

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6447915号  
(P6447915)

(45) 発行日 平成31年1月9日(2019.1.9)

(24) 登録日 平成30年12月14日(2018.12.14)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>GO 1 V</b>	<b>8/10</b>	<b>(2006.01)</b>	GO 1 V	8/10	S
<b>GO 1 V</b>	<b>8/12</b>	<b>(2006.01)</b>	GO 1 V	8/12	A
<b>GO 1 V</b>	<b>11/00</b>	<b>(2006.01)</b>	GO 1 V	11/00	
<b>HO 5 B</b>	<b>37/02</b>	<b>(2006.01)</b>	HO 5 B	37/02	E

請求項の数 1 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2015-51097 (P2015-51097)	(73) 特許権者	314012076
(22) 出願日	平成27年3月13日 (2015.3.13)		パナソニックIPマネジメント株式会社
(65) 公開番号	特開2016-170109 (P2016-170109A)		大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
(43) 公開日	平成28年9月23日 (2016.9.23)	(74) 代理人	110002527
審査請求日	平成29年12月12日 (2017.12.12)		特許業務法人北斗特許事務所
		(74) 代理人	100087767
			弁理士 西川 恵清
		(74) 代理人	100155756
			弁理士 坂口 武
		(74) 代理人	100161883
			弁理士 北出 英敏
		(74) 代理人	100167830
			弁理士 仲石 晴樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 負荷制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

底を有する筒状の筐体と、該筐体の開口を塞ぐ蓋体と、を備え、

前記蓋体は、平面視において、中央部に設けられる第1人検知センサと、周部に沿って設けられている複数の第2人検知センサとを備え、

前記筐体と前記蓋体とで囲まれた内部には、前記第1人検知センサからの第1センサ信号と前記第2人検知センサからの第2センサ信号とに基づいて人の存在の有無を判断する判断部と、該判断部の判断結果に基づいて制御信号を出力する通信部とが収納されており、

前記第1人検知センサは、撮像素子を備え、該撮像素子は、第1検知範囲を撮像し、前記撮像素子が第1検知範囲を撮像して生成した画像データに基づいて、第1検知範囲における人の存在の有無を検知し、

前記第2人検知センサは、赤外線センサを備え、該赤外線センサは、第2検知範囲を検知し、前記赤外線センサが検知した赤外線に基づいて、第2検知範囲における人の存在の有無を検知し、

前記第1人検知センサは、第1検知範囲を分割した複数の分割領域ごとに、人の存在の有無を検知できるように構成され、前記複数の分割領域それぞれは、前記複数の第2人検知センサのいずれかが1つの第2検知範囲と重複しており、

前記第1人検知センサは、さらに、第1検知範囲の複数の分割領域ごとに、人の存在の有無を検知する検知機能のオンとオフとを切り替えることができ、且つ前記複数の第2人

検知センサは、前記第1人検知センサの複数の分割領域それぞれにおける検知機能のオンとオフに応じて、重複する第2検知範囲を検知する前記第2人検知センサが対応してオンとオフに制御されることを特徴とする負荷制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、負荷制御装置に関し、特に、人の存在の有無を検知する人検知センサを備えた負荷制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、人の存在の有無を検知する人検知センサの検知結果に基づいて、制御対象の負荷機器を制御する負荷制御装置が利用されている。

【0003】

この種の負荷制御装置としては、撮像素子を有する照明制御端末が知られている（たとえば、特許文献1を参照）。

【0004】

特許文献1の照明制御端末は、撮像素子による撮像画像に基づいて人の有無を判別して、照明器具の調光を制御する。撮像素子は、複数の照明器具の照明範囲が含まれるように撮像範囲が設定されている。照明制御端末は、各照明器具の照明範囲に対応する形で、撮像画像を複数の領域に分割している。特許文献1の照明制御端末は、撮像画像中に入室者を検出した場合、入室者がいる分割領域に対応する照明器具に対して調光制御を行うことができる、としている。

【0005】

また、負荷制御装置に利用可能な構成としては、人体の動きを撮像して画像処理する人体検出センサと、熱感知により作動する赤外線センサとを有する人体検知装置が知られている（たとえば、特許文献2を参照）。

【0006】

特許文献2の人体検知装置では、人体検出センサの他に赤外線センサを設けることで、人体検出センサによる画像処理の遅れを、検出速度の速い赤外線センサで補完して、センサ性能を向上できる、としている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2013-4311号公報

【特許文献2】特開2001-325677号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところで、負荷制御装置は、より人の検知精度が高い構成が求められており、特許文献1の照明制御端末や特許文献2の人体検知装置の構成だけでは十分ではなく、更なる改良が求められている。

【0009】

本発明の目的は、より人の検知精度が高い負荷制御装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の負荷制御装置は、筐体と、蓋体と、を備えている。上記筐体は、底を有する筒状の外形形状をしている。上記蓋体は、上記筐体の開口を塞ぐように設けられている。上記蓋体は、第1人検知センサと、複数の第2人検知センサとを備えている。上記第1人検知センサは、平面視において、上記蓋体の中央部に設けられている。上記複数の第2人検知センサは、平面視において、上記蓋体の周部に沿って設けられている。上記筐体と上記

10

20

30

40

50

蓋体とで囲まれた内部には、判断部と、通信部とが収納されている。上記判断部は、上記第1人検知センサからの第1センサ信号と、上記第2人検知センサからの第2センサ信号とに基づいて、人の存在の有無を判断する。上記通信部は、上記判断部の判断結果に基づいて、制御信号を出力する。上記第1人検知センサは、撮像素子を備えている。上記撮像素子は、第1検知範囲を撮像する。上記第1人検知センサは、上記撮像素子が第1検知範囲を撮像して生成した画像データに基づいて、第1検知範囲における人の存在の有無を検知する。上記第2人検知センサは、赤外線センサを備えている。上記赤外線センサは、第2検知範囲を検知する。上記第2人検知センサは、上記赤外線センサが検知した赤外線に基づいて、第2検知範囲における人の存在の有無を検知する。上記第1人検知センサは、第1検知範囲を分割した複数の分割領域ごとに、人の存在の有無を検知できるように構成されている。上記複数の分割領域それぞれは、上記複数の第2人検知センサのいずれか1つの第2検知範囲と重複している。上記第1人検知センサは、さらに、第1検知範囲の複数の分割領域ごとに、人の存在の有無を検知する検知機能のオンとオフとを切り替えることができるように構成されている。上記複数の第2人検知センサは、上記第1人検知センサの複数の分割領域それぞれにおける検知機能のオンとオフに応じて、重複する第2検知範囲を検知する上記第2人検知センサが対応してオンとオフに制御されることを特徴とする。

