

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4584065号
(P4584065)

(45) 発行日 平成22年11月17日(2010.11.17)

(24) 登録日 平成22年9月10日(2010.9.10)

(51) Int. Cl. F I
B 6 6 B 13/26 (2006.01) B 6 6 B 13/26 H
G O 1 C 3/06 (2006.01) G O 1 C 3/06 1 1 O A
 G O 1 C 3/06 1 4 O

請求項の数 5 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2005-218868 (P2005-218868)	(73) 特許権者	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(22) 出願日	平成17年7月28日(2005.7.28)	(74) 代理人	100110423 弁理士 曾我 道治
(65) 公開番号	特開2007-31103 (P2007-31103A)	(74) 代理人	100084010 弁理士 古川 秀利
(43) 公開日	平成19年2月8日(2007.2.8)	(74) 代理人	100094695 弁理士 鈴木 憲七
審査請求日	平成19年1月11日(2007.1.11)	(74) 代理人	100111648 弁理士 梶並 順
		(72) 発明者	河野 裕之 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三 菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エレベータの乗客検出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

検出ビームを投光する投光部と、上記検出ビームを掃引する掃引手段と、被検出体で反射された検出ビームの反射光を結像する結像光学系と、上記結像光学系における反射光の結像点の位置に応じた信号を発生する結像位置検出部とを有し、エレベータドアに設けられた三角測量法を用いた距離センサ、及び

上記結像位置検出部からの信号に基づいて、所定の領域内における上記被検出体の有無を判定する判定部

を備え、

上記検出ビームの掃引方向は、上記投光部、上記結像位置検出部及び検出対象物で作られる平面と直交することを特徴とするエレベータの乗客検出装置。

【請求項 2】

上記距離センサには、上記距離センサ内の光路を偏向する偏向手段が設けられていることを特徴とする請求項 1 記載のエレベータの乗客検出装置。

【請求項 3】

上記偏向手段は、反射ミラーであることを特徴とする請求項 2 記載のエレベータの乗客検出装置。

【請求項 4】

上記偏向手段は、プリズムであることを特徴とする請求項 2 記載のエレベータの乗客検出装置。

【請求項 5】

上記偏向手段は、偏向回折格子であることを特徴とする請求項 2 記載のエレベータの乗客検出装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、光学式距離センサによりエレベータドア付近の乗客の有無を検出するエレベータの乗客検出装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来のエレベータの乗客検出装置は、一对のドアのうち一方のドアに設けられた発信装置と、他方のドアに設けられた受信装置とを有している。発信装置は、赤外ビームを乗場へ向けて斜めに発信する。ドアの前方に乗客がいる場合、赤外ビームが乗客により反射され、反射光が受信装置により検出される（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

【特許文献 1】特許第 3088936 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記のような従来の乗客検出装置では、受光素子が受ける反射光量によって検出対象を検知するが、例えば乗客の服の色の差など、検出対象の反射率には違いがあるため、反射率の差によって十分な反射光量が得られず、検出対象を検出できないことがあった。また、外乱光の影響を受け易いという問題もあった。

【0005】

この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、所定の領域内における被検出体の有無をより正確に検出することができるエレベータの乗客検出装置を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この発明に係るエレベータの乗客検出装置は、検出ビームを投光する投光部と、検出ビームを掃引する掃引手段と、被検出体で反射された検出ビームの反射光を結像する結像光学系と、結像光学系における反射光の結像点の位置に応じた信号を発生する結像位置検出部とを有し、エレベータドアに設けられている距離センサ、及び結像位置検出部からの信号に基づいて、所定の領域内における被検出体の有無を判定する判定部を備えている。

【発明の効果】

【0007】

この発明のエレベータの乗客検出装置は、被検出体からの反射光の結像点の位置に応じた検出信号が結像位置検出部により得られるので、反射光の光量ではなく、反射光の結像点の位置に基づいて被検出体の位置を検出ことができ、所定の領域内における被検出体の有無をより確実に検出することができる。また、検出ビームを掃引するので、直径の小さい検出ビームを用いた場合でも、より広い範囲について被検出体を検出することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下、この発明を実施するための最良の形態について、図面を参照して説明する。

実施の形態 1 .

