

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2017年1月26日(26.01.2017)

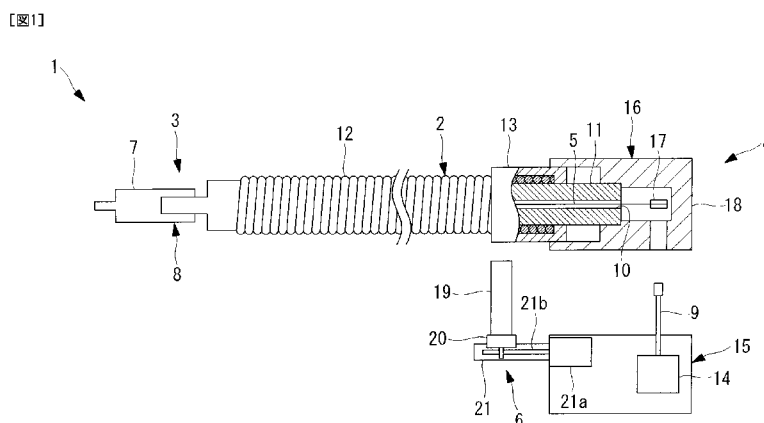


(10) 国際公開番号  
WO 2017/013942 A1

- (51) 国際特許分類:  
B25J 17/02 (2006.01) B25J 18/06 (2006.01)  
A61B 34/30 (2016.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/065950
- (22) 国際出願日: 2016年5月31日(31.05.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2015-143122 2015年7月17日(17.07.2015) JP
- (71) 出願人: オリンパス株式会社 (OLYMPUS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1928507 東京都八王子市石川町2951番地 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 吉井 利博 (YOSHII, Toshihiro); 〒1928507 東京都八王子市石川町2951番地 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP). 長谷川 満彰 (HASEGAWA, Mitsuaki); 〒1928507 東京都八王子市石川町2951番地 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 上田 邦生, 外 (UEDA, Kunio et al.); 〒2208137 神奈川県横浜市西区みなとみらい2-2-1 横浜ランドマークタワー37F Kanagawa (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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).

添付公開書類:  
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: MANIPULATOR  
(54) 発明の名称: マニピュレータ



(57) Abstract: Provided is a manipulator (1) equipped with a movable part (3), a drive part (4) that generates power to be supplied to the movable part (3), an elongated, flexible long guide member (2) in which the movable part (3) is attached to one end and the drive part (4) is attached to the other end, an elongated tension transmitting member (5) that transmits the power of the drive part (4) to the movable part (3) by means of tension, and a tension adjusting mechanism (6) that adjusts the tension of the tension transmitting member (5), wherein: the long guide member (2) is equipped with an elongated, flexible guide tube (11) having a lumen (10) through which the tension transmitting member (5) passes in the longitudinal direction, and an outer case (12) that covers the outer periphery of the guide tube (11), has a proximal end part (13) that is movably provided to the drive part (4) in the longitudinal direction of the guide tube (11), and is more rigid than the guide tube (11); and the tension adjusting mechanism (6) adjusts the position of the proximal end part (13) of the outer case (12) with respect to the drive part (4) along the longitudinal direction of the guide tube (11).

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2017/013942 A1



---

可動部（３）と、可動部（３）に供給する動力を発生する駆動部（４）と、一端に可動部（３）、他端に駆動部（４）を取り付ける細長い軟性の長尺ガイド部材（２）と、駆動部（４）の動力を張力により可動部（３）に伝達する細長い張力伝達部材（５）と、張力伝達部材（５）の張力を調節する張力調節機構（６）とを備え、長尺ガイド部材（２）が、張力伝達部材（５）を長手方向に貫通させるルーメン（１０）を有する細長い軟性のガイドチューブ（１１）と、ガイドチューブ（１１）の外周を被覆し、基端部（１３）が駆動部（４）に対してガイドチューブ（１１）の長手方向に移動可能に設けられ、ガイドチューブ（１１）よりも高剛性のアウトサース（１２）とを備え、張力調節機構（６）が、駆動部（４）に対するアウトサース（１２）の基端部（１３）のガイドチューブ（１１）の長手方向に沿う位置を調節するマニピュレータ（１）を提供する。

## 明 細 書

発明の名称： マニピュレータ

### 技術分野

[0001] 本発明は、マニピュレータに関するものである。

### 背景技術

[0002] 従来、軟性の挿入部の先端に配置された湾曲部あるいは鉗子等の可動部をワイヤによって駆動する方式の手術器具が知られている（例えば、特許文献1参照。）。

特許文献1の手術器具は、軟性の挿入部が湾曲することにより内部を貫通するワイヤの張力が変動することを防止するために、ワイヤに一定の初期張力を付与する定力バネを備えている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特許第5542288号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献1の手術器具のように、定力バネによってワイヤに張力を付与する場合には、挿入部の形態が変動しても一定の張力しか付与することができないという不都合がある。すなわち、挿入部の形態が変動して、より大きな曲率で湾曲するようになると、ワイヤと該ワイヤを被覆するシースとの間の摩擦力が増大するので、より大きな張力が付与されないとエンドエフェクタを動作させることができないが、特許文献1の手術器具では、定力バネによる一定の張力しか付与されないので、エンドエフェクタの動作に遅れが発生する等の問題がある。

[0005] 本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、長尺ガイド部材の形態に合わせて適正な張力を張力伝達部材に付与して、湾曲部あるいは鉗子等の可動部を円滑に動作させることができるマニピュレータを提供するこ

とを目的としている。

### 課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成するために本発明は以下の手段を提供する。

本発明の一態様は、可動部と、該可動部に供給する動力を発生する駆動部と、一端に前記可動部、他端に前記駆動部を取り付ける細長い軟性の長尺ガイド部材と、前記駆動部の動力を張力により前記可動部に伝達する細長い張力伝達部材と、該張力伝達部材の張力を調節する張力調節機構とを備え、前記長尺ガイド部材が、前記張力伝達部材を長手方向に貫通させるルーメンを有する細長い軟性のガイドチューブと、該ガイドチューブの外周を被覆し、基端部が前記駆動部に対して前記ガイドチューブの長手方向に移動可能に設けられ、前記ガイドチューブよりも高剛性のアウトシースとを備え、前記張力調節機構が、前記駆動部に対する前記アウトシースの前記基端部の前記ガイドチューブの長手方向に沿う位置を調節するマニピュレータである。

[0007] 本態様によれば、駆動部の作動により駆動部において発生した動力が張力として張力伝達部材を介して可動部に伝達され可動部が作動させられる。長尺ガイド部材を湾曲させると、該長尺ガイド部材を構成しているガイドチューブおよびアウトシースが湾曲しガイドチューブに設けられているルーメンも湾曲するので、張力伝達部材は湾曲したルーメン内でガイドされて張力を伝達するようになる。また、ガイドチューブよりも高剛性のアウトシースによって駆動部側で加えた長手軸回りのトルクを可動部に伝達することができる。

[0008] この場合において、長尺ガイド部材が大きく湾曲させられる際に、湾曲の最も内側の最内径部分に配置されている高剛性のアウトシースの長さ寸法は変化し難い。このため、仮に、アウトシースの両端が可動部および固定部に固定されている場合には、最内径部分によって湾曲後の長尺ガイド部材の寸法が決定され、最内径部分よりも湾曲の径方向外側に配置されているガイドチューブが、曲率半径の差に基づいて伸張されることになり、ルーメンの長さも伸張して張力伝達部材の経路長が増大してしまう。

[0009] 本態様によれば、長尺ガイド部材の湾曲の前後において、アウトシースの基端部を駆動部に対して、ガイドチューブの長手方向に移動させることにより、最内径部分の圧縮量をアウトシースの移動量によって補償することができ、ガイドチューブの伸張を抑えて伝達部材の経路長変動を抑制することができる。これにより、経路長の変動に伴う張力伝達部材の張力の過度な変動を防止しつつ長尺ガイド部材を湾曲させることができる。

[0010] また、本態様によれば、張力調節機構により、アウトシースの基端部のガイドチューブに対する位置を調節することにより、張力伝達部材に付与される張力を調節することができる。すなわち、ガイドチューブに対してアウトシースの基端部の位置を先端側に移動させると、張力伝達部材の張力を増大させ、アウトシースの基端部の位置を基端側に移動させると、張力伝達部材の張力を低下させることができる。

長尺ガイド部材が大きな曲率で湾曲しているときには、より大きな張力が張力伝達部材に付与されるように張力調節機構を作動させることにより、摩擦に抗して駆動部の動力により可動部を円滑に移動させることができる。

