

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5206494号
(P5206494)

(45) 発行日 平成25年6月12日 (2013. 6. 12)

(24) 登録日 平成25年3月1日 (2013. 3. 1)

(51) Int. Cl.

F I

H O 4 N 5/225 (2006. 01)

H O 4 N 5/225

F

G O 2 B 7/36 (2006. 01)

G O 2 B 7/11

D

G O 2 B 7/28 (2006. 01)

G O 2 B 7/11

N

G O 3 B 13/36 (2006. 01)

G O 3 B 3/00

A

G O 3 B 17/18 (2006. 01)

G O 3 B 17/18

Z

請求項の数 15 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-45647 (P2009-45647)
 (22) 出願日 平成21年2月27日 (2009. 2. 27)
 (65) 公開番号 特開2010-200239 (P2010-200239A)
 (43) 公開日 平成22年9月9日 (2010. 9. 9)
 審査請求日 平成24年1月26日 (2012. 1. 26)

(73) 特許権者 000006747
 株式会社リコー
 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号
 (74) 代理人 100082670
 弁理士 西脇 民雄
 (72) 発明者 吉田 彰宏
 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式
 会社リコー内

審査官 榎 一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置、画像表示装置と、撮像方法及び画像表示方法並びに合焦領域枠の位置補正方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

合焦位置を変更可能な撮像光学系と、前記撮像光学系から入射する被写体像を電気信号に変換する固体撮像素子と、前記固体撮像素子からの出力を所定形式の撮像データに変換する画像処理部と、前記撮像データを記録媒体に記録する記録部と、前記記録媒体に記録されたデータを表示する表示部と、を有する撮像装置において、

被写体の距離情報を取得する距離情報取得部と、
 前記距離情報に基づいて、前記撮像光学系の複数の合焦位置を設定する合焦位置設定部と、

前記撮像光学系の合焦位置を、前記合焦位置設定部が設定した前記複数の合焦位置に順次変更し、連続して複数回の撮像を行って合焦距離の異なる複数の撮像データを取得する連続撮像部と、

前記距離情報取得部が取得した前記距離情報に基づいて、前記撮像データの画面内における合焦部分を決定する合焦部分決定部と、

前記連続撮像部が連続して撮像を行う前に、基準画像データを前記画像処理部から取得する基準画像取得部と、

前記連続撮像部が取得した前記複数の撮像データと前記基準画像データとの間のズレを示す動き情報を、各撮像データ毎に出力する動き検出部と、

前記合焦部分と前記動き情報とに基づいて、各撮像データ毎に、前記撮像データの中の合焦している部分を示す合焦領域枠の表示位置を示す合焦領域枠位置情報を取得する合焦

10

20

枠表示位置決定部と、を有し、

前記記録部が、前記連続撮像部が連続して撮像した複数の撮像データの全てと、前記合焦領域枠位置情報と、を各撮像データ毎に対応付けて1つのファイルとして前記記録媒体に記録し、

前記表示部が、前記記録媒体に記録された撮像データと、前記撮像データに対応する前記記録媒体に記録された前記合焦領域枠位置情報とに基づいて、合焦領域枠を前記撮像データに重ねて表示することを特徴とする撮像装置。

【請求項2】

前記距離情報取得部が、

前記複数の合焦位置よりも多い所定の複数の合焦位置に前記撮像光学系の合焦位置を順次変更し、それぞれの合焦位置にて連続して複数回の撮像を行って複数の距離情報用撮像データを取得する距離情報用撮像部と、

前記距離情報用撮像部が取得した前記複数の距離情報用撮像データに基づいて、前記距離情報を算出する距離情報算出部とを含むことを特徴とする請求項1記載の撮像装置。

【請求項3】

前記基準画像取得部が、前記距離情報用撮像部が取得した前記複数の距離情報用撮像データのうちのいずれかを前記基準画像データとして取得することを特徴とする請求項2記載の撮像装置。

【請求項4】

前記距離情報用撮像部が取得する前記距離情報用撮像データよりも、前記連続撮像部が撮像する撮像データの方が、データサイズが大きいことを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項5】

前記動き検出部が、

前記連続撮像部が取得した前記複数の撮像データを、前記基準画像データと同じデータサイズに変換し、前記動き情報を出力することを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項6】

前記距離情報算出部が、

前記撮像データの画面を複数の小領域に分割する領域分割部と、

前記撮像データの前記小領域毎に、それぞれの合焦状態を示す所定の周波数成分を抽出する周波数成分抽出部と、

前記周波数成分抽出部が抽出した前記周波数成分に基づき、前記小領域毎にそれぞれの距離情報を算出する小領域距離情報算出部と、を備え、

前記合焦位置設定部が、前記小領域距離情報算出部が算出した前記小領域毎の距離情報に基づいて、前記撮像光学系の複数の合焦位置を設定することを特徴とする請求項2～5のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項7】

前記距離情報算出部が、前記小領域距離情報算出部により算出された前記小領域毎の距離情報に基づいて、それぞれの合焦位置において合焦している小領域の数を算出して合焦位置分布情報を取得する合焦位置分布情報取得部を備え、

前記合焦位置設定部が、前記合焦位置分布情報に基づいて、前記撮像光学系の複数の合焦位置を設定することを特徴とする請求項6記載の撮像装置。

【請求項8】

撮像指示を受け付ける撮像指示受付部を有し、前記連続撮像部が、前記撮像指示受付部が受け付けた前記撮像指示に基づいて、連続して複数回の撮像を行うことを特徴とする請求項1～7のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項9】

合焦指示を受け付ける合焦指示受付部を有し、前記合焦用連続撮像部が、前記合焦指示受付部が受け付けた前記合焦指示に基づいて、連続して複数回の撮像を行うことを特徴と

10

20

30

40

50

する請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 10】

合焦位置を変更可能な撮像光学系と、前記撮像光学系から入射する被写体像を電気信号に変換する固体撮像素子と、前記固体撮像素子からの出力を所定形式の撮像データに変換する画像処理部と、前記撮像データを記録媒体に記録する記録部と、を有する撮像装置において、

被写体の距離情報を取得する距離情報取得部と、
前記距離情報に基づいて、前記撮像光学系の複数の合焦位置を設定する合焦位置設定部と、

前記撮像光学系の合焦位置を、前記合焦位置設定部が設定した前記複数の合焦位置に順次変更し、連続して複数回の撮像を行って合焦距離の異なる複数の撮像データを取得する連続撮像部と、

前記距離情報取得部が取得した前記距離情報に基づいて、前記撮像データの画面内における合焦部分を決定する合焦部分決定部と、

前記連続撮像部が連続して撮像を行う前に、基準画像データを前記画像処理部から取得する基準画像取得部と、

前記連続撮像部が取得した前記複数の撮像データと前記基準画像データとの間のズレを示す動き情報を、各撮像データ毎に出力する動き検出部と、

前記合焦部分と前記動き情報とに基づいて、各撮像データ毎に、前記撮像データの中の合焦している部分を示す合焦領域枠の表示位置を示す合焦領域枠位置情報を取得する合焦枠表示位置決定部と、を有し、

