

(19)



(11)

EP 3 110 997 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
03.06.2020 Patentblatt 2020/23

(51) Int Cl.:
D01G 21/00 (2006.01) **D04H 18/02** (2012.01)
D04H 18/04 (2012.01) **D01G 15/10** (2006.01)
D01G 15/42 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15708466.6**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2015/053961

(22) Anmeldetag: **26.02.2015**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2015/128391 (03.09.2015 Gazette 2015/35)

(54) KARDIEREINRICHTUNG UND KARDIERVERFAHREN

CARDING APPARATUS AND CARDING METHOD
DISPOSITIF DE CARDAGE ET PROCÉDÉ DE CARDAGE

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 057 906 EP-A1- 1 285 982
EP-A1- 2 014 813 EP-A2- 0 315 930
EP-B1- 0 659 220 WO-A1-02/101130
WO-A1-2004/013390 US-B1- 6 195 844

(30) Priorität: **27.02.2014 DE 202014100908 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.01.2017 Patentblatt 2017/01

- "Carding Lines", , 30. September 2011 (2011-09-30), XP055187614, Gefunden im Internet:
URL:http://www.autefa.com/fileadmin/user_upload/Nonwovens/Downloads/Autefa_Solutions_Carding_Lines.pdf [gefunden am 2015-05-06]
- "Crosslapping", , 30. September 2011 (2011-09-30), XP055187814, Gefunden im Internet:
URL:http://www.autefa.com/fileadmin/user_upload/Nonwovens/Downloads/Autefa_Solutions_Crosslapping.pdf [gefunden am 2015-05-06]
- Norbert Kühn ET AL: "Konzepte zur Qualitätssteigerung in der Vliesstoffherstellung", 25. Hofer Vliesstofftage, 11. November 2010 (2010-11-11), XP055187812, Hof Gefunden im Internet:
URL:<http://www.hofer-vliesstofftage.de/vortraege/2010/2010-19.pdf> [gefunden am 2015-05-06]

(73) Patentinhaber: **AUTEFA Solutions Germany GmbH**
86316 Friedberg (DE)

(72) Erfinder: **MEIER, Andreas**
86444 Affing (DE)

(74) Vertreter: **Ernicke, Klaus Stefan et al ERNICKE Patent-und Rechtsanwälte**
Beim Glaspalast 1
86153 Augsburg (DE)

EP 3 110 997 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kardiereinrichtung und ein Kardierverfahren mit den Merkmalen im Oberbegriff des Verfahrens- Vorrichtungshauptanspruchs.

[0002] Solche Kardiereinrichtungen sind aus der Praxis bekannt. Sie weisen eine einzelne Karde auf, die einen Faserflor erzeugt und abgibt. Der Faserflor kann einem nachgeordnetem Vliesleger zugeführt werden, der hieraus ein mehrlagiges Vlies bildet, welches anschließend mit einer Nadelmaschine oder dgl. verfestigt wird. So offenbart die EP 1 057 906 A1 ein Betriebsverfahren und eine Vliesanlage mit mindestens einem Vliesleger, der einen von einer Krempel kommenden Flor in ein mehrlagiges Vlies umfaltet. Hierbei wird mit einer Profilbildungseinrichtung das Vlies im Querschnitt profiliert und nachfolgend an mindestens eine Verfestigungseinrichtung abgeführt. Hinter dem Auslass des Vlieslegers werden mit einer Messeinrichtung die Dichte und das Profil des Vlieses bestimmt. Die Profilbildungseinrichtung wird dann entsprechend dieser Messwerte zur Erzeugung des gewünschten Vliesprofils eingestellt.

[0003] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine verbesserte kardierte Technik aufzuzeigen.

[0004] Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen im Verfahrens- Vorrichtungshauptanspruch.

[0005] Die beanspruchte Kardiertechnik, d.h. die Kardiervorrichtung und das Kardierverfahren, haben den Vorteil, das bereits im Kardierprozess auf die Qualität des fertigen Endprodukts, insbesondere eines verfestigten Vlieses, Einfluss genommen werden kann. Insbesondere können dabei Einflüsse der Karde auf den von ihr abgegebenen Faserflor, den sog. Kardenflor, gezielt berücksichtigt, insbesondere kompensiert werden.

[0006] Eine Karde gängiger Bauart neigt dazu, einen Smile-Effekt und Randverdickungen im abgegebenen Kardenflor zu erzeugen. Mit der beanspruchten Kardiertechnik und der Profilierung des zugeführten Faserflors, des sog. Vorflors, kann dies kompensiert werden, so dass der abgegebene Kardenflor z.B. eine über die gesamte Breite und ggf. auch die Länge gleichbleibende Flordicke bzw. ein gleichbleibendes Flächengewicht aufweist. Der abgegebene Kardenflor kann andererseits unter Berücksichtigung der Kardeneinflüsse auch ein anderes gewünschtes Profil erhalten, welches für den nachfolgenden Verarbeitungsprozess günstig ist.

[0007] Eine über die Kardenflorbreite konstante Flordicke bzw. ein konstantes Flächengewicht ist für einen nachfolgenden Legeprozess und die Bildung eines ein- oder mehrlagigen Vlieses von Vorteil. Dabei kann ein exakter Lagenschluss im Vlies erreicht werden. Das abgegebene Vlies hat eine über die Länge konstante Dicke bzw. ein konstantes Flächengewicht. Dies ist günstig für den Folgeprozess und vermeidet dort das Auftreten von Schwingungen und damit einher gehenden Fertigungsproblemen. Insbesondere können unerwünschte Inhomogenitäten und entsprechende Mängel im Endprodukt zuverlässig vermieden werden. Dies gilt für alle Vliese

und speziell für Vliese mit sehr großer Legebreite von mehr als 8 m, insbesondere 16 m und mehr sowie für entsprechende Vliesleger, sog. Papierfilzleger.

[0008] Die beanspruchte Kardiertechnik eignet sich besonders für solche großen Legebreiten. Die Kardiertechnik ermöglicht auch eine mehrstufige Vergrößerung der Legebreite des Endprodukts. Dies kann auf der Basis eines anfänglich schmalen Vorflors geschehen, den der Florleger, insbesondere ein Kreuzleger, beim Ablegen deutlich verbreitert. Der Kardenflor kann dadurch bereits einen breiten Kardenflor an den Folgeprozess, insbesondere den folgenden Vliesleger bzw. Papierfilzleger abgeben. Die vergrößerte Lagenbreite wirkt sich ebenfalls günstig auf die Homogenität des besagten Endprodukts aus.

