

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 001 064 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
24.11.2004 Patentblatt 2004/48

(51) Int Cl.7: **D04H 1/46**, D04H 1/70

(21) Anmeldenummer: **99122456.9**

(22) Anmeldetag: **11.11.1999**

(54) **Vorrichtung zur Herstellung von perforierten Vliesstoffen mittels hydrodynamischer Vernadelung**

Apparatus for making perforated nonwoven fabrics by means of hydrodynamic needling

Dispositif pour la fabrication de tissus non-tissés perforés par aiguilletage hydrodynamique

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI

(30) Priorität: **16.11.1998 DE 19852717**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.05.2000 Patentblatt 2000/20

(73) Patentinhaber: **Fleissner GmbH**
63329 Egelsbach (DE)

(72) Erfinder: **Fleissner, Gerold**
6300 Zug (CH)

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 511 025 **EP-A- 0 705 932**
WO-A-93/15902 **WO-A-96/14457**
WO-A-97/22434 **US-A- 5 301 401**
US-A- 5 632 072 **US-A- 5 768 756**

EP 1 001 064 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] Durch die US-A-47 01 237 ist es bekannt, eine Lochstruktur in ein vorgefertigtes Vlies zu bringen, indem das ungelochte Vlies mehrfach längs geschlitzt, dann zur Herstellung der Löcher seitlich gedehnt und in dieser Form durch Wärme fixiert wird. Ein solches Lochvlies hat zwar scharf abgegrenzte Löcher aber nur wenig seitliche Festigkeit.

[0002] Besser ist in diesem Zusammenhang die Herstellungsart nach der US-A-37 50 237, wonach das vorgefertigte, zwischen zwei Endlosbahnen gehaltene Vlies mit harten Wasserstrahlen zur Herstellung der Lochstruktur beaufschlagt wird. Die gewünschte Lochstruktur ist auf die Endlosbahn, wie Trommel, aufgebracht. Sie besteht aus einer gleichmäßig gelochten Trommel, die rundum von einem Endlossieb bedeckt ist. Das Endlossieb hat offene und geschlossene Bereiche, je nach der gewünschten Lochstruktur. Nachteilig an dieser Herstellungsart der Löcher ist die Tatsache, daß auf diese Weise keine Löcher mit scharf abgegrenzten Kanten hergestellt werden können und zusätzlich einzelne Vliesfasern bei der Herstellung der Löcher durch die harten Wasserstrahlen in Richtung des Endlossiebes verschoben werden und sich dann dort zwischen den Drähten des Siebes verklemmen. Weiterhin ist die Festigkeit des Lochvlieses nur gering, da die Stege zwischen den Löchern ungleichmäßig in der Breite sind. Bei genauerer Untersuchung der Vliesstruktur erkennt man dann noch nachteilige Interferenzstreifen. Diese rühren von den Löchern in der Trommel mit dem aufgespannten Sieb und der unveränderlichen Anordnung der Düsenstrahlen im Düsenbalken her.

[0003] Scharf abgegrenzte Löcher sind nachträglich in ein vorgefertigtes gleichmäßiges Vlies nur mit der Herstellungsart nach den EP-A-0 215 684, 0 223 614 oder 0 273 454 einbringbar. Dort ist jeweils eine Perfortrommel aus einem glatten Blech mit Drainageöffnungen gebildet, auf dem zwischen den Öffnungen gleichmäßig über die Fläche verteilte plastische Erhöhungen angeordnet sind. Die plastischen Erhöhungen können aus halbseitig offenen Sicken bestehen, so daß damit auch gleichzeitig die Drainageöffnungen gebildet sind, oder aus gleichmäßig verteilten Blechbeulen, zwischen denen die Drainageöffnungen im Blech in Form von Löchern angeordnet sind. Wenn auch mit dieser Trommel die gewünschten zum Vlies hin scharf abgegrenzten Löcher hergestellt werden können, so ist doch die Festigkeit eines z. B. kreisförmig ausgestanzten Vliesproduktes nicht in allen Richtungen gleichmäßig. Die dort vorgeschriebene Lochstruktur, bzw. die vorgeschriebene Anordnung der plastischen Erhöhungen in Form einer Raute oder dergleichen verhindert diese Formsteifigkeit. Außerdem können auch hier die gefürchteten Interferenzstreifen auf dem behandelten Vlies auftreten, weil die Anordnung der Löcher im Blech der Trommel mit der zwangsweise festen Anordnung der Düsenlöcher im Düsenbalken zu den Streifen inter-

ferrieren können.

