

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt: **90400553.5**

(51) Int. Cl.⁵: **D03D 47/20, D03D 41/00**

(22) Date de dépôt: **28.02.90**

(30) Priorité: **06.03.89 FR 8902905**

(43) Date de publication de la demande:
12.09.90 Bulletin 90/37

(84) Etats contractants désignés:
DE FR GB IT

(71) Demandeur: **AEROSPATIALE Société Nationale Industrielle**
37, Boulevard de Montmorency
F-75781 Paris Cédex 16(FR)

(72) Inventeur: **Ducamp, Jean Paul**
5 rue du Cot
F-33160 Le Haillan(FR)
Inventeur: **Lemaire, Etienne**
16 rue Jean Giono
F-33160 Saint-Medard-en-Jalles(FR)
Inventeur: **Montignac, Robert**
44 rue Victor Hugo
F-33160 Saint-Medard-en-Jalles(FR)

(74) Mandataire: **Barnay, André François**
Cabinet Barnay 80 rue Saint-Lazare
F-75009 Paris(FR)

(54) **Aiguille destinée à l'exécution d'opérations avec des fils, mèches ou cordons souples et dispositif pour l'utilisation d'une telle aiguille.**

(57) L'invention concerne une aiguille destinée notamment à la fabrication d'armatures par tissage multidirectionnel.

Selon l'invention, l'aiguille est du type comportant un corps allongé (10) et un chas formé au voisinage de son extrémité libre (14) et est caractérisée en ce que le chas est une boucle fermée (18) qui s'étend en dehors du corps de l'aiguille.

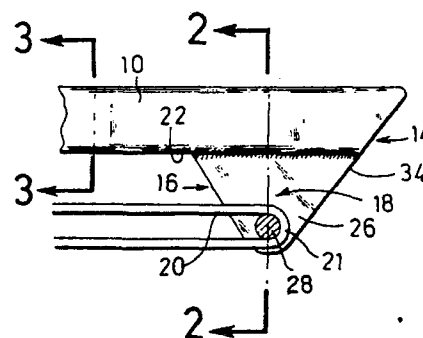


FIG.1

Aiguille destinée à l'exécution d'opérations avec des fils, mèches ou cordons souples et dispositif pour l'utilisation d'une telle aiguille.

L'invention concerne une aiguille destinée à l'exécution d'opérations avec des fils, mèches ou cordons souples.

Une aiguille de ce genre trouve notamment son application dans le domaine de la fabrication d'armatures par tissage multidirectionnel. De telles armatures sont utilisées, après imprégnation par un liant approprié et polymérisation, pour réaliser des ensembles structuraux en matériau composite pouvant subir des sollicitations mécaniques et thermiques très importantes.

L'invention vise plus particulièrement à permettre le tissage d'une structure qui va comporter des fibres continues orientées dans au moins trois directions généralement perpendiculaires entre elles.

Le principe général de tissage de telles structures consiste à disposer des fibres suivant deux directions entre et autour d'une troisième direction matérialisée soit par des tiges rigides, par exemple métalliques, soit par des mèches tendues, soit enfin par des tiges en matériau composite constituées par des mèches imprégnées, durcies et calibrées.

Une technique connue pour réaliser une telle structure consiste à "déposer" des fibres à l'aide d'aiguilles creuses qui reçoivent et transportent les fibres à travers le réseau puis à les abandonner lors d'un mouvement de recul, celles-ci étant maintenues tendues selon leur trajet aller par des éléments de maintien.

Dans la technique connue, les fibres sont transportées dans des aiguilles creuses dont le corps allongé est un fût de section aplatie sensiblement rectangulaire dont la largeur réduite permet le passage entre des tiges métalliques ou des mèches tendues.

Les aiguilles creuses utilisées dans cette technique doivent être suffisamment rigides pour ne pas dévier de leur direction sous l'effet des efforts qui leur sont appliqués et qui sont dûs à l'entraînement des fibres et ceci de façon à ne pas détériorer le réseau des tiges verticales, ni à détériorer les fibres qu'elles transportent. Les aiguilles doivent être d'une mise en oeuvre aisée lors de la préparation du dispositif avant le tissage notamment pour permettre l'introduction des fibres dans le fût.

Les aiguilles connues sont réalisées à partir d'un tube à paroi mince que l'on aplatit jusqu'à obtenir l'épaisseur compatible avec la largeur des mailles du réseau et dont on coupe l'extrémité en un biseau que l'on ébavure soigneusement.

