

(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2004-167126

(P2004-167126A)

(43) 公開日 平成16年6月17日(2004.6.17)

(51) Int. Cl.⁷

A61B 1/06

G02B 23/26

F I

A61B 1/06

G02B 23/26

テーマコード (参考)

2H040

4C061

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2002-338965 (P2002-338965)

(22) 出願日 平成14年11月22日 (2002.11.22)

(71) 出願人 000000527

ペンタックス株式会社

東京都板橋区前野町2丁目36番9号

(74) 代理人 100083286

弁理士 三浦 邦夫

(72) 発明者 佐々木 雅彦

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

Fターム(参考) 2H040 BA00 CA02 CA04 CA09

4C061 GG01 QQ07

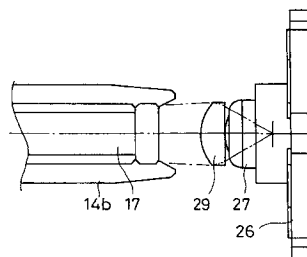
(54) 【発明の名称】 内視鏡装置の補助光源装置

(57) 【要約】

【目的】 寿命が半永久的で、補助光源の消費電力を最小限に抑えることができ、補助光源としての十分な光量を有する内視鏡装置の補助光源装置を提供する。

【構成】 主光源と、入射端面が該主光源と対向し、出射端面が内視鏡の先端部に設けられた照明用光学系と対向する導光ファイバと、上記主光源が点灯しているときは、上記入射端面と対向しない退避位置に位置し、上記主光源が非点灯状態になったときに、上記入射端面と対向する使用位置へ移動する補助光源と、を備えた内視鏡装置において、上記補助光源を白色LEDから構成したことを特徴とする内視鏡装置の補助光源装置。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

主光源と、

入射端面が該主光源と対向し、出射端面が内視鏡の先端部に設けられた照明用光学系と対向する導光ファイバと、

上記主光源が点灯しているときは、上記入射端面と対向しない退避位置に位置し、上記主光源が非点灯状態になったときに、上記入射端面と対向する使用位置へ移動する補助光源と、

を備えた内視鏡装置において、

上記補助光源を白色LEDから構成したことを特徴とする内視鏡装置の補助光源装置。 10

【請求項 2】

請求項 1 記載の内視鏡装置の補助光源装置において、

上記白色LEDと導光ファイバの入射端面との間に、上記補助光源が使用位置に位置したときに、その光軸が上記白色LEDの光軸及び上記導光ファイバの中心軸と一致する、白色LEDからの光束を集光して上記入射端面に入射させる正レンズを配設した内視鏡装置の補助光源装置。

【請求項 3】

請求項 2 記載の内視鏡装置の補助光源装置において、

上記正レンズの前側焦点位置は、上記白色LEDの出射位置と一致している内視鏡装置の補助光源装置。 20

【請求項 4】

請求項 2 または 3 記載の内視鏡装置の補助光源装置において、次の条件式 (1) 乃至 (3) を満足する内視鏡装置の補助光源装置。

$$(1) \quad r_1 = b \cdot \tan \theta_1$$

$$(2) \quad (a - c) \tan \theta_2 = r_2$$

$$(3) \quad \theta_3 \leq \theta_2$$

ただし、

a : 正レンズの像点側距離、

b : 正レンズの発光点側距離、

c : 正レンズの主平面から導光ファイバの入射端面までの距離、 30

r_1 : 正レンズの主平面の半径、

r_2 : 導光ファイバの入射端面の半径、

θ_1 : 白色LEDの放射角度、

θ_2 : 正レンズから出た光束が導光ファイバの入射端面に入射するときの入射角度、

θ_3 : 導光ファイバが導光可能な入射角の限界角度、

である。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】

本発明は、主光源の故障時に点灯する、内視鏡装置に設けられた補助光源装置に関する。 40

【0002】

【従来技術及びその問題点】

内視鏡は、その内部を貫通する導光ファイバ（ファイババンドル）を介して光源装置に接続されている。導光ファイバの入射端面は、光源装置内に配設された主光源ランプと対向しており、導光ファイバの出射端面は、内視鏡の挿入部先端に設けられた照明用光学系へと接続されている。主光源ランプから射出された光は、導光ファイバを通して照明用光学系に導かれ、この照明用光学系から内視鏡の外部に向けて出射されて、体腔内や機械の内部を照らす（例えば、特許文献 1）。

