

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication : **2 635 339**

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **88 10853**

(51) Int Cl⁵ : D 01 H 4/06.

(12) **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

(22) Date de dépôt : 9 août 1988.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 7 du 16 février 1990.

(60) Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

(71) Demandeur(s) : LAVAL Patrice. — FR.

(72) Inventeur(s) : Patrice Laval.

(73) Titulaire(s) :

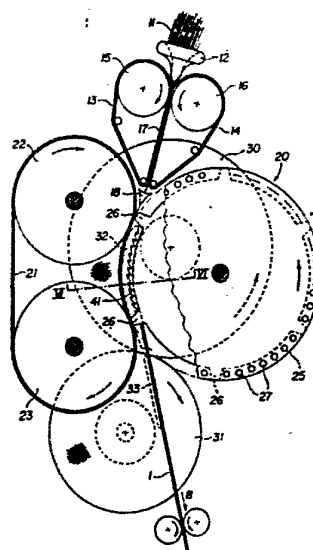
(74) Mandataire(s) : Cabinet Roland Nithardt.

(54) Procédé de filature du type à bouts libérés, et dispositif pour mettre en œuvre ce procédé.

(57) L'invention concerne un procédé et un dispositif de fila-
ture du type à bouts libérés (open end), perfectionné de
manière à obtenir un fil de bonne qualité grâce à une torsion
uniforme dans toute la section du fil.

A l'aide d'un tambour rotatif 20 ou d'un organe équivalent,
les fibres prélevées dans une mèche alimentaire 11 sont
entraînées longitudinalement jusqu'à proximité d'une aire de
formation du fil, définie par une fente aspirante 32 sur une
première surface perméable à l'air 30 qui est de préférence un
disque rotatif. Les fibres sont ensuite déplacées transversale-
ment, en restant parallèles à elles-mêmes, jusqu'à la pointe du
fil en formation. Cette pointe roule sans glissement de façon à
ne pas subir de torsion. Le fil 1 est ensuite tordu par suppres-
sion progressive de la vitesse de rotation, en roulant sans
glissement sur une seconde surface perméable à l'air (disque
31) en face d'une seconde fente aspirante 33.

Le procédé est applicable à la fabrication de fils textiles fins
ou grossiers.



PROCEDE DE FILATURE DU TYPE A BOUTS LIBERES, ET DISPOSITIF
POUR METTRE EN OEUVRE CE PROCEDE

L'invention concerne un procédé de filature du type à bouts libérés, dans lequel on prélève cycliquement des fibres ou des faisceaux de fibres dans une mèche de fibres, on entraîne ces fibres jusqu'à proximité d'une aire de formation du fil définie par une fente aspirante sur une surface perméable à l'air, se déplaçant devant cette fente, on dépose les fibres
5 sur l'aire de formation à proximité d'une pointe conique du fil, on entraîne en rotation cette pointe par roulement sur la surface perméable à l'air, et l'on entraîne simultanément en direction longitudinale le fil ainsi formé. L'invention concerne également un dispositif pour la mise en
10 oeuvre de ce procédé.

Le développement actuel des procédés et des machines à bouts libérés, appelés couramment "open end", prouve bien l'intérêt qu'il y a de fabriquer en continu et à grande vitesse une grosse bobine de fil en
15 dissociant initialement les fibres de la mèche alimentaire et en les disposant autour du fil en formation. On distingue plusieurs types de procédés "open end".

Le procédé le plus répandu utilise un bol tournant qui recueille dans
20 l'intérieur de sa gorge des fibres qu'on a arrachées de la mèche et qui arrivent en pluie dans le bol. Après amorçage, le fil est tiré par le centre du bol et il ramasse au fur et à mesure le dépôt circulaire de fibres formé dans ladite gorge. Les fibres de ce dépôt sont généralement très bien parallélisées, mais le mode de ramassage des fibres par le fil
25 suivant un coude, sans étirage possible, et le fait que des fibres entrantes tombent nécessairement sur le point de ramassage, sont des raisons qui font que la structure du fil ainsi obtenu et sa solidité ne peuvent pas être aussi bonnes que celles d'un fil classique. Le développement de ce procédé est néanmoins très important, mais pour le
30 moment il n'est pas applicable aux fils fins et il nécessite, dans la

- section du fil, un nombre de fibres systématiquement plus élevé que pour un fil classique. En outre, il ne s'applique qu'avec des fibres courtes. On a cherché plus récemment, dans des procédés dits "open end à friction", à entraîner en rotation des faisceaux de fibres préalablement
- 5 arrachés de la mèche alimentaire, au moyen d'une surface mince perméable à l'air, se déplaçant au-dessus d'une fente aspirante stationnaire qui définit l'aire de formation du fil sur la surface perméable. Différents procédés de ce genre sont décrits dans une
- 10 publication de J. Lünenschloss et K.-J. Brockmanns "Mechanisms of OE-friction spinning", International Textile Bulletin, Yarn forming 3/85. Cette technique s'est développée principalement dans la filature de la laine cardée, car les fibres employées sont généralement courtes et les fils demandés assez gros, et leur qualité n'a pas besoin d'être parfaite.
- 15 En revanche, cette technique n'a pratiquement pas encore eu de succès pour des filés de qualité, à fibres courtes ou longues. En effet, lorsqu'on défibre et qu'on transporte les fibres librement vers l'aire de formation, on ne maîtrise pas bien la façon dont elles arrivent sur l'extrémité du fil qui tourne à grande vitesse. Le pas de torsion ainsi formé peut être
- 20 différent suivant que c'est une extrémité de la fibre ou l'autre qui est prise en premier par le fil. De plus, l'entraînement en rotation de la pointe conique du fil naissant fait que l'extrémité de la pointe tourne plus vite que sa base, à cause de son rayon plus petit, c'est-à-dire que la torsion est beaucoup plus forte dans le coeur du fil qu'à sa périphérie.
- 25 On a donc dans la section du fil une répartition non uniforme de l'élasticité longitudinale et d'importantes différences de contraintes de traction quand le fil sera tendu, ce qui abaisse sensiblement la résistance du fil.
- 30 De plus, les forces de réaction à la torsion dans la pointe du fil naissant entraînent une friction sur la surface perméable, c'est-à-dire un glissement transversal, si bien qu'on n'est pas maître de la torsion finale donnée au fil. Enfin, les fibres libres dans l'air peuvent très bien se marier entre elles et arriver en paquets non contrôlés sur le fil en
- 35 formation.

Il apparaît donc que trop de points très importants sont laissés au hasard dans les procédés connus du type "open end" et c'est pourquoi le fil ainsi fabriqué n'a pratiquement jamais pu être classé comme "bon", ce qui restreint considérablement l'application de ces procédés, en dépit de leur
5 énorme productivité.

La présente invention se propose de pallier les inconvénients indiqués ci-dessus, en fournissant un procédé "open end" capable d'assurer une torsion uniforme dans toute la section du fil, c'est-à-dire un pas de
10 torsion qui est sensiblement le même du coeur du fil jusqu'à sa périphérie, afin de respecter au mieux les lois bien connues de Koechlin qui définissent les meilleures conditions de fabrication d'un fil par l'obtention du même pas dans les différentes couches cylindriques du fil. En remplissant ces conditions, l'invention vise à étendre l'application du
15 procédé à une grande variété de fils textiles, gros ou fins.

