



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 15 551 T2** 2004.04.29

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 036 225 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 15 551.3**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US98/24232**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 957 913.1**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 99/028539**

(86) PCT-Anmeldetag: **12.11.1998**

(87) Veröffentlichungstag  
der PCT-Anmeldung: **10.06.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **20.09.2000**

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: **11.06.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **29.04.2004**

(51) Int Cl.7: **D01F 6/36**

**D01F 8/10, D04H 1/42, D04H 1/56**

(30) Unionspriorität:

**982238 01.12.1997 US**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**DE, FR, GB**

(73) Patentinhaber:

**Minnesota Mining and Manufacturing Co., St.  
Paul, Minn., US**

(72) Erfinder:

**JOSEPH, G., Eugene, Saint Paul, US; KHANDPUR,  
Ashish, Saint Paul, US; WILLIAMS, C., Kenneth,  
Saint Paul, US; CLANTON, R., Anthony, Saint Paul,  
US; STICKELS, C., Steven, Saint Paul, US; HOFF,  
A., Randy, Saint Paul, US**

(74) Vertreter:

**Patentanwälte von Kreisler, Selting, Werner et col.,  
50667 Köln**

(54) Bezeichnung: **ACRYLATCOPOLYMERFASERN**

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

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

**Beschreibung****Gebiet der Erfindung**

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Fasern, insbesondere Mikrofasern, aus Acrylat-Copolymeren sowie daraus hergestellte Produkte.

**Hintergrund der Erfindung**

[0002] Fasern mit einem Durchmesser von nicht mehr als etwa 100 µm und insbesondere Mikrofasern mit einem Durchmesser von nicht mehr als etwa 50 µm wurden für eine Vielzahl von Verwendungen und mit einer Vielzahl von Eigenschaften entwickelt. Sie werden typischerweise in Form von Vliesstoffen verwendet, die bei der Herstellung von Gesichtsmasken (Mundschutz) und Atemschutzgeräten, Luftfiltern, Staubsaugerbeuteln, Sorbentien für ausgelaufenes Öl und Chemikalien, Wärmeisolierung, Erste-Hilfe-Verbände, medizinische Umschläge, chirurgische Abdecktücher, Wegwerfwindeln, Wischmaterialien und dergleichen verwendet werden können. Die Fasern können durch eine Vielzahl von Schmelzverfahren einschließlich dem Spinnvliesverfahren und dem Schmelzblasverfahren hergestellt werden.

[0003] Bei einem Spinnvliesverfahren werden Fasern aus einem Polymerschmelzstrom durch mehrere Gruppen von Spinn Düsen auf ein sich schnell bewegendes poröses Band extrudiert, wobei zum Beispiel ein ungebundenes Vlies gebildet wird. Dieses ungebundene Vlies wird dann durch einen Bonder, typischerweise einen thermischen Bonder, geführt, der einige der Fasern mit benachbarten Fasern verbindet, wodurch das Vlies Integrität erhält. Bei einem Schmelzblasverfahren werden Fasern aus einem Polymerschmelzstrom durch feine Öffnungen unter Verwendung von hoher Luftgeschwindigkeitsdämpfung auf eine rotierende Trommel extrudiert, wobei zum Beispiel ein autogen gebundenes Vlies gebildet wird. Im Gegensatz zu einem Spinnvliesverfahren ist hier keine weitere Verarbeitung notwendig.

[0004] Fasern, die durch eines der beiden Schmelzverfahren gebildet wurden, können ein oder mehrere Polymere enthalten und können aus einer oder mehreren Schichten bestehen, was es ermöglicht, die Eigenschaften der Fasern und der daraus hergestellten Produkte maßzuschneidern. Zum Beispiel können schmelzgeblasene Mehrschicht-Mikrofasern hergestellt werden, indem man zuerst einen oder mehrere Polymerschmelzströme einem Beschickungsblock zuführt, wobei man gegebenenfalls wenigstens einen der Polymerschmelzströme in wenigstens zwei unterschiedliche Ströme aufteilt und die Schmelzströme zu einem einzigen Polymerschmelzstrom aus longitudinal unterschiedlichen Schichten rekombiniert, die aus wenigstens zwei verschiedenen, abwechselnd angeordneten polymeren Materialien bestehen können. Der kombinierte Schmelzstrom wird dann durch feine Öffnungen extrudiert, und es wird ein

sehr schmiegsames Vlies aus schmelzgeblasenen Mikrofasern daraus gebildet.

[0005] Thermoplastische Materialien, wie thermoplastische Elastomere, können bei der Schmelzverarbeitung von Fasern, insbesondere Mikrofasern, verwendet werden. Beispiele für solche thermoplastischen Materialien sind Polyurethane, Polyetherester, Polyamide, Polyaren-Polydien-Blockcopolymere, wie diejenigen, die unter der Handelsbezeichnung Kraton vertrieben werden, und Gemische davon. Es ist bekannt, dass solche thermoplastischen Materialien entweder adhäsiver Natur sein können oder mit klebrigmachenden Harzen gemischt werden können, um die Klebrigkeit der Materialien zu erhöhen. Zum Beispiel sind Vliese aus Mikrofasern, die unter Verwendung eines Schmelzblasverfahrens aus Haftklebern hergestellt wurden, welche Blockcopolymere, wie Styrol/Isopren/Styrol-Blockcopolymere, die unter der Handelsbezeichnung Kraton erhältlich sind, umfassen, in der Internationalen Patentschrift Nr. WO 96/16625 (The Procter & Gamble Company) und im US-Patent Nr. 5,462,538 (Korpman) offenbart. Außerdem sind Vliese aus mehrschichtigen Mikrofasern, die unter Verwendung eines Schmelzblasverfahrens aus klebriggemachten elastomeren Materialien, wie Kraton-Blockcopolymeren, hergestellt wurden, in den US-Patenten Nr. 5,176,952 (Joseph et al.), 5,238,733 (Joseph et al.) und 5,258,220 (Joseph) offenbart.

[0006] Es sind also Vliesstoffe bekannt, die aus schmelzverarbeiteten Fasern mit einer Vielzahl von Eigenschaften einschließlich adhäsiver und nichtadhäsiver Eigenschaften gebildet wurden. Es sind jedoch nicht alle polymeren Materialien für die Verwendung in Schmelzverfahren, die zur Herstellung solcher Fasern verwendet werden, geeignet. Dies gilt insbesondere für Materialien, die Haftkleber sind, typischerweise deshalb, weil die extremen Bedingungen, die in Schmelzverfahren verwendet werden, einen erheblichen Abbau der Molekulargewichte der Polymere verursachen können, was zu einer geringen kohäsiven Festigkeit der Faser führt. Es gibt also noch ein Bedürfnis nach Vliesstoffen aus Fasern mit einer Vielzahl von Eigenschaften, insbesondere Haftklebereigenschaften.

**Kurzbeschreibung der Erfindung**

[0007] Die vorliegende Erfindung stellt Haftkleberfasern und daraus hergestellte Produkte bereit, einschließlich Vliesstoffen und Klebeartikeln. Die Fasern, die auch mehrschichtige Fasern sein können, enthalten eine Haftkleber-(PSA)-Zusammensetzung, die ein Acrylat-Copolymer als Strukturkomponente der Fasern umfasst. Damit ist gemeint, dass das Acrylat-Copolymer eine integrale Komponente der Faser selbst und nicht einfach eine nach der Faserbildung aufgetragene Beschichtung ist.

[0008] Das Acrylat-Copolymer umfasst sowohl Polymere auf Acrylat- als auch auf Methacrylat-Basis.

Das Acrylat-Copolymer umfasst copolymerisierte Monomere, die wenigstens ein monofunktionelles Alkyl(meth)acrylat-Monomer und wenigstens ein monofunktionelles radikalisch copolymerisierbares verstärkendes Monomer mit einer Homopolymer-Glasübergangstemperatur, die höher ist als die des Alkyl(meth)acrylat-Monomers, umfassen. Das Alkyl(meth)acrylat-Monomer, das sowohl Alkylacrylate als auch Alkylmethacrylate umfasst, hat als Homopolymer vorzugsweise eine Glasübergangstemperatur von nicht mehr als etwa 0°C. Das radikalisch copolymerisierbare verstärkende Monomer hat als Homopolymer vorzugsweise eine Glasübergangstemperatur von wenigstens etwa 10°C.

[0009] Die Fasern können außerdem ein sekundäres, schmelzverarbeitbares Polymer oder Copolymer umfassen, wie ein Polyolefin, Polystyrol, Polyurethan, Polyester, Polyamid, styrolisches Blockcopolymer, Epoxyharz, Vinylacetat und Gemische davon. Entweder das Acrylat-Copolymer, das sekundäre, schmelzverarbeitbare Polymer oder Copolymer oder beide können klebriggemacht sein. Zum Beispiel kann das sekundäre, schmelzverarbeitbare Polymer oder Copolymer ein klebriggemachtes styrolisches Blockcopolymer sein.

[0010] Das sekundäre, schmelzverarbeitbare Polymer oder Copolymer kann mit dem Acrylat-Copolymer gemischt sein (z. B. als Blend) oder in einer getrennten Schicht vorliegen. Die Fasern der vorliegenden Erfindung können zum Beispiel wenigstens eine Schicht (eine erste Schicht) aus einer Haftkleberszusammensetzung enthalten, die ein Acrylat-Copolymer umfasst. Weitere Schichten können andere Acrylat-Copolymere oder sekundäre, schmelzverarbeitbare Polymere oder Copolymere umfassen. Zum Beispiel können die Fasern der vorliegenden Erfindung wenigstens eine Schicht (eine zweite Schicht) aus einem sekundären schmelzverarbeitbaren Polymer oder Copolymer umfassen.

[0011] Das Acrylat-Copolymer ist vorzugsweise das Reaktionsprodukt von einem monofunktionellen Alkyl(meth)acrylat-Monomer, wie einem Monomer, das aus der Gruppe 2-Methylbutylacrylat, Isooctylacrylat, poly(ethoxyliertes) Methoxyacrylat und Gemischen davon ausgewählt ist, und einem monofunktionellen verstärkenden (Meth)acryl-Monomer, wie einem Monomer, das aus der Gruppe Acrylsäure, Methacrylsäure, Acrylat, Acrylamid und Gemischen davon ausgewählt ist. Vorzugsweise ist das monofunktionelle verstärkende Acryl-Monomer aus der Gruppe Acrylsäure, N,N-Dimethylacrylamid, 1,1,3,3-Tetramethylbutylacrylamid, 2-Hydroxypropylacrylat, 2-(Phenoxy)ethylacrylat und Gemischen davon ausgewählt.

[0012] Vorzugsweise umfasst das Acrylat-Copolymer weiterhin ein Vernetzungsmittel, vorzugsweise eine copolymerisiertes Vernetzungsmittel, bei dem es sich um ein vernetzendes Acryl-Monomer, ein polymeres Vernetzungsmaterial mit einer copolymerisierbaren Vinylgruppe oder Gemische davon handeln kann. Bevorzugte Vernetzungsmittel, falls welche

verwendet werden, sind polymere Vernetzungsmaterialien mit einer copolymerisierbaren Vinylgruppe, wie ein (Meth)acrylat-terminiertes Polystyrol-Makromer und ein (Meth)acrylat-terminiertes Polymethylmethacrylat-Makromer.

[0013] Die vorliegende Erfindung stellt auch einen Vliesstoff bereit, der die oben beschriebenen Fasern enthält. Der Vliesstoff kann in Form eines Mischfaservlieses aus verschiedenen Fasertypen vorliegen. Diese verschiedenen Typen von Fasern können in Form von getrennten Schichten innerhalb des Vliesstoffs vorliegen, oder sie können innig miteinander gemischt sein, so dass das Vlies einen im Wesentlichen gleichmäßigen Querschnitt hat. Der Vliesstoff kann auch in Form eines Mischfaservlieses vorliegen, das weiterhin Fasern umfasst, die ein sekundäres, schmelzverarbeitbares Polymer oder Copolymer umfassen. Außer den Fasern, die ein Acrylat-Copolymer enthalten, kann der Vliesstoff weiterhin Fasern enthalten, die aus der Gruppe ausgewählt sind, die aus thermoplastischen Fasern, Kohlefasern, Glasfasern, Mineralfasern, organisches-Bindemittel-Fasern und Gemischen davon besteht. Der Vliesstoff kann auch teilchenförmiges Material enthalten.

[0014] Die vorliegende Erfindung stellt auch einen Klebeartikel bereit. Der Klebeartikel, der in Form eines Bandes vorliegen kann, umfasst einen Träger und eine Schicht aus einem Vliesstoff, der auf wenigstens eine Hauptfläche des Trägers laminiert ist. Der Vliesstoff umfasst Acrylat-Fasern und bildet eine Haftkleberschicht.

#### Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0015] **Fig. 1** ist eine perspektivische Ansicht eines Vliesstoffs der vorliegenden Erfindung, der aus mehrschichtigen Fasern hergestellt ist.

[0016] **Fig. 2** ist eine Querschnittsansicht des Vliesstoffs von **Fig. 1** bei stärkerer Vergrößerung und zeigt einen fünfschichtigen Aufbau der Fasern.

#### Ausführliche Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen

[0017] Die vorliegende Erfindung betrifft kohärente Fasern, die ein Acrylat-Haftkleber-Copolymer umfassen. Solche Haftkleberfasern auf Acrylatbasis haben typischerweise einen Durchmesser von nicht mehr als etwa 100 µm und eignen sich für die Herstellung von kohärenten Vliesstoffen, die zur Herstellung einer Vielzahl von Produkten verwendet werden können. Vorzugsweise haben solche Fasern einen Durchmesser von nicht mehr als etwa 50 µm und häufig nicht mehr als etwa 25 µm. Fasern von nicht mehr als etwa 50 µm werden häufig als "Mikrofasern" bezeichnet.

