(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication: **0 159 927**
A1

(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **85400546.9**

(22) Date de dépôt: **21.03.85**

(51) Int. Cl.⁴: **D 04 C 1/06**

(30) Priorité: **22.03.84 FR 8404468**

(43) Date de publication de la demande: **30.10.85**
Bulletin 85/44

(84) Etats contractants désignés: **AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE**

(71) Demandeur: **Vendramini, Dante, 34, rue du Général Leclerc, F-92270 Bois Colombes (FR)**

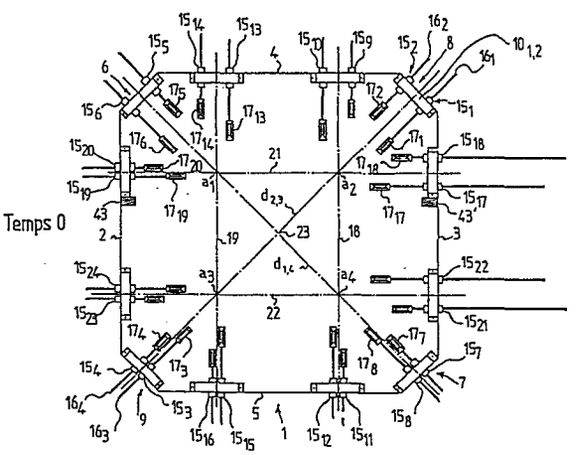
(72) Inventeur: **Vendramini, Dante, 34, rue du Général Leclerc, F-92270 Bois Colombes (FR)**

(74) Mandataire: **Netter, André et al, Cabinet NETTER 40, rue Vignon, F-75009 Paris (FR)**

(54) Machine pour la fabrication d'organes de structure par tressage de fils et organes de structure obtenus par cette machine.

(57) Procédé et machine pour la fabrication d'organes de structure par tressage de fils souples autour de plusieurs âmes.

Les âmes traversent en des points espacés (a_1-a_4) une table (1) de la machine sur laquelle se déplacent des bobines (17_1-17_{24}) portant les fils. A chaque couple (a_2, a_3 par exemple) de deux âmes sont associées deux paires (17_1, 17_4 et 17_2, 17_3) de bobines, les deux bobines d'une même paire tournant dans un même sens autour de deux âmes en échangeant leurs positions respectives lors de phases successives de fonctionnement, et les sens de rotation des deux paires étant opposés. Il en résulte que chaque couple d'âmes est entouré par deux hélices de fil dans chaque sens d'enroulement.



EP 0 159 927 A1

Machine pour la fabrication d'organes de structure par tressage de fils et organes de structure obtenus par cette machine.

L'invention a pour objet une machine pour la fabrication d'organes de structure par tressage ainsi que les organes de structure obtenus par l'utilisation de cette machine.

D'une manière générale, on cherche à disposer d'organes de structure qui présentent une résistance mécanique maximale pour le poids le plus faible et ceci aussi bien pour des organes de grandes dimensions que pour des organes de petites dimensions.

Dans ce but, on a proposé de constituer des organes à partir de fils ou fibres en divers matériaux assemblés par entrelacement et souvent noyés au sein d'une résine durcie.

L'invention a pour objet une machine qui permet d'assembler entre eux des éléments filiformes suivant des configurations permettant d'aboutir à des organes de structure à haute résistance mécanique et permettant notamment de tirer parti à plein des qualités intrinsèques de fibres récemment proposées, comme des fibres de carbone, de kevlar, de verre, etc.

Elle vise en particulier une machine qui permet d'habiller des éléments allongés ou âmes, filiformes ou bandulaires,

en fibres de carbone ou analogue, par des fils, par exemple en fibres de verre, suivant des contours hélicoïdaux, la disposition des âmes et celle des enroulements pouvant être choisies à volonté en fonction des caractéristiques structurales recherchées, offrant ainsi à l'industrie des organes permettant de répondre mieux que jusqu'ici aux conditions de résistance mécanique, de légèreté, de faible encombrement, souhaitées pour de nombreuses applications.

Dans les machines à tresser ou à toronner les fils sont tirés à partir d'une multiplicité de navettes montées à rotation autour de leurs axes, lesquels sont jusqu'ici de position fixe les uns par rapport aux autres.

L'invention est caractérisée par ce fait que les bobines ou navettes à partir desquelles se déroulent les fils destinés à constituer l'habillage des âmes de l'organe de structure dont déplaçables dans un plan transversal à la direction de traction, les déplacements étant commandés pour réaliser autour des âmes la configuration souhaitée des fils.

Une machine selon l'invention comprend au moins une bobine déplaçable dans un plan transversal à la direction de traction de son fil d'abord parallèlement à un plan correspondant à une âme ou des âmes à habiller, matérialisée(s) par deux éléments filiformes ou par un élément bandulaire, puis transversalement audit plan et à nouveau parallèlement à celui-ci, mais dans le sens opposé au premier mouvement, etc.

On peut alors réaliser, simultanément ou non, une multiplicité d'habillages d'âme , parallèles et/ou transversaux l'un à l'autre, pour aboutir à un organe de structure présentant les caractéristiques mécaniques souhaitées.

La machine réalise ainsi l'organe de structure en une succession de périodes de travail chaque période comprenant la réalisation d'une longueur déterminée, ou pas, des divers

habillages.

La réalisation pas-à-pas de cette fabrication est favorable à l'automatisation des divers stades et ainsi à l'obtention d'un prix de revient minimal et d'une uniformité de qualité des éléments.

L'habillage par des enroulements hélicoïdaux peut se faire par la combinaison du mouvement de traction exercé sur un fil avec le mouvement de la bobine d'où provient le fil dans un plan perpendiculaire à la direction de traction.

L'invention prévoit cependant à cet égard de réaliser d'abord une phase au cours de laquelle le fil est extrait de la bobine sans que celle-ci se déplace dans son ensemble, dans un mouvement dans un plan perpendiculaire à la traction, le déplacement dans ce plan ayant lieu dans une seconde phase, la bobine étant, dans ce but, montée à rotation autour de son axe par l'intermédiaire de moyens de rappel élastique.

L'invention prévoit aussi d'utiliser les ajours naturellement obtenus par la disposition oblique des brins de fil résultant de l'enroulement hélicoïdal pour l'introduction de mandrins participant à la réalisation des habillages et stabilisant la configuration de l'organe de structure.

Selon l'invention, également, les mandrins sont appliqués pour faciliter le processus d'entraînement longitudinal de l'organe en cours de fabrication.

Lorsque l'organe de structure doit comprendre une résine, celle-ci peut être mise en place avant et/ou au cours de la fabrication de l'organe de structure par habillage des âmes et/ou après ledit habillage.

L'invention vise les organes de structure obtenus à l'aide d'une telle machine, qu'ils aient de grandes dimensions,

comme une poutre, ou des dimensions relativement petites, comme un cadre de raquette de tennis.

Dans la description qui suit, faite à titre d'exemple, on se réfère aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en plan de la table de la machine portant les dispositifs de bobines;

- la figure 2 est une vue en élévation par l'arrière de ladite table, certains éléments ayant été omis;

- les figures 3 à 6 sont des vues analogues à la figure 1, mais pour d'autres conditions des dispositifs de bobines;

- la figure 7 est une vue de la table avec toutes les bobines en leurs positions centrales, certains éléments ayant été omis,

- les figures 8 à 10 sont des vues analogues aux figures 3 à 6, mais pour d'autres positions des dispositifs de bobines;

- la figure 11 est une vue en élévation d'une bobine et de ses éléments adjacents à plus grande échelle;

- la figure 12 est une vue en coupe suivant la ligne XII-XII de la figure 11;

- la figure 13 est une vue schématique en élévation de face de la machine;

- la figure 14 en est une vue correspondante par le côté;

- la figure 15 est une vue à plus grande échelle, de face, d'un panneau supportant des porte-mandrins;

- la figure 16 est une vue de côté correspondante, avec arrachement partiel;

- la figure 17 est une vue de côté d'un porte-mandrin;

- la figure 18 est une vue en plan correspondante;

- la figure 19 est une vue schématique, en élévation, explicative de la formation d'un enroulement;

- la figure 20 est une vue en plan correspondante;

- la figure 21 est une vue analogue à la figure 13,mais pour une autre réalisation du dispositif support des porte-mandrins;

- la figure 22 est une vue schématique d'un organe d'ossature selon l'invention;

- la figure 23 est une vue en élévation d'un organe d'ossature selon l'invention;

- la figure 24 est une vue en coupe suivant la ligne XXIV-XXIV de la figure 23;

- la figure 25 est une vue analogue à la figure 23, mais à 90° de celle-ci;

- la figure 26 est une vue en plan par le haut correspondante;

- la figure 27 est une vue analogue à la figure 24, mais pour une variante;

- la figure 28 est une vue analogue à la figure 23, mais pour une autre forme de réalisation d'un organe d'ossature;

- la figure 29 est une vue analogue à la figure 28, mais à 90° de celle-ci;

- la figure 30 est une vue en plan par le haut correspondant à la figure 29;

- la figure 31 est une vue en coupe suivant la ligne XXXI-XXXI de la figure 28;

- la figure 32 est une vue de face d'un organe d'ossature, pour une autre forme de réalisation;

- la figure 33 est une vue par bout correspondante;

- la figure 34 est une vue en élévation dudit organe mais à 90° de la figure 32;

- la figure 35 est une vue en coupe suivant la ligne XXXV-XXXV de la figure 32;

- la figure 36 est une vue analogue à la figure 33 mais pour une variante;

- la figure 37 est une vue de face d'un autre organe d' ossature selon l'invention ;

- la figure 38 en est une vue de côté correspondante;

- la figure 39 est une vue schématique en coupe pour une réalisation de la machine suivant laquelle l'entraînement des dispositifs de bobines a lieu par voie manuelle;

- la figure 40 est une vue schématique d'un trajet de dispositif de bobine;

- la figure 41 est une vue analogue à la figure 40, mais pour une variante dans laquelle le déplacement des dispositifs de bobines a lieu par voie manuelle;

- la figure 42 est un schéma relatif à une variante de la réalisation montré sur la figure 41.

La machine à tresser ou toronner comprend, dans la forme de réalisation représentée, une plateforme ou plateau 1 (figures 1 et 2) à contour généralement carré mais à angles coupés, donc octogonale, avec un premier couple de longs côtés parallèles 2 et 3, un second couple de longs côtés parallèles 4 et 5, perpendiculaires aux précédents, et des pans coupés 6, 7 et 8, 9.

Ce plateau ou table est concentrique à la figure formée, à une homothétie près, par les intersections, avec le plateau ou table, a1, a2, a3, a4 des prolongements ou projections des âmes du future organe de structure en la zone d'habillage, les points a1, a2, a3, a4 étant, dans l'exemple, disposés aux sommets d'un carré.

Le plateau ou table 1 supporte, par des étriers $10_{1,2}$, le long de son côté 8 ou pan coupé, deux vérins 15_1, 15_2 dont les tiges 16_1, 16_2 sont parallèles à la diagonale $d_{2,3}$ passant par les sommets a_2, a_3. Chacune des tiges 16 est destinée à déplacer, parallèlement à ladite diagonale, un dispositif de bobine, respectivement 17_1, 17_2.

De même, la table 1 supporte, le long du côté 9 ou pan coupé opposé au côté 8, des dispositifs de vérins 15_3, 15_4 dont les tiges 16_3, 16_4 sont propres à déplacer des dispositifs de bobine 17_3, 17_4 parallèlement à la direction de la diagonale $d_{2,3}$.

Les dispositifs de bobines 17_1 et 17_2, parallèles l'un à l'autre, sont, dans la condition montrée sur la figure 1, à une distance entre eux supérieure à l'encombrement en largeur du couple de dispositifs de bobines 17_3, 17_4.

Les pans coupés 6 et 7 sont, de même, équipés de dispositifs de vérins, respectivement 15_5, 15_6 et 15_7, 15_8 identiques aux dispositifs de vérins 15_1, 15_2. Les dispositifs de bobines 17_5 et 17_6 sont, perpendiculairement à la direction de la diagonale $d_{1,4}$, distants l'un de l'autre d'un intervalle supérieur à l'encombrement en largeur du couple de dispositifs de bobines 17_7 et 17_8.

Le côté 4 de la table est équipé de deux couples de dispositifs de vérins 15_9, 15_{10} et 15_{13}, 15_{14}. Le côté opposé 5 de la table est équipé de deux couples de dispositifs de vérins 15_{11}, 15_{12} et 15_{16}, 15_{15}. Le côté 3 est équipé de deux couples de dispositifs de vérins 15_{17}, 15_{18} et 15_{21}, 15_{22} respectivement et le côté 2 est équipé de deux couples de dispositifs de vérins 15_{19}, 15_{20} et 15_{23}, 15_{24}. Les vérins de deux couples en regard sont entre eux à des distances différentes comme explicité ci-dessous pour des couples 171, 172 et 173, 174. Le plan de symétrie commun 18 aux vérins 15_9, 15_{10} et 15_{11}, 15_{12} passe par les points a_2 et a_4. Le plan de symétrie commun 19 aux vérins 15_{13}, 15_{14} et 15_{15}, 15_{16}, passe par les points a_1 et a_3. Le plan de symétrie commun 21 des vérins 15_{17}, 15_{18} et 15_{19}, 15_{20} passe par les points a_1 et a_2. Le plan de symétrie commun 22 aux vérins 15_{21} et 15_{22} et aux vérins 15_{23} et 15_{24} passe par les points a_3 et a_4.

Les axes des tiges de vérins d'un couple sont, dans la condition de la table montrée sur la figure 2, décalés en hauteur : l'axe du vérin 15_{14} est, par exemple, plus éloigné de la surface supérieure 20 de la table 1 que l'axe du vérin 15_{13}.

