

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5185520号
(P5185520)

(45) 発行日 平成25年4月17日(2013.4.17)

(24) 登録日 平成25年1月25日(2013.1.25)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 1/04 (2006.01)

A 6 1 B 1/04 3 6 2 J

A 6 1 B 1/06 (2006.01)

A 6 1 B 1/04 3 7 2

G O 2 B 23/26 (2006.01)

A 6 1 B 1/06 A

G O 2 B 23/26 B

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2006-257784 (P2006-257784)
 (22) 出願日 平成18年9月22日(2006.9.22)
 (65) 公開番号 特開2008-73346 (P2008-73346A)
 (43) 公開日 平成20年4月3日(2008.4.3)
 審査請求日 平成21年9月11日(2009.9.11)

(73) 特許権者 000000376
 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 100076233
 弁理士 伊藤 進
 (72) 発明者 大野 光伸
 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
 (72) 発明者 此村 優
 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
 審査官 原 俊文

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子内視鏡装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

検査対象空間内に挿入される挿入部と、レーザ光を発振するレーザ発振部と、固体撮像素子とを、備えた電子内視鏡装置において、

前記挿入部内を通る信号伝達手段と、

前記信号伝達手段によって伝送される信号の伝送状況を検知する状況検知手段と、

前記状況検知手段による検知結果に基づいて前記レーザ発振部の出力を制御するレーザ出力制御部と、

を備え、

前記状況検知手段は、前記固体撮像素子からの伝送信号を伝送する信号線において、前記撮像信号の波形のクロック成分を検知し、前記レーザ出力制御部は、前記状況検知手段により前記撮像信号の波形のクロック成分が検知されないときレーザ発振部の出力を制御することを特徴とする電子内視鏡装置。

【請求項 2】

前記レーザ光を伝送する光ファイバをさらに備え、

前記レーザ出力制御手段によって制御され、前記光ファイバを介して伝送される前記レーザ光を受光して白色光を発光する蛍光発光手段が前記挿入部に設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 3】

前記状況検知手段は、前記クロック成分として、前記撮像信号のリセットゲートパルス

10

20

の有無を検知することを特徴とする請求項 1 に記載の電子内視鏡装置。

【請求項 4】

前記状況検知手段は、前記クロック成分の停止期間は、前記撮像信号の波形の変化の検出を行わないことを特徴とする請求項 3 に記載の電子内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体レーザを光源とする電子内視鏡装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

内視鏡装置は、医療用分野及び工業用分野で広く使用されている。工業用分野で用いられる内視鏡装置としては、例えば特開 2004 - 275359 号広報に開示されているように、細長の内視鏡挿入部をジェットエンジン内や発電所の配管などへ挿入して、被検部位の観察や各種処置を行えるものがある。また、医療用分野で用いられる内視鏡装置としては、例えば特開 2001 - 218735 号公報の電子内視鏡システムのように、体腔内に挿入可能な挿入部を有し、該挿入部の先端部に配置された対物光学系により結像した体腔内の像を固体撮像素子等の撮像手段により撮像して撮像信号として出力し、該撮像信号に基づいてモニタ等の表示手段に体腔内の像の画像を表示するという作用及び構成を有する。

【0003】

一方、上記内視鏡装置では、管腔内の被写体を照明する照明光が必要であり、また、照明された被写体の目視にて検査するためには、観察画像の色情報が重要となるため、従来は、キセノンランプやメタルハライドランプ等を使用した光源装置を用いていた。

【0004】

また、小型で電力効率がよく、かつ鮮やかな色再現が可能な照明光源として、例えば特開 2005 - 205195 号公報に開示されているように、レーザダイオード素子等の半導体レーザを用いた光源装置がある。

【0005】

このような半導体レーザを用いた光源装置を備えた内視鏡装置では、半導体レーザから励起光レーザを発振させ、内視鏡の挿入部内に設置した通信用の光ファイバにてこの励起光レーザを先端に伝送し、挿入部先端内部に設けた蛍光体に励起光レーザに照射することで、この蛍光体からの白色光を被写体に照明するようになっている。

