

(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2019-95221
(P2019-95221A)

(43) 公開日 令和1年6月20日(2019.6.20)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
GO1V 8/14 (2006.01) GO1V 8/14 A 2G105

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2017-222404 (P2017-222404)	(71) 出願人	000210403 竹中エンジニアリング株式会社 京都府京都市山科区北花山大林町60番地の1
(22) 出願日	平成29年11月20日(2017.11.20)	(72) 発明者	足立 浩一 京都市山科区北花山大林町60番地の1 竹中エンジニアリング株式会社内
		(72) 発明者	上島 伸一 京都市山科区北花山大林町60番地の1 竹中エンジニアリング株式会社内
		Fターム(参考)	2G105 AA01 BB17 CC03 DD02 EE01 HH01 KK04 KK06

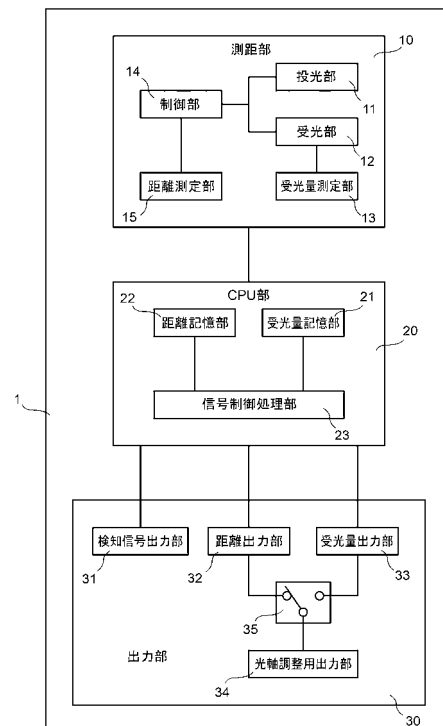
(54) 【発明の名称】 反射部材を使用した測距型侵入検知センサー及びその光軸調整方法

(57) 【要約】

【課題】 反射部材を使用した侵入検知センサーにおいて、正確に光軸調整ができ、従来の反射部材を用いた光電センサーより長距離警戒ができるとともに失報も起こらず、かつ狭い警戒区域を実現できることを課題とする。

【解決手段】 投光部と受光部を備えた測距センサーユニットと、再帰反射性を有する反射部材とで構成される測距型侵入検知センサーにおいて、測距センサーユニットは、距離測定部と受光量測定部と距離記憶部と受光量記憶部とを備え、距離測定部で測定したセンサーユニットから反射部材までの距離を距離記憶部で記憶し、その時に受光量測定部で測定した受光量を受光量記憶部で記憶し、距離測定部で測定した距離が、記憶した距離から予め設定した閾値1を超えて変化した場合、または、受光量測定部で測定した受光量が、記憶した受光量から予め設定した閾値2を超えて変化した場合に、検知信号を出力する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

投光部と受光部を備えた測距センサーユニットと、再帰反射性を有する反射部材とで構成される測距型侵入検知センサーにおいて、

前記測距センサーユニットは、距離測定部と受光量測定部と距離記憶部と受光量記憶部とを備え、

前記距離測定部で測定した前記センサーユニットから前記反射部材までの距離を前記距離記憶部で記憶し、その時に前記受光量測定部で測定した受光量を前記受光量記憶部で記憶し、

前記距離測定部で測定した距離が、前記記憶した距離から予め設定した閾値 1 を超えて変化した場合、または、前記受光量測定部で測定した受光量が、前記記憶した受光量から予め設定した閾値 2 を超えて変化した場合に、検知信号を出力する測距型侵入検知センサー。

10

【請求項 2】

前記閾値 2 は、予め設定した所定時間 a の受光量の平均値を 倍（ただし は定数）した値とし、前記所定時間 a ごとに更新される請求項 1 に記載の測距型侵入検知センサー。

