

(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2010-14537

(P2010-14537A)

(43) 公開日 平成22年1月21日(2010.1.21)

(51) Int.Cl.

G 0 1 V 8/20 (2006.01)

F I

G 0 1 V 9/04

Q

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2008-174596 (P2008-174596)
 (22) 出願日 平成20年7月3日(2008.7.3)

(71) 出願人 000101400
 アツミ電気株式会社
 静岡県浜松市北区新都田四丁目2番2号
 (74) 代理人 100095614
 弁理士 越川 隆夫
 (72) 発明者 増田 雅之
 静岡県浜松市北区新都田四丁目2番2号
 アツミ電気株式会社内

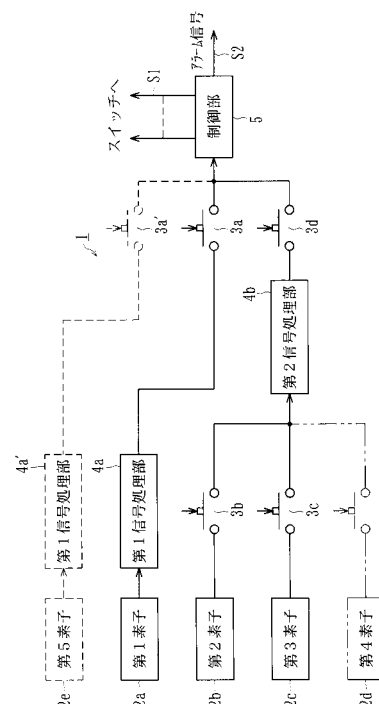
(54) 【発明の名称】 熱線センサの信号処理回路

(57) 【要約】

【課題】複数の熱線センサ素子を使用した場合でも回路規模を大きくすることなく、かつポップコーンノイズ等による誤アラームを防ぐことが可能な熱線センサの信号処理回路を提供する。

【解決手段】複数の熱線センサ素子から出力される各信号を処理する熱線センサの信号処理回路であって、少なくとも1つの第1の熱線センサ素子から出力される信号を処理する少なくとも1つの第1の信号処理部と、複数の第2の熱線センサ素子から出力される各信号を選択的に入力して処理する第2の信号処理部と、を備えることを特徴とする。前記第1の信号処理部と第2の信号処理部が異なる周波数特性を有し、第1の信号処理部の周波数特性が第2の信号処理部の周波数特性より狭帯域であることを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の熱線センサ素子から出力される各信号を処理する熱線センサの信号処理回路であって、

少なくとも 1 つの第 1 の熱線センサ素子から出力される信号を処理する少なくとも 1 つの第 1 の信号処理部と、複数の第 2 の熱線センサ素子から出力される各信号を選択的に入力して処理する第 2 の信号処理部と、を備えることを特徴とする熱線センサの信号処理回路。

【請求項 2】

前記第 1 の信号処理部と第 2 の信号処理部が異なる周波数特性を有し、第 1 の信号処理部の周波数特性が第 2 の信号処理部の周波数特性より狭帯域であることを特徴とする請求項 1 に記載の熱線センサの信号処理回路。

10

【請求項 3】

前記第 2 の信号処理部と該第 2 の信号処理部に対応した各熱線センサ素子との間に、当該熱線センサ素子の出力信号を選択して第 2 の信号処理部に入力可能なスイッチが設けられていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の熱線センサの信号処理回路。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、熱線センサの信号処理回路に係わり、特に複数の熱線センサ素子を有する熱線センサに用いて好適な信号処理回路に関する。

20

【背景技術】

【0002】

一般的に、侵入者の検知を行う警報システムに使用される熱線センサは、焦電素子等の熱線センサ素子によって熱線の変化を検知することから、侵入者としての人間（人体）の検知ばかりでなく、猫、犬、ねずみ等の小動物をも検知する場合がある。従来、小動物を検知せず人体のみを精度良く検知するために、例えば特許文献 1 及び特許文献 2 に開示の熱線センサが提案されている。

【0003】

特許文献 1 に開示の熱線センサは、図 8 に示すように、3 個の熱線センサ素子 100 a ~ 100 c を配置し、各熱線センサ素子 100 a ~ 100 c に増幅器 101 a ~ 101 c と比較器 102 a ~ 102 c をそれぞれ接続すると共に、中央の熱線センサ素子 100 b の増幅器 101 b に周波数検出器 103 を接続し、これらを制御部 104 に接続したものである。また、特許文献 2 に開示の熱線センサは、図 9 に示すように、3 個の熱線センサ素子 110 a ~ 110 c にスイッチ 111 a ~ 111 c をそれぞれ接続し、この各スイッチ 111 a ~ 111 c を一つの信号処理部 112 を介して制御部 113 に接続したものである。

