

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
8 novembre 2007 (08.11.2007)

PCT

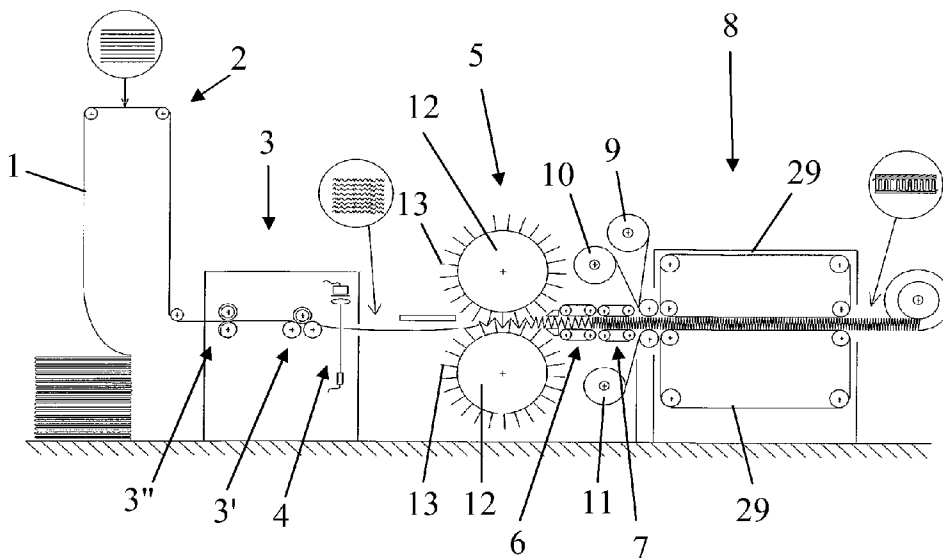
(10) Numéro de publication internationale  
WO 2007/125248 A2

- (51) Classification internationale des brevets : Non classée
- (21) Numéro de la demande internationale : PCT/FR2007/051166
- (22) Date de dépôt international : 24 avril 2007 (24.04.2007)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :  
0651483 26 avril 2006 (26.04.2006) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : N. SCHLUMBERGER (Société par Actions Simplifiée) [FR/FR]; 170 rue de la République, F-68500 Guebwiller (FR).
- (72) Inventeurs; et
- (75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : DUMAS, Jean-Louis [FR/FR]; 1 Allée des Cèdres, F-68500 Guebwiller (FR). SCHAFFHAUSER, Jean Baptiste [FR/FR]; 5 rue des Pierres, F-68610 Lautenbach (FR).
- (74) Mandataire : NUSS, Laurent; Cabinet Nuss, 10 rue Jacques Kablé, F-67080 Strasbourg Cedex (FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: PROCESS FOR THE MANUFACTURE OF A THREE-DIMENSIONAL NONWOVEN, MANUFACTURING LINE FOR IMPLEMENTING THIS PROCESS AND RESULTING THREE-DIMENSIONAL NONWOVEN PRODUCT

(54) Titre : PROCEDE DE FABRICATION DE NON-TISSE EN TROIS DIMENSIONS, LIGNE DE FABRICATION POUR LA MISE EN OEUVRE DE CE PROCEDE ET PRODUIT NON-TISSE EN TROIS DIMENSIONS OBTENU



(57) Abstract: The present invention relates to a process for the manufacture of a three-dimensional nonwoven, a manufacturing line for implementing this process and the resulting three-dimensional nonwoven product. Process characterized in that it consists in using a folding element (5) to apply, to an incoming web containing a proportion of thermoplastic fibres and/or filaments or fixing material, an initial fixing of the fold of the incoming web in the form of peaks and troughs, brought about by blades extending radially on ends of the folding element (5), this initial fixing being applied either by maintaining the folding element (5) itself at a set temperature, or by heating the incoming web. The invention is more particularly applicable to the textile industry, especially the manufacture of nonwovens.

[Suite sur la page suivante]

WO 2007/125248 A2



PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

**Publiée :**

— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport*

---

**(57) Abrégé :** La présente invention a pour objet un procédé de fabrication de non-tissé en trois dimensions, une ligne de fabrication pour la mise en oeuvre de ce procédé et le produit non-tissé en trois dimensions obtenu. Procédé caractérisé en ce qu'il consiste à réaliser au moyen d'un élément plisseur (5), à partir d'une nappe entrante comprenant une part de fibres et/ou filaments thermoplastiques ou de matériau de fixation, une fixation préalable du pli de la nappe entrante, en forme de pics et de creux, obtenu par des lames s'étendant radialement sur des têtes de l'élément plisseur (5), cette fixation préalable étant effectuée, soit par un maintien en température de l'élément plisseur (5) lui-même, soit par un chauffage de la nappe entrante. L'invention est plus particulièrement applicable dans le domaine de l'industrie textile, en particulier de la fabrication de non-tissés.

- 1 -

Procédé de fabrication de non-tissé en trois dimensions, ligne de fabrication pour la mise en œuvre de ce procédé et produit non-tissé en trois dimensions obtenu

La présente invention concerne le domaine de l'industrie textile, en particulier de la fabrication de non-tissés, et a pour objet un nouveau procédé de fabrication de non-tissé en trois dimensions.

L'invention a également pour objet une ligne de fabrication pour la mise en œuvre de ce procédé, ainsi que le produit obtenu par cette mise en œuvre.

Les non-tissés en trois dimensions se distinguent des non tissés plats par leur forte épaisseur.

Des procédés de fabrication de tels non-tissés en trois dimensions, dont certains relèvent de technologies de voie directe du type connu sous les dénominations spunbond ou meltblown, sont notamment connus par les documents WO-A-05064060, W-A-O02549581, US-A-6582424, WO-A-04046443, WO-A-04072347, DE-A-10311439 et FR-A-2862986.

L'intérêt d'orienter verticalement les fibres dans une nappe de non-tissés réside dans le fait qu'une telle orientation permet notamment, de manière connue, l'obtention d'une faible densité et d'une haute résilience, d'une résistance à l'écrasement maintenue dans le temps et une facilité de recyclage.

Ces non-tissés en trois dimensions trouvent leur application dans l'isolation thermique et/ou acoustique, le remplacement de mousses Polyuréthane, les revêtements intérieurs de véhicules automobiles, les sièges pour automobiles, le revêtement intérieur de chaussures, les filtres, les soubassements de tapis, les matériaux d'emballage, le rembourrage de couettes ou d'oreillers, les moquettes velours ou bouclées et les renforts pour composites.

Actuellement, on connaît essentiellement trois catégories de procédés de plissage, à savoir :

- par mise en œuvre de machines permettant de faire des plis longitudinaux ou transversaux, au moyen de deux cartons entre lesquels est placée une étoffe (FR-A-1595185) ou au moyen de moules plats ou cylindriques (FR-A-1463640),

- 2 -

- par mise en œuvre de machines permettant de faire des plis longitudinaux, soit au moyen de ressorts et d'une bande (FR-A-2715947), soit au moyen de barres d'embarriage (FR-A-2398825), soit au moyen de disques intersectants (WO-A-9215315),

5                   - par mise en œuvre de machines permettant de faire des plis transversaux, par bambannage (FR-A-1514716), par roulette de pliage et de retenue (FR-A-1511985), par soufflage, par lames à déplacement rectiligne (EP-A-350627) ou par lames à déplacement circulaire (EP-A-516964).

                  Actuellement, l'orientation verticale des fibres s'effectuent,  
10 suivant différents procédés, à savoir : par un procédé d'aiguilletage velours selon un procédé connu sous la dénomination A50V de la société ASSELIN, au moyen de machines à tufter connues sous les dénominations COBBLE et MODRA, par un procédé connu sous la dénomination Web Linker de la société LAROCHE, par un procédé dit STRUTO à lames et  
15 ROTIS circulaire de la société STRUTO, par un procédé dénommé WAVEMAKER de la société SANTEX, par les procédés Kunit, Multiknit, Malivlies et Maliwatt de la société KARL MAYER MALIMO, par le procédé dit les indémaillables RASCHEL de la société KARL MAYER, par le procédé dénommé les indémaillables DG de la société LIBA ou par le  
20 procédé BEMAFORMER de la société BEMATIC.

                  Ces techniques de fabrication connues ne permettent, cependant, pas la réalisation de non-tissé en trois dimensions, dont la structure présente une parfaite orientation verticale, qui est toutefois souhaitée, afin de conférer au non-tissé en trois dimensions la meilleure  
25 résilience tout en ayant une densité minimale.

                  La présente invention a pour but de pallier ces inconvénients en proposant un nouveau procédé de fabrication de non-tissé en trois dimensions, ainsi qu'une ligne de fabrication pour la mise en œuvre de ce procédé.

30                   A cet effet, le procédé de fabrication de non-tissé en trois dimensions est caractérisé en ce qu'il consiste à réaliser au moyen d'un élément plisseur coopérant avec un dispositif d'extraction qui se compose d'un couple de deux manchons, dont la vitesse linéaire de déplacement est légèrement supérieure à la vitesse de sortie de l'élément plisseur, à partir  
35 d'une nappe entrante comprenant une part de fibres thermoplastiques ou de matériau de fixation, une fixation préalable du pli de la nappe entrante, en forme de pics et de creux, obtenu par des lames s'étendant radialement sur

- 3 -

des têtes de l'élément plisseur, cette fixation préalable étant effectuée, soit par un maintien en température de l'élément plisseur lui-même, soit par un chauffage de la nappe entrante.

L'invention a également pour objet une ligne de fabrication  
5 pour la mise en œuvre de ce procédé, caractérisée en ce qu'elle comprend un élément plisseur comportant au moins deux têtes, tambours ou axes équipés de lames radiales fixes ou orientables, qui s'entrecroisent et un dispositif d'extraction qui se compose d'un couple de deux manchons, dont la vitesse linéaire de déplacement est légèrement supérieure à la vitesse de  
10 sortie de l'élément plisseur, ainsi que le produit obtenu par la mise en œuvre de ce procédé.

L'invention sera mieux comprise, grâce à la description ci-après, qui se rapporte à des modes de réalisation préférés, donnés à titre d'exemples non limitatifs, et expliqués avec référence aux dessins  
15 schématiques annexés, dans lesquels :

les figures 1 et 2 sont des vues en élévation latérale et en coupe d'une ligne de fabrication mettant en œuvre le procédé conforme à l'invention au moyen d'une machine conforme à l'invention ;

20 les figures 3 à 7 sont des vues analogues à celles des figures 1 et 2 de variantes de réalisation de la machine conforme à l'invention ;

la figure 8 est une vue en élévation latérale à plus grande échelle des dispositifs d'extraction et de compression ;

25 les figures 9 à 11 sont des vues partielles en coupe, à plus grande échelle, représentant des détails des lames orientables de l'élément plisseur ;

la figure 12 est une vue en élévation latérale à plus grande échelle représentant un élément plisseur à lames orientables du type Gills à chaînes ;

30 la figure 13 est une vue analogue à celle de la figure 12 d'un élément plisseur à lames orientables du type Gills Soleil ;

la figure 14 est une représentation photographique d'un non-tissé en trois dimensions, et

35 les figures 15 et 16 sont des vues analogues à celles des figures 1 et 2 de lignes de fabrication mettant en œuvre d'autres variantes de réalisation de la machine conforme à l'invention.

Les figures 1 et 2 des dessins annexés représentent une ligne de fabrication de non-tissé en trois dimensions, dans laquelle une ou plusieurs

- 4 -

balles de câble 1 bicomposant de type T 254 de la société TREVIRA, comprenant une part de fibres thermoplastiques ou de matériau de fixation, sont placées dans un râtelier 2. Ce râtelier 2 est destiné à étaler les câbles issus de ces balles sur la largeur totale utile de la ligne de fabrication avant  
5 leur entrée dans une zone de défibrage 3, dans laquelle les filaments sont individualisés, c'est-à-dire sont décollés les uns des autres, de manière à obtenir une nappe très volumineuse à haut pouvoir couvrant, dénommée ci-après nappe entrante.

