

(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



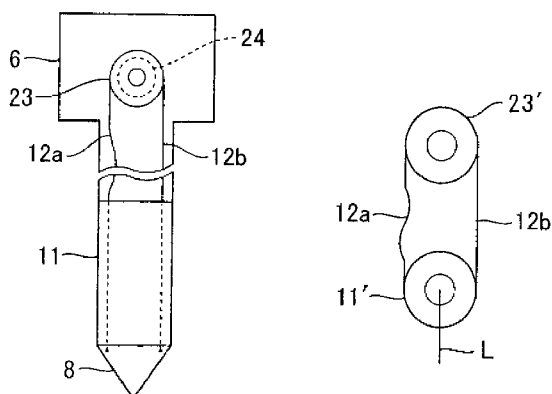
(43) 国際公開日
2011年5月26日(26.05.2011)

(10) 国際公開番号
WO 2011/062079 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 1/00 (2006.01) A61M 25/01 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/069829
- (22) 国際出願日: 2010年11月8日(08.11.2010)
- (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 2009-263175 2009年11月18日(18.11.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): オリンパスメディカルシステムズ株式会社 (OLYMPUS MEDICAL SYSTEMS CORP.) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目4番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 梅本 義孝 (UMEMOTO Yoshitaka) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目4番2号オリンパスメディカルシステムズ株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 伊藤 進 (ITO Susumu); 〒1600023 東京都新宿区西新宿七丁目4番4号 武蔵ビル Tokyo (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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, 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: MEDICAL DEVICE
(54) 発明の名称: 医療装置

[図5]



(57) Abstract: A medical device is provided with: a curving section which is curved by means of a wire which is pulled; a drive section which pulls and drives the wire; a detection section and a driving-force-amount detection section which respectively detect the amount of drive and the amount of driving force of the drive section; a memory section which previously stores the information relating to the correlation between the amount of drive and the amount of driving force of the drive section; a curvature-amount detection section which detects the amount of curvature of the curving section on the basis of the amount of drive, the amount of driving force, and the information in the memory section; a determination section which determines, on the basis of the result of detection by the driving-force-amount detection section, whether or not the wire is loose; and a correction section which, on the basis of the determination by the determination section, corrects the amount of drive effected by the drive section.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2011/062079 A1

医療装置は、牽引されるワイヤを介して湾曲される湾曲部と、ワイヤを牽引駆動する駆動部と、駆動部の駆動量の検知及び駆動力量を検出する検知部及び駆動力量検出部と、駆動部の駆動力量及び駆動量の相関関係の情報を予め記憶する記憶部と、駆動量及び駆動力量と、記憶部の情報とに基づいて湾曲部の湾曲量を検出する湾曲量検出部と、駆動力量検出部の検出結果から、ワイヤの弛みの有無を判定する判定部と、判定部の判定結果に基づき、駆動部による駆動量を補正する補正部と、を具備する。

明 細 書

発明の名称：医療装置

技術分野

[0001] 本発明は、湾曲部を電氣的に湾曲駆動する医療装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、湾曲可能の湾曲部を備えた各種の医療装置が開発されている。例えば、体内に挿入される挿入部の先端側に湾曲部を備えた内視鏡や処置具は、医療分野において広く用いられる。

また、内視鏡に設けられた処置具チャンネルに挿通した処置具を用いて体内の病変部等に対する処置が行われる。

また、内視鏡の観察下のもとで、処置具チャンネルを用いることなく、処置具による処置が行われる場合もある。

[0003] また、操作性を向上するために、湾曲部を電氣的に駆動する駆動手段（アクチュエータ）を備えた能動処置具等が実用化されている。湾曲部をその先端側に設けた能動処置具等の医療装置においては、湾曲部と駆動手段とをアングルワイヤ（以下、ワイヤと略記）を介して接続し、手元側に設けた駆動手段によってワイヤを牽引駆動することにより、先端側の湾曲部を駆動する構成が採用される。

このような構成にした場合、湾曲部と手元側の駆動手段との間の可撓性を有する細長の軸部内に挿通されたワイヤは、体腔内に屈曲された状態で挿入することができるようにするため、その構造上においてワイヤに弛みが発生することを完全に回避することが困難である。また、その弛みのために、手元側の駆動手段の駆動量と、先端側の湾曲部の動作量とが一致しないことが発生する。

[0004] このため、例えば、第1の従来例としての日本国特開2000-300511号公報の内視鏡においては、ワイヤに発生する弛みを除去するために、ワイヤに働く張力を検出するテンションセンサを設け、このテンションセン

サにより検出した張力情報を用いて弛みを制御する。

また、第2の従来例としての日本国特開2007-283115号公報の制御装置においては、操作指令に対する湾曲部を湾曲駆動する応答性を向上させるために、ワイヤが弛んでいる場合には、その弛みを除去する内容を開示している。

[0005] 上記第1の従来例は、ワイヤの張力を検出するセンサを必要とする。また、第2の従来例も、ワイヤの張力を検出するセンサ、又はワイヤの移動量を検出するセンサが必要となる。

従って、第1の従来例及び第2の従来例は、適用できる構成が制約される。このため、このようなセンサを有しない場合にも広く適用できる医療装置が望まれる。

本発明は上述した点に鑑みてなされたもので、適用範囲が広く、ワイヤの弛みを補正して湾曲部を精度良く湾曲駆動することができる医療装置を提供することを目的とする。

発明の開示

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の医療装置は、牽引されるワイヤを介して湾曲される湾曲部と、前記ワイヤを牽引駆動する駆動力量を発生する駆動部と、前記駆動部の駆動量を検知するための検知部と、前記駆動部の駆動力量を検出する駆動力量検出部と、前記湾曲部の湾曲量に対する前記駆動部の駆動力量及び駆動量の相関関係の情報を予め記憶する記憶部と、前記駆動量及び前記駆動力量と、前記記憶部に記憶された前記情報とに基づいて前記湾曲部の湾曲量を検出する湾曲量検出部と、前記駆動力量検出部の検出結果から、前記ワイヤの弛みの有無を判定する判定部と、前記判定部の判定結果に基づき、前記駆動部による駆動量を補正する補正部と、を具備する。

図面の簡単な説明

[0007] [図1] 図1は本発明の第1の実施形態の処置具装置の構成を示すブロック図。
[図2] 図2は内視鏡と共に、そのチャンネル内に挿通される処置具を示す図。

[図3] 図3は処置具の概略の構成を示す図。

[図4] 図4は第1の実施形態により湾曲部を湾曲駆動する制御手順の1例を示すフローチャート。

[図5] 図5は処置具の駆動部と湾曲部等を簡略化したモデルを示す図。

[図6] 図6は図5のモデルを用いてモータを回転させて湾曲部を湾曲駆動した場合の代表的な湾曲状態を示す図。

[図7] 図7は図5のモデルを用いてモータを回転させて湾曲部を一方の湾曲角まで湾曲駆動した後、反対方向の湾曲角まで湾曲駆動させる動作を繰り返した場合のトルクの時間的変化の様子を示す図。

[図8] 図8は図7の場合に対応する回転角と湾曲角を示す説明図。

[図9] 図9は本発明の第2の実施形態の処置具装置の構成を示すブロック図。

[図10] 図10は補正部による補正動作の説明図。

発明を実施するための最良の形態

[0008] 以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

(第1の実施形態)

図1に示すように本発明の医療装置の第1の実施形態の処置具装置1は、例えば図2に示す体腔内に挿入される内視鏡2の処置具チャンネル(以下、チャンネル)39内に挿通されて使用され、湾曲部11を能動的に湾曲駆動する能動処置具(以下、単に処置具)3を備える。

また、この処置具装置1は、この処置具3に接続され、処置具3に対する制御を行う制御装置4と、この制御装置4に接続され、操作者が指示入力操作を行う入力装置5を備える。この入力装置5は、図2に示す例では、処置具3の後端の把持部6に設けたジョイスティック装置5aにより構成される。

[0009] 処置具3は、チャンネル39内に挿通される細長で可撓性を有する軸部7と、この軸部7の先端に設けられた処置を行う処置部8と、軸部7の後端に設けられた駆動部9と、を有する。図2では、処置部8は、例えば患部等に穿刺することにより、生体組織を採取する生検針により構成される。また、

図2では、駆動部9は、把持部6内に設けられている。

処置部8の後端位置に、能動機構としての湾曲可能な湾曲部11が設けられ、この湾曲部11は、該湾曲部11を湾曲させるアングルワイヤ（単にワイヤと略記）12を介して駆動力量を発生する駆動手段としての駆動部9と接続される。駆動部9は、発生した駆動力量によって対となるワイヤ12の一方を牽引、他方を弛緩することにより、牽引駆動したワイヤ12側に湾曲部11を湾曲駆動する。

[0010] 駆動部9には、この駆動部9の駆動位置を検知する（そして、その駆動量を検出するための）検知手段としてのエンコーダ13が設けてある。エンコーダ13は、ロータリエンコーダ、ポテンショメータ等により構成される。

制御装置4は、駆動部9を駆動する機能を持つ駆動部制御部（単に制御部と略記）14と、エンコーダ13から出力される駆動部9の駆動位置の検知信号による駆動量と駆動力量とに基づいて、湾曲部11の湾曲量（湾曲角）を検出する湾曲量検出手段としての湾曲量検出部15とを有する。

なお、湾曲量検出部15は、以下に説明する記憶手段に記憶された情報をさらに参照して湾曲部11の湾曲量を検出する。つまり、湾曲量検出部15は、記憶手段に予め記憶された情報を参照して湾曲部11の湾曲角を推定により検出するため、湾曲量推定部とも言える。

[0011] この湾曲量検出部15は、エンコーダ13の検知信号から駆動部9の駆動量（動作量）を検出する駆動量検出部15aと、駆動部9を駆動する駆動信号（具体的には例えば電流値）から駆動部9の駆動力量を検出する駆動力量検出手段としての駆動力量検出部15bとを有する。

本実施形態においては、後述するように駆動部9がモータにより構成されるため、エンコーダ13は、モータの回転位置又は回転角の検知信号を生成し、駆動量検出手段としての駆動量検出部15aは、駆動量としてモータの回転角を検出する。

