



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.09.2008 Patentblatt 2008/37

(51) Int Cl.:
D04H 3/16 (2006.01) D04H 3/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07004747.7**

(22) Anmeldetag: **08.03.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK RS

(71) Anmelder:
• **Reifenhäuser GmbH & Co. KG Maschinenfabrik**
53839 Troisdorf (DE)
• **Fleissner GmbH**
63329 Egelsbach (DE)

(72) Erfinder:
• **Sommer, Sebastian**
53844 Troisdorf (DE)
• **Liebscher, Willi**
63486 Bruchköbel (DE)

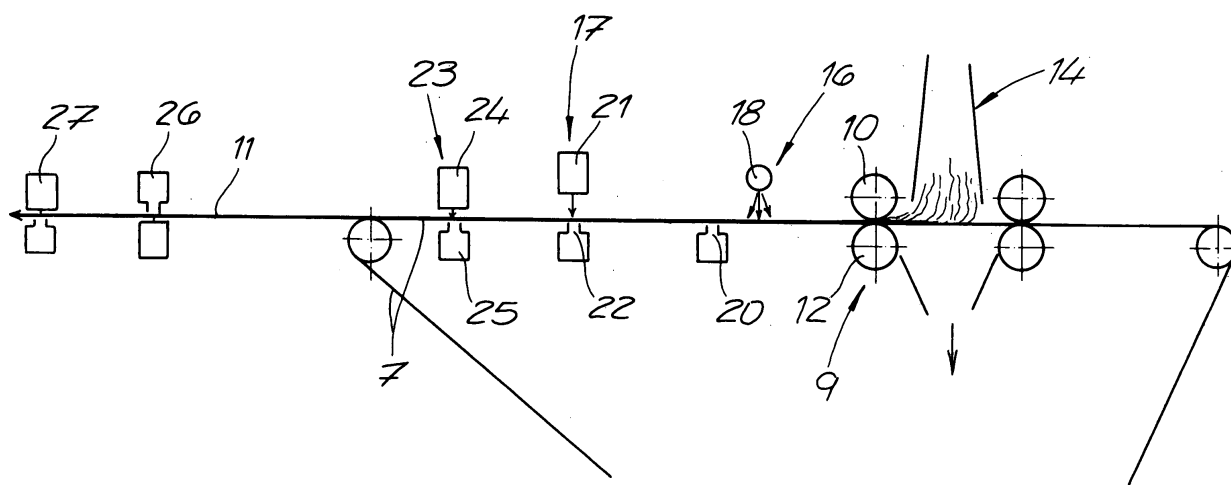
(74) Vertreter: **Rohmann, Michael et al**
Andrejewski - Honke
Patent- und Rechtsanwälte
P.O. Box 10 02 54
45002 Essen (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung eines Spinnvlieses**

(57) Verfahren zur Herstellung eines Spinnvlieses aus Filamenten, wobei die Filamente aus zumindest einer Spinnvorrichtung ersponnen werden, wobei die Filamente anschließend in einer Kühlkammer gekühlt werden und daraufhin in einer Verstreckeinheit verstreckt werden und wobei die Filamente im Anschluss daran durch zumindest einen Diffusor geführt werden und danach auf einem Ablageband zur Vliesbahn abgelegt werden.

den. Die Vliesbahn wird mit dem Ablageband durch eine Befeuchtungseinrichtung geführt, in der die Vliesbahn vorbefeuchtet wird. Die Vliesbahn wird aus der Befeuchtungseinrichtung herausgeführt und anschließend durch Hochdruckwasserstrahlbehandlung auf dem Ablageband vorverfestigt. Im Anschluss daran wird die Vliesbahn von dem Ablageband abgezogen und weiter behandelt.

Fig. 2



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Spinnvlieses aus Filamenten, welche Filamente insbesondere aus thermoplastischem Kunststoff bestehen. Die Erfindung betrifft fernerhin eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens. Filamente meint im Rahmen der Erfindung insbesondere Endlosfilamente. Endlosfilamente unterscheiden sich aufgrund ihrer quasi endlosen Länge von Stapelfasern, die wesentlich geringere Längen von beispielsweise 10 bis 60 mm aufweisen.

[0002] Aus der Praxis ist es hinlänglich bekannt, eine Vliesbahn, die typischerweise durch Ablage der Filamente auf einem Ablageband erzeugt wird, zu verfestigen. Für Vliese mit Flächengewichten von 10 bis 80 g/m² wird die Ablage in der Regel mittels eines Thermokalanders verfestigt. Dadurch entstehen Vliese mit guter Festigkeit und geringer Dicke. Schwerere bzw. voluminösere Filamentablagen sind schwieriger zu verfestigen, da der Energieeintrag in die Mitte des Produktes in der zur Verfügung stehenden Zeit begrenzt ist und insbesondere für das Erwärmen bis in die Nähe des Schmelzpunktes des Kunststoffes nicht mehr ausreicht. Wenn schwerere bzw. voluminösere Vliese hergestellt werden sollen, sind andere Verfestigungsverfahren zweckmäßig und zwar insbesondere mechanisches Vernadeln und hydraulisches Vernadeln oder Thermoverfestigen (vorzugsweise mittels Heißluft). Im Zusammenhang mit diesen Verfestigungsverfahren ist es immer erforderlich, die Vliesbahn vom Ablageband bzw. Siebband abzulösen und möglichst ohne Beeinträchtigung der Vliesbahn bzw. ohne Beeinträchtigung der Gleichmäßigkeit der Vliesbahn der Verfestigung/Endverfestigung zuzuführen.

[0003] Aus WO 02/084006 A1 ist es bekannt, die Filamentablage unmittelbar hinter ihrem Ablagebereich mit Wasserstrahlen zu verfestigen und zwar ohne Zwischenschaltung einer beheizten Auslaufwalze. Damit soll vermieden werden, dass Teilchen bzw. Tropfen von der Auslaufwalze in ein Ablagesiebband eingewalzt werden und die Lebensdauer des Ablagesiebbandes herabsetzen. Allerdings haben diese bekannten Maßnahmen den Nachteil, dass die unmittelbare Wasserstrahlverfestigung der lose abgelegten Filamentablage unerwünschte Inhomogenitäten hervorrufen kann. Die lose abgelegte Filamentablage muss deshalb insbesondere in aufwendiger Weise gegen Verrutschen gesichert werden.

[0004] Der Erfindung liegt das technische Problem zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, bei dem eine funktionssichere Vorverfestigung und/oder Endverfestigung ohne Beeinträchtigung der Qualität der Filamentablage/Vliesbahn, insbesondere ohne Beeinträchtigung der Gleichmäßigkeit der Filamentablage/Vliesbahn durchgeführt werden kann. Der Erfindung liegt fernerhin das technische Problem zugrunde, eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens anzugeben.

