

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4662873号
(P4662873)

(45) 発行日 平成23年3月30日(2011.3.30)

(24) 登録日 平成23年1月14日(2011.1.14)

(51) Int.Cl. F I
HO4N 5/232 (2006.01) HO4N 5/232 C

請求項の数 5 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2006-81218 (P2006-81218)	(73) 特許権者	000113263
(22) 出願日	平成18年3月23日 (2006. 3. 23)		HOYA株式会社
(65) 公開番号	特開2007-259107 (P2007-259107A)		東京都新宿区中落合2丁目7番5号
(43) 公開日	平成19年10月4日 (2007. 10. 4)	(74) 代理人	100090169
審査請求日	平成21年1月27日 (2009. 1. 27)		弁理士 松浦 孝
		(74) 代理人	100124497
			弁理士 小倉 洋樹
		(74) 代理人	100127306
			弁理士 野中 剛
		(74) 代理人	100129746
			弁理士 虎山 滋郎
		(74) 代理人	100132045
			弁理士 坪内 伸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 パターンマッチングシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の画像と第2の画像との一致性の高さを示すための判定値を出力するパターンマッチングシステムであって、

前記第1、第2の画像に相当する第1、第2の画像データを、前記第1、第2の画像を形成するパターン領域における色を再現するための第1、第2の色信号成分、または輝度信号成分及び色差信号成分を有する領域信号として受信する受信部と、

前記第1、第2の画像における同じ位置の前記パターン領域の前記領域信号の信号強度を比較する比較部と、

前記比較部による比較において前記領域信号の信号強度の差の絶対値が予め定められる基準値以下となる前記パターン領域の数に応じて変わる前記判定値を算出する判定部と、

前記判定値を出力する出力部と、

前記第1、第2の画像データを増幅させるゲインを讀出すゲイン認識部と、

前記ゲインに応じて、前記比較部における比較を行なわせ、前記判定部に前記判定値を算出させるために用いる前記領域信号の信号成分の種類を増減させる制御部とを備え、

前記制御部は、前記ゲインが所定の閾値を越えるときには前記領域信号の中で前記第1の色信号成分または前記輝度信号成分のみを用い、前記ゲインが前記所定の閾値未満であるときには前記第1、第2の色信号成分または前記輝度信号成分及び前記色差信号成分を用いて、前記比較部における比較を行なわせ、前記判定部に前記判定値を算出させる

ことを特徴とするパターンマッチングシステム。

【請求項 2】

前記第 1、第 2 の色信号成分を有する前記領域信号を、前記輝度信号成分と前記色差信号成分とを有する領域信号に変換する変換部を備え、

前記制御部は、前記ゲインが前記所定の閾値を越えるときには前記領域信号の中で前記輝度信号成分のみを用い、前記ゲインが前記所定の閾値未満であるときには前記輝度信号成分及び前記色差信号成分を用いて、前記比較部における比較を行なわせ、前記判定部に前記判定値を算出させる

ことを特徴とする請求項 1 に記載のパターンマッチングシステム。

【請求項 3】

前記領域信号は第 3 の色信号成分を有し、前記制御部は前記ゲインが前記所定の閾値未満であるときには前記第 1、第 2 の色信号成分に加えて前記第 3 の色信号成分を用いて、前記比較部における比較を行なわせ、前記判定部に前記判定値を算出させることを特徴とする請求項 1 に記載のパターンマッチングシステム。

10

【請求項 4】

前記第 1 の色信号成分は緑色の信号成分であることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか 1 項に記載のパターンマッチングシステム。

【請求項 5】

前記第 1、第 2 の画像データにおける前記領域信号の信号強度の 2 値化を行なう 2 値化部を備え、前記比較部は前記第 1、第 2 の画像における同じ位置の前記パターン領域の前記領域信号の 2 値化された前記信号強度を比較することを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 4

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の画像の一致性の高さを判定するパターンマッチングシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

複数の画像の一致性を判定するパターンマッチングシステムが知られている。パターンマッチングは、連続的に撮像される複数の画像において移動する被写体の追尾などにも用

30

【0003】

パターンマッチングシステムでは、画像を細かく分割し、両画像において相対的な位置が同じ分割した領域の輝度などを比較し、輝度などが一致する領域の数によって画像の一致性を判定している。

【0004】

このようなパターンマッチングシステムでは明るい被写体から暗い被写体まで高い精度でパターンマッチングを行なうことが困難であった。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0005】

したがって、本発明では明るい被写体から暗い被写体まで高い精度でパターンマッチングを行うことが可能なパターンマッチングシステムの提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明のパターンマッチングシステムは、第 1 の画像と第 2 の画像との一致性の高さを示すための判定値を出力するパターンマッチングシステムであって、第 1、第 2 の画像に相当する第 1、第 2 の画像データを第 1、第 2 の画像を形成するパターン領域における色を再現するための第 1、第 2 の色信号成分または輝度信号成分及び色差信号成分を有する領域信号として受信する受信部と、第 1、第 2 の画像における同じ位置のパターン領域の

50

領域信号の信号強度を比較する比較部と、比較部による比較において領域信号の信号強度の差の絶対値が予め定められる基準値と一致または基準値以下となるパターン領域の数に応じて変わる前記判定値を算出する判定部と、判定値を出力する出力部と、第1、第2の画像データを増幅させるゲインを讀出すゲイン認識部と、ゲインに応じて比較部における比較を行なわせ判定部に判定値を算出させるために用いる領域信号の信号成分の種類を増減させる制御部とを備えることを特徴としている。

【0007】

さらに、制御部はゲインが所定の閾値を越えるときには領域信号の中で第1の色信号成分または輝度信号成分のみを用い、ゲインが所定の閾値未満であるときには第1、第2の色信号成分または輝度信号成分及び色差信号成分を用いて、比較部における比較を行なわせ判定部に判定値を算出させることが好ましい。

10

【0008】

また、第1、第2の色信号成分を有する領域信号を輝度信号成分と色差信号成分とを有する領域信号に変換する変換部を備え、制御部はゲインが所定の閾値を越えるときには領域信号の中で輝度信号成分のみを用いゲインが所定の閾値未満であるときには輝度信号成分及び色差信号成分を用いて比較部における比較を行なわせ判定部に判定値を算出させることが好ましい。

【0009】

また、領域信号は第3の色信号成分を有し、制御部はゲインが所定の閾値未満であるときには第3の色信号成分を用いて比較部における比較を行なわせ判定部に判定値を算出させることが好ましい。

20

【0010】

また、第1の色信号成分は緑色の信号成分であることが好ましい。

【0011】

また、第1、第2の画像データにおける領域信号の信号強度の2値化を行なう2値化部を備え、比較部は第1、第2の画像における同じ位置のパターン領域の領域信号の2値化された信号強度を比較することが好ましい。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、画像信号を増幅するゲインが小さいときには多くの種類の信号成分を用いてパターンマッチングを行い、ゲインが大きいときには単一の種類の信号成分を用いてパターンマッチングを行うことが可能になる。従って、被写体の輝度によりゲインを変更するカメラにおいて、明るいときから暗いときまで精度の高いパターンマッチングを行うことが可能である。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

図1は、本発明の第1の実施形態を適用したパターンマッチングシステムにより被写体の追尾を行なう被写体追尾システムを有するデジタルカメラの内部構成を概略的に示すブロック図である。

40

【0014】

デジタルカメラ10は、撮影光学系11、撮像素子12、AFE(Analog Front End)13、DSP(Digital Signal Processor)14、操作入力部15、ズーム駆動部16、及びフォーカス駆動部17等によって構成される。

【0015】

撮影光学系11は、撮像素子12に光学的に接続される。撮影光学系11を透過する被写体の光学像が撮像素子12の受光面に入射される。撮像素子12は、例えばCCDである。受光面において被写体の光学像が受光されることにより、光学像に相当する画像信号が生成される。

50

【 0 0 1 6 】

撮影光学系 1 1 は、変倍レンズ 1 1 a やフォーカスレンズ 1 1 b などの複数のレンズにより構成される。変倍レンズ 1 1 a 及びフォーカスレンズ 1 1 b は光軸方向に移動自在である。

【 0 0 1 7 】

変倍レンズ 1 1 a とフォーカスレンズ 1 1 b とによってズーム光学系が形成されており、両者を相対的に移動させることにより撮影光学系 1 1 の焦点距離を調整可能である。焦点距離の調整にはフォーカスレンズ 1 1 a を移動させることにより被写体像を撮像素子 1 2 の受光面に結像させることが出来る。

【 0 0 1 8 】

変倍レンズ 1 1 a 及びフォーカスレンズ 1 1 b は、操作者により手動で光軸方向に移動させることが可能である。或いは、変倍レンズ 1 1 a 及びフォーカスレンズ 1 1 b はズーム駆動部 1 6 に駆動されることにより、移動させることも可能である。また、フォーカスレンズ 1 1 b がフォーカス駆動部 1 7 に駆動されることにより被写体像の合焦が実行される。なお、合焦位置調整は、後述するようにオートフォーカス (A F) 機能を実行することにより自動的に行わせることが可能である。

