

(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2011-50442

(P2011-50442A)

(43) 公開日 平成23年3月17日(2011.3.17)

(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 A	3 K 0 1 4
F 2 1 V 8/00 (2006.01)	F 2 1 V 8/00 2 1 O	3 K 0 7 3
F 2 1 S 2/00 (2006.01)	F 2 1 S 2/00 6 1 O	3 K 2 4 3
F 2 1 V 23/00 (2006.01)	F 2 1 V 23/00 1 4 O	4 C 0 6 1
H 0 5 B 37/02 (2006.01)	H 0 5 B 37/02 J	
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 15 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2009-199979 (P2009-199979)
 (22) 出願日 平成21年8月31日 (2009. 8. 31)

(71) 出願人 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
 (74) 代理人 100118913
 弁理士 上田 邦生
 (74) 代理人 100112737
 弁理士 藤田 考晴
 (72) 発明者 熊井 克範
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ
 リンパス株式会社内
 Fターム(参考) 3K014 AA01
 3K073 AA02 AA14 AA49 BA17 BA29
 CG13 CG44 CH07 CH22 CH23
 CJ17 CK01 CK02
 3K243 AA03 CB12 CB19
 最終頁に続く

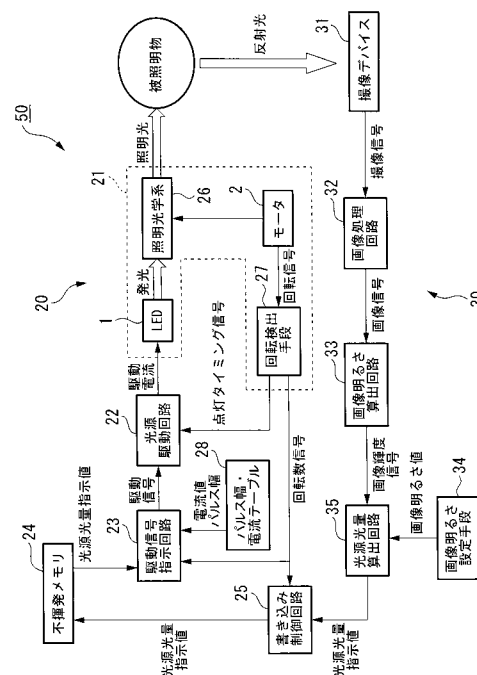
(54) 【発明の名称】 光源装置および内視鏡システム

(57) 【要約】

【課題】 起動時やリセットからの再起動時においても、光源を消灯状態で待機させることなく、適切な光量の重畳光を射出することができる光源装置および内視鏡システムを提供する。

【解決手段】 円環状に並べられた複数のLED 1と、LED 1からの照明光を導光する照明光学系 26と、照明光学系 26を中心軸線回りに回転駆動するモータ 2と、導光された光の強度を検出する画像明るさ算出回路 33と、検出された光の強度に基づいてLED 1の発光強度を算出する光源光量算出回路 35と、算出されたLED 1の発光強度を記憶する不揮発メモリ 24と、記憶されるLED 1の発光強度を所定の間隔で更新する書き込み制御回路 25と、モータ 2が定速回転に達していない場合に、LED 1の発光強度の更新を禁止するとともに、記憶されている最新の発光強度でLED 1を順次パルス点灯させる制御部とを備える光源装置を採用する。

【選択図】 図 2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

円環状に所定の間隔で並べられ、該円環の半径方向内方に光軸を向けて配置された複数の光源と、

該光源から射出された照明光を入射させる入射面を前記円環の半径方向外方に向けて配置され、該入射面に入射させた照明光を前記円環の中心軸線に沿う方向に導光する導光部と、

該導光部を前記中心軸線回りに回転駆動する回転部と、

前記導光部により導光された光の強度を検出する光検出部と、

該光検出部により検出された光の強度に基づいて前記光源の発光強度を算出する発光強度算出部と、

該発光強度算出部により算出された前記光源の発光強度を記憶する記憶部と、

該記憶部に記憶される前記光源の発光強度を所定の間隔で更新する更新手段と、

前記光源および前記更新手段を制御する制御部とを備え、

前記制御部が、前記回転部が定速回転に達していない場合に、前記更新手段による前記記憶部への前記光源の発光強度の更新を禁止するとともに、前記記憶部に記憶されている最新の発光強度で、前記入射面に対向する前記光源を順次パルス点灯させる光源装置。

【請求項 2】

前記制御部が、前記回転部が定速回転に達した場合に、前記更新手段による前記記憶部への前記光源の発光強度の更新を開始させるとともに、更新された発光強度で前記光源を発光させる請求項 1 に記載の光源装置。

【請求項 3】

前記制御部が、前記回転部の回転数に応じて前記光源のパルス幅および駆動電流を制御する請求項 1 または請求項 2 に記載の光源装置。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の光源装置と、

該光源装置により照明された領域を撮影する撮像装置とを備える内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の光源を備えた光源装置およびこれを備える内視鏡システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、円環状に配置した LED 等の光源を高出力で順次パルス点灯させ、その点灯周期に合わせて導光ロッドを回転させることにより、高輝度の重畳光を射出する光源装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2004 - 71393 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

このような光源装置において、撮像デバイスや表示デバイスの画像の明るさに基づいて光源の発光強度を調整する場合、すなわち自動調光を行う場合には、重畳光の色のちらつきを抑えるために、撮像フレームと照明フレームとを同期させ、それらの周期および位相を一致させる必要がある。

【0005】

しかしながら、撮像フレームと照明フレームの周期および位相を一致させるためには、

導光ロッドの回転数が一定となるまで待機する必要がある。したがって、光源装置の起動時やリセットからの再起動時には、導光ロッドの回転数が一定となるまで光源は消灯される。そのため、このような光源装置を内視鏡システムに用いる場合、リセットによる消灯時間が長いと、診断および処置に支障をきたすという不都合がある。

【 0 0 0 6 】

また、導光ロッドの回転数が一定となった際には、それまで光源が消灯されていたため、その間に取得された暗い画像に基づいて自動調光が行われる。したがって、光源がフルパワーで発光してしまい、画像が白とびした状態となり、画質を著しく低下させてしまうという不都合がある。

