

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5806542号  
(P5806542)

(45) 発行日 平成27年11月10日(2015.11.10)

(24) 登録日 平成27年9月11日(2015.9.11)

(51) Int. Cl. F I  
**HO4N 5/225 (2006.01)** HO4N 5/225 B  
 HO4N 101/00 (2006.01) HO4N 5/225 F  
 HO4N 101:00

請求項の数 6 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2011-165838 (P2011-165838)  
 (22) 出願日 平成23年7月28日(2011.7.28)  
 (65) 公開番号 特開2013-30998 (P2013-30998A)  
 (43) 公開日 平成25年2月7日(2013.2.7)  
 審査請求日 平成26年7月22日(2014.7.22)

(73) 特許権者 000000376  
 オリンパス株式会社  
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号  
 (74) 代理人 100109209  
 弁理士 小林 一任  
 (72) 発明者 岩崎 宏明  
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ  
 リンパスイメージング株式会社内  
  
 審査官 ▲徳▼田 賢二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置、及び撮像方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

イメージセンサと、  
 上記イメージセンサから読み出された画像データを順次累積加算する画像合成部と、  
 上記画像合成部により加算した合成画像データのレベルを検出する出力検出部と、  
 上記出力検出部の検出結果に基づいて上記合成画像データに乘算する重み付け係数 を  
 演算する重み付け係数演算部と、  
 上記合成画像データに上記重み付け係数 を乗算する重み付け処理部と、  
 上記重み付け処理部による処理された上記合成画像データによって表される画像を表示  
 する表示部と、  
 を備え、

上記出力検出部は上記合成画像データによって表される画像の所定領域に対応する画像  
 データの平均的なレベルが所定値  $V_s$  以上か否かを上記イメージセンサから画像データが  
 読み出されるたびに判定するとともに、該所定値  $V_s$  以上であると初めて判定されるまで  
 に上記画像合成部で合成した画像データの総コマ数  $h$  を演算し、上記重み付け係数演算部  
 は上記画像合成部で合成した画像データの総コマ数を  $m$  とするとき、以下のように上記重  
 み付け係数 を設定するものであることを特徴とする撮像装置。

合成画像データのレベル  $< V_s$  のとき  
 $= 1$   
 合成画像データのレベル  $\geq V_s$  のとき

$$= h / m$$

## 【請求項 2】

イメージセンサと、

上記イメージセンサから読み出された画像データを順次累積加算する画像合成部と、

上記イメージセンサから読み出された画像データのレベルの時間的变化を検出する出力検出部と、

上記画像データのレベルの時間的变化があった画像のコマ数、及び上記画像合成部によって累積加算した画像の総コマ数に基づいて、上記画像合成部により加算した合成画像データ又は該合成画像データを構成するそれぞれの画素データに乘算する重み付け係数を演算する重み付け係数演算部と、

上記合成画像データ又は該合成画像データを構成するそれぞれの画素データに上記重み付け係数を乘算する重み付け処理部と、

上記重み付け処理部による処理された上記合成画像データによって表される画像を表示する表示部と、

を備えたことを特徴とする撮像装置。

## 【請求項 3】

上記出力検出部は  $k$  コマ目の画像データの平均的なレベルと  $k - 1$  コマ目の平均的なレベルの変化量を検出した結果、正の変化量が所定値以上であったと検出された総コマ数  $h$  を検出するものであり、上記重み付け係数演算部は、上記画像合成部で合成した画像データの総コマ数を  $m$  とするとき上記重み付け係数を、

$$= h / m$$

とするものであり、

上記重み付け処理部は上記重み付け係数を上記合成画像データに乘算することを特徴とする請求項 2 に記載の撮像装置。

## 【請求項 4】

上記出力検出部は  $k$  コマ目の画像データを構成する画素データ  $(x, y)$  (ただし  $x, y$  は、それぞれ直交する  $X$  軸方向、及び  $Y$  軸方向の画素位置の座標を表す) のレベルと、 $k - 1$  コマ目の画像データを構成する画素データ  $(x, y)$  のレベルの変化量を検出した結果、正の変化量が所定値以上であったと検出された総コマ数  $h$  を検出するものであり、上記重み付け係数演算部は、上記画像合成部で合成した画像データの総コマ数を  $m$  とするとき上記重み付け係数を、

$$= h / m$$

とするものであり、

上記重み付け処理部は、上記重み付け係数を上記合成画像データを構成するそれぞれの画素データに乘算することを特徴とする請求項 2 に記載の撮像装置。

## 【請求項 5】

イメージセンサから読み出された時間的に連続する複数コマの画像データを合成する第 1 ステップと、

上記第 1 ステップにおいて合成された合成画像データの画素データのレベルを検出する第 2 ステップと、

上記第 2 ステップにおいて検出された検出結果に基づいて上記合成画像データに乘算する重み付け係数を演算する第 3 ステップと、

上記合成画像データに上記重み付け係数を乘算する第 4 ステップと、

上記第 4 ステップにおいて処理された上記合成画像データによって表される画像を表示する第 5 ステップと、

を有し、

上記第 2 ステップは上記合成画像データによって表される画像の所定領域に対応する画像データの平均的なレベルが所定値  $V_s$  以上か否かを上記イメージセンサから画像データが読み出されるたびに判定するとともに、該所定値  $V_s$  以上であると初めて判定されるまでに上記第 1 ステップで合成した画像データの総コマ数  $h$  を演算し、上記第 4 ステップは

10

20

30

40

50

上記第 1 ステップで合成した画像データの総コマ数を  $m$  とするとき、以下のように上記重み付け係数を設定するものであることを特徴とする撮像方法。

$$\begin{aligned} \text{合成画像データのレベル} &< V_s \text{ のとき} \\ &= 1 \\ \text{合成画像データのレベル} &V_s \text{ のとき} \\ &= h / m \end{aligned}$$

【請求項 6】

イメージセンサから読み出された画像データを順次累積加算する第 1 ステップと、  
上記イメージセンサから読み出された画像データのレベルの時間的变化を検出する第 2 ステップと、

10

上記画像データのレベルの時間的变化があった画像のコマ数、及び上記第 1 ステップで累積加算した画像の総コマ数に基づいて、上記第 1 ステップにおいて累積加算した合成画像データ又は該合成画像データを構成するそれぞれの画素データに乘算する重み付け係数を演算する第 3 ステップと、

上記合成画像データ又は該合成画像データを構成するそれぞれの画素データに上記重み付け係数を乗算する第 4 ステップと、

上記第 4 ステップにおいて処理された上記合成画像データによって表される画像を表示する第 5 ステップと、

を有することを特徴とする撮像方法。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、記録用の画素信号を生成するための露出動作中に、被写体の画像を表示する機能を備えた撮像装置、及び撮像方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の撮像装置においては、被写体像の観察は光学式ファインダにより行っていた。しかし、最近では光学式ファインダをなくし、または光学式ファインダとイメージセンサから読み出した画像を、液晶モニタ等によって表示する電子ビューファインダーを切り替え可能にした撮像装置が市販されている。

30

【0003】

通常、光学ファインダの場合も電子ビューファインダーの場合もバルブ撮影のような長時間撮影時には、露出中の被写体の状態や露出状態を確認することはできず、撮影が終了して画像を確認することとなる。撮影を行いながら撮影中の被写体の状態や露出状態を確認することができれば、簡単に所望の撮影を行うことができ便利である。特許文献 1 には所定の時間間隔でイメージセンサから画素信号を読み出し、この画像信号をイメージセンサから読み出す毎に単純に累積加算して得られた画像を液晶モニタに表示する撮像装置が開示されている。

【0004】

図 9 は、従来の撮像装置によって星空を含む被写体を時分割撮影した画像データを単純に累積加算して得られた画像の表示例である。図 9 の ( a )、( b )、( c )、( d ) の順に露出時間が経過するにつれて、星の軌跡が流れていくと同時に背景 ( 空や山 ) も明るくなっていく。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2005 - 117395 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

50

特許文献1の方式では、露出不足や露出過多などの失敗を軽減することが可能であるが、例えば図9の例では、星の軌跡を長く映そうとするほど、背景（空など）も明るくなっていくので、画面全体が白飛びしてしまい、ユーザーが所望する写真を撮影することが難しい。