【 0 0 1 9 】

撮影光学系 1 1 と撮像素子 1 2 の間には、絞り 1 8 とシャッタ 1 9 とが配置される。絞り 1 8 の開度を調整することにより、撮像素子 1 2 の受光面に入射する光の照度が調整される。シャッタ 1 9 の開閉により被写体光束の通過と遮光が切替えられる。絞り 1 8 は絞り駆動部 2 0 によって駆動され、開度調整が行なわれる。シャッタ 1 9 はシャッタ駆動部 2 1 によって駆動され、開閉が実行される。

【 0 0 2 0 】

なお、ズーム駆動部 1 6 、フォーカス駆動部 1 7 、絞り駆動部 2 0 、及びシャッタ駆動部 2 1 は、DSP 1 4 に接続され、それぞれの動作は、DSP 1 4 によって制御される。

【 0 0 2 1 】

撮像素子 1 2 は、AFE 1 3 を介して DSP 1 4 に接続される。DSP 1 4 から AFE 1 3 にクロック信号が出力される。AFE 1 3 は、クロック信号に基づいてフレーム信号及び撮像素子駆動信号を生成する。撮像素子駆動信号は撮像素子 1 2 に送信される。撮像素子 1 2 は、撮像素子駆動信号に基づいてフレーム信号に同期した画像信号を生成する。

【 0 0 2 2 】

撮像素子 1 2 の受光面には、図 2 に示すように、複数の画素 1 2 p がマトリックス状に配列される。有効画素領域 A A における各画素 1 2 p には、R (R e d)、G (G r e e n)、B (B l u e) のカラーフィルタによって覆われる。R カラーフィルタ、G カラーフィルタ、B カラーフィルタはベイヤー方式に従って配列される。

【 0 0 2 3 】

R カラーフィルタに覆われた R 画素 1 2 p r、G カラーフィルタに覆われた G 画素 1 2 p g、及び B カラーフィルタに覆われた B 画素 1 2 p b において、受光量に応じた信号電荷である R 信号電荷、G 信号電荷、B 信号電荷がそれぞれ生成される。

【 0 0 2 4 】

なお、撮像素子 1 2 には、垂直 CCD 1 2 v、水平 CCD 1 2 h、及び出力部 1 2 o が設けられる。R 信号電荷、G 信号電荷、B 信号電荷は順番に、垂直 CCD 1 2 v 及び水平 CCD 1 2 h を介して出力部 1 2 o に転送される。出力部 1 2 o において、R 信号電荷、G 信号電荷、B 信号電荷は信号電位である R 画素信号、G 画素信号、B 画素信号に変換される。画像信号は R 画素信号、G 画素信号、及び B 画素信号によって形成される。

【 0 0 2 5 】

生成した画像信号は AFE 1 3 に送信される (図 1 参照)。画像信号は、AFE 1 3 において、先ず相関二重サンプリングが行なわれた後、所定の増幅率で増幅される。なお、増幅率は DSP 1 4 により設定される。最後に、画像信号は A / D 変換が施され、画像データに変換される。画像データは DSP 1 4 に送信される。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 6 】

D S P 1 4 には、信号処理の作業用のメモリである D R A M (D y n a m i c R a n d o m A c c e s s M e m o r y) 2 2 が接続される。D S P 1 4 に送信された画像データは、D R A M 2 2 に一時格納される。D S P 1 4 により、D R A M 2 2 に格納された画像データに対して所定のデータ処理が施される。

【 0 0 2 7 】

D S P 1 4 には、液晶モニタ 2 3 が接続される。所定のデータ処理が施された画像データは、液晶モニタ 2 3 に送信される。送信された画像データに相当する画像が液晶モニタ 2 3 に表示可能である。

【 0 0 2 8 】

また、D S P 1 4 には、外部カードインターフェース 2 4 が接続される。後述するリリース動作を実行するとき、所定の信号処理の施された画像データは外部カードインターフェース 2 4 に接続される外部メモリ (図示せず) に格納される。

【 0 0 2 9 】

また、D S P 1 4 には、デジタルカメラ 1 0 を操作するためのコマンド入力を行なうための操作入力部 1 5 が接続される。操作入力部 1 5 は、リリースボタン (図示せず) 、多機能十字キー (図示せず) 、電源ボタン (図示せず) などによって構成される。操作者による操作入力部 1 5 へのコマンド入力に応じて、D S P 1 4 はデジタルカメラ 1 0 の各部位に必要な動作を行なわせる。

【 0 0 3 0 】

例えば、リリースボタンを半押しすることにより第 1 のスイッチ (図示せず) が O N に切替わり、露出調整及び合焦位置調整が行われる。

【 0 0 3 1 】

露出調整において、例えば絞り 1 8 の開度調整、シャッタースピード調整、及び A F E 1 3 におけるゲイン調整が行なわれる。例えば、受光量が小さいときには A F E 1 3 において高い増幅率でゲイン調整が行われる。また、合焦位置調整において、後述するように所望の被写体光束を撮像素子 1 2 の受光面に結像させるように、フォーカスレンズ 1 1 b が駆動される。

【 0 0 3 2 】

また、リリースボタンを全押しすることにより第 2 のスイッチ (図示せず) が O N に切替わりシャッタ 1 9 の開閉、静止画像の撮像を行なうように撮像素子 1 2 が駆動される。

【 0 0 3 3 】

D S P 1 4 の内部構成について、図 3 を用いてさらに詳細に説明する。図 3 は、D S P 1 4 の内部構成を概略的に示すブロック図である。D S P 1 4 には、前段データ処理部 1 4 p 1 、後段データ処理部 1 4 p 2 、追尾部 3 0 (被写体追尾システム) 、A F 調整部 1 4 a 、及び制御部 1 4 c によって構成される。

【 0 0 3 4 】

前段データ処理部 1 4 p 1 には、A F E 1 3 から画像データが送信される。前段データ処理部 1 4 p 1 によって画像データは D R A M 2 2 に格納される。また、画像データに対して、色補間処理、ホワイトバランス処理、及び輝度信号生成処理等の所定のデータ処理が施される。また、所定のデータ処理の施された画像データは、後段データ処理部 1 4 p 2 に送信される。

【 0 0 3 5 】

後段データ処理部 1 4 p 2 においても、画像データに対してクランプ処理やブランキング処理等の所定のデータ処理が施される。後段データ処理部 1 4 p 2 において所定のデータ処理を施した画像データは液晶モニタ 2 3 及び外部カードインターフェース 2 4 を介して外部メモリに送信される。

【 0 0 3 6 】

追尾部 3 0 及び A F 調整部 1 4 a にも、前段データ処理部 1 4 p 1 から画像データが送信される。送信された画像データに基づいて、追尾部 3 0 及び A F 調整部 1 4 a により、

10

20

30

40

50

所望の被写体を撮像素子 1 2 の受光面に結像させるためのフォーカスレンズ 1 1 b の駆動位置が求められる。

【 0 0 3 7 】

更に説明すると、追尾部 3 0 により、撮影画像全体の中の何処かの領域がスキャン領域（追尾領域）に設定される。なお、スキャン領域とは、受光面に合焦させる所望の被写体を含ませるための領域である。所望の被写体である追尾対象体が撮影画像の中で移動する場合には、移動する領域を連続的にスキャン領域に設定することにより、追尾対象体を追尾することが可能である。

【 0 0 3 8 】

A F 調整部 1 4 a により、スキャン領域に含まれる被写体を受光面に結像させるためのフォーカスレンズ 1 1 b の駆動位置が求められる。なお、フォーカスレンズ 1 1 b の駆動位置は、コントラスト方式、すなわち、フォーカスレンズを移動させながらスキャン領域のコントラストを検出し、コントラストを最大にさせるフォーカスレンズの位置をフォーカスレンズ駆動位置として求める方式に基づいて、実行される。

10

【 0 0 3 9 】

なお、フォーカスレンズ 1 1 b の駆動位置は、従来公知のいかなる A F 動作により求められても良い。例えば、公知の位相差方式によって焦点検出を行なわせる構成と組み合わせても良い。

【 0 0 4 0 】

デジタルカメラ 1 0 には、撮影画像全体の中の特定の位置の被写体を合焦させる固定 A F 機能と撮影画像の中で移動中の被写体を合焦させる追尾 A F 機能が設けられる。いずれかの A F 機能を実行させるかは、操作入力部 1 5 に対するコマンド入力により選択可能である。

20

【 0 0 4 1 】

制御部 1 4 c には、操作入力部 1 5 からコマンド入力に応じた入力信号が送信される。受信した入力信号に応じて、前段データ処理部 1 4 p 1、後段データ処理部 1 4 p 2、追尾部 3 0、及び A F 調整部 1 4 a の動作の制御及びデジタルカメラ 1 0 の各部位の制御が、制御部 1 4 c によって実行される。

