

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6281936号
(P6281936)

(45) 発行日 平成30年2月21日(2018.2.21)

(24) 登録日 平成30年2月2日(2018.2.2)

(51) Int. Cl.		F I			
GO 1 V	8/12	(2006.01)	GO 1 V	8/12	A
GO 1 S	11/12	(2006.01)	GO 1 V	8/12	J
GO 1 C	3/06	(2006.01)	GO 1 S	11/12	
			GO 1 C	3/06	1 2 O Z

請求項の数 8 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2013-249466 (P2013-249466)	(73) 特許権者	000227205
(22) 出願日	平成25年12月2日(2013.12.2)		NECプラットフォームズ株式会社
(65) 公開番号	特開2015-105923 (P2015-105923A)		神奈川県川崎市高津区北見方二丁目6番1号
(43) 公開日	平成27年6月8日(2015.6.8)	(74) 代理人	100103894
審査請求日	平成28年11月14日(2016.11.14)		弁理士 冢入 健
		(72) 発明者	磯部 宏和
			静岡県掛川市下俣800番地 NECアクセステクニカ株式会社内
		審査官	北川 創

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 人感検出装置、距離判定装置、距離判定方法及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

物体から放射される赤外線を検出し、検出した前記赤外線の電圧レベルに対応する電圧レベルの検出信号を出力するセンサと、

前記検出信号の電圧値と、第1の閾値とを比較する第1の比較部と、

前記検出信号の電圧値と、前記第1の閾値よりも高い値の第2の閾値とを比較する第2の比較部と、

前記第1の比較部において、前記検出信号の電圧値が前記第1の閾値を超えていると判定された場合、前記物体が予め定められた第1の距離に存在すると判定し、前記第1の比較部において、前記検出信号の電圧値が前記第1の閾値を超えていると判定され、さらに、第2の比較部において、前記検出信号の電圧値が前記第2の閾値を超えていると判定された場合、前記物体が、第1の距離よりも近い距離を示す第2の距離に存在すると判定する距離判定部と、を備え、

前記距離判定部は、

前記物体が、前記第1の距離の位置から前記第2の距離の位置に近づき、その後、前記第1の距離の位置に遠ざかる経路上を移動している際に、

前記第1の比較部において、前記検出信号の電圧値が前記第1の閾値を超えていると判定されるとともに、前記第2の比較部において、前記検出信号の電圧値が前記第2の閾値を超えていると判定された後に、前記第1の比較部において、前記検出信号の電圧値が前記第1の閾値を超えていないと判定されると同時に、前記第2の比較部において、前記検

出信号の電圧値が前記第2の閾値を超えていないと判定された場合、前記物体は、検出可能エリア内に停止していると判定する、人感検出装置。

【請求項2】

前記距離判定部は、

前記第1の比較部において、前記検出信号の電圧値が前記第1の閾値を超えていると判定されるとともに、前記第2の比較部において、前記検出信号の電圧値が前記第2の閾値を超えていると判定された後に、前記第1の比較部において、前記検出信号の電圧値が前記第1の閾値を超えていると判定されるとともに、前記第2の比較部において、前記検出信号の電圧値が前記第2の閾値を超えていないと判定され、さらに、その後、前記第1及び第2の比較部において、前記検出信号の電圧値が前記第1及び前記第2の閾値を超えていないと判定された場合、前記物体は、検出可能エリアを通過したと判定する、請求項1に記載の人感検出装置。

10

【請求項3】

前記距離判定部は、

前記第1及び第2の比較部において、予め定められた期間、前記検出信号の電圧値が前記閾値を超えているとの判定結果が維持された場合、前記物体が予め定められた距離に存在すると判定する、請求項1又は2に記載の人感検出装置。

【請求項4】

前記検出信号を増幅する増幅部をさらに備え、

前記第1及び第2の比較部は、前記増幅部において増幅された検出信号の電圧値と、前記閾値とを比較する、請求項1乃至3のいずれか1項に記載の人感検出装置。

20

【請求項5】

前記センサは、焦電型赤外線センサである、請求項1乃至4のいずれか1項に記載の人感検出装置。

【請求項6】

物体から放射される赤外線を検出し、検出した前記赤外線の電圧レベルに対応する電圧レベルの検出信号を出力するセンサから出力された前記検出信号の電圧値と、第1の閾値とを比較する第1の比較部と、

前記検出信号の電圧値と、前記第1の閾値よりも高い値の第2の閾値とを比較する第2の比較部と、

30

前記第1の比較部において、前記検出信号の電圧値が前記第1の閾値を超えていると判定された場合、前記物体が予め定められた第1の距離に存在すると判定し、前記第1の比較部において、前記検出信号の電圧値が前記第1の閾値を超えていると判定され、さらに、第2の比較部において、前記検出信号の電圧値が前記第2の閾値を超えていると判定された場合、前記物体が、第1の距離よりも近い距離を示す第2の距離に存在すると判定する距離判定部と、を備え、

前記距離判定部は、

前記物体が、前記第1の距離の位置から前記第2の距離の位置に近づき、その後、前記第1の距離の位置に遠ざかる経路上を移動している際に、

前記第1の比較部において、前記検出信号の電圧値が前記第1の閾値を超えていると判定されるとともに、前記第2の比較部において、前記検出信号の電圧値が前記第2の閾値を超えていると判定された後に、前記第1の比較部において、前記検出信号の電圧値が前記第1の閾値を超えていないと判定されると同時に、前記第2の比較部において、前記検出信号の電圧値が前記第2の閾値を超えていないと判定された場合、前記物体は、検出可能エリア内に停止していると判定する、距離判定装置。

40

【請求項7】

物体から放射される赤外線を検出し、

検出した前記赤外線の電圧レベルに対応する電圧レベルの検出信号を出力し、

前記検出信号の電圧値と、第1の閾値とを比較し、

前記検出信号の電圧値と、第2の閾値とを比較し、

50

前記検出信号の電圧値が前記第1の閾値を超えていると判定された場合、前記物体が予め定められた第1の距離に存在すると判定し、前記検出信号の電圧値が前記第1の閾値を超えていると判定され、さらに、前記検出信号の電圧値が前記第2の閾値を超えていると判定された場合、前記物体が、第1の距離よりも近い距離を示す第2の距離に存在すると判定し、

前記物体が、前記第1の距離の位置から前記第2の距離の位置に近づき、その後、前記第1の距離の位置に遠ざかる経路上を移動している際に、

前記検出信号の電圧値が前記第1の閾値を超えていると判定されるとともに、前記検出信号の電圧値が前記第2の閾値を超えていると判定された後に、前記検出信号の電圧値が前記第1の閾値を超えていないと判定されると同時に、前記検出信号の電圧値が前記第2の閾値を超えていないと判定された場合、前記物体は、検出可能エリア内に停止していると判定する、距離判定方法。

10

【請求項8】

物体から放射される赤外線を検出し、

検出した前記赤外線の電圧レベルに対応する電圧レベルの検出信号を出力し、

前記検出信号の電圧値と、第1の閾値とを比較し、

前記検出信号の電圧値と、第2の閾値とを比較し、

前記検出信号の電圧値が前記第1の閾値を超えていると判定された場合、前記物体が予め定められた第1の距離に存在すると判定し、前記検出信号の電圧値が前記第1の閾値を超えていると判定され、さらに、前記検出信号の電圧値が前記第2の閾値を超えていると判定された場合、前記物体が、第1の距離よりも近い距離を示す第2の距離に存在すると判定し、

