



(11) **EP 3 382 079 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
03.10.2018 Bulletin 2018/40

(51) Int Cl.:
D04H 1/46 (2012.01) **D04H 3/105 (2012.01)**
D04H 18/02 (2012.01)

(21) Numéro de dépôt: **18160638.5**

(22) Date de dépôt: **08.03.2018**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(72) Inventeurs:
• **EVARD, Hervé**
décédé(e) (FR)
• **CLARKE, Gareth**
33160 SAINT MEDARD EN JALLES (FR)
• **BORIE, Edouard**
33320 EYSINES (FR)
• **CONSTANT, Thierry**
33290 LUDON MEDOC (FR)

(30) Priorité: **27.03.2017 FR 1752511**

(71) Demandeur: **ARIANEGROUP SAS**
75015 Paris (FR)

(74) Mandataire: **Cabinet Beau de Loménie**
158, rue de l'Université
75340 Paris Cedex 07 (FR)

(54) **INSTALLATION ET PROCÉDÉ D'AIGUILLETAGE D'UNE PRÉFORME FIBREUSE AVEC CONTRÔLE DE LA PRESSION DE CONTACT DU DÉBOUREUR**

(57) Une installation d'aiguilletage (100) comprend :
- un support rotatif (113) sur lequel une texture fibreuse (10) est enroulée de manière à former une préforme fibreuse de révolution (20), le support rotatif étant monté sur un châssis mobile (100) suivant un deuxième axe Y perpendiculaire au premier axe X,
- un déboureur (130) comprenant une plaque (131) comportant une pluralité de perforations (1310),
- un module d'aiguilletage (120) comprenant une planche à aiguilles (122) portant une pluralité d'aiguilles (123),
- des moyens d'application d'un effort de contact reliés au déboureur (130).

L'installation comprend en outre au moins un capteur d'effort de contact (142, 152) permettant de fournir une information représentative de l'effort de contact de la face externe (131b) de la plaque (131) du déboureur (130) sur la préforme fibreuse, et des moyens de contrôle aptes à commander les moyens d'application d'un effort de contact de manière à appliquer à la plaque (131) du déboureur (130) un effort prédéterminé en fonction de l'information fournie par chaque capteur d'effort de contact (142, 152) et d'au moins une valeur cible d'un effort de contact prédéterminée.

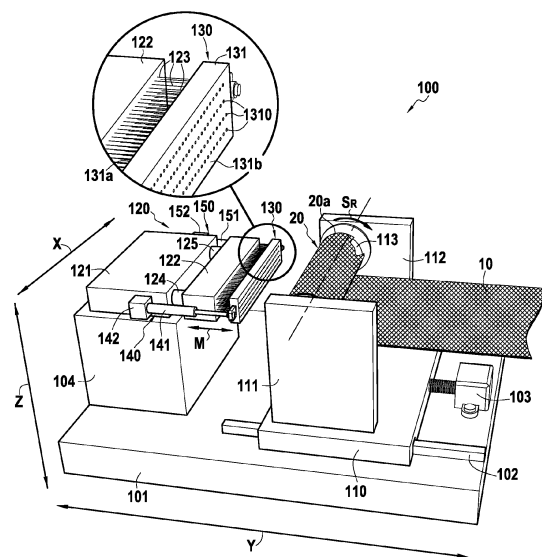


FIG.1

Description

Arrière-plan de l'invention

[0001] L'invention concerne l'aiguilletage de textures fibreuses enroulées progressivement sur un support rotatif monté sur un châssis mobile, en particulier pour réaliser des préformes destinées à constituer des structures de renfort pour des pièces en matériau composite, telles que, par exemple, des préformes pour pièces en matériau composite thermostuctural.

[0002] De manière connue, comme divulguée dans le document WO 2006/056675, une installation d'aiguilletage comprend un module d'aiguilletage muni d'une tête d'aiguilletage portant une pluralité d'aiguilles, le module d'aiguilletage comprenant des moyens d'entraînement de la tête d'aiguilletage pour animer les aiguilles d'un mouvement alternatif et un déboureur comprenant au moins une plaque comportant une pluralité de perforations, les aiguilles de la tête d'aiguilletage étant alignées avec les perforations présentes sur la plaque du déboureur de manière à se déplacer dans un mouvement de va et vient au travers des perforations. La face de la plaque du déboureur opposée à celle en regard de la tête d'aiguilletage est placée en contact avec la texture fibreuse à aiguilleter limitant ainsi le foisonnement de la structure, en particulier lors du mouvement de retrait des aiguilles de la structure fibreuse.

[0003] Dans le document WO 2006/056675, le maintien du contact entre le déboureur et la face de la texture fibreuse à aiguilleter est relativement aisé car, d'une part, l'épaisseur de texture fibreuse n'évolue pas au cours de l'aiguilletage et, d'autre part, la texture fibreuse est aiguilletée à plat, celle-ci défilant sur un tapis devant la tête d'aiguilletage.

[0004] La maintenance d'un bon contact entre un déboureur et la face d'aiguilletage d'une texture fibreuse est plus difficile lorsque la texture est enroulée sur un mandrin et lorsque son épaisseur varie continuellement au cours de l'aiguilletage nécessitant des changements de positionnement entre le module d'aiguilletage portant le déboureur et la texture fibreuse.

Objet et résumé de l'invention

[0005] L'invention vise à éviter de tels inconvénients et propose à cet effet une installation d'aiguilletage comprenant :

- un support rotatif s'étendant suivant un premier axe X sur lequel une texture fibreuse peut-être enroulée de manière à former une préforme fibreuse de révolution, le support rotatif étant monté sur un châssis mobile suivant un deuxième axe Y perpendiculaire au premier axe X,
- un déboureur comprenant au moins une plaque comportant une pluralité de perforations s'étendant au moins suivant le premier axe X, la plaque présen-

tant une face interne et une face externe, la face externe étant présente du côté du support rotatif,

- un module d'aiguilletage comprenant une tête d'aiguilletage et une planche à aiguilles portant une pluralité d'aiguilles, la planche à aiguille étant en regard de la face interne de la plaque du déboureur, les aiguilles étant alignées avec les perforations présentes sur la plaque du déboureur, la tête d'aiguilletage comprenant des moyens d'entraînement de la planche à aiguilles pour animer les aiguilles d'un mouvement alternatif suivant le deuxième axe Y par rapport à ladite plaque du déboureur,
- des moyens d'application d'un effort de contact reliés au déboureur,
- au moins un capteur d'effort de contact permettant de fournir une information représentative de l'effort de contact de la face externe de la plaque du déboureur sur la préforme fibreuse,
- des moyens de contrôle aptes à commander les moyens d'application d'un effort de contact de manière à appliquer à la plaque du déboureur un effort prédéterminé en fonction de l'information fournie par chaque capteur d'effort de contact et d'au moins une valeur cible d'un effort de contact prédéterminée.

