

(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2006-135838

(P2006-135838A)

(43) 公開日 平成18年5月25日(2006.5.25)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4N 5/232 (2006.01)	HO4N 5/232 Z	5C122
HO4N 5/225 (2006.01)	HO4N 5/225 C	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2004-324749 (P2004-324749)	(71) 出願人	000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(22) 出願日	平成16年11月9日(2004.11.9)	(74) 代理人	100095728 弁理士 上柳 雅誉
		(74) 代理人	100107076 弁理士 藤網 英吉
		(74) 代理人	100107261 弁理士 須澤 修
		(72) 発明者	倉根 治久 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		Fターム(参考)	5C122 DA11 EA59 FF11 FF15 FH12 HA88

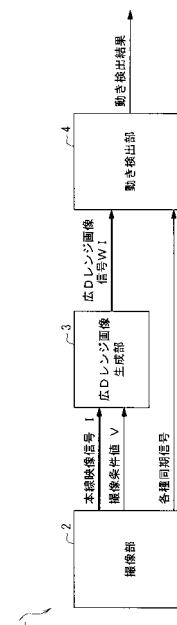
(54) 【発明の名称】 動き検出装置

(57) 【要約】

【課題】 動き検出の精度を向上すること。

【解決手段】 露出制御動作が働いて電子シャッタのシャッタ速度やゲインが変化した場合、シャッタ速度やゲインで画像の輝度値を広Dレンジ画像生成部3によって正規化することで、背景画像の輝度値を一定に保つことができる。そのため、背景画像にフレーム差分が生じることを防止することができ、例えば、撮像部2で撮像された画像をそのまま用いて被写体の動きを検出する方法に比べ、動き検出の精度を向上することができる。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

異なる時刻に撮像された複数の画像間から輝度値が変化した部分を検出することで被写体の動きを検出する動き検出装置であって、前記画像の撮像時における電子シャッタのシャッタ速度、及び前記画像を撮像したイメージセンサの出力に乗じたゲインの少なくとも一方で前記画像の輝度値を正規化する正規化手段と、その正規化手段で輝度値が正規化された画像間から当該輝度値が変化した部分を検出する検出手段とを備えたことを特徴とする動き検出装置。

**【請求項 2】**

前記正規化手段は、最大シャッタ速度と最大ゲインとの乗算値を前記シャッタ速度と前記ゲインとで除して算出される変換係数を、前記画像の輝度値に乘じることを特徴とする請求項 1 に記載の動き検出装置。

10

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、所定時間が経過するたびに撮像部で画像を撮像し、その撮像された画像間から互いに異なる部分を検出することで被写体の動きを検出する動き検出装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来、この種の技術としては、例えば、カメラを用いたセキュリティーシステムや監視カメラがある。このような監視カメラ等にあっては、まず、一定時間が経過するたびに所定位置の画像を撮像し、その撮像された画像の各画素で前フレームと現フレームとの輝度値の差を算出する。そして、その差が大きい部分を検出することで、動きのない背景と区別して、特定の被写体の動きを検出ようになっていく（例えば、特許文献 1 参照）。

20

**【0003】**

ところで、この種の監視カメラ等においては、一般に、撮像される画像の明るさが一定範囲に収まるように露出制御を行っている。このような露出制御にあっては、まず、前フレームの画像の明るさを数値化し、明るさの評価値とする。そして、その評価値を、外部から設定された明るさの基準値（露出目標値）と比較し、両者がほぼ一致するように、電子シャッタのシャッタ速度や撮像素子の出力の増幅率を制御する。これにより、光源の輝度変化によらず、画像全体の明るさを、露出目標値とほぼ一致させるようになっていく。

30

【特許文献 1】特開平 9 3 2 2 2 0 2 8 号公報

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかしながら、上記従来技術にあっては、光源に輝度変化が生じると、露出制御動作が働いて、シャッタ速度や増幅率が制御されても、画像全体の明るさが若干変化してしまう。そのため、画像全体の輝度値が変化してしまい、画像全体にフレーム差分が生じ、実際には被写体に動きがないときにも被写体の動きが誤検出されてしまう問題があった。

また、被写体に動きがあるときでも、被写体の動きによって明るさの評価値に変化が生じてしまうと、露出制御動作が働き、シャッタ速度や増幅率が変化する。そのため、背景画像の輝度値が変化してしまい、背景画像にフレーム差分が生じて、背景部分にも動きがあると誤判定され、その結果、動き検出の精度が低下してしまうという問題があった。

