

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4916160号
(P4916160)

(45) 発行日 平成24年4月11日 (2012. 4. 11)

(24) 登録日 平成24年2月3日 (2012. 2. 3)

(51) Int. Cl.	F I
G 0 2 B 23/26 (2006.01)	G O 2 B 23/26 B
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G O 2 B 23/24 B
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 O O D
A 6 1 B 1/06 (2006.01)	A 6 1 B 1/06 A
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 O
請求項の数 7 (全 11 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2005-329370 (P2005-329370)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成17年11月14日 (2005. 11. 14)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2007-139822 (P2007-139822A)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(43) 公開日	平成19年6月7日 (2007. 6. 7)	(74) 代理人	100076233
審査請求日	平成20年11月13日 (2008. 11. 13)		弁理士 伊藤 進
		(72) 発明者	沼田 健児
			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	堀井 康司
		(56) 参考文献	特開平10-216085 (JP, A)
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮像手段によって撮像された観察像により、検査対象物の観察画像データを生成する内視鏡装置において、

前記検査対象物を照明するものであり、可視光を発光する可視光LED光源と、不可視光を発光する不可視光LED光源とを含む少なくとも2系統のLED光源手段と、

少なくとも前記可視光と前記不可視光とを同時照明しているときに各系統毎の前記LED光源の出射光量を独立して調節する光量調節手段と、

前記光量調節手段が前記LED光源の各系統毎に調節する調節値を示す調節値情報と、前記観察画像データとを表示する表示手段と

を有することを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 2】

前記調節値を指示する調節値設定手段を更に有し、

前記光量調節手段は、前記調節値設定手段によって指示された前記調節値に基づいて各系統毎の前記LED光源の出射光量を調節し、

前記表示手段は、前記調節値設定手段によって指示された前記調節値を示す前記調節値情報と、前記調節値に基づいて前記光量調節手段によって調節された出射光量で撮像された前記観察画像データとを同一画面上に表示す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】

前記調節値設定手段は、前記表示手段に設けられたものであることを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡装置。

【請求項 4】

前記表示手段は、前記調節値設定手段によって指示された前記不可視光 LED 光源の出射光量、及び前記可視光 LED 光源の出射光量の調節値を含む前記調節値情報を表示することを特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載の内視鏡装置。

【請求項 5】

前記検査対象物に応じて予め定められた各系統毎の前記 LED 光源の前記調節値を切替える切替手段を有することを特徴とする請求項 1 ～ 請求項 4 の何れか 1 項に記載の内視鏡装置。

【請求項 6】

前記不可視光 LED 光源は、紫外光を発光する紫外光 LED 光源であることを特徴とする請求項 1 ～ 請求項 5 の何れか 1 項に記載の内視鏡装置。

【請求項 7】

前記不可視光 LED 光源は、赤外光を発光する赤外光 LED 光源であることを特徴とする請求項 1 ～ 請求項 5 の何れか 1 項に記載の内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の種類の照明光により検査対象物を検査する内視鏡装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、内視鏡装置では、従来より内視鏡とは別体に光源装置が設けられることが多い。さらに、内視鏡の内部には例えば光ファイバ等のライトガイドが配設される。そして、このライトガイドの基端部が光源装置に連結され、光源装置からの照明光をライトガイドを介して内視鏡の挿入部先端まで導光し、ライトガイドの先端より内視鏡の外部に照射させて、観察部位を照明するようになっている。

【0003】

また、特開平 11 - 225952 号公報には、管内に挿入される内視鏡挿入部の先端に CCD 等の撮像部を配置し、該撮像部の近傍に複数の白色 LED からなる光源ユニットを配置した内視鏡と、該光源ユニットの複数の白色 LED の光量を調節すると共に、撮像部からの出力信号を信号処理するカメラコントロールユニットからなる、管内検査用の内視鏡装置が提案されている。

【0004】

一方、上記のような管内検査用の内視鏡装置を用いた工業用の非破壊検査の 1 つに蛍光探傷がある。この蛍光探傷は、例えば航空機のエンジンプレード等の検査対象物の表面にできた、通常観察光による目視では発見が困難な微細な亀裂等の欠陥を発見するための検査である。具体的には、蛍光探傷においては、検査対象物の表面に蛍光剤を塗布して、表面の欠陥部分に浸透した蛍光剤に紫外光を照射することで、蛍光剤から紫外光により励起された光（蛍光）を観察し、欠陥の有無を検査する。

