

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑲ Anmeldenummer: 86100057.8

⑤① Int. Cl.⁴: **D 04 H 1/44**
D 04 H 1/54

⑳ Anmeldetag: 03.01.86

③① Priorität: 08.08.85 DE 3528524

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.02.87 Patentblatt 87/9

⑥④ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

⑦① Anmelder: **Firma Carl Freudenberg**
Höhnerweg 4
D-6940 Weinheim/Bergstrasse(DE)

⑦② Erfinder: **Groitzsch, Dieter, Dr.**
Hermann-Löns-Strasse 6A
D-6945 Hirschberg(DE)

⑦② Erfinder: **Kühlwein, Hans-Jürgen**
Jahnstrasse 23
D-6806 Viernheim(DE)

⑦④ Vertreter: **Weissenfeld-Richters, Helga, Dr.**
Höhnerweg 2
D-6940 Weinheim/Bergstrasse(DE)

⑤④ **Nichtgewebter, textiler Saugkörper für Medizin und Hygiene sowie Verfahren zu seiner Herstellung.**

⑤⑦ Ein nichtgewebter, textiler Saugkörper zur Verwendung im medizinischen und hygienischen Bereich besteht aus mindestens einer äußeren, thermisch verfestigten, hydrophoben Faserlage mit wenigstens 80% synthetischen Verbundfilamenten und mindestens einer Lage aus saugfähigen Fasern. Er ist perforiert, ohne wesentliche Faserverschlingungen aufzuweisen, und enthält keinerlei Bindemittel.

Ferner wird ein Verfahren zur Herstellung des Saugkörpers aufgezeigt, wobei die Fasern aufeinander abgelegt, hydraulisch ohne Faserverschlingung perforiert und anschließend über die Verbundfilamente thermisch verfestigt werden.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen nichtgewebten, textilen Saugkörper zur Verwendung im medizinischen und/oder hygienischen Bereich gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Ferner wird ein Verfahren zum Herstellen eines solchen Saugkörpers aufgezeigt.

In Medizin und Hygiene werden saugfähige textile Flächengebilde als chirurgische Wundverbände, Abdeck- oder Tupfermaterial benötigt. Dabei weist gewebter Mull aus Baumwolle bei der Wundversorgung den Nachteil auf, mit der Wunde zu verkleben. Ferner ist seine Fähigkeit, Wundsekret saugend aufzunehmen, unbefriedigend gering.

Um die Verklebeeigenschaften zu mindern, werden ungefaltete Kompressen oder die Saugschicht von Wundschnellverbänden mit hydrophoben Synthefaser-Schichten aus Gewebe abgedeckt.

So wird in der EP-OS 77 034 eine saugfähige Wundauflage aus einem Kern hochsaugfähigen Materials mit einer zumindest wundseitig zweischichtigen Hülle beschrieben, deren kernseitige Schicht aus heißsiegelfähigem Faservlies und deren außenliegende Schicht aus Polypropylen-Gewebe mit Gitterstruktur besteht. Dieses Gewebe, welches keinen Vliesstoff darstellt, soll durch seine, im Vergleich zu gelochten Polypropylen-Folien, unregelmäßig umrandeten, genügend großen Öffnungen den Abtransport von Wundsekret in die saugfähigen Lagen erleichtern, ohne daß ein Verstopfen der Poren auftritt. Daß die äußere Gitterschicht mit der Saugschicht verbindende, heißsiegelfähige Faservlies wird somit sehr dicht an die Wunde herangebracht. Die Zwei-Schichten-Hülle kann an ihren Kanten zu einem Saugkissen verschweißt werden.

Durch diesen äußeren Zweischichtenverbund leidet jedoch die Faltbarkeit der Flächengebilde, welche im Interesse einer erhöhten Saugwirkung oft erforderlich ist: Sie neigen bei starker Beanspruchung häufig zum Bruch an den Knickstellen der Gewebe-Abdeckungen.