【0007】

また、CCDやCMOSなどのイメージセンサは、一般的に非破壊での画像信号読み出し（フォトダイオードの蓄積電荷をなくすことなく読み出す方法）に対応していないため、イメージセンサから画像信号の読み出しを行うごとに電氣的な読み出しノイズが画像に重畳していき、加算画像の画質が劣化する。つまり画像を加算するコマ数が多いほど画質が劣化してしまう。

10

【0008】

本発明は、このような事情を鑑み、イメージセンサから読み出した画像信号を加算合成して得た画像を長時間撮影中に表示する場合、適切な加算合成処理を行うことで撮影失敗を防止し、かつ画質を向上させる撮像装置、及び撮像方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上述した課題を解決するために、第1の発明に係る撮像装置は、イメージセンサと、上記イメージセンサから読み出された画像データを順次累積加算する画像合成部と、上記画像合成部により加算した合成画像データのレベルを検出する出力検出部と、上記出力検出部の検出結果に基づいて上記合成画像データに乘算する重み付け係数を演算する重み付け係数演算部と、上記合成画像データに上記重み付け係数を乗算する重み付け処理部と、上記重み付け処理部による処理された上記合成画像データによって表される画像を表示する表示部と、を備え、上記出力検出部は上記合成画像データによって表される画像の所定領域に対応する画像データの平均的なレベルが所定値 $V_s$ 以上か否かを上記イメージセンサから画像データが読み出されるたびに判定するとともに、該所定値 $V_s$ 以上であると初めて判定されるまでに上記画像合成部で合成した画像データの総コマ数 $h$ を演算し、上記重み付け係数演算部は上記画像合成部で合成した画像データの総コマ数を $m$ とするとき、以下のように上記重み付け係数を設定するものである。

20

合成画像データのレベル  $< V_s$  のとき

$$= 1$$

30

合成画像データのレベル  $\geq V_s$  のとき

$$= h / m$$

【0010】

また、第2の発明に係る撮像装置は、イメージセンサと、上記イメージセンサから読み出された画像データを順次累積加算する画像合成部と、上記イメージセンサから読み出された画像データのレベルの時間的変化を検出する出力検出部と、上記画像データのレベルの時間的変化があった画像のコマ数、及び上記画像合成部によって累積加算した画像の総コマ数に基づいて、上記画像合成部により加算した合成画像データ又は該合成画像データを構成するそれぞれの画素データに乘算する重み付け係数を演算する重み付け係数演算部と、上記合成画像データ又は該合成画像データを構成するそれぞれの画素データに上記重み付け係数を乗算する重み付け処理部と、上記重み付け処理部による処理された上記合成画像データによって表される画像を表示する表示部と、を備える。

40

【0011】

また、本発明に係る第3の撮像方法は、イメージセンサから読み出された時間的に連続する複数コマの画像データを合成する第1ステップと、上記第1ステップにおいて合成された間合成画像データの画素データのレベルを検出する第2ステップと、上記出力検出部の検出結果に基づいて上記合成画像データに乘算する重み付け係数を演算する第3ステップと、上記合成画像データに上記重み付け係数を乗算する第4ステップと、上記第4ステップにおいて処理された上記合成画像データによって表される画像を表示する第5ステップと、を有し、上記第2ステップは上記合成画像データによって表される画像の所定

50

領域に対応する画像データの平均的なレベルが所定値  $V_s$  以上か否かを上記イメージセンサから画像データが読み出されるたびに判定するとともに、該所定値  $V_s$  以上であると初めて判定されるまでに上記第 1 ステップで合成した画像データの総コマ数  $h$  を演算し、上記第 4 ステップは上記第 1 ステップで合成した画像データの総コマ数を  $m$  とするとき、以下のように上記重み付け係数 を設定するものである。

合成画像データのレベル  $< V_s$  のとき

$$= 1$$

合成画像データのレベル  $\geq V_s$  のとき

$$= h / m$$

【 0 0 1 2 】

また、本発明に係る第 4 の撮像方法は、イメージセンサから読み出された画像データを順次累積加算する第 1 ステップと、上記イメージセンサから読み出された画像データのレベルの時間的変化を検出する第 2 ステップと、上記画像データのレベルの時間的変化があった画像のコマ数、及び上記第 1 ステップで累積加算した画像の総コマ数に基づいて、上記第 1 ステップにおいて累積加算した合成画像データ又は該合成画像データを構成するそれぞれの画素データに乘算する重み付け係数を演算する第 3 ステップと、上記合成画像データ又は該合成画像データを構成するそれぞれの画素データに上記重み付け係数を乘算する第 4 ステップと、上記第 4 ステップにおいて処理された上記合成画像データによって表される画像を表示する第 5 ステップと、を有する。

【発明の効果】

【 0 0 1 4 】

本発明によれば、撮影失敗を防止し、かつ画質を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 5 】

【図 1】本発明の実施形態 1 ~ 3 に共通の撮像装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】本発明の実施形態 1 ~ 3 に共通の動作の流れを説明するためのフローチャートである。

【図 3】本発明の実施形態 1 に係る画像処理の動作の流れを説明するためのフローチャートである。

【図 4】本発明の実施形態 2 に係る画像処理の動作の流れを説明するためのフローチャートである。

【図 5】本発明の実施形態 3 に係る画像処理の動作の流れを説明するためのフローチャートである。

【図 6】本発明の実施形態 2 の出力検出部 8 において、画像合成部 7 で合成された中間合成画像データにレベルの変化があったかどうかを検出するための画像データの分割の一例を示す図である。

【図 7】本発明の実施形態 1 における表示部 13 で表示される表示用合成画像データによって表示される画像の時間推移の一例を示す図である。

【図 8】本発明の実施形態 2 におけるイメージセンサ 4 から読み出される画像、画像合成部 7 によって合成される中間合成画像、表示部 13 で表示される表示用合成画像の時間推移の一例を示す図である。

【図 9】従来の撮像装置によって星空を含む被写体を時分割により撮影した画像データを単純に累積加算して得られた画像の表示例である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 6 】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

本発明の実施の形態においては、通常の撮像装置と同様の動作及び制御技術については説明を省略、又は詳細な説明を省略する。

【 0 0 1 7 】

図 1 から図 8 は本発明の実施形態を示した図である。はじめに、図 1 及び図 2 を参照し

10

20

30

40

50

ながら、本発明の実施形態 1 ~ 3 に共通の構成と動作について説明する。

【0018】

図 1 は本発明の撮像装置の構成を示すブロック図である。この撮像装置は、イメージセンサに被写体の光学像を結像するためのレンズ 1 と、露出量を調節するための絞り値を決定する絞り 2 と、開閉動作によりイメージセンサへの露出や遮光を行いシャッタ速度を制御するメカシャッタ 3 と、レンズ 1 により結像された光学像を電気信号に変換するイメージセンサ 4 と、イメージセンサ 4 から読み出されたアナログ画像信号をデジタル画像信号である画像データに変換する A/D 変換部 5 と、カメラ動作に必要な各種設定情報や、画像処理時に途中経過の画像を一時的に記憶しておくための、フラッシュメモリなどの不揮発性メモリによって構成される内部メモリ 6 と、画像合成を行う画像合成部 7 と、画像合成部 7 で合成された合成画像データのレベルやこのレベルの時間的変化を検出する出力検出部 8 と、出力検出部 8 の検出結果に基づいて重み付け係数を演算する重み付け係数演算部 9 と、画像合成部 7 で合成された画像データに重み付け係数部 8 で決定された重み付け係数を乗じる重み付け処理部 10 と、重み付け処理部 10 で重み付けされた画像データ、又は A/D 変換部 5 でデジタル化された RAW 画像データに対してデモザイキング、ホワイトバランス調整、ガンマ補正、画像圧縮などの現像処理を行う現像処理部 11 と、現像処理部 11 で現像処理された画像データを記録するための外部メモリ 12 と、TFT や有機 EL などの EVF (電子ビューファインダ) によって構成され、現像処理部 11 で現像された画像データによって表される画像を表示する表示部 13 と、撮像装置全体を統括的に制御するシステム制御部 14 と、システム制御部 14 に対して、ユーザー操作に基づいて各種のモード設定やリリース等の撮影動作の指示を行うための指示部 15 と、システム制御部 14 と上述した各ブロック間で信号の送受信を行うための信号線であるバス 16 と、を備えている。なお、以上述べた構成のうち、画像合成部 7、出力検出部 8、重み付け係数演算部 9、重み付け処理部 10、現像処理部 11 は画像処理部を構成する。また、指示部 15 に含まれる撮影動作を指示するためのリリーススイッチは最初の押圧動作を検出する第 1 スイッチと、続いて最初の押圧動作よりも相対的に強い押圧動作を検出する第 2 スイッチを有している。

