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

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
31 mai 2001 (31.05.2001)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 01/38074 A2

(51) Classification internationale des brevets[7]: B29C 67/00

(21) Numéro de la demande internationale:
PCT/FR00/03270

(22) Date de dépôt international:
24 novembre 2000 (24.11.2000)

(25) Langue de dépôt: français

(26) Langue de publication: français

(30) Données relatives à la priorité:
99/14822 25 novembre 1999 (25.11.1999) FR

(71) Déposant et
(72) Inventeur: LE ROY, Guy [FR/FR]; 33, rue Bastien Lepage, F-91140 Villebon sur Yvette (FR).

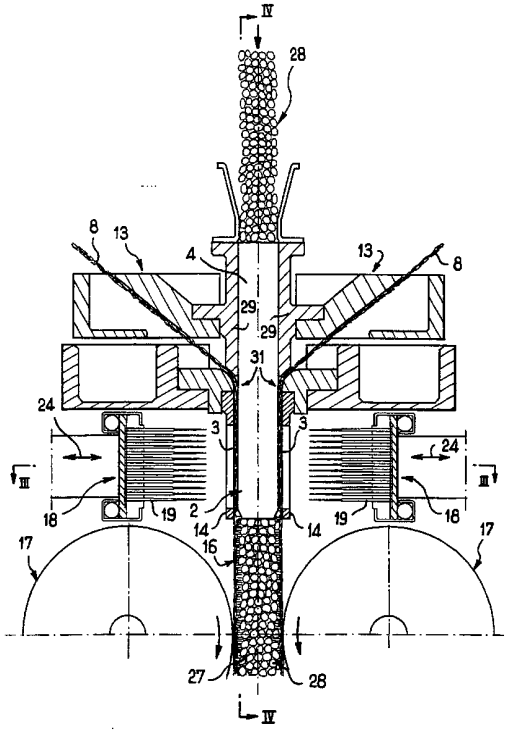
(74) Mandataires: PONTET, Bernard etc.; Pontet Allano & Associés S.e.l.a.r.l., 25, rue Jean-Rostand, Parc Club Orsay Université, F-91893 Orsay Cedex (FR).

(81) États désignés *(national)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: COMPOSITE ARTICLES WITH FIBROUS LAPS, METHOD AND DEVICE FOR OBTAINING SAME

(54) Titre: ARTICLE COMPOSITE A NAPPES FIBREUSES, PROCEDE ET DISPOSITIF D'OBTENTION D'UN TEL ARTICLE



(57) Abstract: The invention concerns a method wherein two textile fibre laps (8) are moved in parallel displacement on either side of a table (2) formed of thin plates between which rows of needles (19) can simultaneous or alternately penetrate to form bridges of needled fibres (27) assembling the two laps together. Two hollow bodies (28) are inserted between the two laps (8) and between the rows of bridges (27) formed by the needles (19). The invention is useful for making lighter the composite article obtained, and reduce its costs, for a given mechanical strength.

[Suite sur la page suivante]

WO 01/38074 A2

(84) **États désignés** *(régional)*: brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

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

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

(57) Abrégé: Deux nappes de fibres textiles (8) sont entraînées en déplacement parallèle de part et d'autre d'une table (2) formée de lamelles entre lesquelles des rangées d'aiguilles (19) peuvent pénétrer simultanément ou alternativement pour former des ponts de fibres (27) reliant les deux nappes l'une à l'autre. Des corps creux (28) sont introduits entre les deux nappes (8) et entre les rangées de ponts (27) formées par les aiguilles (19). Utilisation pour alléger l'article composite obtenu, et réduire son coût, pour une résistance mécanique donnée.

"Article composite à nappes fibreuses, procédé et dispositif d'obtention d'un tel article

La présente invention concerne un article composite essentiellement constitué de nappes fibreuses parallèles associées par une structure de liaison, et en particulier mais non limitativement un article rigidifié pour former un panneau composite.

La présente invention concerne également des procédés et dispositif d'obtention de tels articles.

On connaît d'après le WO-A1-93/01342 un procédé et un dispositif permettant de réaliser un article composite. On part de deux nappes que l'on fait converger chacune vers une face d'une table à lamelles. Les espaces entre les lamelles forment dans la table des fentes à travers lesquelles on assemble les deux nappes, par exemple par aiguilletage. Dans les lamelles sont ménagés des conduits longitudinaux à travers lesquels on introduit entre les deux nappes et entre les lignes de liaison formées par aiguilletage un composant intercalaire choisi en fonction de la destination de l'article composite. Le composant a par exemple pour but de rigidifier le panneau, le rendre absorbant, le renforcer, le garnir de câbles électriques, etc.

Dans de nombreuses applications, les qualités requises d'un article tel qu'un panneau composite ou une nappe composite sont l'économie, la légèreté et la résistance mécanique.

Le but de la présente invention est d'améliorer dans ce sens l'article composite connu du WO-A1-93/01342.

Suivant un premier aspect de l'invention, l'article composite comprenant au moins deux nappes textiles essentiellement parallèles l'une à l'autre et écartées l'une de l'autre, des ponts de fibres reliant ces deux nappes, et au moins un constituant intercalaire inséré

entre les nappes et entre les ponts de fibres, est caractérisé en ce que le constituant intercalaire comprend des enveloppes définissant des chambres renfermant un gaz.

Suivant l'invention, la structure de liaison entre les au moins deux nappes est partiellement creuse. Ainsi, le poids de l'article par unité de surface est réduit pour une épaisseur donnée et/ou une résistance mécanique donnée, et le coût est pareillement réduit.

Les propriétés qu'un tel article peut avoir en fonction des applications sont très nombreuses. Par exemple, l'article peut avoir des propriétés d'isolation thermique, de flottabilité, etc.

Si l'article est imprégné d'un matériau susceptible de faire prise, tel qu'un liant ou une résine, une économie substantielle de résine est réalisée puisque les chambres définies à l'intérieur des enveloppes ne sont pas envahies par la résine et restent creuses dans le produit final qui est donc particulièrement léger relativement à la résistance mécanique qu'il offre.

En comprimant le panneau pendant la prise de la résine, on minimise encore les espaces disponibles pour la résine, on met le gaz sous pression et on déforme les enveloppes, le tout aboutissant à une précontrainte qui augmente encore la rigidité du panneau obtenu.

Suivant un second aspect de l'invention, le procédé pour réaliser un panneau composite dans lequel on place entre deux plaques de formage un article composite comprenant deux nappes fibreuses élémentaires associées par une structure de liaison au moins partiellement composée d'une matière susceptible de faire prise, en particulier une résine, est caractérisé en ce que la matière emprisonne des enveloppes définissant des chambres remplies de gaz, et en ce qu'en comprimant l'article composite entre les plaques on met le gaz en

pression dans les chambres pendant la prise de ladite matière.

Suivant un autre aspect de l'invention, le procédé pour réaliser un article composite, dans lequel on relie l'une à l'autre au moins deux nappes élémentaires selon des lignes de liaison longitudinales en les maintenant, là où s'effectue le processus de liaison, écartées l'une de l'autre par action mécanique entre les lignes de liaison en cours de formation, et à mesure qu'on relie les deux nappes on guide entre elles au moins un élément intercalaire pour l'introduire dans des espaces longitudinaux définis entre les lignes de liaison longitudinales par ladite action mécanique, caractérisé en ce qu'on introduit comme composant intercalaire des enveloppes renfermant un gaz, de manière à former un article selon le premier aspect.