【 0 0 0 7 】

本発明は上述した事情に鑑みてなされたものであって、起動時やリセットからの再起動時においても、光源を消灯状態で待機させることなく、適切な光量の重畳光を射出することができる光源装置および内視鏡システム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】

【 0 0 0 8 】

上記目的を達成するために、本発明は以下の手段を採用する。

本発明の第1の態様は、円環状に所定の間隔で並べられ、該円環の半径方向内方に光軸を向けて配置された複数の光源と、該光源から射出された照明光を入射させる入射面を前記円環の半径方向外方に向けて配置され、該入射面に入射させた照明光を前記円環の中心軸線に沿う方向に導光する導光部と、該導光部を前記中心軸線回りに回転駆動する回転部と、前記導光部により導光された光の強度を検出する光検出部と、該光検出部により検出された光の強度に基づいて前記光源の発光強度を算出する発光強度算出部と、該発光強度算出部により算出された前記光源の発光強度を記憶する記憶部と、該記憶部に記憶される前記光源の発光強度を所定の間隔で更新する更新手段と、前記光源および前記更新手段を制御する制御部とを備え、前記制御部が、前記回転部が定速回転に達していない場合に、前記更新手段による前記記憶部への前記光源の発光強度の更新を禁止するとともに、前記記憶部に記憶されている最新の発光強度で、前記入射面に対向する前記光源を順次パルス点灯させる光源装置である。

【 0 0 0 9 】

本発明の第1の態様によれば、回転部によって導光部が中心軸線回りに回転駆動され、制御部によって導光部の入射面に対向する光源が順次パルス点灯させられる。これにより、光源から射出された高強度の照明光を、導光部の入射面に連続的に入射させ、円環の中心軸線に沿う方向に重畳して射出することができる。

【 0 0 1 0 】

また、光検出部により検出された光の強度（例えば、撮像デバイスや表示デバイスの画像の明るさ）に基づいて、発光強度算出部により光源の発光強度が算出される。この発光強度は、記憶部に記憶されるとともに、更新手段によって所定の間隔で更新され、更新された発光強度で光源が発光させられる。これにより、光検出部により検出された光の強度に基づいて、導光部により射出される重畳光の光量を調整する、いわゆる自動調光を行うことができる。

【 0 0 1 1 】

この際、回転部が定速回転に達していない場合には、制御部によって、更新手段による記憶部への光源の発光強度の更新が禁止されるとともに、記憶部に記憶されている最新の発光強度で光源が発光するように制御される。これにより、例えば異常リセットによる再起動時において、回転部が定速回転に達していない場合にも、記憶部に記憶されている最新の発光強度、すなわち、再起動前の発光強度で光源を発光させることができる。このようにすることで、再起動の前後における重畳光の光量の変化を小さくして、重畳光の光量が過大あるいは過小となってしまうことを防止することができる。

【 0 0 1 2 】

上記態様において、前記制御部が、前記回転部が定速回転に達した場合に、前記更新手

10

20

30

40

50

段による前記記憶部への前記光源の発光強度の更新を開始させるとともに、更新された発光強度で前記光源を発光させることとしてもよい。

【 0 0 1 3 】

更新手段による記憶部への発光強度の更新を開始することで、自動調光を開始することができる。ここで、回転部が定速回転に達した場合には、撮像フレームと照明フレームとを同期させ、それらの周期および位相を一致させることができる。この状態で自動調光を開始することで、重畳光の色のちらつきを抑えることができ、安定した色の重畳光を射出することができる。

【 0 0 1 4 】

上記態様において、前記制御部が、前記回転部の回転数に応じて前記光源のパルス幅および駆動電流を制御することとしてもよい。

光源のパルス幅および駆動電流を回転部の回転数に応じて制御することで、光源の発光強度を容易に制御することができる。

【 0 0 1 5 】

本発明の第 2 の態様は、上記のいずれかの光源装置と、該光源装置により照明された領域を撮影する撮像装置とを備える内視鏡システムである。

このような内視鏡システムによれば、前述の光源装置を備えているため、光源装置の起動時やリセットによる再起動時に、光源を消灯状態で待機させることなく、観察をすぐに開始することができる。また、その際、観察領域を照明する重畳光の光量が過大あるいは過小となってしまうことを防止することができ、観察画像の白とびや暗くなってしまうことを防止して、被写体を精度良く観察することができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 6 】

本発明によれば、起動時やリセットからの再起動時においても、光源を消灯状態で待機させることなく、適切な光量の重畳光を射出することができるという効果を奏する。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 7 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態に係る光源装置の概略構成を示す縦断面図である。

【 図 2 】 図 1 の光源装置の機能ブロック図である。

【 図 3 】 L E D の駆動電流とパルス幅との関係を説明する図である。

【 図 4 】 図 2 の駆動信号指示回路による駆動信号の決定方法を説明する図であり、(a) は回転上昇時 1、(b) は回転上昇時 2、(c) は定常回転時である。

【 図 5 】 図 1 の光源装置における定常回転時の自動調光を説明する図である。

【 図 6 】 従来の光源装置のタイミングチャートである。

【 図 7 】 従来の光源装置のタイミングチャートである。

【 図 8 】 従来の光源装置における非定常回転時の自動調光を説明する図である。

【 図 9 】 図 1 の光源装置における非定常回転時の自動調光を説明する図である。

【 図 1 0 】 図 1 の光源装置における L E D の駆動電流とパルス幅の制御方法を説明する図である。

【 図 1 1 】 図 1 の光源装置のタイミングチャートである。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 8 】

以下、本発明の一実施形態に係る光源装置について図面を参照して説明する。

図 1 は、本実施形態の光源装置 1 0 の概略構成を説明する模式図である。

図 1 に示すように、光源装置 1 0 は、円筒状のベース 8 と、ベース 8 の内周面に円環状に並んで配置された複数の L E D (光源) 1 と、円環状に並べられた L E D 1 の半径方向内方に配置された導光部材 (導光部) 1 1 と、導光部材 1 1 を支持するロッドベース 3 と、導光部材 1 1 およびロッドベース 3 を円環の中心軸線 L 回りに一体的に回転駆動するモータ (回転部) 2 と、これらを制御する制御部 (図示略) とを備えている。

【 0 0 1 9 】

ＬＥＤ１は、周方向に所定の間隔をあけて、円環の半径方向内方に光軸を向けて複数配置されており、図示しない電源から駆動電流が供給されることにより、円環の半径方向内方に照明光を射出するようになっている。

