



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.12.2009 Patentblatt 2009/49

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

(21) Anmeldenummer: **08009814.8**

(22) Anmeldetag: **29.05.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

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

(72) Erfinder: **Sommer, Sebastian**
53844 Troisdorf (DE)

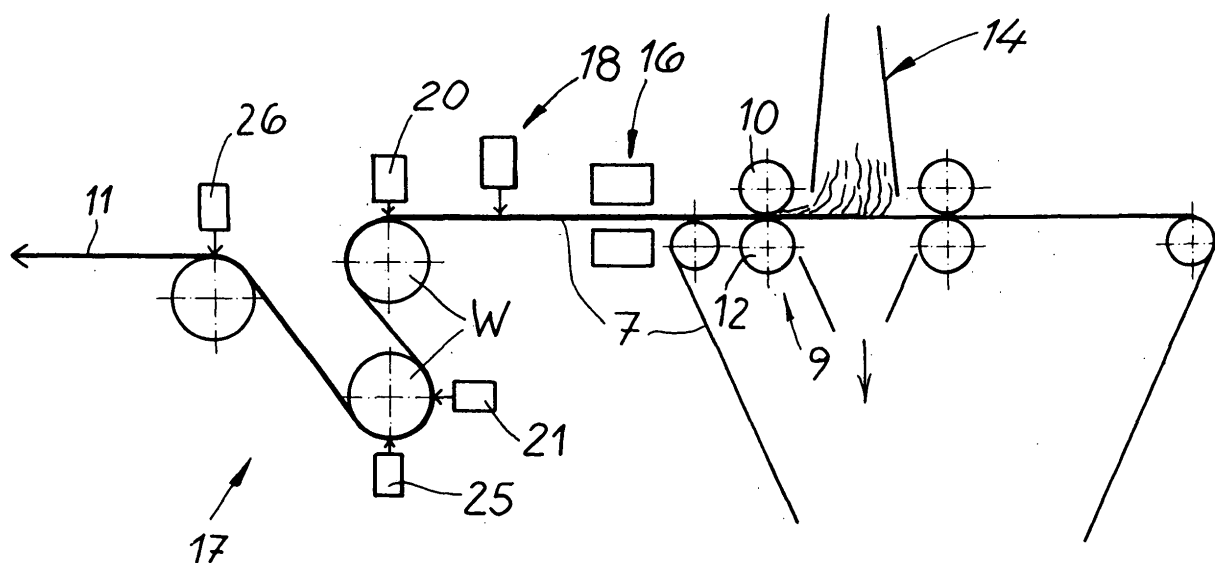
(74) Vertreter: **Rohmann, Michael et al**
Andrejewski - Honke
Patent- und Rechtsanwälte
Theaterplatz 3
45127 Essen (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Spinnvliesen aus Filamenten**

(57) Verfahren zur Herstellung von Spinnvliesen aus Filamenten, insbesondere aus thermoplastischem Kunststoff, wobei die Filamente aus zumindest einer Spinnvorrichtung ersponnen werden, anschließend gekühlt werden und daraufhin verstreckt werden sowie da-

nach auf einer Ablage zur Vliesbahn abgelegt werden. Die Vliesbahn wird durch mechanisches Vernadeln vorverfestigt und die Vliesbahn wird anschließend durch hydrodynamische Verfestigung endverfestigt. Die endverfestigte Vliesbahn weist ein Flächengewicht von mehr als 80 g/m², vorzugsweise von mehr als 100 g/m² auf.

Fig. 2



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Spinnvliesen aus Filamenten, insbesondere aus thermoplastischem Kunststoff. Fernerhin betrifft die Erfindung auch eine Vorrichtung zur Herstellung derartiger Spinnvliese. 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] Verfahren und Vorrichtungen der eingangs genannten Art sind aus der Praxis in verschiedenen Ausführungsformen bekannt. Bei diesen Verfahren werden die Filamente mit Hilfe einer Spinnvorrichtung ersponnen und auf einer Ablage, insbesondere auf einem Ablageförderband bzw. Ablagesiebband zur Vliesbahn abgelegt. Es ist bekannt, diese Vliesbahn durch eine Wasserstrahlverfestigung vorzuverfestigen. Die Wasserstrahlbehandlung erfolgt dabei in der Regel lediglich von einer Seite der Vliesbahn. Danach wird die vorverfestigte Filamentablage bzw. Vliesbahn vom Ablagesiebband abgelöst und einer separaten Wasserstrahleinrichtung zur Wasserstrahlverfestigung bzw. zur hydraulischen Endverfestigung zugeführt. - Bei hohen Flächengewichten der Vliesbahn über ca. 80 g/m², insbesondere über 100 g/m² und vor allem über 150 g/m² hat sich gezeigt, dass es nur unter sehr hohen Wasserdrücken möglich ist, die dichte Filamentablage bzw. Vliesbahn bis zu den unteren Filamenten hin vorzuverfestigen. Das ist mit einem relativ hohen Energieaufwand verbunden. Im Übrigen bedingt diese hydrodynamische Vorverfestigung eine verhältnismäßig hohe Verdichtung der Vliesbahn. Bei der hydraulischen Endverfestigung treffen die Wasserstrahlen dann auf eine relativ dichte Barriere, die sie so durchdringen müssen, dass die Filamente über die Vliesdicke miteinander verschlauft werden. Insbesondere bei Vliesbahnen mit höheren Flächengewichten ist dazu ein erhöhter Wasserdruck und somit ein verhältnismäßig hoher Energieeinsatz erforderlich. Bei dieser hydraulischen Endverfestigung ist es üblich, dass sich der Energieeintrag der hintereinander gestaffelten Wasserstrahldüsen und den ersten zu den weiteren Düsen erhöht. Die Düsen mit dem höchsten Energieeintrag sind als bezüglich der Förderrichtung der Vliesbahn am Ende oder in der Mitte der Wasserstrahleinrichtung angeordnet. Bei Vliesbahnen mit sehr hohem Flächengewicht ist der Energieeinsatz so hoch, dass das Verfahren nicht mehr praktikabel ist.

[0003] Eine Alternativlösung besteht darin, die lose Filamentablage bzw. Vliesbahn zwischen zwei mitlaufenden Siebbändern einzuklemmen und dann durch diese Siebbänder hindurch die Wasserstrahlbehandlung durchzuführen. Bei dieser Verfahrensweise reflektieren die Siebbänder aber in nachteilhafter Weise einen Teil der Wasserenergie, so dass auch hier die Energiebilanz zu wünschen übrig lässt.

[0004] Demgegenüber liegt der Erfindung das technische Problem zugrunde, ein Verfahren der eingangs ge-

nannten Art anzugeben, mit dem eine Vliesbahn, insbesondere mit höheren Flächengewichten über ca. 80 g/m² und vor allem über ca. 100 g/m² auf einfache und wenig aufwendige Weise und mit möglichst geringem Energieeinsatz bzw. Gesamtennergieeinsatz verfestigt werden kann. Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich ganz besonders für Vliesbahnen mit Flächengewichten ab 150 g/m². Der Erfindung liegt weiterhin das technische Problem zugrunde, eine entsprechende Vorrichtung zur Herstellung von Spinnvliesen anzugeben.

[0005] Zur Lösung dieses technischen Problems lehrt die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung von Spinnvliesen aus Filamenten, insbesondere aus thermoplastischem Kunststoff,

wobei die Filamente aus zumindest einer Spinnvorrichtung ersponnen werden, anschließend gekühlt und verstreckt werden sowie danach auf einer Ablage zur Vliesbahn abgelegt werden,

wobei die Vliesbahn durch mechanisches Vernadeln vorverfestigt wird,

wobei die Vliesbahn anschließend durch hydrodynamische Verfestigung endverfestigt wird

und wobei die endverfestigte Vliesbahn ein Flächengewicht von mehr als 80 g/m², vorzugsweise von mehr als 100 g/m² und besonders bevorzugt von mehr als 150 g/m² aufweist.

[0006] Mechanisches Vernadeln meint die Vernadelung der Vliesbahn mit einer Nadelvorrückung bzw. Nadelmaschine, die in der Regel eine Vielzahl von Nadeln aufweist, die beim Vernadeln in die Vliesbahn eindringen. - Hydrodynamische Verfestigung oder hydraulische Verfestigung meint die Verfestigung mit Hochdruckwasserstrahlen, die auf die Vliesbahn einwirken.

[0007] Der Titer der Filamente in der Vliesbahn beträgt zweckmäßigerweise 0,6 bis 10 den, vorzugsweise 1 bis 6 den und besonders bevorzugt 1 bis 3 den. Bei Filamentmischungen kann der Titer der Filamente auch 0,05 bis 20 den betragen. Das erfindungsgemäße Verfahren erweist sich insbesondere bei niedrigeren Titern zwischen 0,05 den und 10 den, vorzugsweise zwischen 0,05 und 6 den als besonders vorteilhaft, da die Faserablage bzw. Vliesbahn dann verhältnismäßig dicht ist und nichtsdestoweniger eine Verfestigung mit relativ geringem Energieeinsatz möglich ist. Die erfindungsgemäß erzeugten Vliesbahnen aus feineren Fasern zeichnen sich durch eine vorteilhaft hohe Festigkeit aus.

