

(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
2016 年 10 月 20 日(20.10.2016)



(10) 国際公開番号

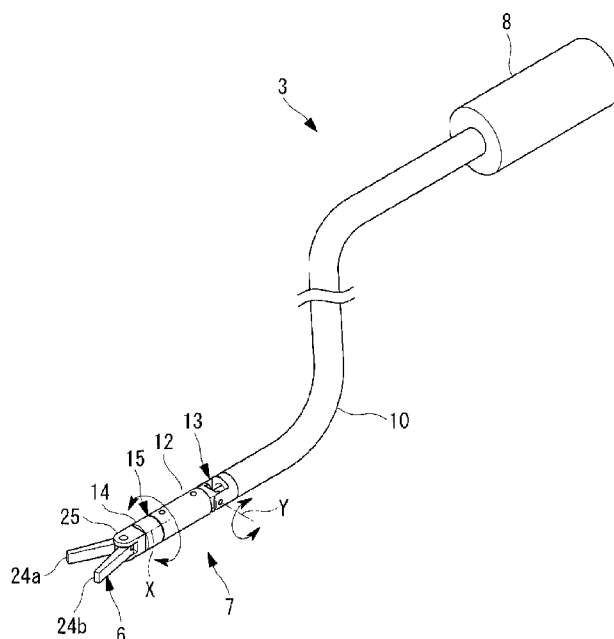
WO 2016/166898 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 19/00 (2006.01) A61B 17/28 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/061903
- (22) 国際出願日: 2015 年 4 月 17 日(17.04.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: オリンパス株式会社 (OLYMPUS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 城ヶ崎 修哉 (JOGASAKI, Shuya); 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP). 飯田 雅敏 (IIDA, Masatoshi); 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP). 山中 紀明 (YAMANAKA, Noriaki); 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP). 原 光博 (HARA, Mitsuhiro); 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 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,

[続葉有]

(54) Title: MEDICAL MANIPULATOR

(54) 発明の名称: 医療用マニピュレータ



(57) Abstract: The purpose of this medical manipulator (3) is to allow a rotary joint (15) in front of a bending joint (13) to rotate easily even when the bending joint (13) is bent, this medical manipulator being provided with: a rotary joint (15) for causing an end effector (6) arranged at the distal end to rotate around a first axis (X); a bending joint (13) for swinging the end effector (6) around a second axis (Y) intersecting the first axis (X), the bending joint (13) being arranged on the proximal side of the rotary joint (15); a drive unit (8) for generating a rotational driving force; a power transmission member for transmitting the rotational driving force generated by the drive unit (8) through the bending joint (13) to the rotary-joint (15) side; and a deceleration unit for decelerating the rotational driving force transmitted by the power transmission member and transmitting the decelerated force to the end effector (6).

(57) 要約: 本発明の医療用マニピュレータ (3) は、屈曲関節 (13) を曲げて、屈曲関節 (13) よりも前方の回転関節 (15) を容易に回転させることを目的として、先端に配置されるエンドエフェクタ (6) を第 1 軸線 (X) 回りに回転させる回転関節 (15) と、該回転関節 (15) の基端側に配置され、エンドエフェクタ (6) を第 1 軸線 (X) に交差する第 2 軸線 (Y) 回りに揺動させる屈曲関節 (13) と、回転駆動力を発生する駆動部 (8) と、該駆動部 (8) により発生した回転駆動力を、屈曲関節 (13) を貫通して回転関節 (15) 側に伝達する動力伝達部材と、該動力伝達部材により伝達されてきた回転駆動力を、減速

してエンドエフェクタ (6) に伝達する減速部とを備える。

WO 2016/166898 A1



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))

明 細 書

発明の名称：医療用マニピュレータ

技術分野

[0001] 本発明は、医療用マニピュレータに関するものである。

背景技術

[0002] 屈曲関節の先端に回転関節を有し、該回転関節に支持された把持部をその軸線回りに回転させる外科用処置具が知られている（例えば、特許文献 1、特許文献 2 参照。）。

これらの外科用処置具によれば、屈曲関節を作動させて把持部の姿勢を変更し、把持対象物（縫い針等）を把持部で挟んだ後に、回転関節を作動させて把持部を回転させることで、把持した把持対象物が回転させられる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：米国特許第 6 7 4 6 4 4 3 号公報

特許文献 2：米国特許第 6 6 7 6 6 8 4 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献 1 の外科用処置具では、基端側から屈曲関節を貫通して回転関節の回転軸に巻き付けられたワイヤに加える張力を、そのまま回転関節のトルクを発生させる力として使用する構造であり、屈曲関節が曲げられることによりワイヤとその周囲の部材との摩擦力が増大すると、ワイヤを介した張力の伝達効率が低下して、基端側における操作量が同じでも回転関節の回転量が減少してしまう。

[0005] また、特許文献 2 の外科用処置具では、基端側から屈曲関節を貫通して回転関節の回転軸に固定されたトルクチューブに加えるトルクによって、直接、回転軸を回転させる構造である。この場合においても、屈曲関節が曲げられることにより、トルクチューブとその周辺の部材との摩擦力が増大すると

、トルクチューブを介したトルクの伝達効率が低下して、基端側における操作量が同じでも回転関節の回転量が減少してしまう。

[0006] 本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、屈曲関節を曲げても、屈曲関節よりも前方の回転関節を容易に回転させることができる医療用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

[0007] 本発明の一態様は、先端に配置されるエンドエフェクタを第1軸線回りに回転させる回転関節と、該回転関節の基端側に配置され、前記エンドエフェクタを前記第1軸線に交差する第2軸線回りに揺動させる屈曲関節と、回転駆動力を発生する駆動部と、該駆動部により発生した回転駆動力を、前記屈曲関節を貫通して前記回転関節側に伝達する動力伝達部材と、該動力伝達部材により伝達されてきた回転駆動力を、減速して前記エンドエフェクタに伝達する減速部とを備える医療用マニピュレータである。

[0008] 本態様によれば、駆動部の作動により回転駆動力を発生させると、発生した回転駆動力が動力伝達部材によって、屈曲関節を貫通して、より前方の回転関節側に伝達される。そして、回転関節側に伝達された回転駆動力が、減速部によって減速された状態でエンドエフェクタに伝達される。すなわち、屈曲関節を曲げると、該屈曲関節を貫通している動力伝達部材が周囲の部材に接触して摩擦が発生するが、屈曲関節を貫通した後の減速部によって回転駆動力が増幅されるので、摩擦によって失われた回転駆動力が減速部によって回復され、高いトルクで回転関節を駆動することができる。

[0009] 上記態様においては、前記減速部が、前記動力伝達部材に設けられた入力側歯車と、前記エンドエフェクタに前記第1軸線回りに回転可能に固定され前記入力側歯車に噛み合う出力側歯車とを備え、該出力側歯車の歯数が前記入力側歯車の歯数よりも多くてもよい。