Dans ce but, l'invention fournit un procédé du type indiqué en préambule, caractérisé en ce que l'on entraîne les fibres sensiblement dans leur direction longitudinale jusqu'à proximité de l'aire de formation
20 du fil définie par une première fente aspirante sur une première surface perméable à l'air, en ce qu'on les dépose sur l'aire de formation en les déplaçant transversalement, parallèles à elles-mêmes, de façon qu'elles arrivent d'un seul coup sur toute leur longueur sur une génératrice du cône formé par la pointe du fil, en ce que l'on entraîne ladite pointe en
25 translation longitudinale et en rotation par roulement sans glissement sur la première surface perméable à l'air de manière à ne pas tordre la pointe, et en ce que l'on tord le fil dans une aire de torsion située en aval de la pointe, en supprimant progressivement sa vitesse de rotation par roulement sans glissement, pendant sa translation longitudinale, sur
30 une seconde surface perméable à l'air se déplaçant devant une seconde fente aspirante qui définit l'aire de torsion.

De préférence, on saisit les fibres à leur extrémité avant pour les prélever de la mèche et les déplacer longitudinalement dans une
35 direction sensiblement parallèle à la première surface perméable à l'air, on maintient les fibres à distance de la première surface perméable à

l'air pendant ce déplacement, et on lâche les fibres quand leur extrémité avant se trouve à proximité de l'extrémité aval de l'aire de formation, pour permettre leur déplacement transversal jusqu'à la pointe du fil.

- 5 Dans une forme de réalisation préférée du procédé, la première et la seconde surface perméable à l'air sont constituées respectivement par un premier et un second disque rotatif, ces disques étant consécutifs le long du fil. De préférence, la composante de vitesse transversale de la surface du premier disque par rapport à la pointe du fil est croissante de zéro à
10 une valeur déterminée le long de l'aire de formation, et la composante de vitesse transversale de la surface du second disque par rapport au fil est décroissante de ladite valeur déterminée jusqu'à zéro le long de l'aire de torsion. On peut imposer au fil un étirage régulateur entre les deux disques avant sa mise en torsion, en l'entraînant avec une
15 composante de vitesse longitudinale de la surface perméable à l'air qui est plus élevée sur le second disque que sur le premier.

- Il existe déjà des systèmes de ce genre, utilisant des disques rotatifs ayant des fentes aspirantes décalées par rapport à un rayon donné, par
20 exemple selon le brevet allemand N° 2 655 337 au nom de FEHRER ou le brevet anglais N° 1 231 198 au nom de GREENWOOD et SHEPARD. Mais dans ces systèmes, la longueur de la fente est utilisée à la fois pour la pointe conique du fil, correspondant à la zone où l'on dépose les fibres, et pour la partie cylindrique dans laquelle est appliquée une torsion par
25 diminution progressive de la vitesse de rotation du fil. Cette solution ne permet pas de maintenir un roulement sans glissement du fil sur la surface perméable à l'air, car on se heurte à une impossibilité géométrique. Dans la présente invention, ce problème est résolu par l'utilisation de deux surfaces perméables distinctes qui peuvent être des
30 disques.

- Pour la mise en oeuvre de ce procédé, l'invention prévoit un dispositif comportant des organes d'alimentation pour faire avancer une mèche de fibres, des moyens pour saisir les fibres, agencés pour extraire
35 cycliquement des fibres de la mèche et pour les entraîner jusqu'à proximité d'une aire de formation d'une pointe du fil, une première

5 surface perméable à l'air se déplaçant devant une première fente aspirante qui définit l'aire de formation du fil sur cette surface, des moyens pour tordre le fil et des moyens pour entraîner longitudinalement le fil formé. Ce dispositif est caractérisé en ce que les moyens
10 pour saisir les fibres sont agencés pour entraîner celles-ci sensiblement dans leur direction longitudinale jusqu'à proximité de l'aire de formation, en ce que le dispositif comporte, entre les moyens pour saisir les fibres et l'aire de formation, des moyens de guidage pour déterminer l'orientation des fibres sur cette aire de manière que les fibres
15 atteignent la pointe du fil d'un seul coup sur toute leur longueur, en ce que la forme de l'aire de formation est agencée de façon que le déplacement de la première surface perméable à l'air communique à la pointe du fil une rotation sur elle-même sans torsion, superposée à une translation longitudinale, par roulement sans glissement, et en ce que les
20 moyens pour tordre le fil comportent une seconde surface perméable à l'air se déplaçant devant une seconde fente aspirante définissant une aire de torsion qui est distincte de l'aire de formation.

20 Dans une première variante, les moyens pour saisir les fibres comportent des protubérances portées par un tambour entraîné en rotation, et une courroie sans fin appliquée contre lesdites protubérances sur une partie du pourtour du tambour. Dans une autre variante, les moyens pour saisir les fibres comportent des secteurs protubérants perforés ménagés sur la
25 périphérie d'un tambour entraîné en rotation, une roue stationnaire agencée pour rouler contre une surface périphérique desdits secteurs passant devant elle pour pincer la mèche, et des moyens d'aspiration d'air à travers les secteurs vers l'intérieur du tambour pour maintenir les fibres sur la surface périphérique des secteurs sur une partie du pourtour
30 du tambour.

30 Le brevet anglais N° 411 862 décrit un mode d'extraction de ce dernier type, dans lequel les fibres sont extraites de la mèche alimentaire par pincement d'un secteur cannelé, roulant contre une roue caoutchoutée. Dans ce cas, une aspiration intervenant plus loin tente d'empêcher que
35 les fibres ainsi extraites s'échappent par la force centrifuge avant qu'elles soient totalement intégrées au fil qui, dans ce procédé, est tiré

par le centre du secteur cannelé. En fait, ce mode d'extraction reste utilisable, à condition de le combiner avec le mode de dépôt transversal des fibres sur l'aire où se reconstitue la pointe du fil, et non plus directement sur le fil lui-même.

5

Une forme de réalisation avantageuse prévoit que lesdits moyens de guidage comportent une plaque stationnaire s'étendant entre la pointe du fil et les moyens pour saisir les fibres et pourvue d'un bord denté qui s'étend longitudinalement en regard de l'aire de formation et qui est
10 incliné transversalement en direction de cette aire.

10

15

Dans la forme préférée du dispositif selon l'invention, la première et la seconde surface perméable à l'air sont constituées respectivement par un premier et un second disque rotatif, ces disques étant consécutifs le long du fil. De cette façon, on peut prévoir que l'aire de formation s'étend d'un point initial à un point final situé à proximité de la périphérie du premier disque, ledit point initial étant plus proche du centre de ce disque que le point final, et que la direction longitudinale de l'aire de formation au point initial est sensiblement perpendiculaire au rayon
20 allant du centre du disque à ce point. On peut également prévoir que l'aire de torsion est sensiblement rectiligne et s'étend d'un point initial situé à proximité de la périphérie du second disque jusqu'à un point final qui est plus proche du centre de ce disque, et en ce que la direction de l'aire de torsion est perpendiculaire au rayon allant du centre du disque
25 au point final.

25

De préférence, le premier et le second disque sont situés sensiblement dans un même plan et le fil se trouve du même côté sur les deux disques.

