

(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2009-297436

(P2009-297436A)

(43) 公開日 平成21年12月24日(2009.12.24)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/06 (2006.01)	A 6 1 B 1/06 A	2 H 0 4 O
G 0 2 B 23/26 (2006.01)	G 0 2 B 23/26 B	3 K 2 4 3
F 2 1 S 2/00 (2006.01)	F 2 1 S 2/00 6 1 O	4 C 0 6 1
F 2 1 Y 101/02 (2006.01)	F 2 1 Y 101:02	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2008-158148 (P2008-158148)	(71) 出願人	000000376
(22) 出願日	平成20年6月17日 (2008.6.17)		オリンパス株式会社
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43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	合渡 大和
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
			オリンパス株式会社内
		Fターム(参考)	2H040 BA09 CA10 CA11
			3K243 AA04 BC01 BE09 EA07 FB01
			4C061 CC06 GG01 JJ17 LL02 NN01
			QQ07 QQ09 RR02 RR03 RR18
			RR23 RR26

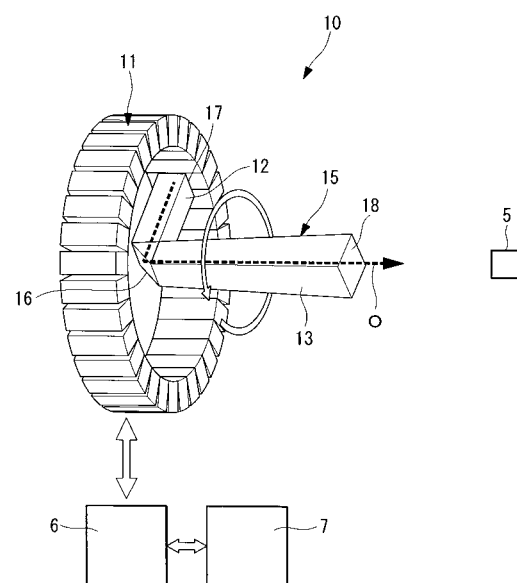
(54) 【発明の名称】 光源装置及び内視鏡装置

(57) 【要約】

【課題】光源の点灯周期と導光ロッドの回転周期とを容易に同期させることができる光源装置を提供することを目的とする。

【解決手段】円環状に並んで配置され、前記円環の半径方向内方に照明光を射出するLED11と、LED11から出射され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材15と、導光部材15を前記中心軸線回りに回転駆動する回転モータと、回転モータの回転を検出する反射型フォトセンサと、導光部材15により導光された照明光の光量を検出するCCD5と、これらを制御するとともに、CCD5により検出される光量に基づいて、LED11の点灯制御を行う点灯信号と反射型フォトセンサにより検出された回転検出信号との位相差を調整する制御部6とを備える光源装置10を採用する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

円環状に並んで配置され、前記円環の半径方向内方に照明光を射出する複数の光源と、
該光源から出射され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、
該回転部の回転を検出する回転検出部と、
前記導光部により導光された照明光の光量を検出する光検出部と、
これら各部を制御するとともに、前記光検出部により検出される光量に基づいて、前記
光源の点灯制御を行う点灯信号と前記回転検出部により検出された回転検出信号との位相
差を調整する制御部とを備える光源装置。

10

【請求項 2】

前記制御部は、前記光源を常時点灯させたときに該光源からの照明光が前記導光部に入
射する時間に等しい時間だけ前記光源から照明光を射出させて前記位相差を調整する請求
項 1 に記載の光源装置。

【請求項 3】

前記制御部が、照明時の光量よりも低い光量に設定して前記位相差を調整する請求項 1
または請求項 2 に記載の光源装置。

【請求項 4】

前記制御部が、一部の前記光源を点灯させて前記位相差を調整する請求項 1 から請求項
3 のいずれかに記載の光源装置。

20

【請求項 5】

前記制御部は、前記回転部により前記導光部を定速回転させた状態で前記点灯信号の位
相を変動させて、前記光検出部により検出される光量が最大となるように前記点灯信号の
位相を調整する請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の光源装置。