このようにすることで、入力側歯車の歯数と出力側歯車の歯数との比により減速比が決定され、入力側歯車により伝達される回転駆動力を出力側歯車との噛み合いによって増幅し、出力側歯車に固定されたエンドエフェクタを

第1軸線回りに容易に回転させることができる。

[0010] また、上記態様においては、前記入力側歯車が、前記第1軸線に平行な軸線回りに回転可能に設けられていてもよい。

このようにすることで、動力伝達部材によって伝達されてきた回転駆動力を互いに平行な軸線回りに回転する入力側歯車から出力側歯車に伝達することができる。回転方向の変換を伴わないので、比較的細径に回転数を減速し、回転駆動力を増幅することができる。

[0011] また、上記態様においては、前記動力伝達部材が、前記駆動部により牽引されて張力を伝達するワイヤと、該ワイヤの張力により前記第2軸線に平行な軸線回りに回転可能に設けられたプーリとを備え、前記入力側歯車が、前記プーリの回転により前記第2軸線に平行な軸線回りに回転させられてもよい。

[0012] このようにすることで、ワイヤにより伝達されてきた駆動部の回転駆動力が、プーリを第2軸線に平行な軸線回りに回転させ、プーリの回転により入力側歯車が第2軸線に平行な軸線回りに回転させられる。屈曲関節を回転させる第2軸線と平行な軸線回りに入力側歯車を回転させるので、屈曲関節の曲げによる回転駆動力の伝達効率の低下を抑制することができる。

[0013] また、上記態様においては、前記動力伝達部材が可撓性を有し、前記屈曲関節を貫通して配置されるトルクチューブからなり、前記入力側歯車が、前記トルクチューブの先端に固定されていてもよい。

このようにすることで、屈曲関節の曲げによって、可撓性を有するトルクチューブが湾曲させられることにより、トルクチューブと周囲の部材との摩擦が増大して回転駆動力の伝達効率が低下するが、トルクチューブの先端に固定された入力側歯車と出力側歯車とを備える減速部によって、回転駆動力が増大させられるので、摩擦によって失われた回転駆動力が減速部によって回復され、高いトルクで回転関節を駆動することができる。

[0014] また、上記態様においては、前記減速部が、前記動力伝達部材に設けられた入力側回転体と、前記エンドエフェクタに固定され前記入力側回転体との

間で摩擦により回転駆動力を伝達する出力側回転体とを備え、該出力側回転体の摩擦面の径寸法が、前記入力側回転体の摩擦面の径寸法より大きくてもよい。

[0015] このようにすることで、入力側回転体の摩擦面の径寸法と出力側回転体の摩擦面の径寸法との比により減速比が決定され、入力側回転体に伝達された回転駆動力を、摩擦によって出力側回転体に伝達する際に増幅し、出力側回転体に固定されたエンドエフェクタを第1軸線回りに容易に回転させることができる。

発明の効果

[0016] 本発明によれば、屈曲関節を曲げて、屈曲関節よりも前方の回転関節を容易に回転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

[0017] [図1]本発明の一実施形態に係る医療用マニピュレータを備える医療用マニピュレータシステムを示す全体構成図である。

[図2]図1の医療用マニピュレータを示す斜視図である。

[図3]図2の医療用マニピュレータの先端部を示す縦断面図である。

[図4]図2の医療用マニピュレータの減速部を示す正面図である。

[図5]図3の医療用マニピュレータの屈曲関節を曲げた状態を示す縦断面図である。

[図6]図4の減速部の変形例を示す斜視図である。

[図7]図2の医療用マニピュレータの変形例を示す先端部の縦断面図である。

[図8]図7の医療用マニピュレータの先端部を他の切断面で切断した縦断面図である。

発明を実施するための形態

[0018] 本発明の一実施形態に係る医療用マニピュレータ3について、図面を参照して以下に説明する。

本実施形態に係る医療用マニピュレータ3は、例えば、図1に示される医療用マニピュレータシステム1において用いられる。この医療用マニピュレ

ータシステム 1 は、操作者 A により操作される操作入力装置 2 と、患者 P の体腔内に挿入される医療用マニピュレータ 3 と、操作入力装置 2 への操作入力に基づいて医療用マニピュレータ 3 を制御する制御部 4 と、モニタ 5 とを備えている。

[0019] 本実施形態に係る医療用マニピュレータ 3 は、図 2 および図 3 に示されるように、例えば、患者 P 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 P の体腔内に挿入される長尺の挿入部 10 と、該挿入部 10 の先端に配置され、先端にエンドエフェクタ 6 を支持する可動部 7 と、挿入部 10 の基端に配置され、制御部 4 によって制御されることにより可動部 7 を作動させる回転駆動部（駆動部）8 と、該回転駆動部 8 により発生した回転駆動力を可動部 7 に伝達する動力伝達部材 9 と、該動力伝達部材 9 によって伝達された回転駆動力を減速して可動部 7 に伝達する減速部 11 とを備えている。

[0020] 可動部 7 は、挿入部 10 の長手軸に直交する軸線（第 2 軸線）Y 回りに、第 1 関節部材 12 を揺動させる屈曲関節 13 と、該屈曲関節 13 の第 1 関節部材 12 の先端に配置され、第 2 軸線 Y に直交する軸線（第 1 軸線）X 回りに第 2 関節部材 14 を回転させる回転関節 15 とを備えている。第 2 関節部材 14 はエンドエフェクタ 6 に固定されている。

[0021] 屈曲関節 13 を作動させ、第 1 関節部材 12 を揺動させることで、該第 1 関節部材 12 の先端に配置された回転関節 15 およびエンドエフェクタ 6 を第 2 軸線 Y 回りに揺動させることができるようになっている。回転駆動部 8 から屈曲関節 13 への回転駆動力の伝達は、例えば、プーリ 16 およびワイヤ 17 により行うことができるが、ここでは説明を省略する。

[0022] また、回転関節 15 を作動させ、第 2 関節部材 14 を回転させることで、エンドエフェクタ 6 を第 1 軸線 X 回りに回転させることができるようになっている。回転駆動部 8 から回転関節 15 への回転駆動力を伝達する動力伝達部材 9 は、図 3 に示されるようにトルクチューブ 18 によって構成されている。

[0023] 挿入部 10 および第 1 関節部材 12 はいずれも中空に構成されており、図

3に示されるように、中空の屈曲関節13を貫通してトルクチューブ18が挿入部10から第2関節部材14の近傍まで延びて配置されている。

トルクチューブ18は、可撓性を有する中空のチューブであり、内部に、図示しないワイヤを貫通させることができるようになっている。ワイヤは第2関節部材14に固定されるエンドエフェクタ6を作動させるために使用される。