図 1 はこの発明の実施の形態 1 によるエレベータの乗客検出装置を示す平面図である。図において、エレベータドア（かごの戸又は乗場の戸）1 の先端部には、光学式の距離センサ 2 が搭載されている。距離センサ 2 は、例えば赤外光や可視光等の検出ビーム 3 を乗場側へ斜め下向きに投光する。検出ビーム 3 の水平面内での投光角度 θ は、掃引可能にな

10

20

30

40

50

っている。

【 0 0 0 9 】

図 2 は図 1 の距離センサ 2 を示す構成図である。距離センサ 2 は、投光部 4、受光部 5 及び掃引手段 6 を有している。投光部 4 及び受光部 5 は、上下に並べて配置されている。投光部 4 は、発光素子 7 と、発光素子 7 で発生した光をコリメートする投光レンズ 8 とを有している。発光素子 7 としては、例えば発光ダイオード又は半導体レーザ等を用いることができる。

【 0 0 1 0 】

受光部 5 は、乗客や台車等の被検出体 9 で反射された検出ビーム 3 の反射光（散乱光）10 を受光する。また、受光部 5 は、反射光 10 を結像する結像光学系である受光レンズ 11 と、反射光 10 が受光レンズ 11 により結像される位置に配置された結像位置検出部 12 とを有している。結像位置検出部 12 としては、位置検出素子、撮像素子又はフォトダイオードアレイ等を用いることができる。

10

【 0 0 1 1 】

図 3 は図 2 の掃引手段 6 を示す平面図である。掃引手段 6 は、検出ビーム 3 を反射する掃引ミラー 13 と、掃引ミラー 13 を回動させることにより検出ビーム 3 の出射方向を掃引する掃引用アクチュエータ（図示せず）とを有している。掃引用アクチュエータとしては、例えばモータ等を用いることができる。

【 0 0 1 2 】

図 4 は図 1 の乗客検出装置を示すブロック図である。被検出体の位置情報を含む結像位置検出部 12 からの検出信号は、処理部 14 へ出力される。処理部 14 は、入力された位置情報に基づいて投光部 4 と被検出体 9 との間の距離を演算値として求める演算部 15 と、演算部 15 により求められた演算値に基づいて、所定の領域内における被検出体 9 の有無を判定する判定部 16 とを有している。

20

【 0 0 1 3 】

次に、動作について説明する。エレベータドア 1 が戸閉動作される際、検出ビーム 3 は連続して乗場に投光される。このとき、検出可能範囲内に被検出体 9 が位置していると、被検出体 9 からの反射光 10 が受光レンズ 11 に入射され、結像位置検出部 12 上に集光スポットが形成される。この集光スポットの位置は、投光部 4 と被検出体 9 との間の距離 L に応じて変化する。従って、結像位置検出部 12 上の集光スポットの位置を検知すれば、三角測量法の原理に基づいて距離 L を算出することができる。

30

【 0 0 1 4 】

判定部 16 は、被検出体 9 の有無及び位置に関する判定情報をドア開閉制御装置（図示せず）に出力する。ドア開閉制御装置は、被検出体 9 が所定の領域内に位置する場合、即ち検出された距離 L が所定の範囲（例えば $0.3\text{ m} < L < 1\text{ m}$ ）内にある場合に、戸閉動作中のエレベータドア 1 を戸開方向へ反転させる。他の場合、即ち被検出体 9 が検出されない場合や被検出体 9 が所定の領域外に位置するときには、エレベータドア 1 の戸閉動作はそのまま継続される。

【 0 0 1 5 】

ここで、ある瞬間における検出範囲は、検出ビーム 3 の照射方向だけであるため、その検出範囲外の被検出体 9 を検出することはできない。これに対して、この実施の形態では、エレベータドア 1 の閉まる時間に比べて十分に短い周期で検出ビーム 3 が水平方向に掃引される。このとき、結像位置検出部 12 上における集光スポットの位置も、検出ビーム 3 の掃引によって水平方向に対応する方向に掃引されることになる。しかし、投光部 4 と受光部 5 とは上下に並べて配置されているため、集光スポットの掃引方向は三角測量法で必要な検出方向とは直交する。

40

【 0 0 1 6 】

例えば、結像位置検出部 12 として、集光スポットの一次元方向の輝度重心位置を検出する位置検出素子（PSD）を用いた場合、位置検出方向を Y 方向、Y 方向に直交する方向を X 方向とすると、検出ビーム 3 の水平方向への掃引により X 方向に集光スポットの位

