

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3802204号
(P3802204)

(45) 発行日 平成18年7月26日(2006.7.26)

(24) 登録日 平成18年5月12日(2006.5.12)

(51) Int.C1.

F 1

G O 1 C 15/06 (2006.01)
G O 1 C 5/00 (2006.01)G O 1 C 15/06
G O 1 C 5/00T
N

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願平9-277532

(22) 出願日

平成9年10月9日(1997.10.9)

(65) 公開番号

特開平11-118488

(43) 公開日

平成11年4月30日(1999.4.30)

審査請求日

平成16年8月20日(2004.8.20)

(73) 特許権者 000220343

株式会社トプコン

東京都板橋区蓮沼町75番1号

(74) 代理人 100059959

弁理士 中村 梶

(74) 代理人 100067013

弁理士 大塚 文昭

(74) 代理人 100065189

弁理士 宍戸 嘉一

(74) 代理人 100096194

弁理士 竹内 英人

(74) 代理人 100074228

弁理士 今城 俊夫

(74) 代理人 100084009

弁理士 小川 信夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】基準照射光検出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光源の発光する基準照射光を検出する基準照射光検出装置であつて、
本体と、

互いに間隔を隔てて設けられ、かつ、基準照射光を検出する方向に垂直になるように前記本体に配置した第1受光部及び第2受光部と、

前記第1受光部と前記第2受光部の少なくとも一方の出力する出力信号に基づいて前記基準照射光の受光状態を検出する受光状態検出手段と、

前記基準照射光が、前記第1受光部及び前記第2受光部のうちの一方の受光部を走査するときに、上下方向における前記一方の受光部の基準とする位置を前記基準照射光が走査するようにするため、前記受光状態検出手段が出力する出力信号に基づいて前記検出器本体を移動させるべき方向を表示する表示部とを備え、該表示部は前記本体に配置されており、

さらに、前記第1受光部と前記第2受光部との間の距離を記憶している受光部間距離記憶手段と、

受光部間距離記憶手段の記憶している前記第1受光部と前記第2受光部との間の距離に関する情報と、前記第1受光部及び前記第2受光部の出力する出力信号に基づいて、基準照射光検出装置の傾き状態を演算する傾き演算手段と、

前記傾き演算手段が出力する出力信号に基づいて傾きに関する情報を出力する傾き情報出力手段と、

前記本体の両側又は片側に設けられ、かつ、前記傾き演算手段が出力する出力信号に基づいて、前記基準照射光が走査する位置に一致するように移動させられる2個又は1個の指標と、

を備えることを特徴とする基準照射光検出装置。

【請求項2】

前記傾き情報出力手段が、警告信号を発生する警告手段を有することを特徴とする、請求項1に記載の基準照射光検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術の分野】

10

本発明は、光源の発光する基準照射光を検出する基準照射光検出装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

基準照射光検出装置により基準照射光を検出する際に、基準照射光検出装置が傾きを持つと、基準照射光検出装置の受光部と指標との間の距離のために、基準照射光の位置と指標の位置との間に位置ずれを生じることがあった。このため、従来は、作業者が基準照射光検出装置の傾きを肉眼で確認するための気泡管を基準照射光検出装置に配置して、この気泡管の中の気泡の位置により基準照射光検出装置の傾きを確認していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

20

上述した従来技術においては、基準照射光を検出するための作業の効率が悪くなり、また、作業ミスが発生する可能性も高くなっていた。

【0004】

【発明の目的】

本発明は、基準照射光検出装置において、その装置の傾きを気泡管を用いて肉眼で確認するのではなく、この傾きを2つの受光部により検出して表示し、及び又は、この傾きを音により警告するように構成して、基準照射光を検出するための作業の効率を高くして、また、作業ミスの発生する可能性を低くすることを目的とする。