[0024] 減速部11は、トルクチューブ18の先端に固定された入力側歯車19と、第2関節部材14に固定された出力側歯車20とを備えている。入力側歯車19は、図4に示されるように、例えば、外歯の歯車である。また、出力側歯車20は、例えば、円筒内面に形成された内歯の歯車である。入力側歯車19と出力側歯車20とは、その回転軸線を平行にして偏心して配置され、相互に噛み合うようになっている。入力側歯車19の歯数（例えば、8枚）は出力側歯車20の歯数（例えば、10枚）より少ない。これにより、出力側歯車20の回転速度は入力側歯車19の回転速度に対して歯数の比によって定まる減速比だけ減速されるようになっている。

[0025] すなわち、図4に示されるように、円筒内面に形成された出力側歯車20のピッチ円半径R1は、入力側歯車19のピッチ円半径R2より大きく、第1関節部材12に形成された嵌合孔12bによって、入力側歯車19は出力側歯車20に対して径方向一方向に偏心して常時噛み合うように支持されている。

[0026] 第2関節部材14は、第1関節部材12に固定された円筒状のカバー部材21内に回転可能に嵌合している。第2関節部材14には周溝22が形成されており、カバー部材21を径方向に貫通して固定され、周溝22内に突出させられるピン23によって第1軸線X方向に抜けないように保持されている。

[0027] このように構成された本実施形態に係る医療用マニピュレータ3の作用について、以下に説明する。

本実施形態に係る医療用マニピュレータシステム1を用いて体内の患部を

処置するには、患者P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、本実施形態に係る医療用マニピュレータ3を先端のエンドエフェクタ6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チャンネルの開口からエンドエフェクタ6および可動部7を突出させる。

[0028] エンドエフェクタ6および可動部7を突出させた状態で、操作者Aが操作入力装置2を操作して操作入力を行うと、制御部4が操作入力に応じて回転駆動部8を制御して可動部7が作動させられる。屈曲関節13を作動させることによりエンドエフェクタ6が第2軸線Y回りに揺動させられて、姿勢が変更される。また、回転関節15を作動させることによりエンドエフェクタ6が第1軸線X回りに回転させられる。

エンドエフェクタ6が一对の把持片24a, 24bを開閉可能な把持部25を有する場合には、回転関節15の作動により把持片24a, 24bの開閉方向を変更することができるようになっている。

[0029] この場合において、本実施形態に係る医療用マニピュレータ3では、回転駆動部8において発生した回転駆動力は、挿入部10および第1関節部材12に設けられた中空部10a, 12aを貫通して配置されたトルクチューブ18によって伝達され、エンドエフェクタ6に固定された第2関節部材14に固定されている出力側歯車20に噛み合う入力側歯車19を回転させる。入力側歯車19の歯数は出力側歯車20の歯数より少ないので、トルクチューブ18により伝達された回転駆動力は、出力側歯車20に伝達される際に減速比に応じて増幅され、エンドエフェクタ6を回転させる。

[0030] すなわち、図5に示されるように、医療用マニピュレータ3の屈曲関節13を湾曲させてエンドエフェクタ6の姿勢を変更すると、屈曲関節13を貫通しているトルクチューブ18も湾曲して、挿入部10および第1関節部材12の中空部10a, 12aの内面に密着させられる。その結果、トルクチューブ18を回転させる際に、トルクチューブ18と周囲の部材との摩擦が増大して、回転駆動力の伝達効率が低下する。

[0031] 本実施形態に係る医療用マニピュレータ 3 によれば、トルクチューブ 18 の先端に固定された入力側歯車 19 とエンドエフェクタ 6 に固定された出力側歯車 20 との歯数の相違により減速部 11 が構成されているので、トルクチューブ 18 において伝達効率が低下しても、減速部 11 において回転駆動力を回復することができ、エンドエフェクタ 6 をより確実に回転させることができるという利点がある。

[0032] また、本実施形態に係る医療用マニピュレータ 3 によれば、出力側歯車 20 が、円筒状の内面に形成された内歯を有するので、出力側歯車 20 内部に入力側歯車 19 を噛み合わせた状態に配置することができる。その結果、減速部 11 を小径化することができるという利点がある。

[0033] なお、本実施形態においては、出力側歯車 20 として、内歯を有する円筒状の歯車により構成したが、外径寸法に余裕がある場合には、円筒の外面に外歯を有する歯車を出力側歯車 20 として採用してもよい。

また、入力側歯車 19 と出力側歯車 20 との噛み合いによって回転駆動力を伝達しているが、これに代えて、図 6 に示されるように、円柱状の入力側回転体 26 の外周に配置された摩擦面 26 a を、円筒状の出力側回転体 27 の内周に配置された摩擦面 27 a に接触させることにより、摩擦によって回転駆動力を伝達する構造のものを採用してもよい。

[0034] この場合にも、入力側回転体 26 の摩擦面 26 a の径寸法よりも出力側回転体 27 の摩擦面 27 a の径寸法を大きく設定しておくことにより、歯車の場合と同様に、回転駆動力を伝達する際に減速され、回転駆動力を増幅することができる。

[0035] また、本実施形態においては、回転駆動部 8 において発生した回転駆動力をトルクチューブ 18 によって伝達することとしたが、これに代えて、図 7 および図 8 に示されるように、ワイヤ 17 によって伝達することにしてもよい。図 7 および図 8 においては、屈曲関節 13 として、挿入部 10 および第 1 関節部材 12 の端部に固定された平歯車 28, 29 を相互に噛み合わせ、各平歯車 28, 29 の平行な 2 つの軸線間をリンク部材 30 によって連結し

てなる、いわゆるダブルジョイント方式のものを採用している。

[0036] この医療用マニピュレータ 3 では、図 8 に示されるように、屈曲関節 1 3 よりも前方に配置される回転関節 1 5 の第 1 関節部材 1 2 に、屈曲関節 1 3 の軸線 Y と平行な 3 本のシャフト 3 1, 3 2, 3 3 が設けられている。最も基端側の第 1 シャフト 3 1 は、屈曲関節 1 3 の先端側の軸線に沿って配置され、D カットされている。この第 1 シャフト 3 1 には、2 つのプーリ 1 6 および第 1 平歯車 3 4 が D カットによって一体回転可能に固定されている。また、第 1 シャフト 3 1 は、平歯車 2 9 およびリンク部材 3 0 の貫通孔 3 9, 4 0 が D カットされておらず、平歯車 2 9 およびリンク部材 3 0 に対して相対的に回転可能になっている。