【特許文献 1】特開 2004 - 275359 号広報

【特許文献 2】特開 2001 - 218735 号公報

【特許文献 3】特開 2005 - 205195 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、上記半導体レーザを光源とする内視鏡装置においては、内視鏡挿入部内に配置した通信用ファイバによりレーザ光を挿入部先端に伝送する必要があるが、レーザ光の伝送異常の発生があると、レーザ光を挿入部先端に伝送することができず、蛍光体より所望の白色光を発生できないばかりか、レーザ光が挿入部外部に漏れる恐れがあるといった問題がある。

【0007】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、固体撮像素子からの撮像信号の波形のクロック成分の有無を検知し、このクロック成分が検出できないとき伝送異常が発生したとしてレーザ発振部の出力を制御することのできる電子内視鏡装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0008】

10

20

30

40

50

前記目的を達成するため本発明の一態様による電子内視鏡装置は、検査対象空間内に挿入される挿入部と、レーザ光を発振するレーザ発振部と、固体撮像素子とを、備えた電子内視鏡装置において、前記挿入部内を通る信号伝達手段と、前記信号伝達手段によって伝送される信号の伝送状況を検知する状況検知手段と、前記状況検知手段による検知結果に基づいて前記レーザ発振部の出力を制御するレーザ出力制御部と、を備え、前記状況検知手段は、前記固体撮像素子からの伝送信号を伝送する信号線において、前記撮像信号の波形のクロック成分を検知し、前記レーザ出力制御部は、前記状況検知手段により前記撮像信号の波形のクロック成分が検知されないときレーザ発振部の出力を制御する。

【発明の効果】

【0009】

10

本発明の電子内視鏡装置によれば、固体撮像素子からの撮像信号の波形のクロック成分の有無を検知し、このクロック成分が検出できないとき伝送異常が発生したとしてレーザ発振部の出力を制御することのできるという効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、図面を参照しながら本発明の実施例について述べる。

【実施例1】

【0011】

図1ないし図3は本発明の実施例1に係わり、図1は内視鏡装置の構成を示す構成図、図2は図1の内視鏡装置の詳細な構成を示すブロック図、図3は図2の内視鏡装置の変形例の詳細な構成を示すブロック図である。

20

【0012】

図1に示すように、本実施例の内視鏡装置1は、細長で可撓性を有する挿入部2と、挿入部2に連結された光源と信号処理部を有してモニタ4に観察画像を表示させる装置本体部3とからなる。

【0013】

装置本体部3は、半導体レーザ素子であるレーザダイオード（以下、LDと記す）を駆動しレーザ光を発振するLD光源部6を有している。このLD光源部6から発振したレーザ光は、挿入部2内に設置したレーザ光伝送手段である通信用ファイバ7を伝送し、挿入部7の先端部内に設けた蛍光体フィルタ8に照射される。蛍光体フィルタ8は、照射されたレーザ光により白色光を発光し、図示しない被写体を照明する。

30

【0014】

挿入部7の先端部内には、この蛍光体フィルタ8に隣接して、イメージセンサを備えた撮像ユニット9が設けられている。撮像ユニット9は、装置本体部3内に設けられている信号処理部であるカメラコントロールユニット（CCU）5により駆動され、CCU5は撮像ユニット9からの撮像信号を信号処理して内視鏡画像をモニタ4に表示するようになっている。

【0015】

図2に示すように、撮像ユニット9は、イメージセンサとして、例えばCCD9aを有しており、CCU5は、CCD9aを駆動するCCDドライバ51と、CCD9aからの撮像信号をプリアンプ52を介してサンプリングするCDS53と、CDS53によりサンプリングされた信号を信号処理するビデオプロセッサ54とを備えている。また、LD光源部6は、LD62と、このLD62を発振駆動するレーザ発振手段としてのLDドライバ61とからなる。

40

【0016】

CCU5と撮像ユニット9とはケーブル100により接続され、ケーブル100は、CCD9aへの電源線101、CCD9aを駆動するためのCCD駆動パルス線102、CCD9aからの撮像信号を伝送するためのCCD-OUT線103とを有して構成される。