【請求項 6】

前記制御部により調整された前記位相差を格納する記憶部を備え、
前記制御部が、電源投入時またはリセット時に、前記記憶部に格納された前記位相差に
基づいて各部を制御する請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の光源装置。

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載の光源装置を備える内視鏡装置。

30

【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及び内視鏡装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、円環状に配置した L E D 等の光源を高出力で順次点灯させ、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、高輝度の照明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）。この光源装置は、L E D からの照明光を検出する検出
手段を備えており、この検出手段により L E D の点灯制御を行うこととしている。

40

【特許文献 1】特許第 3 9 8 9 3 0 2 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、上記の特許文献 1 に開示されている技術において、L E D の点灯周期と
導光ロッドの回転周期とを同期させるための具体的な方法については何も開示されていな
い。

ここで、例えば、映像信号の 1 フレームに L E D の点灯周期を同期させる場合、映像信
号と L E D の点灯タイミングとの位相差についても別途調整する必要がある。また、経年
劣化等により L E D の点灯周期と導光ロッドの回転周期とがずれてしまい、ユーザによっ

50

て調整が必要になる場合もあり、その調整が困難であるという不都合があった。

【0004】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、光源の点灯周期と導光ロッドの回転周期とを容易に同期させることができる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】

【0005】

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。

本発明は、円環状に並んで配置され、前記円環の半径方向内方に照明光を射出する複数の光源と、該光源から出射され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、該回転部の回転を検出する回転検出部と、前記導光部により導光された照明光の光量を検出する光検出部と、これら各部を制御するとともに、前記光検出部により検出される光量に基づいて、前記光源の点灯制御を行う点灯信号と前記回転検出部により検出された回転検出信号との位相差を調整する制御部とを備える光源装置を採用する。

ここで、回転検出部が回転部の回転を検出して発生させる回転検出信号は、回転角度を表す信号でも良いし、1回転したことを表すインデックス信号でも構わない。回転角度を表す信号を用いる場合、回転検出部はロータリーエンコーダなど高価な検出器が必要となるが、インデックス信号を用いる場合には、回転検出部は1回転したことを検出すれば良いので、より簡易な検出器を用いることが可能となる。

【0006】

本発明によれば、複数の光源から射出されて導光部により導光された照明光の光量が光検出部により検出され、検出した光量に基づいて光源の点灯制御を行う点灯信号と回転検出部により検出された回転検出信号との位相差が制御部により調整される。

具体的な位相差の調整方法としては、点灯信号と回転検出信号の両方の位相をある基準信号に対して調整することとしてもよいし、一方の位相を基準信号として固定して他方の位相を調整することとしてもよい。例えば、回転部が安定して定速運転となった後に位相差の調整を行うことによって、回転検出信号の位相を基準信号に対して固定することができ、点灯信号の位相のみを調整することで、点灯信号と回転検出信号との位相差を容易に調整することができる。

これにより、光源の点灯周期と回転部の回転周期とを同期させることができ、安定した光量の照明光を射出することができる。

【0007】

上記発明において、前記制御部は、前記光源を常時点灯させたときに該光源からの照明光が前記導光部に入射する時間に等しい時間だけ前記光源から照明光を射出させて前記位相差を調整することとしてもよい。

光源から照明光を射出させる時間を、光源を常時点灯させたときに該光源からの照明光が導光部に入射する時間と等しくすることで、点灯信号の位相と回転検出信号の位相とのずれを、導光部により導光される照明光の光量に敏感に反応させることができる。したがって、この照明光の光量を光検出部により検出することにより、点灯信号と回転検出信号との位相差の調整を高精度に行うことができる。

