

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 598 463 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **93250289.1**

(51) Int. Cl.⁵: **D04H 3/16**

(22) Anmeldetag: **25.10.93**

(30) Priorität: **26.10.92 DE 4236514**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.05.94 Patentblatt 94/21

(84) Benannte Vertragsstaaten:
FR GB IT NL SE

(71) Anmelder: **KARL FISCHER
INDUSTRIEANLAGEN GMBH
Holzhauser Strasse 157
D-13509 Berlin(DE)**

(72) Erfinder: **Gerking, Lüder, Dr.-Ing.**

Amselstrasse 26

D-1000 Berlin 33(DE)

Erfinder: **Weger, Friedrich, Dr.-Ing.**

Angerburger Allee 4B

D-1000 Berlin 19(DE)

(74) Vertreter: **Pfenning, Meinig & Partner**

Kurfürstendamm 170

D-10707 Berlin (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Förderung und Ablage von Scharen endloser Fäden mittels Luftkräften.**

(57) Es wird ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Förderung und Ablage von Scharen endloser Fäden, die mittels Gasstrom gefördert und im wesentlichen parallelliegend in einen Kanal mit entsprechendem Querschnitt eingeführt werden, vorgeschlagen, wobei der die Fäden begleitende Gasstrom beim Eintritt in den oberen Teil des Kanals auf hohe Geschwindigkeit beschleunigt und anschließend verlangsamt wird und die Fäden auf einer bewegten Ablagefläche abgelegt werden. Der die Fäden fördernde Gasstrom strömt mit großer Geschwindigkeit durch den vorzugsweise mit parallelen Kanalwänden versehenen Kanal und wird dann durch Absaugen eines Teiles des Gases im unteren Bereich des Kanals seitlich durch Durchbrüche in den Kanalwänden verlangsamt.

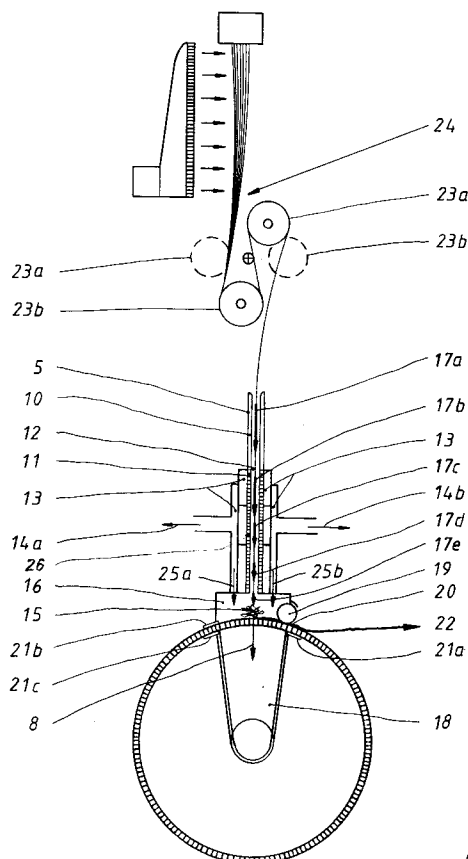


Fig. 2

EP 0 598 463 A1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Förderung und Ablage von Scharen endloser Fäden nach dem Oberbegriff des Hauptanspruchs und des nebengeordneten Anspruchs.

Die Förderung von endlosen Fäden findet beispielsweise breite Anwendung bei der Herstellung von Spinnvliesen, wo aus einer Spinn Düse Fäden mittels Luftströmen abgezogen und direkt zu einem Vlies abgelegt werden. Es sind zahlreiche Verfahren zur Herstellung dieser Spinnvliesen bekanntgeworden, die sich zum einen darin unterscheiden, ob Fadenbündel aus Runddüsen oder Fadenscharen aus Längsdüsen ausgesponnen werden und zum anderen in der Erzeugung der Luftströme, ihrer Führung und in der Regel meist gleichzeitigen Verwendung zur Ablage der Fäden auf einem Auffangband, der sogenannten Vlieslegung.

Es ist bekannt, Fadenscharen aus Längsdüsen, auch Rechteckdüsen genannt, auszuspinnen und sie in voller Breite dem Auffangband zuzuführen. Demgegenüber haben zu Bündeln zusammengefaßte Fäden den Nachteil, daß sie nach dem Abzugsorgan, meist ein runder Injektorkanal, wieder ausgebreitet werden müssen, um zu einer möglichst gleichmäßigen Ablage der Fäden zu gelangen.

Bei der Erzeugung der die Fäden ziehenden Luftströme sind entsprechend den bereits genannten Injektorkanälen auch solche für Fadenscharen bekanntgeworden. In einen rechteckigen Kanal, der in seinem oberen Teil an den zwei gegenüberliegenden Längsseiten Schlitzze hat, wird durch die Schlitzze Luft, in Ausnahmefällen auch ein anderes Gas, hindurchgedrückt und durchströmt den Kanal nach unten (DE-PS 19 65 054). Dabei wird je nach Schlitzkonfiguration und Druckverhältnissen ein bestimmter Teil der umgebenden Atmosphäre, meist auch Luft, oben in den Kanal mit eingesaugt. Die Fäden treten ebenfalls oben in den Kanal ein, wobei sich diese Sekundärluftzuströmung zum Kanal hin vorteilhaft für das Einfädeln erweist. Diese Schlitzkanäle haben den Nachteil, daß sie zum einen eine hohe Fertigungsgenauigkeit erfordern, denn es handelt sich meistens um Schlitzweiten von unter 1 mm, und daß sie sich im Laufe der Zeit durch Verschmutzung oder Beschädigung, zum Beispiel bei Behebung der Verschmutzung, verändern. Durch das Anhaften von Schmutz oder Scharten in den empfindlichen und in der Herstellung teuren Schlitzlippen ergeben sich Geschwindigkeitsunterschiede in der über die Breite des Kanals strömenden Luft. Das zieht Ungleichmäßigkeiten in der geförderten Fadenschar nach sich, indem nämlich Bereiche höherer Geschwindigkeit die Fäden in vermehrtem Maße führen, weil ein Faden, der einmaldort hineingelangt ist, nicht oder

nur durch eine von außen erzwungene Seitenbewegung wieder in Bereiche geringerer Geschwindigkeit gelangt.

