

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 977 135

②1 N° d'enregistrement national : 11 55827

⑤1 Int Cl⁸ : A 61 B 1/00 (2013.01)

①2 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 29.06.11.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 04.01.13 Bulletin 13/01.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : UNIVERSITE PIERRE ET MARIE
CURIE (PARIS 6) Etablissement public — FR, CENTRE
NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE Etablissement public — FR, MAUNA KEA TECHNOLOGIES Société par actions simplifiée — FR et ENDOCONTROL Société par actions simplifiée — FR.

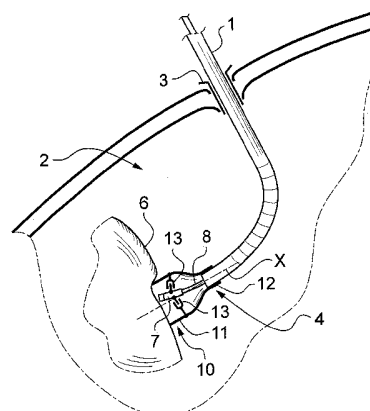
⑦2 Inventeur(s) : ROSA BENOIT, HERMAN BENOIT,
SZEWCZYK JEROME, MOREL GUILLAUME, VIDAL
CLEMENT, HENRI PATRICK, LACOMBE FRANCOIS
et LOPEZ JEROME.

⑦3 Titulaire(s) : UNIVERSITE PIERRE ET MARIE CURIE
(PARIS 6) Etablissement public, CENTRE NATIONAL
DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE Etablissement
public, MAUNA KEA TECHNOLOGIES Société par
actions simplifiée, ENDOCONTROL

⑦4 Mandataire(s) : CABINET BOETTCHER

⑤4 INSTRUMENT ENDOSCOPIQUE A PIED D'APPUI.

⑤7 L'invention est relative à un instrument endoscopique (1) comportant un corps allongé présentant une extrémité distale (4) destinée à être introduite dans le corps du patient pour venir à proximité d'un organe interne, l'extrémité distale portant un outil (7) d'intervention sur l'organe interne. L'instrument endoscopique comporte un pied (10) solidaire de l'extrémité distale destiné à venir en appui sur l'organe interne, ainsi que des moyens de déplacement commandables (13) pour imprimer à l'outil des déplacements au moins selon des directions transverses à un axe longitudinal (X) de l'extrémité distale de l'instrument endoscopique alors que le pied est en appui contre l'organe interne.



FR 2 977 135 - A1



L'invention est relative à un instrument endoscopique à pied d'appui.

ARRIERE PLAN DE L'INVENTION

Les instruments endoscopiques sont introduits dans
5 le corps du patient, par exemple dans la cavité intra-abdominale, par l'intermédiaire d'une voie naturelle ou d'une voie artificielle, par exemple une canule, en vue d'intervenir sur un organe interne. Il peut s'agir d'effectuer une biopsie de l'organe, ou d'y enfoncer une
10 sonde intra-tissulaire à un endroit précis de l'organe interne.

Il peut encore s'agir d'inspecter une portion de la surface de l'organe interne. L'instrument endoscopique est alors muni à son extrémité distale d'un outil, par
15 exemple une caméra ou une sonde ultrasonore. Selon le cas, il convient d'assurer un positionnement et une immobilité parfaite vis-à-vis de l'organe interne, ou encore il convient alors d'opérer un déplacement relatif de l'extrémité distale de l'instrument endoscopique par
20 rapport à l'organe interne, de façon sensiblement parallèle à une surface externe de celui-ci, par exemple un mouvement de balayage.

Pour effectuer un tel déplacement, le praticien déplace l'instrument endoscopique de façon manuelle ou avec
25 l'aide d'une assistance robotisée en agissant sur la partie extra-corporelle de l'instrument endoscopique. Cependant, des tels mouvements sont peu précis et ne tiennent compte ni des mouvements du patient induisant un mouvement de la voie d'accès, ni des mouvements propres de
30 l'organe dans le corps du patient.