20

前記物体が、前記第1の距離の位置から前記第2の距離の位置に近づき、その後、前記第1の距離の位置に遠ざかる経路上を移動している際に、

前記検出信号の電圧値が前記第1の閾値を超えていると判定されるとともに、前記検出信号の電圧値が前記第2の閾値を超えていると判定された後に、前記検出信号の電圧値が前記第1の閾値を超えていないと判定されると同時に、前記検出信号の電圧値が前記第2の閾値を超えていないと判定された場合、前記物体は、検出可能エリア内に停止していると判定する、ことをコンピュータに実行させるプログラム。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は人感検出装置、距離判定装置、距離判定方法及びプログラムに関し、特に対象物との間の距離を測定する人感検出装置、距離判定装置、距離判定方法及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、防犯目的、介護目的もしくは省エネルギー化を目的として人感センサを備えている多数の装置が開発されている。例えば、省エネルギー化を目的とする場合、人感センサを用いてスイッチをONもしくはOFFする家電製品が開発されている。装置において、人感センサを用いた制御を行う場合、検出可能エリア内に対象者が存在するか否かを検出するとともに、人感センサを有する装置と対象者との間の距離を求めることが要求される場合もある。

40

【0003】

例えば、特許文献1には、対象者の有無を検出する焦電型センサと、対象者との距離を測定する光学式測距センサとを組み合わせた人体検出装置の構成が開示されている。具体的には、光学式測距センサは、複数個の発光素子から出射された光が検出対象によって反射されると、反射された光を用いて検出対象までの距離を測定する。また、複数個の発光素子は、焦電型センサの検出範囲をカバーするように、光出射方向が調整される。このように、焦電型センサと光学式測距センサとを組み合わせることによって、検出可能エリア

50

内に存在する人を検出し、検出対象までの距離を測定することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2005-156424号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、特許文献1に開示されている人体検出装置は、焦電型センサと光学式測距センサという異なる種類のセンサを有している。このように複数の異種類センサを構成することは、部品点数の増加及び装置サイズの拡大を引き起こすという問題がある。

10

【0006】

本発明の目的は、上述した課題を解決するために複数の異種類センサを用いることなく、検出可能エリア内に存在する対象者の検出及び対象者までの距離の測定を可能とする人感検出装置、距離判定装置、距離判定方法及びプログラムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の第1の態様にかかる人感検出装置は、物体から放射される赤外線を検出し、検出した前記赤外線の電圧レベルに対応する電圧レベルの検出信号を出力するセンサと、前記検出信号の電圧値と、閾値とを比較する比較部と、前記比較部において、前記検出信号の電圧値が前記閾値を超えていると判定された場合、前記物体が予め定められた距離に存在すると判定する距離判定部と、を備えるものである。

20

【0008】

本発明の第2の態様にかかる距離判定装置は、物体から放射される赤外線を検出し、検出した前記赤外線の電圧レベルに対応する電圧レベルの検出信号を出力するセンサから出力された前記検出信号の電圧値と、閾値とを比較する比較部と、前記比較部において、前記検出信号の電圧値が前記閾値を超えていると判定された場合、前記物体が予め定められた距離に存在すると判定する距離判定部と、を備えるものである。

【0009】

本発明の第3の態様にかかる距離判定方法は、物体から放射される赤外線を検出し、検出した前記赤外線の電圧レベルに対応する電圧レベルの検出信号を出力し、前記検出信号の電圧値と、閾値とを比較し、前記検出信号の電圧値が前記閾値を超えていると判定された場合、前記物体が予め定められた距離に存在すると判定するものである。

30

【0010】

本発明の第4の態様にかかるプログラムは、物体から放射される赤外線を検出し、検出した前記赤外線の電圧レベルに対応する電圧レベルの検出信号を出力し、前記検出信号の電圧値と、閾値とを比較し、前記検出信号の電圧値が前記閾値を超えていると判定された場合、前記物体が予め定められた距離に存在すると判定することをコンピュータに実行させるものである。

【発明の効果】

40

【0011】

本発明により、複数の異種類センサを用いることなく、検出可能エリア内に存在する対象者の検出及び対象者までの距離の測定を可能とする人感検出装置、距離判定装置、距離判定方法及びプログラムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】実施の形態1にかかる人感検出装置の構成図である。

【図2】実施の形態2にかかる人感検出装置の構成図である。

【図3】実施の形態2にかかる比較部の構成図である。

【図4】実施の形態2にかかるオペアンプにおける入力信号及び出力信号を示す図である

50

。

【図5】実施の形態2にかかる複数の比較部を用いた場合の、閾値と検出信号の波形との関係を示す図である。

【図6】実施の形態2にかかる対象者が移動した場合における出力信号の波形を示す図である。

【図7】実施の形態2にかかる対象者が停止した場合における出力信号の波形を示す図である。の図である。

【図8】実施の形態2にかかる距離測定処理の流れを示す図である。

【図9】実施の形態2にかかる距離測定処理の流れを示す図である。

【図10】実施の形態3にかかる距離判定部における処理を説明する図である。

10

【図11】実施の形態4にかかる比較部の構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

(実施の形態1)

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。図1を用いて本発明の実施の形態1にかかる人感検出装置10の構成例について説明する。人感検出装置10は、例えば、CPUが、メモリに格納されたプログラムを実行することによって動作するコンピュータ装置であってもよい。

【0014】

人感検出装置10は、センサ20、比較部30及び距離判定部40を有している。センサ20は、物体から放射される赤外線を検出する。物体は、例えば、検出対象となる人物である。検出した赤外線の電圧レベルは、センサ20と物体との間の距離に応じて変化する。例えば、センサ20と物体とが近い場合の赤外線の電圧レベルは、センサ20と物体とが離れている場合の赤外線の電圧レベルよりも高い。電圧レベルが高いとは、所定期間における電圧値のピーク値が、電圧レベルが低い場合における電圧値のピーク値よりも高いことを示している。

20

【0015】

さらに、センサ20は、検出した赤外線の電圧レベルに対応する電圧レベルの検出信号を出力する。検出信号は、赤外線の電圧レベルの変動に応じて変化する信号である。

【0016】

比較部30は、センサ20から出力された検出信号の電圧値と、閾値とを比較する。人感検出装置10の管理者等は、予め閾値を設定していてもよい。また、閾値は、管理者等が設定する任意の値であり、管理者等は、閾値の値を変更してもよい。比較部30は、センサ20から出力された検出信号の電圧値が、閾値を超えているか否かを判定する。比較部30は、判定結果を距離判定部40へ出力する。

30

【0017】

距離判定部40は、検出信号の電圧値が閾値を超えているとの判定結果を受け取った場合、物体が予め定められた距離に存在すると判定する。例えば、検出信号の電圧値が比較部30において設定された閾値を超えた場合における物体との距離の推定値が、予め定められていてもよい。

40

【0018】

以上説明したように、図1の人感検出装置10を用いることによって、センサ20は、検出可能エリア内に、物体、つまり人が存在しているか否かを判定することができる。さらに、センサ20から出力される検出信号の電圧値を用いて、センサ20と人との間の距離を推定することができる。つまり、センサ20が検出する赤外線の電圧レベルが、センサ20と人との距離に応じて変化するため、検出した赤外線の電圧レベルに応じて定まる検出信号の電圧値を解析することにより、センサ20と人との間の距離を推定することができる。そのため、図1の人感検出装置10は、一つのセンサ20を用いることによって、対象となる物体の存在有無を判定するとともに対象となる物体までの距離を測定することができる。これによって、複数センサを用いる場合と比較して、人感検出装置10の装