A partir de la condition initiale montrée sur la figure 1, ou "Temps 0", dans une première phase de fonctionnement de la machine concernant les déplacements des dispositifs de bobine ce sont les vérins 15_1, 15_2 et 15_3, 15_4 qui sont actionnés simultanément pour amener à la fin de la première phase, ou "Temps 1", les dispositifs de bobine 17_1, 17_2 et 17_3, 17_4 dans les positions montrées sur la figure 3, par des mouvements opposés les faisant franchir la diagonale a_1-a_4 dans un sens et dans l'autre.

Au cours de la phase suivante, après que les tiges de vérins 16_1, 16_2, 16_3, 16_4, aient été ramenées dans leur condition contractée, ce sont les dispositifs de vérins 15_5, 15_6 et 15_7, 15_8 qui sont actionnés pour amener les bobines 17

correspondantes dans les positions montrées sur la figure 4 qui sont celles du "Temps 2", par des mouvements parallèles, mais de sens opposés, les faisant franchir, dans un sens et dans l'autre, la diagonale a_2-a_3, la rétraction des tiges de vérin 16_1-16_4 ayant libéré leurs trajectoires; Dans la condition atteinte, les bobines 17_7 et 17_8 trouvent place entre les tiges de vérins 16_5, 16_6. Les positions des bobines 17_7 et 17_8 sont les mêmes que les positions des bobines 17_3 et 17_4 mais décalées de celles-ci de 90° dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. Les positions des bobines 17_5 et 17_6 sont les mêmes que les positions des bobines 17_1 et 17_2 mais également décalées de celles-ci par rotation de 90° dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. Les tiges de vérin 16_5-16_8 sont ensuite ramenées dans leurs positions contractées.

La position finale de la phase suivante est montrée sur la figure 5, représentative du "Temps 3". Ce sont huit tiges de vérins qui, au cours de cette phase, ont été actionnées, à savoir, simultanément, les tiges de vérins 16_9, 16_{10}, 16_{11}, 16_{12}, 16_{13}, 16_{14} et 16_{15}, 16_{16}. Les axes des bobines correspondantes sont alors dans un même plan 31 passant par le centre 23 et parallèle aux côtés 4 et 5 du plateau 1. Les tiges de vérin 16_9-16_{16} sont ensuite contractées pour les ramener dans leurs positions initiales.

L'aboutissement de la phase suivante est montré sur la figure 6, représentative du "Temps 4". Ce sont les dispositifs de bobines indexées 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 et 23, 24 qui sont amenées dans leurs positions centrales avec leurs axes contenus dans un même plan 32 passant par l'axe général 23 et parallèle aux côtés 2 et 3. Après cette phase, également, les tiges de vérins 16_{17}, 16_{18} et 16_{19}, 16_{20} ainsi que les tiges de vérins 16_{21}, 16_{22} et 16_{23}, 16_{24} sont rétractées.

La condition atteinte est celle montrée sur la figure 7, représentative du "Temps 5", où toutes les bobines sont dans

leurs positions centrales, aucune des tiges de vérins n'étant présente sur la partie du plateau ou plate-forme 1 prévue pour le déplacement des dispositifs de bobine.

On est parvenu à la fin de la première demi-période du fonctionnement de la machine.

La phase suivante est la première phase de retour des dispositifs de bobine. Au cours de cette phase, la tige de vérin 16_{12} a été amenée, dans l'étrier $16_{11,12}$, en face du dispositif de bobine 17_9, est sortie du vérin 15_{12} jusqu'à prendre contact avec le dispositif de bobine 17_9 et s'accrocher à celui-ci, ensuite réintroduite dans le corps du vérin 15_{12}, lequel est nouveau déplacé latéralement dans l'étrier $16_{11,12}$ jusqu'à reprendre sa position initiale, le dispositif de bobine 17_9 effectuant ainsi le trajet marqué par la flèche, d'abord suivant une branche longitudinale puis suivant une branche transversale, de manière à amener ledit dispositif de bobine dans la position marquée 12' qui était initialement la position du dispositif de bobine 17_{12}. De même et simultanément le dispositif de bobine 17_{10} est amené dans la position montrée en 11' par un déplacement à deux composantes transversales comme schématisé par la flèche coudée 10-11'. La simultanéité des mouvements est permise par les décalages en hauteur des vérins 15_{11} et 15_{12}. Les bobines 9 et 10 sont alors venues dans les positions qu'occupaient initialement les bobines 11 et 12. De même, les bobines 11 et 12, à partir de leurs positions centrales, sont amenées dans les positions 10' et 9' qui étaient celles qu'occupaient initialement les bobines 10 et 9 et cela par l'action des tiges de vérin 16_9 et 16_{10} respectivement.

Au cours de la même phase, la bobine 13 est, à partir de sa position centrale, amenée dans la position 16' qu'occupait initialement la bobine 16, et la bobine 14 est amenée en 15' dans la position qu'occupait initialement la bobine 15. De même, la bobine 15 est amenée en 14' dans la position qu'occupait initialement la bobine 14, et la bobine 16 est

amenée en 13'' dans la position qu'occupait initialement la bobine 13.

A la fin de cette phase, les bobines sont dans la position montrée sur la figure 8, représentative du "Temps 6".

La figure 9 est relative à la phase suivante. Au cours de cette phase, la bobine 18 est amenée en 19', dans la position qu'occupait initialement la bobine 19 et la bobine 17 est amenée en 20', dans la position qu'occupait initialement la bobine 20. La bobine 20 est venue en 17', dans la position qu'occupait initialement la bobine 17, et la bobine 19 est venue en 18', dans la position qu'occupait initialement la bobine 18.

Au cours de cette phase également, et symétriquement par rapport au plan 31, la bobine 22 est amenée de sa position centrale en la position 23' qu'occupait initialement la bobine 23 et la bobine 21 est amenée en 24', dans la position qu'occupait initialement la bobine 24. La bobine 24, de sa position centrale, est amenée en la position 21' qu'occupait initialement la bobine 21, et la bobine 23 est, de sa position centrale, amenée dans la position 22' qu'occupait initialement la bobine 22.

On aboutit ainsi à la condition montrée sur la figure 9 ou "Temps 7".

Au cours de la phase suivante, la bobine 1 est amenée de sa position centrale en la position 4' (figure 10), qu'occupait la bobine 4 dans la condition initiale et la bobine 2 est amenée, à partir de sa position centrale, dans la position 3' qu'occupait la bobine 3 dans la condition initiale. De même, la bobine 3 est amenée, de sa position centrale, à la position 2' qu'occupait la bobine 2 dans la condition initiale et la bobine 4 est amenée de sa position centrale en la position 1' qu'occupait la bobine 1 dans la condition initiale.

Suivant l'autre diagonale, et toujours au cours de la même phase, la bobine 5 est amenée, de sa position centrale, à la position 8' qu'occupait la bobine 8 dans la condition initiale et la bobine 6 est, de sa position centrale, amenée dans la position 7' qu'occupait la bobine 7 dans sa position initiale.

Simultanément, la bobine 7, de sa position centrale, est amenée dans la position 6' qu'occupait la bobine 6 dans la condition initiale et la bobine 8 est amenée de sa position centrale dans la position 5' qu'occupait la bobine 5 dans la condition initiale.

On aboutit à la condition montrée sur la figure 10 ou "Temps 8" dans laquelle le plateau 1 porte des bobines dans les mêmes positions que dans la condition initiale, mais dans chacune des positions ce n'est pas la bobine qui y était initialement qui a repris place mais une bobine qui, dans la condition initiale, était dans une position sensiblement symétrique de ladite position, soit par rapport au centre 23 du plateau, soit par rapport aux droites 31 et 32.

Chacun des dispositifs de bobines 21 comprend un corps de bobine 31 (figures 11 et 12), monté à rotation autour d'un axe 32, un ressort plat 30 assurant d'une part un frottement sur la jante 33 de la bobine 31 et, d'autre part, le rappel élastique de cette dernière. Un fil métallique 34 à boucle 35 assure le guidage du fil 25 à la sortie de la bobine 31. Dans sa position centrale, chaque dispositif de bobine 21, libéré de sa tige de vérin, est maintenu et immobilisé par son corps 38 grâce à une mortaise 36 solidaire du plateau 37 de la table 1.

Dans une autre forme de réalisation de la machine, le mouvement des dispositifs de bobines a lieu manuellement. Les dispositifs de bobines sont alors guidés par des rainures ou rails, comme montré en 101 et 102 (Fig.39), ménagés dans une plaque 103, surplombant la table 1 et reliée à celle-ci par des

entretoises 104.

La figure 40 schématise par la droite 105_{11} le trajet du dispositif de bobine 11 pendant la première demi-période et par la droite 105_{12} le trajet du dispositif de bobine 12 également pendant la première demi-période.

Au cours de la seconde demi-période, les bobines 9 et 10 sont ramenées respectivement dans les positions 12' et 11' par les trajets $105_{12'}$ et $105_{11'}$. Dans cette réalisation, chaque trajet 105 présente deux branches perpendiculaires.

Dans la variante montrée sur la figure 41, le trajet 106_{11} est identique au trajet 105_{11}. Mais, au cours de la seconde demi-période, le dispositif de bobine 10 est ramené suivant un trajet curviligne $107_{11'}$ vers la partie externe 108_{11} du trajet 106_{11} jusqu'à la position montrée en 11'. De même, la bobine 9 est ramenée vers l'extrémité 108_{12} du trajet rectiligne 106_{12} par une branche curviligne $107_{12'}$ jusq'à la position montrée en 12'.

La figure 42 représente le cheminement des dispositifs de bobines dans les rainures 102 de la réalisation de la Fig. 39 Les rainures 109_{11} et 109_{9} sont dans le prolongement l'une de l'autre. De même, la rainure 109_{12} est dans le prolongement de la rainure 109_{10}. La rainure 109_{10} est raccordée à la rainure 109_{11} par une rainure doublement incurvée $110_{10,11}$ et la rainure 109_{9} est raccordée à la rainure 109_{12} par une rainure doublement incurvée $109_{9,12}$.

Des aiguillages peuvent être prévus aux croisements entre les rainures.

Dans une variante, l'immobilisation d'un dispositif de bobine a lieu par voie magnétique.

La table 1 porte, sur sa face inférieure 41 par l'intermédiaire de cornières 12_1-12_4 quatre tambours 11_1-11_4 (figures 13 et 14) d'où sont issus des âmes 28_1-28_4 qui sortent de la table 1 respectivement par des trous traversant en les points a_1-a_4.

Sur la table ou plateau 1 sont érigés des montants 42, 43 qui portent un panneau 44 dont l'envergure est égale à la distance qui sépare les côtés 2 et 3 de la table. Sur le panneau 44 est fixé un dispositif de double guidage 45 (figures 15 et 16) réservant un premier chemin de guidage 46 et un second chemin de guidage 47. L'un et l'autre des chemins sont destinés au guidage de dispositifs de mandrin 48 (figures 17 et 18) dont chacun comprend une embase 49 destinée au guidage dont est solidaire un support de mandrin 51 par l'intermédiaire d'un col 52. Les porte-mandrins sont prismatiques, à section carrée, de sorte qu'ils peuvent être superposés les uns aux autres par leurs faces respectivement inférieure 53 et supérieure 54.

De chaque porte-mandrin dépend un mandrin 55 qui fait saillie par rapport à la face 56 du porte-mandrin. Chaque mandrin est, dans la forme de réalisation représentée, à section transversale octogonale présentant ainsi huit faces 57_1, 57_2, 57_3, 57_4, 57_5, 57_6, 57_7, 57_8, la face frontale étant référencée 58.

Des moyens sont prévus, schématisés par la flèche 1 (figure 15), pour faire passer le porte-mandrin inférieur de la rangée 47 dans la position inférieure de la rangée 46, laquelle est alignée avec celle de l'avant-dernier porte-mandrin inférieur de la rangée 46, et cela suivant une trajectoire schématisée par la flèche 59. Des moyens sont également prévus, schématisés par la flèche 3, pour faire passer le porte-mandrin supérieur de la rangée 46 dans la position supérieure de la rangée 47 lorsque celle-ci sera libérée par l'avance d'un pas vers le bas du porte-mandrin supérieur de ladite rangée, comme schématisé par la flèche 2.

Pour fabriquer un élément d'ossature, on tire à la main les fils 25_1-25_4 issus des bobines 17_1-17_4 alors dans leurs position initiales (figure 1), également les quatre âmes 28_1-28_4; les

fils et âmes venant des bobines et tambours situés d'un côté du plan 32, par exemple du côté gauche sur la figure 16, sont serrés et immobilisés dans un organe de serrage comme montré en 61 situé du côté droit dudit plan, étant appliqués dans la dernière partie de leur parcours contre la face 57_1 du mandrin 55_1. De même, les fils 25 issus des bobines situées à droite dudit plan 32 sont tirés à partir de leurs bobines et les âmes 28_2 et 28_4 tirées à partir de leurs tambours et leurs extrémités serrées pour immobilisation dans un dispositif de serrage 62 situé à gauche du plan 32 et immédiatement adjacent à la face 57_3 du mandrin 55_1. On forme ainsi au-dessous du mandrin 55_1 une sorte de parapluie pyramidal constitué par les extrémités des vingt-quatre fils 25_1-25_{24} ainsi qu'un second parapluie mais à quatre arêtes seulement et d'ouverture moindre constitué par les quatre âmes 28_1-28_4 la disposition ayant été montrée à la partie inférieure de la figure 16 qui est une condition initiale pour la fabrication d'un toron, mais non du premier toron, celui-ci ayant été formé lorsque le mandrin 55_1 était dans la position inférieure de la rangée 46 en regard du porte-mandrin inférieur de la rangée 47.

