



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
04.06.2008 Bulletin 2008/23

(51) Int Cl.:
D04H 18/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **07121867.1**

(22) Date de dépôt: **29.11.2007**

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

(30) Priorité: **29.11.2006 FR 0610424**

(71) Demandeur: **Asselin-Thibeau**
59200 Tourcoing (FR)

(72) Inventeurs:
• **Chadelas, Patrice**
76000, ROUEN (FR)
• **Louis, François**
27370, LA SAUSSAYE (FR)

(74) Mandataire: **Pontet, Bernard et al**
Pontet & Allano s.e.l.a.r.l.
25, rue Jean Rostand
Parc-Club Orsay-Université
F-91893 Orsay Cedex (FR)

(54) **Dispositif et procédé d'aiguilletage inclinaable**

(57) Le dispositif d'aiguilletage comprend un bâti, des moyens pour guider (21, 23) un produit (22) selon une direction d'avance longitudinale (24) dans un plan définissant une direction longitudinale et une largeur du produit, un support (42) destiné à porter une planche à aiguilles (1), et des moyens (2, 3, 5-19) d'actionnement et de guidage pour actionner le support de façon que les aiguilles effectuent dans le produit un mouvement de frappe ayant une composante principale transversale au plan. Le dispositif comprend des moyens pour définir, par rapport à la normale au plan, une inclinaison de la composante principale autour d'un axe sensiblement parallèle à la largeur du produit. Le mouvement de frappe est de préférence sensiblement elliptique. Dans un mode de réalisation, le dispositif selon l'invention comprend un quadrilatère déformable relié à la planche, et des glissières pour modifier la position des pivots reliant le quadrilatère au bâti et ainsi régler une direction de guidage de la planche et l'inclinaison du mouvement des aiguilles. L'invention concerne aussi un procédé mis en oeuvre dans un dispositif selon l'invention.

Utilisation pour optimiser l'interaction des aiguilles avec les fibres.

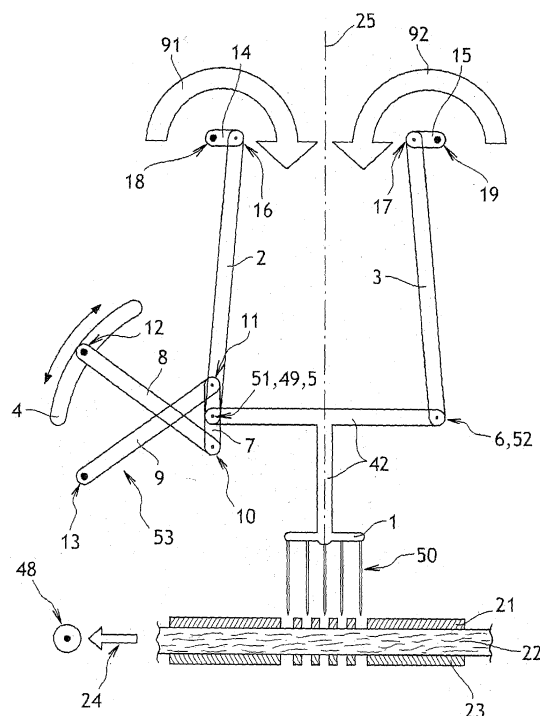


FIG.1

Description

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne un dispositif pour aiguilleter un produit tel qu'une nappe de fibres. Elle concerne aussi un procédé mis en oeuvre dans ce dispositif.

[0002] Le domaine de l'invention est plus particulièrement celui des aiguilleuses pour fabriquer des matériaux non tissés à partir de nappes de fibres.

Etat de la technique antérieure

[0003] Une nappe de fibres est typiquement composée de couches de fibres parallèles, superposées de façon que la direction des fibres soit différente d'une couche à chaque couche voisine. La nappe est fragile car les fibres ne sont pas liées entre elles.

[0004] Pour consolider une nappe, on peut la faire passer dans un dispositif d'aiguilletage appelé aiguilleuse. La nappe se propage à l'intérieur de l'aiguilleuse selon une direction d'avance longitudinale le long d'un trajet d'aiguilletage défini entre deux plaques généralement horizontales, appelées respectivement plaque de débouillage (ou déboureur) généralement placée en position supérieure, et plaque d'aiguilletage (ou table d'aiguilletage) généralement placée en position inférieure. L'aiguilleuse comprend en outre du côté du déboureur une planche à aiguilles porteuse de milliers d'aiguilles orientées verticalement vers la table d'aiguilletage. La planche est actionnée selon un mouvement vertical de va-et-vient à travers le trajet d'aiguilletage. Le déboureur et la plaque d'aiguilletage comportent des trous pour laisser passer les aiguilles. De cette façon, les aiguilles peuvent pénétrer dans la nappe et se retirer de la nappe de nombreuses fois pendant qu'un point donné de la nappe franchit le trajet d'aiguilletage. A chaque pénétration d'aiguilles dans la nappe, des barbes présentes sur les aiguilles entraînent et entrelacent des fibres de la nappe. La nappe ainsi compactée et consolidée sort de l'aiguilleuse avec une bonne tenue mécanique.

[0005] Un tel dispositif d'aiguilletage présente toutefois quelques défauts. Par exemple, chaque fois que les aiguilles sont engagées verticalement dans la nappe, elles barrent le passage à la nappe malgré la traction exercée par des rouleaux extracteurs placés à la sortie du trajet d'aiguilletage. Ceci soumet la nappe à des contraintes longitudinales discontinues.

[0006] De plus, les aiguilles ayant une vitesse verticale et la nappe ayant une vitesse horizontale, les fibres entraînées par les aiguilles sont soumises à une forte contrainte d'étirage longitudinal. La nappe de fibres n'est jamais idéalement uniforme, elle possède des zones résistantes avec relativement beaucoup de fibres et des zones mécaniquement plus faibles avec moins de fibres. Durant l'étirage, les zones les plus faibles se déforment

d'avantage et il en résulte un accroissement du défaut d'uniformité. Dans des cas extrêmes où l'étirage est très important, la nappe peut se déchirer et des fibres peuvent se briser, selon leur fragilité.

[0007] On connaît par ailleurs des aiguilleuses dites « elliptiques » qui donnent à la pointe des aiguilles une trajectoire ovale approximativement elliptique. Dans ces aiguilleuses, la composante horizontale du mouvement elliptique accompagne partiellement le produit. Mais il a été trouvé selon l'invention que, lors de la descente des aiguilles dans le produit, la capacité des aiguilles à entraîner les fibres dans le sens de l'épaisseur de la nappe est alors parfois diminuée. On pense que cela vient d'une interférence insuffisante entre les aiguilles et les fibres ; il en résulterait que moins de fibres sont captées par les barbes des aiguilles et entraînées transversalement par rapport au plan du produit. Dans d'autres cas, l'aiguilletage « elliptique » n'apporte pas d'avantage significatif par rapport à un aiguilletage linéaire, notamment lorsque la composante horizontale du mouvement elliptique est faible par rapport à la vitesse d'avance du produit.

[0008] Le but de l'invention est de proposer un dispositif et un procédé d'aiguilletage permettant notamment de mieux maîtriser l'efficacité de l'aiguilletage, les effets de barrage de la nappe par les aiguilles et/ou les effets d'étirage de la nappe.

Exposé de l'invention

[0009] Cet objectif est atteint avec un dispositif d'aiguilletage comprenant un bâti, des moyens pour guider un produit selon une direction d'avance longitudinale dans un plan définissant une direction longitudinale et une largeur du produit, un support destiné à porter une planche à aiguilles et des moyens d'actionnement et de guidage pour actionner le support de façon que les aiguilles effectuent dans le produit un mouvement de frappe successive ayant une composante principale transversale au plan, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens pour définir, par rapport à la normale au plan, une inclinaison de la composante principale autour d'un axe sensiblement parallèle à la largeur du produit.

[0010] Le dispositif selon l'invention peut comprendre en outre des moyens pour régler l'inclinaison de la composante principale.

[0011] Au cours d'un mouvement des aiguilles dans le produit, le rapport entre la composante de vitesse des aiguilles qui est parallèle à la direction d'avance du produit et la composante de vitesse des aiguilles qui est perpendiculaire à la direction d'avance du produit est a priori variable.

[0012] Lorsque les aiguilles sont dans le produit avec une composante de vitesse parallèle à la direction d'avance du produit qui est non négligeable par rapport à la vitesse du produit, l'étirage du produit est limité, et le mouvement des aiguilles accompagne le mouvement du produit. Les aiguilles peuvent éventuellement propul-

ser le produit dans son mouvement d'avance si leur composante de vitesse parallèle à la direction d'avance du produit est supérieure à la vitesse du produit sans aiguilles insérées.

[0013] La vitesse des aiguilles perpendiculairement à la direction d'avance du produit dépend principalement, en général, d'une part de données géométriques de la machine et d'autre part de la cadence de frappe qui est choisie pour une fabrication particulière.

[0014] En définissant (ou en réglant) l'inclinaison du mouvement des aiguilles, on peut définir (ou respectivement régler) comment évolue, au cours du mouvement des aiguilles, le rapport entre la composante de la vitesse des aiguilles qui est parallèle à la direction d'avance du produit et la composante de la vitesse des aiguilles perpendiculaire à la direction d'avance du produit. On peut ainsi définir (ou respectivement régler) les interactions et les contraintes qui s'exercent entre les aiguilles et le produit au cours du mouvement des aiguilles.

[0015] Le dispositif selon l'invention permet d'optimiser le mouvement des aiguilles pour limiter l'étirage du produit et pour augmenter l'efficacité de l'action des aiguilles sur les fibres du produit, de préférence une nappe de fibres.

[0016] Le mouvement de frappe peut être un mouvement en boucle fermée définissant pour la pointe des aiguilles ladite composante principale combinée avec une composante secondaire, par exemple une composante de balancement pendulaire ou de translation sensiblement parallèle à la direction longitudinale du produit. Le rapport entre les composantes principale et secondaire peut varier le long de la boucle. Le mouvement de frappe peut aussi être un mouvement de va-et-vient sensiblement linéaire, de préférence sensiblement rectiligne.

[0017] Les moyens d'actionnement et de guidage peuvent comprendre des moyens pour guider selon un trajet prédéterminé un pivot de positionnement lié au support, et les moyens pour définir et éventuellement régler l'inclinaison peuvent agir en définissant et éventuellement réglant l'orientation dudit trajet prédéterminé, de préférence autour d'un axe sensiblement parallèle à la largeur du produit. Le trajet prédéterminé peut être sensiblement un va-et-vient linéaire, de préférence sensiblement rectiligne.

[0018] L'axe du pivot de positionnement est de préférence placé parallèlement et à distance d'un plan de symétrie générale perpendiculaire à la direction longitudinale du produit.

[0019] Les moyens pour guider le pivot de positionnement sont de préférence passifs, c'est-à-dire dépourvus de moyens moteurs ou même de moyens semi-actifs tels que des ressorts.

[0020] Dans un mode de réalisation, les moyens pour guider le pivot de positionnement peuvent comprendre une glissière dans laquelle le pivot de positionnement est libre de se déplacer. Si le dispositif selon l'invention comprend des moyens pour régler l'inclinaison de la

composante principale, ces moyens de réglage peuvent comprendre des moyens pour régler l'orientation de cette glissière de préférence autour d'un axe sensiblement parallèle à la largeur du produit, de façon à régler l'orientation du trajet prédéterminé.

[0021] Dans un autre mode de réalisation, les moyens pour guider le pivot de positionnement peuvent comprendre un quadrilatère déformable comprenant une biellette intermédiaire articulée au support de planche par le pivot de positionnement, et deux biellettes de guidage articulées chacune d'une part à une extrémité respective de la biellette intermédiaire, et d'autre part au bâti par un pivot d'ancrage. Le quadrilatère peut consister en un mécanisme de Watt, ou en un mécanisme de Tchebychef. Pour permettre de régler l'orientation du trajet prédéterminé, l'un au moins des pivots d'ancrage peut être déplaçable par rapport au bâti. Une trajectoire de déplacement du pivot d'ancrage peut être sensiblement en arc de cercle centré sur l'axe du pivot de positionnement lorsque les pointes des aiguilles sont à mi-course dans le produit.

