

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
—  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
—  
COURBEVOIE  
—

①① N° de publication : **3 131 188**

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national : **21 14360**

⑤① Int Cl<sup>8</sup> : **A 61 B 1/012 (2023.01), A 61 B 1/00, B 29 C 65/00**

①②

## BREVET D'INVENTION

**B1**

⑤④ Procédé d'assemblage pour une poignée de commande d'un endoscope médical.

②② Date de dépôt : 23.12.21.

③⑦ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public  
de la demande : 30.06.23 Bulletin 23/26.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du  
brevet d'invention : 10.05.24 Bulletin 24/19.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche :

*Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *AXESS VISION TECHNOLOGY  
Société par actions simplifiée — FR.*

⑦② Inventeur(s) : *LE ROUX Philippe, LECOUTEY Luka,  
COURATIN Jérôme et HALLAUER Emmanuel.*

⑦③ Titulaire(s) : *AXESS VISION TECHNOLOGY  
Société par actions simplifiée.*

⑦④ Mandataire(s) : *CABINET BEAU DE LOMENIE.*

**FR 3 131 188 - B1**



## **Description**

### **Titre de l'invention : Procédé d'assemblage pour une poignée de commande d'un endoscope médical**

#### **Domaine technique**

- [0001] La présente invention concerne le domaine technique des endoscopes médicaux, à caractère réutilisable ou à usage unique.
- [0002] Les endoscopes médicaux conformes à l'invention permettent d'accéder à la surface interne d'un organe creux, d'une cavité ou d'un conduit naturel ou artificiel du corps humain en vue d'effectuer diverses opérations à des fins thérapeutiques, chirurgicales ou de diagnostic. Les endoscopes médicaux conformes à l'invention sont utilisés pour l'inspection de toutes les parties internes du corps humain accessibles par les voies naturelles ou artificielles. Par exemple, les endoscopes médicaux selon l'invention peuvent être utilisés dans le domaine des voies urinaires, des voies gastro-intestinales, du système respiratoire, du système cardiovasculaire, de la trachée, de la cavité du sinus, du système de reproduction de la femme, de la cavité abdominale ou de tout autre partie du corps humain à explorer par une voie naturelle ou artificielle.
- [0003] L'invention concerne plus précisément un procédé d'assemblage pour la poignée de commande d'un endoscope médical.

#### **Technique antérieure**

- [0004] D'une manière générale, un endoscope médical comporte, comme décrit par exemple par la demande de brevet WO 2014/106510, une poignée de commande à laquelle est fixé un tube d'insertion. Ce tube comporte une tête distale équipée d'un système de visualisation optique permettant d'éclairer et d'examiner l'organe, la cavité ou le conduit du corps humain. En amont de cette tête distale, le tube d'insertion comporte une structure de flexion ou partie de béquillage formée de vertèbres articulées permettant l'orientation de la tête distale à l'aide d'un ou plusieurs câbles d'actionnement montés à l'intérieur du tube d'insertion. Chaque câble d'actionnement comporte une première extrémité fixée à la tête distale et une deuxième extrémité sur laquelle agit un mécanisme de commande équipant la poignée pour assurer le coulisement des câbles et par suite, le pliage de cette partie de béquillage afin d'orienter la tête distale.
- [0005] De manière classique, le boîtier est composé de deux demi-coques qui sont assemblées par encliquetage ou par collage. Ces techniques ne permettent pas toujours d'assembler assez solidement la poignée de commande. En particulier, lors de l'utilisation et de la manipulation de l'endoscope, des efforts importants au niveau des connecteurs de raccordement (se trouvant typiquement en partie proximale et distale de la poignée de commande) sont appliqués, et peuvent avoir tendance à écarter les demi-

coques. Aussi, il existe un besoin d'assembler plus solidement les deux demi-coques du boîtier d'une poignée de commande. Avantageusement, le procédé pour assembler les deux demi-coques est facile de mise en œuvre et peu coûteux.

[0006] De manière usuelle, le boîtier comporte des ouvertures de passage. Dans le cadre de l'utilisation en endoscopie, il est préférable que la poignée de commande soit étanche, et en particulier au niveau de ces ouvertures. Pour cela, il est connu du document EP 2 736 399 un endoscope comportant un scellement étanche à l'eau disposé entre le rotor et le stator, pouvant notamment comporter des bagues en caoutchouc de forme annulaire disposées sur les extrémités proximale et distale. Cette solution présente l'inconvénient de devoir disposer et positionner les bagues en caoutchouc. Il existe donc un besoin d'un procédé permettant d'assurer l'étanchéité de la poignée de commande, de manière efficace, simple et peu coûteuse. De manière avantageuse, le procédé ne nécessite pas la mise en place d'un élément tel qu'une bague sur le boîtier. Avantageusement, ce procédé contribue également à assembler solidement et fixement les deux demi-coques.

[0007] De manière usuelle, la poignée de commande est assemblée à un tube d'insertion. Il est alors important que ce tube d'insertion soit fixé à la poignée de commande pour bloquer tout mouvement de l'un par rapport à l'autre et ainsi éviter tout problème lors de l'utilisation de l'endoscope médical. Il existe un besoin d'assembler solidement et fixement ensemble le tube d'insertion et la poignée de commande. Avantageusement, ce procédé contribue également à assembler solidement et fixement les deux demi-coques du boîtier entre elles.

### **Exposé de l'invention**

[0008] La présente invention vise à remédier aux inconvénients de l'état de la technique en proposant un procédé pour assembler entre elles fixement les deux demi-coques du boîtier de la poignée de commande. Pour atteindre un tel objectif, le procédé d'assemblage pour une poignée de commande d'un endoscope médical selon l'invention comprend les étapes suivantes :

a) disposer d'une poignée de commande comportant un boîtier présentant deux demi-coques opposées et des ouvertures de passage, chaque demi-coque ayant une partie distale, une partie proximale et un bord périphérique de jonction,

b) appliquer une pression entre les deux demi-coques en assurant un contact entre les bords périphériques de jonction des deux demi-coques, tout en appliquant un faisceau d'énergie laser ou des ultrasons pour souder les deux demi-coques entre-elles.

[0009] Le procédé selon l'invention permet avantageusement d'assurer l'étanchéité de la poignée de commande, notamment au niveau des ouvertures de passage.

[0010] Avantageusement, le procédé selon l'invention permet d'assembler fixement le tube

d'insertion et la poignée de commande. Ainsi, une fois assemblés, aucun déplacement (translation ou rotation) du tube d'insertion dans la poignée de commande n'est possible.

[0011] Le procédé selon l'invention présente avantageusement l'une ou l'autre des caractéristiques suivantes, ou une combinaison de celles-ci :

- l'une au moins des demi-coques dispose d'au moins une saillie directrice d'énergie, et, à l'étape b), la pression appliquée entre les deux demi-coques assure l'interposition entre-elles de l'au moins une saillie directrice d'énergie, tout en appliquant un faisceau d'énergie laser ou ultrasonore sur l'au moins une saillie directrice d'énergie afin de la(les) faire fondre pour souder les deux demi-coques entre-elles ;

- la partie distale d'au moins une demi-coque présente au moins un ergot, le procédé comprenant en outre les étapes suivantes :

- une étape a1), entre les étapes a) et b), consistant à disposer d'un tube d'insertion,

- une étape a2), entre les étapes a1) et b), consistant à positionner le tube d'insertion entre les deux demi-coques du boîtier de la poignée de commande de sorte à être en vis-à-vis de l'au moins un ergot,

l'étape b) du procédé permettant de faire pénétrer l'au moins un ergot dans le tube d'insertion pour le bloquer dans la poignée de commande ;

- l'au moins une saillie directrice d'énergie s'étend en saillie à partir du bord périphérique de jonction de la demi-coque et dans le prolongement du bord périphérique de jonction de la demi-coque ;

- au moins une des demi-coques comporte au moins une saillie directrice d'énergie sur sa partie distale et au moins une des demi-coques comporte au moins une saillie directrice d'énergie sur sa partie proximale ;

- chaque ouverture de passage est bordée par au moins une saillie directrice d'énergie ;

- au moins une saillie directrice d'énergie se trouve sur la bordure de chaque ouverture de passage de chacune des deux demi-coques, formant ensemble une collerette lorsque celles-ci sont assemblées, afin d'assurer l'étanchéité de la poignée de commande ;