[0005] Zur Lösung dieses technischen Problems lehrt

die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines Spinnvlieses aus Filamenten, insbesondere aus thermoplastischem Kunststoff, wobei die Filamente aus zumindest einer Spinnvorrichtung bzw. Spinnerette ersponnen werden, wobei die Filamente anschließend in einer Kühlkammer gekühlt werden und daraufhin in einer Verstreckeinheit aerodynamisch verstreckt werden, wobei die Filamente im Anschluss daran durch zumindest einen Diffusor geführt werden und danach auf einem Ablageband zur Vliesbahn abgelegt werden, wobei die Vliesbahn mit dem Ablageband durch eine Befeuchtungseinrichtung geführt wird, in der die Vliesbahn vorbefeuchtet wird, wobei die Vliesbahn aus der Befeuchtungseinrichtung herausgeführt und anschließend durch Hochdruckwasserstrahlbehandlung auf dem Ablageband vorverfestigt wird, und wobei die Vliesbahn im Anschluss daran von dem Ablageband abgezogen und der Weiterbehandlung zugeführt wird.

[0006] Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass zur Erzeugung der Filamente ein Spinnvliesbalken oder aber auch mehrere hintereinander geschaltete Spinnvliesbalken eingesetzt werden können. Es liegt fernerhin im Rahmen der Erfindung, dass es sich bei dem Ablageband um ein Siebband bzw. Ablagesiebband handelt. Ein solches Siebband/Ablagesiebband ist luftdurchlässig und zumindest im Bereich der Ablage der Filamente wird von unten Luft durch das Ablagesiebband gesaugt, um die Filamentablage/Vliesbahn zu stabilisieren. Entsprechende unter dem Ablagesiebband angeordnete Saugvorrichtungen zur Erzeugung eines entsprechenden Unterdruckes bzw. Vakuums sind bekannt. - Soweit im Rahmen der Erfindung von einem Ablageband/Ablagesiebband die Rede ist, wird nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung lediglich ein einziges Ablagesiebband eingesetzt, von dem die Vliesbahn abgezogen und der Weiterbehandlung zugeführt wird. Grundsätzlich liegt es aber auch im Rahmen der Erfindung, dass an das Ablageband/Ablagesiebband ein oder mehrere weitere Förderbänder bzw. Fördersiebänder unmittelbar anschließen. Der Abzug der Vliesbahn erfolgt in diesem Fall zweckmäßigerweise von dem in Förderrichtung letzten Förderband/Fördersiebband und die abgezogene Vliesbahn wird dann der Weiterbehandlung zugeführt.

[0007] Die erfindungsgemäße Vorbefeuchtung der Vliesbahn erfolgt zweckmäßigerweise mit Wasser. In der Befeuchtungseinrichtung wird die Vliesbahn lediglich befeuchtet/vorbefeuchtet und nicht bereits verfestigt. Insofern ist die Vorbefeuchtung bzw. die Befeuchtungseinrichtung von einer hydraulischen Vorverfestigung bzw. von einer entsprechenden Vorverfestigungseinrichtung zu unterscheiden, in der tatsächlich eine Vorverfestigung der Vliesbahn erfolgt.

[0008] Die aus der Spinnvorrichtung bzw. Spinnerette austretenden Filamente werden nach sehr bevorzugter Ausführungsform der Erfindung nach dem REICOFIL III-Verfahren (DE-PS 196 20 379) oder nach dem REICOFIL

IV-Verfahren (EP-A 1 340 843) behandelt. - Dabei ist es besonders bevorzugt, dass der Übergangsbereich zwischen der Kühlkammer und der Verstreckeinheit geschlossen ausgebildet ist und dass bis auf die Zuführung von Kühlluft in der Kühlkammer in diesem Übergangsbereich keine weitere Luft zugeführt wird. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass eine geschlossene Kühlkammer eingesetzt wird. Geschlossene Kühlkammer meint hier, dass die Kühlkammer bis auf die Zuführung der Kühlluft und bis auf die Einführung der Filamente mit entsprechenden Luftanteilen gegenüber der Umgebung abgeschlossen ausgebildet ist. Dazu weist die Kühlkammer zweckmäßigerweise entsprechende Wandungen auf. Nach besonders bevorzugter Ausführungsform der Erfindung werden die Filamente mit der gleichen Luft bzw. Kühlluft gekühlt und verstreckt. Mit anderen Worten wird dabei im Wesentlichen die in der Kühlkammer zugeführte Kühlluft auch für die Verstreckung der Filamente in der Verstreckeinheit eingesetzt. Eine besonders bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass das gesamte Aggregat von Kühlkammer und Verstreckeinheit geschlossen ausgebildet ist und bis auf die Zuführung von Kühlluft in der Kühlkammer diesem Aggregat keine weitere Luft zugeführt wird. Neben der Kühlluft werden lediglich die Filamente - in der Regel von oben - in die Kühlkammer eingeführt und es versteht sich, dass mit diesen Filamenten auch bestimmte Luftanteile in die Kühlkammer gelangen. Eine weitere Luftzuführung findet aber gemäß dieser sehr bevorzugten Ausführungsform der Erfindung in dem Aggregat von Kühlkammer und Verstreckeinheit nicht statt.

[0009] Nach einer Ausführungsform der Erfindung wird die Vliesbahn in Förderrichtung vor der Befeuchtungseinrichtung durch zumindest eine Kompaktiereinrichtung geführt, in der die Vliesbahn kompaktiert bzw. leicht vorverfestigt wird. In dieser Kompaktiereinrichtung findet also lediglich ein Kompaktieren bzw. leichtes Vorverfestigen statt und noch keine eigentliche Vorverfestigung wie bei einer hydraulischen Vorverfestigung bzw. bei einer Hochdruckwasserstrahlbehandlung oder wie bei einer Vorverfestigung mit einem Kalandrier. Zweckmäßigerweise wird das Kompaktieren bzw. das leichte Vorverfestigen mit der Maßgabe durchgeführt, dass keine Bonding-Punkte bzw. im Wesentlichen keine Bonding-Punkte zwischen den Filamenten entstehen und/oder dass noch keine "gewollte" Verschlaufung der Filamente wie bei der Hochdruckwasserstrahlbehandlung erzeugt wird. Zweckmäßigerweise sollen nach der Kompaktierung noch alle bzw. noch im Wesentlichen alle Filamente voneinander gelöst werden können.