On peut introduire entre les nappes, comme second composant intercalaire, des fibres de renforcement, notamment organiques ou inorganiques, telles que des fibres de verre, ou animales ou végétales, telles que des fibres de lin. Ces fibres se trouveront ainsi intégrées à l'article sans être directement impliquées dans le processus de liaison entre les deux nappes. Ceci est avantageux car certaines fibres, notamment des fibres de verre, sont difficiles à aiguilleter.

Les enveloppes sont préconstituées avant d'être introduites comme composant intercalaire. Elles sont de préférence hermétiques de manière à constituer des chambres étanches dans lesquelles de l'air ou un autre gaz est définitivement enfermé. Les enveloppes peuvent par exemple être constituées par deux films en forme de ruban, collés l'un contre l'autre sauf sur certaines surfaces par exemple circulaires où les deux films s'écartent l'un de l'autre pour former des "bulles".

Il peut encore s'agir d'un film tubulaire définissant à son intérieur une chambre de forme

générale cylindrique continue, ou de préférence un film tubulaire présentant de place en place des soudures transversales isolant les unes des autres les chambres individuelles successives. Il peut encore s'agir de mousses ou de particules, telles que des billes qui sont introduites en vrac entre les deux nappes ou dans certains couloirs longitudinaux formés entre les deux nappes. Divers matériaux synthétiques expansés peuvent être utilisés pour les billes ou les mousses comme le polystyrène, le polyéthylène, le PVC ou le polyuréthane. Des matériaux minéraux peuvent également être utilisés comme le verre ou l'argile.

Suivant encore un autre aspect de l'invention, le dispositif pour fabriquer un article composite, comprenant des moyens pour guider au moins deux nappes élémentaires parallèlement l'une à l'autre, avec des moyens mécaniques pour définir un écartement entre elles, des moyens pour relier les deux nappes selon des lignes de liaison longitudinales au voisinage desdits moyens mécaniques, et des moyens d'introduction pour guider au moins un constituant intercalaire entre les deux nappes à mesure de leur avance parallèlement l'une à l'autre pour introduire ce constituant dans des couloirs longitudinaux définis par les moyens mécaniques entre les lignes de liaison longitudinales, est caractérisé en ce que les moyens d'introduction comprennent des moyens pour guider comme composant intercalaire des enveloppes définissant des chambres remplies d'un gaz.

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

Aux dessins annexés:

- la figure 1 est une vue en élévation d'un dispositif de fabrication selon l'invention;

- la figure 2 est une vue d'un détail de la figure 1, à échelle agrandie;
- la figure 3 est une vue en coupe suivant III-III de la figure 2;
- la figure 4 est une vue en coupe suivant IV-IV de la figure 2;
- la figure 5 est une vue schématique en coupe transversale de l'article obtenu à la sortie de la table à lamelles;
- la figure 6 est une vue en coupe transversale de l'article obtenu après formage;
- les figures 7, 9 et 11 sont des vues schématiques en coupe longitudinale de trois modes de réalisation différents pour les enveloppes définissant les chambres;
- les figures 8 et 10 sont des vues en perspective partielle des enveloppes des figures 7 et 9 respectivement;
- les figures 12 et 13 sont des vues analogues aux figures 1 et 3 respectivement, mais relatives à un second mode de réalisation;
- les figures 14, 15, 16, 17 sont des vues analogues aux figures 1, 2, 3 et 4 respectivement, mais relatives à un troisième mode de réalisation

Comme le montrent les figures 1 et 2, le dispositif suivant l'invention comprend un bâti 1 supportant rigidement une table verticale 2 ayant deux faces de guidage opposées 3.

Comme le montre la figure 3, la table 2 est formée de lamelles 4. Les lamelles 4 ont une direction d'allongement qui est verticale dans l'exemple (figure 2), ont un profil rectangulaire aplati selon des plans perpendiculaires aux faces de guidage 3, lesquelles sont définies par les petites faces ou bords des lamelles.

Le bâti 1 comprend encore des moyens 6 pour supporter, de part et d'autre du plan de la table 2, deux bobines 7 d'approvisionnement en nappes de fibres textiles. La nappe 8 fournie par chaque bobine 7 peut être composée de fibres réparties au hasard, par exemple par la technique dite "nappage pneumatique", ou de fibres ayant des orientations générales prédéterminées, obtenues par exemple au moyen d'un étaleur nappeur. Ces nappes peuvent être consolidées ou préconsolidées de manière connue, notamment par aiguilletage ou préaiguilletage. Le bâti 1 porte encore différents moyens 9, 11, 13 qui ne seront pas décrits en détail, destinés à faire converger les deux nappes 8 vers la table 2.

Les deux nappes 8 (figure 2) rejoignent la table 2 à une même hauteur 31 puis sont guidées parallèlement l'une à l'autre vers le bas, chacune entre une face de guidage 3 de la table 2 et une contreplaque 14.

En aval de la table 2 et des contreplaques 14, le produit sortant 16 comprenant les deux nappes 8 associées par une structure de liaison comme il sera dit plus loin, passe entre deux rouleaux d'entraînement 17 tournant en sens contraires pour tirer le produit 16 et donc les deux nappes 8 le long de l'itinéraire qui vient d'être décrit.

Chaque contreplaque 14 se trouve entre la table 2 et une planche à aiguilles 18 respective. Chaque planche 18 porte des rangées verticales d'aiguilles 19 orientées perpendiculairement vers les faces de guidage 3 de la table 2. Comme le montre la figure 3, les aiguilles 19 sont agencées en correspondance avec des fentes 21 des contreplaques 14 et avec des intervalles 22, relativement étroits, entre les lamelles 4. Dans l'exemple représenté, les rangées d'aiguilles 19 sont groupées par deux. Chaque groupe de deux rangées d'aiguilles 19 est associé à deux intervalles 22 défini

entre un groupe de trois lamelles 4. Ce motif d'aiguilles 19 et de lamelles 22 se répète à intervalles ici réguliers selon la largeur de la table 2 avec entre deux motifs successifs une zone sans aiguilles ni lamelles. Il y a ainsi un couloir 23 entre les lamelles de deux motifs successifs.

De manière non représentée, les planches à aiguilles 18 sont reliées chacune à un mécanisme de type connu pour les aiguilleteuses, destiné à animer ces planches à aiguilles d'un mouvement alternatif de va-et-vient 24 selon une direction perpendiculaire aux faces de guidage 3 de la table 2. Ce mouvement fait alternativement pénétrer les aiguilles 19 entre les lamelles 4 jusqu'au delà de la face de guidage 3 opposée à la planche à aiguilles 18 considérée, puis ressortir les aiguilles 19 de la table à lamelles 2.

La figure 4 illustre que les lamelles 4 d'un même motif peuvent être réalisées d'un seul bloc avec un support commun 26 situé en amont.

La figure 5 illustre des ponts de fibres 27 réalisés chacun par le travail des aiguilles 19 dans l'un des intervalles 22 entre deux lamelles voisines. Chaque pont 27 visible à la figure 5 correspond à une rangée de ponts ou ligne de liaison entre les deux nappes, orientée longitudinalement par rapport à la direction de défilement des nappes le long de la table 2. La pénétration des aiguilles 19 dans la table 2 entraîne des fibres de la nappe 8 la plus proche de la planche à aiguilles considérée et vient entrelacer ces fibres avec celles de l'autre nappe 8. La pénétration des aiguilles de part et d'autre de la table peut être simultanée si les aiguilles sont décalées d'une planche à l'autre, ou au contraire alternée auquel cas les aiguilles des deux planches peuvent être exactement alignées. Pendant la pénétration des aiguilles, les surfaces de guidage 3 définies par les bords des

lamelles empêchent les nappes 8 d'être entraînées par les aiguilles. Lors du mouvement de retrait des aiguilles 19, ce sont les contreplaques 14 qui empêchent les nappes 8 d'être entraînées par les aiguilles 19.

