

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-183449

(P2009-183449A)

(43) 公開日 平成21年8月20日(2009.8.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/06 (2006.01)	A 6 1 B 1/06	2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/26 (2006.01)	G 0 2 B 23/26	4 C 0 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2008-26291 (P2008-26291)
 (22) 出願日 平成20年2月6日(2008.2.6)

(71) 出願人 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 100090169
 弁理士 松浦 孝
 (74) 代理人 100124497
 弁理士 小倉 洋樹
 (74) 代理人 100127306
 弁理士 野中 剛
 (74) 代理人 100129746
 弁理士 虎山 滋郎
 (74) 代理人 100132045
 弁理士 坪内 伸

最終頁に続く

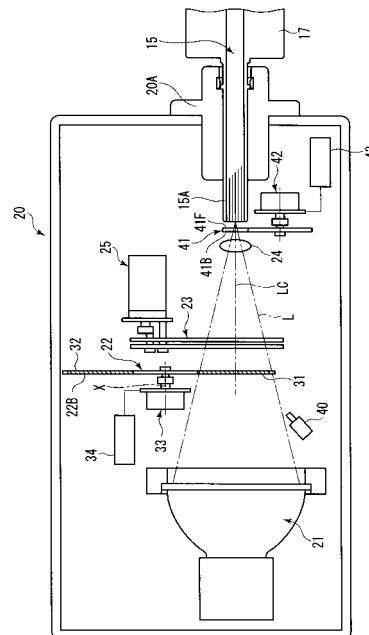
(54) 【発明の名称】 光源装置

(57) 【要約】

【課題】光源装置に使用される熱吸収フィルタの破損を防止する。

【解決手段】プロセッサ20は、通常光を出射する主光源21と、第1及び第2の熱吸収フィルタ31、32と、ライトガイド15と、補助光を出射する補助光源41とを備える。第1の熱吸収フィルタ31又は第2の熱吸収フィルタ32を通常光の光路L上に配置させ、その光路L上のフィルタによって熱線がカットされた通常光をライトガイド15に入射する。光路L上に配置される熱吸収フィルタを別の熱吸収フィルタに切り替える。光路L上に配置される熱吸収フィルタが切り替えられるとき、主光源21からの通常光をライトガイド15に入射されないようにすると共に、補助光をライトガイド15に入射させる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

通常光を出射する主光源と、

各々単独で前記通常光の光路に配置され、前記光路上に配置された 1 つの熱吸収フィルタによって前記通常光の熱線をカットし、かつ前記光路上に配置される熱吸収フィルタが 1 つの熱吸収フィルタから他の 1 つの熱吸収フィルタに切り替え可能である複数の熱吸収フィルタと、

前記熱線がカットされた通常光が入射端から入射されて、その入射された通常光を伝送し、出射端から出射するライトガイドと、

補助光を出射する補助光源とを備え、

10

前記光路上に配置される熱吸収フィルタが、前記 1 つの熱吸収フィルタから前記他の 1 つの熱吸収フィルタに切り替えられるとき、前記主光源からの通常光を前記ライトガイドに入射されないようにすると共に、前記補助光を前記入射端を介して前記ライトガイドに入射させることを特徴とする光源装置。

【請求項 2】

前記複数の熱吸収フィルタが装着されるフィルタ装着体と、

前記フィルタ装着体を移動させる移動手段とをさらに備え、

前記フィルタ装着体を移動させて、前記光路上に配置される熱吸収フィルタが、前記 1 つの熱吸収フィルタから前記他の 1 つの熱吸収フィルタに切り替えられることを特徴とする請求項 1 に記載の光源装置。

20

【請求項 3】

前記フィルタ装着体は、回転軸を中心に回転するターレットであって、前記複数のフィルタは、前記回転軸を中心とする同一円上に装着されることを特徴とする請求項 2 に記載の光源装置。

【請求項 4】

前記光路上に配置される熱吸収フィルタが、前記 1 つの熱吸収フィルタから前記他の 1 つの熱吸収フィルタに切り替えられるとき、前記熱吸収フィルタに入射されない通常光を、前記フィルタ挿着体によって遮光して前記入射端から入射させないようにすることを特徴とする請求項 2 に記載の光源装置。

【請求項 5】

30

前記補助光源が前記光路上に配置されることによって、前記補助光が前記入射端に入射されると共に、前記通常光が前記補助光源によって遮光されることを特徴とする請求項 1 に記載の光源装置。

【請求項 6】

前記補助光源が前記光路上に配置させることによって前記通常光が遮光された後、前記 1 つの熱吸収フィルタに代えて、前記他の 1 つの熱吸収フィルタを前記光路上に配置させることを特徴とする請求項 5 に記載の光源装置。

【請求項 7】

前記補助光は、前記熱吸収フィルタを通過しないで前記入射端に入射されることを特徴とする請求項 1 に記載の光源装置。

40

【請求項 8】

前記光路上に配置された前記 1 つの熱吸収フィルタに破損の可能性があると判断された場合、前記光路上に配置される熱吸収フィルタが、前記 1 つの熱吸収フィルタから前記他の 1 つの熱吸収フィルタに切り替えられることを特徴とする請求項 1 に記載の光源装置。

【請求項 9】

前記光路上に配置された前記 1 つの熱吸収フィルタに破損の可能性があると判断されると共に、前記光路から退避されている前記他の 1 つの熱吸収フィルタに破損の可能性がないと判断された場合、前記光路上に配置される熱吸収フィルタが、前記 1 つの熱吸収フィルタから前記他の 1 つの熱吸収フィルタに切り替えられることを特徴とする請求項 1 に記載の光源装置。

50

【請求項 10】

前記複数の熱吸収フィルタ全てが破損の可能性があるとして判断された場合に、前記主光源からの通常光を前記複数の熱吸収フィルタ及び前記ライトガイドに入射されないようにすると共に、前記補助光を前記入射端から前記ライトガイドに入射させることを特徴とする請求項 1 に記載の光源装置。

【請求項 11】

前記複数の熱吸収フィルタのうち少なくとも 1 つは、フィルタの温度が検知され、その検知された温度が所定の温度以上であるとき、破損の可能性があるとして判断されることを特徴とする請求項 8 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の光源装置。

【請求項 12】

前記複数の熱吸収フィルタのうち少なくとも 1 つのフィルタの周辺部には、温度検知手段が配設され、

その温度検知手段によって測定された周辺部の温度から、前記熱吸収フィルタの中心部の温度を推定し、その推定した温度を前記検知された温度とすることを請求項 11 に記載の光源装置。

【請求項 13】

前記複数の熱吸収フィルタのうち少なくとも 1 つは、温度分布状況が検知され、その温度分布状況からフィルタの破損の可能性の有無が判断されることを特徴とする請求項 8 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の光源装置。