[0008] Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die Filamente nach dem Austritt aus der Spinnvorrichtung in einer Kühlkammer gekühlt werden und in einer Verstreckeinrichtung verstreckt bzw. aerodynamisch verstreckt werden. Es liegt fernerhin im Rahmen der Erfindung, dass die verstreckten Filamente im Anschluss an die Verstreckeinrichtung durch eine Verlegeeinrichtung geführt werden, die zumindest einen Diffusor aufweist. Im Anschluss an die Verlegeeinrichtung bzw. im Anschluss an den Diffusor werden die Filamente dann zur Vliesbahn abgelegt. Ablage meint insbesondere ein Ablagesiebband bzw. Ablagesiebband.

[0009] Nach sehr bevorzugter Ausführungsform der Erfindung wird nach der Ablage der Filamente zur Vliesbahn und vor der Vorverfestigung durch mechanisches Vernadeln ein flüssiges Medium auf die Vliesbahn eingebracht bzw. in die Vliesbahn eingebracht. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass das flüssige Medium als Schmiermittel für die mechanische Vernadelung wirkt. Ein solches Schmiermittel senkt die Einbindung der (trockenen) Filamente in die Vliesbahn und erleichtert das mechanische Vernadeln bzw. senkt die erforderlichen Kräfte und somit den Energieaufwand beim mechanischen Vernadeln. Empfohlenermaßen wird zumindest ein flüssiges Medium aus der Gruppe "Wasser, wässrige Lösung, wässrige Mischung, Öl, ölige Suspension" in die Vliesbahn eingebracht. Gemäß bevorzugter Ausführungsvariante wird Wasser und/oder eine wässrige Lösung und/oder eine wässrige Mischung in die Vliesbahn eingebracht.

[0010] Eine sehr bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ist **dadurch gekennzeichnet, dass** ein hydrophiles flüssiges Medium in die Vliesbahn eingebracht wird. Hydrophiles flüssiges Medium meint hier ein flüssiges Medium, das der Vliesbahn im Vergleich zur gerade abgelegten trockenen Vliesbahn einen hydrophilen Charakter verleiht. Trockene Vliesbahn meint hier und nachfolgend die Filamentablage bzw. die Vliesbahn vor dem Einbringen des flüssigen Mediums bzw. des hydrophilen flüssigen Mediums. Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass mit einem hydrophilen flüssigen Medium auch die der Vorverfestigung nachgeschaltete hydrodynamische Endverfestigung erleichtert wird. Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung kann dann auf die nachfolgend noch beschriebene Vorbefeuchtung zwischen der Vorverfestigung und der hydrodynamischen Endverfestigung verzichtet werden.

[0011] Zweckmäßigerweise wird das flüssige Medium bzw. hydrophile flüssige Medium mittels zumindest eines Sprühbalkens und/oder mittels zumindest eines Überlaufwehres in die Vliesbahn eingebracht. Eine Ausführungsform, der im Rahmen der Erfindung besondere Bedeutung zukommt, ist **dadurch gekennzeichnet, dass** das in die Vliesbahn eingebrachte flüssige Medium mittels zumindest einer Saugvorrichtung in die Vliesbahn eingesaugt wird. Dazu ist vorzugsweise zumindest ein Absaugfeld bzw. zumindest eine Absaugvorrichtung unter einem die Vliesbahn aufnehmendem Ablagesiebband angeordnet. An das Absaugfeld wird zweckmäßigerweise ein Unterdruck angelegt bzw. von der Absaugvorrichtung wird zweckmäßigerweise ein Unterdruck aufgebaut, der vorzugsweise im Bereich zwischen 50 und 400 mbar liegt. Gemäß einer empfohlenen Ausführungsvariante erfolgt das Einsaugen bzw. Ansaugen des flüssigen Mediums über zumindest eine Ansaugvorrichtung mit zumindest einem quer zur Förderrichtung der Vliesbahn angeordneten Ansaugschlitz. Das Einbringen des flüssigen Mediums, insbesondere des hydrophilen flüssigen Mediums in die Vliesbahn und das zweckmäßigerweise dabei durchgeführte Einsaugen bzw. Ansaugen

des flüssigen Mediums hat sich besonders für Vliesbahnen mit einem Flächengewicht über 130 g/m², insbesondere für Vliesbahnen mit einem Flächengewicht über 150 g/m² bewährt.

[0012] Nach empfohlener Ausführungsform der Erfindung wird das flüssige Medium bzw. hydrophile flüssige Medium in einer Menge von 0,2 bis 50 %, bevorzugt von 0,5 bis 30 %, sehr bevorzugt von 0,5 bis 20 % und besonders bevorzugt von 0,5 bis 15 % bezogen auf das Gewicht der trockenen Vliesbahn bzw. auf das Gewicht eines trockenen Flächenabschnittes der Vliesbahn in die Vliesbahn eingebracht. Zweckmäßigerweise erfolgt das Einbringen des flüssigen Medium mit der Maßgabe, dass die vorgenannte Menge an flüssigem Medium in der der Vorverfestigung zugeführten Vliesbahn verbleibt. - Es liegt im Übrigen im Rahmen der Erfindung, dass es sich bei dem Einbringen des flüssigen Mediums in die Vliesbahn nicht um eine Verfestigungsmaßnahme bzw. nicht um eine hydrodynamische Verfestigung handelt.

[0013] Nach besonders bevorzugter Ausführungsform der Erfindung erfolgt die Vorverfestigung der Vliesbahn durch das mechanische Vernadeln mit einer Einstichdichte unter 75 Einstiche/cm² (E/cm²), vorzugsweise unter 60 Einstiche/cm² und bevorzugt unter 50 Einstiche/cm². Die Einstichdichte bei dem mechanischen Vernadeln beträgt insbesondere 5 bis 75 Einstiche/cm², zweckmäßigerweise 10 bis 50 Einstiche/cm², empfohlenermaßen 10 bis 40 Einstiche/cm² und sehr bevorzugt 12 bis 30 Einstiche/cm². Diese Vorverfestigung dient der Stabilisierung der Faserablage bzw. der Vliesbahn für die weitere Behandlung. Zweckmäßigerweise erfolgt die Vorverfestigung durch das mechanische Vernadeln auf der Ablage bzw. auf dem Ablageband/Ablagesiebband, auf dem die Filamente zur Vliesbahn abgelegt werden. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die vorverfestigte Vliesbahn von der Ablage entfernt wird und zumindest einer weiteren Einrichtung bzw. Fördereinrichtung zum Zwecke der weiteren Behandlung zugeführt wird.

[0014] Gemäß einer Ausführungsvariante der Erfindung wird die mechanisch vorverfestigte Vliesbahn vor der hydrodynamischen Endverfestigung in einer Querreckeinrichtung quergereckt und zwar vorzugsweise in einem Bereich von 5 bis 50 % quergereckt. Dadurch soll die Querfestigkeit und die Dimensionstabilität in Querrichtung erhöht werden. Grundsätzlich können bekannte Maßnahmen wie Bogenwalzen, Spannrahmensysteme usw. eingesetzt werden. Beim Einsatz eines Spannrahmens kann es zweckmäßig sein, die Austrittsgeschwindigkeit aus dieser Querreckeinrichtung geringer zu wählen als die Eintrittsgeschwindigkeit, um eine effektivere Umorientierung der Filamente zu erzielen und gleichzeitig die Querreckkräfte zu minimieren. Ein solches Querrecken würde zweckmäßigerweise in einem Bereich unterhalb des Schmelzpunktes des Vliesbahnrohstoffes erfolgen.

