

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication : **2 915 087**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **07 02889**

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : **A 61 F 2/24** (2006.01), A 61 F 2/02, A 61 M 25/01

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 20.04.07.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 24.10.08 Bulletin 08/43.

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) : COREVALVE INC. — US.

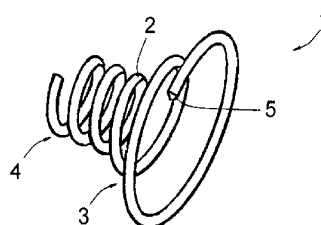
⑦2 Inventeur(s) : SEGUIN JACQUES, NGUYEN THAN et LECOINTE BRUNO.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : CABINET JEANNET.

⑤4 IMPLANT DE TRAITEMENT D'UNE VALVE CARDIAQUE, EN PARTICULIER D'UNE VALVE MITRALE, MATERIEL INCULANT CET IMPLANT ET MATERIEL DE MISE EN PLACE DE CET IMPLANT.

⑤7 Selon l'invention, cet implant (1) est formé d'un fil (2) enroulé hélicoïdalement, dont les spires sont conformées pour réaliser, lors du vissage de l'implant (1) dans l'anneau de la valve à traiter et/ou dans la paroi cardiaque attenante à cet anneau, une contraction de la portion de cet anneau et/ou de cette paroi située dans le périmètre de l'implant (1).



FR 2 915 087 - A1



La présente invention concerne un implant de traitement d'une valve cardiaque, en particulier d'une valve mitrale d'un cœur, un matériel incluant cet implant et un matériel de mise en place de cet implant. Le traitement en question peut consister à réaliser une annuloplastie, c'est-à-dire à réduire une distension de l'anneau, ou à renforcer l'anneau d'une valve normale.

L'anneau d'une valve cardiaque peut, au cours du temps, subir une distension conduisant à une mauvaise coaptation des valvules, dont il résulte une perte d'étanchéité de la valve.

Pour traiter cette affection, il est bien connu de réaliser une annuloplastie, c'est-à-dire un re-calibrage de l'anneau au moyen d'un implant mis en place sur l'anneau valvulaire.

Cet implant d'annuloplastie peut être un anneau prothétique fixé sur l'anneau valvulaire natif. Cette technique a cependant pour inconvénient d'impliquer une opération à cœur ouvert.

L'implant d'annuloplastie peut également être un organe allongé déformable, susceptible d'être introduit au moyen d'un cathéter par un abord vasculaire mini-invasif, puis pouvant être délivré par le cathéter et fixé à proximité de l'anneau valvulaire avant d'être rétracté circonférentiellement.

Les implants d'annuloplastie existants, de ce type, et les techniques d'implantation correspondantes, de même que les systèmes utilisant les sinus coronaires, ne donnent toutefois pas pleinement satisfaction.

Par ailleurs, il peut être nécessaire d'implanter une valve cardiaque prothétique, notamment par voie percutanée au moyen d'un cathéter. Actuellement, une telle implantation est difficile sur la valve mitrale d'un cœur, par voie percutanée, essentiellement du fait que l'anneau d'une valve mitrale est élastique et risque de se distendre lors de l'implantation d'une valve prothétique par voie percutanée.

La présente invention a pour objectif essentiel de remédier aux inconvénients et lacunes des techniques antérieures.

À cet effet, l'implant selon invention est formé d'un fil enroulé hélicoïdalement, dont les spires sont conformées pour réaliser, lors du vissage de l'implant dans l'anneau de la valve à traiter et/ou dans la paroi cardiaque attenante à cet anneau, une contraction de la portion de cet anneau et/ou de cette paroi située dans le périmètre de l'implant.

Par "vissage de l'implant", on entend une rotation de l'implant selon son axe, opérée de manière à faire progresser l'enroulement hélicoïdal que forme cet implant dans une direction. Plus loin, on entendra par "antérieur" ou "postérieur" les parties de l'implant situées respectivement du côté antérieur  
5 ou du côté postérieur par rapport au sens du vissage.

L'implant est simplement mis en place dans l'anneau et/ou la paroi cardiaque, selon une direction plus ou moins perpendiculaire au plan de l'anneau, et permet de réaliser une contraction locale du tissu constituant cet anneau et/ou cette paroi, réalisant, totalement ou partiellement,  
10 l'annuloplastie. La contraction radiale ainsi mise en œuvre permet également le renforcement local de l'anneau.

Lorsque que ladite contraction radiale ne réalise que partiellement l'annuloplastie et/ou le renforcement précités, une pluralité d'implants selon l'invention peut être mise en place de proche en proche sur l'anneau et/ou la  
15 paroi, ou sur une portion de cet anneau et/ou de cette paroi, pour réaliser la totalité de l'annuloplastie et/ou du renforcement recherchés.

Selon une possibilité de conformation des spires, l'implant forme au moins une spire de plus grande dimension et au moins une spire de plus faible dimension, ladite spire de plus grande dimension étant située, dans le sens du  
20 vissage de l'implant, en avant de ladite spire de plus faible dimension.

Lors du vissage de l'implant, la ou lesdites spires de plus grand diamètre pénètrent en premier dans l'anneau et/ou la paroi cardiaque et aménagent un chemin de diamètre correspondant, qu'empruntera ensuite une spire de plus petit diamètre, réalisant de cette manière la contraction radiale de ladite  
25 portion de l'anneau et/ou de la paroi.

Selon une autre possibilité de conformation des spires, les spires de l'implant présentent une forme non circulaire, notamment ovale ou elliptique.

L'implant réalise une contraction de l'anneau et/ou de ladite paroi selon sa position angulaire par rapport à son axe de vissage dans l'anneau et/ou à  
30 la paroi.

Selon une troisième possibilité de conformation des spires, le fil constituant l'implant est en matériau à mémoire de forme, définissant, dans un premier état, des spires d'un premier diamètre et, dans un deuxième état, des spires d'un deuxième diamètre, inférieur au premier diamètre.

Cette réduction de diamètre réalise la contraction de ladite portion de l'anneau situé dans le périmètre des spires de l'implant.

Deux possibilités de conformation des spires mentionnées ci-dessus, ou les trois possibilités de conformation des spires mentionnées ci-dessus, peuvent être combinées sur un même implant. Ainsi, par exemple, un implant peut comprendre au moins une spire de plus grand diamètre et au moins une spire de plus petit diamètre, et être en matériau à mémoire de forme tel que le diamètre des spires soit réduit après implantation ; un implant peut être en matériau à mémoire de forme tel qu'il comprend des spires circulaires au moment de son implantation, prenant une forme non circulaire après implantation.

