

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-136058

(P2010-136058A)

(43) 公開日 平成22年6月17日(2010.6.17)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H04N 5/232 (2006.01)	H04N 5/232 Z	5B057
G06T 3/00 (2006.01)	G06T 3/00 300	5C122
H04N 101/00 (2006.01)	H04N 101:00	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2008-309477 (P2008-309477)	(71) 出願人	000004112
(22) 出願日	平成20年12月4日 (2008.12.4)		株式会社ニコン
			東京都千代田区丸の内3丁目2番3号
		(74) 代理人	100072718
			弁理士 古谷 史旺
		(74) 代理人	100116001
			弁理士 森 俊秀
		(72) 発明者	五十川 秀一
			東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株
			式会社ニコン内
		Fターム(参考)	5B057 BA02 CA08 CA12 CA16 CB08
			CB12 CB16 CE08 DA06 DA16
			DC09 DC32

最終頁に続く

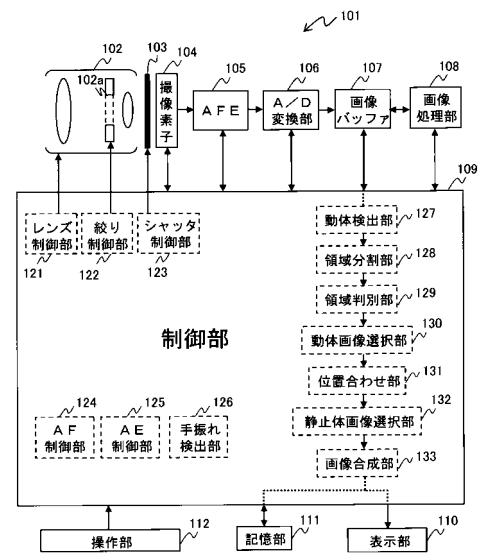
(54) 【発明の名称】 電子カメラおよび画像処理プログラム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】容易に流し撮り画像を得ることができる撮像装置を構成する。

【解決手段】複数枚の画像を連写する撮影部と、撮影部が連写した複数枚の像を一時的に記憶する記憶部と、複数枚の画像から動体情報を検出する動体検出部と、検出した動体情報に応じて撮影画像を所定サイズの分割領域に分割する領域分割部と、分割領域毎に動体画像分割領域であるか静止体画像分割領域であるかを判別する領域判別部と、基準となる動体画像分割領域を決定する動体画像選択部と、動体画像分割領域の位置を合わせる位置合わせ部と、位置合わせ部が位置合わせ後の同一の分割領域毎に1つの静止体画像分割領域を複数枚の画像の中から時系列順に選択する静止体画像選択部と、動体画像選択部が選択した動体画像分割領域と静止体画像選択部が選択した静止体画像分割領域を合成して1枚の画像を生成する画像合成部とを備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

同一動体を含む複数枚の画像を連写する撮影部と、
前記撮影部が連写した複数枚の画像を一時的に記憶する記憶部と、
前記記憶部に記憶された複数枚の画像から動体情報を検出する動体検出部と、
前記動体検出部が検出した動体情報に応じて、撮影画像を所定サイズの分割領域に分割する領域分割部と、
前記複数枚の画像のそれぞれにおいて、前記領域分割部が分割した分割領域毎に、前記動体検出部が検出した動体を含む動体画像分割領域であるか動体を含まない静止体画像分割領域であるかを判別する領域判別部と、
前記複数枚の画像の中から基準となる動体画像分割領域を決定する動体画像選択部と、
前記基準となる動体画像分割領域の位置に、前記複数枚の画像の動体画像分割領域の位置を合わせる位置合わせ部と、
前記位置合わせ部が位置合わせ後の同一の前記分割領域毎に 1 つの静止体画像分割領域を前記複数枚の画像の中から時系列順に選択する静止体画像選択部と、
前記動体画像選択部が選択した動体画像分割領域と前記静止体画像選択部が選択した静止体画像分割領域を合成して 1 枚の画像を生成する画像合成部と
を備えることを特徴とする電子カメラ。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の電子カメラにおいて、
前記静止体画像選択部は、前記複数枚の画像の中から時系列順に静止体画像分割領域を選択する際に、前記動体検出部が検出した動体情報のうち動体の移動方向に応じて前記複数枚の画像の中から静止体画像分割領域を選択する
ことを特徴とする電子カメラ。

20

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の電子カメラにおいて、
前記領域分割部は、前記動体検出部が検出した動体情報のうち動体のサイズと移動速度の少なくとも 1 つの条件に応じて、前記所定の分割領域の大きさを可変する
ことを特徴とする電子カメラ。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の電子カメラにおいて、
前記動体画像選択部は、前記複数枚の動体の焦点状態を評価して、最も焦点状態の良い動体画像の分割領域を選択する
ことを特徴とする電子カメラ。

30

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の電子カメラにおいて、
前記動体検出部は、時間的に前後する画像の差分が閾値以上のものを動体として検出する
ことを特徴とする電子カメラ。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の電子カメラにおいて、
前記動体検出部は、時間的に前後する画像の差分が閾値以上の領域を動体候補領域として検出し、さらに前記動体候補領域のサイズおよび移動速度の少なくとも 1 つの条件が閾値以上のものを動体として検出する
ことを特徴とする電子カメラ。

40

【請求項 7】

請求項 6 に記載の電子カメラにおいて、
前記差分の閾値、前記動体候補領域のサイズおよび移動速度の閾値の少なくとも 1 つの条件を可変する閾値変更部を更に設けた
ことを特徴とする電子カメラ。

50

【請求項 8】

同一動体を含む連写された複数枚の画像が記憶された記憶媒体から画像データを読み出して画像処理を行うコンピュータの画像処理プログラムであって、

前記複数枚の画像から動体情報を検出する動体検出手順と、

前記動体検出手順が検出した動体情報に応じて、撮影画像を所定サイズの分割領域に分割する領域分割手順と、

前記複数枚の画像のそれぞれにおいて、前記領域分割手順が分割した分割領域毎に、前記動体検出手順が検出した動体を含む動体画像分割領域であるか動体を含まない静止体画像分割領域であるかを判別する領域判別手順と、

前記複数枚の画像の中から基準となる動体画像分割領域を決定する動体画像選択手順と、

前記基準となる動体画像分割領域の位置に、前記複数枚の画像の動体画像分割領域の位置を合わせる位置合わせ手順と、

前記位置合わせ手順が位置合わせ後の同一の前記分割領域毎に 1 つの静止体画像分割領域を前記複数枚の画像の中から時系列順に選択する静止体画像選択手順と、

前記動体画像選択手順が選択した動体画像分割領域と前記静止体画像選択手順が選択した静止体画像分割領域を合成して 1 枚の画像を生成する画像合成手順と

を備えることを特徴とする画像処理プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子カメラおよび画像処理プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

フィルムカメラの時代から動いている被写体（動体）の動きに合わせてカメラを移動して 1 枚の静止画を撮影する流し撮りの方法が知られている。このような流し撮りをデジタルカメラで実現するために、例えば連続して撮影された複数枚の画像からメインの動体部分の相対的なずれ量とずれ方向を検出して、動体部分が同じ位置に重なるように合成する技術が検討されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【特許文献 1】特開 2006-339903 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

従来の流し撮りは、露光条件が適切にならなかったり、複数枚の画像から動体部分のずれ量やずれ方向など複雑なパラメータを求める必要があり、容易に流し撮り画像を作成することができないという問題があった。

