(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 646 745 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
26.03.2014 Bulletin 2014/13

(21) Numéro de dépôt: **04767371.0**

(22) Date de dépôt: **17.06.2004**

(51) Int Cl.:
D04H 1/46 *(2012.01)* ***D04H 1/00*** *(2006.01)*

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2004/001510

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2004/113602 (29.12.2004 Gazette 2004/53)

(54) **PROCEDE ET DISPOSITIF D'HYDROLIAGE D'UNE NAPPE DE PRODUIT CELLULOSIQUE FIBREUX ET UNE TELLE NAPPE**

VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR WASSERSTRAHLVERWIRBELUNG EINES VLIESES AUS EINEM FASERHALTIGEN CELLULOSEPRODUKT SOWIE DERARTIGES VLIES

METHOD AND DEVICE FOR HYDROENTANGLING A WEB MADE OF A FIBROUS CELLULOSE PRODUCT, AND A WEB OF THIS TYPE

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK

(30) Priorité: **18.06.2003 FR 0307349**

(43) Date de publication de la demande:
19.04.2006 Bulletin 2006/16

(73) Titulaire: **SCA TISSUE FRANCE**
92270 Bois-Colombes (FR)

(72) Inventeurs:
- **LOUIS DIT PICARD, Bernard**
  F-27370 Amfreville-la-Campagne (FR)
- **GREGOIRE, Philippe**
  F-27700 Les Andelys (FR)

(74) Mandataire: **Cortier, Sophie et al**
SCA TISSUE FRANCE
Département Brevets
60, avenue de l'Europe
92270 Bois-Colombes (FR)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 148 033
EP-A- 0 540 041
EP-A- 1 167 605
WO-A-94/11557
WO-A-02/055778
US-A- 4 410 579
US-A1- 2003 104 036

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

EP 1 646 745 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Description

[0001] La présente invention se rapporte à la technique de liage hydraulique ou d'hydroliage d'une nappe de fibres, et vise en particulier un moyen pour obtenir un état de surface déterminé sur une nappe de fibres cellulosiques notamment de coton hydrophile, éventuellement en mélange avec des fibres artificielles ou synthétiques. La présente invention se rapporte également à une nappe liée hydrauliquement.

[0002] Un procédé connu d'hydroliage consiste à traiter une nappe de fibres à l'aide de jets d'eau à haute pression, dans le but d'emmêler tout ou partie des fibres et de modifier certaines de ses caractéristiques. On cherche en particulier par ce procédé à en modifier la résistance mécanique et le peluchage. La nappe de fibres est supportée par une toile poreuse qui se déplace dans une direction perpendiculaire par rapport aux alignements des jets d'eau. Ces derniers sont produits par un appareil comportant un ou plusieurs injecteurs disposés en travers par rapport à la direction de déplacement de la nappe de fibres. Habituellement, un injecteur comprend une chambre haute pression en forme de canal communiquant sur un côté avec une lame pourvue de perforations calibrées, de forme circulaire, toutes de même diamètre et de profil adapté. La lame est désignée dans le présent domaine par le terme strip. C'est ce terme qui est utilisé par la suite. Le canal de distribution est alimenté par des pompes fournissant l'eau à une pression élevée, de quelques bars à 300 bars.

[0003] Les perforations ont couramment un diamètre compris entre 80 μm et 200μm et sont régulièrement espacées le long du strip. L'espacement est compris entre 0,2 et 10 mm. On trouve dans le commerce des strips métalliques pourvus d'une à trois rangées de perforations. Dans le cas de plus d'une rangée, les perforations sont disposées en quinconce.

[0004] La toile poreuse, sur laquelle la nappe de fibres est étendue, est entraînée le long d'une table plane ou bien sur un cylindre mis en rotation. La toile permet à l'eau de traverser la nappe fibreuse, et un moyen d'aspiration ménagé sous la toile en assure l'évacuation.

[0005] A partir d'un certain grammage ou d'épaisseur de la nappe, ce dispositif a pour résultat immédiatement visible la réalisation d'un relief formé de lignes continues, généralement rectilignes, parallèles entre elles, et régulièrement espacées à la surface de la nappe. Les lignes sont particulièrement bien visibles lorsque les jets sont espacés les uns des autres d'au moins un millimètre et avec une pression suffisante. Ces lignes sont alignées dans le sens de défilement de la nappe.

[0006] Ces lignes sont en fait des sillons ménagés à la surface de la nappe dont la profondeur, l'espacement entre eux et la largeur dépendent essentiellement de la disposition des jets d'eau, de la pression de l'eau admise aux injecteurs, du diamètre et du profil des perforations ainsi que de la vitesse de déplacement de la nappe par rapport aux jets.

[0007] Pour un usage cosmétique, le maquillage et/ou le démaquillage de la peau, la nappe de fibres est de préférence constituée de fibres cellulosiques et en particulier de fibres de coton hydrophile, éventuellement en mélange avec d'autres fibres, artificielles ou synthétiques.

[0008] Le brevet EP 1 106 723 au nom de la demanderesse, décrit un tampon découpé dans une nappe de coton hydrophile ayant un grammage d'au moins 150 g/m^2 comportant des stries en creux écartées de 1 à 8 mm et une profondeur de strie d'au moins 0,25 mm. Cette nappe présente en outre une certaine résistance à la traction. L'autre face comprend également des stries mais leur écartement et la profondeur sont différents de celles de la première. Ce type de nappe est produit, par exemple, par hydroliage. On entraîne la nappe sous des jets présentant un espacement et une énergie appropriés selon le relief que l'on souhaite obtenir.

[0009] Selon une variante de procédé, reprise dans la demande de brevet EP 010121057 (1 167 605), les jets d'eau du moyen de liage hydraulique forment des groupes avec des jets espacés entre eux d'une distance comprise entre 0,4 et 1,2 mm, les groupes de jets étant espacés les uns des autres d'une distance comprise entre 1,2 et 4 mm. On peut réaliser ainsi des nappes présentant des reliefs différents entre les deux faces tout en évitant le problème du peluchage pour les écartements importants entre les stries. On obtient un produit de coton dont les deux faces se distinguent l'une de l'autre, qui garde ses qualités de résistance mécanique : résistance au peluchage, résistance au délaminage notamment, et de douceur. L'une des faces a un effet plus grattant que l'autre pour le nettoyage.

[0010] La demanderesse poursuit en permanence l'objectif de proposer à l'utilisatrice des produits améliorés.

[0011] En particulier, elle s'est fixé comme premier objectif, la mise au point de moyens d'hydroliage permettant de réaliser des produits dont l'état de surface, en particulier le relief, est plus élaboré que ceux actuellement connus.

[0012] En effet, l'état de la technique le plus répandu vise la réalisation, pour chaque face d'un produit, de surfaces striées régulièrement ou avec une séquence d'espacements entre les stries, ces dernières étant toutes identiques, même si on distingue une face de l'autre.

[0013] Pour satisfaire aux besoins de l'utilisatrice en terme de maquillage ou de démaquillage, la demanderesse s'est fixé comme autre objectif la réalisation d'un produit suffisamment épais et avec un relief qui permettrait d'apporter à la peau la quantité de lait démaquillant ou de lotion nécessaire mais aussi de renforcer leur action démaquillante, par friction sans irriter la peau. En particulier, elle vise un produit fibreux épais qui garde du gonflant, un bon niveau de résistance aussi bien sens marche que sens travers, et une bonne absorption tout en étant lié hydrauliquement.

[0014] On parvient à réaliser ces objectifs avec un procédé de liage hydraulique d'une nappe de fibres, consistant à disposer la nappe sur un support poreux mobile en translation ou en rotation autour d'un axe, à traiter au moins une face de la nappe au moyen d'une pluralité de jets d'eau disposés selon une rangée perpendiculaire au sens de défilement de la nappe, caractérisé par le fait que la rangée comprend des jets avec une première section et au moins des jets avec une deuxième section différente de la première.

[0015] On parvient également à réaliser ces objectifs avec un procédé de liage hydraulique d'une nappe de fibres, consistant à disposer la nappe sur un support poreux mobile en translation ou en rotation autour d'un axe, à traiter la nappe au moyen d'une pluralité de jets d'eau disposés selon au moins deux rangées perpendiculaires au sens de défilement de la nappe, caractérisé par le fait que les rangées comprennent des jets avec une première section et au moins des jets avec une deuxième section différente de la première, au moins une rangée comprenant des jets dont l'espacement entre eux n'est pas constant.

[0016] Alors que l'art antérieur enseignait des modes de fabrication permettant la réalisation de produits peu différents des produits standards, la demanderesse a constaté avec surprise que l'on pouvait augmenter considérablement le nombre de qualités de produits en jouant sur la section des jets d'eau le long de la rangée de perforations. En particulier, le diamètre hydraulique n'est pas constant. Par diamètre hydraulique, on comprend le diamètre du cercle ayant la même aire que la section considérée. Par exemple pour une section ovale ou polygonale, le diamètre hydraulique est le diamètre du cercle qui en présente la même aire.

