

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5006545号
(P5006545)

(45) 発行日 平成24年8月22日 (2012. 8. 22)

(24) 登録日 平成24年6月1日 (2012. 6. 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 23/26 (2006. 01)

G O 2 B 23/26 B

G O 2 B 23/24 (2006. 01)

G O 2 B 23/24 A

H O 4 N 5/225 (2006. 01)

H O 4 N 5/225 C

H O 4 N 5/238 (2006. 01)

H O 4 N 5/238 Z

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2006-11000 (P2006-11000)
 (22) 出願日 平成18年1月19日 (2006. 1. 19)
 (65) 公開番号 特開2007-190180 (P2007-190180A)
 (43) 公開日 平成19年8月2日 (2007. 8. 2)
 審査請求日 平成20年10月7日 (2008. 10. 7)

(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 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) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被写体を照明するための照明光を出射する光源と、

前記照明光の通過領域と遮蔽領域が設けられ、前記照明光が前記通過領域を通過する出射期間と前記遮蔽領域により遮蔽される出射停止期間とにより、前記照明光を間欠的に通過させるように回転する光チョッパと、

前記光チョッパの回転速度を調整する速度調整手段と、

前記光チョッパの実際の回転周期を示すタイミング信号を生成させるために、前記通過領域を通過した前記照明光の一部を受光し、前記通過領域を通過した前記照明光の光量を示す出力信号を出力する受光素子と、

前記タイミング信号を、前記出力信号に基づいて、強度が最大値もしくは最小値のみの方形波のパルス信号として生成する信号生成手段と、

前記目標回転周期を示す目標タイミング信号を受信する受信手段と、

前記光チョッパの実際の回転周期と前記目標回転周期との差である回転周期差を検出する回転周期差検出手段とを備え、

前記速度調整手段が、前記タイミング信号が示す実際の回転周期が目標回転周期と一致するように、前記回転周期差に基づいて前記光チョッパの回転速度を調整し、

前記光チョッパの回転速度の調整は、前記照明光の光路が前記光チョッパの前記通過領域と前記遮蔽領域との境界線を含む領域に重なるときの出力信号の強度が、前記最大値の強度と等しくなるように調整することにより、前記最大値に対応する出射期間と、前記最

小値に対応する出射停止期間とが、いずれも前記目標タイミング信号の受信間隔に一致するように行われることを特徴とする電子内視鏡装置用の光源装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の光源装置を備えたことを特徴とする電子内視鏡装置。

【請求項 3】

前記照明光の被写体における反射光を受光して映像信号を生成する撮像素子をさらに有し、前記目標回転周期が、前記映像信号の読出し周期に対応することを特徴とする請求項 2 に記載の電子内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は光源装置に関し、特に、電子内視鏡装置に設けられる光源装置に関する。

【背景技術】

【0002】

電子内視鏡装置は、一般に、被写体である体内組織を照明する照明光を出射するための光源装置等を備えたプロセッサと、照明された被写体からの反射光を受光して蓄積される電荷により被写体画像を形成する撮像素子等を備えたスコープにより構成される。そして、光源装置からの照明光は、スコープ内に挿通されたライトガイドを介して、スコープの先端部から被写体に照射される。

【0003】

20

撮像素子で蓄積された電荷の読出し方式によっては、撮像素子が遮光される期間を設ける必要がある。このため、光源から出射された照明光を間欠的にライトガイドに入射させるための光チョッパが知られている（例えば特許文献 1 および 2）。光チョッパは、所定の回転速度で回転するように制御される。

【特許文献 1】特許第 3398550 号公報（段落 [0019]、[0024]～[0026]、図 1、6 等参照）

【特許文献 2】特開平 8 - 66357 号公報（段落 [0012]、[0014]、[0019]～[0021]、図 1 等参照）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0004】

光チョッパの回転速度は、従来、目標速度を指示する信号を受信した駆動回路等によって調整されているだけであり、実際の回転速度が、指示された目標速度と一致するか否かの確認は行われていない。従って、例えば光チョッパを駆動するモータに起因する誤差が生じていた場合などにおいては、光チョッパの回転速度が正確に調整されないおそれがある。

【0005】

本発明は、光チョッパの回転速度を正確に調整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】

40

【0006】

本発明の光源装置は、電子内視鏡装置用の光源装置であって、被写体を照明するための照明光を出射する光源と、通過領域が設けられ、照明光を間欠的に通過させるように回転する光チョッパと、光チョッパの回転速度を調整する速度調整手段と、光チョッパの実際の回転周期を示すタイミング信号を生成させるために、通過領域を通過した照明光の一部を受光する受光素子とを備え、速度調整手段が、タイミング信号が示す実際の回転周期が目標回転周期と一致するように、光チョッパの回転速度を調整することを特徴とする。

