(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 611 503**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **87 02324**

(51) Int Cl⁴ : A 61 M 1/34, 25/00; A 61 B 17/00.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) Date de dépôt : 23 février 1987.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 36 du 9 septembre 1988.

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(71) Demandeur(s) : *2 MOSKOVSKY GOSUDARSTVENNY MEDITSINSKY INSTITUT IMENI N.I. PIROGOVA.* — SU.

(72) Inventeur(s) : Viktor Sergeevich Saveliev ; Evgeny Georgievich Yablokov ; Vladimir Iliich Prokubovsky ; Stepan Mikhailovich Kolody ; Sergei Viktorovich Saveliev ; Ary Alexeevich Smirnov ; Alexandr Ivanovich Krasnov.

(73) Titulaire(s) :

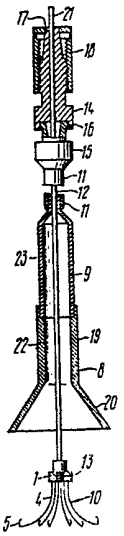
(74) Mandataire(s) : Cabinet Weinstein.

(54) Filtre intraveineux, dispositif et procédé pour le préparer à intervenir.

(57) L'invention concerne un filtre intraveineux.

Selon l'invention, il comporte une douille cylindrique 1 et un mécanisme pour la rétention des thrombi emboliques, sous forme d'un ensemble de tiges flexibles 4 fixées dans la douille 1; chaque tige 4 porte, à son bout libre, une griffe en L 5; le dispositif pour préparer le filtre à l'intervention comporte un applicateur et un élément de guidage 8 qui a une partie conique 20 et une partie cylindrique 19, cette dernière se réunissant à la capsule 9 de l'applicateur; on fait coïncider la partie cylindrique 19 de l'élément de guidage 8 avec la capsule 9 de l'applicateur, on extériorise le filetage 13 du stylet 12 de l'élément 8 et on y visse le filtre 10, on introduit le filtre 10 par le biais de l'élément 8 à l'intérieur de la capsule 9 et on enlève l'élément 8 de la capsule 9.

L'invention s'applique notamment au domaine médical.



FR 2 611 503 - A1

La présente invention se rapporte au domaine médical, et plus précisément, elle concerne un filtre intraveineux, ainsi qu'un dispositif et un procédé pour le préparer à intervenir.

L'invention trouvera une application dans la prévention de la thrombose embolique de l'artère pulmonaire par implantation transcutanée dudit filtre intraveineux par le biais de la veine sous-clavière ou fémorale.

On connaît un filtre intraveineux pour le traitement et la prévention de la thrombose embolique de l'artère pulmonaire, comportant six éléments en fil métallique, dont chacun est courbé et a une configuration complexe. Lesdits éléments sont fixés dans une douille. Pour son assemblage, on utilise une capsule de forme cylindrique et l'assemblage s'exécute à la main. Chaque élément susmentionné a une longueur d'environ 5 cm , et dans son ensemble ,le filtre est d'un grand poids (voir ,par exemple, le brevet d'invention EUA N° 3952747 , 1974).

Le filtre connu est de construction compliquée, d'un poids élevé, ce qui exige pour son implantation l'isolement chirurgical de la veine sous-clavière ou fémorale.

Par ailleurs, la construction et les dimensions dudit filtre ne permettent pas toujours de réaliser la prévention de la thrombose embolique de l'artère pulmonaire au moyen de son implantation dans la veine cave inférieure, et cela particulièrement dans les cas où le sommet du thrombus flottant se trouve sous les veines rénales, alors qu'une fixation insuffisante et le poids important du filtre entraînent souvent sa dislocation, dans la plupart des cas dans le sens distal de la veine cave inférieure.

On connaît un filtre intraveineux comportant une douille cylindrique avec un filetage intérieur et un dispositif qui se fixe sur ladite douille et qui sert à retenir les thrombi emboliques. Ledit dispositif est formé d'une membrane de silicone à orifices, armée par des ressorts en métal qui sont disposés radialement.

