

(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2016-128989

(P2016-128989A)

(43) 公開日 平成28年7月14日(2016.7.14)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
GO8B	17/107	(2006.01)	GO8B	17/107	B	2G059		
GO1N	21/53	(2006.01)	GO1N	21/53	C	5C085		

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2015-3541 (P2015-3541)
 (22) 出願日 平成27年1月9日 (2015.1.9)

(71) 出願人 314012076
 パナソニックIPマネジメント株式会社
 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
 (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
 (72) 発明者 阪本 浩司
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
 ソニック株式会社内

最終頁に続く

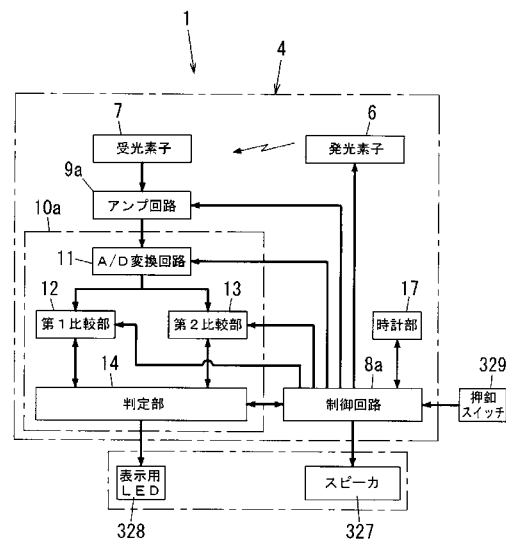
(54) 【発明の名称】 火災感知器

(57) 【要約】

【課題】 検知精度の向上を図ることが可能な火災感知器を提供する。

【解決手段】 外部からの煙が流入する開口部を有するチャンバと、発光素子6と、受光素子7と、制御回路8aと、アンプ回路9aと、判定回路10aと、を備える。チャンバは、発光素子6の光軸と受光素子7の光軸との交点を含む煙検知ゾーンを有する。制御回路8aは、発光素子6を駆動するように構成されている。アンプ回路9aは、受光素子7の出力信号を増幅して出力するように構成されている。判定回路10aは、アンプ回路9aの出力信号と火災判定用の第1閾値と第1閾値よりも大きな異物判定用の第2閾値とを用いて火災判定と煙検知ゾーン内の異物判定とを行うように構成されている。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

外部からの煙が流入する開口部を有するチャンバと、発光素子と、受光素子と、制御回路と、アンプ回路と、判定回路と、を備え、

前記発光素子及び前記受光素子は、前記発光素子の光軸と前記受光素子の光軸とが前記チャンバ内で交差するように前記チャンバ内に配置され、

前記チャンバは、前記発光素子の光軸と前記受光素子の光軸との交点を含む煙検知ゾーンを有し、

前記制御回路は、前記発光素子を駆動するように構成され、

前記アンプ回路は、前記受光素子の出力信号を増幅して出力するように構成され、

前記判定回路は、前記アンプ回路の出力信号と火災判定用の第 1 閾値と前記第 1 閾値よりも大きな異物判定用の第 2 閾値とを用いて火災判定と煙検知ゾーン内の異物判定とを行うように構成されている、

ことを特徴とする火災感知器。

【請求項 2】

前記判定回路は、第 1 比較部と、第 2 比較部と、判定部と、を備え、

前記判定部は、前記第 1 比較部において前記アンプ回路の出力信号が前記第 1 閾値以上であると判定された時刻と前記第 2 比較部において前記アンプ回路の出力信号が前記第 2 閾値以上であると判定された時刻との時間差が第 1 所定時間よりも短い場合に前記煙検知ゾーン内に異物があると判定する、

ことを特徴とする請求項 1 記載の火災感知器。

【請求項 3】

前記判定部は、前記煙検知ゾーン内に異物があると判定した後、前記第 1 比較部において前記アンプ回路の出力信号が前記第 1 閾値未満と判断されたとき、異物が無くなったと判断する、

ことを特徴とする請求項 2 記載の火災感知器。

【請求項 4】

前記制御回路は、前記発光素子を間欠的に駆動するように構成され、

前記判定部は、異物があると判断した後、前記アンプ回路の出力信号が前記第 2 閾値を下回る直前の時刻と前記第 1 閾値を下回る時刻との時間差が第 2 所定時間以下の場合、異物の有無を判断するタイミングを第 3 所定時間だけ遅延させる、

ことを特徴とする請求項 2 記載の火災感知器。

【請求項 5】

前記アンプ回路は、ゲインを切り替えることができるように構成され、

前記判定回路は、第 3 比較部を更に備え、

前記制御回路は、前記第 3 比較部において前記アンプ回路の出力信号が前記第 1 閾値と前記第 2 閾値との間の第 3 閾値以上になったと判定されたときに前記アンプ回路のゲインを低下させる、

ことを特徴とする請求項 2 記載の火災感知器。

【請求項 6】

前記アンプ回路は、ゲインを第 1 ゲインと前記第 1 ゲインよりも高い第 2 ゲインとで切り替えることができるように構成され、

前記判定回路は、前記第 3 閾値と前記第 2 ゲインと前記第 1 ゲインとの比で除した値を第 4 閾値として有し、

前記アンプ回路の出力信号が前記第 2 ゲインの状態、前記アンプ回路の出力信号が前記第 4 閾値よりも低下した場合に、前記アンプ回路のゲインを前記第 1 ゲインに戻す、

ことを特徴とする請求項 5 記載の火災感知器。

【請求項 7】

トラブルの発生を報知する報知部を備え、

前記判定部において異物があると判定されたとき、前記制御回路は、前記報知部から火

10

20

30

40

50

災報知用とは異なる態様でトラブルの発生を報知させる、
 ことを特徴とする請求項 2 乃至 6 のいずれか一項に記載の火災感知器。

【請求項 8】

前記報知部による報知の停止を指示するための操作部を備え、
 前記判定部において異物があると判定されたとき、前記制御回路は、前記報知部から火災報知用とは異なる態様でトラブルの発生を報知させ、前記操作部が操作されると、前記報知部から異物の存在を報知させる、

ことを特徴とする請求項 7 記載の火災感知器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、火災感知器に関し、より詳細には、光電子式の煙感知型の火災感知器に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、火災感知器としては、煙感知室と、防虫網と、投光素子と、受光素子と、受光素子の受光信号が伝達されて火災判別を行う回路部と、を備えた煙感知器が知られている（特許文献 1）。

【0003】

また、火災感知器としては、ワイヤレス通信型の住宅用火災警報器が知られている（特許文献 2）。

20

【0004】

特許文献 2 記載された住宅用火災警報器は、センサ部と、信号処理部と、を有している。

【0005】

センサ部は、ハウジングを有し、ハウジングの内部が煙濃度を検出するための検出空間となっている。ハウジングには、発光素子と、受光素子と、が設けられている。ハウジングの周壁の一部には、外気を検出空間内に導入するための入口が開口している。入口は、網状に形成されている。

【0006】

30

信号処理部は、センサ部の発光素子を発光させるとともに受光素子の出力を信号処理して火災発生の有無を判断するセンサ回路を備えている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献 1】特開 2010 - 40008 号公報

【特許文献 2】特開 2012 - 43272 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

40

火災感知器の分野においては、火災の検知精度の更なる向上が望まれている。

【0009】

本発明の目的は、検知精度の向上を図ることが可能な火災感知器を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の火災感知器は、外部からの煙が流入する開口部を有するチャンバと、発光素子と、受光素子と、制御回路と、アンプ回路と、判定回路と、を備える。前記発光素子及び前記受光素子は、前記発光素子の光軸と前記受光素子の光軸とが前記チャンバ内で交差するように前記チャンバ内に配置されている。前記チャンバは、前記発光素子の光軸と前記