Ces aiguilles présentent de nombreux inconvénients. Il est particulièrement difficile d'enfiler des fils ou des fibres dans leur fût étroit et long, par

exemple de 300 à 500 mm. Il existe un risque de bourrage des fibres dans le tube par accumulation de petites particules ou de fibrilles qui ralentissent le procédé de tissage. On constate également une dégradation de la fibre lors de la phase de pénétration dans le réseau du fait d'un pliage exagéré de celle-ci à l'extrémité libre en biseau de l'aiguille notamment dans le cas d'utilisation de fibres fragiles à haut module d'élasticité. Cet inconvénient est particulièrement nuisible car il affecte les caractéristiques mécaniques finales du produit tissé. Enfin, du fait de leur fragilité, les aiguilles creuses sont souvent détruites par flambage.

L'invention a pour but de remédier aux inconvénients qui viennent d'être mentionnés et de proposer une structure d'aiguille qui soit de réalisation aisée, notamment en grande série, d'une utilisation commode et sûre, et qui puisse s'adapter aux divers types de fibres utilisées dans la fabrication des matériaux composites à hautes performances mécaniques et thermiques.

Dans ce but l'invention propose une aiguille du type comportant un corps allongé et un chas formé au voisinage de son extrémité, caractérisée en ce que le chas est une boucle fermée qui s'étend en dehors du corps de l'aiguille.

La boucle est conformée et disposée par rapport au corps de manière à ne pas dépasser latéralement en dehors du corps de l'aiguille.

Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, la boucle est délimitée par deux joues parallèles qui s'étendent depuis une face du corps allongé et par un axe de guidage des fils qui relie entre elles les deux joues.

La section de l'axe de guidage présente un profil adapté à la nature des fils, et si le corps allongé possède une section sensiblement rectangulaire, les deux joues de guidage s'étendent parallèlement aux deux grandes faces latérales du corps allongé et sont séparées par une distance inférieure ou égale à la largeur de la section rectangulaire du corps.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention, la boucle est constituée par un anneau rapporté sur une des faces du corps allongé et dont la section présente un profil adapté à la nature des fils.

Dans le cas où le corps allongé possède une section sensiblement rectangulaire, l'anneau s'étend dans un plan parallèle aux deux grandes faces latérales du corps.

Selon encore un autre mode de réalisation de l'invention, la boucle est un trou formé dans une portion du corps qui fait saillie transversalement

depuis une face de ce dernier. Lorsque le corps allongé possède une section sensiblement rectangulaire, la portion dans laquelle est formé le trou est une portion amincie qui s'étend parallèlement aux deux grandes faces du corps.

Quel que soit le mode de réalisation envisagé, la boucle peut être disposée en retrait par rapport à l'extrémité libre du corps allongé de l'aiguille, ce dernier étant de préférence un corps plein.

L'invention propose enfin un dispositif pour l'utilisation d'une aiguille telle que définie précédemment, du type dans lequel le corps de l'aiguille est fixé à un organe d'entraînement animé d'un mouvement de va-et-vient, caractérisé en ce que l'organe d'entraînement comporte au moins un trou de guidage des fils forme dans une pièce liée en mouvement à cet organe pour maintenir les fils sensiblement parallèles au corps allongé.

La description qui va suivre, en regard des dessins annexés à titre d'exemples non limitatifs, permettra de bien comprendre comment l'invention peut être mise en pratique.

La figure 1 est une vue en section selon la ligne 1-1 de la figure 2, de l'extrémité d'un mode de réalisation préféré d'une aiguille selon l'invention.

La figure 2 est une vue en section selon la ligne 2-2 de la figure 1.

La figure 3 est une vue en section selon la ligne 3-3 de la figure 1.

La figure 4 est une vue similaire à celle de la figure 1 d'une variante du premier mode de réalisation.

La figure 5 est une vue en élévation de l'extrémité d'un troisième mode de réalisation d'une aiguille selon l'invention.

Les figures 6A et 6B représentent deux sections possibles selon la ligne 6-6 de la figure 5.

La figure 7 est une vue similaire à celle de la figure 5 d'un autre mode de réalisation de l'invention.

La figure 8 est une vue similaire à celle de la figure 5 d'encore un autre mode de réalisation d'une aiguille selon l'invention.

La figure 9 est une vue en section selon la ligne 9-9 de la figure 8.