[0018] Acrylat-Haftkleber-Copolymere sind vorteilhaft, da sie über einen weiten Temperaturbereich wünschenswerte Klebeeigenschaften auf einer Vielzahl von Substraten zeigen. Solche Materialien besit-

zen eine vierfache Ausgewogenheit von Haftung, Kohäsion, Dehnbarkeit und Elastizität sowie eine Glasübergangstemperatur ( $T_g$ ) von weniger als etwa 20°C. Sie fühlen sich also bei Raumtemperatur (z. B. etwa 20°C bis etwa 25°C) klebrig an, was durch einen Fingerklebetest oder durch herkömmliche Messvorrichtungen bestimmt werden kann, und können unter Anwendung von leichtem Druck leicht eine geeignete Klebverbindung bilden. Eine annehmbare quantitative Beschreibung eines Haftklebers wird durch das Dahlquist-Kriterium gebildet (wie es im Handbook of Pressure Sensitive Adhesive Technology, zweite Auflage, D. Satas (Hrsg.), Van Nostrand Reinhold, New York, NY, 1989, Seite 171–176, beschrieben ist), das typischerweise angibt, dass Materialien mit einem Speichermodul ( $G'$ ) von weniger als etwa  $3 \times 10^5$  Pascal (gemessen mit 10 radian/Sekunde bei einer Temperatur von etwa 20°C bis etwa 22°C) Haftklebereigenschaften haben, während Materialien mit einem  $G'$  oberhalb dieses Werts keine Haftklebereigenschaften haben (sie werden hier als Nichthaftklebmaterialien bezeichnet).

[0019] Aus solchen Polymeren hergestellte Fasern und Vliesstoffe aus solchen Fasern sind besonders wünschenswert, da sie ein Klebmaterial mit einer großen spezifischen Oberfläche ergeben. Die Vliesstoffe haben außerdem eine hohe Porosität. Haftklebervliesstoffe, die eine hohe spezifische Oberfläche und Porosität haben, sind wünschenswert, da sie die wünschenswerten Eigenschaften der Atemfähigkeit, der Feuchtigkeitsdurchlässigkeit, der Schmiegsamkeit und der guten Haftung auf unregelmäßigen Oberflächen besitzen.

[0020] Geeignete Acrylat-Copolymere sind solche, die in einem Schmelzverfahren, wie einem Spinnvliesverfahren oder einem Schmelzblasverfahren, unter Bildung von Fasern extrudiert werden können, ohne sich wesentlich zu zersetzen oder zu gelieren. Das heißt, geeignete Acrylat-Copolymere sind solche, die eine relativ niedrige Viskosität in der Schmelze haben, so dass sie leicht extrudiert werden können. Solche Polymere haben vorzugsweise eine scheinbare Viskosität in der Schmelze (d. h. unter Schmelzverarbeitungsbedingungen) im Bereich von etwa 15 bis 80 Pa·s (150 Poise bis etwa 800 Poise), gemessen entweder durch Kapillarrheometrie oder durch Kegel- und Plattenrheometrie. Bevorzugte Acrylat-Copolymere sind solche, die in der Lage sind, in einem Schmelzblasverfahren einen Schmelzstrom zu bilden, der mit, wenn überhaupt, wenigen Rissen im Schmelzstrom seine Integrität behält. Das heißt, bevorzugte Acrylat-Copolymere haben eine Dehnungsviskosität, aufgrund derer sie effektiv zu Fasern gezogen werden können.

[0021] Aus geeigneten Acrylat-Copolymeren gebildete Fasern haben bei ihrer Verwendungstemperatur eine ausreichende kohäsive Festigkeit und Integrität, so dass ein daraus gebildetes Vlies seine Faserstruktur aufrechterhält. Eine ausreichende Kohäsivität und Integrität hängen typischerweise von der logarithmi-

schten Viskositätszahl des Acrylat-Copolymers ab. Typischerweise treten eine ausreichende Kohäsivität und Integrität bei Acrylat-Copolymeren auf, die eine logarithmische Viskositätszahl von wenigstens etwa 0,4, vorzugsweise etwa 0,4 bis etwa 1,5 und besonders bevorzugt etwa 0,4 bis etwa 0,8 haben, gemessen mit herkömmlichen Mitteln unter Verwendung eines Cannon-Fenske-#50-Viskometers in einem auf 25°C temperierten Wasserbad, um die Fließzeit von 10 ml einer Polymerlösung (0,2 g pro Deziliter Polymer in Ethylacetat) zu messen. Fasern, die geeignete Acrylat-Copolymere umfassen, haben außerdem eine relativ geringe oder keine Kältefließfähigkeit und weisen gute Alterungseigenschaften auf, so dass die Fasern ihre Form und ihre Klebeeigenschaften unter Umgebungsbedingungen über längere Zeit beibehalten.

[0022] Um die Eigenschaften der Fasern maßzuschneidern, können ein oder mehrere Acrylat-Copolymere oder andere, Nicht-Acrylat-Polymere verwendet werden, um Konjugatfasern der vorliegenden Erfindung herzustellen. Diese verschiedenen Polymere können in Form von Polymergemischen (vorzugsweise verträglichen Polymerblends), zwei oder mehr geschichteten Fasern, Hülle-Kern-Faseranordnungen oder in Faserstrukturen des "Insel-im-See"-Typs vorliegen. Im Allgemeinen bildet die Haftkleberkomponente auf Acrylatbasis wenigstens einen Teil der exponierten äußeren Oberfläche einer mehrkomponentigen Konjugatfaser. Bei mehrschichtigen Konjugatfasern sind die einzelnen Komponenten vorzugsweise in diskreten Zonen im Wesentlichen kontinuierlich entlang der Faserlänge vorhanden, wobei sich die Zonen vorzugsweise über die gesamte Länge der Fasern erstrecken.

[0023] Die Nicht-Acrylat-Polymere sind in der Schmelze verarbeitbar (typischerweise thermoplastisch) und können elastomere Eigenschaften haben oder auch nicht. Sie können außerdem Klebeeigenschaften haben oder auch nicht. Solche Polymere (die hier als sekundäre, schmelzverarbeitbare Polymere oder Copolymere bezeichnet werden) haben in der Schmelze eine relativ geringe Scherviskosität, so dass sie leicht extrudiert und zur Bildung von Fasern effektiv gezogen werden können, wie es oben in Bezug auf die Acrylat-Copolymere beschrieben ist. In den Polymergemischen (z. B. Polymerblends) können die Nicht-Acrylat-Copolymere mit den Acrylat-Copolymeren verträglich sein oder auch nicht, solange das Gesamtgemisch eine faserbildende Zusammensetzung ist. Vorzugsweise jedoch ist das rheologische Verhalten der Polymere eines Polymergemischs in der Schmelze ähnlich.

[0024] **Fig. 1** ist eine Darstellung eines Vliesstoffs **10**, der aus mehrschichtigen Fasern **12** gemäß der vorliegenden Erfindung hergestellt wird. **Fig. 2** ist eine Querschnittsansicht des Vliesstoffs **10** von **Fig. 1** bei stärkerer Vergrößerung und zeigt einen fünfschichtigen Aufbau der Fasern **12**. Die mehrschichtigen Fasern **12** weisen jeweils fünf diskrete

Schichten aus organischem polymerem Material auf. Es gibt drei Schichten **14**, **16**, **18** aus einem Typ von Haftkleberzusammensetzung (z. B. einem Isooctylacrylat/Acrylsäure/Polyethylenoxid-Makromer-Terpolymer) und zwei Schichten **15**, **17** eines zweiten Typs von Haftkleberzusammensetzung (z. B. einem Isooctylacrylat/Acrylsäure/Methacrylat-terminiertes-Polystyrol-Makromer-Terpolymer). Es ist bemerkenswert, dass die Oberfläche der Fasern exponierte Kanten der Schichten beider Materialien aufweist. Die Fasern und damit die Vliesstoffe der vorliegenden Erfindung können also Eigenschaften zeigen, die mit beiden Arten von Materialien gleichzeitig verbunden sind. Obwohl **Fig. 1** eine Faser mit fünf Materialschichten zeigt, können die Fasern der vorliegenden Erfindung auch weniger oder viel mehr Schichten, z. B. Hunderte von Schichten, umfassen. Die kohärenten Fasern der vorliegenden Erfindung können also zum Beispiel eine Art von Haftkleberzusammensetzung in einer Schicht, zwei oder mehr verschiedene Arten von Haftkleberzusammensetzungen in zwei oder mehr Schichten oder eine Haftkleberzusammensetzung, die in zwei oder mehr Schichten mit einer Nichthaftkleberzusammensetzung geschichtet ist, umfassen. Jede der Zusammensetzungen kann ein Gemisch aus verschiedenen Haftklebermaterialien und/oder Nichthaftklebermaterialien sein.

#### Bevorzugte Acrylat-Copolymere

[0025] Bevorzugte Polyacrylate sind abgeleitet von: (A) wenigstens einem monofunktionellen Alkyl(meth)acrylat-Monomer (d. h. Alkylacrylat- und Alkylmethacrylat-Monomer) und (B) wenigstens einem monofunktionellen radikalisch copolymerisierbaren verstärkenden Monomer. Das verstärkende Monomer hat eine Homopolymer-Glasübergangstemperatur ( $T_g$ ), die höher ist als die des Alkyl(meth)acrylat-Monomers, und ist eines, das die Glasübergangstemperatur und den Modul des resultierenden Copolymers erhöht. Die Monomere A und B werden so gewählt, dass ein daraus gebildetes Copolymer extrudierbar und zur Bildung von Fasern befähigt ist. Hier bezieht sich der Ausdruck "Copolymer" auf Polymere, die zwei oder mehr verschiedene Monomere enthalten, einschließlich Terpolymeren, Tetrapolymeren usw.

[0026] Vorzugsweise umfassen die Monomere, die zur Herstellung der Haftkleber-Copolymer-Fasern der vorliegenden Erfindung verwendet werden: (A) ein monofunktionelles Alkyl(meth)acrylat-Monomer, das als Homopolymer im Allgemeinen eine Glasübergangstemperatur von nicht mehr als etwa  $0^\circ\text{C}$  hat; und (B) ein monofunktionelles radikalisch copolymerisierbares verstärkendes Monomer, das als Homopolymer im Allgemeinen eine Glasübergangstemperatur von wenigstens etwa  $10^\circ\text{C}$  hat. Die Glasübergangstemperaturen der Homopolymere der Monomere A und B sind typischerweise innerhalb von  $\pm 5^\circ\text{C}$  genau und werden durch Differential-Scan-

ning-Kalorimetrie gemessen.

[0027] Das Monomer A, das ein monofunktionelles Alkylacrylat oder -methacrylat (d. h. (Meth)acrylsäureester) ist, trägt zur Flexibilität und Klebrigkeit des Copolymers bei. Vorzugsweise hat das Monomer A ein Homopolymer- $T_g$  von nicht mehr als etwa  $0^\circ\text{C}$ . Vorzugsweise hat die Alkylgruppe des (Meth)acrylats im Mittel etwa 4 bis etwa 20 Kohlenstoffatome und besonders bevorzugt im Mittel etwa 4 bis etwa 14 Kohlenstoffatome. Die Alkylgruppe kann gegebenenfalls Sauerstoffatome in der Kette enthalten, wodurch zum Beispiel Ether oder Alkoxyether entstehen. Beispiele für das Monomer A sind unter anderem 2-Methylbutylacrylat, Isooctylacrylat, Laurylacrylat, 4-Methyl-2-pentylacrylat, Isoamylacrylat, sec-Butylacrylat, n-Butylacrylat, n-Hexylacrylat, 2-Ethylhexylacrylat, n-Octylacrylat, Isooctylacrylat, n-Decylacrylat, Isodecylacrylat, Isodecylmethacrylat und Isononylacrylat. Weitere Beispiele sind unter anderem Makromere (d. h. makromolekulare Monomere) in Form von polyethoxyliertem oder -propoxyliertem Methoxy(meth)acrylat (d. h. Poly(ethylen-/propylenoxid)mono(meth)acrylat), Polymethylvinylethermono(meth)acrylat-Makromere und ethoxylierte oder propoxylierte Nonylphenolacrylat-Makromere. Das Molekulargewicht dieser Makromere beträgt typischerweise etwa 100 Gramm/mol bis etwa 600 Gramm/mol und vorzugsweise etwa 300 Gramm/mol bis etwa 600 Gramm/mol. Bevorzugte monofunktionelle (Meth)acrylate, die als Monomer A verwendet werden können, sind 2-Methylbutylacrylat, Isooctylacrylat, Laurylacrylat und Poly(ethoxyliertes)methoxyacrylat (d. h. methoxyterminiertes Poly(ethylenglycol)monoacrylat oder Poly(ethylenoxid)monomethacrylat). Kombinationen von verschiedenen monofunktionellen Monomeren, die als A-Monomer kategorisiert werden, können verwendet werden, um das zur Herstellung der Fasern der vorliegenden Erfindung verwendete Copolymer herzustellen.