50

受光素子の光軸との交点を含む煙検知ゾーンを有する。前記制御回路は、前記発光素子を駆動するように構成されている。前記アンプ回路は、前記受光素子の出力信号を増幅して出力するように構成されている。前記判定回路は、前記アンプ回路の出力信号と火災判定用の第 1 閾値と前記第 1 閾値よりも大きな異物判定用の第 2 閾値とを用いて火災判定と煙検知ゾーン内の異物判定とを行うように構成されている。

【発明の効果】

【0011】

本発明の火災感知器は、検知精度の向上を図ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

10

【図 1】図 1 は、実施形態の火災感知器の概略斜視図である。

【図 2】図 2 は、実施形態の火災感知器の概略分解斜視図である。

【図 3】図 3 は、実施形態の火災感知器における煙検知モジュールの概略分解斜視図である。

【図 4】図 4 は、実施形態の火災感知器における煙検知モジュールの要部概略平面図である。

【図 5】図 5 は、実施形態の火災感知器の回路ブロック図である。

【図 6】図 6 は、実施形態の火災感知器の動作説明図である。

【図 7】図 7 は、実施形態の火災感知器の動作説明図である。

【図 8】図 8 は、実施形態の火災感知器の動作説明図である。

20

【図 9】図 9 は、実施形態の火災感知器の動作説明図である。

【図 10】図 10 は、実施形態の火災感知器の第 1 変形例を備えた火災警報システムの概略構成図である。

【図 11】図 11 は、実施形態の火災感知器の第 2 変形例を備えた他の火災警報システムの概略構成図である。

【図 12】図 12 は、実施形態の火災感知器の第 3 変形例の回路ブロック図である。

【図 13】図 13 は、実施形態の火災感知器の第 3 変形例における要部回路図である。

【図 14】図 14 は、実施形態の火災感知器の第 3 変形例の動作説明図である。

【図 15】図 15 は、実施形態の火災感知器の第 3 変形例の動作説明図である。

【図 16】図 16 は、実施形態の火災感知器の第 4 変形例における要部回路図である。

30

【図 17】図 17 は、実施形態の火災感知器の第 5 変形例における要部回路図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下では、本実施形態の火災感知器 1 について、図 1 ~ 9 に基づいて説明する。なお、図 1 ~ 4 は、模式的な図であり、各構成要素の大きさや厚さそれぞれの比が、必ずしも実際の寸法比を反映しているとは限らない。

【0014】

火災感知器 1 は、露出型であり、建物内の天井材、壁材等に取り付けることができるように構成されている。

【0015】

40

火災感知器 1 は、図 2 に示すように、2 本の取付用螺子 27 により天井材、壁材等に取り付けることができる取付ベース 2 と、取付ベース 2 に着脱自在に取り付けられる筐体 3 と、筐体 3 内に配置される煙検知モジュール 4 と、を備える。

【0016】

煙検知モジュール 4 は、図 3 ~ 5 に示すように、外部からの煙が流入する開口部 603 を有するチャンバ 5 と、発光素子 6 と、受光素子 7 と、制御回路 8a と、アンプ回路 9a と、判定回路 10a と、を備える。発光素子 6 及び受光素子 7 は、発光素子 6 の光軸と受光素子 7 の光軸とがチャンバ 5 内で交差するようにチャンバ 5 内に配置されている。チャンバ 5 は、発光素子 6 の光軸と受光素子 7 の光軸との交点を含む煙検知ゾーン 57 を有する。制御回路 8a は、発光素子 6 を駆動するように構成されている。アンプ回路 9a は、

50

受光素子7の出力信号を増幅して出力するように構成されている。判定回路10aは、アンプ回路9aの出力信号と火災判定用の第1閾値Paと第1閾値Paよりも大きな異物判定用の第2閾値Pbとを用いて火災判定と煙検知ゾーン57内の異物判定とを行うように構成されている。よって、火災感知器1は、検知精度の向上を図ることが可能となる。

【0017】

火災感知器1は、トラブルの発生を報知するスピーカ327（図2、5参照）及び表示用LED328（図2、5参照）を備えるのが好ましい。火災感知器1では、スピーカ327及び表示用LED328それぞれが、トラブルの発生を報知する報知部を構成している。要するに、火災感知器1は、トラブルの発生を報知する報知部を備えている。スピーカ327は、音声によりトラブルの発生を報知することができる。表示用LED328は、光によりトラブルの発生を報知することができる。表示用LED328から放射される光は、例えば、赤色光である。火災感知器1は、トラブルの発生を音声と光とで報知することが可能となる。本明細書において、「トラブル」とは、火災の発生、煙検知ゾーン57内に異物がある状態、発光素子6の故障、受光素子7の故障等も含む。

10

【0018】

また、火災感知器1は、報知部による報知を停止させるための押釦スイッチ329（図5参照）と、押釦スイッチ329を操作するための操作釦326（図1、2参照）を備えるのが好ましい。操作釦326は、白色の合成樹脂により形成されている。操作釦326は、表示用LED328から放射される光を拡散透過できる厚さに形成されている。

20

【0019】

火災感知器1の各構成要素については、以下に詳細に説明する。

【0020】

取付ベース2は、合成樹脂により形成されている。取付ベース2は、円板状の取付ベース本体20を備えている。取付ベース本体20の外周形状は、円形状であるのが好ましい。取付ベース本体20には、取付ベース2を天井材、壁材等に取り付けるための2本の螺子27、27それぞれを通す第1取付孔21及び第2取付孔22が形成されている。

【0021】

取付ベース2は、取付ベース本体20の周部に、筐体3の後面から突出しているフック334を着脱自在に引っ掛ける引掛部24が設けられている。筐体3を取付ベース2に取り付ける場合には、筐体3を取付ベース2の前面側から取付ベース2に被せて筐体3を時計回りに回転させることにより、フック334を引掛部24に引っ掛ければよい。また、筐体3を取付ベース2から取り外す場合には、筐体3を反時計回りに回転させることにより、フック334が引掛部24に引っ掛かった状態を解除すればよい。

30

【0022】

筐体3は、取付ベース2の前面及び外周縁を覆うように形成されている。筐体3は、ボディ31と、前カバー32と、後カバー33と、を備える。前カバー32とボディ31と後カバー33とは、複数の螺子により結合されている。

【0023】

ボディ31は、合成樹脂により形成されている。ボディ31は、円筒状のボディ本体311と、ボディ本体311の前後方向の中間に形成された円板状の仕切壁312と、を備える。

40

【0024】

ボディ本体311には、ボディ本体311の径方向に貫通する複数の開口部313が形成されている。複数の開口部313は、ボディ本体311の外周方向及び前後方向に並んで形成されている。筐体3は、筐体3の外部からの煙が開口部313を通して筐体3の内部へ入ることが可能となっている。また、筐体3は、筐体3の内部からの煙が開口部313を通して筐体3の外部へ出ることが可能となっている。