前記記録部が、前記連続撮像部が連続して撮像した複数の撮像データの全てと、前記合焦領域枠位置情報と、を各撮像データ毎に対応付けて 1 つのファイルとして前記記録媒体に記録することを特徴とする撮像装置。

【請求項 11】

焦点調節機構を含む撮影光学系と、前記撮影光学系から入射する被写体像を電気信号に変換する固体撮像素子と、複数領域を測距する距離情報取得部と、固体撮像素子出力の画像間の動き量を検出する動き検出部と、前記固体撮像素子出力を所定形式で保存した撮影画像を再生する表示部とを有する撮像装置において、

前記撮像装置は、前記距離情報取得部の取得結果に基づき合焦位置を変えて連続撮影をする機能と、

前記連続撮影によって記録した複数の撮影画像を再生表示する際に、前記被写体像の距離情報取得部での取得結果に基づく合焦領域枠を併せて表示する機能と、

前記合焦領域枠の表示において、連続撮影前に取得した基準画像と前記連続撮影した各撮影画像との間の動き量を検出し、この検出結果に応じて前記合焦領域枠の前記表示部上での座標位置を補正する機能と、

前記連続撮影した複数の撮影画像の全てを 1 つのファイルとして保存する機能とを備えたことを特徴とする撮像装置。

【請求項 12】

前記距離情報取得部が、前記固体撮像素子の後段に配置された周波数特性検波部において、山登りスキャン方式による周波数検波で距離情報を取得するとともに、所定のスキャン間隔で基準画像候補の複数を取得、保持し、前記山登りスキャン方式の処理終了後の連続撮影を行う合焦位置の決定結果に基づき、前記基準画像候補の中から基準画像を決定することを特徴とする請求項 11 記載の撮像装置。

【請求項 13】

請求項 9 の撮像装置によって前記記録媒体に記録された撮像データを表示する画像表示装置であって、

前記記録媒体に記録されたデータを表示する表示部と、

前記表示部が、前記記録媒体に記録された撮像データと、前記撮像データに対応する前記記録媒体に記録された前記合焦領域枠位置情報とに基づいて、合焦領域枠を前記撮像デ

10

20

30

40

50

ータに重ねて表示することを特徴とする画像表示装置。

【請求項 14】

合焦位置を変更可能な撮像光学系と、前記撮像光学系から入射する被写体像を電気信号に変換する固体撮像素子と、前記固体撮像素子からの出力を所定形式の撮像データに変換する画像処理部と、前記撮像データを記録媒体に記録する記録部と、前記記録媒体に記録されたデータを表示する表示部と、被写体の距離情報を取得する距離情報取得部と、前記距離情報に基づいて、前記撮像光学系の複数の合焦位置を設定する合焦位置設定部と、前記撮像光学系の合焦位置を、前記合焦位置設定部が設定した前記複数の合焦位置に順次変更し、連続して複数回の撮像を行って合焦距離の異なる複数の撮像データを取得する連続撮像部と、前記距離情報取得部が取得した前記距離情報に基づいて、前記撮像データの画面内における合焦部分を決定する合焦部分決定部と、前記連続撮像部が連続して撮像を行う前に、基準画像データを前記画像処理部から取得する基準画像取得部と、前記連続撮像部が取得した前記複数の撮像データと前記基準画像データとの間のズレを示す動き情報を、各撮像データ毎に出力する動き検出部と、前記合焦部分と前記動き情報とに基づいて、各撮像データ毎に、前記撮像データの中の合焦している部分を示す合焦領域枠の表示位置を示す合焦領域枠位置情報を取得する合焦枠表示位置決定部と、を有する撮像装置の撮像方法であって、

10

前記連続撮像部が連続して撮像した複数の撮像データの全てと、前記合焦領域枠位置情報と、を各撮像データ毎に対応付けて1つのファイルとして前記記録部が前記記録媒体に記録し、前記記録媒体に記録された撮像データと、前記撮像データに対応する前記記録媒体に記録された前記合焦領域枠位置情報とに基づいて、合焦領域枠を前記撮像データに重ねて前記表示部に表示するようにしたことを特徴とする撮像方法。

20

【請求項 15】

焦点調節機構を含む撮影光学系と、前記撮影光学系から入射する被写体像を電気信号に変換する固体撮像素子と、複数領域を測距する距離情報取得部と、固体撮像素子出力の画像間の動き量を検出する動き検出部と、前記固体撮像素子出力を所定形式で保存した撮影画像を再生する表示部とを有する撮像装置の合焦領域枠の位置補正方法であって、

前記連続撮影によって記録した複数の撮影画像を再生表示する際に、前記撮影画像に併せて表示する前記距離情報取得部の取得結果に基づいた前記被写体像の合焦領域枠を、連続撮影前に取得した基準画像と前記連続撮影した各撮影画像との間で検出した動き量の検出結果に応じて前記表示部上での座標位置を補正することを特徴とする合焦領域枠の位置補正方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、デジタルカメラのような撮像装置に係り、特に、連続撮影した全ての画像データについて、それぞれの画像と基準画像とから検出したずれ量に基づき、再生時に表示する撮像装置、画像表示装置と、撮像方法及び画像表示方法並びに合焦領域枠の位置補正方法に関するものである。

【背景技術】

40

【0002】

デジタルカメラ（撮像装置）において、奥行きのある被写体をオートフォーカスで撮影するような場合に、アルゴリズムやハードウェアの性能限界から撮影者の意図に沿わない位置にピントが合う、いわゆる偽合焦をおこすことがある。このような場合に、いわゆるフォーカスブラケット撮影をピントずれの救済策として使用する方法が知られている（特許文献1参照）。しかし、フォーカスブラケット撮影は焦点位置を前後に少し移動させて、3回程度の撮影を行う仕様が一般的であるため、大きなピントずれを救済することは困難であった。

【0003】

また、どの被写体にピントを合わせるかを撮影前に決めておらずに、あえて焦点位置を

50

変えて複数枚を撮影した後に、撮影画像を比較・鑑賞してベストショットを選択したいという撮影者の要求もある。

【 0 0 0 4 】

これら 2 つの背景から、現行のフォーカスブラケット撮影よりもさらに広い焦点範囲を移動し、かつ被写体の合焦位置情報を加味した使い勝手のよいフォーカスブラケット撮影は潜在的な市場要求があると考えられる。

【 0 0 0 5 】

フォーカスブラケット撮影の撮影枚数をむやみに増やすことは、コンパクト型デジタルカメラの記録画素数が 1 0 0 0 万画素を超えている近年の背景を踏まえると、4 0 枚を超えるような撮影枚数とした場合、バッファメモリ容量増に伴う機器のコストアップや、撮影・記録処理時間の増による利便性の低下が懸念される。

