

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



WIPO | PCT



(10) Numéro de publication internationale

WO 2014/167131 A1

(43) Date de la publication internationale
16 octobre 2014 (16.10.2014)

(51) Classification internationale des brevets :
A61F 2/00 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2014/057452

(22) Date de dépôt international :
11 avril 2014 (11.04.2014)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1353277 11 avril 2013 (11.04.2013) FR

(72) Inventeur; et

(71) Déposant : COSSA, Jean-Pierre [FR/FR]; 21, rue Bizet,
F-75116 Paris (FR).

(74) Mandataire : REGIMBEAU; 139 rue Vendôme, F-69477
Lyon Cedex 06 (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, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
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), eurasiatique (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,
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

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

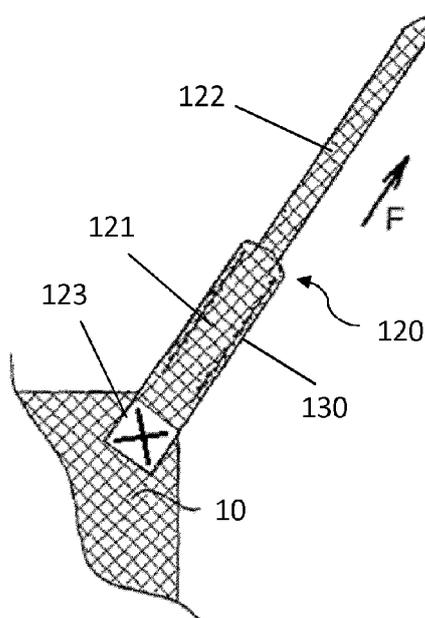
Publiée :

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

(54) Title : IMPLANTABLE REINFORCEMENT PROSTHESIS, IN PARTICULAR FOR REINFORCING THE ABDOMINAL WALL

(54) Titre : PROTHESE IMPLANTABLE DE RENFORT, EN PARTICULIER POUR LE RENFORT DE LA PAROI ABDOMINALE

Fig. 11



(57) Abstract : The implantable reinforcement prosthesis, in particular for reinforcing the abdominal wall, comprises a reinforcement part (10) forming a netting intended to be incorporated into the inner surface of the wall (1) in order to reinforce said wall and a plurality of flat strips (20; 120) made from textile material extending from the edges of the reinforcement part and intended to be placed in transfixing penetration in the wall to each side of the area to be reinforced. According to a particular provision, the strips (20; 120) comprise anchoring wires (30; 130) incorporated by interweaving into said strips, and extending along the length of said strips. The strips can be formed from two different segments of strips, depending on the region of the wall in which they are to be positioned.

(57) Abrégé : La prothèse implantable de renfort, notamment de la paroi abdominale, comporte une pièce de renfort (10) formant un filet destiné à être intégré à la surface interne de la paroi (1) pour renforcer ladite paroi et une pluralité de bandelettes plates (20;120) en matière textile s'étendant à partir des bords de la pièce de renfort et destinées à être placées en pénétration transfixiante dans la paroi de part et d'autre de la zone à renforcer. Selon une disposition particulière, les bandelettes (20;120) comportent des fils d'ancrage (30;130) intégrés par entrelacement dans les dites bandelettes, et s'étendant selon la longueur des dites bandelettes. Les bandelettes peuvent être formées de deux segments de bandelettes différents, fonction de la région de la paroi dans laquelle ils seront positionnés.



WO 2014/167131 A1

Prothèse implantable de renfort, en particulier pour le renfort de la paroi abdominale.

La présente invention se rapporte au domaine général
5 des prothèses implantables de renfort destinées à être
implantées au sein du corps d'un être humain ou d'un
animal. De telles prothèses sont destinées à assurer le
renfort d'une paroi cellulaire (ou d'un tissu biologique)
dans laquelle se sont constituées, pour quelque cause que
10 ce soit, des brèches complètes ou partielles qui
fragilisent ladite paroi.

Typiquement, la paroi abdominale antérieure est
composée de muscles dits larges organisés en différents
axes et couches pour garantir une élasticité optimale à la
15 sangle abdominale. Des brèches, que l'on nomme hernies,
sont susceptibles d'apparaître dans cette paroi, soit
spontanément, soit au décours d'interventions
chirurgicales, imposant une réparation opératoire.

Pour cela, il est connu d'avoir recours à un filet
20 prothétique de renforcement pour étanchéifier la paroi
altérée et garantir un résultat durable, ce qui nécessite
un maintien en place de la prothèse par rapport à la paroi
pendant un temps suffisant pour assurer la cicatrisation.
Un tel filet s'apparente à une pièce de tissu synthétique,
25 apposé comme une rustine sur la zone affaiblie, sur la face
interne de la paroi abdominale, et dont les mailles sont
destinées à être progressivement colonisées par un tissu de
cicatrisation qui les intègre dans l'architecture
musculaire. La forme de ce filet est en général
30 rectangulaire ou ovale, adaptée en taille à l'importance
du défaut pariétal à réparer, de façon à couvrir celui-ci
avec une surface d'appui périphérique suffisante. En
quelques semaines se fabrique ainsi une sorte de colle
physiologique qui engue la prothèse sur son site et
35 garantit un renfort pariétal définitif. Pour assurer une
réparation immédiate de la brèche et le renforcement
ultérieur progressif résultant de son ancrage dans les

tissus de la paroi, il est nécessaire que la prothèse soit maintenue de manière adéquate, sans risque de déplacement, par rapport à la paroi. On utilise pour cela des fils d'attache passants à travers la paroi abdominale et fixés sur celle-ci, mais qui sont peu aisés à manipuler, des colles biologiques, encore insuffisamment fiables, ou encore des agrafes, résorbables ou non, qui sont le procédé le plus utilisé actuellement.

On connaît aussi, par FR2914178, une prothèse implantable de renfort qui comporte une pièce de renfort textile tissée ou non tissée, et des fils d'ancrage reliés à ladite pièce de renfort et destinés à passer à travers le tissu biologique environnant la zone à renforcer, pour assurer la fixation de la prothèse, les fils d'ancrage étant pourvus d'excroissances d'ancrage conformés pour passer assez librement à travers le tissu dans un sens et pour venir ensuite s'ancrer dans le tissu à la périphérie de la zone couverte par la pièce de renfort, pour former un moyen anti-retour dudit fil et ainsi maintenir fermement la prothèse en place. Les fils montrés dans ce document sont similaires aux fils appelés fils à ancrages ou fils à barbelures, connus par ailleurs par exemple par EP2092895.

US2011130774 et US20090228021 montrent aussi des prothèses comportant une pièce de renfort pourvue à sa périphérie de fils à ancrages destinées à être insérés dans la paroi entourant la zone à réparer couverte par la dite pièce.

Les fils à ancrages sont naturellement flexibles mais possèdent cependant une certaine rigidité due à leur dimension transversale et aux propriétés mécaniques du matériau qui les constitue, typiquement des matières plastiques telles que polypropylène ou polyglactine, qui finalement leur confère une certaine élasticité, mais qui s'exerce de manière non contrôlée. Autrement dit, au repos, ces fils ont tendance à se placer de manière désordonnée, en formant des courbes et des boucles comme cela est

d'ailleurs bien illustré dans les dessins des documents FR2914178 et US20090228021 précités.

Ces propriétés des fils à ancrage peuvent poser des problèmes lors de la mise en œuvre d'une telle prothèse, d'autant plus lorsqu'il est envisagé de placer les prothèses sous cœlioscopie.

Il est rappelé que les interventions chirurgicales sous coelioscopie sont la reproduction d'interventions chirurgicales dites conventionnelles (avec une grande incision), mais menées avec un abord mini-invasif sans grande ouverture et donc sans un contrôle visuel ou manuel direct. Le bénéfice pour le patient est une réduction des douleurs, de la durée du séjour hospitalier et du délai de récupération, ainsi qu'une minimisation du préjudice pariétal et esthétique. Leur pratique impose cependant des contraintes techniques et du matériel spécifiques.

La mise en œuvre des prothèses pour la réparation de hernies sous cœlioscopie est menée avec l'utilisation d'une caméra positionnée sur une sorte de périscope de 1 cm de diamètre, reliée à un écran vidéo et permettant au chirurgien de voir l'ensemble de la zone opératoire sans avoir recours à une grande incision. La prothèse est roulée sur elle-même comme une feuille de cigarette pour être introduite par le tube du périscope dans une chambre créée sous la paroi abdominale à réparer par insufflation de gaz. Lorsque la prothèse est entièrement introduite dans cette chambre, elle est déroulée et mise en place sur la zone à réparer.

La particularité des réparations coelioscopiques de la paroi abdominale antérieure est d'imposer un positionnement de ces filets prothétiques directement à l'intérieur de la cavité abdominale sur le péritoine, c'est-à-dire la membrane qui tapisse du côté intérieur les muscles de la sangle abdominale. Pour assurer le maintien et la stabilisation de la prothèse, celle-ci est couramment fixée par des techniques de suture ou d'agrafage, dont l'efficacité n'est pas toujours parfaite. Il s'ensuit

parfois des déplacements précoces de la prothèse avant le délai de consolidation du tissu de cicatrisation.

