

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4774284号
(P4774284)

(45) 発行日 平成23年9月14日 (2011.9.14)

(24) 登録日 平成23年7月1日 (2011.7.1)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 1 B 1/06 (2006.01)

A 6 1 B 1/06

B

G O 2 B 23/24 (2006.01)

G O 2 B 23/24

A

G O 2 B 23/26 (2006.01)

G O 2 B 23/26

B

請求項の数 4 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2005-351114 (P2005-351114)
 (22) 出願日 平成17年12月5日 (2005.12.5)
 (65) 公開番号 特開2007-151820 (P2007-151820A)
 (43) 公開日 平成19年6月21日 (2007.6.21)
 審査請求日 平成20年9月5日 (2008.9.5)

(73) 特許権者 000113263
 H O Y A 株式会社
 東京都新宿区中落合2丁目7番5号
 (74) 代理人 100090516
 弁理士 松倉 秀実
 (74) 代理人 100113608
 弁理士 平川 明
 (74) 代理人 100105407
 弁理士 高田 大輔
 (72) 発明者 榎本 貴之
 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 ペ
 ンタックス株式会社内

審査官 藤田 年彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光源装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内視鏡の先端へ照明光を導くためにこの内視鏡の略全長に亘って引き通され、外部に突出したパイプからなる口金内にその基端が固定されているライトガイドにおける当該基端に、前記照明光を導入するための光源装置であって、

照明光を発する光源と、

前記光源から発した照明光を導光して収束させる光学系と、

前記光学系によって前記照明光が収束される位置近傍に前記口金を保持する支持体と、

前記支持体に前記口金が保持されているときに当該口金の外周面に接する熱伝導体と、

前記支持体によって保持される前記口金中の前記ライトガイドの基端と前記光源との間において、前記照明光の光路と交差する方向に往復可能に設けられた絞り板と、

前記絞り板を前記照明光の光路から遠ざける方向に移動させる力を生じる第1のばねと

、
 変形温度以上に加熱された時に予め記憶されている形状に変形する形状記憶材料から形成されており、前記熱伝導体にその一端が接しているとともに、その温度が前記形状記憶材料の変形温度を超えた時には前記第1のばねと反対の方向に前記絞り板を移動させる力を生じる第2のばねと

を備えたことを特徴とする光源装置。

【請求項 2】

前記形状記憶材料の変形温度よりも高い温度における前記第2のばねのばね定数は、前

10

20

記第 1 のばねのばね定数よりも大きい
ことを特徴とする請求項 1 記載の光源装置。

【請求項 3】

前記第 1 のばねのばね定数は、前記形状記憶材料の変形温度よりも低い温度における前記第 2 のばねのばね定数よりも大きい
ことを特徴とする請求項 2 記載の光源装置。

【請求項 4】

前記第 1 のばねの一端が固定されているとともに、前記照明光の光路と交差する方向に往復可能な第 1 ラックと、

前記第 2 のばねの他端が固定されているとともに、前記照明光の光路と交差する方向に往復可能な第 2 ラックと、

前記支持体に回転自在に設けられたピニオンギアとを更に有し、

前記第 1 のばねの他端は、前記支持体に対して固定されており、

前記第 1 ラックと前記第 2 ラックとは、対向した状態で夫々のラックに設けられたギアを前記ピニオンギアに噛み合わせており、

前記第 2 のばねは、前記形状記憶材料の変形温度を超えたときには、その形状が伸びるように設計されており、

前記絞り板は前記第 1 ラックに固定されている

ことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の光源装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡内に引き通されたライトガイドへ光を入射させるための光源装置に、関する。

【背景技術】

【0002】

周知のように、主として患者の体腔内（例えば消化管の様子）を撮影する場合には、電子内視鏡の先端部から照明光を出射することによって体腔内を照明し、照明された体腔内を撮像素子によって撮影する電子内視鏡システムが、用いられている。このような電子内視鏡システムは、電子内視鏡，光源プロセッサ装置（光源装置と画像処理プロセッサ装置を組み合わせたもの）及び、表示装置から、構成される。

【0003】

電子内視鏡は、体腔内に挿入される挿入部，電子内視鏡の基端側に設けられた操作部，この操作部に接続されたライトガイド可撓管，及び、このライトガイド可撓管の基端に形成されたコネクタを、有している。

【0004】

この電子内視鏡の挿入部内の先端側には、照明光を体腔内に導くライトガイドの先端部分，及び、体腔内を撮像して画像信号を生成する撮像素子が、配置されている。また、このライトガイドは、挿入部，操作部，ライトガイド可撓管，コネクタ内に順に引き通されている。また、電子内視鏡のコネクタは、撮像素子と電気的に接続している端子と、光源プロセッサ装置の内部に挿入される金属管からなる口金とを有している。なお、ライトガイドの基端は、電子内視鏡の口金の内径と等しい外径を有しており、この口金の内部に固定されている。

【0005】

光源プロセッサ装置の筐体には、電子内視鏡のコネクタと接続可能なソケットが設けられており、このソケットには、画像処理回路に電気的に接続している端子と筐体の内部に通じる貫通穴とが、設けられている。この光源プロセッサ装置の内部には、当該貫通孔の中心軸の延長線上に沿って、集光レンズと光源（ランプ）とが、設けられている。さらに、光源プロセッサ装置の内部には、撮像素子によって生成された画像信号に基づいて表示装置に画像を表示させるための処理を行う画像処理回路が、設けられている。

【 0 0 0 6 】

そして、電子内視鏡のコネクタに設けられた口金が光源プロセッサ装置のソケットの貫通孔に挿入されると、当該口金（及びライトガイドの基端）の端面が、光源プロセッサ装置の内部において、集光レンズと対向する位置に、配置される。同時に、電子内視鏡のコネクタに設けられた端子と光源プロセッサ装置のソケットに設けられた端子とが接して、光源プロセッサ装置の画像処理回路と電子内視鏡の撮像装置とが電氣的に接続される。この状態で光源から集光レンズへ向けて照明光が射出されると、ライトガイドの基端面上に照明光が収束され、このライトガイドによって照明光が導光され、電子内視鏡の挿入部の先端からその照明光が射出されるようになり、体腔内が照明光によって照明されるため、撮像装置によって体腔内の様子を撮像することができるようになる。特許文献 1 には、このような電子内視鏡システムが、開示されている。