[0006] Il est ainsi possible d'assurer un bon contact du déboureur avec la texture fibreuse indépendamment des changements de positions entre la texture fibreuse et le déboureur.

[0007] Selon un premier aspect particulier de l'installation d'aiguilletage de l'invention, le déboureur est relié à la tête d'aiguilletage par des bras comprenant chacun un vérin oléopneumatique, au moins un des bras comprenant en outre un capteur d'effort de contact.

[0008] Selon un deuxième aspect particulier de l'installation d'aiguilletage de l'invention, une valeur cible d'un effort de contact est comprise entre 10 et 1000 Newtons.

[0009] Selon une caractéristique optionnelle de l'installation d'aiguilletage de l'invention, le module d'aiguilletage est apte à se déplacer suivant le premier axe X. Le déplacement du module d'aiguilletage suivant l'axe X permet notamment d'aiguilleter tout la largeur d'une préforme fibreuse lorsque celle-ci présente une largeur plus grande que la zone couverte par les aiguilles de la tête d'aiguilletage dans le sens de l'axe X.

[0010] Selon une autre caractéristique optionnelle de l'installation d'aiguilletage de l'invention, la face externe de la plaque du déboureur présente une courbure concave. Cette courbure concave permet de mieux épouser la forme de la préforme fibreuse et d'améliorer, par conséquent, le contact de la face externe de la plaque du déboureur avec la face exposée de la préforme fibreuse.

[0011] L'invention a également pour objet un procédé d'aiguilletage d'une préforme fibreuse dans une installation d'aiguilletage comprenant :

- un support rotatif s'étendant suivant un premier axe X sur lequel une texture fibreuse est enroulée de

- manière à former une préforme fibreuse de révolution, le support rotatif étant monté sur un châssis mobile suivant un deuxième axe Y perpendiculaire au premier axe X,
- un déboureur comprenant au moins une plaque comportant une pluralité de perforations s'étendant au moins suivant le premier axe X, la plaque présentant une face interne et une face externe, la face externe étant présente du côté du support rotatif,
 - un module d'aiguilletage comprenant une tête d'aiguilletage et une planche à aiguilles portant une pluralité d'aiguilles, la planche à aiguille étant en regard de la face interne de la plaque du déboureur, les aiguilles étant alignées avec les perforations présentes sur la plaque du déboureur, la tête d'aiguilletage comprenant des moyens d'entraînement de la planche à aiguilles pour animer les aiguilles d'un mouvement alternatif suivant le deuxième axe Y par rapport à ladite plaque du déboureur,
 - des moyens d'application d'un effort de contact reliés au déboureur,
 - au moins un capteur d'effort de contact permettant de fournir une information représentative de l'effort de contact de la face externe de la plaque du déboureur sur la préforme fibreuse,

le procédé comprenant la mise en contact de la face externe de la plaque du déboureur avec la face exposée de la préforme fibreuse et l'aiguilletage de ladite préforme,

caractérisé en ce que le procédé comprend en outre une étape de contrôle de l'effort de contact appliqué par la plaque du déboureur sur la préforme fibreuse comprenant la commande des moyens d'application d'un effort de contact de manière à appliquer à la plaque du déboureur un effort prédéterminé en fonction de l'information fournie par chaque capteur d'effort de contact et d'au moins une valeur d'un effort de contact prédéterminée.

[0012] Selon un premier aspect particulier du procédé d'aiguilletage de l'invention, le déboureur est relié à la tête d'aiguilletage par des bras comprenant chacun un vérin oléopneumatique, au moins un des bras comprenant en outre un capteur d'effort de contact.

[0013] Selon un deuxième aspect particulier du procédé d'aiguilletage de l'invention, une valeur cible d'un effort de contact est comprise entre 10 et 1000 Newtons.

[0014] Selon une caractéristique optionnelle du procédé d'aiguilletage de l'invention, le module d'aiguilletage est apte à se déplacer suivant le premier axe X.

[0015] Selon une autre caractéristique optionnelle du procédé d'aiguilletage de l'invention, la face externe de la plaque du déboureur présente une courbure concave.

Brève description des dessins.

[0016] L'invention sera mieux comprise à la lecture faite ci-après, à titre indicatif mais non limitatif, en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- les figures 1 et 2 sont des vues schématiques en perspective d'une installation d'aiguilletage conformément à un mode de réalisation de l'invention ;
- les figures 3A et 3B sont des vues de dessus de l'installation d'aiguilletage de la figure 2 montrant respectivement les aiguilles de la tête d'aiguilletage dans une position rétractée et dans une position déployée ;
- la figure 4 est un schéma d'une boucle de régulation mise en oeuvre dans l'installation d'aiguilletage de l'invention ;
- la figure 5 est une vue schématique en perspective d'une installation d'aiguilletage conformément à un autre mode de réalisation de l'invention.

Description détaillée de modes de réalisation

[0017] Les figures 1 et 2 montrent schématiquement une installation d'aiguilletage 100 conformément à un mode de réalisation de l'invention. L'installation 100 comprend un bâti fixe 101 sur lequel est monté une plateforme chariot 110. La plateforme chariot 110 repose sur des rails 102 et est reliée à un actionneur 103, ici un moteur à vis sans fin, permettant de déplacer la plateforme chariot 110 suivant un axe Y parallèle aux rails 102. L'installation 100 comprend également un support rotatif ou mandrin 113 monté sur un arbre rotatif (non représenté sur les figures 1 et 2) supporté par deux broches 111 et 112 dont au moins l'une d'entre elle comprend un moteur (figure 1) pour entraîner en rotation le mandrin 113 dans le sens indiqué par la flèche SR sur les figures 1 et 2. Les broches 111 et 112 sont fixées sur la plateforme chariot 110. Une texture fibreuse 10 sous forme de bande est progressivement enroulée sur le mandrin 113 de manière à constituer après aiguilletage une préforme fibreuse de révolution 20.

[0018] L'installation 100 comprend en outre un module d'aiguilletage 120 constitué d'une tête d'aiguilletage 121 fixé sur un châssis d'aiguilletage 104 lui-même fixé sur la bâti fixe 101, une planche à aiguilles 122 montée sur la tête d'aiguilletage et portant une pluralité d'aiguilles 123, et un déboureur 130. Le déboureur 130 comprend au moins une plaque 131 comportant une pluralité de perforations 1310 s'étendant au moins suivant un axe X perpendiculaire à l'axe Y, la plaque 131 présentant une face interne 131a et une face externe 131b, la face externe 131b étant présente du côté du mandrin 113.