【 0 0 4 2 】

例えば、前述の露出調整を行うときに、絞り駆動部 2 0 による絞り 1 8 の駆動は、制御部 1 4 c に制御される。また、シャッタ 1 9 の開閉を行うときに、シャッタ駆動部 2 1 によるシャッタ 1 9 の開閉は、制御部 1 4 c により制御される。

30

【 0 0 4 3 】

また、合焦位置調整を行うときに、フォーカス駆動部 1 7 によるフォーカスレンズ 1 1 b の駆動は、制御部 1 4 c により制御される。制御部 1 4 c には、A F 調整部 1 4 a が求めたフォーカスレンズ 1 1 b の駆動位置に相当するレンズ位置信号が送信される。制御部 1 4 c によるフォーカス駆動部 1 7 の制御は、レンズ位置信号に基づいて実行される。

【 0 0 4 4 】

また、画像信号を増幅させるための増幅率は制御部 1 4 c によって設定される。さらに、後述するように追尾 A F 機能を実行するときには、増幅率が第 1 の閾値を超えるか否かの判定が行なわれる。第 1 の閾値を超える場合、制御部 1 4 c は追尾部 3 0 に画像データにおける G 画素信号成分のみを用いて追尾を実行させる。また、第 1 の閾値を以下の場合、制御部 1 4 c は追尾部 3 0 に画像データにおける R G B 画素信号成分を用いて追尾を実行させる。

40

【 0 0 4 5 】

すなわち、被写体が比較的明るくて、増幅率が第 1 の閾値以下となる場合は、R G B 各色成分の信号を用いて追尾が実行される。一方、被写体が比較的暗くて、増幅率が第 1 の閾値を超える場合は、G 画素信号成分のみを用いて追尾が実行される。

【 0 0 4 6 】

次に、追尾部 3 0 の構成及び動作について、図 4 を用いて詳細に説明する。図 4 は、追

50

尾部 30 の内部構成を概略的に示すブロック図である。追尾部 30 は、スキャン領域初期設定部 31、候補領域設定部 32、画像認識部 33、及びスキャン領域設定部 34 によって構成される。なお、各部位の動作は制御部 14c により制御される。

【0047】

A F 機能を実行するときには、スキャン領域初期設定部 31 により、受光面におけるスキャン領域の初期設定が行なわれる。図 5 に示すように、スキャン領域 S A は 32 個の画素ブロック 12b により形成され、6 行 6 列の画素ブロック 12b により形成される矩形の 4 隅の画素ブロック 12b を除いた形状に定められる。

【0048】

なお、画素ブロック 12b とは、図 6 に示すように、有効画素領域 A A を例えば 20 × 20 に等分割した領域であって、互いに隣合う複数の画素 12p、例えば 10 × 10 個の画素 12p によって形成される。なお、追尾機能を実行させるときには処理の高速化を図るために画素ブロック 12b についての信号成分に基づいて、後述のパターンマッチングが行われる。

【0049】

スキャン領域初期設定部 31 によって、スキャン領域の初期位置が定められる。初期位置は、撮像素子 12 の有効画素領域 A A の中心がスキャン領域の中心 C に重なるように定められる（図 5 参照）。

【0050】

なお、有効画素領域 A A には縦方向と横方向に延びる 2 つの画素ブロック 12b の境界線があるが（図 5 参照）、その交点のいずれかをスキャン領域 S A の中心 C に定め、任意の位置にスキャン領域 S A を設定可能である。スキャン領域 S A の設定は操作入力部 15 に対するコマンド入力により行われる。

【0051】

初期設定されたスキャン領域 S A がデータとして、候補領域設定部 32 に送信される。候補領域設定部 32 では、スキャン領域 S A から周囲の 8 方向に移動させたスキャン領域 S A と同一の形状の領域が候補領域に設定される。

【0052】

候補領域として設定するためのスキャン領域からの方向は、第 1 ~ 第 8 の方向が定められている。図 5 において、上下左右の 4 方向がそれぞれ第 1、第 5、第 3、第 7 の方向に定められる。また、左上方向、左下方向、右下方向、右上方向がそれぞれ第 2、第 4、第 6、第 8 の方向に定められる。

【0053】

第 1 ~ 第 8 の候補領域 C A 1 ~ C A 8 それぞれのスキャン領域 S A からの移動距離は、画素ブロック 12b 一つ分に決められる。以下に第 1 ~ 第 8 の候補領域 C A 1 ~ C A 8 の位置について例示する。

【0054】

スキャン領域 S A から第 1 の方向に画素ブロック 12b 一つ分移動させた領域が第 1 の候補領域 C A 1 に設定される（図 7 参照）。スキャン領域 S A から第 2 の方向に画素ブロック 12b 一つ分移動させた領域が第 2 の候補領域 C A 2 に設定される（図 8 参照）。スキャン領域 S A から第 3 の方向に画素ブロック 12b 一つ分移動させた領域が第 3 の候補領域 C A 3 に設定される（図 9 参照）。スキャン領域 S A から第 4 の方向に画素ブロック 12b 一つ分移動させた領域が第 4 の候補領域 C A 4 に設定される（図 10 参照）。スキャン領域 S A から第 5 の方向に画素ブロック 12b 一つ分移動させた領域が第 5 の候補領域 C A 5 に設定される（図 11 参照）。スキャン領域 S A から第 6 の方向に画素ブロック 12b 一つ分移動させた領域が第 6 の候補領域 C A 6 に設定される（図 12 参照）。スキャン領域 S A から第 7 の方向に画素ブロック 12b 一つ分移動させた領域が第 7 の候補領域 C A 7 に設定される（図 13 参照）。スキャン領域 S A から第 8 の方向に画素ブロック 12b 一つ分移動させた領域が第 8 の候補領域 C A 8 に設定される（図 14 参照）。

【0055】

10

20

30

40

50

設定された第1～第8の候補領域CA1～CA8がデータとして、画像認識部33に送信される。また、スキャン領域初期設定部34に初期設定されたスキャン領域SAがデータとして、画像認識部33も送信される。また、画像認識部33には、前段データ処理部14p1から、画像データにおける画素毎のRGB画素信号成分が送信される。

【0056】

まず、画像データ認識部33では各フレームの画像データに基づいてスキャン領域SA及び第1～第8の候補領域CA1～CA8を形成する各画素ブロック12bにおけるG信号成分、またはRGB信号成分が生成される。なお、AFE13における増幅率が第1の閾値を超えるときは、G信号成分のみが生成される。AFE13における増幅率が第1の閾値以下のときは、RGB信号成分すべてが生成される。

10

【0057】

画素ブロック12bにおけるG信号成分は、画素ブロック12bに含まれる画素12pそれぞれのG画素信号成分の信号強度の平均値を算出することにより求められる。画素ブロック12bにおけるRGB信号成分は、画素ブロック12bに含まれる画素12pそれぞれのRGB画素信号成分の信号強度の平均値を算出することにより求められる。

【0058】

例えば、第1のタイミングで送られる画像データにおけるスキャン領域SAでは、図15に示すように、左から右、上から下の画素ブロック12bの順番に、120、30、60、55、70、110、100、70、40、105、40、85、95、65、25、40、150、120、60、30、25、45、100、120、110、95、80、50、90、75、80、20の信号強度のG信号成分が算出される。なお、RGB信号成分が抽出されるときもR信号成分、G信号成分、B信号成分毎に同様にして画素ブロック12bにおける各信号成分が生成される。

20

【0059】

生成された信号成分に基づいて、スキャン領域SA及び第1～第8の候補領域CA1～CA8を形成する各画素ブロック12bにおけるG信号成分またはRGB信号成分の2値化が行なわれる。すなわち、各領域に含まれる複数の画素ブロック12bにおけるそれぞれの信号成分の信号強度の平均値が求められ、平均値より大きな信号強度となる画素ブロック12bの信号成分は1に変換され、平均値より小さな信号強度となる画素ブロック12bの信号強度は0に変換される。

30

【0060】

例えば図15に示したスキャン領域のG信号成分の信号強度の平均値は73.75であり、それぞれの画素ブロック12bにおけるG信号成分の信号強度は2値化により図16に示すように、左から右、上から下の画素ブロック12bの順番に1、0、0、0、0、1、1、0、0、1、0、1、1、0、0、0、1、1、0、0、0、0、1、1、1、1、1、0、1、1、1、0に変換される。なお、RGB信号成分についても同様にして各信号成分の信号強度の2値化が行なわれる。

【0061】

2値化された各画素ブロック12bの信号強度はデータとして、領域毎にスキャン領域設定部34に送られる。スキャン領域設定部34では、スキャン領域SAに含まれる被写体が次のタイミングの撮像により生成される画像データにおいて、第1～第8の候補領域CA1～CA8のいずれに移動したかが推測される。

