

(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2009-15708

(P2009-15708A)

(43) 公開日 平成21年1月22日(2009.1.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 0 8 B 17/10 (2006.01)	G 0 8 B 17/10 G	5 C 0 8 5
G 0 8 B 17/06 (2006.01)	G 0 8 B 17/06 J	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2007-178663 (P2007-178663)	(71) 出願人	000006895
(22) 出願日	平成19年7月6日(2007.7.6)		矢崎総業株式会社
			東京都港区三田1丁目4番28号
		(71) 出願人	000220262
			東京瓦斯株式会社
			東京都港区海岸1丁目5番20号
		(74) 代理人	100060690
			弁理士 瀧野 秀雄
		(74) 代理人	100108017
			弁理士 松村 貞男
		(74) 代理人	100134832
			弁理士 瀧野 文雄
		(72) 発明者	近藤 正登
			静岡県浜松市天竜区二俣町南鹿島23 矢崎計器株式会社内

最終頁に続く

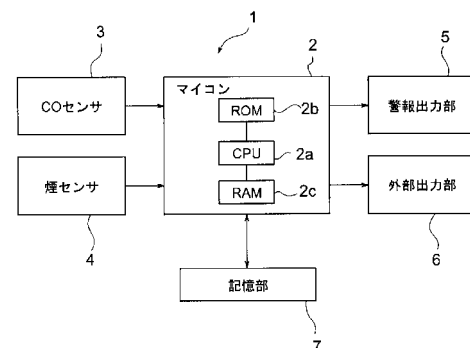
(54) 【発明の名称】 火災・非火災判別装置および火災・非火災判別方法並びに火災警報器

(57) 【要約】

【課題】 実火災と非火災とを有効に判別することができる火災・非火災判別装置および火災・非火災判別方法並びに該火災・非火災判別装置を用いた火災警報器を提供すること。

【解決手段】 火災・非火災判別装置は、煙濃度を検出する煙センサ4と、煙センサ4で所定の検出タイミング毎に検出された煙濃度が第1の設定煙濃度と該第1の設定煙濃度より高く設定された第2の設定煙濃度の間で連続的に変動する複数の煙濃度の実測データに基づいて、直線近似された一次式の傾きを煙濃度傾きGsとして算出すると共に、煙濃度の実測データと一次式で表される煙濃度値との差の最大値を煙濃度差最大値 $|d|_{max}$ として算出する算出手段2と、煙濃度が第1の設定煙濃度と第2の設定煙濃度に達するまでの経過時間Tsを測定する経過時間測定手段2とを備え、煙濃度傾きGsおよび煙濃度差最大値 $|d|_{max}$ と経過時間Tsとに基づいて火災・非火災を判別する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

火災と非火災を判別する火災・非火災判別装置であって、
煙濃度を検出する煙センサと、

前記煙センサで所定の検出タイミング毎に検出された煙濃度が第 1 の設定煙濃度と該第 1 の設定煙濃度より高く設定された第 2 の設定煙濃度の間で連続的に変動する複数の前記煙濃度の実測データに基づいて、直線近似された一次式の傾きを煙濃度傾き G_s として算出すると共に、前記煙濃度の実測データと前記一次式で表される煙濃度値との差の最大値を煙濃度差最大値 $|d|_{max}$ として算出する算出手段と、

前記煙濃度が前記第 1 の設定煙濃度と前記第 2 の設定煙濃度に達するまでの経過時間 T_s を測定する経過時間測定手段とを備え、

前記算出手段で算出された前記煙濃度傾き G_s および前記煙濃度差最大値 $|d|_{max}$ と、前記経過時間測定手段で測定された前記経過時間 T_s とに基づいて火災・非火災を判別する

ことを特徴とする火災・非火災判別装置。

【請求項 2】

火災と非火災を判別する火災・非火災判別装置であって、
煙濃度を検出する煙センサと、

前記煙センサで所定の検出タイミング毎に検出された煙濃度が第 1 の設定煙濃度と該第 1 の設定煙濃度より高く設定された第 2 の設定煙濃度の間で連続的に変動する複数の前記煙濃度の実測データに基づいて、直線近似された一次式の傾きを煙濃度傾き G_s として算出すると共に、前記煙濃度の実測データと前記一次式で表される煙濃度値との差の最大値を煙濃度差最大値 $|d|_{max}$ として算出する算出手段と、

前記煙濃度傾き G_s が、予め設定された煙濃度傾きしきい値を上回っているか否かを判定する煙濃度傾き判定手段と、

前記煙濃度傾き判定手段で前記煙濃度傾き G_s が前記煙濃度傾きしきい値を上回っていると判定された場合に、前記煙濃度差最大値 $|d|_{max}$ が、予め設定された煙濃度差しきい値を下回っているか否かを判定する第 1 の煙濃度差判定手段と、

前記煙濃度傾き判定手段で前記煙濃度傾き G_s が前記煙濃度傾きしきい値を上回っていると判定されなかった場合に、前記煙濃度差最大値 $|d|_{max}$ が、予め設定された煙濃度差しきい値を下回っているか否かを判定する第 2 の煙濃度差判定手段と、

前記煙濃度が前記第 1 の設定煙濃度から前記第 2 の設定煙濃度に達するまでの経過時間 T_s を測定する経過時間測定手段と、

前記経過時間測定手段で測定された前記経過時間 T_s が、予め設定された経過時間しきい値を上回っているか否かを判定する経過時間判定手段と、

前記第 1 の煙濃度差判定手段で前記煙濃度差最大値 $|d|_{max}$ が前記煙濃度差しきい値を下回っていると判定された場合、または前記経過時間判定手段で前記経過時間 T_s が前記経過時間しきい値を上回っていると判定された場合、火災と判別する火災判別手段と

、
前記第 1 の煙濃度差判定手段で前記煙濃度差最大値 $|d|_{max}$ が前記煙濃度差しきい値を下回っていると判定されなかった場合、または前記第 2 の煙濃度差判定手段で前記煙濃度差最大値 $|d|_{max}$ が前記煙濃度差しきい値を下回っていると判定されなかった場合、または前記経過時間判定手段で前記経過時間 T_s が前記経過時間しきい値を上回っていると判定されなかった場合、非火災と判別する非火災判別手段と、

を備えていることを特徴とする火災・非火災判別装置。

【請求項 3】

請求項 2 記載の火災・非火災判別装置において、

前記算出手段は、さらに、前記煙濃度 C_s の前記実測データと同時期に検出された複数の CO 濃度の実測データに基づいて、直線近似された一次式の傾きを CO 濃度傾き G_{co} として算出し、

10

20

30

40

50

前記火災・非火災判別装置は、さらに、前記経過時間判定手段で前記経過時間 T_s が前記経過時間しきい値を上回っていると判定された場合、前記 CO 濃度傾き G_{co} が、予め設定された CO 濃度傾きしきい値を上回っているか否かを判定する CO 濃度傾き判定手段と、前記 CO 濃度傾き判定手段の判定結果に応じて火災の種類を判別する火災種類判別手段とを備えている

ことを特徴とする火災・非火災判別装置。

【請求項 4】

火災と非火災を判別する火災・非火災判別方法であって、

煙センサで所定の検出タイミング毎に検出された煙濃度が第 1 の設定煙濃度と該第 1 の設定煙濃度より高く設定された第 2 の設定煙濃度の間で連続的に変動する複数の前記煙濃度の実測データに基づいて、直線近似された一次式の傾きを煙濃度傾き G_s として算出すると共に、前記煙濃度の実測データと前記一次式で表される煙濃度値との差の最大値を煙濃度差最大値 $|d|_{max}$ として算出し、

前記煙濃度が前記第 1 の設定煙濃度から前記第 2 の設定煙濃度に達するまでの経過時間 T_s を測定し、

算出された前記煙濃度傾き G_s 、前記煙濃度差最大値 $|d|_{max}$ および前記経過時間 T_s に基づいて火災・非火災を判別する

ことを特徴とする火災・非火災判別方法。

【請求項 5】

請求項 4 記載の火災・非火災判別方法において、

さらに、前記煙濃度 C_s の前記実測データと同時期に検出された複数の CO 濃度の実測データに基づいて、直線近似された一次式の傾きを CO 濃度傾き G_{co} として算出し、