[0037] 2 つのプーリ 1 6 には、それぞれ逆方向にワイヤ 1 7 が回し掛けられており、各ワイヤ 1 7 の端部がプーリ 1 6 に固定されている。これにより、いずれかのワイヤ 1 7 を基端側に牽引することにより、対応するプーリ 1 6 を逆方向に回転させ、第 1 シャフト 3 1 を介して第 1 平歯車 3 4 をいずれかの方向に回転させることができるようになっている。

[0038] 第 1 シャフト 3 1 に隣接する第 2 シャフト 3 2 には、第 1 平歯車 3 4 に噛み合う第 2 平歯車 3 5 が固定されている。第 2 シャフト 3 2 に隣接する第 3 シャフト 3 3 には、第 2 平歯車 3 5 に噛み合う第 3 平歯車 3 6 および、減速部 1 1 を構成する平歯車からなる入力側歯車 1 9 が固定されている。

回転関節 1 5 の第 2 関節部材 1 4 には、入力側歯車 1 9 に噛み合うフェースギヤ 3 7 を備えた円筒状の出力側歯車 2 0 が固定されている。

[0039] リンク部材 3 0 には、図 7 に示されるように、リンク部材 3 0 の揺動方向の両側にワイヤ 1 7 とは別個のワイヤ 4 2 を固定する固定部 4 1 が設けられている。いずれかのワイヤ 4 2 を基端側に牽引することにより、挿入部 1 0 に対してシャフト 4 3 回りにリンク部材 3 0 を揺動させ、これによって、リンク部材 3 0 に対して第 1 シャフト 3 1 回りに第 1 関節部材 1 2 を揺動させて、屈曲関節 1 3 を湾曲させることができるようになっている。

[0040] すなわち、この例では、ワイヤ 1 7、プーリ 1 6、第 1 平歯車 3 4 から第

3平歯車36によって、回転駆動部8によって発生した回転駆動力を伝達する動力伝達部材38が構成され、動力伝達部材38によって伝達された回転駆動力によって入力側歯車19が回転駆動されるようになっている。

[0041] 上記実施形態では、減速部11が、平行な軸線回りに回転する歯車19, 20間で減速しながら回転駆動力を伝達することとしたが、図7および図8の例では、相互に直交する軸線回りに回転する平歯車19とフェースギヤ37との間で減速しながら回転駆動力を伝達することとしている。

[0042] このようにすることで、屈曲関節13の湾曲によっても回転関節15を駆動するための回転駆動力が摩擦により低下することは阻止できるが、複数の歯車34, 35, 36によって伝達することで、伝達効率は低下していく。したがって、減速部11によって回転駆動力を回復することで、より確実にエンドエフェクタ6を回転させることができる。中間の第2平歯車35はなくてもよい。

[0043] なお、相互に直交する軸線間で動力を伝達する方法としては、平歯車19とフェースギヤ37との組み合わせに限定されるものではなく、はす歯歯車とフェースギヤ37、はす歯歯車どうし等を採用することができる。

符号の説明

- [0044]
- 3 医療用マニピュレータ
 - 6 エンドエフェクタ
 - 8 回転駆動部（駆動部）
 - 9, 38 動力伝達部材
 - 11 減速部
 - 13 屈曲関節
 - 15 回転関節
 - 16 プーリ
 - 17 ワイヤ
 - 18 トルクチューブ
 - 19 入力側歯車

