



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 24 251 T2** 2007.04.05

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 294 266 B1**

(51) Int Cl.⁸: **A47L 13/16** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 24 251.3**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US01/13586**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 930 840.2**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2001/080705**

(86) PCT-Anmeldetag: **26.04.2001**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **01.11.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **26.03.2003**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **02.11.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **05.04.2007**

(30) Unionspriorität:
559868 26.04.2000 US

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

(73) Patentinhaber:
S.C. Johnson & Son, Inc., Racine, Wis., US

(72) Erfinder:
**BROWN, W., Colin, Egham, Surrey TW20 8LP, GB;
FRANCIS, Edward, Franksville, WI 53126, US**

(74) Vertreter:
**Ruschke Hartmann Madgwick & Seide Patent- und
Rechtsanwälte, 81925 München**

(54) Bezeichnung: **REINIGUNGSTUCH MIT HOHLRÄUMEN ZUM ZURÜCKHALTEN VON SCHMUTZTEILCHEN**

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

Stand der Technik

[0001] Staubtücher zum Entfernen von Staub von zu reinigenden Oberflächen wie z. B. einem Tisch sind allgemein bekannt. Solche bekannten Staubtücher können aus Stoff bzw. Textilgewebe oder aus Faservlies gefertigt werden und sind häufig mit einer nassen, öligen Substanz für das Festhalten des Staubes besprüht oder beschichtet. Allerdings neigen solche bekannten Staubtücher dazu, nach der Verwendung einen öligen Film auf der Oberfläche zu hinterlassen.

[0002] US 3,965,518 offenbart einen imprägnierten Einwegwischer für die Behandlung von Oberflächen wie z. B. Möbeloberflächen im Haushalt.

[0003] Andere Staubtücher verwenden Faserkomposite, die durch Klebstoffe, Schmelzkleben, Verhakung bzw. Verschlaufung oder andere Kräfte zusammengehalten werden. Um haltbare Tücher bereitzustellen, können Stapelfasern bzw. Spinnfasern mit einem Verstärkungselement wie z. B. einer Endlosfaser oder einer Netzwerkstruktur kombiniert werden. In anderen Tüchern wurde die erwünschte Haltbarkeit durch Verwendung von Fasern erreicht, die stark aneinander gebunden sind, z. B. über Klebstoffbindung oder Schmelzkleben. Während solche Tücher eine gute Haltbarkeit aufweisen, können sie in ihrer Fähigkeit, Schmutzteilchen aufzunehmen und festzuhalten, von geringerer Wirksamkeit sein. Ein bekanntes Tuch wird in US-A-5,525,937 beschrieben.

[0004] EP 945 251 offenbart ein mehrlagiges Reinigungstuch, das eine erste Schicht mit einer Vielzahl von Löchern und eine zweite Schicht umfasst. Ein ähnliches Reinigungstuch wird in JP 09/224895 A beschrieben.

[0005] Weitere bekannte Reinigungstücher beinhalten miteinander verhakte bzw. miteinander verschlaufte Fasern mit Zwischenräumen zwischen den verhakten Fasern für das Festhalten des Staubes. Die miteinander verhakten bzw. verschlaufenen Fasern können durch ein Netzwerkgitter oder eine Grobgewebestruktur gestützt bzw. geträgert sein, das bzw. die den Tüchern eine zusätzliche Festigkeit verleiht. Tücher dieser Art können während der Verwendung mit Staub gesättigt werden (d. h. Staubanreicherung) und/oder können bei der Aufnahme dichter Teilchen oder großer Teilchen nicht vollständig wirksam sein.

[0006] WO 98/52458 offenbart ein Reinigungstuch mit einer im Wesentlichen makroskopischen Dreidimensionalität, wobei die Struktur optional ein Grobgewebematerial umfasst. Die Tücher sind bevorzugt Faservliese, die über ein Hydroverhakungsverfahren bzw. Hydroverschlaufungsverfahren hergestellt wurden.

[0007] Es wäre daher vorteilhaft, Reinigungstücher bereitzustellen, die Staubteilchen aufnehmen und festhalten können. Ein solches Reinigungstuch sollte bevorzugt in der Lage sein, relativ große und/oder dichte Schmutzteilchen festzuhalten, während es gleichzeitig feine Staubteilchen wirksam aufnehmen und festhalten kann.

Zusammenfassung der Erfindung

[0008] Die Erfindung liefert ein Reinigungstuch mit (a) einer Vliesschicht aus einer lockeren Anhäufung von Mikrofasern mit einer Bahn oder einem Gitternetz, die bzw. das in die Fasern eingebettet ist, wobei die Vliesschicht ein Basisgewicht bzw. Flächengewicht von 30 bis 100 g/m² und einen CD-Anfangsmodul von 20 bis 800 m hat und eine Vielzahl von Öffnungen mit einer durchschnittlichen Querschnittsabmessung von 1 mm bis 10 mm enthält; (b) einer flexiblen Unterlageschicht; und (c) einem Klebstoff zwischen der Faservliesschicht und der flexiblen Unterlageschicht; wobei die Öffnungen mindestens einen Teil des Klebstoffs freilegen und das Reinigungstuch eine Reißfestigkeit von mindestens 500 g/30 mm und eine Dehnung von nicht mehr als 25% unter einer Last von 500 g/30 mm aufweist.

[0009] Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein Reinigungstücher für die Reinigung von Oberflächen, z. B. zuhause oder in der Umgebung des Arbeitsplatzes. Insbesondere betrifft die Erfindung ein Reinigungstuch für die Aufnahme und das Festhalten von Staub, größeren Teilchen und/oder anderen Schmutzteilchen. Das Reinigungstuch beinhaltet eine Oberfläche, die mit einem Fasermaterial bedeckt ist, das in der Lage ist, Schmutzteilchen und weitere Partikel wie z. B. Haare und Fussel aufzunehmen und festzuhalten. Die äußere Oberfläche des Fasermaterials beinhaltet eine Vielzahl von Hohlräumen bzw. Öffnungen. Die Hohlräume bzw. Öffnungen sind üblicherweise größer als die Teilchen, die das Reinigungstuch festhalten soll und weisen z. B. eine Querschnittsfläche von mindestens 3 bis 4 mm² auf. Das Fasermaterial kann gegebenenfalls mit einem Staub-

haftmittel behandelt werden und/oder kann dieses beinhalten, um seine Wirksamkeit zu steigern.

[0010] Das Reinigungstuch beinhaltet eine Faserschicht, die an einer flexiblen Unterlagenschicht befestigt ist, um so eine äußere Faseroberfläche mit einer Vielzahl von Öffnungen bzw. Hohlräumen bereitzustellen. Die Öffnungen bzw. Hohlräume beinhalten eine klebrige bzw. klebende Oberfläche. Das Reinigungstuch beinhaltet einen Klebstoff, der zwischen der Faserschicht und der flexiblen Unterlagenschicht angebracht ist. Die Faserschicht hat eine Vielzahl von Öffnungen, die zumindest einen Teil des Klebstoffs freilegen, wodurch Hohlräume bzw. Öffnungen mit einer klebrigen Bodenoberfläche bzw. Grundoberfläche gebildet werden. Die Reinigungstücher der vorliegenden Erfindung haben eine Reißfestigkeit von mindestens 500 g/30 mm und eine Dehnung von nicht mehr als etwa 25% bei einer Last von 500 g/30 mm.

[0011] Eine geeignete Vliesschicht wird aus einer lose bzw. locker verhakten Faserbahn gebildet, die eine Vielzahl von Öffnungen aufweist. Eine solche Faserbahn hat ein Basisgewicht bzw. Flächengewicht von 30 bis 100 g/m² und einen CD-Anfangsmodul ("Verhakungskoeffizient" bzw. "Verschlaufungskoeffizient") von nicht mehr als 800 m.

[0012] Wie er hierin verwendet wird, bezieht sich der Begriff "Verhakungskoeffizient" auf die Anfangssteigung der Zug-Dehnung-Kurve, die bezüglich der Richtung senkrecht zu der Faserorientierung im Faseraggregat (senkrecht zur Faserlaufrichtung) gemessen wird. Der Verhakungskoeffizient bzw. Verschlaufungskoeffizient wird hierin auch als "CD-Anfangsmodul" bezeichnet. Geeignete Vliesfaseraggregate zur Verwendung bei der Bildung der Reinigungstücher gemäß der vorliegenden Erfindung haben einen Verhakungskoeffizienten von 20 bis 500 m (gemessen, nachdem alle Verstärkungsfasern bzw. jegliches Netzwerk aus der Vliesbahn entfernt wurde) und insbesondere von nicht mehr als etwa 250 m.

[0013] Die Reinigungstücher werden hergestellt, indem eine Klebstoffschicht auf zumindest eine Oberfläche einer flexiblen Unterlagenschicht aufgebracht wird. Eine Faserschicht wie z. B. eine Vliesschicht mit einer Vielzahl von Öffnungen kann dann auf der Klebstoffbeschichtung angebracht werden. Optional kann die Faserschicht mit einer Vielzahl von Öffnungen bzw. Hohlräumen einen Klebstoff aufweisen, der selektiv auf eine Oberfläche innerhalb der Öffnungen bzw. Hohlräume aufgebracht wurde, z. B. durch Sprühen einer Lösung oder Dispersion eines Haftklebers bzw. Kontaktklebers auf die Bodenoberfläche bzw. Grundoberfläche der Öffnungen bzw. Hohlräume. Die Faserschicht kann auf der flexiblen Unterlagenschicht durch eine Vielzahl herkömmlicher Verfahren befestigt werden, z. B. Punktschmelzkleben, Klebstoffbindung oder Nähen.

[0014] Der Verhakungskoeffizient (hierin auch als "CD-Anfangsmodul" bezeichnet) stellt eine Größe dar, die das Ausmaß der Verhakung bzw. Verschlaufung der Fasern in dem Faseraggregat ausdrückt. Der Verhakungskoeffizient wird durch die Anfangssteigung der Zug-Dehnung-Kurve ausgedrückt, die bezüglich der Richtung senkrecht zur Faserorientierung in dem Vliesfaseraggregat, d. h. senkrecht zur Faserlaufrichtung ("cross direction" oder "CD"), gemessen wird. Ein kleinerer Wert des Verhakungskoeffizienten steht für ein geringeres Ausmaß an Faserverhakung bzw. Faserverschlaufung. Der Begriff "Zug", wie er hierin verwendet, steht für einen Wert, der erhalten wird, indem der Zuglastwert durch die Einspannbreite (d. h. die Breite des Teststreifens während der Messung der Zugfestigkeit) und das Basisgewicht bzw. Flächengewicht des Vliesfaseraggregats dividiert wird. Der Begriff "Deformation", wie er hierin verwendet wird, ist ein Maß für die Dehnung des Reinigungstuchmaterials.

[0015] Der Begriff "Reißfestigkeit", wie er hierin verwendet wird, bezieht sich auf den Lastwert (d. h. der erste Maximalwert während der Messung der Zugfestigkeit), bei dem das Reinigungstuch zu reißen beginnt, wenn eine Zuglast an das Reinigungstuch angelegt wird.

[0016] Der Begriff "Dehnung" der vorliegenden Erfindung bezieht sich auf die relative Längenzunahme (in Prozent) eines Streifens des Reinigungstuchmaterials mit einer Länge von 30 mm, wenn eine Zuglast von 500 g an den Streifen angelegt wird. Der Streifen wird mit einer Geschwindigkeit von 30 mm/Minute in einer Richtung senkrecht zur Faserorientierung (d. h. quer zur Faserlaufrichtung) gedehnt. Der Begriff "Vliesfaser" oder "Vliesbahn" der vorliegenden Erfindung bezieht sich auf eine Bahn mit einer Struktur aus individuellen Fasern oder Fäden, die miteinander verflochten sind, jedoch nicht in einer regulären oder identifizierbaren Weise, wie dies in einem Gewirke bzw. in einer Maschenware der Fall ist. Der Begriff umfasst auch einzelne Fasern und Fäden, Garne oder Towgarne sowie Schäume und Filme, die fibrilliert, mit Öffnungen versehen oder anderweitig behandelt wurden, um ihnen gewebeartige Eigenschaften zu verleihen. Vliesfasern oder Vliesbahnen sind durch viele Verfahren gebildet worden, z. B. Schmelzblasverfahren, Spinnbindungsverfahren ("Spunbonding") und Verfahren zur Herstellung einer kardierten Bahn. Das Basisgewicht bzw. Flächengewicht von Vliesfasermaterialien wird üblicherweise in Unze pro Quadratyard ("osy") oder in Gramm pro Quadratmeter ("gsm") an-

gegeben. Faserdurchmesser werden üblicherweise in Mikrometer angegeben. Flächengewichte können von osy in gsm umgerechnet werden, indem der osy-Wert mit 33,91 multipliziert wird.

