

明 細 書

発明の名称：画像認識装置

技術分野

[0001] 本発明は、撮像手段で撮像して得られた画像に基づいて侵入物を検出する画像認識装置、画像認識方法、およびプログラムに関する。

背景技術

[0002] ビデオカメラ等の撮像手段で撮像された画像を基に、人、車、動物等の行動を検出する画像認識装置が開発されている。この種の画像認識装置では、一般に、撮像手段の撮像画面（ファインダあるいはディスプレイにより観察される被写体画像）の全体を分析するのではなく、撮像画面内に局所領域を設定し、その局所領域内の画像を分析する。

[0003] 例えば、立入禁止の区域を示す白線を上から下に横切って侵入する不審物を画像認識処理によって検出することが本発明に関連する第1の関連技術によって提案されている（例えば特許文献1参照）。より詳細には、上記第1の関連技術では、上記白線を含む侵入物出現可能範囲を撮像手段によって撮像し、撮像画面内の上記白線の上側のエッジ近傍を局所領域に設定し、局所領域の画像を分析して、白線が侵入物によって隠されたことを検出する。また、上記第1の関連技術では、撮像手段には絞り調整機構が設けられており、時刻、天候等による画像の明るさの変化を補正するようにしている。

[0004] 他方、使用者が指定した領域が最適な明るさになるように被写体画像の全体の露出制御を行うことが本発明に関連する第2の関連技術によって提案されている（例えば特許文献2参照）。より詳細には、上記第2の関連技術では、例えばユーザがタッチパネルの所定範囲を囲むように操作するなどして、被写体画像における白飛びを抑制したい領域を対象領域として設定し、対象領域内を測光して、適正な露出を決定している。

[0005] また、夜間の視界を確保するナイトビジョンシステム等において車両前方を撮影するカメラの映像内のヘッドライトによる照射領域の画像の明るさに

基づいて上記カメラの露出を制御することが本発明に関連する第3の関連技術によって提案されている（例えば特許文献3参照）。より詳細には、車両に搭載され車両の前方の画像を撮像するカメラの撮像した画像に対して、カメラの露出を制御する際に用いるべき露出制御使用領域を設定し、当該露出制御使用領域の画像の明るさに基づいてカメラの露出制御を行う露出制御手段と、車両の走行状況に応じて車両のヘッドライトの照射光軸を車両の上下、左右の方向に変更する照射光軸偏向手段とを有し、上記露出制御手段は、上記照射光軸偏向手段によって偏向される照射光軸の偏向角度に基づいて、上記露出制御使用領域の設定位置、及び大きさの少なくとも一方を変更する。

[0006] さらに、撮像手段で撮像された画像を分析して侵入物を検出する画像認識装置において、誤検出や検出漏れが発生しやすい状況を警告することが本発明に関連する第4の関連技術によって提案されている（例えば特許文献4参照）。より詳細には、上記第4の関連技術では、撮像画面内のうち侵入物による遮蔽が発生せず、かつエッジが多くコントラストを測定しやすい領域を画質測定領域として設定し、画質測定領域の画質の劣化を常時監視し、劣化が発生した際に警告を発するようにしている。

先行技術文献

特許文献

- [0007] 特許文献1：特開平5－300516号公報
特許文献2：特開2011－129993号公報
特許文献3：特許第4556777号公報
特許文献4：特開2001－160146号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0008] 撮像画面内に局所領域を設定し、その局所領域内の画像を分析する画像認識装置では、局所領域内の画像の品質が画像認識結果に大きく影響する。上

記第 1 の関連技術では、撮像手段に備わる絞り調整機構によって、時刻、天候等による画像の明るさの変化を補正している。しかし、撮像画面全体の平均的な明るさを最適化しても、局所領域内の明るさが必ずしも最適化されるとは限らない。上記第 2 および第 3 の関連技術に見られるように、ユーザが指定した領域あるいは車両のヘッドライトによる照射領域が最適な明るさになるように露出を制御する機能を有する撮像手段が提案されているけれども、ユーザが指定した露出制御用の領域あるいはヘッドライトによる照射領域が、画像認識処理を行う局所領域と無関係に設定される構成では、画像認識処理を行う局所領域の画像品質は最適化されない。

[0009] 本発明の目的は、上述した課題、すなわち、撮像手段の露出を制御するために使用する撮像画面内の領域が、画像認識処理を行う撮像画面内の領域と無関係に設定される構成では、画像認識処理を行う領域の画像品質は最適化されない、という課題を解決する画像認識装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明の第 1 の観点に係る画像認識装置は、
被写体の画像を生成する撮像手段と、
上記撮像手段の撮像画面内に設定された局所領域に関する情報を記憶する局所領域記憶手段と、
上記撮像手段によって生成された上記画像のうち、上記局所領域記憶手段に記憶された上記情報によって特定される上記局所領域内の上記画像に基づいて、上記撮像手段の露出制御と画像認識処理とを行う画像データ処理手段と
を有する。

