(19) **Bundesrepublik Deutschland**
**Deutsches Patent- und Markenamt**

(10) **DE 696 29 191 T2** 2004.04.15

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 828 871 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **696 29 191.6**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US96/05080**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **96 912 715.8**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 96/037644**
(86) PCT-Anmeldetag: **12.04.1996**
(87) Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung: **28.11.1996**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **18.03.1998**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **23.07.2003**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **15.04.2004**

(51) Int Cl.[7]: **D01F 8/04**
**D01F 8/06, D01F 8/12, D04H 1/54, B32B 27/02, B24D 11/00**

(30) Unionspriorität:
**450310** **25.05.1995** **US**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**DE, FR, GB, IT**

(73) Patentinhaber:
**Minnesota Mining and Mfg. Co., Saint Paul, Minn., US**

(74) Vertreter:
**Vossius & Partner, 81675 München**

(72) Erfinder:
**MARTIN, G., Philip, Saint Paul, US; OLSON, L., Gary, Saint Paul, US; WELYGAN, G., Dennis, Saint Paul, US**

(54) Bezeichnung: **NICHT VERSTRECKTE, ZÄHE, DAUERHAFT SCHMELZKLEBENDE, THERMOPLASTISCHE MACRODENIER-MULTIKOMPONENTFILAMENTE**

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

[0001] Diese Erfindung betrifft schmelzextrudierte, schmelzklebende, thermoplastische Filamente oder Fasern, insbesondere Multikomponentenfasern, wie Zweikomponentenfasern vom Mantel/Kern-Typ, thermoplastische Vorläuferpolymere dafür und Gegenstände aus solchen Filamenten oder Fasern, wie offene Vliese, die in der Form von Bodenmatten für den Eingangsbereich oder Schleifpads geeignet sind. In einer anderen Ausführungsform betrifft die Erfindung Verfahren zur Herstellung der Filamente oder Fasern und Gegenständen davon. In noch einer anderen Ausführungsform betrifft die Erfindung thermoplastische Alternativen für Poly(vinylchlorid).

[0002] Fasern auf der Grundlage organischer Polymere haben die Textilindustrie revolutioniert. Ein Herstellungsverfahren zur Fasererzeugung ist das Schmelzspinnen, bei dem das synthetische Polymer auf Temperaturen oberhalb seines Schmelzpunktes erhitzt wird, das geschmolzene Polymer durch eine Spinndüse (eine Düse mit vielen kleinen Auslauföffnungen) gezwungen wird, und ein Strom aus geschmolzenem Polymer, der aus jeder Auslauföffnung austritt, in eine Kühlzone geführt wird, wo das Polymer fest wird. In den meisten Fällen sind die durch Schmelzspinnen erzeugten Filamente erst dann als Textilfasern geeignet, wenn sie einer oder mehreren aufeinanderfolgenden Reckoperationen unterzogen wurden. Recken ist das heiße oder kalte Dehnen und Verschlanken des Faserfilaments, um eine irreversible Streckung zu erreichen und eine Faserfeinstruktur zu entwickeln. Typische Textilfasern haben eine lineare Dichte in dem Bereich von 3,3 bis 17 dtex (**3** bis **15** Denier). Fasern in dem Bereich von 3,3 bis 6,7 (**3** bis **6** Denier) werden im Allgemeinen sowohl in nicht-gewebten Materialien als auch in gewebten oder gestrickten Geweben zur Verwendung für Bekleidung verwendet. Gröbere Fasern werden im Allgemeinen bei Teppichen, Polstermaterialien und bestimmten Industrietextilien verwendet. Eine neuere Entwicklung in der Fasertechnologie ist die Klasse der Mikrofasern mit linearen Dichten < 1,1 dtex (**1** Denier). Zweikomponentenfasern, in denen zwei verschiedene Polymere gleichzeitig entweder in Seite-an-Seite- oder Mantel/Kern-Konfigurationen extrudiert werden, stellen ebenfalls eine wichtige Klasse von Fasern dar. Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology, Vierte Ausgabe, John Wiley & Sons, N. Y., Band 10, 1993, "Fibers", S. 541, 542, 552.

[0003] Ein Typ von Zweikomponentenfasern ist die Zweikomponenten-Bindungsfaser, die bedeutsame Veröffentlichung von D. Morgan erschien in INDA Journal of Nonwoven Research, Bd. 4(4), Herbst 1992, S.22–26. Dieser Übersichtsartikel besagt, dass es sich lohnt darauf zu achten, dass es sich bei der Mehrzahl der bisher hergestellten Zweikomponentenfasern um Seite-an-Seite-Acrylfasern handelt, die bei Strickkleidung zur Bereitstellung von Fülligkeit verwendet werden. Die Tabelle 1 dieses Übersichtartikels listet die Lieferanten verschiedener Zweikomponentenfasern, die ein relativ geringes Längengewicht, in einem Bereich von etwa 1,1 bis 22 dtex (1 bis zu 20 Denier) haben, auf.

[0004] Die US-Patente Nr. 4,839,439 (McAvoy et al.) und 5,030,496 (McGurran) beschreiben nichtgewebte Artikel, die durch Mischen von schmelzklebenden Zweikomponenten-Mantel/Kern-Polyesterstapelfasern mit sechs oder mehr Denier, zum Beispiel 15, mit synthetischen, organischen Stapelfasern, durch Erzeugung eines Vlieses aus dem Gemisch, durch Erhitzen des Gewebes, um die schmelzklebenden Stapelfasern anfänglich zu Gewebe zu verbinden oder vorzuverbinden, durch Überziehen des Gewebes mit einem Binderharz und durch Trocknen und Erhitzen des überzogenen Gewebes hergestellt wurden.

[0005] Das US-Patent Nr. 5,082,720 (Hayes) diskutiert den Stand der Technik in Bezug auf Vliese aus schmelzklebenden Zweikomponentenfasern. Die Erfindung des Hayes-Patents betrifft verstreckte oder orientierte, schmelzklebende Zweikomponentenfilamente oder -fasern mit 1,1 bis 220 dtex (1 bis 200 Denier), die durch Cospinnen von mindestens zwei unterschiedlichen Polymerkomponenten, z. B. in einer Mantel/Kern- oder Seite-an-Seite-Konfiguration, Abkühlen der Filamente, sofort nachdem sie erzeugt wurden, und anschließendes Recken der Filamente erzeugt werden. Die erste Komponente ist vorzugsweise ein zumindest teilweise kristallines Polymer und es kann sich um Polyester, z. B. Polyethylenterephthalat; Polyphenylensulfid; Polyamid, z. B. Nylon; Polyimid; Polyetherimid; und Polyolefin, z. B. Polypropylen, handeln. Die zweite Komponente umfasst ein Gemisch aus bestimmten Mengen mindestens eines Polymeren, das zumindest teilweise kristallin ist, und mindestens einem amorphen Polymer, wobei das Gemisch einen Schmelzpunkt von mindestens 130°C und mindestens 30°C unter dem Schmelzpunkt der ersten Komponente hat. Zu Materialien, die für die Verwendung als die zweite Komponente geeignet sind, gehören Polyester, Polyolefine und Polyamide. Die erste Komponente kann der Kern und die zweite Komponente kann der Mantel der Zweikomponentenfaser sein.

[0006] Filamente aus Poly(vinylchlorid) ("PVC" oder einfach "Vinyl"), einem synthetischen thermoplastischen Polymer, werden verwendet, um offene oder poröse, dreidimensionale faserige Vliesmatten oder -mattenmaterial herzustellen. Die Matten werden verwendet, um jegliche Art von Böden und begehbaren Oberflächen, wie diejenigen in Bürogebäuden, Fabriken und Wohneingangsbereichen oder Foyers und Dielen, Bereichen rund um Schwimmbecken und Maschinenbedinungsplätzen, abzudecken, um Schmutz und Wasser von der Unterseite (Sohlen und Absätze) von Schuhen zu entfernen und einzuschließen, um Böden und Teppiche zu schützen, um die Bodeninstandhaltung zu vermindern und um Sicherheit und Bequemlichkeit bereitzustellen.

Im Allgemeinen sind die Matten offene oder poröse Gewebe von ineinandergreifenden oder verflochtenen, normalerweise verschlungenen, wellenförmigen oder gewundenen, groben Fasern oder Fasern mit großem Durchmesser (oder Filamenten); solche Fasern werden typischerweise aus Weich-PVC zu Einkomponentenfasern, die aggregiert und verbunden sind (normalerweise mit einem angewendeten Bindemittelüberzug oder Adhäsiv), schmelzextrudiert. Ein Beispiel für ein im Handel erhältliches Mattenmaterialprodukt ist das Nomad-Mattenmaterial, das aus ineinandergreifenden Schlingen von Vinylfaden konstruiert ist, die miteinder verbunden sind, und die auf einem Träger aufgebracht sein oder an ihm haften können – siehe Produktmitteilungen 70-0704-2684-4 und 70-0704-2694-8 der 3 M Company, St. Paul, Minnesota, USA.

[0007] Relativ frühe Patente, die Mattenmaterial beschreiben, das aus verschiedenen Thermoplasten, einschließlich PVC, hergestellt wird, sind die US-Patente Nr. 3,837,988 (Hennen et al.), 3,686,049 (Manner et al.), 4,351,683 (Kusilek) und 4,634,485 (Welygan et al.). Gemeinsame Aspekte des in diesen Patenten beschriebenen Verfahrens umfassen, kurz ausgedrückt, das Extrudieren von kontinuierlichen Filamenten eines thermoplastischen Polymers nach unten gerichtet zu und in ein Wasserabschreckbad, wo ein Gewebe von ineinandergreifenden, integrierten oder verwirbelten und punkt-verbundenen Fasern erzeugt wird. Das Gewebe kann anschließend mit einem Bindemittel oder einem Harz behandelt werden, um die Bindung, die Festigkeit oder Integration zu verbessern. Typischerweise zeigen die Gewebefilamente, in Abwesenheit eines Bindemittels oder eines Harzes, die im Anschluss auf den Schritt der Gewebeerzeugung, aufgebracht und vernetzt werden, eine Zugfestigkeit, die viel größer ist als diejenige der Punktverbindung selbst. Das heißt, als ein Ergebnis der Zugkraft, die auf das Gewebe nach dem Punktverschweißen, jedoch vor der Anwendung einer anschließenden Verbindungsbehandlung aufgebracht wird, werden sich die Gewebefasern an den Stellen der Verbindung innerhalb der Fasern häufiger trennen, als dass die Fasern brechen.

[0008] In jüngster Zeit ist Poyl(vinylchlorid) in Bezug auf die Umwelt unerwünscht, da seine Verbrennungsprodukte toxische oder gefährliche Chlorwasserstoffdämpfe einschließen. Es wurde berichtet, dass die bestehende Verwendung von PVC in Schweden im Laufe des Jahres **2000** auslaufen sollte – siehe European Chemical News, 4. Juli 1994, S. 23. Ein kommerzielles schwedisches Unternehmen erklärte, dass es plane, die Herstellung von elastischem Bodenbelag auf PVC-Basis einzustellen und einen neuen PVC-freien Bodenbelag bereitzustellen – siehe Plastic Week, 9. August 1993. Somit zielt die Aufmerksamkeit auf Alternativen zu PVC.

[0009] Zweikomponentenfasern und Multikomponentenfasern sind in Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology, 3. Ausgabe, Ergänzungband., 1984. S. 372–392, und Encyclopedia of Polymer Science and Technology, John Wiley & Sons, N. Y., Bd. 6, 1986, S. 830, 831 beschrieben. Zu Patenten, die bestimmte Multikomponenten- oder Zweikomponentenfasern beschreiben, gehören die US-Patente Nr. 3,589,956 (Kranz et al.), 3,707,341 (Fontijn et al.), 4,189,338 (Ejima et al.), 4,211,819 (Kunimune), 4,234,655 (Kunimune et al., 4,269,888 (Ejima et al.), 4,406,850 (Hills), 4,469,540 (Jurukawa et al.), 4,500,384 (Tomioka et al.), 4,552,603 (Harris et al.), 5,082,720 (Hayes) und 5,336,552 (Strack et al.). Das Verfahren zur Herstellung von Multikomponentenfasern und eine allgemeine Diskussion des Extrusionsverfahrens für diese Fasern ist ebenfalls in Kirk-Othmer, 3. Ausgabe, loc. cit., beschrieben. Einige Patente, die die Spinndüsenanordnung für das Extrudieren von Zweikomponentenfasern des Mantel-Kern-Typs beschreiben sind die US-Patente Nr. 4,052,146 (Sternberg), 4,251,200 (Parkin), 4,406,850 (Hills) und die internationale PCT-Anmeldung, veröffentlicht als WO 89/02938 (Hills Res. & Devel. Inc.)

[0010] Einige andere Patenteinreichungen, nämlich die US-Patente Nr. 3,687,759 (Werner et al. und 3,691,004 (Werner et al.), obwohl sie kein PVC-Mattenmaterial beschreiben, beschreiben Mattenmaterialien aus Filamenten aus einem im wesentlichen amorphen Polymer, wie Polycaprolactam, die durch Schmelzspinnen in ein flüssiges Abschreckbad in einer solchen Art und Weise gebildet werden, dass die Filamente in der Form von sich überlappenden Schlingen liegen, die zufällig an ihren Kontaktpunkten, wie sie sich im Bad verfestigen, verbunden sind. Diese Patente stellen fest, dass die Filamente vorzugsweise ohne einen wesentlichen Zug, der auf die Fasern ausgeübt wird, gesponnen, in Schlingen gelegt und verbunden werden, oder dass es vorzuziehen ist, jeglichen nennenswerten Zug, der die Filamente verstrecken könnte, zu vermeiden, wenn sie durch das Kühlbad entfernt werden, so dass der amorphe Charakter der Anfangspolymers im Großen und Ganzen erhalten bleibt. Mattenartikel, die ohne Spinnen in ein flüssiges Abschreckbad gebildet werden und die im wesentlichen aus schmelzgesponnenen Filamenten, die ohne die Anwendung irgendeinen Bindemittels selbstverbindend oder an zufälligen Schnittpunkten zusammengefügt sind, sind in dem US-Patent Nr. 4,252,590 (Rasen et al.) beschrieben.

[0011] Eine Reihe von Patenten, die an Yamanaka et al. ausgegeben wurden, nämlich die US-Patente Nr. 4,859,516, 4,913,757 und 4,952,265, beschreiben verschiedene Matten, die aus Filamentschlingenaggregationen bestehen, die durch Extrudieren eines thermoplastischen synthetischen Harzes vertikal in Richtung auf die Oberfläche eines Kühlbades aus Wasser in einer Geschwindigkeit, die durch im Wasser (zu dem ein oberflächenaktives Mittel gegeben werden kann) angeordnete Führungsrollen reguliert wird, erzeugt werden, wobei die Dichte der Aggregationen der erhaltenen verbundenen oder zusammengefügten Aggregationen auf bestimmte Arten und Weisen reguliert wird.

[0012] In einer Ausführungsform stellt diese Erfindung ein nicht verstrecktes, zähes, dauerhaft schmelzkle-

bendes, thermoplastisches Macrodenier-Multikomponentenfilament bereit, welches eine lineare Dichte größer als 220 dtex (200 Denier) pro Filament besitzt und die folgenden Komponenten umfasst:

(a) ersten Kunststoff, der ein synthetisches plastisches Polymer umfasst, vorzugsweise ein Thermoplast, der semikristallin sein kann, wie Nylon **6**; und

(b) zweiten Kunststoff, der ein synthetisches organisches thermoplastisches Polymer, wie Ethylen-Vinylacetat-Copolymer, oder ein Gemisch aus einem Ethylen-Vinylacetat-Copolymer und einem Ethylen-Methylacrylat-Copolymer umfasst, und welcher beim Erhitzen auf eine Temperatur von mindestens 15°C, vorzugsweise 30°C, unter der Schmelztemperatur der Komponente (a) schmilzt, und der im Allgemeinen amorph oder semikristallin ist;

wobei die Komponenten (a) und (b) jeweils eine Biegeermüdungsfestigkeit von mehr als 200 Zyklen bis zum Bruch (ASTM D 2176-63T) besitzen und in Längsrichtung des Filaments länglich geformt, sich berührend und coextensiv in der Länge sind, und vorzugsweise integral und untrennbar (z. B. in siedendem Wasser) sind, und die Komponente (b) die gesamte oder zumindest einen Teil (z. B. 5 bis 90%, vorzugsweise 20–85%) der Material-Luft-Grenze oder der peripheren oder externen Oberfläche des Filaments definiert.

[0013] Der Kunststoff jeder dieser Komponenten (a) und (b) kann ein einzelner Kunststoff oder ein Gemisch aus einer Vielzahl von Kunststoffen sein oder er kann aus solchen Kunststoffen bestehen oder im Wesentlichen daraus bestehen. Die Komponenten können ferner Adjuvanzien oder Additive umfassen oder enthalten, um eine Eigenschaft zu verstärken oder auf das Filament übertragen, wie Stabilisatoren, Verarbeitungshilfsmittel, Füllstoffe, Farbpigmente, Vernetzungsmittel, Schaummittel und Flammschutzmittel. Das Filament kann eine Vielzahl, z. B. 2 bis 5 der Komponenten (a) und/oder der Komponenten (b) enthalten, wobei ein bevorzugtes Multikomponentenfilament ein Zweikomponentenfilament, wie ein Mantel-Kernoder eine Seite-an-Seite-Filament ist.

[0014] In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Multikomponentenfilaments sind die Komponenten (a) und (b) in Längsrichtung des Filaments integral und untrennbar. Das Multikomponentenfilament kann in der Form eines Mantel-Kern-Zweikomponentenfilament vorliegen, wobei der Kern die Komponente (a) ist und der Mantel die Komponente (b). Die Komponente (a) kann in der Form einer Vielzahl von Kernen der gleichen Zusammensetzung oder unterschiedlicher Zusammensetzungen sein. Ebenso kann der Kern und der Mantel konzentrisch sein, oder der Kern kann zellulär sein. Das Multikomponentenfilament kann in der Form eines Seite-an-Seite-Filaments vorliegen, wobei die Komponenten (a) und (b) vorzugsweise alternierende Seite-an-Seite-Schichten sind.

[0015] Das Multikomponentenfilament hat eine lineare Dichte von mehr als 220 dtex (200 Denier) pro Filament, vorzugsweise eine lineare Dichte von von 560 bis 22 000 dtex (500 bis 20 000 Denier) pro Filament. Es kann kontinuierlich sein oder eine helikale Form haben.

[0016] Das Multikomponentenfilament kann weiterhin Feuerschutzmittel enthalten, die in die Komponenten (a) und/oder (b) dispergiert sind.

[0017] In einer bevorzugten Ausführungsform haben die Komponenten (a) und (b) die hier in der Tabelle 1 bekanntgegebenen Eigenschaften.

[0018] In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Komponente (a) ein Polypropylen, gemischt mit Ethylen-Propylen-Buten-Copolymer, und die Komponente (b) umfasst Ethylen-Vinylacetat-Copolymer, gemischt mit Ethylen-Methylacrylat-Copolymer. In einer anderen bevorzugten Ausführungsform umfasst die Komponente (a) Nylon **6** und die Komponente (b) umfasst Ethylen-Vinylacetat-Copolymer. In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform umfasst die Komponente (a) Nylon **6** und die Komponente (b) umfasst Ethylen-Vinylacetat-Copolymer, gemischt mit Ethylen-Methylacrylat-Copolymer. In noch einer anderen bevorzugten Ausführungsform umfasst die Komponente (a) Nylon **6** oder Nylon 6,6 und die Komponente (b) umfasst ein Elastomer, ausgewählt aus Nylon **11**, Polyesterelastomer und Polyether-Polyamid-Blockelastomer.

[0019] Eine andere Ausführungsform dieser Erfindung stellt ein Verfahren zur Herstellung der vorstehend beschriebenen Multikomponentenfilamenten bereit. Ein solches Verfahren umfasst die kontinuierlichen Schritte des gleichzeitigen (oder gemeinsamen) Schmelzextrudierens, vorzugsweise bei der gleichen Geschwindigkeit, geschmolzener Ströme thermoplastischer Polymere (von denen einige neue Polymergemische sind), als Vorstufen der Komponenten (a) und (b) mittels einer oder einer Vielzahl, z. B. 1 bis 2500, vorzugsweise 500 bis 1800, von Extruderdüsenöffnungen oder Auslauföffnungen in der Form eines einzelnen oder einer Vielzahl von aus einzelnen Bestandteilen bestehenden und getrennten, heißen, klebrigen, geschmolzenen Multikomponentenfilamenten, deren Abkühlen, zum Beispiel in einem Wasserabschreckbad, und Gewinnen der erhaltenen nicht klebrigen, verfestigten Filamente, ohne dass ein nennenswerter Zug daran angelegt wird, zum Beispiel als ein Werggarn oder Gewebe aus solchen Filamenten.

[0020] Der Schritt des Abkühlens kann durchgeführt werden, indem das Bündel der heißen Filamente in einem Flüssigkeitskörper abgeschreckt wird. Auf diesem Weg kann in dem Flüssigkeitskörper ein Gewebe der abgeschreckten Filamente erzeugt werden. Das Gewebe kann die Filamente in einer helikalen, ineinandergreifenden Form umfasssen oder das Gewebe kann eine, wie nachstehend definierte Filamentstruktur umfassen.

Vorzugsweise wird das Gewebe erhitzt, um dessen Filamente an den Kontaktpunkten schmelzzukleben, oder es wird aus dem Flüssigkörper entfernt und erhitzt, um dessen Filamente an den Kontaktpunkten schmelzukleben.

[0021] Alternativ können die Filamente des Gewebes in dem Flüssigkeitskörper schmelzgeklebt werden.

[0022] Ein bevorzugte Ausführungsform umfasst das Prägen eines Musters oder eines Aufdrucks auf das Gewebe.

[0023] In einer anderen bevorzugten Ausführungsform wird das Gewebe bis zum Schmelzen der Komponente (b) des Filaments erhitzt, und das erhitzte Gewebe wird mit Schleifteilchen beschichtet, und das beschichtete Gewebe wird abgekühlt, um ein beschichtetes Schleifgewebe zu bilden.

[0024] Ebenso kann ein thermoplastischer Träger auf das Gewebe laminiert werden. Der thermoplastische Träger kann so auf das Gewebe laminiert werden, wie es in dem Flüssigkeitskörper erzeugt wird, oder der thermoplastische Träger und das Gewebe werden in dem Flüssigkeitskörper zusammen schmelzverbunden oder der thermoplastische Träger kann durch Extrusion gleichzeitig mit der Erzeugung des Gewebes erzeugt werden. Das Laminat des Gewebes und des Trägers kann geprägt werden.

[0025] In einer anderen Ausführungsform der Erfindung, werden eine Vielzahl der vorstehend beschriebenen, verfestigten Filamente durch Erhitzen einer Aggregation davon miteinander selbst-verklebt, z. B. in der Form eines offenen Vlieses der Filamente in einer gewundenen Form, indem bis zum oder über den Schmelzpunkt der Komponente (b) erhitzt wird, um ein dauerhaftes Schmelzkleben an den Filamentoberflächen, die mit der geschmolzenen Komponente (b) in Kontakt ist, zu bewirken, und um dabei eine ausreichend gebundene Aggregation der Filamente bereitzustellen, z. B. ein offenes Vlies von dauerhaft schmelzgebundenen, nicht verstreckten, zähen Macrodenier-Multikomponentenfilamenten. Ein solches Verbinden kann erreicht werden, ohne dass eine Beschichtung erforderlich ist oder verwendet wird oder anderenfalls ein Binderharz, Lösungsmittel oder Extraadhäsiv auf die Filamente aufgebracht wird oder die Filamente mit sogenannten Bindungsfasern gemischt werden, obwohl solche Materialien zur Ergänzung des Selbstklebens der Filamente verwendet werden können.

[0026] Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist eine Filamentstruktur, die mindestens ein zentrales, regulär gewelltes oder spiralförmiges Mantel-Kern-Filament umfasst, das von einer Vielzahl von geraden, parallelen Mantel-Kern-Filamenten umgeben oder an sie gebunden ist, wobei die zentralen und die geraden Filamente wie vorstehend offenbart sind.

[0027] Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ist ein Mattenmaterial, das ein offenes Vlies aus einer Vielzahl von wie vorstehend offenbarten Filamenten umfasst, die an Schnitt- oder Kontaktpunkten dauerhaft schmelzgeklebt sind. In dem Mattenmaterial können die Filamente Mantel/Kern-Filamente sein, wobei es sich bei dem Kern um die Komponente (a) handelt und und bei dem Mantel um Kompnente (b). Eine Oberfläche des Mattenmaterials kann ein Rutschschutzmuster haben oder das Mattenmaterial kann weiterhin einen laminierten Träger umfassen.

[0028] Die erfindungsgemäßen Filamente werden nach ihrem Schmelzextrudieren und Abkühlen zu einer verfestigten Form anschließend oder zusätzlich nicht verstreckt, d. h. gereckt, gezogen, gedehnt oder verschlankt. Im Gegensatz dazu werden Textilfasern, einschließlich der Zweikomponenten-Textilfasern, im Allgemeinen gereckt, und soviel wie zum Beispiel auf das 2- bis 6- oder sogar das 10fache ihrer ursprünglichen Länge, normalerweise um ihre Festigkeit und Reißfestigkeit zu steigern.

