



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets



(11)

**EP 1 561 848 B2**

(12)

**NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**  
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:  
**25.11.2015 Patentblatt 2015/48**

(51) Int Cl.:  
**D04H 3/10 (2012.01)**

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:  
**21.09.2011 Patentblatt 2011/38**

(21) Anmeldenummer: **05001080.0**

(22) Anmeldetag: **20.01.2005**

---

**(54) Verfahren zur Herstellung eines Spinnvlieses aus Filamenten**

Method of making a spunbonded filamentary web

Procédé pour la production d'une toile de filaments continus liants à fondre

---

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**CZ DE ES FR IT**

• **Güdden, Jens**  
**53842 Troisdorf (DE)**

(30) Priorität: **09.02.2004 DE 102004006373**

(74) Vertreter: **Rohmann, Michael et al**  
**Andrejewski - Honke**  
**Patent- und Rechtsanwälte**  
**An der Reichsbank 8**  
**45127 Essen (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**10.08.2005 Patentblatt 2005/32**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 683 260**      **US-A- 5 913 997**  
**US-A1- 2001 014 393**      **US-A1- 2002 160 259**

(73) Patentinhaber: **Reifenhäuser GmbH & Co. KG**  
**Maschinenfabrik**  
**53839 Troisdorf (DE)**

(72) Erfinder:

• **Sommer, Sebastian**  
**53844 Troisdorf (DE)**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Spinnvlieses aus Filamenten mit Kern-Mantel-Struktur, insbesondere aus Filamenten aus thermoplastischem Kunststoff, wobei die Filamente zur Vliesbahn abgelegt werden und wobei die Vliesbahn hydrodynamisch verfestigt wird. - Filamente meint im Rahmen der Erfindung Endlosfasern, d. h. theoretisch unendlich lange Fäden, aus denen die Vliesbahn bzw. das Spinnvlies gebildet wird. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die Vliesbahn bzw. das Spinnvlies kontinuierlich aus den Filamenten gebildet wird.

**[0002]** Aus der Praxis ist es grundsätzlich bekannt, eine Vliesbahn aus Filamenten hydrodynamisch zu verfestigen bzw. einer Wasserstrahlverfestigung zu unterziehen. Die Filamente der Vliesbahn sind aber häufig hydrophob bzw. weisen eine hydrophobe Oberfläche auf. Das gilt insbesondere bei Filamenten aus Polyolefinen, beispielsweise aus Polyethylen oder Polypropylen. Aufgrund des hydrophoben Charakters lässt die Effektivität der Impulsübertragung vom Wasser auf die Filamente bei der Wasserstrahlverfestigung oft zu wünschen übrig. Insoweit ist das aus der Praxis bekannte Verfahren verbessерungsbedürftig.

**[0003]** Aus US 2001/014393 A1 ist ein Verfahren zur Herstellung von Spinnvliesen aus Multikomponentenfilamenten bekannt. Dabei bestehen die Multikomponentenfilamente aus miteinander nicht kompatiblen Polymeren, von denen zumindest ein Polymer ein die Hydrophilie veränderndes Additiv enthält. Die Filamente werden zu einem Spinnvlies abgelegt und das Spinnvlies wird nach einer Vorverfestigung durch Beaufschlagung mit einem unter hohem Druck stehenden Fluid gebondet. Dabei werden die Filamente gespleist.

**[0004]** Fernerhin ist aus US 5 913 997 ein Verfahren zur Herstellung von Filamenten bekannt, die zu einer Vliesbahn abgelegt werden. Vor dem mechanischen Bonden bzw. Kalandrieren wird die Vliesbahn vorgewärmt. Aus US 5 759 926 und EP 0 864 006 B1 sind Vliese aus spleißfähigen Mehrkomponentenfilamenten mit Seite-an-Seite-Struktur oder mit segmented-pie-Struktur bekannt.

**[0005]** Der Erfindung liegt das technische Problem zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, mit dem auch bei hydrophoben Filamenten bzw. bei hydrophoben Filamentoberflächen eine effektive hydrodynamische Verfestigung möglich ist.