[0009] Die Profilbeeinflussung und die Anordnung der Profilbildungseinrichtung vor dem Florleger und vor dem eigentlichen Legeprozess hat Vorteile hinsichtlich der Beeinflussung und exakten Einstellung der Profilbildung im Vorflor. Ort und Größe der Profil- bzw. Dickenänderung können in weiten Grenzen frei und genau bestimmt werden. Dies kann insbesondere in mehreren Stufen erfolgen, was für empfindliche Vorflöre besonders günstig ist. Außerdem kann trotz elastischer Rückstellkräfte im Vorflor eine stabile und exakt steuerbare Vorflorprofilierung erreicht werden. Zur Kompensation von Kardeneinflüssen ist ein entsprechend konvexes Vorflorprofil von Vorteil.

[0010] Die Profilbeeinflussung kann an einer oder mehreren Stellen erfolgen. Das Profil des Vorflors kann bereits im Florerzeuger und/oder im Bereich zwischen Florerzeuger und Florleger, insbesondere in dessen Einlaufbereich, erzeugt werden. Dies geschieht vorzugsweise durch eine lokale Verzugsbildung im laufenden Vorflor, was durch Strecken und/oder Stauchen geschehen kann. Diese im Vorlauf erzeugten Verzugsstellen können dann vom Florleger gezielt am gelegten und abgegebenen Vorflor platziert werden, insbesondere an dessen Randbereichen. Hierfür ist eine Ausbildung des Florlegers als Kreuzleger von Vorteil.

[0011] Über eine gezielte Profilierung in dem vom Florleger zugeführten Vorflor können in der erwähnten Weise die Fehlereinflüsse der Karde kompensiert werden. Es kann bedarfsweise das von der Karde abgegebene Kardenflorprofil gezielt eingestellt werden. In allen Fällen werden die Kardeneinflüsse bei der vorherigen Profilierung des Faserflors oder Vorflors berücksichtigt. Dieser Vorgang kann gesteuert und bedarfsweise auch geregelt werden, wobei eine geeignete Messeinrichtung an geeigneter Stelle, insbesondere hinter der Karde, angeordnet wird.

[0012] Die beanspruchte Kardiertechnik hat ferner den Vorteil, dass der Florleger den Vorflor mit gleichbleibender Legebreite ablegen kann. Dies ist vorteilhaft für den konstanten Lauf des Florlegers und vermeidet Probleme mit schwankenden Florlängen und Florlaufgeschwindigkeiten, die man von Kreuzlegern kennt, die mit veränderlichen Legebreiten arbeiten, z.B. gemäß der EP 1 009

871 B1.

[0013] Die beanspruchte Kardiertechnik erlaubt es ferner mittels einer an geeigneter Stelle angeordneten Ausgleichseinrichtung den gelegten Vorflor der Karde mit konstanter Geschwindigkeit zuzuführen. Hierbei können etwaige aus dem Profilbildungsprozess entstehende Geschwindigkeitsschwankungen ausgeglichen werden. Die Karde kann dadurch mit einem optimalen Wirkungsgrad arbeiten. Außerdem können unerwünschte Änderungen der Flordicke bzw. des Flächengewichts in Längsrichtung des der Karde zugeführten Vorflors vermieden werden.

[0014] Andererseits kann es von Vorteil sein, eine Vliesstrecke zwischen Florleger und Karde anzuordnen, die eine Streckung des gelegten Vorflors bewirkt. Hierdurch können die Fasern im Flor optimal ausgerichtet und der Vorflor in Längsrichtung oder Laufrichtung gleichmäßig werden. Der Einsatz einer Vliesstrecke ermöglicht andererseits auch eine Verkleinerung und ggf. bauliche Vereinfachung der nachgeschalteten Karde.

[0015] In den Unteransprüchen sind weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung angegeben.

[0016] Die Erfindung ist in den Zeichnungen beispielhaft und schematisch dargestellt. Im Einzelnen zeigen:

Figur 1: eine schematische Draufsicht auf eine Vliesanlage mit einer Kardiereinrichtung und

Figur 2: eine Stirnansicht des Florlegers der Kardiereinrichtung gemäß Pfeil II von Figur 1.

[0017] Die Erfindung betrifft eine Kardiervorrichtung (2) und ein Kardierverfahren zur Herstellung eines Faserflors (3).

[0018] Die Erfindung betrifft ferner eine Vliesanlage (1) und ein Herstellungsverfahren für einen einlagigen oder mehrlagigen Faserflor (20), der nachfolgend als Vlies bezeichnet wird. Er wird aus dem vorgenannten Faserflor (3) hergestellt.

[0019] Figur 1 zeigt schematisch einen Vliesanlage (1) mit einer Kardiereinrichtung (2). Die Kardiereinrichtung (2) dient zur Herstellung und Abgabe eines Faserflors (3), der nachfolgend als Kardenflor bezeichnet wird. Die Kardiereinrichtung (2) kann ausgangsseitig an weitere Anlagenkomponenten angeschlossen sein. Diese können z.B. in der gezeigten Ausführungsform ein Vliesleger (13) und eine nachgeschaltete Verarbeitungseinrichtung (15) für das vom Vliesleger (13) abgegebene und bevorzugt mehrlagige Vlies (20) sein.

[0020] Der Kardenflor (12) kann einstellbare Eigenschaften haben. Er hat vorzugsweise ein einstellbares und wählbares Dickenprofil (23) bzw. ein entsprechendes Flächengewicht in Breitenrichtung bzw. quer zu seiner Florlaufrichtung (18). In Figur 1 sind verschiedene im Kardierprozess entstehende Florprofile (21,22,23) mit Schraffuren dargestellt.

[0021] Das Profil (23) des Kardenflors (12) ist vorzugsweise über die Breite gleichmäßig bzw. im Querschnitt

rechteckig. Außerdem kann in gewünschter Weise auch das Florprofil in Längsrichtung des laufenden Kardenflors (12) eingestellt werden.

[0022] Die Kardiereinrichtung (2) weist einen Florerzeuger (5), einen Florleger (7) und eine Karde (6) auf, die in einer Florlaufrichtung (18) hintereinander angeordnet sind. Die Kardiereinrichtung (2) weist ferner eine Profilbildungseinrichtung (8) auf, die dem Florerzeuger (5) vorgeordnet ist. Die Kardiereinrichtung (2) kann zudem weitere, ggf. zwischengeschaltete oder nachgeschaltete Komponenten (9,10,11) haben.

[0023] Der Florerzeuger (5) erzeugt einen einlagigen oder mehrlagigen Faserflor (3), der nachfolgend als Vorflor bezeichnet wird. Der Florerzeuger (5) kann z.B. als Karde ausgebildet sein und einen vorgeschalteten Speicher (4) oder eine andere geeignete Aufbereitungseinrichtung für Fasern haben. Alternativ kann der Florerzeuger (5) auch als Airlay-Einrichtung oder in beliebig anderer geeigneter Weise ausgestaltet sein.