30

【特許文献 1】特開平 6 - 75059 号公報

【特許文献 2】特開平 9 - 115064 号公報

【発明の開示】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献 1 に開示の熱線センサにあつては、3 個の熱線センサ素子 100 a ~ 100 c を用いることにより小動物を検知することなく人体のみを検知することが可能になるものの、各熱線センサ素子 100 a ~ 100 c にそれぞれ増幅器 101 a ~ 101 c と比較器 102 a ~ 102 c 等が必要となつて、回路規模が大きくなり熱線センサの小型化や低コスト化を妨げるという問題点を有している。この点、特許文献 2 に開示の熱線センサにあつては、3 個の熱線センサ素子 110 a ~ 110 c からの信号をスイッチ 111 a ~ 111 c により切り替えて熱線センサ素子数より少ない一つの信号処理部 112 で処理するため、検知精度を高めつつ回路規模を小さくすることが可能となる。

50

【 0 0 0 5 】

ところが、この特許文献 2 に開示の熱線センサの場合、ポップコーンノイズ等による誤アラームが生じる虞があるという問題点を有している。すなわち、特許文献 2 に開示の信号処理部 1 1 2 は、図 2 に示すように、バンドパスフィルタと 2 つの増幅器で構成されている。そして、この場合の増幅器は、通常演算増幅器で構成されて、熱線センサ素子からの出力信号が非常に小さく 1 万倍程度に増幅する必要があることと、一つの増幅器で 1 万倍程度に増幅させると、増幅率を設定する抵抗器が非常に大きくなり外来ノイズの影響を受け易くなる等、安定的に動作させることが困難になることから、2 段構成とする必要がある。また、各スイッチ 1 1 1 a ~ 1 1 1 c が閉じている期間は、熱線センサ素子 1 1 0 a ~ 1 1 0 c から出力される信号の周波数や制御部 1 1 3 におけるサンプリング回数等を考慮して数 m s とされている。

10

【 0 0 0 6 】

特許文献 1 に開示の熱線センサの各増幅器 1 0 1 a ~ 1 0 1 c から出力される信号は、図 1 0 の (a) 及び (b) に示すようになり、この信号を各比較器 1 0 2 a ~ 1 0 2 c において各閾値と比較し、制御部 1 0 4 にて人体か否かの判断をしている。なお、図 1 0 においては、説明の便宜上、2 つの増幅器 1 0 1 a、1 0 1 b について示してある。また、特許文献 2 に開示の熱線センサにおいては、熱線センサ素子 1 1 0 a ~ 1 1 0 c からの出力信号を増幅する信号処理部 1 1 2 は、人体の移動による熱線センサ素子 1 1 0 a ~ 1 1 0 c からの出力信号である 1 H z 付近の周波数成分を通過させ、かつ、外来ノイズ等に起因する信号を通過 (増幅) させないように図 4 (a) に示す特性とするのが望ましい。

20

【 0 0 0 7 】

したがって、特許文献 2 に開示の熱線センサの場合、複数の熱線センサ素子 (図 1 0 では 2 個) からの信号をスイッチで切り替えて 1 つの信号処理部 1 1 2 で増幅するので、制御部には図 1 0 (c) に示すような信号波形が入力されることになる。しかし、スイッチ 1 1 1 a ~ 1 1 1 c の後に接続される信号処理部 1 1 2 のバンドパスフィルタと増幅器を合わせた周波数特性を図 4 (a) に示す特性に設定すると、熱線センサ素子 1 1 0 a ~ 1 1 0 c から出力される信号が図 1 1 (b) に示すようになって、制御部 1 1 3 において人体か否かを判断するために用いられる波形とならない。

【 0 0 0 8 】

つまり、スイッチ 1 1 1 a ~ 1 1 1 c が切り替わった瞬間の波形の立ち上がりや立ち下がり信号処理部 1 1 2 の出力端子から出力されず、信号の大きさも本来の図 1 1 (a) に示す V a よりも小さい図 1 1 (b) に示す V b になってしまう。これは、波形の立ち上がりや立ち下りの部分が高い周波数成分であるため、この高い周波数成分がバンドパスフィルタによって濾過されるからである。通常、このような波形を増幅するためには、基本周波数の 1 0 倍程度の帯域が必要とされており、パルス幅 (= スwitch 時間) が数 m s の矩形波は基本周波数が数百 H z であり、この矩形波の増幅に必要な帯域の高周波側は、図 4 (b) で示すように、 $\text{数百 H z} \times 10 = \text{数 K H z}$ となる。したがって、特許文献 2 に開示の熱線センサにおける信号処理部 1 1 2 は、図 4 (b) に示す周波数特性としてある。

30

【 0 0 0 9 】

ところで、前記ポップコーンノイズとは、単発性のノイズで、焦電素子を構成する焦電体基板や支持台、接着剤、回路基板等の熱膨張率の違いにより、焦電素子基板や電極といった熱線センサ素子材料の欠陥部やダイシング等により生じるピッチング部、マイクロクラック部等に圧縮・引っ張りのストレスが集中し、不要な電荷が発生するために起こると考えられている。そして、ポップコーンノイズは、人体等の移動によって生じる出力信号よりも高い数十 H z ~ 数百 H z 程度の周波数であり、図 4 (b) に示すような周波数特性のバンドパスフィルタを有する信号処理部 1 1 2 の場合には、ポップコーンノイズも通過・増幅してしまうことになる。

