

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
29 novembre 2012 (29.11.2012)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2012/160308 A1

(51) Classification internationale des brevets :
D04B 21/04 (2006.01) *A61F 2/00* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2012/051146

(22) Date de dépôt international :
22 mai 2012 (22.05.2012)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1154472 23 mai 2011 (23.05.2011) FR

(71) Déposants (pour tous les États désignés sauf US) : **MDB
TEXINOV SA** [FR/FR]; 56, route de Ferrossière, F-38110
Saint Didier de la Tour (FR). **DELTAVAL** [FR/FR]; 21,
rue Dussaussoy, F-69006 Lyon (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **DUCOL, Jean-Paul** [FR/FR]; Le Charpenay, F-69170 Les Sauvages (FR). **MIGNOT, Eric** [FR/FR]; Les Bruyères, F-38620 Velanne (FR). **SIMONS, Damien** [FR/FR]; 7, rue Marc Bloch, F-69007 Lyon (FR). **BOUCARD, Nadège** [FR/FR]; 25, impasse Les Vergers de Chartreuse, F-38480 Le Pont de Beauvoisin (FR).

(74) Mandataires : **VUILLERMOZ, Bruno** et al.; Cabinet Laurent & Charras, Le Contemporain, 50, chemin de la Bruyère, F-69574 Dardilly Cedex (FR).

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

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : KNITTED TEXTILE STRUCTURE FOR PRODUCING IMPLANTS

(54) Titre : STRUCTURE TEXTILE TRICOTÉE POUR LA RÉALISATION D'IMPLANTS

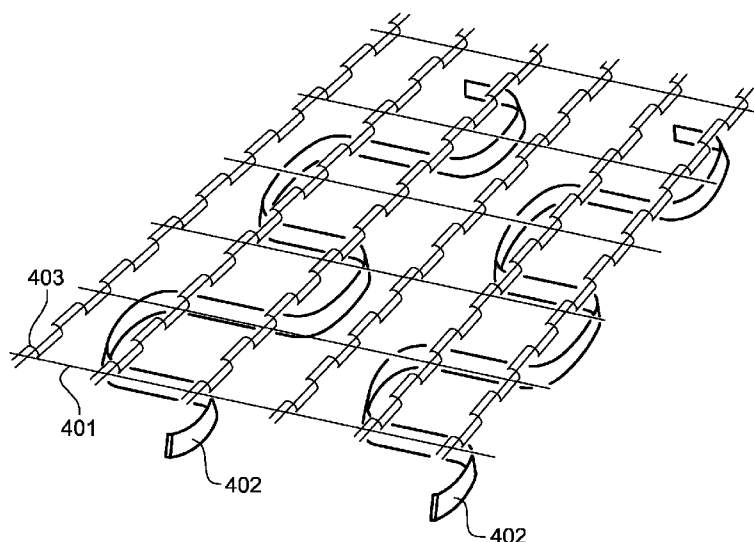


Fig. 4

(57) Abstract : The invention relates to a knitted textile structure for forming an implant, especially a parietal or gynecological implant, said structure consisting of a web (101) on which are defined, simply by a knitting operation, a plurality of elements (102, 103) that are raised in relation to the general plane containing said web.

(57) Abrégé : Cette structure textile tricotée apte à constituer un implant, notamment pariétal ou gynécologique, est constituée d'une nappe (101) sur laquelle est définie par la seule opération de tricotage une pluralité d'éléments (102, 103) en relief par rapport au plan général dans lequel s'inscrit ladite nappe.



WO 2012/160308 A1



(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), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2.h))

STRUCTURE TEXTILE TRICOTEE POUR LA REALISATION D'IMPLANTS**DOMAINE TECHNIQUE**

5 L'invention concerne une structure textile tricotée destinée à la réalisation d'implants, plus particulièrement destinés à traiter les hernies, outre à faire fonction d'implant pariétal ou gynécologique. Cette structure textile tricotée est réalisée par la technologie dite « *à mailles jetées* ». Elle est réalisée en un matériau polymère, naturel ou synthétique, éventuellement bio-résorbable.

10

ETAT ANTERIEUR DE LA TECHNIQUE

La mise en œuvre d'implants pour le traitement des insuffisances pariétales est aujourd'hui largement connue. Ceux-ci ont pour principal vocation d'apporter un
15 soutien mécanique local permanent ou temporaire quand il est constitué totalement ou partiellement de matériau résorbable.

Si les implants constitués de renforts tissulaires ou constitués de textiles tricotés sont connus depuis longtemps, l'une des difficultés auxquelles sont confrontés les
20 praticiens réside dans la fixation de tels implants aux fins de permettre à ceux-ci de pleinement remplir la fonction, notamment de support, qui leur est dévolue.

Tout d'abord, l'étalement des prothèses, qui sont souvent souples, s'avère difficile en raison du fait qu'elles ont tendance à former un pli sur la paroi abdominale.
25 L'absence d'étalement parfait entraîne un risque d'engagement du sac péritonéal et augmente les possibilités de récurrences. A ce jour un tel implant peut être maintenu :

- soit par des sutures ; cependant ce type de maintien, du fait des tensions importantes, est source de douleurs pour le patient ;
- soit par des agrafes afin d'éviter le déplacement de celui-ci pendant les premiers
30 jours qui suivent l'implantation. Pendant cette période en effet, l'implant est sollicité par des contraintes mécaniques fortes générées par les tissus mous, viscères ou muscles abdominaux. Mais ce système de fixation mécanique présente des inconvénients majeurs. Ces agrafes peuvent d'abord s'avérer traumatisantes pour le patient implanté car elles peuvent sectionner directement
35 certains nerfs. Il a été aussi montré que ces agrafes pouvaient être la cause de nombreux rejets postopératoires. De plus le positionnement des agrafes s'effectue sans contrôle visuel direct. Enfin, la fixation d'agrafes est une opération chirurgicale longue et par conséquent coûteuse.

D'autres systèmes de fixation mécanique ont été proposés. Ainsi, le document FR 2 929 834 décrit un clip chirurgical, constitué de deux couches de matériaux. Le document WO03/034925 décrit une vis avec une accroche ayant la forme d'une ancre pour fixer l'implant. Ces deux systèmes peuvent se révéler là encore source de
5 douleurs.