【0007】

光源装置は、タイミング信号を生成する信号生成手段をさらに有することが好ましい。この場合、受光素子が、通過領域を通過した照明光の光量を示す出力信号を出力し、信号

50

生成手段が、パルス波としてのタイミング信号を出力信号に基づいて生成することがより好ましい。

【 0 0 0 8 】

光源装置は、目標回転周期を示す目標タイミング信号を受信する受信手段をさらに有することが望ましい。また、光源装置は、光チョッパの実際の回転周期と目標回転周期との差である回転周期差を検出する回転周期差検出手段をさらに有し、速度調整手段が、回転周期差に基づいて光チョッパの回転速度を調整することが望ましい。

【 0 0 0 9 】

本発明の電子内視鏡装置は、先述の光源装置を備えたことを特徴とする。そして電子内視鏡装置は、照明光の被写体における反射光を受光して映像信号を生成する撮像素子をさらに有し、目標回転周期が、映像信号の読出し周期に対応することが好ましい。

10

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、光チョッパの回転速度を正確に調整可能な光源装置を実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 1 】

以下、本発明の実施形態を、図面を参照して説明する。図 1 は、本実施形態における電子内視鏡装置 10 のブロック図である。

【 0 0 1 2 】

電子内視鏡装置 10 は、患者の体腔内の撮影に用いられるスコープ 20 と、スコープ 20 に被写体を照明するための照明光を供給し、スコープ 20 から送られてくる映像信号を処理するプロセッサ 30 とを備える。スコープ 20 は、プロセッサ 30 に着脱自在に接続され、プロセッサ 30 にはモニタ 60 が接続されている。

20

【 0 0 1 3 】

プロセッサ 30 には、照明光を出射するキセノンランプ（図示せず）を内蔵した光源 32 と光源用電源 34 とを含む光源装置 48、プロセッサ 30 全体を制御するシステムコントロール回路 50 等が設けられている。光源 32 は、光源用電源 34 により電力が供給されると照明光を出射する。システムコントロール回路 50 は、光源用電源 34 が光源 32 に供給する電力量を調整することにより、光源 32 の出射光量と点灯 / 消灯の切り換え等を制御する。

30

【 0 0 1 4 】

光源装置 48 には、絞り 36、照明光を間欠的に通過させるための光チョッパ 40 等が設けられている。光源 32 から出射され、絞り 36 と光チョッパ 40 を通過した照明光は、集光レンズ 35 によって集光されてライトガイド 12 の入射端 12A に入射する。絞り 36 は、絞り用モータ 38 によって開閉され、照明光の光量を調整する。絞り制御回路 44 は、システムコントロール回路 50 からの指示信号に基づいて絞り用モータ 38 を駆動させることにより、絞り 36 を制御する。

【 0 0 1 5 】

また、光源装置 48 には、光チョッパ 40 の回転を制御するために、受光素子 26、チョッパ制御部 42、チョッパ用モータ 56 が設けられている。受光素子 26 は、集光レンズ 35 を通過した照明光の一部を受光し、受光した光の光量の変化を示す検出信号をチョッパ制御部 42 に出力する。チョッパ制御部 42 は、受光素子 26 から送信される検出信号等に基づいて、光チョッパ 40 を所定の速度で回転させるように、チョッパ用モータ 56 を制御する。

40

【 0 0 1 6 】

ライトガイド 12 は、入射端 12A に入射した照明光を、観察部位のあるスコープ 20 の先端部へ伝達する。ライトガイド 12 を通った照明光は出射端 12B から出射され、配向レンズ 22 を介して被写体に向けて照射される。照明された被写体である観察部位で反射した光は、対物レンズ 28 を通り、カラーフィルタ（図示せず）が設けられたカラー撮像素子である CCD 24 に到達する。

50

【 0 0 1 7 】

スコープ 2 0 においては、タイミングコントロール回路（図示せず）が設けられている。タイミングコントロール回路は、垂直同期信号を撮像素子駆動回路 5 4 に送信する。撮像素子駆動回路 5 4 は、システムコントロール回路 5 0 の制御の下で、垂直同期信号に基づいて C C D 2 4 を駆動する。