【特許文献 1】特開平 11 - 225952 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、従来の蛍光探傷を管内検査用の内視鏡装置を用いて実施する際には、検査対象全体の状態が把握できる通常光観察画像と、欠陥等の問題箇所を明確に判定できる蛍光観察画像を別々に撮像し、別々に撮像した通常光観察画像及び蛍光観察画像を、例えば空間的に同期させてモニタ等に表示させる必要がある。つまりこのような通常光観察画像及び蛍光観察画像からなる空間的同期画像を表示することで、欠陥等の問題箇所の状況及び位置等の把握が可能となる。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 6 】

ところが、通常光観察画像及び蛍光観察画像からなる空間的同期画像を表示させるためには、各画像を記憶する画像メモリや各画像のマッチング処理等を行うマッチング処理回路が必要となり、管内検査用の内視鏡装置の構成が煩雑化すると共に、通常光観察画像及び蛍光観察画像を別々のタイミングで撮像する必要があるため、欠陥等の問題箇所の状態及び検査対象上の問題箇所の位置をリアルタイムで検査することができないといった問題がある。

【 0 0 0 7 】

さらに、通常光観察画像及び蛍光観察画像を得るためには、異なる波長特性の光源装置が必要となり、検査中に光源装置の交換が必要になる等検査工程が複雑になるばかりでは

10

【 0 0 0 8 】

本発明は、上述した点に鑑みてなされたもので、簡単かつ確実に欠陥等の問題箇所の状態及び検査対象上の問題箇所の位置をリアルタイムで検査することのできる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】

【 0 0 0 9 】

本発明の内視鏡装置は、撮像手段によって撮像された観察像により、検査対象物の観察画像データを生成する内視鏡装置であって、前記検査対象物を照明するものであり、可視光を発光する可視光ＬＥＤ光源と、不可視光を発光する不可視光ＬＥＤ光源とを含む少なくとも２系統のＬＥＤ光源手段と、少なくとも前記可視光と前記不可視光とを同時照明しているときに各系統毎の前記ＬＥＤ光源の出射光量を独立して調節する光量調節手段と、前記光量調節手段が前記ＬＥＤ光源の各系統毎に調節する調節値を示す調節値情報と、前記観察画像データとを表示する表示手段とを有する。

20

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、簡単かつ確実に欠陥等の問題箇所の状態及び検査対象上の問題箇所の位置をリアルタイムで検査することが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】

【 0 0 1 1 】

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。

30

【実施例 1】

【 0 0 1 2 】

図 1 ないし図 9 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 の可視光ＬＥＤ光源及び紫外光ＬＥＤ光源の配置を示す図、図 3 は図 1 の内視鏡装置の作用を説明するモニタの第 1 の表示例を示す図、図 4 は図 1 の内視鏡装置の作用を説明するモニタの第 2 の表示例を示す図、図 5 は図 1 の内視鏡装置の作用を説明するモニタの第 3 の表示例を示す図、図 6 は図 4 のモニタ表示の変形例を示す図、図 7 は図 1 の内視鏡装置の第 1 の変形例の構成を示す構成図、図 8 は図 1 の内視鏡装置の第 2 の変形例の構成を示す構成図、図 9 は図 8 の可視光ＬＥＤ光源及び紫外光ＬＥＤ光源の配置を示す図、図 10 は図 1 の内視鏡装置の第 3 の変形例の構成を示す構成図である。

40

【 0 0 1 3 】

図 1 に示すように、本実施例の内視鏡装置 1 は、ジェットエンジンのブレード等の検査対象物 3 に至る管路に挿入され、検査対象物 3 に照明光を照射するＬＥＤ光源手段としての光源ユニット 5 及び検査対象物 3 を撮像する撮像部 8 を挿入部先端内に有する内視鏡 2 と、内視鏡 2 の光源ユニット 5 の光量調節及び撮像部 8 からの出力信号を信号処理する装置本体部 4 とから構成される。

【 0 0 1 4 】

内視鏡 2 の光源ユニット 5 は、可視光を発光する可視光ＬＥＤ光源 6 と、紫外光を発光する紫外光ＬＥＤ光源 7 とから構成され、図 2 に示すように内視鏡 2 の挿入部先端内に配