更に、本発明は、基準照射光検出装置が傾いたときに生じる測定誤差を自動的に補正することができる基準照射光検出装置を提供することを目的とする。

30

【0005】

【課題を解決する手段】

本発明の基準照射光検出装置は、本体と、互いに間隔を隔てて設けられ、かつ、基準照射光を検出する方向に垂直になるように前記本体に配置した第1受光部及び第2受光部と、前記第1受光部と前記第2受光部の少なくとも一方の出力する出力信号に基づいて前記基準照射光の受光状態を検出する受光状態検出手段と、前記基準照射光が、前記第1受光部及び前記第2受光部のうちの一方の受光部を走査するときに、上下方向における前記一方の受光部の基準とする位置を前記基準照射光が走査するようにするために、前記受光状態検出手段が出力する出力信号に基づいて前記検出器本体を移動させるべき方向を表示する表示部とを備え、該表示部は前記本体に配置されている。本発明の基準照射光検出装置は、さらに、前記第1受光部と前記第2受光部との間の距離を記憶している受光部間距離記憶手段と、受光部間距離記憶手段の記憶している前記第1受光部と前記第2受光部との間の距離に関する情報と、前記第1受光部及び前記第2受光部の出力する出力信号に基づいて、基準照射光検出装置の傾き状態を演算する傾き演算手段と、前記傾き演算手段が出力する出力信号に基づいて傾きに関する情報を出力する傾き情報出力手段と、前記本体の両側又は片側に設けられ、かつ、前記傾き演算手段が出力する出力信号に基づいて、前記基準照射光が走査する位置に一致するように移動させられる2個又は1個の指標と、を備えている。

40

【0006】

このように構成することにより、基準照射光検出装置の傾きを2つの受光部により検出

50

して、その結果を表示部で表示し、及び又は、この傾きを音により警告することができる。従って、基準照射光を検出するための作業の効率を高くして、また、作業ミスの発生する可能性を低くすることができる。

【0007】

また、本発明の基準照射光検出装置では、傾き情報出力手段が、警告信号を発生する警告手段を有するのが好ましい。この構成により、基準照射光検出装置の傾きを音により警告することができる。

【0008】

この構成により、基準照射光検出装置の傾きを自動的に補正することができる。

【0009】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に沿って説明する。図2に示すように、基準照射光として、例えば、所定の垂直軸線を中心に水平なレーザービームLBを回転させて基準水平面を設定するための光源であるレーザー装置102を設置する。レーザービームLBの到達する領域内の例えば壁(図示せず)上に、基準照射光検出装置104を配置する。LLは壁上のレーザービームLBの照射線を示し、DLは照射線LLから所定量ずらしたところの設定したい基準線を示す。基準照射光検出装置104は、図1に示すように、レーザービームLBを検出する方向に垂直に配置した第1受光部112及び第2受光部114と、検出したレーザービームLBの基準位置に対するシフト方向を示す表示部118とを有する。表示部118は、例えば、液晶パネル又はLEDにより構成されている。

【0010】

第1受光部112及び第2受光部114は、例えば、CCDにより構成されており、各々が上下方向に配列された複数の受光部分を有する。レーザー装置からのレーザービームLBが一方の受光部、例えば、第1受光部112の受光部分のうちの中間を走査するとき基準位置となり、表示部118の基準位置表示部分124が表示される。レーザービームLBが第1受光部112の上半分を走査する場合には、本体130を上方に移動し基準位置となるように、表示部118の上向き表示部分122が表示される。同様に、レーザービームLBが第1受光部112の下半分を走査する場合には、本体130を下方に移動し基準位置となるように、表示部118の下向き表示部分120が表示される。第1受光部112及び第2受光部114をCCD等の位置センサーや、特殊形状の受光素子等によって形成した場合には、より高精度な基準位置の検出が可能である。この場合は受光部の所定位置を基準位置と定めることで、受光部の基準位置に対するレーザービームLBの走査位置が決定される。

