

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

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



PCT



(43) Date de la publication internationale
18 mai 2006 (18.05.2006)

(10) Numéro de publication internationale
WO 2006/050583 A1

(51) Classification internationale des brevets :

A61F 13/04 (2006.01) A61F 13/10 (2006.01)

A61F 13/06 (2006.01) A61F 13/08 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/BE2005/000157

(22) Date de dépôt international :

7 novembre 2005 (07.11.2005)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

04447247.0 10 novembre 2004 (10.11.2004) EP

(71) Déposants (pour tous les États désignés sauf US) : UNI-

VERSITE LIBRE DE BRUXELLES [BE/BE]; Avenue
Franklin Roosevelt 50, CP161, B-1050 BRUXELLES
(BE). UNIVERSITE DE LIEGE [BE/BE]; Quai Van
Beneden 25, B-4020 LIEGE (BE).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : SCHUIND,

Frédéric [BE/BE]; Leuvensebaan 28, B-3220 HOLLS-
BEEK (BE). LIEGEOIS, Jean-Marie [BE/BE]; Moulin
de Wadeux 411, B-4654 CHARNEUX (BE). DE-
JAIE, Laurent [BE/BE]; Rue Fusch 6, B-4000 LIEGE
(BE). GERDAY, Jonathan [BE/BE]; Rue de la Drève
54, B-4560 CLAVIER (BE). MOULART, Françoise
[BE/BE]; Rue E. Delcourt 57, B-1070 BRUXELLES
(BE). SIMON, Audrey [BE/BE]; Avenue des Campanules
33, B-1170 BRUXELLES (BE). DELCHAMBRE, Alain
[BE/BE]; Clos Joseph Hanse 6, B-1170 BRUXELLES
(BE).

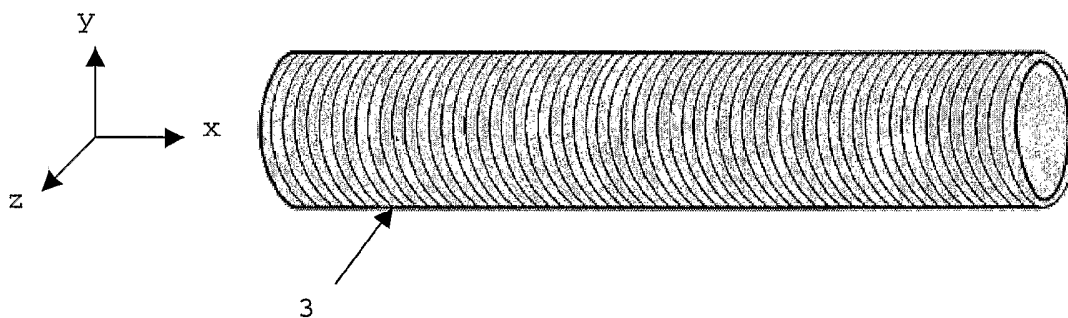
(74) Mandataires : HECK, Dieter etc.; OFFICE VAN
MALDEREN, Avenue Josse Goffin 158, B-1082 BRUX-
ELLES (BE).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,
KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY,
MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: TUBULAR ELEMENT FOR ORTHOPAEDIC IMMOBILISATION

(54) Titre : ELEMENT TUBULAIRE POUR CONTENTION ORTHOPEDIQUE



(57) Abstract: The invention relates to a tubular element for creating an orthopaedic cast around a limb, said tubular element comprising an elastic textile material which can be stretched and retracted in a reversible manner by elastic return in a plane (y,z) which is perpendicular the longitudinal axis (x) of the tubular element. The invention is characterised in that the elastic textile material is impregnated by a resin based on a thermoplastic polyurethane with a large melting range which, once it has been heated past the softening temperature thereof, enables the tubular element to remain stretchable and retractable around the limb, thus forming, after the elastic return thereof, and the cooling and recrystallisation of the impregnating resin, a rigid orthopedic cast precisely following the contours of the limb.

(57) Abrégé : L'invention divulgue un élément tubulaire pour la réalisation d'une contention orthopédique autour d'un membre, comportant un textile élastique essentiellement étirable et rétractable de manière réversible par retour élastique dans un plan perpendiculaire (y,z) à l'axe longitudinal (x) dudit élément tubulaire, caractérisé en ce que ledit textile élastique est imprégné par une résine à base de polyuréthane thermoplastique à large plage de fusion qui, une fois chauffée au-delà de sa température de ramollissement, permet audit élément tubulaire de rester étirable et rétractable autour dudit membre et formant ainsi après son retour élastique suivi du refroidissement et de la recristallisation de ladite résine d'imprégnation, une contention orthopédique rigide adoptant parfaitement les contours du membre.



WO 2006/050583 A1



NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) **États désignés** (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT,

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

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

5

ELEMENT TUBULAIRE POUR CONTENTION ORTHOPEDIQUEObjet de l'invention

[0001] La présente invention concerne le domaine des
10 contentions orthopédiques. Elle se rapporte plus
particulièrement à un élément tubulaire pré-étirable pour
la réalisation d'une contention orthopédique rigide ou
semi-rigide qui a pour effet de limiter les mouvements
possibles du membre traumatisé.

15

Introduction et problématique

[0002] Actuellement une proportion importante de
patients consultant les services d'urgence des hôpitaux
bénéficie de la mise en place d'une contention
20 orthopédique, par exemple pour les traumatismes ostéo-
articulaires des membres.

[0003] Lors du traitement d'un traumatisé, les
contentions circulaires sont mises en place en enroulant
progressivement des bandes préparées à l'avance autour du
25 membre à soigner. Idéalement, la contention doit être
parfaitement adaptée en offrant peu de possibilités de
déplacement du membre immobilisé. Elle doit être
confortable, peu encombrante, légère et esthétique. Elle
doit par ailleurs être aisée à façonner, rapide et propre à
30 placer par le praticien et également facile à enlever. Le
matériau doit aussi être suffisamment durable, résistant à
l'humidité, radio-transparent, non inflammable et non
toxique.

[0004] Ces contentions sont généralement réalisées à
35 partir de bandes plâtrées ou de bandes de résine qui ont la

propriété de durcir dans un certain délai après les avoir trempées dans l'eau froide ou l'eau chaude selon les cas.

[0005] Sur un membre traumatisé, l'œdème habituel, s'installant dans les premières heures après le traumatisme, entraîne une augmentation importante des pressions sous l'immobilisation inextensible, obligeant souvent le clinicien à fendre la contention.

[0006] Un bon maintien, en l'absence de jeu, n'est toutefois possible que si une légère pression est exercée par la contention sur le membre, ce qui s'obtient en appliquant une certaine tension sur la bande pendant son enroulement en couches concentriques successives. Or le durcissement s'accompagne d'un retrait et toutes les portions de la contention ne durcissent pas en même temps. Il en résulte des inégalités de pressions exercées par la contention une fois solidifiée et des effets divers comme ceux catalogués sous le vocable d'algodystrophie.

[0007] On s'efforce communément de pallier cet inconvénient en interposant une ouate ou une matière de rembourrage. Dans ce cas cependant, une tension supérieure de la bande est nécessaire pour assurer le maintien du membre par compression de ladite matière de rembourrage et les inégalités de pression sur le membre restent aléatoires.

[0008] D'autres affections dégénératives, inflammatoires ou tumorales ostéo-articulaires, tendineuses ou touchant les tissus mous des membres peuvent justifier d'une contention.

30 Etat de la technique

[0009] Durant des décennies, le plâtre était le seul matériau utilisé, ensuite, des contentions orthopédiques à base de résines polymérisables ont vu le jour. Néanmoins, et hormis une série d'autres inconvénients, tels que le

poids pour le plâtre et la toxicité pour les résines thermodurcissables, la réaction exothermique du durcissement du plâtre ou de la polymérisation des résines expose le patient à un risque de brûlure important.

5 [0010] Certaines résines thermodurcissables sont parfois combinées avec des fibres de verre imprégnant un support tramé. Les fibres de verre présentent une série d'autres inconvénients intrinsèques et sont inadaptées au travail en milieu hospitalier.

10 [0011] Durant ces dernières années, on a mis au point des résines thermoplastiques possédant des seuils de fusion (de ramollissement) se situant dans des plages de températures à la fois supérieures à la température du corps (37°C) et encore malléables, lors du refroidissement
15 et de la recristallisation à des températures inférieures auxquelles des brûlures sur le membre traumatisé pourraient être provoquées (environ 40°C).

Dans ce type de polymères, les plages de températures entre le début du ramollissement et la fusion complète sont
20 généralement assez larges (50 à 80°C) et la recristallisation en dessous de ces températures (vers 40°C) est relativement lente, c'est à dire de l'ordre de 5 à 10 minutes. Les polyisoprènes et les polycaprolactones entrent dans cette catégorie de polymères.