[0017] Der Begriff "Mikrofasern" der vorliegenden Erfindung bezieht sich auf Fasern von geringem Durchmesser mit einem durchschnittlichen Durchmesser von nicht mehr als etwa 75 Mikrometer, z. B. Mikrofasern mit einem durchschnittlichen Durchmesser von etwa 0,5 Mikrometer bis etwa 50 Mikrometer oder insbesondere Mikrofasern mit einem durchschnittlichen Durchmesser von etwa 2 Mikrometer bis etwa 40 Mikrometer. Häufig wird der Faserdurchmesser auch in Denier ausgedrückt, wobei diese Größe als Gramm pro 9000 Meter einer Faser definiert ist und als Faserdurchmesser in Mikrometer im Quadrat, multipliziert mit der Dichte in g/cm^3 , multipliziert mit 0,00707 berechnet werden kann. Beispielsweise kann der Durchmesser einer Polypropylenfaser, der 15 Mikrometer beträgt, in Denier umgerechnet werden, indem der Durchmesser quadriert wird, das Ergebnis mit $0,89 \text{ g/cm}^3$ multipliziert wird, gefolgt von einer Multiplikation mit 0,00707. Folglich hat eine Polypropylenfaser mit einem Durchmesser von 15 Mikrometer einen Denier-Wert von etwa 1,42 ($15^2 \times 0,89 \times 0,00707 = 1,415$). Ein niedrigerer Denier-Wert steht für eine feinere Faser und ein höherer Denier-Wert steht für eine dickere oder schwerere Faser. Außerhalb der USA ist es üblicher, "tex" als Maßeinheit zu verwenden, die als Gramm pro Kilometer Faser definiert ist. "tex" kann auch als Denier-Wert/9 berechnet werden.

[0018] Wie er hierin verwendet wird, bezieht sich der Begriff "durchschnittliche Querschnittsabmessung" auf die durchschnittliche Abmessung eines Hohlraums bzw. einer Öffnung in einer äußeren Faseroberfläche des Reinigungstuches gemäß der vorliegenden Erfindung. Die "durchschnittliche Querschnittsabmessung" ("ACSD") entspricht der Hälfte der Summe aus der Länge der längsten Querschnittsachse ("L") des Hohlraums und der Querschnittsachse, die senkrecht zur längsten Querschnittsachse verläuft, ("L^s"), d. h.

$$\text{ACSD} = (L + L^s)/2.$$

[0019] Der Begriff "Querschnittsfläche", wie er hierin verwendet wird, bezieht sich auf die Fläche einer Öffnung bzw. eines Hohlraums in der äußeren Ebene der Faseroberfläche (d. h. der Reinigungsoberfläche). Die meisten Öffnungen bzw. Hohlräume werden keine Seiten aufweisen, die senkrecht zu dieser Ebene verlaufen und folglich ist die Querschnittsfläche einer Öffnung bzw. eines Hohlraums häufig größer als die Fläche, die von dem Boden bzw. der Grundfläche des Hohlraums bzw. der Öffnung eingenommen wird. Wenn der Begriff "Querschnittsfläche" in Bezugnahme auf eine Perforation (Loch) durch die Faserschicht verwendet wird, bezieht er sich ebenfalls auf die Fläche der Perforation an der äußeren Ebene der Faseroberfläche.

[0020] Es ist wichtig anzumerken, dass die Begriffe "Oberfläche" und "zu reinigende Oberfläche", wie sie hierin verwendet werden, breit auszulegende Begriffe sind und nicht als beschränkende Begriffe verstanden werden sollen. Der Begriff Oberfläche beinhaltet im Wesentlichen harte oder rigide bzw. starre Oberflächen (z. B. Möbelgegenstände, Tische, Regale, Böden, Decken, hartes Mobiliar, Haushaltsgeräte und ähnliches) sowie weichere oder semi-rigide Oberflächen (z. B. Wolldecken, Teppiche, weiches Mobiliar, Bettwäsche, Kleidung und ähnliches).

[0021] Es ist weiterhin wichtig anzumerken, dass der Begriff "Schmutzteilchen" als breiter Begriff zu interpretieren ist und nicht als einschränkender Begriff verstanden werden soll. Zusätzlich zu Staub und anderen feinen Teilchen beinhaltet der Begriff Schmutzteilchen Material mit relativ großen Teilchen, z. B. Teilchen mit einem durchschnittlichen Durchmesser von mehr als etwa 1 mm, z. B. große Bodenteilchen und Fussel sowie Fasern und Haare, die mit herkömmlichen Staublappen nicht aufgesammelt werden konnten, sowie Staub und andere feine Schmutzpartikel.

[0022] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf verschiedene Ausführungsformen des Reinigungstuches. Die verschiedenen Ausführungsformen sollten als veranschaulichende Beispiele aufgefasst werden und sollten nicht als Beschreibungen von alternativen Gestaltungen ausgelegt werden. Es wird vielmehr angemerkt, dass die Beschreibungen der verschiedenen Ausführungsformen, die hierin offenbart werden, von überlappendem Umfang sein können. Die hierin diskutierten Ausführungsformen veranschaulichen lediglich die vorliegende Erfindung und sind nicht dahingehend aufzufassen, dass sie den Bereich der vorliegenden Erfindung begrenzen.

Kurze Beschreibung der Figuren

[0023] **Fig. 1** zeigt eine Draufsicht eines Beispiels einer Vliesschicht, die verwendet werden kann, um ein Reinigungstuch zu bilden.

[0024] [Fig. 2](#) zeigt eine Draufsicht eines Beispiels einer Unterlagenschicht, die verwendet werden kann, um ein Reinigungstuch zu bilden.

[0025] [Fig. 3](#) zeigt einen Querschnitt einer Ausführungsform des Reinigungstuches.

[0026] [Fig. 4](#) zeigt eine Draufsicht einer gitterartigen Netzwerkschicht, die verwendet werden kann, um eine Vliesschicht, die für die Herstellung einer Ausführungsform des Reinigungstuches eingesetzt werden kann, zu verstärken.

[0027] [Fig. 5](#) zeigt einen Querschnitt einer Ausführungsform der Vliesschicht, die verwendet werden kann, um das Reinigungstuch herzustellen.

[0028] [Fig. 6](#) ist ein Graph, der eine Zug-Dehnung-Kurve für eine typische Vliesschicht zeigt, die für die Bildung des Reinigungstuches verwendet werden kann.

[0029] [Fig. 7](#) zeigt eine Fotografie eines Beispiels für eine perforierte Vliesschicht, die für die Bildung des in Beispiel 1 beschriebenen Reinigungstuches verwendet werden kann. Die untere Hälfte der Fotografie zeigt eine entsprechende Vliesschicht ohne Perforationen.

[0030] [Fig. 8](#) zeigt einen Staubmopp, der ein Reinigungstuch beinhaltet, das abnehmbar an einem Reinigungskopf befestigt ist.

Ausführliche Beschreibung

[0031] Die Reinigungstücher der vorliegenden Erfindung sind für die Reinigung und für die Entfernung von teilchenförmigem Material (z. B. Staub, Bodenteilchen und Schwebstaub) sowie weiteren Schmutzteilchen wie Fusseln und Haare von einer Vielzahl von Oberflächen geeignet. Die Tücher sind insbesondere für die Reinigung von harten, starren Oberflächen geeignet, können jedoch auch für relativ weiche Oberflächen wie z. B. Teppiche, Wolldecken, Polstermöbel und andere weiche Gegenstände verwendet werden. Die Abmessungen des Reinigungstuches werden im Rahmen der vorliegenden Erfindung nicht als kritisch angesehen. Das Reinigungstuch kann eine Vielzahl von Formen und Größen aufweisen, die der Fachmann nach Bedarf variieren kann, um sie verschiedenen Arten, Formen und/oder Größen der zu reinigenden spezifischen Oberflächen anzupassen.

[0032] Das Reinigungstuch der vorliegenden Erfindung beinhaltet eine Faserschicht, die an einer flexiblen Unterlagenschicht befestigt ist, um so eine äußere Faseroberfläche mit einer Vielzahl von Hohlräumen bzw. Öffnungen bereitzustellen. Die Hohlräume bzw. Öffnungen beinhalten eine klebrige Oberfläche. Die klebrige Oberfläche beinhaltet üblicherweise einen Kontaktklebstoff. Das Reinigungstuch beinhaltet eine Klebstoffschicht, die zwischen einer perforierten Faserschicht und der flexiblen Unterlagenschicht angebracht ist. Die Perforationen in der Faserschicht legen einen Teil der Klebstoffschicht frei, wodurch eine äußere Faseroberfläche mit einer Vielzahl von Hohlräumen bzw. Öffnungen mit klebrigem Bodenbereich gebildet wird. Die anderen Bereiche der Klebstoffschicht können dazu dienen, die Unterlagenschicht an der Faserschicht zu befestigen.

[0033] Ein Klebstoff (z. B. ein Kontaktklebstoff) kann auf die Bodenoberflächen innerhalb der Hohlräume bzw. Öffnungen gesprüht oder aufgebracht werden, um klebrige Oberflächen auszubilden.

[0034] Die Hohlräume bzw. Öffnungen 4 in der äußeren Faseroberfläche können eine signifikante Menge an Schmutzteilchen einfangen und festhalten. Beispielsweise können Schmutzteilchen zusätzlich zu der Fixierung durch einen Klebstoff auf einer "klebrigen" Oberfläche innerhalb des Hohlraums in eine Wand des Hohlraums eingebettet werden. Kreisförmige Öffnungen bzw. Hohlräume 4 werden in [Fig. 1](#) gezeigt, diese können jedoch jegliche Form oder jegliche Kombination von Formen aufweisen, z. B. runde, gezackte, ungleichmäßige bzw. unbestimmte Formen etc. Beispielsweise können die Öffnungen in der äußeren Oberfläche der Faserschicht rechteckig, sternförmig, oval oder von unregelmäßiger bzw. unbestimmter Gestalt sein. Die Hohlräume bzw. Öffnungen können in einem regelmäßigen Muster auf der äußeren Oberfläche der Faserschicht angebracht sein, wie dies in [Fig. 1](#) dargestellt wird, oder sie können zufällig angeordnet sein.

[0035] Die Hohlräume sind allgemein von ausreichender Größe, so dass Schmutzteilchen von signifikanter Größe (z. B. bis zu 2–4 mm) hindurchpassen und mit der Klebstoff beschichteten Oberfläche in Kontakt kommen. Nach dem Passieren der Löcher können die Schmutzteilchen zusätzlich zu der Wechselwirkung mit dem

Klebstoff in dem Hohlraum teilweise durch die Seiten der Löcher (d. h. Hohlräume) der äußeren Faserschicht eingefangen werden. Gemäß einer geeigneten Ausführungsform liegt die durchschnittliche Querschnittsabmessung der Hohlräume bzw. Öffnungen im Bereich von etwa 1,0 bis 10,0 mm, insbesondere im Bereich von etwa 2,0 bis 5,0 mm.

[0036] Die Größe und Tiefe der Hohlräume sollte bevorzugt groß genug sein, um im Wesentlichen zu verhindern, dass der Klebstoff mit der zu reinigenden Oberfläche in Kontakt kommt, während gleichzeitig eine "Tasche" ausreichender Größe in der Reinigungsoberfläche der Faserschicht erzeugt wird, um zu verhindern, dass die mitgeführten Schmutzteile die zu reinigende Oberfläche verkratzen. Die Hohlräume sind bevorzugt nicht so tief, dass es schwierig wird, die Schmutzteile mit der Klebstoff beschichteten Oberfläche innerhalb des Hohlraums in Kontakt zu bringen. Die Hohlräume haben üblicherweise eine durchschnittliche Tiefe von etwa 0,1 bis 5 mm, insbesondere 1 bis 3 mm.