Ein anderer Weg besteht darin, die Strömung durch Absaugen zu erzeugen statt Hineindrücken (Textiltechnik 23 (1973) S. 82-87). Dabei wird unterhalb eines Auffangbandes abgesaugt und die Fäden fallen frei durch Schwerkraft in einen Trichter oberhalb des Bandes und werden dort von der Saugströmung gezogen.

Wieder eine andere Möglichkeit besteht darin, den Raum zwischen Spinn Düse und Kanal vollständig zu kapseln und die Luft in einem gehörigen Abstand zum Kanal von seitlich oberhalb desselben hineinzudrücken, um die geschilderten Nachteile der Schlitzze zu vermeiden (US-PS 4 340 563). Der Abzugskanal besteht dann aus einem verengten Teil des unter Überdruck stehenden gekapselten Raumes in Form zweier eng gegenüberstehender Wände, geschlossen durch Stirnwände, die parallel verlaufen können oder sich im Querschnitt erweitern können (Diffusor) oder sich verengen und anschließend sich erweitern (Venturi) können.

Eine weitere Möglichkeit der Erzeugung und Führung der die Fäden ziehenden Luftströme besteht darin, daß der Raum zwischen der Unterkante des Abzugskanals (bzw. des als solchen fungierenden verengten Teils des beschriebenen gekapselten Raumes) und der Ablagefläche von der umgebenden Atmosphäre abgekapselt wird und unterhalb der Ablagefläche abgesaugt wird (DE-PS 34 01 639). Das erfordert gleitende oder reibende Dichtungen zwischen dem Kanalende und der Ablagefläche und zwischen ihr und den Absaugeleitungen darunter. Dabei kann der obere Teil ebenfalls gekapselt sein und gezielt Luft zur Abkühlung der Fäden und zur Zufuhr an den Kanal erhalten, der Bereich zwischen Spinn Düse und Kanal kann aber auch frei zur Atmosphäre geöffnet bleiben.

Diese beschriebenen Vorrichtungen und Verfahren zur Herstellung von Spinnvliesen haben zwar nicht den Nachteil der sich als empfindliche Geometrie über die Zeit verändernden Schlitzze, sie finden aber eine Begrenzung zu hohen Geschwindigkeiten hin. Hohe Luftgeschwindigkeiten werden benötigt, um eine möglichst hohe molekulare Orientierung der Fäden durch Verziehen unterhalb der Spinn Düse bis zu ihrer Erstarrung zu erreichen. Besonders ist das der Fall bei Fäden aus Polyester, während bei Polypropylen ohnehin mit reinem Luftabzug keine hohen Festigkeiten und geringen Dehnungen, wie sie Polykondensate ermöglichen, erhalten werden können, sie aber auch bei den meisten Anwendungsfällen im hygienischen und medizinischen Bereich nicht braucht. Bei Geotextilien aus Polypropylen werden jedoch höhere Festigkeiten als bisher gewünscht und es bleibt dann nur die zusätzliche mechanische Verstreckung, wo-

bei wieder Luftströme die Vlieslegung vornehmen können. Außerdem ist eine höhere Fadengeschwindigkeit auch im Zuge der Durchsatzsteigerung und der Wirtschaftlichkeit des Verfahrens erwünscht. Sie hat ihre Grenzen in der Vlieslegung. Je höher die Luftgeschwindigkeit ist, desto höher ist die Turbulenz zwischen Abzugskanal und Auffangband. Zudem wird durch die Freistrahlen unterhalb des Abzugskanals Umgebungsluft angesaugt. Es kommt zu einem erhöhten, das gesamte Verfahren beladenden Luftumsatz, und es werden durch die Vermischung weitere Turbulenzen erzeugt. Außerdem bringt der starke Grad der Verzögerung der den Kanal verlassenden Strömung auf dem Weg zur Auffangfläche hin durch den Aufstau ein hohes Maß von unregelmäßiger Strömung, teilweise mit Rückströmung und starkem Wiederaufwirbeln der Fäden von der Ablagefläche her mit sich. Neben dem erhöhten Energieaufwand bringt dies vor allem durch die Turbulenzen ungleichmäßige Fadenverteilung durch Bündelungen und Strähnen im späteren Vlies.

Die Erweiterung des Luftkanals nach seinem engsten Bereich, in dem die höchsten Luftgeschwindigkeiten herrschen und damit die größten Kräfte auf die Fäden ausgeübt werden, zu einem Diffusor bringt ebenfalls große Probleme, weil solche verzögerten Strömungen insbesondere im Anschluß an eine Vorlaufströmung im engen Teil des Kanals durch die dort gebildeten Grenzschichten keine starke Verzögerung gestatten, ohne daß die Strömung abreißt. Derartige Ablösungen erzeugen Wirbel und diese wiederum Zusammenballungen der Fäden zur Strähnen und Bündeln. Außerdem sind derartige Ablösungen meistens keine stetigen Strömungen, was sich in ungleicher Fadenverteilung dann im Vlies auswirkt.

Besonders schwer ist die ablösungsfreie Strömung in einem ebenen Diffusor zu verwirklichen, weil dort Störungen von den Stirnwandgrenzschichten ausgehen und es häufig zu einseitiger Ablösung an den Längsflächen kommt mit schiefer Strömungsprofil und damit ungleichmäßiger Verteilung der Fäden über den Kanal. Bei runden Diffusorkanälen sind die Verhältnisse etwas besser, aber auch hier gelingt nur eine begrenzte Erweiterung; man rechnet maximal mit 7° Erweiterungswinkel.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, mit denen Scharen endloser Fäden oder auch im wesentlichen endloser Fäden bei hoher Geschwindigkeit durch Luftströme, das können allgemein auch Gas- oder Dampfströme sein, gezogen werden und gleichmäßig ohne Fadenbündelung oder Zwirnungen auf eine Ablagefläche abgelegt werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Verfahrens

und des Vorrichtungsanspruchs in Verbindung mit den Merkmalen der Oberbegriffe gelöst.

