

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3890155号

(P3890155)

(45) 発行日 平成19年3月7日(2007.3.7)

(24) 登録日 平成18年12月8日(2006.12.8)

| | | |
|-----------------------------|------------|------|
| (51) Int. Cl. | F I | |
| GO8B 25/00 (2006.01) | GO8B 25/00 | 510M |
| GO8B 21/00 (2006.01) | GO8B 25/00 | 510E |
| HO4N 7/18 (2006.01) | GO8B 21/00 | E |
| | HO4N 7/18 | D |
| | HO4N 7/18 | W |

請求項の数 1 (全 9 頁)

| | | | |
|-----------|------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願平10-372565 | (73) 特許権者 | 000108085 |
| (22) 出願日 | 平成10年12月28日(1998.12.28) | | セコム株式会社 |
| (65) 公開番号 | 特開2000-194969(P2000-194969A) | | 東京都渋谷区神宮前一丁目5番1号 |
| (43) 公開日 | 平成12年7月14日(2000.7.14) | (73) 特許権者 | 000005108 |
| 審査請求日 | 平成13年8月7日(2001.8.7) | | 株式会社日立製作所 |
| 審判番号 | 不服2004-18064(P2004-18064/J1) | | 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 |
| 審判請求日 | 平成16年9月2日(2004.9.2) | (74) 代理人 | 100101764 |
| | | | 弁理士 川和 高穂 |
| | | (72) 発明者 | 丸川 佳 |
| | | | 東京都三鷹市下連雀6丁目11番23号 |
| | | | セコム株式会社内 |
| | | (72) 発明者 | 小林 芳樹 |
| | | | 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株 |
| | | | 株式会社日立製作所 日立研究所内 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像センサ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

撮像手段への画策行為による画像の異常を検出する画像センサで

あって、

監視領域の画像を撮影する撮像手段と、

前記撮像手段にて撮影された画像を所定数のブロックに区分する区分手段と、

前記区分手段によって区分されたブロックごとに前記画像を微分して微分値を算出する微分手段と、

前記微分手段によって得られた各ブロックの微分値が高周波成分を十分に有しているか否かの判断のためのしきい値以下となっているブロックが所定数以上であるときに画策された画像であると判定する判定手段とを具備することを特徴とした画像センサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、監視領域内に設置される画像センサ、特に画像センサの撮像手段を覆うなどの画策行為を検出する画像センサに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の画像センサとしては、建物の出入口やその他の監視領域の画像を継続して撮影し、基準となる画像と現在の画像とを比較し、侵入者などの有無を検出するものが実用化され

ている。また、これら従来の画像センサでは、侵入者の場合における画像の急激な変化と、例えばエアコンによるゆっくりしたカーテンの揺れや太陽光が監視領域に差し込むなどの画像の徐々の変化とを区別するために、基準画像を一定時間ごとに最新の撮影した画像にて順次更新記憶している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の画像センサでは、画像センサの撮像手段がカバー等で覆われると、カバー等で覆われた画像を基準画像として更新記憶するため、更新後には侵入者を撮影できず異常を検出できない場合があるという問題点があった。特に、警備システムでは、監視領域が警備セットモードにおいて画像センサが異常を検出すると、異常通報するが、警備解除モードのときには異常通報しないようになっている。

10

従来の画像センサでは、警備解除モード中に画像センサの撮像手段をカバーにて覆い、無人となった警備セットモード中に侵入されると、侵入者を検出できなくなる。

従って、この発明の目的は、画像センサの撮像手段がカバー等で覆われる等の画策行為があるとき、異常と判定して、画策行為などを検出できる信頼性の高い画像センサを提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】

本発明者は上述した従来の画像センサの問題点を解決すべく鋭意研究を重ねた。その結果、画像センサの撮像手段に対する画策行為において使用されるカバーは、白、グレイ、黒等一色で塗布されたものが多く、撮像された画像は高周波成分が少ないことが判明した。即ち、上述した画像を微分した微分画像を2値化すると、抽出される画素数が少ないことが判明した。

