

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
23 juin 2022 (23.06.2022)

(10) Numéro de publication internationale
WO 2022/129706 A1

(51) Classification internationale des brevets :

A61B 1/005 (2006.01) *A61B 17/29* (2006.01)
A61B 17/00 (2006.01) *A61M 25/00* (2006.01)
A61B 17/22 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2021/000003

(22) Date de dépôt international :

18 janvier 2021 (18.01.2021)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

2013442 17 décembre 2020 (17.12.2020) FR

(71) **Déposants : SORBONNE UNIVERSITE** [FR/FR] ; 21 rue de l'Ecole de Médecine, 75006 PARIS (FR). **CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE** [FR/FR] ; 3 rue Michel Ange, 75016 PARIS (FR). **INSTITUT NATIONAL DE SANTE ET DE LA RECHERCHE MEDICALE - I.N.S.E.R.M** [FR/FR] ; 101 rue Tolbiac, 75654 PARIS CEDEX 13 (FR). **ASSISTANCE PUBLIQUE- HOPITAUX DE PARIS** [FR/FR] ; 3 avenue Victoria, 75004 PARIS (FR). **UNIVERSITE DE PARIS** [FR/FR] ; 85 Boulevard Saint-Germain, 75006 PARIS (FR).

(72) **Inventeurs : SZEWCZYCK, Jérôme** ; 8 Sente de la Ver-nicolle, 95510 VIENNE EN ARTHIES (FR). **VILLE, Yves** ; 4 rue de Saint Pétersbourg, 75008 PARIS (FR). **VINIT, Nicolas** ; 32 rue des Peupliers, 92100 Boulogne-Billancourt (FR). **BATTAGLIA, Jacques** ; 29 rue des Acacias, 91630

(54) **Title:** INSTRUMENT HEAD, CORRESPONDING INSTRUMENT AND INSTALLATION

(54) **Titre :** TÊTE D'INSTRUMENT, INSTRUMENT ET INSTALLATION CORRESPONDANTS

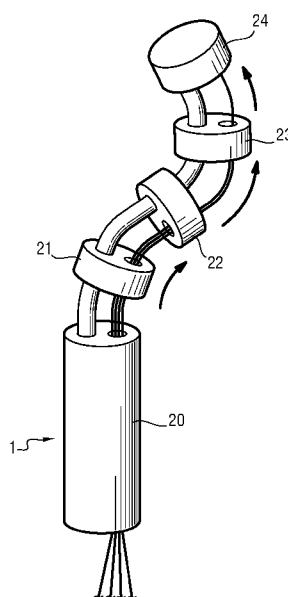


Fig. 3b

(57) **Abstract:** The invention relates to an instrument head (1) comprising a first element and at least one second element mounted in such a way as to be able to move on the first element between an inactive position and an active position, the head thus being provided with means for relative movement of the second element with respect to the first element, the means comprising at least one preformed rod having a first shape when the rod is outside the head in the idle state, the rod being arranged in the head so as to extend both into the first element and into the second element such that, when the second element is in the inactive position, the rod is constrained in a second shape different from the first shape, the rod gradually returning to its first shape as the second element moves towards its active position. The invention also relates to an instrument and an installation provided with such a head.

MAROLLES EN HUREPOIX (FR), **BLANC, Thomas** ; 14
Boulevard Edgar Quinet, 75014 PARIS (FR).

(74) **Mandataire : DECORCHEMONT, Audrey** et al. ; 16 rue
Médéric, 75017 PARIS (FR).

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

(84) **États désignés** (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

(57) **Abrége :** L'invention concerne une tête (1) d'instrument comprenant un premier élément et au moins un deuxième élément monté mobile sur le premier élément entre une position inactive et une position active, la tête étant ainsi pourvue de moyens de déplacement relatifs du deuxième élément vis-à-vis du premier élément, lesdits moyens comprenant au moins une tige préformée présentant une première forme lorsque la tige est hors de la tête à l'état de repos, la tige étant agencée dans la tête de sorte à s'étendre à la fois dans le premier élément et à la fois dans le deuxième élément afin qu'en position inactive du deuxième élément, la tige soit contrainte dans une deuxième forme différente de la première forme, la tige reprenant ainsi progressivement sa première forme lorsque le deuxième élément se déplace vers sa position active. L' invention concerne également un instrument ainsi qu'une installation munis d'une telle tête.

**Tête d'instrument, instrument et installation
correspondants**

L'invention concerne une tête d'instrument. L'invention concerne également un instrument comprenant une telle tête
5 et une installation correspondante.

ARRIERE PLAN DE L'INVENTION

Lors du développement d'un fœtus, un obstacle peut apparaître au niveau de l'urètre postérieur empêchant l'écoulement des urines fœtales. Cette obstruction urinaire basse
10 (ou LUTO = Lower Urinary Tract Obstruction) est une malformation congénitale rare qui provoque une dégradation progressive du système urinaire du fœtus. En particulier, la vessie va s'épaissir, se rigidifier et sa paroi va se créneler. L'urètre et les cavités excrétrices vont se dilater.
15 Le développement des reins va être progressivement altéré avec la formation de multiples kystes qui signent leur destruction.

Il est toutefois possible d'éviter cette dégradation en réalisant une opération anténatale.

20 À l'heure actuelle, deux techniques sont connues : la pose d'un drain vésico-amniotique et la foeto-cytoscopie.

La pose d'un drain vésico-amniotique consiste à dériver les urines directement de la vessie du fœtus vers la poche de liquide amniotique par l'intermédiaire d'un drain en queue
25 de cochon.

Cette technique présente toutefois des complications spécifiques liées à l'obstruction fréquente du drain et/ou aux déplacements ultérieurs du drain provoqués par des mouvements du fœtus. En outre cela interrompt le cycle naturel
30 de réplétion-vidange de la vessie du fœtus, qui ne peut pas alors se développer correctement.

La technique de foeto-cytoscopie consiste en revanche à détruire l'obstacle en insérant, via la vessie du fœtus, un outil de perforation jusque dans l'urètre. L'obstacle étant détruit, le système urinaire peut ainsi continuer à se développer normalement.

Cette technique est donc plus avantageuse en ce qu'elle permet un traitement plus physiologique, respectant le cycle de réplétion-vidange de la vessie du fœtus.

Néanmoins si l'obstacle est relativement loin de la vessie dans l'urètre, l'outil peut avoir du mal à l'atteindre. En effet, il faut pouvoir courber l'outil de manière importante afin qu'il puisse pénétrer dans l'urètre, couloir long et très étroit. Ainsi chez la femme adulte, l'urètre est long d'environ 3 centimètres pour un diamètre d'environ 3 millimètres. Ce diamètre est donc encore réduit pour un fœtus.

Il résulte ainsi de nombreux échecs d'opérations allant de l'impossibilité de traitement à la dégradation du système urinaire, l'outil de perforation pouvant toucher ou perforer les parois du système urinaire en voulant atteindre l'obstacle. Ceci peut aller jusqu'au décès du fœtus.

Les difficultés d'accès à des zones étroites et/ou courbées ne concernent pas que les fœtus et/ou l'urètre. En effet, on retrouve ces mêmes difficultés sur un corps de nourrisson, d'enfant ou d'adulte et/ou pour d'autres organes tels que le cerveau, les oreilles, les conduits olfactifs ...

OBJET DE L'INVENTION

Un but de l'invention est de proposer une tête d'instrument permettant plus aisément de pouvoir se déplacer à l'intérieur d'un corps notamment dans des zones étroites et/ou courbées.

Un but de l'invention est également de proposer un instrument comprenant une telle tête.

Un but de l'invention est également de proposer une installation comprenant un tel instrument.

5

RESUME DE L'INVENTION

En vue de la réalisation de ce but, l'invention propose une tête d'instrument comprenant un premier élément et au moins un deuxième élément monté mobile sur le premier élément entre une position inactive et une position active, la tête
10 étant ainsi pourvue de moyens de déplacement relatifs du deuxième élément vis-à-vis du premier élément, lesdits moyens comprenant au moins une tige préformée présentant une première forme lorsque la tige est hors de la tête à l'état de repos, la tige étant agencée dans la tête de sorte à
15 s'étendre à la fois dans le premier élément et à la fois dans le deuxième élément afin qu'en position inactive du deuxième élément, la tige soit contrainte dans une deuxième forme différente de la première forme, la tige reprenant ainsi progressivement sa première forme lorsque le deuxième
20 élément se déplace vers sa position active.

Ainsi, en service, la tige entre et sort du premier élément pour suivre le mouvement du deuxième élément et/ou entre et sort du deuxième élément pour autoriser le déplacement du deuxième élément. Cela permet à l'invention de
25 pouvoir suivre une trajectoire globale qui est prédéterminée puisque la tige a tendance à reprendre sa première forme lorsqu'elle sort du deuxième élément et/ou du premier élément.

On note que l'invention se déploie automatiquement selon
30 cette trajectoire globale prédéterminée (puisque définie par la première forme de la tige) ce qui facilite grandement le travail d'un opérateur.

En particulier, il est donc possible d'insérer l'invention même dans des zones étroites et/ou courbées d'un corps. Il suffit pour cela de préformer la tige afin qu'elle se déforme selon le chemin voulu. L'invention s'avère particulièrement intéressante pour naviguer dans une zone (lumière
5 et/ou une cavité et/ou un conduit ...) étroite et/ou fragile.

La trajectoire globale de déploiement de l'invention est donc préprogrammée et commandable.

De façon avantageuse, chaque élément mobile vis-à-vis
10 d'un autre élément possède son propre mouvement de déploiement qui est indépendant de celui des autres éléments et qui peut donc être identique ou différent selon la manière dont la tige associée est préformée.

L'invention n'est par conséquent pas limitée à de
15 simples pivotements entre les éléments. En jouant sur le nombre d'éléments et/ou sur la première forme de l'une, plusieurs ou toutes les tiges, il est possible de faire dessiner à l'invention de multiples trajectoires globales possibles plus ou moins complexes et de plus ou moins grandes amplitudes. L'invention peut avantageusement se déployer selon
20 une trajectoire globale de petites dimensions ou au contraire de grandes dimensions. L'invention peut aussi se déployer de manière fine. L'invention peut se déplacer selon une trajectoire globale circulaire ou bien selon une trajectoire globale plus complexe par exemple en S, en zig-zag ... La trajectoire globale peut-être en deux dimensions, en trois dimensions, circulaire, non circulaire, rectiligne, non rectiligne ... La trajectoire globale peut être une courbe dont le centre de courbure est déporté par rapport à un axe général
25 selon lequel s'étend une platine d'un instrument portant la tête et/ou un axe selon lequel s'étend l'extrémité distale
30

de la tête (i.e. l'extrémité de la tête rattachée à l'instrument). La trajectoire peut aussi être une flexion sans balayage de l'espace.

5 L'invention permet avantageusement une articulation intelligente entre les différents éléments formant conjointement une chaîne sérielle de type colonne vertébrale ou encore béquillage.

L'invention peut ainsi se déformer de manière diverse ce qui offre de multiples possibilités en termes d'interven-
10 tions. L'invention est en effet adaptable au besoin requis.

Dans le cas particulier, mais non limitatif, où l'invention est utilisée pour une foeto-cytoscopie, il est possible de conformer la ou les tiges afin que l'invention puisse suivre lors de son extension (par déplacement de chacun de
15 ses éléments mobiles dans leur position respective active) la courbure dessinée entre l'urètre et la vessie puis la forme étroite de l'urètre elle-même. En cas de LUTO, il est par conséquent possible d'équiper l'invention d'un outil de perforation, facilitant grandement la tâche d'un chirurgien.

