

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 480 550 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **91250267.1**

51 Int. Cl.⁵: **D04H 3/16**

22 Anmeldetag: **01.10.91**

30 Priorität: **11.10.90 DE 4032523**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.04.92 Patentblatt 92/16

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

71 Anmelder: **KARL FISCHER
INDUSTRIEANLAGEN GMBH
Holzhauserstrasse 159
W-1000 Berlin 27(DE)**

72 Erfinder: **Gerking, Lüder, Dr.
Amselstrasse 26
W-1000 Berlin 33(DE)**

74 Vertreter: **Pfenning, Meinig & Partner
Kurfürstendamm 170
W-1000 Berlin 15(DE)**

54 **Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Spinnvliesen.**

57 Es wird ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von Spinnvliesen aus einem schmelzspinnbaren Material vorgeschlagen, bei dem die Fäden als Fadenschar im wesentlichen parallel zueinander bis zum Ablegevorgang bearbeitet werden. Sie werden einer gekoppelten mechanisch-aerodynamischen Verstreckung unterzogen, wobei die Fadenschar mit einem möglichst großen Umschlingungswinkel über mindestens ein Verstreckwalzenpaar geführt und über einen Luftkanal von der letzten Walze abgezogen wird. Der Luftkanal sitzt dabei mit seinem Einlaß unmittelbar in der Nähe des Ablösepunktes der Fadenschar von der letzten Walze.

EP 0 480 550 A1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Spinnvliesen nach der Gattung des Hauptanspruchs und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Bei der Herstellung von Spinnvliesen werden in einem Arbeitsgang Fäden aus einem schmelzspinnbaren Material (auch Lösungsmittelgesponnene organische Ausgangsmaterialien sind möglich, aber bisher wenig bekannt geworden) aus Spinndüsen ausgesponnen, durch unterhalb an den erstarrten Fäden angreifende Kräfte, welche mechanisch durch Walzen oder aerodynamisch durch Luftströme aufgebracht werden, verzogen und bis zu einem gewissen Grade verstreckt, wodurch sie eine molekulare Orientierung in Fadenlängsrichtung erhalten. Anschließend werden die Luftströme dazu benutzt, die Fäden möglichst gleichmäßig auf einem darunter laufenden Band abzulegen, wobei die Luft das Band durchströmt oder seitlich ausweicht. Durch Bindemittel, durch Vernadeln, überwiegend aber durch thermische Verfestigung zwischen beheizten Preßwalzen in Kalandern oder auch mit durchströmender Heißluft werden sie zu einem Flächengebilde verfestigt.

Es sind Verfahren (DE 19 65 054) bekanntgeworden, bei denen in Fadenscharen aerodynamisch verstreckte Fäden bis an die Grenze der Verstreckbarkeit, häufiger aber Fadenbündel mit Hilfe von luftdurchströmten runden Injektorkanälen hergestellt und anschließend zu einem Vlies abgelegt werden. Dazu werden sehr hohe Luftgeschwindigkeiten benötigt, da der energetische Wirkungsgrad der Kraftübertragung von den Luftströmen auf den Faden ziemlich schlecht ist, wodurch ein hoher Energiebedarf und große Luftmengen notwendig sind, die bei der Ablage der Fäden durch Erzeugung hoher Turbulenzen stören. Weiterhin sind Verfahren bekannt, bei denen diese Fadenbündel über Verstreckwalzen mechanisch verstreckt werden, wobei die Fäden anschließend nach Verlassen der darauffolgenden Injektorkanäle durch aerodynamische Methoden (US 3 314 122) oder elektrostatische Aufladung (US 3 338 992) auseinandergeführt werden müssen, um keine Strähnen sondern eine möglichst gleichmäßige Fadenbelegung im Vlies zu erhalten.

Der Nachteil dieser Methode ist offensichtlich. Die in den Spinn Düsen auf eine große Fläche verteilte Kunststoffschmelze wird zu Fäden umgeformt, die zunächst noch getrennt gesponnen und abgekühlt werden, danach jedoch zur Aufbringung der Zugkräfte zu Strängen zusammengeführt und anschließend sehr aufwendig wieder auseinandergeführt werden, um eine große Fläche möglichst gleichmäßig zu bedecken.

Somit können entweder gut verstreckte Fäden hergestellt werden, oder es wird bei der Anwendung geringerer Luftgeschwindigkeiten eine gleich-

mäßige Verteilung der Fäden zum Vlies erzielt.

Man ist dazu übergegangen, über die gesamte Vliesbreite sich erstreckende Längs- oder Rechteckdüsen herzustellen, wodurch eine Fadenschar entsteht. Sobald aber höhere Luftgeschwindigkeiten eingesetzt werden, ergeben sich zunehmend Ungleichmäßigkeiten in der Luftströmung und in der Folge Vliesungleichmäßigkeiten. Eine mechanische Verstreckung von Fadenscharen über die gesamte Düsen- und Vliesbreite ist bisher nicht bekanntgeworden.

Bei dem Abziehen durch rechteckige Injektorkanäle ergibt sich bei hohen Geschwindigkeiten das Problem der ungleichmäßigen Luftverteilung über die Kanalbreite hinweg. Dieses rührt nicht nur davon her, daß die Schlitzbreite nicht exakt gleich über die Breite ist, sondern daß sich im Laufe des Betriebes durch Spinnrauch und dergleichen Verschmutzungen im Schlitz, vor allem aber an den Kanalwänden bilden, wodurch sich die Fäden ungleichmäßig über die Breite verteilen.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von Spinnvliesen auch für große Vliesbreiten zu schaffen, bei denen die Fäden mit gewünschter ausreichender Verstreckung gleichmäßig über die Vliesbreite verteilt werden, wobei der Verbrauch an Energie und die benötigten Luftmengen gering gehalten werden sollen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Hauptanspruchs und des nebengeordneten Anspruchs in Verbindung mit den Merkmalen des Oberbegriffs gelöst.