[0011] 上記態様においては、前記張力調節機構が、前記アウトシースの基端部に取り付けられるスライダと、該スライダを前記駆動部に対して前記ガイドチューブの長手方向に移動させる移動機構とを備えていてもよい。

このようにすることで、移動機構の作動によりスライダを移動させることにより、スライダが固定されているアウトシースの基端部をガイドチューブの長手方向に移動させることができ、任意の大きさの張力を張力伝達部材に付与することができる。

[0012] また、上記態様においては、前記駆動部が、モータを備えるモータユニットと、前記長尺ガイド部材に取り付けられ、前記モータの動力を前記張力伝達部材の張力に変換する動力変換部とを備え、前記モータユニットと前記動力変換部とが着脱可能に設けられ、前記スライダは、前記モータユニットと前記動力変換部とが連結されたときに前記移動機構と前記アウトシースとを着脱可能に連結してもよい。

[0013] このようにすることで、モータユニットと動力変換部とを連結することにより駆動部が構成され、モータの動力が動力変換部によって張力伝達部材に付与される張力に変換され、可動部を駆動することができるようになる。この場合に、モータユニットと動力変換部とを連結すると、移動機構とアウトシースとが連結されるので、移動機構の作動により、アウトシースの基端部をガイドチューブの長手方向に移動させて、張力伝達部材に付与される張力を容易に調節することができる。

[0014] また、上記態様においては、前記移動機構が、該移動機構から前記アウトシースに加えられる押圧力を検出するセンサを備えていてもよい。

このようにすることで、検出された押圧力に基づいて、張力伝達部材に付与された張力が適正な位置で移動機構によるアウトシースと移動を拘束することができる。

[0015] また、上記態様においては、前記アウトシースを押圧するシャフトを備え、前記センサが、前記シャフトに発生する前記押圧力を検出する圧力センサであってもよい。

このようにすることで、検出された押圧力に基づいて張力伝達部材に付与された張力が適正な位置で移動機構によるアウトシースと移動を拘束することができる。

[0016] また、上記態様においては、前記ガイドチューブが、前記ルーメンを複数有し、各ルーメンが、前記ガイドチューブの長手軸回りに捻れた形状を有していてもよい。

このようにすることで、長尺ガイド部材が湾曲させられる場合に、ガイドチューブ自体が比較的大きな外径寸法を有し、各ルーメンが径方向の異なる位置に分布していても、湾曲により、特定のルーメンに経路長の変化が発生することを防止して、複数のルーメン間に経路長差が発生することを防止することができる。これにより、複数のルーメン内の複数の張力伝達部材に付与される初期張力のバラツキを抑えることができる。

## 発明の効果

[0017] 本発明によれば、長尺ガイド部材の形態に合わせて適正な張力を張力伝達部材に付与して、湾曲部あるいは鉗子等の可動部を円滑に動作させることができるという効果を奏する。

### 図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明の一実施形態に係るマニピュレータを示す一部を破断した縦断面図である。

[図2A]図1のマニピュレータに備えられるスライダおよび接続部を説明する離間状態を示す正面図である。

[図2B]図1のマニピュレータに備えられるスライダおよび接続部を説明する連結状態を示す正面図である。

[図3]図1のマニピュレータのマニピュレータ側駆動部にモータユニットを連結した状態を示す一部を破断した縦断面図である。

[図4A]図1のマニピュレータの長尺ガイド部材を直線状に伸ばした状態を示す縦断面図である。

[図4B]図1のマニピュレータの長尺ガイド部材を湾曲させた状態を示す縦断面図である。

[図5]図1のマニピュレータの変形例であって、回り止めを示す斜視図である。

[図6A]図1のマニピュレータの変形例であって、図2Aおよび図2Bの接続部とは異なる接続部を説明する離間状態を示す正面図である。

[図6B]図1のマニピュレータの変形例であって、図2Aおよび図2Bの接続部とは異なる接続部を説明する連結状態を示す正面図である。

[図7A]図1のさらに他の接続部を説明する離間状態を示す側面図である。

[図7B]図1のさらに他の接続部を説明する連結状態を示す側面図である。

[図8A]図1のマニピュレータの他の変形例を示す直線状に伸ばした状態の縦断面図である。

[図8B]図1のマニピュレータの他の変形例を示す湾曲させた状態の縦断面図である。

[図9A]図1のマニピュレータのさらに他の変形例を示す直線状に延ばした状態の縦断面図である。

[図9B]図1のマニピュレータのさらに他の変形例を示す湾曲させた状態の縦断面図である。

[図10]図1のマニピュレータの変形例であって、ガイドチューブとして、ルーメンが捻れたマルチルーメンチューブを備えるものを示す縦断面図である。

### 発明を実施するための形態

[0019] 本発明の一実施形態に係るマニピュレータ1について、図面を参照して以下に説明する。

本実施形態に係るマニピュレータ1は、図1に示されるように、例えば、患者の体腔内に挿入される内視鏡のチャンネルを介して患者の体腔内に挿入される細長い軟性の長尺ガイド部材2と、該長尺ガイド部材2の先端に配置された可動部3と、長尺ガイド部材2の基端に配置され、可動部3を作動させる駆動部4と、該駆動部4により発生した駆動力を張力として可動部3に伝達するワイヤ（張力伝達部材）5と、該ワイヤ5の張力を調節する張力調節機構6とを備えている。

[0020] 可動部3は、体内の患部に作用する鉗子等の処置部7と、該処置部7を支持する少なくとも1つの関節部8とを備えている。図に示す例では、説明を簡単にするために、関節部8は、長尺ガイド部材2の長手軸に直交する軸線回りに処置部7を揺動させる単一の揺動関節を有する場合を示している。

[0021] 長尺ガイド部材2は、2本のワイヤ5を貫通させる2つのルーメン10を有するマルチルーメンチューブ（ガイドチューブ）11と、該マルチルーメンチューブ11の外周面を被覆するように配置されたコイルチューブ（アウトシース）12と、該コイルチューブ12の基端に固定され、マルチルーメンチューブ11の長手方向に移動可能に設けられた可動端部材（基端部）13とを備えている。

[0022] マルチルーメンチューブ11は、変形しやすく剛性の低い軟性の樹脂材料



により構成されている。一方、コイルチューブ12は、マルチルーメンチューブ11よりも剛性の高い金属材料により構成されている。コイルチューブ12は、図1に示されるように、長尺ガイド部材2が直線状に延ばされた状態で、素線間を隙間なく密着させる密着コイルである。

[0023] 駆動部4は、モータ14を備えるモータユニット15と、マルチルーメンチューブ11の基端に取り付けられたマニピュレータ側駆動部16とを備えている。モータユニット15とマニピュレータ側駆動部16とは、相互に着脱可能に設けられている。マニピュレータ側駆動部16には、2本のワイヤ5を回し掛けたプーリ（動力変換部）17と、該プーリ17を回転可能に支持するハウジング18とが備えられている。

[0024] マニピュレータ側駆動部16がモータユニット15に連結されると、モータユニット15のモータ14のシャフト9とマニピュレータ側駆動部16のプーリ17とが、例えば、スプラインギヤ等によって連結されるようになっている。これにより、モータ14の回転駆動力が、プーリ17にかけ回されたいずれかのワイヤ5に、プーリ17の回転方向に依存して、張力に変換されるようになっている。そして、ワイヤ5によって伝達される張力によって関節部8がいずれかの方向に駆動されるようになっている。

[0025] マルチルーメンチューブ11の先端は、関節部8に固定され、マルチルーメンチューブ11の基端はマニピュレータ側駆動部16のハウジング18に固定されている。また、コイルチューブ12の先端も関節部8に固定されている。

また、図1に示されるように、長尺ガイド部材2が直線状に延ばされた状態において、可動端部材13とハウジング18との間には、マルチルーメンチューブ11の長手方向に隙間が形成されている。

[0026] 張力調節機構6は、モータユニット15に設けられ、マニピュレータ側駆動部16と連結されるときに、可動端部材13に固定される接続部19を有するスライダ20と、該スライダ20をマルチルーメンチューブ11の長手方向に移動させる移動機構21とを備えている。

移動機構 21 は、例えば、モータ 21 a およびボールネジ（シャフト） 21 b を備える直動機構である。

[0027] 接続部 19 は、例えば、図 2 A および図 2 B に示されるように、円筒状の可動端部材 13 の径方向外方から近接させられて可動端部材 13 の外周面を略半周にわたって覆うように可動端部材 13 を收容する横断面略 C 字状の把持部材 22 を採用してもよい。図中、符号 23 は摩擦を増大させる材質からなるコーティングである。

