

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 02.06.09.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 03.12.10 Bulletin 10/48.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

71 Demandeur(s) : SGRO JEAN CLAUDE — FR.

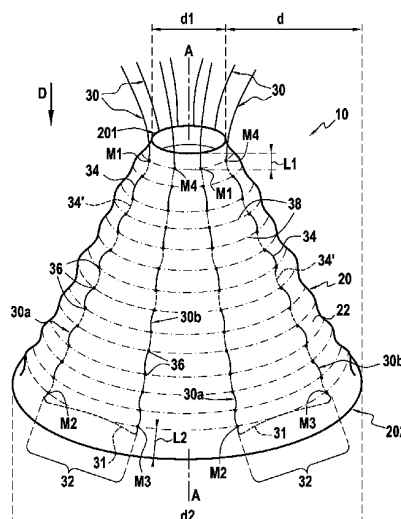
72 Inventeur(s) : SGRO JEAN CLAUDE.

73 Titulaire(s) : SGRO JEAN CLAUDE.

74 Mandataire(s) : WARUSFEL BERTRAND.

54 PROTHESE DESTINEE AUX PATHOLOGIES DU TYPE HERNIE OU EVENTRATION.

57 Une prothèse (10) destinée au traitement de pathologies du type hernie ou éventration comprend une partie de renfort (20) comportant une paroi principale (22) présentant une forme de révolution autour d'un axe (A-A), apte à passer d'un état déployé dans lequel la partie de renfort (20) présente une forme évasée entre une première extrémité (201) et une deuxième extrémité (202) de diamètre supérieur à celui de la première extrémité, à un état replié dans lequel la première et la deuxième extrémité sont sensiblement disposées dans un même plan en restant concentriques l'une par rapport à l'autre. L'une au moins parmi la première et la deuxième extrémité est fermée. La prothèse comprend, en outre, au moins deux portions de fils (30) reliées à la paroi principale (22) selon la direction radiale, entre la première et la seconde extrémité, les dites portions de fils (30) permettant, sous l'effet d'une traction, de placer la partie de renfort (20) dans son état replié dans lequel toute la paroi principale (22) se trouve sensiblement dans un même plan.



La présente invention concerne une prothèse destinée au traitement de pathologies du type hernie ou éventration.

Quelle que soit leur localisation, les hernies et les éventrations nécessitent généralement une intervention chirurgicale, qui consiste à
5 refermer l'orifice de faiblesse de la paroi abdominale au moyen d'une prothèse, mise en place dans la cavité péritonéale.

On connaît actuellement différents types de prothèses pouvant être utilisées dans le cadre de ces traitements. Afin de permettre une consolidation satisfaisante de la paroi abdominale une fois mises en place,
10 celles-ci comportent généralement un renfort destiné à les rigidifier de façon permanente, ce qui peut gêner leur introduction à travers l'orifice à traiter.

Un exemple d'une telle prothèse est décrit dans le brevet US 7 101 381 B1. Dans ce brevet, la prothèse inclut une partie de corps
15 sensiblement circulaire, de largeur supérieure à celle de l'ouverture ou de la zone de faiblesse à traiter, de sorte que le placement de cette partie de corps à l'intérieur de la paroi abdominale couvre totalement ladite ouverture. Un élément de rigidification est arrangé sur la partie de corps pour aider à déployer celle-ci dans une configuration plane et empêcher la
20 déformation de la partie de corps à l'intérieur de la cavité à traiter. En pratique, afin de pouvoir être introduits par l'ouverture de la paroi abdominale, la partie de corps doit être pliée et l'élément de rigidification déformé, ce qui complique largement les étapes d'introduction et de mise en place de la prothèse.

25 Un autre exemple de prothèse, munie d'un élément de rigidification permanente, est décrit dans le brevet EP 1 700 579 B1. Dans ce brevet, la prothèse est constituée de deux cônes inversés formant une structure flexible de maille, les bases respectives des cônes étant reliées au niveau d'une partie de renfort rigide formée directement dans la
30 structure de maille ou d'un anneau de renfort rapporté sur la prothèse. Au cours de l'intervention chirurgicale, le cône inférieur et la partie de renfort sont introduits dans la cavité à traiter. En tirant sur un fil de traction couissant à travers la pointe du cône supérieur et attaché à la pointe du cône inférieur, les deux cônes sont écrasés ensemble pour former un
35 bouchon obturant l'orifice de la paroi abdominale tandis que la partie de renfort, qui vient se plaquer contre la face interne de la paroi abdominale,

assure la tenue de la prothèse. Dans ce cas également, la partie de renfort rigide complique l'introduction de la prothèse dans la cavité à traiter.

La présente invention vise à créer une prothèse suffisamment souple pour être facilement insérée à l'intérieur d'un orifice de paroi abdominale à traiter et assurant un renforcement efficace de ladite paroi abdominale une fois mise en place.

Ce but est atteint grâce à une prothèse du type précité comprenant une partie de renfort comportant une paroi principale présentant une forme de révolution autour d'un axe, apte à passer d'un état déployé dans lequel la partie de renfort présente une forme évasée entre une première extrémité et une deuxième extrémité de diamètre supérieur à celui de la première extrémité, à un état replié dans lequel la première et la deuxième extrémité sont sensiblement disposées dans un même plan en restant concentriques l'une par rapport à l'autre, l'une au moins parmi la première et la deuxième extrémité étant fermée, et au moins deux portions de fils reliées à la paroi principale selon la direction radiale, entre la première et la seconde extrémité, les dites portions de fils permettant, sous l'effet d'une traction, de placer la partie de renfort dans son état replié dans lequel toute la paroi principale se trouve sensiblement dans un même plan. Généralement, la première et la deuxième extrémité de la partie de renfort sont respectivement confondues avec la première et la deuxième extrémité de la paroi principale.

Contrairement aux prothèses connues, la prothèse selon l'invention ne comprend aucun élément destiné à la rigidifier de façon permanente. Sa configuration particulière lui permet d'évoluer entre un état dit « déployé », dans lequel elle est suffisamment souple pour être aisément insérée dans la cavité à traiter, et un état dit « replié », dans lequel elle permet un renforcement efficace de la paroi abdominale. Dans son état déployé, la prothèse présente une forme de révolution évasée qui lui permet de conserver toute la souplesse propre au matériau qui la constitue. Lorsqu'elle passe dans son état replié, la prothèse s'effondre sur elle-même selon une configuration plate centrée autour de son axe de révolution. Du fait de ce pliage, la partie de renfort forme finalement une paroi circulaire plane dont la rigidité est bien supérieure à celle qui la caractérise lorsqu'elle se trouve à l'état déployé. La prothèse selon l'invention a donc une capacité à accroître sa rigidité par une simple

modification de sa forme, sans qu'aucun élément rigide ne soit incorporé ou rapporté sur celle-ci.

De manière avantageuse, les portions de fils sont agencées par rapport à la paroi principale de telle sorte que, dans son état replié, la
5 paroi principale s'effondre sur elle-même en formant une pluralité de zones de plicatures circulaires concentriques entre elles et avec la première et la deuxième extrémité.

Selon un exemple de réalisation de l'invention, les portions de fils sont faufilees dans la paroi principale. Dans ce cas, il est préférable
10 que les piqûres de faufilage des dites portions de fils soient toutes situées sur des cercles de pliage concentriques à la première et la deuxième extrémité de la paroi principale et situés respectivement dans des plans orthogonaux à l'axe de révolution de la paroi principale.

Selon une disposition avantageuse de la présente invention, les
15 portions de fils sont réparties régulièrement sur la paroi principale, dans la direction circonférentielle. L'étape de pliage se trouve ainsi facilitée et le pliage obtenu est plus uniforme, améliorant encore la rigidité finale de la prothèse.

De préférence, au moins deux portions de fils, formant une
20 paire, sont reliées entre elles au niveau de la deuxième extrémité de la paroi principale. De cette manière, sous l'effet d'une traction exercée sur les portions de fils, la paroi principale est apte à coulisser par rapport aux portions de fils pour passer de son état déployé à son état replié.

Pour faciliter le pliage de la prothèse et assurer qu'à l'état replié
25 on obtienne la forme désirée, la paroi principale de la partie de renfort peut comporter au moins une nervure de pliage de forme circulaire concentrique avec la première et la deuxième extrémité de la paroi principale et définie dans un plan orthogonal à l'axe de révolution.

Selon un premier mode de réalisation, la seconde extrémité de
30 la partie de renfort est fermée par une paroi de fond réalisée en matériau anti-adhérent ou revêtue sur sa face externe d'un matériau anti-adhérent. Dans ce cas, les portions de fils peuvent être faufilees alternativement dans la paroi principale et dans la paroi de fond. Selon une disposition particulière, la première et la deuxième extrémité de la partie de renfort
35 sont fermées toutes les deux.

Selon un second mode de réalisation, la première extrémité de la partie de renfort est fermée et la seconde extrémité est ouverte. Dans ce cas, la face interne de la partie de renfort est au moins partiellement revêtue d'un matériau anti-adhérent.

- 5 Selon une disposition avantageuse de l'invention, la face externe de la partie de renfort est au moins partiellement revêtue d'une substance ou de cellules destinées à accélérer la fibrose.

10 La présente invention concerne également un instrument de pose pour une prothèse telle que décrite ci-dessus, comprenant des moyens de serrage pouvant passer d'une position ouverte à une position fermée dans laquelle ils sont aptes à retenir la première extrémité de la prothèse, et des moyens de guidage des portions de fils aptes à permettre le coulisement puis la libération des fils.

15 Avantageusement, les moyens de serrage comprennent une pince de serrage montée à l'extrémité d'une tige apte à coulisser à l'intérieur d'un cylindre de guidage, ladite pince étant constituée de deux branches contraintes élastiquement en position ouverte. La tige peut se déplacer entre une position sortie dans laquelle la pince de serrage fait saillie hors du cylindre de guidage et se trouve dans sa position ouverte, 20 et une position rétractée, dans laquelle la pince de serrage se trouve dans sa position fermée par le fait qu'elle est logée dans un logement du cylindre de guidage dont la forme est prévue pour contraindre l'une contre l'autre les branches de la pince de serrage.

25 Selon une disposition avantageuse, au moins une encoche, formant moyen de guidage d'au moins une portion de fil, est formée dans le cylindre de guidage, et une partie de verrouillage est prévue pour être fixée de manière amovible au cylindre de guidage en regard de l'encoche. De cette façon, l'ouverture de la au moins une encoche est barrée par la 30 partie de verrouillage de façon à retenir ladite portion de fil dans l'encoche lorsque la partie de verrouillage est en position attachée et est libre de façon à permettre la libération des fils lorsque la partie de verrouillage est en position détachée.

35 Le cylindre de guidage peut comporter une collerette externe dans laquelle sont formées une pluralité d'encoches et la partie de verrouillage peut être constituée d'au moins deux éléments concaves reliés à ladite collerette externe, et reliés entre eux de manière à former

une enveloppe continue autour du cylindre de guidage et à barrer les ouvertures des dites encoches.

