

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-270954

(P2009-270954A)

(43) 公開日 平成21年11月19日(2009.11.19)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)
GO1S	17/08 (2006.01)	GO1S 17/08	2F112
GO1S	7/48 (2006.01)	GO1S 7/48 A	5J084
GO1C	3/06 (2006.01)	GO1C 3/06 120Q	

審査請求 未請求 請求項の数 6 OL (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2008-122008 (P2008-122008)  
 (22) 出願日 平成20年5月8日 (2008.5.8)

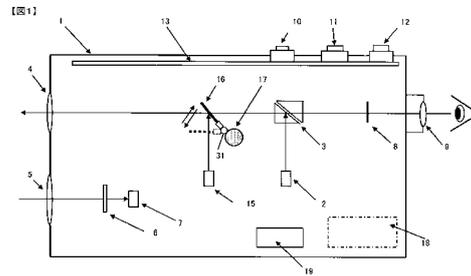
(71) 出願人 501439264  
 株式会社 ニコンビジョン  
 東京都品川区二葉1丁目3番25号  
 (74) 代理人 100084412  
 弁理士 永井 冬紀  
 (72) 発明者 芳賀 俊一  
 東京都品川区二葉一丁目3番25号 株式  
 会社ニコンビジョン内  
 Fターム(参考) 2F112 AD01 BA03 CA12 DA04 DA09  
 DA19 DA21 DA22 DA25 DA40  
 FA12 GA05  
 5J084 AA05 BA03 BA08 BB28 CA31  
 DA01 EA21

(54) 【発明の名称】 距離計

(57) 【要約】

【課題】 1台で近距離用から遠距離用まで使用できる距離計を提供する。

【解決手段】 対象物までの距離を測定する距離計は、対象物までの距離を測定するための不可視光を発光する不可視光発光手段と、対象物を指すための可視光を発光する可視光発光手段と、対象物に向けて不可視光および可視光を同一光軸で投光する投光光学系と、投光光学系と対象物に向けた光軸を共有する対象物を見て照準するための照準光学系と、対象物からの不可視光の反射光を受光して受光信号を出力する受光手段と、受光手段から出力される受光信号に基づいて発光から受光までの時間から対象物までの距離を求めるように制御するとともに、対象物までの距離を測定する場合と対象物を指す場合とにおいて、不可視光発光手段と可視光発光手段とを切り替えて発光させるように制御する制御手段とを備える。



【選択図】 図1

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

対象物までの距離を測定する距離計であって、  
対象物までの距離を測定するための不可視光を発光する不可視光発光手段と、  
対象物を指すための可視光を発光する可視光発光手段と、  
対象物に向けて前記不可視光および前記可視光を同一光軸で投光する投光光学系と、  
前記投光光学系と対象物に向けた光軸を共有する対象物を見て照準するための照準光学系と、  
対象物からの前記不可視光の反射光を受光して受光信号を出力する受光手段と、  
前記受光手段から出力される前記受光信号に基づいて発光から受光までの時間から対象物までの距離を求めるように制御するとともに、対象物までの距離を測定する場合と対象物を指す場合とにおいて、前記不可視光発光手段と前記可視光発光手段とを切り替えて発光させるように制御する制御手段とを備えることを特徴とする距離計。

10

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の距離計において、  
前記投光光学系の光軸に挿入されることにより、前記可視光発光手段が発光する可視光を反射して前記投光光学系から対象物に向けて投光するように導く光路変換手段をさらに備え、  
前記制御手段は、前記可視光発光手段が前記可視光を発光する場合、前記光路変換手段を前記投光光学系の光軸に挿入するように制御するとともに、対象物までの距離を求める制御を停止し、前記可視光発光手段が前記可視光を発光しない場合、前記光路変換手段を前記投光光学系の光軸から退避するように制御するとともに、対象物までの距離を求める制御を動作可能にすることを特徴とする距離計。