Als Ausweg müssen in dieser Ausführung daher sehr voluminöse, nicht faltbare Saugkörper zur Verfügung gestellt werden, deren Handhabbarkeit somit eingeschränkt und deren Konfektionierungskosten erheblich erhöht werden.

Weiter trägt erheblich zur Kostensteigerung bei, daß die Polypropylen-Gewebeschicht vor der Herstellung der Wundauflage vorfabriziert werden muß.

Abdeckungen mit nichtverschweißbaren Abdeckvliesen verbieten sich wegen der dann erforderlichen polymeren Bindemitteldispersionen und deren Gehalt an in der Medizin physiologisch nicht zulässigen, auswaschbaren Zusätzen.

Die französische Patentanmeldung FR-A 2 536 432 zeigt eine hydraulische Perforationsvorrichtung und ein Verfahren auf, mit welchem gelochte, bindemittelfreie Vliesstoffe aus überwiegend Zellwolle-Fasern mit abriebbeständigen Oberflächen hergestellt werden können, wobei die Fasern durch Vernadelung mit Wasserstrahlen sehr hohen Druckes miteinander verschlungen sind. Diese Produkte zeichnen sich gegenüber Baumwoll-Gewebemull durch ihr um ca. 50% höheres Absorptionsvermögen für wässrige Flüssigkeiten aus.

Der Energieaufwand für die hochenergetische Wasserstrahlvernadelung ist jedoch sehr hoch. Ferner neigt auch dieses Produkt wegen des nicht unerheblichen Gehaltes an Zellwolle an der Oberfläche zum Verkleben mit der Wunde.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen insbesondere in der Medizin, aber auch im Hygienebereich vielseitig verwendbaren, nichtgewebten textilen Saugkörper anzugeben, dessen Saugfähigkeit derjenigen der gelochten Zellwolle/Baumwoll-Vliesstoffe entspricht, der jedoch keinerlei Bindemittel enthält und dennoch fusselfrei und reibungsfest ist, der ferner nicht mit der Wunde verklebt und der ein mehrfaches Falten nach Bedarf beschädigungsfrei zuläßt. Es sollen also die bisher nicht gemeinsam erreichbaren Vorteile bekannter medizinischer Saugkörper in einem Produkt vereinigt werden.

Des weiteren besteht die Aufgabe darin, ein kostengünstiges und einfaches Verfahren zum Herstellen eines solchen Saugkörpers aufzuzeigen, mit dem der technische Aufwand der Wasserstrahlvernadelung und die Verwendung einer zweischichtigen Vliesstoff/Gewebe-Abdeckung umgangen werden kann und bei dem dennoch kein Bindemittel zur Verfestigung erforderlich ist.

Die Aufgabe wird durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmale des Saugkörpers gelöst; das Verfahren zu dessen Herstellung geht aus Anspruch 6 hervor. Die Faserlagen der Saugschicht und der hydrophoben Abdeckung gehen fließend ineinander über: Sie weisen aufgrund der dünn-schichtigen Auflage aufeinander, in Kombination mit dem anschließenden thermischen Verbinden unter Druck, keine definierten Grenzschichten mehr auf, so daß das erfindungsgemäße Produkt als Faserlagen-Verbund, jedoch nicht mehr als Schichtstoff bezeichnet werden muß.

Die hydrophobe Außenlage enthält erfindungsgemäß jeweils mindestens 80% synthetische Verbundfilamente mit einer hoch- und einer niedrigschmelzenden Komponente. Die restlichen Fasern können synthetische Homofil-Fasern, gegebenenfalls mit einem geringen Anteil cellulosischer Fasern, sein.

Die saugfähige Faserlage besteht im allgemeinen aus den bekannten cellulosischen Fasermaterialien, gegebenenfalls in Abmischung mit anderen Fasern. Dabei sollen zweckmäßigerweise verfestigende Bindefasern beigemischt sein. Im Interesse einer kostengünstigen Herstellung sowie des Erhaltes der Bau-schichtigkeit der Saugzone ist dabei ein Gehalt von bis zu 30% Verbundfilamenten gleichen Typs wie in der hydrophoben Abdek-kung vorteilhaft. Diese Bindefasern dienen gleichzeitig der Verbindung der Saugzone mit der oder den Außenlage(n).