【００２０】

導光部材１１は、ＬＥＤ１から射出された照明光を入射させる入射面９を有し、入射面９に入射させた照明光を円環の半径方向内方に導光する導光ロッド４と、導光ロッド４により導光された照明光を円環の中心軸線Ｌに沿う方向に反射する反射プリズム５と、反射プリズム５により反射された照明光を中心軸線Ｌに沿う方向に導光するライトガイド６とを備えている。このような構成を有することで、導光部材１１は、ＬＥＤ１から半径方向内方に射出された照明光を中心軸線Ｌに沿う方向に射出するようになっている。

10

【００２１】

ロッドベース３は、導光部材１１の入射面９を半径方向外方に配置した状態で、導光部材１１を中心軸線Ｌ回りに回転自在に支持する円柱状の部材である。

モータ２は、ロッドベース３の中心軸線Ｌに沿う方向下方に配置されており、導光部材１１およびロッドベース３を中心軸線Ｌ回りに一体的に回転駆動するようになっている。

【００２２】

ベース８の外周面には、ＬＥＤ１から発生してベース８に伝達された熱を回収するヒートパイプ１３が設けられている。また、ヒートパイプ１３は、外気との熱交換を行う放熱フィン１４に接続されている。このような構成を有することで、ＬＥＤ１から発生した熱を、ベース８およびヒートパイプ１３を介して、放熱フィン１４によって光源装置１０の外部に放散するようになっている。

20

【００２３】

図２は、光源装置１０の有する機能を展開して示した機能ブロック図である。

ここでは、本実施形態に係る光源装置１０を、撮像デバイス３１を備える内視鏡５０に適用した場合について説明する。この内視鏡５０は、被照明物を照明し、被照明物からの反射光を撮像デバイス３１で撮像して、その画面の明るさに基づいて照明光の光量を制御するようになっている。

【００２４】

図２に示すように、内視鏡５０は、被照明物を照明する照明系２０と、照明系２０により照明された被照明物からの反射光を撮像する撮像系３０とを備えている。

30

照明系２０は、照明光を射出する光源ユニット２１と、光源ユニット２１に駆動電流を供給する光源駆動回路２２と、パルス幅・電流テーブル２８を参照して光源駆動回路２２に駆動信号を出力する駆動信号指示回路２３と、駆動信号指示回路２３に光源光量指示値を出力する不揮発メモリ（記憶部）２４と、不揮発メモリ２４に光源光量指示値を書き込む書き込み制御回路（更新手段）２５とを備えている。ここで、光源光量指示値とは、ＬＥＤ１の発光強度を指示する出力値である。

【００２５】

光源ユニット２１は、前述のＬＥＤ１と、照明光学系２６と、前述のモータ２と、回転検出手段２７とから構成されている。

照明光学系２６は、前述の導光ロッド４、反射プリズム５、およびライトガイド６から構成されており、ＬＥＤ１から射出された照明光を被照明物に向けて射出するようになっている。

40

【００２６】

回転検出手段２７は、例えば、モータ２の側面に光軸を向けて配置された光センサであり、モータ２の側面の一部に貼り付けられた反射板（図示略）を検出するようになっている。回転検出手段２７は、反射板が対向した際に検出した信号を基に、光源駆動回路２２に点灯タイミング信号を出力するとともに、駆動信号指示回路２３および書き込み制御回路２５にモータ２の回転数信号を出力するようになっている。

【００２７】

パルス幅・電流テーブル２８には、予め設定されたＬＥＤ１の電流値とパルス幅とが対

50

応付けられて記録されている。

ここで、ＬＥＤ１が破壊せずに駆動できる電流値とパルス幅との最大値の関係は、図３の特性Ｌとして示されるように、パルス幅を小さくするほど電流値を大きくできることが知られている。この特性Ｌが記録されたパルス幅・電流テーブル２８を参照して、駆動信号指示回路２３は、光源駆動回路２２に駆動信号を出力する。

【００２８】

また、駆動信号指示回路２３は、回転検出手段２７から出力された回転数信号および不揮発メモリ２４に書き込まれている最新の光源光量指示値に基づいて、パルス幅・電流テーブル２８に予め設定された電流値およびパルス幅でＬＥＤ１を発光させるように、光源駆動回路２２に駆動信号を出力するようになっている。

10

【００２９】

この駆動信号指示回路２３による駆動信号の決定方法について、図４（ａ）～図４（ｃ）を用いて以下に説明する。なお、図４（ａ）～図４（ｃ）において、ＶＳは定常回転時の電流値、ＶＤＣは定格電流値を示している。

図４（ａ）および図４（ｂ）に示すように、モータ２の回転上昇時には、電流値Ｖは、定格電流値ＶＤＣよりも大きく、定常回転時の電流値ＶＳよりも小さな値となるように、ＬＥＤ１の駆動電流が制御される。

【００３０】

一方、図４（ｃ）に示すように、モータ２が定常回転数に達した場合には、パルス幅を小さくするとともに、電流値Ｖを定常回転時の電流値ＶＳと一致するまで大きくする。このようにすることで、ＬＥＤ１に対して定格電流よりも大きな電流を瞬間的に流すことができ、瞬間的に明るい光を得ることができる。

20

【００３１】

不揮発メモリ２４は、不揮発性のメモリであり、書き込み制御回路２５から出力された最新の光源光量指示値を保持するようになっている。

書き込み制御回路２５は、回転検出手段２７からの回転数信号に基づいて、不揮発メモリ２４に記憶される光源光量指示値を更新するようになっている。具体的には、書き込み制御回路２５は、モータ２が定速回転に達していない場合には、不揮発メモリ２４への光源光量指示値の更新が禁止されるようになっている。一方、書き込み制御回路２５は、モータ２が定速回転に達した場合には、不揮発メモリ２４への光源光量指示値を所定の間隔で更新するようになっている。

30

【００３２】

光源駆動回路２２は、回転検出手段２７から出力された点灯タイミング信号に基づいて、導光ロッド４の入射面９に対向するＬＥＤ１を順次パルス点灯させるようになっている。この際、光源駆動回路２２は、駆動信号指示回路２３から出力された駆動信号、すなわち不揮発メモリ２４に書き込まれている最新の光源光量指示値に基づいて、ＬＥＤ１をパルス点灯させる。