30

Pour mieux faire comprendre l'invention, on décrira ci-dessous un procédé connu et une forme de réalisation du procédé selon l'invention, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

35

la fig. 1 est un schéma en perspective illustrant la formation du fil dans un procédé connu du type à bouts libérés et à friction,

- la fig. 2 est un schéma analogue à la fig. 1, illustrant la formation du fil dans le procédé selon l'invention,
- 5 la fig. 3 représente schématiquement le roulement d'une pointe conique du fil sur un disque rotatif,
- la fig. 4 est une vue schématique en plan d'une première forme de réalisation d'un dispositif mettant en oeuvre le procédé selon l'invention,
- 10 la fig. 5 représente une partie du dispositif de la fig. 4, après qu'on a enlevé les éléments supérieurs de ce dispositif,
- la fig. 6 est une vue en coupe suivant la ligne VI-VI de la fig. 4,
- 15 la fig. 7 est une vue latérale dans la direction de la flèche VII de la fig. 6,
- la fig. 8 est une vue schématique de l'aire de formation du fil,
- 20 la fig. 9 est une vue en coupe suivant la ligne IX-IX de la fig. 8, et
- la fig. 10 est une vue analogue à la fig. 4, représentant une variante des moyens d'entraînement des fibres jusqu'à l'aire de formation du fil.
- 25 Dans un procédé connu, illustré par la fig. 1, du type à bouts libérés (open end) et à friction, un fil 1 est formé au moyen de fibres 2 entre deux cylindres parallèles 3 et 4 poreux ou perforés, qui sont entraînés en rotation dans le même sens, comme l'indiquent les flèches, de sorte que le fil tourne par friction entre eux dans le sens de la flèche A, en même
- 30 temps qu'il est entraîné axialement par d'autres moyens dans la direction de la flèche B. Une aspiration d'air est effectuée dans chaque cylindre 3, 4, tandis que des organes stationnaires disposés derrière la paroi périphérique perméable à l'air du cylindre définissent une fente d'aspiration 5 en face de la pointe 6 du fil en formation. Dans ce dessin,
- 35 on a figuré quatre plans parallèles P0 à P3 qui séparent différentes zones de traitement du fil 1 le long des cylindres 3 et 4. Au-delà de P3,

le fil 1 est entraîné de manière à ne pas tourner. Entre P1 et P2 se trouve la partie motrice de la surface des cylindres qui entraîne le fil en rotation à sa vitesse maximale. Entre P2 et P3 il y a glissement transversal du fil sur les cylindres puisqu'en P3 le fil ne tourne plus. P2 est donc mal défini.

Les fibres 2 arrivent sur la pointe 6 dans la zone d'alimentation située entre P0 et P1. L'extrémité de la pointe conique 6, ayant un plus petit diamètre que sa base, peut tourner plus vite que le fil si elle se plaque sur l'une des deux fentes 5. Selon que les fibres 2 arrivent avec une inclinaison f1 ou f2, elles s'enrouleront sur la pointe 6 avec un pas différent. Il sera alors impossible de régulariser ce pas par la suite. De plus, comme les fibres sont généralement libres et non contrôlées avant d'arriver sur la pointe du fil, elles peuvent se mêler les unes avec les autres avant de s'incorporer au fil. On a proposé d'extraire mécaniquement les fibres de la mèche alimentaire et de les transporter en maîtrisant leur position jusqu'à la pointe du fil en formation. On évite ainsi que les fibres s'emmêlent pendant le transport, mais des problèmes surgissent au moment où il faut les lâcher. Si on les abandonne trop tôt, leur façon correcte d'arriver sur la pointe du fil n'est pas assurée, et si on les retient trop longtemps elles s'enroulent autour du fil et bloquent l'entraînement linéaire de celui-ci avant d'être lâchées.

D'autre part, l'entraînement du fil en rotation, tel qu'il a été réalisé jusqu'à maintenant, n'est généralement pas satisfaisant. S'il est réalisé au moyen d'un sifflet de fausse torsion, il se produit une inversion du pas dans le sifflet, ce qui est préjudiciable à l'avance du fil qui est tiré à cet endroit sur un pas nul. Si l'entraînement est réalisé par friction, donc avec un glissement, on n'est pas capable de maîtriser la torsion.

En résumé, le procédé connu décrit ci-dessus présente les défauts suivants :

- possibilité de mélange des fibres entrantes,
- pas de la pointe non contrôlé,
- atterrissage des fibres sur la pointe non contrôlé,
- pas final non maîtrisé, du fait qu'il y a friction et non pas roulement sans glissement,

- frottements inutiles sur le fil terminé,
 - le fil doit être tiré car les cylindres ne l'éjectent pas par eux-mêmes,
 - c'est l'enroulement des fibres sur la pointe du fil qui doit entraîner ces fibres, c'est-à-dire que si elles arrivent uniquement sur l'extrémité du
- 5 fil, cet enroulement sera insuffisant et elles formeront un dépôt stationnaire, préjudiciable à la qualité du fil.

Dans le cadre du but général défini plus haut, la présente invention vise à fournir un procédé permettant d'éviter dans une mesure substantielle

10 les défauts précités. Le principe de base de ce procédé est illustré par la fig. 2, dans laquelle les plans parallèles P0 et P1 délimitent la pointe 6 du fil 1, c'est-à-dire une zone 7 de formation du fil, tandis que les plans P1 et P4 délimitent une zone 8 de torsion du fil, qui fait suite à la zone 7. Dans la partie de gauche de la figure, on a représenté par un

15 diagramme la vitesse angulaire ω de rotation du fil le long des zones 7 et 8. Dans la zone de formation 7, cette vitesse angulaire est constante le long de la pointe 6, tandis qu'elle décroît le long de la zone de torsion 8 pour être nulle au-delà du plan P4. Comme on peut admettre que la

20 pointe 6 a une forme sensiblement conique, la vitesse transversale $\omega \cdot r$ d'un point de sa surface se trouvant à un rayon r de l'axe du fil varie avec r d'une valeur nulle au plan P0 à un maximum au plan P1, puis elle décroît avec ω jusqu'au plan P4. On décrira plus loin des moyens mécaniques permettant d'imposer ces différentes vitesses tangentielles le long du fil.

25 Entre P0 et P1, les fibres 2 alimentent la pointe 6 du fil en arrivant d'un seul coup et parallèlement à elles-mêmes sur une génératrice du cône, si bien qu'elles ne s'enroulent pas autour de la pointe. Comme celle-ci tourne par roulement sans glissement sur une surface perméable à l'air

30 présentant, dans la direction transversale de la pointe 6, une composante transversale de vitesse qui est égale à $\omega \cdot r$, la pointe 6 n'est pas tordue. La surface perméable à l'air présente également une composante de vitesse longitudinale qui est sensiblement constante le long de la pointe, ce qui fait avancer la pointe dans la direction B sans que le fil 1 doive

35 tirer la pointe.

Entre P1 et P4, le fil roule sans glissement sur une seconde surface perméable à l'air présentant une composante transversale de vitesse qui est décroissante jusqu'à P4, ce qui tord progressivement le fil d'une manière parfaitement contrôlée, tandis qu'une composante longitudinale du déplacement de la surface perméable à l'air continue de faire avancer le fil. Un léger étirage peut avantageusement être prévu au voisinage de P1, avant la mise en torsion, en imposant une vitesse longitudinale un peu plus élevée dans la zone 8 que dans la zone 7.

10 Au-delà de P4, le fil 1 est terminé et ne tourne plus sur lui-même. Il est éjecté naturellement du dispositif sans qu'on ait à le tirer.