[0010] Gemäß sehr bevorzugter Ausführungsform der Erfindung weist die Kompaktiereinrichtung zumindest eine über dem Ablageband angeordnete Auslaufwalze, vorzugsweise beheizte Auslaufwalze auf und die Auslaufwalze beaufschlagt die Vliesbahn beim Führen durch die Kompaktiereinrichtung von oben. Dadurch wird die Vliesbahn kompaktiert bzw. leicht vorverfestigt. Zweckmäßigerweise ist die Dicke der Filamentablage/Vlies-

bahn in Förderrichtung vor der Auslaufwalze höher als der Abstandsspalt zwischen Auslaufwalze und Ablageband. Zweckmäßigerweise dichtet die Auslaufwalze den Saugbereich im Ablagebereich der Filamente ab. Saugbereich meint hier den Bereich der Ablage, in dem von unten Luft durch das Ablageband/Ablagesiebband gesaugt wird. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die Oberflächentemperatur der Auslaufwalze zwischen Raumtemperatur und 5 °C unter dem Schmelzpunkt des Filamentmaterials bzw. des an der Außenseite der Filamente angeordneten Filamentmaterials liegt. Zweckmäßigerweise beträgt die Oberflächentemperatur der Auslaufwalze zumindest 30 °C, vorzugsweise zumindest 35 °C. Nach besonders bevorzugter Ausführungsform der Erfindung sind zwei Auslaufwalzen vorgesehen, wobei eine Auslaufwalze über dem Ablageband bzw. unter Ausbildung eines Abstandsspaltes über dem Ablageband angeordnet ist und

wobei die zweite Auslaufwalze unterhalb des Ablagebandes angeordnet ist. Die auf dem Ablageband aufliegende Vliesbahn wird dabei zwischen den beiden Auslaufwalzen durchgeführt. Bei der über dem Ablageband angeordneten Auslaufwalze handelt es sich um die oben bereits beschriebene Auslaufwalze und es gelten auch bei der Ausführungsform mit zwei Auslaufwalzen für diese Auslaufwalze die beschriebenen bevorzugten Ausführungsformen. Nach einer Ausführungsvariante kann auch die untere Auslaufwalze beheizt sein. Dabei weisen die obere Auslaufwalze und die untere Auslaufwalze zweckmäßigerweise die gleiche Temperatur bzw. im Wesentlichen die gleiche Temperatur auf. - Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass der Einsatz der Auslaufwalze bzw. der Auslaufwalzen die Widerstandsfähigkeit der Vliesbahn gegen Verschiebungen durch Luftbewegungen erhöht. Bei dieser Ausführungsform wird der Saugbereich im Bereich der Filamentablage abgedichtet und so wird eine einfache und definierte Kontrolle der Luftbewegungen in diesem Bereich möglich.

[0011] Erfindungsgemäß wird die Vliesbahn vor der Vorverfestigung in zumindest einer Befeuchtungseinrichtung vorbefeuchtet. Wenn eine vorstehend beschriebene Kompaktiereinrichtung vorhanden ist, wird die Vliesbahn empfehlenermaßen zunächst aus der Kompaktiereinrichtung herausgeführt und erst danach in die zumindest eine Befeuchtungseinrichtung eingeführt. Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung können auch zwei oder mehr Befeuchtungseinrichtungen vorgesehen sein, die zweckmäßigerweise hintereinander angeordnet sind und vorzugsweise allesamt vor der Vorverfestigung vorgesehen sind. Es liegt fernerhin im Rahmen der Erfindung, dass bei der Vorbefeuchtung ein fluides Medium, bevorzugt Wasser, auf die Vliesbahn aufgebracht wird. Vorzugsweise wird das fluide Medium/Wasser von oben auf die Vliesbahn aufgebracht. Zweckmäßigerweise wird das die Vliesbahn und das Ablagesiebband durchdringende Wasser unterhalb des Ablagesiebbandes aufgefangen. Es empfiehlt sich, dass unterhalb des Ablagesiebbandes ein Absaugen dieses fluiden Medi-

ums/Wassers stattfindet.

[0012] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass die Vliesbahn in der Befeuchtungseinrichtung mit einem fluiden Medium vorbeefeuchtet wird, das aus einer Mehrzahl von Düsen mit einem Druck von 2 bis 40 bar, vorzugsweise mit einem Druck von 2 bis 20 bar und bevorzugt mit einem Druck von 3 bis 10 bar, austritt. Bei dem fluiden Medium handelt es sich insbesondere um Wasser. Die Vorbeefeuchtung erfolgt bei dieser bevorzugten Ausführungsform also mit Hilfe von Wasserstrahlen, die mit relativ geringem Druck (im Vergleich zur Wasserstrahlverfestigung) austreten und auf die Vliesbahn auftreffen. Zweckmäßigerweise sind die Düsen an zumindest einem Wasserstrahlbalken vorgesehen, der quer oder im Wesentlichen quer zur Längsrichtung bzw. zur Transportrichtung der Vliesbahn angeordnet ist. Es können mehrere Wasserstrahlbalken hintereinander angeordnet werden. Die vorgenannten Wasserstrahlbalken ähneln den Hochdruckwasserstrahlbalken für die Vorverfestigung, so dass hier eine flexible Austauschbarkeit der Verschleißteile gegeben ist. Allerdings wird in der Befeuchtungseinrichtung mit deutlich niedrigeren Drücken gearbeitet als bei der Wasserstrahlvorverfestigung. Aus diesem Grunde können die Düsen in der Befeuchtungseinrichtung leichter ausgelegt werden. Bei dieser Ausführungsform mit Düsen/Niederdruckdüsen wird das fluide Medium/Wasser durch die Vliesbahn und durch das Ablagesiebband in eine unter dem Ablagesiebband angeordnete Ablauföffnung, vorzugsweise in einen Ablaufschlitz gedrückt. An dieser zumindest einen Ablauföffnung bzw. an diesem zumindest einen Ablaufschlitz wird zweckmäßigerweise ein Unterdruck bzw. Vakuum angelegt.

[0013] Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die Düsen/Niederdruckdüsen in einem Abstand von 10 bis 400 mm, insbesondere 30 bis 400 mm, vorzugsweise 60 bis 400 mm, bevorzugt 100 bis 400 mm und sehr bevorzugt 125 bis 250 mm über der Vliesbahn bzw. über der Vliesbahnoberfläche angeordnet sind. Der Abstand bezieht sich hier auf den Abstand der Düsenöffnungen zur Vliesbahnoberfläche. Im Vergleich zu den vorgenannten relativ großen Abständen der Düsen/Niederdruckdüsen sind die Hochdruckwasserstrahldüsen der Vorverfestigung relativ nahe an der Vliesbahn angeordnet und zwar vorzugsweise in einem Abstand von 5 bis 20 mm zur Vliesbahnoberfläche. In der Befeuchtungseinrichtung platzen die Wasserstrahlen aufgrund des langen Strahlweges auf und es resultiert ein Tröpfchenregen. Das steht im Gegensatz zu der Vorgehensweise bei der Verfestigung, in der Maßnahmen getroffen werden, um die Wasserstrahlen bis zum Auftreffen auf das Vlies stabil zu halten. In der Befeuchtungseinrichtung wird durch den geringen Druck des fluiden Mediums und durch den relativ großen Abstand der Düsen zur Vliesbahnoberfläche ein gleichsam "weicher" Kontakt des fluiden Mediums/Wassers mit der Vliesbahn realisiert. Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass hierdurch eine besonders gleichmäßige Einbringung des fluiden Mediums/Was-