また、この制御装置4は、駆動部9によって軸部7の先端側に設けた湾曲部11を湾曲するための動作特性又は動作パラメータ等の情報を記憶する記

憶手段としての記憶部 16 を有する。

- [0012] さらに、制御装置 4 は、駆動部 9 により湾曲部 11 を駆動した場合に、記憶部 16 の情報を参照して、ワイヤ 12 に発生する弛みを除去するように駆動制御を行うと共に、弛み（の除去前後）で動作状態（動作特性）が変わるため駆動部 9 による駆動を補正、より具体的には駆動部 9 の動作状態（動作特性）を補正する補正手段としての補正部 17 とを有する。

記憶部 16 は、ワイヤ 12 を牽引、弛緩して湾曲部 11 を湾曲駆動する駆動部 9 と、湾曲駆動される湾曲部 11 との（湾曲駆動の）動作特性又は動作パラメータの情報を予め記憶する動作特性記憶部 16 a を有する。

この動作特性記憶部 16 a は、湾曲部 11 の湾曲角に対する駆動部 9 の駆動力量（モータの出力トルク）及び駆動量（回転角）の相関関係の情報を予め記憶している。

- [0013] 従って、動作特性記憶部 16 a が記憶する動作特性の情報は、エンコーダ 13 の検知信号に基づくモータの回転角と、対応する湾曲部 11 の湾曲角との相関関係の情報を含むと共に、モータの出力トルク（以下、単にトルク）と、対応する湾曲部 11 の湾曲角との相関関係の情報を含む。

また、記憶部 16 は、駆動部 9 により湾曲部 11 を湾曲駆動した場合の駆動部 9 の動作状態（具体的には各時刻におけるモータのトルク及び回転角）、対応する湾曲部 11 の湾曲角を時系列（経時的）に記憶する状態記憶部 16 b を備えている。

操作者は、入力装置 5 から湾曲部 11 を湾曲させるための湾曲角の指示入力を行うことにより、指示入力された湾曲角が指示値として制御部 14 に入力される。

- [0014] 制御部 14 は、記憶部 16 の動作特性記憶部 16 a の情報を読み取り、その情報を参照して指示値の湾曲角に対応した出力トルク及び回転角となるように駆動部 9 を構成するモータを駆動するための駆動信号を出力し、ワイヤ 12 を介して指示値の湾曲角となるように湾曲部 11 を湾曲駆動する。

また、補正部 17 は、駆動力量検出部 15 b による駆動力量の検出結果を

時間的に監視することにより、ワイヤ12に弛みが発生しているか否か、つまり弛みの有無を判定する判定部17aを有する。また、補正部17は、駆動力量検出部15bの検出結果と、弛みの有無を判定するための情報（具体的にはトルクの閾値）とを比較する比較部17bを有する。なお、弛みの有無を判定するための情報（トルクの閾値）は、例えば記憶部16に予め記憶されている。

[0015] 判定部17aは、この比較部17bによる比較結果により、弛みの有無を判定する。補正部17は、判定部17aにより弛み有りと判定した場合には、駆動部9に対してワイヤ12の弛みを除去するように制御部14を介して駆動部9の駆動を制御する。なお、判定部17aが比較部17aを含む構成にしても良い。

また、補正部17は、弛みがあると、弛み無しの状態を設定した回転角とは異なるため、駆動手段の駆動を補正（具体的には回転角を補正）する。

また、例えば補正部17は、駆動部9の動作状態及び湾曲部11の湾曲角の情報を記憶部16における状態記憶部16bに時系列に記憶するように制御する。このように動作状態の情報を時系列に記憶することにより、駆動部9の動作状態及び湾曲部11の湾曲角の状態を、各時刻において相互に関連付けて精度良く管理でき、湾曲部11を精度良く湾曲駆動することができるようにしている。

[0016] なお、図1のブロック構成は、機能ブロックの1つの構成例を示すものであり、図示の構成例に限定されるものでない。例えば、制御部14が、湾曲量検出部15と、補正部17の機能を含む構成でも良い。

図3は、処置具3の具体的な構成例を示す。図3に示すように軸部7の先端には処置部8としての穿刺による生検針が形成されている。この生検針の後端には、略円環形状の複数の湾曲駒21が、軸部7の長手方向にそれぞれ隣接する部分がリベット部22によって回動自在に連結されて湾曲部11が形成されている。

各湾曲駒21は、リベット22を設ける位置によって湾曲する方向が定ま

るが、ここではリベット22は、左右位置と上下位置に交互または適宜周期毎に配置され、湾曲駒21は、上下方向と左右方向に湾曲可能になっている。

[0017] なお、図3においては、簡略化して上下方向に湾曲させるリベット22のみで示している。また、軸部7内には、上下方向と左右方向に湾曲させるためのワイヤ12u、12dと12l、12rとが挿通され、これらのワイヤ12u、12dと、12l、12rの先端は、処置部8に固着されている。

また、ワイヤ12u、12dと12l、12rの後端は、軸部7の後端における拡径にされた把持部6内に配置された上下湾曲用プーリ13aと、左右湾曲用プーリ13bに掛け渡している。

プーリ23a、23bの回転中心は、電動モータ（以下、単にモータ）24a、24bの回転軸にそれぞれ連結され、モータ24a、24bは制御部14からの駆動信号により、正逆自在に回転される。

[0018] モータ24a、24bの回転と共に、それぞれプーリ23a、23bも回転し、プーリ23a、23bにそれぞれ懸架されたワイヤ12u、12dと12l、12rは、それぞれ牽引、弛緩される。そして、牽引されたワイヤの方向に湾曲部11を湾曲駆動する。つまり、湾曲部11を電氣的に湾曲駆動する駆動手段は、モータ24a、24b及びプーリ23a、23bにより構成される。

モータ24a、24bを駆動する駆動信号は、モータ24a、24bの駆動力量としてのトルクTを検出する駆動力量検出部15bに入力される。駆動力量検出部15bは、モータ24a、24bの電氣的特性と、駆動信号の電流値からワイヤ12u、12d、12l、12rを介して湾曲部11を湾曲駆動する駆動力量としてのトルクTを検出する。

[0019] なお、図1においては把持部6と制御装置4とをケーブルにより接続した構成で示しているが、把持部6内に制御装置4を設ける構成にしても良い。

プーリ23a、23bを回転させた場合、プーリ23a、23bの回転量（回転角）に対応してワイヤ12u、12d、12l、12rの牽引量が決

まると共に、牽引量に応じて湾曲部 11 は湾曲する。従って、モータ 24 a, 24 b 又はプーリ 23 a, 23 b の駆動量としての回転角を検出することにより、基本的には湾曲部 11 の湾曲角を検出することができる。

本実施形態においては、例えばモータ 24 a, 24 b の回転軸に取り付けられているエンコーダ 13 a, 13 b によって、モータ 24 a, 24 b 又はプーリ 23 a, 23 b の回転角を検出し、プーリ 23 a, 23 b の回転角から湾曲部 11 の湾曲角を検出する構成にしている。エンコーダ 13 a, 13 b の検知信号は、駆動量検出部 15 a に入力される。

[0020] しかしながら、ワイヤ 12 u, 12 d, 12 l, 12 r (以下では、12 u 又は 12 l を 12 a, 12 d 又は 12 r を 12 b で代表) には、弛みが生ずるため、本実施形態においてはその弛みを適切に除去する。

また、入力装置 5 を構成する例えばジョイスティック装置 5 a は、上下、左右の任意の方向に傾動自在のジョイスティック 26 と、このジョイスティック 26 における上下方向及び左右方向の傾動角をそれぞれ検出するエンコーダ 27 a, 27 b とを有する。このジョイスティック 26 により傾動される方向が湾曲部 11 の湾曲指示方向となり、また傾動角が湾曲部 11 の湾曲角の指示値となる。

エンコーダ 27 a, 27 b による検知信号は、例えば制御部 14 に制御装置における例えば制御部 14 に入力される。つまり、制御部 14 には、湾曲指示入力手段としてのジョイスティック装置 5 a から湾曲指示方向及び湾曲角の指示値が入力される。

[0021] そして、この制御部 14 は、指示値に対して、記憶部 16 に記憶された情報を参照して、モータ 24 a, 24 b の回転角を決め、エンコーダ 13 a, 13 b により検出されるモータ 24 a, 24 b の回転角が上記指示値に追従するようにモータ 24 a, 24 b を回転駆動させる。

実際には、ワイヤ 12 a, 12 b には弛みが生ずるため、本実施形態においては、駆動力量検出部 15 b は、モータ 24 a, 24 b のトルク T を検出し、補正部 17 の比較部 17 b は、モータ 24 a, 24 b のトルク T (の絶対

値)と、弛みの有無を判定するために設定された正の閾値 T_{th} とを比較し、判定部 17a は比較結果から弛みの有無を判定する。つまり、判定部 17a はトルク T の絶対値が閾値 T_{th} 未満であると、弛み有りと判定し、トルク T の絶対値が閾値 T_{th} 以上であると、弛み無しと判定する。

[0022] 図 2 に示すように内視鏡 2 は、体腔内に挿入される挿入部 31 と、この挿入部 31 の後端に設けられた操作部 32 と、この操作部 32 から延出されるユニバーサルケーブル 33 を有し、このユニバーサルケーブル 33 の端部は信号処理装置 41 に着脱自在に接続される。

内視鏡 2 の挿入部 31 は、挿入部 31 の先端に設けられた先端部 34 と、この先端部 34 の後端に設けられた湾曲自在の湾曲部 35 と、この湾曲部 35 の後端から操作部 32 の前端に至る可撓性を有する可撓部 36 とを有する。

また、挿入部 31 の先端部 34 には照明光を出射する照明窓 37 と、この照明窓 37 に隣接して形成された観察窓 38 とが設けてある。また、挿入部 31 には処置具を挿通可能とするチャンネル 39 が設けられており、このチャンネル 39 の後端は、操作部 32 の前端付近の処置具挿入口 39a として開口している。そして、術者等の操作者は、この処置具挿入口 39a から処置具 3 を挿入して、内視鏡 2 による観察下で処置を行うことができる。

[0023] 上述したように記憶部 16 における動作特性記憶部 16a には、例えば後述する図 8 に示すような回転角 θ_1 と、湾曲角 θ_b とを相互に関連付ける動作特性の情報(データ)が予め記憶されている。