[0019] Comme illustré sur les figures 3 et 4, le déboureur 130 est relié à la tête d'aiguilletage 121 par un premier bras 140 comportant un vérin 141 et un deuxième bras 150 comportant un vérin 151. Dans l'exemple décrit ici les vérins 141 et 151 sont des vérins oléopneumatiques. Comme expliqué ci-après, les vérins 141 et 151 sont destinés à appliquer un effort de contact de la face externe 131b de la plaque 131 du déboureur 130 sur la face exposée 20a d'une préforme fibreuse 20 à aiguilleter.

[0020] La planche à aiguille 122 est en regard de la face interne 131a de la plaque 131 du déboureur 130,

les aiguilles 123 étant alignées avec les perforations 1310 présentes sur la plaque 131 du déboureur. La tête d'aiguilletage 121 comprend des moyens d'entraînement de la planche à aiguilles, constitués dans l'exemple décrit ici par deux pistons 124 et 125, permettant d'animer la planche à aiguilles 122 et, par conséquent, les aiguilles 123 d'un mouvement alternatif ou de va-et-vient M suivant l'axe Y par rapport à la plaque du déboureur. Lors de l'actionnement des pistons 124 et 125, les aiguilles 123 passent alternativement d'une position rétractée dans laquelle elles ne dépassent pas de la surface externe 131b de la plaque 131 du déboureur 130 (figure 3A) à une position déployée dans laquelle elles dépassent de la face externe 131b de la plaque 131 afin de pénétrer dans la préforme fibreuse 20 à une profondeur déterminée (figure 3B).

[0021] Dans l'exemple décrit ici, la planche à aiguilles 122 porte plusieurs rangées d'aiguilles 123 disposées les unes au-dessus des autres suivant un axe Z (figure 1), chaque rangée d'aiguilles s'étendant sur une largeur déterminée suivant l'axe X. Les perforations 1310 présentes sur la plaque 131 du déboureur sont disposées de manière correspondante afin d'être alignées avec les aiguilles 123, à savoir sur plusieurs rangées les unes au-dessus des autres suivant un axe Z et, pour chaque rangée, sur une largeur déterminée suivant l'axe X. Toutefois, la planche à aiguilles peut également comporter une seule rangée d'aiguilles, la disposition des perforations présentes dans la plaque du déboureur étant adaptée en conséquence.

[0022] Conformément à l'invention, l'installation d'aiguilletage 100 est en outre apte à commander les moyens d'application d'un effort de contact de manière à appliquer à la plaque du déboureur un effort prédéterminé en fonction d'une information de mesure d'effort et d'au moins une valeur cible d'un effort de contact prédéterminée. A cet effet, l'installation comprend au moins un capteur d'effort de contact ou capteur de force en compression permettant de fournir une information représentative de l'effort de contact de la face externe de la plaque du déboureur sur la préforme. Dans l'exemple décrit ici, le premier bras 140 reliant la plaque 131 du déboureur à la tête d'aiguilletage 121 comprend un premier capteur d'effort de contact 142 interposé entre le vérin 141 et la tête d'aiguilletage 121, le capteur 142 correspondant ici à un peson numérique tandis que le deuxième bras 150 reliant la plaque 131 du déboureur à la tête d'aiguilletage 121 comprend un deuxième capteur d'effort de contact 152 interposé entre le vérin 151 et la tête d'aiguilletage 121, le capteur 152 correspondant ici à un peson numérique.

[0023] L'installation d'aiguilletage comprend un dispositif de contrôle comprenant un calculateur ou tout autre dispositif programmable connu (non représenté sur les figures 1, 2, 3A et 3B). Comme illustré sur la figure 4, le calculateur ou similaire est programmé pour mettre en oeuvre une boucle de régulation qui reçoit, d'une part, un signal Ic correspondant à une information représen-

tative de l'effort de contact de la face externe de la plaque du déboureur sur la préforme, le signal Ic étant ici délivré par les capteurs d'effort de contact 142 et 152, et, d'autre part, un signal Ec correspondant à une valeur cible d'un effort de contact prédéterminé. Le calculateur détermine la différence entre le signal Ic et le signal Ec. Si la valeur du signal Ic est supérieure à la valeur du signal Ec, le calculateur génère, après correction, un signal de commande Sc à destination des vérins 141 et 151 qui, en réponse à ce signal, diminuent l'effort de contact entre la plaque du déboureur et la face exposée de la préforme pour atteindre la valeur cible d'effort de contact. Si la valeur du signal Ic est inférieure à la valeur du signal Ec, le calculateur génère, après correction, un signal de commande Sc à destination des vérins 141 et 151 qui, en réponse à ce signal, augmentent l'effort de contact entre la plaque du déboureur et la face exposée de la préforme pour atteindre la valeur cible d'effort de contact. Enfin, si la valeur du signal Ic est égale à la valeur du signal Ec, le calculateur génère un signal de commande Sc nul n'entraînant aucune modification de l'effort de contact appliqué par les vérins 141 et 151. La valeur cible d'un effort de contact entre la face externe de la plaque du déboureur et la face exposée de la préforme fibreuse peut être comprise entre 10 et 1000 Newtons.

[0024] Au début de l'aiguilletage de la préforme 20, la plateforme chariot 110 est déplacée vers l'avant, c'est-à-dire en direction du module d'aiguilletage 120 afin de placer la face exposée 20a de la préforme fibreuse 20 en contact avec la face externe 131b de la plaque 131 du déboureur 130 (figure 2). Dès lors, la boucle de régulation de la figure 4 est activée, et ce jusqu'à la fin de l'aiguilletage durant lequel la plateforme chariot 110 est régulièrement déplacée vers l'arrière, c'est-à-dire dans la direction opposée au module d'aiguilletage 120, afin d'ajuster le positionnement de la plaque du déboureur vis-à-vis de la préforme fibreuse 20 dont l'épaisseur augmente au fur et à mesure de l'enroulement de la texture fibreuse 10 sur le mandrin 113.

