



(11) **EP 1 248 872 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:  
**06.10.2010 Bulletin 2010/40**

(21) Numéro de dépôt: **01907621.5**

(22) Date de dépôt: **18.01.2001**

(51) Int Cl.:  
**D04C 3/40 (2006.01)**

(86) Numéro de dépôt international:  
**PCT/FR2001/000155**

(87) Numéro de publication internationale:  
**WO 2001/053583 (26.07.2001 Gazette 2001/30)**

(54) **MACHINE DE TRESSAGE PERFECTIONNEE**

VERBESSERTE FLECHTMASCHINE

IMPROVED BRAIDING MACHINE

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**

(30) Priorité: **20.01.2000 FR 0000725**

(43) Date de publication de la demande:  
**16.10.2002 Bulletin 2002/42**

(73) Titulaire: **Cardiatis S.A.**  
**5032 Isnes (BE)**

(72) Inventeurs:  
• **CARAMARO, Laurence**  
**F-01480 Chaleins (FR)**  
• **LAMURE, Gérard**  
**F-01800 Mollon (FR)**

- **DREANO, Loic**  
**F-69007 Lyon (FR)**
- **NEMOZ, Guy**  
**F-69005 Lyon (FR)**
- **CAVET, Alain**  
**F-01800 Meximieux (FR)**

(74) Mandataire: **Vuillermoz, Bruno et al**  
**Cabinet Laurent & Charras**  
**"Le Contemporain"**  
**50, Chemin de la Bruyère**  
**69574 Dardilly Cédex (FR)**

(56) Documents cités:  
**EP-A- 0 113 196 CH-A- 169 324**  
**FR-A- 1 105 915 GB-A- 899 117**  
**US-A- 5 357 839**

**EP 1 248 872 B1**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

### Domaine Technique

[0001] La présente invention concerne une machine de tressage perfectionnée permettant la réalisation de structures tressées et, plus particulièrement, de tresses bidirectionnelles ou tridirectionnelles multicouches, tubulaires, de section cylindrique et/ou sous forme de volume de révolution, à génératrice droite ou courbe, de forme régulière ou variable.

[0002] Elle a trait plus particulièrement à un nouveau type de machine permettant de réaliser de telles tresses constituées d'une pluralité de couches tressées liées les unes aux autres ou simplement superposées.

### Techniques antérieures

[0003] Les figures 1a,1b annexées illustrent, de manière schématique en perspective (figure 1a) et vue de face (figure 1b), une tresseuse conventionnelle permettant de réaliser une tresse bidirectionnelle constituée de deux séries de fils (1a,1b), entrecroisés entre eux en formant un angle par rapport à l'axe X de tressage, angle qui en général est compris entre 30 et 60°.

[0004] La formation de la tresse (T) peut être réalisée autour d'un mandrin de conformation (M) qui, éventuellement, peut être formé par une structure interne tel qu'un câble, noyau..., destiné à être recouvert par ladite tresse, ledit câble, noyau ... se déplaçant donc lors de la formation de la tresse.

[0005] D'une manière générale, pour réaliser de telles tresses, la machine se compose essentiellement d'un plateau (P) monté fixe sur un bâti et qui supporte des fuseaux (Fa, Fb) permettant de délivrer les fils (1a,1b).

[0006] Le plateau (P) est conçu de manière à présenter deux circuits ou chemins continus (Ca,Cb), qui se recoupent mutuellement et à l'intérieur desquels sont déplacés les fuseaux d'alimentation en fils, ce déplacement étant réalisé en sens inverse pour les fuseaux (Fa) et (Fb) qui s'entrecroisent donc mutuellement.

[0007] Le principe général d'une telle structure est par exemple décrit dans le document US-A-5357839. Le document CH 169 324 décrit un mode de réalisation particulier de ce principe général.

[0008] Dans la suite de la description, la zone de recoupement entre les deux circuits ou chemins continus sera désignée par l'expression « croisement ou entrecroisement dans le sens radial ».

[0009] Le déplacement des fuseaux à l'intérieur des chemins, est obtenu en commandant le fut de chaque fuseau par l'intermédiaire de roues à encoches entraînées en rotation, disposées selon un cercle, les chemins suivant sensiblement les lignes d'engrènement et se croisant donc à chaque point d'engrènement.

[0010] De telles machines de tressage conventionnelles permettent soit de réaliser des tresses dites « bidirectionnelles » constituées de deux séries de fils

entrecroisés en formant un angle entre eux, et des tresses dites « tridirectionnelles », c'est-à-dire des tresses dans lesquelles on incorpore des fils longitudinaux entre les deux séries de fils disposés en biais, lesdits fils longitudinaux étant alimentés au travers d'orifices prévus dans le plateau.

[0011] Depuis fort longtemps, comme cela ressort notamment du brevet GB-A-899 117 et du FR-A-1 105 915, il a également été proposé de réaliser des tresses bidirectionnelles ou tridirectionnelles multicouches, ce qui permet d'obtenir une plus grande épaisseur de paroi, épaisseur recherchée pour de nombreuses applications, notamment lorsque ces tresses sont destinées à constituer le renfort de matériaux composites.

[0012] Dans les documents précités, pour obtenir cette pluralité de couches, on utilise un plateau comportant une pluralité de chemins de guidage pour les fuseaux, chemins disposés concentriquement depuis la partie centrale du plateau jusqu'à sa périphérie extérieure.

[0013] Le déplacement des fuseaux le long de ces chemins de guidage est toujours obtenu au moyen de roues à encoches, et des plaques de déviation permettent d'assurer le transfert des fuseaux depuis le chemin extérieur jusqu'au chemin intérieur et inversement.

[0014] Par ailleurs, dans une telle machine, si l'on considère le déplacement d'un fuseau élémentaire, celui-ci est toujours transféré depuis le chemin externe vers le chemin interne et inversement, sans possibilité de pouvoir modifier la manière dont les différentes couches sont liées entre elles.

[0015] Une telle conception de tresseuse présente des limites par le fait qu'elle ne permet donc d'obtenir qu'un seul type d'articles multicouches.

### Exposé de l'invention

[0016] Or on a trouvé, et c'est ce qui fait l'objet de la présente invention, une nouvelle conception de machines de tressage, qui permet de réaliser des tresses bidirectionnelles ou tridirectionnelles multicouches, lesdites couches étant soit simplement superposées les unes aux autres, soit de préférence reliées entre elles, du type selon US 5 357 839 A.

[0017] Cette machine se présente sous la forme d'un ensemble comprenant essentiellement un plateau monté fixe sur un bâti support, ledit plateau supportant un nombre pair de fuseaux d'alimentation en fils, fuseaux qui sont déplacés le long de circuits ou chemins de guidage continus qui se recoupent mutuellement. Ce déplacement est réalisé dans un sens pour les fuseaux pairs et en sens inverse pour les fuseaux impairs, la commande des déplacements du fut de chaque fuseau étant obtenue par l'intermédiaire de roues à encoches, entraînées en rotation, disposées selon un cercle, les chemins suivant sensiblement les lignes d'engrènement et le fuseau étant transféré d'une roue à encoches à la suivante au niveau de la zone de tangence entre lesdites roues.

[0018] La machine conforme à l'invention comporte

une pluralité de paires de chemins de guidage pour les fuseaux, chemins concentriques qui se recoupent mutuellement, le déplacement de chaque fuseau étant tel qu'il puisse être transféré successivement du chemin extérieur jusqu'au chemin intérieur et inversement de manière à constituer une pluralité de couches tressées superposées qui, non seulement, sont entrecroisées entre elles dans le sens longitudinal, mais également dans le sens de l'épaisseur, et ce d'une manière similaire aux enseignements du FR 1 105915.

**[0019]** L'installation conforme à l'invention concerne un perfectionnement apporté à de telles machines les rendant particulièrement polyvalentes par le fait qu'elles permettent, non seulement, d'avoir un tel circuit du fil allant de l'extérieur jusqu'à l'intérieur, mais également et surtout, autorisent la réalisation de structures tressées de grande épaisseur, structures constituées d'une succession de couches de tresses qui peuvent soit être simplement superposées, soit reliées entre elles deux à deux.

**[0020]** La machine conforme à l'invention comprend aussi les installations suivantes :

- le plateau est constitué d'une pluralité de modules élémentaires juxtaposés les uns aux autres, chaque module comportant au moins trois paires de chemins de guidage pour les fuseaux délivrant les fils, et de préférence cinq voire sept paires de chemins, les chemins de chaque paire s'entrecroisant entre eux dans le sens radial et tangentant ou s'entrecroisant d'une paire à la suivante dans le sens circonférentiel ;
- les fuseaux sont déplacés à une vitesse constante le long des chemins de guidage par l'intermédiaire de roues à encoches associées à chaque paire de chemins de guidage, roues disposées concentriquement sur la face avant du plateau support, les moyens d'entraînement en rotation desdites roues étant, quant à eux, montés à l'arrière dudit plateau support et étant constitués de trains d'engrenages associés à des moyens de synchronisation commandés soit par un moteur unique, soit par un moteur propre à chaque module ;
- au niveau des zones de tangence circonférentielle entre deux paires de chemins de guidage, le plateau support comporte des aiguillages, amovibles, permettant :
  - soit d'assurer le déplacement du fuseau le long du même chemin de guidage ;
  - soit d'autoriser le transfert du fuseau qui chemine sur l'une des paires de chemins de guidage à un chemin de guidage de la paire adjacente et inversement.