【0004】

本発明の目的は、時間的に連続して撮影された画像から容易に流し撮り画像を合成することができる電子カメラおよび画像処理プログラムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明に係る電子カメラは、同一動体を含む複数枚の画像を連写する撮影部と、前記撮影部が連写した複数枚の画像を一時的に記憶する記憶部と、前記記憶部に記憶された複数枚の画像から動体情報を検出する動体検出部と、前記動体検出部が検出した動体情報に応じて、撮影画像を所定サイズの分割領域に分割する領域分割部と、前記複数枚の画像のそれぞれにおいて、前記領域分割部が分割した分割領域毎に、前記動体検出部が検出した動体を含む動体画像分割領域であるか動体を含まない静止体画像分割領域であるかを判別する領域判別部と、前記複数枚の画像の中から基準となる動体画像分割領域を決定する動体画像選択部と、前記基準となる動体画像分割領域の位置に、前記複数枚の画像の動体画像分割領域の位置を合わせる位置合わせ部と、前記位置合わせ部が位置合わせ後の同一の前

10

20

30

40

50

記分割領域毎に1つの静止体画像分割領域を前記複数枚の画像の中から時系列順に選択する静止体画像選択部と、前記動体画像選択部が選択した動体画像分割領域と前記静止体画像選択部が選択した静止体画像分割領域を合成して1枚の画像を生成する画像合成部とを備えることを特徴とする。

【0006】

また、好ましくは、前記静止体画像選択部は、前記複数枚の画像の中から時系列順に静止体画像分割領域を選択する際に、前記動体検出部が検出した動体情報のうち動体の移動方向に応じて前記複数枚の画像の中から静止体画像分割領域を選択することを特徴とする。

【0007】

また、好ましくは、前記領域分割部は、前記動体検出部が検出した動体情報のうち動体のサイズと移動速度の少なくとも1つの条件に応じて、前記所定の分割領域の大きさを可変することを特徴とする。

【0008】

また、好ましくは、前記動体画像選択部は、前記複数枚の動体の焦点状態を評価して、最も焦点状態の良い動体画像の分割領域を選択することを特徴とする。

【0009】

また、好ましくは、前記動体検出部は、時間的に前後する画像の差分が閾値以上のものを動体として検出することを特徴とする。

【0010】

また、好ましくは、前記動体検出部は、時間的に前後する画像の差分が閾値以上の領域を動体候補領域として検出し、さらに前記動体候補領域のサイズおよび移動速度の少なくとも1つの条件が閾値以上のものを動体として検出することを特徴とする。

【0011】

また、好ましくは、前記差分の閾値、前記動体候補領域のサイズおよび移動速度の閾値の少なくとも1つの条件を可変する閾値変更部を更に設けたことを特徴とする。

【0012】

本発明に係る画像処理プログラムは、同一動体を含む連写された複数枚の画像が記憶された記憶媒体から画像データを読み出して画像処理を行うコンピュータの画像処理プログラムであって、前記複数枚の画像から動体情報を検出する動体検出手順と、前記動体検出手順が検出した動体情報に応じて、撮影画像を所定サイズの分割領域に分割する領域分割手順と、前記複数枚の画像のそれぞれにおいて、前記領域分割手順が分割した分割領域毎に、前記動体検出手順が検出した動体を含む動体画像分割領域であるか動体を含まない静止体画像分割領域であるかを判別する領域判別手順と、前記複数枚の画像の中から基準となる動体画像分割領域を決定する動体画像選択手順と、前記基準となる動体画像分割領域の位置に、前記複数枚の画像の動体画像分割領域の位置を合わせる位置合わせ手順と、前記位置合わせ手順が位置合わせ後の同一の前記分割領域毎に1つの静止体画像分割領域を前記複数枚の画像の中から時系列順に選択する静止体画像選択手順と、前記動体画像選択手順が選択した動体画像分割領域と前記静止体画像選択手順が選択した静止体画像分割領域を合成して1枚の画像を生成する画像合成手順とを備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、時間的に連続して撮影された画像から容易に流し撮り画像を合成することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明に係る電子カメラおよび画像処理プログラムに関する実施形態について図面を用いて詳しく説明する。

【0015】

(第1の実施形態)

図1は、第1の実施形態に係る電子カメラ101の構成を示すブロック図である。電子カメラ101は、レンズ光学系102と、メカニカルシャッタ103と、撮像素子104と、AFE（アナログフロントエンド）105と、A/D変換部106と、画像バッファ107と、画像処理部108と、制御部109と、表示部110と、記憶部111と、操作部112とで構成される。

【0016】

尚、本実施形態に係る電子カメラ101は、操作部112に含まれるリリースボタンの押下毎に1枚の画像を撮影する「通常撮影モード」以外に、1回のリリースボタンの押下で時間的に連続した複数枚の画像を撮影する「連写撮影モード」を有する。さらに、本実施形態に係る電子カメラ101は、「連写撮影モード」で連続撮影した複数枚の画像から流し撮り画像を合成する「流し撮りモード」を有する。

10

【0017】

図1において、レンズ光学系102に入射された被写体光は、メカニカルシャッタ103を介して撮像素子104の受光面に入射される。尚、レンズ光学系102は、ズームレンズやフォーカスレンズなどのレンズ機構や絞り102aなどを含む。

【0018】

撮像素子104は、受光面に二次元状に配置された光電変換部を有し、受光面に入射された被写体光をその光量に応じた電気信号に変換してAFE105に出力する。

【0019】

AFE105は、撮像素子104から出力される電気信号のノイズ除去や増幅などを行った後、A/D変換部106に出力する。

20

【0020】

A/D変換部106は、AFE105から出力される電気信号をデジタルの画像データに変換し、変換した画像データを画像バッファ107に一時的に記憶する。尚、画像バッファ107は、連写撮影された複数の画像データも記憶する。

【0021】

画像処理部108は、制御部109の指令に応じて、画像バッファ107に一時的に記憶された画像データのホワイトバランス処理や色補間処理などを行う。

【0022】

このようにして、通常撮影モードや連写撮影モードの場合は、リリースボタンが押下されると、撮影された画像データは画像バッファ107に一時的に記憶され、画像処理部108で画像処理され、制御部109を介して記憶部111に保存される。尚、記憶部111は、電子カメラ101に内蔵の不揮発性メモリであってもよいし、電子カメラ101に着脱可能なメモリカードであっても構わない。また、記憶部111に保存されている撮影済みの画像データや画像バッファ107に一時的に記憶されている画像データは、制御部109の指令に応じて、表示部110に表示される。

30

【0023】

次に、制御部109の動作について説明する。尚、制御部109は、内部に予め記憶されているプログラムに従って動作する。図1において、制御部109は、レンズ制御部121と、絞り制御部122と、シャッタ制御部123と、AF（自動焦点）制御部124と、AE（自動露光）制御部125と、手振れ検出部126と、動体検出部127と、領域分割部128と、領域判別部129と、動体画像選択部130と、位置合わせ部131と、静止体画像選択部132と、画像合成部133とで構成される。尚、本実施形態では説明が分かり易いように、レンズ制御部121、絞り制御部122、シャッタ制御部123、AF制御部124、AE制御部125、手振れ検出部126、動体検出部127、領域分割部128、領域判別部129、動体画像選択部130、位置合わせ部131、静止体画像選択部132、画像合成部133は、制御部109に含めて描いてあるが、制御部109とは別のハードウェア回路で構成しても構わない。或いは、動体検出部127、領域分割部128、領域判別部129、動体画像選択部130、位置合わせ部131、静止体画像選択部132、画像合成部133は、画像処理部108に含めても構わないし、い

40

50

くつかのブロックを統合しても構わない。

【0024】

撮影者は、操作部112の操作ボタン（電源ボタン、リリースボタン、ズームボタン、撮影モード選択ボタン、カーソルボタンなど）を操作して、電子カメラ101を操作する。操作部112の操作情報は制御部109に入力され、制御部109はその操作情報に応じて電子カメラ101の各部の動作を制御する。

【0025】

例えば、制御部109は、操作部112のズームボタンの操作に応じて、レンズ制御部121を介してレンズ光学系102のズームレンズの位置を移動させる。同様に、制御部109は、絞り制御部122を介してレンズ光学系102の絞り102aの絞り値を調節する。また、制御部109は、シャッタ制御部123を介して、シャッタ速度に応じてメカシャッタ103を開閉する。