【0019】

つぎに図 1 に示すように構成された撮像装置の動作の概要を述べる。

システム制御部 14 の制御に基づき、レンズ 1 を構成するフォーカスレンズが調整され、絞り 2 が所定の値に設定され、メカシャッタ 3 が開いて、イメージセンサ 4 により光学像が電気信号に変換される。イメージセンサ 4 から読み出されたアナログの画像信号は、A/D 変換部 5 でデジタルの画像データに変換され、画像処理部で後述する所望の画像処理が施された後、外部メモリ 12 に記録される。また、画像処理部で所定の画像処理が施された画像データはリサイズされたのち表示部 13 に表示される。システム制御部 14 は、指示部 15 を介してユーザーからの指示を受け、イメージセンサ 4 の露出開始、信号読み出しなどのタイミング制御、メカシャッタの開閉タイミング制御、レンズの絞りやオートフォーカス制御を行う。また、画像処理部から画像データを受け取り、表示部 13 による画像の表示や、外部メモリ 12 への画像データの保存等の制御を行う。

【0020】

次に本発明の撮像装置の処理の流れを、図 2 を参照して説明する。

本発明はバルブ撮影に関するものであるから、ユーザーが指示部 15 よりバルブ撮影モードを選択した場合について動作を説明する。

【0021】

本発明においては、画像データの加算、撮影経過表示 (バルブ撮影の途中で撮影中の画像表示を行うこと) を行なわない通常のバルブ撮影モードと、画像加算、撮影経過表示を行なう撮影経過表示モードを選択できるようにする。これによりバルブ撮影に慣れており、画質劣化を嫌うユーザーは撮影経過表示を行なわない従来のバルブ撮影を選択できる。

【0022】

まず、ユーザーは表示部 13 や不図示の光学ファインダを確認して、撮影したい被写体

10

20

30

40

50

が撮影できるように撮像装置の向きやレンズの焦点距離（ズーム）を調整する。必要に応じて、ユーザーは指示部15を介して、撮影経過表示モードの選択、レンズ1を構成するフォーカスレンズの位置、絞り2の絞り値、ISO感度等の撮影情報を設定する。

【0023】

つぎに、ステップS101において、システム制御部14はリリーススイッチの最初の押圧動作である1stリリーススイッチがON（行われた）か否かを判定する。1stリリーススイッチがONであると判定されると、つぎにステップS102において、システム制御部14はAF（オートフォーカス）を行う。このAFは、システム制御部14が、イメージセンサ4から繰り返し読み出される画像信号のコントラストが最大値になるように、レンズ1に含まれるフォーカスレンズを駆動するものである。

10

つぎにステップ103において、システム制御部14は、最初の押圧動作よりも相対的に強い押圧動作である2ndリリーススイッチがON（行われた）か否かを判定する。2ndリリーススイッチがONであると判定されない場合は、ステップS102に戻り、システム制御部14は2ndリリーススイッチがONになるまでAF動作を繰り返し行う。

【0024】

ステップS103において2ndリリーススイッチがONであると判定されると、つぎにステップS104において、システム制御部14は撮影経過表示モードが設定されているか否かを判定する。撮影経過表示モードが設定されていない場合は、ステップS105においてイメージセンサ4に対して露出開始（イメージセンサ4における電荷蓄積の開始）を指示するための信号を送る。つぎにステップS106において、システム制御部14は2ndリリーススイッチがOFF（終了した）か否かを判定する。2ndリリースがOFFであると判定されると、ステップS107において、システム制御部14はイメージセンサ4から1コマ分の画像信号を読み出す。

20

【0025】

ステップS105の露出開始から、ステップS106において2ndリリースが終了したことが判定されるまで、イメージセンサ4による露出が継続される。イメージセンサ4から読み出されたRAW画像信号は、ステップS108においてA/D変換部5によりデジタルの画像データに変換される。このデジタルデータに変換された画像データは、ステップS109において内部メモリ6に記憶される。つぎにステップ110において、内部メモリ6に記憶された画像データは、現像処理部11により現像処理が施される。この現像処理された画像データはステップS111において外部メモリ12に記憶される。つぎに、この外部メモリ12に記憶された画像データによって表される画像は、ステップS112において表示部13により表示される。

30

【0026】

つぎにステップS104において、撮影経過表示モードが設定されている場合の処理の流れについて説明する。

ステップS104において撮影経過表示モードが表示されているものと判定された場合は、つぎにステップ113において、システム制御部14は1コマ目の露出を開始する。つぎにステップS114において、システム制御部14は所定の露出時間Tが経過したか否かを判定する。この露出時間Tは撮像装置に予め設定されている初期設定値、またはユーザーが指示部15を介して設定した時間である。ステップS114において所定の露出時間が経過したものと判定されると、ステップS115において、システム制御部14はイメージセンサ4から画像信号を読み出す。イメージセンサ4から読み出された画像信号は、ステップS116においてA/D変換部4でデジタルの画像データに変換される。つぎにシステム制御部14は、ステップS117において画像データを内部メモリ6に記憶する。

40

【0027】

つぎにステップS118において、システム制御部14はつぎのコマの露出（撮影）を開始する。このように1コマの画像データが内部メモリ6に記憶された直後に、つぎのコマの撮像を開始することによりコマ間の時間間隔を最小限にして連続的に撮影を行うこと

50

ができる。

【0028】

つぎに、システム制御部14は、ステップS119において内部メモリ6に記憶された画像データに対して所定の画像処理を施し、表示用の合成画像データ（これを後述する実施形態においては「表示用合成画像データ」とする）を生成する。なお、この画像処理については、実施形態毎に異なるので詳細については各実施形態に分けて後述する。

【0029】

つぎに、ステップS120において、現像処理部11は画像処理が施された表示用合成画像データに対して現像処理を実行する。つぎにステップS121において、表示部13は現像処理が施された表示用合成画像データによって表される画像を表示する。これによりユーザーはこの表示画像を撮影経過として確認しながら撮影を行うことができる。

【0030】

つぎに、ステップS122において、システム制御部14は2ndリリーススイッチがOFFか否かを判定する。ここで2ndリリーススイッチがOFFでないとは判定されると、ステップS115に戻り、上記したのと同様の動作を繰り返す。

【0031】

ステップS122において、システム制御部14により2ndリリーススイッチがOFFであるものと判定されると、システム制御部14は内部メモリ6に記憶されている表示用合成画像データを外部メモリ12に記憶して撮影を終了する。

【0032】

なお、図2においては、イメージセンサ4の全画素に対して電子的に同時に露光を開始させるグローバルシャッター動作を前提とするものであった。これに対して、画素の電荷を行毎に順次に画素毎に設けられた遮光された蓄積部に転送してから読み出すローリングシャッター動作を適用してもよい。ローリングシャッター動作を適用した場合は、ステップS114において、画素の電荷を行毎に蓄積部に転送すると同時に、この蓄積部への電荷の転送が行われた行の画素について次の露光の開始が行なわれるので、ステップS118の動作は不要になる。

【0033】

つぎに、上述したステップS119の画像処理を実施形態1～3に分けて詳細に説明する。

【0034】

（実施形態1）

まず、実施形態1の動作の概要について述べる。

実施形態1では、合成処理した画像データのレベル（輝度）を検出する。例えば図7に示すように、背景である山の付近を検出範囲として画像データの平均レベルを出力検出部8にて算出する。検出範囲はユーザーが指定しても良いし、撮像装置が自動で画像全体の平均レベルを検出するとしても良い。撮影開始当初は合成処理した画像データのレベルが低く、徐々に大きくなっていく。

【0035】

$SI_n$ （ $n$ は1以上の整数）をイメージセンサから読み出した $n$ コマ目の画像データ、 $SI_1$ から $SI_k$ まで累積加算した合成画像データを中間合成画像データ、 $CI_m$ を1～ $m$ コマ目までの表示用合成画像データ、 $SI_k$ を1～ $m$ コマ（ $m$ は整数）の画像データを合成したときの中間合成画像データに対する重み付け係数、 $h$ を中間合成画像データのレベルが所定の適正レベル以上であると初めて判定したときの、それまで中間合成画像データを生成するために加算した総コマ数とすると、 $CI_m$ は数1のように表わされる。