- les saillies directrices d'énergie sont des protubérances effilées ;

- les saillies directrices d'énergie sont en forme de pointe, de double pointe, ou d'ergot ;

- le procédé comprend en outre les étapes suivantes :

- une étape a3), entre les étapes a) et b), consistant à disposer d'au moins un élément rapporté comportant au moins une saillie directrice d'énergie sous forme d'une collerette,

- une étape a4), entre les étapes a3) et b), consistant à positionner l'au moins un

élément rapporté entre les deux demi-coques du boîtier de la poignée de commande de sorte que l'au moins une saillie directrice d'énergie sous forme de collerette se trouve en regard du boîtier au niveau d'une ouverture de passage,

l'étape b) du procédé permettant l'interposition de l'au moins une saillie directrice d'énergie sous forme de collerette entre l'élément rapporté et le boîtier, ainsi que la fusion de l'au moins une saillie directrice d'énergie sous forme de collerette pour souder l'élément rapporté au boîtier et assurer l'étanchéité de la poignée de commande ;

- un connecteur double luer et/ou un enjoliveur et/ou une poulie et/ou un câble de connexion et/ou un cône de succion sont présents en tant qu'éléments rapportés ;

- les deux demi-coques sont réalisées en un même matériau ;

- une des demi-coques du boîtier est transparente au laser, et l'autre demi-coque du boîtier est opaque au laser ;

- des butées d'appui s'étendent en saillie à partir du bord périphérique de jonction afin de régler le positionnement final des deux demi-coques à l'étape b) ;

- des ultrasons sont appliqués à l'étape b).

[0012] L'invention concerne également une poignée de commande d'un endoscope médical dont les deux demi-coques du boîtier sont soudées entre elles, par la fusion de tout ou partie de leurs bords périphériques de jonction, et/ou par la fusion d'au moins une saillie directrice d'énergie, de préférence à leurs extrémités distale et proximale. Selon un mode de réalisation, ces deux demi-coques sont également soudées entre elles à chaque ouverture de passage du boîtier. L'invention concerne également une poignée de commande dont les deux demi-coques sont soudées entre elles, la poignée de commande étant assemblée à un tube d'insertion grâce à la présence d'un ou plusieurs ergots positionné sur au moins une des demi-coques et insérés dans le tube d'insertion.

[0013] L'invention concerne enfin un endoscope médical comportant une poignée de commande telle que décrite dans la présente description.

[0014] Diverses autres caractéristiques ressortent de la description faite ci-dessous en référence aux dessins annexés qui montrent, à titre d'exemples non limitatifs, des formes de réalisation de l'invention.

### **Brève description des dessins**

[0015] [Fig.1] La [Fig.1] est une vue de profil d'un endoscope médical comprenant une poignée de commande conforme à l'invention.

[0016] [Fig.2] La [Fig.2] est une vue en perspective d'un endoscope médical comprenant une poignée de commande conforme à l'invention.

[0017] [Fig.3] La [Fig.3] est une vue en perspective de deux demi-coques d'un boîtier d'une poignée de commande d'un endoscope médical conforme à l'invention.

- [0018] [Fig.4] La [Fig.4] est une vue de profil de deux demi-coques d'un boîtier d'une poignée de commande d'un endoscope médical conforme à l'invention.
- [0019] [Fig.5] La [Fig.5] est une vue en perspective d'une demi-coque d'un boîtier d'une poignée de commande d'un endoscope médical conforme à l'invention, comportant des saillies directrices d'énergie au niveau d'une ouverture de passage, ainsi que des butées d'appui.
- [0020] [Fig.6] La [Fig.6] est une vue en perspective d'une demi-coque d'un boîtier d'une poignée de commande d'un endoscope médical conforme à l'invention.
- [0021] [Fig.7] La [Fig.7] est un agrandissement VII de la demi-coque illustrée à la [Fig.6], pourvue d'ergots.
- [0022] [Fig.8] La [Fig.8] est une vue de profil d'une poignée de commande dont des ergots présents sur une demi-coque du boîtier sont insérés dans la structure de flexion.
- [0023] [Fig.9] La [Fig.9] est une vue de la section selon les lignes IX-IX de la poignée de commande illustrée à la [Fig.8].

### **Description des modes de réalisation**

- [0024] Les figures 1 à 4 illustrent à titre d'exemple un endoscope médical 1 conçu pour accéder à l'intérieur d'un corps comme une cavité ou un canal par exemple. De manière classique, un endoscope médical 1 comporte un tube d'insertion 2 présentant d'un côté, une partie proximale 2p reliée au boîtier 4 d'une poignée de commande 3 et du côté opposé, une partie distale 2d, qui est équipée d'une tête distale 5. Le boîtier 4 est composé de deux demi-coques 6 et 7 opposées, ayant chacune respectivement une partie distale 6d et 7d, une partie proximale 6p et 7p, et un bord périphérique de jonction 6b et 7b, tel qu'illustré aux figures 3 et 4. En position montée, le bord périphérique de jonction 6b de la demi-coque 6 est situé en vis-à-vis du bord périphérique de jonction 7b de la demi-coque 7. Les bords périphériques de jonction 6b et 7b peuvent avoir une surface plane ou bien avec un épaulement permettant de créer une chicane lors de l'assemblage, ce qui participe à l'étanchéité de la poignée de commande 3.
- [0025] Selon un premier mode de réalisation, les deux demi-coques 6 et 7 sont réalisées en un même matériau.
- [0026] Selon un second mode de réalisation, les deux demi-coques 6 et 7 sont réalisées en des matériaux différents. De préférence selon ce mode de réalisation, l'une des demi-coques est transparente au laser, tandis que l'autre demi-coque est opaque au laser.
- [0027] Le tube d'insertion 2 est fixé de manière temporaire ou définitive sur le boîtier 4 de la poignée de commande 3. Ce tube d'insertion 2, qui présente une longueur et une flexibilité plus ou moins importante, est destiné à être introduit dans une voie d'accès naturelle ou artificielle en vue d'effectuer diverses opérations ou fonctions à des fins

thérapeutiques, chirurgicales ou de diagnostic. Le tube d'insertion 2 est réalisé en un matériau semi-rigide et présente une longueur adaptée à la longueur du conduit à inspecter et pouvant être comprise entre 5 cm et 2 m. Le tube d'insertion 2 présente diverses formes de section transversale telles que carrée, ovale ou circulaire. Ce tube d'insertion 2 qui est en contact avec les tissus, les organes humains ou des appareillages médicaux (trocarts ou sondes), relève essentiellement d'un usage unique ou multiple d'un patient voire d'un usage réutilisable après décontamination, désinfection ou stérilisation.

- [0028] L'endoscope médical 1 conforme à l'invention comporte un système de vision apte à éclairer et à ramener une image de la partie distale du tube d'insertion 2. L'endoscope 1 comporte ainsi un système de vision monté à l'intérieur de la poignée de commande 3 et pénétrant à l'intérieur du tube d'insertion 2 jusqu'à la tête distale 5.
- [0029] De manière classique, l'endoscope médical 1 comporte également un mécanisme de commande 8 permettant d'orienter la tête distale 5 par rapport à l'axe longitudinal L du tube d'insertion 2. A cet effet, le tube d'insertion 2 comporte en amont de la tête distale 5, une partie de flexion, de pliage ou de béquillage 9 permettant l'orientation de la tête distale 5 par rapport à l'axe longitudinal L du tube d'insertion 2. Cette partie de flexion, de pliage ou de béquillage 9 peut être réalisée de toute manière appropriée pour assurer la flexion de la tête distale 5 par rapport à l'axe longitudinal L du tube d'insertion 2. Par exemple, cette partie de flexion, de pliage ou de béquillage 9 peut être réalisée par un ressort ou par des vertèbres tubulaires articulées entre elles.
- [0030] Le mécanisme de commande 8 peut être réalisé de toute manière appropriée de manière que la tête distale 5 puisse être déplacée entre une position de repos dans laquelle le tube d'insertion 2 est rectiligne et une position béquillée dans laquelle la partie de béquillage 9 est courbée. A titre d'exemple non limitatif, le mécanisme de commande 8 peut correspondre au mécanisme de commande décrit dans le brevet FR 3 047 887. A cet effet, le mécanisme de commande 8 comporte un levier de commande manuelle 10 accessible de l'extérieur du boîtier 4 de la poignée de commande 3. Ce levier de commande 10 entraîne en rotation au moins une pièce pivotante comme une poulie 11 montée à l'intérieur du boîtier 4 et sur laquelle est fixé au moins un et dans l'exemple illustré, deux câbles d'actionnement 12 montés à l'intérieur du tube d'insertion 2 pour être fixés à la tête distale 5. Les extrémités proximales 12p des câbles d'actionnement 12 sont fixées de façon symétriquement opposées sur la pièce pivotante ou poulie 11 par rapport à un plan diamétral tandis que les extrémités distales 12d des câbles d'actionnement 12 sont fixées à la tête distale 5.
- [0031] Ce mécanisme de commande 8 est adapté pour assurer par exemple le déplacement gauche-droit ou haut-bas de la tête distale 5. Dans l'exemple illustré, le levier de commande 10 a une course en rotation mais il est possible que le levier de commande 10