【0026】

AF制御部124は、画像バッファ107に取り込まれた画像の所定位置（AF測定位置）において山登り方式などの焦点検出方式によってデフォーカス量を算出し、焦点位置を求める。制御部109は、AF制御部124が求めた焦点位置に合うように、レンズ制御部121を介してレンズ光学系102のフォーカスレンズの位置を調節する。

【0027】

AE制御部125は、画像バッファ107に取り込まれた画像の所定位置（AE測光位置）において測光を行う。制御部109は、AE制御部125が求めた測光値に応じて、適正露光になるように、絞り102aの絞り値やメカニカルシャッタ103のシャッタ速度などを決定し、絞り制御部122やシャッタ制御部123に指令する。尚、本実施形態に係る電子カメラ101では、メカニカルシャッタ103を用いているが、メカニカルシャッタ103を開放状態にして、撮像素子104の露光時間によってシャッタ速度を制御する電子シャッタを用いても構わない。

【0028】

ここで、本実施形態では、電子カメラ101が「流し撮りモード」に設定されている場合は、連写撮影の最初の画像を撮影する時の絞り102aの絞り値やメカニカルシャッタ103のシャッタ速度、或いはAFE105に設定される撮影感度や、フォーカスレンズの位置などの撮影条件は、同じ条件に固定される。

【0029】

手振れ検出部126は、電子カメラ101の筐体の動きを検出する加速度センサや撮影構図確認用のプレビュー画像の動きベクトルの変化などにより、リリースボタン押下時の手振れの有無や手振れの度合いを検出する。

【0030】

動体検出部127は、電子カメラ101が「流し撮りモード」に設定されている場合に、時間的に前後して撮影される2枚の画像間の差分を取る。例えば、図2に示したように、連写撮影される画像201と画像202の差分を取った後、引き続き画像202と画像203の差分を取る。ここで、差分を取る場合、2枚の画像の同じ位置の画素の輝度差の絶対値を差分値とし、全画素のそれぞれについて差分値を計算する。そして、差分値が予め設定された閾値以上の画素を判別し、これらの画素を多く含む一塊の領域を動体領域として検出する。また、動体領域を構成する画素数に応じて動体領域のサイズも検出する。さらに、時間的に連続する2枚の画像間の動体領域の特徴点の移動距離と撮影間隔によって動体領域の移動速度や移動方向も検出する。

【0031】

このようにして求めた動体領域のサイズや移動速度を用いて、最終的な動体領域を決定する。例えば、差分で検出した動体領域を動体領域候補として検出し、この動体領域候補が予め設定した所定のサイズ（閾値）以上の大きさで、且つ予め設定した所定の移動速度（閾値）以上の速さで移動している場合に最終的な動体領域として検出する。或いは、動体領域のサイズまたは移動速度の少なくとも1つの条件を用いて最終的な動体領域を検出

10

20

30

40

50

しても構わないし、差分だけで検出した動体領域候補を動体領域としても構わない。尚、本実施形態では、動体領域の検出方法として差分を取る方法について説明したが、動画撮影で利用される動きベクトルを用いて動体領域の検出を行っても構わない。特に動きベクトルを用いる場合は移動速度も同時に求めることができる。或いは、これら以外の方法で動体検出を行っても構わない。

【0032】

領域分割部128は、撮影画像を所定の分割領域に分割する。例えば、図3に示したように、電子カメラ101で風景301の撮影画角302の部分を撮影する場合、撮影画角302で撮影される画像Pを複数の分割領域に分割する。図3の例では、横方向に8分割、縦方向に6分割された合計48個の分割領域に分けられる。尚、図3において、P(1, 1)からP(6, 8)はそれぞれ分割領域を示している。

10

【0033】

ここで、領域分割部128は、動体のサイズや移動速度に応じて分割領域のサイズの目安を決定する。例えば、動体のサイズに対して移動速度が遅い場合は、重複部分が多いので分割領域のサイズを小さくする。また、動体のサイズに対して移動速度が速い場合は、重複部分が少ないので分割領域のサイズを比較的大きくする。尚、いずれの場合でも、分割領域のサイズは小さい方が動体部分を忠実に抽出できるが、分割領域を小さくし過ぎると分割領域の数が多くなるので領域毎に静止体画像であるか動体画像であるかを判別する領域判別部129、動体画像選択部130、位置合わせ部131、静止体画像選択部132および画像合成部133の処理量が増加する。そこで、領域分割部128は、制御部109の処理速度と撮影する画像の解像度とから最適な分割領域のサイズを決定するようにしても構わない。或いは、設定メニューで撮影者が自由に変更できるようにしても構わない。このようにして、制御部109の領域分割部128は、撮影画像を分割する分割領域のサイズ(または数)を決定する。

20

【0034】

領域判別部129は、分割領域毎に動体画像であるか静止体画像であるかを判定する。例えば、図4の画像P1の場合は、分割領域P1(5, 1)と分割領域P1(5, 2)と分割領域P1(5, 3)と分割領域P1(6, 1)と分割領域P1(6, 2)と分割領域P1(6, 3)との6つの分割領域に動体検出部127が検出した動体303が含まれているので、これらの分割領域は動体画像と判定する。逆に、これら以外の分割領域には、動体303が含まれていないので、これらの分割領域は静止体画像と判定する。尚、領域判別部129の判定の前に、動体検出部127は、例えば時間的に前後して撮影された画像P1と画像P2との差分を取って、動体303を動体領域として認識しているものとする。

30

【0035】

次に、画像P1に続いて撮影された画像P2の場合、領域判別部129は、分割領域P2(5, 2)と分割領域P2(5, 3)と分割領域P2(5, 4)と分割領域P2(6, 2)と分割領域P2(6, 3)と分割領域P2(6, 4)との6つの分割領域に動体303が含まれているので、これらの分割領域は動体画像と判定する。逆に、これら以外の分割領域には、動体303が含まれていないので、これらの分割領域は静止体画像と判定する。

40

【0036】

同様に、画像P2に続いて撮影された画像P3の場合、領域判別部129は、分割領域P3(5, 3)と分割領域P3(5, 4)と分割領域P3(5, 5)と分割領域P3(6, 3)と分割領域P3(6, 4)と分割領域P3(6, 5)との6つの分割領域に動体303が含まれているので、これらの分割領域は動体画像と判定する。逆に、これら以外の分割領域には、動体303が含まれていないので、これらの分割領域は静止体画像と判定する。このようにして、図4に示した8枚の連写された画像P1から画像P8のそれぞれの分割領域毎に動体画像であるか静止体画像であるかを判定する。尚、判定結果は、画像バッファ107または記憶部111に一時的に記憶される。

50

【0037】

動体画像選択部130は、「流し撮り」の基準となる画像を選択し、選択した画像の中の動体画像の分割領域を決める。ところが、領域判別部129が動体画像と判定した分割領域は、複数枚の画像のそれぞれに同じ動体を含む動体画像の分割領域があるので、どの画像の動体画像の分割領域を「流し撮り」の動体画像の分割領域として用いるかを選択する必要がある。例えば、図4において、画像P1から画像P8の8枚の画像の中からいずれかの画像を1つ選択し、選択した画像の中の動体画像の分割領域を「流し撮り」の基準画像とする。例えば、画像P3を選択した場合、画像P3の分割領域P3(5, 3)と分割領域P3(5, 4)と分割領域P3(5, 5)と分割領域P3(6, 3)と分割領域P3(6, 4)と分割領域P3(6, 5)の6つの分割領域が「流し撮り」の基準となる動体画像の分割領域として選択される。 10