Die Nachteile der bisher bekanntgewordenen Verfahren und Vorrichtungen werden weitgehend vermieden, indem Fadenscharen, die sich auch über die gesamte Vliesbreite erstrecken können, einer gekoppelt mechanisch-aerodynamischen Verstreckung unterworfen werden. Die wesentlichen Verstreckkräfte werden von einem Walzenpaar aufgebracht, welches sich über die gesamte Fadenschar bzw. Düsenbreite erstreckt. Die Fäden werden von einem direkt an die zweite Walze anschließenden Luftkanal abgezogen, in dem unter möglichst geringen Luftgeschwindigkeiten die spätere dreidimensionale Verschlingung der Fäden im Vlies vorgebildet wird. Die Luftgeschwindigkeiten sollen gerade ausreichen, um die Fäden von der zweiten Walze abzuziehen und zur Ablagevorrichtung zu führen. Die Abzugsvorrichtungen, bestehend aus Walzenpaar und Luftkanal, können dabei einzelnen, die Fadenscharen ausspinnenden Düsen zugeordnet sein, wobei das endgültige Vlies aus mehreren solchen Einheiten Düsen- und Abzugsvorrichtung erzeugt werden kann. Es kann auch eine Fadenschar aus einer Düse oder aus mehreren längs einer Linie hintereinander angeordneten Düsen als

zusammengesetzte Fadenschar ausgesponnen und einem Walzenpaar und einem Luftkanal der Ablage zugeführt werden. Das hat den Vorteil, daß einzelne Düsen bei Spinnfehlern durch Verstopfen der Löcher usw. ausgetauscht werden können und nicht die große, sich über die gesamte Vliesbreite erstreckende Düse, wenn nur in einem oder wenigen Spinnlöchern solche Fehler auftreten. Insgesamt müssen aber die einzelnen Düsen so angeordnet sein, daß die sie verlassenden Fadenscharen nur auf die erste Abzugswalze treffen und somit zwischen zwei aneinanderstoßende Fadenscharen keine Unterschiede in den Fadenabständen und dadurch später Lücken oder Anhäufungen an diesen Nahtstellen vorliegen. Ist dieses geometrisch von vornherein durch die Gestaltung der Vorrichtung erzielt, so treffen die Fäden auf die erste Walze in gleichmäßigen Abständen voneinander auf und bleiben in dieser Anordnung, weil seitliche Kräfte weder von den Walzen noch von dem anschließenden Luftkanal ausgeübt werden. Erst im unteren Teil des Luftkanals zur Ablagevorrichtung hin treten durch die Verzögerung der Strömung, die durch eine Erweiterung des Luftkanals vorgegeben ist und auf der Ablagefläche mit Stillstand der Fäden endet, seitliche Bewegungen auf.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß die Fäden nach ihrem Austritt aus den Düsen unverändert im wesentlichen parallel zueinander laufen, über die Verstreckwalzen bis in den Luftkanal hinein und erst im unteren Ende aufgestaut und dreidimensional miteinander verschlungen werden. Es werden gleichviele Fäden pro Längeneinheit bzw. Quererstreckung der Düse und damit des gebildeten Vlieses abgelegt wie Fäden pro Längeneinheit in der Schar ausgesponnen werden, so daß weder Anhäufungen noch Verdünnungen bei dem Lagerung auftreten. Während es sich bei geringeren Vliesbreiten durchaus um eine sich über die Vliesbreite erstreckende Spinn- düse handeln kann, ist bei größeren Breiten die beschriebene Zusammensetzung der Fadenschar aus einzelnen Düsen vorteilhaft.

Verstreckwalzen und anschließender Luftkanal sollen sich aber stets über die gesamte Fadenschar und damit in der Grundform der vorliegenden Erfindung über die gesamte Vliesbreite erstrecken. Das mechanische Verstrecken von Fadenscharen größerer Breite ist betrieblich nur dann möglich und wirtschaftlich, wenn bei Störungen, insbesondere durch Abreißen der Fäden, sogenannte Spinn- spucker, die zu Wickeln an den Walzen führen, diese Wickel einfach entfernt und schnell wieder angesponnen werden kann. Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist dies möglich.

Ein Walzenpaar wird drehend unterhalb der Spinn- düse und der Abkühlungsstrecke angeordnet. Im Anfahrzustand verläuft die Fadenschar, gezogen

von dem Luftkanal, zwischen den Walzen hindurch. Diese werden gedreht, so daß sich eine Umschlingung der Fadenschar um die Walzen ergibt. Vorteilhaft ist, daß möglichst große Umschlingungswinkel erzielt werden, weil damit die mechanisch übertragbare Kraft auf die Fäden wächst. Diese gehorcht in bekannter Weise der bei dem Riemen- trieb angreifenden Kraft zwischen drehender Walze und bewegtem Band. Danach ist die auf den Faden übertragene Kraft proportional $e^{\mu\alpha}$, wobei μ und der Reibungskoeffizient zwischen Faden und Walzenoberfläche und α der Winkel ist, über den hinweg der Faden die Walze umschlingt. Bei höheren Geschwindigkeiten muß auch die Fliehkraft berücksichtigt werden, die die Reibungswirkung zwischen Faden und Walzenoberfläche verringert.