【００３３】

撮像系３０は、撮像デバイス３１と、画像処理回路３２と、画像明るさ算出回路（光検出部）３３と、画像明るさ設定手段３４と、光源光量算出回路（発光強度算出部）３５とを備えている。

40

【００３４】

撮像デバイス３１は、例えばＣＣＤ（Charge Coupled Device）、ＣＭＯＳ（Complementary Metal Oxide Semiconductor）等の撮像素子であり、被照明物を撮像するようになっている。より具体的には、撮像デバイス３１は、被照明物からの反射光を光電変換によって電気信号に変換し、撮像信号として画像処理回路３２に出力するようになっている。

【００３５】

画像処理回路３２は、撮像デバイス３１からの撮像信号、すなわち撮像デバイス３１により取得された被照明物の画像に画像処理を施し、画像信号として画像明るさ算出回路３３に出力するようになっている。

50

【 0 0 3 6 】

画像明るさ算出回路 3 3 は、画像処理回路 3 2 により画像処理された画像信号から、例えば平均明るさ値、明るさピーク値等の画像の明るさを算出し、画像輝度信号として光源光量算出回路 3 5 に出力するようになっている。

【 0 0 3 7 】

画像明るさ設定手段 3 4 は、例えばキーボード等の入力装置であって、ユーザが操作することによって画像の明るさを設定することが可能であり、設定された画像明るさ値を光源光量算出回路 3 5 に出力するようになっている。

【 0 0 3 8 】

光源光量算出回路 3 5 は、画像明るさ算出回路 3 3 から出力された画像輝度信号と、画像明るさ設定手段 3 4 から出力された画像明るさ値とに基づいて、光源光量指示値、すなわち L E D 1 の発光強度を算出するようになっている。また、光源光量算出回路 3 5 は、算出した光源光量指示値を書き込み制御回路 2 5 に出力するようになっている。

10

【 0 0 3 9 】

上記構成を有することで、被照明物に向けて射出する照明光の自動調光が行われる。具体的には、撮像デバイス 3 1 により取得した被照明物の画像信号から、画像明るさ算出回路 3 3 により画像明るさを算出し、その値が所定の画像明るさ値になるように、L E D 1 の光量が調節される。

【 0 0 4 0 】

ここで、比較例として、従来の光源装置における照明光の調節方法について説明する。

20

従来の光源装置においては、モータの回転が定速回転に達してから自動調光が開始されていた。これは、撮像デバイスや表示デバイスの画像の明るさに基づいて自動調光を行う場合には、重畳光の色のちらつきを抑えるために、図 5 に示すように、撮像フレームと照明フレームとを同期させ、それらの周期および位相を一致させる必要があるためである。

【 0 0 4 1 】

撮像フレームと照明フレームの周期および位相を一致させるためには、モータの回転数が一定となるまで待機する必要がある。したがって、従来の光源装置では、図 6 に示すように、光源装置の起動時やリセットからの再起動時には、モータの回転数が定常回転数となるまで、光源は消灯される。そのため、このような光源装置を内視鏡システムに用いる場合、リセットによる消灯時間が長いと、診断および処置に支障をきたすという不都合がある。

30

【 0 0 4 2 】

さらに、再起動時には、それまで L E D 1 が消灯されており、その間に取得された暗い画像に基づいて自動調光が行われる。したがって、従来の光源装置において再起動後すぐに自動調光を行った場合には、図 6 の領域 W に示すように、L E D 1 がフルパワーで発光してしまい、必要輝度とのずれが大きくなる。その結果、画像が白とびした状態となり、画質を著しく低下させてしまうという不都合がある。

【 0 0 4 3 】

一方、従来の光源装置において、L E D を再起動後すぐに点灯させ、定常回転数に達した際に自動調光を行う場合には、図 7 の領域 X , Y に示すように、自動調光が働くまでは L E D 1 がフルパワーで発光してしまい、必要輝度とのずれが大きくなる。その結果、画像が暗くなったり（領域 Y ）、画像が白とびした状態となり（領域 X ）、画質を著しく低下させてしまうという不都合がある。

40

【 0 0 4 4 】

また、従来の光源装置において、モータの回転数が定常回転数に達する前に自動調光を開始した場合には、図 8 に示すように、撮像フレームと照明フレームが一致してしないため、画像明るさに基づいて調節される照明輝度が、照明フレームの途中で切り替わってしまう。その結果、複数色の L E D でスペクトルを構成する光源装置の場合、照明フレーム内の色バランスが崩れてしまう。

【 0 0 4 5 】

50

具体的には、図 8 の例において、1 番目の撮像フレームでは R , G 成分のみが照明され、3 番目の撮像フレームでは G 成分の比率が高い照明光が照射されることとなる。人間の目には視覚の残像現象によって数フレーム画像の明るさの積分値で知覚されることを考慮しても、このようなスペクトル成分の変動によって、色のちらつき感は強く残ることとなる。

【 0 0 4 6 】

これに対して、本実施形態に係る光源装置 1 0 では、図 9 に示すように、モータ 2 の回転数が定常回転数に達する前、すなわち撮像フレームと照明フレームが一致しない場合には、調光値を固定するように制御する。このような制御を行うことで、各撮像フレームにおける、被照明物に照射する照明光の R G B の比率を固定することができ、色のちらつき感を防止することができる。

10

【 0 0 4 7 】

上記制御を行う光源装置 1 0 の動作について以下に説明する。

光源装置 1 0 を起動させると、モータ 2 によって導光部材 1 1 が中心軸線 L 回りに回転駆動され、導光部材 1 1 の入射面 9 に対向する L E D 1 が順次パルス点灯させられる。これにより、L E D 1 から射出された高強度の照明光を、導光部材 1 1 の入射面 9 に連続的に入射させ、ライトガイド 6 から被照明物に向けて重畳して射出する。

【 0 0 4 8 】

被照明物からの反射光は撮像デバイス 3 1 により取得され、画像処理回路 3 2 を介して画像明るさ算出部 3 3 に画像信号として送られる。画像明るさ算出部 3 3 では、画像の明るさ情報として画像輝度信号が算出され、光源光量算出回路 3 5 に送られる。光源光量算出回路 3 5 では、画像明るさ算出回路 3 3 から出力された画像輝度信号と、画像明るさ設定手段 3 4 から出力された画像明るさ値とに基づいて、光源光量指示値、すなわち L E D 1 の発光強度を算出し、算出した光源光量指示値を書き込み制御回路 2 5 に出力する。

