

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4907015号
(P4907015)

(45) 発行日 平成24年3月28日(2012.3.28)

(24) 登録日 平成24年1月20日(2012.1.20)

(51) Int.Cl.

G01J 5/48 (2006.01)
G08B 17/12 (2006.01)

F 1

G01J 5/48
G08B 17/12A
B

請求項の数 11 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-221163 (P2001-221163)
 (22) 出願日 平成13年7月23日 (2001.7.23)
 (65) 公開番号 特開2002-116084 (P2002-116084A)
 (43) 公開日 平成14年4月19日 (2002.4.19)
 審査請求日 平成20年7月22日 (2008.7.22)
 (31) 優先権主張番号 0018045.5
 (32) 優先日 平成12年7月21日 (2000.7.21)
 (33) 優先権主張国 英国 (GB)

前置審査

(73) 特許権者 598005904
 インフラレッド、インテグレーテッド、システムズ、リミテッド
 INFRARED INTEGRATED SYSTEMS LTD.
 イギリス国ノーザンプトン、スワン、バレ
 ー、タイザ、バーン、ウェイ、パーク、サ
 ークル
 (74) 代理人 100117787
 弁理士 勝沼 宏仁
 (74) 代理人 100082991
 弁理士 佐藤 泰和
 (74) 代理人 100103263
 弁理士 川崎 康

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】多目的検出器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

受動赤外線検出器素子のアレイ(14)と、
 光景からの広帯域放射を前記受動赤外線検出器素子のアレイ上に集束させるための光収
 集手段(18；28；38；39；45-48)と、
 前記受動赤外線検出器素子からの信号を処理するための信号処理手段(15)
 と、

フィルタ処理手段(12)と、を備え、
 前記フィルタ処理手段(11-13；43)は、互いに異なる前記広帯域内により狭い
 範囲の放射だけが前記受動赤外線検出器素子のアレイに達することができるよう前記信
 号処理手段からの制御信号に応答して選択可能とされた2以上のフィルタ構成と、広帯域
 の放射が前記受動赤外線検出器素子のアレイに達する通常動作とを実現し、

前記信号処理手段(15)は、前記通常動作において前記受動赤外線検出器素子のアレイ
 によって検出された放射中の変化を解析し、放射中の前記変化の最も可能性のある原因
 を決定し、決定された前記変化の原因に基づいてフィルタ構成が選択されるように制御信
 号を生成する、

ことを特徴とする多目的検出器。

【請求項 2】

前記信号処理手段(15)は、前記光景内の事象の存在を検出し、さらに前記アレイ(14)
 の前記受動赤外線検出器素子からの信号に基づいて、前記事象の性質を識別するた

めの手段を含む、請求項 1 に記載の検出器。

【請求項 3】

前記信号処理手段(15)は、前記事象の識別された性質に基づいて、前記制御信号を生成する、請求項 2 に記載の検出器。

【請求項 4】

前記フィルタ構成は、前記光景から前記アレイ(14)に通過することを許された放射の範囲が前記事象の前記識別された性質の特徴であるように選択される、請求項 3 に記載の検出器。

【請求項 5】

前記信号処理手段(15)が前記光景内の炎の存在を検出するための手段を含み、かつ、炎の存在の検出に応答して、放射の通過を $2.5 \mu m$ から $6.0 \mu m$ の範囲の波長に限定するフィルタ構成が選択される、請求項 2 乃至 4 のいずれかに記載の検出器。 10

【請求項 6】

前記信号処理手段(15)が前記光景内の人を検出するための手段を含み、かつ、人の検出に応答して、放射の通過を $5.5 \mu m$ と $15 \mu m$ の間の波長に限定するフィルタ構成が選ばれる、請求項 2 乃至 5 のいずれかに記載の検出器。

【請求項 7】

前記フィルタ処理手段(11 - 13; 43)が 2 以上のフィルタ素子(12; 45 - 47)を含み、前記 2 以上のフィルタ素子の各々が前記広帯域内の狭い範囲の放射を伝送する、請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の検出器。 20

【請求項 8】

前記フィルタ処理手段は、2 以上の異なる範囲の放射を伝送するように動作可能な单一の素子を含む、請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の検出器。