【0038】

ここで、複数枚の画像の中から1枚の画像を選択する方法として、例えば、予め連写撮影した複数枚の画像の真ん中の画像を選択するように決めておいても構わないし、連写撮影後に、一連の連写画像を表示部110に表示して、撮影者が操作部112を用いて選択できるようにしても構わない。或いは、連写撮影した複数枚の画像の真ん中付近の複数枚の画像から撮影状態の良い最適な1枚を選択するようにしても構わない。例えば、選択基準として、コントラストや画像圧縮処理した時のデータ量、或いは撮影画像毎に手振れ検出部126の手振れ度合いなどで評価する。何れの方法を用いた場合でも、最もフォーカス状態が良い（フォーカスが一番合っていると思われる）画像を選択する。ここで、コントラストによる評価方法は、例えば、画素間の差分値を積算した値が最も大きい画像を最もフォーカス状態が良い画像であると判断する。また、画像圧縮処理した時のデータ量による評価方法は、JPEG規格などによる同じ画像圧縮方法で画像データを圧縮した時のデータ量が最も大きいものが最もフォーカス状態が良い画像であると判断する。或いは、手振れ度合いによる評価方法は、手振れ検出部126で検出した手振れ度合いが最も小さいもの（手振れが少ないもの）が最もフォーカス状態が良い画像であると判断する。 20

【0039】

このようにして、動体画像選択部130は、「流し撮り」の基準となる画像を選択し、選択した画像の中の動体画像の分割領域を決める。

【0040】

位置合わせ部131は、連写撮影された複数枚の画像の各分割領域の位置を「流し撮り」の基準となる動体画像の分割領域に合わせる処理を行う。例えば、図4に示した画像P1から画像P8の8枚の連写撮影された画像において、画像P3の分割領域P3(5, 3)と分割領域P3(5, 4)と分割領域P3(5, 5)と分割領域P3(6, 3)と分割領域P3(6, 4)と分割領域P3(6, 5)の6つの分割領域を「流し撮り」の基準となる動体画像の分割領域として選択した場合、図4の画像P1から画像P8の各画像の分割領域の位置は、図5の画像P1', 画像P2', 画像P3, 画像P4', 画像P5', 画像P6', 画像P7', 画像P8'に示す各位置に変換される。例えば、図4の画像P1の分割領域P1(6, 1)は図5の画像P1'の分割領域P1'(6, 3)の位置になる。同様に、図4の画像P2の分割領域P2(6, 2)は図5の画像P2'の分割領域P2'(6, 3)の位置になる。位置合わせ部131は、このような位置合わせ処理を連写撮影された複数枚の画像に対して行い、連写撮影された複数枚の画像の各分割領域の位置を「流し撮り」の基準となる動体画像の分割領域に合わせる。この結果、例えば「流し撮り」の基準となる画像P3の動体画像の分割領域P3(6, 3)と同じ位置には、図5に示すように、画像P1'(6, 3)と画像P2'(6, 3)と画像P4'(6, 3)と画像P5'(6, 3)と画像P6'(6, 3)と画像P7'(6, 3)と画像P8'(6, 3)とが配置される。 40

【0041】

静止体画像選択部132は、連写撮影された複数枚の画像の中の静止体画像の分割領域を1つ選択する。この時、複数枚の画像において、位置合わせ部131が位置合わせ後の 50

各分割領域の位置を用い、同じ位置の複数の静止体画像の分割領域から所定条件に応じて1つの静止体画像の分割領域を選択する。尚、この処理は基準となる動体画像の分割領域の位置を除く分割領域に対して行われる。例えば、図5において、画像P3の「流し撮り」の基準となる動体画像の分割領域P3(5, 3)と分割領域P3(5, 4)と分割領域P3(5, 5)と分割領域P3(6, 3)と分割領域P3(6, 4)と分割領域P3(6, 5)の6つの分割領域を領域MO1と呼ぶことにすると、領域MO1を除く各分割領域に1つの静止体画像の分割領域を選択する。この時、静止体画像選択部132は、位置合わせ後の同じ位置の複数の静止体画像の分割領域から所定条件に応じて1つの静止体画像の分割領域を選択する。

【0042】

ここで、1つの静止体画像の分割領域を選択する時の所定条件について説明する。所定条件の一例として、図6に示すように、連写撮影された複数枚の画像の時間的順序に応じて紙面右側の分割領域の列から順番に位置合わせ後の画像P1'、画像P2'、画像P3、画像P4'、画像P5'、画像P6'、画像P7'、画像P8'の各列を選択する。例えば、図6(a)は、連写撮影された最初の画像P1'は8列目の静止体画像の分割領域を選択し、次の画像P2'は7列目の静止体画像の分割領域を選択する。同様に、撮影順序に従って選択する列番号を1つずつ減らしていき、画像P3は6列目、画像P4'は5列目、画像P5'は4列目、画像P6'は3列目、画像P7'は2列目、画像P8'は1列目の静止体画像の分割領域をそれぞれ選択する。或いは、図6(b)に示すように、紙面左側の分割領域の列から順番に位置合わせ後の画像P1'、画像P2'、画像P3、画像P4'、画像P5'、画像P6'、画像P7'、画像P8'の各列を選択しても構わない。尚、図6(a)および図6(b)のいずれの場合でも、画像P3の「流し撮り」の基準となる動体画像の領域MO1は除く。

【0043】

上記の例では、静止体画像選択部132は、1つの静止体画像の分割領域を選択する時に、連写撮影された複数枚の画像の時間的順序に応じて静止体画像の分割領域を選択するようにしたが、特に本実施形態では、時間的順序に応じて静止体画像の分割領域を選択する際に、動体303の移動方向とは逆方向になるように連写撮影された複数枚の画像の時間的に古い順に静止体画像の分割領域を選択する。尚、動体303の移動方向は、動体検出部127が動体検出を行う際に得た動体情報によって判別する。例えば、図4および図5に示した連写撮影された8枚の画像の場合は、動体検出部127は動体303は紙面右方向に移動していることを検出する。そこで、静止体画像選択部132は、図6(a)に示すように、動体303の移動方向が紙面右方向とは逆の左方向に連写撮影された8枚の画像を時間的に古い順番に選択する。尚、この時、図6(a)に示すように1列毎に選択する必要はなく、複数列毎に選択するようにしても構わない。例えば、例えば2列毎に選択する場合は、図6(c)に示すように、分割領域の8列目と7列目に連写撮影された最初の画像P1'の静止体画像の分割領域を選択し、次の6列目と5列目には画像P2'、4列目と3列目に画像P3、2列目と1列目には画像P4'の静止体画像の分割領域をそれぞれ選択する。また、何列毎に選択するかは予め撮影者が設定できるようにしても構わないし、動体検出部127が動体検出を行う時に求めた動体303の移動速度や分割領域数に応じて可変しても構わない。例えば、移動速度が速い場合や分割領域数が多い場合は複数列毎に選択する列数を増やし、逆に移動速度が遅い場合や分割領域数が少ない場合は複数列毎に選択する列数を減らすようにする。

【0044】

ここまでの処理で、動体画像選択部130が選択した動体画像の分割領域と、静止体画像選択部132が選択した静止体画像の分割領域とが選択され、図3に示した48個の分割領域の全てに対応する動体画像または静止体画像の分割領域が確定する。

【0045】

画像合成部133は、動体画像選択部130と静止体画像選択部132の処理によって選択された動体画像の分割領域と静止体画像の分割領域をそれぞれの分割領域の位置に組

10

20

30

40

50

み合わせて合成し、図7(a)に示すような1枚の流し撮り画像Paを作成する。図7(a)において、流し撮り画像Paは、図5に示した位置合わせ後の8枚の画像から、画像P3の領域MO1が基準となる動体画像の分割領域とし、これに図6(a)に示すような順番で静止体画像の分割領域を合成した画像である。図7(a)の合成画像Paの各分割領域には、図7(b)に示すように、各画像の分割領域が組み合わされる。尚、図7(b)の各分割領域において、P1', P2', P3, P4', P5', P6', P7', P8'の記号は図5の画像P1'から画像P8'の8枚の画像のいずれかを示し、(1, 1)から(6, 8)の座標は各画像における分割領域の位置を示している。