[0017] Avantageusement, on traite la nappe avec des jets disposés selon au moins deux rangées parallèles entre elles. De préférence, le nombre de rangées est au plus égal à quatre.

[0018] Le procédé est particulièrement intéressant lorsque les jets sont produits par le même injecteur. On assure ainsi une bonne synchronisation entre les pas des rangées successives. On maîtrise les motifs sur la nappe et donc sur les produits finis.

[0019] Cet aménagement permet un grand nombre de combinaisons. Selon une solution intéressante à au moins deux rangées de jets, une rangée comporte des jets formant des groupes espacés les uns des autres, la rangée qui suit présentant des jets non alignés dans le sens du défilement de la nappe avec les jets de la première rangée.

[0020] Conformément à un autre mode de réalisation, une rangée comporte des jets formant des groupes espacés les uns des autres, la rangée qui suit présentant des jets en partie alignés dans le sens de défilement de la nappe, avec ceux de la première rangée.

[0021] Avantageusement, la première rangée comporte des jets d'une première section et la rangée suivante des jets d'une deuxième section. Avantageusement encore, selon un autre mode de réalisation, la première rangée comporte des jets d'une première section et des jets d'une deuxième section, la rangée suivante comportant des jets d'une deuxième section ou bien des jets d'une deuxième section et des jets d'une troisième section.

[0022] Le procédé est appliqué sur une face de la nappe. Il peut aussi être appliqué sur les deux faces. Les motifs sur les deux faces peuvent être identiques ou différents.

[0023] Avantageusement, les fibres sont essentiellement des fibres cellulosiques, notamment de coton. Par exemple la nappe comprend de 70 à 100 % de fibres de coton et de 0 à 30 % de fibres artificielles ou synthétiques. La nappe peut avoir un poids jusqu'à 400 g/m^2 ; de préférence le grammage est supérieur à 150 g/m^2. Après le traitement de liage, la nappe est transformée en produits en forme de tampons ronds, ovales, carrés ou rectangulaire ou de toute autre forme pour une utilisation cosmétique ou autre comme cela est connu.

[0024] L'invention porte également sur un dispositif pour la mise en oeuvre du procédé, dans lequel les jets sont produits par des perforations ou des orifices ménagés le long d'un strip disposé en regard d'un canal de distribution d'eau. Ce dispositif est caractérisé par le fait que les perforations sont disposées le long d'un même strip et présentent des sections différentes.

[0025] Avantageusement, le strip présente au moins deux rangées de perforations. Selon un mode de réalisation, les perforations d'une même rangée ont une même section, cette section étant différente des perforations de l'autre rangée.

[0026] L'invention porte également sur une nappe de fibres liées hydrauliquement par jets d'eau comportant sur au moins une face des rainures formées par ledit liage hydraulique. Elle est caractérisée par le fait qu'elle comprend au moins des premières rainures profondes de 50 à 600 μm avec un écartement entre une première rainure et une rainure adjacente compris entre 0,2 et 5 mm, et au moins une deuxième rainure profonde de 200 à 1000 μm avec un écartement entre la deuxième rainure et une rainure adjacente compris entre 2 et 9 mm, la profondeur et l'écartement de la deuxième rainure étant supérieurs à ceux des premières rainures.

[0027] On définit la profondeur des rainures à partir d'une coupe transversale perpendiculairement à leur direction, sur une face. Une rainure présente deux flancs, un flanc droit et flanc gauche. Chaque flanc s'étend entre le fond de la rainure et le premier sommet rencontré depuis le fond. La profondeur d'une rainure est la différence de niveau entre le sommet de l'un des flancs et le fond de celle-ci.

[0028] Dans la pratique, pour des rainures de profondeur moyenne ou superficielle, on définit la profondeur comme une valeur moyenne à partir des deux valeurs mesurées de part et d'autre d'un sommet entre deux rainures adjacentes.

[0029] Quand la rainure est profonde, on mesure les deux valeurs de chaque côté du sommet et on retient la valeur

la plus grande des deux.

[0030] On note que quelle que soit la profondeur de la rainure, on effectue la mesure par rapport à son sommet adjacent, on ne prend pas en considération un sommet éloigné même s'il est à un niveau plus élevé.

[0031] L'écartement est défini par la distance séparant le fond de deux rainures adjacentes. Ce fond est généralement en forme de V.

[0032] On connaît la demande de brevet EP 1310226. Elle porte sur un tampon d'ouate à usage cosmétique, dont les deux faces présentent des sillons fins parallèles ayant une profondeur de 0,1 à 0,2 mm et un espacement de 0,5 à 0,7 mm formés par aiguilletage à l'eau, et au moins une face présente en plus des sillons larges ayant une profondeur d'environ 0,3 à 0,8 mm et un espacement d'environ 9,0 à 15,0 mm. On note que ce produit est obtenu par un premier passage de la nappe de fibres sous un injecteur formant les sillons fins puis sous un deuxième injecteur formant les sillons larges et profonds. Il s'ensuit que les sillons larges sont formés en surimpression après un premier liage par les injecteurs à jets fins.

[0033] La nappe de l'invention se distingue de l'objet de la demande de brevet précédente par le fait que les deuxièmes rainures plus profondes sont visuellement distinctes et espacées des rainures fines. Elles forment des groupes distincts. Par la présence de zones non liées, on combine les avantages de douceur, d'absorption et d'épaisseur d'une nappe non liée avec la résistance mécanique et le non peluchage de surface d'une nappe liée hydrauliquement.

[0034] Conformément à une autre caractéristique, la nappe comporte des groupes d'au moins deux deuxièmes rainures adjacentes et de préférence d'au plus six deuxièmes rainures adjacentes. On crée ainsi des zones en forme de bandes avec un relief apparent comportant des surfaces non hydroliées où les fibres ne sont pas hydrauliquement associées conférant une plus grande douceur au toucher.

[0035] De préférence les premières rainures ont une profondeur comprise entre 50 et 250 μm. Elles forment des zones de densité de liage plus importantes que les précédentes.

[0036] De préférence, l'écartement entre une première rainure et la rainure adjacente la plus proche de celle-ci est compris entre 0,2 et 2 mm, et plus particulièrement entre 1 et 2 mm. Par ailleurs, l'écartement entre une deuxième rainure et la rainure adjacente la plus proche de celle-ci est de préférence compris entre 3 et 5 mm.

[0037] Conformément à un autre mode de réalisation, la nappe comporte des troisièmes rainures différentes des premières et des deuxièmes rainures. Notamment, les troisièmes rainures diffèrent des deux autres par la profondeur. En particulier, les troisièmes rainures diffèrent des deux autres également par l'écartement.

[0038] L'invention va être décrite maintenant plus en détail, en référence aux dessins annexés sur lesquels :

la figure 1 représente schématiquement une installation de liage hydraulique conventionnelle,
la figure 2 représente schématiquement et en coupe un injecteur avec un strip perforé,
la figure 3 représente schématiquement une vue en coupe d'une nappe traitée avec un profil à différents niveaux,
les figures 4 à 9 représentent schématiquement différentes dispositions de perforations selon les différentes rangées,
les figures 10 et 10A montrent respectivement le motif des perforations d'un injecteur et le profil tel que mesuré après réalisation d'essais de liage hydraulique,
les figures 11 et 11A montrent respectivement un motif de perforations d'un injecteur et le profil tel que mesuré après réalisation de deuxièmes essais de liage hydraulique,
les figures 12 et 12A montrent respectivement un motif de perforations d'un injecteur et le profil tel que mesuré après réalisation de troisièmes essais de liage hydraulique,
les figures 13 et 13A montrent respectivement un motif de perforations d'un injecteur et le profil tel que mesuré après réalisation de quatrièmes essais de liage hydraulique,
la figure 14 montre une autre variante de disposition des orifices.

[0039] Sur la figure 1, on a représenté schématiquement une installation de liage hydraulique d'une nappe de fibres. La nappe N, dont le grammage est de préférence supérieur à 150 g/m^2, est supportée et entraînée sur une courroie sans fin 10. Elle est transférée ensuite sur un cylindre perforé 20 tournant autour d'un axe horizontal. La nappe passe ensuite devant un injecteur 22 disposé perpendiculairement à la direction de défilement de la nappe. Les perforations de l'injecteur, réparties sur toute la largeur de la nappe, sont alimentées en eau sous pression depuis une pompe, et délivrent des jets d'eau en direction de la nappe N. Sur le côté opposé de la nappe, à l'intérieur du cylindre, on a ménagé une fente à vide 24 pour assurer l'évacuation de l'eau une fois qu'elle a traversé la nappe et la toile poreuse formant l'enveloppe du cylindre. Après traitement la nappe est entraînée vers un poste de séchage par exemple. On a représenté un seul injecteur ; selon d'autres modes de réalisation, on dispose un deuxième ou plusieurs injecteurs en parallèle avec le premier, et ceci sur chacune des deux faces de la nappe de façon préférentielle.