Les figures 10A, 10B et 10C sont trois schémas d'un dispositif de tissage d'une structure tridimensionnelle à l'aide d'aiguilles réalisées conformément aux enseignements de l'invention et qui est représenté dans trois positions successives de son fonctionnement.

L'aiguille représentée aux figures 1 à 3 comprend un corps plein allongé 10 dont seulement l'extrémité est représentée à la figure 1.

Le corps 10 possède une section sensiblement rectangulaire de largeur "l" et de longueur "L".

La section du corps est sensiblement rectangu-

laire et est délimitée par deux grandes faces latérales parallèles et par deux petites faces inférieure et supérieure.

Comme on peut le voir à la figure 3, la largeur très réduite "l" qui sépare les deux faces latérales doit permettre le passage du corps 10 de l'aiguille par exemple entre deux tiges verticales 12 qui sont représentées en traits mixtes.

L'extrémité libre 14 du corps allongé rectiligne 10 est biseautée.

Dans ce premier mode de réalisation, le chas 16 de l'aiguille est une boucle 18 dans laquelle passent les fibres, ou les mèches, 20.

Comme on peut le voir à la figure 2, la boucle 18 est délimitée par la petite face intérieure 22 du corps allongé 10, par deux joues triangulaires et parallèles 24 et 26 et par un axe de guidage 28.

Les deux joues 24 et 26 s'étendent transversalement par rapport au corps allongé 10 depuis la petite face 22 parallèlement aux deux grandes faces 30 et 32 de celui-ci.

Dans le mode de réalisation représenté aux figures 1 à 3, les deux joues 24 et 26 sont rapportées par soudage sur le corps métallique allongé 10 et sont en affleurement avec les deux grandes faces parallèles 30 et 32.

L'axe de guidage et de fermeture de la boucle 18 est un axe profilé de section circulaire.

Le côté avant 34 des joues triangulaires 24 et 26 est dans le prolongement de l'extrémité biseautée 14 du corps allongé 10. Les joues 24 et 26 servent également au bon maintien des fibres 20 et s'étendent vers le bas en-dessous de l'axe de guidage 28. A titre d'exemple, la longueur "L" de la section rectangulaire peut être égale à 6 mm, sa largeur "l" égale à 0,5 mm, l'épaisseur "e" des joues à 0,05 mm et le diamètre de l'axe profilé cylindrique 28 compris entre 1 et 2 mm.

L'aiguille selon le mode de réalisation qui vient d'être décrit permet de supprimer la partie tubulaire du corps proprement dit et de la remplacer par un corps plein possédant des caractéristiques mécaniques élevées et qui peut par exemple être réalisé par laminage d'une corde à piano. Cette conception permet de ne faire supporter les fibres ou les mèches par l'aiguille que dans les endroits strictement nécessaires à son guidage, c'est-à-dire dans la boucle formant le chas, et de les laisser libres par ailleurs pour éviter les phénomènes de bourrage, de provoquer des rayons de courbure des fibres qui sont adaptés à leurs caractéristiques mécaniques propres en déterminant un rayon de courbure minimal admissible en fonction des modules d'élasticité des fibres, et de protéger la partie recourbée 21 des fibres pendant la phase de pénétration dans le réseau, et ceci notamment de par le fait que la boucle est agencée en retrait de l'extrémité libre du corps 10.

Le mode de réalisation décrit à la figure 4 ne diffère du mode de réalisation précédent que par le contour extérieur des joues qui ne sont plus parfaitement triangulaires mais légèrement arrondies. On constate également que le contour de la section de l'axe 28 présente un profil sensiblement en forme d'ellipse qui peut être utilisé avec des fibres 20 pour lesquelles un angle de courbure maximal plus aigu de leurs portions 21 est admissible.

Dans ces deux premiers modes de réalisation, l'agencement des joues latérales est tel que la boucle ne dépasse pas latéralement hors de l'espace défini par la largeur "l" du corps allongé 10.

Dans le mode de réalisation de la figure 5, le corps 10 est identique à celui représenté aux figures 1 à 3 et est notamment de section rectangulaire.

Sur la petite face 22 est rapporté un anneau métallique 40 dont les deux extrémités 42 et 44 sont par exemple soudées.

L'anneau 40 s'étend transversalement dans le plan parallèle aux faces latérales 30, 32 du corps allongé 10 pour former une boucle 18 dans laquelle passent les fibres 20.