[0029] Das erfindungsgemäße Filament, wie diese Bezeichnung hier verwendet wird, ist ein länglicher oder schlanker Gegenstand, der eng oder klein in der Breite, im Querschnitt oder im Durchmesser im Verhältnis zu seiner Länge ist. Im Allgemeinen kann das Filament eine Breite, Durchmesser oder eine Querschnittsdimension von mindestens 0,2 mm, vorzugsweise 0,4 mm haben, wobei die Dimension im Allgemeinen in dem Bereich von 0,5 bis 25 mm, vorzugsweise 0,6 bis 15 mm beträgt und eine solche Dimension (und Gestalt des Querschnitts) vorzugsweise im Wesentlichen und hauptsächlich einheitlich entlang der Länge des Filaments ist, z. B. einheitlich rund. Die Oberfläche des Filaments ist typischerweise glatt und kontinuierlich. Da das Filament im Vergleich zu Zweikompontenten-Textilgrößenfilamenten oder Textildenierfilamenten oder "feinen" Fasern (von denen im Allgemeinen angenommen wird, dass sie 1,1 bis 22 dtex pro Faser (**1** bis **20** Denier pro Faser oder "dpf") haben) im Querschnitt größer ist, ist das erfindungsgemäße Filament relativ grob und kann dadurch gekennzeichnet werden (insbesondere im Vergleich zu Textilfasern), dass es macrodenier ist oder macrodeniersche Ausmaße hat (und es kann sogar als ein Macrofilament gekennzeichnet werden). Das erfindungsgemäße Filament hat eine lineare Dichte größer als 220 dtex pro Filament (200 dpf) und so viel wie 11 000 dtex pro Filament (10 000 dpf) oder mehr, z. B. bis zu 560 000 dtex pro Filament (500 000 dpf), aber vorzugsweise haben die erfindungsgemäßen Filamente lineare Dichten im Bereich von 560 bis 22 000 dtex pro Filament (500 bis 20 000 dpf).

[0030] Die erfindungsgemäßen Multikomponentenfilamente können in der Gestalt oder Form von Fasern, Borden, Rollbändern, Streifen, Bändern und anderen engen und langen Gestalten vorliegen. Aggregationen der Filamente, wie offene Vliese können aus einer Vielzahl von Filamenten mit der gleichen oder unterschiedlichen Plastikzusammensetzungen, geometrischen Gestalten, Größen und/oder Denier hergestellt werden.

Eine besondere Form eines solchen Filaments stellen die Seite-an-Seite- (oder Seite-Seite-) Zweikomponenteniilamente oder vorzugsweise die Mantel-Kern- (oder Mantel/Kern-) Zweikomponentenfilamente dar, die jeweils die Komponenten (a) und (b) mit einer oder mehreren (z. B: **1** bis **9**) Grenzflächen zwischen den Komponenten und mit der Material-Luft-Grenze des Filaments, die zumindest teilweise durch eine externe Oberfläche der Komponente (b) definiert ist, umfasst. In einem typischen Mantel-Kern-Filament stellt der Mantel, die Komponente (b), eine Matrix (mit einer kontinuierlichen externen Oberfläche, der Material-Luft-Grenze des Filaments) für eine oder mehrere Komponenten (a) in der Form von Kernen bereit. Die Filamente können fest, hohl oder porös und gerade oder helikal, spiralförmig, verschlungen, gewunden, sinusförmig, wellenförmig oder verwunden sein. Sie können in ihrem Querschnitt kreisförmig oder rund sein oder nicht-kreisförmig oder ungrade im Querschnitt, z. B. lobal, elliptisch, rechtwinklig und dreieckig. Sie können in der Länge kontinuierlich sein, das heißt, von unbestimmter Länge sein, oder dadurch, dass sie in diese Form geschnitten werden, können sie in kurzer, diskontinuierlicher oder gestapelter Form einer bestimmter Länge hergestellt werden. Die Komponenten (a) und (b) können fest oder nicht-zellulär sein, oder eine oder beide Komponenten (a) und (b) können zellulär oder mit offenen und/oder geschlossenen Zellen geschäumt sein. Beide Komponenten (a) und (b) können die gleiche Form oder Gestalt haben, oder eine von ihnen kann eine Form oder Gestalt haben und die andere Komponente kann eine unterschiedliche Form oder Gestalt haben.

[0031] Bei der Charakterisierung des erfindungsgemäßen Multikomponentenfilaments als dauerhaft schmelzklebend, bedeutet dies, dass eine Vielzahl oder Aggregation solcher Filamente, wie ein offenes Vlies, an ihren Kontakt- oder Schnittpunkten aneinander gebunden sind, wobei sie eine zwischen den Filamenten gebundene Struktur bilden, indem die Filamente ausreichend bis auf den Schmelzpunkt deren Komponente (b) oder darüber erhitzt werden, um Komponente (b) zu schmelzen, ohne deren Komponente (a) zu schmelzen, und dann die Filamente gekühlt werden, um die Komponente (b) zu verfestigen, wobei bewirkt wird, dass die Filamente aneinander durch die Bindung der Komponenten (b) an den jeweiligen benachbarten Material-Luft-Grenzen, Kontakt- oder Schnittpunkten gebunden werden. Ein solches Schmelzkleben der Filamente ist insofern ein Selbstkleben, dass es ohne Anwendung oder Erforderlichsein der Anwendung eines externen Bindemittels oder Lösungsmittels oder Adhäsionsüberzugs, der auf die Filamente aufgebracht wird, oder Mischens mit einer sogenannten Bindungsfaser bewirkt wird. Diese Selbstklebe-Eigenschaft ist somit ein Umwelt- oder Kostenvorteil der erfindungsgemäßem Filamente gegenüber denjenigen Filamenten oder Fasern, die solche Mittel, Lösungsmittel, Überzüge oder Bindungsfasern für die Bindung verwenden oder erfordern. Das Selbstkleben kann zusätzlich dadurch gekennzeichnet und von Punkt- oder Heftbindung, Punktverschweißen oder wiederauflösbarem Schweißen durch die Stärke der gebildeten Bindung unterschieden werden. Bei dem durch die erfindungsgemäßen Filamente erreichten Schmelzkleben handelt es sich insofern um eine dauerhafte Bindung, als dass sie ausreichend stark oder bruchfest ist, dass die Schmelzklebestärke zwischen den Filamente im Allgemeinen mindestens so groß ist ist wie die Stärke des Filaments selbst, und im Allgemeinen übersteigt die Schmelzklebekraft 1,4 MPa und beträgt vorzugsweise mindestens 4,8 MPa (ca. 700 psi), bezogen auf den Querschnittsbereich des Filaments, bevor darauf Bruchspannung angewendet wird. In einer Struktur mit Riegelbindung, wie der eines offenen Vlieses von gewundenen Filamenten, können die Filamente mit der Riegelbindung relativ einfach von der Struktur getrennt werden, z. B. durch eine Zugspannung von weniger als 0,02 MPa (ca. 3 psi), bezogen auf den Querschnittsbereich des Filaments, bevor darauf Bruchspannung angewendet wird, ohne die Filamente selbst zu verziehen oder zu brechen. Die Tatsache, dass die erfindungsgemäßen schmelzgebundenen Filamente eher selbst brechen als ihre Schmelzbindungen, zeugt für den dauerhaft schmelzklebenden Charakter der Filamente (ebenso wie für den dauerhaft schmelzklebenden Charakter einer schmelzklebenden Aggregation der Filamente, wie einem offenen Vlies). Weiterhin stellt die Multikomponentennatur der Filamente einen unerwarteten Vorteil bereit, indem sie dessen Komponente (a) ermöglicht, eine strukturelle Rolle bei der Unterstützung der Gestalt des Gewebes solcher Filamente in irgendeiner Schmelzklebestufe nach der Erzeugung zu spielen.

[0032] Da die erfindungsgemäßen Filamente selbst- oder schmelzklebend sind, sind Gewebe, die aus den erfindungsgemäßen, schmelzklebenden Filamenten erzeugt werden, dauerhaft, ohne dass die Anwendung eines Bindemittels oder Adhäsionsüberzugs oder Lösungsmittels erforderlich ist, und können, wenn sie einmal erzeugt sind, für die Herstellung von Gegenständen verwendet werden. Umgekehrt werden viele Vliese, die im Ganzen oder in Teilen aus sogenannten Bindungsfasern hergestellt werden, bei denen es sich typischerweise um Fasern in Textilgröße handelt, z. B. 3,3 bis 17 dtex pro Filament (3 bis 15 dpf), häufig zusätzlich verbunden, verfestigt oder mit Binderharzen, die auf das thermisch verbundene Gewebe durch Roll- oder Sprayüberzug aufgebracht werden, verstärkt, insbesondere wenn Dauerhaftigkeit und Festigkeit benötigt werden.

[0033] Die erfindungsgemäßen Multikomponentenfilamente können zu Filamentartikeln oder -strukturen oder dreidimensionalen Aggregationen, die eine Vielzahl von Filamenten umfassen, verarbeitet werden, die entweder in kontinuierlicher Form oder in Stapelform vorliegen können. Zum Beispiel können die Aggregationen in der Form von offenen, permeablen oder porösen, voluminösen Geweben oder Watten aus ineinandergreifenden, verflochtenen, verblockten oder verhakten Filamenten oder verdrehten, gewebten oder verflochtenen Filamenten, die im Allgemeinen gerade oder helikal sein können, spiralförmigen, verschlungenen, gewundenen,

gekräuselten, sinusförmigen oder anderweitig verschlungenen Filamenten, die sich von einem Ende des Gewebes zum anderen Ende hin ausdehnen können, vorliegen. Die kontinuierlichen Material-Luft-Grenzen der Filamente können an den Schnitt- oder Kontaktpunkten schmelzverklebt werden, wobei eine wasserpermeable, voluminöse oder mit geringer Fülldichte, einheitliche, monolithische, kohärente oder dimensional stabile, dreidimensionale Faserstruktur oder -masse erzeugt wird, wie ein offenes Vlies, wobei minimale oder irgendwelche geschmolzene Thermoplasten die Lücken zwischen den Filamenten oder Zwischenräume der Struktur ausfüllen. Gewebe können in die gewünschten Größen und Formen geschnitten werden, zum Beispiel in nützliche Längen und Breiten, zum Beispiel als Bodenbelag oder Türmatten für Gebäudeeingänge und andere Laufwegoberflächen. Falls erwünscht kann das Gewebe vor dem Mattenschneiden zuerst an der einer Seite an einen geeigneten Träger, wie ein thermoplastisches Bahnenmaterial schmelzgeklebt werden. Solche Massen und Aggregationen oder Strukturen stellen, wenn sie als Mattenmaterial verwendet werden, eine elastische Polsterung in der Form von voluminösen, offenen, biegsamen Matten oder Pads mit geringer Fülldichte zur Bedeckung von Böden oder Laufwegoberflächen bereit, um diese vor Zerstörung durch Schmutz, Flüssigkeit oder Verkehrsverschleiß zu schützen, wobei für Personen, die darauf laufen oder stehen, Sicherheit und Bequemlichkeit bereitgestellt wird und das ästhetische Aussehen solcher Substrate verbessert wird. Auf solchen Matten können Personen über eine sehr lange Zeit mit Bequemlichkeit und Sicherheit stehen oder laufen, ohne das sie ihre Haltbarkeit verlieren. Diese Matten sind vorzugsweise von einer solchen geringen Fülligkeit oder hohem Porenvolumen, dass durch sie, wenn sie in eine Lichtquelle gehalten werden, das Licht gesehen werden kann und dass Schmutz und Wasser, die darauf hinterlassen werden, einfach durchfallen oder sie durchdringen. Im Allgemeinen können solche Matten dort verwendet werden, wo PVC-Mattenmaterial verwendet wurde oder verwendet werden kann, und als eine Alternative dazu, insbesondere für die in den vorstehend zitierten Veröffentlichungen der 3M-Gesellschaft beschriebenen Anwendungen. Die erfindungsgemäße Filamentmasse oder das -gewebe kann auch als Trennstück oder Posterungsgewebe, ein Filtergewebe, als das Substrat für Aufrauhpads, Mattenmaterial für die Erosionskontrolle oder das Bauwesen zum Zurückhalten von Erde auf Dämmen, Deichen und Böschungen und dergleichen, um diese vor Erosion zu schützen, als ein Substrat oder Träger für Schleifpartikel und dergleichen, und zur Verstärkung (Aussteifung) für Pastikmatrizen verwendet werden.

[0034] Die erfindungsgemäßen Multikomponentenfilamente können in unbestimmter Länge hergestellt werden, das heißt in einer echten kontinuierlichen Form, und falls erwünscht, kann sie so lang in der Länge hergestellt werden, wie die Zufuhr der Schmelzvorstufe oder des -eintrags anhält, und somit eine Länge hat, die nur von den Beschränkungen durch die Herstellungsausrüstung abhängig ist. Gewebe, die aus diesen kontinuierlichen Filamenten hergestellt werden, können ohne weiteres auf die gewünschten Dimension geschnitten werden, zum. Beispiel, nachdem sie als verschlungene oder gewundene, gebundene Filamente in der Form eines offenen Vlieses oder Mattenmaterials verwebt oder vermascht sind. Alternativ können diese kontinuierlichen Filamente in Stapelfasern einer Länge, zum Beispiel 2,5–10 cm Länge, geschnitten werden und solche kurzen Längen können zum Beispiel in einer gebundenen Aggregation als ein Substrat für abreibende Reinigungs- und Polierpads in Anwendungen verwendet werden, wie diejenigen, deren Herstellung in dem US-Patent Nr. 5,030,496 und US-Patent Nr. 2,958,593 (Hoover et al.) beschrieben ist.

[0035] Vorzugsweise werden die erfindungsgemäßen Filamente als ein Bündel oder eine Gruppe von frei fallenden, nah aneinanderliegenden, im Allgemeinen parallelen, aus einzelnen Teilen bestehenden, kontinuierlichen Multikomponentenfilamenten aus heißen, klebrigen, verformbaren, viskosen Polymerschmelzen schmelzextrudiert, zum Beispiel als Mantel/Kern-Zweikomponentenfasern, wobei die heißen Filamente dann schnell zu einem nicht-klebrigen oder nicht-adhäsiven festen Zustand abgekühlt oder abgeschreckt werden. Die heißen Filamente können so gekühlt oder abgeschreckt werden, wobei durch den Kontakt mit einem Kühlmittel oder -medium, wie einem flüssigen Abschreckbad, z. B. einem Wasserkörper, ein Werggarn aus nicht-klebrigen, im Wesentlichen festen, aus einzelnen Teilen bestehenden kontinuierlichen Filamenten erzeugt wird. Das Werggarn kann dann durch das Bad vorgeschoben oder befördert und daraus entfernt werden. Das Werggarn kann, falls erwünscht, dann weiter gekühlt werden. Das Werggarn kann zur Herstellung von nicht gewebten Pads verwendet werden, wie denjenigen, deren Herstellung im US-Patent Nr. 5,025,591 (Heyer et al.) beschrieben ist, und die zur Reinigung von Töpfen und Pfannen usw. verwendet werden, oder das Werggarn kann zu Stapellängen geschnitten werden, die zur Herstellung von Schleifpads verwendet werden können, wie diejenigen, deren Herstellung im US-Patent Nr. 2,958,539 (Hoover et al.) beschrieben ist. Wenn die Geschwindigkeit, mit der das Werggarn aus dem Abschreckbad entfernt wird, d. h. die Entnahmegeschwindigkeit, gleich oder höher ist als die Geschwindigkeit, mit der die heißen Filamente in das Abschreckbad hineinkommen, wird das Werggarn im Wesentlichen gerade, nicht gewundene, nicht verwundene, aus einzelnen Teilen bestehende Filamente umfassen.

[0036] Ein Werggarn, das helikal geformte, gewundene oder verwundene, aus einzelnen Teilen bestehende, kontinuierliche Multikomponentenfasern umfasst, ein solches Filament ist in **Fig.** 4 gezeigt, kann in der vorstehend beschriebenen Art und Weise gebildet werden, wenn dass Werggarn in einer Geschwindigkeit durch das Abschreckbad befördert wird, die niedriger als die Geschwindigkeit ist, mit der die heißen Filamente in das Ab-

schreckbad hineinkommen, so dass es zugelassen wird, dass sich die fallenden, geschmolzenen, noch verformbaren Filamente, angrenzend an die Oberfläche des Abschreckbades, in eine im Wesentlichen helikalen Form winden. Die frei fallenden geschmolzenen Filamente sind vorzugsweise ausreichend voneinander entfernt, um zu verhindern, dass einzelne Filamente den Vorgang des Verwindens des benachbarten Filaments stören. Die Verwendung eines oberflächenaktiven Mittels (zum Beispiel, wie in dem US-Patent Nr. 3,837,988 beschrieben) im Abschreckbad kann zur Unterstützung der Windungsbildung wünschenswert sein.

[0037] Ein Gewebe aus gewundenen Mehrkomponentenfilamenten kann erzeugt werden, indem es zugelassen wird, dass sich das Bündel von schmelzextrudierten, frei fallenden Filamenten (i) verformt, windet, verschlingt oder in einer sinusförmigen Art und Weise Schwingungen ausführt, (ii) ineinander greift, verwirbelt oder in einem geordneten oder zufälligen Muster auf ein gewünschtes Gewebegewicht aggregiert, (iii) beim gegenseitigen Kontakt heft- oder punktbindet, und (iv) anschließend sofort zu einem nicht klebrigen, festen Zustand kühlt. Die frei fallenden geschmolzenen Filamente in dem Bündel sind ausreichend voneinander getrennt, um das Verwirbeln der sich verwindenden und überlappenden Filamente zu ermöglichen. Die Entnahmegeschwindigkeit des Gewebes ist relativ zu der Geschwindigkeit, mit der die heißen Filamente in das Abschreckbad hineinkommen, vorzugsweise ausreichend langsam, so dass des Fallen und Verwinden der Filamente ermöglicht wird, um angrenzend an die Oberfläche des Abschreckbades zu aggregieren, wie es im US-Patent Nr. 4,227,350 beschrieben ist, oder alternativ an einer oder mehreren Kontaktoberflächen, angrenzend an die Oberfläche des Abschreckbades zu aggregieren. Die Kontaktoberfläche(n) kann können in Bewegung sein, wie zum Beispiel die Oberfläche einer rotierenden zylindrischen Trommel, wie sie im US-Patent Nr. 4,351,683 beschrieben ist, so dass das neu gebildete Gewebe gesammelt wird und die Beförderung in und/oder durch das Abschreckbad unterstützt wird. Das Substrat kann alternativ stationär sein, zum Beispiel eine Platte, wie es im US-Patent Nr. 3,691,004 beschrieben ist. (Die US-Patente Nr. 4,227,350, 4,351,683 und 3,691,004 sind hier durch Bezugnahme eingeschlossen). Das so erzeugte, leicht einheitliche Gewebe umfasst überlappende oder verhakte Schleifen oder Windungen von Filamenten und hat ausreichende strukturelle Integrität, um zu ermöglichen, dass das Gewebe befördert, transportiert oder anderweitig gehandhabt werden kann. Das Gewebe kann, falls nötig oder erwünscht, vor der Schmelzklebestufe getrocknet und gelagert werden. Diese Schmelzklebestufe umfasst das Erhitzen des leicht einheitlichen Gewebes, um das Schmelzen des niedriger schmelzenden Kunststoffs der Komponente (b) ohne Verformung der Komponente (a) zu verursachen, und dann das Abkühlen des Gewebes, um die Komponente (b) erneut zu verfestigen, um das Schmelzkleben an den Schnittpunkten der Filamente unter Bildung eines offenen, dauerhaft schmelzklebendem Gewebe zu bewirken.

[0038] Bei den vorstehend beschriebenen Verfahren zur Herstellung der erfindungsgemäßen Multikomponentenfilamente, anders als in den herkömmlicherweise verwendeten Verfahren, die zur Herstellung von Ein- oder Zweikomponentenfasern, wie Textilfasern, angewendet werden, sind die erfindungsgemäßen Multikomponentenfasern, wie vorstehend dargelegt, unverstreckt. Das heißt, die erfindungsgemäßen Filamente sind nicht mechanisch, aerodynamisch oder anderweitig verstreckt, gedehnt oder gezogen, nachdem sie abgeschreckt sind. Die Filamente werden, nachdem sie abgeschreckt sind, nicht verschlankt, zum Beispiel mit einer mechanischen Reckeinheit, Luftsaugapparatur, Luftkanone oder dergleichen, so dass ihr Durchmesser, ihre Breite oder ihre Querschnittsfläche verringert wird. Nachdem die heißen Filamente gekühlt und aus ihrem heißen, klebrigen, geschmolzenen Zustand zu ihrem nichtklebrigen, verfestigten Zustand verfestigt sind, bleiben ihre Durchmesser, Breiten oder Querschnittsflächen und Gestalt hauptsächlich oder im Wesentlichen die gleichen wie in ihrem fertigen Zustand, das heißt nach dem Sammeln des Werggarn oder der Gewebebildung und den anschließenden Schmelzklebestufen, wenn es zuerst zu dem festen Zustand gekühlt wird. In anderen Worten, obwohl die gekühlten und verfestigten Filamente danach aggregiert, schmelzgeklebt, befördert, gewickelt oder anderweitig gehandhabt oder verarbeitet werden können, wird eine solche Handhabung in einer relativ entspannten Art und Weise, ohne dass ein wesentlicher Zug auf die verfestigten Filamente ausgeübt wird, durchgeführt. So können die erfindungsgemäßen Filamente, wenn sie einmal verfestigt sind, auf eine im Wesentlichen zugfreie Art und Weise verarbeitet werden, ohne nennenswerte oder signifikante Verschlankung, so dass ihr Denierwert oder Größe nach dem Verarbeiten in ihre fertige Form im Wesentlichen die gleichen sein kann, wie diejenigen nach dem ersten Kühlen der viskosen Filamente; daraus ergibt sich, das von den Filamenten gesagt wird, dass sie unverstreckt sind.

[0039] Ungeachtet dessen, dass die erfindungsgemäßen Multikomponentenfilamente unverstreckt sind, sind sie zäh, das heißt, stark und flexibel, aber nicht spröde oder brüchig, und die schmelzgeklebten Aggregationen solcher Filamente sind dauerhaft, das heißt, beständig gegen Ermüdungserscheinungen aufgrund von konstantem Biegen, obwohl ihre Bindung ohne die Verwendung eines zusätzlichen oder angewendeten Binde- oder Adhäsionsmittels, wie dem Überziehen mit einer Adhäsionsüberzugslösung oder Mischen der Filamente mit zugegesetzten bekannten Bindungsfasern, erreicht wird. Im Gegensatz zu verstreckten Fasern, können die gekühlten, verfestigten, erfindungsgemäßen Filamente einfach gedehnt oder verstreckt werden, indem solche Filamente mit zwei Händen gegriffen werden – eine an jedem Ende eines Segments (z. B. eines 10 cm langen) – und das Segment zwischen ihnen gezogen wird, zum Beispiel auf das 2- oder mehrfache seiner ursprüngli-

chen Länge, wobei der Durchmesser oder die Querschnittsfläche verschlankt wird.

[0040] Aufgrund der Nicht-PVC-Thermoplasten, die zur Herstellung der erfindungsgemäßen Multikomponentenfilamente verwendet werden können, sind Umweltvorschriften, die die Verwendung von PVC einschränken, nicht notwendigerweise auf die Herstellung, Verwendung oder Entsorgung der erfindungsgemäßen Filamente anwendbar. Ein weiterer Vorteil bezüglichlich der Umwelt ist es, dass keine Adhäsions- oder flüchtige Lösungsmittel erforderlich sind, um die erfindungsgemäßen Filamente dauerhaft in der Form einer einheitlichen oder monolithischen Struktur zu binden, solche Filamente sind selbstklebend, das heißt, schmelzklebend an ihren berührenden Material-Luft-Grenzen oder -Oberflächen, die erhitzt werden, um den niedriger schmelzenden Plastikkunststoff der Komponente (b) solcher Filamente zu schmelzen und diese an den besagten Grenzen oder Oberflächen zu binden.

[0041] Für die begleitenden Zeichnungen, die einige Ausführungsformen oder Merkmale dieser Erfindung darstellen oder veranschaulichen, und in denen gleiche Referenznummer die gleichen Merkmale oder Elemente bezeichnen, gilt:

[0042] **Fig.** 1A ist eine schematische Sicht auf Seitenriss und Teilquerschnitt, der eine Ausführungsform einer Apparatur zeigt, die verwendet werden kann, um ein Werggarn aus geraden oder nicht gewundenen erfindungsgemäßen Multikomponentenfilamenten herzustellen;

[0043] **Fig.** 1B ist eine schematische Sicht auf Seitenriss und Teilquerschnitt, der eine andere Ausführungsform einer Apparatur zeigt, die gemäß dieser Erfindung verwendet werden kann, um gewundene Multikomponentenfilamenten und ein offenes Vlies daraus herzustellen;

[0044] **Fig.** 1C und 1D sind schematische Sichten auf Seitenriss und Teilquerschnitt, die andere Ausführungsformen einer Apparatur zeigen, die verwendet werden kann, um mit Träger versehende, offene Vliese aus gewundenen Multikomponentenfilamenten gemäß dieser Erfindung herzustellen;

[0045] **Fig.** 2A ist eine schematische Sicht auf Seitenriss und Querschnitt eines Teil einer Extruderdüsenanordnung, die in den Apparaten der **Fig.** 1A–1D zum Schmelzextrudieren der erfindungsgemäßen Mantel/Kern-Filamente geeignet ist;

[0046] **Fig.** 2B ist eine vergrößerte Sicht auf den Querschnitts eines Teils von **Fig.** 2A;

[0047] **Fig.** 3 ist eine vergrößerte Sicht auf einen Teil der **Fig.** 1B;

[0048] **Fig.** 4 ist eine schematische isometrische Sicht auf ein einzelnes erfindungsgemäßes Multikomponentenfilament in seiner helikalen oder gewundenen Form;

[0049] **Fig.** 5 ist eine schematische Sicht auf Seitenriss und Querschnitt eines Teil einer anderen Extruderdüsenanordnung, die für die Apparaten der **Fig.** 1A–1D geeignet ist;

[0050] **Fig.** 6 ist ein Teilquerschnitt und vergrößerte Sicht von **Fig.** 5, entlang der dortigen Linie 6-6;

[0051] **Fig.** 7–14 sind schematische Querschnitte von erfindungsgemäßen Mantel/Kern-Multikomponentenfilamenten;

[0052] **Fig.** 15–17 sind schematische Querschnitte von erfindungsgemäßen Seite-an-Seite-Multikomponentenfilamenten;

[0053] **Fig.** 18 ist ein schematischer Querschnitt eines Bündels von erfindungsgemäßen, nichtverbundenen, sich berührenden Mantel/Kern-Filamenten;

[0054] **Fig.** 19 ist ein schematischer Querschnitt, der die Bindung der Filamente aus **Fig.** 18 zeigt;

[0055] **Fig.** 20 ist eine schematische, perspektivische Sicht auf Teile von zwei erfindungsgemäßen, nicht verbundenen, kontinuierlichen Mantel/Kern-Filamenten;

[0056] **Fig.** 21 ist eine schematische, perspektivische Sicht, die die Bindung der Filamente aus **Fig.** 20 an ihren Kontaktpunkten zeigt;

[0057] **Fig.** 22 ist eine schematische Sicht in der Perspektive eines Teils eines erfindungsgemäßen Filamentmattenmaterials;

[0058] **Fig.** 23 ist ein schematischer Querschnitt auf den Seitenriss eines Teil eines erfindungsgemäßen Filamentmattenmaterials, das an einen Träger gebunden ist;

[0059] **Fig.** 24 ist eine schematische isometrische Sicht auf ein Teil eines erfindungsgemäßen Mattenmaterials, dass auf einer Seite mit einem Gitter von Kanälen geprägt ist;

[0060] **Fig.** 25 ist eine schematische isometrische Sicht auf ein Teil von erfindungsgemäßen, gebundenen Filamenten, die ein gebrochenes Filament und den Rest einer gebrochenen Schmelzbindung zeigt; und

[0061] **Fig.** 26 ist eine isometrische Sicht eines mit Schleifpartikeln überzogenen erfindungsgemäßen Filaments.