10

【 0 0 0 7 】

ところで、このような電子内視鏡システムを用いた診察を行う際には、診察内容に応じて、ライトガイドの基端の外径が異なる電子内視鏡を取り替える場合がある。この場合には、口金の外径は等しく、当該口金の内側に固定されたライトガイドの基端の外径（及び、口金の内径）が異なる電子内視鏡が、取り替えて光源プロセッサ装置に接続される。そして、このような電子内視鏡システムでは、電子内視鏡が取り替えられた場合であってもライトガイドの基端面全体に照明光を入射させるように、ライトガイドの基端面において集光レンズによって収束される照明光の径が、接続され得る電子内視鏡のどのライトガイドの基端の外径よりも大きくなるように（例えば、口金の外径よりも大きくなるように）、設計される。このように設計されれば、どのような外径のライトガイドの基端を有する電子内視鏡が光源プロセッサ装置に取り付けられたとしても、ライトガイドの基端面全体に照明光が入射するようになる。なお、光源から射出される照明光は非常に輝度が高いため、収束された照明光の一部がライトガイドに入射できなかったとしても（口金によって入射光が一部遮られてしまったとしても）、体腔内を観察するための照明光として十分な輝度を得ることができる。

20

【特許文献 1】特開 2 0 0 2 - 0 7 2 1 0 6 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

30

しかしながら、上記の構成を採用した場合には、口金の端面に照射された照明光が、当該口金に吸収されて、熱に変化してしまう。そのため、この電子内視鏡システムによる診察を長時間連続して行った場合には、口金の端面周辺が加熱されてライトガイド基端周辺が異常な高温になってしまう場合がある。

【 0 0 0 9 】

この場合には、診察が終わった直後に、電子内視鏡を光源プロセッサ装置から取り外したときに、術者が口金の端部周辺を誤って触ってしまうと、火傷をしてしまう虞がある。また、ライトガイド自体にもクラック等の熱損傷が生じてしまう虞がある。

【 0 0 1 0 】

そこで、本発明の課題は、内視鏡内に引き通されたライトガイドの基端が固定された口金が異常な高温になることを防ぐことができる光源装置を、提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

上記課題を解決するために案出された本発明による光源装置は、内視鏡の先端へ照明光を導くためにこの内視鏡の略全長に亘って引き通され、外部に突出したパイプからなる口金内にその基端が固定されているライトガイドにおける当該基端に、前記照明光を導入するための光源装置であって、照明光を発する光源と、前記光源から発した照明光を導光して収束させる光学系と、前記光学系によって前記照明光が収束される位置近傍に前記口金を保持する支持体と、前記支持体に前記口金が保持されているときに当該口金の外周面に接する熱伝導体と、前記支持体によって保持される前記口金中の前記ライトガイドの基端

50

と前記光源との間において、前記照明光の光路と交差する方向に往復可能に設けられた絞り板と、前記絞り板を前記照明光の光路から遠ざける方向に移動させる力を生じる第１のばねと、変形温度以上に加熱された時に予め記憶されている形状に変形する形状記憶材料から形成されており、前記熱伝導体にその一端が接しているとともに、その温度が前記形状記憶材料の変形温度を超えた時には前記第１のばねと反対の方向に前記絞り板を移動させる力を生じる第２のばねとを、備えたことを特徴とする。

【００１２】

このように構成された光源装置によると、内視鏡の口金が光源装置の支持体に保持された状態においては、光源から発した照明光は、光学系を通じて導光されて、当該口金内に固定されたライトガイドの基端に向けて収束し、その収束点近傍において、このライトガイドの基端に入射する。この時、ライトガイドの径等に依っては、光学系によって収束された全光束がライトガイドに入射せず、パイプの端面や縁に入射することがある。また、ライトガイドを構成する各光学繊維におけるクラッド端面に入射する光束もある。このような光束は、ライトガイドによって導光されることがないので、これら口金又はクラッドに吸収され、熱に変換されてしまう。すると、口金に熱が蓄積し、この口金に接触している熱伝導体を介して第２のばねへ熱が伝わり、この第２のばねの温度を上昇させる。そして、その温度が形状記憶材料の変形温度を超えたときに、この第２のばねが記憶している形状に復元しようとするので、それによって、絞り板を光源部から射出された光の光路中に移動させる力が、第２のばねに生じる。そして、この第２のばねによって生じた力が第１のばねによる弾発力に抗じて絞り板を光路中に挿入させるため、ライトガイドを加熱していた光が遮られることになる。すると、ライトガイドに入射しきれずに熱に変化していた光束の多くが遮られるため、口金に対する加熱が弱まる。このようにして、ライトガイドの基端が極端に加熱され続けることが防止されるので、本発明によると、ライトガイドの基端周辺が異常な高温になることが、抑制されるのである。

【００１３】

なお、前記形状記憶材料の変形温度よりも高い温度における前記第２のばねのばね定数は、前記第１のばねのばね定数よりも大きくてもよいし、前記第１のばねのばね定数は、前記形状記憶材料の変形温度よりも低い温度における前記第２のばねのばね定数よりも大きくてもよい。

【００１４】

また、前記第１及び第２のばねは、圧縮ばねであっても引っ張りばねであっても良い。前者の場合、第１のばねの一端を、前記光の光路と交差する方向に往復可能であって前記絞り板を一体に有する第１ラックに固定するとともに、その他端を、前記支持体に固定する。また、前記第２のばねの他端を、前記光の光路と交差する方向に往復可能な第２ラックに固定する。そして、前記支持体に回転自在に設けられたピニオンギアを、互いに対向して配置された各ラックのラックギアに、夫々、噛合させる。この場合、前記第２のばねは、前記形状記憶材料の変形温度を超えたときには、その形状が伸びるように形状が記憶されていれば、良い。

【００１５】

さらに、絞り板は、照明光の光路の両側からこの光路に進入するように、２枚備えられていても良い。この場合、第１のばね、第２のばねも、２組必要となる。

【発明の効果】

【００１６】

本発明によると、内視鏡内に引き通されたライトガイドの基端が固定された口金が異常な高温になることを防ぐことができる光源装置を、提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１７】

次に、添付図面に基づいて、本発明を実施するための形態を、説明する。

【００１８】

図１は、本発明の実施の形態である内視鏡システムの外観図である。図１に示されるよ

10

20

30

40

50

うに、この内視鏡システムは、電子内視鏡 10、光源プロセッサ装置 20、及び、モニター 60 を、備えている。

【0019】

電子内視鏡 10 は、体腔内に挿入されるために細長く形成されている体腔内挿入部 10a、その体腔内挿入部 10a の先端部分を湾曲操作するためのアングルノブ等を有する操作部 10b、操作部 10b と光源プロセッサ装置 20 とを接続するためのライトガイド可撓管 10c、及び、このライトガイド可撓管 10c の基端に設けられたコネクタ 10d を、備えている。

【0020】

体腔内挿入部 10a は、体腔内に挿入される部分であり、樹脂製の被覆管とこの被覆管に覆われた管状の骨格構造とを備えている。その骨格構造は、与えられた外力に応じて柔軟に屈曲するとともに、体腔壁を傷つけない程度に屈曲の状態を維持できる剛性を保有する。また、体腔内挿入部 10a は、図示していないが、先端部内に、対物光学系及び撮像素子を備えている。対物光学系は、体腔内挿入部 10a の先端に対向した被写体の像を形成し、撮像素子は、対物光学系によって形成された像を撮像して画像信号に変換する。