L'anneau est un jonc métallique dont la section peut être circulaire ou elliptique comme cela est représenté aux figures 6A et 6B.

Le jonc 40 peut être renforcé par une patte arrière soudée 46 pour résister à la traction qui lui est appliquée par les fibres 20 lors de la course aller de pénétration dans une structure de tissage.

Dans le mode de réalisation représenté à la figure 7, qui est très proche de celui représenté à la figure 5, la boucle 18 est un anneau circulaire complet 40 qui est soudé sur la petite face inférieure 22 du corps 10 et qui s'étend également dans le plan du corps 10 parallèle à ses deux grandes faces 30 et 32.

Dans le cas des modes de réalisation représentés aux figures 5 à 7, l'épaisseur de l'anneau 40 est choisie la plus faible possible de façon que l'encombrement latéral de celui-ci plus l'épaisseur des fibres de part et d'autre de sa section, ne dépassent pas la largeur "l" du corps allongé 10.

Dans le mode de réalisation représenté aux figures 8 et 9, l'extrémité du corps de section rectangulaire 10 comporte une portion amincie 50 qui fait saillie transversalement par rapport à sa direction générale et dans laquelle est percé un trou 52 qui constitue la boucle 18 dans laquelle passent les fibres 20.

Le bord du trou 52 peut être profilé et notamment arrondi afin de ne pas endommager les fibres du fait de leur frottement sur ce bord.

La portion amincie 50 est parallèle aux grandes faces 30 latérales et 32 du corps 10 et s'étend transversalement depuis la petite face inférieure 22.

Le contour extérieur de la portion amincie 50 peut revêtir différentes formes et par exemple celles représentées aux figures 1 ou 4.

On a schématisé aux figures 10A à 10C une machine de tissage tridimensionnel équipée d'aiguilles pleines réalisées conformément aux enseignements de l'invention. La machine comprend un bâti 100 sur lequel est montée tournante une bobine 102 et sur lequel est guidé en coulissement dans un manchon 104 un coulisseau 106 d'un organe 108 d'entraînement en va-et-vient d'une aiguille 10.

Les mouvements de l'organe d'entraînement 108 peuvent par exemple être provoqués par un vérin à double effet 110.

Dans le mode de réalisation représenté aux figures 10A à 10C, l'aiguille 10 est du type représenté aux figures 1 à 3 et permet de faire pénétrer par un mouvement de va-et-vient les fibres 20 de la bobine 102 à travers un réseau de tiges verticales 12.

Conformément à l'invention, la structure 108 comporte deux pattes rapportées 112 comportant chacune un trou de grande dimension 114 qui sert au guidage et au maintien des fibres 20 le long du corps 10 de l'aiguille lors des déplacements de cette dernière.

En partant de la figure 10A, l'actionnement du vérin provoque la pénétration de l'aiguille 10 à travers le réseau vertical 12 jusqu'à ce que son extrémité libre 14 comportant le chas 18 s'étende au-delà du réseau, c'est-à-dire à droite comme cela est représenté à la figure 10B. Dans cette position on introduit une barrette 116 de retenue des fibres 20 et le vérin peut provoquer le mouvement de retour de l'aiguille 10 qui "dépose" les fibres 20 dans le réseau 12 pour atteindre la position représentée à la figure 10C qui est similaire à celle représentée à la figure 10A après un dépôt aller-retour des fibres 20.

Tout au long de ces déplacements, les fibres 20 ont été guidées et maintenues sensiblement parallèlement au corps 10 grâce aux trous de guidage 114 de la structure 108.

Revendications

1. Aiguille destinée à l'exécution d'opérations avec des fils, méches ou cordons souples (20), notamment pour la fabrication d'armatures par tissage multidirectionnel, du type comportant un corps allongé (10) et un chas formé au voisinage de son extrémité libre (14), caractérisée en ce que le chas est une boucle fermée (18) qui s'étend en dehors du corps de l'aiguille.

2. Aiguille selon la revendication 1, caractérisée en ce que la boucle est conformée et disposée par

rapport au corps de manière à ne pas dépasser latéralement hors de l'espace défini par la largeur du corps allongé (10).

(20) sensiblement parallèles au corps allongé (10) de l'aiguille.

