



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 100 05 454 B4 2005.08.18**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **100 05 454.4**
 (22) Anmeldetag: **08.02.2000**
 (43) Offenlegungstag: **16.08.2001**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **18.08.2005**

(51) Int Cl.7: **D04H 1/56**
D04H 1/42, B29C 47/00, A47L 13/16

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

(71) Patentinhaber:
Papierfabrik Schoeller & Hoesch GmbH & Co. KG,
76593 Gernsbach, DE; Schoeller & Hoesch S.à.r.l.,
Wisches, FR

(74) Vertreter:
Henkel, Feiler & Hänzeler, 81675 München

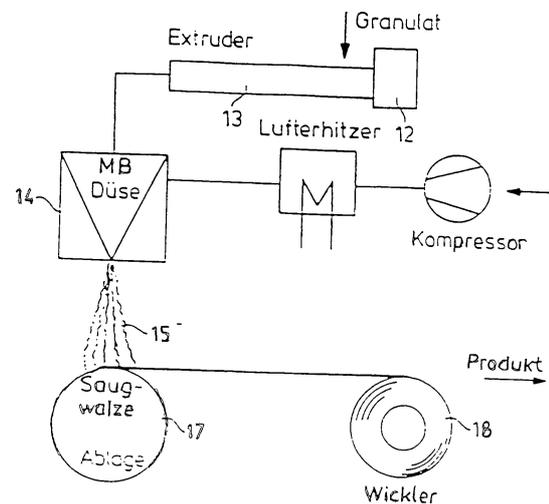
(72) Erfinder:
Büchsel, Martin, 76593 Gernsbach, DE; Brink,
Jean Martin, Strasbourg, FR; Dellenbach, Jean
Marc, Niederhaslach, FR

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:

DE 39 27 255 A1
DE 24 38 918 A1
US 58 17 585 A
US 48 33 003
US 46 59 609
US 40 00 967
US 38 49 241
US 38 41 953
US 37 04 198
US 36 76 242
US 36 15 995
EP 06 15 720 A1
WO 97/21 865 A1
WO 97 21 862 A1

(54) Bezeichnung: **Einlagiges, beidseitig abrasives Vlies und Verfahren zu dessen Herstellung**

(57) Hauptanspruch: Einlagiges, beidseitig abrasives Vlies, das ein gleichförmiges Gemisch aus Mikrofasern eines Faserdurchmessers von 1 bis 10 µm und Makrofasern eines Faserdurchmessers von 15 bis 50 µm aufweist und ein Flächengewicht von 15 bis 150 g/m² besitzt, dadurch gekennzeichnet, daß die Mikrofasern bzw. Makrofasern aus Polymeren gebildet sind, deren Schmelzindices sich um mindestens 50 Einheiten (g/10 min) unterscheiden.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein einlagiges abrasives Vlies, ein Verfahren zu Herstellung desselben sowie die Verwendung eines solchen einlagigen abrasiven Vlieses. Das erfindungsgemäße Vlies zeigt im Vergleich zu den Vliesen des Standes der Technik bei einfacher Produktion verbesserte Eigenschaften hinsichtlich der Ab- rasivität, des Tränkespeicherverhaltens (zeitliche Konstanz der absorbierten Flüssigkeitsmenge im Vliesstapel bei der Lagerung) und der Variation seiner Eigenschaften.

Stand der Technik

[0002] Die Meltblown-Technologie ist im Naval Research Report hinterlegt (NRL 4364 und 5265). Die Anwendung der Ergebnisse und Ausweitung auf Applikationen im Nonwovens-Bereich sind in verschiedenen Patentschriften beschrieben (vgl. beispielsweise US 3 615 995, 3 676 242, 3 849 241, 4 000 967, 3 704 198 und 3 841 953).

[0003] Beim Meltblown-Verfahren (vgl. **Fig. 1**) wird das getrocknete Polymergranulat aus dem Vorratsbehälter (**12**) in einen Extruder (**13**) transportiert, worin es auf die nötige Temperatur aufgeheizt und geschmolzen wird, die zur Faserbildung notwendig ist und vom jeweiligen Polymer abhängt. Das geschmolzene Polymer erreicht dann die Meltblown-Düse (**14**). Diese besitzt eine große Anzahl von kleinen Öffnungen. Durch diese Öffnungen fließt das Polymer und wird dadurch abhängig vom Lochdurchmesser zu Fasern geformt. Die Fasern (**15**) werden direkt unterhalb der Düse von einem starken Luftstrom erfaßt, in unterschiedliche Längen zerrissen und auf eine Saugwalze (**17**) abgelegt. Der Durchmesser der Fasern beträgt ca. 0,3–20,0 µm je nach verwendetem Polymer und weiterer Polymer- und Prozeßparameter. Die noch warmen Fasern verschmelzen zu einem Vlies. Die Ablage erfolgt in verschiedenen statistisch verteilten Längen, Dicken und Richtungen. Anschließend wird das inzwischen erkaltete Material auf einem Wickler (**18**) aufgerollt.

[0004] Nach dieser Technologie produzierte Vliese lassen sich durch ihre Weichheit, hohe Saugfähigkeit, gute Luftdurchlässigkeit und geringe Widerstandskraft gegen Abrasion charakterisieren. Typische Anwendungsgebiete solcher Meltblown-Vliese sind beispielsweise Filtermedien, Wischtücher oder Ölabsorptionsmaterialien.

[0005] Lamers et al. beschreiben in der US 4 659 609 ein abrasives Vlies und ein Verfahren zur Herstellung desselben. Bei dem in dieser Patentschrift beschriebenen abrasiven Vlies handelt es sich um ein zweilagiges Vlies, welches aus einer Trägerschicht und einer abrasiven Meltblown-Schicht besteht, welche thermisch aneinander gebunden wurden. Das Flächengewicht der abrasiven Meltblown-Schicht wird mit Werten zwischen 5 und 25 g/m², der durchschnittlichen Faserdurchmesser der die Meltblown-Schicht bildenden Fasern mit mindestens 40 µm angegeben. Als Trägerschicht wird normalerweise ein Spinnvlies aus Polypropylen verwendet. Dabei wird die zur Verwendung des hergestellten Vlieses notwendige Festigkeit und Dehnung sowie darüber hinaus das Aufnahmevermögen für eine Tränkelösung (Flüssigkeit, mit der das Vlies beaufschlagt wird) durch die Trägerschicht bereitgestellt. Die Funktion der Meltblown-Schicht des in dieser Patentschrift beschriebenen Vlieses beschränkt sich lediglich auf die Bereitstellung rauher Fasern. Eine besondere Ausführungsform dieser Erfindung ist ein dreilagiges abrasives Tuch (Meltblown-Schicht/Spinnvlies/Meltblown-Schicht), bei dem beide Außenoberflächen aus einer abrasiven Meltblown-Schicht bestehen.