[0062] Bezugnehmend auf die Zeichnungen und als erstes auf **Fig.** 1A, wird eine erste thermoplastische Polymerzusammensetzung, die zur Erzeugung der Komponente (a) der erfindungsgemäßen Zweikomponentenfilamente verwendet werden soll, in Pellet-, Krümel- oder anderen Formen in den Fülltrichter **10a** eines Schmelzextruders **11a** eingetragen, aus dem ein Strom einer Polymerschmelze (z. B. bei 100° bis 400°C), gegebenenfalls unter dem Druck einer Dosierpumpe **12a**, in eine Zweikomponenten-Extrusionsdüsenanordnung **13** eingetragen wird. Entsprechend wird eine zweite thermoplastische Polymerzusammensetzung, die zur Erzeugung der Komponente (b) der Zweikomponentenfilamente verwendet werden soll, in den Fülltrichter **10b**

eines Schmelzextruders **11b** eingetragen, aus dem ein Strom einer Polymerschmelze, gegebenenfalls unter dem Druck einer Dosierpumpe **12b**, in die Extrusionsdüsenanordnung **13** eingetragen wird. Beispiele der Ausrüstung für das Extrudieren von Zweikomponentenfasern sind in Kirk-Othmer, Dritte Ausg., Suppl. Vol. supra, S. 380–385 beschrieben. Beispiele für die Extrusionsdüsenanordnung in der Form von Spinndüsen sind in den US-Patenten 4,052,146 (Sternberg), 4,406,850 (Hills) und 4,521,200 (Parkin), der PCT-Appln. WO 89/02938 (Hills Research and Development Inc.) und dem Brit. Pat. 1,095,166 (Hudgell) beschrieben. Beispiele für Extrusionsdüsen sind von Michali, W. in Extrusion Dies. Design and Computations, Hanser Pub., 1984, S. 173–180 beschrieben. Diese Beschreibungen der Technologie sind hier durch Bezugnahme eingeschlossen, und die dortige Ausrüstung kann von Fachleuten in Dimensionen und Konfiguration zur Verwendung beim Extrudieren der erfindungsgemäßen Macrodenier-Multikomponentenfilamente angesichts ihrer Beschreibung hierin abgeändert werden.

[0063] **Fig.** 2A und 2B veranschaulichen die Extrusionsdüsenanordnung für Zweikomponentenfilamente **13** der **Fig.** 1A, wobei eine solche Anordnung aus einer Anzahl von bearbeiteten Teilen mit Kammern, Aussparungen und Passagen für den Fluss geschmolzener Thermoplasten hergestellt ist und durch verschiedene Mittel fest zusammengehalten wird (nicht in den Zeichnungen gezeigt), wie Bolzen. Die Anordnung **13** umfasst einen Zweifach-Verteiler vom Spalttyp, hergestellt aus den Passblöcken **14a** und **14b**, die jeweils eine darin angeordnete Verteilerpassage haben und durch eine vertikale Platte **15** getrennt sind. Die Verteilerblöcke **14a** und **14b** sind mit sich entgegengesetzten Aussparungen an den unteren Enden versehen, in die ein zueinander passendes Paar Vorlippenblöcke **16a**, **16b** mit trichterförmig aufgeweiteten, entgegengesetzten inneren Oberflächen, die durch den unteren Teil der Platte **15** getrennt sind, eingefügt sind. Die Blöcke **14a**, **14b** überdecken einen unteren Düsenhalter **25** mit einer Aussparung, um ein eingefügtes Extrusionsdüsenpack **26** von Castellationstyp aufzunehmen und umfasst gestapelte Platten, nämlich die obere Platte **18**, die zentrale oder Verteilerplatte **19** und die untere oder Auslauföffnungsplatte **20**, aus der die heißen, viskosen, klebrigen Mantel/Kern-Filamente, die im Pack gebildet werden, herausströmen. Es wird bewirkt, dass die viskose Kernpolymerzusammensetzung, Komponente (a) der Filamente, durch eine Eintragspassage **22a** innerhalb des Verteilerblocks **14a** zu einer Zuteilungsverteilerpassage **22b** fließt, und von dort in eine Kammer **22c** der oberen Platte **18**, die als lokaler Verteiler dient, von dem die Kernpolymerschmelze in eine Gruppe von vertikalen Kernflusspassagen **23** in Platte **19** fließt. Gleichzeitig wird bewirkt, dass die viskose Mantelpolymerzusammensetzung, Komponente (b) der Filamente, aus einer Eintragspassage **24a** innerhalb des Zweifachverteilerblocks **14b** in einer zweiten Polymerzuteilungsverteilerpassage **24b** fließt und von dort in eine zweite und getrennte Kammer **24c** oberhalb der Platte **18**, die als ein lokaler Verteiler dient, von dem die Mantelpolymerschmelze durch einen rechteckigen Kanal (durch die gebrochenen Linien angezeigt) in der zentralen Platte **19** zu einer horizontalen Aussparung oder einem Hohlraum **24d**, der zwischen der zentralen Platte **19** und der Auslauföffnungsplatte **20** angeordnet ist, nach unten fließt. Die letztere hat eine Gruppe von kreisförmigen vertikalen Kanälen **27**, die achsial nach den Kernflusspassagen **23** ausgerichtet sind. Die Kanäle **27** stehen an ihren oberen Enden mit der Aussparung **24d** in Verbindung und enden an ihren unteren Enden mit den Extruderdüsen mit den Auslauföffnungen **28**. Wie deutlich in **Fig.** 2B gezeigt, ist die obere Seite der Auslauföffnungsplatte **20**, die den Boden der Aussparung **24d** definiert, mit einer Gruppe von hochgestellten, kreisförmigen Erhebungen, Knöpfen oder Castellationen **29** bearbeitet, wobei jede die obere oder Einlassöffnung eines Kanals **27** umgibt und einen feinen Spalt **30** zwischen ihrer oberen Oberfläche und der Unterseite der Verteilerplatte **19** (oder Oberseite der Aussparung **24d**) definiert, um eine einheitliche Manteldicke sicherzustellen. Die Mantelschmelze fließt in den feinen Spalt **30** und kommt, um die jeweiligen Ströme der Kernschmelze, die von den Passagen **23** in die Kerne der Kanäle fließen, herum in die Kanäle **27**, so dass die Mantel/Kern-Zweikomponenten-Filamente aus den Auslauföffnungen **28** heraustreten, der Querschnitt eines solchen Filaments ist in **Fig.** 7 gezeigt.

[0064] Nochmals bezugnehmend auf **Fig.** 1A, extrudiert die Extruderdüsenanordnung **13** kontinuierlich nach unten gerichtet, in relativ ruhiger Luft eine Vielzahl oder ein Bündel **31** heißer, viskoser, klebriger, nah beieinanderliegender, aus einzelnen Teilen bestehender, kontinuierlicher Macrodenier-Multikomponentenfilamente **32**, die frei in einen Körper oder Bad **33** einer Abschreckflüssigkeit, wie zum Beispiel Wasser, in einem oben offenen Tank **34**, fallen. Die Oberfläche **35** des Bades **33** ist in einer geeigneten Entfernung unterhalb der Unterseite der Extruderdüsenanordnung **13** angeordnet, um die aus einzelnen Teilen bestehende Natur der fallenden Filamente in der Zone der kühlenden Luft oberhalb des Bades beizubehalten. Das Bündel **31** wird während des Eintritts in das Bad von der Extrusionstemperatur, z. B. 100 bis 400°C auf etwa 50°C, schnell gekühlt oder abgeschreckt und zu einem nicht-klebrigen Zustand verfestigt. Die aus einzelnen Bestandteilen bestehenden, abgeschreckten Filamente **32** werden kontinuierlich zusammengefasst oder gesammelt und um eine Umkehrrolle **36** geführt, und zwar als ein Werggarn **30**, das durch ein Paar Quetschrollen **37a** und **37b** aus dem Bad geführt wird. Das Werggarn **30** kann dann auf einer Aufwickelvorrichtung gewickelt werden, wobei eine Werggarnwicklung **40** erhalten wird.

[0065] Auf eine entsprechende Art und Weise, nun bezugnehmend auf **Fig.** 1B, extrudiert die Extruderdüsenanordnung **13** (die, wie in **Fig.** 1A, mit den Extrudern und gegebenenfalls mit Dosierpumpen, die nicht in **Fig.** 1B gezeigt sind, verbunden ist) nach unten gerichtet eine Vielzahl oder ein Bündel **41** heißer, viskoser,

klebriger, nah beieinanderliegender, aus einzelnen Teilen bestehender, kontinuierlicher Macrodenier-Multikomponentenfilamenten **42**, die frei in relativ ruhiger Luft in den Tank **34** fallen. Das Bündel **41** kann so ausgerichtet werden, dass es einigen der heißen, viskosen Filamenten **42** ermöglicht wird, einen streifenden Kontakt mit der äußeren Oberfläche einer Führungsstulle **39** herzustellen, die gegebenenfalls mit voneinander räumlich getrennten Führungsstiften und -zapfen (siehe **Fig.** 3) oder einigen anderen Typen von Führungen, wie einer stationären Platte, versehen sind, um die heißen, viskosen Filamente, wie sie sich in Richtung auf die Oberfläche **35** eines Körpers oder Bades **33** einer Abschreckflüssigkeit bewegen, in den Tank **34** zu führen, wobei die Oberfläche der Flüssigkeit in einer geeigneten Entfernung unterhalb der Unterseite der Extruderdüsenanordnung **13** angeordnet ist, so dass der gewünschte Durchmesser der Filamente, wie sie in das Bad kommen, erreicht wird. Die Rolle **39** kann so eingerichtet werden, dass sie einen streifenden Kontakt mit den Filamenten **42** bewirkt, wie es im US-Patent Nr. 4,351,683, dessen Beschreibung hier durch Bezugnahme aufgenommen ist, beschrieben ist. So wie die heißen, viskosen Filamente **32** in die Umgebungsluft fallen, beginnen sie ausgehend von der Extrusionstemperatur (die im Bereich zum Beispiel von 100°C bis 400°C liegen kann) abzukühlen. Die Führungsrolle **39** (ebenso wie die fakultative Rolle **48** und andere Rollen abwärts) kann eingerichtet werden, dass sie mit einer so vorbestimmten Geschwindigkeit oder Rate rotiert, dass die Rate der geradlinigen Bewegung der Filamente **42**, wie sie in den Körper **33** der Abschreckflüssigkeit kommen, langsamer ist als die Rate der geradlinigen Bewegung der heißen, viskosen Filamente stromaufwärts von der/den Führungsrolle(n). Da die Entnahmegeschwindigkeit langsamer ist als die Geschwindigkeit der heißen Filamente, die in das Abschreckbad **33** kommen, und die Filamente **42** noch in einem ausreichend viskosen, verformbaren oder geschmolzenem Zustand sind, akkumulieren oder aggregieren die Filamente selbst, indem sie sich winden, wellen, oszillieren oder ineinandergreifen, und zwar gerade oberhalb der Oberfläche **35** der Abschreckflüssigkeit **33**, in die sie kommen, und können weiter abkühlen, z. B. auf etwa 50°C, und zwar schnell genug, so dass sich ihre Gestalt nicht verformt, und sich gerade unterhalb der Oberfläche **35** verfestigt oder erstarrt. Es wird ein Grad von Widerstand auf den Fluss oder freien Fall der heißen, viskosen Filamente **42** oberhalb der Oberfläche **35** durch die bereits abgeschreckten, aggregierten Filamente in dem Abschreckbad **33** unterhalb seiner Oberfläche übertragen, was bewirkt, dass sich die noch verformbaren Filamente, die in das Abschreckbad hineinkommen, winden, oszillieren oder wellen, und zwar gerade oberhalb der Oberfläche des Bades. Diese Bewegung schafft einen unregelmäßigen oder zufällig periodischen Kontakt zwischen den noch heißen Filamenten, was Punkt- oder Klebebindung der sich berührenden Filamente an ihren Kontakt- oder Schnittpunkten zur Folge hat. Als Folge davon nehmen die Filamente **42** während des Eintritts in die Abschreckflüssigkeit eine verwundene, verschlungene, sinusförmige oder wellenförmige Konfiguration ein und werden, wie in **Fig.** 3 veranschaulicht, ineinandergreifend, ein solches Filament wird in **Fig.** 4 gezeigt. Die Filamente **42** bilden, während sie in die Abschreckflüssigkeit **33** kommen und an der benachbarten, eingetauchten Führungsrolle **39** vorbeilaufen, ein integriertes Gewebe **43** aus leicht punkt- oder klebegebundenen, verfestigten Filamenten.

[0066] Das Gewebe **43** kann befördert und aus dem Tank **34** mittels der Quetschrollen **44a** und **44b** entfernt werden und durch die Rolle **45** aufgewickelt werden, wobei ein Gewebewickel **46** erhalten wird. In dieser klebe- oder punktgebundenen Form können die Filamente, obwohl sie ineinandergreifend und leicht gebunden sind, im Allgemeinen einzeln vorliegen und leicht per Hand aus dem Gewebe **43** gezogen werden, und sie können unter einem solchen Handzug und ohne Verschlankung zu ungewundener Form verstreckt oder zu kontinuierlicher Form begradigt werden, was anzeigt, dass deren Klebebindung nicht dauerhaft ist. Das Gewebe **43** kann von der Wicklung **46** abgewickelt werden und in einen Ofen mit Luftzirkulation oder dergleichen gebracht werden, um das Gewebe für eine ausreichende Zeit, auf eine passende Temperatur, z. B. 1 bis 5 Minuten, auf 120° bis 300°C, vorzugsweise 140°C bis 250°C zu erhitzen, und dann auf Raumtemperatur (z. B. 20°C) gekühlt werden, wobei eine dauerhafte Schmelzklebebindung der sich berührenden Oberflächen der Filamente in dem Gewebe an den Kontaktpunkten bewirkt wird und ein fertiges, integrales, einheitliches Gewebe mit einem hohen Porenvolumen erzeugt wird, z. B. 40 bis 95 Volumen-%. Die Zeit und Temperatur für dieses Schmelzkleben hängt von der Auswahl der gewünschten Polymere für die Komponenten (a) und (b) der Multikomponentenfilamente ab.

[0067] Bezugnehmend auf **Fig.** 1C, wird ein Gewebe aus gewundenen Filamenten hergestellt, wie in **Fig.** 1B, jedoch wird das Gewebe mit einem thermoplastischen Träger laminiert, wenn beide erzeugt werden. Für eine solche Laminierung wird ein getrennter Extruder **11c**, der mit einem Fülltrichter **10c** versehen ist, verwendet, um eine Thermoplastenschmelze bereitzustellen, die eine Filmdüse **49** versorgt, die einen Trägerfilm oder -bogen **50** extrudiert, der ein Thermoplast des für die Erzeugung der Filamentkomponente (b) verwendeten Typs umfassen kann. Ein solcher Film **50** wird direkt auf Rolle **48** vergossen, und zwar vor der Zone auf Rolle **39**, die auch verwendet wird, um eine verdichtete Oberfläche von Filamenten auf dem Gewebe zu erzeugen. Einige der nach unten extrudierten, heißen Filamente, die den verdichteten Anteil des Gewebes umfassen, werden auf dem noch heißen, gegossenen Träger abgelegt, wobei eine gute Bindung zwischen dem Träger und dem Gewebe sichergestellt wird. Das erhaltene Gewebe-Träger-Laminat **51** wird zu der Aufwickelvorrichtung **46** befördert, wobei eine Wicklung **52** eines mit Träger versehenen Gewebes erhalten wird, das in einem Schmelzklebeofen gebracht wird, um ein dauerhaftes Schmelzkleben sicherzustellen.

[0068] Bezugnehmend auf **Fig.** 1D, wird ebenfalls ein Gewebe aus gewundenen Filamenten hergestellt, wie in **Fig.** 1B, jedoch wird ein nicht erhitzter oder kühler vorgeformter Träger **53**, bei dem es sich um ein Thermoplast des für die Erzeugung der Filamentkomponente (b) verwendeten Typs handeln kann, durch die Rolle **54** bereitgestellt, durch Rolle **48** mit dem heißen Filamentgewebe in Kontakt gebracht und an dessen Oberfläche über eine Klebeverbindung gebunden, wobei das erhaltene Gewebe-Träger-Laminat **51** durch die Rollen **44a**, **44b** befördert und durch Rolle **46** aufgewickelt wird, wobei eine Wicklung **52** erzeugt wird, die ebenfalls in einem Ofen einem Schmelzkleben unterzogen werden kann.

[0069] Die **Fig.** 5 und 6 veranschaulichen eine Extrusiondüsenversion der Extrusionsdüsenanordnung **13** der **Fig.** 1A und 1B für die Extrusion von Multikomponenten-Fünf-Schichten-Filamenten, wobei das Düsenpack **90** dieser Version die obere Platte **18**, die zentrale Verteilerplatte **96** und die untere oder Auslauföffnungsplatte **97** umfasst, aus der die in dem Pack erzeugten, heißen, viskosen, klebrigen Fünf-Schichten-Filamente herausfließen. Ein solches Filament mit wechselnden Seite-an-Seite-Schichten ist die **Fig.** 15 dargestellt und hat drei Schichten **67** der Komponente (b), die durch zwei Schichten **66** der Komponente (a) getrennt sind. Es wird bewirkt, dass die viskose Polymerzusammensetzung, die verwendet wird, um die Schichten **67** des Filaments der **Fig.** 15 zu erzeugen, aus der Eintragspassage **22a** zu dem Zuteilungsverteiler **22b** und zu einer Kammer **94** in der oberen Platte **18** fließt, die als lokaler Verteiler dient, von dem die Polymerschmelze in eine Gruppe von vertikalen Flusspassagen **101** fließt, die jeweils von einem zentralen Kanal **103** aus, in der zentralen Platte **96** nach außen gerichtet, angeordnet sind. Gleichzeitig wird bewirkt, dass die viskose Polymerzusammensetzung, die verwendet wird, um die Schichten **66** der Filamente zu erzeugen, aus der Eintragspassage **24a** zu dem Zuteilungsverteiler **24b** und zu einer Kammer **93** in der oberen Platte **18** fließt, die als lokaler Verteiler dient, von dem die Polymerschmelze in eine Gruppe von vertikalen Flusspassagen **102** fließt, die jeweils von einem zentralen Kanal **104** aus, in der zentralen Platte **96** nach außen gerichtet angeordnet sind. Die Kanäle **103** und **104** sind jeweils achsial mit den Kammern **94** beziehungsweise **93** ausgerichtet. Die untere Platte **97** hat eine Anordnung von kreisförmigen, vertikalen Kanälen **99**, die axial nach dem Mittelpunkt eines Satzes von dazwischenliegenden Anordnungen von vertikalen Flusspassagen **101** und vertikalen Flusspassagen **102** ausgerichtet ist. Die Kanäle **99** stehen mit dem Anordnungssatz der vertikalen Flusspassagen **101** und **102** in Verbindung und enden an ihren unteren Enden mit den Extruderdüsen mit den Auslauföffnungen **100**. Die obere Seite der Auslauföffnungsplatte **97** ist mit rechteckigen abgesenkten Vertiefungen **98** bearbeitet, die jeweils das obere oder Einlassende eines Kanals **99** umgeben und die einen Hohlraum zwischen ihrer oberen Oberfläche und der unteren Seite der Verteilerplatte **96** definieren. Die Komponentenschmelzströme, die die Schichten **66** und **67** des im Querschnitt in **Fig.** 15 gezeigten Filaments bilden werden, fließen durch die Passagen **102** beziehungsweise **101** der Platte **96**, treten in den Hohlraum in Platte **97** ein, schließen sich unter Bildung eines einzelnen Schmelzstroms von fünf sich abwechselnden Schichten zusammen und kommen in den Kanal **99**, so dass das Fünf-Schichten-Multikomponenten Filament aus den Auslauföffnungen **100** herausfließt.

[0070] Im Allgemeinen kann die Fülldichte (oder Porenvolumen), Breite, Dicke und Erhabenheit von Geweben, die aus erfindungsgemäßen Filamenten hergestellt werden, durch Auswahl der gewünschten Polymere und deren Kombinationen für die Bildung der Multikomponentenfilamente, der Konfiguration oder der Geometrie und Dimensionen des Extruderdüsenpacks (und deren Anzahl, Größe und Abstand der Auslauföffnungen davon) und der Geschwindigkeit der verschiedenen Rollen, die verwendet werden, um das Gewebe in dem Abschrecktank zu befördern und die fertigen Gewebe aufzuwickeln, variiert werden.

[0071] Nochmals bezugnehmend auf die begleitenden Zeichnungen, veranschaulichen die **Fig.** 7, 8, 9, 11 und 14 die Querschnitte von runden, kreisförmigen oder trilobalen Mantel/Kern-Filamenten der Erfindung, jedes mit einem einzelnen Kern **151** und einem einzelnen Mantel **152** mit einer einzigen Grenzfläche zwischen ihnen. In **Fig.** 7 sind der Kern **151** und der Mantel **152** konzentrisch. In **Fig.** 8 ist der Kern **151** exzentrisch innerhalb des Mantels **152** angeordnet. In den beiden **Fig.** 7 und 8 ist die Material-Luft-Grenze oder periphäre Oberfläche **154** der Filamente durch die nach außenliegende Oberfläche des Mantel **152** definiert. In **Fig.** 9 ist die Material-Luft-Grenze **154** des Filaments teilweise durch die periphäre Oberfläche des Mantels **152** und teilweise durch einen nach außenliegenden Teil des Kerns **151** definiert (falls dieser nach außenliegende Teil größer wäre, könnte das Filament angebrachterweise ein Seite-an-Seite-Filament genannt werden). In **Fig.** 14 ist die Kernkomponente **151** im Wesentlichen zentral innerhalb eines trilobalen Mantels **152** angeordnet.

[0072] **Fig.** 11 zeigt einen Kern **151**, der aufgeschäumt oder porig ist, wobei die Referenznummer **55** eine der vielen geschlossenen, darin dispergierten Zellen bezeichnet. **Fig.** 10 veranschaulicht eine andere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Mantel/Kern-Filaments, in dem der Mantel **156** ein Vielzahl voneinander getrennter paralleler Kerne **157** der höher schmelzenden Filamentkomponente (a) umgibt oder eine Matrix dafür bereitstellt. In **Fig.** 12 sind zwei voneinander getrennte parallele Kerne **161**, **162** aus unterschiedlichen Plastikkomponenten (a) innerhalb des Mantel **163** angeordnet. **Fig.** 13 zeigt ein Filament mit einem zentralen Kern **164** und einem Mantel **165** mit im Allgemeinen rechteckigen oder elliptischen Querschnitten.

[0073] Die **Fig.** 15, 16 und 17 veranschaulichen verschiedene Ausführungsformen von erfindungsgemäßen Seite-an-Seite-Mulitkomponentenfilamenten. In **Fig.** 15 sind die Schichten **66** der höher schmelzenden Plas-

tikkomponente (a) und die Schichten **67** der niedriger schmelzenden Plastikkomponente (b) abwechselnd in dem Filament angeordnet. **Fig.** 16 veranschaulicht ein Seite-an-Seite-Zweikomponentenfilament, das aus der höher schmelzenden Komponente **70** und der niedriger schmelzenden Komponente **71** zusammengesetzt ist. In **Fig.** 17 ist das Zweikomponentenfilament im Allgemeinen in seinem Querschnitt rechteckig und aus einem Streifen oder Band **68** der höher schmelzenden Plastikkomponente (a) und einem benachbarten Streifen **69** der niedriger schmelzenden Plastikkomponente (b) zusammengesetzt.

[0074] **Fig.** 18 veranschaulicht ein Bündel oder eine Aggregation **73** von Zweikomponenten-Mantel/Kern-Filamenten **74** (wie diejenigen wie sie in **Fig.** 7 gezeigt sind). **Fig.** 19 zeigt, wie das entsprechende Bündel von **Fig.** 18 nach dem Schmelzkleben aussieht, nämlich Bündel **73'**, das aus den Mantel/Kern-Filamenten **74'** in gebundener Form hergestellt ist, wobei die Ausrundungen **76** der niedriger schmelzenden Komponente an den Kontaktpunkten gebildet wurden. In ähnlicher Weise zeigt **Fig.** 20 das Äußere der ungebundenen, sich berührenden Filamente **74** und **Fig.** 21 das Äußere der entsprechenden gebundenen Filamente **74'** mit den Ausrundungen **76**, die an Kontaktpunkten davon gebildet werden.

[0075] **Fig.** 22 veranschaulicht eine erfindungsgemäße Matte **77**, die aus dem fertigen Gewebe **43** in **Fig.** 1B geschnitten werden kann.

[0076] **Fig.** 23 veranschaulicht wie die Matte aus **Fig.** 22 an ihrer unteren Oberfläche an einen Träger **78** gebunden werden kann, wobei eine mit einem Träger versehene oder unterstützte Matte **79** gebildet wird. Der Träger **78** kann ein thermoplastisches Material sein, dass an seiner unteren Oberfläche mit einem Muster vorgeprägt sein kann, zum Beispiel, um der Matte **79** Rutschbeständigkeit zu verleihen.