なお、動作特性記憶部 16a には、湾曲部 11 における湾曲可能な範囲内で、各回転角 θ_1 と、対応する湾曲角 θ_b とを相互に関連付ける動作特性の情報が予め記憶されている。動作特性記憶部 16a に記憶されている動作特性の情報は、履歴特性を有する。

この情報は、図 8 (横軸は回転角 θ_1 , 縦軸は湾曲角 θ_b) 中に示す特定の例で示すと、座標位置 P1 から P2 (A5)、P2 から P3 (A6-A8)、P4 から P5 (A10)、P5 から P6 (A11) で示す菱形に近い情

報（データ）である。このデータは、符号A 1－A 2, A 9, A 1 2で示す部分のように、使用環境に応じて変化する弛みによる動作特性部分を含まない。

[0024] 動作特性記憶部1 6 aは、図8に示すような動作特性（但し、弛み部分を除く）の情報を、湾曲部1 1の湾曲可能な湾曲角の範囲をカバーするように記憶しても良いが、このような動作特性を決める動作パラメータを記憶していても良い。

つまり、図8における符号P 1からP 2（A 3－A 5）で示す回転角 $\theta 1$ に対する湾曲角 θb の傾き、同様に符号P 4からP 5（A 1 1）で示す傾き、復元力等による動作特性部分としての符号P 2からP 3（A 6－A 8）、符号P 5からP 6（A 1 1）等を動作パラメータの情報として記憶していても良い。

本実施形態においては記憶手段を形成する動作特性記憶部1 6 aが、湾曲部1 1が所定角度まで湾曲された後、反対方向に湾曲される場合、該湾曲部1 1が反対方向に戻ろうと作用する（つまり、復元しようとする）動作特性の情報を参照情報（図8の例で具体的に示すと、符号P 2からP 3（A 6－A 8）、符号P 5からP 6（A 1 1））として予め記憶しており、湾曲量検出部1 5は、参照情報を参照してモータの回転角から対応する湾曲角を推定により検出する。

このように本実施形態においては、参照情報を予め記憶しているので、湾曲角を検知するセンサを有しない構成においても、この様な参照情報を記憶していない従来例に比較して、モータの回転角から湾曲角を精度良く検出（推定）できる。

[0025] この他に、動作特性記憶部1 6 aは、トルクTと湾曲角 θb の相関情報、弛みの判定に用いる閾値 $T t h$ の情報も記憶している。

実際には、ワイヤ1 2 a、1 2 bの弛みにより、回転角 $\theta 1$ と湾曲角 θb は、使用状況に依存して動作特性記憶部1 6 aに記憶されている動作特性からずれるため、本実施形態においては、この弛みの有無を判定し、弛みがある

った場合には湾曲駆動に使用する動作特性の情報を変更する。

例えば、モータ 24 a、24 b により湾曲部 11 を所定方向及びその反対方向に往復させるように湾曲駆動の指示入力が行われるとする。その指示入力に対して、制御部 14 はモータ 24 a、24 b を回転させるように駆動した場合、ワイヤ 12 a、12 b の弛みのためにモータ 24 a、24 b の回転角 $\theta 1$ と湾曲角 θb が、例えば図 8 における符号 A 1 から符号 A 2、さらに符号 A 3—A 5、…A 12、A 13 のように変化する。

[0026] その結果、図 8 中の符号 A 12 で示す部分で発生する a の回転角量や、b で示す回転角量だけ回転角 $\theta 1$ が例えば水平方向にずれが発生し、そのずれに応じて動作特性の情報を例えば水平方向にずらすように変更する。このように過去の動作状態に依存して動作特性が変化する履歴特性となる場合にも、その履歴特性に対応した動作特性となるように動作特性の情報を変更する。

なお、図 8 における符号 A 1、…A 13、A 14 における代表的な湾曲角状態を図 6 にて示す。図 6 では、符号 A 1、…A 10 までを示している。

次に図 4 を参照して本実施形態における動作を説明する。処置具装置 1 の電源が投入されて制御装置 4 の動作が開始すると、ステップ S 1 の初期設定の処理となる。このステップ S 1 において制御装置 4 は、処置具 3 の軸部 7 が真っ直ぐ（ストレート）な状態、つまり湾曲部 11 が湾曲されていない中立状態に設定され、モータ 24 a、24 b のエンコーダ 13 a、13 b により検出される上下方向と左右方向の回転角 $\theta 1$ 、湾曲部 11 の湾曲角 θb は 0 にセットされる。その後、指示入力待ちとなる。

[0027] ステップ S 2 において、操作者は、入力装置 5 から湾曲の指示入力を行う。具体的には、操作者は、ジョイスティック 26 を操作して湾曲させたいと望む湾曲方向に湾曲させたい湾曲角だけ傾ける操作を行う。

すると、ステップ S 3 に示すように制御装置 4 の制御部 14 は、指示入力の湾曲方向及び湾曲角に対応して、その時刻（動作状態）での記憶部 16 の動作特性の情報を参照して、モータ 24 a、24 b（以下、24 で代表）を

回転させる回転方向（駆動方向）、トルク（駆動力量）、回転角（駆動量）を算出する。

なお、その時刻（動作状態）は、現段階では初期状態であるが、図4の制御ループによって初期状態とは異なる動作状態から湾曲指示入力が行われるようになる。その場合には、その動作状態以前において補正された動作特性の情報を参照して回転方向、トルク、回転角を算出することになる。算出されたトルク、回転角は、湾曲駆動する場合の指示値又は目標値となる。

[0028] 次のステップS4において制御部14は、算出されたトルク、回転角となるようにモータ24を回転駆動させる。また、ステップS5に示すように補正部17は、駆動部9を構成するモータ24の動作状態を例えば一定周期で監視し、動作状態の情報を状態記憶部16bに記憶する。

また、ステップS6に示すように補正部17は、弛みの有無の判定も行う。具体的には、ステップS7に示すように、比較部17bは、駆動力量検出部15bにより検出されるトルクTの絶対値が正の閾値 T_{th} ($T_{th} > 0$)未満であるか否かの比較を行う。

トルクTの絶対値が閾値 T_{th} 未満である判定結果、つまり弛み有りの判定結果の場合には、ステップS8において弛み除去の補正が行われる。具体的には、補正部17は、制御部14を介してモータ24をそのまま回転駆動させる。これにより、弛みが除去されるように補正され、弛みが除去されると、トルクTの絶対値が閾値 T_{th} 以上になる。

[0029] また、ステップS9において補正部17は、ステップS3で算出した回転角の値に対してステップS8による弛み除去するために回転させた回転角分だけ、動作特性記憶部16aから参照する動作特性の情報を補正する。この補正は、ステップS5における時系列で記憶された情報を参照することにより、高精度で行うことができる。

その後、ステップS4の処理に戻る。このようにして、弛みがあると、補正部17は、その弛みを除去するように駆動制御を行うと共に、その弛み分だけ動作特性の情報を補正（変更）する。この場合、ステップS5において

動作状態の情報を時系列に記憶しているため、各時刻において確実に補正できる。

[0030] このように弛みが除去されると、モータ 24 の回転と共にそのトルク T (の絶対値) が変化し、閾値 T_{th} を超えるようになると、ステップ S7 からステップ S10 に進む。このステップ S10 において補正部 17 は、検出されたトルク T が指示値、つまりステップ S3 で算出されたトルクに到達したか否かの判定が行われる。

検出されたトルク T が指示値に到達していない場合には、ステップ S4 の処理に戻る。一方、検出されたトルク T が指示値のトルクに到達した場合には、ステップ S11 の処理に進み、このステップ S11 において制御部 14 は、処置具 3 による処置終了の指示入力が行われたか否かを判定する。

処置終了の指示入力が行われていない場合には、ステップ S2 の処理に戻り、次の湾曲指示入力に対応した処理を行う。一方、処置終了の指示入力が行われた場合には、図 4 の処理を終了する。

[0031] 本実施形態はこのような制御処理を行うので、ワイヤ 12a、12b に弛みが発生してもその弛みがトルク T の閾値 T_{th} を用いた比較判定により適切に判定され、その弛みを除去すると共に、その弛み分により実際の動作特性が予め設定された動作特性からずれても、その動作特性を時系列的に補正する。

従って、本実施形態によれば、弛みによりモータ 24 の回転角が影響を受けるような場合においても、その影響も適切に補正でき、精度良く、湾曲部 11 を湾曲駆動することができる。また、本実施形態によれば、湾曲部 11 の湾曲角を検知するセンサを有しない場合にも、広く適用することができる。

次に本実施形態における動作をより具体的に説明する。この場合、湾曲部 11 の動作を簡単化して示すために図 5 の左側の駆動部 9 側と湾曲部 11 側を、その右側のモデルのように示す。図 5 の左側においては、図 3 におけるプーリ 23a、23b とモータ 24a、24b の一方をそれぞれプーリ 23

、モータ24により代表して示している。

[0032] また、ワイヤ12a、12bは、ワイヤ12u、12d又はワイヤ12l、12rを表している。

そして、図5の右側のモデルに示すように駆動部9側のプーリ23をプーリ23'で表し、実際の湾曲部11に関してはモデルにおいては湾曲プーリ11'で仮想化して表すと共に、湾曲部11の湾曲方向を太線による湾曲方向線Lによって表している。

図6は、図5のモータ24を回転駆動してプーリ23を一定出力により所定の角度回転させ、その後反対方向に所定角度回転させる動作を繰り返した場合における代表的な湾曲状態を符号A1～A10で示す。

[0033] また、図7は、上記の動作中における、モータ24がワイヤ12a、12bを牽引したときに発生するトルクTを示す。また、図8は、この動作に対応する回転角 θ_1 と湾曲角 θ_b との実際の動作特性例を示す。

図5における符号A1は動作開始時の湾曲状態（湾曲部11が湾曲していないストレートな初期状態）を示し、この符号A1の状態から符号A2に示すようにモータ24によりプーリ23を右回り方向に回転させるとする。符号A1では、ワイヤ12aに弛みがある。このため、モータ24によりプーリ23を右回り方向に回転させた場合、ワイヤ12aの弛みが除去される。

[0034] つまり、図7、図8に示すように符号A1から符号A2に移行する符号A1-A2のプロセスにおいては、回転角 θ_1 に対して湾曲角 θ_b は変化しない。なお、図7において、 T_0 はプーリ23を一定の出力により回転駆動した場合のトルク値を示す。また、 T_1 は、指示値の湾曲角に対応するトルク値を示す。