Es muß jedoch wie bei einem Seiltrieb eine Kraft auf den Faden nach der zweiten Walze des Walzenpaares angreifen. Diese wird durch den Luftkanal erzeugt. Sie ist aber weitaus geringer, als wenn der Faden allein mit einem Luftkanal im Saug- oder Druckbetrieb oder mit Injektorwirkung gezogen wird. Der Luftkanal sitzt dabei mit seinem Einlaß unmittelbar in der Nähe des Ablösepunktes der Fadenschar von der letzten Walze. Er schält somit die von der Walze in Rotationsrichtung bewegte Luft mit dem Faden ab. Das ist eine energetisch besonders günstige Form der zusätzlichen Speisung des Luftkanals. Die Saugwirkung auf den Faden wird aber wesentlich durch die Absaugung der Luft unterhalb der Ablagefläche erzeugt. Ähnlich wie in Windkanälen für aerodynamische Versuchszwecke ist eine gesaugte Strömung gleichmäßiger als wenn sie zuvor ein Gebläse mit im allgemeinen sich daran anschließenden Diffusoren bereits durchströmt hat; die Störungen in der Strecke vor den Saugaggregaten, die die Luftbewegung erzeugen, können sehr klein, oft vernachlässigbar klein gehalten werden. Der obere, sich an die letzte Walze anschließende Teil des Luftkanals kann sehr eng gehalten werden, weil die Fäden vollständig abgekühlt sind und nicht mehr kleben. Dadurch sind die bewegten Luftmengen klein und die Strömung kann zunächst laminar oder nur schwach turbulent verlaufen. Danach erweitert sich der Kanal diffusorförmig. Derartige Diffusoren sind bei großen Verhältnissen von Austrittsquerschnitt zur Eintrittsquerschnitt schwer zu beherrschen, weil sich leicht Ablösungen einstellen und damit keine gleichmäßige Strömung über den Kanalquerschnitt mehr vorliegt. Dies gilt besonders bei Rechteckkanälen, um die es sich bei der vorliegenden Erfindung handelt. Schließt sich jedoch ein hinreichend hoher Widerstand an den Kanal an, das ist hier durch das abgelegte Vlies und die Ablagefläche der Fall, so ist die Ausbreitung der Strömung und damit der Fäden über eine bestimmte Breite in Laufrichtung des Vlieses besser möglich. Auf jeden

Fall werden hohe Turbulenzen, die zu Strähnen und wolkiger Ablage führen, vermieden, weil die Luftgeschwindigkeit und damit die unterhalb der Ablagefläche abzusaugenden Luftmengen klein gehalten werden. Es sind aber aus der Aerodynamik bekannte Hilfsmittel, wie Absaugen der Grenzschicht in Diffusoren oder Anblasung der wandnahen Schichten durch verhältnismäßig geringe Luftzufuhr zusätzlich möglich, um eine Ablösung im unteren Diffusorteil des Kanals zu vermeiden. Auch Stoßdiffusoren, die sich plötzlich erweitern, und die Strömung, die sich an den "flüssigen Wänden" von gefangenen Wirbeln erweitert, sind möglich. Die Strömung soll sich gleichmäßig über den Querschnitt ausbreiten, ohne daß sich unregelmäßige Querbewegungen zur Hauptströmung in Form von Wirbeln ergeben. Nur die Fäden stauen sich auf und beginnen im Kanal ihre Verschlingung miteinander.

Gegenüber den bisher bekannten Verfahren und Vorrichtungen hat die vorliegende Erfindung folgende Vorteile: Die Fadenschar muß nicht aus einer sich über die gesamte Vliesbreite erstreckenden Düse, die abhängig von dem Einsatz des Endproduktes oder aus Wirtschaftlichkeitsgründen eine Breite von über 5 m haben kann, ausgesponnen werden, sondern es können einzelne, parallel zu einer Spinnbalkenachse angeordnete Rechteckdüsen vorgesehen sein. Die Fadenscharen werden in einer aus der Synthesefaserherstellung gewohnten Weise unterhalb der Düse durch quereingeblasene Luftströme abgekühlt. Dabei kann der Spinnrauch, der bei späterer Verstreckung durch Walzenbelegung und Kanalverschmutzung stören kann, seitlich abgeführt werden. Die Fäden treffen, parallel zueinander verlaufend, auf die erste Walze, umschlingen diese um einen bestimmten Betrag und gehen über an die nächste Walze, wo sie weiterhin im wesentlichen parallel zueinander, aber mit entgegengesetzter Krümmung verlaufen und treten in den Luftkanal, der sie von der Walzenoberfläche absaugt, ein. Im Gegensatz zu einer rein aerodynamischen Führung der Fäden haben die Walzen eine gleichrichtende Wirkung auf die Fäden. Selbst wenn diese, vielleicht durch die Queranblasung der Abkühlung, kleine Schwankungen um ihre Hauptlaufrichtungen aufweisen, so liegen sie anschließend, im wesentlich parallel zueinander, auf den Walzen auf. Erst im Luftkanal treten seitliche Abweichungen von dieser Richtung gezielt auf, sogar Verschlingung der Fäden untereinander, weil dort die spätere Verschlingung zu einer Fläche eingeleitet wird. Damit ist es möglich, erheblich größere Kräfte auf die Fäden aufzubringen und damit hochverstreckte Fäden zu erzeugen, ohne die bei der anschließenden Ablage störenden, zur Verstreckung nach dem Stand der Technik nötigen großen Luftmengen zu benötigen. Fadenanhäufun-

gen und Lücken werden bis kurz vor der Ablage der Fäden durch eine akurate Führung durch die Walzen vermieden.