[0006] Zur Verbesserung des insbesondere für Wischtücher wichtigen Tränkespeichervermögens (aufgenommene Flüssigkeitsmenge nach vertikalem drucklosen Entwässern) wird in der US 4 833 003 je eine Meltblown-Schicht aus Mikrofasern und Makrofasern thermisch verbunden. Der Nachteil dieses Verfahrens ist der produktionsmäßige Aufwand zur Herstellung zweier Lagen und deren Verbindung z.B. über Heiß-Kalandrieren. Zum Online-Produzieren derartiger Artikel ist entweder ein zweiter Düsenbalken mit Extruder oder ein zweiter Extruder mit einem speziellen Düsenbalken notwendig, wobei der Düsenbalken zwei separate Zuführungen besitzt, die getrennte Düsen versorgen.

[0007] Die in der US 4 833 003 (Win et al.) beschriebene Möglichkeit der Tränkeaufnahme (absorbierte Flüssigkeitsmenge) wird in der US 5 817 585 A und EP 0 615 720 A1 erweitert. In beiden Patentschriften werden spezielle Fluide zu derartigen Vliesen zugesetzt und ihr Einsatz zur Handreinigung und Farbreinigung beschrieben.

[0008] Die WO 97/21865 A1 (Annis et al.) beschreibt ein Naßvlies, welches in einer einzigen Lage eine durch thermische Koagulation thermoplastischer Fasern erzeugte, oberflächige, abrasive Schicht aufweist. Nachteil dieses Verfahrens ist die unzureichende Festigkeit bei der Beanspruchung, sowie der beobachtete Gradient der Schmelzfaser. Daher zeigt dieses Naßvlies nur auf einer Seite einen Abrasiveffekt.

[0009] Die DE 24 38 918 A1 offenbart ein Verfahren zur Herstellung von Faservliesen aus thermoplastischen Polymeren mittels Schmelzblasen des Polymers zur Faserbildung und Zusammenfassen der Fasern zu einer Matte, wobei das Verfahren dadurch gekennzeichnet ist, dass in die Matte faserige Elemente von relative feiner Abmessung und faserige Elemente von relativ großer Abmessung eingebracht werden.

[0010] Die DE 39 27 255 A1 offenbart ein Verfahren zur Herstellung von einem Vlies aus Spinnfasern aus thermoplastischem Kunststoff, wobei der thermoplastifizierte Kunststoff einem Düsenkopf mit zumindest einer Spinndüse zugeleitet wird, in die er als Strang eintritt und wobei der Strang mit Heißluft zu Spinnfasern zerblasen wird. Die Spinnfasern werden im Anschluss an den Spinnkopf gekühlt sowie dabei oder danach auf einem Transportband abgezogen. Ein Strang aus zumindest zwei Schichten, die aus chemisch und/oder physikalisch unterschiedlichen thermoplastifizierten Kunststoff bestehen, wird der Spinndüse zugeführt und zu den Spinnfasern zerblasen. Diese Mehrstoffspinnfasern werden zu dem Vlies abgelegt.

[0011] Die WO 97/21862 A1 offenbart ein Verfahren zum Herstellen einer Bahn aus gespaltenen, superfeinen, schmelzgeblasenen Fasern, wobei das Verfahren umfasst:

- a) Bereitstellen einer Bahn aus spaltbaren, schmelzgeblasenen Fasern, wobei die Faserbahn schmelzgeblasene, konjugierte Fasern umfasst, wobei die schmelzgeblasenen konjugierten Fasern ein erstes Polymer und ein zweites Polymer umfassen, wobei die ersten und zweiten Polymere unterschiedliche Segmente über den Querschnitt belegen und sich über die Länge der Fasern erstrecken, wobei das erste Polymer verglichen mit dem zweiten Polymer einen Unterschied im Löslichkeitsparameter (δ) von wenigstens $1,1[\text{J}/\text{cm}^3]^{1/2}$ ($0,5[\text{cal}/\text{cm}^3]^{1/2}$) zu dem zweiten Polymer aufweist, und wobei wenigstens das erste oder zweite Polymer hydrophil ist; und wobei wenigstens eine der Polymerkomponenten unterschiedliche nicht-okklusive Querschnittssegmente entlang der Länge der Faser bildet, so dass die Segmente dissoziierbar sind, und
- b) in Berührung bringen der schmelzgeblasenen Faserbahn mit einem heißen, wässrigen, spaltungsinduzierenden Medium, um die konjugierten Fasern der Bahn zu spalten.

Beschreibung der Erfindung

[0012] Die bisher geschilderten Verfahren sind entweder in Folge der Mehrlagigkeit produktionsmäßig aufwendig, obwohl sie alleine aus Polypropylen (Homopolymerisate) aufgebaut sind, oder sie besitzen schwerwiegende Nachteile aufgrund mangelhafter physikalischer Festigkeiten.

Aufgabenstellung

[0013] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es deshalb, ein einlagiges Vlies bereitzustellen, das beidseitig gute abrasive Eigenschaften, gutes Tränkespeicherverhalten, gute Festigkeits- und Dehnungseigenschaften mit einfacher Produktion verbindet.

[0014] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein einlagiges abrasives Vlies gemäß Patentanspruch 1 gelöst. Weitere bevorzugte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen 2 bis 10 beschrieben.

[0015] Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ferner ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen einlagigen, abrasiven Vlieses gemäß Patentanspruch 11. Bevorzugte Ausführungsformen dieses Verfahrens sind in den Unteransprüchen 12 bis 15 beschrieben.

Ausführungsbeispiel

Beschreibung der Figuren

[0016] [Fig. 1](#) zeigt in einer schematischen Beschreibung die Bestandteile eines Meltblown-Verfahrens;

[0017] [Fig. 2](#) zeigt die Porengrößenverteilung bei einem erfindungsgemäßen abrasiven Vlies, das gemäß Beispiel 2 hergestellt wurde; und

[0018] [Fig. 3](#) zeigt das Tränkespeichervermögen eines erfindungsgemäßen abrasiven Vlieses, das gemäß Beispiel 2 hergestellt wurde.

[0019] Erfindungsgemäß wurde überraschenderweise festgestellt, daß es möglich ist, im Rahmen eines Meltblown-Verfahrens produktionsmäßig in einem Schritt mit nur einem Extruder für die verwendeten Polymere und

mit nur einem Düsenbalken, der nur Spinndüsen einer Größe besitzt, durch Verwendung eines Gemisches von Polymeren, deren Schmelzindizes sich um mindestens 50 Einheiten (g/10 min) unterscheiden, ein einlagiges, beidseitig abrasives Vlies, das ein gleichförmiges Gemisch aus Mikrofasern eines Faserdurchmessers von 1 bis 10 µm und Makrofasern eines Faserdurchmessers von 15 bis 50 µm aufweist und ein Flächengewicht von 15 bis 150 g/m² besitzt, erhalten zu können.