[0024] Der Florleger (7) legt den vom Florerzeuger (5) zugeführten Vorflor (3) einlagig oder mehrlagig übereinander auf seinem Abgabeförderer (17) ab und bildet einen gelegten Vorflor (3'). Dieser gelegte Faserflor bzw. Vorflor (3') wird auch als Vorvlies bezeichnet. Der Florleger (7) ist bevorzugt als Kreuzleger ausgebildet, der den zugeführten Vorflor (3) auf seinem quer oder schräg zur Florzuführrichtung (18) ausgerichteten, laufenden Abgabeförderer (17) ablegt und dabei in ZickZack-Form zum gelegten Vorflor (3') auftäfelt. Figur 1 zeigt diese Lagenbildung beim Vlies (20).

[0025] Der Florleger (7) legt den Vorflor (3') bevorzugt mit einer konstanten Legebreite ab. Die Florablage kann mit einem exakten Lagenschluss erfolgen. Hierbei kann die die Vorderkante einer Folgelage exakt an die Hinterkante einer vorher abgelegten Florlage anschließen oder über dieser zu liegen kommen.

[0026] Der vom Florerzeuger (5) abgegebene Vorflor (3) kann z.B. das in Figur 1 schematisch dargestellte Florprofil (21) mit Randverdickungen, d.h. den sog. Smile-Effekt, haben. Diese Randverdickungen können im Florleger (7) kompensiert werden. Dies kann z.B. durch Bildung eines Vorvlies (3') mit einer Vielzahl von Lagen, z. B. 20 Lagen oder mehr, und entsprechend kleinen Lagenwinkeln erreicht werden. Der zugeführte Vorflor (3) kann dabei eine sehr geringe Dicke haben.

[0027] Der Florleger (7) ist z.B. als Bandleger mit mehreren, z.B. zwei, reversierend angetriebenen Hauptwagen und mehreren über die Hauptwagen geführten endlosen sowie umlaufend angetriebenen Förderbändern ausgebildet. Die beiden oberen und unteren Hauptwagen werden auch als Oberwagen und Legewagen bezeichnet. Der Florleger (7) kann außerdem einen oder mehrere Hilfswagen, insbesondere Spannwagen, aufweisen, über die ebenfalls jeweils mindestens ein Förderband geführt ist. Die Förderbänder nehmen den Vorflor (3) zumindest bereichsweise zwischen sich auf, wobei sie ihn an der Unter- und Oberseite halten und führen. Dieser Förderbandbereich erstreckt sich insbesondere

zwischen den Hauptwagen. Die Hauptwagen und ggf. Hilfswagen sind in einem Maschinengestell verfahrbar gelagert und geführt und in geeigneter Weise gekoppelt, wobei sie sich reversierend über dem Abgabeförderer (17), z.B. einem Abgabeband, hin und her bewegen. Die Hauptwagen führen vorzugsweise eine gleichläufige Bewegung aus, bei der sie sich jeweils in der gleichen Richtung und mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten sowie unterschiedlichen Weglängen bewegen. Ihre Bewegungsrichtung ist bevorzugt quer zum Abgabeförderer (17) ausgerichtet. Ein solcher Florleger (7) ist z.B. gemäß der DE 10 2004 063 401 A1 oder EP 0 865 521 B1 oder EP 0 517 568 A1 ausgebildet.

[0028] Die Profilbildungseinrichtung (8) dient zur Profilierung des Vorflors (3) und ist vor dem Florleger (7) bzw. vor dem Legeprozess angeordnet. Die Profilbildungseinrichtung (8) ist steuerbar oder regelbar. Sie kann auch zur Vermeidung von Randverdickungen im gelegten Vorflor (3') dienen. Die Profilbildungseinrichtung (8) erzeugt variable Dicken im laufenden Vorflor (3), die sich über dessen Breite erstrecken und in dessen Längsrichtung eine definierte Position und Länge auf der laufenden Florbahn haben. Die variablen Dicken werden mit einem definierten Vorlauf vor dem Ablegevorgang im Florleger (7) erzeugt, so dass sie sich nach der Florablage an den gewünschten Stellen des gelegten Vorflors (3') befinden, insbesondere an dessen beidseitigen Randbereichen.

[0029] Bei den Dickenänderungen handelt es sich vorzugsweise um Dünnstellen im Vorflor (3). Die Dünnstellen werden bevorzugt durch gezielte Streckung des laufenden Vorflors (3) erzeugt. Für die konstruktive Ausbildung und für die Anordnung der Profilbildungseinrichtung (8) gibt es verschiedene Möglichkeiten. Insbesondere können auch mehrere Profilbildungseinrichtungen (8) vorhanden sein.

[0030] Figur 1 und 2 zeigen eine erste Variante, bei der die Profilbildungseinrichtung (8) als steuerbare oder regelbare Streckeinrichtung für den Vorflor (3) ausgebildet ist. Die Profilbildungseinrichtung (8) ist im Bereich zwischen Florerzeuger (5) und Florleger (7) angeordnet. Im gezeigten Ausführungsbeispiel befindet sie sich im Einlaufbereich (16) des Florlegers (7) und vor dessen Hauptwagen.

[0031] In der Ausbildung als Streckeinrichtung (8) weist sie gemäß Figur 2 bevorzugt zwei oder mehr Streckabschnitte (19) auf, die in Florlaufrichtung (18) hintereinander angeordnet sind. Die Streckabschnitte (19) weisen dabei jeweils eine Paarung von zustellbaren Walzen und/oder Bandabschnitten auf. Eine solche Profilbildungseinrichtung (8) kann z.B. gemäß der WO 02/101130 A1 ausgebildet sein.

[0032] Eine andere mögliche Ausbildung ist gemäß der EP 1 285 982 A1 oder der EP 0 659 220 B1, wobei sich in diesen Fällen die Streckeinrichtung in einem Förderbereich zwischen dem Florerzeuger (5) und dem Florleger (7) befindet.

[0033] Die Profilbildungseinrichtung, insbesondere

Streckeinrichtung (8) kann in einer Ausführungsform auch nur einen Streckabschnitt aufweisen. Der oder die Streckabschnitte (19) werden zwischen Klemmstellen des Vorflors (3) gebildet.

[0034] Figur 1 verdeutlicht in gestrichelter Darstellung außerdem eine Variante, bei der die Profilbildungseinrichtung (8) alternativ oder zusätzlich im Florerzeuger (5) angeordnet ist. Hier können Dünnstellen oder Dickstellen im Flor auf unterschiedliche Weise, z.B. durch Veränderung des Abstands zwischen einem Abnehmer und einem Tambour einer Karde, durch Kondensorwalzen oder durch eine Variation der Abnahmegeschwindigkeit des Abnehmers gebildet werden. Ein solcher Florerzeuger (5) mit einer integrierten Profilbildungseinrichtung (8) kann z.B. gemäß der WO 99/24650 A1 oder der EP 0 315 930 A1 ausgebildet sein.

