

(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2020-181507

(P2020-181507A)

(43) 公開日 令和2年11月5日(2020.11.5)

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

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2019-85910 (P2019-85910)
 (22) 出願日 平成31年4月26日 (2019. 4. 26)

(71) 出願人 000233826
 能美防災株式会社
 東京都千代田区九段南4丁目7番3号
 (74) 代理人 110001461
 特許業務法人きさ特許商標事務所
 (72) 発明者 加藤 健一
 東京都千代田区九段南4丁目7番3号 能
 美防災株式会社内
 Fターム(参考) 2G059 AA05 BB01 CC19 EE02 EE05
 GG01 KK01
 5C085 AA03 AB08 BA33 CA04 FA20

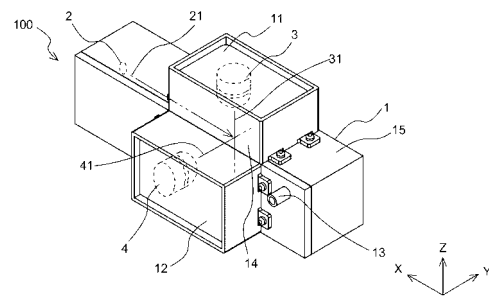
(54) 【発明の名称】 煙感知器

(57) 【要約】

【課題】 偏光フィルタを用いることなく、煙の種類に応じた火災の有無の判定を行うことのできる煙感知器を得る。

【解決手段】 検煙空間に対して直線偏波の光を発する発光部と、発光部の光軸と交差する第1受光軸を有する第1受光部と、発光部の光軸と交差し、かつ発光部の光軸に直交する面内において第1受光軸と交差する第2受光軸を有する第2受光部と、第1受光部が受光した光に応じた第1信号及び第2受光部が受光した光に応じた第2信号に基づいて、検煙空間に存在する煙の種類を判定し、煙の種類に基づいて火災の有無を判定する制御部とを備えた。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

検煙空間に対して直線偏波の光を発する発光部と、
 前記発光部の光軸と交差する第 1 受光軸を有する第 1 受光部と、
 前記発光部の前記光軸と交差し、かつ前記発光部の前記光軸に直交する面内において前記第 1 受光軸と交差する第 2 受光軸を有する第 2 受光部と、
 前記第 1 受光部が受光した光に応じた第 1 信号及び前記第 2 受光部が受光した光に応じた第 2 信号に基づいて、前記検煙空間に存在する煙の種類を判定し、前記煙の種類に基づいて火災の有無を判定する制御部と
 を備えた煙感知器。

10

【請求項 2】

前記第 1 受光軸及び前記光軸を含む面は、前記発光部から発せられる前記直線偏波の光の偏光面に対して垂直であり、
 前記第 2 受光軸及び前記光軸を含む面は、前記発光部から発せられる前記直線偏波の光の前記偏光面に対して平行である
 請求項 1 記載の煙感知器。

【請求項 3】

前記発光部の前記光軸に直交する面内において前記第 1 受光軸と前記第 2 受光軸とが直交する
 請求項 1 又は請求項 2 に記載の煙感知器。

20

【請求項 4】

検煙空間に対して直線偏波の光を発する発光部と、
 受光部と、
 前記発光部と前記受光部との位置関係を、第 1 状態と第 2 状態との間で切り替えるように、前記発光部と前記受光部のいずれか又は両方を移動又は回転させる装置と、
 制御部とを備え、
 前記第 1 状態にある前記受光部の受光軸は、前記発光部の光軸と交差し、
 前記第 2 状態にある前記受光部の前記受光軸は、前記発光部の光軸と交差し、かつ、前記発光部の光軸に直交する面内において前記第 1 状態における前記受光部の前記受光軸と交差し、
 前記制御部は、
 前記第 1 状態にある前記受光部が受光した光に応じた第 1 信号と、前記第 2 状態にある前記受光部が受光した光に応じた第 2 信号とに基づいて、前記検煙空間に存在する煙の種類を識別し、前記煙の種類に基づいて火災の有無を判定する
 煙感知器。

30

【請求項 5】

検煙空間に対して直線偏波の光を発する第 1 発光部と、
 前記検煙空間に対して、前記第 1 発光部からの光の偏波面と交差する偏波面を有する直線偏波の光を発する第 2 発光部と、
 前記第 1 発光部の光軸及び前記第 2 発光部の光軸と交差する受光軸を有する受光部と、
 異なるタイミングで光を発するように前記第 1 発光部と前記第 2 発光部とを制御する制御部とを備え、
 前記制御部は、前記第 1 発光部が光を発したときに前記受光部が受光した光に応じた第 1 信号と、前記第 2 発光部が光を発したときに前記受光部が受光した光に応じた第 2 信号と、に基づいて、前記検煙空間に存在する煙の種類を識別し、前記煙の種類に基づいて火災の有無を判定する
 煙感知器。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は、散乱光式の煙感知器に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、発光部が検煙空間に光を発し、煙の粒子により生じる散乱光を受光部で受光することで煙を検知する散乱光式の煙感知器が知られている。このような散乱光式の煙感知器において、煙の種類を判定し、判定した煙の種類に応じて火災の有無を判定する技術が提案されている（たとえば、特許文献1参照）。特許文献1に記載の煙感知器は、異なった偏光方向の光強度を求めるとともに、これらの光強度から偏光度を演算している。そして、偏光度と煙の種類との間に相関関係があることを利用して、偏光度に基づいて煙の種類を判定し、判定した煙の種類に応じて火災の有無を判断している。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平5-128381号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記特許文献1に記載の煙感知器では、光を発する発光部として、複数の波長成分を有する光を発するハロゲンランプ等を用いることが示されている。また、散乱光を受光するための構造として、2つの受光素子を備え、これら受光素子の受光面の前側にそれぞれ偏光フィルタが設けられることが開示されている。これらの構成により、2つの受光素子は、異なった偏光方向の光を受光している。このように特許文献1では、異なる偏光方向の光を受光するために偏光フィルタが必要であり、煙感知器の構造の複雑化につながっていた。