【0046】

このようにして、本実施形態に係る電子カメラ101は、時間的に連続して撮影された画像から容易に流し撮り画像を合成することができる。

【0047】

(画像合成のその他の例1)

図7では、分割領域の列8から列1に向けて時系列順に撮影した8枚の画像を順番に並べるように配置したが、分割領域の所定列数毎に連写した複数の画像の静止体画像の分割領域を繰り返して用いても構わない。例えば、図7(b)において、分割領域の列8に画像P1', 列7に画像P2', 列6に画像P3', 列5に画像P4'をそれぞれ選択し、次の列4から再び画像P1'を用いて、列4に画像P1', 列3に画像P2', 列2に画像P3', 列1に画像P4'をそれぞれ選択する。この場合の例を図8から図10を用いて説明する。

【0048】

図8は、図4に相当するもので、時間的に連続して撮影された4枚の画像P11から画像P14を示している。図4の例と同様に、動体検出部127は動体303を検出し、領域判別部129は領域分割部128が分割した48個の分割領域について動体画像の分割領域であるか静止体画像の分割領域であるかを判別する。そして、動体画像選択部130は、画像P13の分割領域P13(5, 3)と分割領域P13(5, 4)と分割領域P13(5, 5)と分割領域P13(6, 3)と分割領域P13(6, 4)と分割領域P13(6, 5)の6つの領域MO2を流し撮りの基準となる動体領域として選択する。次に、図5の例と同様に、位置合わせ部131は、図8の4枚の画像を画像P13の領域MO2基準に画像P11'から画像P14'の各分割領域の列位置を図9に示すように合わせる。

【0049】

そして、画像合成部133は、図9に示す位置合わせ後の各画像の分割領域を動体303の移動方向とは逆方向の紙面左方向に時系列順に繰り返して配置し、図10(a)に示すような流し撮り画像Pbを作成する。図10(a)は図10(b)に示すように、分割領域の列8から列5と分割領域の列4から列1とで図9の4枚の画像が繰り返して用いられている。例えば、図10(b)において、分割領域の列8と列4の領域MO2を除く静止体画像の分割領域には画像P1'が用いられ、分割領域の列7と列3の領域MO2を除く静止体画像の分割領域には画像P2'が用いられている。同様に、分割領域の列6と列2の分割領域には画像P3'が用いられ、分割領域の列5と列1の領域MO2を除く静止体画像の分割領域には画像P4'が用いられている。この結果、図10(a)に示すような流し撮り画像Pbを作成することができる。

【0050】

このように、画像合成部133は、分割領域の列数が連写した画像の枚数よりも多い場合でも、時系列順に連写した画像を繰り返して用いることにより、流し撮り画像を合成することができる。尚、分割領域の列数より連写した画像の枚数の方が多い場合でも、連写した画像の一部の画像を繰り返して用いても構わない。特に、連写した画像を数枚置きに選択して用いても構わない。特にこの場合は、撮影状態の良い最適な1枚の静止体画像を選択するようにしても構わない。この場合の選択基準は、先に動体画像選択部130の説明の中で述べた方法により、最もフォーカス状態が良い画像を選択する。

【0051】

このようにして、本実施形態に係る電子カメラ101は、時間的に連続して撮影された画像から容易に流し撮り画像を合成することができる。

【0052】

（画像合成のその他の例2）

図7および図10で説明した例は、動体303が水平方向に移動する場合の流し撮り画像の合成例である。ここでは、斜め方向に動体が移動する場合の例について説明する。図11は、図4および図8に相当するもので、時間的に連続して撮影された3枚の画像P21から画像P23を示している。図4の例と同様に、動体検出部127は動体304を検出し、領域判別部129は領域分割部128が分割した48個の分割領域について動体画像の分割領域であるか静止体画像の分割領域であるかを判別する。そして、動体画像選択部130は、画像P23の分割領域P23(3, 3)と分割領域P23(3, 4)と分割領域P23(3, 5)と分割領域P23(4, 3)と分割領域P23(4, 4)の5つの動体画像の分割領域（領域MO3）を流し撮りの基準となる動体領域として選択する。次に、図5の例と同様に、位置合わせ部131は、図11の画像P23の領域MO3を基準に、画像P21', 画像P22', 画像P23の各分割領域の列位置と行位置とを図12に示すように合わせる。例えば、図11の画像P21の分割領域(4, 1)の静止体画像の分割領域は図12の画像P21'の分割領域(2, 3)の分割領域の位置に変換される。同様に、図11の画像P22の分割領域(3, 2)の静止体画像の分割領域は図12の画像P22'の分割領域(2, 3)の分割領域の位置に変換される。

【0053】

ここで、静止体画像選択部132は、同じ分割領域位置の複数の静止体画像の分割領域から所定条件（例えば、動体304の移動方向）に応じて1つの静止体画像の分割領域を選択する。図12において、動体304の移動方向は紙面右斜め上なので、先に説明したように、移動方向とは逆方向の紙面左下方向に時系列順に静止体画像の分割領域を選択する。この様子を図13(a)に示す。図13(a)は合成画像Pcの各分割領域に配置する画像番号と分割領域位置を示した図である。図13(a)において、太い点線で示したように、紙面右上から左下方向に静止体画像の分割領域が連写された複数枚の画像の時系列順に、動体画像の6つの分割領域がある領域MO3を除いて配置される。例えば、分割領域の位置(1, 7)と位置(1, 8)と位置(2, 8)には画像P21'の静止体画像の分割領域が配置され、分割領域の位置(1, 5)と位置(1, 6)と位置(2, 6)と位置(1, 7)と位置(3, 7)と位置(3, 8)と位置(4, 8)には画像P22'の静止体画像の分割領域が配置される。同様に、分割領域の位置(1, 3)と位置(1, 4)と位置(2, 4)と位置(2, 5)と位置(3, 6)と位置(4, 6)と位置(4, 7)と位置(5, 7)と位置(5, 8)と位置(6, 8)には画像P23の静止体画像の分割領域が配置される。さらに紙面左下方向の分割領域には、再び、画像P21'と画像P22'と画像P23の各静止体画像の分割領域が2列毎に繰り返し配置される。

【0054】

そして、画像合成部133は、図13(a)に示す各分割領域毎の画像番号とその画像の分割領域位置に応じて、図13(b)に示すような1枚の流し撮り画像Pcを合成する。

【0055】

このようにして、本実施形態に係る電子カメラ101は、動体が斜め方向に移動する場合でも、動体の移動方向に応じて、時間的に連続して撮影された画像から容易に流し撮り画像を合成することができる。尚、動体が上下方向に移動する場合でも、図7や図10および図13で説明した流し撮り画像と同様に、連写撮影した複数枚の画像から静止体画像の分割領域を時系列順に選択する際に、動体の移動方向とは逆方向に複数枚の画像の静止体画像の分割領域を配置すればよい。

【0056】

以上、本実施形態に係る電子カメラ101の各部の動作について説明してきたが、最後

に電子カメラ１０１が「流し撮りモード」に設定されている場合の一連の動作の流れについて、図１４のフローチャートを用いて説明する。尚、図１４のフローチャートは、制御部１０９の内部に予め組み込まれたプログラムに従って動作する。以下、図１４のフローチャートに従って順番に説明する。