L'utilisation des prothèses comportant des fils à ancrages telles que mentionnées précédemment pourrait
5 faciliter la fixation et améliorer la stabilisation. Mais les problèmes indiqués précédemment des fils à ancrages sont particulièrement cruciaux dans le cas d'intervention par coelioscopie. En effet, les moyens d'ancrages des fils ne doivent pas gêner l'introduction de la prothèse dans
10 l'abdomen. Les fils sont donc placés repliés contre la pièce de réparation avant d'enrouler celle-ci sur elle-même. A l'intérieur de la cavité générée dans l'abdomen, la prothèse se déploie. Mais, du fait de leurs ancrages, les fils peuvent rester accrochés sur le tissus de la pièce de
15 réparation, ou inversement se déployer de manière anarchique, avec le risque de s'accrocher en des endroits non désirés, à la paroi de la cavité ou sur les anses intestinales, ou de faire entre eux des noeuds. De plus, ces fils disposés de manière désordonnée peuvent gêner la
20 bonne mise en place de la pièce de réparation. De plus encore, il peut être difficile pour le chirurgien d'arriver à saisir les fils ainsi déployés étant désordonnés et éventuellement noués entre eux, pour les faire passer à travers la paroi abdominale et assurer ainsi leur ancrage
25 et la fixation de la prothèse.

La présente invention a pour but de résoudre les problèmes évoqués ci-dessus, et vise notamment à permettre la réparation des hernies, notamment mais non exclusivement
30 par voie coelioscopique, de manière plus simple et efficace.

Elle vise à proposer une prothèse particulièrement apte à assurer la réparation par un positionnement précis de la pièce de renfort et un maintien en place fiable de
35 cette pièce par rapport à la paroi abdominale, gage d'une intégration rapide de la prothèse dans les tissus et donc d'une réparation rapide et durable.

Elle vise particulièrement à proposer une prothèse spécifiquement adaptée à sa mise en place par coelioscopie dans des conditions optimales d'opérabilité et de rapidité.

5 Avec ces objectifs en vue, l'invention a pour objet une prothèse implantable de renfort d'une paroi biologique du corps humain, notamment de la paroi abdominale, comportant une pièce de renfort, typiquement sous forme d'un filet en textile, tissé ou non tissé, destiné à être
10 intégré à la surface interne de la paroi pour renforcer ladite paroi.

Selon l'invention, la prothèse est caractérisée en ce qu'elle comporte une pluralité de bandelettes, dites bandelettes d'amarrage, plates en matière textile
15 s'étendant à partir des bords de la pièce de renfort. Ces bandelettes sont destinées à être placées en pénétration transfixiante dans la paroi de part et d'autre de la zone à renforcer.

La prothèse selon l'invention est plus
20 particulièrement décrite en référence aux revendications annexées.

Les bandelettes d'amarrage sont destinées à être placées, comme les fils d'attache des prothèses selon l'art antérieur décrit précédemment, en pénétration transfixiante
25 dans la paroi musculaire de part et d'autre de la zone à réparer ou renforcer. Les bandelettes sanglent donc d'emblée la prothèse sur son site au moyen de pénétrations transfixiantes périphériques dans la paroi musculaire. La fibrose naturelle de colonisation des bandelettes trans-
30 pariétales, d'autant plus développée que les bandelettes présentent une largeur et donc une surface relativement important pour que ladite colonisation s'y développe, permet très rapidement l'obtention d'un ancrage suffisamment solide pour résister aux efforts de la vie
35 courante, autorisant ainsi l'intégration optimale du filet prothétique stabilisé et sécurisé autour de la zone du défaut pariétal à renforcer. Lorsque ce filet est

définitivement stabilisé, il se forme alors une sorte de colle physiologique qui englué la prothèse sur son site d'insertion.

Comme indiqué précédemment, un des problèmes principaux est d'assurer une stabilité la plus fiable possible, aussi bien dans les premières heures de mise en place, que à plus long terme. En effet, avec la maturation du processus de fibrose péri-prothétique qui est généré et recherché comme principe de réparation, on peut néanmoins observer des phénomènes secondaires de contraction du filet sous l'effet rétractile du tissu conjonctif cicatriciel, tout comme une cicatrice cutanée peut, avec les années, progressivement s'affaïsser, voire s'effacer. La surface de couverture prothétique peut alors considérablement diminuer, ce qui peut alors entraîner des récurrences tardives de la hernie. Les fils à ancrage de l'art antérieur permettent certes d'assurer le maintien immédiat de la prothèse lors de sa mise en place, mais ils ne permettent pas d'assurer de manière efficace ce maintien dans le temps, et ne permettent donc pas de se prémunir des effets de ces contractions ultérieures du filet prothétique. Comparativement, et de manière avantageuse, grâce à la surface de contact accrue, par rapports aux fils à ancrage, entre les bandelettes et les tissus musculaires de la paroi abdominale, les bandelettes de la prothèse selon l'invention permettent, par la fibrose naturelle de colonisation qui s'opère sur ces bandelettes dans leur traversée de la paroi abdominale, d'assurer un meilleur maintien en tension de la prothèse que par les fils d'attache ou fils à ancrages connus. On notera incidemment que ce maintien sera amélioré en veillant à ce que le passage trans-pariétal des bandelettes soit réalisé obliquement, ce qui permet d'assurer une surface de contact plus importante entre les bandelettes et les tissus de la paroi abdominale que si la traversée est faite perpendiculairement à la paroi.

Un autre avantage encore de ces bandelettes est que, n'étant pas filiforme mais plates, elles présentent une meilleure rigidité globale que les fils, ce qui en facilite la préhension dans la cavité abdominale pour leur faire traverser la paroi.

De préférence, l'extrémité libre des bandelettes est profilée de manière à faciliter son insertion à travers l'incision formée dans la paroi. On pourra par exemple prévoir une extrémité libre en point.

Préférentiellement, les bandelettes sont complétées par des fils d'ancrage 30 intégrés par entrelacement dans lesdites bandelettes, et s'étendant selon la longueur desdites bandelettes. Ces fils d'ancrage peuvent par ailleurs avoir une fonction antibactérienne.

Par entrelacement, on comprendra notamment que lesdits fils peuvent être faufileés dans le tissu constitutif des bandelettes, après confection de ce tissu et éventuellement découpe des bandelettes, ce qui permet de simplifier la confection du tissu mais nécessite une opération ultérieure de mise en place des fils par faufileage. Lesdits fils peuvent aussi être directement tissés lors de la confection dudit tissu constitutif des bandelettes.

L'utilisation de fils antibactériens, par exemple de type Vicryl PLUS ®, permet d'apporter une prophylaxie anti-infectieuse supplémentaire en réponse au risque de contamination prothétique par voie exogène per-cutanée.

Les fils d'ancrage, encore appelés fils autobloquants ou à barbelure, par exemple de type V-Lock® ou similaires, comportent par exemple des reliefs sous forme de picots orientés obliquement par rapport à la direction longitudinale du fil et permettant de compléter et d'améliorer le maintien initial de la prothèse par l'ancrage immédiat qu'ils procurent dans les tissus biologiques, notamment musculaires, lors de la traversée de la paroi abdominale.

Un avantage important de l'invention est que, après que la prothèse soit insérée dans la cavité abdominale mais avant que les bandelettes soient insérées dans la paroi abdominale, la forme plate et la structure, notamment tissée, des bandelettes assure une rigidification des fils d'ancrage éventuellement liés auxdites bandelettes, ou au moins empêche ces fils de se déployer de manière désordonnée comme cela a été décrit pour l'art antérieur, ce qui facilite grandement la saisie des fils et bandelettes pour les insérer dans la paroi. Cet avantage est particulièrement intéressant dans le cas d'une intervention coelioscopique, car il offre une ergonomie de manipulation supérieure à celle observée avec les fils des prothèses de l'art antérieur prémentionné.

Selon une disposition préférentielle, les bandelettes sont formées d'une seule pièce avec la pièce de renfort, par exemple par découpe simultanée avec la découpe de la pièce de renfort dans une nappe du matériau constitutif de ladite pièce de renfort. Ce mode de réalisation est particulièrement simple et permet de limiter les coûts de fabrication des prothèses. Par ailleurs la mise en place des fils d'ancrage dans les bandelettes peut le cas échéant aussi être effectuée simplement par une sorte de tissage de ces fils selon la direction longitudinale des bandelettes, dans le matériau tissé à trame large qui constitue la prothèse et les dites bandelettes.

Les bandelettes ont de préférence une longueur de l'ordre de 10 cm à 15 cm et une largeur de 5 mm à 10 mm. Une largeur réduite permet de limiter l'incision nécessaire à la traversée de la paroi abdominale par les bandelettes, étant bien entendu que les bandelettes devront cependant être suffisamment larges pour d'une part assurer un maintien suffisant des fils d'ancrage et d'autre part offrir une surface suffisante pour leur liaison avec la paroi par fibrose naturelle qui doit se développer à leur contact, comme indiqué précédemment.

Selon un mode de réalisation pouvant être pris seul ou en combinaison avec les caractéristiques citées plus haut, chaque bandelette comprend deux segments longitudinaux différents, à savoir :

5 - Un premier segment - dit segment d'ancrage - destiné à être essentiellement en contact avec le tissu musculaire de la paroi du patient ; et

 - Un deuxième segment - dit segment de préhension - destiné à être en contact essentiellement avec les tissus
10 cutané et sous-cutané de la paroi.

De préférence, les deux segments sont chacun des portions de bandelettes.

De préférence encore, la bandelette comprend uniquement ces deux segments de bandelettes, et ne comprend
15 par exemple par de fil complémentaire pour la préhension de l'ensemble.

Chaque bandelette, quelle que soit sa forme, peut comporter un ou plusieurs fils d'ancrage, et en comporte préférentiellement au moins deux, intégrés par exemple à
20 proximité des bords des bandelettes. Selon un mode de réalisation préféré, chaque bandelette comprend trois ou quatre fils d'ancrage s'étendant dans le sens de la bandelette et répartis régulièrement sur la largeur de ladite bandelette.