40

**【0005】**

本発明は、上記従来技術の動き検出装置の未解決の課題を解決することを目的とするものであって、動き検出の精度を向上可能な動き検出装置を提供することを課題とする。

**【課題を解決するための手段】****【0006】**

上記課題を解決するために、本発明の動き検出装置は、異なる時刻に撮像された複数の画像間から輝度値が変化した部分を検出することで被写体の動きを検出する動き検出装置

50

であって、前記画像の撮像時における電子シャッタのシャッタ速度、及び前記画像を撮像したイメージセンサの出力に乗じたゲインの少なくとも一方で前記画像の輝度値を正規化する正規化手段と、その正規化手段で輝度値が正規化された画像間から当該輝度値が変化した部分を検出する検出手段とを備えたことを特徴とする。

【0007】

また、前記正規化手段は、最大シャッタ速度と最大ゲインとの乗算値を前記シャッタ速度と前記ゲインとで除して算出される変換係数を、前記画像の輝度値に乘じるものであってもよい。

このような構成によれば、例えば、露出制御動作が働いて電子シャッタのシャッタ速度やセンサ出力の増幅率が変化した場合、シャッタ速度や増幅率で画像の輝度値を正規化することで、背景画像の輝度値を一定に保つことができる。そのため、背景画像にフレーム差分が生じることを防止することができ、例えば、撮像部で撮像された画像をそのまま用いて被写体の動きを検出する方法に比べ、動き検出の精度を向上することができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下、本発明に係る動き検出装置の一実施形態を、図面に基づいて説明する。

この動き検出装置1は、所定画像を撮像可能な撮像部で所定時間が経過するたびに撮像された画像の間から互いに異なる部分を検出することで被写体の動きを検出するものである。また、その際、この動き検出装置は、前記撮像部で実行される露出制御の制御パラメータによって、前記互いに異なる部分の検出に用いられる画像の輝度値を補正するようになっている。そのため、背景画像の輝度値を一定に保つことができ、背景画像にフレーム差分が生じることを防止することができ、動き検出の精度を向上することができる。

20

【0009】

<動き検出装置の構成>

図1は、本発明の一実施形態の内部構成を示すブロック図である。この図1に示すように、動き検出装置1は、撮像部2、広Dレンジ画像生成部3、及び動き検出部4を含んで構成される。また、撮像部2は、図2に示すように、撮像レンズ5、アナログ・デジタル映像信号処理本線6及び露出制御部7を含んで構成される。

【0010】

撮像レンズ5は、アナログ・デジタル映像信号処理本線6のイメージセンサ8（後述）の法線方向に光軸方向が向けられて当該イメージセンサ8の上方に配されている。そして、撮像レンズ5は、光軸方向からの光をイメージセンサ8に集光する。

30

また、アナログ・デジタル映像信号処理本線6は、イメージセンサ8、PGA(Programmable Gain Amplifier)9、及びADC(Analog-to-Digital Converter)10を含んで構成される。

【0011】

イメージセンサ8は、撮像レンズ5で集光された光を電力に変換する。また、イメージセンサ8は、露出制御部7（シャッタ速度・ゲイン設定部13（後述））から出力されるシャッタ速度設定指令（後述）に対応するシャッタ速度（露光時間）が経過するたびに、その露光時間に変換された電力をPGA9に出力する電子シャッタ機能を備えている。

40

また、PGA9は、露出制御部7（シャッタ速度・ゲイン設定部13）から出力されるゲイン設定指令（後述）に対応するゲイン（増幅率）でイメージセンサ8から出力される電力を増幅する。そして、PGA9は、その増幅された電力をADC10に出力する。

【0012】

さらに、ADC10は、PGA9から出力される電力をデジタル化して本線映像信号（各画素の輝度値を示す情報を含む画像データ）を生成する。そして、ADC9は、その生成された本線映像信号を露出制御部7（輝度測光部11（後述）、露出誤差検出器12（後述））と広Dレンジ画像生成部3とに出力する。

また、露出制御部7は、輝度測光部11、露出誤差検出器12及びシャッタ速度・ゲイン設定部13を含んで構成される。

50

## 【 0 0 1 3 】

輝度測光部 1 1 は、アナログ・デジタル映像信号処理本線 6 の A D C 1 0 から出力される本線映像信号が示す 1 画面分（1 フレーム分、1 フィールド分）の画像に含まれる各画素の輝度値を積分し、その積分結果を輝度評価値として露出誤差検出器 1 2 に出力する。

なお、本実施形態では、1 画面分の画像に含まれる各画素の輝度値を単に積分することで輝度評価値を生成する例を示したが、これに限られるものではない。例えば、中央付近に被写体が撮像されていると想定し、中央付近の画素を重み付けして積分してもよく、また、画像を複数の領域に分割し、各領域毎に重み付けして積分するようにしてもよい。