Les ressorts susmentionnés se fixent par l'un de leurs bouts sur la douille, alors que l'autre bout surgit hors des limites de la membrane, le bout libre desdits ressorts étant pointu pour la fixation du filtre connu sur les parois de la veine cave inférieure.

Dans le but d'assurer l'implantation du filtre susmentionné dans la veine cave inférieure, on utilise un dispositif servant à sa préparation à l'intervention. Ce dispositif comporte un élément de guidage comprenant une partie cylindrique et une partie conique et un applicateur possédant une capsule pour la mise en place du filtre, un cathéter de guidage qui s'y fixe, un stylet et une pince avec douille de serrage. Le stylet se dispose à l'intérieur du cathéter et de la capsule et porte un filetage en spirale pour maintenir le filtre.

Pour l'assemblage du filtre, on fait passer le stylet à travers la capsule et le cathéter par le bout qui n'est pas fileté. Puis on visse le filtre sur le filet du stylet, on l'introduit à travers la partie conique de l'élément de guidage dans sa partie cylindrique, et à ce moment le filtre se plie. On fait coïncider l'orifice de la capsule avec l'orifice de la partie cylindrique, puis par traction inverse du stylet, on déplace le filtre à l'intérieur de la capsule et on dégage ladite capsule, avec le filtre, de l'élément de guidage. L'assemblage se termine par la fixation du stylet au moyen de la pince à douille de serrage (voir, par exemple, le brevet d'invention EUA N° 3540431, 1968).

Les principaux inconvénients du filtre susmentionné consistent dans le blocage de la circulation sanguine dans la veine cave inférieure à la suite de son occlusion produite par la thrombose dudit filtre, conditionnée par sa forme géométrique et par la présence d'un "espace mort" sur sa surface proximale, la non fiabilité de sa fixation dans la veine ainsi que dans la nécessité de son implantation par voie chirurgicale en raison des particularités de sa construction.

Au moyen du dispositif connu et du procédé d'assemblage du filtre susmentionné pour l'intervention, ce filtre se place dans la capsule de l'applicateur de telle façon que son implantation ne s'avère possible que par le biais de la veine jugulaire interne droite (c'est-à-dire par la voie "rétrograde"). Par ailleurs, le pliage dudit filtre exige des efforts importants, et lors de son déplacement à l'intérieur de la capsule, des ruptures de la membrane de silicone sont possibles, ce qui peut devenir la cause d'une nouvelle thrombose embolique de l'artère pulmonaire.

On connaît également un filtre intraveineux comportant une douille dans laquelle se fixent des tiges flexibles en fil métallique qui forment une grille. Les tiges sont attachées, sur une certaine distance de la douille, puis de nouveau se séparent. Le bout libre de chaque tige porte un élément d'appui. La douille est munie d'un crochet qui sert à l'assemblage du filtre avant son implantation, alors qu'un second crochet se situe dans la zone de dispersion des tiges flexibles. Entre les deux zones d'attache, les tiges flexibles ont une courbure définie qui est assurée par la rotation angulaire desdites tiges.

Le filtre susmentionné se fixe dans la veine cave inférieure au moyen des éléments d'appui qui se trouvent sur les bouts libres des tiges. La grille formée par les tiges recouvre la lumière de la veine cave inférieure en s'opposant ainsi à l'acheminement des embolies (voir, par exemple, le prospectus de la société "Cook" - Gunter vena cava filter set, N° 6000.4.85).

Atteignant une longueur de 7 à 12 cm, le filtre connu susmentionné est volumineux, il a deux zones "mortes" dans les parties de fixation des tiges élastiques qui contribuent à la formation du thrombus. La fixation du filtre dans la veine cave inférieure au moyen des éléments d'appui n'est pas fiable et peut provoquer la perforation de la paroi veineuse et des organes creux voisins.

Pour assembler le filtre et le préparer à intervenir,on a recours à un dispositif constitué par un cathéter de guidage, un système d'introduction du cathéter, un crochet pour la fixation et un crochet pour le maintien.

