



(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
27.12.2006 Bulletin 2006/52

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

(21) Numéro de dépôt: 06290966.8

(22) Date de dépôt: 14.06.2006

(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 NL PL PT RO SE SI
SK TR
Etats d'extension désignés:
AL BA HR MK YU

(72) Inventeurs:
• Jean, Robert
50560 Gouville sur mer (FR)
• Louis, François
27370 La Saussaye (FR)

(30) Priorité: 22.06.2005 FR 0506303

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

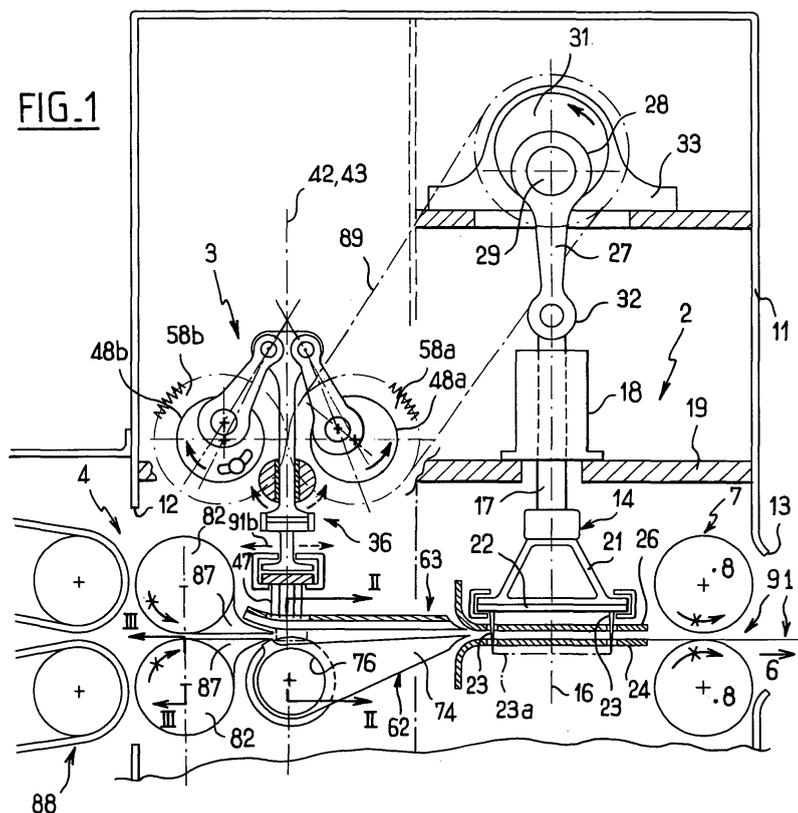
(71) Demandeur: Asselin-Thibeau
59200 Tourcoing (FR)

(54) Procédé pour ouvrir une nappe dans un appareillage de pré-aiguillette, et installation mettant en oeuvre un tel procédé

(57) Une aiguilleteuse (2) pour la consolidation d'une nappe est précédée dans une même installation par une pré-aiguilleteuse (3) ayant un mouvement dit « elliptique », c'est à dire dont les aiguilles (47) ont une composante de mouvement dans le sens (6) de l'avance

de la nappe de fibres lorsqu'elles sont en phase de pénétration dans la nappe.

Utilisation pour exploiter ladite composante comme un moyen complémentaire de propulsion de la nappe dans l'entrée de l'aiguilleteuse (2).



EP 1 736 585 A1

Description

[0001] La présente invention concerne un procédé pour ouvrir une nappe dans un appareillage de pré-aiguilletage et ensuite dans un appareillage de consolidation.

[0002] La présente invention concerne également une installation pour la mise en oeuvre du procédé.

[0003] Une nappe de fibres non consolidée est constituée en général de couches de fibres superposées sortant par exemple d'un étaleur-nappeur. Dans chaque couche, les fibres sont parallèles entre elles. Toutefois, la direction des fibres dans une couche est différente de la direction des fibres dans la couche immédiatement sous-jacente et dans la couche immédiatement superposée.

[0004] Une nappe non-consolidée doit être ouverte dans une machine de consolidation qui a pour fonction de lier les fibres entre elles, en particulier d'une couche à l'autre, et conjointement de compacter la nappe. Une fois consolidée, la nappe a une résistance mécanique appréciable. Il est donc relativement aisé d'extraire la nappe de la machine de consolidation, par exemple en faisant passer la nappe entre deux rouleaux extracteurs.

[0005] En amont de la machine de consolidation, la résistance mécanique de la nappe est au contraire, quasi-inexistante, que ce soit en compression longitudinale ou en traction longitudinale. Par conséquent, l'introduction de la nappe dans l'appareillage de consolidation est un problème délicat des lignes de non-tissés. En cas de sollicitation excessive au moment de son introduction dans la machine de consolidation, la nappe se déforme de manière irrégulière et elle est ensuite consolidée avec des irrégularités irréversibles dans son poids surfacique. Le produit obtenu est alors de mauvaise qualité.

[0006] Un appareillage bien connu pour l'opération de consolidation est l'aiguilleteuse. Dans une telle machine, de multiples aiguilles orientées transversalement au plan de la nappe sont animées d'un mouvement de va-et-vient rapide pour traverser périodiquement la nappe et entrelacer ainsi les fibres des différentes couches. Si des rouleaux extracteurs sont placés à la sortie d'une aiguilleteuse, la traction sur la nappe consolidée n'est transmise à l'entrée de l'aiguilleteuse que lorsque les aiguilles sont dans leur phase de retrait, c'est-à-dire dégagées de la nappe. Et de toute façon, compte-tenu de la faible résistance de la nappe en amont de l'aiguilleteuse, cette traction transmise à travers l'aiguilleteuse est susceptible de nuire à l'homogénéité de la nappe.

[0007] Pour remédier à cette difficulté, on a proposé des aiguilleteuses à mouvement dit « elliptique ». Ce terme signifie qu'en vue de profil un point des aiguilles décrit une trajectoire ovale ou ovoïde ressemblant à une ellipse, sans nécessairement être exactement une ellipse au sens mathématique du terme. Dans de telles aiguilleteuses, on donne aux aiguilles un mouvement combiné comprenant ledit mouvement de va-et-vient de pénétration en tant que première composante, et en superposition

une seconde composante parallèle à la direction d'avancement de la nappe à travers l'aiguilleteuse. Ce second mouvement s'effectue dans le même sens que l'avancement de la nappe lorsque les aiguilles sont en phase de pénétration, et en sens retour lorsque les aiguilles sont en phase de retrait ou dégagement.

[0008] Les documents DE-A-1 803 342, FR-A-2 180 928, US-A-5 732 453, et EP-A-892 102 décrivent de telles aiguilleteuses à mouvement « elliptique ».

[0009] Comme les aiguilles suivent le mouvement d'avancement de la nappe pendant qu'elles sont en phase de pénétration, on n'a plus le problème d'un étirement de la nappe entre les rouleaux extracteurs et les aiguilles lorsque les aiguilles sont en phase de pénétration. En même temps, les aiguilles en phase de pénétration, par leur mouvement dans le sens de l'avancement de la nappe, aident celle-ci à pénétrer à l'intérieur de l'aiguilleteuse.

[0010] Cependant, ces aiguilleteuses ont l'inconvénient d'être coûteuses, mécaniquement complexes, et de comporter un grand nombre de pièces en mouvement, dont certaines sont lourdes et volumineuses. Il en résulte d'une part des vibrations, d'autre part des mouvements d'air. Ces derniers sont très désavantageux pour la nappe non-consolidée telle qu'elle arrive dans l'aiguilleteuse. Les mouvements d'air tendent à disperser les fibres non liées entre elles et par conséquent à créer des défauts d'homogénéité et des irrégularités de largeur de la nappe.

[0011] On connaît également les pré-aiguilleteuses à cylindre dans lesquelles des aiguilles de pré-aiguilletage sont animées d'un mouvement de va-et-vient linéaire transversal au plan de la nappe sortant par exemple d'un étaleur-nappeur. Avant de pénétrer dans la nappe, les aiguilles traversent des orifices d'un cylindre qui est entraîné en rotation dans le sens de l'avancement de la nappe et dont la paroi périphérique extérieure est en contact avec la nappe. Ce cylindre joue donc le rôle d'un déboureur mobile dont la surface extérieure, en contact avec la nappe, accompagne le mouvement de la nappe. La cadence de frappe des aiguilles et le déplacement circonférentiel du cylindre correspondent à un ou plusieurs pas circonférentiels de succession des orifices. Ainsi les aiguilles coïncident à chaque fois avec des orifices respectifs du cylindre.

[0012] A la sortie d'une telle pré-aiguilleteuse, la nappe est pré-consolidée, donc capable de transmettre une certaine force de traction, et son passage à travers l'aiguilleteuse qui suit est donc facilité. En outre, la nappe pré-consolidée présente déjà une certaine cohésion permettant par exemple de la stocker et de ne la consolider définitivement que plus tard, et/ou en un lieu distant. Cependant, les pré-aiguilleteuses à cylindre présentent certaines limitations et inconvénients. Comme le support d'aiguilles est à l'intérieur du cylindre il ne peut être supporté qu'à ses extrémités situées de part et d'autre de la largeur de la nappe. Le problème de la flexion du support d'aiguilles oblige à limiter la cadence de fonctionnement

et le nombre des aiguilles, surtout avec les nappes larges. D'autre part, les orifices du cylindre sont sensiblement fixes par rapport à la nappe, de sorte que le travail de pré-aiguilletage, au lieu d'être uniformément réparti sur la surface de la nappe, est concentré aux points de la nappe qui sont venus coïncider avec les orifices du cylindre. Il en résulte un marquage que le processus ultérieur de consolidation ne parvient pas toujours à faire disparaître.

[0013] Le but de l'invention est ainsi de proposer un procédé et une installation qui permettent de consolider une nappe de fibres à une cadence relativement élevée avec une déformation de la nappe qui soit particulièrement réduite.

[0014] Suivant l'invention, le procédé pour ouvrir une nappe dans un appareillage de pré-aiguilletage et ensuite dans un appareillage de consolidation, procédé dans lequel on fait exécuter à des aiguilles de pré-aiguilletage un mouvement combiné comprenant un va-et-vient transversal au plan de la nappe et un mouvement d'avancement dans le sens de l'avancement de la nappe lorsque les aiguilles sont en phase de pénétration dans la nappe, est caractérisé en ce qu'on utilise le mouvement d'avancement des aiguilles de pré-aiguilletage pour impartir à la nappe un mouvement favorisant l'introduction dans l'appareillage de consolidation.

[0015] Selon l'invention, le mouvement combiné, de type « elliptique », ne concerne qu'un pré-aiguilletage, lequel peut être réalisé avec un relativement petit nombre d'aiguilles, ainsi qu'un volume et une masse de pièces en mouvement relativement réduits, et même, selon une particularité possible de l'invention, avec une cadence réduite par rapport à celle de l'appareillage de consolidation. Ainsi, on limite les mouvements d'air, les vibrations et les contraintes mécaniques supplémentaires infligées à l'installation par la composante horizontale du mouvement, tout en appliquant cette composante horizontale là où elle est vraiment nécessaire, c'est à dire à l'entrée dans le processus de consolidation proprement dit.