[0011] また本発明の第 2 の観点に係る画像認識方法は、
撮像手段と、上記撮像手段の撮像画面内に設定された局所領域に関する情報を記憶する局所領域記憶手段と、画像データ処理手段とを有する画像認識装置が実行する画像認識方法であって、
上記撮像手段が、被写体の画像を生成し、

上記画像データ処理手段が、上記撮像手段によって生成された上記画像のうち、上記局所領域記憶手段に記憶された上記情報によって特定される上記局所領域内の上記画像に基づいて、上記撮像手段の露出制御と画像認識処理とを行う。

[0012] また本発明の第3の観点に係るプログラムは、

被写体の画像を生成する撮像手段に接続され、上記撮像手段の撮像画面内に設定された局所領域に関する情報を記憶するメモリを有するコンピュータを、

上記撮像手段によって生成された上記画像のうち、上記メモリに記憶された上記情報によって特定される上記局所領域内の上記画像に基づいて、上記撮像手段の露出制御と画像認識処理とを行う画像データ処理手段として機能させる。

発明の効果

[0013] 本発明は上述した構成を有するため、画像認識処理を行う領域の画像品質が最適化されるように撮像手段の露出を制御することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の第1の実施形態のブロック図である。

[図2]本発明の第2の実施形態のブロック図である。

[図3]本発明の第2の実施形態における局所領域メモリの構成例を示す図である。

[図4]本発明の第2の実施形態における管理装置のブロック図である。

[図5]本発明の第2の実施形態における局所領域を設定する動作の一例を示すフローチャートである。

[図6]本発明の第2の実施形態における露出制御と侵入物検出の動作の一例を示すフローチャートである。

[図7]本発明の第3の実施形態のブロック図である。

[図8]本発明の第4の実施形態のブロック図である。

[図9]本発明の第4の実施形態におけるグループ化の説明図である。

[図10]本発明の第4の実施形態における露出制御と侵入物検出の動作の一例を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0015] 次に本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

[第1の実施形態]

図1を参照すると、本発明の第1の実施形態にかかる画像認識装置100は、撮像手段110と局所領域記憶手段120と画像データ処理手段130とを有する。

[0016] 撮像手段110は、被写体の画像を生成する機能を有する。

[0017] 局所領域記憶手段120は、撮像手段110の撮像画面内に設定された局所領域に関する情報を記憶する機能を有する。

[0018] 画像データ処理手段130は、撮像手段110によって生成された画像のうち、局所領域記憶手段120に記憶された情報によって特定される局所領域内の画像に基づいて、撮像手段110の露出制御と画像認識処理とを行う機能を有する。

[0019] 次に本実施形態に係る画像認識装置100の動作を説明する。

[0020] 画像認識装置100によって侵入物の検出等の画像認識処理を開始するのに先立って、局所領域記憶手段120に局所領域を特定する情報を登録する。画像認識装置100は、局所領域に関する情報が局所領域記憶手段120に記憶された後、以下のような動作を継続して実行する。

[0021] まず画像認識装置100の撮像手段110は、被写体の画像を撮像し、画像データ処理手段130に出力する。次に画像データ処理手段130は、画像データ処理手段130で生成された画像から、局所領域記憶手段120に記憶された情報で特定される局所領域の画像を抽出する。次に画像データ処理手段130は、上記抽出した局所領域内の画像に基づいて露出制御信号を生成し、撮像手段110の露出を制御する。また、画像データ処理手段130は、上記抽出した局所領域内の画像に基づいて侵入物の有無等のための画像認識処理を行い、認識結果を出力する。画像認識装置100は、以上のよ

うな動作を所定の周期で繰り返し実行する。

[0022] このように本実施形態によれば、画像認識処理を行う領域の画像品質が最適化されるように撮像手段 110 の露出を制御することができる。その理由は、画像データ処理手段 130 が、撮像手段 110 によって生成された画像のうち、局所領域記憶手段 120 に記憶された情報によって特定される局所領域内の画像に基づいて、撮像手段 110 の露出制御と画像認識処理とを行うためである。

[0023] [第 2 の実施形態]

図 2 を参照すると、本発明の第 2 の実施形態にかかる画像認識装置 200 は、ネットワーク 240 を介して管理装置 250 に接続されている。また、画像認識装置 200 は、カメラ 210 と局所領域メモリ 220 と画像データ処理部 230 とを有する。

[0024] カメラ 210 は、通常のビデオカメラ、赤外線カメラ、高感度カメラなどによって構成される。カメラ 210 は、レンズを通して被写体の画像を撮像し、1 フレーム毎に、撮像した画像 211 を増幅後、デジタル信号に変換して画像データ処理部 230 へ送信する機能を有する。また、カメラ 210 は、画像データ処理部 230 から与えられる露出制御信号 2331 によって露出が制御される。

[0025] 局所領域メモリ 220 は、RAM 等で構成され、局所領域に関する情報を記憶する。図 3 は局所領域メモリ 220 の構成例である。この例の局所領域メモリ 220 は、 n 行 m 列の合計 $n \times m$ 個のメモリセルから構成される。各メモリセルは、カメラ 210 の撮像画面を n 行 m 列に分割した場合の個々の分割領域に 1 対 1 に対応し、論理値 1 または論理値 0 を記憶する。論理値 1 を記憶するメモリセルは、撮像画面内の対応する分割領域が局所領域の一部であることを示し、論理値 0 は局所領域外であることを示す。 n 、 m は 2 以上であれば、任意である。局所領域の形状、数は任意である。