[0004] Die Vorrichtung nach der EP-A-0 511 025 geht von einem Endlosband aus, das aus einem Gewebe aus Drähten besteht. Auf dieses Endlosband sollen jetzt Erhöhungen aus Harz aufgebracht werden, um ein beliebiges Muster in ein Vlies mittels der Wasserstrahlen zu zwingen. Die mustergebenden Erhöhungen können auch dornähnlich ausgebildet sein und eine Höhe haben, die größer ist als die Dicke des Vlieses, so dass sich Löcher beim mustergebenden Behandeln ergeben.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zu finden mit der alle Bedingungen der genannten Art erfüllt werden können. Die Löcher im Vlies sollen nicht nur scharf abgegrenzt sein, sondern das gelochte Vlies soll insbesondere in alle Richtungen, nicht nur in der Breite und senkrecht dazu, gleichmäßige Festigkeit haben - selbstverständlich vorausgesetzt, daß ein solches gleichmäßig verfestigtes Vlies vor der Herstellung der Lochstruktur auch angeliefert wurde - und auch keine Interferenzstreifen aufweisen.

[0006] Ausgehend von einer Vorrichtung nach der EP-A-0 215 684, nämlich bestehend aus einer das Vlies tragenden und transportierenden glatten Endlosfläche, die einerseits mit Drainageöffnungen zum Abtransport der mittels eines Düsenbalkens aus vielen Ausströmöffnungen mit Hochdruck aufgespritzten Flüssigkeit und andererseits mit auf der Ebene der glatten Fläche empor stehenden plastischen Erhöhungen zur Herstellung der Perforation im Vlies versehen ist, besteht die Erfindung darin, daß die Erhöhungen aus nach oben konisch abnehmendem, ggf. spitz auslaufenden Dornen bestehen und in beiden Dimensionen ungleichmäßig über die Endlosfläche verteilt sind, indem sie nach dem Zufallsprinzip (Anwendung eines Zufallsgenerators) deckend über die ganze das Vlies tragende Fläche verteilt sind. Mit einem Schlag sind damit alle Probleme beseitigt. Da die Löcher beliebig ungleichmäßig über die Fläche des Vlieses verteilt sind, kann die höchste Festigkeit des Lochvlieses keine bevorzugte Richtung haben. Gleichzeitig können auch keine Interferenzstreifen mehr über die Breite des Vlieses auftreten, denn die aus dem Düsenbalken austretenden Wasserstrahlen treffen die plastischen Erhöhungen jetzt immer an einer anderen Stelle. Damit hat das Bild des Lochvlieses zwar ungleichmäßig verteilte Löcher, diese sind aber über die Fläche des Vlieses ganz gleichmäßig deckend und beinhalten keinerlei gleichmäßige, immer wieder auftretende Änderungen, wie Streifen.

[0007] Im allgemeinen wird die glatte endlose Fläche die Form einer Trommel haben, es ist aber auch ein Endlosband für die Herstellung der Löcher denkbar. Wegen der vielen über die Fläche der Wandung verteilten, dicht beieinander angeordneten Drainageöffnungen, wegen der z. B. mit Laserstrahlen erfolgenden Herstellungsart der plastischen Erhöhungen und auch der Löcher in der Wandung dürfte die glatte Fläche im Querschnitt der Wandung nur eine gering dimensionierte Dicke haben. Es ist deshalb vorteilhaft, wenn - zur auch

notwendigen Absaugung der aufgespritzten Flüssigkeit - beidseitig der auf das Vlies und damit auf die das Vlies tragenden Fläche auftreffenden Wasserstrahlen auf der gegenüber liegenden Seite des Bandes oder innerhalb der Wandung der Trommel Gleitlängsschienen für die Abstützung des Bandes oder der Trommelwandung angeordnet sind. Zwischen den abstützenden Längsschienen ist dann der Saugzug der Pumpe wirksam.

[0008] Die plastischen Erhöhungen, wie Dorne, sollten je nach Anforderungen aus der Praxis eine Fläche von 20 bis 50 % im allgemeinen 30 % abdecken. Damit ist dann die offene Fläche des Vlieses entsprechend groß. Die Drainageöffnungen, die im allgemeinen aus gebornten oder gebrannten Löchern bestehen, sollten einen Durchmesser von 0,5 bis 3 mm im allgemeinen 1, 5 mm aufweisen. Auf diese Weise ist ein schneller Abtransport der aufgespritzten Flüssigkeit möglich, ohne daß die Fasern des Vlieses in die Löcher eindringen und sich dort verhaften können.

[0009] Der notwendige Durchmesser der Dorne und auch deren Abstand kann in Abhängigkeit der von der Industrie gewünschten offenen Fläche (Open Area) mittels der Gleichung

$$O_A = (D_{\varnothing} / D_{\text{Abstand}})^2 \times 0.9$$

berechnet werden. Dabei steht für O_A die offene Fläche im Vlies aufgrund der Anzahl der Löcher oder der Lochdimension und -struktur im Vlies, $D_{\varnothing}$ steht für den für die Lochstruktur wirksamen Durchmesser der plastischen Erhöhungen (Dorne) und D_{Abstand} für den durchschnittlichen Abstand der Löcher im Vlies oder der Dorne auf dem Endlosband oder der Trommel. Rund um die Dorne sind dann die Drainageöffnungen in die Wandung eingebracht, womit die Drainageöffnungen zwar auch ungleichmäßig über die Fläche der Wandung verteilt sind, aber nicht nach dem Zufallsprinzip wie die Dorne, sondern in Abhängigkeit der Platzierung der Dorne.