【請求項 9】

複数の選択可能な光収集手段(38; 39; 45 - 48)が設けられる、請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の検出器。

【請求項 10】

それぞれの光収集手段(38; 39; 45 - 48)が、フィルタ構成ごとに設けられる、請求項 9 に記載の検出器。

【請求項 11】

前記光収集手段(38; 39; 45 - 48)は、前記フィルタ構成と共に選択可能であるように配設されている、請求項 10 に記載の検出器。 30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、いくつかの異なる種類の事象を検出するための多目的検出器に関する。

【0002】

【従来の技術】

$4.3 \mu m$ の波長に中心がある狭帯域フィルタを使用して高温二酸化炭素からの放射を検出することで、受動的な赤外線検出器を炎の検出に使用することができることは既知である。検出器素子のアレイを使用することにより、炎の大きさおよび位置のような追加の情報を導き出すことができる空間的な情報を得ることができる。 40

【0003】

さらに、スペクトルの異なる部分からの信号を解析することで、炎検出器の性能を向上させることができる。一般に、スペクトルの適切な部分に対して敏感なフィルタを各々が持っている最大 3 個の別個の検出器を使用して、これは実現できる。

【0004】

受動赤外線検出器に $5.5 \mu m$ 長波通過フィルタを取り付けた時に、その受動赤外線検出器は人を検出するために使用できることも既知である。上に述べた炎検出器の場合のように、検出器素子のアレイを使用して、視野内の人々の数および位置のような追加の情報を得 50

ることを可能にする空間情報を得ることができる。さらに、各場合の特定の検出要件を実現するように異なるアルゴリズムを使用して、例えばドア開け器、侵入者検出器または活動監視器のようなある決まった用途の範囲で、人の検出を使用することができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

火と人の両方を検出することができる検出器に長い間関心が持たれていたが、このことは従来型検出器の各々の光学的仕様によって非現実的なものになり、一般に、各場合に異なる検出器が使用されている。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明は、

受動赤外線検出器素子のアレイと、

ある光景からの広帯域放射を上記アレイに集束させるための光収集手段と、

上記検出器素子からの信号を処理するための手段と、

上記広帯域内でより狭い範囲の放射だけが上記検出器素子に達することができるよう配設されたフィルタ処理手段と、を備え、

上記フィルタ処理手段は、異なる範囲の放射が上記検出器素子に達することができるように上記信号処理手段からの制御信号に応答して選択可能な2以上のフィルタ構成を実現し、

上記制御信号は、上記アレイの上記素子から受け取られた信号に依存して、上記信号処理手段により生成される、

ことを特徴とする多目的検出器を提供する。

【0007】

好ましい実施態様では、異なる範囲の波長を選択すると、スペクトルの異なる部分を調べることにより、性能の利点が得られるようになる。この場合、多数のアレイを使用する必要はないが、位置合わせに関して固有のコスト面の不利および困難を伴う。

アレイからの信号を適切に処理することで、アレイからの空間的な情報と共に選択可能なスペクトル情報を使用して、従来のアレイをベースにした検出器と比較して追加の機能を実現することができる。例えば、空間的な情報とスペクトル情報の組合せを使用して、炎を発生しない火を検出することができる。

【0008】

さらに、好ましい実施態様では、各場合の適切な信号処理と検出アルゴリズムと共に異なるフィルタ構成を選択することで、単一の検出器を使用して、人と火の存在のような全く異なる事象を検出することができる。そのような装置は、特定の時に、火検出器としてか人検出器としてかいずれかで動作するように選択できる。または、そうではなくて、火と人の両方を絶え間なく走査するように動作することができる。他の実施態様では、空間的な情報を使用して、例えば火および／または人の存在のような、光景の特定の場所に許容できる事象であるか許容できない事象であるかを判別することができる。

【0009】

検出器アレイ自体は、一般に、別個の受動赤外線検出器素子の2次元または実質的に2次元のアレイで構成され、その検出器素子は焦電検出器素子で良い。光収集手段によってそのアレイに通過することのできる広帯域放射は、一般に、使用されている検出器素子が検出できる波長の範囲を少なくとも含む。受動赤外線検出器の場合、この広帯域放射は一般に2μmから20μmの波長範囲内にある。