Un composant intercalaire 28 est inséré entre les deux nappes 8 dans les couloirs 23 définis entre les motifs de lamelles 4. Ainsi, comme représenté en bas de la figure 2, ce composant 28 se retrouve dans le produit 16 prisonnier d'une part entre les nappes 8 et d'autre part entre les groupes de ponts 27 qui ont été formés par aiguilletage.

Conformément à l'invention, le constituant intercalaire 28 est composé d'enveloppes renfermant un gaz. Dans l'exemple qui est plus précisément représenté, ces enveloppes ont la forme de billes de relativement petite dimension, de l'ordre du millimètre ou de quelques millimètres, qui sont hermétiques, libres les unes par rapport aux autres, et envoyées en vrac, par gravité, dans les couloirs 23 de manière à remplir ceux-ci.

Pour le guidage des billes 28, la table 2 est montée de manière jointive entre deux plaques 29 s'étendant jusqu'à la zone 31 où arrivent les deux nappes 8, juste en amont des deux contreplaques 14. Grâce à la réunion des lamelles 4 d'un même motif (figure 4) en un support unique 26 dans la région située entre les plaques 29, les billes ne peuvent pas venir se loger dans les intervalles d'aiguilletage 22 entre les lamelles 4 d'un même motif.

La figure 5 représente en partie droite le produit 16 obtenu en coupe transversale avec les groupes de ponts 27 et les billes 28.

L'article 16 ainsi obtenu peut par exemple être soumis à un traitement imperméabilisant pour former une

paroi flottante une structure gonflable, ou servir de paroi à la fois structurelle et thermiquement isolante.

Comme illustré à la figure 6, le produit 16 peut également être imprégné de résine. La résine va envahir tout l'espace situé en dehors des enveloppes constituées par les billes 28. Pendant la prise de la résine, on comprime le produit dans le sens de son épaisseur. Ceci a le double effet de réduire la place disponible pour la résine et donc la quantité de résine consommée ainsi que le poids du produit fini. En outre, le constituant intercalaire 28 compense sa compression dans le sens de l'épaisseur par une compression du gaz contenu dans les enveloppes mais aussi par une expansion latérale. Ceci conduit à une déformation des ponts 27 en forme d'arc. Ainsi, les ponts 27 sont maintenus sous tension mécanique malgré le rapprochement mutuel des deux faces principales de l'article 16 devenu panneau composite.

L'imprégnation de résine peut se faire à travers les deux faces principales du produit 16.

Selon la destination du produit, l'imprégnation de résine et le pressage peuvent se faire après tronçonnage du produit 16 sortant de la machine 1 dans un moule comprenant essentiellement deux faces de pressage, planes ou conformées en vue d'une utilisation particulière du panneau, pour obtenir un panneau de forme.

Les étapes d'imprégnation et de pressage peuvent également être effectuées en continu avant tronçonnage du produit.

La résine employée peut être une résine thermoplastique, thermoformable, thermodurcissable, ou une résine expansible, par exemple une résine ou une mousse époxy. Les résines expansibles remplissent mieux l'espace et donnent un produit final encore plus léger.

La figure 6 illustre encore qu'on peut améliorer la finition de l'une au moins des faces de l'article 16 en contrecollant un revêtement 30 sur cette face. A la figure 6, le revêtement 30 est représenté légèrement écarté de la face correspondante de l'article 16 dans un but de clarté.

En variante, un ou plusieurs revêtement de finition pourraient être non pas contre-collés mais intégrés dans le produit en amont de l'opération d'assemblage des nappes, la résine injectée ensuite assurant dans ce cas la cohésion des revêtements.

La figure 7 illustre qu'on peut utiliser comme constituant intercalaire à la place des billes 28, un chapelet 28a d'enveloppes de forme générale cylindrique 31 séparées par des soudures 32.

Comme le montre la figure 8, le composant intercalaire 28a peut être réalisé au moyen d'un tube de film plastique souple gonflé par de l'air ou autre gaz et que l'on obture à intervalles réguliers par les soudures transversales 32. Le film peut par exemple être en matière plastique tel qu'un polyéthylène de 7/100mm. Si de la résine est injectée par la suite, le film sera choisi en fonction de la nature de la résine car il doit être susceptible de résister à la température de la réaction exothermique de la résine utilisée.

Dans l'exemple représenté aux figures 9 et 10, le composant intercalaire 28b est réalisé au moyen de deux films 33 souples, en forme de ruban, collés ou adhérisés l'un contre l'autre sauf en certains emplacements régulièrement répartis longitudinalement où l'un des films 33 forme des poches 34 fermées par l'autre film et renfermant de l'air ou autre gaz. Le procédé pour réaliser un tel constituant intercalaire est similaire à celui qu'on emploie pour réaliser les films d'emballage présentant des "bulles" de

rembourrage destinées à protéger l'objet emballé contre les chocs pendant le transport.

Dans l'exemple représenté à la figure 11, l'enveloppe 28c est un simple film tubulaire continu souple. Par rapport aux réalisations de figures 7 à 10, ce film tubulaire est plus économique mais a l'inconvénient de ne pas hermétiquement emprisonner l'air ou autre gaz. D'autre part une crevaison du film tubulaire affecte une grande longueur de l'article en cours de production.

Les réalisations des figures 7 à 10 sont avantageuses car les chapelets 28a ou 28b sont positivement entraînés avec l'article 16 en cours de production. Il en va de même du mode de réalisation de la figure 11. Les billes 28 nécessitent au contraire une surveillance pour le bon remplissage de chaque couloir 23. Elles peuvent par contre être avantageuses pour donner à l'article une meilleure résistance à la compression dans le sens de son épaisseur.

Les figures 4, 5 et 6 illustrent le fonctionnement du dispositif de la figure 1 avec les différents types d'enveloppes 28c, 28a, 28b, 28 à partir de la gauche de chaque figure, respectivement. Ceci est purement illustratif. En pratique on utilisera en général le même type d'enveloppes dans tous les couloirs 23 pour une production donnée.

L'exemple des figures 12 et 13 ne sera décrit que pour ses différences par rapport à celui des figures 1 à 11. Le bâti 1 comporte des moyens 6a pour supporter une troisième bobine de nappe 7a délivrant une troisième nappe 8a. Il y a deux tables à lamelles 2a disposées parallèlement l'une à l'autre avec entre elles un intervalle servant au guidage de la nappe 8a. Il y a deux arrivées distinctes 35 de constituants intercalaires pour placer des constituants intercalaires entre la nappe centrale 8a et chacune des

deux nappes extérieures 8, respectivement. Les aiguilles 19, en position de pénétration maximale peuvent atteindre la nappe 8 extérieure opposée ou au contraire, de préférence, n'atteindre que la nappe centrale 8a. En pratique, le mode de réalisation a trois nappes qui vient d'être décrit sert notamment à réaliser des articles de relativement grande épaisseur sans avoir besoin de donner aux aiguilles une course de mouvement correspondant à toute l'épaisseur du produit.

L'exemple des figures 14 à 17 ne sera décrit que pour ses différences par rapport à celui des figures 1 à 4. Plusieurs modifications, essentiellement indépendantes les unes des autres sont représentées.

D'une part, dans la machine de la figure 14, l'article avance dans un plan horizontal au cours de sa production. Le mouvement de va-et-vient 24 des aiguilles est donc vertical.