On fait passer le crochet pour le maintien par le cathéter, on y accroche la douille du filtre et on tire le filtre à l'intérieur du cathéter, après quoi ledit filtre est prêt pour l'intervention.

Le problème posé dans la présente invention consiste à mettre au point un filtre intraveineux, un dispositif et un procédé pour sa préparation pour l'intervention qui permettraient d'exclure la perforation de la paroi de la veine et des organes creux voisins au cours de la fixation du filtre grâce à la modification de la construction du mécanisme destiné à retenir les thrombi emboliques.

Ce problème se voit résolu par le fait que, dans le filtre intraveineux pour le traitement et/ou la prévention de la thrombose embolique de l'artère pulmonaire comportant une douille cylindrique et un mécanisme fixé sur ladite douille cylindrique et destiné à retenir les thrombi emboliques, réalisé sous la forme de tiges flexibles dont l'un des bouts se fixe sur la douille cylindrique et qui ont la possibilité de se fixer sur les parois, selon l'invention, les tiges flexibles se fixent dans la douille cylindrique de façon à ce qu'elles forment, près de ladite douille cylindrique, une surface cylindrique, qui se transforme progressivement dans le sens des bouts libres desdites tiges flexibles en surface conique, le bout libre de chaque tige flexible portant une griffe en L ouverte dans le sens de la douille cylindrique et vers l'extérieur par rapport à la surface conique.

Chaque griffe en L peut être retournée par rapport à l'axe du filtre intraveineux et les tiges flexibles peuvent avoir des longueurs différentes.

Il est avantageux que chaque tige flexible ait une section transversale variable dans sa longueur, ayant une section transversale de forme ronde dans sa zone de fixation dans la douille cylindrique, de forme plate dans la zone adjacente à la griffe en L, alors que la section transversale de la partie intermédiaire conjugue les formes ronde et plate.

Les tiges flexibles et la douille cylindrique peuvent être réalisées à partir d'un même matériau biologiquement inerte.

Il s'est avéré qu'il est plus commode de choisir le nombre de tiges flexibles en fonction du diamètre interne de la veine cave inférieure et de la possibilité de retenir, par le filtre intraveineux, selon l'invention, les thrombi emboliques de taille minimale présentant un danger pour la vie du patient, ce nombre étant égal à 10-16.

Ce problème se voit également résolu par le fait que, dans le dispositif pour la préparation du filtre intraveineux à l'intervention, comportant une partie cylindrique et une partie conique, ainsi qu'un applicateur comprenant une capsule pour la mise en place dudit filtre intraveineux, un cathéter de guidage réuni à ladite capsule, un stylet qui se situe à l'intérieur du cathéter de guidage et de la capsule et qui porte un filet pour la fixation du filtre intraveineux, et une pince à douille de serrage coopérant avec ledit stylet, selon l'invention, l'élément de guidage forme avec la capsule de l'applicateur un ensemble démontable, la capsule de l'applicateur se conjuguant avec la partie cylindrique de l'élément de guidage et ayant le même diamètre interne que cette dernière.

Le problème se voit encore résolu par le fait que, dans le procédé de préparation du filtre intraveineux à l'intervention, consistant à faire passer le stylet à travers le cathéter de guidage et la capsule, à visser, sur la stylet, le filtre intraveineux et à le placer dans la capsule de l'applicateur,

selon l'invention, avant le vissage du filtre intraveineux, on fait coïncider la partie cylindrique de l'élément de guidage avec la capsule de l'applicateur, on fait sortie le filet du stylet à l'extérieur de l'élément de guidage et on y visse le filtre intraveineux, puis on introduit, à travers les parties cylindrique et conique de l'élément de guidage, le filtre intraveineux et on le fait arriver dans la capsule de l'applicateur, puis on retire l'élément de guidage de la capsule.

La solution technique selon l'invention, permet de réduire le traumatisme de l'intervention chirurgicale, de réduire la durée de la période post-opératoire et de la période de réhabilitation du patient, étant donné que le filtre, selon l'invention, contribue à la recanalisation plus précoce et plus complète de la voie veineuse obstruée par le thrombus.