【0010】

特に好ましい実施態様では、信号処理手段で生成された制御信号に応答して、フィルタ構成を選択することができる。この信号によって、利用可能なフィルタ構成の実現を順次に行うことができる。または、その代わりに、この信号によって、その光景内で起こっている事象についてより多くの情報を判断できるようにするか、または、そのような事象の種類を確認することができるようとする特定のフィルタ構成が選択されるようにしても良い

10

20

30

40

50

。

【0011】

ここで本発明の実施形態を、単なる例として、添付の図面を参照して説明する。

【0012】

【発明の実施の形態】

図1を参照すると、火検出器10が示されており、その火検出器では、回転可能な回転盤13に取り付けられた異なるスペクトルフィルタ12を検出器素子のアレイ14の正面に持ってくるために、割出し機構11が使用される。検出器10はさらに信号処理および制御用ユニット15を含み、その信号処理および制御用ユニット15は、検出器アレイ14から信号を受け取り、さらにまた、検出器アレイから受け取られた信号に依存して、割出し機構11を制御することが好ましい。そのユニット15は、また、火の検出に関する情報を含む信号を出力する。この信号は、その光景内に火があることをただ単に示すこともあり、また、例えば、その光景内の火の位置または火の広がりに関する情報をさらに含むこともある。
10

【0013】

検出器は、サファイアの観察窓17を有するハウジング16内に閉囲されており、その観察窓17によって、光景からの放射がサファイアのレンズ18および選択されたフィルタ12を介して検出器の中に入り、さらにアレイ14に達することができるようになる。窓17は、関心のあるスペクトルの部分の放射の伝播に影響を及ぼすことなしに環境保護を実現し、また、同様な窓19はアレイ自体を保護するために設けられる。
20

【0014】

レンズ18は、観察窓17と選択されたフィルタ12の間に位置付けされるが、同様に、フィルタとアレイの間に位置付けされる可能性もある。レンズは、適切な視野を与えるように位置付けされ、さらにレンズの材料は、必要な範囲の波長の放射がアレイに達することができるよう選ばれる。この場合に、レンズは観察窓17と同じ材料、すなわちサファイアで作られる。

【0015】

この実施形態では、スペクトルフィルタは、アレイの前に適切なフィルタを位置付けする割出し機構11で選ばれる。図1の実施形態で使用された回転可能な回転盤は、フィルタを位置付けするための他の適当な手段で置き換えることができる。その手段は、例えば、フィルタを変えるために往復運動を使用する可能性がある。
30

【0016】

スペクトルの関係する部分での活動をより詳細に観察し解析することができるよう、様々なフィルタが選ばれる。他の発展として、図2は図1の検出器に類似した検出器20を示し、その検出器20では、火の存在以外の事象を検出し解析することができるようフィルタが選ばれる。（図2と3において、図1の参照数字と同じ参照数字は同じ構成要素を示し、その構成要素はもう説明しない）。図2の実施形態で、窓27、29は広帯域の窓であり、レンズ28はその窓に似た材料で作られた広帯域レンズである。レンズ28は、反射防止被膜で覆われたゲルマニウムで形成しても良い。割出し機構は少なくとも3つの位置を有する。すなわち、 $5.5\text{ }\mu\text{m}$ 長波通過フィルタ、 $4.3\text{ }\mu\text{m}$ 帯域フィルタ、および全ての波長の放射がアレイの見る窓27、29およびレンズ28を通過することができるよう開いた位置を有する。これらの位置の最初の2つだけを図2に示す。
40

【0017】

図2の実施形態で使用される特定のフィルタによって、検出器を火検出器と人検出器の両方として使用することができるようになる。それに対応して、図示するように、これらの異なる機能に対して異なる出力が与えられる。さらに、侵入者検出と活動監視の各機能に適切な異なる信号処理方法を使用して、同じ $5.5\text{ }\mu\text{m}$ のフィルタを使用する時でも、人検出器の機能を、侵入者検出と活動監視にさらに分けることができる。その時に、図2に示すように、侵入者検出器機能と活動監視機能に対して、別個の出力が与えられる。