C'est à partir de ce parapluie de fils 25 relativement souples que par les déplacements des dispositifs de bobines 17_1-17_{24}, qui ont été décrits, que se forment, autour des âmes 28, quelque peu plus rigides, les brins obliques de fils constitutifs des habillages ou enroulements.

Dans la condition initiale, c'est-à-dire au "Temps 0", le brin d'extrémité du fil 25_1 peut être représenté par le point 1.0 (figure 19 et figure 20). Au déplacement du dispositif de bobine ou bobine 17_1 qui l'amène à la position qu'elle occupe au "Temps 1", correspond la formation d'un brin de fil depuis le point 1.0 jusqu'à un point 1.1. La configuration du fil 25_1 à proximité des âmes 28 n'est ensuite pas modifiée aussi longtemps que la bobine 17_1 reste immobile sur le plateau 1, c'est-à-dire jusqu'au "Temps 6".

C'est dans la phase qui suit le "Temps 6" que la bobine 17_1 est à nouveau déplacée : au déplacement longitudinal correspond la formation d'une partie de brin comprise entre le point 1.1 et le point 1.2 et au déplacement transversal de la bobine correspond la formation de la partie de brin 1.2, 1.3, la formation de la partie de brin se faisant sans interruption depuis le point 1.1 jusqu'au point 1.3. La première période est terminée.

Au cours de la seconde période, la configuration que prend le fil 25_1 autour des âmes 28_3 et 28_2 correspond d'abord à la partie de brin comprise entre 2.0 (confondu avec 1.3) et le point 2.1. Ce n'est que dans la seconde demi-période de cette seconde période que se formera la partie de brin comprise entre le point 2.1 et le point 2.2, correspondant à un déplacement longitudinal de la bobine 25_1 et, correspondant à un déplacement transversal du dispositif de bobine 25_1, la partie de brin comprise entre le point 2.2 et le point 2.3, qui deviendra le point 3.0 pour la troisième période, la formation de la partie de brin comprise entre le point 2.1 et le point 2.3 se faisant sans discontinuité.

Au cours d'une période, le brin se forme d'un seul et même côté du plan défini par les âmes 28_2 et 28_3, mais à la fin de cette période, l'extrémité du brin est de l'autre côté dudit plan en correspondance du déplacement transversal de la bobine. Au cours de la période qui suit, c'est dudit autre côté dudit plan que se forme le brin oblique et à la fin de cette période l'extrémité du brin se trouve à nouveau du côté du plan où s'est formé le premier brin oblique. Par les déplacements longitudinaux et transversaux de la bobine, on obtient donc un enroulement hélicoïdal plat autour des âmes longitudinales 28_2 et 28_3.

Le processus qui vient d'être décrit pour le fil 25_1 se déroule simultanément et de manière analogue pour le fil 25_2, mais lorsque le brin oblique 1 du fil 25_1 se conforme d'un

côté du plan défini par les axes des âmes 28_2 et 28_3, c'est de l'autre côté de ce plan que se forme le brin 2 oblique à partir du fil 25_2.

Simultanément se forment des brins obliques à partir des fils 25_3 et 25_4 et interposés également entre les âmes a_2 et a_3 (ou 28_2, 28_3) opposées diagonalement mais avec des obliquités opposées à celles des brins provenant des fils 25_1 et 25_2.

En alternance, les brins 1, 2 sont plus éloignés l'un de l'autre que les brins 3, 4, puis inversement, de sorte qu'aux croisements des fils 25_1 et 25_3, en alternance, le fil 25_1 est à l'intérieur du fil 25_3 puis à l'extérieur de ce fil, etc.

Les processus de conformation des brins autour des âmes se font de même manière pour les fils 25_5 à 25_{24}. Mais alors que l'habillage à partir des fils 25_1 à 25_4 se fait par des enroulements hélicoïdaux plats interposés entre les âmes 28_2 et 28_3 opposées diagonalement, l'habillage à partir des fils 25_5 à 25_8 se fait par enroulements hélicoïdaux plats autour des âmes 28_1 et 28_4, l'habillage à partir des fils 25_9 à 25_{16} se fait simultanément par des enroulements hélicoïdaux autour des âmes 28_2 et 28_4 et par des enroulements hélicoïdaux autour des âmes 28_1 et 28_3; l'habillage à partir des fils 25_{17} à 25_{24} se fait par des enroulements hélicoïdaux d'une part autour des âmes 28_1 et 28_2 et, d'autre part, autour des âmes 28_3 et 28_4.

Au cours de deux périodes successives, en conséquence, chacun des fils se sera disposé, en raison du déplacement de la bobine d'où il est issu, suivant la configuration hélicoïdale prévue à l'avance, avec enroulement autour des âmes, diagonalement ou non diagonalement, entrecroisement, un fil étant pour un demi-pas extérieur au plan des âmes, puis intérieur pour le demi-pas suivant, l'ensemble des fils

produisant ainsi une tresse volumique ou toron.

La disposition des bobines sur le plateau, leurs mouvements, sont choisis pour aboutir à la configuration des enroulements la plus favorable pour l'obtention d'un organe de structure ou poutre offrant la résistance maximale aux efforts qu'il est destiné à subir.

Lorsqu'est achevé le toron correspondant à un mandrin, qui est le mandrin 55_6 dans la représentation sur la figure 15, ce qui correspond à deux périodes de déplacements des bobines, un autre mandrin 55, qui est le mandrin 55_7, mandrin inférieur de la rangée 47, vient s'engager, par un mouvement horizontal, dans la pyramide de fils qui dépend du mandrin 55_6 et la pyramide d'âmes à quatre arêtes qui dépend dudit mandrin. Ce mandrin, après son engagement, est soulevé d'un pas, c'est-à-dire qu'il prend la position qu'occupait auparavant le mandrin 55_6, ce dernier étant entraîné dans le même soulèvement, ainsi que les mandrins qui lui sont superposés, à l'exception cependant du mandrin supérieur de la rangée 46, ici référencé 55_0, et qui, par un mouvement horizontal, prend la place occupée antérieurement par le mandrin 51_4 et laissée libre par la descente d'un pas de tous les mandrins de la rangée 47 provoquée par le déplacement horizontal du mandrin inférieur 55_7 de cette rangée, comme mentionné ci-dessus.

Lorsque le mandrin 55_7 a pris la place du mandrin 55_6, la fabrication du toron suivant est entreprise, par les déplacements des bobines 17 sur la table 1, comme expliqué ci-dessus.

Et ainsi de suite...

Selon une forme de réalisation, le dispositif d'entraînement des mandrins est conformé de manière à obtenir directement un organe d'ossature non pas rectiligne comme schématisé sur

les figures 13 et 14 mais curviligne comme montré sur la figure 21. Le circuit des mandrins comprend alors une piste curviligne 71, par exemple circulaire, et une piste rectiligne verticale 72. Lorsque le mandrin montré en 73 parvient à l'extrémité de la piste 71, il prend la position supérieure qui lui est réservée dans la piste 72, comme montré en 74, après quoi il subit une rotation de 90° de sorte que lorsqu'il parvient, comme montré en 75, à la place inférieure de ladite piste, il peut être, par un déplacement horizontal, amené à prendre la position inférieure montrée en 76 de la piste curviligne.

L'organe d'ossature ainsi obtenu a une configuration qui reproduit sensiblement celle de la piste curviligne 71. On peut de cette manière obtenir directement par la machine par exemple un cadre de raquette.

On peut aussi obtenir un organe d'ossature comprenant deux branches rectilignes parallèles 78 et 79 reliées par une partie incurvée 81, comme montré sur la figure 22.

Après achèvement de la fabrication de l'organe de structure suivant la longueur souhaitée, celui-ci est séparé de la machine par simple sectionnement des fils et âmes.

Les figures 23 et suivantes sont relatives à des organes de structure fabriqués par une machine selon l'invention.

Dans la forme de réalisation montrée sur les figures 23 à 27, la poutre comprend quatre âmes parallèles filiformes, incluses dans les parties hachurées aux angles de la coupe transversale montrée sur la figure 24, qui sont les âmes 28_1-28_4 de la description précédente et autour desquelles sont enroulés hélicoïdalement des fils comme il l'a été expliqué.

La poutre est à section transversale carrée avec quatre faces

longitudinales 111, 112 et 113, 114, chacune à ajours. Elle comprend des enroulements diagonaux 115, 116 et 117, 118, des enroulements hélicoïdaux frontaux 119, 121 et 122, 123 entre les âmes 28_3, 28_4 et 28_1, 28_2 respectivement, des enroulements hélicoïdaux latéraux 125, 126 et 127, 128 entre les âmes 28_1, 28_3 et 28_2, 28_4 respectivement.

Les zones de croisement des fils ont été marquées en hachures sur la figure 24 et référencées respectivement 129, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137. La zone centrale 138 est une zone de croisement des enroulements diagonaux.

Chacune des faces frontales montre des ajours octogonaux 141 réservés par les mandrins 55 symétriques par rapport au plan moyen 142 perpendiculaire aux faces parallèles 113, 114; chacune des faces latérales présente des ajours 143 symétriques par rapport au plan moyen 140 perpendiculaire au précédent. Toutes les faces montrent également des ajours de part et d'autre des plans de symétrie, respectivement 144, 145 et 146, 147.

Ces ajours sont favorables à la liaison de l'organe d'ossature selon l'invention avec d'autres éléments participant à une construction.

A chaque extrémité de l'organe de structure, celui-ci montre des branches inclinées 148, 149; 151, 152 convergeant en une petite plate-forme 153 à contour en forme de croix. Chaque extrémité de l'organe de structure présente en ses angles des appendices à section rectangulaire 154, 155, 156, 157 disposés dans le prolongement des âmes.

On se réfère maintenant aux figures 28 à 31 relatives à une autre forme de réalisation de poutre tressée.

Dans cette forme de réalisation, l'organe de structure présente là encore, quatre âmes filiformes disposées le long

des arêtes d'un prisme à section carrée, respectivement 161, 162, 163, 164. Lesdites âmes sont, au cours de la fabrication, entourées par les fils de manière analogue à celle indiquée ci-dessus. En outre, l'organe de structure comprend deux groupes d'âmes parallèles, au nombre de cinq dans chacun des groupes dans l'exemple représenté, 165 et 166 qui interviennent à l'enroulement des fils, mais qui n'entravent pas lesdits enroulements et cela en raison des ajours ménagés par lesdits enroulements.

L'organe de structure terminé comprend alors deux parois pleines parallèles 167 et 168 et deux parois, perpendiculaires aux précédentes 169 et 171, à ajours. Là encore, les ajours des parois 169 et 171 sont à section transversale octogonale, comme montré en 172, ou à section sensiblement trapézoïdale, comme montré en 173 et 174. Chaque extrémité de l'élément présente deux plates-formes planes 175 et 176 à contour rectangulaire.

Dans la forme de réalisation montrée sur les figures 32 à 35, l'organe de structure est en forme d'échelle. Ses âmes sont constituées par deux couples d'éléments filiformes 181, 182 et 183, 184. L'organe de structure présente des montants parallèles 185 et 186 entre lesquels sont interposés des barreaux 187 avec des entretoises obliques 188 et 189 entre chaque barreau et les montants. Les faces latérales 191 et 192 sont sans ajours.

La figure 36 est une vue analogue à la figure 33 mais qui comprend, pour chaque montant, trois âmes filiformes parallèles respectivement 193, 194, 195 et 196, 197, 198. On a schématisé sur la figure des enroulements hélicoïdaux plats 190 entre l'âme 193 du montant 199 et l'âme 198 du montant 201, diagonalement opposée, des enroulements 202 entre l'âme 195 et l'âme en regard 198 et des enroulements 203 entre l'âme 195 et l'âme diagonalement opposée 196 de l'autre montant.

Les figures 37 et 38 sont relatives à une forme de réalisation proche de celle montrée sur les figures 33 à 35. L'organe de structure est alors utilisable directement en tant qu'échelle avec des montants longitudinaux parallèles 211 et 212, entre lesquels sont interposés des barreaux 213 pouvant servir à l'ascension par un homme et dont chacun est soutenu par des contreventements 214 et 215 reliant le barreau 213 aux montants 211 et 212. L'extrémité supérieure de l'échelle comprend des branches incurvées 216 et 217 en forme d'arceau avec une partie 218 prolongeant sensiblement le montant correspondant 211, une partie 219 sensiblement perpendiculaire à la partie 218 et une partie d'extrémité 221 sensiblement parallèle au montant 211.

La partie supérieure de l'échelle peut être obtenue au cours de la fabrication même de l'échelle, c'est-à-dire des barreaux et des montants, en faisant suivre, pendant la fabrication, au dispositif de traction et aux mandrins un circuit de configuration correspondante comme montré sur la figure 22. Une telle échelle est utilisable avec des avantages particuliers par les sapeurs pompiers.

0159927

Revendications.

1. Procédé pour la fabrication d'organes de structure à haute résistance à l'égard des efforts auxquels ils peuvent être soumis comprenant des âmes parallèles et, interposées entre elles, des enroulements en hélice formés par tressage ou toronnage à partir de fils issus de bobines ou navettes, caractérisé en ce que la configuration souhaitée pour les enroulements résulte des mouvements des bobines d'alimentation en fil transversalement à la direction des âmes.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on exécute d'abord un enroulement ou une partie d'enroulement puis ensuite un enroulement de direction différente ou une partie d'un tel enroulement, etc.

3. Procédé selon les revendications 1 et 2, caractérisé en ce que, par traction, on libère des longueurs de fils propres à la fabrication d'un pas de l'organe d'ossature, puis on fait parcourir aux bobines, transversalement à la direction de traction, des trajets de va-et-vient en correspondance de la conformation des enroulements à exécuter autour des âmes, puis après fabrication d'un pas de l'organe d'ossature, on libère de nouvelles longueurs de fils en vue de la fabrication d'un autre pas, etc.

