

(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
2018年6月7日(07.06.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/100607 A1

(51) 国際特許分類:

A61B 34/30 (2016.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2016/085313

(22) 国際出願日:

2016年11月29日(29.11.2016)

(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]; 〒1928507 東京都八王子市石川町2951番地 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 高山 裕行 (TAKAYAMA, Hiroyuki); 〒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). 山

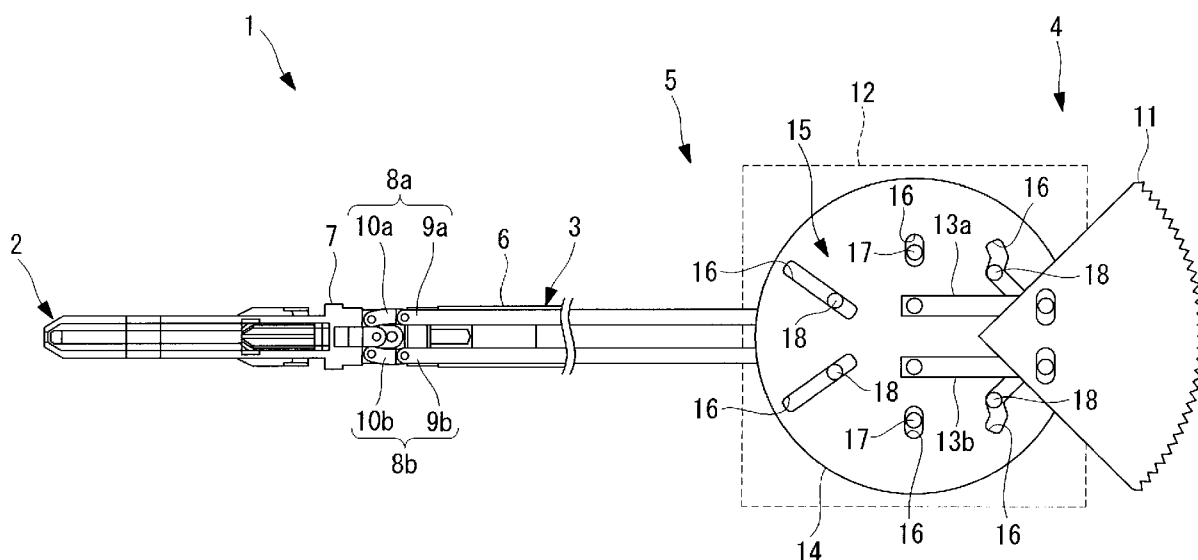
中 紀明 (YAMANAKA, Noriaki); 〒1928507 東京都八王子市石川町2951番地 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP).

(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, DJ, 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, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,

(54) Title: FLEXING MECHANISM AND MEDICAL MANIPULATOR

(54) 発明の名称: 屈曲機構および医療用マニピュレータ



(57) Abstract: In order to make an insertion section narrower while avoiding excessive stress acting on various sections, this flexing mechanism (5) is provided with: a support member (6) that is long and narrow; a swinging member (7) that is supported at the tip of the support member (6) so as to be swingable around an axis that intersects the longitudinal axis; driving power transmission members (8a, 8b) that are disposed along the longitudinal axis of the support member (6) and transmit driving power applied at the base end so as to cause the swinging member (7) to swing with respect to the support member (6); and a stress regulation part (11) that regulates, at the swinging positions of the swinging member (7) with respect to the support member (6), stress that generates in the driving force transmission members (8a, 8b) so as to not

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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

exceed a prescribed threshold value.

(57) 要約: 各部に過大な応力が作用することを回避しつつ、挿入部の細径化を図ることを目的として、本発明に係る屈曲機構(5)は、細長い支持部材(6)と、支持部材(6)の先端に長手軸に交差する軸線回りに揺動可能に支持された揺動部材(7)と、支持部材(6)の長手軸に沿って配置され、基端において加えた駆動力を伝達して、支持部材(6)に対して揺動部材(7)を揺動させる駆動力伝達部材(8a, 8b)と、支持部材(6)に対する揺動部材(7)の各揺動位置において、駆動力伝達部材(8a, 8b)に発生する応力が所定の閾値を超えないように調節する応力調節部(11)とを備える。

明 細 書

発明の名称： 屈曲機構および医療用マニピュレータ

技術分野

[0001] 本発明は、屈曲機構および医療用マニピュレータに関するものである。

背景技術

[0002] 先端に備える処置具の方向を変更するための屈曲関節を細長い挿入部の先端部に備えた医療用マニピュレータが知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。

この医療用マニピュレータは、挿入部に沿って配置され、屈曲関節よりも先端側の揺動部材に接続された 2 本のリンクの押し引きによって、揺動部材を揺動させ、揺動部材に固定された処置具を揺動させるようになっている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特許第 4 4 0 2 3 1 3 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 の医療用マニピュレータは、処置具の先端に大きな外力を受けた場合に、一方のリンクにかかる応力が過大となる虞があり、耐久性を向上するためには 2 本のリンクを太くしなければならず、挿入部の細径化を図ることが困難となるという不都合がある。

本発明は上述した事情に鑑みてなされたものであって、各部に過大な応力が作用することを回避しつつ、挿入部の細径化を図ることができる屈曲機構および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

[0005] 本発明の一態様は、細長い支持部材と、該支持部材の先端に長手軸に交差する軸線回りに揺動可能に支持された揺動部材と、前記支持部材の前記長手軸に沿って配置され、基端において加えた駆動力を伝達して、前記支持部材

に対して前記揺動部材を揺動させる駆動力伝達部材と、前記支持部材に対する前記揺動部材の各揺動位置において、前記駆動力伝達部材に発生する応力が所定の閾値を超えないように調節する応力調節部とを備える屈曲機構である。

[0006] 本態様によれば、支持部材の基端側において駆動力伝達部材に駆動力を加えると、駆動力伝達部材によって伝達された駆動力が揺動部材に伝達され、揺動部材が支持部材の先端において軸線回りに揺動させられる。この場合において、応力調節部の作動により、支持部材に対する揺動部材の各揺動位置において、駆動力伝達部材に発生する応力が所定の閾値を超えないように調節される。これにより、揺動角度に応じて揺動部材の剛性が変動しても各部に過大な応力が作用することを回避することができる。この場合において、駆動力伝達部材を初め各部の剛性を向上することにより応力の増大を図るのではなく、応力自体を調節するので、各部の断面寸法の増大を防止して挿入部の細径化を図ることができる。

[0007] 上記態様においては、前記応力調節部は、前記駆動力伝達部材に発生する応力が前記閾値となったときに、当該応力を低減する方向への前記駆動力伝達部材の移動を許容してもよい。

このようにすることで、駆動力伝達部材に所定の閾値の応力が発生すると、応力調節部により、応力を低減する方向への駆動力伝達部材の移動が許容され、所定の閾値を越える過大な応力が作用することが回避される。

[0008] また、上記態様においては、前記閾値が、前記支持部材に対する前記揺動部材の揺動角度に応じて異なる値に設定されていてもよい。

このようにすることで、揺動部材の揺動角度に応じて変動する剛性に対応し、剛性が高い揺動角度では閾値を大きく、剛性が低い揺動角度では閾値を小さくして、各部に過大な応力が作用することを防止することができる。

[0009] また、上記態様においては、前記駆動力伝達部材が、前記支持部材の前記長手軸に沿う両方向に前記駆動力を伝達可能であってもよい。

このようにすることで、支持部材の長手軸方向両方向への駆動力伝達時に

、いずれの方向についても過大な応力の発生を防止することができる。

[0010] また、上記態様においては、前記応力調節部が、前記駆動力伝達部材の基端の前記長手軸に沿う方向の位置を、前記揺動部材の前記支持部材に対する揺動角度に応じて定められた基準位置に付勢する付勢手段を備えていてもよい。