2 0 出力側歯車

2 6 入力側回転体

2 6 a, 2 7 a 摩擦面

2 7 出力側回転体

X 第 1 軸線

Y 第 2 軸線

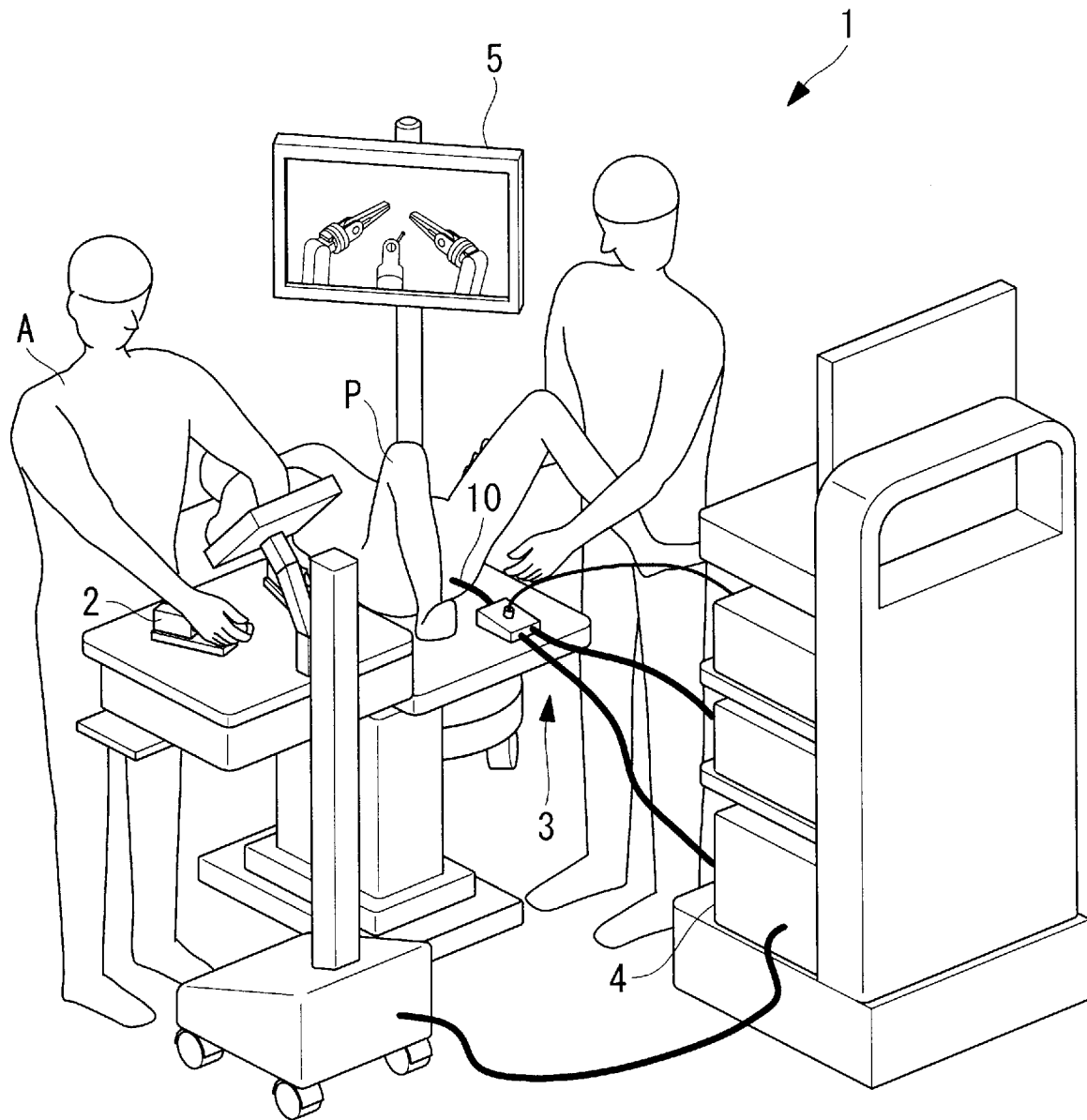
請求の範囲

- [請求項1] 先端に配置されるエンドエフェクタを第1軸線回りに回転させる回転関節と、
- 該回転関節の基端側に配置され、前記エンドエフェクタを前記第1軸線に交差する第2軸線回りに揺動させる屈曲関節と、
- 回転駆動力を発生する駆動部と、
- 該駆動部により発生した回転駆動力を、前記屈曲関節を貫通して前記回転関節側に伝達する動力伝達部材と、
- 該動力伝達部材により伝達されてきた回転駆動力を、減速して前記エンドエフェクタに伝達する減速部とを備える医療用マニピュレータ。
- [請求項2] 前記減速部が、前記動力伝達部材に設けられた入力側歯車と、前記エンドエフェクタに前記第1軸線回りに回転可能に固定され前記入力側歯車に噛み合う出力側歯車とを備え、
- 該出力側歯車の歯数が前記入力側歯車の歯数よりも多い請求項1に記載の医療用マニピュレータ。
- [請求項3] 前記入力側歯車が、前記第1軸線に平行な軸線回りに回転可能に設けられている請求項2に記載の医療用マニピュレータ。
- [請求項4] 前記動力伝達部材が、前記駆動部により牽引されて張力を伝達するワイヤと、該ワイヤの張力により前記第2軸線に平行な軸線回りに回転可能に設けられたプーリとを備え、
- 前記入力側歯車が、前記プーリの回転により前記第2軸線に平行な軸線回りに回転させられる請求項2に記載の医療用マニピュレータ。
- [請求項5] 前記動力伝達部材が可撓性を有し、前記屈曲関節を貫通して配置されるトルクチューブからなり、
- 前記入力側歯車が、前記トルクチューブの先端に固定されている請求項2または請求項3に記載の医療用マニピュレータ。
- [請求項6] 前記減速部が、前記動力伝達部材に設けられた入力側回転体と、前

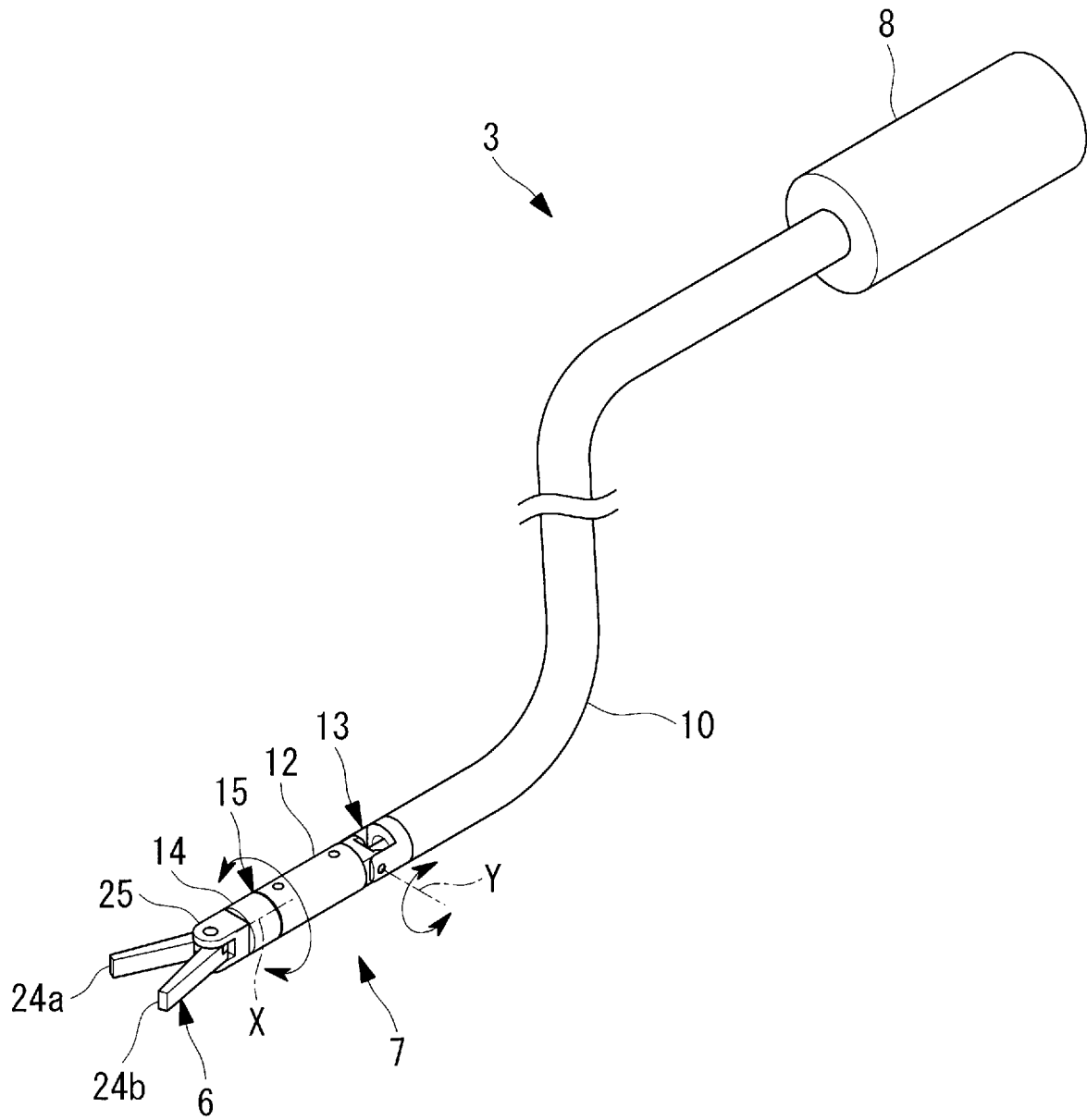
記エンドエフェクタに固定され前記入力側回転体との間で摩擦により
回転駆動力を伝達する出力側回転体とを備え、