50

置サイズを小さくすることができる。

【 0 0 1 9 】

(実施の形態 2)

続いて、図 2 を用いて本発明の実施の形態 2 にかかる人感検出装置 1 2 の構成例について説明する。人感検出装置 1 2 は、センサ 2 0、信号増幅部 5 0、比較部 3 1 ~ 3 3 及び距離判定部 4 0 を有している。センサ 2 0 及び距離判定部 4 0 は、図 1 の人感検出装置 1 0 におけるセンサ 2 0 及び距離判定部 4 0 と同様である。

【 0 0 2 0 】

信号増幅部 5 0 は、センサ 2 0 から出力される検出信号を増幅する。信号増幅部 5 0 が検出信号を増幅することによって、センサ 2 0 において検出した微小な赤外線10の電圧レベルの差異を増幅することができる。これによって、センサ 2 0 において検出した赤外線を誤りなく処理することができる。信号増幅部 5 0 は、増幅した検出信号を分岐してそれぞれの検出信号を比較部 3 1 ~ 3 3 へ出力する。

【 0 0 2 1 】

比較部 3 1 ~ 3 3 は、それぞれ異なる閾値を有する。比較部 3 1 ~ 3 3 は、それぞれ入力された検出信号と、閾値とを比較して、検出信号が閾値を超えているか否かを判定する。比較部 3 1 ~ 3 3 は、それぞれ検出信号が閾値を超えているか否かに関する判定結果を距離判定部 4 0 へ出力する。

【 0 0 2 2 】

距離判定部 4 0 は、比較部 3 1 ~ 3 3 から出力される判定結果を受け取る。判定結果には、それぞれの比較部 3 1 ~ 3 3 において、検出信号が閾値を超えているか否かが示されている。ここで、距離判定部 4 0 は、比較部 3 1 において検出信号が閾値を超えている場合、センサ 2 0 と物体との距離が A メートル以内であると判定し、比較部 3 2 において検出信号が閾値を超えている場合、センサ 2 0 と物体との距離が B メートル以内であると判定し、比較部 3 3 において検出信号が閾値を超えている場合、センサ 2 0 と物体との距離が C メートル以内であると判定してもよい。この時、 $C < B < A$ とし、A、B、C は、正の数値とする。つまり、比較部 3 1 の閾値 < 比較部 3 2 の閾値 < 比較部 3 3 の閾値、となるように閾値を設定する。20

【 0 0 2 3 】

例えば、比較部 3 1 から出力された判定結果のみ、検出信号が閾値を超えたことを示しており、比較部 3 2 及び 3 3 から出力された判定結果は、検出信号が閾値を超えていないことを示している場合、距離判定部 4 0 は、物体が、センサ 2 0 と A メートル離れた位置に存在すると判定する。30

【 0 0 2 4 】

例えば、比較部 3 1 及び 3 2 から出力された判定結果は、検出信号が閾値を超えたことを示しており、比較部 3 3 から出力された判定結果は、検出信号が閾値を超えていないことを示している場合、距離判定部 4 0 は、物体が、センサ 2 0 と B メートル離れた位置に存在すると判定する。

【 0 0 2 5 】

例えば、比較部 3 1 ~ 3 3 から出力された全ての判定結果が、検出信号が閾値を超えたことを示している場合、距離判定部 4 0 は、物体が、センサ 2 0 と C メートル離れた位置に存在すると判定する。40

【 0 0 2 6 】

このように、閾値の異なる複数の比較部を用いることによって、距離判定部 4 0 は、物体とセンサ 2 0 との間の距離を高精度に測定することができる。また、信号増幅部 5 0 を用いることによって、センサ 2 0 が検出する微小な電圧レベルを有する赤外線であっても、比較部 3 1 ~ 3 3 及び距離判定部 4 0 において処理することができる電圧レベルの検出信号を生成することができる。

【 0 0 2 7 】

続いて、図 3 を用いて本発明の実施の形態 2 にかかる比較部 3 1 の構成例について説明 50

する。なお、比較部 3 2 及び比較部 3 3 は、比較部 3 1 と同様の構成を有するため、詳細な説明を省略する。なお、本図においては、センサ 2 0 として焦電型赤外線センサ 2 1 を用いる。

【 0 0 2 8 】

比較部 3 1 は、電源端子 6 1、抵抗 6 2 ~ 6 4、オペアンプ 6 5、ダイオード 6 6、オペアンプ 6 7、ダイオード 6 8、抵抗 6 9、電源端子 7 0 及びコンデンサ 7 1 を有している。また、比較部 3 1 から出力される信号は、距離判定部入力端子 7 2 へ入力される。

【 0 0 2 9 】

信号増幅部 5 0 は、焦電型赤外線センサ 2 1 から出力された検出信号を増幅する。信号増幅部 5 0 は、増幅した検出信号をオペアンプ 6 5 のマイナス入力側と、オペアンプ 6 7 のプラス入力側へ出力する。本図においては、信号増幅部 5 0 を一つだけ配置する構成を示しているが、ハイゲインを得る目的もしくはローパスフィルタを形成するために、数段のアンブ構成としてもよい。

10

【 0 0 3 0 】

電源端子 6 1 は、電圧 V_1 とする電源である。電源端子 6 1 は、オペアンプ 6 5 及びオペアンプ 6 7 に電源を供給することに加えて、オペアンプ 6 5 及びオペアンプ 6 7 において用いられる閾値電圧も供給する。ここで、抵抗 6 2 の抵抗値を R_1 とし、抵抗 6 3 の抵抗値を R_2 とし、抵抗 6 4 の抵抗値を R_3 とする。この場合、オペアンプ 6 5 のプラス入力側に供給されるハイレベル閾値は、 $V_1 \times (R_2 + R_3) / (R_1 + R_2 + R_3)$ となる。また、オペアンプ 6 7 のマイナス入力側に供給されるロウレベル閾値は、 $V_1 \times R_3 / (R_1 + R_2 + R_3)$ となる。

20

【 0 0 3 1 】

オペアンプ 6 5 の出力信号は、ダイオード 6 6 を介して距離判定部入力端子 7 2 へ出力され、オペアンプ 6 7 の出力信号は、ダイオード 6 8 を介して距離判定部入力端子 7 2 へ出力される。オペアンプ 6 5 及びオペアンプ 6 7 の出力信号は、抵抗 6 9 及びコンデンサ 7 1 を用いてその波形が整形される。

【 0 0 3 2 】

ここで、図 4 を用いて、オペアンプ 6 5 及びオペアンプ 6 7 における入力信号及び出力信号について説明する。オペアンプ 6 5 及びオペアンプ 6 7 における入力信号は、信号増幅部 5 0 から出力される検出信号である。図 4 の上段の図は、オペアンプ 6 5 のマイナス入力側及びオペアンプ 6 7 のプラス入力側に入力される検出信号の波形を示している。波形の振幅は、電圧値を示している。波形は、右側に進むにつれて時間が経過していることを示している。