Gemäß einer weiteren, besonders bevorzugten Variante des erfindungsgemäßen Saugkörpers enthält die Saugzone zusammen mit cellulosischen Fasern oder besteht zur Gänze aus in heißem Wasser erweichbaren Polyvinylalkohol-Fasern. Diese Ausgestal-tung hat die Vorteile, daß auf Bindefasern verzichtet werden kann, da jene unter den genannten Bedingungen selbstverklebend sind, und daß sie zudem eine deutlich höhere Aufnahmekapazität für wässrige Flüssigkeiten besitzen als cellulosische Fasern.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des Saugkörpers gemäß der vorliegenden Erfindung besteht die Saugzone nur aus Zellstoff-Papier, zweckmäßigerweise in mehreren Lagen. Diese Ausführung wird bevorzugt für Anwendungen im hygienischen Be-reich. Zellstoff ist preiswert und besitzt auch bei stärkerer Beanspruchung im trockenen Zustand einen so festen inneren Zusammenhalt, daß auf Bindefaser-Zusätze ebenfalls verzich-tet werden kann.

Der erfindungsgemäße Saugkörper weist über seine gesamte Flä-che verteilte, durchgehende Perforierungen auf. Jedoch ent-hält er erfindungsgemäß auch in den Lochbereichen keine we-sentlichen, zu einer Verfestigung beitragenden Faserverschlin-gungen. Der Verbund ist ausschließlich über die niedrighschmel-zende Komponente der Verbundfasern thermisch verfestigt, sei-ne hydrophobe Außenseite bzw. Außenseiten weisen eine fussel-freie Struktur auf.

Das Fertigmaterialgewicht liegt zweckmäßig in einem Bereich zwischen 30 und 50 g/m², wobei der Gewichtsanteil der hydrophoben Außenlage bzw. -lagen im Interesse der Faltbarkeit und Saugfähigkeit so gering wie möglich angesetzt werden soll, beispielsweise jeweils 6 g/m² bei einem Fasertiter von 1,7 dtex.

Die nichtsaugende Oberfläche des Saugkörpers kann rauh oder geglättet sein; die erstere Eigenschaft ist für Produkte zur Wundreinigung, die letztere für Wundauflagen geeigneter (möglichst geringe Verklebbarkeit mit der Wunde).

In einer besonderen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Saugkörpers enthält mindestens eine Faserlage geschrumpfte Polyesterfasern. Diese bewirken eine mechanische Verfestigung der nichtperforierten Zonen sowohl in als auch senkrecht zu den Faserebenen, wobei sich das Ausmaß und die Richtung dieser Verfestigung durch die Anzahl an Schrumpffasern sowie durch die Faserorientierung mühelos variieren lassen. Solche Saugkörper zeichnen sich wegen ihrer erhöhten Voluminosität, insbesondere nach mehrfachem Falten, durch eine erhöhte Fluidaufnahmekapazität aus.

Das erfindungsgemäße Produkt läßt sich vielseitig sowohl im medizinischen als auch hygienischen Bereich anwenden. Es besitzt eine den bekannten, gelochten Schichtvliesstoffen zumindest ebenbürtige Saugfähigkeit, enthält jedoch keinerlei Bindemittelzusätze und ist dennoch fusselfrei und sehr reißfest.

Die durch die verschweißten Komponentenfasern gebildeten Öffnungen der Abdeckung sind unregelmäßig und genügend groß, um einen zuverlässigen Sekrettransport zur Sauglage hin zu gewährleisten. Es wird also mit diesem zur Gänze nichtgewebten Saugkörper derselbe Effekt wie mit den bekannten zweischichtigen Vlies/Gewebe-Abdeckungen erzielt, ohne ein solches Gewebe vorsehen zu müssen.