前記 CO 濃度傾き G_{co} に基づいて火災の種類を判別する

ことを特徴とする火災・非火災判別方法。

【請求項 6】

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の火災・非火災判別装置を使用する火災警報器であって、

前記火災・非火災判別装置で火災と判別された場合に、前記煙濃度が予め定められた第 1 の火災判定煙しきい値を上回ったか否かを判定する第 1 の火災判定手段と、

前記第 1 の火災判定手段で前記煙濃度が前記第 1 の火災判定煙しきい値を上回ったと判定された場合、火災警報を報知する報知手段と、

を備えていることを特徴とする火災警報器。

【請求項 7】

請求項 6 記載の火災警報器において、

前記火災・非火災判別装置で非火災と判別された場合に、所定の遅延時間を設定する遅延時間設定手段と、

前記遅延時間設定手段で設定された前記所定の遅延時間に渡って、前記煙濃度が前記第 1 の火災判定煙しきい値より予め高く設定された第 2 の火災判定煙しきい値を上回ったか否かを判定する第 2 の火災判定手段とをさらに備え、

前記報知手段は、さらに、前記第 2 の火災判定手段で前記煙濃度が前記第 2 の火災判定煙しきい値を上回ったと判定された場合、火災警報を報知する

ことを特徴とする火災警報器。

【請求項 8】

請求項 7 記載の火災警報器において、

前記煙センサで所定の検出タイミング毎に検出された煙濃度が前記第 2 の火災判定煙しきい値より高く予め定められた第 3 の火災判定煙しきい値を上回ったか否かを判定する第 3 の火災判定手段をさらに備え、

前記報知手段は、さらに、前記遅延時間設定手段で設定された前記所定の遅延時間経過中に、前記第 3 の火災判定手段で前記煙濃度が前記第 3 の火災判定煙しきい値を上回ったと判定された場合、即時に火災警報を報知する

ことを特徴とする火災警報器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、火災・非火災判別装置および火災・非火災判別方法並びに該火災・非火災判別装置を用いた火災警報器に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来の火災警報器としては、たとえば、温度上昇を検出する熱センサ、煙量を検出する煙センサ、炎量を検出する炎センサ、一酸化炭素（CO）濃度を検出するCOセンサなどを単独に有する単独式のものや、これらセンサを組み合わせた複合式のものがある。住宅用火災警報器および住宅用自動火災報知設備に係る技術上の規格を定める省令では、煙センサを有することを定めている。

【0003】

煙センサを有する煙式火災警報器は、居室では埃等の蓄積やタバコの煙に反応して、台所では調理の際に発生する煙や水蒸気に反応して、これらの非火災時にも誤警報が発生することがある。そのため従来、煙式火災警報器は台所での使用は認められていなかった。しかし、近年一戸建て住宅への火災警報器の設置が義務化され、その技術基準では煙式火災警報器が採用されており、台所で煙式火災警報器が使用可能となったため、誤警報対策がますます重要となっている。

【0004】

また、住宅火災を模した実験から、寝タバコによるふとんのくん焼のように、煙量が高くなる前に有毒なCO濃度が上昇してしまう火災が存在し、このようなくん焼火災の発生時には最悪の場合、煙による火災警報が出る前にCO濃度もしくは一酸化炭素ヘモグロビン（COHb）が危険な領域に達し、逃げ遅れてしまう危険性がある。

【0005】

一方、火災発生時に煙と共に発生するCOを検知して、CO濃度が閾値を超えると警報を発する警報器が国際標準化機構（ISO）において提案されている。CO濃度の閾値は、EN規格の火災試験基準TF3の実験に基づいて決定されており、その閾値は50ppmとかなり低い。ところが、日常的に使用されている燃焼機器（ストーブ、ファンヒーター等）から発生するCO濃度は、50ppmよりも高くなることもあり得るので、このような低いCO濃度閾値では、燃焼機器の運転に反応して誤警報を発することがある。

【0006】

以上のように、従来の火災警報器では、閾値を超える煙量といった物理量が検出されても、それが火災によるものなのか、それとも調理や燃焼器の使用などに起因する非火災によるものなのか判断できず、誤警報が発生したり、火災を早期に検出することができなかった。

【0007】

上記問題を解決するため、従来の火災警報器として、火災と非火災を判別する方法として、1）煙の上昇時間に応じて動作レベルを可変し、閾値と比較する方法（たとえば、特許文献1参照。）や、2）火災領域と非火災領域を設定し、煙とCO濃度からいずれの領域であるかを選択する方法（たとえば、特許文献2参照。）や、3）煙とCO濃度の変化率で火災を判断する方法（たとえば、特許文献3参照。）等が提案されている。

【特許文献1】特開2006-146738号公報

【特許文献2】特開2006-146843号公報

【特許文献3】特開2006-277138号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、上述の従来方法には、実火災と非火災との判別について、煙草等による

10

20

30

40

50

非火災の判別はできるものの、調理時に発生するCOと煙による非火災を有効に判別できる決め手となるような判別方法はなかった。

【0009】

そこで本発明は、上述した課題に鑑み、実火災と非火災とを有効に判別することができる火災・非火災判別装置および火災・非火災判別方法並びに該火災・非火災判別装置を用いた火災警報器を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記課題を解決するためになされた請求項1記載の発明は、火災と非火災を判別する火災・非火災判別装置であって、煙濃度を検出する煙センサと、前記煙センサで所定の検出タイミング毎に検出された煙濃度が第1の設定煙濃度と該第1の設定煙濃度より高く設定された第2の設定煙濃度の間で連続的に変動する複数の前記煙濃度の実測データに基づいて、直線近似された一次式の傾きを煙濃度傾きGsとして算出すると共に、前記煙濃度の実測データと前記一次式で表される煙濃度値との差の最大値を煙濃度差最大値 $|d|_{max}$ として算出する算出手段と、前記煙濃度が前記第1の設定煙濃度と前記第2の設定煙濃度に達するまでの経過時間Tsを測定する経過時間測定手段とを備え、前記算出手段で算出された前記煙濃度傾きGsおよび前記煙濃度差最大値 $|d|_{max}$ と、前記経過時間測定手段で測定された前記経過時間Tsとに基づいて火災・非火災を判別することを特徴とする。

【0011】

上記課題を解決するためになされた請求項2記載の発明は、火災と非火災を判別する火災・非火災判別装置であって、煙濃度を検出する煙センサと、前記煙センサで所定の検出タイミング毎に検出された煙濃度が第1の設定煙濃度と該第1の設定煙濃度より高く設定された第2の設定煙濃度の間で連続的に変動する複数の前記煙濃度の実測データに基づいて、直線近似された一次式の傾きを煙濃度傾きGsとして算出すると共に、前記煙濃度の実測データと前記一次式で表される煙濃度値との差の最大値を煙濃度差最大値 $|d|_{max}$ として算出する算出手段と、前記煙濃度傾きGsが、予め設定された煙濃度傾きしきい値を上回っているか否かを判定する煙濃度傾き判定手段と、前記煙濃度傾き判定手段で前記煙濃度傾きGsが前記煙濃度傾きしきい値を上回っていると判定された場合に、前記煙濃度値差最大値 $|d|_{max}$ が、予め設定された煙濃度差しきい値を下回っているか否かを判定する第1の煙濃度差判定手段と、前記煙濃度傾き判定手段で前記煙濃度傾きGsが前記煙濃度傾きしきい値を上回っていると判定されなかった場合に、前記煙濃度値差最大値 $|d|_{max}$ が、予め設定された煙濃度差しきい値を下回っているか否かを判定する第2の煙濃度差判定手段と、前記煙濃度が前記第1の設定煙濃度から前記第2の設定煙濃度に達するまでの経過時間Tsを測定する経過時間測定手段と、前記経過時間測定手段で測定された前記経過時間Tsが、予め設定された経過時間しきい値を上回っているか否かを判定する経過時間判定手段と、前記第1の煙濃度差判定手段で前記煙濃度差最大値 $|d|_{max}$ が前記煙濃度差しきい値を下回っていると判定された場合、または前記経過時間判定手段で前記経過時間Tsが前記経過時間しきい値を上回っていると判定された場合、火災と判別する火災判別手段と、前記第1の煙濃度差判定手段で前記煙濃度差最大値 $|d|_{max}$ が前記煙濃度差しきい値を下回っていると判定されなかった場合、または前記第2の煙濃度差判定手段で前記煙濃度差最大値 $|d|_{max}$ が前記煙濃度差しきい値を下回っていると判定されなかった場合、または前記経過時間判定手段で前記経過時間Tsが前記経過時間しきい値を上回っていると判定されなかった場合、非火災と判別する非火災判別手段と、を備えていることを特徴とする。