【0008】

上記発明において、前記制御部が、照明時の光量よりも低い光量に設定して前記位相差を調整することとしてもよい。

例えば、LED等の光源は、温度が上昇するにつれて光量が低下する。したがって、光源を最大出力で駆動させている場合には、熱による光量の低下が顕著に発生してしまう。この現象が点灯信号と回転検出信号との位相差を調整する際に発生してしまった場合には、光検出部により検出される照明光の光量の変化が、位相差と熱のいずれによるものかが判断できず、適切に位相差の調整を行うことが困難である。

したがって、位相差を調整する際の光量を照明時の光量よりも低く設定することで、光源からの発熱を小さくすることができ、熱による光量の低下を抑制して点灯信号と回転検

10

20

30

40

50

出信号との位相差を高精度に調整することができる。

【0009】

上記発明において、前記制御部が、一部の前記光源を点灯させて前記位相差を調整することとしてもよい。

このようにすることで、光源からの発熱を小さくすることができ、熱による光量の低下を抑制して点灯信号と回転検出信号との位相差を高精度に調整することができる。

【0010】

上記発明において、前記制御部は、前記回転部により前記導光部を定速回転させた状態で前記点灯信号の位相を変動させて、前記光検出部により検出される光量が最大となるように前記点灯信号の位相を調整することとしてもよい。

このようにすることで、点灯信号と回転検出信号との位相差を容易に調整することができる。

【0011】

上記発明において、前記制御部により調整された前記位相差を格納する記憶部を備え、前記制御部が、電源投入時またはリセット時に、前記記憶部に格納された前記位相差に基づいて各部を制御することとしてもよい。

このようにすることで、事前に調整された点灯信号と回転検出信号との位相差により光源装置を運転することができる。

【0012】

本発明は、上記のいずれかに記載の光源装置を備える内視鏡装置を採用する。

本発明によれば、内視鏡の撮像デバイスで受光する光を基準として点灯信号と回転検出信号との位相差の調整を行うことができる。なお、光検出部として、内視鏡装置のスコープ先端に備えられた撮像デバイスを兼用することとしてもよい。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、光源の点灯周期と導光ロッドの回転周期とを容易に同期させることができるという効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の一実施形態に係る照明装置について図面を参照して説明する。

図1は、本実施形態に係る照明装置の構成を説明する模式図である。

図1に示すように、本実施形態に係る光源装置10は、円環状に並んで配置された複数のLED（光源）11と、前記円環の半径方向内方に配置された導光部材（導光部）15と、導光部材15を前記円環の中心軸線回りに回転駆動する図示しない回転モータ（回転部）と、該回転部の回転を検出する図示しない回転センサ（回転検出部）と、導光部材15の射出光軸上に配置されたCCD（光検出部）5と、これら各部を制御する制御部6と、制御部6と双方向に接続された記憶部7とを備えている。

【0015】

LED11は、円環状に並んで複数配置されており、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。

導光部材15は、LED11から射出された照明光を円環の半径方向内方に導光する導光ロッド12と、導光ロッド12により導光された照明光を円環の中心軸線Oに沿う方向に反射するプリズム16と、プリズム16により反射された照明光を導光する導光ロッド13とを有している。このような構成を有することにより、導光部材15は、LED11から射出された照明光を円環の中心軸線Oに沿う方向に導光するようになっている。

【0016】

回転モータは、導光部材15の中心軸線Oに沿う方向に配置されており、導光部材15を中心軸線O回りに回転駆動させるようになっている。

CCD5は、光エネルギーを電力に変換する光電変換素子であり、導光部材15により導光された照明光の光量を検出するようになっている。また、CCD5は、回転モータの

10

20

30

40

50

回転とLEDの点灯周期との位相合わせの基準となる基準信号を制御部6に送信している。

【0017】

記憶部7は、例えば、電源を落としてもデータを保持可能なEEPROMであり、制御部6により調整された位相差等の情報を格納できるようになっている。

回転センサは図示しない反射型フォトセンサ（フォトリフレクタ）で構成し、回転部の1回転を1周期として1回検出するインデックス信号（回転検出信号）を生成する。

【0018】

制御部6は、上記の各部を制御するとともに、CCD5により検出される光量に基づいて、基準信号に対してLED11の点灯制御を行う点灯信号と回転センサにより検出された回転検出信号との位相差を調整するようになっている。