[0016] De préférence, selon l'invention, on fait passer directement la nappe de l'appareillage de pré-aiguilletage à l'appareillage de consolidation, de préférence en pratiquant le pré-aiguilletage et la consolidation dans une même machine. On minimise ainsi l'encombrement tout en optimisant l'effet de propulsion de la nappe vers l'appareillage de consolidation, effet qui résulte du mouvement d'avancement des aiguilles de pré-aiguilletage. Si la consolidation consiste en un aiguilletage avec un mouvement linéaire des aiguilles, une version avantageuse du procédé selon l'invention consiste à actionner les aiguilles de pré-aiguilletage et les aiguilles d'aiguilletage à la même cadence et à synchroniser les cycles de pré-aiguilletage et d'aiguilletage de façon que les aiguilles d'aiguilletage soient en phase de pénétration pendant les phases de retrait des aiguilles de pré-aiguilletage, et que les aiguilles d'aiguilletage soient en phase de retrait lorsque les aiguilles de pré-aiguilletage sont en phase

de pénétration.

[0017] Ainsi, quand les aiguilles de pré-aiguilletage sont en phase de pénétration et effectuent leur mouvement d'avancement avec la nappe, les aiguilles d'aiguilletage en phase de retrait laissent avancer la nappe qui peut être conjointement tirée par des rouleaux extracteurs à la sortie de l'aiguilleteuse. Au contraire, lorsque les aiguilles de pré-aiguilletage sont en phase de retrait et par conséquent ne propulsent plus la nappe, les aiguilles d'aiguilletage pénètrent dans des conditions optimales à travers une nappe qui est à l'arrêt ou à une vitesse diminuée, les rouleaux extracteurs à la sortie de l'aiguilleteuse pouvant être arrêtés ou respectivement ralentis.

[0018] L'actionnement des aiguilles d'aiguilletage et des aiguilles de pré-aiguilletage à une même cadence ou à deux cadences différentes mais dans un rapport fixe simplifie les moyens d'entraînement de l'appareillage de pré-aiguilletage et de l'appareillage de consolidation. On peut par exemple prévoir une motorisation unique, et des moyens de transmission à rapport fixe reliant cette motorisation et les deux appareillages.

[0019] Dans une version plus sophistiquée, on peut prévoir une motorisation distincte pour le pré-aiguilletage et l'aiguilletage au moyen de servomoteurs respectifs soumis à une commande commune qui leur prescrit à chaque instant une consigne de position, ce qui définit le rapport de vitesse entre les deux appareillages et, lorsque ce rapport est un nombre entier ou une fraction dont le numérateur et le dénominateur sont des nombres entiers, leur calage de cycle.

[0020] Suivant un second aspect de l'invention, l'installation pour ouvrir une nappe de fibres, pour la mise en oeuvre d'un procédé selon le premier aspect, comprenant le long d'un trajet pour la nappe de fibres un appareillage de pré-aiguilletage suivi d'un appareillage de consolidation, l'appareillage de pré-aiguilletage comprenant des moyens pour impartir à des aiguilles de pré-aiguilletage un mouvement combiné comprenant un va-et-vient transversal au plan de la nappe et un mouvement de va-et-vient sensiblement parallèle au mouvement d'avancement de la nappe, est caractérisée en ce que la sortie de l'appareillage de pré-aiguilletage et l'entrée de l'appareillage de consolidation sont en relation de conservation du mouvement d'avancement de la nappe.

[0021] Il est avantageux de pratiquer l'aiguilletage en commençant avec des aiguilles pénétrant dans la nappe par sa face opposée à celle à partir de laquelle on vient de pratiquer le pré-aiguilletage.

[0022] Ainsi, l'appareillage de pré-aiguilletage peut être disposé plus près de l'appareillage d'aiguilletage, ce qui améliore l'effet de propulsion de la nappe par l'appareillage de pré-aiguilletage jusque dans l'appareillage d'aiguilletage. En même temps l'encombrement global est réduit et le résultat textile est amélioré.

[0023] De préférence, séparément ou en combinaison:

- la sortie de l'appareillage de pré-aiguilletage et l'entrée de l'appareillage de consolidation sont directement reliées ;
- l'appareillage de pré-aiguilletage et l'appareillage de consolidation sont installés dans une même machine ;
- l'appareillage de pré-aiguilletage comprend, entre le trajet de la nappe et un support pour les aiguilles, un déboureur comportant des orifices traversés par les aiguilles, ces orifices ayant parallèlement à la direction d'avance de la nappe une dimension suffisante pour permettre le mouvement de va-et-vient longitudinal des aiguilles ; le déboureur étant de préférence prolongé d'un seul tenant, par une table d'aiguilletage de l'appareillage de consolidation.

[0024] Suivant un aspect de l'invention relatif au présent pré-aiguilletage et plus généralement à l'aiguillage elliptique, il est de préférence prévu du côté opposé aux aiguilles de pré-aiguilletage un moyen d'appui mobile avec la nappe qui délimite le trajet de la nappe. De préférence le moyen d'appui est un cylindre rotatif présentant des évidements pour les pointes d'aiguilles ; ces évidements étant de préférence des intervalles entre des lamelles annulaires.

[0025] Suivant un autre aspect du pré-aiguilletage elliptique selon l'invention, et de l'aiguilletage elliptique en général, l'appareillage comprend pour délimiter le trajet de la nappe du côté opposé aux aiguilles ayant un mouvement elliptique :

- des lamelles d'appui dans des plans parallèles à la direction d'avancement de la nappe ; et
- entre les lamelles, des évidements pour recevoir les pointes d'aiguilles.

[0026] Dans l'un ou l'autre des deux aspects qui viennent d'être énoncés, les fonds des évidements sont de préférence formés par des doigts qui se prolongent au-delà des lamelles en direction de l'appareillage suivant, donc en particulier l'appareillage de consolidation.

[0027] Un autre aspect important de l'invention concerne un mécanisme capable de donner à des aiguilles un mouvement elliptique avantageux.

[0028] Ce mécanisme comprend, notamment dans l'appareillage de pré-aiguilletage selon l'invention, un équipage mobile avec un support pour les aiguilles et rattaché à deux systèmes bielle-manivelle par deux axes de positionnement parallèles, et des rayons d'excentration des deux systèmes bielle-manivelle sont susceptibles d'un calage angulaire mutuel tel que des points morts des courses respectives des deux axes de positionnement soient décalés dans le temps l'un par rapport à l'autre.

[0029] Le calage angulaire est de préférence réglable, ce qui a pour effet de régler l'amplitude de la composante du mouvement des aiguilles parallèlement à la direction d'avancement de la nappe.

[0030] De préférence dans ce mécanisme, séparément ou en combinaison :

- l'équipage mobile est guidé coulissant dans une glissière oscillant autour d'un axe parallèle aux axes de positionnement et chaque système bielle-manivelle comprend une bielle dont un pied est articulé à l'équipage en l'un des axes de positionnement ;
- la glissière est placée sensiblement entre deux moyens à excentrique tournant en sens inverse l'un de l'autre et appartenant chacun à l'un respectif des deux systèmes bielle-manivelle.

[0031] De préférence, les deux bielles sont orientées avec leurs extrémités formant pied de bielle pointant en direction généralement opposée au plan de la nappe.

[0032] Ainsi, le processus d'inversion du sens de la composante verticale du mouvement des aiguilles au voisinage de la position de pénétration maximale s'effectue de façon très lente, avec un quasi-temps d'arrêt pendant lequel une partie du mouvement des aiguilles dans le sens de l'avancement de la nappe a lieu efficacement et dans de bonnes conditions. En outre, ainsi agencé, le mécanisme est particulièrement compact.

[0033] D'autres particularités et avantages de l'invention ressortiront encore de la description ci-après, relative à des exemples non limitatifs.

[0034] Aux dessins annexés :

- la figure 1 est une vue schématique en élévation, avec coupe partielle, d'un premier mode de réalisation de l'installation selon l'invention ;
- les figures 2 et 3 sont des vues partielles en coupe suivant II-II et respectivement III-III de la figure 1 ;
- la figure 4 est une vue analogue à la figure 1 mais simplifiée et montrant un autre stade de fonctionnement ;
- la figure 5 est une vue à échelle agrandie d'une partie de l'installation des figures 1 à 4 en élévation latérale avec coupe partielle, et à un troisième stade de fonctionnement ; et
- les figures 6, 7 et 8, sont des vues généralement analogues à la figure 1 mais concernant trois autres modes de réalisation de l'installation selon l'invention.

[0035] Dans l'exemple représenté à la figure 1, l'installation comprend, le long d'un trajet 1 pour une nappe de fibres (non représentée à la figure 1), un appareillage de consolidation 2 directement précédé selon l'invention par un appareillage de pré-aiguilletage 3. Il est encore prévu un appareillage introducteur 4 en amont de l'appareillage de pré-aiguilletage 3 relativement au sens 6 d'avancement de la nappe, et un appareillage extracteur 7 situé en aval de l'appareillage d'aiguilletage 2 et constitué par deux cylindres rotatifs 8 définissant entre eux une ligne de pincement 9 pour la nappe suivant le trajet 1 qui est sensiblement plan.

[0036] Dans la suite, « distal » et « proximal » signifieront « relativement éloigné » et respectivement « relativement proche » du plan de trajet 1.

[0037] L'appareillage de pré-aiguilletage 3 et l'appareillage d'aiguilletage 2 sont réunis dans un caisson commun 11 et appartiennent ainsi à une seule et même machine. Le caisson 11 comprend une fenêtre d'entrée 12 dans laquelle est installé l'appareillage introducteur 4 et une fenêtre de sortie 13 dans laquelle est installé l'appareillage extracteur 7.

[0038] L'appareillage d'aiguilletage 2 est en lui-même classique. Un équipage 14 est mobile en va-et-vient linéaire suivant une direction de coulissement 16 fixe, perpendiculaire au plan du trajet 1 de la nappe. Une tige coulissante 17 appartenant à l'équipage 14 est montée coulissante dans un guide de coulissement 18 fixé à un bâti 19 de la machine, auquel est également fixé le caisson 11. L'équipage 14 comprend en outre un support 21 fixé à l'extrémité proximale de la tige 17 et une planche à aiguilles 22 fixée de manière interchangeable sur le support 21. Des aiguilles d'aiguilletage 23, dont deux seulement sont représentées et les autres sont schématisées par le trait mixte 23a, sont orientées perpendiculairement au plan du trajet 1 et réparties sur la surface de la planche 22. Dans la région des aiguilles 23, le trajet de la nappe est défini par une table d'aiguilletage 24 adjacente à la face de la nappe opposée à la planche à aiguilles 22, et par un débourreur 26 adjacent à la face de la nappe tournée vers la planche à aiguilles 22. La table 24 et le débourreur 26 présentent des orifices qui sont traversés par les aiguilles 23 lorsqu'elles sont dans la position de pénétration maximale représentée à la figure 1.

[0039] Pour la génération du mouvement en va-et-vient, l'appareillage d'aiguilletage 2 comprend une bielle 27 dont la tête 28 est articulée à un tourillon excentré 29 d'un arbre à excentrique 31, et dont le pied 32 est articulé à l'extrémité distale de la tige coulissante 17. L'arbre 31, supporté en rotation dans un palier 33 solidaire du bâti 19, est entraîné en rotation par un moteur à vitesse réglable non-représenté.

[0040] L'appareillage de pré-aiguilletage 3 comprend un équipage mobile 36 (voir figure 5) comprenant à son tour au moins une tige 38, et en pratique plusieurs tiges 38 qui sont alignées selon la direction de la largeur de la nappe, et dont par conséquent une seule est visible à la figure 5.

