmaterial enthält elastomere, schmelzgeblasene Fasern, hergestellt aus einem elastomeren Polyetherester, erhältlich als ARNI-TEL® EM-400 bei DSM Engineering Plastics, North America of Reading Pennsylvania. Die folgenden Eigenschaften wurden bei diesem Material gemessen: Flächengewicht, Lastspitze und Lastdehnung (d. h. Lastverlängerung). Die Lastspitze und die Lastdehnung wurden sowohl in Maschinenrichtung als auch quer zur Maschinenrichtung gemessen. Sowohl diese Meßwerte als auch ein Verhältnis der Lastspitze in Maschinenrichtung quer zur Maschinenrichtung (d. h. der Festigkeitsindex) wurden in Tabelle 4 dargestellt.

TABELLE 4

Kontrollprobe einer elastomeren, nicht-gewebten Bahn schmelzgeblasener Fasern

Flächengewicht (g/m ²)	48
Lastspitze in Maschinenrichtung (g)	1802
Lastspitze quer zur Maschinenrichtung (g)	1560
Dehnungsspitze in Maschinenrichtung (%)	442
Dehnungsspitze (%) quer zur Maschinenrichtung	472
MD/CD Festigkeitsindex/Lastspitze	1,15

Dehnungsgebundenes Laminat

[0091] Es wurden verschiedene elastomere Verbundmaterialien, die als dehnungsgebundene Lamine bezeichnet wurden, hergestellt unter Verwendung verschiedener elastomerer, nicht-gewebter Bahnen aus schmelzgeblasenen Fasern, hergestellt aus einer elastomeren Zusammensetzung, die enthielt etwa 63

Gew.-% KRATON®-G 1657, etwa 17 Gew.-% Polyethylen NA 601 und etwa 20 Gew.-% REGALREZ™ 1126. Die elastomeren, nicht-gewebten Bahnen aus schmelzgeblasenen Fasern wurden unter Verwendung der oben beschriebenen Verfahren hergestellt, um entweder eine einzelne Schicht oder mehrschichtige Materialien herzustellen, die enthielten: (a) eine oder mehrere relativ isotrope, elastomere, nicht-gewebte Bahnen; (b) anisotrope, elastomere, nicht-gewebte Bahnen mit einer im wesentlichen homogenen Verteilung der schmelzgeblasenen Fasern, die im allgemeinen entlang einer ebenen Abmessung der Bahn, z. B. der Maschinenrichtung der Bahn, ausgerichtet sind; oder (c) Kombinationen von relativ isotropen und anisotropen, nicht-gewebten Bahnen schmelzgeblasener Fasern.

[0092] Die elastomeren, nicht-gewebten Bahnen wurden unter Konditionen hergestellt, die in Tabelle 5 dargelegt sind. Allgemein gesagt, wurden die elastomeren, nicht-gewebten Bahnen oder die elastomere, nicht-gewebte Bahn aus schmelzgeblasenen Fasern durch den durchlässigen Draht unter einer spezifischen Durchflußrate getragen, vom Draht abgenommen durch eine Abnehmerrolle, die sich mit einer höheren Rate bewegt und dann in das Kalandrier-/Draht-Zug-Verhältnis ausgezogen, das in Tabelle 5 spezifiziert ist. Mit diesem Auszug wurde die gezogene, elastomere, nicht-gewebte Bahn aus schmelzgeblasenen Fasern in eine Kalandrierrolle gefördert, zusammen mit oberen und unteren, nicht-elastischen Abdeckbahnen. Jede Abdeckung war eine konventionelle, spinngebundene Polypropylenbahn mit einem Flächengewicht von 0,4 Unzen pro Quadratyard (etwa 14 g/m²), die mit der elastomeren, nicht-gewebten Bahn aus schmelzgeblasenen Fasern an zueinander beabstandeten Stellen verbunden war, um ein dehnungsgebundenes Laminat zu bilden. Das dehnungsgebundene Laminat wurde entspannt, sobald es den Spalt verließ, so daß sich Falten und Erhöhungen im in Falten legbaren Material ausformen würden und sich die elastomere Komponente zusammenzog auf im wesentlichen ihre Dimensionen vor dem Dehnen. Das Laminat wurde unter leichtem Zug auf eine angetriebene Aufwickelrolle aufgewickelt.