sers in die Vliesbahn möglich ist. Aufgrund der schonenden Befeuchtung der Vliesbahn können störende Luftbewegungen und ihre negative Wirkung auf die Gleichmäßigkeit der Ablage vermieden werden. Mit anderen Worten können aufgrund des weichen und schonenden Kontaktes des fluiden Mediums/Wassers mit der Vliesbahn bei der Vorbeefeuchtung Verlagerungen der Vliesbahn bzw. Verlagerungen von Filamenten in der Vliesbahn minimiert werden. - Es muss im Übrigen betont werden, dass in der Befeuchtungseinrichtung vorzugsweise keine Kompaktierung der Vliesbahn stattfindet. Kompaktierung meint dabei insbesondere die Beaufschlagung der Vliesbahn von oben mit einer Walze bzw. Auslaufwalze oder mit einem Kompaktierungsband bzw. endlosen Kompaktierungsband. Kompaktierung meint in diesem Zusammenhang nicht eine eventuelle geringfügige Deformation der Vliesbahn aufgrund der Beaufschlagung mit dem fluiden Medium zur Befeuchtung.

[0014] Gemäß einer anderen Ausführungsvariante für die Vorbeefeuchtung der Vliesbahn wird in der Befeuchtungseinrichtung ein fluides Medium - vorzugsweise Wasser - als Nebel ausgedüst und die Vliesbahn wird dann mit diesem Nebel vorbeefeuchtet. Das fluide Medium/Wasser wird dabei zweckmäßigerweise durch Pressluft-Blasleisten bzw. durch Spraybalken ausgedüst bzw. vernebelt. Die Vorbeefeuchtung mit dem Nebel erfolgt zweckmäßigerweise von oben auf die Vliesbahn. Das fluide Medium/Wasser dringt dann durch die Vliesbahn und teilweise durch das Ablagesiebband und wird zweckmäßigerweise in zumindest einer Ablauföffnung bzw. in zumindest einem Ablaufschlitz unter dem Ablagesiebband aufgefangen. Dabei ist die zumindest eine Ablauföffnung bzw. der zumindest eine Ablaufschlitz entweder unmittelbar bzw. in etwa unmittelbar unter den Blasleisten angeordnet oder in Förderrichtung der Vliesbahn hinter den Blasleisten. Der Abstand zu den Blasleisten beträgt dann insbesondere 2 bis 150 cm, bevorzugt 5 bis 100 cm. Nach besonders bevorzugter Ausführungsform ist an der Ablauföffnung bzw. ist an dem Ablaufschlitz ein Unterdruck angelegt und zwar zweckmäßigerweise ein Unterdruck von 50 bis 200 mbar, vorzugsweise von 50 bis 150 mbar. Bei dieser Ausführungsform mit der Nebel-Vorbeefeuchtung ist der an der Ablauföffnung bzw. an dem Ablaufschlitz anliegende Unterdruck sehr vorteilhaft für die Funktion der Vorbeefeuchtung. Das fluide Medium/Wasser wird gleichsam in die Vliesbahn hineingesaugt. - Als Alternative zu den genannten Blasleisten könnte das fluide Medium/Wasser zur Vorbeefeuchtung der Vliesbahn auch durch ein Überlaufwehr bereitgestellt werden. - Nach einer bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung erfolgt die Vorbeefeuchtung der Vliesbahn sowohl durch die beschriebene Wasserstrahl-Vorbeefeuchtung als auch durch die beschriebene Nebel-Vorbeefeuchtung.

[0015] Bezüglich der Vorbeefeuchtung der Vliesbahn liegt der Erfindung die Erkenntnis zugrunde, dass das zwischen den Filamenten eingebrachte fluide Medium/Wasser die Reibwerte Filament-Filament modifiziert und

insoweit gleichsam als Haftmittel wirkt. Das in die Vliesbahn eingebrachte fluide Medium/Wasser vermindert Verschiebungen der Filamentablage/Vliesbahn bzw. in der Filamentablage/Vliesbahn. Andererseits wird durch die Vorbefeuchtung mit dem fluiden Medium/Wasser das Verschlaufen der Filamente bei der späteren Vorverfestigung durch Hochdruckwasserstrahlbehandlung nicht behindert.

[0016] Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die Vorverfestigung der Vliesbahn mit den Hochdruckwasserstrahlen bei einem Wasserdruck von 60 bis 150 bar, vorzugsweise von 60 bis 120 bar und sehr bevorzugt von 70 bis 100 bar durchgeführt wird. In der Regel liegt der Wasserdruck der Hochdruckwasserstrahlen um 100 bar. Es empfiehlt sich, den Wasserdruck in Abhängigkeit von der Liniengeschwindigkeit und/oder vom Vliesgewicht und/oder vom Titer und/oder vom Rohstoff der Filamente und/oder von der gewünschten/geforderten Stärke der Vorverfestigung einzustellen. Grundsätzlich können ein oder auch mehrere Hochdruckwasserstrahlbalken vorgesehen werden und dabei zweckmäßigerweise quer bzw. im Wesentlichen quer zur Längsrichtung/Transportrichtung der Vliesbahn orientiert werden. Der Abstand der Hochdruckwasserstrahldüsen zur Vliesbahnoberfläche beträgt insbesondere 5 bis 50 mm, vorzugsweise 5 bis 25 mm und bevorzugt 10 bis 20 mm. Der Abstand bezieht sich hier auf den Abstand der Hochdruckwasserstrahldüsenöffnungen zur Vliesbahnoberfläche. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die Hochdruckwasserstrahldüsen über der Vliesbahn angeordnet sind.

[0017] Nach einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird die Vliesbahn nach der Vorverfestigung auf dem Ablageband entwässert. In der Regel weist die hydraulisch vorverfestigte Vliesbahn einen relativ hohen Wasseranteil auf, der bei der genannten Entwässerung reduziert/minimiert wird. Diese Entwässerung erfolgt vorzugsweise durch Absaugen (unterhalb des Ablagesiebbandes) oder durch Durchblasen der Vliesbahn und des Ablagesiebbandes mit Luft, zweckmäßigerweise mit warmer Luft. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die Entwässerung auf dem Ablagesiebband durchgeführt wird, das die Vliesbahn dabei effektiv abstützt.