Cette zone de défibrage 3 est constituée par un groupe de  
10 cylindres étireurs 3' placés en aval et dont la vitesse est supérieure à celle d'un couple de cylindres de retenue 3" placés en amont. L'un des deux cylindres de retenue 3" est pourvue d'une rainure hélicoïdale, de sorte que seule une partie des filaments de la nappe entrante est pincée et donc étirée, alors que l'autre partie est détendue. Un léger déplacement des filaments les  
15 uns par rapport aux autres est ainsi créé, ce qui a pour effet de les individualiser. Des dispositifs de défibrage de ce type sont utilisés sur les machines de convertissage de câble dénommés Converter TT12 de la société N. SCHLUMBERGER. Afin de contrôler l'alimentation régulière de la ligne de fabrication, il est prévu un dispositif optique 4 de contrôle de  
20 la régularité de l'étalement de la nappe.

Conformément à l'invention, le procédé de fabrication de non-tissé en trois dimensions consiste à réaliser au moyen d'un élément plisseur  
5 coopérant avec un dispositif d'extraction 6 qui se compose d'un couple de deux manchons 25, dont la vitesse linéaire de déplacement est légèrement supérieure à la vitesse de sortie de l'élément plisseur 5, à partir de la nappe  
25 entrante comprenant une part de fibres thermoplastiques ou de matériau de fixation, obtenue en sortie de la zone de défibrage 3, une fixation préalable du pli de la nappe entrante, en forme de pics et de creux, obtenu par des lames s'étendant radialement sur des têtes de l'élément plisseur 5, cette  
30 fixation préalable étant effectuée, soit par un maintien en température de l'élément plisseur 5 lui-même, soit par un chauffage de la nappe entrante.

L'élément plisseur 5 formant le moyen de mise en œuvre de ce procédé, représenté aux figures 1 à 9, 12, 13, 15 et 16, comporte au moins  
deux têtes 12, tambours ou axes équipés de lames radiales, fixes 13 ou  
35 orientables 13', qui s'entrecroisent, et un dispositif d'extraction 6 qui se compose d'un couple de deux manchons 25, dont la vitesse linéaire de déplacement est légèrement supérieure à la vitesse de sortie de l'élément

- 5 -

plisseur 5. Cet élément plisseur 5 est chargé de marquer des plis sur la nappe entrante et de créer des pics et des creux.

Pour la mise en œuvre de l'invention, il est, bien entendu, nécessaire que la nappe entrante comprenne une part de fibres thermoplastiques ou un matériau de fixation thermoplastique, de préférence à bas point de ramollissement, de façon à permettre la fixation des plis.

A cet effet, selon une caractéristique de l'invention, la nappe entrante est constituée totalement, ou partiellement par des fibres synthétiques, par exemple mélangée avec d'autres fibres naturelles, minérales ou artificielles. Cette nappe entrante peut être sous la forme d'un voile de corde, d'un voile étalé nappé issu d'un étaleur nappeur, voire étiré successivement. Elle peut également être constituée par une bande de papier ou de carton de faible raideur, ou encore être composée de fils BCF (Bulky Continuous Filament) ou de filés de fibres. De préférence, la nappe est constituée sous forme d'une nappe de filaments continus juxtaposés parallèlement les uns par rapport aux autres. Cette nappe peut aussi provenir d'une installation d'extrusion filage du type spun bond ou melt blown ou encore d'une balle de câble.

Bien que la majorité des fibres synthétiques soient thermoplastiques, la température de ramollissement de celles-ci est souvent très élevée, de sorte qu'une dépense d'énergie de chauffage importante est nécessaire, ce qui renchérit d'autant le procédé de fabrication. Il est donc souhaitable d'utiliser des matériaux de fixation type « low melt », à bas point de ramollissement, afin de rendre le procédé plus économique.

Conformément à une autre caractéristique de l'invention, la nappe entrante pourra avantageusement être constituée par un mélange de fibres ou filaments polyester, de préférence du type polyéthylènetérephtalate (PET), destinées à former la structure du non-tissé en trois dimensions et d'un copolyester, de préférence du type copolyéthylènetérephtalate (COPET) formant matériau de fixation. Une utilisation de tels composants comportant le même type de monomère permet un recyclage aisé, sans nécessiter de séparation entre le matériau de fixation et le matériau constituant la structure. A titre d'exemple, un câble de filaments continus bicomposant dénommé commercialement « T 254 » de la société TREVIRA, à âme polyester (PET) et couverture copolyester (COPET) a été utilisé avec succès en tant que nappe entrante pour la mise en œuvre du procédé suivant la présente invention. D'autres matériaux, tels

- 6 -

que, notamment, les oléfines (polypropylène, polyéthylène...) sont évidemment également utilisables.

Lorsque la nappe entrante est un voile de carte de fibres discontinues, ou équivalente à un voile de carte, les fibres de structure sont  
5 mélangées intimement, c'est-à-dire fibres à fibres, avec des fibres de fixation, en amont de la carte selon une proportion prédéterminée. Techniquement, une telle disposition est facile à réaliser et la détermination d'une proportion optimale est également à la portée de l'homme du métier.

Conformément à une autre variante de réalisation de  
10 l'invention, dans le cas de mise en œuvre d'une nappe entrante ne comportant pas de matériau de fixation, le procédé consiste à réaliser, à un poste de dépôt 40, 41, 42 en amont de l'élément plisseur 5, un dépôt de matériau de fixation sur la nappe entrante destinée à composer la structure du non-tissé en trois dimensions. Un tel dépôt de matériau de fixation est,  
15 par exemple, nécessaire si une nappe entrante composée d'un câble standard en polyester ou en polyamide est utilisée.

Le dépôt de matériau de fixation peut être réalisé par enduction au moyen d'une bache d'encollage 40, par saupoudrage par l'intermédiaire d'un module de saupoudrage 41, ou encore par pulvérisation au moyen d'un  
20 module de pulvérisation 42, comme le montrent respectivement les figures 4, 5 et 6 et 7.

Dans le cas d'un dépôt par enduction ou par pulvérisation, le matériau de fixation est préalablement chauffé, afin qu'il soit liquide et puisse être appliqué, soit par un cylindre d'enduction de la bache  
25 d'encollage 40, soit sous pression à travers des buses de pulvérisation 42' du module de pulvérisation 42, sur la nappe en mouvement. Un tel procédé est avantageusement réalisé par disposition des bache 40 et module 42 en amont de l'élément plisseur 5, par exemple entre ledit l'élément plisseur 5 et le dispositif optique 4 de contrôle de la régularité de l'étalement de la  
30 nappe.

Le procédé de dépôt par saupoudrage au moyen du module 41 consiste à déposer par gravité une poudre de matériau low melt sur la nappe entrante de filaments continus constituant la structure, la nappe se déplaçant en dessous d'une trémie 411 du module de saupoudrage 41, ladite trémie  
35 étant équipée d'un cylindre structuré 411' (figure 6) ou non (figure 5), la nappe traversant ensuite une zone de chauffage 41', dans laquelle la poudre de matériau low melt atteint une température suffisante pour qu'elle se

- 7 -

liquéfié et enrobe partiellement les filaments de structure, la nappe se refroidissant légèrement, en avançant vers l'élément plisseur 5, afin d'atteindre une température à laquelle le composant low melt est sur le point de se solidifier. Les lames de l'élément plisseur forment alors les plis qui se trouvent fixés par le matériau de fixation en phase de solidification (Formage à froid).

Selon un premier mode de réalisation de l'invention, la fixation préalable du pli est effectuée par un maintien en température de l'élément plisseur 5, en particulier de ses lames, de telle façon que les composants thermoplastiques ou le matériau de fixation de la nappe atteignent au moins leur température de ramollissement et que la fixation des plis au niveau des extrémités de lames soit assurée (formage à chaud). Cette solution présente l'avantage de ne fixer que les pics et les creux du non-tissé en trois dimensions, alors que les flancs restent inchangés et conservent donc toute leur souplesse.

Conformément à une variante de réalisation de l'invention, la fixation préalable du pli de la nappe peut également être réalisée par un chauffage de la nappe entrante, de manière à amener les composants thermoplastiques ou le matériau de fixation au moins à leur température de ramollissement, l'élément plisseur 5 restant froid. Une telle fixation préalable des plis est également effectuée essentiellement au niveau des pics et des creux. Ce mode de réalisation présente l'avantage d'être moins consommateur d'énergie, puisque l'on ne chauffe que la matière textile et non pas l'élément plisseur 5.

Les deux variantes proposées de fixation préalable des plis de la nappe entrante facilitent l'extraction du matériau plissé de l'élément plisseur 5. En effet, les plis étant marqués par les lames 13, le matériau plissé possède, immédiatement à la sortie de l'élément plisseur 5, une structure suffisamment compacte qui évite tout accrochage de fibres et toute remontée de fibres dans l'élément plisseur 5. Ainsi il est possible d'assurer une marche industrielle à grande vitesse de l'élément plisseur 5.

Il est particulièrement intéressant de constater qu'après une découpe du non-tissé en trois dimensions ainsi obtenu, il est facile, par effilochage à l'aide d'un loup carde, par exemple, d'extraire et d'individualiser les fibres constituant le matériau de structure, de sorte qu'elles deviennent immédiatement réutilisables en alimentation de carde.

- 8 -

L'élément plisseur 5 comporte deux têtes 12, sur lesquelles sont disposées des lames radiales fixes 13 ou orientables 13', la distance séparant les têtes étant réglable et conditionnant ainsi la hauteur du pli à obtenir. Par ailleurs, les têtes 12 sont interchangeables et sont équipées de lames  
5 interchangeables, de hauteurs différentes. Il est ainsi possible d'adapter les têtes 12 de l'élément plisseur 5 à la réalisation de non-tissés en trois dimensions de différentes hauteurs, en fonction des besoins.

Selon un premier mode de réalisation de l'invention, représenté aux figures 1, 2 et 15 des dessins annexés, les têtes 12 de l'élément plisseur  
10 5 sont préférentiellement des tambours constitués par des cylindres creux, sur lesquels sont disposés les lames radiales fixes 13. Ces tambours présentent naturellement de grands moments de flexion ce qui les rend aptes à être utilisés pour de grandes largeurs de travail. Ainsi, il est possible de réaliser des lignes de fabrication présentant un arasement de plus de deux  
15 mètres, voire de cinq mètres.

Les lames radiales 13 sont montées sur les tambours constituant les têtes 12 de l'élément plisseur 5 en s'étendant chacune de manière parfaitement alignée avec le rayon correspondant du tambour ou encore de manière inclinée par rapport audit rayon.

La figure 16 des dessins annexés représente une variante de réalisation de l'élément plisseur 5 à lames radiales fixes. Dans ce mode de réalisation, les lames 13 de chaque tête 12 sont disposées de manière fixe sur des éléments de transport 31 sans fin mais souples, tels que des chaînes, des maillons articulés, des courroies ou des manchons et les élément de  
20 transport coopèrent, à la manière de courroies avec des pignons, avec deux tambours 32 et 33, dont l'un au moins est motorisé. Cette variante de réalisation de l'élément plisseur 5 est particulièrement bien adaptée aux non-tissés en trois dimensions de faible épaisseur.

La vitesse de production d'un élément plisseur 5 à lames fixes  
30 n'est pas conditionnée par la cadence des lames exprimée en nombres de lames par minute car, du fait que les lames sont fixes par rapport au tambour, ou par rapport aux éléments de transport 31, elles n'entrent pas en contact avec d'autres éléments susceptibles d'affecter leur mouvement et, donc de limiter la cadence de l'élément plisseur 5. Il en résulte que la  
35 capacité d'une ligne de fabrication ainsi équipée est considérablement accrue et rend le procédé conforme à l'invention particulièrement compétitif

- 9 -

par rapport aux procédés de fabrication de non-tissés en trois dimensions conventionnels.

Les figures 9 à 11 des dessins annexés représentent des lignes de fabrication, dans lesquelles les lames radiales 13' de l'élément plisseur 5 sont orientables, c'est-à-dire que les lames 13', montées sur des roues 18, 19 constitutives des têtes 12, ne conservent pas la même orientation, selon la position dans laquelle elles se trouvent. On distingue successivement les zones suivantes : zone de préparation au plissage 24, zone effective de plissage 21, zone de transfert 22 et chemin de retour des lames.

