



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 644 565 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
09.08.2006 Patentblatt 2006/32

(21) Anmeldenummer: **04764967.8**

(22) Anmeldetag: **08.09.2004**

(51) Int Cl.:
D04H 18/00 (2006.01) D04H 1/46 (2006.01)

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2004/010026

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2005/033396 (14.04.2005 Gazette 2005/15)

(54) **VERFAHREN ZUM VERFESTIGEN EINER FASERVLIESBAHN DURCH VERNADELUNG**
METHOD FOR REINFORCING A WEB OF NONWOVEN FABRIC BY MEANS OF NEEDLING
PROCEDE DE CONSOLIDATION D'UNE BANDE DE NON-TISSE PAR AIGUILLETAGE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR IT

(30) Priorität: **02.10.2003 DE 10346472**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.04.2006 Patentblatt 2006/15

(73) Patentinhaber: **Oskar Dilo Maschinenfabrik KG**
69412 Eberbach (DE)

(72) Erfinder: **DILO, Johann, Philipp**
69412 Eberbach (DE)

(74) Vertreter: **Kroher, Jürgen et al**
Kroher - Strobel
Rechts- und Patentanwälte
Bavariaring 20
D-80336 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 167 604 WO-A1-00/58538
WO-A1-94/01611 CH-A- 343 353
DE-A1- 4 028 310 FR-A1- 2 517 339
FR-A1- 2 738 846 US-A- 6 161 269

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).

EP 1 644 565 B1

Beschreibung

[0001] Um in sehr dünnen Faservliesen, wie sie beispielsweise im Hygienebereich eingesetzt werden, eine ausreichende Festigkeit zu erzielen, ist ein sehr enger Verbund der das Vlies bildenden Fasern erforderlich. Für die Nadelungstechnik als eine der Möglichkeiten zur Herstellung von Vliesen aus Faserfloren und zur Verfestigung von Vliesen bedeutet dieses, dass der Flor bzw. das Vlies mit sehr hoher Dichte der Einstiche genadelt werden muss.

[0002] Dünne Faserflore und Faservliese der vorgenannten Art sind vor ihrer Verfestigung sehr empfindlich. Sie verlieren schon bei geringer mechanischer Beanspruchung sehr leicht ihren Zusammenhalt und reißen. Ihre Bearbeitung in Nadelmaschinen ist daher sehr delikat, weshalb einer Verminderung des Flächengewichts der genadelten Erzeugnisse bislang relativ hoch liegende Grenzen gesetzt waren, die den Wünschen der Anwender nicht entsprachen.

[0003] Die Empfindlichkeit des bearbeiteten Materials hatte weiterhin zur Folge, dass die Arbeitsgeschwindigkeiten sehr niedrig lagen und die Vliesbahn in einer sehr großen Vielzahl von Schritten bearbeitet werden musste, um die für die Verfestigung notwendige Anzahl von Nadeleinstichen pro Flächeneinheit des Erzeugnisses zu erhalten, was sich in einer entsprechend niedrigen Produktivität ausdrückte.

[0004] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung anzugeben, mit denen eine schonende Bearbeitung von Faserfloren und Faservliesen möglich ist, die es zulässt, sehr dünne und leichtgewichtige genadelte Erzeugnisse herzustellen.

[0005] Zur Lösung dieser Aufgabe gibt die Erfindung ein Verfahren zum Verfestigen einer textilen Materialbahn aus einem Faserflor oder Faservlies durch Vornadelung in einer Vielzahl unmittelbar aufeinander folgender Schritte an, bei denen die Materialbahn jeweils abwechselnd von beiden Seiten genadelt und im in die Materialbahn eingestochenen Zustand der Nadeln ausschließlich durch eine in der Längsrichtung der Materialbahn verlaufende Bewegung der Nadeln fortbewegt wird.

[0006] Ein derartiges Verfahren ist auch aus der US-6,161,269 bekannt.

[0007] Erfindungsgemäß ergreift nun jede Nadel bei ihre Einstichbewegung jeweils lediglich eine einzelne Faser einer Stiche von 1-2 dtex.