【0021】

操作部 10b は、アングルノブ 112、鉗子口 113 などを備えた部分であり、体腔内挿入部 10a の基端に接続されている。なお、アングルノブ 112 は、体腔内挿入部 10a におけるその先端から基端に向かった所定の長さの部分に組み込まれた湾曲機構を通じて、体腔内挿入部 10a の先端部分の湾曲状態を変化させるための把手である。鉗子口 113 は、体腔内挿入部 10a の内部に引き通された細管（鉗子チャンネル）へ、鉗子などの処置具を挿入するための開口である。

【0022】

ライトガイド可撓管 10c は、ライトガイド 161 及び各種の信号線が内部に引き通された中空の可撓管であり、その先端は、操作部 10b の側面に接続されている。

【0023】

このライトガイド 161 は、複数の光学繊維を束ねて構成されており、体腔内挿入部 10a、操作部 10b、ケーブル部 10c 内に順に引き通されている。

【0024】

なお、ライトガイド可撓管 10c 内に引き通されている信号線は、体腔内挿入部 10a の撮像素子に接続された信号線を、含んでいる。

【0025】

コネクタ 10d は、ライトガイド可撓管 10c の基端に接続されており、光源プロセッサ装置 20 に着脱自在に装着させるための接続部分である。図 2 には、電子内視鏡 10 と光源プロセッサ装置 20 との接続部分の断面が示されている。この図 2 に示すように、コネクタ 10d におけるライトガイド可撓管 10c が接続された側と反対側の端面には、端子 19、及び、金属管からなる口金 16 が、垂直に突出した状態で形成されている。なお、端子 19 は撮像素子に接続された信号線と電氣的に接続しており、ライトガイド 161 の基端は口金 16 内に挿入された状態で固定されている。

【0026】

光源プロセッサ装置 20 は、電子内視鏡 10 のライトガイド 161 の基端面に照明光（白色光）を導入するとともに、撮像素子から受信した画像信号に基づいてビデオ信号を生成する装置である。

【0027】

この光源プロセッサ装置 20 の筐体の正面パネルには、各種スイッチ 21 と、電子内視鏡 10 のコネクタ 10d が接続されるソケット 22 とが形成されている。このソケット 22 には、口金 16 が挿入される貫通穴 23 と、電子内視鏡 10 の端子 19 が挿入される挿入部 24 とが形成されており、貫通穴 23 は、光源プロセッサ装置 20 の内部空間に通じている。なお、この貫通穴 23 の径は口金 16 の外径と略等しく形成されており、貫通穴 23 に口金 16 が挿入されたときには、両者の中心軸が一致する。

【 0 0 2 8 】

また、光源プロセッサ装置 2 0 の内部には、電子内視鏡 1 0 の撮像素子から受信した画像信号に対して画像処理を行うことによってビデオ信号を生成してモニター 6 0 へ出力する画像処理装置（図示略）及び光源プロセッサ装置 2 0 全体を制御するためのコントローラであるシステムコントロール回路（図示略）が、設けられている。この画像処理装置はソケット 2 2 の挿入部 2 4 に図示せぬ信号線によって電氣的に接続されており、ソケット 2 2 にコネクタ 1 0 d が接続されたときには、画像処理装置と撮像装置とが電氣的に接続される。

【 0 0 2 9 】

また、光源プロセッサ装置 2 0 の内部には、貫通穴 2 3 の中心軸（即ち、貫通孔 2 3 に挿入される口金 1 6 の中心軸）の延長線上に沿って、貫通穴 2 3 に向かって順番に、照明光を射出する光源 2 0 1 , 光源 2 0 1 から射出された光束を絞る絞り 2 0 2 , 絞り 2 0 2 を通過した光束を収束させる集光レンズ 2 0 3 , 及び、光源プロセッサ装置 2 0 の内側に挿入された口金 1 6 の先端部分を保持するための口金保持ユニット 3 0 が、設けられている。

10

【 0 0 3 0 】

光源 2 0 1 は、可視帯域全域の波長成分を持つ照明光を発するランプと、このランプから発した照明光を平行光として反射するリフレクタとから、構成されている。なお、この光源 2 0 1 は、照明光の射出口の前に、赤外領域の光を除去する赤外除去フィルタを、備えている。そのため、光源 2 0 1 から射出される照明光からは赤外光成分が除去される。

20

【 0 0 3 1 】

絞り 2 0 2 は、撮像素子に入射する光の輝度に基づいて、ライトガイド 1 6 1 へ入射する光量を自動的に最適化するための絞りである。具体的には、画像処理装置に入力された画像信号における輝度情報に基づいて、図示せぬシステムコントロール回路が、撮像素子に入射する光の輝度が強いと判定した場合にはアクチュエータ 2 0 2 a によって絞り 2 0 2 を絞らせ、撮像素子に入射する光の輝度が弱いと判定した場合にはアクチュエータ 2 0 2 a によって絞り 2 0 2 を開く。

【 0 0 3 2 】

以下、図 3 , 図 4 に基づいて、口金保持ユニット 3 0 の構成を具体的に説明する。なお、図 3 には、口金 1 6 の軸方向と平行な面に沿った口金保持ユニット 3 0 の縦断面が描かれており、図 4 には、口金 1 6 の軸方向と垂直な面に沿った口金保持ユニット 3 0 の横断面が描かれている。なお、図 4 (a) は熱伝導体 4 1 0 がある位置での断面を示しており、図 4 (b) は突起部 3 0 1 c がある位置での断面を示している。また、以下の説明における「上」, 「下」は、図 3 における上下方向を基準として行う。

30

【 0 0 3 3 】

口金保持ユニット 3 0 は、口金 1 6 先端部分を保持するための支持材 3 0 1 と、絞り板 3 4 0 と、絞り板 3 4 0 を駆動させるために支持材 3 0 1 の上面に設けられた駆動部 4 0 とを、有している。

【 0 0 3 4 】

支持材 3 0 1 は、光源プロセッサ装置 2 0 の筐体の底板に対して固定された板状の支持材 3 0 1 a と、口金 1 6 を挟み込むための間隔をあけた状態で支持材 3 0 1 a の上側に配置され、この支持材 3 0 1 a に対して固定された板状の支持材 3 0 1 b とを、有している。これらの支持材 3 0 1 a の上面と支持材 3 0 1 b の下面とは、図 4 に示すように、口金 1 6 の外周面と対向して口金 1 6 を保持するために、口金 1 6 と対向する箇所が口金 1 6 の形状に合わせて凹んでいる（即ち、貫通孔 2 3 から見た支持材 3 0 1 a , 3 0 1 b の断面における中心部分の形状が、半円状に凹んでいる）。