Le document EP 2 143 836 décrit un système d'accroche mécanique comprenant une partie agrippante, réalisée de poils à picots en matériau biocompatible, et présentant la forme d'un crochet, destinée à agripper dans son épaisseur une autre surface non
10 agrippante faisant partie du même implant. La partie agrippante et la partie non agrippante forment deux volets se superposant localement et étant reliés partiellement par couture ou soudure. L'inconvénient majeur de ce système réside dans sa conception, à savoir que la partie agrippante de l'implant accroche sur une partie non agrippante faisant elle-même partie dudit implant. Ainsi et en d'autres
15 termes, ce système n'empêche en aucun cas l'implant de bouger sur les tissus humains au niveau desquels il est fixé, car ce dispositif revient à fixer l'implant sur lui-même.

Afin de remédier à ces inconvénients majeurs, certaines colles ont été développées pour éviter l'utilisation d'un moyen de fixation mécanique sur la zone tissulaire. Ces
20 colles peuvent être à base de fibrine, de cyanoacrylate, ou de composés bio-adhésifs hydrosolubles.

Les limites des colles à base de fibrines sont connues. Ces colles biologiques ont un
25 faible pouvoir d'adhérence. En outre, leur préparation doit impérativement être effectuée en salle d'opération afin d'éviter tout risque de contamination, ce qui rend les interventions longues et coûteuses. Il a été montré que les colles hydrosolubles, telles que celles décrites dans le document FR 2 863 502 pouvaient réagir trop vite, dès l'ouverture de leur emballage, créant ainsi des difficultés dans le bon
30 déroulement de la pratique chirurgicale : dépôt de colle sur les gants du praticien avec un manque de colle résultant pour le traitement, difficulté de passage dans le trocart après enroulage de l'implant sur lui-même...

Les colles préparées à base de cyanoacrylate ont un pouvoir adhérent fort, mais sont
35 à l'origine de sensations de brûlures extrêmement douloureuses pour le patient implanté.

Dès lors, dans un souci d'optimisation du confort du patient, on souhaite s'affranchir de ces modes de fixation des implants. A cet effet, on souhaite pouvoir disposer d'implants susceptibles d'être fixés de par la seule colonisation dudit implant par les cellules des tissus environnants. Cependant, cette colonisation doit être suffisamment
5 rapide, pour ne pas voir l'implant se déplacer avant qu'elle soit effective, et efficace, pour assurer la fonction de maintien recherchée.

L'objet de l'invention est donc la fabrication d'un implant auto-agrippant mécaniquement par la mise en œuvre d'un système non agressif.
10

DESCRIPTION DE L'INVENTION

Celle-ci vise un implant, plus particulièrement destiné à faire fonction d'implant pariétal, constitué d'une structure textile tricotée.

15 Cet implant est composé d'une surface plane dite « structure de fond », dans laquelle est inséré ou défini, en une seule étape de fabrication, un système agrippant dit « structure d'accroche », conférant une épaisseur localisée sur l'une des faces de l'implant. L'implant ainsi constitué possède des propriétés d'ingénierie tissulaire
20 similaires à tout implant pariétal destiné à traiter les hernies ou les éventrations tout en évitant les problèmes de douleur, ou d'arrachage de l'accroche mécanique du type de ceux cités précédemment. Ainsi, l'implant possède une surface lisse destinée essentiellement à être en contact avec les viscères, et une surface d'accroche conférée par la « structure d'accroche », destinée à être en contact avec la zone d'implantation..

25 Selon l'invention, cette structure textile tricotée est constituée d'une nappe sur laquelle sont définis en une seule opération par tricotage une pluralité d'éléments en relief constituant la structure d'accroche.

30 Par la seule opération de tricotage, il est possible de constituer des boucles sur une double fonture ou inclure des fils en relief, en l'absence de toute intervention ultérieure de découpe ou de liaison ou d'association.

Ainsi donc, ce sont ces éléments en relief qui vont permettre d'optimiser la
35 colonisation des cellules des tissus au voisinage desquels est positionné l'implant, permettant ce faisant la fixation effective de ce dernier en lieu et place souhaités.

On s'affranchit ainsi de toutes les difficultés nées du problème de suture et autres coutures connues de l'état antérieur de la technique.

5 Ces éléments en reliefs sont réalisés par technologie maille jetée sur machine de type Rachel ou sur métier à crochets.

10 Selon une caractéristique de l'invention, les éléments en relief présents sur la nappe constitutive de la structure textile de l'invention, sont constitués de mono-filaments, de câblés de fils assemblés, retordus, twistés, de câblés, ou de feuillets ou de bandelettes.

15 Ces éléments créant le relief recherché, sont solidarisés avec le textile support par le jeu de liaisons spécifiques, par exemple avec une combinaison avec des chaînettes et des trames partielles et/ou sur la base d'évolution de fils en simple, double tricot ou autre liaison connue.

20 Selon une autre alternative de l'invention, les éléments en relief sont constitués de boucles émanant de la nappe tricotée, l'ensemble étant obtenu au moyen d'un métier de type Rachel ou crochets double fonture, dont l'une des fontures réalise ladite nappe tricotée, et dont l'autre fonture comprend non pas des aiguilles mais des pointes, de sorte que seuls les fils de liaison inter-fonture, étant maintenus, sont « jetés » sur ces pointes et constituent les boucles ou bouclettes définissant les éléments en relief propres à assurer la fonction accrochante.

25 Selon l'invention, cette structure textile tricotée est réalisée en polymère naturel (acide polylactique (PLA), chitosane, polycaprolactone, caraghenane) ou synthétique, notamment polypropylène, polyéthylène, polyester, polyamide, silicone, voire voire en un fil à mémoire de forme de type nitinol ou autre polymère à mémoire de forme

30 Ces matériaux peuvent également être partiellement bio-résorbables, cette propriété étant contrôlée dans le temps c'est-à-dire que le polymère se biodégrade au fur et à mesure de la reconstruction tissulaire.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

35

La manière dont l'invention peut être réalisée et les avantages qui en découlent ressortiront mieux des exemples de réalisation qui suivent, donnés à titre indicatif et non limitatif, à l'appui des figures annexées.

Les figures 1 à 6 illustrent un premier mode de réalisation de l'invention, au sein desquelles :

- la figure 1a est une représentation schématique en perspective d'une première variante, dont la figure 1b est une vue en section ;
- 5 • la figure 2 est une représentation schématique en perspective d'une seconde variante ;
- la figure 3 est une représentation schématique en perspective d'une troisième variante ;
- la figure 4 est une représentation schématique en perspective d'une quatrième
10 variante, mettant en œuvre au titre des éléments en relief des bandelettes ou des feuilards ;
- les figures 5 et 6 illustrent la technologie mise en œuvre pour aboutir à l'une quelconque des variantes qui précèdent.