40

【 0 0 1 0 】

このポップコーンノイズは、小型化のために複数の熱線センサ素子を一つのケースに納

50

めた場合、全ての熱線センサ素子にほぼ同時に発生することが多く、ミラーやレンズ等の光学系と複数の熱線センサ素子を素子集合体として一つのケースに納めて、人体か小動物かを判断する熱線センサの場合には、各熱線センサ素子からポップコーンノイズが発生することになる。また、特許文献2に開示の熱線センサの場合、制御部113では3個の熱線センサ素子110a~110cからの出力信号を閾値と比較し、全ての出力信号が閾値以上の場合に人体と判断し、3個の出力信号のうち一つでも閾値を超えない出力信号がある場合は、人体ではなく小動物と判断してアラーム信号を出力しないようになっている。したがって、特許文献2に開示の熱線センサの場合、ポップコーンノイズが生じた場合に、該ノイズが信号処理部112により増幅されて制御部113に入力されることになり、各熱線センサ素子110a~110cの出力信号が全て閾値より大きくなって誤アラームが生じることになる。

10

【0011】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、その目的は、複数の熱線センサ素子を使用した場合でも回路規模を大きくすることなく、かつポップコーンノイズ等による誤アラームを防ぐことが可能な熱線センサの信号処理回路を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

かかる目的を達成すべく、本発明のうち請求項1に記載の発明は、複数の熱線センサ素子から出力される各信号を処理する熱線センサの信号処理回路であって、少なくとも1つの第1の熱線センサ素子から出力される信号を処理する少なくとも1つの第1の信号処理部と、複数の第2の熱線センサ素子から出力される各信号を選択的に入力して処理する第2の信号処理部と、を備えることを特徴とする。

20

【0013】

また、請求項2に記載の発明は、前記第1の信号処理部と第2の信号処理部が異なる周波数特性を有し、第1の信号処理部の周波数特性が第2の信号処理部の周波数特性より狭帯域であることを特徴とする。さらに、請求項3に記載の発明は、前記第2の信号処理部と該第2の信号処理部に対応した各熱線センサ素子との間に、当該熱線センサ素子の出力信号を選択して第2の信号処理部に入力可能なスイッチが設けられていることを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0014】

本発明の請求項1に記載の発明によれば、少なくとも1つの第1の熱線センサ素子から出力される信号を処理する少なくとも1つの第1の信号処理部と、複数の第2の熱線センサ素子から出力される各信号を選択的に入力して処理する第2の信号処理部とを備えるため、複数の熱線センサ素子を使用した場合でも回路規模を大きくすることなく、かつ、ポップコーンノイズ等による誤アラームを防ぐことができる。

【0015】

また、請求項2に記載の発明によれば、請求項1に記載の発明の効果に加え、第1の信号処理部と第2の信号処理部が異なる周波数特性を有し、第1の信号処理部の周波数特性が第2の信号処理部の周波数特性より狭帯域であるため、狭帯域の第1の信号処理部により周波数の高いポップコーンノイズ等の通過させず、誤アラームを確実に防ぐことができる。

40

【0016】

さらに、請求項3に記載の発明によれば、請求項1または2に記載の発明の効果に加え、第2の信号処理部と該第2の信号処理部に対応した各熱線センサ素子との間に、当該熱線センサ素子の出力信号を選択して第2の信号処理部に入力可能なスイッチが設けられているため、信号処理部の数を熱線センサ素子の数より少なくすることができて、部品点数、コスト、スペース等を削減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

50

以下、本発明を実施するための最良の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

図 1 ~ 図 4 は、本発明に係わる信号処理回路の一実施形態を示し、図 1 がそのブロック図、図 2 が信号処理部の回路図、図 3 が各スイッチの開閉タイミングを示す図、図 4 が信号処理部の周波数特性を示す図である。

【 0 0 1 8 】

図 1 に示すように、信号処理回路 1 は、第 1 素子 2 a ~ 第 3 素子 2 c からなる 3 個の熱線センサ素子と、第 1 スイッチ 3 a ~ 第 4 スイッチ 3 d からなる 4 個のスイッチと、第 1 信号処理部 4 a 及び第 2 信号処理部 4 b からなる 2 個の信号処理部と、制御部 5 等を備えている。そして、第 1 の熱線センサ素子としての前記第 1 素子 2 a は、第 1 信号処理部 4 a の入力側に接続され、この第 1 信号処理部 4 a の出力側には第 1 スイッチ 3 a の一方の端子が接続されている。また、第 2 の熱線センサ素子としての前記第 2 素子 2 b には、第 2 スイッチ 3 b の一方の端子が接続され、この第 2 スイッチ 3 b の他方の端子は第 2 信号処理部 4 b の入力側に接続されている。