10

【 0 0 0 6 】

そこで、フォーカスブラケット撮影を行うために、本発明者による出願「特願 2 0 0 8 - 2 3 8 7 5 7」において開示したような、画面を小領域に分割して、小領域の検波枠単位で山登りスキャンを実施し、各小領域での合焦位置から合焦位置の分布化と閾値の比較を行って合焦位置を決定し、この閾値を可変しフォーカスブラケット撮影による撮影枚数を決定する撮像装置がある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

20

しかしながら、現行のフォーカスブラケット撮影で用いられる山登りスキャンにおいては、合焦領域を判断するデータと撮影画像が別であることによって、再生画像と合焦領域枠の表示にずれが生じる。手持ちで撮影をする際に、山登りスキャン開始から撮影終了までカメラの画角をずらさないように保持し続けることは、ほぼ不可能に近い。そして、撮影の焦点距離が望遠側に近ければ、その影響はさらに無視できなくなり、撮影時と再生時に生じるずれが大きくなるという課題があった。

【 0 0 0 8 】

本発明は、前記従来技術の課題を解決するものであり、撮影前に基準画像を取得して、この基準画像とフォーカスブラケット撮影した各画像間の動き検出を行い、この検出結果に応じて合焦領域枠の座標をずらして、再生時に画角ずれを補正した合焦領域枠を表示し、ユーザの所望する画像選択等の取り扱いを容易なものとした撮像装置、画像表示装置、撮像方法および画像表示方法並びに合焦領域枠の位置補正方法を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

前記の目的を達成するために、本発明の請求項 1 に係る撮像装置は、合焦位置を変更可能な撮像光学系と、撮像光学系から入射する被写体像を電気信号に変換する固体撮像素子と、固体撮像素子からの出力を所定形式の撮像データに変換する画像処理部と、撮像データを記録媒体に記録する記録部と、記録媒体に記録されたデータを表示する表示部と、を有する撮像装置において、被写体の距離情報を取得する距離情報取得部と、距離情報に基づいて、撮像光学系の複数の合焦位置を設定する合焦位置設定部と、撮像光学系の合焦位置を、合焦位置設定部が設定した複数の合焦位置に順次変更し、連続して複数回の撮像を行って合焦距離の異なる複数の撮像データを取得する連続撮像部と、距離情報取得部が取得した距離情報に基づいて、撮像データの画面内における合焦部分を決定する合焦部分決定部と、連続撮像部が連続して撮像を行う前に、基準画像データを画像処理部から取得する基準画像取得部と、連続撮像部が取得した複数の撮像データと基準画像データとの間のズレを示す動き情報を、各撮像データ毎に出力する動き検出部と、合焦部分と動き情報とに基づいて、各撮像データ毎に、撮像データの中の合焦している部分を示す合焦領域枠の表示位置を示す合焦領域枠位置情報を取得する合焦枠表示位置決定部と、を有し、記録部が、連続撮像部で連続して撮像した複数の撮像データの全てと、合焦領域枠位置情報と、

40

50

を各撮像データ毎に対応付けて１つのファイルとして記録媒体に記録し、表示部が、記録媒体に記録された撮像データと、撮像データに対応する記録媒体に記録された合焦領域枠位置情報とに基づいて、合焦領域枠を撮像データに重ねて表示することを特徴とする。

【００１０】

また、請求項２に記載した発明は、請求項１の撮像装置において、距離情報取得部が、複数の合焦位置よりも多い所定の複数の合焦位置に撮像光学系の合焦位置を順次変更し、それぞれの合焦位置にて連続して複数回の撮像を行って複数の距離情報用撮像データを取得する距離情報用撮像部と、距離情報用撮像部が取得した複数の距離情報用撮像データに基づいて、距離情報を算出する距離情報算出部とを含むことを特徴とする。

【００１１】

また、請求項３に記載した発明は、請求項２の撮像装置において、基準画像取得部が、距離情報用撮像部が取得した複数の距離情報用撮像データのうちのいずれかを基準画像データとして取得することを特徴とする。

【００１２】

また、請求項４に記載した発明は、請求項１～３の撮像装置において、距離情報用撮像部が取得する距離情報用撮像データよりも、連続撮像部が撮像する撮像データの方が、データサイズが大きいことを特徴とする。

【００１３】

また、請求項５に記載した発明は、請求項１～４の撮像装置において、動き検出部が、連続撮像部が取得した複数の撮像データを、基準画像データと同じデータサイズに変換し、動き情報を出力することを特徴とする。

【００１４】

また、請求項６に記載した発明は、請求項２～５の撮像装置において、距離情報算出部が、撮像データの画面を複数の小領域に分割する領域分割部と、撮像データの小領域毎に、それぞれの合焦状態を示す所定の周波数成分を抽出する周波数成分抽出部と、周波数成分抽出部が抽出した周波数成分に基づき、小領域毎にそれぞれの距離情報を算出する小領域距離情報算出部と、を備え、合焦位置設定部が、小領域距離情報算出部が算出した小領域毎の距離情報に基づいて、撮像光学系の複数の合焦位置を設定することを特徴とする。

【００１５】

また、請求項７に記載した発明は、請求項６の撮像装置において、距離情報算出部が、小領域距離情報算出部により算出された小領域毎の距離情報に基づいて、それぞれの合焦位置において合焦している小領域の数を算出して合焦位置分布情報を取得する合焦位置分布情報取得部を備え、合焦位置設定部が、合焦位置分布情報に基づいて、撮像光学系の複数の合焦位置を設定することを特徴とする。

【００１６】

また、請求項８に記載した発明は、請求項１～７の撮像装置において、撮像指示を受け付ける撮像指示受付部を有し、連続撮像部が、撮像指示受付部が受け付けた撮像指示に基づいて、連続して複数回の撮像を行うことを特徴とする。

【００１７】

また、請求項９に記載した発明は、請求項１～８の撮像装置において、合焦指示を受け付ける合焦指示受付部を有し、合焦用連続撮像部が、合焦指示受付部が受け付けた合焦指示に基づいて、連続して複数回の撮像を行うことを特徴とする。

【００１８】

また、請求項１０に記載した撮像装置は、合焦位置を変更可能な撮像光学系と、撮像光学系から入射する被写体像を電気信号に変換する固体撮像素子と、固体撮像素子からの出力を所定形式の撮像データに変換する画像処理部と、撮像データを記録媒体に記録する記録部と、を有する撮像装置において、被写体の距離情報を取得する距離情報取得部と、距離情報に基づいて、撮像光学系の複数の合焦位置を設定する合焦位置設定部と、撮像光学系の合焦位置を、合焦位置設定部が設定した複数の合焦位置に順次変更し、連続して複数回の撮像を行って合焦距離の異なる複数の撮像データを取得する連続撮像部と、距離情報