Ein Verkleben mit der Wunde wird wirkungsvoll durch die hydrophobe Faserauflage, gegebenenfalls in geglätteter Form, verhindert. Zudem ist der Saugkörper beschädigungslos mehrfach faltbar und in diesem Zustand leicht zu einem sehr voluminösen Saugkörper thermisch versiegelbar, und er kann wegen des Gehaltes an thermoplastischen Fasern in den Außenlagen an seinen Rändern entlang, bei zweilagiger Ausführung nach einmaligem Falten, zu einem Saugkissen verschweißt werden, an dessen Seiten ein unerwünschter Faseraustritt aus der saugfähigen Lage somit zuverlässig ausgeschlossen ist.

Das beanspruchte Verfahren zur Herstellung des erfindungsgemäßen Saugkörpers besteht zunächst in der Ablage mindestens zweier Faserlagen aufeinander, von denen eine die bekannten saugfähigen Fasern und die andere hydrophobe, thermoplastische Verbundfilamente enthält. Man setzt dabei für die äußere hydrophobe Lage bzw. Lagen mindestens 80% an Verbundfilamenten ein. Das Fasergelege wird sodann dünnen Wasserströmen derart geringer Energie ausgesetzt, daß keine wesentliche Faserverschlingung, sondern lediglich eine hydraulische Perforierung vollzogen wird.

Die hydraulische Perforation mit Wasserstrahlen geringer Energie erfordert jedoch ein zusätzliches Verfestigen, da hierdurch allein noch keinerlei Faserverschlingung und keine abriebfeste Oberfläche erzielt werden. Mit der vorliegenden Erfindung wird dieses Verfahren ohne die Verwendung eines Bindemittels angewendet, indem Mehrkomponentenfaser allein die Verfestigung bewirken.

Zur Lochung des Faserverbundes wird durch eine sich über die gesamte Materialbreite ausdehnende Schlitzdüse Wasser mit einem zur Lochung gerade ausreichenden Druck gepumpt. Eine geeignete Vorrichtung ist z.B. ausführlich beschrieben in der französischen Patentanmeldung FR-A 5 536 432.

Der sich bildende "Wasservorhang" trifft auf eine gelochte, mit den Faserschichten sich bewegende, umlaufende Schablone auf, wobei der darunter sich befindende Faserflor durch das durchtretende Wasser ohne wesentliche Faserver- schlingung gemäß der Lochstruktur der Schablone perforiert wird. Die offene Fläche der Lochschablone wird zweckmäßi- gerweise möglichst groß gewählt, weil dadurch die Längs- und Querstege des Lochvlieses stark voluminös ausgebildet und somit weitere Flüssigkeit aufnehmende Kapillarräume im fertigen Saugkörper geschaffen werden. Ferner erhöhen diese voluminösen "Stege" die Abrasivität der Oberfläche, was insbesondere für Wundreinigungszwecke und kosmetische Anwendungen vorteilhaft ist.

Im Anschluß an die Perforation wird das Wasser durch Trock- nen entfernt, das Flächengebilde bei einer über dem Schmelz- punkt der niedrig schmelzenden Komponente der Verbundfila- mente liegenden Temperatur thermisch verfestigt und gegebe- nenfalls nachträglich die hydrophoben Oberflächen geglättet.

Als Verbundfilamente können sowohl Kern-Mantel- als auch konjugierte (Seite-an-Seite-) Fasern verwendet werden.

Zur Festigkeitssteigerung und Verminderung der Wundverkleb- barkeit können die aus Verbundfilamenten bestehenden Außen- flächen des getrockneten und verfestigten Saugkörpers mit dem bekannten Kalanderverfahren thermisch geglättet werden. Will man das Volumen des Produktes relativ groß belassen, wird im Spalt zweier glatter Walzen, d. h. mit einem ver- hältnismäßig geringen Preßdruck, geglättet. Durch Verände- rung des Walzenspaltes kann das Volumen des Saugkörpers be- liebig variiert werden.

