

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6618235号  
(P6618235)

(45) 発行日 令和1年12月11日(2019.12.11)

(24) 登録日 令和1年11月22日(2019.11.22)

(51) Int.Cl.

F I

H O 4 N 5/369 (2011.01)

H O 4 N 5/369

H O 1 L 27/146 (2006.01)

H O 1 L 27/146

A

H O 4 N 5/232 (2006.01)

H O 4 N 5/232

H O 4 N 5/345 (2011.01)

H O 4 N 5/345

H O 4 N 5/347 (2011.01)

H O 4 N 5/347

請求項の数 8 (全 26 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2013-136082 (P2013-136082)  
 (22) 出願日 平成25年6月28日(2013.6.28)  
 (65) 公開番号 特開2014-143666 (P2014-143666A)  
 (43) 公開日 平成26年8月7日(2014.8.7)  
 審査請求日 平成28年6月10日(2016.6.10)  
 審判番号 不服2017-19193 (P2017-19193/J1)  
 審判請求日 平成29年12月25日(2017.12.25)  
 (31) 優先権主張番号 特願2012-288036 (P2012-288036)  
 (32) 優先日 平成24年12月28日(2012.12.28)  
 (33) 優先権主張国・地域又は機関  
 日本国(JP)

(73) 特許権者 000001007  
 キヤノン株式会社  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
 (74) 代理人 100125254  
 弁理士 別役 重尚  
 (72) 発明者 市川 茂  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ  
 ヤノン株式会社内  
 合議体  
 審判長 鳥居 稔  
 審判官 藤原 敬利  
 審判官 小池 正彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像素子および撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の画素を備え、光学像に応じた画像信号を出力する画素部と、  
 前記画素部を駆動する駆動手段と、  
 前記駆動手段により前記画素部から前記画像信号が出力される出力手段と、  
 前記出力手段に出力された前記画像信号が入力され、当該入力された前記画像信号の加  
 算処理を行う加算手段と、  
 前記出力手段に出力された前記画像信号が入力され、当該入力された前記画像信号に基  
 づいて被写体のエッジ量を検出し、又は前記入力された連続する2フレームの画像信号の  
 フレーム間の差分に基づいて前記被写体に動きがあるか否かを検出する検出手段と、  
 前記検出手段により検出された前記被写体のエッジ量が所定量以上である場合又は前記  
 検出手段により前記被写体に動きがあると検出された場合に前記加算手段による加算処理  
 を行わないように制御する制御手段と、  
 を有することを特徴とする撮像素子。

【請求項2】

さらに、前記加算手段から出力された画像信号にヘッダ情報を付加するヘッダ付加手段  
 を有することを特徴とする請求項1に記載の撮像素子。

【請求項3】

前記画素部、前記駆動手段、および前記出力手段を有する第1の素子部と、前記加算手  
 段、前記検出手段、および前記制御手段を有する第2の素子部とを備え、

前記第 1 の素子部と前記第 2 の素子部とが互いに積層されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の撮像素子。

【請求項 4】

複数の画素を備え、光学像に応じた画像信号を出力する画素部と、  
前記画素部を駆動する駆動手段と、  
前記駆動手段により前記画素部から読み出された前記画像信号を撮像素子の外部に出力する外部出力手段と、  
前記画像信号に基づいて被写体のエッジ量を検出する検出手段と、  
前記検出手段により検出された前記被写体のエッジ量の複数のフレーム間における差分が所定量未満である場合に前記外部出力手段により出力される前記画像信号のデータ量を少なくするように制御する制御手段と、  
を有することを特徴とする撮像素子。

10

【請求項 5】

前記外部出力手段は少なくとも 2 つの出力バッファを備え、  
前記制御手段は前記検出手段により検出された前記被写体のエッジ量の複数のフレーム間における差分が所定量未満である場合に前記出力バッファの数を切り替えることを特徴とする請求項 4 に記載の撮像素子。

【請求項 6】

前記画素部および前記駆動手段を有する第 1 の素子部と、前記外部出力手段、前記検出手段、および前記制御手段を有する第 2 の素子部とを備え、  
前記第 1 の素子部と前記第 2 の素子部とが互いに積層されていることを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の撮像素子。

20

【請求項 7】

前記駆動手段は前記画像信号を行単位で取得するように前記画素部を駆動することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の撮像素子。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の撮像素子と、  
前記撮像素子から出力される前記画像信号に所定の補正処理を施す信号処理手段と、  
前記撮像素子によって得られた画像を表示する表示手段と、  
前記信号処理手段で得られた画像データを記録する記録手段と、  
を有することを特徴とする撮像装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、積層構造を有する撮像素子および該撮像素子を備える撮像装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、CCD 又は CMOS イメージセンサなどの撮像素子を供える撮像装置によって静止画又は動画を撮影する際には、撮影の前に被写体の位置に関する被写体情報（位置情報ともいう）を取得して、当該被写体情報に応じて最適な露出条件などを求めることが行われている。

40

【0003】

例えば、撮像装置において、フォーカス制御に用いる被写体の位置情報を得る際には、撮像素子から出力される画像信号に応じて当該位置情報を得ている。画像信号に応じて位置情報を取得する際には、複数の画像を連続して撮影する必要があるため、撮像素子において読み出し対象とする画素数を減らして、フレームレートを向上させることが望ましい。

【0004】

図 22 は、従来の撮像装置においてライブビューの際のオートフォーカス撮像動作（AF 評価撮像）のタイミングを説明するための図である。

50

## 【0005】

従来の撮像装置においては、垂直同期信号（Vertical Driving Pulse：VD）によって撮像タイミングが規定されており、AF制御信号がオンとなると、ライブビュー撮像期間後のVDに応じてAF評価像が撮像される。そして、AF制御信号がオフとなると、再びライブビュー撮像期間となる。

## 【0006】

このように、ライブビュー用画像を得るライブビュー撮像期間とAF評価用画像を得るAF動作期間とは時間軸に沿ってシリアルに存在するので、ライブビュー用画像とAF評価用画像を同時に撮像することはできない。

## 【0007】

このため、図示のようにライブビュー期間（フレーム）の間に位置するAF動作期間でAF評価用画像を撮像することになって、ライブビュー用画像とAF評価用画像との間にタイムラグが存在する。加えて、AF評価用画像を撮像する際においてもライブビュー表示は行われるものの、この際には、AF評価用画像に応じてライブビュー表示が行われる。そして、図22に示すように、AF評価用画像を撮像する際には、ライブビュー撮像期間よりもフレームレートが高くされるため、撮像素子の読み出しにおいては間引き率が高くなり、不可避免的に画質が低くなってしまう。

## 【0008】

この点を回避するため、例えば、撮像素子の画素部に焦点信号検出用画素を撮像信号用画素とは別に設けるようにしたものがある。ここでは、ライブビュー表示のための撮像用信号を読み出すライブビュー用読み出しモードを備えるとともに、焦点検出用信号および自動露光用測光情報に用いるための撮像用信号を撮像素子から読み出す焦点検出・自動露光用読み出しモードを備えて、これら読み出しモードをフレーム毎に循環的に繰り返して行うようにしている（特許文献1参照）。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0009】

【特許文献1】特開2009-89105号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0010】

ところが、特許文献1においては、画素単位で撮像素子から画像信号（つまり、電荷）を読み出すため、電荷の転送に時間が掛かってしまうばかりでなく、転送データ量が多くなって消費電力が増大する。さらに、撮像素子の出力である画像信号は撮像素子の外部に備えられた制御装置などによって画像信号処理されることになるので、転送データ量が多いと、制御装置における処理負荷が増大するばかりでなく、消費電力が増大する。

## 【0011】

加えて、特許文献1においては、画素部に焦点信号検出用画素が設けられているため、不可避免的に撮像信号用画素のエリアが小さくなってしまい、焦点信号検出用画素は撮像信号（画像信号）を得る際には用いられないので、画質が低下する。

## 【0012】

そこで、本発明の目的は、データ転送時間を短縮するとともに画質が低下することのない撮像素子および撮像装置を提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0013】

上記の目的を達成するため、本発明による撮像素子は、複数の画素を備え、光学像に応じた画像信号を出力する画素部と、前記画素部を駆動する駆動手段と、前記駆動手段により前記画素部から前記画像信号が出力される出力手段と、前記出力手段に出力された前記画像信号が入力され、当該入力された前記画像信号の加算処理を行う加算手段と、前記出力手段に出力された前記画像信号が入力され、当該入力された前記画像信号に基づいて被

10

20

30

40

50

写体のエッジ量を検出し、又は前記入力された連続する２フレームの画像信号のフレーム間の差分に基づいて前記被写体に動きがあるか否かを検出する検出手段と、前記検出手段により検出された前記被写体のエッジ量が所定量以上である場合又は前記検出手段により前記被写体に動きがあると検出された場合に前記加算手段による加算処理を行わないように制御する制御手段と、を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【００１７】

本発明によれば、データ転送時間を短縮するとともに画質の低下を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

10

【００１８】

【図１】本発明の第１の実施形態による撮像装置の一例についてその構成を示すブロック図である。

【図２】図１に示す撮像部に備えられた撮像素子の構成についてその一例を示すブロック図である。

【図３】図１にカメラにおいて通常の画像を取得する際のタイミングを説明するための図である。

【図４】図２に示す撮像素子において画素部の一部分についてその構成の一例を示す図である。

【図５】図２に示す水平信号回路によって行われる読み出し動作を説明するためのタイミングチャートである。

20

【図６】図１にカメラにおいて複数の画像を同時に取得する際のタイミングを説明するための図である。

【図７】図６で説明したメインストリームおよびサブストリーム用の画素と垂直信号線に接続された垂直信号回路とを示すブロック図である。

【図８】図６で説明したメインストリームおよびサブストリームの読み出しのタイミングを説明するための図である。

【図９】図７に示す出力制御部の一例についてその構成を示すブロック図である。

【図１０】図２に示すデジタル処理回路における評価値算出部および回路条件設定部の接続関係を説明するためのブロック図である。

30

【図１１】図１０に示す評価値算出部の動作を説明するためのフローチャートである。

【図１２】図１０に示す回路条件設定部の動作を説明するためのフローチャートである。

【図１３】本発明の第２の実施形態によるカメラで用いられる評価値算出部の動作を説明するためのフローチャートである。

【図１４】図１３に示す行単位で輝度値を算出する処理の一例を示す図である。

【図１５】本発明の第２の実施形態で用いられる回路条件設定部２０７の動作を説明するためのフローチャートである。

【図１６】本発明の第３の実施形態によるカメラで用いられるデジタル処理回路の構成を示すブロック図である。

【図１７】被写体の輝度とエッジ量との関係を示す図である。

40

【図１８】図１６に示すデジタル処理回路における画素加算部の動作を説明するためのフローチャートである。

【図１９】図１６に示す評価値算出部で行われる動体の検出を説明するための図である。

【図２０】本発明の第４の実施形態におけるカメラで用いられるデジタル処理回路２０４に備えられた回路条件設定部２０７と外部出力バッファとの接続を示すブロック図である。