Conformément à une caractéristique de l'invention, dans un tel cas, les lames 13' se présentent sous la forme de plaques ou de barres de très grande longueur et de faible largeur, la longueur des lames 13' étant légèrement supérieure à la largeur de la bande du voile à plisser. En outre, chaque lame 13' présente à une de ses extrémités, dans le sens de sa largeur, une articulation 14 et un bras manivelle 15 muni d'un galet de guidage 16 coopérant avec un chemin de came 20 et, à son extrémité opposée 17, une surface destinée à entrer en contact avec le voile à plisser. Les lames 13' sont disposées sur les roues 18 et 19 de telle manière que chacune de leurs extrémités 17 s'étende vers l'extérieur de chacune des roues 18 et 19. Les lames 13' sont articulées en 14 et, en fonctionnement, le point d'articulation 14 de chaque lame 13' décrit une trajectoire circulaire, qui assure qu'à la fin d'un cycle, chaque lame 13' retrouve la position initiale qu'elle avait au début du cycle. Ainsi l'inclinaison de la lame 13' est conférée par le profil du chemin de came 20, qui détermine la position angulaire du galet de guidage 16 par rapport au point d'articulation 14 de la lame 13'.

Selon une caractéristique de l'invention, le profil du chemin de came 20 est déterminé de manière à conférer aux lames 13', par coopération avec le galet de guidage 16 de chaque lame 13', une inclinaison desdites lames presque perpendiculairement à la trajectoire d'entrée du voile à plisser, dans une zone effective de plissage 21. Dans ladite zone de plissage 21, le voile plissé est maintenu et convoyé jusqu'à une zone de transfert 22. Les lames 13' de la roue 18 croisent les lames 13' de la roue 19, de sorte que dans cette zone effective de plissage 21 la distance séparant les extrémités 17 des lames 13' de la roue 18 des extrémités 17 des lames 13' de la roue 19 reste la plus constante possible, mais également que chaque lame 13' de la roue 18 soit disposée presque au milieu de l'intervalle existant entre chaque

- 10 -

lame 13' de la roue 19 et que lesdites lames 13' des roues 18 et 19 s'interpénètrent.

Ainsi, dans la zone 21 effective de plissage chaque lame 13' de la roue 18 est disposée au milieu ou pratiquement au milieu de l'intervalle existant entre deux lames 13' successives de la roue 19 et pour modifier la hauteur du pli formé dans le voile à plisser, il suffira de modifier la valeur 23 de l'interpénétration (figure 9) entre les lames 13' des roues 18 et 19. La valeur 23 de l'interpénétration des lames 13' correspond à la distance mesurée pratiquement perpendiculairement aux lames 13' et séparant les extrémités 17 des lames 13' des roues 18 et 19. La valeur 23 de l'interpénétration des lames 13' déterminera, en combinaison avec le pas des lames 13', c'est-à-dire en prenant à peu près en considération la distance séparant les points d'articulation 14 de deux lames 13' consécutives, la longueur du pli qui sera formé dans le voile à plisser.

La zone effective de plissage 21 est précédée par une zone 24 de préparation au plissage, dans laquelle l'inclinaison des lames 13' des roues 18 et 19 est progressivement modifiée de telle manière que la distance séparant les extrémités 17 des lames 13' de la roue 18 de celles des lames 13' de la roue 19 reste la plus constante possible. Vers la fin de la zone de préparation au plissage 24, l'inclinaison des lames 13' de chaque roue 18 et 19 est modifiée de telle manière qu'elles soient disposées parallèles les unes par rapport aux autres (figure 9).

Ce changement d'inclinaison est obtenu de la même manière que celle décrite précédemment par modification de la position angulaire du galet 16 par rapport au point d'articulation 14 des lames 13'. Dans cette zone de préparation au plissage 24, les extrémités 17 des lames 13' de la roue 18 sont également progressivement rapprochées des extrémités 17 des lames 13' de la roue 19. Ainsi dans la zone de préparation au plissage 24, les lames 13' des roues 18 et 19 entrent inclinées et sont disposées progressivement presque parallèles les unes par rapport aux autres et leurs extrémités 17 se rapprochent progressivement les unes des autres, puis elles s'interpénètrent jusqu'à atteindre la valeur d'interpénétration 23 déterminée par la géométrie de la zone effective de plissage 21. Il s'ensuit que le voile à plisser est plissé progressivement jusqu'à atteindre la longueur de pli déterminée par la géométrie de la zone effective de plissage 21.

Lors de cette opération de formation des plis, le voile à plisser est déplacé par l'extrémité 17 des lames 13'. La géométrie de la zone de

- 11 -

préparation au plissage 24 est telle que l'on cherche à éviter le déplacement relatif du voile à plisser par rapport à l'extrémité 17. Toutefois, dans le cas où un tel déplacement se produit quand même, il s'effectue en exerçant le minimum de contrainte sur le voile à plisser de manière à ne pas le détériorer. A cet effet, les lames 13' présentent à leur extrémité 17 une surface destinée à entrer en contact avec le voile à plisser. Cette surface peut être formée en un matériau assurant un coefficient de frottement très faible entre ledit matériau et le voile à plisser. De préférence, cette surface sera en acier poli ou en acier recouvert de céramique. En variante, ladite surface peut être sous la forme d'un cylindre libre en rotation et de faible moment d'inertie.

La géométrie et en particulier la longueur de la zone de préparation au plissage 24 sont déterminées en fonction de la résistance du voile à plisser. Ainsi, dans le cas de voiles à plisser de faible résistance, il convient de réaliser l'opération de plissage très progressivement, afin de ne pas détériorer ledit voile à plisser et une zone de préparation au plissage 24 de grande longueur sera préférentiellement utilisée, afin de réduire le plus possible les contraintes subies par le voile à plisser.

La zone effective de plissage 21 est prolongée par une zone de transfert 22, dans laquelle les lames 13' des roues 18 et 19 sont progressivement écartées du voile plissé. Le chemin de came 20 des galets de guidage 16, qui assure le pivotement des lames 13' est constitué de telle sorte que les lames 13' des roues 18 et 19 restent presque parallèles les unes par rapport aux autres, tant que celles-ci sont en contact avec le voile plissé. Les lames 13' glissent le long des plis formés dans le voile plissé jusqu'à leur extraction complète du voile plissé.

Lors de leur mouvement d'extraction du voile plissé, il est nécessaire d'assurer que les lames 13' exercent le moins de contraintes possibles sur le voile, afin de ne pas le détériorer.

Après leur extraction complète du voile plissé, les lames 13' sont pivotées, de manière progressive, de la position presque parallèle qu'elles avaient lorsqu'elles étaient en contact avec le voile plissé à une position angulaire, telle qu'elle pourront être facilement déplacées le long de leur chemin de retour vers la zone de préparation au plissage 24. Cette position angulaire est préférentiellement telle que les lames 13' sont perpendiculaires à la trajectoire de leurs points d'articulation 14. D'autres positions angulaires sont, cependant, également possibles.

- 12 -

Les figures 12 et 13 des dessins annexés représentent d'autres variantes de réalisation de l'élément plisseur à lames orientables 13', à savoir, respectivement du type connu sous la dénomination Gills à chaînes et Gills Soleil. D'autres dispositifs, de technologie comparable, peuvent également être mis en œuvre, à savoir du type connu sous la dénomination d'Intersecting à Vis ou encore de Push Bars.

Dans le cas de la mise en œuvre d'une technologie du type Gills à chaînes (figure 12), les têtes 12 sont sous la forme de chenilles de Gills à chaînes et les points d'articulation 14 des lames 13' sont déplacés au moyen des maillons des chaînes, qui sont actionnées en déplacement par des pignons à chaîne. La particularité d'une telle technologie, contrairement à celle décrite à propos des dispositifs à roues, est de permettre aux articulations des lames 13' de suivre des trajectoires autres que de simples trajectoires circulaires. Ainsi, il est possible, par exemple, de contraindre les articulations 14 à suivre une trajectoire rectiligne de grande longueur dans la zone de plissage 21, de manière à augmenter la durée de maintien des plis de la nappe entrante.

Dans le mode de réalisation suivant la figure 13, les têtes 12 sont sous la forme de têtes de Gills soleil munies de roues (non représentées) qui déplacent les lames 13' en rotation, lesdites lames 13' étant guidées en déplacement radial par l'intermédiaire de leurs extrémités longitudinales traversant des rainures de guidage radial et coopérant avec un chemin de came. Dans ce mode de réalisation, les lames 13' se présentent sous la forme de barrettes, libres les unes par rapport aux autres et pouvant glisser dans des rainures de guidages aménagées à l'intérieur des roues d'entraînement. L'inclinaison des rainures est telle que dans la zone de plissage 21, les lames 13' de chaque roue sont disposées parallèlement les unes par rapport aux autres.

Dans le cas de la mise en œuvre d'une technologie du type Intersectings à Vis (non représentée dans les dessins annexés), les lames 13' sont déplacées, dans le sens de progression de la nappe plissée en formation, par des vis d'entraînement, dont le pas de vis conditionne l'écartement des plis. A l'extrémité de chaque vis, les lames sont extraites des vis et chassées par des marteaux puis freinées pour s'insérer dans le filet des vis d'entraînement en sens inverse. A l'extrémité des vis d'entraînement en sens inverse, d'autres marteaux chassent les lames vers les premières vis. La trajectoire des lames est dite «carrée».

Lorsqu'une technologie du type Push Bar (non représentée dans les dessins annexés) est mise en oeuvre, les lames 13' ne sont pas insérées dans le filet de vis et déplacées par ces vis, mais sont jointives au niveau de leur talon, et espacées par leur talon. Ces lames sont alors poussées les unes  
5 contre les autres et glissent le long de guides rectilignes. A l'extrémité des guides rectilignes, elles suivent une trajectoire circulaire qui leur est conférée par des roues dentées, dont les dents s'insèrent entre les talons de deux barrettes successives.

La figure 14 des dessins annexés est une représentation  
10 photographique d'un produit obtenu en sortie l'élément plisseur 5.

La nappe entrante qui a été plissée et dont les pics et les creux sont marqués suffisamment est extraite de l'élément plisseur 5, quelle que soit la configuration de ce dernier, à savoir à lames fixes 13 ou orientables 13', par un dispositif d'extraction 6 (Fig. 1 et 2). Ce dernier se compose  
15 préférentiellement d'un couple de deux manchons 25 superposés mais espacés les uns des autres d'une distance qui est en relation directe avec la valeur d'interpénétration 23 et dont la vitesse linéaire de déplacement est légèrement supérieure à la vitesse de sortie de l'élément plisseur. Ces manchons 25 sont généralement tendus entre deux cylindres 26 (figures 1 à  
20 7). Cependant, selon une variante de réalisation de réalisation de l'invention, représentée à la figure 8 des dessins annexés, il est également possible de remplacer les cylindres avals 26 des manchons 25 par des becs fixes 26' ou par des becs à rouleaux 26".

Le dispositif d'extraction 6 est prolongé par un dispositif de  
25 compression 7 (figures 1 à 8), qui est constitué par un ensemble de deux manchons 27 tendus entre deux cylindres 28 superposés, dont la vitesse linéaire de déplacement est inférieure à celle du dispositif d'extraction 6, ceci afin d'assurer une compression du matériau. La valeur de cette compression, qui peut s'exprimer en nombre de plis par unité de longueur,  
30 est fonction du rapport de vitesse entre les manchons 25 du dispositif d'extraction 6 et 27 du dispositif de compression 7.

Selon une variante de réalisation de l'invention représentée à la figure 15 des dessins annexés, les cylindres avals 28 sont remplacés par des becs fixes 28'. Ces cylindres avals 28 peuvent également être remplacés par  
35 des becs à rouleaux (non représentés). En outre, dans ce mode de réalisation, le dispositif de compression comporte pour chacun de ses manchons, un cylindre de détour 30 disposé entre le cylindre amont 28 et le

- 14 -

bec fixe 28' ou à rouleaux. Ces cylindres de détour 30 des dispositifs de compression 7 sont préférentiellement placés immédiatement en aval des becs fixes 26' ou à rouleaux 26" du dispositif d'extraction 6.

Les cylindres amonts 28 du dispositif de compression 7 sont  
5 disposés eux-mêmes en amont des becs 26' ou 26" du dispositif d'extraction 6, de telle manière que la trajectoire de chaque manchon 27 du dispositif de compression 7 soit parallèle à la trajectoire de chaque manchon 25 du dispositif d'extraction 6, au moins dans la zone située entre le cylindre amont 28 et le bec 26' ou 26" du dispositif d'extraction 6. Cette particularité  
10 de la trajectoire des manchons permet de réduire les risques d'enroulement de fibres ou de filaments autour des manchons des dispositifs d'extraction et de compression. En effet, du fait que le cylindre amont 28 s'étend avant le bec 26' ou 26" du dispositif d'extraction 6, les fibres ou filaments sortant de ce dernier à une vitesse supérieure à leur vitesse d'entraînement dans le  
15 dispositif de compression 7 qui auraient tendance à s'échapper à travers la zone intermédiaire entre le dispositif d'extraction 6 et le dispositif de compression 7 en formant un bourrage, entrent en contact avec la partie de manchon 27 correspondante du dispositif de compression 7 et sont progressivement ramenées dans ledit dispositif de compression 7.