10

20

30

40

50

取得部が取得した距離情報に基づいて、撮像データの画面内における合焦部分を決定する合焦部分決定部と、連続撮像部が連続して撮像を行う前に、基準画像データを画像処理部から取得する基準画像取得部と、連続撮像部が取得した複数の撮像データと基準画像データとの間のズレを示す動き情報を、各撮像データ毎に出力する動き検出部と、合焦部分と動き情報とに基づいて、各撮像データ毎に、撮像データの中の合焦している部分を示す合焦領域枠の表示位置を示す合焦領域枠位置情報を取得する合焦枠表示位置決定部と、を有し、記録部が、連続撮像部で連続して撮像した複数の撮像データの全てと、合焦領域枠位置情報と、を各撮像データ毎に対応付けて1つのファイルとして記録媒体に記録することを特徴とする。

【0019】

また、請求項11に記載した撮像装置は、焦点調節機構を含む撮影光学系と、撮影光学系から入射する被写体像を電気信号に変換する固体撮像素子と、複数領域を測距する距離情報取得部と、固体撮像素子出力の画像間の動き量を検出する動き検出部と、固体撮像素子出力を所定形式で保存した撮影画像を再生する表示部とを有する撮像装置において、撮像装置は、距離情報取得部の取得結果に基づき合焦位置を変えて連続撮影をする機能と、連続撮影によって記録した複数の撮影画像を再生表示する際に、被写体像の距離情報取得部での取得結果に基づく合焦領域枠を併せて表示する機能と、合焦領域枠の表示において、連続撮影前に取得した基準画像と連続撮影した各撮影画像との間の動き量を検出し、この検出結果に応じて合焦領域枠の表示部上での座標位置を補正する機能と、連続撮影した複数の撮影画像の全てを1つのファイルとして保存する機能とを備えたことを特徴とする。

【0020】

また、請求項12に記載した発明は、請求項11の撮像装置において、距離情報取得部が、固体撮像素子の後段に配置された周波数特性検波部において、山登りスキャン方式による周波数検波で距離情報を取得するとともに、所定のスキャン間隔で基準画像候補の複数を取得、保持し、山登りスキャン方式の処理終了後の連続撮影を行う合焦位置の決定結果に基づき、基準画像候補の中から基準画像を決定することを特徴とする。

【0021】

また、請求項13に記載した画像表示装置は、請求項9の撮像装置によって記録媒体に記録された撮像データを表示する画像表示装置であって、記録媒体に記録されたデータを表示する表示部と、表示部が、記録媒体に記録された撮像データと、撮像データに対応する記録媒体に記録された合焦領域枠位置情報とに基づいて、合焦領域枠を撮像データに重ねて表示することを特徴とする。

【0025】

また、請求項14に記載した撮像方法は、合焦位置を変更可能な撮像光学系と、撮像光学系から入射する被写体像を電気信号に変換する固体撮像素子と、固体撮像素子からの出力を所定形式の撮像データに変換する画像処理部と、撮像データを記録媒体に記録する記録部と、記録媒体に記録されたデータを表示する表示部と、被写体の距離情報を取得する距離情報取得部と、距離情報に基づいて、撮像光学系の複数の合焦位置を設定する合焦位置設定部と、撮像光学系の合焦位置を、合焦位置設定部が設定した複数の合焦位置に順次変更し、連続して複数回の撮像を行って合焦距離の異なる複数の撮像データを取得する連続撮像部と、距離情報取得部が取得した距離情報に基づいて、撮像データの画面内における合焦部分を決定する合焦部分決定部と、連続撮像部が連続して撮像を行う前に、基準画像データを画像処理部から取得する基準画像取得部と、連続撮像部が取得した複数の撮像データと基準画像データとの間のズレを示す動き情報を、各撮像データ毎に出力する動き検出部と、合焦部分と動き情報とに基づいて、各撮像データ毎に、撮像データの中の合焦している部分を示す合焦領域枠の表示位置を示す合焦領域枠位置情報を取得する合焦枠表示位置決定部と、を有する撮像装置の撮像方法であって、連続撮像部で連続して撮像した複数の撮像データの全てと、合焦領域枠位置情報と、を各撮像データ毎に対応付けて1つのファイルとして記録部が記録媒体に記録し、記録媒体に記録された撮像データと、撮像デ

ータに対応する記録媒体に記録された合焦領域枠位置情報とに基づいて、合焦領域枠を撮像データに重ねて表示部に表示するようにしたことを特徴とする。

【 0 0 2 7 】

また、請求項 1 5 に記載した合焦領域枠の位置補正方法は、焦点調節機構を含む撮影光学系と、撮影光学系から入射する被写体像を電気信号に変換する固体撮像素子と、複数領域を測距する距離情報取得部と、固体撮像素子出力の画像間の動き量を検出する動き検出部と、固体撮像素子出力を所定形式で保存した撮影画像を再生する表示部とを有する撮像装置の合焦領域枠の位置補正方法であって、連続撮影によって記録した複数の撮影画像を再生表示する際に、撮影画像に併せて表示する距離情報取得部の取得結果に基づいた被写体像の合焦領域枠を、連続撮影前に取得した基準画像と連続撮影した各撮影画像との間で検出した動き量の検出結果に応じて表示部上での座標位置を補正することを特徴とする。

10

【 0 0 2 8 】

前記発明によれば、撮影前に取得した基準画像とフォーカスブラケット撮影した各画像間の動き検出を行って、この結果に応じて表示する合焦領域枠の座標をずらし、その表示位置を補正することができ、また、山登りスキャン方式の合焦位置の取得時に、所定のスキャン間隔で基準画像候補を取得、保持しておくことで、フォーカスブラケット撮影を開始するまでのタイムラグをなくすることができる。

【発明の効果】

【 0 0 2 9 】

20

本発明によれば、撮影前に基準画像を取得して、この基準画像とフォーカスブラケット撮影した各画像間の動き検出を行って、検出結果に応じて合焦領域枠の座標位置をずらし、再生時には画角ずれを補正した合焦領域枠を併せて表示し、ユーザの所望するピントの合った撮影画像の選択等の取り扱いを容易にすることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 0 】

【図 1】本発明の実施の形態における撮像装置の概略構成を示すブロック図

【図 2】フォーカスブラケット撮影位置を求める説明で (a) は被写体例、(b) は検波枠、(c) は被写体例と検波枠の重ね合わせ、(d) は各検波枠の合焦位置分布を示す図

【図 3】山登りスキャンの測距からフォーカスブラケット撮影をした画像を保存する動作を示すフローチャート

30

【図 4】撮影画像の手前の人物に対する (a) は画角ずれ、(b) は補正後の合焦領域枠を示す図

【図 5】撮影画像の奥の人物に対する (a) は画角ずれ、(b) は補正後の合焦領域枠を示す図

【図 6】E x i f のヘッダー部のタグ情報を説明する図

【図 7】D C F のディレクトリ定義されるファイルツリー構造とマルチページファイルを説明する図

【図 8】別のマルチページファイルを説明する図

【発明を実施するための形態】

40

【 0 0 3 1 】

以下、図面を参照して本発明における実施の形態を詳細に説明する。

【 0 0 3 2 】

図 1 は本発明の実施の形態 1 における撮像装置 (デジタルカメラ) の概略構成を示すブロック図である。

【 0 0 3 3 】

図 1 に示すようにデジタルカメラは、光学ユニット 1 0 0、光学系駆動部 1 0 5、画像処理部 1 1 0、制御・演算部 1 2 0、プログラム用メモリ 1 2 1、操作部 1 2 2、表示部 1 2 3、圧縮・伸張処理部 1 2 4、画像記録インタフェース (I / F) 部 1 2 5 および画像バッファ用メモリ 1 2 6 から構成される。