[0040] L'injecteur est montré plus en détail sur la figure 2 ; il comprend un distributeur 221 en forme de canal rectiligne ici à section en arc de cercle. Ce canal comprend une grille 224 de répartition de fluide le long de son axe. Sur cette grille, on a monté un strip 30 comportant les perforations. Le strip est interchangeable et maintenu par des mors le long de son axe. L'eau sous pression remplit le canal de distribution depuis un conduit d'alimentation non représenté. L'eau

est guidée à travers la grille 224 puis passe au travers du strip 30 en autant de jets qu'il y a d'ouvertures ménagées dans le strip. Ces perforations ou orifices ont un profil ménagé dans l'épaisseur du strip qui est adapté pour produire des jets stables en forme d'aiguilles cylindriques. Un tel profil peut comprendre successivement, par exemple, une portion cylindrique et une portion divergente. A la connaissance de la demanderesse, les orifices d'injection de l'art antérieur ont tous une section circulaire. En outre leur diamètre est constant d'une extrémité à l'autre du strip. Selon l'art antérieur encore, le strip peut comporter jusqu'à trois rangées d'orifices d'injection disposés en quinconce. La disposition en deux ou trois rangées a pour but de permettre de conférer une plus grande résistance à la nappe, avec un même injecteur.

[0041] Conformément à l'invention, on réalise une structure en relief complexe à la surface du non-tissé issu du liage de la nappe. Un exemple de profil d'une telle structure est représenté sur la figure 3. On distingue des zones à différents niveaux dans la nappe N : une première zone A par exemple à un premier niveau plus profond et une zone B à un niveau moins profond. Dans une application où l'on a transformé la nappe N en tampon à démaquiller, les zones A plus profondes servent de réservoir pour les produits de démaquillage ou pour des laits de soin à appliquer sur la peau. Les zones B, moins profondes, sont les parties actives pour le démaquillage du fait du contact étroit avec la peau. Elles sont renforcées par les zones intermédiaires entre les zones A et les zones B. Outre les niveaux, les zones A et B peuvent présenter des largeurs différentes

[0042] Le type de structure telle que celle représentée sur la figure 3 est obtenu au moyen de perforations ménagées sur le strip conformément au procédé de l'invention. On assimile les perforations aux jets produits.

[0043] On a représenté sur la figure 4 la disposition des perforations permettant d'obtenir un profil du type représenté sur la figure 3. Cette représentation ainsi que les suivantes ne sont pas à l'échelle. Le diamètre des perforations a été agrandi pour une meilleure compréhension de l'invention. Elles sont disposées selon deux rangées parallèles entre elles perpendiculairement à la direction de défilement de la nappe de fibres. Une première rangée est composée de perforations circulaires 14 avec un premier diamètre. Elles sont regroupées par cinq avec un premier espacement entre elles. Les perforations produisent des jets définis à partir de leur section.

[0044] Chaque groupe est espacé de son groupe adjacent d'une distance supérieure au premier espacement. Par exemple, l'espacement entre les perforations d'un groupe peut être de 0,2mm ou plus et l'espacement entre deux groupes adjacents peut être supérieur à 2mm, le diamètre des perforations étant de 80 à 300μm. Sur la rangée suivante on trouve des perforations 24 dont le diamètre est différent de celui des perforations 14. Elles sont ici disposées dans l'intervalle entre deux groupes adjacents de la première rangée. Chaque groupe de la deuxième rangée comporte deux perforations disposées de manière à s'intercaler entre les groupes de la première rangée. De préférence, les deux rangées sont disposées sur le même strip car les perforations sont alimentées alors dans les mêmes conditions hydrauliques, de pression notamment. Les jets issus des perforations dont le diamètre est plus grand ont donc une énergie plus grande puisque l'énergie est dans ce cas en relation avec le débit. Les stries ou rainures formées par ces derniers sont plus profondes que les stries formées par la première rangée. Il n'y a pas d'interférence entre les jets issus des perforations des deux rangées. Les stries sont bien séparées. C'est la meilleure solution pour bien synchroniser les jets d'eau et maîtriser le motif final.

[0045] On a représenté sur la figure 4A la disposition des perforations selon une seule rangée. Celle-ci comprend des perforations avec une première section 14A et des perforations selon une deuxième section 24A, différente de la première.

[0046] On a représenté sur la figure 5, un autre arrangement de perforations. Il se distingue du précédent par l'ajout de perforations 15' en face des perforations 25 de la rangée suivante. Ces perforations 15' diffèrent des perforations 15 par leur profil longitudinal, non représenté. Elles produisent des jets plus diffus et donc des sillons moins bien marqués. Les caractéristiques hydrauliques de ces perforations sont par exemple dégradées par rapport à celles des perforations 15 de telle sorte que les jets produits marquent peu la surface de la nappe. Ils ont pour fonction de préparer la nappe pour recevoir les jets de la rangée suivante qui marquent mieux.

[0047] Sur la figure 6 on a représenté des perforations 26 sur la seconde rangée qui présentent une section de forme non circulaire. La forme est ovale d'axe incliné par rapport à l'alignement des perforations 16. Cependant la forme de la section peut être différente encore ; on peut aussi supprimer l'inclinaison.

[0048] Sur la figure 7, les perforations de la première rangée sont à section circulaire. Cependant on distingue des perforations 17 avec une première section et des perforations 17' avec une deuxième section de plus grand diamètre. Les perforations 17 sont regroupées ici par 5 avec un premier espacement entre elles. Entre ces groupes, on a disposé les perforations 17' ici au nombre de deux.

[0049] La deuxième rangée comprend des perforations 27 avec une section, ici, identique à la première. Ils sont alignés dans le sens du défilement (qui est perpendiculaire aux rangées) avec les perforations 17. Deux perforations 27' sont disposées dans l'alignement d'une perforation 17'. Cette disposition permet de réaliser des stries à plusieurs niveaux : un premier niveau est obtenu par les jets des perforations 17 et 27 alignées, un deuxième niveau obtenu par l'alignement des jets issus des perforations 17' et 27', et un troisième niveau est obtenu par une perforation 17' seule.

[0050] La figure 8 montre 2 rangées. Par rapport au sens de défilement, la disposition est inversée quand on la compare à la disposition de la figure 4. Les perforations les plus larges sont à l'avant.

[0051] La figure 9 montre un exemple de strip avec trois rangées, 19, 29 et 39. Les sections des perforations 19 sont les plus grandes ; les perforations de la deuxième rangée 29 ont une dimension intermédiaire entre celle des perforations 19 et 39 de la troisième rangée. On constate donc que le procédé permet de réaliser des nappes de coton ou autres fibres cellulosiques striées, dont le profil peut être varié.

[0052] D'autres combinaisons que celles représentées ici peuvent être conçues sans sortir du cadre de l'invention en jouant à la fois sur la disposition des perforations et leur section.

[0053] On a réalisé des produits conformes à l'invention avec des injecteurs d'eau de liage comportant sur un même « strip » des orifices disposés selon des motifs différents.

[0054] La figure 10 représente un injecteur dont le strip comporte des orifices répartis sur deux rangées : une première rangée d'orifices 110 de diamètre 140 μm et une deuxième rangée d'orifices 210 de forme ovale dont le grand diamètre est de 700 μm. Les orifices sont représentés en agrandissement par rapport à leur écartement Le motif répétitif est ici constitué de cinq orifices 110 de diamètre 140 μm, distants les uns des autres de 4,8 mm et d'un orifice ovale. La distance entre le centre de l'orifice ovale 210 et celui de l'orifice 110 adjacent est de 7,2 mm. Ce motif se répète sur toute la largeur de l'injecteur. On a soumis quatre nappes, de même poids Pds, de coton hydrophile à un traitement d'hydroliage avec un tel injecteur dont l'alimentation en eau était réglée à une pression P différente pour chacune : 20, 40, 64 et 84 bars respectivement. Après traitement, on a mesuré l'épaisseur de la nappe EP en mm, son gonflant G en mm, les résistances sens marche Rsm et sens travers Rst en Newton par pouce de large (N/pouce).

[0055] L'épaisseur EP de la nappe est la mesure d'une pile de 20 formats découpés dans la nappe avec application d'une pression de 2,25 g/cm^2. Le gonflant G ou potentiel d'épaisseur correspond au regain de hauteur de la pile de formats lorsqu'on enlève la pression ci-dessus.

[0056] On a mesuré la profondeur des rainures selon la méthode suivante :

> On dispose un échantillon sous une caméra numérique 3 CCD en s'assurant qu'il est bien plan et bien centré. On réalise une image. Par un logiciel approprié, Optocat par exemple, on assure l'acquisition et le traitement de l'image dans la zone d'intérêt déterminée en combinant les techniques de code de Gray et de décalage de phase. Un masquage automatique permet de retirer les points ayant un mauvais contraste ou présentant des ambiguïtés. Ensuite par un logiciel, Toposurf par exemple, on analyse l'image obtenue et on réalise un profil de son relief. Sur la courbe obtenue on mesure le relief.

[0057] Pour une zone examinée, on obtient une courbe telle que représentée sur la figure 10A avec en abscisses la distance le long du profil en mm, et en ordonnées la hauteur en μm.