[0028] Monomer B, das ein monofunktionelles radikalisch copolymerisierbares verstärkendes Monomer ist, erhöht die Glasübergangstemperatur des Copolymers. "Verstärkende" Monomere, wie der Ausdruck hier verwendet wird, sind solche, die den Modul des Klebers und dadurch seine Festigkeit erhöhen. Vorzugsweise hat Monomer B ein Homopolymer- $T_g$  von wenigstens etwa  $10^\circ\text{C}$ . Besonders bevorzugt ist Monomer B ein verstärkendes monofunktionelles (Meth)acryl-Monomer einschließlich einer Acrylsäure, einer Methacrylsäure, eines Acrylamids und eines Acrylats. Beispiele für Monomer B sind unter anderem Acrylamide, wie Acrylamid, Methacrylamid, N-Methylacrylamid, N-Ethylacrylamid, N-Methylolacrylamid, N-Hydroxyethylacrylamid, Diacetoneacrylamid, N,N-Dimethylacrylamid, N,N-Diethylacrylamid, N-Ethyl-N-aminoethylacrylamid, N-Ethyl-N-hydroxyethylacrylamid, N,N-Dimethylolacrylamid, N,N-Dihydroxyethylacrylamid, t-Butylacrylamid, Dimethylaminoethylacrylamid, N-Octylacrylamid und 1,1,3,3-Tetramethylbutylacrylamid. Weitere Beispiele für Mono-

mer B sind Acrylsäure und Methacrylsäure, Itaconsäure, Crotonsäure, Maleinsäure, Fumarsäure, 2,2-(diethoxy)ethylacrylat, Hydroxyethylacrylat oder -methacrylat, 2-Hydroxypropylacrylat oder -methacrylat, Methylmethacrylat, Isobutylacrylat, n-Butylmethacrylat, Isobornylacrylat, 2-(Phenoxy)ethylacrylat oder -methacrylat, Biphenylacrylat, t-Butylphenylacrylat, Cyclohexylacrylat, Dimethyladamantylacrylat, 2-Naphthylacrylat, Phenylacrylat, N-Vinylpyrrolidon und N-Vinylcaprolactam. Zu den bevorzugten verstärkenden monofunktionellen Acrylmonomeren, die als Monomer B verwendet werden können, gehören Acrylsäure, N,N-Dimethylacrylamid, 1,1,3,3-Tetramethylbutylacrylamid, 2-Hydroxypropylacrylat und 2-(Phenoxy)ethylacrylat. Kombinationen von verschiedenen verstärkenden monofunktionellen Monomeren, die als B-Monomer kategorisiert werden, können verwendet werden, um das zur Herstellung der Fasern der vorliegenden Erfindung verwendete Copolymer herzustellen.

[0029] Das Acrylat-Copolymer wird vorzugsweise so zubereitet, dass es ein resultierendes  $T_g$  von weniger als etwa 25°C und besonders bevorzugt weniger als etwa 0°C hat. Solche Acrylat-Copolymere enthalten vorzugsweise etwa 60 Teile bis etwa 98 Teile pro hundert Teile wenigstens eines Alkyl(meth)acrylat-Monomers und etwa 2 Teile bis etwa 40 Teile pro hundert Teile wenigstens eines copolymerisierbaren verstärkenden Monomers. Vorzugsweise enthalten die Acrylat-Copolymere etwa 85 Teile bis etwa 98 Teile pro hundert Teile wenigstens eines Alkyl(meth)acrylat-Monomers und etwa 2 Teile bis etwa 15 Teile pro hundert Teile wenigstens eines copolymerisierbaren verstärkenden Monomers.

[0030] Falls gewünscht, kann ein Vernetzungsmittel verwendet werden, um das Molekulargewicht und die Festigkeit des Copolymers und damit die Integrität und Form der Fasern aufzubauen. Vorzugsweise ist das Vernetzungsmittel eines, das mit den Monomeren A und B copolymerisiert wird. Das Vernetzungsmittel kann chemische Vernetzungen (z. B. kovalente Bindungen) bilden. Alternativ dazu kann es auch physikalische Vernetzungen bilden, die sich zum Beispiel aus der Bildung von verstärkenden Domänen aufgrund einer Phasentrennung oder von Säure-Base-Wechselwirkungen ergeben. Geeignete Vernetzungsmittel sind in den US-Patenten Nr. 4,379,201 (Heilman), 4,737,559 (Kellen), 5,506,279 (Babu et al.) und 4,554,324 (Husman) offenbart.

[0031] Das Vernetzungsmittel wird vorzugsweise erst dann zur Vernetzung aktiviert, wenn das Copolymer extrudiert und die Fasern gebildet worden sind. Das Vernetzungsmittel kann also ein Photovernetzungsmittel sein, das bei Einwirkung von ultravioletter Strahlung (z. B. Strahlung mit einer Wellenlänge von etwa 250 Nanometer bis etwa 400 Nanometer) bewirkt, dass das Copolymer vernetzt wird. Vorzugsweise jedoch bewirkt das Vernetzungsmittel ohne weitere Verarbeitung eine Vernetzung, typischerweise physikalische Vernetzung. Physikalische Vernet-

zung kann über die Phasentrennung von Domänen erfolgen, die thermisch reversible Vernetzungen erzeugt. Acrylat-Copolymere, die aus einem Vernetzer hergestellt sind, der eine reversible physikalische Vernetzung bewirkt, sind also bei der Herstellung von Fasern unter Verwendung eines Schmelzverfahrens besonders vorteilhaft.

[0032] Vorzugsweise ist das Vernetzungsmittel (1) ein vernetzendes Acryl-Monomer oder (2) ein polymeres Vernetzungsmaterial mit einer copolymerisierbaren Vinylgruppe. Besonders bevorzugt ist das Vernetzungsmittel ein polymeres Vernetzungsmaterial mit einer copolymerisierbaren Vinylgruppe. Vorzugsweise ist jedes dieser Monomere ein radikalisch polymerisierbares Vernetzungsmittel, das zur Copolymerisation mit den Monomeren A und B befähigt ist. Kombinationen von verschiedenen Vernetzungsmitteln können ebenfalls verwendet werden, um das zur Herstellung der Fasern der vorliegenden Erfindung verwendete Copolymer herzustellen. Man sollte sich jedoch darüber im Klaren sein, dass solche Vernetzungsmittel wahlfrei sind.

[0033] Das vernetzende Acryl-Monomer ist vorzugsweise eines, das mit den Monomeren A und B copolymerisiert wird und bei Bestrahlung des Polymers freie Radikale im Polymergerüst erzeugt. Ein Beispiel für ein solches Monomer ist ein acryliertes Benzophenon, wie es im US-Patent Nr. 4,737,559 (Kellen et al.) beschrieben ist.

[0034] Die polymeren vernetzenden Materialien, die eine copolymerisierbare Vinylgruppe aufweisen, werden vorzugsweise durch die allgemeine Formel  $X-(Y)_n-Z$  dargestellt, wobei X eine copolymerisierbare Vinylgruppe ist, Y eine zweiwertige Verknüpfungsgruppe ist, wobei n null oder eins sein kann und Z eine einwertige polymere Struktureinheit mit einem  $T_g$  von über etwa 20°C und einem Gewichtsmittel des Molekulargewichts im Bereich von etwa 2000 bis etwa 30 000 ist, das unter Copolymerisationsbedingungen im Wesentlichen unreaktiv ist. Besonders bevorzugte vinylterminierte polymere Monomere, die zur Herstellung der Mikrofasern der vorliegenden Erfindung geeignet sind, sind weiterhin dadurch definiert, dass sie folgendes aufweisen: eine X-Gruppe mit der Formel  $HR^1C=CR^2-$ , wobei  $R^1$  ein Wasserstoffatom oder eine COOH-Gruppe ist und  $R^2$  ein Wasserstoffatom oder eine Methylgruppe ist, eine Z-Gruppe mit der Formel  $-[C(R^3)(R^4)-CH_2]_n-R^5$ , wobei  $R^3$  ein Wasserstoffatom oder eine Niederalkylgruppe (d. h.  $C_1$ - $C_4$ -Alkylgruppe) ist,  $R^5$  eine Niederalkylgruppe ist, n eine ganze Zahl von 20 bis 500 ist und  $R^4$  ein einwertiger Rest ist, der aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus  $-C_6H_4R^6$  und  $-CO_2R^7$  besteht, wobei  $R^6$  ein Wasserstoffatom oder eine Niederalkylgruppe ist und  $R^7$  eine Niederalkylgruppe ist.

[0035] Solche vinylterminierten polymeren vernetzenden Monomere werden zuweilen als makromolekulare Monomere (d. h. "Makromere") bezeichnet. Solche Monomere sind bekannt und können nach den Verfahren hergestellt werden, die in den US-Pa-

tenten Nr. 3,786,116 (Milkovich et al.) und 3,842,059 (Milkovich et al.) sowie in Y. Yamashita et al., *Polymer Journal*, 14, 255–260 (1982), und in K. Ito et al., *Macromolecules*, 13, 216–221 (1980), offenbart sind. Typischerweise werden solche Monomere durch anionische Polymerisation oder radikalische Polymerisation hergestellt.

[0036] Sobald es mit dem (Meth)acrylat-Monomer und dem verstärkenden Monomer polymerisiert ist, bildet das vinylterminierte polymere vernetzende Monomer ein Copolymer mit seitenständigen polymeren Struktureinheiten, die dazu neigen, das ansonsten weiche Acrylat-Gerüst zu verstärken, was eine wesentliche Erhöhung der Scherfestigkeit des resultierenden Copolymerklebers ergibt. Spezielle Beispiele für solche vernetzenden polymeren Materialien sind im US-Patent Nr. 4,554,324 (Husman et al.) offenbart. Zu den bevorzugten vinylterminierten polymeren Monomeren gehören ein (Meth)acrylat-terminiertes Polystyrol-Makromer der Formel  $X-(Y)_n-Z$ , wobei  $X = CH_2=CH-$  oder  $CH_2=C(CH_3)-$  ist,  $Y$  eine Estergruppe ist,  $n = 1$  ist und  $Z$  Polyvinyltoluol (d. h. Polystyrol) ist, oder ein (Meth)acrylat-terminiertes Polymethylmethacrylat-Makromer der Formel  $X-(Y)_n-Z$ , wobei  $X = CH_2=CH-$  oder  $CH_2=C(CH_3)-$  ist,  $Y$  eine Estergruppe ist,  $n = 1$  ist und  $Z$  Polymethylmethacrylat ist.

[0037] Falls ein Vernetzungsmittel verwendet wird, wird es in einer effektiven Menge verwendet; damit ist eine Menge gemeint, die ausreichend ist, um eine Vernetzung des Haftklebers zu bewirken und damit eine ausreichende kohäsive Festigkeit zu ergeben, um die gewünschten endgültigen Klebeeigenschaften an dem interessierenden Substrat zu erhalten. Falls eines verwendet wird, wird das Vernetzungsmittel vorzugsweise in einer Menge von etwa 0,1 Teilen bis etwa 10 Teilen, bezogen auf die Gesamtmenge der Monomere, verwendet.

[0038] Wenn ein Photovernetzungsmittel verwendet wurde, kann der Kleber in der Form von Fasern ultravioletter Strahlung mit einer Wellenlänge von etwa 250 nm bis etwa 400 nm ausgesetzt werden. Die zur Vernetzung des Klebers erforderliche Strahlungsenergie in diesem bevorzugten Wellenlängenbereich beträgt etwa 100 Millijoule/cm<sup>2</sup> (mJ/cm<sup>2</sup>) bis etwa 1500 mJ/cm<sup>2</sup> und besonders bevorzugt etwa 200 mJ/cm<sup>2</sup> bis etwa 800 mJ/cm<sup>2</sup>.

#### Herstellung von Acrylat-Copolymeren

[0039] Die Acrylat-Haftkleber der vorliegenden Erfindung können mit einer Vielzahl von radikalischen Polymerisationsverfahren einschließlich Lösungs-, Strahlungs-, Massen-, Dispersions-, Emulsions- und Suspensionspolymerisationsverfahren synthetisiert werden. Zum Beispiel können die Acrylat-Haftkleber nach dem Verfahren von US-Patent Nr. Re 24,906 (Ulrich) synthetisiert werden. In einem Lösungspolymerisationsverfahren werden das Alkyl(meth)acrylat-Monomer und das verstärkende co-

polymerisierbare Monomer zusammen mit einem geeigneten inerten organischen Lösungsmittel in ein Reaktionsgefäß gegeben, das mit einem Rühren, einem Thermometer, einem Kühler, einem Tropftrichter und einem Thermostat ausgestattet ist. Nachdem das Monomergemisch in das Reaktionsgefäß gegeben wurde, wird eine konzentrierte Lösung des thermischen Radikalstarters in den Tropftrichter gegeben. Das Reaktionsgefäß, der Tropftrichter und ihr Inhalt werden dann mit Stickstoff gespült, um eine inerte Atmosphäre zu schaffen. Nach dem Spülen wird das Reaktionsgemisch unter Rühren auf etwa 55°C erhitzt, und der Starter wird zu dem Monomergemisch in dem Reaktionsgefäß gegeben. Nach etwa 20 Stunden wird typischerweise eine Umsetzung von 98–99 Prozent erhalten. Nach der Polymerisation wird das Lösungsmittel aus dem Reaktionsgemisch entfernt, und das isolierte Polymer wird zur Herstellung der Fasern der vorliegenden Erfindung verwendet.

[0040] Ein anderes Copolymerisationsverfahren ist die durch ultraviolette Strahlung (UV-Strahlung) eingeleitete Photopolymerisation des Monomergemischs. Dieses Monomergemisch wird zusammen mit einem geeigneten Photoinitiator auf eine flexible Trägerbahn aufgetragen und in einer inerten (d. h. sauerstofffreien) Atmosphäre (z. B. einer Stickstoffatmosphäre) polymerisiert. Eine ausreichend inerte Atmosphäre kann erreicht werden, indem man eine Schicht der photoaktiven Beschichtung mit einer Kunststoffolie bedeckt, die für UV-Strahlung im Wesentlichen transparent ist, und in Luft durch diese Folie bestrahlt, wobei man UV-Lampen des Fluoreszenztyps verwendet, die im Allgemeinen eine Gesamtstrahlungsdosis von etwa 500 mJ/cm<sup>2</sup> ergibt.