Il a été proposé d'utiliser des moyens d'immobilisation de l'organe, en l'occurrence un outil de forme qui est plaqué fortement sur l'organe pour tenter d'immobiliser celui-ci. Cependant, l'immobilité de l'organe n'est pas garantie. En outre, ce genre de dispositif d'immobilisation est encombrant et invasif.

Il a encore été proposé de réaliser un asservissement de la position de l'extrémité distale de l'instrument endoscopique relativement à l'organe interne au moyen d'une caméra embarquée, l'asservissement visant à annuler les déplacements relatifs de l'extrémité distale de l'instrument endoscopique relativement à l'organe interne. Ce procédé nécessite la mise en œuvre d'une acquisition vidéo en temps réel ainsi que la mise en œuvre d'un algorithme d'asservissement récursif et adaptatif complexe.

Il a encore été proposé de réaliser un asservissement en effort, consistant à annuler la composante périodique des efforts appliqués à l'outil par l'organe, imputable aux mouvements physiologiques de l'organe interne.

Il a encore été proposé d'équiper l'extrémité distale de l'instrument endoscopique de moyens de déplacement commandés disposés entre l'instrument endoscopique et l'outil pour opérer un déplacement de l'outil par rapport à l'instrument endoscopique au moins selon des directions transverses à un axe longitudinal de l'extrémité de l'instrument endoscopique.

Selon un premier mode de mise en œuvre, l'instrument endoscopique est immobilisé alors que l'outil est à distance de l'organe, et les moyens de déplacement sont commandés pour effectuer un mouvement re-

latif de l'outil par rapport à l'organe. Cependant, l'immobilisation de l'instrument endoscopique peut générer des contraintes sur la voie d'accès du patient, qui peuvent incommoder celui-ci. En outre, les mouvements
5 propres de l'organe empêchent tout déplacement ou positionnement précis de l'outil vis-à-vis de l'organe.

Selon un deuxième mode de mise en œuvre, l'outil est amené au contact de l'organe, et l'instrument endoscopique est laissé libre de bouger avec le patient. Cependant,
10 pendant, une adhérence peut se manifester entre l'outil et l'organe qui provoque une résistance au déplacement de l'outil, empêchant tout mouvement de celui-ci vis-à-vis de l'organe ou au contraire donnant lieu à des glissements brusques et non contrôlés.

15
OBJET DE L'INVENTION

L'invention a pour objet de proposer un instrument endoscopique permettant un positionnement et/ou déplacement précis de l'outil porté par l'instrument vis-à-vis de l'organe interne à traiter.

20
RESUME DE L'INVENTION

En vue de la réalisation de ce but, on propose un instrument endoscopique comportant un corps allongé présentant une extrémité distale destinée à être introduite dans le corps du patient pour venir à proximité d'un organe interne, l'extrémité distale portant un outil
25 d'intervention sur l'organe. Selon l'invention, l'instrument endoscopique comporte un pied solidaire de l'extrémité distale destiné à venir en appui sur l'organe interne, ainsi que des moyens de déplacement commandables pour imprimer à l'outil des déplacements au moins selon
30 des directions transverses à un axe longitudinal de

l'extrémité distale de l'instrument endoscopique alors que le pied est en appui contre l'organe interne.

Le pied est amené en contact de l'organe interne et est appuyé sur celui-ci avec une pression suffisante pour empêcher tout mouvement relatif du pied relativement à l'organe interne. L'extrémité distale de l'instrument endoscopique suit alors les mouvements propres de l'organe interne, sans mouvement relatif vis-à-vis de ce dernier. Les moyens de déplacement sont alors commandés pour déplacer l'outil relativement à l'organe interne, l'outil étant tenu en léger retrait de la surface de l'organe interne, ou porté au contact de celle-ci sans provoquer de mouvement du pied d'appui vis-à-vis de l'organe interne. On s'assure ainsi que les mouvements physiologiques n'affectent pas la position relative de l'outil vis-à-vis de l'organe, et que les seuls mouvements de l'outil relativement à l'organe interne sont les mouvements commandés.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