Zugversuch

[0093] Die Zugeigenschaften der dehnungsgebundenen Lamine wurden auf einem Computersystem Sintech 2 für Materialprüfung gemessen, das erhältlich ist bei Sintech Incorporated, Stoughton, Massachusetts. Die Probengrößen betrugen entweder etwa 7,62 cm (3 Zoll) × 17,8 cm (7 Zoll) (wobei sich die 7 Zoll-Abmessung in Maschinenrichtung erstreckte) oder 5,4 cm (2,15 Zoll) × 17,8 cm (7 Zoll), wie in Tabelle 5 dargelegt, die Meßlänge betrug 100 mm (etwa 4 Zoll), die Endlast wurde auf 2000 g festgesetzt und die Geschwindigkeit des Querkopfes betrug etwa 500 mm/min.

[0094] Die Daten aus den Sintech 2-System wurden verwendet, um Last-über-Dehnungs-Kurven für jede dehnungsgebundene Laminatprobe zu erzeugen. **Fig. 7** ist ein Beispiel einer beispielhaften Kurve der Last über der Verlängerung für eine anfängliche Verlängerung eines dehnungsgebundenen Laminats auf eine maximal aufgebrachte Last von 2000 g. Wie aus der graphischen Darstellung ersichtlich, repräsentiert der Anstieg der Tangentiallinie zur Kurve zwischen den Punkten A und B die allgemeinen Merkmale der Verlängerung über der Last, die primär durch die elastische Komponente des dehnungsgebundenen Laminats verursacht wird.

[0095] Der Anstieg der Kurve der Last über der Verlängerung erhöht sich wesentlich, wenn einmal das dehnungsgebundene Laminat voll ausgedehnt wurde, um die Falten oder Erhebungen im Laminat zu eliminieren. Dieser Bereich eines wesentlichen Anstiegs der Neigung tritt auf bei etwa der "Dehnung bis zum Halt"-Verlängerung des Laminats. Die Neigung der Tangentiallinie zur Kurve zwischen den Punkten C und D nach diesem Bereich repräsentiert die allgemeinen Eigenschaften der Verlängerung über der Last, die primär durch die nicht-elastische Komponente (d. h., die in Falten legbare Bahn) des dehnungsgebundenen Laminats verursacht wird.

[0096] Der Schnittpunkt der durch A-B und C-D laufenden Linien wird als Linienschnittpunkt bezeichnet. Werte der Last und der Verlängerung, die an diesem Punkt (d. h., die Last an diesem Schnittpunkt und die Verlängerung am Schnittpunkt) für unterschiedliche dehnungsgebundene Lamine unter den gleichen Bedingungen (z. B. Materialien, Ausziehverhältnisse usw.) dargestellt werden, werden für einen verlässlichen Vergleich geeignet angesehen. Die für jede Probe dargelegte Tenazität ist die Last am Linienschnittpunkt für die spezielle Probenbreite, dividiert durch das Flächengewicht der elastischen Komponente des Materials bei "Dehnung bis zum Halt" (d. h., bei einer Last von 2000 g).

[0097] Das Flächengewicht der elastischen Komponente bei "Dehnung bis zum Stop" ist im wesentlichen das gleiche wie ihr Flächengewicht am Linienschnittpunkt (d. h., bei Dehnung am Schnittpunkt).