20 Comme indiqué ci-dessus, l'invention peut être bien entendue utilisée dans de nombreuses autres applications comme la neurochirurgie, la chirurgie cardiaque ... D'autres exemples d'applications seront ainsi donnés dans la suite de la description.

25 Selon un autre aspect, l'invention s'avère relativement simple à fabriquer.

Selon encore un autre aspect, l'invention peut être de petites dimensions.

Optionnellement la tête comprend au moins un troisième
30 élément monté mobile sur le deuxième élément entre une position inactive et une position active, les moyens de dépla-

5 cement relatifs comprenant au moins une deuxième tige pré-
formée présentant une première forme lorsque la deuxième
tige est hors de la tête à l'état de repos, la deuxième tige
étant agencée dans la tête de sorte à s'étendre au moins
10 dans le deuxième élément et le troisième élément afin qu'en
position inactive du troisième élément, la deuxième tige
soit contrainte dans une deuxième forme différente de la
première forme de la deuxième tige, la deuxième tige repre-
nant ainsi progressivement sa première forme lorsque le troi-
sième élément se déplace vers sa position active.

Optionnellement la deuxième tige s'étend également dans
le premier élément.

Optionnellement la tête comprend au moins une tige ad-
ditionnelle permettant également d'assurer le déplacement
15 relatif du deuxième élément vis-à-vis du premier élément.

Optionnellement la première tige et la deuxième tige
permettant d'assurer le déplacement relatif du deuxième élé-
ment vis-à-vis du premier élément présentent des premières
formes différentes.

20 Optionnellement la tige est fixée au premier élément ou
au deuxième élément.

Optionnellement en position inactive du deuxième élé-
ment, le premier élément et le deuxième élément sont en
contact l'un avec l'autre.

25 Optionnellement en position inactive du deuxième élé-
ment, le premier élément et le deuxième élément s'étendent
coaxialement l'un par rapport à l'autre.

Optionnellement le premier élément et le deuxième élé-
ment présentent une section transversale de même forme et/ou
30 de même dimensions.

Optionnellement en position inactive du deuxième élément, la tige est agencée entièrement à l'intérieur de la tête.

Optionnellement la tige est préformée de sorte à être
5 courbée dans sa première forme.

Optionnellement les moyens de déplacements relatifs comprennent également des moyens d'actionnement qui comportent au moins une broche d'actionnement.

Optionnellement la tige est fixée à ladite broche.

10 Optionnellement au moins l'un des éléments présente un diamètre inférieur à 3 millimètres.

Optionnellement la tige est préformée de sorte que dans sa première forme la tige dessine une courbe de secteur d'angle compris entre 40 et 80 degrés.

15 Optionnellement la tête est conformée de sorte que dans la position active du premier élément, la tige sort du corps sur une longueur de tige comprise entre 10 et 20 millimètres.

L'invention concerne également un instrument comprenant une platine et une tête telle que précitée rattachée à la
20 platine.

Optionnellement la tête est montée de manière temporaire à la platine.

L'invention concerne également une installation comprenant un instrument tel que précité ainsi que des moyens
25 d'activation de la tête.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront à la lecture de la description qui suit de modes de réalisation particuliers non limitatifs de l'invention.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

30 L'invention sera mieux comprise à la lumière de la description qui suit en référence aux figures schématiques annexées parmi lesquelles :

[Fig. 1a] la figure 1a est une vue en coupe schématique d'une tête d'instrument selon un premier mode de réalisation de l'invention, lorsqu'un élément de ladite tête est en position inactive ;

5 [Fig. 1b] la figure 1b est une vue en coupe schématique de la tête illustrée à la figure 1a, lorsque l'élément est en position active ;

[Fig. 2a] la figure 2a est une vue en coupe schématique d'une tête d'instrument selon un deuxième mode de réalisation de l'invention, lorsque les éléments de ladite tête
10 sont en position inactive ;

[Fig. 2b] la figure 2b est une vue en coupe schématique de la tête illustrée à la figure 2a, lorsque les éléments sont en position active ;

15 [Fig. 3a] la figure 3a est une vue en perspective schématique d'une tête d'instrument selon un troisième mode de réalisation de l'invention, lorsque les éléments de ladite tête sont en position inactive ;

[Fig. 3b] la figure 3b est une vue en perspective schématique de la tête illustrée à la figure 3a, lorsque les
20 éléments sont en position active ;

[Fig. 4a] la figure 4a est une vue en coupe schématique d'une tête d'instrument selon un quatrième mode de réalisation de l'invention, lorsque les éléments de ladite tête
25 sont en position inactive ;

[Fig. 4b] la figure 4b est une vue en coupe schématique de la tête illustrée à la figure 4a, lorsque les éléments de ladite tête sont en position active ;

[Fig. 4c] la figure 4c illustre schématiquement une variante de tiges préformées de la tête représentée à la figure
30 4a ;

[Fig. 5a] la figure 5a est une vue en coupe schématique d'une tête d'instrument selon un cinquième mode de réalisation de l'invention, lorsqu'un élément de ladite tête est en position inactive ;

5 [Fig. 5b] la figure 5b est une vue en coupe schématique de la tête illustrée à la figure 5a, lorsque l'élément de ladite tête est en position active ;

[Fig. 6a] la figure 6a est une vue en coupe schématique d'une tête d'instrument selon un sixième mode de réalisation
10 de l'invention, lorsque les éléments de ladite tête sont en position inactive ;

[Fig. 6b] la figure 6b est une vue en coupe schématique de la tête illustrée à la figure 6a, lorsque les éléments de ladite tête sont en position active ;

15 [Fig. 7a] la figure 7a est une vue en coupe schématique d'une tête d'instrument selon un septième mode de réalisation de l'invention, lorsque les éléments de ladite tête sont en position inactive ;

[Fig. 7b] la figure 7b est une vue en coupe schématique
20 de la tête illustrée à la figure 7a, lorsque les éléments de ladite tête sont en position active ;

[Fig. 8] la figure 8 représente schématiquement un instrument équipé d'une tête telle que la tête représentée à la figure 1b.

25 DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

Une tête 1 d'instrument chirurgical selon un premier mode de réalisation de l'invention est représentée aux figures 1a et 1b.

La tête 1 comprend ici uniquement deux éléments à savoir
30 un unique corps 2 et un unique maillon 3 monté mobile sur le corps 2 entre une position inactive (illustrée à la figure 1a) et une position active (illustrée à la figure 1b).

Dans sa position inactive, le maillon 3 est en contact avec le corps 2. Plus précisément, au moins une face du maillon 3 repose contre au moins une face du corps 2. Le maillon 3 forme ainsi une extension du corps 2.

5 Dans sa position active, le maillon 3 est en revanche décalé du corps 2 de sorte que le maillon 3 et le corps 2 ne se touchent plus.

Optionnellement, le corps 2 comme le maillon 3 sont des cylindres. En position inactive, le maillon 3 et le corps 2
10 s'étendent coaxialement l'un à l'autre. En position inactive, une base du maillon 3 repose contre une base du corps 2.

De façon particulière, les bases du corps 2 et celles du maillon 3 présentent extérieurement les mêmes dimensions.
15 Dès lors en position inactive, le maillon 3 s'étend dans le prolongement du corps 2 sans que ni le corps 2 ni le maillon 3 ne dépassent l'un de l'autre.

Par ailleurs, la tête 1 est pourvue de moyens de déplacements relatifs entre le corps 2 et le maillon 3, moyens
20 comprenant ici une unique tige 4 préformée. La pré-conformation de la tige 4 peut se faire par tout moyen connu comme par exemple un traitement thermique.

La tige 4 est ici dans un matériau élastiquement déformable et de préférence dans un matériau super - élastique.

25 Par « matériau super - élastique » on entend un matériau présentant un très haut taux d'allongement élastique maximal et typiquement un taux d'allongement élastique maximal d'au moins 5%.

Un taux d'allongement élastique maximal est une caractéristique sans dimension des matériaux. Il définit la capacité d'un matériau à s'allonger avant de se déformer plas-
30

tiquement lorsqu'il est sollicité en traction i.e. il définit la capacité d'un matériau à s'allonger permettant un retour à l'état initial sans déformation plastique résiduelle. Un taux d'allongement élastique maximal se détermine
5 ainsi par un essai de traction.

La tige 4 est de préférence dans un matériau à mémoire de forme.

La tige 4 est par exemple dans un alliage d'acier ou bien encore dans un alliage nickel - titane. L'alliage nickel
10 -titane présente un taux d'allongement élastique maximal d'environ 6%.

La tige 4 est conformée de sorte à présenter une rigidité moins importante que celle de l'élément associé. A cet effet, on peut jouer sur la forme et/ou le matériau de la tige et/ou
15 de l'élément associé. Dans le cas présent, le corps 2, le maillon 3 et la tige 4 sont tous dans un même matériau. Toutefois de par sa forme la tige 4 présente bien une rigidité moins importante que le corps 1 ou le maillon 3 (conformés en bloc).

20 En position de repos, c'est-à-dire lorsque la tige 4 est hors de la tête 1 et en dehors de toute interaction extérieure, la tige 4 présente une première forme. La tige 4 est ici préformée de sorte que dans sa première forme la tige 4 dessine une simple courbe. Dans sa première forme, la tige
25 4 forme donc un virage.

La tige 4 est par ailleurs agencée dans la tête 1 de sorte à s'étendre à la fois dans le corps 2 et à la fois dans le maillon 3.

A cet effet, le corps 2 est ici percé d'un premier orifice 5 le traversant de part en part. Ledit premier orifice
30 5 débouche ainsi au niveau des deux bases du corps 2 en s'étendant parallèlement à l'axe central du corps 2.

Par ailleurs, le maillon 3 est ici percé d'un premier orifice 6 le traversant de part en part. Ledit premier orifice 6 débouche ainsi au niveau des deux bases du maillon 3 en s'étendant parallèlement à l'axe central du maillon 3.

5 Lorsque le maillon 3 est en position inactive, le premier orifice 5 et le premier orifice 6 s'étendent coaxialement dans le prolongement l'un de l'autre.

La tige 4 s'étend ainsi dans le premier orifice 5 du corps 2 d'une part et dans le premier orifice 6 du maillon 10 3 d'autre part.

Optionnellement, la tige 4 est fixée soit au corps 2 soit au maillon 3. Dans le cas présent l'extrémité distale de la tige 4 est fixée au maillon 3 de sorte que le maillon 3 et la tige 4 soient immobiles l'un à l'autre. Dans le cas 15 présent, seule l'extrémité distale de la tige 4 est agencée dans le maillon 3.

Cette fixation est ici permanente. Par exemple la tige 4 est collée et/ou soudée et/ou sertie au maillon 3.

On note par ailleurs que l'extrémité proximale de la 20 tige 4 est toujours agencée dans le corps 2 quelle que soit la position relative entre le corps 2 et le maillon 3. Ainsi la tige 4 et/ou le corps 2 sont pourvus de moyens de blocage de l'extrémité proximale de la tige 4 dans le corps 2, les-dits moyens comprenant par exemple une butée.

25 De préférence, les moyens de déplacements relatifs du maillon 3 et du corps 2 comprennent également des moyens d'actionnement qui comportent ici au moins une broche 7 d'actionnement.

La broche 7 est ici conformée en un fil.

30 La broche 7 est agencée dans la tête 1 de sorte à s'étendre à la fois dans le corps 2 et à la fois dans le maillon 3.

A cet effet, le corps 2 est ici percé d'un deuxième orifice 8 le traversant de part en part. Ledit deuxième orifice 8 débouche ainsi au niveau des deux bases du corps 2 en s'étendant parallèlement à l'axe central du corps 2.