【００５７】

（ステップＳ１０１）撮影者は、電子カメラ１０１の操作部１１２に含まれる電源ボタンを押して電源をＯＮする。この状態で、電子カメラ１０１は、レンズ光学系１０２を介して撮像素子１０４で撮影するプレビュー画像を表示部１１０に表示する。撮影者は、このプレビュー画像を見ながら撮影画角や被写体を確認する。尚、プレビュー画像を撮影している時は、メカニカルシャッタ１０３は常に開放状態になっており、電子シャッタによる撮影が行われる。また、プレビュー画像の撮影中、ＡＦ制御部１２４は、予め設定された所定位置で焦点位置を求め、レンズ制御部１２１を介してレンズ光学系１０２のフォーカスレンズの位置を常に調節している。同様に、ＡＥ制御部１２５は、適正露光になるように、露光時間を常に調節している。

【００５８】

（ステップＳ１０２）制御部１０９は、撮影者が電子カメラ１０１の操作部１１２に含まれるリリースボタンを押下したか否かを判別する。リリースボタンが押下された場合はステップＳ１０３に進み、リリースボタンが押下されていない場合はステップＳ１０２の処理を繰り返す。

【００５９】

（ステップＳ１０３）制御部１０９は、シャッタ制御部１２３に指令して、予め設定された所定枚数の連写撮影を行う。尚、連写撮影は、メカニカルシャッタ１０３を開閉して撮影しても構わないし、プレビュー画像のように撮像素子１０４の露光時間を調節する電子シャッタで撮影しても構わない。但し、連写撮影している間は、ＡＦ制御部１２４やＡＥ制御部１２５は動作を一時的に停止し、固定の露出条件、フォーカス位置でほぼ同じ撮影画角（略同一の撮影画角）で撮影される。

【００６０】

（ステップＳ１０４）制御部１０９は、連写撮影された複数枚の撮影画像を画像バッファ１０７に一時的に記憶する。

【００６１】

（ステップＳ１０５）制御部１０９の動体検出部１２７は、図２で説明したように、時間的に前後して撮影される２枚の画像間の差分を算出する。

【００６２】

（ステップＳ１０６）制御部１０９の動体検出部１２７は、先に説明したように、動体領域を構成する画素数に応じて動体領域のサイズや移動速度および移動方向などの動体情報を求めて動体領域の検出を行う。

【００６３】

（ステップＳ１０７）制御部１０９の領域分割部１２８は、動体領域のサイズや移動速度に応じて、撮影画像を分割する分割領域のサイズ（または数）を決定し設定する。

【００６４】

（ステップＳ１０８）制御部１０９の領域判別部１２９は、ステップＳ１０７で領域分割部１２８が分割した分割領域毎に動体画像であるか静止体画像であるかを判定し、連写された各画像の分割領域毎に判定結果を対応させて画像バッファ１０７または記憶部１１１に一時的に記憶しておく。

【００６５】

（ステップＳ１０９）制御部１０９の動体画像選択部１３０は、先に説明したように、連写された複数枚の画像の中から「流し撮り」の基準となる画像を選択し、選択した画像の中の動体画像の分割領域を決める。

【００６６】

（ステップＳ１１０）制御部１０９の位置合わせ部１３１は、先に説明したように、連

10

20

30

40

50

写撮影された複数枚の画像の各分割領域の位置を「流し撮り」の基準となる動体画像の分割領域に合わせる。

【0067】

(ステップS111) 制御部109の静止体画像選択部132は、先に説明したように、連写撮影された複数枚の画像において、位置合わせ後の各分割領域の同じ位置の複数の静止体画像の分割領域から所定条件に応じて1つの静止体画像の分割領域を選択する。この時、「流し撮り」の基準となる動体画像の分割領域は除く。

【0068】

(ステップS112) 制御部109の画像合成部133は、ステップS109およびステップS111で選択した動体画像の分割領域と静止体画像の分割領域をパッチワーク状に組み合わせて合成し、1枚の流し撮り画像を作成する。

10

【0069】

ここで、先に説明した分割領域のサイズが大きい場合と小さい場合の違いについて説明する。図10(a)の画像Pbは大きな48個の分割領域に分けられているが、図15の画像Pb'は192個(横16×縦12)の小さな分割領域に分けられている。図10(a)の画像Pbでは、動体303は長方形の6つの分割領域MO2で選択されていたが、図15の画像Pb'では、動体303の形状に近い多角形状の21個の分割領域MO4で選択される。このように、分割領域を小さくするほど動体303を精密に抽出することができる。また、静止体画像の分割領域についても分割領域を小さくするほど、図15の画像Pb'に示すように、自然な流れを表現することができ、きれいな流し撮り画像が得られる。

20

【0070】

(ステップS113) 制御部109は、ステップ112で作成された流し撮り画像を表示部110に表示したり、記憶部111に保存する。

【0071】

(ステップS114) 一連の「流し撮りモード」における撮影処理を終了する。

【0072】

尚、本実施形態では、説明を分かり易くするために、撮影画像の中に1つの動体しか存在しない場合について説明したが、複数の動体が存在しても構わない。この場合は、動体検出部127は、先に説明したように動体領域のサイズや移動速度および移動方向などの動体情報によって、複数の動体を検出する。そして、検出した動体が含まれる分割領域を動体画像として抽出し、以降、先に説明した1つの動体の場合と同様に流し撮り画像を合成する。

30

【0073】

また、図14のフローチャートでは、撮影時の処理として説明したが、連写した撮影済みの画像を記憶部111に保存しておいて、これを再生する際に流し撮り画像を合成するようにしても構わない。この場合は、図14のフローチャートにおいて、ステップS105以降の処理を実行し、ステップS105の処理において、記憶部111に保存されている連写された画像データを撮影順に読み出して差分を算出する。

【0074】

このように、本実施形態に係る電子カメラ101は、複数枚の画像のそれぞれは最適な撮影条件で撮影されているので、従来の流し撮り画像のように露出オーバーや露出アンダーになることなく、容易に流し撮り画像を得ることができる。

40

【0075】

尚、本実施形態では、電子カメラ101の場合の例について説明したが、図14のフローチャートにおいて、ステップS101からステップS104の撮影処理を除くステップS105以降の処理を、パソコンなどのコンピュータで実行する画像処理プログラムとしても構わない。この場合は、連写した複数枚の画像が記憶部111に相当するメモリカードに保存されているものとし、そのメモリカードをパソコンに装着して、図14のフローチャートのステップS105以降の画像処理プログラムを実行する。尚、この場合、パソ

50

コンの画像処理プログラムは、ステップ S 1 0 5 の処理において、メモリカードに保存されている連写された画像データを撮影順に読み出して差分を算出する。

【0076】

このようにして、パソコンなどのコンピュータで実行する画像処理プログラムの場合でも、電子カメラ 1 0 1 と同様の効果を得ることができる。尚、画像処理プログラムは、C D などの記憶媒体に記憶した状態で提供しても構わないし、インターネットなどの通信媒体を介して電子的に配布するようにしても構わない。