10

【 0 0 1 9 】

さらに、第 2 の熱線センサ素子としての前記第 3 素子 2 c は、第 3 スイッチ 3 c の一方の端子に接続され、この第 3 スイッチ 3 c の他方の端子は第 2 信号処理部 4 b の入力側に接続されている。また、第 2 信号処理部 4 b の出力側は、第 4 スイッチ 3 d の一方の端子に接続され、この第 4 スイッチ 3 d の他方の端子と前記第 1 スイッチ 3 a の他方の端子は、制御部 5 の入力側に接続されている。なお、制御部 5 は、その出力端子から前記第 1 スイッチ 3 a ~ 第 4 スイッチ 3 d を開閉制御するための制御信号 S 1 や後述するアラーム信号 S 2 等が出力されるようになっている。

20

【 0 0 2 0 】

前記第 1 信号処理部 4 a 及び第 2 信号処理部 4 b は、図 2 に示すように、バンドパスフィルタ (B P F) 6 と、このバンドパスフィルタ 6 の出力側に接続された直列状態の 2 段の演算増幅器からなる増幅器 7 a、7 b でそれぞれ構成されている。そして、第 1 信号処理部 4 a と第 2 信号処理部 4 b の周波数特性は、互いに異なるように設定され、第 1 信号処理部 4 a の周波数特性は、図 4 (a) に示すように、1 H z を中心値とした狭帯域に設定され、また、第 2 信号処理部 4 b の周波数特性は、図 4 (b) に示すように、高周波側が数 K H z の広帯域に設定されている。

【 0 0 2 1 】

30

前記制御部 5 は、マイクロプロセッサ及びその周辺回路によって構成され、第 1 素子 2 a ~ 第 3 素子 2 c からの出力信号により検知した物体が人体か否かを判断処理して、例えば人体の場合に前記アラーム信号 S 2 を出力すると共に、制御信号 S 1 により例えば半導体スイッチ等からなる第 1 スイッチ 3 a ~ 第 4 スイッチ 3 d の開閉 (オン・オフ) を制御するようになっている。この制御部 5 による第 1 スイッチ 3 a ~ 第 4 スイッチ 3 d の制御は、例えば図 3 に示すように行われる。なお、以下の説明では、第 1 素子 2 a による警戒ゾーンと第 2 素子 2 b による警戒ゾーンが隣接し、第 2 素子 2 b による警戒ゾーンと第 3 素子 2 c による警戒ゾーンが隣接しているものとする。

【 0 0 2 2 】

40

図 3 における、(a) は第 1 スイッチ 3 a に対する制御信号を、(b) は第 2 スイッチ 3 b に対する制御信号を、(c) は第 3 スイッチ 3 c に対する制御信号を、(d) は第 4 スイッチ 3 d に対する制御信号を示している。また、図 3 の横軸は時間を示し、制御信号がハイレベルのときにスイッチ 3 a ~ 3 d が閉じ、このスイッチ 3 a ~ 3 d が閉じている期間に当該スイッチ 3 a ~ 3 d に接続されている各信号処理部 4 a、4 b または各素子 2 a ~ 2 c の信号が、当該スイッチ 3 a ~ 3 d を介して制御部 5 や所定の信号処理部 4 a、4 b に入力されるようになっている。また、第 1 スイッチ 3 a ~ 第 3 スイッチ 3 c が閉じている期間 t c は、数 m s であり、第 4 スイッチ 3 d が閉じている期間は、t c の 2 倍となっている。このとき、第 4 スイッチ 3 d と並列に第 5 スイッチ (図示せず) を設けて、第 4 スイッチ 3 d と第 5 スイッチが閉じている期間を第 1 スイッチ 3 a ~ 第 3 スイッチ 3 c と同様に t c とすることも可能である。

50

【 0 0 2 3 】

そして、図 3 に示すタイミングで第 1 スイッチ 3 a ~ 第 4 スイッチ 3 d が制御されることにより、信号処理回路 1 が次のように動作する。すなわち、第 1 スイッチ 3 a がオンすると、第 1 素子 2 a から第 1 信号処理部 4 a に入力された出力信号は、第 1 信号処理部 4 a で所定の処理（濾過及び増幅）がされて、その処理信号が閉じている第 1 スイッチ 3 a を介して制御部 5 に入力される。このとき、第 1 信号処理部 4 a の周波数特性が 1 H z 程度の狭帯域に設定されているため、第 1 スイッチ 3 a がオンした場合で第 1 素子 2 a により検知された熱線の変化に起因する信号は通過して制御部 5 に入力されるが、それ以外のポップコーンノイズ等は通過せず制御部 5 に入力されないことになる。また、第 1 スイッチ 3 a、第 4 スイッチ 3 d と制御部 5 との間に増幅器がなく単に信号の切替を行っているだけなので、制御部 5 に入力される信号は、図 1 1 (b) のようにはならず、図 1 1 (a) のように正しい波形となる。