【0011】

基準照射光検出装置104は、図1に示すように、電源スイッチ150、検出精度調整スイッチ152、ブザー音量調整スイッチ154、及びブザー156を備える。

電源スイッチ150、検出精度調整スイッチ152、警告ブザー音量調整スイッチ154をメンブレンスイッチで構成するのがよい。

電源スイッチ150は、最初に押すと電源が入り、次に押すと電源が切れ、次に押すと再び電源が入るように構成されている。

検出精度調整スイッチ152は、最初に押すと高い検出精度に設定され、次に押すと低い検出精度に設定され、次に押すと再び高い検出精度に設定されるように構成されている。

【0012】

警告ブザー音量調整スイッチ154は、最初に押すと大きい音量に設定され、次に押すと中ぐらいの音量に設定され、次に押すと小さい音量に設定され、更に押すと再び大きい音量に設定されるように構成されている。

これらのスイッチを、ラバースイッチや、回転スイッチで構成してもよい。

指標144が、本体130の片側に基準位置表示部分124に対応した位置で設けられている。2つの指標を本体の両側に設けてもよい。

上述した構成の基準照射光検出装置104は、この本体130を壁(図示せず)上で上下

移動させて、レーザービーム L B が受光部 112 の基準位置（図示せず）に合致するよう 10 にする。レーザービーム L B が受光部 112 の基準位置より上方にある時は上向き表示 122 が表示され本体 130 を上方へ移動させることを指示し、レーザービーム L B が受光部 112 の基準位置より下方にある時は下向き表示 120 が表示されて本体 130 を下方へ移動させることを指示し、レーザービーム L B が受光部 112 の基準位置に合致すると 基準位置表示部分 124 が表示されて本体 130 の位置調整が完了したことを表示する。 引き続いて、指標 144 を利用して壁上に書き等を行う。

【0013】

図 3 を参照すると、レーザー装置 102 は、基準照射光であるレーザー光を発光する光源部 172 と、光源部 172 の作動を制御する発光制御回路 174 と、レーザー光を収束させて光束を発する投光光学系 176 と、レーザー光の光束を回転させる光束回転手段即ち光束回転部材 178 とを備える。光源部 172 の発光したレーザー光は投光光学系 176 を通り、光束回転部材 178 により回転されて、レーザー光 L B として基準照射光検出装置 104 の第 1 受光部 112 及び第 2 受光部 114 に向かって、一定の回転速度で照射される。

基準照射光検出装置 104 は、レーザー光 L B を受光する第 1 受光部 112 及び第 2 受光部 114 と、受光したレーザー光 L B の状態を検出する受光状態検出回路 210 と、レーザー光 L B の検出結果を表示する表示部 118 とを備える。

【0014】

表示部 118 は、受光したレーザー光 L B の状態に対応して、基準位置表示部分 124、 上向き表示部分 122 又は下向き表示部分 120 のいずれかを表示する。表示部 118 を液晶パネル又は LED で構成するのがよい。

基準照射光検出装置 104 は更に、第 1 受光部 112 と第 2 受光部 114 との間の距離を記憶する受光部間距離記憶回路 240 と、受光部間距離記憶回路 240 の記憶している第 1 受光部 112 と第 2 受光部 114 との間の距離の情報を用いて、第 1 受光部 112 及び第 2 受光部 114 の出力する受光結果信号に基づいて基準照射光検出装置 104 の傾きを演算する傾き演算回路 244 とを備える。表示部 118 は、傾き演算回路 244 の出力する出力信号に基づいて基準照射光検出装置 104 の傾きに関する情報を出力する傾き情報出力手段をも構成する。

【0015】

基準照射光検出装置 104 は更に、傾き演算回路 244 の出力する出力信号に基づいてブザーを駆動させる信号を出力するブザー駆動回路 224 と、ブザー駆動回路 224 の出力する出力信号に基づいて基準照射光検出装置 104 の傾きに関する警告信号を発生させる警告手段を構成するブザー 156 とを有する。