【0017】

本実施例のCCU5は、電源線101の断線/短絡を検知するための検出抵抗55（例えば、抵抗値＝10～30Ω）が電源線101に挿入されている。そして、検出抵抗55に

50

おける検出電位が2つのコンパレータ56a、56b(入力端子A)にて、2つの基準電圧57a、57b(入力端子B)と比較されて、比較結果がレーザ出力制御手段としてのLD制御部58に出力されるようになっている。このLD制御部58は、比較結果に基づき、LDドライバ61を制御するように構成されている。

【0018】

なお、本実施例では、状況検知手段は、検出抵抗55、2つのコンパレータ56a、56b及び2つの基準電圧57a、57bにより構成される。

【0019】

このように構成された本実施例の作用について説明する。

【0020】

10

ケーブル100の断線：

ケーブル100が挿入部2内にて断線すると、CCD9aとCCU5とは電氣的に切り離されることとなり、電源線101には電流が流れなくなる。すると、検出抵抗55にも電流がその分流れなくなり、その結果として検出抵抗55での電圧降下が減少し、2つのコンパレータ56a、56bのそれぞれの入力端子Aの電位が上昇する。

【0021】

具体的には、例えばCCD9aの電源電圧を15V、消費電流(電源線101に流れる電流)を10mAとすると、検出抵抗55の抵抗値を30Ωとした場合、検出抵抗55を通過した後の電位は、正常時には0.3V低くなる。

【0022】

20

ケーブル100が断線した場合、CCD9aがCCU5と切り離されるので、検出抵抗55に流れる電流は0となり、その分入力端子Aの電位が上昇する。

【0023】

そこで、コンパレータ56aの基準電圧57a(入力端子B)を、「正常時電位 $\times 1/4 \sim 3/4$ (望ましくは正常時電位 $\times 1/2$)」程度に設定しておけば、ケーブル100の断線時に、基準電圧57aを上回ることになり、コンパレータ56aの比較結果が正常時とは反転する(異常検知)。

【0024】

このコンパレータ56aの比較結果は、LD制御部58によって判断され、コンパレータ56aにより異常検知がなされたと判断すると、LD制御部58は、LDドライバ61に対して、駆動停止の制御信号(OFF信号)を出力し、LDドライバ61がLD62の発振を停止する。

30

【0025】

なお、LD制御部58は、LDドライバ61をトグル的(ON/OFF)に制御するのではなく、コンパレータ56aの比較結果をA/D入力し、基準電圧との差分に基づき連続可変してLD62の出力を徐々に絞るように制御してもよい。もちろん、LD出力を十分低いように制御してもよい。

【0026】

また、LDの出力制御は、単にLDの電源を止めたり、LD駆動電流を減少させる他に、図示はしないが、LDと集光レンズと間に設けた絞り等の光量調整手段によって出力を絞るようにしてもよい。また、LDまたはLDドライバへの電力を供給する図示しない電源回路を停止したり、その電源回路の出力を、半導体のFET等で構成したスイッチ回路によりカットするようにしてもよい。

40

【0027】

ケーブル100の短絡：

ケーブル100は、断線すると、開放されるだけでなく、むき出しになった裸線が同軸ケーブルの網線や挿入部外装の金属ブレード等とも接触しやすくなり、GNDと短絡する場合もある。ケーブル100がGNDと短絡すると、検出抵抗55には異常電流が流れることになる。電流は、通常は駆動回路の能力限界まで流れる。ケーブル100のインピーダンスは数十Ω程度なので、検出抵抗55の出力端は、電源電圧の半分以下となる。

50

【 0 0 2 8 】

そこで、コンパレータ 5 6 b の基準電圧 5 7 b を「電源電圧 $\times 1/2 \sim 5/6$ (望ましくは電源電圧 $\times 2/3$) 」程度の電圧にしておけば、ケーブル 1 0 0 の GND との短絡時には、コンパレータ 5 6 b が正常値とは出力反転し、容易に異常を検知できる。

