

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
6 décembre 2012 (06.12.2012)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2012/164367 A1

(51) Classification internationale des brevets :
D07B 3/10 (2006.01) D07B 7/02 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/IB2012/001023

(22) Date de dépôt international :
25 mai 2012 (25.05.2012)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
11/01643 27 mai 2011 (27.05.2011) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : SETIC
SAS [FR/FR]; Zone Industrielle de Matel, 126, rue de Ma-
tel, F-42300 Roanne (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : BOUJAA-
DA, Mostafa [FR/FR]; 172, Route de Paris, F-42300 Ma-
bly (FR). GIANONCELLI, Denis [FR/FR]; Le Bourg, F-
42470 Fourneaux (FR). RONDEPIERRE, Sophie
[FR/FR]; Le bourg, F-42470 Fourneaux (FR).

(74) Mandataire : RICHEBOURG, Michel; "Le Clos du
Golf", 69, rue Saint Simon, F-42000 St Etienne (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,

AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM,
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

— relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv))

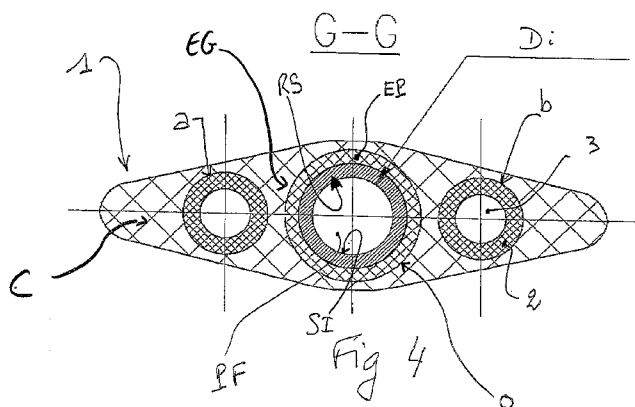
Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

— avant l'expiration du délai prévu pour la modification des
revendications, sera republiée si des modifications sont re-
çues (règle 48.2.h))

(54) Title : WIRE GUIDE AND FLYER BOW COMPRISING SAID WIRE GUIDE

(54) Titre : GUIDE DE FIL ET LYRE AVEC CE GUIDE DE FIL



(57) Abstract : A wire, strand, or cable guide element (EG) for a flyer bow for assembling/twisting/braiding the wire, strand, or cable has an inner surface (SI) which defines the travel path of the wire, strand, or cable (PF) and which consists of alternating adjacent micro-bumps (MB) and micro-recesses (MC). The flyer bow at least partially or entirely surrounds the wire, strand, or cable by means of a member (C) and has a longitudinal orifice or inner tube (O) in the mass of said member (C), said orifice or inner tube (O) extending along the entire length of the bow. The wire, strand, or cable guide element (EG) is accommodated within said orifice (O) so as to guide the longitudinal travel of the wire, strand, or cable.

(57) Abrégé : Un élément de guidage (EG) de fil, toron ou câble pour lyre d'assemblage / tordage / toronnage du fil, toron ou câble présente sa surface interne (SI) délimitant le passage du fil, toron ou câble (PF) formée de micro-bosses (MB) alternant avec des micro-creux (MC) adjacents. La lyre enveloppant le fil, toron ou câble au moins partiellement ou totalement par un corps (C) et com-
portant un orifice longitudinal ou tube interne (O) ménagé dans la masse dudit corps (C) et sur toute la longueur de ladite lyre. L'élé-
ment de guidage (EG) de fil, toron ou câble est logé dans ledit orifice (O) afin d'y guider le défilement longitudinal du fil, toron ou
câble.



WO 2012/164367 A1

GUIDE DE FIL ET LYRE AVEC CE GUIDE DE FIL

5

SECTEUR TECHNIQUE

10 L'invention concerne le secteur technique des « machines tournantes » à lyre destinées à l'assemblage de câbles, et tordage de fils, torons, notamment celles permettant de réaliser des doubles ou triples torsions (opérations dites de « toronnage »).

15 On rappelle que ce genre de machine tournante ou lyre est bien connue de l'homme de métier, et sert notamment à tordre des fils individuels pour fabriquer des câbles, notamment des câbles destinés à transporter l'électricité, qui requièrent des propriétés physiques (tension, torsion, symétrie etc...) de très haute perfection.

20 On utilisera dans toute la présente demande, y compris les revendications, le terme générique de « câble » pour désigner le câble, ou fil, ou toron destiné à circuler ou « défiler », comme il est bien connu, dans ou le long de la surface longitudinale de la lyre (le tout avec des moyens de « guidage » appropriés eux aussi connus dans leur principe), la lyre tournante servant à imprimer une torsion à ce « câble »,
25 également de manière bien connue.

Il est également connu que le « câble » (ou fil etc...) provient soit d'une dévideuse (tambour) soit d'une autre lyre combinée à la première.

30 Pour l'exposé des généralités concernant les lyres, l'homme de métier pourra se référer utilement au brevet français N° 99 05435, à titre non limitatif.

Une lyre générique est représentée sur la **fig. 1** annexée.

La présente invention concerne essentiellement un moyen de guidage du « câble » (ou fil, toron, etc..., le tout « câble » par simplicité).

5

ART ANTERIEUR

On connaît des dispositifs présentant des lyres réalisées en fibres composites (carbone et fibre de verre, principalement), en bois ou en
10 acier.

Afin de maintenir le câble en position l'homme du métier a mis au point des éléments de guidage de câbles (notamment des passe-fil, œillets) permettant le maintien dudit câble en un certain nombre de points le long
15 de la lyre.

Des problèmes sont apparus résultant du fait que, la lyre tournant à très haute vitesse et le câble n'étant pas fixe, celui-ci heurte les parois des passe-fil, provoquant de fait des fragilités dans le câble, voire pouvant
20 même le casser.

Il faut, en effet, bien comprendre que l'homme de métier est confronté de manière générale à un double mouvement (en combinaison), le premier étant le défilement rapide du câble le long de la lyre et le second
25 (simultané et en combinaison, ce qui produit sur le câble l'effet mécanique recherché) étant la rotation rapide de la lyre autour d'un axe de rotation. Il est également bien connu que, de manière générale, le câble (ou fil, toron etc...) est amené le long de la lyre à une extrémité de celle-ci, évidemment selon ledit axe de rotation, et ressort de la lyre à
30 l'autre extrémité, également selon le même axe de rotation de la lyre, pour des raisons évidentes de cinématique.

De plus, l'aérodynamique de l'ensemble lyre, éléments de guidage du câble, câble, n'est absolument pas optimale et, aux grandes vitesses de rotation de la lyre considérées, la résistance de l'air ambiant est très importante, et crée une trainée importante qui peut être perturbée, avec des effets mécaniques potentiellement très dangereux. Ceci aura de plus pour conséquence que le moteur de la lyre va consommer plus d'énergie.

Un autre inconvénient va être que les chocs répétés sur les câbles ainsi que le passage « à découvert » du câble dans le flux d'air vont générer des vibrations dangereuses en elles mêmes et, de plus, par un effet de pression, un niveau de bruit trop important pour l'opérateur.

L'homme du métier a donc recherché des améliorations aérodynamiques sur la forme de la lyre, notamment pour supprimer les passe-fils.

On connaît dans ce domaine, notamment le brevet USP 5,809,763 (Kamatics) qui présente une lyre ayant une section droite de forme aérodynamique améliorée, que l'on appellera en section droite en forme de « goutte » ou « aile d'avion » pour une meilleure pénétration dans l'air. L'élément de guidage de câble n'est plus externe mais est intégré à la lyre. Pour ce faire, les lyres présentent un orifice longitudinal sur toute leur longueur, ce qui permet le passage du câble au travers et à l'intérieur de la lyre.

Le câble passant au travers la lyre, l'air ne provoque plus de frottements et la forme aérodynamique de la lyre permet une bonne pénétration dans l'air et donc une réduction de la puissance moteur.