L'invention sera mieux comprise, et d'autres buts, caractéristiques, détails et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement au cours de la description explicative qui va suivre faite en référence aux dessins schématiques annexés donnés uniquement à titre d'exemple illustrant plusieurs modes de réalisation de l'invention et dans lesquels :

- la figure 1 montre le filtre intraveineux, selon l'invention, en vue générale;
- la figure 2 montre le même filtre, vu suivant la flèche A de la figure 1;
- la figure 3 montre l'une des tiges flexibles à échelle agrandie;
- la figure 4 montre une coupe suivant IV-IV de la figure 3;
- la figure 5 montre une vue en coupe suivant V-V de la figure 3;
- la figure 6 montre le dispositif pour la préparation du filtre intraveineux, selon l'invention, pour l'intervention, en coupe longitudinale;

- la figure 7 montre le même dispositif avec le filtre intraveineux selon l'invention, introduit dans la capsule; et

- la figure 8 montre le filtre intraveineux selon l'invention, placé dans la veine cave inférieure.

Le filtre intraveineux pour le traitement et/ou la prévention de la thrombose embolique de l'artère pulmonaire comporte une douille cylindrique 1 (figure 1) portant un filetage 2, et un mécanisme 3 pour la rétention des thrombi emboliques. Le mécanisme 3 comprend un lot de tiges flexibles 4, dont l'un des bouts se fixe dans la douille 1. On choisit le nombre des tiges flexibles 4 en fonction du diamètre interne de la veine cave inférieure et de la possibilité de retenir, par le filtre, les thrombi emboliques de taille minimale présentant un danger pour la vie du patient, et on admet que ce nombre est égal à 10-16. Une quantité de tiges inférieure à 10 ne peut pas assurer la fiabilité de la rétention des thrombi emboliques,alors qu'une quantité supérieure à 16 n'est pas possible, compte tenu des particularités technologiques de la fixation des tiges dans la douille dont le diamètre ne dépasse pas 3,2 mm.

La figure 2 présente une variante de réalisation du filtre selon l'invention, avec 12 tiges flexibles, ce nombre étant optimal.

Les tiges 4 se disposent près de la douille 1 de façon à former une zone de surface cylindrique (figure 1) qui, parce que les tiges 4 divergent, se transforme en surface conique. Les bouts libres de toutes les tiges 4 portent une griffe en L 5 servant à la fixation du filtre dans la veine.

La griffe 5 s'ouvre dans le sens de la douille 1 et vers l'extérieur par rapport à la surface conique. Chaque griffe 5 est tournée sur un certain angle par rapport à l'axe du filtre, comme le montre la figure 2, sur laquelle les tiges sont représentées de différentes longueurs, par exemple en alternance en formant deux rangées. Chaque tige 4 a une section transversale variable

(figure 3). Dans la zone de fixation dans la douille 1, la tige a une forme ronde (figure 4). La partie qui adhère à la griffe 5 présente une section plate 7 (figure 5). Le passage de la section ronde 6 à la section plate 7 transversale s'effectue graduellement.

La douille 1 et les tiges 4 sont préparées à partir d'un même matériau biologiquement inerte, et en tant que tel, on connaît une large utilisation des aciers inoxydables de diverses marques, dont le module d'élasticité est de l'ordre de 200.000 MPa. Grâce à l'utilisation d'un même matériau pour la préparation de la douille 1 et des tiges 4, on exclut l'éventualité d'un processus électrochimique dans l'organisme du patient, entraînant la destruction du filtre intraveineux introduit dans l'organisme.

On utilise, pour la préparation du filtre intraveineux à l'intervention, un dispositif spécial qui comporte un élément de guidage 8 (figure 6) et un applicateur. L'applicateur comprend une capsule 9 pour y placer un filtre intraveineux 10, un cathéter de guidage 11 rigidement fixé sur la capsule 9, un stylet 12 qui se place à l'intérieur du cathéter 11 et de la capsule 9 et qui porte un filetage 13 pour maintenir le filtre 10, et une pince à douille de serrage 14 qui coopère avec un raccord 15 du cathéter 11.