【 0 0 2 9 】

このコンパレータ 5 6 b の比較結果は、LD 制御部 5 8 によって判断され、コンパレータ 5 6 b により異常検知がなされたと判断すると、LD 制御部 5 8 は、LD ドライバ 6 1 に対して、駆動停止の制御信号 (OFF 信号) を出力し、LD ドライバ 6 1 が LD 6 2 の発振を停止する。

【 0 0 3 0 】

なお、ケーブル短絡時には、CCD ドライバ 5 1 側の保護回路が働くように設計しておけば、その結果を利用して LD ドライバ 6 1 を止めるようにしてもよい。

【 0 0 3 1 】

また、本実施例では、検出抵抗 5 5 により電流の変化を検知するとしたが、これに限らず、例えば電流プローブ (カレントプローブ) 等の電磁界現象の変化を利用した非接触式のセンサや検出器を用いて電流検知を行っても同様な作用を得ることができる。

【 0 0 3 2 】

このように本実施例によれば、検出抵抗と簡単なコンパレータだけで、ケーブルの断線だけでなく、GND との短絡も検知して、レーザ光の伝送異常の発生と見なし、LD の出力を制御することができる。

【 0 0 3 3 】

なお、電子内視鏡の場合、図 3 に示すように、先端部に CCD 9 a の他に HIC (ハイブリッド IC) 8 0 が搭載される場合がある。HIC 8 0 は、CCD 9 a の出力の増幅や、駆動パルスの波形成形回路等を含んでいる。この HIC 8 0 の電源線 1 0 5 を検出用に用いても、本実施例と同様な作用 / 効果を得ることができる。

【 0 0 3 4 】

すなわち、図 3 は図 2 の変形例であって、撮像ユニット 9 の近傍に CCD 駆動パルスの波形成形を行う HIC 8 0 を設けている。この HIC 8 0 は、ケーブル 1 0 5 を通すことによりなまった駆動波形を、短形波状にするようにしている。本例では、HIC 8 0 画があるが、作用については図 2 の実施例と全く同じである。

【 実施例 2 】

【 0 0 3 5 】

図 4 及び図 5 は本発明の実施例 2 に係わり、図 4 は内視鏡装置の詳細な構成を示すブロック図、図 5 は図 4 の CCD 駆動パルス線 上の CCD 駆動パルスの波形を示す図である。

【 0 0 3 6 】

実施例 2 は、実施例 1 とほとんど同じであるので、異なる点のみ説明し、同一の構成には同じ符号をつけ説明は省略する。

【 0 0 3 7 】

本実施例では、検出抵抗 5 5 を CCD 駆動パルス線 1 0 2 に挿入して設けている。その他の構成は実施例 1 と同じである。

【 0 0 3 8 】

図 5 に CCD 駆動パルスの波形を示す。図 5 に示すように、CCD 駆動パルスは、通常は L レベルと H レベルが固定されているパルスとなる。期間が短い実際のパルス有効期間に注目する必要があるため、本実施例では、CCD ドライバ 5 1 からパルス有効期間を示す信号 S (図 4 参照) が LD 制御部 5 8 に入力され、LD 制御部 5 8 にてパルス有効期間を把握できるようにしている。

【 0 0 3 9 】

このように構成された本実施例の作用について説明する。

【 0 0 4 0 】

ケーブル 1 0 0 の断線 :

10

20

30

40

50

電源線 1 0 1 が CCD 駆動パルス線 1 0 2 に代わるだけで、その他は実施例 1 と作用は同じなので、説明は省略するが、CCD 駆動パルス線 1 0 2 における電圧上昇分の変化の割合は、実施例 1 の電源線 1 0 1 の場合より小さいため、基準電圧 5 7 a の設定も微妙な設定が要求される。例えば、図示はしないが、コンパレータ 5 6 a の前段に増幅回路を設け、変化分を増幅させてからコンパレータ 5 6 a にて検知するようにしてもよい。また、実際のパルス有効期間内のみで異常検知を実施し、それ以外の期間ではこの検知処理を排除している。