40

【0062】

なお、この推測は、スキャン領域SAにおける各画素ブロック12bの2値化された信号強度と次のタイミングの画像データの第1～第8の候補領域CA1～CA8それぞれにおける各画素ブロック12bの2値化された信号強度とに基づいて行なわれる。

【0063】

第1～第8の候補領域CA1～CA8の中からの選択は、第1～第8の判定値の算出及び第1～第8の判定値に基づく判定によって行なわれる。それぞれの動作について以下に詳細に説明する。

50

【 0 0 6 4 】

第 1 ~ 第 8 の判定値とは、スキャン領域 S A の画像と第 1 ~ 第 8 の候補領域 C A 1 ~ C A 8 それぞれの画像との一致性を示す計算値である。第 1 ~ 第 8 の判定値は、スキャン領域 S A 内と第 1 ~ 第 8 の候補領域 C A 1 ~ C A 8 内において相対的に同じ位置にある画素ブロック 1 2 b における 2 値化された同じ種類の信号成分の信号強度を比較し、不一致となる画素ブロック 1 2 b の個数を数えることにより算出される。従って、第 1 ~ 第 8 の判定値が低い程、スキャン領域 S A の画像との一致性が高いと推測される。

【 0 0 6 5 】

スキャン領域設定部 3 4 は E X O R 回路 (図示せず) を有しており、両画素ブロック 1 2 b における 2 値化された信号強度が E X O R 回路に入力される。両画素ブロック 1 2 b における 2 値化された信号強度が一致するときには 0 が返され、2 値化された信号強度が異なるときには 1 が返される。

10

【 0 0 6 6 】

例えば、第 1 の候補領域 C A 1 における 2 値化された G 信号成分の信号強度は、図 1 7 に示すような値を有している。スキャン領域 S A 内と第 1 の候補領域 C A 1 内の相対的位置が同じ画素ブロック 1 2 b すべてに対して、2 値化された G 信号成分の信号強度が E X O R 回路に入力されると、左から右、上からの下の画素ブロック 1 2 b の順番に 1、0、0、1、1、0、0、1、0、1、1、0、0、0、0、1、0、1、0、1、0、0、0、0、1、0、0、0、1、0、0、0 の値が出力される。スキャン領域 S A と第 1 の候補領域 C A 1 との比較において、E X O R 回路から 1 の値が出力された回数が第 1 の判定値 U (e x o r) として数えられる。

20

【 0 0 6 7 】

同様に、スキャン領域 S A と第 2 の候補領域 C A 2 との比較が行なわれ、E X O R 回路から 1 の値が出力された回数が第 2 の判定値 U L (e x o r) として数えられる。同様に、スキャン領域 S A と第 3 の候補領域 C A 3 との比較が行なわれ、E X O R 回路から 1 の値が出力された回数が第 3 の判定値 L (e x o r) として数えられる。同様に、スキャン領域 S A と第 4 の候補領域 C A 4 との比較が行なわれ、E X O R 回路から 1 の値が出力された回数が第 4 の判定値 D L (e x o r) として数えられる。同様に、スキャン領域 S A と第 5 の候補領域 C A 5 との比較が行なわれ、E X O R 回路から 1 の値が出力された回数外第 5 の判定値 D (e x o r) として数えられる。同様に、スキャン領域 S A と第 6 の候補領域 C A 6 との比較が行なわれ、E X O R 回路から 1 の値が出力された回数が第 6 の判定値 D R (e x o r) として数えられる。同様に、スキャン領域 S A と第 7 の候補領域 C A 7 との比較が行なわれ、E X O R 回路から 1 の値が出力された回数が第 7 の判定値 R (e x o r) として数えられる。同様に、スキャン領域 S A と第 8 の候補領域 C A 8 との比較が行なわれ、E X O R 回路から 1 の値が出力された回数が第 8 の判定値 U R (e x o r) として数えられる。

30

【 0 0 6 8 】

第 1 ~ 第 8 の判定値 U (e x o r)、U L (e x o r)、L (e x o r)、D L (e x o r)、D (e x o r)、D R (e x o r)、R (e x o r)、U R (e x o r) の最小値が判定される。最小値であると判定された判定値に対応する候補領域が被写体の移動した領域であると判定され、選択される。選択された候補領域は、スキャン領域 S A として再設定される。

40

【 0 0 6 9 】

なお、画像認識部 3 3 において R G B 信号成分が抽出される時は、前述と同様にして R 信号成分の信号強度に基づいた第 1 ~ 第 8 の R 判定値 U r (e x o r)、U L r (e x o r)、L r (e x o r)、D L r (e x o r)、D r (e x o r)、D R r (e x o r)、R r (e x o r)、U R r (e x o r) が求められ、G 信号成分の信号強度に基づいた第 1 ~ 第 8 の G 判定値 U g (e x o r)、U L g (e x o r)、L g (e x o r)、D L g (e x o r)、D g (e x o r)、D R g (e x o r)、R g (e x o r)、U R g (e x o r) が求められ、B 信号成分の信号強度に基づいた第 1 ~ 第 8 の B 判定値 U b (

50

$exor$)、 $ULb(exor)$ 、 $Lb(exor)$ 、 $DLb(exor)$ 、 $Db(exor)$ 、 $DRb(exor)$ 、 $Rb(exor)$ 、 $URb(exor)$ が求められる。

【0070】

次に、第1のR判定値 $Ur(exor)$ 、第1のG判定値 $Ug(exor)$ 、及び第1のB判定値 $Ub(exor)$ の合計値として第1の判定値 $U(exor)$ が算出される。同様に、第2～第8の判定値 $UL(exor)$ 、 $L(exor)$ 、 $DL(exor)$ 、 $D(exor)$ 、 $DR(exor)$ 、 $R(exor)$ 、 $UR(exor)$ が算出される。

【0071】

最後に、第1～第8の判定値 $U(exor)$ 、 $UL(exor)$ 、 $L(exor)$ 、 $DL(exor)$ 、 $D(exor)$ 、 $DR(exor)$ 、 $R(exor)$ 、 $UR(exor)$ の最小値が判定される。最小値であると判定された判定値に対応する候補領域が被写体の移動した領域であると判定され、選択される。選択された候補領域は、スキャン領域SAとして再設定される。

10

【0072】

なお、固定AF機能を実行させるときには、追尾部30の中でスキャン領域初期設定部31のみが駆動され、候補領域設定部32、画像認識部33、及びスキャン領域設定部34の駆動は停止される。

【0073】

スキャン領域初期設定部31の駆動により設定されたスキャン領域SAは画像認識部33及びスキャン領域設定部34を介してAF調整部14aにデータとして送られる。なお、追尾AF機能と異なり、スキャン領域SAは最初に設定されたスキャン領域SAのまま固定される。

20

【0074】

次に、追尾AF機能を実行するとき追尾部30において行なわれるスキャン領域SAの設定のために行なわれる処理を図18、図19のフローチャートを用いて説明する。図18は、スキャン領域SAの設定のために行なわれる処理を説明するための第1のフローチャートである。図19は、スキャン領域SAの設定のために行われる処理を説明するための第2のフローチャートである。

【0075】

追尾AF機能を実行させるとき、すなわち追尾AF機能実行に切替えるコマンド入力をした後にリリースボタンが半押しされたときに本処理が開始される。なお、本処理は、デジタルカメラ10の電源がOFFに切替えられるか、追尾AF機能の実行が解除されるまで繰返される。

30

【0076】

ステップS100において、スキャン領域SAの初期設定が行なわれる。操作者によるコマンド入力により定められた撮影画像の枠内の点を中心Cとしてスキャン領域SAが設定される。

【0077】

次のステップS101において、1フレームの画像データが受信され、次のステップS102に進む。ステップS102では、設定されたスキャン領域に基づいて第1～第8の候補領域CA1～CA8が設定される。

40

【0078】

候補領域が設定されると、ステップS103に進み、制御部14cによりAFE13に設定された増幅率が認識される。次のステップS104では、ステップS103において認識された増幅率が第1の閾値と比較される。

【0079】

増幅率が第1の閾値を越えるときは、ステップS105に進む。ステップS105では、受信した最新の画像データに基づいてスキャン領域SAを形成する各画素ブロック12bのG信号成分が生成される。増幅率が第1の閾値を下回るときは、ステップS106に

50

進む。ステップS106では、受信した最新の画像データに基づいてスキャン領域SAを形成する各画素ブロック12bのRGB信号成分が生成される。

【0080】

ステップS105またはステップS106の終了後に、ステップS107に進む。ステップS107では、ステップS105において生成したスキャン領域SAを形成する画素ブロック12bのG信号成分、またはステップS106において生成したスキャン領域SAを形成する画素ブロック12bのRGB信号成分の2値化が行なわれる。

【0081】

信号成分の2値化の終了後に、ステップS108に進む。ステップS108では次のタイミングの画像データが受信される。次のステップS109では、ステップS103において認識された増幅率が再び第1の閾値と比較される。