該出力側回転体の摩擦面の径寸法が、前記入力側回転体の摩擦面の
径寸法より大きい請求項 1 に記載の医療用マニピュレータ。

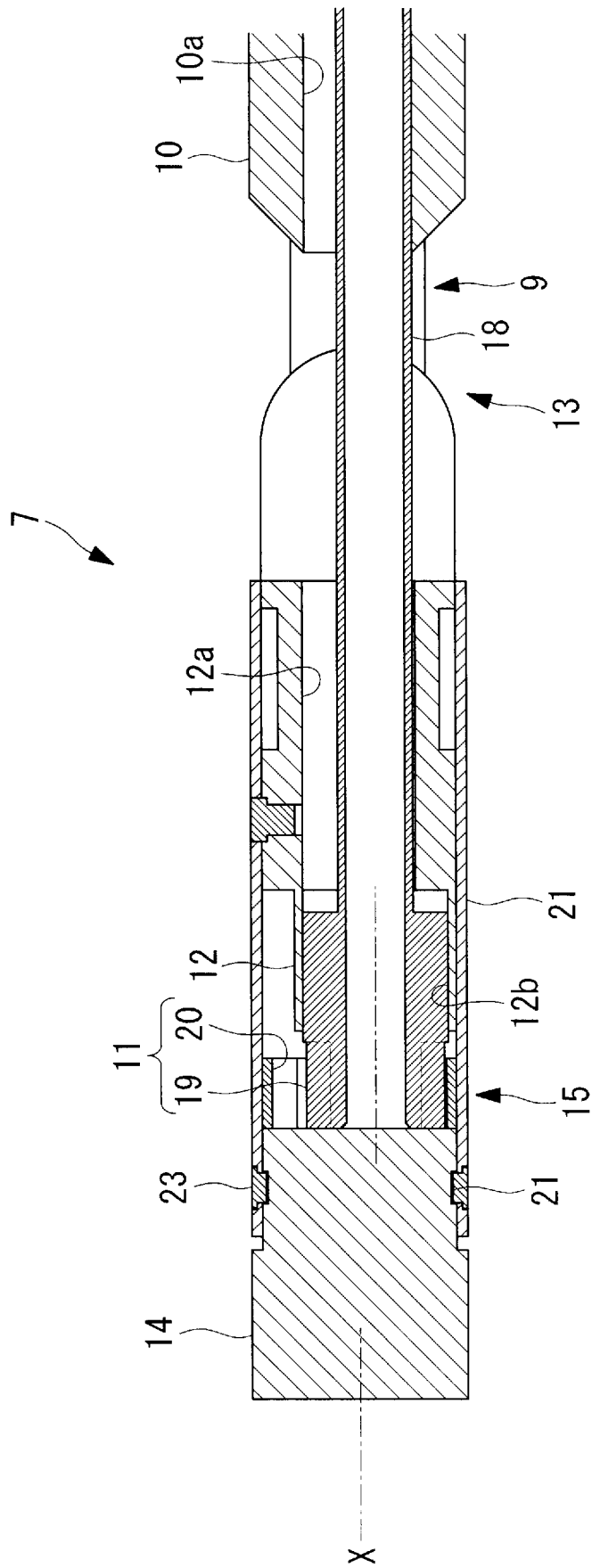
[図1]



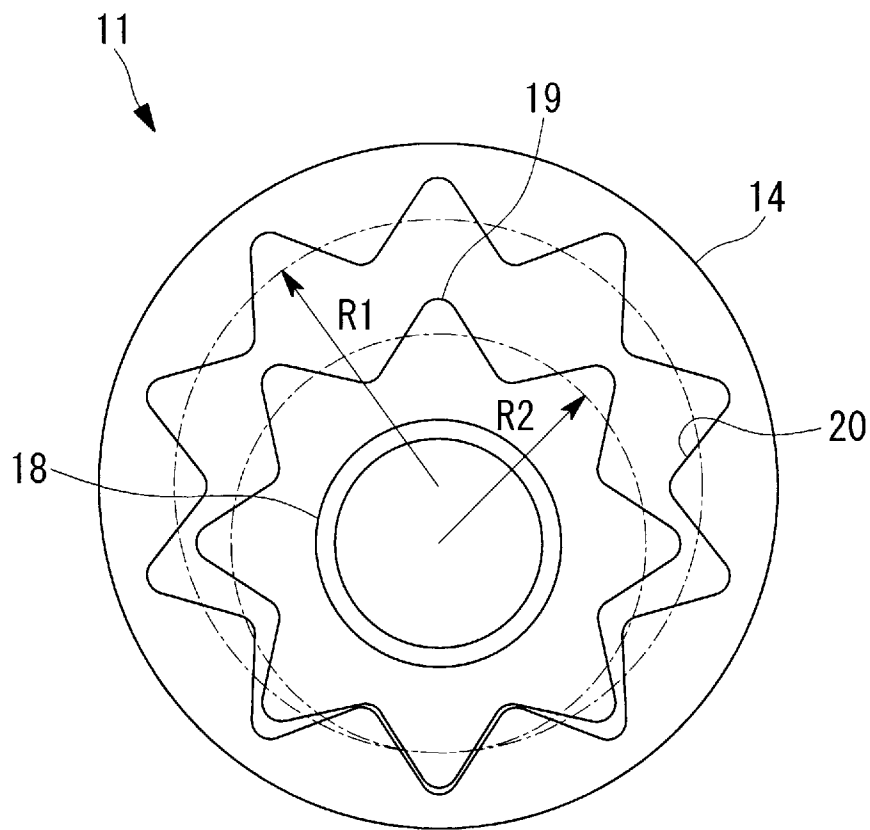
[図2]