【0036】

【数1】

$$CI_m = \alpha \times \sum_{k=1}^m SI_k$$

10

20

30

40

50

ただし

中間合成画像データのレベル < 適正レベル (  $V_s$  ) のとき  
 $= 1$

中間合成画像データのレベル 適正レベル (  $V_s$  ) のとき  
 $= h / m$

【 0 0 3 7 】

このように、合成画像データのレベルが適正に達するまでは単純な加算処理 (  $= 1$  ) にて合成画像データを生成し、中間合成画像データのレベルの検出結果が適正レベルに達したら、中間合成画像データに重み付け係数  $= h / m$  を乗算することで、表示用合成画像データによって表される画像の背景輝度が適正に維持され、白トビを防止することができる。

10

【 0 0 3 8 】

つぎに本発明の実施形態 1 に係る図 2 のステップ S 1 1 9 の画像処理を、図 3 を参照して説明する。なお、実施形態 1 のその他の動作は図 2 で説明したとおりである。

【 0 0 3 9 】

ステップ S 2 0 1 において、システム制御部 1 4 は、直前にイメージセンサ 4 から読み出された画像信号に対応する画像データが、1 コマ目の画像データであるか否かを判定する。ここで 1 コマ目の画像データである場合は、図 3 のサブルーチンからリターンする。なお、内部メモリ 6 は、少なくとも 1 コマ目の画像データおよび最終的な合成画像データを生成するまでの中間的な合成画像データである中間合成画像データを記憶する第 1 記憶領域と、2 コマ目以降の画像データを記憶する第 2 記憶領域と、表示用合成画像データを記憶する第 3 記憶領域を有している。

20

【 0 0 4 0 】

ステップ S 2 0 1 において、1 コマ目の画像データでないと判定された場合 ( 直前にイメージセンサ 4 から読み出された画像信号に対応する画像データが 2 コマ目の画像データである場合 )、つぎにステップ S 2 0 2 において、画像合成部 7 は内部メモリ 6 の第 1 記憶領域に記憶されている 1 コマ目の画像データと、第 2 記憶領域に記憶されている 2 コマ目の画像データを合成 ( 加算 ) する。そしてこの合成された画像データ ( 中間合成画像データ ) は第 1 記憶領域に上書き記憶される。同様にして第 2 記憶領域に記憶された 3 コマ目以降の画像データについては、それまで撮影された複数コマの画像データが合成された中間合成画像データと合成されて第 1 記憶領域に上書き記憶される。

30

【 0 0 4 1 】

つぎにステップ S 2 0 3 において、出力検出部 8 は内部メモリ 6 の第 1 記憶領域に記憶された合成された中間合成画像データのうち、この中間合成画像データによって表される画像の所定領域に対応する画像データの平均的なレベルを検出する。なお、この平均的なレベルは単純加算平均、加重平均、又はその他の公知の統計的な手法で得られた値でもよい。また、上記所定領域は、ユーザーが指示部 1 5 を介して指定した領域、予め設定された領域、又はシステム制御部 1 4 により自動で設定された領域のいずれでもよい。そして出力検出部 8 は、中間合成画像データのレベルが所定の適正レベル ( 例えば一般的には 8 B I T 出力で約 1 2 0 L S B ) 以上であると初めて判定したときの、それまで中間合成画像データを生成するために加算した総コマ数  $h$  を演算する。

40

【 0 0 4 2 】

つぎにステップ S 2 0 4 において、重み付け係数演算部 9 により、出力検出部 8 によって検出された中間合成画像データのレベルに基づいて重み付け係数を演算する。すなわち、 $m$  コマ目 (  $m$  は整数 ) の画像を合成したときの中間合成画像データに対する重み付け係数の値は、中間合成画像データのレベルが適正レベル (  $V_s$  ) 未満のときに 1 とし、中間合成画像データのレベルが適正レベル (  $V_s$  ) 以上のときに  $h / m$  とする。

【 0 0 4 3 】

つぎにステップ S 2 0 5 において、重み付け処理部 1 0 により重み付け係数演算部 9 により決定された重み付け係数を中間合成画像データに乗算する ( 数 1 )。つぎにシステ

50

△制御部 14 は、重み付け係数が乗算された画像データ（これを「表示用合成画像データ」とする）を第 1 記憶領域、第 2 記憶領域のいずれとも異なる第 3 記憶領域に記憶してリターンする。

【 0 0 4 4 】

以上詳述したように、実施形態 1 においては中間合成画像データのレベル検出結果に基づいて、表示用合成画像データ生成時の重み付け係数を決定することで、中間合成画像データのレベルが適正レベルに達するまでは単純な加算処理（ $w = 1$ ）にて表示用合成画像データを生成し、中間合成画像データのレベル検出結果が適正レベルに達した後は重み付け係数を  $w = h / m$  とし、これを中間合成画像データに乘算して表示用合成画像データを生成することにより背景の輝度が適正露出量に維持される。

10

【 0 0 4 5 】

図 7 は、実施形態 1 に基づいて撮影された画像の表示例である。図 7 ( a ) は 1 コマ目の画像である。画面中央下部の露出検出領域範囲内の画像データに基づいて出力検出部 8 によるレベル検出が行われる。このレベル検出により、1 コマ目の画像はまだ暗く適正レベル  $V_s$  以下であるものと検出される。

【 0 0 4 6 】

図 7 ( b ) は、2 コマ目の画像が撮影された後に合成された表示用合成画像データによって表される画像である。このときのレベル検出の結果もまだ適正レベル  $V_s$  以下であるものと検出される。したがって、この段階では重み付け係数を 1 とする。したがって、表示用合成画像データは実質的に中間合成画像データと等しい。

20

【 0 0 4 7 】

図 7 ( c ) は、3 コマ目の画像が撮影された後に合成された表示用合成画像データによって表される画像である。このとき、レベル検出により適正レベル  $V_s$  であるものと検出される。したがって、このときの重み付け係数は  $3 / 3 = 1$  となり、表示用合成画像データは実質的に中間合成画像データと等しい。

【 0 0 4 8 】

図 7 ( d ) は、4 コマ目の画像が撮影された後に合成された表示用合成画像データによって表される画像である。このとき、レベル検出により適正レベル  $V_s$  より大きいものと検出される。したがって、このときの重み付け係数は  $3 / 4$  となり、背景が定常的な明るさであるものとする背景は一定の明るさに維持される。

30

【 0 0 4 9 】

図 7 に示す例では、背景である山の輝度は適正露出が維持されつつ、星の軌跡をユーザーが好きなだけ映しこむことができる。こうすることで背景の白トビを防止しながら、山の明るさを適正レベルに維持することができる。

【 0 0 5 0 】

また、単純に画像を加算し続ける場合は一枚一枚の画像のノイズが積算されていき画質が悪化していくが、本実施形態においては適正露出に達した後は、定常的な背景に対応する表示用合成画像データのレベルが適正レベルになるように制御されるので、ノイズの増加が抑制され最終的な画質も向上する。

【 0 0 5 1 】

さらに、イメージセンサ 4 から読出した画像データ、中間合成画像データ、表示用合成画像データのみを内部メモリに保存するだけでよいので、長時間の露出であってもメモリ容量が増加することがない。また、イメージセンサ 4 から読み出された一コマ毎の画像信号のレベル（輝度）が低い場合でも、加算合成された画像データに対してレベルを検出するので、正確に画像データのレベル検出を行うことができ、適切な重み付け合成処理が可能である。

40

【 0 0 5 2 】

（実施形態 2）

つぎに、実施形態 2 の動作の概要について述べる。

例えば、花火の撮影では長時間撮影を行い花火の軌跡を映しこむような撮影が想定され

50

るが、花火が上がっているタイミングとあがっていないタイミングが想定される。このような場合、時分割により撮影した画像データを単純に加算する方式では、花火が上がっていない画像も読み出して加算される。この場合、花火が上がっていない画像についても加算を行うため、画像加算を行うコマ数が不要に多くなり加算後のノイズが増加する。また、花火の撮影では夜空などの背景は暗いが、花火の明るさを適切に撮影するとめりはりのあるシャープな画像が撮影できるが、花火が上がっていない画像も加算するため、背景（夜空や建物）が不必要に明るくなっていく。そこで、花火が上がっているときの読出し画像に対する重み付け係数を大きくし、花火が上がっていない読出し画像に対する重み付け係数を小さくすることができれば、この課題を改善できる。