Par ailleurs, dans cette réalisation, il y a deux types de couloirs 23 et 23a. Les couloirs 23, de plus grande dimension, sont comme dans la réalisation précédente destinés à l'introduction des constituants intercalaires 28. Les couloirs 23a sont occupés par des buses d'injection de résine 36 qui sont alimentées à partir d'un réservoir 37 (figure 14) et d'une pompe 38 et débouchent entre les deux nappes 8 au-delà de l'extrémité aval de la table 2 (figure 17).

La résine 39 dispensée par les buses 36 vient noyer les nappes 8 et l'intervalle compris entre celles-ci sauf les chambres 41 définies à l'intérieur des enveloppes 28. Comme le produit 16 a été imprégné au défilé juste après l'opération d'aiguilletage et d'introduction du constituant complémentaire, le produit 16 peut être soumis à l'opération de prise de la résine également au défilé. Il passe à cet effet entre deux plaques de formage 42, éventuellement chauffantes, dont la distance mutuelle est calculée

pour comprimer le produit et lui donner une configuration interne semblable à celle représentée à la figure 6. Des rouleaux extracteurs 43 sont prévu en aval des plaques 42. Ensuite, une tronçonneuse 44 débite l'article 16 en panneaux individuels 46 qui sont par exemple reçus sur un dispositif d'empilage qui n'est que suggéré. La résine 39 peut être choisie parmi les mêmes variétés que celles évoquées plus haut.

A la partie droite de la figure 16, le couloir 23 est réalisé d'une manière semblable à celle décrite pour les exemples précédents, entre deux motifs successifs de lamelles 4. Le couloir 23a situé juste à côté est réalisé de manière semblable.

Par contre, les autres couloirs sont définis par la face intérieure de lamelles tubulaires de sections carrées ou rectangulaires 47 dont deux faces opposées contribuent à définir les faces de guidage 8 et deux autres faces opposées délimitent certains des intervalles destinés aux aiguilles. Dans ce mode de réalisation, la table à lamelles est plus coûteuse à réaliser mais les nappes sont mieux guidées et soutenues à l'encontre des efforts dus à l'aiguilletage.

Il est avantageux que les buses 36 soient des composants de relativement faible valeur pouvant être remplacés indépendamment de la table 2 et en particulier, le cas échéant, des lamelles tubulaires 36a de la table 2 dans laquelle ils s'étendent.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux exemples décrits et représentés.

Il est possible d'équiper une machine à mouvement vertical comme celle des figures 1 et 12 avec une injection de résine telle que décrite en référence aux figures 14 à 17. L'avance verticale descendante est une solution avantageuse pour l'insertion du constituant

intercalaire notamment lorsque celui-ci est composé des billes 28 ou composants similaires insérés en vrac.

Il est possible d'introduire dans certain couloirs au moins un second constituant intercalaire, en particulier des fibres de renforcement, notamment organiques ou inorganiques, telles que des fibres de verre, ou animales ou végétales, telles que des fibres de lin, à la place de certaines des enveloppes ou conjointement avec des enveloppes dans un même couloir. Ceci est particulièrement avantageux si le produit est ensuite imprégné comme il a été dit.

La matière susceptible de faire prise peut être injectée sous forme de poudre, par exemple un plâtre, un ciment, ou peut être un élastomère.

A la place de l'aiguilletage, on peut faire appel à une étape de couture ou de soudure.

Par rapport à l'exemple de la figure 11, on peut insérer les films tubulaires à l'état dégonflé entre les deux nappes, puis les gonfler avant résinage, à une pression qui détermine la place laissée à la résine, et qui peut différer d'un tube à l'autre, pour répartir la résine en plus grande quantité dans les zones moins gonflées. On peut également réaliser une structure souple et gonflable et dégonflable en montant une valve à l'extrémité de chaque tube ou une valve commune à tous les tubes. La structure peut être rendue étanche par le contre-collage d'un film étanche tel qu'un PVC sur au moins une face, en général sur les deux faces.

Dans l'exemple de la figure 4, il pourrait n'y avoir qu'une lamelle 4 entre les deux rangées d'aiguilles associées à un même support 26. Pour réaliser un seul pont de fibres entre deux couloirs, tels que 28a, 28b, 28c, il pourrait n'y avoir qu'une rangée d'aiguilles entre deux lamelles ou encore sans lamelles adjacentes, le support 26 ne demeurant alors que comme un guide au-delà des aiguilles.

En même temps que les enveloppes on peut introduire entre les nappes la résine, telle que phénolique, sous forme de poudre. On active la poudre par un passage au four, notamment un four à vapeur.

REVENDICATIONS

1. Article composite comprenant au moins deux nappes textiles essentiellement parallèles l'une à l'autre (8) et écartées l'une de l'autre, des ponts de fibres (27) reliant ces deux nappes, et au moins un élément intercalaire (28, 28a, 28b, 28c) inséré entre les nappes (8) et entre les ponts de fibres (27), caractérisé en ce que l'élément intercalaire comprend des enveloppes définissant des chambres (41) renfermant un gaz.

2. Article composite selon la revendication 1, caractérisé en ce que les enveloppes (28, 28a, 28b, 28c) sont souples.

3. Article composite selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les enveloppes (28a, 28b, 28c) sont faites de film.

4. Article composite selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les enveloppes (28a, 28b) sont reliées les unes aux autres en chapelets insérés entre lesdits ponts de fibres (27), agencés selon des rangées.

5. Article composite selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les enveloppes sont des gaines (28a, 28c) qui sont continues selon une direction longitudinale de l'article.

6. Article composite selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les enveloppes sont des billes (28) accumulées au moins par zones entre les nappes (8).

7. Article composite selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les enveloppes (28, 28a, 28b) sont hermétiques.

8. Article composite selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le gaz est comprimé dans les enveloppes.

9. Article composite selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il comprend en tant que second composant intercalaire des fibres de renforcement agencées entre les ponts de fibres (27).

10. Article composite selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il comprend sur au moins une face un revêtement de finition (30).

11. Article composite selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce qu'il est rigidifié en un panneau par une imprégnation d'un matériau susceptible de faire prise.

12. Article composite selon la revendication 11, caractérisé en ce que le matériau est une résine expansible.

13. Procédé pour réaliser un panneau composite dans lequel on place entre deux plaques de formage (42) un article composite (16) comprenant deux nappes fibreuses élémentaires (8) associées par une structure de liaison au moins partiellement composée d'une matière (39) susceptible de faire prise, en particulier une résine, caractérisé en ce que la résine emprisonne des enveloppes (28, 28a, 28b, 28c) définissant des chambres (41) remplies de gaz, et en ce qu'en comprimant l'article composite (26) entre les plaques (42) on met le gaz en pression dans les chambres pendant la prise de ladite matière (39).

14. Procédé pour réaliser un article composite, dans lequel on relie l'une à l'autre au moins deux nappes élémentaires (8) selon des lignes de liaison longitudinales en les maintenant, là où s'effectue le processus de liaison, écartées l'une de l'autre par action mécanique entre les lignes de liaison en cours de formation, et à mesure qu'on relie les deux nappes on guide entre elles au moins un constituant intercalaire (28, 28a, 28b, 28c) pour l'introduire dans des couloirs longitudinaux (23) définis entre les

lignes de liaison, caractérisé en ce qu'on introduit comme composant intercalaire des enveloppes (28, 28a, 28b, 28c) renfermant un gaz, de manière à former un article selon l'une des revendications 1 à 12.