30

【 0 0 3 3 】

ハイレベル閾値は、オペアンプ 6 5 のプラス入力側に供給されている閾値である。ロウレベル閾値は、オペアンプ 6 7 のマイナス入力側に供給されている閾値である。検出信号が、ハイレベル閾値を超えた場合、図 4 の中段の図に示されるように、オペアンプ 6 5 からロウレベルの出力信号が出力される。ここで、検出信号がハイレベル閾値を超えとは、検出信号がハイレベル閾値を上回ることを意図している。検出信号がロウレベル閾値を超えた場合、図 4 の中段の図に示されるように、オペアンプ 6 7 からロウレベルの出力信号が出力される。ここで、検出信号がロウレベル閾値を超えとは、検出信号がロウレベル閾値を下回ることを意図している。図 4 の中段の図は、オペアンプ 6 5 及びオペアンプ 6 7 の出力信号が組み合わされていることを示しており、どちらか一方のオペアンプからロウレベルの出力信号が出力された場合、後段の回路もしくは素子に対して、ロウレベルの出力信号が出力される。

40

【 0 0 3 4 】

一方、検出信号が、ハイレベル閾値及びロウレベル閾値を超えない場合、オペアンプ 6 5 及びオペアンプ 6 7 は、共にハイレベルの出力信号を出力する。検出信号がハイレベル閾値を超えないとは、検出信号がハイレベル閾値を下回ることを意図しており、検出信号がロウレベル閾値を超えないとは、検出信号がロウレベル閾値を上回ることを意図してい

50

る。

【0035】

オペアンプ65及びオペアンプ67が、ハイレベルの出力信号を出力する場合、ダイオード66及びダイオード68の効果によって、ハイレベルの出力信号は、後段の回路もしくは素子等に伝わらない。そのため、オペアンプ65及びオペアンプ67が、ハイレベルの出力信号を出力する場合、距離判定部入力端子72には、抵抗69を介して、距離判定部入力端子72の規格を満たす電源端子70における電圧V2が入力される。つまり、オペアンプ65及びオペアンプ67から出力される出力信号は、電圧V2の出力信号に変換されて、距離判定部入力端子72へ出力される。距離判定部入力端子72の規格を満たす電圧とは、例えば、距離判定部40におけるI/O (Input/Output) 電圧である。

10

【0036】

オペアンプ65及びオペアンプ67は、焦電型赤外線センサ21から出力されるアナログ信号としての検出信号を比較する。そのため、焦電型赤外線センサ21が対象者を検出した場合、オペアンプ65及びオペアンプ67から出力される出力信号は、ハイレベルとロウレベルとが細かく切替わる。そこで、コンデンサ71の充放電現象を利用して、出力信号の波形を整形する。以下に、出力信号の波形を整形する動作について説明する。

【0037】

オペアンプ65がロウレベルの出力信号を出力する場合、コンデンサ71に蓄えられた電荷がオペアンプ65に流れ込むため、オペアンプ65から出力される出力信号は、急峻にロウレベルに落ちる。同様に、オペアンプ67がロウレベルの出力信号を出力する場合、コンデンサ71に蓄えられた電荷がオペアンプ67に流れ込むため、オペアンプ67から出力される出力信号は、急峻にロウレベルに落ちる。

20

【0038】

一方、オペアンプ65がハイレベルの出力信号を出力する場合、ダイオード66の効果により、オペアンプ65と距離判定部入力端子72との間の経路は、ダイオード66において切り離される。同様に、オペアンプ67がハイレベルの出力信号を出力する場合、ダイオード68の効果により、オペアンプ67と距離判定部入力端子72との間の経路は、ダイオード68において切り離される。ダイオード66及びダイオード68において経路が切り離された場合、コンデンサ71は、抵抗69を介して流れ込む電流によって電荷が蓄積される。つまり、コンデンサ71は、抵抗69を介して流れ込む電流によって充電される。

30

【0039】

コンデンサ71が充電されている期間中、電圧はエクスポネンシャルカーブと呼ばれる上昇波形を描くことになり、電圧の上昇が緩やかになる。オペアンプ65もしくはオペアンプ67の出力電圧の電圧レベルが細かく切替わる場合、この充電中に再び電荷がオペアンプに流れ込む。そのため、図4の下段の図に示されるように、距離判定部入力端子72へ出力される距離判定部入力信号は、ロウレベルを維持するように整形される。

【0040】

続いて、図5を用いて複数の比較部を用いた場合の、閾値と検出信号の波形との関係を説明する。本図中の実線は、比較部31～33へ入力される信号の波形を示している。波形の振幅は電圧値を示している。ハイレベル閾値は、比較部31閾値<比較部32閾値<比較部33閾値、となるように設定する。また、ロウレベル閾値は、比較部33閾値<比較部32閾値<比較部31閾値、となるように設定する。

40

【0041】

本図においては、はじめに、検出信号は、比較部31の閾値を超え、その後、比較部32、比較部33の閾値を順番に超えているため、対象者が徐々に焦電型赤外線センサ21に近づいてきている波形を示している。

【0042】

また、例えば、比較部31の閾値は、およそ対象者が焦電型赤外線センサ21から3メートル離れた位置にいる場合における、信号増幅部50から出力される検出信号の波形の

50

ピークに近い値に設定してもよい。同様に、比較部 3 2 の閾値は、およそ対象者が焦電型赤外線センサ 2 1 から 2 メートル離れた位置にいる場合における、信号増幅部 5 0 から出力される検出信号の波形のピークに近い値に設定してもよく、比較部 3 3 の閾値は、およそ対象者が焦電型赤外線センサ 2 1 から 1 メートル離れた位置にいる場合における、信号増幅部 5 0 から出力される検出信号の波形のピークに近い値に設定してもよい。このように閾値と、対象者との間の距離とを関連付けることによって、焦電型赤外線センサ 2 1 と対象者との間の距離を測定することができる。

【 0 0 4 3 】

続いて、図 6 を用いて、図 6 に示すように対象者が移動した場合における比較部 3 1 ~ 3 3 から距離判定部入力端子 7 2 に対して出力される信号の波形を説明する。本図に示すように、対象者が離れた位置から近づいてきた場合、検出信号は、はじめに比較部 3 1 の閾値を超えるため、距離判定部 4 0 は、焦電型赤外線センサ 2 1 から 3 メートル離れた地点に対象者がいることを検出する。その後、対象者がさらに移動することによって、検出信号は、比較部 3 2 の閾値を超えるため、距離判定部 4 0 は、焦電型赤外線センサ 2 1 から 2 メートル離れた地点に対象者がいることを検出する。さらに、対象者が移動すると、検出信号は、比較部 3 1 の閾値を超えるが比較部 3 2 の閾値を超えなくなることから、距離判定部 4 0 は、焦電型赤外線センサ 2 1 から 3 メートル離れた地点に対象者がいることを検出する。さらに、対象者が移動すると、検出信号は、比較部 3 1 の閾値も超えなくなり、距離判定部 4 0 は、比較部 3 1 ~ 3 3 から出力される全ての出力信号がハイレベルになることによって、対象者が遠ざかって行ったことを検出する。

【 0 0 4 4 】

続いて、図 7 を用いて、図 7 に示すように対象者が移動した後に停止した場合における比較部 3 1 ~ 3 3 から距離判定部入力端子 7 2 に対して出力される信号の波形を説明する。ここでは、対象者が停止した場合に、出力信号がなくなるとする、焦電型赤外線センサの特有の性質を利用する。

【 0 0 4 5 】

対象者が近づいてくる場合の比較部 3 1 及び比較部 3 2 から出力される出力信号の波形は、図 6 と同様である。その後、対象者が、焦電型赤外線センサ 2 1 から 2 メートル離れた地点にいたことが検出された後に、停止した場合、図 7 に示すように、比較部 3 1 及び比較部 3 2 から出力される出力信号が同時にハイレベルとなる。このように、距離判定部 4 0 は、複数の比較部から出力される出力信号が同時にハイレベルとなることを検出すると、対象者が検出可能エリア内において停止したと判定することができる。