[0025] Selon une caractéristique optionnelle de l'invention, le module d'aiguilletage 120 est apte à se déplacer suivant l'axe X (figures 1 et 2). Le déplacement du module d'aiguilletage suivant l'axe X peut être réalisé par déplacement du châssis d'aiguilletage 104 sur lequel le module d'aiguilletage 120 est fixé, le châssis 104 étant par exemple monté sur des rails fixés sur le bâti fixe 101 (non représentés sur les figures 1 et 2). Le module d'aiguilletage 120 peut également être monté sur le châssis d'aiguilletage 104 via un dispositif d'actionnement (non représenté sur les figures 1 et 2) permettant de déplacer le module 120 par rapport au châssis 104 suivant l'axe X. Le déplacement du module d'aiguilletage 120 suivant l'axe X permet notamment d'aiguilleter tout la largeur d'une préforme fibreuse lorsque celle-ci présente une largeur plus grande que la zone couverte par les aiguilles de la tête d'aiguilletage dans le sens de l'axe X.

[0026] La figure 5 représente un autre mode de réalisation d'une installation d'aiguilletage 200 qui diffère de

l'installation d'aiguilletage déjà décrite en ce que la face externe de la plaque du déboureur présente une courbure concave. Plus précisément, comme illustré sur la figure 5 et de même que pour l'installation 100 précédemment décrite, l'installation 100 comprend un module d'aiguilletage 220 constitué d'une tête d'aiguilletage 221, une planche à aiguilles 222 montée sur la tête d'aiguilletage et portant une pluralité d'aiguilles 223, et un déboureur 230. Le déboureur 230 comprend une plaque 231 comportant une pluralité de perforations 2310 s'étendant au moins suivant un axe X perpendiculaire, la plaque 231 présentant une face interne 231a et une face externe 231b, la face externe 231b étant présente du côté d'un mandrin 213 sur lequel est enroulé une texture fibreuse 30 destinée à former une préforme 40 aiguilletée. Dans ce mode de réalisation, la face externe 231b de la plaque 231 du déboureur présente une courbure concave. Cette courbure concave permet de mieux épouser la forme de la préforme fibreuse 40 et d'améliorer, par conséquent, le contact de la face externe 231b de la plaque 231 du déboureur 230 avec la face exposée 40a de la préforme fibreuse 40. La courbure concave de la face externe de la plaque du déboureur présente de préférence un rayon de courbure similaire au rayon de courbure de la portion du mandrin 213 en face de laquelle la plaque est placée.

[0027] Dans le cas de la plaque 231 qui présente une face externe 231b avec une courbure concave, la taille des aiguilles 223 est adaptée en fonction de leur position sur la planche à aiguille 222 suivant l'axe Z afin d'assurer une profondeur de pénétration homogène des aiguilles dans l'épaisseur de la préforme, les aiguilles étant plus longues au voisinage des extrémités inférieure et supérieure 222a et 222b de la planche à aiguille 222 suivant l'axe Z que les aiguilles présentent au voisinage de la partie médiane 222c de la planche à aiguilles suivant l'axe Z.

[0028] Les autres éléments de l'installation d'aiguilletage 200 sont identiques à ceux de l'installation 100 décrite ci-avant et ne sont pas décrits ici une nouvelle fois par souci de simplification.

[0029] D'autres moyens que des vérins oléopneumatiques peuvent être utilisés pour ajuster l'effort de contact entre la face externe de la plaque du déboureur et la face exposée de la préforme. Des vérins hydrauliques ou électriques peuvent notamment être utilisés. De même, des capteurs autres que des pesons peuvent être utilisés pour mesurer l'effort de contact ou de la force en compression entre la face externe de la plaque du déboureur et la face exposée de la préforme. Des capteurs utilisant des jauges de contrainte ou des sondes de pression peuvent notamment être utilisés.

Revendications

1. Installation d'aiguilletage (100) comprenant :

- un support rotatif (113) s'étendant suivant un premier axe X sur lequel une texture fibreuse (10) peut-être enroulée de manière à former une préforme fibreuse de révolution (20), le support rotatif étant monté sur un châssis mobile (100) suivant un deuxième axe Y perpendiculaire au premier axe X,
- un déboureur (130) comprenant au moins une plaque (131) comportant une pluralité de perforations (1310) s'étendant au moins suivant le premier axe X, la plaque (131) présentant une face interne (131a) et une face externe (131b), la face externe (131b) étant présente du côté du support rotatif (113),
- un module d'aiguilletage (120) comprenant une tête d'aiguilletage (121) et une planche à aiguilles (122) portant une pluralité d'aiguilles (123), la planche à aiguille (122) étant en regard de la face interne (131a) de la plaque (131) du déboureur (130), les aiguilles (123) étant alignées avec les perforations (1310) présentes sur la plaque (131) du déboureur (130), la tête d'aiguilletage (121) comprenant des moyens d'entraînement (124, 125) de la planche à aiguilles (122) pour animer les aiguilles (123) d'un mouvement alternatif suivant le deuxième axe Y par rapport à ladite plaque du déboureur,
- des moyens d'application d'un effort de contact reliés au déboureur (130),
- au moins un capteur d'effort de contact (142, 152) permettant de fournir une information représentative de l'effort de contact de la face externe (131b) de la plaque (131) du déboureur (130) sur la préforme fibreuse,
- des moyens de contrôle aptes à commander les moyens d'application d'un effort de contact de manière à appliquer à la plaque (131) du déboureur (130) un effort prédéterminé en fonction de l'information fournie par chaque capteur d'effort de contact (142, 152) et d'au moins une valeur cible d'un effort de contact prédéterminée.

2. Installation selon la revendication 1, dans laquelle le déboureur (130) est relié à la tête d'aiguilletage (121) par des bras (140, 150) comprenant chacun un vérin oléopneumatique (141, 151), au moins un des bras (140) comprenant en outre un capteur d'effort de contact (142).

3. Installation selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle une valeur cible d'un effort de contact est comprise entre 10 et 1000 Newtons.

4. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans laquelle le module d'aiguilletage (120) est apte à se déplacer suivant le premier axe X.

5. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans laquelle la face externe (231b) de la plaque (231) du déboureur (230) présente une courbure concave.