15. Procédé selon la revendication 14, caractérisé en ce qu'on amène les nappes élémentaires (8) de part et d'autre d'une table à lamelles longitudinales (2), on forme les lignes de liaison longitudinales (27) dans des espaces définis entre les lamelles (4), et on introduit le constituant intercalaire (28, 28a, 28b, 28c) dans des couloirs longitudinaux (23) définis par les lamelles (4, 47) de façon que le constituant intercalaire se place entre les nappes élémentaires (8) et entre les lignes de liaison (27).

16. Procédé selon la revendication 14 ou 15, caractérisé en ce que par des buses (36) s'étendant parallèlement aux lamelles (4, 47), on injecte entre les nappes (8) au moins un fluide ou une poudre qui fait prise avec l'une au moins des nappes élémentaires en emprisonnant les enveloppes à la sortie des buses.

17. Procédé selon la revendication 16, caractérisé en ce qu'on choisit le fluide parmi : les résines thermoplastiques, thermoformables, thermodurcissables, les plâtres, les ciments, les élastomères, les résines expansibles.

18. Procédé selon la revendication 16 ou 17, caractérisé en ce qu'en aval de l'injection on comprime l'article (16) entre deux plaques de formage (42) pendant le processus de prise.

19. Procédé selon l'une des revendications 14 à 18, caractérisé en ce qu'on introduit des fibres comme second constituant intercalaire entre les nappes (8) et entre les lignes de liaison (27).

20. Procédé selon l'une des revendications 14 à 19, caractérisé en ce que, pour relier les deux nappes

élémentaires (8), on utilise une technique choisie parmi l'aiguilletage, la couture, la soudure.

21. Dispositif pour fabriquer un article composite, en particulier selon un procédé conforme à l'une des revendications 13 à 20, comprenant des moyens (3, 4) pour guider au moins deux nappes élémentaires (8) parallèlement l'une à l'autre, avec des moyens mécaniques (2) pour définir un écartement entre elles, des moyens (19) pour relier les deux nappes (8) selon des lignes de liaison longitudinales (27) au voisinage desdits moyens mécaniques, et des moyens d'introduction (29) pour guider au moins un constituant intercalaire (28, 28a, 28b, 28c) entre les deux nappes (8) à mesure de leur avance parallèlement l'une à l'autre, pour introduire ce constituant dans des couloirs longitudinaux (23) définis par les moyens mécaniques (4, 47) entre les lignes de liaison longitudinales, caractérisé en ce que les moyens d'introduction comprennent des moyens pour guider comme composant intercalaire des enveloppes (28, 28a, 28b, 28c) définissant des chambres remplies d'un gaz.

22. Dispositif selon la revendication 21, caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens pour injecter dans d'autres couloirs longitudinaux (23a) définis par les moyens mécaniques (2), une matière (39) susceptible de faire prise avec les nappes (8) en emprisonnant les fibres des nappes, les lignes de liaison (27), et les enveloppes (28, 28a, 28b, 28c).

23. Dispositif selon la revendication 22, caractérisé en ce que les moyens d'injection comprennent des buses (39) montées chacune de manière remplaçable dans des tubes (47) faisant partie desdits moyens mécaniques.

24. Dispositif selon l'une des revendications 21 à 23, caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens (42) de pressage de l'article dans le sens de

son épaisseur en aval des moyens mécaniques, moyen d'introduction et moyens d'injection, relativement au sens du défilement de l'article (16).