【 0 0 4 6 】

なお、図 7 の点線矢印に示す他の移動パターンのように対象者が移動した場合、上述した処理により対象者が検出可能エリア内に停止したか否かを判定することができない場合がある。このような場合に、例えば、照明用途もしくは侵入防犯用途等のように焦電型赤外線センサが天井に取り付けることによって、図 7 に示す他移動パターンのような移動を除外し、対象者が検出可能エリア内において停止したか否かを判定することができる。また、平面に置く場合においても、例えば、部屋の角に焦電型赤外線センサを設置することによって、他移動パターンのような動作を制限することができるため、対象者が検出可能エリア内において停止したか否かを判定することができる。

【 0 0 4 7 】

続いて、図 8 を用いて人感検出装置 1 2 における距離測定処理の流れについて説明する。はじめに、焦電型赤外線センサ 2 1 は、対象物から放射される赤外線を検出する (S 1 1)。次に、焦電型赤外線センサ 2 1 は、赤外線の電圧レベルに対応する電圧レベルを有する検出信号を信号増幅部 5 0 を介してオペアンプ 6 5 及びオペアンプ 6 7 へ出力する (S 1 2)。

【 0 0 4 8 】

次に、距離判定部 4 0 は、比較部 3 1 ~ 3 3 から出力信号を受け取ると、比較部 3 1 から出力された出力信号がロウレベルの信号であるか否かを判定する (S 1 3)。ここで、

10

20

30

40

50

比較部 3 1 ~ 3 3 における閾値は、比較部 3 1 閾値 < 比較部 3 2 閾値 < 比較部 3 3 閾値、
であるとする。

【 0 0 4 9 】

距離判定部 4 0 は、ステップ S 1 3 において比較部 3 1 から出力された出力信号がハイ
レベルの信号であると判定すると、焦電型赤外線センサ 2 1 と対象物との間の距離の測定
を不能と判定する (S 1 4)。もしくは、距離判定部 4 0 は、検出可能エリア内に、対象
物が存在していないと判定してもよい。

【 0 0 5 0 】

距離判定部 4 0 は、ステップ S 1 3 において比較部 3 1 から出力された出力信号がロウ
レベルの信号であると判定すると、次に、比較部 3 2 から出力された出力信号がロウレ
ベルの信号であるか否かを判定する (S 1 5)。距離判定部 4 0 は、ステップ S 1 5 におい
て比較部 3 2 から出力された出力信号がハイレベルの信号であると判定すると、焦電型赤
外線センサ 2 1 と対象物との間の距離は、3メートルの範囲内であると判定する (S 1 6
)。

【 0 0 5 1 】

距離判定部 4 0 は、ステップ S 1 5 において比較部 3 2 から出力された出力信号がロウ
レベルの信号であると判定すると、次に、比較部 3 3 から出力された出力信号がロウレ
ベルの信号であるか否かを判定する (S 1 7)。距離判定部 4 0 は、ステップ S 1 7 におい
て比較部 3 3 から出力された出力信号がハイレベルの信号であると判定すると、焦電型赤
外線センサ 2 1 と対象物との間の距離は、2メートルの範囲内であると判定する (S 1 8
)。距離判定部 4 0 は、ステップ S 1 7 において比較部 3 3 から出力された出力信号がロ
ウレベルの信号であると判定すると、焦電型赤外線センサ 2 1 と対象物との間の距離は、
1メートルの範囲内であると判定する (S 1 9)。

【 0 0 5 2 】

続いて、図 9 を用いて対象物が停止状態か、検出可能エリア外へ移動したかを判定する
処理の流れについて説明する。

【 0 0 5 3 】

はじめに、距離判定部 4 0 は、比較部 3 2 から出力された出力信号がロウレベルの信号
であると判定する (S 2 1)。この時、図 8 においても説明したように、比較部 3 2 の測
定距離よりも離れた距離を測定する比較部 3 1 から出力された出力信号についてもロウレ
ベルの信号であるとする。

【 0 0 5 4 】

次に、距離判定部 4 0 は、所定期間経過後に、比較部 3 1 及び比較部 3 2 から出力され
た出力信号が、共にハイレベルの信号であるか否かを判定する (S 2 2)。より具体的
には、距離判定部 4 0 は、比較部 3 1 及び比較部 3 2 から出力された出力信号が、同時にロ
ウレベル信号からハイレベル信号に遷移しているか否かを判定する。

【 0 0 5 5 】

距離判定部 4 0 は、ステップ S 2 2 において、比較部 3 1 及び比較部 3 2 から出力され
た出力信号が、同時にロウレベル信号からハイレベル信号に遷移していると判定した場合
、対象物は、検出可能エリア内において停止している状態であると判定する (S 2 3)。

【 0 0 5 6 】

距離判定部 4 0 は、ステップ S 2 2 において、比較部 3 1 及び比較部 3 2 から出力され
た出力信号が、共にハイレベル信号ではないと判定した場合、所定期間経過後に、比較部
3 1 から出力された出力信号のみがロウレベル信号であるか否かを判定する (S 2 4)。

【 0 0 5 7 】

距離判定部 4 0 は、ステップ S 2 4 において、比較部 3 1 から出力された出力信号のみ
がロウレベル信号ではなく、例えば、比較部 3 1 及び比較部 3 2 から出力された出力信号
がロウレベルであると判定した場合、ステップ S 2 2 の処理に戻る。

【 0 0 5 8 】

距離判定部 4 0 は、ステップ S 2 4 において、比較部 3 1 から出力された出力信号のみ

10

20

30

40

50

がロウレベル信号であると判定し、所定期間後に、比較部 31 から出力された出力信号がハイレベル信号に遷移したことを検出する (S25)。次に、距離判定部 40 は、対象物が、検出可能エリア外へ移動した、つまり、検出可能エリアを通過したと判定する (S26)。

【0059】

以上説明したように、本発明の実施の形態 2 にかかる人感検出装置 12 を用いることによって、距離判定部 40 は、複数の比較部から出力される出力信号を用いて、焦電型赤外線センサ 21 から出力された検出信号と、各比較部における閾値とを比較した結果を受け取ることができる。距離判定部 40 は、各比較部から出力された比較結果を用いることによって、焦電型赤外線センサ 21 と対象物との間の距離を測定することができる。上記の説明においては、測定距離を、3メートル、2メートル、1メートルとして説明したが、比較部における閾値を調整することによって、測定距離を調整することができる。

10

【0060】

さらに、距離判定部 40 は、複数の比較部から出力された出力信号の電圧レベルの遷移状態を用いることによって、対象物が検出可能エリア内に停止している状態かもしくは検出可能エリアを通過した状態であるかを判定することができる。一般的に、焦電型赤外線センサを用いた場合、対象物が検出可能エリア内に停止しているか否かを判定することが困難であるという問題があったが、人感検出装置 12 を用いることによって、このような課題を解決することができる。

【0061】

さらに、信号増幅部 50 とオペアンプの動作電源である電源端子 61 を、電源端子 70 と別にすることによって、オペアンプのダイナミックレンジを広く確保することができる。これによって、オペアンプにおける閾値設定を精度よく行うことができる。

20

【0062】

(実施の形態 3)