[0041] Massenpolymerisationsverfahren, wie das kontinuierliche radikalische Polymerisationsverfahren, das in den US-Patenten Nr. 4,619,979 oder 4,843,134 (beide Kotnour et al.) beschrieben ist, die im Wesentlichen adiabatischen Polymerisationsverfahren unter Verwendung eines Chargenreaktors, die im US-Patent Nr. 5,637,646 (Ellis) beschrieben sind, und die Verfahren, die zum Polymerisieren von verpackten Präadhäsivzusammensetzungen in der Internationalen Patentanmeldung Nr. WO 96/07522, beschrieben sind, können ebenfalls verwendet werden, um das zur Herstellung der Fasern der vorliegenden Erfindung verwendete Polymer herzustellen.

[0042] Zu den geeigneten Radikalstartern gehören thermisch aktivierte Initiatoren, wie Azoverbindungen, wie 2,2'-Azobis(isobutyronitril), Hydroperoxide, wie tert-Butylhydroperoxid, Peroxide, wie Benzoylperoxid oder Cyclohexanmonoperoxid, und dergleichen sowie Photoinitiatoren. Photoinitiatoren können organische, metallorganische oder anorganische Verbindungen sein; am häufigsten sind es jedoch organische Verbindungen. Beispiele für häufig verwendete organische Photoinitiatoren sind Benzoin und seine Derivate, Benzilketale, Acetophenon, Acetophenonderivate, Benzophenon und Benzophenonde-

ivate. Der Initiator wird im Allgemeinen in einer Menge verwendet, die im Bereich von etwa 0,01% bis zu etwa 10 Gew.-% des gesamten polymerisierbaren Gemisch liegt und vorzugsweise bis zu etwa 5 Gew.-% beträgt.

#### Wahlfreie Additive

[0043] Die Acrylat-Haftkleberzusammensetzungen der vorliegenden Erfindung können herkömmliche Additive, wie Klebrigmacher, Weichmacher, Fließverbesserer, Neutralisationsmittel, Stabilisatoren, Antioxidantien, Füllstoffe, Farbstoffe und dergleichen enthalten, solange sie den faserbildenden Schmelzvorgang nicht stören. Initiatoren, die nicht mit den zur Herstellung des Acrylat-Copolymers verwendeten Monomeren copolymerisierbar sind, können ebenfalls verwendet werden, um die Polymerisationsgeschwindigkeit und/oder die Vernetzung zu erhöhen. Solche Additive können in verschiedenen Kombinationen verwendet werden. Falls sie verwendet werden, werden sie in Mengen eingebaut, die die gewünschten Eigenschaften der Haftkleber oder ihre Faserbildungseigenschaften nicht wesentlich beeinträchtigen. Typischerweise können diese Additive in Mengen von etwa 0,05 Gew.-% bis etwa 25 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Haftkleberzusammensetzung auf Acrylatbasis, in diese Systeme eingebaut werden.

[0044] Eine Vielzahl von harzartigen (oder synthetischen) Materialien, die in der Technik gewöhnlich verwendet werden, um Haftkleberzusammensetzungen Klebrigkeit zu verleihen oder sie zu verstärken, können als Klebrigmacher (d. h. als klebrigmachendes Harz) verwendet werden. Beispiele dafür sind Kolophonium, Harzester von Glycerin oder Pentaerythrit, hydrierte Harze, Polyterpenharze, wie polymerisiertes beta-Pinen, Cumaronindenharze, polymerisierte "C5"- und "C9"-Erdölfractionen und dergleichen. Die Verwendung solcher Klebrigkeitsmodifikatoren ist in der Technik gebräuchlich, wie im Handbook of Pressure Sensitive Adhesive Technology, zweite Auflage, D. Satas (Hrsg.), Van Nostrand Reinhold, New York, NY, 1989, beschrieben ist. Ein klebrigmachendes Harz wird in Mengen hinzugefügt, die erforderlich sind, um den gewünschten Klebrigkeitsgrad zu erreichen. Beispiele für geeignete kommerzielle erhältliche Klebrigmacher sind synthetische Esterharze, wie dasjenige, das unter der Handelsbezeichnung Foral 85 von Hercules Inc., Wilmington, DE, erhältlich ist, sowie aliphatische/aromatische Kohlenwasserstoffharze, wie solche, die unter der Handelsbezeichnung Escorez 2000 von Exxon Chemical Co., Houston, TX, erhältlich sind. Dies wird typischerweise erreicht, indem man 1 Gewichtsteil bis etwa 300 Gewichtsteile klebrigmachendes Harz pro 100 Gewichtsteile eines Acrylat-Copolymers hinzufügt. Das klebrigmachende Harz wird so ausgewählt, dass es den Acrylat-Copolymeren einen ausreichenden Klebrigkeitsgrad verleiht, um in der resultieren-

den Zusammensetzung ausgewogene Haftklebereigenschaften einschließlich Scher- und Schälfestigkeit aufrechtzuerhalten. Wie in der Technik bekannt ist, wechselwirken nicht alle klebrigmachenden Harze in derselben Weise mit dem Acrylat-Copolymer; daher können ein paar kleinere Experimente erforderlich sein, um das geeignete klebrigmachende Harz auszuwählen und um eine optimale Klebeeigenschaft zu erreichen. Zu diesen kleineren Experimenten ist der Fachmann auf dem Gebiet der Kleber wohl befähigt.

#### Andere Polymere

[0045] Wie oben diskutiert, können die Acrylat-Copolymere der vorliegenden Erfindung zum Beispiel mit anderen schmelzverarbeitbaren (typischerweise thermoplastischen) Polymeren gemischt (z. B. als Blend) und/oder geschichtet sein, um die Eigenschaften der Fasern maßzuschneidern. Typischerweise umfassen die zur Herstellung der Fasern der vorliegenden Erfindung verwendeten Haftkleberzusammensetzungen Gemische solcher sekundärer, schmelzverarbeitbarer Polymere oder Copolymere mit den Acrylaten. Die sekundären, schmelzverarbeitbaren Polymere oder Copolymere können in einer Menge von etwa 1 Gew.-% bis zu etwa 99 Gew.-% verwendet werden, bezogen auf das Gesamtgewicht der Haftkleberzusammensetzung. Solche sekundären, schmelzverarbeitbaren Polymere oder Copolymere sind extrudierbar und können Fasern bilden. Sie können Haftklebereigenschaften haben oder auch nicht. Sie können entweder bei Raumtemperatur oder im Schmelzzustand beliebige Klebereigenschaften haben oder auch nicht. Sie können mit anderen Additiven, wie Klebrigmachern, Weichmachern, Antioxidantien, UV-Stabilisatoren und dergleichen gemischt sein oder auch nicht. Beispiele für solche sekundären, schmelzverarbeitbaren Polymere oder Copolymere sind unter anderem Polyolefine, wie Polyethylen, Polypropylen, Polybutylen, Polyhexen und Polyocten, Polystyrole, Polyurethane, Polyester, wie Polyethylenterephthalat, Polyamide, wie Nylon, styrolische Blockcopolymere des Typs, der unter der Handelsbezeichnung Kraton erhältlich ist (z. B. Styrol/Isopren/Styrol, Styrol/Butadien/Styrol), Epoxyharze, Acrylate, Vinylacetate, wie Ethylenvinylacetat, und Gemische davon. Ein besonders bevorzugtes sekundäres, schmelzverarbeitbares Polymer oder Copolymer ist ein klebriggemachtes styrolisches Blockcopolymer. Der Fachmann wird sich darüber im Klaren sein, dass geschichtete Faserkonstruktionen zum Beispiel mit abwechselnden Haftkleber- und Nichthaftklebermaterialien oder abwechselnden Haftklebermaterialien gebildet werden können.

#### Herstellung von Fasern und Vliesstoffen

[0046] Schmelzverfahren für die Herstellung von

Fasern sind in der Technik wohlbekannt. Solche Verfahren sind zum Beispiel offenbart in Wentz, "Superfine Thermoplastic Fibers", in Industrial Engineering Chemistry, Vol. 48, Seite 1342ff (1956); Report No. 4364 of the Naval Research Laboratories, veröffentlicht am 25. Mai 1954, mit dem Titel "Manufacture of Superfine Organic Fibers" von Wentz et al.; sowie in der Internationalen Patentschrift Nr. WO 96/23915 und in den US-Patenten Nr. 3,338,992 (Kinney), 3,502,763 (Hartmann), 3,692,618 (Dorschner et al.) und 4,405,297 (Appel et al.). Zu diesen Verfahren gehören sowohl Spinnvliesverfahren als auch Schmelzblasverfahren. Ein bevorzugtes Verfahren für die Herstellung von Fasern, insbesondere Mikrofasern, und daraus bestehenden Vliesstoffen ist ein Schmelzblasverfahren. Zum Beispiel sind Vliesstoffe aus mehrschichtigen Mikrofasern und Schmelzblasverfahren zu ihrer Herstellung in den US-Patenten Nr. 5,176,952 (Joseph et al.), 5,232,770 (Joseph), 5,238,733 (Joseph et al.), 5,258,220 (Joseph), 5,248,455 (Joseph et al.) offenbart. Diese und andere Schmelzverfahren können bei der Bildung der Vliesstoffe der vorliegenden Erfindung verwendet werden.

[0047] Schmelzblasverfahren sind besonders bevorzugt, da sie autogen gebundene Vliese bilden, die typischerweise keine weitere Verarbeitung erfordern, um die Fasern miteinander zu verbinden. Die bei der Bildung mehrschichtiger Mikrofasern verwendeten Schmelzblasverfahren, wie sie in den oben aufgeführten Patenten von Joseph (et al.) offenbart sind, sind zur Verwendung bei der Herstellung der mehrschichtigen Mikrofasern der vorliegenden Erfindung besonders gut geeignet. Solche Verfahren verwenden heiße (z. B. gleich oder etwa 20°C bis etwa 30°C höher als die Schmelztemperatur des Polymers) Luft hoher Geschwindigkeit, um extrudiertes polymeres Material aus einer Düse herauszuziehen und zu dämpfen; dieses Material erstarrt im Allgemeinen, nachdem es sich ein relativ kurzes Stück von der Düse weg bewegt hat. Die resultierenden Fasern werden als schmelzgeblasene Fasern bezeichnet und sind im Allgemeinen im Wesentlichen kontinuierlich. Sie bilden zwischen der Ausgangsdüsenöffnung und einer Sammelfläche ein kohärentes Vlies, indem die Fasern sich, teilweise aufgrund des turbulenten Luftstroms, in dem die Fasern mitgeführt werden, miteinander verschlingen.

[0048] Zum Beispiel beschreibt das US-Patent Nr. 5,238,733 (Joseph et al.) die Bildung eines mehrkomponentigen schmelzgeblasenen Mikrofaservlieses durch Zuführen von zwei getrennten Strömen aus organischem polymerem Material in einen getrennten Aufspalten oder eine kombinierende Sammelleitung. Die aufgespaltenen oder getrennten Ströme werden im Allgemeinen unmittelbar vor der Düse oder Düsenöffnung miteinander kombiniert. Aus den getrennten Strömen werden vorzugsweise Schmelzströme entlang enger paralleler Fließwege etabliert, die dort miteinander kombiniert werden, wo sie im Wesentlichen parallel zueinander und zum Fließweg des re-

sultierenden kombinierten mehrschichtigen Stroms verlaufen. Dieser mehrschichtige Strom wird dann in die Düse und/oder die Düsenöffnungen und durch die Düsenöffnungen geschickt. Luftschlitze befinden sich auf beiden Seiten einer Reihe der Düsenöffnungen, die gleichmäßig erhitze Luft mit hoher Geschwindigkeit auf die extrudierten mehrkomponentigen Schmelzströme leitet. Die heiße Luft mit der hohen Geschwindigkeit zieht und dämpft das extrudierte polymere Material, das erstarrt, nachdem es sich ein relativ kurzes Stück von der Düse weg bewegt hat. Einschichtige Mikrofasern können in analoger Weise mit Luftdämpfung hergestellt werden, wobei man einen einzigen Extruder, keinen Aufspalten und eine einzige Zuleitungsdüse verwendet.

[0049] Die verfestigten oder teilweise verfestigten Fasern bilden ein verschränktes Netzwerk aus verschlungenen Fasern, die als Vlies aufgefangen werden. Die Sammelfläche kann eine feste oder perforierte Oberfläche in Form einer flachen Oberfläche oder einer Trommel, eines sich bewegenden Bandes oder dergleichen sein. Wenn eine perforierte Oberfläche verwendet wird, kann die Rückseite der Sammelfläche einem Vakuum- oder Unterdruckbereich ausgesetzt sein, um die Ablagerung der Fasern zu unterstützen. Der Sammelabstand beträgt im Allgemeinen 7 Zentimeter (cm) bis etwa 130 cm von der Düsenfläche. Bewegt man den Kollektor näher an die Düsenfläche, z. B. etwa 7 cm bis etwa 30 cm, führt dies zu einer stärkeren Bindung zwischen den Fasern und einem weniger lockeren Vlies.

[0050] Die Temperatur der getrennten Polymerströme wird typischerweise so gesteuert, dass die Polymere auf im Wesentlichen ähnliche Viskositäten gebracht werden. Wenn die getrennten Polymerströme zusammenströmen, sollten sie im Allgemeinen eine scheinbare Viskosität in der Schmelze (d. h. unter Schmelzblasbedingungen) von etwa 15 bis 80 Pans (150 Poise bis etwa 800 Poise) haben, bestimmt mit einem Kapillarrheometer. Die relativen Viskositäten der getrennten polymeren Ströme, die zusammengeführt werden sollen, sollten im Allgemeinen einigermaßen gut aufeinander abgestimmt sein.