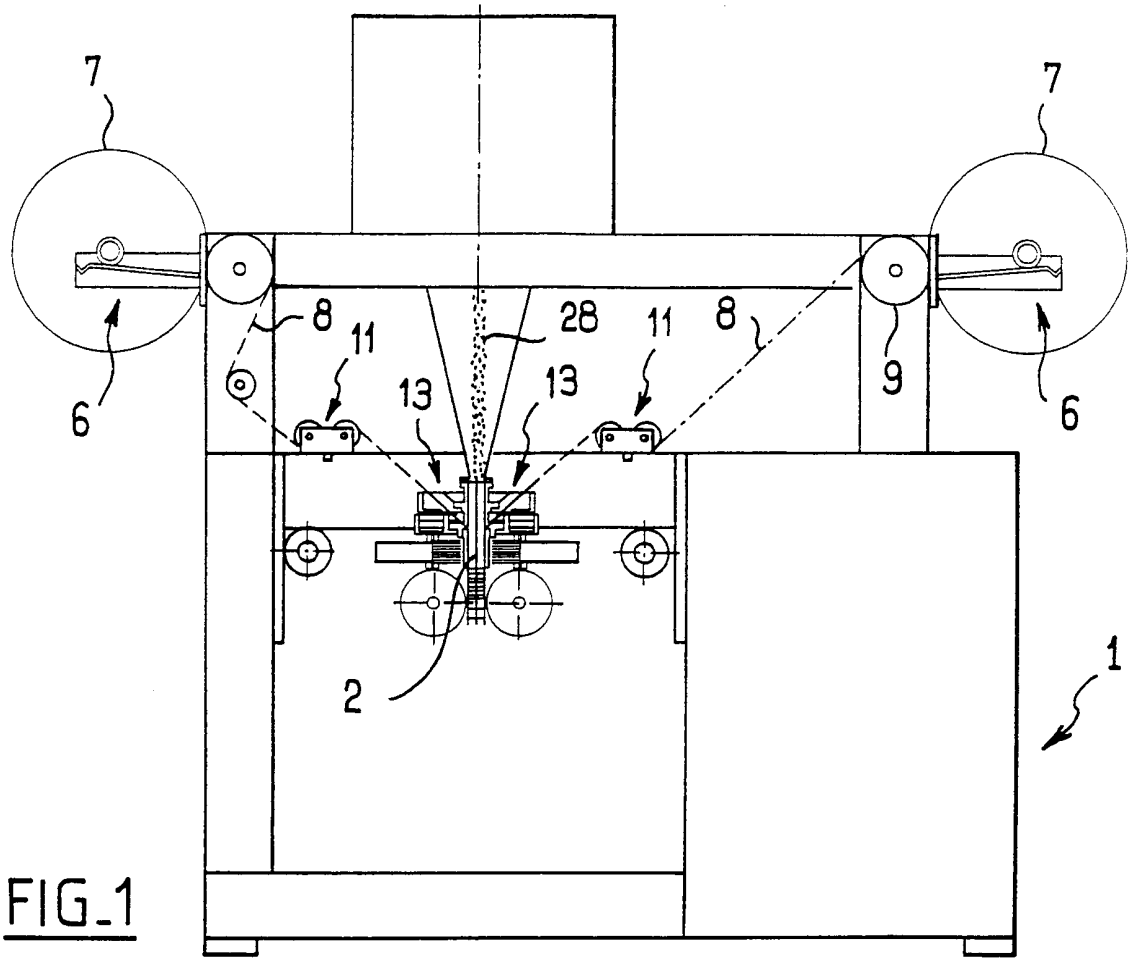


FIG_1

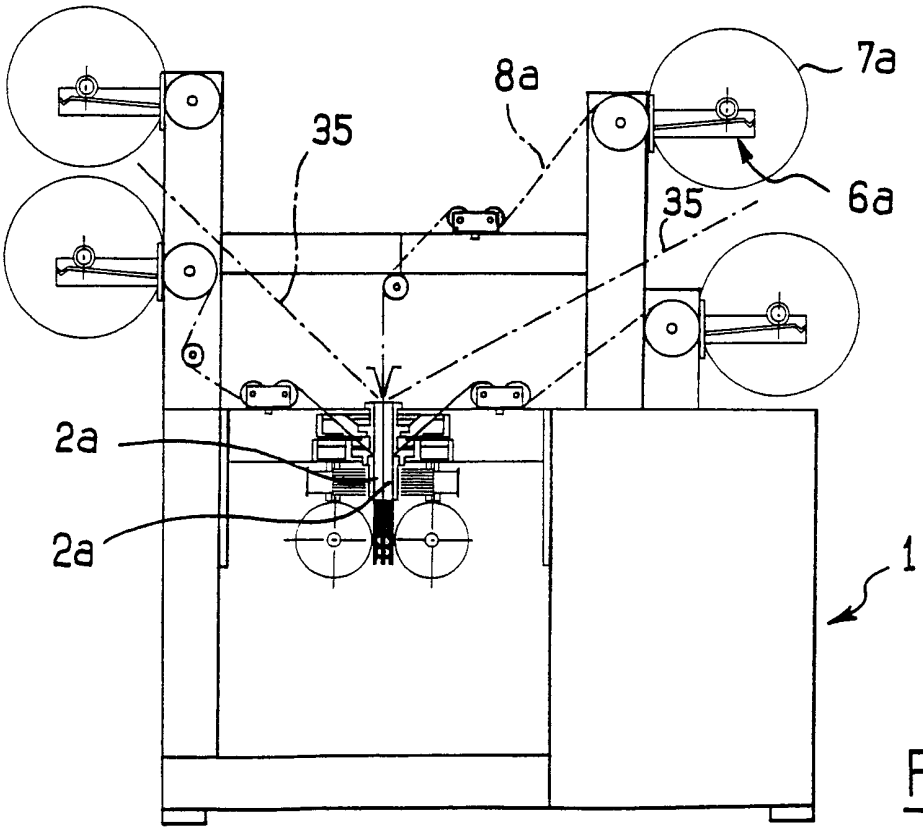


FIG_12

FIG_9

FIG_7

FIG_11

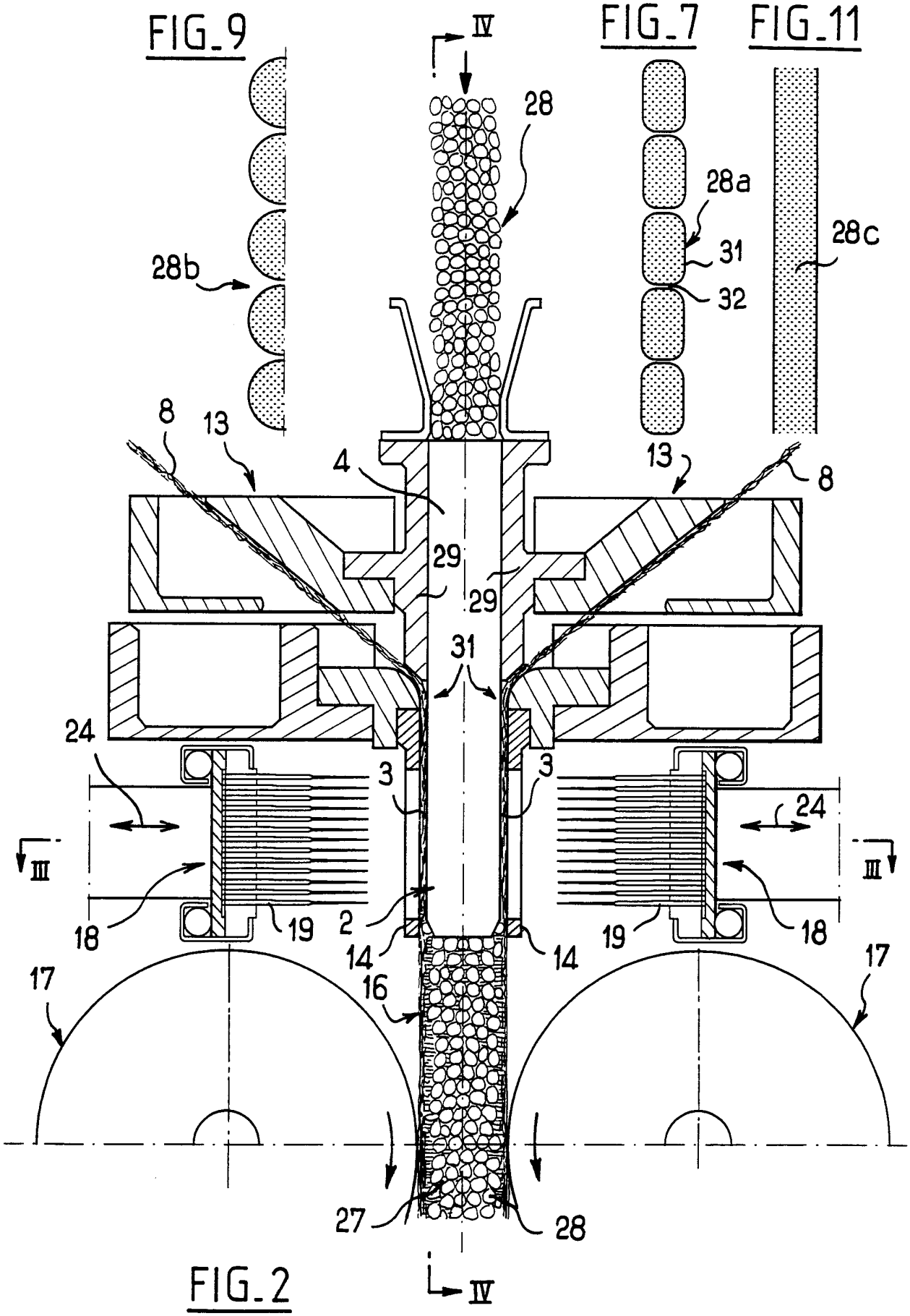


FIG_2

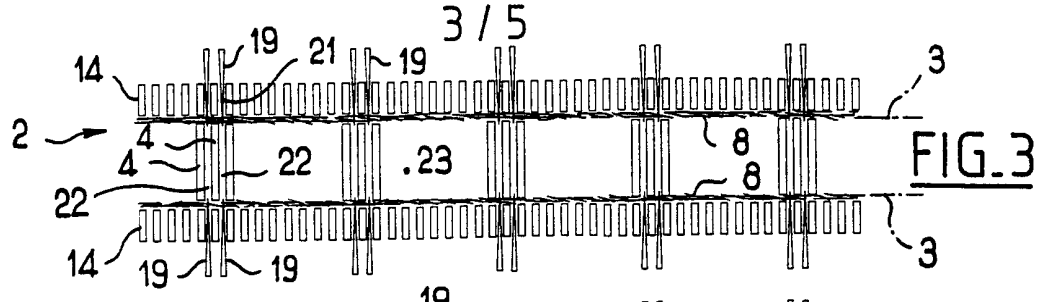