L'invention sera mieux comprise à la lumière de la description qui suit de modes particuliers de réalisation de l'invention, en référence aux figures des dessins annexés parmi lesquelles :

- la figure 1 est une représentation schématique en coupe partielle longitudinale d'un instrument endoscopique selon un premier mode particulier de réalisation de l'invention en position dans la cavité abdominale d'un patient;

- la figure 2 est une vue de face de l'extrémité distale représentée à la figure 1 ;

- les figures 3a et 3b sont des vues schématiques comparées d'un instrument connu en soi et d'un instrument selon l'invention utilisés selon une approche oblique de l'organe interne ;

5 - la figure 4 est une vue analogue à celle de la figure 1 d'un deuxième mode particulier de réalisation de l'instrument endoscopique de l'invention ;

10 - la figure 5 est une vue analogue à celle de la figure 1 d'un troisième mode particulier de réalisation de l'instrument endoscopique de l'invention ;

- la figure 6 est une vue analogue à celle de la figure 1 d'un quatrième mode particulier de réalisation de l'instrument endoscopique de l'invention, le pied étant illustré en position déployée ;

15 - la figure 7 est une vue de l'instrument de la figure 6, le pied étant illustré en position rétractée.

- la figure 8 est une vue analogue à celle de la figure 1 d'un cinquième mode particulier de réalisation de l'instrument endoscopique de l'invention.

20 DESCRIPTION DETAILLÉE DE L'INVENTION

L'invention sera décrite ici en relation avec un endoscope portant une sonde d'imagerie médicale, par exemple une sonde ultra haute définition de la société Mauna Kea Technologies présentant une résolution de 1 micromètre pour un champ de vision de 240x200 micromètres et capable de prendre 12 images par seconde. Le but est de réaliser un examen visuel précis de la surface externe d'un organe interne, que l'on qualifiera ici de biopsie optique. Il est bien évident que cet exemple n'est pas
30 limitatif.

En référence aux figures 1 et 2, l'endoscope 1 comporte un corps allongé qui est introduit ici dans l'abdomen 2 d'un patient, ici par l'intermédiaire d'un trocard 3. L'endoscope 1 comporte une extrémité distale 4
5 qui est amenée à proximité immédiate de la surface externe d'un organe interne 6. A cet effet, l'endoscope est déformable pour amener ladite extrémité en regard de la zone d'intérêt de l'organe interne.

L'extrémité distale 4 porte ici une sonde 7 qui est
10 reliée à son câble 8 s'étendant à l'intérieur de l'endoscope 1. Le câble 8 forme une liaison flexible de la sonde 7 à l'extrémité distale 4 de l'endoscope 1.

Selon l'invention, l'extrémité distale 4 est équipée d'un pied 10 comportant une partie d'appui 11 contre
15 l'organe interne 6, et une partie de fixation 12 à l'extrémité distale de l'endoscope. Ici, la partie d'appui 11 et la partie de fixation 12 sont venues de matière de sorte à former un pied en forme générale de cloche. La partie de fixation 12 est simplement emmanchée
20 sur l'extrémité de l'endoscope.

Toujours selon l'invention, l'endoscope 1 est
pourvu de moyens de déplacement de la sonde 7 relativement au pied 10, en l'occurrence ici des actionneurs 13
25 (ici au nombre de trois répartis régulièrement à 120 degrés l'un de l'autre) qui s'étendent entre le pied 10 et la sonde 7 selon des directions sensiblement radiales concourantes pour permettre un déplacement commandé de la sonde 7 selon des directions transverses à l'axe longitudinal X de l'extrémité distale 4 de l'endoscope 1.

30 Ici, les actionneurs 13 sont symbolisés de façon schématique sous la forme d'actionneurs télescopiques ar-

ticulés par leurs extrémités à la partie d'appui 11 du pied 10 et à la sonde 7. Il peut s'agir par exemple de vérins hydrauliques ou électromécaniques. La longueur des trois actionneurs 13 est ici variable pour déplacer la sonde en regard de l'organe interne. Pour cela, il convient de commander simultanément les trois actionneurs 13 pour déplacer la sonde 7 selon le trajet voulu.