[0020] Beispielsweise wurde erfindungsgemäß festgestellt, daß es durch Einsatz eines geeigneten Gemisches von Polymeren unterschiedlicher Schmelzindizes möglich ist, ein einlagiges abrasives Vlies mit in weiten Bereichen definierter Abrasivität sowie definiertem Tränkeaufnahme- und Tränkespeicherverhalten herzustellen.

[0021] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform lassen sich erfindungsgemäß einlagige beidseitig abrasive Vliese herstellen, bei denen durch Mitverwendung weiterer Polymere und gegebenenfalls von Additiven das Phänomen der nachträglichen Versprödung dicker Meltblown-Fasern weiter verbessert und – falls gewünscht – höhere Festigkeits- und Dehnungswerte erreicht werden.

[0022] Bei diesen weiteren Polymeren kann es sich beispielsweise um Polyethylen, Polyethylen/Polypropylen-Copolymer oder ein Polypropylen-Blockpolymer mit einem Anteil (üblicherweise 30% oder weniger, bezogen auf das Polypropylen-Blockpolymer) einer Kautschukphase, die zu gleichen Teilen aus Ethylen und Propylen besteht.

[0023] Diese Polymere werden den Gemischen gewöhnlich in Mengen von 0,1 bis 20 Gew.-%, vorzugsweise 0,2 bis 10 Gew.-%, insbesondere 0,5 bis 8 Gew.-%, jeweils bezogen auf das Gewicht der gesamten Mischung, zugesetzt.

[0024] Als Additive lassen sich in diesen Fällen grenzflächenaktive Mittel, wie Alkylbenzolsulfonate, Alkansulfonate, Fettalkoholsulfonate, Fettalkoholethersulfate, α-Olefinsulfonate, α-Estersulfonate, Alkylphosphate, Alkyletherphosphate, Fettalkoholethoxylate, Alkylphenoethoxylate, Fettaminethoxylate, Fettsäureethoxylate, Fettsäureesterethoxylate, Alkoxylate, Alkanolamide, Zuckertenside, Aminoxide, kationische Tenside und amphothere Tenside, insbesondere nichtionische Fluorkohlenstofftenside, und/oder primäre und sekundäre Antioxidantien, wie sterisch gehinderte Phenole, Sulfide, Polysulfide, Dithiocarbamate, Phosphite, Phosphonite, Diphosphonite, und Phosphonate, verwenden.

[0025] Die Additive werden den Gemischen gewöhnlich in Mengen von 0,01 bis 15 Gew.-%, vorzugsweise 0,01 bis 10 Gew.-%, insbesondere in Mengen von 0,1 bis 5 Gew.-%, jeweils bezogen auf das Gewicht der gesamten Mischung, zugesetzt.

[0026] Die Additive und/oder Polymere können den Gemischen vor Eintritt in den Extruder zugemischt werden oder die einzelnen Bestandteile (d.h. die verschiedenen Polymere) können zusammen mit den Additiven als einzelne Bestandteile in den Extruder eingetragen werden. Die Additive können ferner auch nach dem Spinnprozeß auf die Fasern aufgesprüht werden.

[0027] Dem Fachmann auf dem einschlägigen Fachgebiet ist es bekannt, daß durch geeignete Wahl und Einstellung der bestimmenden Produktionsparameter im Meltblown-Verfahren gezielt dicke oder dünne Fasern ausgesponnen werden können.

[0028] Wichtige Prozeßparameter in diesem Zusammenhang sind die folgenden: Extrudertemperatur, Temperatur der Schmelze, Temperatur des Düsenbalkens, Durchsatz der Schmelze und Druck, Lufttemperatur, Luftmenge, Design des Düsenbalkens, Abstand des Düsenbalkens von Kollektor, Unterdruck im Kollektor, Geschwindigkeit des Kollektors, Basisgewicht des resultierenden Vlieses und Behandlung mit aerosolartig verteiltem Wasser, das gegebenenfalls Additive enthält.

[0029] Um das erfindungsgemäße abrasive Vlies herstellen zu können, ist es darüber hinaus notwendig, dicke und dünne Fasern zusätzlich durch die Wahl geeigneter Polymerparameter, durch die Auswahl geeigneter Polymertypen und gegebenenfalls der Polymermischung sowie gegebenenfalls durch die Verwendung bestimmter Additive gleichzeitig auszuspinnen.

[0030] Wichtige Parameter sind in diesem Zusammenhang z.B. der Schmelzindex des Polymers, die Molekülstruktur (d.h. linear, verzweigt, vernetzt, statistisches Copolymer, Blockpolymer u.a.), das Molekulargewicht und/oder die Molekulargewichtsverteilung.

[0031] Der sog. Schmelzindex (MFI oder MFR) ist ein Maß für die Schmelzviskosität bei einer festgelegten Temperatur von thermoplastischen Polymeren und gibt die Menge Material an, die in 10 Minuten unter Wirkung einer bestimmten Kraft bei einer festgelegten Temperatur durch eine definierte Düse hindurchläuft. Somit ist der MFI auch ein grober Indikator für das Molekulargewicht und die Molekulargewichtsverteilung. Allerdings weist Bugada in ihrem Aufsatz "Optimizing polymer properties for process and product performance", erschienen in Nonwovens World, August-September 1999, S. 89ff darauf hin, daß bei nahezu gleichen MFIs das Molekulargewicht deutlich variieren kann und umgekehrt.

[0032] Es wurde nämlich festgestellt, daß Fasereigenschaften beispielsweise durch Mischung von Polymeren verschiedener Schmelzindizes zusätzlich individuell gesteuert werden können. Um erfindungsgemäß ein Gemisch aus Mikro- und Makrofasern gemäß der obigen Definition gleichzeitig mit einem Extruder und einem Düsenbalken zu produzieren, ist es daher erforderlich, Polymere beispielsweise unterschiedlicher Schmelzindizes, unterschiedlicher Molekülstruktur, unterschiedlichen Molekulargewichts und/oder unterschiedlicher Molekulargewichtsverteilung im Extruder zu schmelzen, ohne daß sich eine resultierende einheitliche Viskosität einstellt. Hierbei muß gewährleistet sein, daß die beiden Viskositäten im wesentlichen ohne Angleichung aneinander bestehen bleiben.

[0033] Im Rahmen einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung werden als Ausgangsmaterialien Polymere verwendet, die bereits vorabgebaut sind. Wenn Polymere, die Peroxidverbindungen enthalten, als Bestandteile des erfindungsgemäß zu verwendenden Gemisches verwendet werden, kann in einigen Fällen eine Tendenz zu einer Angleichung der Viskositäten beobachtet werden.