50

置がずれたとしても、Y方向の位置変化がなければ、この一次元PSDで検出される輝度重心位置は、PSDの受光面からスポットが外れない限り変化しない。

【0017】

このようなエレベータの乗客検出装置では、被検出体9からの反射光10の結像点の位置に応じた検出信号が結像位置検出部12により得られるので、反射光10の光量ではなく、反射光10の結像点の位置に基づいて被検出体9の位置を検出することができる。従って、所定の領域内における被検出体9の有無をより確実に検出することができる。

また、検出ビーム3を水平方向（投光部4と受光部5とが並ぶ方向と直交する方向）へ掃引するので、直径の小さい検出ビーム3を用いた場合でも、より広い範囲について被検出体9を検出することができる。

10

【0018】

実施の形態2.

次に、図5はこの発明の実施の形態2によるエレベータの乗客検出装置の掃引手段6を示す平面図である。掃引手段6は、投光レンズ8をその軸方向に直角な方向に変位（並進）させる掃引用アクチュエータ17を有している。掃引用アクチュエータ17により投光レンズ8が連続的に変位されることにより、投光レンズ8からの検出ビーム3の出射角度が連続的に掃引される。他の構成は、実施の形態1と同様である。

【0019】

このような乗客検出装置によっても、検出ビーム3が水平方向へ掃引されるので、直径の小さい検出ビーム3を用いた場合でも、より広い範囲について被検出体9を検出することができる。

20

【0020】

実施の形態3.

次に、図6はこの発明の実施の形態3によるエレベータの乗客検出装置を示す平面図である。図において、エレベータドア1の先端部には、光学式の距離センサ2が搭載されている。距離センサ2は、複数の異なる出射角度で複数の検出ビーム3を、乗場側へ斜め下向きに同時に投光する。

【0021】

図7は図6の距離センサ2の要部を示す平面図である。投光部4には、複数の発光素子7と、これらの発光素子7に対向する投光レンズ8とが設けられている。これにより、実施の形態3の投光部4は、複数の検出ビーム3を同時に投光することが可能になっている。他の構成は、実施の形態1と同様である。

30

【0022】

このようなエレベータの乗客検出装置では、投光部4と受光部5とが並ぶ方向（Y方向）と直交する方向（X方向）について異なる出射角度で複数の検出ビーム3を投光するので、直径の小さい検出ビーム3を用いた場合でも、より広い範囲について被検出体9を検出することができる。また、検出ビーム3の角度間隔を適当に広げることにより、検出範囲をさらに広げることができる。

【0023】

このとき、複数の検出ビーム3がそれぞれ異なる距離の物体に照射される場合、その反射光の受光部5による受光スポットはそれぞれの物体までの距離に対応した位置に配置され、三角測量法で必要なY方向の輝度重心位置がそれら複数スポットの輝度重心和になってしまうため、一つの検出ビームが検出範囲内の物体を検知していたとしても他の検出ビームの信号に引っ張られて検知範囲外と判定する可能性がある。この場合、発光素子7を同時に発光させるのではなく、順次発光させれば、実施の形態1と同様に検出ビーム3を離散的な角度ではあるが掃引することになり、上述の問題を回避できる。

40

【0024】

実施の形態4.

次に、図8はこの発明の実施の形態4によるエレベータの乗客検出装置の要部を示す平面図である。投光部4は、発光素子7と、発光素子7に対向する投光レンズ8と、発光素

50

子 7 とは反対側で投光レンズ 8 に対向する回折格子 2 2 とを有している。回折格子 2 2 は、投光部 4 を透過した検出ビーム 3 を、出射角度の異なる複数の検出ビーム 3 に分散する。他の構成は、実施の形態 1 と同様である。

【 0 0 2 5 】

このような乗客検出装置では、投光部 4 と受光部 5 とが並ぶ方向 (Y 方向) と直交する方向 (X 方向) について異なる出射角度で複数の検出ビーム 3 を投光するので、直径の小さい検出ビーム 3 を用いた場合でも、より広い範囲について被検出体 9 を検出することができる。

【 0 0 2 6 】

なお、投光部の構成は実施の形態 3、4 に限定されるものではなく、例えば複数の発光素子が予め並べて実装されているダイオードアレイ等を用いてもよい。

【 0 0 2 7 】

実施の形態 5 .