10

【0082】

増幅率が第1の閾値を越えるときは、ステップS110に進む。ステップS110では、受信した最新の画像データに基づいて第1～第8の候補領域CA1～CA8を形成する各画素ブロック12bのG信号成分が生成される。増幅率が第1の閾値を下回るときは、ステップS111に進む。ステップS111では、受信した最新の画像データに基づいて第1～第8の候補領域CA1～CA8を形成する各画素ブロック12bのRGB信号成分が生成される。

【0083】

ステップS110またはステップS111の終了後に、ステップS112に進む。ステップS112では、ステップS110において生成した第1～第8の候補領域CA1～CA8を形成する画素ブロック12bのG信号成分、またはステップS111において生成した第1～第8の候補領域CA1～CA8を形成する画素ブロック12bのRGB信号成分の2値化が行なわれる。

20

【0084】

信号成分の2値化の終了後に、ステップS113に進む。ステップS113ではスキャン領域SA及び第1～第8の候補領域CA1～CA8を形成する各画素ブロック12bの2値化された信号成分に基づいて、第1～第8の判定値 $U(exor)$ 、 $UL(exor)$ 、 $L(exor)$ 、 $DL(exor)$ 、 $D(exor)$ 、 $DR(exor)$ 、 $R(exor)$ 、 $UR(exor)$ が算出される。

30

【0085】

算出された判定値に基づいて、次のステップS114では、スキャン領域SAの設定が行なわれる。すなわち、第1～第8の判定値 $U(exor)$ 、 $UL(exor)$ 、 $L(exor)$ 、 $DL(exor)$ 、 $D(exor)$ 、 $DR(exor)$ 、 $R(exor)$ 、 $UR(exor)$ の中で最小となる判定値に対応する候補領域が新たなスキャン領域SAとして設定される。

【0086】

ステップS114を終了するとステップS102に戻り、以後ステップS102～ステップS114の処理が繰返される。

【0087】

以上のような構成である第1の実施形態のパターンマッチングシステムによれば、パターンマッチングの用いる信号成分を、AFE13における増幅率に応じて、すなわち被写体の明る
さに応じて、G信号成分のみとRGB信号成分とのいずれか一方に切替えることが可能となる。

40

【0088】

多くの種類の信号成分を用いることによりパターンマッチングの精度を向上させることが可能である。一方、増幅前の画素信号の信号強度が小さいとき、すなわち画素12pにおける受光量が低いときには相対的にノイズが大きくなるため、多くの種類の信号成分を用いることにより、かえってパターンマッチングの精度が低減化することがある。

50

【 0 0 8 9 】

通常のデジタルカメラでは、被写体の光学像が明るいときには増幅率を下げ、暗いときには増幅率を上げることが一般的である。そこで、増幅率に応じてパターンマッチングに用いる信号成分を切替えることにより、被写体の光学像が明るいときから暗いときまで高い精度でパターンマッチングを行うことが可能になる。

【 0 0 9 0 】

次に、本発明の第 2 の実施形態を適用したパターンマッチングシステムについて、図 20、図 21 を用いて説明する。本実施形態におけるパターンマッチングシステムは、パターンマッチングに用いる信号成分の種類が、第 1 の実施形態と異なる。第 1 の実施形態と異なる点について、詳しく説明する。なお、第 1 の実施形態と同じ機能を有する部位には同じ符号を付する。

10

【 0 0 9 1 】

第 2 の実施形態におけるデジタルカメラは、DSP 以外はすべて同じである。また、DSP 140 は前段データ処理部 140 p 1 及び追尾部 300 の機能が、第 1 の実施形態と異なる（図 20 参照）。

【 0 0 9 2 】

前段データ処理部 140 p 1 では、DRAM 22 に格納された画像データに対して色補間処理、ホワイトバランス処理、及び輝度信号・色差信号生成処理等の所定のデータ処理が行われる。所定のデータ処理が施された画像データは、後段データ処理部 140 p 2 に送信される。

20

【 0 0 9 3 】

後段データ処理部 140 p 2 では、送信された画像データに対して第 1 の実施形態と同様の所定のデータ処理が施される。

【 0 0 9 4 】

追尾部 300 には、輝度信号成分と色差信号成分である画像データが前段データ処理部 140 p 1 から送信される。送信された画像データに基づいて追尾部 300 により、追尾対象体の追尾が行われる。

【 0 0 9 5 】

追尾部 300 は画像認識部 330 及びスキャン領域設定部 340 の機能のみが第 1 の実施形態と異なる（図 21 参照）。第 1 の実施形態と同様に、スキャン領域設定部 31 によりスキャン領域 SA の初期設定が行なわれる。また、候補領域設定部 32 により第 1 ~ 第 8 の候補領域 CA 1 ~ CA 8 が設定される。

30

【 0 0 9 6 】

第 1 の実施形態と同様に、画像認識部 330 には、スキャン領域初期設定部 31 からスキャン領域 SA が、候補領域設定部 32 からは第 1 ~ 第 8 の候補領域 CA 1 ~ CA 8 が、それぞれデータとして送信される。さらに、画像認識部 330 には、前段データ処理部 140 p 1 から、画像データにおける各画素 12 p の輝度信号成分 Y 及び色差信号成分 Cr、Cb が送信される。

【 0 0 9 7 】

まず、画像データ認識部 330 では各フレームの画像データに基づいてスキャン領域及び第 1 ~ 第 8 の候補領域 CA 1 ~ CA 8 を形成する各画素ブロック 12 b における輝度信号成分 Y、または輝度信号成分 Y と色差信号成分 Cr、Cb とが生成される。なお、AFE 13 における増幅率が第 1 の閾値を超えるときは、輝度信号成分 Y のみが生成される。AFE 13 における増幅率が第 1 の閾値以下のときは、輝度信号成分 Y 及び色差信号成分 Cr、Cb が生成される。

40

【 0 0 9 8 】

画素ブロック 12 b における輝度信号成分 Y は、画素ブロック 12 b を形成する画素 12 p それぞれの輝度信号成分 Y の信号強度の平均値を算出することにより求められる。画素ブロック 12 b における色差信号成分 Cr、Cb は、画素ブロック 12 b を形成する画素 12 p それぞれの色差信号成分 Cr、Cb の信号強度の平均値を算出することにより求

50

められる。

【 0 0 9 9 】

生成された信号成分に基づいて、スキャン領域 S A 及び第 1 ~ 第 8 の候補領域 C A 1 ~ C A 8 における各画素ブロック 1 2 b における輝度信号成分 Y または輝度信号成分 Y と色差信号成分 C r、C b の 2 値化が行なわれる。

【 0 1 0 0 】

2 値化された各画素ブロック 1 2 b の信号強度はデータとして、領域毎にスキャン領域設定部 3 4 0 に送られる。スキャン領域設定部 3 4 0 では、スキャン領域 S A に含まれる被写体が次のタイミングの撮像により生成される画像データにおいて、第 1 ~ 第 8 の候補領域 C A 1 ~ C A 8 のいずれに移動したかが推測される。

10

【 0 1 0 1 】

なお、この推測は、スキャン領域 S A における各画素ブロック 1 2 b の 2 値化された信号強度と次のタイミングの画像データの第 1 ~ 第 8 の候補領域 C A 1 ~ C A 8 それぞれにおける各画素ブロック 1 2 b の 2 値化された信号強度とに基づいて行なわれる。

【 0 1 0 2 】

第 1 ~ 第 8 の候補領域 C A 1 ~ C A 8 の中からの選択は、第 1 の実施形態と同様に第 1 ~ 第 8 の判定値を算出し、算出した第 1 ~ 第 8 の判定値に基づく判定によって行なわれる。

【 0 1 0 3 】

以上のように、第 2 の実施形態のパターンマッチングシステムにおいて、追尾のために用いる信号成分を、A F E 1 3 における増幅率に応じて輝度信号成分 Y のみと輝度信号成分 Y と色差信号成分 C r、C b の組合せとのいずれか一方に切替えることが可能となる。従って、第 1 の実施形態と同様に被写体の光学像が明るいときから暗いときまで高い精度でパターンマッチングを行うことが可能になる。

20

【 0 1 0 4 】

また、本実施形態のパターンマッチングシステムによれば、各画素ブロックの輝度を 2 値化するので、パターンマッチングの安定性を向上させることが可能になる。例えば、蛍光灯のようにフリッカの生じる光源をスキャン領域または候補領域に受光させるときに、全体の一致が高くて局所的な一致が低くなることもあるが、2 値化により局所的な不一致性が低減化されるので、安定性の向上が図られるのである。

30

【 0 1 0 5 】

なお、第 1 の実施形態において、A F E 1 3 における増幅率が第 1 の閾値未満であるときに R G B 信号成分を用いてパターンマッチングを行う構成であるが、R G 信号成分または G B 信号成分を用いてパターンマッチングを行う構成であっても良い。用いる信号成分が 2 種類であっても、G 信号成分のみを用いる場合に比べてパターンマッチングの精度を向上可能である。