possède un mouvement de translation entraînant la rotation de la pièce pivotante 11 par l'intermédiaire d'un système de transformation de mouvement. De même, le mécanisme de commande 8 peut être adapté pour assurer le déplacement gauche-droit et haut-bas de la tête distale 5 à l'aide de trois ou de quatre câbles d'actionnement 12.

- [0032] Bien entendu, les câbles d'actionnement 12 sont réalisés de toute manière appropriée pour assurer la fonction de transmission de mouvement conduisant à la flexion de la tête distale 5. Ainsi, ces câbles d'actionnement 12 peuvent être réalisés par exemple par des tiges, fils, filaments, torons ou chaînes, réalisés en un matériau métallique ou polymère par exemple. Typiquement, les câbles d'actionnement 12 sont réalisés en acier inoxydable selon un diamètre par exemple compris entre 0,1 mm et 2 mm.
- [0033] Le boîtier 4 de la poignée de commande 3 comporte des ouvertures de passage 13, afin de permettre le passage de différents éléments rapportés 17 nécessaires à son utilisation. A titre d'exemples non limitatifs, un connecteur double luer et/ou un enjolveur et/ou une poulie et/ou un câble de connexion (éventuellement avec tablette) et/ou un cône de succion sont présents en tant qu'éléments rapportés 17. Les ouvertures de passage 13 peuvent être de formes variées, et sont en général de forme circulaire ou ovale.
- [0034] Selon un mode de réalisation préféré de l'invention illustré à la [Fig.5], au moins une demi-coque 6 ou 7 du boîtier 4 possède au moins une saillie directrice d'énergie 14, afin de fixer les deux demi-coques 6 et 7 ensemble par soudage ultrasonore ou au laser. Une saillie directrice d'énergie 14 est une protubérance qui permet de diriger et concentrer l'énergie ultrasonore lors d'un soudage ultrasonore ou au laser. Une saillie directrice d'énergie 14 permet donc de faciliter l'assemblage ou fixation des deux demi-coques entre elles par soudage ultrasonore ou soudage au laser.
- [0035] Les saillies directrices d'énergie 14 sont des protubérances, discrètes ou continues, qui sont de préférence effilées afin de permettre un soudage (ultrasonore ou laser) encore plus efficace. Par exemple, les saillies directrices d'énergie sont en forme de pointe ou de double pointe. Alternativement, les saillies directrices d'énergie n'ont pas de forme effilée, et présentent par exemple, une forme aplatie ou arrondie.
- [0036] D'autre part, les saillies directrices d'énergie 14 peuvent s'étendre sur une longueur plus ou moins importante, sous la forme de plots, d'une nervure continue ou de nervures espacées entre elles.
- [0037] La hauteur des saillies directrices d'énergie est telle que les bords périphériques de jonction 6b et 7b sont en contact ou quasi contact après le soudage (ultrasonore ou laser). Aucune surépaisseur localisée n'empêche le contact sur toute la périphérie des deux demi-coques 6 et 7.
- [0038] Selon un mode de réalisation préféré, la ou les saillies directrices d'énergie 14 s'étendent en saillie à partir du bord périphérique de jonction de la demi-coque et dans



le prolongement du bord périphérique de jonction de la demi-coque.

- [0039] Dans le cadre de l'invention, chaque saillie directrice d'énergie 14 peut être localisée sur la partie proximale 6p ou 7p, sur la partie distale 6d ou 7d et/ou entre ces deux parties (c'est-à-dire dans la partie centrale) de l'une ou des deux demi-coques 6 ou 7 du boîtier 4. De préférence, la partie proximale de l'une au moins des demi-coques 6 ou 7 et la partie distale de l'une au moins des demi-coques possède 6 ou 7 chacune au moins une saillie directrice d'énergie 14.
- [0040] Selon un mode de réalisation particulier, les saillies directrices d'énergie 14 se trouvent en parties proximale et distale des demi-coques 6 et 7, et s'étendent en saillie à partir du bord périphérique de jonction et dans le prolongement du bord périphérique de jonction de celles-ci, tel que cela est illustré aux figures 3 et 5 notamment.
- [0041] Bien que non illustré, une ou plusieurs saillies directrices 14 d'énergie peuvent se trouver sur la partie centrale d'au moins une demi-coque, c'est-à-dire entre la partie proximale et la partie distale de la demi-coque, alternativement ou cumulativement à la présence d'une ou plusieurs saillies directrices d'énergie 14 en partie distale et/ou proximale.
- [0042] Selon un mode de réalisation, aucune saillie directrice d'énergie 14 ne se trouve en vis-à-vis d'une autre saillie directrice d'énergie 14. Un espacement entre deux saillies directrices d'énergie 14 peut également être prévu afin d'éviter tout excès de matière.
- [0043] Selon un autre mode de réalisation, au moins une saillie directrice d'énergie 14 peut se trouver en vis-à-vis d'une autre saillie directrice d'énergie 14. Dans ce cas, l'homme du métier pourra régler la hauteur des saillies directrices d'énergie 14 s'il souhaite éviter un excès de matière.
- [0044] Selon un mode de réalisation, les saillies directrices d'énergie 14 se trouvent toutes sur la même demi-coque 6 ou 7. Alternativement, les saillies directrices d'énergie 14 peuvent être positionnées sur les deux demi-coques 6 et 7.
- [0045] Le nombre de saillies directrices d'énergie n'est pas limitatif, et peut être adapté par l'homme du métier.
- [0046] Selon un mode de réalisation préféré, les saillies directrices d'énergie 14 sont réalisées en un même matériau que le boîtier 4 de la poignée de commande 3. Selon ce mode de réalisation, les demi-coques 6 et 7 peuvent être réalisées par moulage en même temps que les saillies directrices d'énergie 14.
- [0047] Bien que non préféré, il peut être envisagé que les saillies directrices d'énergie 14 soient réalisées en un matériau différent de celui du boîtier 4 de la poignée de commande 3. Dans ce cas, les saillies directrices d'énergie 14 sont des éléments rapportés, fixés par collage ou soudage par exemple.
- [0048] Selon un mode de réalisation particulier, une ou plusieurs saillies directrices d'énergie 14 peuvent être présentes au niveau des ouvertures de passage 13, afin de

fixer ensemble solidement les deux demi-coques 6 et 7, et d'assurer l'étanchéité de la poignée de commande.