[0022] Dans un mode de réalisation, les moyens pour guider le pivot de positionnement peuvent comprendre une biellette articulée au bâti selon un axe d'ancrage, et les moyens de réglage peuvent comprendre des moyens pour déplacer l'axe d'ancrage par rapport au bâti. De préférence, l'axe d'ancrage est sensiblement parallèle à la largeur du produit. Les moyens pour déplacer l'axe d'ancrage peuvent définir pour l'axe d'ancrage une trajectoire en forme d'arc de cercle centré de préférence sur un axe sensiblement parallèle à la largeur du produit. Dans une variante, les moyens pour guider l'axe lié au support peuvent être montés sur une plaque tournante, qui peut tourner de préférence autour d'un axe sensiblement parallèle à la largeur du produit. Dans une autre variante, les moyens pour déplacer l'axe d'ancrage peuvent comprendre une glissière de guidage de l'axe d'ancrage, et des moyens pour bloquer la position de l'axe d'ancrage dans la glissière.

[0023] Pour actionner les aiguilles selon un mouvement de va-et-vient transversal au plan d'avance du produit, les moyens d'actionnement peuvent comprendre :

- des moyens pour appliquer au support un mouvement de va-et-vient sensiblement perpendiculaire à la direction d'avance du produit, et
- des moyens pour appliquer au support un mouvement de balancement sensiblement parallèle à la direction d'avance du produit.

[0024] Les moyens d'actionnement peuvent comprendre deux vilebrequins tournant en sens inverse l'un de l'autre et deux bielles d'actionnement s'étendant transversalement au plan du produit et reliées chacune d'une part à un vilebrequin respectif et d'autre part au support de planche à aiguilles par un axe d'actionnement. Lors de la rotation des vilebrequins, le support de planche à aiguilles est animé d'un mouvement principal de va-et-

vient en direction transversale au plan du produit. Si les moyens d'actionnement et de guidage comprennent des moyens pour guider selon un trajet prédéterminé un pivot de positionnement lié au support, l'axe du pivot de positionnement est de préférence voisin d'un premier desdits axes d'actionnement, ou même confondu avec ce premier axe, le deuxième axe d'actionnement étant de préférence libre relativement au bâti.

[0025] Les vilebrequins tournent de préférence autour d'axes parallèles à la largeur du produit, avec un calage angulaire mutuel qui est de préférence réglable, et les axes d'actionnement sont sensiblement parallèles à la largeur du produit. Ainsi, lorsque le calage mutuel du vilebrequin est tel qu'il y a un déphasage non-nul entre les vilebrequins, les moyens d'actionnement appliquent en outre au support un mouvement secondaire de balancement sensiblement parallèle à la direction d'avance du produit.

[0026] Les éventuels moyens pour régler le déphasage comprennent de préférence un différentiel ayant un arbre de sortie relié à un premier des vilebrequins, un arbre d'entrée relié à arbre moteur, et un élément tel qu'une cage porte-satellites qui est réglable angulairement pour régler le déphasage.

[0027] Suivant encore un autre aspect de l'invention, il est proposé un procédé d'aiguilletage mis en oeuvre dans un dispositif selon l'invention, comprenant un guidage d'un produit selon une direction d'avance longitudinale dans un plan définissant une direction longitudinale et une largeur du produit, un actionnement et un guidage d'un support destiné à porter une planche à aiguilles de façon que les aiguilles effectuent dans le produit un mouvement de va-et-vient ayant une composante principale transversale au plan, caractérisé en ce qu'on définit, par rapport à la normale au plan, d'une inclinaison de la composante principale autour d'un axe sensiblement parallèle à la largeur du produit.

[0028] Dans le cadre de l'actionnement et du guidage du support, on peut guider un pivot de positionnement relié au support selon un trajet prédéterminé.

[0029] Le procédé selon l'invention peut comprendre en outre un réglage de l'inclinaison de la composante principale.

[0030] On peut régler ladite orientation du trajet prédéterminé pour régler l'inclinaison de ladite composante principale.

[0031] Le mouvement de frappe peut être un mouvement en boucle fermée, de préférence sensiblement en forme d'ellipse ou ovoïde. Le mouvement de frappe peut aussi être un mouvement de va-et-vient sensiblement linéaire, de préférence sensiblement rectiligne.

[0032] Le mouvement des aiguilles dans le produit peut comprendre une insertion des aiguilles dans le produit avec une vitesse sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale du produit, ou peut comprendre une insertion des aiguilles dans le produit avec une vitesse ayant une composante sensiblement parallèle à la direction longitudinale du produit.

[0033] Le mouvement des aiguilles dans le produit peut comprendre un retrait des aiguilles hors du produit avec une vitesse sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale du produit, ou peut comprendre un retrait des aiguilles hors du produit avec une vitesse ayant une composante sensiblement parallèle à la direction longitudinale du produit.

Description des figures et modes de réalisation

[0034] D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée de modes de réalisation et de mise en oeuvre nullement limitatifs, et des dessins annexés suivants, où :

- la figure 1 est une vue schématique de profil d'un premier mode de réalisation d'un dispositif selon l'invention, les vilebrequins du dispositif étant en phase ;
- la figure 2 est une vue du premier mode selon la figure 1, mais à plus petite échelle et avec un déphasage des vilebrequins,
- la figure 3 illustre quatre vues schématiques, de profil et successives du premier mode de réalisation en fonctionnement avec déphasage des vilebrequins,
- les figures 4 et 5 illustrent chacune une vue de profil de deux mouvements possibles de la pointe d'une aiguille,
- la figure 6 est une vue schématique de profil d'un détail de l'aiguilletage, illustrant un mouvement de la pointe des aiguilles,
- la figure 7 est une vue schématique de dessus d'une première variante de moyens pour régler le déphasage,
- la figure 8 est une vue schématique de dessus d'une deuxième variante de moyens pour régler le déphasage,
- la figure 9 est une vue analogue à la figure 1 mais relative à un deuxième mode de réalisation du dispositif selon l'invention,
- les figures 10 et 11 illustrent chacune de profil un mouvement de la pointe d'une aiguille dans une nappe de fibres,
- la figure 12 illustre de profil deux mouvements possibles de la pointe d'une aiguille associée à un dispositif selon l'invention dans une nappe de fibres,
- la figure 13 illustre la vitesse de la nappe de fibres de la figure 12, en fonction du temps, et pour les deux mouvements possibles, et
- les figures 14 et 15 sont des vues schématiques analogues à la figure 1, mais relatives à un troisième et respectivement un quatrième mode de réalisation du dispositif selon l'invention.

[0035] On va tout d'abord décrire en référence aux figures 1 à 8 un premier mode de réalisation du dispositif d'aiguilletage selon l'invention, mettant en oeuvre le procédé selon l'invention.

[0036] Le dispositif comprend une plaque de débou-
rage 21 et une plaque d'aiguilletage 23 approxima-
tivement parallèles l'une à l'autre, portées par un bâti non
représenté. Des vérins non représentés permettent, de
façon connue en soi, d'ajuster la position des plaques
par rapport au bâti. Ces plaques sont prévues pour guider
entre elles une nappe de fibres 22 (partiellement repré-
sentée) dans un plan comprenant une direction longitu-
dinale 24 selon laquelle avance la nappe 22 sous l'action
de moyens d'entraînement non représentés, et une di-
rection 48 parallèle à la largeur de la nappe. La nappe
est sans fin selon sa direction longitudinale 24. Les pla-
ques sont munies de trous prévus pour laisser passer
des aiguilles 50 (dont seulement cinq sont représentées)
fixées à une planche 1 sensiblement parallèle au plan
de la nappe. Les aiguilles sont parallèles entre elles et
sensiblement perpendiculaires aux plaques de débou-
rage et d'aiguilletage, et donc au plan de guidage de la
nappe. La plaque de débouillage 21 est située entre la
plaque d'aiguilletage 23 d'une part, et la planche à
aiguilles 1 d'autre part. Du côté opposé aux aiguilles 50,
la planche 1 est fixée à un support 42.

[0037] Dans la suite, on considère non limitativement
que le plan de guidage de la nappe est horizontal, comme
cela est très souvent le cas en pratique. On considère
aussi que la planche à aiguilles 1 ainsi que ses moyens
de guidage et d'actionnement, sont situés au-dessus de
la nappe. Mais l'invention est applicable de chaque côté
de la nappe, où même des deux côtés à la fois.

[0038] Deux bielles d'actionnement 2, 3 identiques et
sensiblement verticales sont reliées chacune au support
42 par un pivot d'actionnement 5, 6 respectif ayant un
axe géométrique d'actionnement 51, 52 respectif, et sont
reliées chacune par un pivot excentré 16, 17 à un vile-
brequin respectif 14, 15. Les axes de ces pivots sont
sensiblement parallèles à la largeur du produit, comme
tous les axes d'articulation, de rotation et de pivotement
décrits jusqu'à maintenant et ci-après. Chaque vilebre-
quin 14, 15 est monté dans le bâti par des paliers de
rotation 18, 19 dont seuls les axes géométriques sont
représentés. Les vilebrequins sont montés l'un à la suite
de l'autre relativement à la direction longitudinale 24,
dans un plan commun sensiblement parallèle à celui du
trajet de la nappe 22.

[0039] Grâce à des moyens moteurs non représentés
à la figure 1, les vilebrequins sont entraînés en rotation
à vitesse égale et en sens inverse l'un par rapport à l'autre
autour des axes des paliers 18, 19 suivant les flèches
91, 92. Si les pivots de vilebrequin 16, 17 ont, autour des
axes des paliers 18 et 19, des positions angulaires symé-
triques par rapport à un plan 25 sensiblement perpen-
diculaire à la direction longitudinale 24 de la nappe, on
dit que les vilebrequins sont entraînés en rotation en pha-
se (comme représenté à la figure 1) ; sinon, on dit que
les vilebrequins sont entraînés en rotation avec un dé-
phasage l'un par rapport à l'autre (comme représenté
aux figures 2 et 3). Le premier mode de réalisation du
dispositif selon l'invention comprend des moyens pour

régler le déphasage entre les vilebrequins. Des modes
de réalisation de ces moyens sont décrits ultérieurement
en référence aux figures 7 et 8.

[0040] Un point du support 42, matérialisé par un pivot
de positionnement 49 solidaire du support 42, est guidé
selon une trajectoire linéaire qui dans cet exemple est
sensiblement rectiligne et transversale au plan du trajet
de la nappe. Ce guidage est assuré par un mécanisme
53 qui est passif, c'est à dire dépourvu de moyens dy-
namiques tels que des moteurs. Il n'y a pas non plus de
moyens semi-actifs tels que des ressorts. La position du
support 42, et donc de la planche à aiguilles 1 et des
aiguilles 50, est définie à chaque instant par la position
angulaire des vilebrequins en combinaison avec le gui-
dage du pivot de positionnement 49 le long de sa trajec-
toire rectiligne, par rapport à laquelle le support 42 peut
pivoter. Les moyens de guidage du pivot de positionne-
ment 49 permettent de définir l'orientation et l'inclinaison
du trajet du pivot 49 par rapport au plan de la nappe 22.
Il a été trouvé que l'orientation du trajet du pivot 49 permet
de définir, par rapport à la normale au plan de la nappe
22, une inclinaison du mouvement des aiguilles 50. En
outre, le mode de réalisation particulier représenté com-
prend des moyens 4 qui seront décrits en détail plus loin
pour régler l'inclinaison de la trajectoire du pivot de po-
sitionnement 49.

[0041] Le pivot de positionnement 49 est plus proche
d'un premier 51 des axes d'actionnement que du second
axe d'actionnement 52. Dans l'exemple représenté, l'axe
du pivot de positionnement 49 est confondu avec le pre-
mier axe d'actionnement 51, qui est ici celui situé en
avant relativement au sens de progression 24 de la nap-
pe. Ainsi, le pivot de positionnement 49 et un premier
des axes d'actionnement 51 sont guidés selon un trajet.
Le deuxième des axes d'actionnement 52 est libre rela-
tivement au bâti.