次に、図 9 はこの発明の実施の形態 5 によるエレベータの乗客検出装置を示す斜視図である。図において、エレベータドア 1 の先端部には、光学式の距離センサ 2 が搭載されている。距離センサ 2 は、進行方向に沿う断面が扇形状の検出ビーム 3 を、乗場側へ斜め下向きに投光する。即ち、検出ビーム 3 の幅 (照射領域) は、進行するに従って徐々に広がっている。

【 0 0 2 8 】

図 1 0 は図 9 の距離センサ 2 を示す平面図である。投光部 4 は、発光素子 7 と、発光素子 7 に対向する投光レンズ 8 と、発光素子 7 とは反対側で投光レンズ 8 に対向するシリンドリカルレンズ 2 4 とを有している。シリンドリカルレンズ 2 4 は、投光部 4 を透過した検出ビーム 3 を、扇形状に出射する。受光部や処理部の構成は、実施の形態 1 と同様である。

【 0 0 2 9 】

このようなエレベータの乗客検出装置では、投光部 4 と受光部 5 とが並ぶ方向 (Y 方向) と直交する方向 (X 方向) について検出ビーム 3 の幅を広げているので、より広い範囲について被検出体 9 を検出することができる。このとき、投光部 4 と受光部 5 との並ぶ方向 (Y 方向) と直交する方向 (X 方向) であれば、検出ビーム 3 の幅が広がっても、実施の形態 1 と同様に、三角測量法で必要な Y 方向の輝度重心位置は変わらない。

【 0 0 3 0 】

実施の形態 6 .

次に、図 1 1 はこの発明の実施の形態 6 によるエレベータの乗客検出装置の要部を示す側面図である。図において、投光部 4 は、発光素子 7 と、発光素子 7 で発生した光を平行光に変換する投光レンズ 8 と、発光素子 7 からの光を反射して投光レンズ 8 に導く偏向手段としての反射ミラー 2 5 とを有している。反射ミラー 2 5 は、距離センサ 2 内における光路を反射により偏向する。即ち、発光素子 7 からほぼ垂直に出射された光は、反射ミラー 2 5 によりほぼ 9 0 ° 屈曲され、ほぼ水平な検出ビーム 3 として投光される。なお、受光部や処理部の構成は、実施の形態と同様である。

【 0 0 3 1 】

このような乗客検出装置では、発光素子 7 からの光を反射ミラー 2 5 により反射して投光レンズ 8 に導いているので、投光レンズ 8 の光軸上に発光素子 7 を配置する場合に比べて、投光部 4 の厚さ t を低減することができる。従って、エレベータドア 1 の先端部の狭いスペースに距離センサ 2 を容易に配置することができる。

【 0 0 3 2 】

実施の形態 7 .

次に、図 1 2 はこの発明の実施の形態 7 によるエレベータの乗客検出装置の要部を示す側面図である。この例では、発光素子 7 からほぼ垂直に出射された光は、反射ミラー 2 5 によりほぼ鋭角に屈曲され、検出ビーム 3 として乗場側へ斜め下向きに投光される。他の構成は、実施の形態 6 と同様である。

【 0 0 3 3 】

このように、検出ビーム 3 を斜め下向きに投光するタイプについても、投光レンズ 8 の光軸上に発光素子 7 を配置する場合に比べて、距離センサ 2 の投光部 4 の厚さ t を低減することができる。

【 0 0 3 4 】

実施の形態 8 .

次に、図 1 3 はこの発明の実施の形態 8 によるエレベータの乗客検出装置の要部を示す側面図である。図において、投光部 4 は、発光素子 7 と、発光素子 7 で発生した光を平行光に変換する投光レンズ 8 と、投光レンズ 8 から出射された検出ビーム 3 の光路を偏向する偏向手段としてのプリズム 2 6 とを有している。他の構成は、実施の形態 6 と同様である。

10

【 0 0 3 5 】

このような乗客検出装置では、投光レンズ 8 からの検出ビーム 3 をプリズム 2 6 で屈曲させて投光しているので、投光される検出ビーム 3 の光軸上に投光レンズ 8 及び発光素子 7 を配置する場合に比べて、投光部 4 の厚さ t を低減することができる。従って、エレベータドア 1 の先端部の狭いスペースに距離センサ 2 を容易に配置することができる。

【 0 0 3 6 】

実施の形態 9 .