10

#### 【発明の効果】

##### 【0011】

本発明の負荷制御装置は、より人の検知精度を高めることができる、という効果がある

20

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【0012】

【図1】図1は、実施形態の負荷制御装置を示す斜視図である。

【図2】図2は、実施形態の負荷制御装置を示す分解斜視図である。

【図3】図3は、実施形態の負荷制御装置を示す正面図である。

【図4】図4は、実施形態の負荷制御装置を示すブロック図である。

【図5】図5は、実施形態の負荷制御装置における第1検知範囲および第2検知範囲を説明する斜視説明図である。

【図6】図6は、実施形態の負荷制御装置における第1検知範囲および第2検知範囲を説明する平面説明図である。

30

【図7】図7は、実施形態の負荷制御装置を備えた負荷制御システムを示すブロック図である。

#### 【発明を実施するための形態】

##### 【0013】

以下では、本実施形態の負荷制御装置10を、図1ないし図6に基づいて説明する。本実施形態の負荷制御装置10を備えた負荷制御システム30については、図7に基づいて説明する。図中においては、同じ部材に対し、同じ符号を付して重複する説明を省略する。各図面が示す部材の大きさや位置関係は、説明を明確にするために誇張していることがある。以下の説明において、本実施形態を構成する各要素は、複数の要素を一の部材で構成して一の部材で複数の要素を兼用する態様としてもよいし、一の部材の機能を複数の部材で分担して実現してもよい。

40

##### 【0014】

本実施形態の負荷制御装置10は、図1および図2に示すように、筐体1と、蓋体2と、を備えている。筐体1は、底を有する筒状の外形形状をしている。蓋体2は、筐体1の開口1a aを塞ぐように設けられている。蓋体2は、第1人検知センサ5と、複数の第2人検知センサ6とを備えている。第1人検知センサ5は、図3に示すように、平面視において、蓋体2の中央部に設けられている。複数の第2人検知センサ6は、平面視において、蓋体2の周部に沿って設けられている。筐体1と蓋体2とで囲まれた内部には、図4に示す判断部3と、通信部4とが収納されている。判断部3は、第1人検知センサ5からの

50

第1センサ信号と、第2人検知センサ6からの第2センサ信号とに基づいて、人の存在の有無を判断する。通信部4は、判断部3の判断結果に基づいて、制御信号を出力する。第1人検知センサ5は、撮像素子5aを備えている。撮像素子5aは、図5に示す第1検知範囲10aaを撮像する。第1人検知センサ5は、撮像素子5aが第1検知範囲10aaを撮像して生成した画像データに基づいて、第1検知範囲10aaにおける人の存在の有無を検知することができる。第2人検知センサ6は、赤外線センサ6aを備えている。赤外線センサ6aは、第2検知範囲10baを検知する。第2人検知センサ6は、赤外線センサ6aが検知した赤外線に基づいて、第2検知範囲10baにおける人の存在の有無を検知することができる。第1人検知センサ5は、図6に示すように、第1検知範囲10aaを分割した複数の分割領域10abごとに、人の存在の有無を検知できるように構成されている。複数の分割領域10abそれぞれは、複数の第2人検知センサ6のいずれか1つの第2検知範囲10baと重複している。第1人検知センサ5は、さらに、第1検知範囲10aaの複数の分割領域10abごとに、人の存在の有無を検知する検知機能のオンとオフとを切り替えることができるように構成されている。図6のドットで示された分割領域10abは、検知機能がオフにしたことを例示している。複数の第2人検知センサ6は、第1人検知センサ5の複数の分割領域10abそれぞれにおける検知機能のオンとオフに応じて、重複する第2検知範囲10baを検知する第2人検知センサ6が対応してオンとオフに制御される。図6の太一点鎖線で示された第2検知範囲10baは、検知機能がオフにされた分割領域10abに応じて、第2人検知センサ6が対応してオフに制御されていることを例示している。

10

20

**【0015】**

本実施形態の負荷制御装置10は、複数の分割領域10abそれぞれにおける検知機能のオンとオフに応じて、重複する第2検知範囲10baを検知する第2人検知センサ6が対応して制御されるので、より人の検知精度を高めることができる。

**【0016】**

最初に、負荷制御システム30全体について簡単に説明する。

**【0017】**

負荷制御システム30は、図7に示すように、負荷制御装置10と、スイッチ31と、照明器具32と、伝送ユニット33と、電源トランス35と、を備えている。負荷制御システム30は、伝送線30aを介して、複数の負荷制御装置10と、スイッチ31と、複数の照明器具32と、伝送ユニット33と、が電氣的に接続される。負荷制御システム30は、電源線30bを介して、電源トランス35と負荷制御装置10とが電氣的に接続されている。

30

**【0018】**

スイッチ31は、照明器具32の点灯、消灯や調光を制御できるように構成されている。スイッチ31は、照明器具32の点灯、消灯や調光を行う制御信号を、伝送ユニット33を介して、多重伝送方式で伝送できるように構成されている。スイッチ31は、制御信号を多重伝送方式で伝送することで、複数の照明器具32のうち、所定の照明器具32の点灯、消灯や調光の制御を行わせることができる。制御信号には、制御を行わせる照明器具32を特定するアドレス情報と、照明器具32を制御する制御情報とを含んでいる。言い換えれば、負荷制御システム30では、多重伝送方式により、二線の伝送線30aで制御信号を伝送できるように構成されている。

40

**【0019】**

照明器具32は、リモートコントロールリレー32aと、リレー制御用ターミナルユニット32bと、調光ターミナルユニット32cと、を備えている。以下では、リモートコントロールリレー32aをリモコンリレー32aと称し、リレー制御用ターミナルユニット32bを制御ユニット32bと称し、調光ターミナルユニット32cを調光ユニット32cと称する。制御ユニット32bは、伝送ユニット33からの制御信号を受けてリモコンリレー32aを制御する。制御ユニット32bは、制御ユニット32bごとにアドレスが設定されている。制御ユニット32bは、多重伝送された制御信号のうち、制御ユニッ