3. Aiguille selon la revendication 2, caractérisée en ce que la boucle est délimitée par deux joues parallèles (24, 26) qui s'étendent depuis une face (22) du corps allongé (10) et par un axe (28) de guidage des fils (20) qui relie entre elles les deux joues (24, 26). 5

4. Aiguille selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisée en ce que la section de l'axe de guidage (28) présente un profil adapté à la nature des fils (20). 10

5. Aiguille selon la revendication 2 ou 3, caractérisée en ce que le corps allongé (10) possède une section sensiblement rectangulaire et en ce que les deux joues de guidage (24, 26) s'étendent parallèlement aux deux grandes faces latérales (30, 32) du corps (10). 15

6. Aiguille selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que la boucle (18) est constituée par un anneau (40) rapporté sur une des faces (22) du corps allongé (10). 20

7. Aiguille selon la revendication 6, caractérisée en ce que la section de l'anneau (40) présente un profil adapté à la nature des fils. 25

8. Aiguille selon l'une des revendications 6 ou 7, caractérisée en ce que le corps allongé possède une section sensiblement rectangulaire et en ce que l'anneau (40) s'étend dans un plan parallèle aux deux grandes faces latérales (30, 32) du corps (10). 30

9. Aiguille selon la revendication 2, caractérisée en ce que la boucle (18) est un trou (52) formé dans une portion (50) du corps (10) qui fait saillie transversalement depuis une face (22) de ce dernier. 35

10. Aiguille selon la revendication 9, caractérisée en ce que le corps allongé (10) possède une section sensiblement rectangulaire et en ce que ladite portion (50) est une portion amincie qui s'étend parallèlement aux deux grandes faces (30, 32) du corps (10). 40

11. Aiguille selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la boucle (18) est disposée en retrait par rapport à l'extrémité libre du corps allongé de l'aiguille. 45

12. Aiguille selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le corps (10) est un corps plein. 50

13. Dispositif pour l'utilisation d'une aiguille selon l'une quelconque des revendications précédentes du type dans lequel le corps (10) de l'aiguille est fixé à un organe d'entraînement (108) animé d'un mouvement de va-et-vient, caractérisé en ce que l'organe d'entraînement comporte au moins un trou (114) de guidage des fils formé dans une pièce (112) liée à l'organe pour maintenir les fils 55