20

【0005】

本発明は、上記のような課題を背景としたものであり、偏光フィルタを用いることなく、煙の種類に応じた火災の有無の判定を行うことのできる煙感知器を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る煙感知器は、検煙空間に対して直線偏波の光を発する発光部と、前記発光部の光軸と交差する第1受光軸を有する第1受光部と、前記発光部の前記光軸と交差し、かつ前記発光部の前記光軸に直交する面内において前記第1受光軸と交差する第2受光軸を有する第2受光部と、前記第1受光部が受光した光に応じた第1信号及び前記第2受光部が受光した光に応じた第2信号に基づいて、前記検煙空間に存在する煙の種類を判定し、前記煙の種類に基づいて火災の有無を判定する制御部とを備える。

30

また、本発明に係る煙感知器は、検煙空間に対して直線偏波の光を発する発光部と、受光部と、前記発光部と前記受光部との位置関係を、第1状態と第2状態との間で切り替えるように、前記発光部と前記受光部のいずれか又は両方を移動又は回転させる装置と、制御部とを備え、前記第1状態にある前記受光部の受光軸は、前記発光部の光軸と交差し、前記第2状態にある前記受光部の前記受光軸は、前記発光部の光軸と交差し、かつ、前記発光部の光軸に直交する面内において前記第1状態における前記受光部の前記受光軸と交差し、前記制御部は、前記第1状態にある前記受光部が受光した光に応じた第1信号と、前記第2状態にある前記受光部が受光した光に応じた第2信号とに基づいて、前記検煙空間に存在する煙の種類を識別し、前記煙の種類に基づいて火災の有無を判定する。

40

また、本発明に係る煙感知器は、検煙空間に対して直線偏波の光を発する第1発光部と、前記検煙空間に対して、前記第1発光部からの光の偏波面と交差する偏波面を有する直線偏波の光を発する第2発光部と、前記第1発光部の光軸及び前記第2発光部の光軸と交差する受光軸を有する受光部と、異なるタイミングで光を発するように前記第1発光部と前記第2発光部とを制御する制御部とを備え、前記制御部は、前記第1発光部が光を発し

50

たときに前記受光部が受光した光に応じた第 1 信号と、前記第 2 発光部が光を発したときに前記受光部が受光した光に応じた第 2 信号と、に基づいて、前記検煙空間に存在する煙の種類を識別し、前記煙の種類に基づいて火災の有無を判定する。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、偏光フィルタを用いることなく、煙の種類に応じた火災の有無の判定を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図 1】実施の形態 1 に係る煙感知器が設置された煙感知システムを説明する図である。 10

【図 2】実施の形態 1 に係る煙感知器の斜視図である。

【図 3】図 2 の Z - Y 平面での煙感知器 100 の断面主要部を、X 方向に見た図である。

【図 4】図 2 の X - Y 平面での煙感知器 100 の断面主要部を、Z 方向に見た図である。

【図 5】実施の形態 1 に係る煙感知器の機能ブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照して説明する。本発明は、以下の実施の形態に限定されるものではなく、本発明の主旨を逸脱しない範囲で種々に変形することが可能である。また、本発明は、以下の実施の形態に示す構成のうち、組合せ可能な構成のあらゆる組合せを含むものである。また、図面に示す装置は、本発明の装置の一例を示すものであり、図面に示された装置によって本発明の装置が限定されるものではない。また、各図において、同一の符号を付したものは、同一の又はこれに相当するものであり、これは明細書の全文において共通している。 20

【0010】

実施の形態 1 .

(煙感知器)

図 1 は、実施の形態 1 に係る煙感知器 100 が設置された煙感知システムを説明する図である。煙感知器 100 は、配管 101 から煙感知器 100 内に導入された空気に含まれる煙の有無を感知するものである。配管 101 には、煙感知器 100 に対して煙の感知対象となる空気を送るファン 102 が設けられている。また配管 101 には、空気の流れ方向において煙感知器 100 の上流側に、フィルタ 103 が設けられている。フィルタ 103 は、塵埃等の異物を捕獲して、煙感知器 100 への異物の流入を抑制する。図 1 では、配管 101 内の空気の流れを矢印で概念的に示している。ファン 102 の吸引力によって、火災監視対象の室内から吸い込まれた空気は、配管 101 を流れ、フィルタ 103 を介して煙感知器 100 に流入する。煙感知器 100 に流入した空気は、煙感知器 100 内を通過し、配管 101 を通って排気される。 30

