

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 735 016

②1 N° d'enregistrement national : **95 07108**

⑤1 Int Cl⁶ : A 61 F 2/04, 2/06

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 09.06.95.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : 13.12.96 Bulletin 96/50.

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.

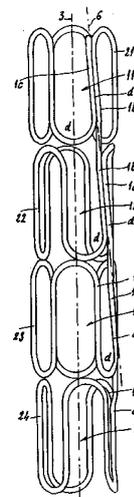
⑦2 Inventeur(s) :

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : GERMAIN ET MAUREAU.

⑤4 IMPLANT ENDO-LUMINAL.

⑤7 Implant endo-luminal comprenant une pluralité d'anneaux d'étai (11 à 14), ayant un axe commun, comprenant chacun un fil (1, 21 à 24) conformé dans trois dimensions selon une ligne continue substantiellement fermée, définissant dans l'espace une surface d'enveloppe substantiellement cylindrique, et dans ladite surface d'enveloppe une ligne alternée de part et d'autre d'une ligne médiane circonférentielle (4) centrée sur ledit axe, et définissant au moins trois boucles (a à f), caractérisé en ce que lesdits anneaux (11 à 14) d'étai sont indépendants les uns des autres, mais sont chacun solidaires d'au moins un longeron (6) structurant périphérique, souple, s'étendant au moins selon la direction longitudinale de l'implant, d'une extrémité à l'autre de ce dernier, dans la surface tubulaire déterminée par la succession desdites surfaces d'enveloppe desdits anneaux (4) d'étai respectivement.



FR 2 735 016 - A1



La présente invention concerne un implant endo-luminal, de forme générale sensiblement tubulaire, pouvant être introduit et mis en place par voie chirurgicale dans tout conduit anatomique chez l'homme ou l'animal, aux fins de maintenir ou rétablir un passage dans ledit conduit.

De tels implants sont bien connus dans l'art médical et chirurgical, sous le terme anglais de "stent", et sont, en particulier, utilisés ou mis en oeuvre pour traiter chez l'homme ses artères, notamment l'artère coronaire, à la suite d'une angioplastie endoluminale par exemple.

La présente invention s'intéresse plus particulièrement aux implants présentant une faible "mémoire de forme", ou une certaine plasticité, en raison par exemple du matériau constitutif, notamment métallique, retenu pour sa réalisation ou fabrication. A partir d'une conformation initiale relativement ramassée de manière centripète, favorisant son introduction et son déplacement dans le conduit anatomique traité, un tel implant peut prendre, une fois mis en place et positionné dans ledit conduit anatomique, une conformation expansée ou déployée de manière centrifuge, définitive, relativement résistante radialement, de manière à soutenir et écarter, et en quelque sorte, étayer la paroi ou le conduit anatomique traité. Le passage de la conformation ramassée à la conformation expansée est obtenu sous l'effet d'une poussée radiale appliquée à l'intérieur dudit implant, à la fois selon toute sa longueur et selon toute sa circonférence.

De tels implants sont mis en oeuvre en général à l'extrémité distale active d'un cathéter ou endoscope, pourvue d'un ballonnet gonflable ou expansible, autour duquel l'implant est placé et maintenu dans sa conformation ramassée. Cet endoscope est introduit dans le

conduit anatomique à traiter, par exemple l'artère, jusqu'à atteindre la zone à ouvrir ou à maintenir ouverte. A cet endroit, le ballonnet est gonflé pour expanser ou distendre l'implant dans sa conformation déployée
5 définitive, puis il est dégonflé et extrait du conduit anatomique traité, laissant en place l'implant dans sa position et conformation expansée définitive, c'est-à-dire sans retour à la conformation ramassée dudit implant.

Conformément au document EP-A-0 565 251, on a
10 décrit et proposé un implant expansible à partir d'une conformation ramassée, avec l'aide d'un moyen distinct, par exemple un ballonnet intérieur tel que décrit précédemment. Cet implant comprend une pluralité d'anneaux d'étau, consistant chacun en un élément de forme
15 tubulaire, distribués côte-à-côte selon une direction longitudinale, ayant un axe commun dans la conformation expansée de l'implant par exemple, et liés les uns aux autres de manière à former une unité tubulaire. Chaque anneau d'étau comprend un élément filiforme, par exemple
20 un fil obtenu en un matériau constitutif relativement plastique ou à faible mémoire de forme. L'élément filiforme de chaque anneau est conformé dans l'espace selon trois dimensions, selon une ligne continue fermée, définissant dans l'espace une surface d'enveloppe
25 substantiellement cylindrique, et dans ladite surface d'enveloppe une ligne alternée de part et d'autre d'une ligne médiane circonférentielle centrée sur l'axe commun, et définissant au moins trois, six boucles par exemple, dont les sommets arrondis sont disposés alternativement
30 d'un côté et de l'autre de ladite ligne médiane. Les différents anneaux d'étau sont orientés angulairement les uns par rapport aux autres, et par rapport à l'axe de l'implant, en sorte que la ligne alternée d'un anneau soit pour ainsi dire "en opposition de phase", par rapport à la
35 ligne alternée de l'anneau ou des anneaux voisins, ce qui veut dire que les sommets arrondis situés d'un côté d'un

anneau sont disposés contre, et en l'occurrence soudés ou reliés d'une autre manière monolithique équivalente, aux sommets arrondis de l'anneau voisin, situés de manière adjacente au côté considéré. On aboutit ainsi à une
5 structure tubulaire à mailles ou cellules ouvertes, relativement monolithique selon le nombre de liaisons ou soudures entre sommets arrondis adjacents.

Une telle structure présente différents inconvénients importants, révélés par la pratique
10 chirurgicale.

Cette structure, en quelque sorte réticulée, présente une grande rigidité longitudinale, autour et de part et d'autre de son axe, ce qui contrarie, voire empêche, l'implant de suivre ou s'adapter aux différentes
15 courbures, sinuosités ou orientations du conduit anatomique traité, lors de son introduction dans ce dernier. Cette rigidité peut donc, par conséquent, limiter ou stopper le déplacement de l'implant dans le conduit traité.