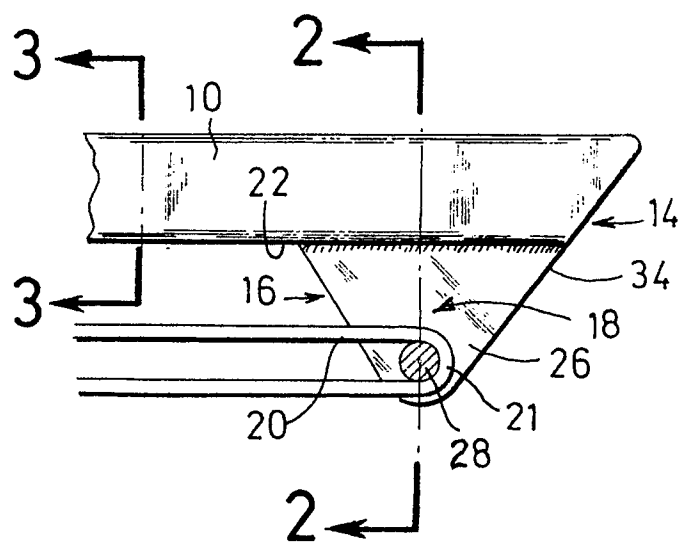


FIG.1

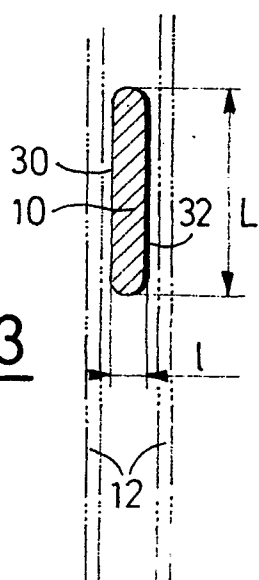


FIG.3

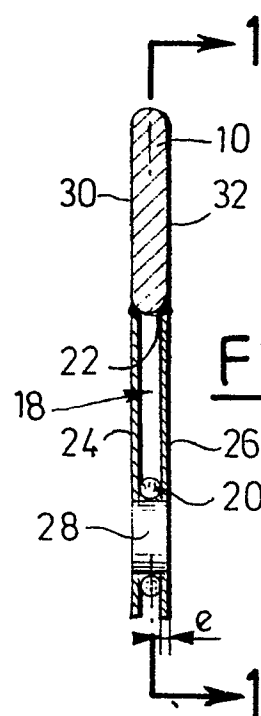


FIG.2

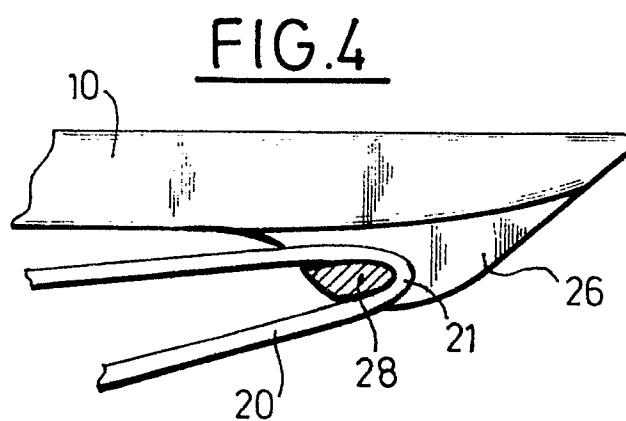


FIG.4

FIG.5

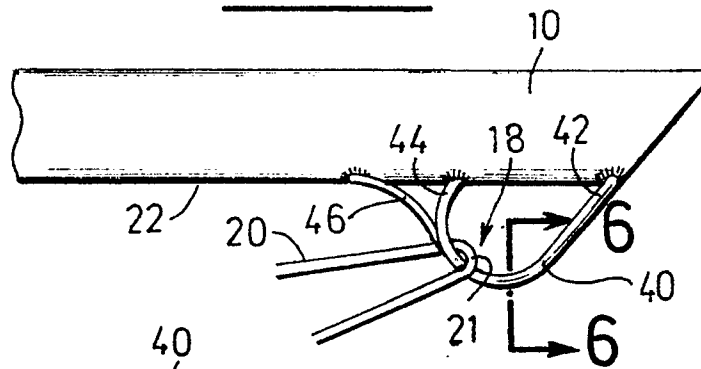


FIG.6A

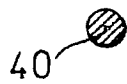


FIG.6B



FIG.7

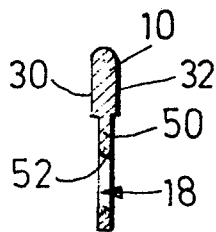
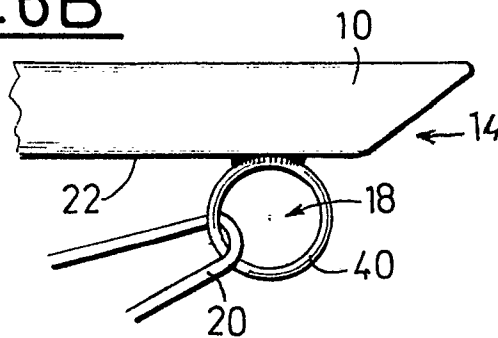