[0051] Die Größe der gebildeten polymeren Fasern hängt größtenteils von der Geschwindigkeit und Temperatur des dämpfenden Luftstroms, dem Öffnungsdurchmesser, der Temperatur des Schmelzstroms und der Gesamtfließgeschwindigkeit pro Öffnung ab. Typischerweise können Fasern mit einem Durchmesser von nicht mehr als etwa 10 µm gebildet werden, obwohl auch grobe Fasern, z. B. bis zu etwa 50 µm oder mehr, unter Verwendung eines Schmelzblasverfahrens hergestellt werden können und solche von bis zu etwa 100 µm unter Verwendung eines Spinnvliesverfahrens hergestellt werden können. Die gebildeten Vliese können jede Dicke haben, die für den gewünschten Verwendungszweck geeignet ist. Im Allgemeinen ist eine Dicke von etwa 0,01 cm bis etwa 5 cm für die meisten Anwendungen geeignet.

[0052] Die Acrylat-Fasern der vorliegenden Erfin-

dung können mit anderen Fasern, wie Stapelfasern, einschließlich anorganischer und organischer Fasern, wie thermoplastischer Fasern, Kohlefasern, Glasfasern, Mineralfasern oder organischer Binfasern sowie Fasern aus einem anderen Acrylat-Copolymer oder anderen Polymeren, wie sie hier beschrieben sind, gemischt werden. Die Acrylat-Fasern der vorliegenden Erfindung können auch mit teilchenförmigen Materialien, wie sorbierendem teilchenförmigem Material, gemischt werden. Typischerweise geschieht dies, bevor die Fasern aufgefangen werden, durch Mitführen von teilchenförmigen Stoffen oder anderen Fasern in einem Luftstrom, der dann so geleitet wird, dass er die Faserströme schneidet. Alternativ dazu können auch andere Polymermaterialien gleichzeitig mit den Fasern der vorliegenden Erfindung schmelzverarbeitet werden, wobei Vliese entstehen, die mehr als eine Art schmelzverarbeitete Faser, vorzugsweise schmelzverarbeitete Mikrofaser, enthalten. Vliese, die mehr als eine Art von Faser aufweisen, werden hier als Fasern mit Mischfaserkonstruktion bezeichnet. Bei Mischfaserkonstruktionen können die verschiedenen Arten von Fasern unter Bildung eines im Wesentlichen gleichmäßigen Querschnitts innig miteinander gemischt sein, oder sie können sich in getrennten Schichten befinden. Die Vlieseigenschaften können durch die Zahl der verschiedenen verwendeten Fasern, die Zahl der eingesetzten Faserschichten und die Schichtanordnung variiert werden. Weitere Materialien, wie Tenside oder Bindemittel, können ebenfalls in das Vlies eingebaut werden, bevor, während oder nachdem die Fasern gesammelt werden, wie etwa durch Verwendung eines Sprühstrahls.

[0053] Die Vliesstoffe der vorliegenden Erfindung können auch in mehrschichtigen Verbundstrukturen verwendet werden. Die anderen Schichten können Trägerbahnen, Vliesstoffe aus gesponnenen, Stapel- und/oder schmelzgeblasenen Fasern sowie Filme aus elastischen, semipermeablen und/oder impermeablen Materialien sein. Diese anderen Schichten können für die Saugfähigkeit, Oberflächentextur, Verstärkung usw. verwendet werden. Sie können unter Verwendung herkömmlicher Techniken, wie Heißbonds, mit Bindemitteln oder Klebstoffen oder durch mechanische Verbindung, wie Hydroverwirrung oder Vernadelung, an den Vliesstoffen aus den Fasern der vorliegenden Erfindung befestigt werden.

[0054] Vliese oder Verbundstrukturen, die die Vliese der Erfindung umfassen, können nach dem Auffangen oder Zusammenfügen weiterverarbeitet werden, wie etwa durch Kalandrieren oder Punktprägen zur Erhöhung der Vliesfestigkeit, Schaffung einer gemusterten Oberfläche oder Verschmelzung von Fasern an Kontaktpunkten in einer Vliesstruktur; durch Orientierung zur Erzeugung einer erhöhten Vliesfestigkeit; durch Vernadelung; Wärme- oder Formoperationen; Beschichtung, wie mit Klebern zur Bildung einer Bandstruktur, oder dergleichen.

[0055] Die Vliesstoffe der vorliegenden Erfindung

können verwendet werden, um Kleberartikel, wie Bänder, einschließlich Bändern medizinischer Qualität, Etiketten, Wundverbände und dergleichen herzustellen. Das heißt, die Haftkleber-Vliesstoffe der vorliegenden Erfindung können als Kleberschicht auf einem Träger, wie Papier, einem polymeren Film oder einem Gewebe oder Vliesstoff, verwendet werden, so dass ein Klebeartikel entsteht. Zum Beispiel kann ein Vliesstoff der vorliegenden Erfindung auf wenigstens eine Hauptfläche eines Trägers laminiert werden. Der Vliesstoff bildet die Haftkleberschicht des Klebeartikels.

#### Beispiele

[0056] Die folgenden Beispiele werden angegeben, um Ausführungsformen, die zur Zeit als bevorzugt angesehen werden, zu veranschaulichen, sollen aber die Erfindung nicht einschränken. Alle Prozentwerte und Teile sind gewichtsbezogen, wenn nichts anderes angegeben ist.

#### Schälfestigkeitstest

[0057] Die Schälfestigkeit ist die Kraft, die erforderlich ist, um ein beschichtetes flexibles Bahnmaterial von einem Testblech zu entfernen, und sie wird unter einem speziellen Winkel und mit einer speziellen Entfernungsgeschwindigkeit gemessen. Diese Kraft wird in Gramm pro 2,54 cm Breite der beschichteten Bahn ausgedrückt.

[0058] Ein 12,5 mm breiter Streifen der beschichteten Bahn wurde auf die horizontale Oberfläche einer sauberen Glastestplatte aufgetragen, wobei sich wenigstens 12,7 lineare Zentimeter (cm) in festem Kontakt mit dem Glas befanden; dabei verwendete man eine Hartgummiwalze. Das freie Ende des beschichteten Streifens wurde zurückgefaltet, wobei es sich fast selbst berührte, so dass der Entfernungswinkel 180° betrug, und an der Waage des Schälfestigkeitstestgeräts befestigt. Die Glastestplatte wurde in die Backen einer Zugtestmaschine eingespannt, welche die Platte mit einer konstanten Geschwindigkeit von 2,3 Meter pro Minute von der Waage wegbewegen kann. Die Waagenablesung in Gramm wurde aufgezeichnet, während das Band von der Glasoberfläche abgezogen wurde.

#### Beispiel 1

[0059] Ein PSA-Vlies auf Acrylatbasis wurde unter Verwendung eines Schmelzblasverfahrens hergestellt, ähnlich demjenigen, das zum Beispiel bei Wente, "Superfine Thermoplastic Fibers", in Industrial Engineering Chemistry, Vol. 48, Seite 1342ff (1956), oder im Report No. 4364 of the Naval Research Laboratories, veröffentlicht am 25. Mai 1954, mit dem Titel "Manufacture of Superfine Organic Fibers" von Wente et al. beschrieben ist, außer dass die Apparatur mit einer Schmelzblasdüse mit kreisförmigen Öff-

nungen mit glatter Oberfläche (10/cm) mit einem Verhältnis von Länge zu Durchmesser von 5 : 1 verbunden war. Dem Zuführungselement, das der Schmelzblasdüse unmittelbar voranging und auf 220°C gehalten wurde, wurde bei einer Temperatur von 240°C ein Strom des Terpolymers Isooctylacrylat/Acrylsäure/Styrol-Makromer (IOA/AA/Sty) zugeführt, dessen Herstellung ähnlich ist wie die in der Internationalen Veröffentlichung Nr. 96/26253 (Dunshee et al.) beschriebene, außer dass das IOA/AA/Sty-Verhältnis 92/4/4 betrug und die logarithmische Viskositätszahl des Terpolymers ungefähr 0,65 betrug.

[0060] Eine Zahnradschnecke zwischen dem Extruder und dem Zuführungselement wurde so eingestellt, dass sie den IOA/AA/Sty-Schmelzstrom mit einer Geschwindigkeit von 178 Gramm/Stunde/Zentimeter (g/h/cm) Düsenbreite der Düse zuführte, die auf 225°C gehalten wurde. Die Primärluft wurde auf 220°C und 241 Kilopascal (kPa) gehalten, wobei die Spaltbreite 0,076 cm betrug, wobei ein gleichmäßiges Vlies entstand. Das PSA-Vlies wurde auf einer silikonbeschichteten Kraftpapier-Trennfolie (erhältlich von Daubert Coated Products, Dixon, IL) aufgefangen, die in einem Abstand zwischen Kollektor und Düse von 17,8 cm um einen Rotationstrommelkollektor herumgeführt wurde. Das resultierende PSA-Vlies, das PSA-Mikrofaser mit einem mittleren Durchmesser von weniger als etwa 25 µm umfasste, hatte eine flächenbezogene Masse von 50 Gramm pro Quadratmeter (g/m<sup>2</sup>) und zeigte eine Schälfestigkeit auf Glas von 476,7 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 30,5 Zentimeter/Minute (cm/min) und 811,5 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 228,6 cm/min.

#### Beispiel 2

[0061] Ein acrylatfunktionelles Methoxypoly(ethylenoxid)-Makromer (EOA) wurde hergestellt, indem man Carbowax 750 (2889, 0,4 M, ein Methoxypolyethylenoxidethanol mit einem Molekulargewicht (MW) von ungefähr 750, erhältlich von Union Carbide Corp., Danbury, CT) in einem Reaktor schmolz, der mit einer Dean-Stark-Falle ausgestattet war, Toluol (280 g) hinzugab und das Gemisch ungefähr 2 Stunden lang unter einem Stickstoffstrom am Rückfluss hielt, um gelösten Sauerstoff zu entfernen. Acrylsäure (33,8 g, 0,5 M, erhältlich von Aldrich Chemical Co., Milwaukee, WI), p-Toluolsulfonsäure (9,2 g) und Kupferpulver (0,16 g) wurden in den Reaktor gegeben, und das Reaktionsgemisch wurde ungefähr 16 Stunden lang unter Rühren unter einer Stickstoffatmosphäre am Rückfluss gehalten, und das durch die Reaktion erzeugte Wasser wurde in der Dean-Stark-Falle aufgefangen. Das Reaktionsgemisch wurde auf Raumtemperatur abgekühlt, Calciumhydroxid (10 g) wurde hinzugefügt, und das resultierende Gemisch wurde ungefähr 2 Stunden lang bei Raumtemperatur gerührt. Suspensierte Feststoffe wurden durch Filtra-

tion durch ein anorganisches Filterhilfsmittel aus dem Reaktionsgemisch entfernt, so dass eine Lösung des acrylatfunktionellen Methoxypoly(ethylenoxids) mit einem Feststoffanteil von ungefähr 47,2% entstand.

[0062] Ein IOA/AA/EOA-Terpolymer wurde hergestellt, indem man Isooctylacrylat (21,0 g), das oben beschriebene EOA-Makromer (9,54 g der Lösung mit dem Feststoffgehalt von 47,2%), Acrylsäure (4,2 g), 2,2'-Azobisisobutyronitril (0,06 g, erhältlich von E. I. DuPont de Nemours Inc., Wilmington, DE), Isopropanol (5,7 g) und Ethylacetat (19,3 g) in einen Reaktor füllte und das Reaktionsgemisch ungefähr 35 Sekunden lang mit Stickstoff (1 Liter) spülte. Der Reaktor wurde verschlossen und 24 Stunden lang in ein rotierendes Wasserbad gestellt, das auf 55°C gehalten wurde. Lösungsmittel wurden aus der Reaktion entfernt, so dass man das IOA/AA-EOA-Terpolymer erhielt.

[0063] Ein PSA-Vlies auf Acrylatbasis wurde im Wesentlichen so hergestellt, wie es in Beispiel 1 beschrieben ist, außer dass die IOA/AA/Sty-Kleberzusammensetzung durch das oben beschriebene Terpolymer Isooctylacrylat/Acrylsäure/Ethylenoxidacrylat (IOA/AA/EOA, 70/15/15 Gewichtsteile) ersetzt wurde, die Extrudertemperatur auf 236°C gehalten wurde, die Düse auf einer Temperatur von 228°C gehalten wurde, die Primärluft auf 225°C und 282 kPa gehalten wurde, wobei die Spaltbreite 0,076 cm betrug, und der Abstand zwischen Kollektor und Düse 10,2 cm betrug. Das so hergestellte PSA-Vlies hatte eine flächenbezogene Masse von 62 g/m<sup>2</sup> und zeigte auf Glas- und Polypropylen substraten eine gute qualitative Haftung.