比較部17bは、検出されるトルクTを閾値 T_{th} と比較する動作を行い、判定部17aは、その比較結果 $T < T_{th}$ から弛み有りの判定を行い、弛みを除去するようにモータ24を回転させる。

弛みが除去された符号A2になった後、さらにモータ24が回転すると湾曲角 θ_b も変化し始める。そして、この符号A2の実際の動作特性の（回転

角)位置は、エンコーダ13により検知される。また、トルクTは、符号A2を通過すると、最初の符号A1のトルク T_0 から増大して、閾値 T_{th} を超えることにより、判定部17aは弛みが除去されたことの判定を行う。

[0035] その後は、モータ24の回転角 θ_1 に応じて湾曲角 θ_b も変化し、符号A3、A4、を経て、つまり図7の符号A3-A5のプロセスを経て符号A5(座標位置P2)の所定の湾曲角 θ_{b1} に達する。この場合の回転角は例えば θ_{11} である。また、トルクTは、湾曲角 θ_{b1} に対応して設定されたトルク T_1 (図7)となる。

この後、反対方向の湾曲角 $-\theta_{b1}$ の指示入力が行われていると、モータ24は反対方向に回転し始める。この場合、図6に示すように符号A5においてワイヤ12bはかなり弛みを蓄積した状態になると共に、可撓性の軸部7を構成する外装チューブ等の弾性部材により(湾曲した状態から)まっすぐに戻そうとする復元力が発生し、この復元力により湾曲した状態の湾曲部11は、その湾曲角 θ_b が小さくなるように作用する。また、軸部7内にはワイヤ12a、12bが挿通されているので、ワイヤ12a、12bに働く摩擦力も作用する。

[0036] このため、復元力や摩擦力が混在した状態に相当する特性で、図7、図8の符号A6から符号A8に示すような特性で回転角 θ_1 と湾曲角 θ_b が変化する。この変化の際の回転角 θ_1 の変化に対する湾曲角 θ_b の値は、動作特性記憶部16aの情報を参照して推定される。

また、このA6-A8のように移行する場合、最初は復元力の影響が大きいため、図7に示すようにトルクTは、初期値 T_0 の値よりもその絶対値が小さい状態から、その絶対値が初期値 T_0 に向かって変化する。

そして、復元力が摩擦力と釣り合うと、実質的に復元力の影響が消滅する符号A8となる。この符号A8においても、弛みが存在していると、この弛みが無くなるまで、つまり符号A9においてはモータ24の回転角 θ_1 が変化しても湾曲角 θ_b は変化しない。

[0037] 符号A9の状態が終了すると、回転角 θ_1 の変化と共に湾曲角 θ_b も変化

し、またトルク T もその絶対値が閾値 T_{th} を超える。トルク T が閾値 T_{th} 未満となる符号 A 9 による回転角分は、弛みとして補正される。

トルク T の絶対値が閾値 T_{th} を超えると弛みが除去されたと判定され、回転角 θ_1 の変化と共に湾曲角 θ_b は符号 A 10 で示すように変化する。このようにして、この符号 A 10 に示すような傾きで回転角 θ_1 と湾曲角 θ_b が変化する。

符号 A 10 は、上述した符号 A 3 - A 5 に対応する。そして、湾曲角 $-\theta_{b1}$ に達すると、モータ 24 の回転が停止する。この場合、回転角は $-\theta_{1'}$ なる。

引き続き湾曲角 θ_{b1} の指示入力が行われていると、符号 A 6 - A 8 に対応する符号 A 11 を経て、さらに符号 A 9 に相当する符号 A 12 において弛みが除去される。また、この弛み分の補正が行われる。

[0038] その後、符号 A 3 - A 5 に相当する点線で示す符号 A 13 のプロセスを経て湾曲角 θ_{b1} になる。この場合、回転角 θ_{12} は、符号 A 3 - A 5 の場合から b だけずれた値となる。そして、ずれた値分だけ、湾曲駆動に利用される動作特性が変更される。さらにモータ 24 が反対方向に回転される場合には、図 8 の点線で示す符号 A 14 のプロセスを経て同様のプロセスが繰り返される。

本実施形態においては、上述したように記憶部 16 における動作特性記憶部 16a は、図 8 に示すような回転角 θ_1 と湾曲角 θ_b とを関係つける（履歴特性に対応した）動作特性、及び（図示しない）トルク T と湾曲角 θ_b とを関連付ける動作特性の情報を記憶しており、ワイヤ 12a、12b に弛みが発生すると、その弛みを除去するように駆動制御すると共に、湾曲駆動に用いる動作特性の情報をその弛み分の影響を考慮した補正を行うようにしている。

[0039] 従って、本実施形態によれば、弛みが発生してもその影響を解消又は十分に低減して湾曲部 11 を精度良く湾曲駆動することができる。

また、本実施形態においては、ワイヤ 12a、12b に働く張力を検出す

るセンサを必要としないので、そのようなセンサを有しない既存の処置具の場合にも、広く適用することが可能となる。

なお、動作特性記憶部 16 a に予め記憶する動作特性の情報として、例えば軸部 7 が真っ直ぐな初期状態から湾曲駆動するような場合には、その場合の弛み量は殆ど決まった値となる。そのため、その場合の弛み量を動作特性の情報として予め記憶し、他の動作状態の場合の弛みと区別した扱いをしても良い。

[0040] (第 2 の実施形態)

図 9 は本発明の第 2 の実施形態の処置具装置 1 B を示す。この処置具装置 1 B は、図 1 の処置具装置 1 における処置具 3 において、センサ 5 1 を設けた処置具 3 B を有する。また、この処置具 3 B は、図 1 の処置具 3 の処置部 8 の代わりに、高周波電源装置 5 2 から出力される高周波駆動信号の高周波エネルギーにより、患部組織を切除等の処置を行う処置部 8 B を有する。

また、この処置具装置 1 B は、図 1 の処置具装置 1 における制御装置 4 において、上記センサ 5 1 の検知信号が入力されることにより湾曲角を検出する湾曲角検出部 5 3 を設けた制御装置 4 B を有し、湾曲角検出部 5 3 は検出した湾曲角の情報を、補正部 1 7 に出力する。

[0041] 湾曲角検出部 5 3 は、センサ 5 1 の検知信号を取得するタイミングを可変とする取得タイミング可変部 5 3 a を有する。

また、高周波電源装置 5 2 の電源 ON/OFF 状態、及び高周波出力値の出力値を含む動作状態は、動作検出部 5 4 により検出され、この動作検出部 5 4 は検出した動作検出信号を補正部 1 7 に出力する。

補正部 1 7 は、この動作検出信号と、湾曲部 1 1 を湾曲駆動している動作状態に応じてエンコーダ 1 3 による検知信号とセンサ 5 1 による湾曲角の検知信号とから、湾曲部 1 1 を実際に湾曲駆動する場合の駆動量を含む動作を補正する。

第 1 の実施形態においては、湾曲部 1 1 の湾曲角の検知手段としてのセンサを有しない構成であったのに対して、本実施形態においては湾曲部 1 1 の

変位置量としての湾曲角を検知するセンサ51を有するため、本実施形態においてはこのセンサ51の検知信号を、駆動部9を構成するモータ24による湾曲駆動の制御に利用する。

[0042] 本実施形態においても基本的には、図4で示したフローチャートに沿った制御処理を行う。この場合、湾曲角を検知するセンサ51の検知信号を利用することによって、湾曲部11を第1の実施形態の場合よりも精度良く湾曲駆動することが可能となる。なお、本実施形態においては、エンコーダ13による検出精度は、センサ51の検出精度よりも高く設定されている。

従って、通常の使用状態においては、エンコーダ13による検知信号が、センサ51による検知信号よりも優先されるように、例えば補正部17に設けた設定部17cにおいて設定されている。

[0043] 一方、ワイヤ12による弛みや復元力等の影響のためにエンコーダ13による検知信号から精度良く湾曲角を検出し難くなるような場合（具体的には第1の実施形態で説明した記憶部16の参照情報を利用して湾曲角を検出する場合）においては、センサ51による検知信号を優先して利用するように設定されている。

本実施形態においては、このように、エンコーダ13とセンサ51との2つの検知信号における実際に優先して利用する方を、設定部17cにおいて適切に設定することにより、精度の高い湾曲駆動を行うことができるようにしている。

なお、設定部17cに設定される設定情報は、例えば不揮発性で書き換え可能なメモリとしての例えばフラッシュメモリを用いてこのフラッシュメモリに記憶され、使用条件等に応じて変更設定することができる。

[0044] 上述したように、本実施形態においても基本的には第1の実施形態と同様に、動作特性の情報を参照して、エンコーダ13による回転角、モータ24の電流値等から検出されるトルクTに基づいてモータ24を湾曲駆動する。

本実施形態における主要な特徴は、第1の実施形態における湾曲角を高い精度で検出し難い動作状態の場合には、エンコーダ13に基づく回転角から

予め記憶しておいた参照情報の特性を参照して回転角に対応する湾曲角の検出（又は推定）することよりも、優先してセンサ51による検知信号を利用して湾曲角を検出することである。なお、センサ51による湾曲角の検出により、湾曲角に対応する回転角が補正されることになる。

次に本実施形態における補正部17による補正動作を説明する。

[0045] 図10は本実施形態により、エンコーダ13及びセンサ51による検知信号に基づいてモータ24を回転駆動する場合の補正部17による補正動作の説明図を示す。

図10の動作説明図において、センサ51による検知信号を用いて補正を行う前までの補正動作は、第1の実施形態の場合と基本的に同様である。つまり、図10の処理St1、St2までの補正は、第1の実施形態と同様であり、処理St3の補正が第1の実施形態の場合と異なる。

図10における最も左側となる図10(A)における、一番下の3段目に示す符号F3の図は、モータ24により湾曲部11をストレート状態から左側に所定角度、湾曲させるように回転駆動した後、反対方向に所定角度、湾曲させるような往復の湾曲動作をさせた場合の様子を示す。ここで、横軸は、時間tを示す。

[0046] また、図10(A)における1段目に示す符号F1の図及び2段目の符号F2の図は、3段目の場合に対応するエンコーダ13によるモータ24の回転角 θ_1 と、センサ51により検出される湾曲角 θ_2 を示す。