25 [0012] En dehors de ce caractère thermoplastique du matériau et des températures de ramollissement correspondantes les caractéristiques physiques quantifiables sur des matériaux utilisés pour des contentions orthopédiques sont généralement le module
30 d'élasticité, la résistance à la rupture, la fatigue et l'usure.

[0013] Les matériaux thermoplastiques, qui se moulent sous l'action de la chaleur sont principalement utilisés pour traiter les traumatismes du poignet, de la

main et des doigts. Selon leur composition chimique, ils auront un comportement plus caoutchouteux (polyisoprène) ou plus plastique (polyester, polycaprolactone)

[0014] La demande de brevet EP 1230937 A1, divulgue
5 des compositions de polyuréthane thermoplastique pour des applications orthopédiques à base d'un tissu de support flexible imprégné d'une résine semi-cristalline comprenant des nanocharges. L'objectif de cette demande de brevet est de réaliser des bandes imprégnées malléables avec une bonne
10 adhésion sur elles-mêmes. La seule mise en température permet l'utilisation de ces bandes sans risque de brûlure pour le patient.

[0015] Certains documents divulguent des produits imprégnés sous forme de feuilles ou de bandelettes pour le
15 même domaine d'application. D'autres décrivent des matériaux de moulage (*casting material*) fait à partir de deux tissus, ou d'un tissu replié. Nous citerons pour exemple les documents US 4,968,542 ; US 6,077,240 ; US 6,100,206 et US 6,595,938.

20 [0016] Le document US 3,656,475 décrit un procédé d'application de contentions tubulaires imprégnées sur un membre traumatisé. La polymérisation se fait ici au moment même de l'application de la contention avec tous les inconvénients que cela engendre, réaction exothermique,
25 toxicité, irritation de la peau, etc.

[0017] Les documents US 5,514,080 et US 4,940,047 divulguent une contention orthopédique à base de prépolymère durcissable, par exemple en étant mis en contact avec de l'eau. Les polymères ainsi obtenus par une
30 réaction catalytique sont des polyuréthanes thermodurcissables donnant lieu à une réaction chimique entre monomères lors de la pose de la contention. Les réactions sont généralement très exothermiques et les

inconvenients de ce genre de réaction ont déjà été discutés.

Buts de l'invention

- 5 [0018] La présente invention vise à fournir un élément tubulaire pré-étirable à chaud pour la réalisation d'une contention orthopédique n'ayant pas les inconvenients de l'état de la technique et permettant d'améliorer et de faciliter la pose sur un membre traumatisé.

10

Résumé de l'invention

- [0019] La présente invention divulgue un élément tubulaire pour la réalisation d'une contention orthopédique autour d'un membre traumatisé, comportant un textile
- 15 élastique essentiellement étirable et rétractable de manière réversible par retour élastique, dans un plan perpendiculaire à l'axe longitudinal dudit élément tubulaire, caractérisé en ce que, ledit textile élastique est imprégné par une résine à base de polyuréthane
- 20 thermoplastique à large plage de fusion, qui une fois chauffée au-delà de sa température de ramollissement, permet audit élément tubulaire de rester étirable et rétractable autour dudit membre et formant ainsi, après son retour élastique suivi du refroidissement et de la
- 25 recristallisation de ladite résine d'imprégnation, une contention orthopédique rigide, adoptant parfaitement les contours du membre traumatisé.

- [0020] Selon des formes d'exécution particulières, l'invention comporte l'une ou plusieurs des
- 30 caractéristiques suivantes :
- ladite résine de polyuréthane est une résine de polycaprolactone. ;

- ladite résine de polycaprolactone est une résine de polycaprolactone diol d'une masse moléculaire moyenne supérieure à 3000 Dalton ;
 - ledit élément tubulaire possède à l'état recristallisé un
5 module d'élasticité, dans le plan perpendiculaire (y, z) à l'axe longitudinal (x) dudit élément tubulaire, compris entre 10 et 20Mpa ;
 - ledit élément tubulaire possède à l'état recristallisé, un module d'élasticité dans la direction de l'axe
10 longitudinal (x), compris entre 100 et 200Mpa ;
 - ledit textile élastique comprend un tissu muni de moyens élastiques permettant un retour élastique sur un membre traumatisé ;
 - ledit textile élastique a une élasticité environ 10 fois
15 supérieure dans le plan (y, z) que dans la direction (x) ;
 - lesdits moyens élastiques sont des fibres à caractère élastomère ;
 - ladite température de ramollissement de la résine est
20 inférieure à 70°C et supérieure à 40°C ;
 - ladite recristallisation a lieu en moins de 10 minutes à 20°C ;
 - ladite résine de polyuréthane recristallisée représente au moins 60% en poids dudit élément tubulaire.
- 25 [0021] L'invention divulgue par ailleurs un procédé de préparation d'un élément tubulaire selon la revendication 1 pour la réalisation d'une contention orthopédique comportant les étapes successives suivantes :
- imprégnation d'un support textile élastique tubulaire
30 par une résine de polyuréthane ;
 - ramollissement de ladite résine par la chaleur ;
 - étirage dudit élément tubulaire dans un plan perpendiculaire (y, z) à l'axe longitudinal (x) dudit

tube pour le rendre apte à être posé sur un membre traumatisé.

[0022] L'invention précise par ailleurs que dans le procédé de préparation d'un élément tubulaire ladite résine
5 de polyuréthane est :

- une résine de polycaprolactone ;
- que ladite résine de polycaprolactone est une résine de polycaprolactone diol avec un poids moléculaire moyen supérieur à 3000 Dalton.

10 [0023] L'invention divulgue par ailleurs, un dispositif pour l'application de l'élément tubulaire (3) de la revendication 1 autour d'un membre traumatisé comportant un moyen d'écartement pour ledit élément porté au dessus de sa température de ramollissement, un moyen de fixation
15 dudit moyen d'écartement et un moyen de maintien desdits moyens d'écartement.

Brève description des figures

[0024] La figure 1 représente une vue de profil
20 d'une partie du support textile de haute élasticité de la présente invention avec des fibres élastiques à distances régulières.

[0025] La figure 2 représente une vue en trois dimensions d'une partie du support textile de la présente
25 invention.

[0026] La figure 3 représente l'élément tubulaire crée à partir du support textile élastique imprégné de résine.

[0027] La figure 4 représente un bain d'eau chaude
30 permettant de ramollir la résine d'imprégnation du support textile élastique formant l'élément tubulaire.

[0028] La figure 5 représente un cadre constituant une aide pour étirer l'élément tubulaire dans un plan transversal à l'axe longitudinal de cet élément.

[0029] La figure 6 représente l'application de l'élément tubulaire étiré sur le cadre autour du membre traumatisé à immobiliser.

[0030] La figure 7 représente l'application de
5 l'élément tubulaire étiré sur le cadre autour du membre traumatisé.

[0031] La figure 8 représente la contention qui s'est formée par rétraction de l'élément tubulaire autour du membre traumatisé et qui s'est durcie en se
10 refroidissant. La contention a parfaitement adopté la forme du membre.

[0032] La figure 9 représente schématiquement le dispositif permettant de mesurer le module de flexibilité du support textile flexible imprégné dans l'axe y et z.

15 [0033] La figure 10 représente le dispositif de la figure 9 en coupe et les différentes grandeurs mesurées sur les échantillons dans l'axe y et z.

[0034] La figure 11 représente le dispositif de mesure pour la détermination du module de flexibilité dans
20 le sens longitudinal (x) de l'élément tubulaire sur les échantillons.

[0035] La figure 12 représente un schéma du procédé d'imprégnation pour la fabrication des éléments tubulaires de la présente invention.

25 [0036] La figure 13 représente un dispositif plus perfectionné constituant une aide pour étirer l'élément tubulaire dans un plan transversal à l'axe longitudinal comportant un moyen d'écartement (tiges pourvues à une de leurs extrémités d'un filet et d'une plaque à boutonsnières)
30 pour la contention portée au dessus de sa température de ramollissement, un moyen de fixation (écrous, papillons, ...) dudit moyen d'écartement et un moyen de maintien desdits moyens d'écartement (anneau à trous). La figure montre une contention ramollie étirée par ce dispositif.

[0037] La figure 14 représente une vue de détail de la plaque à boutonnières munie des tiges d'écartement.

[0038] La figure 15 représente une vue de détail de la plaque à boutonnières munie des tiges d'écartement avec
5 la contention enfilée par-dessus les tiges.

[0039] La figure 16 représente une vue de détail de l'anneau de maintien des tiges.