【0012】

上記課題を解決するためになされた請求項3記載の発明は、請求項2記載の火災・非火災判別装置において、前記算出手段は、さらに、前記煙濃度Csの前記実測データと同時期に検出された複数のCO濃度の実測データに基づいて、直線近似された一次式の傾きをCO濃度傾きGcoとして算出し、前記火災・非火災判別装置は、さらに、前記経過時間

判定手段で前記経過時間 T_s が前記経過時間しきい値を上回っていると判定された場合、前記 CO 濃度傾き G_{co} が、予め設定された CO 濃度傾きしきい値を上回っているか否かを判定する CO 濃度傾き判定手段と、前記 CO 濃度傾き判定手段の判定結果に応じて火災の種類を判別する火災種類判別手段とを備えていることを特徴とする。

【0013】

上記課題を解決するためになされた請求項4記載の発明は、火災と非火災を判別する火災・非火災判別方法であって、煙センサで所定の検出タイミング毎に検出された煙濃度が第1の設定煙濃度と該第1の設定煙濃度より高く設定された第2の設定煙濃度の間で連続的に変動する複数の前記煙濃度の実測データに基づいて、直線近似された一次式の傾きを煙濃度傾き G_s として算出すると共に、前記煙濃度の実測データと前記一次式で表される煙濃度値との差の最大値を煙濃度差最大値 $|d|_{max}$ として算出し、前記煙濃度が前記第1の設定煙濃度から前記第2の設定煙濃度に達するまでの経過時間 T_s を測定し、算出された前記煙濃度傾き G_s 、前記煙濃度差最大値 $|d|_{max}$ および前記経過時間 T_s に基づいて火災・非火災を判別することを特徴とする。

【0014】

上記課題を解決するためになされた請求項5記載の発明は、請求項4記載の火災・非火災判別方法において、さらに、前記煙濃度 C_s の前記実測データと同時期に検出された複数の CO 濃度の実測データに基づいて、直線近似された一次式の傾きを CO 濃度傾き G_{co} として算出し、前記 CO 濃度傾き G_{co} に基づいて火災の種類を判別することを特徴とする。

【0015】

上記課題を解決するためになされた請求項6記載の発明は、請求項1から3のいずれか1項に記載の火災・非火災判別装置を使用する火災警報器であって、前記火災・非火災判別装置で火災と判別された場合に、前記煙濃度が予め定められた第1の火災判定煙しきい値を上回ったか否かを判定する第1の火災判定手段と、前記第1の火災判定手段で前記煙濃度が前記第1の火災判定煙しきい値を上回ったと判定された場合、火災警報を報知する報知手段と、を備えていることを特徴とする。

【0016】

上記課題を解決するためになされた請求項7記載の発明は、請求項6記載の火災警報器において、前記火災・非火災判別装置で非火災と判別された場合に、所定の遅延時間を設定する遅延時間設定手段と、前記遅延時間設定手段で設定された前記所定の遅延時間に渡って、前記煙濃度が前記第1の火災判定煙しきい値より予め高く設定された第2の火災判定煙しきい値を上回ったか否かを判定する第2の火災判定手段とをさらに備え、前記報知手段は、さらに、前記第2の火災判定手段で前記煙濃度が前記第2の火災判定煙しきい値を上回ったと判定された場合、火災警報を報知することを特徴とする。

【0017】

上記課題を解決するためになされた請求項8記載の発明は、請求項7記載の火災警報器において、前記煙センサで所定の検出タイミング毎に検出された煙濃度が前記第2の火災判定煙しきい値より高く予め定められた第3の火災判定煙しきい値を上回ったか否かを判定する第3の火災判定手段をさらに備え、前記報知手段は、さらに、前記遅延時間設定手段で設定された前記所定の遅延時間経過中に、前記第3の火災判定手段で前記煙濃度が前記第3の火災判定煙しきい値を上回ったと判定された場合、即時に火災警報を報知することを特徴とする。

【発明の効果】

【0018】

請求項1記載の発明によれば、煙センサで所定の検出タイミング毎に検出された煙濃度が第1の設定煙濃度から該第1の設定煙濃度より高く設定された第2の設定煙濃度の間で連続的に変動する複数の前記煙濃度の実測データに基づいて、直線近似された一次式の傾きを煙濃度傾き G_s として算出すると共に、煙濃度の実測データと一次式で表される煙濃度値との差の最大値を煙濃度差最大値 $|d|_{max}$ として算出し、煙濃度が第1の設定煙

濃度と第 2 の設定煙濃度に達するまでの経過時間 T_s を測定し、煙濃度傾き G_s および煙濃度差最大値 $|d|_{max}$ と経過時間 T_s とに基づいて火災・非火災を判別するので、火災と、特に調理による非火災とを有効に判別することができる。

【0019】

請求項 2 記載の発明によれば、煙センサで所定の検出タイミング毎に検出された煙濃度が第 1 の設定煙濃度と該第 1 の設定煙濃度より高く設定された第 2 の設定煙濃度の間で連続的に変動する複数の煙濃度の実測データに基づいて、直線近似された一次式の傾きを煙濃度傾き G_s として算出すると共に、煙濃度の実測データと一次式で表される煙濃度値との差の最大値を煙濃度差最大値 $|d|_{max}$ として算出し、煙濃度傾き G_s が煙濃度傾きしきい値を上回っているか否かを判定し、煙濃度値差最大値 $|d|_{max}$ が煙濃度差しきい値を下回っているか否かを判定し、煙濃度が第 1 の設定煙濃度から第 2 の設定煙濃度に達するまでの経過時間 T_s が経過時間しきい値を上回っているか否かを判定し、煙濃度差最大値 $|d|_{max}$ が煙濃度差しきい値を下回っていると判定された場合、または経過時間 T_s が経過時間しきい値を上回っていると判定された場合、火災と判別し、煙濃度差最大値 $|d|_{max}$ が煙濃度差しきい値を下回っていると判定されなかった場合、または経過時間 T_s が経過時間しきい値を上回っていると判定されなかった場合、非火災と判別するので、火災と、特に調理による非火災とを有効に判別することができる。

10

【0020】

請求項 3 記載の発明によれば、さらに、煙濃度 C_s の実測データと同時期に検出された複数の CO 濃度の実測データに基づいて、直線近似された一次式の傾きを CO 濃度傾き G_{co} として算出し、経過時間 T_s が経過時間しきい値を上回っていると判定された場合、 CO 濃度傾き G_{co} が、予め設定された CO 濃度傾きしきい値を上回っているかの判定結果に応じて火災の種類を判別するので、火災の原因を特定することができる。

20

【0021】

請求項 4 記載の発明によれば、煙センサで所定の検出タイミング毎に検出された煙濃度が第 1 の設定煙濃度から該第 1 の設定煙濃度より高く設定された第 2 の設定煙濃度の間で連続的に変動する複数の煙濃度の実測データに基づいて、直線近似された一次式の傾きを煙濃度傾き G_s として算出すると共に、煙濃度の実測データと一次式で表される煙濃度値との差の最大値を煙濃度差最大値 $|d|_{max}$ として算出し、煙濃度が第 1 の設定煙濃度から第 2 の設定煙濃度に達するまでの経過時間 T_s を測定し、算出された煙濃度傾き G_s 、煙濃度差最大値 $|d|_{max}$ および経過時間 T_s に基づいて火災・非火災を判別するので、火災と、特に調理による非火災とを有効に判別することができる。