Le schéma de principe de la fig. 3 montre comment la pointe conique 6 du fil 1 peut être disposée d'une manière simple sur un disque 9 rotatif autour de son centre O, de manière à rouler sans glissement et sans torsion, tout en étant entraînée longitudinalement à une vitesse constante. Il est admis que la base du cône de la pointe 6 coïncide avec le bord du disque. Si la pointe occupait la position 6' dessinée en traits interrompus, son sommet S coïncidant avec le centre O, il est évident qu'elle roulerait sans être tordue, mais aussi sans avancer. En revanche, si la pointe 6 est alignée sur une droite 10 située à une distance R de O, la vitesse angulaire Ψ de rotation du disque 9 détermine sur toute la longueur de la pointe une composante longitudinale de vitesse v_l constante, égale à $\Psi \cdot R$. La composante transversale v_t de la vitesse à la surface du disque varie de zéro en S à $v_t = \Psi R_e \cdot \sin \alpha$ le long de la pointe, R_e étant le rayon extérieur du disque. Cette vitesse v_t détermine la vitesse de rotation ω du fil 1. Si la pointe 6 est parfaitement conique, on peut toujours obtenir une vitesse ω uniforme le long de la pointe en remplaçant la droite 10 par une courbe dont les tangentes passent sensiblement à une distance R du centre O et le long de laquelle la fonction $R_e \cdot \sin \alpha$ varie linéairement avec l'abscisse curviligne.

Les fig. 4 à 9 représentent un exemple de dispositif agencé pour mettre en oeuvre le procédé illustré par la fig. 2. En référence aux fig. 4 à 7, le dispositif représenté peut avoir des organes d'alimentation en fibres qui sont de n'importe quel type connu et dans lesquels, par exemple, une

mèche de fibres 11 est amenée, à travers un entonnoir 12, entre deux courroies d'alimentation 13 et 14 qui sont entraînées par des poulies 15 et 16 et qui définissent un couloir de pincement 17 faisant avancer régulièrement la mèche 11 dans un second entonnoir 18.

5

Au-delà de l'entonnoir 18, de petits paquets de fibres sont arrachés de l'extrémité de la mèche par des organes de pincement comprenant d'une part un tambour rotatif 20 et d'autre part une courroie sans fin 21 qui est portée par des roulettes 22 et 23 la maintenant appliquée contre une certaine longueur de la périphérie du tambour 20, en particulier contre un rebord supérieur 25 de ce tambour et contre des protubérances radiales 26 situées sous le rebord 25 et régulièrement espacées sur le pourtour du tambour 20. La distance entre deux protubérances 26 successives est supérieure à la longueur maximale des fibres 2 de la mèche 11. Des trous 27 sont ménagés dans le rebord 25 pour permettre le passage de l'air. L'ensemble des organes d'alimentation par les courroies 13 et 14, le tambour 20, ainsi que les roulettes 22 et 23 sont montés en porte-à-faux sur un bâti supérieur qui n'est pas représenté afin de clarifier le dessin.

20

Au-dessous de ces organes, un autre bâti supporte des organes de formation du fil 1, comprenant deux disques rotatifs 30 et 31 poreux ou perforés pour être perméables à l'air, sous lesquels sont disposées deux fentes d'aspiration correspondantes 32 et 33 qui occupent une position stationnaire et qui définissent de manière connue, par aspiration de l'air à travers les disques, des aires correspondantes sur lesquelles l'aspiration applique les fibres et le fil.

25

En fig. 5, on a représenté en traits interrompus la première fente d'aspiration 32 définissant une aire de formation du fil sur le premier disque 30, ainsi que la seconde fente d'aspiration 33 définissant une aire de torsion du fil sur le second disque 31. Dans le cas présent, les deux disques 30 et 31 sont situés dans un même plan et sont tangents l'un à l'autre. Ils sont portés et entraînés dans des sens opposés par des arbres respectifs 34, 35 de manière que la vitesse tangentielle des deux disques à leur point de contact soit sensiblement la même.

30

35

L'aire de torsion définie par la fente d'aspiration 33 est rectiligne et elle passe à une distance R_2 du centre C du disque 31, son extrémité aval D se trouvant justement au droit du centre C, tandis que son extrémité amont E se trouve près du bord du disque, à une distance R_1 du centre C. Le rayon R_1 forme un angle α_1 avec la direction du fil. Le même raisonnement géométrique que dans le cas de la fig. 3 montre que, lorsque le disque 31 tourne à une vitesse angulaire φ , chaque point de sa surface entrant en contact avec le fil 1 présente, par rapport à la direction du fil, une composante de vitesse longitudinale constante égale à $\varphi \cdot R_2$ sur toute la longueur de l'aire de torsion. Par contre, sa composante de vitesse transversale décroît linéairement le long de cette aire, depuis une valeur égale à $\varphi \cdot R_1 \cdot \cos \alpha_1$ au point E, jusqu'à zéro au point D, ce qui correspond bien à la variation décroissante de la vitesse de rotation ω (fig. 2) du fil dans la zone de torsion 8. Il faut remarquer qu'on peut choisir librement la longueur de l'aire de torsion en choisissant le diamètre du disque 31, et qu'on peut modifier la variation (linéaire ou non) de la vitesse de rotation du fil 1 le long de cette aire en modifiant le tracé de la fente 33, qui n'a pas besoin d'être rectiligne puisque le fil n'est pas tiré.

En revanche, l'aire de formation du fil définie par la fente d'aspiration 32 sur le premier disque 30 est essentiellement courbe dans cet exemple, car elle suit le bord du tambour 20 sur une grande partie de sa longueur. Elle commence en un point H qui est sensiblement aligné avec le centre F du disque 30 et le centre G du tambour 20, et elle se termine en un point I proche du bord du disque 30. Au point H, qui correspond à la position du plan P0 de la fig. 2, la direction du fil définie par la fente 32 est perpendiculaire au rayon F-H, c'est-à-dire que la composante de vitesse transversale du disque par rapport au fil est nulle. En revanche, cette composante est maximale au point I et elle est pratiquement égale à celle du disque 31 au point E, ces deux points correspondant à la position du plan P1 de la fig. 2. C'est ainsi que la pointe conique 6 du fil roule sur l'aire de formation sans subir de torsion. Le cas échéant, on pourrait réaliser un léger étirage entre les points I et E en augmentant légèrement la vitesse du second disque 31.

La fig. 5 montre également que le fil 1 peut être guidé par une paire de rouleaux 36, 37 dès qu'il a quitté le disque 31, pour être enroulé sur une bobine 38 par des moyens connus.

5 En référence aux fig. 6 et 7, une plaque horizontale 40, montée en position stationnaire entre le premier disque 30 et le tambour 20, comporte un bord dentelé formant un peigne 41 qui s'étend au-dessus de l'aire de formation du fil, entre la fente aspirante 32 et les organes de pincement 21 et 26 amenant les fibres 2 jusqu'à cette aire. Le rôle de ce
10 peigne sera expliqué plus loin, en référence aux fig. 8 et 9.

Le fonctionnement d'ensemble du dispositif décrit ci-dessus est le suivant. La mèche 11 entraînée par les courroies 13 et 14 présente, à la sortie de l'entonnoir 18, des extrémités de fibres qui sont alors pincées
15 entre les protubérances 26 du tambour 20 et la courroie 21. Ces fibres sont extraites sur toute leur longueur de la mèche alimentaire, de sorte qu'elles constituent un petit paquet ou faisceau de fibres sensiblement parallèles qui ont des longueurs variées et qui sont saisies près de leur extrémité avant pour être transportées longitudinalement vers l'aire de formation du fil. Dès que l'extrémité arrière d'une fibre est libérée, elle
20 est aspirée en direction du disque perméable à l'air 30 par la fente 32. Si elle touche le disque, elle est amenée par celui-ci sur les dents du peigne 41 où elle s'accroche. Tant que cette fibre sera en translation, son extrémité arrière ne pourra pas entrer en contact avec la pointe
25 conique 6 du fil qui se trouve en dessous du peigne. Ce n'est que lorsque le paquet de fibres sera lâché par les organes de pincement 26 et 21, près de la fin de l'aire de formation, qu'il pourra être aspiré tout d'un coup vers le disque, s'y appliquer en même temps sur toute sa longueur, et être transporté latéralement par celui-ci jusqu'à la pointe 6 du fil en
30 formation.