Deshalb ist auch der Verstreckungsgrad gleichmäßiger als bei rein aerodynamischer Verstreckung, was zu gleichmäßigeren mechanischen Eigenschaften der Fäden, wie Durchmesser (Titer), Zugfestigkeit, Dehnung, Schrumpf, führt.

Mit dieser mechanisch-aerodynamisch gekoppelten Verstreckung unter Verwendung eines Saugkanals können Spinnvliese aus gleichmäßig hochverstreckten Fäden bei gleichmäßiger Verteilung der Fäden über die Vliesbreite hergestellt werden. Bei Saugkanälen, in denen grundsätzlich die gleichmäßigste Kanalströmung herrscht, muß nur so viel Kraft aufgebracht werden, daß die Fäden von dem Verstreckwalzenpaar abgezogen werden. Bisherige Verfahren mit Saugkanälen unter der Spindüse gestatten nur eine geringe Verstreckung der Fäden. Mit Druckkanälen kann zwar eine höhere Verstreckung erzielt werden, daß Ergebnis ist aber doch noch weit entfernt von dem, was sich mit mechanische Verstreckung erreichen läßt. Die bisher bekannte Kombination von mechanischer Verstreckung und anschließendem Abzug mit Injektorkanälen beschränkte sich auf Fadenbündel oder Bänder mit engliegenden Fäden, die anschließend immer zu strähnigen und wolkigen Fadenablagen im Vlies führen.

Die erfindungsgemäß hergestellten gleichmäßigen Spinnvliese aus hochverstreckten Fäden können auf einem normalen horizontal verlaufenden Auffangband, meistens ein Siebband abgelegt werden, wobei die Luft unterhalb desselben abgesaugt wird. Eine besondere Ausführungsform der Erfindung ist die Ablage auf einer Siebtrommel. Diese hat den Vorteil, daß es sich um eine starre, wenn auch gewölbte Fläche handelt. Unterhalb der drehenden Fläche können feste oder oszillierende oder ein Muster mit der drehenden Fläche bildende Strömungswiderstände angeordnet werden, so daß die Fäden durch eine Stromaufwärtswirkung dieser Hindernisse hin und her bewegt werden, wodurch eine höhere Gleichmäßigkeit der Vliese erzielt werden kann.

Ein Ausführungsbeispiel ist in der Zeichnung dargestellt und wird in der folgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung von der Stirnseite in Richtung der Fadenschar her gesehen mit unten absaugendem Luftkanal (Saugbetrieb), und

Fig. 2 eine Ansicht der Walzen mit Abzugskanal nach einem weiteren Ausführungsbeispiel, bei dem Luft in den Abzugskanal längs der Oberfläche der Abzugswalze eingeblasen wird.

In Fig. 1 treten Fäden eines schmelzspinnbaren Polymers wie Polyamid, Polyester, Polypropylen aus einer Rechteckspinndüse 1, in der Düsenbohrungen in Reihen angeordnet sind, als Fadenschar 2 aus. Die schmelzflüssigen Fäden werden durch eine durch die Pfeile 3 angedeutete Queranblasung mit Luft abgekühlt, wobei auch Anblasungen von innen nach außen durch zwei Fadenscharen einsetzbar sind. Im weiteren Verlauf wird die Fadenschar, von der Stirnseite betrachtet, wegen der nach unten grundsätzlich zusammenlaufenden Fäden, nur noch durch die Linie 4 bzw. 4a dargestellt. Im Ausgangszustand verlaufen die Fäden längs der Linie für 4a. Sie durchtreten ein Walzen-duo 5a, 5b, welches in seiner Ausgangsstellung ebenfalls gestrichelt gekennzeichnet ist, und gelangen in einen Kanal 6, der anfangs schmal ausgebildet ist und in eine diffusorartige Erweiterung übergeht. Er endet in einer Legezone 7 über einer Siebtrommel 8, in deren Innerem die Luft aus dem Kanal 6 durch die abgelegten Fäden in die Kammer 9 gesaugt und zur Seite durch den Kanal 10 herausgeführt wird. In dieser Betriebsweise des Ausgangszustandes werden die Fäden allein aerodynamisch durch die Saugwirkung im Innern der Trommel verzogen und bis zu einem gewissen Grade verstreckt. Das Walzenpaar, dessen Oberfläche der von Streckgaletten im Spinnstreckverfahren entspricht, ist einschließlich seiner Antriebe drehend gelagert, was hier nicht näher gezeigt wird. Wird das Walzenpaar 5a, 5b längs der Linie 11 in Richtung des Pfeiles 12 um den gemeinsamen Mittelpunkt 13 gedreht, so wird die Fadenschar, die zunächst berührungslos zwischen beiden Walzen hindurchtrat, ausgelenkt. Im Endzustand wird eine S-förmige Umschlingung erreicht. Gleichzeitig mit dieser Bewegung oder auch danach wird der Kanal samt der Ablege- oder Siebtrommel 8 längs der Pfeile 14 und 15 seitlich und nach oben verschoben, so daß der Kanal 6 dicht an der Walze 5b anliegt. Der Einlauf des Kanals 6 ist so gestaltet, daß er einen Teil der um die Walze mitbewegten Luft, die als Grenzschicht bezeichnet wird, abschält und in den Kanal 6 leitet. Dadurch wird die Wirkung des Kanals 6 verbessert. In dem anschließenden Diffusorteil verringert sich die Luftgeschwindigkeit bis sie die Fadengeschwindigkeit unterschreitet und die Fäden sich in Wellen, dann in Schlaufen legen. Die Kraft, die über den Kanal besonders im Ziehteil 16, in dem die höchste Strömungsgeschwindigkeit herrscht, auf die Fäden ausgeübt wird, wird durch die Reibungswirkung der Walzen, deren Umfangsgeschwindigkeit gleich der Fadengeschwindigkeit ist, verstärkt. Auch wenn der Impuls der Walzengrenzschicht nicht genutzt werden soll, wird der Luftkanal möglichst dicht an die Walze herangefahren, damit keine unnötig langen freien Lauflängen der Fäden auftreten, in denen durch