[0008] Die Erfindung erzielt durch den Einsatz einer hohen Nadeldichte schon bei den einzelnen Nadelungsschritten eine hohe Produktivität. Sie ermöglicht bei Verwendung von Nadelbrettern von beispielsweise 350 bis 400 mm Breite eine Bestückungsdichte von bis zu 40.000 Nadeln pro Meter Nadelbrettlänge. Der Teilungsabstand der Nadeln liegt dann beispielsweise bei etwa 3 mm oder darunter, was die Verwendung von Sondernadeln geringer Durchmesser erforderlich macht. Die Produktionsgeschwindigkeit kann 200 m/min erreichen bei Arbeits-

breiten von bis zu 6 m, nur um Beispiele zu nennen. Es lassen sich damit leichtgewichtige Erzeugnisse mit einem Flächengewicht von bis zu 10 g/m² herab beispielsweise aus einem Einfach-Krempelflor herstellen. Die Fasern können dabei sehr fein sein, bis herab zu ca. 1 dtex. Auch Faserfibrillen von weniger als 1 dtex sind verarbeitbar. Die Einstichdichten liegen beispielsweise bei ca. 2.500 pro cm², können ggf. aber auch noch höher sein. Bei einer Nadelbestückungsdichte der vorgenannten Art und einem wirksamen Horizontalhub der Nadeln von 1 cm muss die Faservliesbahn von je sechs Nadelbrettern beiderseits genadelt werden, um die genannte Stichdichte zu erzielen.

[0009] Die Bearbeitung selbst so leichtgewichtiger Erzeugnisse, wie zuvor erläutert, wird durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen möglich, gemäß derer die Materialbahn im in sie eingestochenen Zustand der Nadeln innerhalb der Nadelmaschine ausschließlich durch eine in Längsrichtung der Materialbahn verlaufende Bewegung der Nadeln fortbewegt wird. Weil die Nadeln der beiden Nadelaggregate, die in einer Doppeinadelmaschine vereinigt sind, bei der Erfindung abwechselnd in die Faservliesbahn einstechen, d.h. die Arbeitszyklen dieser Nadelaggregate um 180° gegeneinander versetzt sind, erfolgt ein fast kontinuierlicher Transport der Faservliesbahn durch die Nadelmaschine hindurch allein durch die Wirkung der Nadeln. Ferner ermöglicht diese Betriebsart eine dichte Bestückung der Nadelbretter, da die Nadeln zweier einander gegenüberliegender Nadelbretter von Hause aus nicht miteinander kollidieren können.

[0010] Es wirkt also auf die Materialbahn im wesentlichen kein von externen Transporteinrichtungen wirkender Zug ein, der im in die Materialbahn eingestochenen Zustand der Nadeln von diesen gebremst würde, vielmehr besorgen die Nadelaggregate den Vorschub der Materialbahn selbst.

[0011] Je nach Art der bearbeiteten Materialbahn kann es im Betrieb der Nadelmaschinen zu einer Längenänderung der Materialbahn durch die einzelnen Nadelungsvorgänge kommen. Um Stauchungen oder Verzüge der Materialbahn zwischen den einzelnen Nadelmaschinen zu vermeiden, müssen die Vorschübe, mit denen die einzelnen Nadelmaschinen die Materialbahn transportieren, einander in geeigneter Weise angepasst werden. Bei jeweils gleichen Horizontal- und Vertikalhuben der Nadelbalken pro Einstichbewegung in den einzelnen Nadelmaschinen kann die Anpassung der Vorschübe durch Veränderung der Stichfrequenzen der einzelnen Nadelmaschinen vorgenommen werden. Diese Lösung bietet sich besonders dann an, wenn Horizontalhub und Vertikalhub der Nadelbalken fest miteinander gekoppelt sind. Es ist aber auch möglich, bei jeweils gleichen Horizontal- und Vertikalhuben der einzelnen Nadelmaschinen die Einstichtiefen der Nadeln unterschiedlich zu machen, weil dadurch der Zeitabschnitt, während dessen die Nadeln in die Materialbahn eingestochen sind und dieses durch die Horizontalbewegung des Nadelbalkens trans-

portieren, beeinflusst wird, was eine gewisse Auswirkung auf den Transporthub in horizontaler Richtung pro Nadeleinstich hat. Sofern Nadelmaschinen des in EP 0 892 102 B1 beschriebenen Typs eingesetzt werden, lässt sich der Horizontalvorschub pro Nadeleinstich durch entsprechende Steuerung der Nadelmaschinen in weiten Grenzen beeinflussen.