50

【 0 0 3 4 】

光学ユニット 1 0 0 は、撮影光学系として、レンズ 1 0 1 と、絞り・シャッタ 1 0 2 と、光学ローパスフィルタ 1 0 3 と、固体撮像素子の C M O S センサ 1 0 4 から構成される。固体撮像素子は C C D を用いても問題はないが、連続撮影を前提とするならば、高速読み出しに特徴を有する C M O S センサ 1 0 4 で構成することが望ましい。C M O S センサ 1 0 4 は、センサ部、駆動部、C D S (相関二重サンプリング) / P G A (プログラマブル利得増幅器)、A D C (アナログ - デジタル変換器) を有している。

【 0 0 3 5 】

光学ユニット 1 0 0 のレンズ 1 0 1 はフォーカス時、ズーム時、起動・停止時にメカ的・光学的に位置を変える。また、絞り・シャッタ 1 0 2 は被写体条件に合わせ絞り開口径の切換えと、同時露光による静止画撮影のためのシャッタ開閉動作を行う。これらを駆動するのが光学系駆動部 1 0 5 であり、光学系駆動部 1 0 5 に駆動指示を与えるのが制御・演算部 1 2 0 である。

【 0 0 3 6 】

また、C M O S センサ 1 0 4 では、レンズ 1 0 1 によって結像された光学像を 2 次元に配列した受光素子で電荷に変換し、隣接する駆動部から送信される読み出し信号のタイミングで外部に電気信号として出力する。C M O S センサ 1 0 4 から出力した信号は、後段の画像処理部 1 1 0 で所定のフォーマットに画像処理され、記録画像は、圧縮・伸張処理部 1 2 4 と画像記録 I / F 部 1 2 5 を介して、最終的には S D カードやコンパクトフラッシュ (登録商標) カードや X D ピクチャーカードといった記録メディアに書き込み・保存される。

【 0 0 3 7 】

デジタルカメラは、記録メディアへの記録前のモニタ状態で使用しているときは、C M O S センサ 1 0 4 の出力は画像処理部 1 1 0 で表示用画像として所定形式に処理され、表示部 1 2 3 に随時更新表示される。なお、表示部 1 2 3 は記録メディアに記録された画像の再生表示と O S D (On Screen Display) 表示も行う。

【 0 0 3 8 】

画像処理部 1 1 0 は多くの機能を有して構成されるが、画像バッファ用メモリ 1 2 6 へのデータ保持を行いながら処理を行う。また、山登りスキャンによる被写体の周波数特性 (スキャンラインにおける空間で合焦状態を示す所定の周波数成分に対応する) の取得は、周波数特性検波部 1 1 1 で行われる。なお、後述する図 2 (b) に示すように、周波数特性検波部 1 1 1 は画面を小領域に分割し、小領域単位で検波する機能を有し、複数の領域を測距することで距離情報を取得している。

【 0 0 3 9 】

なお、測距することで距離情報を取得するため距離情報取得部として、測距レーダーにより被写体の距離情報を取得するように構成しても良い。また、周波数特性からの合焦位置を算出や、算出結果から最終的に複数の合焦位置の決定は、制御・演算部 1 2 0 にて行われる。

【 0 0 4 0 】

動き検出部 1 1 2 は、C M O S センサ 1 0 4 から入力した 2 枚の画像間の動き量を出力することができるもので、汎用的な機能であるため詳細な説明は省略するが、画像の凹凸プロファイルを定量化し、 x , y 座標をずらしながら 2 画面間の差分の極値を演算することで、動いた方向を判断するものである。画面を縦横 $n \times m$ 領域に分割して各ブロック単位での動き量を取得することも可能であるが、本実施の形態 1 では手持ち撮影による一方の画角ずれを例としているので、画面全体の動き量が 1 つ得られればよいものとする。

【 0 0 4 1 】

操作部 1 2 2 には、リリースボタンを半分だけ押下したいいわゆる半押し状態 (第 1 リリースのオン保持) でリリースボタンを放せばオフと、完全に押下した全押し状態 (第 2 リリースのオン) 同様にリリースボタンを放せばオフとを識別して検知する 2 段階操作のリリースボタンが含まれている。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 2 】

また、図 2 は本実施の形態 1 におけるフォーカスブラケット撮影の複数の合焦位置を求める説明で (a) は被写体例、(b) は検波枠、(c) は被写体例と検波枠の重ね合わせ、(d) は各検波枠の合焦位置分布を示す図である。

【 0 0 4 3 】

図 2 (a) に示す被写体は、異なる撮影距離にいる人物 2 名と、無限位置の高層ビルで構成されている。本実施の形態 1 におけるフォーカスブラケット撮影では、人物 2 名と高層ビルを重要被写体とし、それぞれの合焦位置にて撮影し、さらに再生画面上でそれぞれの被写体とピントが整合した合焦領域枠表示を実現する。

【 0 0 4 4 】

図 1 の周波数特性検波部 1 1 1 における検波仕様例であり、検波枠として図 2 (b) に示すように、画角の縦・横をそれぞれ 1 2 分割することで 1 4 4 の小領域で構成されている。この分割数については、特に規定はないが、撮影の目的上 $5 \times 5 = 25$ 以上の分割数で構成することが望ましい。

【 0 0 4 5 】

図 2 (c) は、被写体例 (図 2 (a)) と検波枠 (図 2 (b)) を重ね合わせて図示したもので、図 2 (c) に示す被写体に対し、小領域単位で合焦位置を算出し、合焦位置分布情報として、その結果を分布化したものが合焦位置分布関数 $G(x)$ である。図 2 (d) に示すグラフの横軸の「 x_0 」～「 x_{15} 」は山登リスキャンをした合焦位置を示し、横軸にそれぞれの合焦位置において合焦している小領域の数を示している。

【 0 0 4 6 】

また、 $F(x)$ は所定の関数であり、 $G(x)$ は山登リスキャンのスキャン結果から、 $F(x)$ よりも合焦している小領域の数 ($G(x)$) が大きい位置を、フォーカスブラケット撮影における合焦位置として設定し、この設定の中から選択する。

【 0 0 4 7 】

ただし、この焦点位置を選択することは、実施の形態 1 の説明を簡単化するためのアルゴリズムであって、必然的なものではない。フォーカスブラケット撮影時において、意図的に焦点位置をずらすことも想定することができる。