20

【0005】

従って、撮像手段がカバーで覆われたときに、撮像された画像を微分し、得られた微分画像を2値化したときに、抽出される画素数(以下、「微分値」という)が「しきい値」より低いときに、画像センサの撮像手段がカバーで覆われたことが検出できることを知見した。更に、得られた微分値が低いときには、赤外線投光手段の投光不良、撮像手段のレンズの汚れ、焦点ボケ等の場合でも、これらを検出することが可能である。

30

【0006】

従って、得られた画像を微分して、高周波成分が少ない領域が所定以上あると、異常と判定することによって、画像センサの撮像手段にカバーなどを覆う画策行為などを検出できる信頼性の高い画像センサが提供できることを知見した。

【0007】

本発明は、上記知見に基づいてなされたものである。

【0008】

この発明の画像センサの第1の態様は、撮像手段への画策行為による画像の異常を検出する画像センサであって、

監視領域の画像を撮影する撮像手段と、

前記撮像手段にて撮影された画像を複数のブロックに区分する区分手段と、

40

前記区分手段によって区分されたブロックごとに前記画像を微分して微分値を算出する微分手段と、

前記微分手段によって得られた各ブロックの微分値が高周波成分を十分に有しているか否かの判断のためのしきい値以下となっているブロックが所定数以上であるときに画策された画像であると判定する判定手段とを具備することを特徴とする画像センサである。

【0009】

この発明の画像センサの第2の態様は、撮像手段への画策行為による異常を検出する画像センサであって、

監視領域の現画像を撮影する撮像手段と、

順次更新される基準画像を記憶する記憶手段と、

50

前記撮像手段にて撮影された現画像および基準画像を複数のブロックに区分する区分手段と、

前記区分手段によって区分されたブロックごとに前記現画像および基準画像を微分し微分値を算出する微分手段と、

前記微分手段によって得られた基準画像の微分値と現画像の微分値とをブロックごとに差分して得られる差分値がしきい値以下となっているブロックが所定数以上であるときに画策された画像であると判定する判定手段とを具備することを特徴とした画像センサである。

【0010】

この発明の画像センサの第3の態様は、前記判定手段は、前記監視領域が警戒解除モードのときにのみ、起動することを特徴とした画像センサである。

10

【0011】

【発明の実施の形態】

図1は、本発明の画像センサを適用した監視システムの全体構成を示す図である。

図1に示すように、監視対象の建物にコントローラ1が設置され、このコントローラ1に複数の画像センサ2、火災センサ3、非常ボタン4、モード設定器5が接続される。コントローラ1は、通信回線としての電話回線6を介して、遠隔地の監視センタに設けられた警備センター装置7と接続される。

【0012】

画像センサ2とコントローラ1との接続は、アナログ信号線8とデジタル信号線9とによって行われる。アナログ信号線8は、同軸ケーブルで構成され、映像信号(NTSC方式)を伝達し、そして、デジタル信号線9は、ツイストペア線で構成され、デジタル信号線による制御信号を伝達する。

20

【0013】

ここで、図1の監視システムの全体の動作について簡単に説明する。

モード設定器5は、監視システムを警戒解除モードまたは警戒セットモードに設定する。警戒セットモード時に画像センサ2が異常を検出すると、コントローラ1は電話回線6を介して警備センター装置7に異常が発生したことを示す異常信号を送信する。

【0014】

火災センサ3、非常ボタン4から異常信号が出力されると、コントローラ1は、警備モードに関係なく異常の種類、異常発生場所を示すデータを、電話回線6を通じて警備センター装置7に送信する。

30

なお、これらの異常信号の検出方法、伝達方法などは当該技術分野にいて良く知られたものを用いることができる。

【0015】

画像センサ2は、建物内に例えば複数設置されて、窓・ドアなどの監視対象(監視ポイント)を含む監視領域を撮影し、得られた画像から侵入などの異常の有無を判定する。

【0016】

図2は、本発明の画像センサ2の構成を示している。

画像センサ2には、CPU等により構成される制御手段201と電源202が設けられる。装置内部の各部分は、制御手段201により制御され、電源202から電力の供給を受ける。