[0012] Die Mitbewegung der Nadeln mit der Materialbahn im in diese eingestochenen Zustand der Nadeln ist an sich bereits aus DE 196 15 697 A1 bekannt. Sie hat dort das Ziel, eine Störung der Oberfläche der Materialbahn, die durch einen Verzug hervorgerufen werden könnte, wenn die Transportgeschwindigkeit des Faservlieses durch die Nadelmaschine hoch ist, zu vermeiden. Die Geschwindigkeit der horizontalen Antriebskomponente des Nadelbalkens ist dabei an die Fördergeschwindigkeit, mit der die Materialbahn von Zuführ- und Abzugseinrichtungen durch die Nadelmaschine bewegt wird, angepasst. Die vorliegende Erfindung nutzt hier die in Längsrichtung der Materialbahn verlaufende oszillierende Bewegungskomponente der Nadeln dazu aus, die Materialbahn aktiv zu transportieren, ohne dass es anderer Transporteinrichtungen bedarf. Mit Hilfe der Erfindung lassen sich sogar einlagige, aber auch mehrlagige, direkt von einer Krempel gelieferte Faserflorbahnen zu einem Vlies verfestigen. Es ist aber auch möglich, kreuzgelegte Vliese mit den erfindungsgemäßen Maßnahmen zu verfestigen. Auch aerodynamisch gelegte, ggf. sehr dünne Florbahnen können mit Hilfe der Erfindung durch Nadelung verfestigt werden.

[0013] Die Fasern können beispielsweise Baumwollfasern sein, es kommen Stapellängen von 20 mm bis 40 mm in Betracht, auch Endlosfasern von Spinnvliesen, glatte Fasern und texturierte Fasern können die Materialbahnen bilden, die mit Hilfe der Erfindung verarbeitet werden können.

[0014] Bei der Bearbeitung der Materialbahnen werden Nadeln verwendet, deren Kerben so fein sind, dass sie nur eine einzige Faser einer Stärke von 1-2 dtex ergreifen. Eine solche Nadel hat beispielsweise einen Schaftdurchmesser von 1,85 mm und reduziert ihren Durchmesser über ihre Länge in zwei Schritten auf 0,5 mm. Die Kerbtiefe der Nadeln liegt bei 0,02 mm, und es ist vorzugsweise nur eine Kerbe an einer Kante der Nadel ausgebildet. Weil immer nur eine einzelne Faser von der Nadel in das Vlies hineingedrückt wird und die Nadel einen extrem kleinen Durchmesser aufweist, bleiben keine Einstichlöcher sichtbar. Daher und wegen der hohen Einstichdichte erhält man eine markierungsfreie Oberfläche des genadelten Erzeugnisses mit hoher Abriebfestigkeit.

[0015] Der Abstand der Kerben von der Nadelspitze sollte vorzugsweise klein sein, um mit geringem Nadelhub arbeiten zu können. Ein bevorzugter Abstand zwischen Kerbe und Nadelspitze beträgt beispielsweise 2 mm. Ein geringer Nadelhub lässt größere Arbeitsgeschwindigkeiten zu. Es kann auch mit Gabelnadeln, Kronennadeln oder Kranznadeln gearbeitet werden, bei-

spielsweise mit Gabelbreiten und -tiefen von 2/100 mm. Die Nadeln können Standardlänge von 2,5, 3 oder 3,5 Zoll haben, ggf. aber auch kürzer sein, was ihrer Stabilität und der Gewichtsverminderung zugute kommt. Zu einer Gewichtsverminderung trägt vorteilhaft weiter bei, wenn die Nadeln aus Kunststoff bestehen. Ein möglichst kleiner Durchmesser des Nadelschaftes verbessert die Festigkeit des Nadelbrettes, weil dann bei gleicher Nadelbestückungsdichte mehr Brettmaterial verbleibt.

[0016] Da wegen der hohen Nadelbestückungsdichte die Nadelbretter sehr schwer werden, kommen auch Nadeln aus Kunststoff in Betracht, deren Gewicht etwa 1/8 desjenigen von Stahlnadeln beträgt. Um ein Flattern der Nadelbretter an den sie tragenden Nadelbalken zu verhindern, kann man die Nadelbretter unter geringer elastischer Verformung vorgespannt am Nadelbalken anbringen, wie es in DE 102 38 063 A1 beschrieben ist. Diese Technik ermöglicht auch den Einsatz sehr breiter Nadelbretter.