20

**【請求項 3】**

請求項 2 に記載の距離計において、  
前記光路変換手段は、所定の軸を中心にした回転動作により前記投光光学系の光軸に挿入したり退避したりすることを特徴とする距離計。

**【請求項 4】**

請求項 1 から 3 のいずれかに記載の距離計において、  
前記距離計の電源のオンオフを指示するための電源オンオフ指示部材と、  
対象物までの距離の測定の開始および停止を指示する距離測定指示部材とをさらに備え、  
前記制御手段は、前記可視光発光手段を、前記電源オンオフ指示部材のオンの指示に連動して前記可視光を発光させ、前記電源オンオフ指示部材のオフの指示に連動して前記可視光の発光を停止し、前記電源オンオフ指示部材のオンの指示に連動して前記可視光を発光しているとき、さらに、前記距離測定指示部材による対象物までの距離の測定の開始の指示に連動して前記可視光の発光を停止するように制御することを特徴とする距離計。

30

**【請求項 5】**

請求項 1 から 4 のいずれかに記載の距離計において、  
対象物までの距離の測定の開示および停止を指示する距離測定指示部材をさらに備え、  
前記制御手段は、前記不可視光発光手段を、前記距離測定指示部材による対象物までの距離の測定の開始の指示に連動して前記不可視光を発光させ、前記距離測定指示部材による対象物までの距離の測定の停止の指示に連動して前記不可視光の発光を停止するよう制御することを特徴とする距離計。

40

**【請求項 6】**

請求項 1 から 4 のいずれかに記載の距離計において、  
対象物までの距離の測定の開示および停止を指示する距離測定指示部材をさらに備え、  
前記制御手段は、前記距離測定指示部材による対象物までの距離の測定の開始の指示がなされたとき、前記不可視光発光手段と前記可視光発光手段を交互に発光するように制御し、前記不可視光発光手段が不可視光を発光しているときのみ対象物までの距離を求める

50

ように制御することを特徴とする距離計。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、対象物までの距離を測定する距離計に関する。

【背景技術】

【0002】

従来装置には近距離、遠距離の測距対象により発光部が異なるそれぞれの距離計がある。近距離測定の場合、対象物に測定ポイントを合わせるための照準望遠レンズを省き、対象物上の可視レーザー光の当たった測定ポイントを直接目視で確認できるようにした装置がある。また、遠距離測定の場合は、遠距離になると測定対象物からの反射光（受信信号レベル）が小さくなるため外乱光ノイズの影響を防止し遠距離測定を可能とするため出力の大きい不可視（赤外）レーザー光を使用し、対象物に測定ポイントを合わせるための照準望遠レンズ（レチクル、表示部内蔵）を備えた装置がある。

10

【0003】

一方、距離測定用のLED（発光ダイオード）と照準用の可視光を放射する半導体レーザーとを備えた距離計の開示もある（特許文献1）。

【0004】

【特許文献1】特開平7-35856号公報

【発明の開示】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1に開示された距離計は、必ずしも近距離測定と遠距離測定の両機能を実現するための距離計ではない。近距離の距離の測定と遠距離の距離の測定では、使用目的により発光部と測対象物に測定ポイントを合わせるための方法が異なるため、これら近距離と遠距離両用の距離計を実現するのが難しいという問題があった。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、対象物までの距離を測定する距離計に適用され、対象物までの距離を測定するための不可視光を発光する不可視光発光手段と、対象物を指すための可視光を発光する可視光発光手段と、対象物に向けて不可視光および可視光を同一光軸で投光する投光光学系と、投光光学系と対象物に向けた光軸を共有する対象物を見て照準するための照準光学系と、対象物からの不可視光の反射光を受光して受光信号を出力する受光手段と、受光手段から出力される受光信号に基づいて発光から受光までの時間から対象物までの距離を求めように制御するとともに、対象物までの距離を測定する場合と対象物を指す場合において、不可視光発光手段と可視光発光手段とを切り替えて発光させるように制御する制御手段とを備えることを特徴とするものである。

