

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 900 295 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
31.05.2000 Patentblatt 2000/22

(21) Anmeldenummer: **96927024.8**

(22) Anmeldetag: **17.07.1996**

(51) Int Cl.7: **D04H 1/46**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP96/03130

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 97/44512 (27.11.1997 Gazette 1997/51)

(54) Verfahren zur Herstellung eines Vlieses hydrodynamischer Vernadelung

Process for manufacturing a non-woven by hydrodynamic needling

Procédé pour fabriquer un non-tissé par aiguilletage hydrodynamique

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **22.05.1996 DE 19620503**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.03.1999 Patentblatt 1999/10

(73) Patentinhaber: **Fleissner GmbH & Co.**
Maschinenfabrik
63328 Egelsbach (DE)

(72) Erfinder:
• **FLEISSNER, Gerold**
CH-6300 Zug (CH)

• **WATZL, Alfred**
D-63322 Rödermark (DE)
• **MÜNSTERMANN, Ullrich**
D-63329 Egelsbach (DE)

(74) Vertreter: **Neumann, Gerd, Dipl.-Ing.**
Alb.-Schweitzer-Strasse 1
79589 Binzen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 333 210 EP-A- 0 671 496
US-A- 3 930 086

EP 0 900 295 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] In der Zeitschrift ITB Nonwovens, Industrial Textiles 4/95, Seite 20 - 25 "Degradables or the recycling economy for disposables" oder in der Zeitschrift Chemical Fibers International Vol. 46, April 96, Seite 102 "A new water soluble PVA fiber for nonwovens application" ist eine besondere Chemiefaser beschrieben, die aus einem hydrophilen synthetischen Polymer hergestellt ist. Sie hat neben anderen wichtigen Eigenschaften weiterhin die besondere Fähigkeit, sich bei bestimmten Temperaturen in Wasser rückstandsfrei aufzulösen. Die Faser besteht aus einem Polyvinyl Alkohol und ist sowohl über die Webtechnik oder die Nonwoventechnik zu einem Flächengut verarbeitbar, aus dem jedes beliebige Kleidungsstück od. dgl. herstellbar ist. Diese Flächengüter aus der PVA-Faser werden aber besonders für die Hygieneproduktpalette verwendet, weil nach deren Gebrauch z. B. im Krankenhaus bei Operationen, eine leichte und schnelle Entsorgung der mit Blut und dgl. verschmutzten Güter durch die Auflösung in heißem Wasser möglich ist.

[0002] Es ist bekannt, diese PVA-Faser mittels einer Karte oder aerodynamisch zu einem Nonwoven zu verarbeiten. Um ihm eine genügende Festigkeit zu geben, werden diese Vliese mittels der mechanischen Nadeltechnik verfestigt und dann zu den gewünschten Kleidungsstücken verarbeitet. Es hat sich gezeigt, daß Vliese mit diesen Fasern, die mit der mechanischen Nadeltechnik verfestigt werden sollen, mit für die Industrie zu geringer Produktionsgeschwindigkeit produziert werden können. Außerdem besteht beim mechanischen Vernadeln die Gefahr der Lochbildung, was für die gewünschte Wasserundurchlässigkeit der Hygieneartikel nachteilig ist.

[0003] Durch die EP-A-0 671 496 ist auch ein Verfahren bekannt, bei dem die PVA-Fasern mit anderen saugfähigen Fasern vermischt auf ein tragendes Gewebe abgelegt werden.

[0004] Anschließend wird dieser Verbundstoff genäßt, ggf. auch mittels der hydrodynamischen Wasservernadelung genäßt, verfestigt und geprägt und dann in einem Zweistufenverfahren auf Heizzylinern mit fortlaufend steigenden Temperaturen von 40 °C bis 100 °C getrocknet.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zu entwickeln, mit dem das wie üblich hergestellte Nonwoven aus diesen PVA-Fasern kontinuierlich mit höherer Geschwindigkeit als beim mechanischen Verfahren verfestigt werden kann und dabei ein Produkt hergestellt werden kann, das einwandfreie Qualitäten hat.