5 Par ailleurs, le maillon 3 est ici percé d'un deuxième orifice 9, optionnellement le traversant de part en part. Ledit deuxième orifice 9 débouche ainsi au niveau des deux bases du maillon 3 en s'étendant parallèlement à l'axe central du maillon 3. Lorsque le maillon 3 est en position
10 inactive, le deuxième orifice 9 et le deuxième orifice 8 s'étendent coaxialement dans le prolongement l'un de l'autre.

La broche 7 s'étend ainsi dans la tête en s'étendant dans le deuxième orifice 8 d'une part et dans le deuxième
15 orifice 9 d'autre part.

Optionnellement, l'extrémité distale de la broche 7 est fixée au maillon 3 de sorte que maillon 3 et la broche 7 soient immobiles l'un à l'autre.

Cette fixation est ici permanente. Par exemple la broche
20 7 est collée et/ou soudée et/ou sertie sur le maillon 3.

Dans le cas présent, la broche 7 traverse tout le corps 2 de sorte que l'extrémité proximale de la broche 7 s'étende hors de la tête 1, l'extrémité distale de la broche 7 fixée au maillon 3 s'étendant toutefois bien à l'intérieur de la
25 tête 1.

On va à présent décrire le fonctionnement de la tête 1.

Lorsque le maillon 3 est dans sa position inactive, la tige 4 est contrainte dans une deuxième forme qui est donc différente de sa première forme.

30 Dans le cas présent, dans sa deuxième forme, la tige 4 s'étend selon une direction rectiligne qui est coaxiale à la

direction selon laquelle s'étendent le premier orifice 5 du maillon et le premier orifice 6 du corps.

Si l'on souhaite déployer la tête 1, on vient alors solliciter la broche 7 afin qu'elle se déplace relativement
5 au corps 2. Ici on provoque un coulisement de la broche 7 dans le deuxième orifice 8 du corps.

Ceci entraine un déplacement du maillon 3 en direction de sa position active mais également un déplacement de la tige 4 vis-à-vis du corps 2. En particulier, la tige va
10 coulisser dans le premier orifice 5 du corps et ainsi sortir progressivement dudit premier orifice 5.

Du fait que la tige 4 se retrouve alors à l'extérieur du corps 2 et du maillon 3, elle va pouvoir reprendre progressivement sa première forme. La courbure progressive de la
15 tige 4 entraine un mouvement similaire du maillon 3 vis-à-vis du corps 2. Le maillon 3 suit ainsi ici une trajectoire courbe pour se déplacer de sa position inactive à sa position active.

En sollicitant la broche 7 en sens inverse, ladite broche
20 7 provoque une rentrée de la tige 4 dans le corps 2 et permet de ramener le maillon 3 en position inactive.

Ainsi, la tige 4 permet de guider le mouvement du maillon 3 vis-à-vis du corps 2 et ce de façon automatique.

On retient que le maillon 3 et le corps 2 ne s'étendent
25 ici coaxialement l'un à l'autre que dans la position inactive du maillon 3. Par ailleurs le maillon 3 est toujours agencé à l'extérieur du corps 2 quelle que soit la position relative entre le maillon 3 et le corps 2. Par ailleurs, en position inactive du maillon 3, la tige 4 est agencée entièrement à
30 l'intérieur de la tête 1. En position inactive du maillon 3, la majorité de la tige 4 est ici agencée dans le corps 2.

En référence aux figures 2a et 2b, un deuxième mode de réalisation va être à présent décrit.

La tête 1 présente le même corps 2, le même premier maillon 3, la même première broche 7 et la même première
5 tige 4 que ce qui a été décrit pour le premier mode de réalisation.

Toutefois, la tête 1 présente également un troisième élément qui est ici un deuxième maillon 10 agencé en aval du premier maillon 3 vis-à-vis du corps 2, le premier maillon
10 3 se trouvant ainsi agencé entre le corps 2 et le deuxième maillon 10.

Optionnellement le deuxième maillon 10 et le premier maillon 3 sont identiques.

Dans sa position inactive, le deuxième maillon 10 est en
15 contact avec le premier maillon 3. Plus précisément, au moins une face du deuxième maillon 10 repose contre au moins une face du premier maillon 3. Le deuxième maillon 10 forme ainsi une extension du premier maillon 3.

Dans sa position active, le deuxième maillon 10 est en
20 revanche décalé du premier maillon 3 de sorte que le deuxième maillon 10 et le premier maillon 3 ne se touchent plus.

Optionnellement, le deuxième maillon 10 est un cylindre. En position inactive, le deuxième maillon 10 s'étend coaxialement au premier maillon 3. En position inactive, une base
25 du premier maillon 3 repose contre une base du deuxième maillon 10. De façon particulière, les bases du premier maillon 3 et celles du deuxième maillon 10 présentent extérieurement les mêmes dimensions. Dès lors en position inactive, le deuxième maillon 10 s'étend dans le prolongement du
30 premier maillon 3 sans que ni le premier maillon 3 ni le deuxième maillon 10 ne dépassent l'un de l'autre.

Par ailleurs, la tête 1 est pourvue de moyens de déplacement relatifs entre le premier maillon 3 et le deuxième maillon 10, moyens comprenant ici une unique deuxième tige 11 préformée.

5 La pré-conformation de la deuxième tige 11 peut se faire par tout moyen connu comme par exemple un traitement thermique.

La deuxième tige 11 est ici dans un matériau élastiquement déformable et de préférence dans un matériau super -
10 élastique.

Par « matériau super - élastique » on entend un matériau présentant un très haut taux d'allongement élastique maximal et typiquement un taux d'allongement élastique maximal d'au moins 5%.

15 La deuxième tige 11 est de préférence dans un matériau à mémoire de forme.

La deuxième tige 11 est par exemple dans un alliage d'acier ou bien encore dans un alliage nickel - titane. L'alliage nickel -titane présente un taux d'allongement
20 élastique maximal d'environ 6%.

La deuxième tige 11 est conformée de sorte à présenter une rigidité moins importante que celle de l'élément associé. A cet effet, on peut jouer sur la forme et/ou le matériau de la tige et/ou de l'élément associé. Dans le cas
25 présent, le corps 2, le maillon 3 et la première tige 4 et la deuxième tige 11 sont tous dans un même matériau. Toutefois de par sa forme la deuxième tige 11 présente bien une rigidité moins importante que le corps 1 ou le maillon 3 (conformés en bloc).

30 En position de repos, c'est-à-dire lorsque la deuxième tige 11 est hors de la tête 1 et en dehors de toute interaction extérieure, la deuxième tige 11 présente une première

forme qui est ici différente de la première forme de la première tige 4. La deuxième tige 11 est ici préformée de sorte que dans sa première forme la deuxième tige 11 dessine une simple courbe. Dans sa première forme, la deuxième tige 5 11 forme donc un virage. Ledit virage est ici d'une courbure inversée vis-à-vis du virage formé par la première tige 4 dans sa première forme.

La deuxième tige 11 est par ailleurs agencée dans la tête 1 de sorte à s'étendre à la fois dans le premier maillon 10 3 et à la fois dans le deuxième maillon 10.

A cet effet, le deuxième maillon 10 est ici percé d'un premier orifice 12 le traversant de part en part. Ledit premier orifice 12 débouche ainsi au niveau des deux bases du deuxième maillon 10 en s'étendant parallèlement à l'axe 15 central du deuxième maillon 10.

Lorsque le deuxième maillon 10 est en position inactive, le premier orifice 12 du deuxième maillon 10 et le premier orifice 6 du premier maillon 3 s'étendent coaxialement dans le prolongement l'un de l'autre.

20 La deuxième tige 11 s'étend ainsi dans le premier orifice 6 du premier maillon 3 d'une part et dans le premier orifice 12 du deuxième maillon 10 d'autre part.

Optionnellement, la deuxième tige 11 est fixée à soit le premier maillon 3 soit le deuxième maillon 10. Dans le cas 25 présent l'extrémité distale de la deuxième tige 11 est fixée au deuxième maillon 10 de sorte que le deuxième maillon 10 et la deuxième tige 11 soient immobiles l'un à l'autre.

Dans le cas présent, seule l'extrémité distale de la deuxième tige 11 est agencée dans le deuxième maillon 10.

30 Cette fixation est ici permanente. Par exemple la deuxième tige 11 est collée et/ou soudée et/ou sertie au deuxième maillon 10.

On note par ailleurs que l'extrémité proximale de la deuxième tige 11 est toujours agencée dans le premier maillon 3 quelle que soit la position relative entre le premier maillon 3 et le deuxième maillon 10. Ainsi la deuxième tige 5 11 et/ou le premier maillon 3 sont pourvus de moyens de blocage de l'extrémité proximale de la deuxième tige 11 dans le premier maillon 3, lesdits moyens comprenant par exemple une butée.

De préférence, les moyens de déplacements relatifs du 10 deuxième maillon 10 et du premier maillon 3 comprennent des moyens d'actionnement qui comportent ici au moins une deuxième broche 14 d'actionnement.

La deuxième broche 14 est ici conformée en un fil.

La deuxième broche 14 est agencée dans la tête 1 de sorte 15 à s'étendre à la fois dans le corps 2, dans le premier maillon 3 et dans le deuxième maillon 10.

A cet effet, le deuxième maillon 10 est ici percé d'un deuxième orifice 15 le traversant optionnellement de part en part. Ledit deuxième orifice 15 débouche ainsi au niveau des 20 deux bases du deuxième maillon 10 en s'étendant parallèlement à l'axe central du deuxième maillon 10. Lorsque le deuxième maillon 10 est en position inactive, le deuxième orifice 15 du deuxième maillon et le deuxième orifice 9 du premier maillon s'étendent coaxialement dans le prolongement 25 l'un de l'autre.

La deuxième broche 14 s'étend ainsi dans la tête en s'étendant dans le deuxième orifice 15 du deuxième maillon, dans le deuxième orifice 9 du premier maillon et dans le deuxième orifice 8 du corps.

30 Optionnellement, l'extrémité distale de la deuxième broche 14 est fixée au deuxième maillon 10 de sorte que le

deuxième maillon 10 et la deuxième broche 14 soient immobiles l'un à l'autre.

Cette fixation est ici permanente. Par exemple la deuxième broche 15 est collée et/ou soudée et/ou sertie sur le
5 deuxième maillon 10.

Dans le cas présent, la deuxième broche 15 traverse tout le corps 3 de sorte que l'extrémité proximale de la deuxième broche 15 s'étende hors de la tête 1, l'extrémité distale de la deuxième broche 15 fixée au deuxième maillon 10 s'étendant
10 toutefois bien à l'intérieur de la tête 1.

On va à présent décrire le fonctionnement de la tête 1.

Lorsque tous les maillons sont dans leur position inactive, les tiges 4, 11 sont toutes contraintes dans une deuxième forme qui est donc différente de leur première forme
15 respective.

Dans le cas présent, dans leur deuxième forme, les tiges 4, 11 s'étendent toutes deux selon une même direction rectiligne qui est coaxiale à la direction selon laquelle s'étendent le premier orifice 6 du premier maillon, le premier orifice 12 du deuxième maillon et le premier orifice 5
20 du corps.

Si l'on souhaite déployer la tête 1, on vient alors solliciter la deuxième broche 14 afin qu'elle se déplace relativement au premier maillon 3. Ici on provoque un coulis-
25 sissement de la deuxième broche 14 dans le deuxième orifice 9 du premier maillon et dans le deuxième orifice 8 du corps.