Dadurch, daß Luft durch einen Kanal von unterhalb der Fadenablagefläche gesaugt wird, wobei sie oben in den Kanal in den im wesentlichen rechteckigen Querschnitt eintritt, zwischen den vorzugsweise parallelen Seitenwänden im oberen Bereich des Kanals eine hohe Geschwindigkeit erhält und anschließend über seitliche Durchbrüche in der Kanalwand bis zu einem bestimmten Reststrom, der notwendig ist, die Fäden weiter der Ablagefläche zuzuführen, abgesaugt wird, können die Fäden gleichmäßig ohne Fadenbündelungen abgelegt werden. Im oberen Teil des Kanals, dem Ziehteil, wird eine sehr gleichmäßige Strömung erhalten, weil die Luft aus der ungestörten Umgebung angesaugt wird, vergleichbar mit dem vorderen Teil eines offenen Windkanals, in dem sich das zu untersuchende Modell befindet. Der Kanal hat in diesem Bereich eine hohe Ziehwirkung auf die Fäden, es sind aber durch die seitliche Absaugung nicht mehr die hohen Luftgeschwindigkeiten bei der Legung und auch keine seitlich einwirkenden Sekundärströmungen vorhanden, weil der gesamte Zieh- und Legebereich bis zur Ablagefläche von der Umgebung abgekapselt ist.

Durch die in den Unteransprüchen angegebenen Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen möglich. Die Dichtung der stetig bewegten Ablagefläche, sei es ein Siebband oder eine Trommel, gegenüber dem Kanal und der Absaugekammer unterhalb der Ablagefläche wird durch bewegte Rollen, gleitende oder mitbewegte Flächen oder Bürsten, auch durch Labyrinthdichtungen, welche Sperrgasströme enthalten können, in bekannter Weise geschaffen. Der Kanal kann zur Verringerung der angesaugten Luftmenge und damit des Energieaufwandes ziemlich eng, zum Beispiel 2 bis 4 mm, gehalten werden, denn es kommt zur Erzeugung der Kraftwirkung auf den Faden nur auf die Größe der Geschwindigkeit an. Neben der zur Verziehung/Verstreckung notwendigen Luftmenge wird die Kanalweite und noch durch die Menge und Dicke der Fäden und einem betrieblichen Sicherheitszuschlag zur Vermeidung von Anschlägen an der Wand bestimmt. Sind enge Kanalweiten möglich, so sind auch bei hohen Geschwindigkeiten im parallelen Ziehteil des Kanals laminare Strömungen möglich mit dem Vorteil einer geringeren Hin- und Herbewegung der Fäden verglichen mit turbulenter Strömung. Die Fäden haben dann einen ruhigeren Lauf längs im wesentlichen paralleler Bahnen in Abständen voneinander wie von den Düsenbohrungen vorgegeben, quer zur Düsenlängsachse zusammengerückt auf die Kanalweite von der im allgemeinen größeren Breite der Düsenplatte.

Die Fäden, die schmelzflüssig aus der Spinn-
düse austreten, werden in bekannter Weise meist
über Queranblasungen abgekühlt und treten in er-
starrter Form in den Kanal ein. Der Bereich ober-
halb des Kanals ist vorzugsweise nicht von der
Umgebungsluft abgeschlossen, so daß die Anblas-
luft nur zu einem Teil von dem Kanal angesaugt
wird, Spinnrauch jedoch, der den Kanal verschmut-
zen könnte, weiter oben seitlich abgeblasen wer-
den kann.

Die Absaugung findet zur Vermeidung der be-
kannten Schwierigkeiten beim Diffusor in einem
parallelen oder im wesentlichen parallelen unteren
Kanalteil statt, indem dort poröse Flächen oder
einzelne Löcher angebracht sind. Es hat sich über-
raschenderweise gezeigt, daß große Luftmengen
seitlich aus einem Kanal abgesaugt werden kön-
nen, ohne daß die Fadenschar in ihrem Lauf beein-
flußt wird. Dabei muß die Geschwindigkeit der sei-
tlich durch die Flächen strömenden Luft nur unter-
halb der Geschwindigkeit der Luft in der Richtung
durch den Kanal nach unten hin liegen. Es gelingt
dann ohne sonstige Grenzschichtbeeinflussung, wie
sie durch Absaugung oder Einblasen zur Impulszu-
fuhr in der Aerodynamik und bei Diffusorströmun-
gen zum Beispiel in der DE-PS 38 07 420 bekannt-
geworden sind, die Geschwindigkeit durch Abfüh-
rung von Masse zu verringern. Anders ist es beim
Diffusor, wo unter Beibehaltung der Masse, aber
durch Querschnittserweiterung die Verringerung
der Geschwindigkeit erfolgt.

Die seitlich abgesaugte Luft kann von demsel-
ben Gebläse angesaugt werden, welches auch un-
terhalb der Ablagefläche absaugt. Sie kann auch
durch gesonderte Gebläse oder sonstige Absauge-
vorrichtungen vorgenommen werden. Die abge-
saugte Luft kann dem Spinnraum von den Absau-
gevorrichtungen her zum Luftausgleich wieder zu-
geführt werden, wenn dafür nicht auf andere Weise
gesorgt wird.

Wenn so viel Luft seitlich abgeführt worden ist,
daß die Fäden noch genügend gradlinig der Ablage-
fläche zugeführt werden, kann sich der Kanal am
Ende des parallelen Teils zu einer Ablagekammer
erweitern. In solch einen Stoßdiffusor können Leit-
bleche eingebracht werden und es gelingt, die Fä-
den unter weitaus geringeren Luftgeschwindigkei-
ten als sie im Ziehteil darüber angewendet wurden,
zu einem gleichmäßigen Vlies abzulegen. Eine er-
ste Erweiterung kann bereits im unteren Bereich
des Kanals vorgesehen werden, worauf sich dann
die Erweiterung in die Ablagekammer an-
schließt. Die Absaugekammern seitlich an der Ka-
nalwand können mit dem Legeraum kommunizie-
ren, indem die abgesaugte Luft ganz oder teilweise
dort dem Hauptkreislauf wieder zugeführt wird, al-
lerdings im allgemeinen ohne auf die Fadenschar
direkt einzuwirken.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in
der Zeichnung dargestellt und wird in der nachfol-
genden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht der Vor-
richtung zur Förderung und anschlie-
ßenden Verzögerung von Scharen
endloser Fäden nach einem Ausführ-
ungsbeispiel der Erfindung bei der
Herstellung von Spinnvliesen direkt
aus der Spinn-
düse,

Fig. 2 einen Schnitt durch die Vorrichtung
nach Fig. 1, wobei zusätzlich eine me-
chanische Kraftübertragung auf die
Fäden durch Reibungswirkung mit Hil-
fe drehender Walzen eingesetzt wird.