40

【0017】

なお、制御手段201には、現画像を取り込むタイミングを制御するための、図示しない計時手段が備えられている。この計時手段は、例えば0.5秒毎に起動する。

更に、制御手段は、基準画像および現画像を判定ブロック例えば48個の判定ブロックに区分する区分手段を備えている。さらに、区分された判定ブロック毎に画像を微分する微分手段を備えている。この微分手段によって微分画像を2値化したときに抽出される画素数(以下、「微分値」という)が、高周波成分の多少を判断する基準であるしきい値が設けられている。そして、このしきい値以下の判定ブロック数が所定数、例えば過半数を超

50

える場合に、異常と判定する判定手段がある。

【0018】

電源202は、外部から供給されるAC電源をDC電圧に変換する変換装置から構成される。なお、電源202を画像センサ2内に設ける代わりに、コントローラ1から電力供給をさせても良い。

また、制御手段201には、記憶手段220が接続される。図3は、画像センサの記憶手段の1例を示す図である。図3を参照して、記憶手段220を詳細に説明する。

【0019】

記憶手段220には、画像センサ2に所定の動作を実行させるためのプログラムを記憶したプログラム領域221、パラメータ例えば画像センサの設置高さ・俯角、監視ポイント、感度設定などを記憶したパラメータ領域222、ワークエリア223、監視領域の状態、すなわち、現在の状態が正常であるか異常であるかの区別を記憶する状態記憶領域224、監視領域が警戒セットモードまたは警戒解除モードのいずれかを記憶するモード記憶領域225が設けられている。

10

【0020】

記憶手段220は、更に撮像手段203が撮影した画像を記憶する領域として、基準画像記憶領域226、現画像記憶領域227、異常画像記憶領域228、基準画像の判定ブロック毎の微分値を記憶する基準微分値記憶領域229を備えている。現画像記憶領域227には、撮像手段203が撮影した最新の画像とその2フレーム前までの画像が記憶される。

20

【0021】

監視領域を撮影する撮像手段203は、CCDカメラにより構成され、可視領域から赤外領域までの感度を有する。赤外線投光手段204が設けられ、夜間など暗くなった時に、監視領域に赤外線が投光される。

画像処理手段205は、記憶手段220に記憶された現画像と基準画像とを比較照合して差分をとり2値化する。

【0022】

表示手段206は、LEDにより構成され、異常検出時に点灯し、非検出時には消灯して、異常検出の有無を画像センサ2の外部に表示する。

通信手段207は、コントローラ1と信号の送受信を行うインターフェースで、デジタル信号線9によりコントローラ1と接続される。画像出力手段208は、異常発生時の画像を出力するためのインターフェースで、切換手段209を介してアナログ信号線8と接続される。

30

【0023】

アナログ信号線8は、図1に示すようにコントローラ1と各画像センサ2とを直列に接続する。画像センサ2の切換手段209は、正常時はアナログ信号線8の入力側と出力側を接続し、異常時は入力側のアナログ信号線を切り離して、画像出力手段を出力側のアナログ信号線8に接続させる。

なお、図2では、入力側を「他の画像センサから」、出力側を「コントローラへ」と表示してある。

40

【0024】

アドレス設定部分210は、ディップスイッチにより構成され、コントローラ1が画像センサ2を特定するためのアドレスが設定される。

操作手段211は、電源をオン・オフするための手段である。更に、操作手段211をオフすると切替手段209は、アナログ信号線8の入力側と出力側を接続させて、当該画像センサ2をアナログ信号線8からバイパスさせる。

現画像は、撮像手段203で撮影された画像を計時手段の起動する例えば0.5秒毎に現画像記憶領域に記憶する。

【0025】

図4は、コントローラ1の構成を示す図である。

50

コントローラ 1 には、MPU などにより構成される制御部 101 と電源回路 102 が設けられる。コントローラ 1 内の各部分は、制御部 101 により制御され、電源回路 102 から電力の供給を受ける。電源回路 102 は、外部からの AC 電圧を DC 電圧に変換する変換回路とバッテリーを有する。また、モード設定器 5 が接続される。