【請求項 3】

検知信号出力中は、前記受光量の平均値を使用せず、前記閾値 2 の更新作業を停止し、非検知状態に復帰後からの受光量をもとに計算された前記受光量の平均値を使用し、前記閾値 2 の更新作業を再開する請求項 2 に記載の測距型侵入検知センサー。

20

【請求項 4】

前記閾値 2 の更新は、変化量に最大値を設けた請求項 2 または 3 に記載の測距型侵入検知センサー。

【請求項 5】

測定した距離を出力する距離出力部と前記受光量を出力する受光量出力部とを設け、前記受光量出力部の出力レンジは前記距離測定部で測定した距離により設定され、前記距離出力部と前記受光量出力部の出力値を、独立した出力部、または切り替えて兼用する出力部で出力する請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の測距型侵入検知センサー。

【請求項 6】

前記請求項 5 に記載の測距型侵入検知センサーの光軸調整方法であって、前記測距センサーユニットと前記反射部材との距離を予め測定して把握しておき、前記距離出力部の出力値が前記測距センサーユニットと前記反射部材との距離になるように前記センサーユニットの方向を粗調整した後、前記受光レベル出力部の出力値により受光量を調整し、前記測距センサーユニットの方向を微調整する光軸調整方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、投光部と受光部を内蔵した測距センサーユニットと、再帰反射性を有する反射部材とで構成される測距型侵入検知センサーに関するものである。

【背景技術】

40

【0002】

従来、投光部と受光部を内蔵したセンサーユニットと、再帰反射性を有する反射部材とで構成される光電センサーが存在する。（例えば、特許文献 1、特許文献 2 参照）反射部材側には電源の供給は不要となるため、配線工事上の制約のある場所においてよく用いられている。

【0003】

センサーユニットと再帰反射性を有する反射部材とを、警戒区域を隔てて対向して設置し、警戒区域において、人間（侵入者）が投光部から発せられている光線を遮断することにより、受光部でこの状態を検出して侵入者検知信号を出力するようにしている。

良好な状態で使用するためには、十分な受光量が得られなくてはいけなく、投光部と反射

50

部材間、反射部材と受光部間の光軸が合致するように光軸調整をする必要がある。受光量が低いと、太陽光や車のヘッドライト、木々の揺れなどにより誤動作が起こる。

【0004】

また、投光部から投光される光の反射光を受光素子で受光することで反射物までの距離を測定することにより、警戒区域内に侵入者の存在有無を判定し、侵入者検知信号を出力する測距型侵入検知センサーもある。(例えば、特許文献3参照)

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2000-321368号公報

10

【特許文献2】特開2004-226282号公報

【特許文献3】特開2013-228834号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、従来の反射部材を使用した光電センサーでは、センサーユニットと再帰反射性を有する反射部材との距離、即ち警戒距離を長距離にしようとする、受光部で十分な受光量が得られるように投光部の投光パワーを上げる必要があった。しかし、そうすると警戒区域内であるにもかかわらず、センサーユニットの近傍を侵入者が通過した場合、投光部から投光された光が、侵入者に反射し、受光部に入光することになり、検知信号を出力しない状態(失報)となってしまう。よって、警戒距離が約10mの反射部材を使用した光電センサーしか存在しなかった。

20

【0007】

さらに、光軸調整時は受光量をモニターし大きくなるように調整するのだが、反射部材と異なる方向に反射物がある場合、その反射物の方向へセンサーユニットを向けても受光量が大きくなるため、想定している警戒区域を実現することができないという不具合があった。

【0008】

また、従来の測距型侵入検知センサーでは、図8のように測距型侵入検知センサー101から投光した光が広がりを持ってしまうため、それに伴い警戒区域102も角度と広がってしまい、狭い範囲での警戒ができないことがあった。