【 0 1 0 6 】

また、第 2 の実施形態において、A F E 1 3 における増幅率が第 1 の閾値未満であるときに輝度信号成分 Y 及び 2 種の色差信号成分 C r、C b を用いてパターンマッチングを行う構成であるが、輝度信号成分 Y 及び 1 種の色差信号成分 C r、または輝度信号成分 Y 及び 1 種の色差信号成分 C b を用いてパターンマッチングを行う構成であっても良い。

40

【 0 1 0 7 】

また、第 1 の実施形態において、増幅率が所定の閾値を超えるとときに G 信号成分のみを用い、増幅率が所定の閾値を下回るとときに R G B 信号成分を用いてパターンマッチングを行う構成であるが、増幅率に応じてパターンマッチングに用いる信号成分の種類を変更する構成であっても良い。

【 0 1 0 8 】

例えば、増幅率が大きいときに R G B 信号成分を用いる構成が考えられる。前述のように通常は、増幅率が大きいときには単一の色信号成分を用いることが好ましい。しかし、被写体の色成分が極端に偏っている場合には、単一の色信号成分ではパターンマッチング

50

の精度が低下することがある。そのような場合は増幅率が大きくなるにつれてパターンマッチングに用いる信号成分の種類を増加させることが好ましいなお、第2の実施形態も同様である。

【0109】

同様に、第2の実施形態において、増幅率が所定の閾値を超えると輝度信号成分Yのみを用い、増幅率が所定の閾値を下回ると輝度信号成分Yおよび色差信号成分Cr、Cbを用いてパターンマッチングを行う構成であるが、増幅率に応じてパターンマッチングに用いる信号成分の種類を変更する構成であっても良い。

【0110】

また、第1、第2の実施形態において、スキャン領域SAまたは候補領域を形成する画素ブロック12bの数は32個であるが、何個であっても良い。また、スキャン領域SA及び候補領域の形状は十字形であるがいかなる形状であっても良い。

10

【0111】

また、第1、第2の実施形態において、被写体の移動方向が第1～第8の方向の8方向のいずれであるかを判定する構成であるが、複数の方向の中から判定される構成であればよい。

【0112】

また、第1、第2の実施形態において、スキャン領域SAから第1～第8の候補領域CA1～CA8までの移動距離は、1画素ブロック12bであるが、移動させる画素ブロック12bの数はいくつであっても良い。

20

【0113】

また、第1、第2の実施形態において、スキャン領域SA及び第1～第8の候補領域CA1～CA8における画素ブロック12bの輝度の2値化が行なわれているが、2値化なくても所定の数によって階層化しても良い。更には、階層化しなくても良い。ただし、2値化又は階層化を行なうことにより前述のような効果を得ることが可能になる。

【0114】

あるいは、第1、第2の実施形態において、画素ブロック12b、12Bの輝度を3以上の階層化する場合や、階層化を行なわない場合はスキャン領域SAと各候補領域における同じ位置の画素ブロックの輝度の差の絶対値が予め定められた基準値以下のときに0を返して、各判定値を算出する構成であっても良い。本実施形態のように2値化された輝度

30

【0115】

また、第1、第2の実施形態において、EXOR回路を用いて、スキャン領域SAと第1～第8の候補領域CA1～CA8における画素ブロック12bの2値化された輝度が一致しているか否かを判定させているが、例えばEXNOR回路を用いて判定を行なわせても良い。また、他のいずれの手段により一致しているか否かの判定を行なっても良い。

【0116】

また、第1、第2の実施形態において、撮像素子12には原色系のカラーフィルタが設けられるが補色系カラーフィルタを用いることも可能である。

【0117】

また、第1、第2の実施形態において、撮像素子12の有効画素領域AAには画素がマトリクス状に配列される構成であるが、2次元状に配列されていればよい。

40

【0118】

また、第1、第2の実施形態において、追尾部30により所望の被写体を追尾させ、追尾している被写体に対してAF機能を実行させる構成であるが、追尾部30による追尾機能を他の機能に適用することは可能である。例えば、所望の被写体を追尾し、モニタ上に被写体とともに追尾されていることが表示される監視カメラや、移動する被写体を追尾させ、追尾している被写体に対して自動露出補正を行なうカメラなどにも適用可能である。

【0119】

また、第1、第2の実施形態において、パターンマッチングを被写体の追尾に利用する

50

構成であるが、例えば、顔面認証システム等に適用することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【0120】

【図1】本発明の第1の実施形態を適用したパターンマッチングシステムにより被写体の追尾を行なう被写体追尾システムを有するデジタルカメラの内部構成を概略的に示すブロック図である。