【図２１】図２０に示す回路条件設定部２０７で行われる外部出力バッファの制御を説明するためのフローチャートである。

【図２２】従来の撮像装置においてライブビューの際のオートフォーカス撮像動作（ＡＦ評価撮像）のタイミングを説明するための図である。

50

**【発明を実施するための形態】****【0019】**

以下、本発明の実施の形態による撮像装置の一例について図面を参照して説明する。

**【0020】****[第1の実施形態]**

図1は、本発明の第1の実施形態による撮像装置の一例についてその構成を示すブロック図である。なお、図示の撮像装置は、例えば、動画機能付き電子スチルカメラ又はビデオカメラに適用される。

**【0021】**

撮像装置（以下単にカメラと呼ぶ）100は、撮影レンズユニット（以下単にレンズ部と呼ぶ）101を有しており、レンズ部101は被写体像（光学像ともいう）を撮像部103に集光する。レンズ部101には、焦点距離を変更するための焦点距離変更部および入射光を遮光するための遮光部などが含まれている。

**【0022】**

レンズ部101と撮像部103との間には光量調整部102が配置されており、例えば、光量調整部102は減光フィルタの挿入機構又は絞リ機構である。撮像部（つまり、撮像素子）103は画素部、A/D変換回路、およびデジタル処理部（ともに図示せず）などを有している。撮像素子はレンズ部101および光量調整部102を介して結像した光学像に応じた電気信号（アナログ信号）を出力する。そして、A/D変換回路によってアナログ信号はデジタル信号（デジタル画像信号）に変換される。デジタル処理部はデジタル画像信号（以下単に画像信号とも呼ぶ）に基づいて後述する制御用の評価値を算出する。

**【0023】**

撮像部103の出力である画像信号および評価値は信号処理部104に与えられ、信号処理部104は画像信号について補正用パラメータの生成および画像信号の補正処理を行う。

**【0024】**

撮像制御部105は、全体制御・演算部106の制御下で、撮像部103および信号処理部104等に対してタイミング信号を送るとともに、画像信号を増幅するためのゲイン設定信号、露出時間を設定するための露出時間設定信号、およびその他の制御に必要な信号を生成する。全体制御・演算部106は撮像装置100全体の制御を司る。

**【0025】**

全体制御・演算部106には、記憶部107、撮影条件検出部108、および撮影条件演算部109が備えられている。記憶部107には信号処理部104の出力である画像信号および評価値が一時的に記憶される。撮影条件検出部108は撮像部103の出力に応じて画面における被写体の位置を検出して位置情報を得る。撮影条件演算部109は、後述するようにして、位置情報に応じて撮影条件を決定する。

**【0026】**

撮影条件演算部109は、決定した撮影条件に基づいてレンズ部101の焦点距離の変更、光量調整部102による光量の調整、又は撮像制御部105による露光時間およびゲインの調整を行う。

**【0027】**

なお、図1に示す例では、信号処理部104は全体制御・演算部106とは別の構成としたが、全体制御・演算部106が信号処理部104を備えるようにしてもよく、撮像部103に信号処理部104が備えられるようにしてもよい。

**【0028】**

図示のカメラ100には操作部110、記録部111、および表示部112が備えられており、操作部110には釦およびダイヤルなどのヒューマンIFが備えられ、ユーザ操作によって操作部110は全体制御・演算部106に各種の動作命令を行う。記録部111には、全体制御・演算部106が画像信号に応じて生成した画像データが記録される。

表示部 112 には、全体制御・演算部 105 で生成された画像データに応じた画像が表示されるとともに、操作部 108 による入力操作に応じたアイコンなどが表示される。

【0029】

図2は、図1に示す撮像部 103 に備えられた撮像素子の構成についてその一例を示すブロック図である。

【0030】

図2において、撮像素子は、例えば、CMOSイメージセンサであり、画素部 201 を有している。画素部 201 は2次元マトリックス状配列された複数の画素を有してする。そして、画素の各々では光電変換によって生じた電荷のリセットおよび読み出し動作が行われる。なお、画素部 201 には、黒信号レベルを決定するための所謂オプティカルブラック画素および回路ノイズ除去などに用いられるダミー画素が含まれている。

10

【0031】

水平信号回路 202 は、画素部 201 および垂直信号回路 203 a および 203 b を制御して、画素部 201 において各行の露光時間の設定、画素信号を読み出す読み出し行の選択および非選択設定などを行う。そして、これらの設定は全体制御・演算部 106 の制御下で撮像制御部 105 によって行われる。

【0032】

垂直信号回路 203 a および 203 b の各々は、例えば、列アンプ回路、及び A/D 変換回路、画素加算回路、信号メモリ、信号出力選択スイッチ、および出力回路を有している。画素部 201 と垂直信号回路 203 a および 203 b とは、列間に共通する垂直信号線で接続されている。また、ここでは、2列ごとに1つの垂直信号線が共有される。そして、垂直信号化色 203 a および 203 b にはそれぞれ異なる垂直信号線が交互に接続される。

20

【0033】

デジタル処理回路（信号処理部）204 は複数の行を駆動制御して各行について独立して信号の増幅、A/D変換回路の設定（A/D変換精度、スピード、および変換ゲインなど）、画素加算の有無、および出力順の制御などを行う。

【0034】

デジタル処理回路 204 は、垂直信号回路 203 a および 203 b からの出力信号に対してヘッダ情報を付加して、それぞれ外部出力バッファ 205 a および 205 b に出力する。図示のように、撮像素子は複数の外部出力バッファ 205 a および 205 b を有しているので、同時に複数の画像信号を出力することができる。

30

【0035】

デジタル処理回路 204 には、評価値算出部 206 および回路条件設定部 207 が備えられており、評価値算出部 206 は撮像制御部 105 の制御下で、特定行の画像信号（つまり、ここでは、画素信号）から制御用の評価値を算出する。ここでは、制御用の評価値は、例えば、被写体輝度値であり、評価値算出部 206 は、特定行の画素信号を平均化して被写体輝度値を得る。回路条件設定部 207 は評価値算出部 206 で得られた制御用の評価値又は撮像制御部 105 から送られる制御信号に応じて水平信号回路 202 および垂直信号回路 203 a および 203 b の設定を行う。

40

【0036】

図2に示す例では、画素部 201、水平信号回路 202、および垂直信号回路 203 a および 203 b とデジタル処理回路 204 および外部出力バッファ 205 a および 205 b とは互いに異なる基板上に形成されている。

【0037】

ここでは、画素部 201、水平信号回路 202、および垂直信号回路 203 a および 203 b を第1の素子部と呼び、デジタル処理回路 204 および外部出力バッファ 205 a および 205 b を第2の素子部と呼ぶ。第1および第2の素子部は、例えば、積層構造を有している。

【0038】

50

このようにして、多数の回路が集積するデジタル処理回路 204 を別の基板とすることによって、基板上の半導体面積を小さくすることができる。

【0039】

図3は、図1にカメラ100において通常の画像を取得する際のタイミングを説明するための図である。

【0040】

図示の例では、全体制御・演算部106又は撮像制御部105が生成する垂直同期信号に応じて、露光および信号読み出しが行われる。

【0041】

図4は、図2に示す撮像素子において画素部の一部分についてその構成の一例を示す図である。

10

【0042】

図示のように、ここでは、4つのフォトダイオード(PD)401によって共有構造単位408が規定される。PD401はレンズ部102を介して入射した光学像を光電変換して電荷信号(単に電荷とも呼ぶ)を出力する。転送トランジスタ(転送Tr)402は水平信号回路202から出力される転送信号(TX信号、ここではサフィックスは省略する)に応じてPD401で発生した電荷を後段に転送する。信号増幅アンプ403は、転送Tr402が導通、つまり、オンすると、PD401から転送された電荷信号を増幅する。

【0043】

20

信号リセット用トランジスタ(リセットTr)404は、水平信号回路202から出力されるリセット信号(RS信号、ここではサフィックスは省略する)に応じてPD401および信号増幅アンプ403のリセットを行う。ここでは、図示のように、信号増幅アンプ403およびリセットTr404は4つのPD401で共有されている。

【0044】

垂直信号線407は、信号増幅アンプ304の出力である増幅信号を垂直信号回路203a又は203bに伝送する。そして、上述の共通構造単位408を1つの単位として、複数の共通構造単位408が2次的に配列され、TX信号およびRS信号は同一の行において、2以上の共有構造単位408に共通に接続される。

【0045】

30

図5は、図2に示す水平信号回路によって行われる読み出し動作を説明するためのタイミングチャートである。

【0046】

図3~図5を参照して、水平信号回路202は水平同期信号に応じて、時間T501でRS信号(RS1)を立ち上げるとともに、TX信号(TX11~TX14)を順次立ち上げる。ここでは、図示のように、TX11を立ち下げた後、時間T502でTX12を立ち上げて、RS1の立下りでTX12が立ち下げられる。

【0047】

続いて、時間T503でTX11を立ち上げ、TX11を立ち下げた後、時間T504でTX12が立ち上げられる。そして、TX12を立ち下げた後、時間T505でRS1が立ち上げられるとともに、TX13が立ち上げられる。その後、TX13を立ち下げた後、時間T506でTX14が立ち上げられて、RS1の立下りでTX14が立ち下げられる。

40

【0048】

上記の動作によって、各PD401の電荷がリセットされ順次露光が行われる。そして、この動作は、撮像制御部105によって設定された条件によって、他の画素単位408においても順次行われる。

【0049】

前述のように、リセット動作後において所定の露光時間が経過すると、TX11およびTX12が順次立ち上がり、各PD401の電荷が信号増幅アンプ403に順次読み出さ

50

れる。信号増幅アンプ403の出力である増幅信号は垂直信号線407に読み出されて、垂直信号回路203a又は203bに入力される。この動作についても、撮像制御部105によって設定された条件によって他の行で順次行われる。

【0050】

このようにして、画素のリセットおよび読み出し動作を行単位で順次行うことによって、一面（つまり、一画面）の画像信号データを取得することができる。また、動画などのように連続して撮影する場合には、垂直同期信号に同期して、撮影条件の設定を変更することができる。

【0051】

この撮影条件は、取得した画像信号に応じて撮影条件検出部108で行われる検出の結果に基づいて、撮影条件演算部109で算出される。そして、この撮影条件に応じて、撮像制御部105は撮像部103を制御する。なお、デジタル処理回路204は画像データを出力バッファ205aおよび205bを介して信号処理部104に出力する。

【0052】

図6は、図1にカメラ100において複数の画像を同時に取得する際のタイミングを説明するための図である。

【0053】

図示の例では、全体制御・演算部106又は撮像制御部105が生成する垂直同期信号に応じて、複数の画像に関してそれぞれ露光および信号読み出しが行われる。ここでは、出力バッファ205aに出力される画像データ（メインストリーム）に対して、出力バッファ205bに出力される画像データ（サブストリーム）に係るフレームレートが速くされる。

【0054】

例えば、メインストリームを読み出す際の垂直同期信号よりも短い周期（ここでは、1/4の周期）でサブストリームを読み出す際の垂直同期信号を供給して、サブストリーム用の画素について露光を行い、次の垂直同期信号の期間で画像データの読み出しを行う。