30

【0009】

そこで本発明は、反射部材を使用した侵入検知センサーにおいて、正確に光軸調整ができ、従来の反射部材を使用した光電センサーより長距離警戒ができるとともに失報も起こらず、かつ狭い警戒区域を実現できることを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記課題を解決するために、本発明の測距型侵入検知センサーは、投光部と受光部を備えた測距センサーユニットと、再帰反射性を有する反射部材とで構成される測距型侵入検知センサーにおいて、前記測距センサーユニットは、距離測定部と受光量測定部と距離記憶部と受光量記憶部とを備え、前記距離測定部で測定した前記センサーユニットから前記反射部材までの距離を前記距離記憶部で記憶し、その時に前記受光量測定部で測定した受光量を前記受光量記憶部で記憶し、前記距離測定部で測定した距離が、前記記憶した距離から予め設定した閾値1を超えて変化した場合、または、前記受光量測定部で測定した受光量が、前記記憶した受光量から予め設定した閾値2を超えて変化した場合に、検知信号を出力する。

40

【0011】

この構成によれば、受光量の変化だけでなく距離の変化でも、侵入検知を判定しているため、侵入者が測距センサーユニット近傍を通過しても検知信号を出力することができ、失報となることはない。また、図7のように測距センサーユニット1と反射部材2間に警戒

50

区域 3 が角度 θ で形成され、反射部材 2 を使用しなかった場合の角度 θ_0 より狭くすることができる。この角度 θ は反射部材を異なる大きさとすることにより変更され、それにともない受光量の変化による検知対象の大きさを変更することができる。

【0012】

単純に従来の測距型侵入検知センサー 101 と反射部材 103 を組み合わせた場合、図 9 のように壁際に設置すると侵入者 105 が警戒区域 104 に入っても壁面 106 などによって反射した光が回り込んで、光路 107 で測距型侵入検知センサー 101 に戻ってくるため、光路 107 の距離が測距型侵入検知センサー 101 と反射部材 103 との距離から閾値 1 を超えない場合、失報となってしまう。しかし、本発明の反射部材を使用した測距型センサーは、距離の変化だけでなく受光量の変化でも、侵入検知を判定しているため、光の回り込みによる失報を防ぐことができる。

10

【0013】

また、前記閾値 2 は、予め設定した所定時間 a の受光量の平均値を k 倍（ただし k は定数）した値とし、前記所定時間 a ごとに更新されるのが好ましい。

【0014】

このように閾値 2 を設定することで、雨や霧などの気象条件や、測距センサーユニットのカバーや窓部の汚れなどの環境の変化による緩やかな受光量の変動に対して検知信号を出力しないようにでき、環境の変化による誤動作を防ぐことができる。

【0015】

また、検知信号出力中は、前記受光量の平均値を使用せず、前記閾値 2 の更新作業を停止し、非検知状態に復帰後からの受光量により計算された前記受光量の平均値を使用し、前記閾値 2 の更新作業を再開することが好ましい。

20

【0016】

侵入者が長時間警戒区域内に存在した場合、受光量が少ない状態が長時間続いてしまい、この時に閾値 2 を更新していると受光量が少ないにもかかわらず、検知信号を出力しない失報状態となってしまう。しかし、本発明のように閾値 2 の更新作業を停止、再開することで、侵入者が長時間警戒区域内に存在した場合の失報を防ぐことができる。

【0017】

また、前記閾値 2 の更新は、変化量に最大値を設けることが好ましい。

侵入者が警戒区域にゆっくり侵入すると、所定時間 a までの受光量の変化量が閾値 2 ぎりぎりとなることがある。それが連続で起こった場合、受光量の変化の合計が大きかったとしても、検知信号を出力しない失報状態となってしまう。

30

侵入者が警戒区域にゆっくり侵入した場合に検知するためには、所定時間 a を長く設定すればいいのだが、長く設定すると受光量の平均値を計算する際にサンプリング間隔も長く設定しないとデータ量が多くなってしまいうため、望ましくない。