[0058] Comme on le voit sur la figure 10A, on découpe la zone mesurée en segments ici de A à F. Chacun des segments encadre un profil en cloche avec un pic entre deux rainures. L'écartement entre les rainures correspond à celui des orifices ménagés sur le strip de l'injecteur utilisé, ce qu'on peut aisément vérifier. Pour chaque segment on détermine la hauteur du pic par rapport à chacun des deux points bas. On obtient donc deux hauteurs du même pic respectivement par rapport au niveau bas des deux sillons latéraux.

[0059] Ensuite pour chacun des pics qui ne correspond pas à une rainure profonde (ici les rainures autres que celle entre les segments C et D), on détermine la valeur moyenne des deux valeurs. Pour les rainures profondes, la valeur retenue est le maximum des valeurs mesurées sur leur flanc le plus haut. Dans le cas présent on n'a sur la zone mesurée qu'une seule rainure profonde entre C et D.

[0060] On obtient une valeur pour chacun des segments. On retient trois valeurs respectivement Hs faible, Hp élevée, et Hm moyenne et :

> la valeur Hs correspondant à la profondeur des rainures superficielles qui forment lesdites premières rainures.
> la valeur Hp correspondant au maximum de profondeur des rainures profondes qui forment lesdites deuxièmes rainures,
> la valeur Hm correspondant à la profondeur des rainures moyennes qui forment les dites troisièmes rainures ou bien lesdites premières rainures en l'absence de valeur Hs,

[0061] Dans le présent exemple on n'a pu déterminer que des valeurs Hp et Hm en raison de la nature du motif.

[0062] A partir de la pression P, et du débit on peut déterminer l'énergie EN (en 10^{-3}kWh/m^2) appliquée sur la nappe.

[0063] On a réalisé aussi une nappe témoin T avec un injecteur ne présentant qu'une seule sorte d'orifices régulièrement espacés selon l'art antérieur.

[0064] On constate que pour une valeur d'énergie appliquée comparable à celle du témoin (entre 1 et 2 10^{-3}kWh/m^2), on obtient par cette technique des profondeurs de rainure élevées entre 600 et 850 μm pour une pression entre 40 et 64 bars seulement. Cette valeur est à comparer avec la profondeur moyenne de 250 μm sur la nappe témoin.

[0065] On observe aussi que l'épaisseur de la nappe est supérieure (63-66 mm par rapport à 58 mm) et le gonflant amélioré (6 par rapport 4).

[0066] On a rassemblé les résultats dans le tableau ci-dessous.

Motif 1

Nappe	P bar	Pds g/m^2	EP mm	G Mm	Rsm N/pouce	Rst N/pouce	Hp µm	Hm µm	Hs µm	EN
T	34	257	58	4	24	17		250		1,72
1	84	245	63	6	23	15	898	464		3,18
2	64	239	63	6	17	10	852	392		2,12
3	40	240	66	6	12	7	614	299		1,05
4	20	240	64	5	8	5	274	113		0,37

[0067] Dans cet exemple les premières rainures sont les rainures définies par les segments A, B, C ; D, E, F et la deuxième rainure est formée entre les segments C et D.

[0068] Sur la figure 11 on a représenté une autre disposition d'essai.

[0069] Ce motif comprend,sur une première rangée, une premier groupe de cinq orifices circulaires 111 de diamètres 140µm distants de 1,2 mm, et, sur une deuxième rangée, un deuxième groupe de trois orifices circulaires de diamètre 200 µm. L'écartement entre les orifices 211 est de 2,4 mm. Le deuxième groupe est à une distance de 4,8 mm par rapport au premier groupe aussi bien d'un côté que de l'autre. Ce motif se répète tout le long du strip.

[0070] Le profil, tel qu'il a été mesuré selon la méthode rappelée ci-dessus, est représenté sur la figure 11A.

[0071] Dans la zone examinée, on relève la présence de segments que l'on a désignés de A à O. On distingue
des premières rainures superficielles de profondeur Hs dont la valeur est déterminée à partir des flancs des segments [C, D, E, F, K, L, M, N].
des deuxièmes rainures profondes entre les segments A et B, G et H, et 1 et J [A, B, G, H ; I, J] On en détermine la valeur Hp de la profondeur à partir des valeurs mesurées respectivement sur les flancs droit de A, gauche de B, flanc droit de G et flanc gauche de J. [A, B ; G, J]. On retient la valeur maximale pour Hp.
Des troisièmes rainures de profondeur Hm dont la valeur est déterminée à partir des segments H et I [H, I].

[0072] Les valeurs déterminées sont reprises sur le tableau ci-dessous.

[0073] On note que ce motif permet de réaliser des deuxièmes rainures profondes jusqu'à 774 µm. Cette profondeur est à mettre en relation avec l'écartement de 4,8 mm entre le premier groupe et le deuxième groupe d'orifices

Motif 2

nappe	P bar	Pds g/m^2	EP Mm	G mm	Rsm N/pouce	Rst N/pouce	Hp µm	Hm µm	Hs µm	EN
T	34	257	58	4	24	17		250		1,72
1	84	236	52	4	48	27	774	338	157	6,55
2	64	233	56	4	35	18	620	261	111	4,35
3	40	239	62	6	18	11	428	209	83	2,15
4	20	228	63	6	8	5	271	142	54	0,76

[0074] Selon une variante de motif on prévoit par exemple un motif avec un groupe de cinq premiers orifices 111 distants de 1 mm et un groupe de trois deuxièmes orifices distants de 4 mm.

[0075] Sur la figure 12 on a représenté le motif des orifices d'injecteur choisi pour un troisième essai.

L'injecteur comporte

[0076] Sur une première rangée, un groupe de quatre orifices circulaires 112 : diamètre 140 µm, écartement 2 mm ;

[0077] Sur une deuxième rangée, un groupe de trois orifices circulaires 212 : diamètre 180 µm, écartement 3 mm ;

[0078] Sur une troisième rangée, un seul orifice circulaire 312 : diamètre 200 µm, écartement 6 mm.

[0079] Le profil du relief, selon une coupe transversale à la direction des rainures, déterminé par les mesures effectuées est montré sur la figure 12A. On distingue les segments référencés de A à K avec
des premières rainures, superficielles, définies par les segments [G à droite, H, I, J], une deuxième rainure, profonde,

définie par le flanc droit de C, et le flanc gauche de D, des troisièmes rainures, de profondeur moyenne ou intermédiaire, définies par les flancs des segments E, F, et le flanc gauche de G

[0080] Le tableau ci-dessous rassemble les valeurs

Motif 3

nappe	P bar	Pds g/m^2	EP mm	G mm	Rsm RstN/pouce		Hp	Hm µm	Hs	EN
T	34	257	58	4	24	17		250		1,72
1	84	230	50	3	49	35	774	370	233	4,3
2	64	222	57	4	28	18	704	373	221	2,86
3	40	237	60	5	15	11	592	302	168	1,41
4	20	228	63	5	8	5	308	113	61	0,50

[0081] Sur la figure 13 on a représenté le motif d'injecteur pour un quatrième essai.

L'injecteur comporte

[0082] Sur une première rangée, un groupe de quatre orifices circulaires 113 : diamètre 140 µm, écartement 1,2 mm ;

[0083] Sur une deuxième rangée, un groupe de deux orifices circulaires 213 : diamètre 180 µm, écartement 2,4 mm ;

[0084] Sur une troisième rangée, un seul troisième orifice circulaire 313 : diamètre 200 µm, écartement 4,8 mm.

[0085] Le profil déterminé par les mesures effectuées est montré sur la figure 13A. on distingue les segments référencés de A à N avec
des premières rainures superficielles définies par les segments [C, D, E, J, K, L],
trois deuxièmes rainures profondes [flanc gauche de A ; entre G et H ; et flanc droit de N]
et des troisièmes rainures moyennes définies par les segments [B, F, I, M].

[0086] Le tableau ci-dessous rassemble les valeurs mesurées.

Motif 4

Nappe	P bar	Pds g/m^2	EP mm	G mm	Rsm Rst N/pouce		Hp	Hm µm	Hs	EN
T	34	257	58	4	24	17		250		1,72
1	84	237	47	3	46	34	501	244	105	6,31
2	64	227	56	4	34	22	536	133	114	4,19
3	40	226	59	5	19	12	464	232	111	2,07
4	20	229	62	5	8	5	221	139	55	0,73

[0087] Les rainures sont par exemple rectilignes mais elles peuvent aussi être au moins en partie de forme brisée, ondulée, sinusoïdale en particulier ou même interrompue.

[0088] Selon une variante de ce motif non représentée, on prévoit un groupe de cinq ou quatre orifices 113 (140 µm) distants de 1,2 mm chacun, un groupe de deux orifices 213 (180 µm) avec une écartement de 3,6 mm et un troisième orifice 313 (200µm) distant de 3,6 mm également.

[0089] Sur la figure 14, on a représenté une autre variante de motif de répartition d'orifices sur un même strip d'injecteur.

[0090] Le motif comprend successivement sur une rangée un groupe de trois orifices 114 (140 µm) distants de 1 mm chacun, sur une autre rangée un groupe de deux orifices 214 (180 µm) avec un écartement de3 mm et sur une autre rangée encore un seul orifice 314 (200µm) avec un écartement de 3 mm avec les orifices 214 et de 4 mm avec les orifices 114.