#### Beispiel 3

[0064] Ein PSA-Vlies auf Acrylatbasis wurde im Wesentlichen so hergestellt, wie es in Beispiel 1 beschrieben ist, außer dass die IOA/AA/Sty-Kleberzusammensetzung durch ein Tetrapolymer Isooctylacrylat/Acrylsäure/Ethylenoxidacrylat/Methylmethacrylat (IOA/AA/EOA/MMA, 70/9/15/6 Gewichtsteile) ersetzt wurde, das im Wesentlichen so wie das in Beispiel 2 beschriebene IOA/AA/EOA-Terpolymer hergestellt wurde (außer dass Methylmethacrylat zu der Monomercharge gegeben wurde und die Chargen auf das angegebene Verhältnis eingestellt wurden), die Extrudertemperatur auf 212°C gehalten wurde, die Düse auf einer Temperatur von 210°C gehalten wurde, die Primärluft auf 218°C und 234 kPa gehalten wurde, wobei die Spaltbreite 0,076 cm betrug, und der Abstand zwischen Kollektor und Düse 20,3 cm betrug. Das so hergestellte PSA-Vlies hatte eine flächenbezogene Masse von 55 g/m<sup>2</sup> und zeigte eine Schälfestigkeit auf Glas von 338 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 30,5 cm/min, 486 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 228,6 cm/min und eine Schälfestigkeit auf Polypropylen von 111 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 30,5 cm/min, 134 g/2,54 cm bei einer Schälge-

schwindigkeit von 228,6 cm/min.

#### Beispiel 4

[0065] Ein PSA-Vlies wurde im Wesentlichen so hergestellt, wie es in Beispiel 1 beschrieben ist, außer dass die Apparatur zwei Extruder verwendete, von denen jeder mit einer Zahnradpumpe verbunden war, die wiederum ein Zweischicht-Zuführungsblockelement versorgte, das der Schmelzblasdüse unmittelbar vorausging. Das Zuführungsblockelement, das auf 210°C gehalten wurde, wurde von zwei Polymer-schmelzströmen versorgt, wobei einer ein Strom des in Beispiel 2 beschriebenen IOA/AA/EOA-Terpolymer war, der auf einer Temperatur von 210°C gehalten wurde, und der andere ein Schmelzstrom aus dem in Beispiel 1 beschriebenen IOA/AA/Sty-Terpolymer war, der auf einer Temperatur von 200°C gehalten wurde.

[0066] Die Zahnradpumpen wurden so eingestellt, dass sie ein 25/75-Schmelzvolumenverhältnis des IOA/AA/EOA-Terpolymer zu dem IOA/AA/Sty-Terpolymer mit einer Geschwindigkeit von 178 g/h/cm Düsenbreite dem Zuführungsblock und anschließend der Düse zuführte, die auf 210°C gehalten wurde. Die Primärluft wurde auf 218°C und 234 kPa gehalten, wobei die Spaltbreite 0,076 cm betrug und der Abstand zwischen Kollektor und Düse 20,3 cm betrug. Das so hergestellte PSA-Vlies, das auf einem 1,2 mil (30 µm dicken biaxial orientierten Polypropylen-(BOPP)-Film aufgefangen wurde, hatte eine flächenbezogene Masse von 54 g/m<sup>2</sup> und zeigte eine Schälfestigkeit auf Glas von 462 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 30,5 cm/min und 611 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 228,6 cm/min und eine Schälfestigkeit auf Polypropylen von 105 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 30,5 cm/min und 250 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 228,6 cm/min.

#### Beispiel 5

[0067] Ein PSA-Vlies wurde im Wesentlichen so hergestellt, wie es in Beispiel 4 beschrieben ist, außer dass die Zahnradpumpen so eingestellt wurden, dass sie der Düse ein IOA/AA/EOA-Terpolymer mit einem Schmelzvolumenverhältnis von 10/90 zuführten. Das so hergestellte PSA-Vlies hatte eine flächenbezogene Masse von 54 g/m<sup>2</sup> und zeigte eine Schälfestigkeit auf Glas von 406 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 30,5 cm/min und 556 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 228,6 cm/min und eine Schälfestigkeit auf Polypropylen von 184 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 30,5 cm/min und 238 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 228,6 cm/min.

#### Beispiel 6

[0068] Ein PSA-Vlies wurde im Wesentlichen so

hergestellt, wie es in Beispiel 4 beschrieben ist, außer dass das IOA/AA/EOA-Terpolymer durch das in Beispiel 3 beschriebene IOA/AA/EOA/MMA-Tetrapolymer ersetzt wurde, das auf einer Temperatur von 210°C gehalten wurde. Die Zahnradpumpen wurden so eingestellt, dass sie der Düse, die auf 210°C gehalten wurde, ein 25/75-Schmelzvolumenverhältnis des IOA/AA/EOA/MMA-Tetrapolymer zu dem IOA/AA/Sty-Terpolymer zuführten, die Primärluft auf 218°C und 234 kPa gehalten wurde, wobei die Spaltbreite 0,076 cm betrug, und der Abstand zwischen Kollektor und Düse 20,3 cm betrug. Das so hergestellte PSA-Vlies, das auf einem 1,2 mil dicken BOPP-Film aufgefangen wurde, hatte eine flächenbezogene Masse von 50 g/m<sup>2</sup> und zeigte eine Schälfestigkeit auf Glas von 275 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 30,5 cm/min und 434 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 228,6 cm/min und eine Schälfestigkeit auf Polypropylen von 113 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 30,5 cm/min und 193 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 228,6 cm/min.

#### Beispiel 7

[0069] Ein PSA-Vlies wurde im Wesentlichen so hergestellt, wie es in Beispiel 6 beschrieben ist, außer dass die Zahnradpumpen so eingestellt wurden, dass sie der Düse ein 10/90-Schmelzvolumenverhältnis des IOA/AA/EOA/MMA-Tetrapolymer zu dem IOA/AA/Sty-Terpolymer zuführten und der Abstand zwischen Kollektor und Düse 24,1 cm betrug. Das so hergestellte PSA-Vlies hatte eine flächenbezogene Masse von 50 g/m<sup>2</sup> und zeigte eine Schälfestigkeit auf Glas von 278 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 30,5 cm/min und 327 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 228,6 cm/min und eine Schälfestigkeit auf Polypropylen von 74 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 30,5 cm/min und 295 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 228,6 cm/min.

#### Beispiel 8

[0070] Ein PSA-Vlies wurde im Wesentlichen so hergestellt, wie es in Beispiel 4 beschrieben ist, außer dass das IOA/AA/EOA-Terpolymer durch Eastoflex D127S (ein Hexen/Propylen-Copolymer, das von der Eastman Chemical Company, Kingsport, TN, erhältlich ist) ersetzt wurde, das von einem Extruder zugeführt wurde, der auf einer Temperatur von 210°C gehalten wurde. Die Zahnradpumpen wurden so eingestellt, dass sie der Düse, die auf 210°C gehalten wurde, ein 50/50-Schmelzvolumenverhältnis des Eastoflex D127S zu dem IOA/AA/Sty-Terpolymer mit einer Geschwindigkeit von 178 g/h/cm Düsenbreite zuführten und die Primärluft auf 218°C und 234 kPa gehalten wurde, wobei die Spaltbreite 0,076 cm betrug. Das so hergestellte PSA-Vlies hatte eine flächenbezogene Masse von 50 g/m<sup>2</sup> und zeigte auf

Glas- und Polypropylen substraten eine gute qualitative Haftung.

#### Beispiel 9

[0071] Ein PSA-Vlies wurde im Wesentlichen so hergestellt, wie es in Beispiel 8 beschrieben ist, außer dass die Zahnradpumpen so eingestellt wurden, dass sie der Düse ein 25/75-Schmelzvolumenverhältnis des Eastoflex D127S zu dem IOA/AA/Sty-Terpolymer zuführten. Das so hergestellte PSA-Vlies hatte eine flächenbezogene Masse von 52 g/m<sup>2</sup> und zeigte auf Glas- und Polypropylen substraten eine gute qualitative Haftung.

#### Beispiel 10

[0072] Ein PSA-Vlies wurde im Wesentlichen so hergestellt, wie es in Beispiel 8 beschrieben ist, außer dass die Zahnradpumpen so eingestellt wurden, dass sie der Düse ein 10/90-Schmelzvolumenverhältnis des Eastoflex D127S zu dem IOA/AA/Sty-Terpolymer zuführten. Das so hergestellte PSA-Vlies hatte eine flächenbezogene Masse von 52 g/m<sup>2</sup> und zeigte auf Glas- und Polypropylen substraten eine gute qualitative Haftung.

#### Beispiel 11

[0073] Ein PSA-Vlies wurde im Wesentlichen so hergestellt, wie es in Beispiel 4 beschrieben ist, außer dass die beiden Zahnradpumpen einen Dreischicht-Zuführungsblock-Aufspalten versorgten, ähnlich dem, der in den US-Patenten Nr. 3,480,502 (Chisholm et al.) und 3,487,505 (Schrenk) beschrieben ist. Der Zuführungsblock spaltete den IOA/AA/EOA-Schmelzstrom auf und rekombinierte ihn in alternierender Weise mit dem IOA/AA/Sty-Schmelzstrom zu einem dreischichtigen Schmelzstrom, der den Zuführungsblock verließ, wobei es sich bei den äußersten Schichten des austretenden Stroms um das IOA/AA/EOA-Terpolymer handelte. Das IOA/AA/EOA-Terpolymer wurde von einem auf 210°C gehaltenen Extruder zugeführt, und das IOA/AA/Sty-Terpolymer wurde von einem auf 200°C gehaltenen Extruder zugeführt. Die Zahnradpumpen wurden so eingestellt, dass sie der Düse, die auf 200°C gehalten wurde, ein 25/75-Schmelzvolumenverhältnis des IOA/AA/EOA-Terpolymer zu dem IOA/AA/Sty-Terpolymer mit einer Primärlufttemperatur von 215°C und 241 kPa und einer Spaltbreite von 0,076 cm zuführten. Das Vlies wurde auf einem 1,2 mil (30 µm) dicken BOPP-Film aufgefangen, der mit einem Abstand von Kollektor zu Düse von 20,3 cm um einen Rotationstrommelkollektor herumführte. Das resultierende PSA-Vlies, das 3 Schichten von Mikrofasern mit einem mittleren Durchmesser von weniger als etwa 25 µm umfasste, hatte eine flächenbezogene Masse von 55 g/m<sup>2</sup> und zeigte eine Schälfestigkeit auf Glas von 508 g/2,54 cm bei einer Schäl-

geschwindigkeit von 30,5 cm/min und 697 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 228,6 cm/min und eine Schälfestigkeit auf Polypropylen von 213 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 30,5 cm/min und 238 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 228,6 cm/min.

#### Beispiel 12

[0074] Ein PSA-Vlies wurde im Wesentlichen so hergestellt, wie es in Beispiel 11 beschrieben ist, außer dass die Zahnradpumpen so eingestellt wurden, dass sie der Düse ein 10/90-Schmelzvolumenverhältnis des IOA/AA/EOA-Terpolymer zu dem IOA/AA/Sty-Terpolymer zuführten. Das resultierende PSA-Vlies, das 3 Schichten von Mikrofasern mit einem mittleren Durchmesser von weniger als etwa 25 µm umfasste, hatte eine flächenbezogene Masse von 54 g/m<sup>2</sup> und zeigte eine Schälfestigkeit auf Glas von 363 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 30,5 cm/min und 618 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 228,6 cm/min und eine Schälfestigkeit auf Polypropylen von 136 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 30,5 cm/min und 261 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 228,6 cm/min.

#### Beispiel 13

[0075] Ein PSA-Vlies wurde im Wesentlichen so hergestellt, wie es in Beispiel 12 beschrieben ist, außer dass das IOA/AA/EOA-Terpolymer durch Exxon-3795-Polypropylenharz (erhältlich von der Exxon Chemical Co., Houston, TX) ersetzt wurde, das einer der Zahnradpumpen mit 210°C zugeführt wurde. Der rekombinierte Schmelzstrom wurde der Düse, die auf 210°C gehalten wurde, mit einer Geschwindigkeit von 178 g/h/cm Düsenbreite zugeführt, und die Primärluft wurde auf 205°C und 241 kPa gehalten, wobei die Spaltbreite 0,076 cm betrug. Das so hergestellte PSA-Vlies hatte eine flächenbezogene Masse von 55 g/m<sup>2</sup> und zeigte auf Glas- und Polypropylen substraten gute qualitative Hafigenschaften.

#### Beispiel 14

[0076] Ein PSA-Vlies wurde im Wesentlichen so hergestellt, wie es in Beispiel 8 beschrieben ist, außer dass der Zuführungsblock durch den in Beispiel 11 beschriebenen Dreischicht-Zuführungsblock-Aufspalten ersetzt wurde. Der Zuführungsblock spaltete den Eastoflex-D127S-Schmelzstrom auf und rekombinierte ihn in alternierender Weise mit dem IOA/AA/Sty-Schmelzstrom zu einem dreischichtigen Schmelzstrom, der den Zuführungsblock verließ, wobei es sich bei den äußersten Schichten des austretenden Stroms um das Eastoflex-D127S handelte. Die Zahnradpumpen wurden so eingestellt, dass sie der Düse ein 50/50-Schmelzvolumenverhältnis des Eastoflex D127S zu dem IOA/AA/Sty-Terpolymer zu-

fürten. Das Vlies wurde auf einem 1,2 mil (30 µm) dicken BOPP-Film aufgefangen, der mit einem Abstand von Kollektor zu Düse von 20,3 cm um einen Rotationstrommelkollektor herumführte. Das resultierende PSA-Vlies, das 3 Schichten von Mikrofasern mit einem mittleren Durchmesser von weniger als etwa 25 µm umfasste, hatte eine flächenbezogene Masse von 53 g/m<sup>2</sup> und zeigte eine Schälfestigkeit auf Glas von 213 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 30,5 cm/min und 216 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 228,6 cm/min und eine Schälfestigkeit auf Polypropylen von 247 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 30,5 cm/min und 298 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 228,6 cm/min.