【 0 0 4 8 】

また、図 2 (d) の閾値関数の $F(x)$ は、例示として 2 本の一次関数を連結した特性で、

(数 1)

$$F(x) = f(x) + \alpha$$

として、この定数項 α を可変とすることにより閾値を上下に可変とし、任意の焦点位置の個数選択を可能としている。閾値関数 $F(x)$ が無限遠 (inf) 側に向かって増加関数、すなわち近距離 ($near$) 側ほど小さい値としているのは、近距離側被写体を優先的に撮影するためのものである。なお、図 2 (d) 中においては、閾値関数 $F(x)$ 以上となるフォーカスブラケット撮影を「 x_4 」、「 x_5 」、「 x_6 」、「 x_{11} 」、「 x_{15} 」の 5 点で実施することを例示している。

【 0 0 4 9 】

図 3 は本実施の形態 1 における山登リスキャンによる測距からフォーカスブラケット撮影を行い画像を保存するまでの動作を示すフローチャートである。処理を開始して、第 1 レリーズのオン、すなわち 2 段レリーズボタンの半押し状態を確認し (S 1)、半押し状態を検出したら (S 1 の Yes)、山登リスキャンを行う (S 2)。この際に、周波数特性検波部 1 1 1 において、画面を分割した小領域毎の各スキャン位置での周波数データを取得する。また、処理が開始されて、2 段レリーズボタンが半押し状態とならない場合 (S 1 の No) には、処理 S 1 において 2 段レリーズボタンが半押し状態となるのを待つ。

【 0 0 5 0 】

各スキャン位置での周波数データの取得と同時に全スキャン画像もしくは所定のスキャン間隔ごとの画像を、動き検出のための基準画像候補として画像バッファ用メモリ 1 2 6

10

20

30

40

50

に取得、保持しておく。なお、メモリ領域を占有しないための配慮として、リサイズ処理を行い最低必要とされる解像度まで縮小しておく。この画像は画面全体の一方向の動き量を算出するためのものであることから、VGAサイズ（垂直480pixel×水平640pixel）程度でよい。

【0051】

次に、山登りスキャンの結果から複数の合焦位置を決定する（S3）。この決定を行うアルゴリズムについては、様々な方式が考えられるが、参考例として、前述した図2（a）～図2（d）に示したように、「x4」、「x5」、「x6」、「x11」、「x15」の5点の合焦位置を決定する方法がある。

【0052】

続いて、この撮影位置の決定結果から、動き検出用の基準画像を決定する（S4）。動き検出には、比較する画像同士のピント位置が大きく異なるとボケ量の差が大きくなり、検出精度が落ちるという課題がある。このため、基準画像は処理S3で決定した合焦位置の近側端と遠側端の中間位置が望ましい。なお、基準画像を決定したら、山登りスキャン時に保持していた基準画像候補は、決定画像を残して画像バッファ用メモリ126から消去する。

【0053】

また、基準画像の決定（S4）について、具体的には図2（d）に示すように近側端の「x4」と遠側端の「x15」の中央である「x9」を基準画像とすればよい。補足になるが、デジタルカメラの撮影においては、近い物体をより重要被写体と考えることも多いので、再生時のピント位置と表示枠のずれ精度についても近側被写体を重視して「x5」を基準画像とする方法もある。

【0054】

なお、前述の処理後に、再度、第1レリーズのオン状態、すなわち撮影を継続することの確認が行われ（S5）、第1レリーズのオン状態でないとき（S5のNo）、最初の処理に戻り、第1レリーズのオン状態であれば（S5のYes）、2段レリーズボタンの全押し状態を確認する次の処理S6へ移る。

【0055】

以上の処理S1～S5までが撮影前の基準画像を決定するまでの処理である。そして、2段レリーズボタンの全押し状態（第2レリーズ）を確認し（S6）、検出したら（S6のYes）、処理S3の決定に従いフォーカスブラケット撮影を行う（S7）。この際、画像バッファ用メモリ126には、記録用の画像データと、基準画像と同一サイズに縮小した動き検出用の画像をフォーカスブラケット撮影の枚数分保持しておく。

【0056】

次に、撮影前に保持・決定した基準画像と縮小したフォーカスブラケット撮影画像のそれぞれと動き検出を行う（S8）。基準画像とフォーカスブラケット撮影画像を動き検出部112に入力することで、2画面間の動き量が出力されるので、例えばフォーカスブラケット撮影枚数が5枚であれば、同じ制御を5回繰り返す。この結果から各フォーカスブラケット撮影した記録画像が基準画像からどれくらい画角のずれが生じたか知ることができる。さらに、再生時に、このずれ量を補正して表示する合焦領域枠の座標を決定する（S9）。

【0057】

この補正の概念を図4（a）、（b）に示す。図4（a）に示すように、山登りスキャン時には手前の人物の破線で示す枠を合焦領域と判断する。この破線の枠は図2（b）の検波枠（6，4）～（11，4）の6枠に相当し図2（d）の合焦位置「x5」に相当する。

【0058】

撮影位置決定後に5枚のフォーカスブラケット撮影を行うが、レリーズボタンの全押しまでのタイムラグによる手ぶれから画角が右上方向にずれて記録されたような場合を考える。図4（b）に示すように撮影した画角が、相対的には画面全体が左下方向へ移動した

10

20

30

40

50

ことと等価になる。再生時の合焦領域枠の表示も左下方向へ移動させることが必要になる。図4(b)の実線で示す枠を動き検出部112の結果を基に、左下方向へずらした合焦領域枠と補正して表示する。

【0059】

このように、合焦領域の情報を取得する山登りスキャン時と、実際の撮像時との間にタイムラグがあるために、被写体とカメラの相対的な位置ずれが生じて、撮像画像の合焦位置に合焦領域枠をきちんと表示することができる。

【0060】

また、図5(a)、(b)は、奥の人物で、合焦位置「x5」とは別の位置における合焦領域枠の表示を示している。山登りスキャン時には後方の人物の破線で囲まれた領域を合焦領域と判断した。この破線で示す枠内は、図2(b)の検波枠(7,9)~(11,9)の5枠に相当し、図2(d)の合焦位置「x11」に相当する。そして、前述した図4(a)、(b)と同様に、動き検出部112の結果を基に、合焦領域枠を補正して表示する。

【0061】

最後に、ファイル化と記録メディアへの書き込み(S10)を行うが、記録用の画像データに処理S9で決定した合焦領域枠を表示する座標情報を関連付けてファイル化する。この処理S10のファイル化として、本実施の形態1ではマルチページファイルとして、フォーカスブラケット撮影した複数の画像データを保存する。

【0062】

マルチページファイルについて、以下に詳細を説明する。フォーカスブラケット撮影により連続的に合焦位置を変えて複数枚を撮影したn枚の記録画像は、この記録画像と、撮影前に決定した基準画像と各記録画像との間の動き量の情報とを対応付けて、1つのマルチページファイルとして保存される。