[0034] Als erfindungsgemäß verwendbare Polymere eignen sich grundsätzlich die verschiedenen Typen der Polyolefine, Polyester, Polyamide, Polyesteramide und Copolymere hiervon, beispielsweise Polyethylen, Polypropylen, Polybutylen, Nylon, Ethylen/Vinylacetat-Copolymere, Ethylen/Propylen-Copolymere oder Polyvinylchlorid. Die genannten Polymere lassen sich entweder als Homopolymer oder als eine Mischung aus unterschiedlichen Polymeren (Copolymere) extrudieren.

[0035] So kann es sich bei den zur Herstellung des erfindungsgemäßen abrasiven Vlieses verwendbaren Polymeren beispielsweise um die folgenden handeln:

- eine Mischung mindestens zweier Homopolymere z.B. aus Polyolefinen wie Polypropylen (PP) oder Polyethylen (PE) oder Gemische zweier Polyethylen- oder Polypropylenhomopolymere unterschiedlicher Schmelzindizes,
- eine Mischung aus mindestens einem Homopolymer und mindestens einem Copolymer bzw. Terpolymer, z.B. ein Gemisch aus Polypropylen und einem Polypropylen/Polyethylen-Copolymer.
- eine Mischung aus mindestens zwei Copolymeren bzw. Terpolymeren, z.B. ein Gemisch aus einem Polypropylen/Polyethylen-Copolymer und einem Ethylen/Vinylacetat-Copolymer oder ein Gemisch aus zwei Polypropylen/Polyethylen-Copolymeren unterschiedlicher Schmelzindizes.

[0036] Beispiele für erfindungsgemäß bevorzugt eingesetzte Gemische sind ein Gemisch aus Polypropylen eines Schmelzindex von 450 und einem Polypropylen-Blockpolymer eines Schmelzindex von 100, ein Gemisch aus peroxidisch abgebautem Polypropylen eines Schmelzindex von 1400 und einem Polypropylen-Blockpolymer eines Schmelzindex von 100, ein Gemisch aus Polypropylen eines Schmelzindex von 450 und Polypropylen eines Schmelzindex von 1200 und ein Gemisch aus Polypropylen eines Schmelzindex von 450 und Polypropylen eines Schmelzindex von 800.

[0037] Gewöhnlich werden erfindungsgemäß Polymere mit einem Schmelzindex (MFR) in einem Bereich zwischen 25 und 1800 g/10 min, vorzugsweise in einem Bereich von 50 bis 1600 g/10 min, insbesondere in einem Bereich von 100 bis 1400 g/10 min, verwendet, wobei die Mischungsverhältnisse der Polymere in weitem Rahmen in einem Bereich von 5–95%/95–5%, vorzugsweise in einem Bereich von 5–80%/95–20%, insbesondere in einem Bereich von 5–40%/95–60%, jeweils bezogen auf ein Gemisch aus Polymer mit niedrigerem Schmelzindex/Polymer mit höherem Schmelzindex variiert werden können.

[0038] Die Schmelzindizes besitzen bei den erfindungsgemäß verwendeten Polymeren, wenn der Parameter Schmelzindex ausgewählt ist, um gleichzeitig dicke und dünne Fasern nach dem Meltblown-Verfahren zu spinnen, gewöhnlich einen Unterschied von mindestens 50 Einheiten (g/10 min), vorzugsweise 100 Einheiten und insbesondere 300 Einheiten.

[0039] Das massegemittelte Molekulargewicht M_w der erfindungsgemäß verwendbaren Polymere liegt vorzugsweise in einem Bereich von 50.000 und 200.000 g/mol, insbesondere in einem Bereich von 70.000 bis

150.000 g/mol.

[0040] Für ein abrasives Vlies sind neben Rauigkeit und Tränkespeichervermögen besonders die physikalischen Eigenschaften wie Bruchkraft und Bruchdehnung wichtig. Durch eine geeignete Auswahl der Polymermischung, z.B. durch Verwendung eines Polyethylen/Polypropylen-Copolymers, insbesondere eines solchen mit einem Polyethylengehalt von nicht mehr als 20%, wobei das Ethylen in einer Kautschukphase vorliegt, können diese Eigenschaften des Polypropylens stark verbessert werden.

[0041] Weitgehend bekannt und für solche Fälle einsetzbar sind Mischungen von Polypropylen mit seinen verwandten Polymeren aus der Familie der Polyolefine und hier besonders mit Polyethylen. Noel und Carley beschreiben in ihrem Aufsatz "Properties of Polypropylene-Polyethylene-Blends", Polymer Engineering And Science, February 1975, Vol. 15, No. 2, S. 117ff die Bruchkraft-erhöhende Zugabe von bis zu 10% Polyethylen zu einem Polypropylen. Jedoch werden solche Fasern typischerweise sehr weich, was dem gewünschten Abrasiveffekt des Vlieses entgegenläuft. Derartige weiche Fasern treten auch bei der Verwendung von Polypropylen/Polyethylen-Copolymeren auf, die aus Ethylen und Propylen polymerisiert werden (vgl. z.B. WO 98/39384 A1).

[0042] Überraschenderweise läßt sich die Versprödung der erfindungsgemäßen Vliese bei gleichzeitiger hervorragender Abrasivität im Rahmen einer bevorzugten Ausführungsform durch Mitverwendung eines Copolymers, bei dem das Polyethylen lediglich in einer Kautschukphase vorliegt, als des einen Polymerbestandteils der Mischung unterdrücken, wobei die Bruchdehnung sehr stark erhöht wird (größer 20%). Ein in diesem Zusammenhang verwendbares Copolymer ist beispielsweise ein handelsübliches Polypropylen-Blockpolymer mit einer geringen Kautschukphase, die aus je ca. 50% Ethylen und Propylen besteht.

[0043] Die Faserdicke der Mikrofasern liegt erfindungsgemäß in einem Bereich von 1 bis 10 µm, vorzugsweise in einem Bereich von 2 bis 8 µm, und insbesondere in einem Bereich von 3 bis 7 µm. Die Faserdicke der Makrofasern liegt erfindungsgemäß in einem Bereich von 15 bis 80 µm, vorzugsweise in einem Bereich von 20 bis 60 µm, und insbesondere in einem Bereich von 30 bis 50 µm.

[0044] Gegenwärtig gehen wir davon aus, daß der zahlenmäßige Anteil der Makrofasern in dem erfindungsgemäßen Vlies, bezogen auf eine Flächeneinheit des Vlieses, in wünschenswerter Weise kleiner als 50%, insbesondere kleiner als 40% ist.