**[0021]** Dans la machine conforme à l'invention, les chemins de guidage sont constitués par des gorges continues usinées dans la masse du plateau support.

**[0022]** Chaque chemin de guidage est constitué d'une succession de demi-cercles décalés de l'un par rapport au suivant et raccordés entre eux par une courte section droite au niveau de la zone de croisement radial entre deux chemins d'une même paire, zone constituée par un aiguillage qui, dans la suite de la description, sera désigné par l'expression « aiguillage radial ».

**[0023]** Par ailleurs, conformément à l'invention, les zones de tangence circonférentielles entre deux paires de chemins de guidage adjacentes, peuvent être équipées soit par un ensemble désigné par l'expression « aiguillage circonférentiel sans transfert » comportant deux gorges courbes qui tangentent l'une à l'autre, et dont le rayon de courbure correspond au demi-cercle de chaque paire de chemins de guidage, soit d'un « aiguillage de transfert », réalisé d'une manière similaire aux aiguillages radiaux et comportant deux gorges rectilignes qui se croisent en leur milieu et assurent le transfert d'une paire de piste à une autre paire de piste et inversement.

**[0024]** Conformément à l'invention, les aiguillages tant radiaux que circonférentiels, avec ou sans transfert dans le cas des aiguillages circonférentiels, sont constitués d'éléments amovibles se présentant sous la forme de pions cylindriques encastrables dans une cage correspondante usinée dans la masse du plateau support.

**[0025]** Dans une machine conforme à l'invention, les séries de roues à encoches sont disposées concentriquement, ces roues sont tangentées entre elles et permettent ainsi de faire cheminer les fuseaux en sens inverse l'un de l'autre dans les deux circuits constituant une paire de chemins de guidage.

**[0026]** L'appel de la tresse formée est réalisé par tout moyen approprié.

**[0027]** Par exemple, elle peut être distribuée autour d'un mandrin support fixe duquel elle est extraite par des moyens de traction. Elle peut également être distribuée autour d'un élément central que l'on souhaite associer définitivement à la tresse, par exemple un câble, un noyau, cet élément pouvant être soit de forme cylindrique, soit éventuellement avoir une forme de révolution.

#### **Description sommaire des dessins**

**[0028]** L'invention et les avantages qu'elle apporte seront cependant mieux compris grâce à l'exemple concret de réalisation donné ci-après à titre indicatif, mais non limitatif, et qui est illustré par les schémas annexés dans lesquels :

- les figures 1a et 1b illustrent, comme vu précédemment, l'état antérieur de la technique pour réaliser une tresse bidirectionnelle monocouche ;
- les figures 2a et 2b sont respectivement des vues simplifiées d'une machine réalisée conformément à l'invention, comportant cinq paires de chemins de guidage, représentées en vue de face (figure 2a) et en élévation de côté (figure 2b), cinq fuseaux (F)

- étant seulement représentés de manière schématique à cette figure 2b ;
- les figures 3 et 4 sont respectivement des vues en élévation et en coupe selon l'axe AA de la figure 3 d'un module élémentaire entrant dans la réalisation d'une tresseuse conforme à l'invention, les fuseaux n'étant pas représentés ;
  - la figure 5 est une vue de face montrant la structure et la forme des cinq paires de chemins de guidage concentriques, définissant les circuits des fuseaux de fils et la manière dont les différentes couches peuvent être entrecroisées entre elles sur l'épaisseur de la tresse ;
  - la figure 6 est une vue en perspective, partiellement éclatée, montrant plus précisément la structure générale de l'ensemble des moyens constituant un module élémentaire permettant de réaliser une tresseuse conforme à l'invention, les fuseaux n'étant pas représentés ;
  - la figure 6a illustre une vue en perspective, partiellement éclatée, d'une forme de réalisation conforme à l'invention dans laquelle l'ensemble des moyens d'entraînement des roues à encoches est obtenu par l'intermédiaire de trains d'engrenage répartis sur deux modules ou secteurs consécutifs ;
  - la figure 7 est une vue en perspective de dessous, montrant le principe de l'entraînement en rotation des roues à encoches qui assurent le déplacement des fuseaux le long des chemins de guidage ;
  - la figure 7a illustre une forme de réalisation concrète et précise des trains d'engrenage assurant l'entraînement en rotation des roues à encoches selon un mode de réalisation selon lequel lesdits engrenages sont répartis sur deux modules ou secteurs consécutifs ;
  - les figures 8 et 8a sont des vues de détail, montrant schématiquement en perspective la structure des aiguillages de transfert radiaux et circonférentiels qui permettent d'assurer le guidage des fuseaux tant au niveau de la zone de croisement d'une paire de chemins de guidage que dans le sens circonférentiel pour assurer le transfert d'un fuseau qui chemine sur l'une des paires de chemins de guidage à un chemin de guidage de la paire adjacente et inversement, et ce conformément à l'invention ;
  - les figures 9 et 9a illustrent, quant à elle, la structure d'un « aiguillage circonférentiel », sans transfert du fuseau entre deux paires de pistes consécutives.

### Manière de réaliser l'invention

**[0029]** En se reportant aux figures 2a et 2b, la machine conforme à l'invention se présente sous la forme d'un ensemble comprenant essentiellement un plateau (P) monté sur un bâti support fixe désigné par la référence générale (2).

**[0030]** Dans cette forme de réalisation, le plateau support (P) est constitué de seize modules (3) identiques,

juxtaposés les uns aux autres.

**[0031]** La forme extérieure de ces modules (3) est telle qu'elle permet de réaliser une ensemble se présentant sous la forme d'une couronne, cylindrique dans sa partie centrale (5) et dont le diamètre est de l'ordre de 1,80 mètre, les faces extérieures de chaque module se présentant sous la forme de pans coupés permettant d'obtenir une ensemble dont la forme extérieure est hexadécagonale, le diamètre qui le circonscrit étant de l'ordre de 3,50 mètres.

**[0032]** Une telle structure permet d'avoir un bâti de conception particulièrement simple, tel qu'illustré aux figures 2a,2b, bâti qui comporte des paires de sabots, désignés par la même référence (4) assurant un maintien parfait du plateau (P) en position verticale.

**[0033]** Ces sabots sont supportés par des montants latéraux (6) et sur une embase (7) assurant ainsi une stabilité parfaite.

**[0034]** Un élément conformateur (8) est prévu à l'avant du plateau et se présente par exemple sous la forme d'un anneau cylindrique à l'intérieur duquel viennent prendre appui les fils formant la tresse (T).

**[0035]** Dans la forme de réalisation illustrée, la tresseuse conforme à l'invention comporte cinq paires de chemins de guidage et cinq séries de roues à encoches, la totalité desdites roues à encoches étant représentées à la figure 2a, permettant ainsi d'assurer le cheminement simultané de 320 fuseaux, 160 se déplaçant dans le sens des aiguilles d'une montre sur cinq chemins de guidage, et les 160 autres dans le sens inverse des aiguilles d'une montre sur les cinq autres chemins de guidage.

**[0036]** La structure d'un module élémentaire (3) entrant dans la constitution d'une machine conforme à l'invention ainsi que le fonctionnement de cette dernière, ressort clairement des figures annexées 3 à 9.

**[0037]** Dans l'ensemble de ces figures, les fuseaux (F) n'ont pas été représentés par mesure de simplification et sont simplement schématisés par leurs ogives aux figures 8 et 9 montrant la manière dont ils sont guidés au niveau des deux types d'aiguillage dont peut être équipée la machine conforme à l'invention.

**[0038]** Les figures annexées illustrent en détail un mode de réalisation concret d'un module élémentaire (3) constituant le plateau (P) d'une installation conforme à l'invention, installation composée de seize modules accolés les uns aux autres comme cela ressort de la figure 2a.

**[0039]** Par ailleurs, la figure 5 illustre, vue de face, la structure des chemins de guidage pour les fuseaux ainsi qu'un exemple concret d'une tresse multicouches réalisée sur une telle machine, étant entendu que d'autres types de tresse pourraient être réalisés par simple changement des aiguillages circonférentiels comme cela sera vu dans la suite de la description.

**[0040]** Chaque module (3) se présente sous la forme d'une plaque usinée (9) dont la forme est telle, qu'après montage sur le bâti, l'ensemble des modules constituent une couronne cylindrique dans sa partie centrale, les fa-

ces extérieures de chacun d'eux se présentant sous la forme de pans coupés permettant d'obtenir un ensemble dont la forme extérieure est hexadécagonale.

**[0041]** Dans cette forme de réalisation, chaque module (3) comporte cinq paires (10,11,12,13,14) de chemins de guidage pour les fuseaux délivrant les fils, fuseaux non représentés et qui ont une structure générale conventionnelle. Ces chemins de guidage sont usinés dans la masse de la plaque (9) et se présentent sous la forme d'une gorge de forme sensiblement rectangulaire ouverte vers l'extérieur et à l'intérieur de laquelle se déplacent les ogives associées au pied de chaque fuseau.