4. Machine de fabrication d'organes de structure pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comprend, en dehors de moyens pour tirer les fils et les âmes hors de leurs bobines ou tambours, des moyens pour déplacer les bobines ou navettes transversalement à la direction de la traction.

5. Machine selon la revendication 4, caractérisée en ce que les bobines sont portées par un plateau perpendiculaire à la direction de traction.

6. Machine selon l'une des revendications 4 et 5, caractérisée en ce que les bobines se déplacent sur le plateau au rapprochement et à l'éloignement par rapport à l'axe de traction.

7. Machine pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 2, caractérisée en ce qu'elle comprend des moyens pour d'abord déplacer dans une direction prédéterminée une bobine ou un groupe de bobines puis ensuite déplacer dans une autre direction prédéterminée une autre bobine ou un autre groupe de bobines.

8. Machine selon la revendication 4, caractérisée en ce que, sur le plateau, une bobine est entraînée pour exécuter un déplacement longitudinal correspondant à la formation d'un brin rectiligne d'un enroulement ou d'une partie d'un tel brin et dans une direction transversale audit déplacement en correspondance de l'épaisseur d'une âme autour de laquelle l'enroulement est à effectuer.

9. Machine selon la revendication 8, caractérisée en ce que la direction transversale est perpendiculaire au déplacement longitudinal.

10. Machine selon la revendication 8, caractérisée en ce que le déplacement dans la direction transversale résulte de la forme incurvée du moyen de guidage de la bobine.

11. Machine selon l'une des revendications 4 à 10, caractérisée en ce que les bobines sont réparties suivant des couples animés de mouvements équipolents.

12. Machine selon l'une des revendications 4 à 11, caractérisée en ce que chaque bobine comprend des moyens pour permettre le maintien sous tension du fil déroulé et des moyens pour tendre à réembobiner le fil.

13. Machine pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 3, caractérisée en ce que la libération des longueurs de fil s'effectue par déplacement d'un collier ou analogue dans lequel sont serrés les fils et cela par l'intermédiaire d'un mandrin propre à réserver des ajours dans l'organe d'ossature fabriqué.

14. Organe d'ossature obtenu par la mise en oeuvre du procédé selon les revendications 1 à 3 à l'aide de la machine selon les revendications 4 et 13.

0159927

FIG. 1

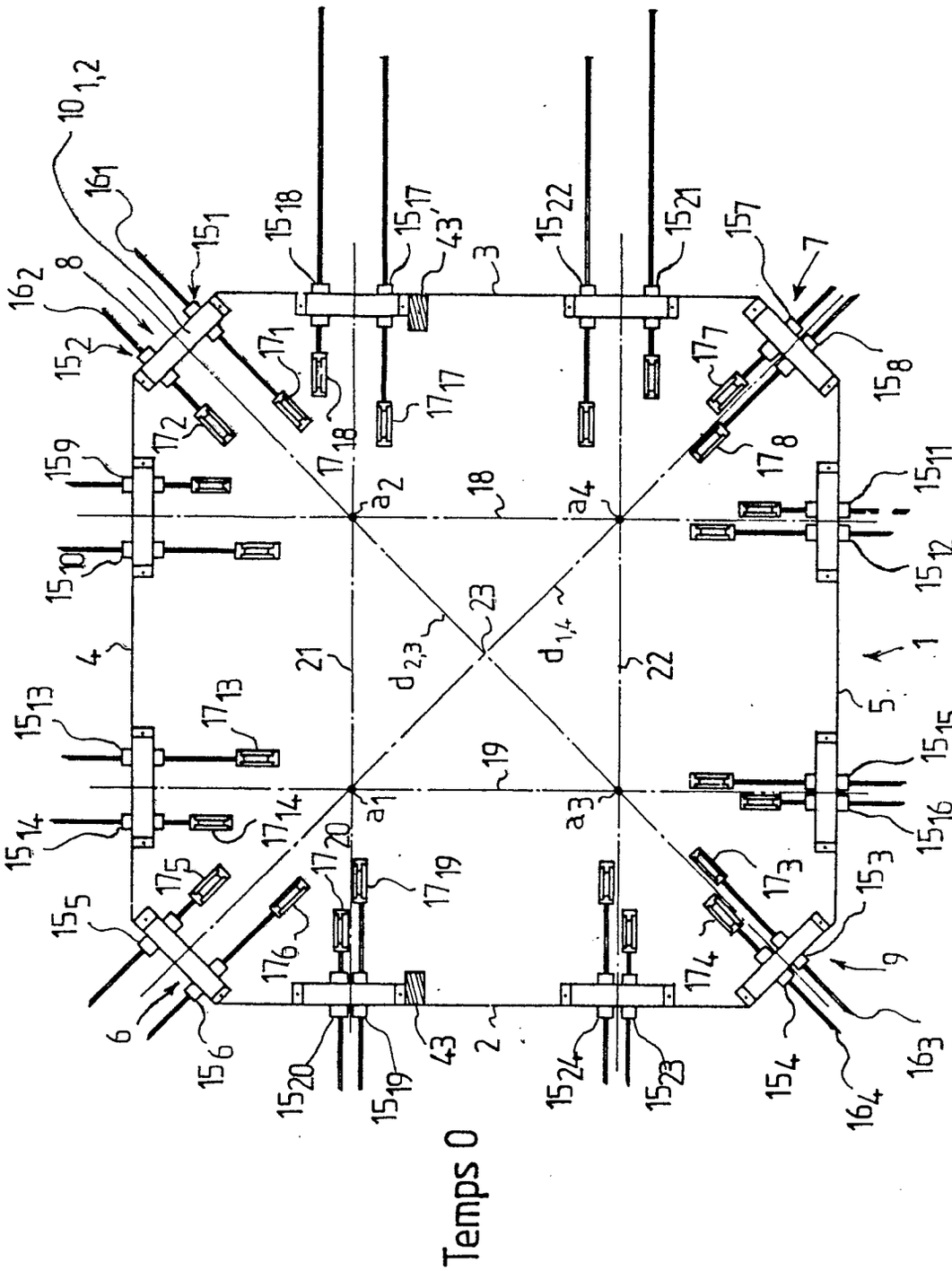


FIG. 2

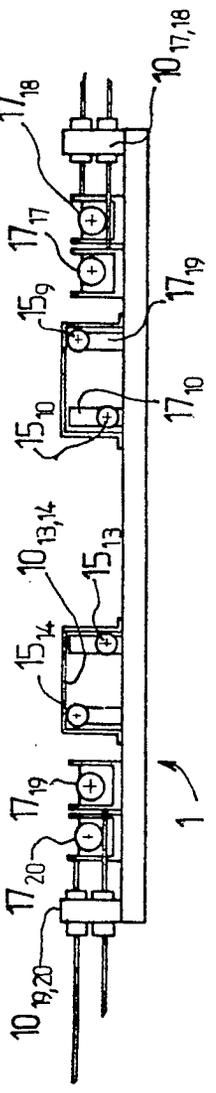
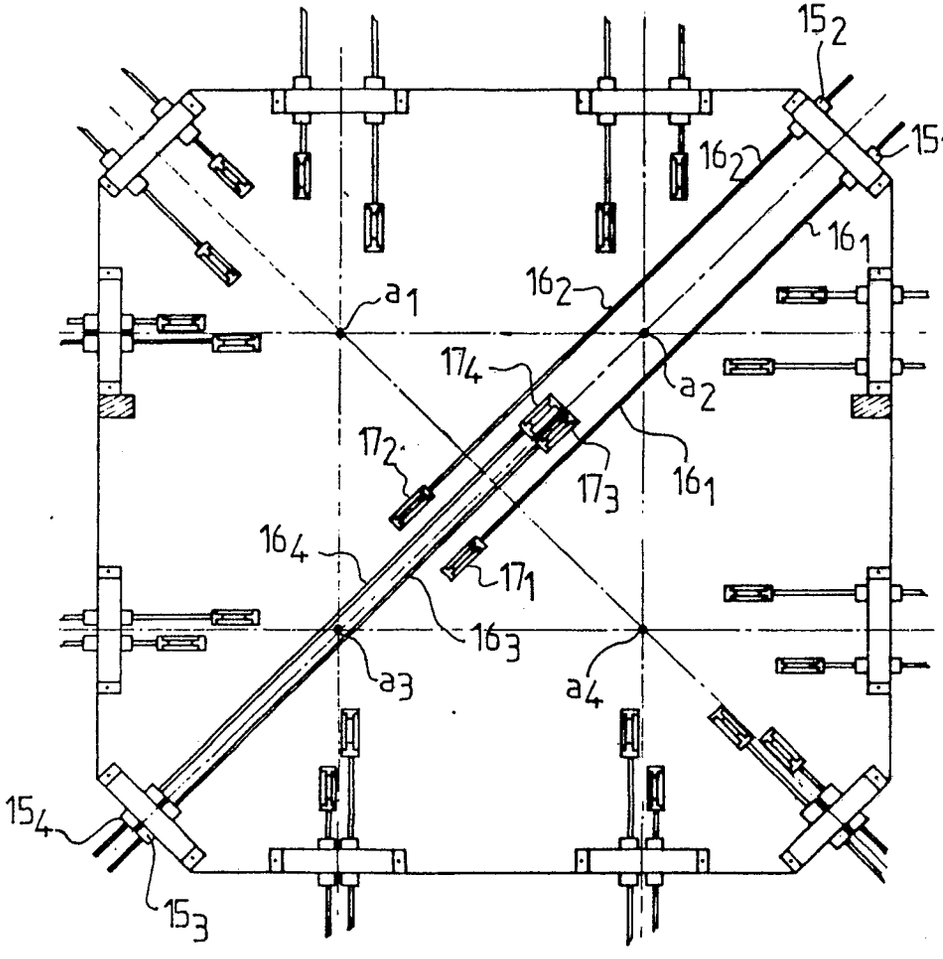
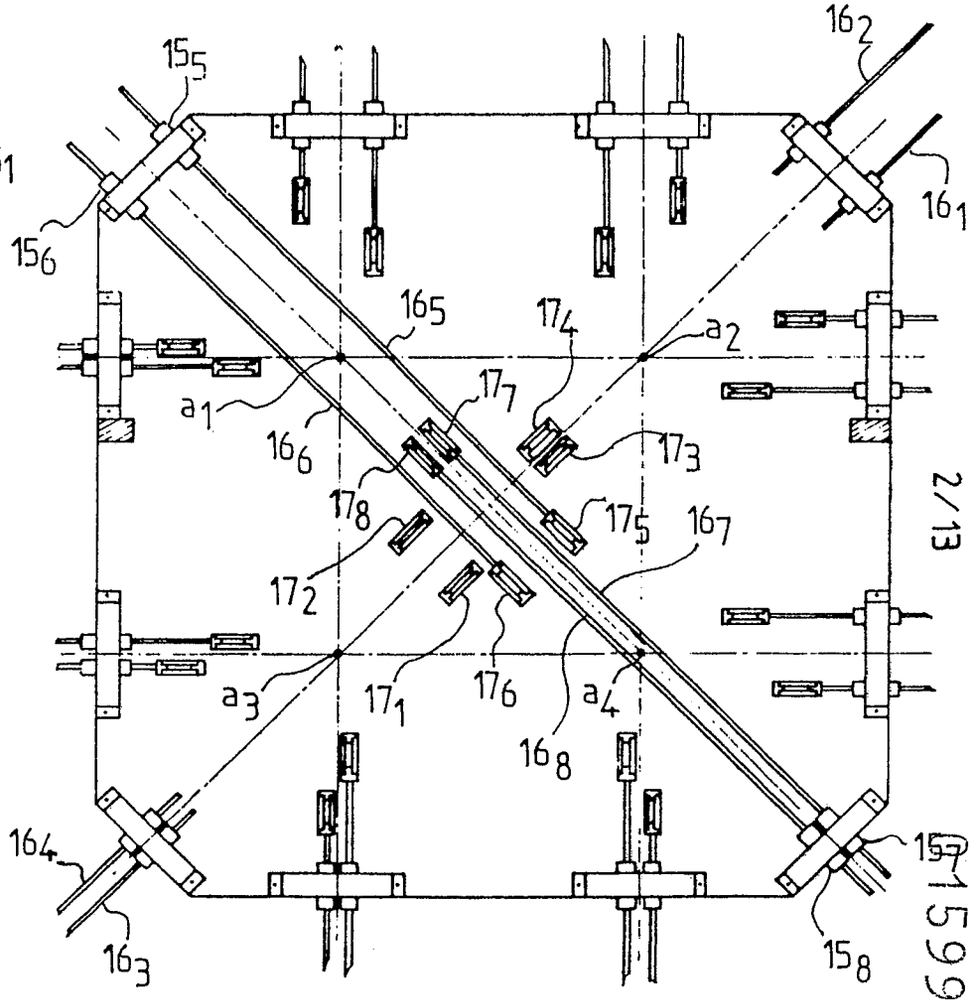