FIG.9

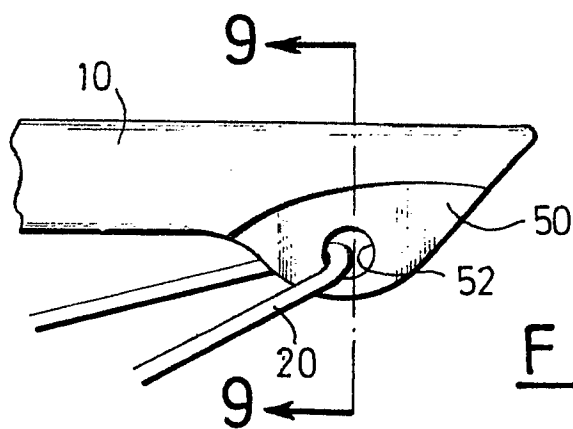


FIG.8

FIG.10A

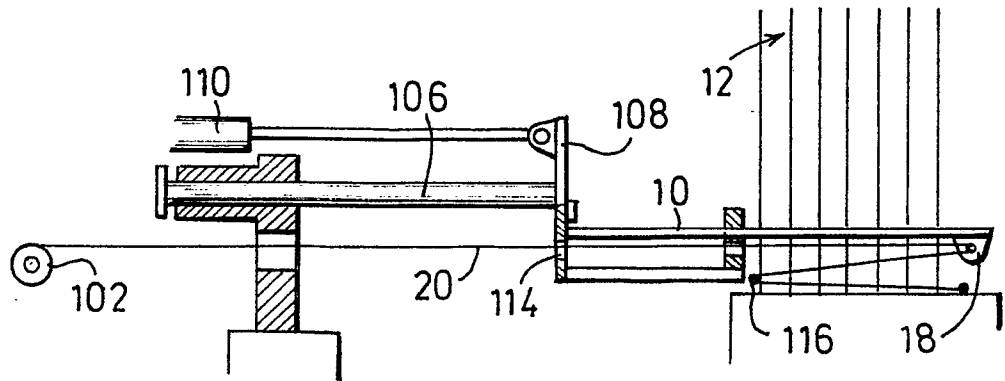
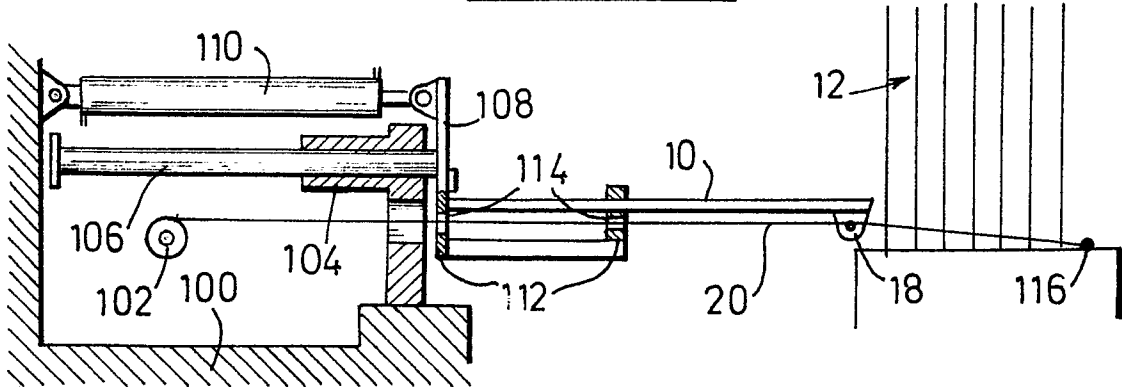


FIG.10B

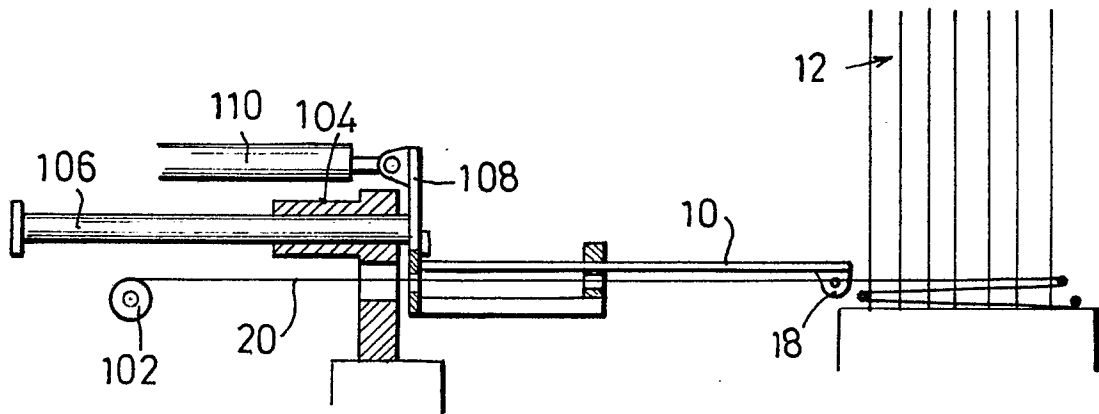


FIG.10C



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 90 40 0553

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.5)
X	GB-A-570457 (BADDELEY) * le document en entier *	1, 2, 9, 11, 12	D03D47/20 D03D41/00
Y	---	13	
Y	US-A-2304195 (PAYNE) * page 4, colonne de droite, lignes 52 - 73; figures 11, 12 *	13	
X	CH-A-508075 (SAURER) * figures 1, 2 *	1, 2	
A	---	6	
A	US-A-4006758 (LIBBY) * figure 2 *		
A	CH-A-598382 (MULLER) * figure 1 *		

			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			D03D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 27 AVRIL 1990	Examineur REBIERE J. L.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arriére-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			