【0055】

図7は、図6で説明したメインストリームおよびサブストリーム用の画素と垂直信号線に接続された垂直信号回路とを示すブロック図である。なお、垂直信号回路203aおよび203bの構成は同一である。

【0056】

図8は、図6で説明したメインストリームおよびサブストリームの読み出しのタイミングを説明するための図である。

【0057】

図7および図8を参照して、垂直信号回路203bは2つの第1のスイッチ部701を有しており、これら第1のスイッチ部701はバッファ701aを介して垂直信号線407に接続される。第1のスイッチ部701はそれぞれデジタル処理回路204から与えられるSW1-1信号およびSW1-2信号によってオンオフ制御される。垂直信号線407に出力された増幅信号（OUT）は、第1のスイッチ部701の一方が時間T801でSW1-1信号によってオンすると、信号メモリ702の一方に電圧V1-1として与えられる。そして、SW1-1信号によって第1のスイッチ701の一方がオフされると（時間T802）、電圧V1-1に応じた電荷（第1の電圧信号）が信号メモリに一時的に蓄積される。

【0058】

同様に、SW1-2信号によって第2のスイッチ部701の他方がオンオフされて、信号メモリ702の他方に電圧V1-2に応じた電荷（第2の電圧信号）が一時的に蓄積される。このようにして、第1のスイッチ部701をオンオフ制御することによって、メインストリーム（第2の電圧信号）又はサブストリーム（第1の電圧信号）の読み出しの際に、他のストリームの読み出しなどの影響を除去することができる。

【0059】

10

20

30

40

50



垂直信号回路 203b は 2 つの第 2 のスイッチ部 703 を有しており、第 2 のスイッチ部 703 はそれぞれデジタル処理回路 204 から与えられる SW2 - 1 信号および SW2 - 2 信号によってオンオフ制御される。信号メモリ 702 に蓄積された電荷は、時間 T803 で第 1 のスイッチ部 703 が SW2 - 1 信号および SW2 - 2 信号によってオンすると、それぞれ電圧 V1 - 1 および V1 - 2 として A/D 変換回路 704 に与えられる。

【0060】

このようにして、電圧 V1 - 1 および V1 - 2 をそれぞれ別の A/D 変換回路 704 に入力することによって、撮影状態（つまり、撮影条件）に応じた A/D 変換制御を行うことができる。時間 T804 において、A/D 変換回路 704 は電圧（アナログ信号）V1 - 1 および V1 - 2 を、デジタル処理回路 204 の制御下で所定の A/D 変換条件に応じてデジタル信号（画像信号）D1 - 1 および D1 - 2（第 1 の画像データおよび第 2 の画像データ）に変換する。

10

【0061】

上記の所定の A/D 変換条件として、例えば、A/D 変換回路の動作の有無、A/D 変換におけるビット精度、A/D 変換速度、A/D 変換回路に対する供給電流量又は電圧、A/D 変換ゲイン、および A/D 変換動作の開始時間のうち少なくとも 1 つがある。

【0062】

A/D 変換回路 704 の出力である画像信号 D1 - 1 および D1 - 2 は出力制御部 705 に与えられる。そして、出力制御部 705 は、デジタル処理回路 204 の制御下で画像信号 D1 - 1 および D1 - 2 の少なくとも 1 つを選択して、時間 T805 において選択画像信号 D o u t としてデジタル処理部 204 に出力する。つまり、出力制御部 705 は第 1 および第 2 の画像データを選択的に出力することになる。

20

【0063】

図 9 は、図 7 に示す出力制御部 705 の一例についてその構成を示すブロック図である。

【0064】

図示の出力制御部 705 は、第 1 および第 2 の乗算器 705 a および 705 b と加算器 705 c とを有している。そして、第 1 および第 2 の乗算器 705 a および 705 b にはそれぞれ画像信号 D1 - 1 および D1 - 2 が与えられる。第 1 の乗算器 705 a は画像信号 D1 - 1 に第 1 の係数 を乗算して第 1 の乗算信号を出力する。一方、第 2 の乗算器 705 b は画像信号 D1 - 2 に第 2 の係数 を乗算して第 2 の乗算信号を出力する。

30

【0065】

加算器 705 は第 1 および第 2 の乗算信号を加算して、加算信号を選択画像信号として出力する。ここで、第 1 の係数 = 0 とすれば、出力制御部 705 から画像信号 D1 - 1 が選択画像信号として出力される。一方、第 2 の係数 = 0 とすれば、出力制御部 705 から画像信号 D1 - 2 が選択画像信号として出力される。また、第 1 の係数 = 第 2 の係数 = 1 とすれば、出力制御部 705 から画像信号 D1 - 1 および D1 - 2 が選択画像信号として出力される。

【0066】

なお、図 7 には示されていないが、他の垂直信号線についても、図 7 に示す回路構成と同様の回路構成が接続されており、複数の行について同時に A/D 変換を行うことができる。

40

【0067】

図 10 は、図 2 に示すデジタル処理回路における評価値算出部 206 および回路条件設定部 207 の接続関係を説明するためのブロック図である。

【0068】

前述のように、デジタル処理回路 204 は評価値算出部 206 および回路条件設定部 207 を備えており、評価値算出部 206 には垂直信号回路 203 a および 203 b の出力である画像信号が入力される。そして、評価値算出部 206 は画像信号に応じて評価値を算出して、メモリ 1001 に当該評価値を記憶する。

50

## 【 0 0 6 9 】

前述の画像信号はヘッダ付加部 1 0 0 2 にも与えられており、ヘッダ付加部 1 0 0 2 は画像信号に同期コードおよび露出条件などのヘッダ情報を付加する。

## 【 0 0 7 0 】

図 1 1 は、図 1 0 に示す評価値算出部 2 0 6 の動作を説明するためのフローチャートである。

## 【 0 0 7 1 】

評価値算出部 2 0 6 は垂直信号回路 2 0 3 a および 2 0 3 b からフレーム番号  $N = 0$  としてサブストリームを取得する（ステップ S 1 1 0 0）。続いて、評価値算出部 2 0 6 は当該サブストリームについて評価値算出対象領域（対象エリア）があるか否かを判定する（ステップ S 1 1 0 1）。対象エリアでないと（ステップ S 1 1 0 1 において、NO）、評価値算出部 2 0 6 は待機する。

10

## 【 0 0 7 2 】

一方、対象エリアであると（ステップ S 1 1 0 1 において、YES）、評価値算出部 2 0 6 は評価値（制御用評価値）として被写体の輝度値  $Y$  を求める（ステップ S 1 1 0 2）。そして、評価値算出部 2 0 6 は対象エリアが終了したか否かを判定する（ステップ S 1 1 0 3）。

## 【 0 0 7 3 】

対象エリアが終了していないと（ステップ S 1 1 0 3 において、NO）、評価値算出部 2 0 6 はステップ S 1 1 0 1 の処理に戻って対象エリアであるか否かを判定する。一方、対象エリアが終了すると（ステップ S 1 1 0 3 において、YES）、評価値算出部 2 0 6 は当該輝度値  $Y$  をメモリ 1 0 0 1 に記憶する（ステップ S 1 1 0 4）。

20

## 【 0 0 7 4 】

続いて、評価値算出部 2 0 6 はフレーム番号  $N = N + 1$  として（ステップ S 1 1 0 5）、垂直信号回路 2 0 3 a および 2 0 3 b からサブストリームを取得する（ステップ S 1 1 0 6）。評価値算出部 2 0 6 は当該サブストリームについて対象エリアがあるか否かを判定する（ステップ S 1 1 0 7）。対象エリアでないと（ステップ S 1 1 0 7 において、NO）、評価値算出部 2 0 6 は待機する。

## 【 0 0 7 5 】

一方、対象エリアであると（ステップ S 1 1 0 7 において、YES）、評価値算出部 2 0 6 は評価値として被写体の輝度値  $Y$  を求める（ステップ S 1 1 0 8）。そして、評価値算出部 2 0 6 は対象エリアが終了したか否かを判定する（ステップ S 1 1 0 9）。

30

## 【 0 0 7 6 】

対象エリアが終了していないと（ステップ S 1 1 0 9 において、NO）、評価値算出部 2 0 6 はステップ S 1 1 0 7 の処理に戻って対象エリアであるか否かを判定する。一方、対象エリアが終了すると（ステップ S 1 1 0 9 において、YES）、評価値算出部 2 0 6 はメモリ 1 0 0 1 に記憶された輝度値（又は輝度平均値）とステップ S 1 1 0 8 で求めた輝度値とを平均して輝度平均値を求める（ステップ S 1 1 1 0）。そして、評価値算出部 2 0 6 は当該輝度平均値をメモリ 1 0 0 1 に記憶する（ステップ S 1 1 1 1）。

## 【 0 0 7 7 】

続いて、評価値算出部 2 0 6 は、フレーム番号  $N$  が輝度平均値を求めるための算出フレーム数（ $N_{max}$ ）分となったか否かを判定する（ステップ S 1 1 1 2）。そして、 $N = N_{max}$  でないと（ステップ S 1 1 1 2 において、NO）、評価値算出部 2 0 6 はステップ S 1 1 0 5 に戻って次のフレームについて処理を行う。

40

## 【 0 0 7 8 】

$N = N_{max}$  であると（ステップ S 1 1 1 2 において、YES）、評価値算出部 2 0 6 は算出フレーム数（ $N_{max}$ ）分について求めた結果（輝度平均値） $Y_{sub}$  を、回路条件部 2 0 7 に出力する（ステップ S 1 1 1 3）。そして、評価値算出部 2 0 6 は評価値算出処理を終了する。

## 【 0 0 7 9 】

50

なお、上述の例では、フレーム毎に得られた輝度値を平均化処理したが、所定の重みづけを行って最終的な輝度値を算出するようにしてもよい。さらには、フレーム間の差分を算出結果とするようにしてもよい。

【0080】

さらに、算出対象領域座標、算出対象領域数、および算出フレーム数（ $N_{max}$ ）などは、撮影制御部105から設定することができる。また、算出する輝度値を保存するメモリ1001に対して、撮影制御部105から所定の値を事前に書き込んでおくようにしてもよい。

【0081】

前述のように、図示の例では、メインストリームを1枚取得する間に、サブストリームを4枚取得することができる。つまり、メインストリームを読み出す前に、少なくとも3枚のサブストリームから評価値（輝度平均値）を算出することができる。

【0082】

図12は、図10に示す回路条件設定部207の動作を説明するためのフローチャートである。

【0083】

撮影制御部105から撮影条件（つまり、第1の撮影条件）が入力されると（ステップS1201）、回路条件設定部207は水平信号回路202と垂直信号回路203aおよび203bとに撮影条件を動作設定として設定する（ステップS1202）。ここでは、回路条件設定部207はメインストリームおよびサブストリームの双方について設定を行う。

【0084】

前述のようにして、評価値算出部206から算出結果 $Y_{sub}$ が入力されると（ステップS1203）、回路条件設定部207は、算出結果 $Y_{sub}$ が所定の範囲にあるか否かを判定する。ここでは、回路条件設定部207は、判定下限輝度値 $Y_b < \text{算出結果 } Y_{sub} < \text{判定上限輝度値 } Y_u$ であるか否かを判定する（ステップS1204）。