25 La pièce de renfort et les bandelettes sont réalisées essentiellement en polypropylène, polyuréthane, et/ou polyester.

Les fils d'ancrage sont de préférence réalisés en mono filament résorbable.

30 Par ailleurs, les fils d'ancrage présentent de préférence une architecture auto-bloquante, intégrant notamment des organes anti-retour.

La prothèse est typiquement faite d'un tissu synthétique à base de polypropylène, de polyuréthane, et/ou
35 de polyester, idéalement à forte porosité, c'est-à-dire avec un maillage suffisamment large (diamètre des pores de 1 mm à quelques millimètres, préférentiellement supérieur à

3 millimètres), destiné à faciliter la colonisation par un tissu de cicatrisation pour réparer et consolider la paroi.

Au niveau de la pièce de renfort, ce filet est de préférence recouvert sur une face, destinée à être située
5 vers l'intérieur de la cavité abdominale, d'un film anti-adhérent, dont le but est d'obtenir une prévention des adhérences intestinales sur la prothèse. Un tel film anti-adhérent peut par exemple comprendre au moins une macromolécule biologique résorbable et/ou au moins à un
10 polymère synthétique et/ou naturel tel que le collagène. Il pourra par exemple être utilisé une pièce de renfort similaire au produit COVAMESHTM commercialisé par la société BIOM'UP.

Afin de faciliter l'intégration des bandelettes dans
15 les tissus, comme on le verra par la suite, ce film anti-adhérent pourra éventuellement être supprimé des bandelettes, ou ne pas être formé sur celles-ci.

Dans l'état de la prothèse prête à sa mise en œuvre, les extrémités libres des bandelettes sont maintenues
20 assemblées, par un fil de maintien ou par un point de colle résorbable, et la prothèse est enroulée sur elle-même avec les bandelettes à l'intérieur de l'enroulement. Ainsi, lors de l'introduction de la prothèse dans la cavité abdominale, les bandelettes et les fils d'ancrage sont bien maintenus à
25 l'intérieur de la prothèse enroulée et ne risquent pas de venir s'accrocher dans le trocart utilisé ou les tissus avoisinants.

Une fois située dans la cavité abdominale, les bandelettes sont libérées et peuvent s'étendre à nouveau
30 dans le plan de la pièce de renfort, tout en assurant un maintien des fils d'ancrage permettant une saisie plus aisée des bandelettes et des fils pour les insérer dans les incisions prévues à cet effet dans la paroi abdominale.

De préférence, l'extrémité libre de chaque bandelette
35 comprend un marquage visuel, c'est-à-dire un marquage permettant au chirurgien de différencier l'extrémité libre de la bandelette du reste de la bandelette, et de

préférence du reste de la prothèse. Ce marquage facilite la mise en place de la prothèse puisqu'il permet au chirurgien - qui exerce dans un milieu confiné - de saisir rapidement l'extrémité de la bandelette pour la déployer et l'insérer à travers l'incision pariétale.

La pièce de renfort pourra avoir une forme rectangulaire (en particulier carrée), les bandelettes s'étendant alors respectivement à partir des angles de la pièce de renfort, ou une forme ovalaire (en particulier circulaire) et les bandelettes s'étendent alors respectivement selon le grand axe et le petit axe de l'ovale. D'autres formes de la pièce de renfort pourront aussi être utilisées, et le nombre et la disposition des bandelettes adaptés en conséquence, en gardant l'objectif d'assurer le meilleur maintien possible de la prothèse et la meilleure immobilisation possible de celle-ci contre le péritoine, en adéquation avec le siège d'implantation et la dimension requis.

D'autres caractéristiques et avantages apparaîtront dans la description qui va être faite d'une prothèse conforme à l'invention, ainsi que de sa mise en œuvre pour le renfort d'une paroi abdominale présentant une hernie.

On se reportera aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe illustrant la paroi abdominale comportant une hernie,
- la figure 2 est une vue en plan d'une prothèse selon l'invention,
- la figure 3 est une vue de détail d'une bandelette de la prothèse,
- les figures 4 et 5 montrent la préparation de la prothèse pour son introduction dans la cavité abdominale,
- la figure 6 illustre schématiquement cette introduction, alors que la prothèse est enroulée sur elle même,

- la figure 7 montre la séparation des bandelettes et leur expansion après l'introduction de la prothèse dans la cavité abdominale,

5 - la figure 8 illustre, en vue en plan, la prothèse en place centrée sur la zone à réparer, avant passage des bandelettes à travers la paroi abdominale, ainsi que les outils nécessaires à l'opération,

10 - la figure 9 illustre schématiquement en coupe la prothèse en place contre le péritoine, et les extrémités des bandelettes dépassant à l'extérieur et prêtes à être coupées,

- la figure 10 montre une variante de réalisation de la prothèse,

15 - la figure 11 est une vue de détail d'une variante de réalisation d'une bandelette de la prothèse,

- la figure 12 illustre l'insertion oblique d'une bandelette de la figure 11 à travers la paroi d'un patient.

20 La figure 1 représente en coupe la paroi abdominale 1 avec la hernie 2, où l'on voit notamment les muscles plats 3 et le péritoine 4, contre lequel la prothèse doit être fixée pour réparer la déchirure de la hernie et renforcer l'ensemble de la paroi jusqu'à cicatrisation complète et reconstitution de la paroi dans son état normal.

25 La prothèse proposée représentée à la figure 2 comporte une pièce de renfort 10, ayant par exemple une forme générale rectangulaire, et destinée à assurer cette réparation par application contre le péritoine et intégration progressive dans les tissus, et plusieurs
30 bandelettes, par exemple quatre bandelettes 20, s'étendant respectivement à partir des sommets de la pièce de renfort 10.

De préférence, les bandelettes 20 s'étendent vers l'extérieur de la pièce de renfort 10, selon un même plan.

35 Comme représenté à la figure 3, les bandelettes ont de préférence une extrémité profilée, avec un profil en

pointe par exemple, afin de faciliter l'insertion à travers l'incision formée dans la paroi du patient.

Les dimensions de la pièce de renfort sont déterminées en fonction de la hernie à réparer, et peuvent être typiquement par exemple de l'ordre de 15 cm X 10 cm ou 5
20 cm X 15 cm ou même plus grandes.

La longueur de la bandelette est en général dépendante des dimensions de la prothèse, tout en tenant compte de la longueur minimale nécessaire pour traverser l'ensemble de la paroi selon une direction oblique. Il est également préférable que la longueur soit suffisante pour permettre la solidarisation temporaire en position repliée des différentes bandelettes entre elles, sans pour autant que les bandelettes repliées dépassent de la pièce de renfort. Ainsi, pour une pièce de renfort ayant une forme 10
15 rectangulaire avec une diagonale de longueur D , on prévoira de préférence des bandelettes avec une longueur supérieure ou égale à la moitié de la diagonale D , et de préférence inférieure à la longueur D de la diagonale.

20 Les bandelettes ont une longueur par exemple de 10 cm à 15 cm et une largeur de l'ordre de 5 mm à 10 mm.

Les bandelettes sont préférentiellement constituées d'un seul tenant avec la pièce de renfort, par exemple par découpe de la forme représentée à la figure 2 dans une 25
feuille de tissu adapté.

Les bandelettes peuvent toutefois également être des éléments indépendants, rapportés et fixés en périphérie de la pièce de renfort. Ainsi, les bandelettes peuvent par exemple être solidarisées de la pièce de renfort par 30
surmoulage, soudage, nouage, et/ou collage. Dans ce cas, il convient de prévoir qu'une partie de la bandelette sera destinée à être recouverte par la pièce de renfort au niveau du point de fixation, et ne pourra donc être utilisée en tant que portion transfixiante. On adaptera 35
donc la longueur de la bandelette à la longueur utile souhaitée, la longueur utile correspondant à la longueur de la portion de bandelette destinée à traverser la paroi.

La pièce de renfort comporte de préférence deux faces présentant des propriétés spécifiques différentes.

En effet, préférentiellement, pour un usage dans la cavité abdominale, la prothèse utilisée est dite bifaces, c'est à dire qu'elle présente deux faces différentes :

- une face 11 dite externe, car destinée à être appliquée contre la paroi abdominale, et ayant des propriétés d'adhésivité,
- une face 12 dite interne ayant des propriétés anti adhérentes.

La caractéristique recherchée pour la face externe 11 est une adhésivité la plus efficace et rapide possible, de façon à assurer un ancrage le plus rapide et fiable possible de la prothèse sur le site choisi. On utilisera par exemple une pièce de tissu synthétique à base de polypropylène, de polyuréthane, et/ou de polyester, sous forme d'un filet tissé ou tricoté avec par exemple une trame ou une maille de l'ordre de 1 mm à quelques millimètres.

L'adhérence générée par l'incrustation tissulaire progressive de la prothèse n'est jamais immédiate, et il faut donc maintenir d'emblée la prothèse bien en place par différents moyens, comme cela a déjà été indiqué. La cicatrisation autour des mailles du filet prothétique prend ensuite le relais en assurant ainsi une intégration définitive de celui-ci, qui garantit seule la fiabilité de la réparation.

La face interne 12 est quant à elle réalisée de manière à être la moins adhésiogène possible, car elle est destinée à être en regard de l'intérieur de la cavité abdominale et faisant face à son contenu, c'est-à-dire aux anses intestinales qui sont mobiles et susceptibles à ce titre d'être en contact avec la prothèse, surtout après affaissement de la distension de la cavité abdominale, par suppression de l'insufflation du pneumopéritoine en fin d'intervention, comme cela sera décrit par la suite. A cette fin la face interne 12 de la prothèse est par exemple

formée par un film anti-adhérent venant recouvrir une face de la pièce de tissu, et dont le but est d'obtenir une prévention des adhérences intestinales sur la prothèse la plus efficace possible.