[0017] Vorteilhaft ist ferner, wenn mit einem lamellierten Niederhalter gearbeitet wird, der aus einer geschlitzten Platte besteht, an der eine Vielzahl einander paralleler Lamellen ausgebildet sind, die quer zur Längserstreckung der Platte verlaufen. Auf diese Weise ist eine Niederhalterplatte realisierbar, die einerseits eine geringe Dicke im Schlitzbereich aufweist und entsprechend wenig anfällig für Verstopfungen durch Faserflug ist, andererseits aber eine große Stabilität bei geringem Gewicht hat. Dieser Niederhalter kann mit gegen die zu nadelnde Vliesbahn gerichteten Lamellen aber auch umgekehrt eingesetzt werden, ggf. auch als Stichunterlage. Ein solcher Niederhalter kommt dem Umstand entgegen, dass aufgrund der geringen Nadelschaftdurchmesser die Nadeln leichter zum Verbiegen neigen, als dicke Nadeln. Ein lamellierter Niederhalter erleichtert das Einfädeln der Nadel in die Schlitz der die Lamellen tragenden Platte oder macht das Einfädeln ganz überflüssig, wenn die Nadeln während ihrer gesamten Hubbewegung die Schlitz in der Platte nicht verlassen.

[0018] Anstelle der Verwendung einer Vielzahl hintereinander aufgestellter Nadelmaschinen, durch die eine Vliesbahn nacheinander hindurchgeleitet wird, kann man auch vorsehen, das Vlies durch ein und dieselbe Nadelmaschine mehrfach vorwärts und rückwärts hindurchzuleiten und mit dieser Nadelmaschine mehrstufig zu bearbeiten, wobei zwischen den einzelnen Durchläufen ggf. die Nadelbretter gewechselt werden können, wenn in den verschiedenen Bearbeitungsstufen unterschiedlich genadelt werden soll, beispielsweise mit unterschiedlichen Nadeln und unterschiedlichen Nadelbestückungsdichten.

[0019] Mit Hilfe der Erfindung können beidseitig glatte Vliese hergestellt werden, wobei dann die Einstichtiefen der Nadeln von Bearbeitungsschritt, d.h. Nadelaggregat, zu Bearbeitungsschritt, d.h. dem nächsten Nadelaggregat, abnehmen können. Somit werden dann die durch die Nadeln durch die Materialbahn hindurch genadelten Fasern, die auf der der Einstichseite entgegengesetzten

Seite aus der Materialbahn hervorstehen, durch die Nadelung von der anderen Seite wieder in die Materialbahn hineingestoßen, und mit Hilfe der stufenweisen Verminderung der Einstichdichte lässt sich schließlich erreichen, dass aus der Materialbahn keine Fasern mehr hervorstehen. Die Doppelnadeltechnik, bei der in einer Nadelungszone die Materialbahn entweder simultan oder alternierend von beiden Seiten genadelt wird, bewirkt auf engem Raum eine Verdoppelung der Einstichdichte.

[0020] Andererseits ist es auch möglich, haarige Vliese herzustellen, bei denen auf einer Seite Fasern hervorstehen. Solche Vliese werden beispielsweise zum Aufkaschieren auf eine Unterlage verwendet, wobei dann die Haare die Verankerung des Vlieses auf der Unterlage begünstigen.

[0021] Ferner ist es möglich, mit Hilfe der Erfindung Leichtvliese mit strukturierter Oberfläche herzustellen, etwa Wischtücher, die ein in sie eingestochenes Lochmuster aufweisen. Solche Wischtücher sind im Haushalt wegen ihres Schmutzaufnahmevermögens beliebt. Dazu ist lediglich ein entsprechender Arbeitsgang mit dafür geeigneten glatten Nadeln vergrößerten Schaftdurchmessers und geringer Bestückungsdichte des Nadelbretts in den Verfahrensablauf einzufügen. Wegen des elastischen Rücksprungvermögens der Fasern, das zu einem Schließen der erzeugten Löcher führen könnte, ist dieser Vorgang ggf. mehrstufig mit Nadeln von Stufe zu Stufe zunehmenden Durchmessers auszuführen, wobei auf die Ausrichtung der Löcher des halbfertigen Erzeugnisses auf die Nadeln der jeweils nachfolgenden Bearbeitungsstufe geachtet werden muss. Mit Hilfe moderner Synchronvorrichtungen ist dieses ohne Schwierigkeit zu erzielen. Auch die Verwendung eines Bürstenbandes als Stichunterlage, das durch sämtliche Bearbeitungsstufen geführt wird, ist in diesem Falle von Vorteil, weil des Vlies auf dem Bürstenband gut haftet und damit seine Position auf der Unterlage beibehält. Nach der Ausbildung der Löcher kann ggf. eine thermische Fixierung stattfinden, indem das perforierte Material durch einen Siebtrommelofen oder durch einen Flachbandtrockner geleitet wird, um eine Thermofusion der Fasern an ihren Überkreuzungspunkten zu erreichen, sofern sie aus einem dafür geeigneten Material, wie z.B. einem Thermoplast, bestehen.