[0010] Im Falle der Verwendung eines Endlosbandes als Trägerelement der Dorne wird das gelochte Vlies unter einem Winkel in Abhängigkeit der Anordnung einer Abzugseinrichtung und im Falle der Verwendung einer Trommel als Trägerelement der Dorne wird das fertige Vlies aus der Rundung der Trommel tangential abgezogen, während die Dorne sich in derselben Umfangsrichtung weiterbewegen. Bei der Ablösung des Vlieses von der Herstellungsebene treten Kräfte an den Dornen auf, die die Löcher in ihrer Form verziehen. Um dies zu vermeiden, sieht die Erfindung in Ausgestaltung der Vorrichtung vor, daß die Flanken der plastischen Erhöhungen wie Dorne, zumindest in Transportrichtung des Vlieses gesehen die Außenflanke der jeweiligen plastischen Erhöhung, die Form einer Evolvente hat. Damit löst sich das gelochte Vlies von den Dornen wie bei miteinander kämmenden Zahnrädern problemlos.

[0011] Eine Vorrichtung der erfindungsgemäßen Art ist in der Zeichnung beispielhaft dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 Im Querschnitt eine Walze zur Herstellung eines Lochvlieses,

Fig. 2 die Walze nach Fig. 1 mit darüber geführtem Vlies und der Walze zugeordnetem Düsenbalken,

Fig. 3 die Draufsicht auf die Wandung der Trommel nach Fig. 1 oder 2 mit einer Vielzahl von plastisch sich aus der Ebene der Trommelwandung hervorhebenden Dornen, die in einer ungleichmäßigen Verteilung keinem wiederkehrenden Muster entsprechen, und

Fig. 4 in vergrößerter Darstellung und im Querschnitt die Wandung der Trommel im Bereich eines Dornes.

[0012] Es geht um eine Wasservernadelungsvorrichtung wie sie beispielsweise in der DE-A-197 06 610 dargestellt ist. Dort dient die Vorrichtung zum Einführen eines noch unverfestigten Vlieses mittels eines tragenden Endlosbandes in den Spalt eines oberhalb dazulaufenden Endlosbandes und dann rund um eine Trommel, auf der das Vlies dann erstmals mit aus der Trommel zugeordneten Düsenbalken austretenden Wasserstrahlen vernadelt wird. Eine solche Vorrichtung ist zu verändern zur Herstellung von scharf abgegrenzten Löchern in ein bereits verfestigtes oder teilweise verfestigtes Vlies. In der Zeichnung ist dazu lediglich eine Trommel 1 dargestellt, der weitere Peripherieteile folgen und vorgeordnet sind, aber wegen der Übersichtlichkeit hier fortgelassen sind. Das im Grunde fertige und insofern nicht durch ein Endlosband getragene Vlies 2 überläuft unmittelbar die Trommel 1, der außerhalb ein oder mehrere Düsenbalken 3 gemäß Fig. 2 unmittelbar zugeordnet sind. Der Düsenbalken 3 ist achsparallel zur Trommel 1 angeordnet und an seiner der Trommel 1 zugeordneten Unterseite mit einem nicht dargestellten Düsenstreifen zum Austritt der Wasserstrahlen 4 versehen.

[0013] Die Trommel 1 besteht gemäß Fig. 1 aus einer Trommelwandung 5, die dünn und bei Kunststoff instabil ausgebildet ist, bei der Herstellung aus Metall, wie Messing, kann die Trommelwandung 5 aber auch stabil und selbsttragend sein. Diese Trommelwandung 5 weist gemäß Fig. 4 auf der Außenseite eine Vielzahl von plastischen Erhöhungen, wie Dorne 6 auf, die gemäß Fig. 3 in einer völlig ungleichmäßigen Verteilung über die Umfangsfläche der Trommel angeordnet sind. Die Dorne 6 sind umgeben von Drainageöffnungen 7. Die Anordnung der Dorne 6 wird mittels eines Zufallsgenerators bestimmt, so daß das Ergebnis eine nie wiederkehrende Anordnung bringt. Der Abstand der Dorne 6 zueinander ist stets verändert also ungleichmäßig, wie es auch in der Fig. 4 offenbart ist. Die Vielzahl der Dorne 6 können nach dieser Anordnung mittels computergesteuerter Laserstrahlen aus dem Vollen des Materials der Wandung herausgebrannt werden. Anschließend oder zur gleichen Zeit sind die Drainageöffnungen, wie Bohrungen 7 einzubringen, die die Dorne 6 rundum umgeben. Der jeweilige Abstand der Bohrungen 7 zu den

Abgrenzungen der Dorne 6 ist ungleichmäßig, wie in Fig. 4 angedeutet, jedoch ist die Anordnung der Löcher 7 in der Wandung 5 abhängig von der Anordnung der Dorne 6 und insofern nur sekundär oder gar nicht von einem Zufallsgenerator bestimmt. Das Bild der Löcher 7 rund um die Dorne 6 kann öfter gleich sein, kann ein periodisch wiederkehrendes Bild offenbaren, wichtig ist nur die ungleichmäßige Anordnung der Dorne 6.