[0006] Es ist bekannt, zur Herstellung eines verfestigten endlosen Vliesproduktes allein die hydrodynamische Vernadelung zu verwenden. Dabei wird die von einer Vlieslegemaschine wie Karte oder zusammen mit einem Kreuzleger vorgelegte Vliesbahn unmittelbar anschließend mit den vernadelnden Wasserstrahlen zur

Verfestigung des Vliesproduktes beaufschlagt. Anschließen muß das nasse Vlies getrocknet werden. Es ist nun die Idee der Erfindung ein Nonwoven mit diesem Verfahren zu verarbeiten, das zumindest teilweise aus 5 PVA-Fasern gebildet ist. Zunächst scheint es unmöglich, allein dieses Wasservernadelungsverfahren als Verfestigungsverfahren für eine solche Chemiefaser zu verwenden, da die Faser beim Vernadeln längere Zeit mit Wasser in Berührung kommt und deshalb schon jetzt 10 die Gefahr besteht, daß sie sich auflöst. Ein Qualitätsnachteil könnte, wenn nicht schon beim Vernadeln, zumindest beim sich unbedingt anschließenden Trocknen des nassen Vliesproduktes entstehen, da eine Trocknung nicht ohne Wärme möglich ist und hier die Gefahr 15 der Farbveränderung besteht.

[0007] Ausgehend von einem Verfahren zur Herstellung eines endlosen Vliesproduktes mit hydrodynamischer Vernadelung einer von einer Vlieslegemaschine wie Karte oder zusammen mit einem Kreuzleger vor 20 gelegten Vliesbahn aus zumindest teilweise PVA Fasern und anschließender Beaufschlagung der Vliesoberfläche mit den vernadelnden Wasserstrahlen zur Verfestigung des Vliesproduktes und dann einer sich anschließenden Trocknung des vernadelten Vlieses hat 25 die Erfindung nun herausgefunden, daß es mit einigen besonderen Parametern dennoch möglich ist, ein Vliesprodukt aus dieser Faser allein mittels der hydrodynamischen Methode zu verfestigen und schadenfrei schnell zu trocknen. Dazu ist das vernadelte Vlies vor 30 dem Trocknen mechanisch teilzuentwässern, z. B. abzuquetschen oder abzusaugen, und die Trocknung des Vlieses mit einer Vliesdurchbelüftung und hoher Durchströmgeschwindigkeit von mehr als 2 bis 4 m/sec bei einer Temperatur bis 120 °C durchzuführen.

[0008] Dabei ist es vorteilhaft, wenn das vorher befeuchtete Nonwoven einmal beidseitig mit den Wasserstrahlen beaufschlagt wird und dabei jeweils von mehreren Wasserstrahlen hintereinander, wobei die Energie der Strahlen der folgenden Düsenbalken immer höher 40 werden sollte, z. B. von 50 bar bis zu 120 bar auf der ersten Seite und von 120 bar bis zu 160 bar auf der zweiten Seite. Die letzte Vernadelung auf jeder Seite sollte mit etwa 80 bar erfolgen und mit einer größeren Anzahl von Wasserstrahlen verteilt über die Breite des Nonwoven 45 durchgeführt werden, um eine gleichmäßig glatte Oberfläche zu erzielen. Mit diesen Bedingungen kann ein Vliesgewicht von 40 bis 150 g/m² verfestigt werden. Die Transportgeschwindigkeit des Nonwoven liegt bei der Verfestigung bei 70 m/min und mehr. Die Vliesbehandlungsgeschwindigkeit ist nur abhängig von der möglichen Vlieslegeschwindigkeit. Die Produktionsgeschwindigkeit wird auf die jeweilige Vliesgewichte angepaßt, jedenfalls liegt sie bei höheren Gewichten niedriger.