Une économie d'énergie est donc réalisée avec une limitation des frottements de l'air.

PROBLEME TECHNIQUE POSE :

Néanmoins, la création de ces lyres aérodynamiques ne résout pas l'un des problèmes techniques mentionnés ci-dessus : le fait que le câble
5 puisse s'user, voire casser lorsque la lyre tourne à haute vitesse.

En effet, même si les passe-fils ont été remplacés par un orifice longitudinal intégré dans la lyre, le câble reste « libre » dans cet orifice et lorsque la lyre va être en rotation à haute vitesse, ledit câble viendra
10 toujours heurter (violemment) les parois du « canal » ménagé dans la lyre avec les mêmes conséquences d'usure puisque les chocs répétés vont détériorer le câble.

Un autre inconvénient est que le câble usé crée des débris (fragments, poussières de câbles) qui viennent encombrer l'orifice. Par conséquent, il
15 est nécessaire de démonter la lyre pour pouvoir retirer ces débris. Certains documents de l'art antérieur prévoient des systèmes d'aération, mais ceux-ci peuvent se révéler inefficaces et donc inutiles.

20 On connaît dans ce domaine le brevet Kamatics US 6,223,513, qui décrit, dans le cadre d'une telle lyre aérodynamique, un élément de guidage de câble 112 combiné à des orifices d'échappement de la pression d'air, 108. Le guidage de câble 112 est expressément conçu pour comporter des espaces importants entre les spires, de telle sorte
25 que les débris qui viennent d'être mentionnés puissent en être facilement délogés. Ceci est indiqué comme impératif col. 3 ligne 5 – 7 « à la condition que des « openings » (ouvertures, espaces) soient ménagés dans le guide-câble afin de permettre aux débris de libérer (« exit ») le passage de câble 106 ». On note que dans ce document, il est prévu
30 des orifices 108, 110 par lesquels l'effet de compression de l'air peut s'échapper, ce qui crée dans le passage de câble 106 un « écoulement de fluide » « d'une zone de haute pression vers les orifices », écoulement « sans lequel les débris s'accumuleraient dans le passage 106 » (résumé approximatif du bas de la col. 2).

5 Ce document, très probablement l'art antérieur de loin le plus proche, enseigne donc de forcer les débris à être éjectés du passage de câble par la combinaison d'espaces larges (cf. figure 3 notamment et description comme « open wound spring » ou ressort à spires ouvertes col. 3 l. 36) qui laissent les débris plus ou moins libres grâce à ces
10 espacements délibérés et importants entre les spires, avec un écoulement différentiel d'air qui profite de ce degré de liberté des débris entre les spires pour les expulser, et également en combinaison avec une zone de haute pression sur « l'intrados » 104 de la coupe droite en
15 « airfoil » (profil en aile d'avion) créant un différentiel de pression grâce à la zone de basse pression sur « l'extrados » 102, créant une aspiration/éjection violente via les orifices 108, 110.

15 Le guide 112 est décrit comme un ressort de guidage usé (« worn wire guide spring » 112 col. 3 l. 25) qui peut être facilement retiré de l'orifice longitudinal et remplacé par un autre car, naturellement, il est soumis à une usure importante.

20 Ce document ne prévient absolument pas la formation de débris, donc l'usure du câble, il vise seulement à expulser ces débris plus ou moins en continu.

Il existe donc un réel besoin de créer un dispositif de type lyre permettant de garantir au maximum la non usure du câble.

25

DESCRIPTION GENERALE DE L'INVENTION

30 La présente invention concerne un dispositif de type lyre de forme profilée à section aérodynamique de préférence ovoïde présentant :

- un orifice ou tube interne ou « canal » créé tout au long de l'axe longitudinal de ladite lyre, dans la masse de ladite lyre,

- un élément de guidage interne disposé dans ce « tube interne », sur toute la longueur de la lyre, adapté pour que le câble pénètre par une extrémité et ressorte par l'autre.

5 Dans un premier temps, on crée un évidement longitudinal dans la section droite de la lyre (évidement dont le diamètre est naturellement supérieur à celui du câble) tout au long de celle-ci. (« tube interne »).

On insère alors ledit élément de guidage selon l'invention qui est adapté pour s'insérer facilement dans cet évidement ou « tube interne ».

10 Afin de maintenir cet élément de guidage en position, celui-ci est fixé au niveau des extrémités, par tout moyen connu, notamment par un élément de fixation à vis.

15 Les diamètres intérieur du tube interne, extérieur de l'élément de guidage, et extérieur du « câble » seront évidemment optimisés pour que l'élément de guidage soit maintenu légèrement en position dans le tube interne et pour que le « câble » ne dispose que d'un espacement vibratoire minimal.

Ces notions de simple géométrie seront évidentes à l'homme du métier.

20 L'invention concerne donc une lyre du type décrit ci-dessus, et dont la caractéristique essentielle réside dans un élément de guidage qui est un élément de préférence métallique de type ressort à spires « fermées » c'est-à-dire sans espace entre elles. Les spires sont donc adjacentes. Ceci est exactement l'inverse de la solution à spires « ouvertes » du
25 brevet Kamatics USP '513.

De plus la présente invention n'emploie pas obligatoirement d'orifices 108/110 ni de différentiel de pression 102/104, contrairement au brevet Kamatics précité.

30 La présente invention a donc vaincu les préjugés de l'art antérieur.

Le câble sera inséré à une extrémité de la lyre et passera au centre des spirales dans l'élément de guidage.

5 Cet élément de guidage sera rendu amovible par glissement hors du tunnel pour faciliter son remplacement ou tout simplement pour le nettoyer des débris et autres poussières.

10 Le Demandeur a remarqué que, de manière toute à fait surprenante, l'élément de guidage de câble atténuaient grandement l'usure du câble (malgré l'augmentation de la surface de contact avec les spires, comparée à celle du brevet USP '513, ce qui est surprenant) car les spires adjacentes forment une succession de « petites bosses » et de « petits creux » qui de manière inattendue, et selon la théorie non limitative du Demandeur, atténuent l'effet de rebond du câble contre les
15 parois des éléments de guidages traditionnels tout en générant des contacts ponctuels du câble plutôt qu'un frottement continu et donc beaucoup moins d'usure, et donc beaucoup moins de débris.

20 L'espacement des spires du ressort étant quasiment nul, celui-ci n'affecte pas la précision du pas d'assemblage du câble. L'effet de rebond étant moindre, les chocs reçus par le câble sont diminués, et par conséquent son usure l'est également. La quantité de débris étant ainsi très nettement réduite, ces débris n'ont plus besoin d'être éliminés en continu comme dans le USP '513. On réalise également une économie importante sur la perte de masse du câble, fil ou toron (« câble »).

25

Ceci est d'autant plus important que le dispositif de type lyre tourne à très haute vitesse, et que le câble défile lui aussi à grande vitesse.

30 Par « **espacement quasiment nul** » entre les spires du ressort de guidage, on désigne ici de manière tout à fait préférée un espacement nul (spires « adjacentes ») qui peut néanmoins tolérer de très faibles espacements, c'est-à-dire des espacements tellement faibles qu'ils ne pourront en aucun cas ni laisser les débris libres ni les laisser s'insinuer entre les spires. **L'esprit de l'invention est donc un espacement**

« nul » qui peut tolérer de minimes imperfections de fabrication par exemple, de type accidentel.