本発明のように、閾値 2 の更新の変化量に最大値を設ければ、侵入者が警戒区域にゆっくり侵入した場合の失報を防ぎ、かつ受光量に関するデータ量の軽減を実現することができる。

【0018】

また、測定した距離を出力する距離出力部と前記受光量を出力する受光量出力部とを設け、前記受光量出力部の出力レンジは前記距離測定部で測定した距離により設定され、前記距離出力部と前記受光量出力部の出力値を、独立した出力部、または切り替えて兼用する出力部で出力し、

40

光軸調整は、前記測距センサーユニットと前記反射部材との距離を予め測定して把握しておき、前記距離出力部の出力値が前記測距センサーユニットと前記反射部材との距離になるように前記センサーユニットの方向を粗調整した後、前記受光レベル出力部の出力値により受光量を調整し、前記センサーユニットの方向を微調整する方法とする。

【0019】

従来の反射部材を使用した光電センサーや対向型の光電センサーの光軸調整に用いている受光量出力部は、異なる警戒距離であっても出力レンジは同じであった。警戒距離が長い

50

ほど、受光量が少なくなるのは明確であり、長距離で光軸を調整する場合と短距離で光軸を調整する場合とでは出力される受光量が異なるため、長距離の場合は細かい角度でセンサーの方向を調整できても短距離の場合は細かい角度で調整できないという不具合があった。

【 0 0 2 0 】

本発明の光軸調整方法では、警戒距離により受光量出力部の出力レンジを設定するため、どの警戒距離においても詳細で正確な光軸調整が可能となり、誤動作を低減でき、安定した検知性能を発揮することができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 1 】

本発明によれば、反射部材を使用した測距型侵入検知センサーにおいて、正確に光軸調整ができ、従来の反射部材を使用した光電センサーより長距離警戒ができるとともに失報も起こらず、かつ狭い警戒区域を実現できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 2 】

【 図 1 】本発明の測距型侵入検知センサーの運用状態を示した図である。

【 図 2 】本発明の測距センサーユニットの一実施形態を示すブロック図である。

【 図 3 】本発明の一実施形態における受光量の変動と閾値 2 との関係の一例を示した図である。

【 図 4 】本発明の一実施形態における侵入者が警戒区域内に長時間存在した場合の受光量、閾値 2、および検知状態の関係の一例を示した図である。

【 図 5 】本発明の一実施形態における侵入者が警戒区域内にゆっくり侵入した場合の受光量、閾値 2、および検知状態の関係の一例を示した図である。

【 図 6 】本発明の一実施形態における距離測定部で測定した距離と距離出力部の出力電圧との関係の一例を示したグラフである。

【 図 7 】本発明の測距型侵入検知センサーの警戒区域を示した図である。

【 図 8 】従来の測距型侵入検知センサーの警戒区域を示した図である。

【 図 9 】従来の測距型侵入検知センサーと反射部材を組み合わせ、壁際に設置した場合を示す図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 3 】

図 1 は本発明の測距型侵入検知センサーの運用状態を示している。

図 1 のように測距センサーユニット 1 と再帰反射性を有する反射部材 2 とを、警戒区域を隔てて対向して設置して運用する。

【 0 0 2 4 】

図 2 は本発明の測距センサーユニットの一実施形態を示すブロック図である。

測距センサーユニット 1 は、測距部 10、CPU部 20、出力部 30 で構成され、測距部 10 には投光部 11、受光部 12 を備えており、投受光制御部 14 で制御される投光部 11、受光部 12 において、投光部 11 から投光された光の反射光を受光部 12 で受光し、距離測定部 15 にて投光から受光に要する時間を基に反射物までの距離を測定している。また、受光部 12 で受光した受光量を受光量測定部 13 にて測定している。

【 0 0 2 5 】

測距センサーユニット 1 は、投光部 11 から投光された光が反射部材 2 で反射して受光部 12 で受光できるように設置する。

距離測定部 15 で測定した測距センサーユニット 1 から反射部材 2 までの距離 d を CPU 部 20 にある距離記憶部 22 に記憶し、その時に受光量測定部 13 で測定した受光量 R を CPU 部 20 にある受光量記憶部 21 に記憶する。