【0025】

仕切壁312の中央部には、煙検知モジュール4のチャンバ5が挿通される第1孔314が形成されている。第1孔314の開口形状は、円形状である。また、仕切壁312に

50

は、後カバー 33 における後述の電池収納部 335 が挿通される第 2 孔 315 が形成されている。第 2 孔 315 の開口形状は、長方形形状である。

【0026】

前カバー 32 は、合成樹脂により形成されている。前カバー 32 は、ボディ本体 311 の前端側を覆うように配置されている。前カバー 32 は、円板状の前カバー本体 321 と、前カバー本体 321 の周縁から全周に亘って後方に突出した外周壁 322 と、外周壁 322 よりも内側で前カバー本体 321 の後面から後方に突出した円環状の枠部と、を備える。これにより、前カバー 32 は、外周壁 322 と枠部と前カバー本体 321 の後面とで規定される溝が形成されている。枠部の突出高さは、外周壁 322 の突出高さよりも低い。前カバー 32 の溝には、ボディ本体 311 の前端部が嵌め込まれる。前カバー本体 321 は、前面が凸曲面状に形成され、後面が凹曲面状に形成されている。要するに、前カバー本体 321 は、前側に膨らむ形状である。

10

【0027】

前カバー本体 321 には、操作釦 326 を露出させる円形状の窓孔 324 が厚さ方向に貫通して形成されている。操作釦 326 により押操作される押釦スイッチ 329 は、プリント基板 41 に実装されている。

【0028】

前カバー 32 は、前カバー本体 321 の後面側に配置されるスピーカ 327 からの音を放射させるための音孔 325 が厚さ方向に貫通して形成されている。

【0029】

後カバー 33 は、合成樹脂により形成されている。後カバー 33 は、ボディ本体 311 の後端側においてボディ本体 311 の内側に配置されている。後カバー 33 は、円板状の後カバー本体 331 と、後カバー本体 331 の後面から後方へ突出して形成されたフック 334 と、後カバー本体 331 の長方形形状の開口部の周縁から前方に突出して形成された電池収納部 335 と、を備える。電池収納部 335 には、火災感知器 1 の電源となる電池 340 が収納される。電池 340 は、例えば、リチウム電池である。

20

【0030】

煙検知モジュール 4 は、プリント基板 41 を備える。プリント基板 41 には、発光素子 6、受光素子 7、制御回路 8a の回路部品、アンプ回路 9a の回路部品、判定回路 10a の回路部品、押釦スイッチ 329 及びコネクタ 42 等が実装されている。コネクタ 42 には、電池 340 に電氣的に接続されたコネクタが着脱自在に接続されている。これにより、煙検知モジュール 4 は、電池 340 を電源として動作するようになっている。

30

【0031】

煙検知モジュール 4 におけるチャンバ 5 は、図 3 に示すように、光学基台 50 と、キャップ 60 と、で構成されている。

【0032】

光学基台 50 は、黒色の合成樹脂により形成されているのが好ましい。光学基台 50 は、円板状のベース部 501 と、ベース部 501 から後方に突出して設けられたラビリンズ部 502 と、を備える。

【0033】

光学基台 50 は、発光素子 6 の側方及び後方を囲む U 字状の第 1 壁部 503 を備える。第 1 壁部 503 は、ベース部 501 から後方に突出して形成されている。また、光学基台 50 は、受光素子 7 の側方及び後方を囲む U 字状の第 2 壁部 504 を備える。第 2 壁部 504 は、ベース部 501 から後方に突出して形成されている。

40

【0034】

ラビリンズ部 502 は、筐体 3 の外部から煙検知ゾーン 57 への煙の流入を可能とするように構成されている。また、ラビリンズ部 502 は、筐体 3 の側方から煙検知ゾーン 57 へ外光が入射するのを抑制するように構成されている。より詳細には、ラビリンズ部 502 は、複数の突出壁 522 をベース部 501 の周方向に並べて配置することによって形成されている。また、複数の突出壁 522 の各々は、平面視においてベース部 501 の径

50

方向に交差するように配置されている。

【0035】

光学基台50は、プリント基板41に取り付けられている。光学基台50は、ベース部501から前方へ突出した2つのフック505を備えている。光学基台50は、2つのフック505の各々をプリント基板41に形成された孔412に挿通して孔412の周部に引っ掛けることにより、プリント基板41に取り付けられている。

【0036】

キャップ60は、黒色の合成樹脂等により形成されているのが好ましい。キャップ60は、有底円筒状の形状に形成されている。キャップ60は、光学基台50のベース部501に対向する前壁601と、ラビリンス部502を囲む側壁602と、を備える。キャップ60は、光学基台50、発光素子6及び受光素子7を覆うように配置されている。

10

【0037】

煙検知モジュール4は、光学基台50のベース部501と、ラビリンス部502と、キャップ60の前壁601とで囲まれた空間が、煙感知室を構成する。

【0038】

キャップ60の側壁602には、複数の開口部603が形成されている。複数の開口部603は、キャップ60の外周方向において等間隔で形成されているのが好ましい。複数の開口部603の各々は、煙の流入する煙流入口を構成している。複数の開口部603の各々は、煙が流出する煙流出口としても機能する。

【0039】

チャンバ5には、チャンバ5の外部と煙感知室との間の煙の流路となる複数の煙流路が形成されている。複数の煙流路の各々は、光学基台50のベース部501と、キャップ60の前壁601と、ベース部501の外周方向において隣り合う2つの突出壁522と、で囲まれた空間により形成されている。

20

【0040】

側壁602の複数の開口部603には、網604が設けられているのが好ましい。網604の色は、黒色としてある。網604は、昆虫等を通さないように網目の大きさを設定してあるのが好ましい。

【0041】

発光素子6は、砲弾型LEDにより構成されている。発光素子6は、第1壁部503により位置決めされる。また、発光素子6による光の照射範囲は、ベース部501、前壁601、第1壁部503及びラビリンス部502によって制限される。照射範囲は、発光素子6の光軸を含み且つベース部501の厚さ方向に直交する面内では、図4に模式的に示すように、2本の一点鎖線A1によって囲まれた範囲である。

30

【0042】

煙検知ゾーン57は、発光素子6による光の照射範囲と受光素子7による光の受光範囲との重複する範囲である。

【0043】

受光素子7は、レンズ付きのフォトダイオードにより構成されているのが好ましい。受光素子7は、ベース部501、前壁601、第2壁部504及びラビリンス部502によって受光範囲が制限される。受光範囲は、受光素子7の光軸を含み且つベース部501の厚さ方向に直交する面内では、図4に模式的に示すように、2本の一点鎖線B1によって囲まれた範囲である。

40

【0044】

発光素子6と受光素子7とは、発光素子6と受光素子7とが対向しないように配置されている。より詳細には、発光素子6と受光素子7とは、発光素子6の光軸と受光素子7の光軸とが煙感知室で交差するように、光学基台50により位置決めされている。

【0045】

煙検知モジュール4では、発光素子6から放射された光が煙検知ゾーン57を含む照射範囲に照射される。煙検知モジュール4では、煙検知ゾーン57に煙が入ると、煙粒子に

50

よる散乱光の一部が受光素子 7 に入射するので、受光素子 7 の出力信号が大きくなる。

【 0 0 4 6 】

アンプ回路 9 a は、例えば、受光素子 7 の出力信号を電流 - 電圧変換して出力する電流電圧変換回路により構成することができる。電流電圧変換回路は、例えば、演算増幅器と、演算増幅器の反転入力端子と出力端子との間に接続された抵抗と、で構成することができる。この場合、アンプ回路 9 a は、受光素子 7 を構成するフォトダイオードのカソードを演算増幅器の反転入力端子に接続し、アノードを演算増幅器の非反転入力端子に接続すればよい。