【請求項 14】

前記光路上に配置された前記 1 つの熱吸収フィルタは、連続して通常光が入射される時間が所定時間以上になったときに破損の可能性があるとして判断されることを特徴する請求項 8 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の光源装置。

【請求項 15】

前記熱吸収フィルタの少なくとも 1 つは、前記通常光の累計の入射時間が所定時間以上となったとき、破損の可能性があるとして判断されることを特徴する請求項 8 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の光源装置。

【請求項 16】

通常光を出射する主光源と、

各々単独で前記通常光の光路に配置され、前記光路上に配置された 1 つの熱吸収フィルタによって前記通常光の熱線をカットし、かつ前記光路上に配置される熱吸収フィルタが前記 1 つの熱吸収フィルタから他の 1 つの熱吸収フィルタに切り替え可能である複数の熱吸収フィルタと、

前記熱線がカットされた通常光が入射端から入射されて、その入射された通常光を伝送し、出射端から出射するライトガイドと、

補助光を出射する補助光源とを備え、

前記光路上に配置された前記 1 つの熱吸収フィルタに破損の可能性があるとして判断された場合、前記光路上に配置される熱吸収フィルタが、前記 1 つの熱吸収フィルタから前記他の 1 つの熱吸収フィルタに切り替えられると共に、

前記複数の熱吸収フィルタ全てが破損の可能性があるとして判断された場合に、前記主光源からの通常光を、前記複数の熱吸収フィルタ及び前記ライトガイドに入射されないようにすると共に、前記補助光を前記入射端を介して前記ライトガイドに入射させることを特徴とする光源装置。

【請求項 17】

前記光路上に配置された前記 1 つの熱吸収フィルタに破損の可能性があるとして判断され、かつ前記光路から退避されている前記他の 1 つの熱吸収フィルタに破損の可能性がないと判断された場合に、前記光路上に配置される熱吸収フィルタが、前記 1 つの熱吸収フィルタから前記他の 1 つの熱吸収フィルタに切り替えられることを特徴とする請求項 16 に記載の光源装置。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、熱吸収フィルタによって熱線をカットした上で照明光を照射する、内視鏡等に使用される光源装置に関する。

【背景技術】

【0002】

内視鏡光源装置には、キセノンランプやハロゲンランプ等の光源が設けられており、その光源からの光が、ライトガイドを介して体内へ照射され、体内を照明するための照明光として使用される。上記光源から出射される照明光は、熱線（赤外光）を含むので、そのままライトガイドに入射されると、内視鏡や体内へ熱的損傷を引き起こすおそれがある。そのため、光源からの照明光は、通常、熱吸収フィルタで熱線が吸収された上で、ライトガイドに入射される。

10

【0003】

熱吸収フィルタは、照明光が照射される部分において発熱が生じ、照明光が照射される部分と、照明光が照射されない部分とでは温度差が発生する。照明光が照射され加熱された部分は熱膨張するので、発生した温度差によって、熱吸収フィルタに歪みが発生し、熱吸収フィルタに割れや亀裂等の破損が発生するおそれがある。近年、特にランプ性能が向上し、高輝度のランプが使用されることが多いので、熱吸収フィルタに割れ等が生じるおそれが高くなっている。

【0004】

従来、例えば、特許文献1乃至3に記載されるように、熱吸収フィルタを予め分割しておき、分割されたフィルタ各々で発生する熱膨張量を抑え、フィルタ割れが生じにくくすることが知られている。

20

【0005】

また、例えば、特許文献4に記載されるように、熱吸収フィルタとして1枚の大きなフィルタを用意し、そのフィルタを常に回転させることによって、照明光が常に熱吸収フィルタの異なる位置に入射させるようにすることも知られている。このような構成によれば、熱吸収フィルタの一部に照明光が集中的に照射されなくなるので、フィルタの局所的な温度上昇が抑えられ、フィルタ破損の可能性が低下させられている。

【特許文献1】実開昭48-5746号公報

30

【特許文献2】実開昭58-91806号公報

【特許文献3】特開平2-250005号公報

【特許文献4】実公平7-46901号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1乃至3に記載される方法では、フィルタを分割することによるフィルタの性能低下が懸念され、さらに、光源の輝度が高くなると、予め分割しておいたフィルタ各々も加熱によってさらに破損しまうおそれもある。また、特許文献4の構成においても、常に1枚の熱吸収フィルタに照明光が照射され続けることとなるので、熱吸収フィルタの破損を完全に防ぐことは困難である。

40

【0007】

そこで、本発明は、上記問題点に鑑みて成されてものであり、熱吸収フィルタの破損をより確実に防止することが可能な光源装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係る光源装置は、通常光を出射する主光源と、各々単独で通常光の光路に配置され、光路上に配置された1つの熱吸収フィルタによって通常光の熱線をカットし、かつ光路上に配置される熱吸収フィルタが1つの熱吸収フィルタから他の1つの熱吸収フィルタに切り替え可能である複数の熱吸収フィルタと、熱線がカットされた通常光が入射端か

50

ら入射されて、その入射された通常光を伝送し、出射端から出射するライトガイドと、補助光を出射する補助光源とを備える。そして、光路上に配置される熱吸収フィルタが、1つの熱吸収フィルタから他の1つの熱吸収フィルタに切り替えられるとき、主光源からの通常光をライトガイドに入射されないようにすると共に、補助光を入射端を介してライトガイドに入射させることを特徴とする。

【0009】

上記熱吸収フィルタとしては、2つのフィルタが設けられても良いが、3以上のフィルタが設けられても良い。例えば、2つのフィルタが設けられる場合、一方のフィルタが光路上に配置し、他方のフィルタが光路から退避されることになる。また、3以上のフィルタが設けられる場合、1つのフィルタが光路上に配置し、その他の2以上のフィルタが光路から退避されることとなる。

10

【0010】

光源装置は、複数の熱吸収フィルタが装着されるフィルタ装着体と、フィルタ装着体を移動させる移動手段とをさらに備えていても良い。この場合、フィルタ装着体を移動させて、光路上に配置される熱吸収フィルタが、1つの熱吸収フィルタから他の1つの熱吸収フィルタに切り替えられる。また、フィルタ装着体は、回転軸を中心に回転するターレットであって、複数のフィルタは、回転軸を中心とする同一円上に装着されることが好ましい。

【0011】

また、光路上に配置される熱吸収フィルタが、1つの熱吸収フィルタから他の熱吸収フィルタに切り替えられるとき、熱吸収フィルタに入射されない通常光を、フィルタ挿着体によって遮光して入射端から入射させないようにすることが好ましい。