これらエンコーダ13による回転角 θ_1 と、センサ51による湾曲角 θ_2 は、駆動量検出部15a及び湾曲角検出部53を経て補正部17に入力される。

この場合、図10(B)に示すように補正部17は、符号F1におけるエンコーダ13による情報と、動作特性記憶部16aから読み出した動作特性（図10(B)中の符号F4でその動作特性の概略を示している。）を参照して、矢印で示す処理St1において、回転角 θ_1 を、湾曲部11の湾曲角 θ_b を算出するための回転角 θ_a に補正する。補正された湾曲角 θ_a の特性

を符号 F 5 で示す。なお、この補正を行う場合、湾曲角 θb とトルク T との動作特性（相関関係）の情報も用いられる。

[0047] 符号 F 5 で示す回転角 θa は、さらに補正部 17 における比較部 17 b 及び判定部 17 a による弛み検出により矢印で示す処理 S t 2 おいて弛み検出による弛み補正がされて符号 F 6 の特性のような回転角 $\theta a'$ になる。なお、符号 F 6 において、トルク T の絶対値が閾値 T t h 未満となる部分が弛み補正される。

このようにして補正部 17 は、算出された符号 F 6 と、符号 F 2 で示すセンサ 5 1 の情報とを比較して、矢印で示す処理 S t 3 において最終的に補正した動作特性の回転角 θ' の情報に補正される。図 10 (C) の符号 F 7 は、このようにして補正された回転角 θ' の特性例を示している。

[0048] なお、回転角 θ' は、例えば補正前の回転角 $\theta a'$ から符号 c 1、c 2 で示す部分が、センサ 5 1 の検知信号に基づいて補正される。符号 c 1 及び c 2 で示す部分は、第 1 の実施形態において参照情報として説明した、例えば図 8 における符号 P 2 から P 3 (A 6 - A 8)、符号 P 5 から P 6 (A 1 1) 部分である。また、図 7 中においてもセンサ 5 1 の検知信号を優先して用いる部分として (c 1) にて示している。

第 1 の実施形態においては、復元力等が作用するために湾曲角 θb を精度良く検出し難くなるために、それを補正（補完）するために予め参照情報を用意していたが、本実施形態においては、参照情報を用いる代わりに、センサ 5 1 の検知信号を用いて直接的に湾曲角を検出し、検出した湾曲角で回転角を補正する。但し、以下に説明するように高周波駆動信号によるノイズの影響を受けない場合に制約される。

従って、本実施形態によれば、第 1 の実施形態よりも、さらに高精度の湾曲駆動を行うことができる。

[0049] また、本実施形態においては、高周波電源装置 5 2 が ON されて処置部 8 B に高周波エネルギーが出力されている状態においては、センサ 5 1 の検知信号に高周波駆動信号のノイズが混入してしまうため、センサ 5 1 の検知信号

を利用しない。また、処置部 8 B に高周波エネルギーが出力されていない期間においては、湾曲駆動の動作状態が例えば湾曲部 1 1 が湾曲された状態から、その湾曲角を小さくする、又は反対方向に湾曲されたような状態を検出した場合にセンサ 5 1 の検知信号を利用する。

つまり、第 1 の実施形態における動作特性記憶部 1 6 a において参照情報として記憶する動作特性部分は、他の動作特性部分に比較して湾曲角の検出精度が低くなるため、このような動作状態を検出して、その場合にはセンサ 5 1 の検知信号を利用することによって、湾曲角の検出精度を向上する。これによって、駆動手段により湾曲部 1 1 を湾曲駆動する精度を向上できるようになる。

このため、例えば補正部 1 7 は、入力装置 5 から制御部 1 4 に対して入力された湾曲方向及び湾曲角の指示値をモニタ（監視）するようにしても良い。又は、補正部 1 7 が、制御部 1 4 から駆動部 9 を構成するモータ 2 4 への駆動信号の状態、具体的には駆動力量としての所定値を超えるトルク T の変化の発生を検出する（駆動力量変化検出部としての）トルク変化検出部 1 7 d（図 9 参照）を備えた構成にしても良い。

[0050] トルク変化検出部 1 7 d は、モータ 2 4 のトルク T の絶対値が閾値 T_{th} を超える大きい値から所定値以上の範囲で小さい値に変化するようなトルク変化を監視する。具体的には、閾値 T_{th} 以上となるトルク T （の絶対値）の湾曲状態から正の第 2 の閾値 T_{th2} (> 0) を超える範囲のトルク変化の発生を検出（監視）する。例えばモータ 2 4 がある回転方向でのトルク $T > T_{th2}$ となる状態から、逆方向に回転方向が変化した場合には、そのトルク変化は第 2 の閾値 T_{th2} を超える範囲となる。

そして、このトルク変化、つまり復元力等が作用する動作状態の場合には、センサ 5 1 の検知信号を取得して、その検知信号により検出した湾曲角の情報で動作状態を補正する。

このような制御を、高周波エネルギーを使用しない場合及び高周波エネルギーを使用する処置具 3 B の場合にも適用する。

このような制御を行う本実施形態によれば、高周波エネルギーによりセンサ 5 1 の検知信号にノイズが混入し易い環境の場合においても、その影響を低減して高精度の湾曲駆動が可能となる。また、高周波エネルギーを使用しない場合にも、センサ 5 1 の情報を適切に利用して高精度の湾曲駆動が可能となる。

なお、上述した実施形態においては、医療装置として、処置具 3, 3 B をそれぞれ備えた処置具装置 1, 1 B の場合において説明したが、挿入部 3 1 に湾曲部 3 5 が設けられた内視鏡 2、または内視鏡 2 を備えた内視鏡装置の場合にも同様に適用できる。

[0051] 具体的には、図 3 に示した軸部 7 及び処置部 8 を図 2 の挿入部 3 1 と読み替え、把持部 6 を操作部 3 2 と読み替え、図 2 のユニバーサルケーブル 3 3 の端部が接続された信号処理装置 4 1 内に図 2 の点線で示す制御装置 4 (又は 4 B) に相当する制御装置 4 2 を設けることにより同様に適用できる。この場合には、内視鏡 2 の操作部 3 2 内にモータ 2 4 a、2 4 b、プーリ 2 3 a、2 3 b、エンコーダ 1 3 a、1 3 b が設けられた構成になる。

本発明は、湾曲部 1 1 を備えた処置具 3, 3 B の場合はもとより、湾曲部 3 5 を備えた内視鏡 2 の場合の医療装置にも広く適用できる。

なお、上述した実施形態を部分的に組み合わせる等して構成される実施形態も本発明に属する。

[0052] 本出願は、2009年11月18日に日本国に出願された特願2009-263175号を優先権主張の基礎として出願するものであり、上記の開示内容は、本願明細書、請求の範囲、図面に引用されたものとする。

請求の範囲

[請求項1]

牽引されるワイヤを介して湾曲される湾曲部と、
前記ワイヤを牽引駆動する駆動力量を発生する駆動部と、
前記駆動部の駆動量を検知するための検知部と、
前記駆動部の駆動力量を検出する駆動力量検出部と、
前記湾曲部の湾曲量に対する前記駆動部の駆動力量及び駆動量の相関関係の情報を予め記憶する記憶部と、
前記駆動量及び前記駆動力量と、前記記憶部に記憶された前記情報とに基づいて前記湾曲部の湾曲量を検出する湾曲量検出部と、
前記駆動力量検出部の検出結果から、前記ワイヤの弛みの有無を判定する判定部と、
前記判定部の判定結果に基づき、前記駆動部による駆動量を補正する補正部と、
を具備することを特徴とする医療装置。

[請求項2]

前記補正部は、前記判定部が前記ワイヤの弛み有りと判定した場合には、前記駆動部に対してワイヤの弛みを除去するように該駆動部を駆動すると共に、前記湾曲部の湾曲量の検出に用いる前記情報を、少なくとも前記弛みに対応する駆動量だけ補正することを特徴とする請求項1記載の医療装置。

[請求項3]

前記駆動部はモータにより構成され、
前記駆動力量検出部は、前記モータの駆動信号の情報を用いて前記駆動力量としてのトルクを算出し、
前記湾曲量検出部は、前記モータの駆動量としての回転角、前記モータのトルクの絶対値 T 、及び前記記憶部の情報から前記湾曲部の湾曲角を検出し、
前記判定部は、前記トルクと予め設定されている正の閾値 T_{th} とを比較する比較部を有し、 $T < T_{th}$ であればワイヤが弛み有りと判定し、 $T > T_{th}$ であればワイヤは弛み無しと判定することを特徴と

する請求項 1 記載の医療装置。

[請求項4]

前記駆動部はモータにより構成され、

前記駆動力量検出部は、前記モータの駆動信号の情報を用いて前記駆動力量としてのトルクを算出し、

前記湾曲量検出部は、前記モータの駆動量としての回転角、前記モータのトルクの絶対値 T 、及び前記記憶部の情報から前記湾曲部の湾曲角を検出し、

前記判定部は、前記トルクと予め設定されている正の閾値 T_{th} とを比較する比較部を有し、 $T < T_{th}$ であればワイヤが弛み有りと判定し、 $T > T_{th}$ であればワイヤは弛み無しと判定することを特徴とする請求項 2 記載の医療装置。

[請求項5]

前記記憶部は、前記湾曲部が所定角度まで湾曲された後、反対方向に湾曲される場合、該湾曲部が前記反対方向に復元しようとする作用する動作特性の参照情報を予め記憶しており、前記湾曲量検出部は、前記参照情報を参照して前記回転角から対応する前記湾曲角を検出することを特徴とする請求項 3 記載の医療装置。

[請求項6]

前記記憶部は、前記湾曲部が所定角度まで湾曲された後、反対方向に湾曲される場合、該湾曲部が前記反対方向に復元しようとする作用する動作特性の参照情報を予め記憶しており、前記湾曲量検出部は、前記参照情報を参照して前記回転角から対応する前記湾曲角を検出することを特徴とする請求項 4 記載の医療装置。

[請求項7]

さらに、前記湾曲部の湾曲角を検知するセンサを有し、前記補正部は、前記センサによる検知信号に基づいて前記モータの回転角を補正することを特徴とする請求項 3 記載の医療装置。