20

【 0 0 4 9 】

この場合において、モータ 2 の回転数が定常回転数に達しているときは、光源光量算出回路 3 5 によって算出された光源光量指示値が、書き込み制御回路 2 5 によって不揮発メモリ 2 4 に 1 フレームごとに書き込まれる。駆動信号指示回路 2 3 は、不揮発メモリ 2 4 に書き込まれた内容、回転検出手段 2 7 からの回転数信号、およびパルス幅・電流テーブル 2 8 の値に従って、光源駆動回路 2 2 に駆動信号を出力する。光源駆動回路 2 2 は、駆動信号と点灯タイミング信号により生成した駆動電流を各 L E D 1 に送り、導光部材 1 1 の入射面 9 に対向する L E D 1 を順次パルス点灯させる。

30

【 0 0 5 0 】

一方、モータ 2 が起動途中であって、モータ 2 の回転数が定常回転数に達していない場合には、書き込み制御回路 2 5 による新たな光源光量値の不揮発メモリ 2 4 への書き込みが禁止される。これにより、不揮発メモリ 2 4 には起動（または再起動）直前の値が保持される。そして、駆動信号指示回路 2 3 は、起動（または再起動）直前の光源光量指示値と、モータ 2 の回転数に応じた電流値・パルス幅から、光源駆動回路 2 2 への駆動信号を生成する。

【 0 0 5 1 】

具体的には、図 1 0 に示すように、起動後の必要光量が起動前光量の 1 0 0 % の場合には、A 点→D 点→E 点となるように、L E D 1 の駆動電流とパルス幅とが制御される。同様に、起動後の必要光量が、起動前光量 7 5 % の場合には A 点→C 点→F 点、起動前光量 5 0 % の場合には A 点→B 点→G 点、起動前光量 2 5 % の場合には I 点→H 点となるように、L E D 1 の駆動電流とパルス幅とが制御される。

40

【 0 0 5 2 】

上記の動作について、図 1 1 に示すタイミングチャートを用いて以下に説明する。

図 1 1 は、起動する前に不揮発メモリ 2 4 に記録された光量指示値が 1 0 0 % の場合の動作を示す。

図 1 1 の領域 a に示す停止状態から光源装置 1 0 を起動させると、図 1 1 の領域 b に示

50

すように、モータ２の回転数が徐々に増加していく。この際、ＬＥＤ１のパルス幅を小さくするとともに電流値を増加させると、それに伴ってＬＥＤ１の射出光量が増加する。この状態において、モータ２は回転上昇中であり、回転数に応じたパルス幅と、パルス幅に応じた前述の特性Ｌで決まる電流値とでＬＥＤ１は駆動される。この場合のＬＥＤ１の光量は不揮発メモリ２４に記録された光源光量指示値が１００％のため、特性Ｌで決まる電流値でＬＥＤ１は駆動される（図１０におけるＡ点からＤ点の状態）。

【００５３】

そして、図１１の領域ｃに示すように、モータ２の回転上昇中においてＬＥＤ１の電流値が最大値で一定となると、回転数に応じたパルス幅と最大電流値でＬＥＤ１は駆動される（図１０におけるＤ点からＥ点の状態）。

10

【００５４】

そして、図１１の領域ｄに示すように、モータ２の回転数が定常回転数に達すると、画像明るさに応じた自動調光が、ＬＥＤ１のパルス幅を調整することで行われる。

この状態において、例えば異常等によりリセットを行った場合には、図１１の領域ｅに示すように、モータ２の回転数が徐々に低下していくとともに、ＬＥＤ１の電流値がゼロとなる。

【００５５】

その後、異常リセット等により光源装置１０の再起動を行うと、図１１の領域ｆに示すように、モータ２の回転数が徐々に上昇し、回転数に応じたパルス幅でＬＥＤ１が駆動される。この際、前述の特性Ｌで決まる電流値でＬＥＤ１を駆動したときの光量が、不揮発メモリ２４に記録された光源光量指示値を超えるまでは、特性Ｌで決まる電流値でＬＥＤ１が駆動される。

20

【００５６】

そして、図１１の領域ｇに示すように、パルス幅に応じた前述の特性Ｌで決まる電流値でＬＥＤ１を駆動したときの光量が、不揮発メモリに記録された光量値と等しくなるように電流値を調整し、不揮発メモリ２４に記録された光源光量指示値とされる。具体的には、例えば、ＬＥＤ１を駆動したときの光量が不揮発メモリに記録された光量値を超えた場合には、図１０のＢ点からＧ点で示した電流値、またはＣ点からＦ点の点で示した電流値に調整する。

そして、図１１の領域ｈに示すように、モータ２の回転数が定常回転数に達すると、画像明るさに応じた自動調光が、パルス幅を調整することで行われる。

30

【００５７】

以上のように、本実施形態に係る光源装置１０によれば、画像明るさ算出部３３により算出された画像の明るさに基づいて、光源光量算出回路３５によりＬＥＤ１の光源光量指示値が算出される。この光源光量指示値は、不揮発メモリ２４に記憶されるとともに、書き込み制御回路２５によって所定の間隔で更新され、更新された光源光量指示値でＬＥＤ１が発光させられる。これにより、画像明るさ算出部３３により算出された画像の明るさに基づいて、ライトガイド６から射出される重畳光の光量を調整する、いわゆる自動調光を行うことができる。

【００５８】

この際、モータ２の回転数が定常回転数に達していない場合には、書き込み制御回路２５による不揮発メモリ２４へのＬＥＤ１の光源光量指示値の更新が禁止されるとともに、不揮発メモリ２４に記憶されている最新の光源光量指示値でＬＥＤ１が発光するように制御される。これにより、例えば異常リセットによる再起動時において、モータ２が定常回転数に達していない場合にも、不揮発メモリ２４に記憶されている最新の光源光量指示値、すなわち、再起動前の光源光量指示値でＬＥＤ１を発光させることができる。このようにすることで、再起動の前後における重畳光の光量の変化を小さくして、重畳光の光量が過大あるいは過小となってしまうことを防止することができる。