【0085】

判定の結果、 $Y_b < Y_{sub} < Y_u$ であると（ステップS1204において、YES）、回路条件設定部207はステップS1201の処理に戻って、再び撮影条件を入力する。一方、 $Y_b \geq Y_{sub}$ 又は $Y_{sub} \geq Y_u$ であると（ステップS1204において、NO）、回路条件設定部207は水平信号回路202と垂直信号回路203に撮影条件（第1の撮影条件）を変更して第2の撮影条件として設定する（ステップS1205）。

【0086】

ステップS1205の処理では、メインストリームについて水平信号回路202と垂直信号回路203aおよび203bの動作設定が行われる。例えば、回路条件設定部207は判定下限輝度値と判定上限輝度値とで規定される判定範囲からの乖離量に応じた設定値を、メインストリームを取得する際に水平信号回路202に設定されたシャッタースピード設定値から加減算する。

【0087】

なお、回路条件設定部207は判定範囲からの乖離量に応じた設定値に応じて、垂直信号回路203aおよび203bに設定されたA/D変換条件を変更するようにしてもよい。さらには、回路条件設定部207は第1のスイッチ部701の接続動作、第2のスイッチ部703の接続動作、又は出力制御部705のA/D変換結果、若しくは乗算する係数（第1および第2の係数）を変更するようにしてもよい。そして、当該動作は設定処理の終了までフレーム毎に行われる。

【0088】

続いて、回路条件設定部207は算出結果 $Y_{sub}$ に基づいて撮影条件を変更したことを示すため、ヘッダ付加部1002によってそのヘッダに変更した撮影条件を付加する（ステップS1206）。そして、回路条件設定部207は全てのフレームについて処理

10

20

30

40

50

を行ったか否かを判定する（ステップ S 1 2 0 7）。

【 0 0 8 9 】

全てのフレームについて処理を終了していないと（ステップ S 1 2 0 7 において、N O）、回路条件設定部 2 0 7 はステップ S 1 2 0 1 の処理に戻る。一方、全てのフレームについて処理を終了すると（ステップ S 1 2 0 7 において、Y E S）、回路条件設定部 2 0 7 は設定処理を終了する。

【 0 0 9 0 】

このようにして、本発明の第 1 の実施形態では、メインストリームよりもフレームレートが速いサブストリームから制御用の評価値である輝度値を算出して、当該輝度値に応じてメインストリームに係る撮影条件を変更するようにしたので、急激に被写体輝度が変化

10

【 0 0 9 1 】

なお、第 1 の実施形態では、画素単位 4 0 8 を水平 2 画素および垂直 2 画素としたが、異なる構成の画素単位においても、同様の効果を得ることができる。また、ここでは、メインストリームに用いる画素とサブストリームに用いる画素とを行単位で異ならせるようにしたが、必ずしも行単位である必要はなく、列単位で異ならせるようにしてもよい。さらには、画面内において飛び飛びの複数の画素を用いるようにしてもよい。

【 0 0 9 2 】

加えて、図 7 に示す複数の A / D 変換回路は同一の形式のものでなくてもよい。つまり、第 2 のスイッチ部 7 0 3 で切り替えるようにすれば、異なる形式の A / D 変換回路を用

20

【 0 0 9 3 】

第 1 の実施形態では、A / D 変換回路は垂直信号回路 2 0 3 a および 2 0 3 b に備えられているが、デジタル処理回路 2 0 4 が A / D 変換回路を備えるようにしてもよい。つまり、A / D 変換回路を画素部 2 0 1 と異なる基板に配置するようにしてもよい。さらに、評価値算出部 2 0 6 はサブストリームに応じて制御用の評価値を算出するようにしたが、メインストリームに応じて評価値を算出するようにしてもよい。また、制御用の評価値である輝度値 Y を算出する際には、互いに異なるカラーフィルターを用いて得られた画像信号に応じて輝度値 Y を算出するようにしてもよく、カラーフィルターごとに得られた画像

30

【 0 0 9 4 】

加えて、第 1 の実施形態では、回路条件設定部 2 0 7 は評価値算出部 2 0 6 から輝度値（輝度平均値）を受けるとしたが、輝度値をメモリ 1 0 0 1 から取得するようにしてもよい。そして、回路条件設定部 2 0 7 で用いられる判定下限輝度値 Y<sub>\_\_b</sub> および判定上限輝度値 Y<sub>\_\_u</sub> は、全体制御演算部 1 0 6 から設定される。

【 0 0 9 5 】

〔 第 2 の実施形態 〕

上述の第 1 の実施形態では、同一の画面で異なるフレームレートの複数の画像を同時に取得して、その一方の画像に応じて制御用の評価値を算出して、当該評価値に応じて他方の画像を得る際の撮影条件を変更する例について説明した。

40

【 0 0 9 6 】

ところが、被写体の輝度は画面内で一様ではないので、いずれの領域を評価値算出の対象エリアとするかによって、評価値が大きく異なることがある。このため、画面内のエリアに応じて撮影条件を変更した方が好ましいことがある。

【 0 0 9 7 】

なお、本発明の第 2 の実施形態におけるカメラの構成は図 1 に示すカメラと同様であり、さらに、画素部の構成および画像の撮影手法は第 1 の実施形態と同様である。

【 0 0 9 8 】

50

図13は、本発明の第2の実施形態によるカメラで用いられる評価値算出部206の動作を説明するためのフローチャートである。

【0099】

評価値算出部206は垂直信号回路203aおよび203bからフレーム番号 $N = 0$ および行番号 $L = 0$ としてサブストリームを取得する(ステップS1300)。続いて、評価値算出部206は当該サブストリームについて評価値算出対象領域(対象エリア)があるか否かを判定する(ステップS1301)。

【0100】

対象エリアであると(ステップS1301において、YES)、評価値算出部206は当該行において評価値として被写体の輝度値 $Y$ を求める(ステップS1302)。そして、評価値算出部206は輝度値 $Y$ と行番号 $L$ とをメモリ1001に保存する(ステップS1303)。

10

【0101】

図14は、図13に示す行単位で輝度値を算出する処理の一例を示す図である。

【0102】

図14に示すように、ここでは、算出対象領域(対象エリア)について行毎に輝度値 $Y$ が順次算出される。

【0103】

次に、評価値算出部206は、 $L = L + 1$ として次の行に進み(ステップS1304)、対象エリアが終了したか否かを判定する(ステップS1305)。対象エリアが終了していないと(ステップS1305において、NO)、評価値算出部206はステップS1301の処理に戻って対象エリアであるか否かを判定する。なお、対象エリアでないと(ステップS1301において、NO)、評価値算出部206はステップS1304の処理に進む。

20

【0104】

対象エリアが終了すると(ステップS1305において、YES)、評価値算出部206はフレーム番号 $N = N + 1$ として次のフレームに進み(ステップS1306)、行番号 $L = 0$ としてサブストリームを取得する(ステップS1307)。評価値算出部206は当該サブストリームについて対象エリアがあるか否かを判定する(ステップS1308)。

30

【0105】

対象エリアであると(ステップS1308において、YES)、評価値算出部206は当該行において評価値として被写体の輝度値 $Y$ を求める(ステップS1309)。そして、評価値算出部206はメモリ1001に記憶された同一行番号 $L$ の輝度値(又は輝度平均値)とステップS1309で求めた輝度値とを平均して輝度平均値を求める(ステップS1310)。そして、評価値算出部206は当該輝度平均値および行番号 $L$ をメモリ1001に記憶する(ステップS1311)。

【0106】

次に、評価値算出部206は、 $L = L + 1$ として次の行に進み(ステップS1312)、対象エリアが終了したか否かを判定する(ステップS1313)。対象エリアが終了していないと(ステップS1313において、NO)、評価値算出部206はステップS1308の処理に戻って対象エリアであるか否かを判定する。なお、対象エリアでないと(ステップS1308において、NO)、評価値算出部206はステップS1312の処理に進む。

40

【0107】

対象エリアが終了すると(ステップS1313において、YES)、評価値算出部206は、フレーム番号 $N$ が輝度平均値を求めるための算出フレーム数( $N_{max}$ )分となったか否かを判定する(ステップS1314)。そして、 $N = N_{max}$ でないと(ステップS1314において、NO)、評価値算出部206はステップS1306に戻って次のフレームについて処理を行う。

50

## 【0108】

$N = N_{max}$  であると（ステップ S 1314 において、YES）、評価値算出部 206 は算出フレーム数（ $N_{max}$ ）分について求めた結果（輝度平均値） $Y_{sub}(L)$  を、回路条件部 207 に出力する（ステップ S 1315）。そして、評価値算出部 206 は評価値算出処理を終了する。ステップ S 1315 の処理では、各  $L$  値についてフレーム数（ $N_{max}$ ）分の算出結果  $Y_{sub}(L)$  が回路条件部 207 に与えられる。

## 【0109】

なお、上述の例では、行毎に得られた輝度値を平均化処理したが、所定の重みづけを行って最終的な輝度値を算出するようにしてもよい。さらには、フレーム間の差分を算出結果とするようにしてもよい。

10

## 【0110】

さらに、算出対象領域座標、算出対象領域数、および算出フレーム数（ $N_{max}$ ）などは、撮影制御部 105 から設定することができる。また、算出する輝度値を保存するメモリ 1001 に対して、撮影制御部 105 から所定の値を事前に入力しておくようにしてもよい。

## 【0111】

図 15 は、本発明の第 2 の実施形態で用いられる回路条件設定部 207 の動作を説明するためのフローチャートである。

## 【0112】

撮影制御部 105 から撮影条件が入力されると（ステップ S 1501）、回路条件設定部 207 は水平信号回路 202 と垂直信号回路 203 a および 203 b とに撮影条件を動作設定として設定する（ステップ S 1502）。ここでは、回路条件設定部 207 はメインストリームおよびサブストリームの双方について設定を行う。

20

## 【0113】

前述のようにして、評価値算出部 206 から算出結果  $Y_{sub}(L)$  が入力されると（ステップ S 1503）、回路条件設定部 207 は、行番号  $L = 0$  とする（ステップ S 1504）。

## 【0114】

続いて、回路条件設定部 207 は算出結果  $Y_{sub}(L)$  が所定の範囲にあるか否かを判定する。ここでは、回路条件設定部 207 は、判定下限輝度値  $Y_b < \text{算出結果 } Y_{sub}(L) < \text{判定上限輝度値 } Y_u$  であるか否かを判定する（ステップ S 1505）。

30

## 【0115】

判定の結果、 $Y_b < Y_{sub}(L) < Y_u$  であると（ステップ S 1505 において、YES）、回路条件設定部 207 は、後述するステップ S 1508 の処理に進む。一方、 $Y_b \geq Y_{sub}(L)$  又は  $Y_{sub}(L) \geq Y_u$  であると（ステップ S 1505 において、NO）、回路条件設定部 207 は水平信号回路 202 と垂直信号回路 203 a および 203 b に撮影条件を変更して設定する（ステップ S 1506）。