L'extrémité antérieure du fil qui constitue l'implant est de préférence pointue ou acérée, afin de faciliter sa pénétration dans le tissu de l'anneau et/ou de ladite paroi cardiaque.

Le fil constituant l'implant peut avoir une même structure tout au long de sa longueur, ou comprendre des portions en un premier matériau et des portions en un deuxième matériau différent du premier matériau. Par exemple, l'implant peut comprendre des portions en fil non à mémoire de forme et des portions en fil à mémoire de forme ; l'implant peut comprendre des portions de fil en un matériau non résorbable et des portions de fil en matériau résorbable.

Le fil constituant l'implant peut par exemple être en acier inoxydable ou en matériau à mémoire de forme tel qu'un alliage de nickel et de titane connu sous la dénomination "nitinol", ou en matériau utilisant la superélasticité, ou encore être en matériau résorbable.

Le fil constituant l'implant peut également comprendre des portions de structures différentes, par exemple des portions pleines, résistantes, et des portions de section amincie propres à se rompre en cas d'exercice sur l'implant de forces dirigées radialement vers l'extérieur. Dans ce deuxième cas, l'implant peut par exemple être utilisé sur des enfants, et se rompre sous l'effet desdites forces, résultant de la croissance du patient.

L'implant peut comprendre des marqueurs radio-opaques permettant sa visualisation au travers du corps du patient, notamment des marqueurs permettant de visualiser l'orientation angulaire de l'implant lorsque ce dernier comprend des spires non circulaires.

L'implant peut également comprendre des moyens assurant son ancrage dans le tissu à l'égard d'un vissage ou d'un dévissage ; par exemple une portion postérieure du fil peut, par mémoire de forme, se vriller de telle sorte que le fil ne puisse plus coulisser par rapport au tissu dans lequel l'implant est mis en place ; l'implant peut également comprendre des portions saillantes, par exemple sous forme de griffes, se déployant par mémoire de forme.

Le matériel incluant l'implant selon l'invention comprend des moyens permettant de relier au moins deux implants adjacents mis en place dans un anneau, de manière à réaliser une contraction de la paroi de l'anneau située entre les implants, en supplément de la contraction réalisée par les implants eux-mêmes. Il peut notamment s'agir de fils en matériau propre à être torsadé, notamment en matériau métallique, reliées aux parties proximales des implants, ces fils étant engagés dans un même cathéter puis étant torsadés pour réaliser le rapprochement des deux implants.

Il peut également s'agir de fils ou de barrettes métalliques ou en matériau utilisant la superélasticité, ou encore en matériau à mémoire de forme reliant deux implants, propres à se raccourcir après implantation.

Le matériel de mise en place d'un implant selon l'invention inclut au moins un cathéter propre à délivrer l'implant, des moyens de déplacement longitudinal de l'implant par rapport à ce cathéter et des moyens d'entraînement de l'implant en rotation selon l'axe de l'implant.

Le matériel selon l'invention permet ainsi la mise en place de l'implant de manière précise, avec un abord mini-invasif.

Les moyens de déplacement longitudinal peuvent comprendre un poussoir engagé à coulissement dans le cathéter.

Les moyens d'entraînement en rotation peuvent comprendre un fil relié de manière séparable à l'extrémité postérieure de l'implant.

La séparabilité du fil relié à l'extrémité postérieure de l'implant peut notamment être réalisée par une liaison amovible de ce fil et de cette extrémité, notamment au moyen d'un assemblage par encliquetage réversible, se libérant par traction sur le fil.

L'invention sera bien comprise, et d'autres caractéristiques et avantages de celle-ci apparaîtront, en référence au dessin schématique annexé, représentant, à titre d'exemples non limitatifs, plusieurs formes de réalisation possibles de l'implant et du matériel qu'elle concerne.

La figure 1 est une vue en perspective de l'implant selon une première forme de réalisation ;

la figure 2 est une vue en perspective de l'implant selon une deuxième forme de réalisation ;

5 la figure 3 est une vue schématique, à plat d'une spire de l'implant ;

la figure 4 est une vue schématique, à plat d'une spire d'un autre implant ;

la figure 5 est une vue d'un cœur en coupe partielle, au cours d'une première étape de mise en place de l'implant selon l'invention ;

10 les figures 6 à 9 sont des vues de quatre étapes successives de la mise en place de l'implant ;

la figure 10 est une vue de l'implant selon une direction perpendiculaire à la figure 9 ;

15 la figure 11 est une vue en plan d'une valve mitrale dans laquelle trois implants ont été mis en place ;

la figure 12 est une vue de côté d'un poussoir que comprend le matériel selon l'invention ;

la figure 13 est une vue de ce poussoir en bout ;

20 la figure 14 est une vue d'une variante de réalisation du matériel selon invention ;

la figure 15 est une vue d'une autre variante de réalisation du matériel selon invention ;

les figures 16 et 17 sont des vues d'encore une autre variante de réalisation du matériel selon invention ;

25 la figure 18 est une vue d'une autre forme de réalisation de l'implant selon l'invention ;

les figures 19 à 22 sont des vues d'une autre forme de réalisation encore de l'implant selon l'invention, au cours de quatre étapes successives de mise en place ;

30 les figures 23 à 30 sont des vues d'encore une autre forme de réalisation du matériel selon l'invention.

La figure 1 représente un implant 1 de traitement d'une valve cardiaque, en particulier d'une valve mitrale d'un cœur, ce traitement pouvant consister à réaliser une annuloplastie, c'est-à-dire à réduire une distension de l'anneau, 35 ou à renforcer l'anneau d'une valve normale.

Comme cela est représenté, l'implant 1 est formé d'un fil 2 enroulé hélicoïdalement et comprend une portion conique 3 et une portion cylindrique 4. La portion conique 3 est formée de spires dont le diamètre va en se réduisant en direction de la portion cylindrique 4, laquelle est formée de spires de diamètre constant.

L'extrémité 5 du fil 2 au niveau de la spire de plus grand diamètre de la portion conique 3 est pointue, de manière à être à même de percer le tissu constituant l'anneau d'une valve mitrale et/ou la paroi du ventricule attenant à cet anneau.

La figure 2 représente un implant 1 de structure similaire mais ayant une forme purement conique, c'est-à-dire comprenant des spires dans le diamètre va en se réduisant d'une extrémité de l'implant à l'autre.