[0035] Die Profilbildungseinrichtung (8) kann bei einer anderen Variante im Florleger (7) angeordnet sein und das Dickenprofil (22) bzw. das Flächengewichtprofil des Vorvlies (3') bei der Ablage des Vorflors (3) auf dem Abgabeförderer (17) bilden. Hierbei werden die Auslaufgeschwindigkeit des Vorflors (3) am Legewagen und die Fahrgeschwindigkeit des Legewagens unterschiedlich zueinander eingestellt. Eine solche Profilbildungseinrichtung (8) kann z.B. gemäß der EP 0 315 930 A2, EP 0 609 907 B1 oder EP 0 521 973 A1 ausgebildet sein. Ferner ist eine Ausbildung gemäß der vorerwähnten EP 0 659 220 A1 möglich. In diesen Fällen ist die Profilbildungseinrichtung (8) dem Florleger (7) zugeordnet.

[0036] Die Profilbildungseinrichtung (8) ist in Abhängigkeit vom Verhalten der nachfolgenden Karde (6) gesteuert oder geregelt. Insbesondere werden dadurch vorbeugend Randverdickungen im Kardenflor (12) kompensiert, die von der Karde (6) durch Fliehkräfte, Faserflug oder dgl. gebildet werden. Der Florleger (7) gibt durch diese Steuerung oder Regelung der Profilbildungseinrichtung (8) ein Vorvlies (3') mit einem Florprofil (22) ab, welches auf die vorgenannten Störeinflüsse oder Kardenfehler abgestimmt ist. Dies ist ein Florprofil (22) in Breitenrichtung bzw. im Querschnitt des gelegten Vorflors (3'). Dieses Florprofil (22) kann z.B. die in Figur 1 gezeigte flache, im wesentlichen rechteckige Querschnittsform mit verdünnten Rändern oder die gestrichelt dargestellte konvex ausbauchende Querschnittsform haben. Hierdurch wird der Smile-Effekt der Karde (6) im gewünschten Maß zielgerichtet kompensiert.

[0037] Die Profilbildung kann derart sein, dass die Karde (6) einen Kardenflor (12) mit dem in Figur 1 gezeigten über die Breite konstanten Flächengewicht oder Dickenprofil (23) abgibt. Andererseits ist es möglich, dass das Querschnittsprofil (23) des Kardenflors (12) anders aussieht und z.B. die gestrichelt dargestellte konvexe Form hat. Daneben sind weitere beliebige Querschnittsprofilformen möglich.

[0038] In allen diesen Fällen hat der Kardenflor (12) ein Querschnittsprofil (23), bei dem die besagten Kardeninflüsse berücksichtigt und kompensiert sind. Die Kompensation kann je nach gewünschtem Querschnitt-

sprofil vollständig oder teilweise sein. In Extremfällen kann eine Kompensation auch in einer Verstärkung des Smile-Effekts liegen, wenn dies für den Folgeprozess sinnvoll ist. Das gezeigte und bevorzugte Querschnittsprofil (23) mit konstanter Flordicke bzw. konstantem Flächengewicht ist für den nachfolgenden Legeprozess und insbesondere für besonders große Legebreiten von Vorteil.

[0039] Die Kardiereinrichtung (2) weist in der gezeigten Ausführungsform eine Messeinrichtung (11) auf, die der Karde (6) nachgeordnet ist und die das Florprofil (23) des abgegebenen Kardenflors (12) in Querrichtung und/oder in Längsrichtung misst. Sie kann dabei die Flordicke und/oder das Flächengewicht in beliebig geeigneter Weise erfassen. Dies kann z.B. durch einen Wiegeprozess, eine Dickenmessung durch Strahlungsbrechung oder -streuung oder dgl. sowie mit Berührungskontakt oder berührungslos erfolgen. Die Messeinrichtung (11) ist mit der Profilbildungseinrichtung (8) für deren Regelung verbunden. Hierbei kann eine geeignete Steuerung zwischengeschaltet sein, die als separate Steuerung ausgebildet sein kann oder die als Steuermodul in der Profilbildungseinrichtung (8) und/oder der Messeinrichtung (11) integriert sein kann. An die Steuerung können auch die anderen Komponenten der Kardiereinrichtung (2) und ggf. der Vliesanlage (1) angeschlossen sein.

[0040] Die Kardiereinrichtung (2) kann ferner eine Ausgleichseinrichtung (9) aufweisen, die zur Vergleichmäßigung der Florlaufgeschwindigkeit des der Karde (6) zugeführten, gelegten Vorflors (3') vorgesehen und ausgebildet ist. Eine solche Ausgleichseinrichtung (9) kann z. B. zwischen dem Abgabeförderer (17) und der Karde (6) angeordnet sein. Sie kann z.B. als Ausgleichsband mit variablem Durchhang gemäß der EP 1 643 022 B1 ausgebildet sein.

[0041] Die Ausgleichseinrichtung (9) kann in einer anderen Variante im Florleger (7) integriert sein. Auch hierfür gibt es verschiedene Möglichkeiten. Eine Variante sieht einen vergrößerten Fahrweg des oberen Hauptwagens des Florlegers (7) vor und kann entsprechend der WO 2004/013390 A1 ausgestaltet sein. Andererseits ist es möglich, die Ausgleichseinrichtung (9) in den Abgabeförderer (17), insbesondere in dessen Endbereich zu integrieren. Mit der Ausgleichseinrichtung (9) können vor allem die von einer Streckeinrichtung (8) erzeugten Schwankungen der Florlaufgeschwindigkeit kompensiert werden. Ferner kann eine wegen der reversierenden Hauptwagen des Florlegers (7) schwankende Florabgabe des Abgabeförderers (17) ausgeglichen werden. Der Karde (6) kann der gelegte Vorflor (3') dadurch mit einer konstanten Fördergeschwindigkeit zugeführt werden.

[0042] Ferner ist es möglich, zwischen dem Florleger (7) und der Karde (6) eine Vliesstrecke (10) anzuordnen. Diese bewirkt z.B. durch eine Mehrfachanordnung von garnierten und mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten angetriebenen Walzen eine Umorientierung der Fasern

im gelegten Vorflor (3'). Der gelegte Vorflor (3') wird dadurch hinsichtlich seiner Faserausrichtung vergleichmäßig und gestreckt. Die garnierten Walzen können z.B. in Paaren oder Trippeln angeordnet sein.