Bien entendu, les fibres 2 sont transportées par le tambour 20 à une vitesse qui est un multiple de celle du fil 1. Par exemple, pour filer à
35 une vitesse de 100 m/min un fil de coton dont les fibres ne dépassent pas 25 mm, on peut prévoir de défibrer à une vitesse de 630 m/min au moyen du tambour 20 tournant à environ 2 000 tours/min si son diamètre est de

10 cm et s'il est pourvu de douze organes de pincement sur son pourtour, six faisceaux de fibres décalés se répartissant le long de 25 mm de fil. On remarque donc que le dispositif décrit permet d'atteindre des vitesses de travail élevées sans faire usage d'organes tournant à très grande
5 vitesse, tels qu'on les rencontre dans les défibreurs classiques.

Pendant qu'elle roule sur le premier disque 30, la pointe 6 du fil est transportée longitudinalement à une vitesse constante par le disque, puis le fil 1, qui tourne, passe sur le second disque 31 où sa rotation est
10 arrêtée progressivement dans l'aire de torsion définie par la fente 33 comme on l'a décrit plus haut. A la fin de cette aire, le disque 31 ne sollicite plus que longitudinalement le fil 1, lequel s'en va alors vers l'appel et le bobinage. Les vitesses d'évacuation et d'enroulement peuvent être les mêmes; un appel du fil n'est même pas indispensable,
15 l'amorçage se faisant tout seul.

Les fig. 8 et 9 montrent plus en détail le principe de fonctionnement du peigne 41. On voit que la plaque 40 est pliée au-dessus de la pointe 6 du fil, de façon que les dents du peigne soient proches de la surface du
20 disque 30. La pointe 6 roule sans glissement sur le disque se déplaçant dans la direction indiquée par les flèches M, au-dessus du bord aval de la fente d'aspiration 32.

Prenons l'exemple d'une fibre 2 saisie à son extrémité avant et entraînée de H vers I au-dessus du peigne 41. Dès que l'extrémité arrière
25 2' de la fibre est dégagée de la mèche alimentaire en H, elle est aspirée par la fente 32 en glissant sur la surface inclinée du peigne 41. Elle est alors entraînée par le disque et elle s'engage dans une dent du peigne. Comme la traction continue de s'exercer sur la fibre jusqu'au point I, la
30 fibre 2 est tendue au-dessus du peigne et son extrémité arrière 2' peut passer d'une dent à l'autre. Ce n'est qu'au moment où la fibre 2 (de même que les autres fibres du même paquet) est lâchée en I que sa translation longitudinale cesse et qu'elle peut glisser latéralement sur le
35 peigne 41, entrer en contact avec la surface du disque 30 sur toute la longueur, être transportée parallèlement à elle-même jusqu'à la pointe 6 du fil et s'y intégrer sans s'enrouler. Dans le schéma représenté en fig. 8,

le tracé du peigne 41 est rectiligne, mais il peut évidemment être courbe comme dans le cas de la fig. 4, à condition qu'il soit sensiblement parallèle à celui de la pointe 6 du fil.

- 5 La fig. 10 représente une variante des organes d'extraction des fibres, utilisables à la place des organes correspondants 20 à 26 représentés en fig. 4. Ce dispositif ressemble à celui du brevet britannique N° 411 862 cité plus haut, mais ici l'entraînement des fibres est réalisé tout d'abord par pincement entre l'un des secteurs protubérants perforés 51 d'un
10 tambour rotatif 50 et une roue caoutchoutée 52, puis par aspiration à travers le secteur 51, grâce à un couloir d'aspiration 53 délimité par des parois 54 et 55 à l'intérieur du tambour 50. Après extraction totale, les fibres sont transportées longitudinalement et maintenues à distance du premier disque 30 grâce à un organe de guidage analogue au peigne 41
15 décrit ci-dessus, puis elles sont lâchées au droit de la paroi 55 à un stade où elles sont aspirées contre le premier disque 30 par la première fente d'aspiration 32. La suite des opérations se déroule comme on l'a décrit en référence aux fig. 2 à 5.
- 20 La présente invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation mentionnés ci-dessus, mais elle s'étend à toute modification ou variante évidente pour un homme du métier. En particulier, on peut prévoir d'autres moyens pour amener les fibres parallèlement à elles-mêmes sur l'aire de formation du fil, et l'on pourra adapter la géométrie de cette
25 aire sur le premier disque en fonction de ces moyens. Si par exemple l'aire de formation doit avoir une forme s'écartant nettement d'un arc de cercle, notamment une forme rectiligne, on peut remplacer le tambour 20 par une courroie équipée de protubérances similaires et épaulée par un guide ayant une forme voulue. Par ailleurs, le dispositif décrit est
30 utilisable avec des fibres de différentes natures et de différentes longueurs. A cet égard, on remarquera que le tambour rotatif 20 ou 50 peut facilement être remplacé par un tambour ayant des protubérances plus rapprochées si l'on doit employer des fibres plus courtes. D'autre part, le procédé selon l'invention n'est pas limité à l'utilisation de
35 disques rotatifs, car il est aussi réalisable avec d'autres surfaces telles que coniques ou bombées, bien que la construction soit plus compliquée.

Revendications

1. Procédé de filature du type à bouts libérés, dans lequel on prélève cycliquement des fibres ou des faisceaux de fibres dans une mèche de fibres, on entraîne ces fibres jusqu'à proximité d'une aire de formation du fil définie par une fente aspirante sur une surface perméable à l'air
- 5 se déplaçant devant cette fente, on dépose les fibres sur l'aire de formation à proximité d'une pointe conique du fil, on entraîne en rotation cette pointe par roulement sur la surface perméable à l'air, et l'on entraîne simultanément en direction longitudinale le fil ainsi formé, caractérisé en ce que l'on entraîne les fibres (2) sensiblement dans leur
- 10 direction longitudinale jusqu'à proximité de l'aire de formation du fil, définie par une première fente aspirante sur une première surface perméable à l'air (30), en ce qu'on les dépose sur l'aire de formation en les déplaçant transversalement parallèles à elles-mêmes, de façon qu'elles arrivent d'un seul coup sur toute leur longueur sur une
- 15 génératrice du cône formé par la pointe (6) du fil, en ce que l'on entraîne ladite pointe (6) en translation longitudinale et en rotation par roulement sans glissement sur la première surface perméable à l'air de manière à ne pas tordre la pointe, et en ce que l'on tord le fil (1) dans
- 20 progressivement sa vitesse de rotation par roulement sans glissement, pendant sa translation longitudinale, sur une seconde surface perméable à l'air (31), se déplaçant devant une seconde fente aspirante qui définit l'aire de torsion.
- 25 2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on saisit les fibres (2) à leur extrémité avant pour les prélever de la mèche (11) et les déplacer longitudinalement dans une direction sensiblement parallèle à la première surface perméable à l'air (30), en ce que l'on maintient les fibres à distance de la première surface perméable à l'air pendant ce
- 30 déplacement, et en ce qu'on lâche les fibres quand leur extrémité avant se trouve à proximité de l'extrémité aval (1) de l'aire de formation, pour permettre leur déplacement transversal jusqu'à la pointe (6) du fil.

3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la première et la seconde surface perméable à l'air sont constituées respectivement par un premier (30) et un second disque rotatif (31), ces disques étant consécutifs le long du fil (1).