**[0042]** Les deux chemins de guidage (10a, 10b/11a, 11b/12a, 12b/13a, 13b/14a, 14b) de chaque paire se présentent sous la forme générale d'une succession de demi-cercles, décalés de l'un par rapport au suivant, qui s'entrecroisent entre eux dans le sens radial, zones désignées par la référence générale (R) à la figure 5 et qui tangentent d'une paire à la suivante dans le sens circonférentiel, les zones de tangente étant désignées par la référence générale (T) à la figure 5.

**[0043]** Ainsi que cela ressort plus particulièrement des figures 3 et 4, chaque paire de voies de guidage est associée à une série de roues à encoches (15,16,17,18,19) disposées concentriquement et qui tangentent les unes aux autres.

**[0044]** L'entraînement en rotation des roues à encoches (voir figures 4, 6 et 7) est obtenu par l'intermédiaire de trains d'engrenages, désignés par la référence générale (20) à la figure 4, disposés à l'arrière de la plaque (3) constituant le plateau (1), commandés par un ou plusieurs moteurs (M).

**[0045]** Les figures 6a et 7a illustrent une forme concrète et précise de réalisation des trains d'engrenages et de synchronisation pour l'entraînement en rotation des cinq séries de plateaux à encoches, lesdits engrenages étant, ainsi que cela ressort de ces figures, répartis sur plusieurs niveaux et sur deux modules ou secteurs (3) consécutifs.

**[0046]** Le sens de rotation des roues à encoches est non seulement inversé d'une roue à la suivante pour une paire de chemins de guidage, mais également inversé d'une série à la série consécutive avec laquelle elle tangente.

**[0047]** Par suite, dans la solution conforme à l'invention, comme dans le cas d'une tresseuse conventionnelle telle qu'illustrée aux figures 1a,1b, si l'on considère une paire de chemins de guidage, les fuseaux (Fa, Fb) se déplacent en sens inverse dans chaque chemin et les fils s'entrecroisent donc au niveau des zones (R).

**[0048]** Le diamètre des roues à encoches (15,16,17,18,19) est croissant en allant du circuit intérieur (10) au circuit extérieur (14).

**[0049]** A titre indicatif, selon une forme de réalisation concrète, les roues à encoches (15,16,17,18,19) associées à chaque paire de chemins de guidage (10,11,12,13,14), ont respectivement un diamètre de 96 mm pour la roue (15), de 106 mm pour la roue (16), de

118 mm pour la roue (17), de 131 mm pour la roue (18) et de 166 mm pour la roue (19).

**[0050]** Chaque roue comporte quatre encoches.

**[0051]** Dans chaque module (3), il est donc possible de déplacer simultanément vingt fuseaux.

**[0052]** Les roues (15) sont positionnées sur un cercle dont le rayon par rapport au centre du plateau, est égal à 980 mm, les roues (19) se trouvant donc, quant à elles, positionnées sur un cercle dont le rayon est de 1,49 mètre.

**[0053]** Comme indiqué précédemment, chaque chemin de guidage est constitué d'une succession de demi-cercles décalés de l'un par rapport au suivant et au niveau de la zone de croisement radial entre deux chemins d'une même paire, est disposé un « aiguillage radial » (R) ayant une structure telle qu'illustré aux figures 8 et 8a, se présentant sous la forme générale d'un pion cylindrique (21) encastrable dans un évidement correspondant prévu dans la plaque support.

**[0054]** Dans ce pion (21), sont réalisées deux gorges rectilignes (22,23) dont les extrémités se raccordent aux portions de cercles des chemins de guidage, de manière à réaliser des circuits contigus.

**[0055]** Si l'on considère la paire de chemins de guidage (14a,14b), un tel aiguillage de transfert permet donc d'assurer le déplacement des fuseaux (Fa) et (Fb) le long des deux chemins (14a,14b), et ce en sens inverse l'un de l'autre.

**[0056]** Conformément à l'invention, les zones de tangence circonférentielles (T) entre deux paires de chemins de guidage sont équipées également d'aiguillages, amovibles, lesdits aiguillages pouvant être de deux types, tels qu'illustrés aux figures 8-8a et 9-9a.

**[0057]** Tout d'abord, si l'on souhaite que le fuseau poursuive son circuit dans le même chemin, on dispose, à l'intérieur d'une cage cylindrique prévue au niveau de la zone de tangence (T), un aiguillage circonférentiel sans transfert (23), du type illustré à la figure 9 et se présentant sous la forme d'un pion de forme cylindrique.

**[0058]** Cet aiguillage (24) comporte deux gorges (25,26) courbes, qui tangentent l'une à l'autre, et dont le rayon de courbure correspond au demi-cercle de chaque paire de chemins de guidage.

**[0059]** A titre indicatif, si l'on se reporte à la figure 5, un tel aiguillage (24) se trouve par exemple disposé au niveau de la zone de tangence (T1) entre les chemins (14a) et (13b) des paires (14) et (13).

**[0060]** Par suite, le fuseau (Fa) qui circule dans le chemin (14a) continuera son trajet dans le même chemin et le fuseau (Fb) qui circule dans le chemin (13b) continuera également à circuler dans ledit chemin.

**[0061]** En revanche, il peut être envisagé d'assurer le transfert d'un fuseau circulant dans une paire de chemins dans un chemin d'une paire adjacente. Il suffit, pour ce faire, d'équiper la zone (T) d'un aiguillage de transfert similaire à l'aiguillage (R) utilisé au niveau des zones de croisement radial.

**[0062]** En se reportant toujours à la figure 5, un tel

aiguillage, référencé par la référence (T2), permet d'assurer le transfert du fuseau (Fa) qui circule dans le circuit (13a) à l'intérieur du circuit correspondant (14a) de la paire adjacente (14) et, inversement de transférer le fuseau (Fb) du circuit (13b) dans le circuit correspondant (14b) de la paire (14).

**[0063]** Grâce à une telle structure de machine, il est donc possible de réaliser une grande pluralité de structures tressées.

**[0064]** Tout d'abord, il peut être envisagé de réaliser une structure constituée de trois tresses tubulaires superposées les unes aux autres en mettant en travail uniquement les paires de circuits référencées (10,12,14), les zones de contact circonférentielles entre chaque piste étant équipées d'aiguillages sans transfert du type illustré à la figure 9.

**[0065]** Par suite, chaque paire de circuits (10,12,14) permet donc de réaliser une tresse bidirectionnelle ou tridirectionnelle si l'on incorpore un fil longitudinal et en sortie de machine, on obtient une structure constituée de la simple superposition de trois tresses élémentaires.

**[0066]** Il est également possible de travailler d'une manière similaire aux enseignements du FR-1 105 915, en prévoyant des aiguillages de transfert dans chaque point de tangence circonférentielle.

**[0067]** Dans un tel cas, l'aiguillage a une structure telle que chaque fuseau délivrant le fil suive un circuit allant d'un chemin de guidage extérieur (14) au chemin de guidage intérieur (10) et inversement.

**[0068]** Enfin, et ainsi que cela ressort de la figure 5, une telle machine permet de réaliser des structures multicouches dans lesquelles, dans les voies extrêmes, à savoir celle (10) qui est le plus à l'intérieur et celle (14) qui est le plus à l'extérieur, l'une des voies (10b) et (14a) par exemple des deux voies de guidage est toujours parcourue par la même série de fuseaux alors que, dans les deux voies restantes (10a-14b) et les trois paires de voies intermédiaires (11,12,13) des aiguillages (T2) permettent, dans les zones de tangence circonférentielle (T), une circulation des fuseaux d'une paire de voies à la voie tournant dans le même sens de la paire qui lui est consécutive.

**[0069]** En procédant d'une telle manière, on obtient donc dans la partie centrale de la structure, un liage de deux couches tressées entre elles.

**[0070]** Par rapport aux solutions antérieures, une telle conception de machine présente une très grande souplesse d'utilisation et permet d'obtenir une multiplicité de types d'articles.

**[0071]** Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à l'exemple concret donné précédemment, mais elle en couvre toutes les variantes réalisées dans le même esprit.