30

【発明の効果】

【0007】

本発明は以上のように構成するので、1台で近距離用から遠距離用までの距離計を構成することができる。しかも、近距離であっても遠距離であっても、対象物を正確に照準し精度の高い信頼性のある対象物までの測距が可能となる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

- 第1の実施の形態 -

図1は、本発明の第1の実施の形態であるレーザー距離計の内部構成を示す図である。本実施の形態のレーザー距離計は、1台で近距離から遠距離までの対象物の距離の測定が可能である。そのため、近距離の対象物には可視レーザー光によるポインターにより対象物を指し示すことが可能であり、中距離から遠距離の対象物には照準光学系を使用して対象物を照準（視準）し対象物までの距離の測定が可能である。

50

## 【 0 0 0 9 】

図 1 に示すように、本実施の形態のレーザー距離計の本体 1 外部には、送光レンズ 4、受光レンズ 5、接眼レンズ 9、POWER ボタン 10、測距ボタン 11、ポインターボタン 12、外部表示部 (LCD) 18 が設けられている。内部には、不可視レーザー発光部 2、プリズム 3、バンドパスフィルタ 6、受光部 (APD、アバランシェフォトダイオード) 7、内部表示部 (透過 LCD) 8、可視レーザー (可視光) 発光部 15、光路切り替えミラー 16、ミラー駆動部 17、制御基板 13、電源 19 などが設けられている。電源 19 は電池から構成される。

## 【 0 0 1 0 】

対象物の位置合わせ用として、送光レンズ 4、内部表示部 (透過 LCD) 8、接眼レンズ 9 により照準光学系 (視準光学系、望遠光学系) を形成する。内部表示部 (透過 LCD) 8 は、電源 OFF の場合は透明であるが、電源 ON の場合は位置合わせ用のレチクル、測定距離結果、m / yard 単位、電池残量等が表示される。外部表示部には前記レチクル以外のものが表示される。

10

## 【 0 0 1 1 】

送光レンズ 4 は、可視レーザー発光部 15 からの可視レーザー光および不可視レーザー発光部 2 からの可視レーザー光を同一光軸で測距対象物に向けてコリメートする様に集光して投光 (出射) する投光光学系 (出射光学系) を形成する。照準光学系と投光光学系は、対象物に向けた光軸を共有している。

## 【 0 0 1 2 】

図 2 は、電気ブロック図であり、図 3 はフローチャートを示す図である。これら図 2 の電気ブロック図、および図 3 のフローチャートによりレーザー距離計の装置動作を説明する。図 3 のフローチャートの処理は、CPU 20 が所定のプログラムを実行することにより行われる。

20

## 【 0 0 1 3 】

CPU 20 は、発光回路 21 を介して不可視レーザー発光部 2 の発光の ON / OFF を制御し、発光回路 22 を介して可視レーザー発光部 15 の発光の ON / OFF を制御し、ミラー駆動部 17 を介して光路切り替えミラー 16 の光軸への挿入 / 退避を制御する。すなわち、CPU 20 は、不可視レーザー光の発光制御、可視レーザー光の発光制御、ミラーの挿入退避制御を行う。さらに、CPU 20 は、後述する距離演算および表示制御も行う。

30

## 【 0 0 1 4 】

POWER ボタン 10 を押すと電源が ON され (S1)、再押しで電源 OFF となる。電源 ON の状態で、ポインターボタン 12 が押されているかどうか判断され (S2)、押されていないと、内部表示部 8、外部表示部 18、受光部 7 や信号処理回路 24 などの測距回路などは ON される (S3)。この状態で、接眼レンズ 9 から覗くと測距対象の拡大象と透過表示部 8 に表示された位置合わせ用のレチクルが重なって見えるため、測距対象に照準できるようになっている。