L'expansion radiale de l'implant conduit à
20 répercuter, de proche en proche, d'un anneau d'étau à un autre, des raccourcissements longitudinaux qui se cumulent, et peuvent conduire finalement à une rétraction non négligeable de l'implant selon sa longueur, laquelle
25 est susceptible d'endommager ou blesser la paroi du conduit anatomique traité.

Conformément au document WO-A-92 09246, on a décrit un implant expansible du même type que celui défini
30 précédemment, mais qui diffère de ce dernier par les caractéristiques suivantes :

-l'implant est constitué de manière générale à la manière d'un ruban continu enroulé en hélice, et comporte, de ce fait, une pluralité de spires distribuées selon la direction longitudinale, libres les unes par rapport aux
35 autres selon cette direction ;

-l'implant est obtenu à partir d'un seul et même élément filiforme ou fil, conformé dans trois dimensions selon une ligne continue, définissant, d'une part dans l'espace une surface d'enveloppe en hélice plate, et d'autre part dans ladite surface d'enveloppe une ligne alternée de part et d'autre d'une ligne médiane en hélice, en formant une multiplicité de boucles avec sommets arrondis, dans ladite surface d'enveloppe.

A l'inverse de la structure précédente, une telle structure ne présente aucune cohésion longitudinale, ce qui nuit à la précision ou à la conduite de l'implant dans le conduit anatomique vers sa zone d'expansion. Mais, comme précédemment, pour une autre raison, l'expansion radiale de l'implant conduit à diminuer sa longueur de manière non négligeable, puisque la surface d'enveloppe tubulaire du fil augmente, alors que sa longueur totale reste la même.

Conformément au document EP-A-0 540 290, on a décrit un implant expansible du genre de celui décrit par le document EP-A-0 565 251, mais obtenu, non pas avec un élément filiforme ou fil, mais taillé dans la masse sous faible épaisseur d'une enveloppe tubulaire par tous moyens appropriés, de manière à obtenir des cordons de matière, par exemple métalliques, ayant finalement la forme et la conformation de l'élément filiforme décrit et discuté précédemment. Cet implant expansible diffère toutefois de celui du document EP-A-0 565 251, par le fait que les anneaux d'étau sont liés entre eux par des tirants longitudinaux, de longueur fixe et identique, distribués dans toute la surface tubulaire de l'enveloppe, formant charnières, et reliant chacun un sommet arrondi d'une boucle d'un anneau, au creux arrondi d'une boucle d'un anneau adjacent.

Avec une telle solution, qui équivaut à une réticulation partielle des différents anneaux d'étau entre eux, on retrouve les mêmes inconvénients que ceux discutés

précédemment, qui sont à la fois une grande rigidité longitudinale et une rétraction longitudinale non négligeable, au moment de l'expansion radiale de l'implant. Par ailleurs, en tant que charnières ces
5 tirants sont particulièrement fragiles, et susceptibles de conduire à une rupture ou dissociation de l'implant .

La présente invention a donc pour objet une structure ou mode de construction d'un implant tel que défini précédemment, conférant à ce dernier une grande
10 souplesse dans le sens de la longueur, en limitant ou supprimant sa rétraction longitudinale consécutive à son expansion, et ceci sans nuire à la cohésion longitudinale de l'implant.

Conformément à la présente invention, les anneaux
15 d'étau définis précédemment sont indépendants les uns des autres, mais sont chacun solidaires d'au moins un longeron structurant, périphérique et souple, s'étendant au moins selon la direction longitudinale de l'implant, d'une extrémité à l'autre de ce dernier, dans la surface
20 tubulaire déterminée par la succession ou suite des surfaces d'enveloppe des différents anneaux d'étau respectivement.

Par conséquent, selon une caractéristique essentielle de la présente invention, le longeron
25 périphérique souple sert d'armature longitudinale, latérale et extérieure, à l'ensemble des anneaux d'étau, et constitue une ossature, longitudinale de l'implant, associant tous les anneaux d'étau.

Grâce à l'invention, il devient, de plus, possible
30 d'expanser ou dilater de manière différenciée et indépendante, les différents anneaux d'étau respectivement, ce qui permet de mieux s'adapter à la configuration du conduit anatomique traité, dont la lumière peut avoir une section variable ou irrégulière
35 selon sa longueur.

Grâce à l'invention également, en cas d'expansion ou distension importante d'un anneau d'étau, le longeron périphérique souple peut prendre localement, c'est-à-dire au niveau de l'anneau distendu, une conformation oblique, participant à l'expansion dudit anneau, et absorbant, en 5 quelque sorte, son excès de distension.

La présente invention est maintenant décrite par référence au dessin annexé, dans lequel :

- 10 -la figure 1 représente, dans sa conformation expansée définitive, un implant selon un premier mode d'exécution de l'invention ;
- la figure 2 représente l'implant de la figure 1, dans sa conformation initiale ramassée ;
- 15 -la figure 3 est une vue partielle en élévation de l'implant représenté à la figure 1, au niveau d'un anneau d'étau ;
- la figure 4 est une vue en coupe selon la ligne IV-IV de la figure 3 de l'anneau d'étau représenté à la figure 3 ;
- la figure 5 est une vue en élévation de l'anneau 20 représenté à la figure 3, selon un autre angle d'observation ;
- la figure 6 est une vue en élévation, dans sa conformation expansée définitive, d'un implant selon un deuxième mode d'exécution de l'invention ;
- 25 -la figure 7 est une vue en élévation, dans sa conformation expansée définitive, d'un implant selon un troisième mode d'exécution de l'invention ;
- la figure 8 est une vue en élévation, dans sa conformation expansée définitive, d'un implant selon un 30 quatrième mode d'exécution de l'invention ;
- la figure 9 est une vue en élévation de l'implant représenté à la figure 8, dans sa conformation initiale ramassée ;
- la figure 10 est une vue de face d'un anneau d'étau d'un 35 implant selon un cinquième mode d'exécution de l'invention ;

- la figure 11 est une vue en coupe selon la ligne XI-XI de la figure 10 de l'anneau d'étai représenté à la figure 10 ;
- la figure 12 est une vue en élévation, selon un autre angle d'observation, de l'anneau d'étai représenté à la figure 10 ;
- la figure 13 est une vue de face d'un anneau d'étai d'un implant selon un sixième mode d'exécution de l'invention ;
- la figure 14 est une vue de face, selon un autre angle d'observation de l'anneau d'étai représenté à la figure 13,
- les figures 15 et 16 sont des représentations en coupe, respectivement selon les lignes XV-XV et XVI-XVI de la figure 13, de l'anneau d'étai représenté à la figure 13.