## Revendications

1. Machine de tressage se présentant sous la forme

d'un ensemble comprenant essentiellement un plateau (P) monté fixe sur un bâti support, ledit plateau supportant un nombre pair de fuseaux (Fa,Fb) d'alimentation en fils, et étant constitué d'une pluralité de modules élémentaires (3) juxtaposés les uns aux autres de manière circonférentielle, de telle sorte à constituer une couronne, lesdits fuseaux étant déplacés le long de circuits ou chemins de guidage continus qui se recoupent mutuellement, ce déplacement étant réalisé en sens inverse pour les fuseaux pairs (Fa) par rapport à celui des fuseaux impairs (Fb), la commande des déplacements du fut de chaque fuseau étant obtenue par l'intermédiaire de roues à encoches (15,16,17,18,19), entraînées en rotation, disposées selon un cercle, les chemins suivant sensiblement les lignes d'engrènement et les fuseaux étant transférés d'une roue à encoches à la suivante au niveau de la zone de tangence entre lesdites roues, le plateau support (P) comportant au niveau desdites zones (T) de tangence circonférentielle des aiguillages (21,24), amovibles, permettant :

■ soit d'assurer le déplacement du fuseau le long du même chemin de guidage ;

■ soit d'autoriser le transfert du fuseau qui chemine sur l'une des paires de chemins de guidage à un chemin de guidage de la paire adjacente et inversement,

dans laquelle les fuseaux (Fa,Fb) sont déplacés à une vitesse constante le long des chemins de guidage par l'intermédiaire de roues à encoches associées à chaque paire de chemins de guidage, roues disposées concentriquement sur la face avant du plateau support, les moyens d'entraînement en rotation desdites roues étant, quant à eux, montés à l'arrière dudit plateau support et étant constitués de trains engrenages (20) associés à des moyens de synchronisation commandés soit par un moteur unique, soit par un moteur (M) propre à chaque module ;

**caractérisée en ce que :**

- chaque module du plateau (P) comporte au moins trois paires de chemins de guidage pour les fuseaux (Fa,Fb) délivrant les fils, les chemins de chaque paire s'entrecroisant entre eux dans le sens radial et tangentant ou s'entrecroisant d'une paire à la suivante dans le sens circonférentiel ;

- et **en ce que** les chemins de guidage des fuseaux sont constitués par des gorges continues usinées dans la masse du plateau support, chaque chemin de guidage étant constitué d'une succession de demi-cercles décalés de l'un par rapport au suivant et raccordés entre eux par une courte section droite au niveau de la zone de croi-

sement radial entre deux chemins d'une même paire, les zones de tangence circonférentielles (T) entre deux paires de chemins de guidage adjacentes comportant une cage usinée dans la masse du plateau support apte à recevoir soit un aiguillage circonférentiel (24) sans transfert (T1) comportant deux gorges courbes qui tangent l'une à l'autre, et dont le rayon de courbure correspond au demi-cercle de chaque paire de chemins de guidage, soit un aiguillage (21) de transfert (T2) comportant deux gorges rectilignes qui se croisent en leur milieu et permettant d'assurer le transfert du fuseau d'une paire de pistes à une autre paire de pistes et inversement.

2. Machine selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le plateau support (P) se présente sous la forme d'une couronne, cylindrique dans sa partie centrale (5), et dont les faces extérieures se présentent sous la forme de pans coupés, le bâti support comportant des appuis (4) contre les faces planes de la périphérie du plateau (P), assurant ainsi un maintien en position verticale de ce dernier, les fuseaux de distribution de fils étant quant à eux orientés horizontalement.

## Claims

1. Braiding machine taking the form of an assembly comprising essentially a plate (P) mounted fixedly on a supporting frame, the said plate supporting an even number of thread feed spindles (Fa, Fb), and consisting of a plurality of elementary modules (3) juxtaposed circumferentially with respect to one another, in such a way as to form a ring, the said spindles being displaced along continuous circuits or guide paths which cross one another, this displacement being carried out in the opposite direction for the even spindles (Fa) in relation to that for the odd spindles (Fb), the control of the displacements of the shank of each spindle being obtained by means of notched wheels (15, 16, 17, 18, 19) which are driven in rotation and are arranged in a circle, the paths substantially following the intermeshing lines, and the spindles being transferred from one notched wheel to the next at the tangent zone between the said wheels, the supporting plates (P) comprising, at the said circumferential tangent zones (T), removable switches (21, 24), making it possible:

- either to ensure the displacement of the spindle along the same guide path;
- or to allow the transfer of the spindle travelling on one of the pairs of guide tracks to a guide path of the adjacent pair, and vice versa,

in which braiding machine the spindles (Fa, Fb) are displaced at a constant speed along the guide paths by means of notched wheels associated with each pair of guide paths, said wheels being arranged concentrically on the front face of the supporting plate, the means for driving the said wheels in rotation being themselves mounted at the rear of the said supporting plate and consisting of gear trains (20) associated with synchronization means controlled either by a single motor or by a motor (M) specific to each module; **characterized in that:**

- each module of the plate (P) comprises at least three pairs of guide paths for the spindles (Fa, Fb) delivering the threads, the paths of each pair intersecting with one another in the radial direction and being tangential or intersecting from one pair to the next in the circumferential direction;

- and **in that** the guide paths of the spindles consist of continuous grooves machined in the mass of the supporting plate, each guide path consisting of a succession of semicircles offset one with respect to the next and connected to one another by means of a short straight section at the zone of radial intersection between two paths of a same pair, the circumferential tangent zones (T) between two pairs of adjacent guide paths comprising a cage machined in the mass of the supporting plate and capable of receiving either a circumferential switch (24) without transfer (T1), comprising two curved grooves which are tangential to one another and the radius of curvature of which corresponds to the semicircle of each pair of guide paths, or a switch (21) with transfer (T2), comprising two rectilinear grooves which intersect at their centre and make it possible to ensure the transfer of the spindle from one pair of tracks to another pair of tracks, and vice versa.

2. Machine according to Claim 1, **characterized in that** the supporting plate (P) takes the form of a ring which is cylindrical in its central part (5) and the outer faces of which take the form of cants, the supporting frame comprising stays (4) against the plane faces of the periphery of the plate (P), thus ensuring that the latter is held in a vertical position, the thread dispensing spindles themselves being oriented horizontally.

## Patentansprüche

1. Flechtmaschine in der Form einer Einheit, die im Wesentlichen eine Scheibe (P) umfasst, die auf einem Traggestell fest montiert ist, wobei die Scheibe eine gerade Anzahl von Spindeln (Fa, Fb) zur Versorgung

mit Fäden trägt und aus einer Mehrzahl von Einzelmodulen (3) besteht, die umfangsmäßig nebeneinander gesetzt sind, so dass sie einen Kranz bilden, wobei die Spindeln längs kontinuierlicher Kreise oder Führungswege bewegt werden, die sich gegenseitig schneiden, wobei diese Bewegung bei den geraden Spindeln (Fa) in zu den ungeraden Spindeln (Fb) entgegengesetzter Richtung durchgeführt wird, wobei die Steuerung der Bewegungen des Schafts jeder Spindel über in Drehung versetzte Nutenräder (15, 16, 17, 18, 19) erhalten wird, die längs eines Kreises angeordnet sind, wobei die Wege im Wesentlichen den Eingriffslinien folgen und die Spindeln von einem Nutenrad zum folgenden auf Höhe der Tangenzzone zwischen den Rädern übertragen werden, wobei die Tragscheibe (P) auf Höhe dieser Umfangstangentenzonen (T) abnehmbare Weichen (21, 24) umfassen, die gestatten:

- entweder die Bewegung der Spindel längs desselben Führungswegs zu gewährleisten;
  - oder die Übertragung der Spindel, die sich auf einem der Paare von Führungswegen bewegt, zu einem Führungsweg des benachbarten Paares und umgekehrt zuzulassen, bei der die Spindeln (Fa, Fb) mit einer konstanten Geschwindigkeit längs der Führungswege über jedem Paar von Führungswegen zugeordnete Nutenräder bewegt werden, die auf der Vorderseite der Tragscheibe konzentrisch angeordnet sind, wobei die Mittel zum Drehantrieb dieser Räder ihrerseits hinter der Tragscheibe montiert sind und aus Zahnradsätzen (20) bestehen, die Synchronisierungsmitteln zugeordnet sind, die entweder durch einen einzigen Motor oder durch einen jedem Modul zugehörigen Motor (M) gesteuert werden;
- dadurch gekennzeichnet, dass:**
- jedes Modul der Scheibe (P) mindestens drei Paare von Führungswegen für die die Fäden liefernden Spindeln (Fa, Fb) umfasst, wobei die Wege jedes Paares in radialer Richtung sich gegenseitig kreuzen und sich tangieren oder in der Umfangsrichtung sich von einem Paar zum folgenden kreuzen;
  - und dass die Führungswege der Spindeln aus in der Masse der Tragscheibe ausgearbeiteten durchgehenden Nuten bestehen, wobei jeder Führungsweg aus einer Folge von Halbkreisen besteht, die von einem bezüglich des folgenden versetzt sind und miteinander durch eine kurze gerade Strecke auf Höhe der Zone der radialen Kreuzung zwischen zwei Wegen eines gemeinsamen Paares verbunden sind, wobei die Umfangstangentenzonen (T) zwischen zwei Paaren von benachbarten Führungswegen einen in der Masse der Tragscheibe ausgearbeiteten Käfig umfassen, der entweder eine Umfangs-

weiche (24) ohne Übertragung (T1) aufnehmen kann, die zwei gekrümmte Nuten umfasst, die einander tangieren, und deren Krümmungsradius dem Halbkreis jedes Paares von Führungsweegen entspricht, oder eine Weiche (21) zur Übertragung (T2), die zwei geradlinige Nuten umfasst, die sich in ihrer Mitte kreuzen und es gestatten, die Übertragung der Spindel von einem Paar von Bahnen zu einem anderen Paar von Bahnen und umgekehrt zu gewährleisten.

2. Maschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tragscheibe (P) in der Form eines Kranzes vorliegt, der in seinem zentralen Teil (5) zylindrisch ist und dessen Außenseiten in der Form von geschnittenen Abflachungen vorliegen, wobei der Tragrahmen Stützen (4) gegen die ebenen Seiten des Umfangs der Scheibe (P) umfasst, die deren Halt in vertikaler Stellung gewährleisten, wobei die Spindeln zur Abgabe von Fäden ihrerseits horizontal gerichtet sind.

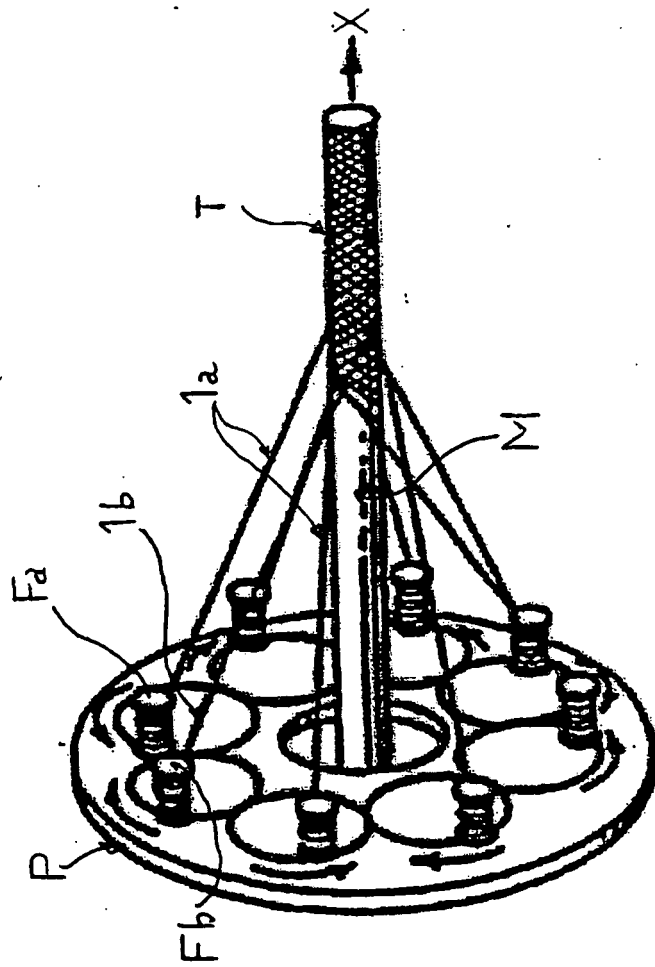


FIG.1a

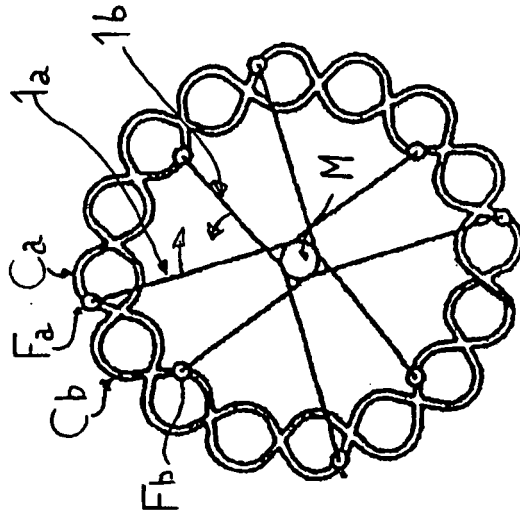


FIG.1b

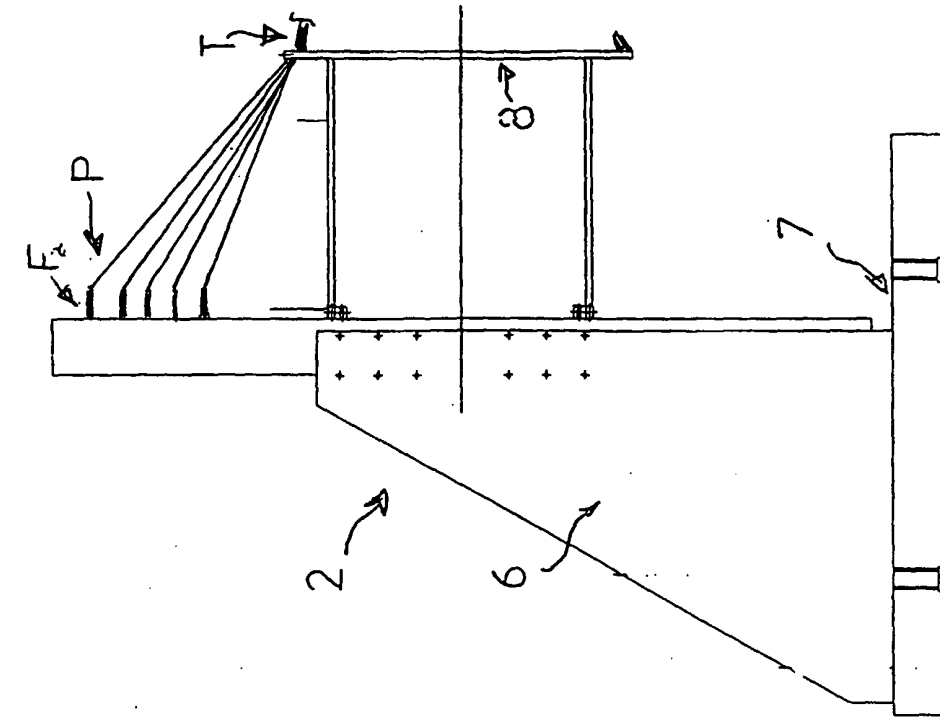


FIG. 2a

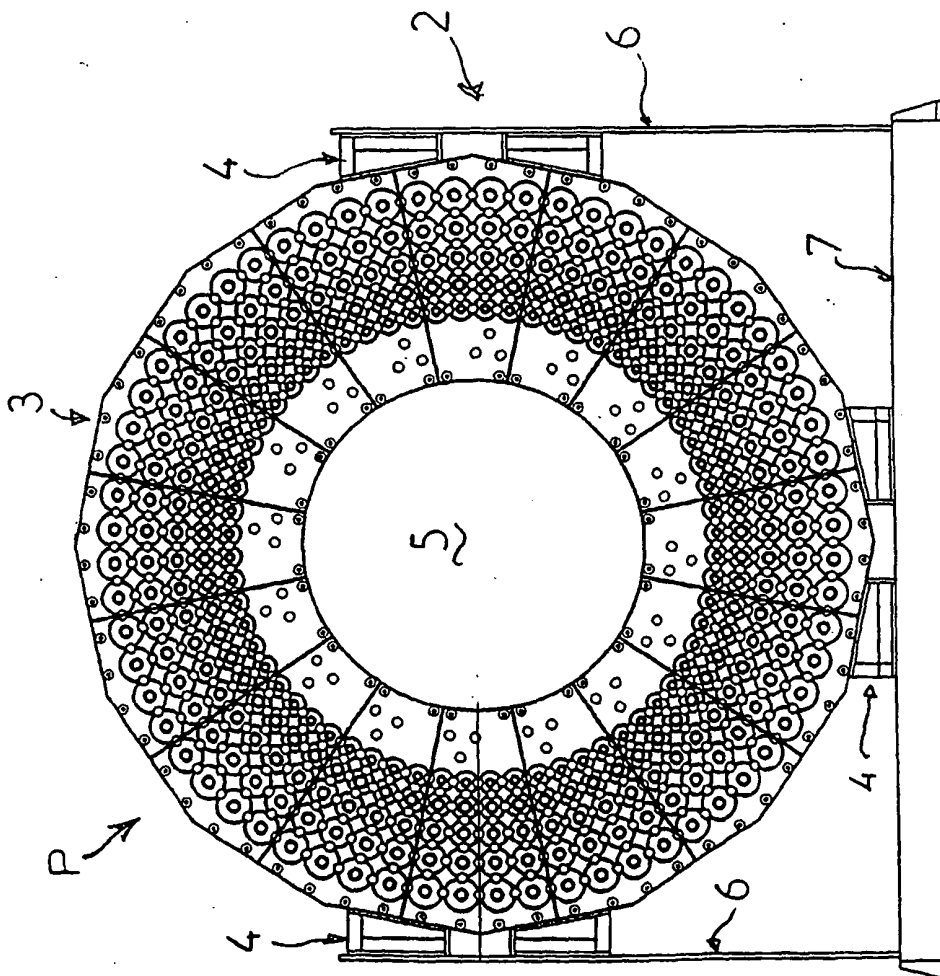