接続部 19 が可動端部材 13 を收容すると、接続部 19 の弾性によって可動端部材 13 を径方向内方に締め付け、両者の接触部分における摩擦によって接続部 19 が可動端部材 13 に固定されるようになっている。

[0028] このように構成された本実施形態に係るマニピュレータ 1 を用いて、患者の体内の処置を行う場合について説明する。

患者の体外から体腔内に挿入された内視鏡の挿入部のチャンネルを介して、本実施形態に係るマニピュレータ 1 を先端の可動部 3 側から挿入していき、体内に配置されている内視鏡の挿入部の先端面の鉗子チャンネルの開口から可動部 3 を突出させる。

[0029] この場合において、体腔は曲がりくねっている場合が多く、内視鏡の挿入部および該挿入部に設けられているチャンネルは体腔の形状に倣って湾曲されて体腔内に挿入されている。したがって、このようなチャンネルを介してマニピュレータ 1 が挿入される場合には、マニピュレータ 1 は長尺ガイド部材 2 をチャンネルに合わせて湾曲させながら挿入されていくことになる。

[0030] 本実施形態に係るマニピュレータ 1 において、長尺ガイド部材 2 が湾曲させられる場合には、中心に沿って配置されている可撓性の高いマルチルーメンチューブ 11 が湾曲させられる。マルチルーメンチューブ 11 はその両端が可動部 3 および駆動部 4 に固定されているので、マルチルーメンチューブ 11 がその中心線に沿う長さを伸縮せずに湾曲させられれば、マルチルーメンチューブ 11 に形成されているルーメン 10 も大きく伸縮することはなく、ルーメン 10 内に配置されているワイヤ 5 の経路長も大きく変動しない。

- [0031] マルチルーメンチューブ 11 が湾曲させられると、その外周を被覆しているコイルチューブ 12 も湾曲させられる。コイルチューブ 12 は、マルチルーメンチューブ 11 に対して十分に高い剛性を有する材質により構成されているので、長尺ガイド部材 2 が湾曲させられる際には、湾曲の内径側に配置される部分の長さは素線を密着させたままで変化せず、湾曲の外径側に配置される部分の素線の間隔を広げるようにして湾曲させられる。
- [0032] 本実施形態に係るマニピュレータ 1 によれば、図 4 A に示されるように、コイルチューブ 12 の基端が、駆動部 4 のハウジング 18 に対してマルチルーメンチューブ 11 の長手方向に移動可能な可動端部材 13 に固定されているので、図 4 B に示されるように、長尺ガイド部材 2 が湾曲させられると、可動端部材 13 がハウジング 18 に対して移動して、コイルチューブ 12 の基端を駆動部 4 側に移動させる。すなわち、コイルチューブ 12 の基端が固定されていないので、長尺ガイド部材 2 が湾曲させられると、コイルチューブ 12 の基端が可動端部材 13 とハウジング 18 との隙間を詰めるように変位する。その結果、マルチルーメンチューブ 11 の長さが維持され、ワイヤ 5 の経路長が延びることが防止される。
- [0033] 次いで、長尺ガイド部材 2 を湾曲させて、可動部 3 が患部近傍において内視鏡の挿入部の先端から突出させられた、この状態において、駆動部 4 を構成しているマニピュレータ側駆動部 16 にモータユニット 15 を取り付けることが行われる。これにより、図 3 に示されるように、モータユニット 15 に備えられたモータ 14 のシャフト 9 がマニピュレータ側駆動部 16 のプーリ 17 に接続されるとともに、張力調節機構 6 のスライダ 20 に設けられた接続部 19 が、可動端部材 13 に固定される。
- [0034] この状態で、モータユニット 15 のモータ 14 を作動させると、モータ 14 の回転力がプーリ 17 に伝達され、プーリ 17 によってワイヤ 5 の張力に変換される。いずれかのワイヤ 5 の張力が増大することによって、可動部 3 が動作させられる。

この場合において、本実施形態に係るマニピュレータ 1 によれば、張力調

節機構6のスライダ20に設けられた接続部19がコイルチューブ12の可動端部材13に固定されるので、可動部3を駆動させるためにワイヤ5に張力をかけることによりマルチルーメンチューブ11にかかる圧縮力を低減することができる。

[0035] さらに、移動機構21のモータ21aの作動により、スライダ20を移動させることによって、マルチルーメンチューブ11に対するコイルチューブ12の基端の位置をマルチルーメンチューブ11の長手方向に調節することができる。すなわち、スライダ20をマルチルーメンチューブ11の先端側に移動させることにより、可動部3を前進させてワイヤ5に付与される初期張力を増大させることができる。一方、スライダ20をマルチルーメンチューブ11の基端側に移動させることにより、可動部3を後退させてワイヤ5に付与される初期張力を低減させることができる。

[0036] このように、本実施形態に係るマニピュレータ1によれば、移動機構21の作動により、コイルチューブ12の基端の位置を調節することで、ワイヤ5の張力を調節することができ、長尺ガイド部材2の湾曲状態に応じた適正な張力を付与して、可動部3を精度よく動作させることができるという利点がある。

[0037] なお、本実施形態においては、マルチルーメンチューブ11として剛性の低い材質からなるものを採用しているが、マルチルーメンチューブ11の外周を被覆するコイルチューブ12によって長尺ガイド部材2自体の剛性を高めている。したがって、コイルチューブ12の基端側に、長手方向に沿う力を作用させることで、マニピュレータ1全体を進退させることができるとともに、コイルチューブ12の基端側に、長手軸回りのトルクをかけることにより、先端の可動部3を長手軸回りに回転させることができる。

[0038] コイルチューブ12にトルクをかける方法としては、コイルチューブ12の基端に直接トルクをかける方法の他、図5に示されるように、ハウジング18と可動端部材13との間に可動端部材13の周方向の変位を規制する回り止めを設け、ハウジング18に加えるトルクを、回り止めを介してコイル

チューブ 12 に伝達する方法を採用してもよい。

[0039] 回り止めとしては、ハウジング 18 に、マルチルーメンチューブ 11 の長手方向に延びる長孔 24 を設け、可動端部材 13 に、長孔 24 に挿入されるピン 25 を設けることにすればよい。スライダ 20 がマルチルーメンチューブ 11 の長手方向に移動する際には、ピン 25 に対して長孔 24 を移動させ、ハウジング 18 にトルクが加えられたときには、ピン 25 と長孔 24 との係合によってマルチルーメンチューブ 11 の長手軸回りのトルクを伝達することができる。

[0040] また、コイルチューブ 12 の基端に設けた可動端部材 13 にスライダ 20 を接続させる接続部 19 としては、図 6 A および図 6 B に示されるように、可動端部材 13 に固定したベアリング 26 の外輪を C 字状の把持部材 22 の内側に嵌合させて、スライダ 20 に対する可動端部材 13 の回転を許容しつつ、マルチルーメンチューブ 11 の長手方向に沿う可動端部材 13 の移動を固定する構造のものを採用してもよい。

[0041] また、図 7 A および図 7 B に示されるように、接続部 19 を、スライダ 20 にその移動方向に並んで設けられた複数の溝 27 と、可動端部材 13 に設けられた突起 28 とから構成してもよい。マニピュレータ側駆動部 16 をモータユニット 15 に取り付けたときに、可動端部材 13 の突起 28 をスライダ 20 のいずれかの溝 27 に係合させることで、任意の位置で可動端部材 13 とスライダ 20 との相対移動を拘束することができる。突起 28 と溝 27 は入れ替えてもよい。

[0042] また、本実施形態においては、マルチルーメンチューブ 11 の基端をハウジング 18 に固定することとしたが、これに代えて、図 8 A に示されるように、スライダ 20 に固定し、ハウジング 18 とスライダ 20 との間に圧縮バネ 29 を配置してもよい。

このように構成することで、長尺ガイド部材 2 が湾曲されるときには、図 8 B に示されるように、圧縮バネ 29 が圧縮されてスライダ 20 が移動させられる。

[0043] このとき、スライダ20に固定されているマルチルーメンチューブ11の基端もスライダ20の移動によって移動させられる。マルチルーメンチューブ11は剛性の低い樹脂チューブにより構成されているので、基端側が移動されることで伸張させられるが、伸張させられた分だけ基端を移動させることで、ワイヤ5の経路長の増大を防止することができる。

また、この場合に、図9Aおよび図9Bに示されるように、マルチルーメンチューブ11を駆動部4のハウジング18内まで延ばしてもよい。

[0044] また、本実施形態においては、マルチルーメンチューブ11として、複数のルーメン10がマルチルーメンチューブ11の長手方向に沿って真っ直ぐに形成されているものを例示したが、これに限定されるものではなく、図10に示されるように、マルチルーメンチューブ11の長手軸回りに捻れたルーメン30を有するものを採用してもよい。