[0043] Die Vliesstrecke (10) bewirkt eine ähnliche Auflösung des beim Kreuzlegen hergestellten Faserverbunds wie sie auch in der Karde (6) stattfindet. Dies ermöglicht andererseits eine entsprechende Verkleinerung der Karde (6) und ihrer Komponenten. Die Karde (6) weist z.B. einen drehenden Tambour und einen oder mehrere Abnehmer sowie ggf. weitere Walzen oder Trommeln auf. Die Karde (6) kann einen oder mehrere Einzelflore bilden und hieraus den Kardenflor (12) herstellen.

[0044] Die Karde (6) weist für die Abgabe des ein- oder mehrlagigen Kardenflors (12) eine geeignete Fördereinrichtung auf, an der auch die vorenwähnte Messeinrichtung (11) angeordnet sein kann. Die Fördereinrichtung kann ausgangsseitig an eine weitere Komponente einer Vliesanlage (1) angeschlossen sein.

[0045] Die Kardiereinrichtung (2) kann eigenständig hergestellt und verbaut werden. Sie kann insbesondere an Stelle einer konventionellen Karde eingesetzt werden und an einer bestehenden Vliesanlage (1) nachgerüstet werden. Sie kann andererseits in eine neue Vliesanlage (1) integriert sein.

[0046] Eine weitere Komponente der Vliesanlage (1) kann z.B. der in Figur 1 dargestellte Vliesleger (13) sein, der den von der Karde (6) zugeführten Kardenflor (12) zu einem einlagigen oder mehrlagigen Vlies (20) auf seinem Abgabeförderer (17) ablegt. Der Vliesleger (13) kann als Kreuzleger ausgebildet sein, bei dem der Abgabeförderer (17), z.B. ein Ablageband, quer oder schräg zur Florzuführrichtung (18) ausgerichtet ist. Die Vliesbildung erfolgt bevorzugt mit exaktem Lagenschluss.

[0047] Die Legebreite des Vlieslegers (13) kann wählbar sein. Sie kann insbesondere sehr groß sein und 8 m oder mehr, insbesondere 16 m oder mehr betragen. Ein solcher Vliesleger (13) wird als Papierfilzleger bezeichnet. Die Legebreite des Vlieslegers (13) kann größer, insbesondere wesentlich größer als die Legebreite des Florlegers (7) sein. Hierdurch wird ausgehend von einem schmalen Vorflor (3) des Florerzeugers (5) über mehrere Stufen eine Vergrößerung der Flor- und Legebreite beim gelegten Vorflor (3') und beim Vlies (20) erzielt.

[0048] Der Vliesleger (13) kann in gleicher oder ähnlicher Weise wie der Florleger (7) ausgebildet sein. Er kann insbesondere als Bandleger mit mehreren reversierend angetriebenen Hauptwagen sowie ggf. gekoppelten Hilfswagen, insbesondere Stütz- und Spannwagen, und mehreren darüber geführten endlosen sowie umlaufend angetriebenen Förderbändern ausgebildet sein. Die Förderbänder nehmen dabei den Kardenflor (12) zumindest bereichsweise zwischen sich auf, wobei sie ihn halten und führen, insbesondere im Bereich zwischen den Hauptwagen.

[0049] Dem Vliesleger (13) kann ebenfalls eine Profilbildungseinrichtung (nicht dargestellt) zugeordnet sein,

die eine bedarfsgerechte Profilierung des Vlieses (20) in Querrichtung und ggf. auch in Längsrichtung ermöglicht. Hierdurch können zum einen die vorerwähnten Randverdickungen eines abgelegten Flors oder Vlieses (20) vermieden werden. Hierbei kann ein Vlies (20) mit konstanter Dicke oder einem konstanten Flächengewicht über die Breite und ggf. auch über die Länge hergestellt werden. Andererseits sind auch andere Profilierungen des Vlieses (20) über die Breite und/oder die Länge möglich.

[0050] Eine weitere Komponente der Vliesanlage (1) kann die in Figur 1 dargestellte Verarbeitungseinrichtung (15) sein. Sie ist dem Vliesleger (13) nachgeordnet. Die Verarbeitungseinrichtung (15) kann z.B. eine Verfestigungseinrichtung für das Vlies (20) sein, die z.B. als Nadelmaschine oder Wasserstrahlverfestigungseinrichtung ausgebildet ist.

[0051] Alternativ oder zusätzlich sind andere Ausgestaltungen der Verarbeitungseinrichtung (15) möglich, wobei diese auch mehrteilig ausgebildet sein kann. Auf das Vlies (20) können z.B. Meltblown-Fasern zur Erzeugung von Dämmmaterial aufgetragen werden. Diese Fasern haben eine sehr geringe Dicke. Eine solche Meltblown-Auftrageinrichtung kann auch anstelle des Vlieslegers (13) angeordnet oder in weiterer Variation diesem vorgeschaltet sein.

[0052] Ferner ist es möglich, zwischen dem Vliesleger (13) und der nachfolgenden Verarbeitungseinrichtung (15) eine Ausgleichseinrichtung (14) anzuordnen. Diese kann entsprechend der Ausgleichseinrichtung (9) ausgestaltet sein, wobei sie in den Vliesleger (13) integriert sein kann oder zwischen Vliesleger (13) und Verarbeitungseinrichtung (15) angeordnet sein kann.

[0053] Abwandlungen der gezeigten und beschriebenen Ausführungsformen sind in verschiedener Weise möglich. Die Merkmale der Ausführungsbeispiele und ihrer Abwandlungen können in beliebiger Weise miteinander kombiniert oder ggf. auch ausgetauscht werden. Einzelne Komponenten können entfallen, z.B. die Ausgleichseinrichtung (9,14) und/oder die Vliesstrecke (10). Im Weiteren sind auch konstruktive Abwandlungen der vorbeschriebenen Vorrichtungen und Einrichtungen möglich. Ein Florleger (7) oder Vliesleger (13) muss nicht als Kreuzleger ausgestaltet sein, sondern kann eine andere Ausbildung haben. Auch die Ausgestaltung als Bandleger der genannten Art ist nicht zwingend. Alternativ ist eine Ausbildung als Camelback-Leger oder als Wagenleger oder in sonstiger Weise möglich. Auch die konstruktive Ausbildung der vorgeordneten Profilbildungseinrichtung (8), der Karde (6), der Ausgleichseinrichtung (9,14) und/oder der Vliesstrecke (10) können über die vorgenannten Abwandlungen hinaus variieren.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0054]