## 【0116】

ステップ S 1506 の処理では、メインストリームについて水平信号回路 202 と垂直信号回路 203 a および 203 b の動作設定が行われる。例えば、回路条件設定部 207 は判定下限輝度値と判定上限輝度値とで規定される判定範囲からの乖離量に応じた設定値を、メインストリームを取得する際に水平信号回路 202 に設定されたシャッタースピード設定値から加減算する。

40

## 【0117】

なお、前述のように、回路条件設定部 207 は判定範囲からの乖離量に応じた設定値に応じて、垂直信号回路 203 a および 203 b に設定された A/D 変換条件を変更するようにしてもよい。さらには、回路条件設定部 207 は第 1 のスイッチ部 701 の接続動作、第 2 のスイッチ部 703 の接続動作、又は出力制御部 705 の A/D 変換結果、若しくは乗算する係数（第 1 および第 2 の係数）を変更するようにしてもよい。そして、当該動作は設定処理の終了までフレーム毎に行われる。

50

## 【 0 1 1 8 】

続いて、回路条件設定部 2 0 7 は算出結果  $Y\_sub(L)$  に基づいて撮影条件を変更したことを示すため、ヘッダ付加部 1 0 0 2 によってそのヘッダに変更した撮影条件をヘッダ情報として付加する (ステップ S 1 5 0 7)。そして、回路条件設定部 2 0 7 は行番号  $L = L + 1$  とする (ステップ S 1 5 0 8)。

## 【 0 1 1 9 】

続いて、回路条件設定部 2 0 7 は最終行の処理を行ったか否かを判定する。つまり、回路条件設定部 2 0 7 は最終行に達したか否かを判定する (ステップ S 1 5 0 9)。最終行に達しないと (ステップ S 1 5 0 9 において、NO)、回路条件設定部 2 0 7 はステップ S 1 5 0 5 の処理に戻って算出結果  $Y\_sub(L)$  が所定の範囲にあるか否かを判定する。

10

## 【 0 1 2 0 】

最終行に達すると (ステップ S 1 5 0 9 において、YES)、回路条件設定部 2 0 7 は全てのフレームについて処理を行ったか否かを判定する (ステップ S 1 5 1 0)。全てのフレームについて処理を終了していないと (ステップ S 1 5 1 0 において、NO)、回路条件設定部 2 0 7 はステップ S 1 5 0 1 の処理に戻って撮影条件を入力する。一方、全てのフレームについて処理を終了すると (ステップ S 1 5 1 0 において、YES)、回路条件設定部 2 0 7 は設定処理を終了する。

## 【 0 1 2 1 】

このようにして、本発明の第 2 の実施形態では、メインストリームよりもフレームレートが速いサブストリームから制御用の評価値である輝度値を行毎に算出して、当該輝度値に応じてメインストリームに係る撮影条件を行単位で変更するようにしたので、画面内における被写体輝度の変化に対しても対処することができる。

20

## 【 0 1 2 2 】

なお、第 2 の実施形態では行単位で評価値を算出するようにしたが、列単位又は飛び飛びの画素単位で評価値を算出するようにしてもよい。

## 【 0 1 2 3 】

## [ 第 3 の実施形態 ]

上述の第 1 および第 2 の実施形態では、制御用の評価値として輝度値を用いる例について説明した。一方、画像を取得する場合には露出条件以外にも、画面内のエリアに応じて撮影条件を変更したほうがよいことがある。なお、本発明の第 3 の実施形態におけるカメラの構成は図 1 に示すカメラと同様であり、さらに、画素部の構成および画像の撮影手法は第 1 および第 2 の実施形態と同様である。

30

## 【 0 1 2 4 】

図 1 6 は、本発明の第 3 の実施形態によるカメラで用いられるデジタル処理回路 2 0 4 の構成を示すブロック図である。なお、図 1 6 において、図 1 0 に示すデジタル処理回路 2 0 4 と同一の構成要素については同一の参照番号を付して説明を省略する。

## 【 0 1 2 5 】

図 1 6 に示すデジタル処理回路 2 0 4 は、画素加算部 1 6 0 1 を有しており、画素加算部 1 6 0 1 は撮影制御部 1 0 5 による設定に応じた垂直又は水平の画素データの加算処理を行う。画素データの加算によって、外部出力バッファ 2 0 5 から出力される画像信号のデータ量を削減することができる。また、図 1 6 に示す評価値算出部 2 0 6 は、制御用の評価値として被写体のエッジ量 (被写体エッジ量) を検出する。

40

## 【 0 1 2 6 】

図 1 7 は、被写体の輝度とエッジ量との関係を示す図である。

## 【 0 1 2 7 】

図 1 7 においては、画像の A - A' 線で示す部分 (ライン) における輝度値とエッジ量とが示されており、輝度値の変化に応じてエッジ量が変化していることが分かる。

## 【 0 1 2 8 】

評価値算出部 2 0 6 は行単位で、次の式 (1) に基づいて、画素加算前に対象画素 (座

50

標 (  $x, y$  ) ) の輝度値と周辺画素とのメディアン値との差分を求めて、当該差分の最大値をエッジ量  $T(L)$  とする。

【 0 1 2 9 】

【 数 1 】

$$T(L) = \text{Max}(Y(x, y) - \text{Median}(Y(x-3, y), Y(x-1, y), Y(x, y), Y(x+1, y), Y(x+3, y)))$$

(1)

【 0 1 3 0 】

10

図 1 8 は、図 1 6 に示すデジタル処理回路 2 0 4 における画素加算部 1 6 0 1 の動作を説明するためのフローチャートである。

【 0 1 3 1 】

撮影制御部 1 0 5 から撮影条件が入力されると ( ステップ S 1 8 0 1 ) 、回路条件設定部 2 0 7 は撮影条件に応じて画素加算部 1 6 0 1 に初期条件を設定する ( S 1 8 0 2 ) 。ここでは、回路条件設定部 2 0 7 はメインストリームおよびサブストリームの双方について設定を行う。

【 0 1 3 2 】

評価値算出部 2 0 6 から行毎のエッジ量算出結果  $T(x, y)$  [ 以下  $T(L)$  という ] が入力されると ( ステップ S 1 8 0 3 ) 、回路条件設定部 2 0 7 は行番号  $L = 0$  とする ( ステップ S 1 8 0 4 ) 。そして、回路条件設定部 2 0 7 はエッジ量算出結果  $T(L)$  が所定の範囲にあるか否かを算出する。ここでは、回路条件設定部 2 0 7 はエッジ量算出結果  $T(L) < \text{判定上限エッジ量 } T_{\text{u}}$  であるか否かを判定する ( ステップ S 1 8 0 5 ) 。

20

【 0 1 3 3 】

判定の結果、 $T(L) < T_{\text{u}}$  であると ( ステップ S 1 8 0 5 において、YES ) 、回路条件設定部 2 0 7 は、後述するステップ S 1 8 0 8 の処理に進む。一方、 $T(L) \geq T_{\text{u}}$  であると ( ステップ S 1 5 0 5 において、NO ) 、回路条件設定部 2 0 7 はメインストリームにおける画素加算部 1 6 0 1 の画素加算条件を変更する設定を行う ( ステップ S 1 8 0 6 ) 。

【 0 1 3 4 】

30

例えば、回路条件設定部 2 0 7 は、エッジ量が判定上限エッジ量以上である行については当該行の画素データに関して画素加算動作を行わない設定を行う。そして、回路条件設定部 2 0 7 は加算条件を変更すると、その旨をヘッダ付加部 1 0 0 2 によってヘッダ情報に付加する ( ステップ S 1 8 0 7 ) 。

【 0 1 3 5 】

続いて、回路条件設定部 2 0 7 は行番号  $L = L + 1$  とし ( ステップ S 1 8 0 8 ) 、最終行に達したか否かを判定する ( ステップ S 1 8 0 9 ) 。最終行に達しないと ( ステップ S 1 8 0 9 において、NO ) 、回路条件設定部 2 0 7 はステップ S 1 8 0 5 の処理に戻ってエッジ量算出結果  $T(L)$  が所定の範囲にあるか否かを判定する。

【 0 1 3 6 】

40

最終行に達すると ( ステップ S 1 8 0 9 において、YES ) 、回路条件設定部 2 0 7 は全てのフレームについて処理を行ったか否かを判定する ( ステップ S 1 8 1 0 ) 。全てのフレームについて処理を終了していないと ( ステップ S 1 8 1 0 において、NO ) 、回路条件設定部 2 0 7 はステップ S 1 8 0 1 の処理に戻って撮影条件を入力する。一方、全てのフレームについて処理を終了すると ( ステップ S 1 8 1 0 において、YES ) 、回路条件設定部 2 0 7 は設定処理を終了する。

【 0 1 3 7 】

このように、図 1 6 に示すデジタル処理回路 2 0 4 では、被写体情報が急激に変化するエッジ領域においては、メインストリームに係る各行についてその加算条件を変更する動作を行うこととなる。

50



## 【 0 1 3 8 】

図示の例では、各行におけるエッジ量算出結果を用いる例について説明したが、複数のフレームの同一行に係るエッジ量算出結果について所定の重みづけを行うようにしてもよい。また、フレーム間の差分をエッジ量算出結果として保存するようにしてもよい。

## 【 0 1 3 9 】

このようにして、本発明の第3の実施形態では、サブストリームに応じて、制御用の評価値であるエッジ量を行毎に求めて、当該エッジ量に応じてメインストリームに対する加算条件を行単位で変更するようにしたので、画面における被写体の変化にも適切に対処することができる。

## 【 0 1 4 0 】

10

なお、加算および非加算を切り替える対象およびエッジ検出の対象については、水平方向だけではなく、垂直方向も含めてもよい。さらには、第1および第2の実施形態で説明したように被写体輝度に応じて切り替えを行うようにしてもよい。

## 【 0 1 4 1 】

さらに、第3の実施形態では、加算および非加算を切り替える例について説明したが、加算画素数、加算時の重み付け量、および画像信号の切り出し位置、又は加算対象画素を切り替えるようにしてもよい。

## 【 0 1 4 2 】

加えて、上述の例では、行単位でエッジ量の判定を行うようにしたが、列単位又は画素単位でエッジ量を判定して加算条件を変更するようにしてもよい。また、評価値算出部206では評価値としてエッジ量を検出するようにしたが、評価値として動体を検出するよう

20

## 【 0 1 4 3 】

図19は、図16に示す評価値算出部206で行われる動体の検出を説明するための図である。

## 【 0 1 4 4 】

図示の例では、評価値算出部206は、連続したサブストリームにおいてフレーム間（ここでは、第Nフレームおよび第(N-1)フレーム）で動きがあるか否かを判定する。第Nフレームと第(N-1)フレームとの間で動きがあるか否かを判定する際には、評価値算出部206は、次の式(2)に応じて第Nフレームの画像（基準画像）と第(N-1)フレームの画像との差分Diffを求める。そして、当該差分Diffが所定の差分閾値Thよりも小さいと、評価値算出部206は被写体に動き（つまり、被写体動き量）がないと判定する。一方、差分Diffが所定の差分閾値以上であると、評価値算出部206は被写体に動きがあると判定する。

