

(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. Cl.

F I

GO 1 C 15/06 (2006.01)

GO 1 C 15/06 T

GO 1 C 5/00 (2006.01)

GO 1 C 5/00 N

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願平9-277532	(73) 特許権者	000220343
(22) 出願日	平成9年10月9日(1997.10.9)		株式会社トプコン
(65) 公開番号	特開平11-118488		東京都板橋区蓮沼町75番1号
(43) 公開日	平成11年4月30日(1999.4.30)	(74) 代理人	100059959
審査請求日	平成16年8月20日(2004.8.20)		弁理士 中村 稔
		(74) 代理人	100067013
			弁理士 大塚 文昭
		(74) 代理人	100065189
			弁理士 穴戸 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って、
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、

10

20

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】

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】

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。

【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。

【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

10

20

30

40

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

10

20

30

40

50

移動させて、レーザービームLBが受光部112の基準位置（図示せず）に合致するようにする。レーザービームLB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LB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LB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。引き続き、指標144を利用して壁上に罫書き等を行う。

【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LB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。

10

基準照射光検出装置104は、レーザー光LB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LBの状態を検出する受光状態検出回路210と、レーザー光LB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LB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。

20

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】

30

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1CCD308及び第2CCD310と、処理プログラムを記憶しかつ第1CCD308と第2CCD310との間の距離に関する情報を記憶しているROM312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、ROM312に記憶されている処理プログラムを動作させ、ROM312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CPU350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。

40

【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、PSDであっても

50

よいし、或いは、縦にPD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、CPU350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に構成してもよい。

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LBN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ROM312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1CCD380及び第2受光部114を構成する第2CCD310の出力する出力信号によりCPU350によって演算することができる。

【0019】

CPU350に内蔵されている傾き演算回路244は、ROM312が記憶しているLTの情報を入力し、第1CCD380の出力信号及び第2CCD310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、

$$= \arctan \left((ST1 + ST2) / LT \right) \cdots (式1)$$

により行うことができる。

この(式1)もROM312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】

40

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、

$$SC1 = LT1 \times \tan \cdots (式1)$$

である。

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、

$$SC2 = LT2 \times \tan \cdots (式2)$$

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ＳＣ２を表示部１１８で表示するように構成することができる。

【００２１】

指標駆動回路２３０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３７２に出力する。これらのアクチュエータ３７２を作動させるための移動量を計算するための計算式はＲＯＭ３１０に記憶されており、上記の演算はＣＰＵ３５０により行われる。

その結果、アクチュエータ３７２が作動して指標１４４を上方へＳＣ１又はＳＣ２だけ移動させる。

また、傾き演算回路２２２が演算した基準照射光検出装置１０４の傾きの補正演算結果は表示部１１８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１０４の傾きを無くす方向を矢印１１８Ｒで示すことによって表示される。

10

【００２２】

また、傾き演算回路２２２が演算した基準照射光検出装置１０４の傾きの補正演算結果はブザー駆動回路２２４に入力され、ブザー駆動回路２２４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１５６により警告音を発生させる。例えば、基準照射光検出装置１０４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、ＣＰＵ３５０に音声合成回路を内蔵して、ブザー１５６の代わりにスピーカ３５６を用いて、基準照射光検出装置１０４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、ＳＣ１とＳＣ２のずれ量から受光素子の基準位置をずらし、レーザー光ＬＢと指標

20

【００２３】

また、図７に示すように、基準照射光ＬＢＳが水平線ＨＺに対して傾きを持つ場合がある。この場合には、第１指標１４０は上方にＳＨ１だけずれており、第２指標１４２は下方にＳＨ２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１０４の中心軸線１０４ｙを垂直線ＶＴに対して角度となるように基準照射光検出装置１０４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１０４の傾きを演算して、表示部１１８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１０４を回転させる。

30

【００２４】

基準照射光検出装置１０４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１０４に勾配モード設定スイッチ５００を設け、基準照射光検出装置１０４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１０４の傾きを表示し、或いは、基準照射光検出装置１０４の傾きの有無をブザー１５６により報知するように構成するのがよい。