【0011】

図 2 は、実施の形態 1 に係る煙感知器 100 の斜視図である。図 2 に矢印で示す X 方向、Y 方向及び Z 方向は、それぞれ互いに直交する。煙感知器 100 は、筐体 1 と、発光部 2 と、第 1 受光部 3 と、第 2 受光部 4 とを備える。筐体 1 は、たとえば樹脂で構成され、外面にアルミ蒸着が施されている。筐体 1 のうち、内部に検煙空間 14 を形成する部分を本体部 15 と称し、第 1 受光部 3 を収容する空間を形成する部分を第 1 収容部 11 と称し、第 2 受光部 4 を収容する空間を形成する部分を第 2 収容部 12 と称する。本体部 15、第 1 収容部 11 及び第 2 収容部 12 は、それぞれ概ね直方体の外形を有している。本実施の形態の筐体 1 は、これら直方体の第 1 収容部 11、第 2 収容部 12 及び本体部 15 が組み合わされて構成されている。なお、筐体 1 の構成はこの例に限定されず、1 つの構造物にて第 1 収容部 11、第 2 収容部 12 及び本体部 15 に相当するものを構成してもよい。 40

【0012】

筐体 1 には、検煙空間 14 への空気の入口である流入部 13 が設けられている。流入部 13 は、本実施の形態では筐体 1 の側面から突出した筒状の部材である。流入部 13 には 50

、図1で示した配管101が接続される。また図2には示されないが、検煙空間14の内側と外側とを連通させ、検煙空間14に流入した空気の筐体1からの出口である流出部が、本体部15の壁に形成されている。

【0013】

図2では、発光部2の光軸21と、第1受光部3の第1受光軸31と、第2受光部4の第2受光軸41とを、二点鎖線で概念的に示している。

【0014】

発光部2は、直線偏波の光を発する発光素子を備える。発光素子はたとえばレーザーダイオードである。発光部2は、検煙空間14のうち第1受光部3及び第2受光部4が配置された領域に向かって光軸21が延びるようにして、筐体1内に配置されている。本実施の形態では、発光部2の光軸21は、逆X方向に沿って延びている。

10

【0015】

第1受光部3は、発光部2から発せられた光が検煙空間14内の煙に反射して生じる散乱光を検出する。第1受光部3は、たとえばフォトダイオードである。第1受光部3は、第1受光軸31が検煙空間14内において発光部2の光軸21と交差するようにして、設置されている。

【0016】

第2受光部4は、発光部2から発せられた光が検煙空間14内の煙に反射して生じる散乱光を検出する。第2受光部4は、たとえばフォトダイオードである。第2受光部4は、第2受光軸41が検煙空間14内において発光部2の光軸21と交差するようにして、設置されている。

20

【0017】

また、第1受光部3及び第2受光部4は、発光部2の光軸21と直交する面内において、第1受光軸31と第2受光軸41とが交差するようにして、設置されている。図2の例では、逆X方向に沿って延びる光軸21に直交する面、すなわち、Y方向及びZ方向によって規定されるY-Z面内において、第1受光軸31と第2受光軸41とが交差する。

【0018】

発光部2が発する直線偏波が、第1受光軸31と第2受光軸41の一方に対して垂直偏波となり、他方に対して水平偏波となるのが好ましい。第1の例として、発光部2が、X-Y平面に平行な直線偏波の光を発する例を挙げる。この場合、発光部2からの光の偏光面はX-Y平面に平行な面となる。図2に示した配置では、第1受光軸31が、逆Z方向に沿って延び、発光部2からの光の偏光面と、第1受光軸31及び光軸21を含む面とが垂直となる。このとき、第1受光軸31に対して、発光部2からの直線偏波は垂直偏波となる。また図2に示した配置では、第2受光軸41が、Y方向に沿って延び、発光部2からの光の偏光面と、第2受光軸41及び光軸21を含む面とが平行となる。このとき、第2受光軸41に対して、発光部2からの直線偏波は水平偏波となる。第2の例として、発光部2が、X-Y平面に垂直な直線偏波の光を発する例を挙げる。この場合、発光部2からの光の偏光面は、X-Z平面に平行な光となる。図2に示した配置では、第1受光軸31が、逆Z方向に沿って延び、発光部2からの光の偏光面と、第1受光軸31及び光軸21を含む面とが平行となる。このとき、第1受光軸31に対して、発光部2からの直線偏波は水平偏波となる。また図2に示した配置では、第2受光軸41が、Y方向に沿って延び、発光部2からの光の偏光面と、第2受光軸41及び光軸21を含む面とが垂直となる。このとき、第2受光軸41に対して、発光部2からの直線偏波は垂直偏波となる。

30

40

【0019】

なお、流入部13は、第1受光部3の第1受光軸31及び第2受光部4の第2受光軸41を避けた位置に配置されているのが望ましい。流入部13の内側(流入部13の出口付近である本体部15の内壁面)には、通過する空気の含まれる塵埃等によって汚れが付着するおそれがある。流入部13が第1受光軸31又は第2受光軸41と重なっていると、その汚れによってノイズ光が発生し、第1受光部3又は第2受光部4によってノイズ光が感知されて煙の感知精度が低下するおそれがある。流入部13を、第1受光軸31及び第