5

4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que la composante de vitesse transversale de la surface du premier disque (30) par rapport à la pointe (6) du fil est croissante de zéro à une valeur déterminée le long de l'aire de formation, et en ce que la composante de vitesse transversale de la surface du second disque (31) par rapport au fil (1) est décroissante de ladite valeur déterminée jusqu'à zéro le long de l'aire de torsion.

10

5. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'on impose au fil un étirage régulateur entre les deux disques (30, 31) avant sa mise en torsion, en l'entraînant avec une composante de vitesse longitudinale de la surface perméable à l'air qui est plus élevée sur le second disque (31) que sur le premier (30).

15

6. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1, comportant des organes d'alimentation pour faire avancer une mèche de fibres, des moyens pour saisir les fibres, agencés pour extraire cycliquement des fibres de la mèche et pour les entraîner jusqu'à proximité d'une aire de formation d'une pointe du fil, une première surface perméable à l'air se déplaçant devant une première fente aspirante qui définit l'aire de formation du fil sur cette surface, des moyens pour tordre le fil et des moyens pour entraîner longitudinalement le fil formé, caractérisé en ce que les moyens (20 à 26) pour saisir les fibres sont agencés pour entraîner celles-ci sensiblement dans leur direction longitudinale jusqu'à proximité de l'aire de formation, en ce que le dispositif comporte, entre les moyens pour saisir les fibres et l'aire de formation, des moyens de guidage (40, 41) pour déterminer l'orientation des fibres (2) sur cette aire de manière que les fibres atteignent la pointe (6) du fil d'un seul coup sur toute leur longueur, en ce que la forme de l'aire de formation est agencée de façon que le déplacement de la première surface perméable à l'air (30) communique à

20

25

30

35

la pointe (6) du fil une rotation sur elle-même sans torsion, superposée à une translation longitudinale, par roulement sans glissement, et en ce que les moyens pour tordre le fil comportent une seconde surface perméable à l'air (31) se déplaçant devant une seconde fente aspirante (33) définissant une aire de torsion qui est distincte de l'aire de formation.

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que les moyens pour saisir les fibres comportent des protubérances (26) portées par un tambour (20) entraîné en rotation, et une courroie sans fin (21) appliquée contre lesdites protubérances sur une partie du pourtour du tambour.

8. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que les moyens pour saisir les fibres comportent des secteurs protubérants perforés (51) ménagés sur la périphérie d'un tambour (50) entraîné en rotation, une roue stationnaire (52) agencée pour rouler contre une surface périphérique desdits secteurs passant devant elle pour pincer la mèche (11), et des moyens d'aspiration d'air (53 à 55) à travers les secteurs (51) vers l'intérieur du tambour pour maintenir les fibres sur la surface périphérique des secteurs sur une partie du pourtour du tambour.

9. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que lesdits moyens de guidage comportent une plaque stationnaire (40) s'étendant entre la pointe (6) du fil et les moyens pour saisir les fibres et pourvue d'un bord denté (41) qui s'étend longitudinalement en regard de l'aire de formation et qui est incliné transversalement en direction de cette aire.

10. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que la première et la seconde surface perméable à l'air sont constituées respectivement par un premier (30) et un second disque rotatif (31), ces disques étant consécutifs le long du fil (1).

11. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce que l'aire de formation s'étend d'un point initial (H) à un point final (I) situé à proximité de la périphérie du premier disque (30), ledit point initial étant plus proche du centre (F) de ce disque que le point final, et en ce

que la direction longitudinale de l'aire de formation au point initial est sensiblement perpendiculaire au rayon allant du centre du disque à ce point.

- 5 12. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce que l'aire de torsion est sensiblement rectiligne et s'étend d'un point initial (E) situé à proximité de la périphérie du second disque (31) jusqu'à un point final (D) qui est plus proche du centre (C) de ce disque, et en ce que la direction de l'aire de torsion est perpendiculaire au rayon allant du centre du disque au point final.
- 10

13. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce que le premier et le second disque (30 et 31) sont situés sensiblement dans un même plan et en ce que le fil (1) se trouve du même côté sur les deux disques.