10

【0019】

ここでは位相差の具体的な調整方法として、点灯信号と回転検出信号の両方の位相をCCD5が発生させている基準信号に対して調整しているが、点灯信号と回転検出信号のどちらか一方の位相を基準信号として他方の位相を調整することとしてもよい。例えば、回転モータが安定して定速運転となった後に位相差の調整を行うことによって、回転検出信号の位相を基準信号に対して固定することができ、点灯信号の位相のみを調整することで、点灯信号と回転検出信号との位相差を容易に調整することができる。

【0020】

また、制御部6は、電源投入時またはリセット時に、記憶部7に格納された位相差等の情報を読み出して、読み出した情報に基づいて各部を制御するようになっている。

20

このようにすることで、事前に調整された点灯信号と回転検出信号との位相差により光源装置10を作動させることができる。

【0021】

上記構成を有する光源装置10の通常時の動作について以下に説明する。

光源装置10の駆動が指示されると、制御部6は、回転モータを回転駆動させる制御信号を出力するとともに、回転センサにより導光部材15の回転を検出する。

【0022】

制御部6は、回転センサにより検出した回転検出信号に基づいて、LED11の点灯を制御する。すなわち、制御部6は、後述する位相差調整モードによって設定された位相差を、基準信号に対して持たせたLED点灯信号によって、導光部材15の入射面17が対向するLEDに対して電力を供給して照明光を射出させる。この際、LED11は、定格駆動よりも高い電流で瞬間的に駆動させてパルス点灯させることにより、高輝度の照明光を射出するように制御される。

30

【0023】

これにより、LED11より照明光が射出され、入射面17から入射した照明光は、導光部材15内を導光され、射出面18から射出光軸Oに沿う方向に射出される。このように射出された照明光は、CCD5によりその光量が検出される。この際、見かけ上は各LEDからの光が重畳されて出力される。

【0024】

次に、光源装置10が位相差調整モードを実行する際の動作について、図2に示すフローチャートを用いて以下に説明する。

40

まず、所定の条件に基づいて位相差設定モードが必要か否かの判断が行われる（S1）。ここで所定の条件として、例えば、光源装置10の電源投入時としてもよいし、光源装置10の積算運転時間が所定値以上となったこととしてもよい。

【0025】

位相差設定モードが必要と判断された場合には、位相差設定モードを開始して、基準信号に対する点灯信号と回転検出信号の位相差を調整する（S2）。なお、位相差の具体的な調整方法については後述する。

そして、位相差設定モードが不要と判断された場合、または、位相差の調整が完了した

50

場合には、位相差設定モードを終了して通常照明モードに移行する（S 3）。ここで、この各モードへの移行は、自動的に行われることとしてもよいし、手動により行われることとしてもよい。

【0026】

次に、点灯信号と回転検出信号との位相差の具体的な調整方法について以下に説明する。

図3は、位相差調整モードにおけるLED11の駆動シーケンスを示している。ここで、円環状に並べて配置されたLED111～LED130は、制御部6により順次パルス発光するように制御される。

【0027】

図3において、基準となる同期信号（基準信号）とモータの回転インデックス信号（回転検出信号）との位相差は所定の値P1となるように制御されている。また、基準となる同期信号と、基準となるLEDの点灯信号との位相差をP2としている。ここでは、基準となるLEDとして、LED111を選択した場合について説明する。なお、図3に示す重畳光の光量は、各LEDから導光部材15により導光された照明光の光量である。