[0026] 画像データ処理部 230 は、抽出部 231 と、画像メモリ 232 と、露出制御部 233 と、侵入物検出部 234 と、通信インターフェイス（通信 I /

F) 部 2 3 5 とを有する。

[0027] 抽出部 2 3 1 は、カメラ 2 1 0 から受信した画像 2 1 1 から、局所領域メモリ 2 2 0 に記憶された情報によって特定される局所領域内の画像を抽出する機能を有する。例えば、抽出部 2 3 1 は、図 2 に示すように、カメラ 2 1 0 の 1 画面分の容量を有する画面メモリ 2 3 1 1 と、カメラ 2 1 0 から受信した画像 2 1 1 を画面メモリ 2 3 1 1 に書き込む書き込み部 2 3 1 2 と、画面メモリ 2 3 1 1 から局所領域内の画像を読み出して画像メモリ 2 3 2 に書き込む読み出し部 2 3 1 3 とを有する。読み出し部 2 3 1 3 は、画面メモリ 2 3 1 1 からの読み出しでは、局所領域メモリ 2 2 0 に論理値 1 が記憶されている分割領域に対応する画面メモリ 2 3 1 1 の領域のみから画像データの読み出しを行う。

[0028] 画像メモリ 2 3 2 は、抽出部 2 3 1 によって抽出された局所領域の画像を記憶する R A M 等で構成される。

[0029] 露出制御部 2 3 3 は、画像メモリ 2 3 2 から局所領域内の画像を読み出し、この読み出した画像の明るさに基づいてカメラ 2 1 0 の露出を制御するための露出制御信号 2 3 3 1 を生成し、カメラ 2 1 0 へ送信する機能を有する。具体的には、露出制御部 2 3 3 は、まず、局所領域内の画素値を平均化して、局所領域の平均輝度を算出する。次に露出制御部 2 3 3 は、上記平均輝度が或る輝度レベルの範囲内であれば、露出制御量を現状の露出制御量のまま保持し、上記或る輝度レベルの範囲から外れる場合には、その範囲内に収めるための露出制御量を算出する。次に、露出制御部 2 3 3 は、上記算出した露出制御量に応じた露出制御信号 2 3 3 1 をカメラ 2 1 0 へ送信する。露出制御信号 2 3 3 1 は、カメラ 2 1 0 のレンズの絞り量、シャッタースピード、フレームレート、映像信号を増幅する増幅部のゲインの何れか 1 つ、または 2 つ、または 3 つ、あるいは全てを調整するための信号であって良い。

[0030] 侵入物検出部 2 3 4 は、画像メモリ 2 3 2 から局所領域内の画像を読み出し、この読み出した画像に対して侵入物の有無を検出するための画像認識処理を実行する機能を有する。画像を分析して侵入物を検出する手法は任意で

ある。例えば、複数枚の連続する画像間で差分値を各画素毎に算出し、差分値が大きい領域を侵入物として検出する方法を使用して良い。あるいは特許文献 1 に記載されるように局所領域内の画像特徴の消失を検出することにより侵入物の有無を検出する方法を使用しても良い。また侵入物検出部 234 は、侵入物の有無の検出結果 2341 を出力する機能を有する。検出結果 2341 には、侵入物の検出位置等の情報が含まれていて良い。

[0031] 通信 I / F 部 235 は、ネットワーク 240 を通じて管理装置 250 から受信した局所領域に関する情報を局所領域メモリ 220 へ送信する機能と、カメラ 210 で生成された画像 211 および侵入物検出部 234 の検出結果 2341 をネットワーク 240 を通じて管理装置 250 へ送信する機能を有する。

[0032] 管理装置 250 は、画像認識装置 200 を管理する機能を有する。図 4 は管理装置 250 の一例を示すブロック図である。この例の管理装置 250 は、通信 I / F 部 251 と、操作入力部 252 と、画面表示部 253 と、記憶部 254 と、プロセッサ 255 とを有する。

[0033] 通信 I / F 部 251 は、ネットワーク 240 を介して接続された画像認識装置 200 などの各種装置との間でデータ通信を行う機能を有している。操作入力部 252 は、キーボードやマウスなどの操作入力装置からなり、オペレータの操作を検出してプロセッサ 255 に出力する機能を有している。画面表示部 253 は、LCD (Liquid Crystal Display) や PDP (Plasma Display Panel) などの画面表示装置からなり、プロセッサ 255 からの指示に応じて、検出結果などの各種情報を画面表示する機能を有している。

[0034] 記憶部 254 は、ハードディスクやメモリなどの記憶装置からなり、プロセッサ 255 に必要なプログラム 256 を記憶する機能を有している。プログラム 256 は、プロセッサ 255 に読み込まれて実行されることにより各種処理部を実現するプログラムであり、通信 I / F 部 251 などのデータ入出力機能を介して外部装置（図示せず）や記憶媒体（図示せず）から予め読み込まれて記憶部 254 に保存される。