- [0049] Selon un mode de réalisation préféré, les saillies directrices d'énergie 14 localisées au niveau des ouvertures de passage 13 sont continues, positionnées sur l'élément rapporté 17 (par exemple un connecteur, un câble...) de manière à être en vis-à-vis des deux demi-coques 6 et 7 une fois l'élément rapporté 17 assemblé au boîtier 4. Ces saillies directrices d'énergie forment alors une collerette 14a sur l'élément rapporté 17, cette collerette 14a étant destinée à permettre la soudure du boîtier 4 et de l'élément rapporté 17. Cette (ces) saillie(s) directrice(s) d'énergie sous forme de collerette 14a est(sont) alors typiquement à la périphérie de l'élément rapporté 17.
- [0050] Bien que non préféré, les saillies directrices d'énergie 14 localisées au niveau des ouvertures de passage 13 peuvent être continues, et positionnées à la périphérie ou bordure de chaque ouverture de passage 13 sur chaque demi-coque 6 et 7 de manière à être en vis-à-vis. Ainsi, lorsque les deux demi-coques 6 et 7 sont assemblées, ces saillies directrices d'énergie 14 forment ensemble une collerette 14a.
- [0051] Quel que soit le mode de réalisation, ces saillies directrices d'énergie sous forme de collerettes 14a permettent non seulement d'assembler fixement les deux demi-coques 6 et 7, mais également d'assurer l'étanchéité de la poignée de commande 3 au niveau des ouvertures de passage 13.
- [0052] Selon un mode de réalisation particulier, la partie distale 6d ou 7d d'au moins une demi-coque 6 ou 7 présente au moins un ergot ou picot 15, tel qu'illustré aux figures 6 et 7. Cet ergot 15 est de forme effilée ou non. Cet ergot 15 est destiné à pénétrer le tube d'insertion 2 lors du soudage (ultrasonore ou laser), et ainsi le maintenir fixement et solidement afin de bloquer tout mouvement.
- [0053] Le nombre d'ergots 15 n'est pas limitatif. Dans l'exemple illustré aux figures 6 et 7, ils sont au nombre de deux, mais un seul ergot 15, ou plus de deux ergots 15, pourraient être envisagés dans le cadre de l'invention.
- [0054] Dans l'exemple illustré aux figures 6 et 7, les ergots 15 sont de forme tubulaire. Cet exemple n'est pas limitatif, d'autres formes pouvant être envisagées (par exemple, sous forme de pointe ou de forme tronconique).
- [0055] De préférence, les ergots 15 sont positionnés à proximité d'une ou plusieurs saillies directrices d'énergie 14.
- [0056] Selon un mode particulier de réalisation illustré à la [Fig.5], des butées d'appui 16 s'étendent en saillie à partir du bord périphérique de jonction d'au moins une des demi-coques. Une butée d'appui 16 est un élément saillant présentant une surface supérieure plane destinée à venir en contact avec le bord périphérique de jonction de l'autre demi-coque. La forme, l'emplacement et le nombre de ces butées d'appui 16 n'est pas limitatif. Dans l'exemple illustré, les butées d'appui 16 sont espacées de manière

régulière sur tout le bord périphérique de jonction de la partie distale de la demi-coque.

[0057] L'invention concerne un procédé d'assemblage pour une poignée de commande 3 d'un endoscope médical 1 comprenant les étapes successives suivantes :

a) disposer de la poignée de commande 3 comportant un boîtier 4 présentant deux demi-coques 6 et 7 opposées et des ouvertures de passage 13, chaque demi-coque ayant une partie distale 6d et 7d, une partie proximale 6p et 7p et un bord périphérique de jonction 6b et 7b,

b) appliquer une pression entre les demi-coques 6 et 7 en assurant un contact entre les bords périphériques de jonction 6b et 7b des deux demi-coques 6 et 7, tout en appliquant un faisceau d'énergie laser ou des ultrasons pour souder les deux demi-coques entre elles.

[0058] La poignée de commande de l'étape a) est telle que décrite au début de la description.

[0059] Dans le cadre du procédé selon l'invention, les deux demi-coques 6 et 7 peuvent être fixées grâce à une soudure réalisée par l'application d'un faisceau d'énergie laser ou un faisceau d'énergie ultrasonore.

[0060] Selon un premier mode de réalisation, la soudure à l'étape b) est réalisée au laser. Selon ce mode de réalisation, une première des demi-coques 6 ou 7 du boîtier 4 de la poignée de commande 3 est transparente au laser, tandis que la seconde demi-coque est opaque au laser. Ainsi, le faisceau laser est positionné de manière à traverser la première demi-coque (transparente au laser), jusqu'à atteindre la zone cible de la seconde demi-coque (opaque au laser). L'application de laser permet d'échauffer la zone ciblée par le faisceau d'énergie laser pour la ramollir (par fusion), ce qui permet de créer une soudure grâce à l'application simultanée d'une pression. Après refroidissement et durcissement, les deux demi-coques sont fixement assemblées l'une à l'autre au niveau de la zone cible.

[0061] Selon un second mode de réalisation de l'invention, les deux demi-coques 6 et 7 sont soudées par soudage ultrasonore. Selon ce mode de réalisation, les deux demi-coques sont avantageusement réalisées en un même matériau bien qu'il soit envisageable de les réaliser en des matériaux différents. De manière analogue, l'application d'ultrasons permet de chauffer la zone ciblée par le faisceau d'énergie ultrasonore pour la ramollir (par fusion), ce qui permet de créer une soudure grâce à l'application simultanée d'une pression et au durcissement résultant du refroidissement.

[0062] Quelle que soit l'énergie employée pour la soudure (ultrason ou laser), soit l'une au moins des demi-coques 6 et 7 du boîtier 4 de la poignée de commande 3 comprend une ou plusieurs saillies directrices d'énergie 14, ou bien les deux demi-coques 6 et 7 sont toutes les deux exemptes de saillie directrice d'énergie 14.

[0063] Selon un premier mode de réalisation, aucune des demi-coques 6 et 7 ne comporte de saillie directrice d'énergie. La zone cible pour le soudage est alors tout ou partie du

bord périphérique de jonction des demi-coques. Selon ce mode de réalisation, pour réaliser l'étape b), les deux demi-coques 6 et 7 sont placées de sorte que les bords périphériques de jonction 6b et 7b des deux demi-coques 6 et 7 se font face. L'application d'un faisceau d'énergie laser ou d'énergie ultrasonore au niveau des bords périphériques 6b et 7b permet de les ramollir. La partie ramollie se déforme en raison de l'application d'une pression, ce qui permet de souder les deux demi-coques entre elles suite au refroidissement. En effet, la matière ramollie (par fusion) se durcit lors du refroidissement, créant une liaison fixe et rigide entre les deux demi-coques 6 et 7. La soudure est alors réalisée sur tout le bord périphérique de jonction, ou la portion du bord périphérique de jonction sur laquelle les ultrasons ou le laser ont été appliqués.

[0064] Selon un second mode de réalisation, l'une au moins des demi-coques comporte au moins une saillie directrice d'énergie 14. La zone cible est alors constituée de la ou des saillies directrices d'énergie 14. L'invention concerne alors un procédé d'assemblage pour une poignée de commande 3 d'un endoscope médical 1 comprenant les étapes successives suivantes :

a') disposer de la poignée de commande 3 comportant un boîtier 4 présentant deux demi-coques 6 et 7 opposées et des ouvertures de passage 13, chaque demi-coque ayant une partie distale 6d et 7d, une partie proximale 6p et 7p et un bord périphérique de jonction 6b et 7b, et l'une au moins des demi-coques 6 et 7 disposant d'au moins une saillie directrice d'énergie 14,

b') appliquer une pression entre les demi-coques 6 et 7 en assurant l'interposition entre elles d'au moins une saillie directrice d'énergie 14 et appliquer des ultrasons ou l'énergie laser sur l'au moins une saillie directrice d'énergie 14 afin de la(les)faire fondre pour souder les deux demi-coques entre elles.

[0065] Pour réaliser l'étape b'), les deux demi-coques 6 et 7 sont placées de sorte que les bords périphériques de jonction 6b et 7b des deux demi-coques 6 et 7 se font face. Ainsi, la ou les saillies directrices d'énergie 14 d'une demi-coque sont en vis-à-vis avec le bord périphérique de jonction de la seconde demi-coque.

[0066] Une pression est exercée sur au moins l'une des deux demi-coques 6 et 7 à l'étape b'), afin de les rapprocher et d'assurer l'interposition entre elles d'au moins une saillie directrice d'énergie 14.

[0067] L'application d'énergie laser ou ultrasonore à l'étape b') permet de ramollir les saillies directrices d'énergie 14. Ainsi, grâce à l'application d'une pression sur les deux demi-coques 6 et 7, les saillies directrices d'énergie 14 ramollies se déforment, permettant aux bords périphériques 6b et 7b des deux demi-coques 6 et 7 de se rapprocher puis d'être en contact. Après la fin de l'application des ultrasons ou du laser (étape b')), la matière ramollie des saillies directrices d'énergie 14 se durcit, formant alors une liaison fixe, rigide entre les deux demi-coques 6 et 7.