30

【0022】

請求項 5 記載の発明によれば、さらに、煙濃度 C_s の実測データと同時期に検出された複数の CO 濃度の実測データに基づいて、直線近似された一次式の傾きを CO 濃度傾き G_{co} として算出し、経過時間 T_s が経過時間しきい値を上回っていると判定された場合、 CO 濃度傾き G_{co} が、予め設定された CO 濃度傾きしきい値を上回っているかの判定結果に応じて火災の種類を判別するので、火災の原因を特定することができる。

【0023】

請求項 6 記載の発明によれば、火災・非火災判別装置で火災と判別された場合に、煙濃度が第 1 の火災判定煙しきい値を上回ったときに火災警報を報知するので、火災を早期に判別して確実に報知し、特に調理による誤警報を低減することができ、特に台所等で使用するのに適する火災警報器を実現できる。

40

【0024】

請求項 7 記載の発明によれば、火災・非火災判別装置で非火災と判別された場合に、設定された所定の遅延時間に渡って、煙濃度が第 1 の火災判定煙しきい値より予め高く設定された第 2 の火災判定煙しきい値を上回ったときに火災警報を報知するので、特に調理による誤警報を低減することができる。

【0025】

請求項 8 記載の発明によれば、設定された所定の遅延時間経過中に、煙濃度が第 2 1 の

50

火災判定煙しきい値より高く予め定められた第3の火災判定煙しきい値を上回った場合に即時に火災警報を報知するので、特に調理による誤警報を低減することができ、しかも早期に火災を報知することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

以下、本発明に係る火災・非火災判別装置を用いた火災警報器の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0027】

図1は、本発明の実施の形態に係る火災・非火災判別装置を用いた火災警報器の構成を示すブロック図である。火災警報器1は、マイクロコンピュータ（以下、マイコンという）2と、COセンサ3と、煙センサ4と、警報出力部5と、外部出力部6、記憶部7とを有している。

10

【0028】

マイコン2は、CPU2a、ROM2bおよびRAM2cを含み、CPU2aは、ROM2bに格納されている制御プログラムにしたがって本実施の形態に係る制御を含む各種の処理を実行する。RAM2cには、CPU2aが各種の処理を実行する上で必要なデータ、プログラム等が適宜格納される。

【0029】

COセンサ3は、空気中のCO濃度を検出してCO濃度に応じたセンサ出力を出力するものである。COセンサ3としては、CO濃度が検出できるものであればよく、たとえば接触燃焼式、電気化学式、NDIR式などが使用される。

20

【0030】

煙センサ4は、空気中の煙量を検出して煙量に応じたセンサ出力を出力するものである。煙センサ4は、発光素子と、煙粒子による乱反射光を受光する受光素子とを備えた光電式のものなどが使用される。

【0031】

警報出力部5は、マイコン2の制御により火災警報を出力するための、警報音や警報音声メッセージを発するブザーやスピーチプロセッサ等の音声出力回路や、警報表示を行うLED、LCD等の表示出力回路等を含んで構成される。外部出力部6は、マイコン2から出力される警報信号を外部システムや保安センタ等に送出する通信回路を含んで構成される。

30

【0032】

記憶部7は、たとえば、EEPROM（Electrically Erasable and Programmable ROM）等で構成された不揮発性の記憶手段である。記憶部7には、後述の判定処理で用いるために予め設定された、第1の設定煙濃度、第2の設定煙濃度、経過時間しきい値、煙濃度傾きしきい値、CO濃度傾きしきい値、煙濃度差しきい値、第1の火災判定煙濃度、第2の火災判定しきい値および第3の火災判定煙濃度が格納されている。

【0033】

次に、上述の構成を有する火災警報器1の動作について説明する。本発明では、上述の課題を解決するため、図2および図3に示す調理実験と火災実験を行い、その実験結果に基づいて火災・非火災の判別方法を得ている。

40

【0034】

図2は、調理実験結果を示す。図2においては、調理実験項目として、被加熱物の種類、条件が、「さんま×2、換気扇GT+R」、「さんま×1、換気扇GT+R」、「さんま×1、換気扇R」、「肉+野菜、換気扇GT+R」、「肉+野菜、換気扇なし」、「肉、換気扇GT+R」および「肉、換気扇なし」、の場合であって煙センサおよびCOセンサの位置がA、B、Cの場合に対する、 $2.5 < \text{煙濃度 } C_s < 6\%/\text{m}$ 間の煙濃度傾きGs（煙濃度Csが $2.5\%/\text{m}$ と $6\%/\text{m}$ の間で連続的に変動する間の煙濃度変化特性における煙濃度傾き）と、 $|(\text{実測値}) - (\text{一次式})|$ の煙濃度差最大値 $|d|_{\text{max}}$ と、 $2.5 < \text{煙濃度 } C_s < 6\%/\text{m}$ 間の経過時間Ts（煙濃度Csが $2.5\%/\text{m}$ と $6\%/\text{m}$

50

の間で連続的に変動する間の経過時間)と、 $2.5 < \text{煙濃度 } C_s < 6 \text{ \% / m}$ 間の CO 濃度傾き G_{co} (煙濃度 C_s が $2.5 \text{ \% / m}$ と $6 \text{ \% / m}$ の間で連続的に変動する間の CO 濃度変化特性における CO 濃度傾き)とを示す。

【0035】

図3は、火災実験結果を示す。図3においては、火災実験項目として、ゴミ箱、ストーブ(綿100%ふとん)、ストーブ(綿ポリ50%ふとん)、くん焼(綿100%ふとん)、ストーブ(Tシャツ)、ストーブ(羽毛ふとん)および天ぶらの場合に対する、 $2.5 < \text{煙濃度 } C_s < 6 \text{ \% / m}$ 間の煙濃度傾き G_s (煙濃度 C_s が $2.5 \text{ \% / m}$ と $6 \text{ \% / m}$ の間で連続的に変動する間の煙濃度変化特性における煙濃度傾き)と、 $|$ (実測値) - (一次式) $|$ の煙濃度差最大値 $|d|_{max}$ と、 $2.5 < \text{煙濃度 } C_s < 6 \text{ \% / m}$ 間の経過時間 T_s (煙濃度 C_s が $2.5 \text{ \% / m}$ と $6 \text{ \% / m}$ の間で連続的に変動する間の経過時間)と、 $2.5 < \text{煙濃度 } C_s < 6 \text{ \% / m}$ 間の CO 濃度傾き G_{co} (煙濃度 C_s が $2.5 \text{ \% / m}$ と $6 \text{ \% / m}$ の間で連続的に変動する間の CO 濃度変化特性における CO 濃度傾き)とを示す。

10

【0036】

たとえば、ストーブ(綿100%ふとん)とは、反射式ストーブの反射板に対向するように綿100%ふとんをヒータに接触させて配置した状況でストーブに点火して火災を発生させる実験を行ったものである。ストーブの他の項目も同様である。また、くん焼(綿100%ふとん)とは、綿100%ふとんの間に火源となる火の点いた煙草を挟んでくん焼火災を発生させる実験を行ったものである。

【0037】

20

なお、火災実験は、一般住宅の居所を模した火災実験室にて行い、調理実験は、一般住宅のキッチンを模した実験室で行った。

【0038】

図4は、調理実験用の一般住宅のキッチンを模した実験室を概略的に示す図である。図4に示すように、ガステーブル GR を室の片隅に配置し、その上方の壁に大型の換気扇 GT を配置し、天井に小型の換気扇 R を配置した部屋で、ガステーブル GR を使用しかつ換気扇 GT 、 R を駆動させたりさせなかったりして、調理実験を行った。そして、 CO 濃度および煙濃度のデータを、ガステーブル GR の右側の壁に配置した CO センサ3Aおよび煙センサ4Aで測定した場合(図2の位置Aに相当)、ガステーブル GR の左側(ドア側)の壁に配置した CO センサ3Bおよび煙センサ4Bで測定した場合(図2の位置Bに相当)、手前側の壁に配置した CO センサ3Cおよび煙センサ4Cで測定した場合(図2の位置Cに相当)の各場合について収集した。