[0091] Comme on le voit, on peut varier les arrangements d'orifices de diamètres différents et d'écartement différents sur des rangées distinctes ou sur une même rangée.

Revendications

1.) Procédé de liage hydraulique d'une nappe (N) de fibres, consistant à disposer la nappe sur un support (10) poreux mobile en translation ou en rotation autour d'un axe, à traiter au moins une face de la nappe au moyen d'une pluralité de jets d'eau disposés selon une unique rangée perpendiculaire au sens de défilement de la nappe, **caractérisé par le fait que** la rangée comprend des jets avec une première section (14A) et au moins des jets avec une deuxième section (24A) différente de la première.

2.) Procédé de liage hydraulique d'une nappe de fibres, consistant à disposer la nappe sur un support poreux mobile en translation ou en rotation autour d'un axe, à traiter la nappe au moyen d'une pluralité de jets d'eau disposés selon au moins deux rangées perpendiculaires au sens de défilement de la nappe, **caractérisé par le fait que** les rangées comprennent des jets avec une première section (14, 16, 17, 18, 19) et au moins des jets avec une deuxième section (24, 26, 27, 28, 29, 39) différente de la première, au moins une rangée comprenant des jets dont l'espacement entre eux n'est pas constant.

3.) Procédé selon la revendication précédente selon lequel on traite la nappe au moyen de jets disposés selon un nombre de rangées allant de deux à quatre.

4.) Procédé selon la revendication 2 ou 3 dont les rangées de jets sont produites par le même injecteur (22).

5.) Procédé selon l'une des revendications 3 et 4, dont une rangée comporte des jets (14, 18) formant des groupes espacés les uns des autres, la rangée qui suit présentant des jets non alignés dans le sens du défilement de la nappe avec les jets de la première rangée (24, 28).

6.) Procédé selon l'une des revendications 3 et 4 dont une rangée comporte des jets (17) formant des groupes espacés les uns des autres, la rangée qui suit présentant des jets (27, 27') en partie alignés dans le sens de défilement de la nappe, avec ceux de la première rangée.

7.) Procédé selon l'une des revendications 5 et 6, la première rangée comportant des jets d'une première section et la rangée suivante des jets d'une deuxième section.

8.) Procédé selon l'une des revendications 5 et 6, la première rangée comportant des jets d'une première section et des jets d'une deuxième section, la rangée suivante comportant des jets d'une deuxième section ou bien des jets d'une deuxième et des jets d'une troisième section.

9.) Procédé selon l'une des revendications précédentes dans lequel on traite les deux faces de la nappe.

10.) Procédé selon l'une des revendications précédentes dans lequel on traite des fibres essentiellement cellulosiques, notamment des fibres de coton.

11.) Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les jets sont produits par des perforations ménagées le long d'un strip disposé en regard d'un canal de distribution d'eau, **caractérisé par le fait que** les perforations sur un même strip (30) présentent des sections différentes.

12. . Dispositif selon la revendication précédente, dont le strip (30) présente au moins deux rangées de perforations.

13. . Dispositif selon la revendication précédente, dont les perforations d'une même rangée ont une première section, cette section étant différente de la section des perforations de l'autre rangée.

14. . Nappe de fibres liées hydrauliquement par jets d'eau comportant sur au moins une face des rainures formées par ledit liage hydraulique **caractérisée par le fait qu'**elle comprend au moins
des premières rainures profondes de 50 à 600μm avec un écartement entre une première rainure et une rainure adjacente compris entre 0,2 et 5 mm, et
au moins une deuxième rainure profonde de 200 à 1000 μm avec un écartement entre une deuxième rainure et une rainure adjacente compris entre 2 et 9 mm, la profondeur et l'écartement de la deuxième rainure étant supérieurs à ceux des premières rainures.

15. . Nappe de fibres selon la revendication 14 comportant au moins un groupe d'au moins deux deuxièmes rainures

adjacentes et de préférence au plus cinq deuxièmes rainures adjacentes.

16. . Nappe de fibres selon la revendication 15 comportant au plus six deuxièmes rainures adjacentes.

17. . Nappe de fibres selon la revendication 14, 15 ou 16 dont les premières rainures ont une profondeur comprise entre 50 et 250 μm.

18. . Nappe de fibres selon l'une des revendications 14 à 17 comportant au moins un groupe d'au moins deux premières rainures adjacentes et de préférence au plus vingt premières rainures adjacentes.

19. . Nappe de fibres selon l'une des revendications 14 à 18 dont l'écartement entre une première rainure et une rainure adjacente est compris entre 0,2 et 2 mm, de préférence entre 1 et 2 mm.

20. . Nappe de fibres selon l'une des revendications 14 à 19 dont l'écartement entre une deuxième rainure et une rainure adjacente est compris entre 3 et 5 mm.

21. . Nappe de fibres selon l'une des revendications 14 à 20 comprenant des troisièmes rainures différentes des premières et des deuxièmes rainures.

22. . Nappe de fibres selon la revendication 21 dont les troisièmes rainures diffèrent des deux autres par la profondeur.

23. . Nappe de fibres selon la revendication 22 dont les troisièmes rainures diffèrent des deux autres par l'écartement.

24. . Nappe selon l'une des revendications 14 à 23 obtenue selon le procédé de l'une des revendications 1 à 10.

25. . Tampon fibreux destiné aux soins de la peau réalisé à partir d'une nappe selon l'une des revendications 14 à 24.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Wasserstrahlverfestigung eines Faservlieses (N), darin bestehend, das Vlies auf einem porösen Träger (10), der in Translation oder in Drehung um eine Achse beweglich ist, anzuordnen, mindestens eine Seite des Vlieses mit Hilfe einer Vielzahl von Wasserstrahlen zu behandeln, die entlang einer einzigen Reihe senkrecht auf die Ablaufrichtung des Vlieses angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reihe Strahlen mit einem ersten Querschnitt (14A) und mindestens Strahlen mit einem zweiten, zum ersten unterschiedlichen Querschnitt (24A) umfasst.

2. Verfahren zur Wasserstrahlverfestigung, darin bestehend, das Vlies auf einen porösen Träger, der in Translation oder in Drehung um eine Achse beweglich ist, anzuordnen, das Vlies mit Hilfe einer Vielzahl von Wasserstrahlen zu behandeln, die entlang mindestens zweier Reihen senkrecht auf die Ablaufrichtung des Vlieses angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reihen Strahlen mit einem ersten Querschnitt (14, 16, 17, 18, 19) und mindestens Strahlen mit einem zweiten Querschnitt (24, 26, 27, 28, 29, 39), der zum ersten unterschiedlich ist, umfassen, wobei mindestens eine Reihe Strahlen umfasst, deren Abstand zueinander nicht konstant ist.

3. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, bei dem das Vlies mit Hilfe von Strahlen behandelt wird, die entlang einer Reihenzahl von zwei bis vier angeordnet sind.

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, bei dem die Strahlenreihen von demselben Injektor (22) erzeugt werden.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 und 4, bei dem eine Reihe Strahlen (14, 18) umfasst, die voneinander beabstandete Gruppen bilden, wobei die folgende Reihe Strahlen aufweist, die in Ablaufrichtung des Vlieses nicht mit den Strahlen der ersten Reihe (24, 28) ausgerichtet sind.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 und 4, bei dem eine Reihe Strahlen (17) umfasst, die voneinander beabstandete Gruppen bilden, wobei die folgende Reihe Strahlen (27, 27') aufweist, die teilweise in Ablaufrichtung des Vlieses mit jenen der ersten Reihe ausgerichtet sind.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 und 6, wobei die erste Reihe Strahlen mit einem ersten Querschnitt und

die folgende Reihe Strahlen mit einem zweiten Querschnitt umfasst.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 und 6, wobei die erste Reihe Strahlen mit einem ersten Querschnitt und Strahlen mit einem zweiten Querschnitt umfasst, wobei die folgende Reihe Strahlen mit einem zweiten Querschnitt oder Strahlen mit einem zweiten Querschnitt und Strahlen mit einem dritten Querschnitt umfasst.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem beide Seiten des Vlieses behandelt werden.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem im Wesentlichen Zellulosefasern, insbesondere Baumwollfasern, behandelt werden.

11. Vorrichtung für den Einsatz des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, in der die Strahlen durch Perforationen erzeugt werden, die entlang eines Streifens angeordnet sind, der gegenüber einem Wasserverteilungskanal vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Perforationen auf einem selben Streifen (30) unterschiedliche Querschnitte aufweisen.

12. Vorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, bei der der Streifen (30) mindestens zwei Reihen von Perforationen aufweist.

13. Vorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, bei der die Perforationen einer selben Reihe einen ersten Querschnitt haben, wobei dieser Querschnitt zum Querschnitt der Perforationen der anderen Reihe unterschiedlich ist.