[0098] Dieses Flächengewicht der elastischen Komponente bei der "Dehnung bis zum Halt" wurde bestimmt

durch Messen des entspannten oder ungedehnten Flächengewichts der elastischen Komponente (getrennt vom dehnungsgebundenen Laminat) und dann wird diese Zahl dividiert durch die Verlängerung bei "Dehnung bis zum Stop" des dehnungsgebundenen Laminats, ausgedrückt als Prozentwert der Anfangslänge des Laminats. So hat beispielsweise ein dehnungsgebundenes Laminat (10,2 cm oder 4 Zoll Meßlänge) eine "Dehnung bis zum Stop" von etwa 28,4 cm (11,2 Zoll) (18,3 cm oder 7,2 Zoll oder 180% Verlängerung) eine Verlängerung bei "Dehnung bis zum Halt", die etwa 280% seiner anfänglichen Meßlänge von 10,2 cm (4 Zoll) beträgt. Das Flächengewicht der elastischen Komponente bei der Verlängerung bei "Dehnung bis zum Halt" würde sein entspanntes Flächengewicht (d. h. getrennt vom dehnungsgebundenen Laminat), dividiert durch 280%, betragen.

Tabelle 5 = Verfahrensbedingungen und Eigenschaften für ein dehnungsgebundenes Laminat

Probe ID	Gesamt-Sätze	Nummer der CMB-Sätze ¹	Nummer der AK-Sätze ²	Extrusionsrate PIH pro Satz ³	Schmelztemperatur ⁴	Formabstand in Zoll x 2,54 cm	Kal./Draht-Zugverhältnis	Auftreffwinkel (Grad) ⁵	Basisgewicht/ S-T-S (g/m ²) ⁶	Zug L/I (g/m ²) ⁷	Tenazität des Verbunds g/L/lbwt ⁸	Probenbreite 2,54 cm (1 Zoll)	normalisierte Tenazität des Verbunds pro 2,54 cm (1 Zoll)	kalkulierte Tenazität aufgrund der AK-Komponente ⁹
11	1	1	0	2	(480) 249	10	4,6	90	39,2	760	19,4	2,125	8,99	
12	1	0	1	2	(480) 249	10	4,6	20	83,7	2794	33,0	2,125	15,53	15,53
13	7	7	0	3,4	(515) 268	11	5,4	90	21,8	792	36,3	3,000	12,10	
14	6	6	0	3,4	(515) 268	11	5,4	90	17,9	669	37,4	3,000	12,46	
15	6	3	3	3,4	(515) 268	9	5,4	30	17,7	950	53,7	3,000	17,90	23,33
16	4	4	0	3,2	(510) 266	10	4,3	90	36,0	785	21,8	2,125	10,26	
17	3	3	0	2,3	(510) 266	10	4,9	90	22,8	639	28,1	2,125	13,22	
18	3	2	1	2,3	(510) 266	10	4,9	35	22,1	694	31,4	2,125	14,78	17,9

¹ = Anzahl konventioneller Schmelzblässätze² = Anzahl anisotroper Schmelzblässätze³ = Pfund-Polymer pro linearem Zoll (x 2,54 cm) der Spinnkopfspitze pro Stunde⁴ = Grad (°F) °C⁵ = Winkel zwischen dem Strom gaserzeugter, schmelzgeblasener Fasern und der Formfläche⁶ = Flächengewicht bei der "Dehnung bis zum Halt"-Verlängerung in g/m²⁷ = Last am Schnittpunkt, g_{Kraft}⁸ = Zug/Flächengewicht⁹ = Berechnung basierend auf dem Gewichtsverhältnis des Verbunds zur anisotropen Komponente und dem Gewichtsverhältnis der isotropen Komponente zur anisotropen Komponente

[0099] Die in Tabelle 5 dargelegten Werte der Last, der Verlängerung und der Tenazität sind Mittelwerte aus 12 Proben. Wie in Tabelle 5 zu sehen ist, weist das elastische Verbundmaterial (das dehnungsgebundene

Laminat), das die anisotrope, elastische Faserbahn enthält, eine Last am Schnittpunkt auf, die größer ist als diejenige des Kontrollmaterials (d. h., des Materials, das die isotrope, elastomere, nicht-gewebte Bahn enthält) bei gleichen Verlängerungen für gleiche Basisgewichte. Dies schlägt sich in den erhöhten Werten für die Tenazität nieder, die für die Proben 12, 15 und 18 festgestellt wurden.