このようにすることで、太いマルチルーメンチューブ11を使用したときに、湾曲の際に曲率半径差が大きくなっても、湾曲による各ルーメン30の長さの変動を抑えて、ワイヤ5の経路長の変動を防止することができる。

[0045] また、本実施形態においては、マニピュレータ側駆動部16とモータユニット15とを着脱可能に構成したが、一体的に構成してもよい。この場合、内視鏡のチャンネル内へのマニピュレータ1の挿入時には、スライダ20を移動自在とし、挿入後にモータ21aによってスライダ20を移動させて張力を調節することにすればよい。

[0046] また、モータ21aおよび直動機構を備える移動機構21によって可動端部材13を移動させることとしたが、これに代えて、ダイヤルあるいはハンドル等の手動の移動機構21により、可動端部材13を移動させることにしてもよい。

[0047] また、本実施形態においては、アウトシースとしてコイルチューブ12を例示したが、これに限定されるものではなく、マルチルーメンチューブ11よりも高剛性の可撓性を有するチューブであれば、任意のものを採用することができる。

[0048] また、本実施形態においては、移動機構 21 がボールネジ 21 b に加わる押圧力を検出する圧力センサ（センサ：図示略）を備えていてもよい。

[0049] これにより、可動端部材 13 にスライダ 20 を接続した状態で、移動機構 21 のモータ 21 a を作動させ、可動端部材 13 を押し込んでいくと、ボールネジ 21 b に設けられた圧力センサにより検出される押圧力が増加していくので、所定の圧力に到達した時点で、移動機構 21 の作動を停止することによって、ワイヤ 5 の張力を適正に調整することができる。

### 符号の説明

- [0050]
- 1 マニピュレータ
  - 2 長尺ガイド部材
  - 3 可動部
  - 4 駆動部
  - 5 ワイヤ（張力伝達部材）
  - 6 張力調節機構
  - 10 ルーメン
  - 11 マルチルーメンチューブ（ガイドチューブ）
  - 12 コイルチューブ（アウトシース）
  - 13 可動端部材（基端部）
  - 14 モータ
  - 15 モータユニット
  - 17 プーリ（動力変換部）
  - 20 スライダ
  - 21 移動機構

## 請求の範囲

- [請求項1] 可動部と、  
該可動部に供給する動力を発生する駆動部と、  
一端に前記可動部、他端に前記駆動部を取り付ける細長い軟性の長尺ガイド部材と、  
前記駆動部の動力を張力により前記可動部に伝達する細長い張力伝達部材と、  
該張力伝達部材の張力を調節する張力調節機構とを備え、  
前記長尺ガイド部材が、前記張力伝達部材を長手方向に貫通させるルーメンを有する細長い軟性のガイドチューブと、該ガイドチューブの外周を被覆し、基端部が前記駆動部に対して前記ガイドチューブの長手方向に移動可能に設けられ、前記ガイドチューブよりも高剛性のアウトシースとを備え、  
前記張力調節機構が、前記駆動部に対する前記アウトシースの前記基端部の前記ガイドチューブの長手方向に沿う位置を調節するマニピュレータ。
- [請求項2] 前記張力調節機構が、前記アウトシースの基端部に取り付けられるスライダと、該スライダを前記駆動部に対して前記ガイドチューブの長手方向に移動させる移動機構とを備える請求項1に記載のマニピュレータ。
- [請求項3] 前記駆動部が、モータを備えるモータユニットと、前記長尺ガイド部材に取り付けられ前記モータの動力を前記張力伝達部材の張力に変換する動力変換部とを備え、  
前記モータユニットと前記動力変換部とが着脱可能に設けられ、  
前記スライダは、前記モータユニットと前記動力変換部とが連結されたときに前記移動機構と前記アウトシースとを着脱可能に連結する請求項2に記載のマニピュレータ。
- [請求項4] 前記移動機構が、該移動機構から前記アウトシースに加えられる押



圧力を検出するセンサを備える請求項3に記載のマニピュレータ。

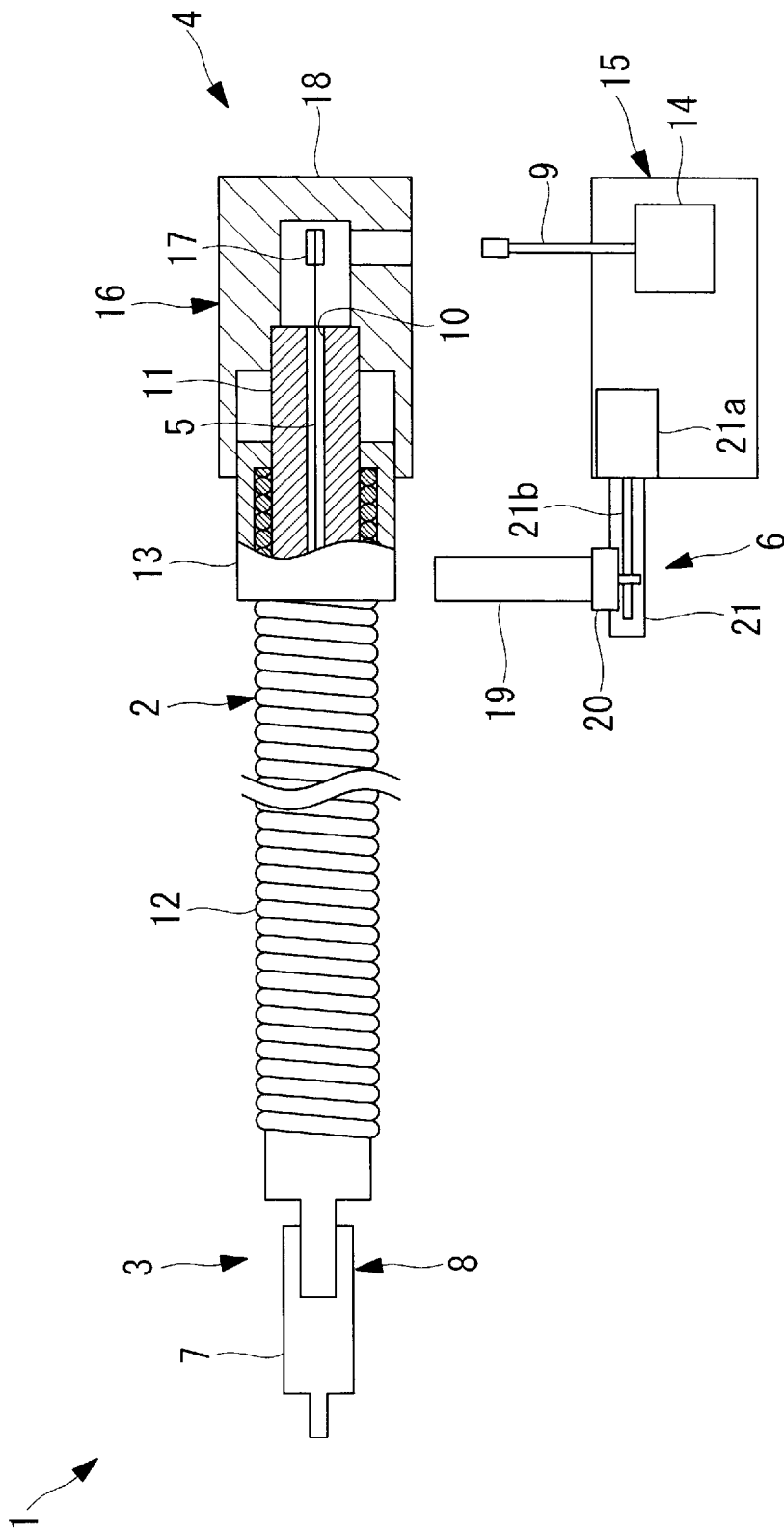
[請求項5]

前記移動機構が、前記アウトシースを押圧するシャフトを備え、  
前記センサが、前記シャフトに発生する前記押圧力を検出する圧力  
センサである請求項4に記載のマニピュレータ。

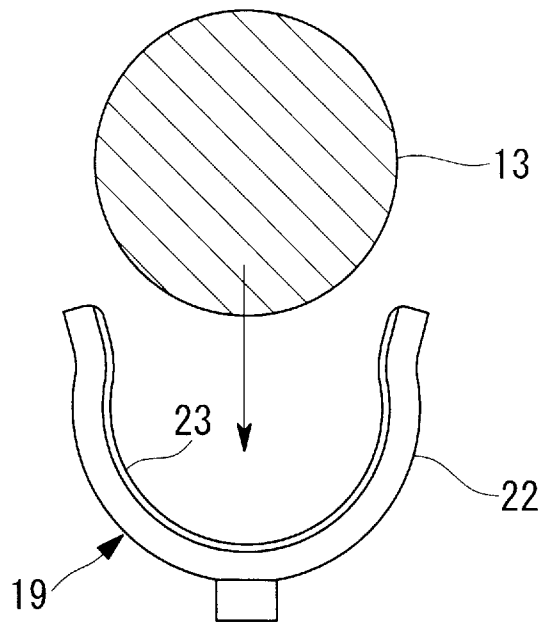
[請求項6]