Conformément aux figures 1 à 5, un implant endo-luminal selon l'invention est obtenu ou réalisé dans un matériau constitutif ayant finalement, c'est-à-dire après réalisation de l'implant et éventuellement traitement thermique postérieur de ce dernier, une faible mémoire de forme, ou une certaine plasticité ou malléabilité, tout en gardant une rigidité suffisante pour éviter tout retour de la forme expansée de l'implant à sa forme initiale ramassée. Un tel matériau constitutif peut être un métal ou un alliage métallique répondant à ces caractéristiques, par exemple de l'acier inoxydable, du titane, du tantale, de l'or, du platine, etc..., ou tout autre matériau biocompatible, notamment matière plastique, présentant les caractéristiques mécaniques requises.

Comme représenté aux figures 1 et 2, et compte tenu des propriétés mécaniques intrinsèques du matériau constitutif de l'implant selon l'invention, ce dernier est susceptible de prendre une conformation initiale ramassée, de section relativement faible, représentée à la figure 2, et une conformation expansée, définitive, de section relativement importante, relativement résistante vis-à-vis

de tout effort radial, représentée à la figure 1. Le passage de conformation initiale ramassée, à la conformation expansée définitive, est obtenu, comme déjà indiqué, sous l'effet d'une poussée radiale appliquée à l'intérieur de l'implant, à la fois selon toute sa longueur et selon toute sa circonférence.

De manière générale, la structure de l'implant selon l'invention comprend :

- 10 -une pluralité d'anneaux d'étai 11 à 14, déterminant chacun une surface d'enveloppe tubulaire ou cylindrique, distribués selon la direction longitudinale de l'implant, indépendants les uns des autres, au sens où lesdits anneaux ne sont pas liés ou solidaires directement les uns des autres, et distants ou écartés les uns des autres ;
- 15 -un longeron 6 structurant, périphérique ou latéral, souple, s'étendant au moins selon la direction longitudinale de l'implant, d'une extrémité à l'autre de ce dernier, dans la surface tubulaire déterminée par la succession des surfaces d'enveloppe des anneaux 11 à 14 d'étai respectivement ; chaque anneau 11 à 14 est solidaire du longeron 6, selon approximativement une génératrice de sa surface d'enveloppe précitée, de forme tubulaire ou cylindrique.

25 Chaque anneau d'étai 11 à 14 comprend ou est obtenu à partir d'un seul et même élément filiforme 1, obtenu dans le matériau constitutif précité, composé par formage de quatre sections 21 à 24 reliées entre elles par le seul et même élément filiforme, et définissant respectivement les anneaux d'étai 11 à 14.

30 Comme montré plus particulièrement par les figures 3 à 5, chaque anneau d'étai, par exemple 12, est constitué par la section correspondante 22 de l'élément filiforme 1, conformée dans trois dimensions, selon une ligne continue substantiellement fermée, définissant dans l'espace une surface d'enveloppe substantiellement

cylindrique ou tubulaire. Dans cette surface d'enveloppe, la section 22 de l'élément filiforme définit une ligne alternée de part et d'autre d'une ligne médiane 4, circonférentielle, centrée sur l'axe 3, commun à tous les
5 anneaux d'étai 11 à 14 dans la conformation expansée ou ramassée de l'implant. Toujours dans cette surface d'enveloppe cylindrique, la section 22 de l'élément filiforme 1 définit six boucles a à f, ayant chacune la forme d'une épingle à branches parallèles entre elles et à
10 l'axe 3, dans la conformation expansée de la figure 1. Les sommets arrondis de ces boucles a à f sont disposés alternativement d'un côté et de l'autre de la ligne médiane 4.

Comme montré plus particulièrement par la
15 figure 1, les anneaux d'étai 11 à 14 sont distribués selon la direction longitudinale de l'implant, en étant orientés angulairement par rapport à l'axe 3 dudit implant, et les uns par rapport aux autres, en sorte que les sommets arrondis d'un anneau, par exemple 12, situés d'un même
20 côté de ce dernier, jouxtent les creux de l'anneau suivant, par exemple 13, situés du côté adjacent audit même côté ; en quelque sorte, selon la longueur de l'implant, les boucles sont disposées les unes par rapport aux autres, "tête à queue". Et les anneaux d'étai 11 à 14
25 sont décalés angulairement les uns par rapport aux autres, autour de l'axe 3, en sorte que les sommets en correspondance des six boucles a à f, des différents anneaux 11 à 14 respectivement, déterminent au moins trois lignes, par exemple six lignes en hélice, comprises dans
30 la surface tubulaire de l'implant, déterminée comme dit précédemment par la succession des surfaces d'enveloppe des différents anneaux 11 à 14 d'étai.

Par "élément filiforme", on entend tout élément ayant généralement la forme d'un fil, obtenu à partir du
35 matériau constitutif précité, composé d'un ou plusieurs fils ou filaments proprement dits, liés les uns aux autres

par tous moyens appropriés, tels que torsion ou tressage par exemple.

Il résulte donc de la description précédente que chaque anneau d'étai 11 à 14 présente une surface
5 extérieure largement ajourée, limitant en particulier au strict nécessaire le contact entre l'implant et la paroi du conduit anatomique.

Conformément au premier mode d'exécution de l'invention, le longeron 6 et les différents anneaux 11
10 à 14 d'étai sont réalisés à partir du seul et même élément filiforme, courant d'une extrémité à l'autre de l'implant, en passant par les sections 21 à 24 décrites précédemment, conformées pour constituer les quatre anneaux successifs 11 à 14 respectivement.

15 Le longeron 6 est obtenu par formage de l'élément filiforme précité, en rassemblant selon une seule et même ligne, disposée dans l'enveloppe tubulaire de l'implant, différents brins longitudinaux, formés au niveau des différents anneaux respectivement, et constituant ensemble
20 le longeron précité.