[0015] Nach einer bevorzugten Ausführungsform, der im Rahmen der Erfindung besondere Bedeutung zukommt, wird die Vliesbahn nach dem mechanischen Ver-

nadeln und vor der hydrodynamischen Verfestigung bzw. Endverfestigung vorbefeuchtet. Anschließend erfolgt dann die hydrodynamische Verfestigung durch Wasserstrahlbehandlung in zumindest einer Wasserstrahleinrichtung. Nach einer empfohlenen Ausführungsvariante erfolgt die Vorbefeuchtung durch eine erste Wasserstrahleinheit, insbesondere durch einen ersten Wasserstrahlbalken, der der eigentlichen Wasserstrahleinrichtung zur Endverfestigung vorgeschaltet ist und mit niedrigem Wasserdruck betrieben wird. Niedriger Wasserdruck meint insbesondere einen Wasserdruck von 5 bis 120 bar und vorzugsweise von 20 bis 100 bar. Die höheren Wasserdrücke beziehen sich dabei auf schwerere Vliesbahnen mit höheren Flächengewichten von beispielsweise 200 g/ m². Leichtere Vliesbahnen werden bei geringeren Wasserdrücken vorbefeuchtet. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die Vorbefeuchtung mit der Maßgabe durchgeführt wird, dass keine nennenswerte Verdichtung der Filamentablage bzw. Vliesbahn stattfindet. Gemäß einer anderen Ausführungsvariante kann die Vorbefeuchtung auch mittels einer Sprüheinrichtung erfolgen, mit der Wasser oder eine wässrige Lösung bzw. wässrige Mischung auf die Vliesbahn aufgesprüht wird. Zweckmäßigerweise erfolgt dabei eine Absaugung bzw. Durchsaugung der Flüssigkeit. Die Vorbefeuchtung der Vliesbahn mit Wasser bzw. mit einem wässrigen System bewirkt einen besseren Impulsübertrag bei der nachfolgenden hydrodynamischen Verfestigung/Endverfestigung. Eine Alternative besteht darin, dass hydrophile Substanzen bzw. Additive in die Vliesbahn eingetragen werden. Auch dadurch kann der Impulsübertrag verbessert werden. - Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung kann auf die vorstehend beschriebene Vorbefeuchtung auch verzichtet werden, wenn das oben beschriebene Einbringen eines flüssigen Mediums bzw. hydrophilen flüssigen Mediums zwischen der Ablage der Filamente zur Vliesbahn und dem mechanischen Vernadeln der Vliesbahn durchgeführt wird.

[0016] Eine besonders empfohlene Ausführungsform der Erfindung ist **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wasserstrahlbehandlung bei der hydrodynamischen Endverfestigung sowohl von der Oberseite als auch von der Unterseite der Vliesbahn her erfolgt. Oberseite der Vliesbahn meint dabei die dem abzulegenden Filamentstrom zugewandte Seite der Vliesbahn. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die Wasserstrahlbehandlung bei der hydrodynamischen Endverfestigung mit Hochdruckwasserstrahlen erfolgt. Hochdruckwasserstrahlen meint insbesondere Wasserstrahlen, die einen Wasserdruck von über 120 bar, zweckmäßigerweise von 130 bis 450 bar, vorzugsweise von 150 bis 400 bar aufweisen.

[0017] Eine sehr bevorzugte Ausführungsform, der im Rahmen der Erfindung ganz besondere Bedeutung zukommt, ist **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wasserstrahlbehandlung bei der hydrodynamischen Endverfestigung mit zumindest einem Hochdruckwasserstrahlbalken über der Oberseite der Vliesbahn und mit zumindest einem Hochdruckwasserstrahlbalken unter der Un-

terseite der Vliesbahn durchgeführt wird. Dann wird also die Oberseite der Vliesbahn von den Hochdruckwasserstrahlen des einen Hochdruckwasserstrahlbalkens und die Unterseite der Vliesbahn von den Hochdruckwasserstrahlen des anderen Hochdruckwasserstrahlbalkens beaufschlagt. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass ein Hochdruckwasserstrahlbalken quer zur Förderrichtung bzw. Transportrichtung der Vliesbahn angeordnet ist. Ein Hochdruckwasserstrahlbalken weist eine Mehrzahl bzw. eine Vielzahl von Düsen auf, die über die Längsrichtung des Balkens verteilt sind und aus denen die Hochdruckwasserstrahlen austreten. Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind lediglich zwei Hochdruckwasserstrahlbalken vorgesehen, von denen einer über der Oberseite der Vliesbahn angeordnet ist und von denen der andere unter der Unterseite der Vliesbahn angeordnet ist. Zweckmäßigerweise sind maximal vier Hochdruckwasserstrahlbalken für die hydrodynamische bzw. hydraulische Endverfestigung vorhanden. Wenn gemäß einer Ausführungsform mehr als vier Hochdruckwasserstrahlbalken eingesetzt werden, leisten die bezüglich der Förderrichtung der Vliesbahn ersten vier Hochdruckwasserstrahlbalken mindestens 80 % der gesamten hydraulischen Arbeit der hydraulischen Endverfestigung. Die Vergleiche der hydraulischen Arbeit bzw. der hydraulischen Verfestigungsarbeit beziehen sich hier und nachfolgend insbesondere auf jeweils eine Düsenbohrung der zu vergleichenden Balken bzw. Hochdruckwasserstrahlbalken. Es werden also insbesondere die hydraulischen Arbeiten je Düsenbohrung der zu vergleichenden Balken verglichen.

[0018] Wenn mit zumindest zwei Hochdruckwasserstrahlbalken gearbeitet wird, unterscheiden sich gemäß einer Ausführungsvariante diese beiden Hochdruckwasserstrahlbalken bezüglich des Wasserdrucks der austretenden Hochdruckwasserstrahlen und/oder bezüglich der Düsenlochdichte in hpi (Düsenbohrungen bzw. Düsenlöcher pro inch Breite) und/oder bezüglich des Düsenlochdurchmessers. Zweckmäßigerweise durchdringen die Hochdruckwasserstrahlen des bezüglich der Förderrichtung der Vliesbahn ersten Hochdruckwasserstrahlbalkens die gesamte Vliesbahndicke bzw. im Wesentlichen gesamte Vliesbahndicke. Vorzugsweise wirkt dann der bezüglich der Förderrichtung der Vliesbahn zweite Hochdruckwasserstrahlbalken von der gegenüberliegenden Seite der Vliesbahn ein. Hochdruckwasserstrahlen dieses zweiten Hochdruckwasserstrahlbalkens durchdringen zweckmäßigerweise zumindest 25 %, bevorzugt zumindest 30 % der Vliesbahndicke. In dem Ausmaß in dem die Hochdruckwasserstrahlen des zweiten Hochdruckwasserstrahlbalkens die Vliesbahndicke durchdringen, kann die Energie bzw. Wasserenergie des ersten Hochdruckwasserstrahlbalkens reduziert werden. Nach empfohlener Ausführungsform der Erfindung erfolgt mit zumindest einem Hochdruckwasserstrahlbalken des bezüglich der Förderrichtung der Vliesbahn ersten Paares von Hochdruckwasserstrahlbalken die hydraulische Verfestigung/Endverfestigung durch

die gesamte Vliesbahndicke bzw. im Wesentlichen durch die gesamte Vliesbahndicke. Evtl. weitere nachgeschaltete Hochdruckwasserstrahlbalken wirken dann zweckmäßigerweise nur noch auf oberflächennahe Filamente ein und dienen der Nachglättung der Vliesbahnoberfläche bzw. der Vliesbahnoberflächen.

[0019] Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass bei der hydraulischen Verfestigung mit einer Mehrzahl von Hochdruckwasserstrahlbalken gearbeitet wird und der Hochdruckwasserstrahlbalken mit der höchsten hydraulischen Verfestigungsarbeit hat dabei einen Anteil von mindestens 33 %, vorzugsweise einen Anteil von mindestens 40 % und bevorzugt einen Anteil von mindestens 50 % an der gesamten hydraulischen Verfestigungsarbeit der Wasserstrahlverfestigung. Es empfiehlt sich, dass der Hochdruckwasserstrahlbalken mit der höchsten hydraulischen Verfestigungsarbeit der bezüglich der Förderrichtung der Vliesbahn erste oder zweite oder dritte Hochdruckwasserstrahlbalken ist, vorzugsweise der erste oder zweite Hochdruckwasserstrahlbalken. Vorzugsweise beträgt die gesamte hydraulische Verfestigungsarbeit der hydraulischen Verfestigung weniger als 1 kWh/kg, vorzugsweise weniger als 0,8 kWh/kg.

[0020] Nach besonders empfohlener Ausführungsform der Erfindung wird bei der hydraulischen Verfestigung mit einer Wasserstrahleinrichtung, insbesondere mit zumindest einem Hochdruckwasserstrahlbalken gearbeitet, der eine Lochdichte von kleiner 40 hpi, vorzugsweise kleiner 35 hpi und bevorzugt kleiner 30 hpi aufweist. Hpi bedeutet dabei "Holes per inch Breite" bzw. "Düsenbohrungen pro inch Breite". Zweckmäßigerweise weist der nach der Vorbefeuchtung erste Hochdruckwasserstrahlbalken die vorgenannte Lochdichte auf. Vorzugsweise weist der Hochdruckwasserstrahlbalken mit der höchsten hydraulischen Verfestigungsarbeit die vorgenannte Lochdichte auf. Wenn der bezüglich der Förderrichtung der Vliesbahn erste Hochdruckwasserstrahlbalken die vorgenannte Lochdichte aufweist, hat der nachgeordnete weitere Hochdruckwasserstrahlbalken bzw. haben die nachgeordneten weiteren Hochdruckwasserstrahlbalken zweckmäßigerweise eine höhere Lochdichte als der erste Hochdruckwasserstrahlbalken. Vorzugsweise weist der in Förderrichtung der Vliesbahn erste Hochdruckwasserstrahlbalken eine Lochdichte von 20 bis 30 hpi und der nachgeordnete zweite Hochdruckwasserstrahlbalken eine Lochdichte von 25 bis 35 hpi auf, wobei die Lochdichte des zweiten Hochdruckwasserstrahlbalkens höher ist als die Lochdichte des ersten Hochdruckwasserstrahlbalkens. Wenn ein nachgeordneter dritter Hochdruckwasserstrahlbalken vorgesehen ist, hat dieser vorzugsweise eine Lochdichte von 30 bis 45 hpi und bevorzugt eine Lochdichte von 35 bis 45 hpi, wobei die Lochdichte des dritten Hochdruckwasserstrahlbalkens höher ist als die Lochdichte des ersten Hochdruckwasserstrahlbalkens und empfehlenermaßen auch höher ist als die Lochdichte des zweiten Hochdruckwasserstrahlbalkens.