## 【 0 0 1 5 】

対象物に照準して測距ボタン 11 を押すと不可視レーザー発光部 2 からレーザー光が発射 (発光) し (S5)、プリズム 3、送光レンズ 4 を通って測距対象物に投射される。対象物からの反射レーザー光は、受光レンズ 5、バンドパスフィルタ 6 により必要な波長域のみ受光部 7 で受光される (S6)。この受光信号は信号処理回路 24 と CPU 20 で距離演算されて (S7)、内部表示部 8、外部表示部 18 に距離表示される (S8)。すなわち、この受光信号に基づき距離測定用の不可視レーザー光の発光から受光までの時間が計測され、計測された時間に基づき対象物までの距離が演算される。

40

## 【 0 0 1 6 】

なお、測距ボタン 11 を押している間のみ不可視レーザー発光部 2 が ON となり測距が行われ、測距ボタン 11 を離すと不可視レーザー発光部 2 が OFF となり測距が停止する。測距ボタン 11 からの信号は CPU 20 に入力され、CPU 20 は不可視レーザー発光

50

部 2 の発光の ON / OFF を制御する。

【 0 0 1 7 】

一方、ポインターボタン 1 2 を押すと、ステップ S 2 でポインターボタン 1 2 が押されたかどうか判断され、光路切り替えミラー 1 8 がミラー駆動部 1 7 により軸 3 1 を中心に回転移動し（実線位置）、可視光発光部 1 5 が ON となり（S 1 0）、可視光発光部 1 5 からの可視光が測距対象物に投射される。これにより、測距対象物の照準位置が目視可能となる。

【 0 0 1 8 】

可視光発光部 1 5 が ON の場合、不可視レーザー発光部 5、内部表示部 8、外部表示部 1 8、受光部 7 や信号処理回路 2 4 などの測距回路は OFF となる（S 1 1）。すなわち、対象物の距離の測定を非動作状態とする。ポインターボタン 1 2 を再押しすると、光路切り替えミラー 1 8 がミラー駆動部 1 7 によりもとの位置（点線）に回転移動して可視光発光部が OFF となる（S 1 0）。これにより、対象物の距離の測定を動作可能状態にする。具体的には、この状態で測距ボタン 1 1 が押下されることにより対象物の距離の測定がなされる。

10

【 0 0 1 9 】

また、測距ボタン 1 1 が ON の場合、可視光発光部 1 5 は必ず OFF となるように制御される（S 4、S 1 2）。すなわち、可視光発光部 1 5 が ON の状態で測距ボタン 1 1 を ON にすると、可視光発光部 1 5 が ON かどうか判断され（S 4）、ON の場合には可視光発光部 1 5 は自動的に OFF となり（S 1 2）、OFF となった後に不可視レーザーが ON となる（S 5）。

20

【 0 0 2 0 】

不可視レーザー発光部 2、発光回路 2 1、可視レーザー発光部 1 5、可視レーザー発光回路 2 2、光路切り替えミラー 1 6、ミラー駆動部 1 7、内部表示部 8、外部表示部 1 8 は CPU 2 0 で制御される。

【 0 0 2 1 】

次に装置を使用する場合について説明する。

（ 1 ）接眼レンズのレチクルを使用する場合（例：装置を手持ちで使用、遠距離測距）

接眼レンズ 9 を覗き、POWER ボタン 1 0 を押すと、内部表示部 8 にレチクルが表示される。次に、測距対象物にレチクルの中心を合わせて測距ボタン 1 1 を押すと不可視レーザー光が対象物に発射（投光）され、反射光が受光、演算処理されて測距結果が表示部（内部、外部）に表示される。

30

【 0 0 2 2 】

（ 2 ）ポインターを使用する場合（例：装置を三脚に固定して使用又は手持ちで使用する場合、近距離測距）

POWER ボタン 1 0 を押して、さらにポインターボタン 1 2 を押すと可視レーザー光が対象物に発射される。この場合、ポインターボタン 1 2 は押し続ける必要はない。目視で測距ポイント方向に装置の向きを合わせる。次に測距ボタン 1 1 を押すと可視レーザー光は OFF となり不可視レーザー光が対象物に発射され、反射光が受光、演算処理されて測距結果が外部表示部（LCD）1 8 に表示される。