このようにすることで、駆動力伝達部材の基端が操作されて長手軸方向の駆動力が作用すると、駆動力が所定の閾値より低い場合には、駆動力伝達部材の基端が付勢手段によって基準位置に維持されるので、基準位置の移動量に応じた揺動角度で揺動部材が揺動させられる。一方、駆動力が所定の閾値となる場合には、駆動力伝達部材の基端を付勢力に抗して基準位置から移動させて、所定の閾値を越える過大な応力が作用することが回避される。

[0011] また、上記態様においては、前記応力調節部が、前記駆動力伝達部材の基端に固定された平板状のフランジ部と、該フランジ部と同等の板厚を有し該フランジ部に対して前記長手軸に直交する方向に並列しかつ前記揺動角度に応じた前記基準位置に配置される平板状のストッパ部材と、該ストッパ部材および前記フランジ部を同時に前記板厚方向に挟む位置に配置される一対の押圧部材とを備え、前記付勢手段が、各該押圧部材を前記ストッパ部材に密着させる方向に付勢してもよい。

[0012] このようにすることで、駆動力伝達部材に発生する応力が所定の閾値より小さい場合には、駆動力を加えて駆動力伝達部材を移動させると、駆動力伝達部材によって伝達された駆動力により支持部材に対して揺動部材が揺動させられ、揺動角度に応じた基準位置にストッパ部材が配置される。このとき、付勢手段の付勢力により押圧部材がストッパ部材に密着させられ、ストッパ部材とフランジ部とが長手軸方向の同じ位置に維持される。

[0013] 一方、駆動力伝達部材に発生する応力が付勢手段の付勢力を越えて所定の閾値となる場合には、駆動力伝達部材の基端のフランジ部を付勢力に抗して移動させることにより、応力を低減が低減される。これにより、各部に所定の閾値を越える過大な応力が作用することが回避される。

[0014] また、上記態様においては、前記付勢手段が、弾性部材であってもよい。

このようにすることで、駆動力伝達部材に発生する応力が所定の閾値となる場合には弾性部材を弾性変形させることによって、応力の上昇を回避し、各部に過大な応力が作用することを回避することができる。

[0015] また、上記態様においては、前記付勢手段が、流体によって付勢力を発生するシリンダであってもよい。

このようにすることで、駆動力伝達部材に発生する応力が所定の閾値となる場合にはシリンダの圧力による付勢力に抗して駆動力伝達部材を移動させて、応力の上昇を回避し、各部に過大な応力が作用することを回避することができる。

[0016] また、上記態様においては、前記付勢手段が、磁気によって付勢力を発生する磁石であってもよい。

このようにすることで、駆動力伝達部材に発生する応力が所定の閾値となる場合には磁石の磁気による付勢力に抗して駆動力伝達部材を移動させて、応力の上昇を回避し、各部に過大な応力が作用することを回避することができる。

[0017] また、上記態様においては、各前記付勢手段を前記ストッパ部材との間で挟む位置に配置され付勢力を支持する支持ブロックと、該支持ブロックと前記ストッパ部材との間の距離を、前記揺動角度に応じて変更するカム機構とを備えていてもよい。

このようにすることで、支持部材に対する揺動部材の揺動角度に応じて支持ブロックとストッパ部材との間の距離をカム機構により変更し、付勢手段によって揺動角度に応じて変化する剛性に合わせて適当な付勢力を発生させることにより、各揺動位置において各部に過大な応力が作用することを回避することができる。

[0018] また、上記態様においては、各前記付勢手段を前記ストッパ部材との間で挟む位置に配置され付勢力を支持する支持ブロックと、該支持ブロックと前記ストッパ部材との間の距離を、前記揺動角度に応じて変更するアクチュエ

ータとを備えていてもよい。

このようにすることで、支持部材に対する揺動部材の揺動角度に応じて支持ブロックとストッパ部材との間の距離をアクチュエータにより変更し、付勢手段によって揺動角度に応じて変化する剛性に合わせて適当な付勢力を発生させることにより、各揺動位置において各部に過大な応力が作用することを回避することができる。

[0019] また、上記態様においては、前記駆動力伝達部材に前記駆動力を供給するアクチュエータを備え、前記応力調節部が、前記揺動角度に応じて前記アクチュエータにより発生する前記駆動力を制御してもよい。

このようにすることで、駆動力伝達部材に駆動力を供給するアクチュエータにより発生する駆動力を制御することで、揺動角度に応じて変化する剛性に合わせて適当な駆動力を発生させることにより、各揺動位置において各部に過大な応力が作用することを回避することができる。

[0020] また、本発明の他の態様は、上記いずれかの屈曲機構と、前記揺動部材に取り付けられた処置具とを備える医療用マニピュレータである。

発明の効果

[0021] 本発明によれば、各部に過大な応力が作用することを回避しつつ、挿入部の細径化を図ることができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0022] [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の操作部を示す平面図である。

[図3]図2の操作部を示す背面図である。

[図4A]図2の操作部に備えられるフローティング機構を示す平面図である。

[図4B]図4Aのフローティング機構の矢視A-Aを示す図である。

[図4C]図4Aのフローティング機構の矢視B-Bを示す図である。

[図4D]図4Aのフローティング機構の矢視C-Cを示す図である。

[図5]図4Aのフローティング機構の動作を説明する図である。

[図6]図5の内側の第1リンクと外側の第1リンクのそれぞれの屈曲角度と許容軸力との関係を示すグラフである。

[図7]図4Aのフローティング機構の動作を説明する平面図である。

[図8A]図2の操作部の動作を説明する平面図である。

[図8B]図8Aの操作部を示す配面図である。

[図9]図2の操作部の第1の変形例を示す平面図である。

[図10]図2の操作部の第2の変形例を示す平面図である。

[図11]図2の操作部の第3の変形例を示す平面図である。

[図12]図2の操作部の第4の変形例を示す平面図である。

[図13]図2の操作部の第5の変形例を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0023] 本発明の一実施形態に係る屈曲機構5および医療用マニピュレータ1について、図面を参照して以下に説明する。

本実施形態に係る医療用マニピュレータ1は、図1に示されるように、患部を処置する処置具2と、細長い挿入部3と該挿入部3の基端に接続された操作部4とを備えている。挿入部3と操作部4とにより屈曲機構5が構成されている。処置具2は、後述する挿入部3の揺動部材7に取り付けられている。

[0024] 挿入部3は、図1に示されるように、細長い支持部材6と、支持部材6の先端に、支持部材6の長手軸に直交する揺動軸線回りに揺動可能に支持された揺動部材7と、支持部材6の基端の操作部4において加えられた駆動力を伝達して、支持部材6に対して揺動部材7を揺動させる2組のリンク（駆動力伝達部材）8a、8bとを備えている。各組のリンク8a、8bは、支持部材6の長手軸に沿って配置された長尺の第1リンク9a、9bと、該第1リンク9a、9bおよび揺動部材7に揺動軸線に平行な軸線回りに揺動可能に連結された短尺の第2リンク10a、10bとを備えている。

[0025] 操作部4は、図2および図3に示されるように、操作者によって操作され、駆動力が加えられるハンドル11と、該ハンドル11に加えられた駆動力

を2組のリンク8 a, 8 bに供給する駆動力変換部（アクチュエータ）1 2とを備えている。

ハンドル1 1は、扇形に形成され、その外周面にギザ加工が施されている。外周面に指を当てて周方向に移動させることにより、ハンドル1 1を揺動させることができるようになっている。