前記ガイドチューブが、前記ルーメンを複数有し、  
各ルーメンが、前記ガイドチューブの長手軸回りに捻れた形状を有  
する請求項1から請求項5のいずれかに記載のマニピュレータ。

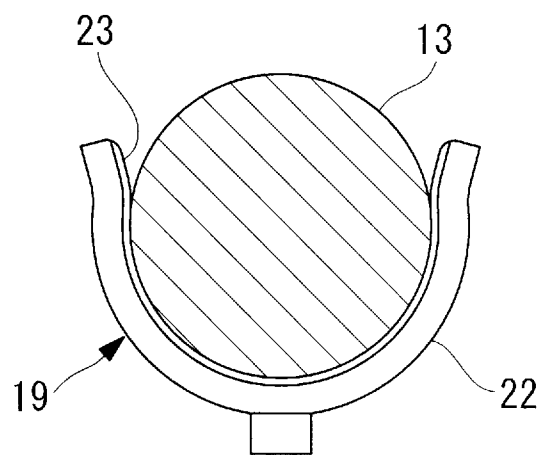
[図1]



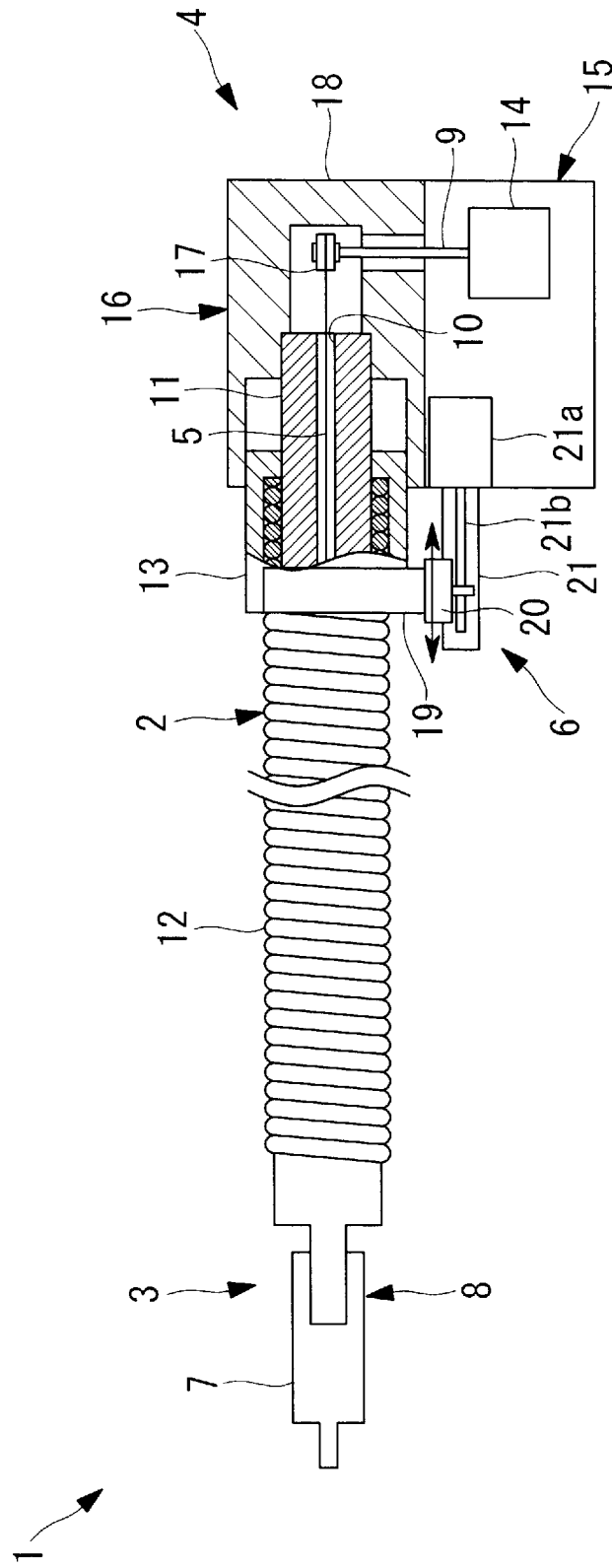
[図2A]



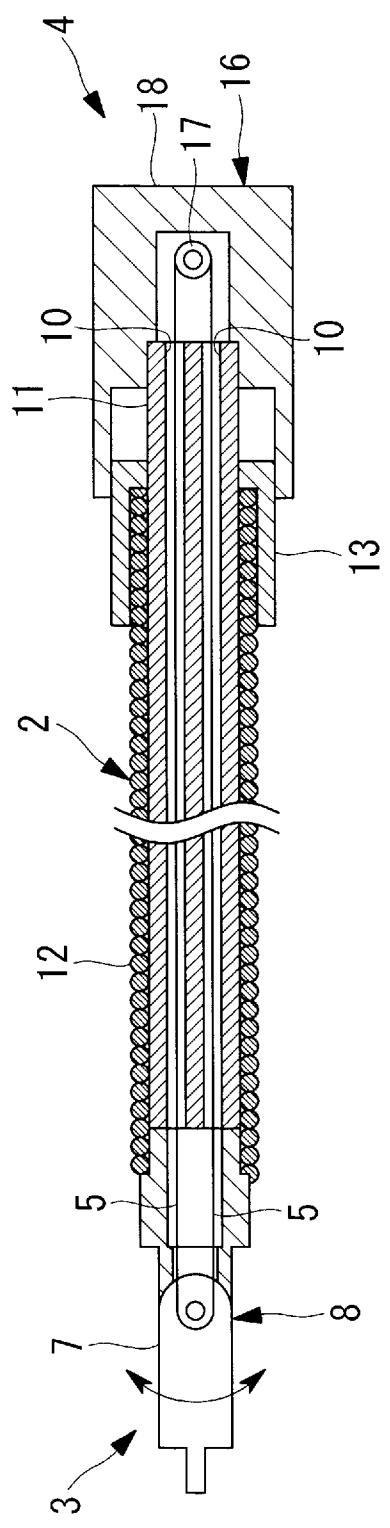
[図2B]



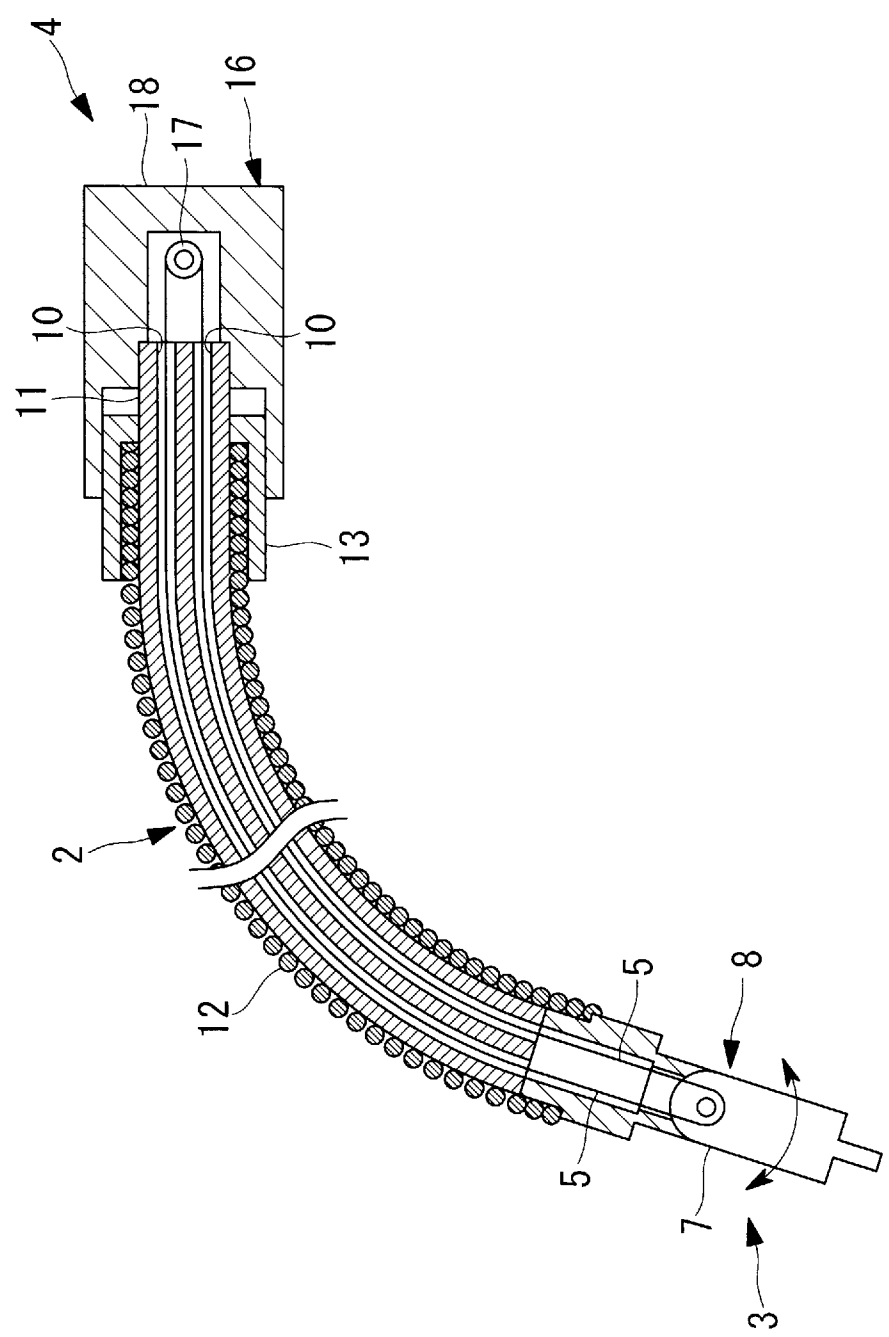
[図3]