【 0 0 1 8 】

C C D 2 4 では、カラーフィルタを通過する光の色に応じた被写体像の映像信号が光電変換により発生する。ここでは、カラーテレビジョン方式として N T S C 方式が適用されており、C C D 2 4 の奇数ラインと偶数ラインの信号電荷は、撮像素子駆動回路 5 4 の制御によって 1 フィールド期間、すなわち 1 / 6 0 秒間隔ずつ順次読出され、1 フレーム期間ごとに全電荷が読出される。

10

【 0 0 1 9 】

なお、撮像素子駆動回路 5 4 に送信された垂直同期信号は、チョッパ制御部 4 2 にも送信される。チョッパ制御部 4 2 は、後述するように、受光素子 2 6 から出力された信号に加え、垂直同期信号（目標タイミング信号）に基づいてチョッパ用モータ 5 6 を制御し、光チョッパ 4 0 の回転速度を調整する。

【 0 0 2 0 】

読み出された映像信号には、増幅処理、アナログ映像信号からデジタル映像信号への変換処理、ホワイトバランス調整など様々な処理が施され、輝度信号、色差信号が生成される。輝度信号及び色差信号は、プロセッサ 3 0 の映像信号処理回路 4 6 へ送られ、N T S C 信号などの映像信号に変換され、モニタ 6 0 へ出力される。この結果、被写体像がモニタ 6 0 に表示される。

20

【 0 0 2 1 】

図 2 は、光チョッパ 4 0 を示す図である。図 3 は、光源 3 2 から出射された照明光が受光素子 2 6 によって受光される状態を概略的に示す図である。図 4 は、チョッパ制御部 4 2 による光チョッパ 4 0 の回転制御を概略的に示す図である。

【 0 0 2 2 】

光チョッパ 4 0 は、薄い円板状の光遮蔽部材であり、光チョッパ 4 0 には、照明光の一部が通過するための一対の開口 M（通過領域）が設けられている。開口 M の形状は、光チョッパ 4 0 の中心点 C を中心としたリングの一部であり、一対の開口 M の形状は互いに等しい。さらに、一対の開口 M の間に位置し、同じリングの一部を形成する一対の遮蔽領域 S の形状も、開口 M の形状にほぼ等しい。

30

【 0 0 2 3 】

光チョッパ 4 0 は、チョッパ用モータ 5 6 により、中心点 C を通り照明光の光路に平行な軸を中心として矢印 A の示すように回転される。光チョッパ 4 0 には、照明光の一部が一定の光路で照射され、照射された照明光が開口 M を通過し、もしくは遮蔽領域 S によって遮蔽されるように、光チョッパ 4 0 は配置されている。

【 0 0 2 4 】

以上のことから明らかであるように、光源 3 2 から出射される照明光の光量が一定である場合においても、開口 M を通過する照明光の光量は、光チョッパ 4 0 の回転により変化する。すなわち、光チョッパ 4 0 に向かう照明光の光路が、開口 M と重なる回転位置に光チョッパ 4 0 があるとき、光チョッパ 4 0 を通過する照明光の光量が最大である（図 3 参照）のに対し、照明光の光路が遮蔽領域 S によって遮られる回転位置に光チョッパ 4 0 があるときには、照明光は光チョッパ 4 0 を通過しない。そして照明光の光路が、開口 M と遮蔽領域 S との境界線 B を含む領域に重なるときには、開口 M を通過する照明光の光量は、最大量よりも少ない。

40

【 0 0 2 5 】

開口 M を通過した照明光は、受光素子 2 6 によって受光される。受光素子 2 6 においては、受光した照明光の光量に応じた強度の信号が出力される。従って、受光素子 2 6 から出力される信号の強度は、概略を図 3 に示すように、最大値 M A X と最小値 M I N との間

50

で変化し、最大値 MAX 、もしくは最小値 MIN である時間が長いのに対し、比較的短い時間で、最大値 MAX と最小値 MIN との間で変化する。これは、照明光の光路が、境界線 B を含む領域に重なる時間は、開口 M もしくは遮蔽領域 S のみに重なる時間に比べて短いためである。

【0026】

受光素子 26 により出力された照明光の光量を示す信号は、チョッパ制御部 42 に設けられたバッファ 62 (信号生成手段) によって受信される (図 4 参照)。バッファ 62 では、後述するように、受信した信号に基づいて、受信した信号の波形に類似した波形を有し、光チョッパ 40 の実際の回転周期を示すパルス信号 (タイミング信号) が生成される。バッファ 62 において生成されたパルス信号は、比較演算回路 66 に送信される。