40

【００５９】

また、モータ２が定常回転数に達した場合に、書き込み制御回路２５による不揮発メモ

50

リ 2 4 への発光強度の更新を開始することで、自動調光を開始することができる。ここで、モータ 2 が定常回転数に達した場合には、撮像フレームと照明フレームとを同期させ、それらの周期および位相を一致させることができる。この状態で自動調光を開始することで、重畳光の色のちらつきを抑えることができ、安定した色の重畳光を射出することができる。

【 0 0 6 0 】

また、LED 1 のパルス幅および駆動電流をモータ 2 の回転数に応じて制御することで、LED 1 の発光強度を容易に制御することができる。

【 0 0 6 1 】

また、このような内視鏡 5 0 によれば、前述の光源装置 1 0 を備えているため、LED 1 装置の起動時やリセットによる再起動時に、LED 1 を消灯状態で待機させることなく、観察をすぐに開始することができる。また、その際、観察領域を照明する重畳光の光量が過大あるいは過小となってしまうことを防止することができ、観察画像の白とびや暗くなってしまうことを防止して、被照明物を精度良く観察することができる。

10

【 0 0 6 2 】

以上、本発明の実施形態について図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。

例えば、本実施形態において光源装置 1 0 を内視鏡 5 0 に適用した例を説明したが、プロジェクター等の他の装置に適用することとしてもよい。

20

また、本実施形態において CCD 等の撮像デバイスによって被照明物からの反射光の明るさを検出することとしたが、光センサ等により重畳光自体の光量を検出することとしてもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 3 】

- 1 LED
- 2 モータ
- 3 ロッドベース
- 4 導光ロッド
- 5 反射プリズム
- 6 ライトガイド
- 9 入射面
- 1 0 光源装置
- 1 1 導光部材
- 2 0 照明系
- 2 1 光源ユニット
- 2 2 光源駆動回路
- 2 3 駆動信号指示回路
- 2 4 不揮発メモリ（記憶部）
- 2 5 書き込み制御回路（更新手段）
- 2 6 照明光学系
- 2 7 回転検出手段
- 2 8 パルス幅・電流テーブル
- 3 0 撮像系
- 3 1 撮像デバイス
- 3 2 画像処理回路
- 3 3 画像明るさ算出回路（光検出部）
- 3 4 画像明るさ設定手段
- 3 5 光源光量算出回路（発光強度算出部）
- 5 0 内視鏡