30

【0039】

図2および図3における煙濃度傾き G_s および煙濃度差最大値 $|d|_{max}$ の算出方法は次の通りである。たとえば、火災や調理により発生する煙濃度が、図5のように推移した場合を考える。図5においては、測定間隔一定のタイミング毎に煙センサ4により測定時間 $t_0, t_2, t_3, \dots, t_n$ において検出された煙濃度の実測データを、それぞれ、 $C_{s0}, C_{s1}, C_{s2}, C_{s3}, \dots, C_{sn}$ とする。時間 t_0 における煙濃度 C_{s0} と時間 t_1 における煙濃度 C_{s1} で形成される台形の面積(煙濃度の時間積分値)を A_1 とし、時間 t_1 における煙濃度 C_{s1} と時間 t_2 における煙濃度 C_{s2} で形成される台形部の面積を A_2 とし、以下同様に形成される台形部の面積をそれぞれ、 $A_3, \dots, A_n$ とし、それぞれの台形部の面積を求め、最後に時間 t_0 から時間 t_n まで全台形部の合計である全面積(時間 t_0 から t_n までの煙濃度の時間積分値) S を以下の通り求める。

40

$$S = \sum A_n \dots (1)$$

【0040】

次に、時間 t_0 における煙濃度 C_{s0} と時間 t_0 および t_n 間で形成される矩形部の面積(時間 t_0 から t_n までの煙濃度積分値の一定部分) S_s を以下の通り求める。

$$S_s = C_{s0} \times (t_n - t_0) \dots (2)$$

【0041】

50

次に、全面積 S から矩形部の面積 S_s を引き、台形部から矩形部を除いた上部の面積（時間 t_0 から t_n までの煙濃度の積分値の変動部分） S_t を求める。

$$S_t = S - S_s \cdots (3)$$

【0042】

次に、時間 t_0 と t_n の間で、求めた S_t に匹敵する面積を有する三角形を仮定し、その高さを h とすれば、以下の式で表すことができる。

$$S_t = \{(t_n - t_0) \times h\} / 2 \cdots (4)$$

【0043】

次に、上記（4）式から高さ h を求める。

$$h = 2 S_t / (t_n - t_0) \cdots (5)$$

10

【0044】

次に、求めた高さ h を $(t_n - t_0)$ で割ると、時間 t_0 から時間 t_n までの煙濃度の平均の傾きとして煙濃度傾き G_s （ $\% / m / sec$ ）が以下の通り求められる。

$$G_s = h / (t_n - t_0) = 2 S_t / (t_n - t_0)^2 \cdots (6)$$

【0045】

以上のようにして、煙濃度傾き G_s を求めることができる。そして、時間 t_0 から時間 t_n までの時間 t の経過中の煙濃度 C_s の変化を、一次式 $y = ax + b$ の形で表すと、上述のように求めた煙濃度傾き G_s （ $= a$ ）を有する下記の一次式で直線近似することができる。

$$C_s = \{2 S_t / (t_n - t_0)^2\} t + b \cdots (7)$$

20

なお、 t は時間、 b は切片である。

【0046】

そして、煙濃度 C_s の実測データ $C_{s0}, C_{s1}, C_{s2}, C_{s3}, \dots, C_{sn}$ と、上記の直線近似された一次式で表される煙濃度値との差をとり、その最大値を煙濃度差最大値 $|d|_{max}$ として算出する。

【0047】

なお、CO濃度傾き G_{co} も、時間 $t_0 \sim t_n$ 間のCO濃度に基づき、上述の煙濃度傾き G_s の計算方法と同様のやり方で求めることができるが、ここでは説明を省略する。

【0048】

図6～8は、一例として、それぞれ、調理実験「さんま×1、換気扇GT+R」の場合のセンサ位置A、BおよびCの場合の、（a）煙濃度 C_s の実測値と、実測値から上述のようにして求めた一次式とを表すグラフ、および（b）実測値と一次式の濃度差を表すグラフである。図6（a）のグラフでは、一次式は、 $C_s = 0.01t - 2.106$ で表され、図6（b）のグラフから、 $|(\text{実測値}) - (\text{一次式})|$ の最大値 $|d|_{max}$ は、1.438であることが分かる。同様に、図7（a）のグラフでは、一次式は、 $C_s = 0.043t - 21.732$ で表され、図7（b）のグラフから、 $|(\text{実測値}) - (\text{一次式})|$ の最大値 $|d|_{max}$ は、0.962であることが分かる。同様に、図8（a）のグラフでは、一次式は、 $C_s = -0.166t - 101.92$ で表され、図8（b）のグラフから、 $|(\text{実測値}) - (\text{一次式})|$ の最大値 $|d|_{max}$ は、0.733であることが分かる。

30

40

【0049】

図2および図3に示す実験結果から、以下の事が判明した。

- （1）火災実験では、くん焼、天ぷら火災以外は煙濃度傾き G_s が大きく（ > 0.17 ）、調理実験では、全体的に煙濃度傾き G_s は小さく、マイナスの場合もある。
- （2）煙濃度差最大値 $|d|_{max}$ は、火災実験では小さく（ < 2 ）、調理実験でも2, 3の例外を除いて小さい。
- （3）経過時間 T_s は、くん焼火災（119秒）、天ぷら火災（167秒）以外は、最大55秒以下であった。
- （4）CO濃度傾き G_{co} は、くん焼火災が0.4以上で、調理実験では0.1以下であった。

50

【0050】

以上の判明事項をふまえて、以下に示すように火災・非火災判別条件を設定する。

条件A．くん焼火災および天ぷら火災以外の火災を判別するために、 $G_s > 0.17$ かつ $|d|_{max} < 2$ と設定する。

条件B．くん焼火災および天ぷら火災を判別するために、 $G_s < 0.17$ かつ $|d|_{max} < 2$ かつ $T_s > 100$ 秒と設定する。

条件C．くん焼火災を判別するために、 $G_s < 0.17$ かつ $|d|_{max} < 2$ かつ $T_s > 100$ 秒かつ $G_{co} > 0.4$ と設定する。

【0051】

上述の火災・非火災判別条件に基づいて判別した結果、火災と判別された場合は、警報遅延時間を0秒に設定すると共に、煙濃度 C_s が $8\%/m$ まで上昇した場合に火災警報を報知する。一般的な火災判定煙しきい値は $10\%/m$ であるが、本発明ではそれよりも低い $8\%/m$ を火災判定煙しきい値として設定することによって、火災検出感度を上げる。

【0052】

一方、上述の火災・非火災判別条件に基づいて判別した結果、非火災と判別された場合は、警報遅延時間を45秒に設定し、火災判定煙しきい値を一般的な $10\%/m$ に設定し、煙濃度 C_s が $10\%/m$ まで上昇してから45秒経過後に火災警報を報知する。ただし、45秒経過する間に煙濃度 C_s が $10\%/m$ 未満になったならば、タイマによる45秒のカウントをリセットし、再度45秒のカウントを開始する。一方、警報遅延時間45秒以内に煙濃度 C_s が $22.5\%/m$ になったときは、即時に火災警報を報知し、煙濃度 C_s が $10\%/m$ 未満になったならば、警報解除する。

【0053】

次に、上述のような火災・非火災判別条件の設定に基づいてマイコン2のCPU2aの制御により実行される火災警報器の火災検出処理の詳細な動作について、図9～11に示すフローチャートを参照しながら説明する。

【0054】

図9において、まず、CPU2aは、電源投入後、所定の検出タイミング毎（たとえば、5秒毎）にCOセンサ3および煙センサ4のセンサ出力を読み込み（ステップS1）、次に、読み込んだCOセンサ3および煙センサ4のセンサ出力に基づき、それぞれCO濃度 C_{co} および煙濃度 C_s を求める換算演算処理を行う（ステップS2）。

【0055】

次に、CPU2aは、求めた煙濃度 C_s が、予め設定された第1の設定煙濃度、たとえば 2.5% を上回ったか否かを判定する（ステップS3）。煙濃度 C_s が $2.5\%/m$ を上回っていなければ（ステップS3のN）、次いでステップS3に戻り、上回っていれば（ステップS3のY）、次いで、煙濃度 C_s が $2.5\%/m$ から $6\%/m$ に達するまでの経過時間 T_s のカウントを開始する（ステップS4）。