[0018] Die vorverfestigte und vorzugsweise entwässerte Vliesbahn wird dann von dem Ablagesiebband abgezogen und der Weiterbehandlung zugeführt. Weiterbehandlung meint dabei insbesondere eine Endverfestigung der Vliesbahn. Dabei kann die Weiterbehandlung bzw. Endverfestigung in einem Inline-Verfahren (kontinuierlich) oder in einem Offline-Verfahren (diskontinuierlich) durchgeführt werden. Im Rahmen des Offline-Verfahrens kann die Vliesbahn insbesondere zunächst zur weiteren Verarbeitung auf einen Wickler aufgewickelt werden. Weiterbehandlung der Vliesbahn meint beispielsweise auch das Trocknen des (vor-)verfestigten Vlieses, beispielsweise in einem Trommeltrockner o. dgl.

[0019] Zur Lösung des technischen Problems lehrt die Erfindung weiterhin eine Vorrichtung zur Durchführung

des erfindungsgemäßen Verfahrens, wobei zumindest eine Spinnvorrichtung zur Erzeugung der Filamente vorgesehen ist, wobei in Bewegungsrichtung der ersponnenen Filamente nacheinander eine Kühlkammer, eine Verstreckeinheit und eine Verlegeeinheit angeordnet sind, wobei ein Ablageband für die Ablage der Filamente zur Vliesbahn vorgesehen ist,

wobei zumindest eine Befeuchtungseinrichtung zur Vorbefeuchtung der auf dem Ablageband geführten Vliesbahn vorhanden ist,

wobei in Transportrichtung der Vliesbahn hinter der Befeuchtungseinrichtung zumindest eine Vorverfestigungseinrichtung zur hydraulischen Vorverfestigung der auf dem Ablageband aufgenommenen Vliesbahn mit Hochdruckwasserstrahlen angeordnet ist,

wobei eine Einrichtung zum Abziehen der vorverfestigten Vliesbahn von dem Ablageband vorgesehen ist und wobei zumindest eine Weiterbehandlungseinrichtung zur Weiterbehandlung der abgezogenen Vliesbahn vorhanden ist.

[0020] Die Verlegeeinheit der erfindungsgemäßen Vorrichtung weist zumindest einen Diffusor auf. Die aus dem zumindest einem Diffusor austretenden Filamente werden auf dem Ablageband zur Vliesbahn abgelegt. Bei der Weiterbehandlungseinrichtung handelt es sich insbesondere um eine Endverfestigungseinrichtung für die abgezogene Vliesbahn.

[0021] Grundsätzlich können die erfindungsgemäß erzeugten Spinnvliese aus Monokomponentenfilamenten oder Multikomponentenfilamenten bzw. Bikomponentenfilamenten bestehen. Ein erfindungsgemäß erzeugtes Spinnvlies kann auch eine Mischung aus Monokomponentenfilamenten und Multikomponentenfilamenten/Bikomponentenfilamenten aufweisen. Mit den erfindungsgemäßen Maßnahmen kann auch ein mehrlagiges Spinnvlies problemlos hergestellt werden. Dabei werden zweckmäßigerweise die jeder Lage des Spinnvlieses zugeordneten Spinnbalken hintereinander angeordnet und in Förderrichtung hinter dem letzten Spinnbalken findet dann die erfindungsgemäße Behandlung der Vliesablage statt, insbesondere die erfindungsgemäße Vorbefeuchtung der Vliesablage und die anschließende hydraulische Vorverfestigung. Bei herzustellenden Spinnvliesen mit hohen Flächengewichten liegt es auch im Rahmen der Erfindung, dass nach jedem der vorgenannten Spinnbalken die erfindungsgemäßen Maßnahmen durchgeführt werden, nämlich insbesondere die erfindungsgemäße Vorbefeuchtung und die anschließende hydraulische Vorverfestigung.

[0022] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass mit den erfindungsgemäßen Maßnahmen sowohl eine funktionssichere hydraulische Vorverfestigung als auch eine funktionssichere Zuführung der Vliesbahn zur Endverfestigung ohne Qualitätsbeeinträchtigungen der Vliesbahn gewährleistet ist. Mit den erfindungsgemäßen Behandlungsmaßnahmen bleibt eine gleichmäßige Vliesbahn mit gleichmäßiger Filamentverteilung und -anordnung erhalten. Es werden insbesondere unerwünsch-

te und die Gleichmäßigkeit beeinträchtigende Verschiebungen der Vliesbahn vermieden. Die Erfindung gewährleistet nichtsdestoweniger eine kostengünstige Herstellung der Spinnvliese und im Vergleich zu bislang bekannten Verfahren/Vorrichtungen kann der in der laufenden Produktion benötigte Energieaufwand effektiv minimiert werden.

[0023] Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung:

Fig. 1 einen Vertikalschnitt durch einen ersten Teil der erfindungsgemäßen Vorrichtung und

Fig. 2 einen Vertikalschnitt durch einen zweiten Teil der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0024] Die Figuren zeigen eine Vorrichtung zur Herstellung eines Spinnvlieses aus Filamenten aus thermoplastischem Kunststoff. Die Filamente werden mit einer Spinnerette 1 ersponnen und werden anschließend in eine Kühlkammer 2 eingeführt, in der die Filamente mit Kühlluft gekühlt werden. Die Kühlkammer 2 ist im Ausführungsbeispiel in zwei Kühlabschnitte 2a und 2b unterteilt. Neben der Kühlkammer 2 ist eine Luftzufuhrkabine 8 angeordnet, die in einen oberen Kabinenabschnitt 8a und in einen unteren Kabinenabschnitt 8b unterteilt ist. Aus den beiden Kabinenabschnitten 8a, 8b wird zweckmäßigerweise Kühlluft mit unterschiedlichem, konvektivem Wärmeabführvermögen zugeführt. Vorzugsweise ist aus den beiden Kabinenabschnitten 8a und 8b Kühlluft unterschiedlicher Temperatur zuführbar. Grundsätzlich können die Filamente in den beiden Kühlabschnitten 2a und 2b jeweils mit Kühlluft unterschiedlicher Temperatur und/oder unterschiedlicher Menge und/oder unterschiedlicher Luftfeuchtigkeit beaufschlagt werden. An die Kühlkammer 2 schließt ein Zwischenkanal 3 an und nach dem Zwischenkanal 3 folgt der Unterziehkanal 5 als Verstreckeinheit 4. An den Unterziehkanal 5 schließt die Verlegeeinheit 6 an, die im Ausführungsbeispiel einen ersten Diffusor 13 und einen daran anschließenden zweiten Diffusor 14 aufweist. Zwischen dem ersten Diffusor 13 und dem zweiten Diffusor 14 ist ein Umgebungslufteintrittsspalt 15 vorgesehen. Unterhalb der Verlegeeinheit 6 ist ein kontinuierlich bewegtes Ablagesiebband 7 zur Ablage der Filamente zur Vliesbahn 11 angeordnet. In der Fig. 1 ist erkennbar, dass im Bereich der Kühlkammer 2 und des Zwischenkanals 3 sowie insbesondere im Übergangsbereich zwischen Kühlkammer 2 und Zwischenkanal 3 keine Luftzufuhr von außen vorgesehen ist, abgesehen von der Zufuhr der Kühlluft zur Kühlung der Filamente in der Kühlkammer 2 und von der Zufuhr der mit den Filamenten ggf. zugeführten Luftanteile. Nach besonders bevorzugter Ausführungsform findet im gesamten Aggregat aus Kühlkammer 2, Zwischenkanal 3 und Unterziehkanal 5 abgesehen von der genannten Luftzufuhr keine weitere Luftzu-

fuhr von außen statt. Es handelt sich um ein sogenanntes geschlossenes System. Vorzugsweise findet im gesamten Aggregat aus Kühlkammer 2, Zwischenkanal 3, Unterziehkanal 5 und Verlegeeinheit 6 abgesehen von der vorstehend beschriebenen Luftzufuhr und von der Luftzufuhr durch den Umgebungslufteintrittsspalt 15 keine weitere Luftzufuhr statt.