[0077] **Fig.** 24 veranschaulicht wie die Matte der **Fig.** 22 an einer Oberfläche geprägt werden kann, wobei eine geprägte Matte **81** mit erhabenen Teilen **82** und ausgesparten oder eingedrückten Teilen oder Kanälen **83** erzeugt wird, wobei die Dimensionen der erhobenen oder ausgesparten Teile variieren kann.

[0078] **Fig.** 25 veranschaulicht die Festigkeit der erfindungsgemäßen Multikomponentenfilamente und die dauerhafte Schmelzklebebindung, die erhalten wird, wenn eine Aggregation der Filamente schmelzgeklebt wird. In **Fig.** 25 wird ein beispielhafter Ausschnitt einer solchen Aggregation von Filamenten gezeigt, nachdem sie schmelzgeklebt und einer Zugspannung ausgesetzt wurden. Nachdem eine solche Spannung angewendet wurde, blieben einige der Schmelzklebebindungen intakt, wie durch die intakte Schmelzklebebindung **120** zwischen den sich überschneidenden Filamenten **121** und **122** dargestellt, während andere Schmelzklebebindungen gebrochen waren, wie durch den Rest **123** einer gebrochenen Schmelzklebebindung dargestellt, und einige der Filamente brachen, wobei eines von ihnen, als **124** dargestellt, bevor es gebrochen ist, verschlankt wurde.

[0079] **Fig.** 26 veranschaulicht zwei der erfindungsgemäßen Multikomponentenfilamente **131**, **132**, die mit mineralischen Schleifpartikeln oder -körnern **133** bedeckt oder überzogen sind, die an die thermoplastische Komponente (b), die die Oberfläche der Filamente definiert, gebunden sind. Eine Aggregation oder Gewebe solcher überzogener Filamentschleifkörper können als ein Schleifpad oder -werkzeug verwendet werden.

[0080] Bei den Thermoplasten (einschließlich Gemischen von zwei oder mehreren Thermoplasten), die zur Herstellung der erfindungsgemäßen Multikomponentenfilamente verwendet werden können, handelt es sich um schmelzextrudierbare, normalerweise feste, synthetische organische Polymere. Die einzelne Anwendung der erfindungsgemäßen Multikomponentenfilamente kann vorschreiben, welche schmelzextrudierbaren Thermoplasten aufgrund ihrer Schmelzpunkte dafür ausgewählt werden. Zusätzlich zum Schmelzpunkt als ein Auswahlkriterium, kann auch die gewünschte Festigkeit eines einzelnen Filaments und die Anwendung davon als ein Auswahlkriterium dienen. Vorzugsweise können die thermoplastischen Vorläufer zu Filamenten schmelzextrudiert werden, die wenn sie abgekühlt und verfestigt sind, in ihrem unverstreckten Zustand zäh sind und nach den nachfolgenden thermischen Stufen, wie schmelzkleben, prägen und mit einem Träger versehen, nicht spröde werden. Es ist wichtig, die Stufe oder das Ausmaß der Adhäsion zwischen den beiden Komponenten der Multikomponentenfilamente an deren Grenzflächen (Grenzflächenadhäsion) zu betrachten, wenn der Typ des Polymers/der Polymere für den Mantel oder den Kern ausgewählt wird. Obwohl eine gute Grenzflächenadhäsion nicht nötig ist, um ein zähes Macrodenier-Multikomponentenfilament zu erreichen, kann eine solche Adhäsion für die Abriebbeständigkeit und Festigkeit wünschenswert sein.

[0081] Wir haben gefunden, dass nicht alle Thermoplasten für die Herstellung der erfindungsgemäßen, zähen Multikomponentenfilamente geeignet sind. Insbesondere herkömmliche Thermoplasten, die verwendet werden, um verstreckte Zweikomponenten-Textilfasern herzustellen können in ihrem unverstreckten Zustand keine zähen Macrodenier-Multikomponentenfilamente bilden. Zum Beispiel wurde von einigen Polyethylenterephthalaten und einigen Polypropylenen, von denen berichtet wird, dass sie für die Herstellung von verstreckten Zweikomponenten-Bindungsfasern geeignet seien, durch uns gefunden, dass sie unverstreckte Macrodenier-Zweikomponentenfasern bilden, die spröde und schwach sind, wobei sie eine schlechte Flexibilität und Festigkeit zeigen.

[0082] Thermoplasten, die für die Herstellung der erfindungsgemäßen Multikomponenten-Macrofilamente verwendet werden können, sind vorzugsweise oberhalb von 38°C extrudierbar und im Allgemeinen Filament bildend. Die als Komponente (b) geeigneten Thermoplasten müssen bei einer Temperatur schmelzen, die min-

destens 15°C niedriger ist als die Schmelztemperatur der Komponente (a). Weiterhin handelt es sich bei den Thermoplasten für die beiden Komponenten (a) und (b) vorzugsweise um diejenigen, die eine Zugfestigkeit von 3,4 MPa oder größer und eine Dehnung bis zum Bruch von 100% oder größer, wie durch ASTM D882-90 gemessen, aufweisen. Ein jeder solcher Thermoplasten ist zäh, vorzugsweise mit einer Reißarbeit, wie sie von Morton und Herle in Physical Properties of Textile Fibers, 1962, definiert ist, von $1{,}9 \times 10^7$ J/m$^3$ oder größer, wie aus der Fläche unter der Spannungs-Dehnungskurve, die nach ASTM D882-90 für beide Komponenten (a) und (b) erstellt wurde, gemessen wurde. Zusätzlich haben beide Komponenten eine Biegeermüdungsfestigkeit, oder Faltungsbeständigkeit von mehr als 200 Zyklen bis zum Bruch, wie nach ASTM D2176-63T vor und nach der Hitzealterung oder irgendeiner Schmelzklebestufe gemessen. Die Biegeermüdungsfestigkeit kann an einem 15 mm × 140 mm Streifen eines Films des Thermoplasten durchgeführt werden, wie im Instruction Booklet No. 64–10, Tinius Olsen Testing Machine Co., Easton Road, Willow Grove, Pennsylvania, dargelegt wird. Wie vorstehend erwähnt, sind die erfindungsgemäßen Filamente dauerhaft schmelzklebend. Ein einfacher Test der Schmelzklebefähigkeit der Filamente, hier als "Filament Network Melt-Bond Strenght Test" bezeichnet, um eine solche Schmelzklebefähigkeit zu messen, wurde erfunden und ist nachstehend beschrieben.

[0083] Der "Filament Network Melt-Bond Strenght Test" verwendet eine das Filament stützende Schablonen in der Form eines 3 Inch × 4 Inch × 3/8 Inch (7,7 cm × 10,2 cm × 1 cm) großen rechteckigen Aluminiumblocks mit einer zentralen, rechteckigen Öffnung, die sich von einer Seite zur der anderen erstreckt und 1 1/4 Inch × 2 1/4 Inch (3,2 cm × 5,7 cm) misst. Acht gerade Rillen von gleicher Länge sind in die obere Seite des Blocks geschnitten und sie erstrecken sich von der zentralen Öffnung zur den Kanten des Blocks, um ein Netzwerk zu stützen, das aus zwei Sätzen von sich überschneidenden identischen Proben oder Segmenten eines Filaments erzeugt wird, dessen Schmelzklebekraft zu messen und mit derjenigen des Filaments selbst zu vergleichen ist. Ein Satz der Rillen besteht aus einem Paar paralleler, längs geschnittener Rillen, 1/2 Inch (1,2 cm) voneinander entfernt und tief genug, um auf die Breite oder den Durchmesser der darin hineingebrachten Filamentproben angepasst zu sein, und die sich über den Block von einer Kante davon zu der Öffnung erstrecken und mit einem zweiten Paar von Linienrillen ausgerichtet sind, die sich von der Öffnung zu der gegenüberliegenden Seite des Blocks erstrecken. Das andere Rillenset besteht aus zwei ähnlichen Rillenpaaren, 3/4 Inch (1,5 cm) voneinander entfernt, das sich quer dazu über den Block von einer Kante zu der gegenüberliegenden Kante erstreckt. Die zu schmelzklebenden Filamentproben werden lang genug abgeschnitten, um sie in die Rillen zu legen und dass sie sich über sie hinaus erstrecken, und jede wird straff gezogen, um schlaffe Stellen zu entfernen (ohne zu strecken), wobei ein Netzwerk oder Gitter gebildet wird (in der Form einer "tic-tac-toe"-Figur), das in dieser Position mit Stücken von druckempfindlichem Klebeband, z. B. Abklebeband mit einer Breite von 1 Inch (2,54 cm) gehalten wird. Die Filament-Schablonenanordnung wird in einen Ofen mit Luftzirkulation gebracht und ausreichend erhitzt, um zu bewirken, dass sich Schmelzklebebindungen bilden, eine Bindung an jedem der vier Schnittpunkte (über der zentralen Öffnung) der Filamentproben. Die Anordnung wird aus dem Ofen entfernt und bei Raumtemperatur stehengelassen, um abzukühlen und die Schmelzklebebindungen zu verfestigen. Das Abklebeband wird dann entfernt und die Festigkeit der Schmelzklebebindungen wird dann unter Verwendung eines Chatillon Kraftmessgeräts, Typ 719, und eines steifen, runden Stabes, wie eines Stifts oder Holzdübels mit einem Durchmesser von 1/4 Inch (0,5 cm), bestimmt. Der Einhängehaken des Messgeräts wird so angebracht, dass eine erste Probe in ihrer Mitte zwischen den beide Schmelzklebebindungen, die diese mit zwei anderen Proben verbindet, ergreift und es zulässt, dass das Messgerät per Hand der Länge nach von dem Netzwerk weg gezogen wird. Der Stab wird innerhalb des Rechtecks, das durch die Netzwerk gebildet wird, vertikal angebracht und gegen eine zweite Probe gegenüber der ersten und zentral zwischen den beiden Schmelzklebebindungen gehalten, die die zweite Probe an die beiden anderen Probenstücke binden. Mit dem so positionierten Haken des Messgeräts und dem Stab wird das Messgerät gezogen bis eine Schmelzklebebindung oder ein Netzwerkfilament bricht, und der abgelesene Messwert zum Zeitpunkt eines solchen Bruchs wird festgehalten. Dieser Test wird 1–5 mal mit anderen Proben des gleichen Filaments wiederholt, und die Messwerte beim Bruch werden zusammen mit der Natur der Brüche (d. h. Schmelzklebebindungs- oder Filamentbruch) aufgezeichnet. Die mittlere Kraft wird berechnet. Ein dauerhaft schmelzgeklebtes Filament hat, wie erwähnt, eine Schmelzklebebindung, deren Bruchkraft 1,4 MPa, bezogen auf die Querschnittsfläche des Filaments vor der Anwendung der Bruchspannung, überschreitet.

[0084] Bevorzugte Eigenschaften der thermoplastischen Polymere, die als Komponenten von zähen, unverstreckten, Macrodenier-Multikomponentenfilamenten der Erfindung geeignet sind, z. B. Mantel/Kern-Zweikomponentenfilamente, sind in Tabelle 1 zusammen mit den Testverfahren zur Bestimmung solcher Eigenschaften aufgeführt.

TABELLE 1

| Materialeigenschaften | Komponente (a) | Komponente (b) |
|---|---|---|
| Schmelzpunkt, °C (ASTM D2117) | mindestens 15°C höher als Schmelzpunkt der Komponte (b) | > 38°C |
| Zugfestigkeit, MPa (ASTM D882-90) | ≥ 3,4 | ≥ 3,4 |
| Dehnung, % (ASTM D882-90) | ≥ 100 | ≥ 100 |
| Reißarbeit, $J/m^3$ (Morton und Hearle, loc.cit.) | $\geq 1{,}9 \times 10^7$ | $\geq 1{,}9 \times 10^7$ |
| Biegeermündungsfestigkeit, Zyklen bis zu Bruch (ASTM D2176-63T, abgeändert zur Biegung unter konstanter Spannung von 2,46 MPa) | > 200 | > 200 |

[0085] Die Schmelztemperatur oder der Schmelzpunkt (die Temperatur, bei der das Material von einem Feststoff zu einer Flüssigkeit übergeht), Zugfestigkeit beim Brechen und Dehnung beim Brechen der bei der Herstellung der erfindungsgemäßen Multikomponentenfilamente zu verwendenden Thermoplasten können in den veröffentlichten Informationen über Thermoplasten, wie den Herstellerunterlagen, Polymerhandbüchern oder Materialdatenbanken gefunden werden. Die Zugfestigkeit, Dehnung, Festigkeit (Reißarbeit) und die Biegeermüdungsfestigkeit solcher Thermoplasten kann an einem gepressten, geformten oder extrudierten Film oder Blatt, das nicht verstreckt wurde und das bei der gewünschten Schmelzbindungstemperatur und in der für das Schmelzkleben der Filamente zu verwendenden Zeit hitzegealtert wurde, bestimmt werden.

[0086] Zu Beispielen für thermoplastische Polymere, die für die Erzeugung der Komponenten (a) und (b) der erfindungsgemäßen Macrofilamente verwendet werden können, gehören die Polymere, die aus den folgenden Klassen, die vorzugsweise die in der Tabelle 1 aufgeführten Kriterien erfüllen, ausgewählt sind: Polyolefine, wie Polyethylene, Polypropylene, Polybutylene, Gemische von zwei oder mehr solcher Polyolefine, sowie Copolymere von Ethylen und/oder Propylen miteinander und/oder mit kleinen Mengen von copolymerisierbaren höheren alpha-Olefinen, wie Penten, Methylpenten, Hexen oder Octen; halgenierte Polyolefine, wie chloriertes Polyethylen, Poly(vinylidenfluorid), Poly(vinylidenchlorid) und Weich-Poly(vinylchlorid); Copolyester-Ether-Elastomere aus Cyclohexandimethanol, Tetramethylenglykol und Terephthalsäure; Copolyester-Elastomere, wie Blockcopolymere aus Polybutylenterephthalat und langkettigen Polyesterglykolen; Polyether, wie Polyphenylenoxid; Polyamide, wie Poly(hexamethylenadipamid), z. B. Nylon **6** und Nylon 6,6; Nylon-Elastomere, wie Nylon **11**, Nylon **12**, Nylon **6**,**10** und Polyether-Blockpolyamide; Polyurethane; Copolymere aus Ethylen oder Ethylen und Propylen mit (Meth)acrylsäure oder mit Estern niederer Alkanole und ethylenisch ungesättigten Carbonsäuren, wie Copolymere aus Ethylenen mit (Meth)acrylsäure, Vinylacetat, Methylacrylat oder Ethylacrylat; Ionomere, wie Ethylenen-(Meth)acrylsäure-Copolymer, stabilisiert mit Zink-, Lithium- oder Natriumgegenionen; Acrylnitrilpolymere, wie Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymere; Acrylcopolymere; chemisch modifizierte Polyolefine, wie mit Maleinsäureanhydrid oder Acrylsäureanhydrid gepfropfte Homo- oder Copolymere von Olefinen und Gemische von zwei der mehr solcher Polymere, wie Gemische aus Polyethylen und Poly(methylacrylat), Gemische aus Ethylen-Vinylacetat-Copolymer und Ethylen-Methylacrylat; und Gemische aus Polyethylen und/oder Polypropylen mit Poly(vinylacetat). Die vorstehenden Polymere sind normalerweise fest, im Allgemeinen von hohem Molekulargewicht und schmelzextrudierbar, so dass sie erhitzt werden können, um geschmolzene viskose Flüssigkeiten zu bilden, die als Ströme zu der Extrusionsdüsenanordnung gepumpt und ohne weiteres daraus unter Druck als die erfindungsgemäßen Multikomponentenfilamente extrudiert werden können. Die gleiche thermoplastische Substanz kann in einer Ausführungsform der Filamente als Komponente (b) dienen, z. B. als ein Mantel und in einer anderen Ausführungsform der Filamente als Komponente (a), z. B. als Kern.

[0087] Beispiele für einige im Handel erhältliche Polymere, die in der Praxis dieser Erfindung geeignet sind, sind diejenigen die als Elvax™-Ethylen-Vinylacetat-Copolymere verkauft werden, wie die Elvax™ 40W, 4320, 250 und 350-Produkte; EMAC™-Ethylen-Methylacrylat-Copolymere, wie die EMAC™ DS-1274, DS-1176, DS-1278-70, SP2220 und SP-2260-Produkte; Vista Flex™ thermoplastische Elastomere, wie Vista Flex™ 641 und 671; Primacor™ Ethylen-Acrylsäuere-Copolymere, wie die Primacor™ 3330, 3440, 3460 und 5980-Produkte; Fusabond™ Maleinsäureanhydrid-g-Polyolefin, wie die Fusabond™ MB-1 10D und MZ203D-Produkte; Himont™ Ethylen-Propylen-Copolymer, wie die Himont™ KS-057, KD-075 und KSOSIP-Produkte; FINA™ Polypropylen, wie das FINA™ 3860X-Produkt; Escorene™-Polypropylen, wie Escorene™ 3445; Vestoplast™ 750 Ethylen-Propylen-Buten-Copolymer; Surlyn™ Ionomer, wie die Surlyn™ 9970 und 1702-Produkte; Ultramid™ Polyamid, wie die Ultramid™ B3-Nylon 6 und Ultramid™ A3-Ny1on 6,6-Produkte; Zytel™ Polyamid, wie das Zytel™ FE3677-Nylon 6,6-Produkt; Rilsan™ Polyamid-Elastomer, wie die BMNO P40, BESNO P40 und

BESNO P20 Nylon 11-Produkte; Pebax™ Polyether-Blockpolyamid-Elastomer, wie die Pebax™ 2533, 3533, 4033, 5562 und 7033-Produkte; Hyrtel™ Polyester-Elastomer, wie die Hyrtel™ 3078, 4056 und 5526-Produkte. Die vorstehend beschriebenen ELVAX, EMAC, Primacor, Rilsan, Pebax, Hyrtel und Surlyn-Produkte können alleine oder als Gemische als Komponente (b) verwendet werden; und die vorstehend beschriebenen Vistaflex, Fusabond, Himont, Escorene, Fina, Ultramid und Zytel-Produkte können alleine oder als Gemische zur Erzeugung der Komponente (a) verwendet werden. Beispielhafte Kombinationen dieser Polymere sind in Tabelle 2 aufgeführt.

TABELLE 2

| Kombination | Komponente (b) | Komponente (a) |
|---|---|---|
| I | 75 Gew.-% ELVAX 350<br>25 Gew.-% EMAC SP 2220 | Ultramid B3 |
| II | 75 Gew.-% ELVAX 350<br>25 Gew.-% EMAC SP 2220 | Himont KS-075 |
| III | 75 Gew.-% ELVAX 350<br>25 Gew.-% EMAC SP 2220 | 40 Gew.-% Vestoplast 750<br>60 Gew.-% Escorene 3445 |
| IV | BMNO P40 | Zytel FE 3677 |
| V | Hyrtel 5526 | Zytel FE 3677 |
| VI | Pebax 3533 | Ultramid A3K |

[0088] Gemische von zwei oder mehr Polymeren zur Erzeugung der Komponent (a) oder (b) der erfindungsgemäßen Filamente können verwendet werden, um eine maßgeschneiderte Abwandlung der Materialeigenschaften zu ermöglichen, so dass die Komponenten die für eine spezielle Anwendung erforderlichen Leistungsziele erfüllen.

[0089] Von einigen Gemischen (bei denen von zweien angenommen wird, dass sie neu sind) thermoplastischer Polymere, die in dieser Erfindung geeignet sind, wurde gefunden, dass sie eine synergistische Biegeermüdungsfestigkeit haben. Solche Gemische haben eine oder mehrere der In Tabelle 1 aufgeführten Eigenschaftswerte, die überraschenderweise besser sind als diejenigen der entsprechenden Eigenschaftswerte der einzelnen in dem Gemisch vorhandenen thermoplastischen Polymere. Die Gemische können durch einfaches Mischen der thermoplastischen Polymere in den passenden Verhältnissen hergestellt werden. Ein solches Gemisch ist ein Gemisch aus 85 bis 15 Gew.-% Poly(ethylen-Vinylacetat), wie das Elvax™-Copolymer, mit 15 bis 85 Gew.-% Poly(ethylen-Acrylsäure), wie das PRIMACOR™-Polymer, wobei dieses Gemisch zur Bildung eines Mantel einer erfindungsgemäßen Mantel/Kern-Zweikomponentenfaser geeignet ist. Solche Gemische zeigen eine bessere Biegeermüdungsfestigkeit als sowohl das Polyethylen-Vinylacetat) als auch die Poly(ethylen-Acrylsäure) alleine. Jedoch wird die nachfolgende Hitzealterung diese Biegeermüdungseigenschaften herabsetzen, aber das hitzegealterte Gemisch erfüllt noch die Eigenschaftwerte der Tabelle 1. Die Poly(ehylen-Vinylacetat)-Komponente des Gemischs wird im Allgemeinen ein Gewichtsmittel des Molekulargewichts, $M_w$, von 50 000 bis 220 000 haben und 5 bis 45 Mol-% seiner interpolymerisierten Einheiten werden aus dem Vinylacetat-Comonomeren stammen und die Ausgleichseinheiten aus Ethylen. Die Poly(ethylen-Acrylsäure)-Komponente des Gemischs wird im Allgemeinen ein $M_w$ von 50 000 bis 400 000 haben und 1 bis 10 Mol-% seiner interpolymerisierten Einheiten werden aus der Acrylsäure stammen und die Ausgleichseinheiten aus Ethylen.

[0090] Ein solch anderes neues Gemisch ist ein Gemisch aus 20 bis 70 Gew.-% Poly(ethylen-Propylen-Buten)-Terpolymer mit einem $M_w$ von 40 000 bis 150 000 und wird aus etwa gleich großen Mengen Buten und Propylen und einer kleinen Menge Ethylen stammen, wie Vestoplast™ 750-Polymer, mit 80 bis 30 Gew.-% isotaktischem Polypropylen, wobei ein solches Gemisch stark verbesserte Biegeermüdungseigenschaften im Vergleich zu Vestoplast 750- oder isotaktischer Polypropylen-Komponenten alleine hat. Überraschenderweise wurde gefunden, das die Hitzealterung die Biegeermüdungsfestigkeit des Gemischs verbessert. Solche Gemische sind für die Bildung der erfindungsgemäßen Mantel/Kern-Filamente geeignet.

[0091] Ein anderes Gemisch, das bei der Herstellung der Multikomponentenfilamente geeignet ist, ist ein Gemisch, das von 15 bis 85 Gew.-% Poly(ethylen-Vinylacetat) und 85 bis 15 Gew.-% Polyethylen-Methylacrylat), wie das EMAC™-Polymer enthält. Die Poly(ethylen-Vinylacetat)-Komponente dieses Gemischs kann ein Molekulargewicht und eine Zusammensetzung haben, wie sie vorstehend beschrieben ist. Die Polyethylen-Methylacrylat)-Komponente kann ein $M_w$ von 50 000 bis 200 000 haben und 4 bis 40 Mol-% seiner interpolymeri-

sierten Einheiten können aus dem Methylacrylat-Comonomeren stammen. Das Gemisch hat eine verbesserte Biegeermüdungsfestigkeit im Vergleich zu der Poly(ethylen-Vinylacetat)-Komponente alleine oder der Poly(ethylen-Methylacrylat)-Komponente alleine. Die nachfolgende Hitzealterung lässt die Biegeermüdungsfestigkeit weiter über diejenige des Gemischs vor der Hitzealterung hinaus ansteigen. Ein solches Gemisch ist ebenfalls für die Bildung der erfindungsgemäßen Mantel/Kern-Filamente geeignet.

[0092] Die vorstehenden synergistischen Gemische haben auch eine Nützlichkeit in der Form von Filmen, Bändern oder Röhrenmaterial, die kein Hitzebinden umfassen, und die Gemische können auch als hitzebindender Film verwendet werden.

[0093] Die erfindungsgemäßen Multikomponentenfilamente und/oder Artikel, die solche Filamente einschließen, können durch eine Reihe von Arbeitsgängen nach der Extrusion abgeändert werden, um die Nützlichkeit zu erhöhen. Einige Beispiele für solche Arbeitsgänge sind die Folgenden.