Bremswirkung der umgebenden Luft die Kräfte verringert werden. In dem Bereich zwischen Walzen und Düse 1 und zwischen beiden Walzen 5a, 5b in der Strecke 17 läßt sich dies nicht verhindern, weswegen die Walzen 5a, 5b nicht zu weit auseinanderliegen sollten. Die übrigbleibende Kraft erzeugt durch die Wirkung des Luftkanals, verstärkt über die Reibungskräfte der Walzen, vermindert vor allem durch die Bremswirkung längs der Strecke zwischen Düse 1 und Walzen 5a, 5b, wird zum Verzug und zur Verstreckung der Fäden in dem Bereich unterhalb der Düse 1, wo sie noch schmelzflüssig und verformbar sind, verwendet. Um eine hohe molekulare Orientierung und damit Festigkeit bei geringer Dehnung, wie es im allgemeinen gewünscht wird, zu erhalten, soll die in diesen Bereich gelangende Kraft möglichst groß sein, weshalb der Bereich zwischen Düse 1 und Walzen 5a, 5b auch nur so lang sein soll wie zur Abkühlung der Fäden und aus Bedienungsgründen benötigt wird.

Der Luftkanal wird in seinem oberen Ende 16 möglichst eng gehalten, zum Beispiel in einer Weite von 2 mm aber auch 1 mm, um möglichst geringe Luftmengen, die bei der Legung nur stören würden, zu verarbeiten. Die Weite richtet sich nach der Menge und Titer der Fäden und einem gewissen Zuschlag aus Gründen der Betriebssicherheit. Die Abzugs- und Legevorrichtung, bestehend aus dem Walzenpaar 5a, 5b und dem Kanal 6, sind derart ausgebildet, daß ein möglichst großer Umschlingungswinkel insgesamt an beiden Walzen erzeugt wird, um entsprechend höhere Kräfte auf die Fäden übertragen zu können. Allerdings wird zwischen den Walzen 5a, 5b praktisch nicht verstreckt, da die Umschlingungswinkel und damit die Reibungskräfte im allgemeinen nicht ausreichen. Der Mantel der Siebtrommel 8 kann aus sechseckigen Wabenwänden 18, sogenannten Honigwabenstrukturen aufgebaut sein. Die Wände dieser Waben stehen senkrecht zu der Strömungsrichtung. Sie können also sehr dünn sein und beeinflussen damit die Durchströmung wenig und bilden trotzdem einen sehr steifen Zylindermantel. Die Wabenwände 18 mit Schlüsselweiten von zum Beispiel 6 bis 8 mm ist mit einem feineren Sieb aus Metall oder Kunststoff belegt. Im letzten Fall kann es als Schlauch auf die Trommel aufgeschraubt werden, wodurch eine Naht, die sich im Vlies abzeichnen könnte, vermieden wird.

Oben in dem Absaugkammer 9 unterhalb der Legezone 7 können durch die unterbrochene Linie dargestellte perforierte Elemente 19 eingebaut sein. Diese dienen zum einen zur Drosselung der Absaugstärke, da diese beim Beginn der Legung, in Fig. 1 auf der linken Seite der Legezone 7, nicht zu stark sein sollte, um hier nicht unnötig viel Luft durchzusaugen. Das perforierte Element hat dort

eine geringere Durchlässigkeit und mit zunehmender Ablage von Fäden nach rechts hin eine zunehmende Durchlässigkeit. Darüber hinaus können gezielt Stellen abgedeckt werden. Dreht sich eine Wabe darüber hinweg, so wird an dieser zugedeckten Wabe weniger Fadengut abgelegt, verursacht durch eine Stromaufwärtswirkung dieses verschlossenen Bereiches. Die Strömung weicht zur Seite aus. Auf diese Weise kann ein Hin- und Herschwingen in kleinen Amplituden der Fäden erzielt werden. Dies ist nur dann möglich, wenn die Waben keine allzu große Länge in Strömungsrichtung haben, da sonst die Stromaufwärtswirkung gedämpft wird und am Ende gar nicht mehr zur Geltung kommt.

In Fig. 1 ist angedeutet, wie das durch die Fadenschar erzeugte Vlies 20 nach seiner Ablage von der Siebtrommel 8 bei einer Walze 21 abgenommen wird, diese in einem gewissen Winkel umschlingt und dann einem Walzenpaar 21a, 21b eines Kalanders zugeführt wird, von dem es unter Druck und Temperatur verschweißt wird. Anschließend wird es in einer nicht näher gezeigten Technik, der in Warenbahnverarbeitungen bekannten Wickeleinrichtung zu einem Wickel 22 aufgerollt.