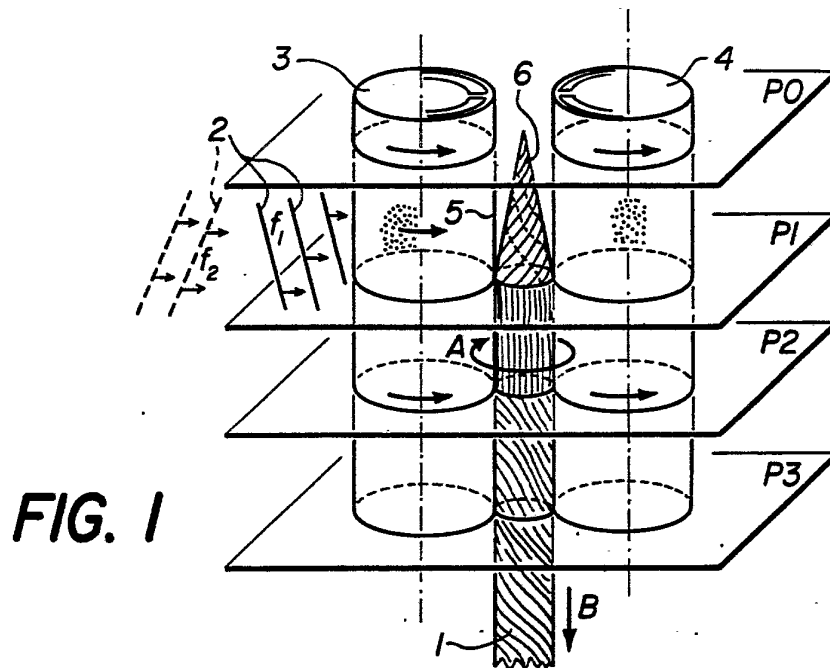


FIG. 1

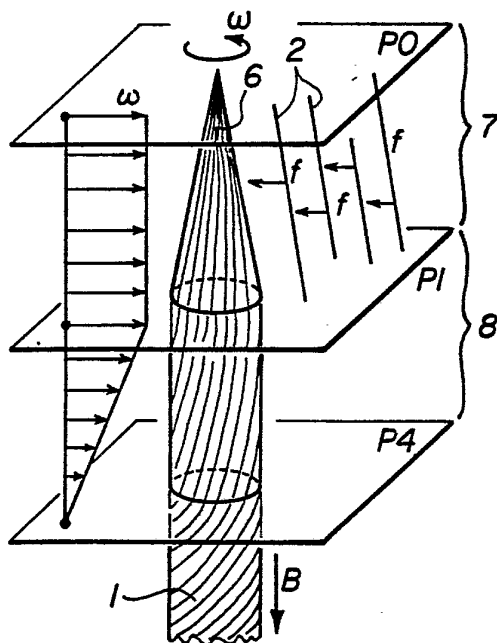


FIG. 2

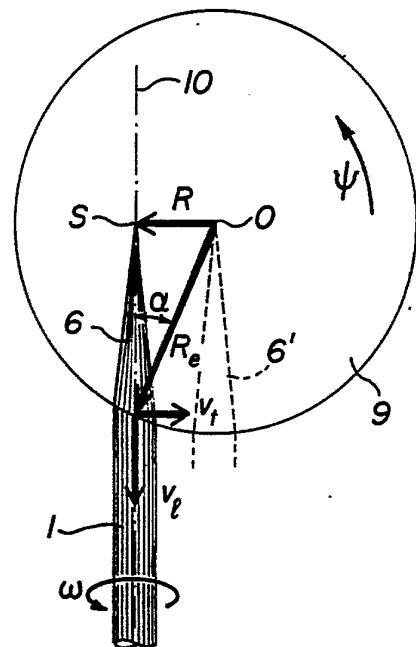


FIG. 3

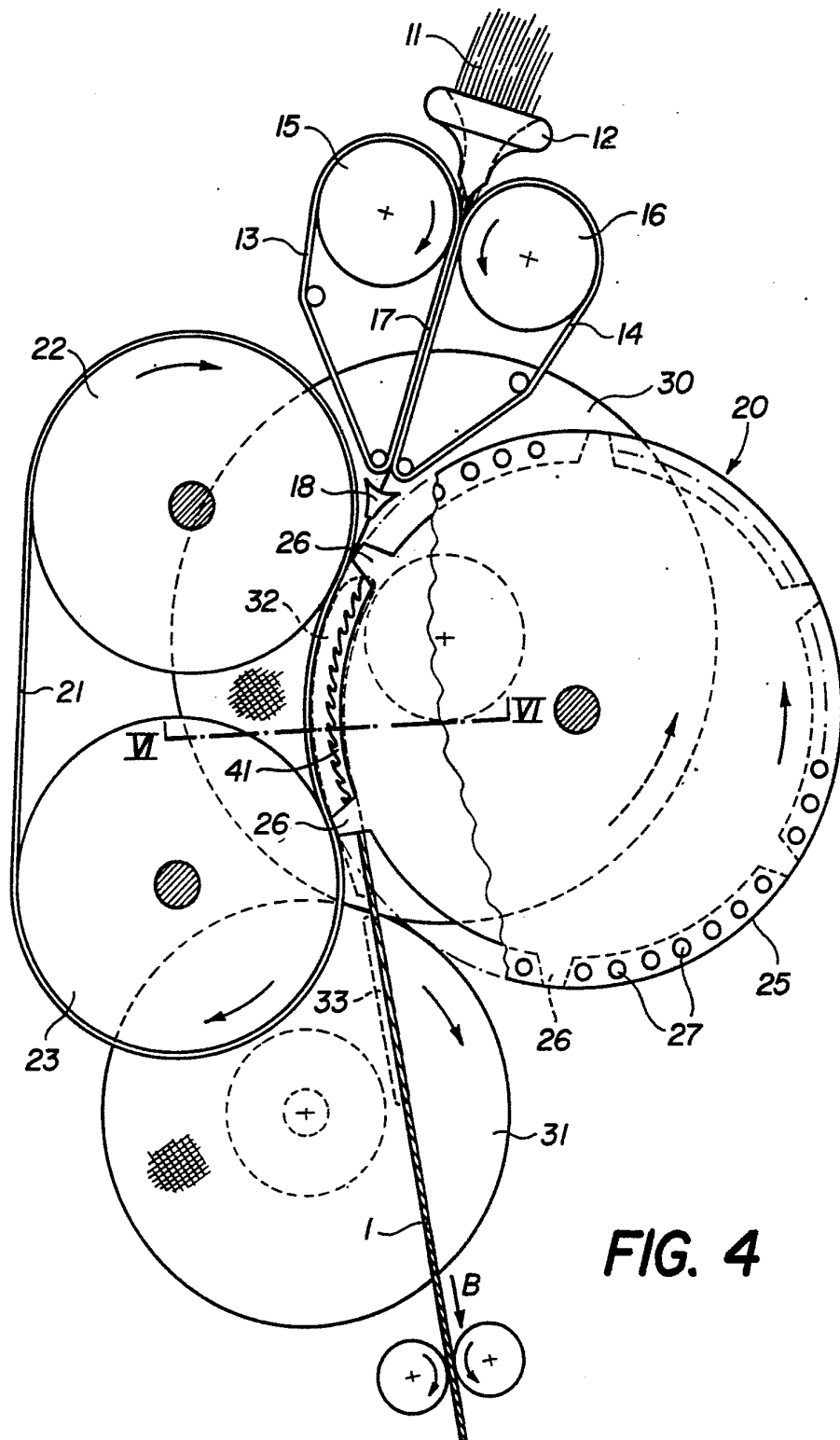