L'invention sera bien comprise et ses avantages apparaîtront mieux, à la lecture de la description détaillée qui suit, de modes de réalisation représentés à titre d'exemples non limitatifs. La description se réfère aux dessins annexés sur lesquels :

- Les figures 1 et 2 représentent des vue en perspective d'une prothèse selon un premier mode de réalisation de la présente invention,
- 10 - La figure 3 représente différentes variantes de faufilage des portions de fils de la prothèse de la figure 1,
- La figure 4 représente une prothèse selon le premier mode de réalisation de l'invention, munie de nervures de pliage,
- Les figures 5A et 5B représentent des vues en coupe partielle, selon V, de la prothèse de la figure 4, respectivement à l'état déployé et replié,
- 15 - La figure 6 représente une vue en perspective d'une prothèse selon un second mode de réalisation de la présente invention,
- 20 - Les figures 7, 9 et 10 représentent différentes étapes de pose d'une prothèse selon la présente invention,
- La figure 8 représente un outil de pose pour une prothèse selon la présente invention,
- Les figures 11 et 12 représentent un instrument de pose destiné à une prothèse selon l'invention.
- 25

Une prothèse 10 selon un premier mode de réalisation de l'invention va être décrite dans la suite en référence aux figures 1 à 5.

Comme illustré sur la figure 1, la prothèse 10 comporte une partie de renfort 20 réalisée en tissus textiles, tissés, tricotés ou non-tissés. Elle peut par exemple être réalisée en polyéthylène ou en polyester. D'autres matériaux adaptés, présentant une souplesse suffisante, pourront également être utilisés. La partie de renfort 20 peut par ailleurs être constituée, au moins partiellement, d'éléments résorbables destinés à disparaître après la fibrose cicatricielle. Pour constituer la partie de renfort 20, on pourra par exemple associer un treillis non résorbable et un film résorbable recouvrant ce treillis. Dans ce

cas, le treillis permet d'assurer la résistance de la zone opérée, en servant de matrice pour le développement de la fibrose.

La partie de renfort 20 comprend une paroi principale de révolution 22, définie autour d'un axe A-A. Dans l'exemple illustré sur la figure 1, la paroi principale 22 définit une forme de cône tronqué. De manière plus générale, la paroi principale 22 pourra présenter toute forme évasée entre une première extrémité 201 de diamètre d_1 et une deuxième extrémité 202 de diamètre d_2 supérieur à d_1 . Ainsi, la paroi principale 22 pourra par exemple présenter une forme conique, une forme de trompette ou encore une forme de cloche.

Les dimensions de la partie de renfort 20 peuvent être très variables selon le cas d'espèce. Le diamètre minimum d_1 varie en général entre zéro et une dizaine de centimètres. La différence d entre le diamètre maximum d_2 et le diamètre minimum d_1 de la paroi principale 22 dépend de la rigidité périphérique que l'on souhaite donner à la prothèse. Plus cette valeur d est élevée, plus la rigidité de la prothèse est augmentée lorsque la paroi principale 22 s'effondre sur elle-même et se trouve dans son état replié (décrit dans la suite de la présente description), du fait de l'empilement des couches de matière résultant du pliage.

Au moment de la confection, une forme de cône ou de cône tronqué peut facilement être obtenue pour la paroi principale 22 à partir d'une plaque de tissu plane thermoformée sur un cône métallique ad hoc. Comme alternative, on peut confectionner la partie de renfort 20 à partir d'un anneau ou d'un disque de tissu, dans lequel sont réalisées une ou plusieurs entailles de forme sensiblement triangulaire définissant un secteur angulaire. Dans ce cas, chaque entaille est réalisée de telle sorte que sa pointe est située sur le bord interne de l'anneau de tissu ou sur le centre du disque de tissu, selon le cas d'espèce. L'angle défini entre les bords opposés de chaque entaille peut varier, en particulier en fonction de l'épaisseur du tissu de la partie de renfort 20. La forme finale de la partie de renfort 20 pourra être obtenue facilement en rapprochant les bords opposés de chaque entaille et en les fixant l'un à l'autre, par exemple par suture ou par soudure à ultrasons.

Dans le premier mode de réalisation illustré sur les figures 1 à 5, la partie de renfort 20 est refermée au niveau de la deuxième extrémité 202 de la paroi principale 22. Sur la figure 2, par exemple, elle est

refermée par une paroi de fond 24 constituée d'un disque plein de diamètre d_2 , cousu à la deuxième extrémité 202 de la paroi principale 22. Selon une disposition avantageuse, on pourra utiliser, pour la paroi de fond 24, un tissu double épaisseur tel que représenté sur la figure 3.

- 5 Comme variante, la paroi de fond 24 pourra également être réalisée en une seule pièce avec la paroi principale 22.

Au niveau de la première extrémité 201 de la paroi principale 22, la partie de renfort 20 peut être indifféremment ouverte (voir la figure 1) ou fermée. Un exemple de prothèse 10 refermée à la première
10 extrémité 201 est représenté sur la figure 4. Ici, la partie de renfort 20 comporte une paroi supérieure plane 26 formée en une seule pièce avec la paroi principale 22. Dans d'autres exemples de réalisation, la partie de renfort 20 pourra être refermée par une pièce de tissu rapportée, de diamètre d_1 , cousue directement à la première extrémité 201 de la paroi
15 principale 22.

Il convient également de noter que, bien que cette possibilité ne soit pas représentée sur les figures 1 à 5, la paroi principale 22 peut comporter une ou plusieurs ouvertures, de manière à limiter la quantité de matière constituant la partie de renfort 20 dans le cas où celle-ci est non-
20 résorbable, ou à diminuer ponctuellement l'épaisseur de la prothèse 10.

Pour toute la suite de la description, le côté « interne » de la partie de renfort 20 est le côté défini à l'intérieur d'un espace tridimensionnel délimité par les différentes parois constituant la partie de renfort 20 lorsque celle-ci est dans un état déployé (tel qu'illustré sur la
25 figure 1). Les faces internes et externes de ces différentes parois seront définies de manière similaire, selon qu'elles sont orientées vers l'intérieur de cet espace tridimensionnel, ou non.

Comme illustré sur la figure 1, la prothèse 10 comprend, outre la partie de renfort 20, une pluralité de portions de fil 30 reliées à la paroi principale 22. Ces portions de fils 30 s'étendent le long de la paroi
30 principale 22, dans la direction axiale A-A. En d'autres termes, chacune d'entre elles est disposée selon une génératrice de la paroi principale 22.

Selon un exemple de réalisation illustré sur la figure 1, les portions de fils 30 sont reliées à la paroi principale 22 par faufilage. Chaque portion de fil 30 est ainsi constituée d'une pluralité de segments
35 de fils 34, 34' faisant saillie alternativement sur le côté externe et le côté

interne de la paroi principale 22, chacun de ces segments 34, 34' étant défini entre deux piqûres de fauillage 36 consécutives. Comme illustré sur la figure 1, ces piqûres de fauillage 36 sont toutes situées sur des cercles de pliage 38, concentriques à la première et la deuxième extrémité de la paroi principale 22 et répartis sur la paroi principale 22 dans la direction axiale A-A. De préférence, ces cercles de pliage 38 sont équidistants.

Sur la figure 1, les portions de fils 30 sont reliées deux à deux par une portion de fil de liaison 31 située à proximité de la deuxième extrémité 202 de la paroi principale 22, de manière à former des paires de portions de fils 32 agencées en « U ». Quatre paires 32 de portions de fils 30 sont ici réparties régulièrement dans la direction circonférentielle, sur la paroi principale 22. Le nombre de paires 32 de portions de fils 30 prévues peut évidemment varier selon le cas d'espèce. Néanmoins, une répartition régulière et harmonieuse des portions de fils 30 dans la direction circonférentielle permet de garantir une utilisation optimale de la prothèse 10.

Dans l'exemple illustré, chaque paire 32 est constituée d'un seul et unique fil fauillé dans la paroi principale 22. Un premier fauillage s'étend le long de la paroi principale 22, dans la direction axiale A-A, depuis un point d'entrée M1 situé à une distance L1 de la première extrémité 201 de la paroi 22 jusqu'à un point M2 situé à une distance L2 de sa seconde extrémité 202 et situé sur une même génératrice de la paroi principale 22. Ce premier fauillage forme la première portion de fil 30a. On comprend que la portion de fil s'étend également en direction radiale en vue de dessus selon la direction définie par la flèche D de la figure 1. Un second fauillage est réalisé dans une direction sensiblement circonférentielle de la paroi principale 22, du point M2 à un point M3, pour former la portion de fil de liaison 31. Avantagusement, les points M2 et M3 sont situés sur un même cercle de pliage 38. On notera que la portion de fil de liaison 31 peut faire saillie indifféremment sur le côté interne ou sur le côté externe de la paroi principale 22. Sur le côté interne, la portion de fil de liaison 31 est située le long de la corde reliant les deux points M2 et M3 d'un cercle de pliage 38. Sur le côté externe, la portion de fil de liaison 31 trace sur la surface de la paroi principale 22 une courbe définie dans le plan du cercle de pliage 38 contenant les points M2 et M3. Un troisième fauillage est réalisé le long de la paroi principale 22, dans la

direction axiale A-A, entre le point M3 et un point de sortie M4 situé sur le même cercle de pliage 38 que le point d'entrée M1. Ce troisième faufilage forme la deuxième portion de fil 30b.

Dans l'exemple de réalisation décrit ci-dessus, les portions de
5 fils 30 sont faufilées uniquement dans la paroi principale 22 de la partie de renfort 20.

On notera que selon une variante, les piqûres de faufilage extrêmes des portions de fil 30a et 30b, à proximité de la deuxième
10 extrémité 202 de la paroi principale 22, pourront éventuellement être situés dans la paroi de fond 24 de la partie de renfort 20. Dans ce cas, la portion de fil de liaison 31 sera disposée contre la face interne ou la face externe de la paroi de fond 24.

La figure 3 est une vue schématique, en coupe, d'une prothèse
10 dans laquelle, selon d'autres variantes de réalisation, les portions de fils sont reliées à la paroi principale 22 d'une part, et à la paroi de fond 24 d'autre part.

Sur la partie gauche de la figure 3, on a représenté un exemple de faufilage dans lequel une portion de fil 30 est faufilée alternativement dans la paroi principale 22 et dans la paroi de fond 24, depuis la première
20 jusqu'à la deuxième extrémité de la paroi principale 22.

Cette portion de fil 30 est constituée alternativement de segments de fils 34 faisant saillie sur le côté externe de la paroi principale 22 et de segments 34' faisant saillie sur le côté interne de la paroi principale 22. Toutefois, contrairement au faufilage classique décrit
25 précédemment, les segments 34' faisant saillie sur le côté interne de la paroi principale 22 (ci-après « segments internes ») sont faufilés dans la paroi de fond 24. Chaque piqûre de faufilage 36' réalisée dans la paroi de fond 24 est située en un point correspondant sensiblement à la projection orthogonale du centre J d'un segment reliant les deux piqûres de faufilage
30 extrêmes 36 sur la paroi principale 22, du segment interne 34' considéré. Les piqûres de faufilage 36' réalisées dans la paroi de fond 24 pour une même portion de fil 30 sont toutes définies sur une même droite s'étendant dans la direction radiale. Cette droite est définie dans un plan radial qui contient en outre l'ensemble des piqûres de faufilage 36
35 réalisées dans la paroi principale 22 pour la même portion de fil 30.

Sur la partie droite de la figure 3, on a représenté un autre exemple de faufilage dans lequel seul certains segments internes 34' de la portion de fil 30 sont faufilés dans la paroi de fond 24. Les autres segments 34' sont faufilés dans la paroi principale 22 uniquement, selon la
5 manière décrite précédemment en référence à la figure 1.