20

【0012】

補助光源が光路上に配置されることによって、補助光が入射端に入射されると共に、通常光が補助光源によって遮光されることが好ましい。この場合例えば、補助光源が光路上に配置させることによって通常光が遮光された後、1つの熱吸収フィルタに代えて、他の熱吸収フィルタが光路上に配置される。補助光は、熱吸収フィルタを通過しないで入射端に入射されることが好ましい。

【0013】

好ましくは、光路上に配置された1つの熱吸収フィルタに破損の可能性があるとは判断された場合、光路上に配置される熱吸収フィルタが、1つの熱吸収フィルタから他の1つの熱吸収フィルタに切り替えられる。

30

【0014】

また、光路上に配置された1つの熱吸収フィルタに破損の可能性があるとは判断されると共に、光路から退避されている他の1つの熱吸収フィルタに破損の可能性がないとは判断された場合、光路上に配置される熱吸収フィルタが、1つの熱吸収フィルタから他の1つの熱吸収フィルタに切り替えられても良い。

【0015】

例えば、複数の熱吸収フィルタ全てが破損の可能性があるとは判断された場合、主光源からの通常光を複数の熱吸収フィルタ及びライトガイドに入射されないようにすると共に、補助光を入射端からライトガイドに入射させることが好ましい。

40

【0016】

複数の熱吸収フィルタのうち少なくとも1つは、温度が検知され、その検知された温度が所定の温度以上であるとき、破損の可能性があるとは判断されることが好ましい。この場合例えば、複数の熱吸収フィルタのうち少なくとも1つの周辺部には、温度検知手段が配設されている。そして、その温度検知手段によって測定された周辺部の温度から、熱吸収フィルタの中心部の温度を推定し、その推定した温度を上記の検知された温度とする。

【0017】

複数の熱吸収フィルタのうち少なくとも1つは、温度分布状況が検知され、その温度分布状況からフィルタの破損の可能性の有無が判断されても良い。また、光路上に配置され

50

た1つの熱吸収フィルタは、連続して通常光が入射される時間が所定時間以上になったときに破損の可能性があるとは判断されても良い。さらに、熱吸収フィルタの少なくとも1つは、通常光の累計の入射時間が所定時間以上となったとき、破損の可能性があるとは判断されても良い。

【0018】

本発明に係る別の光源装置は、通常光を出射する主光源と、各々単独で通常光の光路に配置され、光路上に配置された1つの熱吸収フィルタによって通常光の熱線をカットし、かつ前記光路上に配置される熱吸収フィルタが1つの熱吸収フィルタから他の1つの熱吸収フィルタに切り替え可能である複数の熱吸収フィルタと、熱線がカットされた通常光が入射端から入射されて、その入射された通常光を伝送し、出射端から出射するライトガイドと、補助光を出射する補助光源とを備える。そして、光路上に配置された1つの熱吸収フィルタに破損の可能性があるとは判断された場合、光路上に配置される熱吸収フィルタが、その1つの熱吸収フィルタから他の1つの熱吸収フィルタに切り替えられる。また、複数の熱吸収フィルタ全てが破損の可能性があるとは判断された場合、主光源からの通常光を複数の熱吸収フィルタ及びライトガイドに入射されないようにすると共に、補助光を入射端を介してライトガイドに入射させることを特徴とする。

10

【0019】

この場合、光路上に配置された1つの熱吸収フィルタに破損の可能性があるとは判断され、かつ光路から退避されている他の1つの熱吸収フィルタに破損の可能性がないとは判断された場合に、光路上に配置される熱吸収フィルタが、1つの熱吸収フィルタから他の1つの熱吸収フィルタに切り替えられることが好ましい。

20

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、1つの熱吸収フィルタに破損の可能性が生じると、破損の可能性のない別の熱吸収フィルタを光路上に配置させることで熱吸収フィルタの破損を防止することができる。また、そのフィルタ交換が行われている間、補助光による照明によって実質的にライトガイドに、照明光が入射されない時間を無くすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、本発明に係る実施形態について、図面を参照して説明する。

30

図1は、第1の実施形態に係る内視鏡システムの全体概略図である。図1に示すように、内視鏡システム10は、プロセッサ20と内視鏡11とを備える。プロセッサ20は、内視鏡11で得られた画像信号を処理するための装置として使用されると共に、主光源21及び補助光源41(図2参照)を備え、光源装置としても使用される。なお、主光源21及び補助光源41が設けられる光源装置は、画像信号を処理するためのプロセッサとは別体に設けられていても良い。

【0022】

内視鏡11は、挿入部12と、挿入部12の一端に連結される操作部13と、プロセッサ20に対して着脱自在に接続されるコネクタ部17と、操作部13とコネクタ部17とを接続する接続可撓管14とを備える。

40

【0023】

挿入部12は、体内に挿入させられて体内を観察するためのものであって、その先端部12Aには、撮像素子(不図示)が配設される。内視鏡11は、挿入部12からコネクタ部17まで内視鏡11の内部に挿入され、光ファイババンドルから構成されるライトガイド15を備える。ライトガイド15の一方の端部(出射端)は、先端部12Aに配置されると共に、ライトガイド15の他方の端部(入射端15A)は、コネクタ部17から外部に延出している。

【0024】

コネクタ部17がプロセッサ20に接続されると、ライトガイド15の入射端15Aは、プロセッサ20のガイド受け部20Aを介してプロセッサ20内部に挿入される。プロ

50

セッサ 20 の内部において、入射端 15 A は、後述する主光源 21 又は補助光源 41 (図 2 参照) に光学的に接続される。主光源 21 又は補助光源 41 から出射された照明光は、入射端 15 A から入射され、ライトガイド 15 の内部を伝送して、出射端、すなわち先端部 12 A から出射され、体内 (被写体) に照射される。

【 0025 】

コネクタ部 17 にはビデオコネクタ 18 が設けられ、コネクタ部 17 がプロセッサ 20 に接続されると、ビデオコネクタ 18 がプロセッサ 20 のコネクタ受け部 20 B に挿入される。

【 0026 】

先端部 12 A に配置された不図示の撮像素子は、照明光が照射された体内 (被写体) を撮像して画像信号を生成する。その画像信号は、ビデオコネクタ 18 を介してプロセッサ 20 に入力される。画像信号は、プロセッサ 20 の信号処理部 (不図示) において所定の画像処理が施された後、プロセッサ 20 に接続されたモニタ (不図示) に出力画像として表示される。

10

【 0027 】

信号処理部で行われる画像処理のモードとしては、通常光モードと補助光モードとがある。挿入部 12 の先端部 12 A から主光源 21 からの照明光 (通常光) が出射される場合、通常光モードに設定され、画像信号は通常光に応じた画像処理が施される。また、補助光源 41 からの照明光 (補助光) が先端部 12 A から出射される場合、補助光モードに設定され、画像信号は補助光に応じた画像処理が施される。なお、補助光モードと通常光モードとでは、例えばホワイトバランス処理の方法が異なる。