**[0006]** Zur Lösung dieses technischen Problems lehrt die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines Spinnvlieses aus Filamenten mit Kern-Mantel-Struktur, insbesondere aus Filamenten aus thermoplastischem Kunststoff, wobei die Filamente aus einer Mischung aus zumindest einem Polymeren und zumindest einem hydrophilen Additiv gesponnen werden und zur Vliesbahn abgelegt werden,

wobei die Filamente als Bikomponentenfilamente mit

Kern-Mantel-Struktur mit dem hydrophilen Additiv in der Mantelkomponente gesponnen werden, wobei die Vliesbahn vorverfestigt wird, wobei die Vliesbahn auf eine Temperatur von mindestens 40 °C und bis zu einer Temperatur von 20 °C unter dem Schmelzpunkt eines die Filamentoberfläche bildenden Polymers erwärmt wird und wobei die Vliesbahn im Anschluss daran hydrodynamisch verfestigt wird.

**[0007]** Die Vliesbahn kann zusätzlich zu der Erwärmung und vor der hydrodynamischen Verfestigung mit einer wasserhaltigen Flüssigkeit befeuchtet werden. - Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass als Polymer für die Filamente ein thermoplastisches Polymer bzw. thermoplastische Polymere eingesetzt werden. Es liegt fernerhin im Rahmen der Erfindung, dass die Filamente hauptsächlich aus diesem Polymeren bzw. aus diesen Polymeren bestehen. Nach sehr bevorzugter Ausführungsform der Erfindung besteht die Mischung, aus der die Filamente gesponnen werden, zumindest zu 90 Gew.%, vorzugsweise zumindest zu 95 Gew.%, aus dem Polymeren. Vorzugsweise bestehen die Filamente zu mehr als 95 Gew.% aus dem zumindest einen Polymeren. Die Mischung, aus der die Filamente gesponnen werden, enthält zweckmäßigerweise 0,1 bis 5 Gew.%, bevorzugt 0,1 bis 3 Gew.% und sehr bevorzugt 0,15 bis 2,5 Gew.% des hydrophilen Additivs. Der Patentanspruch 1 unterscheidet zwischen dem zumindest einen Polymeren und dem zumindest einen hydrophilen Additiv. Bei dem vorgenannten Polymer (aus dem die Filamente hauptsächlich bestehen) handelt es sich um ein nicht hydrophiles bzw. nicht ausreichend hydrophiles Polymer, das aber hydrophil modifizierbar ist. Bei diesem Polymer handelt es sich sehr bevorzugt um ein Polyolefin, vorzugsweise um Polyethylen oder Polypropylen. Dieses Polymer kann aber auch ein Polyester oder beispielsweise ein Polyamid sein. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass das hydrophile Additiv ebenfalls ein Polymer, nämlich ein hydrophiles Polymer ist. - Nach einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Mischung, aus denen die Filamente gesponnen werden, in Bezug auf Konzentration und/oder Art der Bestandteile, so einzustellen, dass sich nach einer Lagerzeit von 3 bis 9 Tagen, vorzugsweise von 4 bis 8 Tagen und sehr bevorzugt von 5 bis 7 Tagen die Oberflächenspannung der Filamente um mindestens 5 mN/m ändert bzw. ändern würde.

**[0008]** Wie oben bereits angesprochen ist das hydrophile Additiv nach bevorzugter Ausführungsform der Erfindung ein hydrophiles Polymer. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass es sich bei dem hydrophilen Additiv um eine ethoxylierte organische Verbindung bzw. um ein ethoxyliertes Polymer handelt. Nach sehr bevorzugter Ausführungsform der Erfindung wird zumindest ein hydrophiles Additiv aus der Gruppe "Polyalkylenoxid, Polyalkylenoxid-Verbindung, ethoxyliertes Silikon, ethoxyliertes Siloxan, ethoxylierter Kohlenwasserstoff, ethoxylierter Fluorkohlenwasserstoff eingesetzt. Wenn ein Po-

lyalkylenoxid verwendet wird, kann es sich nach einer Ausführungsform um Polyethylenoxid handeln. Es liegt im Rahmen der Erfindung als hydrophiles Additiv mit Polyalkylenoxid modifizierte Polymere einzusetzen.