- 1 Vliesanlage
- 2 Kardiereinrichtung

- 3 Faserflor, Vorflor zugeführt
- 3' Faserflor, Vorflor gelegt
- 4 Speiser
- 5 Florerzeuger, erste Karde
- 5 6 Karde, zweite Karde
- 7 Florleger, Zwischenleger
- 8 Profilbildungseinrichtung, Streckeinrichtung
- 9 Ausgleichseinrichtung
- 10 Vliesstrecke
- 10 11 Messeinrichtung
- 12 Faserflor, Kardenflor
- 13 Vliesleger, Hauptleger
- 14 Ausgleichseinrichtung
- 15 Verarbeitungseinrichtung, Verfestigungseinrichtung
- 15 16 Einlaufbereich
- 17 Abgabeförderer, Ablageband
- 18 Florlaufrichtung
- 19 Streckabschnitt
- 20 20 Faserflor, Vlies
- 21 Profil zugeführter Vorflor
- 22 Profil gelegter Vorflor
- 23 Profil Kardenflor

25

Patentansprüche

1. Kardiereinrichtung zur Herstellung eines Kardenflors (12) mit einer Karde (6), wobei die Kardiereinrichtung (2) einen Florerzeuger (5) für einen Faserflor (3), insbesondere Vorflor, einen nachgeschalteten Florleger (7) und eine danach folgende Karde (6) aufweist, wobei dem Florleger (7) eine steuerbare oder regelbare Profilbildungseinrichtung (8) für den Faserflor (3), vorgeordnet oder zugeordnet ist, wobei die Profilbildungseinrichtung (8) in Abhängigkeit vom Verhalten der Karde (6) gesteuert oder geregelt ist.
- 30 2. Kardiereinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Profilbildungseinrichtung (8) derart gesteuert oder geregelt ist, dass der Florleger (7) einen gelegten Vorflor (3') mit einem Florprofil abgibt, das vorbeugend Randverdickungen kompensiert, die von der Karde (6) im Kardenflor (12) gebildet werden.
3. Kardiereinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kardiereinrichtung (2) eine Messeinrichtung (11) aufweist, die der Karde (6) nachgeordnet ist und die das Florprofil, insbesondere das Flächengewicht oder die Flordicke, in Querrichtung und/oder Längsrichtung des Kardenflors (12) misst.
- 50 4. Kardiereinrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Messeinrichtung (11) mit

55

- der Profilbildungseinrichtung (8) für deren Regelung verbunden ist.
5. Kardiereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Profilbildungseinrichtung (8) im Bereich zwischen Florerzeuger (5) und Florleger (7) oder im Florerzeuger (5) angeordnet ist.
6. Kardiereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Profilbildungseinrichtung (8) als steuerbare oder regelbare Streckeinrichtung für den Vorflor (3) ausgebildet ist.
7. Kardiereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kardiereinrichtung (2) eine Ausgleichseinrichtung (9) aufweist, die zur Vergleichmäßigung der Florlaufgeschwindigkeit des der Karde (6) zugeführten, gelegten Vorflors (3') vorgesehen und ausgebildet ist.
8. Vliesanlage mit einer Kardiereinrichtung (2) zur Herstellung eines Kardenflors (12), und mit einem nachgeschalteten Vliesleger (13) zum Legen eines ein- oder mehrlagigen Vlieses (20), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kardiereinrichtung (2) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7 ausgebildet ist.
9. Vliesanlage nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vliesleger (13) mit einer nachgeordneten Verarbeitungseinrichtung (15), insbesondere einer Verfestigungseinrichtung, für das abgegebene Vlies (20) verbunden ist.
10. Vliesanlage nach einem der Ansprüche 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vliesleger (13) eine größere Legebreite als der Florleger (7) aufweist.
11. Verfahren zur Herstellung eines Kardenflors (12) mit einer Karde (6), wobei von einem Florerzeuger (5) einer Kardiereinrichtung (2) ein Faserflor, insbesondere Vorflor (3), erzeugt und einem nachgeschalteten Florleger (7) und einer danach folgenden Karde (6) zugeführt wird, wobei der Faserflor, insbesondere Vorflor (3), in einer dem Florleger (7) vorgeordneten oder zugeordneten steuerbaren oder regelbaren Profilbildungseinrichtung (8) profiliert wird, wobei die Profilbildungseinrichtung (8) in Abhängigkeit vom Verhalten der nachfolgenden Karde (6) gesteuert oder geregelt wird.
12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit einer der Karde (6) nachgeordneten Messeinrichtung (11) das Florprofil des abgegebenen Kardenflors (12) in Querrichtung und/oder in Längsrichtung gemessen und ggf. die Profilbildungseinrichtung (8) danach gesteuert oder geregelt wird.
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** von der Kardiereinrichtung (2) ein Kardenflor (12) mit einem über die Breite und ggf. auch die Länge einstellbaren Profil abgegeben wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Profil (21) des Faserflors, insbesondere Vorflors (3), im Florerzeuger (5) und/oder im Bereich zwischen Florerzeuger (5) und Florleger (7), insbesondere in dessen Einlaufbereich, erzeugt wird.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der gelegte Faserflor, insbesondere Vorflor (3'), in einer zwischen dem Florleger (7) und der Karde (6) angeordneten Vliesstrecke (10) gestreckt wird.
- 25 **Claims**
1. Carding installation for producing a card web (12), having a card (6), wherein the carding installation (2) has a web generator (5) for a fibrous web (3), in particular a preliminary web, a web crosslapper (7) disposed downstream, and a card (6) following the latter, wherein the web crosslapper (7) is assigned, or assigned so as to be upstream thereof, a profile-forming installation (8) which is controllable in an open-loop or closed-loop manner for the fibrous web (3), wherein the profile-forming installation (8) is controlled in an open-loop or a closed-loop manner as a function of the behaviour of the card (6) .
2. Carding installation according to Claim 1, **characterized in that** the profile-forming installation (8) is controlled in such an open-loop or closed-loop manner that the web crosslapper (7) dispenses a deposited preliminary web (3') having a web profile which pre-emptively compensates peripheral thickenings which are formed in the card web (12) by the card (6).
3. Carding installation according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the carding installation (2) has a measuring installation (11) which is disposed downstream of the card (6) and which measures the web profile, in particular the area weight or the web thickness, in the transverse direction and/or the longitudinal direction of the card web (12).
4. Carding installation according to Claim 3, **characterized in that** the measuring installation (11) for controlling in a closed-loop manner the profile-form-

ing installation (8) is connected to the latter.