- 5 En rejetant l'enseignement du brevet USP '513, la présente invention non seulement réduit l'usure du câble, mais aussi sa liberté de « flottement » dans le guide, et donc réduit très fortement les vibrations, chocs, et production de débris. Chaque point pris séparément est surprenant, et l'ensemble de ces avantages l'est encore plus.
- 10 Bien entendu, on aura noté que l'invention repose sur un guide (ou dénommé globalement « élément de guidage ») de « câble » dont la surface interne est formée par des « micro-bosses » alternant avec des « micro-creux ». Un ressort à spires fermées ou « adjacentes » a été décrit ci-dessus comme étant à ce jour le meilleur mode de réalisation,
- 15 mais on envisagera tout tube interne de guidage, pouvant ne pas être un ressort, à condition que sa surface interne soit formée de micro-bosses alternant avec des micro-creux adjacents.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

20

- L'invention concerne donc une lyre du type décrit ci-dessus, et dont la **caractéristique essentielle** réside dans un élément de guidage de « câble » (fil, toron, câble etc...) pour lyre d'assemblage / tordage /
- 25 toronnage de « câble » enveloppant le « câble », au moins partiellement ou totalement par un corps (C), ladite lyre comportant un orifice longitudinal ou « tube interne » (O) ménagé dans la masse dudit corps (C) et sur toute la longueur de ladite lyre. Un élément de guidage (EG) de « câble » est logé dans ledit orifice (O) afin d'y guider le défilement
- 30 longitudinal du « câble ». Ledit élément de guidage de « câble » (EG) présente sa surface interne (SI) délimitant le passage du « câble » (PF) formée de micro-bosses (MB) alternant avec des micro-creux (MC) « adjacents ».

De manière préférée, l'élément de guidage (EG) enveloppe totalement le « câble ».

5

De telles micro-bosses (MB) et micro-creux (MC) « adjacents » et en alternance sont représentés sur la **figure 9** annexée.

10 Un ordre de grandeur de l'amplitude (en hauteur) des micro creux et bosses est de 0,1 à 0,3 mm, pouvant aller jusqu'à 1 mm.

15 De manière tout à fait préférée, ledit « élément » est en fait de type ressort à spires « fermées » c'est-à-dire sans espace entre elles, les spires étant donc « adjacentes » avec donc un espacement « quasiment nul » (cf. définition ci-dessus), de préférence nul.

20 Dans le cas usuel où le « câble » est en cuivre, des micro-dépôts (MD) de débris de cuivre peuvent s'accumuler dans les micro-creux (MC). De manière surprenante, ces micro-dépôts, sans doute en raison de leur volume minuscule, ne perturbent en rien les avantages énoncés ci-dessus ; on a également noté qu'ils étaient délogés par le défilement du câble et que leur très faible masse faisait que même leur évacuation ne perturbait pas le système.

25 Selon une théorie possible, ces micro-dépôts ont même un effet « lissant » sur la surface interne (SI) du guide, qui limite encore plus les rebonds du câble.

30 Selon un mode de réalisation préféré, mais non limitatif, la lyre sera réalisée en fibre de carbone/époxy.

L'élément de guidage sera, de préférence, en acier.

Le demandeur a remarqué une très nette réduction de la consommation électrique du moteur lyre pouvant aller jusqu'à 35%, liée directement à la
5 réduction de la trainée aérodynamique.

Le profilé Kamatics du USP '513 (« airfoil » ou aile d'avion) serait encore plus favorable.

10 Les profilés ovoïdes et symétriques selon l'invention ont cependant la particularité très utile en pratique de permettre l'emploi de la machine dans un sens horaire ou anti horaire sans qu'elle soit démontée.

Une réduction du bruit engendrée par ladite réduction de trainée peut atteindre --2,5dB à haute vitesse. (voir tableau 1).

15

20

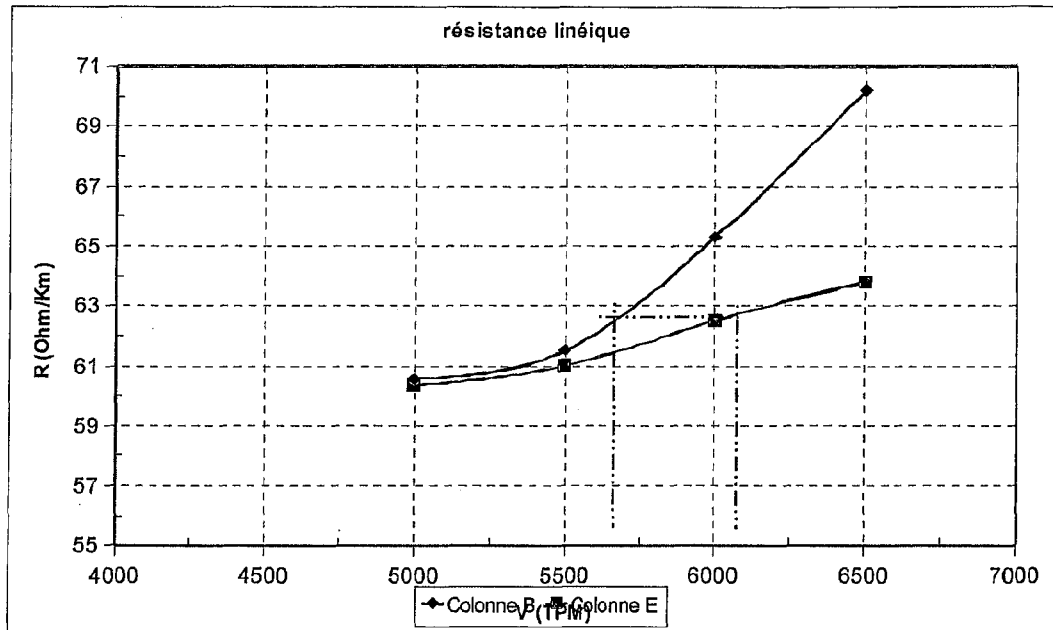
Vitesse lyre %	80%	100%
Lyre selon la présente invention	75,8	81,3
Lyre standard	77,7	83,8

Tableau 1

25

Une amélioration de la résistance linéique des câbles (c'est-à-dire une diminution des pertes de diamètres) est également observée.

Mesure de résistance linéique (voir détail dans tableau n°2)



Analyse:

- Mesures similaires à 5000 TPM mais au-delà, nette avantage en faveur de la lyre selon la présente invention : effet micro-bosse du ressort lorsque le fil est centrifugé. Pour exemple, une production à 5700 TPM avec la lyre standard peut être réalisée à 6100 TPM pour la même qualité de produit final (soit un gain de 7% de productivité).

La colonne E représente la lyre selon la présente invention

5 La colonne B représente une lyre standard

Résistance linéique

Vitesse	Œillet			Lyre selon la présente invention		Delta%	Delta
	R (Ω/Km)	Température		R (Ω/Km)	Température		
5000	60,55	17,5		60,35	17,5	-0,33	-0,1999999999999996
5500	61,5	17,5		61	17,5	-0,81	-0,5
6000	65,3	17,5		62,5	17,5	-4,29	-2,8
6500	70,2	17,5		63,8	17,5	-9,12	-6,400000000000001

Tableau 2

- Il est également envisageable de placer dans le tube ou orifice interne (O) (c'est-à-dire le conduit tubulaire ménagé dans l'épaisseur de la lyre), un élément de renfort et de protection (EP) entre ledit tube interne et l'élément de guidage du câble (RS). Cet élément de renfort aura pour fonction de protéger et amortir les chocs subits par l'élément de guidage.
- 10 Ledit élément de protection (EP) est, de préférence, un tube de carbone, mis lors de la fabrication de la lyre.

DESSIN et EXEMPLES de REALISATION NON LIMITATIFS

15

Ces caractéristiques, et des éléments de mise en œuvre, seront mieux compris à la lecture des figures 1 à 9 annexées.

- 20 La figure 1 représente de manière connue une lyre tournante 1 avec une entrée et une sortie de câble, fil ou toron.

- 25 Les figures 2 et 2a, ainsi que 3 et 3a, représentent respectivement les aménagements de détail de la zone d'entrée et de sortie du câble, ainsi (figures 2a et 3a) que respectivement les coupes transversales selon CC et respectivement DD de ces aménagements mécaniques bien connus en soi.

- 30 Les figures 4, 5 et 6 représentent trois modes non limitatifs de section droite d'une lyre selon l'invention. On a représenté sur ces figures une section droite de la lyre de forme dite ici « ovoïde » symétrique qui est la

forme préférée. On voit qu'elle est symétrique et non pas en « airfoil » ou aile d'avion afin de permettre un changement de sens de rotation de la lyre.