L'utilisation de l'instrument endoscopique de l'invention est le suivant. On introduit l'endoscope 1 dans l'abdomen du patient de sorte à approcher le pied 10 de l'organe interne. On amène le pied en regard de la zone à examiner, et on applique la partie d'appui 11 du pied 10 contre l'organe interne avec une pression suffisante pour éviter tout mouvement de la partie d'appui 11 relativement à l'organe interne. On voit à la figure 3b que l'appui du pied 10 permet de déformer localement l'organe interne de sorte que la surface à examiner de celui-ci soit localement perpendiculaire à l'axe longitudinal X, ce qui n'est pas le cas avec un endoscope classique, comme illustré à la figure 3a.

L'appui du pied 10 sur l'organe interne étant réalisé, on commande alors les actionneurs 13 pour déplacer la sonde 7 de façon à réaliser un balayage de la zone à examiner. De préférence, le balayage est organisé de sorte que chacune des images prises par la sonde 7 recouvre la précédente image avec un taux de recouvrement d'environ 30%. Un logiciel de recomposition d'images récupère les images prises par la sonde 7 pour établir une cartographie de la zone examinée particulièrement précise. L'absence de mouvement de l'organe interne relati-

vement au pied permet de garantir un excellent recouvrement des images prises par la sonde 7.

Selon maintenant un deuxième mode particulier de réalisation illustré à la figure 4, la partie d'appui 11 du pied 10 est reliée à la partie de fixation 12 à l'endoscope 1 par une partie souple 14 permettant un mouvement relatif entre l'extrémité distale 4 de l'endoscope 1 et la partie d'appui 11 du pied 10. Cette disposition permet une certaine liberté de mouvement de l'organe d'interne relativement à l'endoscope 1. Cependant, l'application de la partie d'appui 11 du pied 10 sur l'organe interne empêche tout mouvement relatif de la partie d'appui 11 et de l'organe interne. Les actionneurs 13 s'étendant entre la partie d'appui 11 et la sonde 7, la position de la sonde 7 relativement à l'organe interne reste donc parfaitement contrôlée.

La partie souple 14 peut être venue de matière avec la partie d'appui 11 et la partie de fixation 12, par exemple sous la forme d'un soufflet. La partie souple 14 peut encore être un élément rapporté entre la partie d'appui 11 et la partie de fixation 12, par exemple un anneau élastomère.

En variante, la partie souple peut s'étendre en amont du pied, en étant intégré à l'endoscope lui-même, le pied étant alors relié de façon rigide à l'extrémité de l'endoscope.

Selon maintenant un troisième mode de réalisation illustré à la figure 5, les moyens de déplacement comportent deux séries d'actionneurs 13 et 13' s'étendant selon deux niveaux décalés selon l'axe longitudinal X, et

permettant de contrôler finement l'orientation angulaire α de l'axe de travail Y de la sonde 7.

Ici, les axes des actionneurs sont concourants dans chacun des niveaux. On pourra bien sûr utiliser plus de
5 deux niveaux d'actionneurs, par exemple si l'outil manipulé par ces actionneurs est flexible et qu'il faille le maintenir à plusieurs niveaux pour assurer un positionnement précis de l'extrémité de l'outil.

Selon maintenant un quatrième mode de réalisation
10 illustré à la figure 6, le pied est maintenant sous la forme d'un trépied 110 comportant trois jambes 111 ayant des extrémités venant en appui contre l'organe interne et recevant chacune l'extrémité de l'un des actionneurs 113, qui s'étendent ici selon des directions concourantes.

De préférence, les jambes 111 sont flexibles et
15 sont associées à des moyens de leur rétraction à l'intérieur de l'endoscope, pour aboutir à la configuration illustrée à la figure 7 dans laquelle le pied 110 est escamoté dans l'endoscope 101. Dans cette configuration,
20 les actionneurs 113 sont rabattus les long des jambes 111.