【 0 0 4 1 】

ケーブル 1 0 0 の短絡：

電源線 1 0 1 が CCD 駆動パルス線 1 0 2 に代わるだけで、その他は実施例 1 と作用は同じなので、説明は省略するが、実際のパルス有効期間内のみで異常検知を実施し、それ以外の期間ではこの検知処理を排除している。

10

【 0 0 4 2 】

このように本実施例においても実施例 1 と同様な効果を得ることができる。

【実施例 3】

【 0 0 4 3 】

図 6 及び図 7 は本発明の実施例 3 に係わり、図 6 は内視鏡装置の詳細な構成を示すブロック図、図 7 は図 6 の CCD-OUT 線上の CCD-OUT 信号の波形を示す図である。

【 0 0 4 4 】

実施例 3 は、実施例 1 とほとんど同じであるので、異なる点のみ説明し、同一の構成には同じ符号をつけ説明は省略する。

20

【 0 0 4 5 】

本実施例では、検出抵抗 5 5 の代わりに、プリアンプ 5 2 の出力により異常検知を行う。なお、プリアンプ 5 2 の出力は、微弱であるので、コンパレータ 5 6 a、5 6 b の入力端子 A の前段にアンプ 9 0、9 1 を設け、信号振幅を大きくして異常検知を容易にしている。ここで、アンプ 9 0、9 1 を交流結合で接続する場合、APL (Average Picture Level) の変化で DC 成分が変化してしまうため、コンパレータ 5 6 a、5 6 b で正確な比較ができなくなる。そのような場合、本実施例では、図示はしないが、アンプ 9 0、9 1 とコンパレータ 5 6 a、5 6 b との間に、DC 成分を固定するクランプ回路を設ける。

【 0 0 4 6 】

30

このように構成された本実施例の作用について説明する。

【 0 0 4 7 】

CCD-OUT 線 1 0 3 の CCD-OUT 信号は、通常、図 7 に示すように、CCD 駆動パルスのリセットゲートパルスが貫通して、リセットゲートパルスが重畳される形で出力される。この CCD-OUT 信号の波形形状は、例えば CCD 9 a が暗黒画像を撮像し真っ暗な状態の画像を出力しても残る波形である。つまりクロックが重畳された信号となっている。本実施例はこの特徴を利用して異常検知を行う。

【 0 0 4 8 】

ケーブル 1 0 0 が断線して、開放 (断線) し、あるいは GND と接触 (短絡) すると、CCD-OUT 信号の中に含まれるリセットゲートパルスの波形がなくなり、単純な直流信号となる。

40

【 0 0 4 9 】

そこで、本実施例では、コンパレータ 5 6 a、5 6 b にて、リセットゲートパルスのパルスであるクロック成分の有無が検出できるように、基準電圧 5 7 a、5 7 b を設定する。

【 0 0 5 0 】

この設定により、ケーブル 1 0 0 が断線すれば、クロック成分が検出できず、ケーブル 1 0 0 の異常検知ができる。

【 0 0 5 1 】

なお、図 7 に示すように、クロック成分 (リセットゲートパルス) には停止期間があるので、実施例 2 と同様にして停止間は LD 制御部 5 8 が異常検知しないようにしてもよいが

50

、単に、コンパレータ出力がパルスの成分を持つかどうかで判断することもできる。

【 0 0 5 2 】

なお、本実施例では、CCDからの直接の出力信号を用いた場合を例に説明したが、CCD出力を一度HIC（図3参照）に入力してインピーダンス変換してHICから出力されるように構成した内視鏡の場合にも全く同様に、応用、利用できる。

【 0 0 5 3 】

このように本実施例においても、クロック成分がCCD-OUT信号に重畳されていることに着目し、このクロック成分の有無を検出して異常検知するので、実施例1と同様な効果を得ることができる。

【 0 0 5 4 】

なお、前述した各実施例では、イメージセンサとして、CCDを例に説明したが、これに限らず、C-MOSセンサによりイメージセンサを構成してもよい。

【 0 0 5 5 】

本発明は、上述した実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨を変えない範囲において、種々の変更、改変等が可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 6 】