Höhere Drapierfähigkeiten bzw. Faltbarkeiten werden dage- gen mit einer nicht vollflächigen Verschweißung erzielt, wobei dann zweckmäßigerweise die Gravurtiefe der Walze we- gen des Volumenerhaltes nicht zu klein gewählt werden soll.

In einer besonderen Ausgestaltungsform der Erfindung werden eine oder mehrere Faserlagen mit in heißem Wasser oder Wasserdampf hochschrumpffähigen Polyesterfasern verschnitten. Während des Trocknungsvorganges schrumpft das gelochte, noch nasse Flächengebilde aus. Hiermit ist eine mechanische Verfestigung durch Komprimierung der Faserbündel entlang der Längs- und Querstege und teilweise durch Umorientierung der Fasern in die Senkrechte verbunden. Wie hoch der Schrumpfbetrag in Längs- und Querrichtung ist, hängt in erster Linie von der Faserorientierung und dem Schrumpffasergehalt ab. Nach abgeschlossener Trocknung erfolgt wieder die Faserverfestigung durch Überschreiten der Schmelztemperatur der niedriger schmelzenden Komponente der Heterofil-Fasern. Die erwähnte Umorientierung der Fasern ist mit einem Volumengewinn verbunden, der sich nach ein- oder mehrfachem Falten besonders durch eine erhöhte Fluid-Aufnahmekapazität positiv bemerkbar macht.

Zur Erreichung einer hohen Produktionsgeschwindigkeit und dadurch guten Wirtschaftlichkeit werden Faserflores meist längsorientiert abgelegt. Die damit verbundenen, sehr niedrigen Querfestigkeiten können nach Bedarf dadurch auf einfache Weise erhöht werden, daß jede Lage jeweils rechtwinklig zu der nächst unteren aufgeschichtet wird. Eine solche Anordnung ist insbesondere für Saugkörper im OP-Bereich vorteilhaft, wo hohe Reißfestigkeit verlangt wird.

Um ein Vergilben oder eine anderweitige thermische Schädigung der inneren, saugfähigen Faserlage zu vermeiden, sollte die niedrigschmelzende Komponente zweckmäßigerweise bereits bei einer solchen Temperatur aktiviert werden können, die von den saugfähigen Fasern noch schadlos überstanden werden kann. Solche Verbundfilamente bestehen z.B. aus Polyethylenterephthalat/Polyethylen (oder Polypropylen).

- 9 -

Die Faser mit der Polypropylen-Komponente ist zudem gegen Dampfsterilisation resistent; diese Ausgestaltung ist daher für im Autoklaven zu sterilisierende Faltkompressen vorzuziehen. Im Interesse einer guten Faltbarkeit sollte der Titer aller Fasern möglichst niedrig sein, diese also eine möglichst geringe Steifigkeit aufweisen.

Das erfindungsgemäße Verfahren erlaubt die kontinuierliche, kostengünstige und rasche Herstellung von hochwirksamen textilen Saugkörpern. Wesentlich ist, daß die hydraulische Perforierung im Prinzip gemäß FR-A 2 536 432, erfindungsgemäß jedoch mit einem energiearmen "Wasservorhang" vollzogen wird. Diese Maßnahme, zusammen mit einer bindemittelfreien Nachverfestigung, befriedigt alle in der Aufgabenstellung benannten Anforderungen an einen für Medizin und Hygiene gleichsam einsetzbaren Textilverbundstoff.

Die Erfindung wird anhand der folgenden Beispiele und Abbildungen weiter verdeutlicht. Es zeigen:

Figur 1 in der Draufsicht einen Saugkörper gemäß der vorliegenden Erfindung in 20facher Vergrößerung;

Figur 2 den Querschnitt durch einen dreilagigen Saugkörper in 100facher Vergrößerung.

Beispiel 1

Aus mehreren Krempeln wird ein dreilagig aufgebauter Stapelfaservliesstoff hergestellt: die beiden Außenlagen bestehen jeweils aus 7 g/m^2 einer Polyester/Polyethylen-Bikomponentenfaser vom Titer 1,7 dtex und der Schnittlänge 40 mm, die saugfähige Mittellage aus 26 g/m^2 eines Verschnittes aus 80% Viskose-Zellwolle vom Titer 1,3 dtex und der Schnittlänge 40 mm sowie 20% der obengenannten Verbundfilamente.