50

ト 3 2 b 自体に予め設定されたアドレスと一致するアドレス情報を含んだ制御信号の内容に基づいて、リモコンリレー 3 2 a を制御する。リモコンリレー 3 2 a は、照明器具 3 2 のオンとオフとを切り替えるための接点を備えている。リモコンリレー 3 2 a は、制御ユニット 3 2 b からの指令に基づいて、照明器具 3 2 のオンとオフとを切り替える。調光ユニット 3 2 c は、調光ユニット 3 2 c ごとにアドレスが設定されている。調光ユニット 3 2 c は、多重伝送された制御信号のうち、調光ユニット 3 2 c 自体に予め設定されたアドレスと一致するアドレス情報を含んだ制御信号を取り出すことができる。調光ユニット 3 2 c は、制御信号の内容に基づいて、照明器具 3 2 の調光を制御する。照明器具 3 2 は、リモコンリレー 3 2 a と、制御ユニット 3 2 b と、調光ユニット 3 2 c とを備えた通信機能付き照明器具として機能する。

10

**【 0 0 2 0 】**

伝送ユニット 3 3 は、二線の伝送線 3 0 a で各種の制御信号を複数の照明器具 3 2 に伝送できるように構成されている。伝送ユニット 3 3 は、制御信号を伝送する伝送回路を備えている。伝送ユニット 3 3 は、複数の負荷制御装置 1 0 からの制御信号が混信しないように制御して、照明器具 3 2 に伝送できるように構成されている。伝送ユニット 3 3 は、たとえば、1 台で 2 5 6 回路分の負荷機器を制御できるように構成されている。電源トランス 3 5 は、たとえば、商用交流電源を所定の電力に変圧する変圧器を備えている。電源トランス 3 5 は、負荷制御装置 1 0 を駆動させるための電力を負荷制御装置 1 0 に供給する。負荷制御システム 3 0 では、複数の照明器具 3 2 を制御する照明コントローラを備えていてもよい。照明コントローラは、負荷制御装置 1 0 などと連動して照明器具 3 2 の点灯制御を行う。

20

**【 0 0 2 1 】**

以下では、負荷制御システム 3 0 における負荷制御装置 1 0 の基本的動作について説明する。

**【 0 0 2 2 】**

負荷制御装置 1 0 は、たとえば、照明器具 3 2 が点灯している場合、第 1 人検知センサ 5 の第 1 センサ信号と、第 2 人検知センサ 6 の第 2 センサ信号とに基づいて、負荷制御装置 1 0 の検知範囲に人が滞在していると判断すれば、照明器具 3 2 の点灯を継続させる。負荷制御装置 1 0 は、照明器具 3 2 の点灯を継続させる場合、所定の照明器具 3 2 の点灯を継続させる制御信号を通信部 4 から出力してもよいし、制御信号を出力しなくともよい。負荷制御装置 1 0 は、第 1 センサ信号と、第 2 センサ信号との両方に基づいて、人が負荷制御装置 1 0 の検知範囲から検知範囲の外に移動中であると判断部 3 が判断する場合、所定の照明器具 3 2 を減光させる制御信号を通信部 4 から出力する。照明器具 3 2 は、調光ユニット 3 2 c 自体に予め設定されたアドレスと一致するアドレス情報を含んだ制御信号に基づいて、調光制御される。負荷制御装置 1 0 は、人が負荷制御装置 1 0 の検知範囲から検知範囲の外に移動中であると判断した場合、たとえば、所定の照明器具 3 2 を 1 0 % 出力の点灯状態から 5 0 % 出力の点灯状態に減光させる。

30

**【 0 0 2 3 】**

負荷制御装置 1 0 は、たとえば、第 1 人検知センサ 5 の第 1 センサ信号と、第 2 人検知センサ 6 の第 2 センサ信号とに基づいて、人が存在していないと判断すれば、所定の照明器具 3 2 を消灯させる制御信号を通信部 4 から出力する。照明器具 3 2 では、制御ユニット 3 2 b 自体に予め設定されたアドレスと一致するアドレス情報を含んだ制御信号に基づいて、制御ユニット 3 2 b がリモコンリレー 3 2 a を制御する。リモコンリレー 3 2 a は、制御ユニット 3 2 b からの指令に基づいて、照明器具 3 2 を消灯させる。本実施形態の負荷制御装置 1 0 を備えた負荷制御システム 3 0 では、負荷制御装置 1 0 が制御する制御対象の負荷機器を、照明器具 3 2 としている。制御対象は、照明器具 3 2 だけに限られず、たとえば、換気扇、エアコンディショナなど種々の負荷機器が挙げられる。

40

**【 0 0 2 4 】**

以下では、負荷制御装置 1 0 の具体的な構成について説明する。

**【 0 0 2 5 】**

50

負荷制御装置10では、筐体1が、底板と、筒体1bとを備えている。筐体1は、底板と筒体1bとで、図2に示すように、有底円筒状の外形形状をしている。蓋体2は、底部2aと、筒部2bとを備えている。蓋体2は、底部2aと筒部2bとで、有底円筒状の外形形状をしている。負荷制御装置10は、筐体1と蓋体2とを嵌め合わせた状態で、内部が空洞な箱体を構成している。負荷制御装置10は、筐体1と蓋体2とが嵌め合わされた状態で、円柱状の外形形状をしている。筐体1は、平面視において、一对の貫通孔1caを周部に沿って設けている。筐体1は、貫通孔1caに挿通された第1螺子が蓋体2の螺子孔で螺子止め、されるように構成されている。筐体1は、たとえば、ユリア樹脂など電気絶縁性の樹脂材料により形成することができる。蓋体2は、たとえば、ユリア樹脂など電気絶縁性の樹脂材料により形成することができる。筐体1と蓋体2とは、同じ材料を用いて形成してもよいし、異なる材料を用いて形成してもよい。

10

## 【0026】

蓋体2は、第1窓孔2aaと、第2窓孔2abと、を備えている。蓋体2は、底部2aの中央部において、1つの第1窓孔2aaを備えている。第1窓孔2aaは、底部2aの厚み方向に貫通している。第1窓孔2aaの中心軸は、底部2aにおける外底面2caの垂線方向に沿っている。第1窓孔2aaは、平面視が円形状の形状をしている。蓋体2は、第1窓孔2aaの周部において、4つの第2窓孔2abを備えている。第2窓孔2abの中心軸は、底部2aにおける外底面2caの垂線から外方へ向かうように傾斜している。底部2aの外底面2caには、第2窓孔2abの周部に外方に向かって拡がる窪部2daが設けられている。蓋体2は、筒部2bの外周から外方に突出するフランジ部2cを底部2a側に備えている。