[0040] La figure 17 représente une vue de détail de la plaque munie d'encoches de type boutonnières dans
10 lesquelles viennent s'insérer des tiges.

Description détaillée de l'invention

[0041] La présente invention divulgue un élément tubulaire à géométrie cylindrique ou tronconique (non
15 représenté) et pré-étirable pour la réalisation d'une contention orthopédique dont la longueur et le diamètre sont choisis pour s'adapter au membre à immobiliser.

[0042] L'élément tubulaire est essentiellement constitué d'un substrat élastique tubulaire, enduit ou
20 imprégné d'un polymère thermoplastique recristallisé présentant une plage de fusion se situant en dessous de 70°C et de préférence entre 45 et 65°C.

[0043] Pour la réalisation de la contention orthopédique, l'élément tubulaire est préparé en chauffant
25 le substrat élastique imprégné dudit polymère thermoplastique à une température supérieure à 65°C. Ceci peut se faire par exemple en le trempant dans de l'eau chaude (>65°C) pendant quelques minutes (2 à 3 min.), en vue de son application comme montré dans la figure 4.

30 [0044] Une fois chauffé, l'élément tubulaire est alors étiré dans la direction transversale à l'axe longitudinal de l'élément tubulaire et passé sur le membre en l'enveloppant puis abandonné à couvrir librement le membre par l'effet du retour élastique du substrat avant de

durcir une fois mis en place. Ceci est représenté dans les figures 6, 7 et 8. On peut aussi partir d'éléments pré-étirés (non représentés) dans ladite direction transversale et les placer sur un cadre rigide (cage d'écureuil) avant
5 de les ramollir à la chaleur et de les déposer ensuite sur le membre à immobiliser.

[0045] Un dispositif mécanique spécialement étudié pour appliquer la contention selon l'invention autour d'un membre est représenté dans les figures 13 à 17. Il s'agit
10 d'une plaque munie d'encoches de type bouttonnières dans lesquelles viennent s'insérer des tiges pourvues à une de leurs extrémités d'un filet et d'un moyen de fixation comme par exemple des papillons. Lorsque la contention est enfilée autour des tiges assemblées au centre du
15 dispositif, et portée à sa température de ramollissement (en la plongeant dans l'eau chaude par exemple à 65 °C), on écarte les tiges vers l'extérieur pour étendre la contention dans un plan (x, y) et on fixe les tiges à l'aide d'un moyen de fixation (papillons) sur la plaque à
20 bouttonnières d'un côté et par anneau comportant des alésages de l'autre côté. Les alésages étant destinés à recevoir le côté non fileté des tiges. Après cette opération, le dispositif peut être présenté autour du membre, on peut détacher les tiges et retirer le dispositif
25 en laissant la contention selon l'invention se resserrer d'elle-même autour du membre tout en se refroidissant et en se recristallisant.

[0046] Il en résulte de façon surprenante que la pression exercée à la surface du membre ne présente plus de
30 gradients significatifs, même en l'absence de mousse de rembourrage, et en particulier aux endroits de dénivelés importants comme autour des malléoles ou d'autres proéminences osseuses.

[0047] Dans un mode d'exécution préféré de l'invention, on utilise une manchette d'un substrat textile à haute élasticité (1) dans les directions transversales (y et z) à l'axe longitudinal (x) de l'élément tubulaire (3) et à élasticité réduite dans l'axe (x) de ladite manchette. Cette manchette est imprégnée d'une composition de résines thermoplastiques à basse température de ramollissement, qui se ramollit entre environ 45 et 65°C. Des exemples de ces compositions sont décrits dans le brevet US 4,316,457 et le
5
10 brevet européen EP 0 659 087 B1 que nous incorporons par référence pour la description exacte des polymères.

[0048] La réalisation d'une contention sur un membre peut se faire en appliquant un ou plusieurs (non représenté) éléments tubulaires (3) l'un au-dessus de l'autre selon la rigidité désirée pour la contention. Si on applique plusieurs éléments tubulaires de façon concentrique on peut les assembler préalablement à la pose ou les poser successivement sur le membre. Avant la pose proprement dite, une découpe aux ciseaux ou à l'emporte
15
20 pièce peut être pratiquée à un endroit de l'élément tubulaire pour créer une fenêtre ou laisser un doigt libre par exemple. Une telle ouverture peut aussi être pratiquée à posteriori à l'aide de ciseaux adaptés. Après la pose, il est également possible de retoucher la manchette à l'aide
25 d'une source de chaleur car le processus de ramollissement à la chaleur suivi du durcissement en se refroidissant (recristallisation) est réversible. Ceci peut se faire par exemple à l'aide d'un dispositif soufflant de l'air chaud.

[0049] En fin de traitement, l'ablation de la
30 contention selon la présente invention peut se faire simplement à l'aide de ciseaux.

[0050] Dans le cadre de l'étude sur ces jerseys tubulaires, nous avons réalisé des essais de traction permettant de quantifier la combinaison de l'élasticité du

jersey et celle de la résine. Ces essais permettent de déterminer la pression (mm Hg) exercée par le jersey imprégné sur le membre, ce qui permet de déterminer et de cibler les formulations adéquates ainsi que le type de jersey à utiliser. Les propriétés de jersey sont fonction de sa largeur, du diamètre de l'élément tubulaire et du nombre de fils élastiques.

[0051] L'élément tubulaire 3 de la présente invention est réalisé par un procédé d'imprégnation. Avant cette étape, il est nécessaire de sélectionner le type de substrat à imprégner. Ce substrat de forme tubulaire sera choisi en fonction de la taille du membre à soigner. Il existe plusieurs textiles répondant aux caractéristiques d'élasticité, mais dans le mode d'exécution préféré de l'invention, on utilise du coton tissé incorporant des fibres élastiques 2, tel que du jersey, il existe différentes largeurs de jersey tubulaire.

[0052] Dans le cadre du développement de la présente invention, nous avons notamment utilisé des jerseys tubulaires de la société Spronken S.A. Les références de ces jerseys tubulaires sont les suivantes: jersey tubulaire coton + Lycra X4 comportant 1, 2 ou 4 élastiques par intervalle.

[0053] Dans un exemple de la présente invention, le substrat coton tubulaire non imprégné a un poids surfacique de 580g/m², après imprégnation ce poids passe à 2311g/m². Par différence nous obtenons simplement le poids surfacique de résine sèche, soit 1731g/m², ce qui représente une teneur en poids de résine sèche de 75%, pour un substrat avec quatre élastiques par intervalle et 7 cm de largeur à plat.

[0054] Le tableau 1, montre que les meilleurs résultats sont obtenus avec le jersey tubulaire comportant 4 élastiques par intervalle tissé. Celui-ci bénéficie d'un

grand pouvoir de rappel et il permet donc une meilleure moulabilité sur le membre.

Essais de traction selon l'axe y et z

- 5 [0055] Les essais de traction sur les jerseys tubulaires imprégnés et non imprégnés sont réalisés avec une machine de traction de marque WOLPERT TT 1220 10kN (1987) dans un bac d'eau chaude à une température de 65°C. Le dispositif de traction comprend deux tiges d'acier
10 parallèles d'une section de 10mm solidaires des mords fixe et mobile respectivement (voir figures 9 et 10).

- [0056] Le jersey est enfilé sur les tiges métalliques sur une longueur de 200mm. La vitesse de traction est de 1m/min. La vitesse d'avance du papier de
15 l'enregistreur potentiométrique est de 60cm/min. De cette façon, il est possible d'obtenir une force pour un allongement donné. A partir de cet essai de traction à plat, nous avons transposé la force donnant un h donné en une pression en mm Hg du cylindre correspondant.

- 20 La contrainte σ (N/mm²) pour l'essai de traction à plat s'écrit: $\sigma = F / (2 * L * e)$ (équation 1)

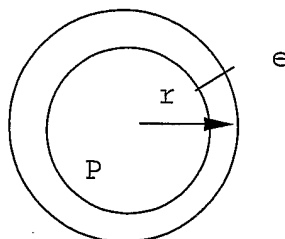
e : épaisseur du jersey tubulaire

L : longueur de l'élément tubulaire testé

- [0057] En service, le jersey est de forme tubulaire,
25 il est donc possible de lui appliquer la formule des chaudières pour déterminer la pression qu'il exerce sur le membre d'un rayon r donné.

$$\sigma = P * r / e \text{ (équation 2)}$$

30



14

En remplaçant (l'équation 2) dans (l'équation 1), on obtient :

$$\sigma = P * r / e = F / (2 * L * e)$$

5 $P = F / (2 * L * r)$ (équation 3)

En remplaçant le rayon du jersey tubulaire r en fonction d'une valeur connue telle que la hauteur h utilisée pendant l'essai de traction:

10 $2 * L * h = 2 * \pi * r * L$

$$r = h / \pi$$

Finalement, l'équation (3) s'écrit:

15 $P = F * \pi / (2 * L * h)$

[0058] La pression calculée par cette équation est donnée en N/mm² (MPa), en mm de mercure (mm Hg) cela donne :

20 $P(\text{mmHg}) = P(\text{Pa}) * (760/101325)$

Le tableau ci-dessous, nous permet de visualiser les résultats pour les différents types de jerseys tubulaires et les différentes formulations.