20

【 0028 】

図 2 は、プロセッサの内部を示すための側面図である。プロセッサ 20 内の光源 (主光源) 21 は、例えば、ハロゲンランプ、キセノンランプ等から構成され、熱線 (すなわち、赤外光) を含む通常光 (例えば、白色光) を出射する。プロセッサ 20 内部において、主光源 21 とライトガイド 15 の入射端 15 A の間における主光源 21 の光路 L 上には、主光源 21 側から順に、ターレット 22、絞り 23、及び集光レンズ 24 が配置される。絞り 23 は、モータ 25 に接続されており、その開度がモータ 25 によって調整される。絞り 23 は、ターレット 22 よりも主光源 21 側に配置されていても良い。また、集光レンズ 24 は省略されても良い。

30

【 0029 】

ターレット 22 は、図 2、3 から明らかなように、略円形のプレート状に形成されると共に、その中心に回転軸 X が設けられる。ターレット 22 はその背面 22 B が主光源 21 の出射端に対向するように配置される。ターレット 22 の回転軸 X にはモータ 33 が接続されている。モータ 33 は、回転軸 X を中心にターレット 22 を回転させることができる。モータ 33 の動作は、マイコン等から構成されるモータ回転制御装置 34 によって制御される。

【 0030 】

ターレット 22 には、回転軸 X を中心とする同一円上に第 1 及び第 2 の開口部 35、36 が穿設され、その開口部 35、36 内部それぞれに、第 1 及び第 2 の熱吸収フィルタ 31、32 が嵌め入れられて装着される。第 1 及び第 2 の開口部 35、36 (すなわち、第 1 及び第 2 の熱吸収フィルタ 31、32) は、断面略円形に形成されており、回転軸 X を挟み込むように、回転軸 X を中心に対称的に配置される。第 1 及び第 2 の熱吸収フィルタ 31、32 は、入射された光の熱線 (赤外光) をカットし、可視光を透過する熱吸収ガラス等によって構成される。ターレット 22 の回転軸 X は、光路 L の中心 (光路中心 LC) に対して平行であり、ターレット 22 (すなわち、第 1 及び第 2 の熱吸収フィルタ 31、32) は、光路中心 LC に対して直交する面に沿って移動される。

40

【 0031 】

第 1 及び第 2 の熱吸収フィルタ 31、32 は、各々単独で通常光の光路 L に配置されるフィルタであって、いずれか一方の熱吸収フィルタが、光路 L 上に配置されると共に、他

50

方の熱吸収フィルタが光路Lから退避させられている。光路L上に配置された一方の熱吸収フィルタは、そのフィルタの中心部が光路中心LCに位置されている。主光源21からの通常光は、光路L上に配置された一方の熱吸収フィルタに入射され、そのフィルタによって熱線（赤外光）がカットされ、その他の光がフィルタを透過する。フィルタを透過した通常光は、絞り23で光量が調整された後、集光レンズ24で集光されて、ライトガイド15の入射端15Aに入射される。

【0032】

本実施形態では、ターレット22が回転されることにより、光路L上に配置される熱吸収フィルタが一方の熱吸収フィルタから他方の熱吸収フィルタに切り替えられる。そしてその切り替えられている間、主光源21からの通常光は、一部又は全部が、熱吸収フィルタに入射されなくなり、遮光性を有するターレット22に照射される。すなわち、フィルタ切り替え中に、熱吸収フィルタに入射されない一部又は全部の通常光は、ターレット22によって遮光され、ライトガイド15に入射しない。

10

【0033】

プロセッサ20の内部には、さらに温度センサ40及び補助光源41が設けられる。温度センサ40は、例えば公知の光センサであって、光路L上に配置される熱吸収フィルタの温度を検知することが可能である。温度センサ40は、例えば、熱吸収フィルタの背面（すなわち、主光源21側の面）であって、光路中心LCと熱吸収フィルタが交差する位置の温度を検知する。すなわち、温度センサ40は、光路L上に配置される一方の熱吸収フィルタの中心部の温度を検知する。

20

【0034】

補助光源41は、LED等の発光体で構成されており、平行光である補助光を出射する。補助光は、通常光がライトガイド15に入射できないとき等に、その代わりに体内（被写体）を照明するための光であり、補助光の光量は主光源21の光量と同等かそれ未満である。補助光は、熱線（すなわち、赤外光）の含有量が、通常光に比べて低いため、熱線をカットせずにライトガイド15に入射しても、内視鏡11や体内へ熱的損傷を引き起こすおそれが低い。

【0035】

本実施形態における補助光源41は、プレート状に形成され、その前面41Fに発光体を取り付けられると共に、その背面41Bには反射膜が形成される。補助光源41は、モータ42に接続されており、モータ42によって、光路L上に挿入され、また光路Lから退避させられるように移動することが可能である。モータ42の動作は、モータ42に接続されたモータ制御装置43によって制御される。なお、図2は、補助光源41が光路L上に配置されたときの様子を示している。

30

【0036】

補助光源41は、光路L上に配置されるとき、集光レンズ24と入射端15Aの間に配置され、その前面41Fが入射端15Aに近接対向させられる。したがって、光路L上に配置された補助光源41の前面41Fから出射した補助光は、熱吸収フィルタを介さずに入射端15Aに直接入射される。また、補助光源41の背面41Bは、集光レンズ24（すなわち、主光源21側）に向けられ、これにより、主光源21から出射された通常光は、背面41Bの反射膜で反射される。したがって、光路L上に補助光源41が配置されているとき、主光源21からの通常光は、補助光源41によって、ライトガイド15に入射されないように遮光される。

40

【0037】

図4、5は、本実施形態に係るプロセッサ20で行われるルーチンを説明するためのフローチャートである。以下、本フローチャートを用いて、プロセッサ20で行われるルーチンを説明する。

【0038】

本ルーチンでは、主光源21の電源が投入されると、ステップS100で主光源21から通常光の出射が開始される。また、ターレット22及び補助光源41が初期状態の位置

50

に配置され、すなわち、第1の熱吸収フィルタ31が光路L上に配置されると共に、補助光源41が光路Lから退避されている。これにより、ステップS100では、主光源21からの照明光が、第1の熱吸収フィルタ31、絞り23、及び集光レンズ24を介して、ライトガイドの入射端15Aに入射され、挿入部12の先端部12A（図1参照）から出射される。また、信号処理部の画像処理モードは、通常光モードに設定されており、撮像素子で生成された画像信号は、通常光モードで画像処理が行われて、モニタ上に出力される。