20

## 【0027】

負荷制御装置10は、蓋体2の外底面2caを覆うプレート12を備えている。プレート12は、円形板状の外形形状をしている。プレート12は、第1窓孔2aaと対応する中央部に第1開口12aを備えている。プレート12は、第2窓孔2abと対応する周部に第2開口12bを備えている。第2開口12bの周りには、窪部2daに対応する周部に凹所12daを有している。プレート12は、負荷制御装置10の化粧プレートを構成している。負荷制御装置10は、プレート12の第1開口12aから第1人検知センサ5が露出する。負荷制御装置10は、プレート12の第2開口12bから第2人検知センサ6が露出する。

30

## 【0028】

第1人検知センサ5は、撮像素子5aに加え、レンズ部5bと、レンズホルダ5cと、カバープレート5dとを備えている。撮像素子5aは、たとえば、CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)イメージセンサやCCD(Charge Coupled Device)イメージセンサなどの固体撮像素子を利用することができる。撮像素子5aは、画像データを取得できるように構成されている。レンズ部5bは、撮像素子5aの前方に設けられている。レンズ部5bは、たとえば、光を集光するレンズと、撮像素子5aとレンズとの距離を相対的に変位させる調整部とを備えた構成とすることができる。調整部は、レンズを保持する永久磁石と、永久磁石を可動させる電磁コイルとで構成できる。レンズ部5bは、コイルに流れる電流を調整することでレンズを可動させ、撮像素子5aとの焦点を調整できる。レンズホルダ5cは、レンズ部5bを保持する。レンズホルダ5cは、環状の外形形状をしている。カバープレート5dは、環状のレンズホルダ5cの第3開口5c1を塞ぐように設けられている。カバープレート5dは、レンズ部5bの前方に配置される。カバープレート5dは、透光性を有している。カバープレート5dは、外部から第1人検知センサ5の内部が視認しにくくなるように、着色されている。レンズホルダ5cは、平面視において、円環状の一部に表示部8を備えている。表示部8は、発光ダイオード8aを有している。発光ダイオード8aは、発光色や点灯状態によって、負荷制御装置10の動作状態を表示することができるように構成されている。

40

## 【0029】

第2人検知センサ6は、赤外線センサ6aに加え、センサカバー6bを備えている。赤

50

外線センサ6 aは、円柱状の外形形状をしている。赤外線センサ6 aは、軸方向に沿って3つの端子6 a 1を突出させている。センサカバー6 bは、筒状部6 b 1と、円蓋状部6 b 2とを有している。筒状部6 b 1は、円筒状の外形形状をしている。円蓋状部6 b 2は、筒状部6 b 1を覆っている。円蓋状部6 b 2は、赤外線を集光するレンズを有している。センサカバー6 bは、筒状部6 b 1と、円蓋状部6 b 2とが一体的に形成されている。センサカバー6 bは、たとえば、ポリエチレン樹脂を用いて形成することができる。センサカバー6 bは、赤外線センサ6 aの端子6 a 1と反対側を覆うように構成されている。第2人検知センサ6は、人から発せられる赤外線を、センサカバー6 bを介して赤外線センサ6 aが検出する。第2人検知センサ6は、所定の視野角を確保するために、蓋体2の外底面2 c aよりもセンサカバー6 bを外部に突出させている。

10

**【0030】**

第2人検知センサ6は、蓋体2を介して、第1回路基板1 3 aに実装されている。図2では、説明の便宜上、第2人検知センサ6を第1回路基板1 3 aに直接取り付け付けた図を示している。第1回路基板1 3 aは、平面視において、円盤状の外形形状をしている。第1回路基板1 3 aは、第1挿入孔1 3 bと、第2挿入孔1 3 cとを備えている。第1挿入孔1 3 bは、平面視において、円弧状に形成されている。第1挿入孔1 3 bは、センサカバー6 bにおける筒状部6 b 1の一部を収納できるように構成されている。赤外線センサ6 aは、赤外線センサ6 aの一部が第1回路基板1 3 aに当接するように配置される。第2挿入孔1 3 cは、赤外線センサ6 aの端子6 a 1が挿入される。第1回路基板1 3 aは、1つの第2人検知センサ6に対し、3つの第2挿入孔1 3 cを備えている。第2挿入孔1 3 cは、平面視において、楕円形状に形成されている。第2挿入孔1 3 cは、第1回路基板1 3 aの第1面1 3 a aに対し、端子6 a 1が傾斜して挿入される。赤外線センサ6 aは、第1回路基板1 3 aの第1挿入孔1 3 bと第2挿入孔1 3 cとで、第1回路基板1 3 aの第1面1 3 a aに対して傾斜して実装される。赤外線センサ6 aは、平面視において、蓋体2の中央部から外周に向かうように、傾斜して実装される。

20

**【0031】**

第1回路基板1 3 aは、第1面1 3 a aに、撮像素子5 a、発光ダイオード8 aや赤外線センサ6 aの他、FPGA(field-programmable gate array)などの電子素子5 jを実装している。第1回路基板1 3 aは、第1面1 3 a aと対向する第2面に、IC(Integrated Circuit)やマイクロコンピュータなど実装部品を実装している。第1回路基板1 3 aは、所定形状の配線が形成されており、撮像素子5 a、発光ダイオード8 a、赤外線センサ6 a、電子素子5 jや各種の実装部品と電気的に接続できるように構成されている。負荷制御装置1 0では、電子素子5 jや実装部品を用いて、判断部3や通信部4が構成されている。第1回路基板1 3 aは、螺子により、蓋体2に固定される。

30

**【0032】**

第1回路基板1 3 aは、第2回路基板1 3 fと電気的に接続される。第2回路基板1 3 fは、円盤状の外形形状をしている。第2回路基板1 3 fには、各種の電子部品1 3 eが実装されている。電子部品1 3 eは、たとえば、電解コンデンサ、フォトカプラ、サーミスタ、トランジスタ、バリスタやダイオードなどが挙げられる。第2回路基板1 3 fは、実装された各種の電子部品1 3 eを用いて、DC-DCコンバータを構成している。第2回路基板1 3 fは、第1回路基板1 3 aに給電する電源回路を構成している。第2回路基板1 3 fは、第2螺子1 3 dにより、筐体1に固定される。第2回路基板1 3 fは、複数の端子部を備えている。負荷制御装置1 0は、筐体1における蓋体2と反対側に複数の端子部が露出している。端子部は、負荷制御装置1 0に給電する給電端子として機能させることができる。端子部は、通信部4からの制御信号を伝送する通信端子として機能させることができる。