On notera que, dans le cas particulier où la paroi de fond 24 est constituée d'un disque en tissu double épaisseur, le faufilage réalisé dans la paroi de fond 24 pourra avantageusement être réalisé uniquement à travers la couche interne de cette paroi 24, de sorte qu'aucune portion de
10 fil 30 ne dépasse sur sa face externe.

Outre les faufilages en « U » décrits ci-dessus, on pourra également envisager d'autres façons de relier les portions de fils 30 à la partie de renfort 20.

Selon une première variante de réalisation (non représentée),
15 quatre portions de fils 30 peuvent être reliées entre elles pour former un ensemble « en W ». En pratique, deux paires 32 de portions de fils 30 sont reliées entre elles par une portion de fil de liaison supplémentaire, laquelle relie le point de sortie M4 de la première paire 32 de portions de fil 30 au point d'entrée M1 de la seconde, ces deux points étant de
20 préférence situés sur un même cercle de pliage 38.

Selon une seconde variante de réalisation (non représentée), au moins certaines portions de fil 30 faufilées dans la paroi principale 22 sont directement cousues à ladite paroi à proximité de sa deuxième extrémité 202.

25 Selon une troisième variante de réalisation (non représentée), les portions de fils ne sont pas reliées à la paroi principale 22 par faufilage, mais coulissent dans des gaines tissées formées directement dans la paroi 22 ou rapportées sur la face externe ou interne de celle-ci. Chaque gaine s'étend le long de la paroi principale 22, dans la direction
30 axiale, et est destinée à recevoir une portion de fil 30. Comme dans la seconde variante décrite ci-dessus, la portion de fil 30 est directement cousue à la paroi principale 22 à proximité de la deuxième extrémité 202.

Ces exemples de réalisation ne sont pas limitatifs et d'autres configurations pourront être envisagées pour l'agencement et la
35 répartition des portions de fil 30 sur la partie de renfort 20.

La prothèse 10 présente une souplesse intrinsèque liée aux matériaux qui la composent et à l'absence de tout élément rigide dans sa constitution. Sur la figure 1, sa partie de renfort 20 se trouve dans un état dit « déployé », dans lequel sa rigidité est minimale. Lorsqu'elle est tenue
5 par sa première extrémité 201, et qu'une traction est exercée sur les parties de fils qui ressortent au niveau de cette extrémité 201, la paroi principale 22 est apte à coulisser par rapport aux portions de fils 30. Grâce à sa forme de révolution évasée, la paroi principale 22 s'effondre naturellement sur elle-même dans la direction axiale A-A, dans le sens de
10 la flèche D représentée sur la figure 1, par pliage autour de cercles concentriques. Elle forme alors une pluralité de zones de plicatures 42 (représentées en détail sur la figure 5B) circulaires concentriques entre elles et avec la première et la deuxième extrémité 201 et 202. Finalement, la première et la deuxième extrémité 201, 202 de la paroi principale 22 se
15 retrouvent sensiblement dans un même plan, tout en restant concentriques autour de A-A, et la partie de renfort 20 ne forme plus qu'une paroi circulaire sensiblement plane, telle que représentée de manière très schématique sur la figure 10 (en réalité, il persiste généralement, entre la première et la deuxième extrémité de la paroi
20 principale 22, une faible épaisseur de matière due à la superposition des couches de tissu repliées en accordéon). La partie de renfort 20 se trouve alors dans un état dit « replié », dans lequel sa rigidité est accrue du fait des nombreux pliages concentriques formés dans sa paroi principale 22. On notera que le plan dans lequel est définie la partie de renfort 20
25 lorsqu'elle se trouve dans son état replié doit s'entendre, de manière très générale, comme toute surface plane ou courbe.

Le passage de l'état déployé à l'état replié peut être facilité par des nervures de pliage circulaires 40 prévues dans la paroi principale 22 comme illustré sur la figure 4, et qui constituent des zones privilégiées de
30 pliage. Ces nervures 40 peuvent être des surépaisseurs (telles que représentées sur le haut de la figure 5A) résultant d'une modification de la matière constituant la paroi principale 22 ou des lignes de prépliage (telles que représentées sur le bas de la figure 5A) réalisées par emboutissage sur un moule chauffant.

35 Comme illustré sur la figure 4, les nervures 40 sont définies dans des plans orthogonaux à l'axe de révolution A-A, et sont

concentriques avec la première et la deuxième extrémité de la paroi principale 22. Dans l'exemple de la figure 4, les nervures de pliage 40 sont équidistantes, et chacune d'entre elles est située à égale distance de deux cercles de pliage 38.

5 Les figures 5A et 5B représentent des vues en coupe partielle de la prothèse illustrée sur la figure 4, respectivement en position déployée et repliée. La figure 5B met en évidence la correspondance entre les nervures 40 et les zones de plicature 42 de la paroi principale 22 en position repliée. On comprend que la fonction de ces nervures 40 est de
10 permettre un contrôle précis du pliage, d'éviter d'éventuels bourrelets résultants d'un pliage irrégulier et d'aboutir finalement à un élément de renfort pour la paroi abdominale le plus fin et le plus rigide possible, cette rigidification étant obtenue uniquement par superposition des zones de plicatures 42 de la paroi principale 22.

15 Dans son état replié, la prothèse 10 a vocation à être placée contre la face interne du péritoine 58, de manière à renforcer la paroi musculaire 52 et à obturer la cavité herniaire. Un côté de la prothèse 10 vient donc adhérer au péritoine 58, tandis que l'autre entre en contact direct avec les organes internes 60 (voir figure 10). Pour assurer
20 l'obturation complète de l'orifice herniaire, on comprend donc qu'à l'état replié, la partie de renfort 20 doit former un disque plein. Cette condition est assurée avec la prothèse 10 selon le premier mode de réalisation décrit précédemment, grâce à la paroi de fond 24 dont le diamètre d2 correspond au diamètre maximal de la partie de renfort 20 et qui constitue
25 un disque plein.

Du fait qu'elle est destinée à venir en contact avec des organes internes 60, la face externe de la paroi de fond 24 est avantageusement réalisée dans un matériau anti-adhérent ou recouverte d'un tel matériau. On évite ainsi que les organes internes 60 ne se collent contre la prothèse
30 10, ce qui endommagerait les organes et créerait d'importantes douleurs pour le patient. La paroi de fond 24 peut par exemple être réalisée en polytetrafluoroéthylène (PTFE), ce matériau présentant naturellement des propriétés anti-adhérentes. Selon une variante de réalisation, la paroi de fond 24 pourra être revêtue, sur sa face externe, d'un produit à base de
35 gélatine ou de polymères synthétiques ayant des propriétés anti-adhérentes.

Comme illustré sur la figure 10, la face externe de la paroi principale 22 est destinée à venir adhérer durablement à la paroi abdominale. Pour assurer une pérennité au résultat chirurgical, elle peut par exemple être recouverte, au moins partiellement, de produits accélérant la fibrose, voire même de cellules fibreuses isolées du patient qui pourraient trouver dans les replis de la prothèse 10 une matrice propice à leur développement et ce d'autant que les replis augmentent la surface totale de la face externe de la prothèse 10. C'est également le cas pour la paroi supérieure 26 si celle-ci existe.

10 Un second mode de réalisation d'une prothèse 10 selon la présente invention, illustré sur la figure 6, a été imaginé afin de réduire l'épaisseur totale de la prothèse. Dans ce second mode de réalisation, la partie de renfort 20 ne comporte pas de paroi de fond 24 et est donc ouverte à sa deuxième extrémité 202.

15 Pour assurer néanmoins l'obturation de l'orifice à traiter, il est indispensable que la partie de renfort 20 soit pleine et qu'elle soit refermée au niveau de sa première extrémité 201. En pratique, la partie de renfort 20 peut être fermée par une paroi supérieure 26 constituée par exemple d'un disque plein de diamètre d_1 , cousu à la première extrémité 20 de la paroi principale 22. Comme illustré sur la figure 4, la paroi supérieure 26 pourra également être réalisée en une seule pièce avec la paroi principale 22.

Comme dans le premier mode de réalisation décrit ci-dessus, la face externe de la partie de renfort 20 est destinée à venir en appui contre la face interne du péritoine 58. Conformément aux remarques faites précédemment en liaison avec le mode de réalisation de la figure 4, cette partie est avantageusement recouverte, au moins partiellement, de substances accélérant la fibrose. Les faces internes de la paroi principale 22 et de la paroi supérieure 26 sont, elles, recouvertes, au moins partiellement, de matériau anti-adhérent.

30 Dans le cas où la paroi principale 22 comprend des nervures de renfort 40, le matériau anti-adhérent est au moins disposé au niveau de ces nervures 40. Comme illustré sur la figure 5b, celles-ci correspondent, après pliage, aux zones de plicature 42 de la paroi principale 22, lesquelles se trouvent assurément en contact avec les organes internes 60 lorsque la prothèse 10 est en place dans la paroi abdominale.

Les différentes étapes de mise en place d'une prothèse selon l'invention vont à présent être décrites en référence aux figures 8 à 10.

Pour cette partie de la description, on prendra l'exemple d'une prothèse 10 selon le premier mode de réalisation de l'invention, telle que
5 décrite ci-dessus en référence aux figures 1 à 5.

Sur la figure 7, on a représenté une paroi abdominale 50, en coupe, au niveau de la zone de faiblesse de ses couches musculaires 52.

La peau 54 et le tissu cellulaire sous cutané 56 ont été incisés et sont ici éloignés à l'aide d'écarteurs (non représentés), afin de découvrir
10 complètement l'orifice herniaire. Le péritoine 58 a également été incisé et les organes internes 60, repoussés vers l'intérieur de l'abdomen.

La pose de la prothèse 10 est réalisée au moyen d'une bague de guidage 62 décrite en référence à la figure 8, et d'un mandrin 64 apte à coopérer avec la bague de guidage 62.

15 La bague de guidage 62 représentée en détail sur la figure 8 est constituée d'un premier élément annulaire 66 et d'un second élément annulaire 68 de formes complémentaires. Le second élément annulaire 68 est apte à venir se fixer par clipsage sur le premier élément annulaire 66.

Le premier élément annulaire 66 comprend une première
20 portion 70 de diamètre extérieur d3, sur la périphérie duquel sont formées des encoches 72 s'étendant dans la direction axiale B-B et réparties régulièrement dans la direction circonférentielle. La première portion 70 est prolongée par une seconde portion 74 de diamètre extérieur d5 supérieur à d3. Chaque encoche 72 de la première portion 70 est
25 prolongée sur la seconde portion 74, par une encoche 76 s'étendant dans la direction radiale. En outre, un trou traversant 82 de diamètre d4 et centré sur l'axe B-B est formé dans le premier élément annulaire 66.

Le second élément annulaire 68 présente un diamètre intérieur sensiblement égal au diamètre extérieur d3 de la première portion 70 du
30 premier élément annulaire 66. Son diamètre extérieur est égal au diamètre extérieur d5 de la seconde portion 74 du premier élément annulaire 66.

Lorsque les deux éléments annulaires 66, 68 sont emboîtés et fixés l'un à l'autre, chaque paire d'encoches 72, 76 forme un orifice de
35 passage 80 s'étendant en angle droit et apte à recevoir une portion de fil 30 de la prothèse 10.