[0026] 駆動力変換部1 2は、ハンドル1 1に一端が接続されたリンク1 3 a, 1 3 bと、該リンク1 3 a, 1 3 bの他端に接続され、リンク1 3 a, 1 3 bから受ける力によって回転可能に設けられたカムプレート（カム機構）1 4と、該カムプレート1 4に取り付けられたフローティング機構（応力調節部）1 5とを備えている。

[0027] カムプレート1 4は、複数のカム溝1 6を備えている。カム溝1 6には後述するストッパ部材1 7および支持ブロック1 8が移動可能に取り付けられている。各カム溝1 6の形状は、カムプレート1 4の回転角度に応じて、ストッパ部材1 7および支持ブロック1 8を適正な位置への移動を案内することができる形状となっている。具体的には、カムプレート1 4の回転角度に応じてストッパ部材1 7と支持ブロック1 8との距離を適正に設定するようになっている。

[0028] フローティング機構1 5は、図4 Aから図4 Dに示されるように、カムプレート1 4に形成されたカム溝1 6に沿って移動可能に取り付けられた平板状のストッパ部材1 7と、該ストッパ部材1 7を板厚方向に挟んだ両側に間隔をあけて配置され、カムプレート1 4に形成されたカム溝1 6に沿って移動可能に取り付けられた平板状の支持ブロック1 8と、該支持ブロック1 8に板厚方向に貫通形成された貫通孔1 9に移動可能に挿入されたシャフト2 0と、シャフト2 0の先端に設けられた押圧板（押圧部材）2 1 a, 2 1 bと支持ブロック1 8との間に配置された圧縮コイルバネ（弾性部材、付勢手段）2 2とを備えている。

[0029] 圧縮コイルバネ2 2は、各支持ブロック1 8に対して、各シャフト2 0の押圧板2 1 a, 2 1 bを離間させる方向に付勢し、2つの押圧板2 1 a, 2

1 bでストッパ部材17の両面を挟むように、支持ブロック18とストッパ部材17との距離に応じて決定される付勢力でストッパ部材17の表面に密着させるようになっている。

第1リンク9a, 9bの基端側の端部には、ストッパ部材17と略同等の厚さ寸法を有するフランジ部23が固定されている。フランジ部23は、ストッパ部材17に隣接して配置されて、ストッパ部材17とともに2つの押圧板21a, 21bによって板厚方向に挟まれるようになっている。

[0030] 各シャフト20は、第1リンク9a, 9bの長手軸に略平行に配置されている。これにより、第1リンク9a, 9bに、長手軸方向に沿って、いずれかの圧縮コイルバネ22の付勢力以下の力が作用している状態では、図4Aに示されるように、シャフト20のフランジ部23は2つの押圧板21a, 21bによって挟まれた状態のままストッパ部材17に隣接する位置に維持されるようになっている。一方、外力F1が作用することにより、第1リンク9a, 9bに、長手軸方向に沿って、いずれかの圧縮コイルバネ22の付勢力を超える力F2が作用したときには、図5に示されるように、一方の圧縮コイルバネ22が圧縮されてフランジ部23が他方の押圧板21a, 21bから離れることにより、ストッパ部材17とは異なる長手軸方向位置に移動させられるようになっている。

[0031] また、ハンドル11が操作されてリンク13a, 13bによってハンドル11の回転がカムプレート14の回転に変換されると、カムプレート14に設けられているカム溝16が移動する結果、カム溝16に係合している支持ブロック18およびストッパ部材17がカム溝16に沿って移動するようになっている。ストッパ部材17は、ハンドル11の回転角度に応じて定まる基準位置に第1リンク9a, 9bの基端のフランジ部23が配置されるように、カム溝16によって基準位置に案内されるようになっている。

[0032] 一方、支持ブロック18については、ハンドル11の回転角度（揺動角度）に応じてストッパ部材17との距離を変化させた位置に配置されるようにカム溝16が形成されている。

例えば、上記構成の屈曲機構 5 の場合、屈曲関節における屈曲の内側の第 1 リンク 9 a と外側の第 1 リンク 9 b とでは、図 6 に示されるように、屈曲角度が大きくなっていくと屈曲の外側の第 1 リンク 9 b の許容軸力が大きく低下するのに対し、屈曲の内側の第 1 リンク 9 a の許容軸力は少しだけ低下する傾向がある。

[0033] したがって、本実施形態においては、カムプレート 14 のカム溝 16 の形状は、図 7 に示されるように、カムプレート 14 が回転して屈曲の外側となる場合には、ストッパ部材 17 と支持ブロック 18 との間隔を大きく広げ、屈曲の内側となる場合には、ストッパ部材 17 と支持ブロック 18 との間隔を若干広げるように、ストッパ部材 17 および支持ブロック 18 を移動させる形状を有している。

[0034] これにより、ストッパ部材 17 と支持ブロック 18 との間隔が広げられると、間に挟まれている圧縮コイルバネ 22 が伸張されるので、剛性が低下し、第 1 リンク 9 a, 9 b により小さい軸力が作用しても圧縮されて、フランジ部 23、すなわち第 1 リンク 9 a, 9 b の基端を、ストッパ部材 17 により規定される基準位置から長手軸方向のいずれかの方向に移動させることができるようになる。

[0035] このように構成された本実施形態に係る屈曲機構 5 および医療用マニピュレータ 1 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 1 を用いて患部の処置を行う場合には、挿入部 3 を体内に挿入して先端の処置具 2 を患部の近傍に配置し、操作部 4 に設けられたハンドル 11 を操作して、支持部材 6 に対して揺動部材 7 を揺動させることにより患部に対する処置具 2 の姿勢を調節する。

[0036] ハンドル 11 が指で一方向に回転するように操作されると、図 8 A および図 8 B に示されるように、ハンドル 11 に連結された 2 本のリンク 13 a, 13 b によって回転力がカムプレート 14 に伝達され、ハンドル 11 の回転に応じた角度でカムプレート 14 が回転させられる。カムプレート 14 に設けられたカム溝 16 には、2 個のストッパ部材 17 および 4 個の支持ブロッ

ク 1 8 が取り付けられているので、カムプレート 1 4 の回転によって移動するカム溝 1 6 に沿って各ストッパ部材 1 7 および各支持ブロック 1 8 が移動させられる。

[0037] カム溝 1 6 の形状は、上述したように、ストッパ部材 1 7 および支持ブロック 1 8 をカムプレート 1 4 の回転角度に対応する揺動部材 7 の揺動角度に応じた適正な位置に配置するように形成されているので、ストッパ部材 1 7 と各支持ブロック 1 8 との間隔が揺動部材 7 の揺動角度に応じて適正に設定される。

[0038] すなわち、支持部材 6 に対する揺動部材 7 が揺動した場合に、図 7 に示されるように、屈曲の外側に配置された第 1 リンク 9 b 側においては、ストッパ部材 1 7 と支持ブロック 1 8 との距離が大きく広げられ、屈曲の内側に配置された第 1 リンク 9 a 側においては、ストッパ部材 1 7 と支持ブロック 1 8 との距離が若干広げられる。これにより、屈曲の外側においては圧縮コイルバネ 2 2 の圧縮が大きく緩められて付勢力が大きく低減され、屈曲の内側においては圧縮コイルバネ 2 2 の圧縮が若干緩められて付勢力が小さく低減される。

[0039] したがって、揺動部材 7 に固定されている処置具 2 の先端に外力が作用した場合に、屈曲の外側の方が、屈曲の内側よりも、小さい外力で圧縮コイルバネ 2 2 を圧縮させて第 1 リンク 9 b の基端に固定されているフランジ部 2 3 の長手軸方向への移動が許容される。屈曲の外側においては第 1 リンク 9 b の許容軸力が大きく低下しているが、小さい外力でも第 1 リンク 9 b の基端側の移動が許容されるので、第 1 リンク 9 b に許容軸力を超える過大な軸力が作用することを回避することができるという利点がある。