【 0 0 4 7 】

制御回路 8 a は、発光素子 6 を間欠的に駆動するように構成されている。より詳細には、制御回路 8 a は、発光素子 6 に対して、所定パルス幅の電圧（以下、「パルス電圧」ともいう。）を一定の時間間隔で印加する。要するに、制御回路 8 a は、発光素子 6 に対してパルス電圧を周期的に印加する。パルス電圧の大きさは、発光素子 6 の動作電圧よりも大きい。制御回路 8 a は、発光素子 6 にパルス電圧を印加することにより発光素子 6 を点灯させる第 1 期間と、発光素子 6 にパルス電圧を印加せずに発光素子 6 を消灯させる第 2 期間と、を制御することができる。制御回路 8 a は、例えば、8 秒に 1 回、1 秒だけ発光させる。この場合には、例えば、所定パルス幅を 1 秒、一定の時間間隔を 7 秒とすればよい。火災感知器 1 は、制御回路 8 a が発光素子 6 を間欠的に駆動することにより、制御回路 8 a が発光素子 6 を連続駆動する場合に比べて、低消費電力化を図ることができる。また、制御回路 8 a は、発光素子 6 を発光させる期間に合わせて受光素子 7、アンプ回路 9 a 及び判定回路 1 0 a それぞれを間欠的に動作させるのが好ましい。これにより、火災感知器 1 は、低消費電力化を図ることができる。煙検知モジュール 4 は、時計部 1 7 を備えているのが好ましい。制御回路 8 a は、時計部 1 7 により計時されている時刻の情報に基づいて、発光素子 6、受光素子 7、アンプ回路 9 a 及び判定回路 1 0 a それぞれを制御するタイミングを決めるように構成されているのが好ましい。

【 0 0 4 8 】

ところで、本願発明者らは、鋭意研究の結果、煙検知モジュール 4 のチャンバ 5 が網 6 0 4 を備えていても、例えば、図 4 に示すように、煙検知ゾーン 5 7 に糸屑のような異物 6 6 が入ってしまうことがあるという知見を得た。また、本願発明者らは、煙検知ゾーン 5 7 に異物 6 6 が入った場合と、煙検知ゾーン 5 7 に煙が入った場合と、を比較し、異物 6 6 が入った場合のほうがアンプ回路 9 a の出力信号が急激に大きくなる傾向にあるという知見を得た。図 6 の「S 1」は、火災を模擬して、チャンバ 5 内の煙濃度を、経時的に増加するように変化させた場合のアンプ回路 9 a の出力信号の変化例を模式的に示している。また、図 6 の「S 2」は、煙検知ゾーン 5 7 に異物 6 6 が入った場合のアンプ回路 9 a の出力信号の変化例を模式的に示している。

【 0 0 4 9 】

判定回路 1 0 a は、上述のように、アンプ回路 9 a の出力信号と火災判定用の第 1 閾値 P a と第 1 閾値 P a よりも大きな異物判定用の第 2 閾値 P b とを用いて火災判定と煙検知ゾーン 5 7 内の異物判定とを行うように構成されている。よって、火災感知器 1 は、煙検知ゾーン 5 7 内に異物 6 6 が入ったとき火災が発生していると誤検知する可能性を低減でき、検知精度の向上を図ることが可能となる。

【 0 0 5 0 】

ところで、第 2 閾値 P b の値によっては、火災が発生した場合のアンプ回路 9 a の出力信号が図 7 の「S 1」で模式的に示すように変化する場合もある。図 7 の「S 2」は、図 6 と同様、煙検知ゾーン 5 7 に異物 6 6 が入った場合のアンプ回路 9 a の出力信号の変化例を模式的に示している。

【 0 0 5 1 】

判定回路 1 0 a は、第 1 比較部 1 2 と、第 2 比較部 1 3 と、判定部 1 4 と、を備えた構成とすることができる。判定部 1 4 は、図 7 のように、第 1 比較部 1 2 においてアンプ回路 9 a の出力信号が第 1 閾値 P a 以上であると判定された時刻 t 1 と第 2 比較部 1 3 にお

10

20

30

40

50

いてアンブ回路 9 a の出力信号が第 2 閾値 P_a 以上であると判定された時刻 t_2 との時間差 T が第 1 所定時間 T_a よりも短い場合に煙検知ゾーン 5 7 内に異物があると判定するのが好ましい。これにより、火災感知器 1 は、異物判定と火災判定とを精度良く行うことが可能となる。判定部 1 4 は、図 7 のように、時間差 T が第 1 所定時間 T_a 以上の場合に火災が発生していると判定するのが好ましい。

【0052】

第 1 所定時間 T_a は、発光素子 6 の動作周期の 1 周期 (8 秒) よりも長く 2 周期 (16 秒) よりも短い時間が好ましく、例えば、10 秒に設定することができる。

【0053】

制御回路 8 a 及び判定回路 10 a は、例えば、マイクロコンピュータに所定のプログラムを実行させることにより実現することができる。所定のプログラムは、例えば、マイクロコンピュータのメモリに記憶されていればよい。所定のプログラムは、マイクロコンピュータを、少なくとも、制御回路 8 a、第 1 比較部 1 2、第 2 比較部 1 3、判定部 1 4 及び時計部 1 7 として機能させるためのプログラムである。

10

【0054】

判定回路 10 a は、アンブ回路 9 a の出力信号をアナログ - デジタル変換して出力する A / D 変換回路 1 1 を備えるのが好ましい。この場合、第 1 比較部 1 2 に入力されるアンブ回路 9 a の出力信号は、アンブ回路 9 a から出力されて A / D 変換回路 1 1 でアナログ - デジタル変換された出力信号を意味する。また、第 2 比較部 1 3 に入力されるアンブ回路 9 a の出力信号は、アンブ回路 9 a から出力されて A / D 変換回路 1 1 でアナログ - デジタル変換された出力信号を意味する。

20

【0055】

ところで、本願発明者らは、煙検知ゾーン 5 7 に異物 6 6 が入って、その後、煙検知ゾーン 5 7 から異物 6 6 が出た場合、アンブ回路 9 a の出力信号は、例えば、図 8 に示す模式図のように変化すると推考した。また、本願発明者らは、チャンバ 5 内に糸屑を入れて火災感知器 1 を動作させる実験を行い、アンブ回路 9 a の出力信号の変化パターンを調べた結果から、糸屑のようなチャンバ 5 内で浮遊しやすい異物 6 6 は、煙検知ゾーン 5 7 に出入りを繰り返す可能性があるかと推考した。

【0056】

判定部 1 4 は、図 8 に示すように、時刻 t_2 において煙検知ゾーン 5 7 内に異物 6 6 があると判定した後、第 1 比較部 1 2 においてアンブ回路 9 a の出力信号が第 1 閾値 P_a 未滿と判断されたとき (時刻 t_{10})、異物 6 6 が無くなったと判断するのが好ましい。これにより、火災感知器 1 は、糸屑のようなチャンバ 5 内で浮遊しやすい異物 6 6 が煙検知ゾーン 5 7 から完全に出て無くなったときに、異物 6 6 が無くなったと判断することが可能となる。

30

【0057】

判定部 1 4 は、図 9 に示すように、時刻 t_2 において異物 6 6 があると判断した後、アンブ回路 9 a の出力信号が第 2 閾値 P_b を下回る直前の時刻 t_3 と第 1 閾値 P_a を下回る時刻 t_4 との時間差が第 2 所定時間 T_b 以下の場合、異物 6 6 の有無を判断するタイミングを第 3 所定時間 T_c だけ遅延させるのが好ましい。これにより、火災感知器 1 は、煙検知ゾーン 5 7 から出た異物 6 6 が煙検知ゾーン 5 7 内に戻ってきた場合に、異物 6 6 があるにもかかわらず異物 6 6 が無いと判定される可能性を低減することが可能となる。

40

【0058】

第 2 所定時間 T_b は、発光素子 6 の動作周期の 1 周期 (8 秒) よりも長く 2 周期 (16 秒) よりも短い時間が好ましく、例えば、10 秒に設定することができる。