En se référant aux anneaux d'étai 11 à 13, le longeron 6 est obtenu de la manière suivante :

- un brin longitudinal 1a de liaison, appartient à la fois à une branche de référence d1 d'une boucle de référence d
25 de l'anneau 12, et à une branche correspondante d1 d'une boucle d correspondante de l'anneau suivant 13 ;
- un deuxième brin 1b longitudinal de liaison appartient à la fois à la branche d1 de référence de la boucle de référence d de l'anneau 12, et à une branche
30 correspondante d1 d'une boucle d correspondante de l'anneau précédent 11 ;
- un brin longitudinal extrême 1c de l'élément filiforme 1 appartient ou est relié à une branche d1 d'une boucle d de l'anneau extrême 11, tandis que l'autre brin
35 longitudinal extrême 1d du même élément filiforme 1

appartient ou est solidaire d'une branche d1 d'une
boucle d de l'autre anneau extrême 14 ;

-comme représenté à la figure 1, les brins longitudinaux
sont rassemblés ou rapprochés deux à deux, au niveau de
5 chaque anneau 11 à 14, pour constituer et déterminer
ensemble le longeron souple 6.

Comme montré à la figure 1, le longeron 6 a un
profil décrivant dans la surface tubulaire de l'implant,
une hélice faiblement inclinée par rapport à l'axe 3 dudit
10 implant.

Comme le montre la figure 2, la conformation
initiale ramassée est obtenue en contraignant au contact
l'une de l'autre, les extrémités des deux branches des
différentes boucles a à f des différents anneaux 11 à 14.
15 Dans le respect de la limite élastique du matériau
constitutif, la conformation initiale peut être encore
plus ramassée, en croisant ces mêmes branches des boucles
précitées.

Et, conformément à la figure 1, la conformation
20 expansée est obtenue en écartant ces mêmes branches des
mêmes boucles a à f, de manière à les amener dans une
position parallèle l'une à l'autre, et à l'axe 3, à la
manière d'un "U".

Le deuxième mode d'exécution selon figure 6,
25 diffère du premier mode d'exécution décrit par référence
aux figures 1 à 5, par le fait que les brins longitudinaux
1a à 1d sont solidarisés deux à deux, par soudure, de
manière à obtenir le longeron 6.

Conformément au troisième mode d'exécution selon
30 figure 7, ces mêmes brins longitudinaux 1a à 1d sont
solidarisés deux à deux, par des liens 8, toujours de
manière à obtenir le longeron 6.

Le quatrième mode d'exécution de l'invention selon
les figures 8 à 9, diffère du premier mode d'exécution
35 selon figures 1 à 5, par le fait que les anneaux d'étai 11
à 14 sont distincts du longeron 6, et en conséquence, les

anneaux 11 à 14 sont constitués par des sections 21 à 24 respectivement distinctes de l'élément filiforme 1, chaque section demeurant conformée selon la ligne continue substantiellement fermée, décrite par référence aux 5 figures 1 à 5. Une branche de référence, constituée par les brins 21a et 21b décrits ci-après, d'une boucle de référence b de chaque anneau 11 à 14, est disposée selon une direction commune au longeron 6 et à une génératrice de l'enveloppe cylindrique de chaque anneau, et est 10 solidaire dudit longeron.

Comme montré par l'arrachement partiel représenté à la figure 8, le longeron 6 comprend une pluralité de fils 9, enroulés ensemble en hélice, ménageant un interstice axial dans lequel se trouve prise la branche 15 précitée de référence de chaque anneau 11 à 14. La section 21 à 24 de l'élément filiforme de chaque anneau 11 à 14 comprend deux brins extrêmes longitudinaux, par exemple 22a, 22b en ce qui concerne l'anneau 12, dirigés selon l'axe du longeron 6, se chevauchant au moins en partie, et 20 pris ensemble dans l'interstice axial du longeron 6.

Le cinquième mode d'exécution de l'invention, représenté par référence aux figures 10 à 12, se différencie du quatrième mode d'exécution, par le fait que chaque anneau, par exemple 12, comporte cinq boucles 25 a à e, déterminant trois sommets situés d'un côté de la ligne médiane, et deux autres sommets situés de l'autre côté de la même ligne. Les branches droites adjacentes des boucles a et e sont réunies de manière à former un élément pris dans l'interstice axial du longeron 6 décrit par 30 référence aux figures 8 et 9.

Le sixième mode d'exécution de l'invention décrit par référence aux figures 15 à 16, diffère du premier mode d'exécution, par le fait que chaque anneau d'étai 11 à 14, par exemple 12, comporte huit boucles, déterminées par la 35 section correspondante, par exemple 22, de l'élément filiforme.

De manière non représentée, l'élément filiforme 1 peut être recouvert par un matériau biologiquement compatible, le protégeant d'une part, et l'isolant de la paroi du conduit anatomique, d'autre part. Un manchon de protection, toujours en matériau compatible peut recouvrir la totalité de l'implant, par exemple pour son introduction dans le canal anatomique.

REVENDICATIONS

1/ Implant endo-luminal, destiné à être implanté dans un conduit anatomique de l'homme ou de l'animal, aux fins de maintenir ou rétablir un passage dans ledit conduit, obtenu dans un matériau constitutif à relativement faible mémoire de forme, comprenant une pluralité d'anneaux d'étai (11 à 14), distribués selon une direction longitudinale, ayant un axe commun, comprenant chacun un élément filiforme, notamment un fil (1, 21 à 24) obtenu dans ledit matériau constitutif, conformé dans trois dimensions selon une ligne continue substantiellement fermée, définissant dans l'espace une surface d'enveloppe substantiellement cylindrique, et dans ladite surface d'enveloppe une ligne alternée de part et d'autre d'une ligne médiane circonférentielle (4) centrée sur ledit axe, et définissant au moins trois boucles (a à f) dont les sommets arrondis sont disposés alternativement d'un côté et de l'autre côté de ladite ligne médiane (4), caractérisé en ce que lesdits anneaux (11 à 14) d'étai sont indépendants les uns des autres, mais sont chacun solidaires d'au moins un longeron (6) structurant périphérique, souple, s'étendant au moins selon la direction longitudinale de l'implant, d'une extrémité à l'autre de ce dernier, dans la surface tubulaire déterminée par la succession desdites surfaces d'enveloppe desdits anneaux (4) d'étai respectivement.