[0021] Nach einer empfohlenen Ausführungsvariante

wird bei der hydraulischen Verfestigung mit einer Wasserstrahleinrichtung, insbesondere mit einem Hochdruckwasserstrahlbalken gearbeitet, der sich durch einen Lochdurchmesser bzw. Düsenbohrungsdurchmesser von 0,08 bis 0,25 mm, vorzugsweise von 0,08 bis 0,15 mm, bevorzugt von 0,09 bis 0,13 mm, beispielsweise 0,12 mm auszeichnet.

[0022] Zweckmäßigerweise weisen alle Hochdruckwasserstrahlbalken der hydraulischen Verfestigung den vorgenannten Lochdurchmesser bzw. den vorgenannten Düsenbohrungsdurchmesser auf. Gemäß bevorzugter Ausführungsform der Erfindung weist der in Förderrichtung der Vliesbahn erste Hochdruckwasserstrahlbalken einen größeren Lochdurchmesser auf, als der nachfolgende Hochdruckwasserstrahlbalken bzw. als die nachfolgenden Hochdruckwasserstrahlbalken. Vorzugsweise weist der erste Hochdruckwasserstrahlbalken einen Lochdurchmesser von 0,10 bis 0,18 mm, bevorzugt von 0,12 bis 0,16 mm und beispielsweise 0,14 mm auf. Zweckmäßigerweise weist der in Förderrichtung zweite Hochdruckwasserstrahlbalken einen Lochdurchmesser von 0,08 bis 0,16 mm, bevorzugt von 0,10 bis 0,14 mm und beispielsweise 0,12 mm auf. Wenn ein dritter Hochdruckwasserstrahlbalken vorgesehen ist, weist dieser empfehlenermaßen feinere Düsen bzw. geringere Lochdurchmesser auf als der erste Hochdruckwasserstrahlbalken.

[0023] Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass bei der hydraulischen Verfestigung bzw. bei den Hochdruckwasserstrahlbalken mit einem Wasserdruck von über 120 bar, zweckmäßigerweise über 150 bar gearbeitet wird. Die in Förderrichtung der Vliesbahn erste Hochdruckwasserstrahleinrichtung bzw. der in Förderrichtung erste Hochdruckwasserstrahlbalken wird empfehlenermaßen mit einem Wasserdruck von mehr als 220 bar, bevorzugt von mehr als 250 bar betrieben. Nach einer bevorzugten Ausführungsvariante wird auch die in Förderrichtung zweite Hochdruckwasserstrahleinrichtung bzw. der in Förderrichtung zweite Hochdruckwasserstrahlbalken mit einem Wasserdruck von mehr als 220 bar, bevorzugt mehr als 250 bar betrieben. Die in Förderrichtung erste Hochdruckwasserstrahleinrichtung bzw. der in Förderrichtung erste Hochdruckwasserstrahlbalken ist dabei vorzugsweise auf der einen Seite der Vliesbahn vorgesehen während die in Förderrichtung zweite Hochdruckwasserstrahleinrichtung bzw. der in Förderrichtung zweite Hochdruckwasserstrahlbalken auf der gegenüberliegenden Seite der Vliesbahn angeordnet ist. Wenn in Förderrichtung der Vliesbahn zumindest eine nachgeschaltete Hochdruckwasserstrahleinrichtung bzw. zumindest ein nachgeschalteter Hochdruckwasserstrahlbalken vorgesehen ist, wird diese bzw. wird dieser zweckmäßigerweise mit einem Wasserdruck von über 120 bar bis 220 bar betrieben. Dieser nachgeordnete Hochdruckwasserstrahlbalken bzw. diese nachgeordneten Hochdruckwasserstrahlbalken dienen in erster Linie der Glättung der Vliesoberflächen.

[0024] Die erfindungsgemäße hydraulische Verfesti-

gung kann in einem Inline-Verfahren oder in einem Off-line-Verfahren durchgeführt werden. Beim Inline-Betrieb erfolgt die hydraulische Verfestigung kontinuierlich nach der mechanischen Vernadelung bzw. vorzugsweise nach der Vorbefeuchtung. Beim Offline-Betrieb wird die vorverfestigte Vliesbahn zunächst gelagert, beispielsweise aufgerollt und später der hydraulischen Verfestigung bzw. der Vorbefeuchtung und der hydraulischen Verfestigung zugeführt.

[0025] Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die hydraulisch verfestigte Vliesbahn getrocknet wird. Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung wird die hydraulisch verfestigte Vliesbahn nach oder während der Trocknung quergereckt und/oder thermostabilisiert. Im Falle der Querreckung sind Temperaturen im Bereich der Raumtemperatur bis zur Erweichungstemperatur des Kunststoffes oder leicht darüber zweckmäßig. Beim Thermostabilisieren liegen die Temperaturen zwischen dem Erweichungspunkt und der Schmelztemperatur des Kunststoffes.

[0026] Eine sehr bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ist **dadurch gekennzeichnet, dass** die endverfestigte und getrocknete sowie gegebenenfalls quergereckte Vliesbahn ein Flächengewicht von mehr als 130 g/m², vorzugsweise von mehr als 150 g/m², bevorzugt von mehr als 180 g/m² und besonders bevorzugt von mehr als 200 g/m² aufweist. Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich vor allem für Vliesbahnen bzw. Spinnvliese mit höheren Flächengewichten.

[0027] Gegenstand der Erfindung ist auch eine Vorrichtung zur Herstellung von Spinnvliesen aus Filamenten, insbesondere aus thermoplastischem Kunststoff, wobei eine Spinnvorrichtung zum Erspinnen der Filamente vorgesehen ist, wobei eine Kühlvorrichtung zum Kühlen der Filamente und eine daran anschließende Verstreckeinrichtung zum Verstrecken bzw. zum aerodynamischen Verstrecken der Filamente sowie eine Ablagevorrichtung zur Ablage der Filamente zur Vliesbahn vorgesehen ist, wobei fernerhin zumindest eine Nadelvorrichtung bzw. Nadelmaschine vorhanden ist, mit der die Vliesbahn durch mechanisches Vernadeln vorverfestigbar ist und wobei zumindest eine Wasserstrahleinrichtung vorgesehen ist, mit der die Vliesbahn hydrodynamisch bzw. hydraulisch endverfestigbar ist und wobei die Wasserstrahlbehandlung zur hydraulischen Endverfestigung von der Oberseite und von der Unterseite der Vliesbahn her erfolgt.

[0028] Die Wasserstrahleinrichtung ist dabei also mit der Maßgabe eingerichtet, dass die Wasserstrahlbehandlung der Vliesbahn von der Oberseite und von der Unterseite der Vliesbahn her erfolgen kann. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass vor der Wasserstrahleinrichtung eine Vorbefeuchtungseinrichtung zum Vorbefeuchten der Vliesbahn angeordnet ist.

[0029] Die aus der Spinnvorrichtung austretenden Filamente werden nach besonders bevorzugter Ausführungsform der Erfindung nach dem Reicofil-III-Verfahren

(DE-PS 196 203 79) oder nach dem Reicofil-IV-Verfahren (EP-A 1 340 843) behandelt. Dabei liegt es im Rahmen der Erfindung, dass der Übergangsbereich zwischen der Kühlvorrichtung bzw. Kühlkammer und der Verstreckeinrichtung 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 dabei, dass die Kühlkammer bis auf die Zuführung der Kühlluft gegenüber der Umgebung abgeschlossen ausgebildet ist. Nach besonders bevorzugter Ausführungsform der Erfindung werden die Filamente mit der gleichen Luft- bzw. Kühlluft in der Kühleinrichtung gekühlt und anschließend in der Verstreckeinrichtung verstreckt. Mit anderen Worten wird dabei im Wesentlichen die in der Kühlkammer zugeführte Kühlluft auch für eine aerodynamische Verstreckung der Filamente in der Verstreckeinrichtung eingesetzt. Eine besonders empfohlene Ausführungsform der Erfindung ist **dadurch gekennzeichnet, dass** das gesamte Aggregat von Kühleinrichtung und Verstreckeinrichtung geschlossen ausgebildet ist und bis auf die Zuführung von Kühlluft in der Kühlkammer diesem Aggregat keine weitere Luft zugeführt wird.