10

【 0 0 2 4 】

また、第 1 スイッチ 3 a のオフ後に第 2 スイッチ 3 b と第 4 スイッチ 3 d がオンすると、第 2 素子 2 b の出力信号が閉じている第 2 スイッチ 3 b を介して第 2 信号処理部 4 b に入力され、該信号処理部 4 b で所定に処理されてその処理信号が閉じている第 4 スイッチ 3 d を介して制御部 5 に入力される。さらに、第 2 スイッチ 3 b のオフ後に第 3 スイッチ 3 c と第 4 スイッチ 3 d がオンすると、第 3 素子 2 c の出力信号が閉じている第 3 スイッチ 3 c を介して第 2 信号処理部 4 b に入力され、該信号処理部 4 b で所定に処理されてその処理信号が閉じている第 4 スイッチ 3 d を介して制御部 5 に入力される。このとき、第 2 信号処理部 4 b の周波数特性の高周波側が数 K H z 程度に設定されていることから、人体の検知信号や小動物の検知信号あるいはポップコーンノイズの信号も第 2 信号処理部 4 a を通過して制御部 5 に入力されることになる。

20

【 0 0 2 5 】

これにより、例えばポップコーンノイズが全ての素子 2 a ~ 2 c 内で発生すると、第 1 素子 2 a で発生したノイズは第 1 信号処理部 4 a を通過せず制御部 5 に入力されないため、全ての素子 2 a ~ 2 c からの出力信号が制御部 5 に入力されない状態となる。また、各素子 2 a ~ 2 c で 1 H z 程度の人体に関する信号が検知された場合には、第 1 信号処理部 4 a と第 2 信号処理部 4 b がこの周波数帯の信号を共に通過させるため、全ての素子 2 a ~ 2 c からの出力信号が制御部 5 に入力される状態となる。

30

【 0 0 2 6 】

そして、第 1 素子 2 a ~ 第 3 素子 2 c の各出力信号が、制御部 5 において予め設定されている閾値と比較され、3 つの出力信号の全てが閾値以上の場合に検知された物体が人体と判断し、また、3 つの出力信号のうち少なくとも一つの信号が所定の大きさに達せず閾値未満の場合には、検知された物体が人体ではなく小動物と判断される。したがって、前述したポップコーンノイズの場合は、第 1 信号処理回路 4 a を通過できないため、3 つの出力信号の全てが制御部 5 に入力されず、制御部 5 により該ノイズを人体と判断してアラーム信号 S 2 を出力する誤アラームが防止されることになる。

【 0 0 2 7 】

また、前記制御部 5 は、第 1 素子 2 a からの出力信号が閾値以上であり、かつその後、所定の時間内の出力信号が閾値以上である状態が所定回数継続した場合、また、第 2 素子 2 b からの出力信号が閾値以上であり、かつその後、所定時間内の出力信号が閾値以上である状態が所定回数継続した場合、及び全ての素子 2 a ~ 2 c からの出力信号が連続して閾値以上である状態が所定回数継続した場合等に、検知した物体が人体であると判断して前記アラーム信号 S 2 を出力するようになっている。

40

【 0 0 2 8 】

なお、図 3 に示す各スイッチ 3 a ~ 3 d の制御は一例であって、例えば第 1 スイッチ 3 a を常時閉じた状態とし、第 1 素子 2 a からの出力信号が閾値以上になった場合に、第 1 スイッチ 3 a ~ 第 4 スイッチ 3 d を図 3 に示す態様で繰り返し制御し、検知した物体が人体か否かを判断するようにしても良い。この例は、検知した物体が人体あれば、第 1 素子

50

2 a による警戒ゾーンから中央の警戒ゾーンである第 2 素子 2 b による警戒ゾーンを飛び越えて第 3 素子 2 c による警戒ゾーンに入るとは通常考えられず、第 1 素子 2 a による警戒ゾーンを横切ったならば次には第 2 素子 2 b による警戒ゾーンを横切り、また逆に、第 3 素子 2 c による警戒ゾーンを横切ったならば次には第 2 素子 2 b による警戒ゾーンを横切るであろうという考えのもとで行われる制御である。

【 0 0 2 9 】

このように、上記実施形態の信号処理回路 1 にあつては、第 1 素子 2 a から出力される信号を処理する第 1 信号処理部 4 a と、第 2 素子 2 b 及び第 3 素子 2 c から出力される信号を処理する第 2 の信号処理部 4 b を備えると共に、第 2 素子 2 b と第 3 素子 2 c の出力信号を選択的に制御部 5 に入力可能な第 2 スイッチ 3 b 及び第 3 スイッチ 3 c を設けているため、制御部 5 によって各スイッチ 3 b、3 c の開閉を制御することにより、第 2 素子 2 b 及び第 3 素子 2 c から出力される各信号の第 2 信号処理部 4 b を介した制御部 5 への入力を選択的に切り替えることができる。