[0045] Beim Ausspinnen des Polymergemisches kann ferner ein Teil der gebildeten klebrigen Mikro- bzw. Makrofasern auf dem Kollektor bei der Vliesbildung mit benachbarten Fasern zusammenkleben, so daß neben den Mikro- und Makrofasern auch dickere Faserbündel im erfindungsgemäßen Vlies vorliegen können. Ohne uns an irgendeine Theorie binden zu wollen, gehen wir davon aus, daß die Bildung von Faserbündeln durch Verwendung von Polymeren mit ähnlicheren Eigenschaften, d.h. beispielsweise Polymeren mit geringer unterschiedlichen Schmelzindizes, begünstigt wird. Ferner gehen wir davon aus, daß die Bildung von Faserbündeln durch die Mitverwendung eines Copolymers, beispielsweise des oben genannten Copolymers, bei dem das Ethylen lediglich in der Kautschukphase vorliegt, begünstigt wird. Die Dicke dieser Faserbündel kann in solchen Fällen gewöhnlich zwischen 50 und 300 µm, vorzugsweise zwischen 70 und 200 µm, insbesondere zwischen 80 und 150 µm liegen.

[0046] Gegenwärtig gehen wir davon aus, daß zur Verbesserung der abrasiven Eigenschaften des erfindungsgemäßen Vlieses ein mengenmäßiger Anteil von mehr als 10% der gesamten Fasern an Faserbündeln wünschenswert ist.

[0047] So kann ein solcher Prozeß beispielsweise insbesondere in Fällen beobachtet werden, wenn ein Gemisch aus einem Polypropylen mit einem höheren Schmelzindex und einem Copolymer mit einem geringeren Schmelzindex, der z.B. kleiner als 25% des Schmelzindex des verwendeten Polypropylens ist, verwendet wird.

[0048] Bei Verwendung von Polymergemischen mit stark unterschiedlichen Schmelzindizes, die beide üblicherweise kein oder nur sehr wenig Restperoxid enthalten, kommt es nicht zur Angleichung der Viskositäten, sondern zu zwei unterschiedlich viskosen, gering vermischten Schmelzen, so daß die Bildung von Faserbündeln in geringerem Umfang auftritt und statistisch verteilt über den gesamten Düsenbalken stattfindet. Dicke Faserbündel sowie Makro- und Mikrofasern verteilen sich somit ungeordnet in x-, y- und z-Richtung im Vlies.

[0049] Den erfindungsgemäßen Polymermischungen können ferner Additive zugegeben werden, die einen Beitrag leisten können, um spezielle Vlieseigenschaften zu liefern oder zu erhalten. Beispiele für erfindungs-

gemäß verwendbare Additive sind die folgenden:

- Hydrophilierungsmittel, beispielsweise die oben genannten nichtionischen Tenside, insbesondere Sulfobernsteinsäureesterderivate oder fluorchemische-Tenside;
- Stabilisatoren gegen oxidative Degradation (bspw. durch Restperoxid, (Luft-)Sauerstoff, (Sonnen-)Licht, Wasser etc.), wie Amine, Phenole, Phosphite, Phosphonite, Diphosphonite oder Thioester, und
- Farbstoffe zur Färbung der Fasern, wie sie beispielsweise von der Fa. Clariant unter der Bezeichnung Sanylene® vertrieben werden.

[0050] Diese Additive können den erfindungsgemäß verwendeten Polymermischungen in Mengen von 0,01 bis 15 Gew.-%, vorzugsweise in Mengen von 0,01 bis 10 Gew.-%, insbesondere von 0,1 bis 5 Gew.-%, jeweils bezogen auf das Gewicht des Polymergemisches, zugesetzt werden.

[0051] Die erfindungsgemäß hergestellten einlagigen abrasiven Vliese lassen sich durch die folgenden Parameter beschreiben:

- Flächengewicht (EDANA-Norm 403 89),
- Bruchkraft und Bruchdehnung (EDANA-Norm 20289),
- Möglichst niedrige Versprödungsneigung,
- Abrasivität,
- Widerstand gegen Fusseln und Abrasion,
- Tränkehaltevermögen,
- Tränkeaufnahme,
- Faserdurchmesser,
- Porengröße und Porengrößenverteilung,
- Kontaktwinkel.

[0052] Das erfindungsgemäße abrasive Vlies besitzt gewöhnlich ein Flächengewicht von 15 bis 150 g/m², vorzugsweise ein Flächengewicht von 25 bis 80 g/m².

[0053] Überraschenderweise verschlechtern sich Bruchkraft und Bruchdehnung von reinen Polyolefin-Produkten nach der Produktion deutlich. Dieses Verhalten ist durch den Einsatz der erfindungsgemäß verwendeten Polymergemische soweit verbessert geworden, daß die endgültige Bruchkraft des erfindungsgemäßen abrasiven Vlieses gewöhnlich in Maschinenrichtung (MD) mindestens 10 N/50 mm, vorzugsweise mindestens 15 N/50 mm, und quer zur Maschinenrichtung (CD) gewöhnlich mindestens bei 5 N/50 mm, vorzugsweise bei 10 N/50 mm liegt.

[0054] Die Bruchdehnung des erfindungsgemäßen abrasiven Vlieses liegt gewöhnlich über 10%, vorzugsweise über 20 % sowohl in MD als auch in CD. Die Bruchdehnung verbessert sich, wenn das Vlies mit der Tränke befeuchtet ist.

[0055] Das Tränkehaltevermögen sowie die Tränkeaufnahme sind stark vom Faserdurchmesser, der daraus resultierenden Porengrößenverteilung, der Vliesdichte und den oberflächenchemischen Eigenschaften des Vlieses determiniert.

[0056] Zur Ermittlung der Tränkeaufnahme wird gewöhnlich eine definierte Fläche trocken ausgewogen, dann mit einer Versuchstränke getränkt, leicht ausgedrückt und naß gewogen. Das Gewicht der aufgenommenen Tränke, das sich aus der Differenz der beiden Meßwerte errechnet, wird in Relation zum Flächengewicht gesetzt und gibt die Tränkeaufnahme in Prozent an. Die Tränkeaufnahme des erfindungsgemäßen abrasiven Vlieses liegt gewöhnlich zwischen 100 und 700 Trockengewichtsprozent, bevorzugt zwischen 100 und 500 Trockengewichtsprozent.

[0057] Der Faserdurchmesser der im erfindungsgemäßen abrasiven Vlies vorkommenden Fasern kann durch rasterelektronenmikroskopische (REM) Untersuchung bestimmt werden.

[0058] Die Porengröße läßt sich mittels eines Porosimeters bestimmen, welches Quecksilber mit zunehmendem Druck in die Vliesporen preßt. Aus der Druckkurve kann die Anzahl der Poren, Porengrößenverteilung sowie das gesamte Porenvolumen abgeleitet werden. Gute Tränkespeicherung wurde bei erfindungsgemäßen Vliesen erreicht, bei denen der Porenvolumenanteil an Poren, die kleiner als 60 µm im Durchmesser sind, gewöhnlich mehr als 50 %, vorzugsweise mehr als 70% beträgt. [Fig. 2](#) zeigt eine Porengrößenverteilung eines erfindungsgemäßen abrasiven Vlieses gemäß nachfolgendem Beispiel 2.