【0039】

次いで、S110では、温度センサ40によって、光路Lに配置される一方の熱吸収フィルタの温度が検知される。例えば、初期状態では、光路Lに配置されるフィルタは、第1の熱吸収フィルタ31であるので、温度センサ40によって第1の熱吸収フィルタ31の温度が検知される。なお、熱吸収フィルタは、その中心部が、光路中心LCに配置されるように光路L上に配置されているので、温度センサ40はフィルタの中心部の温度を検知する。

10

【0040】

次いで、ステップS120では、ステップS110で検知されたフィルタの温度が閾値（所定温度）以上であるか否かが判定される。ここで閾値は、任意に設定可能であるが、例えば、フィルタに破損が生じる温度である限界耐熱温度の50%程度の温度に設定される。ステップS120でフィルタの温度が、閾値未満であると判断された場合、その熱吸収フィルタは割れ等の破損が生じる可能性がないと判断され、光路L上にある熱吸収フィルタが、そのまま継続して光路L上に配置され続け、ステップS125に進む。ステップS125では、使用者からのスイッチ入力等による、照明光の消灯指示があったか否かが判定され、消灯指示があった場合、ステップS126で主光源21が消灯されて本ルーチンを終了する。一方、消灯指示がない場合、主光源21からの通常光が先端部12Aから継続して出射され、ステップS110に戻る。

20

【0041】

一方、ステップS120でフィルタの温度が、閾値以上であると判断された場合、光路L上にある熱吸収フィルタは割れ等の破損が生じる可能性があるとして判断され、図5に示すフィルタ切替動作（ステップS130～S190）が行われる。

【0042】

ステップS130では、補助光源41の電源が投入されることによって、補助光源41の発光が開始され、その後、ステップS140で補助光源41が光路Lに挿入配置される。補助光源41が、光路L上に配置されると、背面41Bによって主光源21からの照明光が遮光され、主光源21からの照明光がライトガイド15に入射されないようになる。そして、入射端15Aには補助光源41からの補助光が入射され、通常光の代わりに補助光が先端部12Aから出射される。ステップS150では、画像処理モードが補助光モードに切り替えられ、撮像素子で生成された画像信号は、補助光モードに応じた画像処理が施された上でモニタに表示される。

30

【0043】

ステップS160では、ターゲット22が180°回転され、光路Lに配置されていた一方の熱吸収フィルタに代わって、光路Lから退避されていた他方の熱吸収フィルタが光路L上に配置される。なお、ターゲット22が回転する間、主光源21からの通常光の一部又は全部は、熱吸収フィルタ31、32に入射されず、ターゲット22に照射され、ターゲット22によって遮光される。また、第1及び第2の熱吸収フィルタ31、32を透過するその他の通常光は、補助光源41の背面41Bにより遮光される。したがって、ターゲット22が回転してフィルタが切り替えられる間、主光源21からの光がライトガイド15に入射されることはない。

40

【0044】

他方の熱吸収フィルタが光路L上に配置された後、ステップS170では、補助光源41が光路Lから退避され、補助光源41からの補助光がライトガイド15に入射されなく

50

なる。これにより、主光源 2 1 からの通常光は、背面 4 1 B によって遮光されなくなり、ライトガイド 1 5 に入射される。このとき、主光源 2 1 から出射した照明光は、ステップ S 1 6 0 で新たに光路 L 上に配置された他方の熱吸収フィルタによって熱線がカットされた後、ライトガイド 1 5 に入射されることとなる。

【 0 0 4 5 】

ステップ S 1 8 0 では、退避された補助光源 4 1 の発光が停止された後、ステップ S 1 9 0 では、画像処理のモードが通常光モードに切り替えられ、撮像素子で生成された画像信号に対して、通常光に応じた画像処理が行われることとなる。その後、図 4 に示すステップ S 1 1 0 に戻って、光路 L 上に新たに配置された熱吸収フィルタの温度検出が行われる。そして、その温度が閾値を超えるまで、或いは消灯指示が出されるまで、ステップ S 1 1 0 ~ 1 2 5 において、主光源 2 1 からの照明光が入射端 1 5 A に入射され続ける。

10

【 0 0 4 6 】

以上のように、本実施形態では、光路 L 上に配置された一方の熱吸収フィルタ（例えば、第 1 の熱吸収フィルタ 3 1）が、所定の温度に達した場合、光路 L 上に配置される熱吸収フィルタが、一方の熱吸収フィルタから、他方の熱吸収フィルタ（例えば、第 2 の熱吸収フィルタ 3 2）に切り替えられる。したがって、光路 L に配置される熱吸収フィルタの過加熱が防止され、熱吸収フィルタの破損が防止される。

【 0 0 4 7 】

また、光路 L 上に配置される熱吸収フィルタが、一方のフィルタから他方のフィルタに切り替えられている間、通常光の一部又は全部は、熱吸収フィルタに入射されなくなる。しかし、本実施形態では、そのように熱吸収フィルタに入射されない通常光は、ターレット 2 2 によって遮光され、ライトガイド 1 5 に入射されることはないので、内視鏡 1 1 や体内が熱損傷される虞はない。

20

【 0 0 4 8 】

また、本実施形態では、光路 L 上に配置される熱吸収フィルタが、一方から他方のフィルタに切り替えられている間、通常光に代わって補助光源 4 1 の補助光がライトガイドに入射される。熱吸収フィルタが切り替えられている間、主光源 2 1 からの光はライトガイド 1 5 に入射されなくなるが、本実施形態ではその間、上記補助光がライトガイドに入射されるので、被写体に照明光が照射されない時間を実質的に無くすることができる。

【 0 0 4 9 】

またフィルタが切り替えられている間、回転するターレット 2 2 の遮光によって、熱吸収フィルタを透過する通常光の光量は時間経過と共に変化するが、そのような光量が経時で変化する通常光は、補助光源 4 1 によって遮光され、ライトガイドには入射されない。したがって、被写体に照射される照明光の光量むらは、最小限に抑えることができる。

30

【 0 0 5 0 】

なお、本実施形態では、ステップ S 1 1 0、S 1 2 0 において、フィルタ温度によってフィルタ破損の可能性の有無が検知されているが、異なる方法によってその可能性の有無が検知されても良い。例えば、光路 L 上に継続して配置される熱吸収フィルタに主光源 2 1 からの照明光が連続して入射される時間が、所定時間以上となったときに、光路 L 上にある熱吸収フィルタに破損の可能性があると検知しても良い。また、同一の熱吸収フィルタに入射される通常光の入射時間の累計が、所定時間以上となったときにフィルタ破損の可能性があると判断されても良い。また、内視鏡 1 1 或いはプロセッサ 2 0 において、所定のスイッチ操作があったときに、ステップ S 1 3 0 ~ S 1 9 0 のルーチンが実施され、光路 L に配置されるフィルタが切り替えられても良い。また、本実施形態における補助光源 4 1 は、上記態様の他、例えば主光源 2 1 が破損されて使用できなくなった場合にも使用される。