基準照射光検出装置 104 は更に、傾き演算回路 244 の出力する出力信号に基づいて指標を移動させる信号を出力する指標駆動回路 250 と、指標駆動回路 250 の出力する出力信号に基づいて指標 144 を移動させる指標駆動部材 252 と、指標 144 とを有する。

次に、本発明の基準照射光検出装置の具体的な構成と作動について説明する。

図 4 を参照すると、本発明の基準照射光検出装置は、電池等の電源 304 と、水晶振動子等の源振 306 と、レーザー光を受光する第 1 CCD 308 及び第 2 CCD 310 と、処理プログラムを記憶しつつ第 1 CCD 308 と第 2 CCD 310 との間の距離に関する情報を記憶している ROM 312 と、基準照射光検出装置の作動を制御するための 1 つ以上のスイッチ 321 ~ 323 と、ROM 312 に記憶されている処理プログラムを動作させ、ROM 312 に記憶してあるデータを用いて、計数処理、演算処理及び比較処理を行う CPU 350 と、警告を発するブザー 156 又はスピーカ 356（図には 356 を表示してある）と、演算結果などを表示する LCD パネル 360 とを備えている。

【0016】

電源 304 はリチウム電池又は銀電池を用いるのがよい。LCD パネル 360 の代わりに、蛍光管、LED 等を用いてもよい。レーザー光を受光する素子は、PDS であっても

10

20

30

40

50

よいし、或いは、縦に P D を配列して、基準照射光が横切る位置を検出できるようにしたセンサーであってもよい。スイッチ 321～323 は、電源スイッチ 150、検出精度調整スイッチ 152、警告ブザー音量調整スイッチ 154 にそれぞれ対応する。本発明の基準照射光検出装置は更に、CPU 350 の指令に基づいて指標 140 を移動させるアクチュエータ 372 を有する。このアクチュエータ 372 をリニアモータを用いて構成するのがよい。

【0017】

なお、2つの指標を有する構成では、2つのアクチュエータを用意して、それぞれのアクチュエータにより指標を独立に移動させてもよいし、或いは、1つのアクチュエータだけを用いるように構成して、このアクチュエータにより2つの指標を同時に移動させるよう構成してもよい。

10

次に、本発明の基準照射光検出装置 104 の作用について説明する。

電源スイッチ 150 をオンさせて基準照射光検出装置を動作状態にする。

レーザー装置 102 が照射するレーザー光 LB は、回転数が一定に維持されており、ビーム径も一定であるように調整されている。なお、ビーム径が拡がり角を持つことを考慮に含めることもできる。第 1 受光部 112 及び第 2 受光部 114 のレーザー光 LB の回転方向に対する幅も決まっている。

【0018】

図 5 を参照すると、基準照射光検出装置 104 の中心軸線 104y が、基準照射光であるレーザー光 LB の照射軌跡の法線 LB_N に対して の傾きをもつときには、指標 144 がレーザー光 LB からずれてしまう。

20

この場合に、第 1 受光部 112 の長手方向中心軸線 112y と第 2 受光部 114 の長手方向中心軸線 114y との間の距離を LT とする。レーザー光 LB の照射軌跡と、第 1 受光部 112 の長手方向中心 112C との間の距離を ST1 とし、レーザー光 LB の照射軌跡と、第 2 受光部 114 の長手方向中心 114C との間の距離を ST2 とする。

距離を LT は ROM 312 に記憶されている。また、距離 ST1 及び ST2 は、第 1 受光部 112 を構成する第 1 CCD 380 及び第 2 受光部 114 を構成する第 2 CCD 310 の出力する出力信号により CPU 350 によって演算することができる。

【0019】

CPU 350 に内蔵されている傾き演算回路 244 は、ROM 312 が記憶している LT の情報を入力し、第 1 CCD 380 の出力信号及び第 2 CCD 310 の出力信号に基づいて、基準照射光検出装置 104 の傾きを演算する。