【００２５】

【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

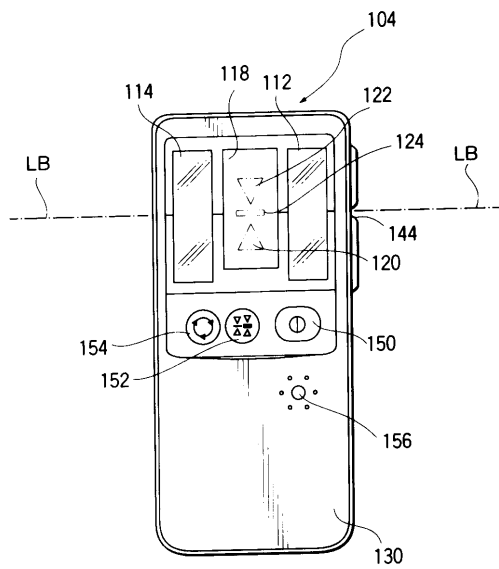
【符号の説明】

- １０２ レーザー装置
- １０４ 基準照射光検出装置
- １１２ 第１受光部
- １１４ 第２受光部
- １１８ 表示部
- １３０ 本体
- １２０ 下向き表示部分
- １２２ 上向き表示部分
- １２４ 基準位置表示部分
- １４４ 指標
- １５０ 電源スイッチ
- １５２ 検出精度調整スイッチ
- １５４ ブザー音量調整スイッチ
- １５６ ブザー
- ２２４ ブザー駆動回路
- ２４０ 受光部間距離記憶回路
- ２４４ 傾き演算回路
- ２５０ 指標駆動回路
- ２５２ 指標駆動部材
- ３０４ 電源
- ３０６ 源振
- ３０８ 第１ＣＣＤ
- ３１０ 第２ＣＣＤ
- ３１２ ＲＯＭ
- ３２１～３２３ スイッチ
- ３５０ ＣＰＵ
- ３５６ スピーカ
- ３６０ ＬＣＤパネル