10

【 0 0 3 0 】

また、第 1 信号処理部 4 a と第 2 信号処理部 4 b が、それぞれバンドパスフィルタ 6 と 2 段の増幅器 7 a、7 b で形成され、第 1 信号処理部 4 a の周波数特性が 1 H z 程度の狭帯域に設定され、第 2 信号処理部 4 b の周波数特性の高周波側が 1 K H z 程度に設定されているため、第 1 信号処理部 4 a により周波数の高いポップコーンノイズを濾過して非通過とすることができる。これらにより、第 1 素子 2 a ~ 第 3 素子 2 c の使用により人体か小動物かの検知精度を高めつつ、信号処理回路 1 の回路規模を大きくすることなく、かつポップコーンノイズによる誤アラームを確実に防ぐこと等が可能となる。

20

【 0 0 3 1 】

さらに、第 2 信号処理部 4 b の入力側で第 3 素子 2 c 及び第 2 素子 2 b との間にスイッチ 3 b、3 c が設けられているため、各スイッチ 3 b、3 c を制御部 5 により開閉制御することができると共に、信号処理部 4 a、4 b の数を第 1 素子 2 a ~ 第 3 素子 2 c の数より少なくすることができて、信号処理回路 1 の部品点数やコスト及びスペース等を削減することが可能となる。

【 0 0 3 2 】

図 5 ~ 図 7 は、本発明に係わる信号処理回路の他の実施形態を示す、図 5 がブロック図、図 6 が信号処理部の回路図、図 7 がスイッチの開閉タイミングを示す図である。以下、上記実施形態と同一部位には、同一符号を付して説明する。この実施形態の信号処理回路 1 の特徴は、スイッチとして接点 a と接点 b を有する 2 個の第 1 切替スイッチ 1 0 a と第 2 切替スイッチ 1 0 b を使用すると共に、1 個の第 1 信号処理部 1 1 と 2 個の第 2 信号処理部 1 2 a、1 2 b を使用した点にある。

30

【 0 0 3 3 】

すなわち、第 1 切替スイッチ 1 0 a の接点 a に第 1 信号処理部 1 1 を介して第 1 素子 2 a が接続され、第 1 切替スイッチ 1 0 a の接点 b に第 2 信号処理部 1 2 b を介して第 2 切替スイッチ 1 0 b の共通接点が接続されている。また、第 1 切替スイッチ 1 0 a の共通接点には、第 2 信号処理部 1 2 a を介して制御部 5 が接続されている。さらに、第 2 切替スイッチ 1 0 b の接点 a には第 2 素子 2 b が直接接続され、第 2 切替スイッチ 1 0 b の接点 b には第 3 素子 2 c が直接接続され、また、第 2 切替スイッチ 1 0 b の共通接点には第 2 信号処理部 1 2 b の入力側が接続されている。

40

【 0 0 3 4 】

そして、この信号処理回路 1 の第 1 信号処理部 1 1 と 2 個の第 2 信号処理部 1 2 a、1 2 b は、図 6 に示すように、バンドパスフィルタ (B P F) 1 3 と 1 段の増幅器 1 4 で構成されており、第 1 信号処理部 1 1 と第 2 信号処理部 1 2 a、1 2 b の周波数特性は、上記実施形態と同様に設定されている。また、各切替スイッチ 1 0 a、1 0 b の開閉タイミングは、図 7 に示すように設定されている。

【 0 0 3 5 】

この実施形態の場合、第 1 素子 2 a の出力信号は、第 1 切替スイッチ 1 0 a が接点 a 側

50

に位置する（前記第 1 スイッチ 3 a がオンに相当）場合に、第 1 信号処理部 1 1 と第 2 信号処理部 1 2 a を介して制御部 5 に入力される。また、第 2 素子 2 b の出力信号は、第 2 切替スイッチ 1 0 b が接点 a 側に位置（前記第 2 スイッチ 3 b がオンに相当）して、第 1 切替スイッチ 1 0 a が接点 b 側に位置（前記第 4 スイッチ 3 d がオンに相当）する場合に、第 2 信号処理部 1 2 b、1 2 a を介して制御部 5 に入力される。さらに、第 3 素子 2 c の出力信号は、第 2 切替スイッチ 1 0 b が接点 b 側に位置（前記第 3 スイッチ 3 c がオンに相当）して、第 2 切替スイッチ 1 0 a が接点 b 側に位置する（前記第 4 スイッチ 3 d がオンに相当）場合に、第 2 信号処理部 1 2 b、1 2 a を介して制御部 5 に入力されることになる。