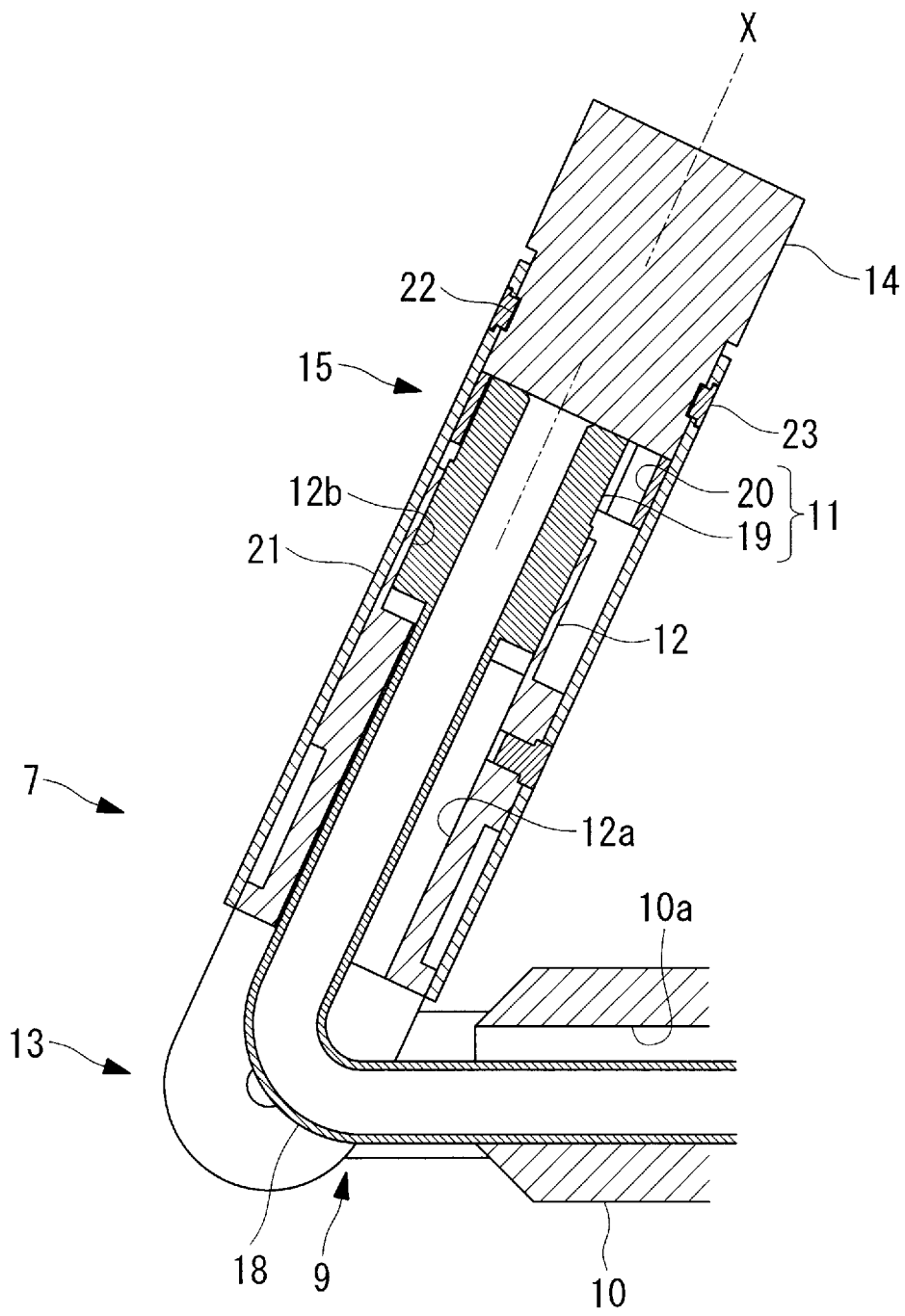
[図3]



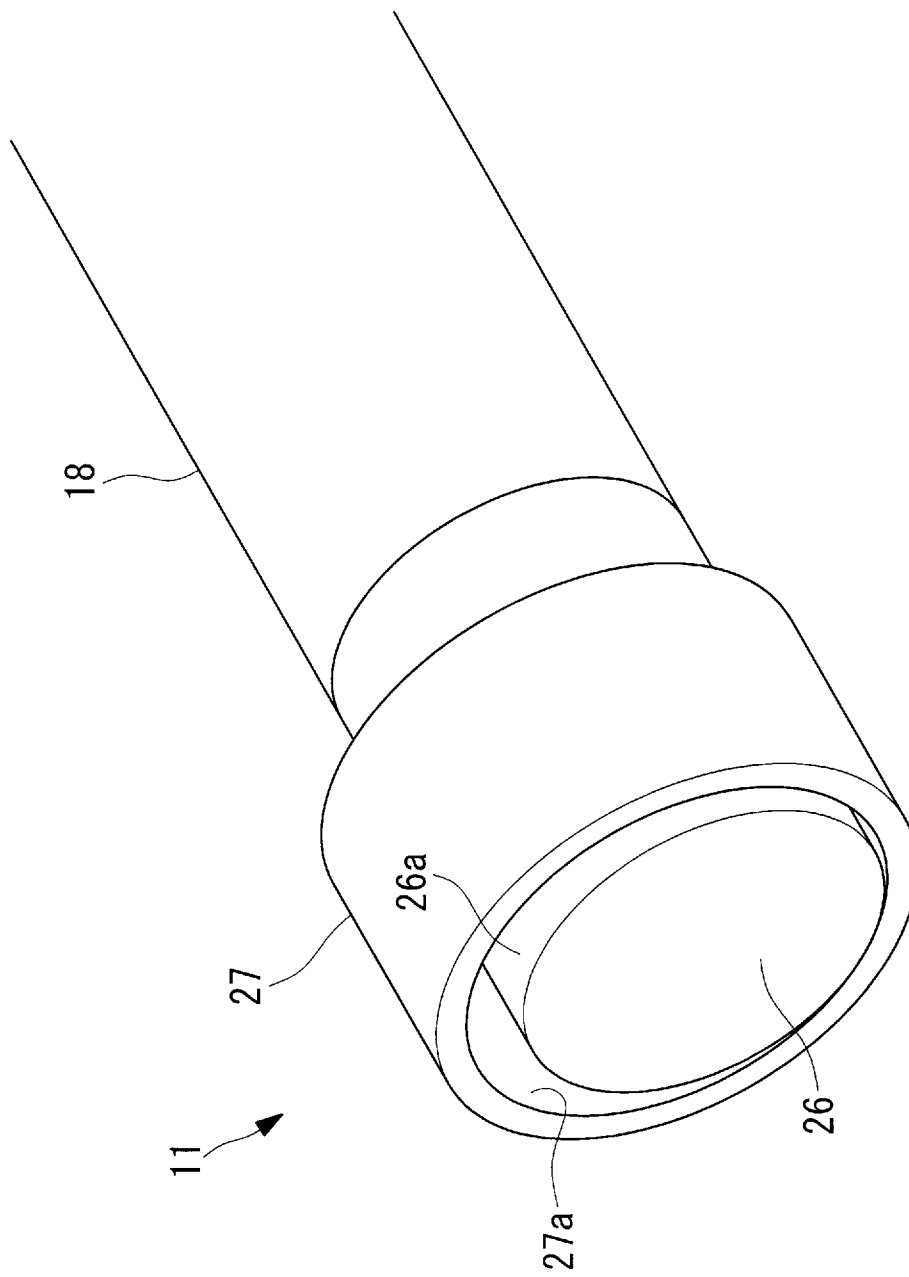
[図4]