40

【 0 0 5 1 】

図 6 ~ 8 は、本発明の第 2 の実施形態を説明するための図である。以下、本実施形態について、第 1 の実施形態との相違点を説明する。

【 0 0 5 2 】

50

図 6 に示すように、本実施形態では、温度センサとして、第 1 及び第 2 の温度センサ 40 A、40 B が設けられる。第 1 の温度センサ 40 A は、第 1 の実施形態と同様に、光路上に配置される一方の熱吸収フィルタの温度を検知するためのものである。第 2 の温度センサ 40 B は、光路 L から退避された他方の熱吸収フィルタの温度を検出するためのものである。なお、第 2 の温度センサ 40 B は、第 1 の温度センサ 40 A と同様に、退避されたフィルタの中心部の温度を検知する。

【0053】

図 7、8 は、第 2 の実施形態に係るプロセッサの動作を示すためのフローチャートである。本実施形態において、ステップ S 100 ~ 120 は第 1 の実施形態と同様に実施される。そして、ステップ S 120 において、フィルタ温度から光路 L 上にある一方の熱吸収フィルタに破損の可能性があるかと判断された場合、ステップ S 127、128 において、光路 L から退避されている他方の熱吸収フィルタに破損の可能性があるか否かが判定される。

10

【0054】

すなわち、ステップ S 127 では、第 2 の温度センサ 40 B によって、退避されている他方の熱吸収フィルタの温度が検知される。ステップ S 128 では、ステップ S 127 で検知された温度が閾値以上であるか否かが判定される。ここで、検知された温度が閾値未満であると判定される場合、退避されている他方の熱吸収フィルタは破損の可能性がないと判断され、第 1 の実施形態と同様に、図 5 に示すフィルタ切替動作（ステップ S 130 ~ S 190）が行われた後、ステップ S 110 に戻る。この切替動作の後、主光源 21 から通常光は、切替動作で光路 L 上に挿入配置された他方の熱吸収フィルタによって熱線がカットされて、ライトガイド 15 に入射される。

20

【0055】

一方、ステップ S 128 で検知された温度が閾値以上であると判定される場合、全ての熱吸収フィルタ（第 1 及び第 2 の熱吸収フィルタ 31、32）が破損の可能性があるかと判断され、以下に示すステップ S 200 ~ S 330（フィルタ冷却動作）が実施される。フィルタ冷却動作では、以下に詳述するように、第 2 の熱吸収フィルタ 32 の温度が所定の温度に下がるまで主光源 21 が消灯され、第 1 及び第 2 の熱吸収フィルタ 31、32 が冷却される。なお、ステップ S 128 で使用される閾値は、例えば上述した限界耐熱温度の 50% 程度の温度に設定され、ステップ S 120 で使用される閾値と同一であっても良いし、異なっても良い。但し、新たに光路 L 上に配置される熱吸収フィルタを長時間にわたって使用できるようにするためには、ステップ S 120 で使用される閾値より低い値に設定されていても良い。

30

【0056】

ステップ S 200 ~ S 220 では、ステップ S 130 ~ S 150 と同様に、主光源 21 からの照明光の代わりに、補助光が先端部 12 A から出射され、画像モードが補助光モードに切り替えられ、被写体が補助光によって照明される。次いで、ステップ S 230 において主光源 21 の電源がオフにされ主光源 21 の消灯動作が行われる。主光源 21 が消灯されることにより、ライトガイド 15 のみならず、第 1 及び第 2 の熱吸収フィルタ 31、32 にも通常光が入射されなくなる。次いで、ステップ S 240 において絞り位置が初期位置に戻される。

40

【0057】

その後、ステップ S 250 において、ステップ S 230 の消灯動作で、主光源 21 が消灯したかどうかを確認される。ここで、消灯したと判断されると、ステップ S 260 において、光路 L に配置されていた一方の熱吸収フィルタに代わって、光路 L から退避されていた他方の熱吸収フィルタが光路 L 上に配置される。

【0058】

次いで、ステップ S 270 では、ステップ S 260 で光路 L 上に配置させられた他方の熱吸収フィルタの温度が検知される。そして、ステップ S 280 では、その検知された温度が、閾値以上であるか否かが判定され、閾値以上であれば、光路 L 上に配置されたフィ

50

ルタに破損の可能性があるとは判断され、ステップS 2 8 5に進む。そして、ステップS 2 8 5、S 2 7 0、S 2 8 0で照明光の消灯指示がなく、かつフィルタの温度が閾値以上であると判定されると、補助光源4 1からの補助光が継続してライトガイド1 5に入射され続ける。一方、ステップS 2 8 5で照明光の消灯指示があると、ステップS 2 8 6で補助光源4 1が消灯され、本ルーチンは終了する。なお、ステップS 2 8 0で使用される閾値は、ステップS 1 2 0、S 1 2 8で使用される閾値と同一の値であっても良いし、異なる値であっても良い。但し、主光源2 1の再点灯時に熱吸収フィルタを長時間にわたって使用できるようにするためには、ステップS 1 2 0で使用される閾値より低い値に設定されていても良い。

【0059】

ステップS 2 8 0において、検知された温度が閾値未満であると判定された場合、光路L上に配置されたフィルタに、破損の可能性がないと判断され、ステップS 2 9 0に進む。ステップS 2 9 0で絞りが主光源2 1の消灯前の状態に戻され、ステップS 3 0 0で主光源2 1の電源が投入され、主光源2 1から再度照明光が照射される。次いで、ステップS 3 1 0、3 2 0において、補助光源4 1が光路Lから退避させられた後、補助光源4 1の発光が停止され、ライトガイド1 5に入射される光が、補助光から通常光に切り替えられる。ステップS 3 3 0では、画像処理モードも通常光モードに切り替えられ、本ルーチンはステップS 1 1 0に戻される。なお、本ルーチンでは、ステップS 2 4 0、S 2 9 0は省略されても良い。

【0060】

以上説明したように、本実施形態では、光路Lに配置された熱吸収フィルタのみならず光路Lから退避されたものについても、温度が検知され、破損の可能性の有無が調べられているので、より確実に熱吸収フィルタの破損を防止できる。また、本実施形態では、全ての熱吸収フィルタが破損の可能性があるとは判断された場合、主光源2 1が消灯されるので、熱吸収フィルタを素早く冷却させることが可能である。さらに、主光源2 1が消灯されている間、被写体(体内)は主光源2 1の代わりに、補助光源4 1によって照明されるので、被写体が照明光によって照明されない時間は実質的に生じない。