[0042] Le fonctionnement général est le suivant : lors-
que les vilebrequins sont en phase comme illustré à la
figure 1, les pointes des aiguilles effectuent un mouve-
ment de va-et-vient rectiligne formant avec le plan de
guidage de la nappe un angle sensiblement égal à l'angle
formé par la trajectoire du pivot de positionnement 49
avec le plan de guidage de la nappe. Ce mouvement de
va-et-vient est un mouvement de frappe successive des
aiguilles dans la nappe. Lorsqu'il y a un déphasage entre
les vilebrequins, il en résulte un mouvement de balance-
ment du support 42 et de la planche 1. Plus précisément,
le support 42 oscille angulairement autour de l'axe du
pivot de positionnement 49 en même temps que le pivot
de positionnement 49 effectue ses va-et-vient le long de
sa trajectoire sensiblement rectiligne. Il en résulte pour
les aiguilles 50 un mouvement comprenant en plus de la
composante principale transversale au plan de la nappe
une composante secondaire sensiblement parallèle à la
direction de l'avance longitudinale de la nappe 22. La
trajectoire des pointes des aiguilles devient une courbe
fermée sensiblement elliptique. Les adjectifs
« principale » et « secondaire » correspondent à des

choix de vocabulaire commodes pour désigner respectivement une composante transversale au plan de la nappe et une composante sensiblement parallèle à la direction de l'avance longitudinale de la nappe. Toutefois, le déphasage des vilebrequins est en général suffisamment faible pour que la composante principale, transversale au plan horizontal d'avance de la nappe, soit plus grande que la composante secondaire. Le sens du déphasage est choisi par rapport au sens de rotation des vilebrequins pour que les pointes des aiguilles avancent dans le même sens que la nappe (sens 24) lorsque ces pointes sont engagées au maximum dans la nappe. Lorsque dans le cas du déphasage le pivot de positionnement 49 est guidé selon une ligne perpendiculaire au plan de la nappe, la courbe sensiblement elliptique présente un axe perpendiculaire au plan de la nappe, correspondant à la composante de pénétration ou composante principale du mouvement des aiguilles dans la nappe. Lorsque, comme le montrent les figures 2 et 3, on combine un déphasage des vilebrequins avec une inclinaison de la trajectoire du pivot 49, l'axe de l'ellipse correspondant à la composante de pénétration forme avec le plan de la nappe un angle d'inclinaison sensiblement égal à celui de la trajectoire du pivot 49 par rapport au plan de la nappe.

[0043] Pour le guidage du pivot de positionnement 49 et de l'axe d'actionnement 51 selon la trajectoire linéaire précitée, le mode de réalisation représenté prévoit de relier le pivot 49 au bâti non représenté par l'intermédiaire d'un quadrilatère déformable qui consiste dans cet exemple en un mécanisme de Tchebychef. Ce quadrilatère comprend une bielle intermédiaire 7 reliée en son centre au support 42 de la planche 1 par le pivot de positionnement 49 ; deux biellettes de guidage 8, 9 reliées chacune à une extrémité respective de la bielle 7 par un pivot intermédiaire 10, 11, chaque biellette de guidage 8, 9 étant en outre reliée au bâti par un pivot d'ancrage 12, 13 ; et le bâti considéré comme une bielle fixe reliant les pivots d'ancrage 12, 13. La bielle intermédiaire 7 oscille au voisinage d'une orientation perpendiculaire au plan de guidage de la nappe 22. La distance entre l'axe d'ancrage du pivot d'ancrage 12 ou 13 et l'axe du pivot intermédiaire 10 ou 11 est identique pour chaque biellette de guidage 8, 9. L'axe du pivot de positionnement 49 est situé à mi-distance entre les axes des pivots intermédiaires 10, 11. Les pivots d'ancrage sont situés du même côté du plan contenant les axes du pivot de positionnement 49 et des deux pivots intermédiaires 10, 11. Les deux biellettes de guidage 8, 9 se croisent. Au cours du mouvement des aiguilles, la position des pivots d'ancrage 12, 13 sur le bâti est constante. Le mécanisme de Tchebychef guide l'axe du pivot de positionnement 49 le long d'un trajet de va et vient sensiblement rectiligne parallèle à la ligne reliant les pivots d'ancrage 12, 13.

[0044] Par rapport au premier axe d'actionnement 51 associé au pivot de positionnement 49, le mécanisme de Tchebychef est entièrement situé du côté opposé au deuxième axe d'actionnement 52. Ceci permet de rap-

procher les systèmes bielle-manivelle l'un de l'autre.

[0045] En outre, le mécanisme de Tchebychef dégage en grande partie l'espace situé entre le plan passant par les axes d'actionnement 51, 52 et la planche à aiguilles 1. Ceci permet de réduire la distance entre les aiguilles 50 et le plan passant par les axes 51, 52.

[0046] Le dispositif comprend des moyens permettant de régler l'inclinaison du mouvement de va-et-vient des aiguilles à travers la nappe. Dans l'exemple représenté, ces moyens opèrent par réglage de l'inclinaison de la trajectoire linéaire du pivot de positionnement 49. Pour cela, plus particulièrement, on règle la position de la ligne reliant les axes 12, 13, par rapport au bâti. L'orientation du trajet du pivot de positionnement 49 correspond sensiblement en effet à l'inclinaison du mouvement de pénétration des aiguilles. Une première glissière 4 permet de déplacer l'axe d'ancrage d'un premier des pivots d'ancrage 12. Un déplacement du pivot d'ancrage 12 dans la glissière 4 permet de régler l'orientation (ou l'inclinaison) du trajet du pivot de positionnement 49 et donc l'inclinaison de la composante principale du mouvement des aiguilles. La glissière a une forme d'arc de cercle centré sur un axe parallèle à la largeur de la nappe, de sorte que l'inclinaison de la composante principale du mouvement des aiguilles (et l'inclinaison du trajet du pivot 5, 49) peut être réglée autour d'un axe parallèle à la largeur de la nappe. Un vérin non représenté permet de modifier et de bloquer la position du pivot d'ancrage 12 dans la glissière 4.

[0047] Dans l'exemple représenté à la figure 1, le déphasage est nul entre les vilebrequins 14, 15, et les pivots d'ancrage 12, 13 sont alignés perpendiculairement au plan d'avance de la nappe. La trajectoire du pivot de positionnement 49 est donc rectiligne et perpendiculaire au plan de la nappe. Cette trajectoire est positionnée de manière que le plan 25 de symétrie des deux vilebrequins passe entre les deux axes d'actionnement 51, 52 en étant équidistant de ceux-ci. Les aiguilles ont alors un mouvement de va-et-vient linéaire rectiligne sensiblement perpendiculaire au plan de la nappe.

[0048] La figure 2 illustre un état du dispositif de la figure 1 lorsqu'on a réglé à une valeur non nulle le déphasage des vilebrequins 14, 15. Le déphasage est tel que la bielle d'actionnement avant 2 est en avance sur la bielle d'actionnement arrière 3. En outre, on a réglé le pivot d'ancrage 12 dans la glissière 4 pour que les pivots d'ancrage 12, 13 soient alignés sur une droite 10 inclinée dans la direction dite « vers l'avant » autour d'un axe parallèle à la largeur de la nappe. Le pivot d'ancrage supérieur 12 est décalé dans la direction d'avance longitudinale 24 par rapport au pivot d'ancrage inférieur 13.

[0049] La figure 3 illustre quatre états successifs du premier mode de réalisation du dispositif selon l'invention lorsque les vilebrequins 14, 15 sont entraînés en rotation autour des axes des paliers de rotation 18, 19 avec le même déphasage qu'à la figure 2, alors que la droite 20 reliant les pivots d'ancrage 12, 13 est cette fois inclinée vers l'arrière grâce à un réglage différent du pivot d'an-

crage 12 dans sa glissière 4.

[0050] Une variante non représentée de ce premier mode de réalisation comprend en outre une deuxième glissière pour déplacer la position de l'axe d'ancrage du deuxième pivot d'ancrage 13, et un vérin pour modifier et bloquer la position de ce pivot d'ancrage 13 dans cette glissière. Un déplacement du pivot d'ancrage 13 dans la deuxième glissière permet de même de régler l'orientation du trajet de l'axe du pivot de positionnement 49 et l'inclinaison de la composante principale du mouvement des aiguilles. Les deux glissières peuvent être utilisées indépendamment ou simultanément. On peut ainsi mieux optimiser la géométrie du mécanisme de Tchebychef ainsi que la position du trajet du pivot 49.

[0051] Ce premier mode de réalisation est un mode de réalisation préférentiel. Il possède de nombreux avantages. L'encombrement des biellettes de guidage 8, 9 est limité car elles se trouvent du même côté de la biellette intermédiaire 7. Le réglage de l'inclinaison du mouvement des aiguilles peut se faire au moyen d'une seule glissière 4. La première glissière 4 (ainsi éventuellement que la deuxième glissière si elle existe) possède une forme d'arc de cercle centré sur un axe parallèle à la largeur de la nappe.

[0052] Le choix du centre de l'arc de cercle permet de déterminer le chevauchement des courbes du mouvement des aiguilles pour différentes positions du pivot d'ancrage dans la glissière. La figure 4 illustre le cas où l'arc de cercle est centré en un point jugé peu favorable. On passe d'une trajectoire à l'autre sensiblement par une rotation géométrique autour d'un centre 93 situé près du sommet de ces trajectoires, hors du trajet de la nappe. Les trous de la plaque de déburrage 21 et de la plaque d'aiguilletage 23 doivent avoir une grande largeur 35 pour permettre le passage des aiguilles pour différentes inclinaisons de la composante de pénétration (composante principale) du mouvement elliptique.

[0053] Dans l'exemple préféré représenté à la figure 5, on a fait en sorte que le centre 94 de rotation géométrique soit situé dans le plan de guidage de la nappe, près du bas des trajectoires. Pour cela, l'arc de cercle de la glissière 4 est centré sur la position occupée par l'axe du pivot de positionnement 49 lorsque les pointes des aiguilles sont sensiblement à mi-course dans la nappe de fibres 22. Cela équivaut typiquement à une position de la planche à aiguilles à un sixième de sa course verticale à partir de son point mort bas. La largeur 36 des trous dans les plaques de déburrage et d'aiguilletage peut ainsi être diminuée pour une même plage de variation de l'inclinaison des courbes elliptiques. Cet agencement permet d'accroître la résistance mécanique des plaques 21, 23, et/ou la densité de trous dans les plaques 21, 23 et donc la densité d'aiguilles sur la planche 1 et la productivité du dispositif.

[0054] Un exemple de mouvement des pointes des aiguilles est illustré à la figure 6. De manière générale, le mouvement des aiguilles est une boucle fermée 26 (de préférence elliptique) dont différentes caractéristi-

ques peuvent être réglées :

- une largeur d , qui croît avec le déphasage entre les vilebrequins, le mouvement étant sensiblement rectiligne si la largeur est nulle;
- pour la composante principale du mouvement, une inclinaison α autour d'un axe parallèle à la largeur de la nappe (par exemple de l'ordre du degré); et
- un sens de parcours de la boucle, par exemple horaire ou contra-horaire, qui dépend notamment du sens du déphasage et du sens de rotation des vilebrequins.

[0055] Si la boucle est une ellipse, la largeur d correspond au petit diamètre de l'ellipse, et la composante principale correspond au grand diamètre de l'ellipse. Les moyens pour régler le déphasage entre les vilebrequins permettent de régler la largeur d de la boucle. La position du premier pivot d'ancrage 12 dans la glissière 4 (et/ou éventuellement du deuxième pivot d'ancrage 13 dans la deuxième glissière si elle existe) permet de régler l'inclinaison α .