30

## 【 0 1 4 5 】

## 【 数 2 】

$$Diff = \sum |Fr_N(x, y) - Fr_{N-1}(x, y)| \quad (2)$$

40

## 【 0 1 4 6 】

ここで、 $Fr_N(x, y)$ は第Nフレーム（基準画像）の座標(x, y)における画素値であり、 $Fr_{N-1}(x, y)$ は第(N-1)フレームの座標(x, y)における画素値である。そして、これらの差分の総和を全体の差分Diffとして求める。

## 【 0 1 4 7 】

なお、上記の動体検出処理の際には、画面を少なくとも2つの領域に分割して、各領域において上述の処理を行って、領域毎に動体の有無及び方向を判定すれば、動き検出精度を向上させることができる。

## 【 0 1 4 8 】

[ 第4の実施形態 ]

50

続いて、本発明の第４の実施形態によるカメラの一例について説明する。なお、本発明の第４の実施形態におけるカメラの構成は図１に示すカメラと同様であり、さらに、画素部の構成および画像の撮影手法は第１および第２の実施形態と同様である。

#### 【０１４９】

図２０は、本発明の第４の実施形態におけるカメラで用いられるデジタル処理回路２０４に備えられた回路条件設定部２０７と外部出力バッファとの接続を示すブロック図である。なお、図２０に示す例において、デジタル処理回路２０４では回路設定部２０７以外の構成要素は省略されている。

#### 【０１５０】

図示の例では、外部出力バッファとして、メインストリーム用の外部出力バッファ２０５ａ－１および２０５ａ－２が備えられるとともに、サブストリーム用の外部出力バッファ２０５ｂ－１および２０５ｂ－２が備えられている。回路条件設定部２０７は撮影制御部１０５から設定される撮影条件に応じて、これら複数の外部出力バッファを選択して画像信号を出力する。つまり、回路条件設定部２０７はデータレートに応じて、使用する外部出力バッファの数を切り替えてその消費電力を削減する。

#### 【０１５１】

第４の実施形態では、評価値算出部２０６は制御用の評価値として、例えば、エッジ量  $T(x, y)$  を算出する。そして、評価値算出部２０６は複数のフレーム間におけるエッジ量  $T(x, y)$  の差分  $T\_diff(y)$  を回路条件設定部２０７に送る。差分  $T\_diff(y)$  は各行におけるエッジ量  $T(x, y)$  に応じて式（３）を用いて求められる。

#### 【０１５２】

##### 【数３】

$$T\_diff(y) = \frac{1}{N} \sum_x |T_N(x, y) - T_{N-1}(x, y)| \quad (3)$$

#### 【０１５３】

ここで、 $T_N(x, y)$  は、第  $N$  フレーム（基準画像）の座標  $(x, y)$  におけるエッジ量であり、 $T_{N-1}(x, y)$  は、第  $(N-1)$  フレームの座標  $(x, y)$  におけるエッジ量である。評価値算出部２０６は、これら差分の総和を、対象画素数  $N$  で割った結果を全体の差分  $T\_diff(y)$  とする。

#### 【０１５４】

図２１は、図２０に示す回路条件設定部２０７で行われる外部出力バッファの制御を説明するためのフローチャートである。

#### 【０１５５】

撮影制御部１０５から撮影条件が入力されると（ステップ  $S2101$ ）、回路条件設定部２０７は撮影条件に応じて外部出力バッファに係る制御条件を設定する（ $S2102$ ）。ここでは、回路条件設定部２０７はメインストリームおよびサブストリームの双方について設定を行う。

#### 【０１５６】

なお、上記の制御条件には、使用する外部出力バッファの数が規定されており、回路条件設定部２０７は制御条件に応じて、いずれの外部出力バッファに電源を供給するかについて切り替え制御を行う。

#### 【０１５７】

評価値算出部２０６から行毎の差分算出結果  $T\_diff$  が入力されると（ステップ  $S2103$ ）、回路条件設定部２０７は行番号  $L = 0$  とする（ステップ  $S2104$ ）。そして、回路条件設定部２０７は差分算出結果  $T\_diff$  が所定の範囲にあるか否かを算出する。ここでは、回路条件設定部２０７は差分算出結果  $T\_diff < \text{判定上限エッジ量 } T\_u$  であるか否かを判定する（ステップ  $S2105$ ）。

## 【0158】

判定の結果、 $T\_diff < T\_u$ であると(ステップS2105において、NO)、回路条件設定部207は、後述するステップS2108の処理に進む。一方、 $T\_diff < T\_u$ であると(ステップS1505において、YES)、回路条件設定部207は外部出力バッファにおける制御条件を変更する設定を行う(ステップS2106)。

## 【0159】

例えば、回路条件設定部207は、メインストリーム又はサブストリームに係る外部出力バッファの制御条件を変更する。そして、回路条件設定部207は制御条件を変更した行については、前フレームと比べて被写体の変化が少ないとして、画素データの出力を行わないように外部出力バッファを制御する。回路条件設定部207は制御条件を変更すると、その旨をヘッダ付加部1002によってヘッダ情報として付加する(ステップS2107)。

10

## 【0160】

続いて、回路条件設定部207は行番号 $L = L + 1$ とし(ステップS2108)、最終行に達したか否かを判定する(ステップS2109)。最終行に達しないと(ステップS2109において、NO)、回路条件設定部207はステップS2105の処理に戻って差分算出結果 $T\_diff$ が所定の範囲にあるか否かを判定する。

## 【0161】

最終行に達すると(ステップS2109において、YES)、回路条件設定部207は全てのフレームについて処理を行ったか否かを判定する(ステップS2110)。全てのフレームについて処理を終了していないと(ステップS2110において、NO)、回路条件設定部207はステップS2101の処理に戻って撮影条件を入力する。一方、全てのフレームについて処理を終了すると(ステップS2110において、YES)、回路条件設定部207は制御処理を終了する。

20

## 【0162】

このようにして、第4の実施形態では、各行に対して上述のようにして出力制御を行って、被写体情報の変化が少ない場合は、出力データ(画像信号)のデータ量を少なくする制御を行う。

## 【0163】

このように、本発明の第4の実施形態では、サブストリームから制御用の評価値を各フレーム間で算出して外部出力バッファの制御条件を行単位で変更するようにしたので、画面における被写体情報の変化に応じて消費電力を低減することができる。

30

## 【0164】

なお、第4の実施形態においても第3の実施形態と同様に、エッジ量の検出の対象は水平方向だけではなく垂直方向も含めてもよい。第3の実施形態と同様に動体を検出して、当該検出結果に応じて外部出力バッファを制御するようにしてもよい。加えて、制御条件として、クロック周波数、供給電流又は電圧を切り替えるようにしてもよい。

## 【0166】

以上、本発明について実施の形態に基づいて説明したが、本発明は、これらの実施の形態に限定されるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の様々な形態も本発明に含まれる。

40

## 【0167】

例えば、上記の実施の形態の機能を制御方法として、この制御方法を撮像装置に実行させるようにすればよい。また、上述の実施の形態の機能を有するプログラムを制御プログラムとして、当該制御プログラムを撮像装置が備えるコンピュータに実行させるようにしてもよい。なお、制御プログラムは、例えば、コンピュータに読み取り可能な記録媒体に記録される。

## 【0169】

また、本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。つまり、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェア(プログラム)を、ネットワーク又は各種の記録

50

媒体を介してシステム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（またはCPUやMPUなど）がプログラムを読み出して実行する処理である。

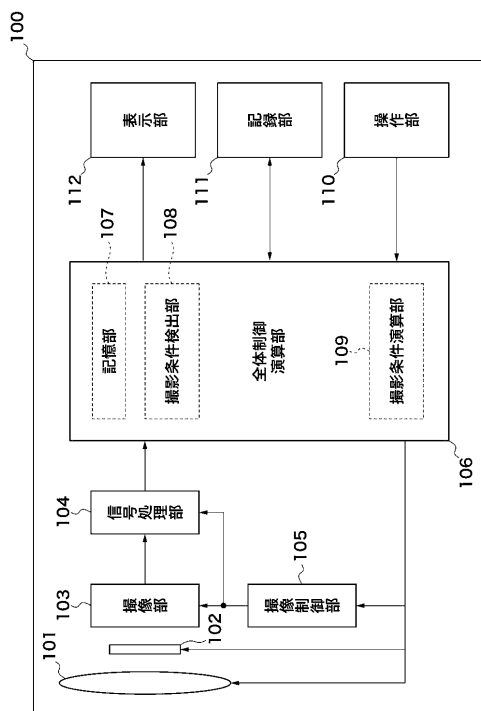
【符号の説明】

**【 0 1 7 0 】**

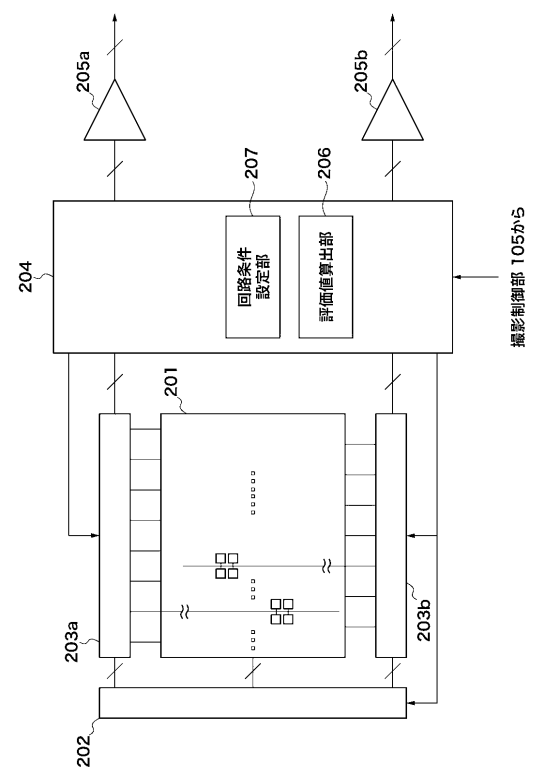
- |                   |          |
|-------------------|----------|
| 1 0 3             | 撮像部      |
| 1 0 4             | 信号処理部    |
| 1 0 5             | 撮像制御部    |
| 1 0 6             | 全体制御・演算部 |
| 2 0 1             | 画素部      |
| 2 0 2             | 水平信号回路   |
| 2 0 3 a , 2 0 3 b | 垂直信号回路   |
| 2 0 4             | デジタル処理回路 |
| 2 0 6             | 評価値算出部   |
| 2 0 7             | 回路条件設定部  |