## 【 0 0 1 4 】

また、露出誤差検出器 1 2 は、輝度測光部 1 1 から出力される輝度評価値と、外部のマ  
10  
イクロコントローラ（不図示）で設定される明るさの基準値（露出目標値）とを比較する。すなわち、露出誤差検出器 1 2 は、輝度評価値と露出目標値との大小関係を判定し、その判定結果をシャッタ速度・ゲイン設定部 1 3 に出力する。

さらに、シャッタ速度・ゲイン設定部 1 3 は、露出誤差検出器 1 2 から出力される判定結果が、輝度評価値が露出目標値よりも大きいことを示す場合には、シャッタ速度（露光時間）をそれまでよりも短く設定したりゲインを小さく設定したりする指令（以下、「シャッタ速度設定指令」「ゲイン設定指令」とも呼ぶ。）をアナログ・デジタル映像信号処理本線 6（イメージセンサ 8、P G A 9）に出力する。また、シャッタ速度・ゲイン設定部 1 3 は、露出誤差検出器 1 2 から出力される判定結果が、輝度評価値が露出目標値よりも小さいことを示す場合には、シャッタ速度をそれまでよりも長く設定したりゲインを大  
20  
きく設定したりする指令をアナログ・デジタル映像信号処理本線 6 に出力する。なお、その際、シャッタ速度 T は、イメージセンサ 8 の構造で決まる最短露光時間 T min の整数 N 倍に設定され、また、ゲイン M は整数値で設定される。

## 【 0 0 1 5 】

なお、本実施形態では、シャッタ速度やゲインをフレーム単位で切り替えて設定する例を示したが、これに限られるものではない。例えば、画像を形成する複数の画素からなる画素領域単位や、画素列単位、画素単位で切り替えて設定するようにしてもよい。

また、シャッタ速度・ゲイン設定部 1 3 は、アナログ・デジタル映像信号処理本線 6 に出力しているシャッタ速度設定指令やゲイン設定指令が示すシャッタ速度 T やゲイン M に  
30  
基づき、下記（1）式に従って、撮像条件値 V を生成する。そして、シャッタ速度・ゲイン設定部 1 3 は、その生成された撮像条件値を広 D レンジ画像生成部 3 に出力する。

## 【 0 0 1 6 】

$$\begin{aligned} V &= ( T_{\max} \times M_{\max} ) / ( T \times M ) \\ &= ( ( T_{\min} \times N_{\max} ) \times M_{\max} ) / ( ( T_{\min} \times N ) \times M ) \\ &= ( N_{\max} \times M_{\max} ) / ( N \times M ) \quad \dots \dots \dots ( 1 ) \end{aligned}$$

## 【 0 0 1 7 】

但し、T max はイメージセンサ 8 が許容する最長露光時間、M max は P G A 9 が許容する最大ゲイン、N max (= T max / T min) は整数

なお、本実施形態では、撮像条件値 V をフレーム単位で切り替えて設定する例を示したが、これに限られるものではない。例えば、画像を形成する複数の画素からなる画素領域  
40  
単位や、画素列単位、画素単位で切り替えて設定するようにしてもよい。

## 【 0 0 1 8 】

また、広 D レンジ画像生成部 3 は、図 1 に示すように、撮像部 2（アナログ・デジタル映像信号処理本線 6 の A D C 1 0）から順次出力される本線映像信号 I（それぞれが 1 画面分の画像の各画素に対応する信号）に、撮像部 2（露出制御部 7 のシャッタ速度・ゲイン設定部 1 3）から出力される撮像条件値 V を順次乗算して広 D レンジ画像信号 W I を生成する。そして、広 D レンジ画像生成部 3 は、その生成された広 D レンジ画像信号 W I を動き検出部 4（メモリアービタ 1 5（後述）、差分部 1 7（後述））に順次出力する。

## 【 0 0 1 9 】

さらに、動き検出部 4 は、図 3 に示すように、画素カウンタ・制御部 1 4、メモリアー  
50

ピタ 15、画像メモリ 16、差分部 17 及び判定部 18 を含んで構成される。

画素カウンタ・制御部 14 は、撮像部 2 における各種同期信号（水平同期信号、垂直同期信号、画素同期信号等）を検出し、その検出された同期信号に基づいて、広 D レンジ画像生成部 3 から出力されている広 D レンジ画像信号 W I が示す画素の X Y 座標位置を算出する。また、画素カウンタ・制御部 14 は、広 D レンジ画像信号 W I が順次入力され、X Y 座標位置が変わる度に、所定の制御信号をメモリアーピタ 15 に出力し、また、前記 X Y 座標位置に対応する画素の輝度値を記録させるアドレスを示すアドレス・制御信号を画像メモリ 16 に出力する。