15 Les figures 7 à 11 illustrent un second mode de réalisation de l'invention, au sein desquelles :

- la figure 7 est une représentation schématique illustrant les éléments techniques permettant la réalisation d'une structure textile tricotée conforme à ce second mode de réalisation ;
- les figures 8 à 11 illustrent schématiquement différents aspects de ce second
20 mode de réalisation de l'invention.

DESCRIPTION DETAILLÉE DE L'INVENTION

On a donc représenté en relation avec les figures 1 à 6, un premier mode particulier de
25 réalisation de l'invention. Pour les seuls besoins de l'illustration, seules quatre variantes ont été illustrées. Il convient cependant de bien considérer qu'une multitude d'autres variantes entrent dans le même concept.

Les quatre variantes de ce premier mode de réalisation consistent à rapporter sur une
30 nappe tricotée, respectivement **101**, **201**, **301**, **401**, un élément en relief. En l'espèce, cet élément en relief peut être constitué d'un fil chaînette, d'un câblé twisté **102**, **202**, **203**, **302**, **303** (figure 1a, 2, 3).

Alternativement, cet élément en relief peut être constitué d'une bandelette ou d'un
35 feillard **402** (figure 4), c'est-à-dire d'un élément plan avec l'avantage d'un relief encore plus important sans cependant être trop lourd du fait de sa minceur dans l'autre plan.

On peut observer que sur la variante de la figure 1a, les fils en relief **102**, **103** s'étendent sous la forme de boucles planes, et ce de manière sensiblement parallèlement les unes aux autres. Sur la variante de la figure 2, les fils en relief **202**, **203** s'étendent également sous la forme de boucles planes, mais lesdites boucles sont
5 en quelque sorte en opposition les unes par rapport aux autres entre deux fils adjacents, mais cependant toujours dans le même plan parallèle au plan dans lequel s'inscrit la nappe tricotée de base **201**.

En revanche, dans la variante décrite en relation avec la figure 3, les boucles de fils de relief **302** et **303**, les boucles de l'un des fils étant également orientées en opposition
10 par rapport aux boucles de l'autre fil, se recouvrent, à tout le moins partiellement, permettant ainsi d'augmenter localement l'épaisseur de l'élément en relief.

Afin de réaliser ces différentes variantes, on met en œuvre la technologie du tricotage
15 à mailles jetées sur métier Rachel de type « KARL MAYER » ou « LIBA » ou sur métier à crochets de type Comez. Cette technique est largement connue à ce jour, de sorte qu'il n'y a pas lieu de la décrire plus en détail, l'homme du métier connaissant les tenants et les aboutissants pour sa mise en œuvre.

20 Compte tenu de cette association entre le fil en relief ou l'élément rapporté, respectivement **102**, **103**, **202**, **203**, **302**, **303** et la nappe, on génère localement un élément en relief tel qu'on peut bien le voir par exemple sur la figure 1b.

Typiquement, la surépaisseur dépend bien évidemment du matériau mis en œuvre ou
25 de sa propre constitution. On conçoit qu'avec un câblé de fils assemblés, donc d'un assez gros diamètre, ou avec la variante décrite en relation avec la figure 3, on obtient une épaisseur supérieure à la mise en œuvre d'un simple filament.

Par ailleurs, il est possible dans cette construction, comme le montre la figure 1b
30 d'augmenter encore le relief des fils rapportés **102** et **103** en libérant les brides **104** dans le sens longitudinal dans le textile de base **101**. En effet, alors que les jetées sous ou trames partielles **103** se déplacent transversalement sur la distance d1, elles sont obligatoirement intégrées dans les chainettes ou dans le liage du support **101**.

35 A contrario les brides **102** et/ou **104** peuvent être rendues libres simplement par le jeu d'un liage approprié. Dans ce cas on peut augmenter la sur-alimentation de ces câbles pour augmenter encore l'arc **104**, et ainsi améliorer le relief.

Dans l'exemple de la figure 4, le feillard ou bandelette **402** est maintenu essentiellement perpendiculaire par rapport au plan général dans lequel s'inscrit la nappe **401** de par l'armure mise en œuvre,

- 5 En pratique, le feillard ou bandelette **402** ne présente une grande souplesse que dans une direction. On utilise cette propriété pour l'introduire dans les guides fils d'un métier Rachel et pour l'intégrer dans la structure support **401**. Le déplacement latéral qui lui est imposé en « sinusoides », tel qu'apparaissant sur la figure 4, l'oblige naturellement à se disposer de telle sorte que sa plus grande largeur se trouve
10 perpendiculaire au plan du textile support et crée ainsi le relief recherché.

On a décrit succinctement en relation avec les figures 5 et 6, les moyens techniques permettant d'aboutir aux variantes des figures 1 à 4. L'élément en relief (câblés, chaînette, bandelette ou feillard) peut n'être rapporté que sur une partie de la largeur
15 de l'implant L1 sur la figure 5 inférieure à la largeur total de l'implant L2.

On peut aussi imaginer sur les métiers à commande électronique d'alterner des zones avec dispositif d'accrochage et sans ce dispositif (d1 et d2 sur figure 6). Il suffit d'installer un système de coupe et un système d'apport par minirobot de l'élément
20 rapporté synchronisé électroniquement avec le métier.

La « structure d'accroche » est destinée à limiter la mobilité de la « structure de fond » ou nappe sur la zone anatomique où il est implanté, et faciliter son repositionnement. Cette accroche se fait mécaniquement par effet de relief conféré à l'implant sur des
25 zones partielles.

Les figures 7 à 11 illustrent un second mode de réalisation de l'invention. Dans celui-ci, l'élément en relief ne résulte pas de l'adjonction d'un fil ou d'un câblé supplémentaire sur la structure tricotée de base, mais est obtenu toujours par la
30 technologie à mailles jetées, mais sur un métier maille jetée de type Rachel à double fonture.

Selon l'invention, la première fonture **702**, munie des aiguilles **703**, fonctionne de manière traditionnelle, et va permettre de générer la nappe textile de base **701**, **801**,
35 **901**.

L'autre fonture **704** est équipé sur une partie au moins de pointes ou picots en lieu et places des aiguilles, comme c'est le cas dans la production standard des tricot double fonture.