[0030] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass mit dem erfindungsgemäßen Verfahren und mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung bei relativ geringem Energieeinsatz Spinnvliese hergestellt werden können, die sich durch optimale Eigenschaften auszeichnen. Die Spinnvliese weisen eine hervorragende Festigkeit bzw. Delaminationsfestigkeit bei wenig energieaufwendiger Herstellung der Spinnvliese auf. Insbesondere die hydraulische bzw. hydrodynamische Verfestigung kann mit minimiertem Energieeinsatz betrieben werden. Die erfindungsgemäße Vorrichtung kommt im Vergleich zu den aus der Praxis bekannten Vorrichtungen mit einer geringeren Anzahl von Wasserstrahlbalken bzw. Hochdruckwasserstrahlbalken aus und ist dadurch wenig kompliziert und aufwendig aufgebaut. Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich insbesondere für Spinnvliese mit höheren Flächengewichten ab 100 g/m² und insbesondere ab 150 g/m². Besondere Vorteile bringt das erfindungsgemäße Verfahren auch für Spinnvliese, die Filamente mit niedrigen Titern aufweisen. Hervorzuheben ist weiterhin, dass das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung mit verhältnismäßig geringen Kosten betrieben werden können.

[0031] 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,

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

Fig. 3 den Gegenstand nach Fig. 2 in einer anderen Ausführungsform.

[0032] Die Figuren zeigen eine Vorrichtung zur Herstellung von Spinnvliesen aus Filamenten, die vorzugsweise aus thermoplastischem Kunststoff bestehen. Die Filamente werden mit einer Spinnereinrichtung bzw. 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 Wärmeabfuhrvermögen zugeführt. Vorzugsweise ist aus den beiden Kabinenabschnitten 8a und 8b Kühlluft unterschiedlicher Temperatur zuführbar. Die Filamente können in den beiden Kühlabschnitten 2a und 2b jeweils mit Kühlluft unterschiedlicher Temperatur und/oder unterschiedlicher Menge und/oder unterschiedlicher Luftfeuchtigkeit beaufschlagt werden.

[0033] An die Kühlkammer 2 schließt eine Verstreckeinrichtung 4 an, die zweckmäßigerweise und im Ausführungsbeispiel aus einem Zwischenkanal 3 und einem an den Zwischenkanal 3 anschließenden Unterziehkanal 5 besteht. Nach bevorzugter Ausführungsform und im Ausführungsbeispiel schließt an die Verstreckeinrichtung 4 eine Verlegeeinrichtung 6 an, die zumindest einen Diffusor 13, 14 aufweist. Im Ausführungsbeispiel sind zwei Diffusoren vorgesehen, nämlich ein erster Diffusor 13 und ein daran anschließender zweiter Diffusor 14. Nach empfohlener Ausführungsvariante und im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 ist zwischen dem ersten Diffusor 13 und dem zweiten Diffusor 14 ein Umgebungslufteintrittsspalt 15 vorgesehen.

[0034] Zweckmäßigerweise und im Ausführungsbeispiel ist unterhalb der Verlegeeinrichtung 6 ein kontinuierlich bewegtes Ablagesiebband 7 zur Ablage der Filamente zur Vliesbahn 11 angeordnet. Nach besonders bevorzugter Ausführungsform und im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 ist im Bereich der Kühlkammer 2 und der Verstreckeinrichtung 4 keine Luftzufuhr von Außen vorgesehen, abgesehen von der Zufuhr der Kühlluft zur Kühlung der Filamente in der Kühlkammer 2. Vorzugsweise und im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 findet im gesamten Aggregat aus Kühlkammer 2 und Verstreckeinrichtung 4 abgesehen von der genannten Luftzufuhr keine weitere Luftzufuhr von Außen statt. Es handelt sich um ein sog. geschlossenes System. Nach einer Ausführungsvariante und im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 findet im gesamten Aggregat aus Kühlkammer 2, Verstreckeinrichtung 4 und Verlegeeinrichtung 6 abgesehen von der vorstehend beschriebenen Luftzufuhr und von der Luftzufuhr durch den Umgebungslufteintrittsspalt 15 keine weitere Luftzufuhr statt.

[0035] Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 werden die

aus dem zweiten Diffusor 14 austretenden Filamente auf dem Ablagesiebband 7 zur Vliesbahn 11 abgelegt. Zweckmäßigerweise und im Ausführungsbeispiel befindet sich in diesem Ablagebereich für die Filamente unter dem luftdurchlässigen Ablagesiebband 7 eine Absaugvorrichtung 19, die Luft von unten durch das Ablagesiebband 7 saugt. Gemäß Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 befindet sich in Förderrichtung der Vliesbahn hinter dem vorgenannten Ablagebereich bzw. Saugbereich eine Kompaktiereinrichtung 9, die hier aus zwei Auslaufwalzen 10, 12 besteht, die zweckmäßigerweise beheizt sind. Die Auslaufwalzen 10, 12 sind aber nicht zwingend erforderlich.

[0036] Die Fig. 2 zeigt einen zweiten Abschnitt einer erfindungsgemäßen Vorrichtung. Nach der Ablage der Filamente auf dem Ablagesiebband 7 und ggf. nach Durchlaufen der Kompaktiereinrichtung 9 verlässt die Vliesbahn das Ablagesiebband 7 und anschließend wird die Vliesbahn 11 durch eine Nadelvorrichtung 16 (Nadelmaschine) geführt, in der die Vliesbahn 11 mechanisch durch Vernadeln vorverfestigt wird. Die auf diese Weise vorverfestigte Vliesbahn 11 wird dann einer Wasserstrahleinrichtung 17 zugeführt, in der die Vliesbahn 11 hydraulisch bzw. hydrodynamisch endverfestigt wird. Vor der Endverfestigung wird die Vliesbahn 11 mit einer Vorbefeuchtungseinrichtung 18 Vorbefeuchtet. Die Vorbefeuchtungseinrichtung 18 ist zweckmäßigerweise und im Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 als quer zur Förderrichtung der Vliesbahn 11 angeordneter Wasserstrahlbalken ausgebildet. Der Wasserstrahlbalken wird im Gegensatz zu den nachgeschalteten Hochdruckwasserstrahlbalken 20, 21, 25 und 26 lediglich mit geringem Wasserdruck betrieben.

[0037] Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 wird mit einem Wasserstrahlbalken als Vorbefeuchtungseinrichtung 18 und mit vier Hochdruckwasserstrahlbalken 20, 21, 25 und 26 als Wasserstrahleinrichtung 17 für die hydrodynamische bzw. hydraulische Endverfestigung gearbeitet. Der Wasserstrahlbalken der Vorbefeuchtungseinrichtung 18 weist zweckmäßigerweise einen Düsenbohrungsdurchmesser von 0,08 bis 0,15 mm, bevorzugt von 0,10 bis 0,14 mm und beispielsweise einen Düsenbohrungsdurchmesser von 0,12 mm auf. Dieser Wasserstrahlbalken hat empfehlenermaßen eine Lochdichte bzw. Düsenbohrungsdichte von 35 bis 45 hpi, insbesondere eine Lochdichte von 40 hpi. Der Wasserstrahlbalken der Vorbefeuchtungseinrichtung 18 wird zweckmäßigerweise mit einem Wasserdruck von 5 bis 120 bar, bevorzugt mit einem Wasserdruck von 20 bis 110 bar und beispielsweise mit einem Wasserdruck von 100 bar betrieben.

[0038] Die beiden Hochdruckwasserstrahlbalken 20, 21 der Wasserstrahleinrichtung 17 weisen vorzugsweise einen Düsenbohrungsdurchmesser von 0,08 bis 0,16 mm auf. Der erste Hochdruckwasserstrahlbalken 20 zeichnet sich nach bevorzugter Ausführungsform der Erfindung durch eine Lochdichte bzw. Düsenbohrungsdichte kleiner 40 hpi, vorzugsweise kleiner 30 hpi und

beispielsweise von 25 hpi aus. Der zweite Hochdruckwasserstrahlbalken 21 weist im Vergleich dazu eine größere Lochdichte auf, und zwar bevorzugt eine Lochdichte größer als 25 hpi, beispielsweise eine Lochdichte von 30 hpi auf. Der erste und der zweite Hochdruckwasserstrahlbalken 20, 21 wird zweckmäßigerweise mit einem Wasserdruck über 220 bar betrieben. Der Wasserdruck der beiden nachgeschalteten Hochdruckwasserstrahlbalken 25 und 26 liegt bevorzugt zwischen 130 und 220 bar. Die beiden Hochdruckwasserstrahlbalken 25 und 26 wirken in erster Linie auf oberflächennahe Filamente ein und dienen der Nachglättung der Vliesbahnoberflächen.

[0039] Nach der hydraulischen Endverfestigung wird die Vliesbahn 11 zweckmäßigerweise getrocknet. Dabei wird der Restwasseranteil aus der Wasserstrahlendverfestigung entfernt.