40

【 0 0 2 3 】

以上説明した本実施の形態によれば、以下のような作用効果を得ることができる。

（ 1 ）従来、近距離用と遠距離用（中距離も含む）の 2 タイプで使用していたレーザー距離計を 1 個で両用にしたものが可能となる。また、レーザー投光光学系（出射光学系）を共用して投光光軸を同一にし、2 個の発光部を切り替えて使用できる構成としたため、測距ターゲットへの投光ポイントを一致させることが可能となる。

【 0 0 2 4 】

（ 2 ）また、2 個の発光部を切り替えて使用するので、それぞれの発光が他の発光に悪影響をおよぼさない。例えば、不可視レーザー発光部 2 をオンして測距しているときに、可視光もオンしていると、可視光の反射光が受光部 7 に入射し、本来の不可視光の受光にノ

50

イズとして悪影響をおよぼす。その結果、対象物までの距離の測定の精度が落ち、信頼性が低くなる。しかし、本実施の形態のような構成を取ることにより、対象物までの距離の測定の精度が高くなり、信頼性も高くなる。また、いずれか不要な発光部をOFFするので、消費電力の軽減になり、さらには装置の発熱を低下させ、回路動作の信頼性も高くなる。

【0025】

(3) 投光光学系と照準光学系の光軸を共有しているので、照準した対象物に不可視光が正確に投光(照射)され、信頼性の高い測距が可能となる。

【0026】

(4) 可視レーザー発光部15が可視光を発光する場合、光路切り替えミラー16を投光光学系の光軸に挿入するようにし、可視レーザー発光部15が可視光を発光しない場合、光路切り替えミラー16を投光光学系の光軸から退避するようにしている。これにより、可視レーザー発光部15が可視光を発光せず、不可視レーザー発光部2が不可視光を発光して対象物の距離を測定する場合、不可視光は光路切り替えミラー16に邪魔されることなく減衰されない。また、可視光が投光されることなく可視光の反射光が受光部7に入射することもない。その結果、精度の高い、かつ、信頼性の高い対象物までの測距が可能となる。

10

【0027】

(5) 光路切り替えミラー16は軸31を中心にした回転動作により投光光学系の光軸に挿入したり退避したりするので、光路切り替え手段の構成や制御が簡単である。

20

【0028】

(6) POWERボタン10でレーザー距離計の電源をオンした場合、可視レーザー発光部15の可視光を発光させるようにするので、電源オン後、すぐにレーザー距離計をポインターとして使用することができる。そして、さらに測距ボタン11がONされると、可視レーザー発光部15の可視光の発光を停止するように制御するので、ポインターによる可視光が対象物までの距離を測距する動作に悪影響をおよぼすことがない。これにより、信頼性の高い対象物までの測距が可能となる。

【0029】

(7) 測距ボタン11のON/OFFに連動して不可視レーザー発光部2の不可視光の発光の開始/停止が制御されるので、無駄な不可視光の発光がなくなり、レーザー距離計の電力消費が軽減される。これにより、レーザー距離計の電源19の電池の持ちが長くなる。

30

【0030】

- 第2の実施の形態 -

図4は、第2の実施の形態のレーザー距離計の構成を示す図である。図1の光路切り替えミラー16をハーフミラー25に置き換えて固定としたものである。動作は第1の実施の形態で光路切り替えミラー駆動を削除したものとなる。他の構成は、第1の実施の形態の図1および図2と同様である。

【0031】

第2の実施の形態では、距離測定ボタンを押して距離を測定する場合に、2個の発光部を交互にON/OFF駆動し、不可視レーザー光の発光時のみ距離測定回路が動作させるモードが可能となり、ポインターを消さないため(正確に言うと点滅させる)更に使いやすい装置が実現可能となる。

40

【0032】

図5は、第2の実施の形態のフローチャートを示す図である。第1の実施の形態の処理と同様な処理には同じステップ番号を付す。図5のフローチャートの処理は、CPU20が所定のプログラムを実行することにより行われる。