【 0 0 2 6 】

距離測定部 15 で測定した距離が距離記憶部 22 の値から予め設定した閾値 1 を超えて変化した場合、あるいは、受光量測定部 13 で測定した受光量 R が受光量記憶部 21 の値か

10

20

30

40

50

ら予め設定した閾値 2 を超えて変化した場合、信号制御・処理部 2 3 で侵入者ありと判断し、検知信号出力部 3 1 から検知信号を出力する。

【0027】

距離の変化、または受光量の変化によって、検知信号を出力することで、図 8 のように距離だけの監視で起こる壁などによる光の回り込みが原因の失報と、受光量の変化の監視だけで起こる測距センサーユニットの近くにある遮光物の失報を防止することができる。

【0028】

雨や霧などの気象条件や、測距センサーユニット 1 のカバーや窓部の汚れなどの環境の変化により受光量の変動が起こるが、この場合は緩やかに受光量が増加する。このような緩やかな受光量の変化で検知信号を出力しないようにするため、受光量記憶部 2 1 には、受光量測定部 1 3 で測定した受光量 R を、予め設定した所定時間 a で平均し、その平均値を所定時間 a ごとに記憶するようにし、その記憶値から 倍 (ただし 倍は定数) した値を閾値 2 としている。

【0029】

図 3 は、本発明の一実施形態における受光量 R、閾値 2、および検知状態の関係の一例を示した図である。時間 t 1 までは環境の変化による受光量の変化が緩やかな場合を示し、時間 t 1 以降は人が警戒区域に侵入したことによる受光量の変化が速い場合を示している。

【0030】

時間 t 1 までは、受光量記憶部 2 1 に受光量測定部 1 3 で測定した受光量 R を、予め設定した所定時間 a で平均し、その平均値を所定時間 a ごとに記憶するようにし、その記憶値から 倍 (ただし 倍は定数、例えば 倍 = 0.25 など) した値を閾値 2 としているため、受光量 R の変動に追従して閾値 2 も変化し、緩やかな受光量の変化では閾値 2 を超えず、検知信号を出力しない。時間 t 1 以降では、受光量 R の変化が終わった後に閾値 2 が変化するため、受光量 R は閾値 2 を超え、検知状態となり検知信号を出力する。

【0031】

次に侵入者が警戒区域内に長時間存在した場合の検知状態について説明する。本発明では、検知信号出力中は、受光量 R の平均値を使用せず、閾値 2 の更新作業を停止し、非検知状態に復帰後からの受光量 R をもとに計算された受光量 R の平均値を使用し、閾値 2 の更新作業を再開する。

【0032】

図 4 は、本発明の一実施形態における侵入者が警戒区域内に長時間存在した場合の受光量 R、閾値 2、および検知状態の関係の一例を示した図である。実線は本発明の一例を示し、点線は閾値 2 の更新作業を停止しない場合を示している。

【0033】

本発明と閾値 2 の更新作業を停止しない場合の両方とも、時間 t 2 で受光量 R の変化量が閾値 2 を超え、検知状態となり検知信号を出力するが、閾値 2 の更新作業を停止しない場合は、時間 t 3 で非検知状態に復帰してしまい、失報状態になってしまう。しかし、本発明では、時間 t 3 以降も検知状態を継続し、非検知状態に復帰後、時間 t 4 から再び受光量の平均値を計算し始め、時間 t 5 から閾値 2 の更新が再開される。

【0034】

次に侵入者が警戒区域内にゆっくり侵入した場合の検知状態について説明する。

本発明では、閾値 2 の更新の変化量に最大値を設けている。

図 5 は、本発明の一実施形態における侵入者が警戒区域内にゆっくり侵入した場合の受光量 R、閾値 2、および検知状態の関係の一例を示した図である。実線は本発明の一例を示し、点線は閾値 2 の更新の変化量に最大値を設けていない場合を示している。