【0061】

上記各実施形態では、温度センサ4 0、4 0 A、4 0 Bはフィルタの中心部のみの温度を測定したが、同一フィルタの多数の箇所の温度を測定して、フィルタにおける温度分布状況を検知しても良い。この場合、ステップS 1 2 0、S 1 2 8、S 2 8 0では、例えば、測定された温度のうち最高温度が閾値以上であるとき、フィルタ破損の可能性があるとは判定される。また、その温度分布状況と、破損時の温度分布状況とが照合されて、破損の可能性の有無が判定されても良い。なお、上記破損時の温度分布状況や各閾値は、例えば、温度変化耐久性試験によって予め測定されたフィルタ破損時の温度分布状況から定められる。

【0062】

本実施形態では、温度センサ4 0、4 0 A、4 0 Bとして非接触型の光センサが用いられたが、熱電対、サーミスタ等の接触型の温度センサが用いられても良い。この場合、第1及び第2の実施形態のいずれにおいても、温度センサは2つ設けられ、それぞれの温度センサ4 0 A、4 0 Bが第1及び第2の熱吸収フィルタ3 1、3 2それぞれに接触するように設けられる。この場合、図9に示すように、例えば温度センサ4 0 Aは、第1の熱吸収フィルタ3 1の中心部Cからずれ、フィルタの外縁部Eに近いフィルタの周辺部に設けられ、その周辺部の温度を測定する。そして、温度センサ4 0 Aによって測定された温度を基に、第1の熱吸収フィルタ3 1の中心部Cの温度が推定される。その推定された温度は、検知温度として、ステップS 1 2 0、S 1 2 8、S 2 8 0において使用される。なお、推定される温度は、中心部Cの温度ではなく、最高温度でも良い。また、温度の推定は、予め測定されている、通常光をフィルタに照射させたときのフィルタにおける温度分布データを基に行われる。

【0063】

また、非接触型の温度センサと接触型の温度センサとが併用されても良い。例えば、プロセッサ 20 には、第 1 及び第 2 の熱吸収フィルタ 31、32 それぞれに接触する 2 つの接触型の温度センサと、光路 L から退避された熱吸収フィルタの温度分布状況や温度を検知する光センサから成る非接触型の温度センサとが設けられても良い。この場合、光路 L 上にある一方の熱吸収フィルタは接触型の温度センサで、光路 L から退避された熱吸収フィルタの温度や温度分布状況は非接触型の温度センサで検知される。

【0064】

さらに、上記各実施形態では、一方の熱吸収フィルタから他方の熱吸収フィルタに切り替えられている間、主光源 21 からの照明光は、補助光源 41 によって遮光されなくても良く、ターゲット 22 のみによって遮光されていても良い。

10

【0065】

また、熱吸収フィルタとしては、3 以上の熱吸収フィルタがターゲットに装着されていても良い。その場合も、1 つの熱吸収フィルタが光路 L 上に配置され、それ以外の熱吸収フィルタは光路 L から退避されている。

【図面の簡単な説明】

【0066】

【図 1】内視鏡システム全体を示すための模式図である。

【図 2】第 1 の実施形態におけるプロセッサの内部を示す側面図である。

【図 3】ターゲットを模式的に示した斜視図である。

【図 4】第 1 の実施形態においてプロセッサで行われるルーチンを示すフローチャートである。

20

【図 5】フィルタ切替動作のルーチンを示すフローチャートである。

【図 6】第 2 の実施形態におけるプロセッサの内部を示す側面図である。

【図 7】第 2 の実施形態においてプロセッサで行われるルーチンを示すフローチャートである。

【図 8】フィルタ冷却動作のルーチンを示すフローチャートである。

【図 9】温度センサの変形例を示す熱吸収フィルタの正面図である。

【符号の説明】

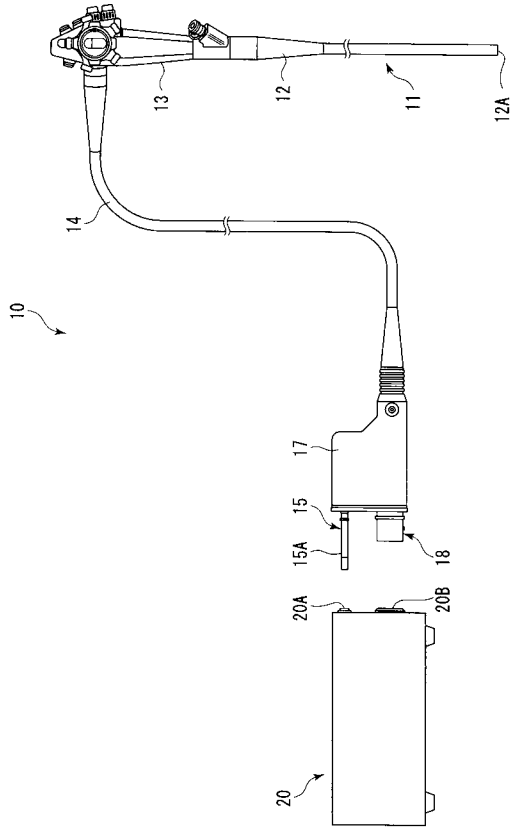
【0067】

- 10 内視鏡システム
- 11 内視鏡
- 15 ライトガイド
- 15 A 入射端
- 20 プロセッサ（光源装置）
- 21 主光源
- 22 ターレット（フィルタ装着体）
- 31 第 1 の熱吸収フィルタ
- 32 第 2 の熱吸収フィルタ
- 33 モータ（移動手段）
- 40 温度センサ（第 1 の温度検知手段）
- 40 A 第 1 の温度センサ（第 1 の温度検知手段）
- 40 B 第 2 の温度センサ（第 2 の温度検知手段）
- 41 補助光源
- L 光路
- X 回転軸