[0059] Das Tränkehaltevermögen wird durch einen Lagertest bestätigt. Dabei werden mehrere Stapel von 30 Einzelblättern eines erfindungsgemäßen abrasiven Vlieses gemäß nachfolgendem Beispiel 2 mit einer bestimmten Menge einer definierten Tränke befeuchtet. Dann wird von den Blättern eines Stapels die aufgenommene Tränkemenge bestimmt, die zu einem Tränkeprofil innerhalb des Stapels führt. Ferner werden weitere Stapel desgleichen erfindungsgemäßen Vlieses in einer dichten Verpackung einen Monat bei Raumtemperatur und bei 40°C gelagert. Anschließend wird ebenfalls wie beim ersten Stapel das Tränkeprofil in den Stapeln gemessen (vgl. [Fig. 3](#)).

[0060] Die beiden Profile der gelagerten Stapel verlaufen nur mit einer sehr kleinen Steigung nahezu waagrecht und bleiben parallel. Die Abwärtsverschiebung der Kurven zeigt die Verdunstung der Tränke durch die verschlossene Packung besonders bei 40°C an. Die obersten Blätter im Stapel verlieren geringfügig Tränke und geben sie an die untersten Blätter ab. Diese können die Mehrmenge problemlos speichern, die Packung bleibt trocken. Die Tränke verlagert sich stabil in den beobachteten Zustand, da bereits bei der ersten Messung, die einige Tage nach der Produktion durchgeführt wurde, die geringfügige Veränderung zu beobachten ist.

[0061] Das erfindungsgemäße abrasive Vlies kann daher auch über längere Zeit in einer Packung gleichmäßig feucht im gesamten Stapel gelagert werden, ohne daß die oben liegenden Tücher austrocknen während sich am Boden der Packung aus den Tüchern herausgelaufene Tränke ansammelt. Das konnte durch das erfindungsgemäße abrasive Vlies erreicht werden.

[0062] Das erfindungsgemäße Vlies läßt sich wie oben ausgeführt nach dem Meltblown-Verfahren produktionsmäßig in einem Schritt mit nur einem Extruder für die verwendeten Polymere und mit nur einem Düsenbalken, der nur Spinn Düsen einer Größe besitzt, durch Verwendung eines Gemisches von Polymeren unterschiedlicher Eigenschaften herstellen.

[0063] Hierbei können die verwendeten Polymere sowie gegebenenfalls mitverwendete Additive in dem gewünschten Mischungsverhältnis aus einem Dosiergerät in den Extruder eingetragen werden. Dort wird das Gemisch nach einem geeigneten Temperaturprofil (dieses ist dem Fachmann auf dem einschlägigen Fachgebiet bekannt oder läßt sich durch Routineversuche leicht bestimmen) und verläßt den Extruder üblicherweise mit einer Temperatur zwischen 180 und 300°C. Eine Pumpe befördert die Schmelze mit einem Durchsatz, der üblicherweise mindestens 50 kg/h beträgt, zum Düsenbalken. Der Abstand zwischen Kollektor und Düsenbalken liegt hierbei gewöhnlich zwischen 25 und 50 cm. Die Geschwindigkeit des Kollektors richtet sich nach dem gewünschten Flächengewicht des Vlieses bei gegebenem Durchsatz der Schmelze und gegebener Breite des verwendeten Düsenbalkens. Die Temperatur der üblicherweise verwendeten heißen Druckluft liegt gewöhnlich zwischen 270 und 320°C je nach dem verwendeten Polymergemisch sowie gegebenenfalls zugesetzten Additiven. Der Luftdurchsatz variiert ebenso wie die Lufttemperatur in Abhängigkeit von dem verwendeten Polymergemisch sowie gegebenenfalls zugesetzten Additiven zwischen 250 und 500m³/h.

[0064] Aufgrund der hier beschriebenen Eigenschaften eignet sich das erfindungsgemäße abrasive Vlies besonders zur Reinigung von verschmutzten Oberflächen z.B. zur Handreinigung, zur Reinigung von Bädern und Toiletten, zur Reinigung von Oberflächen, die mit Graffiti verschmutzt sind etc.

[0065] Für die nachfolgenden Beispiele wurde eine Meltblown-Linie mit nur einem Extruder verwendet, so daß alle Polymere und gegebenenfalls mitverwendete Additive gemeinsam in einem Extruder geschmolzen und durch einen Düsenbalken gesponnen wurden.

Beispiel 1

[0066] Ein abrasives Vlies mit einem Basisgewicht von 45 g/m² wurde aus einer Mischung von 80% isotaktischem Polypropylen, das kein Restperoxid enthält und einen Schmelzindex von 450 g/10 min besitzt, und 20% Polypropylen-Blockpolymer mit einer 10%igen Kautschukphase aus Polyethylen/Polypropylen = 50/50 mit einem Schmelzindex von 100 g/10 min bei 233°C Temperatur der Schmelze hergestellt. Die damit erzielte Bruchkraft beträgt 22 N/50mm in Maschinenrichtung und 12 N/50mm quer zur Maschinenrichtung. Die Bruchdehnung liegt bei knapp 50% in Maschinenrichtung und etwas über 50% quer zur Maschinenrichtung.

Beispiel 2

[0067] Ein abrasives Vlies mit einem Basisgewicht von 45 g/m² wurde aus einer Mischung von 80% isotaktischem Polypropylen, das kein Restperoxid enthält und einen Schmelzindex von 450 g/10 min besitzt, und 20%

Polypropylen-Blockpolymer, wie es auch in Beispiel 1 verwendet wurde, bei 233°C Temperatur der Schmelze hergestellt (vgl. Beispiel 1). Es wurde ein Hydrophilisierungsmittel (ein handelsübliches nichtionisches fluorchemisches Tensid) nach dem Spinnprozeß auf die Fasern gesprüht. Die erzielte Bruchkraft beträgt 17 N/50mm in Maschinenrichtung und 13 N/50mm quer zur Maschinenrichtung. Die Bruchdehnung liegt bei knapp 45% in Maschinenrichtung und über 70% quer zur Maschinenrichtung.

Beispiel 3

[0068] Ein abrasives Vlies mit einem Basisgewicht von 45 g/m² wurde aus einer Mischung von 79% isotaktischem Polypropylen, das kein Restperoxid enthält und einen Schmelzindex von 450 g/10 min besitzt, 20% Polypropylen-Blockpolymer mit einer 10% Kautschukphase und einem Schmelzindex von 100 g/10 min (gemäß der Beschreibung in Beispiel 1), sowie 1 % eines Hydrophilisierungsmittels, das aus einem handelsüblichen nichtionischen fluorchemischen Tensid besteht, bei 233°C Temperatur der Schmelze hergestellt. Die erzielte Bruchkraft beträgt 18 N/50mm in Maschinenrichtung und 13 N/50mm quer zur Maschinenrichtung. Die Bruchdehnung liegt bei knapp 80% in Maschinenrichtung und über 90% quer zur Maschinenrichtung.