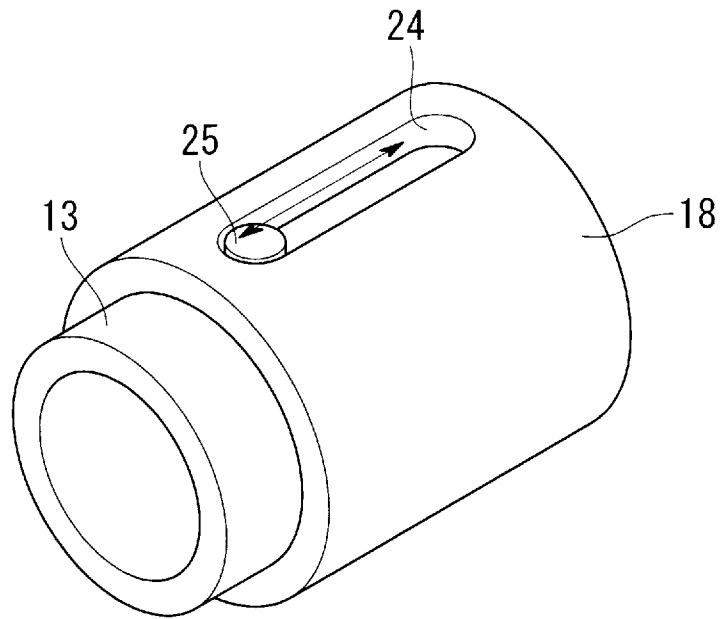
[図4A]



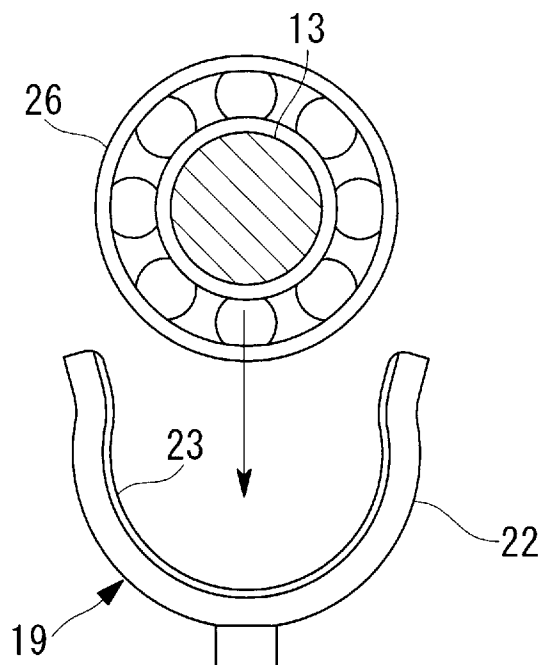
[図4B]



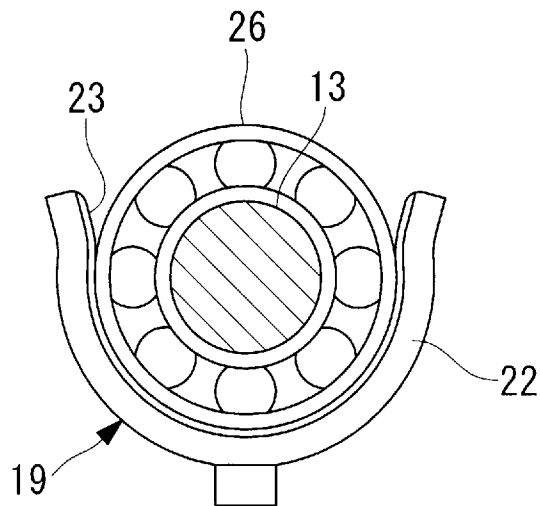
[図5]



[図6A]

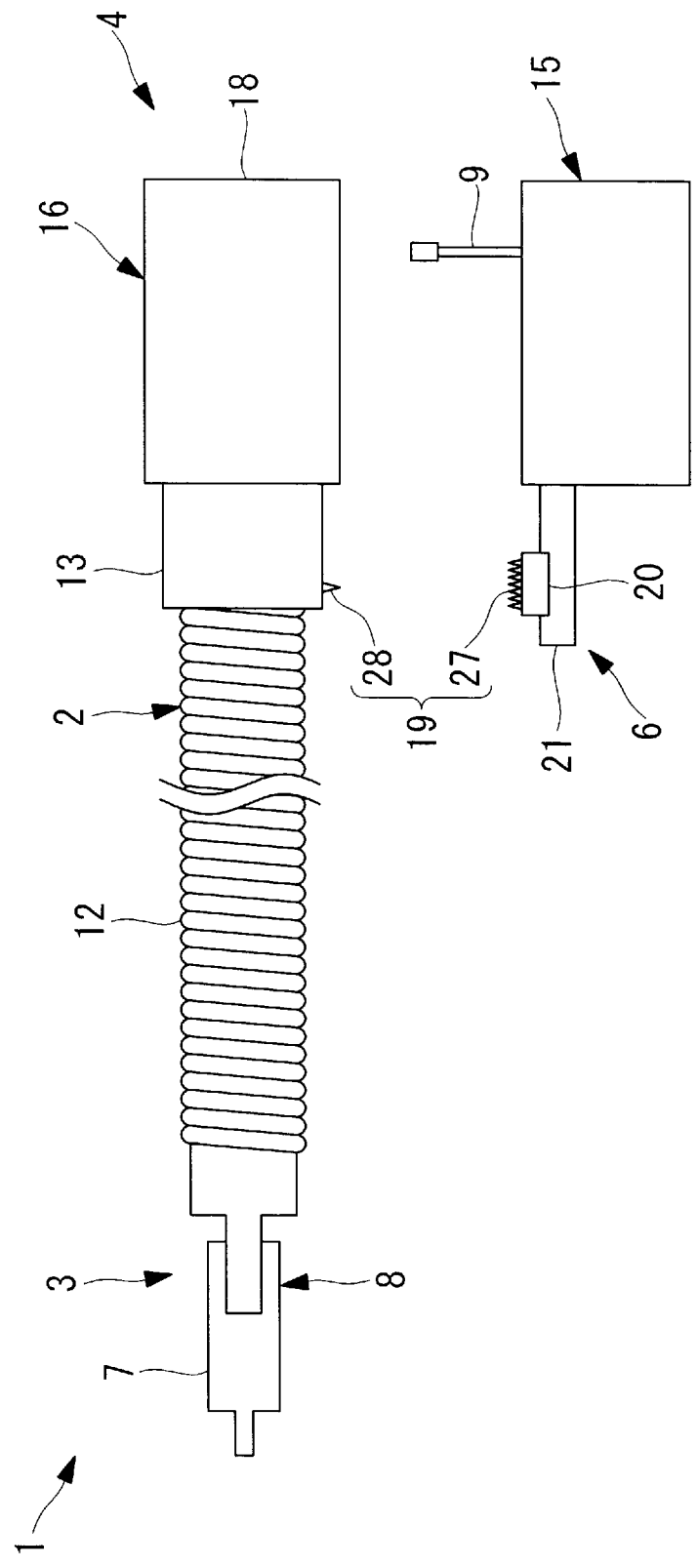


[図6B]