2/ Implant selon la revendication 1, caractérisé en ce que, d'une part le longeron (6) et les différents anneaux (11 à 14) d'étai sont réalisés à partir d'un seul et même élément (1) filiforme, notamment fil, obtenu à partir dudit matériau constitutif, courant d'une extrémité à l'autre dudit implant, et conformé pour notamment présenter entre trois anneaux successifs d'étai (11 à 14), un brin (1a) longitudinal de liaison appartenant à la fois à une branche de référence (d1) d'une boucle de référence (d) d'udit anneau (12), et à

une branche (d1) d'une boucle (d) de l'anneau suivant (13) ledit anneau (12), et un deuxième brin (1b) longitudinal de liaison appartenant à la fois à ladite branche (d1) de référence de ladite boucle de référence (d) dudit
5 anneau (12), et à une branche (d1) d'une boucle (d) de l'anneau précédant (11) ledit anneau (12), tandis qu'un brin longitudinal extrême (1c) du même élément filiforme appartient à une branche (d1) d'une boucle (d) d'un anneau extrême (21), et l'autre brin longitudinal extrême (1d) du
10 même (d1) élément filiforme appartient à une branche (d1) d'une boucle (d) de l'autre anneau (14) extrême, et d'autre part les brins longitudinaux (1a à 1d) sont rassemblés deux à deux au niveau de chaque anneau (11 à 14) d'étai, pour constituer ensemble ledit longeron
15 souple (6).

3/ Implant selon la revendication 1, caractérisé en ce que les brins (1a à 1d) sont solidarisés deux à deux, notamment par soudure (7) ou des liens (8) les solidarisant.

20 4/ Implant selon la revendication 1, caractérisé en ce que les anneaux d'étai (11 à 14) sont distincts du longeron (6), lesdits anneaux d'étai comprennent chacun une section (21 à 24) dudit élément filiforme (1), notamment fil, conformée selon ladite ligne
25 continue substantiellement fermée, et une branche de référence (11a,11b) d'une boucle de référence (b) de chaque anneau, disposée selon la direction du longeron (6), est solidaire de ce dernier.

5/ Implant selon la revendication 4,
30 caractérisé en ce que le longeron (6) comprend au moins un fil (9) enroulé en hélice, ménageant un interstice axial dans lequel se trouve pris la branche (11a,11b) de référence de chaque anneau (11 à 14).

6/ Implant selon la revendication 5,
35 caractérisé en ce que la section (21 à 24) dudit élément filiforme (1) de chaque anneau (11 à 14) comprend deux

brins extrêmes (11a, 11b) longitudinaux, se chevauchant au moins en partie, et pris ensemble dans ledit interstice axial de longeron (6).

7/ Implant selon la revendication 1, caractérisé en ce que le longeron (6) a un profil décrivant dans la surface tubulaire de l'implant une hélice faiblement inclinée par rapport à l'axe (3) dudit implant.

8/ Implant selon la revendication 1, caractérisé en ce que la section de l'élément filiforme (21 à 24) de chaque anneau (11 à 14) d'étai décrit dans sa surface d'enveloppe une ligne alternée enchaînant six boucles (a à f), dont les sommets arrondis sont disposés alternativement d'un côté et de l'autre de la ligne médiane (4) de ladite ligne alternée.

9/ Implant selon la revendication 1, caractérisé en ce que les anneaux (11 à 14) sont distribués selon la direction longitudinale dudit implant, en étant orientés angulairement par rapport à l'axe (3) dudit implant, et les uns par rapport aux autres, en sorte que les sommets arrondis d'un anneau (12), situés d'un même côté de ce dernier, jouxtent les creux de l'anneau (13) suivant, situés du côté adjacent audit même côté.

10/ Implant selon la revendication 9, caractérisé en ce que les anneaux (11 à 14) sont décalés angulairement les uns par rapport aux autres, autour dudit axe (3), en sorte que les sommets en correspondance des boucles (a à f) des différents anneaux respectivement déterminent au moins trois lignes en hélice, dans la surface d'enveloppe de l'implant.

11/ Implant selon la revendication 1, susceptible de prendre une conformation initiale ramassée (Fig. 2, 9), dans laquelle les deux branches des différentes boucles (a à f) sont à leurs extrémités respectives au contact l'une de l'autre, et sous l'effet d'une poussée radiale appliquée à l'intérieur dudit

implant selon toute sa longueur et circonférence, une conformation expansée (Fig. 1, 8) dans laquelle ces mêmes branches sont écartées l'une de l'autre, caractérisé en ce que, dans ladite conformation déployée, les branches des 5 boucles (a à f) de l'implant sont chacune parallèles à l'axe (3) de ce dernier.

12/ Implant selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est recouvert par un manchon de protection, ou enduit avec un matériau biocompatible.