[0037] Die Größe der Hohlräume kann auch in Bezug auf ihre durchschnittliche Querschnittsfläche charakterisiert werden. Jeder Hohlraum in der äußeren Oberfläche ("Reinigungsoberfläche") der Faserschicht weist eine Querschnittsfläche auf. Die durchschnittliche Querschnittsfläche der Hohlräume in der Faserschicht beträgt allgemein mindestens etwa 1,0 mm², bevorzugt liegt sie im Bereich von 2,0 bis 100 mm². Typische Reinigungstücher haben eine Vielzahl von Hohlräumen bzw. Öffnungen mit einer durchschnittlichen Querschnittsfläche im Bereich von etwa 5,0 bis 25,0 mm². Die relative Querschnittsfläche aller Hohlräume bzw. Öffnungen, bezogen auf die Gesamtoberfläche der Außenoberfläche der Faserschicht, beträgt im Allgemeinen mindestens etwa 5%. Die gesamte Querschnittsfläche der Hohlräume bzw. Öffnungen beträgt im Allgemeinen nicht mehr als etwa 25% der gesamten Oberfläche. Beispiele von besonders geeigneten Reinigungstüchern beinhalten solche, bei denen die relative Querschnittsfläche aller Öffnungen bzw. Hohlräume, bezogen auf die Gesamtoberfläche, etwa 10% bis 20% beträgt, obwohl die Hohlräume einen größeren prozentualen Anteil an der Gesamtoberfläche eines Reinigungstuches aufweisen können, z. B. bis zu etwa 40% der Gesamtfläche. Die Anzahl, Tiefe und durchschnittliche Querschnittsfläche der Hohlräume bzw. Öffnungen kann so ausgewählt werden, dass eine maximale Menge an Schmutzteilen in den Hohlräumen gesammelt werden kann, während eine Trennung zwischen Klebstoff und zu reinigender Oberfläche beibehalten wird.

[0038] Wie oben erwähnt wurde, ist das Reinigungstuch ausreichend dick, so dass Hohlräume mit ausreichender Tiefe Teilchen einfangen können, ohne die zu reinigende Oberfläche zu beschädigen. Die Hohlräume sollten ebenso eine ausreichende Tiefe aufweisen, um zu verhindern, dass Klebstoff von den klebrigen Oberflächen innerhalb der Hohlräume auf der zu reinigenden Oberfläche abgeschieden wird. Üblicherweise hat das Reinigungstuch eine Gesamtdicke von mindestens etwa 1 mm und geeignete Reinigungstücher haben häufig eine Dicke von etwa 1,5 mm bis 3 mm. Um Hohlräume mit ausreichender Tiefe bereitzustellen, hat die Faserschicht des Reinigungstuches üblicherweise eine Dicke von mindestens etwa 0,5 mm und bevorzugt eine Dicke von etwa 1 mm bis 2 mm.

[0039] Die flexible Unterlagenschicht dient üblicherweise dazu, der Schicht Festigkeit und Formbeständigkeit zu verleihen.

[0040] Das Reinigungstuch beinhaltet eine äußere Vliesschicht, die aus Mikrofasern gebildet wird. Die Vlieschicht ist üblicherweise eine lockere Anhäufung von Mikrofasern. Der Denier-Wert der Fasern in dem Faseraggregat, die Länge, die Querschnittsflächenform sowie die Festigkeit der in dem Vliesfaseraggregat verwendeten Fasern werden üblicherweise auch im Hinblick auf ihre Verarbeitungsfähigkeit und ihre Kosten sowie andere Faktoren festgelegt. Die Mikrofasern haben üblicherweise einen Denier-Wert von etwa 0,1 bis 6 und insbesondere von etwa 0,5 bis 3. Ein Beispiel eines geeigneten Vliesmaterials zur Verwendung als äußere Oberflächenschicht eines Reinigungstuches ist eine Vliesschicht, die aus einem Gemisch von dickeren Mikrofasern mit einem Denier-Wert von 1 bis 5 (bevorzugt 1 bis 3) mit dünneren Fasern mit einem Denier-Wert von nicht mehr als etwa 0,9 und im Allgemeinen mindestens etwa 0,2 (bevorzugt etwa 0,5 bis 0,9) gebildet wird. Bei solchen Vliesfaseraggregaten zur Verwendung bei der Herstellung des Reinigungstuches gemäß der vorliegenden Erfindung liegen die dickeren und dünneren Fasern geeigneterweise in einem Gewichtsverhältnis von etwa 50:50 bis etwa 20:80 vor.

[0041] Die [Fig. 3](#) zeigt einen Querschnitt eines Reinigungstuches gemäß der vorliegenden Erfindung. Die Vlieschicht des Reinigungstuches wird aus einem Netzwerk von miteinander verschlungenen Vliesfasern **1** mit einer Vielzahl von Löchern **4** ("Perforationen") gebildet. Poren, die ebenso Schmutzteile einfangen können, werden durch die Hohlräume zwischen den miteinander verschlungenen Fasern in der Vliesschicht gebildet (d. h. Schmutzteile können zwischen den Fasern, die die Vliesschicht bilden, festgehalten werden). Größere Teilchen können durch die Klebstoffschicht **3**, die durch die Perforationen **4** in der Vliesschicht **1** frei

gelegt ist, eingefangen und festgehalten werden. Eine flexible Unterlagenschicht ist an der Vliesschicht **1** durch die Klebstoffschicht **3** befestigt.

[0042] Eine Bahn oder ein Gitternetz (als Grobgewebe dargestellt) ist in die Fasern der Vliesschicht eingebettet und stützt bzw. trägt diese. Das Grobgewebe ist üblicherweise vollständig in die Fasern der Vliesschicht eingebettet, um eine einheitliche Struktur für die Schicht auszubilden. Das Grobgewebe beinhaltet üblicherweise ein Netz mit horizontalen Elementen, die an vertikalen Elementen angebracht sind, wodurch eine Anordnung in einer "Netzwerk"-Konfiguration resultiert. Hohlräume (als Löcher dargestellt) werden zwischen den vertikalen Elementen und horizontalen Elementen gebildet, um dem Grobgewebe eine netzartige oder gitterartige Struktur zu verleihen. Gemäß verschiedener Ausführungsformen können die horizontalen und vertikalen Elemente des Grobgewebes auf vielfältige Weise miteinander verbunden sein, z. B. gewebt, punktgeschweißt, gegurtet, geknüpft etc. Ein Beispiel eines solchen Gitternetzes, das verwendet werden kann, um eine Stützung für die Vliesschicht während der Verarbeitung und der Verwendung bereitzustellen, wird in [Fig. 4](#) gezeigt.

[0043] Um die Fasern an dem Grobgewebe anzubringen, wodurch eine Vliesschicht als einheitliche Struktur ausgebildet wird, können die Fasern auf jeder Seite des Grobgewebes übereinander gelegt werden. Ein Niederdruckwasserstrahl kann dann verwendet werden, um die Fasern des Vliesfaseraggregats miteinander und mit dem Grobgewebe zu verhaken (d. h. Hydroverhakung bzw. Hydroverschlaufung), um eine relativ lockere Verhakung bzw. Verschlaufung von Vliesfasern zu bilden. Die Hydroverhakung der Fasern kann während der Entfernung (z. B. Trocknung) des Wassers aus dem Wasserstrahl weiter erhöht werden. Die Fasern können an der Netzwerkschicht auch durch andere Verfahren, die dem Fachmann bekannt sind, befestigt werden (z. B. luftgelegt, geklebt, gewebt). Die Fasern sind üblicherweise mit der Bahn unter Bildung eines einheitlichen Körpers verhakt, was dazu beiträgt, ein "Abwerfen" der Fasern aus der Bahn während der Reinigung zu verhindern. [Fig. 5](#) zeigt ein Beispiel einer auf dem Grobgewebe geträgerten Vliesschicht **11**, die als Faserschicht bei der Bildung des Reinigungstuches gemäß der vorliegenden Erfindung verwendet werden kann. Der Querschnitt des auf dem Grobgewebe geträgerten Vliesfaseraggregats **11** zeigt die Fasern bzw. Filamente **12**, die in eine durch Hydroverhakung erhaltene Vliesfaserbahn **13** eingebettet sind. Löcher des Vliesmaterials werden üblicherweise aus Räumen zwischen den Fasern oder dem Gitter der Netzwerkschicht ausgeschnitten.

[0044] Als Faserschicht, die für die Bildung des Reinigungstuches gemäß der vorliegenden Erfindung verwendet wird, ist eine Vliesschicht mit Fasern mit einem großen Freiheitsgrad und einer ausreichenden Festigkeit für das wirksame Aufsammeln und Festhalten von Staubpartikeln und größeren Partikeln innerhalb des Reinigungstuches von Vorteil. Allgemein beinhaltet ein Vliesmaterial, welches durch Verhakung bzw. Verschlaufung der Fasern gebildet wurde, einen höheren Freiheitsgrad der Fasern, als dies in einem Vliesmaterial, welches nur durch Verschmelzen oder Verkleben der Fasern gebildet wurde, der Fall ist. Das Vliesmaterial, welches durch Verhakung von Fasern gebildet wurde, kann durch das Verhakung von Staubteilchen zwischen den Fasern des Vliesmaterials ein besseres Staubeinfangverhalten aufweisen. Das Ausmaß der Verhakung bzw. der Verschlaufung der Fasern kann einen großen Einfluss auf das Festhalten des Staubes aufweisen. Wenn die Verschlaufung zu stark ausgeprägt ist, wird die Bewegungsfreiheit der Fasern abgesenkt und das Stauffesthaltevermögen wird allgemein abgesenkt. Wenn die Verhakung bzw. Verschlaufung der Fasern sehr schwach ausgeprägt ist, kann im Gegensatz dazu die Festigkeit des Vliesmaterials merklich abgesenkt werden und die Verarbeitungsfähigkeit des Vliesmaterials kann aufgrund seiner fehlenden Festigkeit problematisch sein. Auch nimmt bei einem Vliesfaseraggregat mit sehr niedrigem Verhakungsgrad bzw. Verschlaufungsgrad die Wahrscheinlichkeit zu, dass Fasern aus dem Vliesmaterial abgeworfen werden.

[0045] Ein geeignetes Vliesfaseraggregat zur Verwendung bei der Herstellung der erfindungsgemäßen Reinigungstücher kann durch Hydroverhakung bzw. Hydroverschlaufung (mit oder ohne eingebettete Stützfasern oder Netzwerkschicht) bei relativ geringem Druck gebildet werden. Beispielsweise können die Fasern in einer kardierten Polyester-Vliesbahn ausreichend mit einer Netzwerkschicht verschlaucht bzw. verhakt werden, indem die Vliesbahnen mit einem Hochgeschwindigkeitswasserstrahl unter einem Druck von 25–50 kg/cm³ verarbeitet werden. Der Wasserstrahl kann aus Düsen abgegeben werden, die sich oberhalb der Bahn befinden, wenn diese über die im Wesentlichen glatte, unporöse Trägertrommel oder das Trägerband geführt wird. Die Düsen haben üblicherweise einen Durchmesser im Bereich von 0,05 bis 0,2 mm und können geeigneterweise in Reihen neben einer Wasserzuführungsleitung in Abständen von 2 Meter oder weniger angebracht sein.

[0046] Die Stützfasern und/oder die Netzwerkschicht können aus einer Vielzahl von Materialien gebildet werden, z. B. Polypropylen, Nylon, Polyester etc. Beispielhafte Bahnen (d. h. Grobgewebe) werden im US Patent Nr. 5,525,397 beschrieben. Geeignete Materialien, die für die Bildung der Netzwerkschicht verwendet werden können, können beispielsweise ausgewählt werden aus Polyolefinen wie Polyethylen, Polypropylen und Polybuten; Olefinopolymere, die aus Monomeren wie Ethylen, Propylen und Buten gebildet werden, Olefin-Vinyl-

lester-Copolymeren wie Ethylen-Vinylacetat-Copolymere; Acrylnitril-Polymeren und -Copolymeren; Polyestern wie Polyethylenterephthalat und Polybutylenterephthalat; Polyamiden wie Nylon-6 und Nylon-66; Acrylnitrilen; Vinylpolymeren wie Polyvinylchlorid; Vinylidenpolymeren wie Polyvinylidenchlorid; modifizierten Polymeren und Gemischen daraus.