[0022] Auch andere Strukturierungen sind denkbar. Die Vernadelung auf einem Rost, besser gesagt auf einer geschlitzten Platte oder einer lamellierten Platte als Stichunterlage, insbesondere unter Verwendung von Nadeln mit mehreren Kerben pro Kante oder mehreren Kanten mit Kerben und mit höherer Kerbtiefe ermöglicht eine Strukturierung des Vlieses, die beiderseits erfolgt, wenn von beiden Seiten des Vlieses genadelt wird. Dabei werden Faserbüschel aus dem vorverfestigten Vlies herausgezogen oder hinausgestoßen und zur Vliesoberfläche transportiert. Verwendet man eine Mehrfachanordnung von Nadelmaschinen, wird diese Strukturierung in den letzten Nadelmaschinen oder der letzten Nadelmaschinen der Kette von Maschinen ausgeführt, oder in ei-

nem separaten Arbeitsgang innerhalb einer einzigen Maschine, die außerhalb der Maschinenkette zum Zwecke der Musterung und Strukturierung betrieben wird.

[0023] Je nach Vorschub der Materialbahn bzw. pro Hub und Nadelanordnung im Nadelbrett können an sich bekannte Musterungen hergestellt werden, wie Längsstreifen, Querstreifen, Diagonalen oder Stichbilder.

[0024] Wesentlich ist, dass wenigstens die Horizontalantriebe, die den verschiedenen Nadelungszonen zugeordnet sind, voneinander unabhängig sind, damit eine Anpassung an unterschiedliche Transportgeschwindigkeiten, die durch Verkürzungen und Verlängerungen der Materialbahn bedingt sind, möglich wird. Sofern nicht an einen synchronen Vertikaltrieb aller Nadelbalken gedacht ist, der im Sinne eines möglichst ruckfreien Transports der Faservliesbahn durch die Vorrichtung vorzuziehen ist, kann auch in Betracht gezogen werden, die Transportgeschwindigkeiten, die von den einzelnen Nadelmaschinen hervorgerufen werden, durch Änderung der Hubfrequenzen der einzelnen Nadelmaschinen zu beeinflussen.

[0025] Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf eine in der Zeichnung dargestellte Vorrichtung zur Verfestigung einer Faserflorbahn näher erläutert.

[0026] Die Fig. 1 und 2 zeigen zusammen eine Anlage zur Herstellung einer genadelten Faservliesbahn. Darin zeigt Fig. 1 einen aerodynamischen Vliesbildner mit Speisung, Einzug und Abnehmer, eine Übergabeeinrichtung und den Einlaufbereich einer mehrstufigen Vernadelungsanlage, während Fig. 2 weitere Nadelmaschinen einer Vernadelungsanlage zeigt. Anstelle eines aerodynamischen Vliesbildners kann auch eine Walzenkrempele, eine Karde oder anderer Flor- oder Vlieserzeuger vorgesehen sein.

[0027] Die Anlage der Fig. 1 und 2 umfasst einen Faserspeiser 1, der über einen Einzug 2 mit einem aerodynamischen Vliesbildner 3 verbunden ist. Von dem Vliesbildner 3 führt eine Übergabeeinrichtung 4, die ein endlos umlaufendes Transportband 5 aufweist, zum Einlaufbereich einer mehrere Nadelmaschinen umfassenden Vernadelungsanlage 6. Dem Transportband 5 steht im Einlaufbereich der Vernadelungsanlage 6 ein endlos umlaufendes Andruckband 7 gegenüber, das dazu dient, ein von der Walzenkrempele 3 abgegebene Faservliesbahn 8, die sich auf dem endlos umlaufenden Transportband 5 befindet, zu verdichten.

[0028] Innerhalb der Vernadelungsanlage 6 sind eine Vielzahl von Doppelnadelmaschinen 9 angeordnet, von denen jeweils schematisch die Nadelbalken 10, die die Faservliesbahn 8 abwechselnd von oben und unten nadeln, durch schraffierte Dreiecke schematisch dargestellt sind. Die Nadelbalken 10 tragen jeweils ein dicht mit Nadeln bestücktes Nadelbrett oder eine mit Nadeln dicht bestückte Nadelbrettgruppe (nicht dargestellt). Von den Nadelmaschinen 9 sind im übrigen nur die Antriebsmotoren 91 für den vertikalen Stichantrieb sowie Horizontalantriebsaggregate 11 schematisch dargestellt, die über