**[0009]** Bei den Filamenten für die erfindungsgemäße Vliesbahn handelt es sich um Bikomponentenfilamente. Die Bikomponentenfilamente weisen eine Kern-Mantel-Struktur auf. Nach einer besonderen Ausführungsform der Erfindung werden Hohlfasern als Filamente für die erfindungsgemäße Vliesbahn eingesetzt.

**[0010]** Erfindungsgemäß werden Bikomponenten-Filamente mit Kern-Mantel-Struktur mit dem hydrophilen Additiv in der Mantelkomponente gesponnen. Dabei liegt es im Rahmen der Erfindung, dass das hydrophile Additiv ausschließlich in der Mantelkomponente dieser Bikomponentenfilamente bzw. Mehrkomponentenfilamente vorhanden ist.

**[0011]** Sehr bevorzugt wird im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens ein hydrophiles Additiv eingesetzt, das eine unterschiedliche Löslichkeit in den einzelnen Komponenten der Bikomponentenfilamente aufweist. Besonders bevorzugt ist dabei ein hydrophiles Additiv, das durch die unterschiedliche Löslichkeit in den einzelnen Komponenten der Bikomponentenfilamente sich in den Phasengrenzen aufkonzentriert und damit die Grenzhaftung herabsetzt.

**[0012]** Erfindungsgemäß wird die Vliesbahn vor ihrer Erwärmung und ggf. Befeuchtung vorverfestigt. Diese Vorverfestigung kann thermisch oder mechanisch, beispielsweise durch Vernadeln durchgeführt werden. Grundsätzlich kann auch die Vorverfestigung hydrodynamisch erfolgen.

**[0013]** Weiterhin wird erfindungsgemäß die aus den Filamenten gebildete Vliesbahn auf eine Temperatur von mindestens 40 °C erhitzt sowie bis zu einer Temperatur von 20 °C unter dem Schmelzpunkt eines die Filamentoberfläche der Filamente bildenden Polymers erwärmt wird. Wenn das die Filamentoberfläche bildende Polymer Polyethylen und/oder Polypropylen ist, wird die Vliesbahn zweckmäßigerweise auf eine Temperatur bis zu 100 °C erwärmt.

**[0014]** Bei der wasserhaltigen Flüssigkeit, mit der die Vliesbahn befeuchtet werden kann, handelt es sich vorzugsweise um reines Wasser oder um Wasser, dem zumindest eine oberflächenaktive Substanz zugemischt ist, um die Benetzung der (hydrophoben) Filamente zu erleichtern. Zweckmäßigerweise wird die Vliesbahn mit einer erwärmten wasserhaltigen Flüssigkeit mit der Maßgabe befeuchtet bzw. besprührt, dass die Vliesbahn auf eine Temperatur von mindestens 20 °C, vorzugsweise mindestens 25 °C und sehr bevorzugt mindestens 30 °C erwärmt wird. Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird die Vliesbahn bei einer Temperatur von mindestens 20 °C, vorzugsweise von mindestens 25 °C und sehr bevorzugt von mindestens 30 °C, mit der wasserhaltigen Flüssigkeit befeuchtet. Zweckmäßig erfolgt die Befeuchtung der Vliesbahn bei einer Temperatur von 35 °C und bevorzugt bei einer Tem-

peratur von mindestens 40 °C. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die Vliesbahn bei solch einer erhöhten Temperatur bis zur oder bis kurz vor der hydrodynamischen Verfestigung feucht gehalten wird. Nach einer sehr

5 bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird die Vliesbahn mit der auf eine Temperatur von mindestens 20 °C, vorzugsweise auf eine Temperatur von mindestens 25 °C und sehr bevorzugt auf eine Temperatur von mindestens 30 °C erwärmten wasserhaltigen Flüssigkeit befeuchtet. Zweckmäßigerweise erfolgt die Befeuchtung der Vliesbahn mit wasserhaltiger Flüssigkeit, die auf eine Temperatur von mindestens 35 °C, bevorzugt auf eine Temperatur von mindestens 40 °C erwärmt bzw. vorgewärm ist. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die 10 Befeuchtung der Vliesbahn mit vorgewärmtem Wasser erfolgt. Es kann ein Besprühen der Vliesbahn mit der Flüssigkeit und/oder ein Eintauchen der Vliesbahn in die Flüssigkeit erfolgen und/oder eine Bedampfung der Vliesbahn mit Wasserdampf. Wasserhaltige Flüssigkeit 15 meint im Rahmen der Erfindung also auch dampfförmiges Wasser.