Dans une première étape du procédé de montage, les extrémités libres des portions de fils 30 faisant saillie sur la face externe de la paroi principale 22 sont enfilées respectivement dans les orifices 80 de la bague de guidage. La bague de guidage 62 permet d'éviter
5 l'emmêlement des portions fils 30 et d'améliorer la visibilité du chirurgien durant l'intervention.

Le mandrin 64 est introduit dans le trou traversant 82 de diamètre d4 formé au centre du premier élément annulaire 66 de la bague de guidage 62, jusqu'à prendre appui sur la paroi de fond 24. De cette
10 façon, comme illustré sur la figure 7, la partie de renfort 20, qui se trouve dans sa position déployée, est tendue. Lorsque la partie de renfort 20 est suffisamment déformée pour que son diamètre maximal n'excède pas celui de l'orifice de la paroi musculaire 52, la prothèse 10 est insérée délicatement dans l'abdomen, la paroi de fond 24 en tête, jusqu'à ce que
15 cette paroi de fond 24 soit bien disposée derrière le péritoine 58, en regard des organes internes 60.

Dans une seconde étape, illustrée sur la figure 9, le mandrin 64 est écarté de la bague de guidage 62. Sous l'effet d'une traction exercée sur les portions de fils 30 au-dessus de la bague de guidage 62, la
20 partie de renfort 20 passe alors de son état déployé à son état replié. La bague de guidage 62 permet ici de contrebalancer les efforts de traction périphérique exercés par les fils 30 sur la partie de renfort 20.

Dans une troisième et dernière étape illustrée sur la figure 10, la bague de guidage 62 est retirée en désolidarisant les deux éléments
25 annulaires 66, 68. Les portions de fils 30 sont ensuite cousues sur l'aponévrose 84 qui recouvre la paroi musculaire 52, et la peau 54, ainsi que le tissu cellulaire sous-cutané 56, sont suturés.

La prothèse 10 constitue un corps étranger, et sa mise en place entraîne une inflammation intense dans les heures suivant l'intervention.
30 Grâce à cette réaction, les cellules du péritoine 58 finissent par coloniser la partie de renfort 20, formant la fibrose.

On notera que la bague de guidage 62 et le mandrin 64 des figures 7 à 9 ne sont présentés qu'à titre d'exemple préférentiel. Ils ne sont pas indispensables à la pose de la prothèse 10. En particulier,
35 l'utilisation d'un mandrin 64 n'est pas applicable à une prothèse 10 selon

le second mode de réalisation de l'invention puisque celle-ci ne comporte pas de paroi de fond 24.

De manière générale, la prothèse 10 selon l'invention présente une souplesse suffisante pour permettre au chirurgien de l'insérer à la main, en la poussant simplement avec les doigts à travers l'orifice de la paroi abdominale, la seconde extrémité 202 de la paroi principale 22 toujours en tête. L'étape de pliage peut ensuite être réalisée facilement en maintenant l'extrémité de la partie de renfort 20 à l'aide d'un ancillaire quelconque.

Un instrument de pose 90 pour une prothèse 10 selon la présente invention va à présent être décrit en référence aux figures 11 et 12. Pour des raisons de simplification, l'instrument de pose 90 sera désigné dans la suite de la description par « instrument ».

Pour la suite de la description, on définit le côté proximal des éléments constitutifs de l'instrument 90 comme étant orienté vers la main du chirurgien, durant l'intervention. A contrario, leur côté distal sera orienté vers la prothèse 10.

Comme illustré sur la figure 11, l'instrument 90 comprend un cylindre de guidage creux 92 d'axe C-C terminé à son extrémité distale par une collerette externe 94.

La cavité 96 du cylindre de guidage 92 est un trou traversant s'étendant dans sa direction axiale C-C. Elle comporte deux tronçons dans le prolongement l'un de l'autre, un premier tronçon de guidage 98 de diamètre interne constant d_8 débouchant à l'extrémité proximale du cylindre 92 et un second tronçon de guidage 100 débouchant au niveau de la collerette externe 94. Le diamètre interne du second tronçon de guidage 100 est variable. Toutefois, à son extrémité proximale, le second tronçon 100 présente un diamètre intérieur inférieur à celui du premier tronçon 98, de sorte qu'un épaulement 102 est formé entre les deux tronçons 98, 100.

Le second tronçon 100 présente un logement interne 104 de forme évasée vers l'extérieur du cylindre 92.

Une tige 106 est montée coulissante à l'intérieur du cylindre de guidage 92, dans la direction axiale C-C. La tige 106 est terminée, à son extrémité proximale, par un épaulement 108 de diamètre d_9 supérieur au diamètre intérieur d_8 du premier tronçon 98. A son autre extrémité, la tige

106 comporte une pince de serrage 110, constituée de deux branches 112a, 112b contraintes élastiquement en position ouverte. A une distance L3 de l'épaule 108, la tige comporte en outre une collerette 114, de diamètre d10 légèrement inférieur au diamètre interne d8 du cylindre de guidage 92.

Au repos, la tige 106 se trouve dans une position rétractée (voir figure 11) dans laquelle la pince de serrage 110 est remontée dans le logement 104 du cylindre de guidage 92. La forme du logement 104 est prévue pour contraindre l'une contre l'autre les branches de la pince de serrage. Ainsi, les branches 112a, 112b, qui coopèrent avec la paroi interne du logement 104 sont fléchies et en contact l'une avec l'autre. La pince de serrage 110 se trouve alors dans sa position fermée. Dans cette position, l'épaule 108 de la tige 106 est situé à distance de l'extrémité proximale du cylindre de guidage 92, comme illustré sur la figure 12.

Un ressort de rappel 116 est monté entre l'épaule interne 102 situé à la jonction entre le premier et le second tronçon du cylindre de guidage 92, et la collerette 114 de la tige 106.

Sous l'effet d'un effort exercé sur la tige 106 dans la direction F1 représentée sur la figure 11, le ressort de rappel 116 est comprimé et la tige 106 se déplace dans la direction C-C vers une position sortie dans laquelle la pince de serrage 110 fait saillie hors du logement interne 104. En longeant les parois internes du logement 104, les branches 112a, 112b de la pince 110 s'écartent progressivement, comme illustré sur la figure 12. La pince se trouve alors dans sa position ouverte.

Lorsque l'effort exercé sur la tige 106 est relâché, la tige 106 revient automatiquement dans sa position rétractée sous l'effet du ressort de rappel 116.

Ce mécanisme permet à la pince de serrage 110 de retenir la première extrémité de la partie de renfort 20 entre ses deux branches 112a, 112b lorsque elle se trouve dans sa position fermée, remontée à l'intérieur du logement 104.

Dans ce but, la prothèse 10 pourra avantageusement comporter une languette de préhension 118 fixée sur la paroi supérieure 26 de la partie de renfort 20. Une telle languette de préhension 118 est représentée sur la figure 12.

Comme illustré sur la figure 12, la collerette externe 94 comporte une pluralité d'encoches 120, réparties régulièrement dans la direction circonférentielle.

Des entretoises 124, régulièrement réparties dans la direction
5 circonférentielle, s'étendent depuis la face externe du cylindre de guidage 92, dans des directions radiales, jusqu'au bord extérieur de la collerette 94. Dans l'exemple illustré, quatre entretoises 124 sont disposées en forme de croix autour du cylindre de guidage 92, délimitant quatre secteurs angulaires identiques. Deux encoches 120 sont prévues sur
10 chacun de ces secteurs.

Outre le cylindre de guidage 92 muni de sa collerette externe 94 et des entretoises 124, l'instrument 90 comporte quatre plaques concaves 122, destinées à être fixées de manière amovible à la collerette externe 94, en regard des encoches 120.

15 Chaque plaque concave 122 présente un profil en arc de cercle s'inscrivant dans un secteur angulaire de 90°. Chacune peut donc venir se fixer, par exemple par clipsage, entre deux entretoises adjacentes 124. De cette manière, lorsque les quatre plaques 122 sont fixées à la collerette externe 94, elles forment une enveloppe cylindrique continue formant
20 partie de verrouillage, autour du cylindre de guidage 92, et définissent, conjointement avec les entretoises 124, quatre passages clos 126.

Lorsqu'une plaque 122 est en position attachée, elle vient barrer les ouvertures de deux encoches 120 de la collerette externe 94 en regard desquelles elle est placée.

25 Lors de la pose de la prothèse 10, après que la première extrémité de la partie de renfort 20 a été maintenue grâce à la pince de serrage 110, les portions de fils 30 faisant saillie sur la côté externe de la partie de renfort 20, au niveau de sa première extrémité, peuvent être engagées dans les encoches 120 de la collerette externe 94, puis retenues
30 grâce aux plaques concaves 122. De cette manière, les portions de fils 30 ne sont pas emmêlées durant l'intervention et le travail du chirurgien est facilité. De préférence, deux portions de fils 30 d'une même paire 32 de portions de fil seront engagées dans deux encoches 120 situées sur un même secteur angulaire défini entre deux entretoises 124.

35 Par la suite, lorsque les portions de fils 30 sont tirées afin de faire évoluer la partie de renfort 20 de sa position déployée vers sa

position repliée, l'instrument 90 permet de contrebalancer les effets de traction périphérique des fils 30 à proximité de la deuxième extrémité 202 de la paroi principale 22 ou sur la paroi de fond 24.

Enfin, après mise en place de la prothèse 10, le chirurgien
5 pourra décider de retirer une seule plaque concave 122. Lorsque la plaque 122 est en position détachée, les ouvertures des deux encoches 120 qu'elle barrait sont libres de sorte que les deux portions de fils 30 correspondantes sont libérées. Le chirurgien pourra alors coudre ces
10 premiers fils sur l'aponévrose 84 sans être dérangé par les autres portions de fils 30 qui seront retenues grâce à l'instrument 90.

Le retrait des plaques concaves 122 et la libération des fils 30 pourront ainsi se faire au fur et à mesure de l'avancée de la réalisation des coutures.

On notera que la présente invention porte également sur un
15 ensemble comprenant une prothèse et un instrument de pose tels que décrits ci-dessus.

REVENDEICATIONS

1. Prothèse (10) destinée au traitement de pathologies du type hernie ou éventration, caractérisée en ce qu'elle comprend :
 - une partie de renfort (20) comportant une paroi principale (22) présentant une forme de révolution autour d'un axe (A-A), apte à passer d'un état déployé dans lequel la partie de renfort (20) présente une forme évasée entre une première extrémité (201) et une deuxième extrémité (202) de diamètre supérieur à celui de la première extrémité, à un état replié dans lequel la première et la deuxième extrémité sont sensiblement disposées dans un même plan en restant concentriques l'une par rapport à l'autre, l'une au moins parmi la première et la deuxième extrémité étant fermée, et
 - au moins deux portions de fils (30) reliées à la paroi principale (22) selon la direction radiale, entre la première et la seconde extrémité, les dites portions de fils (30) permettant, sous l'effet d'une traction, de placer la partie de renfort (20) dans son état replié dans lequel toute la paroi principale (22) se trouve sensiblement dans un même plan.
2. Prothèse (10) selon la revendication 1, dans laquelle les portions de fils (30) sont agencées par rapport à la paroi principale (22) de telle sorte que, dans son état replié, la paroi principale (22) s'effondre sur elle-même en formant une pluralité de zones de plicatures (42) circulaires concentriques entre elle et avec la première et la deuxième extrémité.
3. Prothèse (10) selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle les portions de fils (30) sont faufilees dans la paroi principale (22) et les piqûres de faufileage (36) des portions de fil (30) sont toutes situées sur des cercles de pliage (38), les dits cercles de pliage (38) étant concentriques à la première et la deuxième extrémité de la paroi principale (22) et situés respectivement dans des plans orthogonaux audit axe de révolution (A-A) de la paroi principale (22).