【0035】

本発明と閾値 2 の更新の変化量に最大値を設けていない場合の両方とも、時間 t 6 で閾値 2 が変更されるが、閾値 2 の更新の変化量に最大値を設けていない場合は、受光量 R の変化量が閾値 2 を超えず、時間 t 6 以降も受光量 R の変化量が閾値 2 ぎりぎりとなること

10

20

30

40

50

続いた場合、受光量の変化の合計が大きいかかわらず、検知信号を出力しない失報状態となってしまう。しかし、本発明では、閾値 2 の更新の変化量は最大値 b までと制限しているため、時間 t_7 で受光量 R の変化量が閾値 2 を超え、検知状態となり検知信号を出力することができる。

【0036】

次に本発明の測距型侵入検知センサーの光軸調整方法について説明する。

図 2 に示すように、測距センサーユニット 1 には、距離測定部 15 で測定した距離を電圧値として確認できる距離出力部 32 と、受光量測定部 13 で測定した受光量 R を電圧値として確認できる受光量出力部 33 を備えている。距離出力部 32 と受光量出力部 33 は、スイッチ 35 で光軸調整用出力部 34 にどちらか一方が出力され、テスターで読み取れるようになっている。

10

【0037】

図 6 は、本発明の一実施形態における距離測定部 15 で測定した距離と距離出力部 32 の出力電圧との関係の一例を示したグラフである。距離出力部 32 の電圧値は、距離測定部 15 で測定した距離 0.1 m につき 0.01 V の電圧値としている。距離出力部 32 の電圧値を確認することにより、距離測定部 15 で測定された距離が明確になる。

【0038】

また、受光量出力部 32 の出力レンジは、距離測定部 15 で測定した距離により設定される。表 1 に距離測定部 15 で測定した距離、受光量測定部 13 で測定した受光量、受光量出力部 33 の出力電圧の一例を示す。測定距離が長いほど、小さい受光量の詳細を出力電圧で確認することができるようになっている。

20

【0039】

【表 1】

測定距離	10m未満	10m以上 20m未満	20m以上 30m未満
測定受光量	0~60	0~40	0~10
出力電圧	0~2.0V	0~2.0V	0~2.0V

30

【0040】

まず、設置した測距センサーユニット 1 と反射部材 2 との距離 d (警戒距離) を予めメジャーなどで測定して把握しておく。

スイッチ 35 で光軸調整用出力部 34 に距離出力部 32 からの電圧値が出力されるようにし、測距センサーユニット 1 に設けられている照準器 (図示せず) を用いて、測距センサーユニット 1 を反射部材 2 の方向に向け、光軸調整用出力部 34 の電圧値が予め測定していた距離 d の値に当たる電圧値になるように合わせる。

40

【0041】

その時、受光量出力部 33 のレンジを自動的に切り替えても、押しボタンスイッチなどで切り替えてもよい。

次に、スイッチ 35 で光軸調整用出力部 34 に受光量出力部 33 からの電圧値が出力されるようにし、測距センサーユニット 1 の向きを微調整し、受光量が最大になれば、光軸調整完了とする。

【0042】

50

本発明の光軸調整方法では、警戒距離により受光量出力部 3 3 の出力レンジを設定するため、どの警戒距離においても詳細で正確な光軸調整が可能となり、誤動作を低減でき、安定した検知性能を発揮することができる。

【 0 0 4 3 】

本発明の一実施形態の説明において、各出力を電圧値としたが、音、レベルメータ、LED表示でもよい。また、光軸調整用出力部 3 4 が無く、距離出力部 3 2、受光量出力部 3 3 のそれぞれから出力値を確認できるようにしてもよい。