[0059] Comme attendu, plus le nombre d'élastiques
25 dans l'armure du jersey augmente et plus la force augmente pour un même allongement.

[0060] Il y a également une différence de pression développée entre les échantillons contenant du HDI (hexaméthylène diisocyanate) ou du TDI (tolylène
30 diisocyanate) celle-ci est environ deux fois plus élevée pour les formulations avec HDI. Ceci montre que la pression peut être modulée en adaptant la formulation de la résine ainsi que le nombre d'élastiques. Par exemple, une

combinaison de CAPA 240 (polycaprolactone diol 240 (MW : 4280g/mole) HDI et le jersey 4 élastiques (7cm) extrapolée à partir des résultats du tableau 1, donne les meilleurs résultats. Il s'agit d'un bon compromis pour le placement 5 sur le cadre et le temps de cristallisation pour le patient. La pression exercée pour le patient est également acceptable et il assure un bon maintien du membre.

Référence	Nbres élastiq	Largeur au repos à plat	Formulation				T °C eau	Pression du jersey en fonction de l'allongement (mmHg)			
			CAPA 240	HDI	TDI	stoech ISO/OH		Allongement %			
		(cm)	g	g	g	(-)		50%	100%	150%	200%
1 élast 6cm	1	6	Non imprégné					3,93	6,87	9,43	12,27
230403/2	1	6	100	3.9		1,00	63,6	7,53	8,10	9,23	11,29
1 élast 7cm	1	7	Non imprégné					2,52	3,58	4,21	5,89
130603/1A1	1	7	100		4.04	1,00	65,5	3,93	4,63	5,05	5,89
130503/6-b	2	7	100		4.1	1,02	64,8	7,29	7,99	8,50	9,33
130503/7-a	2	7	100		4.2	1,05	64,5	7,85	8,31	9,43	10,66
4 élast 7cm	4	7	Non imprégné					8,28	9,89	10,94	12,20
230403/1	4	7	100	3.9		1,00	65,6	9,82	11,57	10,52	11,92

Tableau 1: Essai de traction transposé en mesure de pression

10

[0061] Pour la détermination du module d'élasticité du jersey tubulaire imprégné, nous avons réalisé l'essai de traction à une température de 20°C selon la méthode expliquée plus haut. Nous obtenons un graphique de la force 15 en fonction du déplacement. A partir de ces données nous déterminons le module d'élasticité comme suit :

Essai de traction: échantillon 230403/1

Une déformation ($\Delta h/h=\epsilon$) de 6.42% correspond une force de 20 570N.

Nous déterminons ensuite la contrainte (N/mm²) :

$$\sigma = F / (2 * L * e)$$

$$\sigma = 0.7125 \text{ N/mm}^2$$

Le module d'élasticité est donc égal à 11 N/mm² soit 11 MPa.

Le module d'élasticité suivant y ou z se situe donc dans une zone de approximativement 11 MPa.

5

Mesure du module d'élasticité dans le sens longitudinal (selon x)

[0062] La détermination du module d'élasticité pour l'axe longitudinal s'obtient par le dispositif suivant
10 (figures 12 et 13). Nous avons utilisé une machine de traction de type WOLPERT TT1220 10kN à température de 20°C. Le jersey tubulaire imprégné d'une longueur de 200mm est maintenu entre deux mords de 45mm de hauteur. La hauteur utile de l'échantillon est de 110mm. La contrainte σ
15 (N/mm²) pour l'essai de traction à plat dans le sens longitudinal s'écrit :

$$\sigma = F / (2 * L * e) \text{ (équation 1)}$$

e: épaisseur du jersey tubulaire

20 L : largeur de l'élément tubulaire

Essai de traction :

Une déformation ($\Delta H/H$) de 3.33% correspond une force de 1575N.

25 Nous déterminons la contrainte par l'équation 1, $\sigma = 5,625\text{N/mm}^2$

Le module d'élasticité est donc égal à 168N/mm² soit 168MPa. Ce module est environ 10 fois plus élevé que le module d'élasticité dans le sens transversal. Cela semble
30 compréhensible étant donné la très faible élasticité du jersey tubulaire dans le sens longitudinal.

[0063] Le procédé d'imprégnation du substrat textile élastique peut se décrire de la façon suivante (voir Fig. 12) :

Un rouleau de 25m de substrat textile tubulaire 1, est
5 déposé en bas d'une tour d'imprégnation sur un arbre permettant la rotation de ce rouleau. Le jersey se déroule grâce à une machine de traction 10 se situant de l'autre côté de l'installation. Le jersey passe dans un bac d'imprégnation 12, thermostatisé, contenant au moins une
10 résine, au moins un solvant, au moins un catalyseur et éventuellement un pigment. Le jersey imprégné entame une montée dans un caisson chauffé 7 de la tour d'imprégnation. Cette vitesse de montée engendrée par la machine de traction 10 est variable, et est ajustée de sorte que le
15 temps de séjour du jersey imprégné dans le caisson chauffé permet l'achèvement de la polymérisation et l'évaporation du solvant. Le tissu ainsi imprégné est amené, grâce à des cylindres de renvoi 8, vers la sortie pour être stocké dans des ensouples.

20 [0064] Après avoir effectué un contrôle qualité de l'imprégnation (DMTA et rhéologie de la résine), le jersey tubulaire va être façonné pièce par pièce. Disposant d'une longueur de 25m, il est nécessaire de les couper à des longueurs définies pour le conditionnement. Le jersey
25 tubulaire disposé sur les ensouples après le processus d'imprégnation se trouve alors à plat (écrasé) et les parties intérieures du jersey tubulaire ont tendance à coller entre elles. Il est dès lors obligatoire d'ouvrir le jersey tubulaire pour la préparation au conditionnement.
30 Pour ce faire, le jersey imprégné est coupé à ± 1 m de longueur. Il est plongé dans un bain thermostatisé à 65°C pendant deux à trois minutes afin que la résine soit à l'état fondu. Le jersey est ensuite retiré du bain et un des côtés du jersey est obturé par exemple par simple

pression manuelle. Le côté libre va contenir un moyen pour gonfler la contention tubulaire comme par exemple un tuyau d'air comprimé. Une fois ce dispositif mis en place, l'air comprimé est envoyé à l'intérieur du jersey, celui-ci s'écarte sous l'effet de la pression et forme un tube de diamètre nominal équivalent au diamètre du jersey de départ. L'application de l'air comprimé permet également de diminuer la température du jersey et de recristalliser la résine. Le jersey conservera alors sa forme tubulaire et sera prêt à l'emploi.

[0065] Le tube d'un mètre de long pourra être découpé en sous-longueurs à l'aide de ciseaux. Des morceaux seront par exemple ajustés à 45cm. L'étape suivante est facultative pour le conditionnement, elle consiste à écarter le jersey pour faciliter le travail du praticien lors de la pose de la contention. Nous remplaçons le jersey imprégné dans le bain thermostatisé à 65°C pendant deux minutes. Le jersey est ensuite disposé sur l'applicateur de jersey tubulaire (en forme de cage d'écureuil) en exerçant la pression nécessaire. Cette étape réalisée, l'entièreté du dispositif est passé sous l'eau froide pendant deux minutes afin que la résine cristallise. Le durcissement de la résine étant obtenu, il est possible de faire glisser et d'extraire le jersey de l'applicateur. Le jersey n'a plus l'aspect d'un tube mais bien d'un tuyau carré de plus grande dimension. Ce carré peut dès lors être conditionné à plat par simple pression. Dans cette configuration il prend très peu de place. Lorsque l'élément tubulaire est conditionné de cette façon, lors de la réception du produit, le praticien place le jersey pré-étiré sur l'applicateur. Une découpe à l'aide d'un ciseau ou à l'aide d'un emporte pièce peut être réalisée pour laisser un doigt libre si nécessaire. Ensuite, il plonge le dispositif dans un bain thermostatisé à 65°C pendant deux minutes. Pendant

ce temps, le praticien place un jersey de protection non imprégné sur le membre à traiter. L'élément tubulaire, une fois enlevé du bain chaud commence déjà à se refroidir et est alors passé à une température d'environ 40°C sur le
5 membre en l'enveloppant puis abandonné à couvrir librement le membre par l'effet du retour élastique du substrat avant de durcir une fois mis en place. La recristallisation mettant plusieurs minutes, la contention reste encore malléable même à une température de 35°C.