【0059】

第 3 所定時間 T_c は、発光素子 6 の動作周期の 3 周期 (24 秒) よりも長く 4 周期 (32 秒) よりも短い時間が好ましく、例えば、30 秒に設定することができる。

【0060】

判定部 1 4 において火災が発生していると判定されたとき、制御回路 8 a は、報知部か

50

ら火災報知用の態様でトラブルの発生を報知させる。より詳細には、制御回路 8 a は、スピーカ 3 2 7 から火災報知用の音声メッセージ（例えば、「火事です。火事です。」）を出力させる。また、制御回路 8 a は、表示用 LED 3 2 8 を点滅させる。

【0061】

判定部 1 4 において異物 6 6 があると判定されたとき、制御回路 8 a は、報知部から火災報知用とは異なる態様でトラブルの発生を報知させる。これにより、火災感知器 1 は、トラブルの発生を報知することが可能となる。より詳細には、制御回路 8 a は、スピーカ 3 2 7 からトラブル報知用の音声メッセージ（例えば、「トラブルが発生しています。点検してください。」）を出力させる。また、制御回路 8 a は、表示用 LED 3 2 8 を点灯させる。制御回路 8 a は、表示用 LED 3 2 8 を点灯させる態様に限らず、例えば、火災報知用とは異なる点滅周期で表示用 LED 3 2 8 を点滅させてもよい。

10

【0062】

火災感知器 1 は、制御回路 8 a が報知部から火災報知用の態様でトラブルの発生を報知させているときに、操作釦 3 2 6 が押操作されて押釦スイッチ 3 2 9 が操作されると、制御回路 8 a が、報知部の動作を停止させる。より詳細には、制御回路 8 a は、スピーカ 3 2 7 から音声メッセージを出力させるのを停止させる。また、制御回路 8 a は、表示用 LED 3 2 8 を消灯させる。操作釦 3 2 6 は、報知部による報知の停止を指示するための操作部を構成している。

【0063】

火災感知器 1 は、報知部による報知の停止を指示するための操作部を備えるのが好ましい。判定部 1 4 において異物があると判定されたとき、制御回路 8 a は、報知部から火災報知用とは異なる態様でトラブルの発生を報知させ、操作部が操作されると、報知部から異物の存在を報知させるのが好ましい。より詳細には、操作部が操作されると、制御回路 8 a は、スピーカ 3 2 7 から異物報知用の音声メッセージ（例えば、「異物が入っています。中を掃除してください。」）を出力させる。よって、火災感知器 1 は、例えば、判定部 1 4 において異物 6 6 があると判定されたときに、まず、トラブル（火災の発生、煙検知ゾーン 5 7 内に異物がある状態、発光素子 6 の故障、受光素子 7 の故障等）の発生を報知させ、操作部が操作されると、火災報知用とは異なる態様でトラブルの発生を報知させることが可能となる。

20

【0064】

火災感知器 1 は、定期的に、電池 3 4 0 の容量、発光素子 6 の故障の有無、受光素子 7 の故障の有無等を診断する自己診断機能を備えるのが好ましい。そして、火災感知器 1 は、電池 3 4 0 の容量不足、発光素子 6 の故障、受光素子 7 の故障等の診断結果を得た場合に、報知部からトラブルが発生していることを報知させるのが好ましい。

30

【0065】

ところで、受光素子 7 の出力信号は、煙濃度に略比例して大きくなる。しかしながら、受光素子 7 の特性ばらつき、アンプ回路 9 a の特性ばらつき、チャンバ 5 の寸法ばらつき等、種々の要因により、煙検知モジュール 4 では、煙濃度とアンプ回路 9 a の出力信号との比例定数がばらつく可能性がある。

【0066】

第 1 閾値 P a は、火災感知器 1 の製造時に、煙検知モジュール 4 を煙なしの雰囲気中に配置したときのアンプ回路 9 a の出力信号と、煙検知モジュール 4 を煙濃度が所定濃度の雰囲気中に配置したときのアンプ回路 9 a の出力信号と、に基づいて適宜設定するのが好ましい。要するに、火災感知器 1 は、製品ごとに第 1 閾値 P a を調整するのが好ましい。

40

【0067】

ところで、本願発明者らは、火災感知器 1 では、火災を想定した実験で煙濃度を増加させたときに、アンプ回路 9 a の出力信号が第 1 閾値 P a の 2 . 2 倍程度で飽和するという実験結果を得た。また、本願発明者らは、鋭意研究の結果、煙検知ゾーン 5 7 に糸屑のような異物が入ってしまうとアンプ回路 9 a の出力信号が第 1 閾値 P a の 2 . 2 倍よりも大きく、3 倍よりも大きくなるという知見を得た。よって、第 2 閾値 P b は、第 1 閾値 P a

50

の3倍以上の値であるのが好ましい。

【0068】

火災感知器1の第1変形例は、例えば、移報回路を備えた構成とし、図10に示すように、補助警報装置100と2線式の信号線L1により接続して使用してもよい。この場合には、第1変形例の火災感知器1と補助警報装置100と2線式の信号線L1とを備えた火災警報システムを構成することができる。第1変形例の火災感知器1は、移報回路から2線式の信号線L1を介して補助警報装置100へ火災の発生を知らせる信号（以下、「火災検知信号」という）や、異物の存在を知らせる信号（以下、「異物検知信号」という）を移報することができる。

【0069】

補助警報装置100は、火災の発生を点滅する光により報知する機能を有する火災警報装置（以下、「光警報装置」という）である。光警報装置は、高齢者や聴覚障害者に適した火災警報装置として注目されている。光警報装置における光源としては、例えば、キセノンランプ、LEDモジュール等を採用することができる。

【0070】

点滅する光は、所定の点滅周波数で点滅する光であるのが好ましい。点滅周波数とは、光の点滅する周波数である。点滅周波数は、人間の目で光が点滅していることを知覚できる値に設定する必要がある。

【0071】

補助警報装置100は、火災感知器1からの火災検知信号を受信したときに、光の点滅と警報音とで、火災の発生を報知する機能を備えることが好ましい。また、補助警報装置100は、火災感知器1からの異物検知信号を受信したときに、火災検知信号を受信したときとは異なる態様の光の点滅と報知音とで、火災感知器1の煙検知ゾーン57内に異物66が入っていることを報知する機能を備えることが好ましい。

【0072】

光警報装置の仕様については、例えば、ISO規格（ISO/CD 7240-23（DRAFT）、LPS1652）等に準拠することが好ましい。

【0073】

火災感知器1の第2変形例は、他の火災感知器1との間で無線信号の通信を行うための通信回路及びアンテナを備えた構成とし、図11に示すように、他の火災感知器1と連動させるようにしてもよい。この場合、火災感知器1は、自己の固有アドレスを設定するアドレス設定部を備えているのが好ましい。この場合には、複数の第2変形例の火災感知器1を備えた火災警報システムを構成することができる。

【0074】

図12は、火災感知器1の第3変形例の回路ブロック図である。

【0075】

第3変形例の火災感知器1は、アンプ回路9bの構成が実施形態の火災感知器1のアンプ回路9aの構成と相違する。また、第3変形例の火災感知器1は、判定回路10bの構成が実施形態の火災感知器1の判定回路10aの構成と相違する。また、第3変形例の火災感知器1は、制御回路8bの構成が実施形態の火災感知器1の制御回路8aの構成と相違する。第3変形例の火災感知器1の構成は、アンプ回路9b、判定回路10b及び制御回路8b以外、実施形態の火災感知器1と同じである。なお、第3変形例の火災感知器1において、実施形態の火災感知器1と同様の構成要素については、実施形態の火災感知器1と同一の符号を付して説明を省略する。また、第3変形例の火災感知器1において、実施形態の火災感知器1と同様の機能及び動作については説明を省略する。