【0026】

コントローラ 1 には、更に以下の部分が設けられる。

センサ監視回路 103 は、火災センサ 3、非常ボタン 4 とのインタフェースである。モデム 104 が電話回線 6 との間に設けられる。画像センサ通信制御部 105 は、画像センサ 2 とデジタル信号線 9 で接続される。

映像入出力制御部 106 は、画像センサ 2 とアナログ信号線 8 で接続される。この映像入出力制御部 106 は、画像センサ 2 から送られてきた画像信号をモデム 104 と外部に接続されたモニタ装置 10 に分配する。

【0027】

表示部 107 は、通常監視領域の監視状態を画面上に表示し、異常が検出されたときは、ブザーを鳴動させ、画面上に異常の種類、異常発生箇所などを表示する。

図 5 は、画像センサの異常検出口ジックを示すフローチャート図である。図 5 のフローチャートを用いて本発明の画像センサの動作について説明する。

【0028】

撮像手段 203 で撮影された現画像を計時手段が起動 (0.5 秒) する毎に取り込み、現画像記憶領域 208 に記憶される (ステップ S1)。

ステップ S1 で取り込んだ現画像を図示しない区分手段によって、例えば 48 の判定ブロックに区分する (ステップ S2)。区分された 48 の判定ブロック毎に、図示しない例えばソーベルフィルタなどの微分フィルタである微分手段によって、微分する。(ステップ S3)。

【0029】

図示しない判断手段によって、前記微分手段によって得られた微分画像の画素をエッジ強度のしきい値と比較し、しきい値を超える場合は、「1」とし、しきい値を超えない場合は「0」と 2 値化する (ステップ S4)。図示しない判断手段によって、2 値化により抽出された画素数 (微分値) が判定ブロックの全画素数に占める割合が、高周波成分を十分有しているか否かの判断のためのしきい値以下となっている判定ブロックの数が所定値を超えるか否かを判定 (ステップ S5) して、所定値を超える場合には、異常と判定する (ステップ S6)。異常と判定されると、現画像を異常画像記憶領域 229 に記憶する (ステップ S7)。そして、状態記憶領域 224 を異常と記憶する (ステップ S8)。

【0030】

画像センサ 2 は、コントローラ 1 から状態呼出信号を通信手段 207 を介して受信すると状態記憶領域 224 に記憶されている異常信号を通信手段 207 を介してコントローラ 1 へ送信する。

その後、コントローラ 1 から通信手段 207 を介して異常画像送信要求信号を受信すると画像出力手段 208 を介してコントローラ 1 へ異常画像記憶領域 229 に記憶した異常画像を送信する。

【0031】

図 6 は、画像センサの異常検出口ジックを示す別のフローチャート図である。図 6 を参照して、この発明の第 2 の実施態様を説明する。

まず、基準画像は、記憶手段 220 の基準画像記憶領域 226 に記憶され (ステップ S11)、図示しない区分手段により、例えば 48 個の判定ブロックに区分される (ステップ S12)。そして、48 個の判定ブロック毎に、制御手段 201 の微分手段により微分される (ステップ S13)。微分した結果得られた微分値を記憶手段 220 の基準微分値記憶領域 229 に判定ブロック毎に記憶される (ステップ S14)。

【0032】

撮像手段 203 で撮影された現画像を計時手段が起動 (0.5 秒) する毎に取り込み、現

10

20

30

40

50

画像記憶領域 208 に記憶される (ステップ S15)。

ステップ S15 で取り込んだ現画像を図示しない区分手段によって、例えば 48 に区分する (ステップ S16)。区分された 48 の判定ブロック毎に、図示しない微分手段によって、微分する。(ステップ S17)。