[0041] Dans la suite, pour simplifier la description, on considère en général qu'il n'y a qu'une seule tige 38, et ainsi qu'un seul ensemble de moyens de guidage et d'actionnement pour cette tige.

[0042] A son extrémité proximale, la tige 38 est fixée rigidement à un support 44. Une planche à aiguilles 46 est fixée de manière interchangeable au support 44, sur la face du support 44 opposée à la tige 38. La planche 46 porte des aiguilles de pré-aiguilletage 47 qui s'étendent vers la nappe 41 parallèlement à l'axe longitudinal 42 de la tige 38.

[0043] La tige coulissante 38 est montée pour coulisser selon son axe longitudinal 42 dans un guide 39 lui-même supporté de façon pivotante dans le bâti 19 selon un axe d'oscillation 37 qui est parallèle à la largeur de la nappe de fibres. L'axe 37 coupe l'axe longitudinal 42 de la tige coulissante 38. L'intersection des axes 37 et 42 est au milieu de la longueur axiale de l'alésage du guide 39 dans lequel coulisse la tige 38. Par des moyens d'actionnement que l'on va décrire plus loin, l'axe longitudinal 42 oscille autour de l'axe d'oscillation 37 de part et d'autre d'un axe général 43 passant par l'intersection des axes 37 et 42, et perpendiculaire au plan du trajet 1, pour conférer à l'équipage mobile 36 à la fois un mouvement de va-et-vient selon une direction de pénétration transversale au plan du trajet 1 de la nappe 41, et un mouvement oscillant autour de l'axe d'oscillation 37 solidaire du bâti 19. Le mouvement d'oscillation est destiné à conférer aux aiguilles 47 une composante de mouvement, dite « d'avancement », essentiellement parallèle au sens 6 d'avancement de la nappe. Ainsi, il y a entre les aiguilles 47 et le bâti 19 de la machine, une chaîne cinématique comprenant un coulissement qui est mécaniquement en série avec une articulation. Dans cet exemple, on a en partant des aiguilles 47 d'abord le coulissement de la tige 38 dans le guide 39, puis la rotation du guide 39 dans le bâti 19.

[0044] La chaîne cinématique en question signifie qu'il y a entre les aiguilles et le bâti de la machine une pièce mécanique, en l'occurrence le guide 39, qui est guidée en rotation par rapport à l'un des deux éléments, ici le bâti, et guidée en coulissement par rapport à l'autre élément, ici les aiguilles. Par ailleurs, cette chaîne cinématique n'a pas de fonction d'actionnement.

[0045] En outre, dans cette réalisation, la surface de guidage de coulissement du guide 39 est située à l'intérieur de sa surface cylindrique 40 d'articulation sur le bâti. Ainsi, les deux guidages sont extrêmement proches l'un de l'autre, et les jeux cumulés sont aussi faibles que possible, le guidage de l'équipage mobile 36 par rapport au bâti étant presque aussi précis et robuste qu'une simple et unique articulation.

[0046] L'installation de pré-aiguilletage 3 comporte en outre un mécanisme d'actionnement comprenant à son tour deux arbres à excentrique 48a, 48b supportés en rotation par le bâti 19 autour d'axes 49a, 49b parallèles à l'axe d'oscillation 37 et situés symétriquement de part et d'autre de l'axe général 43. Le mécanisme d'actionnement comprend en outre deux bielles 51a, 51b dont la tête 52a, 52b est articulée à un tourillon excentré respectif 53a, 53b des arbres à excentrique 48a, 48b. Le pied 54a, 54b de chaque bielle 51a, 51b est articulé à la tige oscillo-coulissante 38 selon un axe de positionnement 56a, 56b respectif. Les axes de positionnement 56a, 56b sont voisins de l'extrémité distale de la tige 38. Le long de l'axe 42 et de la tige 38, le guide 39 est situé entre le support 44 d'une part et les axes de positionnement 56a, 56b d'autre part.

[0047] L'agencement est tel que les deux pieds de biel-

le 54a, 54b sont dirigés obliquement l'un vers l'autre en s'écartant du trajet 1 de la nappe. Les deux axes de positionnement 56a, 56b sont disposés symétriquement par rapport à l'axe 42 de la tige oscillo-coulissante 38. En outre les axes de positionnement 56a et 56b sont relativement très près l'un de l'autre. Ceci réduit les contraintes subies par la tige 38, et permet donc d'alléger celle-ci. Les rayons d'excentration 61a, 61b des axes de tête de bielle ont même longueur, et la longueur des biel-
les 51a, 51b entre l'axe de tête de bielle et l'axe de pied de bielle est la même.

[0048] Les deux arbres à excentrique 48a, 48b sont entraînés en sens de rotation contraire et à vitesse de rotation égale, comme indiqué par des flèches 57a, 57b, par exemple au moyen de roues dentées mutuellement engrenées 58a, 58b (figure 1), tournant chacune solidai-
rement avec l'un respectif des arbres 48a, 48b. Dans l'exemple représenté, l'agencement et les sens de rota-
tion 57a, 57b sont tels que lorsque les tourillons excen-
trés 53a, 53b effectuent la partie de leur course dirigée
vers le plan du trajet 1 de la nappe, les biel-
les 51a, 51b travaillent en traction et sont sensiblement perpendicu-
laires au plan de la nappe. Elles transmettent ainsi très
efficacement leur force pour la pénétration des aiguilles
de pré-aiguilletage 47 dans la nappe 41. Pendant la pha-
se de remontée, illustrée à la figure 5, les biel-
les 51a, 51b sont beaucoup plus obliques, elles travaillent en
compression et dans une orientation moins favorable,
mais l'effort à fournir est moins grand. Au total, la réparti-
tion des efforts sur un cycle est optimisée, ce qui permet
d'alléger le mécanisme, donc les forces d'inertie et les
vibrations, ce qui accroît encore l'allègement possible.

[0049] Le mécanisme comprend des moyens pour dé-
phaser l'arbre 48b par rapport à l'arbre 48a. Ces moyens
sont schématisés à la figure 5 par un réglage 59 de la
position angulaire de l'arbre 48b par rapport à l'engrena-
ge 58b qui l'entraîne en rotation autour de son axe 49b.
En pratique, dans un mode de réalisation préféré, on
remplace le réglage 59 représenté par

- un embrayage entre la roue dentée 58b et l'arbre à excentrique 48b ;
- un codeur angulaire sur l'arbre à excentrique 48a et aussi de préférence un autre codeur angulaire sur l'arbre 48b ; et
- un frein sur l'arbre à excentrique 48b.

[0050] En cours de fonctionnement, l'embrayage est accouplé et le frein est desserré.

[0051] Pour effectuer un réglage de déphasage on serre le frein, on désaccouple l'embrayage et on fait tourner l'arbre 48a par exemple au moyen du moteur d'entraî-
nement jusqu'à obtenir le déphasage voulu, contrôlé au
moyen du ou des codeur(s) angulaire(s). Ensuite, on
réaccouple l'embrayage et on desserre le frein.

[0052] De préférence les disques d'embrayage pré-
sentent sur leur face de contact des dents qui sont mu-
tuellement emboîtées lorsque l'embrayage est à l'état

accouplé. Le pas angulaire de ces dents est typiquement de l'ordre du degré.

[0053] Le réglage de l'angle de déphasage entre les rayons 61a et 61b permet de régler la longueur de la composante longitudinale (parallèle à la direction de dé-
filement de la nappe 41) du mouvement des aiguilles 47.

[0054] Si le déphasage 59 est réglé de façon que les deux rayons d'excentration 61a, 61b sont disposés sy-
métriquement par rapport à l'axe général de pré-aiguille-
tage 43, alors le pré-aiguilletage s'effectue strictement
selon l'axe 43, c'est-à-dire que les axes 42 et 43 coïnci-
dent pour toutes les positions angulaires des arbres à
excentrique 48a, 48b. En effet, dans toute position an-
gulaire des arbres 48a et 48b, le polygone défini par les
axes 37, 49a, 53a, 56a, 56b, 53b et 49b présente une
symétrie miroir par rapport à l'axe 43. Le mouvement
obtenu pour les aiguilles 47 est un mouvement analogue
à celui d'un système à simple bielle et manivelle tel que
celui d'écrit pour l'appareillage de consolidation 2, mais
avec deux exceptions :

- grâce à l'inversion des biel-
les 51a, 51b, c'est-à-dire
avec les pieds de bielle 56a, 56b en position distale,
celui des deux points morts (point d'inversion du
sens de mouvement de la tige 38) pour lequel la
valeur absolue de l'accélération est la plus faible est
celui correspondant à la position de pénétration
maximale des aiguilles 47 dans la nappe 41, position
représentée à la figure 4 ;
- grâce à l'utilisation de deux biel-
les et deux excentri-
ques, cet effet de douceur du changement de sens
au point de pénétration maximale est encore accru.

[0055] En pratique comme représenté de façon plus
précise à la figure 5, le dispositif de réglage 59 est réglé
de façon que l'arbre à excentrique 48b situé en arrière
relativement au sens 6 d'avancement de la nappe soit
en retard par rapport à l'arbre 48a situé en avant.

[0056] Ceci a trois conséquences :

- Lorsque la tige 38 s'éloigne de la nappe 41, la bielle
51a située en avant est en même temps plus distale
que l'autre bielle 51b, ce qui positionne vers l'arrière
l'extrémité distale de la tige 38 ; par conséquent l'ex-
trémité proximale de la tige 38 est décalée vers
l'avant, et l'ensemble d'aiguilles 47 est lui même dé-
calé dans le sens 6 par rapport à l'axe 43, comme
représenté à la figure 5 ;
- Pendant la phase descendante, c'est l'inverse, la
bielle 51a en avance sur l'autre est plus proximale
et maintient l'extrémité proximale de la tige 38 en
position basculée vers l'arrière;
- Une partie significative du mouvement des aiguilles
47 vers l'avant se produit au voisinage de la position
de pénétration maximale dans la nappe, où l'inver-
sion du sens de la composante verticale de mouve-
ment se produit avec des accélérations encore ré-
duites du fait de la non coïncidence des points morts

des deux systèmes bielle manivelle, et une partie significative du basculement de l'avant vers l'arrière se produit au voisinage de la position de retrait maximal des aiguilles 47.

[0057] Les moyens de guidage et d'actionnement décrits permettent de donner aux aiguilles 47 en tant que trajectoire « elliptique » une trajectoire ovoïde effilée vers la nappe. Autrement dit, le mouvement des aiguilles a une composante d'avancement qui accompagne le mouvement d'avancement de la nappe sur une partie proximale de la course de pénétration qui est plus grande que la moitié de la course totale de pénétration. Cette fraction de la course de pénétration constitue la course utile le long de laquelle les aiguilles peuvent être engagées dans la nappe tout en accompagnant son mouvement d'avancement.

[0058] L'appareillage de pré-aiguilletage 3 comprend en outre un moyen d'appui 62 pour la nappe 41 du côté opposé aux aiguilles 47, et un déboureur 63 qui définit le trajet de la nappe 41 du côté des aiguilles 47.