- 5 Les fils de liaison (« fils de poil ») continuent à travailler sur le principe classique mais ne viennent pas s'associer à une nappe opposée puisque il n'y a ni aiguilles, ni fils et donc pas de formation de tricot sur la seconde fonture.

- 10 Les pointes ou picots **705** servent à tenir la boucle **706** dans l'espace en déterminant leurs dimensions qui sont sensiblement égales à l'espacement entre les deux fontures.

- 15 Dans le cycle de formation des rangées de mailles du métier, ces boucles sont ensuite maintenues et bloquées dans le tricot réalisé sur la première fonture et demeurent en conséquence dans leur position de manière définitive, créant ainsi la face en relief recherchée. Dit autrement, les fils de liaison **706**, qui bouclent entre les deux fontures, ne bouclent autour d'aucun fil sur la deuxième face,

- 20 Ces boucles ont été représentées sur les figures 8 à 11. Ce sont elles qui constituent les éléments en relief, caractéristiques de l'invention. En faisant un enfilage partiel sur la barre de fils de poils, on génère ainsi des zones de présence des boucles des fils de liaison et des zones dans lesquelles de telles boucles sont absentes, et où seule la nappe tricotée de base est présente.

- 25 Il convient de noter à nouveau que ces boucles peuvent être dimensionnées à volonté par le réglage de l'écartement des deux fontures **702** et **704**, et ainsi permettre une adaptation précise aux applications visées.

- 30 Dans une variante, une partie de la deuxième fonture est équipé d'organes de tricotage normaux et, dans cette configuration, on peut ainsi générer un tissu double fonture 3D classique sur les parties en alternance avec les parties accrochantes formées de boucles.

- 35 Le choix du fil les constituant est également important notamment, sa matière constitutive, la grosseur et le diamètre du fil, sa nervosité et ses propriétés mécaniques.

L'avantage de ce mode de réalisation réside d'une part dans sa simplicité de fabrication, mais également dans le fait qu'outre l'aspect relief, propice à la colonisation par les cellules, cette dernière est en outre optimisée de par la présence des boucles, accroissant le caractère auto-accrochant de l'implant.

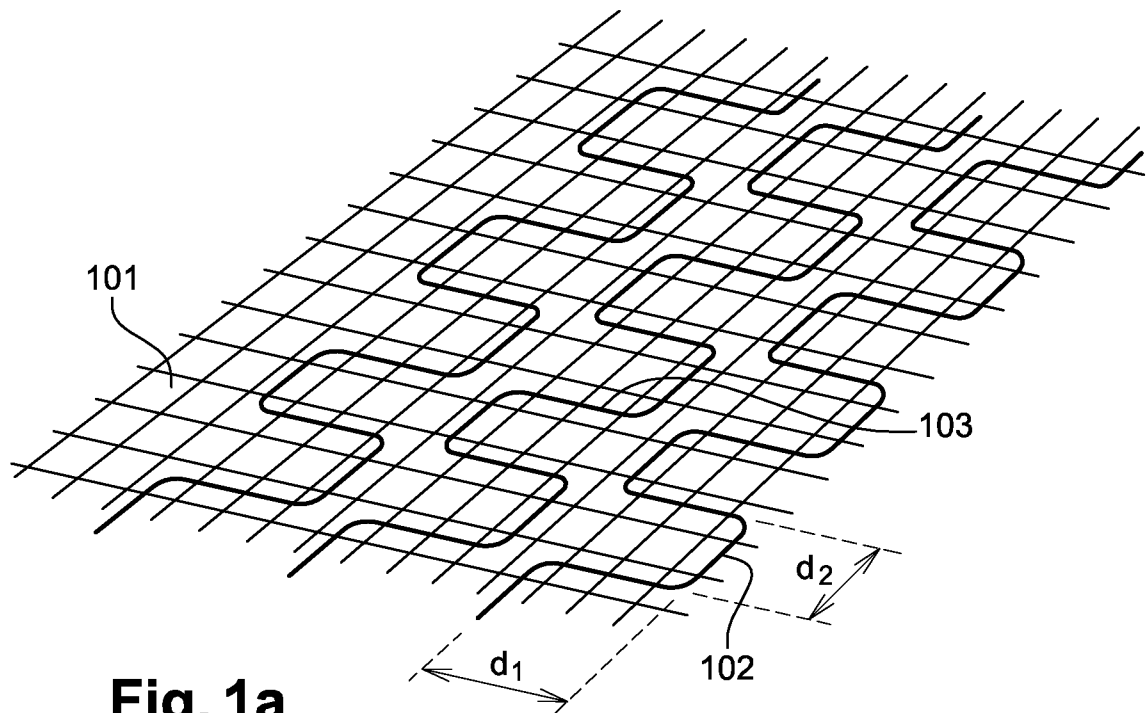
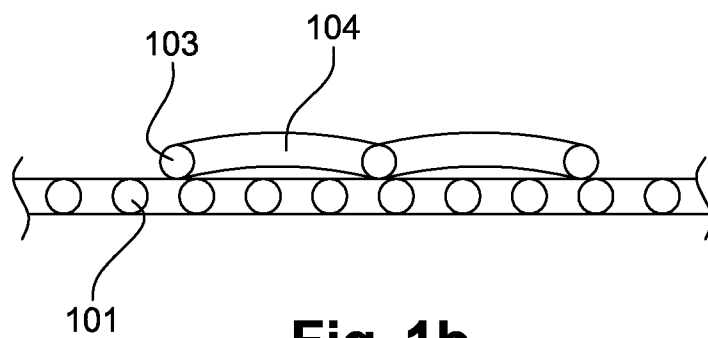
5

La figure 9 illustre le fait que l'on peut, dans ce mode de réalisation, déterminer de manière complètement indépendante les caractéristiques des deux faces du produit : on peut, à titre d'exemple tel que représenté sur cette figure, disposer d'une face **902** avec boucles et d'une face **901** avec une armure alvéolaire, très intéressante pour les implants car offrant des « niches » à la fois pour la « colonisation » par les cellules des tissus environnants, et une extensibilité pour une excellente adaptation aux parties du corps.