Wie in Fig. 1 und 2 dargestellt ist, treten aus
in einer Spinn-
düse 1 rechteckigen Querschnitts 1
in Reihen parallel zueinander angeordneten Boh-
rungen 2 Fäden 3 als Fadenschar aus und werden
über eine seitliche Anblasungsvorrichtung 4 durch
im allgemeinen nach Temperatur und Feuchtigkeit
konditionierte Luft abgekühlt. Sie treten in einen
Abzugskanal 5 in dessen obere rechteckige Öff-
nung 6 ein. In dem Kanal 5 wird ein Unterdruck
erzeugt, der von einer unterhalb einer im Ausführ-
ungsbeispiel als perforierte Trommel 7 ausgeführ-
ten Ablagefläche angeordneten, nicht gezeigten
Absaugeeinrichtung (Gebläse, Verdichter oder
Strahlpumpe), veranschaulicht durch die Pfeile 8
und 9, hervorgerufen wird. Die Umgebungsluft wird
durch den Unterdruck beim Eintritt in den Abzugs-
kanal 5 stark beschleunigt und strömt dann mit
hoher Geschwindigkeit durch einen oberen, als
Ziehteil 10 bezeichneten Bereich des Abzugskanals
5, der als Parallelkanal ausgebildet ist und in einen
unteren Bereich, der gleichfalls parallel ist, über-
geht. Die Wände dieses Bereichs 11 weisen
Durchbrüche 26 auf, die in Kammern 13 münden.
Die Luft aus dem freien Kanalquerschnitt 12 wird
über die Durchbrüche 26 und Kammern 13 ent-
sprechend den Pfeilen 14a und 14b von einer hier
ebenfalls nicht näher gezeigten Absaugeinrichtung
abgesaugt. Ein Teil oder die gesamte seitliche Ab-
saugung aus dem Kanalbereich 11 kann aber auch
durch die in ihrer Wirkung durch die Pfeile 8 und 9
veranschaulichte Absaugvorrichtung vorgenommen
werden.

Die Durchbrüche 26 in den Kanalwänden sind
als runde Löcher ausgebildet, sie können aber
auch einen anderen Querschnitt aufweisen. Dar-
über hinaus kann für die Kanalwand im unteren
Bereich 11 ein poröses Material verwendet werden,
das die Luft in bestimmten Mengen durchläßt.

Die Kammern 13 können aus unterschiedlichen
Segmenten bestehen, die über die Höhe des unter-
en Bereichs 11 übereinander angeordnet sind. Sie
dienen entweder zur Vergleichmäßigung der Ab-
saugung oder zur Bildung von unterschiedlichen

seitlich abgesaugten Teilströmen. In dem Maße, wie seitlich Luft abgesaugt wird, verringert sich die Geschwindigkeit des Hauptstroms im Abzugskanal 5. Die Geschwindigkeit des jeweils seitlich durch die Durchbrüche abgesaugten Teil des Luftstroms muß an der jeweiligen Absaugstelle unter der dort vorhandenen Geschwindigkeit des Hauptstroms liegen.

Der untere Kanalbereich 11 mündet in den Legeraum 16, in dem es zu einer plötzlichen Querschnittserweiterung des parallelen Kanals mit dem freien Querschnitt 12 kommt. Dort ist, wie es die Pfeile 17a, 17b, 17c, 17d, 17e, durch ihre unterschiedliche Länge andeuten, die Geschwindigkeit der Luft durch die seitliche Absaugung stark vermindert worden und es werden die Fäden in dem Legeraum 16 unter weitaus geringerer Geschwindigkeit als im oberen Ziehteil 10 auf der Ablagefläche 15 abgelegt. Im Grenzfall kann die Luftgeschwindigkeit am Ende des Abzugskanals 5, Pfeil 17e entsprechend, auf die Fadengeschwindigkeit und auch etwas darunter herabgesunken sein. Danach baut sie sich weiter ab und die Fäden stauen sich auf in gekrümmten Bahnen und verschlingen sich untereinander, die in der Vliesablage ihr Ende findet. Diese Einleitung der Verschlingung der Fäden zu einem Wirrvlies kann im unteren Bereich 11 des Kanals bereits beginnen, wenn die begleitende Luftströmung kleiner als die Fadengeschwindigkeit im Ziehteil 10 ist. Unterhalb des Legeraums 16 innerhalb der Trommel 7 ist ein Absaugbereich 18 abgetrennt, wobei die Abdichtung der Unterdruckbereiche Legeraum 16 und Absaugbereich 18 gegenüber der Trommel hier nur in einer Walze 19 am Austritt des erzeugten Vlieses 20 und schleifenden Flächen 21a, 21b, 21c schematisch angedeutet ist. Das Vlies wird längs des Pfeiles 22 der weiteren Behandlung wie der Verfestigung zugeführt und anschließend kontinuierlich aufgerollt.

Das Ziel, möglichst hohe Kräfte auf den Faden wirken zu lassen, kann noch dadurch gesteigert werden, daß oberhalb des Kanals 5 in bekannter Weise Verstreckrollen oder Walzen 23a, 23b in die vom Kanal 5 abgezogene Fadenschar eingeschwenkt werden. Durch Reibungswirkung an den umschlungenen Walzen wird entsprechend der Wirkungsweise eines Seiltriebes die Abzugswirkung auf den Faden um die Reibungskräfte an den Walzen 23a, 23b vermehrt und es ergibt sich eine kombinierte mechanisch-aerodynamische Verstreckung der Fäden. Statt eines Walzenpaares können auch mehrere übereinander angeordnet werden, vorteilhaft in der Weise, daß die Walzen 23a, 23b zunächst waagrecht nebeneinander auf gleicher Höhe liegen (in Fig. 2 gestrichelt gezeichnet), so daß die Fadenschar beim Anfahren von oben zwischen beiden Walzen hindurchtreten kann und der Ablagefläche 15 zugeführt wird. Dann wird das

Walzenpaar um bis zu etwa 270° gedreht und der Antrieb der Walzen mit im wesentlichen gleicher Geschwindigkeit - die zweite Walze kann eine etwas höhere Umfangsgeschwindigkeit durch Antriebsdrehzahl oder durch größeren Durchmesser bei gleicher Drehzahl haben - übt zusätzlich eine Kraftwirkung auf den Faden aus mit dem Zweck höherer Verstreckung im unteren Fadenbildungsbe-
reich 24.

Die Vorrichtung und das Verfahren zur Herstellung von Spinnvliesen mit dieser Vorrichtung ist nicht beschränkt auf endlose Fäden. Es können auch Fäden, die eine endliche Länge haben, durch sie begleitende Luftströme dem Kanal zugeführt werden und dann in gleicher Weise einer ziehenden Wirkung an Teilstücken der Fäden unterworfen sein. Solche Verfahren sind bekanntgeworden als schmelzgeblasene Fäden, wobei neben den Schmelzeöffnungen heiße Luftströme austreten. Die Fäden können dabei endlos lang sein oder sie reißen von Zeit zu Zeit ab und bilden ein Spektrum unregelmäßig langer Fasern.