14. Durch Wasserstrahlverfestigung gebundenes Faservlies, umfassend auf mindestens einer Seite Rillen, die durch die Wasserstrahlverfestigung gebildet werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** es mindestens umfasst:

erste tiefe Rillen von 50 bis 600 μm mit einem Abstand zwischen einer ersten Rille und einer angrenzenden Rille zwischen 0,2 und 5 mm, und
mindestens eine zweite tiefe Rille von 200 bis 1000 μm mit einem Abstand zwischen einer ersten Rille und einer angrenzenden Rille zwischen 2 und 9 mm, wobei die Tiefe und der Abstand der zweiten Rille größer als jene der ersten Rillen sind.

15. Faservlies nach Anspruch 14, umfassend mindestens eine Gruppe von mindestens zwei zweiten aneinandergrenzenden Rillen und vorzugsweise höchstens fünf zweiten aneinandergrenzenden Rillen.

16. Faservlies nach Anspruch 15, umfassend höchstens sechs zweite aneinandergrenzende Rillen.

17. Faservlies nach Anspruch 14, 15 oder 16, dessen erste Rillen eine Tiefe zwischen 50 und 250 μm aufweisen.

18. Faservlies nach einem der Ansprüche 14 bis 17, umfassend mindestens eine Gruppe von mindestens zwei ersten aneinandergrenzenden Rillen und vorzugsweise höchstens zwanzig ersten aneinandergrenzenden Rillen.

19. Faservlies nach einem der Ansprüche 14 bis 18, bei dem der Abstand zwischen einer ersten Rille und einer angrenzenden Rille zwischen 0,2 und 2 mm, vorzugsweise zwischen 1 und 2 mm, beträgt.

20. Faservlies nach einem der Ansprüche 14 bis 19, bei dem der Abstand zwischen einer zweiten Rille und einer angrenzenden Rille zwischen 3 und 5 mm beträgt.

21. Faservlies nach einem der Ansprüche 14 bis 20, umfassend dritte Rillen, die zu den ersten und zweiten Rillen unterschiedlich sind.

22. Faservlies nach Anspruch 21, bei dem sich die dritten Rillen von den beiden anderen durch die Tiefe unterscheiden.

23. Faservlies nach Anspruch 22, bei dem sich die dritten Rillen von den beiden anderen durch den Abstand unterscheiden.

24. Vlies nach einem der Ansprüche 14 bis 23, das nach dem Verfahren eines der Ansprüche 1 bis 10 hergestellt wird.

25. Faserbausch, der für die Pflege der Haut bestimmt und aus einem Vlies nach einem der Ansprüche 14 bis 24

hergestellt ist.

Claims

1. Method for the water-jet entangling of a fibrous web (N), consisting in placing the web on a porous support (10) that can move translationally or rotationally about an axis and in treating at least one face of the web by means of a plurality of water jets arranged in a single row perpendicular to the run direction of the web, **characterized in that** the row contains jets (14A) with a first cross section and at least jets (24A) with a second cross section different from the first.

2. Method for the water-jet entangling of a fibrous web, consisting in placing the web on a porous support that can move translationally or rotationally about an axis and in treating the web by means of a plurality of water jets arranged in at least two rows perpendicular to the run direction of the web, **characterized in that** the rows contain jets (14, 16, 17, 18, 19) with a first cross section and at least jets (24, 26, 27, 28, 29, 39) with a second cross section different from the first, at least one row containing jets whose mutual spacing is not constant.

3. Method according to the preceding claim, in which the web is treated by means of jets arranged in a number of rows that ranges from two to four.

4. Method according to Claim 2 or 3, the rows of jets of which are produced by the same injector (22).

5. Method according to either of Claims 3 and 4, one row of which contains jets (14, 18) forming spaced-apart groups, the row that follows having jets that are not aligned, in the run direction of the web, with the jets (24, 28) of the first row.

6. Method according to either of Claims 3 and 4, one row of which contains jets (17) forming spaced-apart groups, the row that follows having jets (27, 27') partly aligned, in the run direction of the web, with those of the first row.

7. Method according to either of Claims 5 and 6, the first row containing jets of a first cross section and the following row jets of a second cross section.

8. Method according to either of Claims 5 and 6, the first row containing jets of a first cross section and jets of a second cross section, the following row containing jets of a second cross section, or else jets of a second cross section and jets of a third cross section.

9. Method according to one of the preceding claims, in which both faces of the web are treated.

10. Method according to one of the preceding claims, in which essentially cellulose fibers, especially cotton fibers, are treated.

11. Device for implementing the method according to one of the preceding claims, in which the jets are produced by perforations provided along a strip placed facing a water delivery channel, **characterized in that** the perforations in any one strip (30) have different cross sections.

12. Device according to the preceding claim, the strip (30) of which has at least two rows of perforations.

13. Device according to the preceding claim, the perforations of any one row of which have a first cross section, this cross section being different from the cross section of the perforations of the other row.

14. Fibrous web comprising fibers hydroentangled by water jets, having, on at least one face, grooves formed by said hydroentangling, **characterized in that** it comprises at least:

    - first grooves from 50 to 600 μm in depth with a spacing between a first groove and an adjacent groove ranging from 0.2 to 5 mm; and
    - at least one second groove from 200 to 1000 μm in depth with a spacing between a second groove and an adjacent groove ranging from 2 to 9 mm, the depth and the spacing of the second groove both being greater than those of the first grooves.

15. Fibrous web according to Claim 14, comprising at least one group of at least two adjacent second grooves and preferably at most five adjacent second grooves.

16. Fibrous web according to Claim 15, comprising at most six adjacent second grooves.

17. Fibrous web according to Claim 14, 15 or 16, the first grooves of which have a depth ranging from 50 to 250 μm.

18. Fibrous web according to one of Claims 14 to 17, comprising at least one group of at least two adjacent first grooves and preferably at most twenty adjacent first grooves.

19. Fibrous web according to one of Claims 14 to 18, the spacing between a first groove and an adjacent groove of which ranges from 0.2 to 2 mm, preferably from 1 to 2 mm.

20. Fibrous web according to one of Claims 14 to 19, the spacing between a second groove and an adjacent groove of which ranges from 3 to 5 mm.

21. Fibrous web according to one of Claims 14 to 20, comprising third grooves different from the first and second grooves.