**[0015]** Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die hydrodynamische Verfestigung der Vliesbahn durch Wasserstrahlbehandlung erfolgt. Bei dieser Wasserstrahlverfestigung bzw. Wasserstrahlvernadelung verfestigen feine, sehr schnelle Wasserstrahlen den Vliesstoff. Nach einer Ausführungsform der Erfindung erfolgt die hydrodynamische Verfestigung unmittelbar nach den anderen erfindungsgemäßen Verfahrensschritten, also vorzugsweise unmittelbar nach der Erwärmung und ggf. Befeuchtung der Vliesbahn. Dann wird das Verfahren also gleichsam inline gefahren, d. h. die Herstellung der Vliesbahn bzw. des Spinnvlieses erfolgt kontinuierlich und ohne Unterbrechung.

**[0016]** Nach einer anderen Ausführungsform der Erfindung kann das Verfahren aber auch offline durchgeführt werden, d. h. mit einer Unterbrechung der Verfahrensschrittfolge. Die Vliesbahn kann nach der Erwärmung und ggf. Befeuchtung erwärmt und ggf. feucht aufgewickelt werden und vorzugsweise wird die aufgewickelte Vliesbahn dann in einem temperierten Raum gelagert, beispielsweise mehrere Stunden oder mehrere Tage. Die Lagertemperatur beträgt dabei mindestens 40 °C. Wenn die Filamentoberfläche aus einem Polyolefin, insbesondere aus Polypropylen oder Polyethylen besteht, beträgt die Lagerungstemperatur vorzugsweise 40 °C bis 100 °C. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die Vliesbahn während der Lagerung feucht gehalten wird, beispielsweise durch Lagerung in einer Atmosphäre mit hohem Feuchtegehalt bzw. mit hoher Luftfeuchtigkeit. Grundsätzlich kann die Vliesbahn aber auch lediglich warm gelagert werden, indem sie beispielsweise in eine Heizdecke eingewickelt wird.

**[0017]** Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass bei einer Vliesbahn, die aus Filamenten mit einem hydrophilen Additiv besteht, nach der erfindungsgemäßen Vorbehandlung durch Erwärmung und ggf. Befeuchtung eine sehr effektive hydrodynamische Verfestigung

bzw. Wasserstrahlverfestigung erfolgen kann. Bei einer solchen erfindungsgemäß vorbehandelten Vliesbahn wird bei der hydrodynamischen Verfestigung eine überraschend wirksame Impulsübertragung von dem Wasser auf die Filamente erreicht.

**[0018]** Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert. Die einzige Figur zeigt die erfindungsgemäße Verfahrensschrittfolge schematisch.

**[0019]** Die gesponnenen Filamente 1 werden auf einer als endlos umlaufendes Ablegesiebband 2 ausgebildeten Ablage zur Spinnvliesbahn 3 abgelegt. Die Spinnvliesbahn 3 wird dann in Richtung des Pfeiles befördert und zwar zunächst in eine Behandlungsstation 4, in der eine Vorverfestigung erfolgt. Die Vorverfestigung kann beispielsweise thermisch durchgeführt werden. Daraufhin wird die Spinnvliesbahn 3 der zweiten Behandlungsstation 5 zugeführt. In dieser zweiten Behandlungsstation 5 erfolgt vorzugsweise sowohl eine Erwärmung als auch eine Befeuchtung der Spinnvliesbahn 3. Zweckmäßigerweise wird die Spinnvliesbahn 3 dabei mit auf beispielsweise 50 °C vorgewärmt Wasser behandelt. Im Anschluss daran wird die Spinnvliesbahn 3 in eine Verfestigungsvorrichtung 6 eingeführt, in der die hydrodynamische Verfestigung erfolgt. D. h. es wird eine Vliesverfestigung durch Wasserstrahlbehandlung bzw. durch Behandlung mit Hochdruckwasserstrahlen durchgeführt. Im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens kann die hydrodynamische Verfestigung überraschend effektiv erfolgen.