- [0035] プロセッサ 255 は、MPU などのマイクロプロセッサとその周辺回路を有し、記憶部 254 からプログラム 256 を読み込んで実行することにより、上記ハードウェアとプログラム 256 とを協働させて各種処理部を実現する機能を有している。プロセッサ 255 で実現される主な処理部として、局所領域設定部 257 と監視部 258 とがある。
- [0036] 局所領域設定部 257 は、画像認識装置 200 から通信 I / F 部 251 を通じて受信したカメラ 210 の画像を画面表示部 253 に表示する機能と、この表示された画像上で局所領域として設定する領域の指定を操作入力部 252 から入力する機能と、この入力された局所領域を特定する情報を通信 I / F 部 251 を通じて画像認識装置 200 へ送信する機能とを有する。
- [0037] また監視部 258 は、画像認識装置 200 から通信 I / F 部 251 を通じて侵入物の検出結果を受信し、画面表示部 253 に検出結果を表示し、また通信 I / F 部 251 を通じて外部に送信する機能を有する。
- [0038] 次に本実施形態の動作を説明する。まず、局所領域を設定する動作を図 5 のフローチャートを参照して説明する。
- [0039] 管理装置 250 のオペレータが操作入力部 252 から局所領域の設定開始を指示すると、局所領域設定部 257 は、図 5 に示す処理の実行を開始する。まず局所領域設定部 257 は、通信 I / F 部 251 を通じて画像認識装置 200 に対してカメラ 210 の画像を送信するよう要求する通信メッセージを送信する (S1)。この要求を受信した画像認識装置 200 の通信 I / F 部 235 は、カメラ 210 から出力されている画像 211 をネットワーク 240 を通じて管理装置 250 へ送信する。管理装置 250 の局所領域設定部 257 は、画像認識装置 200 から画像を受信し、画面表示部 253 に表示する (S2)。
- [0040] 次に局所領域設定部 257 は、局所領域として設定する領域の指定を操作入力部 252 から入力する (S3)。指定の入力方法は任意である。例えば、局所領域設定部 257 は、画面表示部 253 に表示した画像認識装置 200 の画像を n 行 m 列のマトリクスに分割し、個々の分割領域が例えばダブル

クリックされると、その分割領域が局所領域の一部として指定されたものと認識して良い。或いは、表示画面上に描かれた閉曲線の内部を局所領域として認識して良い。

[0041] 次に局所領域設定部 257 は、局所領域の指定操作の終了を検出すると、指定された局所領域を特定する情報を通信 I / F 部 251 を通じて画像認識装置 200 へ送信し、その応答を受信して図 5 に示す処理を終える。画像認識装置 200 の通信 I / F 部 235 は、上記情報を受信すると局所領域メモリ 220 へ転送する。局所領域メモリ 220 は、局所領域を特定する情報を自メモリに書き込み、設定完了応答を通信 I / F 部 235 を通じて管理装置 250 へ送信する。

[0042] 次に画像認識装置 200 における露出制御と侵入物検出の動作を、図 6 のフローチャートを参照して説明する。

[0043] 画像認識装置 200 のカメラ 210 は、被写体を撮像し、撮像して得られた画像 211 を出力する (S11)。抽出部 231 は、画像 211 から、局所領域メモリ 220 に記憶された情報で特定される局所領域内の画像を抽出し、画像メモリ 232 に記憶する (S12)。露出制御部 233 は、画像メモリ 232 から局所領域内の画像を読み出し、その画像に基づいて露出制御信号 2331 を生成し、カメラ 210 の露出を制御する (S13)。また侵入物検出部 234 は、画像メモリ 232 から局所領域内の画像を読み出し、その画像を分析して侵入物の有無を検出する (S14)。そして、侵入物検出部 234 は、侵入物を検出すると (S15 で YES)、侵入物を検出した旨の検出結果 2341 を通信 I / F 部 235 を通じて管理装置 250 へ送信する (S16)。侵入物が検出されない場合、ステップ S16 の処理はスキップされる。

[0044] カメラ 210 は、次の撮像タイミングの到来を監視し (S17)、次の撮像タイミングが到来すると、ステップ S11 の処理へと戻る。以降、前述と同様の動作が繰り返される。

[0045] このように本実施形態によれば、侵入物検出を行う領域の画像品質が最適

化されるようにカメラ２１０の露出を制御することができる。その理由は、カメラ２１０によって生成された画像のうち、局所領域メモリ２２０に記憶された情報によって特定される局所領域内の画像に基づいて、カメラ２１０の露出制御と侵入物検出とが行われるためである。

[0046] [第３の実施形態]

図７を参照すると、本発明の第３の実施形態にかかる画像認識装置３００は、図２に示した本発明の第２の実施形態にかかる画像認識装置２００と比較して、抽出部２３１が２つの読み出し部２３１３、２３１４を有する点と、２つの画像メモリ２３２、２３６を有する点で相違する。