40

【 0 0 3 5 】

また、支持材 3 0 1 b における集光レンズ 2 0 3 側の上面には、突起部 3 0 1 c が凸状に突出して形成されている（図 4 (b) 参照）。また、突起部 3 0 1 c よりも貫通孔 2 3 側には、支持材 3 0 1 b の上下方向に貫通した孔である熱伝導体保持孔 3 0 1 d が形成さ

50

れており、この熱伝導体保持孔 3 0 1 d には熱伝導体 4 1 0 が嵌め込まれている（図 4（a）参照）。

【 0 0 3 6 】

この熱伝導体 4 1 0 は、アルミニウムや銅等の熱伝導性が高い物質から作られており、熱伝導体保持孔 3 0 1 d に嵌め込まれた場合には、その上部が支持材 3 0 1 b の上面よりも突出した状態になるとともに、その下部が支持材 3 0 1 b の下面よりも若干突出した状態になる。なお、熱伝導体 4 1 0 が支持材 3 0 1 b の下面から突出する長さは、支持材 3 0 1 a , 3 0 1 b の間に口金 1 6 を挿入したときに熱伝導体 4 1 0 が口金 1 6 の外周面に接する程度の長さ、に、設定される。

【 0 0 3 7 】

次に、図 5 に基づいて、駆動部 4 0 について説明する。なお、図 5 は、支持材 3 0 1 b の上面から見た駆動部 4 0 の概略図である。

【 0 0 3 8 】

図 5 に示すように、駆動部 4 0 は、貫通孔 2 3 の軸方向に 3 種類の部品群を順番に並べて構成されている。

【 0 0 3 9 】

最も貫通孔 2 3 に近い位置にある第 1 の部品群は、熱伝導体 4 1 0 と、貫通孔 2 3 の中心軸と垂直な軸方向における熱伝導体 4 1 0 の両端面にその一端が夫々固定された形状記憶合金ばね 4 0 0 , 4 0 0 と、各形状記憶合金ばね 4 0 0 , 4 0 0 の他端に取り付けられたラック 3 1 0 , 3 1 0 とから、構成されている。

【 0 0 4 0 】

形状記憶合金ばね 4 0 0 , 4 0 0（第 2 のばねに相当）は、形状記憶合金（形状記憶材料に相当）から作られたばねであり、夫々、貫通孔 2 3 の中心軸と垂直な軸方向（図 4 , 5 における左右方向）に伸縮可能に設けられている。この形状記憶合金ばね 4 0 0 は、変態点（形状記憶合金が変形して予め記憶されていた形状に復元する温度。変形温度に相当）を超えたときにその形状が伸びるように設計されている。即ち、形状記憶合金ばね 4 0 0 に記憶させた最初の形状がばねを伸ばした状態であり、加熱されて変態点を超えると記憶していた形状に戻るよう設計されている。なお、この形状記憶合金ばね 4 0 0 の変態点は、人が触ったときに火傷を起こす虞がない範囲において比較的高い温度に設定されている。また、形状記憶合金ばね 4 0 0 に替えて、形状記憶樹脂（その温度が 1 次形状回復温度（樹脂が変形して予め記憶されていた形状に復元する温度。変形温度に相当）を超えた時に予め記憶された元の形状に復元する性質を有する樹脂）からなるばねを採用しても良い。これらは、いずれも形状記憶材料であるため、加熱されたときに変形してばねを伸ばすように設計することができる。

【 0 0 4 1 】

ラック 3 1 0 , 3 1 0（第 2 ラックに相当）は、支持材 3 0 1 b 上において貫通孔 2 3 の中心軸と垂直な方向（図 4 , 5 における左右方向）のみに移動可能となるように支持材 3 0 1 b 上でガイドされた略角柱であり、その一方の面の側面にラックギアが形成されている。また、このラック 3 1 0 , 3 1 0 におけるラックギアが、後述するピニオンギア 3 3 0 , 3 3 0 と噛み合う。

【 0 0 4 2 】

第 2 の部品群としてのピニオンギア 3 3 0 , 3 3 0 は、夫々のラック 3 1 0 , 3 1 0 のラックギアと噛み合った状態で、支持材 3 0 1 b 上に回転自在に保持されている。なお、このピニオンギア 3 3 0 , 3 3 0 の回転軸 3 3 1（図 3 参照）は、支持材 3 0 1 b 上に回転自在に固定されているため、ピニオンギア 3 3 0 , 3 3 0 は、同一箇所で回転する。

【 0 0 4 3 】

第 3 の部品群は、第 2 の部品群よりも集光レンズ 2 0 3 側にあり、突起部 3 0 1 c と、貫通孔 2 3 の中心軸と垂直な方向における突起部 3 0 1 c の両側面にその一端が夫々固定されたばね 4 2 0 , 4 2 0 と、各ばね 4 2 0 , 4 2 0 の他端に取り付けられたラック 3 2 0 , 3 2 0 とから、構成されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 4 】

ばね 4 2 0 , 4 2 0 (第 1 のばねに相当) は、通常の金属を用いて作られたばねであり、夫々、貫通孔 2 3 の中心軸と垂直な軸方向 (図 4 , 5 における左右方向) に伸縮可能に設けられている。なお、ばね 4 2 0 のばね定数は、室温 (変態点より低い温度) における形状記憶合金ばね 4 0 0 のばね定数よりも大きい。

【 0 0 4 5 】

ラック 3 2 0 , 3 2 0 (第 1 ラックに相当) は、支持材 3 0 1 b 上において貫通孔 2 3 の中心軸と垂直な方向 (図 4 , 5 における左右方向) のみに移動可能となるように支持材 3 0 1 b 上でガイドされた略角柱であり、その一方の側面にラックギアが形成されている。そして、このラック 3 2 0 , 3 2 0 のラックギアが、ピニオンギア 3 3 0 , 3 3 0 と噛み合っている。このように、ラック 3 1 0 とラック 3 2 0 とは対向した状態で夫々そのラックギアがピニオンギア 3 3 0 に噛み合っているため、ラック 3 1 0 が一方へ移動した場合には、対向しているラック 3 2 0 は反対方向へ移動するようになる。なお、ラック 3 2 0 , 3 2 0 は、その一部が支持材 3 0 1 b よりも集光レンズ 2 0 3 側に張り出している (図 3 参照) 。

【 0 0 4 6 】

図 3 に示すように、このラック 3 2 0 , 3 2 0 において支持材 3 0 1 b よりも集光レンズ 2 0 3 側に突出している部分の下面には、夫々、絞り板 3 4 0 , 3 4 0 が固定されている。即ち、この絞り板 3 4 0 , 3 4 0 は、集光レンズ 2 0 3 と支持材 3 0 1 との間において、貫通孔 2 3 の中心軸と垂直な方向に往復可能に配置されている。また、この絞り板 3 4 0 , 3 4 0 は、図 4 (b) に示すように、支持材 3 0 1 b の上面から支持材 3 0 1 a の上面 (上面における最も凹んだ位置) までを覆うことができる高さ、口金 1 6 の半径と略同じ幅とを有する矩形の板形状を有している。なお、これらの絞り板 3 4 0 , 3 4 0 は、初期状態 (口金 1 6 が室温と同じ場合) では、集光レンズ 2 0 3 を通過した光路上において、絞り板 3 4 0 , 3 4 0 が口金 1 6 に入射する光を遮蔽しない位置に、配置されている。