Ceci entraîne un déplacement du deuxième maillon 10 en direction de sa position active mais également un déplacement de la deuxième tige 11 vis-à-vis du premier maillon 3.
30 En particulier, la deuxième tige 11 va coulisser dans le premier orifice 6 du premier maillon et ainsi sortir progressivement dudit premier orifice 6.

Du fait que la deuxième tige 11 se retrouve alors à l'extérieur du corps 2 et des maillons 3, 10, elle va pouvoir reprendre progressivement sa première forme. La courbure progressive de la deuxième tige 11 entraîne un mouvement
5 similaire du deuxième maillon 10 vis-à-vis du premier maillon 3. Le deuxième maillon 10 suit ainsi ici une trajectoire courbe pour se déplacer de sa position inactive à sa position active.

On retient que le deuxième maillon 10 et le premier
10 maillon 3 ne s'étendent coaxialement l'un à l'autre que dans la position inactive du deuxième maillon 10. Par ailleurs le deuxième maillon 10 est toujours agencé à l'extérieur du premier maillon 3 quelle que soit la position relative entre le deuxième maillon 10 et le premier maillon 3. Par ailleurs,
15 en position inactive du deuxième maillon 10, la deuxième tige 11 est agencée entièrement à l'intérieur de la tête 1. En position inactive du deuxième maillon 10, la majorité de la deuxième tige 11 est ici agencée dans le premier maillon 3.

20 En sollicitant la deuxième broche 14 en sens inverse, ladite deuxième broche 14 provoque une rentrée de la deuxième tige 11 dans le premier maillon 3 et permet de ramener le deuxième maillon 10 en position inactive.

Ainsi, la deuxième tige 11 permet de guider le mouvement
25 du deuxième maillon 10 vis-à-vis du premier maillon 3 et ce de façon automatique.

Bien entendu, en place de ramener le deuxième maillon 10 en position inactive, on peut aussi décider de poursuivre la déformation de la tête 1 et actionner ainsi la première
30 broche 7 pour provoquer le déplacement relatif entre le premier maillon 3 et le corps 2 comme ce qui a été décrit en référence aux figures 1a et 1b.

Bien entendu on peut également décider de déplacer d'abord le premier maillon 3 vis-à-vis du corps 2 avant de déplacer le deuxième maillon 10 vis-à-vis du premier maillon 3.

5 Dans les deux cas, la tête 1 se déforme selon une trajectoire globale dessinant un premier chemin grâce à la première tige 4 et un deuxième chemin grâce à la deuxième tige 11, trajectoire globale qui est ici un S.

10 On retient que les tiges 4, 11 peuvent être préformées de sorte à présenter des premières formes différentes ou des premières formes identiques. De la sorte, on jouant sur la forme desdites tiges 4, 11, il est possible de faire imprimer à la tête 1 des déploiements plus ou moins complexes.

15 Alternativement ou en complément des premières formes des tiges 4, 11 il est également possible de jouer sur le nombre d'éléments de la tête 1 comme déjà vu ci-dessus. Par exemple le nombre d'éléments peut être augmenté.

20 Ainsi en référence aux figures 3a et 3b, selon un troisième mode de réalisation particulier de l'invention, la tête 1 comporte cinq éléments à savoir quatre maillons 21, 22, 23, 24 et un corps 20.

25 Les différents maillons 21, 22, 23, 24 sont tous identiques entre eux de sorte que lorsque tous les maillons 21, 22, 23, 24 sont dans leurs positions inactives (comme visible à la figure 1) tous les maillons 21, 22, 23, 24 s'étendent accolés les uns aux autres et au corps 20.

30 En revanche, lorsque tous les maillons 21, 22, 23, 24 sont dans leurs positions actives, la tête 1 suit une trajectoire globale définie par les premières formes des différentes tiges.

Un quatrième mode de réalisation va à présent être décrit en référence aux figures 4a et 4b. Ce quatrième mode de

réalisation est identique au deuxième mode de réalisation à la différence que les moyens d'actionnement comprennent aux moins deux tiges d'actionnement pour orienter le mouvement relatif entre le corps 2 et le premier maillon 3 et/ou comprennent aux moins deux tiges d'actionnement pour orienter le mouvement relatif entre le premier maillon 3 et le deuxième maillon 10.

Dans le cas présent les moyens d'actionnement comprennent un premier couple 31 de tiges préformées pour orienter le mouvement relatif entre le corps 2 et le premier maillon 3 et un deuxième couple 32 de tiges préformées pour orienter le mouvement relatif entre le premier maillon 3 et le deuxième maillon 10.

Optionnellement le corps 2 est percé d'un troisième orifice 33 le traversant de part en part. Ledit troisième orifice 33 débouche ainsi au niveau des deux bases du corps 2 s'étendant parallèlement à l'axe central du corps 2.

Optionnellement, le premier maillon 3 comporte un troisième orifice 34 le traversant de part en part. Ledit troisième orifice 34 débouche ainsi au niveau des deux bases du premier maillon 3 en s'étendant parallèlement à l'axe central du premier maillon 3. Lorsque le premier maillon 3 est en position inactive, le troisième orifice 33 du corps et le troisième orifice 34 du premier maillon s'étendent coaxialement dans le prolongement l'un de l'autre.

Optionnellement, le deuxième maillon 10 comporte un troisième orifice 35 le traversant de part en part. Ledit troisième orifice 35 débouche ainsi au niveau des deux bases du deuxième maillon 10 en s'étendant parallèlement à l'axe central du deuxième maillon 10. Lorsque le deuxième maillon 10 est en position inactive, le troisième orifice 35 du

deuxième maillon et le troisième orifice 34 du premier maillon s'étendent coaxialement dans le prolongement l'un de l'autre.

5 Ainsi la première tige du premier couple de tiges 31 est agencée dans le premier orifice 5 du corps et le premier orifice 6 du premier maillon et la deuxième tige du premier couple de tiges 31 est agencée dans le troisième orifice 33 du corps et le troisième orifice 34 du premier maillon.

10 De même, la première tige du deuxième couple de tiges 32 est agencée dans le premier orifice 6 du premier maillon et le premier orifice 12 du deuxième maillon et la deuxième tige du deuxième couple de tiges 32 est agencée dans le troisième orifice 34 du premier maillon et le troisième orifice 35 du deuxième maillon.

15 Les broches 7, 14 s'étendent par ailleurs toutes deux toujours dans les deuxième orifices 8, 9, 15 du corps, du premier maillon et du deuxième maillon (pour la deuxième broche 14 seulement pour ce dernier élément).

20 De préférence, les deuxième orifices 8, 9, 15 sont ménagés de sorte à être encadrés par les premiers orifices 5, 6, 12 et les troisième orifices 33, 34, 35.

La déformation de la tête 1 s'en trouve plus aisée.

25 Par exemple, chaque deuxième orifice 8, 9, 15 s'étend rectilignement le long de l'axe central de l'élément associé de sorte à être centré dans ledit élément. Les premiers orifices 5, 6, 12 et les troisième orifices 33, 34, 35 s'étendent ainsi décalés radialement des deuxième orifices 8, 9, 15.

30 Par ailleurs, les deux tiges d'un même couple de tiges sont optionnellement identiques entre elles en termes de dimensions et de fixation à l'élément associé.

Comme illustré aux figures 4a et 4b, les deux tiges d'un même couple de tiges peuvent présenter la même première forme.

En variante comme illustré à la figure 4c, les deux tiges
5 d'un même couple de tiges peuvent présenter des premières formes différentes voire des premières formes opposées.

Les figures 5a et 5b illustrent un cinquième mode de réalisation qui est identique au premier mode de réalisation à la différence que la tige 4 n'est pas fixée au maillon 3.

10 Dans le cas présent la tige 4 est montée mobile dans le maillon 3 (en variante le corps 2) selon une liaison pivot d'axe l'axe selon lequel s'étend le premier orifice 6 du maillon.

Ainsi si la tige 4 continue à coulisser dans le premier
15 orifice 5 du corps lors de la déformation de la tête 1, elle peut toutefois pivoter relativement au maillon 3 tout en lui imposant un chemin prédéterminé.

Les figures 6a et 6b illustrent un sixième mode de réalisation qui est identique au deuxième mode de réalisation à la différence qu'au moins l'une des tiges n'est pas fixée
20 à l'un des éléments (corps ou maillon) mais est directement fixée sur la broche associée. De la sorte la tige et la broche sont immobiles l'une vis-à-vis de l'autre.

Cette fixation est ici permanente. Par exemple la tige
25 est collée et/ou soudée et/ou sertie à la broche.

Par exemple la tige est fixée à la broche via son extrémité distale.

De préférence, la première tige 4 est fixée à la première broche 7 et la deuxième tige 11 est fixée à la deuxième
30 broche 14. Ainsi la première broche 7 et la première tige 4 sont agencées dans le premier orifice 5 du corps (pour la

première broche 7 et la première tige 4) et le premier orifice 6 du premier maillon (pour la première tige 4 seulement). Et la deuxième broche 14 et la deuxième tige 11 sont agencées dans le deuxième orifice 8 du corps (pour la deuxième broche 14 seulement), le deuxième orifice 9 du premier maillon (pour la deuxième broche 14 et la deuxième tige 11) et dans le deuxième orifice 12 du deuxième maillon (pour la deuxième tige 11 seulement).

C'est donc toujours le déplacement de chacune des broches qui provoquent le déplacement des tiges sauf que dans ce sixième mode de réalisation les broches agissent directement sur les tiges (à la différence des autres modes de réalisation et variantes décrits où les broches agissaient sur les tiges par l'intermédiaire des maillons).

Un septième mode de réalisation va à présent être décrit en référence aux figures 7a et 7b. Ce septième mode de réalisation est identique au deuxième mode de réalisation à la différence qu'au moins l'une des tiges s'étend à travers trois éléments différents de la tête 1 (corps et/ou maillons) contrairement aux autres modes de réalisation et variantes décrits pour lesquels chaque tige ne traversait que deux éléments. Ceci permet à la tête 1 d'avoir un plus long déploiement.

Optionnellement le corps 2 est percé d'un troisième orifice 33 le traversant de part en part. Ledit troisième orifice 33 débouche ainsi au niveau des deux bases du corps 2 en s'étendant parallèlement à l'axe central du corps 2.

Optionnellement, le premier maillon 3 comporte un troisième orifice 34 le traversant de part en part. Ledit troisième orifice 34 débouche ainsi au niveau des deux bases du premier maillon 3 en s'étendant parallèlement à l'axe central du premier maillon 3. Lorsque le premier maillon 3 est

en position inactive, le troisième orifice 33 du corps et le troisième orifice 34 du premier maillon s'étendent coaxialement dans le prolongement l'un de l'autre.

Par ailleurs, le deuxième maillon 10 est conformé de sorte que lorsque le deuxième maillon 10 est en position inactive, le troisième orifice 34 du premier maillon et le premier orifice 12 du deuxième maillon s'étendent coaxialement dans le prolongement l'un de l'autre. On note donc que le deuxième maillon 10 est dépourvu d'un troisième orifice même si en variante le deuxième maillon 10 pourra comporter un tel troisième orifice. On retient également que lorsque le deuxième maillon 10 est en position inactive le premier orifice 12 du deuxième maillon ne s'étend pas dans le prolongement du premier orifice 6 du premier maillon comme dans les autres modes de réalisations et variantes décrits.

La première tige 4 est agencée comme dans le premier mode de réalisation en s'étendant dans le premier orifice 5 du corps et le premier orifice 6 du premier maillon. La première tige 4 est identique à celle du premier mode de réalisation.

La deuxième tige 11 est agencée dans la tête 1 de sorte à s'étendre à la fois dans le corps 2, dans le premier maillon 3 et dans le deuxième maillon 10. La deuxième tige 11 est donc d'une longueur plus importante que la première tige 4.