続いて、図 10 を用いて本発明の実施の形態 3 にかかる距離判定部 40 における処理内容について説明する。距離判定部 40 は、比較部 31 ~ 33 から、本図に示す波形の出力信号を受信する。距離判定部 40 は、ロウレベルに遷移した出力信号を受信すると、対象物の検出処理を実行する割り込み信号処理を行う。しかし、焦電型赤外線センサは、装置使用環境において急な温度差がある場合、ポップコーンノイズを生じる。また、オペアンプなど周辺回路も、電源やグラウンドの急な変動によりノイズが生じる場合がある。これらノイズを対象者の動きと誤検出しないように、距離判定部 40 は、出力信号がロウレベルに遷移してから時間 t (t は、任意の正の値) の間ロウレベルが維持されない限り、対象物を検出したと判定しないようにする。時間 t の値は、例えば、管理者等によって適宜変更されてもよい。

30

【0063】

距離判定部 40 が、このようにロウレベルの出力信号を検出した場合においても、対象物の検出を判定するまでに、所定の値を設定することによって、ノイズ耐性を持たせることができる。また、ここでは、割り込み処理に関して記載を行ったが、CPU のポーリング処理において時間 t の判定時間を持たせても同様の効果を得ることができる。

40

【0064】

(実施の形態 4)

続いて、図 11 を用いて本発明の実施の形態 4 にかかる比較部 31 の構成例について説明する。図 3 においては、ダイオード 66 及びダイオード 68 を利用したが、本図の比較部 31 においては、オペアンプ 65 及びダイオード 66 のかわりに、オープンドレイン型コンパレータ 81 を用い、オペアンプ 67 及びダイオード 68 のかわりに、オープンドレイン型コンパレータ 82 を用いている。このように構成することによって、図 3 において示した比較部 31 における動作と同様の動作を実現することができる。

【0065】

(その他の実施の形態)

50

以下に、実施の形態 1 ~ 4 にかかる人感検出装置の使用例について説明する。

【 0 0 6 6 】

(1) エアコンの自動風向き制御機能において、実施の形態 1 ~ 4 にかかる人感検出装置を用いてもよい。これによって、人感センサの中ではコストが非常に安価な焦電型赤外線センサを利用して、エアコンの自動風向き制御機能を達成できる。

【 0 0 6 7 】

(2) 駆動部を持ち自ら移動する機能を有する装置において、実施の形態 1 ~ 4 にかかる人感検出装置を用いることによって、人との距離を認識し、移動速度を制御することが可能になる。例えば対象者に近づく機能の場合、遠い距離で対象者を検知した場合は速い速度で近づき、近い距離になったことでぶつからないように遅い速度に切り替えることができる。

10

【 0 0 6 8 】

(3) テレビや P C 等のコンピュータ装置のように自動エコ機能を持たせる装置に実施の形態 1 ~ 4 にかかる人感検出装置の対象者の距離を把握する機能を用いることによって、音量や液晶のバックライト輝度を自動的に調節することができ、快適に使用しながら省エネルギー化を実現することができる。

【 0 0 6 9 】

(4) 実施の形態 1 ~ 4 にかかる人感検出装置を用いることによって、人感検出して点灯する照明器具において、距離に応じて輝度を調節することができ、省エネルギー化を実現することができる。

20

【 0 0 7 0 】

(5) 実施の形態 1 ~ 4 にかかる人感検出装置を防犯用装置に利用することによって、カメラのフォーカスを合わせることもしくは距離に応じた警戒対応を実行することができる。

【 0 0 7 1 】

(6) トイレなどの照明の自動点灯制御で焦電型赤外線センサが多用されているが、対象者が移動しないとセンサの反応で電灯が消えてしまっていた。そこで、実施の形態 1 ~ 4 にかかる人感検出装置を利用することによって、センサの検出範囲内において人が停滞したことが認識できるので、今までの用途のように途中で無人と誤認識し消灯してしまうことが無くなる。

30

【 0 0 7 2 】

(7) 実施の形態 1 ~ 4 にかかる人感検出装置を天井に取り付けた場合、天井からの距離を識別できるようになるので、目的の対象者を限定して装置を動作させることができる。例えば自動ドアにおいて検出閾値を調整すれば、人には反応してドアを開けるが動物に対しては開閉させないことができる。

【 0 0 7 3 】

上述の実施の形態では、本発明をハードウェアの構成として説明したが、本発明は、これに限定されるものではない。本発明は、人体検出装置における処理を、C P U (Central Processing Unit) にコンピュータプログラムを実行させることにより実現することも可能である。)

40

【 0 0 7 4 】

上述の例において、プログラムは、様々なタイプの非一時的なコンピュータ可読媒体 (non-transitory computer readable medium) を用いて格納され、コンピュータに供給することができる。非一時的なコンピュータ可読媒体は、様々なタイプの実体のある記録媒体 (tangible storage medium) を含む。非一時的なコンピュータ可読媒体の例は、磁気記録媒体 (例えばフレキシブルディスク、磁気テープ、ハードディスクドライブ)、光磁気記録媒体 (例えば光磁気ディスク)、C D - R O M (Read Only Memory)、C D - R、C D - R / W、半導体メモリ (例えば、マスク R O M、P R O M (Programmable ROM)、E P R O M (Erasable PROM)、フラッシュ R O M、R A M (Random Access Memory)) を含む。また、プログラムは、様々なタイプの一時的なコンピュータ可読媒体 (transito

50

ry computer readable medium) によってコンピュータに供給されてもよい。一時的なコンピュータ可読媒体の例は、電気信号、光信号、及び電磁波を含む。一時的なコンピュータ可読媒体は、電線及び光ファイバ等の有線通信路、又は無線通信路を介して、プログラムをコンピュータに供給できる。

【0075】

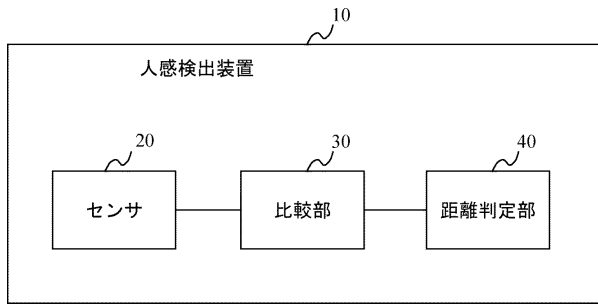
なお、本発明は上記実施の形態に限られたものではなく、趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更することが可能である。

【符号の説明】

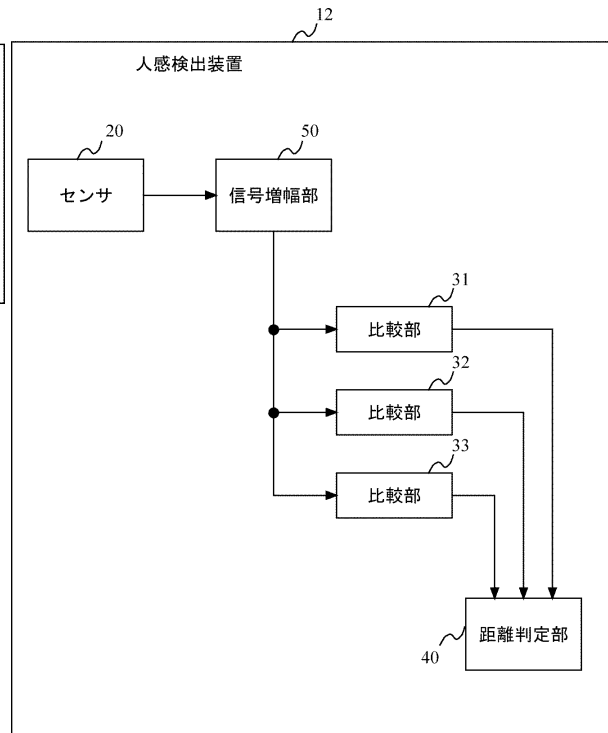
【0076】

10	人感検出装置	10
12	人感検出装置	
20	センサ	
21	焦電型赤外線センサ	
30	比較部	
31	比較部	
32	比較部	
33	比較部	
40	距離判定部	
50	信号増幅部	
61	電源端子	20
62	抵抗	
63	抵抗	
64	抵抗	
65	オペアンプ	
66	ダイオード	
67	オペアンプ	
68	ダイオード	
69	抵抗	
70	電源端子	
71	コンデンサー	30
72	距離判定部入力端子	
81	オープンドレイン型コンパレータ	
82	オープンドレイン型コンパレータ	