10

## 【 0 0 5 3 】

内部メモリ 6 には  $m - 1$  コマ目の画像データと、 $1 \sim m - 1$  コマ目までの合成画像データ（これを「中間合成画像データ」とする）が保存されている。画像合成部 7 では、 $m$  コマ目の画像データと内部メモリ 6 に記憶されている  $1 \sim m - 1$  コマ目までの画像データを加算した中間合成画像データを生成する（数 2）。また出力検出部 8 では、 $m$  コマ目の画像データから  $m - 1$  枚目の画像データを減算した減算画像データを生成する（数 3）とともに、この減算画像データの値と所定の閾値とを比較し、 $m$  コマ目と  $m - 1$  コマ目において画像データのレベル変化があったか否かを検出する。

## 【 0 0 5 4 】

いま、 $SI\_k$  をイメージセンサ 4 から読出した  $k$  コマ目の画像データ、 $Sub\_m$  を  $m$  コマ目の画像データから  $m - 1$  枚目の画像データのそれぞれ対応する画素データを減算した減算画像データとすると、中間合成画像データは数 2、減算画像データは数 3 で表される。

20

## 【 数 2 】

$$\sum_{k=1}^m SI\_k = \sum_{k=1}^{m-1} SI\_k + SI\_m$$

## 【 0 0 5 5 】

## 【 数 3 】

$$Sub\_m = \langle SI\_m - SI\_m - 1 \rangle$$

ただし数 3 の右辺の  $\langle \rangle$  は、 $\langle \rangle$  内の数値が正の場合はその正の値を表し、負の場合は 0 を表す演算子である。出力検出部 8 は数 3 に従って減算画像データ  $Sub\_m$  を所定の閾値と比較して  $m$  コマ目の画像データにレベル変化があったか否かを検出する。

30

## 【 0 0 5 6 】

レベル変化の検出方法として、例えば、図 6 に示すように減算画像データを縦を  $a$  分割、横を  $b$  分割し、各領域の減算画像データの平均的なレベルを算出する。この平均的なレベルは単純加算平均、加重平均、又はその他の公知の統計的な手法で得られた値でもよい。各領域のうち一領域でも減算画像データの平均値が予め設定した閾値を超えている場合（図 6（a））は  $m$  コマ目の画像データにレベル（輝度）変化があったものと判断する。全領域の減算画像データの平均的なレベルが閾値以下の場合（図 6（b））は  $m$  コマ目の画像データにレベル変化がなかったものと判断する。

40

## 【 0 0 5 7 】

つぎに重み付け係数演算部 9 は、検出したレベル変化の有無に応じて重み付け係数を設定する。撮影開始から  $m$  コマ目の画像信号を読出して合成したときの表示用合成画像データを  $CI\_m$  とすると、重み付け処理部 10 は数 4 に従って重み付け処理を行う。

## 【 0 0 5 8 】

【数 4】

$$CI\_m = \alpha \times \sum_{k=1}^m SI\_k$$

【0059】

ここで重み付け係数  $\alpha$  は、1 ~ m コマ目までの画像データのうち、出力検出部 8 によりレベル変化があると判定された画像データの総コマ数を  $h$  とするとき  $\alpha = h / m$  とする。このように重み付け係数  $\alpha$  を設定することにより、イメージセンサ 4 からレベル変化がある（例えば読み出した画像信号に花火の軌跡が入っている）画像信号が読みだされた後に合成された中間合成画像データに対する重み付け係数  $\alpha$  は大きくなり、輝度変化がない  
10 例え（読み出した画像信号に花火の軌跡が入っていない）画像信号が読みだされた後に合成された中間合成画像データに対する重み付け係数  $\alpha$  は相対的に小さくすることになり、例えば背景輝度の増加を抑制しつつ花火を適正に撮影することが可能となる。

【0060】

つぎに本発明の実施形態 2 に係る図 2 のステップ S 1 1 9 の画像処理を、図 4 を参照して説明する。なお、実施形態 2 のその他の動作は図 2 で説明したとおりである。

【0061】

実施形態 2 においては図 1 のパルプモードの動作スタート直後において、システム制御部 1 4 は、レベル変化があったコマの総コマ数  $h$  を記憶するためのメモリ〔 $h$ 〕に 0 を記憶するものとする。  
20

【0062】

実施形態 2 においては内部メモリ 6 は、連続する 2 コマの画像データを記憶するための第 1 記憶領域及び第 2 記憶領域と、中間的な合成画像データである中間合成画像データを記憶する第 3 記憶領域と、この中間合成画像データに所定の係数を乗算することにより得られた画像表示に供するための表示用合成画像データを記憶する第 4 記憶領域を有する。

【0063】

なお、第 1 記憶領域と第 2 記憶領域にはつぎのように記憶される。奇数番目のコマの画像データは第 1 記憶領域に偶数番目の画像データは第 2 記憶領域に、それぞれ順次上書き記憶される。このようにコマの画像データが記憶されたとき、第 1 記憶領域と第 2 記憶領域にはつねに隣り合うコマ番号の画像データが記憶されている。  
30

【0064】

そして、内部メモリ 6 に記憶された最新の画像データが第 2 記憶領域に記憶された偶数番目（ $m$  は 2 以上の整数）の画像データである場合は、第 1 記憶領域に記憶されている画像データが  $m - 1$  コマ目の画像データであり、第 2 記憶領域に記憶された最新の画像データが  $m$  コマ目の画像データである。また、内部メモリに記憶された最新の画像データが第 1 記憶領域に記憶された奇数番目（ $m$  は 3 以上の整数）の画像データである場合は、第 1 記憶領域に記憶された画像データが  $m$  コマ目の画像データであり、第 2 記憶領域に記憶されている画像データが  $m - 1$  コマ目の画像データである。

【0065】

ステップ S 3 0 1 において、システム制御部 1 4 は直前にイメージセンサ 4 から読み出された画像信号に対応する画像データが 1 コマ目の画像データか否かを判定する。1 コマ目の画像データであるときは図 4 のサブルーチンからリターンする。なお、1 コマ目の画像データは、図 2 のステップ S 1 1 4 において内部メモリ 6 の第 1 記憶領域に記憶される。  
40

【0066】

ステップ S 3 0 1 において、1 コマ目の画像データでないと判定された場合（直前にイメージセンサ 4 から読み出された画像信号に対応する画像データが 2 コマ目の画像データである場合）、この画像データは図 2 のステップ S 1 1 4 において内部メモリ 6 の第 2 記憶領域に記憶される。

【0067】

50

つぎにステップS302において、画像合成部7は内部メモリ6の第1記憶領域に記憶されている1コマ目の画像データと、第2記憶領域に記憶されている2コマ目の画像データを加算する(数2)。そしてこの合成された中間合成画像データは第3記憶領域に記憶される。同様にして第2記憶領域に記憶された3コマ目以降の画像データについては、それまで撮影された複数コマの画像データが加算された中間合成画像データと加算されて、第3記憶領域に上書き記憶される。

【0068】

つぎにステップS303において、出力検出部8は数3に基づいて、第2記憶領域に記憶されている2コマ目の画像データから第1記憶領域に記憶されている1コマ目の画像データを減算することにより、画像データのレベルの変化を検出する。つぎに、ステップS304において、出力検出部8はレベルの変化が所定の閾値以上であったか否かを判定する。レベルの変化があったと判定された場合は、ステップS305において出力検出部8はhをインクリメントする。すなわちhを記憶するメモリ[h]にh+1を記憶する。

10

【0069】

つぎにステップS306において、重み係数演算部9は重み付け係数を演算する。つぎにステップS307において、重み係数処理部10は第3記憶領域に記憶されている中間合成画像データに重み付け係数を乗算する。この重み係数が乗算された中間合成画像データは表示用合成画像データとして、ステップS308においてシステム制御部14により内部メモリ6の第4記憶部に記憶されたのち図4のサブルーチンからリターンする。