[0059] Le déboureur 63 (voir aussi figure 2) comprend une âme 64 de forme générale plane et parallèle au plan du trajet 1 (plan de la nappe 41), et des lamelles longitudinales 66 s'étendant de l'âme 64 vers le trajet 1 de façon que les bords longitudinaux libres des lamelles 66 définissent la position de la face de la nappe 41 tournée vers les aiguilles 47. L'âme 64 présente entre les lamelles 66 des fentes longitudinales 67 par lesquelles passent les aiguilles 47 pour venir perforer la nappe 41. Dans l'exemple représenté à la figure 2, il y a trois fentes 67 entre deux lamelles 66 voisines. Les aiguilles 47 sont dans l'exemple représenté disposées en rangées parallèles à la direction longitudinale de la nappe (figure 5). Chaque rangée occupe une fente 67. La longueur de chaque fente 67 est suffisante pour que les aiguilles 47 puissent effectuer la composante longitudinale (parallèle à la direction d'avancement 6 de la nappe 1) de leur mouvement.

[0060] Le moyen d'appui 62 comprend un cylindre rotatif 68 ayant un axe 69 parallèle à la largeur de la nappe 41. Le cylindre 69 comprend un noyau 71 et des lamelles annulaires 72 qui font saillie vers l'extérieur à partir du noyau 71. Les lamelles annulaires 72 s'étendent dans des plans parallèles à la direction d'avancement de la nappe 41 et soutiennent la nappe 41 face aux aiguilles 47 et sur le côté de la nappe 41 opposé aux aiguilles 47. De préférence, comme représenté à la figure 2, les lamelles 72 sont en regard des lamelles 66 du déboureur 63. Le cylindre 68 est entraîné en rotation d'une manière qui sera précisée plus loin de sorte que les bords périphériques libres des lamelles 72 contribuent à l'entraînement de la nappe 41 par contact de friction avec cette dernière.

[0061] Les lamelles 72 forment entre elles des évidements 73 (figure 2) qui reçoivent les pointes des aiguilles 47 lorsqu'elles sont en position de pénétration maximale à travers la nappe 41. Les fonds des évidements 73 sont

formés par des doigts 74 qui, comme le montrent les figures 1, 4 et 5, se prolongent au-delà des lamelles 72 en direction de l'appareillage de consolidation, jusqu'à quasi-contact avec la table d'aiguilletage 24, pour définir le côté correspondant du trajet de la nappe entre la zone d'action des aiguilles de pré-aiguilletage 47 et l'appareillage de consolidation par aiguilletage 2. L'âme 71 du cylindre 68 tourne à l'intérieur d'une lumière circulaire 76 de chacun des doigts 74. En amont de la zone d'action des aiguilles de pré-aiguilletage 47 (figure 5), chaque doigt 74 forme un bossage 77 soutenant la nappe 41 sensiblement dans le même plan que le point le plus proximal des lamelles 72. En aval de ce bossage 77, les doigts 74 sont creusés en 78 pour ménager les évidements 73 (figure 2) permettant le débattement des aiguilles 47.

[0062] Sur le côté de la nappe 41 tourné vers les aiguilles 47, le déboureur 63 est prolongé d'une part vers l'aval jusqu'au déboureur 26 de l'appareillage d'aiguilletage 2, et d'autre part vers l'amont par une partie de guidage à l'engagement 79 (figure 5) profilée en forme de rampe d'engagement.

[0063] Une flèche 80 symbolise que le déboureur 63 est réglable en hauteur par rapport au bâti 19. De même, les flèches 81 symbolisent une possibilité de réglage en hauteur des moyens d'appui comprenant le cylindre 68 et les doigts 74. On peut ainsi régler d'une part la distance entre le déboureur 63 et les moyens d'appui 62, et d'autre part la profondeur de pénétration des aiguilles 47 à travers la nappe 41.

[0064] L'appareillage introducteur 4 comprend juste en amont de l'appareillage de pré-aiguilletage 3 deux cylindres 82 situés de part et d'autre du plan du trajet 1, définissant entre eux une fente de pincement pour la nappe 41 et commandés pour tourner en sens contraire l'un de l'autre de façon à entraîner la nappe dans le sens d'avancement 6, par des moyens moteurs non représentés à la figure 1. Comme le montre la figure 3, chaque cylindre 82 comprend une âme 83 et un revêtement périphérique 84, par exemple en caoutchouc, qui définit des rainures périphériques 86 dans lesquelles sont logés des doigts non rotatifs 87 qui se prolongent vers le moyen d'appui 62 et respectivement le déboureur 63. Les deux ensembles de doigts 87 délimitent entre eux le trajet de la nappe entre les cylindres 82 et l'appareillage de pré-aiguilletage 3. La ligne de pincement formée entre les cylindres 82 reçoit la nappe de la part d'un système de convoyeur à courroies convergentes 88 placé en amont, qu'on appelle parfois « précompresseur ».

[0065] Dans l'exemple représenté aux figures 1 et 5, l'appareillage de consolidation 2 et l'appareillage de pré-aiguilletage 3 ont une même cadence de frappe. Cette identité de cadence est imposée par une courroie crantée ou une chaîne 89 reliant l'arbre à excentrique 31 de l'appareillage de consolidation 2 avec l'un 48a des arbres à excentrique de l'appareillage de pré-aiguilletage 3. A la figure 4, deux solutions sont présentées pour la courroie, parmi lesquelles la demi-vue inférieure de la courroie,

désignée par 89, correspond à la solution de la figure 1, c'est-à-dire identité de cadences. En outre, le calage angulaire de l'arbre à excentrique 31 de l'appareillage de consolidation 2 par rapport à celui des arbres à excentrique 48a et 48b est tel que lorsque les aiguilles 23 de l'appareillage de consolidation 2 sont en position de pénétration maximale (figure 1), les aiguilles 47 de pré-aiguilletage sont en position de retrait maximal, et inversement, comme le montre la figure 4, lorsque les aiguilles 23 de l'appareillage de consolidation 2 sont en phase de retrait maximal, les aiguilles 47 de pré-aiguilletage sont en position de pénétration maximale. Dans cette position, comme on l'a vu, et comme l'indique une flèche 91a à la figure 4, les aiguilles 47 ont en outre une composante de mouvement dans le sens 6 d'avancement de la nappe et le retrait des aiguilles de consolidation 23 permet à la nappe 41 de suivre ce mouvement. En même temps, les cylindres 8 de l'appareillage extracteur 7 et les cylindres 82 de l'appareillage introducteur 4 sont commandés pour tourner dans le sens où ils entraînent la nappe dans le sens d'avancement 6. Au contraire, dans la situation représentée à la figure 1, la pénétration des aiguilles 23 tend à bloquer le mouvement d'avancement de la nappe. Pour éviter de solliciter inutilement la nappe, les cylindres 8 et 82 peuvent être arrêtés ou ralentis. En même temps, les aiguilles de pré-aiguilletage 47 en position de retrait effectuent leur composante de mouvement vers l'arrière de la nappe comme l'indique la flèche 91b.

[0066] On peut faire en sorte que le déplacement mesuré à la périphérie des cylindres 82 et 8 à chaque cycle de pré-aiguilletage soit égal à l'amplitude de la composante de mouvement des aiguilles de pré-aiguilletage 47 parallèlement au trajet 1 de la nappe. Mais des réglages différents sont également possibles, en fonction d'essais préalables pour chaque mission de fabrication particulière.

[0067] Par conséquent, dans la situation représentée à la figure 4, les aiguilles de pré-aiguilletage 47 en phase de pénétration maximale se mettent en prise avec le coeur de la nappe de fibres et propulsent efficacement la nappe directement dans l'appareillage de consolidation 2 tout en donnant à la nappe un début de cohésion qui a pour effet que la traction exercée par les cylindres extracteurs 8 est effectivement transmise à toute la partie de la nappe située entre les aiguilles de pré-aiguilletage 47 et lesdits cylindres 8.

[0068] Dans la situation représentée à la figure 5, l'équipage 36 effectue son mouvement de retrait, l'axe 42 est incliné autour de l'axe d'oscillation 37, par rapport à l'axe général 43, de sorte que les aiguilles 47 sont déportées vers l'aval.

[0069] Dans la variante illustrée par la courroie 89a à la figure 4, la cadence de frappe de l'appareillage de pré-aiguilletage 3 est égale à la moitié de celle de l'appareillage d'aiguilletage 2.

[0070] Dans ce cas, il n'est plus possible de réaliser strictement la condition selon laquelle les aiguilles 23 et 47 sont engagées à tour de rôle dans la nappe 41. Mais

on peut néanmoins rechercher un calage de cycle particulier des deux mouvements l'un par rapport à l'autre. Par exemple, on fait en sorte qu'il y ait un mouvement d'avancement 91a des aiguilles de pré-aiguilletage 47 engagées dans la nappe lorsque les aiguilles de consolidation 23 sont en phase de retrait maximal. On peut aussi commander les rouleaux extracteurs 7 pour qu'ils entraînent la nappe consolidée lorsque les aiguilles de consolidation 23 sont retirées de la nappe, et commander les cylindres introducteurs 82 pour qu'ils tournent lorsque les aiguilles de pré-aiguilletage 47 sont engagées dans la nappe.

[0071] L'exemple de la figure 6 ne sera décrit que pour ses différences par rapport à celui des figures 1 à 5.

[0072] Dans l'équipage mobile 136 du mécanisme de pré-aiguilletage la tige oscillo-coulissante 38 de la figure 5 est remplacée par un levier coudé 138 dont une extrémité proximale est fixée au support 44, et dont la partie coudée est articulée en un axe d'oscillation 137 à une pièce intermédiaire 92 solidaire de la tige coulissante 17 de l'appareillage de consolidation 2.

[0073] Ainsi dans cet exemple, il y a en partant des aiguilles 47 une chaîne cinématique comprenant d'abord une rotation autour de l'axe d'oscillation 137, suivie d'un coulissement, à savoir le coulissement de la tige 17 dans un guide solidaire du bâti. Autrement dit, il y a entre les aiguilles 47 et le bâti une pièce, la tige 17, qui est reliée aux aiguilles 47 par un moyen de rotation et qui est reliée au bâti par un moyen de coulissement.

[0074] L'extrémité distale du levier 138 est articulée en un axe de positionnement 156 au pied 93 d'une bielle 94 dont la tête 96 est articulée au tourillon excentré 97 d'un arbre à excentrique 98 monté en rotation relative au bâti 19 et entraîné à la même vitesse de rotation que l'arbre à excentrique 31 de l'appareillage 2. Le rayon d'excentration 161b de l'arbre à excentrique 98 est en retard par rapport au rayon d'excentration 161a de l'arbre à excentrique 31, qui actionne l'axe d'oscillation 137 par l'intermédiaire de la bielle 127 et de la tige 17. Ainsi, lorsque les aiguilles de consolidation 23 sont en position de pénétration maximale, l'arbre à excentrique 98 va exécuter une partie de sa course dans laquelle il va pousser plus loin vers le bas le pied de bielle 93 et donc faire pivoter le levier coudé 138 dans le sens anti-horaire à la figure 6. Il en résulte la composante de mouvement selon la flèche 91a lorsque les aiguilles de pré-aiguilletage 47 sont en position de pénétration sensiblement maximale.

[0075] Cette solution réduit la distance entre les aiguilles de pré-aiguilletage 47 et l'entrée de la nappe entre la table 24 et le déboureur 26 de l'appareillage d'aiguilletage 2. En revanche elle ne permet pas d'alterner les phases de pénétration des aiguilles 23 avec celles des aiguilles de pré-aiguilletage 47, ni de donner aux aiguilles de pré-aiguilletage 47 une cadence de frappe différente de celle des aiguilles de consolidation 23.