In Fig. 2 ist eine Anordnung zum Abziehen der Fäden von der Walze 5b mittels eines Injektorkanals dargestellt, wobei die Anordnung besonders dann angewandt wird, wenn nicht eine sich über die gesamte Vliesbreite erstreckende Fadenschar sondern Fadenscharen aus einzelnen parallel zueinander stehenden Spinn Düsen vorgesehen sind. Diese lassen sich dann nicht mehr im Saugbetrieb fahren, weil die Fadenscharen aus den einzelnen Spinn- und Verstreckpositionen sich überlappen müssen und dazu in einer Freistrahlszone geschwenkt werden müssen. Dazu kann sich der übliche Injektorkanal an die zweite Walze 5b anschließen. Der Impuls zum Transport der Fadenschar wird durch einen Strahl 23 in Fig. 2 ausgelöst, der auf die Walze 5b gerichtet ist und aus dem Schlitz eines Kanals 24 strömt, welcher mit Luft unter bestimmtem Druck und bestimmter Temperatur in Richtung des Pfeiles 25 gespeist wird.

Der Injektorkanal mit den zuvor beschriebenen Ungleichmäßigkeiten, herrührend durch nicht konstant bleibende Schlitze, hat den Vorteil, daß etwaige Ungleichmäßigkeiten des Strahles 23 an dem mit der Fadengeschwindigkeit drehenden Walze 5b ausgeglichen werden. Die Geschwindigkeit der Luft des Strahles 23 braucht nicht sehr viel höher zu sein als die Umfangsgeschwindigkeit der Walze 5b. Die Grenzschicht der mit der Walze 5b bewegten Luft hat eine starke Vergleichmäßigungswirkung.

Zwischen dem reinen Saugbetrieb, beschrieben anhand von Fig. 1 und dem Druckbetrieb, beispielhaft beschrieben an Fig. 2, gibt es auch Mischformen, die sich aus dem Gehalt der Erfin-

dung mit technischem Sachverstand ergeben, ohne daß sie hier beschrieben werden müßten. So kann beispielsweise in den Kanal 6 in Fig. 1 von oben in der in Fig. 2 gezeigten Weise zusätzlich Luft eingeblasen werden.

Anhand von Fig. 1 wurde beschrieben, wie der Kanal 6 aus seiner Ruhestellung in die Endstellung durch Verschieben seitlich und dann in der Höhe an die Walze herangefahren wird, wobei zur Ablage der Fäden die Siebtrommel 8 dient. Ebenso ist es möglich, den Abzugskanal 6 aus seiner Ruhestellung heraus zu kippen und in die Höhe zu verfahren, auch wenn er auf ein Siebband abgelegt werden soll. Der Ausgleich in der Höhe und der wegen der anfänglich zwischen den Walzen 5a, 5b und dann nach Einschwenken der Walzen 5a, 5b seitlich versetzt dazu verlaufenden Fadenschar seitliche Ausgleich kann auch derart realisiert werden, daß das Walzenpaar 5a, 5b entsprechend verschoben und auf den Kanal 6 zu gesenkt wird, so daß dieser mit der Ablagetrommel 8 oder dem Siebband nicht bewegt werden muß. Es können auch Hilfsluftströme in den Kanal 6 eingesetzt werden, wenn im Saugbetrieb der Kanal 6 zunächst nicht über die Ablegezone 7 gestellt werden soll.

Die Walzen 5a, 5b werden vorzugsweise von frequenzgesteuerten Motoren angetrieben, wobei die Steuerung über eine Steuervorrichtung (nicht dargestellt) erfolgt. Eine weitere Steuervorrichtung steuert das Verschwenken des Walzenpaares 5a, 5b und die Positionierung zum Kanal 6, was mit Hilfe von Sensoren geschehen kann. Die Geschwindigkeit der Walzen kann so gesteuert werden, daß aus Gründen der Fadenspannung die zweite Walze 5b etwas schneller läuft oder zur Beeinflussung des Schrumpfes langsamer läuft, so daß Relaxation eintritt. Dieses dient aber nur zur zusätzlichen Erzielung von Effekten. Im Normalfall werden beide Walzen den gleichen Durchmesser haben und mit gleicher Umdrehungszahl, also mit gleicher Umfangsgeschwindigkeit betrieben werden, so daß die auf den Faden übertragenen Kräfte längs des Umschlingungswinkels addieren.

Soll eine höhere Verstreckung, als mit einem Walzenpaar und dem Luftkanal möglich ist, erzielt werden, so können mehrere Walzenduos untereinander in der Falllinie von der Düse zur Ablegeeinrichtung angeordnet sein und in der beschriebenen Weise eingeschwenkt werden.

Wenn sich die Verstreckwalzen 5a, 5b über eine größere Vliesbreite erstrecken, so ist es möglich, daß sie an beiden Seiten gelagert sind. Dieses vereinfacht die Konstruktion gegenüber einseitig gelagerten schnellaufenden Galetten großer Walzenoberbreite erheblich. Diese vereinfachte Lagerung ist möglich, weil die Fadenschar sich in der beschriebenen Weise durch Drehen des Walzenpaares selbst in die Umschlingung einfädelt. Es

sind Überwachungseinrichtungen mit zum Beispiel Lichtschranken vorgesehen, die den Antrieb der Walzen beim Wickeln durch eine Betriebsstörung abschalten und eine Entfernung der Wickel gestatten. Die weiterhin ausgesponnenen Fäden werden oberhalb der Walzen aufgefangen und beim Anspinnen, bei dem die Walzen sich wieder in der in Fig. 1 gezeigten Ausgangsstellung befinden, wird man die Fadenschar in den Kanal Stück um Stück einspeisen und durch Schwenkmanöver über die Verstreckung und Legung wieder in ein Vlies umformen.