Pour cela, il suffit par exemple de tirer sur le câble 108 de la sonde 107. Cette position escamotée facilite énormément l'introduction de l'endoscope dans le
25 corps du patient. Après l'introduction et approche de l'extrémité distale de l'endoscope à proximité de l'organe interne, on provoque le déploiement du pied 110, ici en repoussant la sonde 107 via son câble 108 (si celui-ci est suffisamment rigide). Le pied 110 est alors prêt à être appliqué contre l'organe interne. Si le câble
30 108 n'est pas apte à assurer la fonction de déploie-

ment/escamotage du pied 110, on prévoira alors des moyens d'actionnement spécifiques pour assurer ces opérations, par exemple une gaine tubulaire montée à l'intérieur de l'endoscope pour coulisser dans celui-ci, et à l'extrémité de laquelle les jambes 111 sont fixées.

Selon maintenant un cinquième mode particulier de réalisation de l'instrument endoscopique illustré à la figure 8, l'endoscope 201 porte un pied d'appui 210 et est équipé d'actionneurs 213 pour déplacer la sonde 207. Cependant, les actionneurs 213 s'étendent ici entre la sonde 207 et l'extrémité de l'endoscope 201.

Cette disposition permet d'imprimer plus facilement des mouvements à l'outil non plus seulement transversaux, mais également longitudinaux. Cette caractéristique est particulièrement utile dans le cas où l'outil est une aiguille à biopsie, ou encore si la sonde doit pénétrer dans l'organe interne.

L'invention n'est bien sûr pas limitée à ce qui vient d'être décrit, mais englobe au contraire toute variante entrant dans le cadre défini par les revendications. En particulier, les caractéristiques fonctionnelles décrites ici à l'occasion de la description des divers modes de réalisation de l'invention illustrés pourront bien sûr être combinées entre elles.

Le terme d'instrument endoscopique est à comprendre au sens large, et inclut les instruments suivants tels que bronchoscopes, gastroscopes, rectoscopes, laparoscopes, arthroscopes, ...

Bien qu'ici, l'outil porté par l'instrument endoscopique soit une sonde d'imagerie, l'invention n'est bien sûr pas limitée à ce type d'outil. L'invention s'applique

également à un instrument endoscopique portant un outil de traitement (par exemple un outil d'abrasion ou de délivrance d'un médicament), un outil chirurgical (une aiguille, une lame, une pince...) ou tout autre outil.

5 Bien sûr, l'invention ne se limite pas à l'utilisation d'actionneurs télescopiques ni au nombre d'actionneurs mentionnés pour déplacer l'outil de l'instrument vis-à-vis du pied. Tout moyen de déplacement commandable pourra être envisagé dans le cadre de
10 l'invention, du moment qu'il permette des mouvements de l'outil selon au moins des directions transverses à un axe longitudinal de l'extrémité distale de l'instrument endoscopique. On pourra par exemple utiliser des actionneurs électromécaniques, hydrauliques, piezoélectriques,
15 à base d'éléments en alliage à mémoire de forme. L'outil pourra encore être solidaire d'un manchon sensible à l'action d'un actionneur électromagnétique périphérique s'étendant autour du manchon et apte à attirer le manchon selon telle ou telle direction transverse.

20 Enfin, bien que la sonde soit ici reliée à l'extrémité distale de l'endoscope par son câble autorisant une liberté de mouvement de la sonde vis-à-vis du pied, on pourra bien entendu prévoir tout autre type de liaison de l'outil avec l'endoscope. Par exemple, l'outil
25 peut être monté au bout d'un bras articulé à l'extrémité distale de l'endoscope. L'outil peut encore être solidarisé à l'endoscope uniquement par les moyens de déplacement.

REVENDICATIONS

1. Instrument endoscopique (1) comportant un corps allongé présentant une extrémité distale (4) destinée à être introduite dans le corps du patient pour venir à proximité d'un organe interne, l'extrémité distale portant un outil (7) d'intervention sur l'organe interne, caractérisé en ce que l'instrument endoscopique comporte un pied (10,110) solidaire de l'extrémité distale destiné à venir en appui sur l'organe interne, ainsi que des moyens de déplacement commandables (13,13',113) pour imprimer à l'outil des déplacements au moins selon des directions transverses à un axe longitudinal (X) de l'extrémité distale de l'instrument endoscopique alors que le pied est en appui contre l'organe interne.