【図1】本発明の実施例1に係る内視鏡装置の構成を示す構成図

【図2】図1の内視鏡装置の詳細な構成を示すブロック図

【図3】図2の内視鏡装置の変形例の詳細な構成を示すブロック図

【図4】本発明の実施例2に係る内視鏡装置の詳細な構成を示すブロック図、図5は

【図5】図4のCCD駆動パルス線上のCCD駆動パルスの波形を示す図

【図6】本発明の実施例3に係る内視鏡装置の詳細な構成を示すブロック図

【図7】図6のCCD-OUT線上のCCD-OUT信号の波形を示す図

【符号の説明】

【 0 0 5 7 】

1 ... 内視鏡装置

2 ... 挿入部

3 ... 装置本体部

4 ... モニタ

5 ... CCU

6 ... LD光源部

7 ... 通信用ファイバ

8 ... 蛍光体フィルタ

9 ... 撮像ユニット

9 a... CCD

5 1 ... CCDドライバ

5 2 ... プリアンプ

5 3 ... CDS

5 4 ... ビデオプロセッサ

5 5 ... 検出抵抗

5 6 a、5 6 b... コンパレータ

5 7 a、5 7 b... 基準電圧

6 1 ... LDドライバ

6 2 ... LD

1 0 0 ... ケーブル

1 0 1 ... 電源線

1 0 2 ... CCD駆動パルス線

1 0 3 ... CCD-OUT線

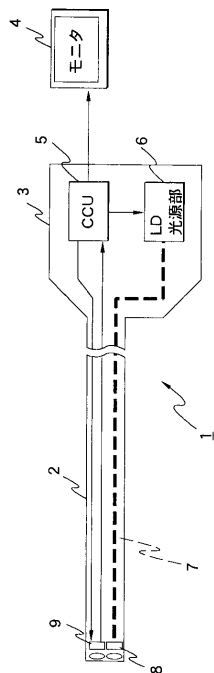
10

20

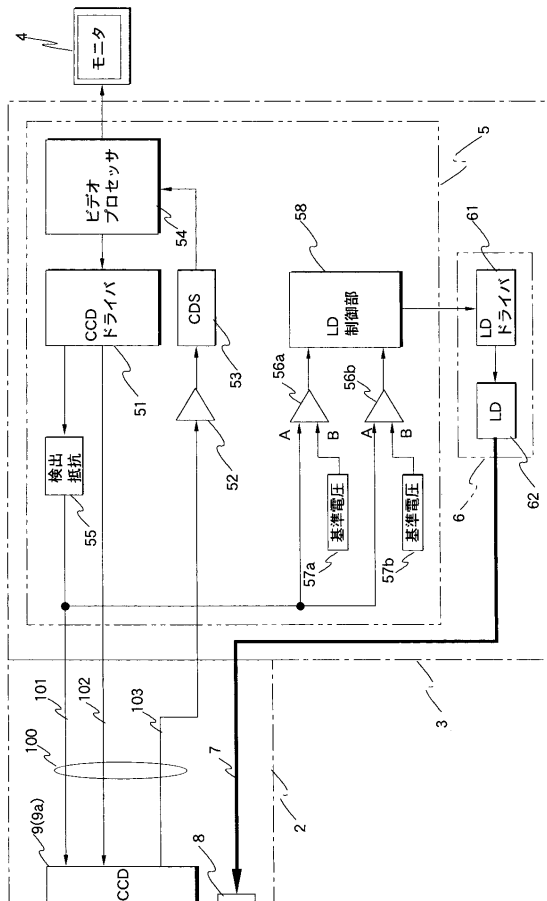