Heißes Abschreckbad-Verfahren (zum Schmelzkleben)

[0094] Bei der Herstellung von Gegenständen unter Einbeziehung der erfindungsgemäßen Macrodenier-Multikomponentenfilamente kann die Temperatur des vorstehend beschriebenen Abschreckbades, z. B. in den **Fig.** 1A und 1B, eine erhöhte Temperatur sein, um ein dauerhaftes Schmelzkleben zuzulassen, und somit die Notwendigkeit für eine thermische Bindungsstufe, nachdem die Filamente aus dem Abschreckbad entfernt wurden, auszuschalten. Aufgrund der Multikomponentennatur der erfindungsgemäßen Fasern kann das Abschreckmedium bei diesem Arbeitsgang auf eine Temperatur oberhalb des Schmelzpunkts der Komponente (b) aber unterhalb des Schmelzpunkts der Komponente (a) erhitzt werden. Wenn ein Gewebe aus solchen Filamenten bei dieser Temperatur gehalten wird, wird die Klebrigkeit oder das Fließvermögen der noch heißen Komponente (b) des Filamentes beibehalten, während die nun im Wesentlichen verfestigte Komponente (a) den Filamenten die dimensionale Stabilität verleiht, und, als ein Ergebnis hat die Komponente (b) Zeit an den anfänglichen Klebebindungsstellen das Schmelzkleben auszuführen und eine ähnliche, wenn nicht gleiche Festigkeit bereitzustellen wie diejenige, die in einer thermischen Bindungsstufe nach dem Abschrecken, welche anderweitig für eine dauerhafte Schmelzklebebindung notwendig wäre, erreicht werden würde. Im Gegensatz dazu können Einkomponentenfilamente nicht auf diese erhöhten Temperaturen erhitzt werden, ohne dass sie in ihrer so abgeschreckten, klebeverbundenen Filamentstruktur, die bei niedrigeren Abschrecktemperaturen erhalten wurden, ernstlich verzogen oder zerstört werden. Dieser Arbeitsgang, in dem das Abschreckmedium sowohl abschrecken als auch gleichzeitig Schmelzkleben zulassen kann, beseitigt die Notwendigkeit von zusätzlichen Bindungsstufe(n). Das Badmedium für diesen Arbeitsgang kann so ausgewählt werden, dass es mit den verschieden Filamentkomponenten und deren Schmelztemperaturen in Einklang steht. Bei dem Medium kann es sich um Wasser oder andere Wärmeaustauschflüssigkeiten, wie inertes Silikonöl oder inerte fluorchemische Flüssigkeiten handeln. Das Bad für diesen Arbeitsgang kann durch eine Reihe von Verfahren erhitzt werden, z. B. elektrische Tauchsieder, Dampf, oder andere flüssige Wärmeaustauschmöglichkeiten. Zum Beispiel kann Dampfhitze verwendet werden, um ein Wasserabschreckbad auf eine Temperatur unterhalb des Siedepunktes des Wassers, aber hoch genug, um Thermoplasten, wie Polyvinylacetat, zu erhitzen, wenn sie als Komponente (b) der Filamente verwendet werden, während Nylon 6 als Komponente (a) werden kann, das bei diesen Temperaturen abgeschreckt wird. Die Zeitdauer und die Temperatur, die ein Gewebe aus solchen Mulitkomponentenfilamenten in dem Bad bei erhöhter Temperatur durchmacht, wird auch die Bindungsfestigkeit zwischen den Filamenten beeinflussen. Bei der Beförderung des Gewebes durch das Abschreckbad bei erhöhter Temperatur und irgendwelche beteiligten Rollen und Führungsvorrichtungen kann es wünschenswert oder notwendig sein, das Gewebe kontinuierlich durch das Medium zu unterstützen. Ebenso kann es vorteilhaft sein, eine weitere Kühlstation zuzufügen, um das erhitzte Gewebe vor irgendeinem zusätzlichen Befördern, Handhaben oder Bearbeiten genügend abzukühlen.

Gewebeprägung

[0095] Das Prägen des schmelzgeklebten offenen Vlieses aus erfindungsgemäßen Macrodenier-Multikomponentenfilamenten ist ein anderer Weg eine Änderung entweder der Oberflächenerscheinung eines Gewebeartikels oder in der Funktionalität bereitzustellen. Das Prägen des Gewebeartikels kann die physikalische Erscheinung der Struktur ändern, z. B. durch hinzufügen eines ausgesparten Gittermusters oder einer Botschaft (z. B. "THINK SAFETY") oder einer abgeflachten Kante an eine Matte. Zusätzlich können die die Filamente umfassenden Artikel geprägt werden, indem ein solcher Artikel zwischen gemusterten oder prägenden Rollen hindurchgeführt wird, solange der Artikel aus der Schmelzklebestufe noch heiß und weich ist und bevor er vollständig abgekühlt ist. Ein solcher geprägter Artikel ist in **Fig.** 24 gezeigt. Die Prägeoperation kann angewendet werden, um ein Gewebe aus den Multikomponentenfilamenten sowohl in der Bearbeitungsrichtung als auch der Querrichtung zu verstärken. Die Multikomponentenfilamentnatur des Gewebes verbessert die Mühelosigkeit mit der das Prägen eines Filamentvlieses erreicht werden kann. Das Prägen eines Musters kann das

Erhitzen eines Multikomponentenfilamentgewebes (ohne unnötiges Verziehen oder Zusammenbruch des Gewebes) und dann das Übertragen des Musters von einer geeignet geformten Platte unter Druck umfassen, was auch zur Kühlung des heißen Gewebes dienen kann. Alternativ kann eine erhitzte Platte verwendet werden, um lokal ein kaltes Gewebe weich zu machen und zusammenzudrücken, ohne das verbleibende nicht zusammengedrückte und nicht erhitzte Gewebe zu verziehen. Gewünschte Muster einer kontinuierlichen oder nichtkontinuierlichen Natur können einfach ohne die Notwendigkeit einer zusätzlichen oder späteren Neuformungsstufe und ohne unerwünschten Zusammenbruch der Gewebestruktur geprägt werden.

[0096] Bei einem Verfahren zur Erzeugung eines solchen gemusterten Gewebes kann das vorstehend beschriebene heiße Abschreckbad-Verfahren in Verbindung mit einem Paar gemusterter oder prägender Rollen verwendet werden, die nach der Gewebeerzeugung angeordnet sind, um so das so gebildete Gewebe mit einem Muster zu versehen, während die Komponente (b) der Multikomponentenfilamente noch heiß und klebrig ist und während das Gewebe noch ohne weiteres verformbar, aber schon gebunden ist. Dieses Verfahren trennt die Stufe der Gewebeprägung von der Gewebebildungsstufe, wo jede übermäßige Oberfläche oder Wellenbewegung, die aus komplexen Mustern einer die Oberfläche prägenden Rolle, die mit der Badoberfläche in Wechselwirkung steht, entstehen kann, letzlich bewirken würde, dass das erhaltene Gewebe nicht einheitlich ist. Die prägenden Rollen können innerhalb des Abschreckbades enthalten sein oder sie können sogar außerhalb des Abschreckbades angeordnet sein, übertragen aber ihre Musterung während das Gewebe noch heiß ist und bevor es auf Umgebungsbedingungen abgekühlt wird. Ein gemustertes Gewebe kann auch durch Prägen des gebundenen Gewebes, das aus einem Heißluft-Bindungsofen (für die Fällen, in denen eine Bindung in einem heißen Bad nicht erwünscht sein kann) herauskommt, mit Hilfe einer Prägerolle, die typischerweise gekühlt wird, erzeugt werden. Aufgrund der Multikomponentenfilamentnatur des Gewebes können Gewebetemperaturen erreicht werden, die höher sind als die Zusammenbruchtemperatur der Komponente (b) der Filamente, so dass ein Prägen mit ausgezeichneten Fließcharakteristiken ohne unerwünschtes Zusammenbrechen oder Verziehen des Gewebes erreicht werden. Dieses Prägeverfahren wäre mit Einkomponentenfasern, die eine Bindung mit einen zusätzlichen Bindemittel(n) erfordern, viel schwieriger, wenn nicht unmöglich und das Zusammenbrechen des Gewebes wäre ein einschränkender Faktor.

## Schäumen von Mehrkomponentenfilamenten

[0097] Durch Dispergieren eines Treibmittels, wie Azodicarbonamid, Natriumhydrogencarbonat oder jedes anderen geeigneten Gas erzeugende oder Schaum hervorrufende Mittels, physikalisch oder chemisch, in einer Zusammensetzung, die zur Erzeugung einer Komponente der erfindungsgemäßen Macrodenier-Multikomponentenfilamente verwendet wird, kann eine geschäumte oder zelluläre Struktur an einige oder alle der Komponenten des Filaments übertragen werden. Ein solches Schäumen kann verwendet werden, um die Materialeigenschaften (z. B. Spannkraft, spezifisches Gewicht, Adsorptionscharakteristika, Antirutscheigenschaften usw.) der Gegenstände, die aus den geschäumten oder zellulären Multikomponentenfilamenten hergestellt werden, zu ändern. Ein solches Schäumen kann dazu führen, dass die Dicke der einzelnen Filamente ebenso anschwillt wie die Gesamtdicke des Gewebes, das aus diesen Filamenten erzeugt wird. Ein überraschendes und unerwartetes Ergebnis der erfindungsgemäßen Macrodenier-Multikomponentenfilamente mit geschäumten Kernen ist die verbesserte Zugfestigkeit von Geweben, die aus solchen geschäumten Filamenten erzeugt werden, im Vergleich zu Gewebe mit ungeschäumten Multikomponentenfilamenten.

## Laminieren

[0098] Die erfindungsgemäßen Macrodenier-Multikomponentenfilamente oder -gewebe können auf ein oder mehrere vorgeformte Elemente oder Träger, wie thermoplastische Filme oder Bögen, laminiert werden. Diese Elemente können fest oder porös (im Falle eines geschäumten Films) sein. Der Träger kann entweder als eine unempfindliche Barriere gegen Teilchen wie auch gegen Flüssigkeiten dienen, wie in dem Fall von mit Träger versehenen Bodenmatten aus offenen Vliesen der Multikomponentenfilamente, oder der Träger kann als verstärkendes Mittel dienen, das solchen Matten dimensionale Stabilität überträgt. Die schmelzklebbare Natur der erfindungsgemäßen Multikomponentenfilamente ist besonders für das Erreichen ihres ausgezeichneten Selbstklebens an solchen Trägern geeignet, ohne dass zusätzliche Bindemittel nötig sind. Die Bindungs- und Laminiertemperaturen können ausreichend sein, um zu bewirken, dass die Filamente heiß und klebrig werden, um das Verschmelzen zwischen Träger und Filamenten zu ermöglichen, während deren Komponente (a) oberhalb der Schmelztemperatur ist. Obwohl es keine Beschränkung auf gleichartige Materialien gibt, kann eine bessere Bindung zwischen ähnlichen Materialien erreicht werden, das heißt, wenn der laminierende Träger von der gleichen thermoplastischen Zusammensetzung ist wie Komponente (b) des erfindungsgemäßen Mulitkomponentenfilaments. Zusätzlich kann der Träger vor der Laminierung geprägt sein, um mit einem sekundären Muster, zum Beispiel erhöhten Zapfen oder Vorsprüngen, eine Textur oder Reibungsaspekt auf den Träger zu übertragen, oder der Träger kann als ein Ergebnis eines Musters geprägt sein, das von einem unter-

stützenden Trägergewebe, zum Beispiel einem Metallgitter oder -geflecht übertragen wurde, welches den Träger und das Gewebe durch einen Schmelzklebeofen trägt, um ein mit einem Träger versehenes Gewebe herzustellen, wie es vorstehend beschrieben ist und in **Fig.** 23 gezeigt wird.

[0099] Der Träger kann auch vor dem Laminieren thermisch geformt sein. Das Laminieren kann nach einer Reihe von Verfahren, wie in **Fig.** 1C veranschaulicht wird, durchgeführt werden.

[0100] In einem anderen Laminierungsverfahren, wie es in **Fig.** 1D gezeigt ist, kann ein kalter vorgeformter Träger anstelle des in **Fig.** 1C gezeigten gegossenen Trägers verwendet werden, und es eine kann ausreichende Klebebindung zwischen dem kalten Träger und dem Gewebe entwickelt werden, um es dem Laminat zu ermöglichen, zu dem Bindungsofen befördert zu werden, wo die dauerhafte Schmelzklebebindung erreicht werden kann. Alternativ kann das vorstehend beschriebene heiße Abschreckbad-Verfahren verwendet werden, um die Multikomponentefilamente des Laminats dauerhaft schmelzzukleben.

[0101] In einem anderen Laminierungsverfahren kann ein vorgeformter thermoplastischer Träger direkt vor dem Schmelzbindungsofen unterhalb des Gewebes angeordnet werden, wobei das Gewicht des Gewebes im Kontakt mit der Träger ausreichend ist, das dauerhafte Schmelzkleben des Gewebe-Trägerlaminats zu erhalten. Diese Laminierungen können als Laminierung bei Umgebungsbedingungen ohne irgendeinen unerwünschten oder zugefügten Druck angesehen werden, jedoch können dieses Lamierungen auch erzeugt werden, indem Druckkräfte zur Verformung von heißen Geweben angewendet werden, um so eine zusätzliche Prägung (vorstehend beschrieben) in Kombination mit dem Lamierungsverfahren zu erzeugen.

## Schleifgegenstände

[0102] Schleifgegenstände können unter Verwendung der erfindungsgemäßen Macrodenier-Multikomponentenfilamente oder Geweben daraus hergestellt werden. Diese Gegenstände können für Schleifschneiden oder -formen, Polieren oder Reinigen von Metallen, Holz, Kunststoffen und dergleichen verwendet werden. Zusätzlich kann das Beschichten von Schleifteilchen oder -körnern auf den Multikomponentenfilamentoberflächen Gleitschutz oder Reibung bereitstellen. Aktuelle Verfahren zur Schaffung eines Schleifartikels, wie sie zum Beispiel im US-Patent Nr. 4,227,350 gelehrt werden, stützen sich typischerweise auf ein zuerst ausgeführtes Beschichten eines geeigneten Substrats mit einem dauerhaften Binderharz und, während es noch klebrig ist, dann das Beschichten mit Schleifpartikeln oder anderen Materialien, und schließlich das Vernetzen der zusammengesetzten Schleif- oder Gleitschutzstruktur, um Dauerhaftigkeit, Festigkeit und Funktionalität zu erreichen. Ein solches Verfahren erfordert typischerweise ein Hochleistungsharzsystem, das Lösungsmittel und andere gefährliche Chemikalien enthält, was eine zusätzliche sorgfältige Überwachung nötig macht, um sowohl eine angemessene Vernetzung unter Minimierung verbleibender Bestandteile als auch anspruchsvolle Schemata zur Beherrschung von Verunreinigung sicherzustellen, um Emissionen von schädlichen Lösungsmittel zu kontrollieren. Die zähen erfindungsgemäßen Multikomponentenfilamente ermöglichen eine Vereinfachung der gesamten Schleif- oder Partikel haltenden Bindersysteme durch Auschluss von Lösungsmittel-Beschichtungsverfahren, die Fähigkeit anstatt dessen zu 100% feste Systeme zu verwenden, und Ausschluss sogar der Notwendigkeit zusätzlicher Bindemittel in den Fällen, in denen ein vorgebundenes Harzsystem vor irgendeinem Schleifbindeharzsystem verwendet werden muss. Die erfindungsgemäßen Multikomponentenfilamente können gleichzeitig Bindungsfähigkeit als auch die Fähigkeit "Beschichtungen auszuführen" bereitstellen. Bei Materialien für die Schleifpartikelkomponente kann es sich um Körnchen mit regelmäßiger oder unregelmäßiger Form, praktisch jeder Größe handeln, die aus einer breiten Vielzahl von Klassen natürlicher oder synthetischer mineralischer Schleifpartikel, wie Siliciumcarbid, Aluminiumoxid, kubisches Bornitrid, keramische Kügelchen oder Körner, wie Cubitron™-Schleifmaterialien, und Plastikschleifkörner ebenso wie Agglomerate aus einem oder mehreren dieser Materialien ausgewählt sein können. Die Endnutzung der Schleifartikel wird bestimmen, welche Materialien als Komponente (b) des Multikomponentenfilaments eines solchen Artikels geeignet sind.

[0103] Es können verschiedene Verfahren der Anwendung oder des Beschichtens der Schleifpartikel auf oder an die erfindungsgemäßen Filamente oder Gewebe verwendet werden. Aufgrund der Multikomponentennatur der erfindungsgemäßen Filamente ermöglicht der höhere Schmelzpunkt deren Komponente (a) eine strukturelle Integrität der Filamente, während es der Komponente (b) ermöglicht wird, ihre heiße, klebrige Natur beizubehalten, wenn die Filamente im Schmelzklebeofen erhitzt werden. Durch Verregnen, Abtropfen, Verblasen oder anderweitiges Beschichten mit den Schleifpartikeln auf die heiße, klebrige Oberfläche der Filamente, werden die Partikel an einer solchen Oberfläche haften. In Abhängigkeit von der Wärmekapazität, Kristallinität und dem Schmelzpunkt der Komponente (b) kann Adhäsion bei Raumtemperatur oder von kalten Schleifpartikeln auftreten. Verstärkte Adhäsion kann auftreten, wenn die mineralischen Schleifpartikel bevor sie auf die Oberfläche der heißen Komponente (b) tropfen, vorgeheizt werden, so dass die örtlich beschränkte Abkühlung minimiert wird. Die Adhäsion an Thermoplasten mit höherem Schmelzpunkt wird durch das Vorheizen des Schleifminerals besonders verstärkt. Zusätzlich können Oberflächenbehandlungen der Schleifpartikel ebenfalls die Adhäsion verstärken, zum Beispiel durch eine Oberflächenbehandlung mit Silan. Ein anderes Verfahren zur Beschichtung der erfindungsgemäßen Filamente oder Gewebe ist das Passierenlassen entweder des

Filaments oder des zuvor vorgebundenen Gewebes in ein Fließbett aus erhitzten mineralischen Schleifpartikeln. Dieses Verfahren hat den besonderen Vorteil eines stärkeren Andrückens des heißen Schleifminerals in die erhitzte Komponente (b). Nach dem Abkühlen haften die Schleifpartikel an und in der Komponente (b). Eine weitere Deckschicht eines geeigneten Harzes, wie eines Polyurethan- oder phenolischen Resolharzes, kann verwendet werden, um die Schleifpartikel an der Oberfläche der Multikomponentenfilamente oder Geweben davon weiter einzuschließen.

## Filamentstrukturen

[0104] Die Multikomponentennatur der erfindungsgemäßen Filamente kann ebenfalls vorteilhaft zur Verstärkung der Bindung angewendet werden, wenn zum Beispiel Artikel oder Gewebe in der Form von Filamentstrukturen, wie es im Allgemeinen in den US-Patenten Nr. 4,631,215 (Welygan et al.), 4,634,485 und 4,384,022 (Fowler) gelehrt wird, aus sowohl geraden als auch wellenförmigen oder spiralförmigen Filamenten hergestellt werden. Eine Bindung tritt auf, wenn die wellenförmigen oder spiralförmigen, heißen, extrudierten Multikomponentenfilamente mit den benachbarten geraden Filamenten in Kontakt kommen und anschließend in einem Kühlbad abgeschreckt werden, wobei die Gestalt der so erzeugten Filamentstruktur erhalten bleibt. Die Multikomponentennatur der Filamente stellt einen unerwarteten Vorteil bereit, indem sie der Komponente (a) ermöglicht, eine strukturelle Rolle bei der Unterstützung der Gestalt des Gewebes aus solchen Filamenten bereitzustellen, entweder in einer Schmelzklebestufe nach der Erzeugung oder bei der Verwendung des vorstehend beschriebenen heißen Abschreckbadverfahrens, ohne dass eine irgendeine zusätzliche Verfahrensstufe notwendig ist. Auf diese Art und Weise kann ein zähes, dauerhaftes Gewebe der Filamentstruktur der Multikomponentenfilamente hergestellt werden.

## Feuerschutzwirkung

[0105] Wie vorstehend erwähnt, können Feuerschutzzusätze in die erfindungsgemäßen Filamenten eingebaut oder in ihnen dispergiert sein. Beispiele für solche Additive sind Ammoniumpolyphosphat, Ethylendiaminphosphat, Aluminiumtrihydrat, Gips, roter Phosphor, halogenierte Substanzen, Natriumhydrogencarbonat und Magnesiumhydroxid. Solche Additive können mit den Teilchen des thermoplastischen Vorläufers der Komponenten (a) und/oder (b) der erfindungsgemäßen Filamente gemischt sein oder zu deren Schmelzen, in den zu ihrer Herstellung verwendeten Schmelzextrudern gegeben werden. Vorzugsweise werden solche Additive, wo sie verwendet werden, um den erfindungsgemäßen Filamenten Feuerbeständigkeit zu übertragen, nur in die Komponente (a) eingebaut, die keine externe Oberfläche hat, die die Material-Luft-Grenze der Filamente bildet, so wie bei dem Kern der Zweikomponenten-Mantel/Kern-Filamente. Indem das Feuerschutzadditiv so in den Kern des Filaments eingebaut wird, bleibt die Schmelzklebefähigkeit des Mantel, der Komponente (b), und somit die Dauerhaftigkeit der erhaltenen Schmelzklebestruktur unbeeinflusst, sogar wenn eine große Menge des Feuerschutzadditivs verwendet wird. Das einzelne, für diesen Zweck verwendete Feuerschutzadditiv und dessen einzubauende Menge wird von dem einzelnen herzustellenden Filament, das feuerbeständig gemacht wird, dessen einzelnen Thermoplasten und der Anwendung, für die das Filament gemacht wird, abhängen. Im Allgemeinen wird die Menge des Feuerschutzadditivs 10 bis 40 Gew.-% oder mehr, bezogen auf das Gesamtgewicht des Feuerschutzadditivs und des Filaments betragen oder, in funktioneller Hinsicht ausgedrückt, in einer Menge, die ausreichend, ist um dem Filament einen Feuerschutz zu ermöglichen, wie er durch ASTM D-2859-76 bestimmt wird.

## BEISPIELE

[0106] Die folgenden Beispiele sollen für diese Erfindung und Aufgaben und deren Vorteile veranschaulichend sein und nicht so aufgefasst werden, dass sie den Anwendungsbereich der Erfindung einschränken. Die in diesen Beispielen angegebenen Messwerte sind, außer wenn es anders angegeben ist, im Allgemeinen Durchschnittswerte.

## BEISPIEL 1

[0107] Es wurde eine Anordnung für Extrusion, Abschrecken und Sammeln des Gewebes wie diejenige in **Fig.** 1B verwendet, um ein offenes Vlies aus konzentrischen Mantel/Kern-Zweikomponentenfilamenten, wie denjenigen, deren Querschnitt in **Fig.** 7 gezeigt ist, herzustellen.

[0108] In diesem Beispiel wurden 98 Teile Ultramid B3-Nylon 6-Pellets (kurz zuvor unter Stickstoff bei 100°C getrocknet) mit 2 Teilen Nylon-Pigmentpellet-Konzentrat (bezogen von Reed Spectrum Co.) gemischt. Das Gemisch wurde als ein Strom einer viskosen Kernschmelze durch einen 38 mm-Einschraubenextruder mit einen 36/1 L/D-Verhältnis (Länge/Durchmesser) und einem Durchlassrohr zu einer Coextrusionsdüsenanordnung

vom Castellationstyp, wie diejenige, die in den **Fig.** 2A, 2B, bei einer Temperatur von 280–290°C und mit einer Rate von 20,3 kg/h extrudiert, wobei der Kern eines erfindungsgemäßen Mantel/Kern-Zweikomponentenfilaments erzeugt wurde. Die Spezifikationen der Extruderdüsenanordnung sind in Tabelle 3 angegeben.

TABELLE 3

| | |
|---|---|
| Anzahl der Reihen von Düsenauslauföffnungen | 5 |
| Abstand zwischen den Reihen der Auslauföffnungen | 4,064 mm |
| Abstand zwischen den Auslauföffnungen | 6,325 mm |
| Durchmesser der Auslauföffnungen | 0,572 mm |
| Auslauföffnungs-L/D | 4/1 |
| Anzahl der Auslauföffnungen | 75 |
| Castellationsdurchmesser | 2,997 mm |
| Castellationsbreite | 0,737 mm |
| Castellationsspalt | 0,254 mm |
| vertikaler Kanaldurchmesser | 1,524 mm |

[0109] Elvax 325 Ethylen-Vinylacetat-Copolymer und EMAC SP2220 Ethylen-Methylacrylat-Copolymer wurden jeweils in einem Gewichtsverhältnis von 3/1 gemischt. Das erhaltene Gemisch wurde extrudiert, gleichzeitig mit der Extrusion der vorstehend beschriebenen Polymerkernschmelze, als ein Strom viskoser Mantelschmelze durch einen 30 mm-Einschraubenextruder mit einem 30/1 L/D-Verhältnis in die gleiche Coextrusionsdüsenanordnung wie vorstehend beschrieben, bei einer Temperatur von 230 240°C und mit einer Rate von 30,7 kg/h, wobei der Mantel der Zweikomponentenfilamente er zeugt wurde.

[0110] Das erhaltene Bündel heißer, klebriger Macrodenier-Mantel/Kern-Zweikomponente, die kontinuierlich aus der Extrusiondüsenanordnung extrudiert wurden, konnte bei bewegungsloser Umgebungsluft auf einer Länge von 300 mm frei faller, vor seinem Winden und Vorrücken als Gewebe in einem Wasserabschreckbad (etwa 25 bis 32°C), das 0,03 Gew.-% des oberflächenaktiven Mittels Dioctylnatriumsulfosuccinat enthielt, wo die Filamente gekühlt wurden und mit den ineinandergreifenden, aneinander klebe- oder punktgebundenen Filamenten zu einem offenen Gewebe verfestigten. Die fallenden Filamente kamen in kurzen Kontakt mit einer Abschreckrolle, die teilweise in das Abschreckbad eingetaucht war, und wurden dadurch unterschiedlich in dem Abschreckbad abgeschreckt, wie es in dem US-Patent Nr. 4,351,683 beschrieben wurde. Die Filamente wurden durch das Bad mit einer Entnahmegeschwindigkeit von 2,1 Metern pro Minute vorgerückt, wobei ein offenes Vlies mit einem aus dem Kontakt mit der Abschreckrolle verdichteten Schichtteil und einem dem gegenüberliegenden nicht verdichteten Schichtteil, der der nicht in Kontakt kommenden Seite des Bündel benachbart ist, hergestellt wurde. Der Enddurchmesser des abgeschreckten Zweikomponentenfilaments lag in einem Bereich von 0,712 bis 0,737 mm mit einem Mantel zu Kern-Volumenverhältnis von 60/40. Das Filamentgewebe hatte ein Gewicht von 1,8 kg/m$^2$. Das Gewebe wurde aus dem Bad entfernt und an der Luft getrocknet. Die Filamente wurden aus dem klebeverbundenen Gewebe entfernt und deren Schmelzklebefähigkeit wurde gemäß dem "Filament Network Melt-Bond Strength Test" bestimmt; der Bruch des Filaments trat bei 8,9 N oder 22,4 MPa auf. Die Filamente in dem getrockneten Gewebe wurden an ihren Kontaktpunkten dauerhaft schmelzgeklebt, indem das Gewebe in einem Ofen mit Luftzirkulation bei 150 bis 160°C 3 Minuten erhitzt wurde. Das schmelzgeklebte Gewebe wurde aus dem Ofen entfernt und konnte sich bei Umgebungsbedingungen abkühlen. Das erhaltene offene Vlies, das nicht verstreckte, dauerhaft schmelzgeklebte, kontinuierliche, vermaschte Macrodenier-Multikomponentenfilamente mit einem Mantel-Kern-Volumenverhältnis von 60/40 umfasste, war 15,3 mm dick und ähnelte im Allgemeinen dem in **Fig.** 22 veranschaulichten Gewebe.