【 0 0 4 4 】

以上、本発明の実施形態を説明したが、上述の実施形態は例として提示したものであり、発明の範囲は、これに限定するものではなく、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、特許請求の範囲に記載された発明の範囲とその均等の範囲に含まれるものである。

10

【符号の説明】

【 0 0 4 5 】

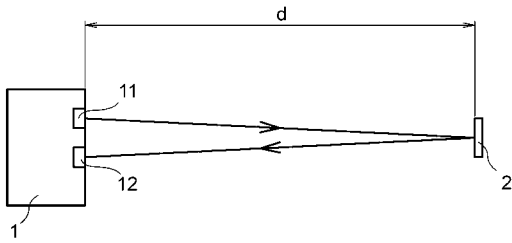
- 1 測距センサーユニット
- 2 反射部材
- 3 警戒区域
- 1 0 測距部
- 1 1 投光部
- 1 2 受光部
- 1 3 受光量測定部
- 1 4 投受光制御部
- 1 5 距離測定部
- 2 0 CPU部
- 2 1 受光量記憶部
- 2 2 距離記憶部
- 2 3 信号制御・処理部
- 3 0 出力部
- 3 1 検知信号出力部
- 3 2 距離出力部
- 3 3 受光量出力部
- 3 4 光軸調整用出力部
- 3 5 スイッチ
- 1 0 1 測距型侵入検知センサー
- 1 0 2 警戒区域
- 1 0 3 反射部材
- 1 0 4 警戒区域
- 1 0 5 侵入者
- 1 0 6 壁面
- 1 0 7 光路