20 La figure 16 des dessins annexés représente une variante de réalisation du dispositif de compression 7, dans laquelle ce dernier est constitué par un ensemble de plaques supérieure et inférieure chargées de comprimer le matériau plissé et de le conduire jusqu'à un poste de traitement en aval.

25 Dans un tel cas et en présence d'un dispositif de compression 7 selon la figure 16, la valeur de compression est conditionnée par la vitesse des tapis du four de fixation lui-même. Selon l'état de surface des plaques et en fonction de leur position l'une par rapport à l'autre, le matériau plissé peut être plus ou moins freiné de façon à le compresser plus ou moins. A  
30 cet effet les plaques supérieures et inférieures peuvent être parallèles, ou convergentes, voire courbes.

Le matériau plissé obtenu en sortie du dispositif de compression 7 présente une structure assez ouverte avec un faible nombre de plis par unité de longueur et peut éventuellement être utilisé tel quel en  
35 sortie dudit dispositif de compression. Cependant, pour l'obtention de non-tissés en trois dimensions plus compacts, il est nécessaire de consolider le matériau plissé issu du dispositif de compression 7.

- 15 -

A cet effet, conformément à une autre caractéristique de l'invention et comme le montrent les figures 1 à 7, 15 et 16, le procédé comporte, en outre, une étape consistant à déplacer le matériau plissé dans un four à air chaud 8, du type à air traversant (figures 15 et 16) ou du type  
5 presse à tapis (figures 1 à 7).

Les fours 8 mis en œuvre dans la ligne de fabrication conforme à l'invention sont avantageusement constitués par deux tapis 29 affectés d'une vitesse de déplacement linéaire très proche de celle des manchons 27 du dispositif de compression 7, de sorte que le non-tissé en trois dimensions  
10 peut être extrait de la zone de compression sans risque d'accrochage des fibres ou des filaments. Selon une caractéristique de l'invention, lorsqu'un four à air chaud traversant est mis en œuvre, les tapis perforés 29 présentent une perméabilité suffisante pour autoriser le passage d'air chaud (figures 15 et 16).

Dans un autre type de four 8, les tapis 29 peuvent être, selon un autre mode de réalisation de l'invention, non perméables à l'air, du type  
15 presse à tapis, le chauffage étant alors réalisé par des résistances électriques placées au plus près des tapis (figures 1 à 7). Enfin, il est aussi possible d'effectuer un apport d'énergie calorifique dans le four 8 par d'autres  
20 moyens, à savoir par convection thermique, par rayonnement infrarouge ou par agitation électronique à haute fréquence, par exemple.

En outre, il est possible de réaliser un contrecollage d'un matériau de revêtement sur la structure plissée, tel qu'un tissu de décoration  
25 9 sur la face visible, ou face supérieure, du non-tissé en trois dimensions, par l'intermédiaire d'un film thermoadhésif 10, la face non visible, ou face inférieure, étant pourvue d'un non-tissé calandré léger thermoadhésif 11. Bien entendu, il est également possible de munir les deux faces du non-tissé en trois dimensions d'un revêtement identique, ou de ne revêtir qu'une seule  
face.

Lorsque le four 8 utilisé est du type à air chaud traversant (figures 15 et 16) et si un contrecollage d'un matériau de revêtement, tel  
30 qu'un tissu peu perméable à l'air, sur la structure plissée est à effectuer, ledit contrecollage peut être effectué en sortie du four 8.

Après les opérations de fixation définitive et de pose de  
35 revêtements sur les faces supérieure et/ou inférieure, le produit non-tissé en trois dimensions obtenu peut être conditionné en plaques ou en rouleaux.

- 16 -

L'invention a également pour objet un produit non-tissé en trois dimensions obtenu par mise en œuvre du procédé conforme à l'invention au moyen d'une ligne de fabrication conforme à l'invention.

5 Ce produit est caractérisé en ce qu'il est constitué par une nappe de fibres comportant une part de fibres synthétiques thermoplastiques ou un matériau de fixation et en ce qu'il présente des plis essentiellement verticaux, formés par une fixation préalable des pics et des creux de la nappe.

10 Conformément à une caractéristique de l'invention, ce produit peut être pourvu, sur au moins une face, d'un revêtement sous forme d'un tissu de décoration 9 collé à l'aide d'un film thermoadhésif 10 sur la structure plissée, ou encore sous forme d'un non tissé calandré léger thermoadhésif 11, ou d'autres types de matériaux contrecollés sur la face supérieure et/ou inférieure. Bien entendu, ces revêtements peuvent  
15 également être combinés.

Le produit conforme à l'invention peut être conditionné soit en plaques, soit en rouleaux.

20 Grâce à l'invention, il est possible de réaliser, au moyen d'une ligne de fabrication de conception et de fabrication aisées et donc d'un faible coût de revient, des produits présentant une structure parfaitement verticale, dont la résilience est remarquablement élevée et qui sont durables par rapport aux produits équivalents actuellement disponibles sur le marché.

25 La densité de ces produits est facilement réglable par changement de vitesse du dispositif de compression et leur coût de fabrication est peu élevé. En outre, ces produits sont facilement recyclables.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits et représentés aux dessins annexés. Des modifications restent possibles, notamment du point de vue de la constitution des divers éléments, sans sortir pour autant du domaine de la protection de l'invention.

## REVENDEICATIONS

1. Procédé de fabrication de non-tissé en trois dimensions caractérisé en ce qu'il consiste à réaliser au moyen d'un élément plisseur (5) coopérant avec un dispositif d'extraction (6) qui se compose d'un couple de deux manchons (25), dont la vitesse linéaire de déplacement est légèrement supérieure à la vitesse de sortie de l'élément plisseur (5), à partir d'une nappe entrante comprenant une part de fibres thermoplastiques ou de matériau de fixation, une fixation préalable du pli de la nappe entrante, en forme de pics et de creux, obtenu par des lames s'étendant radialement sur des têtes de l'élément plisseur (5), cette fixation préalable étant effectuée, soit par un maintien en température de l'élément plisseur (5) lui-même, soit par un chauffage de la nappe entrante.

2. Procédé, suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la nappe entrante est constituée partiellement ou totalement par des fibres synthétiques, par exemple mélangée avec d'autres fibres naturelles, minérales ou artificielles.

3. Procédé, suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la nappe entrante est sous la forme d'un voile de carde, d'un voile étalé nappé issu d'un étaleur nappeur, voire étiré successivement.

4. Procédé, suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la nappe entrante est constituée par une bande de papier ou de carton de faible raideur, ou encore est composée de fils BCF (Bulky Continuous Filament) ou de filés de fibres.

5. Procédé, suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la nappe entrante est constituée sous forme d'une nappe de filaments continus juxtaposés parallèlement les uns par rapport aux autres.

6. Procédé, suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la nappe entrante provient d'une installation d'extrusion filage du type spun bond ou melt blown ou encore d'une balle de câble.

7. Procédé, suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la nappe entrante est constituée par un mélange de fibres ou de filaments polyester, destinées à former la structure du non-tissé en trois dimensions et d'un copolyester formant matériau de fixation.

8. Procédé, suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la fixation préalable du pli est effectuée par un maintien en température de

l'élément plisseur (5), en particulier de ses lames, de telle façon que les composants thermoplastiques ou le matériau de fixation de la nappe atteignent au moins leur température de ramollissement et que la fixation des plis au niveau des extrémités de lames soit assurée.

5                   9. Procédé, suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la fixation préalable du pli de la nappe est réalisée par un chauffage de la nappe entrante, de manière à amener les composants thermoplastiques ou le matériau de fixation au moins à leur température de ramollissement, l'élément plisseur (5) restant froid.

10                  10. Procédé, suivant la revendication 1, caractérisé en ce que, dans le cas de mise en œuvre d'une nappe entrante ne comportant pas de matériau de fixation, il consiste à réaliser, à un poste de dépôt (40, 41, 42) en amont de l'élément plisseur (5), un dépôt de matériau de fixation sur la nappe entrante destinée à composer la structure du non-tissé en trois  
15 dimensions.

                    11. Procédé, suivant la revendication 10, caractérisé en ce que le dépôt de matériau de fixation est réalisé par enduction au moyen d'une bâche d'encollage (40), par saupoudrage par l'intermédiaire d'un module de saupoudrage (41), ou encore par pulvérisation au moyen d'un module de  
20 pulvérisation (42).

                    12. Procédé, suivant la revendication 11, caractérisé en ce que le dépôt par saupoudrage au moyen du module (41) consiste à déposer par gravité une poudre de matériau low melt sur la nappe entrante de filaments continus constituant la structure, la nappe se déplaçant en dessous d'une  
25 trémie (411) du module de saupoudrage (41), ladite trémie étant équipée d'un cylindre structuré (411') ou non, la nappe traversant ensuite une zone de chauffage (41'), dans laquelle la poudre de matériau low melt atteint une température suffisante pour qu'elle se liquéfie et enrobe partiellement les filaments de structure, la nappe se refroidissant légèrement, en avançant  
30 vers l'élément plisseur (5), afin d'atteindre une température à laquelle le composant low melt est sur le point de se solidifier.

                    13. Procédé, suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte, en outre, une étape consistant à déplacer le matériau plissé dans un four à air chaud (8), du type à air traversant ou du type presse à tapis.

35                   14. Ligne de fabrication pour la mise en œuvre du procédé suivant l'une quelconque des revendication 1 à 13, caractérisée en ce qu'elle comprend un élément plisseur (5) comportant au moins deux têtes (12),

tambours ou axes équipés de lames radiales fixes (13) ou orientables (13'), qui s'entrecroisent, et un dispositif d'extraction (6) qui se compose d'un couple de deux manchons (25), dont la vitesse linéaire de déplacement est légèrement supérieure à la vitesse de sortie de l'élément plisseur (5).

5                   15. Ligne de fabrication, suivant la revendication 14, caractérisée en ce que l'élément plisseur (5) comporte deux têtes (12) sur lesquelles sont disposées des lames radiales fixes (13) ou orientables (13'), la distance séparant les têtes étant réglable et conditionnant ainsi la hauteur du pli à obtenir.

10                   16. Ligne de fabrication, suivant la revendication 15, caractérisée en ce que les têtes (12) sont interchangeables et sont équipées de lames interchangeables, de hauteurs différentes.

15                   17. Ligne de fabrication, suivant l'une quelconque des revendications 15 et 16, caractérisée en ce que les têtes (12) de l'élément plisseur (5) sont des tambours constitués par des cylindres creux, sur lesquels sont disposés les lames radiales fixes (13).

20                   18. Ligne de fabrication, suivant la revendication 17, caractérisée en ce que les lames radiales (13) sont montées sur les tambours constituant les têtes (12) de l'élément plisseur (5) en s'étendant chacune de manière parfaitement alignée avec le rayon correspondant du tambour ou encore de manière inclinée par rapport audit rayon.

25                   19. Ligne de fabrication, suivant la revendication 13, caractérisée en ce que les lames (13) de chaque tête (12) sont disposées de manière fixe sur des éléments de transport (31) sans fin mais souples, tels que des chaînes, des maillons articulés, des courroies ou des manchons et les élément de transport coopèrent, à la manière de courroies avec des pignons, avec deux tambours (32 et 33), dont l'un au moins est motorisé.

30                   20. Ligne de fabrication, suivant la revendication 15, caractérisée en ce que les lames radiales (13') de l'élément plisseur (5) sont orientables, c'est-à-dire que les lames (13'), montées sur des roues (18, 19) constitutives des têtes (12), ne conservent pas la même orientation, selon la position dans laquelle elles se trouvent.

35                   21. Ligne de fabrication, suivant la revendication 20, caractérisée en ce que les lames radiales (13') se présentent sous la forme de plaques ou de barres de très grande longueur et de faible largeur, la longueur des lames (13') étant légèrement supérieure à la largeur de la bande du voile à plisser.

- 20 -

22. Ligne de fabrication, suivant la revendication 21, caractérisée en ce que chaque lame (13') présente à une de ses extrémités, dans le sens de sa largeur, une articulation (14) et un bras manivelle (15) muni d'un galet de guidage (16) coopérant avec un chemin de came (20) et, à son extrémité opposée (17), une surface destinée à entrer en contact avec le voile à plisser.