FIG. 3



Temps 1

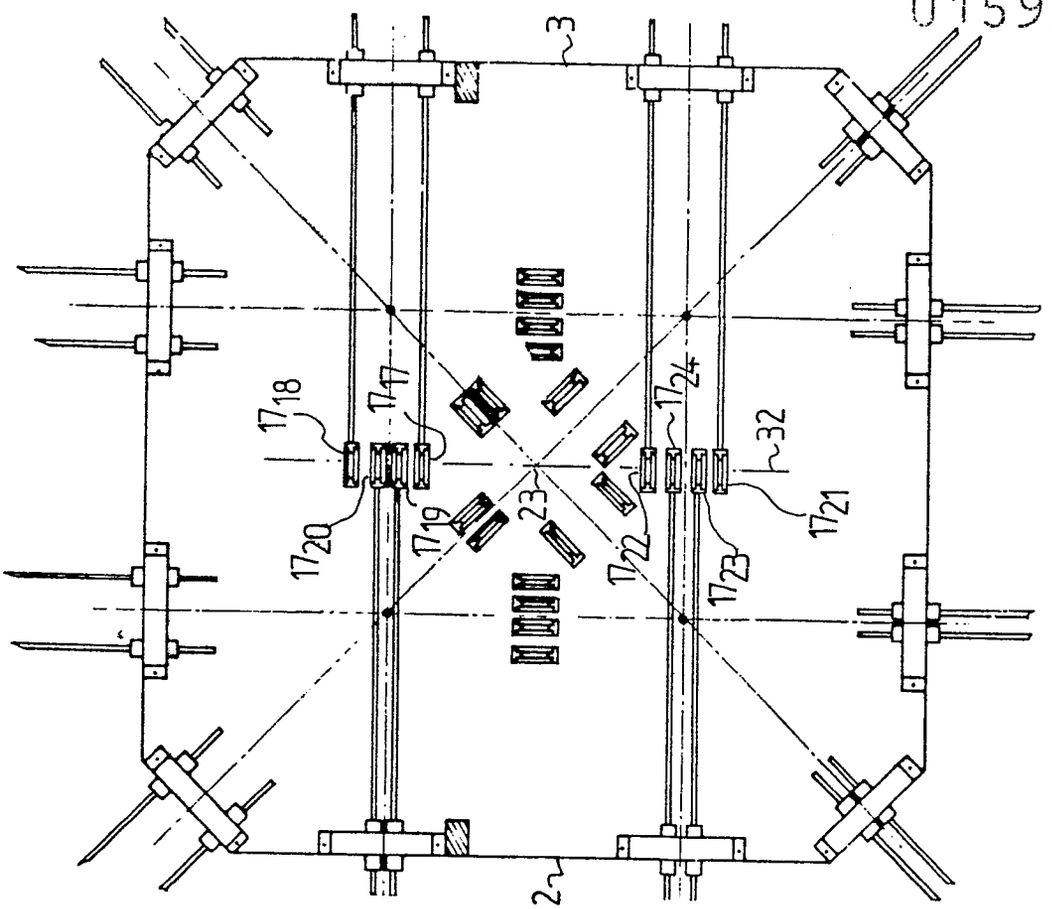
FIG. 4



Temps 2

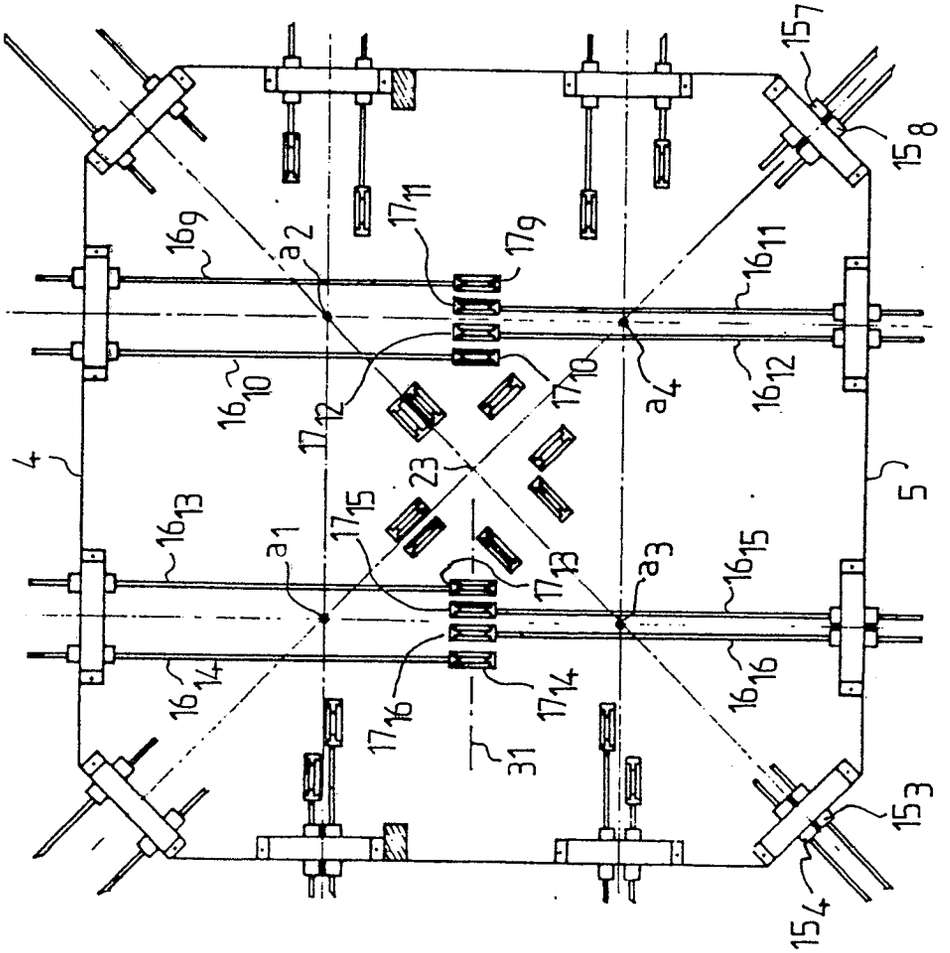
2159927

FIG.6



Temps 4

FIG.5



Temps 3

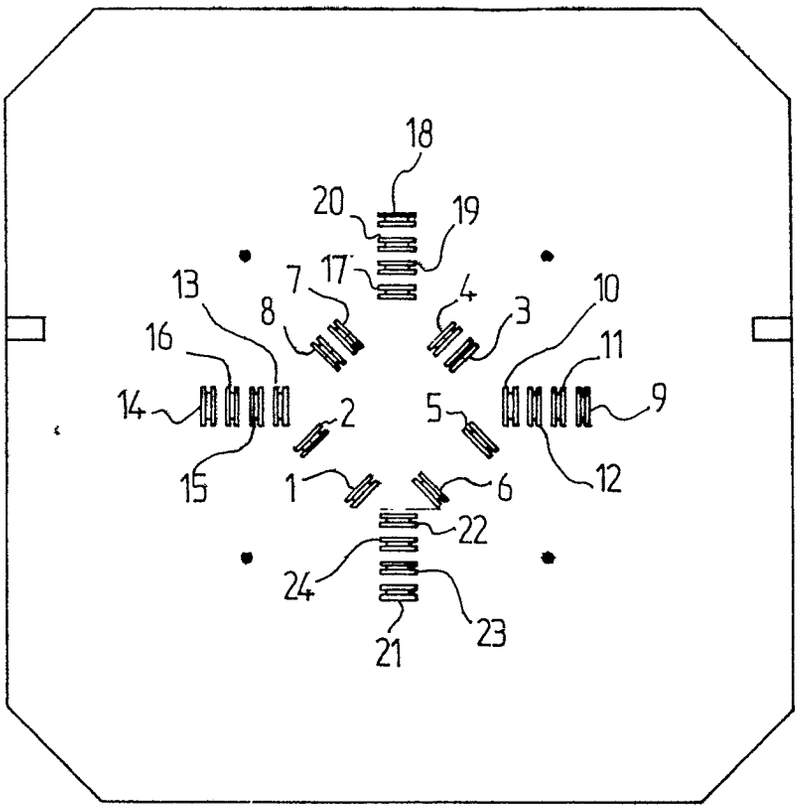


FIG. 7

Temps 5

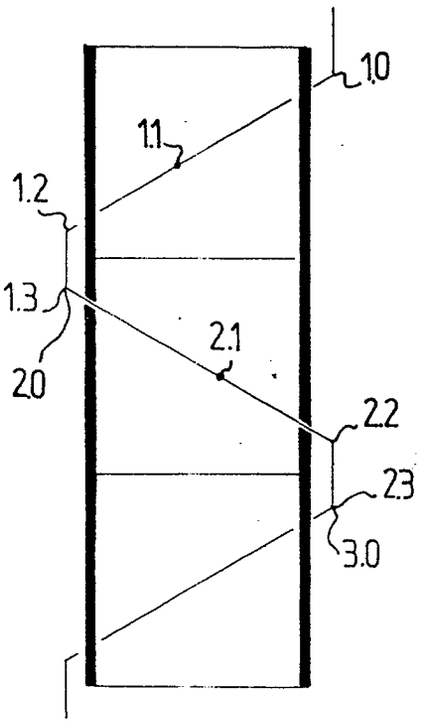


FIG. 19

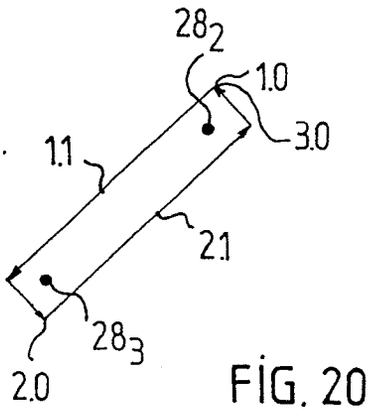
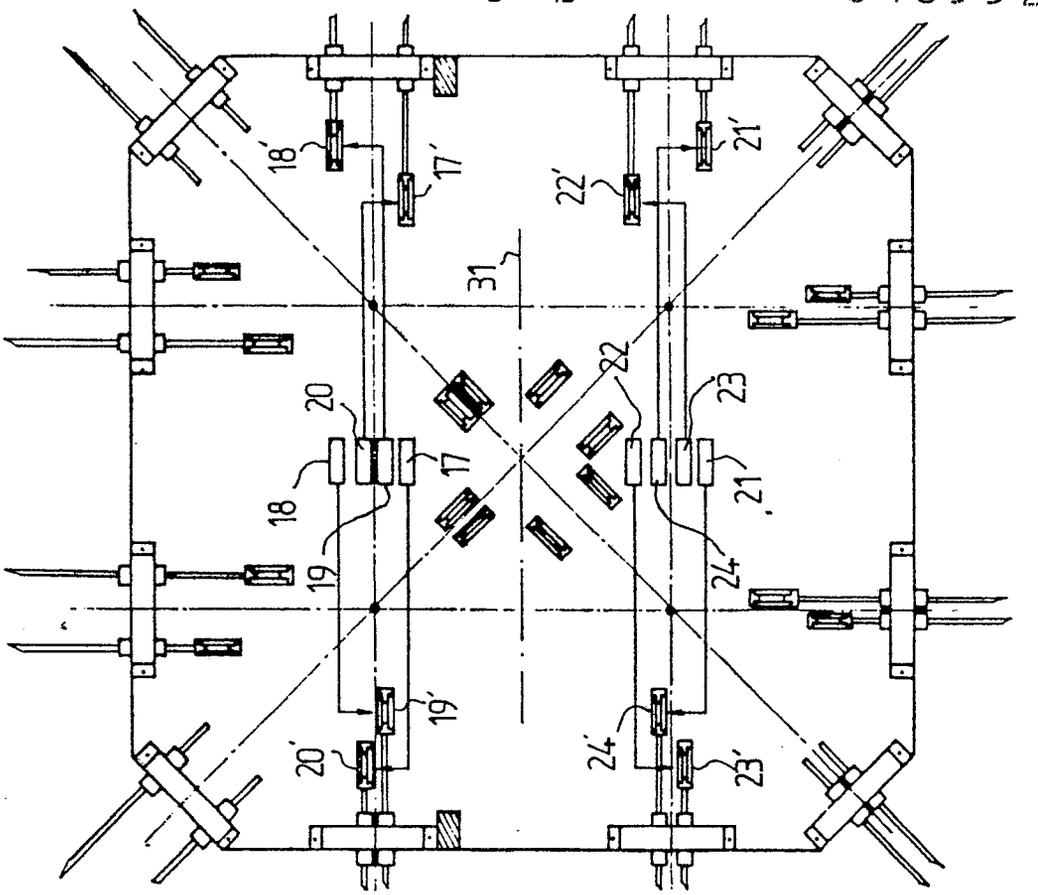