50

置される。

【 0 0 1 5 】

なお、光源ユニット 5 は、内視鏡 2 の挿入部先端内に限らず、内視鏡 2 の挿入部先端に着脱自在に設けられる、図示しない光学アダプタと一体的に形成しても良い。

【 0 0 1 6 】

また、例えば、図示はしないが、可視光 L E D 光源 6 は同一構成の複数の可視光 L E D 素子からなり、また、紫外光 L E D 光源 7 は同一構成の複数の紫外光 L E D 素子からなる。

【 0 0 1 7 】

装置本体部 4 は、内視鏡 2 の撮像部 8 からの出力信号を信号処理し内視鏡画像を生成する信号処理部 1 8 と、信号処理部 1 8 が生成した内視鏡画像に、例えば後述するインジケータ画像等の重畳画像をスーパーインポーズするスーパーインポーズ部 1 9 と、スーパーインポーズ部 1 9 で重畳画像がスーパーインポーズされた内視鏡画像を表示する表示部 2 0 とを有して構成される。なお、表示部 2 0 は装置本体部 4 と別体で構成してもよい。

【 0 0 1 8 】

また、装置本体部 4 はメモリ 1 4 を作業空間とする C P U 1 3 を備え、C P U 1 3 は信号処理部 1 8 を制御され、また、スーパーインポーズ部 1 9 にインジケータ画像等の重畳画像を出力する。なお、インジケータ画像等の重畳画像はメモリ 1 4 に予め格納されている。

【 0 0 1 9 】

さらに、装置本体部 4 は、内視鏡 2 の光源ユニット 5 の可視光 L E D 光源 6 及び紫外光 L E D 光源 7 の光量を、それぞれ独立に調節する可視光量調節部 1 1 及び紫外光量調節部 1 2 を有している。可視光量調節部 1 1 及び紫外光量調節部 1 2 は、例えば装置本体部 4 のフロントパネル等に設けられた可視光量調節ボタン部 1 5、紫外光量調節ボタン部 1 6 及びモード切替ボタン部 1 7 の操作状態に応じて、C P U 1 3 により制御される。

【 0 0 2 0 】

本実施例では、例えば、C P U 1 3、可視光量調節部 1 1 及び紫外光量調節部 1 2 により光量調節手段が構成され、また可視光量調節ボタン部 1 5、紫外光量調節ボタン部 1 6 により調節値設定手段が構成される。

【 0 0 2 1 】

なお、可視光量調節ボタン部 1 5、紫外光調節ボタン部 1 6 及びモード切替ボタン部 1 7 は、装置本体部 4 のフロントパネル等に設けられるとしたが、内視鏡 2 の基端側に設けられる内視鏡 2 を把持する図示しない把持部に設けてもよいし、表示部 2 0 にタッチパネル機能を持たせ、表示部 2 0 の該タッチパネル機能により各ボタン機能を実現しても良い。さらに、ボタンに限らず、キーボード、マウスやジョイスティック等から構成されるポインティングデバイス、あるいはボリューム等から構成される調光ツマミ等により可視光量調節ボタン部 1 5、紫外光調節ボタン部 1 6 及びモード切替ボタン部 1 7 の各ボタン機能を実現しても良い。

【 0 0 2 2 】

可視光量調節ボタン部 1 5 は可視光 L E D 光源 6 の発光光量の増減を指示するボタンからなり、紫外光量調節ボタン部 1 6 は紫外光 L E D 光源 7 の発光光量の増減を指示するボタンからなる。

【 0 0 2 3 】

また、モード切替ボタン部 1 7 は、検査対象を設定する対象設定ボタン、C P U 1 3 の制御モードを通常観察モード及び蛍光観察モードを設定するモード設定ボタンからなる。対象設定ボタンは、例えば検査対象物 3 が、ジェットエンジンのブレード、発電機のブレード、あるいは自動車のエンジン等検査対象に基づき、検査環境に応じた可視光量調節部 1 1 及び紫外光量調節部 1 2 のデフォルト調節値を設定する。