[0014] Die Anzahl der Dorne 6 auf einer definierten Flächengröße und auch der wirksame Durchmesser der Dorne 6 ist abhängig von der von der Industrie gewünschten offenen Fläche des Lochvlieses. Diese offene Fläche ist bestimmt durch den Durchmesser der einzelnen Löcher und deren Anzahl/Flächeneinheit. Je nach vorgelegter Bestimmungsgröße kann der Rest an Größen berechnet werden unter Zuhilfenahme der Gleichung $O_A = (D_{\text{Ø}} / D_{\text{Abstand}})^2 \times 0,9$, wobei O_A für die offene Fläche im Vlies 2' aufgrund der Anzahl der Löcher oder der Lochdimension und -struktur im Vlies, und $D_{\text{Ø}}$ für den für die Lochstruktur wirksamen Durchmesser der Dorne 6 und D_{Abstand} für den durchschnittlichen Abstand der Löcher im Vlies oder der Dorne 6 auf der Trommel 1 steht.

[0015] Im allgemeinen ist die offene Fläche auf 30 % gewünscht und die Löcher im Vlies mit einem Abstand von 3 - 5 mm, jedenfalls kann damit die Anzahl der Dorne 6 pro Fläche bestimmt und damit der Zufallsgenerator bestückt werden. Die Drainageöffnungen zum Abtransport der aufgespritzten Flüssigkeit sind dann einzubringen, wobei deren Durchmesser zwischen 0,5 und 1,5 mm liegen sollte, damit die Fasern des Vlieses sich nicht in den Löchern 7 verhaken können. Es ist aber auch möglich, die Lochstruktur im Vlies mit in den Abmessungen ungleichmäßigen Dornen 6 zu erzeugen, es können also auch dicke und dünne Löcher im Vlies durch entsprechend dimensionierte Dorne 6 hergestellt werden.

[0016] Aus der Fig. 1 geht die Ausbildung der Dorne 6 wie auch aus der Fig. 4 hervor, sie strecken sich rund um die Trommel 1. Die Ausrichtung der Außenfläche ist nach außen hin konisch zusammenlaufend. Wie dargestellt ist die Querschnittsform jedoch nicht kegelförmig, also gleichmäßig spitz zulaufend, sondern die Kontur in der Querschnittslinie hat die Form einer Evolvente, die abhängig ist vom Durchmesser der Trommel 1. Im Ausführungsbeispiel sind die Dorne 6 rundum wie eine Evolvente gebogen, wichtig so auszubilden ist aber nur die in Transportrichtung vorne angeordnete Fläche der Dorne 6, weil hier die beim Ablösen des gelochten Vlieses 2' von der Trommel 1 entstehenden Dehnungserscheinungen besonders negativ für die gewünschte scharfe Abgrenzung der Löcher sein kann.

[0017] Die Trommelwandung 5 ist gemäß Fig. 1 auf einer stärker ausgebildeten Walze 8 über Gleitlängsschienen 9 rundum abgestützt. Die Walze 8 ist gleichzeitig das Saugrohr, innerhalb dessen also ein Saugzug erzeugt ist, um die aufgespritzte Flüssigkeit 4 aus dem Vlies 2 wieder abzusaugen. Aus diesem Grunde ist der