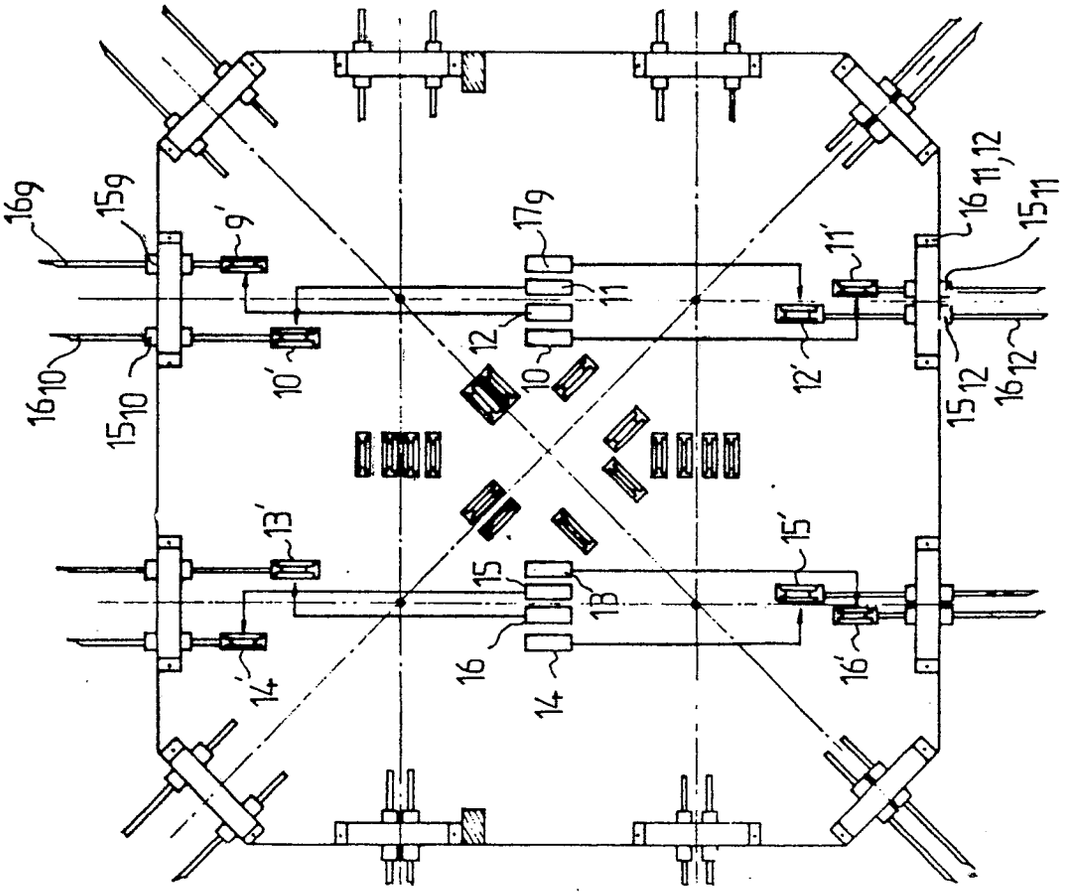
FIG. 20

FIG. 9



Temps 7

FIG. 8



Temps 6

0159927

FIG. 10

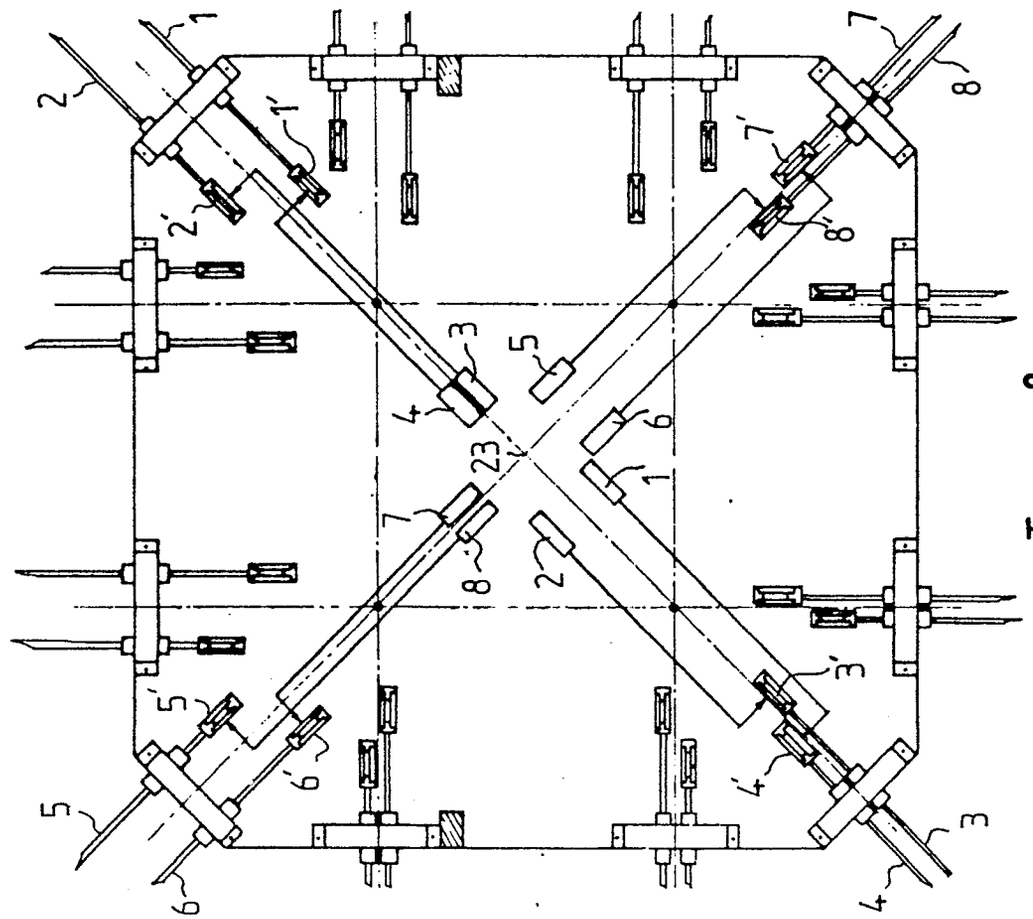


FIG. 32

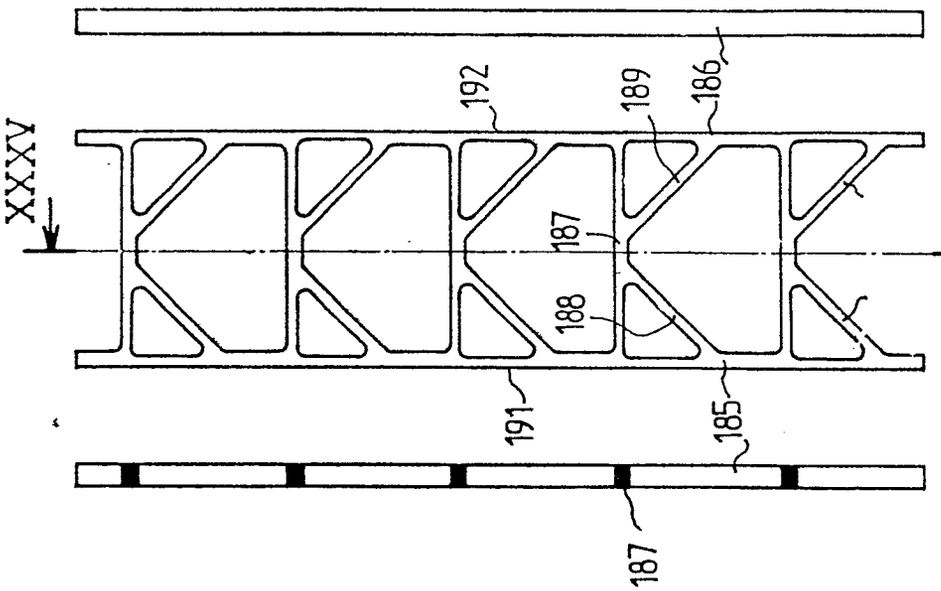
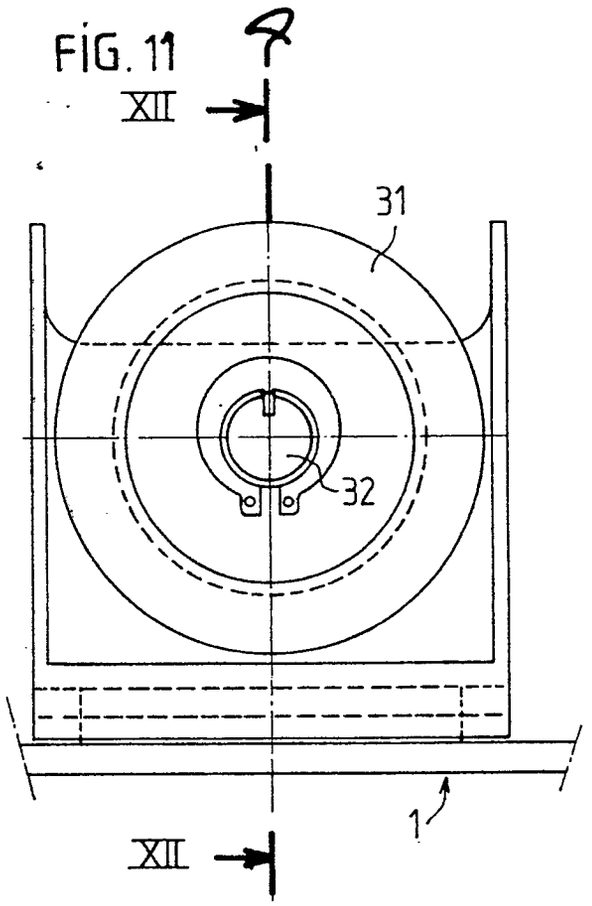