【 0 0 2 4 】

また、装置本体部 4 は、例えばバッテリー 2 1 により電力供給がなされ、バッテリー 2 1 に

10

20

30

40

50

は電源部 9 及び光源用電源部 10 が接続されている。電源部 9 では、バッテリー 21 からの電力供給により装置本体部 4 内に回路電圧 V_{cc1} を供給すると共に内視鏡 2 内に回路電圧 V_{cc2} 供給する。また、光源用電源部 10 は、可視光量調節部 11 及び紫外光量調節部 12 に駆動電力を供給し、可視光量調節部 11 及び紫外光量調節部 12 は、CPU 13 により駆動電圧を可変させることで可視光 LED 光源 6 及び紫外光 LED 光源 7 の光量をそれぞれ調節している。

【0025】

このように構成された本実施例の内視鏡装置 1 の作用を、検査対象物 3 をジェットエンジンのブレードとした蛍光探傷を例に説明する。なお、ジェットエンジンのブレードには、予め蛍光剤が塗布されたのち、水等で蛍光剤が洗い流されることで、ブレード上の傷のみに蛍光剤が浸透した状態となっている。

10

【0026】

まず、モード切替ボタン部 17 において、対象設定ボタンにより検査対象をジェットエンジンブレード検査に設定し、モード設定ボタンにより CPU 13 の制御モードを通常観察モードに設定する。このモード切替ボタン部 17 での設定により、CPU 13 は可視光量調節部 11 及び紫外光量調節部 12 の駆動電圧を制御し、可視光 LED 光源 6 のみをジェットエンジンブレード検査に最適な所定の光量で駆動する。この状態、すなわち可視光 LED 光源 6 のみによる通常観察によりジェットエンジン外装から内部に至る管路に内視鏡 2 の挿入部を挿入し、図 3 に示すように、可視光による通常観察画像を表示部 20 に表示させることで、内視鏡 2 の挿入部先端をジェットエンジンのブレード 24 の観察位置に配置させる。

20

【0027】

なお、図 3 では、ジェットエンジンのブレード 24 の傷 25 が可視光下では確認が困難な状態を示している。また、このとき、スーパーインポーズ部 19 により内視鏡画像上に重畳画像としてインジケータ画像 26 が重畳される。インジケータ画像 26 は、可視光 LED 光源 6 及び紫外光 LED 光源 7 の光量をアナログ的なレベル表示で示している。

【0028】

そして、内視鏡 2 の挿入部先端をジェットエンジンのブレード 24 の観察位置に配置された状態で蛍光探傷検査を開始するために、モード切替ボタン部 17 においてモード設定ボタンにより CPU 13 の制御モードを通常観察モードから蛍光観察モードに変更 / 設定する。この蛍光観察モードでは、CPU 13 は可視光量調節部 11 及び紫外光量調節部 12 をそれぞれ所定の駆動電圧を制御することで、図 4 に示すように、所定光量の可視光による検査対象物 3 であるブレード 24 の通常観察画像と、所定光量の紫外光により励起されたブレード 24 上の探傷対象である傷 25 からの蛍光観察画像とがリアルタイムに表示部 20 の同一画面上に表示される。

30

【0029】

このときのインジケータ画像 26 は、図 4 に示すように、蛍光観察モードにおけるジェットエンジンブレード検査での、可視光 LED 光源 6 及び紫外光 LED 光源 7 のデフォルトの光量をアナログ的にレベル表示する。可視光 LED 光源 6 及び紫外光 LED 光源 7 のデフォルトの光量は、可視光量調節ボタン部 15、紫外光調節ボタン部 16 をそれぞれ操作することで、個別に任意に増減できる。図 5 は、可視光量調節ボタン部 15 により可視光 LED 光源 6 の光量を最小にし、紫外光調節ボタン部 16 により紫外光 LED 光源 7 の光量を最大にした状態を示しており、ブレード 24 の形状は不明瞭になるが、傷 25 を強調して表示することができる。

40

【0030】

このように本実施例によれば、可視光による観察下で検査対象物 3 に内視鏡 2 の挿入部先端を導くと共に、内視鏡 2 の挿入部先端を検査対象物 3 の所定の位置に配置した後に、蛍光探傷検査を可視光による通常観察画像及び紫外光による蛍光画像の 2 つの画像でリアルタイムに行うことができるので、簡単かつ確実に欠陥等の問題箇所である傷 25 の状態及び傷 25 の検査対象物 3 であるブレード 24 上の位置をリアルタイムで検査することがで