30

この演算は、

$$= \arctan ((ST1 + ST2) / LT) \dots \text{ (式 1)}$$

により行うことができる。

この(式 1)も ROM 312 に記憶されている。

傾きの演算結果は、表示部 118 で表示することができる。この表示は、傾きの方向又は符号と、傾きの角度により行うのがよい。

次に、指標の位置の補正の作動について説明する。

【0020】

第 1 受光部 112 の長手方向中心軸線 112y から指標 144 までの距離を LT1 とすると、指標 144 がレーザー光 LB から上方にずれる量 SC1 は、

$$SC1 = LT1 \times \tan \dots \text{ (式 1)}$$

である。

40

また、第 2 受光部 114 の長手方向中心軸線 114y から指標 144 までの距離を LT2 とすると、指標 144 がレーザー光 LB から上方にずれる量 SC2 は、

$$SC2 = LT2 \times \tan \dots \text{ (式 2)}$$

である。

傾き演算回路 244 は、基準照射光検出装置 104 の傾き を演算するとともに、演算した結果の傾き を用いてずれ量 SC1 又は SC2 を演算する。傾きの値 とずれ量 SC1

50

又は S C 2 を表示部 1 1 8 で表示するように構成することができる。

【 0 0 2 1 】

指標駆動回路 2 3 0 は指標を移動させるための指標駆動信号を指標駆動部材であるアクチュエータ 3 7 2 に出力する。これらのアクチュエータ 3 7 2 を作動させるための移動量を計算するための計算式は R O M 3 1 0 に記憶されており、上記の演算は C P U 3 5 0 により行われる。

その結果、アクチュエータ 3 7 2 が作動して指標 1 4 4 を上方へ S C 1 又は S C 2 だけ移動させる。

また、傾き演算回路 2 2 2 が演算した基準照射光検出装置 1 0 4 の傾きの補正演算結果は表示部 1 1 8 に表示される。表示の内容は、例えば、図 6 に示すように、基準照射光検出装置 1 0 4 の傾きを無くす方向を矢印 1 1 8 R で示すことによって表示される。10

【 0 0 2 2 】

また、傾き演算回路 2 2 2 が演算した基準照射光検出装置 1 0 4 の傾きの補正演算結果はブザー駆動回路 2 2 4 に入力され、ブザー駆動回路 2 2 4 は傾きの補正演算結果に対応したブザー駆動信号を出力してブザー 1 5 6 により警告音を発生させる。例えば、基準照射光検出装置 1 0 4 の傾きの方向及び傾き量に対応して、警告音の音質、周波数、音量等を変化させる。変形例として、C P U 3 5 0 に音声合成回路を内蔵して、ブザー 1 5 6 の代わりにスピーカ 3 5 6 を用いて、基準照射光検出装置 1 0 4 の傾きの方向及び量を音声により指示することもできる。

また、S C 1 と S C 2 のずれ量から受光素子の基準位置をずらし、レーザー光 L B と指標が一致するように、表示部に指示してもよい。20

【 0 0 2 3 】

また、図 7 に示すように、基準照射光 L B S が水平線 H Z に対して傾き θ を持つ場合がある。この場合には、第 1 指標 1 4 0 は上方に S H 1 だけずれており、第 2 指標 1 4 2 は下方に S H 2 だけずれている。

従って、図 8 に示すように、基準照射光検出装置 1 0 4 の中心軸線 1 0 4 y を垂直線 V T に対して角度 α となるように基準照射光検出装置 1 0 4 を回転して位置決めしなければならない。

この場合には、基準照射光検出装置 1 0 4 の傾きを演算して、表示部 1 1 8 により、傾きの方向を矢印で表示し、傾きの量を数字で表示する。使用者はこの表示の値が 0 となり、方向を示す矢印が両方向を指示するように基準照射光検出装置 1 0 4 を回転させる。30