5 Ce film anti-adhérent est typiquement constitué d'une couche de couverture fixée sur la pièce de tissu constitutif de la face externe, de manière connue. Le film anti-adhérent peut par exemple être à base de collagène.

10 Un exemple d'une telle pièce de renfort est le tissu prothétique COVAMESHTM commercialisé par la société BIOM'UP.

De manière plus spécifique, la pièce de renfort ayant une pièce textile intégrant une couche de collagène peut être conçue selon les enseignements de la demande internationale WO2010125086 ou la demande internationale
15 WO2011079976.

Comme on le voit sur la figure 3, les bandelettes 20 peuvent comporter des fils d'ancrage 30, typiquement de type V-Lock ®, insérés le long des bandelettes, et agencés
20 de préférence sur leurs bords.

Ces fils d'ancrage 30 sont par exemple positionnés par tissage dans les mailles de la trame formant les bandelettes 20.

25 Les picots d'ancrage de ces fils d'ancrage 30 sont orientés dans le sens, indiqué par la flèche F, permettant un glissement dans les tissus biologiques traversés ultérieurement par la bandelette portant lesdits fils, et assurant un ancrage dans lesdits tissus dans l'autre sens. Ces picots d'ancrage agissent donc comme des organes anti-
30 retour vis-à-vis des tissus biologiques traversés.

Les fils d'ancrage 30 sont ainsi maintenus par la bandelette où ils sont insérés tant que celles-ci ne sont pas insérées dans la paroi abdominale, et assurent ultérieurement leur effet d'ancrage dans les tissus
35 biologique sur chaque face de ladite languette puisque lesdits fils et leurs picots sont apparents alternativement sur l'une et l'autre desdites faces.

Avant son utilisation, la prothèse est conditionnée de manière à permettre son introduction dans la paroi abdominale, par exemple au moyen d'un trocart 41, tel que représenté figure 6. A cet effet, les bandelettes 20 sont repliées contre la pièce de renfort du côté de sa face externe 11 et reliées ensemble par un fil de jonction 21 par exemple, comme représenté figure 4.

La prothèse est alors enroulée sur elle-même, comme représenté figure 5, sur son plus grand axe, avec les bandelettes à l'intérieur de l'enroulement, pour former un cylindre tel que représenté figure 6, de diamètre suffisamment faible pour passer dans le trocart 41.

En mode opératoire sous coelioscopie, la prothèse est mise en place dans l'enceinte constituée par la cavité abdominale 5, distendue préalablement par une insufflation de gaz (pneumopéritoine). Le but de cette insufflation est de disposer d'un espace de travail suffisant, une anesthésie générale étant par ailleurs nécessaire pour permettre le relâchement musculaire et autoriser ainsi la distension de la sangle abdominale.

Grâce à plusieurs petites incisions électives permettant la mise en place de tubes perforants 40 munis de valves étanches (appelés trocarts), comme illustré figure 8, on met successivement en place pour la conduite de l'intervention:

- un tube optique de 10 mm de diamètre couplé à une caméra haute définition reliée à un écran vidéo, pour assurer l'exploration puis le contrôle visuel de la procédure chirurgicale,

- différents instruments en général de 5 mm de diamètre qui vont permettre dissection, coagulation, ligatures et autres gestes de chirurgie.

Dans le cas d'une procédure de réparation de la paroi abdominale antérieure, la technique consistant à réaliser au moyen de la prothèse une couverture interne d'une zone de la paroi entourant la déchirure, on va donc décaler les

incisions pour la caméra et les instruments sur un des côtés de la cavité abdominale, à distance de la zone à réparer, comme le montre la figure 8.

La prothèse ayant été conditionnée comme indiqué précédemment sous forme d'un cylindre, on introduit ce cylindre à l'intérieur de la cavité abdominale gonflée, au travers d'un trocart 41 de 10 mm ou 12 mm, comme illustré figure 6. On notera que la facilité d'introduction de la prothèse permet une minimisation de son temps d'exposition à l'air et de sa manipulation digitale.

Une fois à l'intérieur, la prothèse tend alors à se dérouler d'elle-même, par élasticité, ce déroulement étant éventuellement assisté et contrôlé par les instruments manipulés par le chirurgien. Ce dernier coupe alors le lien 21 reliant les bandelettes, autorisant le déploiement de celles-ci. Ce déploiement bénéficie d'une part du volume ménagé dans la cavité abdominale par son gonflement, et d'autre part de la tendance naturelle, résultant de sa constitution et des propriétés de son matériau constitutif, de la prothèse à retrouver une forme plane, pour étendre les bandelettes, permettant leur saisie ultérieure facilitée.

Le chirurgien assiste ce déploiement et procède au centrage de la prothèse sur le défaut 2 à réparer, comme l'illustre la figure 8, en amenant la pièce de renfort 10 contre la face interne de la paroi abdominale.

On notera que la facilitation de la manipulation des bandelettes par rapport aux fils connus, grâce au supplément de rigidité qu'elles offrent, permet de ne pas craindre le risque d'accrochages intempestifs, et potentiellement traumatisants pour les anses intestinales toutes proches, par le fil d'ancrage, lors des manoeuvres de mise en place de la prothèse.

Par des incisions 6 réalisées dans la paroi abdominale, les bandelettes 10 sont successivement saisies par des mini-pinces et tirées vers le dehors. On notera, comme on le voit bien figure 9, que les incisions sont

préférentiellement réalisées obliquement dans la paroi abdominale, de façon à avoir un trajet oblique des bandelettes 20 assurant ainsi une surface de contact accrue entre chaque segment de bandelette trans-pariétal et les différentes couches musculaires de la paroi abdominale traversée. La supériorité de rigidité des bandelettes 10 par rapport aux fils d'ancrage de l'art antérieur facilite leur manipulation qui peut se faire à l'aide d'une seule pince.

10 La mise en tension des quatre bandelettes 10 va permettre un centrage et un plaquage optimal de la prothèse sur la paroi abdominale, et apporter une stabilisation immédiate de son assise qui permet alors un agrafage ou un encollage de fixation complémentaire intra-abdominal dans d'excellentes conditions de confort et de fiabilité. En évitant les phénomènes de ripage de la prothèse sur le péritoine pariétal, l'agrafage prothétique est facilité et, grâce au maintien en tension de la prothèse, obtenu par les bandelettes, on évite notamment les risques de plissement de la prothèse au moment de l'agrafage.

20 En fin de procédure, après relâchement de la pression à l'intérieur de la cavité abdominale, les excédents 22 de bandelettes sont sectionnés à ras du plan cutané, comme illustré figure 9, pour permettre un enfouissement aisé par une simple suture de couverture cutanée.

30 Par l'induction d'une réaction inflammatoire à corps étranger générée par le tissu prothétique, chaque bandelette dans son environnement tissulaire de traversée pariétale va progressivement être engluée par un réseau de fibres collagènes en trois dimensions qui vont assurer leur colonisation par du tissu conjonctif cicatriciel. Cet amarrage secondaire va construire ainsi un renforcement de fixation prothétique permettant de se prémunir du risque de luxation prothétique secondaire ou d'une rétraction de surface de couverture prothétique par effet de contraction secondaire, aboutissant dans les deux cas à des phénomènes de récurrence tardive.

En utilisant ce type de prothèse, on peut donc idéalement réparer des déchirures de la paroi abdominale antérieure avec une approche pariétale mini-invasive, en utilisant cependant de larges prothèses dont la taille n'est pas limitée par l'incision de mise en place, 5 puisqu'elles sont introduites roulées sur elles mêmes, et dont l'assise va se faire largement à distance de la zone à renforcer, en assurant ainsi une répartition optimale de l'appui de la prothèse contre le mur abdominal, plus 10 particulièrement lors des augmentations de la pression intra-abdominale qui se produisent naturellement lors de la vie quotidienne (lors des efforts de toux, de défécation, de vomissement, de soulèvement, etc.).

De préférence, le positionnement de la prothèse est 15 facilité par l'utilisation d'un patron de pose servant de gabarit de repère pour la localisation des points d'incision à travers lesquels les bandelettes sont destinées à être positionnées.

Un tel patron de pose pourra être fourni avec la 20 prothèse à bandelettes dans un kit, le patron pouvant par exemple être dessiné sur l'emballage stérile dans lequel la prothèse à bandelettes est conditionnée.

Les marques déterminant la position des points d'incision à former sont prises avant insufflation et donc 25 distension de la cavité abdominale, afin de permettre un centrage prothétique optimal en tenant compte des paramètres d'obliquité du trajet trans-pariétal des bandelettes qui permet d'optimiser leur surface de contact et donc la capacité d'ancrage notamment dans la couche 30 trans-musculaire. Par ailleurs, il sera également préférentiellement estimé les marges souhaitées de surface couverte par la prothèse par rapport aux caractéristiques spécifiques du défaut pariétal à traiter (taille et direction de l'axe principal, suture de rapprochement ou 35 non des berges aponévrotiques, qualité du tissu d'appui, possibilités d'ancrage, adiposité pariétale et over-lapping souhaité).

De préférence, le patron de pose est prévu pour que les points d'entrée de l'incision sur la peau du patient soient placés à une distance permettant de former un angle d'obliquité α au moins égal à 45° , et de préférence un angle d'obliquité α de 60° . On appelle ici angle d'obliquité α l'angle formé entre une bandelette et la perpendiculaire au plan tangent à la surface du tissu prothétique au niveau du point de fixation de la bandelette, comme cela est illustré à la figure 12.