[0047] 読み出し部２３１３は、第２の実施形態における読み出し部２３１３と同じものであり、画面メモリ２３１１に記憶された画像から、局所領域メモリ２２０に記憶された情報で特定される局所領域内の画像を抽出し、画像メモリ２３２に書き込む。侵入物検出部２３４は、第２の実施形態における侵入物検出部２３４と同じものであり、画像メモリ２３２から画像を読み出して侵入物の有無を検出する。

[0048] 他方、読み出し部２３１４は、画面メモリ２３１１に記憶された画像から、局所領域メモリ２２０に記憶された情報で特定される局所領域を一定量あるいは一定割合だけ拡大した領域内の画像を抽出し、画像メモリ２３６に書き込む機能を有する。露出制御部２３３は、画像メモリ２３６に記憶された画像に基づいてカメラ２１０の露出を制御する。

[0049] 上記以外の構成および動作は第２の実施形態と同じである。

[0050] このように本実施形態では、露出制御用の領域を、侵入物の検出を行う領域を包含する、より広い領域としている。これにより、局所領域のサイズや幅が露出制御用領域としては小さ過ぎる場合に、露出制御誤差を抑える効果がある。

[0051] [第４の実施形態]

図８を参照すると、本発明の第４の実施形態にかかる画像認識装置４００は、図２に示した本発明の第２の実施形態にかかる画像認識装置２００と比

較して、局所領域メモリ 220 が第 1 の局所領域に関する情報 221 と第 2 の局所領域に関する情報 222 とを記憶し、また、画像データ処理部 230 がグループ選択部 237 を有する点で相違する。

[0052] グループ選択部 237 は、複数のグループの中から処理対象とするグループを順番に選択する機能を有する。ここで、グループとは、カメラ 210 によって生成する複数の画像を、時間軸方向に、複数の局所領域に 1 対 1 に対応する複数のグループに分けた場合の個々のグループのことを意味する。具体例を図 9 を参照して説明する。

[0053] 図 9 において、画像 g 1 1、g 2 1、g 1 2、g 2 2、g 1 3 は、カメラ 210 で生成される画像を時間順に並べたものであり、画像 g 1 1 が最も古い画像、画像 g 1 3 が最も最新の画像である。すなわち、カメラ 210 からは、画像 g 1 1、画像 g 2 1、画像 g 1 2、画像 g 2 2、画像 g 1 3 の順番で出力される。また、各画像中に記載した菱形の領域は局所領域メモリ 220 中の情報 221 によって特定される第 1 の局所領域、楕円の領域は情報 222 によって特定される第 2 の局所領域をそれぞれ示す。ここでは、二つの局所領域を用いたが、3 つ以上あっても良い。また、複数の局所領域は、図示の例のように互いに離れていても良いし、隣接していても良い。

[0054] 今、第 1 の局所領域に対応するグループを G 1、第 2 の局所領域に対応するグループを G 2 とすると、図 9 に示すグループ化では、画像 g 1 1、g 1 2、g 1 3 をグループ G 1 に分類し、画像 g 2 1、g 2 2 をグループ G 2 に分類している。つまり、図 9 に示す例では、カメラ 210 から出力される奇数番目の画像をグループ G 1 とし、偶数番目の画像をグループ G 2 としている。但し、このようなグループ分けは例示であり、他の方法でグループ分けしても良い。例えば、カメラ 210 から連続して出力される合計 n ($n \geq 2$) 個の画像をグループ G 1、続いて出力される合計 m ($m \geq 2$) 個の画像をグループ G 2、続いて出力される合計 n 個の画像を再びグループ G 1 とする、といった方法であっても良い。

[0055] グループ選択部 237 は、選択しているグループの情報を制御信号として

読み出し部 2313、侵入物検出部 234、および露出制御部 233 へ出力する。

[0056] 読み出し部 2313 は、局所領域メモリ 220 から、上記制御信号で示されるグループに対応する局所領域を特定する情報 221 または 222 を読み出し、画面メモリ 2311 に記憶された画像から、上記読み出した情報で特定される局所領域内の画像を抽出し、画像メモリ 232 に書き込む。

[0057] また、露出制御部 233 は、画像メモリ 232 から、上記制御信号で示されるグループに対応する局所領域内の画像を読み出し、この読み出した画像の明るさに基づいて、当該グループ用の露出制御信号を生成して保持し、カメラ 210 において当該グループの画像が次回撮像される際に上記保持しておいた露出制御信号を露出制御信号 2331 としてカメラ 210 に出力して露出を制御する。この点を図 9 を参照して以下に説明する。

[0058] 露出制御部 233 は、カメラ 210 からグループ G1 の画像 g11 が生成され、抽出部 231 によって画像 g11 中の第 1 の局所領域内の画像が抽出されると、この画像 g11 の第 1 の局所領域内の画像の明るさに基づいてグループ G1 用の露出制御信号を生成して、一時的に内部に保持する。