[0056] Si comme illustré à la figure 1 :

- le déphasage entre les vilebrequins 14, 15 est sensiblement nul, et
- les positions des pivots d'ancrage 12, 13 sont telles que le mouvement du pivot de positionnement 49 est sensiblement vertical pendant le mouvement des aiguilles,

alors le mouvement des pointes des aiguilles est un mouvement rectiligne vertical.

[0057] Si :

- il existe un déphasage entre les vilebrequins 14, 15, et
- les positions des pivots d'ancrage 12, 13 sont telles que le mouvement du pivot de positionnement 49 est sensiblement vertical pendant le mouvement des aiguilles,

alors le mouvement des pointes des aiguilles est un mouvement en boucle, dont la plus grande dimension est verticale.

[0058] Si :

- le déphasage entre les vilebrequins 14, 15 est sensiblement nul, et
- les positions des pivots d'ancrage 12, 13 sont telles que pendant le mouvement des aiguilles le mouvement du pivot de positionnement 49 est incliné vers l'avant,

alors le mouvement des pointes des aiguilles est un mouvement linéaire sensiblement rectiligne et incliné vers l'avant autour d'un axe parallèle à la largeur de la nappe.

[0059] Si comme illustré à la figure 2 :

- il existe un déphasage entre les vilebrequins 14, 15, et
- les positions des pivots d'ancrage 12, 13 sont telles que pendant le mouvement des aiguilles le mouvement du pivot de positionnement 49 est incliné vers l'avant,

alors le mouvement des pointes des aiguilles est une boucle dont le grand diamètre est incliné vers l'avant autour d'un axe parallèle à la largeur de la nappe.

[0060] Si :

- le déphasage entre les vilebrequins 14, 15 est sensiblement nul, et
- les positions des pivots d'ancrage 12, 13 sont telles que pendant le mouvement des aiguilles le mouvement du pivot de positionnement 49 est incliné vers l'arrière,

alors le mouvement des pointes des aiguilles est un mouvement linéaire sensiblement rectiligne et incliné vers l'arrière.

[0061] Si comme illustré à la figure 3 :

- il existe un déphasage entre les vilebrequins 14, 15, et
- les positions des pivots d'ancrage 12, 13 sont telles que pendant le mouvement des aiguilles le mouvement du pivot de positionnement 49 est incliné vers l'arrière,

alors le mouvement des pointes des aiguilles est une boucle dont le grand diamètre est incliné vers l'arrière, comme illustré à la figure 6.

[0062] Des moyens pour régler le déphasage entre les vilebrequins sont représentés aux figures 7 et 8. Ces moyens utilisent un différentiel réglable 87 pour créer à partir d'un arbre moteur 54 un déphasage entre un premier et un deuxième arbre de sortie 55, 56, solidaires chacun de l'un respectif des vilebrequins 14, 15 et tournant dans des sens opposés.

[0063] Une première variante préférentielle de moyens pour régler le déphasage est représentée à la figure 7. L'arbre moteur 54 entraîne un pignon primaire 66 qui entraîne dans le sens opposé à l'arbre moteur le deuxième vilebrequin 15 en engrenant avec un pignon secondaire 67 relié au deuxième vilebrequin 15 par le deuxième arbre de sortie 56. Les dimensions des pignons 66 et 67 sont telles que le deuxième vilebrequin 15 tourne à une vitesse angulaire plus petite que celle de l'arbre moteur 54. L'arbre moteur 54 entraîne en outre le premier vilebrequin 14 par l'intermédiaire d'un différentiel 87 de réglage de déphasage. Un satellite étage 72 du différentiel 87 comprend un premier étage de denture 70 engrenant avec un premier planétaire 68 solidaire de l'arbre moteur 54 et un deuxième étage de denture 71 engrenant avec un deuxième planétaire 69 solidaire de l'arbre de sortie 55. Le satellite 72 est librement rotatif

selon son propre axe dans une cage de différentiel 73. Les dimensions des dentures 68, 69, 70 et 71 du différentiel 87 sont telles que lorsque l'axe du satellite 72 est immobilisé (cage 73 immobile), le premier vilebrequin 14 tourne à une vitesse angulaire plus petite que celle de l'arbre moteur 54 mais égale et opposée à celle du deuxième vilebrequin 15. La position angulaire de la cage 73 autour de l'axe commun 74 des premier et deuxième planétaires 68 et 69 détermine le déphasage entre les arbres de sortie 55 et 56. Un servo-moteur fixé au bâti 65 commande la position angulaire de la cage 73 autour de l'axe commun 74 via un réducteur 75 comprenant une vis sans fin 75v entraînée par le servo-moteur (non représenté) engrenant avec une couronne dentée 75c formée sur le pourtour de la face radialement extérieure de la cage 73.

[0064] Une deuxième variante de moyens pour régler le déphasage, représentée à la figure 8, ne sera décrite que pour ses différences par rapport à la précédente. L'arbre moteur 54 entraîne un pignon primaire 57 qui entraîne dans le même sens que lui le deuxième vilebrequin 15 via une cascade d'un pignon intermédiaire 58 et d'un pignon secondaire 59 relié au deuxième vilebrequin 15 par le deuxième arbre de sortie 56. Les pignons 57 et 59 ont même diamètre de sorte que le deuxième vilebrequin 15 tourne à une vitesse angulaire égale à celle de l'arbre moteur 54. Dans le différentiel 87, les deux pignons planétaires 60 et 61 sont maintenant coniques et de même diamètre, et engrenent tous deux avec une même denture conique d'un satellite 76 dont l'axe est radial relativement à l'axe 74 des planétaires 60 et 61. Lorsque la cage 62 est immobile, le premier pignon de différentiel 60 entraîne le second pignon de différentiel 61 et le premier vilebrequin 14 avec une vitesse égale et opposée à celle de l'arbre moteur 54.

[0065] Pour les deux variantes, le réducteur 75 est irréversible en ce sens que les moments de rotation subis par la cage 73 autour de son axe 74 par rapport au bâti sont incapables de faire tourner la vis 75v. La cage 73 est donc immobilisée en rotation autour de son axe 74 par rapport au bâti lorsque le servo-moteur est inactif. Les moyens décrits ci-dessus pour régler le déphasage permettent de régler le déphasage pendant une opération d'aiguilletage, sans interrompre celle-ci. Le mécanisme à vis sans fin et couronne dentée pourrait être remplacé par n'importe quel actionneur linéaire comme un vérin hydraulique ou mécanique.

[0066] On va maintenant décrire en référence à la figure 9 un deuxième mode de réalisation du dispositif selon l'invention, qui ne sera décrit que pour ses différences par rapport à celui des figures 1 à 8. Les moyens 53 pour guider le pivot de positionnement 49 selon sa trajectoire sensiblement linéaire est un mécanisme de Watt, qui se distingue du mécanisme de Tchebychef en ce que les biellettes de guidage 28, 29, au lieu de se croiser, sont situées de part et d'autre du plan défini par les axes d'articulation de la biellette intermédiaire 7. Dans l'exemple, la biellette 29 située au-dessus du plan des

axes d'actionnement 5, 6 et associée au pivot de guidage 11 le plus éloigné du plan de guidage de la nappe s'étend vers l'arrière relativement à la direction 24, et entre les deux bielles 2, 3. Chaque pivot d'ancrage 32, 33 peut être déplacé par coulissement à l'intérieur d'une glissière 34 respective, au moyen d'un vérin (non représenté) capable également de bloquer le pivot dans une position choisie dans la glissière. Un déplacement des pivots d'ancrage 32, 33 dans la glissière 34 permet de régler l'orientation du trajet de l'axe du pivot de positionnement et donc l'inclinaison de la composante principale du mouvement des aiguilles autour d'un axe parallèle à la largeur de la nappe 22. Les glissières 34 sont des segments de cercle concentriques l'un avec l'autre. Typiquement, on règle les pivots d'ancrage 32, 33 dans leur glissière 34 de façon que le mécanisme soit capable d'une configuration dans laquelle la biellette intermédiaire 7 est perpendiculaire aux deux biellettes d'ancrage 28, 29.

[0067] Chacune des figures 10, 11 et 12, où le sens de défilement 24 de la nappe est représenté inversé par rapport aux vues précédentes, illustre une vue de profil d'un mouvement de la pointe d'une aiguille 50 d'une aiguilleuse équipée d'un dispositif selon l'invention, dans une nappe de fibres 22 guidée selon une direction d'avance longitudinale 24 horizontale entre une plaque de débouillage 21 et une plaque d'aiguilletage 23. La direction de la composante secondaire de la vitesse de l'aiguille 50 est peu différente de la direction d'avance longitudinale 24 de la nappe. L'aiguille comprend des barbes prévues pour accrocher des fibres qui viennent interférer avec l'aiguille du fait de l'avance du produit et de l'insertion de l'aiguille dans la nappe. Lorsque l'on augmente la différence entre la vitesse de la nappe et la composante secondaire de la vitesse de l'aiguille :

- les fibres butent plus fortement contre l'aiguille ;
- les fibres sont plus entraînées par l'aiguille lors de l'insertion de l'aiguille dans la nappe ; et
- l'aiguille barre davantage l'avancement de la nappe, freine et étire davantage la nappe.

[0068] Le mouvement illustré à la figure 10 est une ellipse inclinée vers l'arrière, c'est à dire dont le sommet éloigné de la nappe est décalé dans la direction opposée à l'avance longitudinale 24. Le mouvement de l'aiguille peut se décomposer en deux parties dans lesquelles l'aiguille interagit de différentes façons avec la nappe de fibres :

- une partie 38 d'insertion ou de pénétration de l'aiguille dans la nappe, et
- une partie 39 de retrait de l'aiguille hors de la nappe.

[0069] Dans la partie d'insertion 38, la vitesse horizontale de l'aiguille est substantielle par rapport à l'avance horizontale de la nappe. L'aiguille entraîne des fibres en douceur en accompagnant l'avance de la nappe, ce qui permet de tracter la nappe et de limiter l'étrépage longitu-

dinal de la nappe.

[0070] Dans la partie de retrait 39, la vitesse de l'aiguille est sensiblement verticale. La vitesse horizontale de l'aiguille est négligeable par rapport à l'avance horizontale de la nappe, et l'aiguille barre l'avance de la nappe. Il n'y a pas beaucoup de travail vertical des aiguilles dans la nappe car les barbes des aiguilles sont orientées vers le bas.

[0071] Le mouvement illustré à la figure 11 est une ellipse inclinée vers l'avant, c'est à dire dont le sommet éloigné de la nappe est décalé dans la direction de l'avance longitudinale 24. Le mouvement de l'aiguille peut se décomposer en deux parties dans lesquelles l'aiguille interagit de différentes façons avec la nappe de fibres :

- une partie 40 d'insertion de l'aiguille dans la nappe, et
- une partie 41 de retrait de l'aiguille hors de la nappe.

[0072] Dans la partie d'insertion 40, la vitesse de l'aiguille est sensiblement verticale. La vitesse horizontale de l'aiguille est négligeable par rapport à l'avance horizontale de la nappe. L'aiguille entraîne et travaille efficacement les fibres, mais barre l'avance de la nappe.

[0073] Dans la partie de retrait 41, la vitesse horizontale de l'aiguille est substantielle par rapport à l'avance horizontale de la nappe, et va dans le même sens que l'avance de la nappe. L'aiguille accompagne le mouvement de la nappe et peut tracter la nappe.

[0074] La figure 12 illustre deux mouvements possibles d'une des aiguilles d'un dispositif selon l'invention : un mouvement sensiblement elliptique 77 transversal à la nappe 22 et incliné dans la direction de l'avance longitudinale 24 de la nappe, et un mouvement sensiblement elliptique 78 non incliné et sensiblement perpendiculaire au plan de la nappe.

[0075] Lorsque l'aiguille 50 n'est pas dans la nappe 22, la nappe avance sensiblement à la vitesse de rouleaux extracteurs situés en aval du dispositif d'aiguilletage selon l'invention. Lorsque l'aiguille 50 est dans la nappe, la vitesse de la nappe est sensiblement égale à la composante secondaire de la vitesse de l'aiguille. L'aiguille 50 entre et sort de la nappe avec des vitesses horizontales différentes de la vitesse des rouleaux, et la nappe est donc soumise à des secousses et à un étrépage. Ce phénomène est particulièrement marqué quand la nappe est épaisse, quand l'écartement entre déboureur et table d'aiguilletage est grand ou quand la profondeur de pénétration de l'aiguille dans la nappe est grande.