【0028】

各LEDについて、破線で示した出力は通常照明モードでの最大出力である。それに対し、位相差設定モードでは実線に示す出力とする。ここで、位相差設定モードでは、各LEDの発光割り当て期間、すなわち、各LEDから照明光を射出させる時間を、LEDを常時点灯させたときに該LEDからの照明光が導光部材15に入射する時間と等しく設定する。

このようにすることで、点灯信号の位相と回転検出信号の位相のずれを、導光部材15により導光される照明光の光量に敏感に反映させることができる。この照明光の光量をCCD5により検出することにより、点灯信号と回転検出信号との位相差の調整を高精度に行うことができる。

【0029】

また、位相差設定モードでは、各LEDに供給する電流量を低下させて、各LEDの光量を通常照明モードよりも低下させる。また、全てのLEDを点灯させるのではなく、例えば、図3に示すように一部のLEDを点灯させることにより、点灯させるLEDの個数を制限する。

このようにすることで、LEDの発熱を小さくすることができ、熱による光量の低下を抑制して点灯信号と回転検出信号との位相差の調整を高精度に行うことができる。

【0030】

上記条件において、制御部6は、1周期分の重畳光の光量、すなわち、導光部材15が1周する間にCCD5により検出された積算光量に基づいて、基準となる同期信号とLED11の点灯制御を行う点灯信号との位相差を調整することで、点灯信号と回転検出信号との位相差を調整する。

【0031】

次に、位相差設定モードにおける詳細な処理について、図4に示すフローチャートを用いて以下に説明する。

まず、光源装置10を起動させて、基準信号となる同期信号を発生させる（S11）。次に、LEDの発光割り当て期間を算出し（S12）、回転モータの回転駆動を開始する（S13）。

次に、同期信号とモータの回転インデックス信号との位相差P1が安定したこと、すなわち、回転モータの回転動作が安定したことを判断する（S14）。

【0032】

次に、位相差P1が安定した状態において、同期信号と基準となるLEDの点灯信号との位相差P2を ΔP ずつ増加させた場合の照明光の光量をCCD5により取得する。

まず、位相差P2をゼロに設定し（S15）、基準となるLEDを点灯させる（S16）。そして、その際の照明光の光量をCCD5により取得し（S17）、位相差P2を Δ

10

20

30

40

50

P増加させる前の照明光の光量よりも、位相差P2を ΔP 増加させた後の照明光の光量の方が大きいかな否かを判断する(S18)。位相差P2の増加により照明光の光量が大きくなった場合には、その際の照明光の光量と位相差P2を記憶部7に保存し(S19)、基準となるLEDを消灯させる(S20)。

【0033】

次に、位相差P2を ΔP 増加させ(S21)、位相差P2が同期信号の周期以上となるまで、S16からS21までの処理を繰り返す(S22)。

上記の処理を行うことにより、照明光の光量が最大となる位相差P2を抽出することができる。

【0034】

以上説明してきたように、本実施形態に係る光源装置によれば、複数のLEDから射出されて導光部材15により導光された照明光の光量がCCD5により検出され、検出した光量に基づいて点灯信号と回転検出信号との位相差が制御部6により調整される。

これにより、LEDの点灯周期と回転モータの回転周期とを同期させることができ、安定した光量の照明光を射出することができる。また、CCD5により検出される照明光の光量が最大となるように、点灯信号と回転検出信号との位相差を調整することによって、高輝度の照明光を射出することができる。

また、回転モータにより導光部材15を定速回転させた状態で基準信号に対して回転モータの位相を固定し、LEDの点灯信号の位相を変動させることで、点灯信号と回転検出信号との位相差を容易に調整することができる。

【0035】

〔適用例〕

以下に、上述の光源装置10を内視鏡装置に適用した例について説明する。

図5は、本適用例に係る内視鏡装置1の概略構成図である。

図5に示すように、内視鏡装置1は、光源装置10と、光源装置に連結されたスコープ20と、スコープ20からの映像信号を画像処理して表示画像を生成する画像処理装置23と、画像を表示させるモニタ24とを備えている。