【0003】

しかし、内視鏡の挿入部が体腔内や機械内に挿入された状態で主光源ランプが故障してし 50

まうと、体腔内や機械内部での作業が不可能になってしまう。

【0004】

そのため、通常、光源装置には、主光源ランプが故障した場合に作動する補助光源が設けられている。この補助光源は、常時は、導光ファイバの入射端面とは対向しない退避位置に位置しており、主光源ランプが故障すると、導光ファイバの入射端面と対向する使用位置に移動して、導光ファイバに光を供給する。

【0005】

しかし従来の内視鏡では、補助光源としてキセノンランプ等のランプを用いていたので、寿命が短く、かつ消費電力が多いという問題があった。

【0006】

【特許文献1】

特開平11-305148号公報

【0007】

【発明の目的】

本発明は、寿命が半永久的で、補助光源の消費電力を最小限に抑えることができ、補助光源としての十分な光量を有する内視鏡装置の補助光源装置を提供することを目的とする。

【0008】

【発明の概要】

本発明の内視鏡装置の補助光源装置は、従来ランプからなっていた光源を白色LEDから構成したことを特徴としている。

白色LEDは、補助光源として十分な光量が得られ、寿命が半永久的で、消費電力も小さい。

【0009】

上記白色LEDと導光ファイバの入射端面との間に、上記補助光源が使用位置に位置したときに、その光軸が上記白色LEDの光軸及び上記導光ファイバの中心軸と一致する、白色LEDからの光束を集光して上記入射端面に入射させる正レンズを配設するのが好ましい。

【0010】

正レンズを配設する場合は、上記正レンズの前側焦点位置を、上記白色LEDの出射位置と一致させるのが良い。

【0011】

また、正レンズを配設する場合に、次の条件式(1)乃至(3)を満足するようにしてもよい。

$$(1) \quad r_1 = b \cdot \tan \theta_1$$

$$(2) \quad (a - c) \tan \theta_2 = r_2$$

$$(3) \quad \theta_3 = \theta_2$$

ただし、 a ：正レンズの像点側距離、 b ：正レンズの発光点側距離、

c ：正レンズの主平面から導光ファイバの入射端面までの距離、 r_1 ：正レンズの主平面の半径、 r_2 ：導光ファイバの入射端面の半径、 θ_1 ：白色LEDの放射角度、 θ_2 ：正レンズから出た光束が導光ファイバの入射端面に入射するときの入射角度、 θ_3 ：導光ファイバが導光可能な入射角の限界角度、である。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の補助光源装置を電子内視鏡10に適用した実施形態について説明する。

図1に示す電子内視鏡10は、操作部11と挿入部12を有し、挿入部12の先端部には、操作部11に設けた湾曲操作装置13の操作に応じて上下及び左右方向に湾曲される湾曲部12aが位置している。湾曲部12a先端には、図示しない観察窓(対物窓)と照明光学系が設けられている。

【0013】

操作部11からはユニバーサルチューブ14が延びており、このユニバーサルチューブ1

10

20

30

40

50

4の先端に設けられたコネクタ部14aが、プロセッサ15に接続されている。

【0014】

図2に示すように、プロセッサ15の内部には主光源ランプ(主光源)16が配設されている。主光源ランプ16はプロセッサ15に設けられたスイッチ(図示略)のON・OFF操作により点灯または消灯するものであり、挿入部12の体腔内や機械の内部への挿入時には常時点灯させるものである。

【0015】

コネクタ部14a、ユニバーサルチューブ14、操作部11及び挿入部12の内部には、導光ファイバ17が配設されており、その先端に形成された出射端面が、挿入部11の先端内部において上記照明光学系に接続されている。コネクタ部14aに突設された光源差込用端部14bをプロセッサ15の差込口に接続すると、その内部に配設された導光ファイバ17の入射端面17aが、主光源ランプ16と所定距離だけ離れた状態で対向するようになる。そして、主光源ランプ16を点灯すると、照明光学系には主光源ランプ16からの照明用光が送られ、挿入部12先端の観察窓を介して得られる画像が、プロセッサ15に接続されたテレビモニタ(図示略)に映し出されるようになる。