[0025] Die aus dem zweiten Diffusor 14 austretenden Filamente werden auf dem Ablagesiebband 7 zur Vliesbahn 11 abgelegt. In diesem Ablagebereich für die Filamente befindet sich unter dem luftdurchlässigen Ablagesiebband 7 im Ausführungsbeispiel eine Absaugvorrichtung 19, die Luft von unten durch das Ablagesiebband 7 saugt. In Förderrichtung hinter diesem Ablagebereich bzw. Saugbereich befindet sich eine Kompaktiereinrichtung 9 aus zwei beheizten Auslaufwalzen 10, 12. Die obere Auslaufwalze 10 ist über der Vliesbahn 11 bzw. über dem Ablagesiebband 7 angeordnet und die untere Auslaufwalze 12 ist unmittelbar unter dem Ablagesiebband 7 vorgesehen. Die Vliesbahn 11 wird zwischen den beiden beheizten Auslaufwalzen 10, 12 hindurchgeführt und dadurch kompaktiert bzw. leicht vorverfestigt. Insbesondere in der Fig. 1 ist erkennbar, dass die Kompaktiereinrichtung 9 bzw. die Auslaufwalzen 10, 12 den Saugbereich im Ablagebereich der Filamente abdichten.

[0026] Fig. 2 zeigt, dass in Förderrichtung der Vliesbahn 11 hinter der Kompaktiereinrichtung 9 eine erste Befeuchtungseinrichtung 16 sowie eine zweite Befeuchtungseinrichtung 17 zur Vorbefeuchtung der Vliesbahn 11 angeordnet ist. Die erste Befeuchtungseinrichtung 16 weist oberhalb der Vliesbahn 11 bzw. oberhalb des Ablagesiebbandes 7 einen quer zur Vliesbahn 11 angeordneten Spraybalken 18 auf. Mit diesem Spraybalken 18 der ersten Befeuchtungseinrichtung 16 wird Wasser als Nebel ausgedüst und die Vliesbahn wird mit diesem Nebel Vorbefeuchtet. Das ist in Fig. 2 schematisch angedeutet. In Förderrichtung der Vliesbahn 11 hinter dem Spraybalken 18 befindet sich unterhalb des Ablagesiebbandes 7 eine als Absaugschlitz 20 ausgebildete Absaugöffnung zum Absaugen des bei dieser Vorbefeuchtung aufgetragenen Wassers. Dazu ist an den Absaugschlitz 20 ein entsprechender Unterdruck angelegt. Mit Hilfe dieses Absaugschlitzes 20 kann Wasser effektiv in die Vliesbahn 11 hineingesaugt werden.

[0027] Die Vliesbahn 11 wird danach in die zweite Befeuchtungseinrichtung 17 eingeführt, in der die Vliesbahn mit Wasser Vorbefeuchtet wird, das aus einer Mehrzahl von Düsen mit niedrigem Druck austritt. Es findet also eine Vorbefeuchtung mit Hilfe von Wasserstrahlen statt. Dazu ist in Fig. 2 ein quer zur Vliesbahn angeordneter Niederdruckwasserstrahlbalken 21 dargestellt. Grundsätzlich können mehrere solcher Niederdruckwasserstrahlbalken 21 in Förderrichtung der Vliesbahn 11 hintereinander angeordnet werden. In Fig. 2 ist erkennbar, dass der Niederdruckwasserstrahlbalken 21 mit relativ großem Abstand über der Vliesbahn 11 angeordnet ist. Unmittelbar unter dem Niederdruckwasserstrahlbalken 21 befindet sich hier eine als Absaugschlitz 22 ausgebil-

deten Absaugöffnung, in der das durch die Vliesbahn 11 und durch das Ablagesiebband 7 gedrückte Wasser gedrückt wird. An diesen Absaugschlitz 22 kann ebenfalls ein Unterdruck (Vakuum) angelegt werden.

[0028] In Transportrichtung der Vliesbahn 11 hinter der zweiten Befeuchtungseinrichtung 17 schließt eine Vorverfestigungseinrichtung 23 an, in der die vorbefeuchtete Vliesbahn 11 durch Hochdruckwasserstrahlbehandlung auf dem Ablagesiebband 7 vorverfestigt wird. Dabei treten Hochdruckwasserstrahlen aus einer Mehrzahl von Hochdruckwasserstrahldüsen aus und zwar mit einem höheren Wasserdruck als die Wasserstrahlen in der zweiten Befeuchtungseinrichtung 17. In Fig. 2 ist ein quer zur Vliesbahn 11 angeordneter Hochdruckwasserstrahlbalken 24 dargestellt, aus dem die genannten Hochdruckwasserstrahlen austreten und die Vliesbahn 11 beaufschlagen bzw. vorverfestigen. In Fig. 2 ist auch erkennbar, dass der Hochdruckwasserstrahlbalken 24 mit deutlich geringerem Abstand über der Vliesbahn 11 angeordnet ist als der Niederdruckwasserstrahlbalken 21 der zweiten Befeuchtungseinrichtung 17. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass mehrere Hochdruckwasserstrahlbalken 24 in Förderrichtung der Vliesbahn 11 hintereinander angeordnet sind. Unterhalb des Ablagesiebbandes 7 erfolgt auch in der Vorverfestigungseinrichtung 23 eine Absaugung des aufgebrachtten Wassers über einen Absaugschlitz 25.