50

2 受光軸 4 1 を避けた位置に配置することで、このような感知精度の低下を抑制することができる。さらに、流入部 1 3 は、第 1 受光部 3 及び第 2 受光部 4 の受光視野の外側に配置されているのがより望ましい。検煙空間 1 4 からの空気の流出部もまた、第 1 受光軸 3 1 及び第 2 受光軸 4 1 を避けた位置に配置されているのが望ましく、第 1 受光部 3 及び第 2 受光部 4 の受光視野の外側に配置されているのがより望ましい。すなわち、流入部 1 3 と上記流出部は、検煙空間 1 4 内に汚れが付着しないように、検煙空間 1 4 を避けた位置で、本体部 1 5 に配置されているのが望ましい。

【0020】

図 3 は、図 2 の Z - Y 平面での煙感知器 1 0 0 の断面主要部を、X 方向に見た図である。図 3 は、第 1 受光部 3 及び第 2 受光部 4 を通る煙感知器 1 0 0 の断面の主要部を示している。図 4 は、図 2 の X - Y 平面での煙感知器 1 0 0 の断面主要部を、Z 方向に見た図である。図 4 は、第 2 受光部 4 を通る煙感知器 1 0 0 の断面の主要部を示している。

10

【0021】

図 3 に示すように、本実施の形態では、本体部 1 5 と第 1 収容部 1 1 とは Z 方向に隣接して設置されている。第 1 収容部 1 1 と本体部 1 5 の隣接する壁には、それぞれ同形状の開口が形成されており、これらの開口によって第 1 開口部 1 6 が構成されている。第 1 開口部 1 6 は、第 1 受光部 3 の受光面と対面する位置にある。第 1 受光軸 3 1 は、第 1 開口部 1 6 を通る。本体部 1 5 と第 2 収容部 1 2 とは、Y 方向に隣接して設置されている。第 2 収容部 1 2 と本体部 1 5 の隣接する壁には、それぞれ同形状の開口が形成されており、これらの開口によって第 2 開口部 1 7 が構成されている。第 2 開口部 1 7 は、第 2 受光部 4 の受光面と対面する位置にある。第 2 受光軸 4 1 は、第 2 開口部 1 7 を通る。

20

【0022】

図 2 の説明にて示したように、発光部 2 の光軸 2 1 (図 2 参照) に直交する面内、すなわち Y - Z 面内において、第 1 受光軸 3 1 と第 2 受光軸 4 1 とは交差する。図 3 では、Y - Z 面内において第 1 受光軸 3 1 と第 2 受光軸 4 1 とがなす角度を角度 1 で表している。

【0023】

図 4 において、第 2 受光部 4 の第 2 受光軸 4 1 と発光部 2 の光軸 2 1 とが交差して形成される角の角度を、散乱角 2 として示している。散乱角 2 は、特に限定されないが、たとえば $50^{\circ} \sim 120^{\circ}$ とすることができる。図示されないが、発光部 2 の光軸 2 1 に対する第 1 受光部 3 の第 1 受光軸 3 1 の角度、すなわち散乱角も、特に限定されないが、たとえば $50^{\circ} \sim 120^{\circ}$ とすることができる。第 1 受光軸 3 1 の光軸 2 1 に対する散乱角と、第 2 受光軸 4 1 の光軸 2 1 に対する散乱角 2 とは、同じであってもよいし、異なってもよい。

30

【0024】

図 5 は、実施の形態 1 に係る煙感知器 1 0 0 の機能ブロック図である。煙感知器 1 0 0 は、発光部 2、第 1 受光部 3 及び第 2 受光部 4 に加えて、制御部 5 を備える。制御部 5 は、発光部 2 の発光動作を制御する。第 1 受光部 3 及び第 2 受光部 4 は、受光した光の強度に応じた信号を、制御部 5 に出力する。第 1 受光部 3 からの信号を第 1 信号 S 1、第 2 受光部 4 からの信号を第 2 信号 S 2、と称する。制御部 5 は、第 1 受光部 3 から出力される第 1 信号 S 1 及び第 2 受光部 4 から出力される第 2 信号 S 2 に基づいて、火災発生の有無を判定する。

40

【0025】

制御部 5 は、発光制御部 5 1 と、煙判定部 5 2 と、火災判定部 5 3 と、記憶部 5 4 とを備える。発光制御部 5 1 は、発光部 2 と電氣的に接続されており、発光部 2 に対して発光及び発光停止の信号を送ることで、発光部 2 の動作を制御する。

【0026】

煙判定部 5 2 は、発光部 2 が発光しているときに第 1 受光部 3 から出力される第 1 信号 S 1 と、発光部 2 が発光しているときに第 2 受光部 4 から出力される第 2 信号 S 2 との比に基づいて、煙の種類を判定する。

50

【 0 0 2 7 】

ここで、煙の種類について説明する。火災が発生したときには、1種類の煙のみが発生するのではなく、白煙、灰色煙、黒煙等、燃焼物に応じて種々の種類の煙が発生する。また、煙感知器100が設置される室内には、火災による煙ではなく湯気が発生する場合もある。煙感知器100は、これら種々の煙のいずれが発生しても火災を検知して発報する必要がある一方で、湯気が発生した場合には火災と判定しないようにする必要がある。