La figure 3 montre que l'implant 1 peut avoir des spires circulaires et la figure 4 montre que l'implant 1 peut comprendre des spires de forme elliptique.

Les figures 5 à 10 montrent qu'une procédure possible de mise en place de l'un ou l'autre des implants 1 précités.

Au cours d'une première étape, un cathéter contenant une aiguille creuse de perçage est introduit par l'aorte 100, jusque dans le ventricule gauche 101 puis est engagé entre les piliers 102 jusqu'à ce que l'extrémité distale du cathéter vienne contre la paroi ventriculaire aux abords immédiats de l'anneau 103 de la valve mitrale. Pour suivre ce parcours, le cathéter peut présenter des courbures successives adéquates ou peut être du type "déflectable", c'est-à-dire orientable au moyen de fils coulissants qu'il comprend dans sa paroi.

Une fois ce cathéter en place, l'aiguille est déployée pour percer la paroi ventriculaire, et un fil de guidage 10 est coulissé au travers de cette aiguille jusqu'à l'intérieur de l'oreillette gauche 104.

Le cathéter est ensuite retiré tout en maintenant le fil 10 en place, et un autre cathéter 11, contenant l'implant 1, est coulissé sur le fil 10 jusqu'à ce que son ouverture distale vienne à proximité immédiate de l'anneau mitral 103, comme le montre la figure 5.

Il apparaît sur la figure 6 que ce cathéter 11 comprend deux conduits 12 diamétralement opposés dans lesquels sont engagés et peuvent coulisser deux fils 13 dont les extrémités distales sont recourbées. Ces extrémités distales sont déformables élastiquement de sorte qu'elles peuvent adopter une

forme substantiellement rectiligne permettant aux fils 13 de coulisser dans lesdits conduits 12, et retrouvent leur forme neutre courbe lorsqu'elles sont sorties de ces conduits 12.

Une fois l'extrémité distale du cathéter 11 au contact de la paroi ventriculaire, ces extrémités distales sont déployées hors des conduits 12 et pénètrent dans cette paroi ventriculaire, assurant le maintien en position du cathéter 11.

L'implant 1 est contenu à l'état contraint dans le cathéter 11, et a son extrémité postérieure reliée de manière amovible, par encliquetage réversible, à un fil 14. Ce fil 14 est lui-même engagé au travers d'une ouverture 15 décalée radialement que comprend la paroi d'extrémité distale d'un poussoir creux 16 engagé dans le cathéter 11, ce poussoir 16 pouvant coulisser et pivoter dans la lumière du cathéter 11.

Les figures 12 et 13 montrent plus particulièrement le poussoir 16 et son ouverture 15.

Le poussoir 16 est utilisé pour visser l'implant 1 dans la paroi ventriculaire, c'est-à-dire déplacer longitudinalement cet implant 1 par rapport au cathéter 11 de manière à l'extraire de ce dernier tout en l'entraînant en rotation autour de son axe. Lors de ce vissage, la première spire de plus grand diamètre pénètre en premier dans la paroi ventriculaire et aménage un chemin correspondant à son diamètre, qu'empruntera ensuite la spire suivante de plus petit diamètre, et ainsi de suite (cf. figures 7 et 8). Chaque spire de plus petit diamètre vient ainsi réaliser une contraction radiale de la portion de la paroi ventriculaire située dans le périmètre du chemin percé par la première spire. Cette contraction permet ainsi de réduire le diamètre de l'anneau 103, réalisant, totalement ou partiellement, une annuloplastie et/ou un renforcement local de l'anneau.

Lorsque l'implant 1 est complètement vissé dans la paroi ventriculaire, le poussoir 16 est retiré et le fil 14 est séparé de l'implant 1, par traction de manière à libérer l'encliquetage réversible par lequel ce fil 14 est relié à l'implant 1. Les fils 13 sont alors rétractés et le cathéter 11 puis le fil de guidage 10 sont retirés (cf. figures 9 et 10).

Lorsque l'annuloplastie à réaliser le requiert, plusieurs implants sont mis en place côte à côte, notamment trois implants dans l'exemple montré sur la figure 10.



Le fil 2 pourrait être réalisé en matériau à mémoire de forme de manière telle que les spires qu'il forme pourraient sortir naturellement du cathéter 11 au fur et à mesure de l'avancée d'un implant 1 hors de ce cathéter 11.

5 La figure 14 montre que le fil 10 peut comprendre des branches 10a déployables, par élasticité ou mémoire de forme, permettant de réaliser une certaine rétention de ce fil 10 dans l'oreillette 104. Ces branches 10a peuvent cependant pivoter du côté de l'extrémité libre du fil 10 lorsqu'une traction est exercée sur ce dernier, de telle sorte que le retrait de ce fil reste possible.

10 La figure 15 montre que, selon une autre forme de réalisation de l'invention, le fil 10 comprend des branches 10b déployables, permettant un ancrage d'une portion distale 10c du fil 10 dans la paroi ventriculaire, cette portion distale 10c étant reliée de manière séparable, notamment par un encliquetage réversible, au reste du fil 10. Cette portion distale 10c reste en place après mise en place de l'implant 1.

15 Les figures 16 et 17 montrent que l'implant 1 peut être mis en place par le côté auriculaire de la valve mitrale. Le fil est "capturé" selon la technique dite "du lasso" par , la boucle 20a d'un autre fil 20, introduit par un abord transseptal. Le fil 10 est alors tiré pour permettre le guidage du cathéter 11 par le même abord transseptal, et la mise en place de l'implant 1 selon une  
20 technique similaire à celle décrite précédemment.

La figure 18 représente, de manière très schématique, un implant 1 hélicoïdal dont les spires ont une forme ellipsoïdale aplatie. Comme cela se comprend, chaque spire définit dans le tissu d'implantation un chemin passant par des points 25, 26 éloignés (cf. première position angulaire représentée en  
25 traits interrompus) ; lorsque l'implant 1 est pivoté d'un quart de tour (cf. deuxième position angulaire représentée en trait plein), les deux points 25, 26 sont rapprochés, réalisant la contraction du tissu situé dans le périmètre central de l'implant.