10

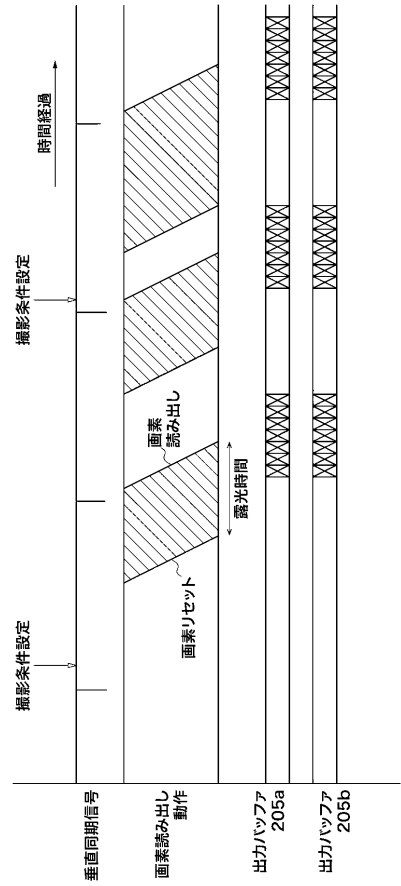
【圖 1】



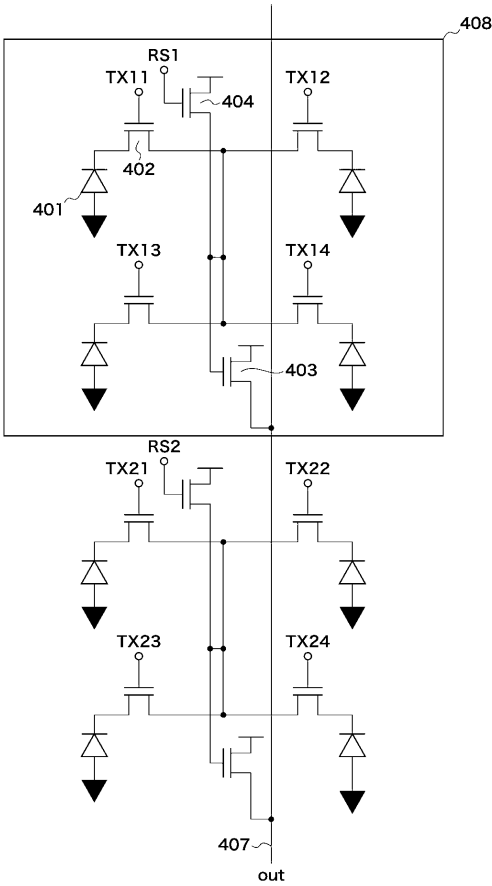
【圖 2】



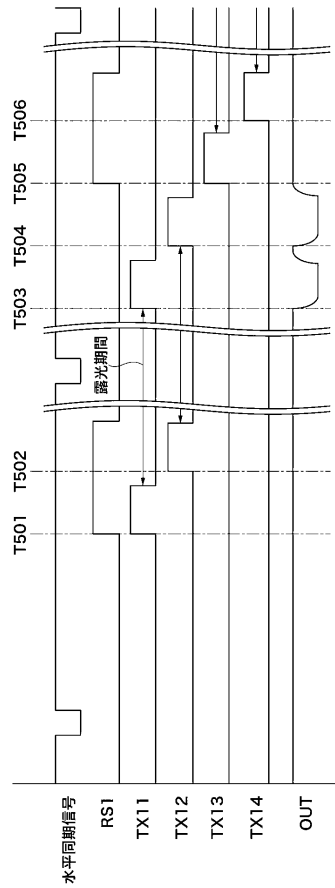
【図 3】



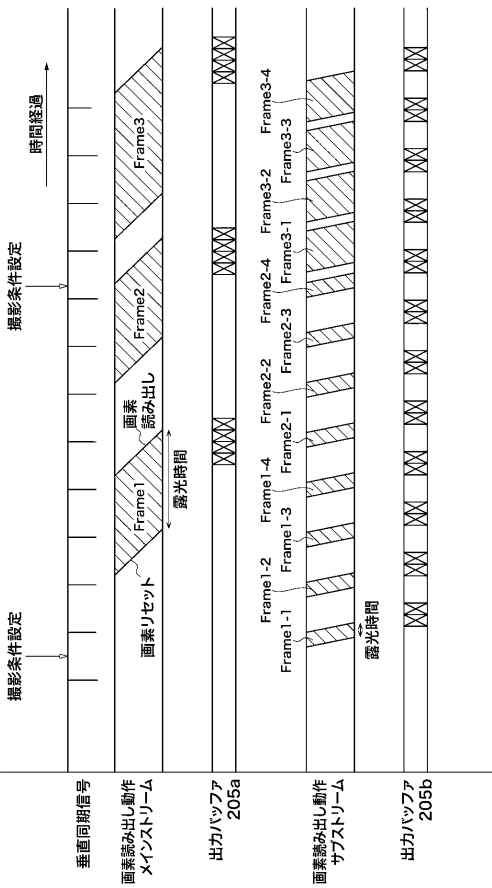
【図 4】



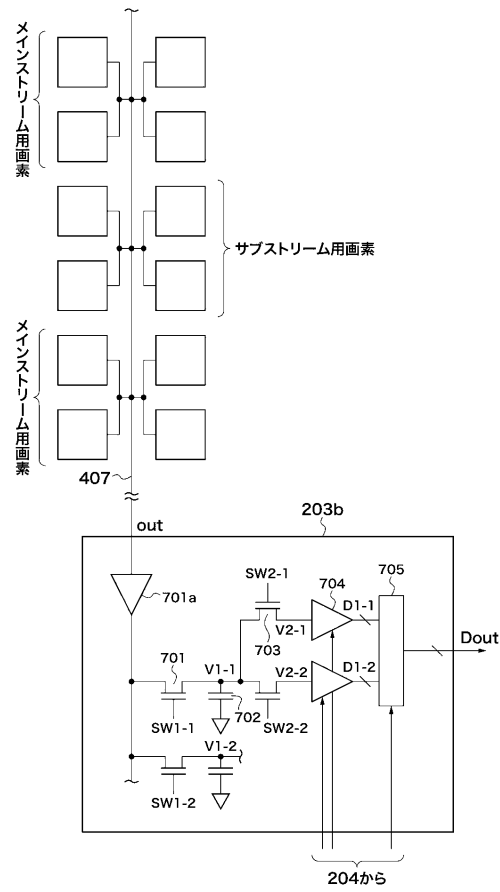
【図 5】



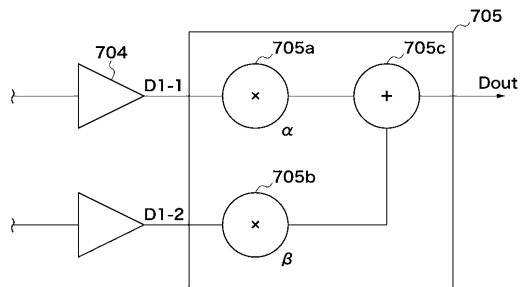
【図 6】



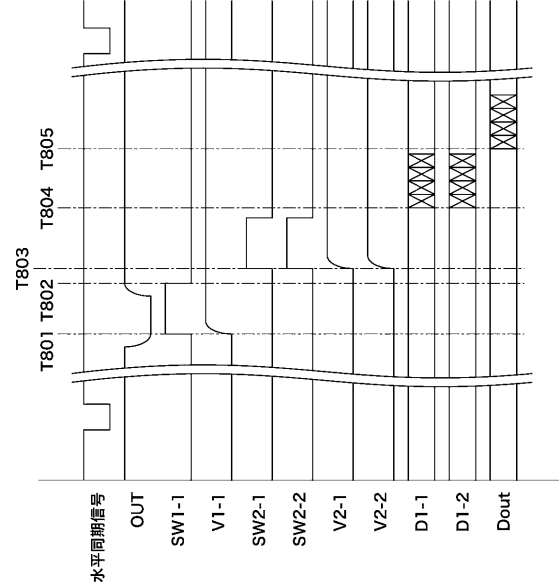
【図 7】



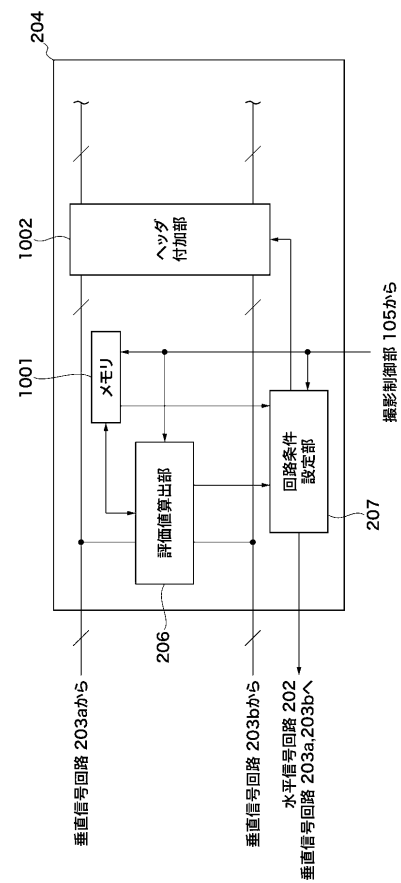
【図 9】



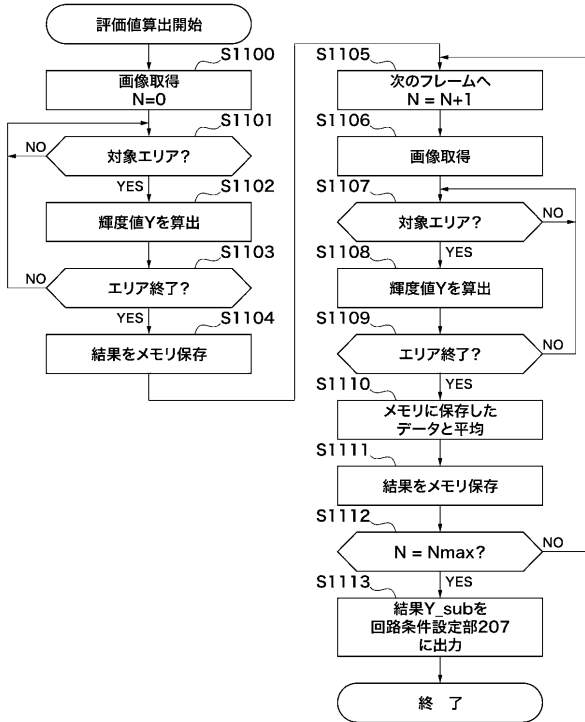
【図 8】



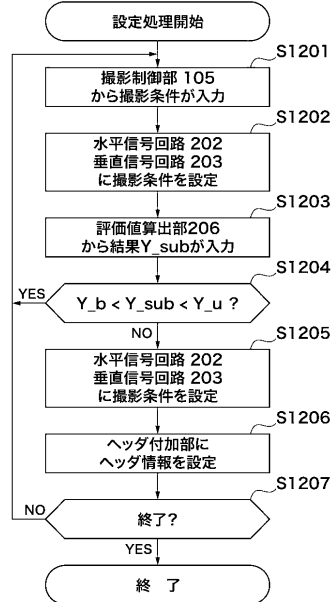
【図 10】



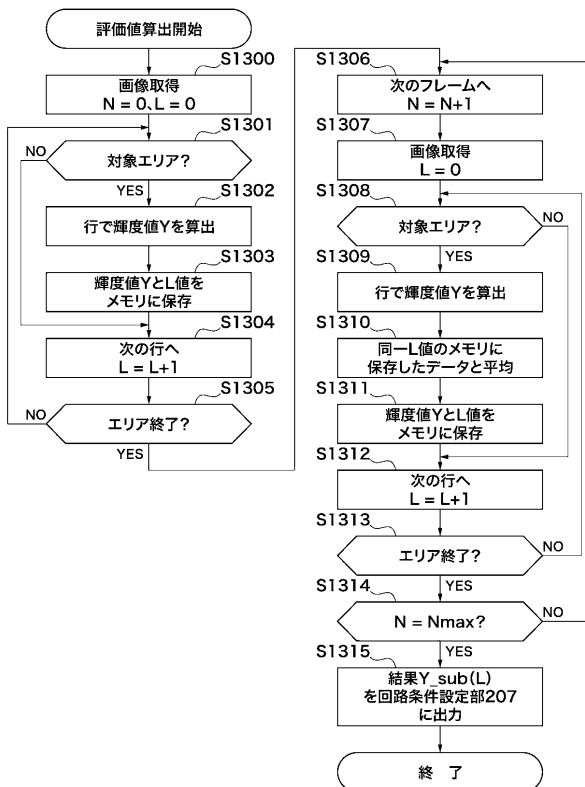
【図 1 1】



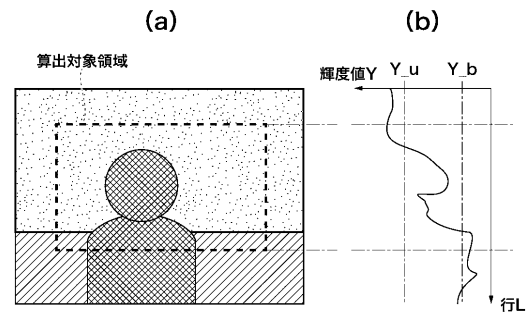
【図 1 2】



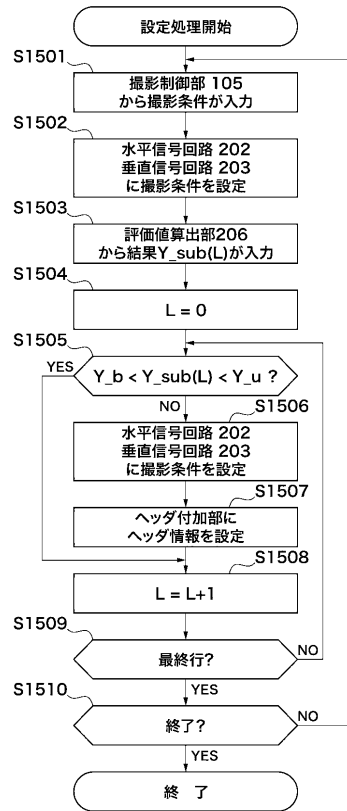
【図 1 3】



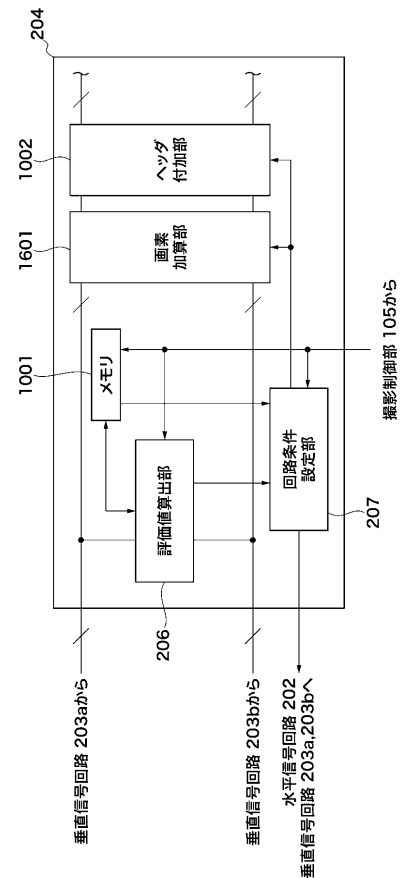
【図 1 4】



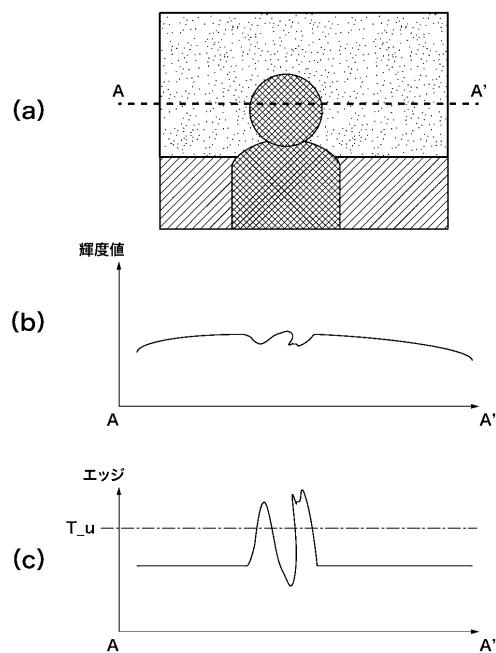
【図 15】



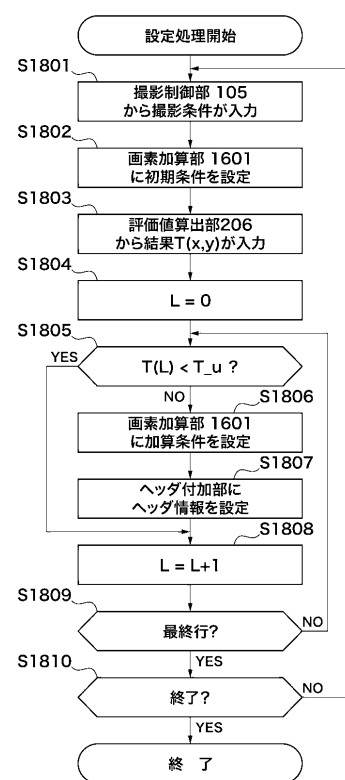
【図 16】