40

**【0033】**

負荷制御装置1 0は、引締め螺子1 0 dと、挟み金具1 0 eとを備えている。引締め螺子1 0 dは、筐体1と蓋体2とに渡って設けられた溝部1 0 mに沿って設けられる。挟み金具1 0 eは、引締め螺子1 0 dに嵌め合いできるように構成されている。負荷制御装置

50

10は、図5に示すように、建築物の天井材30cなどの施工面30caに取り付けられる。負荷制御装置10は、天井材30cに設けられた貫通口30cbに埋め込んで配置される。フランジ部2cは、負荷制御装置10を天井材30cの貫通口30cbに埋め込んだ状態で、施工面30caと当接できるように構成されている。負荷制御装置10は、引締め螺子10dと挟み金具10eとを利用して、フランジ部2cと挟み金具10eとで天井材30cに取り付けることができる。負荷制御装置10は、天井材30cに取り付けることで、第1人検知センサ5や第2人検知センサ6が施工面30ca側から鉛直方向の下方を検知できるように配置される。

【0034】

以下では、負荷制御装置10の回路構成について、図4に基づき説明する。

10

【0035】

負荷制御装置10は、判断部3と通信部4と第1人検知センサ5と第2人検知センサ6に加え、電源部7を備えている。電源部7は、第2回路基板13fに形成されたDC-DCコンバータにより構成される。電源部7は、判断部3と通信部4と第1人検知センサ5と第2人検知センサ6とに電力を供給する。

【0036】

判断部3は、制御部3sと、タイマ部3tとを備えている。判断部3は、第1人検知センサ5からの第1センサ信号と、第2人検知センサ6からの第2センサ信号と、が入力される。制御部3sは、第1センサ信号と第2センサ信号とに基づいて、照明器具32の点灯、消灯もしくは調光を制御する制御信号を、通信部4から出力させるように構成されている。制御部3sは、たとえば、CPU(Central Processing Unit)などを用いたマイクロコンピュータにより構成できる。タイマ部3tは、時刻を計時する。通信部4は、判断部3からの指令に基づいて、各種の制御信号を出力する。通信部4は、制御信号を多重送方式で伝送できるように構成されている。

20

【0037】

制御部3sは、第1センサ信号と第2センサ信号とに基づいて、人が存在しないと判断してからタイマ部3tで計時した所定の時間の経過後、照明器具32を消灯させる制御信号を通信部4から出力させることができる。制御部3sは、タイマ部3tが計時中に、第1センサ信号および第2センサ信号に基づいて、人が存在していると判断した場合、タイマ部3tのカウントをリセットする。負荷制御装置10は、タイマ部3tがリセット後に新たにカウントダウンを完了するまでの時間の間、照明器具32の点灯を維持させることができる。

30

【0038】

第1人検知センサ5は、撮像素子5aに加え、画像処理部5eを備えている。画像処理部5eは、演算制御部5fと、第1記憶部5gと、第2記憶部5hと、を備えている。演算制御部5fは、撮像素子5aが撮像して生成した画像データを、演算処理する。演算制御部5fは、FPGAと、DSP(Digital Signal Processor)と、を用いて構成される。演算制御部5fは、DSPの代わりに、高度イメージプロセッサなどのデジタル画像処理を高速に処理することが可能な半導体素子を用いてもよい。

【0039】

40

第1記憶部5gは、撮像素子5aが撮像して生成した画像データを記憶する。第1記憶部5gは、データ量が多い画像データを記憶できるように大容量記憶装置を用いている。第1記憶部5gは、たとえば、DRAM(Dynamic Random Access Memory)などの記憶容量が比較的大きな揮発性メモリを用いることができる。第2記憶部5hは、天井材30c側から見た人の輪郭の形状データなどが予め記憶されている。人の輪郭の形状データは、人と人以外とを弁別する画像識別の処理を行うために用いられる。第2記憶部5hは、第1記憶部5gと別途に備えている。第2記憶部5hは、形状データが比較高速に転送できるように、SDRAM(Synchronous DRAM)などの不揮発性メモリを用いている。

【0040】

画像処理部5eは、撮像素子5aが撮像して生成した画像データを一時的に第1記憶部

50



5 g に記憶させる。画像処理部 5 e は、第 1 記憶部 5 g に記憶された画像データを、適宜に演算制御部 5 f へ読み込む。画像処理部 5 e は、第 2 記憶部 5 h から適宜に人の輪郭の形状データを演算制御部 5 f へ読み込む。演算制御部 5 f では、読み込まれた画像データに対し、画像差分処理を行う。画像差分処理では、背景差分として、撮像素子 5 a で撮像された現在の画像データに基づく現在画像と、人が第 1 検知範囲 10 a a に侵入する前に予め撮像素子 5 a で撮像された背景データに基づく背景画像とが比較される。背景データは、第 1 記憶部 5 g に記憶させてもよいし、第 2 記憶部 5 h に記憶させてもよい。演算制御部 5 f は、現在画像と背景画像とを比較して、画素ごとの差分を取った差分画像を生成する。画像差分処理は、背景差分だけに限られず、撮像素子 5 a が読み込む時系列が異なる 2 つの画像データを比較した時間差分により、差分画像を生成してもよい。演算制御部 5 f は、現在画像と背景画像との差分を取って輝度値を 2 値化させた差分画像から差分画素の抽出処理が行われる。差分画素の抽出処理では、現在画像と背景画像との間で変化のない画素の輝度値が所定の閾値を下回る。差分画素の抽出処理では、人が存在する場合、現在画像と背景画像との間で変化が生じる。差分画素の抽出処理では、現在画像と背景画像との間で変化のある画素の輝度値が所定の閾値以上となる。

10

**【 0 0 4 1 】**

演算制御部 5 f は、差分画素の抽出処理を行った後、差分画素に対する認識処理を行う。認識処理では、抽出された差分画素の集団の輪郭の形状に対し、第 2 記憶部 5 h に予め記憶された人の輪郭の形状データとどれくらい一致するかを判断する形状のパターン認識による画像識別の処理を行う。演算制御部 5 f は、抽出した輪郭の形状と、予め記憶させた人の輪郭の形状データとの一致率を判断することで、抽出された輪郭の形状が人が、人に該当しないのかを判断することができる。演算制御部 5 f では、たとえば、差分画素に対する認識処理として、Sobel フィルタやPrewit フィルタなどを用いて輪郭の形状を抽出することができる。