L'élément de guidage 8 forme, avec la capsule 9, un ensemble démontable, grâce à quoi l'élément 8 se sépare facilement de la capsule 9.

La pince à douille de serrage 14 porte une fente 16 qui exclut le déplacement angulaire du stylet 12 au moment de l'opération, et elle comporte une douille de serrage 17 et un écrou 18.

L'élément de guidage 8 comporte une partie cylindrique 19 et une partie conique 20, la capsule 9 se raccordant alors avec la partie cylindrique 19 et ayant le même diamètre interne que cette dernière.

La figure 7 montre le dispositif avec le filtre 10 introduit à l'intérieur de la capsule 9. L'introduction

du filtre dans la capsule s'effectue comme suit. On fait passer, par son bout libre 21, le stylet 12 (figures 6, 7) à travers la capsule 9 et le cathéter 11, on fait coïncider la partie cylindrique 19 de l'élément de guidage 8 avec le bout ouvert de la capsule 9, et une cavité interne 22 de l'élément 8 devient alors la continuation d'une cavité interne 23 de la capsule 9. Dans ce cas, le filetage en spirale 13 du stylet 12 s'avère extériorisé de l'élément 8 et on y visse la douille 1 du filtre 10. Les tiges flexibles 4 doivent être orientées avec leurs griffes 5 vers la partie conique 20 de l'élément de guidage 8 dans le cas où l'on implante le filtre 10 par le biais de la veine jugulaire interne droite ou de la veine sous-clavière (ce qui n'est pas représenté dans le dessin), et doivent être orientées à l'inverse de la partie conique 20 de l'élément de guidage 8 quand on implante le filtre 10 par le biais des veines fémorales, comme on peut le voir sur la figure 6.

Par traction inverse du stylet 12, on introduit le filtre 10 à travers les parties conique 20 et cylindrique 19 de l'élément de guidage 8 à l'intérieur de la capsule 9 (figure 7) et on retire, de la capsule 9, l'élément de guidage 8, puis à l'aide de la pince à douille de serrage 14, on fixe le stylet 12 pour prévenir son brassage et donc exclure le vissage aléatoire du filtre 10 au cours de l'intervention.

Sous anesthésie locale, après ponction transcutanée, on introduit une canule (non représentée sur les dessins) dans la veine sous-clavière ou fémorale, par le biais de laquelle on fait passer, sous contrôle radiologique, la capsule 9 de l'applicateur jusqu'au niveau du bord inférieur du corps de la seconde vertèbre lombaire. Ensuite, au moyen du stylet 12, on extrait le filtre 10 de la capsule 9, et par traction ultérieure de tout l'applicateur vers le haut, on assure sa fixation dans la veine cave inférieure. Ensuite, par quelques rotations de la pince à douille de serrage 14 dans le sens inverse à celui des aiguilles

de la montre, on dégage l'applicateur du filtre 10 implanté et on extrait l'applicateur de la veine en même temps que la canule. Dans ce cas, la douille 1 du filtre 10 est proximale par rapport aux griffes 5, et les tiges 4 courbées, convergeant symétriquement vers le centre et fixées dans la douille 1, forment la zone de localisation de l'emboilie. On pose un pansement aseptique sur la plaie de ponction.

La figure 8 montre l'emplacement du filtre 10 à l'intérieur de la veine cave inférieure 24, le sommet de la surface conique des tiges 4 et de la douille 1 du filtre 10 se trouvant dans le sens de la circulation sanguine montré par la flèche B. Grâce à leur forme en L, les griffes 5 ne percent qu'une tunique interne 25 de la paroi 26 de la veine 24 et ne produisent la perforation de la paroi veineuse ni au moment de l'intervention, ni à longue échéance, après l'intervention.

A la suite de la localisation de la thrombose embolique 27 sur le filtre 10, les griffes 5 ne se déplacent pas par rapport à la paroi 26 de la veine 24, comme cela se produit avec le filtre intraveineux connu.