Par exemple le patron de pose peut être formé d'une pièce principale ayant la même forme et les mêmes dimensions que la pièce de renfort de la prothèse, où des éléments en forme d'oreille sont agencés de manière similaire aux bandelettes, ces oreilles comprenant des repères pour marquer les points d'incision à former. On peut envisager que chaque oreille comprenne plusieurs repères en fonction de l'angle d'obliquité choisie et/ou en fonction de l'épaisseur de la paroi à traverser pour que les bandelettes ressortent à l'extérieur du patient.

20

Selon un mode de réalisation particulier illustré à la figure 11, les bandelettes 120 associées à la pièce de renfort 10 comprennent deux segments longitudinaux différents, à savoir :

- Un premier segment - dit segment d'ancrage 121 - destiné à être en contact avec la couche musculaire 3 de la paroi du patient ; et

- Un deuxième segment - dit segment de préhension 122 - destiné à être en contact avec les couches 7 cutanée et sous-cutanée de la paroi du patient jusqu'à l'extérieur du patient.

Le segment d'ancrage 121 de la bandelette comprend une extrémité solidaire de la pièce de renfort, tandis que son extrémité opposée est solidaire d'une extrémité du segment de préhension 122. La deuxième extrémité du segment de préhension correspond à l'extrémité libre de la

bandelette destinée à être à l'extérieur du patient une fois la prothèse mise en place.

Pour que les bandelettes 120 puissent être mises en tension, il est nécessaire qu'elles traversent la totalité de la paroi et ressortent à l'extérieur du patient. Or le chenal d'ancrage utile à travers la paroi est celui de la couche musculaire dense et tonique dans laquelle la bandelette peut s'ancrer, par hameçonnage par exemple, et où la colonisation cellulaire intervient permettant de renforcer l'adhésion. Au contraire, dans les couches plus superficielles, notamment la couche de tissu graisseux sous-cutané, plus friable, l'ancrage primaire de la bandelette est moins efficace, la colonisation cellulaire ultérieure du textile formant la bandelette étant également moins fiable dans cette région. En outre, la présence d'une portion de bandelette dans cette région superficielle, notamment graisseuse, peut générer un inconfort pour le patient, assorti d'un risque de contamination septique d'origine cutanée. Ainsi, il est très avantageux de prévoir une bandelette ayant deux segments distincts, le premier segment étant spécialement dimensionné pour favoriser l'ancrage utile dans la région musculaire de la paroi, tandis que le deuxième segment est dimensionné pour minimiser son impact négatif vis-à-vis du patient, tout en permettant une mise en tension de la bandelette depuis l'extérieur du patient.

Il est à noter que chacun des deux segments longitudinaux formant la bandelette sont eux-mêmes des portions de bandelettes, ayant notamment une certaine largeur, et présentant les avantages décrits plus hauts, notamment en termes de manipulation, par rapport à des fils par exemple.

Pour faciliter l'ancrage primaire de la bandelette dans la région musculaire 3, le segment d'ancrage 121 peut comprendre des moyens d'ancrage spécifiques, sous la forme de fils d'ancrage 130 par exemple, qui peuvent être semblables à ceux décrits précédemment. Ces fils d'ancrage

participent au renforcement de la rigidité du segment d'ancrage.

Des fils peuvent aussi être prévus dans le segment de préhension 122 afin de rigidifier le segment de bandelette correspondant. Préférentiellement, ce fil n'a pas de moyens d'ancrage spécifiques au contraire du segment d'ancrage. En outre, il est souhaitable que ces fils aient une fonction antibactérienne pour diminuer les risques de propagation d'infections éventuelles.

10 Il pourrait également être envisagé que les deux segments de la bandelette soient traversés par un seul et même fil, auquel cas on utilisera de préférence un fil complexe ayant une portion avec des éléments d'ancrage pour le segment d'ancrage et une portion dépourvue d'éléments
15 d'ancrage pour le segment de préhension.

De préférence, le segment d'ancrage a une largeur au moins deux fois plus grande que la largeur du segment de préhension. Le segment d'ancrage peut par exemple avoir une largeur fixe comprise entre 5 mm et 10 mm, tandis que le
20 segment de préhension aura une largeur plus faible, de l'ordre de 2 mm à 3 mm. De ce fait, l'impact du segment de préhension sur le patient est réduit.

La longueur totale de la bandelette est sensiblement la même pour un agencement à plusieurs segments que pour un agencement à un seul segment comme décrit plus haut. La
25 longueur du segment de préhension est toutefois au moins égale à la longueur du segment d'ancrage. Selon un mode de réalisation préféré, le segment de préhension est au moins deux fois plus long que le segment d'ancrage, et de
30 préférence au moins trois fois plus long.

Par exemple, pour une bandelette ayant une longueur de l'ordre de 9-10 cm, on peut avoir un segment d'ancrage ayant une longueur de 20 mm à 30 mm, tandis que le segment de préhension a une longueur de 60 mm à 90 mm.

35 De manière alternative ou complémentaire au dimensionnement et ajout de moyens d'ancrage présentés ci-dessus, il peut être également prévu de former le segment

d'ancrage avec un matériau et selon un tissage/tricotage différent de ceux du segment de préhension.

Par exemple, il est préférable que le maillage du segment d'ancrage soit à larges pores, ayant un diamètre de
5 un millimètre à quelques millimètres, de préférence de 3 mm à 6 mm, pour favoriser la colonisation cellulaire tout en permettant de conserver une certaine porosité (par exemple 60%) après intégration des bandelettes. Le fil utilisé est non résorbable, de préférence multi-filaments.

10 Le maillage du tissu formant le segment de préhension peut être identique à celui formant le segment d'ancrage. On peut aussi envisager un segment de préhension ayant un maillage plus serré que le maillage du segment de
15 préhension, c'est-à-dire avec des pores de plus faible diamètre, ce qui permet de renforcer la rigidité de cette portion de bandelette, sans avoir recours à d'autres moyens spécifiques.

Le fil utilisé pour former le segment de préhension peut être non résorbable mais il est de préférence
20 résorbable, de sorte à supprimer toute gêne pour le patient après intégration. En outre, le fil utilisé est de préférence mono-filament, pour réduire les risques d'inflammation chronique par colonisation bactérienne.

Le segment de préhension est de manière générale
25 conçu pour réduire au maximum la surface de corps étranger implanté dans ces couches cutanée et sous-cutanée, tout en conservant un minimum de rigidité de la bandelette pour garantir une manipulation aisée.

Il peut également être prévu d'utiliser du fil
30 antibactérien au niveau du segment de préhension, soit en combinaison avec des fils synthétiques classiques, soit de manière exclusive pour le tissage/tricotage de la portion de bandelette formant le segment de préhension. Cela permet d'apporter une prophylaxie anti-infectieuse supplémentaire
35 en réponse au risque de contamination prothétique par voie exogène percutanée.

Le mode de réalisation présenté à la figure 11 montre une bandelette qui est indépendante de la pièce de renfort, et rendue solidaire de celle-ci au niveau d'un point de fixation 123 situé au coin de la pièce de renfort.

5

Qu'elles soient formées d'un ou plusieurs segments, il est préférable que les bandelettes présentent une certaine élasticité axiale, c'est-à-dire une capacité à s'allonger selon la longueur de la bandelette et à
10 reprendre sa longueur initiale sans déformation.

Une telle élasticité axiale permet de garantir un rôle d'amortisseur aux portions des bandelettes en zone trans-musculaires, en leur conférant ainsi une fonction de
15 « tendeurs » de la pièce de renfort, mais aussi pour permettre une certaine rétraction spontanée des segments en zone trans-graisseuse après étirement de la partie extériorisée afin de rendre son enfouissement plus aisé après recoupe à ras de la peau.

On pourra par exemple avoir des bandelettes
20 présentant une élasticité axiale de 20% à 30%.

L'élasticité transversale des bandelettes peut quant à elle être de l'ordre de 15%.

Les bandelettes de prothèses prévues pour le renfort de la paroi abdominale sont de préférence conçues pour
25 répondre à des variations physiologiques de pression intrapéritonéale (seuil maximal mesuré selon le modèle de Laplace à 252cm d'eau) imposant le maintien d'une élasticité du segment de paroi abdominale réparé par l'appareillage prothétique, avec des seuils recommandés de
30 25% pour l'axe cranio-caudal et de 15% pour l'axe transversal.

Comme indiqué plus haut, la pièce de renfort est de préférence biface, l'une des faces étant formée par un
35 treillis textile et l'autre face étant une couche ayant des propriétés antiadhésives.

Dans ce cas, il est toutefois préférable que les bandelettes ne soient quant à elles pas recouvertes d'une telle couche antiadhésive puisqu'il est au contraire recherché un bon ancrage, notamment au niveau de la zone musculaire.

L'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits ci-dessus uniquement à titre d'exemple.

En particulier, la forme de la pièce de renfort peut être différente d'un rectangle, par exemple une forme ovale comme représentée figure 10, auquel cas les bandelettes s'étendent de préférence selon les axes de cet ovale, ou toute autre forme adaptée aux besoins. Il est à noter qu'une forme rectangulaire spécifique de la prothèse peut être un carré, tandis qu'une forme ovalaire spécifique de la prothèse peut être un cercle.

Le nombre de bandelettes peut aussi être modifié, et l'intégration des fils autobloquants ou antibactérien dans celles-ci peut être réalisée dès la fabrication des bandelettes par tissage.