10

REVENDICATIONS

1. Structure textile tricotée apte à constituer un implant, notamment pariétal ou gynécologique, *caractérisée* en ce qu'elle est constituée d'une nappe (101, 201, 301, 401, 701, 801, 901) sur laquelle est définie par la seule opération de tricotage une pluralité d'éléments (102, 103, 202, 203, 302, 303, 402, 802, 902) en relief par rapport au plan général dans lequel s'inscrit ladite nappe.
5
2. Structure textile tricotée selon la revendication 1, *caractérisée* en ce que les éléments en reliefs sont réalisés par technologie maille jetée sur machine de type Rachel ou sur métier à crochets.
10
3. Structure textile tricotée selon l'une des revendications 1 et 2, *caractérisée* en ce que les éléments en relief sont constitués de mono-filaments, de câblés de fils assemblés et retordus ensemble par twisting, de câblés comportant une ou des chaînettes de fils, de feuilards ou de bandelettes.
15
4. Structure textile tricotée selon la revendication 1, *caractérisée* en ce que les éléments en relief sont constitués de boucles émanant de la nappe, l'ensemble étant obtenu au moyen d'un métier Rachel ou crochets double fonture, dont l'une des fontures réalise ladite nappe tricotée, et dont l'autre fonture équipée de pointes en lieu et place d'aiguilles, est localement exempte de fils, de sorte que seuls les fils de liaison inter-fonture, étant cependant maintenus, sont présents et constituent les boucles ou bouclettes définissant les éléments en relief propres à assurer la fonction accrochante.
20
25
5. Structure textile tricotée selon l'une des revendications 1 à 4, *caractérisée* en ce qu'elle est réalisée en polymère naturel choisi dans le groupe comprenant le PLA (acide polylactique), le chitosane, le polycaprolactone, les caraghenanes, ou synthétique, choisi dans le groupe comprenant le polyester, le polyamide, le polypropylène, le polyéthylène, le silicone, voire en un fil à mémoire de forme de type nitinol ou autre polymère à mémoire de forme.
30
6. Structure textile tricotée selon la revendication 5, *caractérisée* en ce qu'elle est réalisée en matériau bio-résorbable.
35

**Fig. 1a****Fig. 1b**

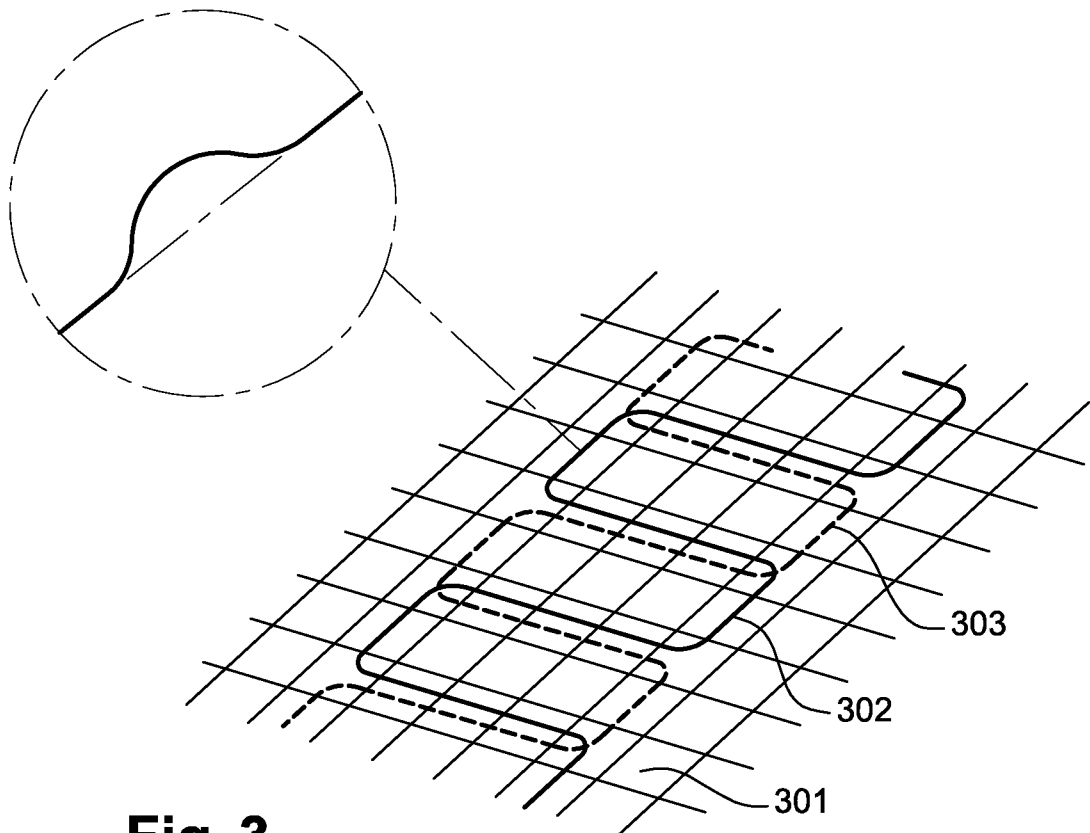
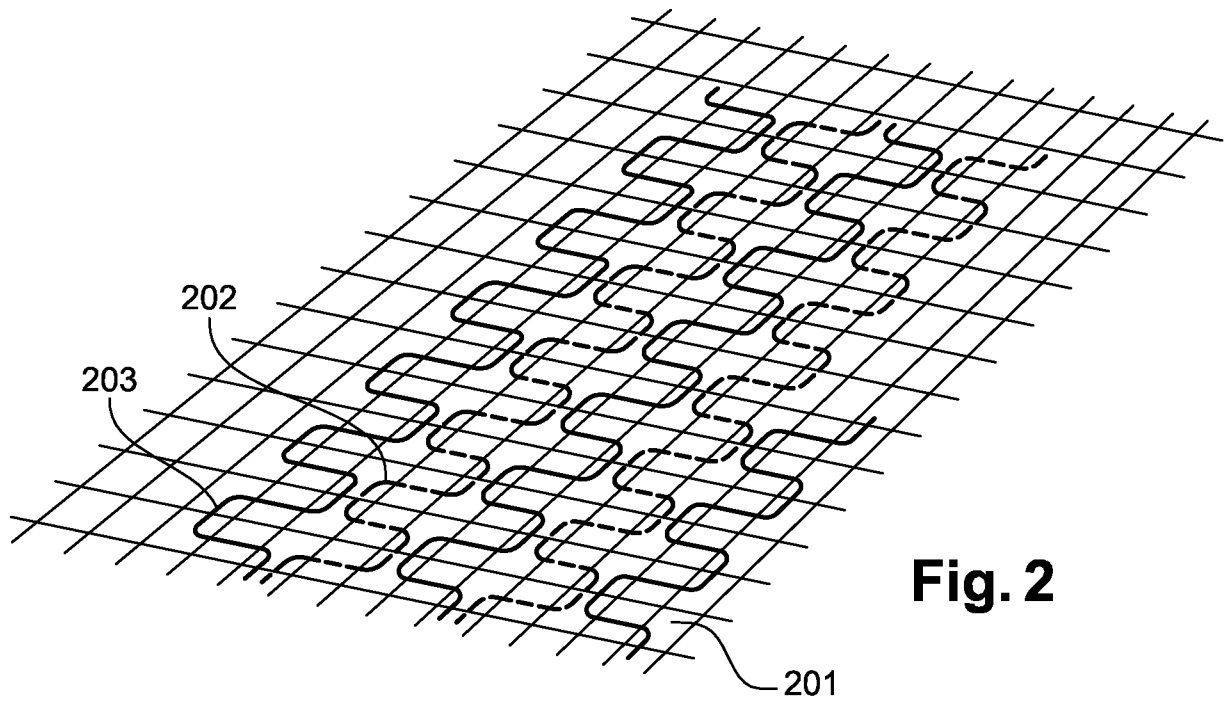