【0018】

図2の検出器の一般的な動作モードを次に説明する。通常動作では、割出し機構は「広帯域」の位置にあるので、アレイは、スペクトルの炎検出部分か人検出部分内への入射放射のあらゆる変化を検出することができる。放射の全ての変化が、信号処理で解析され、この変化の最も可能性のある原因について判断がなされ、さらに適切なスペクトルフィルタがアレイの前に移される。判断決定処理には、スペクトルの他の部分で検査を行う必要がある。この場合に、割出し機構は所定の位置に他のフィルタを持ってくるために使用され、結果として得られた信号が処理されて、最初の解析の判断が確認されるか却下される。

【0019】

例えば、広帯域の位置では、炎のちらつきを表す特徴が光景内に検出されることがある。これに応答して、制御ユニットは4.3 μmフィルタを選択し、検出されたちらつきの相対的な振幅を検査して、炎の検出に関連したスペクトルの部分でそのちらつきが本当に起きているかどうか確認することがある。他のフィルタを試みるために選んで、その出所が炎であることを確認するか、または検出された信号の可能性の高い原因を分離することがある。

10

【0020】

同様に、人の存在を表す信号が広帯域の位置で検出されることがある。この最初の解析は、広帯域位置で検出される特徴信号の振幅および空間情報に基づいて行われることがあり、さらに5.5 μmフィルタを通した時の信号の相対的な振幅を調べて確認されることがある。

20

【0021】

また、詳細な「最初の解析」を行う必要がない場合があり、広帯域位置での顕著な活動の検出に応答して、検出器は様々なフィルタの範囲にわたってただ単に循環させ始めることがある。ことによると特定の期間の間、所定の閾値より上にある検出器素子からの信号として、または異なる素子から受け取られるそのような信号の特定の数として、顕著な活動が定義されることがある。様々なフィルタにわたって循環するこのシステムを使用して、スペクトルの様々な位置で検出された信号の相対的な振幅を調べて、その光景内で起きている事象の可能性の高い性質を決定しても良い。他の情報、例えば空間情報をも考慮に入れると良い。いったん事象の満足な識別が確立されると、その事象をより詳細に監視するために、フィルタの繰返しを止めて、特定のフィルタを選択しても良い。

30

【0022】

ある特定の用途では、代わりに、スペクトルの様々な部分から連続的な情報を得るために、フィルタを絶え間なく循環させることができ望ましい可能性がある。または、絶え間なくフィルタを循環させるが、特定のフィルタの選択に対応する特定の時間に受け取られた信号だけを解析することが望ましい場合がある。

【0023】

いくつかの用途では、用途の間で視野を変更することが好ましい場合がある。これは図3に示すように達成することができる。その図3では、固定レンズが取り除かれて、各用途に適合するレンズ38、39がフィルタ回転盤13に取り付けられている。図4は、4つの位置を有するフィルタ回転盤43を示す。3つの位置にはフィルタ/レンズの組合せ45、46、47が取り付けられ、第4の位置には広帯域レンズ48だけが取り付けられている。第4の位置は、図2の実施形態のフィルタ回転盤の開いた位置に等しく、この配置のデフォルト位置である。

40

【0024】

図4のフィルタ回転盤内のフィルタ/レンズの組合せは、長波通過フィルタを有する広角被覆ゲルマニウム・レンズ45、4.3 μmフィルタを有する広角サファイア・レンズ46、および長波通過フィルタを有する狭角被覆ゲルマニウムレンズ47である。

【0025】

本発明で使用される適切なフィルタ構成を形成するためには、どのような組合せのフィルタをも利用できることを理解されたい。またはフィルタ処理手段は、2以上の異なる範囲の放射を伝送するように動作可能な単一の素子を備えることとしても良い。例えば、炎検

50

出で使用されることが多い 2 つの監視帯域に対応するスペクトルの 2 つの部分にわたって
帯域通過を実現する単一フィルタを使用しても良い。

【0026】

一般に、炎の存在を検出する時に、放射の通過は、 $2.5 \mu m$ から $6.0 \mu m$ の範囲の波長に制限され、ことによると $3.5 \mu m$ と $4.5 \mu m$ の間の波長に制限される。人を検出する時には、 $5.5 \mu m$ と $15 \mu m$ の間の波長に制限される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】異なるフィルタ構成の選択を有する火検出器を模式的に示す。