[0100] Während die vorliegende Erfindung in Verbindung mit bestimmten bevorzugten Ausführungsbeispielen beschrieben wurde, ist es klar, daß der durch die vorliegende Erfindung umfaßte Gegenstand nicht auf diese speziellen Ausführungsbeispiele zu beschränken ist. Es wird im Gegenteil davon ausgegangen, daß der Gegenstand der Erfindung alle Alternativen, Modifikationen und Äquivalente umfaßt, die eingeschlossen werden können innerhalb des Bereichs der nachfolgenden Ansprüche.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer anisotropen, nicht-gewebten Faserbahn, die eine im wesentlichen homogene Anordnung von schmelzgeblasenen Fasern enthält, die im allgemeinen entlang einer der ebenen Abmessungen der Bahn ausgerichtet sind, wobei das Verfahren die folgenden Verfahrensschritte enthält: Erzeugen eines ersten Stroms gaserzeugter, schmelzgeblasener Fasern; und Ablenken des ersten Stroms gaserzeugter, schmelzgeblasener Fasern an einem Auftreffpunkt oberhalb der Formfläche mit einem zweiten Gasstrom in einen Winkel von etwa 15 bis etwa 70 Grad zur Formfläche.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der zweite Gasstrom den ersten Strom gaserzeugter, schmelzgeblasener Fasern auf einen Winkel von etwa 25 bis etwa 45° zur Formfläche ablenkt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Auftreffpunkt etwa 5 bis etwa 30,5 cm (2 bis etwa 12 Zoll) oberhalb der Formfläche liegt.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die anisotrope, nicht-gewebte Faserbahn direkt auf mindestens einer Schicht eines Materials ausgebildet wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei die mindestens eine Materialschicht eine Schicht eines nicht-gewebten Materials ist.

6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei das nicht-gewebte Material eine elastomere Bahn aus schmelzgeblasenen Fasern ist.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die schmelzgeblasenen Fasern ein Polymer umfassen, das ausgewählt ist aus der Gruppe, die aus Elastomeren und nicht-elastomeren, thermoplastischen Polymeren besteht.

8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei das nicht-elastomere Polymer ausgewählt ist aus der Gruppe, die besteht aus Polyolefinen, nicht-elastomeren Polyestern, nicht-elastomeren Polyamiden, celluloseabgeleiteten Polymeren, Vinylchloridpolymere und Vinylalkoholpolymere.

9. Verfahren nach Anspruch 7, wobei das elastomere Polymer ausgewählt ist aus der Gruppe, die besteht aus elastomeren Polyestern, elastomeren Polyurethanen, elastomeren Polyamiden, elastomeren Copolymeren aus Ethylen und mindestens einem Vinylmonomer, und elastomeren A-B-A' Blockcopolymeren, wobei A und A' das gleiche oder unterschiedliche thermoplastische Polymere sind, und wobei B ein elastomerer Polymerblock ist.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Bahn einen Festigkeitsindex von mehr als 2 hat.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Bahn einen Festigkeitsindex von mehr als etwa 3 hat.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei die schmelzgeblasenen Fasern schmelzgeblasene Mikrofasern enthalten.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei die Bahn ein Flächengewicht besitzt, das im Bereich von etwa 10 bis etwa 400 g/m² liegt.

14. Verfahren nach Anspruch 9, wobei das elastomere Polymer mit einer Verarbeitungshilfe gemischt ist.

15. Verfahren nach Anspruch 9, wobei das elastomere Polymer mit einem klebrig machenden Harz gemischt ist.

16. Verfahren nach Anspruch 15, wobei die Mischung ferner eine Verarbeitungshilfe enthält.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 16, wobei die schmelzgeblasenen Fasern ferner eine Mischung aus schmelzgeblasenen Fasern und einem oder mehreren anderen Materialien umfaßt, die ausgewählt wurden aus der Gruppe, die besteht aus Holzpulpe, Stapelfasern, Teilchen und super-absorbierenden Materialien.