6. Procédé d'aiguilletage d'une préforme fibreuse dans une installation d'aiguilletage (100) comprenant :

- un support rotatif (113) s'étendant suivant un premier axe X sur lequel une texture fibreuse (10) est enroulée de manière à former une préforme fibreuse de révolution (20), le support rotatif étant monté sur un châssis mobile (110) suivant un deuxième axe Y perpendiculaire au premier axe X,

- un déboureur (130) comprenant au moins une plaque (131) comportant une pluralité de perforations (1310) s'étendant au moins suivant le premier axe X, la plaque (131) présentant une face interne (131a) et une face externe (131b), la face externe (131b) étant présente du côté du support rotatif (113),

- un module d'aiguilletage (120) comprenant une tête d'aiguilletage (121) et une planche à aiguilles (122) portant une pluralité d'aiguilles (123), la planche à aiguille (122) étant en regard de la face interne (131a) de la plaque (131) du déboureur (130), les aiguilles (123) étant alignées avec les perforations (1310) présentes sur la plaque (131) du déboureur (130), la tête d'aiguilletage (121) comprenant des moyens d'entraînement (124, 125) de la planche à aiguilles (122) pour animer les aiguilles (123) d'un mouvement alternatif suivant le deuxième axe Y par rapport à ladite plaque du déboureur,
- des moyens d'application d'un effort de contact reliés au déboureur (130),

- au moins un capteur d'effort de contact (142, 152) permettant de fournir une information représentative de l'effort de contact de la face externe (131b) de la plaque (131) du déboureur (130) sur la préforme fibreuse,

le procédé comprenant la mise en contact de la face externe (131b) de la plaque (131) du déboureur (130) avec la face exposée (20a) de la préforme fibreuse (20) et l'aiguilletage de ladite préforme,

caractérisé en ce que le procédé comprend en outre une étape de contrôle de l'effort de contact appliqué par la plaque (131) du déboureur (130) sur la préforme fibreuse (20) comprenant la commande des moyens d'application d'un effort de contact de manière à appliquer à la plaque (131) du déboureur (130) un effort prédéterminé en fonction de l'information fournie par chaque capteur d'effort de contact (142, 152) et d'au moins une valeur d'un effort de contact prédéterminé.

7. Procédé selon la revendication 6, dans laquelle le déboureur (130) est relié à la tête d'aiguilletage (122) par des bras (140, 150) comprenant chacun un vérin oléopneumatique (141, 151), au moins un des bras (140) comprenant en outre un capteur d'effort de contact (142).

8. Procédé selon la revendication 6 ou 7, dans laquelle une valeur cible d'un effort de contact est comprise entre 10 et 1000 Newtons.

9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, dans laquelle le module d'aiguilletage (120) est apte à se déplacer suivant le premier axe X.

10. Procédé selon l'une quelconque des revendications 6 à 9, dans laquelle la face externe (231b) de la plaque (231) du déboureur (230) présente une courbure concave.