[0029] Anschließend wird die Vliesbahn 11 von dem Ablagesiebband 7 abgezogen und der Weiterbehandlung zugeführt. In der Fig. 2 sind schematisch zwei Weiterbehandlungseinrichtungen 26, 27 dargestellt worden. Bei der Weiterbehandlungseinrichtung 27 handelt es sich um eine Verfestigungseinrichtung zur Verfestigung der Vliesbahn 11 mit Hochdruckwasserstrahlen. Unterhalb der Vliesbahn 11 ist auch hier eine Absaugung erkennbar. Die Verfestigung bzw. Endverfestigung kann hier auch auf einer nicht dargestellten Trommel durchgeführt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Spinnvlieses aus Filamenten, insbesondere aus thermoplastischem Kunststoff, wobei die Filamente aus zumindest einer Spinnvorrichtung ersponnen werden, wobei die Filamente anschließend in einer Kühlkammer (2) gekühlt werden und daraufhin in einer Verstreckeinheit (4) verstreckt werden, wobei die Filamente im Anschluss daran durch zumindest einen Diffusor (13, 14) geführt werden und danach auf einem Ablageband zur Vliesbahn (11) abgelegt werden, wobei die Vliesbahn (11) mit dem Ablageband durch eine Befeuchtungseinrichtung (16, 17) geführt wird, in der die Vliesbahn (11) vorbefeuchtet wird, wobei die Vliesbahn (11) aus der Befeuchtungseinrichtung (16, 17) herausgeführt und anschließend

durch Hochdruckwasserstrahlbehandlung auf dem Ablageband vorverfestigt wird, und wobei die Vliesbahn (11) im Anschluss daran von dem Ablageband abgezogen und weiter behandelt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Übergangsbereich zwischen Kühlkammer (2) und Verstreckeinheit (4) geschlossen ausgebildet ist und bis auf die Zuführung von Kühlluft in der Kühlkammer (2) in diesem Übergangsbereich keine weitere Luft zugeführt wird.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei das Aggregat von Kühlkammer (2) und Verstreckeinheit (4) geschlossen ausgebildet ist und bis auf die Zuführung von Kühlluft in der Kühlkammer (2) hier keine weitere Luft zugeführt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Vliesbahn (11) vor der Befeuchtungseinrichtung (16, 17) durch eine Kompaktiereinrichtung (9) geführt wird, in der die Vliesbahn (11) kompaktiert bzw. leicht vorverfestigt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei die Kompaktiereinrichtung (9) zumindest eine über dem Ablageband angeordnete Auslaufwalze (10, 12), vorzugsweise beheizte Auslaufwalze (10, 12) aufweist und wobei die Auslaufwalze (10, 12) die Vliesbahn (11) beim Führen durch die Kompaktiereinrichtung (9) von oben beaufschlägt.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Vliesbahn (11) in der Befeuchtungseinrichtung (16, 17) mit einem fluiden Medium vorbefeuchtet wird, das aus einer Mehrzahl von Düsen mit einem Druck von 2 bis 40 bar, vorzugsweise mit einem Druck von 2 bis 20 bar, bevorzugt mit einem Druck von 3 bis 10 bar, austritt.
7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei die Düsen in einem Abstand von 10 bis 400 mm, vorzugsweise 30 bis 350 mm und bevorzugt 100 bis 250 mm über der Vliesbahn (11) angeordnet sind.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei in der Befeuchtungseinrichtung (16, 17) ein fluides Medium als Nebel ausgedüst wird und die Vliesbahn (11) mit diesem Nebel vorbefeuchtet wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Vorverfestigung der Vliesbahn 11 mit Hochdruckwasserstrahlen bei einem Wasserdruck von 60 bis 150 bar, vorzugsweise von 60 bis 120 bar und bevorzugt von 70 bis 100 bar durchgeführt wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei

der Abstand der Hochdruckwasserstrahldüsen zur Vliesbahn (11) 5 bis 50 mm, vorzugsweise 5 bis 25 mm und bevorzugt 10 bis 20 mm beträgt.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die Vliesbahn 11 nach der Vorverfestigung auf dem Ablageband entwässert wird. 5
12. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei zumindest eine Spinnvorrichtung zur Erzeugung der Filamente vorgesehen ist, 10
wobei in Bewegungsrichtung der Filamente nacheinander eine Kühlkammer (2), eine Verstreckeinheit (4) und eine Verlegeeinheit (6) angeordnet ist, 15
wobei ein Ablageband für die Ablage der Filamente zur Vliesbahn (11) vorgesehen ist,
wobei zumindest eine Befeuchtungseinrichtung (16, 17) zur Vorbefeuchtung der auf dem Ablageband geführten Vliesbahn (11) vorhanden ist, 20
wobei in Transportrichtung der Vliesbahn (11) hinter der Befeuchtungseinrichtung (16, 17) zumindest eine Vorverfestigungseinrichtung (23) zur hydraulischen Vorverfestigung der auf dem Ablageband aufgenommenen Vliesbahn (11) mit Hochdruckwasserstrahlen angeordnet ist, 25
wobei eine Einrichtung zum Abziehen der vorverfestigten Vliesbahn (11) von dem Ablageband vorgesehen ist und
wobei zumindest eine Weiterbehandlungseinrichtung (26, 27) zur Weiterbehandlung der abgezogenen Vliesbahn (11) vorhanden ist. 30