FIG 1

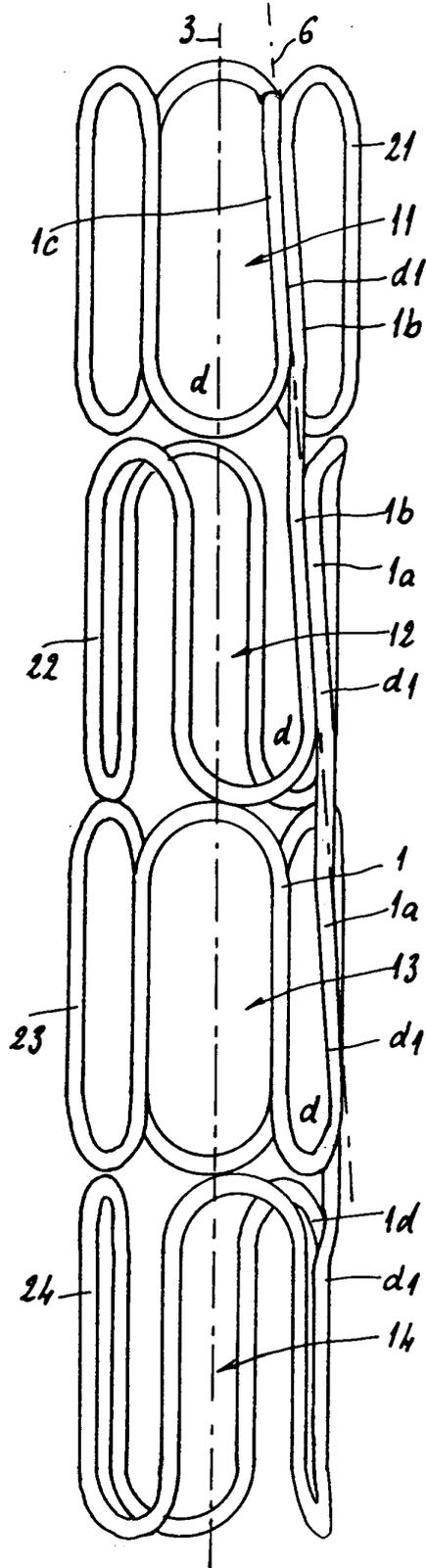


FIG 2

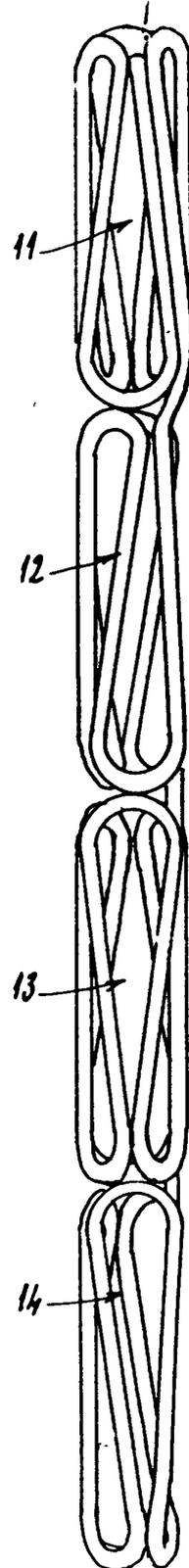


FIG 4

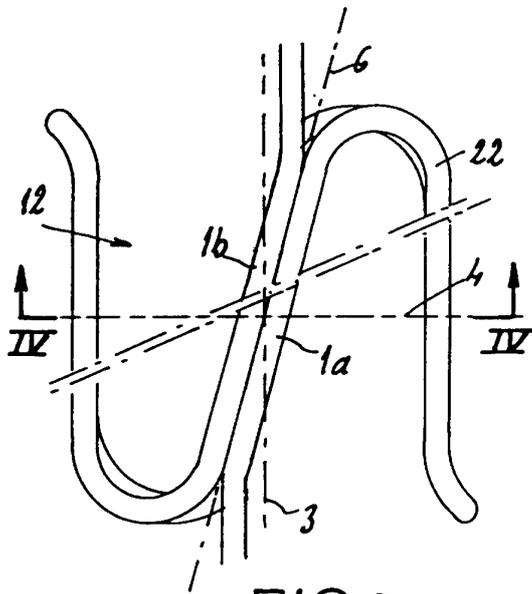
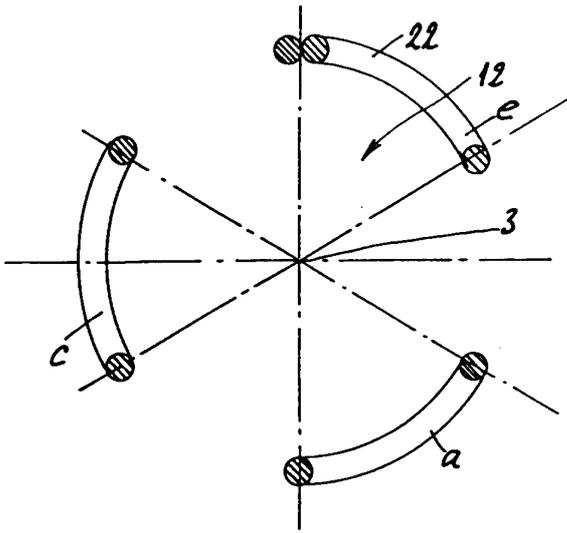