20

**【 0 0 4 2 】**

演算制御部 5 f は、画像識別の処理により、人の存在が検知できれば、人の存在を示す第 1 センサ信号を出力する。第 1 人検知センサ 5 は、撮像素子 5 a 側から画像データが出力されるたびに、画像データと背景画像とを比較することで人が存在しているか否かを適宜に検知することができる。負荷制御装置 10 は、静止した状態の人が存在しているだけの状態であっても、人の存在の有無を検知することが可能となる。

30

**【 0 0 4 3 】**

第 2 人検知センサ 6 では、赤外線センサ 6 a が、焦電素子 6 d と信号処理回路部 6 e とを備えている。焦電素子 6 d は、人から発せられる赤外線を検出する。信号処理回路部 6 e は、増幅回路 6 f と、帯域フィルタ 6 g と、比較回路 6 h と、出力回路 6 j とを備えている。増幅回路 6 f は、焦電素子 6 d からの信号を増幅する。帯域フィルタ 6 g は、増幅された信号のうち、雑音となる不要な周波数成分を除去する。比較回路 6 h は、不要な周波数成分を除去された信号が、予め設定された閾値を超えたか否かを弁別する。信号が予め設定した閾値を超えている場合、出力回路 6 j は、人の存在を示す第 2 センサ信号を出力する。すなわち、信号処理回路部 6 e は、焦電素子 6 d からの信号を増幅させて閾値と比較する。赤外線センサ 6 a は、焦電素子 6 d からの信号が閾値よりも大きければ、端子 6 a 1 から第 2 センサ信号を判断部 3 に出力する。

40

**【 0 0 4 4 】**

負荷制御装置 10 は、第 1 人検知センサ 5 からの第 1 検知信号と、第 2 人検知センサ 6 からの第 2 検知信号とに基づいて、人の存在の有無を判断し、複数の照明器具 3 2 それぞれの点灯、消灯若しくは調光を個別に制御する。特に、負荷制御装置 10 は、第 1 人検知センサ 5 が画像データの差分に基づいて人の存在の有無を検知しているため、第 1 検知範囲 10 a a における人の滞在、不在、移動を判別することができる。負荷制御装置 10 は、人が第 1 検知範囲 10 a a を移動中の場合に照明器具 3 2 を減光させ、人が第 1 検知範囲 10 a a に滞在している場合のみ照明器具 3 2 を点灯させることができる。

**【 0 0 4 5 】**

50

第1人検知センサ5は、撮像素子5aが撮像して生成した画像データに基づいて、人の存在の有無を検知する。第1人検知センサ5は、撮像素子5aが画像データを取得できるように、第1検知範囲10aaが所定の明るさを有している必要がある。第2人検知センサ6は、人から放射された赤外線に基づいて、赤外線センサ6aが人の存在の有無を検知しているため、明るさに関係なく人の存在の有無の検知を行うことができる。

【0046】

負荷制御装置10は、所定の時間間隔で、第1人検知センサ5が画像データを取得している。負荷制御装置10は、第1人検知センサ5を利用して、周囲の明るさを検出することができる。第1人検知センサ5は、周囲の明るさとして、撮像素子5aが撮像して生成した画像データ全体の平均値から照度を算出する。言い換えれば、第1人検知センサ5は、照度センサとしても機能している。判断部3は、第1人検知センサ5で検出した明るさが予め設定された所定の照度以上の場合、第1センサ信号と第2センサ信号とで人の存在の有無を判断する。予め設定する照度の閾値としては、撮像素子5aの撮像性能にもよるが、たとえば、20ルクスとすることができる。照度の閾値は、たとえば、第2記憶部5hに記憶させておけばよい。

10

【0047】

判断部3は、負荷制御装置10の周囲の明るさが所定の照度未満の場合、第2人検知センサ6からの第2センサ信号だけに基づいて、人の存在の有無を判断し、制御信号を通信部4から出力させる。負荷制御装置10は、周囲の明るさにかかわらず、第1検知信号と第2検知信号とに基づいて人の存在の有無を判断し、制御信号を通信部4から出力することができる。

20

【0048】

次に、本実施形態の負荷制御装置10における第1検知範囲10aaおよび第2検知範囲10baについて詳述する。

【0049】

第1検知範囲10aaは、たとえば、図5に示すように、第1人検知センサ5を頂点とする四角錐形に形成される。第2検知範囲10baは、第2人検知センサ6を頂点とする斜円錐形に形成される。図5では、4つの第2人検知センサ6のうち、1つの第2人検知センサ6が検知する第2検知範囲10baを例示している。第1人検知センサ5は、図6に示す平面視において、第1検知範囲10aaが矩形状に形成される。第2人検知センサ6は、第1人検知センサ5の第1検知範囲10aaと重複するように、図6に示す平面視において、第2検知範囲10baが楕円状に形成される。第1人検知センサ5と第2人検知センサ6とは、平面視における第2検知範囲10baの長軸方向が、平面視における第1検知範囲10aaの対角線に沿うように配置される。負荷制御装置10は、図6に示す平面視において、4つの第2検知範囲10ba全体が、第1検知範囲10aaを含むように配置される。

30

【0050】

第1人検知センサ5は、第1検知範囲10aaを複数に分割して、複数の領域10acごとに、人の存在の有無を検知する検知機能の有効と無効とを設定できるように構成されている。領域10acそれぞれは、たとえば、第1検知範囲10aaを6×6の格子状に分割した範囲の1つとすることができる。負荷制御装置10では、たとえば、柱が存在するなど設置場所によって、人の存在を検知することが不要な特定の領域10acの検知機能を予め無効とすることができる。第1人検知センサ5は、領域10acを適宜に組み合わせ、所定の範囲に設定することができる。第1人検知センサ5は、領域10acを矩形状とすることで、所定の範囲をきめ細やかに設定をすることができる。第1人検知センサ5は、領域10acが組み合わせられた所定の範囲を第2記憶部5hに記憶する。負荷制御装置10は、リモートコントロール装置を用いて、外部から適宜に領域10acを設定する構成としてもよい。

40

【0051】

負荷制御装置10は、検知機能の必要な領域10acの設定を簡便化するために、第1

50

検知範囲 10 a a 全体を 4 分割した分割領域 10 a b ごとに検知機能のオンとオフとが設定される場合がある。第 1 人検知センサ 5 は、4 分割した分割領域 10 a b を簡単に設定できるように、予め第 2 記憶部 5 h に記憶させることができる。複数の分割領域 10 a b それぞれは、複数の第 2 人検知センサ 6 のいずれか 1 つの第 2 検知範囲 10 b a と重複している。負荷制御装置 10 は、分割領域 10 a b ごとに検知機能のオンとオフとを制御する場合、複数の第 2 人検知センサ 6 のいずれかの第 2 検知範囲 10 b a と重畳する分割領域 10 a b における検知機能がオンやオフとなる。負荷制御装置 10 は、1 つの分割領域 10 a b の検知機能をオフにすると、オフとした分割領域 10 a b に人が存在していても人の検知を行わない。