Fig. 3

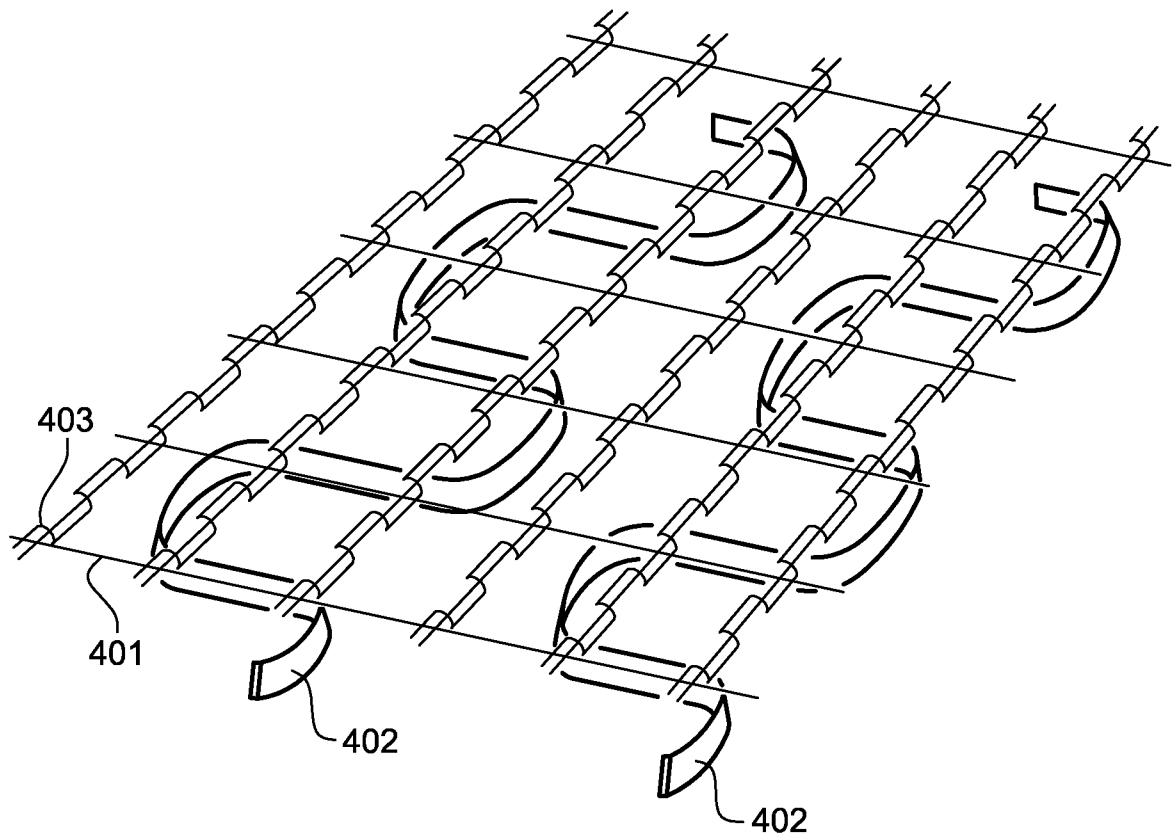
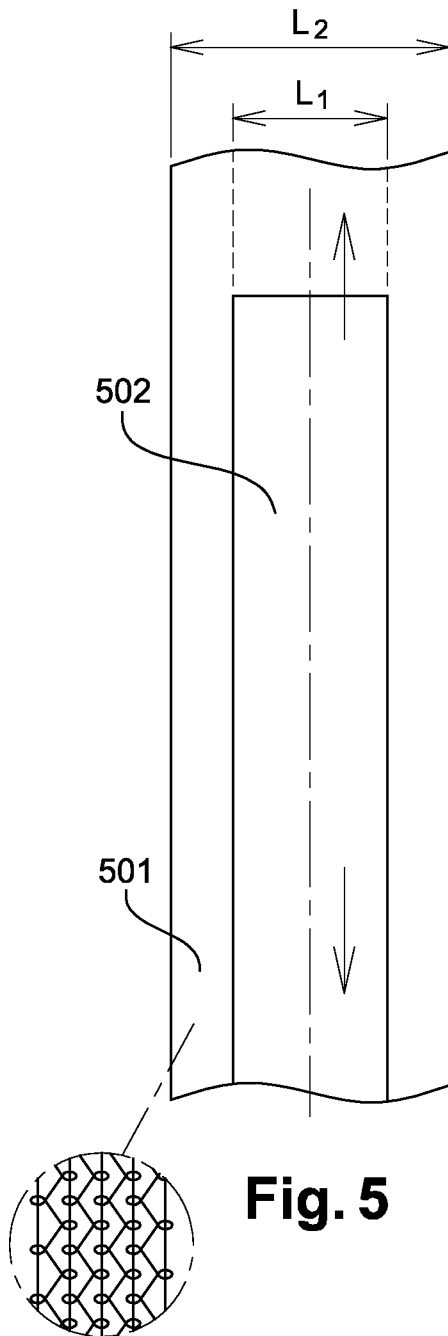
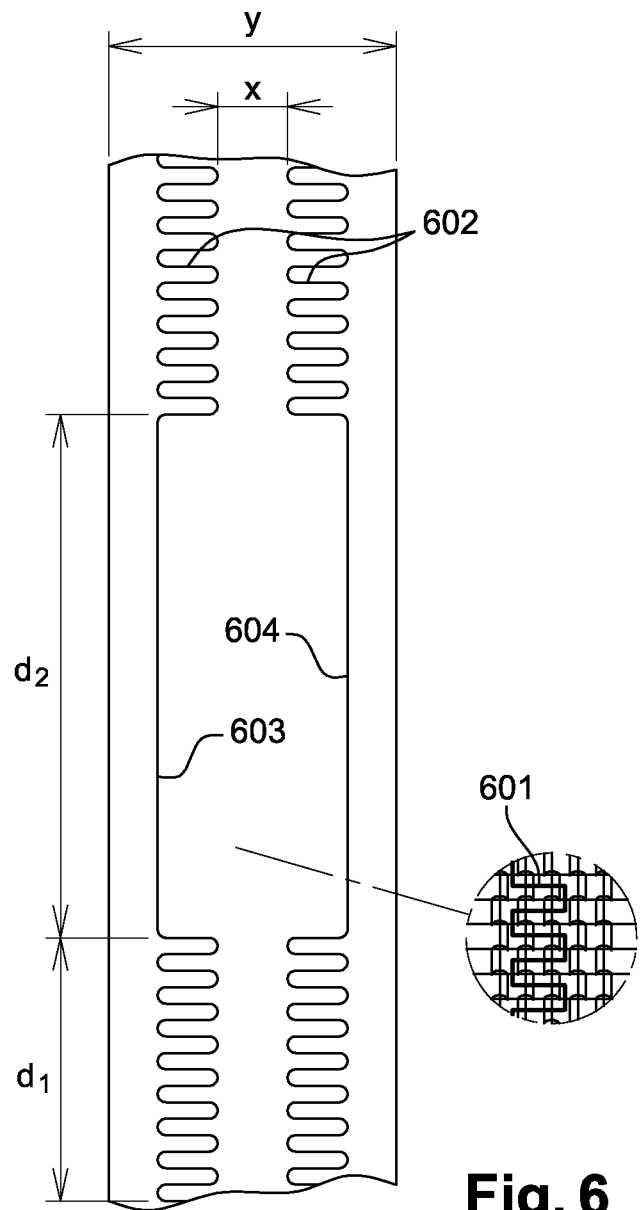
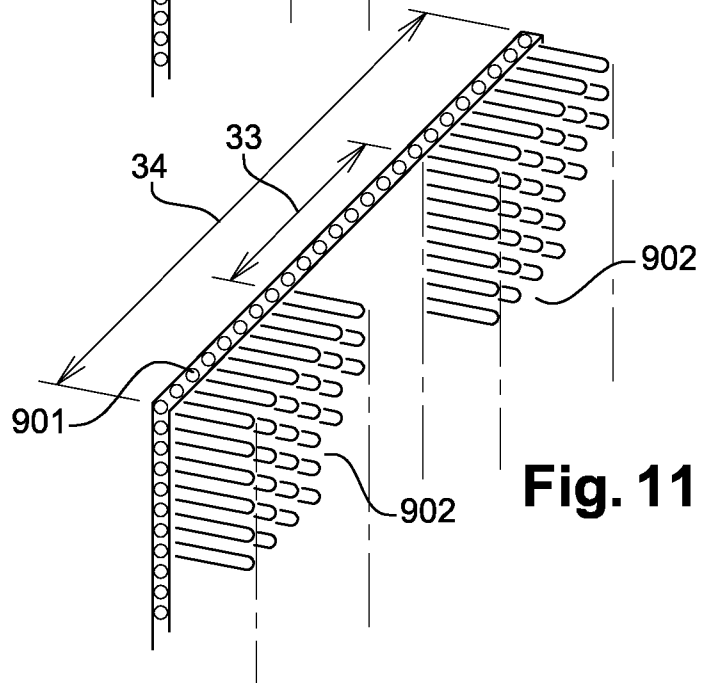