Ces figures sont trois coupes selon GG de la figure 1.

- 5 Comme déjà indiqué, toute forme globalement ovoïde et symétrique convient et est préférée, bien que dans certains cas on puisse se satisfaire d'une section en « airfoil » ou aile d'avion, ou toute autre forme favorisant l'entrée de la lyre dans l'air à grande vitesse de rotation.
- 10 Sur la figure 4 on voit distinctement deux évidements latéraux et évidemment symétriques (a) et (b) ; l'évidement lui même est visiblement le centre tubulaire (3) qui va courir tout le long de la lyre. On peut y adjoindre un élément protecteur (2) facultatif. Le but est d'alléger la lyre au maximum, en fonction naturellement du diamètre intérieur (D_i) qui est
- 15 le diamètre du câble. La figure 4 convient notamment à un D_i de 4,7 mm.

- Toujours sur la figure 4 on a représenté le mode préféré de l'invention, où le guide de câble (ou fil, toron, etc...), ici le mode préféré qui est un ressort à spires adjacentes (RS), est disposé adjacent à un tube
- 20 protecteur (EP) lui-même logé avec précision au montage dans l'orifice tubulaire (O) ménagé dans toute la longueur de la lyre.

On a vu que cet élément protecteur (EP) était facultatif mais très nettement préféré pour les raisons techniques indiquées.

- L'ensemble laisse évidemment libre le passage de câble ou fil ou toron etc... (PF), le « câble » n'étant pas représenté pour ne pas surcharger
- 25 les figures.

- PF est naturellement déterminé par D_i , lui même adapté en fonction du diamètre extérieur du « câble », qui est très légèrement inférieur à D_i , de manière comme il est connu de réduire les frictions entre le « câble » et
- 30 (RS) et aussi pour n'autoriser qu'un flottement très faible du « câble ».

Le « jeu » entre le diamètre extérieur du câble et D_i sera de d'au moins 0,6 mm – 0,8 mm et dépend du câble. Il sera aisé à l'homme du métier

de définir la valeur optimale. Une valeur maximale sera de 3 - 3,5 mm, de préférence 0,8 - 1,5 mm en fonction des câbles actuels.

La figure 5 est totalement comparable à la figure 4 sauf en ce qu'elle comporte 4 évidements latéraux (a, b et c, d). Une telle disposition convient par exemple à un diamètre de câble D_i de 8 mm.

La figure 6 est également comparables aux figures 4 et 5 sauf en ce qu'elle ne comporte pas d'évidements latéraux de type (a, b,...) ; comme indiqué, ces évidements ne sont pas obligatoires car ils sont destinés à alléger la masse de la lyre en rotation et donc diminuer à la fois la force centrifuge de la lyre et la puissance moteur nécessaire.

La figure 7 représente le guidage de « câble » et montre les spires (S) adjacentes et séparées par un intervalle ou espacement nul.

15

La figure 8 se compose de la figure 8a qui est la coupe en section droite selon BB de la figure 7, et de la figure 8b qui est (cercle et flèche) un agrandissement de la position de la « pointe » créée lorsque l'on coupe le ressort qui doit être positionnée (au moment du montage) de telle sorte que le fil ne vienne pas frotter dessus lors de son passage. A savoir que cette « pointe » est manuellement « poli » pour être la moins tranchante possible.

Les mêmes références représentent les mêmes éléments ou mesures que dans les figures précédentes, et L est la longueur de l'élément de guidage de câble.

La figure 9 représente une coupe longitudinale du guide de câble (RS) en ressort à spires (S) « adjacentes » avec intervalle ou espacement (ES) nul. Cette figure est destinée à montrer les micro-bosses (MB), les micro-creux MC se situant au niveau du diamètre intérieur (D_i) du guide RS, avec naturellement l'axe de symétrie en rotation du guide RS, dénommé ASG.

On remarque également les micro-dépôts (MD) de la très faible quantité de débris produite par le câble lors de son défilement dans le passage de câble ou fil ou toron etc..... (PF).

5

10 L'homme de métier saura naturellement calculer et appliquer toutes les tolérances entre les pièces, par exemple le compromis friction/flottement, ainsi que les tolérances sur les diamètres tube et ressort de telle sorte d'avoir le meilleur compromis interchangeabilité/maintien de position.

L'invention couvre également les lyres pour assemblage / tordage / toronnage de câbles et/ou tordage de fils caractérisée en ce qu'elle comporte au moins un élément de guidage de « câble » tel que décrit ci dessus.

15

L'invention couvre également tous les modes de réalisation et toutes les applications qui seront directement accessibles à l'homme de métier à la lecture de la présente demande, et de ses connaissances propres.

20

REVENDICATIONS

1. Elément de guidage de « câble » (fil, toron, câble etc...) pour lyre
5 d'assemblage / tordage / toronnage de « câble » enveloppant le
« câble », au moins partiellement ou totalement par un corps (C), ladite
lyre comportant un orifice longitudinal ou « tube interne » (O) ménagé
dans la masse dudit corps (C) et sur toute la longueur de ladite lyre, et
un élément de guidage (EG) de « câble » est logé dans ledit orifice (O)
10 afin d'y guider le défilement longitudinal du « câble », ledit élément de
guidage de « câble » (EG) étant caractérisé en ce que sa surface interne
(SI) délimitant le passage du « câble » (PF) soit formée de micro-bosses
(MB) alternant avec des micro-creux (MC) « adjacents ».
- 15 2. Elément de guidage de « câble » selon la revendication 1, caractérisé
en ce que l'élément de guidage (EG) de câble est formé par un ressort
(RS).
- 20 3. Elément de guidage de « câble » selon la revendication 1 ou 2,
caractérisé en ce que le ressort (RS) présente un espacement (ES) entre
les spires (S) qui est « quasiment » nul c'est-à-dire que les spires sont
« adjacentes ».
- 25 4. Elément de guidage de « câble » selon l'une quelconque des
revendications 1 à 3, caractérisé en ce que ledit espacement (ES) entre
spires S est nul.
- 30 5. Elément de guidage de « câble » selon l'une quelconque des
revendications 1 à 4, caractérisé en ce que il comporte de plus un
élément protecteur tubulaire (EP) disposé entre la paroi du tube interne
(O) et la surface extérieure du tube de guidage de câble (RS).

6. Élément de guidage de « câble » selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'élément de protecteur (EP) est en carbone.

5 **7.** Élément de guidage de « câble » selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le « jeu » entre le diamètre extérieur du câble et Di (diamètre intérieur de l'élément de guidage RS) est d'au moins 0,6 – 0,8 mm jusqu'à 3 - 3,5 mm, de préférence 0,8 -1,5 mm.

10 **8.** Élément de guidage de « câble » selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que des micro-dépôts (MD) de débris de câble, notamment de cuivre peuvent s'accumuler dans les micro-creux (MC).

15 **9.** Élément de guidage de « câble » selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que un ordre de grandeur de l'amplitude (en hauteur) des micro creux et bosses est de 0,1 à 0,3 mm, pouvant aller jusqu'à 1 mm.

20 **10.** Lyre pour assemblage / tordage / toronnage de câbles et/ou tordage de fils caractérisée en ce qu'elle comporte au moins un élément de guidage de « câble » selon l'une quelconque des revendications 1 à 9.

11. Lyre selon la revendication 10, caractérisée en ce que elle est fabriquée en fibres de carbone/époxy.

25 **12.** Lyre selon la revendication 10 ou 11 caractérisée en ce que elle présente un profil en section droite ovoïde symétrique.

13. Lyre selon l'une quelconque des revendications 10 à 12, caractérisée en ce que elle comporte de plus de 2 à 4 évidements latéraux symétriques a, b, c, d.