La deuxième tige 11 s'étend ainsi dans la tête 1 en s'étendant successivement dans le troisième orifice 33 du corps, dans le troisième orifice 34 du premier maillon et enfin dans le premier orifice 12 du deuxième maillon.

Optionnellement, l'extrémité distale de la deuxième tige 11 est fixée au deuxième maillon 10 de sorte que le deuxième maillon 10 et la deuxième tige 11 soient immobiles l'un à

l'autre. Dans le cas présent, seule l'extrémité distale de la deuxième tige 11 est agencée dans le deuxième maillon 10.

Cette fixation est ici permanente. Par exemple la deuxième tige 11 est collée et/ou soudée et/ou sertie au deuxième maillon 10.

On note par ailleurs que l'extrémité proximale de la deuxième tige 11 est toujours agencée dans le corps 2 quelle que soit la position relative entre le corps 2 et le premier maillon 3 et entre le premier maillon 3 et le deuxième maillon 10. Ainsi la deuxième tige 11 et/ou le corps 2 sont pourvus de moyens de blocage de l'extrémité proximale de la deuxième tige 11 dans le corps 2, lesdits moyens comprenant par exemple une butée.

Les broches d'actionnement s'étendent par ailleurs toutes deux toujours dans les deuxième orifices 8, 9, 15 du corps 2, du premier maillon 3 et du deuxième maillon 10. Les broches d'actionnement sont identiques à celles du premier mode de réalisation.

De préférence, les deuxième orifices 8, 9, 15 sont ménagés de sorte à être encadrés par les premiers orifices 5, 6, 12 et les troisième orifices 33, 34.

La déformation de la tête 1 s'en trouve plus aisée.

Par exemple, chaque deuxième orifice 8, 9, 15 s'étend rectilignement le long de l'axe central de l'élément associé de sorte à être centré dans ledit élément. Les premiers orifices 5, 6, 12 et les troisième orifices 33, 34 s'étendent ainsi décalés radialement des deuxième orifices.

Avec ce septième mode de réalisation, on note que la deuxième tige 11 participe également au déplacement du premier maillon 3 vis-à-vis du corps 2. Il faut donc en tenir compte lors de la pré-conformation de la première tige 4 la ou de la deuxième tige 11 afin que la tête 1 suive bien une

trajectoire globale visée. On peut à cet effet s'appuyer sur des premières formes différentes des deux tiges 4, 11 (au moins en ce qui concerne la deuxième tige 11 pour sa portion qui est agencée au niveau du corps 1 et du premier maillon 3).

Un exemple d'application particulier, non limitatif, va être à présent décrit en référence à la figure 8.

La tête 1, telle que par exemple celle selon le premier mode de réalisation de l'invention (étant entendu que n'importe quelle autre tête décrite ci-dessus pourrait être employée pour cette application) est rattachée à une platine 100 d'un instrument chirurgical.

Par exemple le corps 2 de la tête 1 est fixé à ladite platine 100 afin que la platine 100 et le corps 2 de la tête soient immobiles l'un par rapport à l'autre.

Cette fixation est ici permanente.

Par exemple le corps 2 est collé et/ou soudé et/ou sertie sur la platine 100.

La tête 1 présente donc un corps 2 qui est fixe par rapport à la platine 100 et un seul maillon 3, ledit maillon 3 étant déplaçable vis-à-vis du corps 2. A cet effet la tête 1 comporte la tige préformée 4 qui est fixée au maillon 3 et qui coulisse dans le corps 2.

Typiquement l'instrument fait partie d'une installation comprenant des moyens d'activation de la tête et en particulier des différentes broches (non représentés ici).

De façon particulière, lesdits moyens comportent un moteur associé à une couronne d'enroulement de la broche directement et/ou d'au moins un câble solidaire de la broche. En variante, lesdits moyens comportent un moteur associé à un système vis-écrou associé directement à la broche et/ou à un système vis-écrou associé à au moins un câble solidaire

de la broche. Selon une autre variante les moyens d'activation comportent un autre organe de conversion d'énergie qu'un moteur comme par exemple un vérin permettant directement d'actionner la broche et/ou permettant d'actionner un câble
5 solidaire de la broche.

De la sorte en utilisant l'organe de conversion d'énergie, on provoque l'extension de la broche et donc le déploiement de la tête 1 et inversement (en faisant par exemple tourner le moteur dans l'autre sens ou en rétractant la tige
10 du vérin au lieu de l'étendre) on provoque la rétraction de la broche et donc le repositionnement de la tête 1 où le maillon est dans sa position inactive.

La tête 1 s'avère ainsi très simple à déployer ou à rétracter.

15 La platine 100 est optionnellement une gaine à travers laquelle passent la broche et/ou le câble solidaire de la broche de la tête 1 pour pouvoir être commandés depuis l'extérieur de l'instrument par les moyens d'activation. Lesdits moyens d'activation sont donc agencés hors de la tête 1 et
20 de l'instrument et ainsi sont agencés hors du patient lors de l'opération.

Quant à la tête 1 elle porte ici un premier outil, qui est un outil de perforation 101, ainsi qu'un deuxième outil, qui est ici une caméra optique 102. Typiquement l'outil de
25 perforation 101 et la caméra optique 102 sont portés par l'extrémité libre de la tête 1 (i.e. le maillon le plus distal de ladite tête soit le maillon 3 pour l'exemple particulier illustré).

Le ou les câbles d'actionnement de l'outil de perforation
30 101 et/ou le ou les câbles de raccordement de la caméra optique 102 s'étendent à travers la tête 1 et la platine pour pouvoir être actionnés ou alimentés depuis l'extérieur

de l'instrument et/ou s'étendent à l'extérieur de la tête 1, le long de celle-ci, avant de traverser la platine 100 pour pouvoir être actionnés ou alimentés depuis l'extérieur de l'instrument.

5 L'instrument est ici destiné à effectuer une opération de foeto-cytoscopie.

Ainsi, la platine 100 est ici conformée en une gaine de foeto-cystoscope et dessine donc une courbe.

10 En service, on introduit déjà la tête 1 dans la vessie pour la positionner au début de l'urètre. La tête 1 est ensuite progressivement déployée par l'intermédiaire de la broche d'actionnement jusqu'à atteindre l'obstacle. L'outil de perforation 101 peut alors être actionné par le chirurgien.

15 Grâce à la conformation prédéterminée de la tige, la tête 1 se déforme selon la courbure naturelle de l'urètre du fœtus et ce de manière automatique.

Ceci rend l'opération plus sûre et plus facile à effectuer pour le chirurgien.

20 On a ainsi décrit un instrument chirurgical comprenant une tête 1 à un seul maillon 3 déplaçable.

De façon particulière, le maillon 3 et/ou le corps 2 présente un diamètre compris entre 0.5 et 4 millimètres et de préférence entre 0.5 et 3.5 millimètres. De préférence le 25 maillon et/ou le corps présente un diamètre inférieur à 3 millimètres.

De façon particulière, la tige est préformée de sorte que dans sa première forme la tige dessine une courbe de secteur d'angle compris entre 40 et 80 degrés et de préférence 30 entre 50 et 70 degrés et de préférence de 60 degrés.

Par ailleurs, la tête 1 est conformée de sorte que dans la position active du maillon 3, la tige 4 sorte du corps 2

sur une longueur de tige comprise entre 10 et 20 millimètres et de préférence entre 12 et 18 millimètres et de préférence 15 millimètres.

5 Bien entendu l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation et variantes décrits et on peut y apporter des variantes de réalisation sans sortir du cadre de l'invention tel que défini par les revendications.

10 Ainsi au moins l'un des éléments (corps ou maillon) pourra ne pas comporter d'orifice le traversant mais seulement un logement borgne dans lequel sera agencée une des extrémités de la tige et/ou de la broche.

15 Bien qu'ici dans la position inactive, le contact entre deux éléments consécutifs soit réalisé par des faces planes, le contact pourra être réalisé autrement. Par exemple, le contact pourra se faire par une extrémité de forme mâle recevant une extrémité de forme femelle. Le contact pourra ainsi se faire par le repos d'une portion bombée dans une cavité.

20 On pourra également envisager que dans sa position inactive le deuxième élément pénètre au moins en partie dans le premier élément.

25 En position inactive, les deux éléments successifs pourront être agencés différemment de ce qui a été indiqué. Par exemple les deux éléments successifs pourront être décalés radialement l'un par rapport à l'autre. On retient que la configuration de deux éléments consécutifs dans la position inactive de l'un des éléments est indépendante de la première forme de la tige les reliant.

30 Bien qu'ici le corps soit la partie d'attache de la tête au reste de l'instrument, le corps pourra être distinct de la partie d'attache et solidarisé à ladite partie d'attache.

Bien qu'ici les différents maillons d'une même tête sont tous identiques, au moins l'un des maillons pourra être différent des autres maillons. Bien qu'ici le corps soit de plus grandes dimensions que les maillons le corps pourra être identique à au moins l'un des maillons. Bien qu'ici chaque élément soit conformé en un cylindre, au moins l'un des éléments pourra être conformé autrement par exemple en présentant une section de forme extérieure ovoïdale.

Bien qu'ici la tige présente au moins dans sa portion centrale (hors extrémité distale et hors extrémité proximale) une section en disque, la tige pourra être conformée pour présenter une autre section de type polygone, anneau ... La tige pourra être ainsi un tuyau, un prisme ...

Il sera ailleurs possible de faire prendre à chaque tige une première forme différente de ce qui a été indiqué et ainsi une première forme plus ou moins complexe et de plus ou moins grande amplitude. La première forme peut ainsi suivre un chemin courbe, en S, en zigzag, droit ... Le chemin peut être en deux dimensions, en trois dimensions, circulaire, non circulaire, rectiligne, non rectiligne ... Le chemin peut être une courbe dont le centre de courbure est déporté par rapport à un axe général selon lequel s'étend un élément associé à la tige.

Par ailleurs, la tige pourra être précontrainte dans la tête de sorte à présenter une deuxième forme qui ne soit pas rectiligne. Ainsi dans sa deuxième forme, la tige pourra être conformée par exemple en une courbe.

Comme déjà indiqué la première forme (et/ou respectivement la deuxième forme) d'au moins l'une des tiges peut être différente ou identique à la première forme (et/ou respectivement la deuxième forme) d'au moins une autre des tiges. Par exemple si l'un des tiges forme un premier virage dans

sa première forme, l'autre des tiges pourra former un deuxième virage d'une courbure inversée ou identique vis-à-vis du premier virage et/ou les deux virages pourront être dans des plans identiques ou différents. Par exemple dans le deuxième mode de réalisation, les tiges 4 et 11 pourront présenter des premières formes de courbures identiques (et non opposées comme illustré aux figures 2a et 2b) et/ou s'étendant dans des plans différents (et non identiques comme illustré aux figures 2a et 2b). La tête pourra comporter des moyens d'anti-rotation deux éléments (maillon et/ou corps) entre eux.

Les moyens de blocage pourront être différents de ce qui a été indiqué. Par exemple en place d'être agencés sur les éléments, les moyens de blocage pourront être agencés sur les broches d'actionnement.

Bien entendu les différents modes de réalisation et variantes illustrés pourront être mixés entre eux. Ainsi pour n'importe quels modes de réalisation et variantes décrits le nombre d'éléments pourra être différent à condition que la tête en comporte au moins deux. Le montage pivot du cinquième mode de réalisation pourra être appliqué par exemple au quatrième mode de réalisation ou au septième mode de réalisation. Le sixième mode de réalisation et le septième mode de réalisation pourront être combinés entre eux et/ou appliqués à une variante ou mode de réalisation où au moins un couple d'éléments n'est actionné que par une seule tige. Etc.