Die Vorteile der erfindungsgemäßen Vorrichtung erweisen sich besonders bei der Herstellung von Spinnvliesen wie anhand von Fig. 1 und 2 gezeigt. Die Ansaugung der praktisch ungestörten Luft in den Kanal 5 aus dem Bereich unterhalb der Abkühlungszone ergibt eine sehr gleichmäßige Strömung im oberen Kanalbereich, dem Ziehteil 10. Bei guter Abdichtung zwischen Legeraum 16 und Ablagefläche 15 kann die Luftgeschwindigkeit im Ziehteil 10 im Bereich von 10 000 m/min und darüber liegen - theoretisch bis zur Schallgeschwindigkeit von ungefähr 18 000 m/min, praktisch um einiges darunter. Durch die seitliche Absaugung durch die Durchbrüche 26 an diskreten Stellen wird, wie sich gezeigt hat, die parallele Bahn der Fäden nicht oder nicht wesentlich gestört. Eine leichte Einschnürung des Fadenbündels rührt von den sich aufbauenden Grenzschichten an den Stirnflächen des Kanals 5 her, welche durch bekannte Maßnahme der Grenzschichtbeeinflussung gemildert oder ganz aufgehoben werden kann. Das kann sowohl durch Einblasen, d.h. Zufuhr von Impulsenergie in die Grenzschichten wie durch Absaugung nach dem Stand der Technik auf diesem Gebiet geschehen. Die Ablegung der Fäden und die Vorformung ihrer Verschlingung zu einer Wirrlage der Fäden untereinander erfolgt bei weitaus geringerer Geschwindigkeit als sie im Ziehteil 10 herrscht, wodurch so starke Turbulenzen verhindert werden, die zu sich als Strähnen im Vlies nachteilig auswirkenden Fadenbündelungen und Zwirnungen führen. Es ist das Ziel, durch möglichst gleichmäßige Ablage von Fäden, und das bedeutet, daß diese voneinander getrennt sind, eine bestmögliche Bedeckung (Opazität) der Fläche zu erhalten, um den Spinnrohstoff bestmög-

lichst auszunutzen.

Neben diesen Vorteilen, die zudem in einer kompakten Anlage auf kleinem Raum verwirklicht worden sind, ist der Energieaufwand gegenüber den Verfahren der Spinnvliesherstellung nach dem Stand der Technik deutlich geringer, indem praktisch keine die Luftumwälzung nur belastenden, aber nichts zur Fadenverstreckung und Vlieslegung leistenden Sekundärluftmengen bewegt werden. Die Legung der Fäden kann mit der Absaugung an den unteren Seitenflächen des Kanals 5 teilweise gekoppelt werden, indem die Absaugung unterhalb der Ablagefläche 15 direkt mit den Kammern 13 kommuniziert, veranschaulicht durch Pfeile 25a und 25b. Dennoch ist die Zone zwischen Spinn-
düse 1 und Abzugskanal 5 offen zur Reinigung der Spinn-
düse 1, auch eine zusätzliche mechanische Ver-
streckung ist dort unterzubringen, ebenfalls betrieb-
lich vorteilhaft zugänglich. Die Düse und die darauf
folgenden Aggregate erstrecken sich damit, wie
Fig. 1 zeigt, über die gesamte Breite des herge-
stellten Vlieses. Sie müssen nicht streng rechtwin-
klig zur Vliesaufnahmerichtung liegen, sondern
können auch in einem bestimmten Winkel zu die-
ser angeordnet sein. Bei der zusätzlichen mechani-
schen Verstreckung können die Walzen 23a, 23b
bei gewünschter großer Vliesbreite beidseitig gela-
gert sein, anders als bei der Verstreckung mit
einseitig gelagerten Galetten von Fadenbündeln
oder schmalen Fadenbändern oder -scharen, wobei
die Walzen für die Verstreckung unterschiedlich
schnell drehen. Es können jedoch auch ein-
schwenkbare Rollen oder Walzen mit annähernd
gleicher Geschwindigkeit vorgesehen sein, die in
Form eines Seiltriebes den Faden zu ziehen helfen,
zusätzlich zu den aerodynamischen Reibungskräf-
ten im Kanal.

Zur Erzielung höherer molekularer Orientierung der Fäden können diese nach dem Verziehen aus der Schmelze, der Abkühlung und Erstarrung durch Wärmezufuhr beispielsweise mittels Heizstrahlern wieder von außen her erwärmt werden. Bei hohen Fadengeschwindigkeiten gelingt dann eine erneute Verstreckung in Form einer Aushalsung (neck) mit einer hohen Zunahme der Orientierung der Moleküle durch diesen Fließvorgang. Wegen der Verringerung des Durchmessers kühlt sich der Faden kurz darauf wieder ab und der erreichte höher orientierte Zustand wird eingefroren. Die Festigkeit nimmt zu, die Dehnung ab. Es werden höherwertige Fäden erhalten. Bei Polyester (PET) läßt sich so auch deutlich eine Verringerung des Schrumpfes erzielen. Die richtige Lage der Wiedererwärmung läßt sich leicht durch Experimente bestimmen. Der Faden sollte im Inneren noch nicht zu weit abgekühlt sein, dann gelingt das Verziehen mit "neck" umso leichter.

Es ist denkbar, die parallel zueinander stehen-
den Kanalwände im Zieh- wie im Absaugeteil leicht
geneigt, d.h. diffusor- oder düsenförmig einzustel-
len, und das kann in Sonderfällen Vorteile bringen.
Grundsätzlich dienen aber dem Ziel der Erfindung,
nämlich der Führung der Fäden auf parallelen Bah-
nen unter hohen Geschwindigkeiten der sie beglei-
tenden Luftströme im Ziehteil 10 und den zuneh-
mend verzögerten Luftgeschwindigkeiten darunter
bis in die Ablagefläche hinein, parallele Kanalwän-
de, auch mit plötzlichen Erweiterungen am besten.

Die Erfindung wird in ihrer Anwendung auf die
Spinnvliesherstellung an folgenden Beispielen wei-
terhin erläutert.