[0076] L'exemple de la figure 7 ne sera décrit que pour ses différences par rapport à celui des figures 1 à 5.

[0077] Dans l'exemple des figures 1 à 5, l'appareillage

de pré-aiguilletage 3 et l'appareillage de consolidation 2 sont situés d'un même côté du trajet 1 de la nappe. Dans l'exemple de la figure 7, l'appareillage d'aiguilletage 2 est situé d'un côté du trajet 1, dans l'exemple le côté supérieur, et l'appareillage de pré-aiguilletage 3 est situé de l'autre côté du trajet 1, dans l'exemple le côté inférieur. De manière non représentée, ceci permet, comme l'exemple de la figure 6, de rapprocher les aiguilles de pré-aiguilletage 47 de l'entrée dans l'appareillage de consolidation 2. Mais avec la solution de la figure 7, on peut bénéficier de cet avantage tout en pouvant choisir la solution où les phases de pénétration des aiguilles de consolidation 23 alternent avec celles des aiguilles de pré-aiguilletage 47 avec une cadence de frappe identique, ou encore la solution des cadences de frappe différentes.

[0078] Dans l'exemple plus particulier de la figure 7, on a schématisé une commande programmable 201 et des liaisons bidirectionnelles 202, 203, 204 et 207 entre cette commande 201 d'une part, et respectivement un servomoteur (non représenté) d'entraînement de l'arbre à excentrique 31 de l'appareillage d'aiguilletage 2, un servomoteur (non représenté) d'entraînement de l'un 48a des arbres à excentrique de l'appareillage de pré-aiguilletage 3, un servomoteur (non-représenté) d'entraînement des cylindres 82 de l'appareillage introducteur 4, et un servomoteur (non représenté) d'entraînement des cylindres 8 de l'appareillage extracteur 7. Le cylindre 68 peut être entraîné par un servomoteur relié par une autre ligne bidirectionnelle à la commande programmable 201, ou encore être actionné par l'intermédiaire d'un dispositif de transmission à partir du servomoteur actionnant les cylindres 82 de l'appareillage introducteur 4. De manière connue en soi, une telle structure est capable de gérer à chaque instant la position angulaire de tous les arbres moteurs qu'elle commande ainsi par conséquent que leur vitesse respective au cours de chaque durée incrémentale. Voir à ce sujet US-A-5 636 420 au nom de la demanderesse.

[0079] La commande peut être programmée par l'utilisateur pour définir avant chaque fabrication particulière les cadences de frappe des deux appareillages 2, 3, leur calage mutuel si le rapport des cadences est un nombre rationnel (résultant de la division de deux nombres entiers l'un par l'autre), la loi de vitesse de l'appareillage introducteur et celle de l'appareillage extracteur.

[0080] La commande 201 peut aussi être programmée puis fonctionner pour assurer d'autres fonctions comme par exemple les réglages 79 et 81 de la figure 5, à l'aide de servomoteurs respectifs. Enfin, la commande 201 peut faire partie d'un ensemble de commande gérant d'autres éléments de la ligne de production, ou même toute la ligne, de la carde en début de ligne jusqu'à l'enroulement en fin de ligne.

[0081] L'exemple de la figure 8 ne sera décrit que pour ses différences par rapport à celui de la figure 7. La table 124 et le déboureur 126 de l'appareillage d'aiguilletage 2 sont prolongés vers l'amont pour constituer respectivement le déboureur et la table de pré-aiguilletage de

l'appareillage de pré-aiguilletage 3. Le déboureur 63 et les moyens d'appui 62 de l'appareillage de pré-aiguilletage 3 des figures précédentes sont supprimés. L'appareillage introducteur 4 débouche directement entre les deux plaques 123 et 126 qui présentent pour les aiguilles de pré-aiguilletage 47 des fentes 167, 173 allongées parallèlement à la direction d'avance 6 de la nappe (non représentée), pour permettre aux aiguilles 47 d'exécuter la composante de leur mouvement qui est parallèle à la direction d'avancement de la nappe.

[0082] Dans cette solution, la zone de travail des aiguilles de pré-aiguilletage est rapprochée au maximum de la zone de consolidation. En outre, les moyens qui guident la nappe entre l'appareillage de pré-aiguilletage 3 et l'appareillage de consolidation 2 sont parfaitement continus. L'entraînement du mécanisme de pré-aiguilletage 3 peut être relié par une transmission mécanique avec l'arbre à excentrique 31 de l'appareillage de consolidation 2, de façon que les cadences de frappe soient dans un rapport déterminé ; en variante les deux appareillages peuvent être commandés par des servomoteurs et une unité de commande programmable comme décrit en référence à la figure 7.

[0083] Dans encore une autre variante, non représentée, le mécanisme de pré-aiguilletage de la figure 8 pourrait être remplacé par une structure s'apparentant à celle de la figure 6. A partir de l'appareillage d'aiguilletage 2 et en particulier de la tige 17, la pièce intermédiaire 92 serait prolongée de part et d'autre des côtés de la nappe pour venir contribuer à l'entraînement de l'axe de positionnement tel que 156a (figure 6), situé cette fois-ci de l'autre côté de la nappe. Un avantage par rapport à la réalisation de la figure 6 serait alors que les phases de pénétration des aiguilles de pré-aiguilletage 47 correspondraient aux phases de retrait des aiguilles d'aiguilletage 23, et vice-versa.

[0084] Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux exemples décrits et représentés. On peut par exemple utiliser la solution de la commande programmable 201 (figure 7) dans une architecture telle que celle des figures 1 à 5 où la courroie 89 serait alors supprimée ou maintenue.

[0085] L'appareillage d'aiguilletage peut comporter plusieurs modules, notamment au moins un module de chaque côté de la nappe, pour aiguilleter la nappe à partir de chacune de ses deux faces.

[0086] Le moyen d'appui pour la nappe du côté opposé aux aiguilles de pré-aiguilletage pourrait être fixe au lieu d'accompagner le mouvement d'avance de la nappe. Il pourrait en particulier comporter des lamelles longitudinales qui soient fixes au lieu d'être tournantes.

[0087] L'invention est applicable lorsque la consolidation est d'un type différent de l'aiguilletage mécanique. Il peut s'agir par exemple d'aiguilletage à jet d'eau, de couture, d'imprégnation, d'un traitement thermique ou chimique, etc.

[0088] Dans le mécanisme de pré-aiguilletage de la figure 5, les deux axes de positionnement 56a et 56b

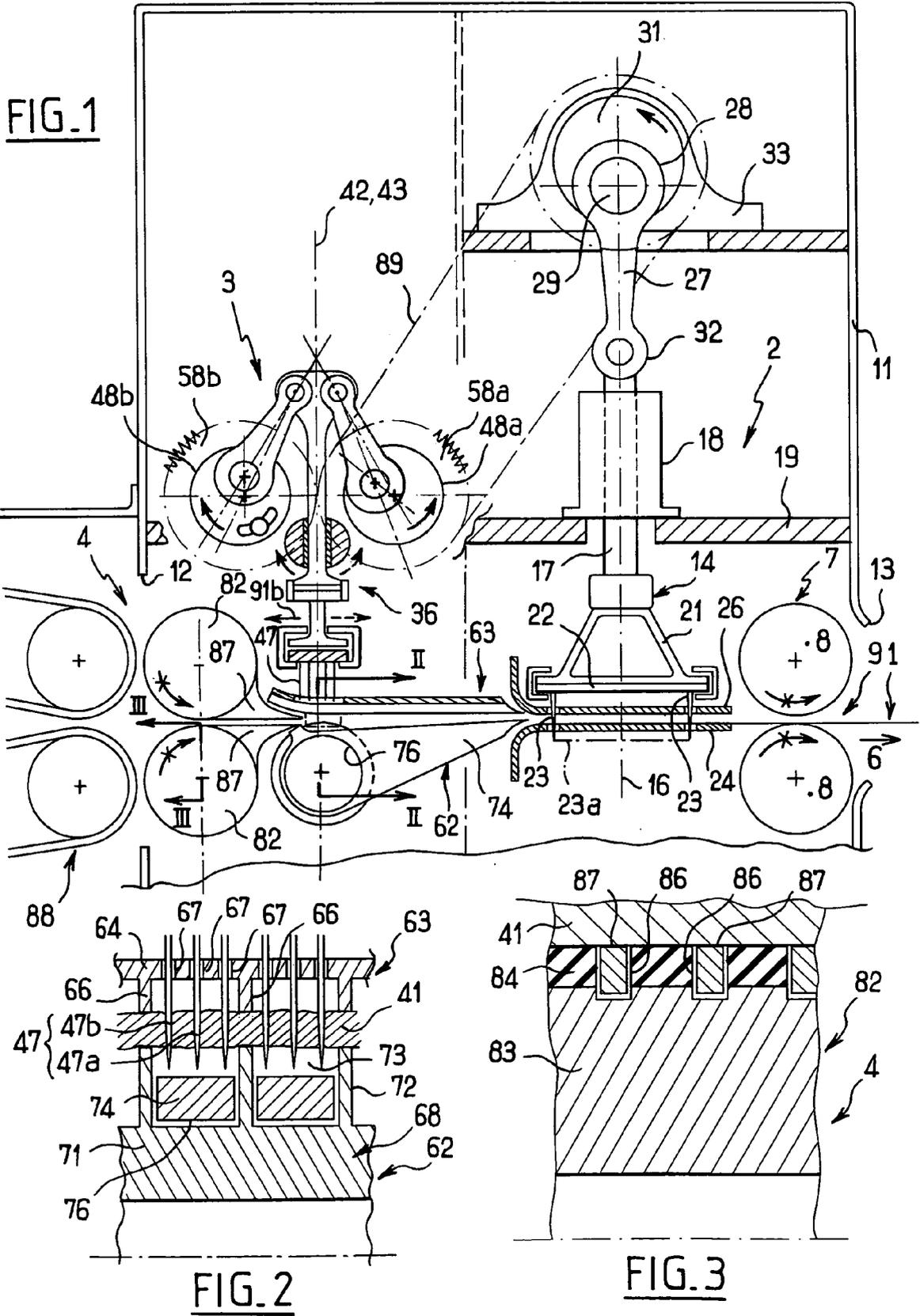
pourraient être confondus.