【0020】

また、メモリアーピタ 15 は、画素カウンタ・制御部 14 から制御信号が出力されると、広 D レンジ画像生成部 3 から出力されている広 D レンジ信号 W I が示す画素の X Y 座標位置に対応するアドレスから前フレームの情報（対応画素の輝度値の情報）を読み出す。そして、メモリアーピタ 15 は、その読み出された情報を差分部 17 に出力すると共に、前記広 D レンジ画像信号 W I が示す輝度値の情報を前記対応するアドレスに書き込む。

【0021】

さらに、画像メモリ 16 は、メモリアーピタ 15 から読み出し要求があると、画素カウンタ・制御部 14 から出力されるアドレス・制御信号が示すアドレスから前フレームの情報（対応画素の輝度値の情報）をメモリアーピタ 15 に読み出させる。また、メモリアーピタ 15 から書き込み要求があると、画素カウンタ・制御部 14 から出力されるアドレス・制御信号が示すアドレスに前記書き込み要求に対応する輝度値の情報を書き込ませる。

【0022】

また、差分部 17 は、メモリアーピタ 15 から出力される情報が示す輝度値と、広 D レンジ画像生成部 3 から出力されている広 D レンジ画像信号が示す画素の輝度値との差を算出する。そして、差分部 14 は、その算出結果を判定部 18 に出力する。

さらに、判定部 18 は、差分部 17 から出力される算出結果の大きさに基づいて被写体の動きを検出し、その検出結果を、CPU や動き検出メモリ（不図示）に転送する。

【0023】

<動き検出装置の具体的動作>

次に、本発明に係る動き検出装置の動作を具体的状況に基づいて説明する。なお、本例は、フレーム単位で撮像条件を更新する。

【0024】

いま、動きの無い状態で撮像動作が行われ、このときの撮像条件値を V 1 とする。この撮像条件値 V 1 により広 D レンジ画像信号が生成される（後述）。

そして、被写体の動き検出の実行中に、被写体の動きによって本線映像信号が示す現フレームの画像において一部の画素の輝度値が増大したとする。すると、図 2 に示すように、輝度測光部 11 によって、輝度評価値が露出目標値より十分に大きく算出され、露出誤差検出器 12 によって、その旨を示す判定結果がシャッタ速度・ゲイン設定部 13 に出力される。そして、シャッタ速度・ゲイン設定部 13 によって、シャッタ速度設定指令がアナログ・デジタル映像信号処理本線 6 のイメージセンサ 8 に出力され、ゲイン設定指令が P G A 9 に出力され、さらに、撮像条件値 V 2 が広 D レンジ画像生成部 3 に出力される。上記動作は、現フレームの撮像動作終了後、直ちに実行され、次フレームにおいては、新しい撮像条件にて撮像動作が行われる。

【0025】

そして、次フレームの検出が開始されると、イメージセンサ 8 によって、前記シャッタ速度設定指令に対応するシャッタ速度（露光時間）で、撮像レンズ 5 で集光された光が電力に変換され、その変換された電力が P G A 9 に出力される。また、P G A 9 によって、前記ゲイン設定指令に対応するゲイン（増幅率）でイメージセンサ 8 から出力される電力が増幅され、その増幅された電力が A D C 10 に出力される。そして、A D C 10 によって、その出力された電力がデジタル化されて本線映像信号が生成され、その本線映像信号が広 D レンジ画像生成部 3 と輝度測光部 11 と露出誤差検出器 12 とに出力される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 6 】

すると、図 1 に示すように、広 D レンジ画像生成部 3 によって、その出力された本線映像信号 I に、撮像部 2 の露出制御部 7 のシャッタ速度・ゲイン設定部 1 3 から出力された撮像条件値 V 2 が順次乗算されて広 D レンジ画像信号 W I が生成される。つまり、前記本線映像信号 I を生成するときに用いられたシャッタ速度 T やゲイン M で当該本線映像信号 I が正規化され、背景画像の輝度値が全てのフレームで一定に保たれた広 D レンジ画像信号 W I が生成される。そして、広 D レンジ画像生成部 3 によって、その生成された広 D レンジ画像信号 W I が動き検出部 4 のメモリアービタ 1 5 や差分部 1 7 に順次出力される。