【0033】

図示しない算出手段により、前記記憶手段 220 の基準微分記憶領域 229 の判定ブロック毎の微分値を読み出し、判定ブロック毎に前記読み出した基準微分値からステップ 17 で得られた微分値を差分する (ステップ S18)。図示しない判断手段によって、前記算出手段によって得られた差分値である微分値をしきい値と比較し、しきい値を超える場合は、「1」とし、しきい値を超えない場合は「0」と2値化する (ステップ S19)。図示しない判定手段によって、しきい値以下の判定ブロック数が所定値を超えるか否かを判定して、所定値を超える場合には、異常と判定し、所定数を超えない場合は、ステップ S15 に戻る (ステップ S20)。異常と判断された後の動作は、図 5 のステップ S7 以降と同じである。

10

【0034】

なお、このような、カバーなどで撮像手段 203 を覆う画策行為は、通常警戒解除モードにおいて、行われる。そこで、モード記憶領域 225 に記憶される警備モードが警戒解除モードであるときに、上記判定が行われるようにしてもよい。

【0035】

【発明の効果】

本発明の画像センサによれば、得られた画像を微分し高周波成分が少ない領域が所定以上あるとき、画像が異常であると判定することによって、画像センサの撮像手段にカバーなどを覆う画策行為などを検出でき、監視システムの信頼性が向上する。

20

【図面の簡単な説明】

【図 1】図 1 は、本発明の画像センサを適用した監視システムの全体構成を示す図である。

【図 2】図 2 は、本発明の画像センサの構成を示す図である。

【図 3】図 3 は、画像センサの記憶手段の 1 例を示す図である。

【図 4】図 4 は、図 1 のコントローラの構成を示す図である。

【図 5】図 5 は、画像センサの異常検出口ジックを示すフローチャート図である。

30

【図 6】図 6 は、画像センサの異常検出口ジックを示す別のフローチャート図である。

【符号の説明】

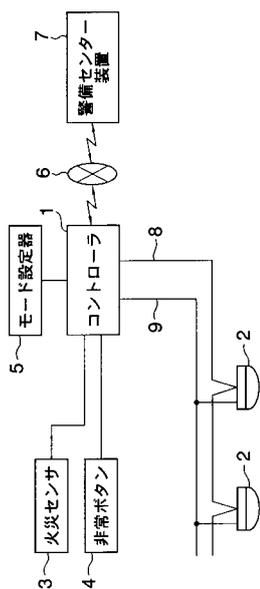
- 1 . コントローラ
- 2 . 画像センサ
- 7 . 警備センター装置
- 8 . アナログ信号線
- 9 . デジタル信号線
- 101 . 制御部
- 105 . 画像センサ通信制御部
- 106 . 映像入出力制御部
- 107 . 表示部
- 108 . 設定手段
- 201 . 制御手段
- 203 . 撮像手段
- 205 . 画像処理手段
- 208 . 画像出力手段
- 220 . 記憶手段
- 221 . プログラム領域
- 222 . パラメータ領域
- 223 . ワークエリア

40

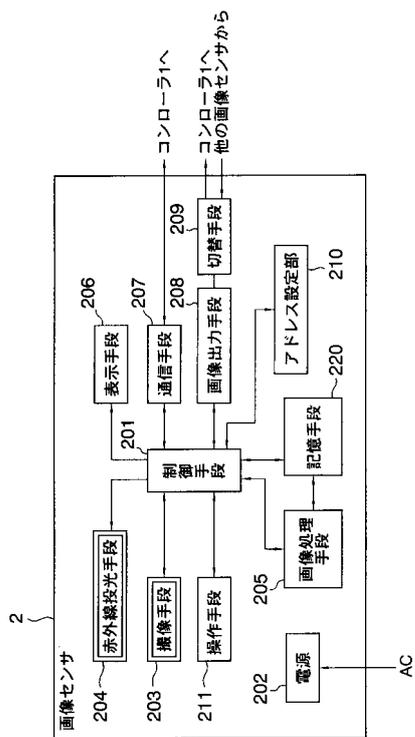
50

- 2 2 4 . 状態記憶領域
- 2 2 5 . モード記憶領域
- 2 2 6 . 基準画像記憶領域
- 2 2 7 . 現画像記憶領域
- 2 2 8 . 異常画像記憶領域
- 2 2 9 . 基準微分値記憶領域