[0069] Die Beispiele 1 bis 3 zeigen, daß die Zugabe von Hydrophilisierungsmitteln die Bruchdehnung positiv beeinflussen. Gleichzeitig senken sie die Oberflächenenergie des Vlieses ab und ermöglichen ein verbessertes Tränkehaltevermögen.

Beispiel 4

[0070] Ein abrasives Vlies mit einem Basisgewicht von 47,5 g/m² wurde aus einer Mischung von 80% isotaktischem Polypropylen, das Peroxid enthält und einen Schmelzindex von 1.400 g/10 min besitzt, und 20% Polypropylen-Blockpolymer mit einer 10% Kautschukphase mit einem Schmelzindex von 100 g/10 min (vgl. Beispiel 1) bei 233°C Temperatur der Schmelze hergestellt. Es wurde ein handelsübliches nichtionisches fluorchemisches Tensid nach dem Spinnprozeß auf die Fasern gesprüht. Die erzielte Bruchkraft beträgt 17 N/50mm in Maschinenrichtung und 14 N/50mm quer zur Maschinenrichtung. Die Bruchdehnung liegt bei knapp 45% in Maschinenrichtung und über 35% quer zur Maschinenrichtung.

[0071] Trotz einer Erhöhung des Basisgewichts und trotz des positiven Effekts des Hydrophilisierungsmittels auf die Bruchdehnung, erhält man eine etwas geringere Bruchdehnung quer zur Maschinenrichtung.

Vergleichsbeispiel 1

[0072] Ein abrasives Vlies mit einem Basisgewicht von 39 g/m² wurde gemäß Stand der Technik aus einem isotaktischen Polypropylen mit einem Schmelzindex von 450 g/10 min bei 253°C Temperatur der Schmelze hergestellt. Es wurde ein handelsübliches nichtionisches fluorchemisches Tensid nach dem Spinnprozeß auf die Fasern gesprüht. Die erzielte Bruchkraft beträgt 13,5 N/50 mm in Maschinenrichtung und 10 N/50 mm quer zur Maschinenrichtung. Die Bruchdehnung liegt bei knapp 20% in Maschinenrichtung und über 30% quer zur Maschinenrichtung.

[0073] Die folgende Tabelle faßt die Beispiele zusammen:

Tabelle 1

Bsp. oder Vergl.-bsp.	Zusammensetzung	Basis-gew.	Hydro-phil	Bruchkraft		Bruchdehnung	
				MD	CD	MD	CD
Bsp. 1	80 % PP 450 MFR + 20 % PP Blockpolymer 100 MFR	45		22	12	50	50
Bsp. 2	80 % PP 450 MFR + 20 % PP Blockpolymer 100 MFR	45	X	17	13	45	70
Bsp. 3	79 % PP 450 MFR + 20 % PP Blockpolymer 100 MFR + 1 % fluorchemisches Hydrophilierungsmittel	45	X	18	13	80	90
Bsp. 4	80 % PP 1.400 MFR (Peroxydischer Abbau)+ 20 % PP Blockpolymer 100 MFR	47,5	X	17	14	45	35
Vergl.-Bsp. I	100 % PP 450 MFR	39	X	13,5	1	20	30

Patentansprüche

1. Einlagiges, beidseitig abrasives Vlies, das ein gleichförmiges Gemisch aus Mikrofasern eines Faserdurchmessers von 1 bis 10 µm und Makrofasern eines Faserdurchmessers von 15 bis 50 µm aufweist und ein Flächengewicht von 15 bis 150 g/m² besitzt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Mikrofasern bzw. Makrofasern aus Polymeren gebildet sind, deren Schmelzindices sich um mindestens 50 Einheiten (g/10 min) unterscheiden.

2. Abrasives Vlies gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die verwendeten Polymere aus Polyolefinen, Polyestern, Polyamiden, Polyesteramiden und Copolymeren hiervon ausgewählt sind.

3. Abrasives Vlies gemäß einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Polymere aus einer Mischung aus Homopolymeren, bevorzugt aus Polyolefinen, wie Polypropylen (PP) oder Polyethylen (PE), oder aus einer Mischung eines Homopolymers und mindestens eines Copolymers bzw. Terpolymers oder einer Mischung aus mindestens zwei Copolymeren bzw. Terpolymeren bestehen.

4. Abrasives Vlies gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Flächengewicht des Vlieses zwischen 25 und 80 g/m² liegt.

5. Abrasives Vlies gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4 dadurch gekennzeichnet, daß der Schmelzindex der verwendeten Polymere zwischen 25 und 1.800 g/10 min liegt.

6. Abrasives Vlies gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Mischungsverhältnis der beiden Polymere in einem Bereich von 5% bis 95% bzw. von 95% bis 5% liegt.

7. Abrasives Vlies gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Polymergemisch zwischen 5% und 40% eines Blockpolymers mit einem Schmelzindex zwischen 50 und 200 g/10 min, bezogen auf das gesamte Gewicht des Polymergemisches, enthält.

8. Abrasives Vlies gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß es ferner Additive in einer Menge von 0,01 bis 15 Gew.-%, bezogen auf das gesamte Gewicht des Polymergemisches, enthält.

9. Abrasives Vlies gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß als Additiv einer oder mehrere Bestandteile verwendet werden, die aus Hydrophilisierungsmittel, Pigmenten und Farbstoffen, Stabilisatoren gegen oxidativen Abbau und Desinfektionsmitteln ausgewählt sind.

10. Abrasives Vlies gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Bruchkraft mindestens 10 N/50mm in Maschinenrichtung und quer zur Maschinenrichtung beträgt und gleichzeitig die Bruchdehnung mind. 15% in Maschinenrichtung und quer zur Maschinenrichtung beträgt.

11. Verfahren zur Herstellung eines abrasiven Vlieses gemäß einem der obigen Ansprüche im Rahmen eines Schmelzblas (Meltblown)-Verfahrens, das die folgenden Stufen umfaßt:

- Einspeisen eines Gemisches aus Polymeren, deren Schmelzindices sich um mindestens 50 Einheiten (g/10 min) unterscheiden, und gegebenenfalls mitverwendeten Additiven in einen Extruder;
- Extrudieren des Gemisches, wobei die Extruderauslaßtemperatur in einem Bereich zwischen 180 und 300°C liegt,
- Führen des Extrudats zu Düsen,
- Spinnen des Extrudats und
- Ablegen der gesponnenen Fasern auf einem Kollektor.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Polymere mit unterschiedlichem Schmelzindex in den Extruder eingespeist werden.

13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Mischungsverhältnis der beiden Polymere in einem Bereich von 5% bis 95% bzw. von 95% bis 5% liegt.