35

40

45

50

55

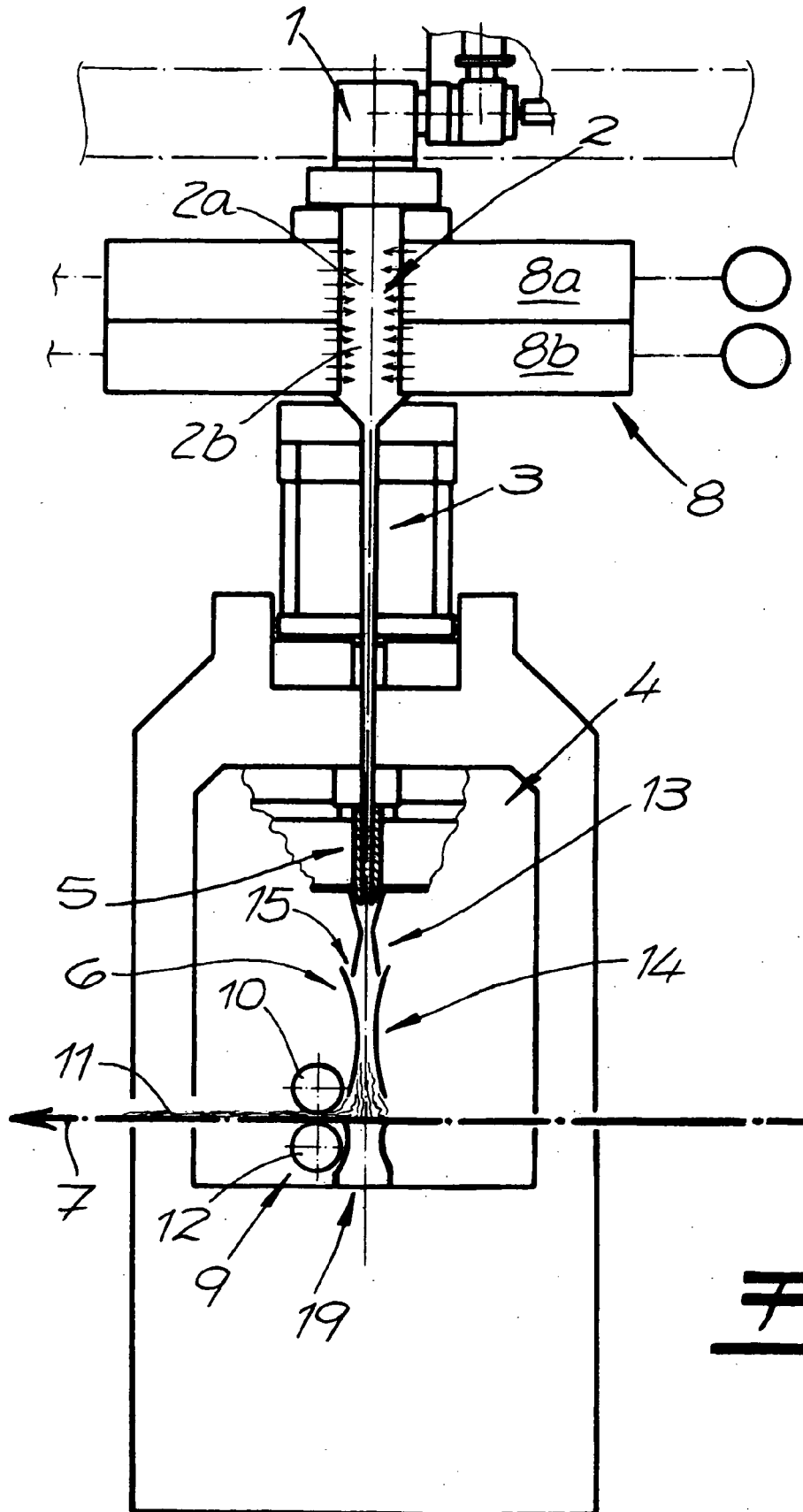
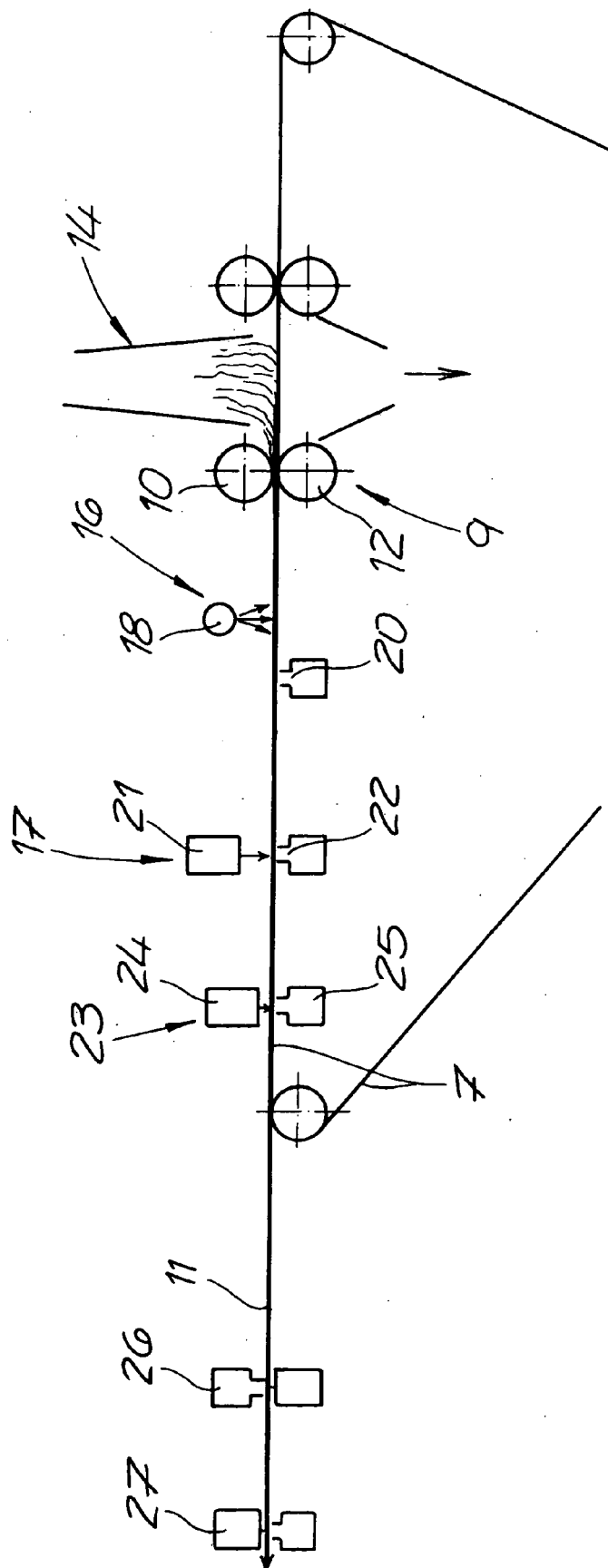


Fig. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 00 4747

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 340 843 A (REIFENHAEUSER MASCH [DE] REIFENHAEUSER GMBH & CO KG MAS [DE]) 3. September 2003 (2003-09-03) * Absatz [0016]; Abbildung 1 *	1-12	INV. D04H3/16 D04H3/10
A	US 3 562 771 A (FRIDRICHSEN ANTON F) 9. Februar 1971 (1971-02-09) * Beispiel 1 *	1-12	
A	US 2006/014464 A1 (NOELLE FREDERIC [FR] ET AL) 19. Januar 2006 (2006-01-19) * Absatz [0042] *	1-12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D04H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 18. März 2008	Prüfer Van Beurden-Hopkins
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 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	

2

EPO FORM 1503 03-82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 07 00 4747

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

18-03-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1340843 A	03-09-2003	AT 381630 T	15-01-2008
		BR 0300508 A	10-08-2004
		CA 2420520 A1	28-08-2003
		CN 1441104 A	10-09-2003
		CZ 20030581 A3	15-10-2003
		ES 2207428 T1	01-06-2004
		JP 3704522 B2	12-10-2005
		JP 2004003080 A	08-01-2004
		MX PA03001723 A	07-12-2004
		PL 358929 A1	08-09-2003
		TR 200302088 T3	21-01-2004
		US 2003178742 A1	25-09-2003

US 3562771 A	09-02-1971	DE 1803909 A1	19-06-1969
		GB 1194095 A	10-06-1970

US 2006014464 A1	19-01-2006	AU 2003286219 A1	13-05-2004
		CN 1705783 A	07-12-2005
		EP 1556535 A1	27-07-2005
		FR 2846013 A1	23-04-2004
		WO 2004038081 A1	06-05-2004
		US 2007173163 A1	26-07-2007

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 02084006 A1 [0003]
- DE PS19620379 C [0008]
- EP 1340843 A [0008]