50

きる。また、可視光及び紫外光を任意に増減することができるので、所望の明るさの通常観察画像及び蛍光画像で蛍光探傷検査を行うことが可能となる。さらに、モード切替ボタン部 17 の対象設定ボタンにより検査対象を設定することで、検査環境に応じた可視光量調節部 11 及び紫外光量調節部 12 のデフォルト調節値を設定することができるので、検査前の装置設定が容易になるといった効果もある。

【0031】

なお、可視光 LED 光源 6 及び紫外光 LED 光源 7 の光量をインジケータ画像 26 によりアナログ的に表示するとしたが、これに限らず、図 6 に示すように、可視光 LED 光源 6 及び紫外光 LED 光源 7 の光量を数値画像 27 によりデジタル的なレベルで表示するようにしてもよい。また、インジケータ画像 26 を検査対象物 3 の画像に重畳させて表示しているが、これに限らず、表示部 20 とは別体に、インジケータ画像 26 の表示専用の表示手段、例えば LCD や、インジケータ画像 26 に相当する LED インジケータを設けても良い。

10

【0032】

また、図 1 に示したように、可視光 LED 光源 6 及び紫外光 LED 光源 7 を内視鏡 2 の挿入部先端内に配置するとしたが、これに限らず、図 7 に示すように、内視鏡 2 の挿入部内にライトガイド 30 を配置すると共に、可視光 LED 光源 6 及び紫外光 LED 光源 7 を装置本体 4 内に設け、可視光 LED 光源 6 及び紫外光 LED 光源 7 からの光をライトガイド 30 を介して検査対象物 3 に照射するように構成しても、図 1 の構成と同様に、可視光 LED 光源 6 及び紫外光 LED 光源 7 の光量を制御することで、同様な作用・効果が得られることはいうまでもない。

20

【0033】

さらに、本実施例では、可視光 LED 光源 6 及び紫外光 LED 光源 7 をそれぞれ 1 つから構成したが、これに限らず、図 8 に示すように、例えば可視光 LED 光源 6a, 6b 及び紫外光 LED 光源 7a, 7b のようにそれぞれ 2 つ設け、図 9 に示すように左右に分離してそれぞれ配置してもよい。

【0034】

この場合、それぞれ 4 つの LED 光源 6a, 6b 及び 7a, 7b の光量を独立に制御することで、可視光 LED 光源 6a, 6b により独立に光量が調節された可視光を左右よりブレード 24 を照射することでハレーションや影の影響を受けない全体像が通常観察画像として得られると共に、紫外光 LED 光源 7a, 7b により独立に光量が調節された紫外光左右より照射することで傷 25 からの蛍光画像を立体的な画像として得ることが可能となる。

30

【0035】

なお、紫外光 LED 光源 7a, 7b が発光する紫外光を異なる波長とすることで、検査対象物 3 に塗布する蛍光剤を検査環境に応じて変えることが可能となり、塗布された蛍光剤に基づいた紫外光 LED 光源のみを駆動することで、本実施例と同様な作用・効果を得ることができる。

【0036】

また、可視光 LED 光源及び紫外光 LED 光源の数は、図 1 及び図 8 に限定されず、任意に数だけそれぞれ可視光 LED 光源及び紫外光 LED 光源を構成してもよい。

40

【0037】

また、実施例では、可視光 LED 光源 6 及び紫外光 LED 光源 7 から構成したが、これに限らず、図 10 に示すように、可視光 LED 光源 6 及び紫外光 LED 光源 7 の他に、赤外光 LED 光源 50 を設け、装置本体 4 の赤外光量調節部 51 により独立に、赤外光 LED 光源 50 の光量を調節することが可能に構成しても良い。

【0038】

なお、本実施例では、可視光 LED 光源及び紫外光 LED 光源の光量は、可視光量調節ボタン部 15、紫外光量調節ボタン部 16 により増減設定されとしたが、これに限らず、予め可視光 LED 光源及び紫外光 LED 光源の光量の各比率を複数組、設定した光量比