4. Prothèse selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans laquelle les portions de fils (30) sont réparties régulièrement sur la paroi principale (22), dans la direction circonférentielle.
- 5
5. Prothèse (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans laquelle au moins deux portions de fils (30a, 30b), formant une paire (32), sont reliées entre elles au niveau de la deuxième extrémité (202) de la paroi principale (22), ce par quoi, sous l'effet d'une traction exercée sur les portions de fils (30), ladite paroi (22) est apte à coulisser par rapport aux dites portions de fils (30) pour passer de son état déployé à son état replié.
- 10
6. Prothèse (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans laquelle la paroi principale (22) de la partie de renfort (20) comporte au moins une nervure de pliage (40) de forme circulaire concentrique à la première et la deuxième extrémité de la paroi de principale (22) et définie dans un plan orthogonal audit axe de révolution (A-A).
- 15
- 20
7. Prothèse (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans laquelle la seconde extrémité (202) de la partie de renfort (20) est fermée par une paroi de fond (24) réalisée en matériau anti-adhérent ou revêtue sur sa face externe d'un matériau anti-adhérent.
- 25
8. Prothèse (10) selon la revendication 7 et l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans laquelle les portions de fils (30) sont faufilees alternativement dans la paroi principale (22) et dans la paroi du fond (24).
- 30
9. Prothèse (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans laquelle la première extrémité (201) de la partie de renfort (20) est fermée et la seconde extrémité est ouverte, et dans laquelle la face interne de la partie de renfort (20) est au moins partiellement revêtue d'un matériau anti-adhérent.
- 35

10. Prothèse (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans laquelle la première et la deuxième extrémité sont fermées.
- 5 11. Prothèse (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, dans laquelle la face externe de la partie de renfort (20) est au moins partiellement revêtue d'une substance ou de cellules destinées à accélérer la fibrose.
- 10 12. Instrument de pose (90) pour une prothèse (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de serrage (10, 112a, 112b) pouvant passer d'une position ouverte à une position fermée dans laquelle ils sont aptes à retenir la première extrémité de la prothèse (10), et des
15 moyens de guidage (120, 122) des portions de fils (30) aptes à permettre le coulisement puis la libération des fils (30).
- 20 13. Instrument de pose (90) selon la revendication 12, dans lequel les moyens de serrage comprennent une pince de serrage (110) montée à l'extrémité d'une tige (106) apte à coulisser à l'intérieur d'un cylindre de guidage (92), ladite pince (110) étant constituée de deux branches (112a, 112b) contraintes élastiquement en position ouverte, et dans lequel ladite tige (106) est apte à se déplacer entre une position sortie dans laquelle la pince de serrage (110) fait saillie hors du cylindre de guidage (92) et se trouve dans sa position ouverte, et une position rétractée, dans laquelle la pince de serrage (110) se trouve dans sa position fermée par le fait qu'elle logée dans un logement (104) du cylindre de guidage (92) dont la forme est prévue pour contraindre l'une contre l'autre les
25 branches (112a, 112b) de la pince de serrage (110).
- 30 14. Instrument de pose (90) selon la revendication 13, dans lequel au moins une encoche (120), formant moyen de guidage d'au moins une portion de fil (30), est formée dans le cylindre de guidage (92),
35 et une partie de verrouillage (122) est prévue pour être fixée de manière amovible au cylindre de guidage (92) en regard de

l'encoche (120), de sorte que l'ouverture de la au moins une encoche est barrée par la partie de verrouillage (122) de façon à retenir ladite portion de fil (30) dans l'encoche (120) lorsque la partie de verrouillage (122) est en position attachée et est libre de façon à permettre la libération des fils (30) lorsque la partie de verrouillage (122) est en position détachée.

15. Instrument de pose (90) selon la revendication 14, dans lequel le cylindre de guidage (92) comporte une collerette externe (94) dans laquelle sont formées une pluralité d'encoches (120) et la partie de verrouillage (122) est constituée d'au moins deux éléments concaves reliés à ladite collerette externe (94), et reliés entre eux de manière à former une enveloppe continue autour du cylindre de guidage (92) et à barrer les ouvertures des dites encoches (120).