FIG. 4

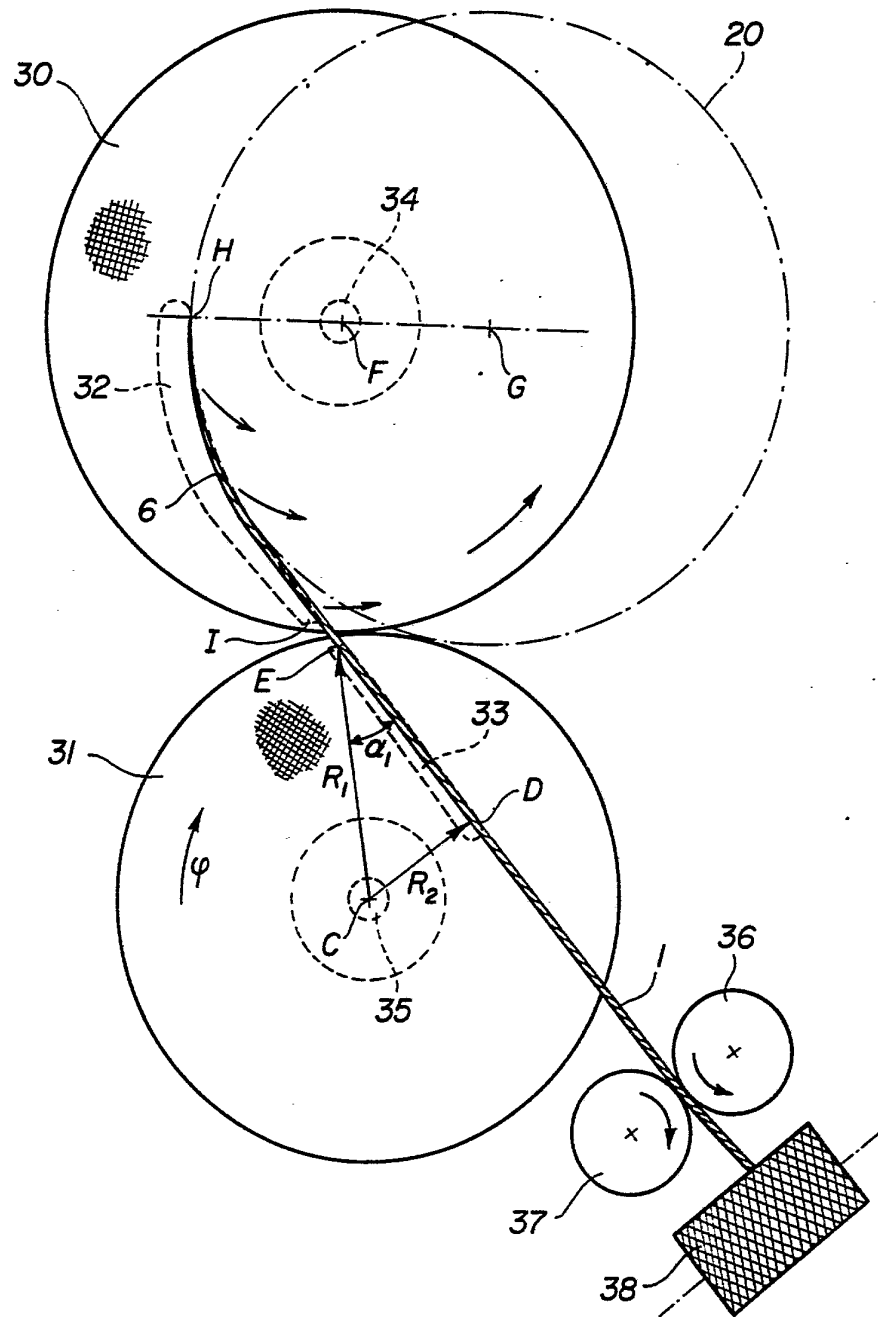
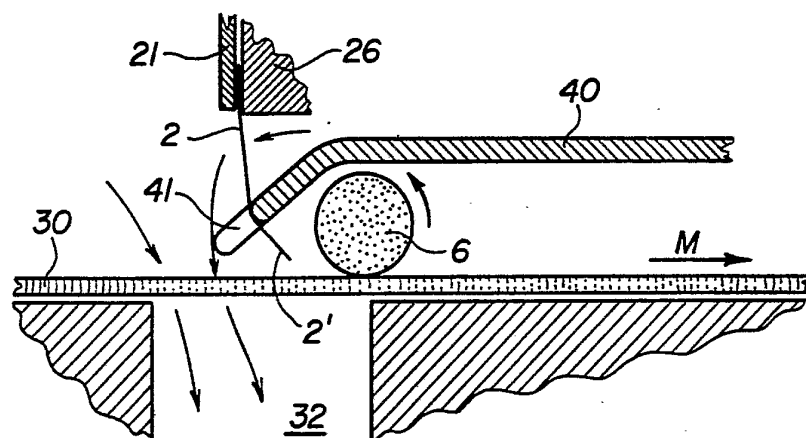
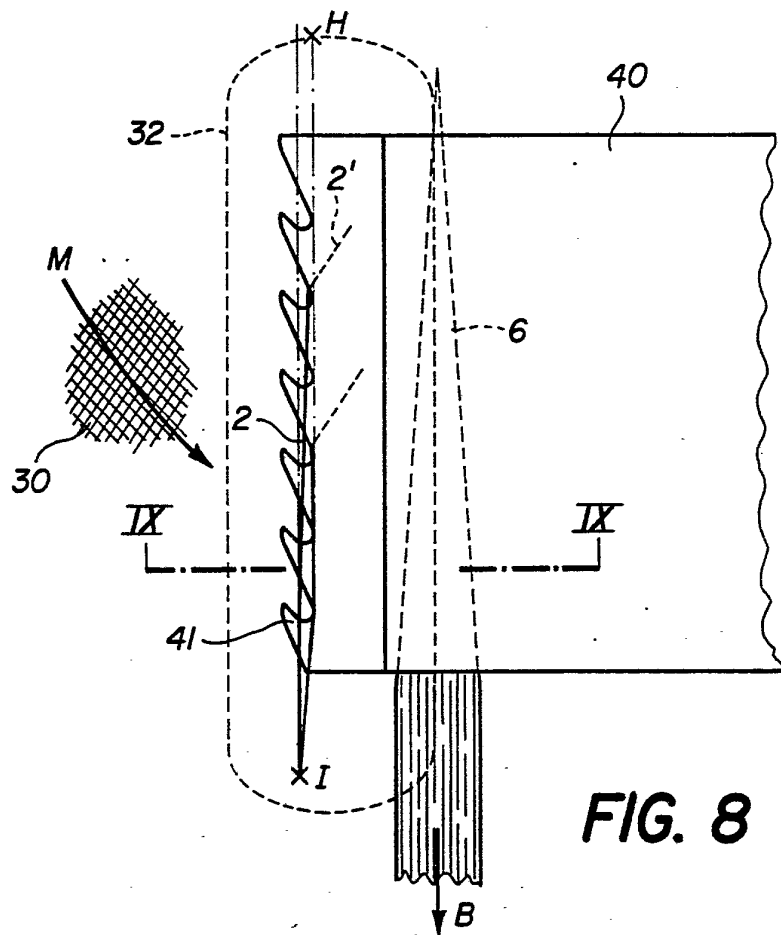


FIG. 5





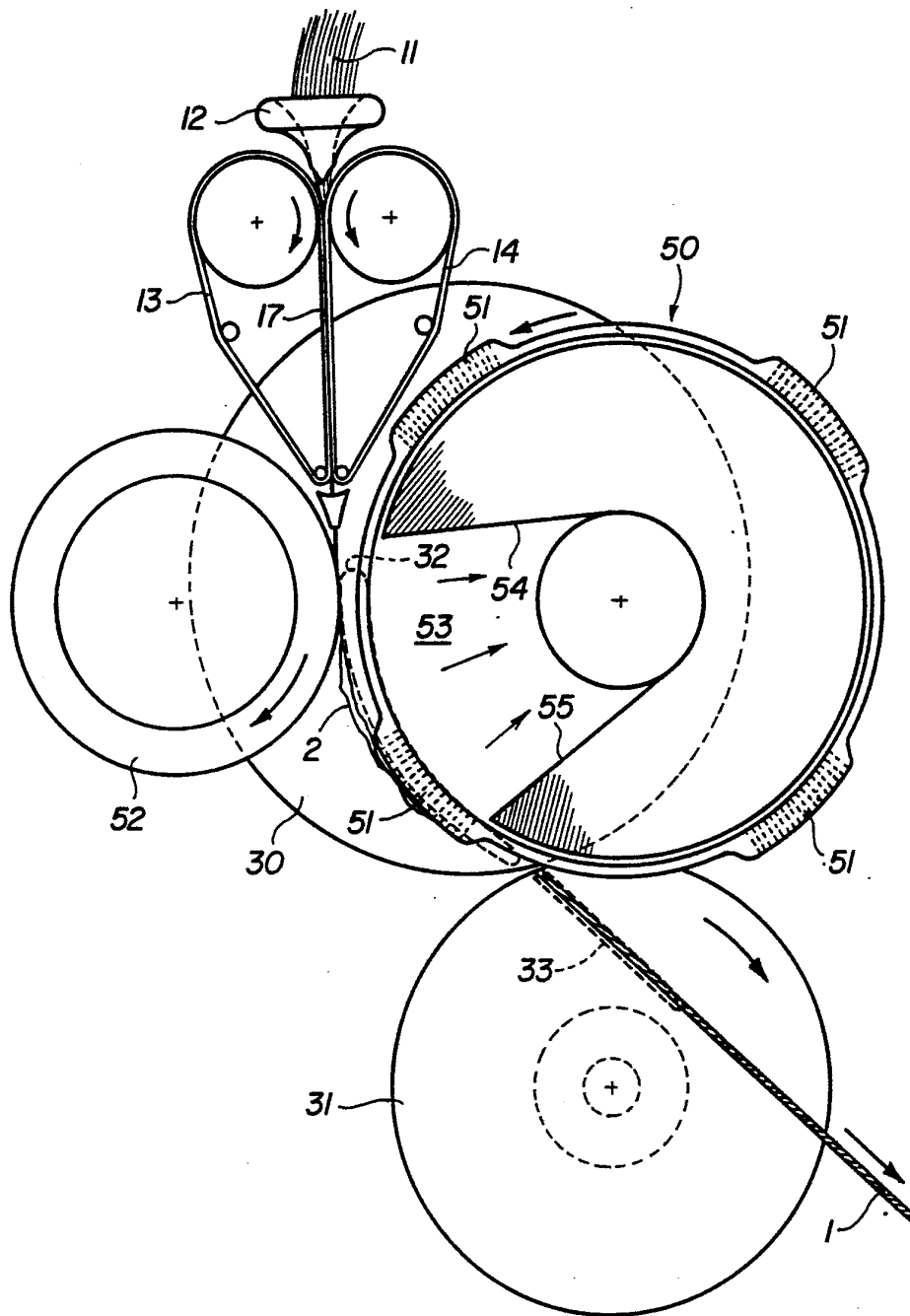


FIG. 10