#### Beispiel 15

[0077] Ein PSA-Vlies wurde im Wesentlichen so hergestellt, wie es in Beispiel 14 beschrieben ist, außer dass die beiden Zahnradpumpen so eingestellt wurden, dass sie der Düse ein 25/75-Schmelzvolumenverhältnis des Eastoflex D127S zu dem IOA/AA/Sty-Terpolymer zuführten. Das resultierende PSA-Vlies, das 3 Schichten von Mikrofasern mit einem mittleren Durchmesser von weniger als etwa 25 µm umfasste, hatte eine flächenbezogene Masse von 52 g/m<sup>2</sup> und zeigte eine Schälfestigkeit auf Glas von 275 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 30,5 cm/min und 241 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 228,6 cm/min und eine Schälfestigkeit auf Polypropylen von 267 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 30,5 cm/min und 431 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 228,6 cm/min.

#### Beispiel 16

[0078] Ein PSA-Vlies wurde im Wesentlichen so hergestellt, wie es in Beispiel 14 beschrieben ist, außer dass die beiden Zahnradpumpen so eingestellt wurden, dass sie der Düse ein 10/90-Schmelzvolumenverhältnis des Eastoflex D127S zu dem IOA/AA/Sty-Terpolymer zuführten. Das resultierende PSA-Vlies, das 3 Schichten von Mikrofasern mit einem mittleren Durchmesser von weniger als etwa 25 µm umfasste, hatte eine flächenbezogene Masse von 52 g/m<sup>2</sup> und zeigte eine Schälfestigkeit auf Glas von 270 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 30,5 cm/min und 392 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 228,6 cm/min und eine Schälfestigkeit auf Polypropylen von 227 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 30,5 cm/min und 329 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 228,6 cm/min.

#### Beispiel 17

[0079] Ein PSA-Vlies wurde im Wesentlichen so hergestellt, wie es in Beispiel 11 beschrieben ist, au-

ßer dass das IOA/AA/Sty-Terpolymer durch das Dow-Rolyethylenharz PE 6806 (erhältlich von Dow Chemical, Midland, MI) ersetzt wurde, das einer der Zahnradpumpen mit 212°C zugeführt wurde. Die Zahnradpumpen wurden so eingestellt, dass sie der Düse, die auf 220°C gehalten wurde, ein 50/50-Schmelzvolumenverhältnis des IOA/AA/EOA-Terpolymers zu dem Dow-PE6806-Harz zuführten, und die Primärluft wurde auf 227°C und 283 kPa gehalten, wobei die Spaltbreite 0,076 cm betrug. Das Vlies wurde auf einer silikonbeschichteten Kraftpapier-Trennfolie (erhältlich von Daubert Coated Products) aufgefangen, die mit einem Abstand von Kollektor zu Düse von 10,2 cm um einen Rotationstrommelkollektor herumführte. Das resultierende PSA-Vlies, das 3 Schichten von Mikrofasern mit einem mittleren Durchmesser von weniger als etwa 25 µm umfasste, hatte eine flächenbezogene Masse von 58 g/m<sup>2</sup> und zeigte auf Glas- und Polypropylen substraten gute qualitative Hafteigenschaften.

#### Beispiel 18

[0080] Ein PSA-Vlies wurde im Wesentlichen so hergestellt, wie es in Beispiel 11 beschrieben ist, außer dass das IOA/AA/EOA-Terpolymer durch Zytel-151L-Nylon-6,12 (erhältlich von E. I. DuPont de Nemours, Inc., Wilmington, DE) ersetzt wurde, das einer der beiden Zahnradpumpen mit 235°C zugeführt wurde. Der Zuführungsblock spaltete den IOA/AA/Sty-Schmelzstrom auf und rekombinierte ihn in alternierender Weise mit dem Zytel-Nylon-Schmelzstrom zu einem dreischichtigen Schmelzstrom, der den Zuführungsblock verließ, wobei es sich bei den äußersten Schichten des austretenden Stroms um das IOA/AA/Sty-Terpolymer handelte. Die Zahnradpumpen wurden so eingestellt, dass sie der Düse, die auf 220°C gehalten wurde, ein 90/10-Schmelzvolumenverhältnis des IOA/AA/Sty-Terpolymers zu dem Zytel-Harz zuführten, und die Primärluft wurde auf 220°C und 248 kPa gehalten, wobei die Spaltbreite 0,076 cm betrug. Das resultierende PSA-Vlies, das 3 Schichten von Mikrofasern mit einem mittleren Durchmesser von weniger als etwa 25 µm umfasste, hatte eine flächenbezogene Masse von 107 g/m<sup>2</sup>. Es wurde auf eine 1,4 mil (36 µm) dicke Polyethylenterephthalatfolie laminiert, und die Hafteigenschaften des resultierenden Laminatbands wurden bewertet. Das Band zeigte eine Schälfestigkeit auf Glas von 80 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 30,5 cm/min und 128 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 228,6 cm/min.

#### Beispiel 19

[0081] Ein PSA-Vlies wurde im Wesentlichen so hergestellt, wie es in Beispiel 18 beschrieben ist, außer dass die Zahnradpumpen so eingestellt wurden, dass sie der Düse ein 80/20-Schmelzvolumenver-

hältnis des IOA/AA/Sty-Terpolymers zu dem Zytel-151L-Harz zuführten. Das resultierende PSA-Vlies, das 3 Schichten von Mikrofasern mit einem mittleren Durchmesser von weniger als etwa 25 µm umfasste, hatte eine flächenbezogene Masse von 110 g/m<sup>2</sup> und zeigte eine Schälfestigkeit auf Glas von 34 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 30,5 cm/min und 51 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 228,6 cm/min.

#### Beispiel 20

[0082] Ein PSA-Vlies auf der Basis von einkomponentigen Fasern unter Verwendung eines Acrylat-Blends wurde im Wesentlichen so hergestellt, wie es in Beispiel 1 beschrieben ist, außer dass die IOA/AA/Sty-Kleberzusammensetzung ersetzt wurde durch ein vorcompoundiertes 10/90-Blend aus einem IOA/AA/Sty-Terpolymer und einer PSA-Zusammensetzung auf Kratonbasis, die aus 100 Teilen pro hundert Teile Elastomer (phr) Kraton D1112, 80 phr Escorez 1310LC, 20 phr Zonarez A25, 4 phr Irganox-1076-Antioxidans (erhältlich von der Ciba-Geigy Corp., Hawthorne, NY) und 4 phr Tinuvin-328-UV-Stabilisator (erhältlich von der Ciba-Geigy Corp.) bestand und der Düse mit einer Temperatur von 210°C zugeführt wurde, wobei die Primärluft auf 212°C und 234 kPa gehalten wurde, wobei die Spaltbreite 0,076 cm betrug, und der Abstand zwischen Kollektor und Düse 17,8 cm betrug. Das so hergestellte PSA-Vlies, das Mikrofasern mit einem mittleren Durchmesser von weniger als etwa 25 µm umfasste, wurde auf einer 1,5 mil (37 µm) dicken Polyethylenterephthalatfolie aufgefangen, die in einem Abstand zwischen Kollektor und Düse von 17,8 cm um einen Rotationstrommelkollektor herumgeführt wurde, hatte eine flächenbezogene Masse von 48 g/m<sup>2</sup> und zeigte eine Schälfestigkeit auf Glas von 1021 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 30,5 cm/min und 2119 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 228,6 cm/min und eine Schälfestigkeit auf Polypropylen von 2053 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 228,6 cm/min.

#### Beispiel 21

[0083] Ein PSA-Vlies wurde im Wesentlichen so hergestellt, wie es in Beispiel 20 beschrieben ist, außer dass die PSA-Zusammensetzung aus einem 25/75-Blend des IOA/AA/Sty-Terpolymers mit der PSA-Zubereitung auf Kratonbasis bestand, die der Düse mit einer Temperatur von 210°C zugeführt wurde, wobei die Primärluft auf 190°C und 152 kPa gehalten wurde, wobei die Spaltbreite 0,076 cm betrug. Das Vlies wurde auf einer silikonbeschichteten Kraftpapier-Trennfolie, die in einem Abstand zwischen Kollektor und Düse von 20,3 cm um einen Rotationstrommelkollektor herumgeführt wurde, aufgefangen und zur Bewertung der Klebeeigenschaften auf eine 1,5 mil (37 µm) dicke Polyethylenterephthalatfolie la-

minierte. Das so hergestellte PSA-Vlies, das Mikrofasern mit einem mittleren Durchmesser von weniger als etwa 25 µm umfasste, hatte eine flächenbezogene Masse von 49 g/m<sup>2</sup> und zeigte eine Schälfestigkeit auf Glas von 788 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 30,5 cm/min und 1157 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 228,6 cm/min und eine Schälfestigkeit auf Polypropylen von 658 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 30,5 cm/min und 698 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 228,6 cm/min.

#### Beispiel 22

[0084] Ein PSA-Vlies wurde im Wesentlichen so hergestellt, wie es in Beispiel 20 beschrieben ist, außer dass die PSA-Zusammensetzung aus einem 50/50-Blend des IOA/AA/Sty-Terpolymers mit der PSA-Zubereitung auf Kratonbasis bestand. Das so hergestellte PSA-Vlies, das Mikrofasern mit einem mittleren Durchmesser von weniger als etwa 25 µm umfasste, hatte eine flächenbezogene Masse von 50 g/m<sup>2</sup> und zeigte eine Schälfestigkeit auf Glas von 618 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 30,5 cm/min und 1106 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 228,6 cm/min und eine Schälfestigkeit auf Polypropylen von 358 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 30,5 cm/min und 358 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 228,6 cm/min.

#### Beispiel 23

[0085] Ein PSA-Vlies wurde im Wesentlichen so hergestellt, wie es in Beispiel 20 beschrieben ist, außer dass die PSA-Zusammensetzung aus einem 75/25-Blend des IOA/AA/Sty-Terpolymers mit der Zubereitung auf Kratonbasis bestand und die Primärluft auf 212°C und 234 kPa gehalten wurde, wobei die Spaltbreite 0,076 cm betrug. Das Vlies wurde auf einer silikonbeschichteten Kraftpapier-Trennfolie, die in einem Abstand zwischen Kollektor und Düse von 17,8 cm um einen Rotationstrommelkollektor herumgeführt wurde, aufgefangen und zur Bewertung der Klebeeigenschaften auf eine 1,5 mil (37 µm) dicke Polyethylenterephthalatfolie laminiert. Das so hergestellte PSA-Vlies, das Mikrofasern mit einem mittleren Durchmesser von weniger als etwa 25 µm umfasste, hatte eine flächenbezogene Masse von 50 g/m<sup>2</sup> und zeigte eine Schälfestigkeit auf Glas von 743 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 30,5 cm/min und 1542 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 228,6 cm/min und eine Schälfestigkeit auf Polypropylen von 655 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 228,6 cm/min.

#### Beispiel 24

[0086] Ein PSA-Vlies wurde im Wesentlichen so hergestellt, wie es in Beispiel 23 beschrieben ist, au-

ßer dass die IOA/AA/Sty-Kleberzusammensetzung durch ein 90/10-Blend des IOA/AA/Sty-Terpolymer mit der Zubereitung auf Kratonbasis ersetzt wurde. Das so hergestellte PSA-Vlies, das Mikrofasern mit einem mittleren Durchmesser von weniger als etwa 25 µm umfasste, hatte eine flächenbezogene Masse von 50 g/m<sup>2</sup> und zeigte eine Schälfestigkeit auf Glas von 805 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 30,5 cm/min und 1264 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 228,6 cm/min und eine Schälfestigkeit auf Polypropylen von 343 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 228,6 cm/min.

#### Beispiel 25

[0087] Ein PSA-Vlies wurde im Wesentlichen so hergestellt, wie es in Beispiel 11 beschrieben ist, außer dass der eine Extruder einen Schmelzstrom aus dem vorcompoundierten 50/50-Blend des IOA/AA/Sty-Terpolymer mit der in Beispiel 20 beschriebenen Kraton/Escorez/Zonarez-PSA-Zubereitung zuführte und der andere Extruder einen Schmelzstrom aus der in Beispiel 20 beschriebenen Kraton/Escorez/Zonarez-PSA-Zubereitung zuführte. Der Zuführungsblock spaltete den Kraton-Schmelzstrom auf und rekombinierte ihn in alternierender Weise mit dem Schmelzstrom aus dem IOA/AA/Sty- und Kraton-Blend zu einem dreischichtigen Schmelzstrom, der den Zuführungsblock verließ, wobei es sich bei den äußersten Schichten des austretenden Stroms um die Kraton/Escorez/ Zonarez-PSA-Zubereitung handelte. Die Zahnradpumpen wurden so eingestellt, dass sie der Düse, die auf 210°C gehalten wurde, ein 75/25-Schmelzvolumenverhältnis des IOA/AA/Sty//Kraton-Blends zu dem mehrschichtigen Kraton/Escorez/Zonarez-Schmelzstrom zuführten, und die Primärluft wurde auf 190°C und 179 kPa gehalten, wobei die Spaltbreite 0,076 cm betrug. Das Vlies wurde auf einer silikonbeschichteten Kraftpapier-Trennfolie, die in einem Abstand zwischen Kollektor und Düse von 20,3 cm um einen Rotationstrommelkollektor herumgeführt wurde, aufgefangen und anschließend zur Bewertung der Klebeeigenschaften auf eine 1,5 mil (37 µm) dicke BOPP-Folie laminiert. Das resultierende PSA-Vlies, das 3 Schichten aus Mikrofasern mit einem mittleren Durchmesser von weniger als etwa 25 µm umfasste, hatte eine flächenbezogene Masse von 52 g/m<sup>2</sup> und zeigte eine Schälfestigkeit auf Glas von 508 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 30,5 cm/min und 822 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 228,6 cm/min und eine Schälfestigkeit auf Polypropylen von 375 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 30,5 cm/min und 887 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 228,6 cm/min.