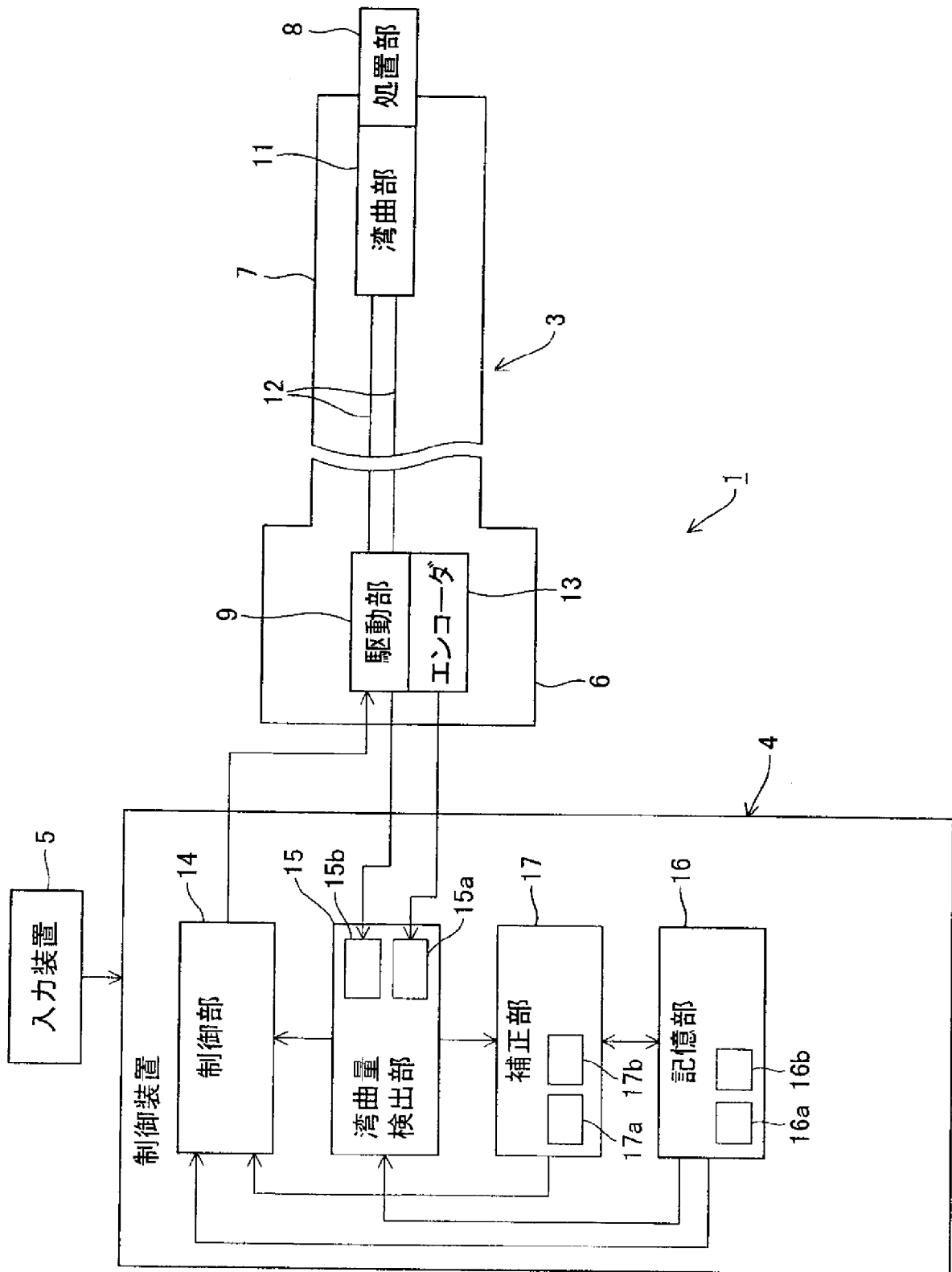
[請求項8]

さらに、前記湾曲部の湾曲角に利用される前記検知部を構成する前記モータの回転角を検知するエンコーダによる検知信号と、前記センサによる検知信号とから一方を優先して利用する場合の設定を行う設定部を有することを特徴とする請求項 7 記載の医療装置。

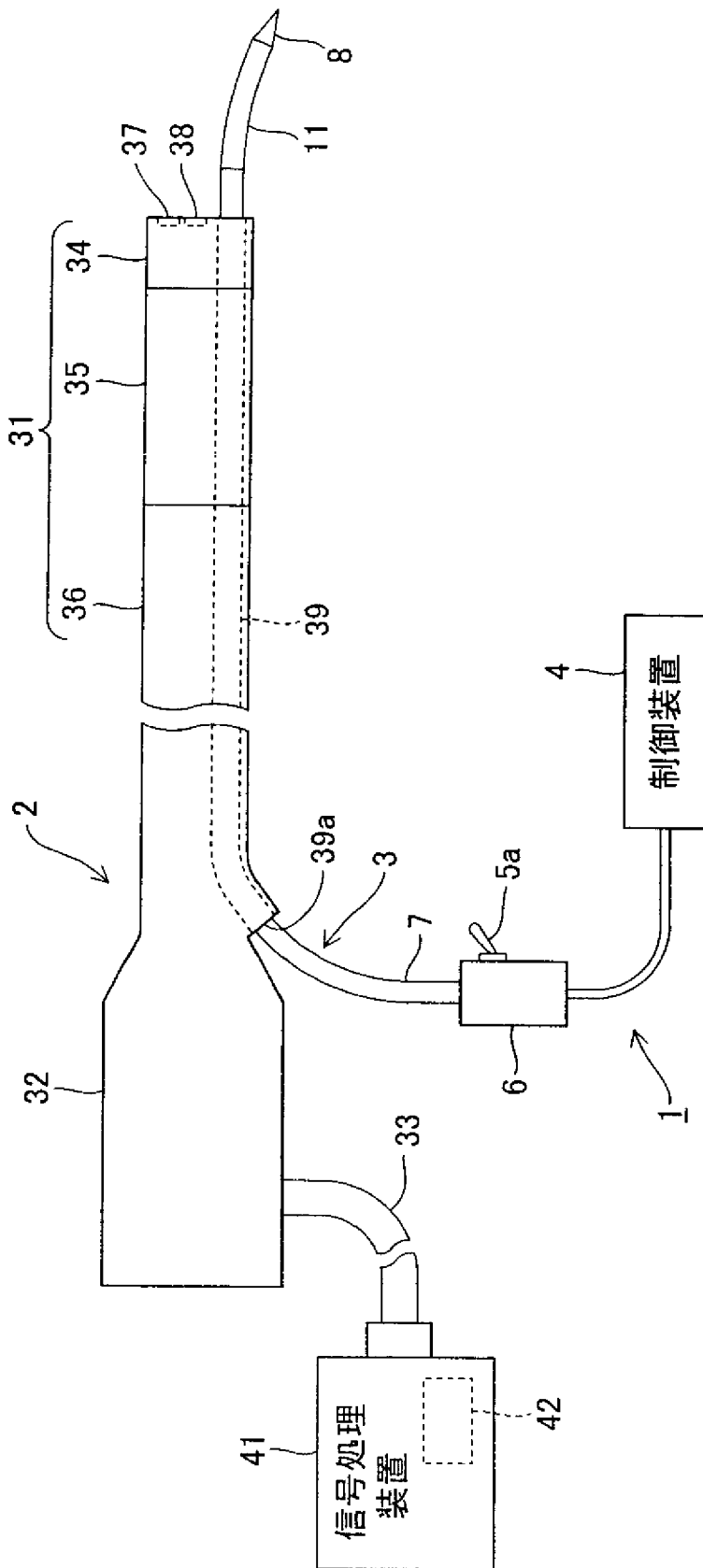
- [請求項9] さらに、前記トルクの絶対値 T が前記閾値 T_{th} 以上の状態から、該閾値 T_{th} を超える第2の閾値 T_{th2} 以上の値で、前記トルクの絶対値 T が小さくなる変化の発生を検出するトルク変化検出部を有することを特徴とする請求項8記載の医療装置。
- [請求項10] 前記設定部により、前記トルク変化検出部により前記トルクの絶対値 T が第2の閾値 T_{th2} 以上の値で小さくなる変化の発生を検出した場合には、前記センサによる検知信号を優先して利用する設定にすることを特徴とする請求項9記載の医療装置。
- [請求項11] 前記設定部により、高周波電源装置が高周波駆動信号を発生する環境の場合には、前記センサによる検知信号を利用しない設定にすることを特徴とする請求項8記載の医療装置。
- [請求項12] さらに、前記記憶部は、前記モータを駆動した場合、各時刻で検出される前記回転角及び前記トルクを含むデータを時系列に記憶することを特徴とする請求項3記載の医療装置。
- [請求項13] さらに、前記記憶部は、前記モータを駆動した場合、各時刻で検出される前記回転角及び前記トルクを含むデータを時系列に記憶することを特徴とする請求項8記載の医療装置。
- [請求項14] 前記医療装置は、体腔内に挿入可能な挿入部の先端側に前記湾曲部が設けられた内視鏡、又は処置具を有することを特徴とする請求項8記載の医療装置。
- [請求項15] 前記医療装置は、体腔内に挿入可能な挿入部の先端側に前記湾曲部が設けられた内視鏡、又は処置具を有することを特徴とする請求項12記載の医療装置。
- [請求項16] 前記補正部は、前記判定部が前記ワイヤの弛み有りと判定した場合には、前記モータを前記ワイヤの弛みが無しとなるまで回転駆動すると共に、前記湾曲部の湾曲量の検出に用いる前記記憶部に記憶された前記情報を、前記弛み有りから弛み無しまで前記モータを回転駆動した回転角分、補正することを特徴とする請求項12記載の医療装置。

[請求項17] 前記検知部は、前記挿入部の後端に設けられた操作部内に収納された前記駆動部を構成する前記モータの回転角を検知するエンコーダにより構成されることを特徴とする請求項15記載の医療装置。