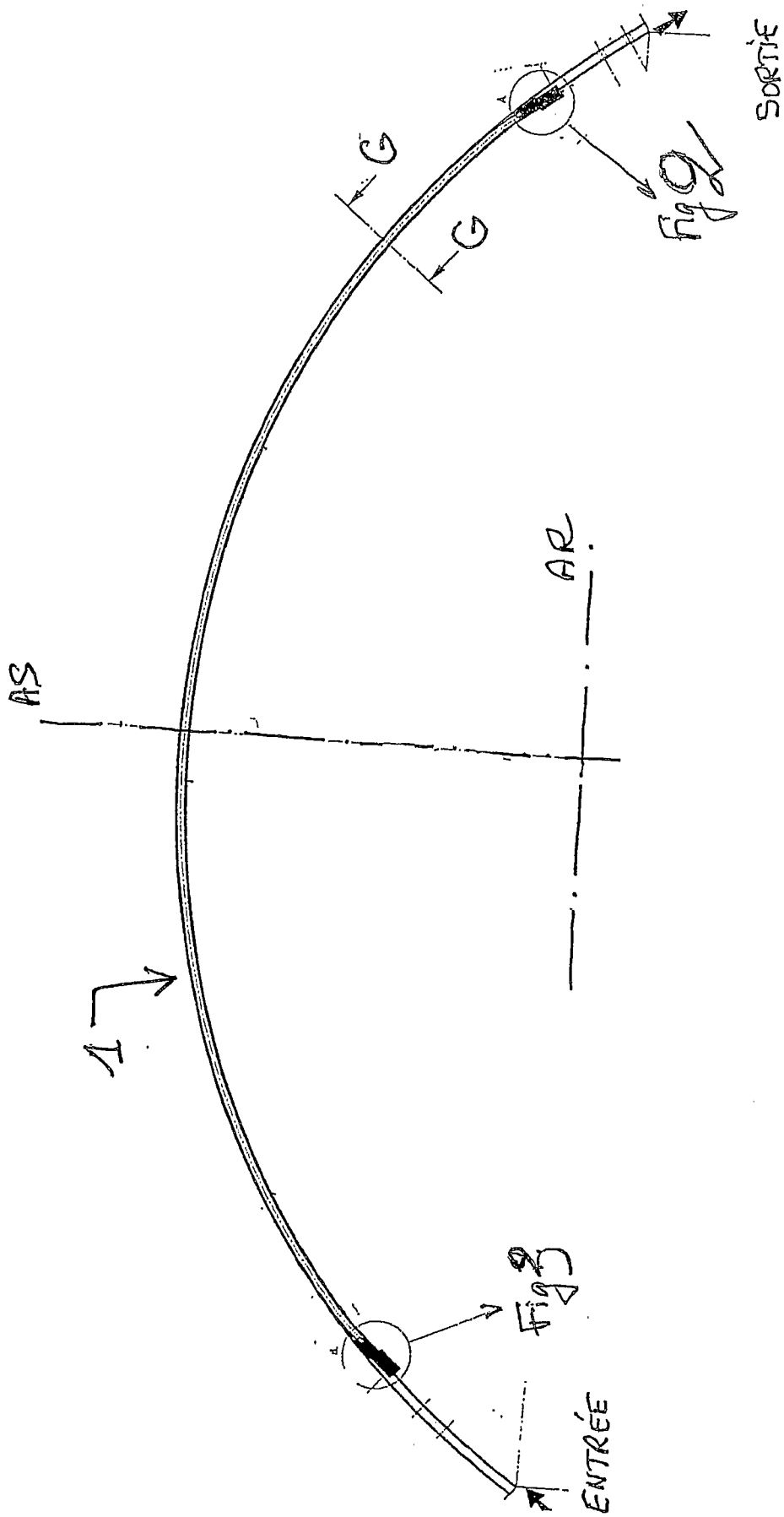
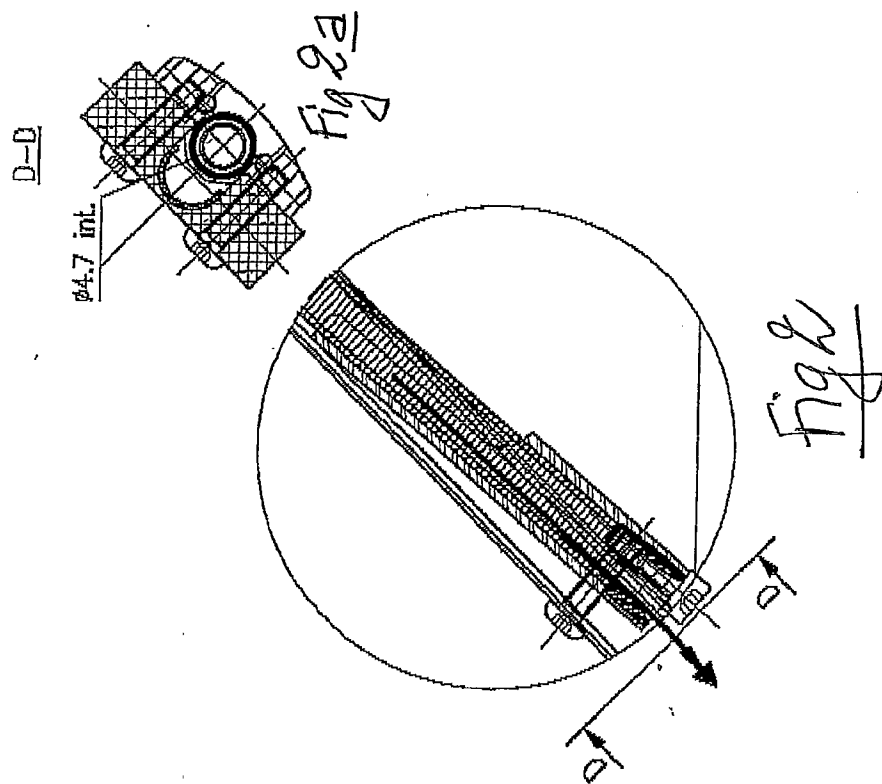
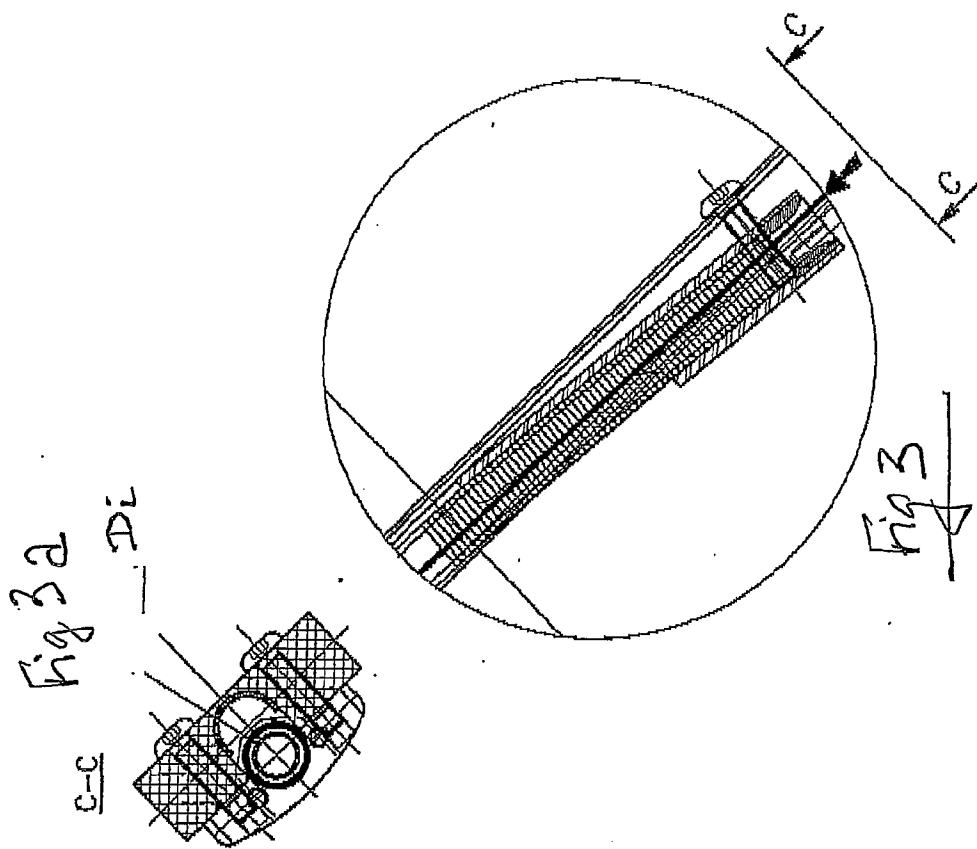