BEISPIEL 2

[0111] Unter Verwendung des in Beispiel 1 beschriebenen Verfahrens zur Herstellung konzentrischer Mantel/Kern-Macrodenier-Zweikomponentenfilamente und Geweben davon wurden Escorene **3445** Polypropylenpellets und Vestoplast 750 terpolymerische Olefinpellets in einem Gewichtsverhältnis von 1/1 mit 12 Gew.-% Magnesiumhydroxid-Flammschutzkonzentrat (LR 84827, bezogen von Ampacet Co.) und 2 Gew.-% Olefinpig-

mentkonzentrat (bezogen von Reed Spectrum Co.) zusammengemischt. Das Gemisch wurde bei 230 bis 240°C und mit einer Rate von 27,5 kg/h extrudiert, wobei der Kern von erfindungsgemäßen Mantel/Kern-Zweikomponentenfilamenten erzeugt wurde. Elvax 350 Ethylen-Vinylacetat-Copolymer und EMAC SP2220 Ethylen-Methylacrylat-Copolymer wurden jeweils in einem Gewichtsverhältnis von 3/1 gemischt. Das Gemisch wurde gleichzeitig bei 230 bis 240°C und mit einer Rate von 27,5 kg/h extrudiert, wobei der Mantel von erfindungsgemäßen Mantel/Kern-Zweikomponentenfilamenten erzeugt wurde. Der Enddurchmesser der abgeschreckten Macrodenier-Filamente betrug 0,712 bis 0,737 mm und das Brechen der Filamente trat bei 5,8 N oder 14,6 MPa auf.

[0112] Unter Verwendung der thermischen Bindungsbedingungen aus Beispiel 1 hatte das erhaltene offene, schmelzgeklebte Vlies, das nicht verstreckte, dauerhafte, kontinuierliche, vermaschte Macrodenier-Mantel/Kern-Filamente mit einem Mantel zu Kern-Verhältnis von 50/50 umfasste, ein Gewebegewicht von 2,0 kg/m$^2$, war 15,6 mm dick und ähnelte im Allgemeinen dem in **Fig.** 22 veranschaulichten Gewebe.

[0113] Es wurde gefunden, dass eine Probe des Gewebes feuerbeständig war, als sie dem Feuerschutztest ASTM D-2859-76 unterzogen wurde, der dem Entflammbarkeitstest des US-Handelsministeriums DOC FF 1–70 entspricht.

## BEISPIEL 3

[0114] Unter Verwendung des in Beispiel 1 beschriebenen Verfahrens zur Herstellung konzentrischer Mantel/Kern-Macrodenier-Zweikomponentenfilamente und Geweben davon wurden Himont KS-075 Ethylen-Propylen-Pfropfcopolymerpellets mit 12 Gew.-% Magnesiumhydroxid-Flammschutzkonzentrat (LR 84827 von Ampacet Co.) und 2 Gew.-% Olefinpigmentkonzentrat (bezogen von Reed Spectrum Co.) zusammengemischt. Das erhaltene Gemisch wurde mit einer Rate von 27,5 kg/h extrudiert, wobei der Kern von erfindungsgemäßen Mantel/Kern-Zweikomponentenfilamenten erzeugt wurde. Elvax 350 Ethylen-Vinylacetat-Copolymer und EMAC SP2220 Ethylen-Methylacrylat-Copolymer wurden jeweils in einem Gewichtsverhältnis von 3/1 gemischt. Das erhaltene Gemisch wurde gleichzeitig bei 230 bis 240°C und mit einer Rate von 27,5 kg/h extrudiert, wobei der Mantel von erfindungsgemäßen Mantel/ Kern-Zweikomponentenfilamenten erzeugt wurde. Der Enddurchmesser der abgeschreckten Macrodenier-Filamente betrug 0,737 bis 0,787 mm.

[0115] Nach der Anwendung der thermischen Bindungsbedingungen aus Beispiel 1 hatte das erhaltene offene, schmelzgeklebte Gewebe, das nicht verstreckte, dauerhafte, kontinuierliche, vermaschte Macrodenier-Mantel/Kern-Filamente mit einem Mantel zu Kern-Verhältnis von 50/50 umfasste, ein Gewebegewicht von 2,4 kg/m$^2$, war 16,3 mm dick und ähnelte im Allgemeinen dem in **Fig.** 22 veranschaulichten Gewebe.

## BEISPIEL 4

[0116] Unter Verwendung des in Beispiel 1 beschriebenen Verfahrens zur Herstellung konzentrischer Mantel/Kern-Macrodenier-Zweikomponentenfilamente und Geweben davon und den Mantelund Kernmaterialien, wie sie in Beispiel 3 beschrieben wurden, wurde ein kontinuierliches Gewebe aus Filamenten mit einem Durchmesser von 0,737 bis 0,787 mm (nach einem freien Fall von 310 mm) hergestellt und diese wurde im dem Abschreckbad mit einer Entnahmegeschwindigkeit von 2,0 m/min vorgerückt. Die Wasserbadtemperatur wurde auf 80°C erhöht, an diesem Punkt fand das Schmelzkleben der Filamente an ihren Kontaktpunkten statt. und zwar über die anfängliche Punkt- oder Klebebindung des bei der niedrigeren Badtemperatur erzeugten Gewebes hinaus. Das Gewebe wurde aus dem Bad entnommen, gekühlt und an der Luft getrocknet. Das erhaltene, offene, anhaltend schmelzgeklebte Gewebe, das nicht verstreckte, dauerhafte, kontinuierliche, vermaschte Macrodenier-Mantel/Kern-Filamente mit einem Mantel zu Kern-Verhältnis von 50/50 umfasste, hatte ein Gewebegewicht von 2,1 kg/m$^2$, war etwa 15 mm dick und ähnelte im Allgemeinen dem in **Fig.** 22 veranschaulichten Gewebe.

[0117] Überraschenderweise war keine weitere Hitzebehandlung des Gewebes notwendig, um ein dauerhaft schmelzgeklebtes Gewebe herzustellen, das zu dem Gewebe, das den Bindungsverfahren im Ofen unterzogen wurde, äquivalent war, wie es in Tabelle 4 gezeigt wird.

TABELLE 4

| Bedingung | Zugfestigkeit des Gewebes, N/cm | |
|---|---|---|
| | Querdehnung | Längsdehnung |
| Wassertemp. = 34°C (keine Ofenbindung) | 18,3 | 4,6 |
| Wassertemp. = 80°C | 90,4 | 70,7 |
| Wassertemp. = 34°C (in Ofen 3 min bei 150°C gebunden) | 67,1 | 44,1 |

[0118] In einem anderen Durchgang wurden unter Verwendung des in Beispiel 1 beschriebenen Verfahrens zur Herstellung konzentrischer Mantel/Kern-Macrodenier-Zweikomponentenfilamente und Geweben davon Zytel FE3677 Nylon 6,6-Pellets (zuvor unter Stickstoff bei 100°C getrocknet) bei 280 bis 290°C und einer Rate von 19,3 kg/h extrudiert, wobei der Kern von erfindungsgemäßen Mantel/Kern-Zweikomponentenfilamenten erzeugt wurde. Rilsan BMNO P40 Nylon 11-Pellets wurden bei einer Temperatur von 230 bis 240°C und mit einer Rate von 23,7 kg/h extrudiert, wobei der Mantel von erfindungsgemäßen Mantel/Kern-Zweikomponentenfilamenten erzeugt wurde. Es wurden kontinuierliche Gewebe mit Filamentdurchmessern von 0,406 bis 0,440 mm nach freiem Fall von 310 mm und einem Gewebegewicht von 0,98 kg/m$^2$ hergestellt. Nach dem Abschrecken in Wasser und Trocknen an der Luft wurde dieses punkt- oder klebegebundene Gewebe in ein anderes Abschreckbad befördert, das eine auf 180°C erhitzte Hochtemperatur-Silikonflüssigkeit (Produkt # 17,563-B der Aldrich Chem. Co., CAS Nr. 63148-58-3) enthielt. Das Gewebe wurde 2 Minuten in dem Bad belassen, um zu bewirken, dass ein dauerhaftes Schmelzkleben der Filamente stattfindet.

BEISPIEL 5

[0119] Gewebe, die wie in den Beispielen 1, 2 und 3 beschrieben hergestellt wurden, wurden in einem Ofen mit Luftzirkulation bei 160°C 3 Minuten erhitzt, aus dem Ofen entfernt und, während sie noch heiß waren, wurde das Gewebe auf ein kühle, flache Oberfläche gelegt, und es wurde auf seiner oberen Oberfläche mit einem Schachbrettmuster geprägt, indem eine Prägeplatte mit einen erhabenen Muster verwendet wurde, die das Zusammendrücken oder Prägen von ausgewählten Flächen des heißen Gewebes ermöglichen, wobei sie ausreichenden Abstand haben, so dass die verbleibenden Flächen des Gewebes nicht verziehen oder zusammenpressen. Die Prägeplatte wurde auf der oberen Oberfläche des Gewebes mit einer Kraft von 1 kg/cm$^2$ angewendet. Die Dauer des Prägen betrug 30 Sekunden. Nach der Luftkühlung des heißen Gewebes war das erhaltene geprägte Muster anhaltend und bestand aus nicht verformtem Gewebe aus dauerhaft schmelzgeklebten Filamenten und hatte Rechtecke von etwa 2 mal 4 cm, die durch zusammengepresste oder geprägte Kanäle mit einer Breite von 1 cm getrennt waren. Die geprägten Gewebe sind in **Fig.** 24 veranschaulicht.

BEISPIEL 6

[0120] Gewebe, das in einem wie in Beispiel 4 beschriebenen Abschreckbad bei einer Temperatur von 80°C hergestellt wurde, wurde in den Walzenspalt zwischen einer mit 2 m/min rotierenden Prägewalze (die die Walze **44a** aus **Fig.** 1B ersetzt) und einer glatten Stützwalze (als **44b** der **Fig.** 1B bezeichnet) geführt. Das noch heiße Gewebe wurde dabei wie in Beispiel 5 auf seiner Oberfläche mit einem Schachbrettmuster geprägt.

BEISPIEL 7

[0121] Ein offenes, dauerhaft schmelzgeklebtes Gewebe, das nicht verstreckte, dauerhafte, kontinuierliche, vermaschte Macrodenier-Filamente mit einem Mantel zu Kern-Verhältnis von 50/50 umfasste, ein Gewebegewicht von 2,1 kg/m$^2$ hatte, 16,3 mm dick war und wie in Beispiel 3 beschrieben hergestellt wurde, wurde auf ein mit Silikongummi bedecktes Puffertuch gebracht. Die geschichtete Kombination wurde auf die Plattenoberfläche einer 6 KW Thermatron$^{TM}$-Hochfrequenz (HF)-Presse gegeben. Eine 9,5 mm dicke mit Magnesium geätzte Platte, die ein aus der erhöhten Beschriftung "3M" bestehendes Muster von etwa 6,1 mm Höhe und eine Oberfläche von etwa 32 cm hatte, wurde auf die obere Oberfläche der Gewebe-Tuch-Kombination gebracht. Die Presse wurde geschlossen und mit einem Luftkolben mit einem Durchmesser von 15,24 cm wurde ein Druck von 0,66 MPa ausgeübt. Der HF-Aufheizzyklus der Presse war 10 Sek. bei 30%iger Kraft mit einem Kühlzyklus (unter Druck) von 7 Sek. Die Presse wurde geöffnet und das erhaltene Gewebe hatte die ausgesparte Beschriftung " 3M", die klar auf die obere Oberfläche des Gewebes geprägt war, ohne unnötiges Verziehen des Gewebeteils, der die Beschriftung umgibt.

BEISPIEL 8

[0122] Unter Verwendung des in Beispiel 1 beschriebenen Verfahrens zur Herstellung konzentrischer Mantel/Kern-Macrodenier-Zweikomponentenfilamente und Geweben davon, wurden Ultramid B3 Nylon 6-Pellets (zuvor unter Stickstoff bei 100°C getrocknet) bei 280–290°C und einer Rate von 3,4 kg/h extrudiert, wobei der Kern von erfindungsgemäßen Mantel/Kern-Zweikomponentenfilamertten erzeugt wurde. Elvax 350 Ethylen-Vinylacetat-Copolymer und EMAC SP2220 Ethylen-Methylacrylat-Copolymer wurden jeweils in einem Gewichtsverhältnis von 3/1 gemischt; das Gemisch wurde gleichzeitig bei 230 bis 240°C und mit einer Rate von 15,9 kg/h extrudiert, wobei der Mantel von erfindungsgemäßen Mantel/Kern-Zweikomponentenfilamenten erzeugt wurde. Es wurden kontinuierliche Gewebe mit einem Filamentdurchmesser von 0,712 bis 0,747 mm, nach einem freien Fall von 300 mm, und einem Gewebegewicht von 0,75 kg/m$^2$ aus den Mantel/Kern-Filamenten hergestellt. Anstelle, dass ein einzelner Kern in einem Mantel erzeugt wurde, wurde eine andere Verteilerplatte (Detail **18** der **Fig.** 2B) mit **3** Auslauföffnungen (jedes mit einem Durchmesser von 3,81 mm) verwendet, die in einem dreieckigem Muster angeordnet waren, mit den Auslauföffnungen an den Ecken eines gleichseitigen Dreiecks, das sich jedoch noch innerhalb der Flussgrenzen des vertikalen Kanals befand (Detail **27** der **Fig.** 2B). Die Mittellinie jeder Auslauföffnung war 4,572 mm von der Mittellinie des vertikalen Kanals entfernt. Die Schmelze des Kern wurde zu diesen Auslauföffnungen geführt, wobei es ermöglicht wurde, dass die drei Kerne innerhalb der Mantelkomponente eines jeden Macrodenier-Filaments gebildet wurden. Der Querschnitt einer solchen Faser ist in **Fig.** 10 veranschaulicht.

BEISPIEL 9

[0123] Eine Ladung von Himont KS-075 Ethylen-Propylen-Pfropfcopolymerpellets wurden durch einen 38 mm-Extruder mit einem 36/1 L/D-Verhältnis und einem Durchlassrohr zu einer Coextrusionsdüsenanordnung, die schlitzförmige, größere und kleinere Extrusiondüsenauslauföffnungen hat, die eine aus Mantel-Kern-Zweikomponentenfilamenten bestehende, in ihrem Querschnitt rechteckige Filamentstruktur bilden können, extrudiert. Die Struktur war ansonsten in der Form eines zentralen, regelmäßig wellenförmigen Filaments, das über die größeren Schlitze extrudiert war, und war von einer Vielzahl von geraden, parallelen, räumlich getrennten Filamenten umgeben oder an sie gebunden, die über die kleineren Schlitze extrudiert worden waren und einen Käfig für das wellenförmige Filamente bildeten, wie es im US-Patent Nr. 4,631,215 beschrieben und in **Fig.** 7 gezeigt wird. Die Extrusion wurde bei einer Temperatur von 230–240°C und mit einer Rate von 18,2 kg/h durchgeführt. Die Spezifikationen der Extruderdüsenanordnung sind in Tabelle 5 angegeben.

TABELLE 5

| | |
|---|---|
| größere Schlitzbreite | 2,591 mm |
| größere Schlitzhöhe | 7,874 mm |
| kleinere Schlitzbreite | 1,803 mm |
| kleinere Schlitzhöhe | 8,636 mm |
| Schlitzabstand | 7,165 mm |
| Anzahl der Auslauföffnungen | 75 |
| Anzahl größerer Schlitze | 6 |
| Anzahl kleiner Schlitze | 5 |
| Castellationsbreite | 0,61 mm |

[0124] Elvax 350 Ethylen-Vinylacetat-Copolymer und EMAC SP2220 Ethylen-Methylacrylat-Copolymer wurden jeweils in einem Gewichtsverhältnis von 3/1 gemischt. Das Gemisch wurde gleichzeitig bei 230 bis 240°C und mit einer Rate von 32,6 kg/h extrudiert, wobei der Mantel von erfindungsgemäßen Mantel/Kern-Zweikomponentenfilamenten erzeugt wurde. Die so extrudierte Filamentstruktur, die aus schmelzextrudierten, wellenförmigen und geraden Zweikomponentenfilamenten aus der Extruderdüsenanordnung bestand, konnte von dort auf eine Entfernung von 108 mm frei fallen, bevor sie in das Wasserabschreckbad eintrat, wo sie, wie im dem US-Patent Nr. 4,631,215 beschrieben, abgeschreckt wurde. Das fertige Gewebe wog etwa 3,8 kg/m$^2$.

BEISPIEL 10

[0125] Mehrschichten-Seite-an-Seite-Filamente mit einem Querschnitt wie derjenige, der in **Fig.** 15 veranschaulicht ist, wurden durch Schmelzextrusion von zwei verschiedenen Thermoplasten, zur Klarheit der Beschreibung als "A" und "B" bezeichnet, in fünf sich abwechselnden Schichten, das heißt ABABA, hergestellt, indem die Extrusion, das Abschrecken und das Sammeln des Gewebes verwendet wurde, wie es in **Fig.** 1A veranschaulicht ist. Zur Erzeugung der "A"-Schichten wurde Surlyn 1702-Ionomerenharz durch einen 38 mm-Einschraubenextruder mit einen 36/1 L/D-Verhältnis und einem Durchlassrohr zu der Coextiusionsdüsenanordnung bei einer Temperatur von 285–290°C und mit einer Rate von 9,1 kg/h extrudiert. Zur Erzeugung der "B"-Schichten wurde Elvax 250 Ethylen-Vinylacetat-Copolymer durch einen 30 mm-Einschraubenextruder mit einen 30/1 L/D-Verhältnis und einem Durchlassrohr zu der Coextrusionsdüsenanordnung bei einer Temperatur von 205-275°C und mit einer Rate von 7,7 kg/h extrudiert. Einzelheiten der der Extruderdüsenanordnung zur Erzeugung dieser Mehrschichtfilamente sind in Tabelle 6 angegeben.

TABELLE 6

| | |
|---|---|
| Anzahl der Reihen von Düsenauslauföffnungen | 4 |
| Abstand zwischen den Reihen der Auslauföffnungen | 5,715 mm |
| Abstand zwischen den Auslauföffnungen | 3,175 mm |
| Durchmesser der Auslauföffnungen | 0,889 mm |
| Auslauföffnungs-L/D | 5 |
| Anzahl der Auslauföffnungen | 120 |
| vertikaler Kanaldurchmesser | 1,080 mm |
| Breite des vertikalen Flussverbindungsgangs | 0,381 mm |
| Abstand des vertikalen Flussverbindungsgangs | 6,350 mm |

| | |
|---|---|
| Breite des Hohlraumeintritts der Auslauföffnung | 1,080 mm |
| Länge des Hohlraumeintritts der Auslauföffnung | 4,445 mm |

[0126] So hergestellte kontinuierliche Gewebe, die diese abgeschreckten Fünf-Schicht-Filamente umfassen, hatten Filamentdurchmesser nach 300 mm freiem Fall von 0,432 bis 0,508 mm und ein Gewebegewicht von 1,27 kg/m$^2$. Die Filamente wurden in dem Bad, das 0,03 Gew.-% des oberflächenaktiven Mittels Dioctylnatriumsulfosuccinat enthielt, bei einer Entnahmegeschwindigkeit von 2,1 Meter pro Minute unterschiedlich abgeschreckt. Das erhaltene offene Vlies aus gewundenen Fünf-Schichten-Macrodenier-Filamenten hatte vom Kontakt mit der Abschreckrolle eine verdichtete Oberfläche und an der entgegengesetzten, nicht in Kontakt kommenden Seite des Filamentbündels eine nicht verdichtete Oberfläche.

BEISPIEL 11

[0127] Das in Beispiel 1 beschriebene Verfahren wurde verwendet, um vier offene Vliese aus konzentrischen Mantel/Kern-Macrodenier-Zweikomponentenfilamenten herzustellen, wobei jedes Gewebe die gleichen Mäntel hatte, die Kerne aber verschieden waren. Für diese Gewebe wurden zuerst Escorene 3445-Polypropylenpellets und Vestoplast 750 terpolymerische Olefinpellets in einem Gewichtsverhältnis von 1/1 mit 12 Gew.-% Magnesiumhydroxid-Flammschutzkonzentrat (LR 84827, bezogen von Ampacet Co.) zusammengemischt. Vier einzelne Ladungen für Kernvorläufer wurden dann unter Verwendung dieser Vormischung hergestellt, indem zu drei der Ladungen ein Treibmittel, Kempore™ 125 (ein Azodicarbonamid, bezogen von Uniroyal Chemical Co.) gegeben wurde, wobei die Menge des chemischen Treibmittels bei jeder Ladung verschieden war. Die Gemische wurden in getrennten Ladungen bei 230 bis 240°C und mit einer Rate von 27,5 kg/h extrudiert, wobei der Kern von erfindungsgemäßen Mantel/Kern-Zweikomponentenfilamenten erzeugt wurde. Für den Mantel wurden Elvax 350 Ethylen-Vinylacetat-Copolymer und EMAC SP2220 Ethylen-Methylacrylat-Copolymer jeweils in einem Gewichtsverhältnis von 3/1 gemischt. Das erhaltene Gemisch wurde gleichzeitig mit je-

dem der getrennten, vorstehend beschriebenen Kernvorläuferladungen bei 230 bis 240°C und mit einer Rate von 28,4 kg/h extrudiert, wobei der Mantel von erfindungsgemäßen Mantel/Kern-Zweikomponentenfilamenten erzeugt wurde. Die heißen, klebrigen, schmelzextrudierten Mantel/Kern-Filamente konnten bei bewegungsloserUmgebungsluft auf eine Länge von 290 mm frei fallen, vor ihrem Winden und Vorrücken als Gewebe in einem Wasserabschreckbad. Die Filamente wurden in dem Bad (das 0,03 Gew.% des oberflächenaktiven Mittels Dioctylnatriumsulfosuccinat enthielt) bei einer Entnahmegeschwindigkeit von 2,4 Meter pro Minute unterschiedlich abgeschreckt. Das erhaltene offene Vlies aus gewundenen, kontinuierlichen Filamenten hatte vom Kontakt mit der Abschreckrolle eine verdichtete Oberfläche und an der entgegengesetzten, nicht in Kontakt kommenden Seite des Filamentbündels eine nicht verdichtete Oberfläche. Ein Querschnitt des Mantel/Kern-Filaments unter einem Mikroskop offenbarte eine zelluläre Struktur, wie sie in **Fig.** 11 abgebildet ist, wobei der zelluläre Anteil mit der Menge an chemischem Treibmittel variiert. Die Zugfestigkeit des abgeschreckten, chemisches Treibmittel enthaltenden Gewebes war unerwarteterweise stärker als diejenige des Gewebes, das kein chemisches Treibmittel enthielt, obwohl sogar die Dicke und das Gewicht der Gewebe relativ konstant blieb. Der Enddurchmesser der abgeschreckten Zweikomponentenfilamente, die Gewebedicke, und die Zugdaten mit der Menge an chemischem Treibmittel sind ausführlich in Tabelle 7 aufgeführt.

[0128] Die Zugfestigkeit der verschiedenen Gewebe wurde unter Verwendung eines Instron Tensiometers mit einer Traversengeschwindigkeit von 50,8 cm/min gemessen. Die Probengröße war 5 cm mal 18 cm. Der Klemmbackenabstand des Tensiometers betrug 5 cm. Die Gewebe waren nicht schmelzgeklebt. Die Ergebnisse solcher Messungen, die in Tabelle 7 bekannt gegeben sind, zeigen überraschenderweise, dass die Verwendung von Treibmittel die Festigkeit des klebegebundenen Gewebes im Vergleich zu Gewebe, das aus Zweikomponentenfilamenten, die kein Treibmittel enthalten, hergestellt ist, deutlich erhöht.

| Gewebe Nr. | Menge an Schaummittel (Gew.-%) | Gewebe-gewicht ($kg/m^2$) | Gewebe-dicke (mm) | Filament-durchmesser (mm) | Quer-dehnung (N/cm) | Längs-dehnung (N/cm) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 2,51 | 21,3 | 0,711 | 30,1 | 10,5 |
| 2 | 0,1 | 2,43 | 19,2 | 0,787 | 52,9 | 20,5 |
| 3 | 0,2 | 2,56 | 22,0 | 0,787 | 60,2 | 27,8 |
| 4 | 0,4 | 2,57 | 22,6 | 1,041 | 74,1 | 42,9 |

BEISPIEL 12

[0129] Gewebe, das, wie in Beispiel 2 beschrieben, hergestellt aber nicht schmelzgeklebt wurde, wurde in helikale Stränge getrennt, unter Verwendung eines Tafelscherschneiders in 25–38 mm gestapelte Mantel/Kern-Filamente gehackt, und der Stapel wurde auf einem Blech aus Teflon-Plastikmaterial abgelegt, um eine zufällige dreidimensionale Anordnung der Stapelfasern zu erzeugen. Die Anordnung von Stapelfasern wurde in einem Ofen mit Luftzirkulation 3 Minuten auf 150°C erhitzt, um die Stapel an ihren Kontaktpunkten dauerhaft schmelzukleben und eine zähes, offenes Vlies der gebundenen Stapelfasern herzustellen.

BEISPIEL 13

[0130] Gewebe, das, wie in Beispiel 1 beschrieben, hergestellt wurde und wie in **Fig.** 22 veranschaulicht ist, wurde auf ein Blech aus Teflon™-Polymer gelegt und in einem Ofen mit Luftzirkulation 3 Minuten auf 150°C erhitzt. Sofort nach dem Entfernen aus dem Ofen wurden 80 Grit (192 µm) Teilchen aus Aluminiumoxidmineral auf der heißen, klebrigen, oberen Oberfläche des Gewebes abgelegt, bis es im Wesentlichen bedeckt war. Das überzogene Gewebe wurde abgekühlt, wobei ein gebundenes Schleifgewebe von Mantel/Kern-Filamenten hergestellt wurde. Auf ähnliche Art und Weise wurde das Schleifstrahlmittel Polyhard Type III-Plastikmaterial (30–40 Mesh) auf die Oberfläche des vorstehenden Gewebes aus Zweikomponenten-Mantel/Kern-Filamenten aufgebracht.