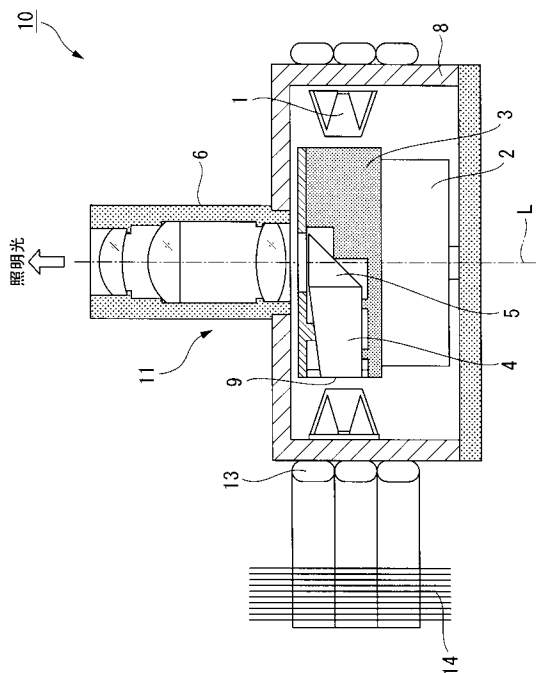
30

40

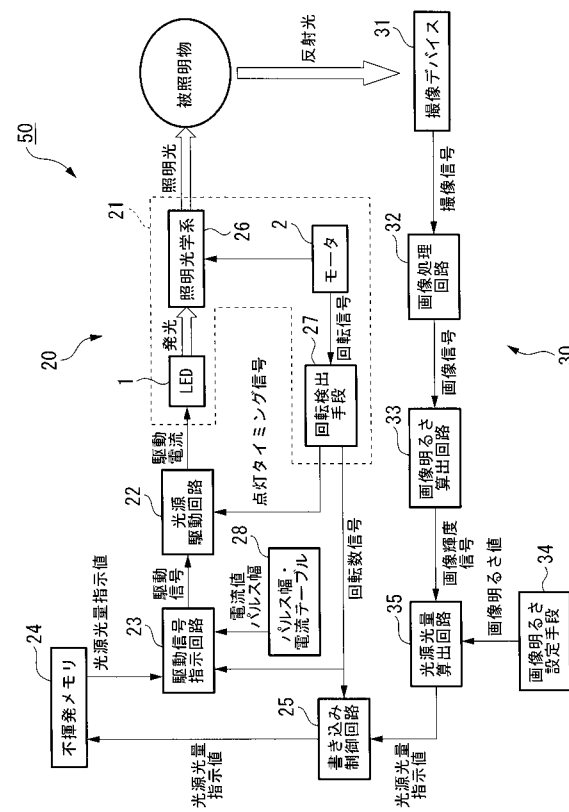
50

L 中心軸線

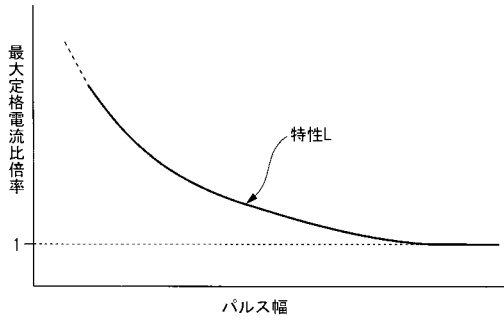
【図 1】



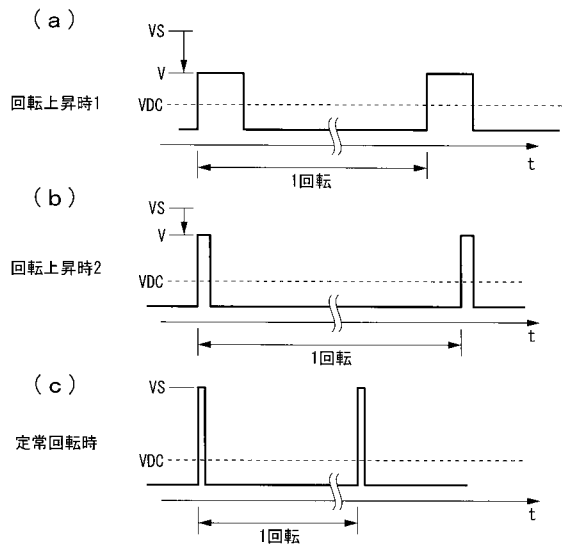
【図 2】



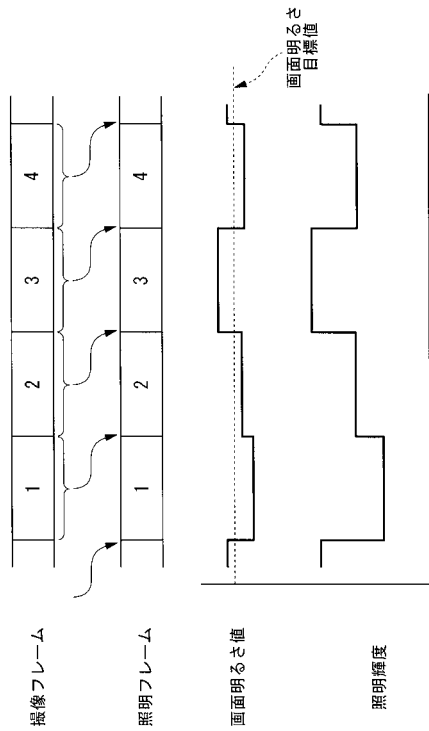
【図 3】



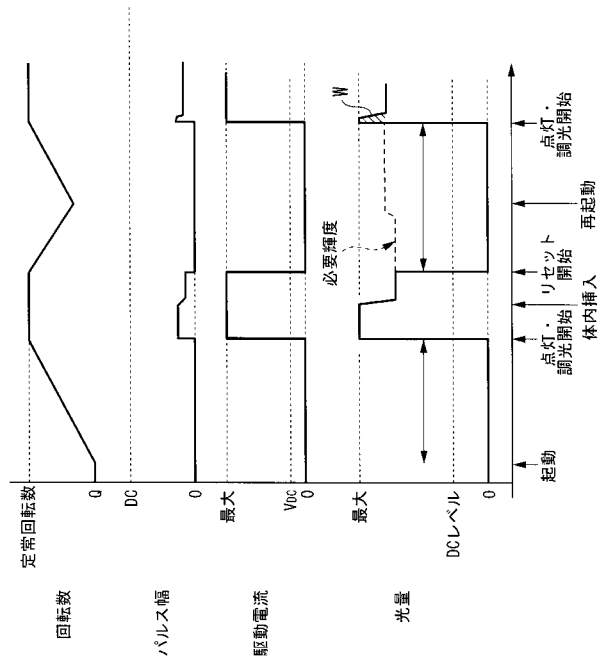
【図 4】



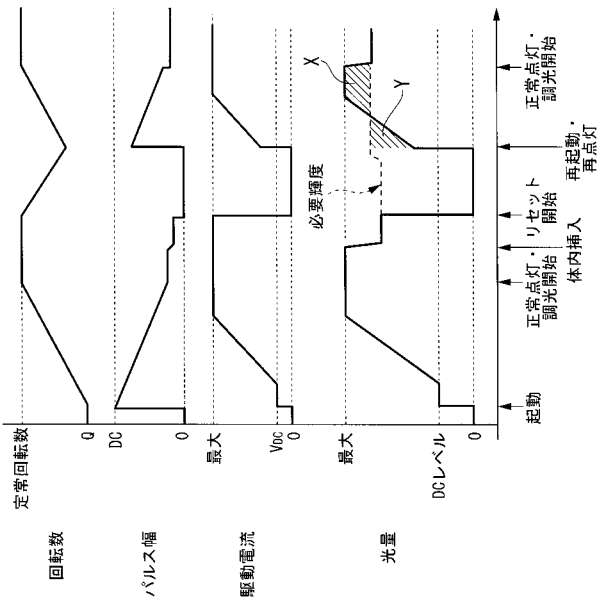
【図 5】



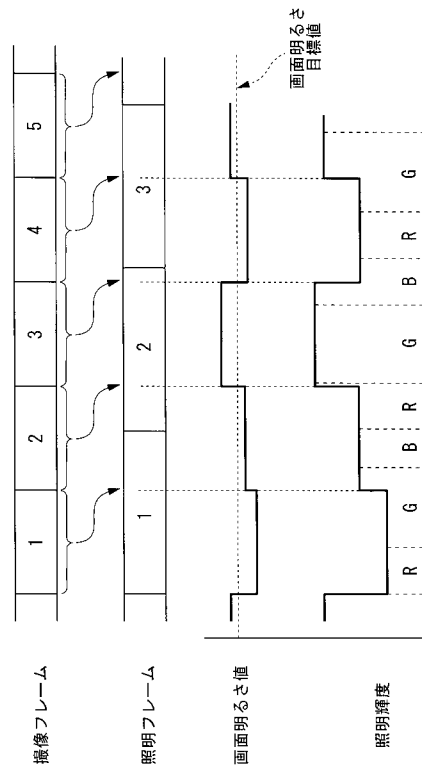
【図 6】



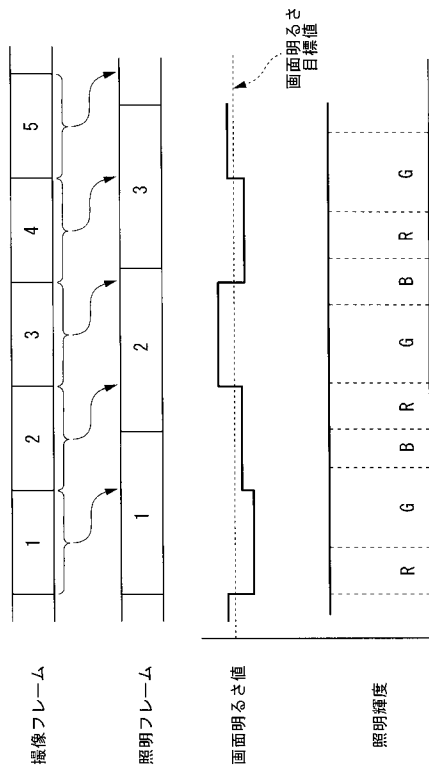
【図 7】



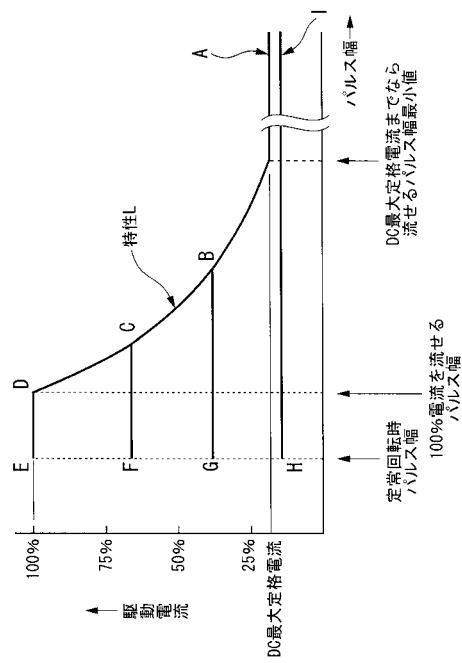
【図 8】



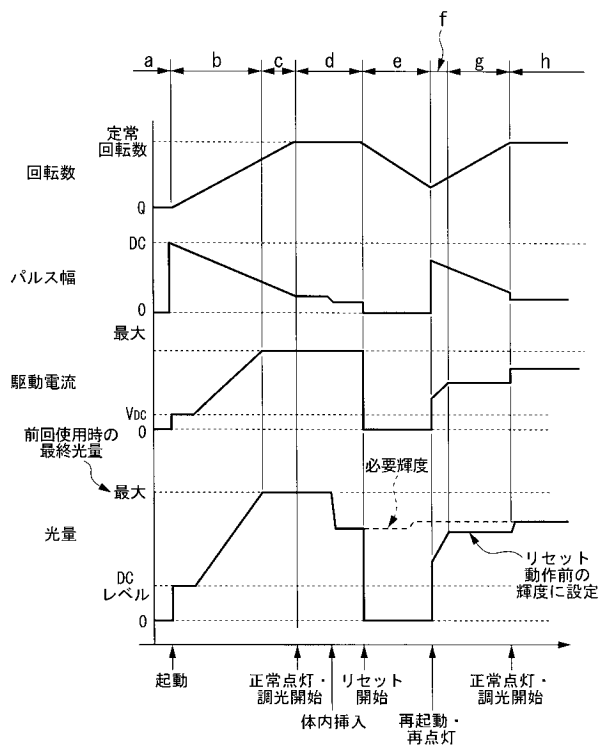
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)
F 2 1 Y 101/02	(2006.01)	H 0 5 B 37/02	M	
		F 2 1 Y 101:02		

F ターム(参考) 4C061 GG01 QQ07 QQ09 RR02 RR03 RR18

专利名称(译)	光源装置和内窥镜系统		
公开(公告)号	JP2011050442A	公开(公告)日	2011-03-17
申请号	JP2009199979	申请日	2009-08-31
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	熊井克範		
发明人	熊井 克範		
IPC分类号	A61B1/06 F21V8/00 F21S2/00 F21V23/00 H05B37/02 F21Y101/02		
FI分类号	A61B1/06.A F21V8/00.210 F21S2/00.610 F21V23/00.140 H05B37/02.J H05B37/02.M F21Y101/02 A61B1/00.550 A61B1/06.613 A61B1/07.730 A61B1/12.542 F21Y115/10		