[0009] Wesentlich sind wie definiert die Trocknungsparameter. Zunächst ist das vernadelte Vlies unmittelbar vor dem Trocknen mechanisch zu entwässern, um dabei eine Feuchtigkeit zu erzielen, die nicht höher ist

als 100 %. Dann ist das Vlies zu trocknen mit einer strömenden Trocknungsluft, die nicht höher aufgeheizt ist als 120 °C. Es ist besonders vorteilhaft, wenn die Trocknung mit der Durchbelüftung auf einer sich drehenden, innen unter Saugzug gesetzten Siebtrommel erfolgt und dabei die Luftgeschwindigkeit im Vlies durch eine hohe Ventilatordrehzahl bis zu 4 m/sec erhöht wird. Vielfältige Versuche haben ergeben, daß mit diesem Verfahren eine Schädigung der PVA-Faser nicht eintritt. Sowohl während der Trocknung als auch bei der sich anschließenden heißen Schlußbehandlung traten keine erkennbare Nachteile, wie sonst übliche braune Flecken, auf. Grundsätzlich ist eine Trocknung auch mit einem Bandtrockner, wo auch die Durchbelüftung erzeugt werden kann, oder mit einem IR-Trockner o. ä. möglich.

[0010] Wenn das Vlies noch mit einer wasserabweisenden machenden Imprägnierung wie Schaum- oder Flüssigimprägnierung versehen werden sollte, so ist es zweckmäßig diese nach einer 1. Trocknung bis auf 30 % Feuchtigkeit vorzunehmen, es sei denn die Imprägnierung erfolgt naß in naß. Dann nach der ersten Trocknung sollte die zweite Trocknungsstufe genauso wie die erste bei einer Temperatur bis zu 120 °C vorgenommen und das Vlies voll durchgetrocknet werden. Es ist auch möglich, die Imprägnierung erst nach dem Trocknen z. B. bis auf 5 % Feuchtigkeit vorzunehmen. Nach vollständiger Trocknung des vernadelten Vlieses ist es kein Problem, wenn das Vlies noch bei Temperaturen bis zu 210 °C vernetzt wird.

[0011] Es ist bekannt, ein Vlies aus diesen PVA-Fasern mit einer zusätzlichen Schicht aus Pulp oder Papier zu versehen, um die wasserabweisende Eigenschaft des Nonwoven zu erhöhen. Es kann eine Schaumimprägnierung, eine Flüssigimprägnierung, mit Vorteil kann aber auch bei dem erfindungsgemäßen Verfahren eine solche Schicht in Pulpform oder als Tissuepapier aufgegeben und dann mit dem vernadelten Vlies verbunden werden, indem es zur gleichzeitigen rückseitigen Vernadelung mit dem Vlies vor der zweiten Vernadelung auf das Vlies abgelegt und bei der dann einsetzenden Vernadelung mit dem Vlies verbunden wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines endlosen Vliesproduktes mit hydrodynamischer Vernadelung einer von einer Vlieslegemaschine wie Karde oder zusammen mit einem Kreuzleger vorgelegten Vliesbahn aus zumindest teilweise PVA (Polyvinylalcohol) - Fasern und anschließender Beaufschlagung der Vliesoberfläche mit den vernadelnden Wasserstrahlen zur Verfestigung des Vliesproduktes und dann einer sich anschließenden Trocknung des vernadelten Vlieses, dadurch gekennzeichnet, daß das vernadelte Vlies vor dem Trocknen mechanisch teilentwässert, z. B. abgequetscht oder abgesaugt, und die Trocknung des Vlieses mit einer Vliesdurch-

belüftung und hoher Durchströmgeschwindigkeit von mehr als 2 bis 4 m/sec bei einer Temperatur bis 120 °C durchgeführt wird.