Saugschlitz 10 radial außen beidseitig von solchen Gleitlängsschienen 9 begrenzt, die auch in Umfangsrichtung verschieblich auf der Walze 8 angebracht sein können. Die Gleitlängsschienen dienen hier nicht nur zum Abstützen der Trommelwandung 5, sondern auch zur Abdichtung zum Saugschlitz 10. Im Falle von mehreren der Trommel 1 zugeordneten Düsenbalken sind entsprechend auch mehrere Saugschlitze anzuordnen. Die Trommelwandung 5 kann aus Kunststoff, aus Stabilitätsgründen besser aber aus einem Metall hergestellt sein. Die Gleitlängsschienen 9 können ebenfalls aus beiden Materialien hergestellt sein, jedoch sollte die Paarung im Werkstoff unterschiedlich sein, so daß stets Metall auf Kunststoff gleitet.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Herstellung von perforierten Vliesstoffen (2') mittels hydrodynamischer Vernadelung, wobei die Perforation aus im wesentlichen scharf abgegrenzten Löchern im Vlies beliebiger Dimension gebildet ist, bestehend aus einer das Vlies (2) tragenden und transportierenden glatten Endlosfläche, die einerseits mit Drainageöffnungen (7) zum Abtransport der mittels eines Düsenbalkens (3) aus vielen Ausströmöffnungen mit Hochdruck aufgespritzten Flüssigkeit (4) und andererseits mit auf der Ebene der glatten Fläche empor stehenden plastischen Erhöhungen (6) zur Herstellung der Perforation im Vlies (2) versehen ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Erhöhungen (6) aus nach oben konisch abnehmendem, ggf. spitz auslaufenden Dornen bestehen und in beiden Dimensionen ungleichmäßig über die Endlosfläche verteilt sind, indem sie nach dem Zufallsprinzip (Anwendung eines Zufallsgenerators) deckend über die ganze das Vlies (2') tragende Fläche verteilt sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Fläche die Oberfläche eines endlos umlaufenden Bandes ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Fläche die Außenfläche einer Trommel (1) ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 - 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Flanken der dornähnlichen Erhöhungen (6), zumindest in Transportrichtung des Vlieses (2) gesehen die Außenflanke der jeweiligen plastischen Erhöhung (6), die Form einer Evolvente hat.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Form der Evolvente vom Durchmesser der Trommel (1) oder vom Winkel beim Abzug des gelochten Vlieses (2') von der Fläche ab-

hängig ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Höhe der dornähnlichen Erhöhungen abhängig ist vom Trommeldurchmesser, vorzugsweise 1 - 3 mm beträgt. 5

7. Vorrichtung nach Anspruch 1 - 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die offene Fläche des Vlieses (2'), sprich der wirksame Durchmesser der dornähnlichen Erhöhungen (6) zur Herstellung der Vlieslochstruktur, sich errechnet nach folgender Formel: 10

$$O_A = (D_{\varnothing} / D_{\text{Abstand}})^2 \times 0,9 \quad 15$$

wobei

O_A = (Open Area) steht für die offene Fläche im Vlies aufgrund der Anzahl der Löcher oder der Lochdimension und -struktur im Vlies,
 $D_{\varnothing}$ = steht für den für die Lochstruktur wirksamen Durchmesser der plastischen Erhöhungen und
 D_{Abstand} = steht für den durchschnittlichen Abstand der Löcher im Vlies oder der Dorne auf der Fläche/Trommel. 20 25

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die plastischen Erhöhungen (6) auf der Fläche insgesamt 20 - 50 %, vorzugsweise 30 %, abdecken. 30

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Drainagelöcher (7) zwischen den plastischen Erhöhungen (6) einen Durchmesser von 0,5 - 3 mm, vorzugsweise 1,5 mm, aufweisen. 35

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Abstände zwischen den plastischen Erhöhungen (6) zwischen 1,5 und 20 mm, vorzugsweise 3 - 10 mm, liegen. 40

11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die mit den dornähnlichen Erhöhungen (6) und mit den Drainageöffnungen (7) versehene Oberfläche des Endlosbandes oder der Trommel (1) mittels eines Gravierlaserstrahls aus dem Vollen einer Materialschicht herausgearbeitet ist. 45 50

12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Form, sprich die Querschnittsfläche und/oder der wirksame Durchmesser, der dornähnlichen-Erhöhungen (6) unterschiedlich ist. 55

13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden An-

sprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** gegen die Endlosfläche oder die Trommel (1) zur Herstellung der Lochstruktur im Vlies (2') mehr als ein Düsenbalken (3) gerichtet ist.

14. Vorrichtung mit einem über die Arbeitsbreite des Vlieses (2) und damit einer Querlinie der Fläche sich erstreckenden Düsenbalken (3), aus dessen gleichmäßig über seine Länge verteilten Düsenlöchern die Flüssigkeit (4) gegen das Vlies (2) strömt, nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** beidseitig der auf das Vlies (2) und damit auf die das Vlies tragenden Fläche auftreffenden Wasserstrahlen (4) auf der gegenüberliegenden Seite des Bandes oder innerhalb der Wandung der Trommel (1) Gleitlängsschienen (9) für die Abstützung des Bandes oder der Trommelwandung (5) angeordnet sind.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen zwei Gleitlängsschienen (9) der Saugschlitz (10) einer Walze (8) angeordnet und damit der Saugzug einer Pumpe auf das aufliegende Vlies, (2) wirksam ist.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Gleitlängsschienen (9) sich auf einer unter Saugzug stehenden, achsparallelen Saugwalze (8) abstützen.

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** auf der Saugwalze (8) rundum mehr als nur die beiden Längsschienen (9) neben dem Saugschlitz (10) zur vollen Abstützung der Trommelwandung (5) angeordnet sind.

18. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Endlosband oder die Trommel (1) mit den dornähnlichen, nach dem Zufallsprinzip ungleichmäßig über die Fläche verteilten Erhöhungen (6) aus Kunststoff gebildet ist.

19. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Endlosband oder die Trommel (1) mit den dornähnlichen, nach dem Zufallsprinzip ungleichmäßig über die Fläche verteilten Erhöhungen (6) aus einem metallischen Werkstoff gebildet ist.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 - 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Gleitlängsschienen (9) aus Kunststoff oder Metall je nach Ausbildung der die plastischen Erhöhungen (6) tragenden Wandung (5) ausgebildet ist.

Claims

1. Apparatus for the production of perforated non woven fabric materials (2') by means of hydrodynamic needling, wherein the perforation is formed out of substantially sharply defined holes in the non woven fabric of an arbitrary dimension, said apparatus comprising a smooth continuous surface, which conveys and carries the non woven fabric (2) and at the one side is provided with drainage openings (7) for the evacuation of the liquid (4), which is sprayed on at high pressure from a plurality of outlet openings by means of a nozzle bar, and at the other side is provided with plastic elevations (6), which protrude upwards from the plane of the smooth surface, for the production of the perforation in the non woven fabric (2), **characterised in that** the elevations (6) consist of mandrels, which reduce in a conical manner upwardly or respectively run to a point and are distributed in two dimensions in an irregular manner over the continuous surface, by being distributed according to the random principle (use of a random generator) so as to cover the entire surface carrying the non woven fabric (2').
2. Apparatus according to claim 1, **characterised in that** the surface is the surface of an endlessly circulating belt.
3. Apparatus according to claim 1, **characterised in that** the surface is the outer surface of a drum (1).
4. Apparatus according to claim 1-3, **characterised in that** the flanks of the mandrel-like elevations (6), at least when viewed in the conveying direction of the non woven fabric (2) the outer flank of the respective plastic elevation (6), has the shape of an involute.
5. Apparatus according to claim 4, **characterised in that** the shape of the involute is dependent on the diameter of the drum (1) or on the angle when removing the perforated non woven fabric (2') from the surface.
6. Apparatus according to claim 5, **characterised in that** the height of the mandrel-like elevations is dependent on the diameter of the drum, being preferably 1 - 3 mm.
7. Apparatus according to claim 1-5, **characterised in that** the open surface of the non woven fabric (2'), or the effective diameter of the mandrel-like elevations (6) for producing the perforated non woven structure, is calculated by the following formula:

$$O_A = (D_{\emptyset} / D_{SPACING})^2 \times 0.9$$

where

O_A = (Open Area) stands for the open surface in the non woven fabric on the basis of the number of holes or the hole size and structure in the non woven fabric.

$D_{\emptyset}$ = stands for the diameter of the plastic elevations effectively producing the hole structure and

$D_{SPACING}$ = stands for the average spacing between the holes in the non woven fabric or between the mandrels on the surface/drum

8. Apparatus according to one of the preceding claims, **characterised in that** the plastic elevations (6) cover a total of 20 - 50% of the surface, preferably 30%.
9. Apparatus according to one of the preceding claims, **characterised in that** the drainage holes (7) between the plastic elevations (6) have a diameter of 0.5 - 3 mm, preferably 1.5 mm.
10. Apparatus according to one of the preceding claims, **characterised in that** the spacings between the plastic elevations (6) are between 1.5 and 20 mm, preferably between 3 and 10 mm.
11. Apparatus according to one of the preceding claims, **characterised in that** the surface of the endless belt or the drum (1), provided with the mandrel-like elevations (6) and with the drainage openings (7), is machined from a solid material layer by means of an engraving laser beam.
12. Apparatus according to one of the preceding claims, **characterised in that** the shape, or the cross-sectional area and/or the effective diameter, of the mandrel-like elevations (6) is variable.
13. Apparatus according to one of the preceding claims, **characterised in that** more than one nozzle bar (3) is directed against the continuous surface or the drum (1) for the production of the perforated structure in the non woven fabric (2').
14. Apparatus having a nozzle bar (3), which extends over the working width of the non woven fabric (2) and consequently diagonally to the surface, said nozzle bar (3) having nozzle holes, which are distributed in a regular manner over its length, out of which the liquid (4) flows against the non woven fabric (2), according to one of the preceding claims, **characterised in that** lengthwise sliding rails (9) for the supporting of the belt or the drum wall (5) are disposed on both sides of the water jets (4), which strike the non woven fabric (2) and consequently the surface carrying the non woven fabric, on the opposite side of the belt or within the wall of the drum (1).

15. Apparatus according to claim 14, **characterised in that** a suction slot (10) of a roller (8) is disposed between two lengthwise sliding rails (9) and consequently the suction of a pump acts on the non woven fabric lying on the surface.

16. Apparatus according to claim 15, **characterised in that** the lengthwise sliding rails (9) are supported on a suction roller (8), which is axially parallel and is under suction.