次に、図 1 4 はこの発明の実施の形態 9 によるエレベータの乗客検出装置の要部を示す側面図である。図において、投光部 4 は、発光素子 7 と、発光素子 7 で発生した光を平行光に変換する投光レンズ 8 と、投光レンズ 8 から出射された検出ビーム 3 の光路を偏向する偏向手段としての偏向回折格子 2 7 とを有している。他の構成は、実施の形態 6 と同様である。

20

【 0 0 3 7 】

このような乗客検出装置では、投光レンズ 8 からの検出ビーム 3 を偏向回折格子 2 7 で屈曲させて投光しているので、投光される検出ビーム 3 の光軸上に投光レンズ 8 及び発光素子 7 を配置する場合に比べて、投光部 4 の厚さ t を低減することができる。従って、エレベータドア 1 の先端部の狭いスペースに距離センサ 2 を容易に配置することができる。

【 0 0 3 8 】

なお、実施の形態 6 ~ 9 では、投光される光の光路を偏向手段により偏向したが、受光部側の光路を偏向手段により偏向してもよい。

30

また、偏向手段は、実施の形態 1 ~ 5 の乗客検出装置に組み合わせて適用しても、検出ビームの掃引等を行わない装置に適用してもよい。

【 0 0 3 9 】

実施の形態 1 0 .

次に、図 1 5 はこの発明の実施の形態 1 0 によるエレベータの乗客検出装置を示す側面図である。図において、エレベータドア 1 の先端部には、光学式の距離センサ 2、距離センサ 2 を保護する透明なカバー 2 8、及びカバー 2 8 の汚れを検知する汚れセンサ 2 9 が搭載されている。カバー 2 8 は、投光レンズ 8 及び受光レンズ 1 1 等に乗客が直接接触れるのを防止する。汚れセンサ 2 9 としては、例えば、カバー 2 8 の光の透過度や、汚れによる光の反射を検知する光学式センサを用いることができる。処理部の構成は、実施の形態 1 と同様である。

40

【 0 0 4 0 】

このような乗客検出装置では、カバー 2 8 に汚れが付着すると、汚れから散乱迷光が発生し、乗客の誤検出を生じる恐れがある。これに対して、汚れセンサ 2 9 を距離センサ 2 に並設したことにより、カバー 2 8 の汚れを検知し、誤検出を未然に防ぐことができる。そして、カバー 2 8 の汚れが検知された場合、距離センサ 2 の動作を停止したり、汚れが発生していることをエレベータ保守者に知らせたりする運用が可能になる。

なお、カバー 2 8 及び汚れセンサ 2 9 は、実施の形態 1 ~ 9 の乗客検出装置に組み合わせて適用しても、検出ビームの掃引や偏向等を行わない装置に適用してもよい。

50

【0041】

実施の形態11.

次に、図16はこの発明の実施の形態11によるエレベータの乗客検出装置を示す構成図、図17は図16の乗客検出装置を示すブロック図である。図において、エレベータドア1には、エレベータドア1の開間隔（開口距離）を検出する間隔センサ30が設けられている。判定部16は、エレベータドア1の開間隔が所定の範囲内のときに、距離センサ2からの信号に基づいて、所定の領域内における被検出体9の有無を判定する。

【0042】

ここで、エレベータドア1間が大きく開いているときには、まだ乗客がエレベータドア1間に挟まれる可能性は低いので距離センサ2の検出は必要ではないと考えられる。逆に、エレベータドア1の開間隔が小さく、完全に閉まる直前に、遠い位置の乗客を検出する必要もないと考えられる。さらに、不必要な乗客検出によってエレベータドア1を開くと、エレベータの運行効率が低下してしまう。

【0043】

そこで、実施の形態11では、間隔センサ30から得られる情報に基づいて、エレベータドア1の開き具合（閉じ具合）によって、距離センサ2の検出範囲を変化させたり、距離センサ2の動作のオン・オフをさせたりしている。これにより、被検出体9の有無を判定すべき領域を絞ることができ、不必要なときにエレベータドア1を開く動作を抑制することができる。従って、エレベータドア1に挟まれそうな乗客のみを検出することができ、エレベータのスムーズな運用が可能となる。

なお、実施の形態11で示したような判定処理は、実施の形態1～10の乗客検出装置に組み合わせて適用しても、検出ビームの掃引や偏向等を行わない装置に適用してもよい。

【0044】

実施の形態12.