【図面の簡単な説明】

【0077】

【図 1】本実施形態に係る電子カメラ 1 0 1 のブロック図である。

10

【図 2】連写撮影画像の差分を説明するための補助図である。

【図 3】分割領域を説明するための補助図である。

【図 4】連写された画像例を示す補助図である。

【図 5】位置合わせ処理を説明するための補助図である。

【図 6】静止体画像の選択方法を説明するための補助図である。

【図 7】合成例を示す補助図である。

【図 8】連写された画像例を示す補助図である。

【図 9】位置合わせ処理を説明するための補助図である。

【図 10】合成例を示す補助図である。

【図 11】連写された画像例を示す補助図である。

20

【図 12】位置合わせ処理を説明するための補助図である。

【図 13】合成例を示す補助図である。

【図 14】本実施形態に係る電子カメラ 1 0 1 の処理を示すフローチャートである。

【図 15】分割領域のサイズによる違いを説明するための補助図である。

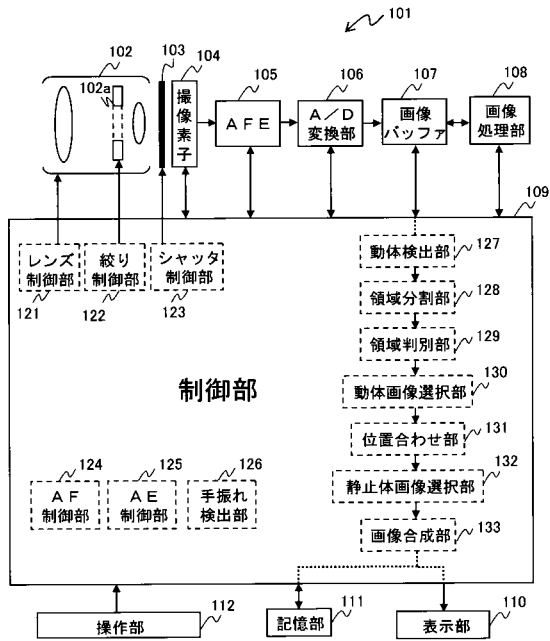
【符号の説明】

【0078】

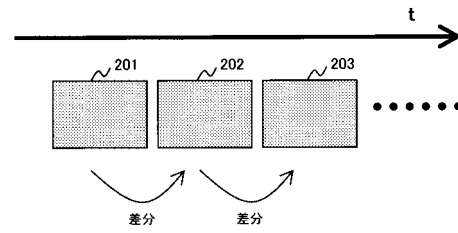
1 0 1 . . . カメラ	1 0 2 . . . レンズ光学系
1 0 3 . . . メカニカルシャッタ	1 0 4 . . . 撮像素子
1 0 5 . . . A F E	1 0 6 . . . A / D 変換部
1 0 7 . . . 画像バッファ	1 0 8 . . . 画像処理部
1 0 9 . . . 制御部	1 1 0 . . . 表示部
1 1 1 . . . 記憶部	1 1 2 . . . 操作部
1 2 1 . . . レンズ制御部	1 2 2 . . . 絞り制御部
1 2 3 . . . シャッタ制御部	1 2 4 . . . A F 制御部
1 2 5 . . . A E 制御部	1 2 6 . . . 手振れ検出部
1 2 7 . . . 動体検出部	1 2 8 . . . 領域分割部
1 2 9 . . . 領域判別部	1 3 0 . . . 動体画像選択部
1 3 1 . . . 位置合わせ部	1 3 2 . . . 静止体画像選択部
1 3 3 . . . 画像合成部	