[0040] この場合、屈曲の内側では第 1 リンク 9 a の許容軸力はあまり低下していないので、小さい外力では第 1 リンク 9 a の基端側が移動しないように維持される。その結果、許容軸力の低下した屈曲の外側の第 1 リンク 9 b の破損を防止することができるとともに、許容軸力が大きく低下していない屈曲の内側の第 1 リンク 9 a によって外力が受け止められる。

[0041] そして、屈曲の内側の第1リンク9 aに係る軸力が許容軸力に達した場合には、内側の第1リンク9 aについても圧縮コイルバネ22を圧縮させて基端のフランジ部23を移動させ、許容軸力を超える過大な軸力が第1リンク9 aに作用することを回避することができる。これにより、許容軸力の低下を見込んで第1リンク9 aの横断面を増大させる必要がなく、破損を防止しながら、挿入部3の細径化を図ることができるという利点がある。

[0042] なお、本実施形態においては、ハンドル11の回転をリンク13 a, 13 bによってカムプレート14に伝達したが、これに代えて、図9に示されるように、ギヤ24 a, 24 bによって伝達してもよい。この場合、ギヤ24 a, 24 bの軸線どうしは図示しない連結部材によって軸間距離が保たれるように連結され、ギヤ24 a, 24 bとカムプレート14とは偏心を許容しながら回転を伝達するオルダムカップリング等（図示略）によって連結されていればよい。

また、付勢手段として圧縮コイルバネ22を例示したが、これに代えて、空気あるいは液体等の流体圧によって付勢力を発生するシリンダを採用してもよい。また、磁気によって付勢力を発生する磁石を採用してもよい。

[0043] また、図10に示されるように、ハンドル11に代えて、ストッパ部材17をピニオンギヤ25およびラックギヤ26を介して移動させるモータ（図示略）を採用し、ストッパ部材17の移動に合わせて回転させられるカムプレート27, 28を採用してもよい。モータは、操作者により入力される操作指令信号に基づいて作動させられることにすればよい。

[0044] また、図11に示されるように、ハンドル11の回転をギヤ29 a, 29 bによってストッパ部材17の移動に変換し、ハンドル11の回転角度をエンコーダ30により検出し、検出された回転角度に基づいて各支持ブロック18を移動させるモータ（図示略）およびラックギヤ31およびピニオンギヤ32を採用することにしてもよい。

また、エンコーダ30によりハンドル11の回転角度を検出することに代えて、第1リンク9 a, 9 bの移動量を検出してもよいし、揺動部材7の揺

動角度自体を検出することにしてもよい。

[0045] さらに、図 1 2 に示されるように、各ストッパ部材 1 7 および各支持ブロック 1 8 をモータ（図示略）、ラックギヤ 2 6, 3 1 およびピニオンギヤ 2 5, 3 2 によってそれぞれ移動することにしてもよい。この場合、操作者により入力される操作指令信号に基づいてストッパ部材 1 7 を駆動するモータおよび支持ブロック 1 8 を駆動するモータをそれぞれ作動させればよい。

[0046] これに代えて、ストッパ部材 1 7 を駆動するモータの回転量をエンコーダ（図示略）により検出し、検出された回転量に基づいて支持ブロック 1 8 を駆動するモータを作動させることにしてもよい。この場合に、エンコーダによりモータの回転量を検出することに代えて、第 1 リンク 9 a, 9 b の移動量を検出してもよいし、揺動部材 7 の揺動角度自体を検出することにしてもよい。

[0047] また、上記各実施形態においては、支持部材 6 に対する揺動部材 7 の揺動角度に応じて、圧縮コイルバネ 2 2 等の付勢手段の付勢力を調節することとしたが、これに代えて、図 1 3 に示されるように、第 1 リンク 9 a, 9 b の基端に固定したラックギヤ 3 3 に噛み合うピニオンギヤ 3 4 をモータ（図示略）で回転させることとし、モータの発生トルクを支持部材 6 に対する揺動部材 7 の揺動角度に応じて適正な値に変化させることにしてもよい。

[0048] この場合においても、モータの回転量をエンコーダ（図示略）で検出し、モータの発生トルクをエンコーダによって検出したモータの回転量に応じて変更することにしてもよい。また、エンコーダによりモータの回転量を検出することに代えて、第 1 リンク 9 a, 9 b の移動量を検出してもよいし、揺動部材 7 の揺動角度自体を検出することにしてもよい。

[0049] また、本実施形態においては、駆動力伝達部材としてリンク 8 a, 8 b を例示したが、これに代えて、トルクシャフトあるいはワイヤを採用してもよい。

また、第 1 リンク 9 a, 9 b に作用する力が許容軸力を超えないように構成したが、これに代えて、他のいずれかの部位が破損する際にリンク 8 a,

8 bに発生する応力を閾値としてもよい。

符号の説明

- [0050] 1 医療用マニピュレータ
- 2 処置具
- 5 屈曲機構
- 6 支持部材
- 7 揺動部材
- 8 a, 8 b リンク（駆動力伝達部材）
- 1 2 駆動力変換部（アクチュエータ）
- 1 4, 2 7, 2 8 カムプレート（カム機構）
- 1 5 フローティング機構（応力調節部）
- 1 7 ストップ部材
- 1 8 支持ブロック
- 2 1 a, 2 1 b 押圧板（押圧部材）
- 2 2 圧縮コイルバネ（弾性部材、付勢手段）
- 2 3 フランジ部

請求の範囲

- [請求項1] 細長い支持部材と、
 該支持部材の先端に長手軸に交差する軸線回りに揺動可能に支持された揺動部材と、
 前記支持部材の前記長手軸に沿って配置され、基端において加えた駆動力を伝達して、前記支持部材に対して前記揺動部材を揺動させる駆動力伝達部材と、
 前記支持部材に対する前記揺動部材の各揺動位置において、前記駆動力伝達部材に発生する応力が所定の閾値を超えないように調節する応力調節部とを備える屈曲機構。
- [請求項2] 前記応力調節部は、前記駆動力伝達部材に発生する応力が前記閾値となったときに、当該応力を低減する方向への前記駆動力伝達部材の移動を許容する請求項1に記載の屈曲機構。
- [請求項3] 前記閾値が、前記支持部材に対する前記揺動部材の揺動角度に応じて異なる値に設定されている請求項1または請求項2に記載の屈曲機構。
- [請求項4] 前記駆動力伝達部材が、前記支持部材の前記長手軸に沿う両方向に前記駆動力を伝達可能である請求項1から請求項3のいずれかに記載の屈曲機構。
- [請求項5] 前記応力調節部が、前記駆動力伝達部材の基端の前記長手軸に沿う方向の位置を、前記揺動部材の前記支持部材に対する揺動角度に応じて定められた基準位置に付勢する付勢手段を備える請求項1から請求項4のいずれかに記載の屈曲機構。
- [請求項6] 前記応力調節部が、前記駆動力伝達部材の基端に固定された平板状のフランジ部と、該フランジ部と同等の板厚を有し該フランジ部に対して前記長手軸に直交する方向に並列しかつ前記揺動角度に応じた前記基準位置に配置される平板状のストッパ部材と、該ストッパ部材および前記フランジ部を同時に前記板厚方向に挟む位置に配置される一