2. Instrument endoscopique selon la revendication 1, dans lequel le pied comporte une partie d'appui (11) reliée à une partie de fixation (12) à l'endoscope, les parties d'appui et de fixation étant venues de matière.

3. Instrument endoscopique selon la revendication 1, dans lequel le pied comporte une partie d'appui (11) reliée à une partie de fixation (12) par une partie souple (14).

4. Instrument endoscopique selon la revendication 1, dans lequel le pied (110) comporte une pluralité de jambes (111) ayant des extrémités formant une partie d'appui du pied.

5. Instrument endoscopique selon la revendication 4, dans lequel les jambes (111) sont escamotables à l'intérieur de l'instrument endoscopique.

6. Instrument endoscopique selon la revendication 1, dans lequel les moyens de déplacement comportent au

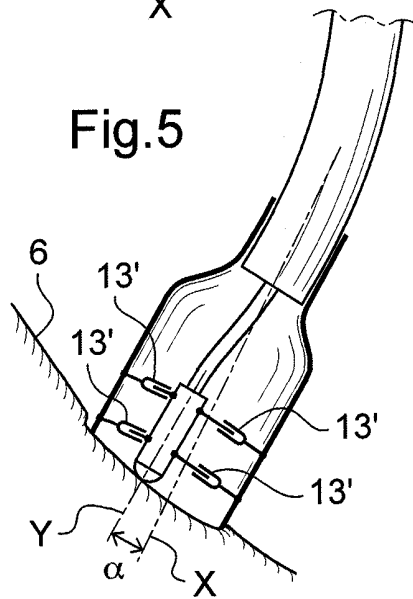
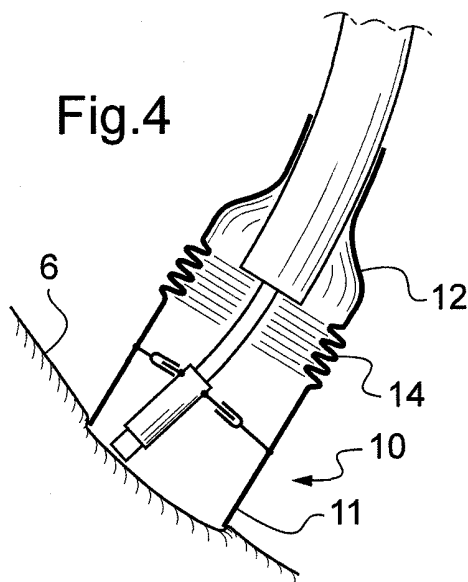
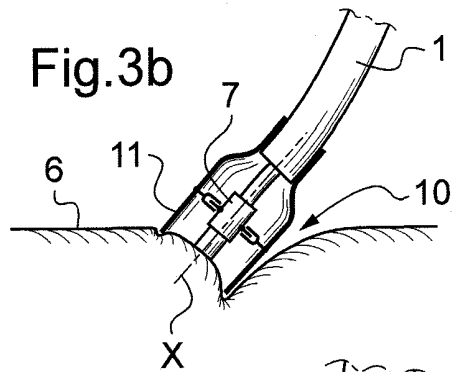
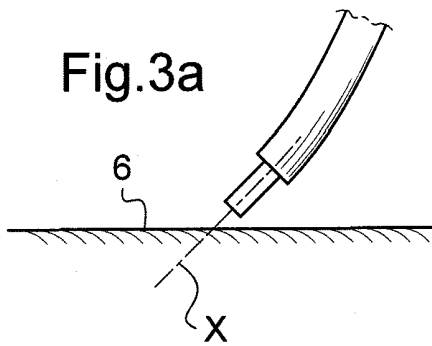
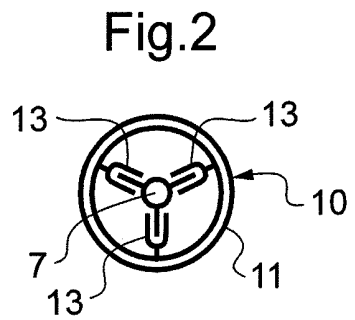
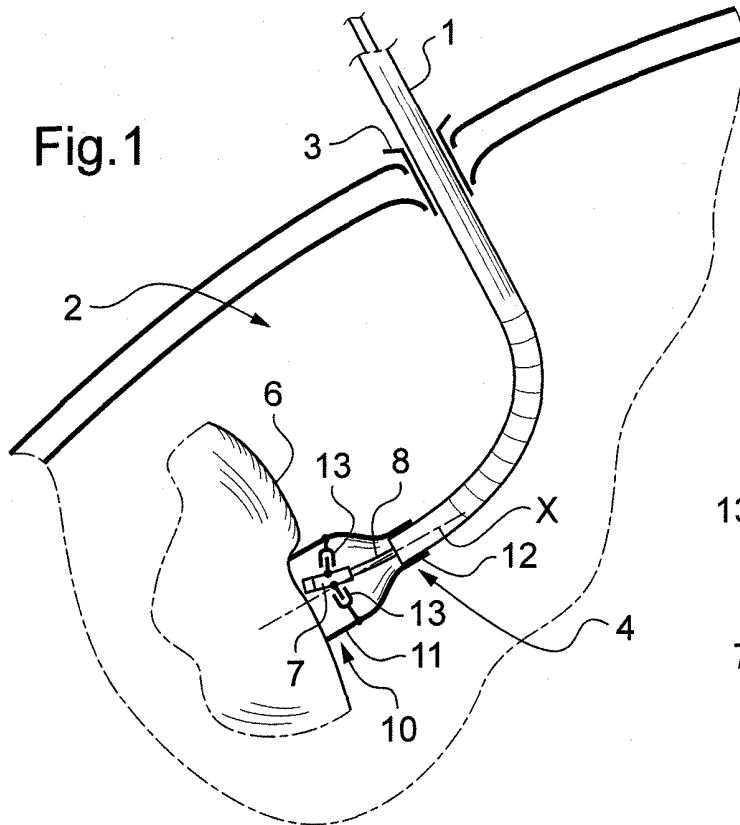
moins un actionneur (213) s'étendant entre l'extrémité distale de l'instrument endoscopique et l'outil (207).