FIG_3

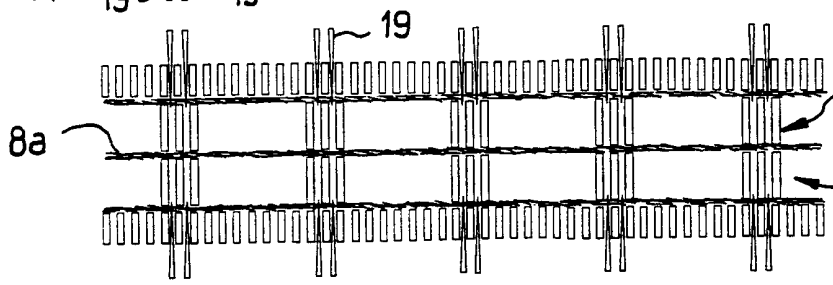


FIG_13

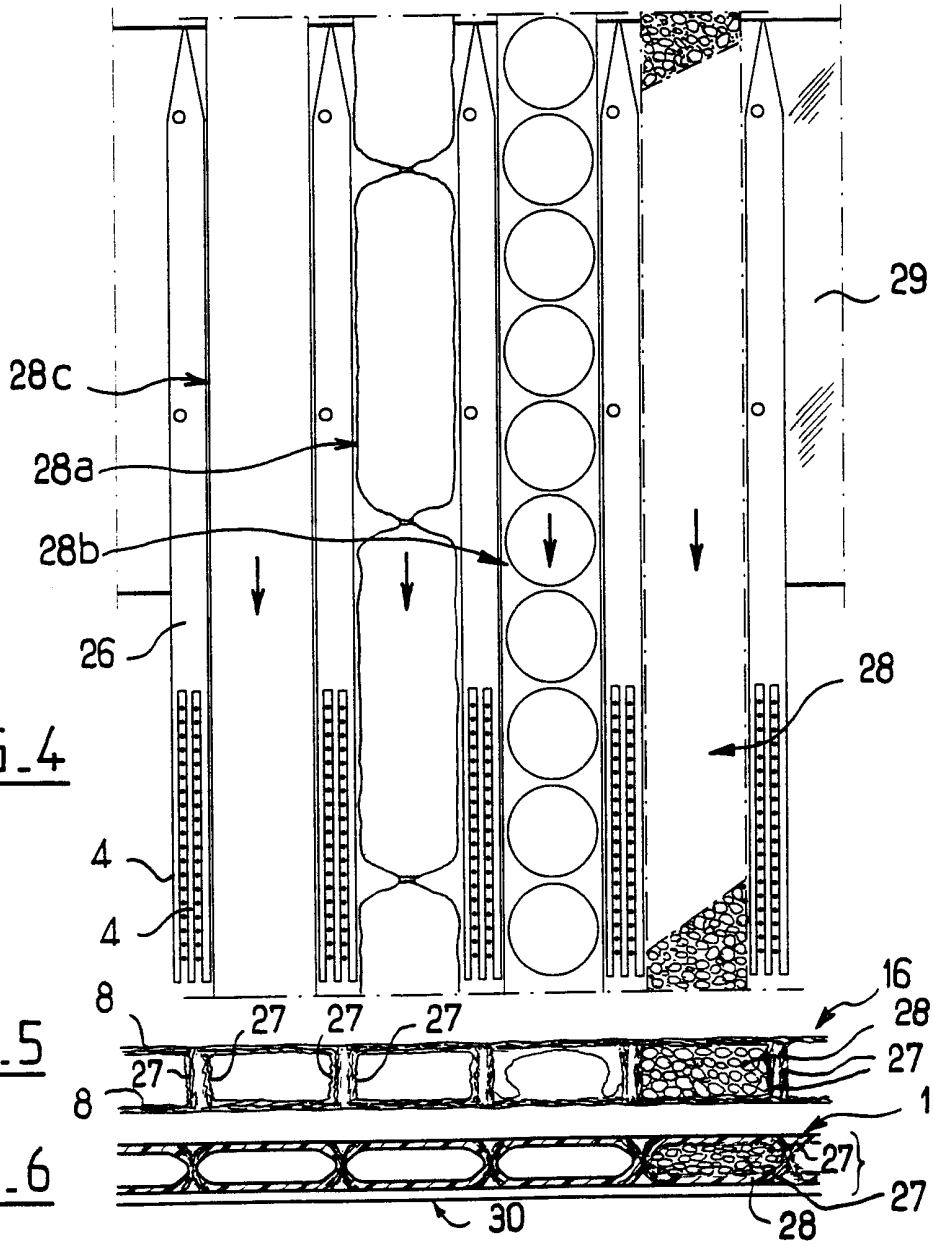


FIG_4

FIG_5

FIG_6

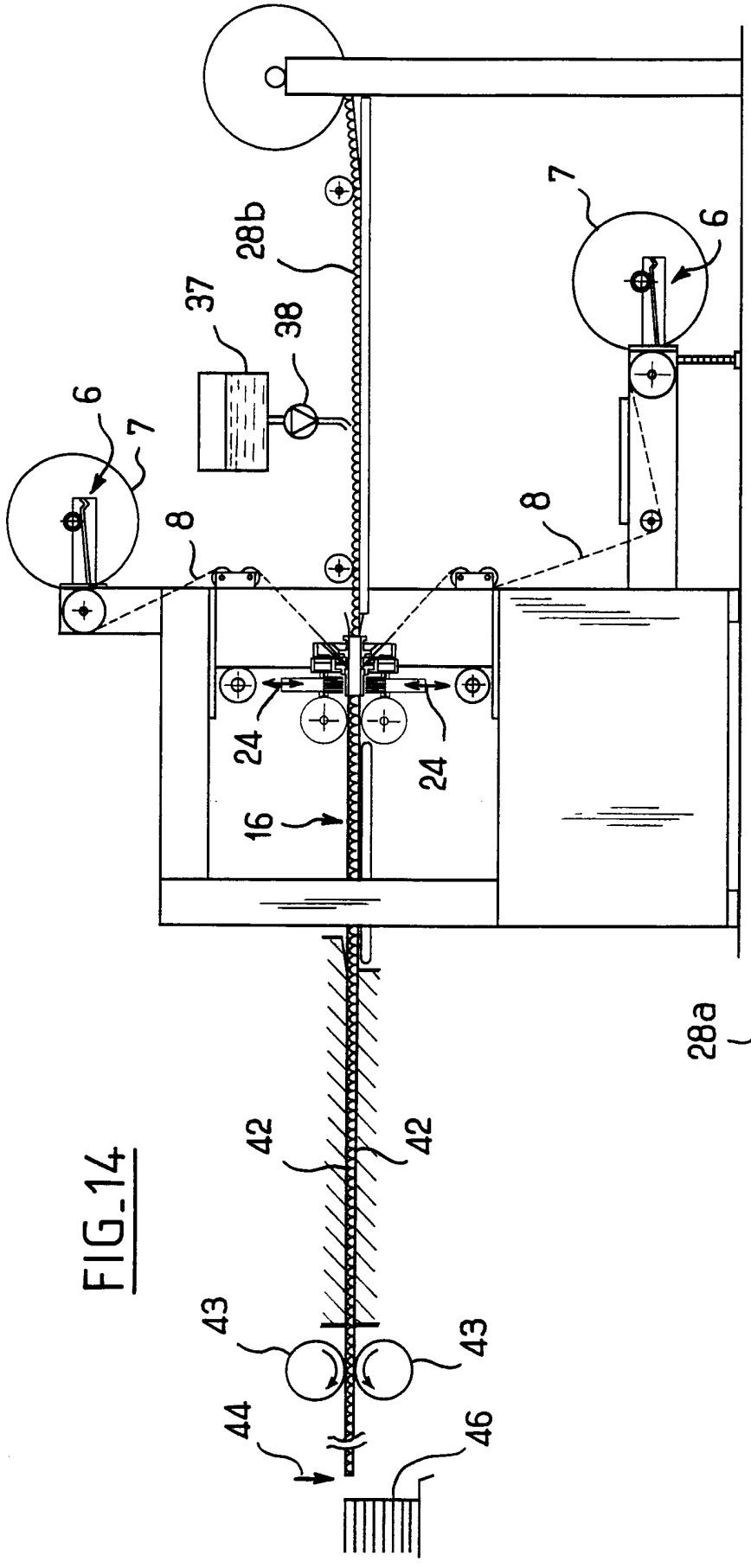


FIG_14

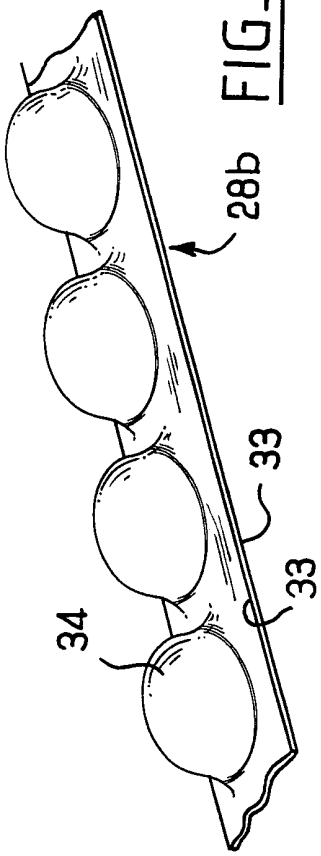