Beispiel 1

Aus einer Schmelze von Polyethylenterephtha-
lat (PET) mit einer intrinsischen Viskosität von 0,64,
gemessen durch Lösung in Phenol/Tetrachlorethan
1:1 bei 20° C in bekannter Weise, und einer Tem-
peratur der Schmelze von 290° C aus einer Düse
mit in parallelen Reihen angeordneten Bohrungen
mit einem Durchmesser von 0,3 mm wurden Fäden
ausgesponnen. Der Durchsatz pro Schmelzebohr-
ung betrug 0,55 g/min. Insgesamt waren 180 Boh-
rungen auf einer Düsenbreite von 220 mm gleich-
mäßig verteilt. Unterhalb der Spinn-
düse befand sich eine senkrechte ebene Fläche, aus der
Luft von 25° C zur Kühlung der Fäden mit einer Ge-
schwindigkeit quer zu ihnen von 0,9 m/s austrat.
Die Länge der Abkühlfläche (Höhe der Anblaska-
sette) betrug 800 mm. Im Abstand von etwa 200
mm befand sich der Einlaßquerschnitt des Abzugs-
kanals, dessen Weite 4 mm betrug und die Faden-
scharbreite an jeder Seite um 8 mm überragte. Die
Länge des parallelen Ziehteils betrug 420 mm,
darunter begann der Absaugeteil, d.h. der untere
Bereich des Kanals, mit einer Gesamtlänge von
250 mm. Die seitliche Absaugung wurde durch
einzelne Löcher in der Kanalwand mit unterschied-
lichen Durchmessern zwischen 2 und 8 mm vorge-
nommen. Es wurden auch poröse Sintermetallflä-
chen eingesetzt, die aber das verfahrenstechnische
Ergebnis nicht änderten. Es konnte durch die teil-
weise durchsichtigen Kanalwände beobachtet wer-
den, daß die Fäden sich auf im wesentlichen paral-
lelen Bahnen über den gesamten Zieh- und Absa-
ugeteil des Kanals nach unten bewegten.

Die Absaugung wurde unterschiedlich stark
eingestellt von einer Luftgeschwindigkeit etwa dop-
pelt so hoch wie die Fadengeschwindigkeit am
Übergang des parallelen Absaugeteils in die plötzli-
che Erweiterung des Legeraums bis zu Geschwin-
digkeiten dort leicht unter der Fadengeschwindig-
keit. In letzterem Falle fingen die Fäden an, sich
bereits in geschlängelten Bahnen zu bewegen, was
dann stark in der plötzlichen Erweiterung zunahm.

Der Unterdruck im Legeraum 16 betrug 1050 mm WS, entsprechend etwa 105 mbar gegenüber Atmosphäre. Der Legeraum 16 war über Abdichtelemente, wie sie im einzelnen beschrieben sind, gegenüber einer sich drehenden Trommel abgedichtet. Die Einschnürung der Fadenschar im unteren Teil betrug nur wenige mm mit der Auswirkung, daß sich ein Vlies von einer Breite von ungefähr 200 mm gegenüber der ursprünglichen Fadenscharbreite von 200 mm ausbildete, mit einem leicht verstärkten Außenrand. Die Fäden hatten eine mittlere Stärke von 1,7 dtex, entsprechend etwa 17 µm, die Festigkeit betrug 2,6 cN/dtex, die Dehnung ebenso wie die Festigkeit beim Bruch der Fäden im Reißversuch gemessen 107 %, der Kochschrumpf lag unter 3 %; alle Fadenwerte wurden nach den betreffenden DIN-Bestimmungen ermittelt.

Es wurden Vliese im Bereich von 6 bis 80 g/m² durch entsprechend geänderte Umfangsgeschwindigkeit der Trommel als Ablagefläche eingestellt. Die Trommel bestand aus einer perforierten Fläche mit aufgelegten Drahtgeweben. Die Flächenverteilung streute mit einem Variationskoeffizienten von unter 8 %, bei den schweren Vliesen deutlich darunter bis zu 4 %.

Beispiel 2

Polypropylen (PP) mit einem Schmelzeindex MFI von 28 g/10 min, gemessen nach DIN 53735 bei einer Temperatur von 230 ° C und einer Last im Meßkolben von 2,16 kg, wurde durch die gleiche Düse wie im Beispiel 1 beschrieben unter einer Temperatur von 260 ° C ausgesponnen mit einem Durchsatz pro Spinnbohrung von 0,5 g/cm. Dieser Versuch diente der Erzeugung von leichtgewichtigen Vliesen für Hygiene- oder medizinische Anwendungen. Der Unterdruck im Ablageraum 16 betrug 850 mm WS, entsprechend etwa 85 mbar.

Die Fäden hatten eine mittlere Stärke von 1,6 dtex, entsprechend etwa 18 µm. Die erzeugten Vliese lagen im Bereich von 6 bis 35 g/m² und wiesen einen Variationskoeffizienten der Flächenverteilung von unter 10 bzw. unter 6 % auf. Anschließend an die Legung wurde das Vlies von der Trommel abgehoben und einem Kalandar zugeführt, in welchem das Vlies zwischen einer beheizten Walze, die mit Riffeln (Pyramidenstumpfform) versehen war, punktwise verfestigt und danach aufgerollt wurde.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung wurde soweit an der Erzeugung von Spinnvliesen dargestellt. Ein weiteres Anwendungsgebiet ist die Förderung von Fäden und Fadengelegen, wobei die Geschwindigkeit der Ablagefläche in der Größenordnung der Fadengeschwindigkeit liegt. Eine weitere Anwendung liegt allgemein in der Förderung