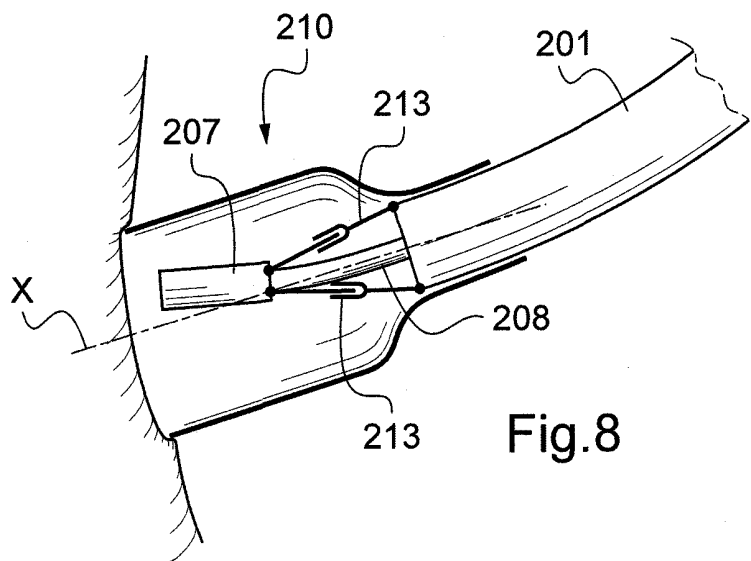
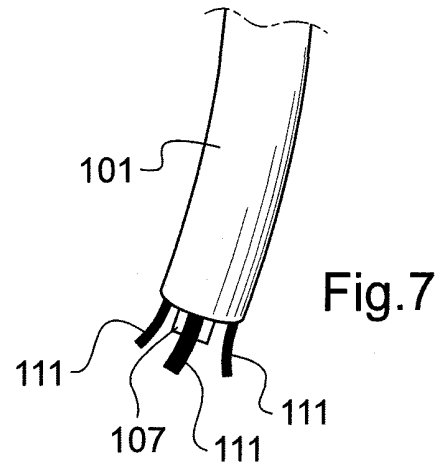
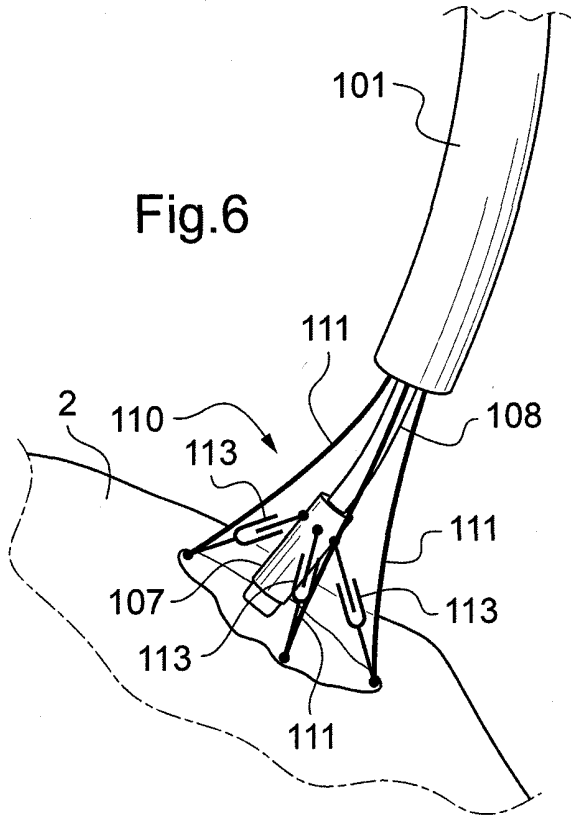
5 7. Instrument endoscopique selon la revendication 1, dans lequel les moyens de déplacement comportent au moins un actionneur s'étendant entre le pied d'appui (10 ; 110) et l'outil (7 ; 107).