【図2】撮像素子の構成を概略的に示すブロック図である。

【図3】DSPの内部構成を概略的に示すブロック図である。

【図4】追尾部の内部構成を概略的に示すブロック図である。

【図5】設定されるスキャン領域の位置及び形状を説明するための図である。 10

【図6】画素ブロックの構成を示す図である。

【図7】スキャン領域に対する第1の候補領域の位置関係を示す図である。

【図8】スキャン領域に対する第2の候補領域の位置関係を示す図である。

【図9】スキャン領域に対する第3の候補領域の位置関係を示す図である。

【図10】スキャン領域に対する第4の候補領域の位置関係を示す図である。

【図11】スキャン領域に対する第5の候補領域の位置関係を示す図である。

【図12】スキャン領域に対する第6の候補領域の位置関係を示す図である。

【図13】スキャン領域に対する第7の候補領域の位置関係を示す図である。

【図14】スキャン領域に対する第8の候補領域の位置関係を示す図である。

【図15】スキャン領域における画素ブロック毎のG信号成分の信号強度の一例を示す図である。 20

【図16】図16に示すスキャン領域の画素ブロックについての2値化した信号強度を示す図である。

【図17】第1の候補領域における画素ブロック毎の2値化した信号強度の一例を示す図である。

【図18】スキャン領域の設定のために行なわれる処理を説明するための第1のフローチャートである。

【図19】スキャン領域の設定のために行なわれる処理を説明するための第2のフローチャートである。

【図20】第2の実施形態のDSPの内部構成を概略的に示すブロック図である。 30

【図21】第2の実施形態の追尾部の内部構成を概略的に示すブロック図である。

【符号の説明】

【0121】

10 デジタルカメラ

11b フォーカスレンズ

12 撮像素子

12b 画素ブロック

12p 画素

13 AFE (Analog Front End)

14 DSP (Digital Signal Processor) 40

14a AF調整部

14c 制御部

14p1、140p1 前段データ処理部

17 フォーカス駆動部

30 追尾部

31 スキャン領域初期設定部

32 候補領域設定部

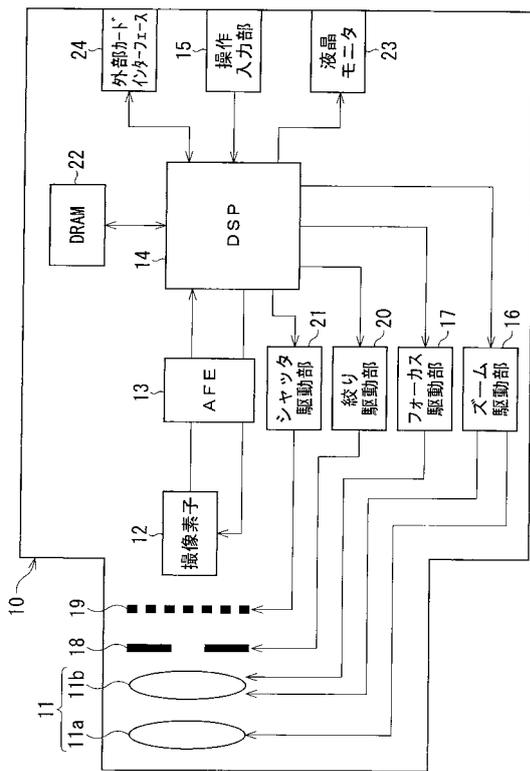
33 画像認識部

34 スキャン領域設定部

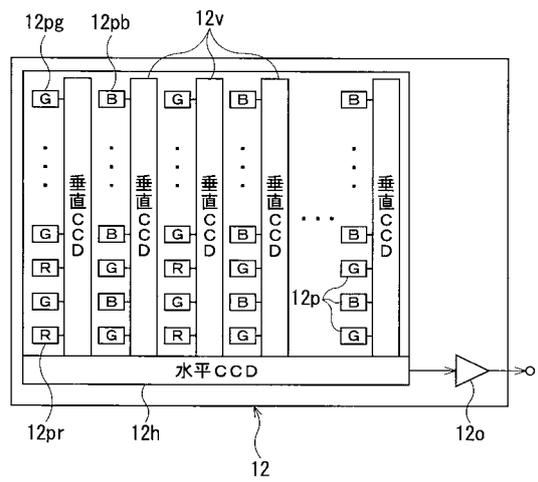