## 【 0 0 2 7 】

また同時に、図 3 に示すように、画素カウンタ・制御部 1 4 によって、撮像部 2 における各種同期信号（水平同期信号、垂直同期信号、画素同期信号等）が検出され、その検出された同期信号に基づいて、広 D レンジ画像生成部 3 から出力されている広 D レンジ画像信号 W I が示す画素の X Y 座標位置が検出される。そして、画素カウンタ・制御部 1 4 によって、その検出された X Y 座標位置が変わるたびに、制御信号がメモリアービタ 1 5 に出力され、また、アドレス・制御信号が画像メモリ 1 6 に出力される。さらに、メモリアービタ 1 5 は、前記制御信号が出力されるたびに、広 D レンジ画像信号 W I が示す画素の X Y 座標に対応するアドレスから前フレームの情報（対応画素の輝度値）が読み出される。そして、メモリアービタ 1 5 によって、その読み出された情報が差分部 1 7 に出力されると共に、前記広 D レンジ画像信号 W I が示す輝度値の情報が前記対応するアドレスに記憶される。また、差分部 1 7 によって、その出力された情報が示す輝度値と前記広 D レンジ画像信号 W I が示す画素の輝度値との差が、被写体が動いている部分で大きく算出され、また、背景部分でほぼ「0」と算出され、その算出結果が判定部 1 8 に出力される。そして、判定部 1 8 によって、その出力された算出結果の大きさに基づいて被写体の動きのある領域のみが適切に検出され、その検出結果が CPU や動き検出メモリ（不図示）に転送される。

## 【 0 0 2 8 】

このように、本実施形態の動き検出装置によれば、露出制御動作が働いて電子シャッタのシャッタ速度やゲインが変化した場合、シャッタ速度やゲインで画像の輝度値を正規化することで、背景画像の輝度値を一定に保つことができる。そのため、背景画像にフレーム差分が生じることを防止することができ、例えば、撮像部 2 で撮像された画像をそのまま用いて被写体の動きを検出する方法に比べ、動き検出の精度を向上することができる。

## 【 0 0 2 9 】

以上、図 1 の広 D レンジ画像生成部 3 が特許請求の範囲に記載の正規化手段を構成し、同様に、図 1 の動き検出部 4、図 3 の差分部 1 7 が検出手段を構成する。

なお、図 1 の広 D レンジ画像生成部 3 が特許請求の範囲に記載の正規化手段を構成する。また、本発明の動き検出装置は、上記実施の形態の内容に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 3 0 】

【図 1】本発明の動き検出手段の概略構成を示すブロック図である。

【図 2】図 1 の撮像部の内部構成を示すブロック図である。

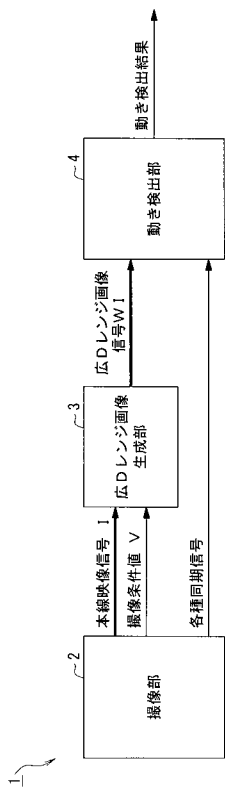
【図 3】図 1 の動き検出部の内部構成を示すブロック図である。

## 【 符号の説明 】

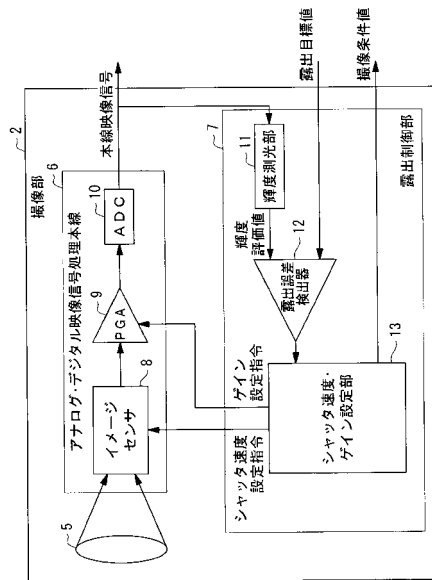
## 【 0 0 3 1 】

1 は検出装置、2 は撮像部、3 はレンジ画像生成部、4 は検出部、5 は撮像レンズ、6 はアナログ・デジタル映像信号処理本線、7 は露出制御部、8 はイメージセンサ、9 は P G A、10 は A D C、11 は輝度測光部、12 は露出誤差検出器、13 はシャッタ速度・ゲイン設定部、14 は画素カウンタ・制御部、15 はメモリアービタ、16 は画像メモリ、17 は差分部、18 は判定部

【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】