- [0068] A l'étape b'), lorsque le soudage est un soudage ultrasonore, la pression et les ultrasons peuvent être appliqués en utilisant une ou plusieurs sonotrodes, en fonction de l'emplacement des zones cibles.
- [0069] Quel que soit le mode de réalisation (soudage au laser ou ultrasonore, présence de saillie(s) directrice(s) d'énergie ou non), lorsque des butées d'appui 16 sont présentes sur le bord périphérique de jonction de l'une au moins des demi-coques 6 et 7 du boîtier 4, celles-ci permettent d'ajuster le positionnement des deux demi-coques 6 et 7 l'une par rapport à l'autre.
- [0070] Lorsque le boîtier 4 de la poignée de commande 3 comporte au moins un ergot 15 sur la partie distale d'au moins une des deux demi-coques 6 et 7, le procédé selon l'invention comprend alors les étapes suivantes :
- a'') disposer d'une poignée de commande 3 comportant un boîtier 4 présentant deux demi-coques 6 et 7 opposées et des ouvertures de passage 13, chaque demi-coque ayant une partie distale, une partie proximale et un bord périphérique de jonction, et la partie distale de l'une au moins des demi-coques 6 et 7 présentant au moins un ergot 15,
    - a1) disposer d'un tube d'insertion 2,
    - a2) positionner le tube d'insertion 2 entre les deux demi-coques 6 et 7 du boîtier 4 de la poignée de commande 3 de sorte à être en vis-à-vis de l'au moins un ergot 15,
    - b'') appliquer une pression entre les deux demi-coques en assurant un contact entre les bords périphériques de jonction 6b et 7b des deux demi-coques 6 et 7, et appliquer un faisceau d'énergie laser ou d'énergie ultrasonore pour souder les deux demi-coques 6 et 7 entre elles et faire pénétrer l'au moins un ergot 15 dans le tube d'insertion pour le bloquer dans la poignée de commande 3.
- [0071] Lorsque le boîtier 4 de la poignée de commande 3 comporte au moins un ergot 15 sur la partie distale d'au moins une des deux demi-coques 6 et 7 ainsi que des saillies directrices d'énergie, le procédé selon l'invention comprend alors les étapes suivantes :
- a''') disposer d'une poignée de commande 3 comportant un boîtier 4 présentant deux demi-coques 6 et 7 opposées et des ouvertures de passage 13, chaque demi-coque ayant une partie distale, une partie proximale et un bord périphérique de jonction, et l'une au moins des demi-coques 6 et 7 disposant d'au moins une saillie directrice d'énergie 14, et la partie distale de l'une au moins des demi-coques 6 et 7 présentant au moins un ergot 15,
    - a1) disposer d'un tube d'insertion 2,
    - a2) positionner le tube d'insertion 2 entre les deux demi-coques 6 et 7 du boîtier 4 de la poignée de commande 3 de sorte à être en vis-à-vis de l'au moins un ergot 15,
    - b''') appliquer une pression entre les deux demi-coques en assurant l'interposition entre-elles d'au moins une saillie directrice d'énergie 14 et appliquer un faisceau

d'énergie laser ou d'énergie ultrasonore sur l'au moins une saillie directrice d'énergie 14 afin de la(les)faire fondre pour souder les deux demi-coques 6 et 7 entre elles et faire pénétrer l'au moins un ergot 15 dans le tube d'insertion pour le bloquer dans la poignée de commande 3.

[0072] Lors de l'étape b'') ou b'''), la ou les zones ciblées par le faisceau d'énergie laser ou ultrasonore (bord périphérique ou saillies directrices d'énergie 14) ramollissent et permettent le rapprochement des deux demi-coques 6 et 7 ainsi que celui du tube d'insertion 2 et des ergots 15 jusqu'à ce que ces derniers pénètrent dans le tube d'insertion 2, tel que cela est illustré aux figures 8 et 9. Ce procédé permet alors non seulement de fixer solidement et facilement les deux demi-coques 6 et 7 ensemble, mais également de bloquer tout mouvement (translation ou rotation) du tube d'insertion 2 dans la poignée de commande 3.

[0073] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, le procédé d'assemblage pour une poignée de commande comprend, outre ce qui est décrit précédemment dans la description, l'assemblage d'un élément rapporté 17, tel qu'un connecteur double luer, un enjoliveur, une poulie, un câble de connexion ou un cône de succion par exemple. Selon ce mode de réalisation, l'élément rapporté 17 comporte au moins une saillie directrice d'énergie sous forme d'une collerette 14a, tel que cela est décrit ci-avant. Le procédé comprend alors les étapes suivantes :

- une étape a3) entre les étapes a) (ou a') ou a'') ou a''')) et b) (ou b') ou b'') ou b''')), consistant à disposer d'au moins un élément rapporté 17 comportant au moins une saillie directrice d'énergie sous forme d'une collerette 14a,

- une étape a4), entre les étapes a3) et b) (ou b') ou b'') ou b''')), consistant à positionner l'au moins un élément rapporté 17 de sorte que l'au moins une saillie directrice d'énergie sous forme de collerette 14a se trouve en regard des deux demi-coques assemblées constituant le boîtier 4, au niveau d'une ouverture de passage 13. Ensuite, au cours de l'étape b) (ou b') ou b'') ou b''')), une pression est assurée de sorte à ce que la ou les saillies directrices d'énergie sous forme de collerette 14a soient interposées entre l'élément rapporté 17 et le boîtier 4, tout en appliquant un faisceau d'énergie laser ou des ultrasons pour provoquer la fusion de l'au moins une collerette 14a, afin de souder l'élément rapporté 17 au boîtier 4 et assurer l'étanchéité de la poignée de commande 3.

[0074] Lorsque le procédé selon l'invention comprend les étapes a1) à a4), les étapes a2) et a4) sont de préférence réalisées de manière simultanées. En revanche, l'ordre des étapes a1) et a3) n'a pas d'importance, et sont réalisées avantageusement avant les étapes a2) et a4).

[0075] L'invention concerne également une poignée de commande 3 obtenue selon le procédé décrit ci-dessus. Plus précisément, la poignée de commande 3 est telle que les

deux demi-coques 6 et 7 du boîtier 4 sont soudées entre elles. Selon un mode de réalisation, le boîtier 4 formé par ces deux demi-coques 6 et 7 soudées ensemble est composé d'un unique matériau, c'est-à-dire que les deux demi-coques 6 et 7 et la soudure qui les relie sont constituées d'un même matériau. Selon un autre mode de réalisation, le boîtier 4 formé par ces deux demi-coques 6 et 7 soudées ensemble est composé de deux matériaux distincts ou plus.

[0076] Selon un mode de réalisation avantageux de l'invention, les deux demi-coques 6 et 7 sont soudées à leurs parties distale et proximale. En outre, elles peuvent être soudées au niveau de leur partie centrale. Alternativement, la soudure peut être soit continue tout le long du bord périphérique de jonction.

[0077] Selon un mode de réalisation avantageux de l'invention, les deux demi-coques 6 et 7 sont également soudées au niveau d'une ou plusieurs ouvertures de passage 13, et de préférence à chaque ouverture de passage 13. Avantageusement, le soudage réalisé au niveau des ouvertures de passage 13 est étanche, grâce à la présence d'au moins une collerette 14a.

[0078] Selon un mode de réalisation préféré, la poignée de commande 3 est assemblée avec un tube d'insertion 2. Selon ce mode de réalisation, tout déplacement du tube d'insertion par rapport au boîtier est bloqué grâce à la présence d'au moins un ergot 15 s'étendant en saillie à partir de la partie distale de l'une au moins des demi-coques du boîtier 4 et qui est inséré dans le tube d'insertion 2.

[0079] L'invention concerne également une poignée de commande 3 assemblée à un tube d'insertion 2 et à un ou plusieurs éléments rapportés 17 au niveau d'un ou plusieurs ouvertures de passage 13. Selon ce mode de réalisation particulier de l'invention, chaque élément rapporté 17 est assemblé fixement et solidement grâce à la présence d'au moins une collerette 14a. Cette collerette 14a étant continue, elle permet également d'assurer l'étanchéité de la poignée de commande 3.