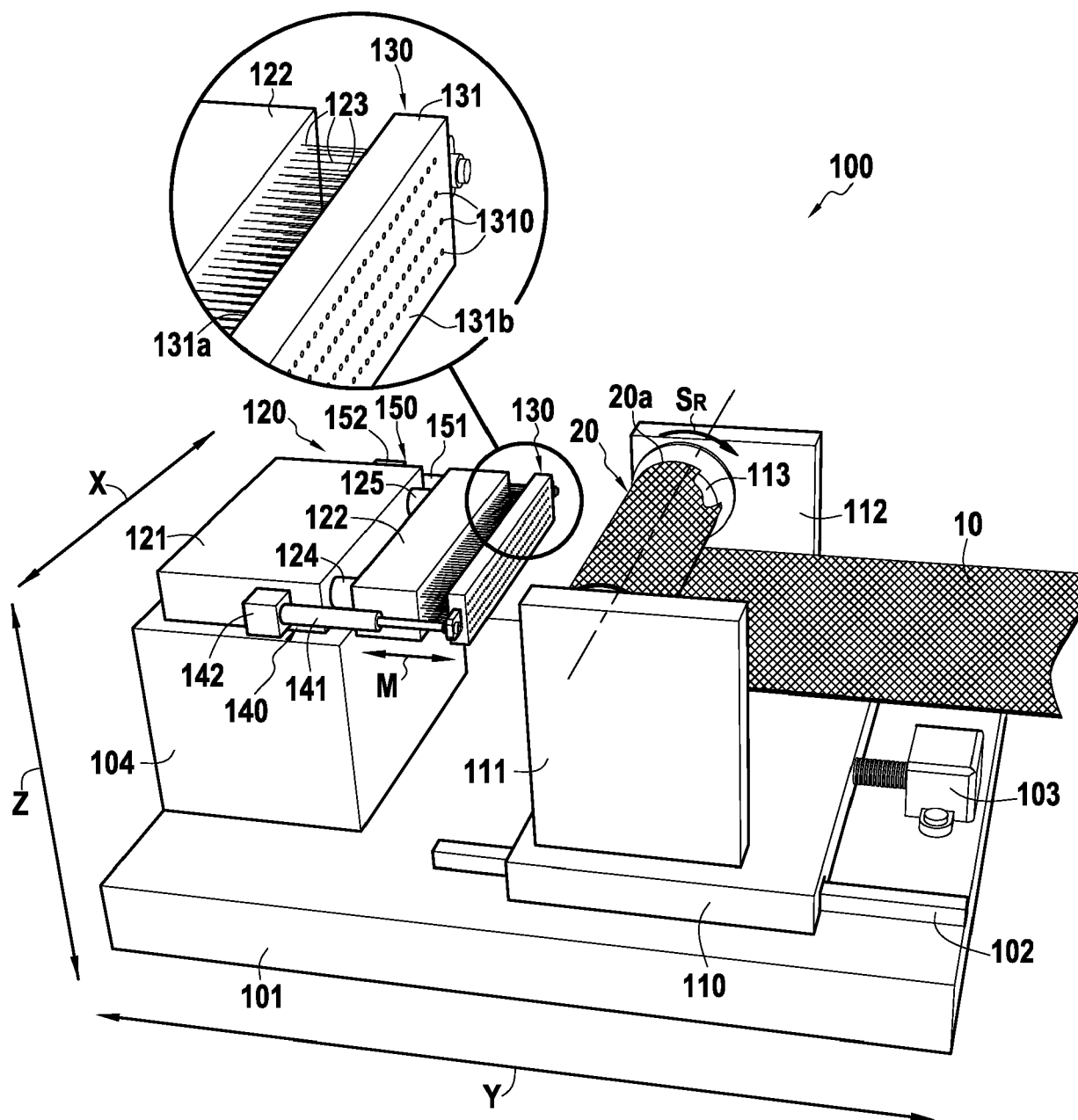


FIG.1

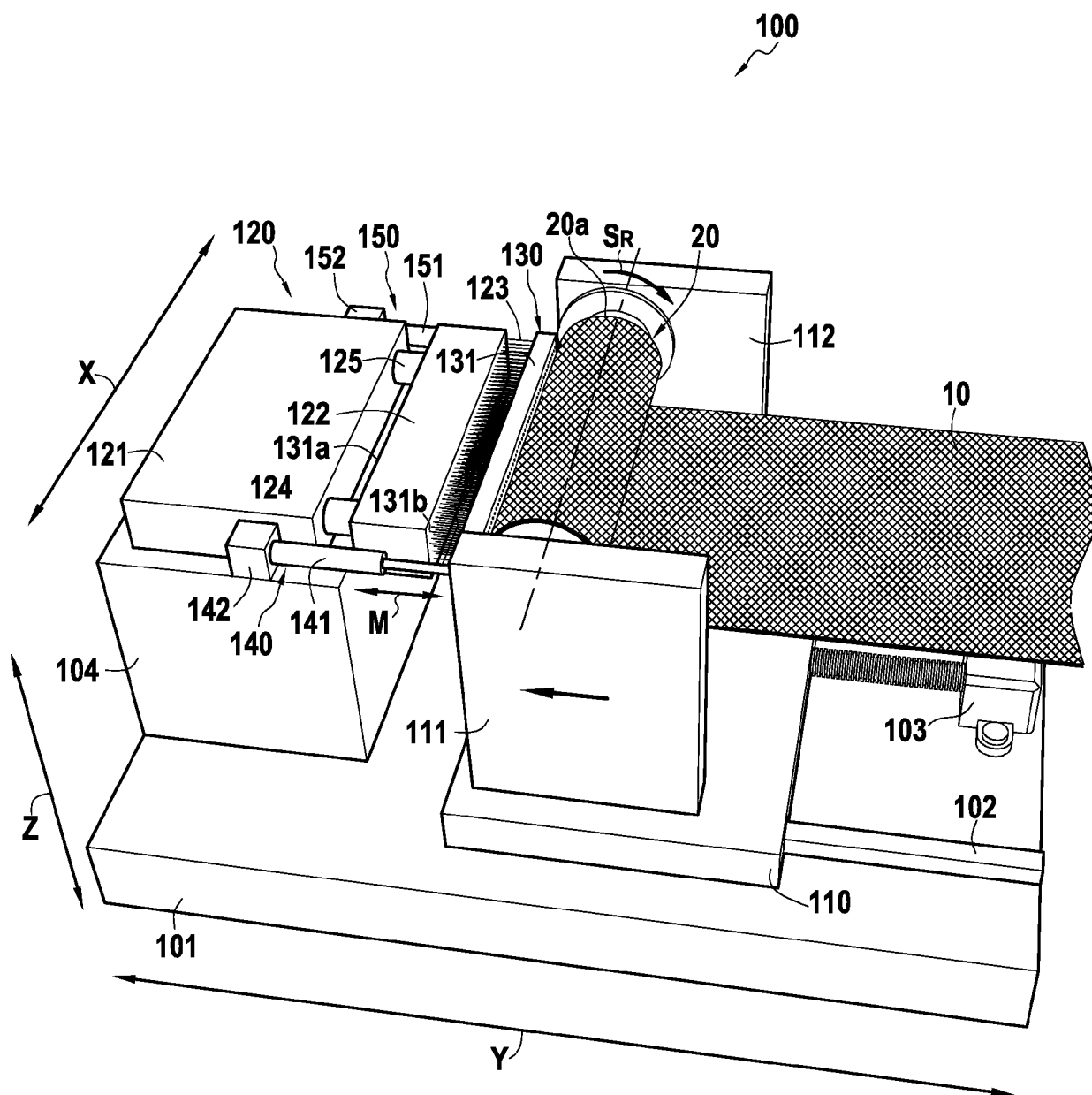


FIG.2

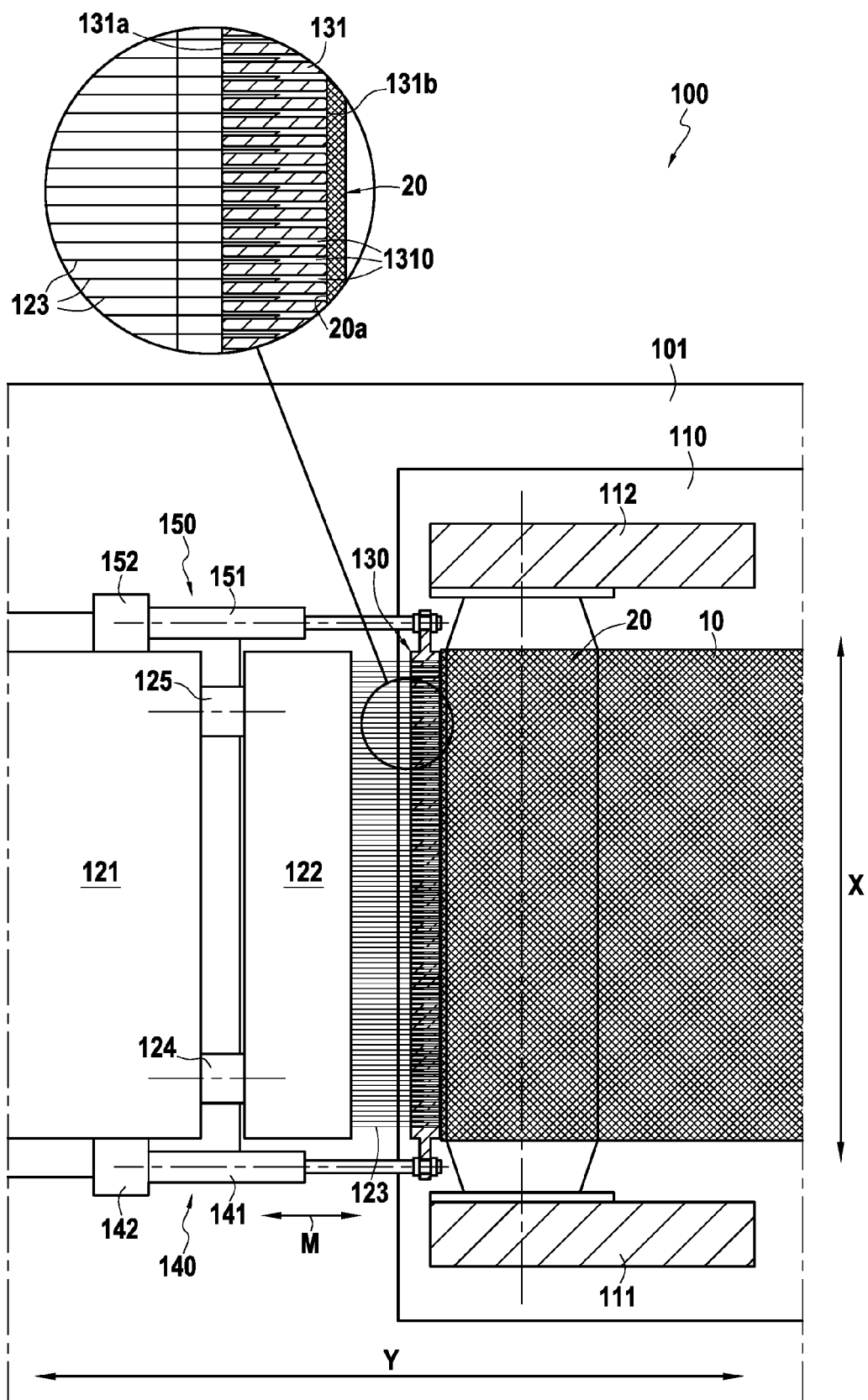


FIG.3A

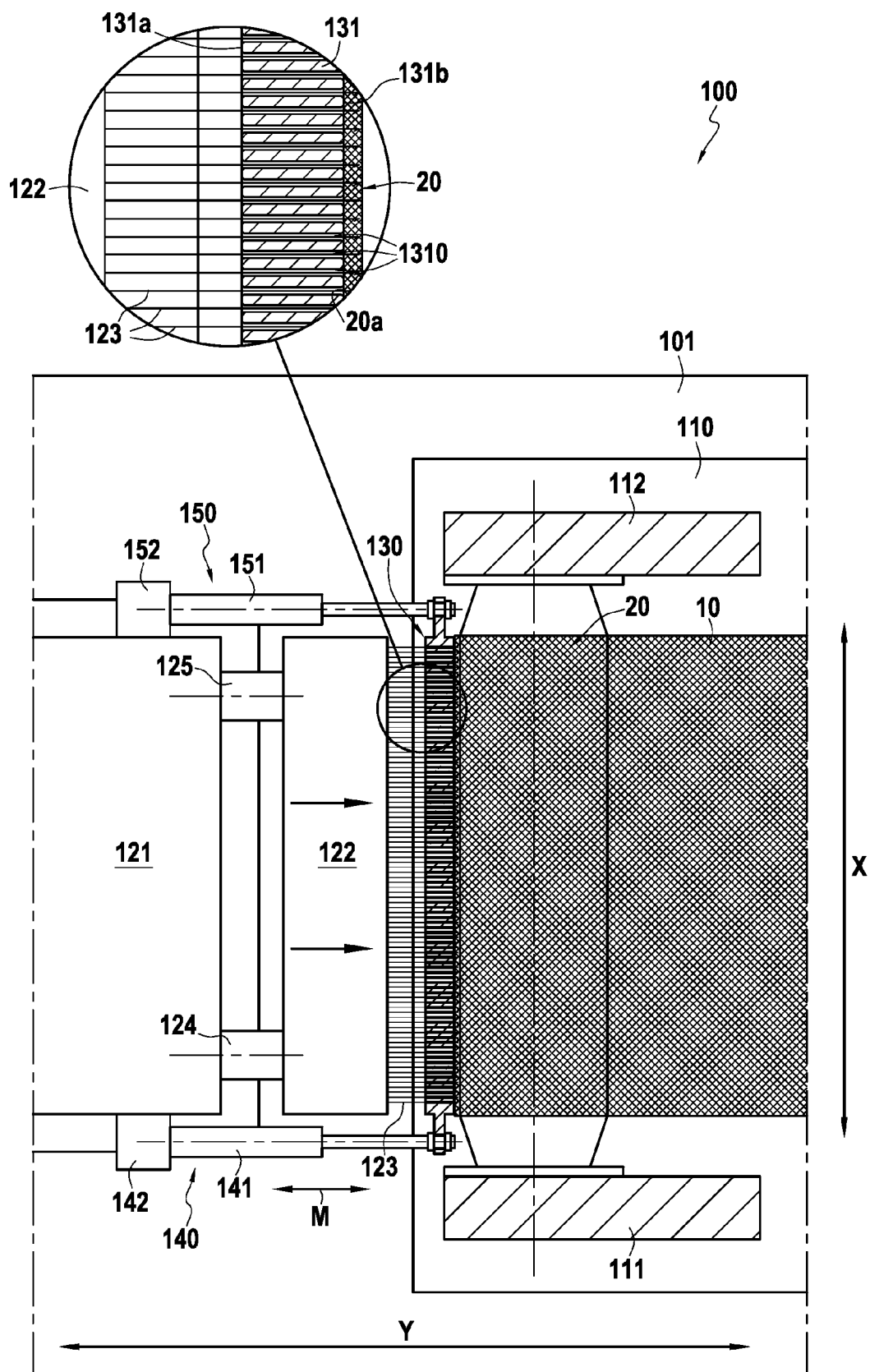


FIG.3B

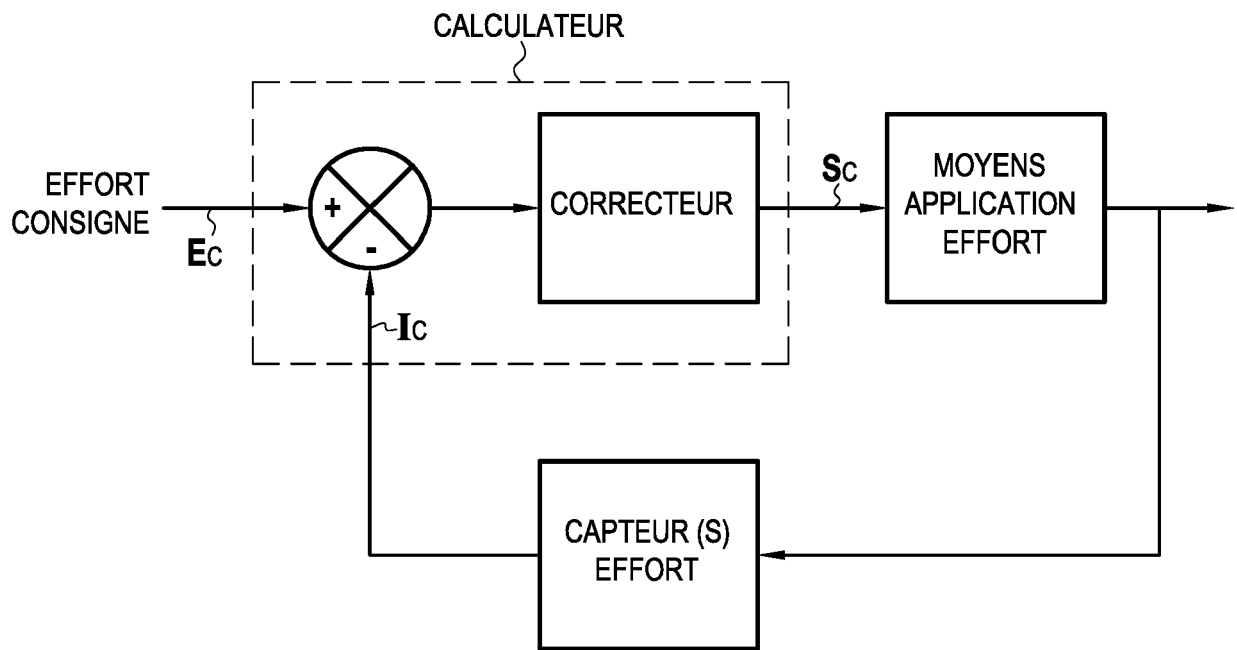


FIG.4

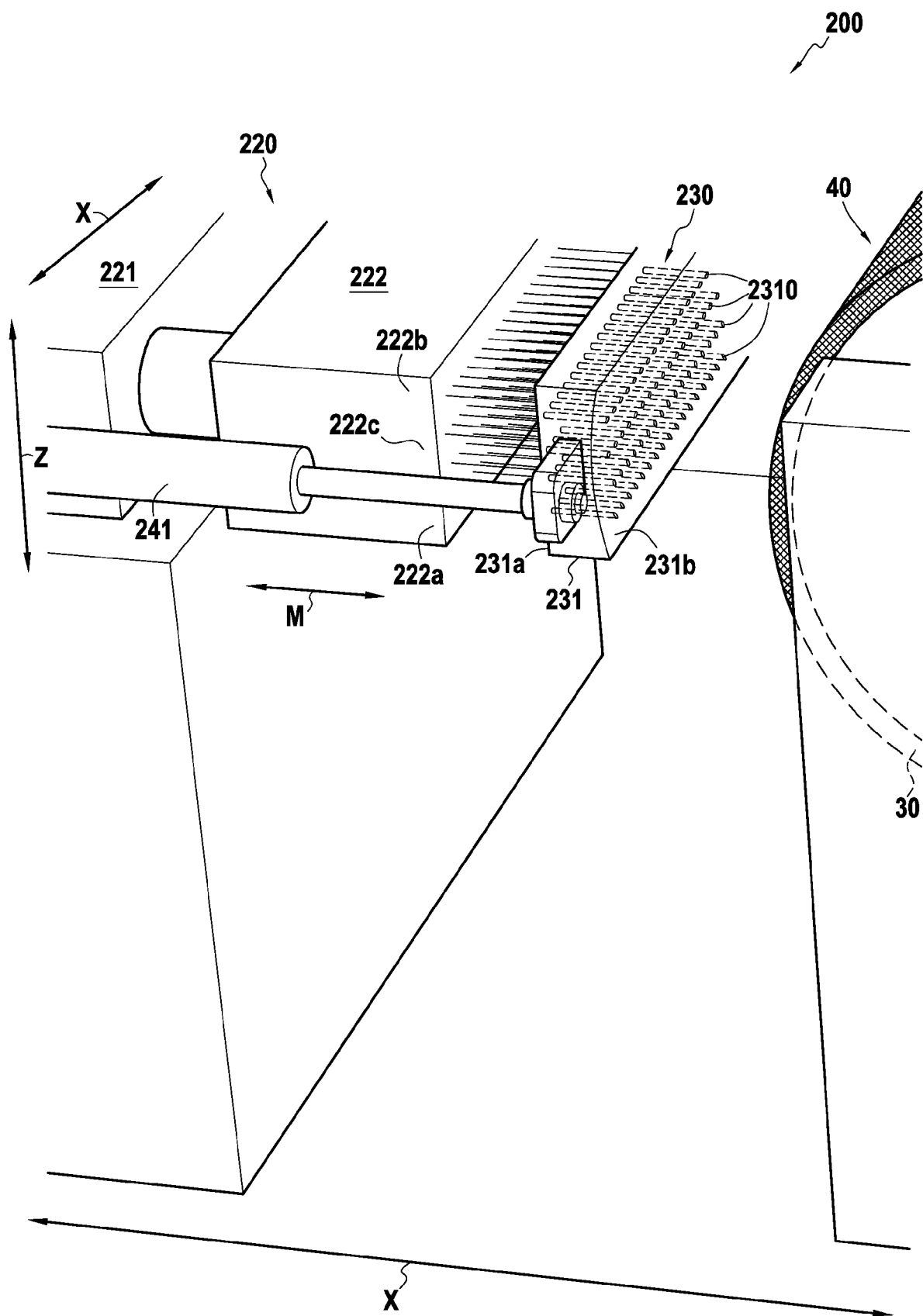


FIG.5



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 18 16 0638

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	CN 105 755 680 A (UNIV TIANJIN POLYTECHNIC) 13 juillet 2016 (2016-07-13) * alinéas [0015] - [0031]; figures 1-4 *	1-10	INV. D04H1/46 D04H3/105 D04H18/02