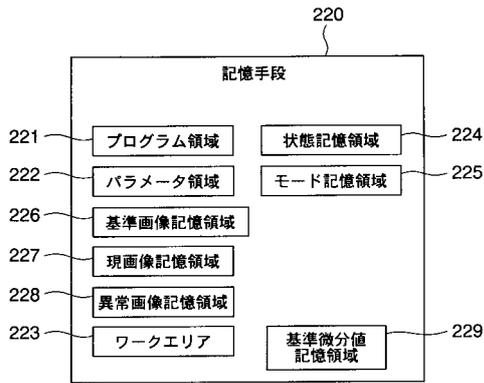
【 図 1 】



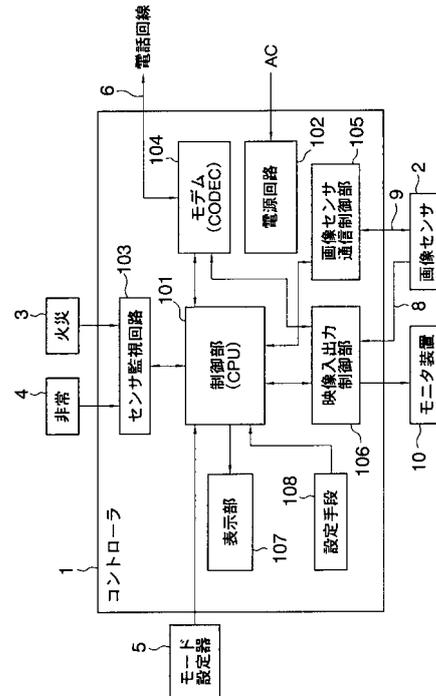
【 図 2 】



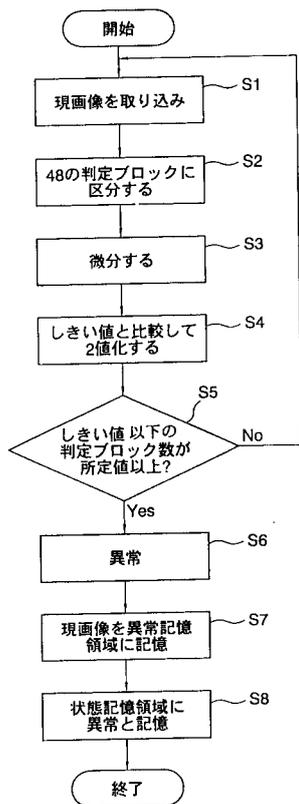
【 図 3 】



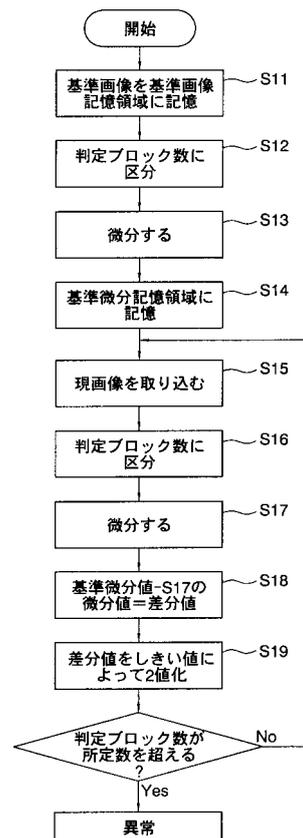
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 大田和 久雄
茨城県ひたちなか市稲田1410番地 株式会社日立製作所 AV事業部内

合議体

審判長 高木 進

審判官 渋谷 善弘

審判官 田良島 潔

(56)参考文献 特開平9-74553(JP,A)
特開平8-190691(JP,A)
特開平5-328188(JP,A)
特開平9-9049(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G08B13/00-29/28