23. Ligne de fabrication, suivant la revendication 20, caractérisée en ce que les lames (13') sont disposées sur les roues (18 et 19) de telle manière que chacune de leurs extrémités (17) s'étende vers l'extérieur de chacune des roues (18 et 19).

24. Ligne de fabrication, suivant la revendication 22, caractérisée en ce que le profil du chemin de came (20) est déterminé de manière à conférer aux lames (13'), par coopération avec le galet de guidage (16) de chaque lame (13'), une inclinaison desdites lames presque perpendiculairement à la trajectoire d'entrée du voile à plisser, dans une zone effective de plissage (21).

25. Ligne de fabrication, suivant la revendication 22, caractérisée en ce que les lames (13') présentent à leur extrémité (17) une surface destinée à entrer en contact avec le voile à plisser, cette surface étant formée en un matériau assurant un coefficient de frottement très faible entre ledit matériau et le voile à plisser, à savoir en acier poli ou en acier recouvert de céramique.

26. Ligne de fabrication, suivant la revendication 25, caractérisée en ce que la surface de l'extrémité (17) des lames (13') est sous la forme d'un cylindre libre en rotation et de faible moment d'inertie.

27. Ligne de fabrication, suivant la revendication 14, caractérisée en ce que, pour la mise en œuvre d'une technologie du type Gills à chaînes, les têtes (12) sont sous la forme de chenilles de Gills à chaînes et les points d'articulation (14) des lames (13') sont déplacés au moyen des maillons des chaînes, qui sont actionnées en déplacement par des pignons à chaîne.

28. Ligne de fabrication, suivant la revendication 14, caractérisée en ce que, pour la mise en œuvre d'une technologie du type Gills soleil, les têtes (12) sont sous la forme de têtes de Gills soleil munies de roues qui déplacent les lames (13') en rotation, lesdites lames (13') étant guidées en déplacement radial par l'intermédiaire de leurs extrémités

longitudinales traversant des rainures de guidage radial et coopérant avec un chemin de came.

29. Ligne de fabrication, suivant la revendication 28, caractérisée en ce que les lames (13') se présentent sous la forme de barrettes, libres les unes par rapport aux autres et pouvant glisser dans des rainures de guidages aménagées à l'intérieur des roues d'entraînement.

30. Ligne de fabrication, suivant la revendication 14, caractérisée en ce que, pour la mise en œuvre d'une technologie du type Intersectings à Vis, les lames (13') sont déplacées, dans le sens de progression de la nappe plissée en formation, par des vis d'entraînement, dont le pas de vis conditionne l'écartement des plis.

31. Ligne de fabrication, suivant la revendication 14, caractérisée en ce que, pour la mise en œuvre d'une technologie du type Push Bar, les lames (13') ne sont pas insérées dans le filet de vis et déplacées par ces vis, mais sont jointives au niveau de leur talon, et espacées par leur talon, ces lames étant alors poussées les unes contre les autres et glissant le long de guides rectilignes.

32. Ligne de fabrication, suivant la revendication 14, caractérisée en ce qu'elle comporte, en outre, un dispositif d'extraction (6), qui se compose d'un couple de deux manchons (25) tendus entre deux cylindres (26), superposés mais espacés les uns des autres d'une distance qui est en relation directe avec la valeur d'interpénétration (23) entre les lames (13, 13') et dont la vitesse linéaire de déplacement est légèrement supérieure à la vitesse de sortie de l'élément plisseur (5).

33. Ligne de fabrication, suivant la revendication 32, caractérisée en ce que les cylindres avals (26) des manchons (25) sont remplacés par des becs fixes (26') ou par des becs à rouleaux (26'').

34. Ligne de fabrication, suivant l'une quelconque des revendications 14 et 32, caractérisée en ce que le dispositif d'extraction (6) est prolongé par un dispositif de compression (7), qui est constitué par un ensemble de deux manchons (27) tendus entre deux cylindres (28) superposés, dont la vitesse linéaire de déplacement est inférieure à celle du dispositif d'extraction (6), afin d'assurer une compression du matériau.

35. Ligne de fabrication, suivant la revendication 34, caractérisée en ce que les cylindres avals (28) sont remplacés par des becs fixes (28').

- 22 -

36. Ligne de fabrication, suivant la revendication 34, caractérisée en ce que les cylindres avals (28) sont remplacés par des becs à rouleaux.

37. Ligne de fabrication, suivant l'une quelconque des revendications 34 à 36, caractérisée en ce que le dispositif de compression (7) comporte pour chacun de ses manchons, un cylindre de détour (30) disposé entre le cylindre amont (28) et le bec fixe (28') ou à rouleaux, ces cylindres de détour (30) des dispositifs de compression (7) étant placés immédiatement en aval des becs fixes (26') ou à rouleaux (26'') du dispositif d'extraction (6).

38. Ligne de fabrication, suivant l'une quelconque des revendications 34 à 37, caractérisée en ce que les cylindres amonts (28) du dispositif de compression (7) sont disposés eux-mêmes en amont des becs (26' ou 26'') du dispositif d'extraction (6), de telle manière que la trajectoire de chaque manchon (27) du dispositif de compression (7) soit parallèle à la trajectoire de chaque manchon (25) du dispositif d'extraction (6), au moins dans la zone située entre le cylindre amont (28) et le bec (26' ou 26'') du dispositif d'extraction (6).

39. Ligne de fabrication, suivant l'une quelconque des revendications 14 et 32, caractérisée en ce que le dispositif d'extraction (6) est prolongé par un dispositif de compression (7), qui est constitué par un ensemble de plaques supérieure et inférieure chargées de comprimer le matériau plissé et de le conduire jusqu'à un poste de traitement en aval.

40. Ligne de fabrication, suivant l'une quelconque des revendications 14 et 34, caractérisée en ce qu'elle comporte, en outre, un four à air chaud (8) constitué par deux tapis affectés d'une vitesse de déplacement linéaire très proche de celle des manchons (27) du dispositif de compression (7).

41. Ligne de fabrication, suivant la revendication 40, caractérisée en ce que les tapis (29) sont perforés et présentent une perméabilité suffisante pour autoriser le passage d'air chaud.

42. Ligne de fabrication, suivant la revendication 40, caractérisée en ce que les tapis (29) ne sont pas perméables à l'air, le four (8) étant du type presse à tapis, le chauffage étant alors réalisé par des résistances électriques placées au plus près des tapis.

- 23 -

43. Ligne de fabrication, suivant la revendication 40, caractérisée en ce que le four (8) est du type à convection thermique, par rayonnement infrarouge ou par agitation électronique à haute fréquence.

5 44. Produit non-tissé en trois dimensions, obtenu par mise en œuvre du procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 13 au moyen d'une ligne de fabrication suivant l'une quelconque des revendications 14 à 43, caractérisé en ce qu'il est constitué par une nappe de fibres comportant une part de fibres synthétiques thermoplastiques ou un matériau de fixation et en ce qu'il présente des plis essentiellement  
10 verticaux, formés par une fixation préalable des pics et des creux de la nappe.

45. Produit non-tissé en trois dimensions, suivant la revendication 44, caractérisé en ce qu'il est pourvu, sur au moins une face, d'un revêtement sous forme d'un tissu de décoration (9) collé à l'aide d'un  
15 film thermoadhésif (10) sur la structure plissée, ou encore sous forme d'un non-tissé calandré léger thermoadhésif (11), ou d'autres types de matériaux contrecollés sur la face supérieure et/ou inférieure.

46. Produit non-tissé en trois dimensions, suivant l'une quelconque des revendications 44 et 45, caractérisé en ce que les  
20 revêtements sont combinés.

47. Produit non-tissé en trois dimensions, suivant l'une quelconque des revendications 44 à 46, caractérisé en ce qu'il est conditionné en plaques ou en rouleaux.