FIG. 2b



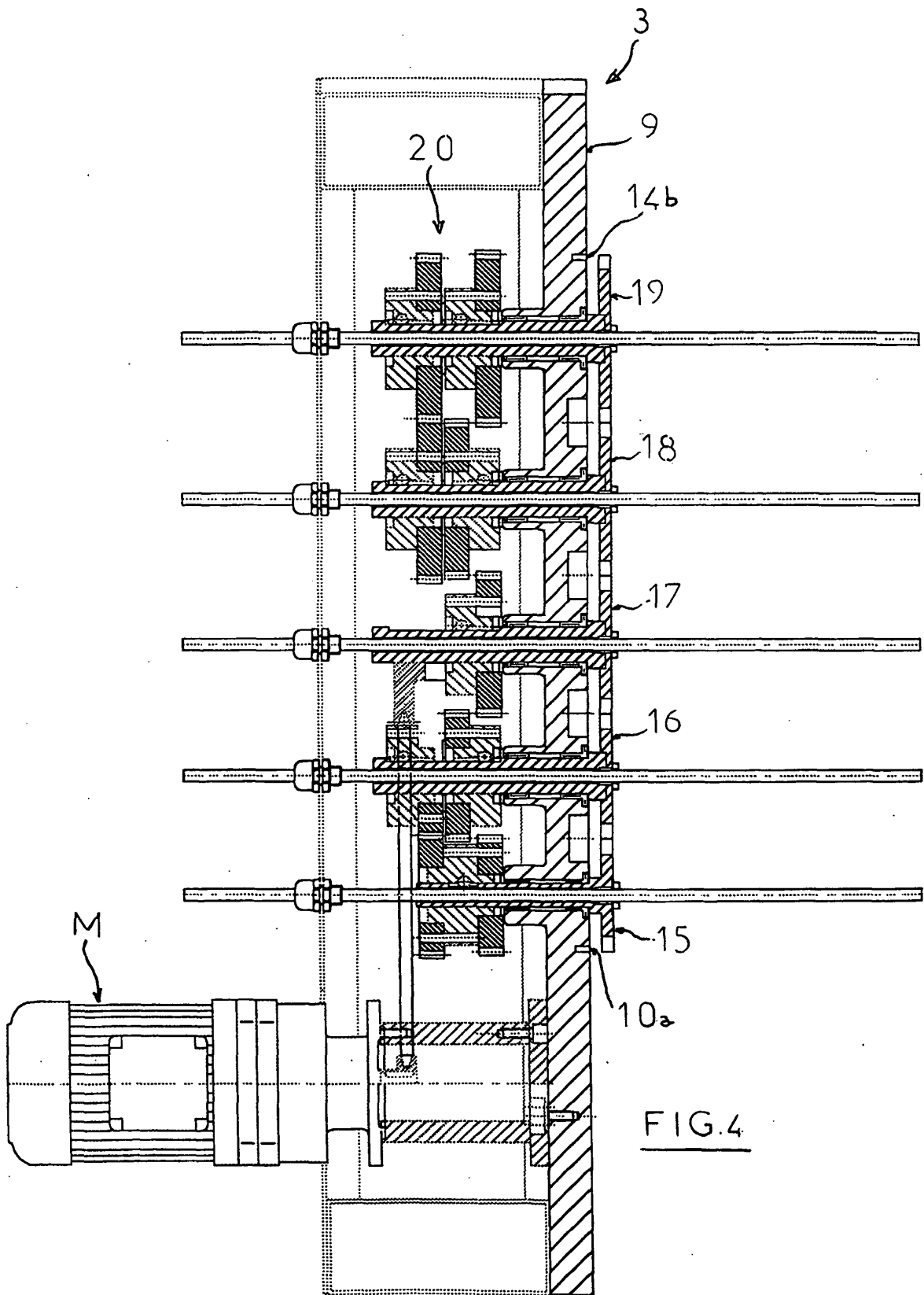


FIG.4

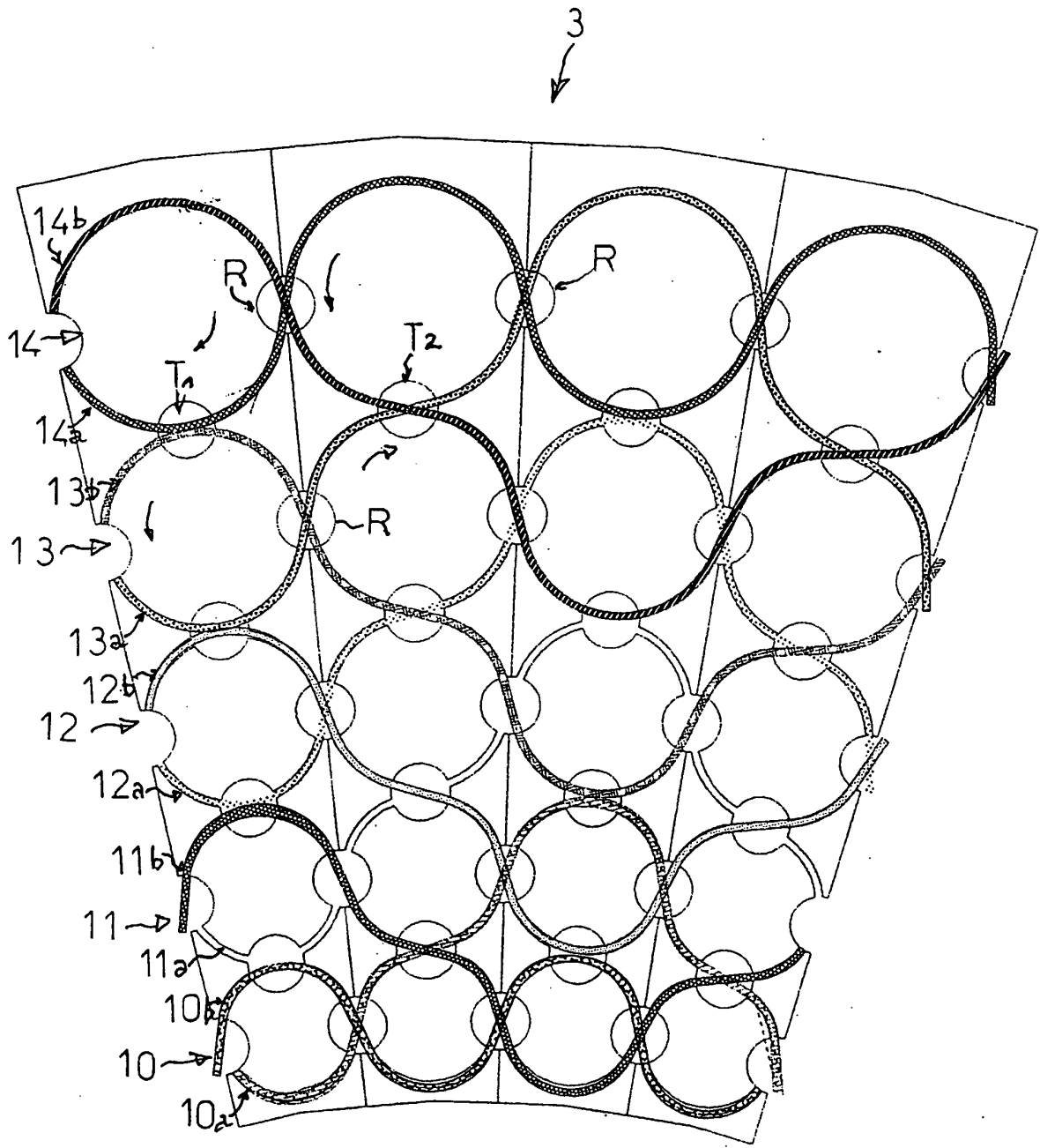


FIG.5

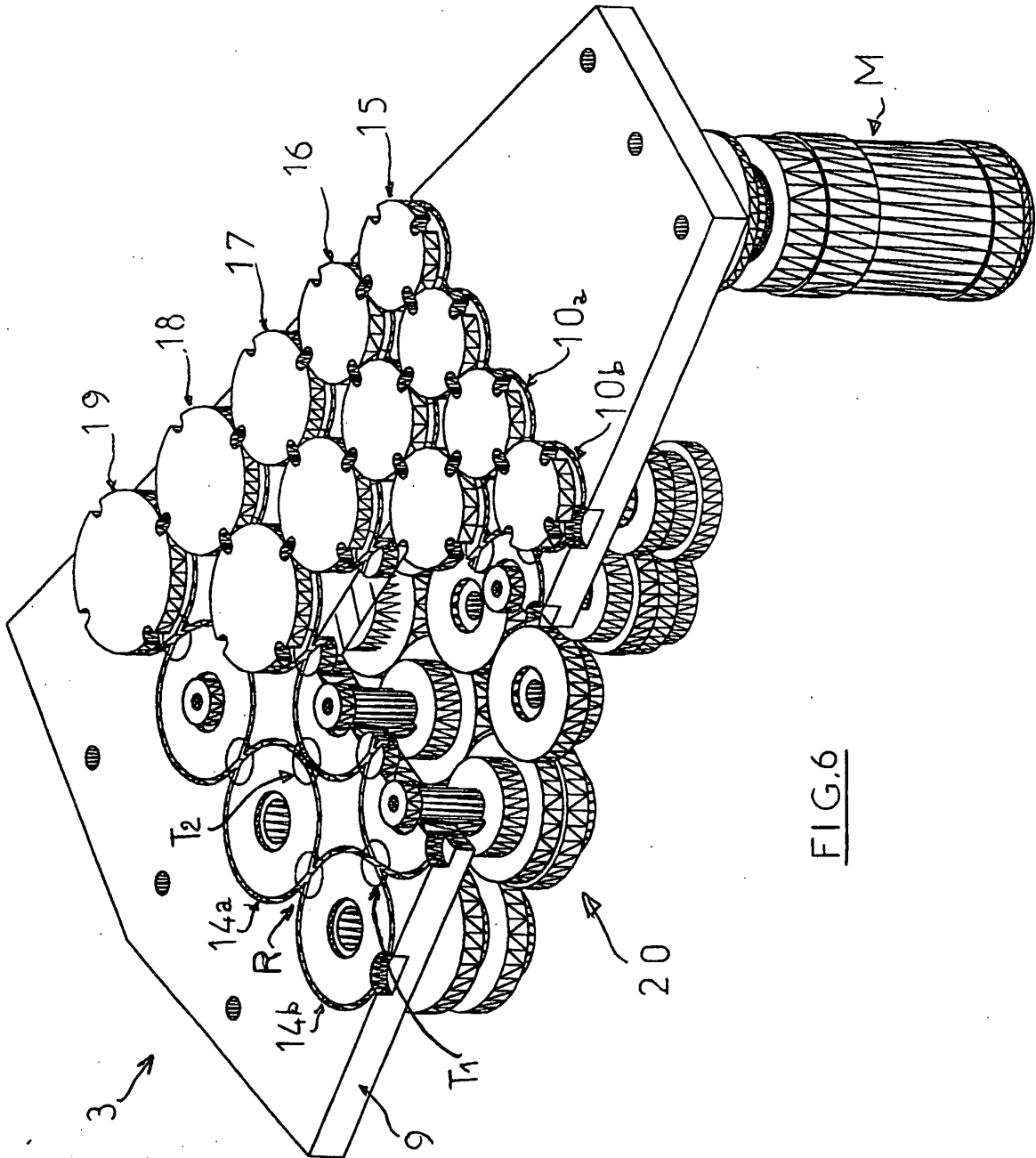
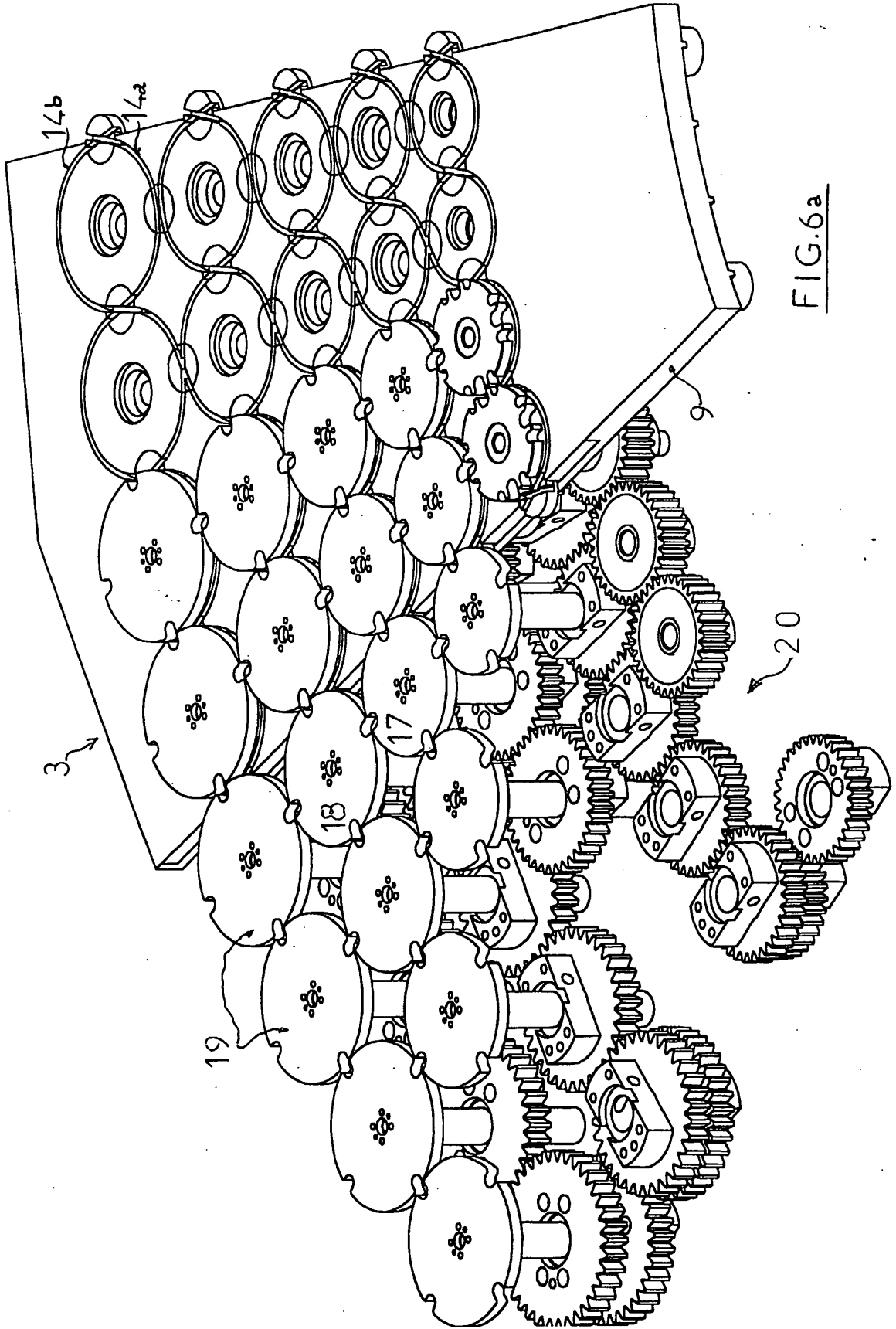
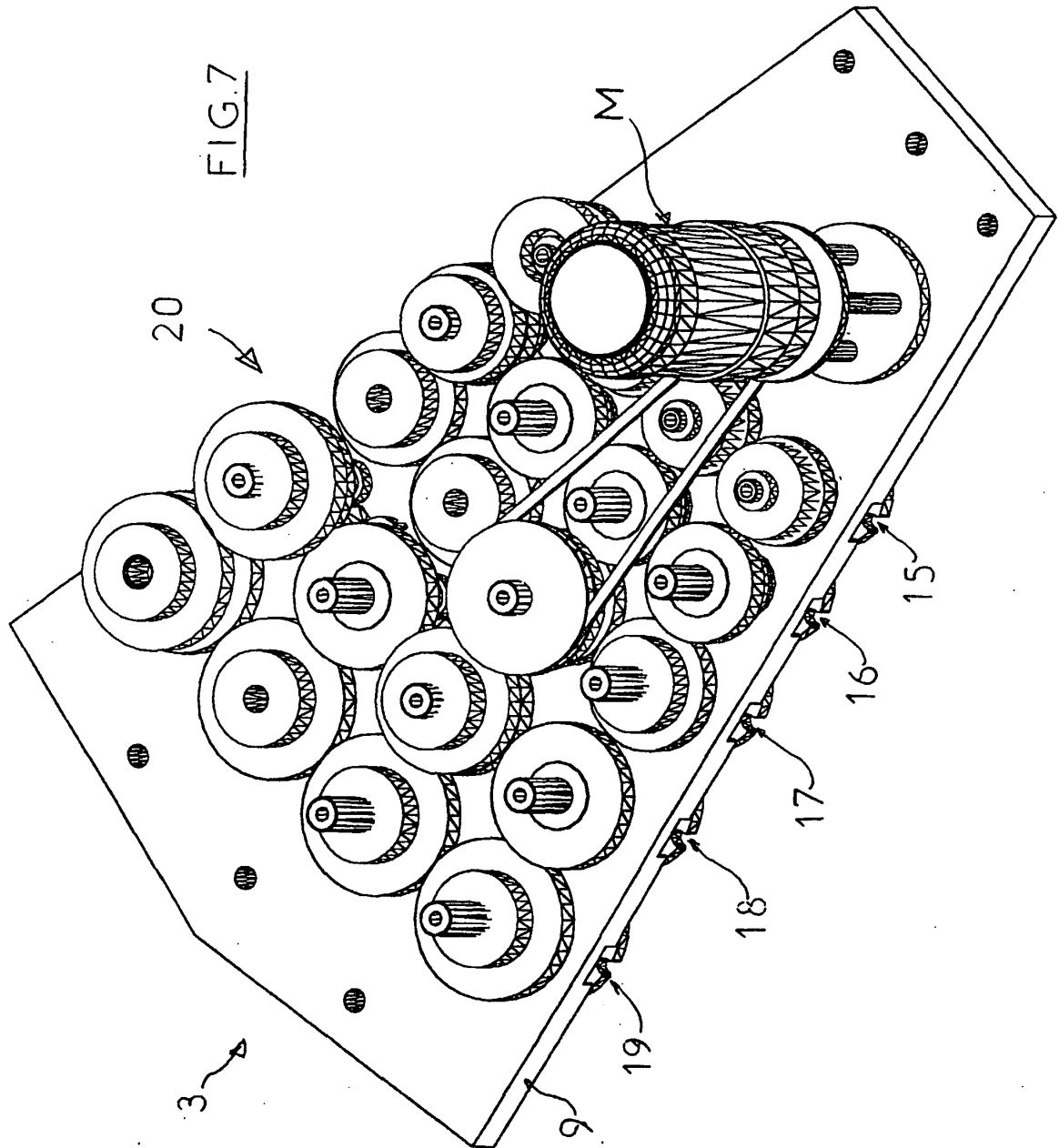
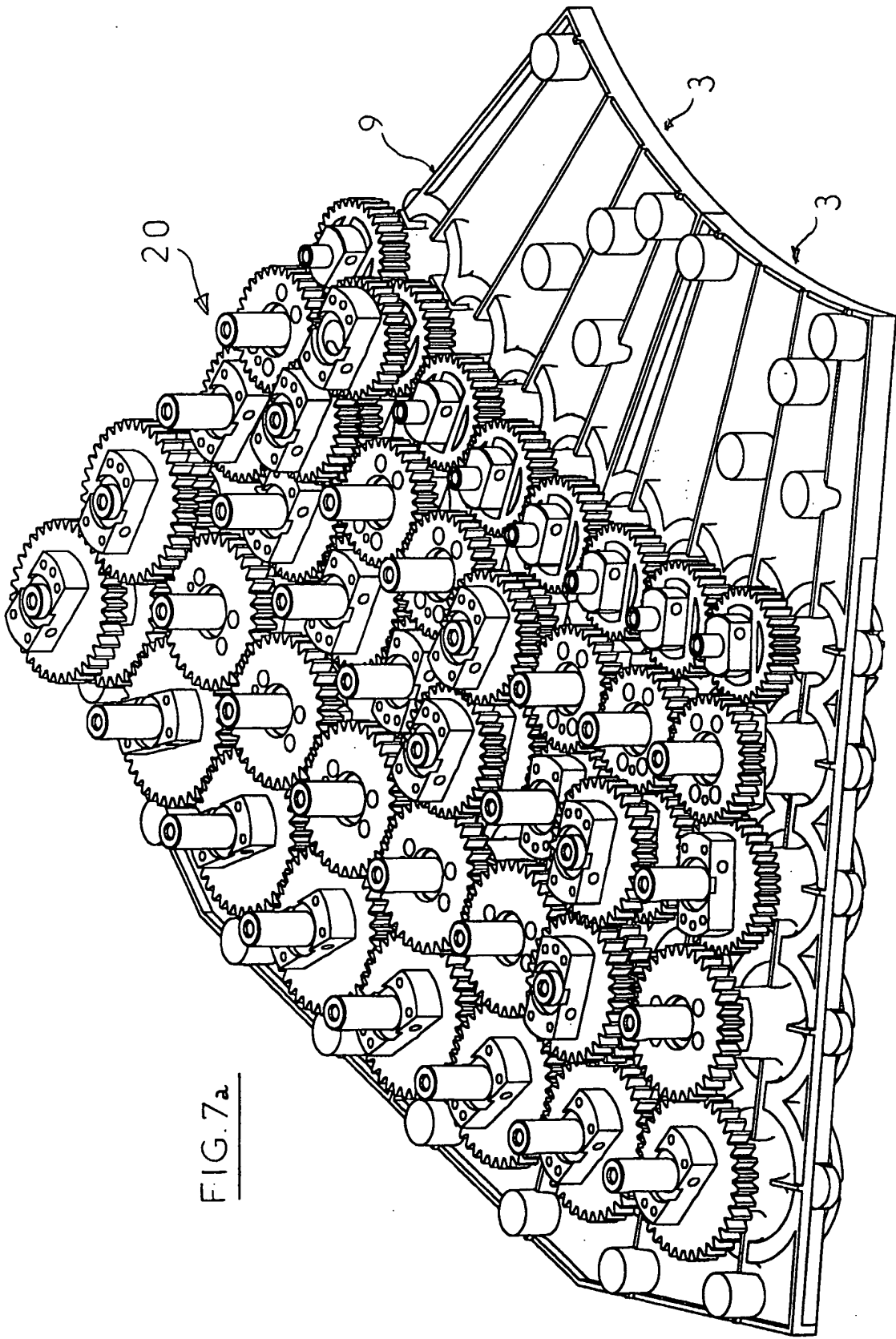
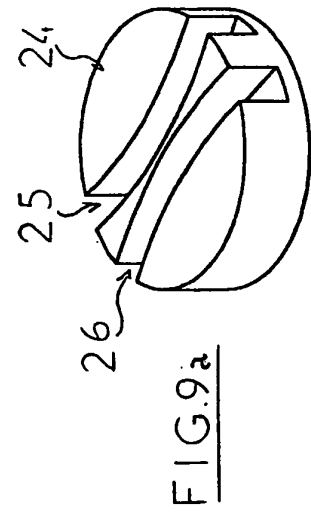