【 0 0 2 4 】

基準照射光検出装置 1 0 4 をこのような用途に用いる場合には、基準照射光検出装置 1 0 4 に勾配モード設定スイッチ 5 0 0 を設け、基準照射光検出装置 1 0 4 が勾配モードに設定されているときには、基準照射光検出装置 1 0 4 の傾きを表示し、或いは、基準照射光検出装置 1 0 4 の傾きの有無をブザー 1 5 6 により報知するように構成するのがよい。

【 0 0 2 5 】

【発明の効果】

本発明によれば、下記の効果を有する。

(1) 基準照射光検出装置の傾きを 2 つの受光部により検出して、その結果を表示部で表示することができる。40

(2) 基準照射光検出装置の傾きを 2 つの受光部により検出して、その結果を音により警告することができる。

(3) 基準照射光を検出するための作業の効率を高くして、また、作業ミスの発生する可能性を低くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の基準照射光検出装置の実施の形態を示す正面図である。

【図 2】 本発明の基準照射光検出装置がレーザー装置の照射する基準照射光を入射している状態を示す概略説明図である。

【図 3】 レーザー装置と、本発明の基準照射光検出装置の実施の形態を示すブロック図で50

ある。

【図4】本発明の基準照射光検出装置の具体的な構成を示すブロック図である。

【図5】傾きの検出の原理を説明するための、本発明の基準照射光検出装置の実施の形態を示す正面図である。

【図6】指標のずれを説明するための、本発明の基準照射光検出装置の実施の形態を示す正面図である。

【図7】基準照射光が傾いている場合における指標のずれを説明するための、基準照射光検出装置の実施の形態を示す正面図である。

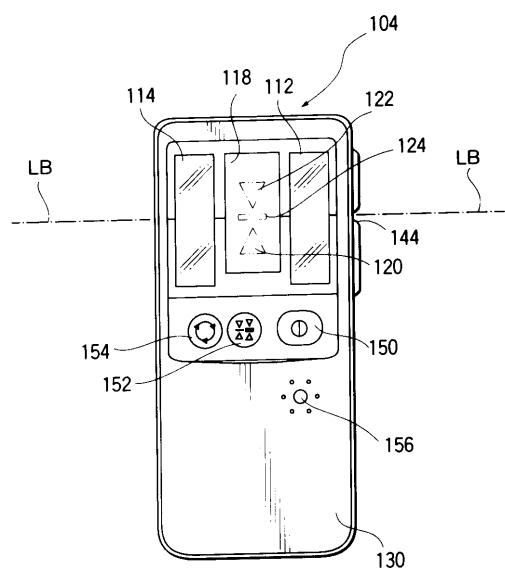
【図8】基準照射光が傾いている場合において、その基準照射光に合わせた状態の基準照射光検出装置の実施の形態を示す正面図である。