【0076】

アンプ回路9bは、図13に示すように、ゲインを切り替えることができるように構成されている。判定回路10bは、第3比較部15を更に備える。制御回路8bは、図14に示すように、第3比較部15においてアンプ回路9bの出力信号が第1閾値Paと第2閾値Pbとの間の第3閾値Pc以上になったと判定されたときにアンプ回路9bのゲイン

10

20

30

40

50

を低下させる。これにより、火災感知器 1 は、火災判定及び異物判定それぞれの検知精度を向上させることが可能となる。より詳細には、火災感知器 1 は、通常はアンプ回路 9 b のゲインを高く設定してあることにより、アンプ回路 9 b の出力信号の分解能を向上させることができる。判定回路 10 b において火災判定を行う場合には、アンプ回路 9 b の出力信号の分解能が高いほうが好ましい。また、火災感知器 1 は、アンプ回路 9 b の出力信号が第 3 閾値 P_c 以上となったときにアンプ回路 9 b のゲインを低下させることにより、ダイナミックレンジを広げることができ、アンプ回路 9 b の出力信号が飽和するのを抑制することが可能となる。判定回路 10 b において異物判定を行う場合には、アンプ回路 9 b の出力信号の分解能が低くてもよい。

【0077】

アンプ回路 9 b は、図 13 に示すように、演算増幅器 9 1 と、演算増幅器 9 1 の反転入力端子と出力端子との間に第 1 スイッチング素子 Q 1 を介して接続された第 1 抵抗 R 1 と、演算増幅器 9 1 の反転入力端子と出力端子との間に第 2 スイッチング素子 Q 2 を介して接続された第 2 抵抗 R 2 と、で構成することができる。第 1 抵抗 R 1 と第 2 抵抗 R 2 とは、抵抗値が異なる。第 1 抵抗 R 1 の抵抗値は、アンプ回路 9 b の第 1 ゲインに基づいて設定してある。第 2 抵抗 R 2 の抵抗値は、アンプ回路 9 b の第 2 ゲインに基づいて設定してある。第 1 ゲインは、第 2 ゲインよりも高い。アンプ回路 9 b は、制御回路 8 b によって第 1 スイッチング素子 Q 1 と第 2 スイッチング素子 Q 2 とのいずれか一方が択一的にオンされることにより、ゲインを切り替えることができる。

【0078】

アンプ回路 9 b は、ゲインを第 1 ゲインと第 1 ゲインよりも低い第 2 ゲインとで切り替えることができるように構成されている。判定回路 10 b は、図 15 に示すように、第 3 閾値 P_c を第 1 ゲインと第 2 ゲインとの比 G で除した値を第 4 閾値 P_c / G として有する。アンプ回路 9 b の出力信号が第 2 ゲインの状態、アンプ回路 9 b の出力信号が第 4 閾値 P_c / G よりも低下した場合に、アンプ回路 9 b のゲインを第 1 ゲインに戻すのが好ましい。これにより、火災感知器 1 は、火災判定及び異物判定それぞれの検知精度を向上させることが可能となる。

【0079】

図 16 は、実施形態の火災感知器の第 4 変形例における要部回路図である。第 4 変形例では、第 3 変形例におけるアンプ回路 9 b の代わりに、アンプ回路 9 c を備えている。

【0080】

アンプ回路 9 c は、第 1 電流電圧変換回路 19 1 と、第 2 電流電圧変換回路 19 2 と、第 1 電流電圧変換回路 19 1 と第 2 電流電圧変換回路 19 2 とを択一的に受光素子 7 に接続する切替スイッチ Q 3 と、を備えている。切替スイッチ Q 3 は、制御回路 8 c によって切り替え制御される。

【0081】

第 1 電流電圧変換回路 19 1 は、受光素子 7 の出力信号を電流 - 電圧変換して出力するように構成されている。より詳細には、第 1 電流電圧変換回路 19 1 は、第 1 演算増幅器 9 3 と、第 1 演算増幅器 9 3 の反転入力端子と出力端子との間に接続された抵抗 R 3 と、で構成することができる。

【0082】

第 2 電流電圧変換回路 19 2 は、受光素子 7 の出力信号を電流 - 電圧変換して出力するように構成されている。より詳細には、第 2 電流電圧変換回路 19 2 は、第 2 演算増幅器 9 4 と、第 2 演算増幅器 9 4 の反転入力端子と出力端子との間に接続された抵抗 R 4 と、で構成することができる。

【0083】

アンプ回路 9 c は、第 1 電流電圧変換回路 19 1 のゲインを第 1 ゲインに設定し、第 2 電流電圧変換回路 19 2 のゲインを第 2 ゲインに設定してある。

【0084】

図 17 は、実施形態の火災感知器の第 5 変形例における要部回路図である。第 5 変形例

10

20

30

40

50

では、第3変形例におけるアンプ回路9bの代わりに、アンプ回路9dを備えている。

【0085】

アンプ回路9dは、2つの演算増幅器95、96と、2つの演算増幅器95、96の各々の反転入力端子と出力端子との間に接続された抵抗R5、R6と、を備える。更に、アンプ回路9dは、演算増幅器95の出力端子と演算増幅器96の反転入力端子との間に設けられたスイッチング素子Q5と、演算増幅器95の出力端子とスイッチング素子Q5との接続点と演算増幅器96の出力端子との間に設けられたスイッチング素子Q6と、を備える。アンプ回路9dは、制御回路8dによってスイッチング素子Q5とスイッチング素子Q6とが択一的にオンされる。アンプ回路9dは、スイッチング素子Q5がオン且つスイッチング素子Q6がオフのとき第1ゲインとなり、スイッチング素子Q5がオフ且つスイッチング素子Q6がオンのとき第2ゲインとなる。

10

【0086】

実施形態に記載した材料、数値等は、好ましい例を挙げているだけであり、それに限定する主旨ではない。更に、本願発明は、その技術的思想の範囲を逸脱しない範囲で、構成に適宜変更を加えることが可能である。

【符号の説明】

【0087】

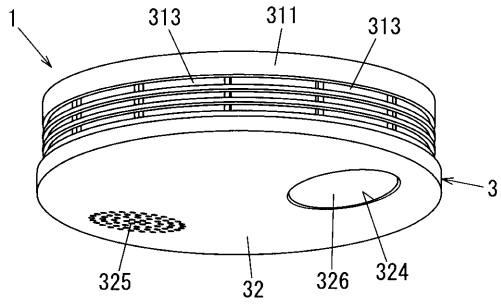
- 1 火災感知器
- 3 筐体
- 4 煙検知モジュール
- 5 チャンバ
- 6 発光素子
- 7 受光素子
- 8 a、8 b、8 c、8 d 制御回路
- 9 a、9 b、9 c、9 d アンプ回路
- 10 a、10 b 判定回路
- 12 第1比較部
- 13 第2比較部
- 14 判定部
- 15 第3比較部
- 57 煙検知ゾーン
- 66 異物
- 326 操作釦(操作部)
- 327 スピーカ(報知部)
- 328 表示用LED(報知部)
- t1 時刻
- t2 時刻
- t3 時刻
- t4 時刻
- Ta 第1所定時間
- Tb 第2所定時間
- Tc 第3所定時間
- Pa 第1閾値
- Pb 第2閾値
- Pc 第3閾値
- Pc / G 第4閾値