【 0 0 2 8 】

白煙及び灰色煙が煙感知器100の検煙空間14内にある場合の第1受光部3及び第2受光部4の受光強度は、黒煙が検煙空間14内にある場合の第1受光部3及び第2受光部4の受光強度よりも大きい。言い換えると、黒煙が検煙空間14内にある場合には、第1受光部3及び第2受光部4の受光強度が相対的に小さい。このため、黒煙、白煙及び灰色煙とで同じ火災閾値を用いるとすると、黒煙の場合には火災が発生していると判定しにくい。そこで本実施の形態では、煙の種類に基づいて第1信号S1を補正して補正後の第1補正信号SC1を得て、この第1補正信号SC1を用いて火災の判定を行う。なお、本実施の形態では、第1受光部3から出力される第1信号S1を用いて火災判定を行う例を示すが、第2受光部4から出力される第2信号S2を用いても第1信号S1を用いた場合と同様に火災判定を行うことができる。

10

【 0 0 2 9 】

煙判定部52による煙の種類判定は、第1受光部3からの第1信号S1によって表される第1受光部3の受光強度と、第2受光部4からの第2信号S2によって表される第2受光部4の受光強度と、を比較することによって行う。ここで、直線偏波の光からの散乱光を、垂直偏波の光からの散乱光として受光する受光素子の受光強度と、水平偏波の光からの散乱光として受光する受光素子の受光強度とは、煙の種類によって異なる。白煙の場合、水平偏波の光からの散乱光として受光する受光素子の受光強度と、垂直偏波の光からの散乱光として受光する受光素子の受光強度とは、同等である。他方、黒煙の場合、水平偏波の光からの散乱光として受光する受光素子の受光強度は、垂直偏波の光からの散乱光として受光する受光素子の受光強度の1/4程度であり、小さい。このように、白煙であるか黒煙であるかによって、直線偏波の偏光方向を異ならせたときの受光素子の受光強度が異なることを利用し、煙の種類を判定する。

20

【 0 0 3 0 】

火災判定部53は、煙判定部52から煙の種類判定結果を取得し、また、第1受光部3からの第1信号S1を取得する。火災判定部53は、煙判定部52によって判定された煙の種類に基づいて第1信号S1を補正することで第1補正信号SC1を得て、この補正後の第1補正信号SC1を用いて火災の有無を判定する。

30

【 0 0 3 1 】

記憶部54には、煙の種類に対応づけられた補正係数Cfが記憶されている。また、記憶部54には、火災の判定に用いられる火災閾値が記憶されている。火災判定部53は、記憶部54に記憶された補正係数Cfを用いて第1信号S1を補正して、第1補正信号SC1を得る。火災判定部53は、第1補正信号SC1と、記憶部54に記憶された火災閾値とを比較して、火災の発生の有無を判定する。

40

【 0 0 3 2 】

ここで、制御部5は、専用のハードウェア、又はメモリに格納されるプログラムを実行するMPU(Micro Processing Unit)で構成される。制御部5が専用のハードウェアである場合、制御部5は、例えば、単回路、複回路、ASIC(Application Specific Integrated Circuit)、FPGA(Field-Programmable Gate Array)、又はこれらを組み合わせたものが該当する。制御部5が実現する各機能のそれぞれを、個別のハードウェアで実現してもよいし、各機能を一つのハードウェアで実現してもよい。制御部5がMPUの場合、制御部5が実行する各機能は、ソフトウェア、ファームウェア、又はソフトウェアとファームウェアとの組み合わせにより実現される。ソフトウェア又はファームウェアはプログラムとして記述され、内部メモリに格納される。MPUは、内部メモリに格納

50

されたプログラムを読み出して実行することにより、制御部 5 の各機能を実現する。内部メモリは、例えば、RAM、ROM、フラッシュメモリ、EPROM、EEPROM等の、不揮発性又は揮発性の半導体メモリである。また、記憶部 5 4 は、例えば、RAM、ROM、フラッシュメモリ、EPROM、EEPROM等の、不揮発性又は揮発性の半導体メモリである。

【0033】

(煙感知処理)

以下、発光部 2 が、図 2 ~ 図 4 に示す X - Y 平面に平行な偏波面を有する直線偏波の光を発する場合を例に、煙感知器 1 0 0 による煙感知処理を説明する。定常状態においては、図 1 に示すように、ファン 1 0 2 の作用によって配管 1 0 1 を流れる空気が、煙感知器 1 0 0 に流入する。詳しくは、図 2 に示す流入部 1 3 を介して、煙感知器 1 0 0 の検煙空間 1 4 内に空気が流入する。発光部 2 は、直線偏波の光を発している状態である。検煙空間 1 4 内に煙を含まない清浄な空気が流入していれば、検煙空間 1 4 内において発光部 2 からの光が散乱することはない。第 1 受光部 3 及び第 2 受光部 4 は散乱光を受光しない。火災の判定に用いられる第 1 受光部 3 からの第 1 信号 S 1 が示す煙濃度は低レベルであり、火災と判定されることはない。

10

【0034】

火災発生時には、配管 1 0 1 を介して煙感知器 1 0 0 の検煙空間 1 4 内に煙が流入する。検煙空間 1 4 内の煙を発光部 2 からの直線偏波の光で照射すると、検煙空間 1 4 内で散乱光が発生する。第 1 受光部 3 は、この散乱光を受光し、受光強度に応じた第 1 信号 S 1 を出力する。第 2 受光部 4 も同様に、散乱光を受光し、受光強度に応じた第 2 信号 S 2 を出力する。