[0047] Die Vliesschicht, die für die Bildung des erfindungsgemäßen Reinigungstuches verwendet wird, hat üblicherweise eine relativ glatte Oberfläche, abgesehen von einigen Mikrofaseransammlungen in Bereichen in unmittelbarer Nachbarschaft zu einem Stütznetzwerk (siehe z. B. den in [Fig. 5](#) dargestellten Querschnitt). Dies stellt jedoch kein Erfordernis dar, da Vliesschichten mit einer relativ "welligen" Oberfläche, d. h. mit einer Vielzahl von Spitzen und Tälern mit Abmessungen, die kleiner sind als diejenigen der Hohlräume in der Oberfläche, verwendet werden können. Beispiele von solchen Materialien werden beschrieben im US Patent 5,310,590, der internationalen Anmeldung WO 98/52458 und der offengelegten japanischen Patentschrift Nr. 5-25763 (offengelegt am 2. Februar 1993). Ein Verfahren zur Herstellung solcher Schichten mit welliger Oberfläche ist die Hydroverhakung bzw. Hydroverschlaufung einer oder mehrerer Schichten von Vliesfasermaterialien mit einem thermisch schrumpffähigen Trägergrobgewebe. Nach der Hydroverschlaufung einer Vliesbahn mit dem Trägergrobgewebe kann die resultierende Struktur einer Wärmebehandlung unterzogen werden, so dass die Struktur getrocknet wird und gleichzeitig das Grobgewebe schrumpft. Ein Beispiel eines Verfahrens zur Herstellung eines solchen Tuchs wird in Beispiel 2 beschrieben.

Unterlagenmaterial

[0048] Die äußere Reinigungsoberfläche der Faserschicht **1** ist eine im Allgemeinen glatte und nachgiebige (z. B. flexible), im Allgemeinen planare Schicht zur Reinigung von empfindlichen Oberflächen (z. B. Holz, Glas, Kunststoff etc.) oder von harten Oberflächen. Die Unterlagenschicht **2** kann rigider sein als die Faserschicht **1** und/oder kann ein größeres Basisgewicht bzw. Flächengewicht als diese aufweisen, um dem Reinigungstuch Stützung und Struktur bereitzustellen. Gemäß anderen alternativen Ausführungsformen kann ein Raum oder können Zwischenschichten zwischen der Unterlagenschicht und der äußeren Faserschicht angebracht sein.

[0049] Eine Vielzahl von Materialien können für die erfindungsgemäße Unterlagenschicht verwendet werden, so lange diese Schicht das erwünschte Ausmaß an Flexibilität aufweist und in der Lage ist, die Schicht als Ganzes ausreichend zu stützen. Beispiele für geeignete Materialien zur Verwendung als Unterlagenschicht beinhalten eine Vielzahl von leichtgewichtigen (z. B. solche mit einem Basisgewicht bzw. Flächengewicht von etwa 10 bis 75 g/m²), flexiblen Materialien, die der Schicht eine ausreichende Festigkeit verleihen können, um ein Reißen oder Dehnen während der Verwendung zu verhindern. Die Unterlagenschicht ist üblicherweise relativ dünn, beispielsweise hat sie eine Dicke von etwa 0,05 mm bis etwa 0,5 mm und sie kann relativ unporös sein. Beispiele für geeignete Materialien beinhalten Spinnvliesschichten und thermofusionierte Vliesschichten, die aus synthetischen und/oder natürlichen Polymeren gebildet wurden. Andere Unterlagenmaterialien, die für die Herstellung des erfindungsgemäßen Reinigungstuches verwendet werden können, beinhalten relativ unporöse flexible Schichten, die aus Polyestern, Polyamiden, Polyolefinen oder deren Gemischen gebildet werden können. Die Unterlagenschicht kann auch aus durch Hydroverschlaufung erhaltenen Vliesfasern gefertigt werden, sofern sie den Leistungskriterien, die für bestimmte Anwendungen notwendig sind, genügt. Ein spezifisches Beispiel einer geeigneten Unterlagenschicht ist eine Spinnvliespolypropylenschicht mit einem Flächengewicht von etwa 20 bis 50 g/m².

Physikalische Parameter des Reinigungstuches

[0050] Das Reinigungstuch hat üblicherweise eine relativ geringe Gesamtreißfestigkeit, um eine gewisse Flexibilität zu bewahren. Der Begriff "Reißfestigkeit", wie er hierin verwendet wird, bezieht sich auf den Lastwert (d. h. den ersten Maximalwert während der Messung der Zugfestigkeit), bei dem das Reinigungstuch zu reißen beginnt, wenn eine Zuglast an das Reinigungstuch angelegt wird. Die Reißfestigkeit des Tuchs sollte jedoch hoch genug sein, um eine "Fachbildung" ("shedding") oder ein Reißen des Reinigungstuches während seiner Verwendung zu verhindern. Die Reißfestigkeit des Reinigungstuches beträgt üblicherweise mindestens etwa 500 g/30 cm und Reinigungstücher mit einer Reißfestigkeit von 1500 g/30 cm bis 4000 g/30 cm sind zur Verwendung mit den hierin beschriebenen Reinigungsgeräten geeignet.

[0051] Das Reinigungstuch beinhaltet eine äußere Vliesschicht als äußere Faserschicht (d. h. das Material auf der Reinigungsoberfläche des Tuchs), die ein relativ niedriges Basisgewicht bzw. Flächengewicht aufweist. Die Vliesschicht hat ein Basisgewicht bzw. Flächengewicht im Bereich von etwa 30 bis 100 g/m² bevorzugt 30 bis 75 g/m². Ein niedriges Basisgewicht kann ein "stromlinienförmiges" oder kompaktes Aussehen und eine entsprechende Griffigkeit des Reinigungstuches unterstützen.

[0052] Sofern das Reinigungstuch mit einem Reinigungsgerät, einer Montagestruktur bzw. Befestigungsstruktur oder ähnlichen Vorrichtungen verwendet werden soll, hat es üblicherweise eine relativ geringe Gesamtdehnung, um möglichst einen "Materialstau" ("bunching") oder eine "Fältelung" des Reinigungstuches zu verhindern. Der Begriff "Dehnung", wie er hierin verwendet wird, bezieht sich auf die prozentuale Dehnung (%) des Reinigungstuches, wenn eine Zuglast von 500,0 g/30,0 mm angelegt wird. Wenn beispielsweise das Reinigungstuch zusammen mit einem Mopp oder einem ähnlichen Reinigungsgerät, bei dem das Reinigungstuch fest fixiert ist, verwendet werden soll, weist das Reinigungstuch eine Dehnung von nicht mehr als etwa 25% und bevorzugt nicht mehr als etwa 15% auf.

[0053] Das Basisgewicht bzw. Flächengewicht des Vliesfaseraggregats liegt im Bereich von 30 bis 100 g/m² und beträgt üblicherweise nicht mehr als etwa 75 g/m². Beträgt das Basisgewicht bzw. Flächengewicht der Vliesschicht weniger als etwa 30 g/m², kann der Staub während der Reinigung zu einfach das Vliesfaseraggregat passieren und dessen Staubsammelkapazität kann so limitiert werden. Ist das Basisgewicht des Vliesfaseraggregats zu groß, z. B. wesentlich größer als 150 g/m², können die Fasern im Aggregat und die Netzwerkschicht im Allgemeinen nicht ausreichend miteinander verschlauft werden, um so einen ausreichenden Verschlaufungsgrad bzw. Verhakungsgrad zu erreichen. Weiterhin kann sich die Verarbeitungsfähigkeit des Vliesfaseraggregats verschlechtern und ein Abwerfen bzw. Abfallen der Fasern aus dem Reinigungstuch kann häufiger auftreten. Der Denier-Wert der Fasern im Faseraggregat, die Länge, Querschnittsform und Festigkeit der in dem Vliesfaseraggregat verwendeten Fasern werden im Allgemeinen unter Berücksichtigung der Verarbeitungsfähigkeit und der Kosten sowie weiterer Faktoren, die mit dem Leistungsverhalten zusammenhängen, bestimmt.

[0054] Wenn der Verhakungskoeffizient bzw. Verschlaufungskoeffizient des Faseraggregats, der durch die Anfangssteigung der Zug-Dehnung-Kurve, die bezüglich der Richtung senkrecht zu der Faserorientierung (d. h. "CD-Anfangsmodul") gemessen wird, ausgedrückt wird, auf einen Wert von nicht mehr als 800 m festzulegen ist, wie dies im Reinigungstuch gemäß der vorliegenden Erfindung der Fall ist, kann es für eine Schicht, die ausschließlich aus einem Faseraggregat besteht, schwierig sein, die oben beschriebenen Werte der Reißfestigkeit und der Dehnung zu erreichen. Um den Verschlaufungskoeffizienten auf einen Wert von nicht mehr als 800 m festzusetzen, können eine Netzwerkschicht und das Faseraggregat miteinander verschlauft und zu einem einheitlichen Körper zur Verwendung als Faserschicht in den Reinigungstüchern kombiniert werden. Durch die Verschlaufung des Faseraggregats mit der Netzwerkschicht zu einem einheitlichen Körper wird die Dehnung dieser Schicht niedrig gehalten und dessen Verarbeitungsfähigkeit kann verbessert werden. Im Vergleich mit einer herkömmlich verschlaupten bzw. verhakten Schicht, die lediglich aus einem Faseraggregat aufgebaut ist, das sich näherungsweise in demselben Verschlaufungszustand befindet wie das Faseraggregat des erfindungsgemäßen Reinigungstuches, kann das Abwerfen der Fasern aus dem erfindungsgemäßen Reinigungstuch in merklichem Umfang verhindert werden.

[0055] Ist der Verschlaufungskoeffizient zu gering, z. B. nicht mehr als etwa 10 bis 20 m, sind die Fasern nicht ausreichend miteinander verhakt bzw. verschlauft. Weiterhin wird auch die Verschlaufung zwischen den Fasern und dem Netzwerk schlecht sein. Daraus resultiert, dass sich die Wahrscheinlichkeit für das Abwerfen von Fasern erhöht. Ist der Verschlaufungskoeffizient zu groß, z. B. größer als etwa 700 bis 800 m, kann aufgrund der zu starken Verschlaufung ein ausreichender Freiheitsgrad der Fasern nicht erhalten werden. Dies kann verhindern, dass sich die Fasern problemlos mit Staub, Haaren und/oder anderen Schmutzteilchen verhaken und dies kann dazu führen, dass das Reinigungsverhalten des Tuches nicht zufriedenstellend ist.

[0056] Das Ausmaß der Verschlaufung der Fasern hängt von der Verschlaufungsenergie ab, die der Faserbahn während des Verschlaufungsprozesses zugeführt wird. Beispielsweise kann in dem Wassernadelverfahren die der Faserbahn zugeführte Verschlaufungsenergie durch den Fasertyp, das Flächengewicht der Faserbahn, die Anzahl und Positionierung der Wasserstrahldüsen, den Wasserdruck und die Anlagengeschwindigkeit kontrolliert werden.

[0057] Handelt es sich bei der Netzwerkschicht um ein Fasernetz, wie dies in [Fig. 4](#) gezeigt wird, werden die Maschenweite, der Faserdurchmesser, der Abstand zwischen den Fasern (und folglich die Größe der Löcher) und die Anordnung der Löcher allgemein unter Berücksichtigung der lokalen Verschlaufung mit dem Vliesfaseraggregat bestimmt. Der Durchmesser der Löcher ("Lücken") liegt üblicherweise im Bereich von 5 mm bis 30 mm. Der Abstand zwischen benachbarten parallelen Fasern liegt üblicherweise im Bereich von 5 mm bis 30 mm und liegt bevorzugt im Bereich von 10 mm bis 20 mm.

[0058] Die für die Bildung des Faseraggregats verwendeten Fasern können geeigneterweise aus einer Anzahl von thermoplastischen Fasern ausgewählt werden, z. B. aus Polyestern (z. B. Polyethylenterephthalat),

Polyamiden und Polyolefinen; Kompositfasern, verzweigten bzw. unterteilten Fasern und ultradünnen Fasern der oben genannten Fasern, z. B. hergestellt durch ein Schmelzblasverfahren; semisynthetischen Fasern wie z. B. Acetatfasern; regenerierten Fasern wie z. B. Seide; natürlichen Fasern wie z. B. Baumwolle und Gemische aus Baumwolle und anderen Fasern. Die Fasern haben üblicherweise einen Denier-Wert von etwa 0,2 bis 6, bevorzugt 0,5 bis 3.