20

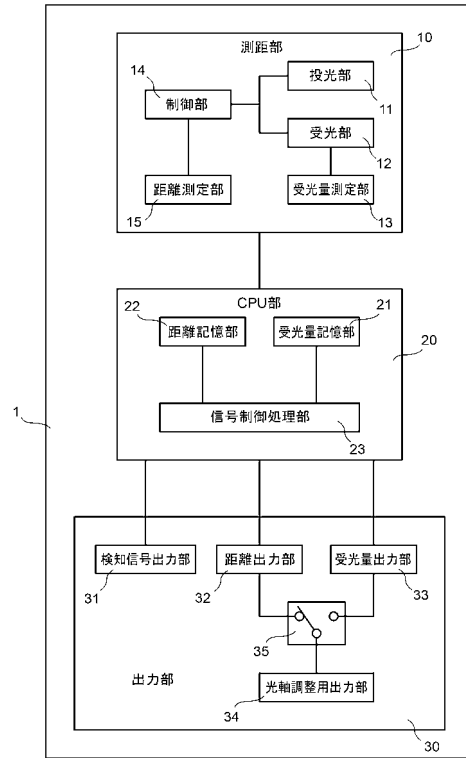
30

40

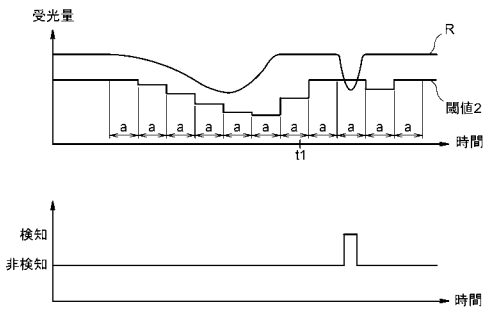
【 図 1 】



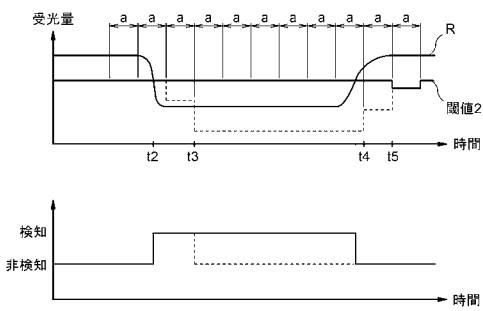
【 図 2 】



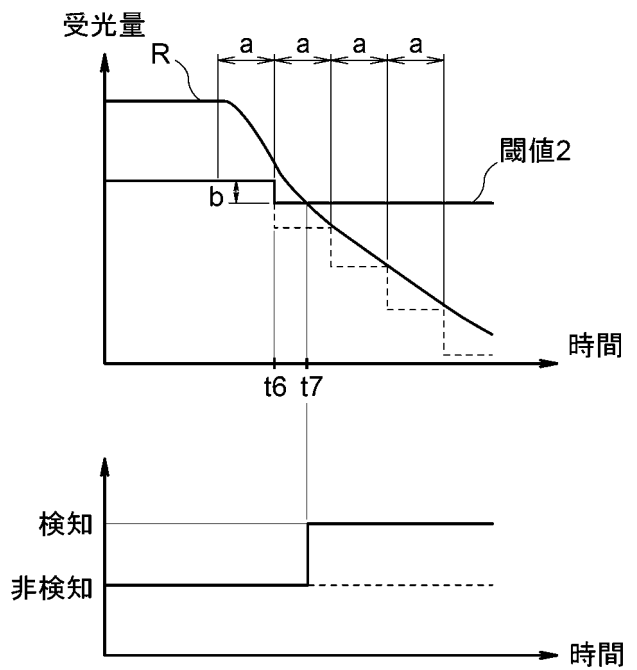
【 図 3 】



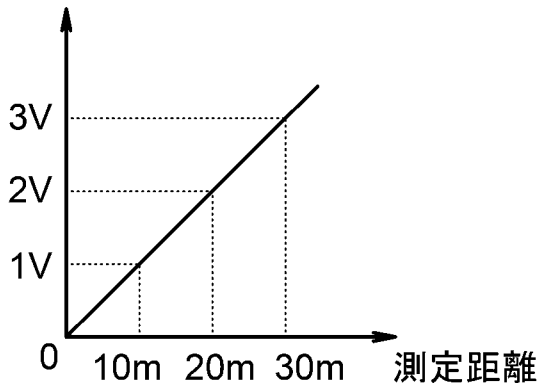
【 図 4 】



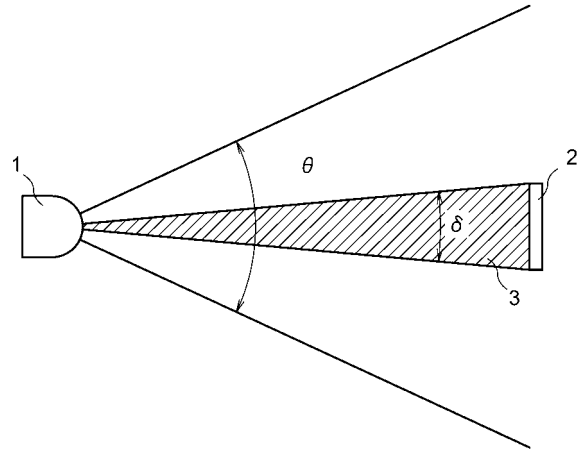
【 図 5 】



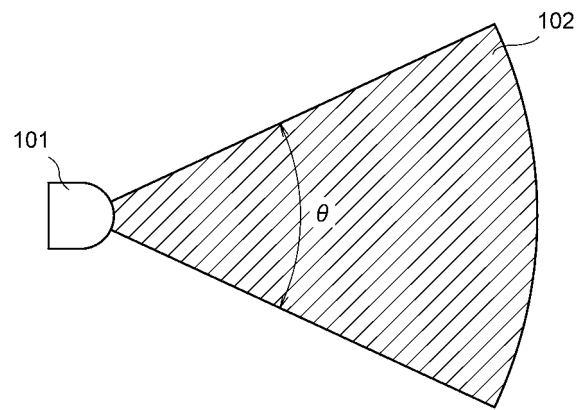
【図6】
出力電圧



【図7】



【図8】



【図9】