- 5 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das bereits vorgetrocknete, wasservernadelte Vlies einer zweiten Trocknungsstufe mit Vliesdurchbelüftung unterworfen und dabei wieder mit einer Temperatur von maximal 120 °C behandelt wird.
- 10 3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 2, dadurch gekennzeichnet, daß erst das trockene Vlies kurzzeitig, wie z. B. 20 - 30 sec., auf eine Temperatur von etwa 210 °C zum Ausreagieren (curing) erhitzt wird.
- 15 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, daß das wasservernadelte Vlies vor, nach einer Teiltrocknung auf etwa 30 % Feuchtigkeit oder nach der Endtrocknung mit einem die Faser wasserabweisend machenden Ausrüstungsmittel imprägniert wird.
- 20 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, daß das aus PVA-Fasern bestehende Vlies hintereinander zumindest einmal wechselseitig, also von beiden Seiten wasservernadeltd wird.
- 25 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 5, dadurch gekennzeichnet, daß das aus PVA-Fasern bestehende Vlies beim Wasservernadeln auf einem das Vlies tragenden Band, wie z. B. Siebband oder Trommelbespannung, mit einer freien Oberfläche von 18 - 25 % und/oder 80 - 120 mesh (Drähte/inch) mit einfacher oder mehrschichtiger Bindung abgelegt wird.
- 30 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Vernadelung des aus PVA-Fasern bestehenden Vlieses mit mehreren, vorzugsweise mit vier Düsenbalken hintereinander mit jeweils leicht steigendem Wasserdruck, z. B. mit 50, 80 und 120 bar, durchgeführt wird.
- 35 8. Verfahren nach Anspruch 5 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite, umseitige Vernadelung des aus PVA-Fasern bestehenden Vlieses ebenfalls mit mehreren, vorzugsweise vier Düsenbalken hintereinander und mit jeweils wiederum leicht, aber weiter steigendem Wasserdruck, z. B. mit 120, 140 und 160 bar, durchgeführt wird.
- 40 9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß der letzte Düsenbalken mit reduziertem Wasserdruck z. B. 80 bar beaufschlagt wird, jedoch eine größere Lochdichte aufweist als
- 45

die vorhergehenden Düsenbalken.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 9, dadurch gekennzeichnet, daß die eine, vorzugsweise zweite Seite des zu vernadelnden, aus PVA-Fasern bestehenden Vlieses vor der zweiten Wasservernadelung mit Pulp oder Papier vom etwa 15 g/m² belegt wird und diese zweite Vernadelung auch zur Verbindung dieser Beschichtung mit dem einseitig bereits vernadelten Vlies vorgesehen ist.

Claims

- Method for producing a continuous fleece product by means of hydrodynamic needling of a fleece web which is laid down by a fleece-laying machine, such as a card or together with a cross-layer, said fleece web being made at least partially of PVA (polyvinyl alcohol) fibres, subsequent exposure of the fleece surface to needling water jets in order to compact the fleece product and then subsequent drying of the needled fleece, characterised in that the needled fleece is partially dewatered mechanically before drying, e.g. by squeezing it or subjecting it to suction, and the drying of the fleece is performed by means of ventilation of the fleece and at a high through-flow speed of more than 2 to 4 m/sec at a temperature up to 120 °C.
- Method according to claim 1, characterised in that the already pre-dried, water-needled fleece is subjected to a second drying stage by means of ventilation of the fleece and is thereby treated again at a maximum temperature of 120 °C.
- Method according to one of the claims 1 - 2, characterised in that, when the fleece is dry, it is heated briefly, such as for example 20 - 30 sec., to a temperature of approx. 210 °C for curing.
- Method according to one of the claims 1 - 3, characterised in that the water-needled fleece is impregnated with a finishing agent, which renders the fibres water-repellent, prior to drying, after partial drying to approx. 30% moisture content or after final drying.
- Method according to one of the claims 1 - 4, characterised in that the fleece, which is made of PVA fibres, is water-needled successively at least once on alternate sides, i.e. on both sides.
- Method according to one of the claims 1 - 5, characterised in that the fleece, which is made of PVA fibres, is laid down while being water-needled on a belt supporting the fleece, such as e.g. a screen belt or by stretching it over a drum, which belt has a free

surface of 18 - 25 % and/or 80 - 120 mesh (wires/inch) with single or multiple bonding.