Bien qu'ici la platine soit distincte de la tête, la platine et la tête pourront être une seule et même pièce.

Bien qu'ici la tête soit fixée de manière permanente à la platine de l'instrument, la tête et la platine pourront être pourvues de leurs moyens de fixation temporaire. Ainsi

la tête pourra être déconnectée de la platine lorsque l'intervention sera achevée afin d'appliquer une autre tête à la platine (présentant une autre déformation que la tête initiale) et ainsi permettra à l'installation de pouvoir intervenir sur une autre zone du corps et/ou sur un autre patient. Les moyens de fixation temporaires pourront assurer la fixation temporaire par exemple par clipsage, par vissage ...

Toute la tête pourra se déconnecter de la platine ou seulement une partie de la tête. Par exemple les broches d'actionnement pourront rester en place dans l'instrument malgré la déconnexion de la tête afin de pouvoir être employées avec une autre tête. Ainsi bien qu'ici les broches d'actionnement soient solidarisées de manière permanente à la tête, les broches d'actionnement pourront être solidarisées de manière temporaire à la tête par exemple par clipsage, par vissage ...

L'instrument pourra comporter plus ou moins d'outils que ce qui a été indiqué. L'outil pourra être porté par un autre élément de la tête que l'élément le plus distal comme par exemple l'une des broches d'actionnement. L'outil pourra ne pas être porté directement par la tête : la tête pourra ainsi être conformée pour laisser passer l'outil à travers elle et/ou le long d'elle.

L'outil pourra être différent de ce qui a été indiqué et être par exemple une caméra, une sonde, un porte-aiguille, une pince, un dispositif d'éclairage ...

L'instrument pourra ainsi être au moins un instrument de navigation et/ou d'exploration. Optionnellement, l'instrument pourra être au moins un endoscope.

L'instrument pourra être employé dans de nombreuses autres applications que ce qui a été indiqué. L'instrument pourra ainsi permettre d'accéder aux cellules olfactives du

nez, aux conduits internes des oreilles, au cœur, au cerveau, au système urinaire d'un nourrisson, d'un enfant ou d'un adulte, permettre d'effectuer de la chirurgie anté-natale, de la neurochirurgie ... L'instrument pourra permettre d'agir
5 sur un organe ou seulement de l'observer. L'instrument pourra être introduit dans le corps humain par un canal (naturel ou artificiel), par la peau ...

Par exemple l'instrument pourra être employé pour une embolisation d'un anévrisme par largage d'un ressort d'em-
10 bolisation (ou « coil » en anglais) au niveau de l'anévrisme. Par exemple l'instrument pourra être employé dans le cas d'un syndrome de transfusion foeto-fœtale chez des jumeaux pour griller avec un laser les anastomoses afin que chaque fœtus ait sa propre poche de placenta.

15 La tête pourra être, si voulue, spécifique à un seul patient. A cet effet, à partir d'au moins un examen d'imagerie médicale précédemment réalisé (tel qu'un scanner, un IRM, une radio ...), on pourra reconstruire en trois dimensions une zone du patient sur laquelle on souhaite intervenir et
20 en déduire quelle première forme il faudra fournir à l'une ou plusieurs tiges pour diriger la tête vers la zone visée. En remplacement, on pourra fabriquer la tête non pas de manière spécifique à un patient mais de manière dédiée à un panel (de patient donné, d'ancienneté donnée de la patholo-
25 gie...).

Bien qu'ici l'installation soit une installation chirurgicale, l'instrument un instrument chirurgical et la tête une tête chirurgicale, la tête, l'instrument et l'installa-
tion pourront être utilisés dans tout autre domaine tel que
30 par exemple dans un cadre de contrôle non destructif, dans le domaine mécanique, le domaine nucléaire ... le corps dans lequel est introduit la tête n'étant donc pas nécessairement

humain. A titre d'exemple non limitatif, la tête (et donc l'instrument et l'installation) pourra être utilisée dans un cadre de contrôle non destructif dans un moteur d'aéronef.

REVENDICATIONS

1. Tête d'instrument comprenant un premier élément et au moins un deuxième élément monté mobile sur le premier
5 élément entre une position inactive et une position active, la tête étant ainsi pourvue de moyens de déplacement relatifs du deuxième élément vis-à-vis du premier élément, lesdits moyens comprenant au moins une tige (4, 11) préformée présentant une première forme lorsque la tige est hors de la
10 tête à l'état de repos, la tige étant agencée dans la tête de sorte à s'étendre à la fois dans le premier élément et à la fois dans le deuxième élément afin qu'en position inactive du deuxième élément, la tige soit contrainte dans une deuxième forme différente de la première forme, la tige reprenant ainsi progressivement sa première forme lorsque le deuxième
15 élément se déplace vers sa position active.

2. Tête selon la revendication 1, comprenant au moins un troisième élément monté mobile sur le deuxième élément entre une position inactive et une position active, les
20 moyens de déplacement relatifs comprenant au moins une deuxième tige (4, 11) préformée présentant une première forme lorsque la deuxième tige est hors de la tête à l'état de repos, la deuxième tige étant agencée dans la tête de sorte à s'étendre au moins dans le deuxième élément et le troisième
25 élément afin qu'en position inactive du troisième élément, la deuxième tige soit contrainte dans une deuxième forme différente de la première forme de la deuxième tige, la deuxième tige reprenant ainsi progressivement sa première forme lorsque le troisième élément se déplace vers sa position
30 active.

3. Tête selon la revendication 2, dans laquelle la deuxième tige s'étend également dans le premier élément.

4. Tête selon l'une des revendications précédentes, comprenant au moins une tige (31, 32) additionnelle permettant également d'assurer le déplacement relatif du deuxième élément vis-à-vis du premier élément.

5 5. Tête selon la revendication 4, dans laquelle la première tige et la deuxième tige permettant d'assurer le déplacement relatif du deuxième élément vis-à-vis du premier élément présentent des premières formes différentes.

6. Tête selon l'une des revendications précédentes,
10 dans laquelle la tige (4, 11) est fixée au premier élément ou au deuxième élément.

7. Tête selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle en position inactive du deuxième élément, le premier élément et le deuxième élément sont en contact l'un
15 avec l'autre.

8. Tête selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle en position inactive du deuxième élément, le premier élément et le deuxième élément s'étendent coaxialement l'un par rapport à l'autre.

20 9. Tête selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle le premier élément et le deuxième élément présentent une section transversale de même forme et/ou de même dimensions.

10. Tête selon l'une des revendications précédentes,
25 dans laquelle en position inactive du deuxième élément, la tige (4, 11) est agencée entièrement à l'intérieur de la tête.

11. Tête selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle la tige (4, 11) est préformée de sorte à être
30 courbée dans sa première forme.

12. Tête selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle les moyens de déplacements relatifs comprennent également des moyens d'actionnement qui comportent au moins une broche d'actionnement.

5 13. Tête selon la revendication 12, dans laquelle la tige (4, 11) est fixée à ladite broche (7, 14).

14. Tête selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle au moins l'un des éléments présente un diamètre inférieur à 3 millimètres.

10 15. Tête selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle, la tige (4) est préformée de sorte que dans sa première forme la tige dessine une courbe de secteur d'angle compris entre 40 et 80 degrés.

15 16. Tête selon l'une des revendications précédentes, conformée de sorte que dans la position active du premier élément, la tige (4) sort du corps (2) sur une longueur de tige comprise entre 10 et 20 millimètres.

17. Instrument comprenant une platine (100) et une tête (1) selon l'une des revendications rattachée à la platine.
20

18. Instrument selon la revendication précédente, dans lequel la tête (1) est montée de manière temporaire à la platine (100).

19. Installation comprenant un instrument selon l'une
25 des revendications précédentes ainsi que des moyens d'activation de la tête (1).