【0063】

例えば、図6に示すようにJ E I D A(日本電子工業振興協会)で規格されたE x i f(Exchangeable Image File Format)で各記録画像が記録される場合、E x i fのヘッダ部分タグ情報(メーカ毎の個別領域)に、カメラの機種、撮影日時、絞り、シャッタースピード、合焦領域枠表示位置情報などの情報とともに書き込まれ、マルチページファイルの記録画像データとして保存される。

【0064】

そして、n個の記録画像データは、図7に示すD C F(カメラファイルシステム規格)のディレクトリ定義されるように、フォーカスブラケット撮影で撮影したn枚の記録画像データをマルチページファイルとして1つのフォルダ(「連写1」フォルダ)にまとめて保存することで、マルチページファイルが作成される(本実施の形態1では5枚)。

【0065】

なお、マルチページファイルの保存は、図1の画像記録I/F部125を介して、SDカードなどの記録メディアに記録されることで実現される。このE x i fに記録された各情報を基にして、記録画像の抽出が行われる。

【0066】

また、マルチページファイル保存の他の例について図8を用いて説明する。図7に示したマルチページファイルとの違いは、図8に示すマルチページファイルでは、フォーカスブラケット撮影で撮影したn枚の記録画像データを結合していく点である。このマルチページファイルにおいて、各マルチページファイル用の記録画像データは記録画像ヘッダ部分と記録画像部とからなり、それぞれフォーカスブラケット撮影された記録画像データの順に結合されていく。

【0067】

そして、各記録画像ヘッダ部分には、記録画像の、画素数、圧縮の種類、撮影日時(分、秒を含む)、記録画像が撮影された撮像装置の機種名、露光時間、絞り、撮影感度、合焦位置、色空間といった各記録画像撮影時のデータである撮影条件データが含まれている

10

20

30

40

50

。また、記録画像を識別するフラグである記録画像識別フラグ、基準画像に係る座標情報、検波枠の周波数特性の情報、合焦位置や領域枠、合焦領域枠位置情報等の情報とが含まれている。さらに、記録画像のサムネイルも記録画像ヘッダー部に格納されている。

【0068】

以上のように、撮影画像の再生時において、撮影画像に併せて表示される合焦領域枠の位置ずれがなく、またフォーカスブラケット撮影により複数枚を連続撮影した撮影画像をマルチページファイルとして保存することで管理し易くでき、ユーザの所望する画像選択等の取り扱いがより容易なものとなり、従来のフォーカスブラケット撮影よりもさらに広い焦点範囲を移動し、かつ被写体の合焦位置の情報を加味した使い勝手のよいフォーカスブラケット撮影が可能なデジタルカメラを提供できる。

10

【0069】

また、本実施の形態1におけるフォーカスブラケット撮影として、5枚を例としているが、近年のデジタル技術から5～10枚程度であれば、バッファメモリ容量増に伴う機器のコストアップや、撮影・記録処理時間の増による利便性への影響も少なく、より使い勝手のよい、かつ市場の要求にも応えたデジタルカメラを提供することが可能となる。

【0070】

本発明の実施の形態2における画像表示装置について説明する。本実施の形態2は、前述の実施の形態1における撮像装置によって記録媒体に記録された撮像データを表示する画像表示装置である。これは、再生専用の装置ばかりではなく、前述した撮像装置のモニタ機能においても、同様の機能を有することができる。

20

【0071】

画像表示装置の記録媒体に記録されたデータを表示する表示部において、前述した機能を用いて、記録媒体に記録された撮像データと、撮像データに対応する記録媒体に記録された合焦領域枠位置情報とに基づいて、合焦領域枠を撮像データに重ねて表示するものである。

【0072】

画像表示装置は、記録媒体に記録されたファイルの読み込みを行うファイル読込部と、このファイル読込部が読み込んだファイル内の画像データを表示する表示部から構成される。

【0073】

表示部において、表示する画像データのファイルには、連続して複数回の撮像を行って取得された、合焦距離の異なる複数の撮像データと、この複数の撮像データの各撮像データ毎に対応付けられ、各撮像データの中で合焦部分を示す合焦領域枠を表示するための表示位置を示す合焦領域枠位置情報とを含んでいる。

30

【0074】

表示部において、ファイルが含む合焦距離の異なる複数の撮像データの中から1つの撮像データが選択されると、この1つの撮像データに対応する合焦領域枠位置情報に基づいた合焦領域枠を重ねて、選択された1つの撮像データを表示することができる。これにより複数枚の撮像データの中から選択する際に、ユーザの所望するピントの合った画像を容易に選択にすることができる。

40

【0075】

なお、表示部において表示する撮像データは、複数の撮像データを連続して表示する連続表示モード、あるいは複数の撮像データを同時に表示する一覧モード（いわゆるサムネイル表示）とを、切り替え可能に構成してもよい。

【産業上の利用可能性】

【0076】

本発明に係る撮像装置および合焦領域枠の位置補正方法は、撮影前に基準画像を取得して、この基準画像とフォーカスブラケット撮影した各画像間の動き検出を行って、検出結果に応じて合焦領域枠の座標をずらし、再生時には画角ずれを補正した合焦領域枠を併せて表示でき、ユーザの所望するピントの合った撮影画像の選択を容易にすることができ、

50

連続撮影した全ての画像データにおいて、合焦位置を示す合焦領域枠の位置ずれを回避でき有用である。

【符号の説明】

【 0 0 7 7 】

- 1 0 0 光学ユニット
- 1 0 1 レンズ
- 1 0 2 絞り・シャッタ
- 1 0 3 光学ローパスフィルタ
- 1 0 4 CMOSセンサ
- 1 0 5 光学系駆動部
- 1 1 0 画像処理部
- 1 1 1 周波数特性検波部
- 1 1 2 動き検出部
- 1 2 0 制御・演算部
- 1 2 1 プログラム用メモリ
- 1 2 2 操作部
- 1 2 3 表示部
- 1 2 4 圧縮・伸張処理部
- 1 2 5 画像記録 I / F 部
- 1 2 6 画像バッファ用メモリ