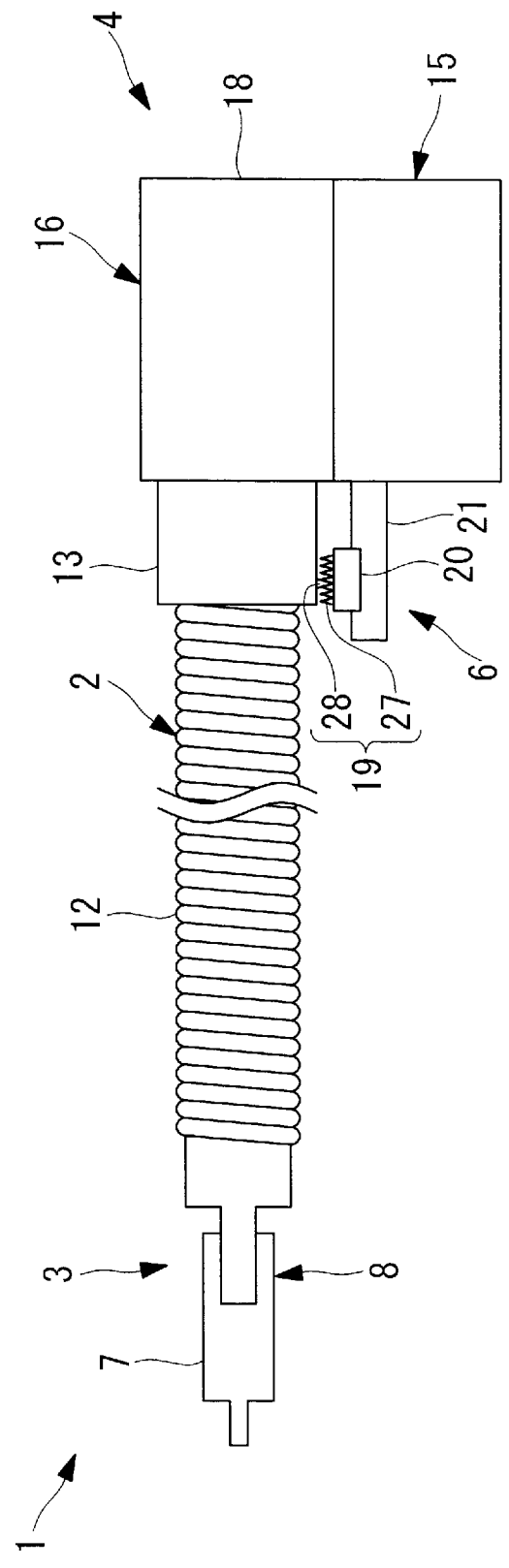




[図7A]

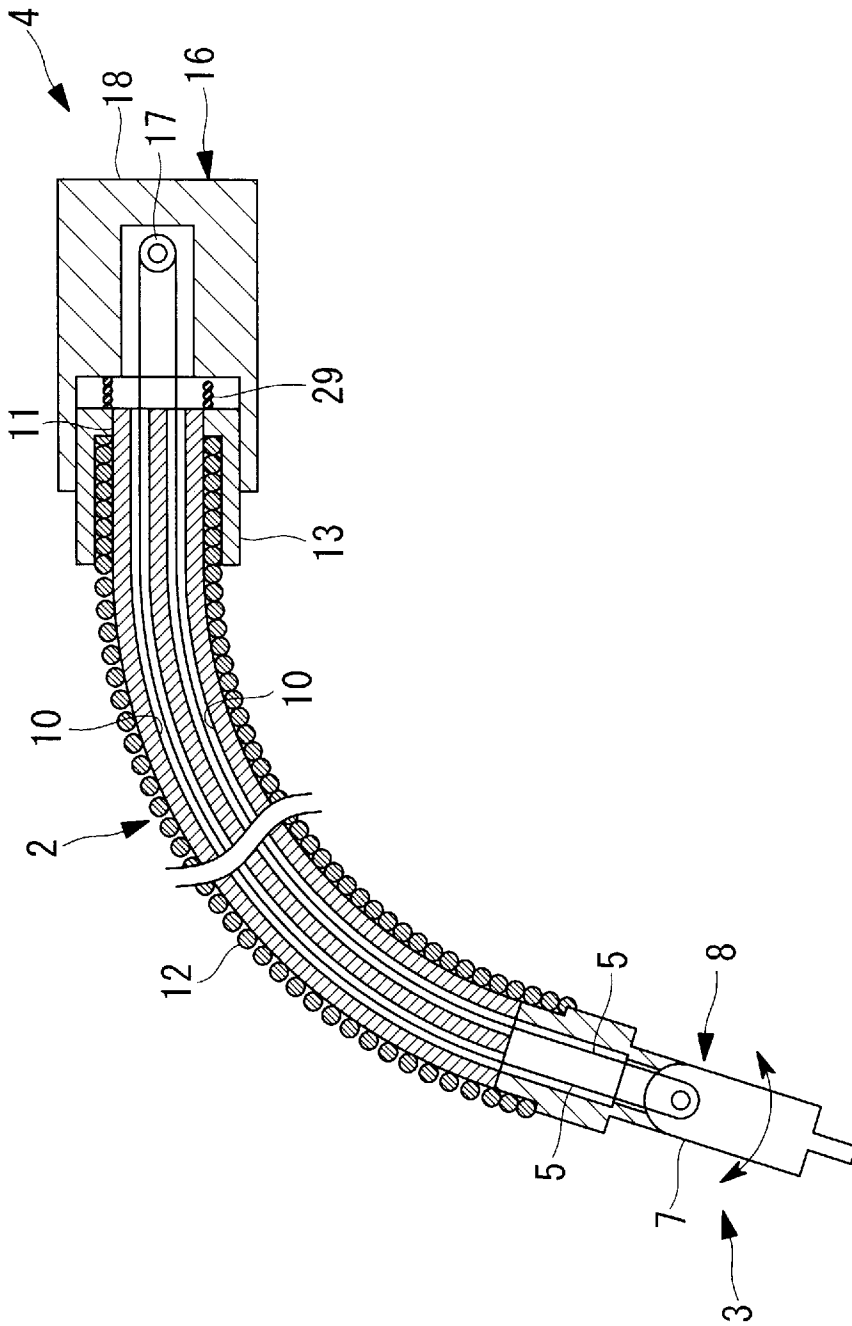


[図7B]