Revendications

1. Procédé pour ouvrir une nappe dans un appareillage de pré-aiguilletage (3) et ensuite dans un appareillage de consolidation (2), procédé dans lequel on fait exécuter à des aiguilles de pré-aiguilletage (47) un mouvement combiné comprenant un va-et-vient transversal au plan (1) de la nappe (41) et un mouvement d'avancement dans le sens (6) de l'avance de la nappe (41) lorsque les aiguilles (47) sont en phase de pénétration dans la nappe (41), **caractérisé en ce qu'on** utilise le mouvement d'avancement des aiguilles de pré-aiguilletage (47) pour impartir à la nappe (41) un mouvement favorisant l'introduction dans l'appareillage de consolidation (2).
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'on** fait passer directement la nappe (41) de l'appareillage de pré-aiguilletage (3) à l'appareillage de consolidation (2).
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'on** pratique le pré-aiguilletage et la consolidation dans une même machine.
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'au** cours dudit mouvement combiné, on ralentit le mouvement de va-et-vient de pénétration au voisinage d'une position de pénétration maximale des aiguilles de pré-aiguilletage (47) et pendant ce ralentissement on exécute une partie substantielle du mouvement d'avancement dans le sens (6) de l'avancement de la nappe (41).
5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce qu'on** pratique la consolidation sous la forme d'un aiguilletage en donnant à des aiguilles d'aiguilletage (23) un mouvement de va-et-vient essentiellement linéaire.
6. Procédé selon la revendication 5, **caractérisé en ce qu'on** pratique le pré-aiguilletage seulement à partir d'une première face de la nappe (41), et on pratique l'aiguilletage en commençant avec des aiguilles (23) pénétrant dans la nappe (41) par sa face opposée à la première face.
7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce qu'on** règle l'amplitude du mouvement d'avancement des aiguilles de pré-aiguilletage (47).
8. Procédé selon la revendication 7, **caractérisé en ce qu'on** règle l'amplitude du mouvement d'avancement de façon que l'avancement des aiguilles (47) pendant la phase de pénétration corresponde sensiblement à l'avancement de la nappe (41) pendant ladite phase.
- 5 9. Procédé selon l'une des revendications 5 à 8, **caractérisé en ce qu'on** définit entre le cycle de pré-aiguilletage et le cycle d'aiguilletage un calage de cycle tel que des aiguilles d'aiguilletage (23) soient en phase de pénétration lorsque les aiguilles de pré-aiguilletage (47) sont en phase de retrait, et que les aiguilles d'aiguilletage (23) soient en phase de retrait lorsque les aiguilles de pré-aiguilletage (47) sont en phase de pénétration.
- 10 10. Procédé selon l'une des revendications 5 à 8, **caractérisé en ce qu'on** pratique le pré-aiguilletage à une cadence de frappe plus lente que celle de l'aiguilletage.
- 15 11. Procédé selon l'une des revendications 5 à 10, **caractérisé en ce qu'on** entraîne la nappe (41) avec une vitesse qui est plus petite lorsque les aiguilles de pré-aiguilletage (47) sont en phase de retrait et qui est plus grande lorsque les aiguilles de pré-aiguilletage (47) sont en phase de pénétration.
- 20 12. Installation pour ouvrir une nappe de fibres, pour la mise en oeuvre d'un procédé selon la revendication 1, comprenant le long d'un trajet (1) pour la nappe de fibres (41) un appareillage de pré-aiguilletage (3) suivi d'un appareillage de consolidation (2), l'appareillage de pré-aiguilletage (3) comprenant des moyens pour impartir à des aiguilles de pré-aiguilletage (47) un mouvement combiné comprenant un va-et-vient transversal au plan du trajet (1) de la nappe, et un mouvement de va-et-vient sensiblement parallèle au sens (6) du mouvement d'avancement de la nappe (41), **caractérisée en ce que** la sortie de l'appareillage de pré-aiguilletage (3) et l'entrée de l'appareillage de consolidation (2) sont en relation de conservation du mouvement d'avancement de la nappe (41).
- 25 30 35 40 45 50 13. Installation selon la revendication 12, **caractérisée en ce que** la sortie de l'appareillage de pré-aiguilletage (3) et l'entrée de l'appareillage de consolidation (2) sont directement reliées.
- 55 14. Installation selon la revendication 12 ou 13, **caractérisée en ce que** l'appareillage de pré-aiguilletage (3) est installé entre un appareillage introducteur (4) monté en amont, propulsant la nappe (41) par friction, et l'appareillage de consolidation (2).
15. Installation selon l'une des revendications 12 à 14, **caractérisée en ce que** l'appareillage de pré-aiguilletage (3) et l'appareillage de consolidation (2) sont installés dans une même machine.

16. Installation selon l'une des revendications 12 à 15, **caractérisée en ce que** l'appareillage de consolidation (2) comprend des moyens d'actionnement pour donner à des aiguilles de consolidation (23) un mouvement de va-et-vient essentiellement linéaire et transversal au plan du trajet (1) de la nappe (41). 5
17. Installation selon la revendication 16, **caractérisée en ce qu'**elle comprend des moyens d'entraînement communs pour les aiguilles de pré-aiguilletage (47) et les aiguilles de consolidation (23). 10
18. Installation selon la revendication 16, **caractérisée en ce qu'**elle comprend des moyens (89 ; 92) pour donner aux aiguilles de pré-aiguilletage (47) et aux aiguilles de consolidation (23) une même cadence de frappe. 15
19. Installation selon l'une des revendications 16 à 18, **caractérisée en ce qu'**elle comprend des moyens pour définir un calage de cycle entre le mouvement des aiguilles de pré-aiguilletage (47) et le mouvement des aiguilles de consolidation (23). 20
20. Installation selon la revendication 19, **caractérisée en ce que** les moyens pour définir un calage de cycle sont réglables. 25
21. Installation selon la revendication 19 ou 20, **caractérisée en ce que** le calage de cycle est tel que les aiguilles de pré-aiguilletage (47) sont dans une phase de retrait lorsque les aiguilles de consolidation (23) sont dans une phase de pénétration, et les aiguilles de pré-aiguilletage (47) sont dans une phase de pénétration lorsque les aiguilles de consolidation (23) sont dans une phase de retrait. 30
22. Installation selon la revendication 16, **caractérisée en ce qu'**elle comprend des moyens (89a ; 201) pour donner aux aiguilles de pré-aiguilletage (47) une cadence de frappe différente de celle des aiguilles de consolidation (23). 40
23. Installation selon la revendication 16, **caractérisée en ce qu'**elle comprend des moyens (201) pour régler la cadence de frappe des aiguilles de pré-aiguilletage (47) par rapport à celle des aiguilles de consolidation (23). 45
24. Installation selon l'une des revendications 12 à 23, **caractérisée en ce qu'**elle comprend des moyens de propulsion (4, 7) de la nappe (41) par friction qui sont actionnés à une vitesse plus grande lorsque les aiguilles de pré-aiguilletage (47) sont en phase de pénétration que lorsque les aiguilles de pré-aiguilletage (47) sont en phase de retrait. 50
25. Installation selon l'une des revendications 12 à 24, **caractérisée en ce que** l'appareillage de pré-aiguilletage (3) comprend, entre le trajet (1) de la nappe (41) et un support (44) pour les aiguilles, un déboureur (63 ; 126) comportant des orifices (67 ; 167) traversés par les aiguilles (47), ces orifices ayant parallèlement à la direction d'avancement de la nappe (41) une dimension suffisante pour permettre la composante d'avancement du mouvement des aiguilles (47). 55
26. Installation selon la revendication 25, **caractérisée en ce que** le déboureur est prolongé d'un seul tenant par une table d'aiguilletage (124) de l'appareillage de consolidation (2).
27. Installation selon l'une des revendications 12 à 25, **caractérisée en ce que** l'appareillage de pré-aiguilletage (3) comprend un moyen d'appui (68) mobile avec la nappe, qui délimite le trajet (1) de la nappe (41) du côté opposé aux aiguilles (47) de pré-aiguilletage.
28. Installation selon la revendication 27, **caractérisée en ce que** le moyen d'appui est un cylindre rotatif (68) présentant des évidements (73) pour les pointes d'aiguilles (47).
29. Installation selon la revendication 28, **caractérisée en ce que** les évidements (73) sont des intervalles entre des lamelles annulaires (72).
30. Installation selon l'une des revendications 12 à 25, **caractérisée en ce que** l'appareillage de pré-aiguilletage (3) comprend pour délimiter le trajet (1) de la nappe (41) du côté opposé aux aiguilles (47) de pré-aiguilletage :
- des lamelles d'appui (72) dans des plans parallèles à la direction d'avancement de la nappe (41) ; et
- entre les lamelles (72), des évidements (73) pour recevoir les pointes d'aiguilles (47).
31. Installation selon la revendication 29 ou 30, **caractérisée en ce que** les fonds des évidements (72) sont formés par des doigts (74) qui se prolongent au-delà des lamelles (72) en direction de l'appareillage de consolidation (2).
32. Installation selon l'une des revendications 12 à 31, **caractérisée en ce que** l'appareillage de pré-aiguilletage (3) est monté pour que les aiguilles de pré-aiguilletage (47) pénètrent la nappe par une première face de la nappe (41) et l'appareillage de consolidation (2) comprend des aiguilles de consolidation (23) qui pénètrent par une seconde face opposée à la première face de la nappe (41) telle qu'issue du pré-aiguilletage.

33. Installation selon l'une des revendications 12 à 32, **caractérisée en ce que** l'appareillage de pré-aiguilletage comprend un équipage mobile (36, 136) destiné à porter des aiguilles (47), et un mécanisme d'actionnement pour impartir aux aiguilles (47) un mouvement de type elliptique ayant une composante de pénétration et une composante d'avancement, et **en ce que** l'une des composantes, de préférence la composante d'avancement, est au moins en grande partie générée par oscillation angulaire de l'équipage mobile. 5
34. Installation selon la revendication 33, **caractérisée en ce que** l'équipage mobile (36, 136) est guidé par rapport à un bâti de la machine par une chaîne fonctionnelle comprenant un coulisement en série avec une articulation autour d'un axe d'oscillation (37, 137) parallèle à la largeur de la nappe de fibres. 10
35. Installation selon la revendication 34, **caractérisée en ce que** le coulisement et l'articulation sont réalisés par des moyens situés l'un à l'intérieur de l'autre. 15
36. Installation selon la revendication 34 ou 35, **caractérisée en ce que** l'équipage mobile (36) est guidé coulissant dans un guide (39) monté oscillant dans ladite articulation. 20
37. Installation selon l'une des revendications 34 à 36, **caractérisée en ce que** le mécanisme d'actionnement comprend deux systèmes bielle-manivelle, chaque système comprenant une bielle (51a, 51b) dont un pied (54a, 54b) est articulé audit équipage mobile (36) en un axe dit de positionnement (56a, 56b) parallèle audit axe d'oscillation (37). 25
38. Installation selon la revendication 37, **caractérisée en ce que** les deux systèmes bielle-manivelle sont similaires et susceptibles de déphasage, l'un étant situé en avant et l'autre en arrière de l'axe de positionnement (56a, 56b), relativement au sens (6) d'avancement de la nappe. 30
39. Installation selon la revendication 37 ou 38, **caractérisée en ce qu'il y a un axe de positionnement respectif (56a 56b) pour chacun des deux systèmes bielle-manivelle.** 35
40. Installation selon la revendication 39, **caractérisée en ce que** les deux axes de positionnement (56a, 56b) sont très rapprochés. 40
41. Installation selon l'une des revendications 37 à 40, **caractérisée en ce que** les deux bielles (51a, 51b) sont orientées avec leur pied de bielle (54a, 54b) pointant en direction généralement opposée au plan (1) de la nappe (41). 45
42. Installation selon l'une des revendications 37 à 40, **caractérisée en ce que** l'axe d'oscillation (37) est placé sensiblement entre deux moyens à excentrique (48a, 48b) tournant en sens inverse l'un de l'autre et appartenant chacun à l'un respectif des deux systèmes bielle-manivelle. 50
43. Installation selon la revendication 34, **caractérisée en ce que** l'équipage mobile (136) est articulé par ladite articulation à un coulisseau (17) actionné par un premier générateur de mouvement alternatif, en particulier un système bielle-manivelle (31, 127) générant l'une des composantes, de préférence la composante de pénétration, et l'équipage mobile (136) est en outre articulé autour d'un axe de positionnement (156) à un deuxième système bielle-manivelle (94, 98) générant ladite oscillation angulaire de l'équipage mobile (136) autour de ladite articulation du coulisseau (17). 55
44. Installation selon l'une des revendications 12 à 43, **caractérisée en ce qu'elle comprend :**
- des moyens (79) pour régler la profondeur de pénétration des aiguilles de pré-aiguilletage dans le trajet de la nappe (41);
 - des moyens (57) pour régler l'amplitude de la composante d'avancement du mouvement des aiguilles de pré-aiguilletage (47) ;
 - des moyens (201) pour régler un pas d'avance de la nappe pour chaque cycle opératoire des aiguillés de pré-aiguilletage.