5. Carding installation according to one of the preceding claims, **characterized in that** the profile-forming installation (8) is disposed in the region between the web generator (5) and the web crosslapper (7), or in the web generator (5) .
6. Carding installation according to one of the preceding claims, **characterized in that** the profile-forming installation (8) is configured as a drafting device which is controllable in an open-loop or closed-loop manner for the preliminary web (3).
7. Carding installation according to one of the preceding claims, **characterized in that** the carding installation (2) has an equalizing installation (9) which is provided and configured for homogenizing the web running speed of the deposited preliminary web (3') that is fed to the card (6).
8. Non-woven installation having a carding installation (2) for producing a card web (12), and having a non-woven crosslapper (13) disposed downstream for depositing a single-ply or multiply non-woven (20), **characterized in that** the carding installation (2) is configured according to at least one of Claims 1 to 7.
9. Non-woven installation according to Claim 8, **characterized in that** the non-woven crosslapper (13) is connected to a processing installation (15), in particular a consolidating installation, disposed downstream for the dispensed non-woven (20).
10. Non-woven installation according to one of Claims 8 or 9, **characterized in that** the non-woven crosslapper (13) has a larger depositing width than the web crosslapper (7).
11. Method for producing a card web (12) using a card (6), wherein a fibrous web, in particular a preliminary web (3), is generated by a web generator (5) of a carding installation (2) and is fed to a web crosslapper (7) disposed downstream and to a card (6) following the latter, wherein the fibrous web, in particular the preliminary web (3), is profiled in a profile-forming installation (8) which is assigned to, or is assigned upstream of, the web crosslapper (7) and is controllable in an open-loop or closed-loop manner, wherein the profile-forming installation (8) is controlled in an open-loop or closed-loop manner as a function of the behaviour of the following card (6).
12. Method according to Claim 11, **characterized in that** the web profile of the dispensed card web (12) is measured in the transverse direction and/or in the longitudinal direction by a measuring installation (11) which is disposed downstream of the card (6), and

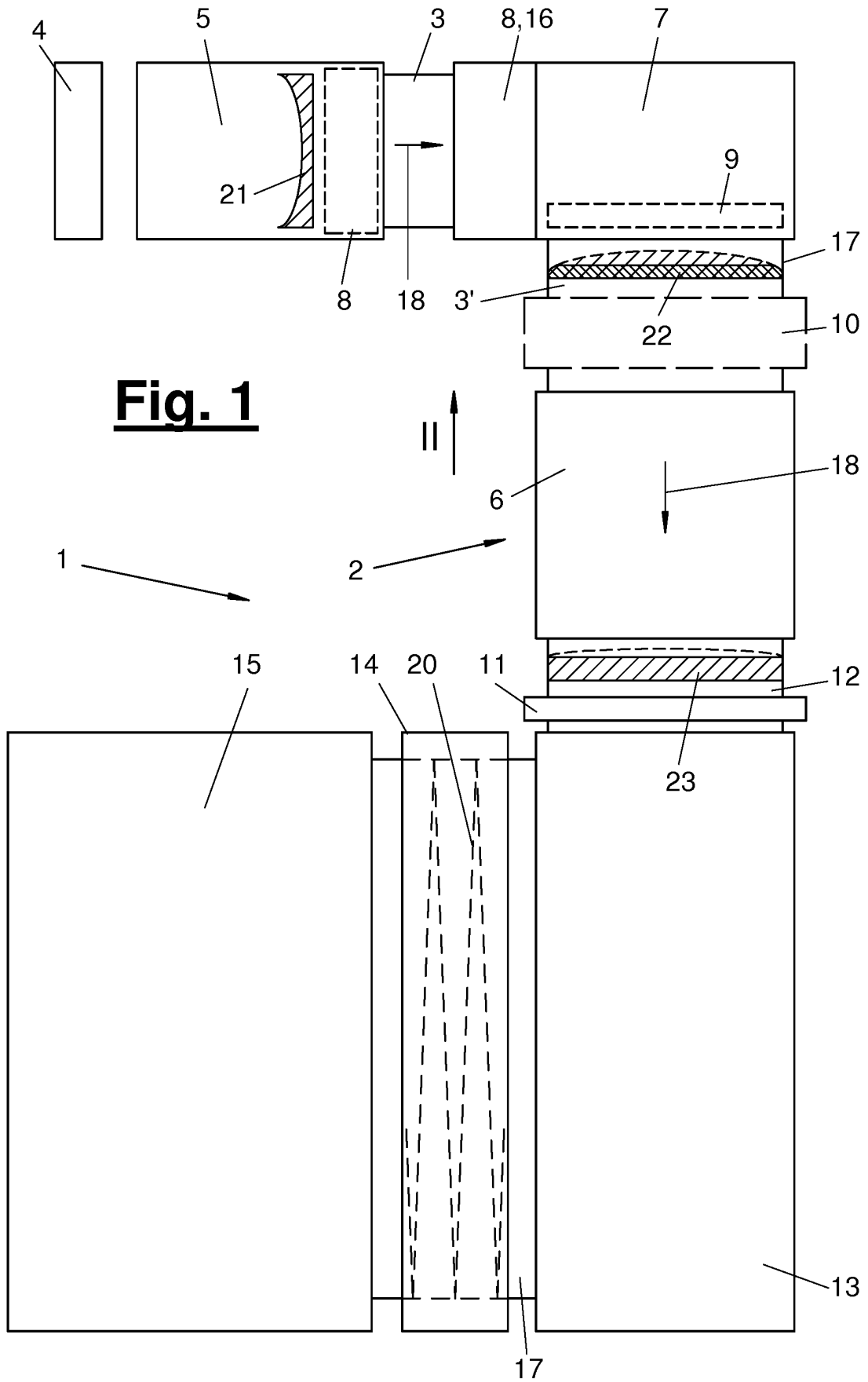
the profile-forming installation (8) is optionally accordingly controlled in an open-loop or closed-loop manner.

- 5 13. Method according to Claim 11 or 12, **characterized in that** a card web (12) having a profile which is adjustable across the width and optionally also the length is dispensed by the carding installation (2).
- 10 14. Method according to one of Claims 11 to 13, **characterized in that** the profile (21) of the fibrous web, in particular the preliminary web (3), is generated in the web generator (5) and/or in the region between the web generator (5) and the web crosslapper (7), in particular in the inlet region of the latter.
- 15 15. Method according to one of Claims 11 to 14, **characterized in that** the deposited fibrous web, in particular the preliminary web (3'), is drafted in non-woven drafting section (10) which is disposed between the web crosslapper (7) and the card (6).