15

1/9

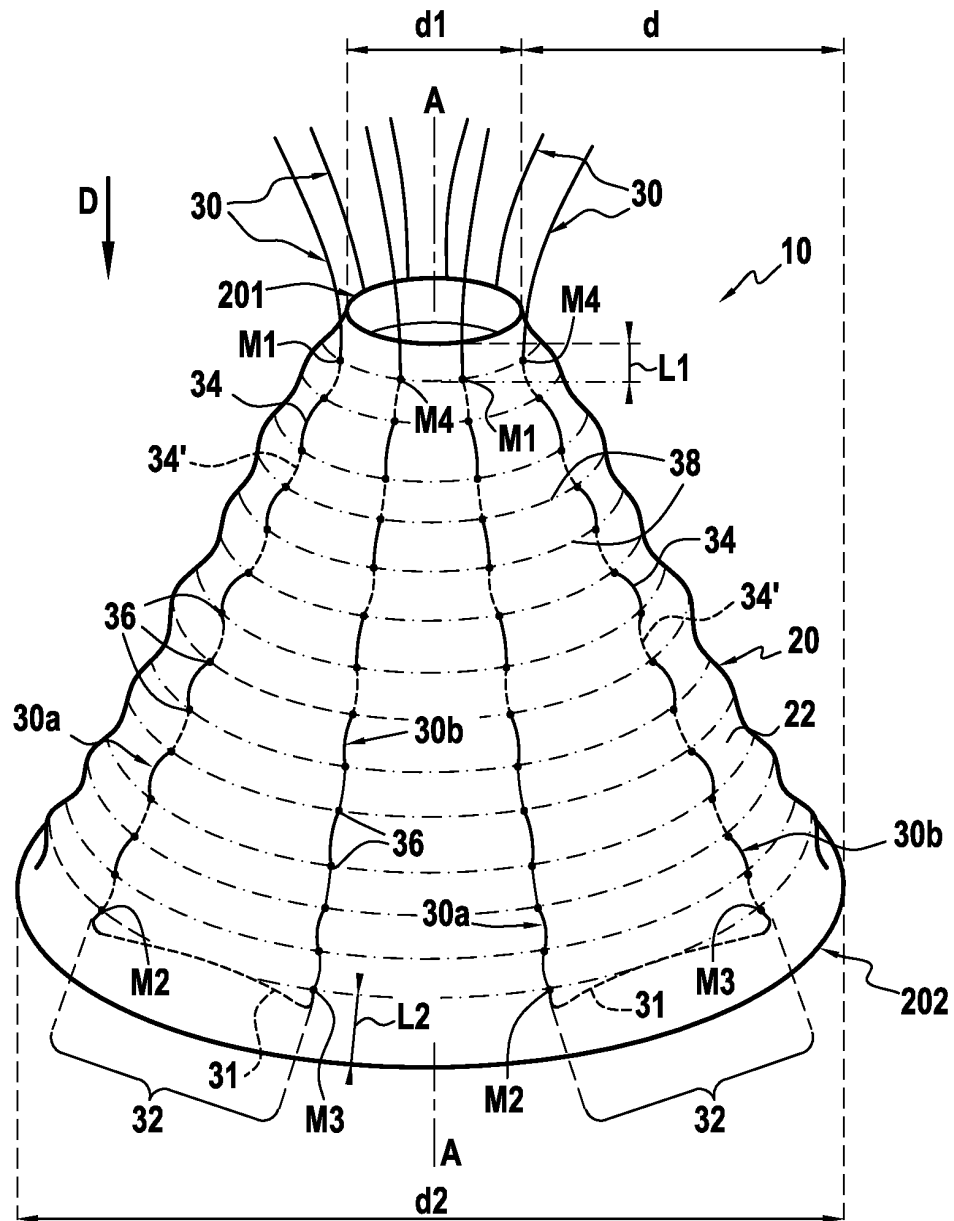


FIG.1

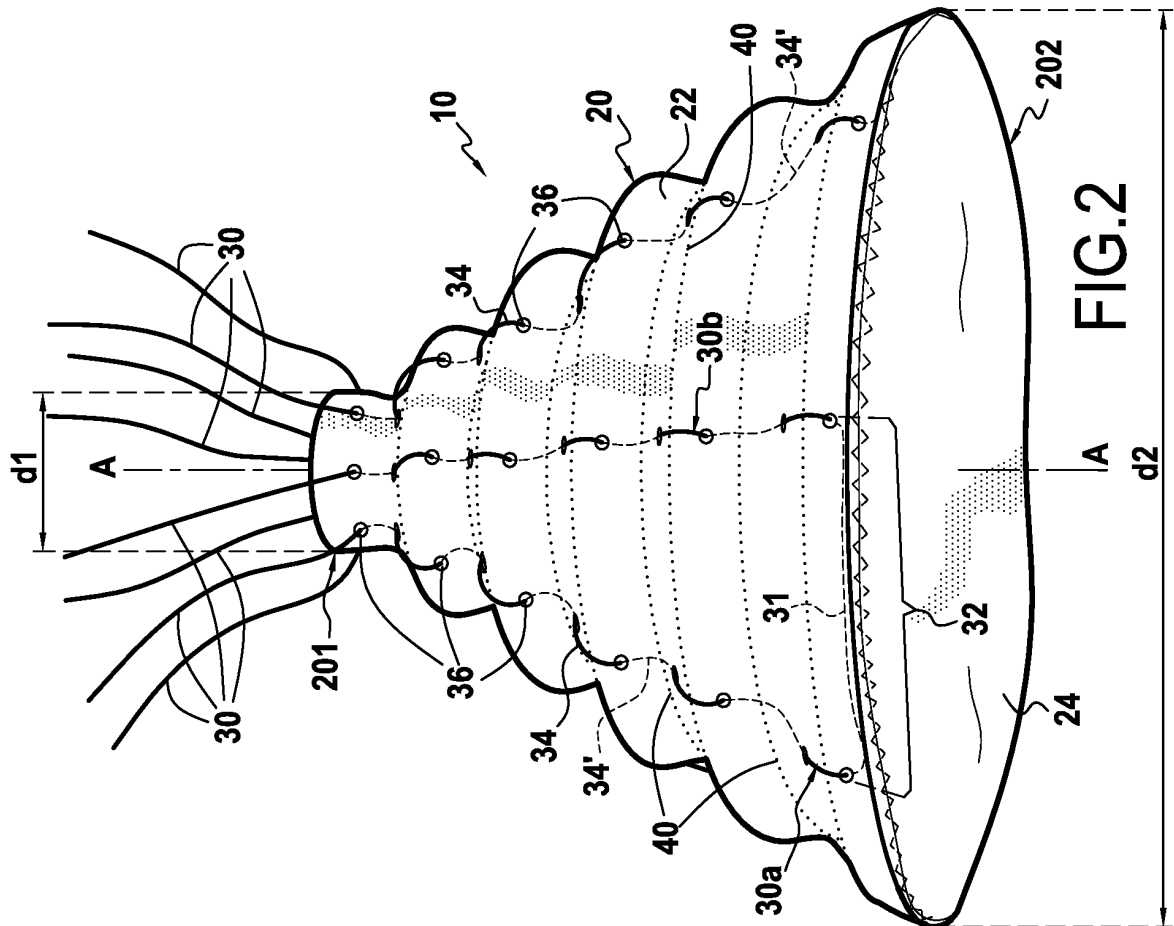


FIG. 2

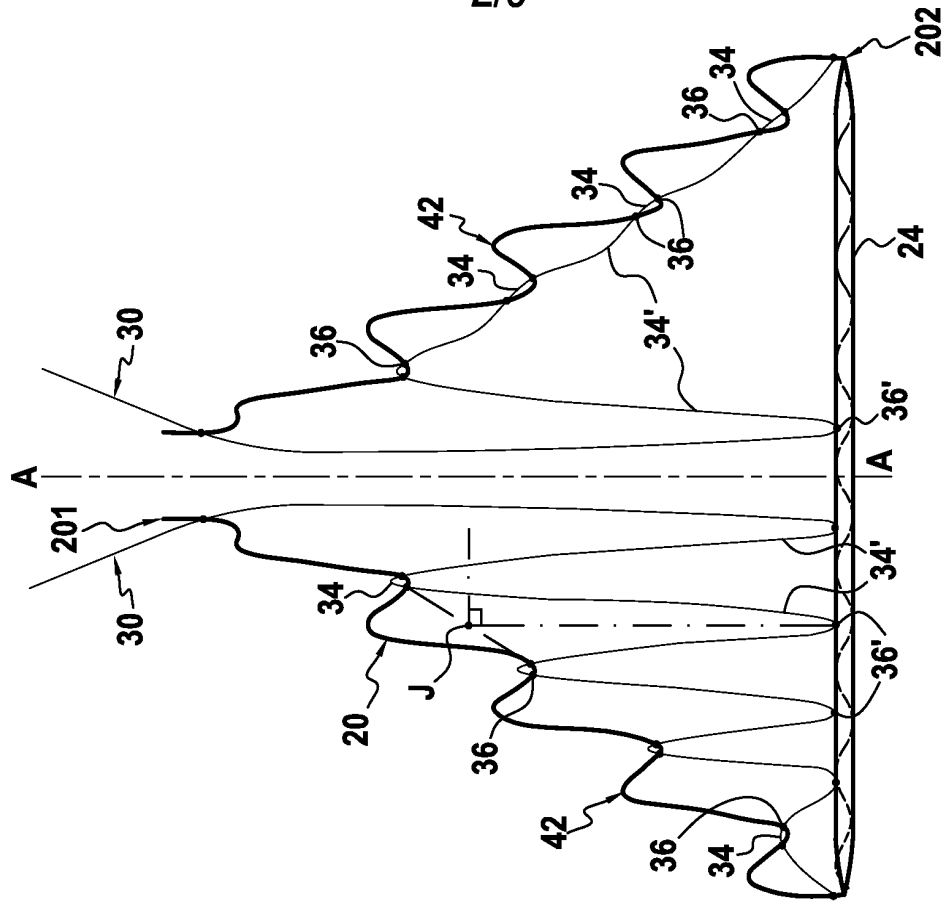


FIG. 3

3/9

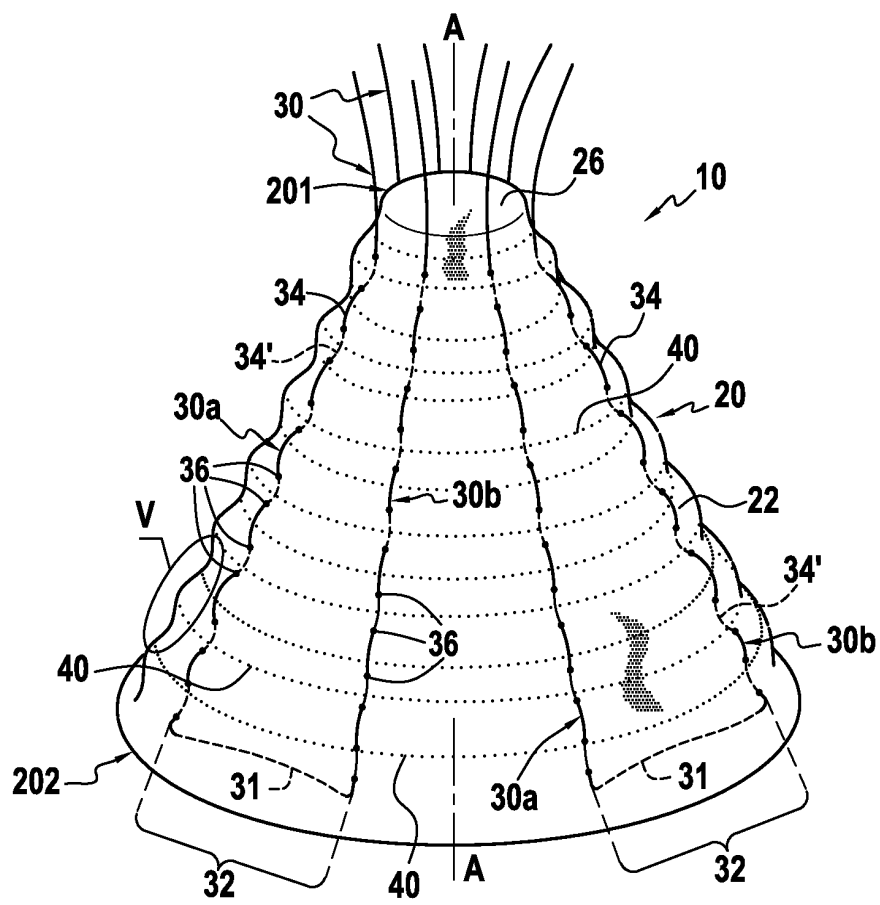


FIG.4

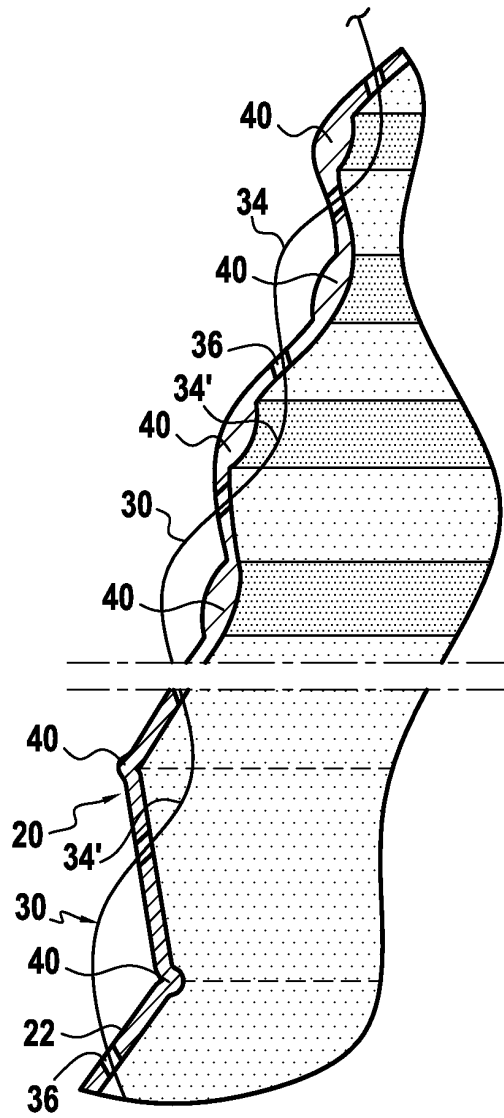