10 [0066] En fonction du traumatisme à traiter, le praticien applique une ou plusieurs couches de jersey, constituant l'élément tubulaire selon l'invention sur le membre. Le praticien réalise ensuite les finitions, c'est à dire la découpe du pouce et les extrémités de la
15 contention. Le praticien immobilise le membre en exerçant une légère pression pendant 3 à 4 minutes. Après une dizaine de minutes la contention atteint un seuil acceptable de rigidité et l'immobilisation du membre à traiter est assurée.

20 [0067] En fin de traitement, l'ablation de la contention réalisé avec l'élément tubulaire de la présente invention peut se faire simplement à l'aide de ciseaux.

[0068] L'avantage de la présente invention est qu'elle permet un gain de temps considérable par rapport au
25 bandes imprégnées, à enrouler, connues dans l'état de la technique. La pose de la contention tubulaire se fait en une seule fois, il n'y a aucune réaction chimique exothermique provoquant un dégagement de chaleur ou de produits toxiques. La contention réalisée à partir de
30 l'élément tubulaire de la présente invention est radio-transparente et légère, elle résiste à l'eau (piscine) et peut être fabriquée dans une couleur proche de celle de la peau. Des parties pouvant éventuellement présenter certains inconforts ou des pressions indésirables sur le membre

peuvent être remodelées à l'aide de la chaleur. Par ailleurs, étant donné la facilité de pose, la contention peut être renouvelée très facilement et aussi souvent que nécessaire.

5 [0069] **Légende**

1. Substrat textile à haute élasticité
2. Élastiques incorporés dans le tissu
3. Élément tubulaire réalisé à partir du tissu Jersey. Les élastiques se trouvant dans un plan perpendiculaire à l'axe longitudinal du tube
4. Réservoir d'eau chaude à 65-70°C, nécessaire pour ramollir la résine qui imprègne le tissu Jersey
5. Cadre rigide
6. Contention réalisée sur membre
7. Chauffage de la tour
8. Cylindre de renvoi
9. Bobine de récupération
10. Machine de traction
11. Tringle
12. Bac d'imprégnation
13. Cylindre d'essorage
14. Soufflette

REVENDICATIONS

1. Elément tubulaire (3) pour la réalisation d'une contention orthopédique (6) autour d'un membre, comportant un textile élastique (1) essentiellement
5 étirable et rétractable de manière réversible par retour élastique, dans un plan perpendiculaire (y, z) à l'axe longitudinal (x) dudit élément tubulaire (3), caractérisé en ce que, ledit textile élastique (1) est imprégné par une
10 résine à base de polyuréthane thermoplastique à large plage de fusion, qui une fois chauffée au-delà de sa température de ramollissement, permet audit élément tubulaire (3) de rester étirable et rétractable autour dudit membre et formant ainsi, après son retour élastique suivi du refroidissement et de la recristallisation de
15 ladite résine d'imprégnation, une contention orthopédique rigide (6), adoptant parfaitement les contours du membre.

2. Elément tubulaire (3) selon la revendication 1 caractérisé en ce que ladite résine de polyuréthane est une résine de polycaprolactone.

20 3. Elément tubulaire (3) selon la revendication 2 caractérisé en ce que ladite résine de polycaprolactone est une résine de polycaprolactone diol d'une masse moléculaire moyenne supérieure à 3000 Dalton.

4. Elément tubulaire selon la revendication
25 1 caractérisé en ce que ladite température de ramollissement est inférieure à 70°C et ladite température de recristallisation inférieure à 40°C.

5. Elément tubulaire selon la revendication 1 caractérisé en ce que ladite recristallisation a lieu en
30 moins de 10 minutes à 20°C.

6. Elément tubulaire (3) selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'il présente dans le plan perpendiculaire (y, z) à l'axe longitudinal (x) un

module d'élasticité, compris entre 10 et 20MPa à l'état recristallisé.

7. Elément tubulaire selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'il possède un module d'élasticité dans la direction de l'axe longitudinal (x), compris entre 100 et 200MPa à l'état recristallisé.

8. Elément tubulaire selon la revendication 1 caractérisé en ce que ledit textile élastique (1) comprend un tissu muni de moyens élastiques (2) permettant un retour élastique sur un membre.

9. Elément tubulaire selon la revendication 8 caractérisé en ce que ledit textile élastique (1) a une élasticité environ 10 fois supérieure dans le plan (y, z) que dans la direction (x).

10. Elément tubulaire selon la revendication 8, caractérisée en ce que lesdits moyens élastiques (2) sont des fibres à caractère élastomère.

11. Elément tubulaire selon la revendication 1 caractérisé en ce que ladite résine de polyuréthane recristallisée représente au moins 60% en poids dudit élément tubulaire.

12. Procédé de préparation d'un élément tubulaire (3) selon la revendication 1 pour la réalisation d'une contention orthopédique (6) comportant les étapes successives suivantes :

- imprégnation d'un support textile élastique tubulaire par une résine à base de polyuréthane ;
- ramollissement de ladite résine par la chaleur ;
- étirage dudit élément tubulaire dans un plan perpendiculaire (y, z) à l'axe longitudinal (x) dudit élément tubulaire pour le rendre apte à être posé sur un membre.

13. Procédé de préparation d'un élément tubulaire (3) selon la revendication 11 caractérisé en ce que ladite résine de polyuréthane est une résine de polycaprolactone.

5 14. Procédé de préparation d'un élément tubulaire (3) selon la revendication 11 caractérisé en ce que ladite résine de polycaprolactone est une résine de polycaprolactone diol avec un poids moléculaire moyen supérieur à 3000 Dalton.

10 15. Dispositif pour l'application de l'élément tubulaire (3) de la revendication 1 autour d'un membre comportant un moyen d'écartement pour ledit élément porté au dessus de sa température de ramollissement, un moyen de fixation dudit moyen d'écartement et un moyen de
15 maintien desdits moyens d'écartement.

16. Dispositif selon la revendication 15, caractérisé en ce que le moyen d'écartement comporte des tiges et une plaque munie d'encoches de type boutonnières dans lesquelles viennent s'insérer lesdites tiges pourvues
20 à une de leurs extrémités d'un filet apte à recevoir un moyen de fixation, le moyen de maintien étant un anneau comportant des orifices.

17. Dispositif selon la revendication 15, caractérisé en ce que le moyen de fixation comporte des
25 écrous ou des papillons.

18. (Pour USA uniquement) Procédé d'application de l'élément tubulaire de la revendication 1, pour la réalisation d'une contention orthopédique comprenant les étapes successives suivantes :

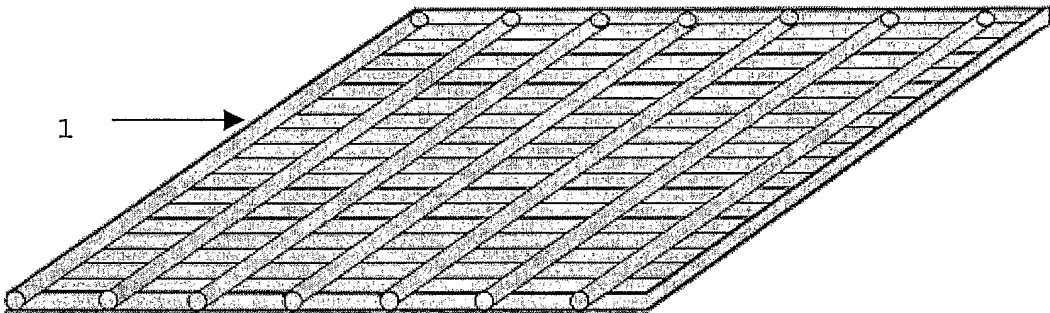
30 - imprégnation d'un élément tubulaire comportant un support textile élastique par une résine de polycaprolactone ;

- ramollissement de ladite résine par la chaleur et étirage dudit élément tubulaire dans un plan perpendiculaire (z, y) à l'axe longitudinal (x) dudit tube ;
- présentation dudit élément tubulaire étiré autour du
- 5 membre;
- rétraction dudit élément tubulaire étiré autour du
- membre;
- refroidissement dudit élément tubulaire étiré autour du
- membre pour former une contention orthopédique.