von Fäden mit Luft unter hoher Geschwindigkeit und der Abtrennung der Luft, wo dieses nicht gleichzeitig mit hoher Turbulenzerzeugung verbunden sein soll.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Förderung und Ablage von Scharen endloser Fäden, die mittels Gasstrom gefördert und im wesentlichen parallelliegend in einen Kanal mit entsprechendem Querschnitt eingeführt werden, wobei der die Fäden begleitende Gasstrom beim Eintritt in den oberen Teil des Kanals auf hohe Geschwindigkeit beschleunigt und anschließend verlangsamt wird und die Fäden auf einer bewegten Ablagefläche abgelegt werden,
dadurch gekennzeichnet,
daß zur Verlangsamung des die Fäden fördernden Gasstroms ein Teil des Gases im unteren Bereich des Kanals seitlich durch die Kanalwände abgeführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der die Fäden fördernde Gasstrom über eine unterhalb der Absaugfläche liegende Absaugvorrichtung, die den Gasstrom durch den Kanal hindurch absaugt, erzeugt wird und daß der seitlich abgeführte Teil gleichmäßig über den gesamten unteren Bereich des Kanals oder in unterschiedlichen Teilströmen abgesaugt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der seitlich abgeführte Teil des Gases in den Bereich unterhalb des Kanals teilweise oder vollständig zu dem aus dem Kanal austretenden Gasstrom über der Ablagefläche zurückgeführt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Scharen von endloser Fäden aus mindestens einer Spinn-
düse ausgesponnen werden, wobei sie in den Bereich zwischen Spinn-
düse und Kanal durch die von dem auf hohe Geschwindigkeit beschleunigten Gasstrom erzeugte Kraft verzogen und/oder verstreckt werden und auf der Ablagefläche als Spinnvlies abgelegt werden.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Fäden in den Bereich zwischen Spinn-
düse und Kanal zusätzlich über Walzen mechanisch verzogen und/oder verstreckt werden.
6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die aus der Spinn-
düse

- austretenden Fäden zur Kühlung seitlich angeblasen werden.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Geschwindigkeit des seitlich durch die Kanalwände abgesaugten Gasstroms jeweils unterhalb der jeweiligen Geschwindigkeit des im Kanal nach unten strömenden Gasstroms liegt. 5
8. Vorrichtung zur Förderung und Ablage von Scharen endloser Fäden mit einem langgestreckten Kanal (5) zur Führung der im wesentlichen parallel laufenden Fäden (3), einer Vorrichtung zur Erzeugung eines die Fäden fördernden Gasstroms in dem Kanal (5) und mit einer Ablagefläche (15) aufweisenden Legevorrichtung, wobei der Kanal über der Ablagefläche in einen Legeraum erweiterten Querschnitt übergeht, 10
dadurch gekennzeichnet,
daß der Kanal (5) einen oberen Bereich (10) und einen unteren Bereich (11) aufweist, wobei der untere Bereich mit Durchbrüchen (26), in der Kanalwand versehen ist, durch die ein Teil des die Fäden fördernden Gasstroms von einer Absaugvorrichtung abgesaugt wird. 15
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanal (5) im wesentlichen parallele Wände aufweist. 20
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanal (5) und der Legeraum (16) direkt miteinander verbunden und nach außen hin abgedichtet sind und daß an dem Übergang zwischen Kanal (5) und Legeraum (16) eine plötzliche Querschnittserweiterung vorgesehen ist, wobei eine plötzliche Querschnittserweiterung gleichfalls im unteren Bereich vorsehbar ist. 25
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung zur Erzeugung eines die Fäden fördernden Gasstroms als unter der Ablagefläche vorgesehene Absaugvorrichtung ausgebildet ist, wobei der Absaugraum (18) unter der Ablagefläche (15), der Legeraum (16) und der Kanal (5) zur Bildung eines gemeinsamen Unterdruckraums zur Umgebung hin abgedichtet sind. 30
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchbrüche (26) in den Kanalwänden gleichmäßig über den unteren Bereich (11) des Kanals (5) verteilt sind. 35
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchbrüche (26) als in den Kanalwänden vorgesehene Löcher gleichen oder unterschiedlichen Querschnitts ausgebildet sind. 40
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanalwand im unteren Bereich aus einem porösen Material besteht. 45
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanal in seinem unteren Bereich von Kammern (13) umgeben ist, die mit der Absaugvorrichtung in Verbindung stehen. 50
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammern (13) über die Höhe des unteren Bereichs (11) des Kanals (5) unterschiedliche Segmente aufweisen, die zur Vergleichmäßigung der Absaugung oder zur Bildung von unterschiedlichen Teilströmungen des über den unteren Bereich (11) abgesaugten Teils des in den Kanal eintretenden Gasstroms ausgebildet sind. 55
17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammern (13) mit dem Legeraum (16) in Verbindung stehen.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 17 zur Herstellung von Spinnvliesen, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Spinndüse rechteckigen Querschnitts zum Ausspinnen der parallelen Fadenschar und unter der Spinndüse eine Blasvorrichtung zur seitlichen Anblasung der aus der Spinndüse austretenden Fäden vorgesehen sind.
19. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Spinndüse und Kanal eine Walzenanordnung mit im wesentlichen gleicher Geschwindigkeit zum mechanischen Ziehen oder mit unterschiedlich schnell laufenden Walzenpaaren zur echten mechanischen Verstreckung vorgesehen sind.