- Method according to one of the claims 1 - 6, characterised in that the needling of the fleece, which is made of PVA fibres, is performed by a plurality, preferably four nozzle beams in succession, with slightly increasing water pressure respectively, e.g. 50, 80 and 120 bar.
- Method according to claim 5 or 7, characterised in that the second reverse-side needling of the fleece, which is made of PVA fibres, is also performed by a plurality, preferably four nozzle beams in succession and respectively with once again slightly increasing but more highly increasing water pressure, e.g. 120, 140 and 160 bar.
- Method according to claim 7 or 8, characterised in that the final nozzle beam is operated at reduced water pressure, e.g. 80 bar, but has a greater hole density than the previous nozzle beams.
- Method according to one of the claims 1 to 9, characterised in that one side, preferably the second side of the fleece to be needled, said fleece being made of PVA fibres, is coated with pulp or paper of approx. 15 g/m² before the second water needling and this second water needling is also provided for the purpose of joining this coating to the fleece which has already been needled on one side.

Revendications

- Procédé de fabrication d'un voile sans fin avec aiguilletage par eau d'une bande de voile appliquée par une nappeuse comme une carduse, par exemple, ou avec un applicateur croisé. Cette bande de voile se compose au moins partiellement de fibres d'alcool polyvinyle (APV). Ce procédé prévoit également l'injection de la surface du voile avec des jets d'eau d'aiguilletage destinés à consolider le voile ainsi que le séchage du voile aiguilleté, et est caractérisé en ce que, avant le séchage, le voile aiguilleté est partiellement aséché mécaniquement, par érasement ou aspiration, par exemple, et en ce que le voile est séché par une aération de bout en bout et avec une vitesse de séchage de plus de 2 à 4 m / sec., pour une température maximale de 120°C.
- Procédé selon la revendication 1 et caractérisé en ce que le voile déjà présecré et aiguilleté par eau fait l'objet d'un deuxième séchage avec aération de bout en bout et une température maximale de 120°C.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le voile sec est chauffé rapidement, en 20 - 30 sec. par exemple, jusqu'à atteindre une température de quelque 210°C permettant d'atteindre la réaction complète (curing). té. 5
4. Procédé selon l'une ou l'autre des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le voile aiguilleté par eau est imprégné avant ou après un séchage partiel jusqu'à un taux d'humidité d'environ 30 % ou après le séchage définitif avec un agent de finissage rendant la fibre hydrofuge. 10
5. Procédé selon l'un ou l'autre des revendications 1 à 4, et caractérisé en ce que le voile constitué de fibres d'alcool polyvinyle est au moins une fois aiguilleté par eau, sur les deux côtés consécutivement. 15
6. Procédé selon l'une ou l'autre des revendications 1 à 5, et caractérisé en ce que le voile composé de fibres d'alcool polyvinyle est, lors de l'aiguilletage par eau sur une bande portant le voile, comme une bande perforée ou un système d'entoilage à tambour, plié avec une surface libre de 18 à 25 % et / ou 80 à 120 mesh(s) (torsions / pouce) et avec une ou plusieurs armure(s). 20, 25
7. Procédé selon l'une ou l'autre des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'aiguilletage du voile constitué de fibres d'alcool polyvinyle est exécuté avec plusieurs, et si possible quatre, barres d'injection disposées l'une derrière l'autre et avec une pression hydraulique progressant lentement, de 50, 80 puis 120 bars, par exemple. 30, 35
8. Procédé selon la revendication 5 ou 7, et caractérisé en ce que le deuxième aiguilletage de l'autre côté du voile composé de fibres d'APV est exécuté avec plusieurs, et si possible quatre, barres d'injection disposées l'une derrière l'autre et avec une pression hydraulique progressant lentement, de 120, 140 puis 160 bars par exemple. 40
9. Procédé selon la revendication 7 ou 8, caractérisé en ce que la dernière barre d'injection présente une pression hydraulique réduite de 80 bars par exemple, mais une densité de trous supérieure à celle des barres d'injection précédentes. 45
10. Procédé selon l'une ou l'autre des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que la première ou la deuxième face du voile en fibres d'alcool polyvinyle à aiguilleter est, avant le deuxième aiguilletage par eau, recouverte de pulpe ou de papier d'un poids d'environ 15 g / m² et caractérisé également en ce que ce deuxième aiguilletage permet de lier cette enduction avec le voile déjà aiguilleté d'un seul cô- 50, 55