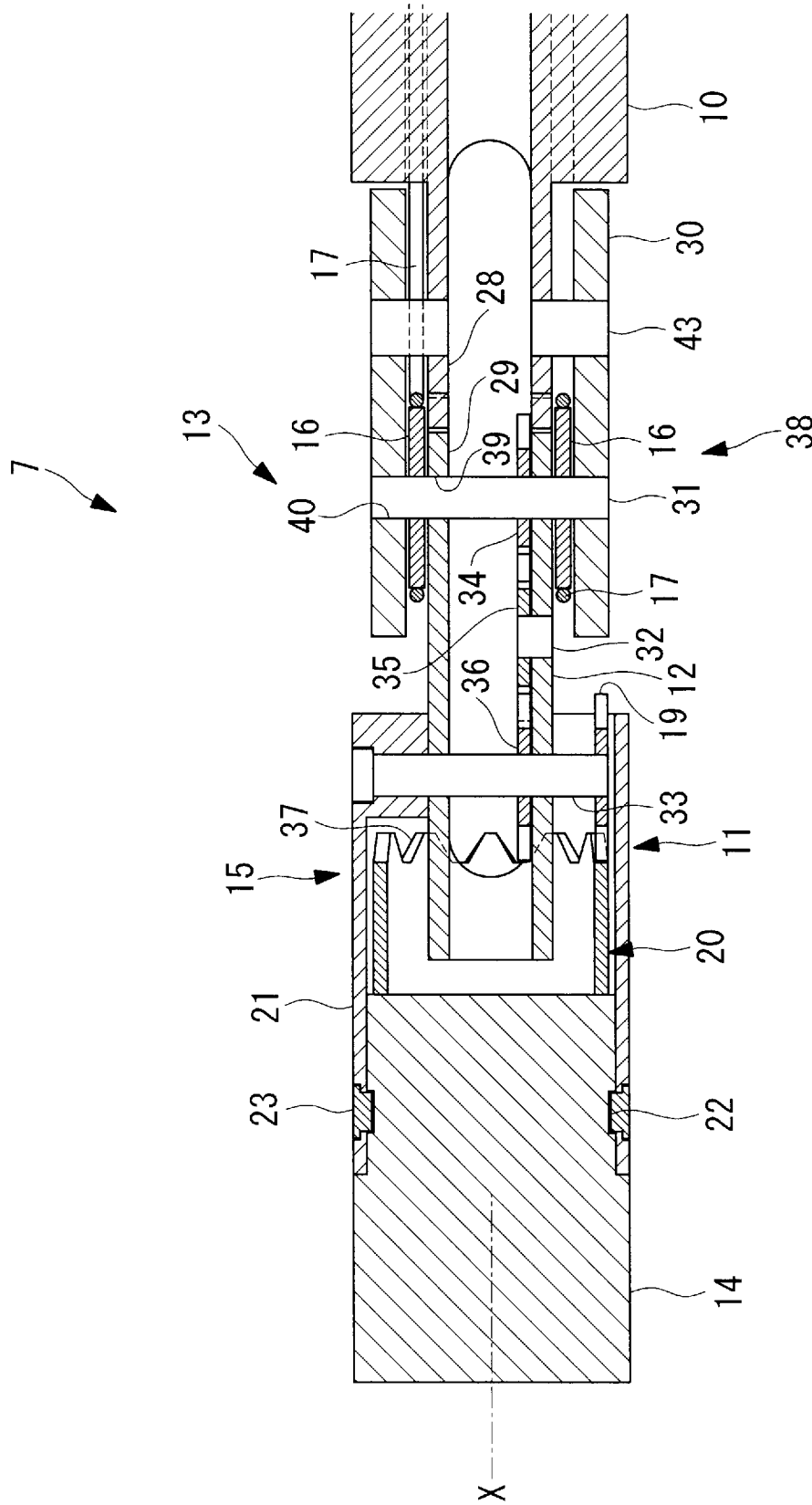
[図5]



[図6]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/061903

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B19/00(2006.01) i, A61B17/28(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)

A61B19/00, A61B17/28

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
X Y	JP 2011-206191 A (Terumo Corp.), 20 October 2011 (20.10.2011), paragraphs [0050] to [0058]; fig. 5 (Family: none)	1, 2, 4 3, 6
Y	JP 2011-052805 A (The University of Tokyo), 17 March 2011 (17.03.2011), paragraphs [0027] to [0033]; fig. 1 (Family: none)	3
Y	JP 2010-221043 A (MicroDexterity Systems, Inc.), 07 October 2010 (07.10.2010), paragraphs [0106] to [0108]; fig. 31 to 34 & US 6723106 B1 & WO 2000/030557 A1 & EP 1133265 A & DE 69918569 D & AU 1825400 A	6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
16 June 2015 (16.06.15)

Date of mailing of the international search report
30 June 2015 (30.06.15)

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/JP2015/061903

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-096010 A (Tyco Healthcare Group LP), 24 May 2012 (24.05.2012), entire text; all drawings & US 2012/0104071 A1 & EP 2446834 A1 & CA 2750572 A & CN 102462522 A & AU 2011221343 A	1-6
A	JP 2010-012087 A (Toshiba Corp.), 21 January 2010 (21.01.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-6
A	US 2005/0216033 A1 (ENDO VIA MEDICAL INC.,), 29 September 2005 (29.09.2005), entire text; all drawings & JP 2002-543865 A & WO 2000/067640 A2 & EP 1303228 A & DE 60029234 D & FR 2822054 A & AU 2002251958 A & AT 332108 T	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A61B19/00(2006.01)i, A61B17/28(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（I P C））

Int.Cl. A61B19/00, A61B17/28

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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
X Y	JP 2011-206191 A（テルモ株式会社）2011.10.20, 段落 [0 0 5 0] - [0 0 5 8], 図5（ファミリーなし）	1, 2, 4 3, 6
Y	JP 2011-052805 A（国立大学法人東京大学）2011.03.17, 段落 [0 0 2 7] - [0 0 3 3], 図1（ファミリーなし）	3
Y	JP 2010-221043 A（マイクロデクスセラティール・システムズ・インコーポレーテッド）2010.10.07, 段落 [0 1 0 6] - [0 1 0 8], 図3 1 - 3 4 & US 6723106 B1 & WO 2000/030557 A1 & EP 1133265	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

「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
「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
「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）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「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
「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
「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
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 6 . 0 6 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

3 0 . 0 6 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

井上 哲男

3 I

8 9 1 8

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 8 6

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	A & DE 69918569 D & AU 1825400 A JP 2012-096010 A (タイコ ヘルスケア グループ リミテッド パートナークシツプ) 2012.05.24, 全文, 全図 & US 2012/0104071 A1 & EP 2446834 A1 & CA 2750572 A & CN 102462522 A & AU 2011221343 A	1 - 6
A	JP 2010-012087 A (株式会社東芝) 2010.01.21, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 6
A	US 2005/0216033 A1 (ENDO VIA MEDICAL INC.,) 2005.09.29, 全文, 全図 & JP 2002-543865 A & WO 2000/067640 A2 & EP 1303228 A & DE 60029234 D & FR 2822054 A & AU 2002251958 A & AT 332108 T	1 - 6