対の押圧部材とを備え、前記付勢手段が、各該押圧部材を前記ストッパ部材に密着させる方向に付勢する請求項 5 に記載の屈曲機構。

[請求項7] 前記付勢手段が、弾性部材である請求項 6 に記載の屈曲機構。

[請求項8] 前記付勢手段が、流体によって付勢力を発生するシリンダである請求項 6 に記載の屈曲機構。

[請求項9] 前記付勢手段が、磁気によって付勢力を発生する磁石である請求項 6 に記載の屈曲機構。

[請求項10] 各前記付勢手段を前記ストッパ部材との間で挟む位置に配置され付勢力を支持する支持ブロックと、

該支持ブロックと前記ストッパ部材との間の距離を、前記揺動角度に応じて変更するカム機構とを備える請求項 6 から請求項 9 のいずれかに記載の屈曲機構。

[請求項11] 各前記付勢手段を前記ストッパ部材との間で挟む位置に配置され付勢力を支持する支持ブロックと、

該支持ブロックと前記ストッパ部材との間の距離を、前記揺動角度に応じて変更するアクチュエータとを備える請求項 6 から請求項 9 のいずれかに記載の屈曲機構。

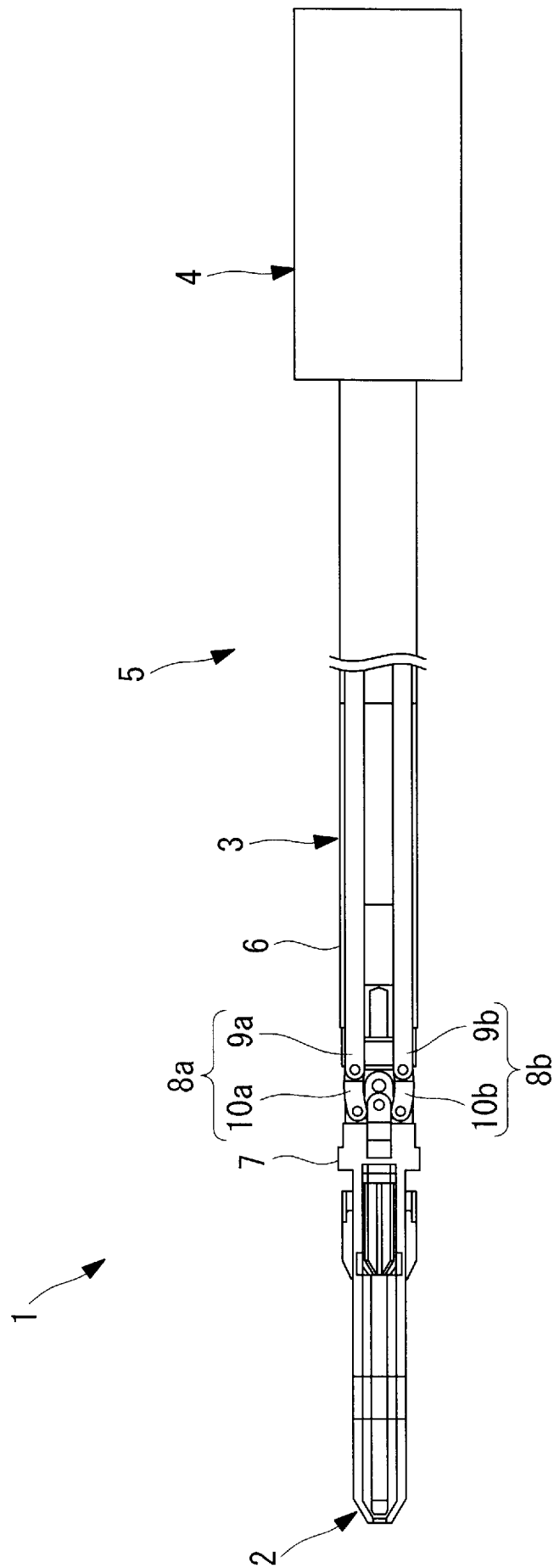
[請求項12] 前記駆動力伝達部材に前記駆動力を供給するアクチュエータを備え、

前記応力調節部が、前記揺動角度に応じて前記アクチュエータにより発生する前記駆動力を制御する請求項 3 に記載の屈曲機構。

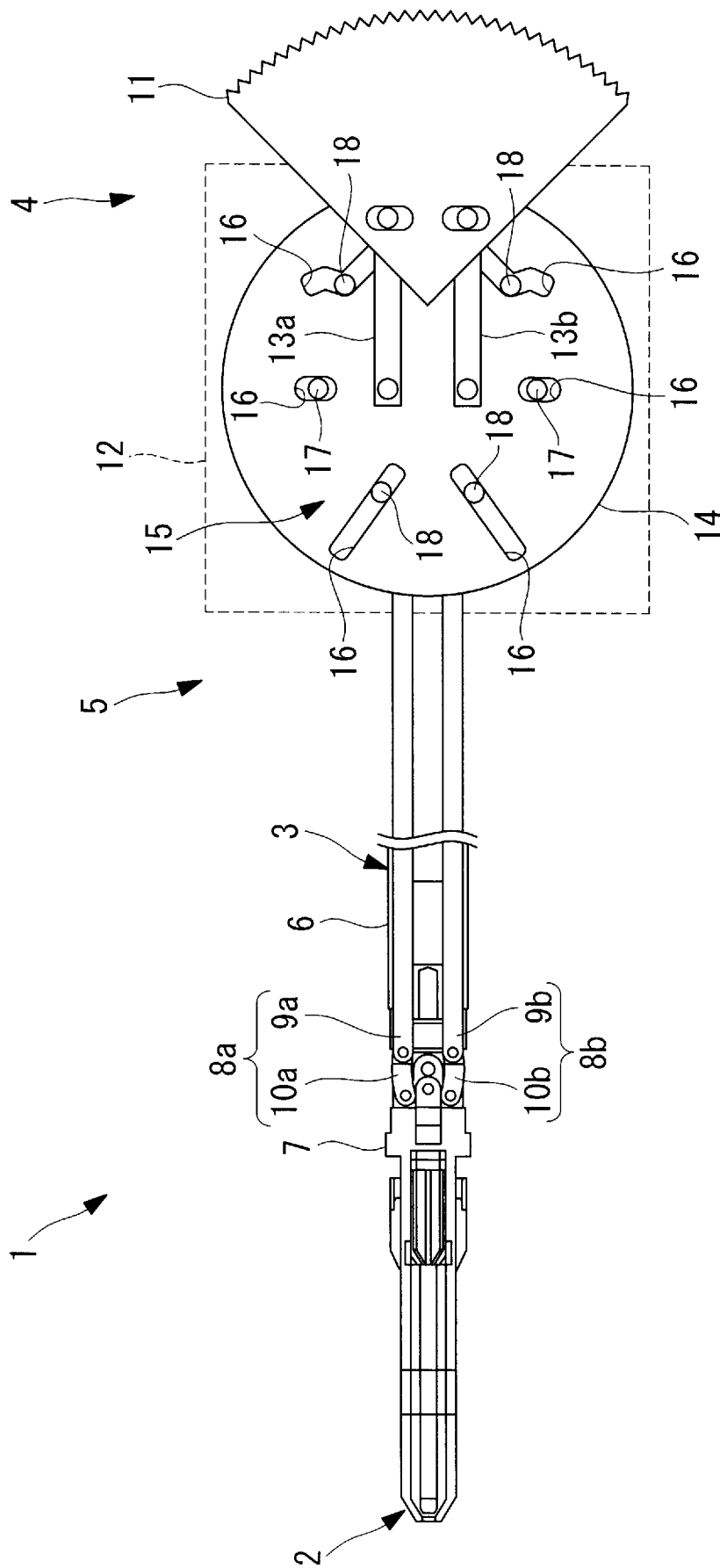
[請求項13] 請求項 1 から請求項 12 のいずれかに記載の屈曲機構と、

前記揺動部材に取り付けられた処置具とを備える医療用マニピュレータ。

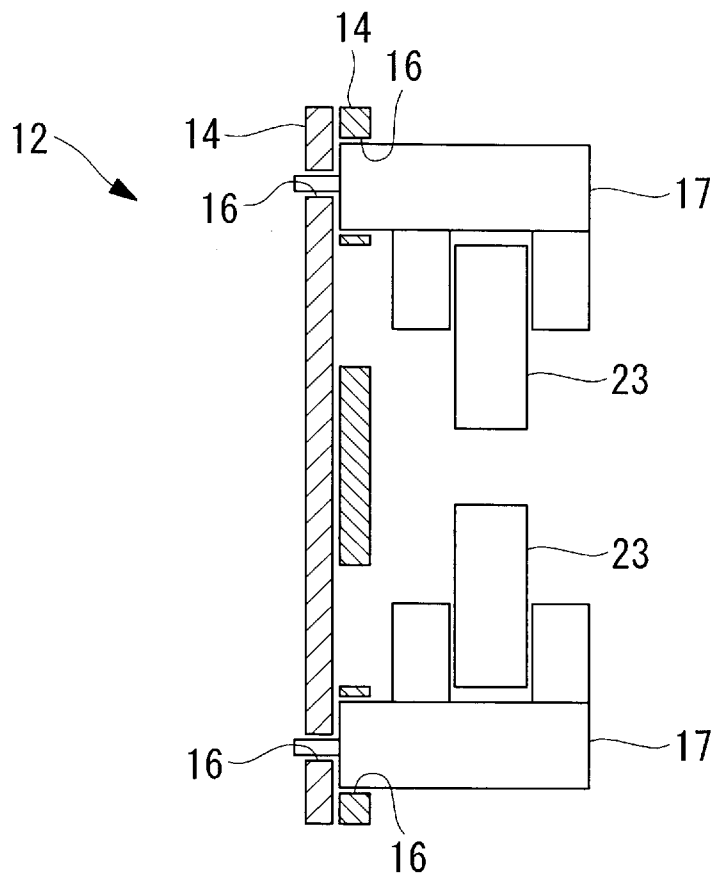
[図1]



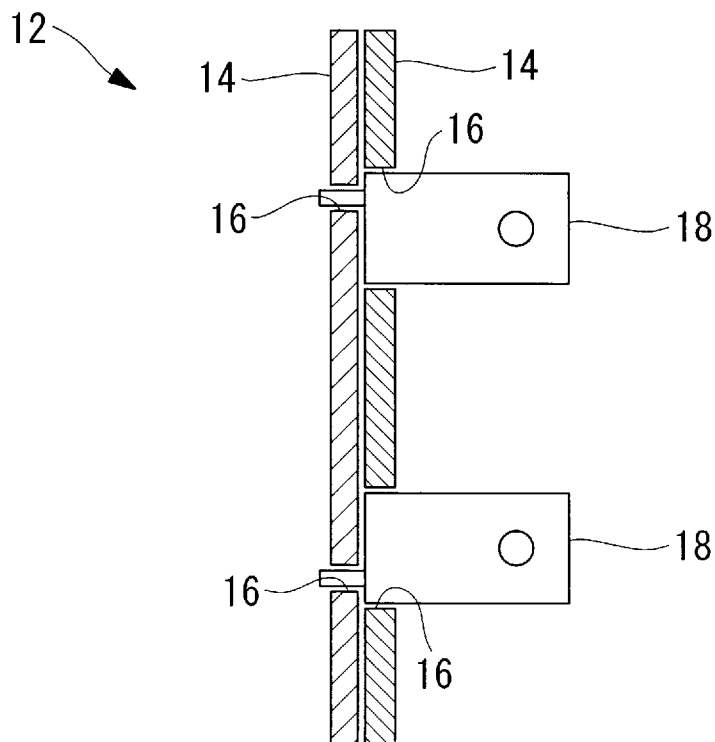
[図2]



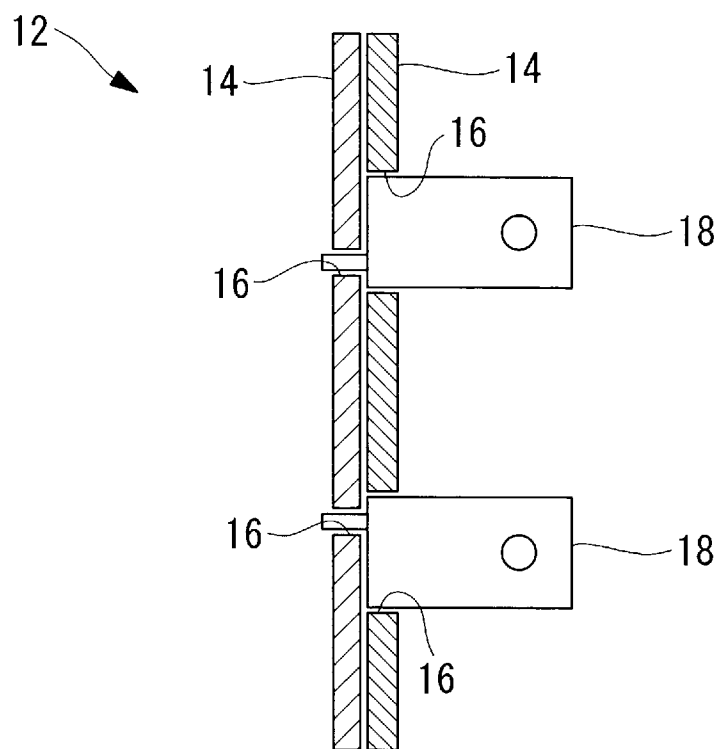
[図4B]



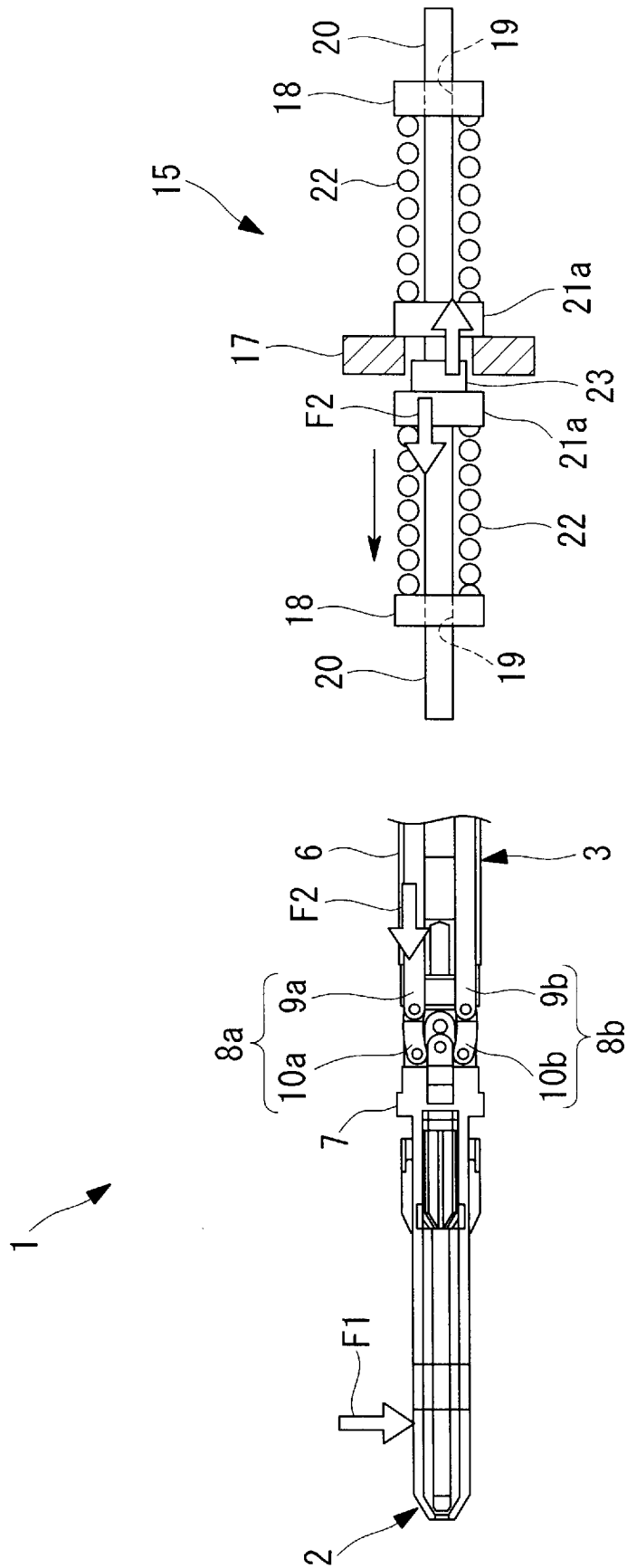
[図4C]