Enfin, l'application de la prothèse n'est pas limitée à une utilisation sous coelioscopie. On notera aussi que la prothèse est préférentiellement destinée à la réparation de la paroi abdominale, mais peut aussi être utilisée, en diverses dimensions, de façon à pouvoir utiliser le même principe de contention à toute perte de substance corporelle, lorsqu'une réparation directe par les voies classiques, telles que suture directe par exemple, ne peut être réalisée mais qu'il est cependant nécessaire d'assurer une contention temporaire ou définitive (par exemple plastie d'élargissement, etc.) ou de planifier la reconstruction d'une perte de substance organique.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- | | | |
|-----------------|----------------|----------------|
| - FR2914178 | - EP2092895 | - US2011130774 |
| - US20090228021 | - WO2010125086 | - WO2011079976 |

REVENDICATIONS

1. Prothèse implantable de renfort d'une paroi, notamment de la paroi abdominale, comportant une pièce de renfort (10) formant un filet destiné à être intégré à la surface interne de la paroi (1) pour renforcer ladite paroi, caractérisée en ce qu'elle comporte une pluralité de bandelettes plates en matière textile s'étendant à partir des bords de la pièce de renfort et destinées à être placées en pénétration transfixiante dans la paroi de part et d'autre de la zone à renforcer dans laquelle chaque bandelette (120) comprend deux segments de bandelettes longitudinaux différents, à savoir :

- un premier segment (121) - dit segment d'ancrage - destiné à être majoritairement en contact avec des tissus musculaires (3) de la paroi ; et

- un deuxième segment (122) - dit segment de préhension - destiné à être majoritairement en contact avec des tissus cutané et sous-cutané (7) de la paroi.

20

2. Prothèse selon la revendication 1, caractérisée en ce que le premier segment (121) a une largeur au moins deux fois plus grande que la largeur du deuxième segment (122).

25

3. Prothèse selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que le premier segment (121) a une longueur au moins égale à la longueur du deuxième segment (122), de préférence une longueur au moins deux fois plus grande que la longueur du deuxième segment (122), et de préférence encore une longueur au moins trois fois plus longue que la longueur du deuxième segment (122).

35

4. Prothèse selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que le premier

segment (121) est formé avec un fil non-résorbable et le deuxième segment (122) est formé avec un fil résorbable.

5 5. Prothèse selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que le premier segment (121) et le deuxième segment (122) sont des pièces textiles formées par tissage ou tricotage selon un premier maillage et un deuxième maillage respectivement, où la porosité formée par le premier maillage est plus grande que
10 la porosité formée par le deuxième maillage.

6. Prothèse selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que les bandelettes (120) comportent des fils d'ancrage (130)
15 intégrés par entrelacement dans les dites bandelettes, et s'étendant selon la longueur desdites bandelettes.

7. Prothèse selon la revendication 6, caractérisé en ce que les fils d'ancrage (130) sont agencés uniquement
20 dans le segment d'ancrage (121) de chaque bandelette.

8. Prothèse selon l'une quelconque des revendications 6 ou 7, caractérisée en ce que chaque bandelette (20) comporte au moins deux fils d'ancrage (30).
25

9. Prothèse selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, caractérisée en ce que des fils d'ancrage (30) sont intégrés à proximité des bords des bandelettes (20).
30

10. Prothèse selon l'une quelconque des revendications 6 à 9, caractérisée en ce que les fils d'ancrage (30) sont des fils mono filament résorbable.

35 11. Prothèse selon l'une quelconque des revendications 6 à 10, caractérisée en ce que les fils

d'ancrage (30) comprennent des organes anti-retour autobloquants.

12. Prothèse selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisée en ce que la pièce de renfort (10) comporte sur une face un film anti-adhérent (12), de préférence à base de collagène.

13. Prothèse selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisée en ce que, dans son état prêt à sa mise en œuvre, les extrémités libres des bandelettes (20) sont maintenues assemblées, notamment par un fil (21), et la prothèse est enroulée sur elle-même avec les bandelettes (20) à l'intérieur de l'enroulement.

14. Prothèse selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisée en ce que la pièce de renfort (10) a une forme rectangulaire et les bandelettes (20) s'étendent respectivement à partir des angles de la pièce de renfort.

15. Prothèse selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisée en ce que la pièce de renfort (10) a une forme ovale et les bandelettes (20) s'étendent respectivement selon le grand axe et le petit axe de l'ovale.

16. Prothèse selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, caractérisée en ce que les bandelettes (20) comportent des fils antibactériens intégrés par entrelacement dans les dites bandelettes, et s'étendant selon la longueur desdites bandelettes.

17. Prothèse selon l'une quelconque des revendications 1 à 16, caractérisée en ce que chaque bandelette comprend une extrémité libre ayant un marquage visuel spécifique destiné à différencier ladite extrémité libre du reste de la bandelette.

18. Kit comprenant une prothèse selon l'une
quelconque des revendications 1 à 16, et un patron de pose
comprenant des éléments de repérage pour marquer des points
5 d'entrée facilitant la formation d'incisions transcutanées
destinées à la pénétration transfixiante des bandelettes de
la prothèse.

19. Kit selon la revendication 18, caractérisé en ce
10 que le patron de pose est formé sur un emballage dans
lequel la prothèse est conditionnée.

20. Kit selon l'une quelconque des revendications 18
ou 19, caractérisé en ce que le patron de pose a un corps
15 principal ayant une forme sensiblement identique à la forme
de la pièce de renfort, les éléments de repérage étant
agencés sur le corps principal selon la même disposition
que les bandelettes par rapport à la pièce de renfort,
lesdits éléments de repérage étant dimensionnés pour un
20 marquage des points d'entrée à une distance du corps
principal correspondant à un angle d'obliquité α au moins
égal à 45° , et de préférence un angle d'obliquité α de 60° .

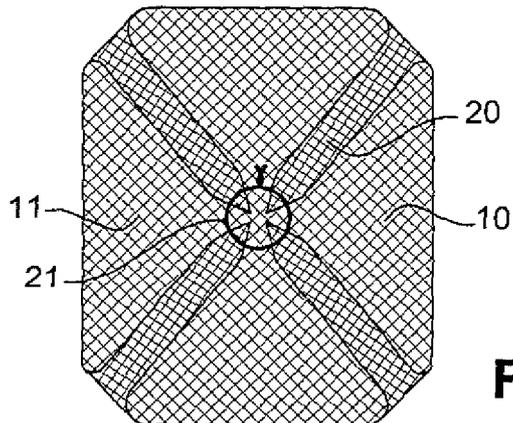
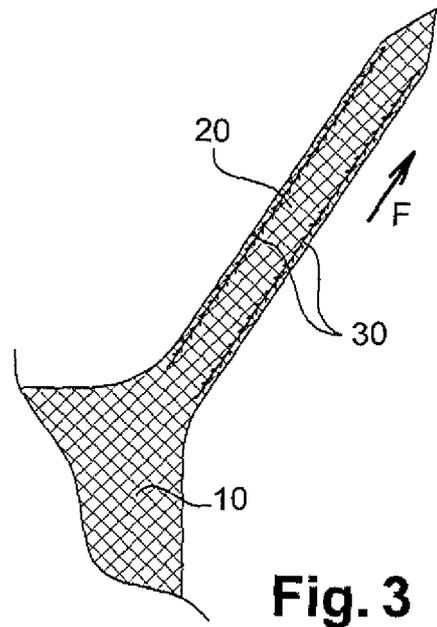
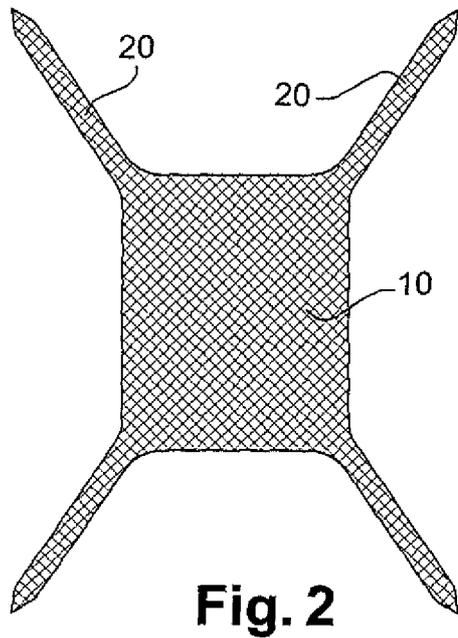
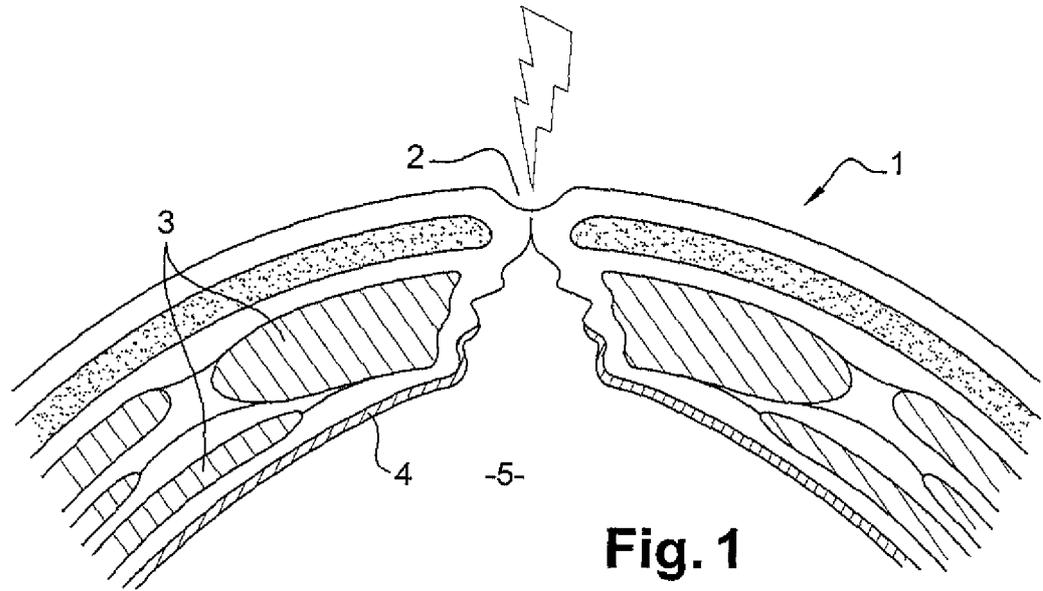