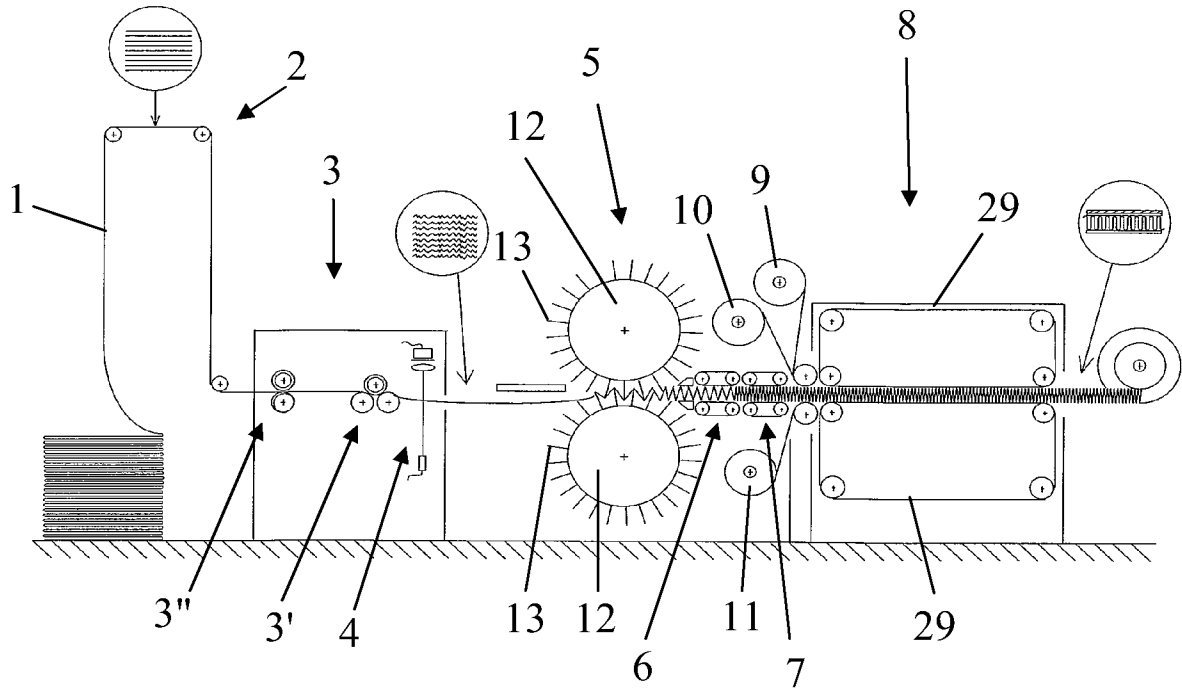


Fig. 1

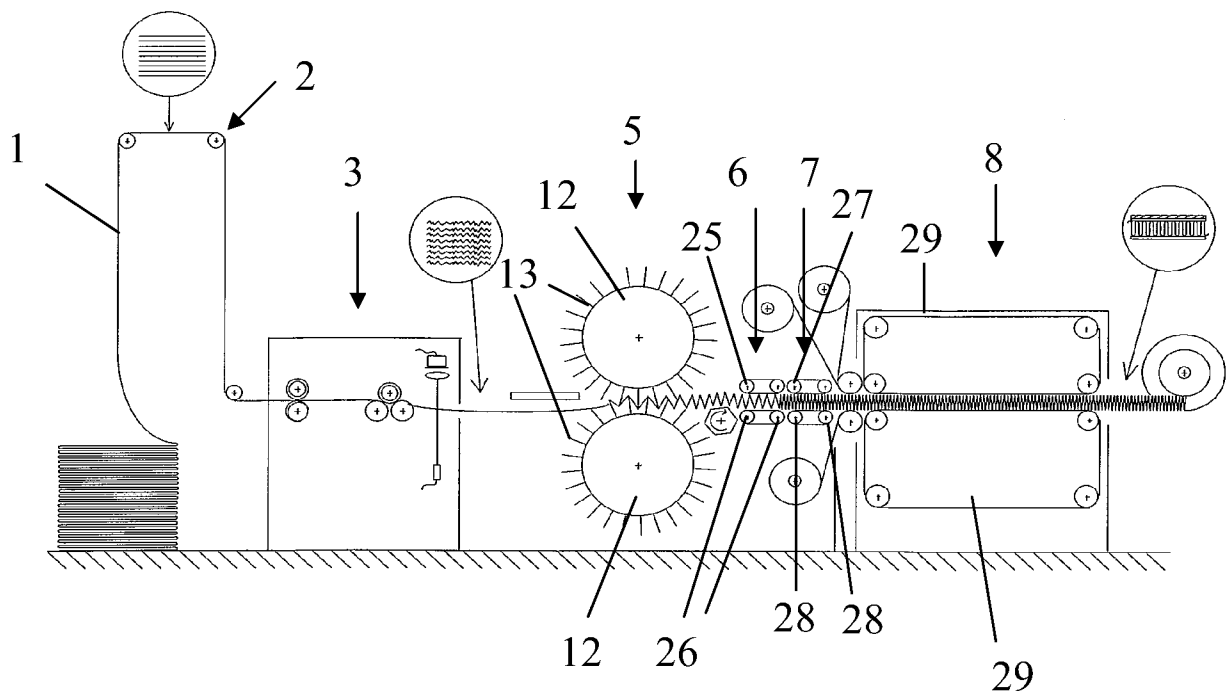
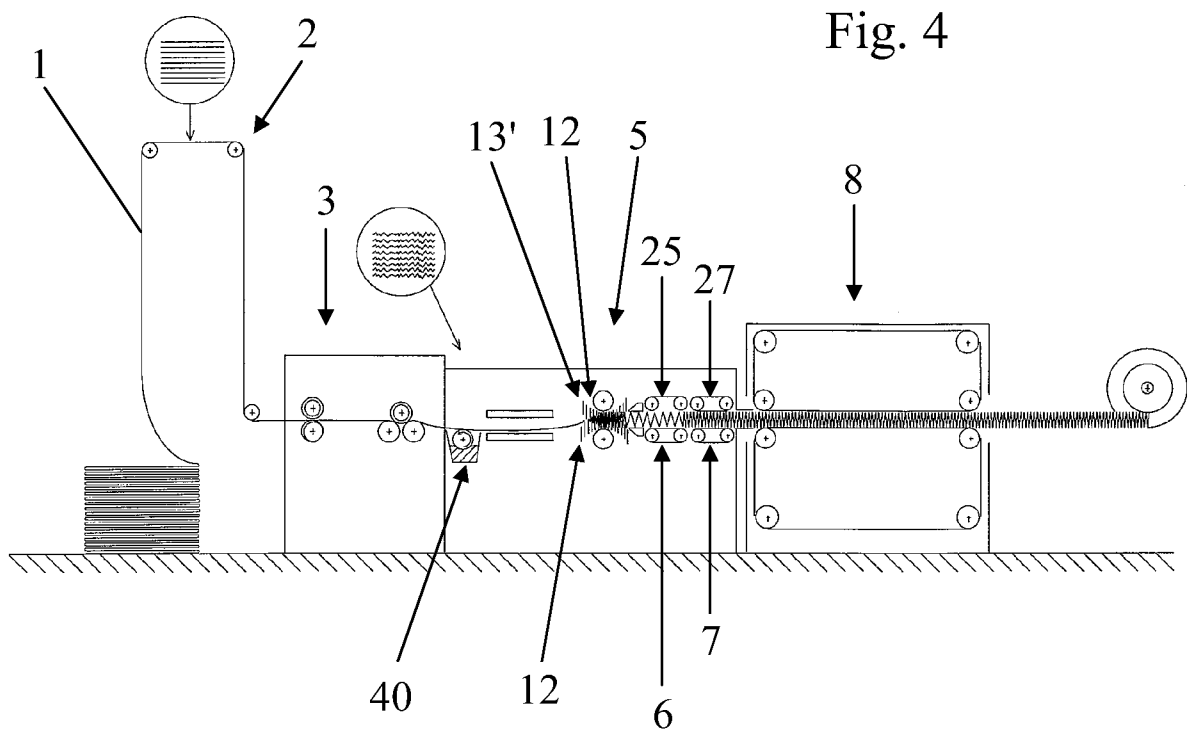
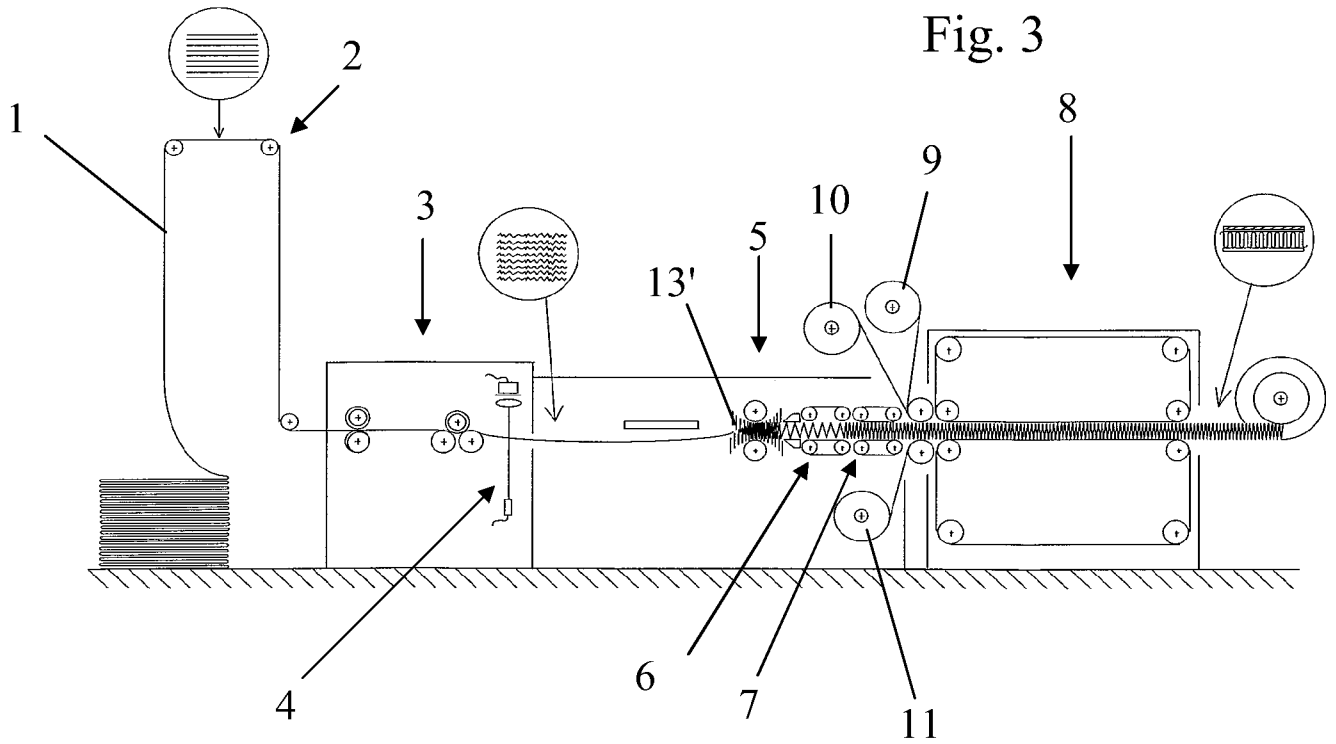
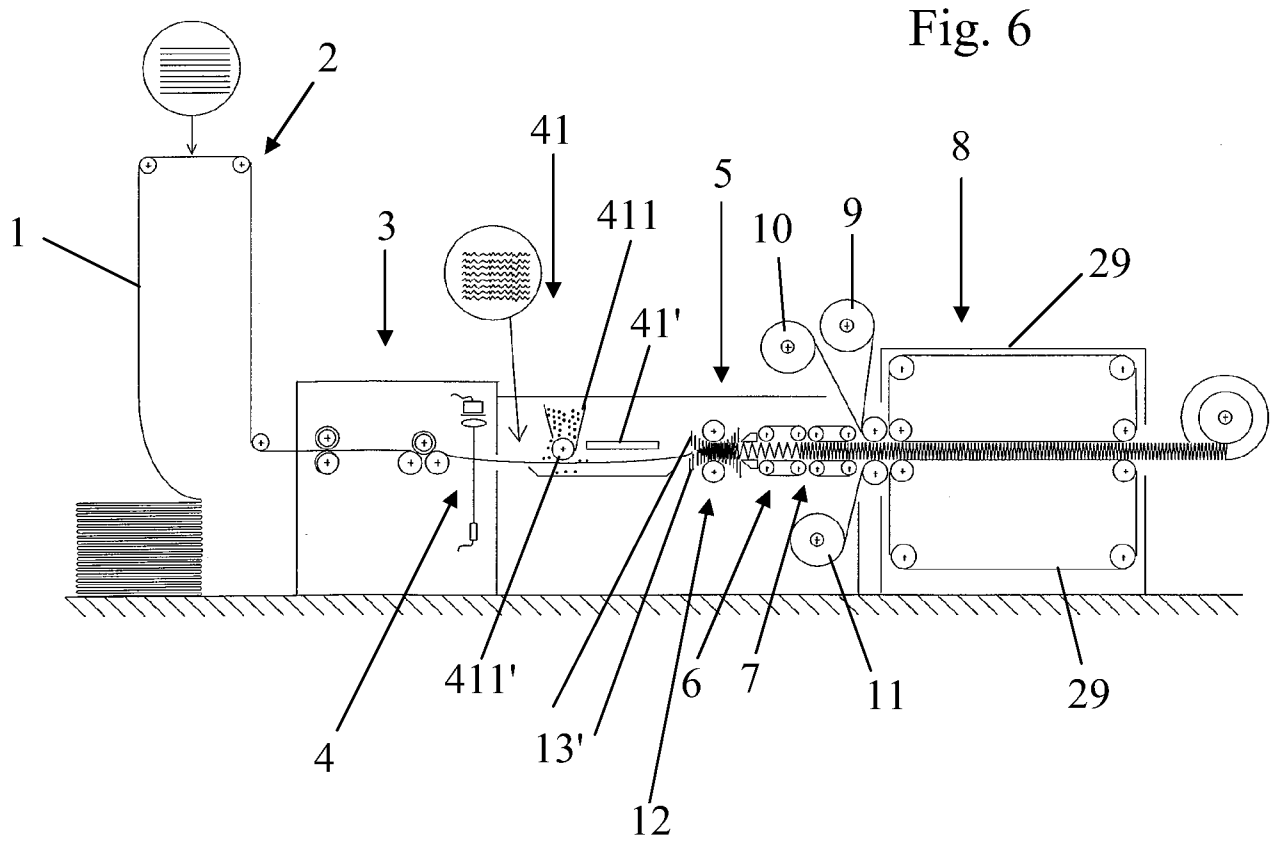
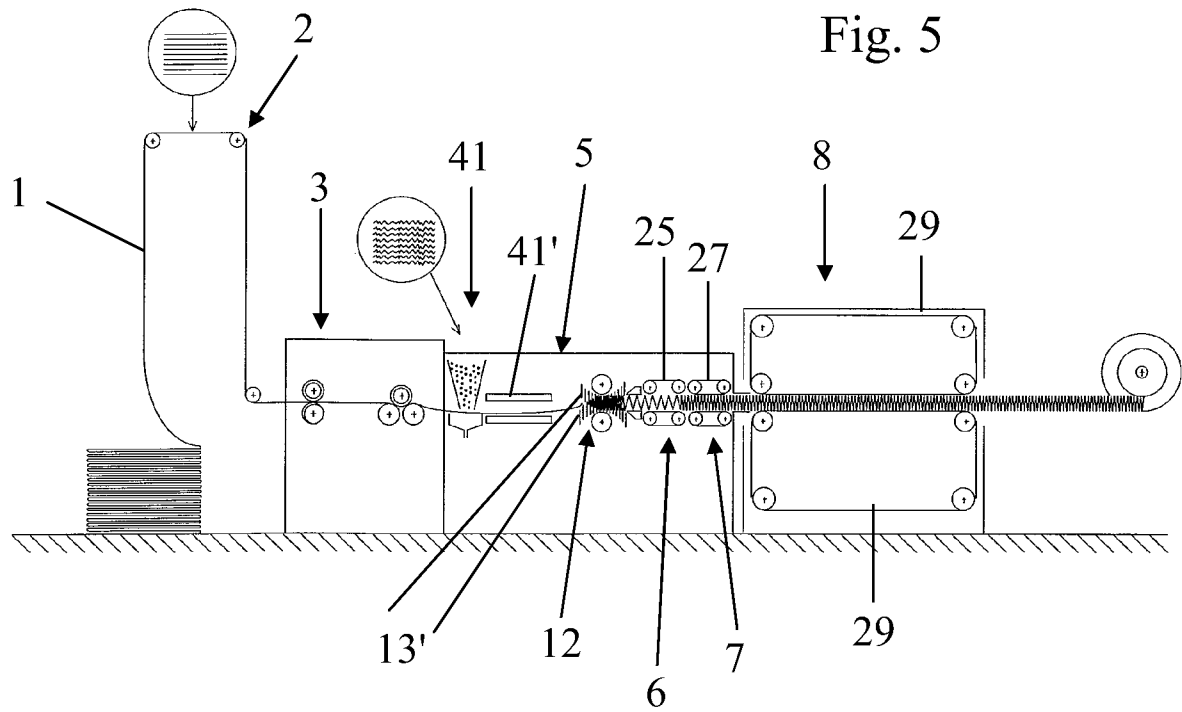