20

【0035】

X - Y 平面に平行な発光部 2 の偏波面に対し、第 1 受光軸 3 1 は平行よりも垂直に近く、第 2 受光軸 4 1 は垂直よりも平行に近い。すなわち、発光部 2 からの直線偏波の光を、第 1 受光部 3 は垂直偏波の光からの散乱光として受光し、第 2 受光部 4 は水平偏波の光からの散乱光として受光する。このような構成において、煙判定部 5 2 は、発光部 2 が発光しているときの第 1 受光部 3 の受光強度と、第 2 受光部 4 の受光強度とを、第 1 信号 S 1 及び第 2 信号 S 2 を用いて比較する。そして、煙判定部 5 2 は、第 1 受光部 3 の受光強度と第 2 受光部 4 の受光強度とが同等であれば、白煙であると判定する。他方、第 1 受光部 3 の受光強度の方が第 2 受光部 4 よりも閾値以上大きい場合、たとえば第 1 受光部 3 の受光強度が第 2 受光部 4 の受光強度の 4 倍程度である場合には、黒煙であると判定する。

30

【0036】

火災判定部 5 3 は、煙判定部 5 2 によって判定された煙の種類に応じて、第 1 信号 S 1 を補正する補正係数 C f を記憶部 5 4 から取得し、補正係数 C f を用いて第 1 補正信号 S C 1 を得る。たとえば、第 1 補正信号 S C 1 は、第 1 補正信号 S C 1 = C f × 第 1 信号 S 1、のようにして得る。CS 計 (減光率計) による測定値に追従した第 1 補正信号 S C 1 を得るべく、黒煙である場合の補正係数 C f は、白煙である場合の補正係数 C f よりも大きい値である。補正後の第 1 補正信号 S C 1 は、煙濃度に相当する値を示すので、第 1 補正信号 S C 1 の値を煙濃度と称する。

40

【0037】

火災判定部 5 3 は、第 1 補正信号 S C 1 の値すなわち煙濃度が火災閾値よりも大きい場合に、火災が発生していると判定する。火災が発生していると判定した場合には、制御部 5 は、火災発報を行う。

【0038】

以上のように本実施の形態の煙感知器 1 0 0 は、検煙空間 1 4 に対して直線偏波の光を発する発光部 2 を備える。さらに煙感知器 1 0 0 は、第 1 受光部 3 と第 2 受光部 4 とを備える。第 1 受光部 3 の第 1 受光軸 3 1 は、発光部 2 の光軸 2 1 と交差する。第 2 受光部 4 の第 2 受光軸 4 1 は、発光部 2 の光軸 2 1 と交差し、かつ発光部 2 の光軸 2 1 に直交する面 (Y - Z 平面) 内において第 1 受光軸 3 1 と交差する。そして、煙感知器 1 0 0 の制御

50

部 5 は、第 1 受光部 3 が受光した光に応じた第 1 信号 S 1 及び第 2 受光部 4 が受光した光に応じた第 2 信号 S 2 に基づいて、検煙空間 1 4 に存在する煙の種類を判定し、煙の種類に基づいて火災の有無を判定する。このように、煙の種類に基づいて火災の有無を判定するため、精度よく火災の有無を判定することができる。また、本実施の形態の発光部 2 は、直線偏波の光を発するため、煙感知器 1 0 0 は、偏光フィルタを用いることなく煙の種類に応じた火災の有無の判定を行うことができる。

【 0 0 3 9 】

本実施の形態の煙感知器 1 0 0 において、発光部 2 から発せられる直線偏波の光の偏光面に対して、第 1 受光軸 3 1 及び光軸 2 1 を含む面が厳密に垂直でなくともよく、第 2 受光軸 4 1 及び光軸 2 1 を含む面が厳密に平行でなくともよい。すなわち、第 1 受光部 3 の第 1 受光軸 3 1 に対して発光部 2 からの光が厳密に垂直偏波でなくともよいし、第 2 受光部 4 の第 2 受光軸 4 1 に対して発光部 2 からの光が厳密に水平偏波でなくともよい。なお、白煙と黒煙による散乱光の受光強度の差は、受光部が水平偏波の光からの散乱光を受光したときと垂直偏波の光からの散乱光を受光したときとで、最も大きくなり、煙の種類がより精度よく判定される。

10

【 0 0 4 0 】

また、本実施の形態の煙感知器 1 0 0 において、発光部 2 の光軸 2 1 に直交する面 (Y - Z 平面) 内において、第 1 受光軸 3 1 と第 2 受光軸 4 1 とを直交させてもよい。すなわち、図 3 に示した角度 θ_1 が 90° になるようにして、第 1 受光部 3 と第 2 受光部 4 とを配置してもよい。このとき、光軸 2 1 と第 1 受光軸 3 1 とで規定される散乱角と、光軸 2 1 と第 2 受光軸 4 1 とで規定される散乱角とは、ともに 90° であるといえる。このようにすると、第 1 受光部 3 と第 2 受光部 4 とを、筐体 1 内に設置する際の位置決めが容易となり、煙感知器 1 0 0 の製造誤差を抑制できるとともに、製造も容易になる。