10

【0027】

一方、タイミングコントロール回路から撮像素子駆動回路 54 を介してチョッパ制御部 42 に送信された垂直同期信号は、チョッパ制御部 42 に設けられた比較演算回路 66 (受信手段) によって受信される。垂直同期信号は、本来、CCD 24 における信号電荷の読み出し周期を示すものである。そして、CCD 24 にて蓄積された信号電荷が読み出される周期は、照明光が被写体に出射されている時間、すなわち光チョッパ 40 の回転周期に対応している。従って、垂直同期信号は、光チョッパ 40 の回転周期の目標値をも示している。

【0028】

ここでは、後述するように、1 フィールド期間、すなわち $1/60$ 秒ごとに照明光の出射と出射停止とが繰り返される必要がある。従って、一回転する間に一對の開口 M と一對の遮蔽領域 S とがそれぞれ照明光を通過させ、遮蔽する光チョッパ 40 は、 $1/15$ 秒で一回転する必要がある。すなわち、垂直同期信号が示す光チョッパ 40 の回転周期の目標値は $1/15$ 秒である。

20

【0029】

比較演算回路 66 では、バッファ 62 により生成されたパルス信号が示す光チョッパ 40 の実際の回転周期と目標値との差である回転周期差を検出する。そして、チョッパ制御回路 64 は、回転周期差に基づいてチョッパ用モータ 56 を制御する。すなわち、チョッパ制御回路 64 は、回転周期差が生じていなかった場合、 $1/15$ 秒で正確に一回転している光チョッパ 40 をそのままの回転速度で回転させるように、チョッパ用モータ 56 に指示信号を送る。

30

【0030】

一方、回転周期差が生じていた場合には、チョッパ制御回路 64 は、回転周期差を打ち消すように、すなわち $1/15$ 秒で光チョッパ 40 が一回転するように、調整させる指示信号をチョッパ用モータ 56 に送る。この結果、光チョッパ 40 は、実際の回転周期が垂直同期信号により示される目標回転周期と確実に一致するように、一定の速度で回転される。

【0031】

図 5 は、照明光の出射と映像信号の読出しのタイミングを示すタイミングチャートである。

40

【0032】

照明光の被写体への出射期間 L_1 において CCD 24 は露光され、次の奇数フィールド期間 T_1 では、奇数ラインにて生成された映像信号が読み出される。この奇数フィールド期間 T_1 においては、照明光は光チョッパ 40 により遮蔽されているため、奇数フィールド期間 T_1 は照明光の出射停止期間 L_2 に等しい。引き続いての偶数フィールド期間 T_2 では、出射期間 L_1 における CCD 24 の露光により偶数ラインにて生成された映像信号が読み出されるとともに、再び照明光が被写体に出射される。

【0033】

先述のように、光チョッパ 40 の実際の回転周期を示すパルス信号 (実線) は、受光素子 26 が受光した照明光の光量を示す、受光素子 26 からの出力信号 (破線と破線間を結

50

ぶ実線)に基づいて生成される。ここで、出力信号の強度が最小値MINである期間においては、照明光は被写体に出射されないことから、生成されるパルス信号の強度も最小値MINである。一方、受光素子26からの出力信号の強度が最小値MINでない期間においては、光量は変化するものの照明光は被写体に出射されていることから、パルス信号の強度は最大値MAXとされる。

【0034】

このように、強度が最大値MAXもしくは最小値MINのみの方形波としてパルス信号を生成することにより、パルス信号は、光チョッパ40の実際の回転周期、すなわち、最大値MAXに対応する出射期間 L_1 と、最小値MINに対応する出射停止期間 L_2 とを示す。そして、パルス信号の示す出射期間 L_1 および出射停止期間 L_2 が、いずれも垂直同期信号の受信間隔である1フィールド期間に一致するように、光チョッパ40の回転周期、すなわち回転速度がチョッパ制御回路64によって調整される。

10

【0035】

以上のように、本実施形態の光源装置48においては、光チョッパ40を通過した照明光の強度の変化に基づいて検出される光チョッパ40の実際の回転周期が、目標となる回転周期と正確に一致するように、光チョッパ40の回転速度を調整することができる。

【0036】

光チョッパ40の形状は本実施形態に限定されず、光チョッパ40の回転速度は形状に応じて調整される。例えば、光チョッパ40は、遮蔽領域Sと、遮蔽領域Sとほぼ同じ形状である通過領域とを一つずつ備えた半円形状であっても良く、この場合、回転周期は例えば1/30秒である。