Pleuelstangen 12 mit den Nadelbalken 10 gekoppelt sind, um diesen einen horizontale, parallel zur Erstreckungsrichtung der Faservliesbahn 8 verlaufende, hin und her gehende Bewegungskomponente zu verleihen. Die Kopplung zwischen den Pleuelstangen 12 und den Nadelbalken 10 ist hier aus Übersichtlichkeitsgründen nicht dargestellt. Für Details kann beispielsweise auf die schon genannte DE 196 15 697 A1 und auch auf die EP 0 892 102 B1 verwiesen werden, wobei letztere auch elegant einzustellende Einrichtungen zur stufenlosen Veränderung der Hubgröße der Horizontalbewegung des Nadelbalkens offenbart. Es ist in diesem Zusammenhang anzumerken, dass es vorteilhaft ist, wenn auch die Einstichtiefe der Nadeln einstellbar ist, weil diese die Verweildauer bestimmt, während der sich die Nadeln im in das Faservlies eingestochenen Zustand befinden. Für weitere Erläuterungen in diesem Zusammenhang sei auf die DE 196 15 697 A1 verwiesen.

[0029] Die Anordnung der Nadelbalken 10 und ihrer Antriebe 11 und 91 ist bei allen Nadelmaschinen 9 gleich. Die Vertikaltriebe der einzelnen Nadelmaschinen 9 können voneinander unabhängig und auch unabhängig voneinander steuerbar sein, um die Hubfrequenzen individuell beeinflussen zu können, womit sich die Transportgeschwindigkeiten der Faservliesbahn an den einzelnen Nadelmaschinen verändern lässt. Sie können aber auch synchron miteinander, insbesondere von einer gemeinsamen Antriebseinrichtung angetrieben sein, was Streckungen und Stauchungen der Faservliesbahn innerhalb der Vernadelungsanlage vermeiden hilft. Wenigstens aber dann sollten die Horizontaltriebe individuell in ihrer Hubgröße verstellbar sein, um örtlich Transportgeschwindigkeitsanpassungen vornehmen zu können.

[0030] Auslaufseitig der Nadelmaschinenanlage 6 ist ein Abzugswalzenpaar 13 angeordnet, das die fertig bearbeitete Faservliesbahn, jetzt als Endprodukt mit 81 bezeichnet, aus der Anlage abgibt.

[0031] In der Nadelmaschinenanlage 6 können jeweils zwei Doppelnadelmaschinen 9 in einem gemeinsamen Maschinenrahmen zu einer Zwillingseinheit vereinigt sein, die gemeinsame obere und untere Stichunterlagen (nicht dargestellt) für die zu bearbeitende Materialbahn hat. Ggf. können sämtliche oberen Nadelbalken, d.h. die obere Nadelbalkengruppe der Zwillingsanordnung gemeinsam angetrieben sein, und gleiches gilt für sämtliche unteren Nadelbalken.

[0032] Da die Horizontaltriebe 11 für die Nadelbalken 10 einen gewissen Platz beanspruchen, sind die Zwischenräume Z zwischen benachbarten Zwillingseinheiten, wo die Horizontaltriebe untergebracht sind, jeweils von endlos umlaufenden Transportbändern 14 überbrückt, die die bearbeitete Faservliesbahn 8 von unten abstützen, damit sie nicht unter ihrem Eigengewicht durchhängt und dadurch möglicherweise in unerwünschter Weise gereckt wird. Als Alternative kommen auch glatte Stützplatten geringer Oberflächenreibung in Betracht, über die die Faservliesbahn leicht rutschen kann.

[0033] Da bei der Erfindung die Materialbahn 8 von beiden Seiten genadelt wird und die Erfindung daher Doppelnadelmaschinen verwendet, bei denen sich in einer Nadelungszone jeweils zwei gegeneinander nadelnde Nadelaggregate gegenüberstehen, deren Nadeln abwechselnd in die Faservliesbahn einstechen, sind die Stichunterlagen beidseitig der Faservliesbahn 8, gegen die letztere 8 durch die Nadelbewegung gedrückt wird, jeweils Lamellenroste mit längslaufenden Schlitten oder geschlitzte Platten, deren Schlitz die Horizontalbewegung der Nadeln für den Transport der Faservliesbahn 8 im in diese eingestochenen Zustand ermöglichen. Details sind hier nicht dargestellt, es kann hierzu auf die schon genannten Druckschriften verwiesen werden. Der Einsatz von Lamellenrosten ist aus der Nadelungstechnik an sich bereits bekannt, insbesondere bei der Ausbildung von Polschlingen auf Nadelfilzen, die beispielsweise als Bodenbelag eingesetzt werden sollen.