3コマ目以降の画像データに対してもステップS301~S308の動作が繰り返し実行される。

20

【0070】

図8に示す1~3行のそれぞれ4コマの画像のうち、1行目は実施形態2を適用した撮像装置で花火を撮影したときのmコマ目の画像データSI<sub>m</sub>、2行目は減算画像データSub<sub>m</sub>、3行目は表示用合成画像データCI<sub>m</sub>の時系列的な変化を、説明の便宜上画像に置き換えて示したものである。

【0071】

図8の(a-1)、(a-2)、(a-3)は、時刻T<sub>n-1</sub>において読み出された画像である。時刻T<sub>n</sub>において、打ち上げ直後の花火が撮影されており(1行左から2番目)、図8の(b-1)から(a-1)を減算した減算画像データSub<sub>n</sub>(2行左から2番目)には花火が表示されている。このとき、重み付け係数をh/nとし表示用合成画像を表示する(3行左から2番目)。ただし、hはnコマ目の画像データに対して出力検出部8によりレベル変化を検出した後に、それまでにレベル変化があると判定された画像データの総コマ数である。

30

【0072】

つぎの時刻T<sub>n+1</sub>には花火の最後の大輪が表示されている(1行左から3番目)。図8の(c-1)から(b-1)を減算した減算画像データSub<sub>n+1</sub>には大輪のみが表示されている(2行左から3番目)。ここでは出力検出部8により減算画像データにレベル変化があったものと検出され、重み付け係数を(h+1)/(n+1)とし表示用合成画像を表示する(3行左から3番目)。

40

【0073】

つぎの時刻T<sub>n+2</sub>においては花火のない夜景が表示されている(1行左から4番目)。この場合は減算画像データにレベル変化がなかったものと検出され(2行左から4番目)、重み付け係数は(h+1)/(n+2)とし表示用合成画像を表示する(3行左から4番目)。

【0074】

上述したように実施形態2においては、単純にイメージセンサから読み出した画像データを加算していくことによる不必要なノイズの増加が抑制され、花火などの主要な被写体の画質が向上する。

【0075】

50

(実施形態3)

実施形態2においては同一の重み付け係数を中間合成画像データ全体に対して設定したのに対して、実施形態3においては中間合成画像データによって表される画像の画素位置(x、y)の画素データ(以下「画素データ(x、y)」とする)について重み付け係数を個別に設定する点で実施形態2と異なる。

【0076】

画素データ(x、y)に対する重み付け係数を $\alpha(x, y)$ とする。撮影開始からmコマ分の画像データを読み出して合成したときの中間合成画像データを構成する画素データ(x、y)を中間合成画素データSI\_m(x、y)、この中間合成画素データ(x、y)に重み付け係数 $\alpha(x, y)$ を乗算して得られた、表示用画像データを構成する画素データ(x、y)を表示用画素データCI\_m(x、y)とすると、CI\_m(x、y)は数5

10

【0077】

【数5】

$$CI\_m(x, y) = \alpha(x, y) \times \sum_{k=1}^m SI\_k(x, y)$$

【0078】

(x、y)は、出力検出部8により、1～mコマ目までの画像データのうち画素(x、y)に対応する画像データのレベル変化があったと判定された総コマ数がh(x、y)(変化がなかったと判定された総コマ数はm-h(x、y))とすると、

20

【数6】

$$\alpha(x, y) = h(x, y) / m$$

で表せる。

【0079】

つぎに本発明の実施形態3に係る図2のステップS119の画像処理を、図5を参照して説明する。なお、実施形態3のその他の動作は図2で説明したとおりである。

【0080】

実施形態3においては内部メモリ6は、連続する2コマの画像データを記憶するための第1記憶領域及び第2記憶領域と、中間的な合成画像データである中間合成画像データを記憶する第3記憶領域と、この中間合成画像データに所定の係数を乗算することにより得られた画像表示に供するための表示用合成画像データを記憶する第4記憶領域を有する。

30

【0081】

実施形態2と同様に、第1記憶領域と第2記憶領域にはつぎのように記憶される。奇数番目のコマの画像データは第1記憶領域に偶数番目の画像データは第2記憶領域に、それぞれ順次書き記憶される。このように画像データが記憶されたとき、第1記憶領域と第2記憶領域にはつねに隣り合うコマ番号の画像データが記憶されている。

【0082】

そして、内部メモリ6に記憶された最新に取得された画像データが第2記憶領域に記憶された偶数番目(mは2以上の整数)の画像データである場合は、第1記憶領域に記憶されている画像データがm-1コマ目の画像データであり、第2記憶領域に記憶された最新の画像データがmコマ目の画像データである。また、内部メモリに記憶された最新の画像データが第1記憶領域に記憶された奇数番目(mは3以上の整数)の画像データである場合は、第1記憶領域に記憶された画像データがmコマ目の画像データであり、第2記憶領域に記憶されている画像データがm-1コマ目の画像データである。

40

【0083】

ステップS401において、システム制御部14は画素の座標を表すx、yを記憶するメモリ[x]、[y]にそれぞれ0を初期設定する。

50

## 【 0 0 8 4 】

つぎにステップ S 4 0 2 において、システム制御部 1 4 は直前にイメージセンサ 4 から読み出された画像信号に対応する画像データが 1 コマ目の画像データか否かを判定する。1 コマ目の画像データであるときは図 5 のサブルーチンからリターンする。なお、1 コマ目の画像データは図 2 のステップ S 1 1 4 において内部メモリ 6 の第 1 記憶領域に記憶されているものとする。

## 【 0 0 8 5 】

ステップ S 4 0 2 において、1 コマ目の画像データでないと判定された場合（直前にイメージセンサ 4 から読み出された画像信号に対応する画像データが 2 コマ目の画像データである場合）、この画像データは図 2 のステップ S 1 1 4 において内部メモリ 6 の第 2 記憶領域に記憶されているものとする。

10

## 【 0 0 8 6 】

つぎにステップ S 4 0 3 において、画像合成部 7 は内部メモリ 6 の第 1 記憶領域に記憶されている 1 コマ目の画像データと、第 2 記憶領域に記憶されている 2 コマ目の画像データを合成する（実施形態 2 の数 2 と同様）。そしてこの合成された中間合成画像データは第 3 記憶領域に記憶される。同様にして第 2 記憶領域に記憶された 3 コマ目以降の画像データについては、それまで撮影された複数コマの画像データが合成された中間合成画像データと合成されて第 3 記憶領域に上書き記憶される。

## 【 0 0 8 7 】

つぎにステップ S 4 0 4 において、出力検出部 8 は第 2 記憶領域に記憶されている 2 コマ目の画像データの画素データ（ $x$ 、 $y$ ）から、第 1 記憶領域に記憶されている 1 コマ目の画像データの画素データ（ $x$ 、 $y$ ）を減算することにより画素データのレベルの変化を検出する。つぎに、ステップ S 4 0 5 において、出力検出部 8 はレベルの変化が所定の閾値以上であったか否かを判定する。ステップ S 4 0 5 においてレベルの変化があったものと検出された場合は、出力検出部 8 は  $h(x, y)$  をインクリメントする。すなわち  $h(x, y)$  を記憶するメモリ〔 $h(x, y)$ 〕に  $h + 1$  を記憶する。

20

## 【 0 0 8 8 】

つぎにステップ S 4 0 7 において、重み係数演算部 9 は数 6 に従って重み付け係数を演算する。つぎにステップ S 4 0 8 において、重み係数処理部 1 0 は第 3 記憶領域に記憶されている中間合成画素データ（ $x$ 、 $y$ ）に重み付け係数（ $x$ 、 $y$ ）を乗算する。

30

## 【 0 0 8 9 】

この重み係数が乗算された中間合成画素データ（ $x$ 、 $y$ ）は、ステップ S 4 0 9 において、システム制御部 1 4 により内部メモリ 6 の表示用合成画像データを記憶する第 4 記憶部の画素データ（ $x$ 、 $y$ ）を記憶するためのメモリに記憶される。

## 【 0 0 9 0 】

つぎにステップ S 4 1 0 において、システム制御部 1 4 は  $x$  を記憶するためのメモリ〔 $x$ 〕に  $x + 1$  を記憶する。つぎに、ステップ S 4 1 1 において、システム制御部は  $x$  が画像の水平方向の画素数を表す  $W$  に等しいか否かを判定する。ここで  $x = W$  でないものと判定された場合は、ステップ S 4 0 4 に戻り、つぎの水平方向の画素データに関して同様の動作を繰り返す。