FIG. 5A

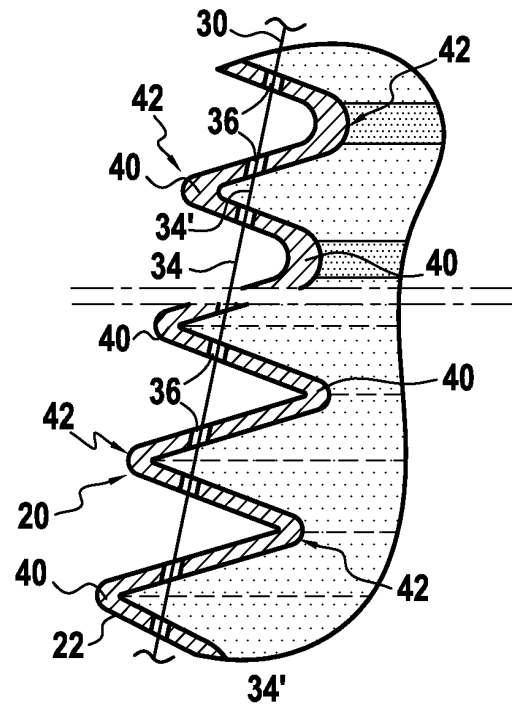
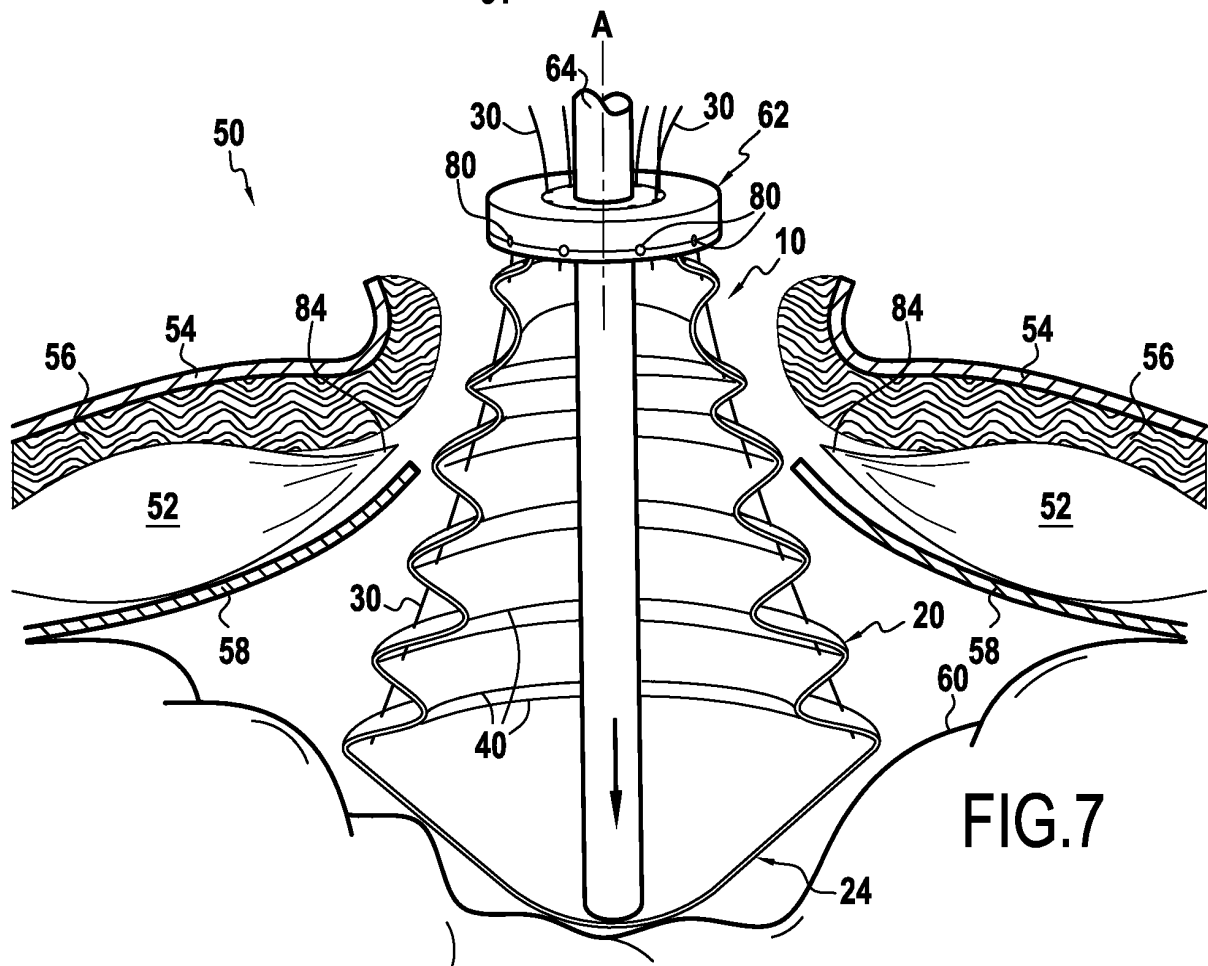
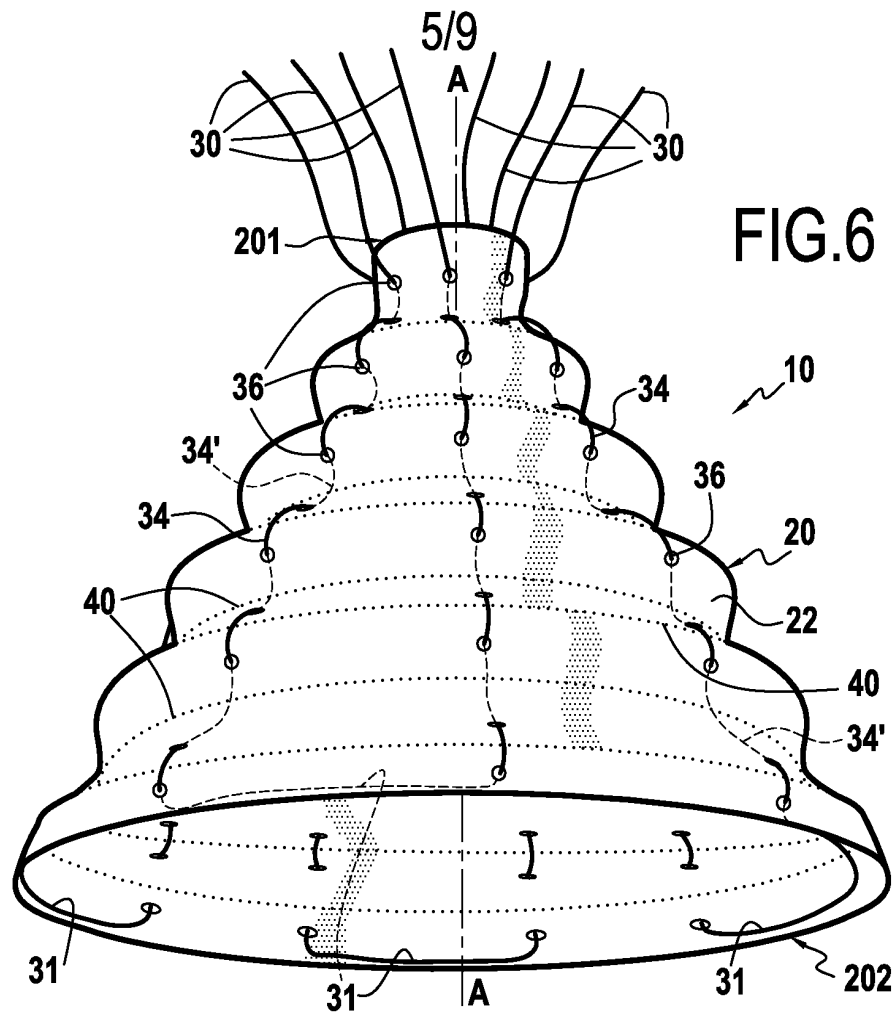
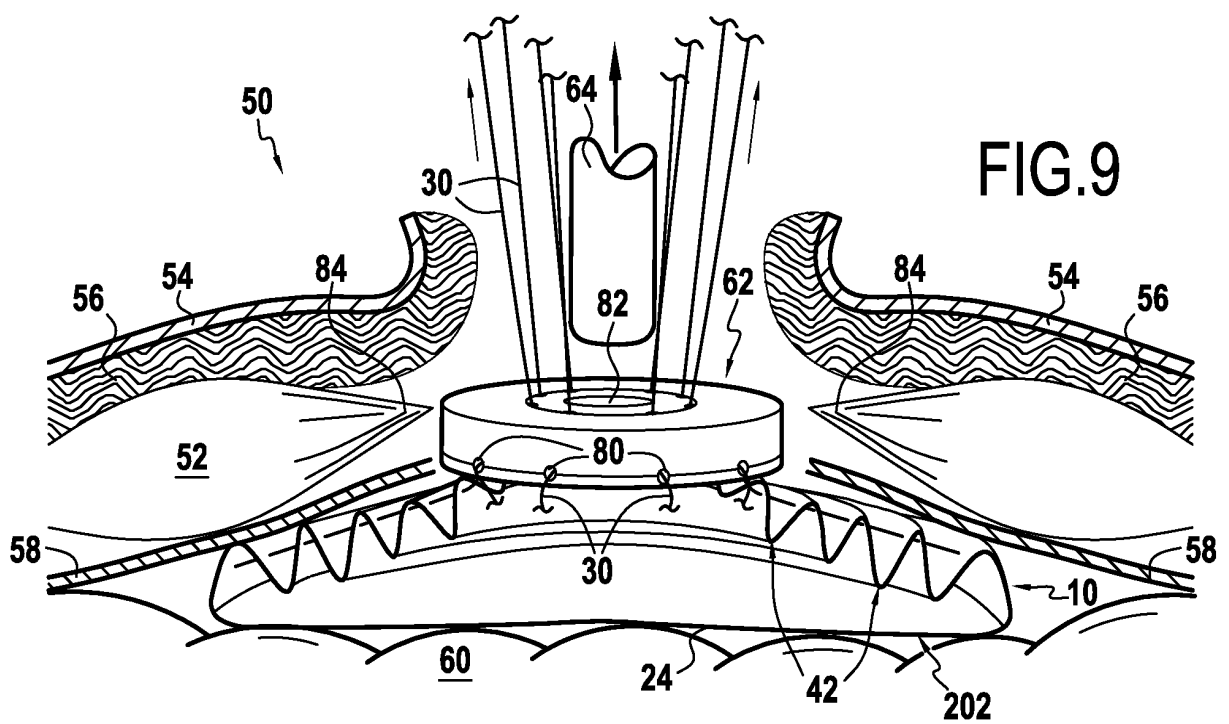
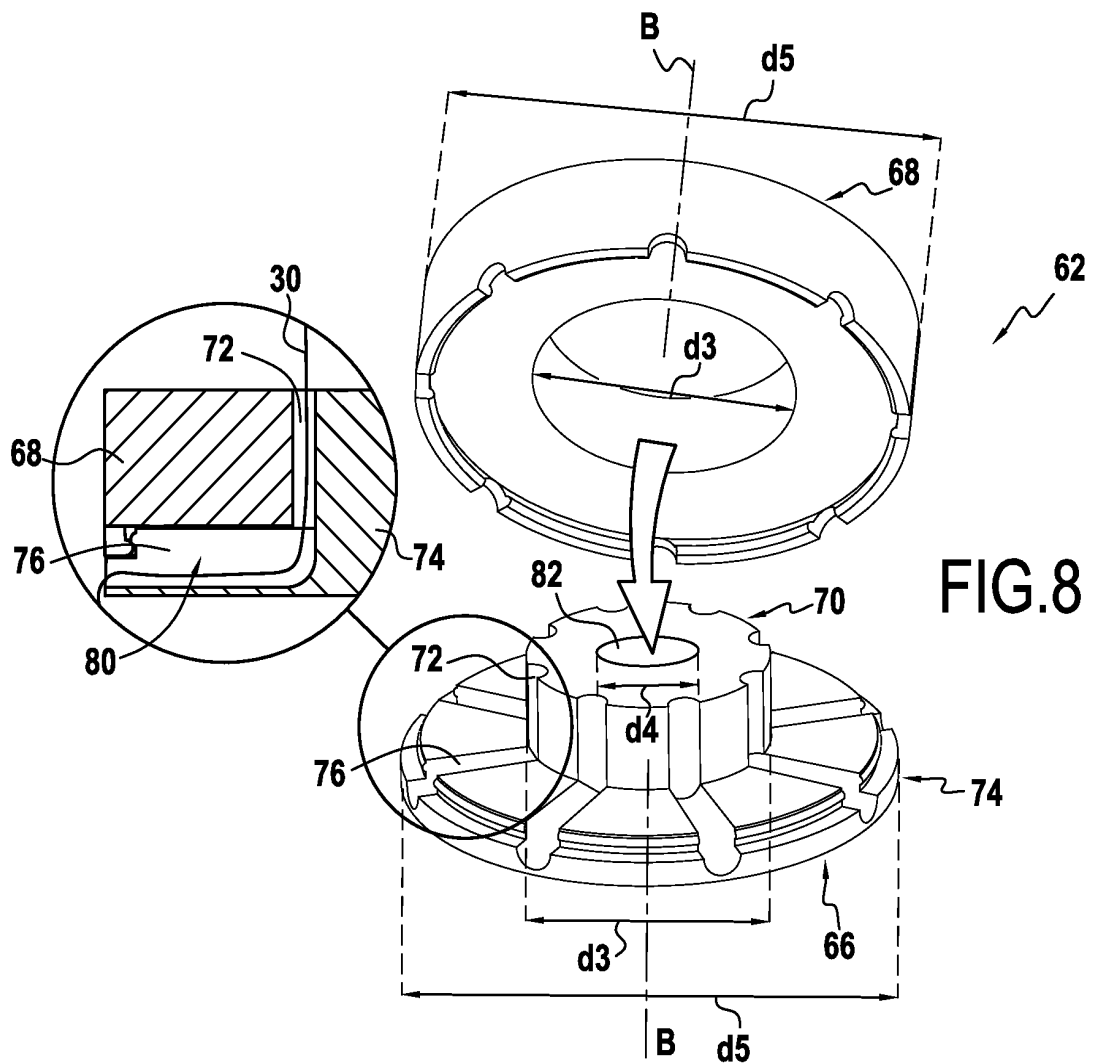
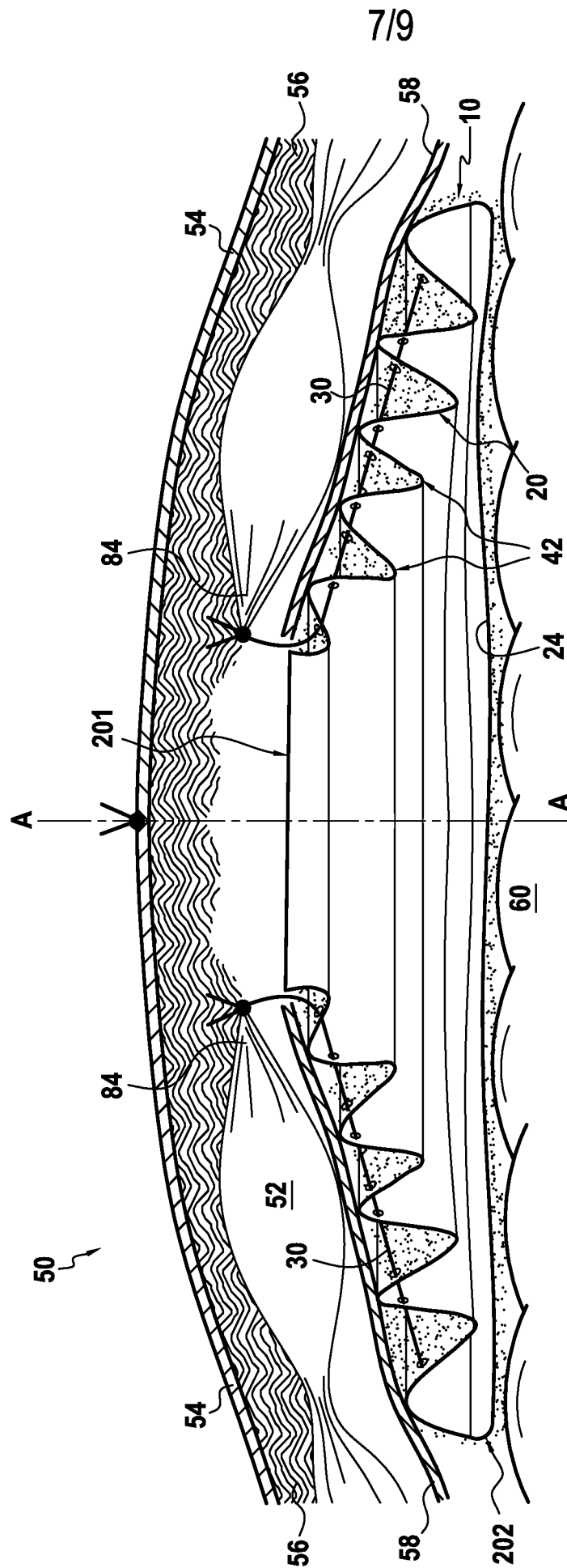