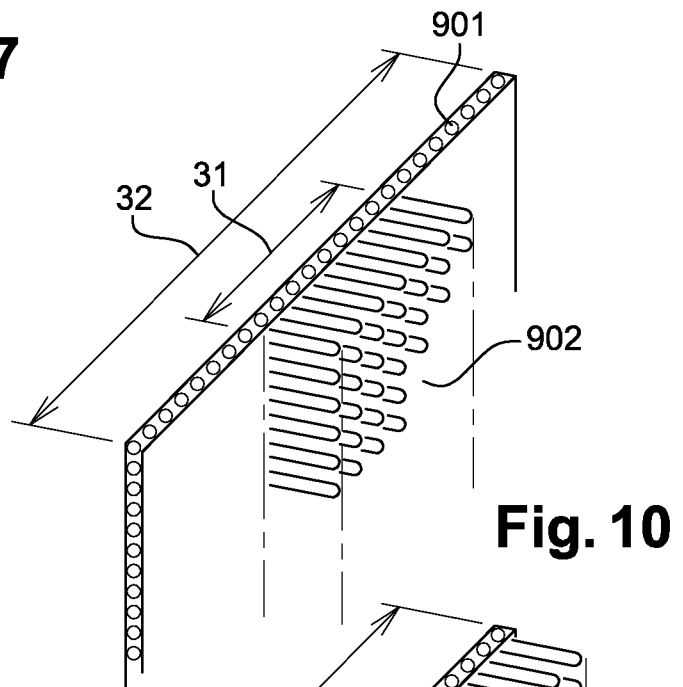
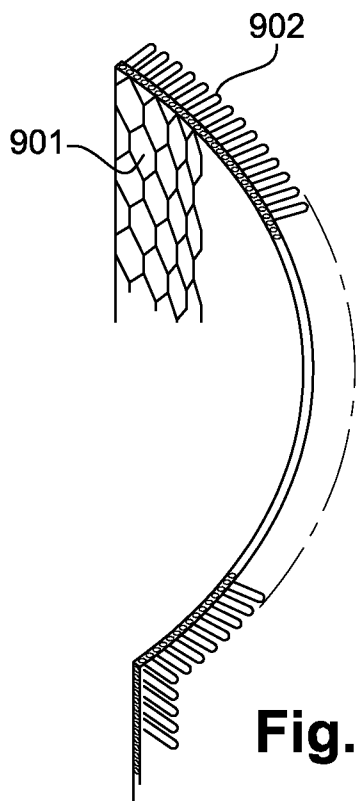
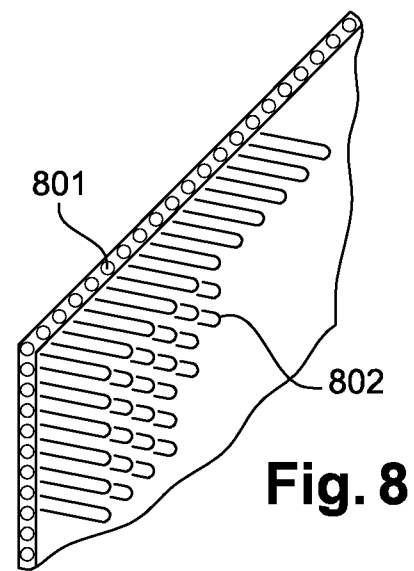
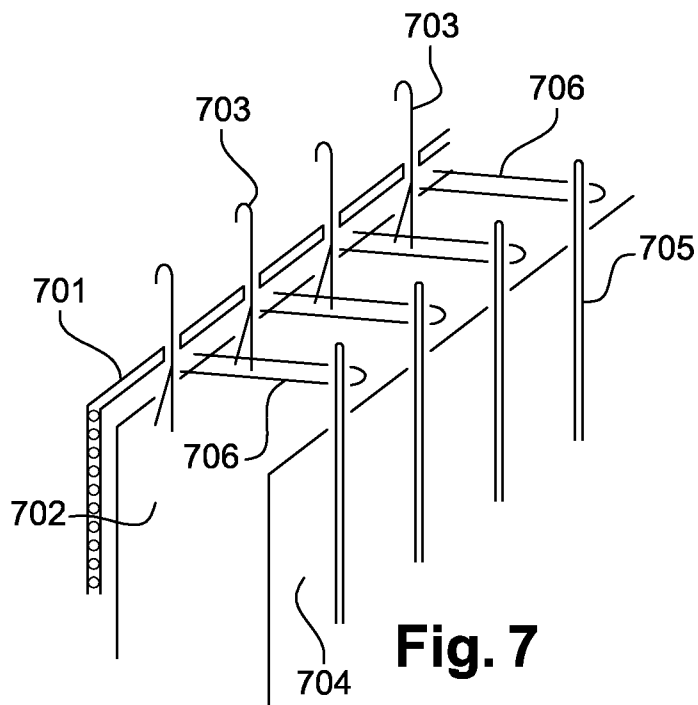