[0040] In der Fig. 3 ist eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung dargestellt. Hier findet zwischen der Ablage der Filamente bzw. zwischen den Auslaufwalzen 10, 12 und der Nadelvorrichtung 16 das Aufbringen eines flüssigen Mediums auf die Vliesbahn statt. Dazu ist eine Einrichtung 22 vorgesehen, mit der das flüssige Medium von oben auf die Vliesbahn 11 aufgebracht wird. Unterhalb der Vliesbahn 11 bzw. unterhalb des Ablagesiebbandes 7 ist eine Ansaugvorrichtung 23 angeordnet, mit der das von der Einrichtung 22 aufgebrachte flüssige Medium in die Vliesbahn 11 eingesaugt wird. Vorzugsweise und im Ausführungsbeispiel weist diese Ansaugvorrichtung 23 einen quer zur Förderichtung der Vliesbahn 11 angeordneten Ansaugschlitz 24 auf. Bei dieser Ausführungsform mit dem Aufbringen eines flüssigen Mediums kann auf die Vorbefeuchtung vor der hydrodynamischen Endverfestigung auch verzichtet werden. Deshalb ist in Fig. 3 die optionale Vorbefeuchtungseinrichtung 18 strichpunktiert gezeichnet.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Spinnvliesen aus Filamenten, insbesondere aus thermoplastischem Kunststoff, wobei die Filamente aus zumindest einer Spinnvorrichtung ersponnen werden, anschließend gekühlt und verstreckt werden sowie danach auf einer Ablage zur Vliesbahn (11) abgelegt werden, wobei die Vliesbahn (11) durch mechanisches Vernadeln vorverfestigt wird, wobei die Vliesbahn (11) anschließend durch hydrodynamische bzw. hydraulische Verfestigung endverfestigt wird und wobei die endverfestigte Vliesbahn (11) ein Flächengewicht von mehr als 80 g/m², vorzugsweise mehr als 100 g/m² aufweist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei nach der Ablage der Filamente zur Vliesbahn (11) und vor dem me-

chanischen Vernadeln der Vliesbahn (11) ein flüssiges Medium, vorzugsweise ein hydrophiles flüssiges Medium in die Vliesbahn (11) eingebracht wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei das flüssige Medium in einer Menge von 0,2 bis 25 %, vorzugsweise in einer Menge 0,3 bis 20 % und bevorzugt in einer Menge von 0,4 bis 15 % bezogen auf das Gewicht der trockenen Vliesbahn (11) bzw. das Gewicht eines trockenen Flächenabschnittes der Vliesbahn (11) in die Vliesbahn (11) eingebracht wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das mechanische Vernadeln der Vliesbahn (11) mit einer Einstichdichte unter 70 E/cm² erfolgt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Vliesbahn (11) nach dem mechanischen Vernadeln und vor der hydraulischen Verfestigung bzw. Endverfestigung vorbefeuchtet wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Wasserstrahlbehandlung bei der hydraulischen Verfestigung bzw. Endverfestigung sowohl von der Oberseite als auch von der Unterseite der Vliesbahn (11) her erfolgt.
7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei die Wasserstrahlbehandlung mit zumindest einem Hochdruckwasserstrahlbalken (20, 21) über der Oberseite der Vliesbahn und mit zumindest einem Hochdruckwasserstrahlbalken (20, 21) unter der Unterseite der Vliesbahn (11) durchgeführt wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei mit einer Mehrzahl von Hochdruckwasserstrahlbalken (20, 21) bei der hydraulischen Verfestigung/Endverfestigung gearbeitet wird und wobei der Hochdruckwasserstrahlbalken (20, 21) mit der höchsten hydraulischen Verfestigungsarbeit einen Anteil von mindestens 33 %, vorzugsweise einen Anteil von mindestens 40 % an der gesamten hydraulischen Verfestigungsarbeit aufweist.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die gesamte hydraulische Verfestigungsarbeit unter 1 kWh/kg, vorzugsweise unter 0,8 kWh/kg beträgt.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei bei der hydraulischen Verfestigung mit einer Wasserstrahleinrichtung (17), insbesondere mit zumindest einem Hochdruckwasserstrahlbalken (20, 21) gearbeitet wird, der eine Lochdichte von kleiner 40 hpi, vorzugsweise kleiner 35 hpi und bevorzugt kleiner 30 hpi aufweist.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei bei der hydraulischen Verfestigung/Endverfestigung

mit einer Wasserstrahleinrichtung (17), insbesondere mit zumindest einem Hochdruckwasserstrahlbalken (20, 21) gearbeitet wird, der einen Lochdurchmesser von 0,08 bis 0,25 mm, vorzugsweise von 0,08 bis 0,16 mm und bevorzugt von 0,10 bis 0,16 mm aufweist wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei bei der hydraulischen Verfestigung/Endverfestigung mit einer Wasserstrahleinrichtung (17), insbesondere mit zumindest einem Hochdruckwasserstrahlbalken (20) gearbeitet wird, der mit einem Wasserdruck von über 220 bar betrieben wird und wobei vorzugsweise zumindest ein nachgeschalteter Hochdruckwasserstrahlbalken (21) vorgesehen ist, der mit einem Wasserdruck zwischen 130 und 220 bar betrieben.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei die endverfestigte Vliesbahn (11) ein Flächengewicht von mehr als 130 g/m², vorzugsweise von mehr als 150 g/m² aufweist.

14. Vorrichtung zur Herstellung von Spinnvliesen aus Filamenten, insbesondere aus thermoplastischem Kunststoff, insbesondere zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei eine Spinnvorrichtung zum Erspinnen der Filamente vorgesehen ist, wobei eine Kühlvorrichtung bzw. Kühlkammer (2) zum Kühlen der Filamente und eine daran anschließende Verstreckeinrichtung (4) zum Verstrecken der Filamente sowie eine Ablage zur Ablage der Filamente zur Vliesbahn (11) vorgesehen ist, wobei fernerhin zumindest eine Nadelvorrichtung (16) vorhanden ist, mit der die Vliesbahn (11) durch mechanisches Vernadeln vorverfestigbar ist und wobei zumindest eine Wasserstrahleinrichtung (17) vorgesehen ist, mit der die Vliesbahn (11) hydraulisch endverfestigbar ist und wobei die Wasserstrahlbehandlung zur hydraulischen Endverfestigung von der Oberseite und von der Unterseite der Vliesbahn (11) her erfolgt.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, wobei vor der Wasserstrahleinrichtung (17) eine Vorbefeuchtungseinrichtung (18) zum Vorbefeuchten der Vliesbahn (11) angeordnet ist.

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Verfahren zur Herstellung von Spinnvliesen aus Filamenten, insbesondere aus thermoplastischem Kunststoff, wobei die Filamente aus zumindest einer Spinnvorrichtung ersponnen werden, anschließend gekühlt

und verstreckt werden sowie danach auf einer Ablage zur Vliesbahn (11) abgelegt werden, wobei die Vliesbahn (11) durch mechanisches Vernadeln vorverfestigt wird, wobei nach der Ablage der Filamente zur Vliesbahn (11) und vor dem mechanischen Vernadeln der Vliesbahn (11) ein flüssiges Medium in die Vliesbahn (11) eingebracht wird, wobei die Vliesbahn (11) anschließend durch hydrodynamische bzw. hydraulische Verfestigung endverfestigt wird und wobei die endverfestigte Vliesbahn (11) ein Flächengewicht von mehr als 80 g/m², vorzugsweise mehr als 100 g/m² aufweist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei als flüssiges Medium ein hydrophiles flüssiges Medium eingesetzt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei das flüssige Medium in einer Menge von 0,2 bis 25 %, vorzugsweise in einer Menge von 0,3 bis 20 % und bevorzugt in einer Menge von 0,4 bis 15 % bezogen auf das Gewicht der trockenen Vliesbahn (11) bzw. das Gewicht eines trockenen Flächenabschnittes der Vliesbahn (11) in die Vliesbahn (11) eingebracht wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das mechanische Vernadeln der Vliesbahn (11) mit einer Einstichdichte unter 70 E/cm² erfolgt.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Vliesbahn (11) nach dem mechanischen Vernadeln und vor der hydraulischen Verfestigung bzw. Endverfestigung vorbefeuchtet wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Wasserstrahlbehandlung bei der hydraulischen Verfestigung bzw. Endverfestigung sowohl von der Oberseite als auch von der Unterseite der Vliesbahn (11) her erfolgt.

7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei die Wasserstrahlbehandlung mit zumindest einem Hochdruckwasserstrahlbalken (20, 21) über der Oberseite der Vliesbahn und mit zumindest einem Hochdruckwasserstrahlbalken (20, 21) unter der Unterseite der Vliesbahn (11) durchgeführt wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei mit einer Mehrzahl von Hochdruckwasserstrahlbalken (20, 21) bei der hydraulischen Verfestigung/Endverfestigung gearbeitet wird und wobei der Hochdruckwasserstrahlbalken (20, 21) mit der höchsten hydraulischen Verfestigungsarbeit einen Anteil von mindestens 33 %, vorzugsweise einen Anteil von mindestens 40 % an der gesamten hydraulischen Verfestigungsarbeit aufweist.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die gesamte hydraulische Verfestigungsarbeit unter 1 kWh/kg, vorzugsweise unter 0,8 kWh/kg beträgt.