1/5

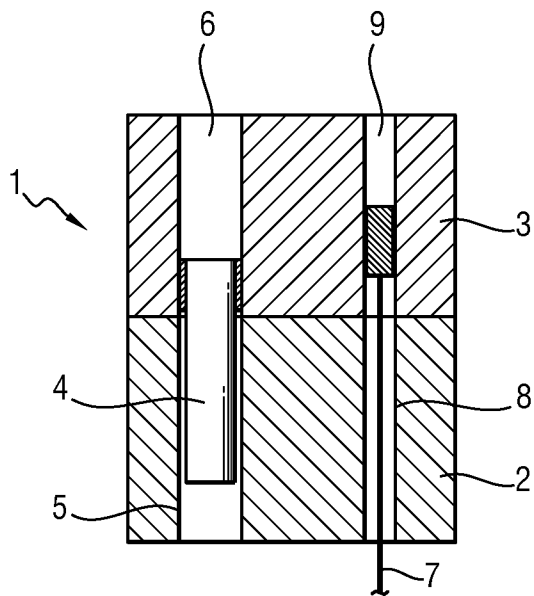


Fig. 1a

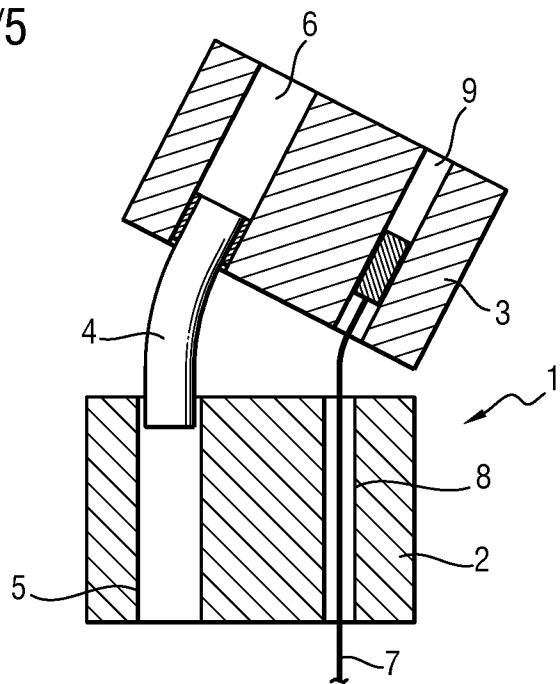


Fig. 1b

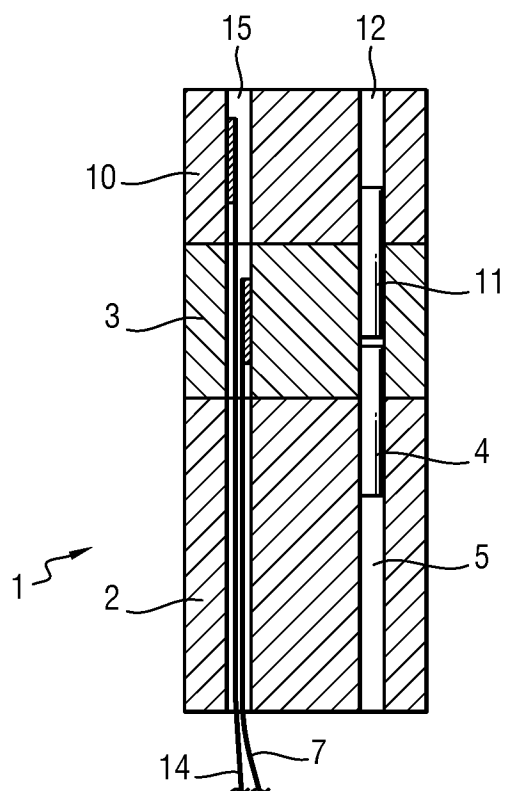


Fig. 2a

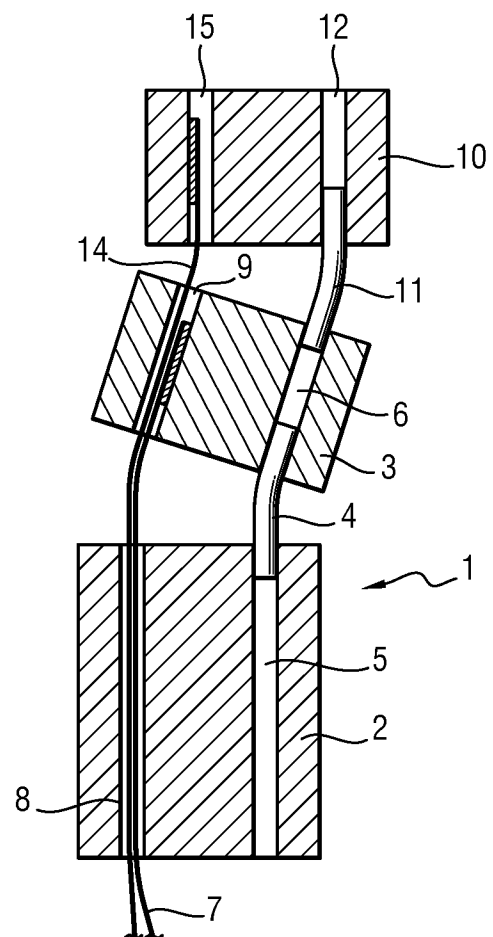


Fig. 2b

2/5

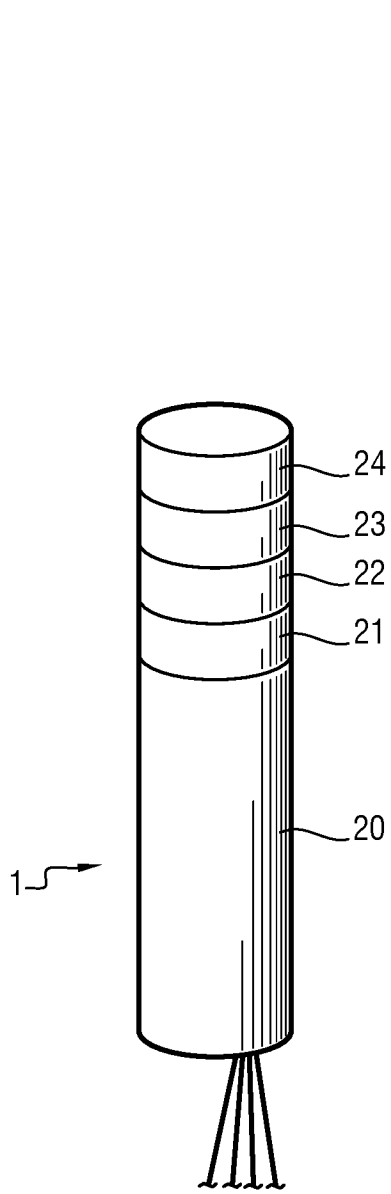


Fig. 3a

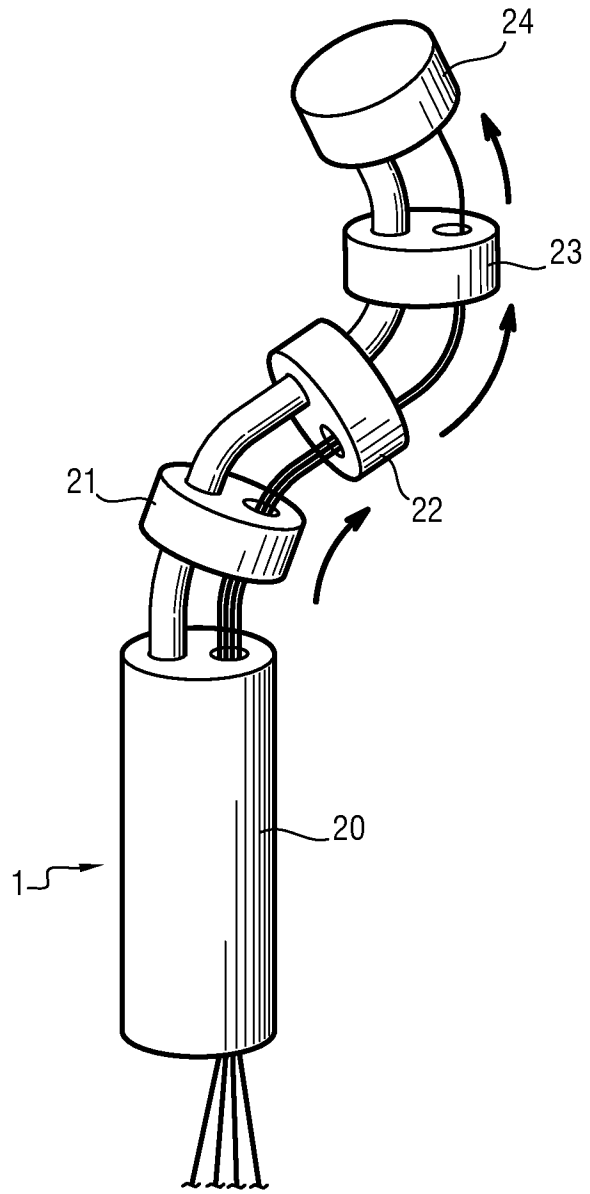


Fig. 3b

3/5

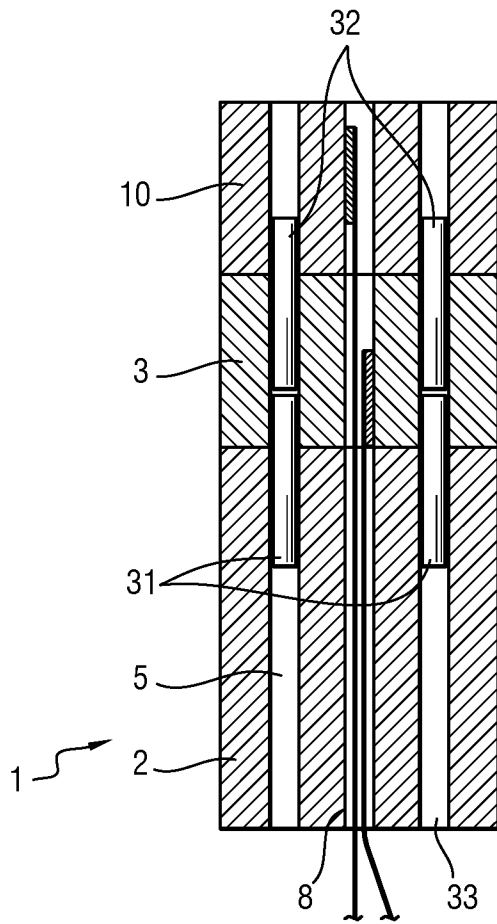


Fig. 4a

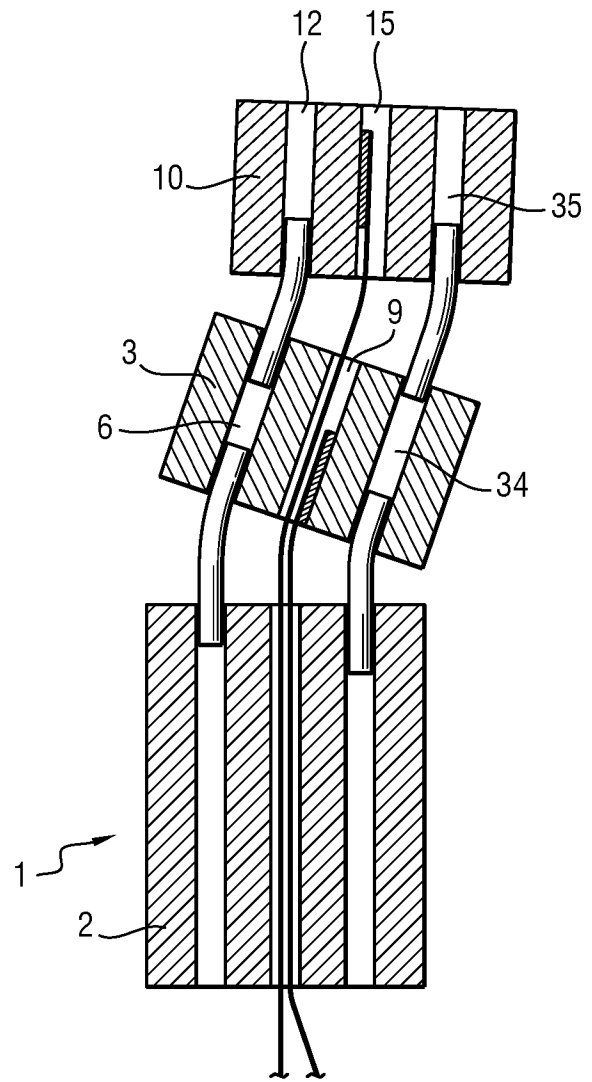


Fig. 4b

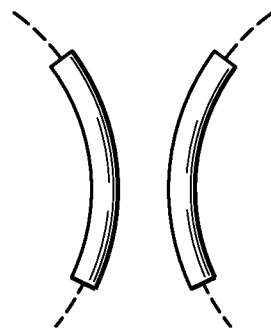


Fig. 4c

4/5

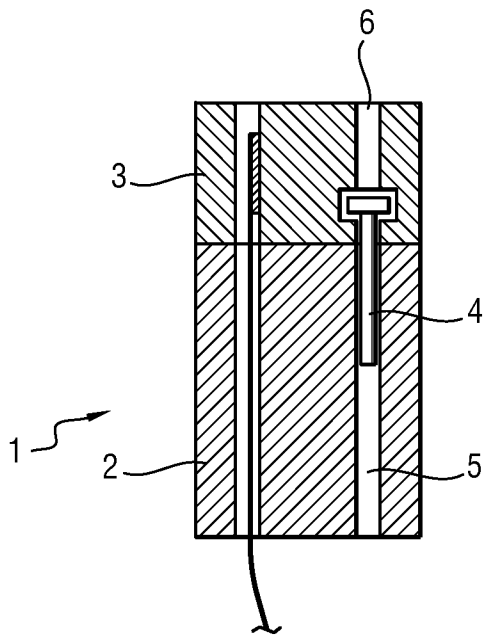


Fig. 5a

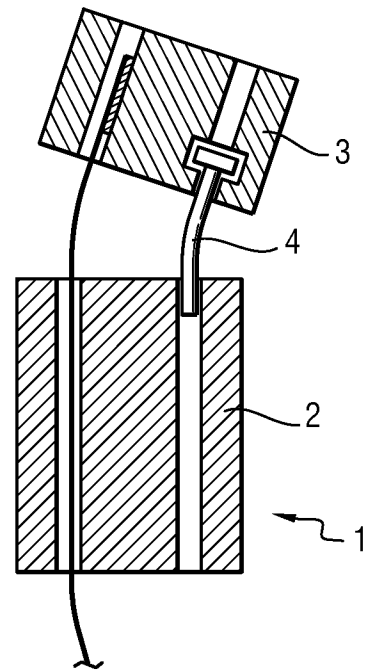


Fig. 5b

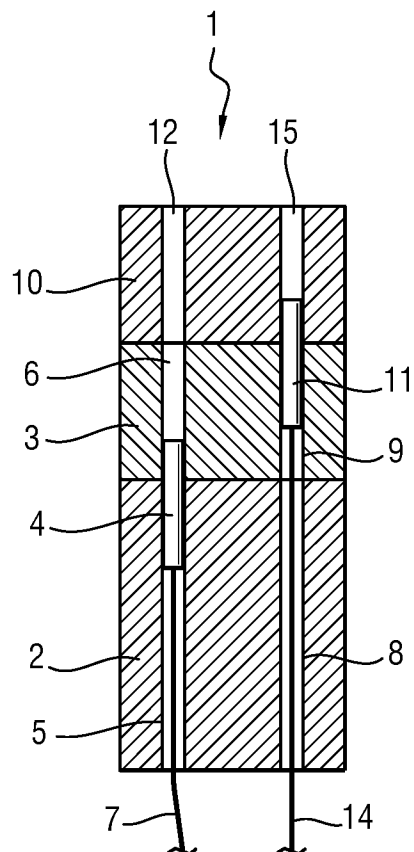


Fig. 6a

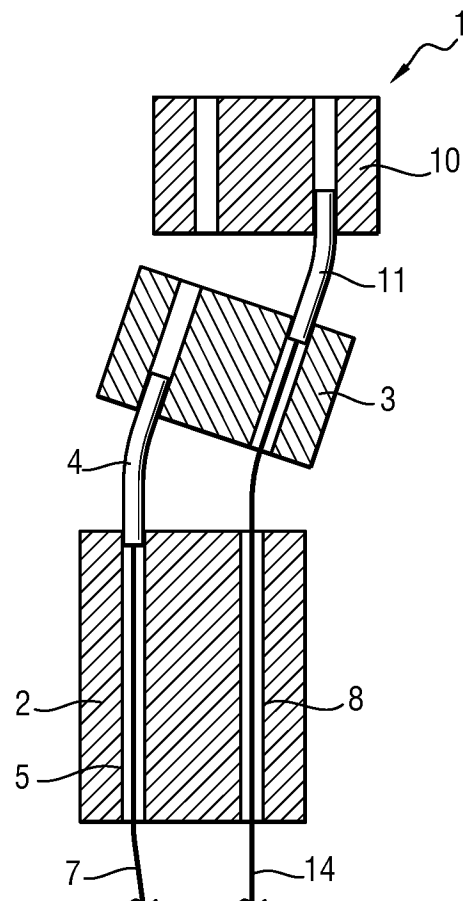


Fig. 6b

5/5

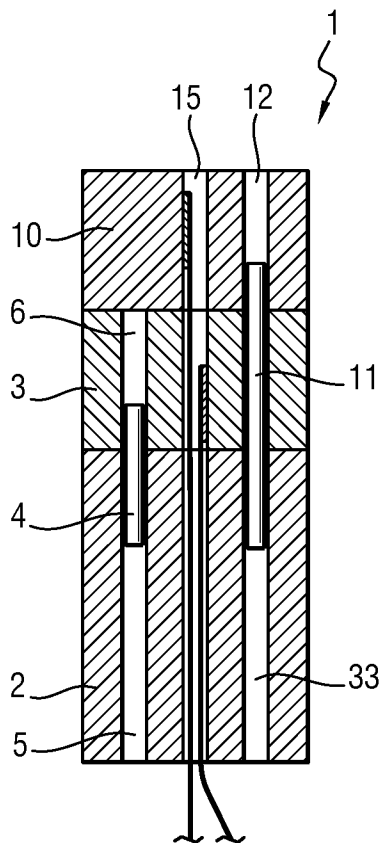


Fig. 7a

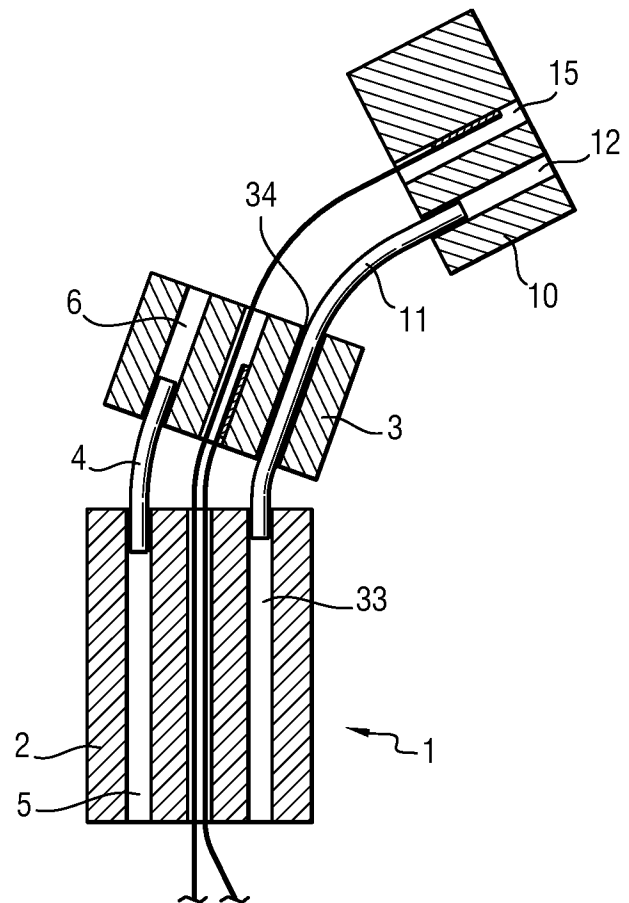


Fig. 7b

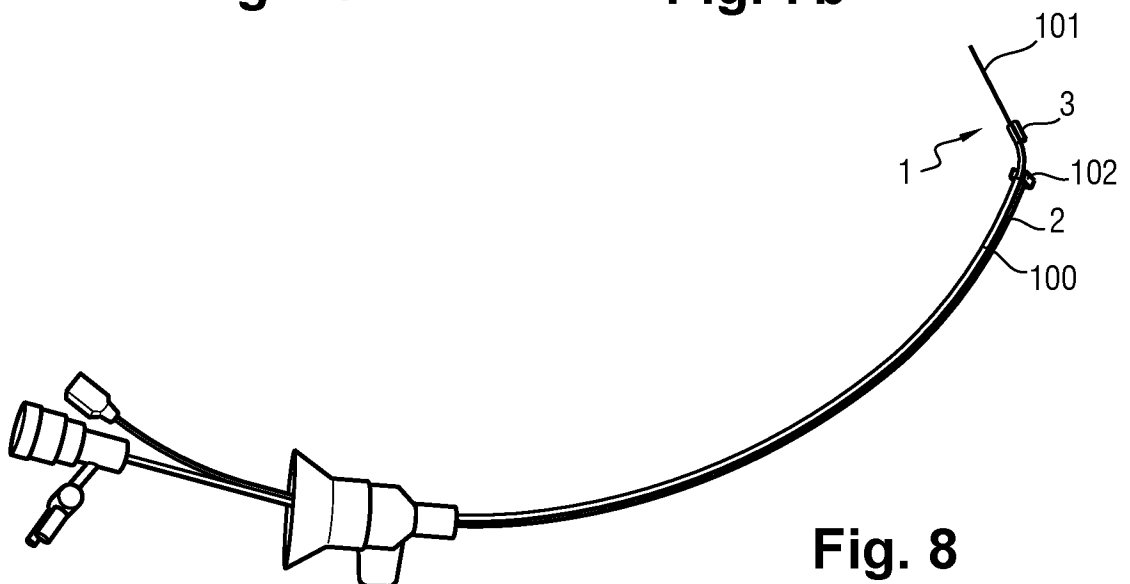


Fig. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FR2021/000003**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****A61B 1/005**(2006.01)i; **A61B 17/00**(2006.01)i; **A61B 17/22**(2006.01)i; **A61B 17/29**(2006.01)i; **A61M 25/00**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B; A61M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2019117247 A1 (KIM DANIEL H [US] ET AL) 25 April 2019 (2019-04-25) paragraphs [0092] - [0100]; figures 12A-15B	1-19
A	WO 2020105616 A1 (KAWASAKI HEAVY IND LTD [JP]) 28 May 2020 (2020-05-28) figures 1-4	1-19
A	US 2016317138 A1 (KASIC II JAMES FRANK [US] ET AL) 03 November 2016 (2016-11-03) paragraphs [0056], [0057]; figures 9, 10, 11	1-19



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

03 September 2021

Date of mailing of the international search report

14 September 2021

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Chabus, Hervé

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/FR2021/000003

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2019117247	A1	25 April 2019	AU	2017214552	A1	23 August 2018
				AU	2020227056	A1	17 September 2020
				AU	2020227057	A1	17 September 2020
				AU	2021204243	A1	22 July 2021
				AU	2021204249	A1	22 July 2021
				BR	112018009251	A2	09 April 2019
				CA	3004197	A1	10 August 2017
				CN	108601603	A	28 September 2018
				CN	112370008	A	19 February 2021
				CN	112370009	A	19 February 2021
				CN	113303916	A	27 August 2021
				CN	113303917	A	27 August 2021
				EP	3273884	A2	31 January 2018