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Spinnvlieses aus Filamenten (1) mit Kern-Mantel-Struktur, insbesondere aus Filamenten (1) aus thermoplastischem Kunststoff,  
wobei die Filamente (1) aus einer Mischung aus zumindest einem Polymeren und zumindest einem hydrophilen Additiv gesponnen und zur Vliesbahn (3) abgelegt werden,  
wobei die Filamente als Bikomponentenfilamente mit Kern-Mantel-Struktur mit dem hydrophilen Additiv in der Mantelkomponente gesponnen werden,  
wobei die Vliesbahn (3) vorverfestigt wird,  
wobei die vorverfestigte Vliesbahn (3) auf eine Temperatur von mindestens 40 °C und bis zu einer Temperatur von 20 °C unter dem Schmelzpunkt eines die Filamentoberfläche bildenden Polymers erwärmt wird und  
wobei die Vliesbahn im Anschluss daran hydrodynamisch verfestigt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Mischung, aus der die Filamente (1) gesponnen werden, zumindest zu 90 Gew. %, vorzugsweise zumindest zu 95 Gew. % aus dem Polymeren besteht.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei zumindest ein hydrophiles Additiv aus der Gruppe "Polyalkylenoxid, Polyalkylenoxid-Verbindung, ethoxyliertes Silikon, ethoxyliertes Siloxan, ethoxylierter Kohlenwasserstoff, ethoxylierter Fluorkohlenwasserstoff" eingesetzt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Vliesbahn vor der hydrodynamischen Verfestigung mit einer wasserhaltigen Flüssigkeit befeuchtet wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei die Vliesbahn (3) bei einer Temperatur von mindestens 20 °C, vorzugsweise von mindestens 25 °C und sehr bevorzugt von mindestens 30 °C, mit der wasserhaltigen Flüssigkeit befeuchtet wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 oder 5, wobei die Vliesbahn (3) mit einer erwärmten Flüssigkeit mit der Maßgabe befeuchtet bzw. besprüht wird, dass die Vliesbahn auf eine Temperatur von mindestens 20 °C, vorzugsweise mindestens 25 °C, sehr bevorzugt mindestens 30 °C erwärmt wird.

### Claims

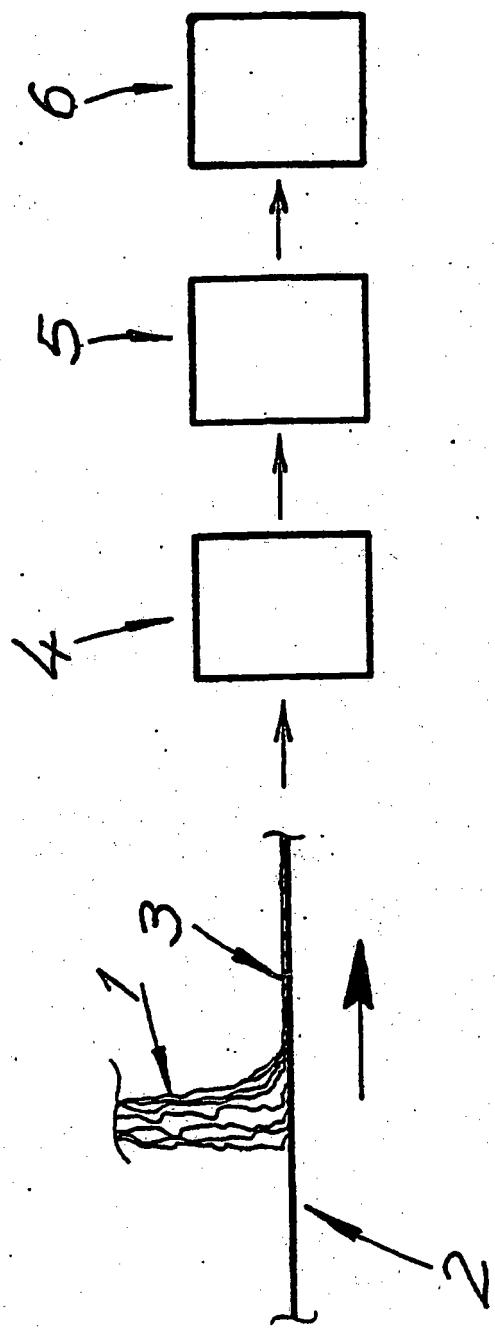
1. A method for producing a spunbonded fabric formed of filaments (1) having a core-sheath structure, in particular formed of filaments (1) made of a thermoplastic polymer,  
wherein the filaments (1) are spun from a mixture of at least one polymer and at least one hydrophilic additive and are plaited to form a non-woven mat (3), wherein the filaments, as bi-component filaments having a core-sheath structure, are spun with the hydrophilic additive in the sheath component,  
wherein the non-woven mat (3) is pre-bonded,  
wherein the pre-bonded non-woven mat (3) is heated to a temperature of at least 40 °C and up to a temperature of 20 °C below the melting point of a polymer forming the filament surface, and  
wherein the non-woven mat is subsequently bonded hydrodynamically.
2. The method according to claim 1, wherein the mixture from which the filaments (1) are spun consists of at least 90 % by weight, preferably at least 95 % by weight of the polymer.
3. The method according to either claim 1 or claim 2, wherein at least one hydrophilic additive from the group "polyalkylene oxide, polyalkylene oxide compound, ethoxylated silicone, ethoxylated siloxane, ethoxylated hydrocarbon, ethoxylated fluorocarbon" is used.