10

20

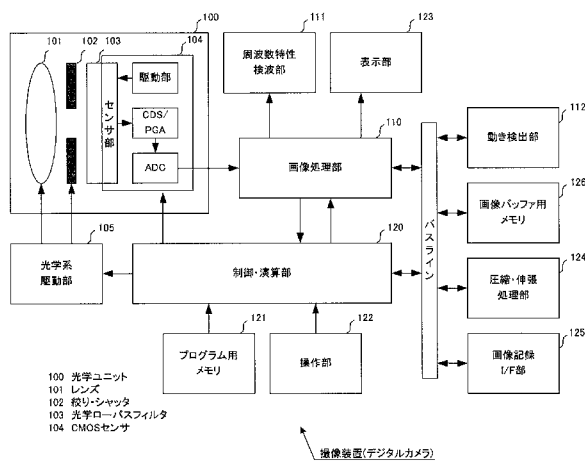
【先行技術文献】

【特許文献】

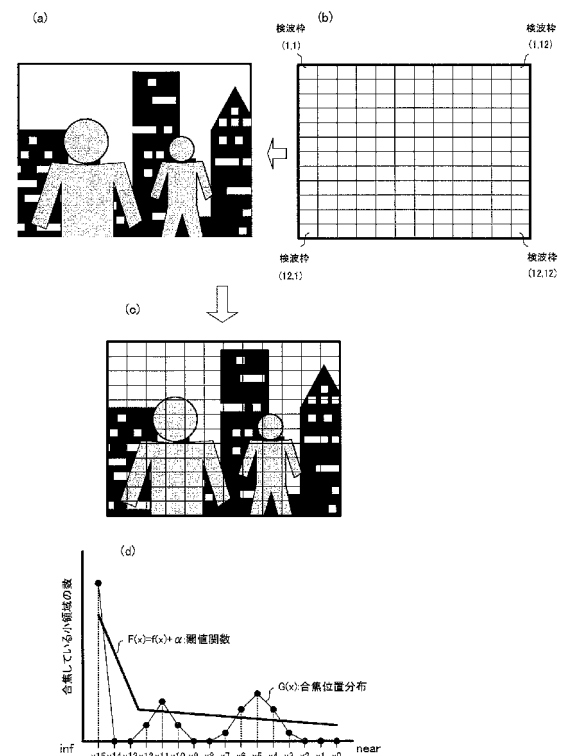
【 0 0 7 8 】

【特許文献 1】特開平 7 - 3 1 8 7 8 5 号公報

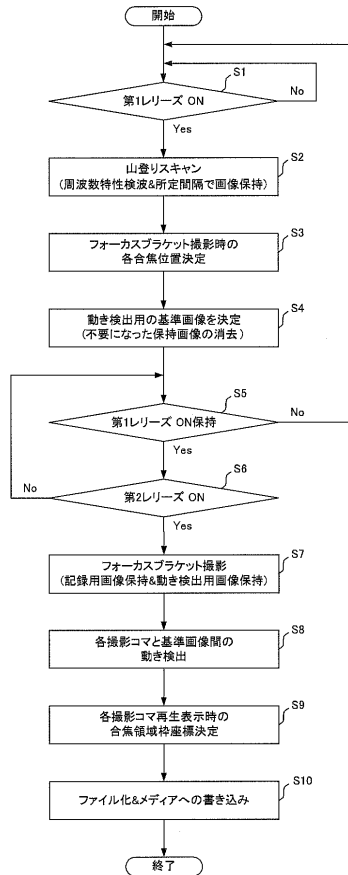
【図 1】



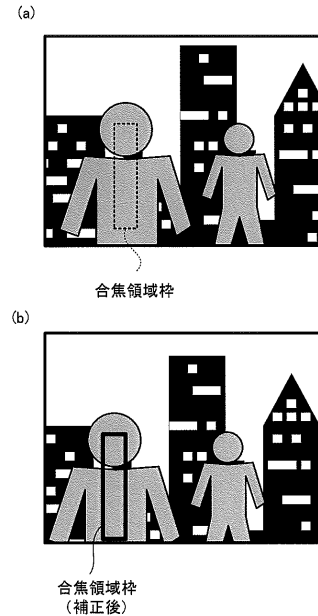
【図 2】



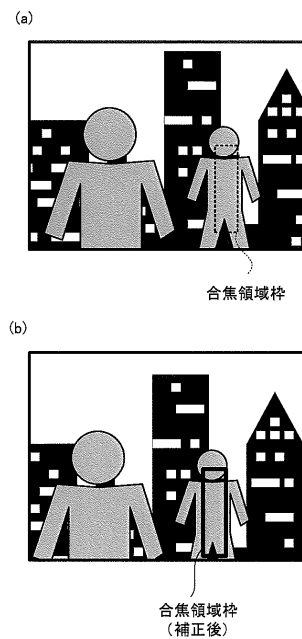
【図 3】



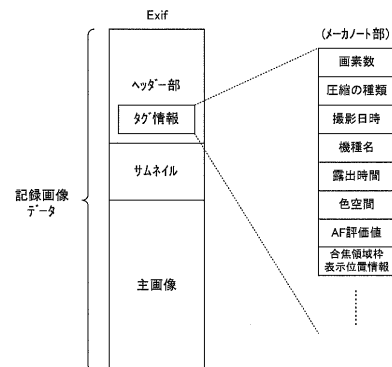
【図 4】



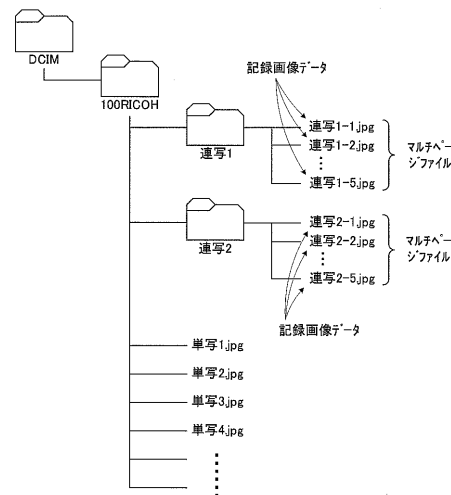
【図 5】



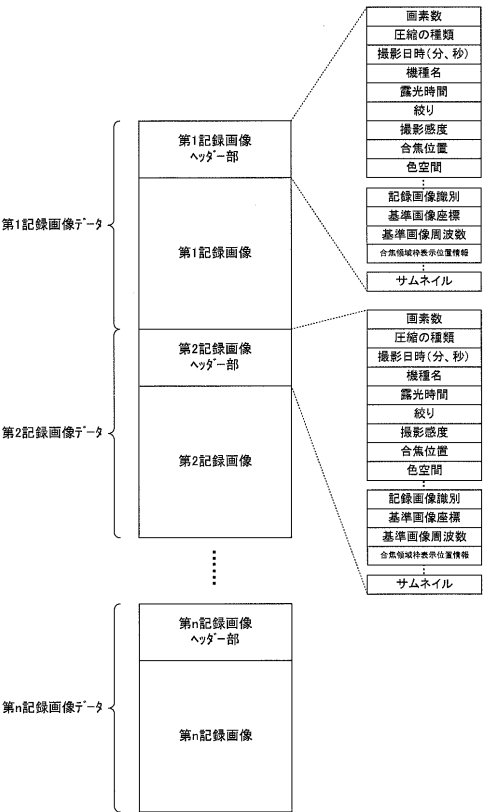
【図 6】



【図 7】



【図 8】



 フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		
G 0 3 B	17/00	(2006.01)	G 0 3 B	17/00
H 0 4 N	5/232	(2006.01)	H 0 4 N	5/232
				Q
				H

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

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 N	5 / 2 2 2 ~ 2 5 7
G 0 2 B	7 / 2 8
G 0 2 B	7 / 3 6
G 0 3 B	1 3 / 3 6
G 0 3 B	1 7 / 0 0
G 0 3 B	1 7 / 1 8