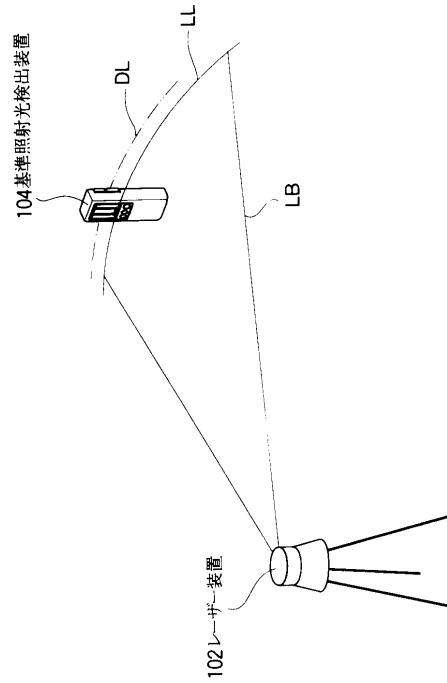
20

30

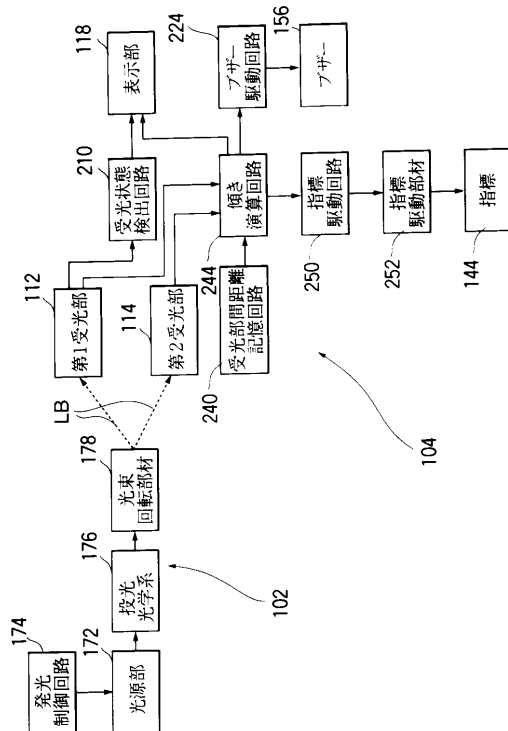
【図1】



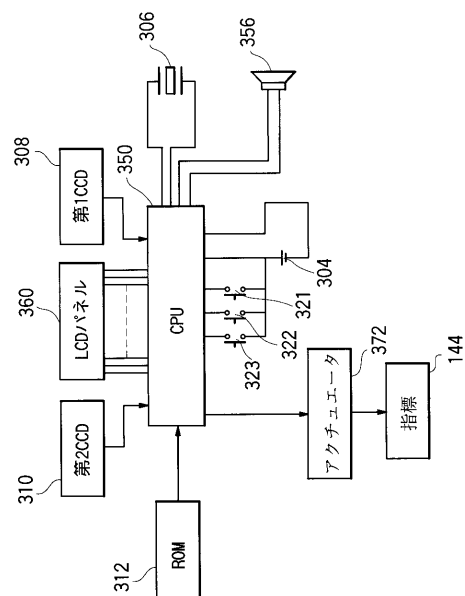
【図2】



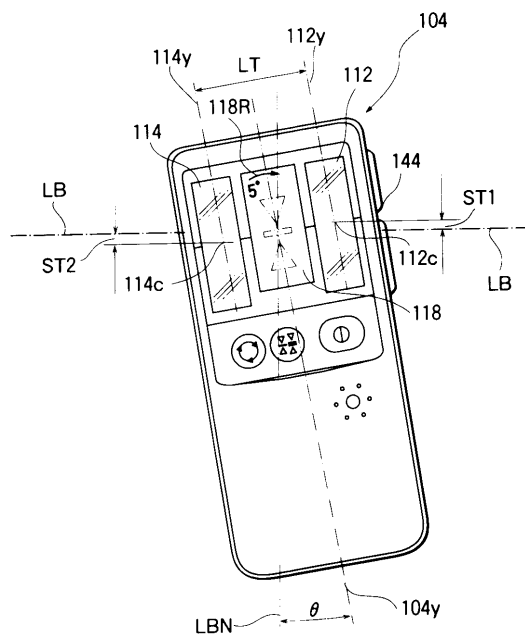
【図3】



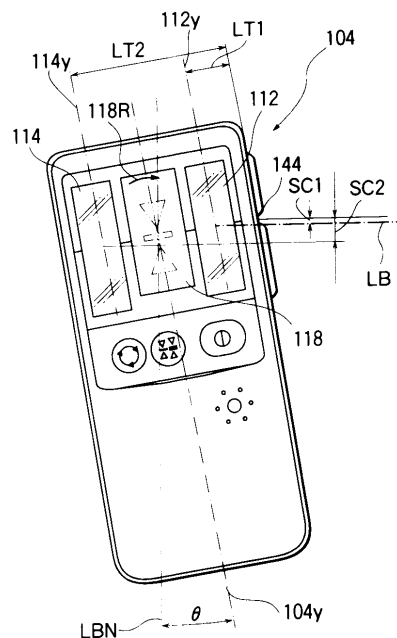
【図4】



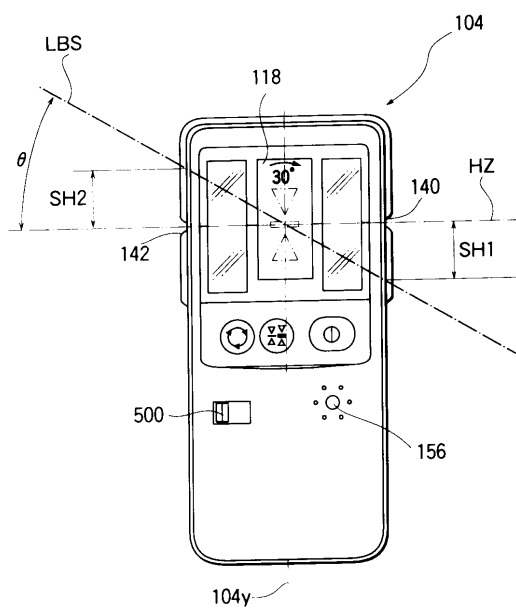
【図 5】



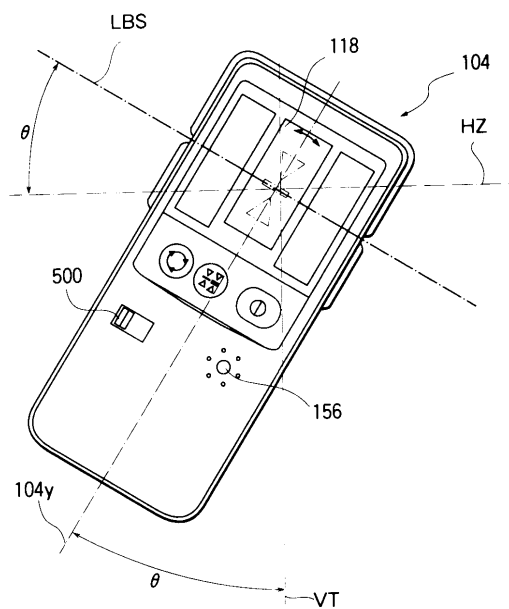
【図 6】



【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