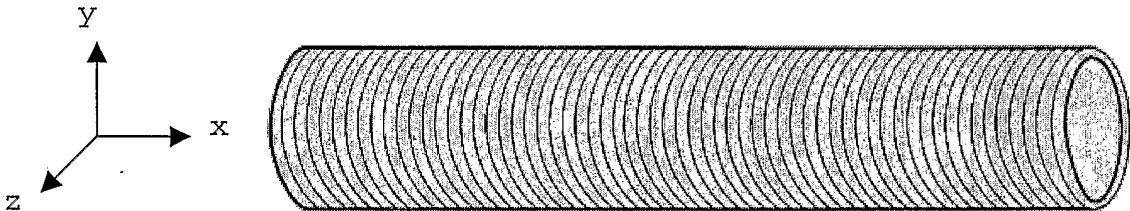
2

Fig. 1



1

Fig. 2



3

Fig. 3

2/7

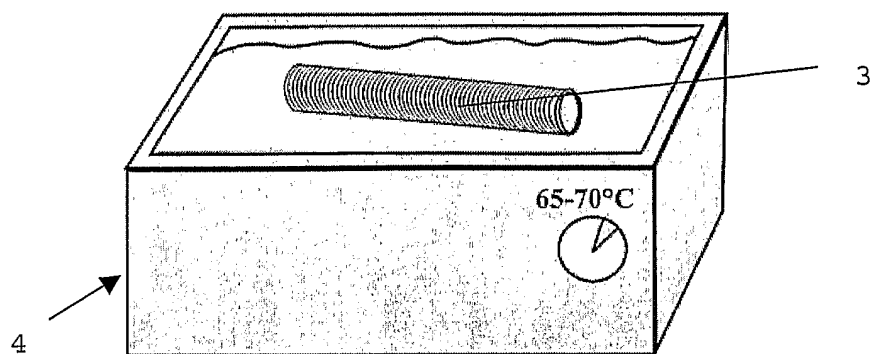


Fig. 4

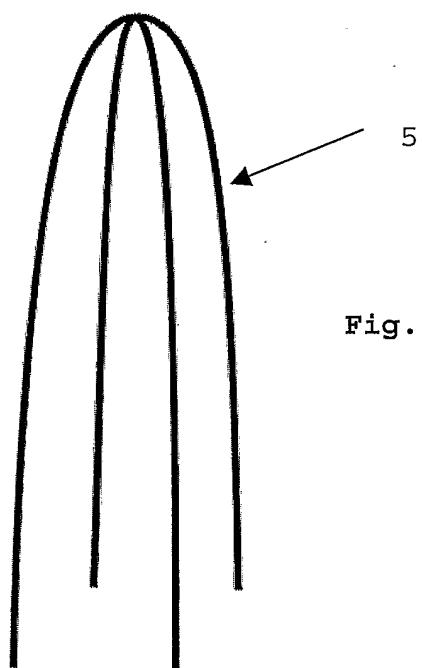


Fig. 5

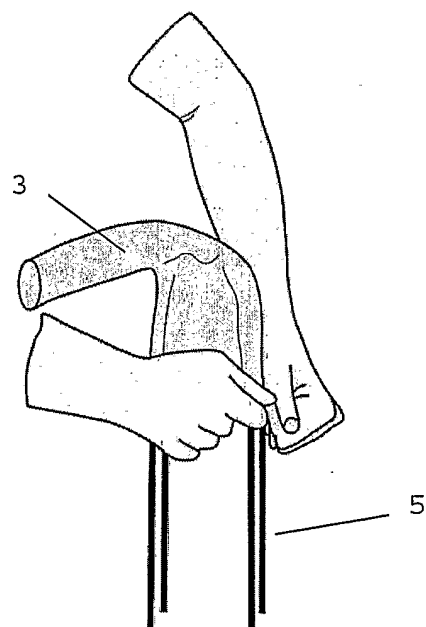


Fig. 6

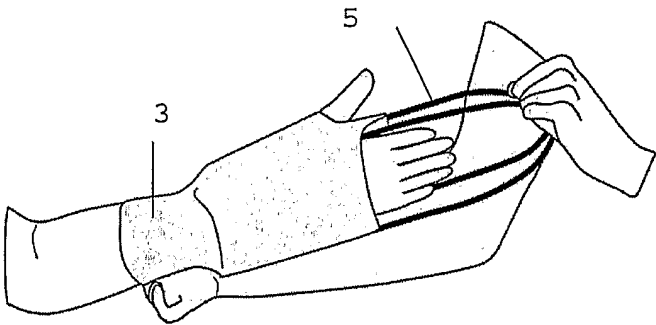


Fig. 7

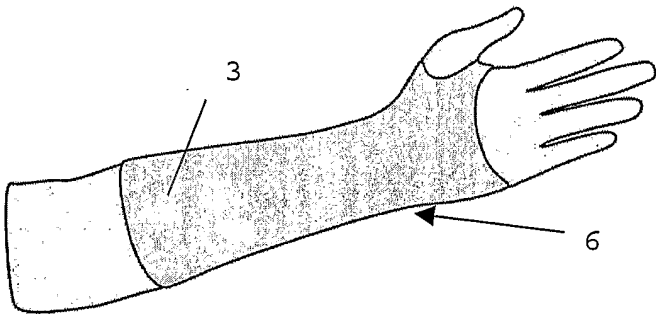


Fig. 8

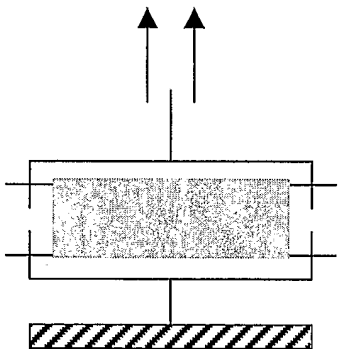


Fig. 9

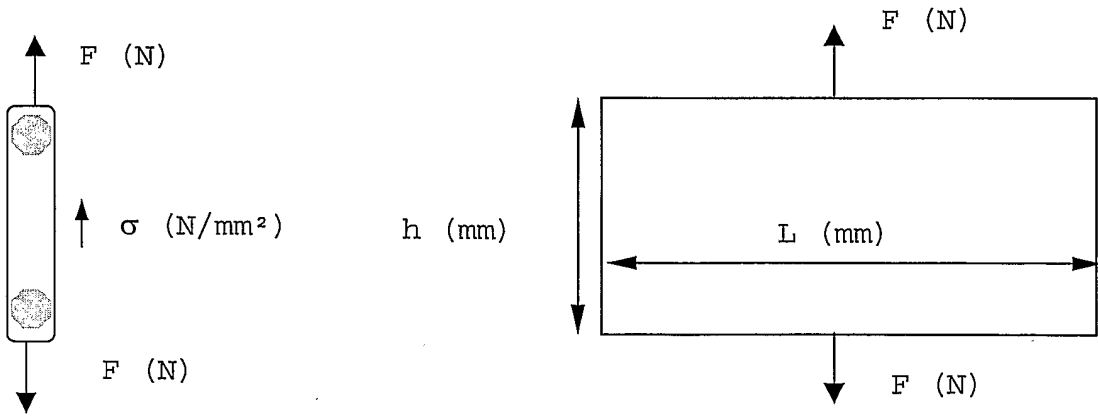


Fig. 10

4/7

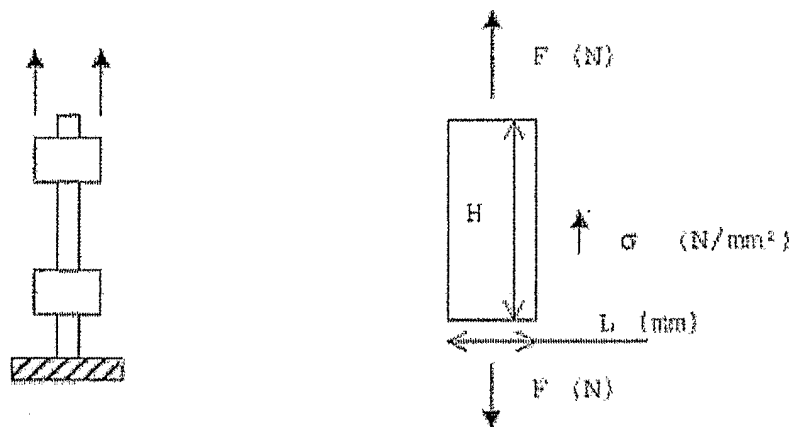


Fig. 11

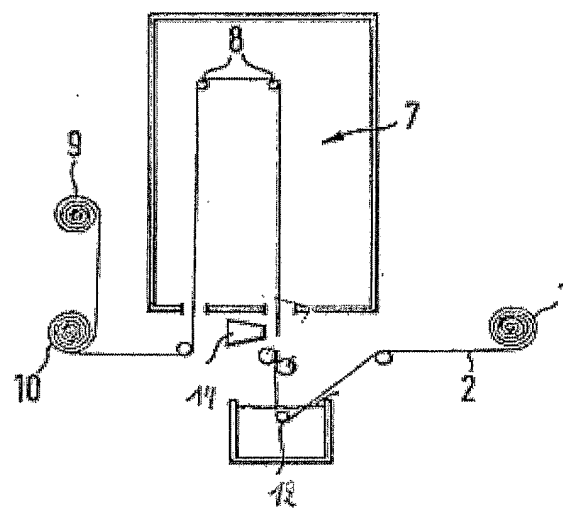


Fig. 12

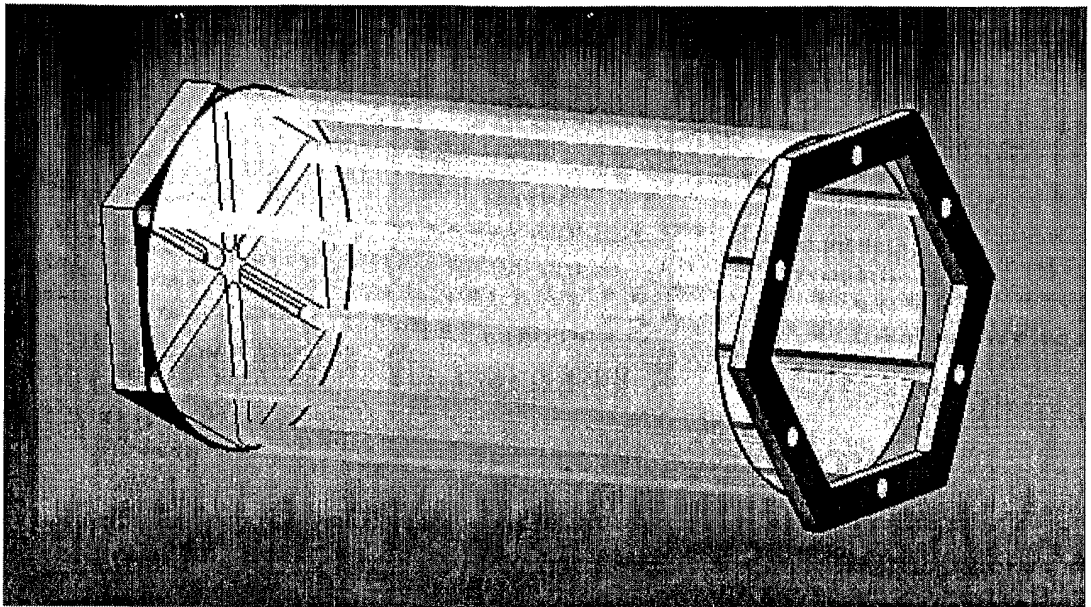


Fig. 13

6/7

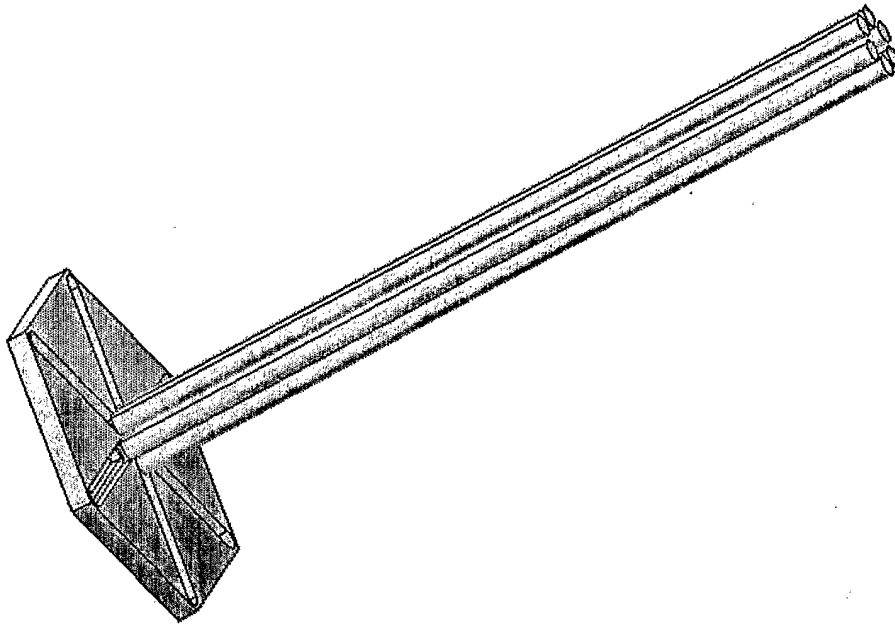


Fig. 14

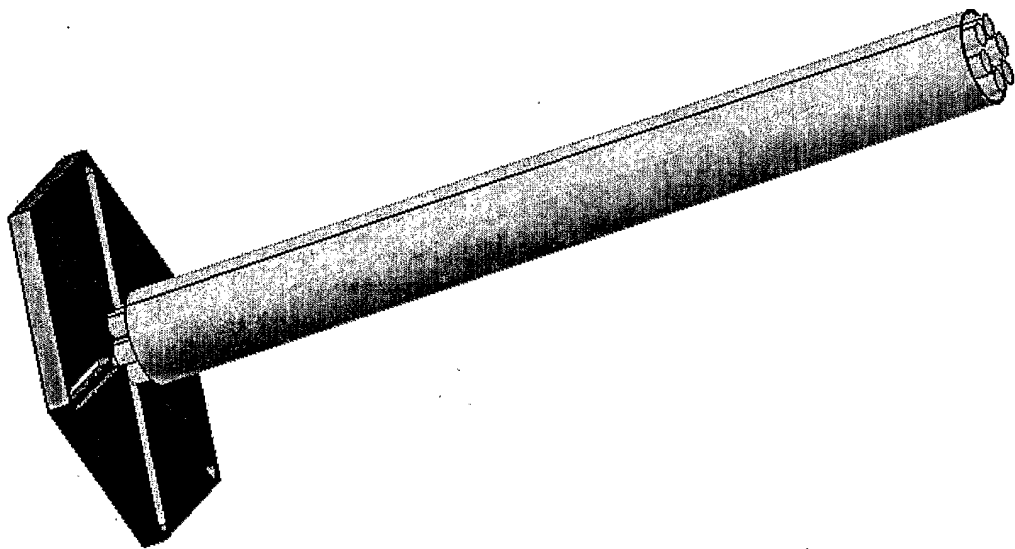


Fig. 15

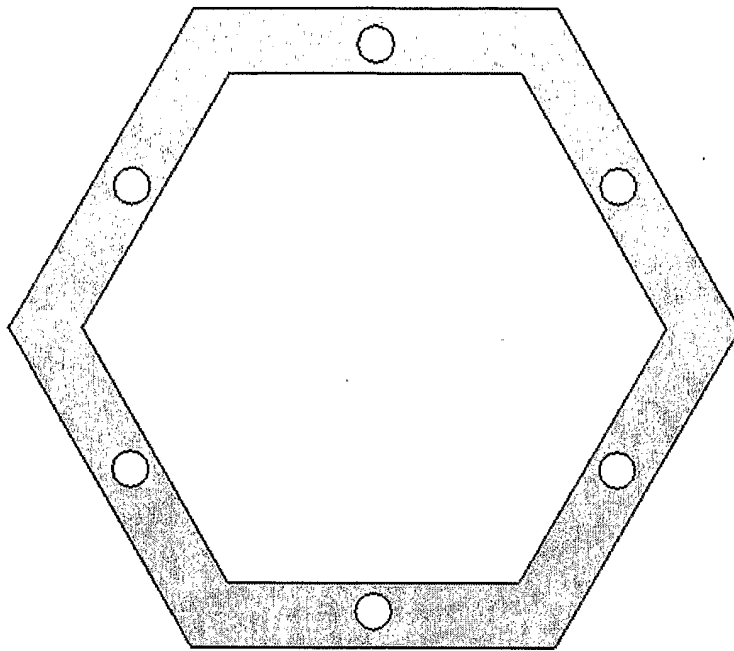


Fig. 16

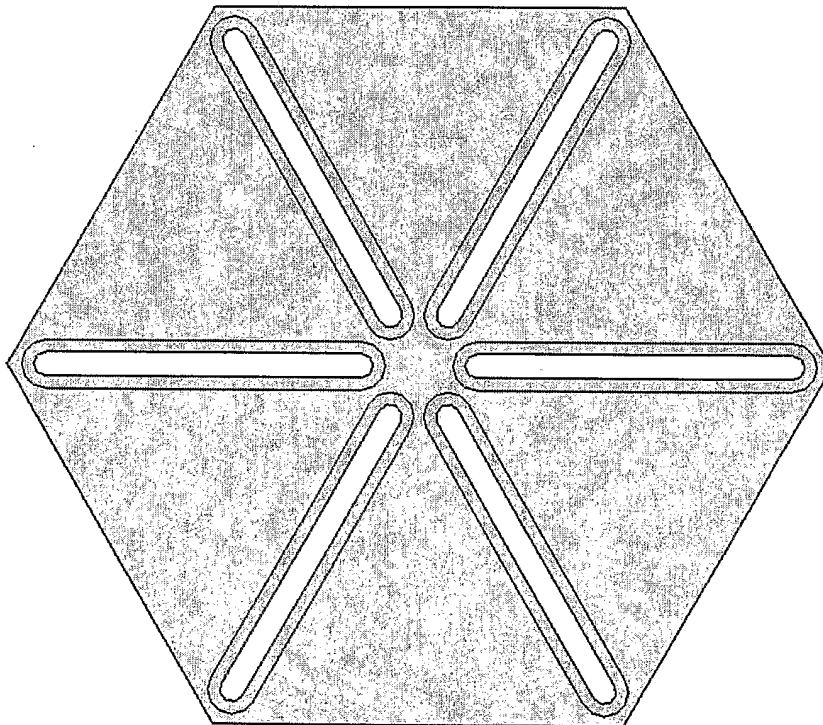


Fig. 17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/BE2005/000157

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61F13/04 A61F13/06 A61F13/10 A61F13/08

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)

A61F

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 practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 514 080 A (BLOTT ET AL) 7 May 1996 (1996-05-07) column 2, lines 50-58 column 3, lines 41-50; example 1 column 10, line 36 - column 11, line 30 -----	1-18
A	US 4 940 047 A (RICHTER ET AL) 10 July 1990 (1990-07-10) column 2, lines 18-20 column 6, line 29 - column 7, line 54; claim 10 -----	1-18
A	US 3 656 475 A (JAMES R. HANRAHAN JR) 18 April 1972 (1972-04-18) cited in the application column 4, lines 4-59; claim 1 ----- -/--	1-18



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in 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 document 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

17 January 2006

Date of mailing of the international search report

24/01/2006

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lanniel, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/BE2005/000157

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 544 204 B1 (BRANDHOFF STEFAN) 8 April 2003 (2003-04-08) column 2, lines 30-48 -----	1-15
A	WO 01/54639 A (SMITH & NEPHEW, INC) 2 August 2001 (2001-08-02) page 4, lines 7-17 -----	1-15
A	US 2004/077980 A1 (STESS RICHARD M ET AL) 22 April 2004 (2004-04-22) paragraphs '0050! - '0052! -----	1-15