FIG 3

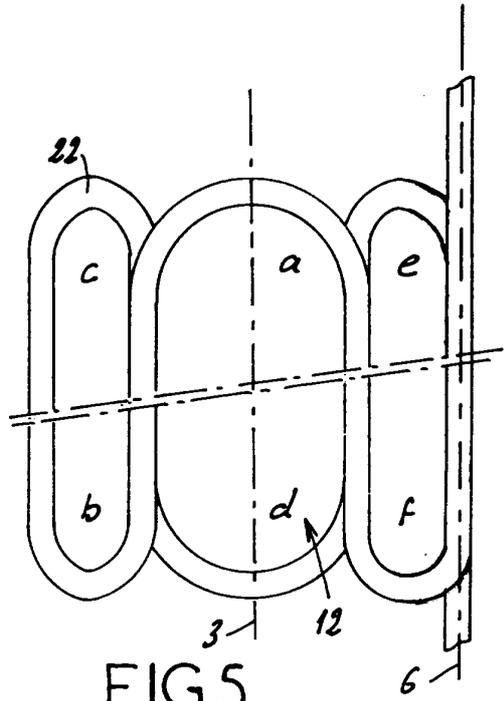


FIG 5

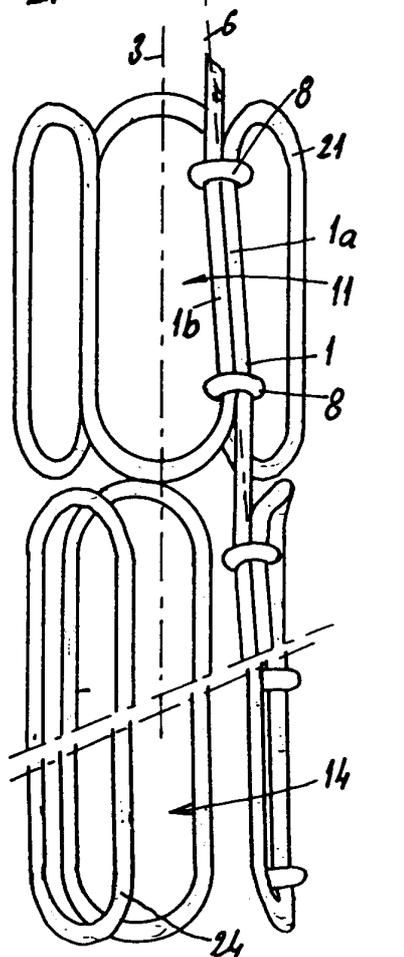
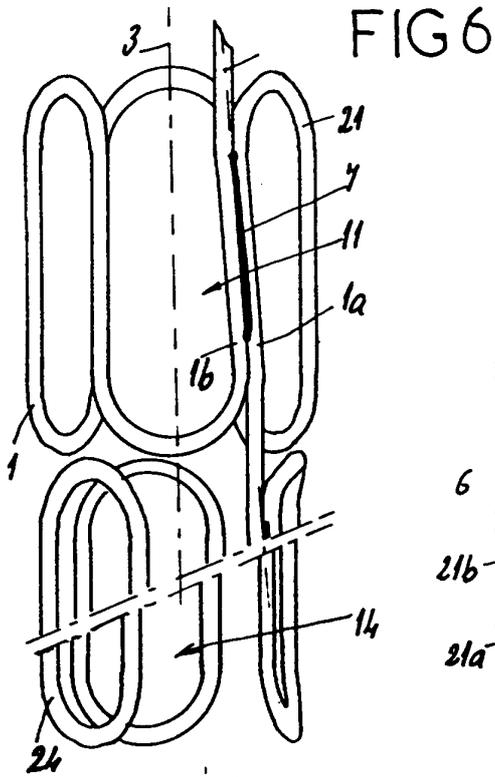


FIG 7

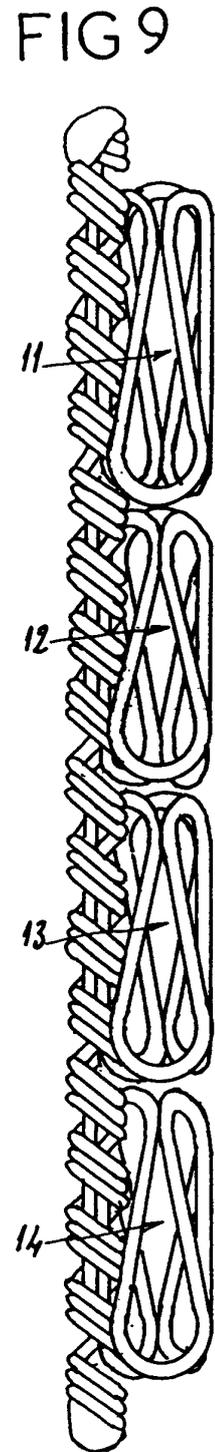
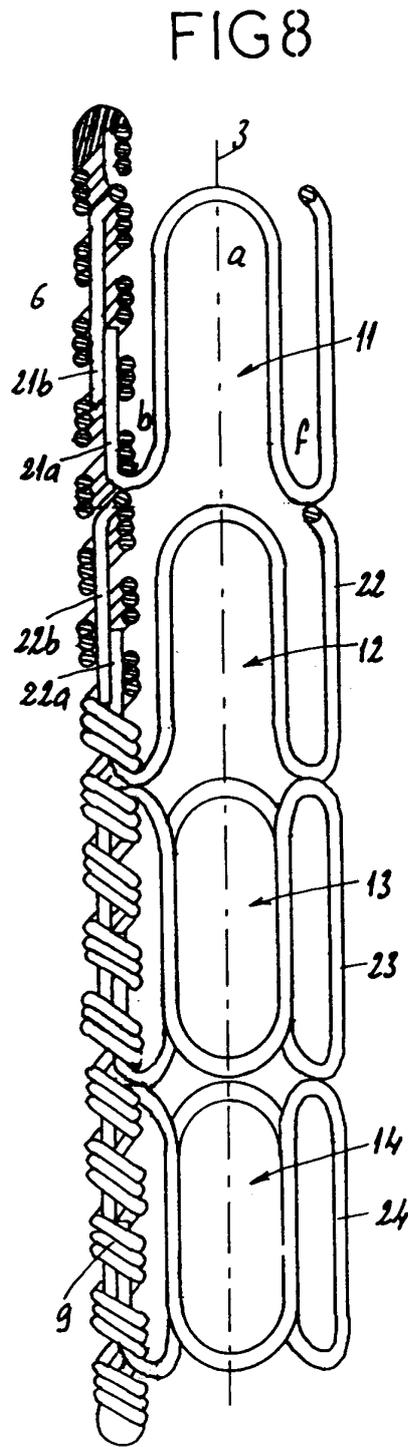