20

【 0 0 4 1 】

また、本実施の形態では、検煙空間 1 4 を形成する本体部 1 5 に対し、第 1 受光部 3 を収容した第 1 収容部 1 1 と、第 2 受光部 4 を収容した第 2 収容部 1 2 とが取り付けられて、筐体 1 が構成されている。このような構成において、第 1 受光部 3 及び第 1 収容部 1 1 と、第 2 受光部 4 及び第 2 収容部 1 2 とを、同じ構造物で構成し、それぞれ本体部 1 5 の異なる側面に取り付けるとよい。すなわち、受光部とその収容部とからなる 2 組のユニットの一方を、第 1 受光部 3 及び第 1 収容部 1 1 として用い、他方を第 2 受光部 4 及び第 2 収容部 1 2 として用いる。このようにすることで、煙感知器 1 0 0 の製造工程の複雑化が抑制され、煙感知器 1 0 0 の製造コストを抑制することができる。

30

【 0 0 4 2 】

なお、本実施の形態では、煙感知器 1 0 0 の制御部 5 にて火災の発生の有無を感知することとして説明した。しかし、火災受信機に煙感知器 1 0 0 が接続される場合には、煙感知器 1 0 0 は火災発生の有無を判定せず、第 1 信号 S 1 及び第 2 信号 S 2 を火災受信機に送信し、火災受信機にて煙の判定及び火災発生の有無の判定を行うこともできる。

【 0 0 4 3 】

実施の形態 2 .

実施の形態 1 では、1 つの直線偏波の光を発する発光部 2 と、発光部 2 からの光による散乱光を受光する第 1 受光部 3 及び第 2 受光部 4 を備えた煙感知器 1 0 0 を説明した。本実施の形態では、1 つの発光部と 1 つの受光部とを備えた煙感知器を説明する。以下、実施の形態 1 との相違点を中心に説明する。

40

【 0 0 4 4 】

本実施の形態の発光部は、実施の形態 1 の発光部 2 と同様に、直線偏波の光を発する発光素子を備える。発光素子はたとえばレーザーダイオードである。本実施の形態の受光部は、実施の形態 1 の第 1 受光部 3 及び第 2 受光部 4 と同様に、発光部から発せられた光が検煙空間内の煙に反射して生じる散乱光を検出する。受光部は、たとえばフォトダイオードである。

【 0 0 4 5 】

50

本実施の形態の煙感知器は、発光部と受光部との位置関係を、第1状態と第2状態との間で切り替えるように、発光部と受光部のいずれか又は両方を移動又は回転させる装置を備える。以下、受光部を移動させる移動装置を備えた例を説明する。移動装置は、受光部に機械的に接続されており、受光部の位置を第1位置と第2位置との間で移動させる。移動装置は、たとえば、受光部に接続された回動軸を有するモータである。受光部が第1位置にあるとき、発光部と受光部との位置関係は、第1状態となり、受光部が第2位置にあるとき、発光部と受光部との位置関係は、第2状態となる。たとえば、図2の第1受光部3の位置が第1位置となるように、第2受光部4の位置が第2位置となるように、移動装置が受光部を移動させる。

【0046】

10

第1状態にあるとき、受光部の受光軸は、発光部の光軸と交差する。また、第2状態にあるとき、受光部の受光軸は、発光部の光軸と交差し、かつ、発光部の光軸に直交する面内において第1状態における受光部の受光軸と交差する。このように、第1状態と第2状態とでは、発光部の光軸に対する受光部の受光軸の位置が、異なる。第1状態のときと第2状態のときとでは、発光部からの直線偏波の偏光面に対する、受光部の受光軸の位置関係が異なるといえる。このように本実施の形態では、1つの受光部の位置を移動装置によって移動させることにより、実施の形態1の第1受光部3が散乱光を受光する状態と、第2受光部4が散乱光を受光する状態と、の両方を実現する。

【0047】

20

制御部は、発光部から直線偏波の光を出射させる。そして制御部は、第1状態にあるときの受光部の受光強度に応じた第1信号S1と、第2状態にあるときの受光部の受光強度に応じた第2信号S2とに基づいて、実施の形態1で説明したように検煙空間に存在する煙の種類を識別する。そして、煙の種類に基づいて、第1信号S1又は第2信号S2を補正し、補正した第1補正信号SC1又は第2補正信号SC2に基づいて、火災の有無を発生する。

【0048】

本実施の形態のように煙感知器を構成した場合にも、直線偏波の偏光方向を異ならせたときの受光素子の受光強度が異なることを利用して、煙の種類を判定することができる。したがって、実施の形態1と同様の効果を得ることができる。

【0049】

30

なお、本実施の形態では、受光部を移動させる移動装置を例示したが、この移動装置に代えて、発光部を回転させる回転装置を設けてもよい。回転装置は、たとえば、発光部に機械的に接続された回転軸を有するモータである。回転装置は、発光部からの直線偏波の偏光面の向きの異なる第1状態と第2状態とを切り替えるようにして、発光部を回転させる。発光部の位置を異ならせることなく発光部を回転させると、受光部の受光軸は、発光部の回転状態によらず発光部の光軸と交差する。このようにしても、実施の形態2と同様の効果を得ることができる。発光部を回転させる場合には、発光部を構成するレーザーダイオード等の発光素子が実装された基板を円形とし、この円形の基板ごと発光部を回転させるとよい。

【0050】

40

実施の形態3 .