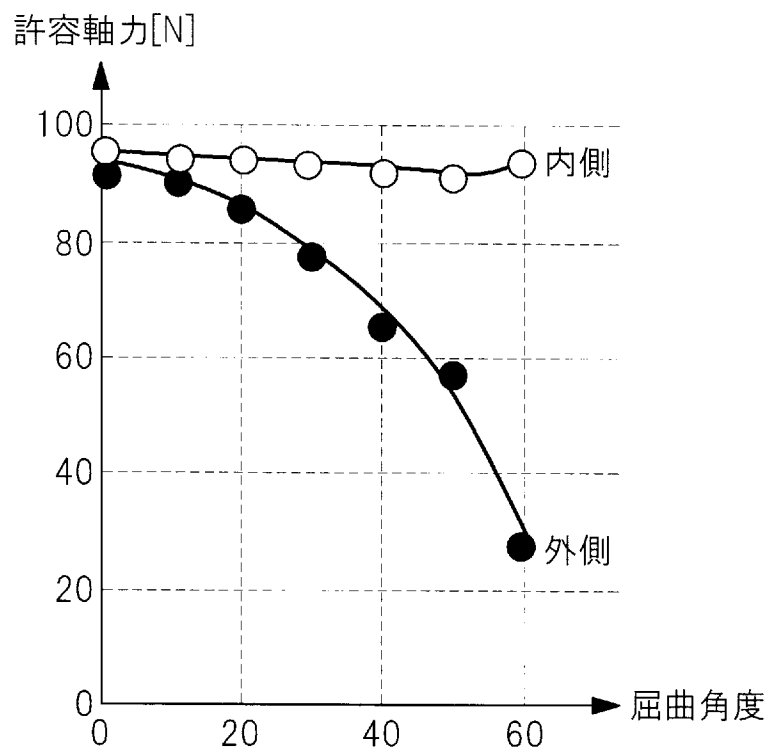
[図4D]



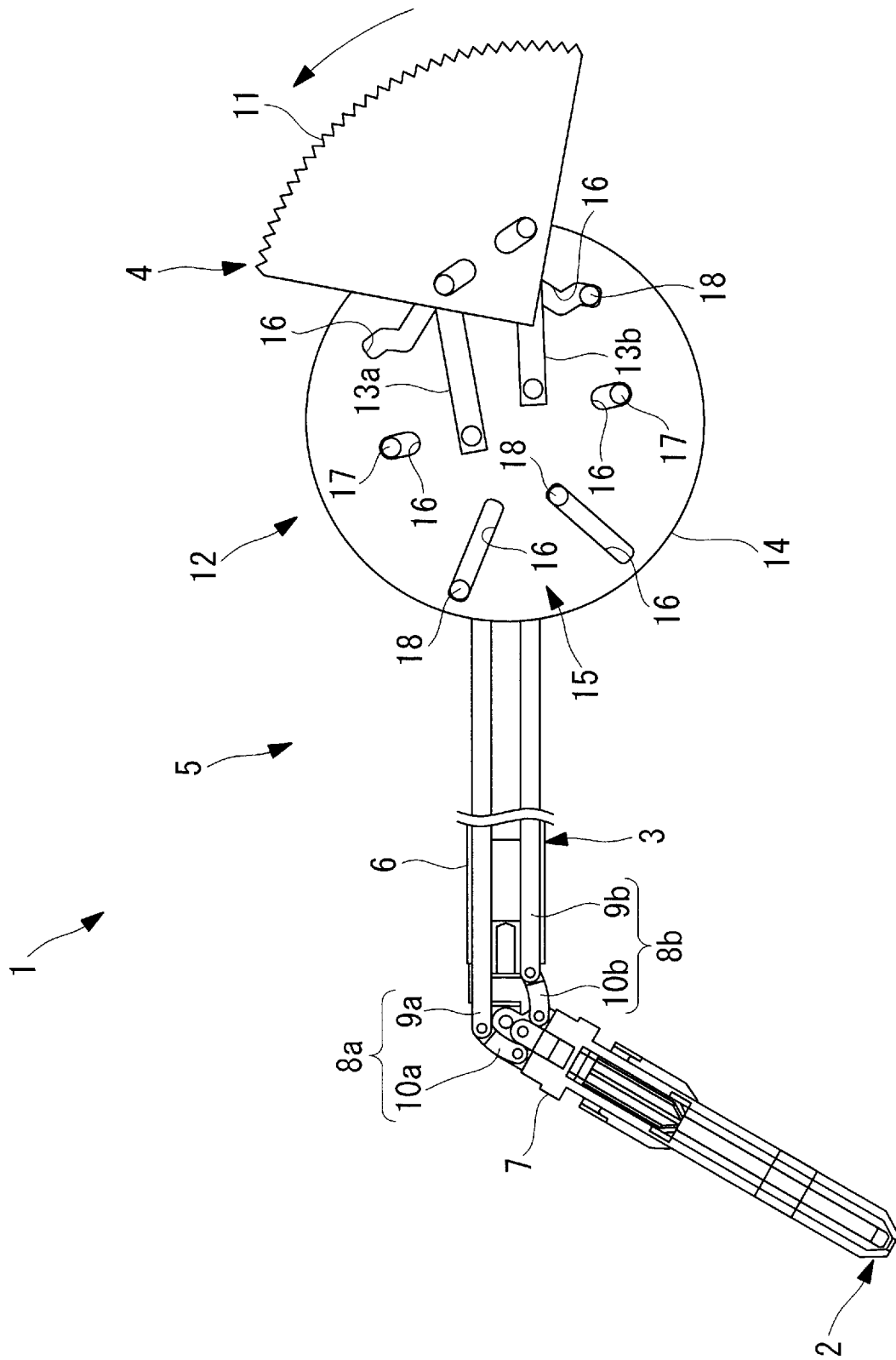
[図5]