10

【0016】

さらに、プロセッサ15の内部には、挿入部12を対腔内等へ挿入中に、主光源ランプ16が故障して光が出なくなった場合に、主光源ランプ16の代わりに導光ファイバ17に光を供給する補助光源装置18が配設されている。

【0017】

補助光源装置18は以下の構成を備えている。
プロセッサ15のケース15aの天井面には、光源差込用端部14bに対して直交する(図2において上下方向を向く)取付板19が固定されており、取付板19の下端部には導光ファイバ17と平行な水平片20が設けられており、さらに、水平片20の一端には垂下片21が設けられている。

20

【0018】

垂下片21の主光源ランプ16側の面には、図示を省略した制御回路に接続されたロータリーソレノイド(駆動源)Sが固着されており、さらに、ロータリーソレノイドSの出力軸である回転軸(図示略)には回動部材22が枢着されている。この回動部材22は、円形部23と、円形部23の周面から突出する略三角形形状の出力部24とを具備するものであり、円形部23の中心部がロータリーソレノイドSの回転軸に直接固定されている。

30

【0019】

水平片20の長手方向の中央部には取付片25が垂設されており、取付片25の主光源ランプ16側の面には回転軸25aが突設されている。

【0020】

回転軸25aの先端部には、取付板19と平行で略L字形に屈曲された回動板26の回転中心穴26aが、回転自在に嵌合している。回動板26の一方の端部には、中間部が屈曲された長穴26bが穿設されており、この長穴26bには出力軸23aの先端部が、相対移動自在に嵌合している。そして、回動板26の他方の端部の導光ファイバ17側の面には、上記制御回路に接続された補助光源である白色LED27が取り付けられている。これらの取付板19、ロータリーソレノイドS、回動部材22、回動板26により移動機構が構成されている。

40

【0021】

回動板26の導光ファイバ17側の面には、レンズ保持部材28が取り付けられており、レンズ保持部材28には、その光軸が白色LED27の光軸と一致する正レンズ29が、白色LED27から離れた状態で配設されている(図2、図6、及び図7参照。図4及び図5では図示略)。この正レンズ29は、導光ファイバ17のNA(開口数)を考慮して、白色LED27からの光の殆ど全てを導光ファイバ17が取り込むことができる集光作用を有するものである。具体的には、以下の条件式(1)乃至(3)を満たしている。

$$(1) \quad r_1 \quad b \cdot \tan \quad 1$$

50

$$(2) (a - c) \tan \theta_2 = r_2$$

$$(3) \theta_3$$

ただし、

a : 正レンズの像点側距離、

b : 正レンズの発光点側距離、

c : 正レンズの主平面から導光ファイバの入射端面までの距離、

r_1 : 正レンズの主平面の半径、

r_2 : 導光ファイバの入射端面の半径、

θ_1 : 白色LEDの放射角度、

θ_2 : 正レンズから出た光束が導光ファイバの入射端面に入射するときの入射角度、

θ_3 : 導光ファイバが導光可能な入射角の限界角度、

である。

【0022】

図9、図10に示すように、これらの式(1)乃至(3)には、それぞれ次のような意味がある。

式(1) : この条件式を満たすと、白色LED27から放射された光を全て正レンズ29に取り込める。

式(2) : 正レンズ29から出た光束が導光ファイバ17の入射端面17aに入射するときの入射角度 θ_2 は、白色LED27の放射角度 θ_1 と正レンズ29の焦点距離fと発光点側距離bとによって決まるものであり、白色LED27の放射角度 θ_1 は白色LED27固有のものである。そして、正レンズの像点側距離aと、正レンズの主平面から導光ファイバの入射端面までの距離cと、入射角度 θ_2 が決まれば、正レンズ29から出射された光束が導光ファイバ17の入射端面17aに入射するときの半径 $(a - c) \tan \theta_2$ が決まるので、cの長さを調整することにより、この半径を導光ファイバ17の入射端面17aの半径 r_2 に等しくすることが可能である。このようにすれば、導光ファイバ17による光の取り込み効率が良くなる。