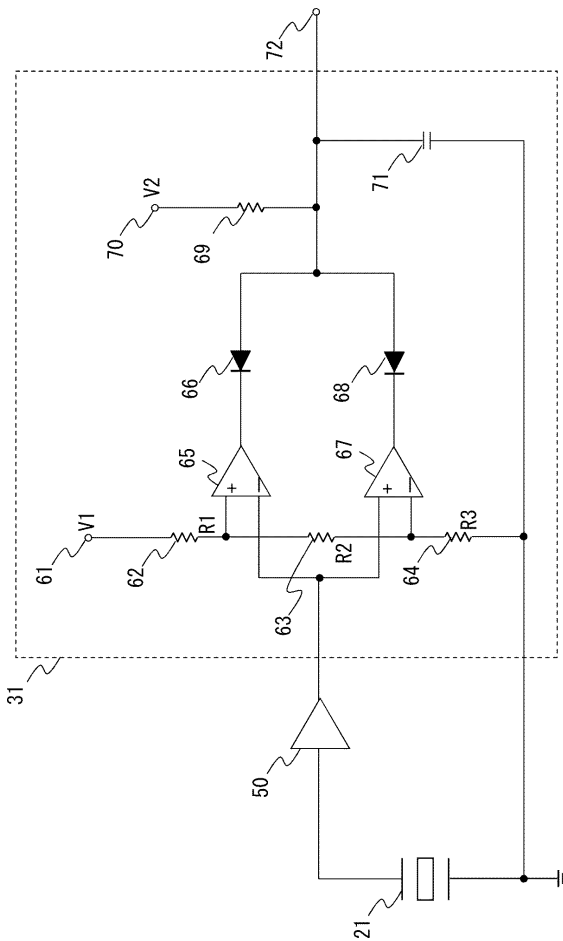
【図1】



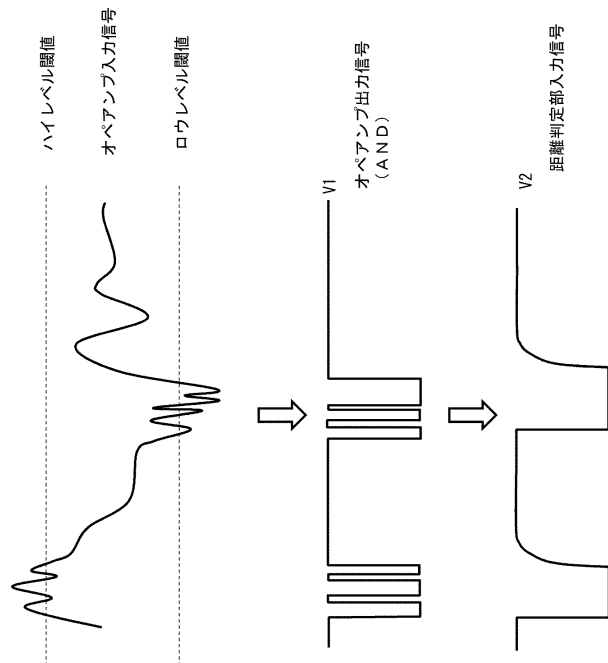
【図2】



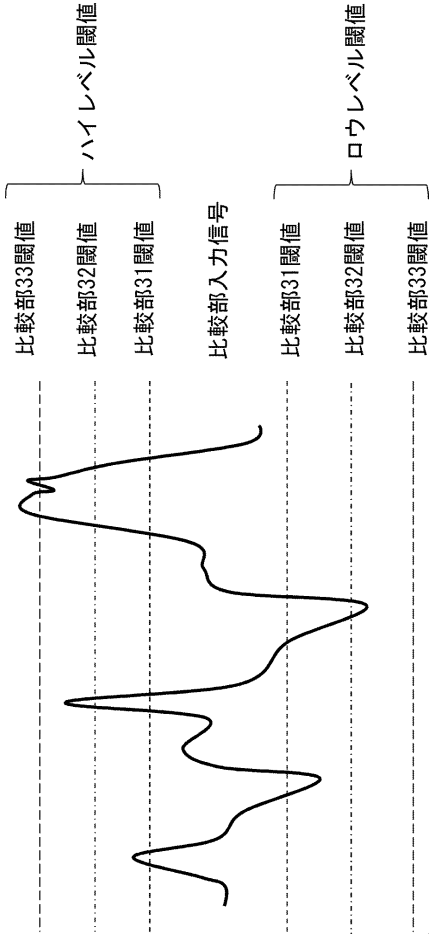
【図3】



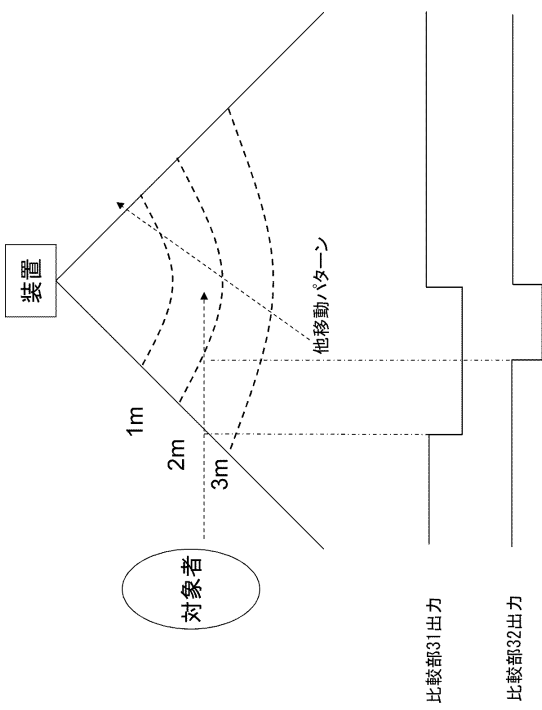
【図4】



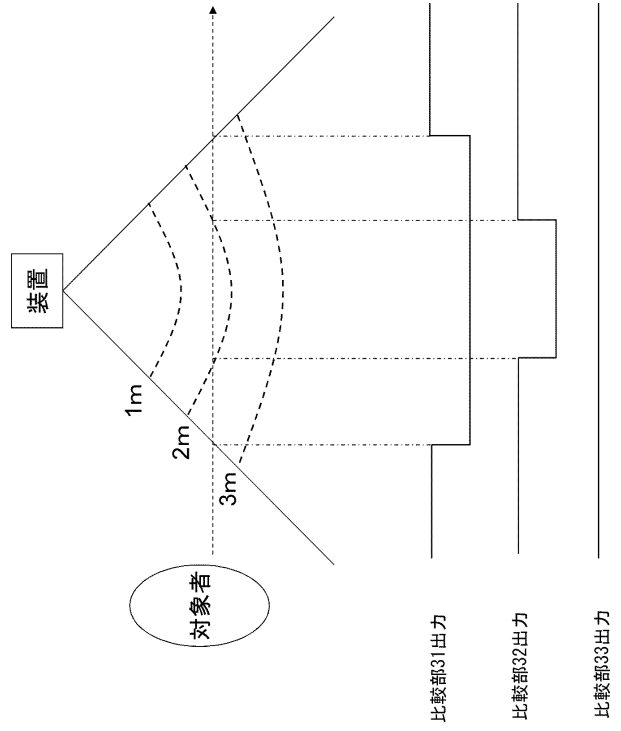
【図5】



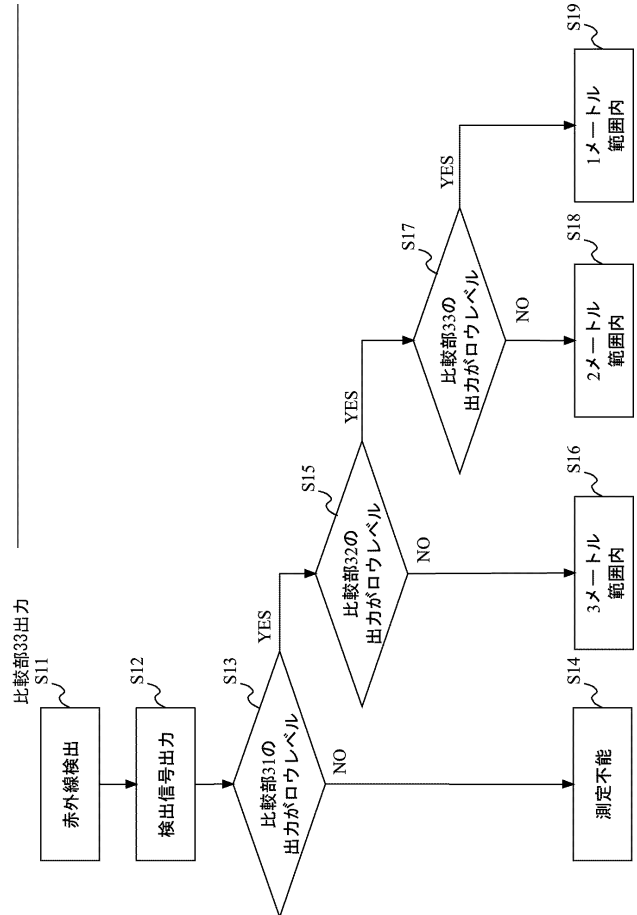
【図7】



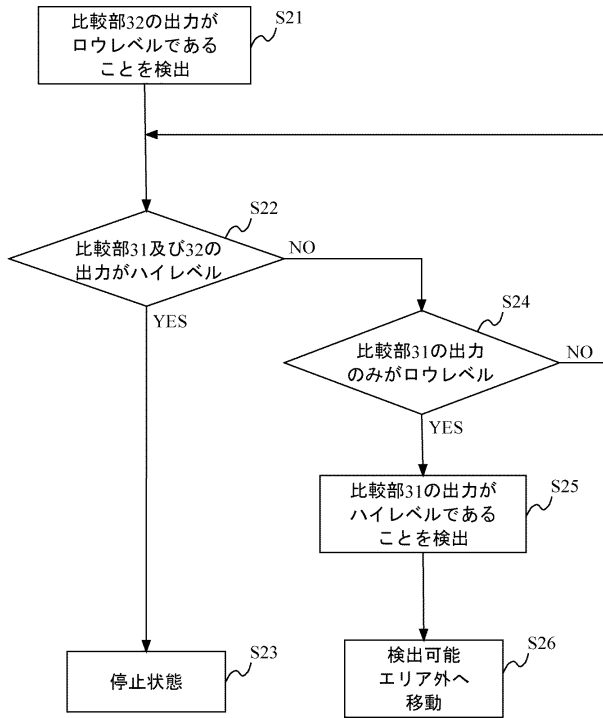