A	CN 202 466 129 U (BWF ENVIRONMENTAL AND IND TECHNOLOGY WUXI CO LTD) 3 octobre 2012 (2012-10-03) * alinéas [0009] - [0013]; figures 1-2 *	1-10	
A	CN 105 386 241 A (TIANDINGFENG NONWOVENS CO LTD; TIANDINGFENG MAT TECH CO LTD) 9 mars 2016 (2016-03-09) * alinéas [0050] - [0115]; figure 1 *	1-10	
A	WO 2014/017696 A1 (AN TAE YOUNG [KR]) 30 janvier 2014 (2014-01-30) * figures 1-7 *	1-10	
A	CN 2 420 304 Y (AIAI INTERNAT TRADE SHANGHAI C [CN]) 21 février 2001 (2001-02-21) * figure 2 *	1-10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) D04H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 15 mai 2018	Examineur Mangin, Sophie
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 18 16 0638

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.
15-05-2018

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CN 105755680 A	13-07-2016	AUCUN	
CN 202466129 U	03-10-2012	AUCUN	
CN 105386241 A	09-03-2016	AUCUN	
WO 2014017696 A1	30-01-2014	KR 101232500 B1 WO 2014017696 A1	12-02-2013 30-01-2014
CN 2420304 Y	21-02-2001	AUCUN	

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

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

Documents brevets cités dans la description

- WO 2006056675 A [0002] [0003]