なお、式(2)で用いる正レンズ29の像点側距離aは、正レンズ29を薄肉レンズとして簡略化すると、

$$\text{式(4)} \quad -1/a + 1/b = 1/f$$

によって求めることができる。即ち、正レンズ29の焦点距離fは正レンズ29に固有のものであり、正レンズ29の発光点側距離bを決めると、発光点側距離bと焦点距離fから、式(4)により正レンズ29の像点側距離aが求まる。

さらに、式(3)に示すように、入射角度 θ_2 は、導光ファイバ17が導光可能な入射角の限界角度 θ_3 以下にする必要があり、このようにすると、導光ファイバ17内に入れた光を導光ファイバ17の出射端面に導くことができる。

【0023】

なお、正レンズ29を、その有効径が導光ファイバ17の入射端面17aの径と等しく、かつ、その前側焦点位置が白色LED27の出射位置と一致する、入射した光を平行光束とするコリメータレンズとすれば、正レンズ29と導光ファイバ17の間の距離に設計値からの誤差があっても、導光ファイバ17の入射端面17aにおける光束幅は変わらないので有利である。

【0024】

主光源ランプ16が点灯中のときは、白色LED27は消灯しており、ロータリーソレノイドSは非作動状態にある。このため、回動板26は図4に示す非作動位置にあり、白色LED27は導光ファイバ17の入射端面17aと対向する位置から側方にずれた退避位置にある。

【0025】

主光源ランプ16が故障により切れると、検出回路がこれを検知し、白色LED27を発光させるとともに、ロータリーソレノイドSを作動させる。ロータリーソレノイドSが作動すると、回動板26が回転軸25aを中心に図4の時計方向に回動し、回動板26は、

10

20

30

40

50

図示を省略した中間位置を經由して、図 5 に示す作動位置に移動する。

【 0 0 2 6 】

回動板 2 6 が作動位置に移動すると、図 7 に示すように、正レンズ 2 9 と白色 L E D 2 7 の光軸が、導光ファイバ 1 7 の中心軸と一致する。白色 L E D 2 7 から出た光は、正レンズ 2 9 を通ることにより角度 θ_2 で収束し、その光束径は入射端面 1 7 a 位置において、入射端面 1 7 a の直径 $2r$ とほぼ等しくなるので、その殆どが導光ファイバ 1 7 の入射端面 1 7 a に入る。

【 0 0 2 7 】

挿入部 1 2 を体腔内等から完全に引き抜いた後に、プロセッサ 1 5 の電源を O F F にすれば、白色 L E D 2 7 が自動的に消灯するとともに、ロータリーソレノイド S が元の位置に復帰し、白色 L E D 2 7 は退避位置に復帰する。

10

【 0 0 2 8 】

このように本実施形態によれば、補助光源として白色 L E D 2 7 を用いることにより、補助光源の寿命が半永久的となるとともに、補助光源の消費電力を最小限に抑えることができる。さらに、白色 L E D 2 7 はキセノンランプ等より小型なので、補助光源としてキセノンランプ等を用いた場合に比べて、省スペース化を図ることができる。

【 0 0 2 9 】

さらに、白色 L E D 2 7 と導光ファイバ 1 7 の入射端面 1 7 a との間に正レンズ 2 9 を配置し、白色 L E D 2 7 から出射された光を正レンズ 2 9 に通し、さらに正レンズ 2 9 を透過した光の殆どを入射角度 θ_2 の光束として導光ファイバ 1 7 の入射端面 1 7 a に入れているので、光の無駄は殆ど無い。このため、キセノンランプ等に比べて輝度の低い白色 L E D 2 7 を用いても、補助光源として十分な光量を得ることができる。図 8 は、導光ファイバ 1 7 の出射端面から出た光の照度と、白色 L E D 2 7 と入射端面 1 7 a までの距離との関係を表すグラフであり、このグラフから分かるように、正レンズ 2 9 を設けない場合に比べて、照度は大幅に高くなる。