【図6】



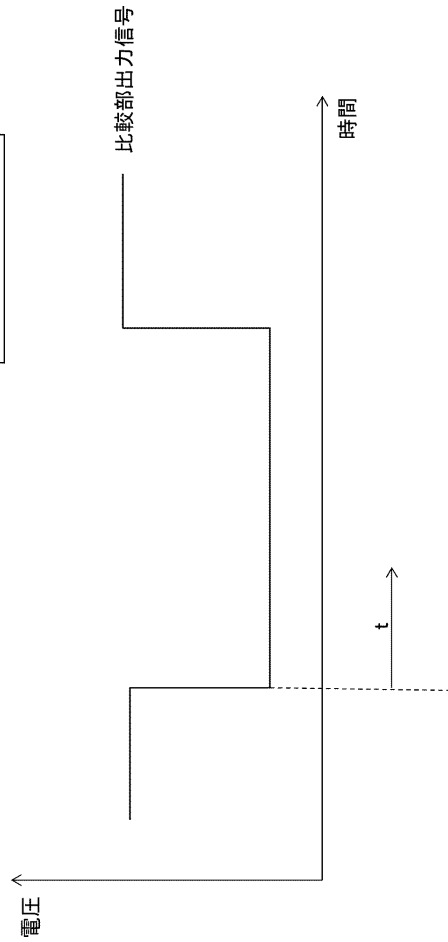
【図8】



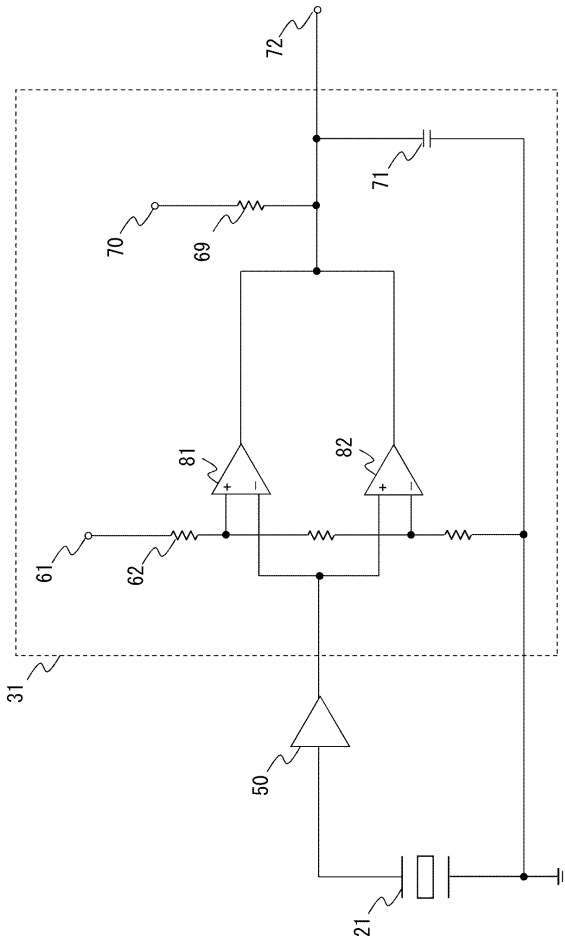
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2013-195148(JP,A)
特開平06-130159(JP,A)
特開平06-230144(JP,A)
特開平06-137639(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01V 8/12
G01C 3/06
G01S 11/12