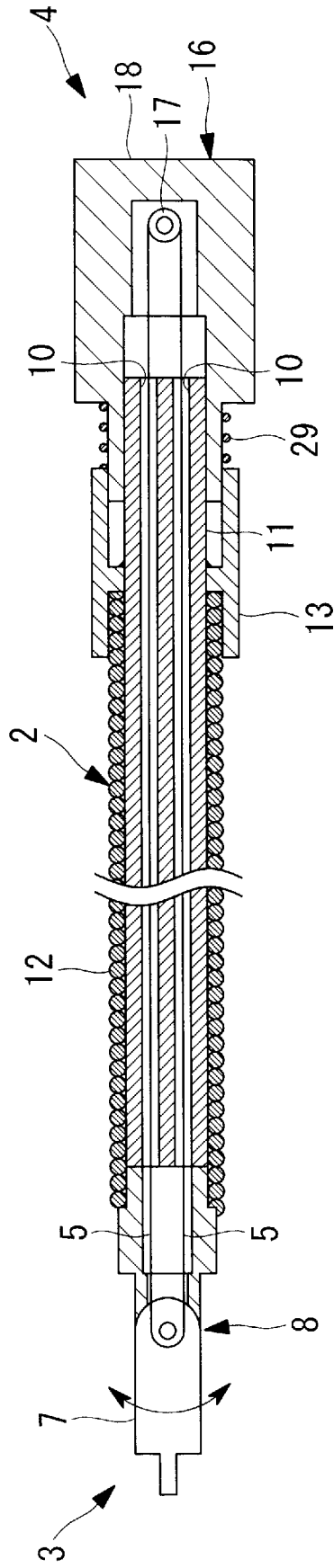




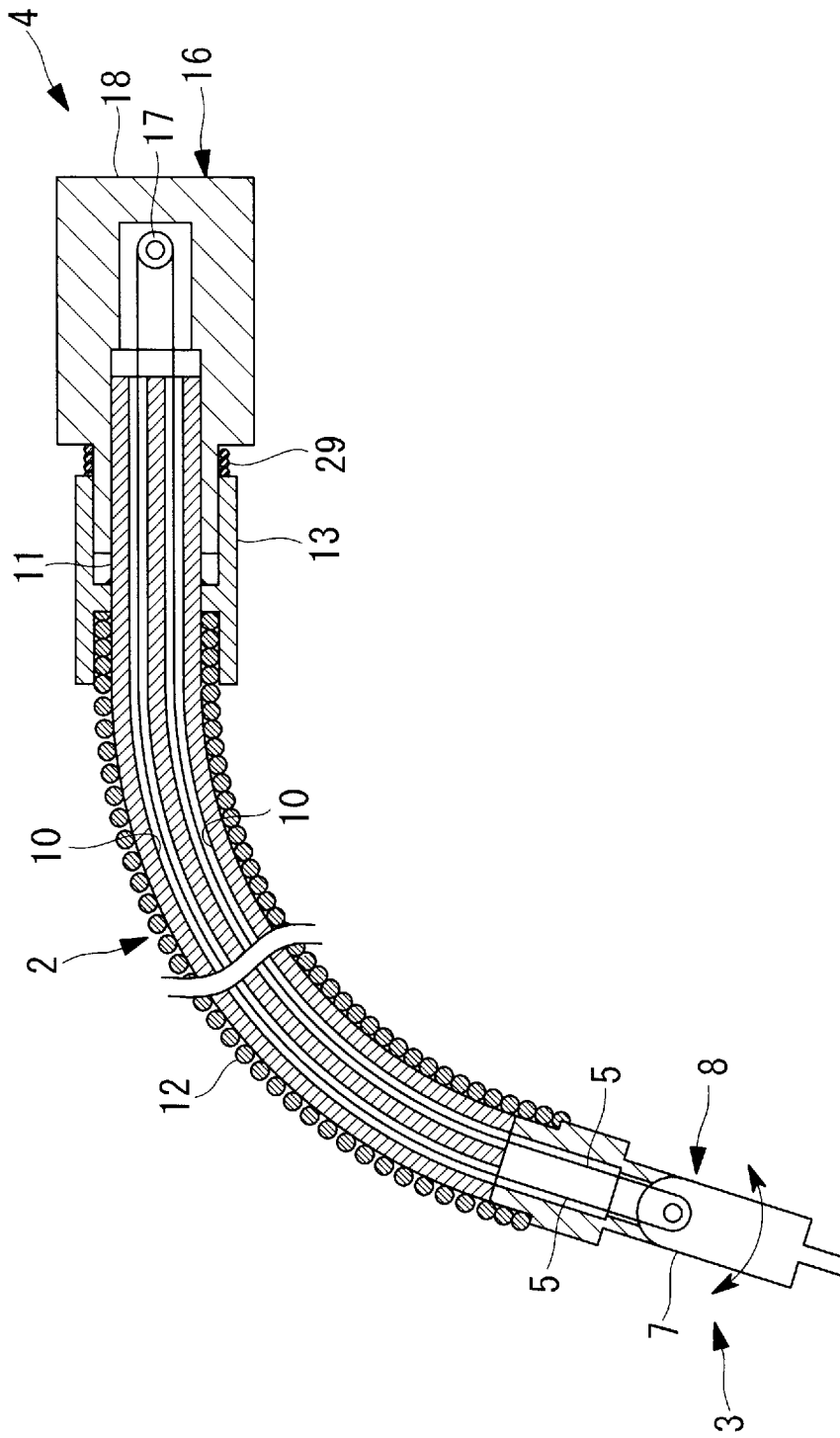
[図8B]



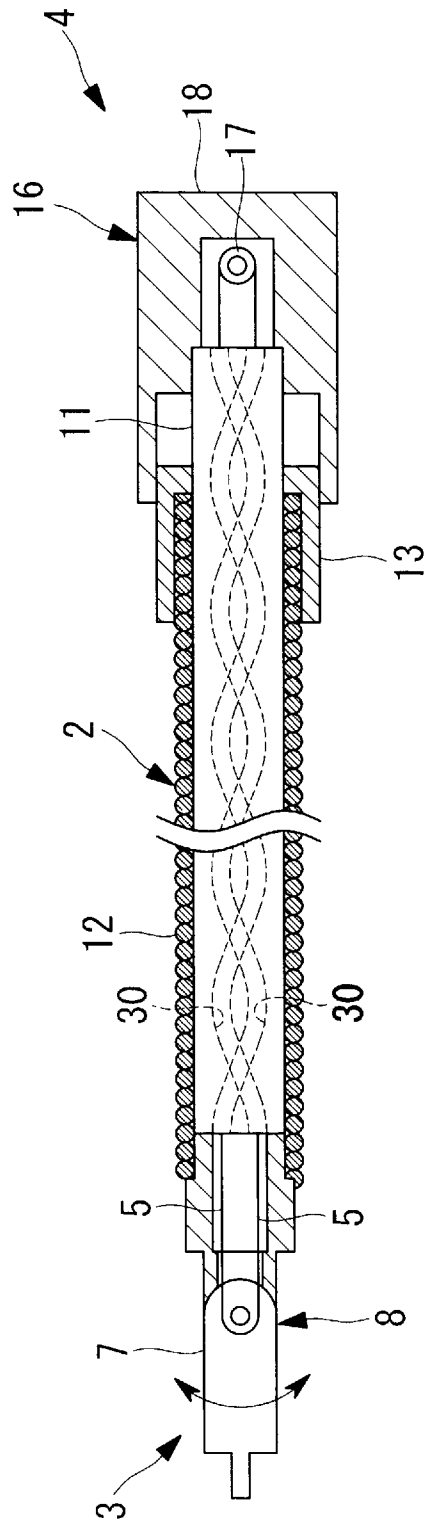
[図9A]



[図9B]



[図10]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2016/065950

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
B25J17/02(2006.01)i, A61B34/30(2016.01)i, B25J18/06(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)  
B25J17/02, A61B34/30, B25J18/06

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-000641 A (Ethicon Endo-Surgery, Inc.), 05 January 2006 (05.01.2006), paragraphs [0038] to [0084] & US 2005/0277952 A1 & EP 1607057 A1 & CA 2508865 A1 & CN 1720867 A & HK 1082171 A1 & AU 2005202140 A1	1-6
A	US 2009/0138025 A1 (HANSEN MEDICAL, INC.), 28 May 2009 (28.05.2009), paragraphs [0075] to [0265] (Family: none)	1-6
A	US 2010/0076451 A1 (Ethicon Endo-Surgery, Inc.), 25 March 2010 (25.03.2010), paragraphs [0075] to [0081] & WO 2010/033478 A1	1-6

Further documents are listed in the continuation of Box C.  See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 27 July 2016 (27.07.16)	Date of mailing of the international search report 09 August 2016 (09.08.16)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer  Telephone No.
--	---



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/065950

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2012/0271327 A1 (WEST Stephen), 25 October 2012 (25.10.2012), paragraph [0019] & US 2013/006287 A1	1-6
A	WO 2015/093602 A1 (Olympus Corp.), 25 June 2015 (25.06.2015), paragraphs [0036] to [0039]; fig. 3 (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））  
 Int.Cl. B25J17/02(2006.01)i, A61B34/30(2016.01)i, B25J18/06(2006.01)i

B. 調査を行った分野  
 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））  
 Int.Cl. B25J17/02, A61B34/30, B25J18/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2006-000641 A (エシコン・エンドーサージェリィ・インコーポレイテッド) 2006.01.05, 段落[0038]-[0084] & US 2005/0277952 A1 & EP 1607057 A1 & CA 2508865 A1 & CN 1720867 A & HK 1082171 A1 & AU 2005202140 A1	1-6
A	US 2009/0138025 A1 (HANSEN MEDICAL, INC.) 2009.05.28, 段落[0075]-[0265] (ファミリーなし)	1-6
A	US 2010/0076451 A1 (ETHICON ENDO-SURGERY, INC.) 2010.03.25, 段落[0075]-[0081] & WO 2010/033478 A1	1-6

C欄の続きにも文献が列挙されている。  パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 27.07.2016	国際調査報告の発送日 09.08.2016
--------------------------	--------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 白井 卓巳 電話番号 03-3581-1101 内線 3364	3U	4550
--	---	----	------

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	US 2012/0271327 A1 (WEST Stephen) 2012. 10. 25, 段落[0019] & US 2013/006287 A1	1 - 6
A	WO 2015/093602 A1 (オリンパス株式会社) 2015. 06. 25, 段落[0036]-[0039], [図3] (ファミリーなし)	1 - 6