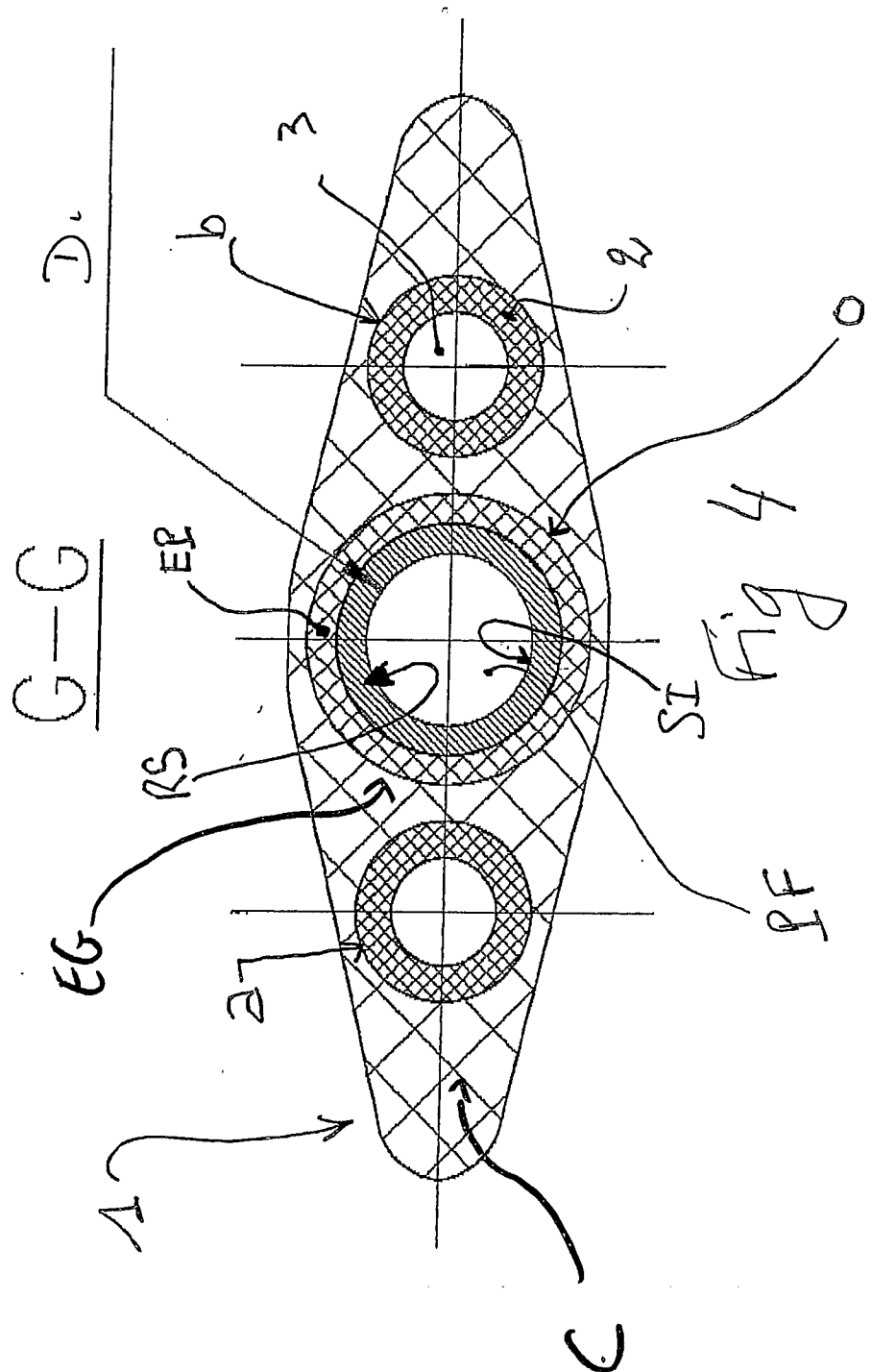
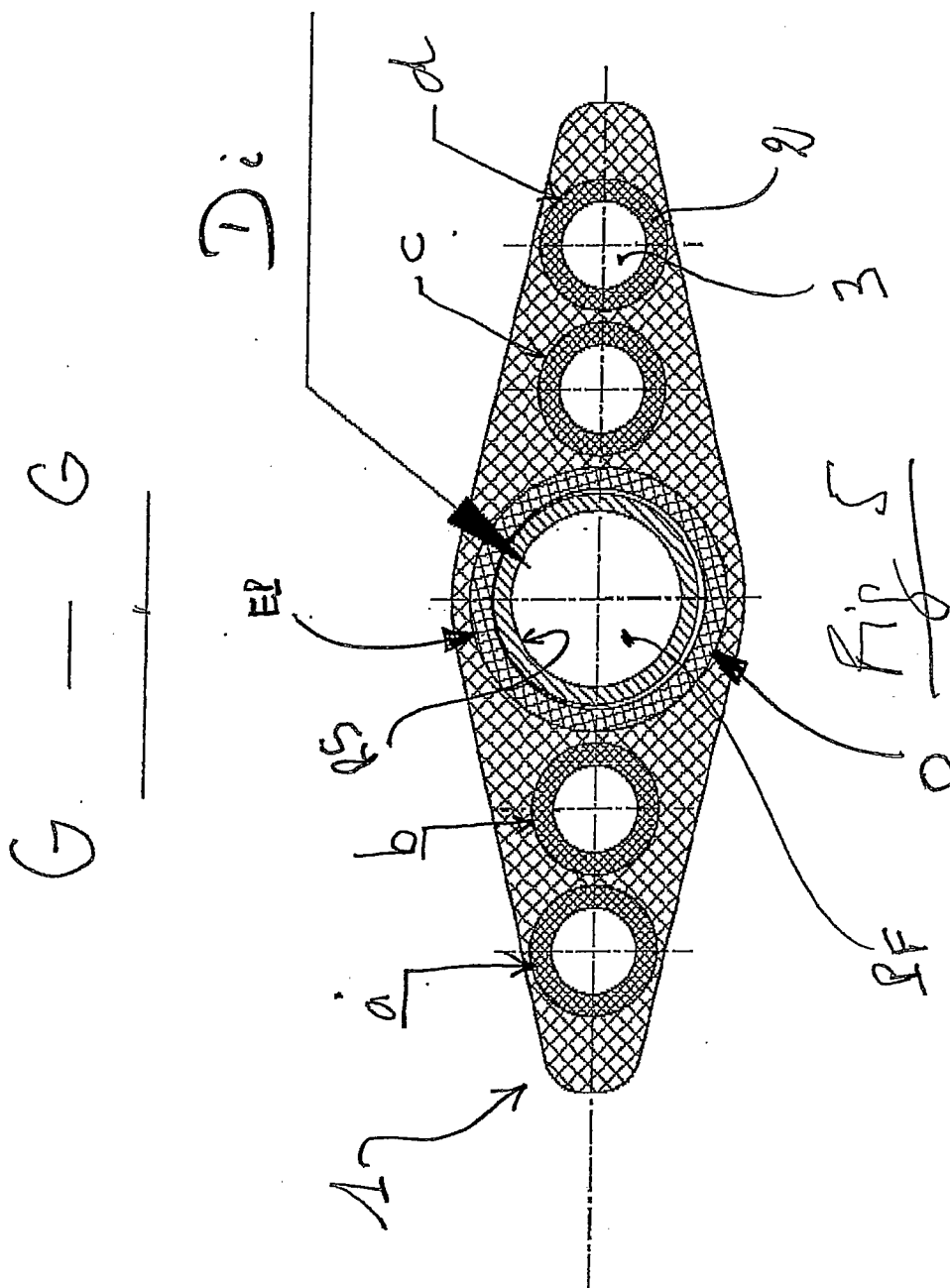
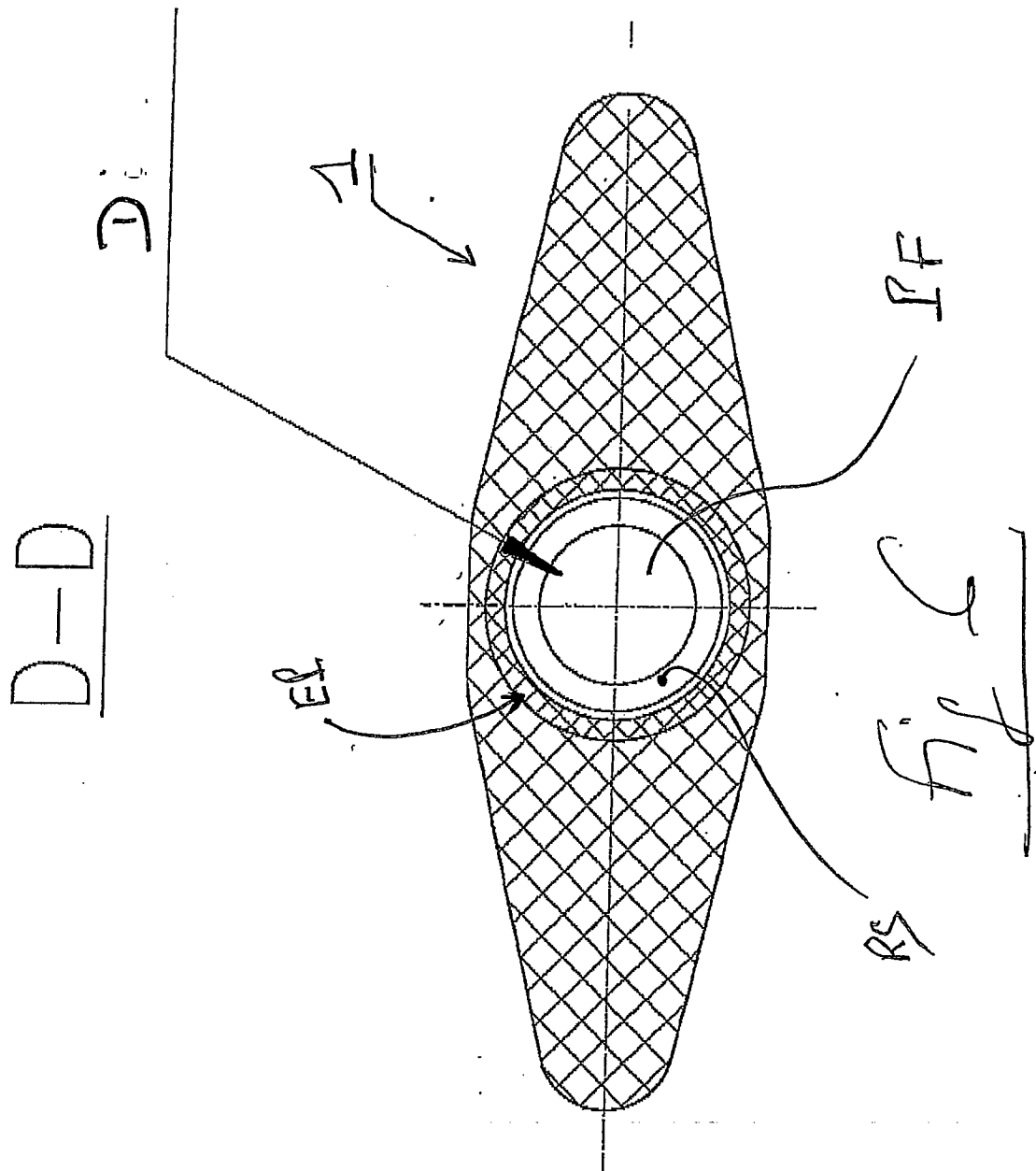