Klebstoff

[0059] Versionen des erfindungsgemäßen Reinigungstuches, die einen Klebstoff verwenden, beinhalten üblicherweise eine ausreichende Menge des Klebstoffs, um eine klebrige Oberfläche in den Hohlräumen bereitzustellen, ohne jedoch eine überschüssige Menge an Klebstoff aufzuweisen, die auf eine zu reinigende Oberfläche transferiert werden könnte. Dies bedeutet, dass die Fasern in den klebstoffhaltigen Bereichen im Allgemeinen mit Klebstoff am oder unterhalb des Sättigungspunktes beschichtet werden. Die Menge des Klebstoffs sollte insofern ausreichend sein, dass sie die behandelten Fasern mit der Fähigkeit ausstattet, eine Adhäsion von größeren Teilchen, die in direkten Kontakt mit den behandelten Fasern gebracht werden, zu bewirken. Geeignete Reinigungstücherweisen häufig etwa 0,1 bis 5 Gew.-% und insbesondere etwa 0,5 bis 1 Gew.-% Klebstoff auf (als Gew.-% bezogen auf das Gesamtgewicht des Reinigungstuches).

[0060] Eine Vielzahl von auftragbaren und/oder versprühbaren Klebstoffen kann bei der Herstellung der erfindungsgemäßen Reinigungstücher verwendet werden. Beispielhafte Klebstoffklassen, die für die Herstellung der erfindungsgemäßen Reinigungstücher geeignet sind, beinhalten Silikone, Polyolefine, Polyurethane, Polyester, Acrylharze, Gummiharze und Polyamide. Kontaktklebstoffe ("PSA") sind besonders geeignet, klebrige Oberflächen in den Hohlräumen der erfindungsgemäßen Reinigungstücher auszubilden. Geeignete Kontaktklebstoffe beinhalten Klebstoffe, die mit einem Lösungsmittel aufgetragen werden können, Schmelzklebstoffe, Klebstoffe, die durch Strahlung ausgehärtet werden können (z. B. durch Elektronenstrahl oder UV-Strahlung) sowie Klebstoffe vom Emulsionstyp auf Wasserbasis. Diese Klebstoffe sind im Stand der Technik bekannt.

[0061] Der Klebstoff kann auf der zu beschichtenden Oberfläche verteilt oder versprüht werden. In Abhängigkeit von der Gestaltung des Reinigungstuches kann der Klebstoff als kontinuierliche Schicht, z. B. auf der flexiblen Unterlagenschicht, die für die Bildung des Tuchs verwendet wird, oder in diskontinuierlicher Weise aufgebracht werden. Beispielsweise kann der Klebstoff in den Bodenbereich der Hohlräume in der äußeren Faseroberfläche des Tuchs gesprüht werden. In einer weiteren Ausführungsform können Reinigungstücher gebildet werden, indem diskontinuierliche Bereiche eines Klebstoffs auf einer flexiblen Unterlagenschicht verteilt oder versprüht werden und die klebstoffbeschichtete Schicht mit einer perforierten Faserschicht laminiert wird, so dass zumindest ein Teil der Klebstoffbeschichtung durch die Perforationen (Löcher) in der Faserschicht freigelegt ist. Wenn nur ein Teil des Klebstoffs freigelegt ist, kann der restliche Klebstoff dazu dienen, die zwei Schichten zu binden und zusammenzuhalten. Alternativ kann die Gesamtheit der klebstoffbeschichteten Bereiche durch die Löcher in der Faserschicht freigelegt sein und die zwei Schichten können durch andere Techniken zusammengehalten werden, z. B. durch Vernähen, Schmelzfusion oder andere herkömmliche Verfahren, die im Stand der Technik bekannt sind.

[0062] Der Begriff "Kontaktklebstoff" ("PSA"), wie er hierin verwendet wird, bezieht sich auf eine Kategorie von Klebstoffen, die in trockener Form (lösungsmittelfrei) bei Raumtemperatur trockenklebend und dauerklebend sind. Kontaktklebstoffe können im Allgemeinen an einer Vielzahl von unähnlichen Oberflächen fest anhaften, ohne dass mehr als ein Fingerdruck oder Handdruck benötigt wird, um eine Klebstoffbindung auszubilden. Kontaktklebstoffe haben im Allgemeinen eine ausreichend kohäsive Haftung und elastische Eigenschaften, so dass trotz ihrer Trockenklebefähigkeit die mit Kontaktklebstoff beschichteten Gegenstände (z. B. Filme oder Schichten) mit den Fingern gehandhabt und von ebenen Oberflächen entfernt werden können, ohne einen Klebstoffrückstand zurückzulassen. Kontaktklebstoffe sind im Allgemeinen weiche Polymergrundmassen, welche ein Harz zur Erhöhung der Klebefähigkeit enthalten können. Kontaktklebstoffe werden im Allgemeinen für Anwendungen eingesetzt, bei denen nur eine Oberfläche mit dem Klebstoff beschichtet werden muss. Eine Klebstoffbindung wird ausgebildet, indem eine zweite Oberfläche (oder einzelne Teilchen eines zweiten Materials, z. B. Staub und/oder andere Schmutzpartikel) gegen die mit dem Kontaktklebstoff beschichtete Oberfläche gepresst wird.

[0063] Spezifische Beispiele von geeigneten Klebstofftypen beinhalten Klebstoffe auf Acrylbasis, z. B. Isooctylacrylat/Acrylsäure-Copolymere, Styrol/Acryl-Polymere und Acrylatcopolymere mit zugegebenem Klebrigmacher; Klebstoffe auf Gummibasis mit zugegebenem Klebrigmacher, z. B. Styrol-Isopren-Styrol-Blockpolymere mit zugegebenem Klebrigmacher; Styrol-Butadien-Styrol-Blockcopolymere mit zugegebenem Klebrigmacher; Nitrilgummis, z. B. Acrylnitril-Butadien; Klebstoffe auf Silikonbasis, z. B. Polysiloxane; Polyurethane. Acrylhar-

ze sind eine besonders geeignete Klebstoffklasse, um klebrige Oberflächen in den Hohlräumen der erfindungsgemäßen Reinigungstücher auszubilden. Für die Klasse der Acryklebstoffe existieren breite Variationsmöglichkeiten bezüglich der chemischen Zusammensetzung. Im Allgemeinen sind Klebstoffe dieses Typs Copolymere, die aus Monomergemischen gebildet werden, welche zumindest eine Acrylsäure, Methacrylsäure, Salze davon oder Ester davon enthalten. Beispiele von Acryklebstoffen werden in den US Patenten Nr. 4,223,067 und 4,629,663 offenbart.

[0064] Die Acrylharze werden häufig als Emulsionen auf Wasserbasis formuliert, z. B. 30 bis 60 Gew.-% Acrylharz, emulgiert in Wasser, das eine kleine Menge an Tensid enthalten kann. Die Emulsion auf Wasserbasis wird auf eine Oberfläche (z. B. die flexible Unterlagenschicht) gesprüht oder auf sonstige Weise aufgebracht und das Wasser wird entweder bei Raumtemperatur oder erhöhter Temperatur verdampft. In einigen Fällen kann der Klebstoff gehärtet werden, z. B. während des Trocknens mit warmer Luft und/oder durch Anwendung von IR-Strahlung oder UV-Strahlung. Beispiele für kommerziell erhältliche Acryklebstoffe auf Wasserbasis, die für die Bildung der erfindungsgemäßen Reinigungstücher verwendet werden können, sind 4224-NF Acrylpolymer (erhältlich von 3M, St. Paul, MN), Jonbond® 712, Jonbond® 745 und Jonbond® 746 Acrylharzemulsion als PSA (erhältlich von S. C. Johnson Polymers, Racine Wisconsin).

[0065] Schmelzklebstoffe und insbesondere Schmelzkontaktklebstoffe sind ebenso für die Herstellung der erfindungsgemäßen Reinigungstücher geeignet. Schmelzklebstoffe sind thermoplastische Materialien, die in geschmolzenem Zustand auf eine Oberfläche aufgebracht werden (z. B. nach Erwärmen auf eine Temperatur von etwa 275–350°F) und dann beim Abkühlen auf einen viskoser Zustand (im Allgemeinen bei Raumtemperatur) einen herkömmlichen Klebstoff bilden. Ein Beispiel eines kommerziell erhältlichen Schmelzkontaktklebstoffes, der für die Bildung des erfindungsgemäßen Reinigungstuches verwendet werden kann, ist Easymelt® 34-5640, ein hydrierter Naphthendestillatschmelzklebstoff (erhältlich von National Starch and Chemical Company). Weitere Beispiele von geeigneten Schmelzkontaktklebstoffen beinhalten Uni-Flex® 34-1211 (erhältlich von National Starch and Chemical Company) und HL-2198-X und HM-1962 Schmelzklebstoff (erhältlich von H. B. Fuller Company, St. Paul, MN).

Staubhaftmittel

[0066] In Übereinstimmung mit den Leistungsfunktionen, die das erfindungsgemäße Reinigungstuch üblicherweise aufweisen muss, kann es vorteilhaft sein, ein Staubhaftmittel in die Faserschicht einzufügen. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung werden Mittel als "Staubhaftmittel" bezeichnet, die die Staubsammelfähigkeit bzw. Staubaufnahmefähigkeit des Reinigungstuches in irgendeiner Weise verbessern bzw. erhöhen. Beispielsweise kann die Faserschicht eine Vliesschicht sein, die ein Schmiermittel und/oder ein oberflächenaktives Mittel umfasst. Das oberflächenaktive Mittel kann die physikalischen Oberflächeneigenschaften des Faseraggregats verbessern und die Staubabsorptionsfähigkeit des Reinigungstuches erhöhen. Der Einschluss eines Schmiermittels kann auch der mit dem Tuch gereinigten Oberfläche einen Glanz verleihen sowie die Staubaufnahmefähigkeit des Reinigungstuches erhöhen.

[0067] Die Staubhaftmittel werden üblicherweise in einer Menge von 0,1 bis 20 Gew.-% zugegeben (Gew.-% bezogen auf das Gewicht der behandelten Faserschicht). Bevorzugt werden der Faserschicht nicht mehr als etwa 10 Gew.-% Staubhaftmittel zugegeben. Besonders geeignete Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Reinigungstuches beinhalten eine Faserschicht, die mit etwa 3 bis etwa 10 Gew.-% des Staubhaftmittels behandelt wurde. Für den Fachmann ist ersichtlich, dass die Menge des verwendeten Staubhaftmittels von der spezifischen Art des behandelten Fasermaterials, dem spezifischen Staubhaftmittel und der Anwendungsart des Reinigungstuches abhängt.

[0068] Geeignete Schmiermittel zur Verwendung als Staubhaftmittel in den erfindungsgemäßen Reinigungstüchern beinhalten Mineralöle, synthetische Öle und Silikonöle. Beispiele für Mineralöle, die verwendet werden können, beinhalten Paraffinkohlenwasserstoffe, Naphthenkohlenwasserstoffe und aromatische Kohlenwasserstoffe. Geeignete synthetische Öle umfassen Alkylbenzolöle, Polyolefinöle, Polyglykolöle und ähnliche Öle. Geeignete Silikonöle umfassen Acryldimethylpolysiloxan, zyklisches Dimethylpolysiloxan, Methylhydrogenpolysiloxan und verschiedene modifizierte Silikonöle.

[0069] Die Mineralöle, synthetischen Öle und Silikonöle haben im Allgemeinen eine Viskosität von 5 bis 1000 cps, insbesondere 5 bis 200 cps (bei 25°C). Ist die Viskosität niedriger als etwa 5 cps, kann die Staubabsorptionseigenschaft abnehmen. Ist die Viskosität größer als etwa 1000 cps, kann es manchmal dazu kommen, dass das Schmiermittel nicht gleichmäßig auf den Fasern verteilt wird. Weiterhin kann der Reibungskoeffizient gegenüber der zu reinigenden Oberfläche zunehmen, was möglicherweise zu einer Schädigung der

zu reinigenden Oberfläche führt. Die Mineralöle, synthetischen Öle und Silikonöle haben üblicherweise eine Oberflächenspannung von 15 bis 45 dyn/cm, insbesondere 20 bis 35 dyn/cm (bei 25°C). Ist die Oberflächenspannung niedriger als 15 dyn/cm, kann die Staubabsorptionseigenschaft des behandelten Fasermaterials verschlechtert werden und ist sie höher als 45 dyn/cm, kann es manchmal dazu kommen, dass das Schmiermittel nicht einheitlich auf den Fasern, die das Vliesmaterial bilden, verteilt wird.