[0076] L'épaisseur de la nappe est généralement légèrement inférieure à la distance entre le déboureur et la plaque d'aiguilletage. Lors de l'entrée 80 de l'aiguille dans la nappe, l'aiguille 50 plaque la nappe contre la plaque d'aiguilletage 23. Lors de la sortie 81 de l'aiguille hors de la nappe, l'aiguille 50 plaque la nappe contre le déboureur 21. Ainsi, la position verticale de l'aiguille entre le déboureur 21 et la table d'aiguilletage 23 est différente au moment de l'entrée 80 et de la sortie 81 de

l'aiguille. La composante horizontale de la vitesse de l'aiguille 50 est donc a priori différente au moment de l'entrée 80 et de la sortie 81 de l'aiguille même si l'ellipse est verticale.

[0077] Comme illustré à la figure 12, pour le mouvement 78 perpendiculaire à la nappe, la composante horizontale de la vitesse de l'aiguille 50 est plus grande lors de l'entrée 80 de l'aiguille que lors de la sortie 81 de l'aiguille. Il en résulte que la nappe est moins freinée lors de l'entrée 80 de l'aiguille que lors de la sortie 81 de l'aiguille. Comme illustré à la figure 13, la vitesse horizontale 82 de la nappe lors de l'entrée 80 de l'aiguille est donc plus grande que la vitesse horizontale 83 de la nappe lors de la sortie 81 de l'aiguille, mais plus faible que la vitesse horizontale 84 de la nappe lorsqu'il n'y a pas d'aiguille dans la nappe. Lors de la sortie de l'aiguille, la vitesse de la nappe est minimum, et peut même être négative c'est-à-dire opposée à la direction d'avance longitudinale de la vitesse moyenne de la nappe. Pendant un intervalle de temps compris entre l'entrée et la sortie de l'aiguille, aux alentours du point mort bas du mouvement de l'aiguille, l'aiguille entraîne la nappe à une vitesse 90 supérieure à la vitesse horizontale 84 de la nappe lorsque l'aiguille n'est pas dans la nappe.

[0078] Comme illustré à la figure 12, en inclinant vers l'avant le mouvement 77 de l'aiguille par rapport au mouvement 78 non incliné, on diminue la vitesse horizontale de l'aiguille lors de son entrée 80 et on augmente la vitesse horizontale de l'aiguille lors de sa sortie 81. Ainsi, comme illustré à la figure 13, on augmente le freinage de la nappe lors de l'entrée de l'aiguille et on diminue le freinage de la nappe lors de la sortie de l'aiguille. L'inclinaison du mouvement 77 de l'aiguille par rapport au mouvement non incliné 78 permet donc :

- de diminuer la vitesse horizontale de l'aiguille et donc de la nappe lors de l'entrée 80 et durant l'insertion 88 de l'aiguille dans la nappe, de sorte que l'aiguille capte mieux les fibres de la nappe et travaille mieux la nappe ;
- d'augmenter la vitesse horizontale de l'aiguille et donc de la nappe durant le retrait 89 et lors de la sortie 81 de l'aiguille hors de la nappe, de sorte que l'aiguille freine moins la nappe lorsque les barbes de l'aiguille ne peuvent pas travailler la nappe ;
- de diminuer la vitesse horizontale 85 de la nappe lors de l'entrée 80 de l'aiguille tout en augmentant la vitesse horizontale 86 de la nappe lors de la sortie 81 de l'aiguille, de manière à égaliser ces deux vitesses et à augmenter le minimum 86 de la vitesse de la nappe ;
- de diminuer la différence entre d'une part la vitesse horizontale 84 de la nappe lorsqu'il n'y a pas d'aiguille dans la nappe, et d'autre part la vitesse minimum parmi la vitesse de la nappe lors de l'entrée ou de la sortie de l'aiguille, de manière à diminuer les secousses et l'étrépage de la nappe.

[0079] Dans un troisième mode de réalisation du dispositif selon l'invention, illustré à la figure 14, la ou les glissières de réglage des pivots d'ancrage sont supprimées. Les pivots d'ancrage 43, 44 du quadrilatère déformable sont situés sur une plaque tournante 45 reliée au bâti par un système d'engrenage. La plaque tournante permet de faire pivoter simultanément les positions des deux pivots d'ancrage autour d'un axe sensiblement parallèle à la largeur de la nappe, et de régler l'inclinaison de la composante principale du mouvement des aiguilles.

[0080] Dans un quatrième mode de réalisation du dispositif selon l'invention illustré à la figure 15, les biellettes de guidage sont supprimées. L'axe de positionnement 49 est libre de coulisser dans une glissière rectiligne 47. L'inclinaison de la glissière rectiligne 47 est réglable autour d'un axe sensiblement parallèle à la largeur de la nappe. La glissière guide le mouvement de la planche et des aiguilles. En réglant l'inclinaison de la glissière, on règle l'inclinaison de la composante principale du mouvement des aiguilles.

[0081] Bien sûr l'invention n'est pas limitée aux exemples qui viennent d'être décrits et de nombreux aménagements peuvent être apportés à ces exemples sans sortir du cadre de l'invention.

[0082] En particulier, on peut imaginer de nombreux moyens pour définir ou régler l'inclinaison de la composante principale du mouvement des aiguilles.

[0083] Il est également possible de réaliser un guidage quasi-rectiligne en reliant le pivot de positionnement avec le bâti grâce à un bras oscillant relativement long, à peu près horizontal, dont une extrémité est articulée au pivot de positionnement 49 lié au support et l'autre extrémité est articulée au bâti. On règle l'inclinaison en déplaçant par rapport au bâti l'axe d'articulation avec le bâti.

[0084] Dans tous les modes de réalisation, au lieu de guider un pivot de positionnement coaxial avec l'articulation entre le support et une bielle d'actionnement, on peut guider un axe de positionnement séparé, solidaire du support et spécialement prévu pour ce guidage.

[0085] De même, on peut imaginer de nombreuses formes pour le mouvement des aiguilles, comme des formes linéaires ou des boucles en forme d'ellipse, de D, de O ou de 8.

Revendications

1. Dispositif d'aiguilletage comprenant un bâti, des moyens pour guider (21, 23) un produit (22) selon une direction d'avance longitudinale (24) dans un plan définissant une direction longitudinale (24) et une largeur du produit, un support (42) destiné à porter une planche à aiguilles (1), et des moyens d'actionnement et de guidage (2, 3, 5-19) pour actionner le support de façon que les aiguilles (50) effectuent dans le produit un mouvement de frappe successive ayant une composante principale transversale au plan, **caractérisé en ce qu'il comprend**

des moyens pour définir, par rapport à la normale au plan, une inclinaison de la composante principale autour d'un axe sensiblement parallèle à la largeur du produit.

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le mouvement de frappe est un mouvement en boucle fermée (26) définissant pour la pointe des aiguilles ladite composante principale combinée avec une composante secondaire sensiblement parallèle à la direction longitudinale du produit.
3. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le mouvement de frappe est un mouvement sensiblement linéaire, de préférence sensiblement rectiligne.
4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les moyens d'actionnement et de guidage comprennent des moyens pour guider selon un trajet prédéterminé un pivot de positionnement (49) lié au support (42), et **en ce que** les moyens pour définir l'inclinaison permettent de définir l'orientation dudit trajet prédéterminé.
5. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le trajet prédéterminé est sensiblement un va-et-vient linéaire, de préférence sensiblement rectiligne.
6. Dispositif selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** les moyens pour guider le pivot de positionnement (49) comprennent une glissière (47) de préférence inclinée ou inclinable.
7. Dispositif selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** les moyens de guidage du pivot de positionnement comprennent un quadrilatère déformable (7, 8, 9, 10, 11, 12, 13) comprenant une bielle intermédiaire (7) liée au support (42) par une articulation selon ledit pivot de positionnement (49) et deux biellettes de guidage (8, 9) articulées chacune d'une part à une extrémité respective de la bielle intermédiaire, et d'autre part au bâti selon un axe d'ancrage (12, 13).
8. Dispositif selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le quadrilatère consiste en un mécanisme de Watt.
9. Dispositif selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le quadrilatère consiste en un mécanisme de Tchebychev.
10. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce qu'il** comprend en outre des moyens pour régler l'inclinaison (4, 34) de la composante principale.

11. Dispositif selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce qu'il** comprend en outre des moyens pour régler l'inclinaison (4, 34) de la composante principale en réglant l'orientation du trajet prédéterminé.
12. Dispositif selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** les moyens pour guider le pivot de positionnement (49) lié au support comprennent une bielle articulée au bâti selon un axe d'ancrage (12, 13), et **en ce que** les moyens de réglage comprennent des moyens (4, 34) pour déplacer l'axe d'ancrage (12, 13) par rapport au bâti.
13. Dispositif selon l'une des revendications 5 à 7, **caractérisé par** des moyens pour déplacer l'axe d'ancrage (12, 13) par rapport au bâti, de façon à régler l'inclinaison du trajet prédéterminé et aussi l'orientation de la composante principale.
14. Dispositif selon la revendication 12 ou 13, **caractérisé en ce que** les moyens pour déplacer l'axe d'ancrage définissent pour l'axe d'ancrage une trajectoire en forme d'arc de cercle centré sur un axe sensiblement parallèle à la largeur du produit.
15. Dispositif selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** la trajectoire de déplacement du pivot d'ancrage est sensiblement en arc de cercle centré sur l'axe du pivot de positionnement (49) lorsque les pointes des aiguilles sont à mi-course dans le produit.
16. Dispositif selon l'une des revendications 12 à 15, **caractérisé en ce que** les moyens pour déplacer l'axe d'ancrage comprennent une glissière (4, 34) de guidage de l'axe d'ancrage, et des moyens pour bloquer la position de l'axe d'ancrage dans la glissière.
17. Dispositif selon l'une des revendications 4 à 9 et 11 à 15, **caractérisé en ce que** les moyens pour guider le pivot de positionnement sont montés sur une plaque tournante (45) autour d'un axe sensiblement parallèle à la largeur du produit.
18. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 17, **caractérisé en ce que** les moyens d'actionnement comprennent deux bielles d'actionnement (2, 3), chaque bielle d'actionnement étant reliée d'une part à un vilebrequin respectif (14, 15) et d'autre part au support (42) de planche à aiguilles (1) par un axe d'actionnement (5, 6), les deux vilebrequins tournant en sens inverse l'une de l'autre.
19. Dispositif selon la revendication 18 lorsque rattachée à l'une des revendications 4 à 9 et 11 à 17, **caractérisé en ce que** l'axe du pivot de positionnement (49) est confondu avec l'un desdits axes d'ac-