10

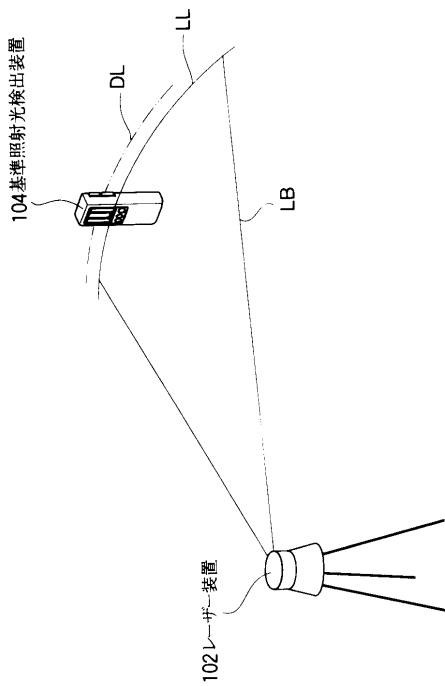
【符号の説明】

1 0 2	レーザー装置	
1 0 4	基準照射光検出装置	
1 1 2	第1受光部	
1 1 4	第2受光部	
1 1 8	表示部	
1 3 0	本体	
1 2 0	下向き表示部分	
1 2 2	上向き表示部分	
1 2 4	基準位置表示部分	20
1 4 4	指標	
1 5 0	電源スイッチ	
1 5 2	検出精度調整スイッチ	
1 5 4	ブザー音量調整スイッチ	
1 5 6	ブザー	
2 2 4	ブザー駆動回路	
2 4 0	受光部間距離記憶回路	
2 4 4	傾き演算回路	
2 5 0	指標駆動回路	
2 5 2	指標駆動部材	30
3 0 4	電源	
3 0 6	源振	
3 0 8	第1CCD	
3 1 0	第2CCD	
3 1 2	ROM	
3 2 1 ~ 3 2 3	スイッチ	
3 5 0	CPU	
3 5 6	スピーカ	
3 6 0	LCDパネル	