【0036】

スコープ20の内部には、スコープ20の先端まで光源装置10からの照明光を導光するファイバ21が備えられており、スコープ20の先端に対向する観察領域30に照明光を照明するようになっている。

また、スコープ20の先端には、観察領域30を撮影するCCD22が備えられており、観察領域30の画像が映像信号として画像処理装置23に出力されるようになっている。

【0037】

上記構成を有する内視鏡装置1において、光源装置10の同期信号として、CCD22の撮像同期信号を用いることとする。光源装置10は、前述のように位相差が調整されており、その位相差のデータは電源を落としてもデータが消えない記録部7に記録されている。そして、電源投入時またはリセット時には、制御部6は、記録された位相差のデータを読み出し、通常照明モードでの位相差として用いることとする。

【0038】

ここで、図6に位相差設定モード時に取り付けるキャップ40を示す。

キャップ40は、スコープ20の先端を覆うように固定される勘合部41と、位相調整中に被写体となる撮影対象領域31を備えている。このキャップ40を、図7に示すようにスコープ20に取り付けることで、位相差設定モード中に、CCD22と被写体との距離変動による光量の変動や、外光の影響をなくすることができる。

【0039】

本適用例に係る内視鏡装置1によれば、スコープ20に備えられたCCD22で受光する光を基準として点灯信号と回転検出信号との位相差の調整を行うことができ、安定した光量の照明光を射出することができる。

10

20

30

40

50

【0040】

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、上記の適用例において、光源装置10の同期信号は、光源装置10を照明光として表示する映像信号の同期信号や、回転モータの回転を検出したインデックス信号やホールセンサ信号などでもよい。また、映像信号と回転検出信号との位相差や、映像信号とLEDの点灯信号との位相差は、0の場合もあることは言うまでもない。

また、回転検出部は、反射型フォトセンサ（フォトリフレクタ）を用いたが、透過型フォトセンサ（フォトインタラプタ）、ホールセンサ、ロータリーエンコーダなどを用いても良い。

また、位相差の調整方法として、ノイズを考慮して複数の照明光の光量に基づいて位相差を決定してもよいし、照明光の光量を位相差変化に対する微分を行うことによって照明光の光量のピークを割り出すこととしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1】本発明の一実施形態に係る光源装置の模式図である。

【図2】位相差調整モードを実行する際の動作を示すフローチャートである。

【図3】位相差調整モードにおけるLEDの駆動シーケンスである。

【図4】位相差調整モードの処理を示すフローチャートである。

【図5】図1の光源装置を適用した内視鏡装置の概略構成図である。

【図6】図5の内視鏡装置の部分拡大図である。

【図7】図5の内視鏡装置の部分拡大図である。

【符号の説明】

【0042】

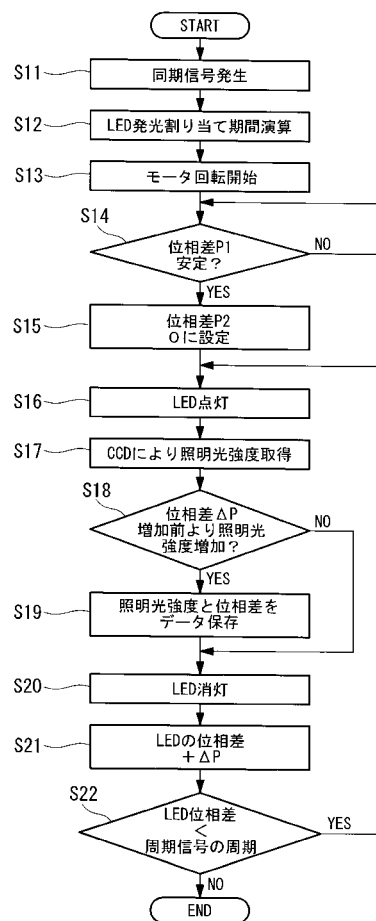
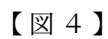
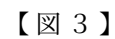
- 1 内視鏡装置
- 5 CCD
- 6 制御部
- 7 記憶部
- 10 光源装置
- 11 LED
- 15 導光部材
- 20 スコープ
- 22 CCD
- 23 画像処理装置
- 24 モニタ
- 40 キャップ