- tionnement (5,6).
20. Dispositif selon la revendication 18 ou 19, **caractérisé en ce que** les deux vilebrequins sont mutuellement déphasés. 5
21. Dispositif selon l'une des revendications 18 à 20, **caractérisé en ce que** le calage angulaire mutuel des deux vilebrequins est réglable. 10
22. Dispositif selon la revendication 21, **caractérisé en ce qu'il** comprend des moyens pour régler le déphasage comprenant un différentiel (87) ayant un arbre de sortie relié à un premier (14) des vilebrequins, un arbre d'entrée relié à un arbre de sortie moteur (54) et un élément réglable angulairement (72) pour régler le déphasage du premier vilebrequin par rapport au deuxième vilebrequin (15). 15
23. Procédé d'aiguilletage mis en oeuvre dans un dispositif selon l'une des revendications précédentes, comprenant un guidage d'un produit selon une direction d'avance longitudinale dans un plan définissant une direction longitudinale et une largeur du produit, un actionnement et un guidage d'un support (42) destiné à porter une planche à aiguilles (1) de façon que les aiguilles (50) effectuent dans le produit (22) un mouvement de frappe successive ayant une composante principale transversale au plan, **caractérisé en ce qu'on** définit, par rapport à la normale au plan, une inclinaison de la composante principale autour d'un axe sensiblement parallèle à la largeur du produit. 20 25 30
24. Procédé selon la revendication 23, **caractérisé en ce que** dans le cadre de l'actionnement et du guidage du support (42), on guide selon un trajet prédéterminé un pivot de positionnement (49) lié au support, et **en ce que** pour définir l'inclinaison on définit l'orientation dudit trajet prédéterminé. 35 40
25. Procédé selon la revendication 23 ou 24, **caractérisé en ce qu'il** comprend en outre un réglage de l'inclinaison de la composante principale. 45
26. Procédé selon la revendication 24, **caractérisé en ce que** l'on règle ladite orientation du trajet pour régler l'inclinaison de ladite composante principale.
27. Procédé selon l'une des revendications 23 à 26, **caractérisé en ce que** le mouvement de frappe est un mouvement en boucle fermée, de préférence sensiblement en forme d'ellipse ou ovoïde. 50
28. Procédé selon l'une des revendications 23 à 26, **caractérisé en ce que** le mouvement de frappe est un mouvement sensiblement linéaire, de préférence sensiblement rectiligne. 55
29. Procédé selon l'une des revendications 23 à 28, **caractérisé en ce que** le mouvement des aiguilles dans le produit comprend une insertion (40) des aiguilles dans le produit avec une vitesse sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale du produit.
30. Procédé selon l'une des revendications 23 à 28, **caractérisé en ce que** le mouvement des aiguilles dans le produit comprend une insertion (38) des aiguilles dans le produit avec une vitesse ayant une composante sensiblement parallèle à la direction longitudinale du produit.
31. Procédé selon l'une des revendications 23 à 30, **caractérisé en ce que** le mouvement des aiguilles dans le produit comprend un retrait (39) des aiguilles hors du produit avec une vitesse sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale du produit.
32. Procédé selon l'une des revendications 23 à 30, **caractérisé en ce que** le mouvement des aiguilles dans le produit comprend un retrait (41) des aiguilles hors du produit avec une vitesse ayant une composante sensiblement parallèle à la direction longitudinale du produit.