40

## 【 0 0 9 1 】

ステップ S 4 1 1 において  $x = W$  であると判定された場合は、次の行の画素データについて、ステップ S 4 0 4 以降の同様の動作を行うべく、システム制御部 1 4 は  $x$  を記憶するメモリ〔 $x$ 〕0 にし、 $y$  を記憶するメモリ〔 $y$ 〕に  $y + 1$  を記憶する。

## 【 0 0 9 2 】

つぎにシステム制御部 1 4 は、ステップ S 4 1 3 において  $y$  が画像の垂直方向の画素数を表す  $H$  に等しいか否かを判定する。ここで  $y = H$  でないものと判定された場合は、ステップ S 4 0 4 に戻り、つぎの垂直方向の画素データに関してステップ S 4 0 4 以降の同様の動作を繰り返す。

50

## 【0093】

ステップS413において、 $y = H$ であるものと判定された場合は、中間合成画素データのすべてに関して重み係数が乗算され、表示用合成画像データが生成されたので図5のサブルーチンからリターンする。

## 【0094】

実施形態3においては重み付け係数を画素毎に設定することで、画素データのレベル変化がある画素（例えば読出し画像中の花火の軌跡）については重み付け係数が大きくなり、レベル変化がない画素については重み付け係数を小さくしていくことになり、単純に読み出した画像を加算していくことによる不必要なノイズの増加や、背景輝度の増加を抑制することができる。

10

## 【0095】

なお、本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化することもできる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成することもできる。さらに異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。このように、発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変形や応用が可能である。

## 【符号の説明】

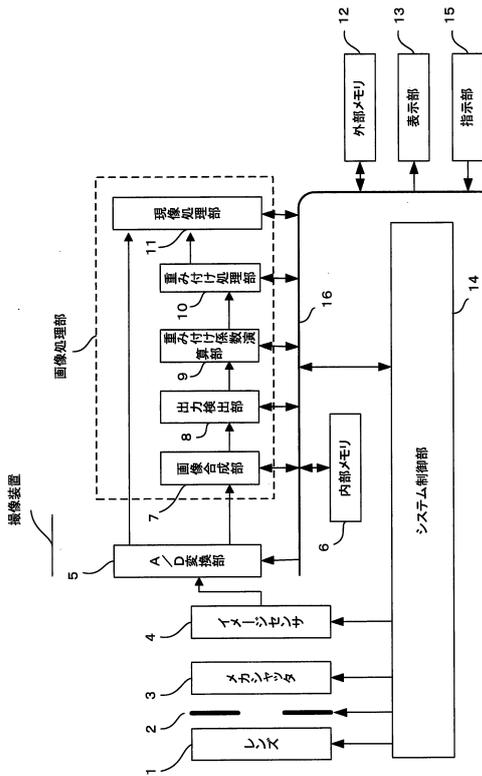
## 【0096】

- 1 ... レンズ
- 2 ... 絞り
- 3 ... メカシャッタ
- 4 ... イメージセンサ
- 5 ... A / D変換器
- 6 ... 内部メモリ
- 7 ... 画像合成部
- 8 ... 出力検出部
- 9 ... 重み付け係数演算部
- 10 ... 重み付け処理部
- 11 ... 現像処理部
- 12 ... 外部メモリ
- 13 ... 表示部
- 14 ... システム制御部
- 15 ... 指示部
- 16 ... バス