A	EP 0 326 285 A (SMITH & NEPHEW P.L.C) 2 August 1989 (1989-08-02) page 4, lines 7-36; examples 1,2 -----	1-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/BE2005/000157

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5514080	A	07-05-1996	NONE
US 4940047	A	10-07-1990	AU 608622 B2 11-04-1991
		AU 1836988 A 05-01-1989	
		BR 8803090 A 31-01-1989	
		CA 1330917 C 26-07-1994	
		CN 1030269 A 11-01-1989	
		DE 3726268 A1 05-01-1989	
		DK 345788 A 25-12-1988	
		EP 0301214 A2 01-02-1989	
		ES 2042650 T3 16-12-1993	
		FI 883007 A 25-12-1988	
		HU 50231 A2 28-12-1989	
		IE 61729 B1 30-11-1994	
		IL 86817 A 16-08-1991	
		JP 1014377 A 18-01-1989	
		KR 9609086 B1 10-07-1996	
		NO 882524 A 27-12-1988	
		PH 26348 A 29-04-1992	
		PT 87787 A 31-05-1989	
		SU 1600623 A3 15-10-1990	
US 3656475	A	18-04-1972	NONE
US 6544204	B1	08-04-2003	AT 265237 T 15-05-2004
		AU 743995 B2 14-02-2002	
		AU 3332399 A 25-10-1999	
		CA 2326567 A1 14-10-1999	
		DK 1066064 T3 28-06-2004	
		WO 9951281 A1 14-10-1999	
		EP 1066064 A1 10-01-2001	
		ES 2220055 T3 01-12-2004	
		JP 2002510532 T 09-04-2002	
		NO 20004834 A 26-09-2000	
		PT 1066064 T 31-08-2004	
WO 0154639	A	02-08-2001	AU 2964501 A 07-08-2001
		EP 1202695 A1 08-05-2002	
		JP 2003524491 T 19-08-2003	
US 2004077980	A1	22-04-2004	NONE
EP 0326285	A	02-08-1989	AU 615250 B2 26-09-1991
		AU 2871189 A 27-07-1989	
		DE 68908573 D1 30-09-1993	
		DE 68908573 T2 23-12-1993	
		ES 2045401 T3 16-01-1994	
		GB 2214199 A 31-08-1989	
		JP 2005944 A 10-01-1990	
		JP 2803826 B2 24-09-1998	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No
PCT/BE2005/000157

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE A61F13/04 A61F13/06 A61F13/10 A61F13/08		
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) A61F		
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 réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 5 514 080 A (BLOTT ET AL) 7 mai 1996 (1996-05-07) colonne 2, ligne 50-58 colonne 3, ligne 41-50; exemple 1 colonne 10, ligne 36 - colonne 11, ligne 30 -----	1-18
A	US 4 940 047 A (RICHTER ET AL) 10 juillet 1990 (1990-07-10) colonne 2, ligne 18-20 colonne 6, ligne 29 - colonne 7, ligne 54; revendication 10 -----	1-18
A	US 3 656 475 A (JAMES R. HANRAHAN JR) 18 avril 1972 (1972-04-18) cité dans la demande colonne 4, ligne 4-59; revendication 1 ----- -/--	1-18