4. The method according to any one of claims 1 to 3, wherein the non-woven mat is moistened with an aqueous liquid before the hydrodynamic bonding. 5
5. The method according to claim 4, wherein the non-woven mat (3) is moistened with the aqueous liquid at a temperature of at least 20 °C, preferably of at least 25 °C and very preferably of at least 30 °C. 10
6. The method according to either claim 4 or claim 5, wherein the non-woven mat (3) is moistened or sprayed with a heated liquid with the proviso that the non-woven mat is heated to a temperature of at least 20 °C, preferably at least 25 °C, very preferably at least 30 °C. 15

### **Revendications**

1. Procédé de fabrication d'un non-tissé en filaments (1) avec une structure âme/enveloppe, notamment en filaments (1) de matière thermoplastique, les filaments (1) étant filés à partir d'un mélange d'au moins un polymère et d'au moins un additif hydrophile et déposés en lé de non-tissé (3), les filaments étant filés en tant que filaments bicomposants avec une structure âme/enveloppe avec l'additif hydrophile dans le composant de l'enveloppe, le lé de non-tissé (3) étant préconsolidé, le lé de non-tissé préconsolidé (3) étant chauffé à une température d'au moins 40°C et jusqu'à une température inférieure de 20°C au point de fusion d'un polymère formant la surface du filament et le lé de non-tissé étant ensuite consolidé de manière hydrodynamique. 20 25 30 35
2. Procédé selon la revendication 1, le mélange à partir duquel les filaments (1) sont filés étant constitué au moins à 90% en poids, de préférence au moins à 95% en poids du polymère. 40
3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, au moins un additif hydrophile du groupe « oxyde de polyalkylène, composé d'oxyde de poly-alkylène, silicium éthoxylé, siloxane éthoxylé, hydrocarbure éthoxylé, hydrocarbure fluoré éthoxylé » étant mis en oeuvre. 45
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, le lé de non-tissé étant humecté d'un liquide hydraté avant la consolidation hydrodynamique. 50
5. Procédé selon la revendication 4, le lé de non-tissé (3) étant humecté avec le liquide hydraté à une température d'au moins 20°C, de préférence d'au moins 25°C et de manière très préférée d'au moins 30 °C. 55

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 4 ou 5, le lé de non-tissé (3) étant humecté ou vaporisé d'un liquide échauffé avec le critère que le lé de non-tissé soit échauffé à une température d'au moins 20 °C, de préférence d'au moins 25 °C, de manière très préférée d'au moins 30 °C.



**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**

- US 2001014393 A1 [0003]
- US 5913997 A [0004]
- US 5759926 A [0004]
- EP 0864006 B1 [0004]