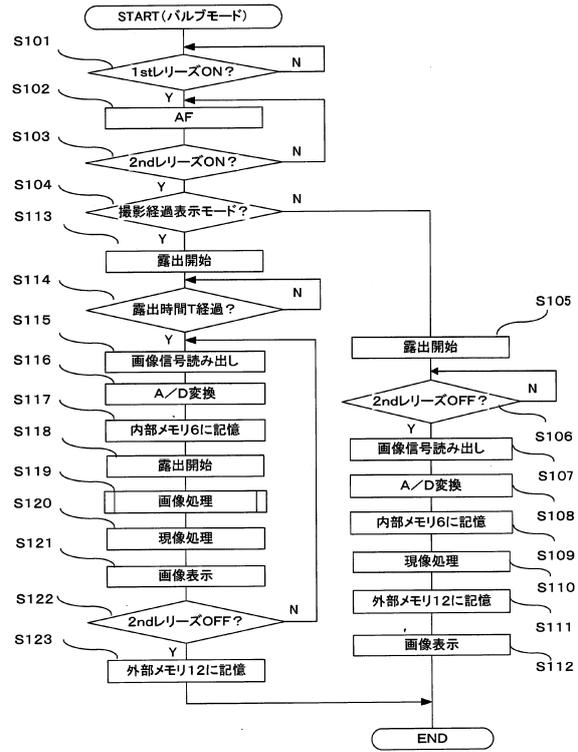
20

30

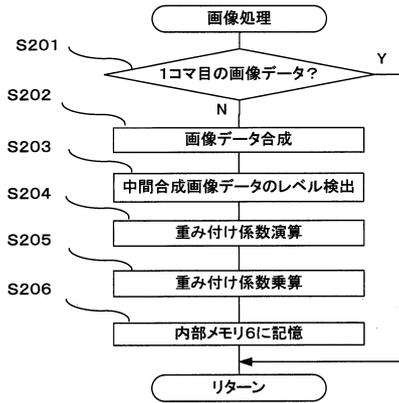
【図1】



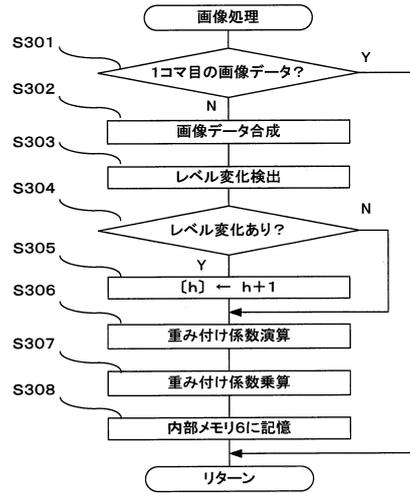
【図2】



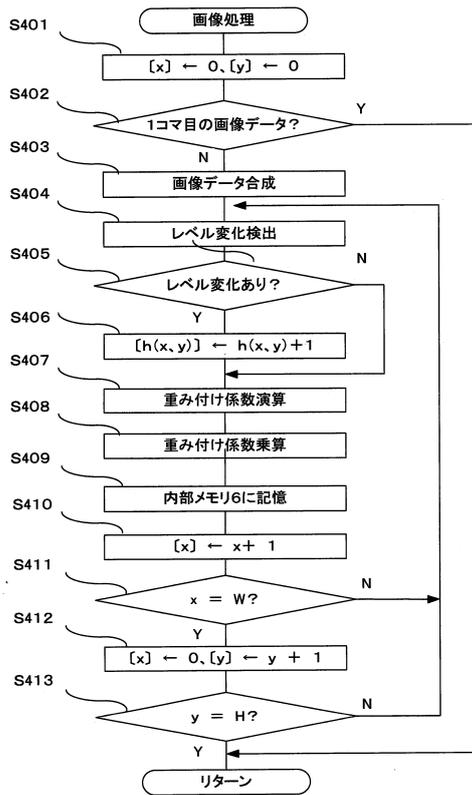
【図3】



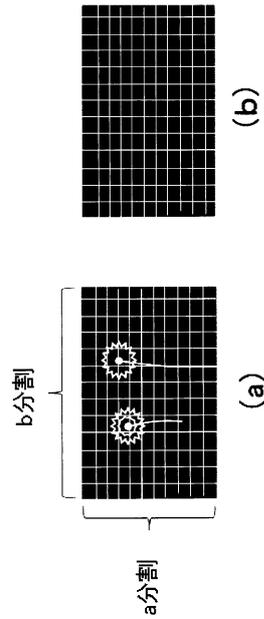
【図4】



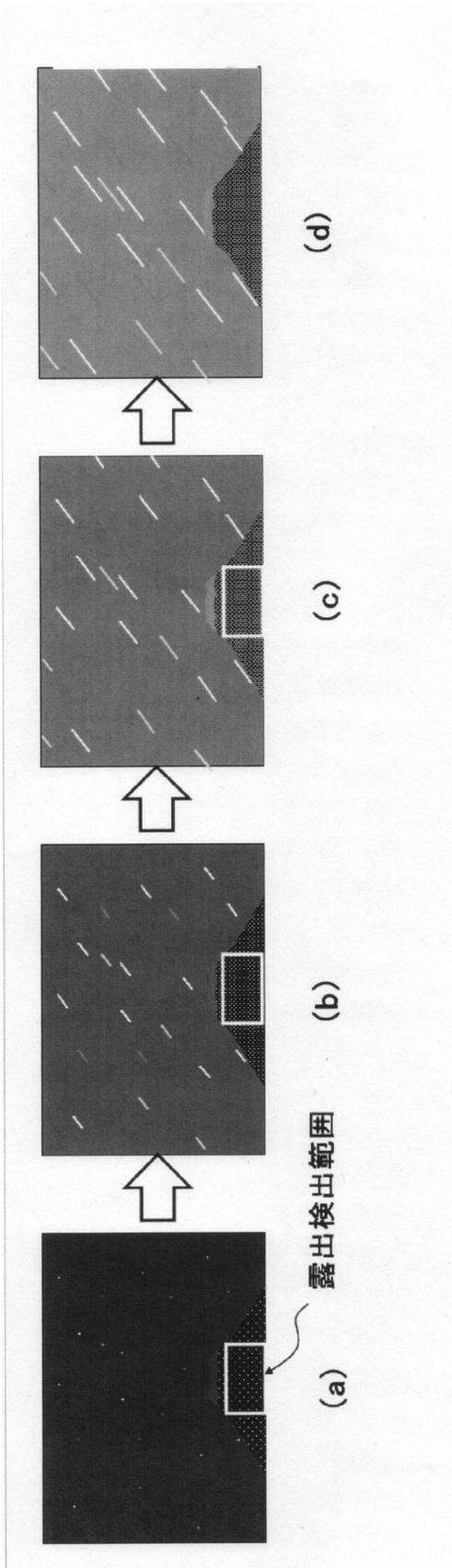
【図5】



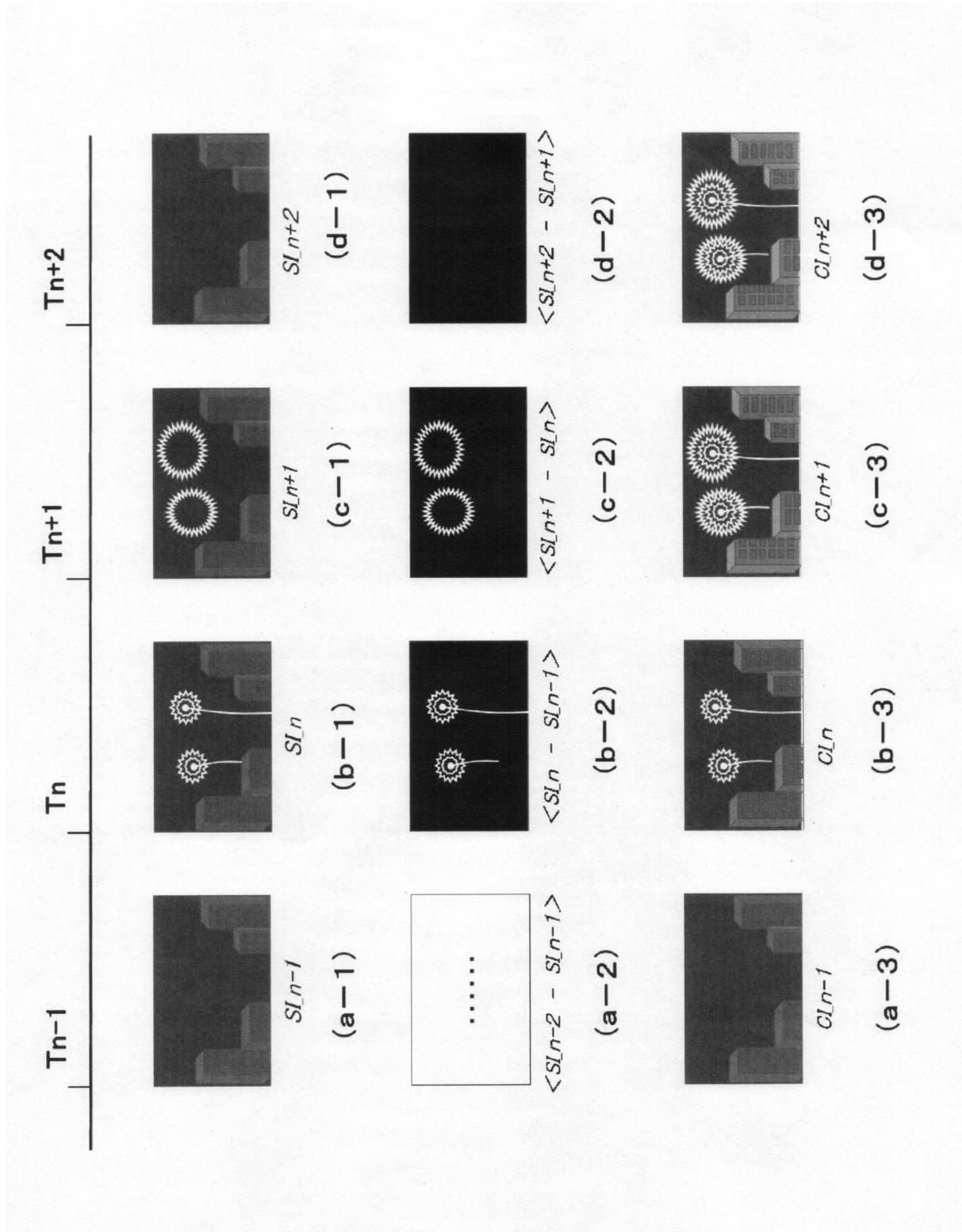
【図6】



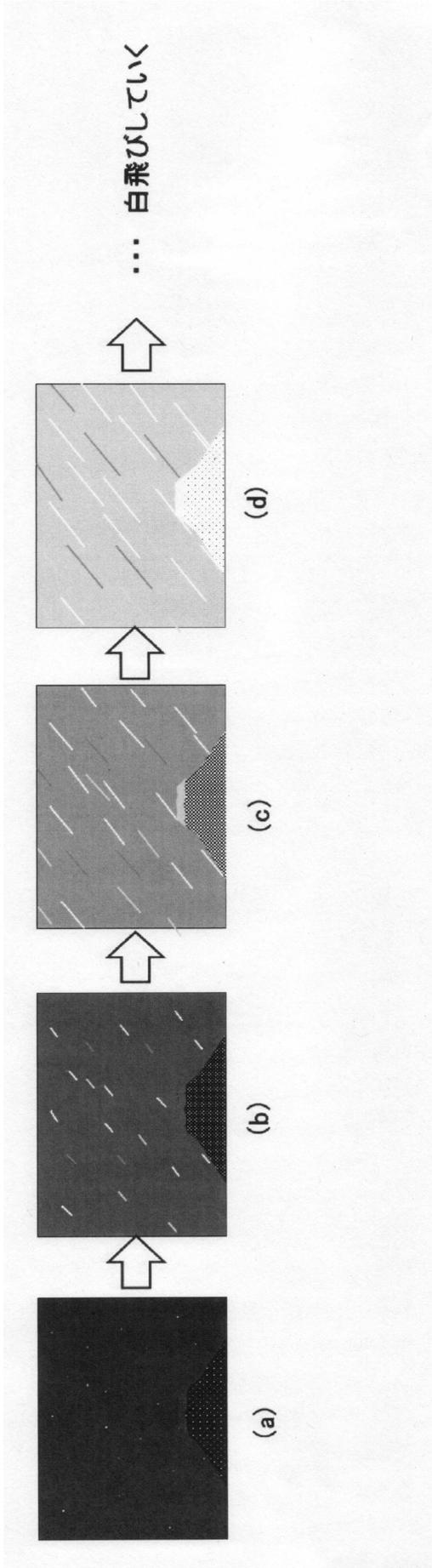
【図7】



【 図 8 】



【図9】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2008-066978(JP,A)  
特開2007-281547(JP,A)  
特開2000-261715(JP,A)  
特開平11-225308(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H04N 5/225