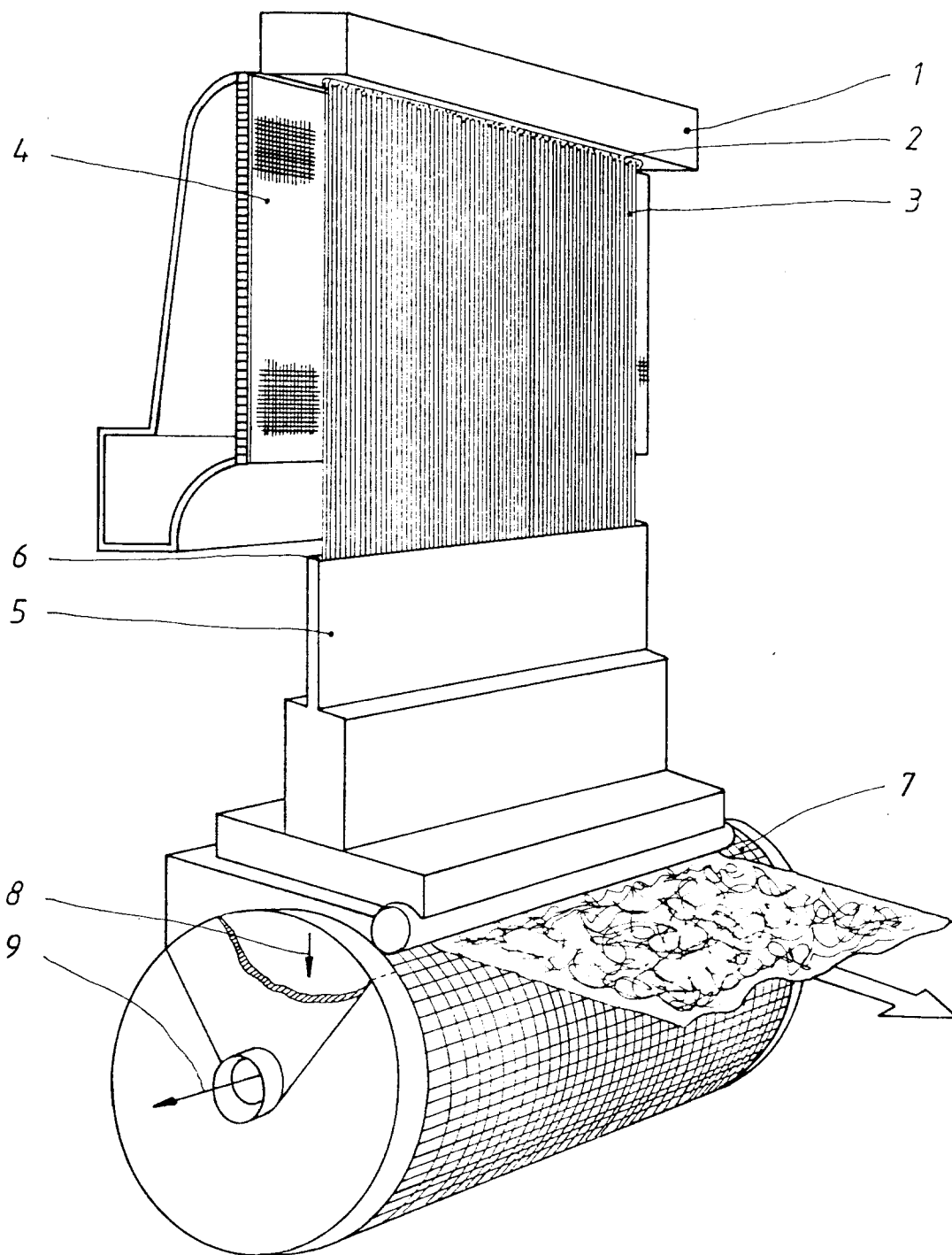


Fig. 1

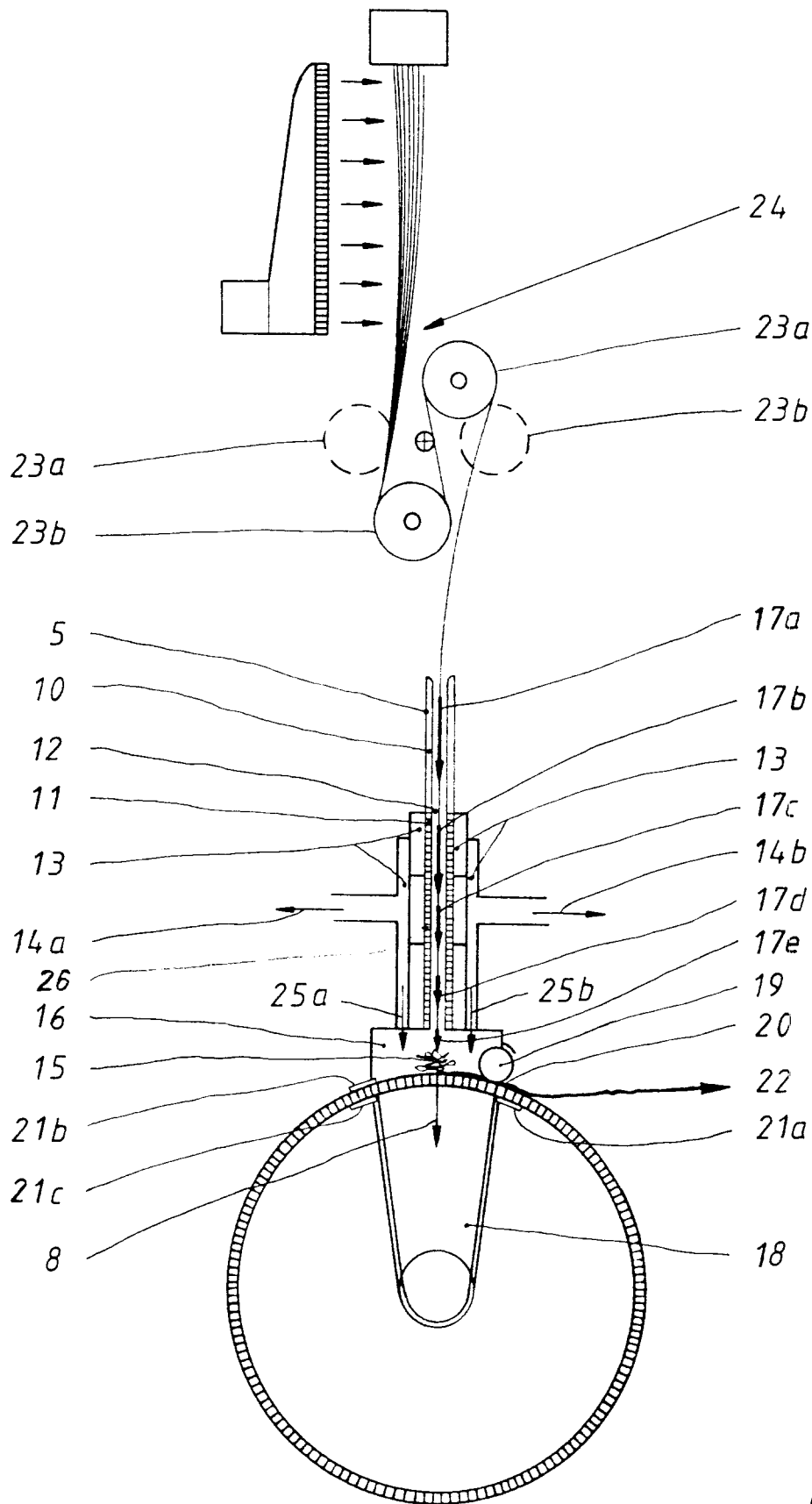


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 93 25 0289

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
X A	DE-A-40 14 989 (REIFENHAUSER) * das ganze Dokument * ---	1 2,4,8,12	D04H3/16
A	EP-A-0 480 550 (KARL FISCHER) * Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen * ---	4,5,15, 19	
A	US-A-3 325 906 (RALPH A. FRANKE) * Ansprüche 1-6; Abbildungen 5-7 * ---	1,11-13	
A	FR-A-2 044 098 (SOMMER) * Anspruch 1; Abbildungen * ---	6	
A	DE-B-13 03 569 (LUTRAFIL) * das ganze Dokument * -----	8-10, 12-14,18	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
			D04H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 2. Februar 1994	Prüfer Durand, F
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			