【 0 0 4 7 】

以下、熱伝導体 4 1 0 が加熱された時の駆動部 4 0 の動作について、図 6 に基づいて説明する。なお、図 6 は、熱伝導体 4 1 0 の加熱、放熱による駆動部 4 0 の動作の説明図である。

【 0 0 4 8 】

図 6 (a) に示すように、熱伝導体 4 1 0 が加熱される前の状態 (初期状態) では、ラック 3 2 0 , 3 2 0 は、どちらも突起部 3 0 1 c から離れた位置に、配置されている。そして、熱伝導体 4 1 0 が変態点を超えて加熱された場合には、その熱が形状記憶合金ばね 4 0 0 , 4 0 0 に伝わり、形状記憶合金ばね 4 0 0 , 4 0 0 が記憶している元の形状 (ばねを伸ばした状態) に戻る力が働くため、ラック 3 1 0 , 3 1 0 が、夫々、伸張する形状記憶合金ばね 4 0 0 , 4 0 0 によって押し出され、熱伝導体 4 1 0 から離れる向きに移動する。すると、このラック 3 1 0 , 3 1 0 の移動に伴ってピニオンギア 3 3 0 , 3 3 0 が回転し、ラック 3 2 0 , 3 2 0 が、突起部 3 0 1 c に近づくように、移動する。なお、形状記憶合金ばね 4 0 0 が記憶している元の形状に戻ろうとする力は、ばね 4 2 0 がラック 3 2 0 を突起部 3 0 1 c から離れる向きに働く弾発力よりも大きくなるように設計されているため (即ち、変態点以上の温度では、形状記憶合金ばね 4 0 0 のばね定数が、ばね 4 2 0 のばね定数よりも大きくなるように設計されている) 、熱伝導体 4 1 0 が変態点以上に加熱された場合には、ラック 3 2 0 , 3 2 0 は、ばね 4 2 0 , 4 2 0 を押し縮めながら移動することができる。

【 0 0 4 9 】

そして、熱伝導体 4 1 0 に対する加熱が行われなくなると (または、加熱するエネルギーが弱くなると) 、熱伝導体 4 1 0 から熱が放熱されて、熱伝導体 4 1 0 の温度が変態点を下回る。すると、形状記憶合金ばね 4 0 0 , 4 0 0 が記憶している元の形状に戻ろうとする力 (形状記憶合金ばね 4 0 0 を伸ばそうとする力) が弱まるため、ラック 3 2 0 , 3

20を突起部301cへ近づける方向に働く力(ばね420, 420を押さえつける力)が弱くなる。その結果、ラック320, 320は、ばね420, 420によって突起部301cから離れる方向へ押し戻され、ラック310, 310は、形状記憶合金ばね400, 400を押し縮めながら熱伝導体410へ近づく方向へ移動する。そして、最終的に、ラック310, 310とラック320, 320とは、初期状態の位置に戻る。

【0050】

以上のように構成されるので、本実施形態による内視鏡システムは、以下に記述するように、作用する。

【0051】

術者は、モニター60及び光源プロセッサ装置20の主電源をそれぞれ投入し、電子内視鏡10を光源プロセッサ装置20に接続する。そして、光源プロセッサ装置20のスイッチパネルを操作して、光源201を点灯すると、集光レンズ203によって収束された照明光が、口金16及びライトガイド161上に照射され、モニター60上に体腔内の様子が映し出される。なお、この時点では、熱伝導体410は室温(変態点よりも低い温度)であるため、遮蔽板340, 340は集光レンズ203を透過した光束を遮ることはない。

【0052】

このまま術者が連続的に診察(内視鏡システムによる体腔内の観察)を行うと、口金16に照射されている光が熱に変わることによって、徐々に口金16が加熱されていく。すると、この口金16に接している熱伝導体410に熱が伝わり、熱伝導体410の温度が変態点を超えると、この熱伝導体410に接している形状記憶合金ばね400, 400が変形し、ラック320, 320が突起部301cに近づく方向に移動していく。即ち、口金16及びライトガイド161へ入射する光束の一部を遮蔽するように、集光レンズ203を透過した光束の光路上に、絞り板340, 340が移動する。その結果、口金16に照射される光の量が減るため、口金16が過剰に加熱されることがなくなる。

【0053】

ところで、このような電子内視鏡システムを用いた診察を行う際には、診察内容に応じて、ライトガイド161の外径が異なる電子内視鏡10を光源プロセッサ装置20に対して取り替えて接続する場合がある。この場合には、口金16の外径は等しく、当該口金16の内側に固定されたライトガイド161の基端の外径(及び、口金16の内径)が異なる電子内視鏡10が、光源プロセッサ装置20に取り替えて接続される。

【0054】

例えば、上記の電子内視鏡10よりもライトガイド161の基端の外径が小さな電子内視鏡が光源プロセッサ装置20に接続された場合には、口金16の厚さが厚いことになるため、初期状態において口金16に照射される光の量が多くなる。この場合には、口金16が加熱され易いことになるが、口金16の温度が上昇した時点で熱伝導体410を介して形状記憶合金ばね400, 400へ熱が伝わり、その温度が変態点を超えたときに形状記憶合金ばね400, 400が変形して伸びることになり、絞り板340, 340が集光レンズ203を透過した光束の光路上に挿入されるため、口金16が過剰に加熱されることはない。

【0055】

そのため、本実施形態による内視鏡システムを使用する術者は、光源プロセッサ装置からライトガイドを取り外すとき(交換するとき)に、火傷を負うことがなくなる。また、本実施形態による内視鏡システムによると、ライトガイド自体が熱損傷によって破壊されることも、防ぐことができる。さらに、本実施形態による内視鏡システムによると、口金16の温度を検出するための部品(例えば温度センサー)、及び、検出した温度に基づいて口金16へ照射される光の量を調整するための電氣的制御装置(例えば、絞り板340, 340をモータ駆動で移動させる装置)等を用いる必要が無いため、光源プロセッサ装置20を極めて安価に製造することができる。