[0131] Unter Verwendung des in Beispiel 1 beschriebenen Verfahrens zur Herstellung von konzentrischen Mantel/Kern-Zweikomponentenfilamenten und Geweben davon wurden Zytel FE3677 Nylon 6,6-Pellets (zuvor unter Stickstoff bei 100°C getrocknet) bei 304–310°C und mit einer Rate von 11,4 kg/h extrudiert, wobei der Kern der erfindungsgemäßen Mantel/Kern-Zweikomponentenfilamente erzeugt wurde. Rilsan BMNO™ P40 Nylon 11-Pellets wurden bei einer Temperatur von 218–240°C und mit einer Rate von 20,7 kg/h extrudiert, wobei der Mantel der erfindungsgemäßen Mantel/Kern-Zweikomponentenfilamente erzeugt wurde. Es wurde ermöglicht, dass das Filamentbündel vor seinem Winden und Vorrücken in das Wasserabschreckbad über eine Entfernung von 250 mm frei fallen konnte. Die Filamente wurden in einem Wasserabschreckbad bei einer Entnahmegeschwindigkeit von etwa 5,3 Metern in der Minute abgeschreckt, wobei ein Vlies mit leicht verdichteten

Oberflächen aufgrund des Kontakt mit den Abschreckrollen erzeugt wurde und das erhaltene Gewebegewicht 0,98 kg/m$^2$ und die Gewebedicke 22–24 mm betrug. Die Enddurchmesser der abgeschreckten Filamente betrugen 0,48–0,51 mm. Das Gewebe wurde in einem Ofen mit Luftzirkulation 3 Minuten auf 215°C erhitzt. Siliciumcarbid-Schleifmineral (80 Grit (192 µm)) wurde in einer Aluminiumpfanne im gleichen Ofen ebenfalls auf 215°C 3 Minunten erhitzt und auf das noch heiße Gewebe verspritzt. Das mit Mineralien überzogene Gewebe konnte sich nach der Entfernung aus dem Ofen abkühlen. Das Mineral haftete ausreichend an dem Gewebe, um eine zurückhaltende Handhabung ohne Verlust des Minerals zu ermöglichen. Eine Polyurethan-Deckschicht, die Adiprene™ BL-35 (67,69 Gew.-% Polyurethan-Vorpolymer, das mit einer 35%igen Lösung aus Methylendiamin in 2-Ethoxyethanolacetat gemischt war) wurde für ein anschließendes Überziehen der mit Mineralien überzogenen Gewebe hergestellt. Das Deckschichtgemisch wurde leicht erhitzt, um das Mischen zu unterstützen und die Viskosität zu verringern. Das kurz zuvor hergestellte mit Mineralien überzogene Gewebe wurde mit einer Schneidplatte in Scheiben mit 10 cm Durchmesser geschnitten. Zwei dieser Scheiben (mit 80 Grit (192 µm)-Mineral) wurden mit der Deckschicht überzogen und dann zum Entfernen von überschüssigem Überzug schnell gedreht. Die Scheiben wurden dann bei 150°C 20 Minuten gehärtet. Die fertigen Scheiben wurden an ein hochbeanspruchbares Rotationsdruckluftwerkzeug mit selbst spannendem Dorn, das etwa 18 000 UpM leisten konnte, angebracht. Es wurde eine kleine Menge lokales Schmiermittel aufgebracht, um ein Verschmieren zu minimieren. Die Scheiben wurden getestet, indem ein Edelstahlstreifen abgeschliffen wurde. Die Integrität der Schleifscheibe war sehr gut, ohne Gewebebruch und Mineralverlust. Es wurde ein Abschleifen des Edelstahlstreifens beobachtet, wie es für eine aggressive Schleifscheibe zu erwarten wäre.

[0132] Unter Verwendung der wie vorstehend beschriebenen Beschichtungsverfahren wurden auch 180 Grid (78 µm)-Siliciumcarbidschleifteilchen auf die Oberfläche eines Gewebes aus Zweikomponenten-Mantel/Kern-Filamenten aufgebracht, das einen Rilsan BMNO™ P40 Nylon 11-Mantel und einen Zytel FE3677 Nylon 6,6-Kern umfasste, und es wurde auf die gleiche Art getestet. Tabelle 8 fasst die Zusammensetzung dieser zusammengesetzten Schleifartikel zusammen.

TABELLE 8

| | Gewicht, g/154 cm$^2$ Gewebe | |
|---|---|---|
| | 80 Grit SiC (192 µm) | 180 Grit SiC (78 µm) |
| Gewebe alleine | 10,47 | 10,47 |
| Gewebe und Mineralüberzug | 41,22 | 19,65 |
| Gewebe, Mineralüberzug und Deckschicht | 50,14 | 23,61 |

BEISPIEL 14

[0133] Eine Reihe von Geweben oder Mattenverbundstoffen, Partie D bis I, die den in **Fig.** 23 veranschaulichten entsprechend sind (jedoch ohne den aufgeprägten Mustern auf dem Träger), wurden aus verschiedenen Kombinationen von Geweben, die aus den erfindungsgemäßen Mantel/Kern-Macrodenier-Zweikomponentenfilamenten und bestimmten Trägerbögen bestehen, hergestellt. Die Trägerbögen bestanden entweder aus Gemischen von Elvax 350 und EMAC SP2220 oder Gemischen aus Elvax 260 und Primacor 3460, wie in Tabelle 10 ausführlich aufgeführt. Zusätzlich wurde der Trägerbogen von Partie D unter Verwendung eines chemischen Treibmittels geschäumt.

[0134] Jeder der ungeschäumten Trägerbögen hatte eine Dicke von etwa 0,762 mm und wurde hergestellt, indem ein Komponentengemisch, wie es in Tabelle 10 beschrieben ist, aus einem 63,5 mm Einschraubenextruder mit einem L/D-Verhältnis von 30/1, durch eine 508 mm Filmdüse zu einem Film extrudiert wurde, der 75 mm fiel, bevor er mit einem Satz polierter, gekühlter Stahleinzugsrollen in Kontakt kam. Die Rollen waren auf 15°C gekühlt und der Bogen wurde mit einer Bandgeschwindigkeit von 1,3 Meter/Minute gesammelt.

[0135] Der geschäumte Filmträger hatte eine Dicke von etwa 0,5 mm und wurde hergestellt, indem bei einer Temperatur von etwa 190°C ein Komponentengemisch, wie in Tabelle 10 beschrieben, aus einem 89 mm Einschraubenextruder mit einem L/D-Verhältnis von 30/1, der eine einflügelige Zweistufenschraube mit zwei dispersiven Mischsektionen hatte, durch einem statischen Kenics™-Mischer, der einen Durchmesser von 28,5 mm und eine Länge von 279 mm hatte und aus neun statischen Elementen bestand, und schließlich durch eine 1290 mm Filmdüse zu einem Film extrudiert wurde, der 4 mm fiel, bevor er mit einer polierten, gekühlten Stahlrolle in Kontakt kam. Die Rolle mit einem Durchmesser von 610 mm wurde auf 12°C gekühlt und der Film wurde mit einer Bandgeschwindigkeit von 7,6 Meter/Minute gesammelt.

[0136] Bei der Herstellung der Gewebe oder Mattenverbundstoffe D, E, F, H und I wurden die zuerst herge-

stellten Gewebe auf die oberen Oberflächen der hergestellten Filme, mit den in der Tabelle 10 beschrieben Kombinationen, gebracht, wobei eine Zweischichtenkombination erzeugt wurde. Diese Kombination wurde dann durch einem Zweizonenofen (7,6 m lang) mit Luftzirkulation geführt, wobei die erste Zone eine Temperatur von 155°C und eine zweite Zone eine Temperatur von 130°C hatte. Jeder Verbundstoff wurde auf einem Trägememen (ein Sieb mit quadratischen 6 mm Öffnungen) mit einer Bandgeschwindigkeit von 3 m/min durch den Ofen geführt. Die Verbundstoffe wurden dann aus dem Ofen mit Luftzirkulation entfernt und auf Umgebungsbedingungen gekühlt. Die erhaltenen Verbundstoffe waren an der Gewebe-Träger-Grenzfläche und an den sich berührenden oder kreuzenden Kontaktpunkten der einzelnen Gewebefilamente dauerhaft schmelzgeklebt.

[0137] Eine zweite Probe des Verbundstoffes F wurde auf entsprechende Art und Weise, jedoch 3,5 Minuten bei 165°C behandelt. Der erhaltene Verbundstoff hatte ein ausgesprochenes Siebgitter auf die untere Oberfläche des Trägers geprägt, was dem Verbundstoff eine Rutschbeständigkeit verlieh.

[0138] Das Laminieren des Trägerbogens auf das Gewebe der Partie G wurde ebenfalls ausgeführt, indem der kurz zuvor erzeugte Trägerbogen der Abschreckrolle zugeführt wurde, und es während des Schmelzextrudierens der Zweikomponentenfilamente nach dem in Beispiel 3 beschriebenen Verfahren den heißen und klebrigen Macrodenier-Zweikomponentenfilamenten ermöglicht wird, an dem Bogen unterschiedlich abzuschrecken. Überraschenderweise war das erhaltene Gewebe an dem Träger dauerhaft schmelzgeklebt, was eine zähe, dauerhaft mit einem Träger versehene Matte zur Folge hatte.

TABELLE 10

| | Menge der Bestandteile, Gew.-% | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Bestandteile | Partie | | | | | |
| | D | E | F | G | H | I |
| **Mantel** | | | | | | |
| Elvax 350 | 73,5 | 73,5 | 73,5 | 73,5 | 73,5 | 73,5 |
| EMAC SP 2220 | 24,5 | 24,5 | 24,5 | 24,5 | 24,5 | 24,5 |
| Pigmentkonzentrat | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 |
| **Kern** | | | | | | |
| Escorene 3445 | 43 | | | | | 43 |
| Vestoplast 750 | 43 | | | | | 43 |
| Himont KS-075 | | 77,5 | | 77,5 | | |
| Fusabond 110D | | 8,5 | | 8,5 | | |
| Ultramid B3 | | | 100 | | 100 | |
| $Mg(OH)_2$ [(a)] | 12,0 | 12,0 | | 12,0 | | 12,0 |
| Pigmentkonzentrat | 2,0 | 2,0 | | 2,0 | | 2,0 |
| **Trägerbogen** | | | | | | |
| Elvax 350 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | | | |
| EMAC SP 2220 | 25,0 | 25,0 | 25,0 | | | |
| Elvax 260 | | | | 80,0 | 80,0 | 19,8 |
| Primacor 3460 | | | | 20,0 | 20,0 | 79,2 |
| Schäumungsmittel [(b)] | | | | | | 1,0 |

(a) Das $Mg(OH)_2$ war ein Gemisch aus gleichen Teilen $Mg(OH)_2$ und Elvax 350

(b) Bei dem Schäumungsmittel handelte es sich um Safoam™ RIC50.

BEISPIEL 15

[0139] Um zu zeigen, dass das erfindungsgemäße Verfahren keine signifikante Orientierung auf die Filamente, die dadurch hergestellt werden, oder Artikeln, die daraus hergestellt werden, überträgt (d. h. sie sind im Wesentlichen unverstreckt), wurden die unorientierten Macrodenier-Mantel/Kern-Filamente der Partien J, K und L hergestellt und auf deren Ausmaß der Orientierung untersucht. Die Filamente wurden unter Verwendung des in Beispiel 1 beschriebenen Verfahrens hergestellt, mit der Ausnahme der nachstehend aufgeführten Unterschiede. Das Gewebe aus den Filamenten der Partie J wurde auf die gleiche Art und Weise, wie in Beispiel 3 beschrieben, hergestellt, mit der Ausnahme, dass der Mantel 2 Teile Pigmentkonzentrat pro 100 Teilen Mantelvorläufer enthielt und der Kern aus einem Gemisch aus 77,5 Gew.-% Himont KS-075 Ethylen-Propylen-Pfropfcopolymer, 8,5 Gew.-% Fusabond **110D** linearem Maleinsäureanhydrid-Pfropfcopolymer mit geringer Dichte, 12 Gew.-% Magnesiumhydroxidkonzentrat (gleiche Mengen an Magnesiumhydroxid und Elvax 260 Ethylen-Vinylacetat-Copolymer) und 2 Gew.-% Farbpigmentkonzentrat hergestellt war. Das Gewebe aus den Filamenten der Partie K wurde auf die gleiche Art und Weise, wie in Beispiel **2** beschrieben, hergestellt, mit der Ausnahme, dass der Mantel **2** Teile Pigmentkonzentrat pro 100 Teilen Mantelvorläufer enthielt und das Magnesiumhydroxid-Feuerschutzmittel der Kernkomponente in Elvax 260 anstelle von Polypropylen dispergiert war. Das Werggarn der Partie L wurde auf die gleiche Art und Weise wie in Beispiel 1 hergestellt, mit der Ausnahme, dass der Mantel **2** Teile Pigmentkonzentrat pro 100 Teilen Mantelvorläufer enthielt. Anstatt dass es den Filamenaten ermöglicht wurde, zu schwingen oder sich zu winden und ein Gewebe wie in den Geweben der Partien J und K zu bilden, wurde die Entnahmegeschwindigkeit, die zur Herstellung der Filamente der Partie L verwendet wurde, auf die gleiche wie die Extrusionsgeschwindigkeit erhöht, so dass sich gerade Filamente ergaben. Der Enddurchmesser der abgeschreckten Mantel/Kern-Filamente betrug 0,712 – 0,737 mm.

[0140] Die Filamente wurden per Hand (ohne Verschlankung) aus den klebegebundenen Gewebe der Filamente der Partien J und K und aus dem Werggarn der Filamente der Partie L gezogen. Die gezogenen Filamente wurden mittels einer Flachplatten-Röntgendiffraktionsanalyse für die molekulare Orientierung untersucht, indem eine Transmissions-Lochkamera (eine Stattonkamera, wie sie in Experiments in Polymer Science, Edward A. Colllin, Jan Bares und Fred W. Billmeyer, S. 194, John Wiley and Sons Inc., 1973 beschrieben wurde) mit Nickel gefilterter Cu Kα-Bestrahlung verwendet wurde. Die einzelnen Filamente wurden bezüglich des fotografischen Films vertikal und parallel ausgerichtet. Die so analysierten nicht verstreckten Filamente wurden dann unter Umgebungsbedingungen bis zu dem natürlichen Zugverhältnis gezogen, das heißt, bis zu dem Punkt verlängert (gedehnt), bei dem eine weitere Verlängerung den Bruch des Filamente zur Folge hätte. Die so gezogenen Filamente wurden dann erneut mittels der vorstehend beschriebenen Flachplatten-Röntgendiffraktionsanalyse untersucht.

[0141] Die Untersuchung der erhaltenen fotografischen Bilder lieferte Informationen hinsichtlich der Kristallinität und der Orientierung der Filamente. Kristallinität wurde durch das Vorhandensein von Ringen oder Bogen nachgewiesen. Die Orientierung wurde durch das Vorhandensein von Bögen, nachgewiesen, je kleiner die Bogenlänge ist, desto größer ist die Orientierung. Vollständig unorientiertes Material zeigt konzentrische Ringe, sogenannte Debye-Ringe (s. a. Fred W. Billmeyer jr., Textbook of Polymer Science, 2. Ausgabe, S. 114, John Wiley and Sons, Inc. 1971). Die Ergebnisse einer solchen Analyse sind in Tabelle 11 bekanntgegeben und zeigen, dass die erfindungsgemäßen, nicht verstreckten Macrodenier-Multifilamente unorientiert sind.

TABELLE 11

| Filamente | | Röntgenmusteranalyse | |
|---|---|---|---|
| Partie | Geometrie | nicht verstrecktes Filament | verstrecktes Filament |
| J | gewunden | einheitliche Debye-Ringe (unorientiert) | Bögen (gut orientiert) |
| K | gewunden | einheitliche Debye-Ringe (unorientiert) | Bögen (gut orientiert) |
| L | gerade | einheitliche Debye-Ringe (unorientiert) | Bögen (hochorientiert) |

BEISPIEL 16

[0142] Es wurden dauerhafte, einzelne, unorientierte Multikomponenten-Macrofilamente hergestellt, indem das in Beispiel 1 aufgezeigte Verfahren verwendet wurde, mit der Ausnahme, dass die Geschwindigkeit der Entnahmerollen (**Fig.** 1B) so eingestellt wurde, dass es jedem Filament ermöglicht wurde, sich leicht zu winden, ohne zu verwirbeln oder mit den benachbarten Filamenten in Kontakt zu kommen und, wenn sich abge-

schreckt werden und aus dem Abschreckbad entfernt werden, ein Gewebe zu bilden. Die erhaltenen einzelnen Filamente ähneln den in **Fig.** 4 veranschaulichten und zeigen eine helikale Windung am Filament.

[0143] Bei einer anderen Durchführung des im Allgemeinen in Beispiel 1 aufgezeigten Verfahrens und der Materialien aus Beispiel 13 wurden gerade, einzelne nicht verstreckte Macrofilamente hergestellt. Die Geschwindigkeit der Entnahmerollen (**Fig.** 1B) wurde auf die gleiche Geschwindigkeit wie die Extrusionsgeschwindigkeit erhöht, um zu ermöglichen, dass die Filamente gerade, jedoch nicht verstreckt und vollständig abgeschreckt aus dem Abschreckbad entnommen werden konnten.

BEISPIEL 17

[0144] Es wurden vier verschiedene Filme, die eine Dicke im Bereich von 0,3 bis 0,38 mm hatten, hergestellt, indem 80 bis 20 Gew.-% Elvax 260 Ethylen-Vinylacetat-Copolymer mit 20 bis 80 Gew.-% Primacor 3460 Ethylen-Acrylsäure-Copolymer gemischt wurden, das Gemisch bei 220°C aus einem 38 mm-Einstufenextruder mit einen 30/1 L/D-Verhältnis durch eine Filmdüse zu einem Film extrudiert wurde, der 3 mm fiel, bevor er mit einem Satz polierter, gekühlter Einzugsrollen in Kontakt kam. Die Rollen waren auf 22°C gekühlt und der Film wurde mit einer Bandgeschwindigkeit von 1,9 Meter/Minute gesammelt. Die Filmproben konnten sich 168 Stunden an die Umgebungsbedingungen anpassen, danach wurden die Filme gemäß ASTM D2176-63T, der abgeändert wurde, um eine konstante Belastung von 1,14 MPa bereitzustellen, hinsichtlich der Biegeermüdungsfestigkeit bewertet. Tabelle 12 veranschaulicht die synergistische Verbesserung der aus den Gemischen hergestellten Filme hinsichtlich der Biegeermüdungsfestigkeit verglichen den Filamen die aus den ungemischten Polymeren hergestellt wurden. Zum Vergleich wurden auf entsprechende Art und Weisen ein Film aus l1vax 260-Copolymer und ein Film aus Primacor 3460-Copolymer hergestellt und bewertet.

TABELLE 12

| Film | Filmzusammensetzung, Anteil des Polymers, Gew.-% | | Biegeermüdungs-festigkeit |
|---|---|---|---|
| | Elvax 260-Copolymer | Primacor 3460-Copolymer | Zyklen bis zum Bruch vor der Hitzealterung |
| A | 0 | 100 | 68 000 |
| B | 20 | 80 | 250 000* |
| C | 40 | 60 | 250 000* |
| D | 60 | 40 | 250 000* |
| E | 80 | 20 | 250 000* |
| F | 100 | 0 | 150 000 |

* Test wurde bei 250 000 Zyklen beendet. Es wurde keine Versagen festgestellt.

[0145] Auf entsprechende Art und Weise wurden Gemische von 50 bis 80 Gew.-% Elvax 350 Ethylen-Vinylacetat-Copolymer und 50 bis 20 Gew.-% Primacor 3460 Ethylen-Acrylsäure-Copolymer nach dem vorstehenden Verfahren zu Filmen extrudiert und gemäß ASTM D2176-63T, der abgeändert wurde, um eine konstante Belastung von 1,14 MPa bereitzustellen, bewertet. Tabelle 13 veranschaulicht die Wirkung von Hitzealterung bei 149°C für 3 Minuten.

TABELLE 13

| Film | Filmzusammensetzung, Anteil des Polymers, Gew.-% | | Biegeermüdungsfestigkeit Zyklen bis zum Bruch | |
|---|---|---|---|---|
| | Elvax 350-Copolymer | Primacor 3460-Copolymer | vor der Hitzealterung | nach der Hitzealterung |
| H | 80 | 20 | 200 000 | 18 400 |
| I | 50 | 50 | 307 000 | 155 800 |

[0146] Die Daten der Tabellen 12 und 13 zeigen, dass die Gemische der Filme B, C, D, E, H und I als Komponenten (a) oder (b) bei der Herstellung der erfindungsgemäßen Multikomponentenfilamente aufgrund ihrer er-

wünschten Biegeermüdungsfestigkeit besonders geeignet wären.

BEISPIEL 18

[0147] Es wurden vier verschiedene Filme, die eine Dicke im Bereich von 0,2 bis 0,66 mm aufwiesen, hergestellt, indem 50 g Mengen aus Gemischen von Elvax 350 Ethylen-Vinylacetat-Copolymer mit 80 bis 20 Gew.-% EMAC SP2220 Ethylen-Methylacrylat-Copolymer unter Verwendung eines Brabender-Mischers, der mit einem Sigmaflügel versehen war, bei 130°C und 40 UpM 5 Minuten schmelzgemischt wurden. Jedes geschmolzene Polymergemisch wurde aus dem Brabender entfernt und zwischen Metallplatten, die mit Teflon-Plastikmaterial überzogen waren, zur Filmbildung unter Verwendung einer hydraulischen Presse bei 130°C und 6,89 MPa gepresst. Die Patten-Film-Anordnungen wurden aus der Presse entfernt und in Wasser bei 16°C abgeschreckt, der Film wurde entfernt und in Umgebungsluft **1** Woche stehengelassen. Die Filme wurden hinsichtlich der Biegeermüdungsfestigkeit gemäß ASTM D2176-63T, der abgeändert wurde, um eine konstante Beanspruchung von 2,46 MPa bereitzustellen, bewertet. Zum Vergleich wurden Filme der ungemischten Polymerkomponenten auf entsprechende Art und Weisen hergestellt und bewertet. Tabelle 14 gibt die tatsächlichen Messungen zur Biegeermüdungsfestigkeit bekannt und veranschaulicht die synergistische Verbesserung hinsichtlich der Biegeermüdungsfestigkeit der Filme aus den Gemischen verglichen mit den Polymerkomponenten per se, sowohl vor als auch nach der Hitzealterung bei etwa 149°C für 3 Minuten. Die Hitzealterung der Zusammensetzungen K, L und M erhöhten die Biegebruchzeit.

TABELLE 14

| | Filmzusammensetzung, Anteil des Polymers, Gew.-% | | Biegeermüdungsfestigkeit Zyklen bis zum Bruch | |
|---|---|---|---|---|
| Film | Elvax 350-Copolymer | EMAC SP2220-Copolymer | vor der Hitzealterung | nach der Hitzealterung |
| J | 0 | 100 | 24 000 | 13 000 |
| K | 20 | 80 | 31 000 | 97 000 |
| L | 40 | 60 | 106 000 | 70 000 |
| M | 60 | 40 | 46 000 | 86 000 |
| N | 80 | 20 | 7 000 | 69 000 |
| O | 100 | 0 | 18 000 | 8 000 |

BEISPIEL 19

[0148] Es wurden fünf verschiedene Filme, die eine Dicke im Bereich von 0,25 bis 74 mm hat, hergestellt, indem 30 bis 90 Gew.-% isotaktisches Escorene 3445-Polypropylen mit 10 bis 70 Gew.-% Vestoplast 750 Ethylen-Propylen-Buten-Copolymer nach dem Verfahren aus Beispiel **18** schmelzgemischt wurden, mit der Ausnahme, dass die Gemische bei 210°C in dem Brabender-Mischer gemischt wurden. Die Filme wurden hinsichtlich Biegeermüdungsfestigkeit gemäß ASTM D2176-63T, der abgeändert wurde, um eine konstante Beanspruchung von 2,46 MPa bereitzustellen, bewertet. Tabelle 15 gibt die tatsächlichen Messungen zur Biegeermüdungsfestigkeit bekannt und veranschaulicht die außerordentliche synergistische Verbesserung hinsichtlich der Biegeermüdungsfestigkeit der Filme (nach der Hitzealterung bei etwa 149°C für 3 Minuten) aus den Gemischen verglichen mit den nicht gemischten Polymerkomponenten per se.

TABELLE 15

| Film | Filmzusammensetzung, Anteil des Polymers, Gew.-% | | Biegeermüdungs-festigkeit Zyklen bis zum Bruch nach der Hitzealterung |
|---|---|---|---|
| | Escorene 3445-Polymer | Vestoplast 750-Polymer | |
| P | 0 | 100 | ** |
| Q | 30 | 70 | 16 000 |
| R | 40 | 60 | 1 000 000* |
| S | 60 | 40 | 1 000 000* |
| T*** | 70 | 30 | 1 000 000* |
| U | 90 | 10 | 158 000 |
| V | 100 | 0 | 196 000 |

* Test wurde bei 1 000 000 Zyklen beendet. Es wurde keine Versagen festgestellt.

** Sofort gebrochen

*** Die Anzahl der Biegeermüdungsfestigkeit-Zyklen bis zum Bruch vor der Hitzealterung des Film der Partie T war 660 000.

**Patentansprüche**

1. Nicht verstrecktes, zähes, dauerhaft schmelzklebendes, thermoplastisches Macrodenier-Multikomponentenfilament, welches eine lineare Dichte größer als 220 dtex (200 Denier) pro Filament besitzt und die folgenden Komponenten umfasst:
(a) ersten Kunststoff, der synthetisches plastisches Polymer umfasst; und
(b) zweiten Kunststoff, der niedriger schmelzendes, synthetisches thermoplastisches Polymer mit einem Schmelzpunkt von mindestens 15°C unter dem der Komponente (a) umfasst,
wobei die Komponenten (a) und (b) jeweils eine Biegeermüdungsfestigkeit von mehr als 200 Zyklen bis zum Bruch (ASTM D 2176-63T) besitzen und in Längsrichtung des Filaments länglich geformt, sich berührend und coextensiv in der Länge sind, und die Komponente (b) die gesamte öder zumindest einen Teil der peripheren Oberfläche des Filaments definiert.