Les figures 19 à 22 représentent un implant 1 de forme cylindrique, c'est-  
30 à-dire ayant des spires de diamètre constant, qui est réalisé en un matériau à mémoire de forme. Après mise en place de l'implant 1 par vissage (cf. figures 18 à 20), un apport calorifique est réalisé, notamment par la mise en œuvre d'une différence de potentiel entre l'implant et le corps du patient. Cet apport calorifique réalise, par mémoire de forme, une réduction du diamètre des

spires de l'implant 1, et donc une contraction de la portion de paroi située dans le périmètre de l'implant 1.

Les figures 23 à 26 montrent une autre forme de réalisation du matériel de mise en place de l'implant 1, dans lequel l'aiguille creuse de perçage 29 précitée présente des lumières latérales 30 aménagées au travers de sa paroi, et dans lequel le fil 10 est équipé de branches 10a déployables telles que décrites plus haut. Alors que le fil 10 est positionné dans l'aiguille 29 de telle sorte que les branches 10a soient en dehors de la zone des lumières 30, l'aiguille 29 est introduite au travers de l'anneau 103 et est positionnée de telle sorte que ses lumières 30 soient situées au-delà de la paroi de l'anneau 103 (cf. figure 23) ; le fil 10 est alors coulissé dans l'aiguille 29 pour amener les branches 10a en regard des lumières 30, qui autorisent le déploiement des branches 10a (cf. figure 24), puis ces dernières sont amenées au contact de la paroi de l'anneau 103 (cf. figure 25) ; pour le retrait du fil 10, ce fil est coulissé par rapport à l'aiguille 29 jusqu'à amener les branches 10a dans la portion de cette aiguille située au-delà des lumières 30 du côté distal, réalisant de ce fait le repliage des branches 10a dans l'aiguille 29 et autorisant ainsi le retrait de celle-ci par coulissement.

La figure 27 montre que, selon une forme particulière de mise en œuvre de l'invention, les extrémités proximales de deux implants 1 adjacents peuvent être raccordées à des fils 40 engagés dans un cathéter 41. Ces fils 40 sont en un matériau relativement rigide propre à être torsadé, en particulier en métal. Une traction exercée sur les fils 40, puis une torsade de ces derniers, réalise une contraction de la paroi de l'anneau 103 située entre les implants 1, en supplément de la contraction réalisée par les implants 1 eux-mêmes, ainsi que le montre la figure 28. Chaque fil 40 peut en particulier être relié à une boucle que forme l'extrémité proximale de chaque implant 1, avant mise en place de l'implant.

Les figures 29 et 30 montrent le principe d'un élément de connexion 42 de forme courbe, propre à relier trois implants 1. Cet élément de connexion 42 peut passer d'une première courbure, qu'il a avant implantation, à une courbure plus réduite ou rectiligne, qu'il a après implantation, de manière à réduire la courbure de la portion de l'anneau 103 située entre les implants.

L'élément de connexion 42 peut également passer par mémoire de forme d'une forme allongée avant implantation à une forme raccourcie après

implantation, afin de réaliser une contraction de l'anneau 103 par le fait du rapprochement des trois implants. Cet élément de connexion 42 forme ainsi un raidisseur.

5 Comme cela apparaît de ce qui précède, l'invention fournit un implant de traitement d'une valve cardiaque, en particulier d'une valve mitrale d'un cœur, et un matériel de mise en place de cet implant, donnant pleinement satisfaction et permettant de réaliser soit des annuloplasties, soit des renforcements de l'anneau valvulaire, dans les meilleures conditions. Cet implant et ce matériel présentent par conséquent des avantages déterminants  
10 par rapport aux techniques existantes.

Il va de soi que l'invention n'est pas limitée à la forme de réalisation décrite ci-dessus à titre d'exemple mais qu'elle s'étend à toutes les formes de réalisations couvertes par les revendications ci-annexées.

## REVENDICATIONS

1 – Implant (1) de traitement d'une valve cardiaque, en particulier d'une valve mitrale d'un cœur, caractérisé en ce qu'il est formé d'un fil (2) enroulé hélicoïdalement, dont les spires sont conformées pour réaliser, lors du vissage  
5 de l'implant (1) dans l'anneau (103) de la valve à traiter et/ou dans la paroi cardiaque (101) attenante à cet anneau, une contraction de la portion de cet anneau (103) et/ou de cette paroi (101) située dans le périmètre de l'implant (1).

2 – Implant (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il forme au  
10 moins une spire de plus grande dimension et au moins une spire de plus faible dimension, ladite spire de plus grande dimension étant située, dans le sens du vissage de l'implant (1), en avant de ladite spire de plus faible dimension.

3 – Implant (1) selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que ses spires présentent une forme non circulaire, notamment ovale ou  
15 elliptique.

4 – Implant (1) selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le fil (2) constituant l'implant (1) est en matériau à mémoire de forme, définissant, dans un premier état, des spires d'un premier diamètre et, dans un deuxième état, des spires d'un deuxième diamètre, inférieur au premier  
20 diamètre.

5 – Implant (1) selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'extrémité antérieure (5) du fil (2) qui le constitue est pointue ou acérée.

6 – Implant (1) selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le fil qui le constitue a une même structure tout au long de sa longueur.

25 7 – Implant (1) selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le fil qui le constitue comprend des portions en un premier matériau et des portions en un deuxième matériau différent du premier matériau.

8 – Implant (1) selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le fil qui le constitue comprend des portions de structures différentes, par  
30 exemple des portions pleines, résistantes, et des portions de section amincie propres à se rompre en cas d'exercice sur l'implant de forces dirigées radialement vers l'extérieur.

9 – Implant (1) selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il comprend des marqueurs radio-opaques permettant sa visualisation au

travers du corps du patient, notamment des marqueurs permettant de visualiser l'orientation angulaire de l'implant lorsque ce dernier comprend des spires non circulaires.

5 10 – Implant (1) selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens assurant son ancrage dans le tissu à l'égard d'un vissage ou d'un dévissage.

10 11 – Matériel incluant l'implant selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens (40) permettant de relier au moins deux implants (1) adjacents mis en place dans un anneau (103), de manière à réaliser une contraction de la paroi de l'anneau (103) située entre les implants (1), en supplément de la contraction réalisée par les implants (1) eux-mêmes.

15 12 – Matériel selon la revendication 11, caractérisé en ce que lesdits moyens comprennent des fils (40) en matériau propre à être torsadé, notamment en matériau métallique, reliées aux parties proximales des implants (1), ces fils (40) étant engagés dans un même cathéter (41) puis étant torsadés pour réaliser le rapprochement des deux implants (1).