【0056】

なお、本実施形態では形状記憶合金ばね４００が加熱されたときに伸びるものを用いた場合について説明したが、本発明はこれに限られる必然性は無い。例えば、加熱されたときに縮むように形状記憶合金ばね４００が設計されている場合には、第１の部品群における熱伝導体４１０（及び熱伝導体保持孔３０１ｂ）及び形状記憶合金ばね４００、４００と、第３の部品群における突起部３０１ｃ及びばね４２０、４２０との位置を入れ替えれば良い。この場合には、熱伝導体４１０（口金１６）が加熱されたときには、形状記憶合金ばね４００が縮むため、ラック３２０が熱伝導体４１０へ近づく方向へ移動することにより、絞り板３４０が光路中に挿入され、口金１６に照射される光量が減少する。また、熱伝導体４１０（口金１６）への加熱がなくなった（弱まった）場合には、ばね４２０が元の形状に戻る力が形状記憶合金ばね４００による力よりも強くなるため、絞り板３４０が光路中から退避するように移動するようになる。

10

【００５７】

以上のように、本実施形態によると、ライトガイドの径が異なる電子内視鏡が取り替えて接続されたとしても、ライトガイドの基端周辺が異常な高温になることを防ぐことができる光源プロセッサ装置を、提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【００５８】

【図１】本発明の実施形態による内視鏡システムの外観を示す外観図

【図２】電子内視鏡１０と光源プロセッサ装置２０との接続部分の断面図

【図３】ライトガイド１６１の軸方向と平行な面における口金保持ユニット３０の断面図

20

【図４】ライトガイド１６１の軸方向と垂直な面における口金保持ユニット３０の断面図

【図５】支持材３０１ｂの上面から見た駆動部４０の概略図

【図６】熱伝導体４１０の加熱・放熱による駆動部４０の動作の説明図

【符号の説明】

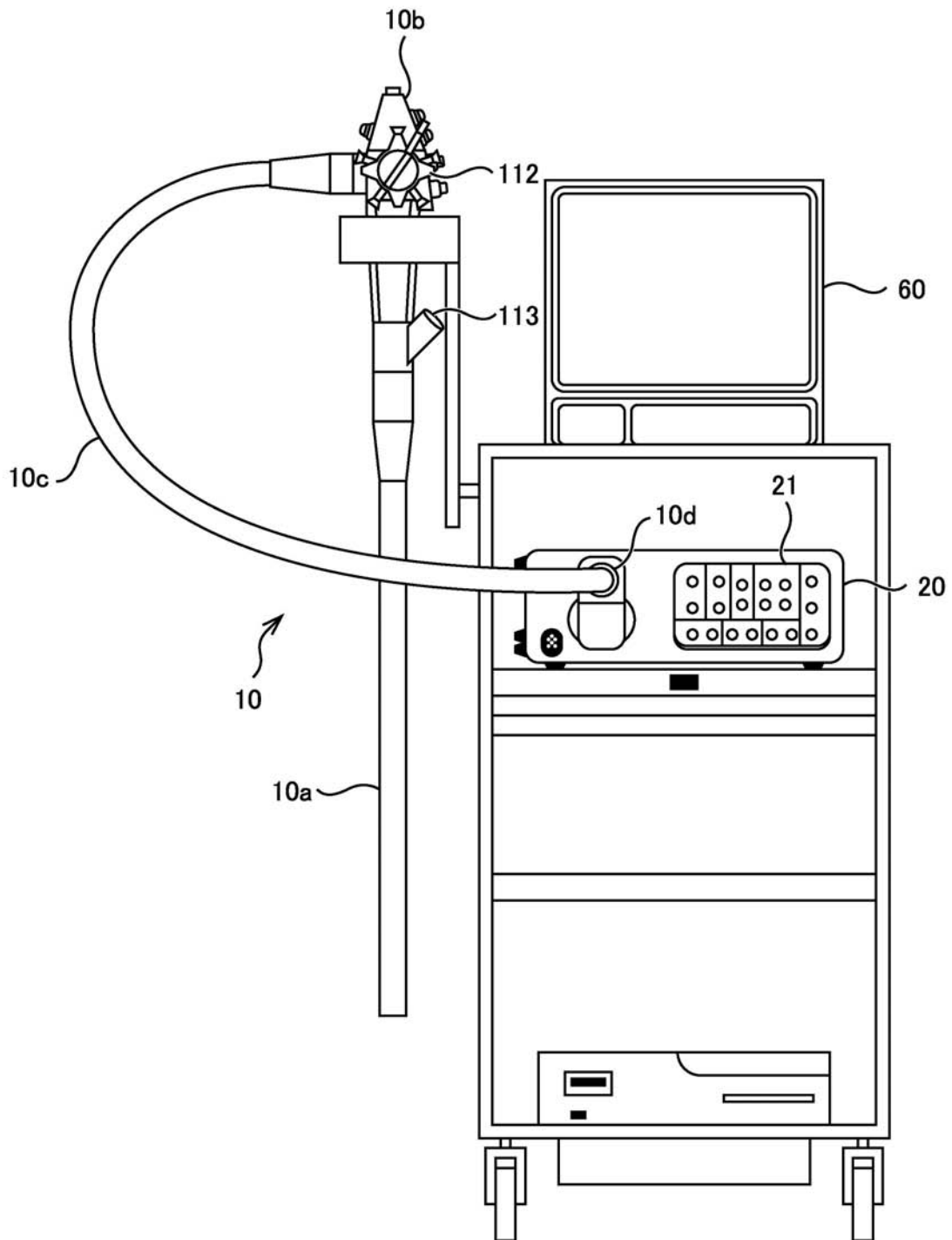
【００５９】

- １０ 電子内視鏡
- １６ 金属管
- １６１ ライトガイド
- ２０ 光源プロセッサ装置
- ２２ ソケット
- ２３ 貫通孔
- ２０１ 光源
- ２０３ 集光レンズ
- ３０ 口金保持ユニット
- ３０１ 支持材
- ３０１ｃ 突起部
- ３１０，３２０ ラック
- ３３０ ピニオンギア
- ４０ 駆動部
- ４００ 形状記憶合金ばね
- ４１０ 熱伝導体
- ４２０ ばね
- ６０ モニター