F-TERM分类号	3K014/AA01 3K073/AA02 3K073/AA14 3K073/AA49 3K073/BA17 3K073/BA29 3K073/CG13 3K073/CG44 3K073/CH07 3K073/CH22 3K073/CH23 3K073/CJ17 3K073/CK01 3K073/CK02 3K243/AA03 3K243/CB12 3K243/CB19 4C061/GG01 4C061/QQ07 4C061/QQ09 4C061/RR02 4C061/RR03 4C061/RR18 3K273/AA05 3K273/AA06 3K273/BA08 3K273/BA09 3K273/BA20 3K273/BA31 3K273/CA02 3K273/CA09 3K273/CA11 3K273/CA28 3K273/DA02 3K273/DA04 3K273/DA10 3K273/EA01 3K273/EA02 3K273/EA03 3K273/EA07 3K273/EA10 3K273/EA21 3K273/EA24 3K273/EA25 3K273/EA36 3K273/FA03 3K273/FA07 3K273/FA25 3K273/FA26 3K273/GA25 3K273/GA26 3K273/HA02 3K273/HA03 3K273/HA06 3K273/HA08 3K273/HA13 3K273/HA18 3K273/HA20 3K273/PA02 3K273/PA09 3K273/QA08 3K273/QA17 3K273/QA28 3K273/RA02 3K273/RA04 3K273/RA15 3K273/RA17 3K273/SA03 3K273/SA04 3K273/SA09 3K273/SA13 3K273/SA21 3K273/SA24 3K273/SA34 3K273/SA35 3K273/SA37 3K273/SA46 3K273/TA03 3K273/TA08 3K273/TA36 3K273/TA37 3K273/TA76 3K273/TA78 3K273/UA22 3K273/VA01 3K273/VA03 3K273/VA04 3K273/VA07 3K273/VA08 3K273/VA10 4C161/GG01 4C161/QQ07 4C161/QQ09 4C161/RR02 4C161/RR03 4C161/RR18		
代理人(译)	上田邦夫 藤田 考晴		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供光源装置和内窥镜系统，发出适当光量的叠加光，即使在激活或从重置重新激活时也不会使光源处于放出状态。解决方案：光源装置包括：多个布置成环形的LED 1;照明光学系统26，用于引导来自LED 1的照明光;电机2，用于围绕中心轴旋转驱动照明光学系统26;图像亮度计算电路33，用于检测被引导光的强度;光源光量计算电路35，用于根据检测到的光强度计算LED 1的发光强度;非易失性存储器24，用于存储计算出的LED 1的发光强度;写控制电路25，用于更新LED 1的发光强度，以预定间隔存储;控制部分，用于在电动机2未达到恒速旋转时禁止更新LED 1的发光强度，并且以所存储的最新发光强度连续脉冲点亮LED 1。