【図 2】結合された火および人検出器を示す。

【図 3】結合された火および人検出器の他の実施形態を示す。

【図 4】図 3 の実施形態で使用されたフィルタとレンズの配置を詳細に示す。

【符号の説明】

1 1 割出し

1 2 フィルタ

1 3 , 4 3 フィルタ回転盤

1 4 アレイ

1 5 信号処理および制御用回路

1 6 ハウジング

1 7 , 1 9 サファイア観察窓

1 8 サファアレンズ

2 7 , 2 9 広帯域窓

2 8 広帯域レンズ

3 8 , 3 9 レンズ

4 5 広角被覆ゲルマニウムレンズおよび長波通過フィルタ

4 6 広角サファイアレンズおよび 4 . 3 ミクロンフィルタ

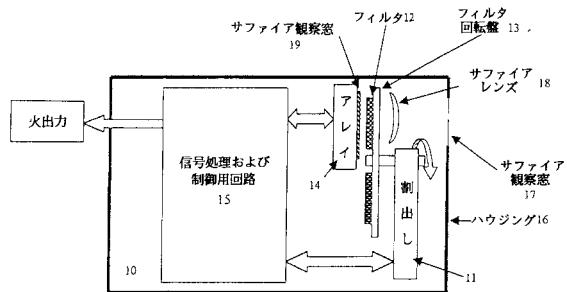
4 7 狹角被覆ゲルマニウムレンズおよび長波通過フィルタ

4 8 広帯域被覆ゲルマニウムレンズ

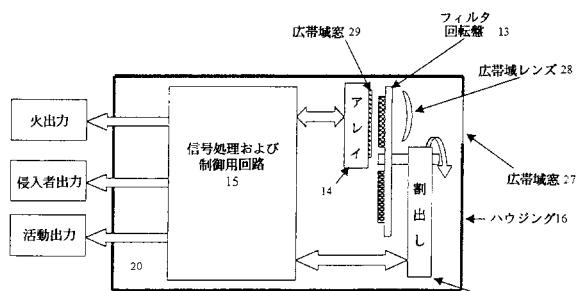
10

20

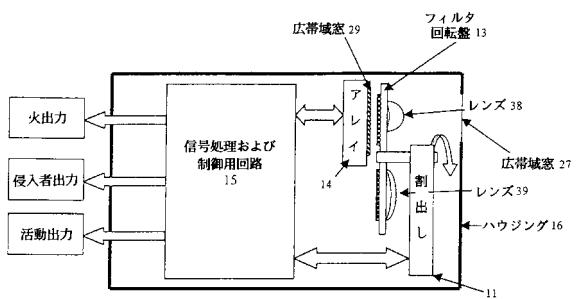
【 図 1 】



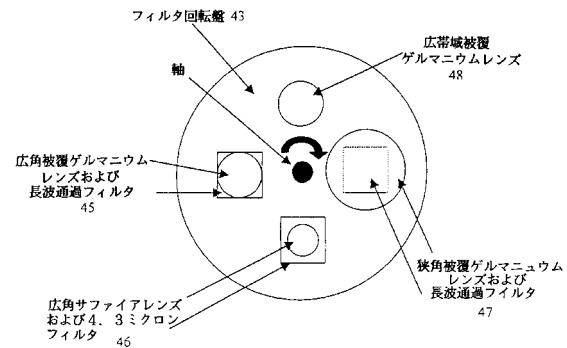
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(74)代理人 100107582
弁理士 関根 毅

(74)代理人 100118843
弁理士 赤岡 明

(74)代理人 100108785
弁理士 箱崎 幸雄

(72)発明者 ジョン、リンドセイ、ギャロウェイ
イギリス国ノーサンツ、トウスター、シルバーストーン、フロッグ、ホール、4

審査官 高 場 正光

(56)参考文献 特開平10-134272(JP,A)
特開平10-255179(JP,A)
実公平04-012434(JP,Y2)
特開平09-243813(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G01J1/00-11/00
G02B5/20
G01V8/00-8/26