20

【 0 0 3 0 】

【 発明の効果 】

本発明によれば、寿命が半永久的で、補助光源の消費電力を最小限に抑えることができ、補助光源としての十分な光量を有する内視鏡装置の補助光源装置が得られる。

【 図面の簡単な説明 】

30

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施の形態の全体構造を示す外観図である。

【 図 2 】 補助光源装置の側面図である。

【 図 3 】 回動板を取り外した状態の補助光源装置を主光源ランプ側から見たときの分解斜視図である。

【 図 4 】 回動板が非作動位置にある時の補助光源装置を、導光ファイバ側から見た斜視図である。

【 図 5 】 回動板が作動位置にある時の補助光源装置を、導光ファイバ側から見た斜視図である。

【 図 6 】 白色 L E D と正レンズの斜視図である。

【 図 7 】 白色 L E D 発光時における白色 L E D と正レンズと導光ファイバの位置関係を示す側面図である。

40

【 図 8 】 導光ファイバ 1 7 の出射端面から出た光の照度と、白色 L E D と入射端面までの距離との関係を表すグラフである。

【 図 9 】 正レンズの像点側距離、発光点側距離、出射角度、主平面の半径及び白色 L E D の放射角度の関係を説明するための概念図である。

【 図 1 0 】 正レンズから出射した光束が導光ファイバに入射するときの半径と、導光ファイバの入射端面の半径との関係を説明するための概念図である。

【 符号の説明 】

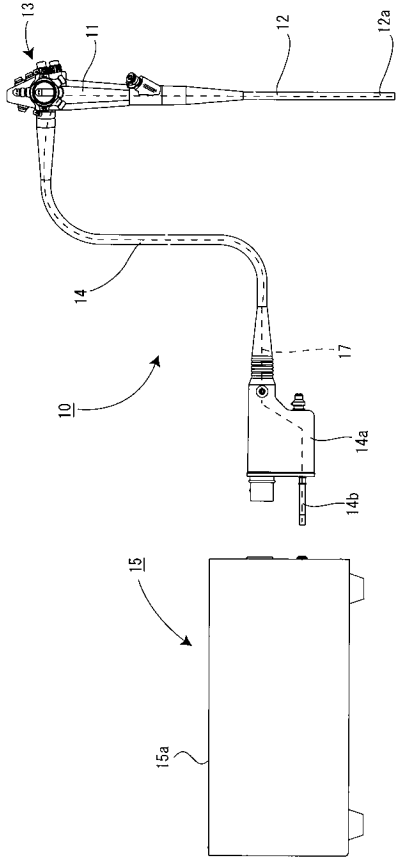
1 0 内視鏡

1 1 操作部

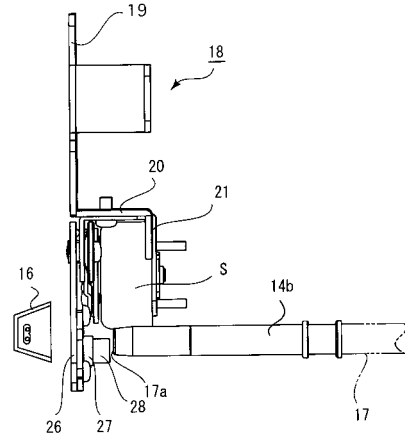
50

1 2	挿入部	
1 2 a	湾曲部	
1 3	湾曲操作装置	
1 4	ユニバーサルチューブ	
1 4 a	コネクタ部	
1 4 b	光源差込用端部	
1 5	プロセッサ	
1 6	主光源ランプ（主光源）	
1 7	導光ファイバ	
1 7 a	入射端面	10
1 8	補助光源装置	
1 9	取付板	
2 0	水平片	
2 1	垂下片	
2 2	回動部材	
2 3	円形部	
2 3 a	出力軸	
2 4	出力部	
2 5	取付片	
2 5 a	回転軸	20
2 6	回動板	
2 6 a	回転中心穴	
2 6 b	長穴	
2 7	白色 L E D	
2 8	レンズ保持部材	
2 9	正レンズ	
S	ロータリーソレノイド	