20 13 – Matériel incluant l'implant selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de connexion courbes propres à relier au moins deux implants, ces moyens de connexion pouvant passer d'une première courbure, qu'ils ont avant implantation, à une courbure plus réduite ou rectiligne, qu'ils ont après implantation.

25 14 – Matériel incluant l'implant selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de connexion propres à relier au moins deux implants, ces moyens de connexion pouvant passer par mémoire de forme d'une forme allongée avant implantation à une forme raccourcie après implantation, afin de réaliser une contraction de l'anneau valvulaire par le fait du rapprochement des implants.

30 15 – Matériel de mise en place de l'implant (1) selon l'une des revendications 1 à 10, ou du matériel incluant cet implant selon l'une des revendications 11 à 14, caractérisé en ce qu'il inclut au moins un cathéter (11) propre à délivrer l'implant (1), des moyens (16) de déplacement longitudinal de l'implant (1) par rapport à ce cathéter (11) et des moyens (14, 15, 16) d'entraînement de l'implant (1) en rotation selon l'axe de l'implant (1).

16 – Matériel selon la revendication 15, caractérisé en ce que les moyens de déplacement longitudinal comprennent un poussoir (16) engagé à coulissement dans le cathéter (11).

5 17 – Matériel selon la revendication 15 ou la revendication 16, caractérisé en ce que les moyens d'entraînement en rotation comprennent un fil (14) relié de manière séparable à l'extrémité postérieure de l'implant (1).