17. Apparatus according to claim 16, **characterised in that** more than only the two lengthwise rails (9), adjacent to the suction slot (10), are disposed around the suction roller for fully supporting the drum wall (5).

18. Apparatus according to one of the preceding claims, **characterised in that** the endless belt or the drum (1) with the mandrel-like elevations (6), which are distributed according to the random principle in an irregular manner over the surface, is formed from plastics material.

19. Apparatus according to one of the preceding claims **characterised in that** the endless belt or the drum (1) with the mandrel-like elevations (6), which are distributed according to the random principle in an irregular manner over the surface, is formed from a metal material.

20. Apparatus according to one of claims 14 - 17, **characterised in that** the lengthwise sliding rail (9) is made of plastics material or metal depending on the development of the wall (5) that carries the plastic elevations (6).

le principe aléatoire (utilisation d'un générateur aléatoire), de manière à couvrir toute la surface portant le tissu (2').

5 2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la surface est la superficie d'une bande circulaire continue.

10 3. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la surface est la surface externe d'un tambour (1).

15 4. Dispositif selon la revendication 1 - 3, **caractérisé en ce que** les flancs des protubérances (6), au moins dans la direction de déplacement du tissu (2) les flancs externes des protubérances (6) plastiques, ont la forme d'une développante.

20 5. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la forme de la développante dépend du diamètre du tambour (1) ou de l'angle lorsque le tissu perforé (2') est extrait de la surface.

25 6. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la hauteur des protubérances semblables à des épines dépend du diamètre du tambour et varie de préférence entre 1 et 3 mm.

30 7. Dispositif selon la revendication 1 - 5, **caractérisé en ce que** la surface ouverte du tissu (2'), autrement dit le diamètre utile des protubérances semblables à des épines (6) et destinées à produire la structure perforée du tissu, est calculée selon la formule suivante :

$$O_A = (D_{\varnothing} / D_{\text{Distance}})^2 \times 0,9$$

Revendications

40 1. Dispositif pour la fabrication de tissus non tissés (2') perforés par aiguilletage hydrodynamique, la perforation étant constituée de trous essentiellement bien délimités dans un tissu de dimension arbitraire, constitué d'une surface continue lisse portant et transportant le tissu (2), ladite surface étant pourvue, d'une part, d'orifices de drainage (7) destinés à évacuer le liquide (4) injecté avec une pression élevée à partir d'une multitude d'ouvertures d'écoulement, via une poutre à tuyères (3) et d'autre part, de protubérances plastiques (6) destinées à produire la perforation à l'intérieur du tissu et faisant saillie sur le plan de la surface lisse (6), **caractérisé en ce que** les protubérances (6) sont constituées d'épines effilées en cônes ou en pointes, vers le haut, et réparties de façon inéquitable dans les deux dimensions, au-dessus de la surface continue, dans la mesure où elles sont réparties selon

45 O_A = (Open Area) désigne la surface ouverte à l'intérieur du tissu sur la base du nombre de trous ou de la dimension et de la structure des trous dans le tissu,

50 $D_{\varnothing}$ = le diamètre des protubérances plastiques utiles pour la structure perforée et

55 D_{Distance} = la distance moyenne entre les trous du tissu ou les épines sur la surface / le tambour.

8. Dispositif selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les protubérances (6) plastiques recouvrent au total 20 - 50 % de la surface, de préférence 30 %.

9. Dispositif selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les trous de drainage (7) situés entre les protubérances (6) plastiques présentent un diamètre de 0,5 - 3 mm, de préférence 1,5 mm.

10. Dispositif selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les distances entre les protubérances (6) plastiques varient entre 1,5 et 20 mm, et de préférence entre 3 et 10 mm.

5

11. Dispositif selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la surface de la bande continue ou du tambour (1) dotée de protubérances (6) semblables à des épines et autres ouvertures de drainage (7) a été conçue à partir du plein d'une couche matérielle, à l'aide d'un jet de laser de gravage.

10

12. Dispositif selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la forme, autrement dit la surface à section transversale et / ou le diamètre utile des protubérances (6) semblables à des épines est / sont différent(e)(s).

15

13. Dispositif selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** plus d'une poutre à tuyères (3) a été orientée vers la surface continue ou le tambour (1) pour produire la structure perforée à l'intérieur du tissu (2').

20

25

14. Dispositif avec une poutre à tuyères (3) s'étendant sur la largeur de travail du tissu (2) et, par la même occasion, d'une ligne transversale de surface, poutre en dehors de laquelle le liquide (4) s'écoule de façon homogène sur le voile (2), par l'intermédiaire de trous de tuyères répartis sur la longueur, selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** des rails de glissement longitudinaux (9) destinés à soutenir la bande ou la paroi du tambour (5) ont été disposés de part et d'autre des jets d'eaux (4) frappant le tissu (2) et, par la même occasion, la surface portant le voile, sur le côté opposé de la bande ou à l'intérieur de la paroi du tambour (1).