22. Fibrous web according to Claim 21, the third grooves of which differ from the two others by their depth.

23. Fibrous web according to Claim 22, the third grooves of which differ from the two others by their spacing.

24. Web according to one of Claims 14 to 23, obtained using the method according to one of Claims 1 to 10.

25. Fibrous pad intended for skin care, produced from a web according to one of Claims 14 to 24.

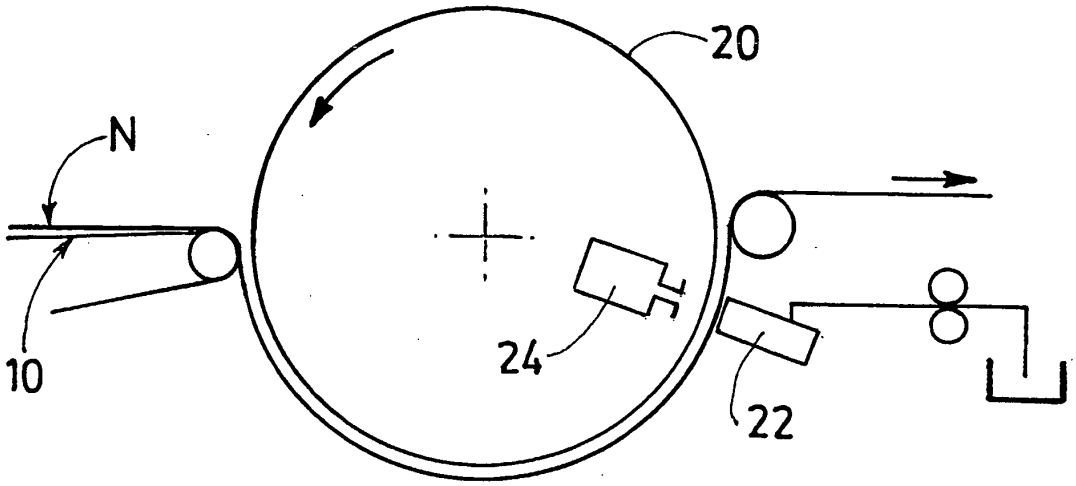


FIG.1

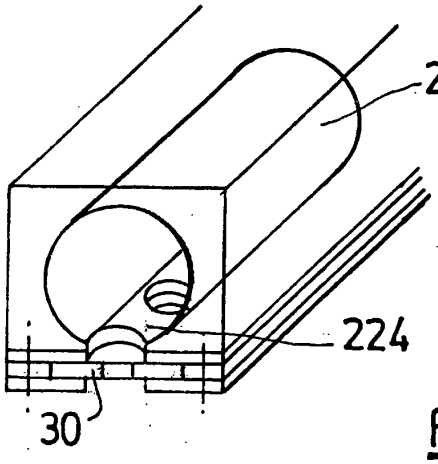


FIG.2

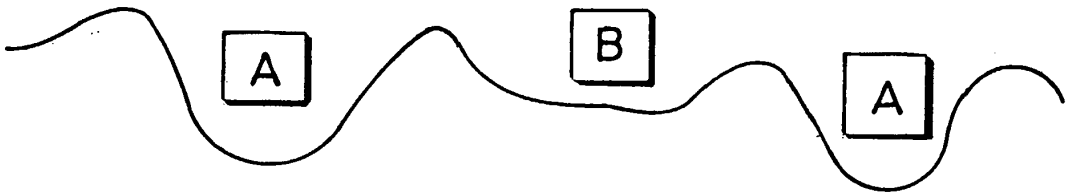


FIG.3

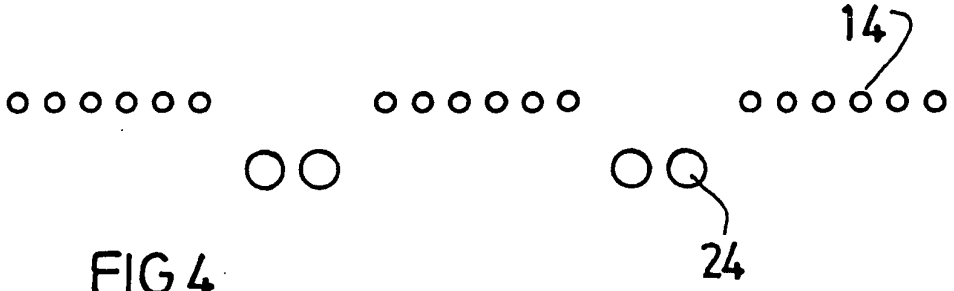


FIG.4

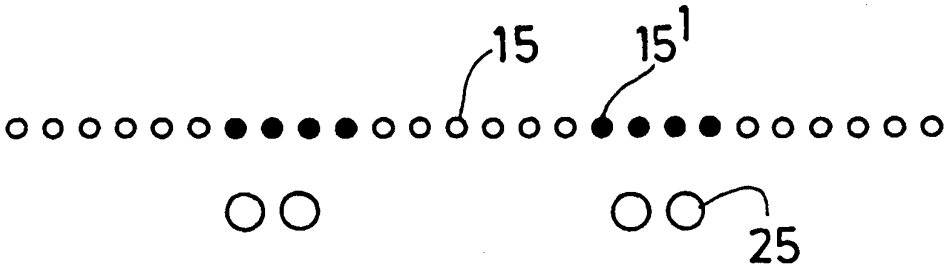


FIG.5

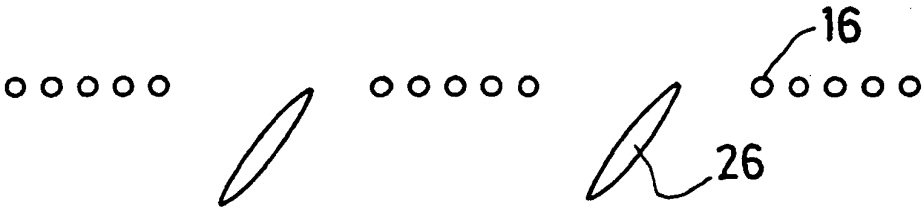