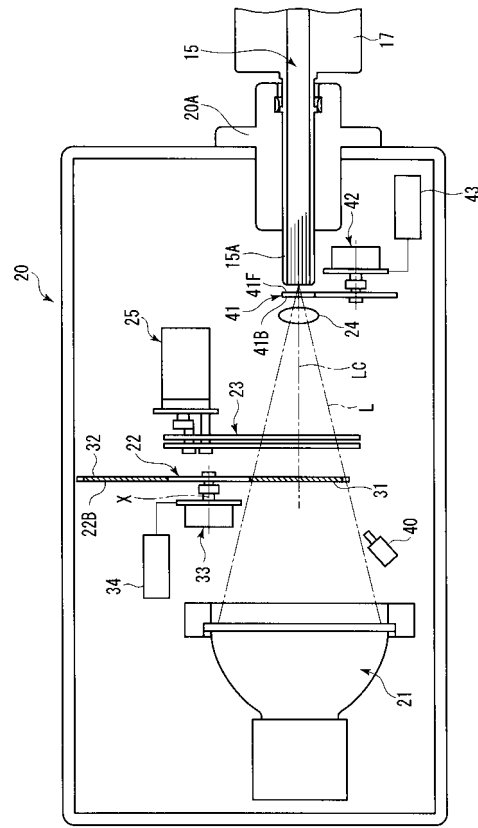
30

40

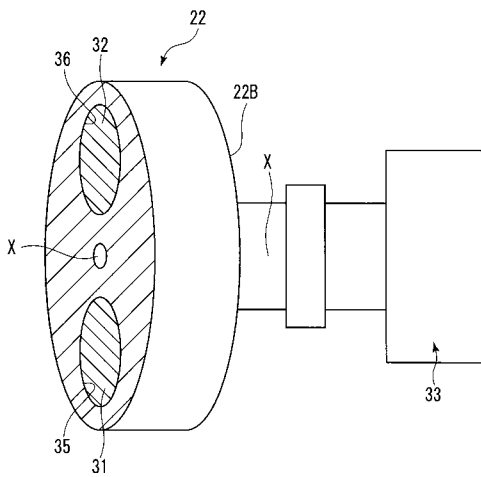
【 図 1 】



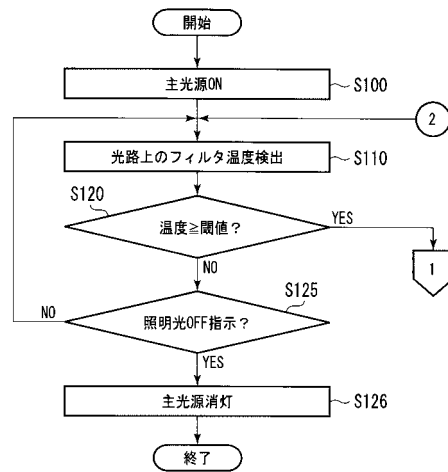
【 図 2 】



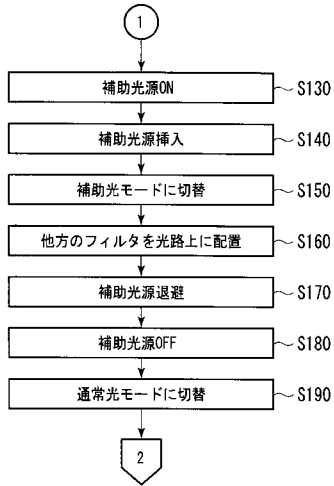
【 図 3 】



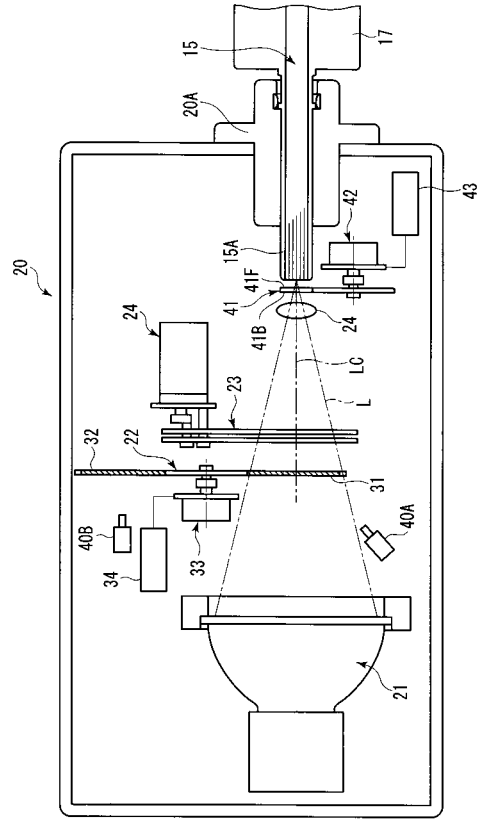
【 図 4 】



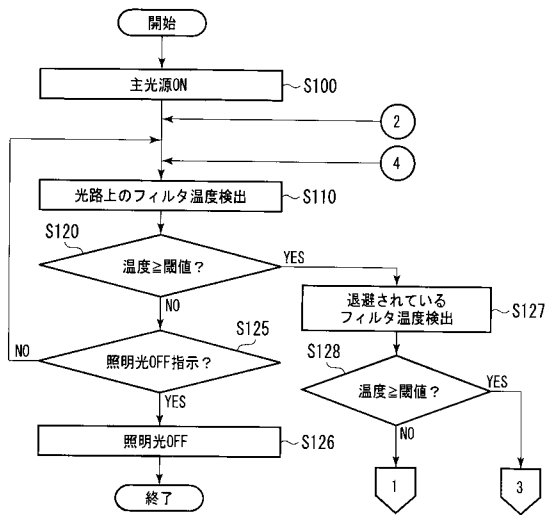
【 図 5 】



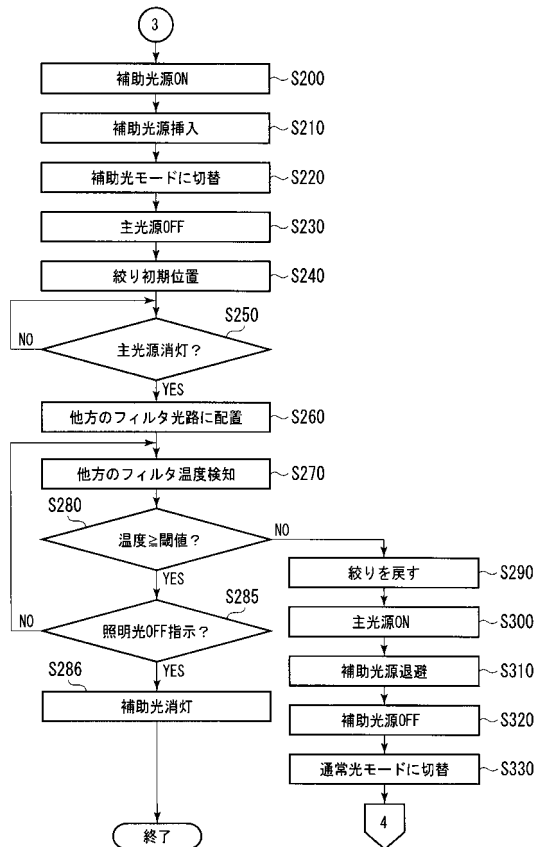
【 図 6 】



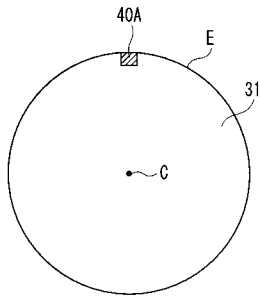
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(72)発明者 柴原 祥孝

東京都板橋区前野町2丁目3番9号 ペンタックス株式会社内

Fターム(参考) 2H040 CA05 CA09 CA13

4C061 GG01 JJ11 JJ17 NN01 QQ02