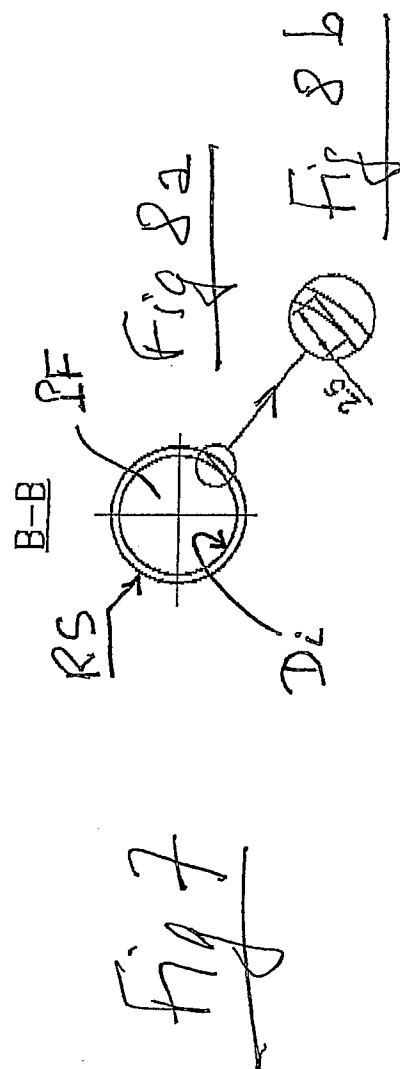
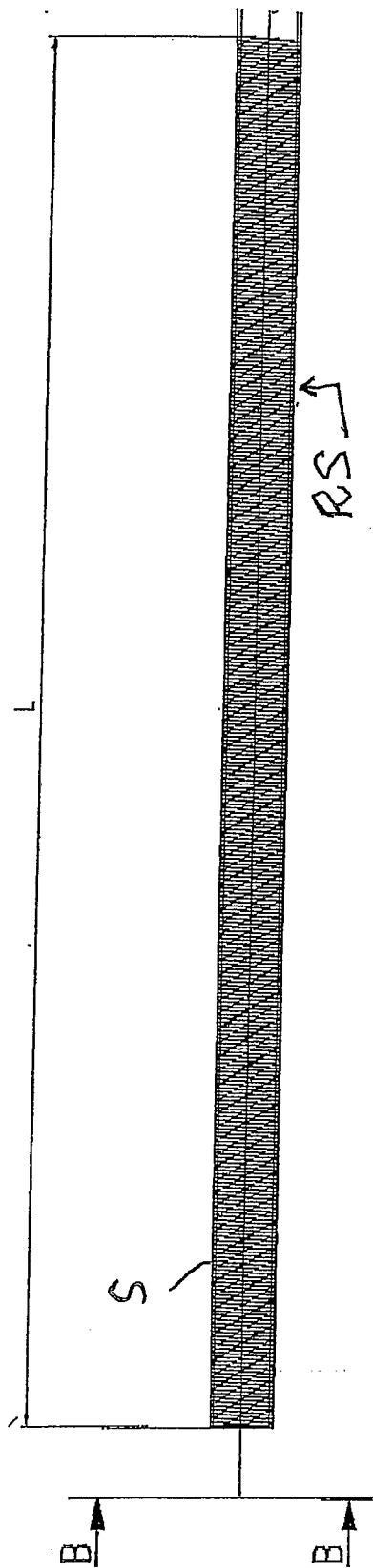
Fig 1