FIG 10

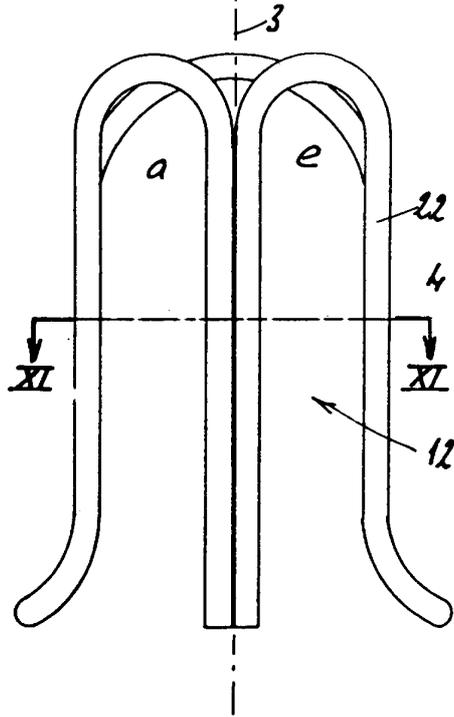


FIG 12

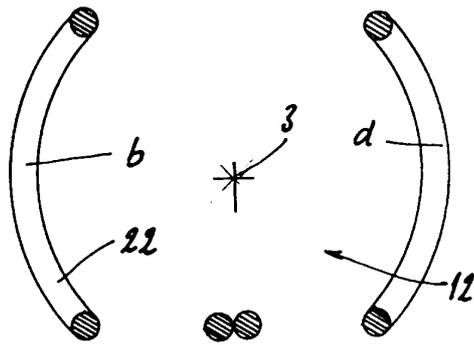
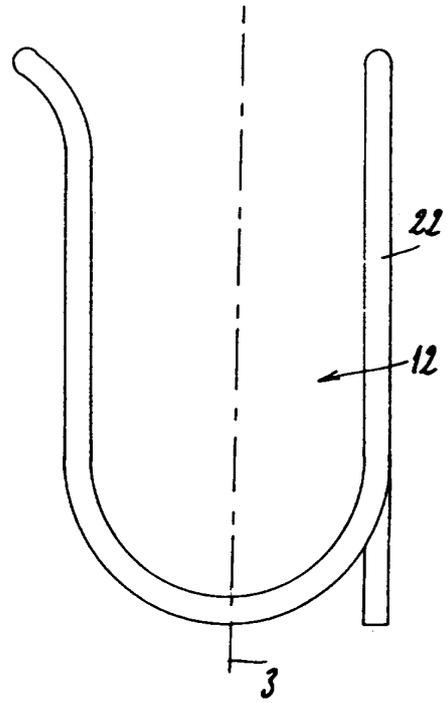


FIG 11

FIG 15

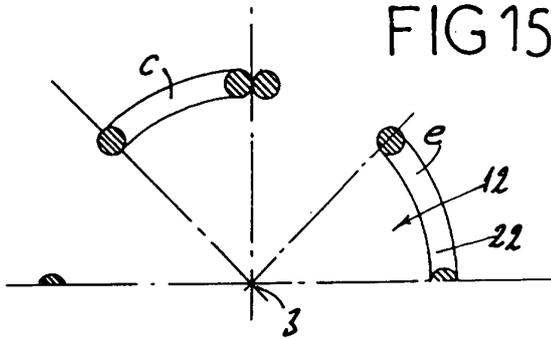


FIG 13

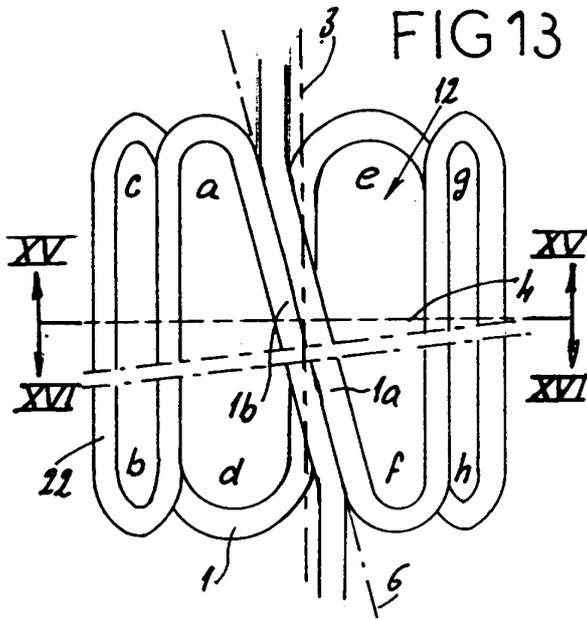


FIG 14

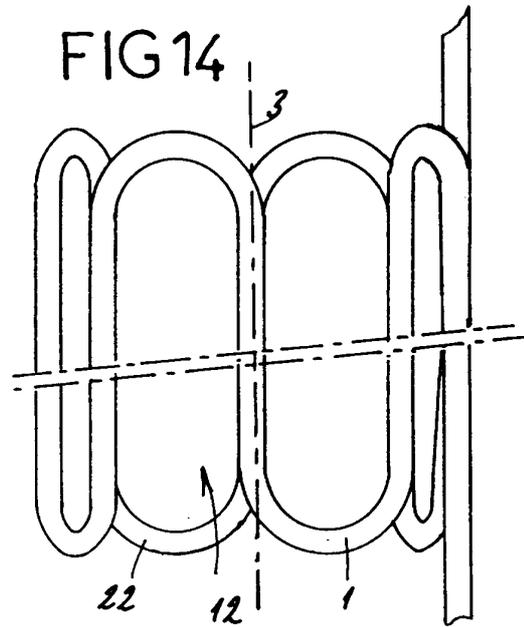
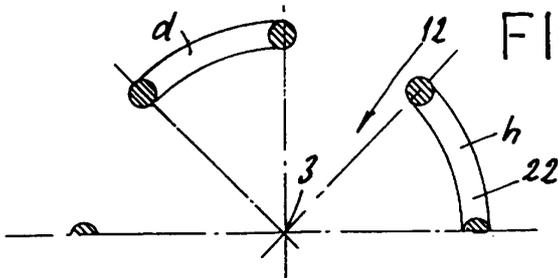


FIG 16



| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS | | Revendications concernées de la demande examinée |
|---|--|--|
| Catégorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | |
| X | US-A-5 135 536 (R.A. HILLSTEAD) | 1-3,11,12 |
| Y | * colonne 3, ligne 25 - ligne 37; figures 1,2 * | 9,10 |
| | --- | |
| D,Y | WO-A-92 09246 (NUMED,INC.) * abrégé * | 9,10 |
| A | * page 4, ligne 14 - ligne 30 * | 1 |
| | --- | |
| X | US-A-4 994 071 (D. C. MACGREGOR) | 1,4,11,12 |
| | * colonne 4, ligne 5 - ligne 10; figure 1 * | |
| | --- | |
| X | DE-A-43 03 181 (ANGIOMED) | 1-3,7,11,12 |
| | * colonne 3, ligne 39 - ligne 46; figures 1-3 * | |
| | --- | |
| X | US-A-4 856 516 (R. A. HILLSTEAD) | 1-3,11,12 |
| | * colonne 3, ligne 31 - ligne 37; figure 2A * | |
| | --- | |
| A | US-A-5 133 732 (D.M. WICTOR) * colonne 6, ligne 63 - colonne 7, ligne 11; figures 1-7 * | 4 |
| | --- | |
| A | EP-A-0 556 850 (ENDOTECH LTD) * colonne 3, ligne 26 - ligne 39; figures 1-4 * | 3 |
| | --- | |
| D,A | EP-A-0 540 290 (ADVANCED CARDIOVASCULAR SYSTEMS) | |
| | ----- | |
| Date d'achèvement de la recherche | | Examineur |
| 15 Février 1996 | | Wolf, C |
| <p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>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</p> | | |

1
EPO FORM 1503 03.82 (F04C13)

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
A61F