				HK	1249723	A1	09 November 2018
				JP	6805261	B2	23 December 2020
				JP	2019511260	A	25 April 2019
				JP	2020039879	A	19 March 2020
				JP	2020192376	A	03 December 2020
				JP	2020192377	A	03 December 2020
				JP	2020192378	A	03 December 2020
				KR	20180102082	A	14 September 2018
				US	2019117247	A1	25 April 2019
				WO	2017136710	A2	10 August 2017
WO	2020105616	A1	28 May 2020	EP	3884884	A1	29 September 2021
				WO	2020105616	A1	28 May 2020
US	2016317138	A1	03 November 2016	US	2016317138	A1	03 November 2016
				US	2019388081	A1	26 December 2019

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2021/000003

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. A61B1/005 A61B17/00 A61B17/22 A61B17/29 A61M25/00 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) A61B A61M		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 2019/117247 A1 (KIM DANIEL H [US] ET AL) 25 avril 2019 (2019-04-25) alinéas [0092] - [0100]; figures 12A-15B -----	1-19
A	WO 2020/105616 A1 (KAWASAKI HEAVY IND LTD [JP]) 28 mai 2020 (2020-05-28) figures 1-4 -----	1-19
A	US 2016/317138 A1 (KASIC II JAMES FRANK [US] ET AL) 3 novembre 2016 (2016-11-03) alinéas [0056], [0057]; figures 9, 10, 11 -----	1-19
☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 3 septembre 2021		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 14/09/2021
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Chabus, Hervé

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2021/000003

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2019117247 A1	25-04-2019	AU 2017214552 A1	23-08-2018
		AU 2020227056 A1	17-09-2020
		AU 2020227057 A1	17-09-2020
		AU 2021204243 A1	22-07-2021
		AU 2021204249 A1	22-07-2021
		BR 112018009251 A2	09-04-2019
		CA 3004197 A1	10-08-2017
		CN 108601603 A	28-09-2018
		CN 112370008 A	19-02-2021
		CN 112370009 A	19-02-2021
		CN 113303916 A	27-08-2021
		CN 113303917 A	27-08-2021
		EP 3273884 A2	31-01-2018
		HK 1249723 A1	09-11-2018
		JP 6805261 B2	23-12-2020
		JP 2019511260 A	25-04-2019
		JP 2020039879 A	19-03-2020
		JP 2020192376 A	03-12-2020
		JP 2020192377 A	03-12-2020
		JP 2020192378 A	03-12-2020
		KR 20180102082 A	14-09-2018
		US 2019117247 A1	25-04-2019
		WO 2017136710 A2	10-08-2017
WO 2020105616 A1	28-05-2020	EP 3884884 A1	29-09-2021
		WO 2020105616 A1	28-05-2020
US 2016317138 A1	03-11-2016	US 2016317138 A1	03-11-2016
		US 2019388081 A1	26-12-2019