[0070] Wie oben angegeben, kann das Staubhaftmittel ein Tensid umfassen. Die Tensidkomponente beinhaltet üblicherweise ein oder mehrere kationische und/oder nichtionische Tenside. Beispiele für geeignete kationische Tenside sind Mono-(Langkettenalkyl)-Trimethylammoniumsalze, Di-(Langkettenalkyl)-dimethylammoniumsalze und Mono-(Langkettenalkyl)-Dimethylbenzylammoniumsalze, die jeweils eine Alkyl- oder Alkenylgruppe mit 10 bis 22 Kohlenstoffatomen aufweisen. Beispiele von geeigneten nichtionischen Tensiden sind Polyethylenglykolether, z. B. Polyoxyethylen(6 bis 35 Mol)-primärer oder sekundärer Langketten-(C₈-C₂₂)-Alkyl- oder -Alkenylether, Polyoxyethylen(6 bis 35 Mol)-(C₈-C₁₈)-Alkylphenylether, Polyoxyethylen-Polyoxypropylen-Blockcopolymere und solche vom Polyhydroxyalkoholtyp, z. B. Glycerinfettsäureester, Sorbitanfettsäureester und Alkylglykoside. Bevorzugt enthält das oberflächenaktive Mittel 5 Gew.-% oder weniger an Wasser, um die Reinigungswirksamkeit zu steigern.

[0071] Das Staubhaftmittel enthält üblicherweise eine geringe Menge eines Tensids zusammen mit einem Schmiermittel. Üblicherweise beinhaltet das Staubhaftmittel mindestens etwa 70 Gew.-% und bevorzugt mindestens etwa 80 Gew.-% eines Schmiermittels aus Mineralöl, synthetischem Öl und/oder Silikonöl. Ein Beispiel eines geeigneten Staubhaftmittels beinhaltet 90 bis 95 Gew.-% eines Mineralöls wie Petrolat oder einen ähnlichen Paraffinkohlenwasserstoff zusammen mit 5 bis 10 Gew.-% eines nichtionischen Tensids, z. B. einen Polyoxyethylenalkylether wie z. B. einen Polyoxyethylen-(C₁₂-C₁₄)-Alkylether mit durchschnittlich 3 bis 5 Oxyethyleinheiten.

[0072] Die Reinigungstücher der vorliegenden Erfindung sind üblicherweise in der Lage, mindestens etwa 20 g/m² an Staub aufzunehmen und festzuhalten. Das Reinigungstuch hat eine Teilchenaufnahmekapazität von mindestens etwa 20 g/m². Bevorzugt hat das Reinigungstuch eine Teilchenaufnahmekapazität von mindestens etwa 25 g/m², noch bevorzugt mindestens etwa 40 g/m² und am meisten bevorzugt mindestens etwa 50 g/m².

[0073] Das Reinigungstuch kann alleine verwendet werden (z. B. als Lappen) oder in Kombination mit anderen Arbeitsmitteln zur Reinigung einer Oberfläche. Beispiele für geeignete Reinigungsgeräte, die das erfindungsgemäße Reinigungstuch verwenden können, beinhalten Scheuerlappen bzw. Mopp, Handschuhe, Staubtücher, Rollen bzw. Walzen oder Wischtücher. [Fig. 8](#) zeigt beispielsweise ein Tuch **10**, das an einer Befestigungsstruktur (gezeigt als Kopf **62**) angebracht ist. Der Kopf **62** beinhaltet eine Aufnahmeeinheit **80**, die Befestigungsmittel **82** für das Anbringen der Unterlage **10** bereitstellt. Ein länglich rigides Teil (gezeigt als segmentierter Stiel **64**) kann durch eine Befestigungsstruktur **84** an der Aufnahmeeinheit **80** angebracht sein. Die Befestigungsstruktur **84** beinhaltet einen Bügel (gezeigt als Arm **86**) mit einem Y-förmigen Ende **88**, das drehbar an einem Bodensockel (gezeigt als Kugelgelenk **90**) befestigt ist. Ein Adapter (gezeigt als Verbindungsteil **92**) verbindet den Arm **86** über ein Gewinde mit dem Stiel **64**. Gemäß alternativer Ausführungsformen kann das Reinigungsgerät ein Besen, eine Bürste, eine Schleifvorrichtung oder eine ähnliche Vorrichtung sein, die daran angepasst ist, das Reinigungstuch zu befestigen.

[0074] Wie in [Fig. 8](#) gemäß einer beispielhaften Ausführungsform gezeigt, ist das Reinigungstuch (gezeigt als eine Staubunterlage **10**) an einem Kopf **62** eines Reinigungsgeräts (gezeigt als Staubmopp **60**) befestigt. Die Unterlage **10** umfasst üblicherweise eine Unterlagenschicht, die an einer Vliesschicht mit einer Vielzahl von Hohlräumen mit klebrigem Bodenbereich für das Einfangen und Festhalten von Teilchen befestigt ist. Schmutzteilchen können in die Hohlräume bzw. Öffnungen in der äußeren Reinigungsfläche gezogen werden und/oder sie werden zwischen den Fasern der Vliesschicht eingefangen, wenn die Unterlage **10** entlang einer zu reinigenden Oberfläche bewegt wird (gezeigt als Arbeitsfläche **66** in [Fig. 8](#)). Das Reinigungstuch **10** hat im Allgemeinen eine gewisse Flexibilität, damit ermöglicht wird, dass Oberflächen mit unterschiedlichen Konturen (z. B. glatt, regellos, rissig etc.) gereinigt werden können. Gemäß einer alternativen Ausführungsform kann das Reinigungstuch semirigide sein, z. B. wenn vorgesehen ist, dass es für die Reinigung von ebenen Oberflächen verwendet wird.

[0075] Das Reinigungstuch kann an dem Reinigungsgerät durch eine Vielzahl von Befestigungsmitteln befestigt werden (z. B. Klippverschluss, Schrauben, Klebstoff, Haltefinger etc.), die dem Fachmann bekannt sind. Gemäß weiterer alternativer Ausführungsformen kann das Reinigungstuch als einzelne Einheit oder in Form mehrerer Tücher (z. B. Streifen oder "Haare" eines Mopps) befestigt sein.

[0076] Gemäß einer weiteren Ausführungsform können die Komponenten des Reinigungsgeräts, d. h. Befestigungsstruktur, Adapter und Stiel, einzeln oder als Kombinationen in einem Reinigungssatz bereitgestellt werden. Die Komponenten des Reinigungsgeräts können für Kompaktheit und schnellen Ersatz leicht, problemlos und schnell zusammengebaut und auseinandergebaut werden (z. B. am Arbeitsplatz, zu Hause, im Büro etc.). Die Komponenten des Reinigungsgeräts können auch in einem vormontierten und/oder einheitlichen Zustand bereitgestellt werden. In einer besonders geeigneten Ausführungsform ist das Reinigungstuch mit der Pledge® Grab-It™-Kehrvorrichtung, kommerziell erhältlich von S. C. Johnson & Son, Inc., Racine, Wisconsin, konfiguriert.

[0077] Zur Reinigung der Oberfläche **66** wird die Unterlage **10** an dem Kopf **62** des Mopps **60** befestigt. Die Unterlage **10** wird mit der Oberfläche **66** in Kontakt gebracht und entlang dieser Oberfläche bewegt (z. B. in horizontaler Richtung, vertikaler Richtung, durch rotierende Bewegung, durch lineare Bewegung etc.). Die Schmutzteilchen der Oberfläche **66** werden in den Hohlräumen in der äußeren Faserschicht festgehalten. Feinere Teilchen können in den Poren zwischen den Fasern des Fasermaterials festgehalten werden oder können an die klebstoffbeschichteten Oberflächen innerhalb der Hohlräume der Faserschicht gebunden werden. Nach der Verwendung kann die Unterlage **10** vom Mopp **60** entfernt werden, um sie zu entsorgen oder zu reinigen (z. B. durch Waschen, Schütteln, Entfernen der Schmutzteilchen etc.). Gemäß einer Ausführungsform kann das Reinigungstuch alleine verwendet werden (z. B. Verwendung per Hand), um die Oberfläche zu reinigen.

Testmethoden

(1) Reißfestigkeit (quer zur Faserlaufrichtung)

[0078] Von jedem Tuch wurden Proben mit einer Breite von 30 mm in der Richtung senkrecht zur Faserorientierung im Tuch, d. h. quer zur Faserlaufrichtung ausgeschnitten. Die Proben wurden mit einem Einspannabstand von 100 mm in einer Zugtestvorrichtung eingespannt und mit einer Geschwindigkeit von 300 mm/Minute in einer Richtung senkrecht zur Faserorientierung gedehnt. Der Lastwert, bei dem das Tuch zu reißen beginnt (der erste Maximalwert der kontinuierlichen Kurve, die durch die Zug-Dehnung-Messung erhalten wird), wurde als Reißfestigkeit genommen.

(2) Dehnung bei einer Last von 500 g/30 mm

[0079] Gemessen wurde die Dehnung der Probe bei einer Last von 500 g in der Messung der Reißfestigkeit quer zur Faserlaufrichtung, wie dies oben beschrieben wurde. Für die Zwecke dieser Anmeldung wird "Dehnung" als relative Längenzunahme (in %) eines Streifens des Reinigungstuchmaterials mit einer Länge von 30 mm definiert, wenn eine Zuglast von 500 g an den Streifen angelegt wird.

(3) Verschlaufungskoeffizient bzw. Verhakungskoeffizient

[0080] Die Netzwerkschicht wird vom Vliesfaseraggregat entfernt. Wenn die Netzwerkschicht eine gitterartige Netzstruktur aufweist, wird dies üblicherweise bewerkstelligt, indem die Fasern, welche die Netzwerkschicht aufbauen, an ihren Verbindungsstellen durchgeschnitten werden und die Fragmente der Netzwerkschicht aus dem Vliesfaseraggregat vorsichtig mit einer Pinzette entfernt werden. Eine Probe mit einer Breite von 15 mm wird in einer Richtung senkrecht zur Faserorientierung im Tuch (d. h. quer zur Faserlaufrichtung) ausgeschnitten. Die Probe wird mit einem Einspannabstand von 50 mm in eine Zugmessvorrichtung eingespannt und bei einer Geschwindigkeit von 30 mm/Minute in einer Richtung senkrecht zur Faserorientierung (quer zur Faserlaufrichtung) gedehnt. Der Zuglastwert F (in Gramm) bezüglich der Dehnung der Probe wird gemessen. Der Wert, der erhalten wird, indem der Zuglastwert F durch die Probenbreite (in Meter) und das Flächengewicht des Vliesfaseraggregats W (in g/m^2) dividiert wird, wird als Zug S (in Meter) definiert. Eine Zug-Dehnung-Kurve wird erhalten, indem der Zug (" S ") als Funktion der Dehnung ("Deformation" in %) aufgetragen wird.

$$\text{Zug } S [\text{m}] = (F/0,015)/W$$

[0081] Für ein Vliesfaseraggregat, das nur durch die Verschlaufung der Fasern zusammengehalten wird, erhält man im Allgemeinen in der Anfangsphase der Zug-Dehnung-Kurve eine lineare Beziehung. Die Steigung der Gerade wird als Verschlaufungskoeffizient E (in Meter) berechnet. In der in [Fig. 6](#) gezeigten Zug-Dehnung-Kurve (wobei die vertikale Achse den Zug darstellt, die horizontale Achse die Dehnung darstellt und O den Ursprung darstellt) wird das Ende der linearen Beziehung durch P dargestellt, der Zug bei P wird durch S_p dargestellt und die Deformation bei P wird durch y_p dargestellt. In diesen Fällen wird der Verschlaufungskoeffizient als $E = S_p/y_p$ berechnet. Wenn beispielsweise $S_p = 60 \text{ m}$ und $y_p = 86\%$ sind, gilt $E = 60/0,86 = 70 \text{ m}$. Es

sollte angemerkt werden, dass die Verbindungslinie OP nicht immer streng linear verläuft. In solchen Fällen wird die Verbindungslinie OP durch eine Gerade angenähert.

[0082] Die Gegenstände und Verfahren der vorliegenden Erfindung werden durch die nachfolgenden Beispiele veranschaulicht, die den Fachmann bei der Ausführung und Verwendung der Erfindung unterstützen sollen. Die Beispiele sind jedoch nicht so auszulegen, dass sie den Umfang der vorliegenden Erfindung einschränken.