[0059] 次に、露出制御部 233 は、カメラ 210 からグループ G2 の画像 g21 が生成され、抽出部 231 によって画像 g21 中の第 2 の局所領域内の画像が抽出されると、この画像 g21 の第 2 の局所領域内の画像の明るさに基づいてグループ G2 用の露出制御信号を生成して、一時的に内部に保持する。

[0060] そして、露出制御部 233 は、カメラ 210 においてグループ G1 の画像 g12 が撮像される直前のタイミングで、上記保持していたグループ G1 用の露出制御信号によってカメラ 210 の露出を制御し、この露出制御の下で画像 g12 の撮像がカメラ 210 で行われるようにする。また露出制御部 233 は、カメラ 210 においてグループ G2 の画像 g22 が撮像される直前のタイミングで、上記保持していたグループ G2 用の露出制御信号によってカメラ 210 の露出を制御し、この露出制御の下で画像 g22 の撮像がカメラ 210 で行われるようにする。

[0061] このように露出制御部 233 は、カメラ 210 の露出制御をグループ毎に独立に行う。

[0062] 他方、侵入物検出部 234 は、画像メモリ 232 から、上記制御信号で示されるグループに対応する局所領域内の画像を読み出し、この読み出した画像に基づいて侵入物の検出を行う。この点を図 9 を参照して以下に説明する。

[0063] 侵入物検出部 234 は、カメラ 210 からグループ G1 の画像 g11 が生成され、抽出部 231 によって画像 g11 中の第 1 の局所領域内の画像が抽出されると、この画像 g11 の第 1 の局所領域内の画像に基づいて侵入物の検出を行う。次に、侵入物検出部 234 は、カメラ 210 からグループ G2 の画像 g21 が生成され、抽出部 231 によって画像 g21 中の第 2 の局所領域内の画像が抽出されると、この画像 g21 の第 2 の局所領域内の画像に基づいて侵入物の検出を行う。このように侵入物検出部 234 は、侵入物検出をグループ毎に独立に行う。

[0064] 以下、画像認識装置 400 における露出制御と侵入物検出の動作を、図 10 のフローチャートを参照して説明する。

[0065] 画像認識装置 400 のグループ選択部 237 は、まずグループ G1 を選択する (S21)。画像認識装置 400 のカメラ 210 は、グループ G1 用の露出制御信号による露出制御の下で被写体を撮像し、撮像して得られた画像 211 を出力する (S22)。抽出部 231 は、画像 211 から、局所領域メモリ 220 に記憶された情報 221 で特定される第 1 の局所領域内の画像を抽出し、画像メモリ 232 に記憶する (S23)。露出制御部 233 は、画像メモリ 232 から第 1 の局所領域内の画像を読み出し、その画像に基づいて次回使用するグループ G1 用の露出制御信号 2331 を生成し、保持する (S24)。また侵入物検出部 234 は、画像メモリ 232 から第 1 の局所領域内の画像を読み出し、その画像を分析して侵入物の有無を検出する (S25)。そして、侵入物検出部 234 は、侵入物を検出すると (S26 で YES)、侵入物を検出した旨の検出結果 2341 を通信 I/F 部 235 を

通じて管理装置 250 へ送信する (S 27)。侵入物が検出されない場合、ステップ S 27 の処理はスキップされる。

[0066] グループ選択部 237 は、次の撮像タイミングの到来を監視し (S 28)、次の撮像タイミングが到来すると、選択グループを現在のグループ G 1 からグループ G 2 に切り換える (S 29)。また露出制御部 233 は、内部に保持しているグループ G 2 用の露出制御信号をカメラ 210 へ出力する (S 30)。そして、ステップ S 22 の処理へと戻り、グループ G 2 用の露出制御信号によって露出制御された状況下で、カメラ 210 が撮像を行って新たな画像 211 を生成する。

[0067] 次に、抽出部 231 は、生成された画像 211 から、局所領域メモリ 220 に記憶された情報 222 で特定される第 2 の局所領域内の画像を抽出し、画像メモリ 232 に記憶する (S 23)。露出制御部 233 は、画像メモリ 232 から第 2 の局所領域内の画像を読み出し、その画像に基づいてグループ G 2 用の露出制御信号 2331 を生成し、保持する (S 24)。また侵入物検出部 234 は、画像メモリ 232 から第 2 の局所領域内の画像を読み出し、その画像を分析して侵入物の有無を検出する (S 25)。そして、侵入物検出部 234 は、侵入物を検出すると (S 26 で YES)、侵入物を検出した旨の検出結果 2341 を通信 I/F 部 235 を通じて管理装置 250 へ送信する (S 27)。侵入物が検出されない場合、ステップ S 27 の処理はスキップされる。

[0068] グループ選択部 237 は、再び、次の撮像タイミングの到来を監視し (S 28)、次の撮像タイミングが到来すると、選択グループを現在のグループ G 2 からグループ G 1 に切り換える (S 29)。また露出制御部 233 は、内部に保持しているグループ G 1 用の露出制御信号をカメラ 210 へ出力する (S 30)。そして、ステップ S 22 の処理へと戻り、グループ G 1 用の露出制御信号によって露出制御された状況下で、カメラ 210 が撮像を行って新たな画像を生成する。以降、前述と同様の動作がグループ毎に交互に繰り返される。