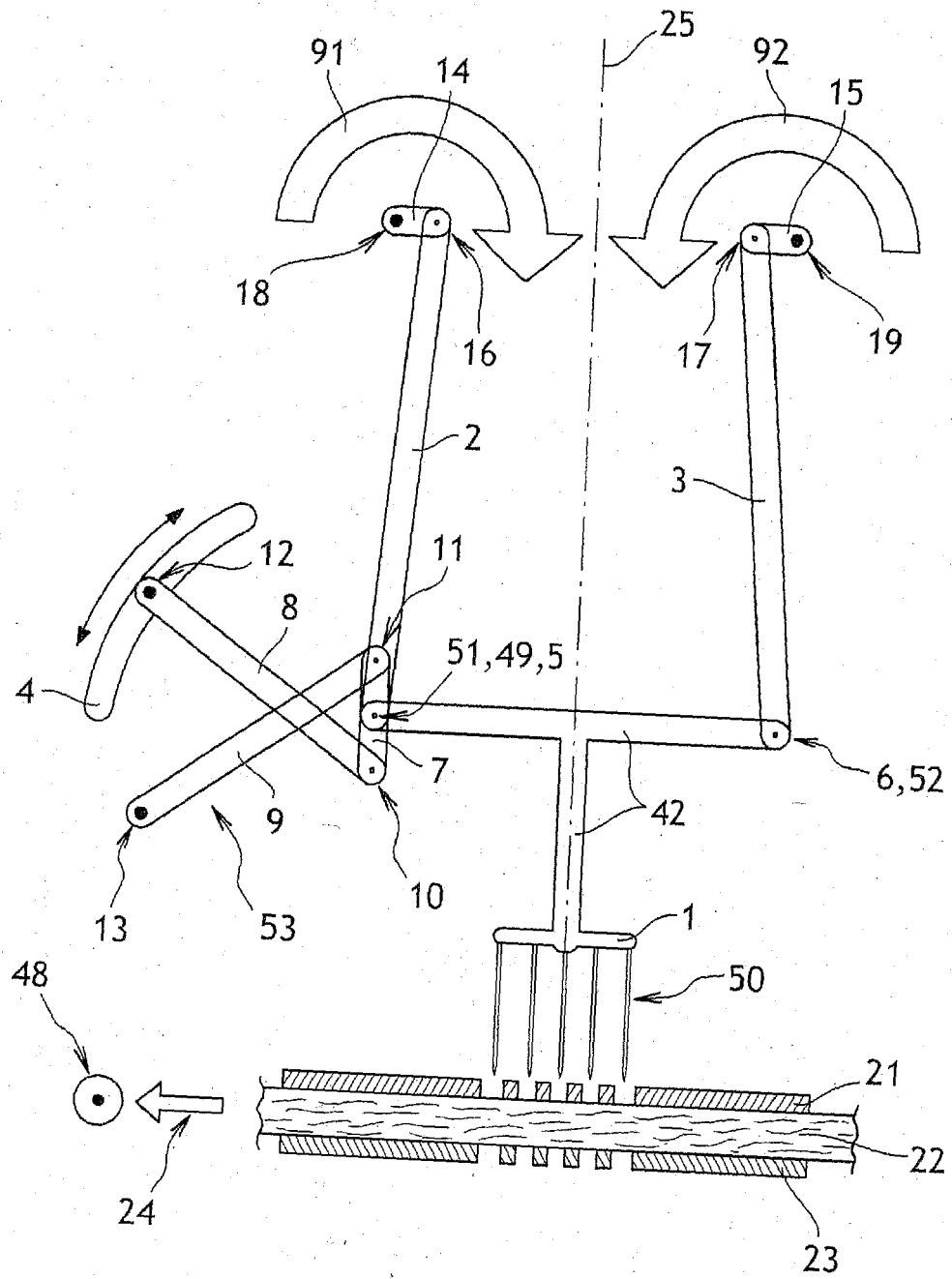


FIG.1

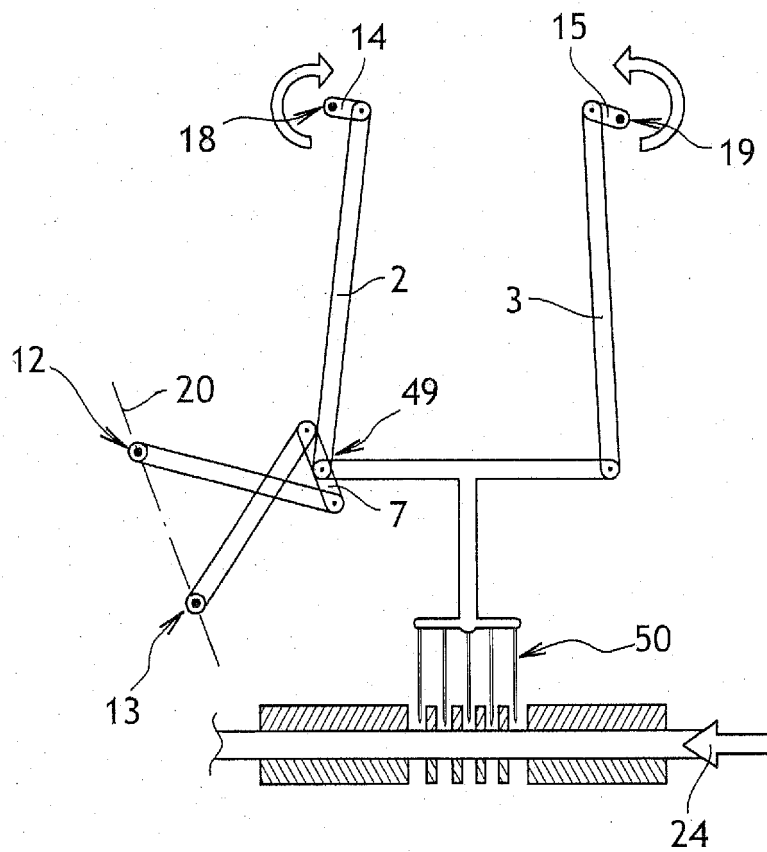


FIG. 2

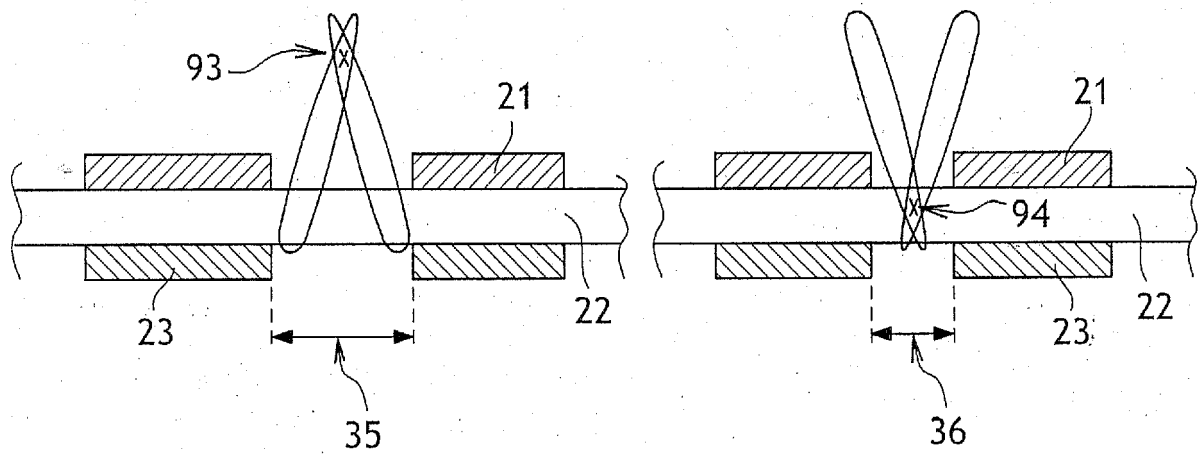


FIG. 4

FIG. 5

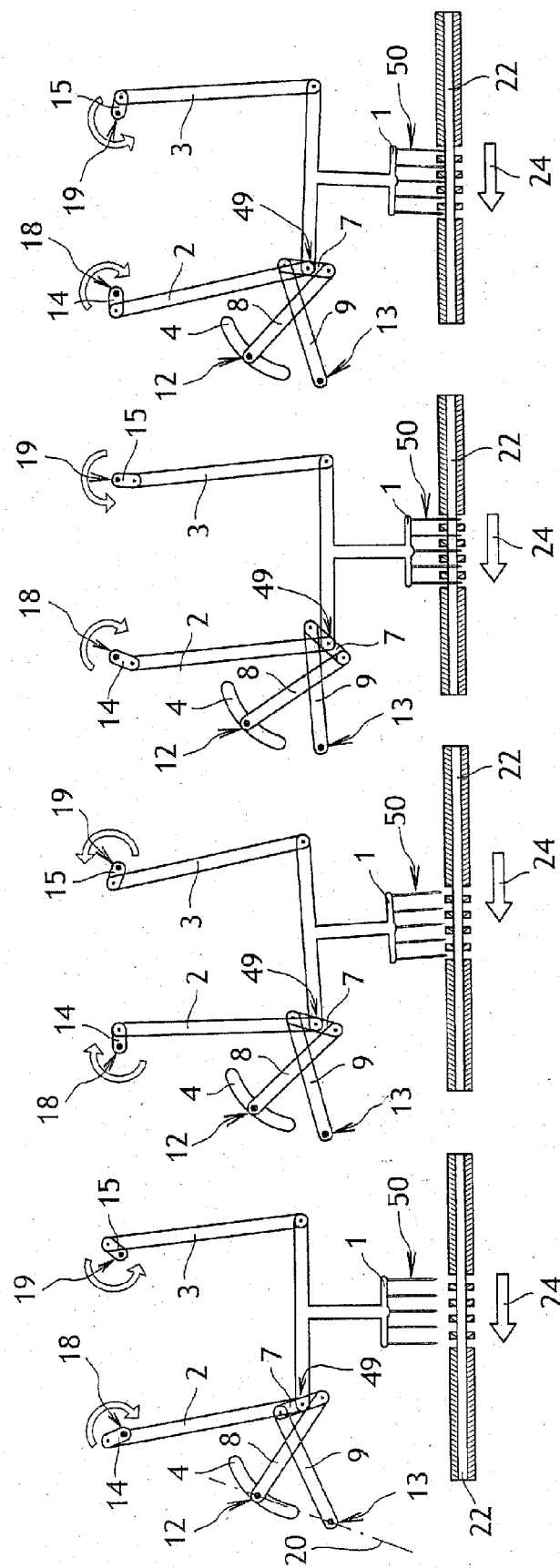


FIG. 3

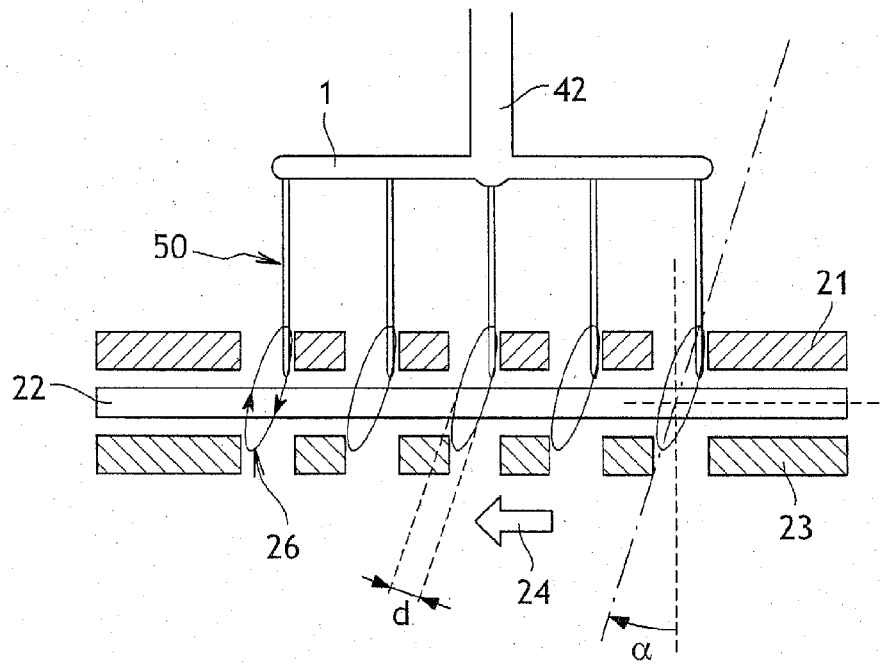


FIG. 6

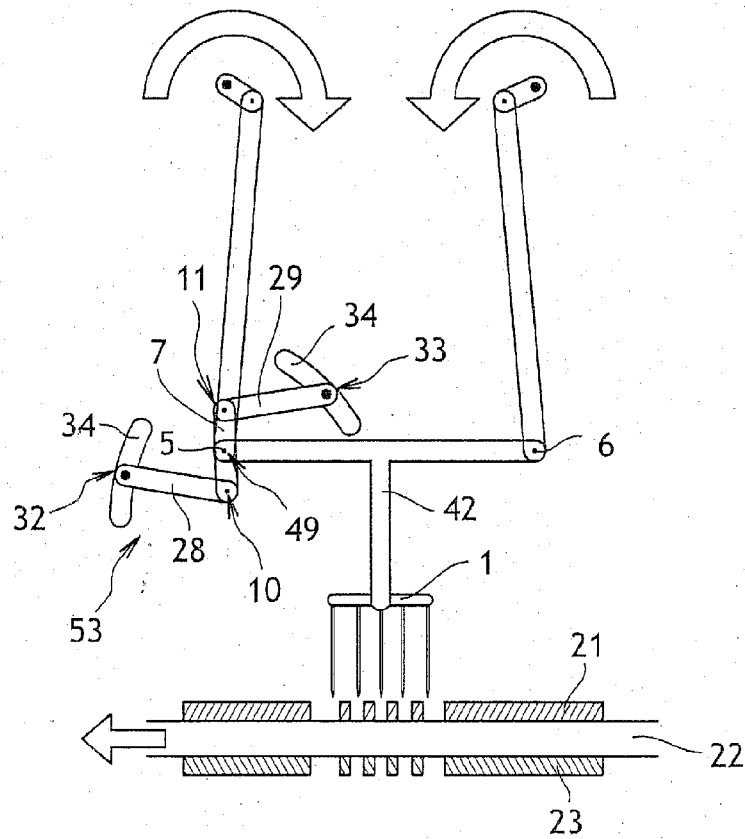
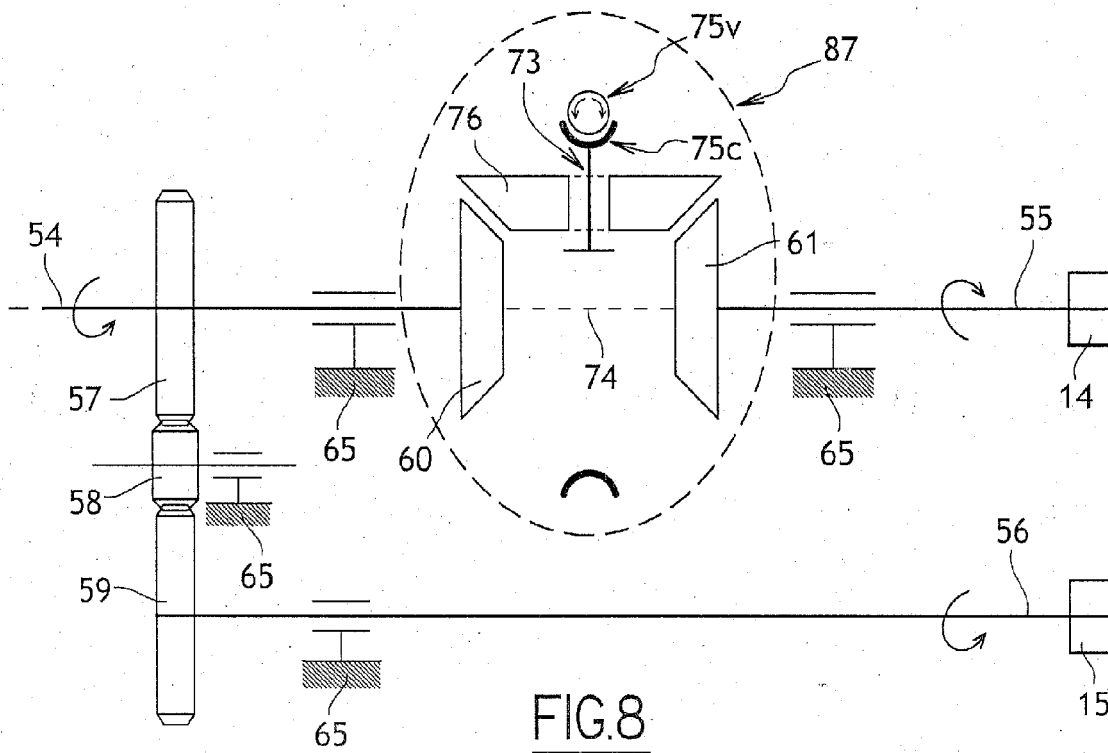
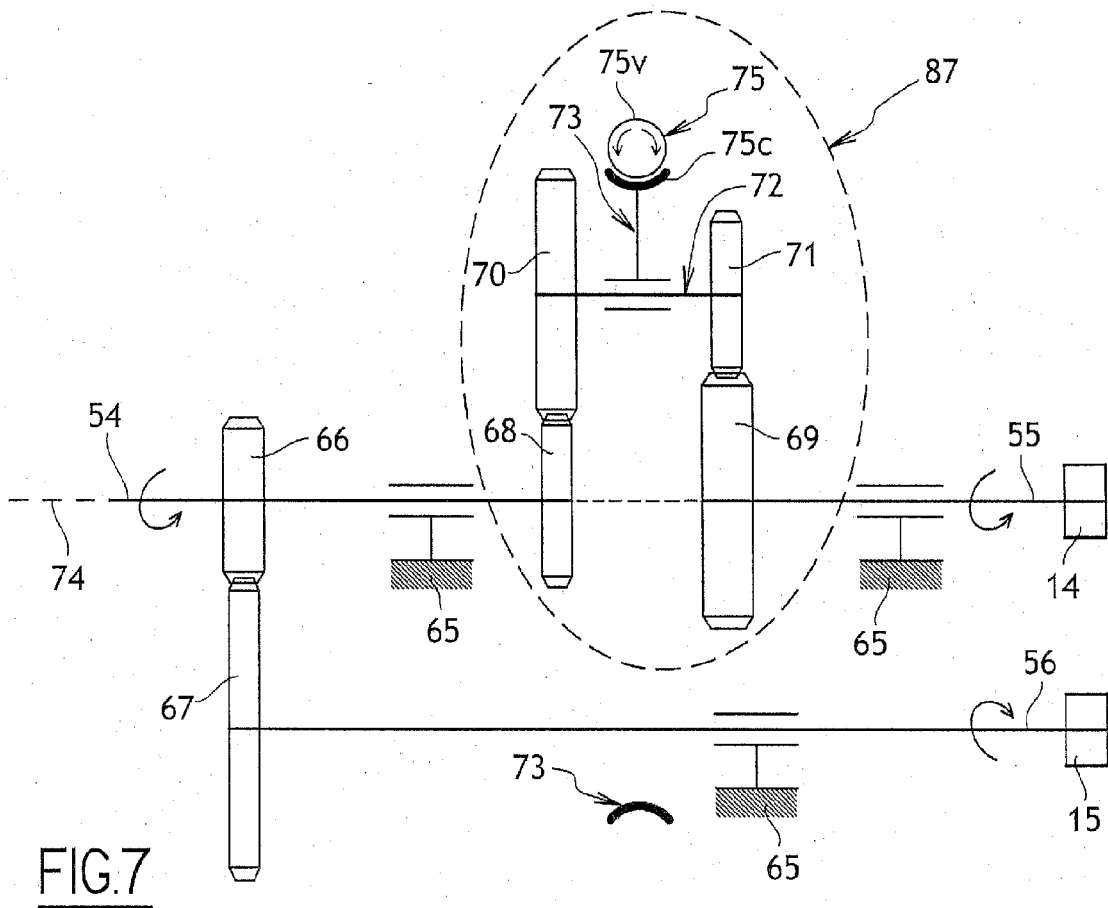