Beispiel 1

[0083] Ein auf einem Grobgewebe geträgertes Polyestervlies wurde in eine perforierte Vliesschicht überführt, indem Löcher in das Vliesfaseraggregat zwischen den Fasern des Trägergrobgewebes geschnitten wurden. Die Löcher hatten Abmessungen von etwa 2 mm bis 5 mm und eine Querschnittsfläche von etwa 4 mm² bis etwa 20 mm². Das Vliesmaterial wurde durch Hydroverschlaufung eines Polypropylengrobgewebes, welches zwischen zwei kardierten Polyesterfaserbahnen angebracht war, hergestellt. Bei dem Polypropylengrobgewebe handelte es sich um ein Gitter von Fasern mit einem Durchmesser von 0,2 mm und einem Abstand zwischen benachbarten Fasern von 9 mm sowie einem Basisgewicht bzw. Flächengewicht von 5 g/m². Die beiden kardierten Polyesterbahnen wurden aus Polyethylenterephthalatfasern ("PET") mit 1,5 Denier und einer Länge von 51 mm gebildet. Jede der kardierten Polyesterbahnen hatte ein Basisgewicht von 24 g/m². Die Kombination von Polypropylengrobgewebe und den zwei kardierten Polyesterbahnen wurde unter Niedrigenergiebedingungen einer Wasserbenadelung ("Hydroverschlaufung") unterzogen, um eine einheitliche Vliesschicht mit einer Reißfestigkeit von 1500 bis 2500 g/30 mm (CD) und einer Dehnung (bei 500 g/30 mm) von 4% herzustellen. Nach dem Entfernen des Trägergrobgewebes aus der einheitlichen Vliesschicht hatte die verbleibende hydroverschlaufte Polyesterbahn einen Verschlaufungskoeffizienten bzw. Verhakungskoeffizienten von 65–70 m.

[0084] Aus dem oben beschriebenen, auf dem Grobgewebe geträgerten Polyestervlies und einer Schicht aus Polyester/Baumwolle (65:35) mit ähnlichen Abmessungen wurde ein Laminatgewebeprototyp konstruiert. Die Schicht aus Polyester/Baumwolle hatte ein Basisgewicht bzw. Flächengewicht von etwa 113 g/m². Das Polyestervlies hatte einen Bereich von etwa 5,5" × 4,5" (etwa 140 mm × 114 mm), der mit einer Vielzahl von Löchern perforiert wurde, die zwischen dem Gitter des Trägergrobgewebes ausgeschnitten wurden (wie in [Fig. 5](#) veranschaulicht). Das Gewebe aus Polyester/Baumwolle wurde flach auf eine saubere Oberfläche gelegt und auf einer Seite mit einer leichten, ebenen Schicht eines Kontaktklebstoffs (Duro® All Purpose Spray Adhesive; erhältlich von Loctite Corp.) besprüht. Das perforierte Polyestervlies wurde auf der klebstoffbeschichteten Seite des Gewebes aus Polyester/Baumwolle angebracht und festgeklopft, um eine vollständige Adhäsion der beiden Schichten zu sichern. Man ließ das resultierende Laminat bei Raumtemperatur für mindestens eine Stunde stehen, damit restliches Lösungsmittel aus dem Klebstoff verdampfen konnte. Das Laminat wurde dann zurecht geschnitten, um eine Schicht bereitzustellen, die halb so groß ist wie die Reinigungstücher, die üblicherweise mit einer Pledge® Grab-It™-Standardkehrvorrichtung verwendet werden (8" × 5,5", etwa 200 mm × 140 mm). Dies ermöglichte, dass zwei Testtücher Seite an Seite in der Kehrvorrichtung während des Tests angebracht werden können.

[0085] Ein zweites Testtuch wurde hergestellt, indem einfach eine perforierte Polyestervliesschicht auf ein Gewebe aus Polyester/Baumwolle, das nicht mit einem Klebstoff beschichtet wurde, gelegt wurde. Kontrolllamine wurden aus Gewebeschichten aus Polyester/Baumwolle und unperforierten Versionen des mit Grobgewebe geträgerten Polyestervlies konstruiert. Kontrolllamine wurden sowohl mit als auch ohne eine Duro® All Purpose Spray Adhesive-Schicht zwischen den Gewebeschichten hergestellt. Zusätzlich zu diesen beiden Kontrollproben wurde ein kommerziell erhältliches Reinigungstuch (Swiffer™, erhältlich von Proctor & Gamble, Cincinnati, OH) für Vergleichszwecke in den nachfolgend beschriebenen Staubaufnahmetest aufgenommen.

Vergleich von relativer Staubaufnahme und Festhaltevermögen

[0086] Der Inhalt von mehreren Staubsaugerbeuteln wurde unter Verwendung von Sieben aufgetrennt, um die Fraktion mit einem Teilchendurchmesser von etwa 200 bis 500 µm zu erhalten. Diese Fraktion wurde verwendet, um den nachfolgend beschriebenen Staubaufnahmetest durchzuführen. 10 g der Staubfraktion mit einem Durchmesser von 200 bis 500 µm wurden gleichmäßig auf einer Vinylbodenplatte mit 6 Quadratinch (etwa 15,2 cm²) ausgebreitet. Für jedes Experiment wurde das Testtuch gewogen, bevor es an einer Pledge® Grab-It™-Standardkehrvorrichtung befestigt wurde. Mit der Kehrvorrichtung wurde dann für 30 Sekunden über die Testbodenplatte gewischt. Nach dem Wischen wurde die Kehrvorrichtung einmal geschüttelt, um lose Partikel zu entfernen. Das Testtuch wurde dann vorsichtig entfernt und erneut gewogen, um das Gewicht des Staubes, der durch das Testtuch aufgenommen und festgehalten wurde, zu bestimmen.

[0087] Die Tücher, die in dem Test bezüglich Staubaufnahme/Festhaltevermögen verwendet wurden, werden nachfolgend in Tabelle 1 aufgelistet. Wie in [Fig. 5](#) gezeigt, wurden für jeden Test das rechte und linke Tuch Seite an Seite auf einer Pledge® Grab-It™-Standardkehrvorrichtung angebracht. Das Einfügen einer Klebstoffschicht in das linke Tuch in Test 1 erzeugte ein Tuch mit einer äußeren Faserschicht mit einer Vielzahl von Hohlräumen mit klebriger Bodenfläche (Bereiche, an denen der Klebstoff durch die Perforation in der äußeren Vliessschicht freigelegt wurde).

[0088] Die Ergebnisse des Tests werden nachfolgend in Tabelle 2 gezeigt. Der Test bestätigt die erhöhte Wirksamkeit von Gewebe mit Hohlräumen mit klebriger Bodenfläche für die Reinigung von schmutzigen Oberflächen. Das Reinigungstuch, das in seiner äußeren Reinigungsoberfläche Hohlräume mit klebriger Bodenfläche aufwies (Test 1, linkes Tuch), zeigte eine Staubkapazität, die zweimal so hoch war wie die Staubkapazität des Tuchs mit Hohlräumen ohne Klebstoff (Test 2, linkes Tuch) und etwa fünfmal so hoch war wie die Staubkapazität eines nicht perforierten Kontrolltuchs ohne Klebstoff (Test 2, rechtes Tuch) oder eines kommerziellen Reinigungstuches (Swiffer™-Tuch, erhältlich von Proctor & Gamble, Cincinnati, OH). Im Vergleich zu einem nicht perforierten klebstoffhaltigen Laminat war das Tuch mit Hohlräumen mit klebriger Bodenfläche auch bezüglich Staubaufnahme/Festhaltevermögen deutlich effektiver, obwohl eine kleine Menge des Klebstoffs offensichtlich auf die Reinigungsoberfläche des nicht perforierten Gegenstücks (Test 1, rechtes Tuch) auslief.

Tabelle 1

Testtücher für Staubaufnahmetests

<u>Test #</u>	<u>linkes Tuch</u>	<u>rechtes Tuch</u>
1	Hohlraumlaminat mit Klebstoff	Kontrolllaminat mit Klebstoff*
2	Hohlraumlaminat mit/ohne Klebstoff	Kontrolllaminat mit/ohne Klebstoff
3	Swiffer™-Tuch	Swiffer™-Tuch

* Anscheinend lief eine kleine Menge des Klebstoffs durch die äußere Gewebeoberfläche des Testtuchs aus.

Tabelle 2

Staubaufnahme durch Testtücher

<u>Test #</u>	<u>Staub in linkem Tuch (g)</u>	<u>Staub in rechtem Tuch (g)</u>
1	0,94	0,35
2	0,47	0,20
3	0,16	0,18

Beispiel 2

[0089] Eine Polyestertaserbahn mit einem Basisgewicht bzw. Flächengewicht von 10 g/m² kann aus einer Polyesterfaser mit einer Länge von 51 mm und einem Durchmesser von 1,5 Denier durch eine herkömmliche Kardierungsmaschine hergestellt werden. Die Faserbahn wird in drei Schichten (30 g/m²) übereinander gelegt und Schichten der übereinander gelegten Faserbahn werden auf der Ober- und Unterseite eines biaxial schrumpfenden Polypropylennetzes (Maschenweite: 5, Faserdurchmesser: 0,215 mm) übergezogen. Die resultierende Kombination wird einem Wasserbenadelungsverfahren unterzogen, um die Faserbahnen und das Netz zu verschlaufen. Der in dem Wasserbenadelungsverfahren verwendete Wasserdruck beträgt etwa 35 bis 40 kg/cm² bei einem Düsenabstand von 1,6 mm, während die Kombination von Faserbahn und Polypropylennetz an den Düsen mit einer Geschwindigkeit von 5 m/Minute vorbeigeführt wird. Die hydroverschlaufte Kombination wird dann einer Wärmebehandlung mit heißer Luft (130°C) für etwa 1 bis 2 Minuten unterzogen, um gleichzeitig die

Bahn zu trocknen und das Polypropylenetz schrumpfen zu lassen. Dies erzeugt ein verstärktes Vliesfaseraggregat mit einem Flächenschrumpfkoeffizienten von 10%, wobei Mulden und Vorsprünge über den Hauptoberflächen ausgebildet werden. Sofern gewünscht, können 5 Gew.-% (bezogen auf das Gewicht des Faseraggregats) eines Staubhaftmittels (Viskosität: 125 cps, Oberflächenspannung: 30 dyn/cm), bestehend aus 95% flüssigem Paraffin und 5% nicht ionischem Tensid (Polyoxyethylen(durchschnittliche Molzahl: 3,3)-(C₁₂-C₁₃)Alkylether), auf dem verstärkten Vliesfaseraggregat aufgebracht werden, um dessen Staubeinfangvermögen zu verbessern. Eine Vielzahl von Löchern wird dann aus dem Vliesmaterial in den Bereichen zwischen den Filamenten des Netzes ausgeschnitten, z. B. mit einem Ausstanzer oder einem scharfen Messer, um ein perforiertes Vliesfaseraggregat zu bilden, welches als Faserschicht bei der Herstellung der erfindungsgemäßen Reinigungstücher verwendet werden kann.

[0090] Während die Herstellung und die Verwendung von verschiedenen Ausführungsformen in dieser Anmeldung in einiger Ausführlichkeit diskutiert wurde, sollte jedoch berücksichtigt werden, dass die vorliegende Erfindung erfinderische Konzepte bereitstellt, die durch eine Vielzahl von Ausführungsformen realisiert werden können. Die hierin beschriebenen Ausführungsformen dienen lediglich der Veranschaulichung und begrenzen nicht den Umfang der Erfindung, die in den beigefügten Ansprüchen definiert wird.

Industrielle Anwendbarkeit

[0091] Das Reinigungstuch gemäß der vorliegenden Erfindung kann unter Verwendung von kommerziell erhältlichen Techniken, kommerziell erhältlicher Ausrüstung sowie kommerziell erhältlichem Material hergestellt werden. Weiterhin kann das Tuch für eine Vielzahl von Oberflächen wie z. B. Kunststoffoberflächen, Holzoberflächen, Teppichoberflächen, Stoffoberflächen, Glasoberflächen und ähnliche Oberflächen verwendet werden.