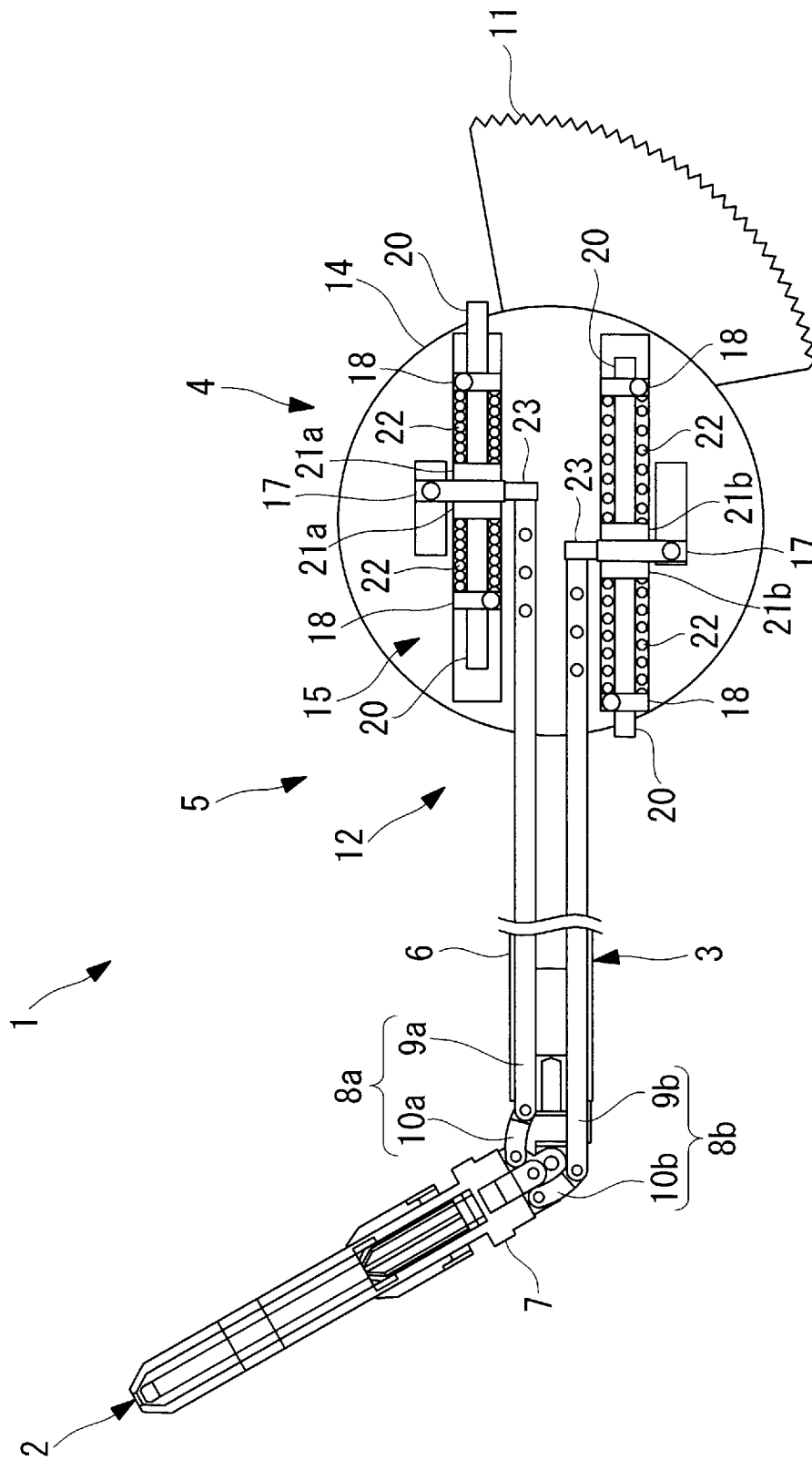
[図6]

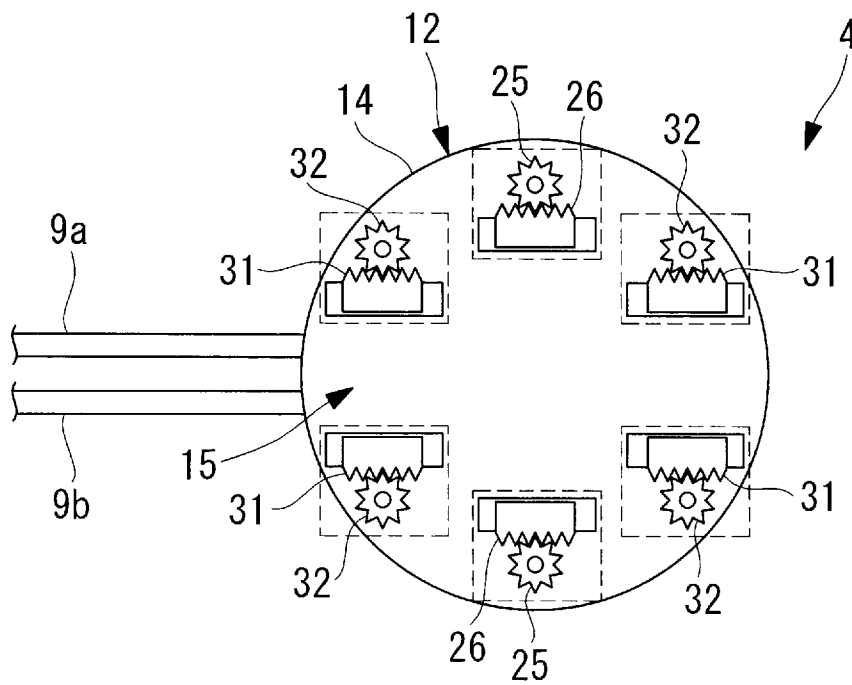


[図8A]

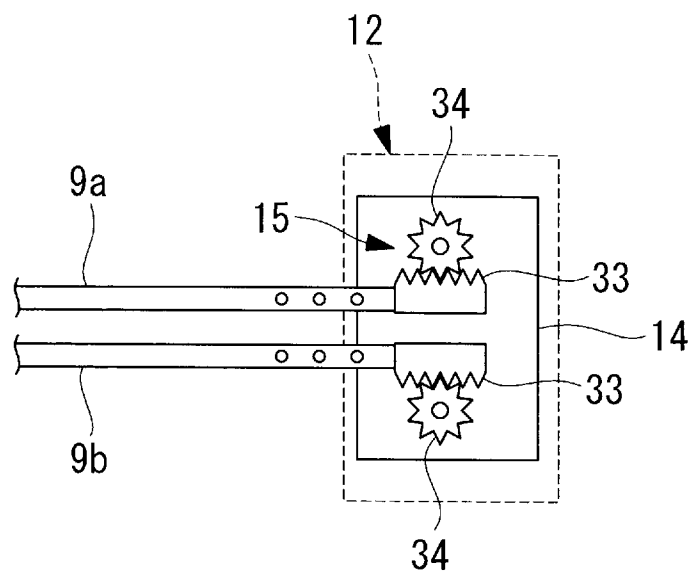


[図8B]





[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/085313

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B34/30(2016.01) 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)

A61B34/30

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 A	JP 2016-2414 A (Olympus Corp.), 12 January 2016 (12.01.2016), paragraphs [0025] to [0086]; fig. 1 to 9 & WO 2015/194321 A1	1-4, 13 5-12
X A	JP 6-8178 A (Toshiba Corp.), 18 January 1994 (18.01.1994), paragraphs [0005] to [0008], [0019] to [0021]; fig. 3 to 4 (Family: none)	1-2, 4 3, 5-13
A	JP 2012-125877 A (Toyota Motor Corp.), 05 July 2012 (05.07.2012), paragraphs [0025] to [0044]; fig. 1 to 2 (Family: none)	5-12

☐ 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
25 January 2017 (25.01.17)

Date of mailing of the international search report
07 February 2017 (07.02.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. A61B34/30(2016.01)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. A61B34/30

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 A	JP 2016-2414 A（オリンパス株式会社）2016.01.12, 段落 [0025]-[0086], 図 1-9 & WO 2015/194321 A1	1-4, 13 5-12
X A	JP 6-8178 A（株式会社東芝）1994.01.18, 段落[0005]-[0008], [0019]-[0021], 図 3-4（ファミリーなし）	1-2, 4 3, 5-13
A	JP 2012-125877 A（トヨタ自動車株式会社）2012.07.05, 段落 [0025]-[0044], 図 1-2（ファミリーなし）	5-12

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

25.01.2017

国際調査報告の発送日

07.02.2017

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）

吉田 昌弘

31

4646

電話番号 03-3581-1101 内線 3386