【0056】

次に、CPU2aは、煙濃度の傾き G_s 、煙濃度差最大値 $|d|_{max}$ およびCO濃度の傾き G_{co} を算出する（ステップS5）。煙濃度の傾き G_s および煙濃度差最大値 $|d|_{max}$ の算出は、たとえば、5秒毎に計測された煙センサ4からのセンサ出力より換算された煙濃度 C_s が $2.5\%/m$ から $6\%/m$ の間で連続的に変動する複数の煙濃度 C_s の実測データに基づいて上述の算出方法により算出するものである。また、CO濃度の傾き G_{co} の算出は、たとえば、5秒毎に計測された煙センサ4からのセンサ出力により換算された煙濃度 C_s が $2.5\%/m$ から $6\%/m$ の間で連続的に変動する複数の煙濃度 C_s の実測データと同時期に検出されたCO濃度の実測データに基づいて上述の算出方法により算出するものである。なお、実測データが一度でも 2.5% 以下になった場合は、算出をキャンセルし、次に 2.5% を上回った時点から再度、 $2.5\%/m$ から $6\%/m$ の間で連続的に変動する複数の煙濃度 C_s の実測データを基にして算出が行われる。

【0057】

次に、CPU2aは、煙濃度 C_s が予め設定された第2の設定煙濃度、たとえば $6\%/m$

mを上回ったか否かを判定する（ステップS6）。煙濃度Csが6%/mを上回っていなければ（ステップS6のN）、次いでステップS5に戻り、上回っていれば（ステップS6のY）、次いで、CPU2aは、ステップS5で算出した煙濃度傾きGsが予め設定された煙濃度傾きしきい値、たとえば0.17を上回っているか否かを判定する（ステップS7）。煙濃度傾きGsが0.17を上回っていれば（ステップS7のY）、次に、CPU2aは、|d|maxが、予め設定された煙濃度差しきい値、たとえば2、未満であるか否かを判定する（ステップS8）。

【0058】

|d|maxが2未満であれば（ステップS8のY）、次に、CPU2aは火災と判別し（ステップS9）、次いで火災判定処理を行う（ステップS10）。また、|d|maxが2未満でなければ（ステップS8のN）、CPU2aは非火災と判別し（ステップS16）、次いで非火災判定処理を行う（ステップS17）。

10

【0059】

一方、ステップS7で、煙濃度傾きGsが0.17を上回っていなければ（ステップS7のN）、次に、CPU2aは、|d|maxが2未満であるか否かを判定する（ステップS11）。

【0060】

|d|maxが2未満であれば（ステップS11のY）、次に、CPU2aは、煙濃度CsがS2.5%/mから6%/mに達するまでの経過時間Tsのカウントが、予め設定された経過時間しきい値、たとえば100秒を上回っているか否かを判定する（ステップS12）。経過時間Tsのカウントが100秒を上回っていれば（ステップS12のY）、次に、CPU2aは、ステップS5で算出されたCO濃度傾きGcoが、予め設定されたCO濃度傾きしきい値、たとえば0.4を上回っているか否かを判定する（ステップS13）。

20

【0061】

CO濃度傾きGcoが0.4を上回っていれば（ステップS13のY）、次に、CPU2aは、くん焼火災と判別し（ステップS14）、次いでステップS10の火災判定処理に進む。CO濃度傾きGcoが0.4を上回っていなければ（ステップS13のN）、次に、CPU2aは、天ぷら火災と判別し（ステップS15）、次いでステップS10の火災判定処理に進む。

30

【0062】

一方、ステップS11で、|d|maxが2未満でなければ、またはステップS12で、経過時間Tsが100秒を上回っていなければ、次いでステップS16に進み、非火災と判別し、次いでステップS17の非火災判定処理に進む。

【0063】

以上のように、CPU2aは火災・非火災を判別し、判別結果にしたがってステップS10の火災判定処理かステップS17の非火災判定処理を選択する。

【0064】

次に、ステップS10の火災判定処理においては、図10のフローチャートに示すように、CPU2aは、まず、遅延時間T=0秒の設定を行い（ステップS101）、次に、煙濃度Csが、予め設定された第1の火災判定煙しきい値、8%/m（一般的な10%/mより低く設定）、を上回ったか否かを判定する（ステップS102）。

40

【0065】

煙濃度Csが8%/mを上回っていれば（ステップS102のY）、次に、CPU2aは、火災発生を報知する警報を行う（ステップS103）。すなわち、CPU2aは、警報信号を生成して警報出力部5へ出力し、警報出力部5から警報音鳴動や警報表示等による警報を発する。また、必要に応じて外部出力部6は、火災発生を報知するための電文等を外部システムや保安センタ等へ送出する。

【0066】

次に、CPU2aは、煙濃度Csが8%/mを下回ったか否かを判定する（ステップS

50

104)。煙濃度Csが8%/mを下回っていなければ(ステップS104のN)、次いでステップS103に戻り、警報を継続する。煙濃度Csが8%/mを下回っていれば(ステップS104のY)、次に、CPU2aは、火災警報を解除し(ステップS105)、次いでステップS101に戻る。

【0067】

一方、ステップS102で、煙濃度Csが8%/mを上回っていなければ(ステップS102のN)、次に、CPU2aは、煙濃度Csが2.5%/mを下回ったか否かを判定する(ステップS106)。煙濃度Csが2.5%/mを下回っていなければ(ステップS106のN)、次いでステップS102に戻り、煙濃度Csが2.5%/mを下回っていれば(ステップS106のY)、次いで図9のステップS3に戻る。

10

【0068】

このように、ステップS10の火災判定処理においては、遅延時間T=0秒で煙濃度Csが8%/mを上回ったか否かを判定し、上回っていれば火災警報を発する。

【0069】

次に、ステップS17の非火災判定処理においては、図11のフローチャートに示すように、CPU2aは、まず、遅延時間T=45秒の設定を行い遅延時間カウント用のタイマのカウントtを開始する(ステップS171)。次に、CPU2aは、煙濃度Csが予め設定された第2の火災判定煙しきい値、10%/m(一般的な値に設定)、を上回ったか否かを判定する(ステップS172)。

【0070】

20

煙濃度Csが10%/mを上回っていれば(ステップS172のY)、次に、CPU2aは、タイマのカウントtがT=45秒以上になったか否かを判定する(ステップS173)。タイマのカウントtがT=45秒以上になっていれば(ステップS173のY)、次に、CPU2aは、火災発生を報知する警報を行う(ステップS174)。すなわち、CPU2aは、警報信号を生成して警報出力部5へ出力し、警報出力部5から警報音鳴動や警報表示等による警報を発する。また、必要に応じて外部出力部6は、火災発生を報知するための電文等を外部システムや保安センタ等へ送出する。

【0071】

次に、CPU2aは、煙濃度Csが10%/mを下回ったか否かを判定する(ステップS175)。煙濃度Csが10%/mを下回っていなければ(ステップS175のN)、次いでステップS174に戻り、警報を継続する。煙濃度Csが10%/mを下回っていれば(ステップS175のY)、次に、CPU2aは、火災警報を解除し(ステップS176)、次いでステップS171に戻る。

30

【0072】

一方、ステップS172で、煙濃度Csが10%/mを上回っていなければ(ステップS172のN)、次に、CPU2aは、煙濃度Csが2.5%/mを下回ったか否かを判定する(ステップS177)。煙濃度Csが2.5%/mを下回っていなければ(ステップS177のN)、次いでステップS172に戻り、煙濃度Csが2.5%/mを下回っていれば(ステップS177のY)、次いで図9のステップS3に戻る。

【0073】

40

また、ステップS173で、タイマのカウントtがT=45秒以上になっていなければ(ステップS173のN)、次に、CPU2aは、煙濃度Csが10%/mを下回ったか否かを判定する(ステップS178)。煙濃度Csが10%/mを下回っていれば(ステップS178のY)、次いでステップS171に戻る。煙濃度Csが10%/mを下回っていなければ(ステップS178のN)、次に、CPU2aは、煙濃度Csが予め設定された第3の火災判定煙しきい値、たとえば22.5%/m、を上回ったか否かを判定する(ステップS179)。煙濃度Csが22.5%/mを上回っていれば(ステップS179のY)、ステップS174に進み、火災発生を報知する警報を行う。煙濃度Csが22.5%/mを上回っていなければ(ステップS179のN)、次いでステップS173に戻る。

50

【0074】

このように、ステップS17の非火災判定処理においては、遅延時間 $T = 4.5$ 秒に設定し、遅延時間 $T = 4.5$ 秒経過前に煙濃度 C_s が $1.0\%/m$ を上回っていなければ、非火災と判定して火災警報を発しない。しかし、遅延時間 $T = 4.5$ 秒経過前に煙濃度 C_s が $1.0\%/m$ を上回っていた場合には、非火災ではなく火災と判定して火災警報を発し、また、遅延時間 4.5 秒経過前であっても煙濃度 C_s が $2.25\%/m$ を超えた場合は、即時に火災警報を発する。すなわち、図9のステップS16で非火災と判別してステップS17の非火災判定処理（図11）に進んだ場合でも、設定された遅延時間のように長い間煙濃度が $1.0\%/m$ を上回っていれば、実火災と判断して火災警報を発するのである。したがって、煙草のような一過性のCOおよび煙の発生に基づく非火災時の誤警報はもちろんのこと、調理時に発生するCOおよび煙の発生に基づく非火災時の誤警報も軽減されることになる。

10

【0075】

以上の説明からも明らかなように、図9のフローチャートにおいて、ステップS4は請求項における経過時間測定手段に対応し、ステップS5は請求項における算出手段に対応し、ステップS7は請求項における煙濃度傾き判定手段に対応し、ステップS8は請求項における第1の煙濃度差判定手段に対応し、ステップS9は請求項における火災判別手段に対応し、ステップS11は、請求項における第2の煙濃度差判定手段に対応し、ステップS12は請求項における経過時間判定手段に対応し、ステップS13は請求項におけるCO濃度傾き判定手段に対応し、ステップS14およびS15は請求項における火災種類判別手段に対応し、ステップS16は請求項における非火災判別手段に対応する処理となっている。また、図10にフローチャートにおいて、ステップS102は請求項における第1の火災判定手段に対応し、ステップS103は請求項における報知手段に対応する処理となっている。また、図11において、ステップS171は請求項における遅延時間設定手段に対応し、ステップS172は請求項における第2の火災判定手段に対応し、ステップS174は請求項における報知手段に対応し、ステップS179は請求項における第3の火災判定手段に対応する処理となっている。

20

【0076】

このように、本発明によれば、火災と非火災とを有効に判別することができ、火災を確実に報知し、特に調理による誤警報を低減することができる。また、くん焼火災と天ぷら火災のような火災の種類を確認でき、火災の原因を特定することができる。

30

【0077】

以上の通り、本発明の実施形態について説明したが、本発明はこれに限らず、種々の変形、応用が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0078】

【図1】本発明の実施の形態に係る火災・非火災判別装置を用いた火災警報器の構成を示すブロック図である。

【図2】調理実験結果を示す図である。

【図3】火災実験結果を示す図である。

40

【図4】調理実験用の一般住宅のキッチンを模した実験室を概略的に示す図である。

【図5】煙濃度傾き G_s および煙濃度差最大値 $|d|_{max}$ の算出方法を説明するための図である。

【図6】調理実験「さんま×1、換気扇GT+R」の場合のセンサ位置Aの場合の、(a)煙濃度の実測値と、実測値から上述のようにして求めた一次式とを表すグラフ、および(b)実測値と一次式の濃度差を表すグラフである。

【図7】調理実験「さんま×1、換気扇GT+R」の場合のセンサ位置Bの場合の、(a)煙濃度の実測値と、実測値から上述のようにして求めた一次式とを表すグラフ、および(b)実測値と一次式の濃度差を表すグラフである。

【図8】調理実験「さんま×1、換気扇GT+R」の場合のセンサ位置Cの場合の、(a

50

）煙濃度の実測値と、実測値から上述のようにして求めた一次式とを表すグラフ、および（b）実測値と一次式の濃度差を表すグラフである。

【図 9】図 1 の火災警報器の火災検出処理の詳細な動作を示すフローチャートである。

【図 1 0】図 1 の火災警報器の火災検出処理の詳細な動作を示すフローチャートである。

【図 1 1】図 1 の火災警報器の火災検出処理の詳細な動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

【0 0 7 9】

1 火災警報器

2 マイコン

2 a C P U （算出手段、煙濃度傾き判定手段、C O 濃度傾き判定手段、第 1 の煙濃度差判定手段、第 2 の煙濃度差判定手段、経過時間測定手段、経過時間判定手段、火災判別手段、非火災判別手段、火災種類判別手段、第 1 の火災判定手段、第 2 の火災判定手段、第 3 の火災判定手段、遅延時間設定手段、報知手段の一部）

3 C O センサ

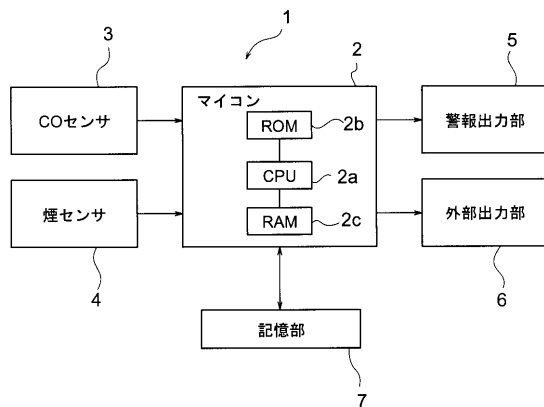
4 煙センサ

5 警報出力部（報知手段の一部）

7 記憶部

10

【図 1】



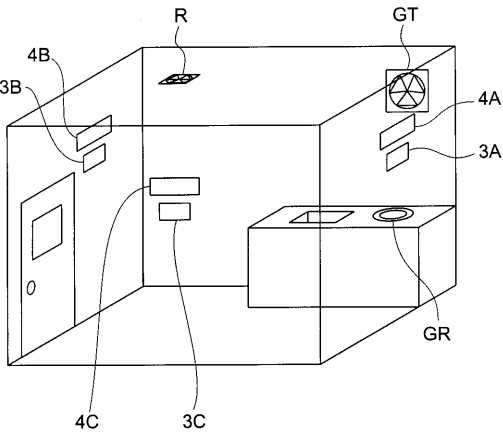
【図 2】

調剤実験項目 種類・条件	位置	2.5<Cs<6%/m 間の煙濃度傾きGs	実測値)-(式) の最大値 d max	2.5<Cs<6%/m 間の経過時間ts	2.5<Cs<6%/m間の CO濃度傾きGeo
さんま×2 GT+R	A	-0.191	1.227	20	0.066
	B	0.064	0.399	30	0.044
	C	-0.042	2.763	50	0.02
さんま×1 GT+R	A	0.01	1.438	50	0.036
	B	0.043	0.982	45	0.029
	C	-0.166	0.733	15	-0.001
さんま×1 R	A	-0.006	1.659	55	0.047
	B	0.03	1.487	55	0.013
	C	0.268	2.794	20	0.016
肉+野菜 GT+R	A	-0.03	1.627	25	0.047
	B	-0.014	0.988	30	0.045
	C	0.166	3.056	40	-0.032
肉+野菜 なし	A	0.13	0.742	15	0
	B	0.021	1.153	20	0.019
	C	0.005	0.916	20	0.02
肉 GT+R	A	0.03	1.123	25	0
	B	0.107	0.756	20	0
	C	0.158	0.234	20	-0.044
肉 なし	A	0.052	0.283	30	0
	B	0.067	0.306	15	0.035
	C	0.137	0.341	15	-0.029