## Revendications

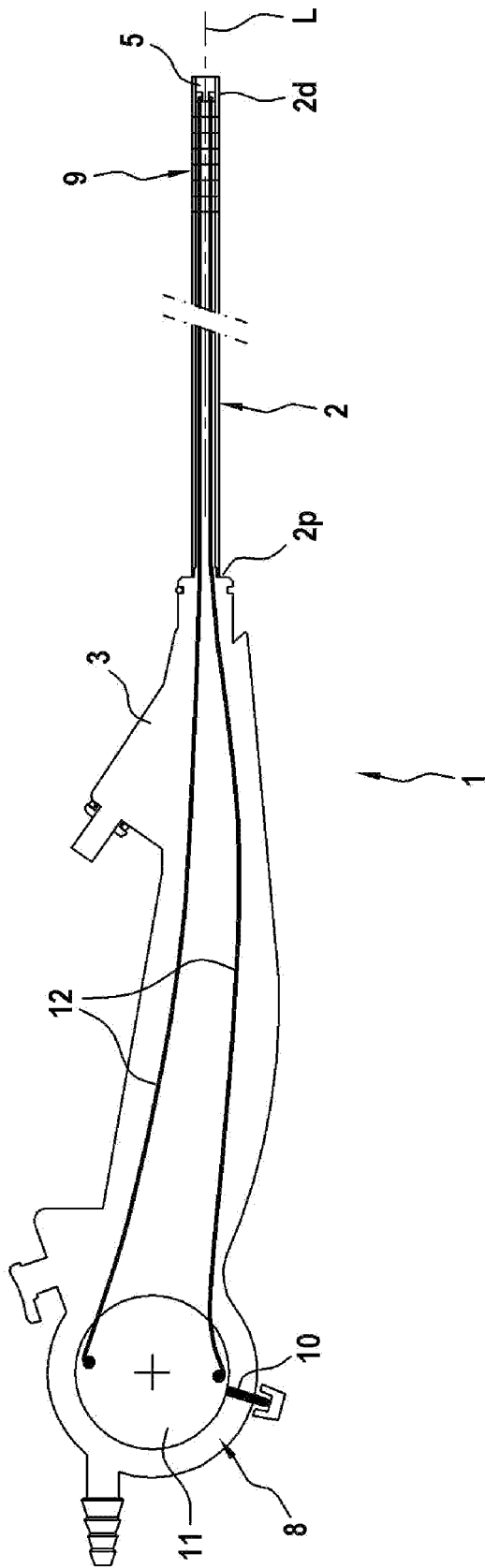
- [Revendication 1] Procédé d'assemblage pour une poignée de commande (3) d'un endoscope médical (1) comprenant les étapes suivantes :
- a) disposer d'une poignée de commande (3) comportant un boîtier (4) présentant deux demi-coques (6,7) opposées et des ouvertures de passage (13), chaque demi-coque (6,7) ayant une partie distale (6d,7d), une partie proximale (6p,7p) et un bord périphérique de jonction (6b,7b), la partie distale d'au moins une demi-coque (6,7) présentant au moins un ergot (15) et l'une au moins des demi-coques (6,7) disposant d'au moins une saillie directrice d'énergie (14),
- a1) disposer d'un tube d'insertion (2),
- a2) positionner le tube d'insertion (2) entre les deux demi-coques (6,7) du boîtier (4) de la poignée de commande (3) de sorte à être en vis-à-vis de l'au moins un ergot (15),
- b) appliquer une pression entre les deux demi-coques (6,7) permettant de faire pénétrer l'au moins un ergot (15) dans le tube d'insertion (2) pour le bloquer dans la poignée de commande (3), ladite pression étant appliquée en assurant l'interposition entre-elles de l'au moins une saillie directrice d'énergie (14), tout en appliquant un faisceau d'énergie laser ou ultrasonore sur l'au moins une saillie directrice d'énergie (14) afin de la(les) faire fondre pour souder les deux demi-coques (6,7) entre-elles.
- [Revendication 2] Procédé selon la revendication 1, selon lequel à l'étape b), la pression appliquée entre les deux demi-coques (6,7) assure l'interposition entre-elles de l'au moins une saillie directrice d'énergie (14) s'étendant en saillie à partir du bord périphérique de jonction de la demi-coque et dans le prolongement du bord périphérique de jonction de la demi-coque.
- [Revendication 3] Procédé selon revendication 1 ou 2, selon lequel à l'étape b), la pression appliquée entre les deux demi-coques (6,7) assure l'interposition entre-elles :
- d'au moins une saillie directrice d'énergie (14) qui est présente sur la partie distale d'au moins une des demi-coques (6,7) et
  - d'au moins une saillie directrice d'énergie (14) qui est présente sur la partie proximale d'au moins une des demi-coques (6,7).
- [Revendication 4] Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, selon lequel à l'étape b), la pression appliquée entre les deux demi-coques (6,7) assure l'interposition entre-elles d'au moins une saillie directrice d'énergie bordant chaque ouverture de passage (13).



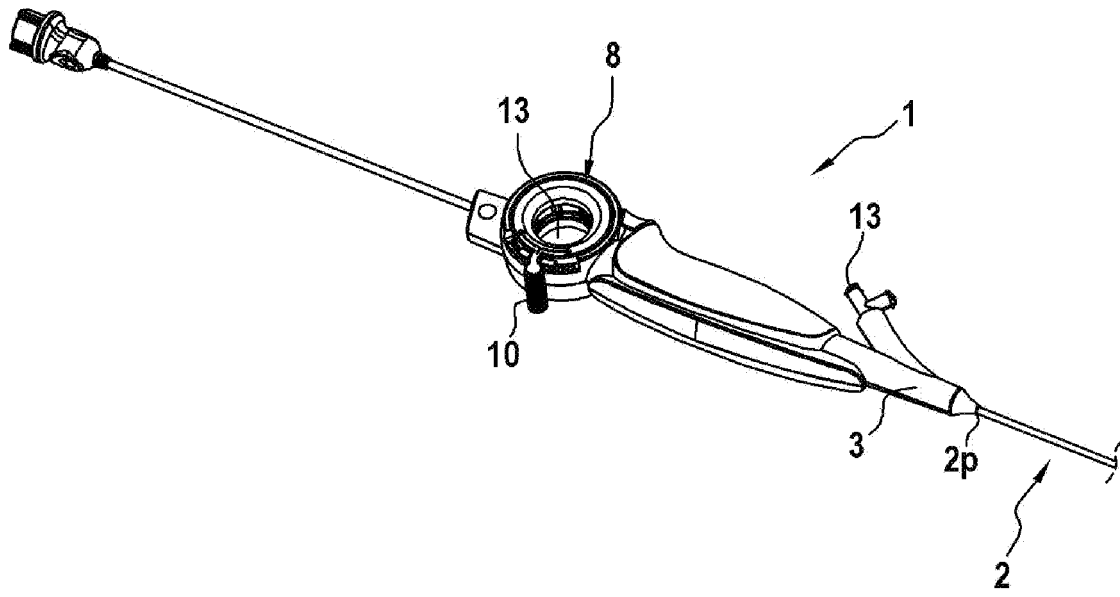
- [Revendication 5] Procédé selon la revendication précédente, selon lequel au moins une saillie directrice d'énergie (14) se trouve sur la bordure de chaque ouverture de passage (13) de chacune des deux demi-coques (6,7), formant ensemble une collerette lorsque celles-ci sont assemblées lors de l'étape b), afin d'assurer l'étanchéité de la poignée de commande (3).
- [Revendication 6] Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, selon lequel à l'étape b), le faisceau d'énergie laser ou ultrasonore est appliqué sur des saillies directrices d'énergie (14) sous forme de protubérances effilées.
- [Revendication 7] Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, selon lequel à l'étape b), le faisceau d'énergie laser ou ultrasonore est appliqué sur des saillies directrices d'énergie (14) en forme de pointe, de double pointe, ou d'ergot.
- [Revendication 8] Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant en outre les étapes suivantes :
- une étape a3), entre les étapes a) et b), consistant à disposer d'au moins un élément rapporté (17) comportant au moins une saillie directrice d'énergie sous forme d'une collerette (14a),
  - une étape a4), entre les étapes a3) et b), consistant à positionner l'au moins un élément rapporté (17) entre les deux demi-coques (6,7) du boîtier (4) de la poignée de commande (3) de sorte que l'au moins une saillie directrice d'énergie sous forme de collerette (14a) se trouve en regard du boîtier (4) au niveau d'une ouverture de passage (13), l'étape b) du procédé permettant l'interposition de l'au moins une saillie directrice d'énergie sous forme de collerette (14a) entre l'élément rapporté (17) et le boîtier (4), ainsi que la fusion de l'au moins une saillie directrice d'énergie sous forme de collerette (14a) pour souder l'élément rapporté (17) au boîtier (4) et assurer l'étanchéité de la poignée de commande (3).
- [Revendication 9] Procédé selon la revendication précédente, selon lequel un connecteur double luer et/ou un enjoliveur et/ou une poulie et/ou un câble de connexion et/ou un cône de succion sont présents en tant qu'élément rapporté (17).
- [Revendication 10] Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, selon lequel les deux demi-coques (6,7) sont réalisées en un même matériau.
- [Revendication 11] Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, selon lequel une des demi-coques du boîtier 4 est transparente au laser, et l'autre demi-coque du boîtier 4 est opaque au laser.
- [Revendication 12] Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, selon