1 / 7

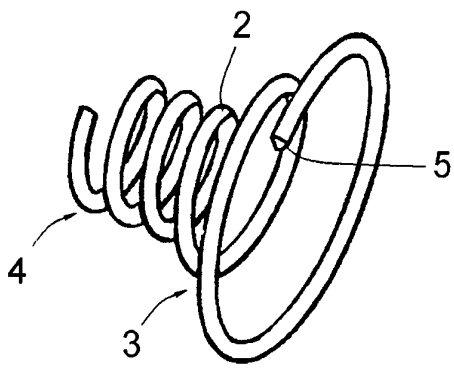


FIG. 1

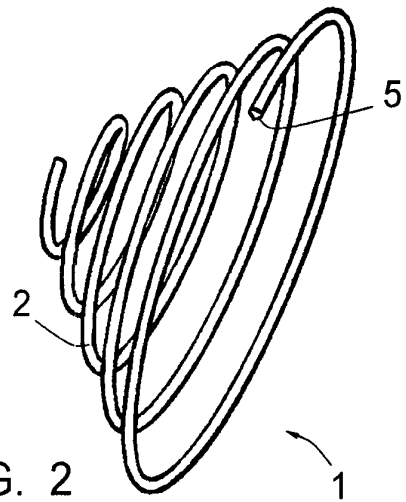


FIG. 2

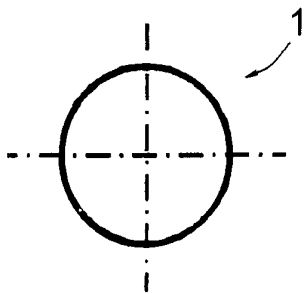


FIG. 3

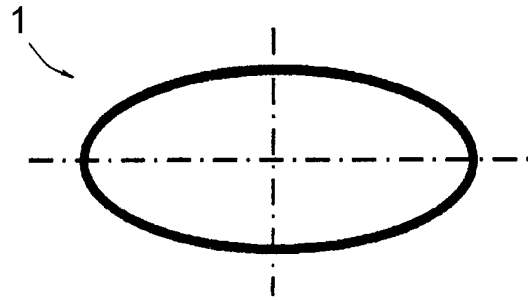


FIG. 4

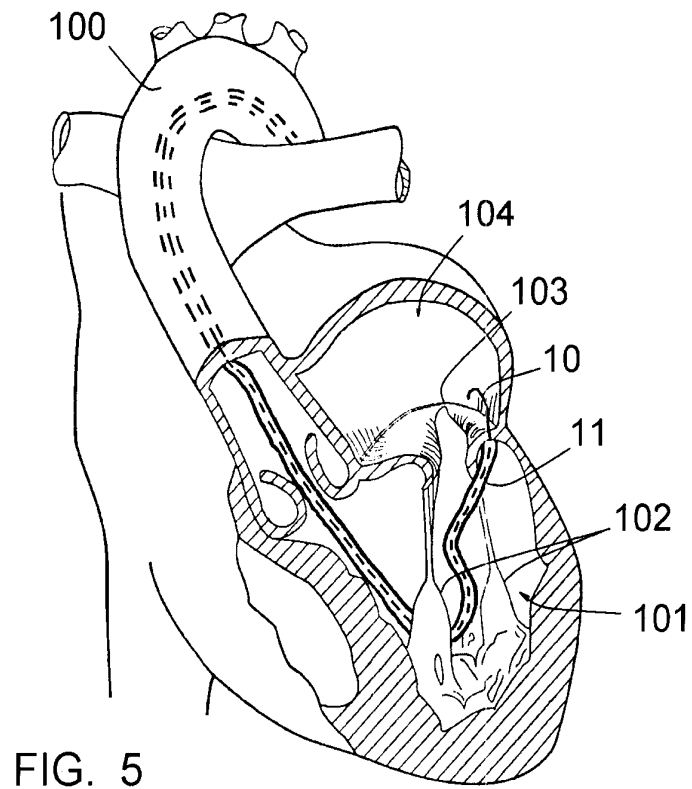


FIG. 5

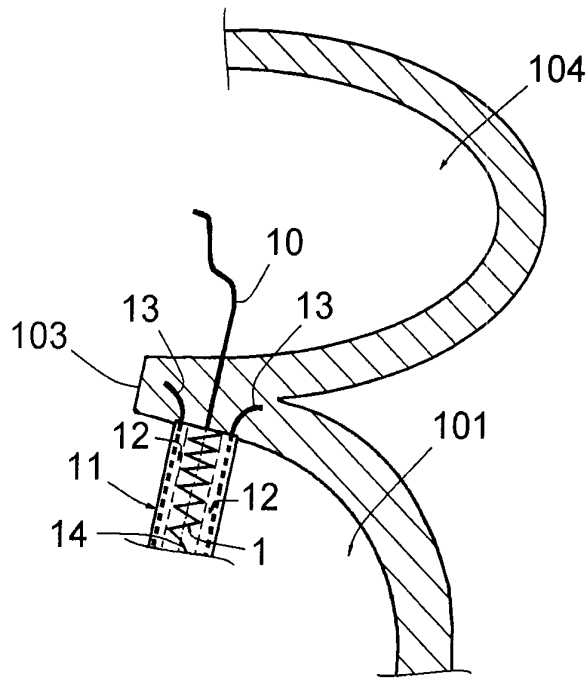


FIG. 6

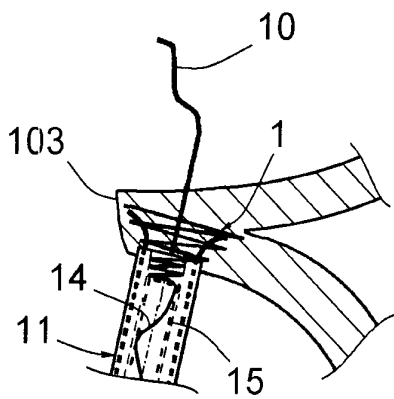


FIG. 7

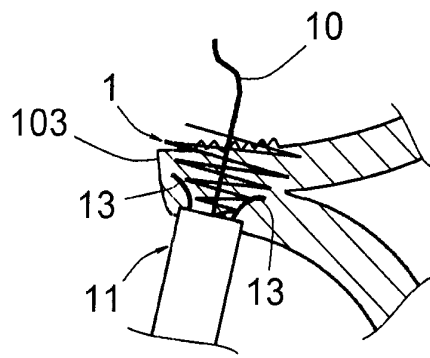


FIG. 8

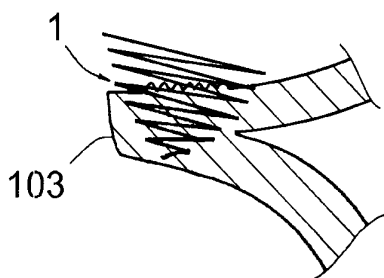


FIG. 9

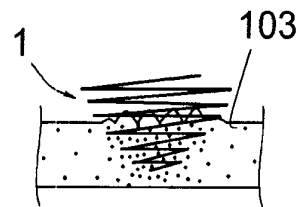


FIG. 10



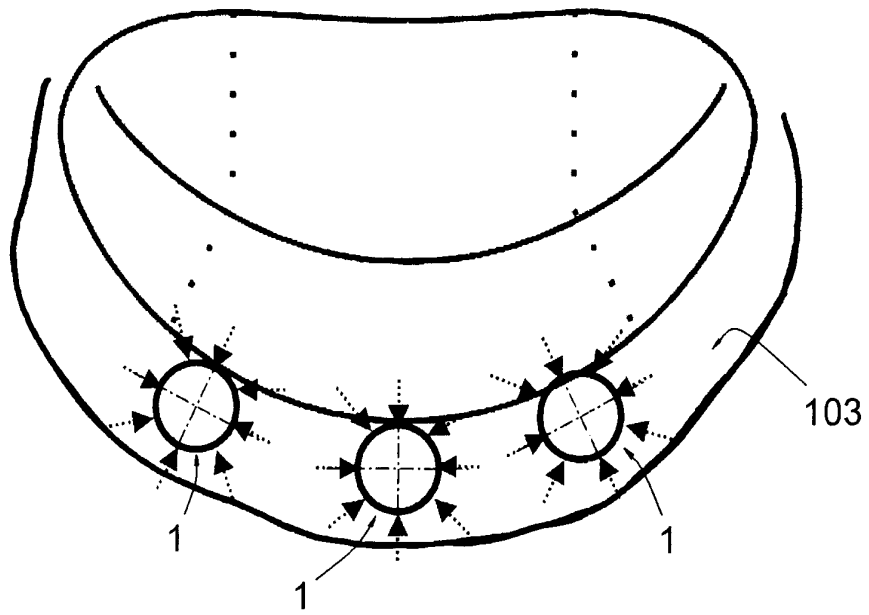


FIG. 11

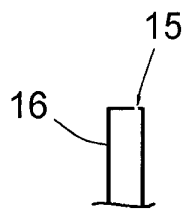


FIG. 12



FIG. 13

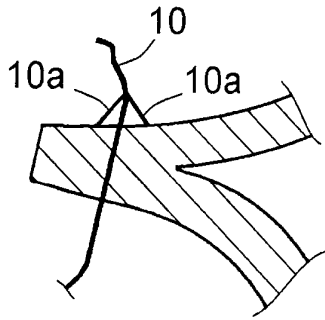


FIG. 14

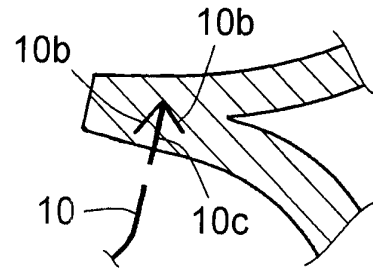


FIG. 15

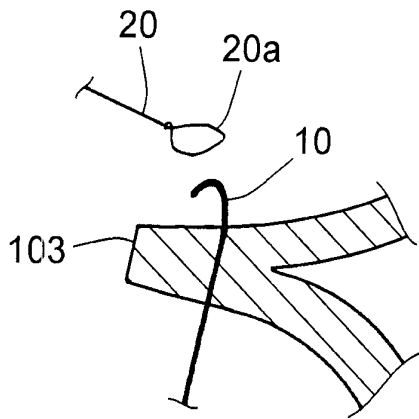


FIG. 16

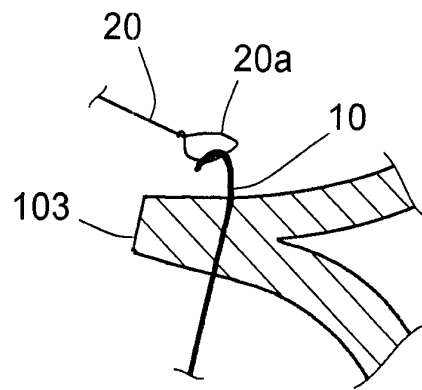


FIG. 17

5 / 7

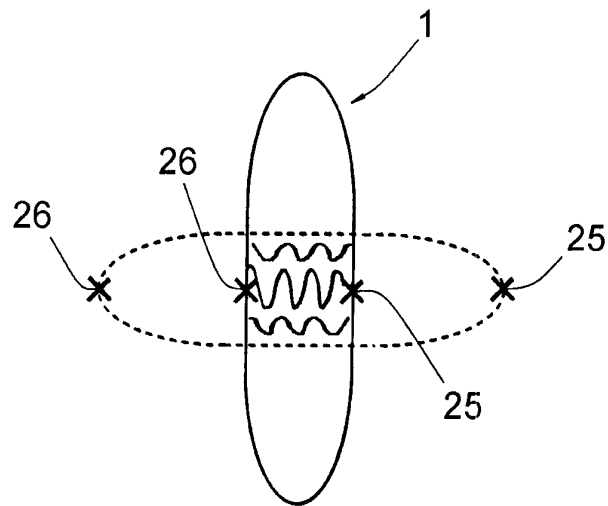


FIG. 18

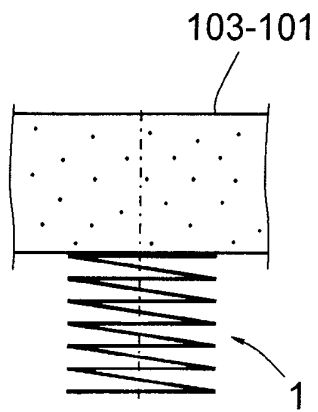


FIG. 19

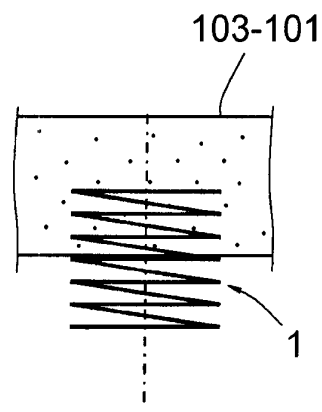


FIG. 20

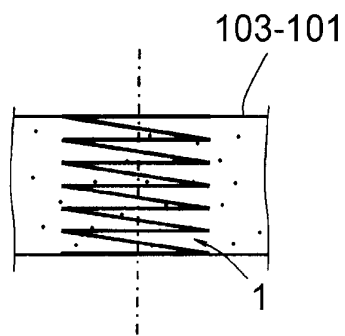


FIG. 21

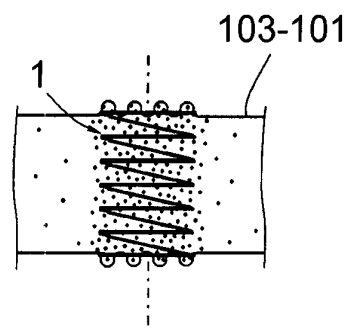


FIG. 22

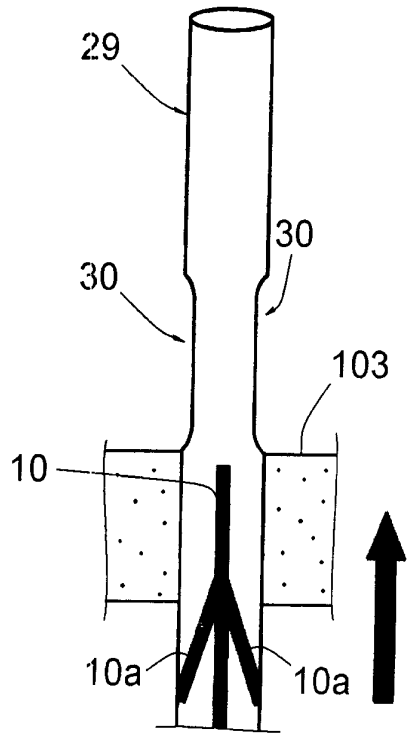


FIG. 23

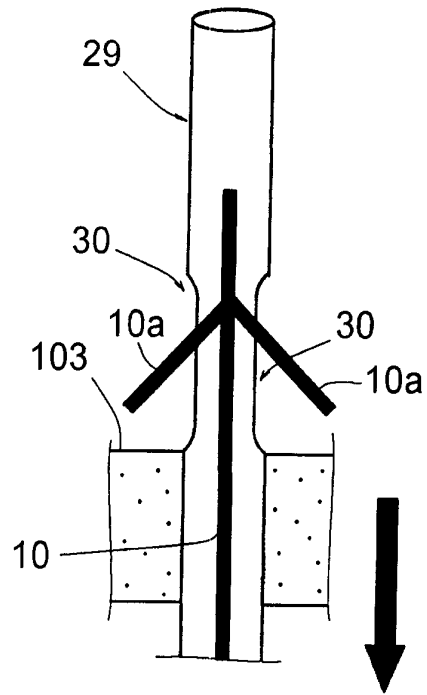


FIG. 24

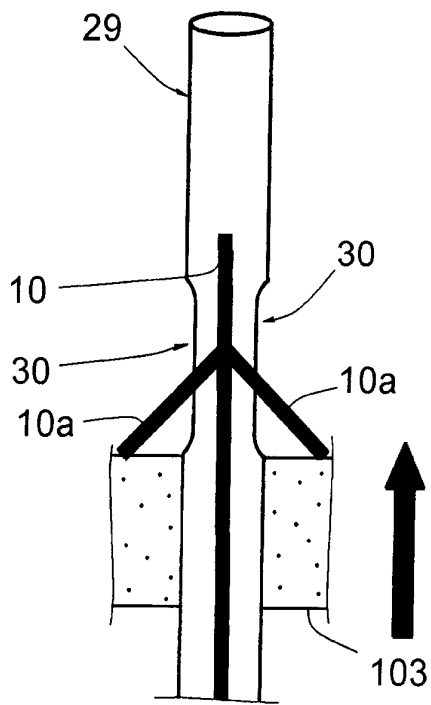


FIG. 25

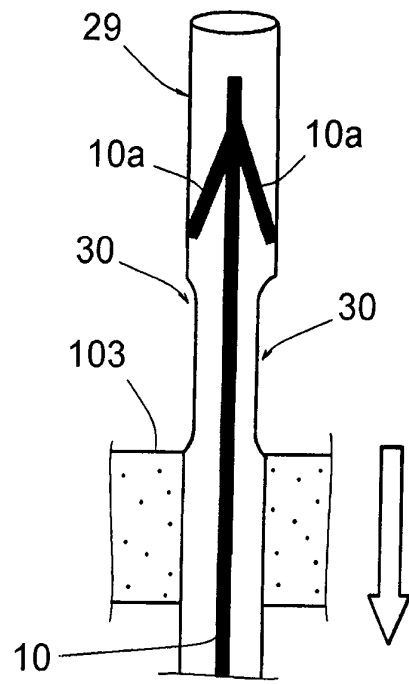


FIG. 26

7 / 7

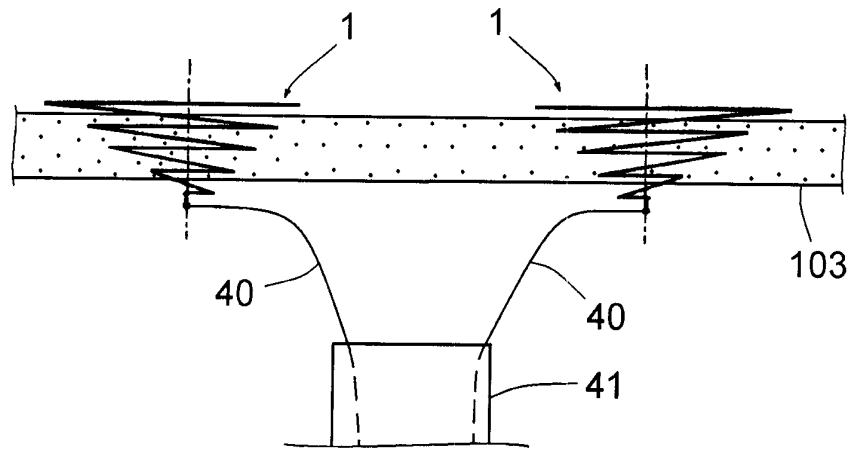


FIG. 27

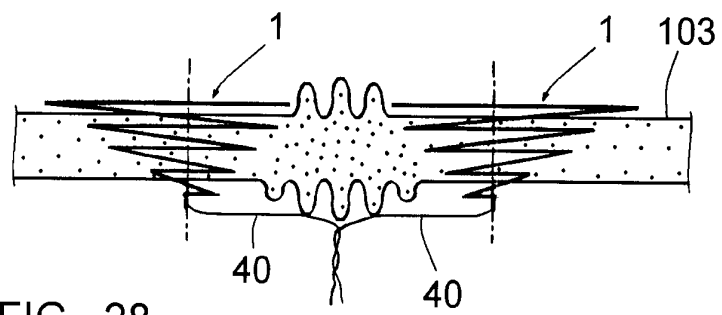


FIG. 28

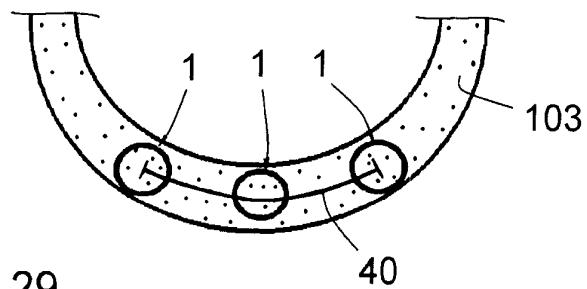


FIG. 29

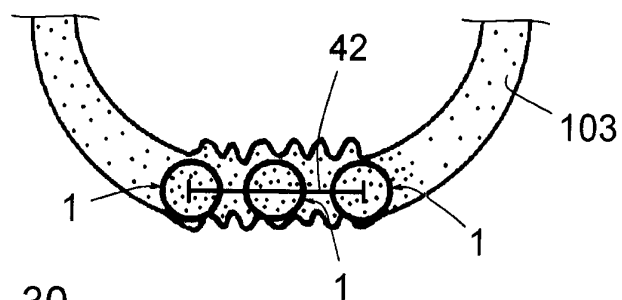


FIG. 30



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE PARTIEL**  
établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche  
voir FEUILLE(S) SUPPLÉMENTAIRE(S)

N° d'enregistrement  
national

FA 694578  
FR 0702889

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendications concernées	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	WO 2006/091163 A (MEDTENTIA AB [SE]; KERAENEN OLLI [SE]; WIERUP PER [SE]) 31 août 2006 (2006-08-31) * le document en entier * -----	1-3,6-8, 10	A61F2/24 A61F2/02 A61M25/01
A	US 2006/030885 A1 (HYDE GREGORY M [US]) 9 février 2006 (2006-02-09) * le document en entier * -----	11-14	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			A61F
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		6 novembre 2007	Steiner, Bronwen
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

1  
EPO FORM 1503 12.99 (P04C35)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE**  
**RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0702889 FA 694578**

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 06-11-2007

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
WO 2006091163 A	31-08-2006	AUCUN	
US 2006030885 A1	09-02-2006	US 7087064 B1 US 2007050019 A1	08-08-2006 01-03-2007

**ABSENCE D'UNITÉ D'INVENTION  
FEUILLE SUPPLÉMENTAIRE B**

Numéro de la demande

FA 694578  
FR 0702889

La division de la recherche estime que la présente demande de brevet ne satisfait pas à l'exigence relative à l'unité d'invention et concerne plusieurs inventions ou pluralités d'inventions, à savoir :