Fig. 4

**Fig. 5****Fig. 6**



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2012/051146

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. D04B21/04
ADD. A61F2/00

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)
D04B 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	EP 1 038 508 A1 (AESCULAP AG & CO KG [DE]) 27 September 2000 (2000-09-27) paragraphs [0014], [0015], [0018] - [0020], [0040], [0047]; claims 1, 8, 9, 21; figure 1; example 1 -----	1-6
X	EP 2 229 918 A1 (AESCULAP WERKE AG [DE]) 22 September 2010 (2010-09-22) paragraphs [0014], [0019], [0029], [0034], [0035], [0039] - [0041]; claims 1, 3, 7, 9; figures 1A-1C -----	1-6
X	WO 2008/156826 A2 (ATEX TECHNOLOGIES INC [US]; NORRIS STEPHANIE B [US]; MONESTERE MARTIN) 24 December 2008 (2008-12-24) page 5, line 3 - page 6, line 2; claims 1, 9, 10; figures 1, 3-5 page 15, line 32 - page 17, line 21 -----	1,2,4-6
A		3



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

28 September 2012

Date of mailing of the international search report

08/10/2012

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Sterle, Dieter

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2012/051146

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1038508	A1	27-09-2000	DE 19912648 A1 21-09-2000
			EP 1038508 A1 27-09-2000
			EP 1570806 A2 07-09-2005
			ES 2246200 T3 16-02-2006
			ES 2342076 T3 01-07-2010
			JP 2000279433 A 10-10-2000
			US 6447551 B1 10-09-2002

EP 2229918	A1	22-09-2010	DE 102009015302 A1 23-09-2010
			EP 2229918 A1 22-09-2010

WO 2008156826	A2	24-12-2008	EP 2171143 A2 07-04-2010
			US 2008319521 A1 25-12-2008
			WO 2008156826 A2 24-12-2008

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2012/051146

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

INV. D04B21/04

ADD. A61F2/00

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)

D04B 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	EP 1 038 508 A1 (AESULAP AG & CO KG [DE]) 27 septembre 2000 (2000-09-27) alinéas [0014], [0015], [0018] - [0020], [0040], [0047]; revendications 1, 8, 9, 21; figure 1; exemple 1 -----	1-6
X	EP 2 229 918 A1 (AESULAP WERKE AG [DE]) 22 septembre 2010 (2010-09-22) alinéas [0014], [0019], [0029], [0034], [0035], [0039] - [0041]; revendications 1, 3, 7, 9; figures 1A-1C -----	1-6
X	WO 2008/156826 A2 (ATEX TECHNOLOGIES INC [US]; NORRIS STEPHANIE B [US]; MONESTERE MARTIN) 24 décembre 2008 (2008-12-24)	1,2,4-6
A	page 5, ligne 3 - page 6, ligne 2; revendications 1, 9, 10; figures 1, 3-5 page 15, ligne 32 - page 17, ligne 21 -----	3



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



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

28 septembre 2012

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

08/10/2012

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

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

Fonctionnaire autorisé

Sterle, Dieter

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2012/051146

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1038508	A1	27-09-2000	DE 19912648 A1 21-09-2000
			EP 1038508 A1 27-09-2000
			EP 1570806 A2 07-09-2005
			ES 2246200 T3 16-02-2006
			ES 2342076 T3 01-07-2010
			JP 2000279433 A 10-10-2000
			US 6447551 B1 10-09-2002

EP 2229918	A1	22-09-2010	DE 102009015302 A1 23-09-2010
			EP 2229918 A1 22-09-2010

WO 2008156826	A2	24-12-2008	EP 2171143 A2 07-04-2010
			US 2008319521 A1 25-12-2008
			WO 2008156826 A2 24-12-2008