5

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei bei der hydraulischen Verfestigung mit einer Wasserstrahleinrichtung (17), insbesondere mit zumindest einem Hochdruckwasserstrahlbalken (20, 21) gearbeitet wird, der eine Lochdichte von kleiner 40 hpi, vorzugsweise kleiner 35 hpi und bevorzugt kleiner 30 hpi aufweist.

10

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei bei der hydraulischen Verfestigung/Endverfestigung mit einer Wasserstrahleinrichtung (17), insbesondere mit zumindest einem Hochdruckwasserstrahlbalken (20, 21) gearbeitet wird, der einen Lochdurchmesser von 0,08 bis 0,25 mm, vorzugsweise von 0,08 bis 0,16 mm und bevorzugt von 0,10 bis 0,16 mm aufweist wird.

15

20

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei bei der hydraulischen Verfestigung/Endverfestigung mit einer Wasserstrahleinrichtung (17), insbesondere mit zumindest einem Hochdruckwasserstrahlbalken (20) gearbeitet wird, der mit einem Wasserdruck von über 220 bar betrieben wird und wobei vorzugsweise zumindest ein nachgeschalteter Hochdruckwasserstrahlbalken (21) vorgesehen ist, der mit einem Wasserdruck zwischen 130 und 220 bar betrieben.

25

30

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei die endverfestigte Vliesbahn (11) ein Flächengewicht von mehr als 130 g/m², vorzugsweise von mehr als 150 g/m² aufweist.

35

14. Vorrichtung zur Herstellung von Spinnvliesen aus Filamenten, insbesondere aus thermoplastischem Kunststoff, insbesondere zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 11,

40

wobei eine Spinnvorrichtung zum Erspinnen der Filamente vorgesehen ist, wobei eine Kühlvorrichtung bzw. Kühlkammer (2) zum Kühlen der Filamente und eine daran anschließende Verstreckeinrichtung (4) zum Verstrecken der Filamente sowie eine Ablage zur Ablage der Filamente zur Vliesbahn (11) vorgesehen ist,

45

50

wobei fernerhin zumindest eine Nadelvorrichtung (16) vorhanden ist, mit der die Vliesbahn (11) durch mechanisches Vernadeln vorverfestigbar ist, wobei nach der Ablage der Filamente zur Vliesbahn (11) und vor dem mechanischen Vernadeln der Vliesbahn (11) ein flüssiges Medium in die Vliesbahn (11) einbringbar ist,

55

und wobei zumindest eine Wasserstrahleinrichtung

(17) vorgesehen ist, mit der die Vliesbahn (11) hydraulisch endverfestigbar ist und wobei die Wasserstrahlbehandlung zur hydraulischen Endverfestigung von der Oberseite und von der Unterseite der Vliesbahn (11) her erfolgt.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, wobei vor der Wasserstrahleinrichtung (17) eine Vorbefeuchtungseinrichtung (18) zum Vorbefeuchten der Vliesbahn (11) angeordnet ist.