30

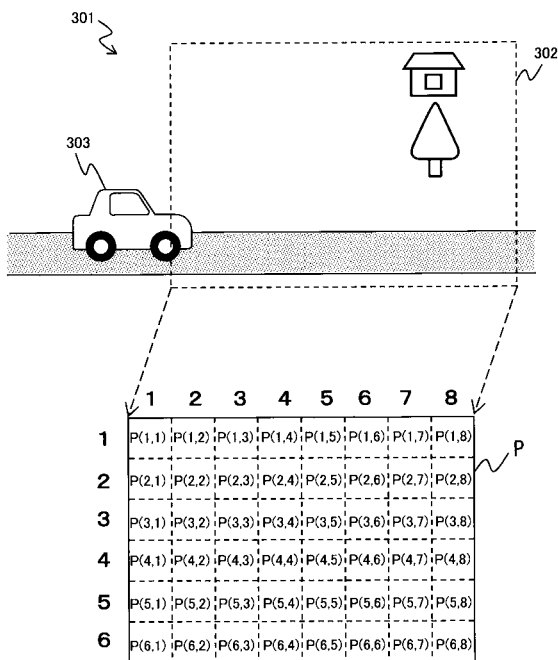
【図 1】



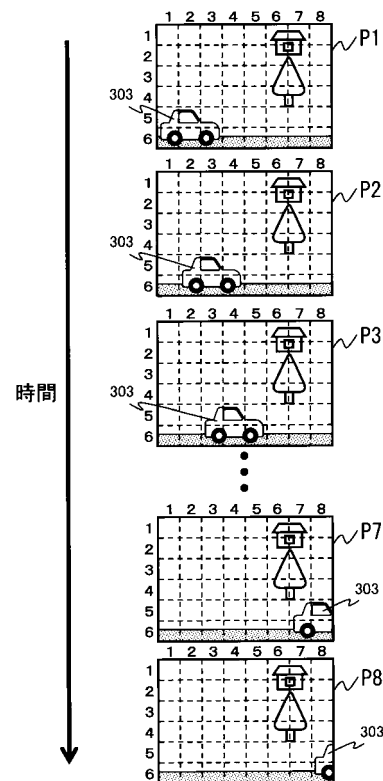
【図 2】



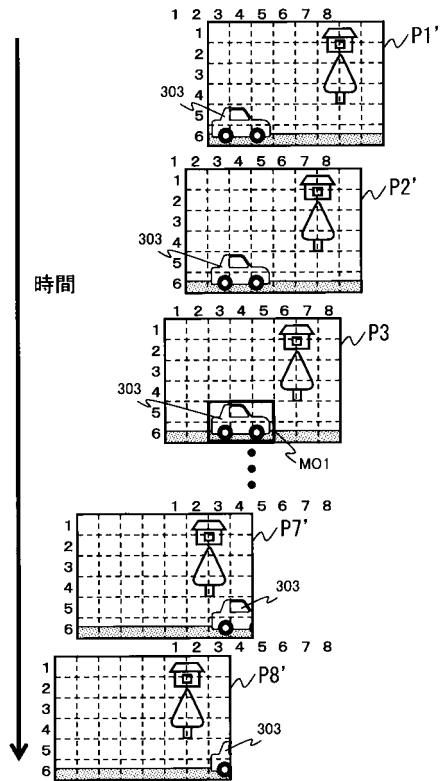
【図 3】



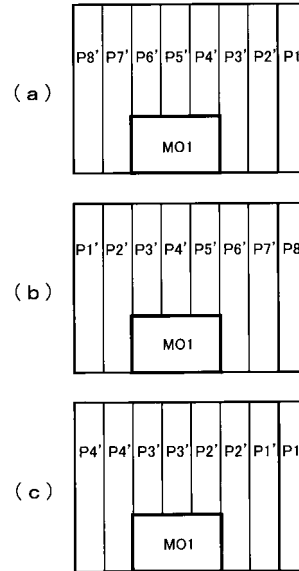
【図 4】



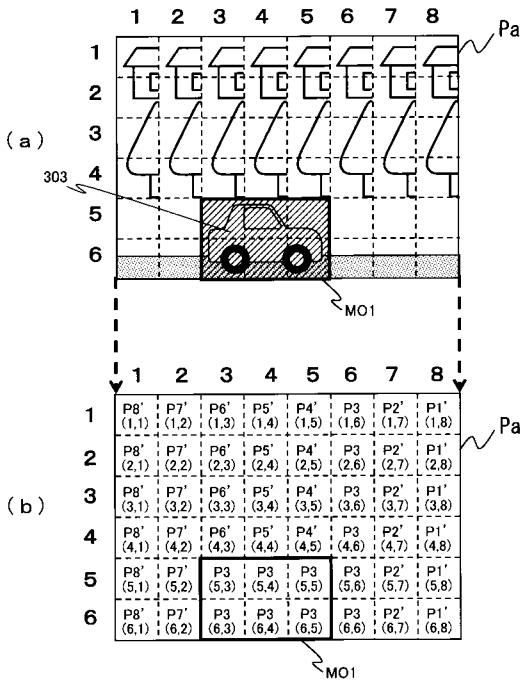
【図 5】



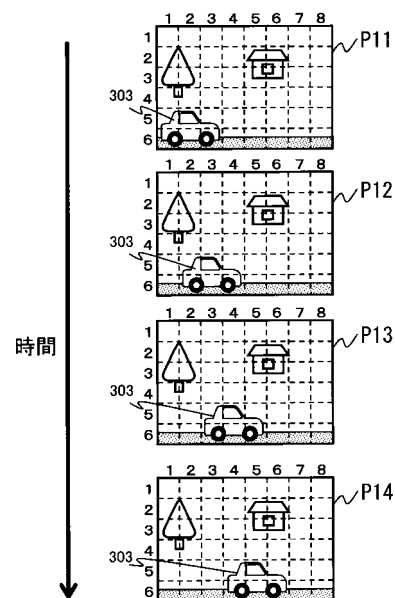
【図 6】



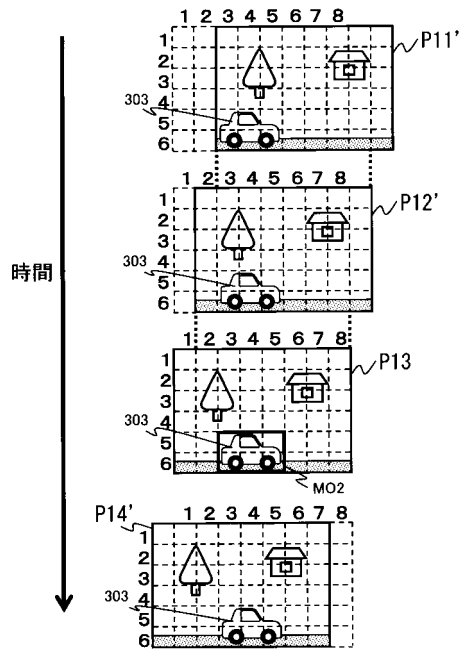
【図 7】



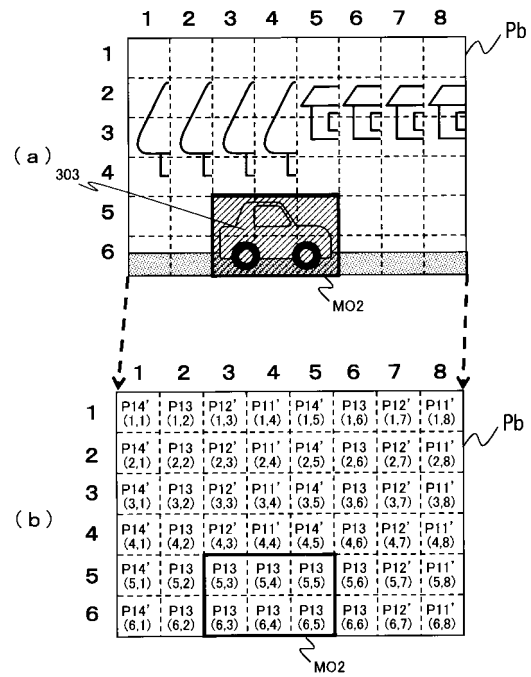
【図 8】



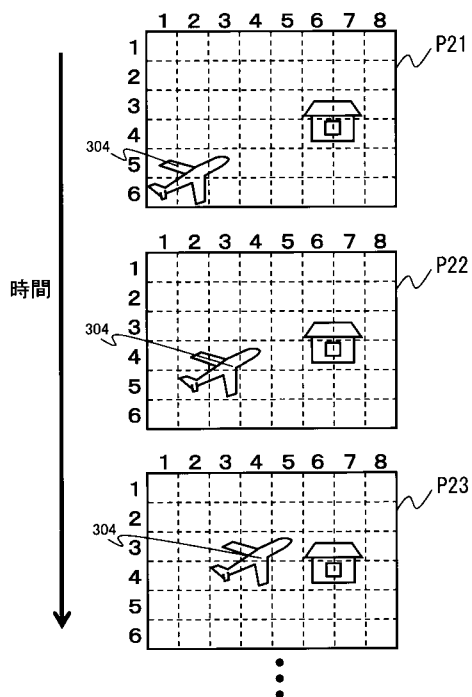
【図 9】



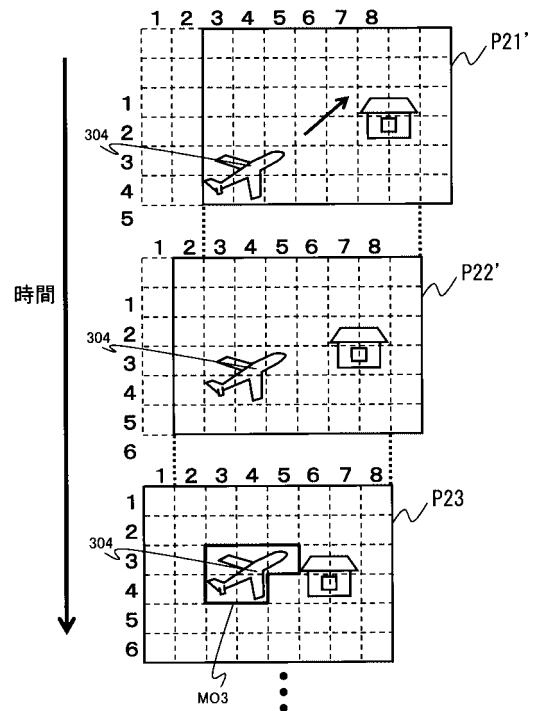
【図 10】



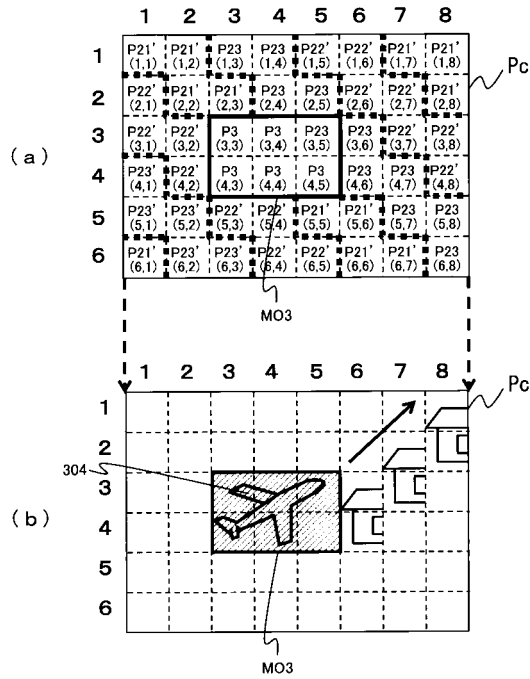
【図 11】



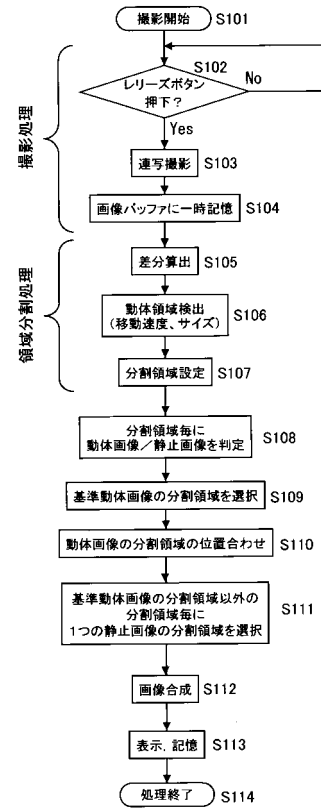
【図 12】



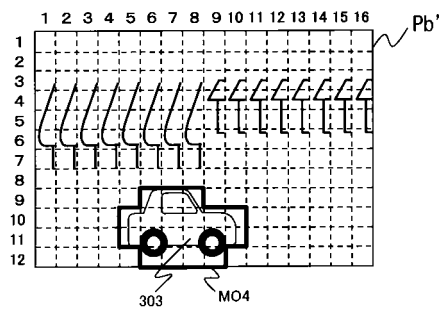
【図 13】



【図 14】



【図 15】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C122 DA04 EA42 EA61 FA08 FH09 FH12 FH16 FH18 FK41 GA18
HA60 HA88 HB01 HB03 HB05 HB06