2. Nicht verstrecktes, zähes, dauerhaft schmelzklebendes, thermoplastisches Mantel-Kern-Zweikomponentenfilament gemäß Anspruch 1, das eine lineare Dichte von 560 bis 22,000 dtex (500 bis 20,000 Denier) pro Filament besitzt und die folgenden Komponenten umfasst:
(a) einen zentralen Kern, umfassend Nylon; und
(b) einen Mantel, umfassend ein Gemisch aus Ethylen-Vinylacetat-Copolymer und Ethylen-Methylacrylat-Copolymer.

3. Filamentstruktur, umfassend mindestens ein zentrales, regulär gewelltes oder spiralförmiges Mantel-Kern-Filament, umgeben von und verbunden mit einer Vielzahl von geraden, parallelen Mantel-Kern-Filamenten, wobei besagte zentrale und gerade Filamente gemäß Anspruch 1 sind.

4. Mattenmaterial, umfassend ein offenes Vlies einer Vielzahl von Filamenten gemäß Anspruch 1, welche an Schnitt- oder Kontaktpunkten dauerhaft schmelzgebunden sind.

5. Mattenmaterial, umfassend ein offenes Vlies einer Vielzahl von nicht verstreckten, zähen, dauerhaft schmelzgebundenen, thermoplastischen Mantel-Kern-Zweikomponentenfilamenten gemäß der Definition in Anspruch 2.

6. Mattenmaterial, umfassend ein offenes Vlies einer Vielzahl von nicht verstreckten, zähen, dauerhaft schmelzgebundenen, thermoplastischen Mantel-Kern-Zweikomponentenfilamenten gemäß Anspruch 1, welche eine lineare Dichte von 560 bis 22,000 dtex (500 bis 20,000 Denier) pro Filament besitzen und die folgenden Komponenten umfassen:
(a) einen zentralen Kern, umfassend ein Gemisch aus Polypropylen und Ethylen-Propylen-Buten-Copolymer;

und
(b) einen Mantel, umfassend Ethylen-Vinylacetat-Copolymer, gemischt mit Ethylen-Methylacrylat-Copolymer.

7. Mattenmaterial, umfassend ein offenes Vlies einer Vielzahl von nicht verstreckten, zähen, dauerhaft schmelzgebundenen, thermoplastischen Mantel-Kern-Zweikomponentenfilamenten gemäß Anspruch 1, welche eine lineare Dichte von 560 bis 22,000 dtex (500 bis 20,000 Denier) pro Filament besitzen und die folgenden Komponenten umfassen:
(a) einen Kern, umfassend Nylon **6**; und
(b) einen Mantel, umfassend Polyesterelastomer, Polyether-Polyamid-Blockelastomer oder Nylon **11**.

8. Schleifgegenstand, umfassend ein offenes Vlies von Filamenten nach Anspruch 1, an deren Oberflächen Schleifteilchen gebunden sind.

9. Verfahren zur Herstellung von Multikomponentenfilamenten gemäß Anspruch 1, wobei das Verfahren die kontinuierlichen Schritte des gleichzeitigen Schmelzextrudierens eines geschmolzenen Stroms von erstem thermoplastischem, synthetischem, organischem Polymer und eines geschmolzenen Stroms von zweitem thermoplastischem, synthetischem, organischem Polymer niedrigeren Schmelzpunkts zu einem heißen, klebrigen, geschmolzenen, schmelzklebenden, thermoplastischen Makrodenier-Multikomponentenfilament, das die Komponenten (a) und (b) umfasst, die von den ersten beziehungsweise zweiten thermoplastischen Kunststoffen abgeleitet sind, des Abkühlen- und Festwerdenlassens des heißen Filaments und des Gewinnens des erhaltenen verfestigten Filaments, ohne dass ein nennenswerter Zug daran angelegt wird, umfasst.

10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei eine Vielzahl von geschmolzenen Strömen von thermoplastischen, synthetischen, organischen Polymeren als Vorstufen der Komponenten (a) und (b) aus einer Strangpressform unter Bildung eines Bündels heißer, klebriger, dicht gepackter, diskreter, kontinuierlicher Macrodenier-Multikomponentenfilamente schmelzextrudiert wird, von denen jedes die Komponenten (a) und (b) umfasst.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

**Anhängende Zeichnungen**

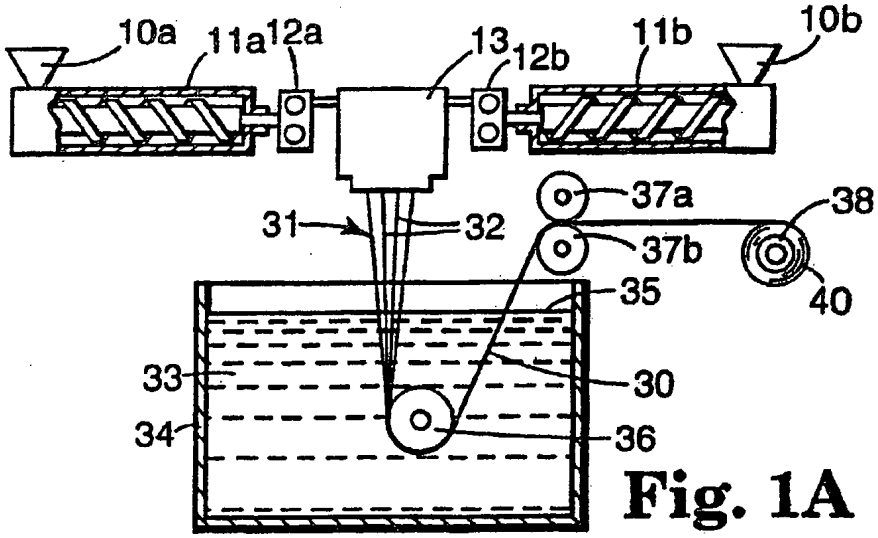



Fig. 1A

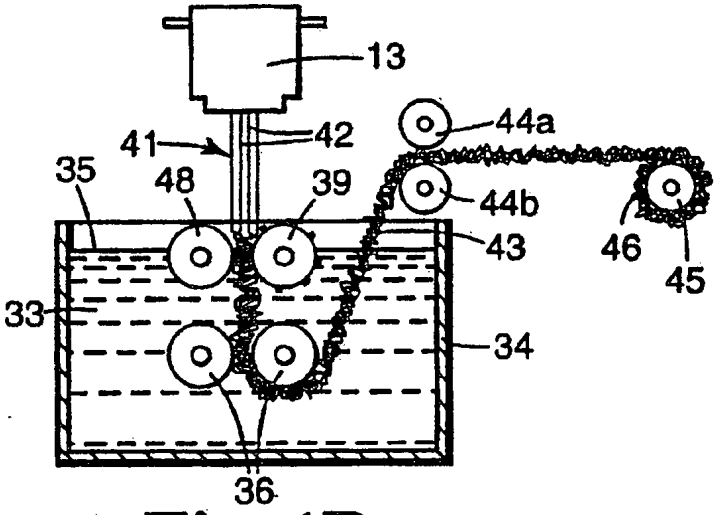



Fig. 1B

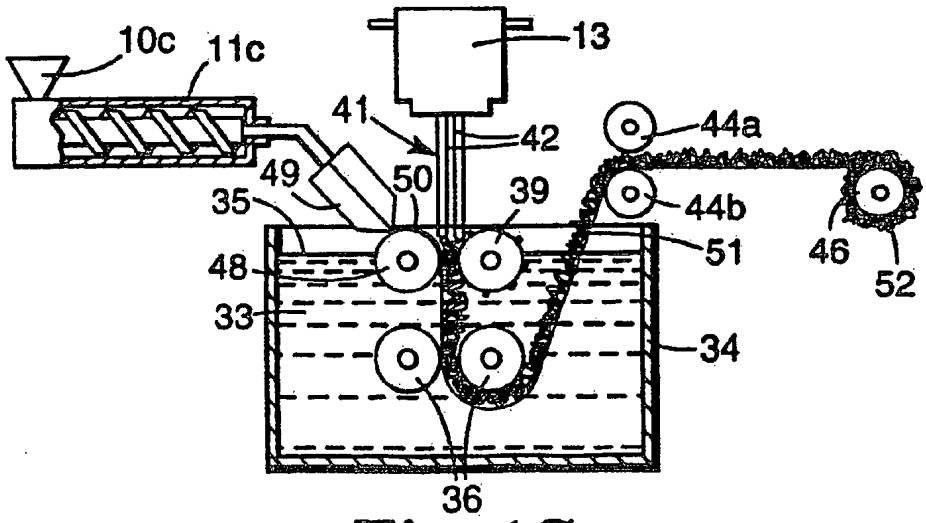



Fig. 1C

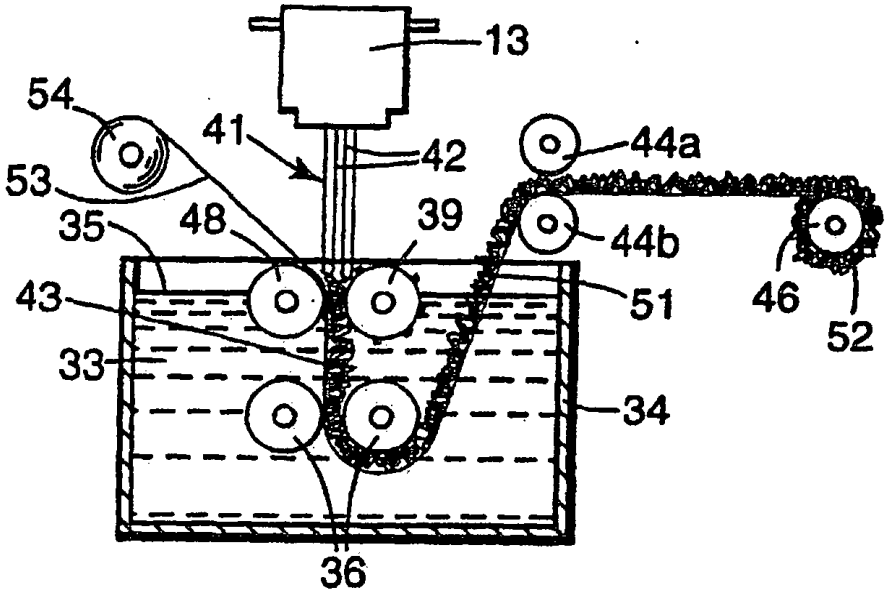



Fig. 1D

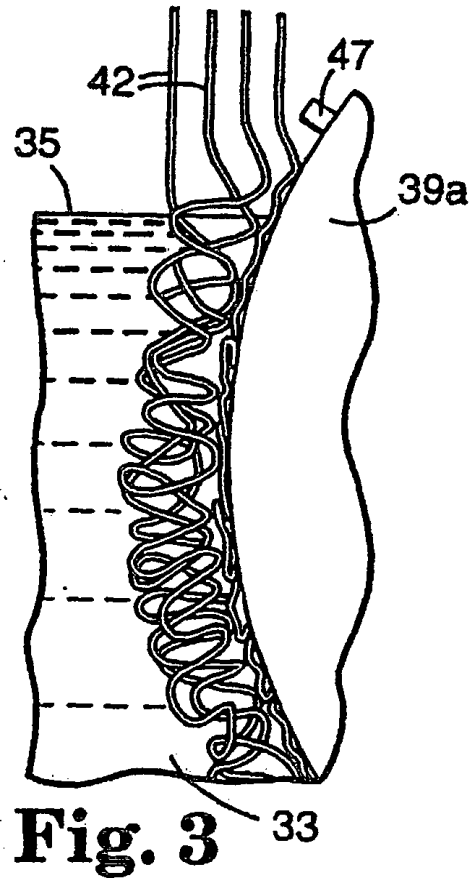



Fig. 3

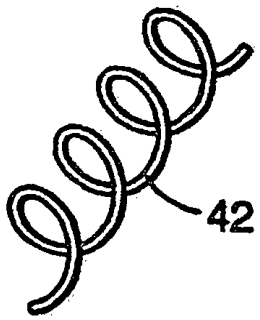



Fig. 4

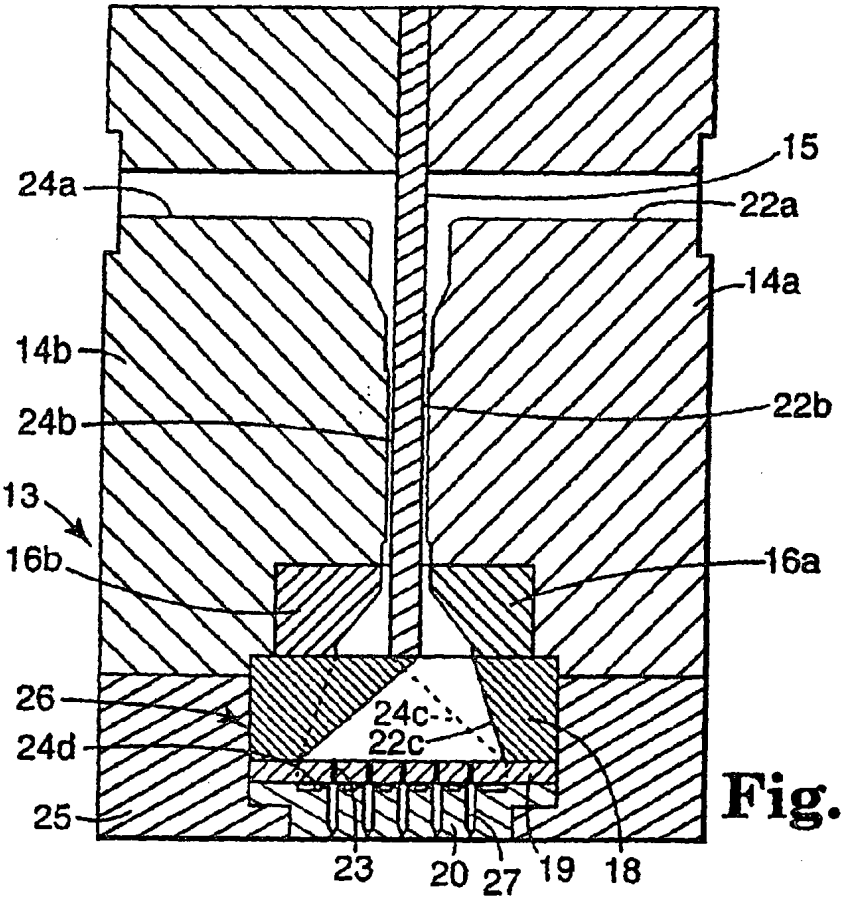



Fig. 2A

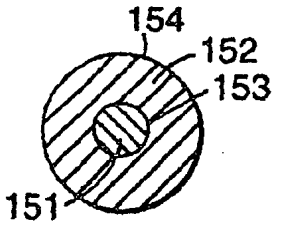



Fig. 7

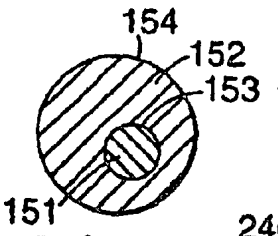



Fig. 8

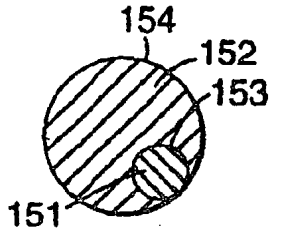



Fig. 9

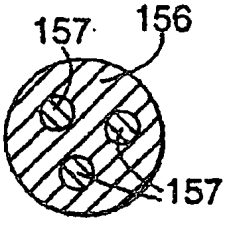



Fig. 10

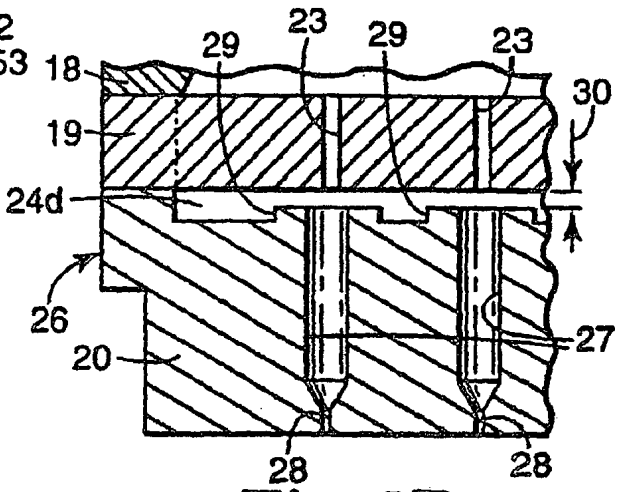



Fig. 2B

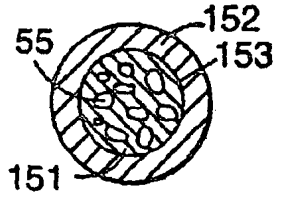



Fig. 11

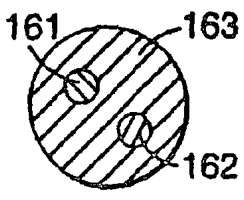



Fig. 12

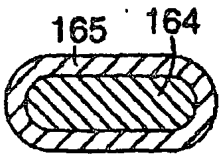



Fig. 13

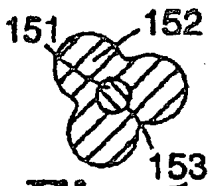



Fig. 14

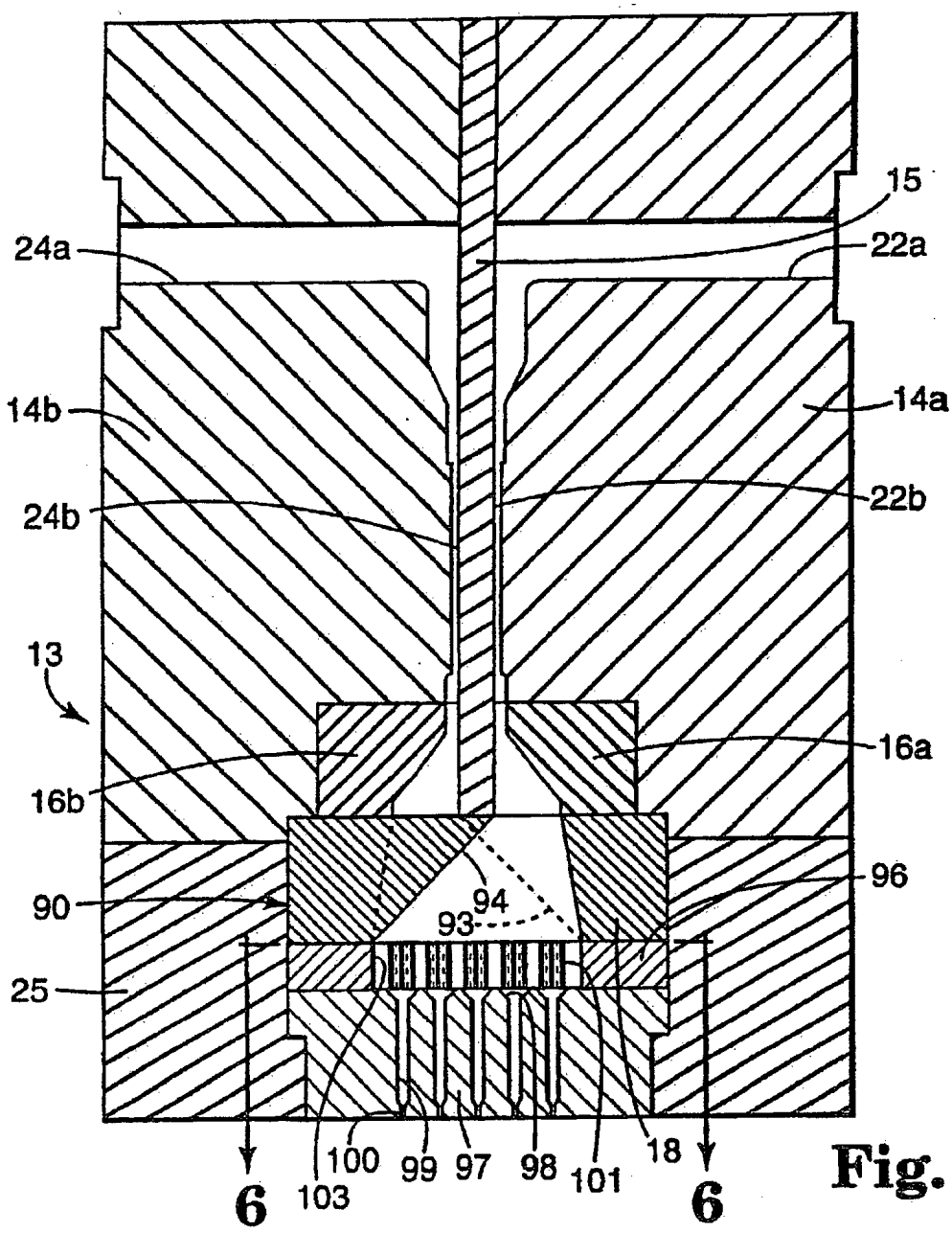



Fig. 5




Fig. 15

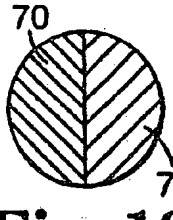



Fig. 16

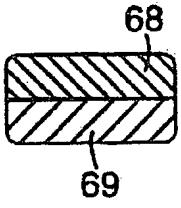



Fig. 17

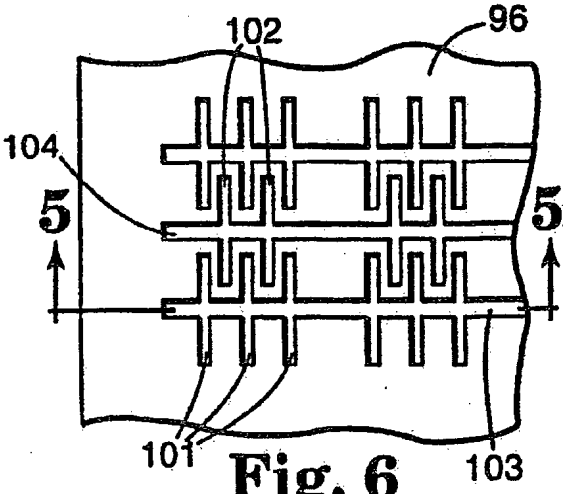



Fig. 6

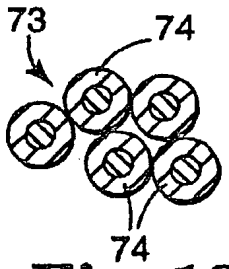



Fig. 18

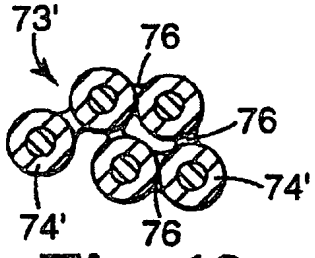



Fig. 19

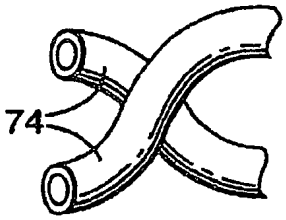



Fig. 20

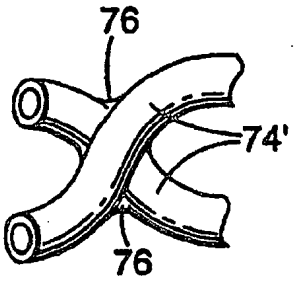



Fig. 21

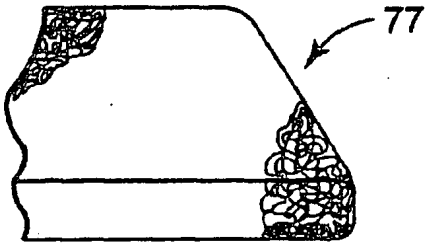



Fig. 22

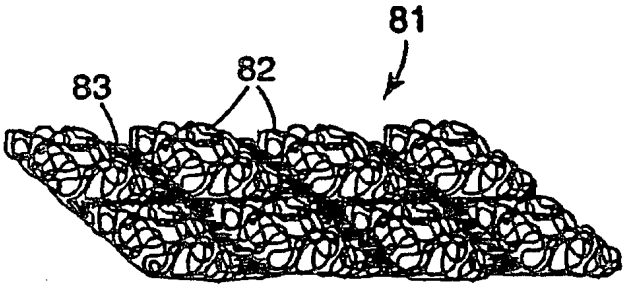



Fig. 24

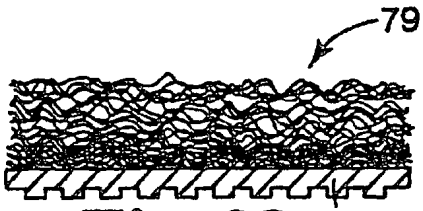



Fig. 23

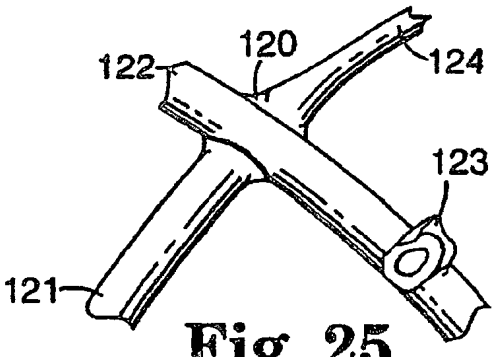



Fig. 25

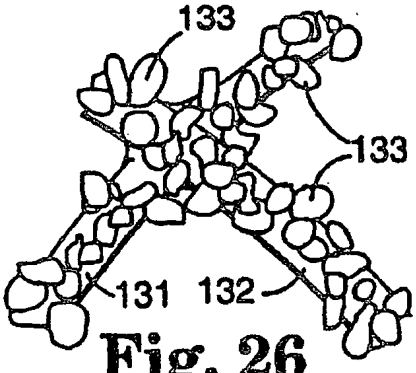



Fig. 26