Revendications

- 25 1. Dispositif de cardage pour la fabrication d'un voile de cardé (12) comprenant une cardé (6), le dispositif de cardage (2) comprenant un générateur de voile (5) pour un voile de fibres (3), notamment un voile de départ, un monte de voile (7) agencé en aval, et une cardé (6) le suivant, un dispositif de profilage (8) pour le voile de fibres (3) pouvant être commandé ou réglé précédant ou étant associé avec le monte de voile (7), le dispositif de profilage (8) étant commandé ou réglé en fonction du comportement de la cardé (6).
- 30 2. Dispositif de cardage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif de profilage (8) est commandé ou réglé de telle sorte que le monte de voile (7) délivre un voile de départ nappé (3') ayant un profil de voile qui compense préventivement des épaississements en bordure, qui sont formés par la cardé (6) dans le voile de cardé (12).
- 35 3. Dispositif de cardage selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le dispositif de cardage (2) comprend un dispositif de mesure (11), qui est agencé en aval de la cardé (6) et mesure le profil de voile, notamment le poids surfacique ou l'épaisseur de voile, dans la direction transversale et/ou la direction longitudinale du voile de cardé (12).
- 40 4. Dispositif de cardage selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le dispositif de mesure (11) est relié avec le dispositif de profilage (8) pour son réglage.
- 45
- 50
- 55

5. Dispositif de cardage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de profilage (8) est agencé dans la zone entre le générateur de voile (5) et le monteure de voile (7) ou dans le générateur de voile (5). 5
6. Dispositif de cardage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de profilage (8) est configuré sous la forme d'un dispositif d'étirement pouvant être commandé ou réglé pour le voile de départ (3). 10
7. Dispositif de cardage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de cardage (2) comprend un dispositif d'égalisation (9), qui est prévu et configuré pour l'uniformisation de la vitesse de déplacement de voile du voile de départ nappé (3') introduit dans la cardé (6) . 15
8. Unité de production de non-tissé comprenant un dispositif de cardage (2) pour la fabrication d'un voile de cardé (12), et comprenant un étaleur-nappeur (13) agencé en aval pour le nappage d'un non-tissé mono- ou multicouche (20), **caractérisée en ce que** le dispositif de cardage (2) est configuré selon au moins l'une quelconque des revendications 1 à 7. 20
25
9. Unité de production de non-tissé selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** l'étaleur-nappeur (13) est raccordé avec un dispositif d'usinage (15) agencé en aval, notamment un dispositif de consolidation, pour le non-tissé délivré (20). 30
10. Unité de production de non-tissé selon l'une quelconque des revendications 8 ou 9, **caractérisé en ce que** l'étaleur-nappeur (13) présente une largeur de nappe plus grande que le monteure de voile (7). 35
11. Procédé de fabrication d'un voile de cardé (12) comprenant une cardé (6), un voile de fibres, notamment un voile de départ (3), étant généré par un générateur de voile (5) d'un dispositif de cardage (2), et introduit dans un monteure de voile (7) agencé en aval et une cardé (6) le suivant, le voile de fibres, notamment le voile de départ (3), étant profilé dans un dispositif de profilage (8) pouvant être commandé ou réglé précédant ou étant associé avec le monteure de voile (7), le dispositif de profilage (8) étant commandé ou réglé en fonction du comportement de la cardé suivante (6). 40
45
50
12. Procédé selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** le profil de voile du voile de cardé délivré (12) est mesuré dans la direction transversale et/ou dans la direction longitudinale avec un dispositif de mesure (11) agencé en aval de la cardé (6), et le dispositif de profilage (8) est ensuite éventuellement commandé ou réglé. 55
13. Procédé selon la revendication 11 ou 12, **caractérisé en ce qu'**un voile de cardé (12) ayant un profil ajustable sur la largeur et éventuellement également la longueur est délivré par le dispositif de cardage (2).
14. Procédé selon l'une quelconque des revendications 11 à 13, **caractérisé en ce que** le profil (21) du voile de fibres, notamment du voile de départ (3), est généré dans le générateur de voile (5) et/ou dans la zone entre le générateur de voile (5) et le monteure de voile (7), notamment dans sa zone d'entrée.
15. Procédé selon l'une quelconque des revendications 11 à 14, **caractérisé en ce que** le voile de fibres nappé, notamment le voile de départ (3'), est étiré dans une section de non-tissé (10) agencée entre le monteure de voile (7) et la cardé (6).



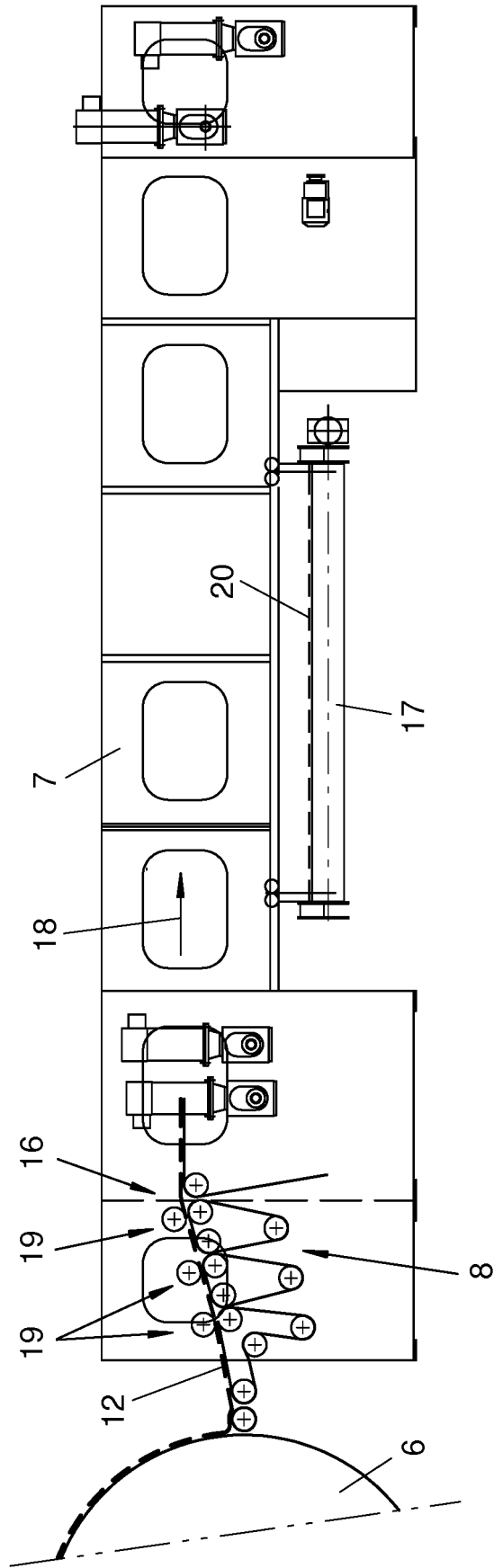


Fig. 2

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

- EP 1057906 A1 **[0002]**
- EP 1009871 B1 **[0012]**
- DE 102004063401 A1 **[0027]**
- EP 0865521 B1 **[0027]**
- EP 0517568 A1 **[0027]**
- WO 02101130 A1 **[0031]**
- EP 1285982 A1 **[0032]**
- EP 0659220 B1 **[0032]**
- WO 9924650 A1 **[0034]**
- EP 0315930 A1 **[0034]**
- EP 0315930 A2 **[0035]**
- EP 0609907 B1 **[0035]**
- EP 0521973 A1 **[0035]**
- EP 0659220 A1 **[0035]**
- EP 1643022 B1 **[0040]**
- WO 2004013390 A1 **[0041]**