L'utilisation de la présente invention permet de réaliser la prévention radio-endovasculaire de la thrombose embolique de l'artère pulmonaire par le procédé de ponction qui est peu traumatique chez des malades en état extrêmement grave avec des thrombi flottants des veines magistrales. A la suite de l'application du filtre intraveineux selon l'invention, du dispositif et du procédé de sa préparation à l'implantation, le temps nécessaire pour l'intervention se réduit de 5 à 6 fois, ce qui se reflète sur l'issue de la maladie, le délai d'hospitalisation des patients se réduit de 4 à 5 fois, et les malades conservent leur capacité de travail grâce à l'absence d'occlusion de la veine cave inférieure avec toutes les conséquences qui s'ensuivent.

Nous rapportons les résultats des essais cliniques du filtre intraveineux, selon l'invention.

Sous anesthésie locale, après les examens angiographiques diagnostiqués requis - sondage du coeur, angiopulmonographie, ilio-cavographie, l'implantation transcutanée des filtres intraveineux selon l'invention, pour la prévention et le traitement de la thrombose embolique de l'artère pulmonaire, a été réalisée chez 39 patients présentant des thromboses emboligènes des segments fémoro-hypogastriques et ilio-caves . Dans 27 cas, l'implantation a été réalisée par voie rétrograde (par la veine sous-clavière gauche : 21, la veine jugulaire interne droite : 6) , et dans 12,cas par voie antégrade (par la veine fémorale droite : 9, la veine fémorale gauche : 3). Parmi les patients soumis à l'intervention il y avait 17 femmes (43,6%) et 22 hommes (56,4%) âgés de 19 à 82 ans.

En fonction du diamètre du segment infra-phrénique de la veine cave inférieure, établi par ilio-cavographie rétrograde avant l'intervention, les filtres intraveineux implantés, selon l'invention, étaient des tailles suivantes :

- filtre intraveineux de 23 mm de diamètre pour 2 patients
- filtre intraveineux de 28 mm de diamètre pour 23 patients
- filtre intraveineux de 32 mm de diamètre pour 14 patients.

L'intervention d'implantation transcutanée du filtre intraveineux, selon l'invention, a duré de 8 à 10 minutes et a été réalisée en conclusion des examens angiographiques diagnostiques - sondage du coeur droit, angiopulmonographie et ilio-cavographie rétrograde.

Avant l'implantation, le filtre intraveineux a été stérilisé à l'autoclave. La stérilisation du dispositif d'implantation s'effectue dans une solution à 6% d'eau oxygénée.

Dans le but d'étudier l'état du segment ilio-cave après l'intervention, tous les malades furent soumis à une ilio-cavographie de contrôle dans des délais de 1 à 6 mois après l'implantation. L'analyse des résultats immédiats et à longue échéance de la prévention et de la thérapie endovasculaire de la thrombose embolique de

l'artère pulmonaire témoignent de la haute fiabilité de l'implantation transcutanée des filtres intraveineux, selon l'invention. Dans un cas, nous avons rencontré une rechute de la thrombose embolique de l'artère pulmonaire (2,5%), dont la cause résidait dans la fixation non correcte du filtre au moment de l'intervention, ce qui exigea une nouvelle implantation du filtre. La mortalité post-opératoire fut égale dans ce groupe de patients à 7,4%, les issues létales étant conditionnées par des maladies concomitantes ou par les conséquences d'une thrombose embolique massive de l'artère pulmonaire, survenue avant l'intervention.

L'analyse des données clinico-angiographiques ainsi que des données autopsiques concernant les 39 patients que nous avons observés permet de certifier que le filtre intraveineux selon l'invention ne se colmate pas par les thrombi, ne crée pas de gradient de pression dans la veine cave, et n'apporte pas de perturbation de la circulation sanguine magistrale dans 95% des cas.