FIG. 5B



6/9





8/9

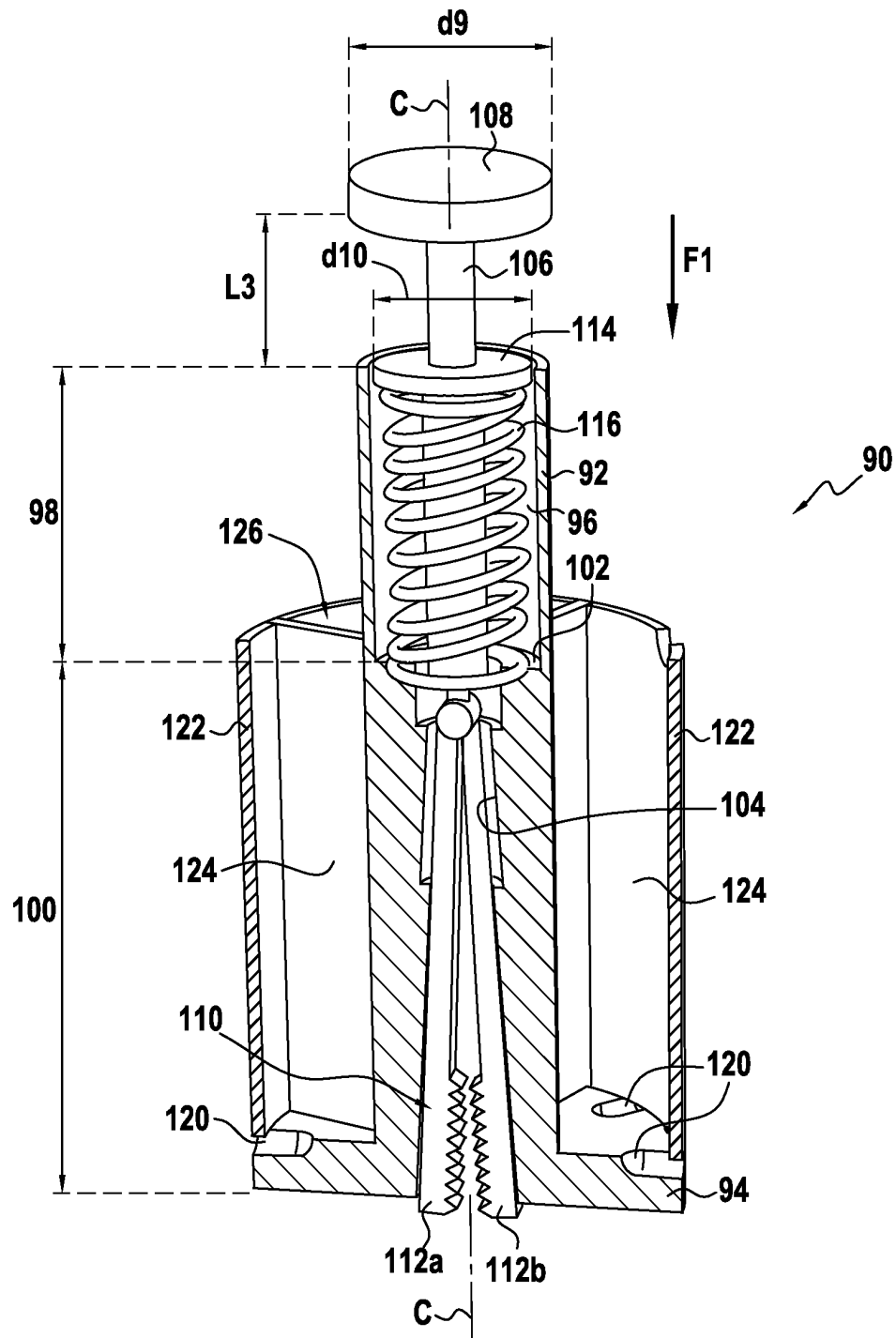


FIG. 11

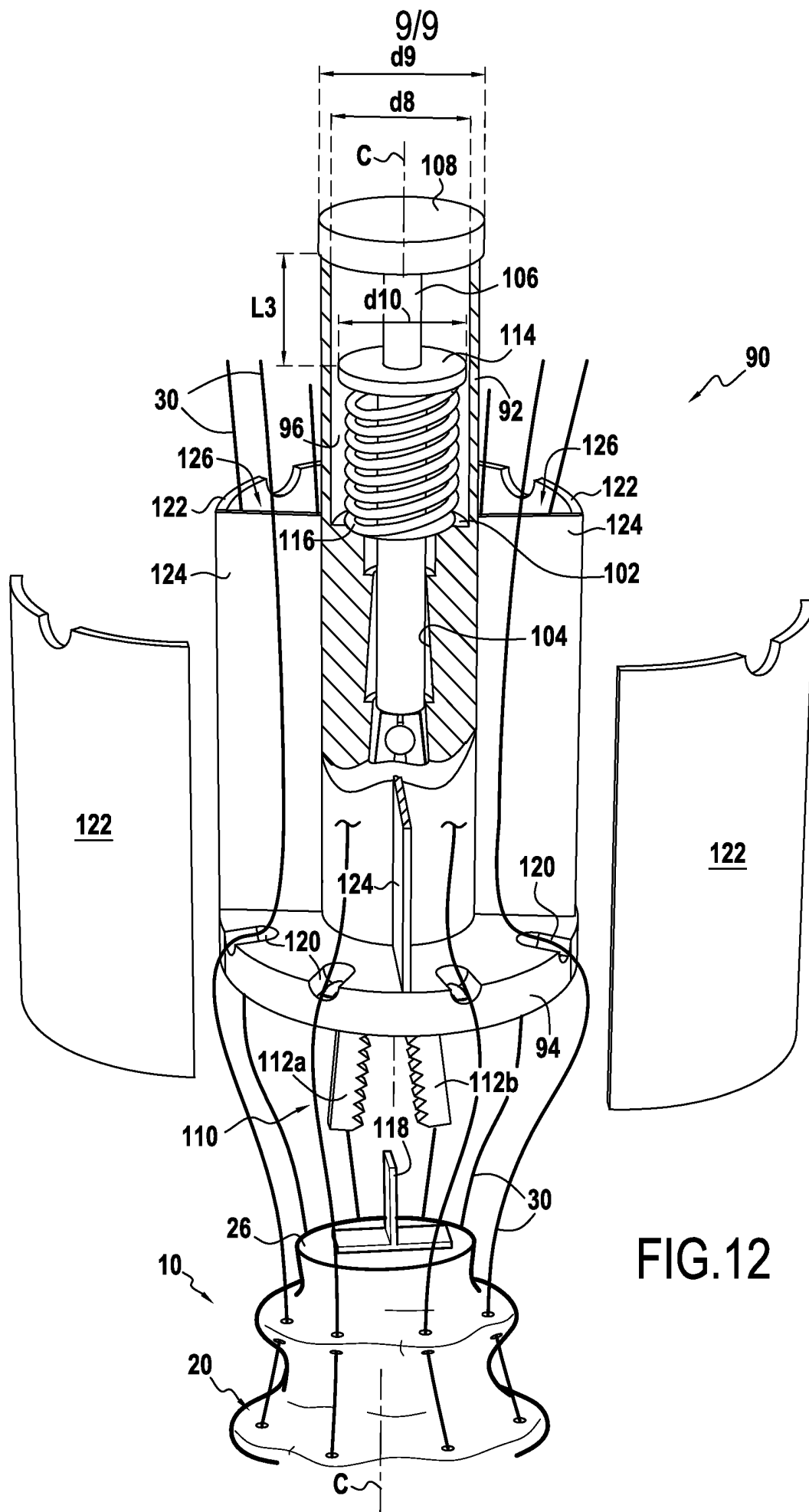


FIG.12



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 721755
FR 0953613

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	FR 2 769 825 A1 (COGENT SARL [FR]) 23 avril 1999 (1999-04-23) * page 6, ligne 7 - page 12, ligne 20 * -----	1-12	A61F2/00
X	WO 95/32687 A1 (COGENT [FR]; CHAFFRINGEON BERNARD [FR]; SGRO JEAN CLAUDE [FR]) 7 décembre 1995 (1995-12-07) * figures 5-6 * * page 5, ligne 18 - page 6, ligne 6 * -----	1-2,5-9, 11-12	
X	FR 2 778 554 A1 (COUSIN BIOTECH [FR]) 19 novembre 1999 (1999-11-19) * page 3, ligne 10 - page 4, ligne 13 * -----	1-2,6-7, 9,11	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			A61F A61B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
12 février 2010		Mary, Céline	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0953613 FA 721755**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **12-02-2010**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
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
			WO 9920204 A1	29-04-1999
			JP 4221149 B2	12-02-2009
			JP 2001520076 T	30-10-2001
			US 6391060 B1	21-05-2002

WO 9532687	A1	07-12-1995	AT 200407 T	15-04-2001
			AU 2620795 A	21-12-1995
			CA 2191326 A1	07-12-1995
			DE 69520672 D1	17-05-2001
			DE 69520672 T2	02-08-2001
			EP 0760636 A1	12-03-1997
			ES 2156941 T3	01-08-2001
			FR 2720266 A1	01-12-1995
			US 5919232 A	06-07-1999

FR 2778554	A1	19-11-1999	AUCUN	