50

率設定テーブルをメモリ 14 に格納し、この光量比率設定テーブルに従って、可視光 LED 光源及び紫外光 LED 光源の光量を設定するようにしてもよい。

【0039】

複数組の可視光 LED 光源及び紫外光 LED 光源の光量の比率組の一例を以下に示す。

【0040】

比率組 1：可視光 LED 光源光量、紫外光 LED 光源光量) = (100%、0%)

比率組 2：可視光 LED 光源光量、紫外光 LED 光源光量) = (70%、20%)

比率組 3：可視光 LED 光源光量、紫外光 LED 光源光量) = (50%、50%)

比率組 4：可視光 LED 光源光量、紫外光 LED 光源光量) = (30%、80%)

比率組 5：可視光 LED 光源光量、紫外光 LED 光源光量) = (0%、100%)

10

上記各比率組を光量比率設定テーブルとして記憶し、可視光量調節ボタン部 15、紫外光量調節ボタン部 16 に代わる図示しない光量選択ボタン等を用いて比率組を選択し、比率組に応じて可視光 LED 光源及び紫外光 LED 光源の光量を設定するようにしてもよい。

【0041】

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】

【0042】

【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

20

【図 2】図 1 の可視光 LED 光源及び紫外光 LED 光源の配置を示す図

【図 3】図 1 の内視鏡装置の作用を説明するモニタの第 1 の表示例を示す図

【図 4】図 1 の内視鏡装置の作用を説明するモニタの第 2 の表示例を示す図

【図 5】図 1 の内視鏡装置の作用を説明するモニタの第 3 の表示例を示す図

【図 6】図 4 のモニタ表示の変形例を示す図

【図 7】図 1 の内視鏡装置の第 1 の変形例の構成を示す構成図

【図 8】図 1 の内視鏡装置の第 2 の変形例の構成を示す構成図

【図 9】図 8 の可視光 LED 光源及び紫外光 LED 光源の配置を示す図