【0033】

第1の実施の形態と同様に対象物に照準して測距ボタン11を押すと、まず不可視レーザー発光部2からレーザー光が発射(発光)し(S21)、プリズム3、送光レンズ4を

50

通って測距対象物に投射される。対象物からの反射レーザー光は、受光レンズ 5、バンドパスフィルタ 6 により必要な波長域のみ受光部 7 で受光される (S 6)。この受光信号は信号処理回路 24 と CPU 20 で距離演算されて (S 7)、内部表示部 8、外部表示部 18 に距離表示される (S 8)。

【0034】

次に、不可視レーザー発光部 2 からの不可視光が OFF され (S 22)、受光部 7 や信号処理回路 24 などの測距回路は OFF され (S 23)、可視レーザー発光部 15 からの可視光が ON される (S 24)。これにより、ポインター動作が再開され、測距対象物が可視レーザー光で指され (ポイントされ)、測距対象物がどれかが目視で分かるようになる。その後、所定時間経過すると (S 25)、ステップ S 3 に戻り処理を繰り返す。

10

【0035】

以上説明した第 2 の実施の形態によれば、以下のような作用効果を得ることができる。(1) 測距ボタン 11 が押されている間、すなわち、対象物を測距している間、不可視レーザー発光部 2 からの不可視光と可視レーザー発光部 15 からの可視光を交互に発光するように制御されるので、測距対象物がどれかを目視で認識しながら、精度の高いかつ信頼性の高い対象物までの測距が可能である。

【0036】

正確には、実際に不可視レーザー発光部 2 からの不可視光を発光して測距している間は、第 1 の実施の形態と同様に、可視レーザー発光部 15 からの可視光を停止しているので、測距精度は第 1 の実施の形態と同様に高く信頼性もある。マクロ的に測距ボタン 11 が押されている間を対象物を測距している間と考えた場合、測距している間もポインターにより対象物が指し示されるので、対象物を目視で正確に把握しながら第 1 の実施の形態と同様な精度の高い信頼性のある測距が可能となる。

20

【0037】

変形例

なお、上述した実施の形態のレーザー距離計は、以下のように変形することもできる。(1) 上記実施の形態では、不可視レーザー発光部 2 および可視レーザー発光部 15 とともにレーザー光を発光する光源の例で説明をした。しかし、必ずしも測定用の光やポインター用の光をレーザー光に限定する必要はない。その他の光源であってもよい。例えば、発光ダイオード (LED) やスーパーluminescentダイオード (SLD) などを利用するものであってもよい。すなわち、測距に適した光を発する光源やポインターに適した光を発する光源であればどのようなものでも使用できる。

30

【0038】

(2) 上記で説明した距離計は、携帯型や据え置き型などどのようなタイプの距離計であってもよい。また、用途として、ゴルフなどのレジャーに使用したり、測量や建物の建築作業に使用したり、いかなる用途に使用するものであってもよい。

【0039】

上記では、種々の実施の形態および変形例を説明したが、本発明はこれらの内容に限定されるものではない。本発明の技術的思想の範囲内で考えられるその他の態様も本発明の範囲内に含まれる。また、上記で説明した実施の形態および変形例の種々の組み合わせも、本発明の技術的思想の範囲内である限り有効である。

40

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図 1】第 1 の実施の形態のレーザー距離計の内部構成を示す図である。