【図 17】

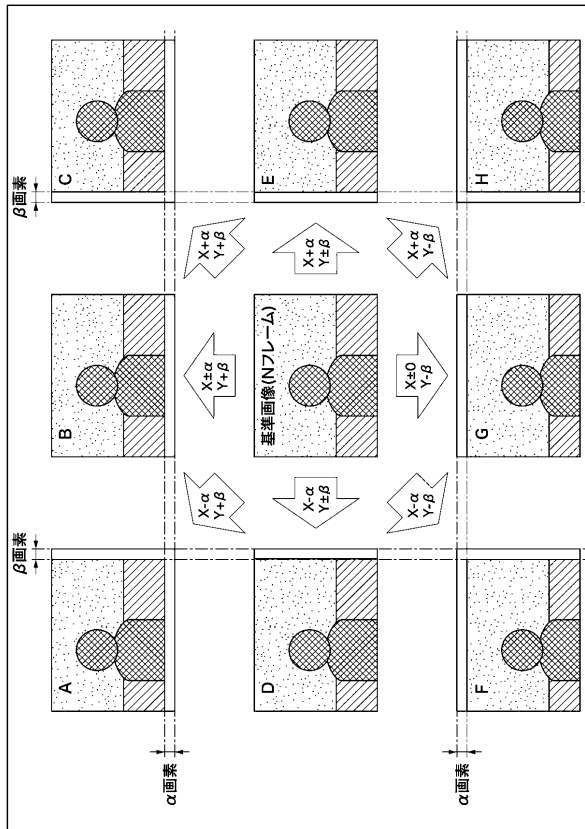


【図 18】

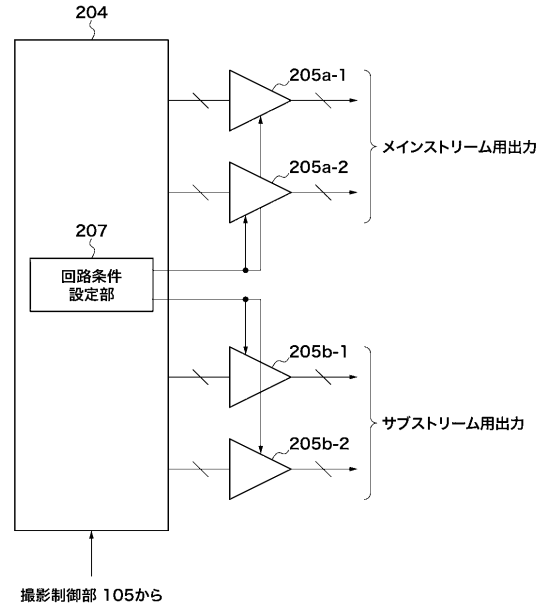




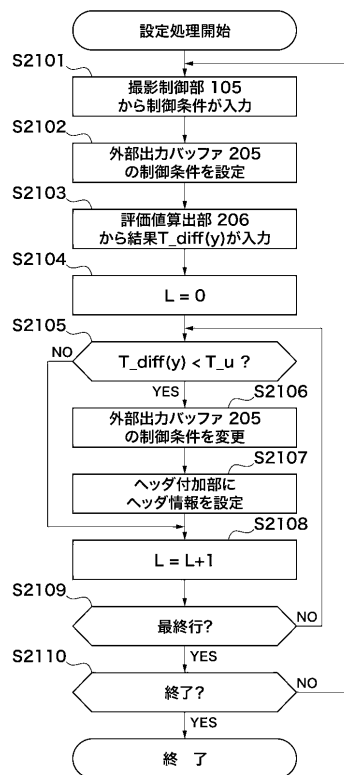
【図 19】



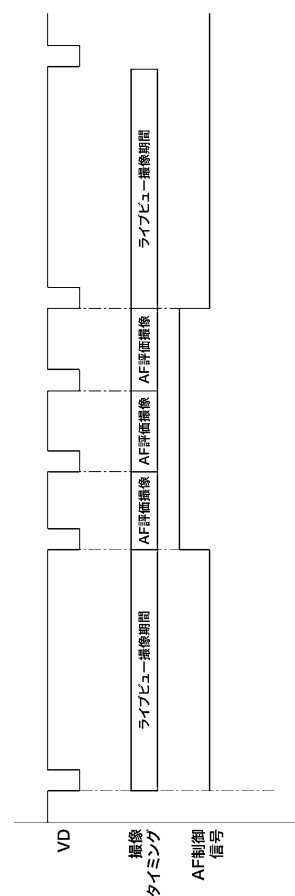
【図 20】



【図 21】



【図 22】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I	
<i>H 0 4 N</i>	<i>5/351</i>	<i>(2011.01)</i>	H 0 4 N	5/351
<i>H 0 4 N</i>	<i>5/374</i>	<i>(2011.01)</i>	H 0 4 N	5/374
<i>H 0 4 N</i>	<i>5/378</i>	<i>(2011.01)</i>	H 0 4 N	5/378

(56)参考文献 特開 2 0 0 9 - 2 1 7 5 6 ( J P , A )  
特開 2 0 0 8 - 6 0 9 8 1 ( J P , A )  
特開 2 0 1 2 - 1 6 5 4 7 9 ( J P , A )  
特開 2 0 1 1 - 1 9 9 7 1 6 ( J P , A )  
特開 2 0 0 7 - 2 8 1 5 5 5 ( J P , A )  
特開平 1 0 - 1 3 6 2 5 2 ( J P , A )  
特開 2 0 0 9 - 1 7 0 9 4 4 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H04N 5/225-5/378

H04N 9/00-9/11

H01L 27/146