REVENDICATIONS

1.- Filtre intraveineux pour le traitement et/ou la prévention de la thrombose embolique de l'artère pulmonaire , du type comportant une douille cylindrique et un mécanisme, fixé à ladite douille cylindrique, pour la rétention des thrombi emboliques et réalisé sous forme d'un ensemble de tiges flexibles dont l'un des bouts se fixe dans la douille cylindrique et qui ont la possibilité de se fixer aux parois de la veine cave inférieure, caractérisé en ce que les tiges flexibles (4) sont fixées dans la douille cylindrique (1) de façon que, près de la douille cylindrique (1), les tiges flexibles (4) forment une surface cylindrique se transformant progressivement, dans le sens des bouts libres desdites tiges flexibles (4) en surface conique, et en ce que le bout libre de chaque tige flexible (4) porte une griffe en L (5), ouverte dans le sens de la douille cylindrique (1) et vers l'extérieur par rapport à la surface conique.

2.- Filtre intraveineux selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque griffe en L (5) est retournée par rapport à l'axe du filtre intraveineux.

3.- Filtre intraveineux selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que les tiges flexibles (4) sont de différentes longueurs.

4.- Filtre intraveineux selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que chaque tige flexible (4) a une section transversale variable sur sa longueur, ladite section ayant, dans la zone de fixation de la tige flexible (4) dans la douille cylindrique (1), une forme ronde (6), la zone adjacente à la griffe (5) étant plate (7), alors que la partie intermédiaire présente une section transversale conjuguant les formes ronde (6) et plate (7).

5.- Filtre intraveineux selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les

tiges flexibles (4) et la douille cylindrique (1) sont réalisées à partir d'un même matériau biologiquement inerte.

6.- Filtre intraveineux selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le nombre de tiges flexibles (4) est choisi en fonction du diamètre interne de la veine cave inférieure (24) et de la possibilité de retenir, par le filtre intraveineux (10), les thrombi emboliques de taille admissible minimale, présentant un danger pour la vie du patient, ledit nombre étant égal à 10-16.

7.- Dispositif pour préparer le filtre intraveineux à intervenir selon la revendication 1, comportant un élément de guidage qui a une partie cylindrique et une partie conique, et un applicateur, comprenant une capsule pour la mise en place du filtre, un cathéter de guidage réuni à la capsule, un stylet disposé à l'intérieur du cathéter de guidage et de la capsule et portant un filetage pour la fixation du filtre intraveineux, et une pince à douille de serrage qui coopère avec le stylet, caractérisé en ce que l'élément de guidage (8) forme, avec la capsule (9) de l'applicateur, un ensemble démontable, la capsule (9) de l'applicateur se réunissant à la partie cylindrique (19) de l'élément de guidage (8) et ayant le même diamètre intérieur.

8.- Procédé de préparation à l'intervention du filtre intraveineux selon la revendication 1, utilisant le dispositif selon la revendication 7, du type où l'on fait passer le stylet à travers le cathéter de guidage et la capsule, on visse, sur le stylet, le filtre intraveineux et on le place dans la capsule de l'applicateur, caractérisé en ce que, avant le vissage du filtre intraveineux (10), on fait coïncider la partie cylindrique (19) de l'élément de guidage (8) avec la capsule (9) de l'applicateur, on extériorise le filetage (13) du stylet (12) de l'élément de guidage (8), puis on y visse le filtre

intraveineux (10), on introduit, par le biais de la partie conique (20) et de la partie cylindrique (19) de l'élément de guidage (8), le filtre intraveineux (10) dans la capsule (9) de l'applicateur, puis on enlève, de la capsule (9), l'élément de guidage (8).