FIG_10

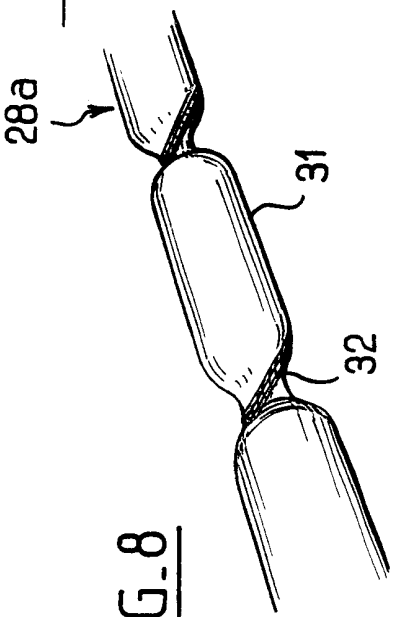
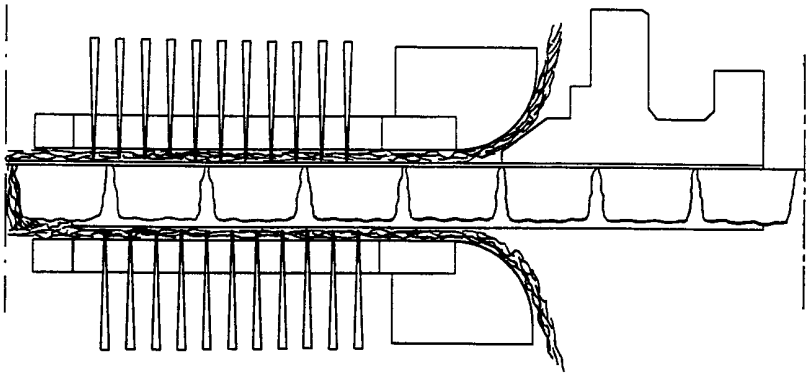


FIG_8

FIG_15



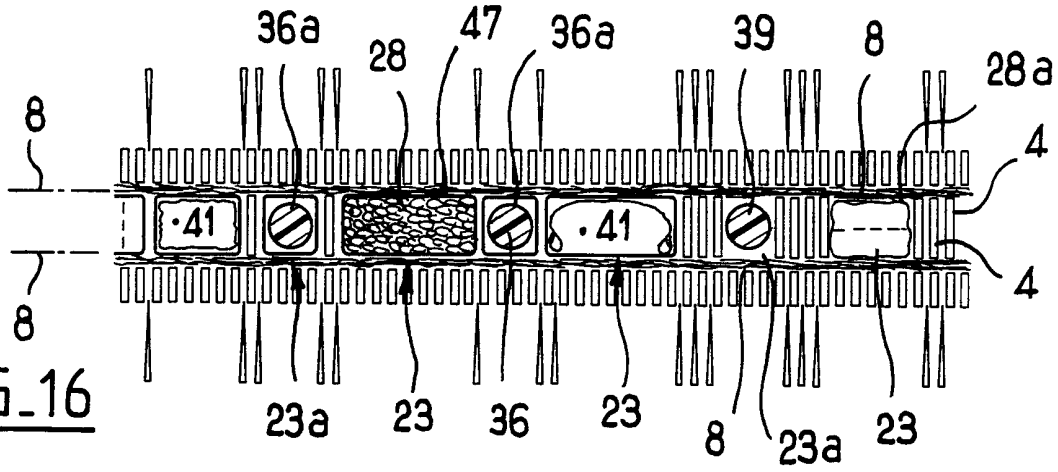


FIG_16

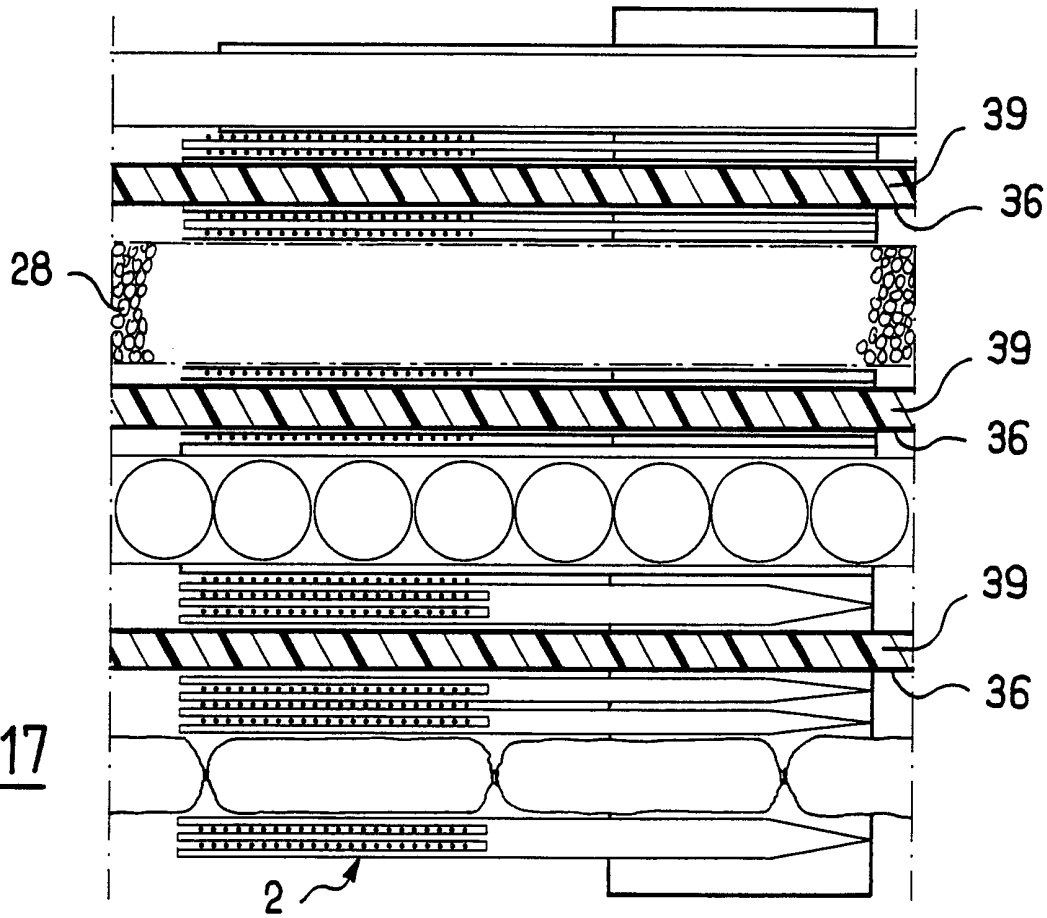


FIG_17