【 0 0 5 2 】

10

負荷制御装置 10 は、検知機能がオフとされた分割領域 10 a b と重畳する第 2 検知範囲 10 b a とが重なっている場合、第 1 人検知センサ 5 は人の存在の有無を検知しないが、第 2 人検知センサ 6 が人の存在の有無を検知する。負荷制御装置 10 は、周囲が明るい場合、第 1 人検知センサ 5 からの第 1 センサ信号と、第 2 人検知センサ 6 からの第 2 センサ信号との論理積で、人の存在の有無を判断する。判断部 3 は、周囲の明るさが所定の照度以上の場合、第 1 センサ信号と、第 2 センサ信号との論理積の信号処理を行うことで、人の存在の有無を判断する。判断部 3 は、第 2 人検知センサ 6 が第 1 人検知センサ 5 の検知機能をオフとした分割領域 10 a b で人の存在を検知しても、人が存在すると判断することはない。

【 0 0 5 3 】

20

負荷制御装置 10 は、周囲が暗い場合、第 2 人検知センサ 6 からの第 2 センサ信号に基づいて、人の存在の有無を判断する。負荷制御装置 10 は、複数の第 2 人検知センサ 6 が第 1 人検知センサ 5 に対応して制御されていなければ、周囲が暗い場合、第 1 人検知センサ 5 の撮像素子 5 a が画像データを取得できない場合でも、第 2 人検知センサ 6 が人の存在の有無の検知を行う。負荷制御装置 10 は、周囲が暗い場合、検知機能をオフとする分割領域 10 a b と重複する第 2 人検知センサ 6 からの第 2 センサ信号に基づいても、人の存在の有無を判断する。判断部 3 は、第 1 人検知センサ 5 で検知機能をオフとした分割領域 10 a b において、第 2 人検知センサ 6 が人の存在を示す第 2 センサ信号に基づいて、人が存在していると判断する。負荷制御装置 10 は、たとえば、昼と夜となど周囲の明るさの違いによって、検知範囲に大きな差が発生する虞がある。

30

【 0 0 5 4 】

本実施形態の負荷制御装置 10 は、分割領域 10 a b の設定時に、第 1 人検知センサ 5 の分割領域 10 a b における検知機能のオンとオフに応じて、制御部 3 s で、自動的に重複する第 2 検知範囲 10 b a を検知する第 2 人検知センサ 6 をオンとオフに制御している。負荷制御装置 10 は、制御部 3 s が所定の分割領域 10 a b における検知機能をオフに設定すれば、オフとなった分割領域 10 a b に対応する第 2 人検知センサ 6 の機能をオフに制御することができる。負荷制御装置 10 は、制御部 3 s が所定の分割領域 10 a b における検知機能をオフに設定すれば、オフとなった分割領域 10 a b に対応する第 2 人検知センサ 6 からの第 2 センサ信号を無効とすることで、第 2 人検知センサ 6 をオフとしてもよい。したがって、第 2 人検知センサ 6 をオンとオフに制御するとは、第 2 人検知センサ 6 への給電を制御することで行ってもよいし、判断部 3 が第 2 人検知センサ 6 からの第 2 センサ信号を有効や無効とすることで行ってもよい。負荷制御装置 10 は、検知機能をオフにした分割領域 10 a b と第 2 検知範囲 10 b a とが重複する場合、重複する第 2 検知範囲 10 b a を検知する第 2 人検知センサ 6 をオフにして、周囲の明るさの違いによらず、より人の検知精度を高めることができる。

40

【符号の説明】

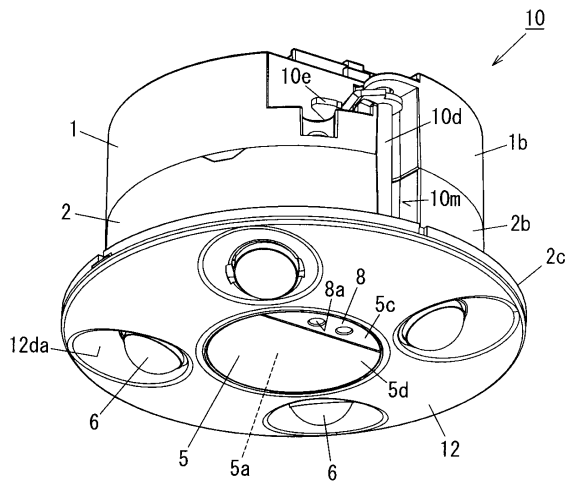
【 0 0 5 5 】

- 1 筐体
- 1 a a 開口
- 2 蓋体

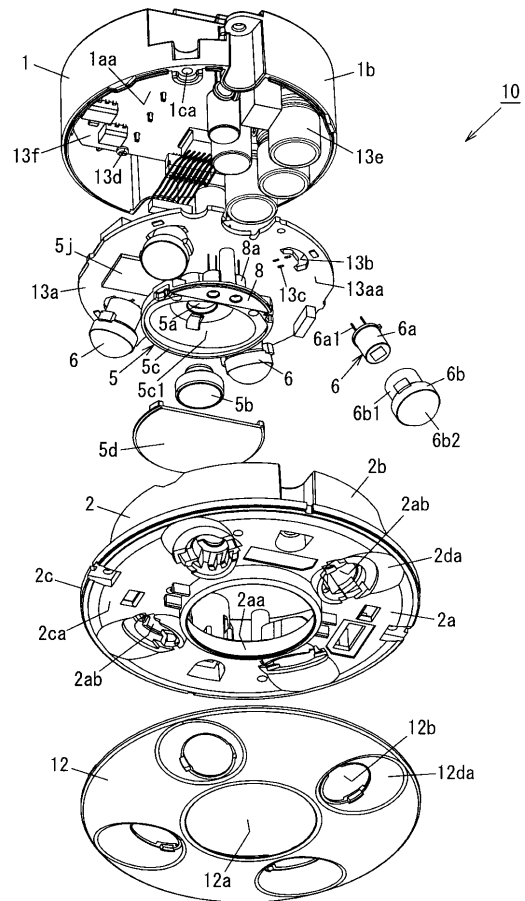
50

- 3 判断部
- 4 通信部
- 5 第1人検知センサ
- 5 a 撮像素子
- 6 第2人検知センサ
- 6 a 赤外線センサ
- 10 負荷制御装置
- 10 a a 第1検知範囲
- 10 a b 分割領域
- 10 b a 第2検知範囲