FIG. 33

FIG. 34

FIG. 35

FIG. 11



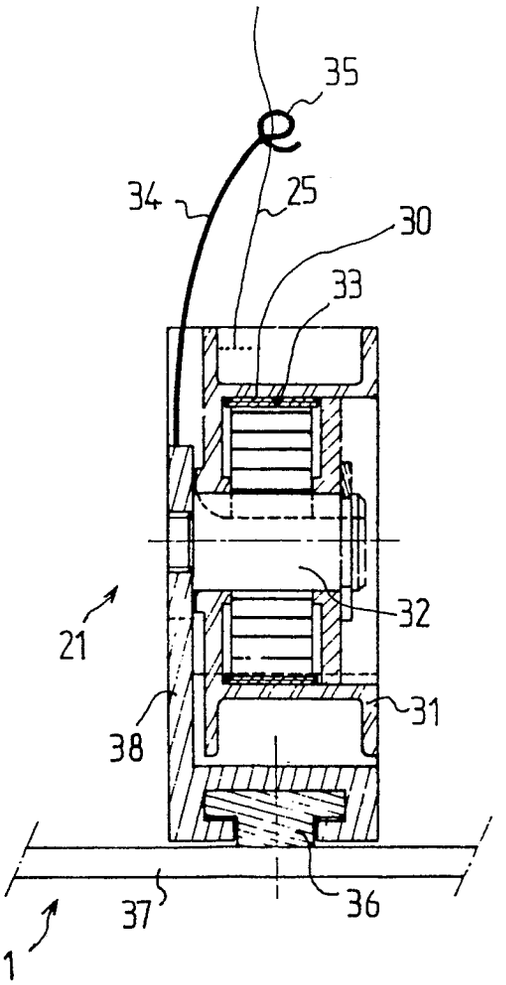


FIG. 12

FIG. 14

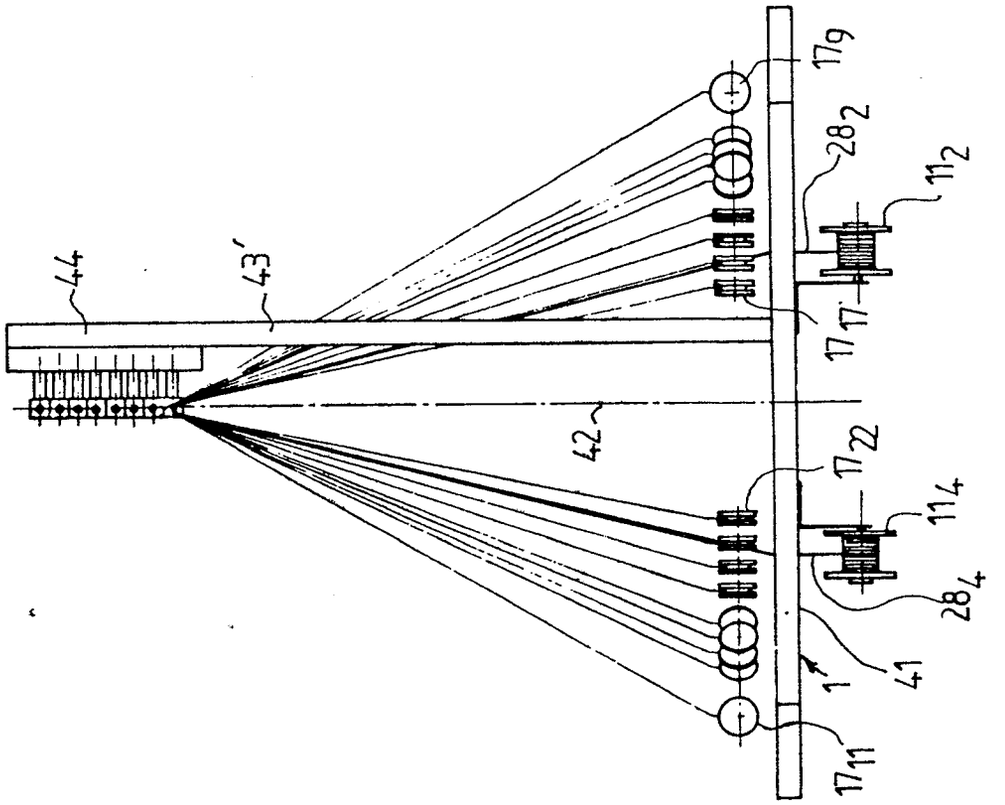

44
43'
42
17 9
28 2
11 2
17 17
17 22
11 4
28 4
41
1
17 11

FIG. 13

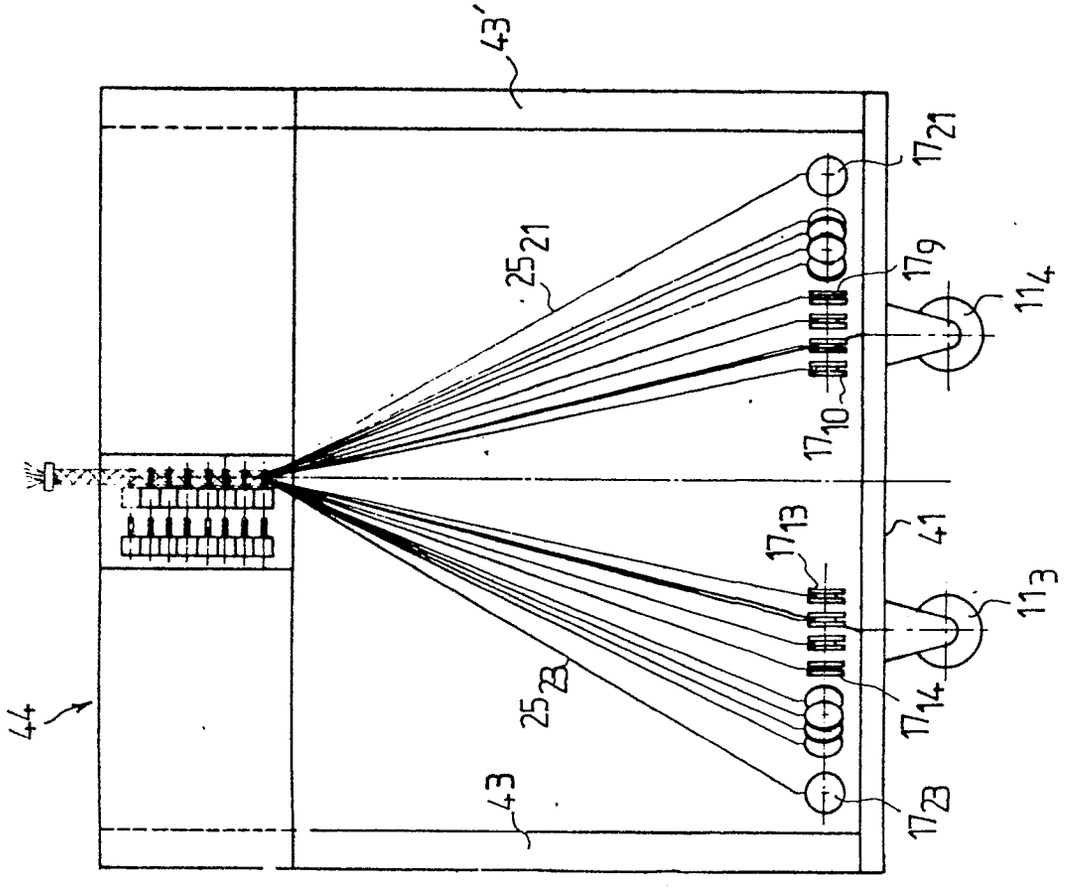

44
43'
43
25 21
25 23
17 21
17 9
11 4
17 10
17 13
41
11 3
17 14
17 23

FIG. 15

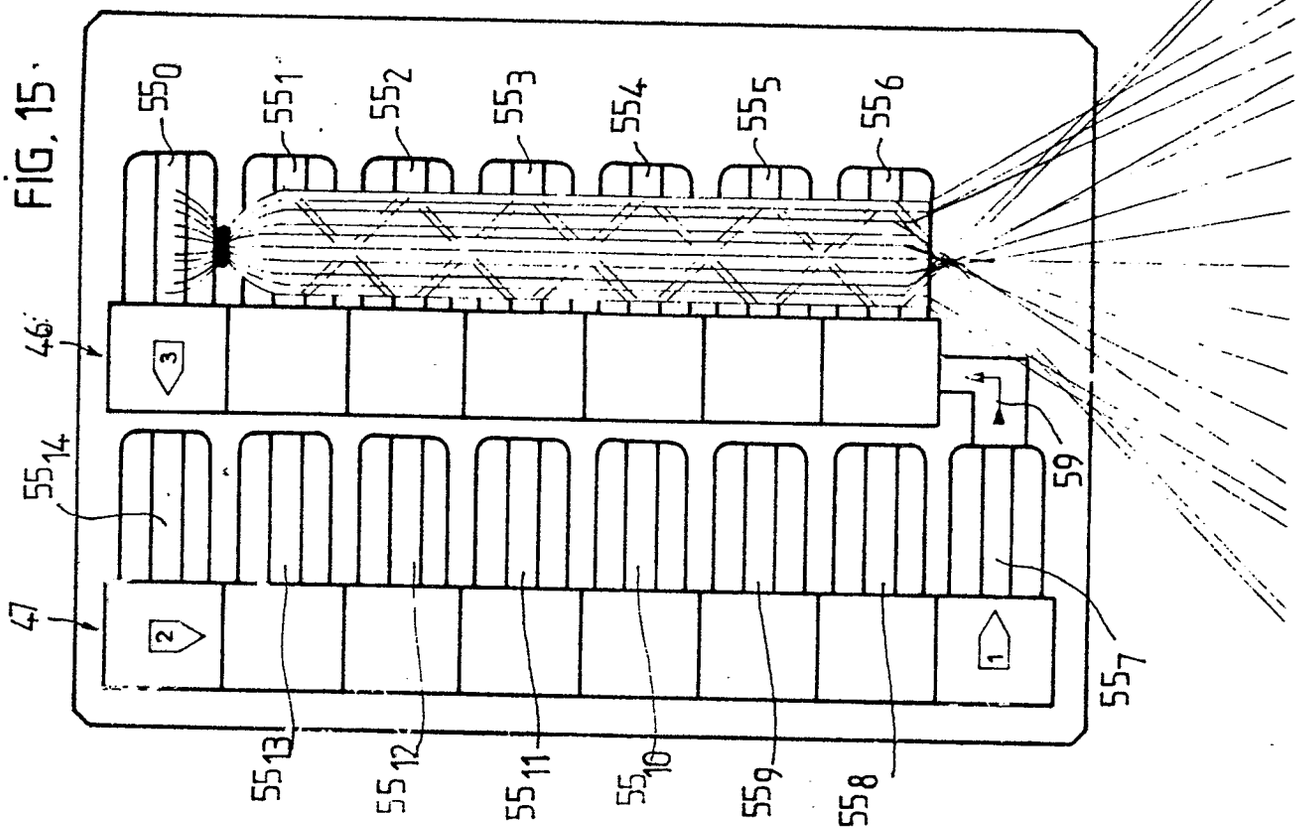


FIG. 16

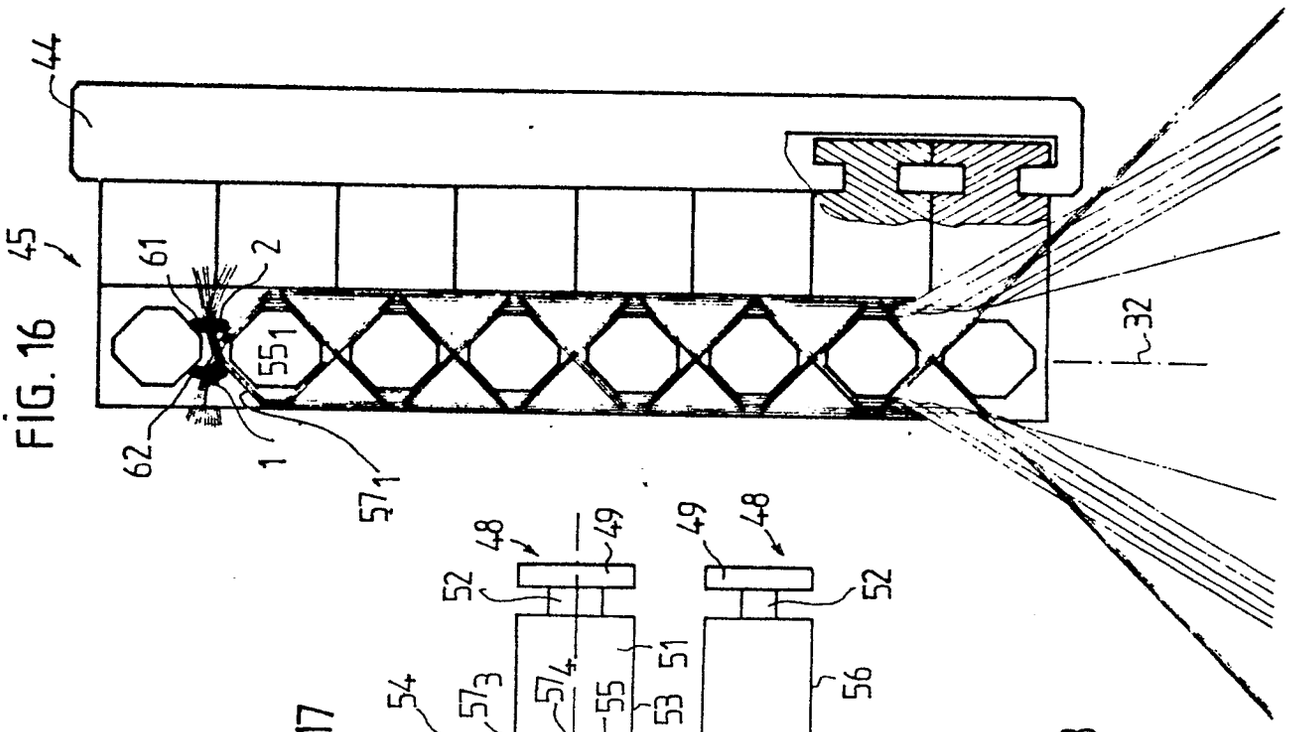


FIG. 17

FIG. 18

FIG. 22

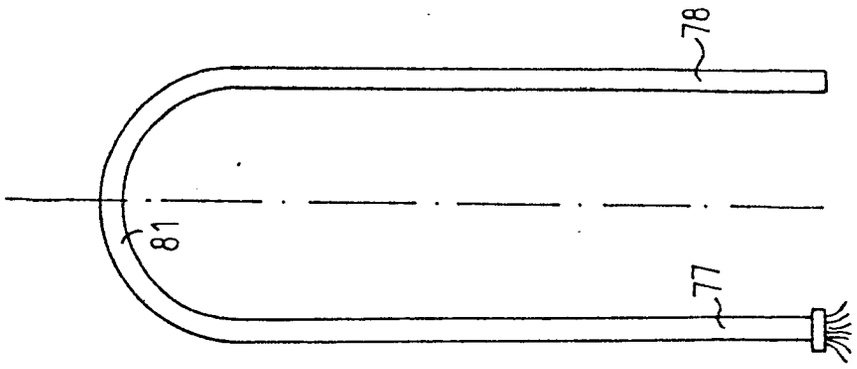


FIG. 21

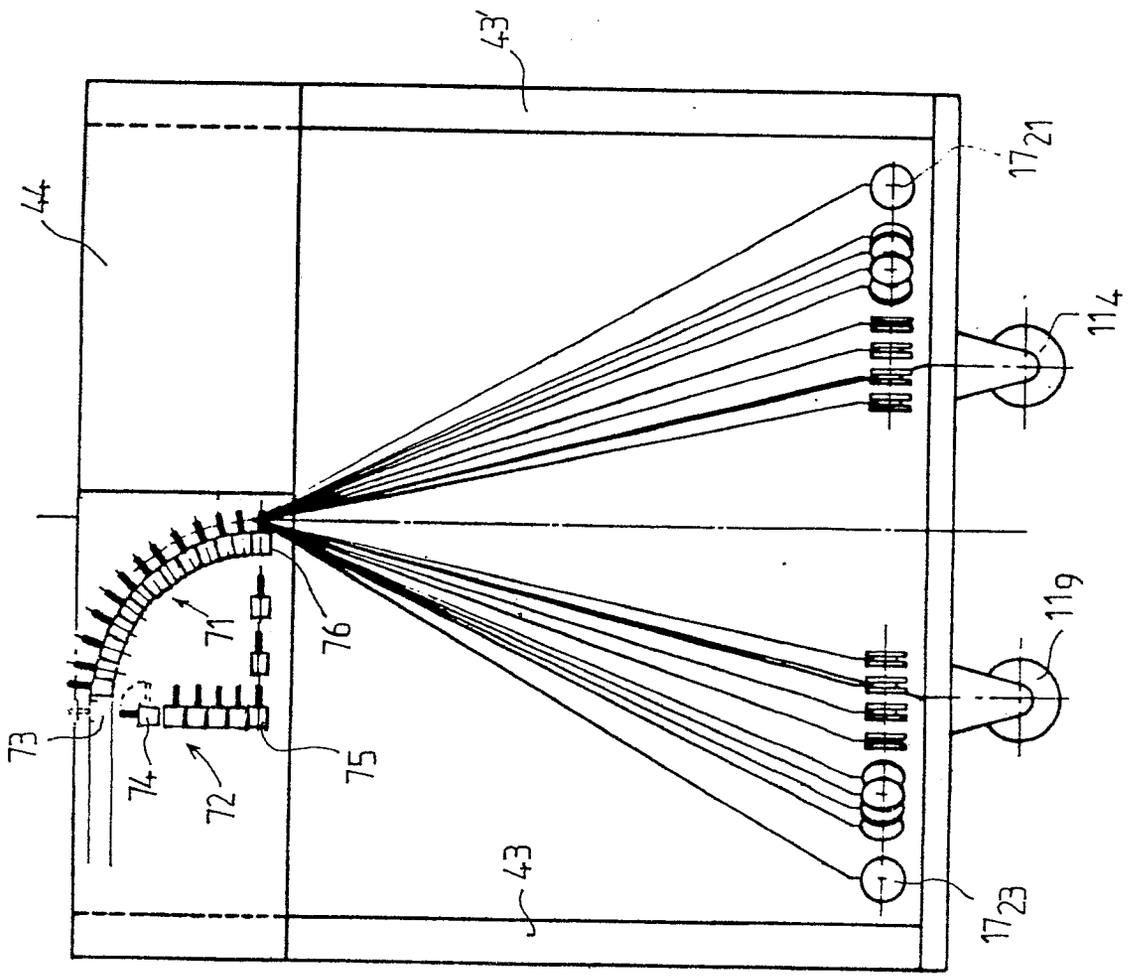


FIG. 25

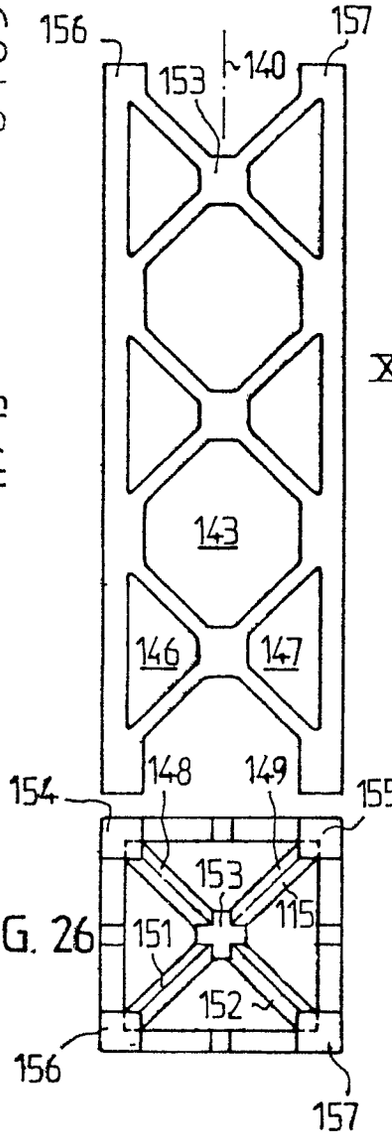


FIG. 26

FIG. 23

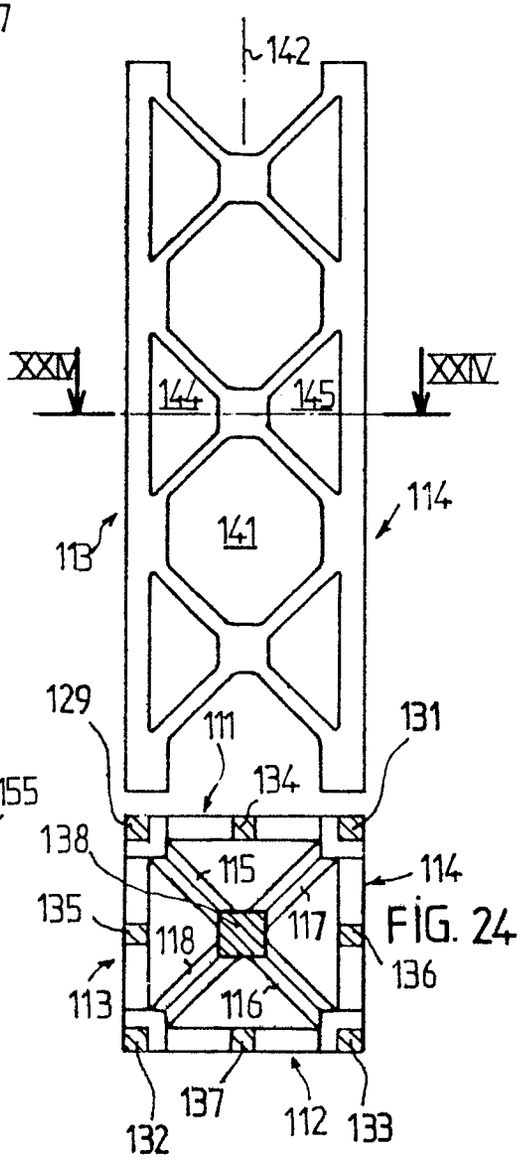


FIG. 24

FIG. 29

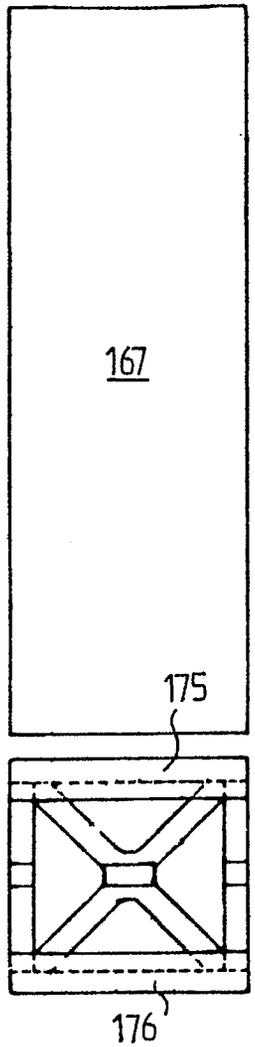


FIG. 30

FIG. 28

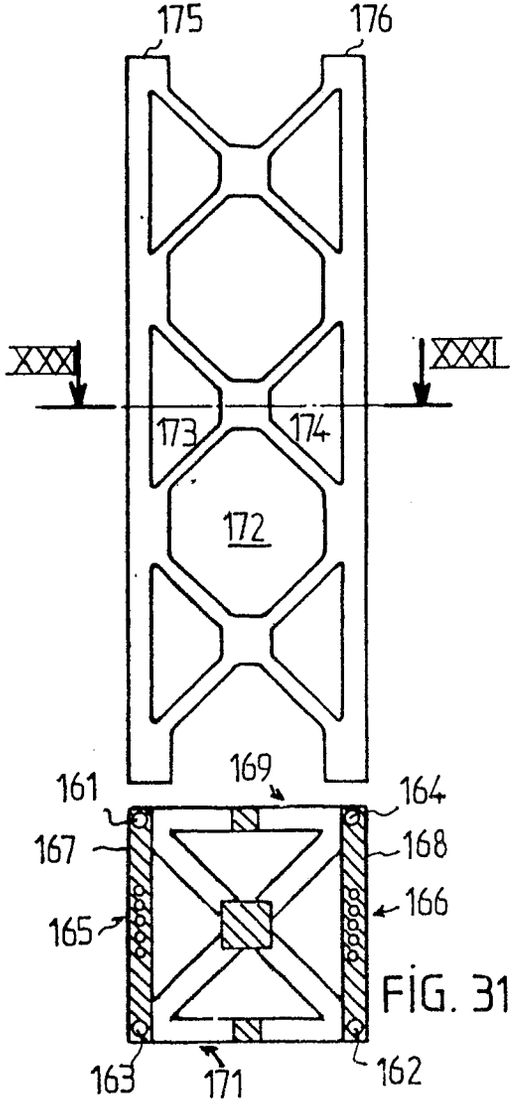


FIG. 31

FIG. 36

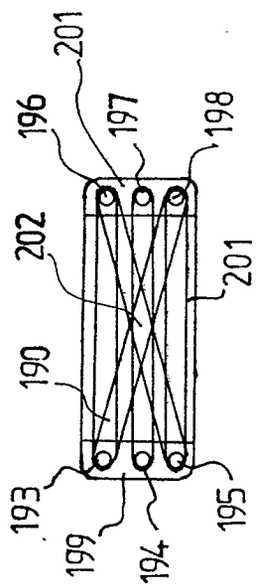


FIG. 27

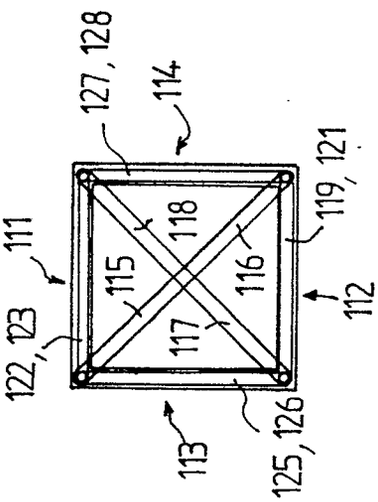