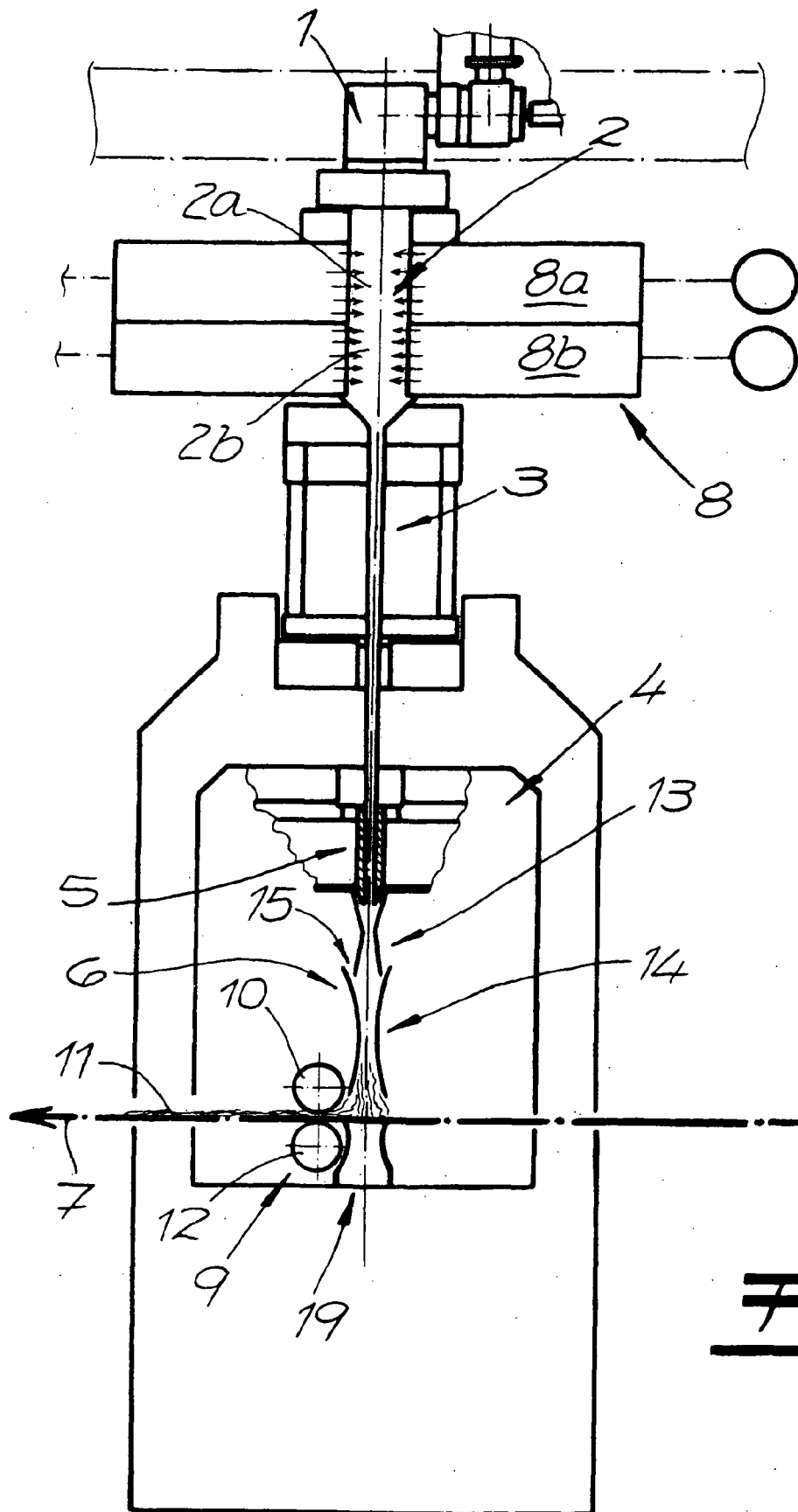


Fig. 2

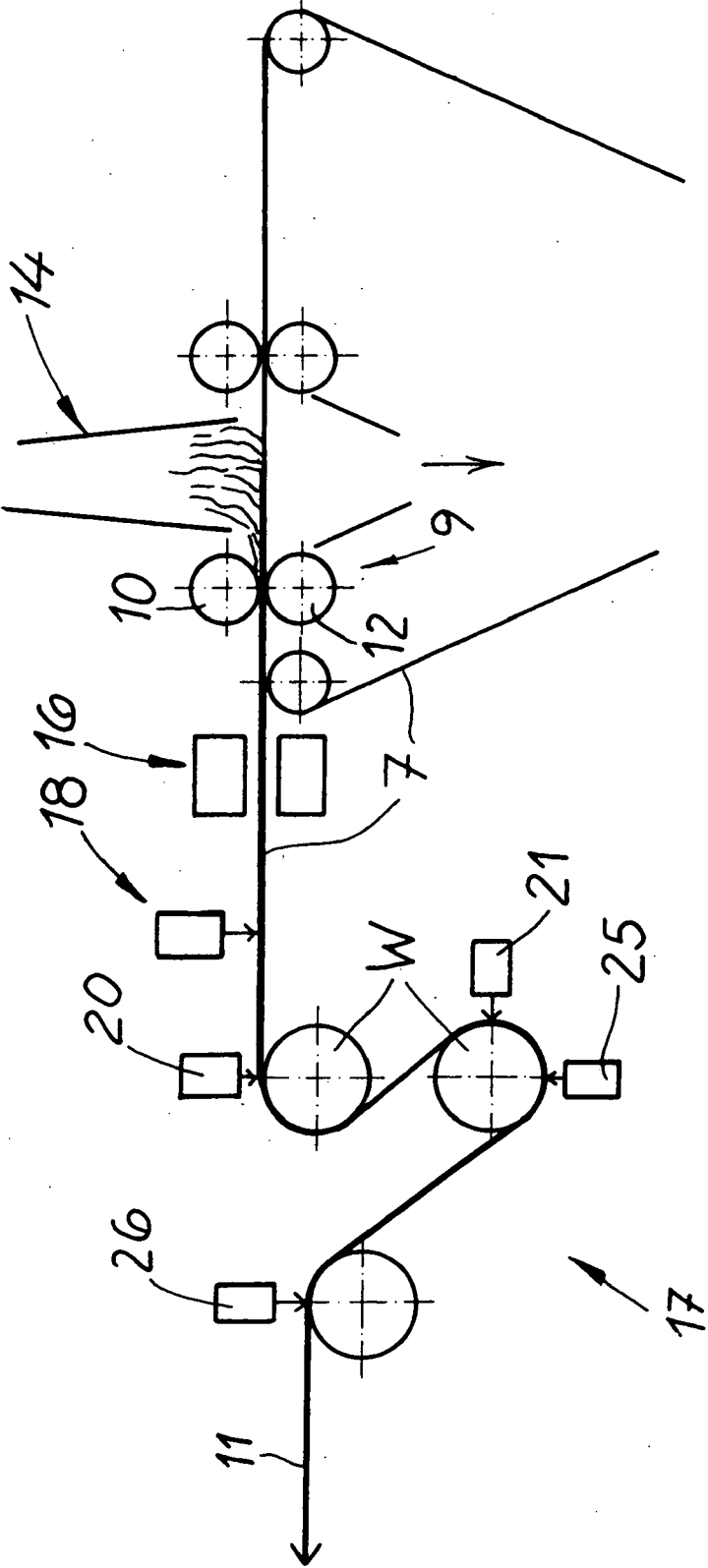
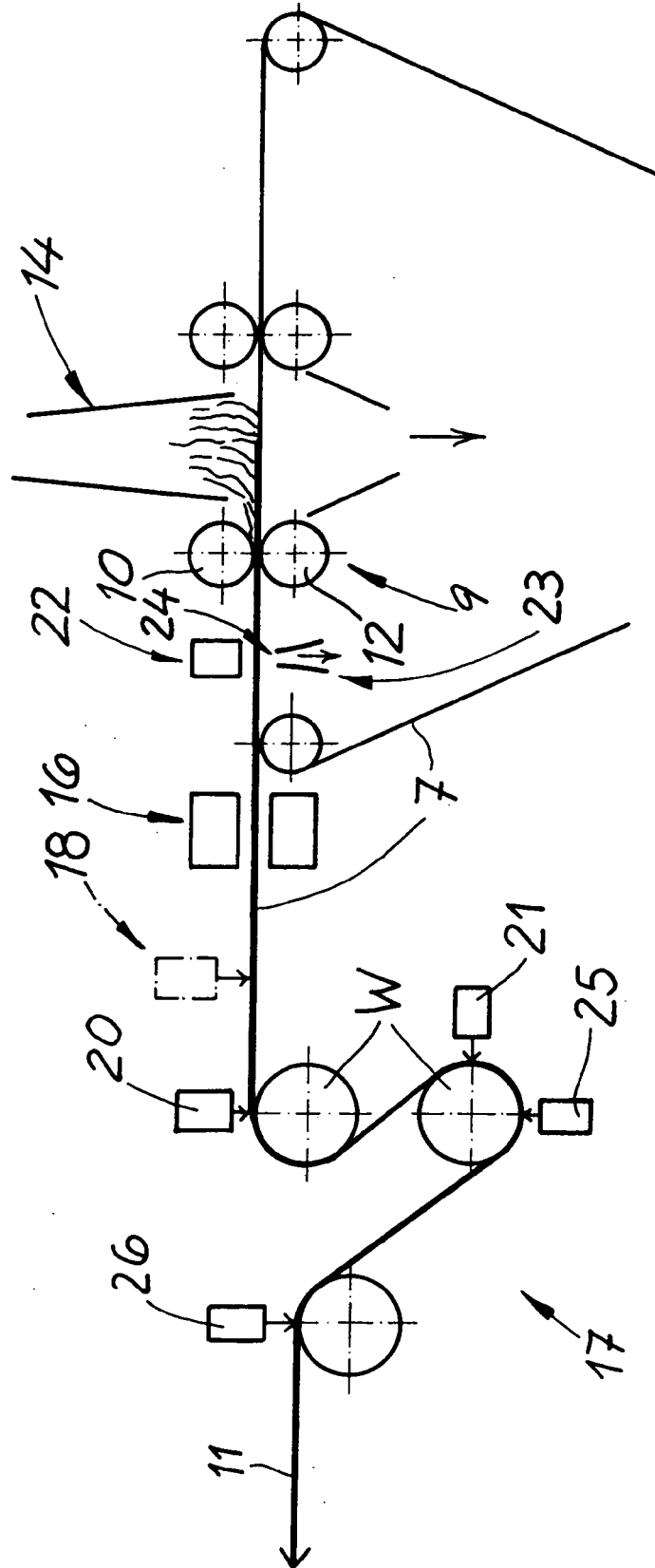


Fig. 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 08 00 9814

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 01/25529 A (FREUDENBERG CARL FA [DE]; WAGNER RUDOLF [DE]; GROTEN ROBERT [FR]) 12. April 2001 (2001-04-12) * Seite 3, Zeile 1 - Zeile 12 * * Seite 5, Zeile 1 - Seite 7, Zeile 2; Ansprüche 12,13 *	1,5-8, 12-15	INV. D04H3/10
X	DE 100 61 367 A1 (JOHNS MANVILLE EUROP GMBH [DE]) 27. Juni 2002 (2002-06-27) * Absatz [0012] - Absatz [0022] * * Absatz [0036] *	1,4,12, 13	
A	EP 1 561 848 A (REIFENHAEUSER MASCH [DE]) 10. August 2005 (2005-08-10) * das ganze Dokument *	1-15	
A	EP 1 447 466 A (REIFENHAEUSER MASCH [DE]) 18. August 2004 (2004-08-18) * das ganze Dokument *	1-15	
A	EP 0 900 869 A (FLEISSNER MASCHF GMBH CO [DE] FLEISSNER GMBH [DE]) 10. März 1999 (1999-03-10) * das ganze Dokument *	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	EP 1 382 731 A (AVGOL LTD [IL]) 21. Januar 2004 (2004-01-21) * Anspruch 1 *	1-15	D04H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 19. September 2008	Prüfer Demay, Stéphane
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			

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 08 00 9814

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.

19-09-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0125529 A	12-04-2001	AT 281553 T	15-11-2004
		AU 769920 B2	12-02-2004
		AU 6842200 A	10-05-2001
		BG 106565 A	31-10-2002
		BR 0014542 A	04-06-2002
		CA 2386389 A1	12-04-2001
		CN 1377434 A	30-10-2002
		CZ 20021122 A3	12-05-2004
		DE 19947870 C1	10-05-2001
		EE 200200166 A	15-04-2003
		EP 1224355 A1	24-07-2002
		HU 0203144 A2	28-04-2003
		JP 2003511567 T	25-03-2003
		MX PA02002723 A	14-10-2003
		NO 20021477 A	25-03-2002
		PL 354330 A1	12-01-2004
		RU 2225699 C2	20-03-2004
		SK 4592002 A3	06-08-2002
		TR 200200909 T2	21-11-2002
		ZA 200202648 A	04-07-2003
DE 10061367 A1	27-06-2002	AT 290482 T	15-03-2005
		EP 1213194 A2	12-06-2002
		ES 2234756 T3	01-07-2005
		PT 1213194 T	30-06-2005
EP 1561848 A	10-08-2005	BR 0500378 A	04-10-2005
		CN 1654732 A	17-08-2005
		DE 102004006373 A1	15-09-2005
		JP 2005220509 A	18-08-2005
		KR 20060041645 A	12-05-2006
		US 2005173842 A1	11-08-2005
EP 1447466 A	18-08-2004	AT 304623 T	15-09-2005
		AT 365825 T	15-07-2007
		BR 0400481 A	14-09-2004
		CA 2454124 A1	10-08-2004
		CN 1550602 A	01-12-2004
		DE 50301183 D1	20-10-2005
		DK 1447466 T3	17-10-2005
		DK 1445366 T3	29-10-2007
		ES 2245421 T3	01-01-2006
		ES 2285001 T3	16-11-2007
		JP 4021417 B2	12-12-2007
		JP 2004244793 A	02-09-2004
		KR 20040072477 A	18-08-2004

EPO FORM P0461

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

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

EP 08 00 9814

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.

19-09-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1447466 A		MX PA04001239 A	17-06-2005
		TR 200502558 T3	21-09-2005
		US 2004154731 A1	12-08-2004
EP 0900869 A	10-03-1999	DE 19739049 A1	11-03-1999
EP 1382731 A	21-01-2004	US 2004010894 A1	22-01-2004

EPO FORM P0481

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

- DE PS19620379 C [0029]
- EP 1340843 A [0029]