FIG. 9



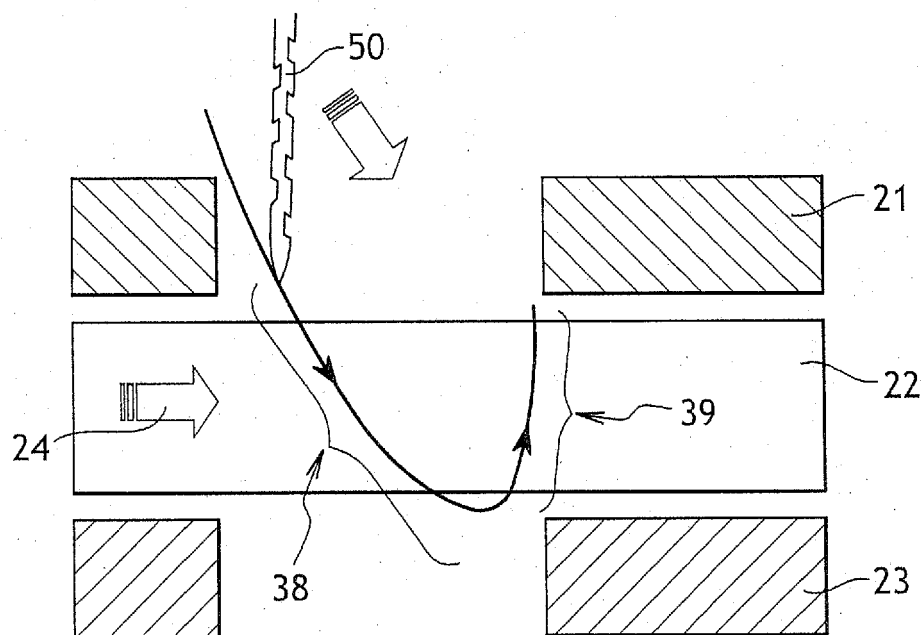


FIG.10

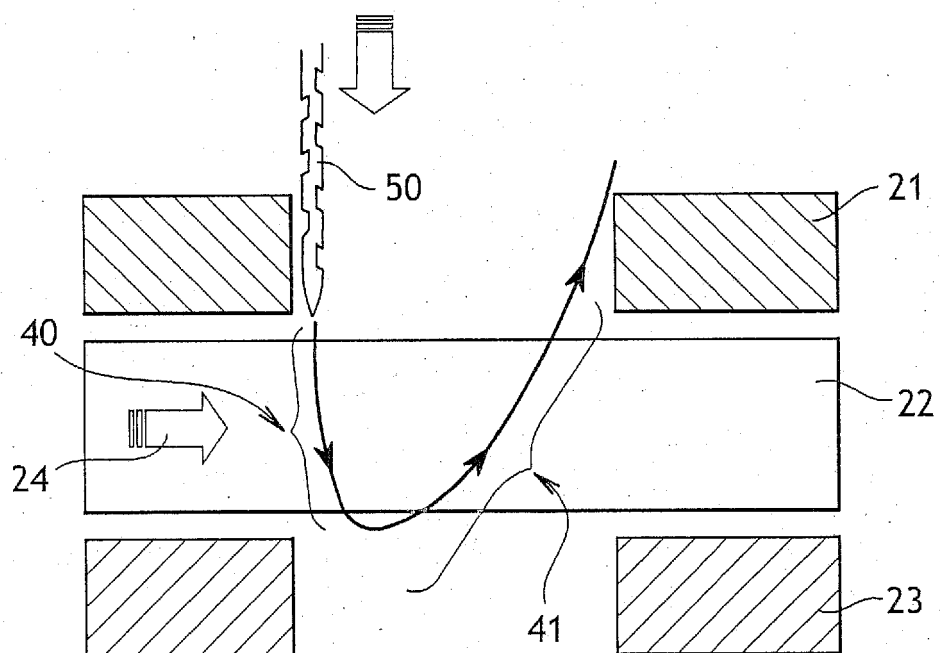


FIG.11

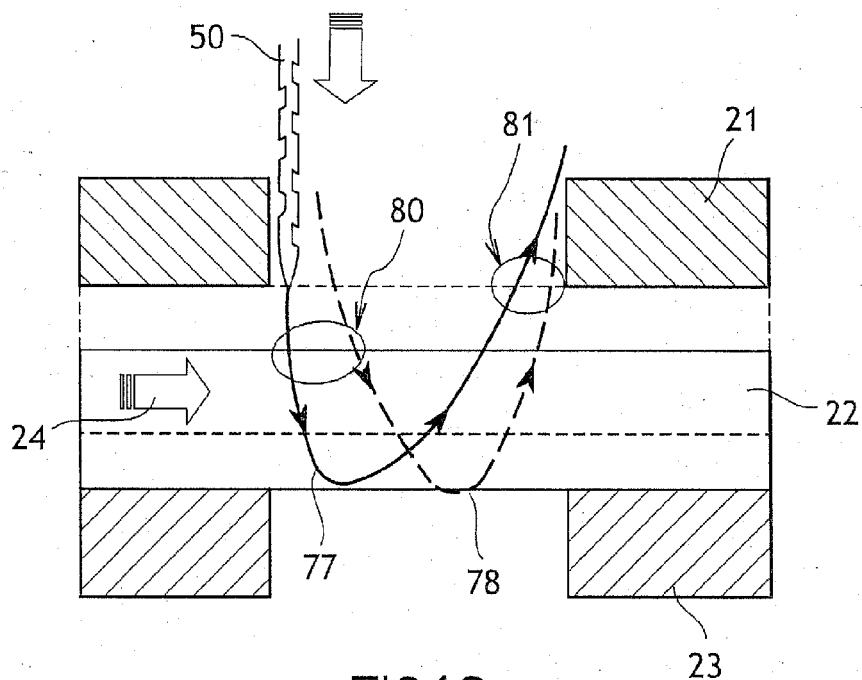


FIG.12

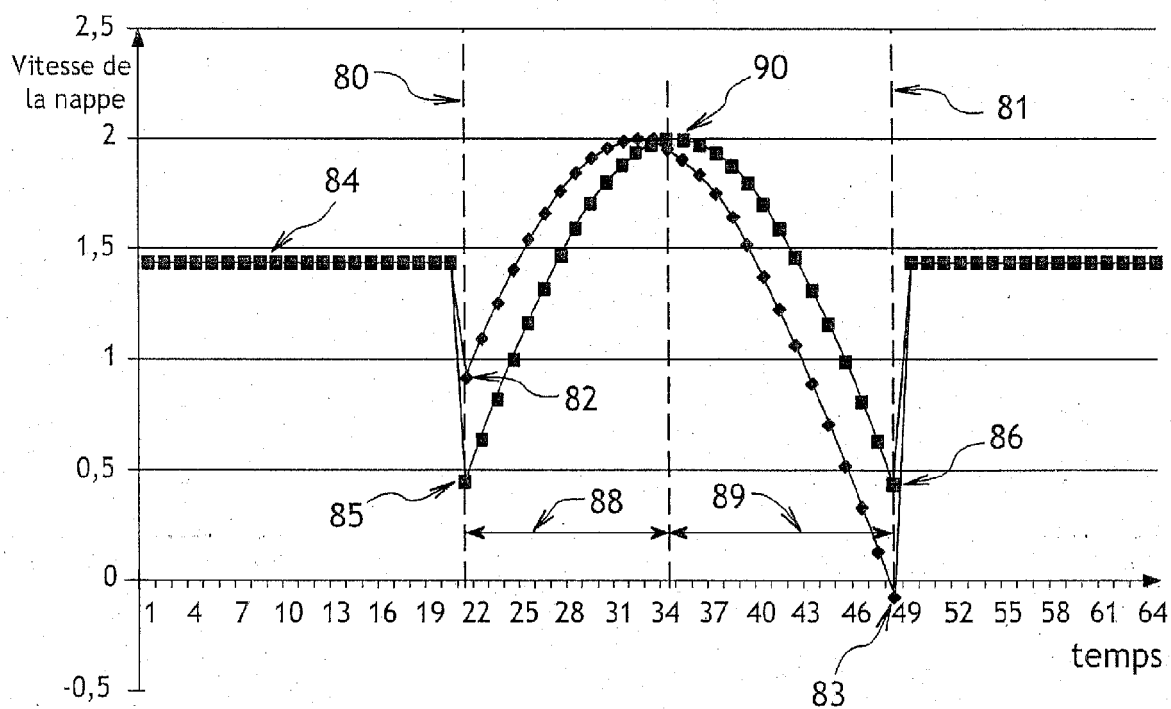


FIG.13

—◆— Mouvement 78 sans inclinaison
 —■— Mouvement 77 incliné

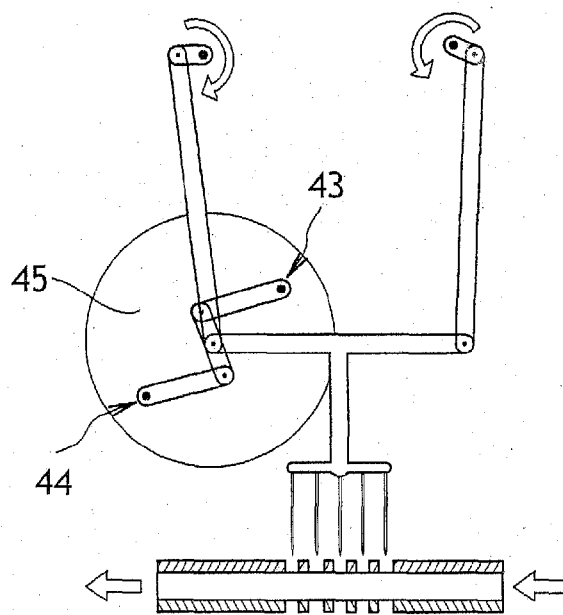


FIG.14

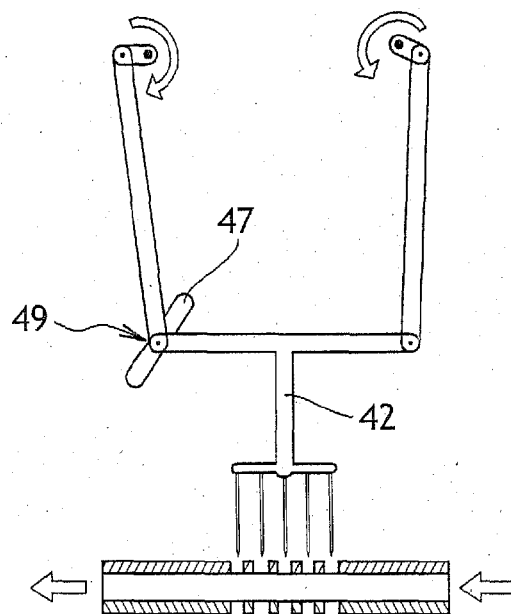


FIG.15



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
P,X	EP 1 736 587 A (ASSELIN THIBEAU [FR]) 27 décembre 2006 (2006-12-27) * alinéas [0002], [0012], [0018], [0019] *	1,23	INV. D04H18/00
A	FR 2 831 191 A1 (FEHRER TEXTILMASCH [AT]) 25 avril 2003 (2003-04-25) * page 2, ligne 11 - page 3, ligne 32 *	1-32	
A	FR 2 795 101 A1 (FEHRER TEXTILMASCH [AT]) 22 décembre 2000 (2000-12-22) * page 4, ligne 19 - page 5, ligne 13 *	1-32	
A	GB 2 335 931 A (FEHRER TEXTILMASCH [AT]) 6 octobre 1999 (1999-10-06) * le document en entier *	1-32	
A	US 2005/217093 A1 (MULLER KARL [AT] MUELLER KARL [AT]) 6 octobre 2005 (2005-10-06) * alinéas [0004] - [0007] *	1-32	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			D04H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
Munich		17 avril 2008	Lanniel, Geneviève
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			

4

EPO FORM 1503 03-82 (P04C02)

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

EP 07 12 1867

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.

17-04-2008

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1736587	A	27-12-2006	CN 1891884 A	10-01-2007
			FR 2887564 A1	29-12-2006
			US 2007006432 A1	11-01-2007

FR 2831191	A1	25-04-2003	AT 411272 B	25-11-2003
			AT 16832001 A	15-04-2003
			CN 1414160 A	30-04-2003
			DE 10240370 A1	30-04-2003
			GB 2381276 A	30-04-2003
			HK 1053497 A1	09-02-2007
			JP 2003183973 A	03-07-2003
			TW 555914 B	01-10-2003
			US 2003074773 A1	24-04-2003

FR 2795101	A1	22-12-2000	AT 407651 B	25-05-2001
			AT 108099 A	15-09-2000
			DE 10026501 A1	01-03-2001
			GB 2351090 A	20-12-2000
			IT GE20000080 A1	03-12-2001
			JP 2001032165 A	06-02-2001
			TW 502071 B	11-09-2002
			US 6481071 B1	19-11-2002

GB 2335931	A	06-10-1999	AUCUN	

US 2005217093	A1	06-10-2005	AT 413387 B	15-02-2006
			CN 1676713 A	05-10-2005
			DE 102005012265 A1	20-10-2005
			FR 2868441 A1	07-10-2005
			GB 2412667 A	05-10-2005
			JP 2005290658 A	20-10-2005

EPO FORM P0460

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