FIG. 38

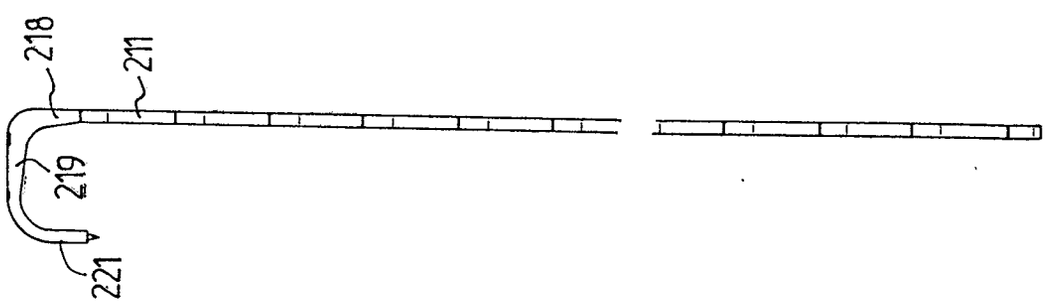
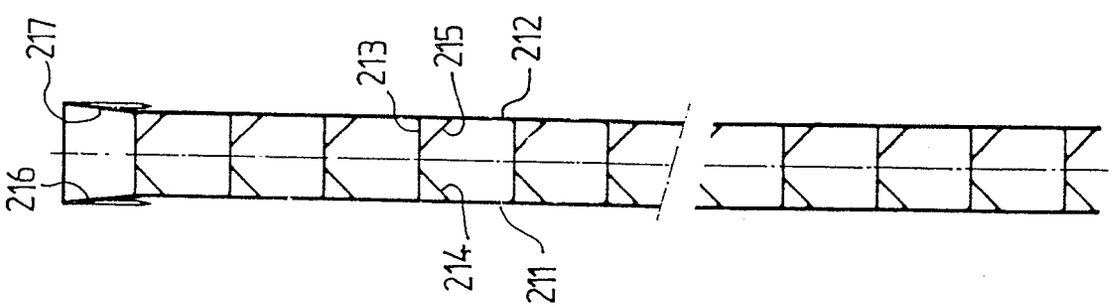


FIG. 37



0159927

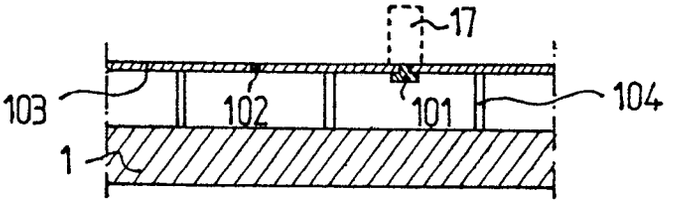


FIG. 39

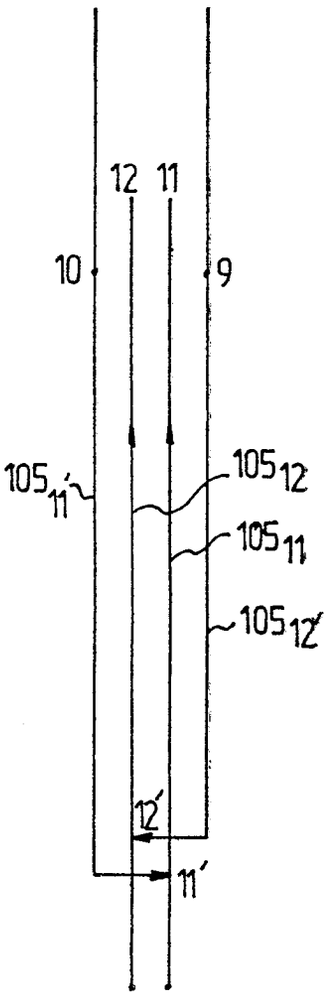


FIG.40

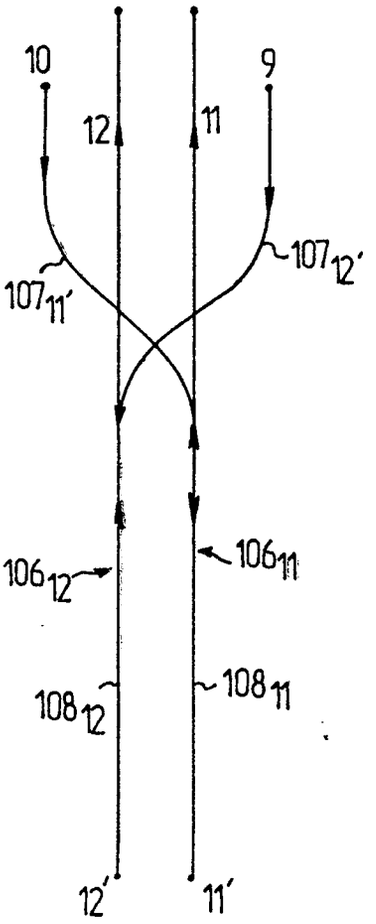


FIG.41

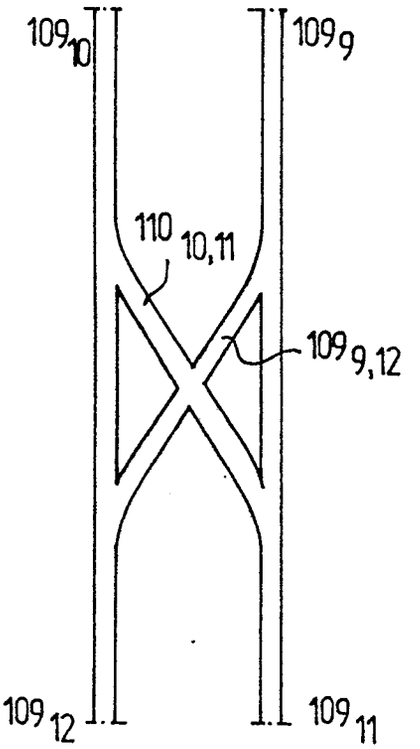


FIG.42

0159927

Numéro de la demande

EP 85 40 0546

Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
A	US-A-4 312 261 (FLORENTINE)		D 04 C 1/06
A	DE-A-1 901 630 (PRODUCT AND PROCESS DEVELOPMENT ASSOCIATES INC.)		
A	US-A-4 137 354 (MAYES)		
A	US-A-3 955 467 (JOHNSON)		
A	US-A-3 870 580 (BELCHER)		

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)

D 04 C
D 03 D
B 65 H
B 29 D

Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
LA HAYE	03-07-1985	VAN GELDER P.A.

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

OEB Form 1503 03 82