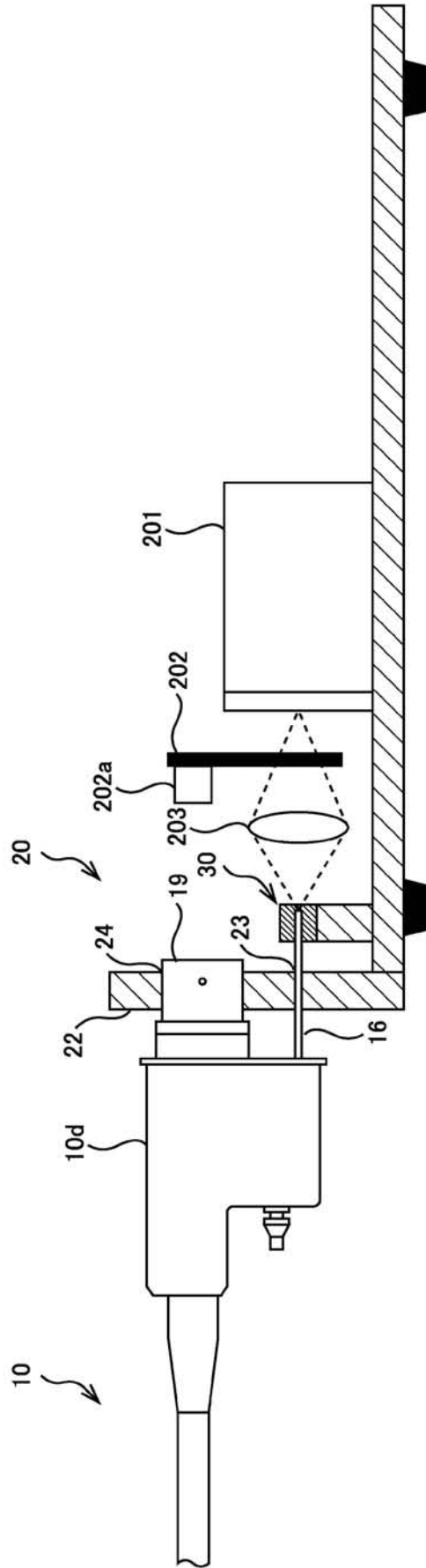
30

40

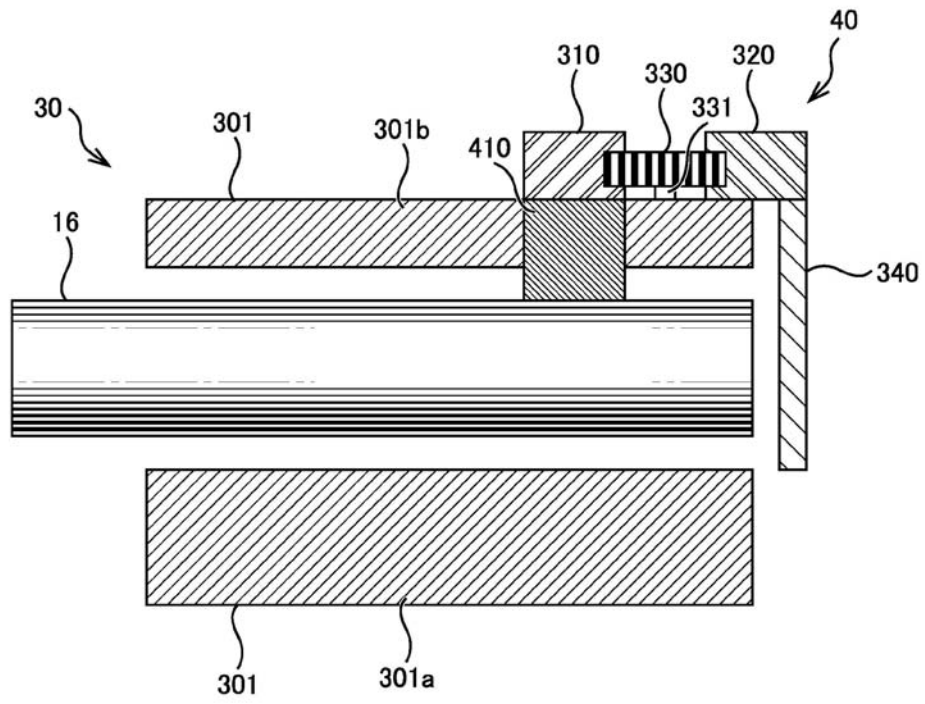
【図 1】



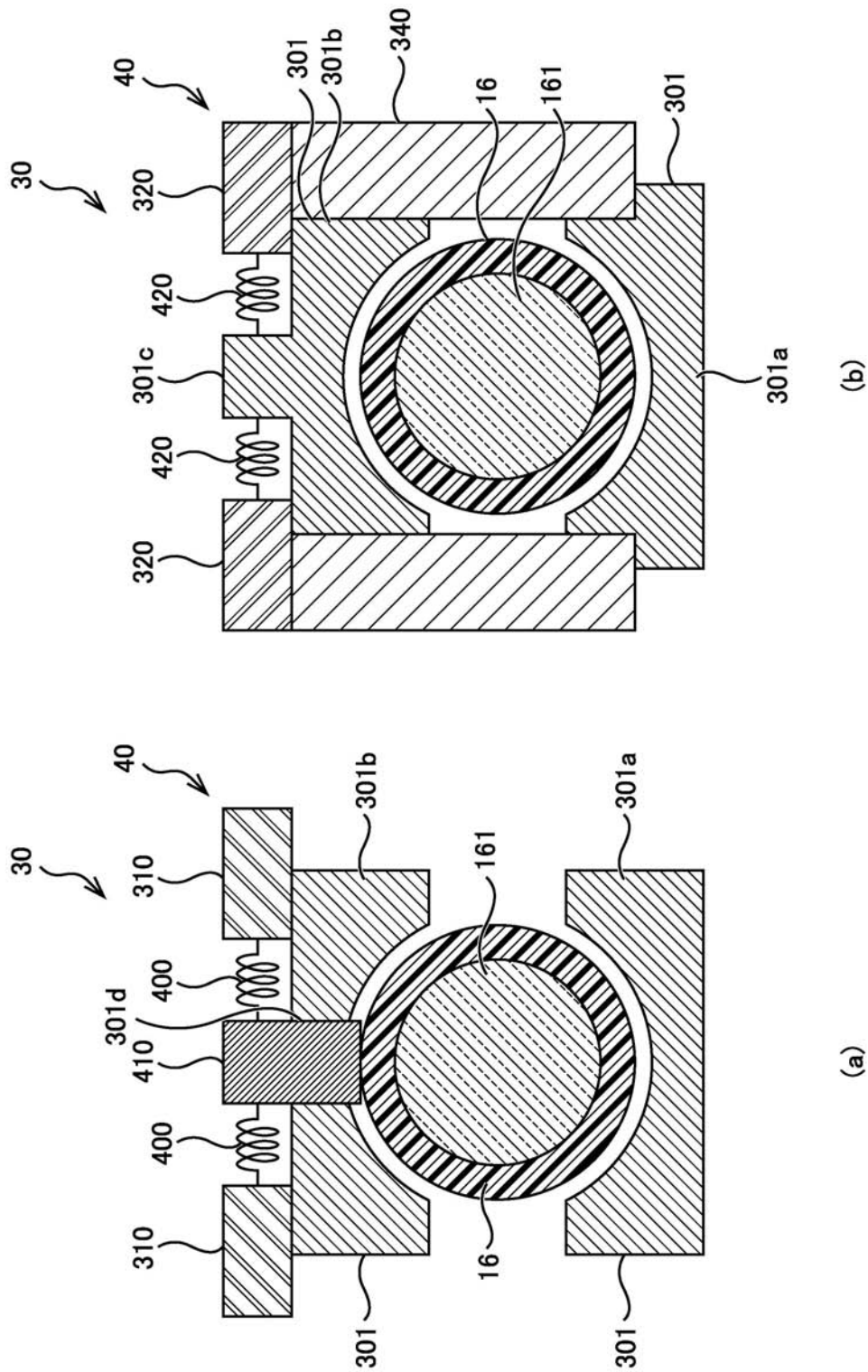
【 図 2 】



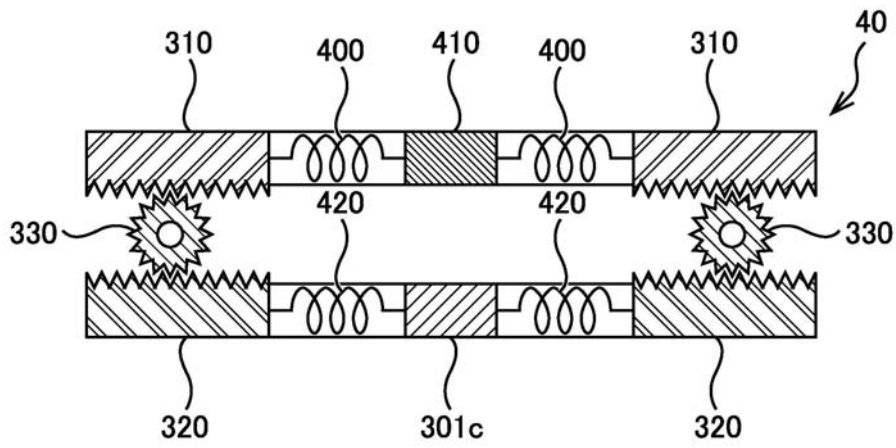
【図 3】



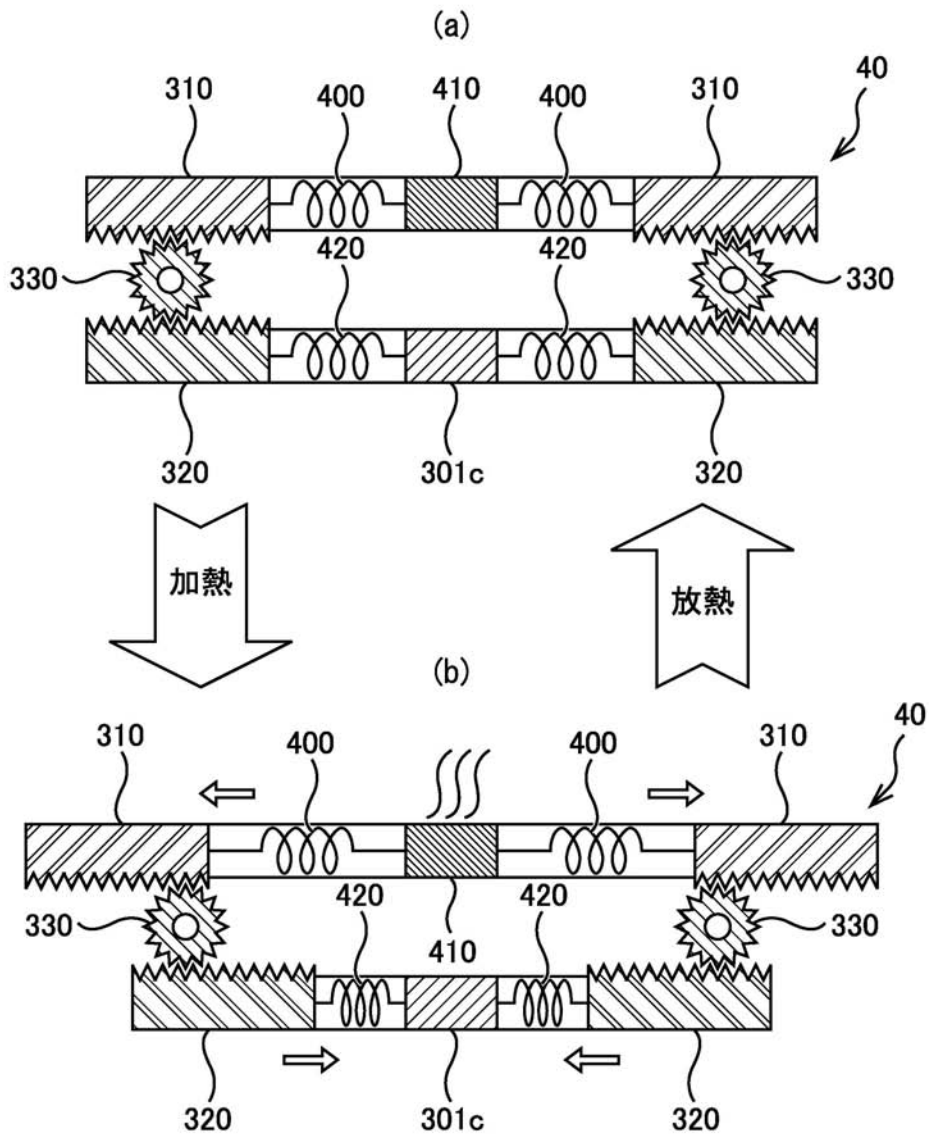
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭62-123413(JP,A)
特開昭59-131127(JP,A)
特開昭62-147328(JP,A)
特開平04-212135(JP,A)
特開平05-161603(JP,A)
特開昭58-068708(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00 - 1/32

G02B 23/24 - 23/26

专利名称(译)	光源装置		
公开(公告)号	JP4774284B2	公开(公告)日	2011-09-14
申请号	JP2005351114	申请日	2005-12-05
[标]申请(专利权)人(译)	旭光学工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	宾得株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
[标]发明人	榎本貴之		
发明人	榎本 貴之		
IPC分类号	A61B1/06 G02B23/24 G02B23/26		
FI分类号	A61B1/06.B G02B23/24.A G02B23/26.B A61B1/06.510 A61B1/06.520 A61B1/06.612 A61B1/07.731 A61B1/12.540		
F-TERM分类号	2H040/CA02 2H040/CA04 2H040/CA09 2H040/CA11 2H040/DA21 2H040/GA02 2H040/GA11 4C061/GG01 4C061/JJ02 4C061/JJ11 4C161/GG01 4C161/JJ02 4C161/JJ11		
代理人(译)	平川 明 高田大辅		
其他公开文献	JP2007151820A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种光源装置，该光源装置能够防止通过内窥镜的光导的近端固定到其上的嘴环异常地变为高温。解决方案：热导体410与口环16接触，光导161的近端穿过口环16。当口环16被加热时，热导体410的热量传导到形状记忆合金弹簧400，并且形状记忆合金弹簧400延伸。随着形状记忆合金弹簧400的变形，膜片被插入光路中。Z