**1. revendications: 1-14**

Invention 1 définie par les revendications 1 - 14 concernant un implant de traitement d'une valve cardiaque qui est formé d'un fil enroulé hélicoïdalement.

---

**2. revendications: 15-17**

Invention 2 définie par les revendications 15 - 17 et concernant un matériel de mise en place d'un implant qui inclut au moins un cathéter propre à délivrer l'implant, des moyens de déplacement longitudinal de l'implant et des moyens d'entraînement de l'implant en rotation selon l'axe de l'implant.

---

La première invention a été recherchée.

La présente demande ne satisfait pas aux dispositions de l'article L.612-4 du CPI car elle concerne une pluralité d'inventions qui ne sont pas liées entre elles en formant un seul concept inventif général.

Les raisons pour lesquelles la présente demande porte sur 2 inventions non liées entre elles de telle sorte qu'elles ne formeraient qu'un seul concept inventif général, sont les suivantes:

i) L'implant de l'invention 1 qui est conformé pour réaliser une contraction de la portion de l'anneau de la valve permet traitement d'une valve cardiaque.

ii) Le cathéter de l'invention 2 qui inclut des moyens de déplacement longitudinal de l'implant et d'entraînement de l'implant en rotation selon l'axe de l'implant permet la mise en place de un implant.

L'analyse ci-dessus montre que ni les éléments techniques particuliers des groupes d'invention ni les problèmes objectifs à résoudre par ces inventions ne sont identiques ou correspondants, et qu'aucun concept inventif général ne lie entre eux les groupes d'inventions. La présente demande ne remplit donc pas les conditions d'unité d'invention.