次に、図18はこの発明の実施の形態12によるエレベータの乗客検出装置の要部を示す側面図である。この例では、検出ビーム3が斜め下方へ投光されており、受光部5が受光部4に対して検出ビーム3の投光方向とは反対側、即ち上部側に配置されている。

【0045】

このように配置されていると、検出ビーム3のカバー28による反射光は、図のように下方へ反射される。一方、受光部5は上方に配置されているので、受光部5に迷光が入射されるのが防止され、距離センサ2の測定精度を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図1】この発明の実施の形態1によるエレベータの乗客検出装置を示す平面図である。

【図2】図1の距離センサを示す構成図である。

【図3】図2の掃引手段を示す平面図である。

【図4】図1の乗客検出装置を示すブロック図である。

【図5】この発明の実施の形態2によるエレベータの乗客検出装置の掃引手段を示す平面図である。

【図6】この発明の実施の形態3によるエレベータの乗客検出装置を示す平面図である。

【図7】図6の距離センサの要部を示す平面図である。

【図8】この発明の実施の形態4によるエレベータの乗客検出装置の要部を示す平面図である。

【図9】この発明の実施の形態5によるエレベータの乗客検出装置を示す斜視図である。

【図10】図9の距離センサを示す平面図である。

【図11】この発明の実施の形態6によるエレベータの乗客検出装置の要部を示す側面図である。

【図12】この発明の実施の形態7によるエレベータの乗客検出装置の要部を示す側面図である。

10

20

30

40

50

【図13】この発明の実施の形態8によるエレベータの乗客検出装置の要部を示す側面図である。

【図14】この発明の実施の形態9によるエレベータの乗客検出装置の要部を示す側面図である。

【図15】この発明の実施の形態10によるエレベータの乗客検出装置を示す側面図である。

【図16】この発明の実施の形態11によるエレベータの乗客検出装置を示す構成図である。

【図17】図16の乗客検出装置を示すブロック図である。

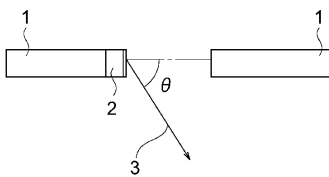
【図18】この発明の実施の形態12によるエレベータの乗客検出装置の要部を示す側面図である。

【符号の説明】

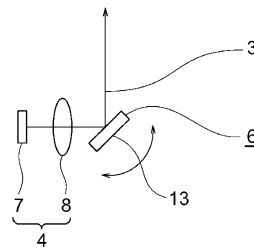
【0047】

1 エレベータドア、2 距離センサ、3 検出ビーム、4 投光部、6 掃引手段、9 被検出体、10 反射光、11 受光レンズ(結像光学系)、12 結像位置検出部、16 判定部、25 反射ミラー(偏向手段)、26 プリズム(偏向手段)、27 偏向回折格子(偏向手段)、28 カバー、29 汚れセンサ、30 間隔センサ。