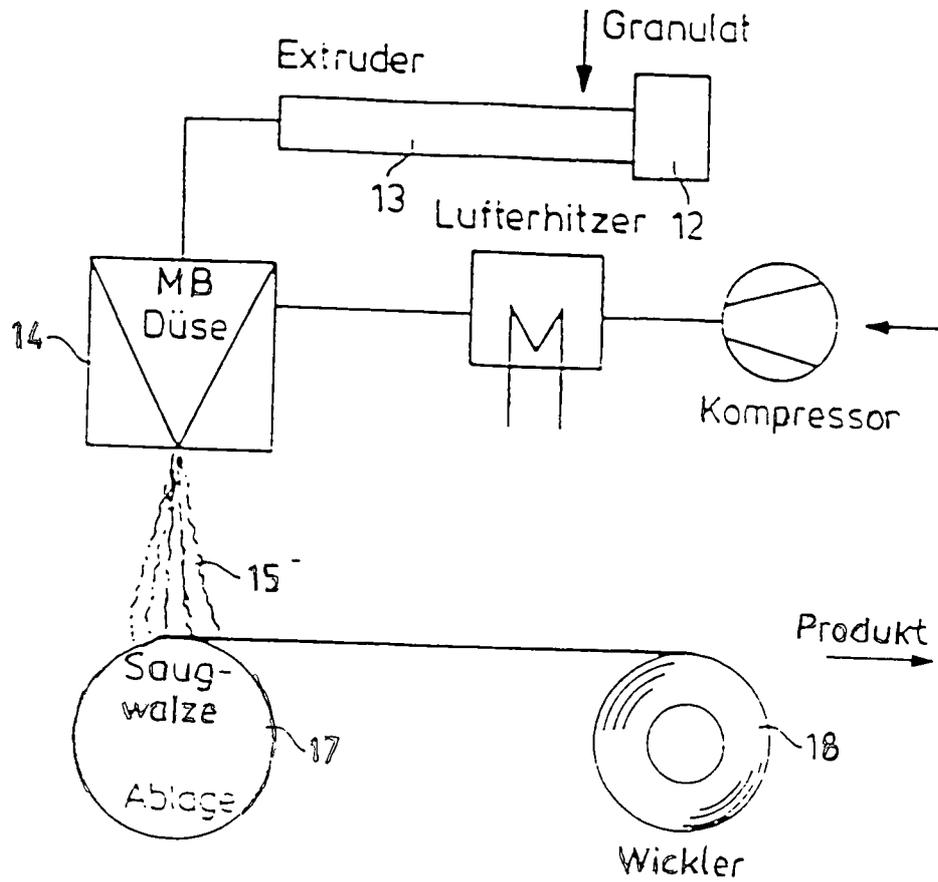
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Polymergemisch zwischen 5% und 40% eines Blockpolymers mit einem Schmelzindex zwischen 50 und 200 g/10 min, bezogen auf das gesamte Gewicht des Polymergemisches, enthält.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Polymergemisch ferner Additive in einer Menge von 0,01 bis 15 Gew.-%, bezogen auf das gesamte Gewicht des Polymergemisches, enthält.

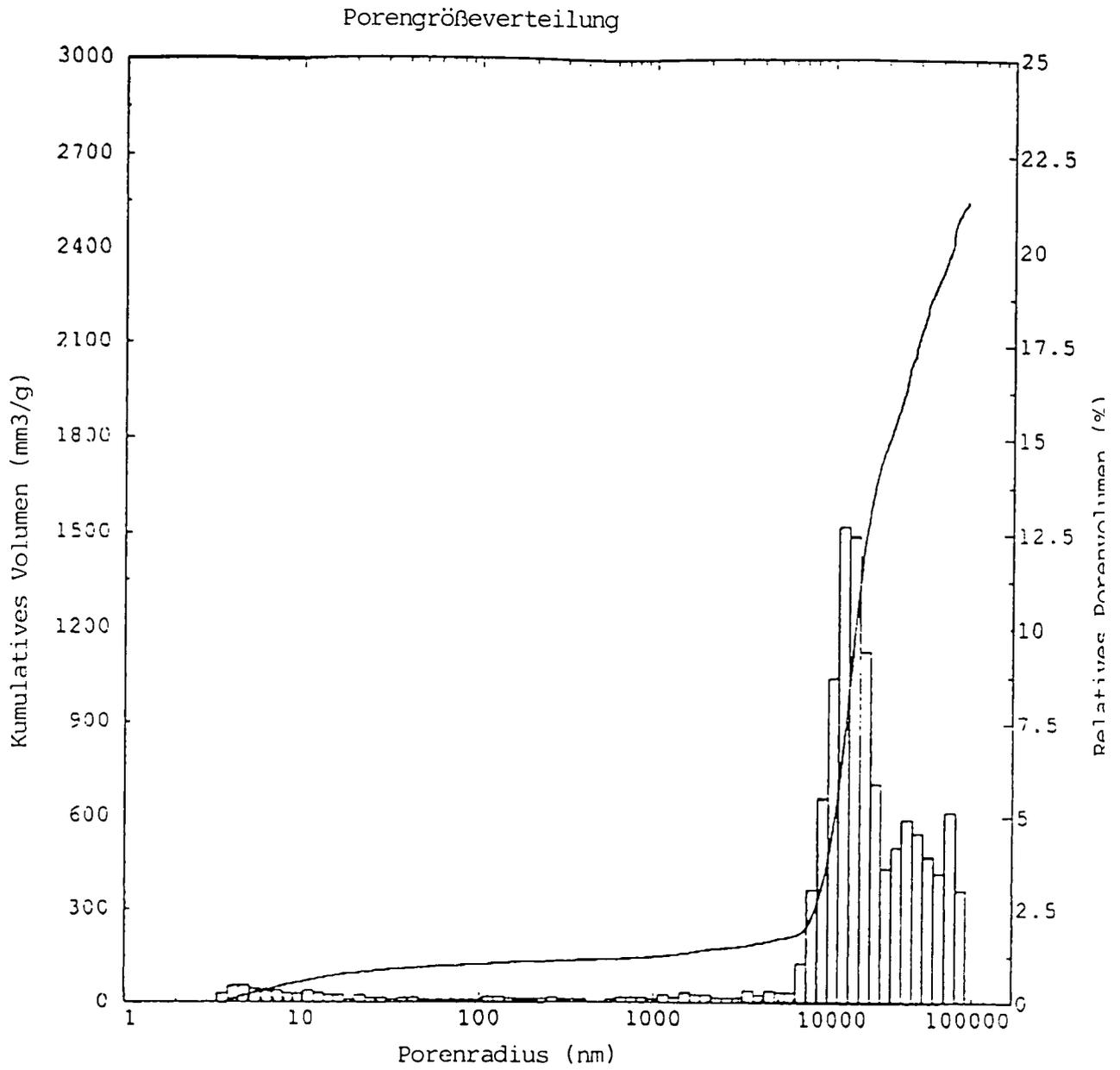
16. Verwendung eines abrasiven Vlieses gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10 zur Reinigung von verschmutzten Oberflächen.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



Figur 1



Figur 2