Bei der Hitzeverschweißung von Vliesen ist es oft von Vorteil, wenn unterschiedliche Fäden vorliegen, von denen ein Teil sich während der Verschweißung nicht oder nur wenig verändert und dem Vlies die Festigkeit gibt, während ein anderer, geringerer Teil die Verschweißung der Fäden miteinander bewirkt, dadurch, daß er einen tieferen Schmelzpunkt hat, oder auch weniger verstreckt, und damit weniger kristallin ist und eher schmilzt. Letzteres kann auch bei derselben Fadenart vorliegen, wenn diese in Segmenten unterschiedlich verstreckt werden. Die erfindungsgemäße Vorrichtung gestattet auch die Verarbeitung von Fadenscharen aus zwei Düsen statt nur der einen Spinn Düse 1 in Fig. 1.

In diesem Fall wäre eine zweite daneben angeordnet und die Fadenschar eines zum Beispiel tieferschmelzenden Polymers oder Copolymers derselben Gattung wie aus der Spinn Düse 1 würde auf die Linie 4a bzw. 4 zugeführt und dann gemeinsam mit den Strukturfäden verstreckt werden. Es ist auch grundsätzlich möglich, einen Teil der Fäden aus der gleichen Spinn Düse abzuzweigen und nicht über die mechanische Verstreckung des Walzenpaares 5 zu schicken oder eine Fadenschar erst am Luftkanal in das Segment bei 23 einzuführen und dann im Luftkanal mit der die mechanische Verstreckung durchlaufenen Fadenschar zu vereinigen. Andererseits ist es ebenso möglich, Bikomponentenfäden aus zwei Komponenten aus einer dafür besonders gestalteten Spinn Düse auszuspinnen und dann in der beschriebenen Weise über Verstreckung und Legeeinrichtung zu einem Vlies abzulegen.

Die grundsätzliche Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann durch weitere Abwandlungen und Ergänzungen ausgestaltet werden. So können, wenn es notwendig oder gewünscht ist, Präparationen auf die Fäden unterhalb der Anblausung 3 aufgetragen werden.

Die Walzen können geheizt werden, wodurch sich besonders der Schrumpf bei vielen Polymeren besser kontrollieren läßt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Spinnvliesen aus einem schmelzbespinnbaren Material, bei dem Fäden aus Spinn Düsen ausgesponnen und verstreckt und zu einem Vlies abgelegt und verfestigt werden,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Fäden einer gekoppelten mechanischen und aerodynamischen Verstreckung unterworfen werden, wobei die Fäden als Fadenschar bis kurz vor dem Ablegen im wesentlichen parallel zueinander verlaufen.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Anfahrzustand die Fäden zunächst berührungslos zwischen den Walzen mindestens eines Walzenpaares durch eine Luftströmung gezogen werden und daß anschließend die Walzen derart geschwenkt werden, daß die Fäden mit einem möglichst großen Umschlingungswinkel um und an den Walzen herumgeführt werden und daß die Fäden durch die Luftströmung von der letzten Walze abgezogen werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftströmung durch einen Abzugskanal geleitet wird und daß bei oder nach Verschwenken des Walzenpaares zur Vermeidung einer freien Lauflänge der Abzugskanal möglichst dicht an die betreffende Walze bzw. die Walze möglichst dicht an den Abzugskanal herangefahren wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungsgeschwindigkeit im Abzugskanal in Abhängigkeit von der Umfangsgeschwindigkeit der Walzen gewählt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftströmung im Abzugskanal durch Absaugen durch vorzugsweise eine als Siebtrommel ausgebildete Ablegefläche hindurch aufgebracht wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Absaugestärke über Drossel-elemente gedrosselt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftströmung als Druckströmung aufgebracht wird.
8. Vorrichtung zur Herstellung von Spinnvliesen aus einem schmelzbespinnbaren Material mit mindestens einer Spinn Düse zum Ausspinnen von zu einer Fadenschar angeordneten parallelen Fäden, einer Abzugsvorrichtung zum Ver-

strecken der Fäden und einer Legevorrichtung zum Ablegen der Fäden zu einem Vlies, das in einer Verfestigungsvorrichtung verfestigt wird,