[0069] 上記以外の構成および動作は第2の実施形態と同じである。

[0070] このように本実施形態によれば、侵入物検出を行う領域の画像品質が最適化されるようにカメラ210の露出を制御することができる。その理由は、カメラ210によって生成された画像のうち、局所領域メモリ220に記憶された情報によって特定される局所領域内の画像に基づいて、カメラ210の露出制御と侵入物検出とが行われるためである。

[0071] また本実施形態によれば、複数の局所領域に関する情報221、222を記憶し、画像データ処理部230は、カメラ210によって生成する複数の画像を、時間軸方向に、上記複数の局所領域に1対1に対応する複数のグループに分け、カメラ210の露出制御と侵入物検出とをグループ毎に独立に行うため、明暗の相違する複数の局所領域のそれぞれについて品質の良い被写体像を得ることができ、侵入物の検出精度を高めることができる。

[0072] [その他の実施形態]

以上、本発明を幾つかの実施形態を挙げて説明したが、本発明は以上の実施形態にのみ限定されず、その他各種の付加変更が可能である。

[0073] 例えば、撮像手段の画像から局所領域内の画像を抽出する処理をデジタル画像で実施したが、アナログ画像で実施するようにしても良い。また、カメラ210等の撮像手段と、露出制御や画像認識処理を行う画像データ処理手段とを一体として実装した画像認識装置について主として説明したが、撮像手段と画像データ処理手段とが物理的に別の筐体の実装された画像認識装置に対しても本発明は適用可能である。

[0074] さらに、カメラ210等の撮像手段から、表示装置に表示させるための映像信号と露出制御用の映像信号とが別々に出力されている場合、表示装置に表示させるための映像信号から局所領域内の映像信号を抽出し、露出制御用の映像信号から局所領域内の映像信号を抽出し、それぞれ画像認識処理用の局所領域画像、露出制御用の局所領域画像として使用するようにしても良い。

[0075] また、本発明で実施する画像認識処理は、侵入物検出に限定されず、人等

の行動監視や、各種装置の発熱状態等の監視などであっても良い。

[0076] また、本発明の画像認識装置は、ハードウェアによって実現することができる以外に、MPU等のプロセッサと局所領域情報等を記憶するメモリを有するコンピュータと、上記プロセッサで実行されるプログラムとによって実現することも可能である。プログラムは、半導体メモリや磁気ディスク等のコンピュータ読取可能な記録媒体に記録されて提供され、コンピュータの立ち上げ時等にコンピュータに読み取られ、コンピュータの動作を制御することにより、コンピュータ上に上述した画像データ処理手段130、230を実現する。

[0077] なお、本発明は、日本国にて2013年2月13日に特許出願された特願2013-025096の特許出願に基づく優先権主張の利益を享受するものであり、当該特許出願に記載された内容は、全て本明細書に含まれるものとする。

産業上の利用可能性

[0078] 本発明はカメラで撮像した画像を分析して侵入物検出等の画像認識処理を行うシステム全般に適用することができる。

符号の説明

[0079] 100…画像認識装置
110…撮像手段
120…局所領域記憶手段
130…画像データ処理手段

請求の範囲

[請求項1]

被写体の画像を生成する撮像手段と、
前記撮像手段の撮像画面内に設定された局所領域に関する情報を記憶する局所領域記憶手段と、
前記撮像手段によって生成された前記画像のうち、前記局所領域記憶手段に記憶された前記情報によって特定される前記局所領域内の前記画像に基づいて、前記撮像手段の露出制御と画像認識処理とを行う画像データ処理手段と
を有する画像認識装置。

[請求項2]

前記画像データ処理手段は、
前記撮像手段によって生成された前記画像から、前記局所領域記憶手段に記憶された前記情報によって特定される前記局所領域内の前記画像を抽出する局所領域画像抽出手段と、
前記抽出された前記局所領域内の前記画像の明るさに基づいて前記撮像手段の露出制御を行う露出制御手段と、
前記抽出された前記局所領域内の前記画像に対して侵入物検出のための前記画像認識処理を行う侵入物検出手段と
を有する請求項1に記載の画像認識装置。

[請求項3]

前記画像データ処理手段は、
前記撮像手段によって生成された前記画像から、前記局所領域記憶手段に記憶された前記情報によって特定される前記局所領域内の前記画像を第1の画像として抽出し、前記局所領域記憶手段に記憶された前記情報によって特定される前記局所領域を一定量あるいは一定割合だけ拡大した領域内の前記画像を第2の画像として抽出する局所領域画像抽出手段と、
前記抽出された前記第2の画像の明るさに基づいて前記撮像手段の露出制御を行う露出制御手段と、
前記抽出された前記第1の画像に対して侵入物検出のための前記画