30

35

40

15. Dispositif selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** la fente d'aspiration (10) d'un rouleau (8) a été disposée entre deux rails de glissement longitudinaux (9) et le courant d'aspiration d'une pompe agit sur le tissu (2) de recouvrement.

45

16. Dispositif selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** les rails de glissement (9) s'appuient sur un rouleau d'aspiration (8) debout et parallèle à l'axe.

50

17. Dispositif selon la revendication 16, **caractérisé en ce que** tout autour du rouleau d'aspiration (8), plus que les deux rails longitudinaux (9) ont été disposés à côté de la fente d'aspiration (10) afin de soutenir pleinement la paroi du tambour (5).

55

18. Dispositif selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la bande continue ou le

tambour (1) a été constituée avec les protubérances (6) semblables à des épines et réparties de façon non homogène sur la surface, selon le principe aléatoire.

19. Dispositif selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la bande continue ou le tambour (1) avec les protubérances (6) semblables à des épines et réparties de façon non homogène sur la surface, selon le principe aléatoire, a été constitué (e) à partir d'un matériau métallique.

20. Dispositif selon une des revendications 14 - 17, **caractérisé en ce que** les rails de glissement longitudinaux (9) en plastique ou métal ont été conçus en fonction de l'exécution de la paroi (5) supportant les protubérances (6) plastiques.

Fig.1

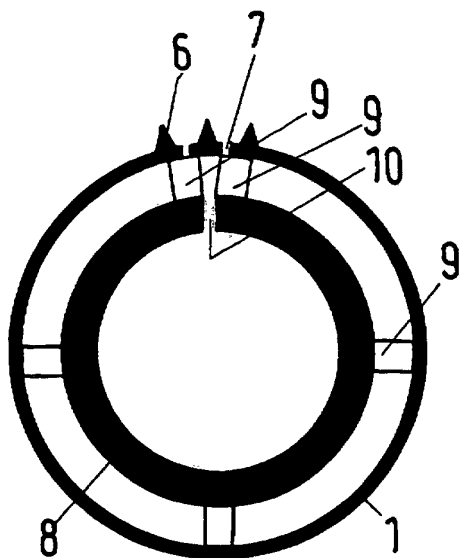


Fig.2

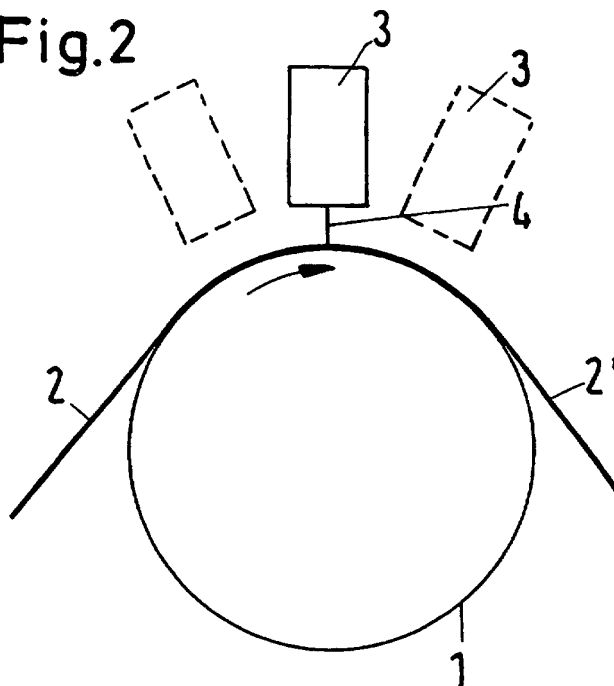


Fig.3

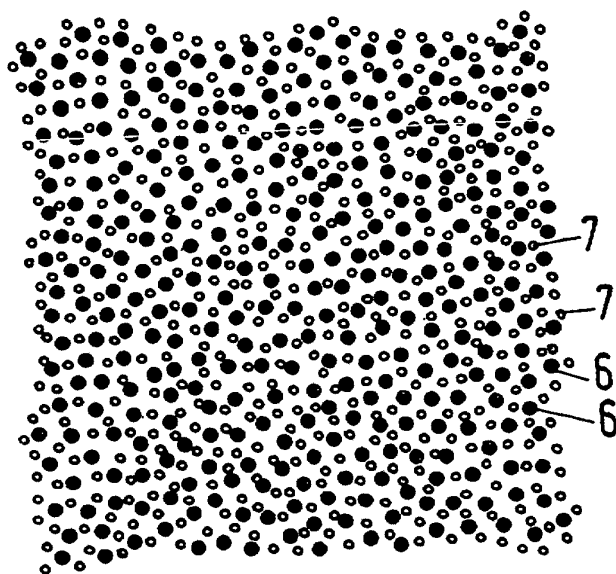


Fig.4