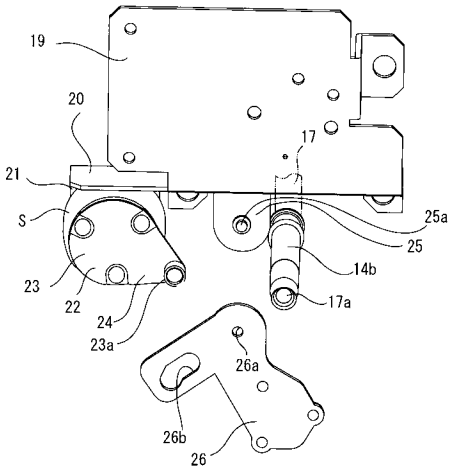
【図 1】



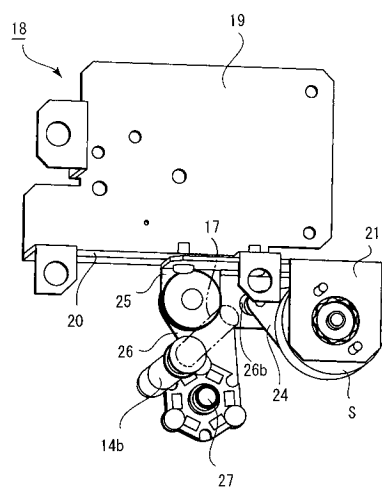
【図 2】



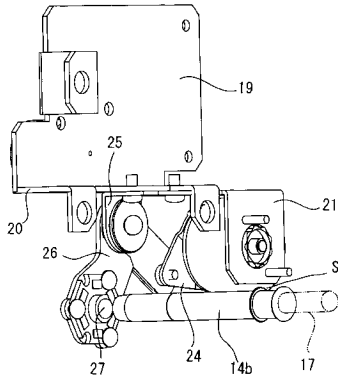
【図 3】



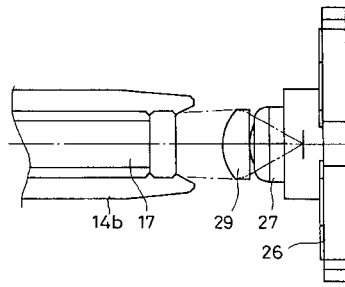
【図 4】



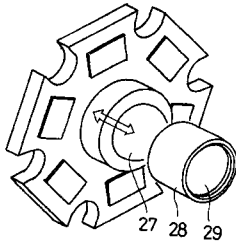
【図5】



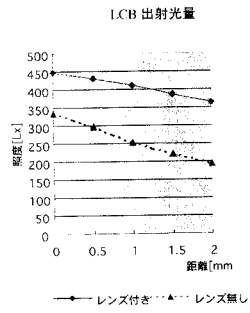
【図7】



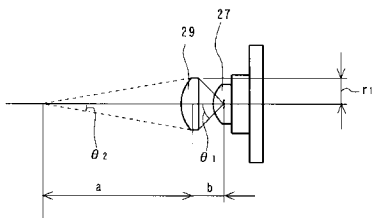
【図6】



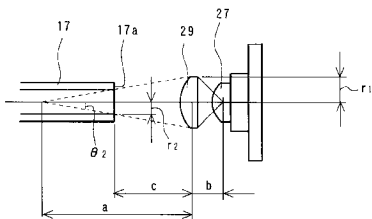
【図8】



【図9】



【図10】



专利名称(译)	内窥镜装置的辅助光源装置		
公开(公告)号	JP2004167126A	公开(公告)日	2004-06-17
申请号	JP2002338965	申请日	2002-11-22
[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		
[标]发明人	佐々木雅彦		
发明人	佐々木 雅彦		
IPC分类号	G02B23/26 A61B1/04 A61B1/06 A61B1/07		
CPC分类号	A61B1/07 A61B1/042 A61B1/0669 A61B1/0684		
FI分类号	A61B1/06.A G02B23/26.B A61B1/06.614 A61B1/07.730 A61B1/07.733		
F-TERM分类号	2H040/BA00 2H040/CA02 2H040/CA04 2H040/CA09 4C061/GG01 4C061/QQ07 4C161/GG01 4C161/QQ07		
代理人(译)	三浦邦夫		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是提供一种用于内窥镜装置的辅助光源装置，该辅助光源装置具有半永久性的寿命，可以使辅助光源的功耗最小化，并且具有足够的光量作为辅助光源。主光源，具有与主光源相对的入射端面以及设置在內窥镜的前端部的照明光学系统相对的出射端面的导光纤维，使主光源点亮。并且，辅助光源位于不面对入射端面的缩回位置，并且当主光源处于不发光状态时移动到面对入射端面的使用位置。2.一种用于内窥镜设备的辅助光源装置，其中，所述辅助光源由白色LED构成。[选择图]图7