- 10 -

Der Stapelfaserverbund mit einem Gesamtgewicht von 40 g/m^2 wird vor der hydraulischen Perforierung durch Besprühen mit Wasser durchnäßt. Die verwendete Lochschablone enthält rechteckige Lochungen mit den Abmessungen 1,4 mm quer und 2,5 mm längs zur Laufrichtung. Die Stegbreiten betragen durchweg 0,50 mm. Die offene Fläche beläuft sich daher auf 55%, bezogen auf die gesamte Schablonen-Oberfläche.

Der dünne Wasservorhang (ca. $60 \mu\text{m}$) aus einer Schlitzdüse beaufschlagt mit etwa 10 bar die Schablone. Nach der Lochung wird bei 160°C mit umgewälzter Luft getrocknet und verfestigt. Es entsteht hierbei ein voluminöser, stark saugfähiger und dennoch abriebbeständiger medizinischer Saugkörper. Er besitzt sowohl im gefalteten als auch ungefalteten Zustand eine erheblich höhere Wasseraufnahme als Baumwollmull oder handelsübliche, wasserstrahlgenadelte Produkte.

Figur 1 verdeutlicht, wie bei einem Saugkörper nach Beispiel 1 die hydraulische Perforation mit Wasserstrahlen geringer Energie eine Lochung ohne wesentlich höhere Faserverschlingung im Lochbereich bewirkt, als dies bereits in den nicht perforierten Zonen der Fall ist.

Figur 2, ein Querschnitt durch den Saugkörper nach Beispiel 1, zeigt deutlich, daß nach der Ablage, Perforierung und Verfestigung des Vliesstoffverbundes dieser nicht mehr einen reinen Schichtstoff darstellt, da die oberen bzw. unteren (hydrophoben) Faserlagen teilweise die saugfähige Mittellage durchdringen oder umschlingen.

Beispiel 2

Der nach Beispiel 1 gefertigte Saugkörper wird einseitig bei 105°C gegen ein glattes, PTFE-beschichtetes Gewebe geglättet. Es ergibt sich eine absolut flusenfreie, glatte Oberfläche. Das Material ist hinsichtlich der Nicht-Wundverklebung gefaltetem Mull und Mullsubstitut auf Basis wasserstrahlgenadelten Vliesstoffs überlegen.

- 1 -

2. Januar 1986

Ho/Sch

ON 5045/Europa

Anmelderin: Firma Carl Freudenberg, 6940 Weinheim

Nichtgewebter, textiler Saugkörper für Medizin und Hygiene
sowie Verfahren zu seiner Herstellung

Patentansprüche

1. Nichtgewebter, textiler Saugkörper zur Verwendung im medizinischen und hygienischen Bereich, bestehend aus mindestens einer saugfähigen Faserlage, gegebenenfalls mit Bindefasern vermischt, und mindestens einer diese zumindest wundseitig bedeckenden, hydrophoben äußeren Faserlage aus Vliesstoff, wobei über die gesamte Fläche des Saugkörpers verteilt durchgehende Perforierungen vorhanden sind, dadurch gekennzeichnet, daß die hydrophobe Faserlage jeweils zu mindestens 80% aus synthetischen Verbundfilamenten mit einer niedrig- und einer hochschmelzenden Komponente besteht, daß die Faserlagen fließend ineinander übergehen, daß die perforierten Bereiche keine wesentlichen Faserverschlingungen enthalten und daß der gesamte Verbund ausschließlich über die Verbundfilamente bindemittelfrei thermisch verfestigt ist.

2. Saugkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die saugfähige Lage bis zu 30% Verbundfilamente der in Anspruch 1 genannten Art enthält.
3. Saugkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die saugfähige Lage in heißem Wasser erweichbare Polyvinylalkohol-Fasern enthält.
4. Saugkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die saugfähige Zone ausschließlich aus Zellstofflagen besteht.
5. Saugkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Faserlage geschrumpfte Polyesterfasern enthält.
6. Verfahren zur Herstellung eines nichtgewebten, textilen Saugkörpers für Medizin und Hygiene, wobei mindestens eine saugfähige, gegebenenfalls Bindefasern enthaltende Faserlage und mindestens eine diese bedeckende äußere, hydrophobe Fasern enthaltende Lage aufeinander abgelegt und danach der Verbund hydraulisch mittels einer schlitzförmigen Wasserdüse und einer Lochschablone durchgehend perforiert wird, dadurch gekennzeichnet, daß man für die hydrophobe Faserlage mindestens 80% synthetische Verbundfilamente mit einer niedrigschmelzenden und einer hochschmelzenden Komponente verwendet, daß man sodann mit Wasserströmen derart geringer Aufprallenergie perforiert, daß keine wesentliche Faserverschlingung in den Lochbereichen entsteht, und daß man anschließend das Wasser durch Trocknen entfernt, den Verbund bei einer Temperatur über dem Schmelzpunkt der niedrigschmelzenden Komponente, ohne Zugabe eines Bindemittels, unter Druck verfestigt und gegebenenfalls eine oder beide Flächen thermisch glättet.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß man mindestens eine Faserlage mit in heißem Wasser oder Wasserdampf schrumpffähigen Polyesterfasern versieht und deren Schrumpfung gleichzeitig mit der Trocknung vollzieht.
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß man für die Sauglage ausschließlich eine oder mehrere Zellstoffschichten verwendet und diese vor der hydraulischen Perforierung anfeuchtet.

1/1

0211131

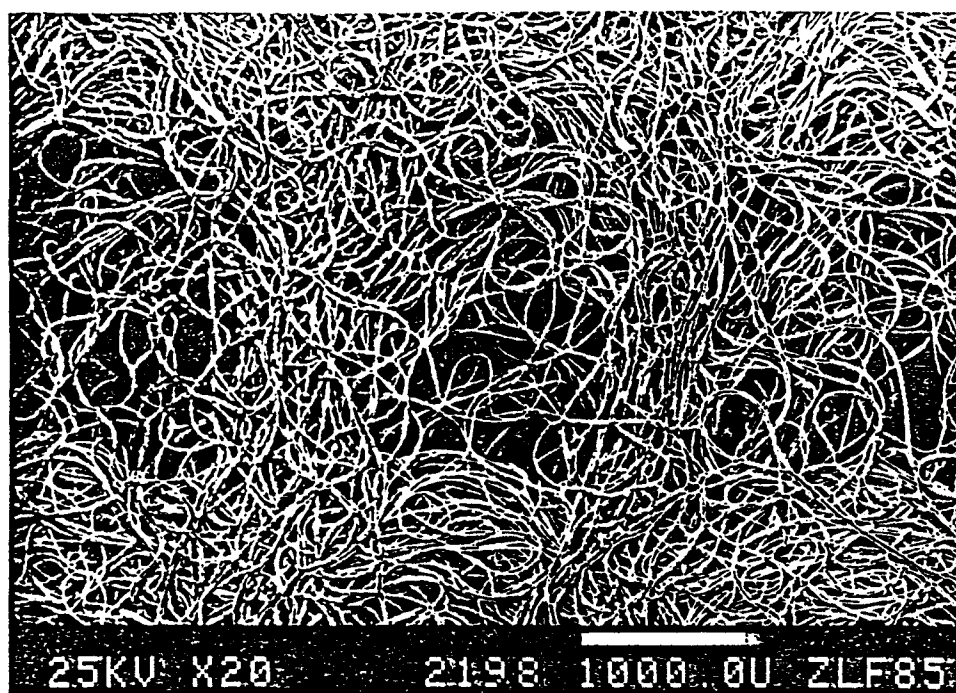


FIG. 1



FIG. 2