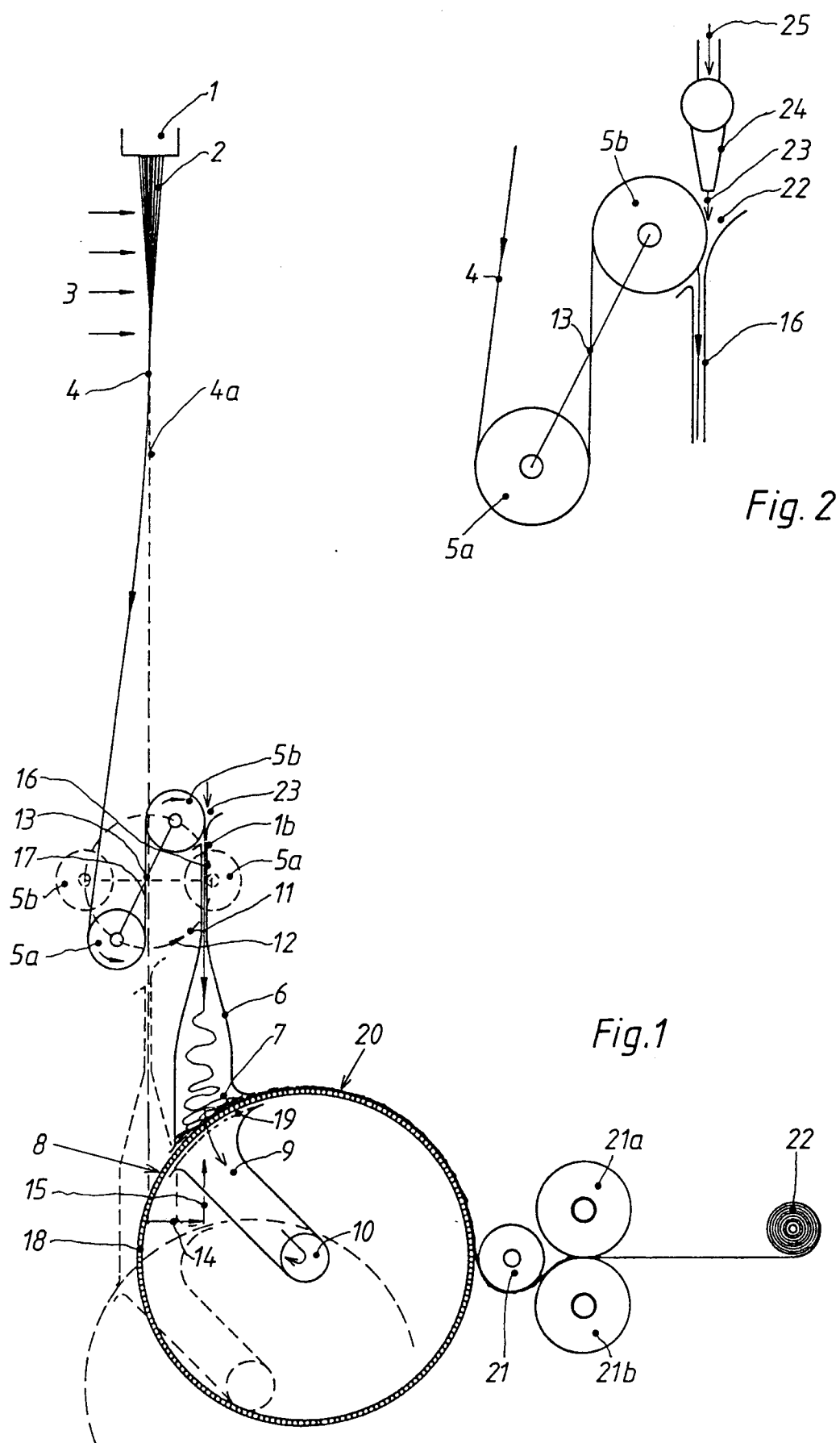
dadurch gekennzeichnet,

daß die Abzugsvorrichtung mindestens ein sich drehendes Walzenpaar (5a,5b), das von der Fadenschar umschlungen wird und einen sich daran anschließenden, die Fadenschar von der Walze (5b) mittels einer Strömung abziehenden Abzugskanal (6) aufweist, wobei die Walzen (5a,5b) und der Abzugskanal in seinem die an die Walze (5b) anschließenden oberen Bereich (16) eine der Breite der Fadenschar aus parallel ausgesponnen Fäden entsprechende Walzen- und Abzugskanaltbreite aufweisen.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Walzenpaar (5a,5b) um einen auf der Verbindungslinie der Walzenmittelpunkte liegenden Schwenkpunkt (13) schwenkbar angeordnet sind. 20
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Abzugskanal (6) im oberen Bereich sehr schmal ausgebildet ist und in eine diffusorartige Erweiterung übergeht. 25
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Legevorrichtung eine Siebtrommel (8) aufweist, die in ihrem Inneren mit einem Absaugkanal (9) zum Absaugen der Luft durch den Abzugskanal (6) versehen ist. 30
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Legevorrichtung (8) mit Drosselementen (19) zur Drosselung der Absaugstärke bzw. der Strömung durch den Abzugskanal (6) versehen ist. 35
13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Siebtrommel (8) eine Wabenstruktur aufweist. 40
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß eine Nachführvorrichtung vorgesehen ist, die bei oder nach dem Verschwenken des Walzenpaares (5a,5b) den Abzugskanal (6) derart nachführt, daß sein oberes Ende in unmittelbarer Nähe der Walze (5b) liegt. 45
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß eine Nachführvorrichtung vorgesehen ist, die bei oder nach dem Verschwenken des Walzenpaares (5a,5b) die Walzen derart nachführt, daß das 50

obere Ende des Abzugskanals (6) in unmittelbarer Nähe der Walze (5b) liegt.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Spinndüsen zur Erzeugung von Fadenscharen linienförmig aneinandergesetzt sind.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Abzugskanal (6) mit einer Druckströmung beaufschlagt wird.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Walzen (5a,5b) beidseitig gelagert sind.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 91 25 0267

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	US-A-3 394 435 (TERENCE E. C. KNEE) * das ganze Dokument * * - - -	1,2	D 04 H 3/16
X	DE-A-3 603 814 (REIFENHAUSER) * das ganze Dokument * * - - -	1,2	
A	FR-A-1 402 829 (CARL FREUDENBERG) * das ganze Dokument * * - - -	5-8, 10-12,16	
A	US-A-3 384 944 (F.J.MEDEIROS) * Ansprüche 1-4; Abbildungen 1,4 * * - - -	3,814-17	
A	GB-A-2 005 320 (AKZO) * Zusammenfassung; Ansprüche 1,7; Abbildungen 1,2 * * - - - - -	1-3,8-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			D 04 H D 01 D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 15 Januar 92	Prüfer DURAND F.C.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			