Fig. 4

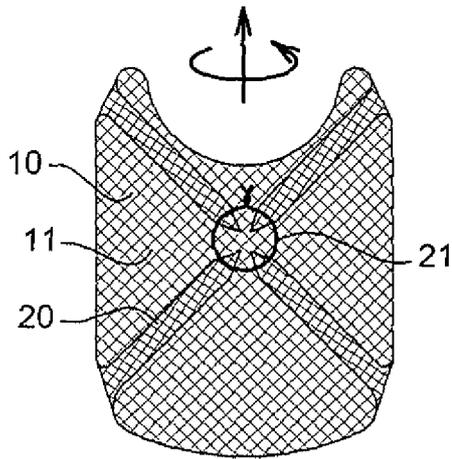


Fig. 5

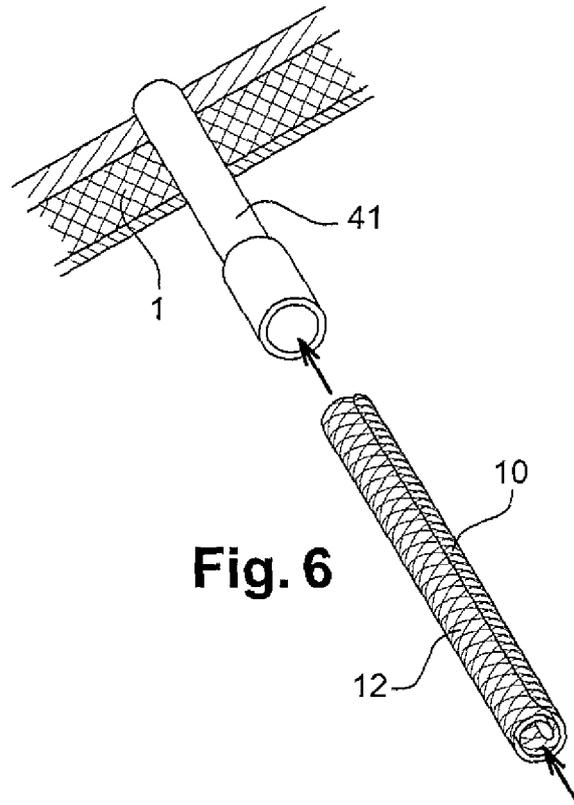


Fig. 6

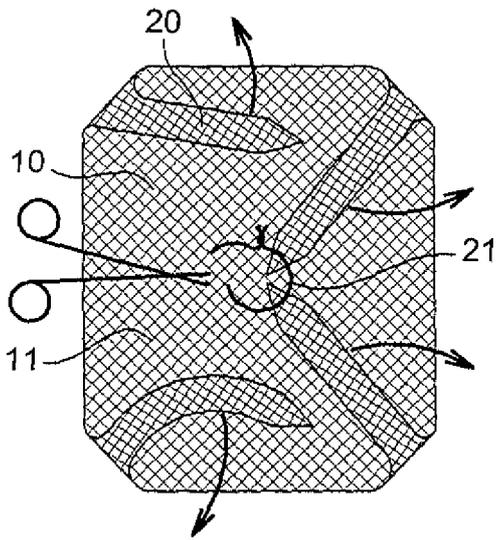


Fig. 7

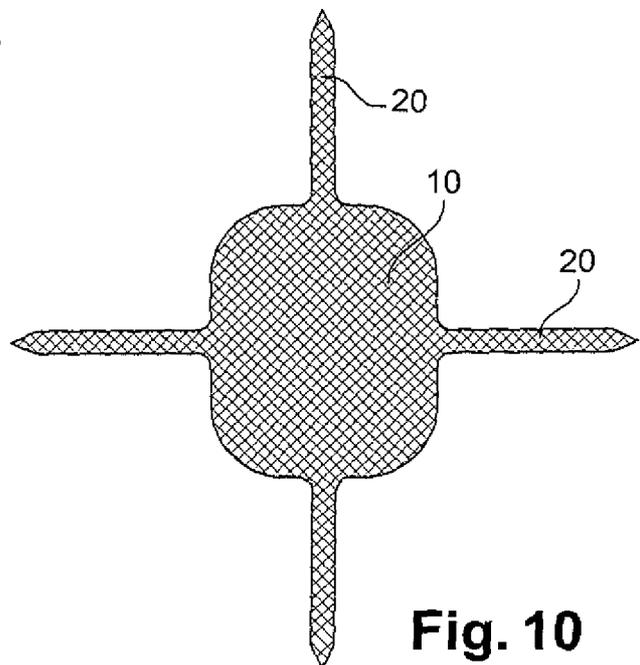


Fig. 10

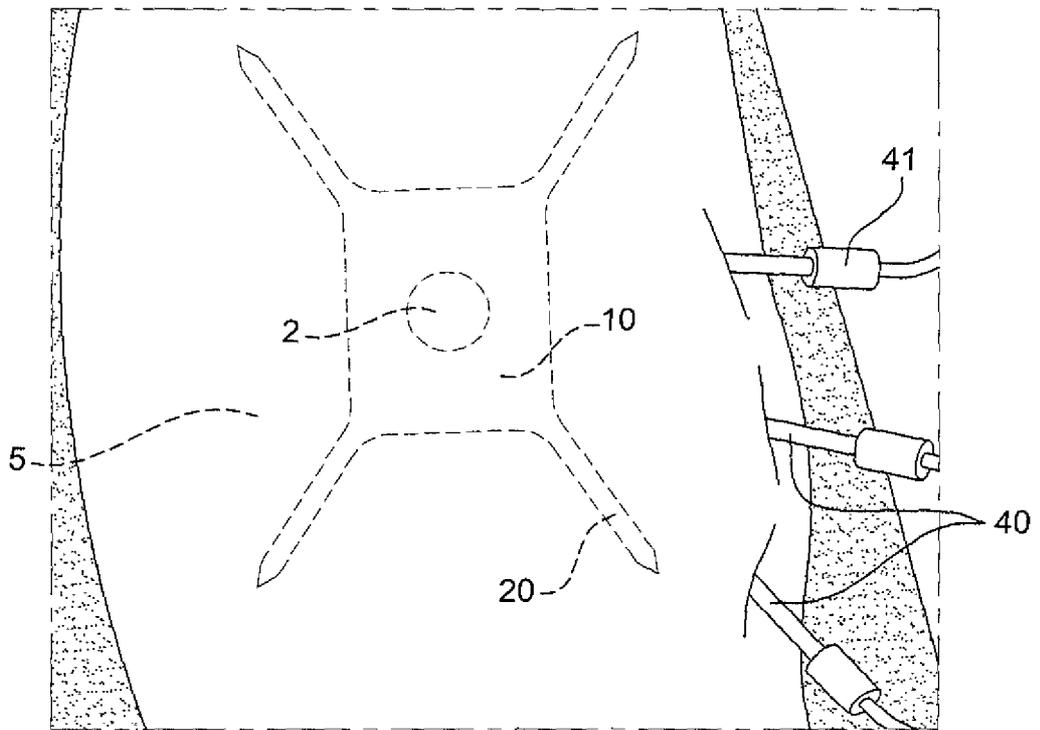
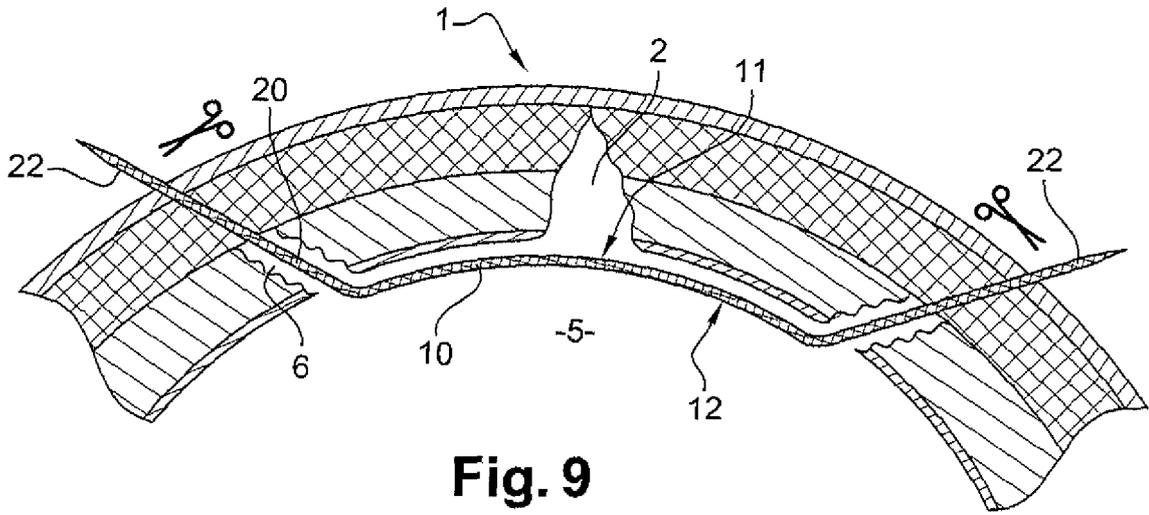