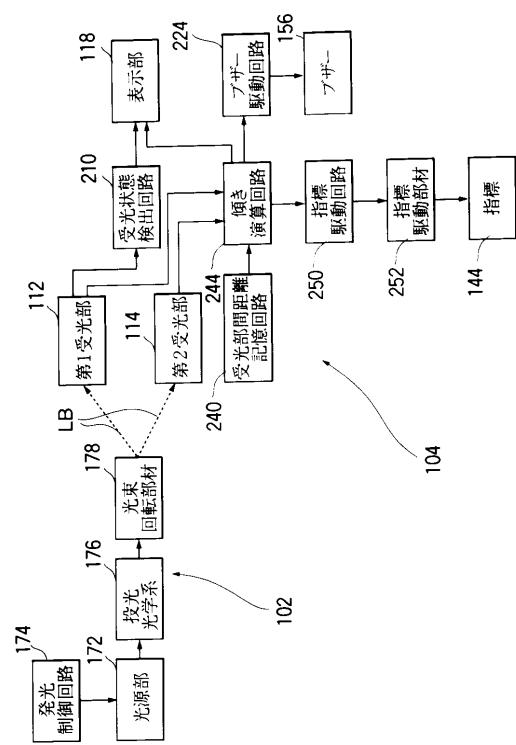
【図1】



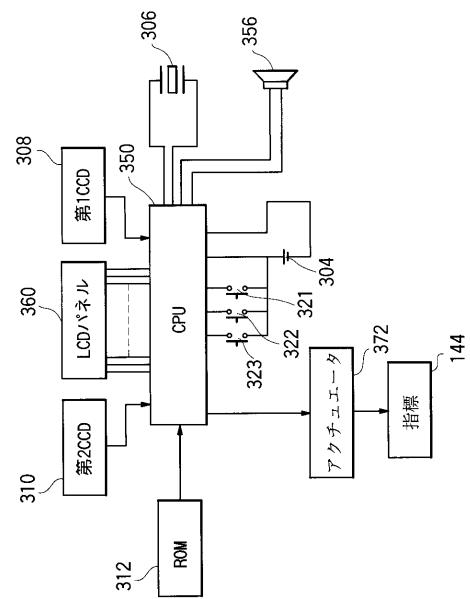
【図2】



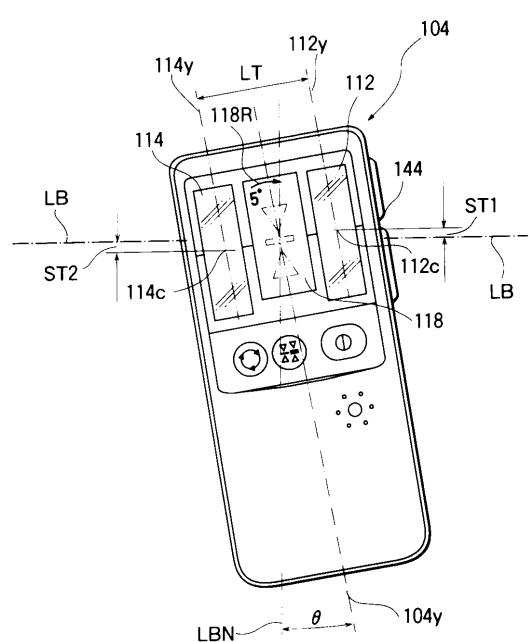
【図3】



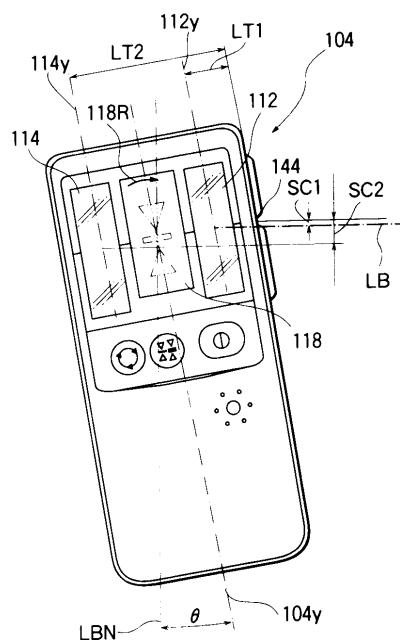
【図4】



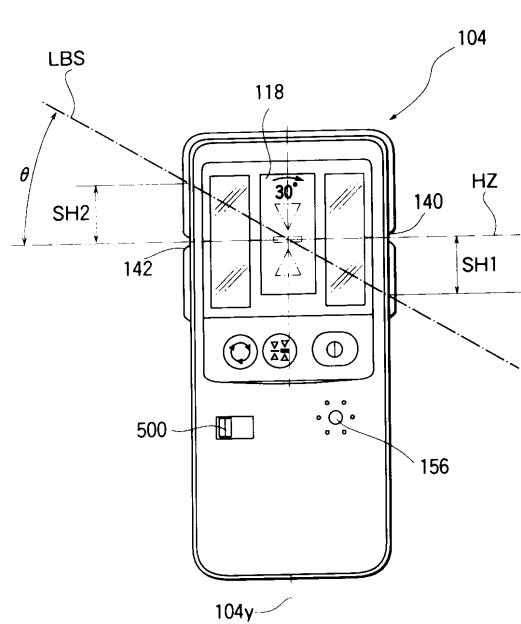
【図5】



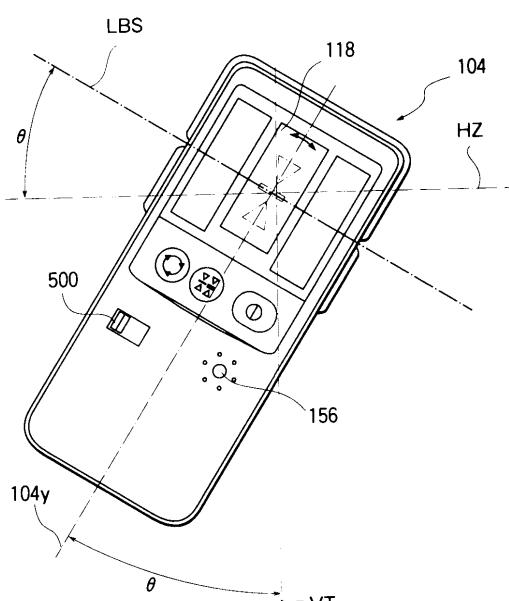
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(74)代理人 100082821
弁理士 村社 厚夫

(72)発明者 山崎 貴章
東京都板橋区蓮沼町75番1号 株式会社 トプコン内

審査官 うし 田 真悟

(56)参考文献 特開平01-259215(JP,A)
実開平05-075908(JP,U)
特開平08-086649(JP,A)
特開平05-033012(JP,A)
特開平08-159764(JP,A)
特開平06-051050(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01C 5/00
G01C 15/00-15/06