- lequel des butées d'appui (16) s'étendent en saillie à partir du bord périphérique de jonction afin de régler le positionnement final des deux demi-coques à l'étape b).
- [Revendication 13] Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, selon lequel des ultrasons sont appliqués à l'étape b).
- [Revendication 14] Poignée de commande (3) d'un endoscope médical (1) dont les deux demi-coques (6,7) du boîtier (4) sont soudées entre elles conformément au procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, ladite poignée de commande étant assemblée à un tube d'insertion (2) grâce à au moins un ergot positionné sur au moins une des demi-coques (6,7) et qui est inséré dans le tube d'insertion (2).
- [Revendication 15] Poignée de commande (3) selon la revendication 14 dont les deux demi-coques (6,7) du boîtier (4) sont soudées entre elles par la fusion de tout ou partie du bord périphérique de jonction.
- [Revendication 16] Poignée de commande (3) selon la revendication 14 ou 15, dont les deux demi-coques (6,7) du boîtier (4) sont soudées entre elles à leurs extrémités distale (6d,7d) et proximale (6p,7p).
- [Revendication 17] Poignée de commande (3) selon l'une quelconque des revendications 14 à 16, dont les deux demi-coques (6,7) du boîtier (4) sont soudées entre elles à chaque ouverture de passage (13).

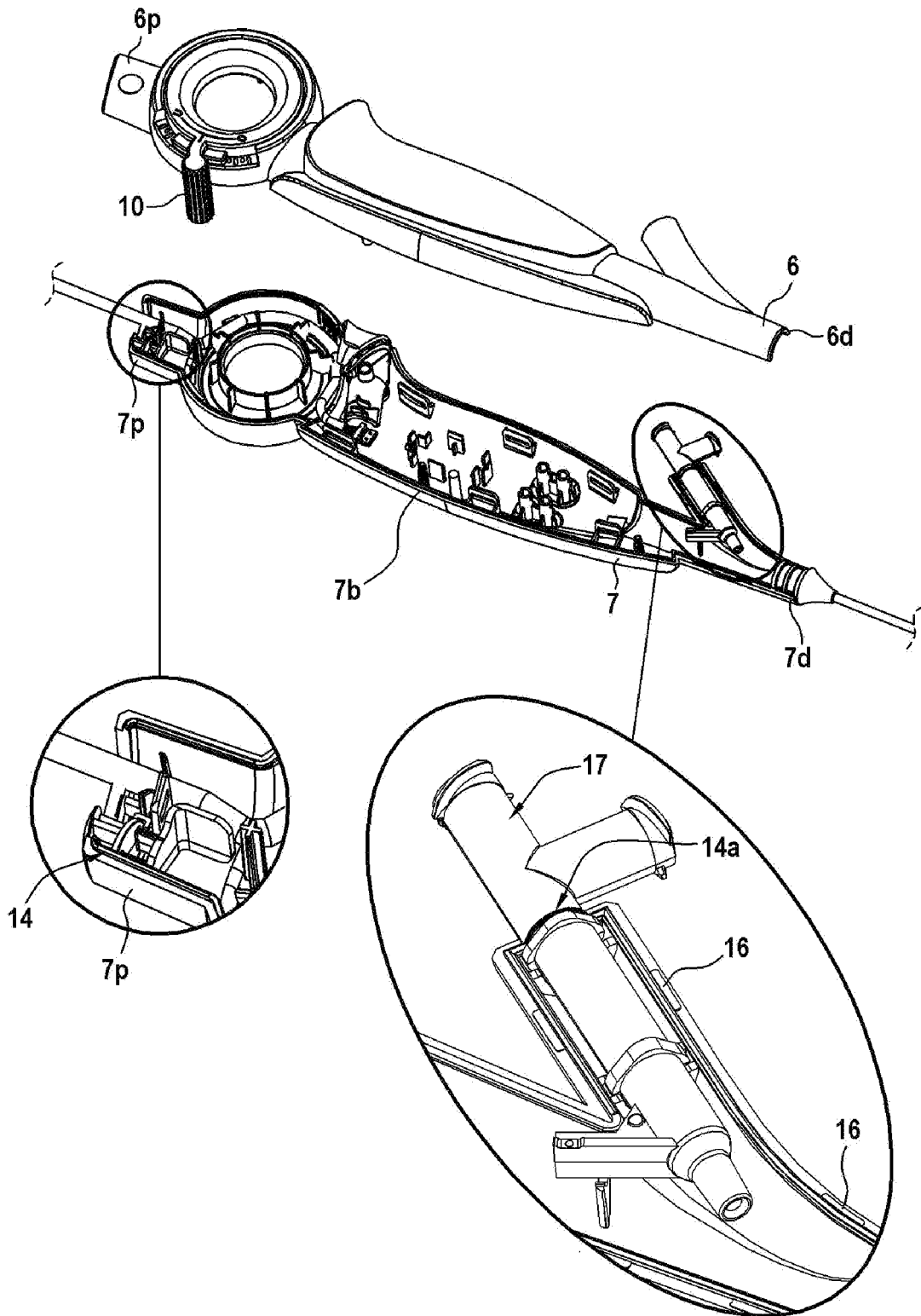
[Fig. 1]



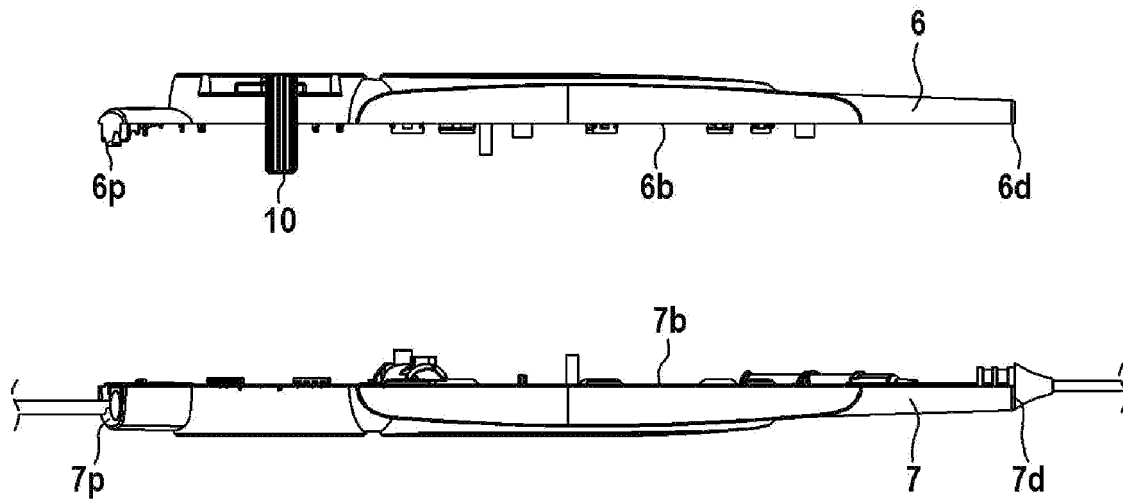
[Fig. 2]