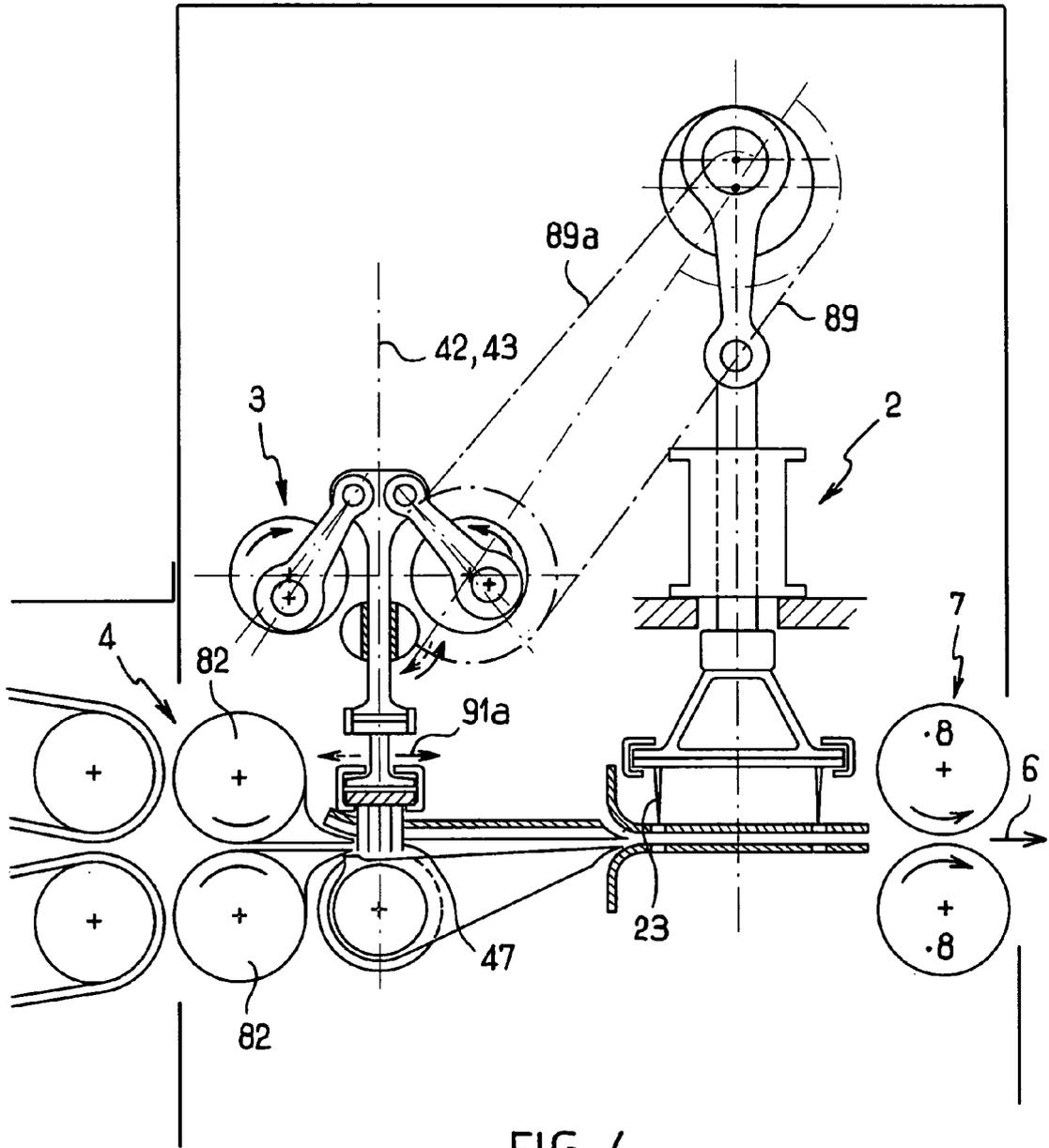


FIG. 4

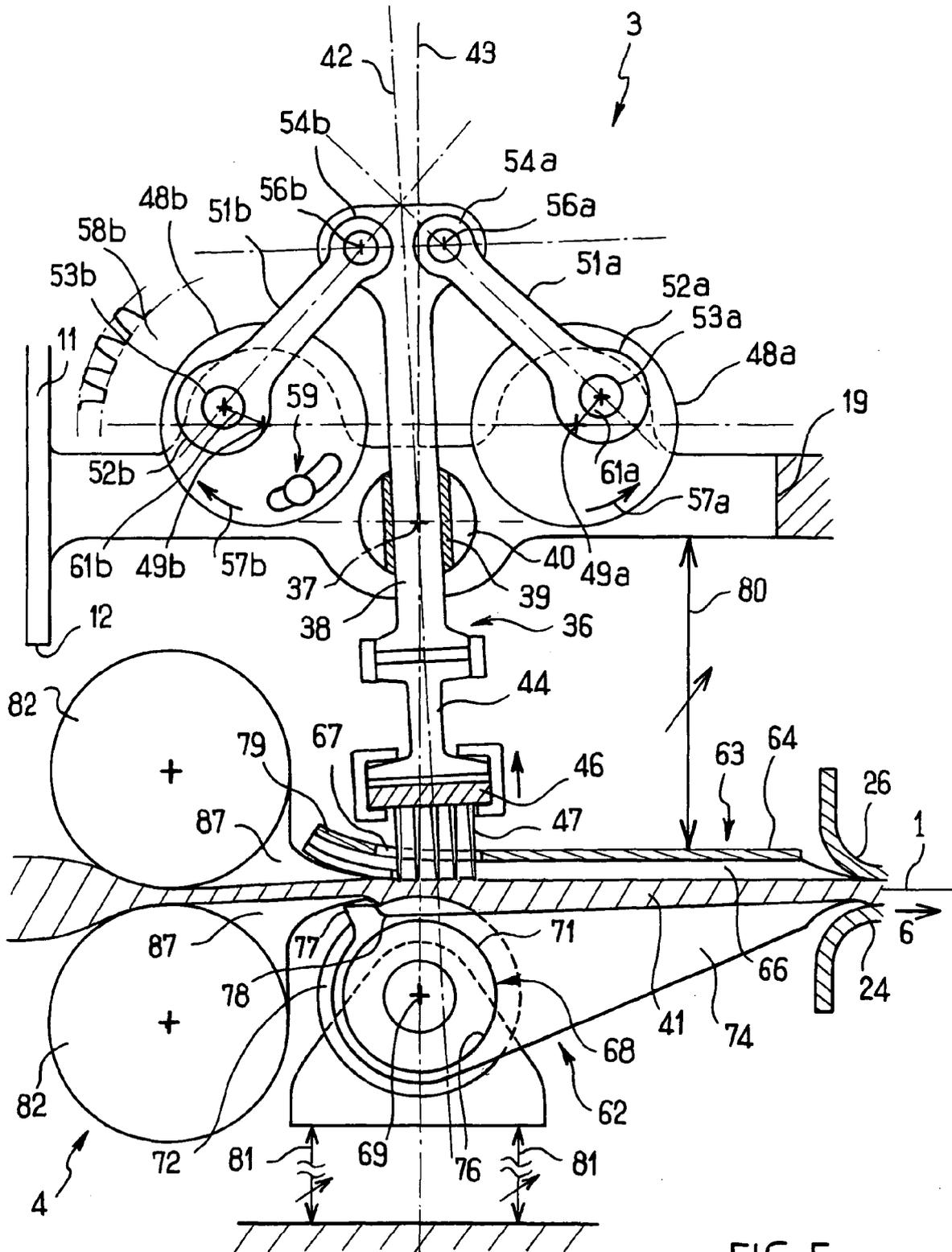


FIG. 5

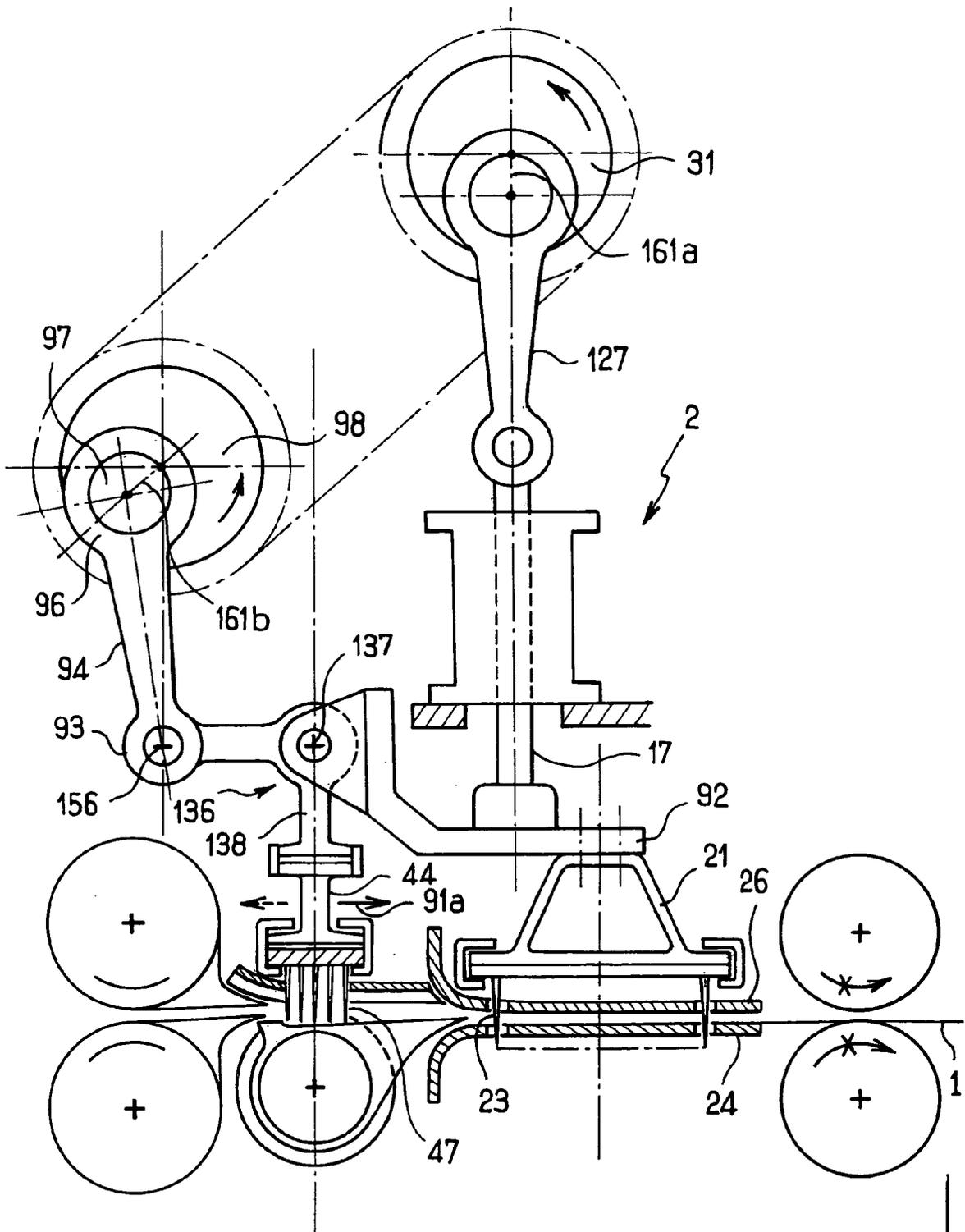


FIG. 6

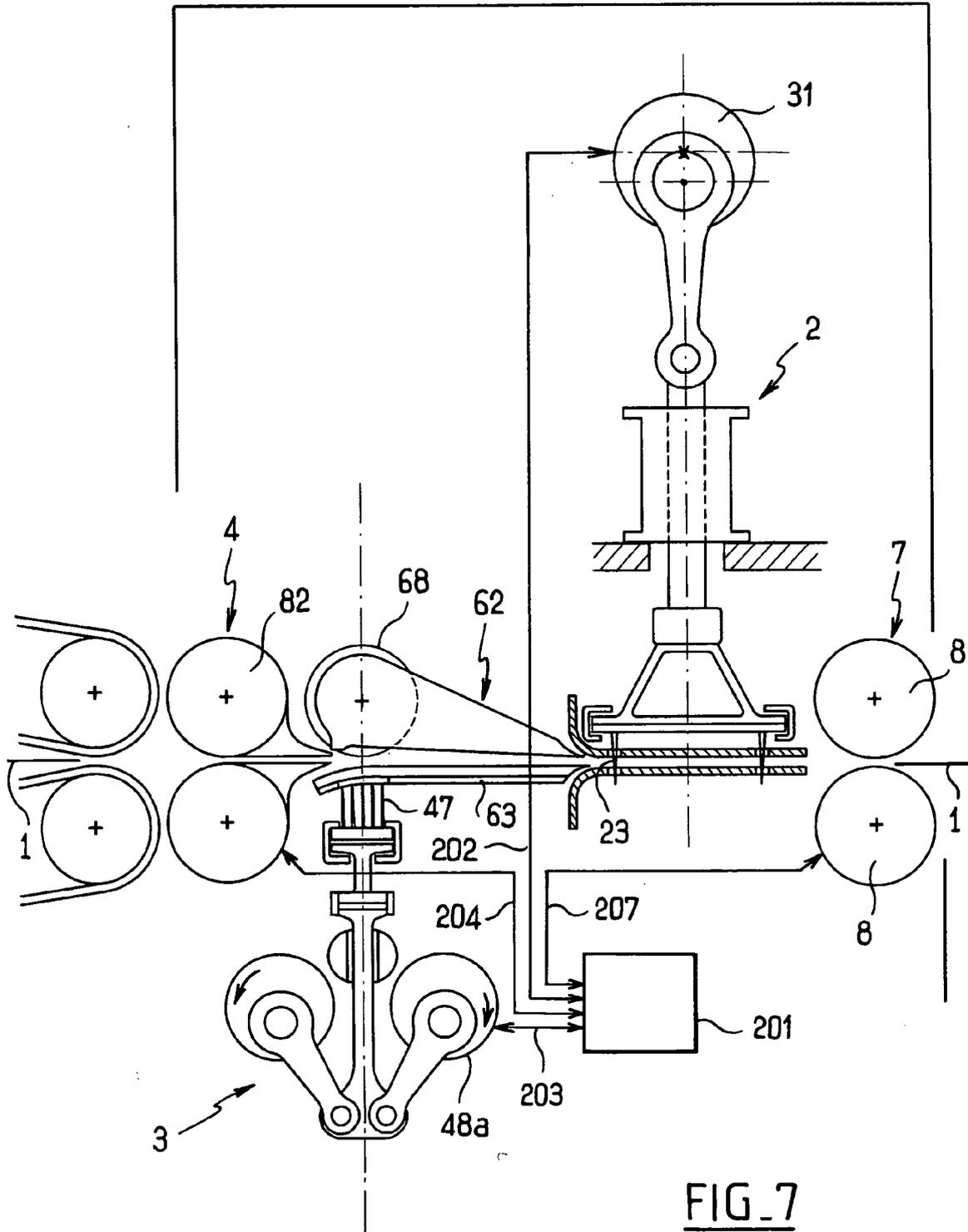


FIG. 7

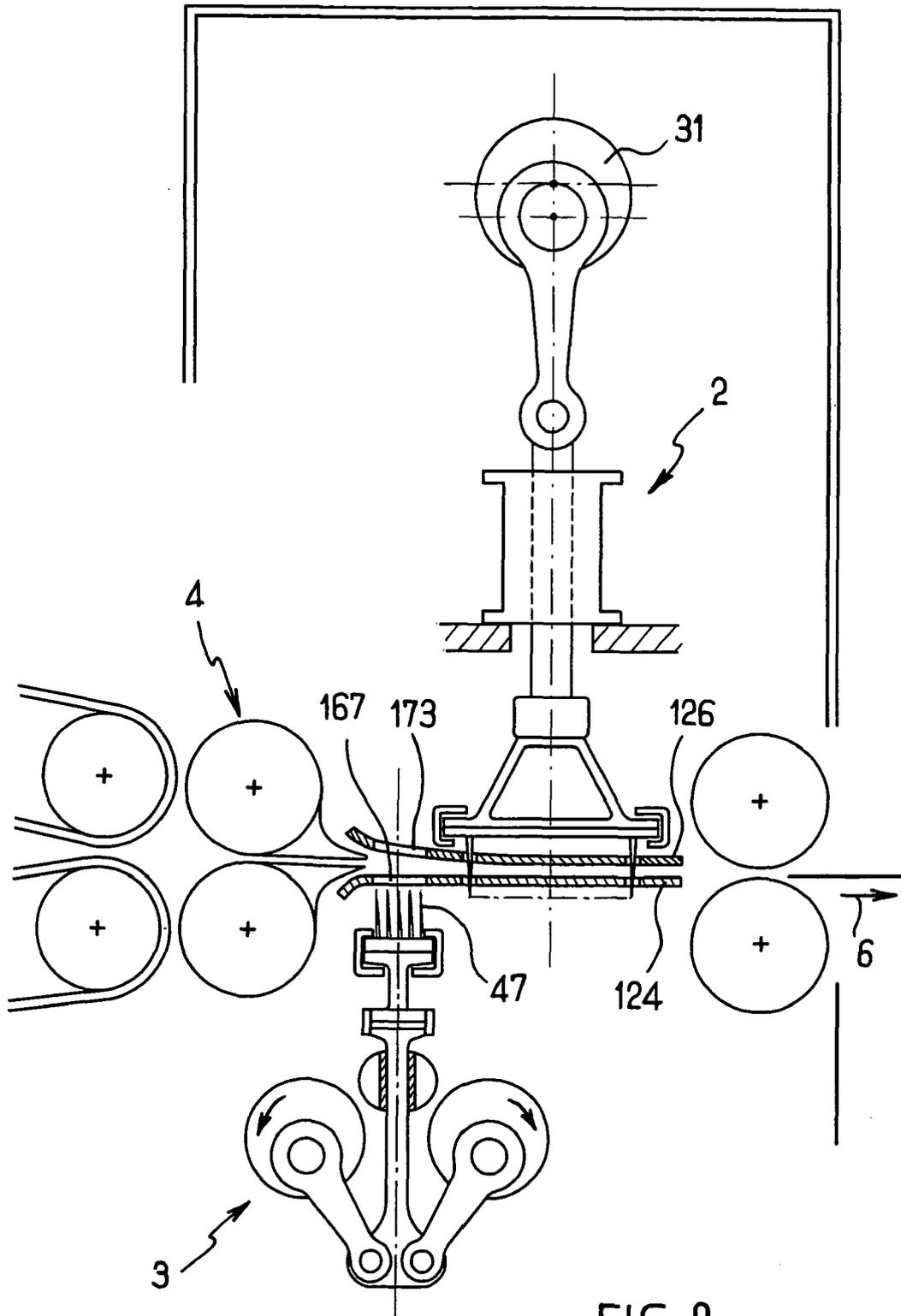


FIG. 8



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	FR 2 525 642 A (DIL0 MASCHINENFABRIK KG OSKAR) 28 octobre 1983 (1983-10-28) * page 3, ligne 20 - page 5, ligne 8 *	1-44	INV. D04H18/00
A	US 5 909 883 A (JOURDE ET AL) 8 juin 1999 (1999-06-08) * colonne 2, ligne 1 - colonne 3, ligne 37 *	1-44	
A	US 5 873 152 A (JOURDE ET AL) 23 février 1999 (1999-02-23) * colonne 3, ligne 1 - colonne 6, ligne 43 *	1-44	
A	US 6 161 269 A (DIL0 ET AL) 19 décembre 2000 (2000-12-19) * colonne 2, ligne 15 - colonne 3, ligne 21 *	1-44	
A	FR 2 738 846 A (OSKAR DIL0 MASCHINENFABRIK KG) 21 mars 1997 (1997-03-21) * page 10, ligne 1 - page 12, ligne 28 *	1-44	
A	US 5 636 420 A (JOURDE ET AL) 10 juin 1997 (1997-06-10) * colonne 2, ligne 8-50 *	1-44	
A	FR 2 663 961 A (ASSELIN ETS) 3 janvier 1992 (1992-01-03) * page 9, ligne 4 - page 10, ligne 25 *	1-44	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			D04H
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examineur	
Munich	5 octobre 2006	Lanniel, Geneviève	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

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

EP 06 29 0966

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.

05-10-2006

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
FR 2525642	A	28-10-1983	AT	386229 B	25-07-1988
			AT	102783 A	15-12-1987
			DE	3214831 A1	27-10-1983

US 5909883	A	08-06-1999	AT	183259 T	15-08-1999
			CA	2210466 A1	18-07-1996
			DE	69603706 D1	16-09-1999
			DE	69603706 T2	06-04-2000
			EP	0803000 A1	29-10-1997
			ES	2136386 T3	16-11-1999
			FR	2729404 A1	19-07-1996
			WO	9621763 A1	18-07-1996
			JP	10512020 T	17-11-1998

US 5873152	A	23-02-1999	AT	182189 T	15-07-1999
			CA	2210465 A1	18-07-1996
			DE	69603250 D1	19-08-1999
			DE	69603250 T2	16-03-2000
			EP	0803001 A1	29-10-1997
			ES	2135867 T3	01-11-1999
			FR	2729405 A1	19-07-1996
			WO	9621764 A1	18-07-1996
			JP	10512021 T	17-11-1998

US 6161269	A	19-12-2000	AT	200115 T	15-04-2001
			DE	19730532 A1	21-01-1999
			EP	0892102 A2	20-01-1999

FR 2738846	A	21-03-1997	AT	409869 B	27-12-2002
			AT	160396 A	15-04-2002
			IT	MI961877 A1	12-03-1998
			US	5732453 A	31-03-1998

US 5636420	A	10-06-1997	AUCUN		

FR 2663961	A	03-01-1992	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

- DE 1803342 A [0008]
- FR 2180928 A [0008]
- US 5732453 A [0008]
- EP 892102 A [0008]
- US 5636420 A [0078]