#### Beispiel 26

[0088] Ein PSA-Vlies wurde im Wesentlichen so hergestellt, wie es in Beispiel 25 beschrieben ist, au-

ßer dass die Zahnradpumpen so eingestellt wurden, dass sie der Düse ein 50/50-Schmelzvolumenverhältnis des IOA/AA/Sty//Kraton-Blends zu dem Kraton/Escorez/Zonarez zuführten. Das resultierende PSA-Vlies, das 3 Schichten aus Mikrofasern mit einem mittleren Durchmesser von weniger als etwa 25 µm umfasste, hatte eine flächenbezogene Masse von 54 g/m<sup>2</sup> und zeigte eine Schälfestigkeit auf Glas von 511 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 30,5 cm/min und 1063 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 228,6 cm/min und eine Schälfestigkeit auf Polypropylen von 601 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 30,5 cm/min und 663 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 228,6 cm/min.

#### Beispiel 27

[0089] Ein PSA-Vlies wurde im Wesentlichen so hergestellt, wie es in Beispiel 25 beschrieben ist, außer dass die Zahnradpumpen so eingestellt wurden, dass sie der Düse ein 25/75-Schmelzvolumenverhältnis des IOA/AA/Sty//Kraton-Blends zu dem mehrschichtigen Kraton/Escorez/Zonarez-Schmelzstrom zuführten. Das resultierende PSA-Vlies, das 3 Schichten aus Mikrofasern mit einem mittleren Durchmesser von weniger als etwa 25 µm umfasste, hatte eine flächenbezogene Masse von 52 g/m<sup>2</sup> und zeigte eine Schälfestigkeit auf Glas von 587 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 30,5 cm/min und 1055 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 228,6 cm/min und eine Schälfestigkeit auf Polypropylen von 516 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 30,5 cm/min und 845 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 228,6 cm/min.

#### Beispiel 28

[0090] Ein PSA-Vlies wurde im Wesentlichen so hergestellt, wie es in Beispiel 25 beschrieben ist, außer dass die Kraton/Escorez/Zonarez-Zubereitung durch das IOA/AA/Sty-Terpolymer von Beispiel 1 ersetzt wurde. Die Zahnradpumpen wurden so eingestellt, dass sie der Düse, die auf 220°C gehalten wurde, ein 75/25-Schmelzvolumenverhältnis des IOA/AA/Sty//Kraton-Blends zu dem mehrschichtigen IOA/AA/Sty-Terpolymer-Schmelzstrom zuführten, und die Primärluft wurde auf 200°C und 179 kPa gehalten, wobei die Spaltbreite 0,076 cm betrug. Das resultierende PSA-Vlies, das 3 Schichten aus Mikrofasern mit einem mittleren Durchmesser von weniger als etwa 25 µm umfasste, hatte eine flächenbezogene Masse von 52 g/m<sup>2</sup> und zeigte eine Schälfestigkeit auf Glas von 627 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 30,5 cm/min und 913 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 228,6 cm/min und eine Schälfestigkeit auf Polypropylen von 289 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 30,5 cm/min und 700 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 228,6 cm/min.

## Beispiel 29

[0091] Ein PSA-Vlies wurde im Wesentlichen so hergestellt, wie es in Beispiel 28 beschrieben ist, außer dass die Zahnradpumpen so eingestellt wurden, dass sie der Düse ein 50/50-Schmelzvolumenverhältnis des IOA/AA/Sty//Kraton-Blends zu dem mehrschichtigen IOA/AA/Sty-Terpolymer-Schmelzstrom zuführten. Das resultierende PSA-Vlies, das 3 Schichten aus Mikrofasern mit einem mittleren Durchmesser von weniger als etwa 25 µm umfasste, hatte eine flächenbezogene Masse von 50 g/m<sup>2</sup> und zeigte eine Schälfestigkeit auf Glas von 491 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 30,5 cm/min und 689 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 228,6 cm/min und eine Schälfestigkeit auf Polypropylen von 213 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 30,5 cm/min und 485 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 228,6 cm/min.

## Beispiel 30

[0092] Ein PSA-Vlies wurde im Wesentlichen so hergestellt, wie es in Beispiel 28 beschrieben ist, außer dass die Zahnradpumpen so eingestellt wurden, dass sie der Düse ein 25/75-Schmelzvolumenverhältnis des IOA/AA/Sty//Kraton-Blends zu dem mehrschichtigen IOA/AA/Sty-Terpolymer-Schmelzstrom zuführten. Das resultierende PSA-Vlies, das 3 Schichten aus Mikrofasern mit einem mittleren Durchmesser von weniger als etwa 25 µm umfasste, hatte eine flächenbezogene Masse von 52 g/m<sup>2</sup> und zeigte eine Schälfestigkeit auf Glas von 491 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 30,5 cm/min und 632 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 228,6 cm/min und eine Schälfestigkeit auf Polypropylen von 167 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 30,5 cm/min und 275 g/2,54 cm bei einer Schälgeschwindigkeit von 228,6 cm/min.

[0093] Der Fachmann wird sich über die verschiedenen Modifikationen und Änderungen dieser Erfindung, ohne vom Umfang der Erfindung abzuweichen, im Klaren sein.

[0094] Diese Erfindung sollte nicht auf das hier zur Veranschaulichung dargelegte eingeschränkt werden.

## Patentansprüche

1. Haftkleberfaser mit einer Haftkleberzusammensetzung, die ein Acrylat-Copolymer als Strukturkomponente der Faser umfasst, wobei das Acrylat-Copolymer copolymerisierte Monomere umfasst, die wenigstens ein monofunktionelles Alkyl(meth)acrylat-Monomer und wenigstens ein monofunktionelles radikalisch copolymerisierbares verstärkendes Monomer mit einer Homopolymer-Glasübergangstemperatur, die höher ist als die des Alkyl(meth)acrylat-Monomers, umfassen.

2. Faser gemäß Anspruch 1, die in Form einer Mehrschichtfaser vorliegt, die wenigstens eine erste Faser mit einer Haftkleberzusammensetzung, die ein Acrylat-Copolymer umfasst, umfasst.

3. Faser gemäß Anspruch 2, die weiterhin wenigstens eine zweite Schicht umfasst, die ein anderes Acrylat-Copolymer oder ein sekundäres schmelzverarbeitbares Polymer oder Copolymer umfasst.

4. Faser gemäß Anspruch 3, wobei das sekundäre schmelzverarbeitbare Polymer oder Copolymer aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus einem Polyolefin, einem Polystyrol, einem Polyurethan, einem Polyester, einem Polyamid, einem styrolischen Blockcopolymer, einem Epoxyharz, einem Vinylacetat und Gemischen davon besteht.

5. Faser gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das Alkyl(meth)acrylat-Monomer, wenn es homopolymerisiert ist, eine Glasübergangstemperatur von nicht mehr als etwa 0°C hat und wobei das radikalisch copolymerisierbare verstärkende Monomer, wenn es homopolymerisiert ist, eine Glasübergangstemperatur von wenigstens etwa 10°C hat.

6. Faser gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, die wenigstens ein sekundäres schmelzverarbeitbares Polymer oder Copolymer umfasst, das mit dem Acrylat-Copolymer gemischt ist.

7. Faser gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Haftkleberzusammensetzung weiterhin einen mit dem Acrylat-Copolymer gemischten Klebrigmacher umfasst.

8. Faser gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei das Acrylat-Copolymer eine scheinbare Viskosität in der Schmelze in einem Bereich von etwa 15 bis 80 Pa·s (150 Poise bis etwa 800 Poise) hat.

9. Faser gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei das monofunktionelle Alkyl(meth)acrylat-Monomer aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus 2-Methylbutylacrylat, Isooctylacrylat, Laurylacrylat, poly(ethoxyliertem) Methoxyacrylat und Gemischen davon besteht.

10. Faser gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei das radikalisch copolymerisierbare verstärkende Monomer ein monofunktionelles (Meth)acryl-Monomer ist.

11. Faser gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei das Acrylat-Copolymer weiterhin ein copolymerisiertes Vernetzungsmittel umfasst.

12. Vliesstoff, der Haftkleberfasern gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11 umfasst.

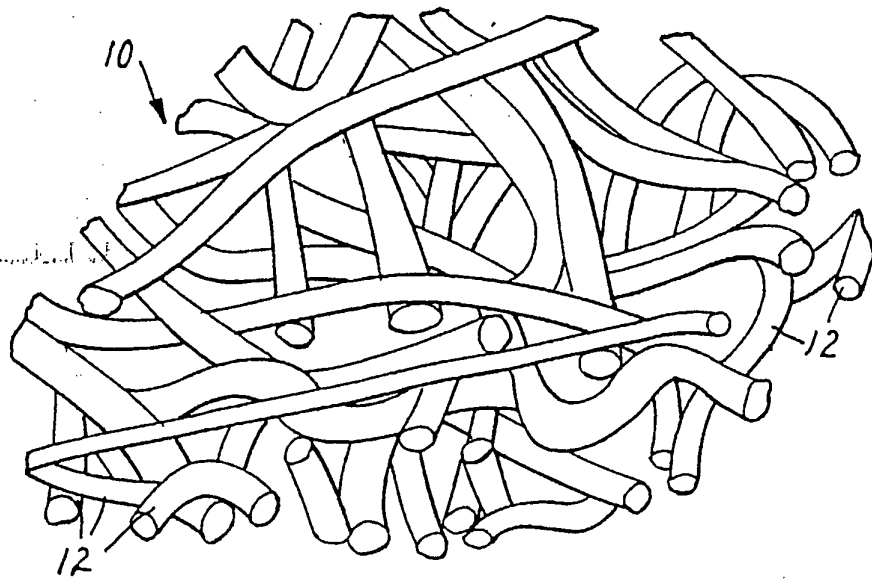
13. Vliesstoff gemäß Anspruch 12, der in Form einer verwirbelten Bahn vorliegt, die weiterhin Fasern umfasst, die ein sekundäres schmelzverarbeitbares Polymer oder Copolymer umfassen.

14. Vliesstoff gemäß den Ansprüchen 12–13, der weiterhin Fasern umfasst, die aus der Gruppe ausgewählt sind, die aus thermoplastischen Fasern, Kohlefasern, Glasfasern, Mineralfasern, organischen Bindfasern und Gemischen davon besteht.

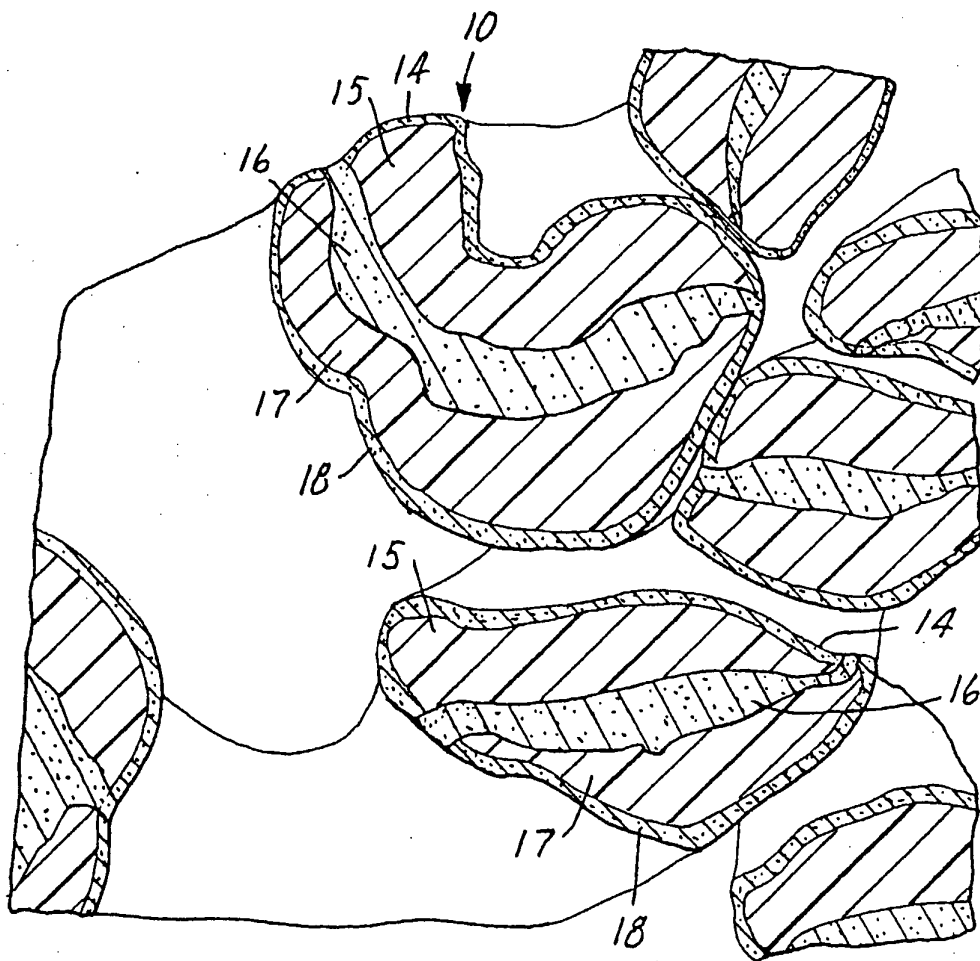
15. Vliesstoff gemäß einem der Ansprüche 12–14, der weiterhin teilchenförmiges Material umfasst.

16. Klebeartikel mit einem Träger und einer Schicht aus einem Vliesstoff gemäß einem der Ansprüche 12–15, der auf wenigstens eine Hauptfläche des Trägers laminiert ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen



*FIG. 1*



*FIG. 2*