[0092] Reinigungsgeräte und Verfahren zur Reinigung von Oberflächen unter Verwendung des Reinigungstuches werden hierin ebenfalls bereitgestellt. Das Reinigungsgerät kann als vollständiges Gerät oder in Form eines Reinigungsgerätesatzes bereitgestellt werden. Vollständige Geräte beinhalten Handschuhe, Staubtücher und Rollen bzw. Walzen. Ein Gerätesatz gemäß der vorliegenden Erfindung, der entwickelt wurde, um für die Reinigung von Oberflächen verwendet zu werden, beinhaltet üblicherweise einen Reinigungskopf und ein Reinigungstuch, das an dem Reinigungskopf befestigt werden kann. Weiterhin kann der Gerätesatz einen Bügel, der an dem Reinigungskopf befestigt werden kann, und einen länglichen Stiel zur Befestigung an dem Bügel enthalten. Ob als vollständig zusammengefügtes Reinigungsgerät oder als Gerätesatz bereitgestellt, das Reinigungsgerät beinhaltet bevorzugt einen Reinigungskopf, der es ermöglicht, dass das Reinigungstuch abnehmbar an ihm befestigt wird.

Patentansprüche

1. Reinigungstuch mit:

- (a) einer Vliesschicht **(1)** aus einer lockeren Anhäufung von Mikrofasern **(11)** mit einer Bahn bzw. einem Gitternetz **(12)**, die bzw. das in die Fasern eingebettet ist, wobei die Vliesschicht **(1)** ein Basisgewicht von 30 bis 100 g/m² und einen CD-Anfangsmodul von 20 bis 800 m hat und eine Vielzahl von Öffnungen **(4)** mit einer durchschnittlichen Querschnittsabmessung von 1 mm bis 10 mm enthält;
 - (b) einer flexiblen Unterlageschicht **(2)**; und
 - (c) einem Klebstoff **(3)** zwischen der Faservliesschicht **(1)** und der flexiblen Unterlageschicht **(2)**;
- wobei die Öffnungen **(4)** mindestens einen Teil des Klebstoffs **(3)** freilegen und das Reinigungstuch eine Reißfestigkeit von mindestens 500 g/30 mm und unter einer Last von 500 g/30 mm eine Dehnung von nicht mehr als 25% aufweist.

2. Reinigungstuch nach Anspruch 1, bei dem die Bahn bzw. das Gitternetz **(12)**, die bzw. das in das Mikrofaservlies **(11)** eingebettet ist, ein Grobgewebe ist.

3. Reinigungstuch nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die Vliesschicht **(1)** ein Staubhaftmittel enthält.

4. Reinigungsgerät **(60)** mit einem Reinigungstuch **(10)** nach einem der Ansprüche 1 bis 3.

5. Reinigungsgerät nach Anspruch 4, das weiterhin einen Reinigungskopf **(62)** aufweist, wobei das Reinigungstuch **(10)** abnehmbar an den Reinigungskopf **(62)** angesetzt ist.

6. Reinigungsgerät nach Anspruch 4, bei dem es sich um einen Mop, einen Handschuh, einem Staubwischer, eine Rolle oder ein Wischtuch handelt.

7. Reinigungsgerätesatz zum Reinigen von Oberflächen, mit einem Reinigungskopf (**62**) und einem Reinigungstuch (**10**) nach einem der Ansprüche 1 bis 3.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

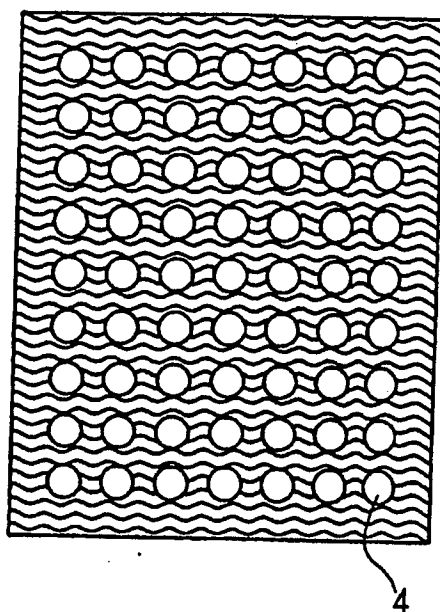


FIG. 2

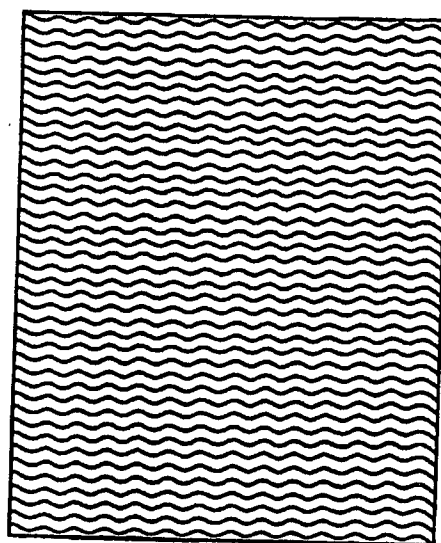


FIG. 3

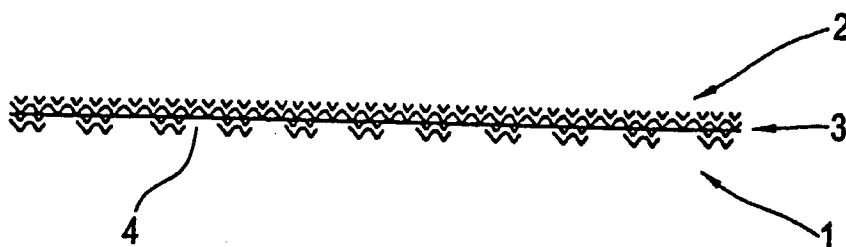


FIG. 4

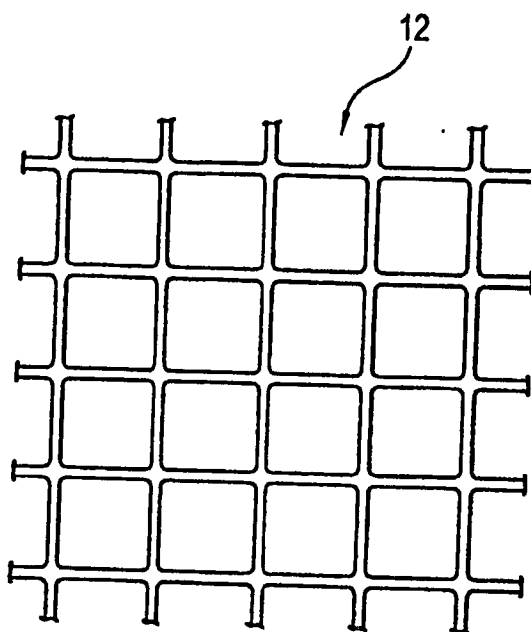


FIG. 5

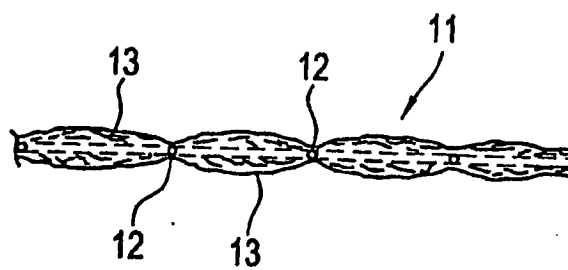


FIG. 6

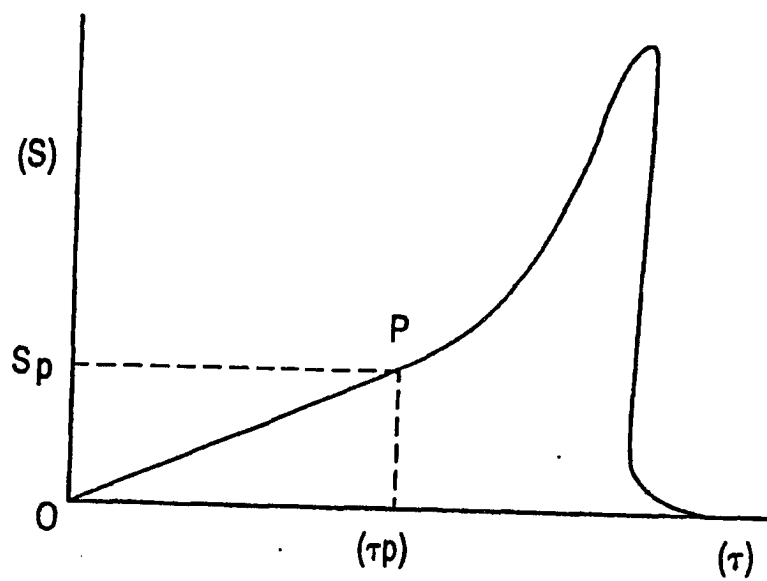


FIG. 7

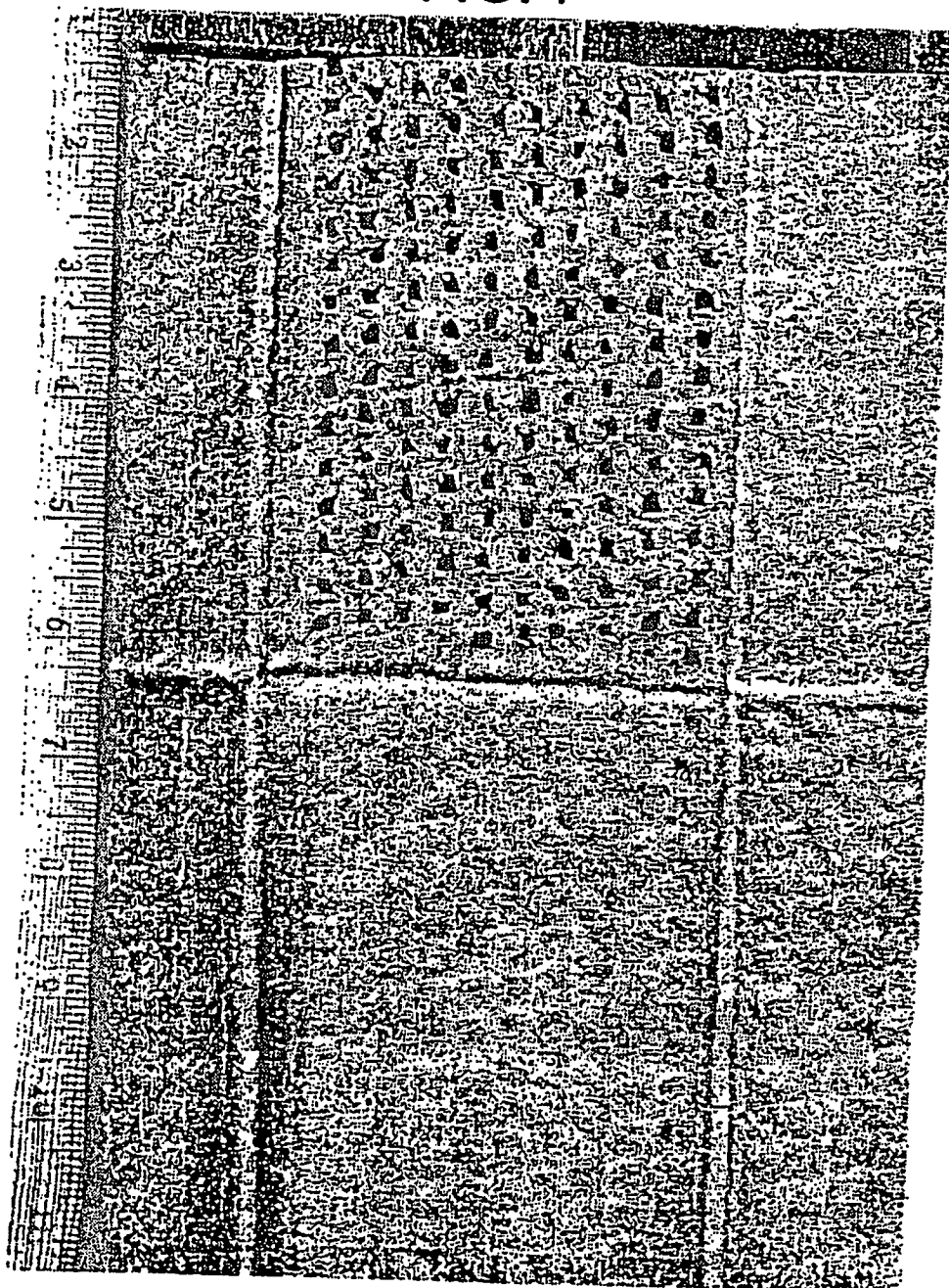


FIG. 8