10

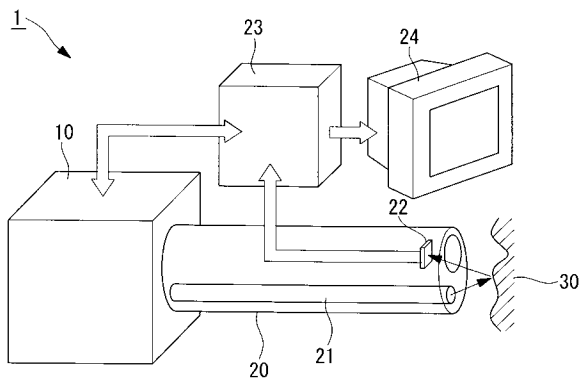
20

30

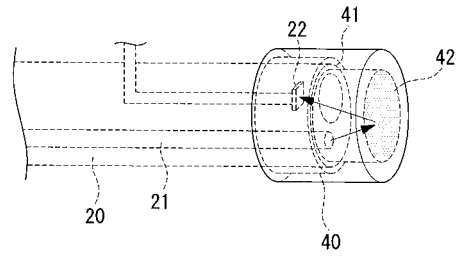
【図 2】



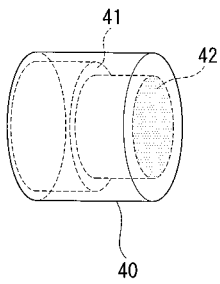
【図 5】



【図 7】



【図 6】



专利名称(译)	光源装置和内窥镜装置		
公开(公告)号	JP2009297436A	公开(公告)日	2009-12-24
申请号	JP2008158148	申请日	2008-06-17
[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	合渡大和		
发明人	合渡 大和		
IPC分类号	A61B1/06 G02B23/26 F21S2/00 F21Y101/02		
CPC分类号	G02B23/26 A61B1/0008 A61B1/05 A61B1/0669 A61B1/0684 A61B1/07 G02B6/0008 G02B6/0018 G02B23/2469		
FI分类号	A61B1/06.A G02B23/26.B F21S2/00.610 F21Y101/02 A61B1/06.611 A61B1/06.613 A61B1/07.730 A61B1/07.731 F21Y115/10		
F-TERM分类号	2H040/BA09 2H040/CA10 2H040/CA11 3K243/AA04 3K243/BC01 3K243/BE09 3K243/EA07 3K243/FB01 4C061/CC06 4C061/GG01 4C061/JJ17 4C061/LL02 4C061/NN01 4C061/QQ07 4C061/QQ09 4C061/RR02 4C061/RR03 4C061/RR18 4C061/RR23 4C061/RR26 4C161/CC06 4C161/GG01 4C161/JJ17 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/QQ07 4C161/QQ09 4C161/RR02 4C161/RR03 4C161/RR18 4C161/RR23 4C161/RR26		
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：提供一种光源装置，其容易使光源的发光周期与光导杆的旋转周期同步。解决方案：该光源装置10设置有LED11，LED11并排设置成环形并沿环形环的径向向内方向发射照明光，导光构件15引导从LED11发出的照明光。沿着环形环的中心轴线的方向，旋转电动机围绕中心轴线旋转地致动光导构件15，反射型光电传感器检测旋转电机的旋转，CCD 5检测由照明引导的照明光的光量导光构件15和控制部6控制它们并基于由CCD 5检测的光量调节控制LED点亮的点亮信号和由反射型光电传感器检测的旋转检测信号之间的相位差。