20

【0037】

撮像素子等についても本実施形態には限定されず、例えば、モノクロCCDであるCCD24の代わりにカラーCCDを採用しても良く、この場合カラーフィルタは不要である。また、光チョッパ40により、照明光の被写体への出射と出射停止とを切換る電子内視鏡装置である限り、映像信号の読出し方式等も本実施形態の電子内視鏡装置10には限定されない。

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図1】本実施形態における電子内視鏡装置のブロック図である。

30

【図2】光チョッパを示す図である。

【図3】光源から出射された照明光が受光素子によって受光される状態を概略的に示す図である。

【図4】チョッパ制御部による光チョッパの回転制御を概略的に示す図である。

【図5】照明光の出射と映像信号の読出しのタイミングを示すタイミングチャートである。

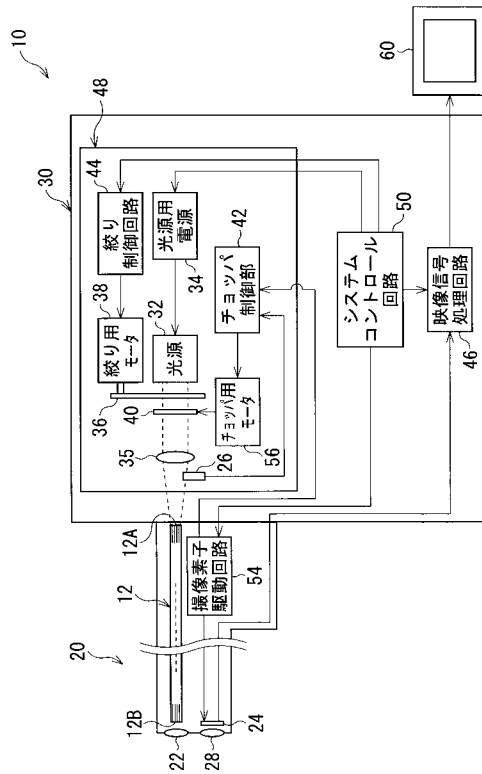
【符号の説明】

【0039】

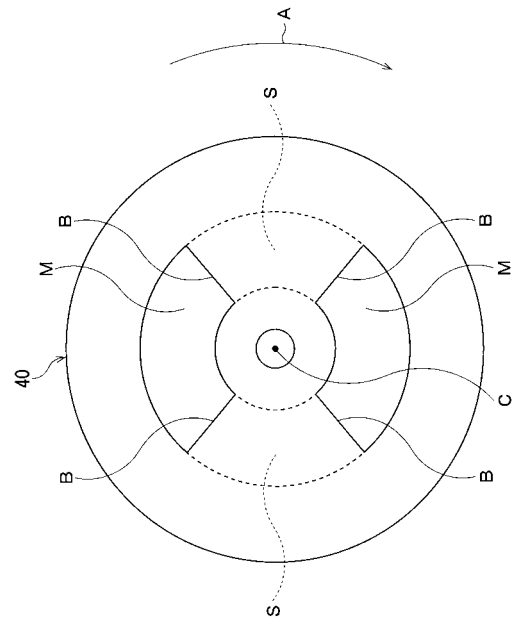
- 10 電子内視鏡装置
- 24 CCD(撮像素子)
- 26 受光素子
- 32 光源
- 40 光チョッパ
- 42 チョッパ制御部(速度調整手段・信号生成手段・受信手段)
- 48 光源装置
- 64 チョッパ制御回路(速度調整手段)
- 66 比較演算回路(回転周期差検出手段・受信手段)
- M 開口(通過領域)