20

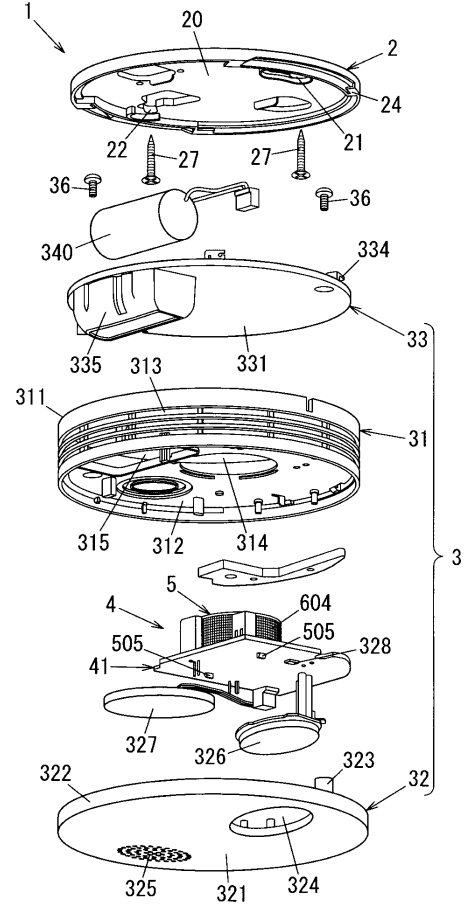
30

40

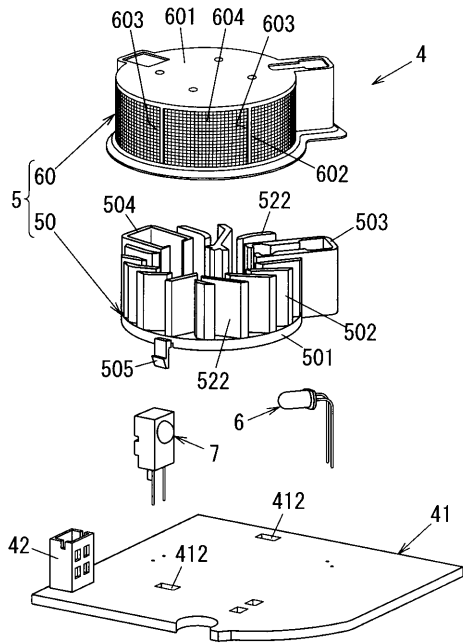
【 図 1 】



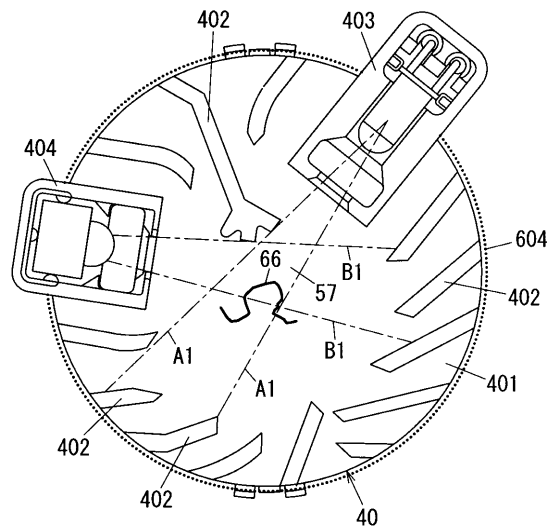
【 図 2 】



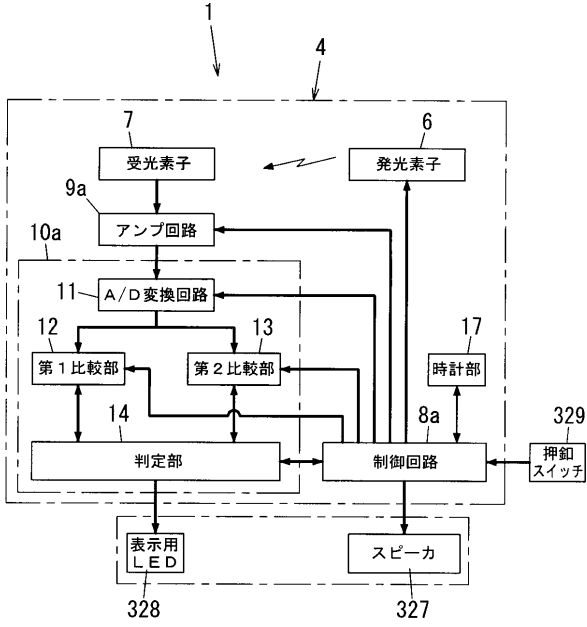
【 図 3 】



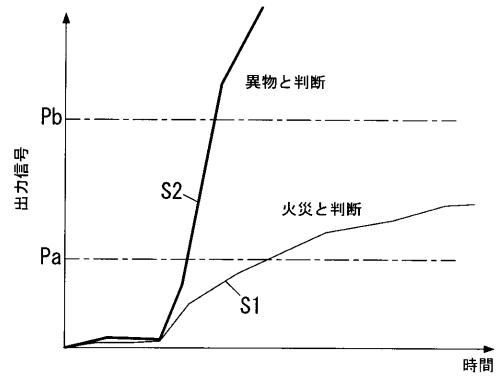
【 図 4 】



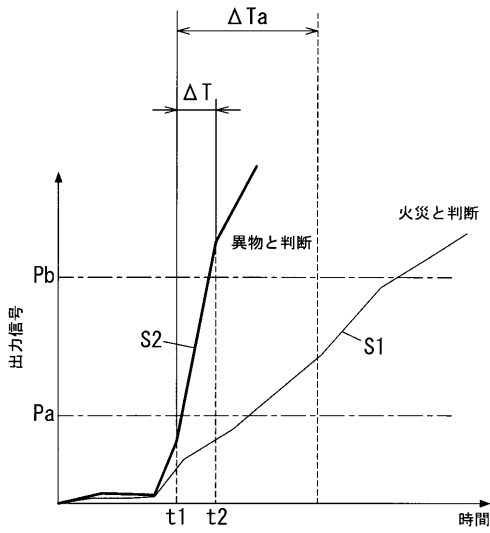
【図5】



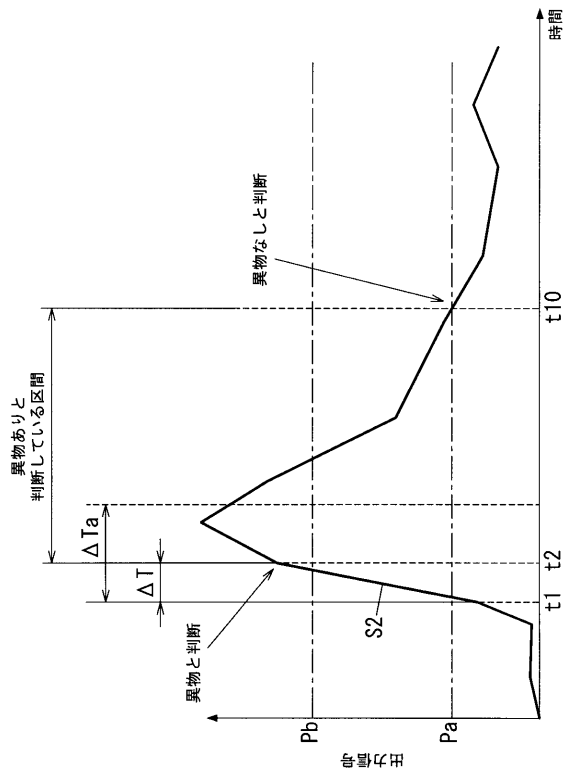
【図6】



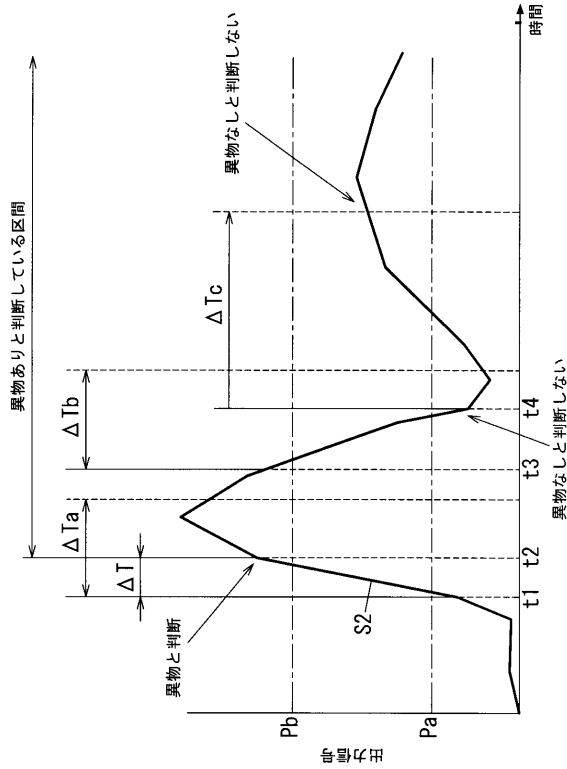
【図7】



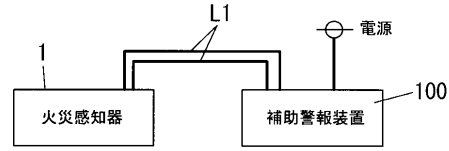
【図8】



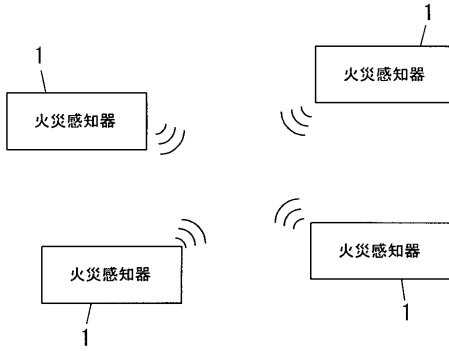