18. Verfahren nach Anspruch 17, wobei die Stapelfasern ausgewählt sind aus der Gruppe, die besteht aus Polyesterfasern, Polyamidfasern, Glasfasern, Polyolefinfasern, celluloseabgeleiteten Fasern, Multikomponentenfasern, natürlichen Fasern, absorbierenden Fasern, elektrisch leitenden Fasern oder Mischungen aus zwei oder mehreren dieser Fasern.

19. Verfahren nach Anspruch 18, wobei die Teilchenmaterialien ausgewählt sind aus der Gruppe, die besteht aus Aktivkohle, Ton, Stärken und Metalloxiden.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

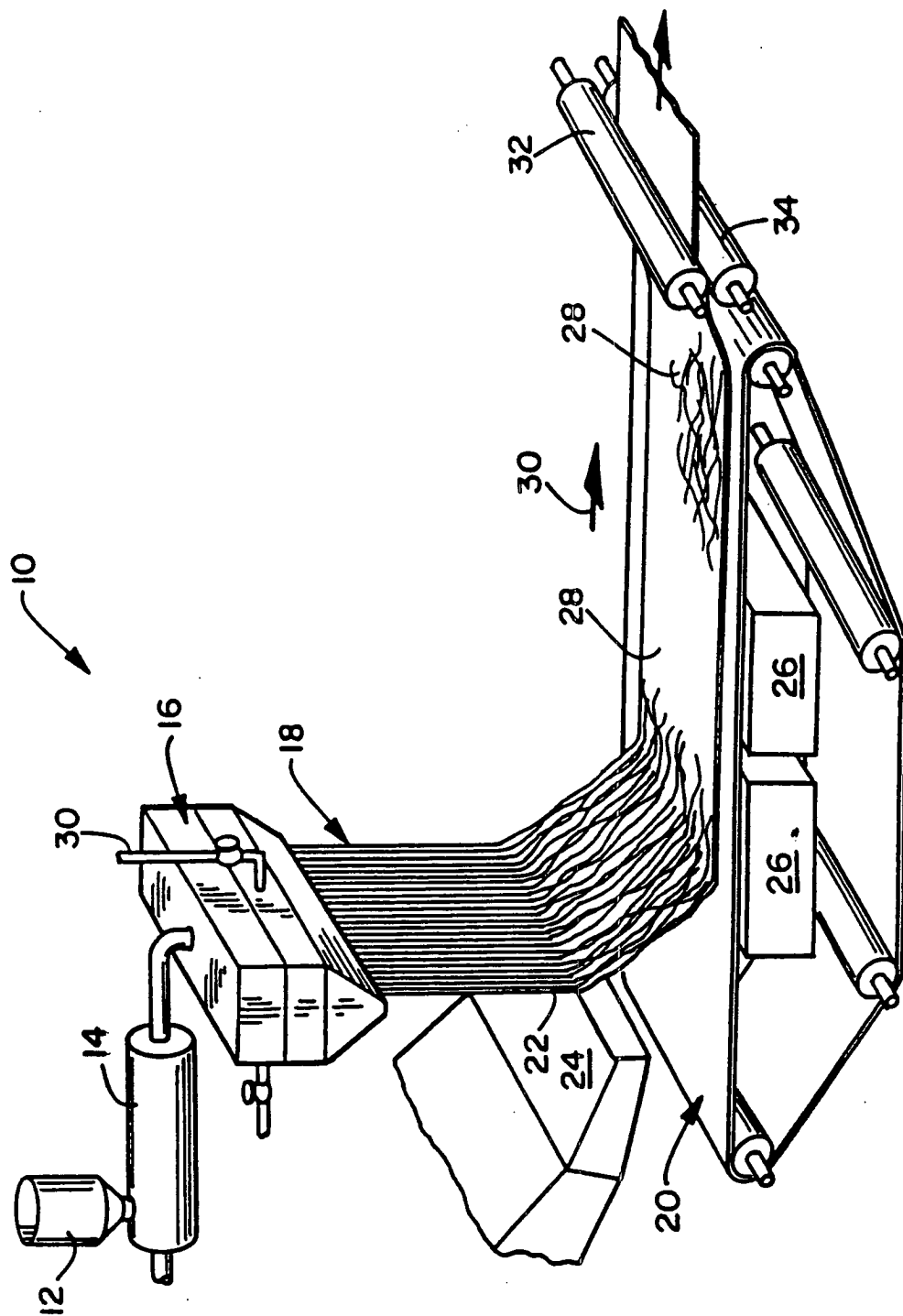


FIG. 1

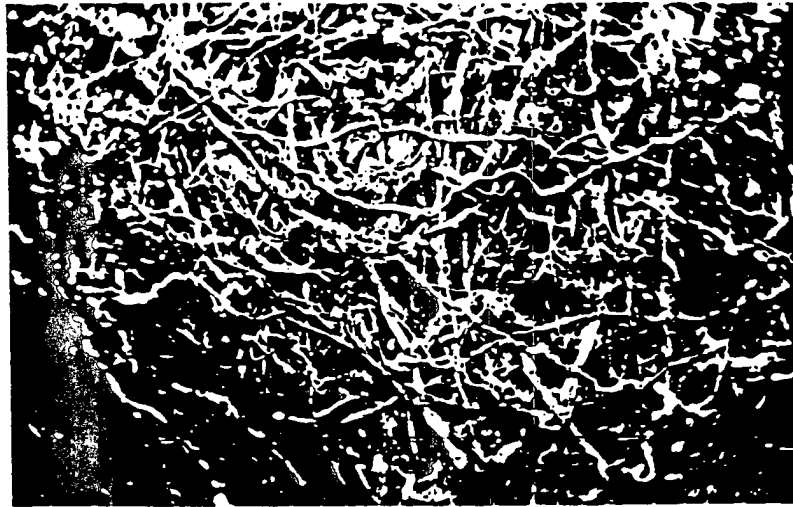


FIG. 2

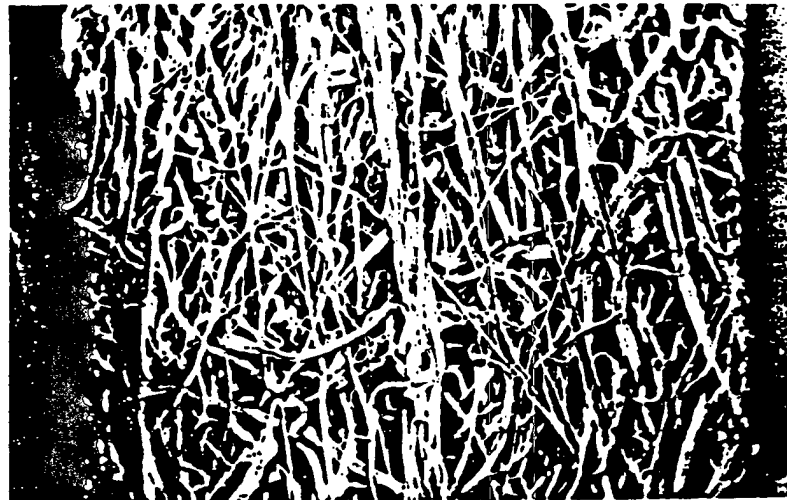


FIG. 3

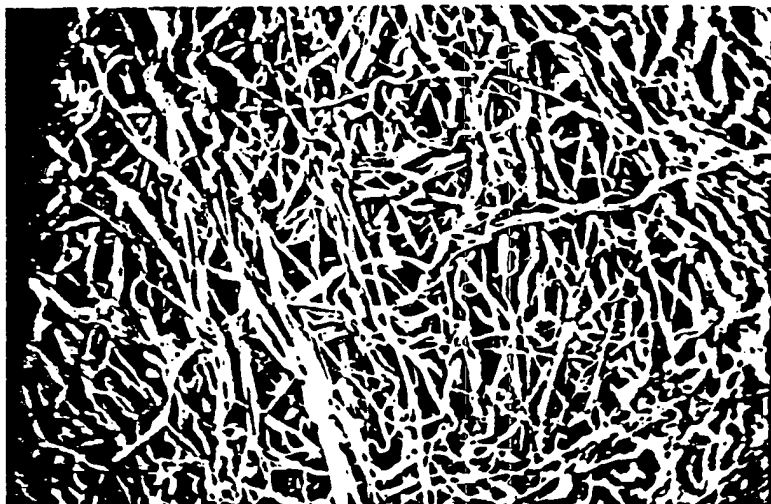


FIG. 4



FIG. 5



FIG. 6

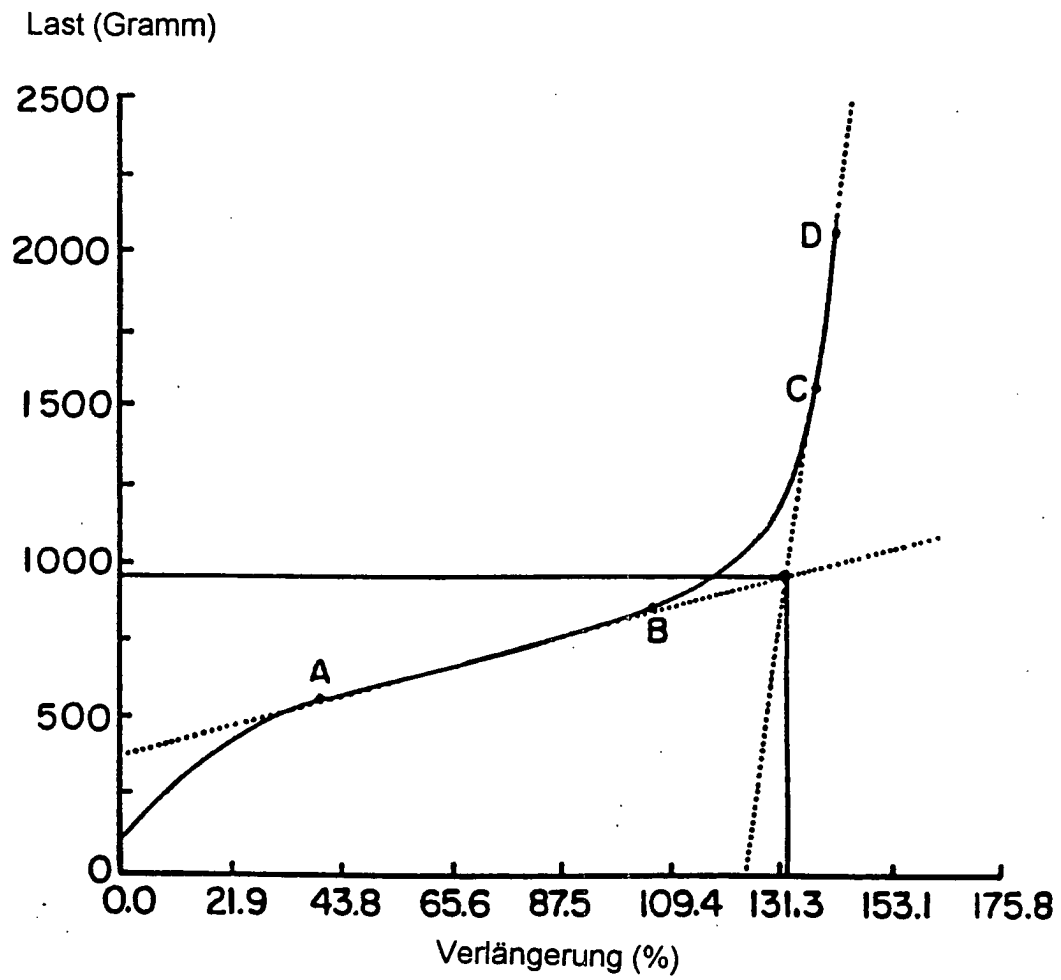


FIG. 7