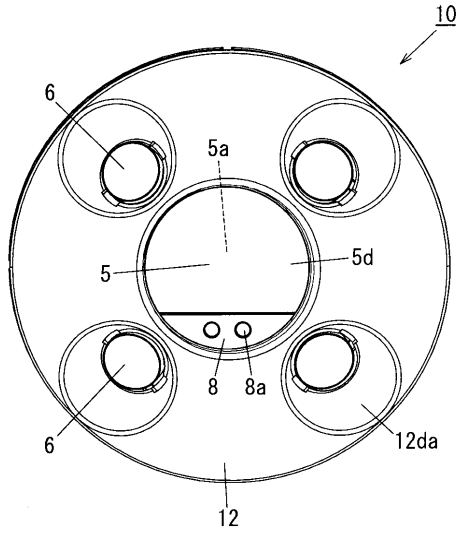
【図1】



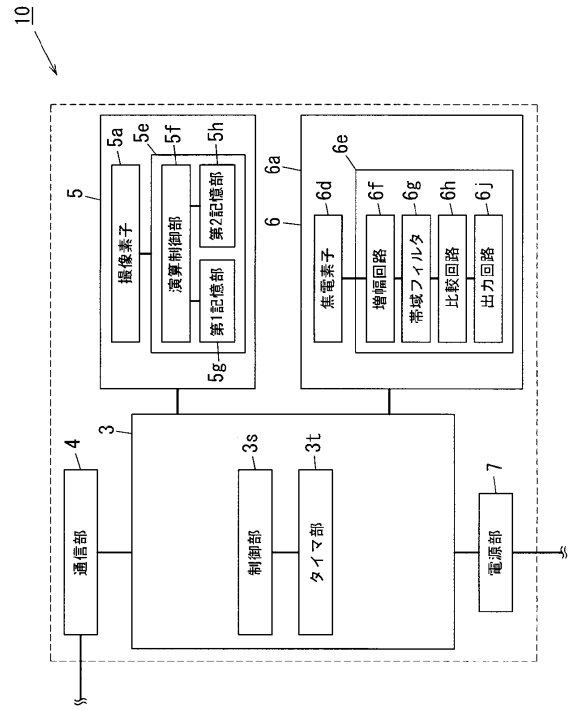
【図2】



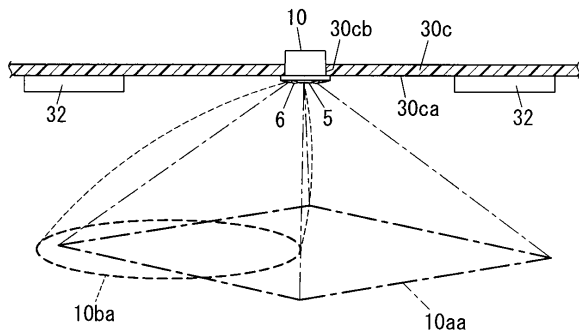
【図3】



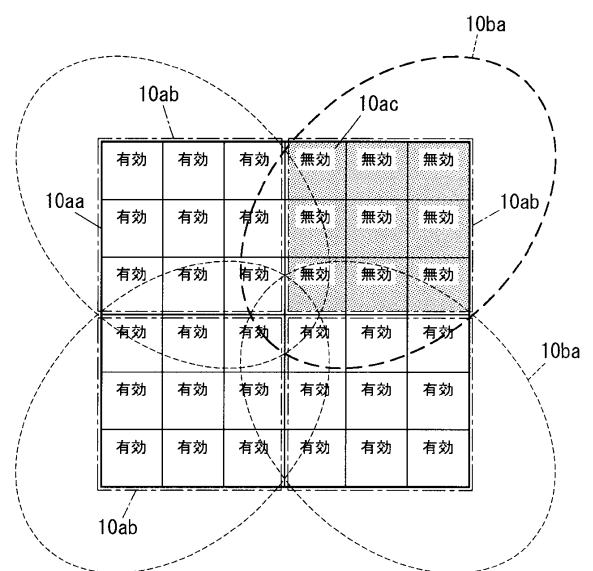
【図4】



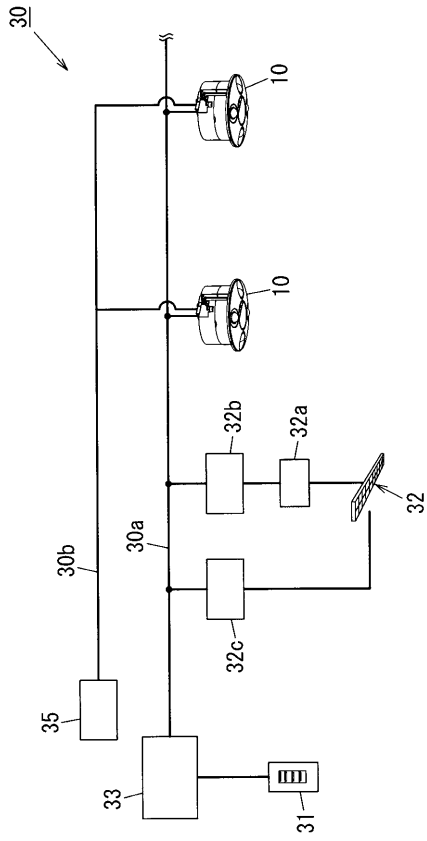
【図5】



【図6】



【 図 7 】



## フロントページの続き

- (72)発明者 三浦 啓  
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
- (72)発明者 佐々木 知明  
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
- (72)発明者 杭 耕一郎  
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
- (72)発明者 木村 好孝  
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
- (72)発明者 杉山 浩文  
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

審査官 福田 裕司

- (56)参考文献 特開2000-348267(JP,A)  
特開2006-209365(JP,A)  
特開2006-153467(JP,A)  
特開2014-002943(JP,A)  
特開2013-004311(JP,A)  
特開2011-163980(JP,A)  
特開2010-151820(JP,A)  
米国特許出願公開第2014/0103214(US,A1)  
米国特許出願公開第2012/0319596(US,A1)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01V 8/10  
G01V 8/12  
G01V 11/00  
H05B 37/02