Fig. 2





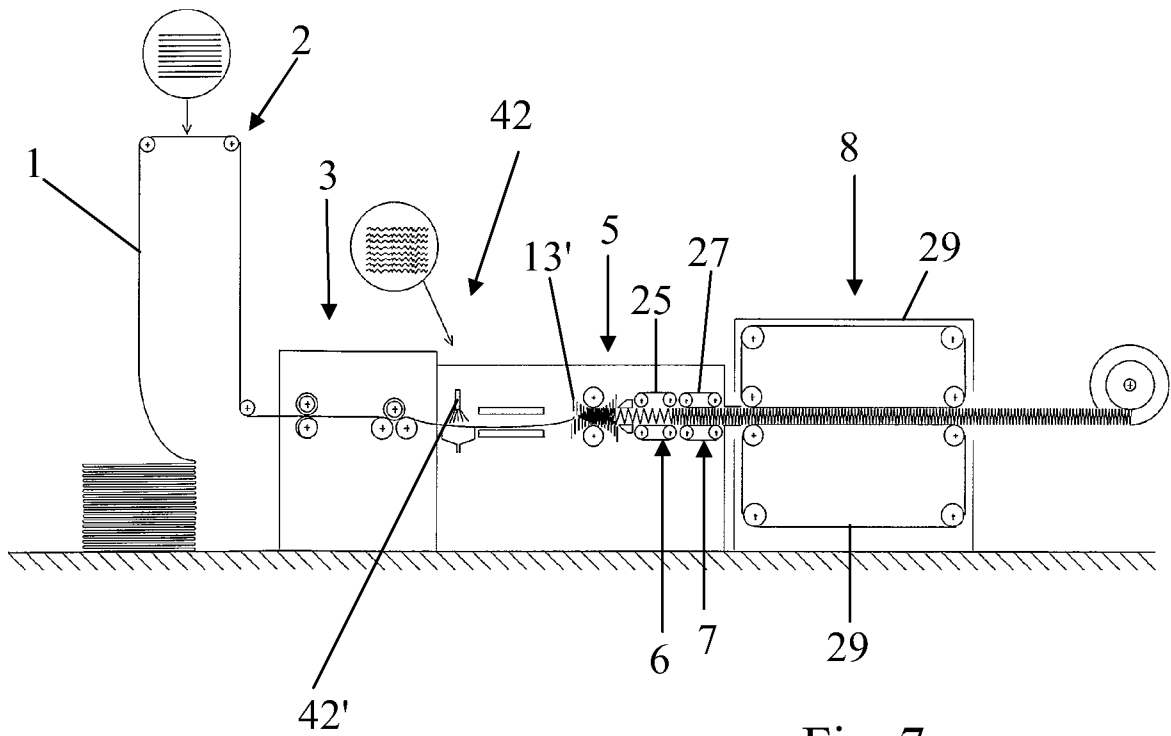
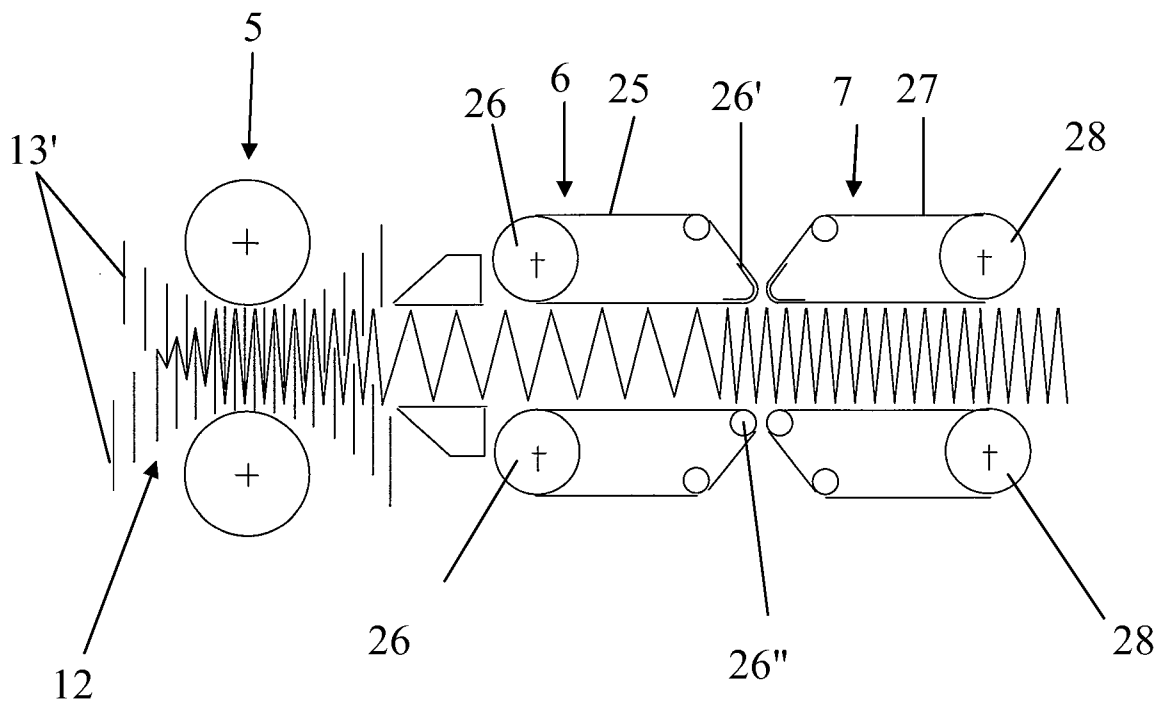