【図 10】図 1 の内視鏡装置の第 3 の変形例の構成を示す構成図

30

【符号の説明】

【0043】

1 ... 内視鏡装置

2 ... 内視鏡

3 ... 検査対象物

4 ... 装置本体部

5 ... 光源ユニット

6 ... 可視光 LED 光源

7 ... 紫外光 LED 光源

8 ... 撮像部

9 ... 電源部

40

10 ... 光源用電源部

11 ... 可視光量調節部

12 ... 紫外光量調節部

13 ... CPU

14 ... メモリ

15 ... 可視光量調節ボタン部

16 ... 紫外光量調節ボタン部

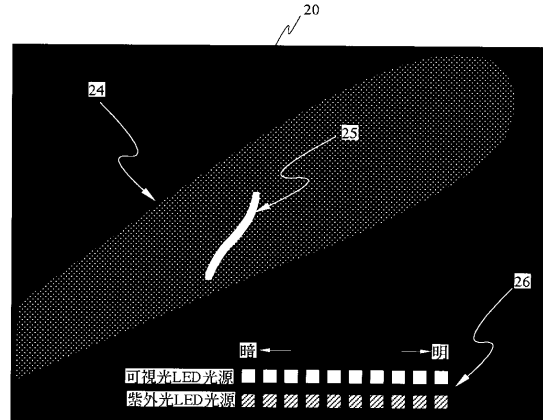
17 ... モード切替ボタン部

18 ... 信号処理部

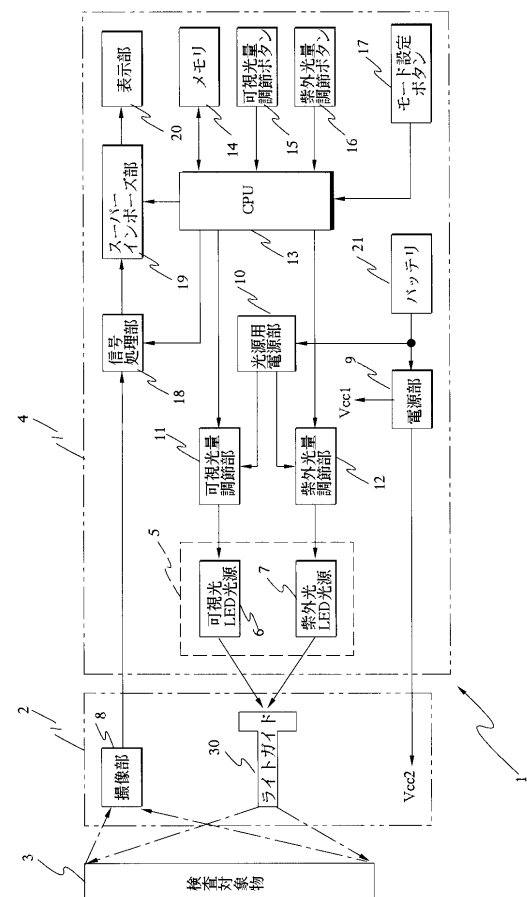
19 ... スーパーインポーズ部

50

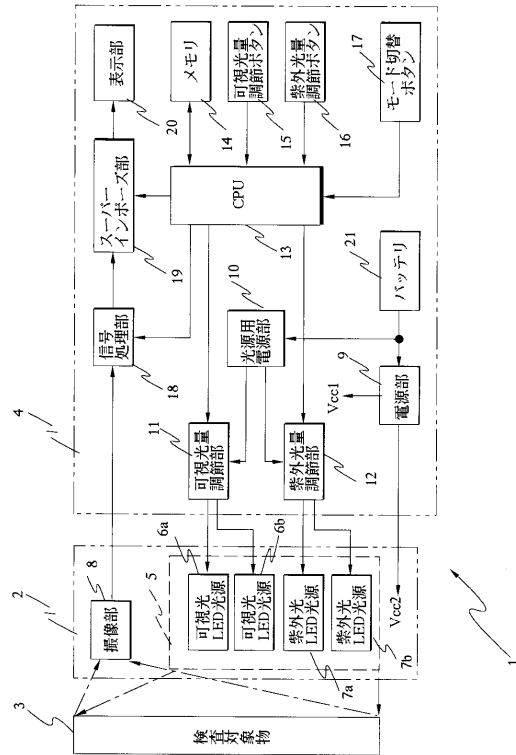
【 図 5 】



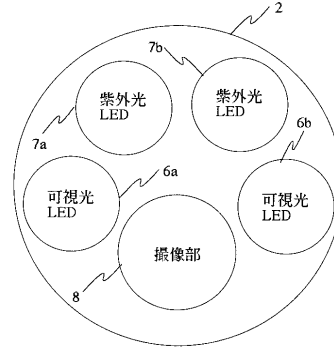
【圖 7】



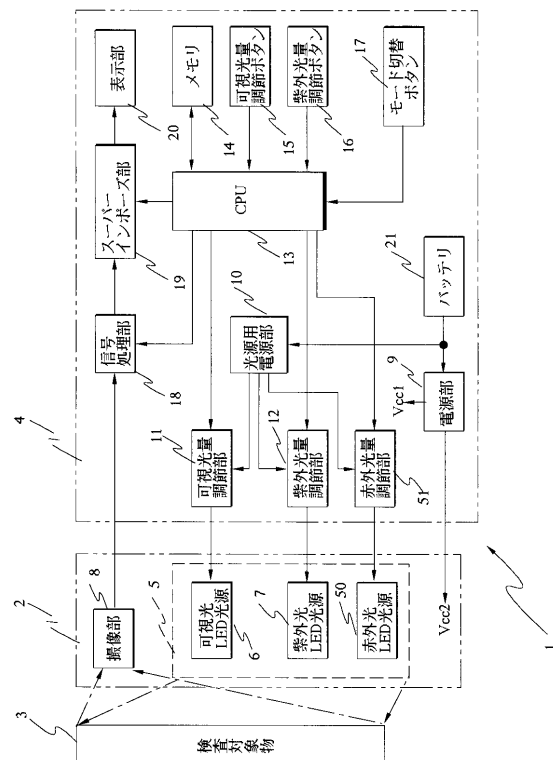
【圖 8】



【 図 9 】



【 ㊦ 1 0 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I	
G 0 1 N 21/84	(2006.01)	G 0 1 N 21/84	A
G 0 1 N 21/91	(2006.01)	G 0 1 N 21/91	A

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 2 B	2 3 / 2 6
G 0 2 B	2 3 / 2 4
A 6 1 B	1 / 0 0
A 6 1 B	1 / 0 4
A 6 1 B	1 / 0 6
G 0 1 N	2 1 / 8 4
G 0 1 N	2 1 / 9 1