2611503

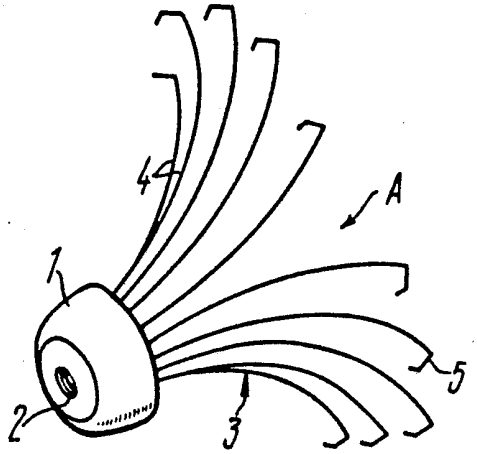


FIG. 1

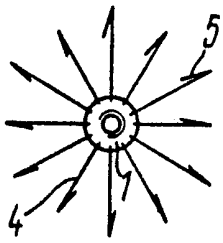


FIG. 2

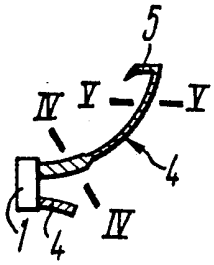


FIG. 3



FIG. 4



FIG. 5

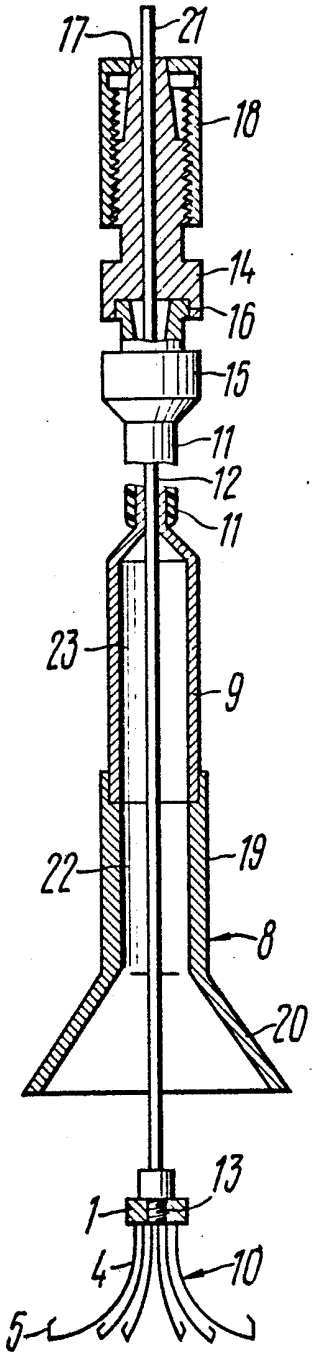
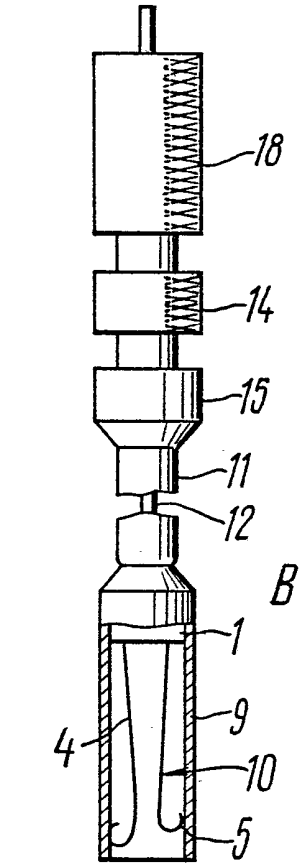


FIG. 6

2611503



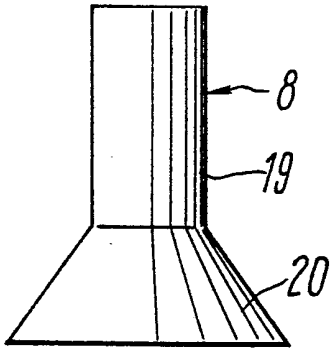


FIG. 7

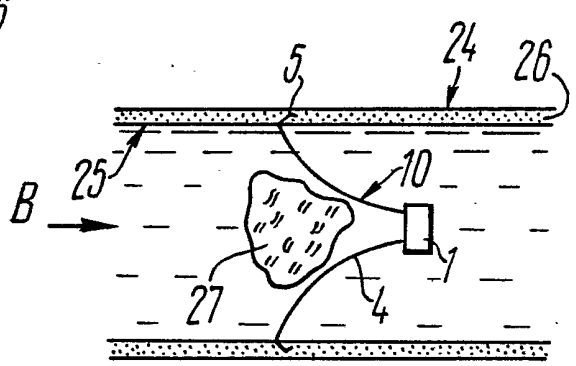


FIG. 8