FIG.6



FIG.4A

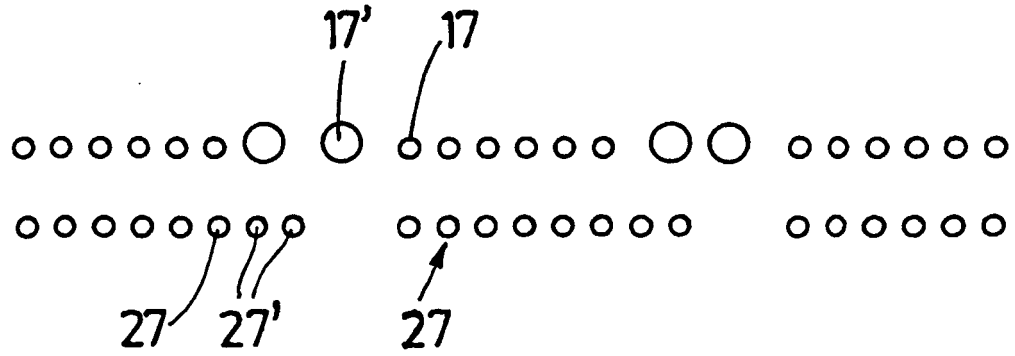


FIG.7

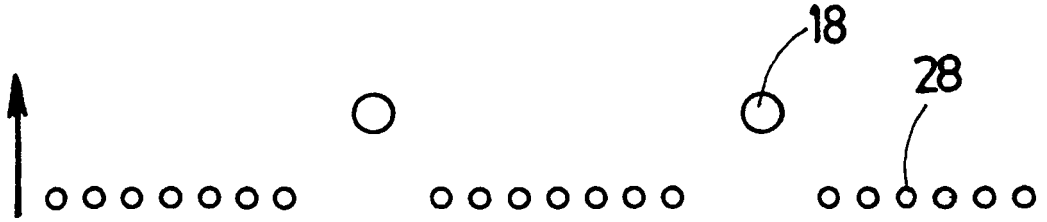


FIG.8

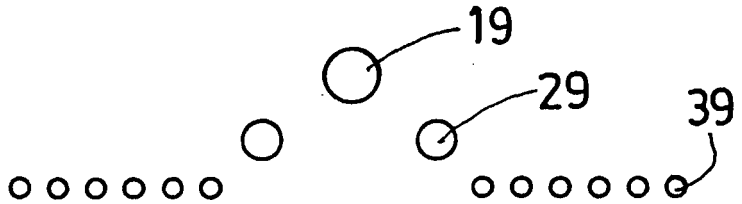


FIG.9

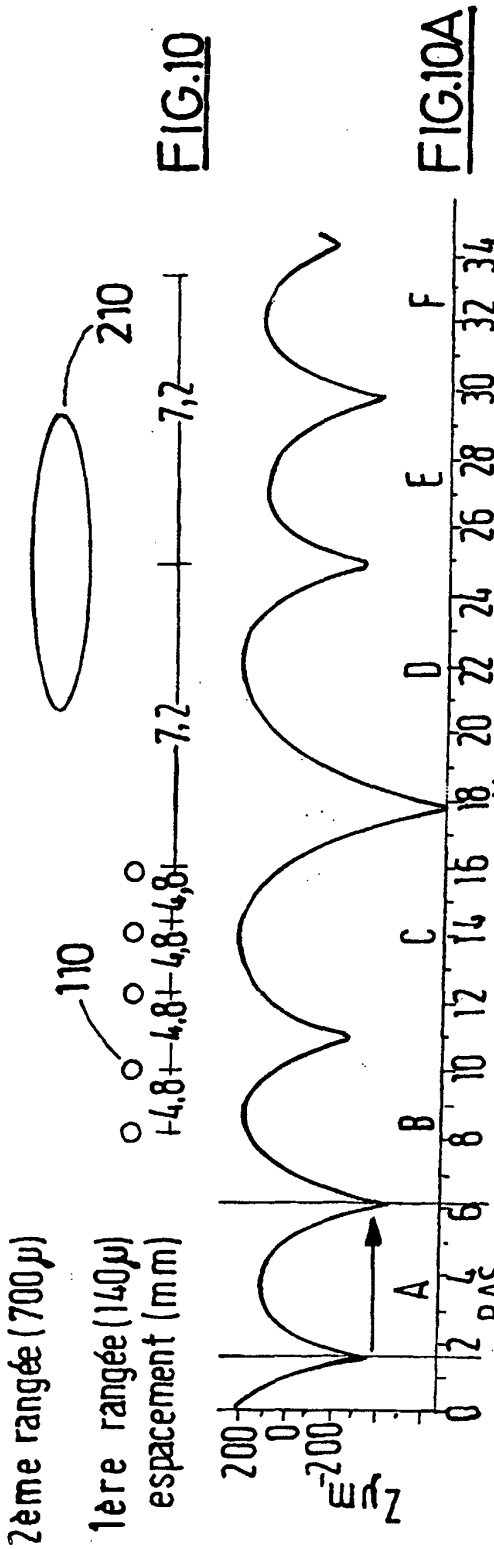


FIG.10

FIG.10A

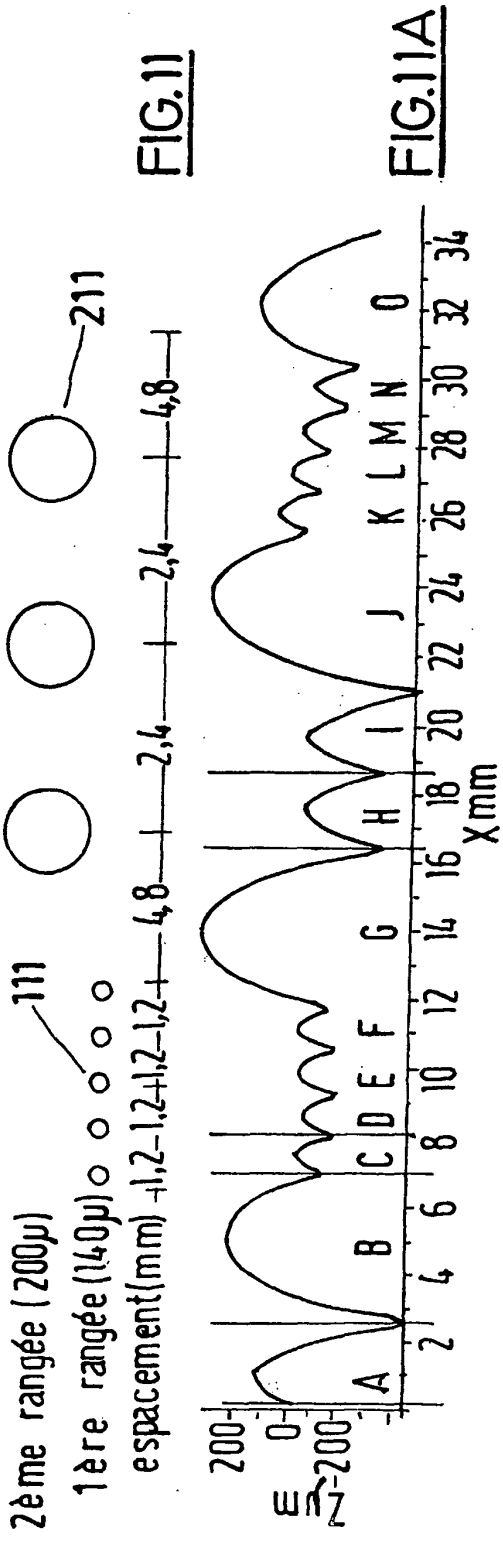


FIG.11

FIG.11A

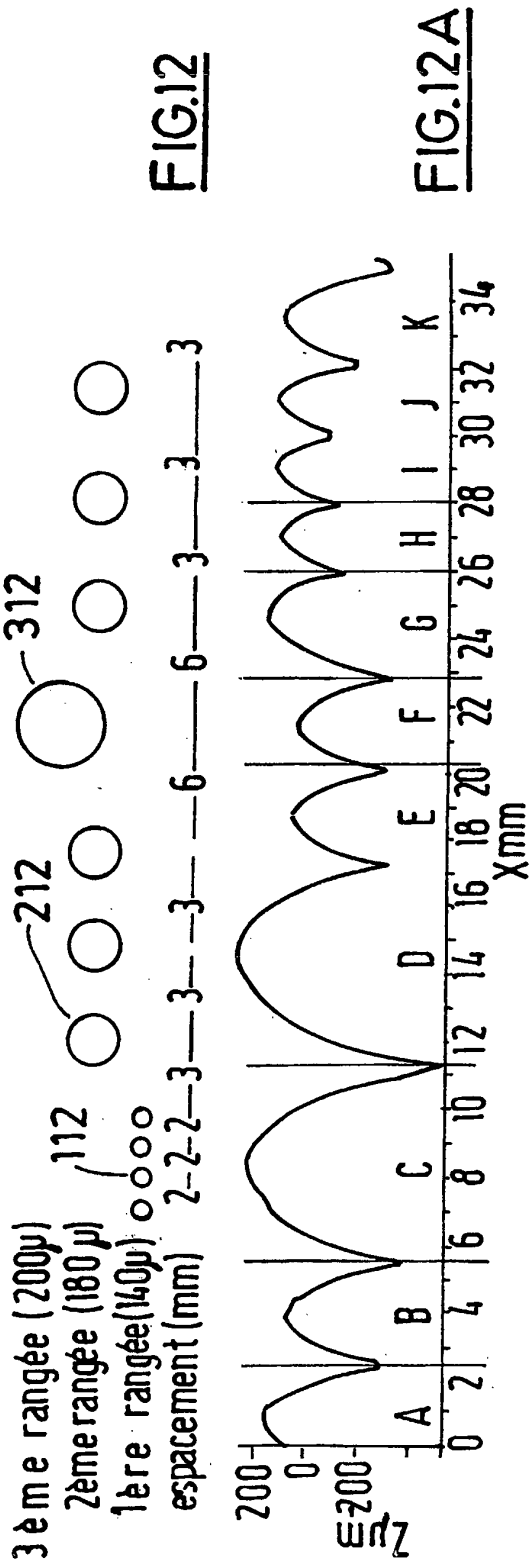


FIG.12

FIG.12A

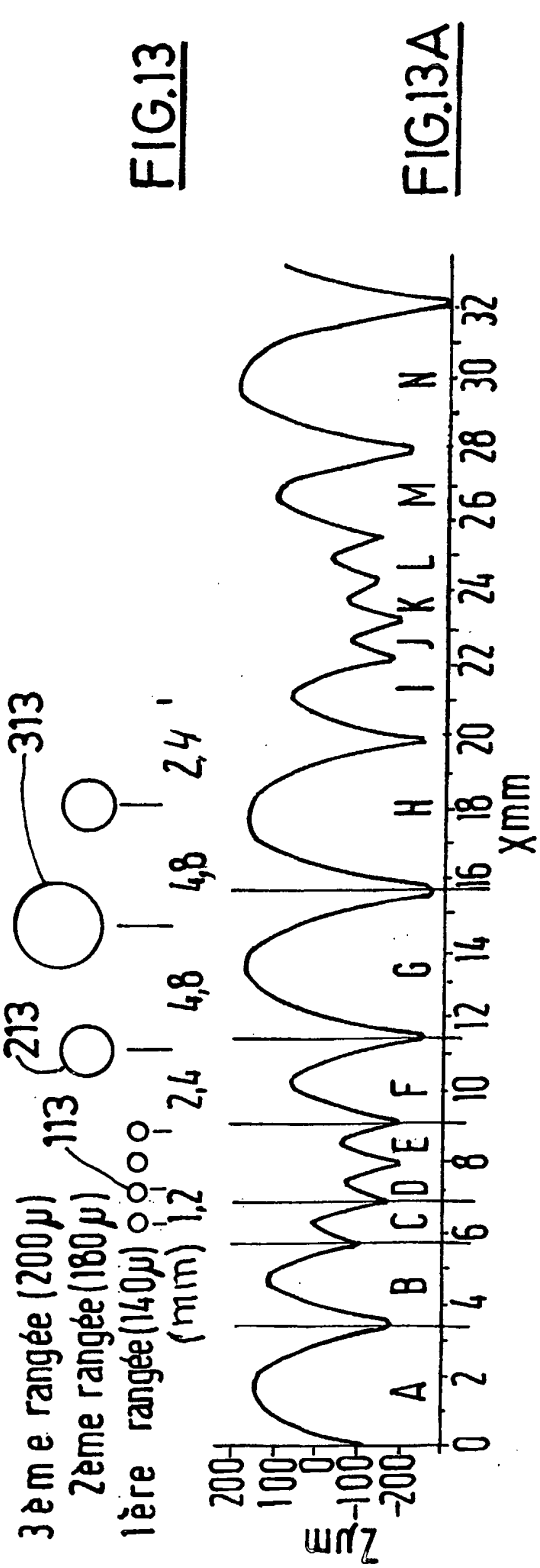


FIG.13

FIG.13A

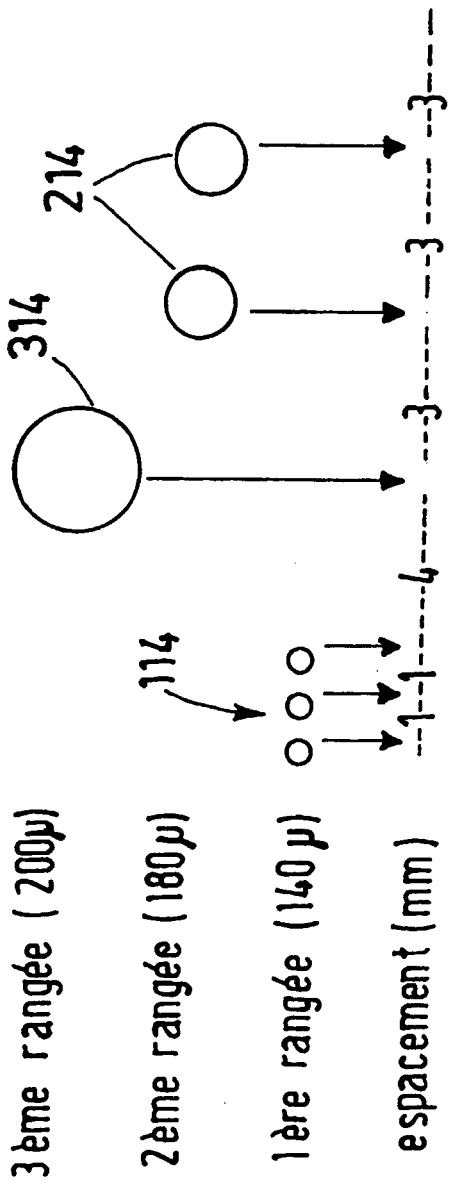

3ème rangée (200µ)
2ème rangée (180µ)
1ère rangée (140µ)
espacement (mm)
314
214
114
1
4
3

FIG.14

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- EP 1106723 A **[0008]**
- EP 010121057 A **[0009]**
- EP 1167605 A **[0009]**
- EP 1310226 A **[0032]**