CA1 ~ CA8 第1 ~ 第8の候補領域 50

S A スキャン領域

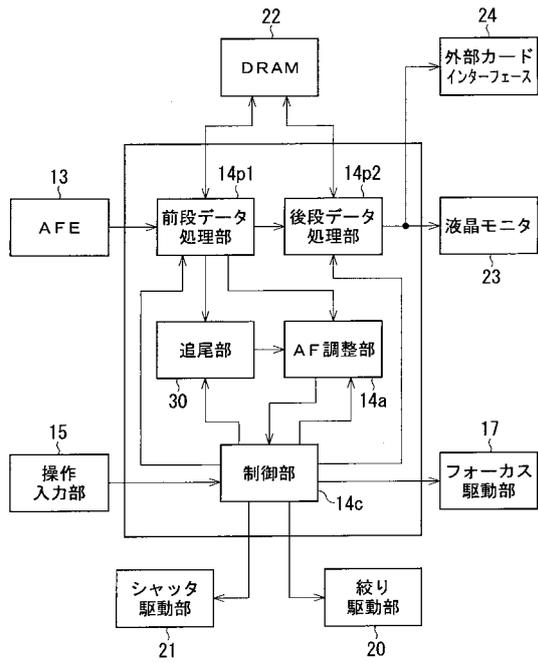
【図1】



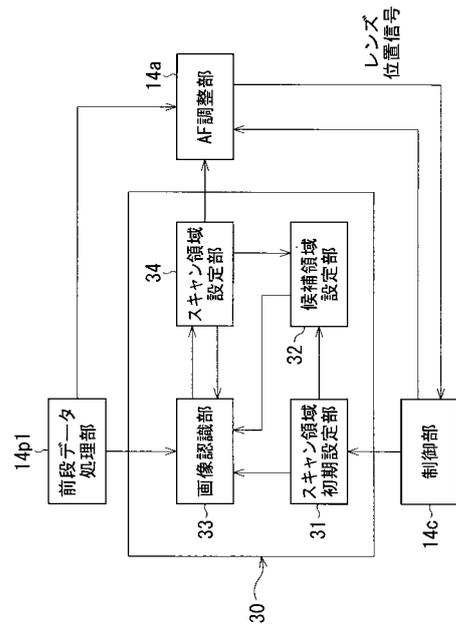
【図2】



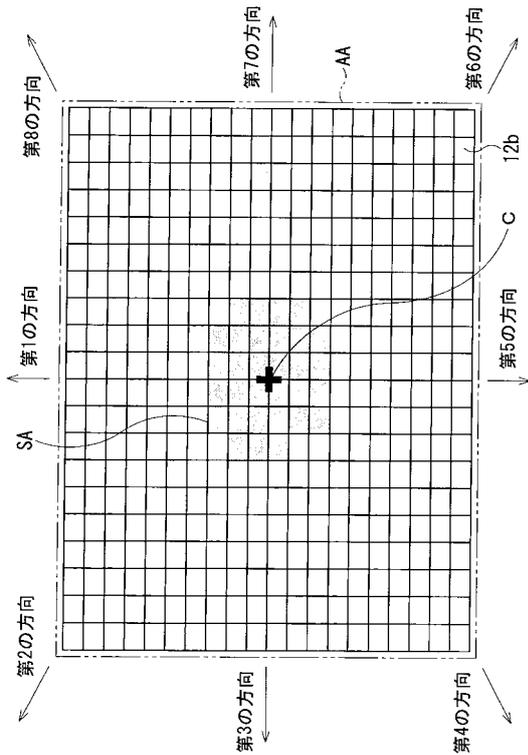
【図3】



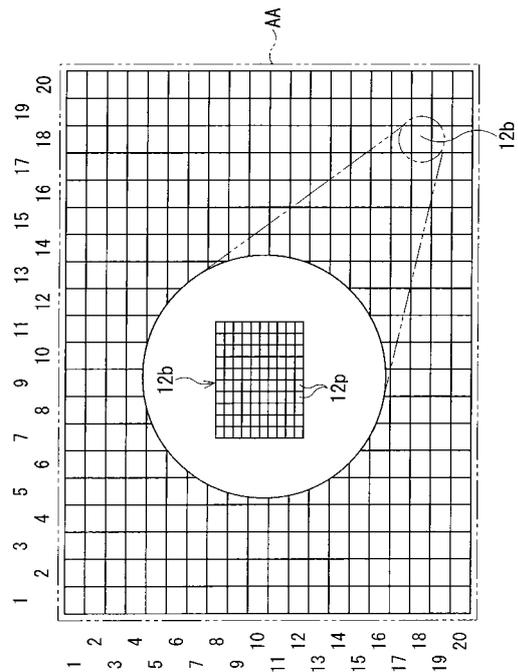
【図4】



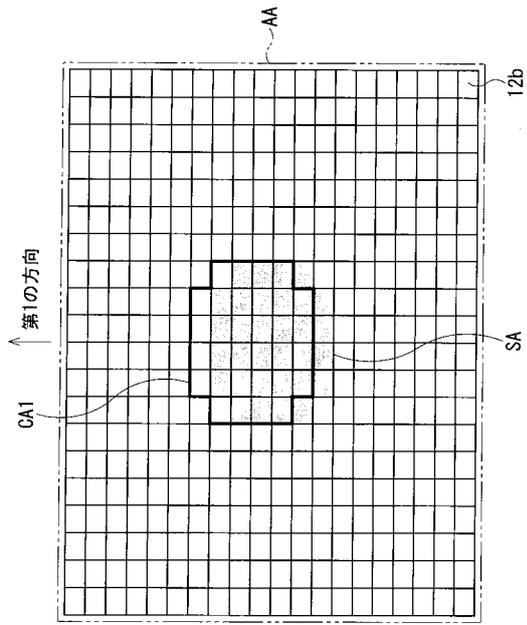
【図5】



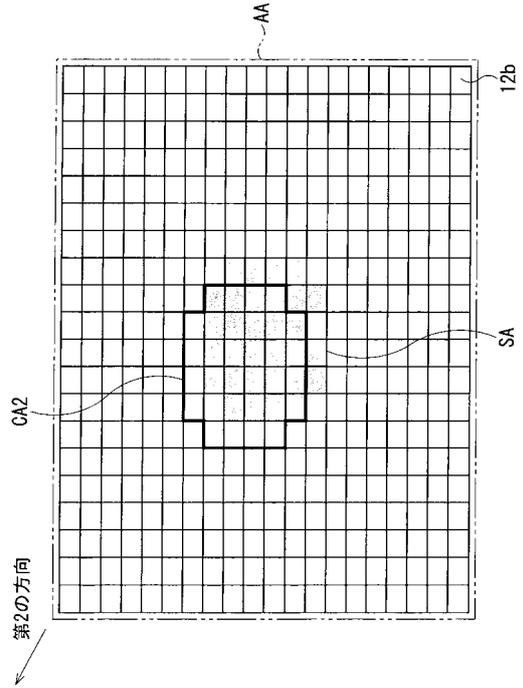
【図6】



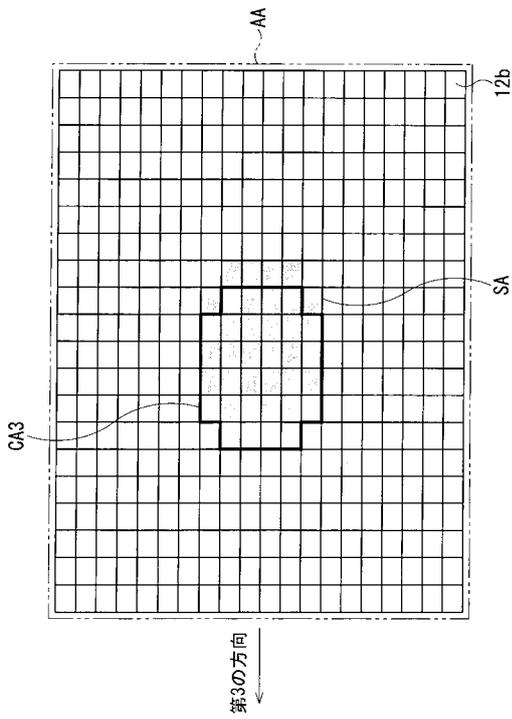
【 図 7 】



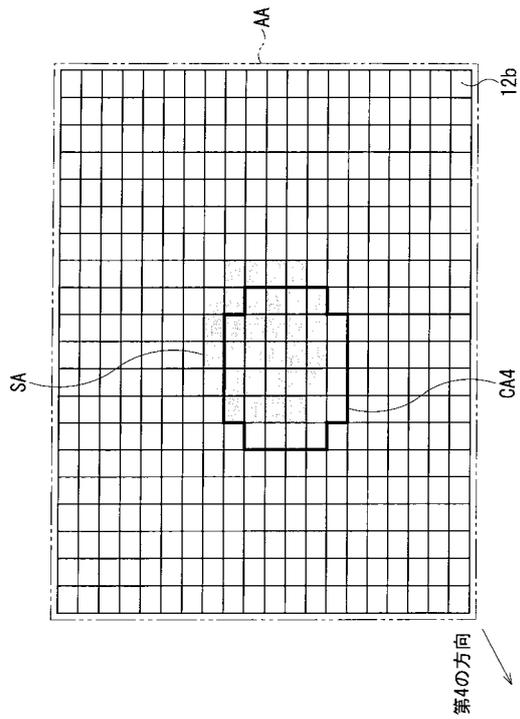
【 図 8 】



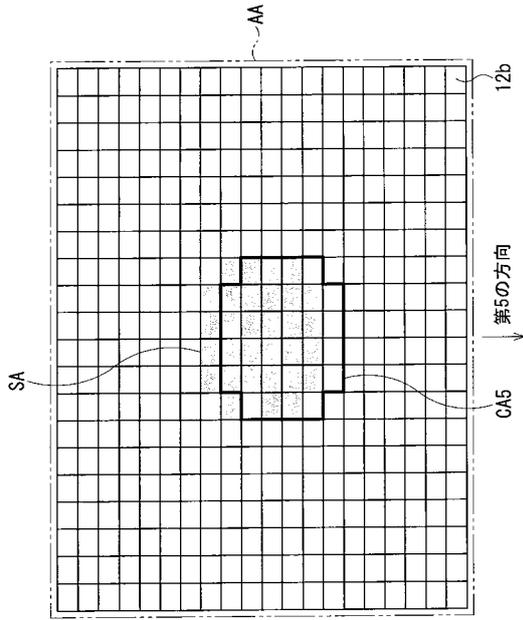
【 図 9 】



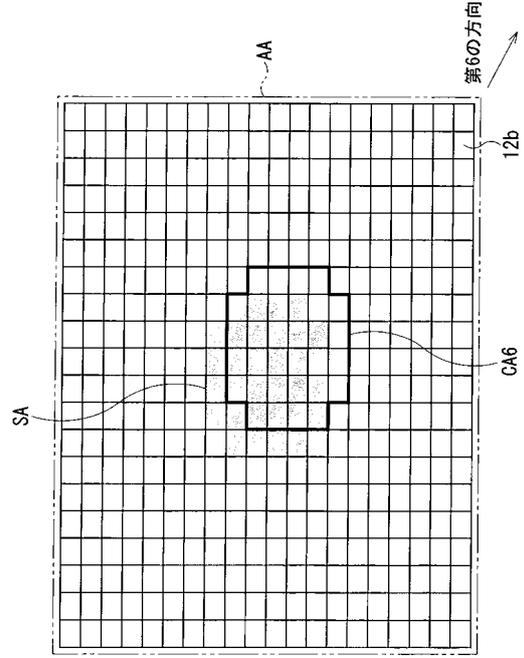
【 図 10 】



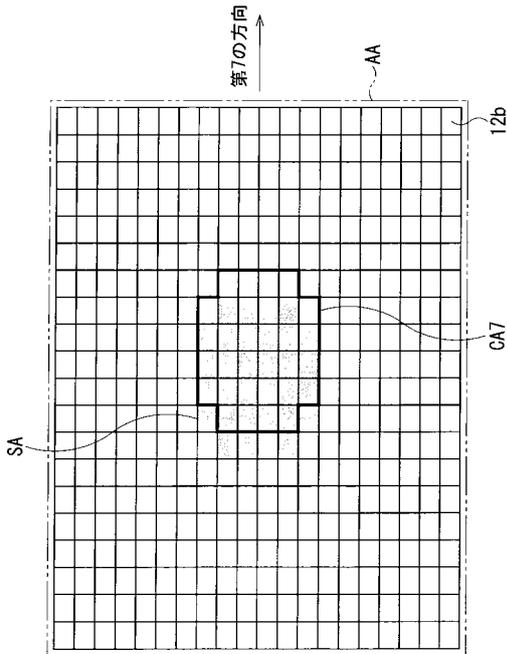
【図 1 1】



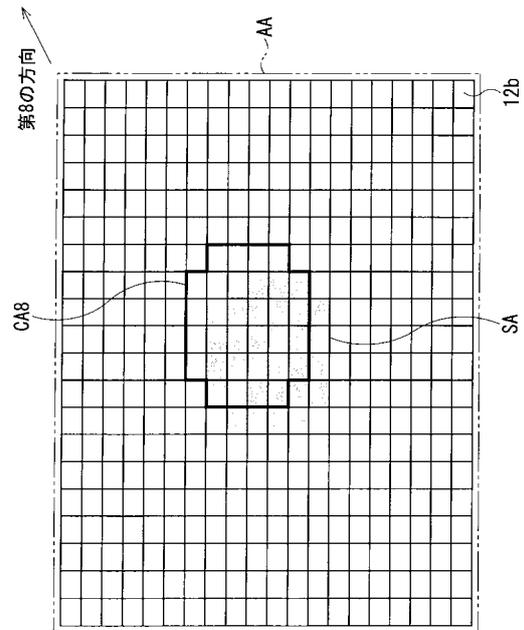
【図 1 2】



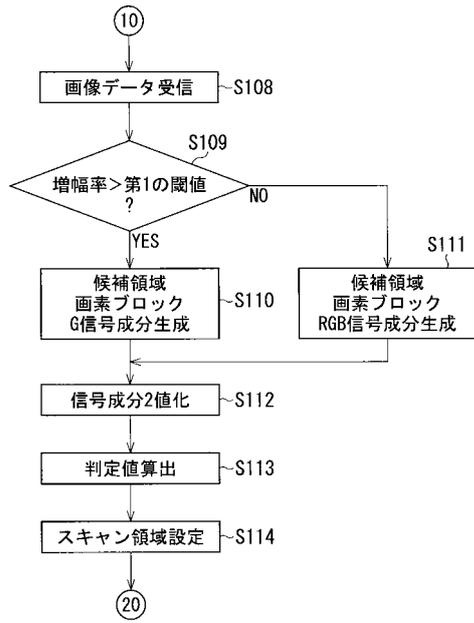
【図 1 3】



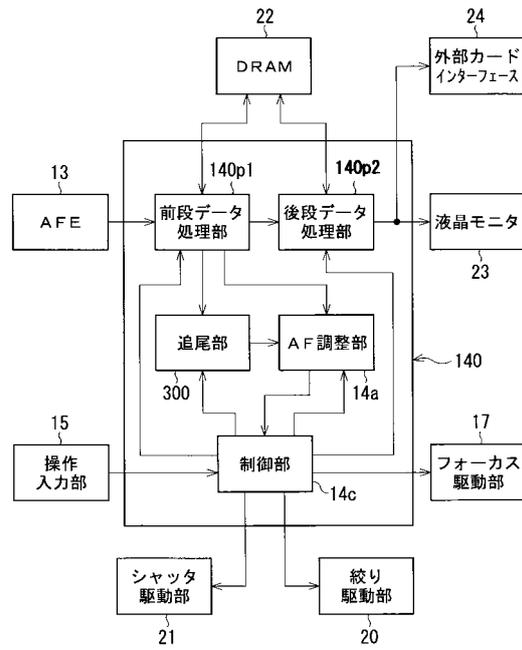
【図 1 4】



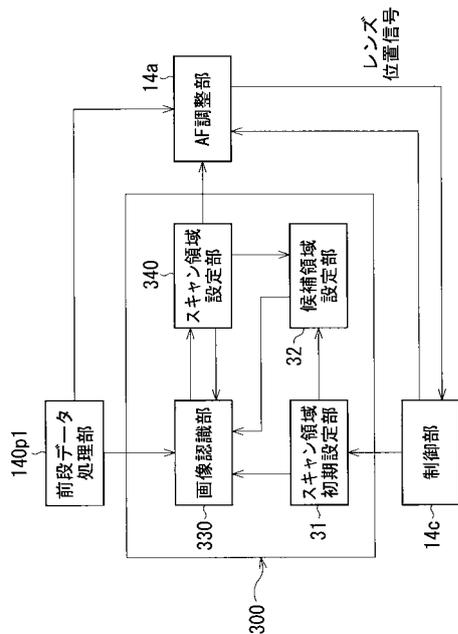
【図19】



【図20】



【図21】



フロントページの続き

(72)発明者 山元 康裕
東京都板橋区前野町2丁目3番9号 ペンタックス株式会社内

審査官 藤原 敬利

(56)参考文献 特開平03-139776(JP,A)
特開2005-322991(JP,A)
特開2002-281336(JP,A)
特開2003-158643(JP,A)
特開平10-243221(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 5/222 - 5/257

H04N 7/18

G06T 1/00 - 1/40, 3/00 - 9/40