40

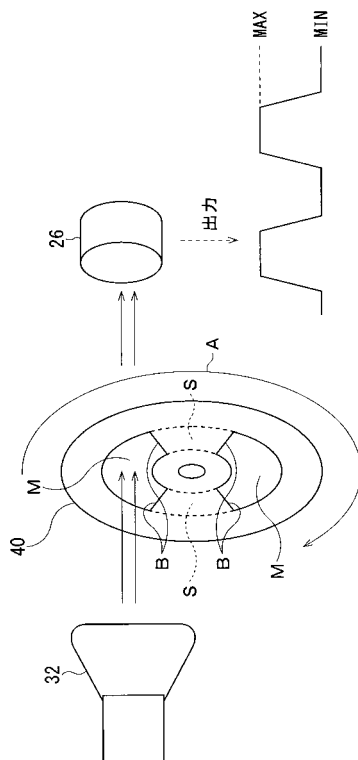
【 図 1 】



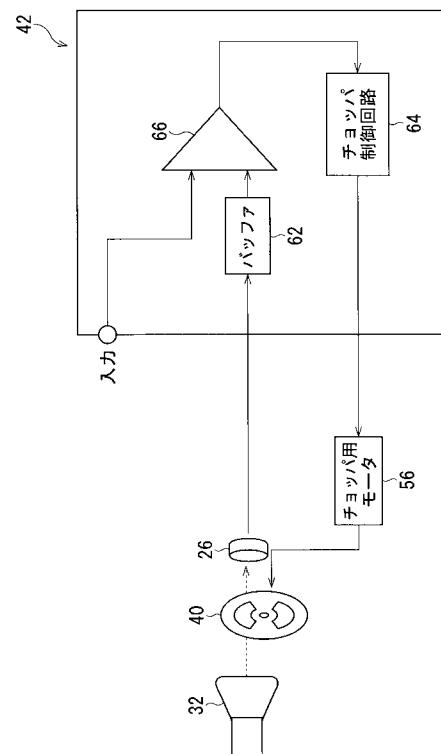
【 図 2 】



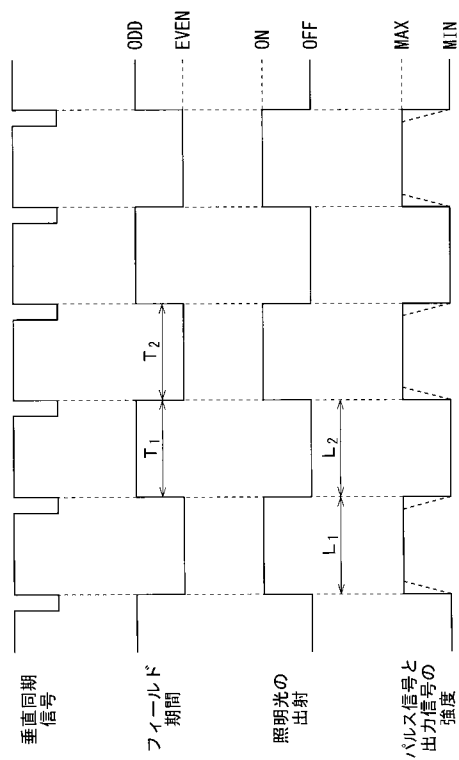
【 図 3 】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 森 智洋

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

審査官 松谷 洋平

(56)参考文献 特開昭62-111225(JP,A)

特開昭61-036717(JP,A)

特開2000-300514(JP,A)

特開平11-253400(JP,A)

特開平04-179911(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/06

G02B 23/24

G02B 23/26

H04N 5/225

H04N 5/238

专利名称(译)	光源装置		
公开(公告)号	JP5006545B2	公开(公告)日	2012-08-22
申请号	JP2006011000	申请日	2006-01-19
[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	森智洋		
发明人	森 智洋		
IPC分类号	A61B1/06 G02B23/26 G02B23/24 H04N5/225 H04N5/238		
FI分类号	A61B1/06.B G02B23/26.B G02B23/24.A H04N5/225.C H04N5/238.Z A61B1/06.510 A61B1/06.611 H04N5/225 H04N5/225.500 H04N5/225.600 H04N5/235.400 H04N5/238		
F-TERM分类号	2H040/CA04 2H040/CA10 2H040/GA02 2H040/GA05 4C061/CC06 4C061/GG01 4C061/LL02 4C061/NN01 4C061/RR03 4C061/RR18 4C061/RR23 4C161/CC06 4C161/GG01 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/RR03 4C161/RR18 4C161/RR23 5C122/DA26 5C122/EA01 5C122/FA17 5C122/FF10 5C122/GE04 5C122/GG16 5C122/GG22 5C122/HA82 5C122/HB02		
代理人(译)	松浦 孝 野刚		
其他公开文献	JP2007190180A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种光源装置，精确调节光斩波器的旋转速度。

ŽSOLUTION：光斩波器40围绕平行于从光源32发出的照明光的光路的轴旋转，如箭头A所示。如果光斩波器40的开口M在照明的光路上如图所示，通过光斩波器40的照明光的量最大。如果阴影区域S在照明光的光路上，则照明光不通过光斩波器40.光斩波器40的实际旋转周期基于照射光的强度的变化来检测。通过由输出信号指示的光斩波器40，调节光斩波器40的旋转速度，使得实际旋转周期精确地与目标旋转周期一致。Ž

図 1