【図9】



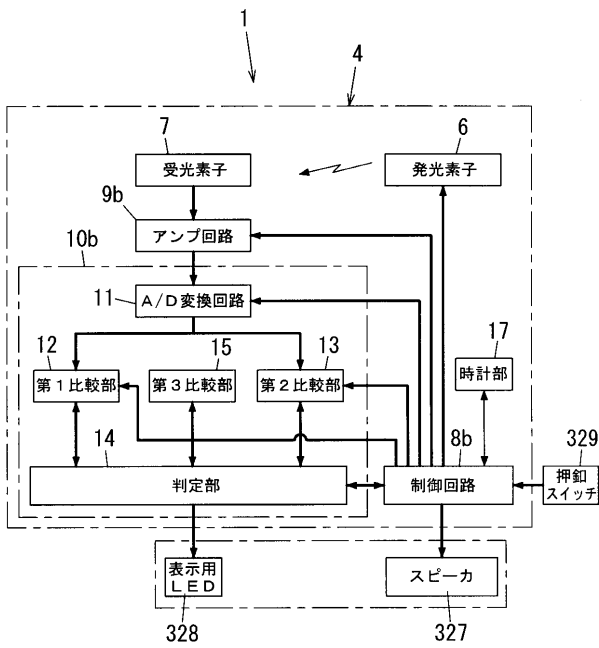
【図10】



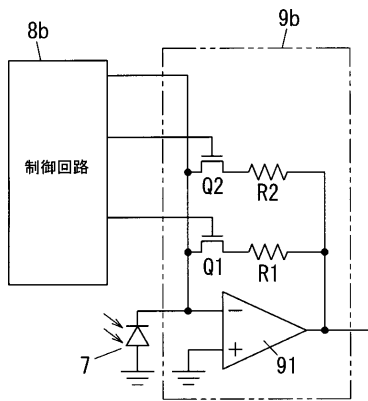
【図11】



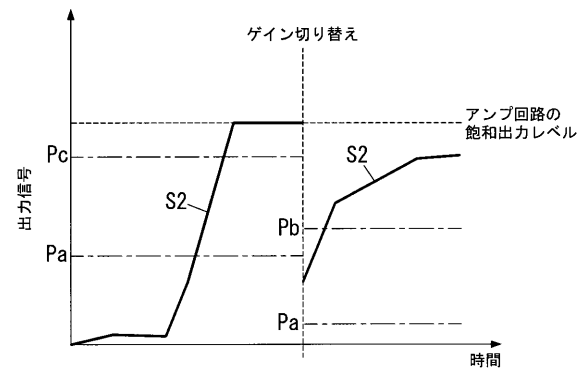
【図12】



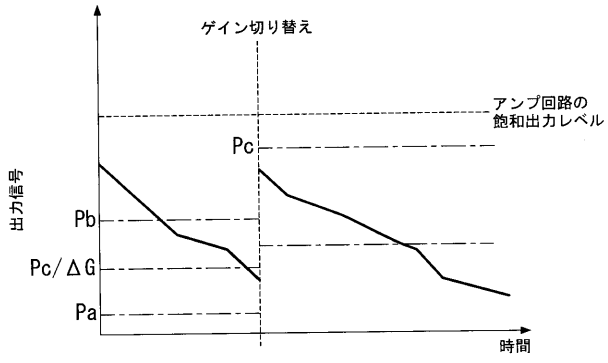
【図13】



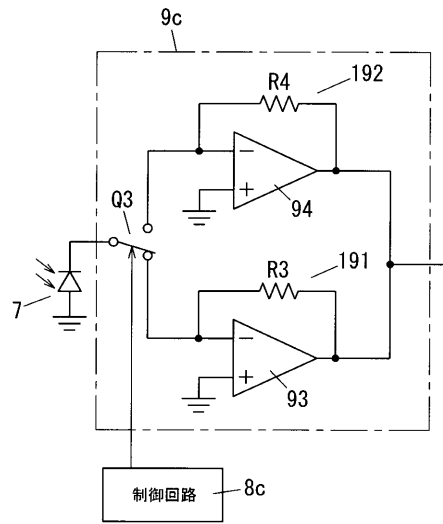
【図14】



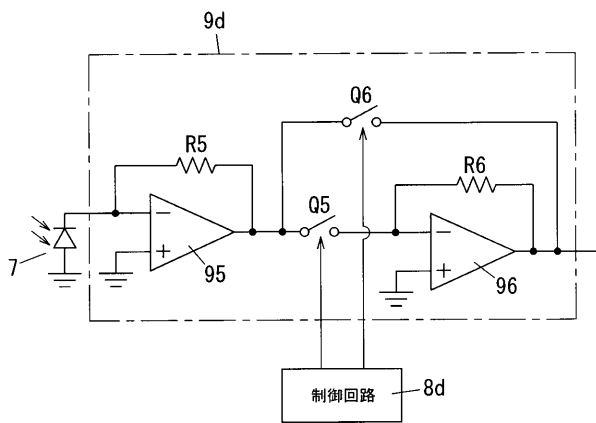
【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2G059 AA05 CC19 EE02 GG02 GG08 KK02 MM05 PP03 PP06
5C085 AA03 AB01 AC03 AC05 BA33 CA03 CA15 CA16 DA07 DA08