像認識処理を行う侵入物検出手段と

を有する請求項 1 に記載の画像認識装置。

[請求項4] 前記局所領域記憶手段は、複数の前記局所領域に関する情報を記憶し、

前記画像データ処理手段は、前記撮像手段によって生成する複数の前記画像を、時間軸方向に、前記複数の局所領域に 1 対 1 に対応する複数のグループに分け、各グループでは、各グループに対する前記局所領域の前記画像に基づいて、前記撮像手段の露出制御と侵入物検出とを行う

請求項 1 に記載の画像認識装置。

[請求項5] 前記画像データ処理手段は、

前記複数のグループの中から処理対象とする前記グループを順番に選択するグループ選択手段と、

前記撮像手段によって生成された前記画像から、前記選択された前記グループに対応する前記局所領域内の前記画像を抽出する局所領域画像抽出手段と、

前記抽出された前記局所領域内の前記画像の明るさに基づいて露出制御信号を生成し、該生成した露出制御信号を用いて前記選択された前記グループの前記画像が次回撮像される際の前記撮像手段の露出を制御する露出制御手段と、

前記抽出された前記局所領域内の前記画像に対して侵入物検出のための前記画像認識処理を行う侵入物検出手段と

を有する請求項 4 に記載の画像認識装置。

[請求項6] 前記撮像手段によって生成された前記画像をネットワークを通じて管理装置へ送信し、前記管理装置から前記局所領域を特定する情報を前記ネットワークを通じて受信し、前記局所領域記憶手段に記憶する通信手段

を有する

請求項 1 乃至 5 の何れかに記載の画像認識装置。

[請求項7] 撮像手段と、前記撮像手段の撮像画面内に設定された局所領域に関する情報を記憶する局所領域記憶手段と、画像データ処理手段とを有する画像認識装置が実行する画像認識方法であって、
 前記撮像手段が、被写体の画像を生成し、
 前記画像データ処理手段が、前記撮像手段によって生成された前記画像のうち、前記局所領域記憶手段に記憶された前記情報によって特定される前記局所領域内の前記画像に基づいて、前記撮像手段の露出制御と画像認識処理とを行う
画像認識方法。

[請求項8] 前記露出制御と前記侵入物検出では、
 前記画像データ処理手段が、
 前記撮像手段によって生成された前記画像から、前記局所領域記憶手段に記憶された前記情報によって特定される前記局所領域内の前記画像を抽出し、
 前記抽出された前記局所領域内の前記画像の明るさに基づいて前記撮像手段の露出制御を行い、
 前記抽出された前記局所領域内の前記画像に対して侵入物検出のための前記画像認識処理を行う
請求項 7 に記載の画像認識方法。

[請求項9] 前記露出制御と前記侵入物検出では、
 前記画像データ処理手段が、
 前記撮像手段によって生成された前記画像から、前記局所領域記憶手段に記憶された前記情報によって特定される前記局所領域内の前記画像を第 1 の画像として抽出し、前記局所領域記憶手段に記憶された前記情報によって特定される前記局所領域を一定量あるいは一定割合だけ拡大した領域内の前記画像を第 2 の画像として抽出し、
 前記抽出された前記第 2 の画像の明るさに基づいて前記撮像手段の

露出制御を行い、

前記抽出された前記第 1 の画像に対して侵入物検出のための前記画像認識処理を行う

請求項 7 に記載の画像認識方法。

[請求項10]

前記局所領域記憶手段は、複数の前記局所領域に関する情報を記憶し、

前記露出制御と前記侵入物検出では、

前記画像データ処理手段が、前記撮像手段によって生成する複数の前記画像を、時間軸方向に、前記複数の局所領域に 1 対 1 に対応する複数のグループに分け、各グループでは、各グループに対応する前記局所領域の前記画像に基づいて、前記撮像手段の露出制御と侵入物検出とを行う

請求項 7 に記載の画像認識方法。

[請求項11]

前記露出制御と前記侵入物検出では、

前記画像データ処理手段が、

前記複数のグループの中から処理対象とする前記グループを順番に選択し、

前記撮像手段によって生成された前記画像から、前記選択された前記グループに対応する前記局所領域内の前記画像を抽出し、

前記抽出された前記局所領域内の前記画像の明るさに基づいて露出制御信号を生成し、該生成した露出制御信号を用いて前記選択された前記グループの前記画像が次回撮像される際の前記撮像手段の露出を制御し、

前記抽出された前記局所領域内の前記画像に対して侵入物検出のための前記画像認識処理を行う

請求項 10 に記載の画像認識方法。

[請求項12]

前記撮像手段によって生成された前記画像をネットワークを通じて管理装置へ送信し、前記管理装置から前記局所領域を特定する情報を

前記ネットワークを通じて受信し、前記局所領域記憶手段に記憶する請求項 7 乃至 11 の何れかに記載の画像認識方法。

[請求項13] 被写体の画像を生成する撮像手段に接続され、前記撮像手段の撮像画面内に設定された局所領域に関する情報を記憶するメモリを有するコンピュータを、

前記撮像手段によって生成された前記画像のうち、前記メモリに記憶された前記情報によって特定される前記局所領域内の前記画像に基づいて、前記撮像手段の露出制御と画像認識処理とを行う画像データ処理手段

として機能させるためのプログラム。