【0036】

この信号処理回路 1 においても、第 1 素子 2 a ~ 第 3 素子 2 c の出力信号を各切替スイッチ 1 0 a、1 0 b の切替（開閉）により選択的に制御部 5 に入力することができ、第 1 信号処理部 1 1 によりポップコーンノイズを非通過として誤アラームを防止でき、上記実施形態とほぼ同様の作用効果を得ることができる。また、この実施形態の信号処理回路 1 によれば、増幅器を上記実施形態の 4 個に対して 3 個と低減させたり、スイッチの接点（端子）数を低減させることができ、信号処理回路 1 の構成の簡略化を図ること等が可能となる。

【0037】

なお、上記各実施形態においては、熱線センサ素子数が 3 個である場合について説明したが、本発明はこれに限定されず、例えば熱線センサ素子数を 4 個とする場合、図 1 の二点鎖線で示すように、第 2 の熱線センサ素子としての第 4 素子 2 d を第 2 素子 2 b 等と同様に接続すれば良い。また、第 1 の熱線センサ素子は 1 個に限らず、例えば図 1 の破線で示すように、第 1 の熱線センサ素子としての第 5 素子 2 e を、第 1 信号処理部 4 a' 及び第 1 スイッチ 3 a' を介して制御部 5 に接続することもでき、熱線センサ素子数は適宜に増減することができる。

【0038】

また、上記実施形態における、スイッチの開閉制御の態様、制御部における信号の処理態様等も一例であって、ほぼ同様の作用効果が得られる他の適宜の態様を採用することもできる。さらに、上記実施形態における、信号処理回路自体の構成や、各信号処理部の構成、スイッチの形態等も一例であって、例えば増幅器にバンドパスフィルターの機能を果たして前記バンドパスフィルターを省略する等、本発明に係わる各発明の要旨を逸脱しない範囲において適宜に変更することができる。

【産業上の利用可能性】

【0039】

本発明は、複数の熱線センサ素子を有する全ての熱線センサの信号処理回路に利用できる。

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図 1】本発明に係わる熱線センサの信号処理回路の一実施形態を示すブロック図

【図 2】同その信号処理部の回路図

【図 3】同各スイッチの開閉タイミングを示す図

【図 4】同信号処理部の周波数特性を示す図

【図 5】本発明に係わる信号処理回路の他の実施形態を示すブロック図

【図 6】同その信号処理部の回路図

【図 7】同各スイッチの開閉タイミングを示す図

【図 8】従来の信号処理回路のブロック図

【図 9】従来の他の信号処理回路のブロック図

【図 10】同その説明図

【図 11】同他の説明図

【符号の説明】

10

20

30

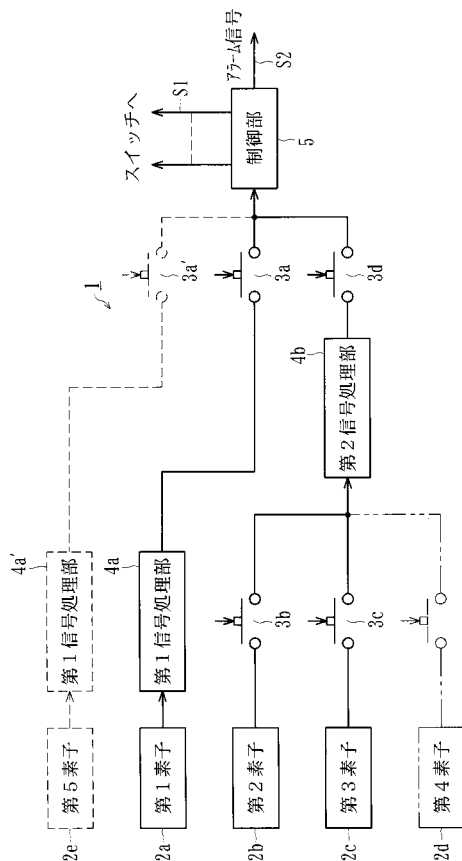
40

50

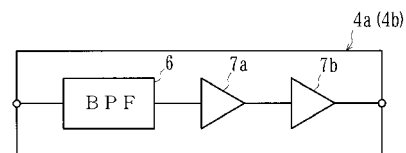
【 0 0 4 1 】

1・・・信号処理回路、2 a・・・第1素子、2 b・・・第2素子、2 c・・・第3素子、2 d・・・第4素子、2 e・・・第5素子、3 a、3 a'・・・第1スイッチ、3 b・・・第2スイッチ、3 c・・・第3スイッチ、3 d・・・第4スイッチ、4 a、4 a'・・・第1信号処理部、4 b・・・第2信号処理部、5・・・制御部、6・・・バンドパスフィルタ、7 a、7 b・・・増幅器、10 a・・・第1切替スイッチ、10 b・・・第2切替スイッチ、11・・・第1信号処理部、12 a、12 b・・・第2信号処理部、13・・・バンドパスフィルタ、14・・・増幅器、S 1・・・制御信号、S 2・・・アラーム信号。