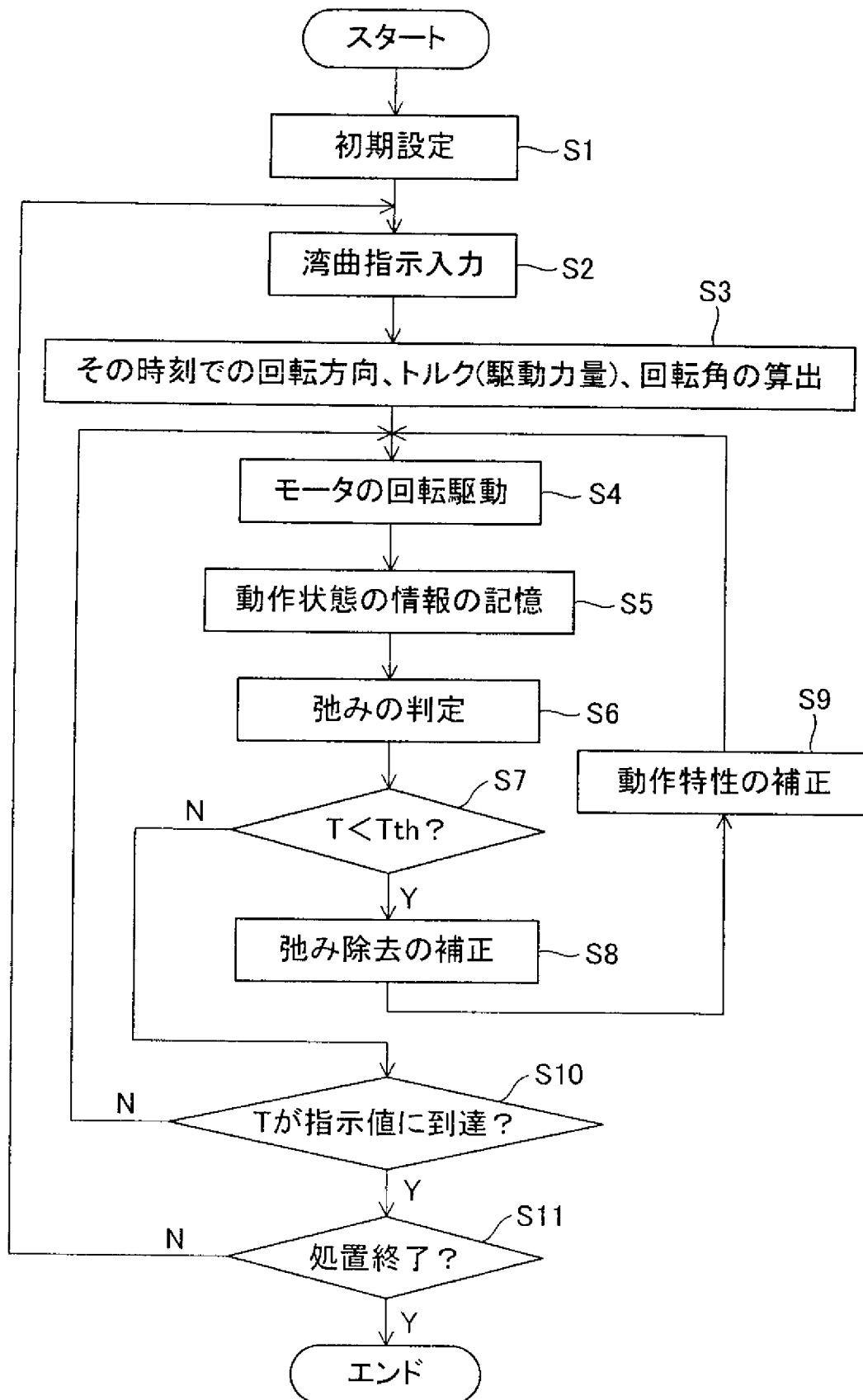
[図1]



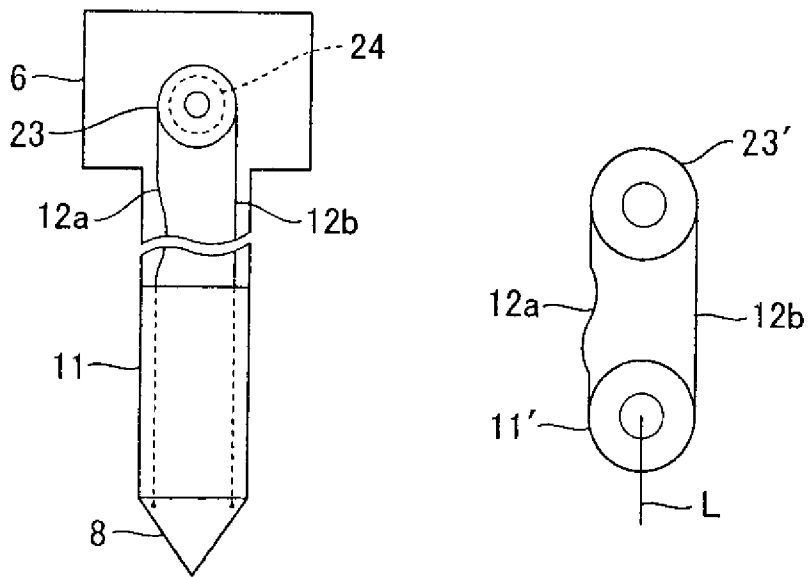
[図2]



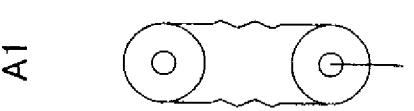
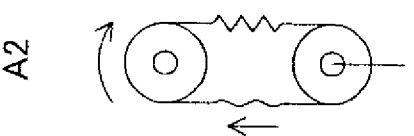
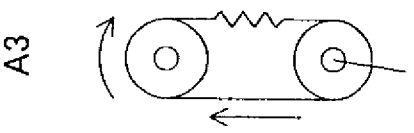
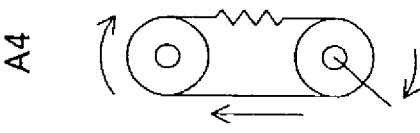
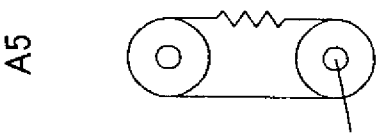
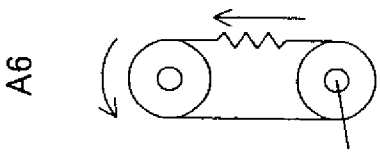
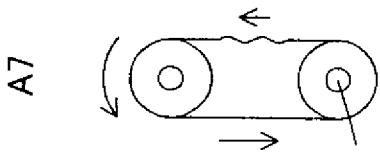
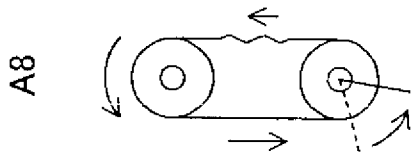
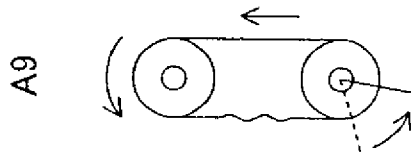
[図4]



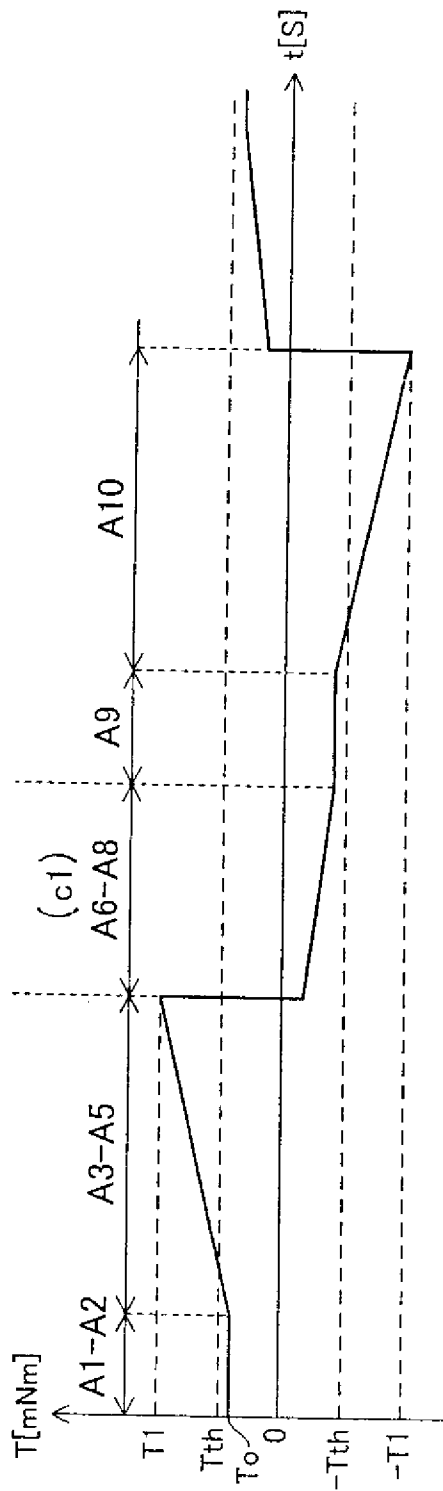
[図5]



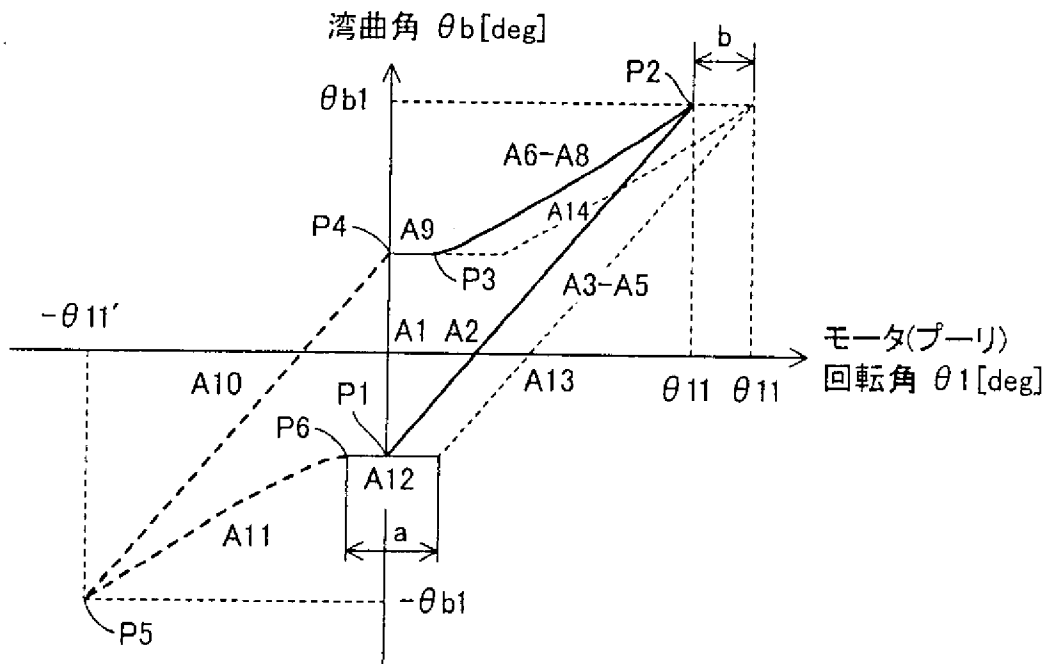
[6]