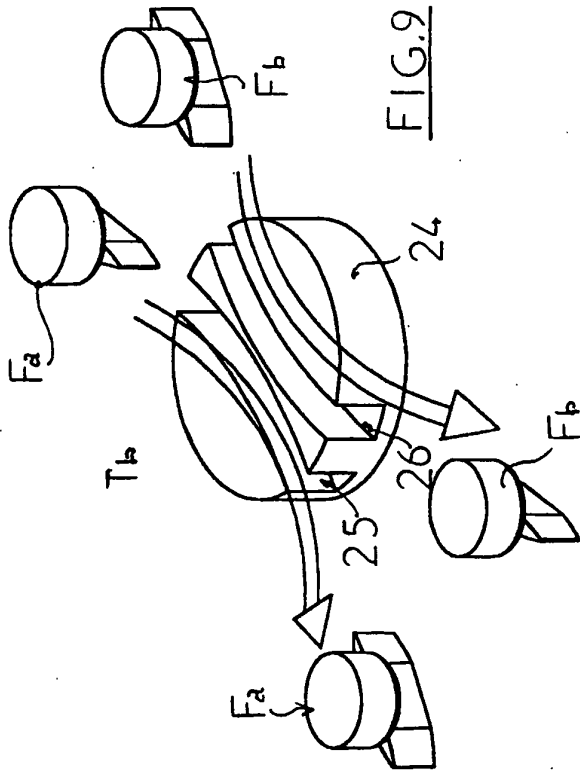
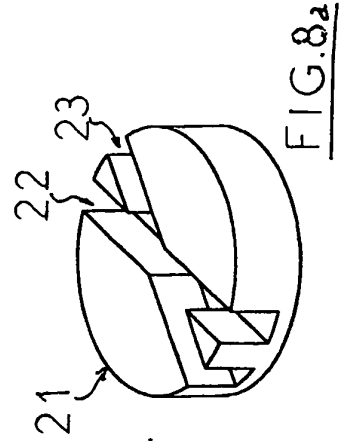
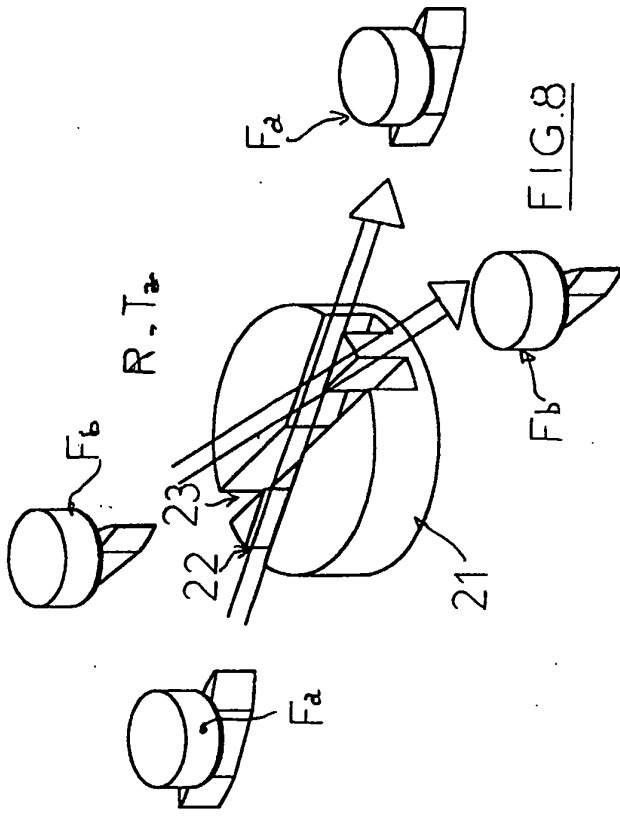


FIG. 6









**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**

- US 5357839 A [0007] [0016]
- CH 169324 [0007]
- GB 899117 A [0011]
- FR 1105915 A [0011]
- FR 1105915 [0018] [0066]