10 8. Instrument endoscopique selon la revendication 6, dans lequel les moyens de déplacement comportent une pluralité d'actionneurs (13, 13', 113) s'étendant selon des directions concourantes entre le pied et l'outil.

15 9. Instrument endoscopique selon la revendication 7, dans lequel les moyens de déplacement comportent au moins deux séries d'actionneurs (13, 13') disposés selon des niveaux respectifs décalés pour s'étendre dans chacun des niveaux selon des directions concourantes entre le pied et l'outil.

1/2







**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 752993
FR 1155827

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 2011/060227 A1 (SAADAT VAHID [US]) 10 mars 2011 (2011-03-10) * abrégé * * alinéa [0070] - alinéa [0073] * * alinéa [0078] - alinéa [0093] * * alinéa [0110] * * alinéa [0124] * * figures 1A-F, 3-36 * -----	1-9	A61B1/00
A	US 2006/254603 A1 (EDWARDS STUART D [US] ET AL) 16 novembre 2006 (2006-11-16) * alinéa [0083] * * figures 7B-D * -----	4,5	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			A61B A61M
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		9 janvier 2012	Marteau, Frédéric
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

1

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1155827 FA 752993**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 09-01-2012

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2011060227 A1	10-03-2011	EP 1845854 A2	24-10-2007
		JP 4769256 B2	07-09-2011
		JP 2008528239 A	31-07-2008
		JP 2011152449 A	11-08-2011
		US 2006184048 A1	17-08-2006
		US 2011060227 A1	10-03-2011
		WO 2006083794 A2	10-08-2006

US 2006254603 A1	16-11-2006	AU 6456598 A	29-09-1998
		EP 0969768 A2	12-01-2000
		US 6733515 B1	11-05-2004
		US 2004172058 A1	02-09-2004
		US 2006254603 A1	16-11-2006
		US 2011224721 A1	15-09-2011
		WO 9840016 A2	17-09-1998