Fig. 7

Fig. 8



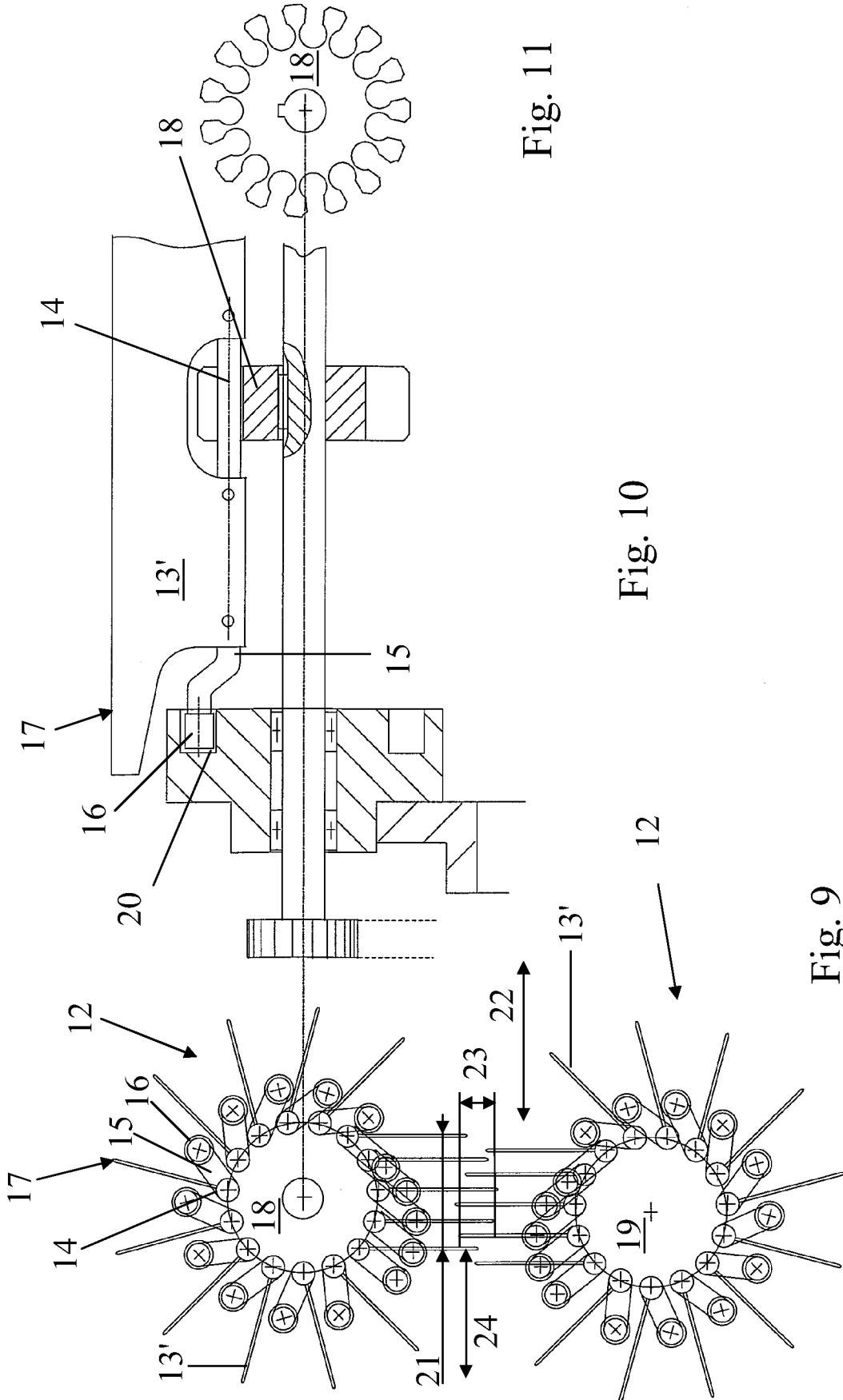


Fig. 11

Fig. 10

Fig. 9

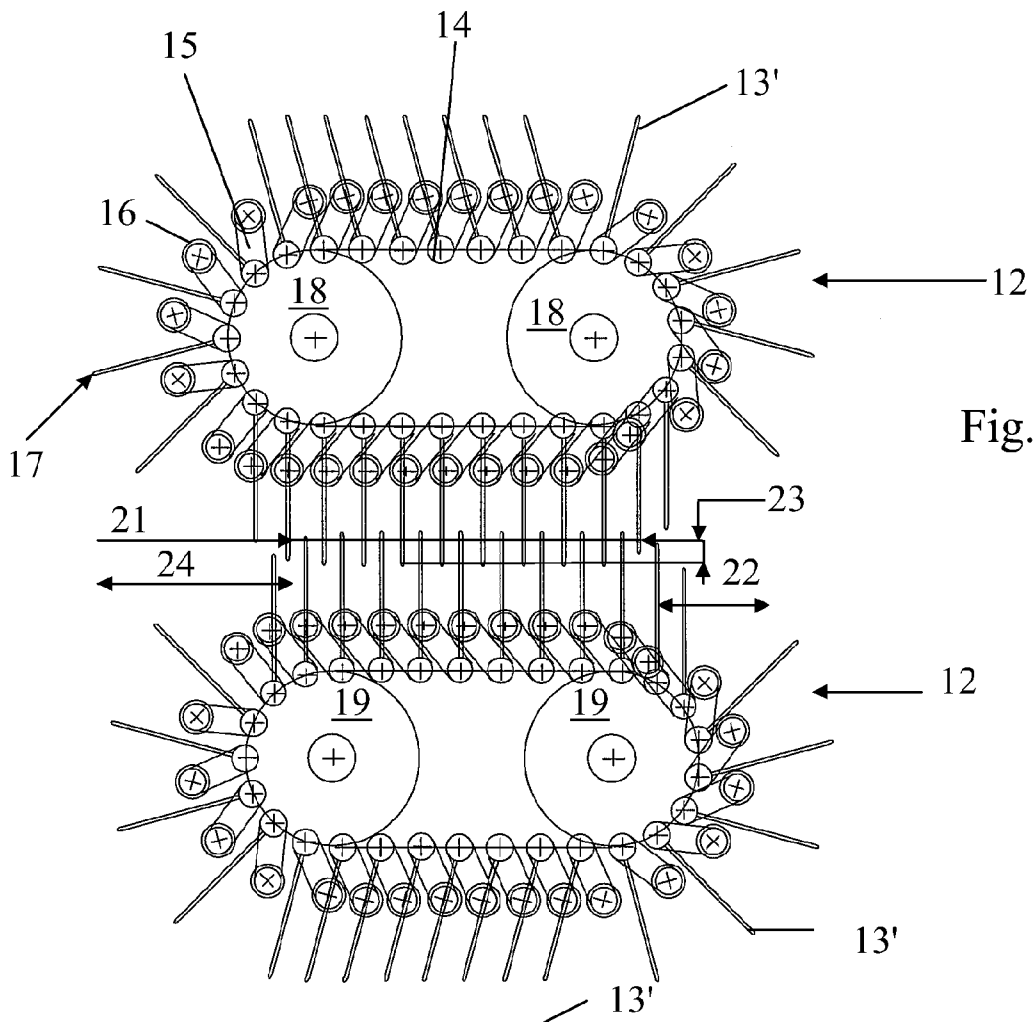
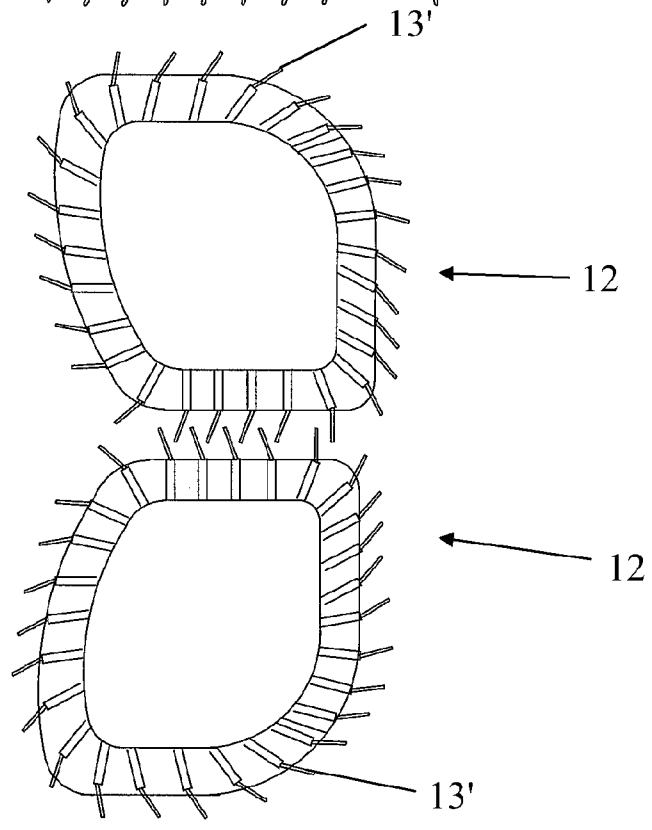


Fig. 12

Fig. 13



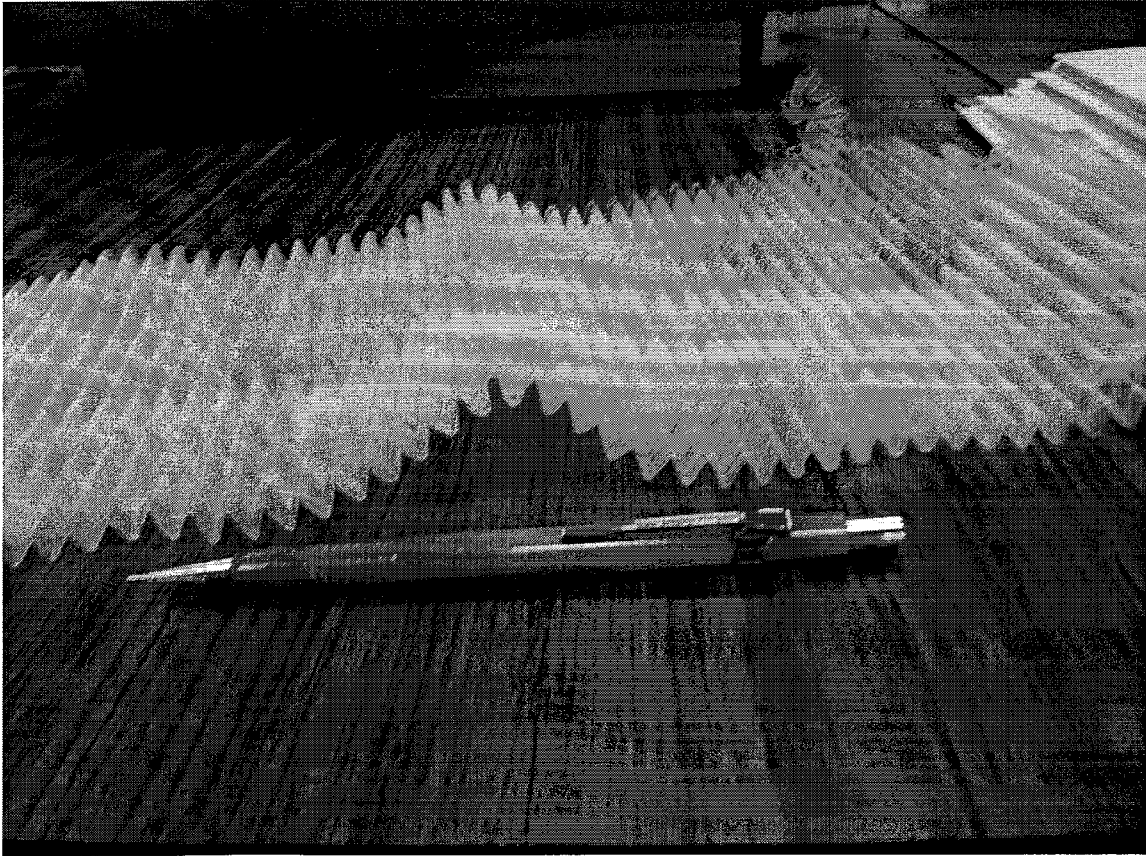


Fig. 14

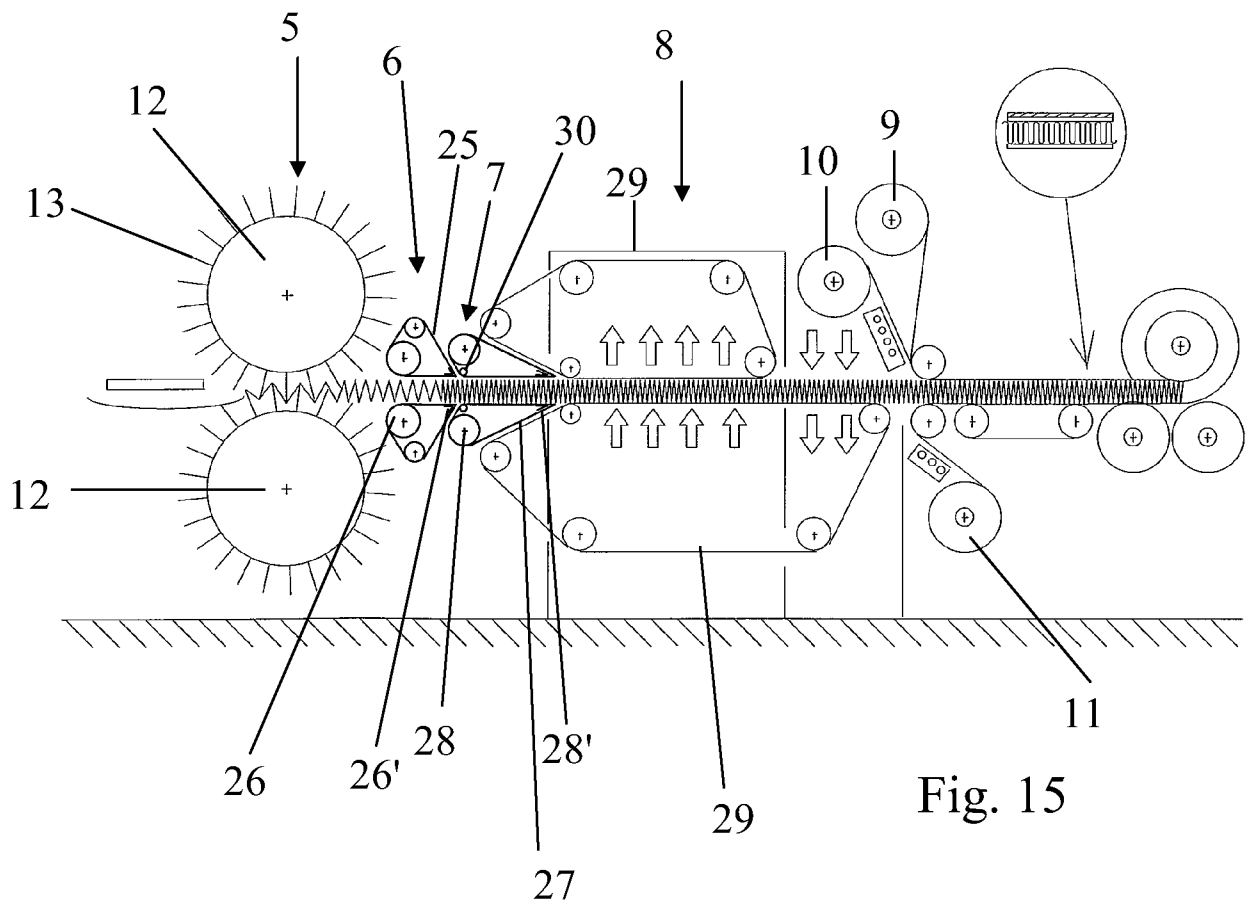


Fig. 15

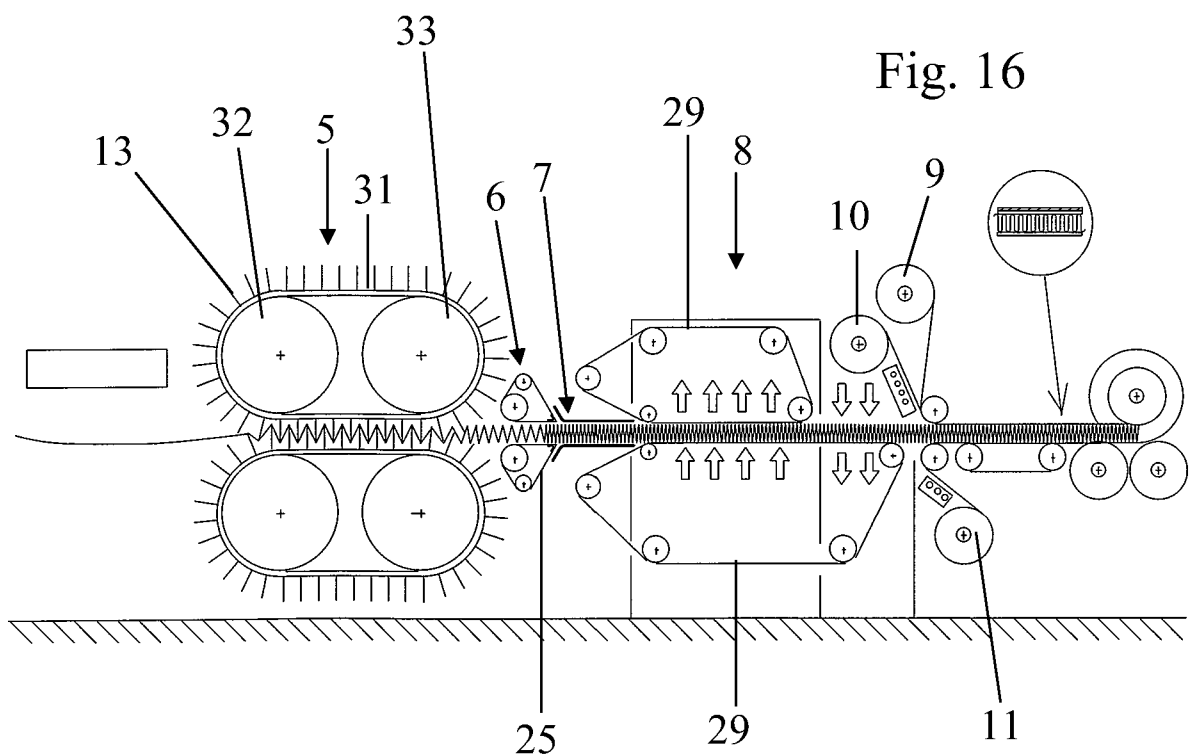


Fig. 16