[0034] Die Nadeln können an den Nadelbrettern jeweils in Paketen angeordnet sein, wobei Pakete in Längsrichtung gesehen quer gegeneinander um weniger als eine Nadelteilung versetzt sind, um die Einstichdichte auf der Faservliesbahn zu erhöhen. Die Schlitzte in einer Schlitzplatte als Stichunterlage müssen dann ebenfalls entsprechend in Querrichtung gegeneinander versetzt sein. Es ist auch möglich, die seitliche Führung an den einzelnen Nadelmaschinen in Abstimmung aufeinander so einzustellen, dass die von den Nadeln einer nachfolgenden Nadelmaschine erzeugten Einstiche in der Faservliesbahn in Querrichtung gegenüber den Einstichen versetzt sind, die von den Nadeln einer vorangehenden Nadelmaschine in derselben Faservliesbahn erzeugt werden.

[0035] Die Horizontalhübe, die die einzelnen Horizontaltriebe 11 auszuführen haben, müssen in Abhängigkeit von den Materialeigenschaften der Faservliesbahn einstellbar sein. Wie schon erwähnt, sind in der EP 0 892 102 B1 Einrichtungen offenbart, mit denen sich der Horizontalhub, auch im Betrieb der Maschine, stufenlos verstellen lässt. Als Alternative kommt, wie schon erwähnt, eine Veränderung der Hubfrequenz in Betracht. Die durch die Bearbeitung gegebenenfalls eintretende Dehnung oder Schrumpfung der Faservliesbahn 8 lässt sich beispielsweise berührungsfrei mit Hilfe elektronischer Kameras und Autokorrelation der von ihnen aufgenommenen Bilder bestimmen, und mit deren Hilfe können die Horizontaltriebe eingestellt werden. Die hierfür notwendigen Einrichtungen sind in der Zeichnung aus Übersichtlichkeitsgründen nicht dargestellt. Es versteht sich, dass an jeder Nadelmaschine, wo die Faservliesbahn Veränderungen erfahren kann, solche Einrichtungen vorgesehen sind, wobei für die gesamte Anlage eine zentrale Steuereinheit vorgesehen sein kann.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Verfestigen einer textilen Material-

bahn aus einem Faserflor oder Faservlies durch Vernadelung in mehreren Schritten, wobei die Materialbahn (8) abwechselnd von beiden Seiten genadelt wird und im in sie eingestochenen Zustand der Nadeln ausschließlich durch eine in der Längsrichtung der Materialbahn (8) verlaufende Bewegung der Nadeln fortbewegt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Materialbahn (8) in einer Vielzahl unmittelbar aufeinander folgender Schritte jeweils mit hoher Nadeldichte genadelt wird, wobei jede Nadel bei ihrer Einstichbewegung jeweils lediglich eine einzelne Faser einer Stärke von 1-2 dtex aus der Materialbahn (8) ergreift.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einstichtiefe der Nadeln von Schritt zu Schritt abnimmt.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens in späten Schritten des Verfahrens die Einstichtiefe der Nadeln auf einer Seite der Materialbahn (8) kleiner als die Einstichtiefe der Nadeln auf der anderen Seite der Materialbahn (8) ist.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Materialbahn (8) aus einem ein- oder mehrlagigen Krempelflor besteht.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vertikalen Einstichbewegungen der Nadelbalken (10) miteinander synchronisiert sind.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Materialbahn (8) zwischen wenigstens einigen der Vernadelungsschritte durch glatte Auflageflächen oder von mit der Materialbahn (8) mitbewegten, mit der Materialbahn (8) in Berührung gebrachte Stützflächen unterstützt wird.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vielzahl aufeinander folgender Schritte durch eine Vielzahl (6) hintereinander in einer Transportrichtung der Materialbahn (8) angeordneten Doppelhademaschinen (9) durchgeführt wird.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die horizontalen Geschwindigkeitskomponenten der Nadeln in den einzelnen Schritten unterschiedlich groß sind.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der genadelten Materialbahn (8) mit Hilfe von Nadeln bleiben-

de Löcher erzeugt werden und die Materialbahn (8) anschließend einem Fixierungsvorgang unterworfen wird.

- 5 10. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Nadeln aus Kunststoff verwendet werden.
- 10 11. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Nadeln mit einer Kerbtiefe von 0,02 mm verwendet werden.
12. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die an einem Nadelbrett angebrachten Nadeln in Gruppen angeordnet sind, die in Transportrichtung der Materialbahn (8) gesehen quer gegeneinander um weniger als eine Nadelteilung versetzt sind.