☒ 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 *Z* document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 17 janvier 2006		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 24/01/2006
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, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Lanniel, G

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No
PCT/BE2005/000157

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	US 6 544 204 B1 (BRANDHOFF STEFAN) 8 avril 2003 (2003-04-08) colonne 2, ligne 30-48 -----	1-15
A	WO 01/54639 A (SMITH & NEPHEW, INC) 2 août 2001 (2001-08-02) page 4, ligne 7-17 -----	1-15
A	US 2004/077980 A1 (STESS RICHARD M ET AL) 22 avril 2004 (2004-04-22) alinéas '0050! - '0052! -----	1-15
A	EP 0 326 285 A (SMITH & NEPHEW P.L.C) 2 août 1989 (1989-08-02) page 4, ligne 7-36; exemples 1,2 -----	1-18

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No

PCT/BE2005/000157

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5514080	A	07-05-1996	AUCUN	
US 4940047	A	10-07-1990	AU 608622 B2	11-04-1991
			AU 1836988 A	05-01-1989
			BR 8803090 A	31-01-1989
			CA 1330917 C	26-07-1994
			CN 1030269 A	11-01-1989
			DE 3726268 A1	05-01-1989
			DK 345788 A	25-12-1988
			EP 0301214 A2	01-02-1989
			ES 2042650 T3	16-12-1993
			FI 883007 A	25-12-1988
			HU 50231 A2	28-12-1989
			IE 61729 B1	30-11-1994
			IL 86817 A	16-08-1991
			JP 1014377 A	18-01-1989
			KR 9609086 B1	10-07-1996
			NO 882524 A	27-12-1988
			PH 26348 A	29-04-1992
			PT 87787 A	31-05-1989
			SU 1600623 A3	15-10-1990
US 3656475	A	18-04-1972	AUCUN	
US 6544204	B1	08-04-2003	AT 265237 T	15-05-2004
			AU 743995 B2	14-02-2002
			AU 3332399 A	25-10-1999
			CA 2326567 A1	14-10-1999
			DK 1066064 T3	28-06-2004
			WO 9951281 A1	14-10-1999
			EP 1066064 A1	10-01-2001
			ES 2220055 T3	01-12-2004
			JP 2002510532 T	09-04-2002
			NO 20004834 A	26-09-2000
			PT 1066064 T	31-08-2004
WO 0154639	A	02-08-2001	AU 2964501 A	07-08-2001
			EP 1202695 A1	08-05-2002
			JP 2003524491 T	19-08-2003
US 2004077980	A1	22-04-2004	AUCUN	
EP 0326285	A	02-08-1989	AU 615250 B2	26-09-1991
			AU 2871189 A	27-07-1989
			DE 68908573 D1	30-09-1993
			DE 68908573 T2	23-12-1993
			ES 2045401 T3	16-01-1994
			GB 2214199 A	31-08-1989
			JP 2005944 A	10-01-1990
			JP 2803826 B2	24-09-1998