【図 2】第 1 の実施の形態のレーザー距離計の電気ブロック図である。

【図 3】第 1 の実施の形態のレーザー距離計のフローチャートを示す図である。

【図 4】第 2 の実施の形態のレーザー距離計の内部構成を示す図である。

【図 5】第 2 の実施の形態のレーザー距離計のフローチャートを示す図である。

【符号の説明】

【0041】

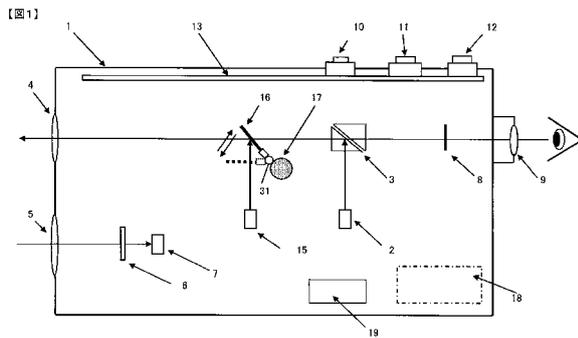
50

- 1 レーザー距離計の本体
- 2 不可視レーザー発光部
- 3 プリズム
- 4 送光レンズ
- 5 受光レンズ
- 6 バンドパスフィルタ
- 7 受光部
- 8 内部表示部
- 9 接眼レンズ
- 10 POWERボタン
- 11 測距ボタン
- 12 ポインターボタン
- 13 制御基板
- 15 可視レーザー発光部
- 16 光路切り替えミラー
- 17 ミラー駆動部
- 18 外部表示部
- 19 電源
- 20 CPU
- 21、22 発光回路
- 24 信号処理回路
- 25 ハーフミラー

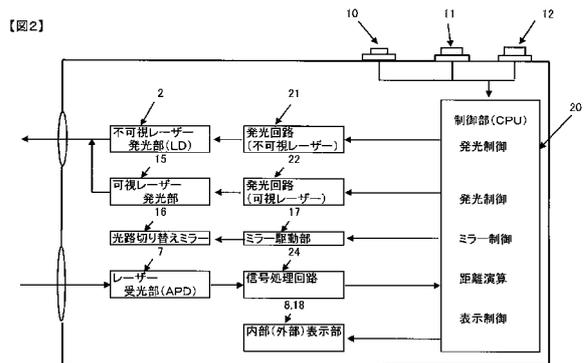
10

20

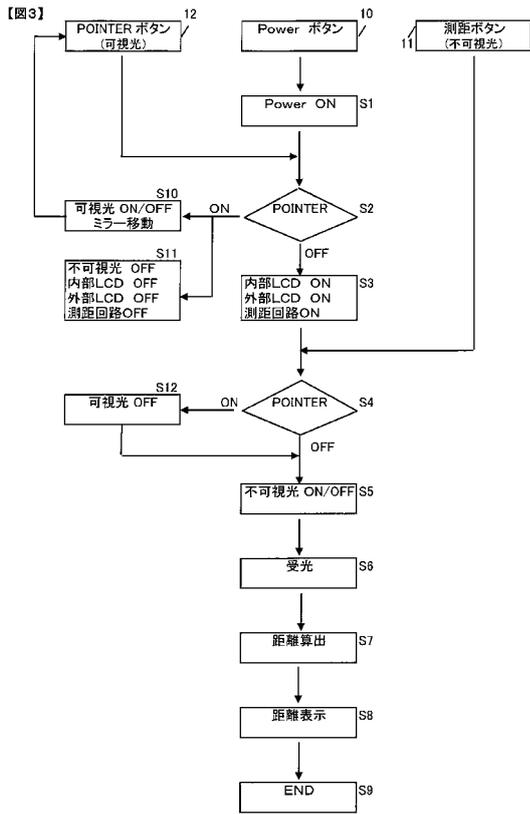
【図1】



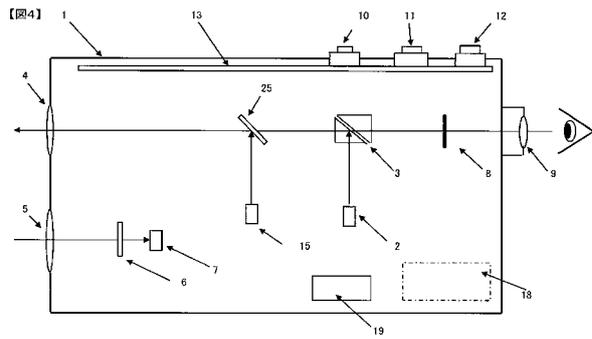
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