Fig. 11

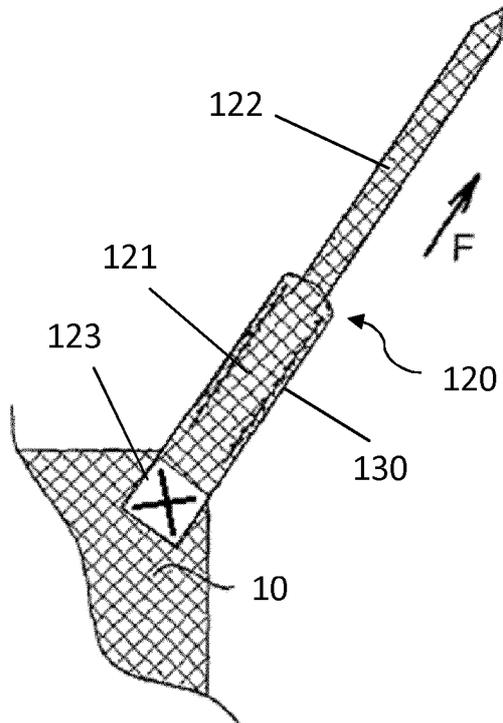
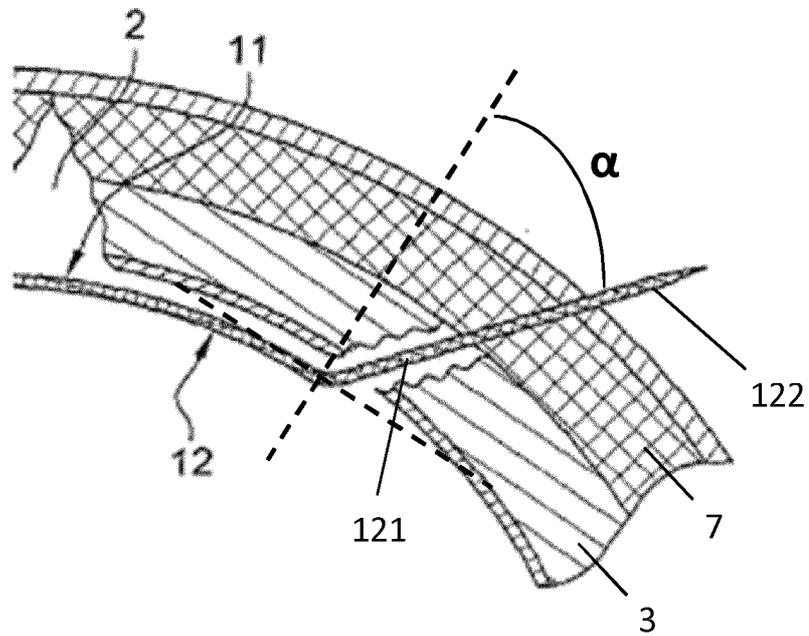


Fig. 12



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/057452

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A61F2/00
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)
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 practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 976 788 A1 (CT HOSPITALIER UNIVERSITAIRE NIMES [FR]) 28 December 2012 (2012-12-28) page 7 - page 15; figures -----	1-20
X	US 2010/286472 A1 (NEUMAN MENAHEM [IL]) 11 November 2010 (2010-11-11) the whole document -----	1-20
X	US 2009/171142 A1 (CHU MICHAEL S H [US]) 2 July 2009 (2009-07-02) figure 24 -----	1-20
Y	US 2006/287571 A1 (GOZZI CHRISTIAN [IT] ET AL) 21 December 2006 (2006-12-21) paragraph [0092] - paragraph [0094]; figure 11b -----	1-20
	-/--	

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 30 April 2014	Date of mailing of the international search report 09/05/2014
--	--

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 Serra i Verdaguer, J
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/057452

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2007/021649 A1 (NOWLIN BRETT [US] ET AL) 25 January 2007 (2007-01-25) paragraph [0108] - paragraph [0112]; figure 10 -----	1-20
Y	US 2009/259094 A1 (BOUCHIER MARK S [US] ET AL) 15 October 2009 (2009-10-15) paragraph [0097] - paragraph [0102]; figure 7b -----	1-20
Y	FR 2 914 178 A1 (CIE DE RECH EN COMPOSANTS IMPL [FR]) 3 October 2008 (2008-10-03) the whole document -----	1-20
Y	FR 2 769 825 A1 (COGENT SARL [FR]) 23 April 1999 (1999-04-23) the whole document -----	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2014/057452

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2976788	A1	28-12-2012	NONE

US 2010286472	A1	11-11-2010	IL 194519 A 31-01-2011
		US 2010286472 A1	11-11-2010

US 2009171142	A1	02-07-2009	AU 2008345196 A1 09-07-2009
		CA 2710519 A1	09-07-2009
		EP 2242445 A2	27-10-2010
		JP 5352595 B2	27-11-2013
		JP 2011508632 A	17-03-2011
		US 2009171142 A1	02-07-2009
		US 2013231525 A1	05-09-2013
		WO 2009086369 A2	09-07-2009

US 2006287571	A1	21-12-2006	US 2006287571 A1 21-12-2006
		US 2011105833 A1	05-05-2011

US 2007021649	A1	25-01-2007	EP 1909690 A1 16-04-2008
		US 2007021649 A1	25-01-2007
		US 2011263931 A1	27-10-2011
		WO 2007014240 A1	01-02-2007

US 2009259094	A1	15-10-2009	NONE

FR 2914178	A1	03-10-2008	FR 2914178 A1 03-10-2008
		WO 2008142233 A2	27-11-2008

FR 2769825	A1	23-04-1999	AT 204445 T 15-09-2001
		AU 9453998 A	10-05-1999
		DE 69801447 D1	27-09-2001
		DE 69801447 T2	06-12-2001
		EP 1024764 A1	09-08-2000
		ES 2163297 T3	16-01-2002
		FR 2769825 A1	23-04-1999
		JP 4221149 B2	12-02-2009
		JP 2001520076 A	30-10-2001
		US 6391060 B1	21-05-2002
		WO 9920204 A1	29-04-1999

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2014/057452

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. A61F2/00 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) 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 cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	FR 2 976 788 A1 (CT HOSPITALIER UNIVERSITAIRE NIMES [FR]) 28 décembre 2012 (2012-12-28) page 7 - page 15; figures -----	1-20
X	US 2010/286472 A1 (NEUMAN MENAHEM [IL]) 11 novembre 2010 (2010-11-11) le document en entier -----	1-20
X	US 2009/171142 A1 (CHU MICHAEL S H [US]) 2 juillet 2009 (2009-07-02) figure 24 -----	1-20
Y	US 2006/287571 A1 (GOZZI CHRISTIAN [IT] ET AL) 21 décembre 2006 (2006-12-21) alinéa [0092] - alinéa [0094]; figure 11b -----	1-20
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> 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 30 avril 2014		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 09/05/2014
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 Serra i Verdaguer, J

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	US 2007/021649 A1 (NOWLIN BRETT [US] ET AL) 25 janvier 2007 (2007-01-25) alinéa [0108] - alinéa [0112]; figure 10 -----	1-20
Y	US 2009/259094 A1 (BOUCHIER MARK S [US] ET AL) 15 octobre 2009 (2009-10-15) alinéa [0097] - alinéa [0102]; figure 7b -----	1-20
Y	FR 2 914 178 A1 (CIE DE RECH EN COMPOSANTS IMPL [FR]) 3 octobre 2008 (2008-10-03) le document en entier -----	1-20
Y	FR 2 769 825 A1 (COGENT SARL [FR]) 23 avril 1999 (1999-04-23) le document en entier -----	1-20

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2014/057452

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2976788	A1	28-12-2012	AUCUN	
US 2010286472	A1	11-11-2010	IL 194519 A US 2010286472 A1	31-01-2011 11-11-2010
US 2009171142	A1	02-07-2009	AU 2008345196 A1 CA 2710519 A1 EP 2242445 A2 JP 5352595 B2 JP 2011508632 A US 2009171142 A1 US 2013231525 A1 WO 2009086369 A2	09-07-2009 09-07-2009 27-10-2010 27-11-2013 17-03-2011 02-07-2009 05-09-2013 09-07-2009
US 2006287571	A1	21-12-2006	US 2006287571 A1 US 2011105833 A1	21-12-2006 05-05-2011
US 2007021649	A1	25-01-2007	EP 1909690 A1 US 2007021649 A1 US 2011263931 A1 WO 2007014240 A1	16-04-2008 25-01-2007 27-10-2011 01-02-2007
US 2009259094	A1	15-10-2009	AUCUN	
FR 2914178	A1	03-10-2008	FR 2914178 A1 WO 2008142233 A2	03-10-2008 27-11-2008
FR 2769825	A1	23-04-1999	AT 204445 T AU 9453998 A DE 69801447 D1 DE 69801447 T2 EP 1024764 A1 ES 2163297 T3 FR 2769825 A1 JP 4221149 B2 JP 2001520076 A US 6391060 B1 WO 9920204 A1	15-09-2001 10-05-1999 27-09-2001 06-12-2001 09-08-2000 16-01-2002 23-04-1999 12-02-2009 30-10-2001 21-05-2002 29-04-1999