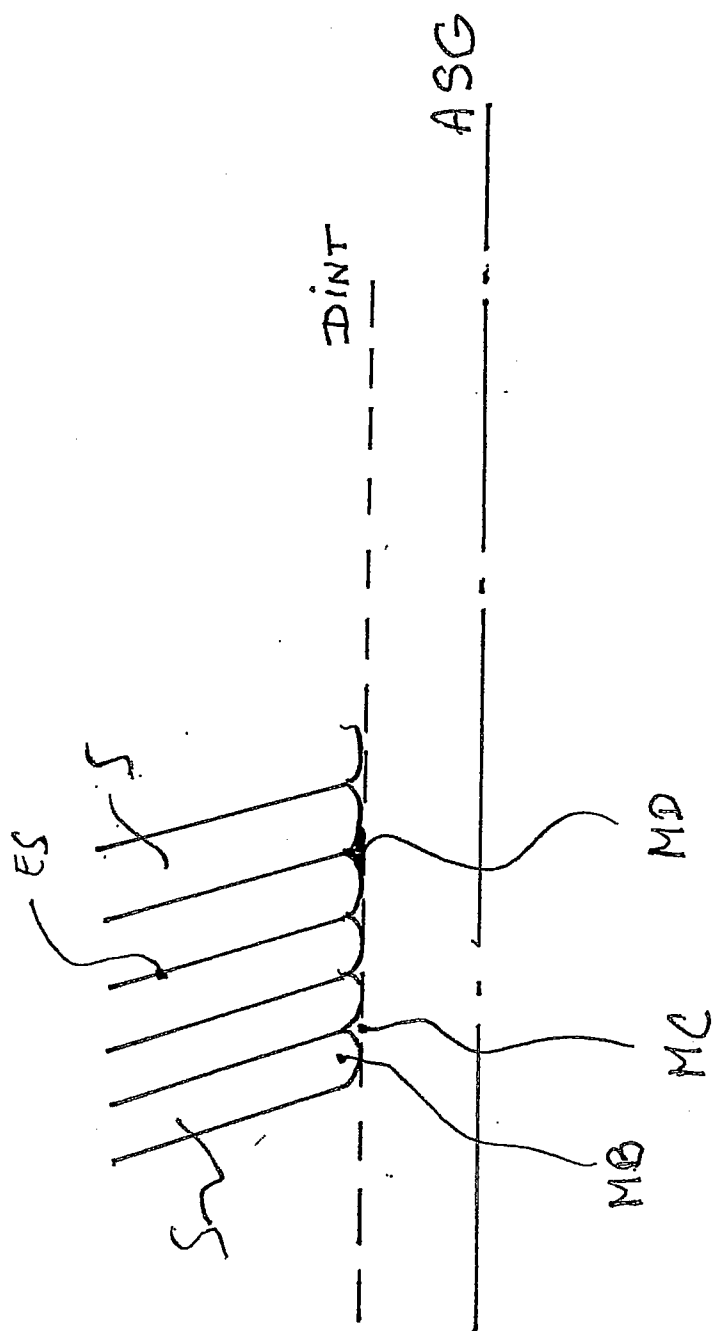


Fig 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2012/001023

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. D07B3/10 D07B7/02
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

D07B D01H H01B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EP0-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2006/094099 A1 (KAMATICS CORP [US]; VOGE DOUGLAS ALLAN [US]; SCRANTON SCOTT [US]; STRE) 8 September 2006 (2006-09-08) paragraphs [0023] - [0027]; figures 5,9,11,12	1,9-13
X	----- US 3 570 234 A (FRIESEN HAROLD W ET AL) 16 March 1971 (1971-03-16) column 2, line 64 - column 3, line 14; figures 2,3 column 2, line 54 - line 63; figure 5 column 1, line 67 - line 70	1-5,7,9
A	----- US 6 223 513 B1 (POST JEFFREY M [US] ET AL) 1 May 2001 (2001-05-01) cited in the application the whole document ----- -/--	1,10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 November 2012

Date of mailing of the international search report

14/11/2012

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Uhlig, Robert

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2012/001023

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 63 183297 U (.) 25 November 1988 (1988-11-25) figures 1,3 -----	1,10
A	CH 618 486 A5 (MAILLEFER SA) 31 July 1980 (1980-07-31) the whole document -----	1,10
A	EP 1 612 325 A1 (SGL CARBON AG [DE] SGL CARBON SE [DE]) 4 January 2006 (2006-01-04) paragraphs [0008], [0010]; claims 1-3,5,7,8; figure 1 -----	1,10
A	JP 58 125641 U (.) 26 August 1983 (1983-08-26) figures 1,2a -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/IB2012/001023

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2006094099	A1	08-09-2006	CA 2599042 A1	08-09-2006
			CN 101120126 A	06-02-2008
			EP 1853756 A1	14-11-2007
			JP 4907560 B2	28-03-2012
			JP 2008537024 A	11-09-2008
			US 2006196163 A1	07-09-2006
			WO 2006094099 A1	08-09-2006

US 3570234	A	16-03-1971	NONE	

US 6223513	B1	01-05-2001	NONE	

JP 63183297	U	25-11-1988	JP 1011759 Y2	06-04-1989
			JP 63183297 U	25-11-1988

CH 618486	A5	31-07-1980	NONE	

EP 1612325	A1	04-01-2006	AT 484624 T	15-10-2010
			CA 2509853 A1	29-12-2005
			EP 1612325 A1	04-01-2006
			US 2006000198 A1	05-01-2006

JP 58125641	U	26-08-1983	JP 1044203 Y2	21-12-1989
			JP 58125641 U	26-08-1983

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/IB2012/001023

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. D07B3/10 D07B7/02
ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
D07B D01H H01B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)
EP0-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	WO 2006/094099 A1 (KAMATICS CORP [US]; VOGE DOUGLAS ALLAN [US]; SCRANTON SCOTT [US]; STRE) 8 septembre 2006 (2006-09-08) alinéas [0023] - [0027]; figures 5,9,11,12 -----	1,9-13
X	US 3 570 234 A (FRIESEN HAROLD W ET AL) 16 mars 1971 (1971-03-16) colonne 2, ligne 64 - colonne 3, ligne 14; figures 2,3 colonne 2, ligne 54 - ligne 63; figure 5 colonne 1, ligne 67 - ligne 70 -----	1-5,7,9
A	US 6 223 513 B1 (POST JEFFREY M [US] ET AL) 1 mai 2001 (2001-05-01) cité dans la demande le document en entier ----- -/--	1,10

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

6 novembre 2012

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

14/11/2012

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Uhlig, Robert

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/IB2012/001023

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	JP 63 183297 U (.) 25 novembre 1988 (1988-11-25) figures 1,3 -----	1,10
A	CH 618 486 A5 (MAILLEFER SA) 31 juillet 1980 (1980-07-31) le document en entier -----	1,10
A	EP 1 612 325 A1 (SGL CARBON AG [DE] SGL CARBON SE [DE]) 4 janvier 2006 (2006-01-04) alinéas [0008], [0010]; revendications 1-3,5,7,8; figure 1 -----	1,10
A	JP 58 125641 U (.) 26 août 1983 (1983-08-26) figures 1,2a -----	1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/IB2012/001023

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2006094099	A1	08-09-2006	CA 2599042 A1	08-09-2006
			CN 101120126 A	06-02-2008
			EP 1853756 A1	14-11-2007
			JP 4907560 B2	28-03-2012
			JP 2008537024 A	11-09-2008
			US 2006196163 A1	07-09-2006
			WO 2006094099 A1	08-09-2006

US 3570234	A	16-03-1971	AUCUN	

US 6223513	B1	01-05-2001	AUCUN	

JP 63183297	U	25-11-1988	JP 1011759 Y2	06-04-1989
			JP 63183297 U	25-11-1988

CH 618486	A5	31-07-1980	AUCUN	

EP 1612325	A1	04-01-2006	AT 484624 T	15-10-2010
			CA 2509853 A1	29-12-2005
			EP 1612325 A1	04-01-2006
			US 2006000198 A1	05-01-2006

JP 58125641	U	26-08-1983	JP 1044203 Y2	21-12-1989
			JP 58125641 U	26-08-1983