実施の形態1では、1つの直線偏波の光を発する発光部2と、発光部2からの光による散乱光を受光する第1受光部3及び第2受光部4を備えた煙感知器100を説明した。本実施の形態では、第1発光部及び第2発光部と、1つの受光部とを備えた煙感知器を説明する。以下、実施の形態1との相違点を中心に説明する。

【0051】

本実施の形態の煙感知器は、検煙空間に対して直線偏波の光を発する第1発光部と第2発光部とを備える。第1発光部及び第2発光部は、図2で示した発光部2の位置に、並んで配置される。第1発光部及び第2発光部は、実施の形態1の発光部2と同様に、直線偏波の光を発する発光素子を備える。発光素子はたとえばレーザーダイオードである。本実

50

施の形態の受光部は、実施の形態 1 の第 1 受光部 3 及び第 2 受光部 4 と同様に、第 1 発光部及び第 2 発光部から発せられた光が検煙空間内の煙に反射して生じる散乱光を検出する。受光部は、たとえばフォトダイオードである。

【 0 0 5 2 】

第 1 発光部及び第 2 発光部は、第 1 発光部からの光の偏波面と第 2 発光部からの光の偏波面とが交差するような位置関係にて煙感知器に設置される。受光部は、その受光軸が、第 1 発光部の光軸と交差し、かつ第 2 発光部の光軸と交差するようにして、煙感知器に設置される。

【 0 0 5 3 】

制御部は、第 1 発光部と第 2 発光部とが、異なるタイミングで光を発するように、第 1 発光部と第 2 発光部とを制御する。また制御部は、第 1 発光部が直線偏波の光を出射したときの受光部の受光強度に応じた第 1 信号 S 1 と、第 2 発光部が直線偏波の光を出射したときの受光部の受光強度に応じた第 2 信号 S 2 とに基づいて、実施の形態 1 で説明したように煙の種類を識別する。そして、制御部は、煙の種類に基づいて、第 1 信号 S 1 又は第 2 信号 S 2 を補正し、補正した第 1 補正信号 S C 1 又は第 2 補正信号 S C 2 に基づいて、火災の有無を発生する。

10

【 0 0 5 4 】

本実施の形態の煙感知器においても、直線偏波の偏光方向を異ならせたときの受光素子の受光強度が異なることを利用して、煙の種類を判定できる。したがって、実施の形態 1 と同様の効果を得ることができる。

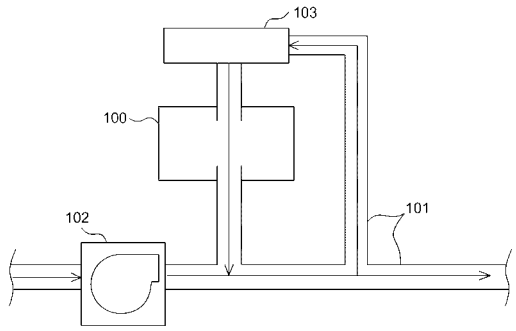
20

【符号の説明】

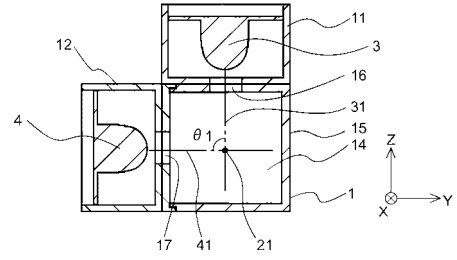
【 0 0 5 5 】

1 筐体、2 発光部、3 第 1 受光部、4 第 2 受光部、5 制御部、11 第 1 収容部、12 第 2 収容部、13 流入部、14 検煙空間、15 本体部、16 第 1 開口部、17 第 2 開口部、21 光軸、31 第 1 受光軸、41 第 2 受光軸、51 発光制御部、52 煙判定部、53 火災判定部、54 記憶部、100 煙感知器、101 配管、102 ファン、103 フィルタ。

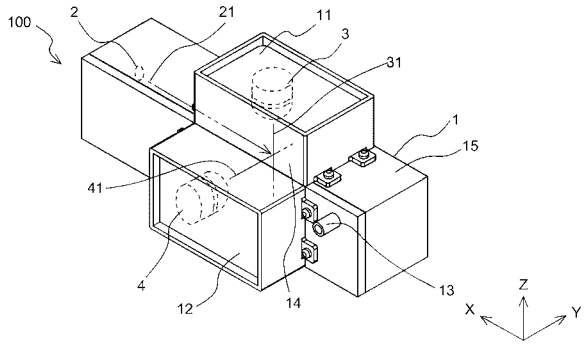
【図1】



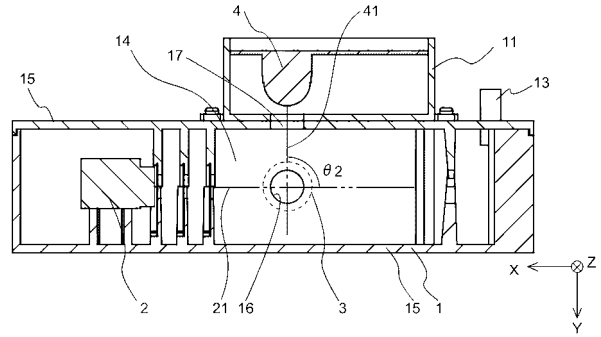
【図3】



【図2】



【図4】



【図5】