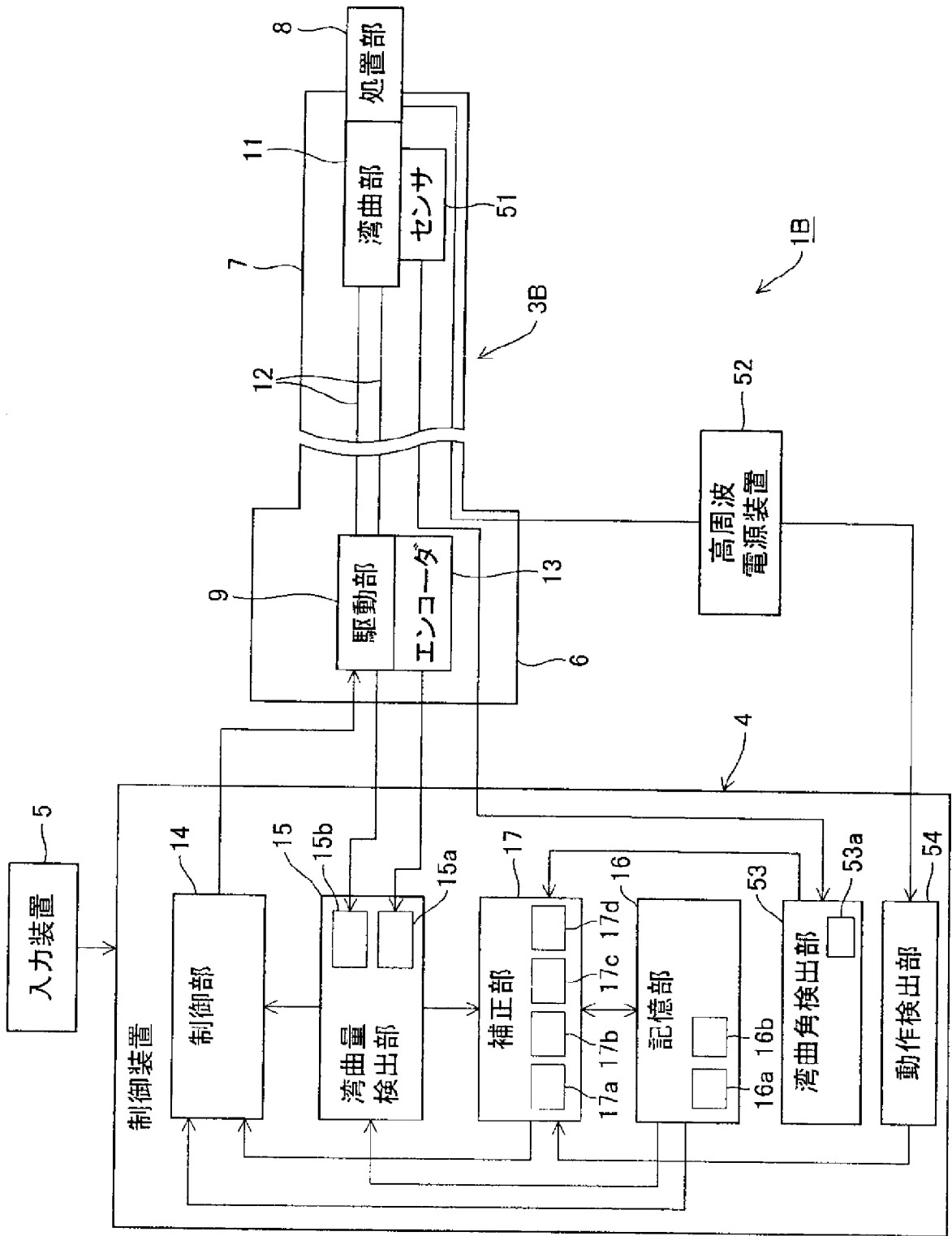
[7]



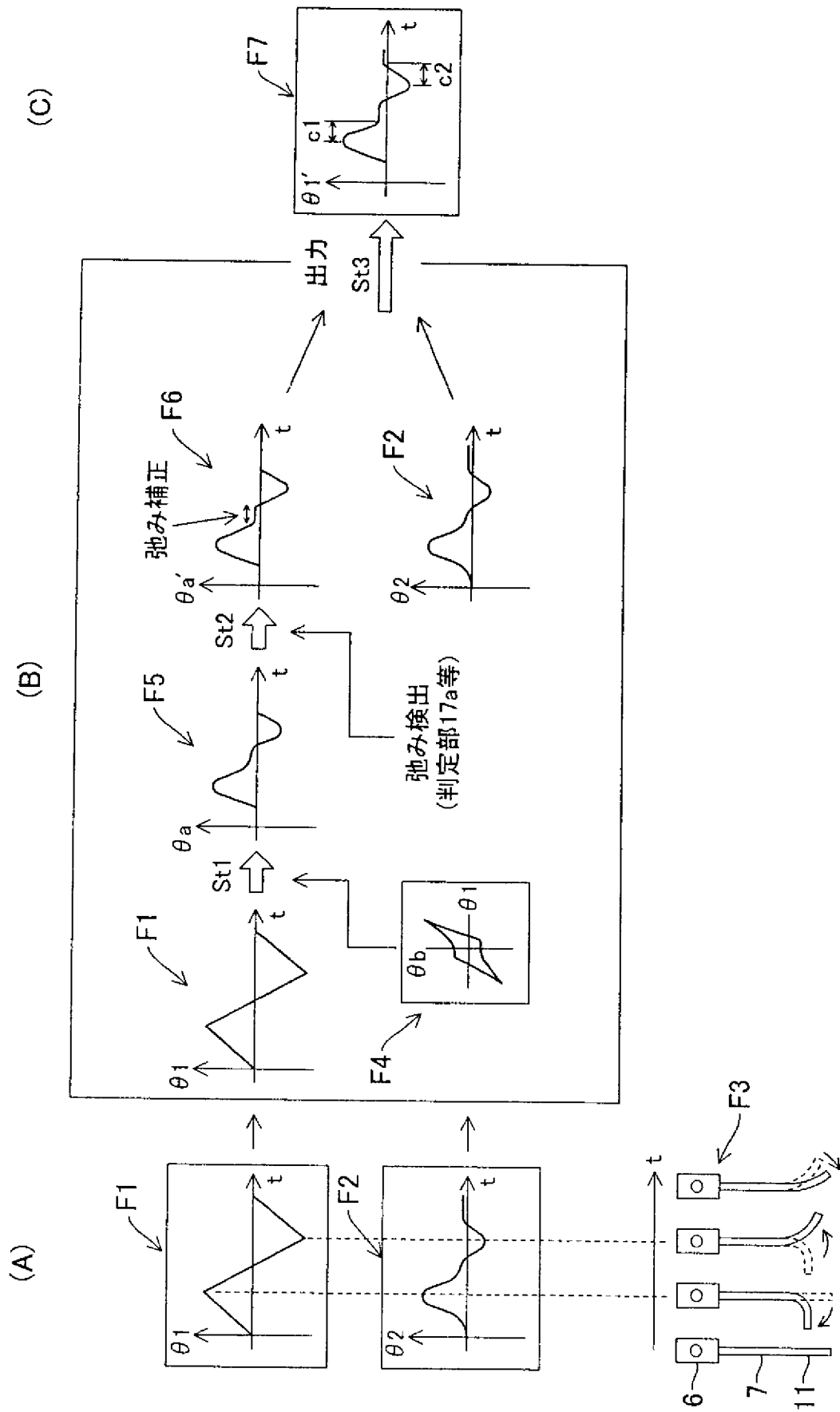
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/069829

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B1/00(2006.01) i, A61M25/01(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)

A61B1/00, A61M25/01

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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 2000-300511 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 31 October 2000 (31.10.2000), entire text; all drawings (Family: none)	1-17
A	JP 2004-41538 A (Hitachi, Ltd.), 12 February 2004 (12.02.2004), entire text; all drawings & US 2004/0138530 A1 & EP 1464270 A1	1-17
A	JP 2007-283115 A (Hitachi, Ltd.), 01 November 2007 (01.11.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-17

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
24 January, 2011 (24.01.11)

Date of mailing of the international search report
01 February, 2011 (01.02.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/069829

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 6-22904 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 01 February 1994 (01.02.1994), entire text; all drawings (Family: none)	1-17
A	JP 2007-54307 A (Olympus Corp.), 08 March 2007 (08.03.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-17

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. A61B1/00(2006.01)i, A61M25/01(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. A61B1/00, A61M25/01

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	1971-2011年
日本国実用新案登録公報	1996-2011年
日本国登録実用新案公報	1994-2011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 2000-300511 A (オリンパス光学工業株式会社) 2000.10.31, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-17
A	JP 2004-41538 A (株式会社日立製作所) 2004.02.12, 全文、全図 & US 2004/0138530 A1 & EP 1464270 A1	1-17
A	JP 2007-283115 A (株式会社日立製作所) 2007.11.01, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-17

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、一般的技术水準を示すもの
 「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

24.01.2011

国際調査報告の発送日

01.02.2011

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)

大▲瀬▼ 裕久

電話番号 03-3581-1101 内線 3292

2Q

3808

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	JP 6-22904 A (オリンパス光学工業株式会社) 1994. 02. 01, 全文、 全図 (ファミリーなし)	1-17
A	JP 2007-54307 A (オリンパス株式会社) 2007. 03. 08, 全文、全図 (フ ァミリーなし)	1-17