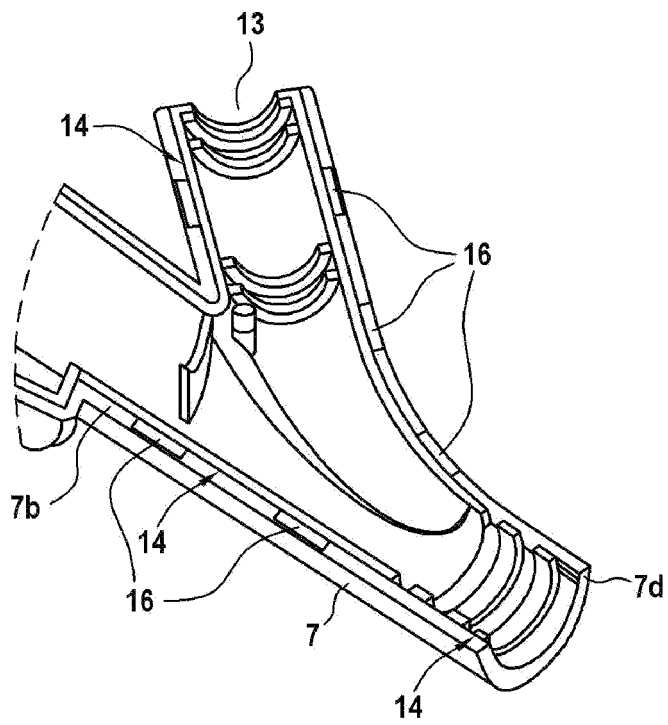
[Fig. 3]



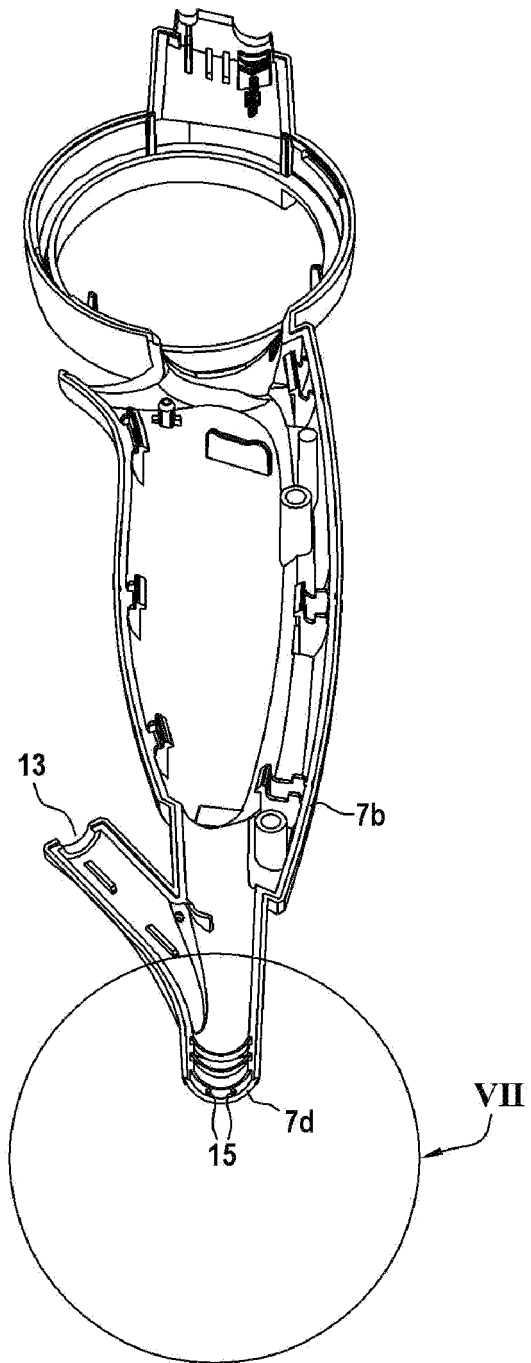
[Fig. 4]



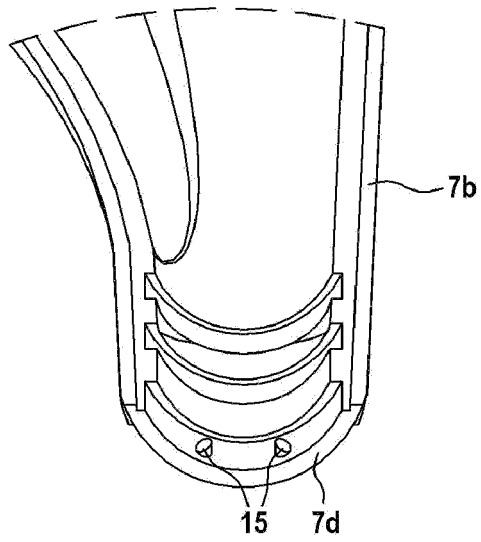
[Fig. 5]



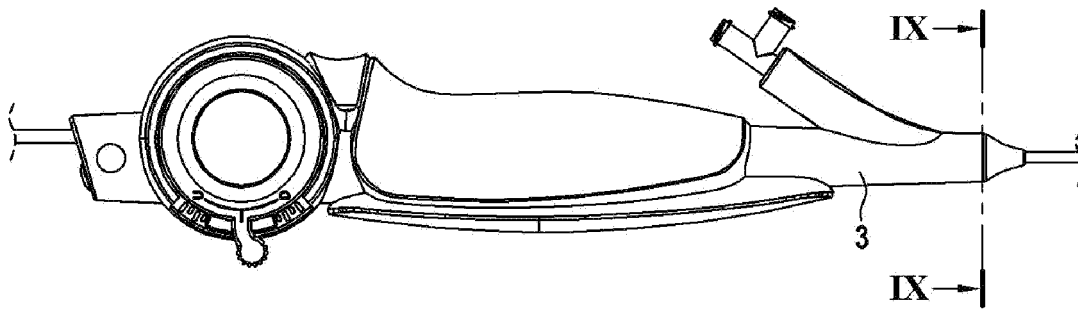
[Fig. 6]



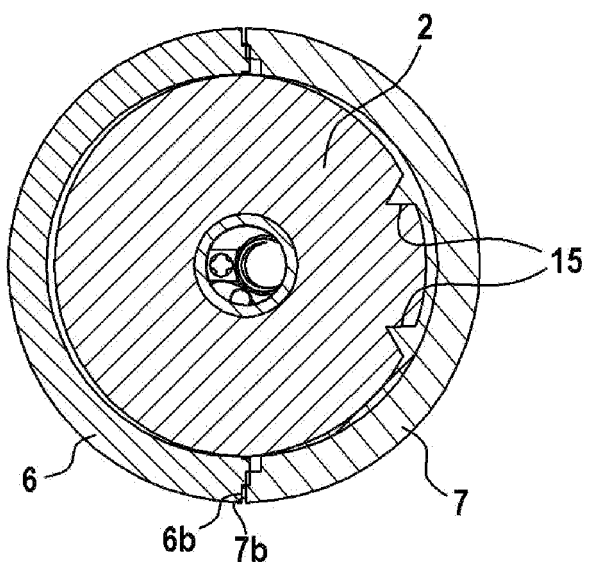
[Fig. 7]



[Fig. 8]



[Fig. 9]





# RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

## OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

---

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

## CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

---

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

## DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

---

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

NEANT

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL**

WO 2017/040692 A1 (DEKA PRODUCTS LP [US])  
9 mars 2017 (2017-03-09)

EP 2 853 202 A2 (COVIDIEN LP [US])  
1 avril 2015 (2015-04-01)

US 2019/350440 A1 (LEONG GARY [CA] ET AL)  
21 novembre 2019 (2019-11-21)

US 2021/338049 A1 (CHRISTENSEN MARTIN  
JOHST [DK]) 4 novembre 2021 (2021-11-04)

FR 3 106 269 A1 (AXESS VISION TECH [FR])  
23 juillet 2021 (2021-07-23)

WO 2021/168389 A1 (CANON USA INC [US];  
CANON VIRGINIA INC [US])  
26 août 2021 (2021-08-26)

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT