

(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2004-240565

(P2004-240565A)

(43) 公開日 平成16年8月26日(2004.8.26)

(51) Int.Cl.⁷

G08B 17/06
G01K 7/24
G01N 21/59
G08B 17/00
G08B 17/107

F I

G08B 17/06
G01N 21/59
G08B 17/00
G08B 17/107
G01K 7/24

テーマコード (参考)

2F056
2G059
5C085
5G405

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2003-27214 (P2003-27214)

(22) 出願日 平成15年2月4日(2003.2.4)

(71) 出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72) 発明者 渡邊 純一

大阪府門真市大字門真1048番地松下電
工株式会社内

Fターム(参考) 2F056 RG04 RG06 RG08
2G059 AA01 BB01 CC19 EE01 FF04
KK01 MM05
5C085 AA01 AA03 AB01 AB09 AC03
BA12 BA33 CA04
5G405 AA01 AA08 AB01 AB02 AC07
BA01 CA03 CA05

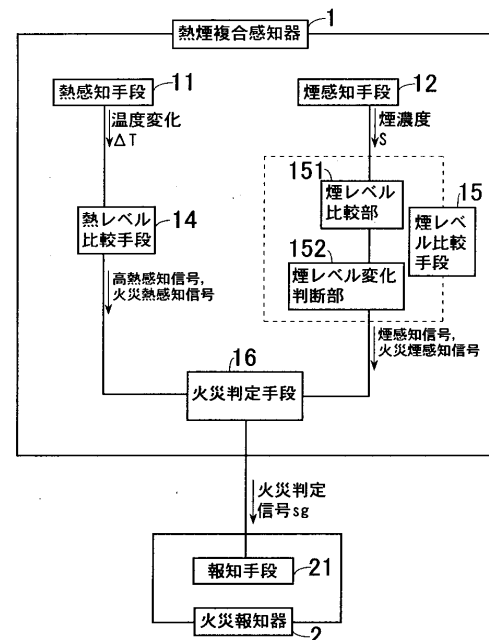
(54) 【発明の名称】 熱煙複合感知器、火災報知器、及び火災警報システム

(57) 【要約】

【課題】 火災をより迅速に発見することのできる熱煙複合感知器、火災報知器、及び火災警報システムを提供する。

【解決手段】 温度変化 ΔT を求める熱感知手段11と、煙濃度 S を求める煙感知手段12と、予報熱レベル $L T 2$ を有すると共に、温度変化 ΔT が予報熱レベル $L T 2$ より大きいときに高熱感知信号を出力する熱レベル比較手段14と、予報煙レベル $L S 2$ を有すると共に、煙濃度 S が予報煙レベル $L S 2$ より大きな値から小さな値に変化したときに煙感知信号を出力する煙レベル比較手段15と、煙レベル比較手段15からの煙感知信号を受信した時点から、予報判定時限 $T M$ を経過する前までに、熱レベル比較手段14から高熱感知信号を受信したとき、火災発生と判断する火災判定手段16とを備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

温度に関する物理量を計測する熱感知手段と、
煙に関する物理量を計測する煙感知手段とを備え、
上記熱感知手段の計測した温度に関する物理量の値が、所定の発報熱レベルより大きいとき、又は上記煙感知手段の計測した煙に関する物理量の値が、所定の発報煙レベルより大きいときに、火災発生と判断する熱煙複合感知器であって、
上記発報熱レベルよりも小さな物理量の予報熱レベルを記憶すると共に、上記熱感知手段の計測した温度に関する物理量の値が、その予報熱レベルより大きいときに高熱感知信号を出力する熱レベル比較手段と、
上記発報煙レベルよりも小さな物理量の予報煙レベルを記憶すると共に、上記煙感知手段の計測した煙に関する物理量の値が、その予報煙レベルよりも大きな値から小さな値に変化したときに、煙感知信号を出力する煙レベル比較手段と、
上記熱レベル比較手段及び上記煙レベル比較手段の出力する信号を入力すると共に、
上記煙レベル比較手段からの煙感知信号を入力した時点から、所定の予報判定時限を経過する前までに、上記熱レベル比較手段から高熱感知信号を入力したとき、火災発生と判断して火災判定信号を出力する火災判定手段と、をも備えてなることを特徴とする熱煙複合感知器。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の熱煙複合感知器、並びに、その熱煙複合感知器の出力する上記火災判定信号を入力し、その入力した火災判定信号に応じて火災発生を報知する火災報知器、を有してなることを特徴とする火災警報システム。

20

【請求項 3】

温度に関する物理量の値及び煙に関する物理量の値を入力すると共に、その入力した温度に関する物理量の値が、所定の発報熱レベルより大きいとき、又はその入力した煙に関する物理量の値が、所定の発報煙レベルより大きいときに、火災発生と判断する火災報知器であって、
上記発報熱レベルよりも小さな物理量の予報熱レベルを記憶すると共に、上記温度に関する物理量を入力し、その入力した上記温度に関する物理量の値が、上記予報熱レベルより大きいときに高熱感知信号を出力する熱レベル比較手段と、
上記発報煙レベルよりも小さな物理量の予報煙レベルを記憶すると共に、上記煙に関する物理量の値を入力し、その入力した上記煙に関する物理量の値が、上記予報煙レベルよりも大きな値から小さな値に変化したときに、煙感知信号を出力する煙レベル比較手段と、
上記熱レベル比較手段及び上記煙レベル比較手段の出力する信号を入力すると共に、
上記煙レベル比較手段からの煙感知信号を入力した時点から、所定の予報判定時限を経過する前までに、上記熱レベル比較手段から高熱感知信号を入力したとき、火災発生と判断して火災判定信号を出力する火災判定手段と、
上記火災判定手段の出力する火災判定信号を入力すると共に、上記火災判定手段から上記火災判定信号を入力したとき、火災発生を報知する報知手段とを備えてなることを特徴とする火災報知器。

30

40

【請求項 4】

請求項 3 に記載の火災報知器、並びに、その火災報知器の入力する、上記温度に関する物理量の値を計測して出力する熱感知手段及び、上記煙に関する物理量の値を計測して出力する煙感知手段を備えた感知器、を有してなることを特徴とする火災警報システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、火災現象に伴い変化する建物内の温度に関する物理量及び煙に関する物理量を計測して、火災、特に燦焼火災から発炎火災へと拡大する火災を迅速に発見できる熱煙複合感知器及びそれを備えた火災警報システム、火災報知器、及び火災警報システムに関す

50

る。

【0002】

【従来の技術】

従来より、住宅やビル等の建物内で発生した火災を検出するものに火災感知器があるが、この火災感知器の中でも、建物内の温度に関する物理量と煙に関する物理量の双方を検出して、より迅速に火災を検出できるものに熱煙複合感知器がある。このような熱煙複合感知器は、図5に示すように、温度に関する物理量を計測する熱感知手段と、煙に関する物理量を計測する煙感知手段と、熱感知手段及び煙感知手段の計測結果をもとにして火災の発生を判定する火災判定手段を備えている。この温度に関する物理量は、具体的には建物内の温度や、所定時間ごとの温度の変化量などで、煙に関する物理量は、煙濃度などを用いている。 10

【0003】

この熱煙複合感知器の動作は、例えば、図6に示すようなもので、所定時間ごとの建物内の温度の変化量（以下、温度変化） ΔT が、発報熱レベル L_{T1} を所定時間以上継続して上回るか、又は煙濃度 S が、発報煙レベル L_{S1} を所定時間以上継続して上回るか、又は温度変化 ΔT と煙濃度 S を組み合わせた指標 $f(\Delta T, S)$ が、複合発報レベル L_M を所定時間以上上回った場合に、火災発生と判断する、というものである。さらに、この熱煙複合感知器に、発報熱レベル L_{T1} や発報煙レベル L_{S1} よりも敏感に火災を発見するために予報発報レベルを設けると共に、温度変化 ΔT 又は煙濃度 S が、その予報レベルより大きくなった場合に、火災発生を判定するための上記の所定時間を短くして、より迅速に火災を発見できるようにしたものもある（例えば、特許文献1参照）。 20

【0004】

【特許文献1】

特開2001-56888号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記のような熱煙複合感知器では、温度変化 ΔT 又は煙濃度 S の値が、所定時間以上継続して発報レベルより大きいことが必要であるため、上記のように予報レベルを設けて、その所定時間を短くするようにしたとしても、なお火災発生の判断までにかかる時間が長くなってしまいう問題があった。特に、煙が大量に発生して煙濃度 S が高くなる燻焼火災から、発火を伴う発炎火災へと拡大するような火災では、煙濃度 S が上昇した時点から、温度変化 ΔT が上昇するまでに時間がかかることがあるため、煙濃度 S が予報レベルより大きくなった後、温度変化 ΔT が発報レベルより大きくなって発報するまでに非常に時間がかかることがあった。 30

【0006】

そこで、本発明は上記問題点に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、火災をより迅速に発見することのできる熱煙複合感知器、火災報知器、及び火災警報システムを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明の請求項1に係る熱煙複合感知器は、温度に関する物理量を計測する熱感知手段と、煙に関する物理量を計測する煙感知手段とを備え、上記熱感知手段の計測した温度に関する物理量の値が、所定の発報熱レベルより大きいとき、又は上記煙感知手段の計測した煙に関する物理量の値が、所定の発報煙レベルより大きいときに、火災発生と判断する熱煙複合感知器であって、上記発報熱レベルよりも小さな物理量の予報熱レベルを記憶すると共に、上記熱感知手段の計測した温度に関する物理量の値が、その予報熱レベルより大きいときに高熱感知信号を出力する熱レベル比較手段と、上記発報煙レベルよりも小さな物理量の予報煙レベルを記憶すると共に、上記煙感知手段の計測した煙に関する物理量の値が、その予報煙レベルよりも大きな値から小さな値に変化したときに、煙感知信号を出力する煙レベル比較手段と、上記熱レベル比較手段及び上記煙レベル比較手段の出力する 40 50

信号を入力すると共に、上記煙レベル比較手段からの煙感知信号を入力した時点から、所定の予報判定時限を経過する前までに、上記熱レベル比較手段から高熱感知信号を入力したとき、火災発生と判断して火災判定信号を出力する火災判定手段と、をも備えてなることを特徴とする。

【0008】

本発明の請求項2に係る火災警報システムは、請求項1に記載の熱煙複合感知器、並びに、その熱煙複合感知器の出力する上記火災判定信号を入力し、その入力した火災判定信号に応じて火災発生を報知する火災報知器、を有してなることを特徴とする。

【0009】

本発明の請求項3に係る火災報知器は、温度に関する物理量の値及び煙に関する物理量の値を入力すると共に、その入力した温度に関する物理量の値が、所定の発報熱レベルより大きいとき、又はその入力した煙に関する物理量の値が、所定の発報煙レベルより大きいときに、火災発生と判断する火災報知器であって、上記発報熱レベルよりも小さな物理量の予報熱レベルを記憶すると共に、上記温度に関する物理量を入力し、その入力した上記温度に関する物理量の値が、上記予報熱レベルより大きいときに高熱感知信号を出力する熱レベル比較手段と、上記発報煙レベルよりも小さな物理量の予報煙レベルを記憶すると共に、上記煙に関する物理量の値を入力し、その入力した上記煙に関する物理量の値が、上記予報煙レベルよりも大きな値から小さな値に変化したときに、煙感知信号を出力する煙レベル比較手段と、上記熱レベル比較手段及び上記煙レベル比較手段の出力する信号を入力すると共に、上記煙レベル比較手段からの煙感知信号を入力した時点から、所定の予報判定時限を経過する前までに、上記熱レベル比較手段から高熱感知信号を入力したとき、火災発生と判断して火災判定信号を出力する火災判定手段と、上記火災判定手段の出力する火災判定信号を入力すると共に、上記火災判定手段から上記火災判定信号を入力したとき、火災発生を報知する報知手段とを備えてなることを特徴とする。

【0010】

本発明の請求項4に係る火災警報システムは、請求項3に記載の火災報知器、並びに、その火災報知器の入力する、上記温度に関する物理量の値を計測して出力する熱感知手段及び、上記煙に関する物理量の値を計測して出力する煙感知手段を備えた感知器、を有してなることを特徴とする。

【0011】

【発明の実施の形態】

図1は、本発明の熱煙複合感知器及び火災警報システムの一実施の形態の概略を説明する図であり、1は熱煙複合感知器、11は熱感知手段、12は煙感知手段、14は熱レベル比較手段、15は煙レベル比較手段、16は火災判定手段、2は火災報知器、21は報知手段を、それぞれ示している。図3は、本発明の熱煙複合感知器及び火災警報システムの動作状態を示す図である。

【0012】

熱煙複合感知器1は、建物内の各部屋において、煙や熱が溜まりやすい場所、通常は部屋の天井や、その近傍に配設する。このような場所に配設することで、火災時にいち早く煙がたまり高温になる部分で、煙と温度の計測を行なえるので、火災を迅速に感知することができる。

【0013】

熱感知手段11は、サーミスタ等の温度計測センサー（図示せず）と記憶部（図示せず）と演算部（図示せず）とで構成しており、温度計測センサーで部屋内の温度を計測すると共に、その計測した温度から、記憶部に記憶させておいた前回計測時の部屋内の温度の値を演算部で減算して、熱に関する物理量として、温度変化 ΔT を算出する。また、今回計測した温度は、記憶部に記憶させて、次回演算時に使用する。このような温度計測と演算処理を、所定のサンプリング時間ごとに繰り返す。なお、このサンプリング時間は、特に限定するものではなく、例えば1分程度とすればよい。

【0014】

煙感知手段 1 2 は、光学式のセンサー（図示せず）により、煙に関する物理量として、煙濃度の値を計測する。すなわち、煙中を通過した光の強度を、通過する前の光の強度と比較することで煙濃度 S を計測する。この煙濃度 S の計測も、上記熱感知手段 1 1 と同様に、所定のサンプリング時間ごとに行なう。ただし、この煙感知手段 1 2 のサンプリング時間は、上記熱感知手段 1 1 のサンプリング時間と同じでも、異なってもどちらでもよい。

【0015】

熱レベル比較手段 1 4 は、従来の火災感知器が、火災と判断して発報する温度変化 ΔT の基準としている発報熱レベル $L T 1$ と、この発報熱レベル $L T 1$ よりも小さな物理量の値で、敏感に火災を判定する基準になる予報熱レベル $L T 2$ との 2 つの判定基準を有しており、熱感知手段 1 1 の算出した温度変化 ΔT が、予報熱レベル $L T 2$ より大きい小さいかを比較して判定する。比較の結果、温度変化 ΔT が、予報熱レベル $L T 2$ より大きい場合には、部屋内の温度の上昇度合いが高まっていることを示す高熱感知信号を火災判定手段 1 6 に送信する。また、温度変化 ΔT と発報熱レベル $L T 1$ とを比較して、その温度変化 ΔT が、予報熱レベル $L T 2$ だけでなく、発報熱レベル $L T 1$ よりも大きい場合には、火災熱感知信号を火災判定手段 1 6 に送信する。なお、予報熱レベル $L T 2$ は、発報熱レベル $L T 1$ に対してその数値で約 2 分の 1、例えば、発報熱レベル $L T 1$ を $15 (^{\circ}\text{C})$ 、すなわち、サンプリング時間ごとの温度上昇が $15 (^{\circ}\text{C})$ とした場合には、予報熱レベル $L T 2$ は $7 (^{\circ}\text{C})$ とする。このようにすれば、図 3 に示すように、温度変化 ΔT が、 $7 (^{\circ}\text{C})$ より大きいとき、例えば $8 (^{\circ}\text{C})$ でも火災発生の判定を行なうことが可能になる。また、さらに迅速に判定したい場合には、例えば約 3 分の 1 程度にすればよいが、これに限定するものではなく、要は発報熱レベル $L T 1$ よりも小さな物理量の値に設定し、敏感に温度変化 ΔT の増加を検出できればよい。ただし、予報熱レベル $L T 2$ の値を小さくするほど、誤報を行なう可能性が高まるので、各部屋の状態等に応じて適宜設定する。

【0016】

煙レベル比較手段 1 5 は、煙レベル比較部 1 5 1 と煙レベル変化判断部 1 5 2 を有している。

【0017】

煙レベル比較部 1 5 1 は、従来の火災感知器が火災と判断して発報する煙濃度の基準としている発報煙レベル $L S 1$ と、この発報煙レベル $L S 1$ よりも小さな物理量の値で、敏感に火災を判定する基準になる予報煙レベル $L S 2$ との 2 つの判定基準を有しており、煙感知手段 1 2 の算出した煙濃度 S が、予報煙レベル $L S 2$ より大きい小さいかを比較して判定する。比較の結果、その煙濃度 S が、予報煙レベル $L S 2$ より大きい場合には、部屋内の煙濃度 S が高くなっていることを示す高濃度状態信号を煙レベル変化判断部 1 5 2 に送信する。また、煙濃度 S と発報煙レベル $L S 1$ とを比較して、煙濃度 S が、予報煙レベル $L S 2$ だけでなく、発報煙レベル $L S 1$ よりも大きい場合には、そのことを示す警報濃度状態信号を煙レベル変化判断部 1 5 2 に送信する。なお、予報煙レベル $L S 2$ は、発報煙レベル $L S 1$ に対してその数値で約 2 分の 1、すなわち、煙濃度 S が約 2 分の 1 程度のときに判定できるようにする。また、さらに迅速に判定したい場合には、例えば約 3 分の 1 程度にすればよいが、これに限定するものではなく、要は発報煙レベル $L S 1$ より小さい値に設定し、敏感に煙濃度 S の上昇を検出できればよい。ただし予報煙レベル $L S 2$ の値を小さくするほど、誤報を行なう可能性が高まるので、各部屋の状態等に応じて適宜設定する。

【0018】

煙レベル変化判断部 1 5 2 は、煙レベル比較部 1 5 1 からの高濃度状態信号を受信すると、その高濃度状態信号の受信状態の監視を開始する。そして、受信していた高濃度状態信号が検出できなくなったとき、すなわち、煙レベル比較部 1 5 1 が高濃度状態信号の出力を停止したとき、火災判定手段 1 6 に煙感知信号を送信する。これは、図 3 に示すように、部屋内において、始めは煙が大量に発生し、煙感知手段 1 2 による計測の結果、煙濃度 S が予報煙レベル $L S 2$ よりも大きいので、煙レベル比較部 1 5 1 が信号を送信していた

が、次第に煙の量が減って、煙濃度 S が低下し、予報煙レベル $L S 2$ よりも小さくなったため、信号の送信を停止したことを示している。すなわち、煙が大量に発生する燻焼火災から、炎を伴う発炎火災に移行し始めた可能性のあることを、火災判定手段 16 に伝える。また、煙レベル比較部 151 から警報濃度状態信号を受信した場合には、火災による煙の発生と判断して、火災発生の発報を行なわせるように、火災煙感知信号を、火災判定手段 16 に送信する。

【0019】

火災判定手段 16 は、煙レベル変化判断部 152 からの煙感知信号を受信すると、その受信時刻からの経過時間をカウントする。そして、そのカウント時間が所定の予報判定時限 $T M$ に達するまでに、熱レベル比較手段 14 から、温度変化 ΔT が予報熱レベル $L T 2$ よりも大きいことを示す高熱感知信号を受信した場合には、火災が発生していると判断して、火災判定信号 $s g$ を火災報知器 2 に送信する。また、熱レベル比較手段 14 から火災熱感知信号、もしくは煙レベル変化判断部 152 から火災煙感知信号を受信した場合には、火災発生と即時に判断して、火災報知器 2 に火災判定信号 $s g$ を送信する。

10

【0020】

火災報知器 2 は、火災判定信号 $s g$ を受信すると、ランプやベル等で火災発生を報知する報知手段 21 を備えている。この火災報知器 2 と熱煙複合感知器 1 とは、通信ケーブルを介して電氣的に接続しており、報知手段 21 は火災判定手段 16 からの火災判定信号 $s g$ を受信する。

【0021】

次に、本実施形態での熱煙複合感知器及びそれを備えた火災警報システムの動作を図 2 に示すフローチャートを参照して以下に説明する。

20

【0022】

まず、部屋内の煙濃度 S を計測すると共に、温度を計測して、所定のサンプリング時間内の温度変化 ΔT を求める（ステップ S1）。次に、煙濃度 S と予報煙レベル $L S 2$ との比較を行なう（ステップ S2）。

【0023】

その比較の結果、もし、煙濃度 S が予報煙レベル $L S 2$ より小さな値であったり、大きな値ではあるものの依然として予報煙レベル $L S 2$ よりも大きい場合には、ステップ S5 に移行する。一方、煙濃度 S が予報煙レベル $L S 2$ よりも大きな値から小さな値に変化した場合には、部屋内の火災が燻焼火災から発炎火災に移行している可能性がある。そこで、部屋内の温度変化 ΔT が、予報熱レベル $L T 2$ を上回っているかどうかを判断する（ステップ S3）。

30

【0024】

もし、サンプリング時間ごとの温度変化 ΔT が、予報熱レベル $L T 2$ より小さければ、まだ部屋内の温度は高温でないので、再度ステップ S1 に戻り、部屋内の最新の煙濃度 S 及び温度変化 ΔT を求める。一方、温度変化 ΔT が、予報熱レベル $L T 2$ よりも大きい場合には、煙濃度 S が予報煙レベル $L S 2$ よりも小さくなった時刻に開始したカウント時間が、所定の予報判定時限 $T M$ 以内であるかどうかを判断する（ステップ S4）。

【0025】

もし、カウント時間が予報判定時限 $T M$ 以内であれば、燻焼火災から発炎火災へと移行しており、さらに火災が拡大する可能性があるとして判定して、火災判定信号 $s g$ を出力する。一方、カウント時間が予報判定時限 $T M$ 以上であれば、煙濃度 S が予報煙レベル $L S 2$ より大きくなったこと及び、温度変化 ΔT が予報熱レベル $L T 2$ より大きくなったことは、火災に伴ったものではなく、例えば、タバコの煙により煙濃度が一時的に上昇したことや、暖房装置を稼働させることにより急激に部屋内の温度が上昇したことが重なっただけかもしれないので、ステップ S5 に移行して、発報熱レベル $L T 1$ 及び発報煙レベル $L S 1$ を用い、従来の火災感知器と同じようにして、部屋内で火災が発生しているかどうかを判定する。

40

【0026】

50

ステップ S 5では、サンプリング時間内における温度変化 ΔT が、発報熱レベル $L T 1$ より大きい、又は煙濃度 S が発報煙レベル $L S 1$ より大きい、又は温度変化 ΔT と煙濃度 S とを用いた指標 $f(\Delta T, S)$ が所定の複合発報レベル $L M$ より大きい場合には、火災が発生していると判定し、ステップ S 6に移行して、火災が発生していることを示す火災判定信号 $s g$ を火災報知器 2 に出力し、報知手段で火災発生を報知する。一方、ステップ S 5のいずれにも該当しなかった場合には、上記のような、火災以外の要因で部屋内の煙濃度や温度が変化したものと判定し、火災の発見を継続するため、ステップ S 1に戻る。以上のようにして、本実施形態の熱煙複合感知器及びそれを備えた火災警報システムは動作する。

【0027】

10

図 3 に示すように、従来では、燦焼火災による煙濃度 S の値が、発報煙レベル $L S 1$ に至らずに発炎火災へと移行した場合、温度が異常に上昇した時点まで遅れて火災発生を判定して発報するため、火災発見が遅れてしまうことがあった。しかし、上記のように本実施形態の熱煙複合感知器及びそれを備えた火災警報システムによれば、敏感な予報レベル $L T 2$ 、 $L S 2$ を用いると共に、煙濃度 S の減少時に温度変化 ΔT を組み合わせて火災発生の判定を行なうので、迅速に火災の発生を発見することができると共に、誤報を起こしにくくすることが可能となる。なお、図 3 において、横軸に火災発生からの経過時間、縦軸に温度変化 ΔT 及び煙濃度 S をとり、 $P 1$ は煙濃度 S が予報煙レベル $L S 2$ を下回った時刻、 $T M$ は予報判定時限をそれぞれ示している。

【0028】

20

なお、熱に関する物理量は、上記の所定時間ごとの温度変化 ΔT でなく、計測した温度の値をそのまま用いるようにしてもよく、その場合には、発報熱レベル $L T 1$ 及び予報熱レベル $L T 2$ も温度の値で設定する。例えば、発報熱レベル $L T 1$ を 60°C 、予報熱レベル $L T 2$ を 40°C とすればよい。

【0029】

さらに、温度変化 ΔT は、熱感知手段 11 で算出するようにしたが、この算出を熱レベル比較手段 14 で行なうようにしてもよい。すなわち、熱感知手段 11 には、部屋内の温度を計測させると共に、その計測した温度を熱レベル比較手段 14 に出力するようにし、熱レベル比較手段 14 には、記憶部と演算部を設けると共に、受信した熱感知手段 11 からの計測結果と、記憶部に記憶した前回受信時の計測結果との減算処理を行なわせるようにして、温度変化 ΔT を算出するようにしてもよい。

30

【0030】

また、上記で温度変化 ΔT 及び煙濃度 S が、予報レベルより大きい、小さいと記載したが、予報レベルと同じ値については、大きい又は、小さいのどちらに含めるようにしてもよい。例えば、より迅速に火災を判定したい場合には、予報熱レベル $L T 2$ については、大きい方に含め、予報煙レベル $L S 2$ については、小さい方に含めればよい。

【0031】

また、上記の熱煙複合感知器 1 と火災報知器 2 とは、通信ケーブルで電氣的に接続したが、他にも、熱煙複合感知器 1 に無線送信部を、火災報知器 2 に無線受信部を設け、無線送信部と無線受信部で、火災判定信号 $s g$ を送受信可能にすれば、建物内に通信ケーブルを配線する手間が省け、好ましい。

40

【0032】

上記のように、本実施形態の熱煙複合感知器及びそれを備えた火災警報システムは、従来の火災感知器が火災発生の判定の基準にする発報熱レベル $L T 1$ 、発報煙レベル $L S 1$ よりも小さな予報熱レベル $L T 2$ 、予報煙レベル $L S 2$ をそれぞれ有すると共に、煙濃度 S が一旦予報煙レベル $L S 2$ よりも大きな値から小さな値に変化した時点から、予報判定時限 $T M$ 内に、温度変化 ΔT が予報熱レベル $L T 2$ よりも大きい場合に、火災が発生したと判定するようにしたので、燦焼火災から発炎火災とへ拡大する火災のように、煙濃度 S の増加があつてから、温度が上昇するまでに時間があるような場合でも、迅速に発見できると共に、誤報も行いにくくすることが可能となる。

50

【0033】

図4は、本発明の火災報知器及び火災警報システムに関わる一実施の形態の概略を説明する図であり、5は火災報知器、11は熱感知手段、12は煙感知手段をそれぞれ示している。図3は、本発明の火災報知器及び火災警報システムの動作状態を示す図である。

【0034】

火災警報システムは、火災報知器5と、熱感知手段11と、煙感知手段12とで構成している。火災報知器5は、熱レベル比較手段14と、煙レベル比較手段15と、火災判定手段16と、報知手段21とを備えている。火災報知器5は、部屋内に取り付ける熱感知手段11及び煙感知手段12に、通信ケーブルを介して電氣的に接続しており、熱感知手段11が求めた所定のサンプリング時間ごとの温度変化 ΔT と、煙感知手段12が求めた所定のサンプリング時間ごとの煙濃度 S とを受信し、それぞれ熱レベル比較手段14、煙レベル比較手段15に入力する。

10

【0035】

熱感知手段11は、サーミスタ等の温度計測センサー（図示せず）と記憶部（図示せず）と演算部（図示せず）とで構成しており、温度計測センサーで部屋内の温度を計測すると共に、その計測した温度の値から、記憶部に記憶させておいた前回計測時の部屋内の温度の値を演算部で減算して、熱に関する物理量として、温度変化 ΔT を算出する。また、今回計測した温度は、記憶部に記憶させて、次回演算時に使用する。このような温度計測と演算処理を、所定のサンプリング時間ごとに繰り返す。なお、このサンプリング時間は、特に限定するものではなく、例えば1分程度とすればよい。

20

【0036】

煙感知手段12は、光学式のセンサー（図示せず）により、煙に関する物理量として、煙濃度 S の値を計測する。すなわち、煙中を通過した光の強度を、通過する前の光の強度と比較することで煙濃度 S を計測する。この煙濃度 S の計測も、上記熱感知手段11と同様に、所定のサンプリング時間ごとに行なう。ただし、この煙感知手段12のサンプリング時間は、上記熱感知手段11のサンプリング時間と同じでも、異なっていてどちらでもよい。

【0037】

熱レベル比較手段14は、従来の火災感知器が、火災と判断して発報する温度変化 ΔT の基準としている発報熱レベル $L T 1$ と、この発報熱レベル $L T 1$ よりも小さな物理量の値で、敏感に火災を判定する基準になる予報熱レベル $L T 2$ との2つの判定基準を有しており、熱感知手段11の算出した温度変化 ΔT が、予報熱レベル $L T 2$ より大きい小さいかを比較して判定する。比較の結果、温度変化 ΔT が、予報熱レベル $L T 2$ より大きい場合には、部屋内の温度変化 ΔT の増大する度合いが大きいことを示す高熱感知信号を、火災判定手段16に送信する。また、温度変化 ΔT と発報熱レベル $L T 1$ とを比較して、その温度変化 ΔT が、予報熱レベル $L T 2$ だけでなく、発報熱レベル $L T 1$ よりも大きい場合には、そのことを示す火災熱感知信号を火災判定手段16に送信する。なお、予報熱レベル $L T 2$ は、発報熱レベル $L T 1$ に対してその数値で約2分の1、例えば、発報熱レベル $L T 1$ を15（℃）、すなわち、サンプリング時間ごとの温度上昇が15℃とした場合には、予報熱レベル $L T 2$ は7（℃）とする。このようにすれば、図3に示すように、温度変化 ΔT が7（℃）より大きくなったとき、例えば8（℃）の時点で判定することが可能になる。また、さらに迅速に判定したい場合には、例えば約3分の1程度にすればよいが、これに限

30

40

定するものではなく、要は発報熱レベル $L T 1$ よりも小さな値に設定し、敏感に温度の上昇を検出できればよい。ただし、予報熱レベル $L T 2$ の値を小さくするほど、誤報を行なう可能性が高まるので、各部屋の状態等に応じて適宜設定する。

【0038】

煙レベル比較手段15は、煙レベル比較部151と煙レベル変化判断部152を有している。

【0039】

50

煙レベル比較部 151 は、従来の火災感知器が火災と判断して発報する煙濃度の基準としている発報煙レベル $L S 1$ と、この発報煙レベル $L S 1$ よりも小さな物理量の値で、敏感に火災を判定する基準になる予報煙レベル $L S 2$ との 2 つの判定基準を有しており、煙感知手段 12 の算出した煙濃度 S が、予報煙レベル $L S 2$ より大きいか小さいかを比較して判定する。比較の結果、煙濃度 S が、予報煙レベル $L S 2$ より大きい場合には、そのことを示す高濃度状態信号を煙レベル変化判断部 152 に送信する。また、煙濃度 S と発報煙レベル $L S 1$ とを比較して、その煙濃度 S が、予報煙レベル $L S 2$ だけでなく、発報煙レベル $L S 1$ よりも大きい場合には、そのことを示す警報濃度状態信号を煙レベル変化判断部 152 に送信する。なお、予報煙レベル $L S 2$ は、発報煙レベル $L S 1$ に対してその数値で約 2 分の 1、すなわち、煙濃度 S が約 2 分の 1 程度のときに判定できるようにする。また、さらに迅速に判定したい場合には、例えば約 3 分の 1 程度にすればよいが、これに限定するものではなく、要は発報煙レベル $L S 1$ より小さい値に設定し、敏感に煙濃度 S の上昇を検出できればよい。ただし予報煙レベル $L S 2$ の値を小さくするほど、誤報を行なう可能性が高まるので、各部屋の状態等に応じて適宜設定する。

【0040】

煙レベル変化判断部 152 は、煙レベル比較部 151 から的高濃度状態信号を受信すると、その高濃度状態信号の受信状態の監視を開始する。そして、受信していた高濃度状態信号が検出できなくなったときに、火災判定手段 16 に煙感知信号を送信する。これは、図 3 に示すように、部屋内で始めは煙が大量に発生し、煙感知手段 12 による計測の結果、煙濃度 S が予報煙レベル $L S 2$ よりも大きいので、煙レベル比較部 151 が信号を送信していたが、次第に煙の量が減って、煙濃度 S が低下して、予報煙レベル $L S 2$ よりも小さくなったため、信号の送信を停止したことを示している。すなわち、煙が大量に発生する燻焼火災から、炎を伴う発炎火災に移行し始めた可能性のあることを、火災判定手段 16 に伝える。また、煙レベル比較部 151 から警報濃度状態信号を受信した場合には、煙濃度 S が発報煙レベル $L S 1$ より大きくなっていることを火災判定手段 16 に伝達するため、火災煙感知信号を送信する。

【0041】

火災判定手段 16 は、煙レベル変化判断部 152 から的高濃度状態信号を受信すると、その受信時刻からの経過時間をカウントする。そして、そのカウント時間が所定の予報判定時限 $T M$ に達するまでに、熱レベル比較手段 14 から、温度変化 ΔT が予報熱レベル $L T 2$ よりも大きいことを示す高熱感知信号を受信した場合には、火災が発生していると判断して、火災判定信号 $s g$ を報知手段 21 に送信する。また、熱レベル比較手段 14 から火災熱感知信号、もしくは、煙レベル比較手段 15 から火災煙感知信号を受信した場合には、火災発生と即時に判断し、火災報知器 2 に火災判定信号 $s g$ を送信する。

【0042】

報知手段 21 は、火災判定手段 16 から火災判定信号 $s g$ を受信すると、ランプやベル等で火災発生を報知する。

【0043】

次に、本実施形態での火災報知器及びそれを備えた火災警報システムの動作を説明するが、この動作は、上記本発明の熱煙複合感知器及びそれを備えた火災警報システムの動作とほぼ同じであるので、図 2 に示すフローチャートを参照して、以下に説明する。

【0044】

まず、部屋内の煙濃度 S を計測すると共に、温度を計測して、所定のサンプリング時間内の温度変化 ΔT を求める（ステップ S1）。次に、煙濃度 S と予報煙レベル $L S 2$ との比較を行なう（ステップ S2）。

【0045】

その比較の結果、もし、煙濃度 S が予報煙レベル $L S 2$ より小さな値であったり、大きい値ではあるものの依然として予報煙レベル $L S 2$ よりも大きい場合には、ステップ S5 に移行する。一方、煙濃度 S が予報煙レベル $L S 2$ よりも大きい値から小さい値に変化した場合には、部屋内の火災が燻焼火災から発炎火災に移行している可能性がある。そこで、

部屋内の温度変化 ΔT が、予報熱レベル $L T 2$ を上回っているかどうかを判断する（ステップ $S 3$ ）。

【0046】

もし、サンプリング時間ごとの温度変化 ΔT が、予報熱レベル $L T 2$ より小さければ、まだ部屋内の温度は高温ではないので、再度ステップ $S 1$ に戻り、部屋内の最新の煙濃度 S 及び温度変化 ΔT を求める。一方、温度変化 ΔT が、予報熱レベル $L T 2$ よりも大きい場合には、煙濃度 S が予報煙レベル $L S 2$ よりも小さくなった時刻に開始したカウント時間が、所定の予報判定時限 $T M$ 以内であるかどうかを判断する（ステップ $S 4$ ）。

【0047】

もし、カウント時間が予報判定時限 $T M$ 以内であれば、燻焼火災から発炎火災へと移行しており、さらに火災が拡大する可能性があるかと判定して、火災判定信号 $s g$ を出力する。一方、カウント時間が予報判定時限 $T M$ 以上であれば、煙濃度 S が予報煙レベル $L S 2$ より大きくなったこと及び、温度変化 ΔT が予報熱レベル $L T 2$ より大きくなったことは、火災に伴ったものではなく、例えば、タバコの煙により煙濃度が一時的に上昇したことや、暖房装置を稼働させることにより急激に部屋内の温度が上昇したことが重なっただけかもしれないので、ステップ $S 5$ に移行して、発報熱レベル $L T 1$ 及び発報煙レベル $L S 1$ を用い、従来の火災感知器と同じ判定方法により、部屋内で火災が発生しているかどうかを判定する。

【0048】

ステップ $S 5$ では、従来の火災感知器と同じようにして火災の発生を判定する。すなわち、サンプリング時間内における、温度変化 ΔT が発報熱レベル $L T 1$ より大きい、又は煙濃度 S が発報煙レベル $L S 1$ より大きい、又は温度変化 ΔT と煙濃度 S とを用いた指標 $f(\Delta T, S)$ が所定の複合発報レベル $L M$ より大きい場合には、火災が発生していると判定し、ステップ $S 6$ に移行して、火災が発生していることを示す火災判定信号 $s g$ を火災報知器 2 に出力し、火災報知器 2 の報知手段 $2 1$ で火災発生を報知する。一方、ステップ $S 5$ のいずれにも該当しなかった場合には、上記のような、火災以外の要因で部屋内の煙濃度や温度が変化したものと判定し、火災の発見を継続するため、ステップ $S 1$ に戻る。以上のようにして、本実施形態の火災感知器及びそれを備えた火災警報システムは動作する。

【0049】

図 3 に示すように、従来では、燻焼火災による煙濃度 S の値が、発報煙レベル $L S 1$ に至らずに発炎火災へと移行した場合、温度が異常に上昇した時点まで遅れて火災発生を判定して発報するため、火災発見が遅れてしまうことがあった。しかし、上記のように本実施形態の火災報知器及びそれを備えた火災警報システムによれば、敏感な予報レベル $L T 2$ 、 $L S 2$ を用いると共に、煙濃度 S の減少時に温度変化 ΔT を組み合わせることで火災発生の判定を行なうので、迅速に火災の発生を発見することができると共に、誤報を起こしにくくすることが可能となる。なお、図 3 において、横軸に火災発生からの経過時間、縦軸に温度変化 ΔT 及び煙濃度 S をとり、 $P 1$ は煙濃度 S が予報煙レベル $L S 2$ を下回った時刻、 $T M$ は予報判定時限をそれぞれ示している。

【0050】

なお、熱に関する物理量は、上記の所定時間ごとの温度変化 ΔT でなく、単に計測した温度の値を用いるようにしてもよく、その場合には、発報熱レベル $L T 1$ 及び予報熱レベル $L T 2$ も温度の値で設定する。例えば、発報熱レベル $L T 1$ を 60°C 、予報熱レベル $L T 2$ を 40°C とすればよい。

【0051】

さらに、温度変化 ΔT は、熱感知手段 $1 1$ で算出するようにしたが、この算出を熱レベル比較手段 $1 4$ で行なうようにしてもよい。すなわち、熱感知手段 $1 1$ には、部屋内の温度を計測させると共に、その計測した温度を熱レベル比較手段 $1 4$ に出力するようにし、熱レベル比較手段 $1 4$ には、記憶部と演算部を設けると共に、受信した熱感知手段 $1 1$ からの計測結果と、記憶部に記憶した前回受信時の計測結果との減算処理を行なわせるように

して、温度変化 ΔT を算出するようにしてもよい。

【0052】

また、上記で温度変化 ΔT 及び煙濃度 S が、予報レベルより大きい、小さいと記載したが、予報レベルと同じ値については、大きい又は、小さいのどちらに含めるようにしてもよい。例えば、より迅速に火災を判定したい場合には、予報熱レベル $LT2$ については、大きい方に含め、予報煙レベル $LS2$ については、小さい方に含めればよい。

【0053】

また、上記の火災報知器 5 と、熱感知手段 11 及び煙感知手段 12 とは、通信ケーブルで電氣的に接続したが、他にも、火災報知器 5 に無線受信部を、熱感知手段 11 及び煙感知手段 12 に無線送信部をそれぞれ設け、無線送信部と無線受信部で、信号を送受信可能にすれば、建物内に通信ケーブルを配線する手間が省け、好ましい。 10

【0054】

上記のように、本実施形態の火災報知器及びそれを備えた火災警報システムによれば、従来の火災感知器が火災発生の判定の基準にする発報熱レベル $LT1$ 、発報煙レベル $LS1$ よりも小さな予報熱レベル $LT2$ 、予報煙レベル $LS2$ をそれぞれ有すると共に、煙濃度 S が一旦予報煙レベル $LS2$ よりも大きな値から小さな値に変化した時点から、予報判定時限 TM 内に、温度変化 ΔT が予報熱レベル $LT2$ よりも大きい場合に、火災が発生したと判定するようにしたので、燻焼火災から発炎火災とへ拡大する火災のように、煙濃度 S の増加があつてから、温度が上昇するまでに時間があるような場合でも、迅速に発見できると共に、誤報も行いにくくすることが可能となる。 20

【0055】

以上、本発明の好適な実施の形態を説明したが、本発明はこの実施の形態に限らず、種々の形態で実施することができる。

【0056】

【発明の効果】

上記のように本発明の請求項 1 に記載の熱煙複合感知器は、温度に関する物理量を計測する熱感知手段と、煙に関する物理量を計測する煙感知手段とを備え、上記熱感知手段の計測した温度に関する物理量の値が、所定の発報熱レベルより大きいとき、又は上記煙感知手段の計測した煙に関する物理量の値が、所定の発報煙レベルより大きいときに、火災発生と判断する熱煙複合感知器であつて、上記発報熱レベルよりも小さな物理量の予報熱レベルを記憶すると共に、上記熱感知手段の計測した温度に関する物理量の値が、その予報熱レベルより大きいときに高熱感知信号を出力する熱レベル比較手段と、上記発報煙レベルよりも小さな物理量の予報煙レベルを記憶すると共に、上記煙感知手段の計測した煙に関する物理量の値が、その予報煙レベルよりも大きな値から小さな値に変化したときに、煙感知信号を出力する煙レベル比較手段と、上記熱レベル比較手段及び上記煙レベル比較手段の出力する信号を入力すると共に、上記煙レベル比較手段からの煙感知信号を入力した時点から、所定の予報判定時限を経過する前までに、上記熱レベル比較手段から高熱感知信号を入力したとき、火災発生と判断して火災判定信号を出力する火災判定手段と、をも備えてなるので、より迅速に火災発生を判断することが可能になる、という効果を奏する。 30 40

【0057】

本発明の請求項 2 に記載の火災警報システムは、請求項 1 に記載の熱煙複合感知器、並びに、その熱煙複合感知器の出力する上記火災判定信号を入力し、その入力した火災判定信号に応じて火災発生を報知する火災報知器、を有してなるので、より迅速に火災発生を判断して報知することが可能になる、という効果を奏する。

【0058】

本発明の請求項 3 に記載の火災報知器は、温度に関する物理量の値及び煙に関する物理量の値を入力すると共に、その入力した温度に関する物理量の値が、所定の発報熱レベルより大きいとき、又はその入力した煙に関する物理量の値が、所定の発報煙レベルより大きいときに、火災発生と判断する火災報知器であつて、上記発報熱レベルよりも小さな物理 50

量の予報熱レベルを記憶すると共に、上記温度に関する物理量を入力し、その入力した上記温度に関する物理量の値が、上記予報熱レベルより大きいときに高熱感知信号を出力する熱レベル比較手段と、上記発報煙レベルよりも小さな物理量の予報煙レベルを記憶すると共に、上記煙に関する物理量の値を入力し、その入力した上記煙に関する物理量の値が、上記予報煙レベルよりも大きな値から小さな値に変化したときに、煙感知信号を出力する煙レベル比較手段と、上記熱レベル比較手段及び上記煙レベル比較手段の出力する信号を入力すると共に、上記煙レベル比較手段からの煙感知信号を入力した時点から、所定の予報判定時限を経過する前までに、上記熱レベル比較手段から高熱感知信号を入力したとき、火災発生と判断して火災判定信号を出力する火災判定手段と、上記火災判定手段の出力する火災判定信号を入力すると共に、上記火災判定手段から上記火災判定信号を入力したとき、火災発生を報知する報知手段とを備えてなるので、より迅速に火災発生を判断することが可能になる、という効果を奏する。

10

【0059】

本発明の請求項4に記載の火災警報システムは、請求項3に記載の火災報知器、並びに、その火災報知器の入力する、上記温度に関する物理量の値を計測して出力する熱感知手段及び、上記煙に関する物理量の値を計測して出力する煙感知手段を備えた感知器、を有してなるので、より迅速に火災発生を判断して報知することが可能になる、という効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の熱煙複合感知器及び火災警報システムの一実施の形態を示す概略構成図である。

20

【図2】上記熱煙複合感知器及び火災警報システムの動作を示すフローチャートである。

【図3】上記熱煙複合感知器及び火災警報システムの動作状態を示す図である。

【図4】本発明の火災報知器及び火災警報システムの一実施の形態を示す概略構成図である。

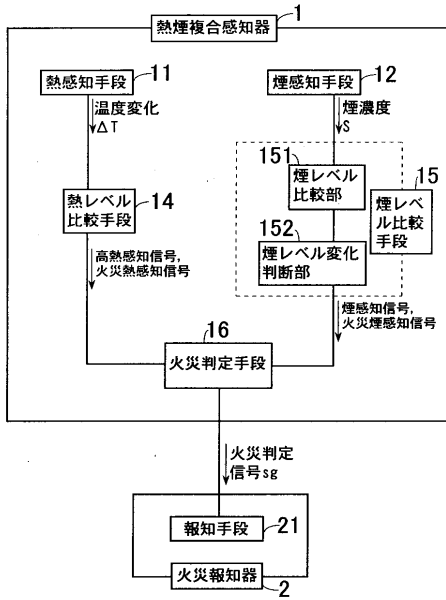
【図5】従来の熱煙複合感知器を示す概略構成図である。

【図6】上記従来の熱煙複合感知器の動作を示すフローチャートである。

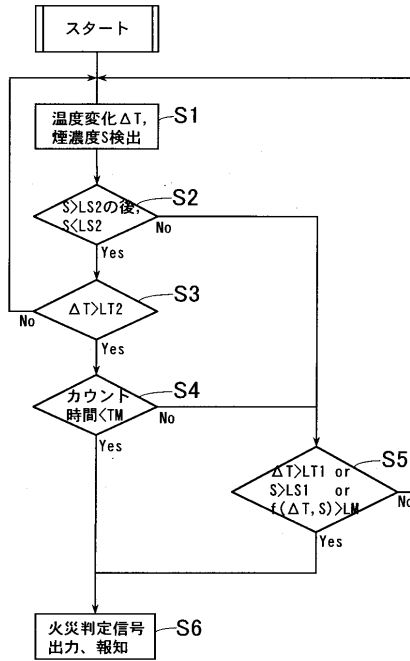
【符号の説明】

1	熱煙複合感知器	
2	火災報知器	30
5	火災報知器	
11	熱感知手段	
12	煙感知手段	
14	熱レベル比較手段	
15	煙レベル比較手段	
16	火災判定手段	
21	報知手段	
151	煙レベル比較部	
152	煙レベル変化判断部	
LS1	発報煙レベル	40
LS2	予報煙レベル	
LT1	発報熱レベル	
LT2	予報熱レベル	
S	煙濃度	
sg	火災判定信号	
TM	予報判定時限	
ΔT	温度変化	

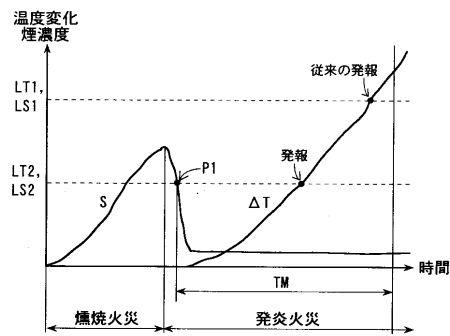
【図 1】



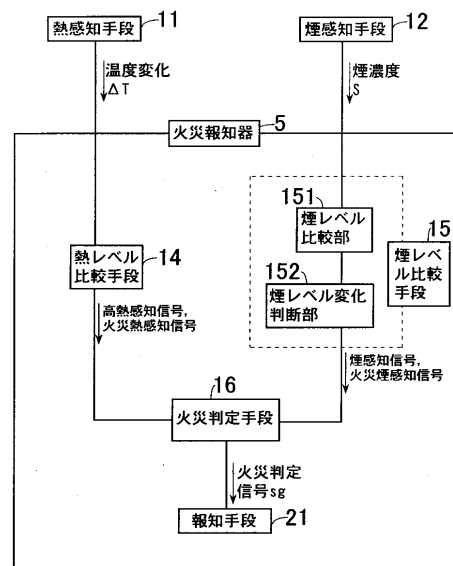
【図 2】



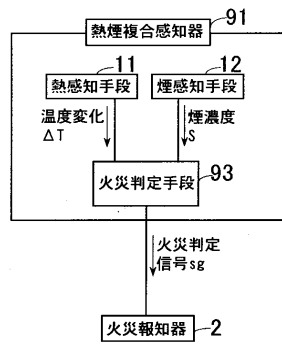
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