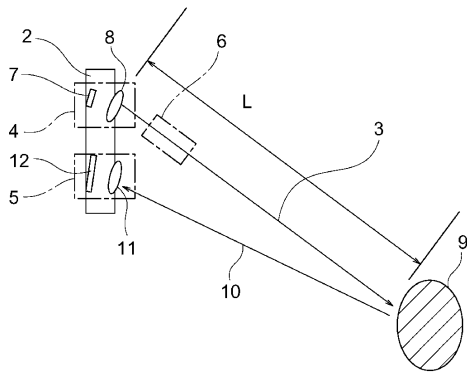
【図1】



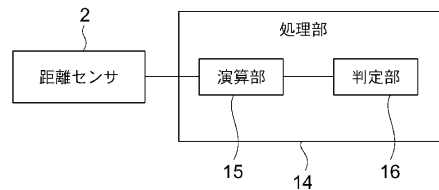
【図3】



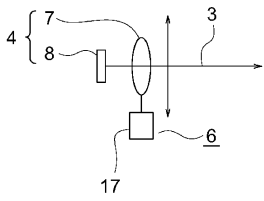
【図2】



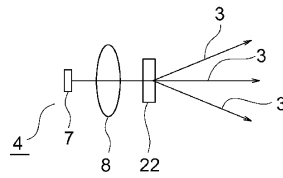
【図4】



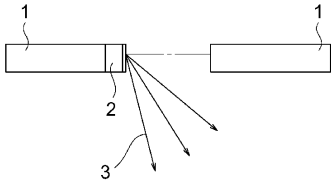
【図5】



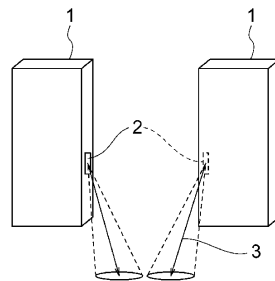
【図8】



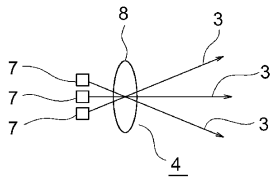
【図6】



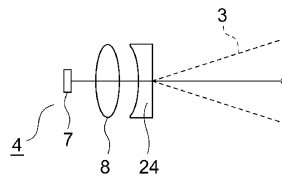
【図9】



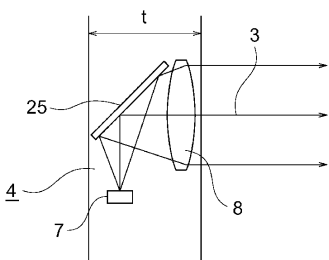
【図7】



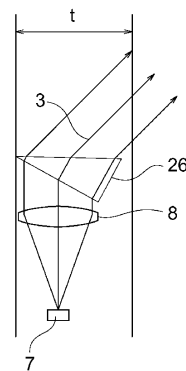
【図10】



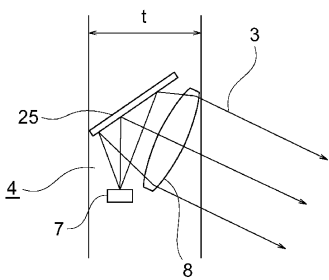
【図11】



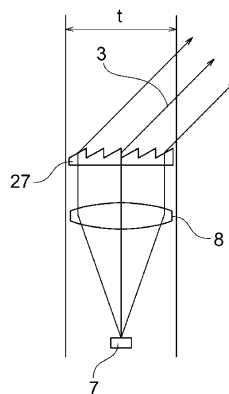
【図13】



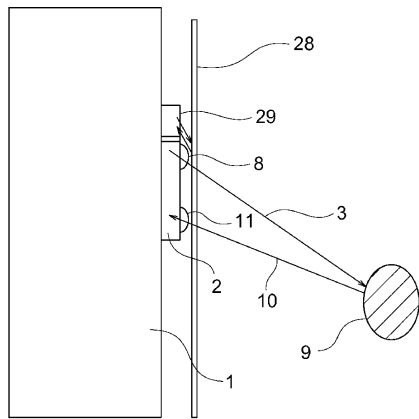
【図12】



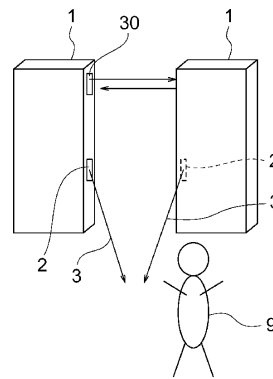
【図14】



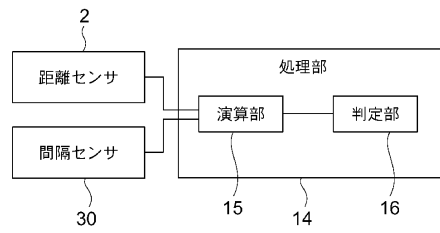
【図15】



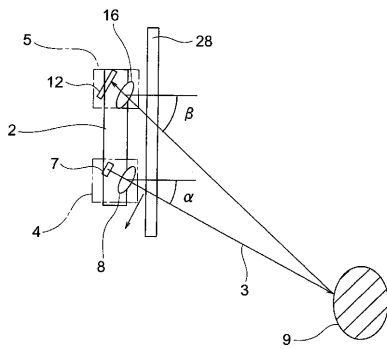
【図16】



【図17】



【図18】



フロントページの続き

- (72)発明者 鹿井 正博
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 高嶋 和夫
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 岡本 達樹
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 増田 壽雄
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

審査官 大塚 多佳子

- (56)参考文献 特開平10-317799(JP,A)
特開昭62-185691(JP,A)
特開平10-197634(JP,A)
特開平06-336387(JP,A)
特開平06-229756(JP,A)
特開2001-051186(JP,A)
特許第2832685(JP,B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B66B 13/00 - 13/30
G01C 3/06