30

40

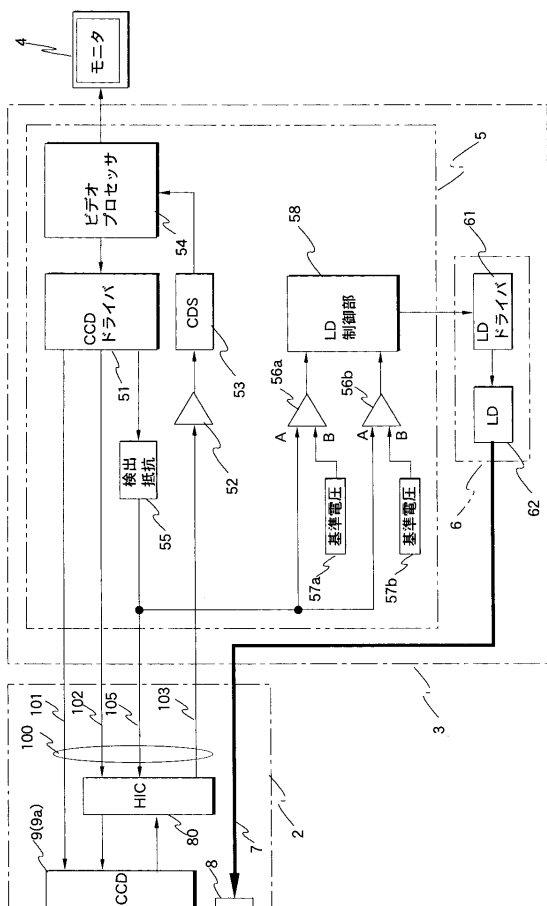
【図 1】



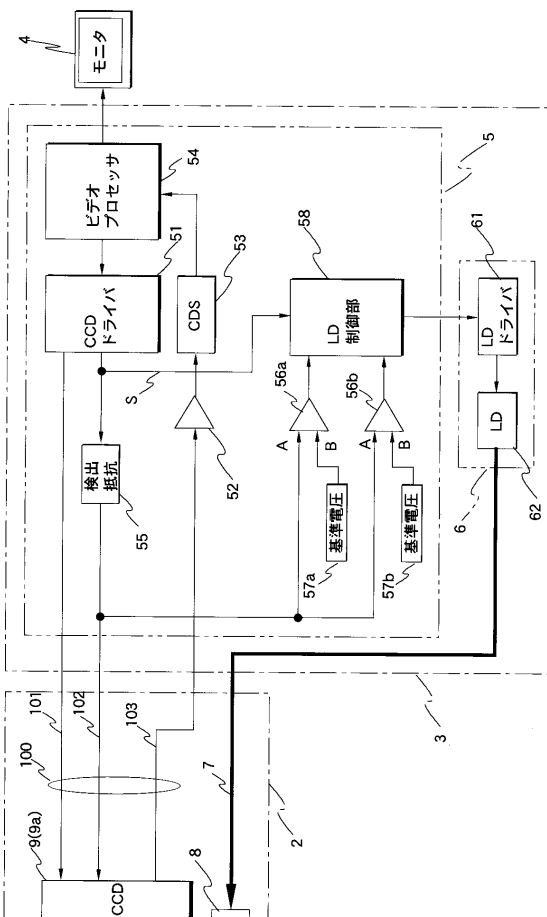
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平02-264912(JP,A)
特開2005-205195(JP,A)
特開2005-323738(JP,A)
特開2005-328921(JP,A)
特開平05-168588(JP,A)
特開2006-026135(JP,A)
特開2004-205764(JP,A)
特開平04-259440(JP,A)
特開昭61-116317(JP,A)
特開昭61-061584(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 6 1 B	1 / 0 4
A 6 1 B	1 / 0 6
G 0 2 B	2 3 / 2 6

要解决的问题：检测从半导体激光光源到荧光体的激光供应状态并控制半导体激光光源。在CCU(5)中，用于检测电源线(101)的断开/短路的检测电阻器(55)插入电源线(101)中。然后，将检测电阻器55处的检测电位与两个比较器56a, 56b(输入端子A)处的两个参考电压57a, 57b(输入端子B)进行比较，并将比较结果与LD进行比较。并且输出到控制单元58。LD控制单元58基于比较结果控制LD驱动器61。

[illegible]