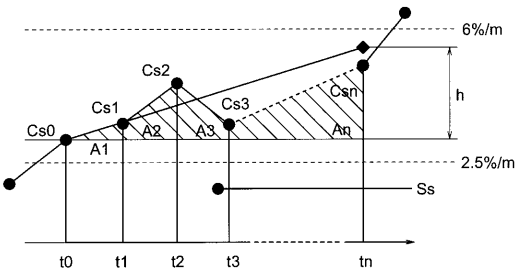
【図 3】

火災実験項目	2.5<Cs<6%/m 間の煙濃度傾きGs 間の煙濃度傾きGs 間の煙濃度傾きGs	[(実測値)-(式)] の最大値 d max	2.5<Cs<6%/m 間の経過時間Ts	2.5<Cs<6%/m間の CO濃度傾きGco
ゴミ箱	0.256	0.677	10	0.083
ストーブ(薪100%ふとん)	0.637	0.145	5	0.01
ストーブ(薪ポリ50%ふとん)	0.264	0.756	9	0
くん爐(薪100%ふとん)	0.03	1.097	119	0.528
ストーブ(ガス)	0.276	0.598	9	0.113
ストーブ(羽毛ふとん)	0.197	0.423	14	0.007
ふとん	0.02	0.52	167	0.004

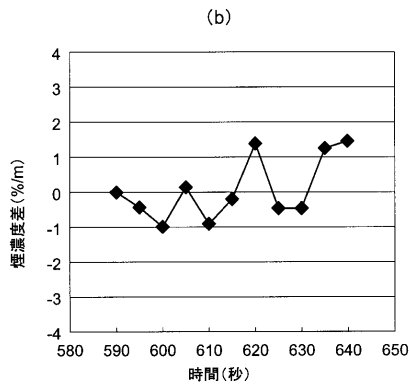
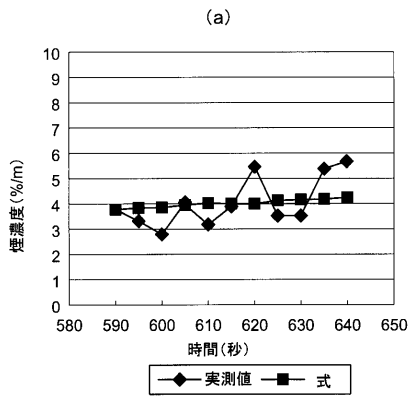
【図 4】



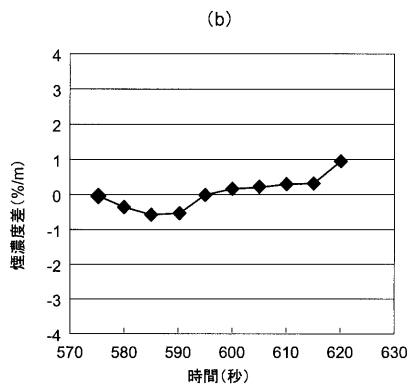
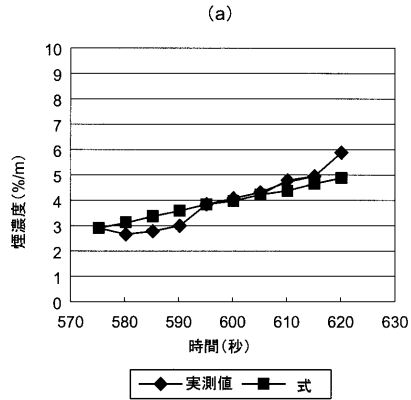
【図 5】



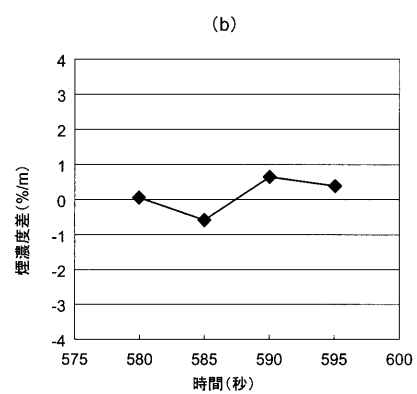
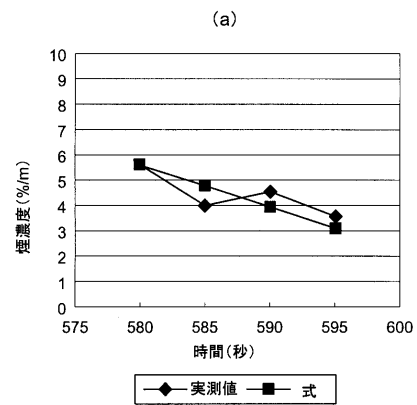
【図 6】



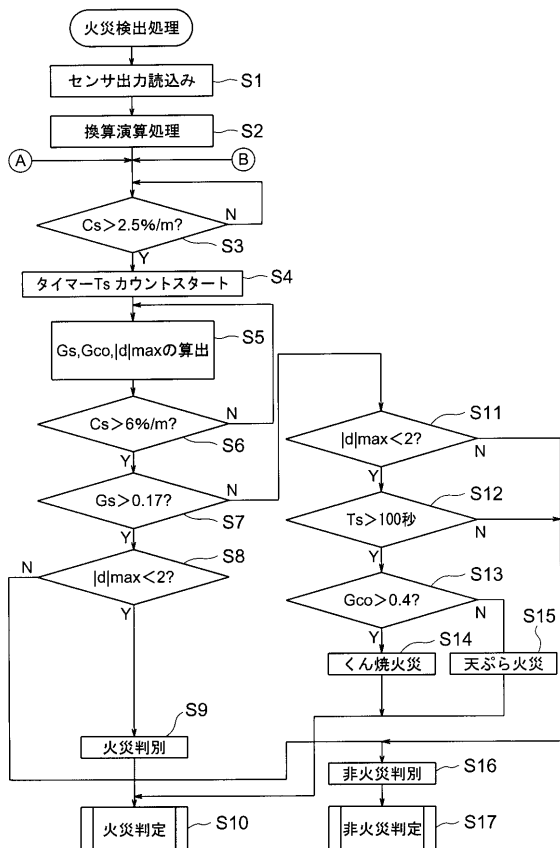
【図 7】



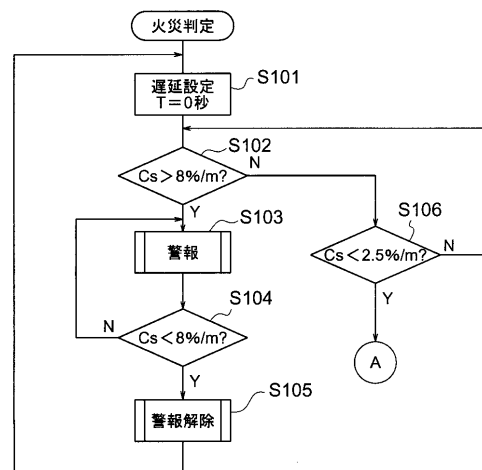
【図 8】



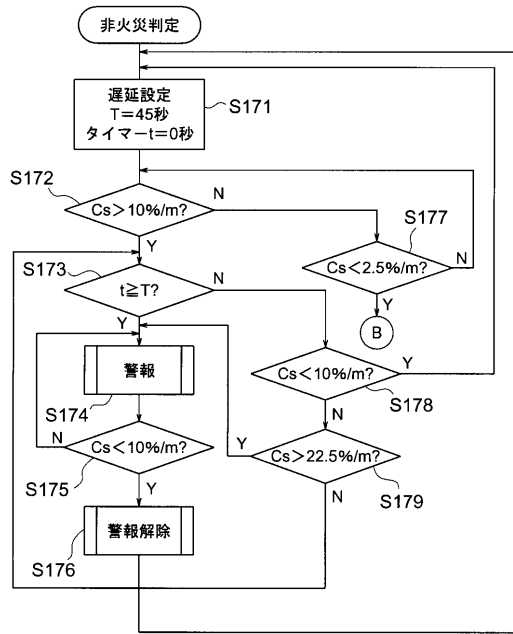
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(72)発明者 石黒 義昭
静岡県浜松市天竜区二俣町南鹿島 2 3 矢崎計器株式会社内

(72)発明者 堀米 宏規
東京都港区海岸一丁目 5 番 2 0 号 東京瓦斯株式会社内

(72)発明者 土井 敏行
東京都港区海岸一丁目 5 番 2 0 号 東京瓦斯株式会社内

Fターム(参考) 5C085 AA03 AA06 AB09 DA16 DA18 DA19 EA31 EA53 FA32