Claims

1. A method for reinforcing a textile web composed of a fibre web or a fibre fleece by means of needling in a plurality of steps, wherein said web (8) is alternately needled from both sides and in a state of the needles stitched into the web (8) is moved in the longitudinal extension of the web exclusively by a movement of the needles which extends in the longitudinal extension of the web, **characterized in that** said web (8) is needled in a plurality of directly successive steps each with a high needle density, wherein each needle in a stitching-in movement grasps merely a single fiber having a gage of 1 to 2 dtex from the web (8).
2. The method as claimed in claim 1, **characterized in that** the stitching depth of the needles decreases from step to step.
3. The method as claimed in claim 1, **characterized in that** in at least late steps of the method the stitching depth of the needles on a first side of the web (8) is smaller than a stitching depth of the needles on the other side of the web (8).
4. The method as claimed in one of the preceding claims, **characterized in that** the web (8) consists of a single-layered or multi-layered card non-woven web.
5. The method as claimed in one of the preceding claims, **characterized in that** the vertical stitching movements of needle bars (10) are synchronized with one another.
6. The method as claimed in one of the preceding claims, **characterized in that** the web (8) is supported between at least some of the needling steps

by smooth rest surfaces or by support surfaces moved in unison with the web (8) and contacted by the web (8).

7. The method as claimed in one of the preceding claims, **characterized in that** the plurality of successive steps are performed by a plurality of double needle looms (9) arranged in a transport direction of the web (9).
8. The method as claimed in one of the preceding claims, **characterized in that** the horizontal movement components of the needles in the individual steps are differently large.
9. The method as claimed in one of the preceding claims, **characterized in that** permanent holes are generated in the needled web (8) by the aid of needles, and the web (8) is subsequently subjected to a fixing process.
10. The method as claimed in one of the preceding claims, **characterized in that** needles made from plastics are used.
11. The method as claimed in one of the preceding claims, **characterized in that** needles having a notch depth of 0.02 mm are used.
12. The method as claimed in one of the preceding claims, **characterized in that** the needles are arranged at a needle board in groups which, seen in the transport direction of the web, are transversely offset with respect to one another by less than one needle pitch.

Revendications

1. Procédé pour consolider une bande de matière textile composée d'un voile de fibres ou d'un non-tissé de fibres par aiguilletage en plusieurs étapes, la bande de matière (8) étant aiguilletée alternativement de deux côtés et étant avancée à l'état piqué des aiguilles dans celle-ci exclusivement par un mouvement des aiguilles s'étendant dans la direction longitudinale de la bande de matière (8), **caractérisé en ce que** la bande de matière (8) est aiguilletée dans une pluralité d'étapes se succédant les unes aux autres immédiatement avec à chaque fois une densité d'aiguilles élevée, chaque aiguille lors de son mouvement de piquage saisissant à chaque fois dans la bande de matière (8) seulement une unique fibre d'une épaisseur de 1 à 2 dtex.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la profondeur de piquage des aiguilles décroît d'étape en étape.

3. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'au moins** dans les étapes ultérieures du procédé, la profondeur de piquage des aiguilles est plus petite sur un côté de la bande de matière (8) que la profondeur de piquage des aiguilles sur l'autre côté de la bande de matière (8).
4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la bande de matière (8) est composée d'un voile de cardé à une ou plusieurs couches.
5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les mouvements de piquage verticaux des poutres à aiguilles (10) sont synchronisés les uns aux autres.
6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la bande de matière (8) entre au moins quelques unes des étapes d'aiguilletage, est supportée par des surfaces d'appui lisses ou par des surfaces de support entraînées avec la bande de matière (8), amenées en contact avec la bande de matière (8).
7. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la pluralité d'étapes se succédant les unes aux autres est effectuée par une pluralité (6) d'aiguilleuses doubles (9) disposées les unes derrière les autres dans une direction de transport de la bande de matière (8).
8. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les composantes de vitesse horizontales des aiguilles sont de grandeurs différentes dans les différentes étapes.
9. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** des trous permanents sont réalisés dans la bande de matière aiguilletée (8) à l'aide d'aiguilles et la bande de matière (8) est ensuite soumise à une opération de fixation.
10. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les aiguilles utilisées sont en matière synthétique.
11. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les aiguilles utilisées ont une profondeur d'encoche de 0,02 mm.
12. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les aiguilles montées sur une planche à aiguilles sont disposées en groupes qui, vus dans la direction de transport de la bande de matière (8), sont décalés transversalement les uns par rapport aux autres de moins d'une distance entre aiguilles.

FIG. 1