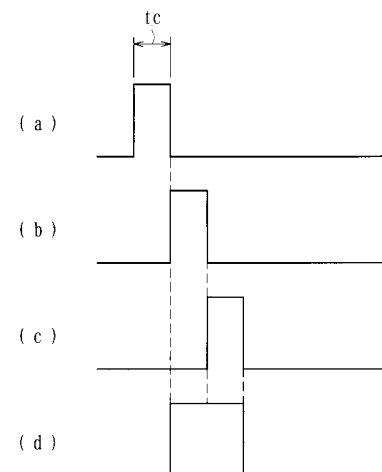
【 図 1 】



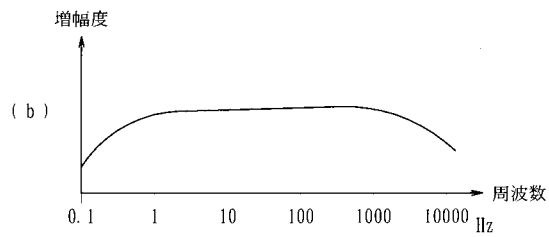
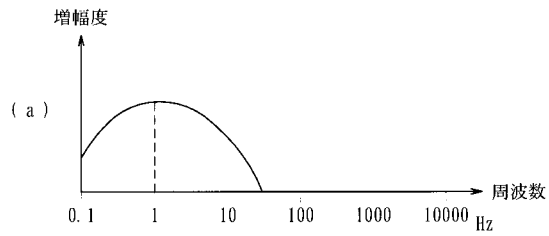
【 図 2 】



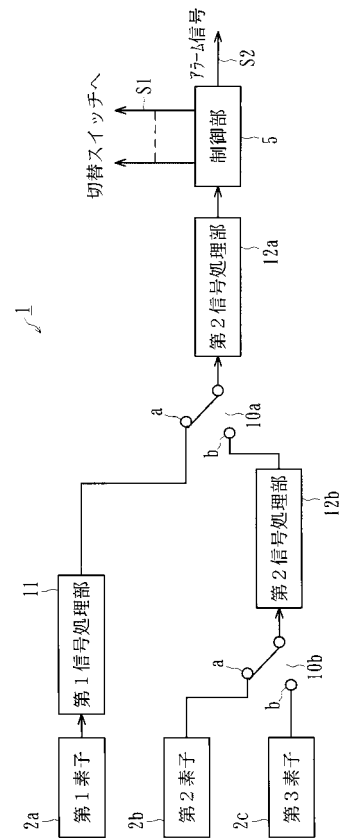
【 図 3 】



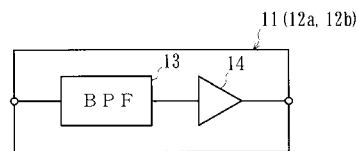
【図 4】



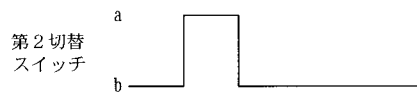
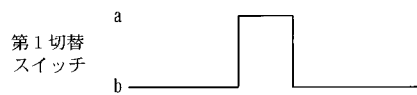
【図 5】



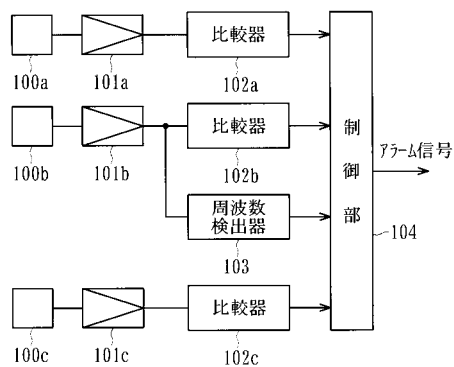
【図 6】



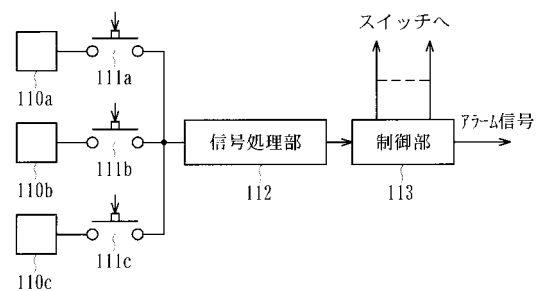
【図 7】



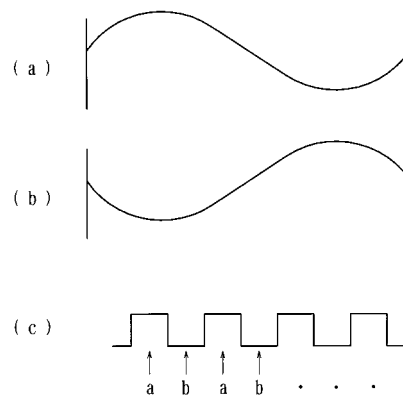
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【図 11】

