

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4948294号
(P4948294)

(45) 発行日 平成24年6月6日(2012.6.6)

(24) 登録日 平成24年3月16日(2012.3.16)

(51) Int.Cl.

F 1

HO4N 5/232	(2006.01)	HO 4 N 5/232	B
HO4N 5/222	(2006.01)	HO 4 N 5/222	B
GO3B 15/00	(2006.01)	HO 4 N 5/232	Z
GO3B 17/00	(2006.01)	GO 3 B 15/00	P
GO3B 17/56	(2006.01)	GO 3 B 17/00	B

請求項の数 10 (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2007-177632 (P2007-177632)
(22) 出願日	平成19年7月5日(2007.7.5)
(65) 公開番号	特開2009-17302 (P2009-17302A)
(43) 公開日	平成21年1月22日(2009.1.22)
審査請求日	平成22年7月1日(2010.7.1)

(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	竹内 健悟 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

審査官 藤原 敏利

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】撮像装置、撮像装置の制御方法、及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像を撮像する撮像手段と、
前記撮像手段を駆動する駆動手段と、
前記撮像手段を所定の撮像位置及び所定の焦点距離の状態として撮像するためのプリセッタ情報を持する第1の保持手段と、
前記プリセッタ情報が示す所定の撮像位置において前記撮像手段によって撮像され、その焦点距離が互いに異なる複数の補正用画像を保持する第2の保持手段と、
前記プリセッタ情報で示す所定の撮像位置及び所定の焦点距離に駆動する指示を受けると、前記撮像手段を前記所定の撮像位置及び前記所定の焦点距離に駆動して撮像された画像と、前記撮像手段が前記所定の撮像位置及び前記所定の焦点距離とされた際の補正用画像とを比較する第1の比較と、前記撮像手段を前記所定の撮像位置とし前記所定の焦点距離とは異なる焦点距離として撮像された画像と、前記撮像手段が前記所定の撮像位置とされ前記異なる焦点距離とされた際の補正用画像とを比較する第2の比較とを行って、前記第1及び前記第2の比較の結果得られた第1及び第2の比較結果に基づいて前記駆動手段の駆動量を制御する制御手段とを有することを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

前記第2の保持手段は、互いに異なる焦点距離の補正用画像と、当該焦点距離を所定の倍率で変更した1つ以上の補正用画像とを保持することを特徴とする請求項1記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記第2の保持手段は、互いに異なる焦点距離の補正用画像と、当該焦点距離をテレ端及びワイド端とした2つの補正用画像とを保持することを特徴とする請求項1又は2記載の撮像装置。

【請求項 4】

前記制御手段は、前記第1の比較及び前記第2の比較において画像間のグローバルベクトルを検出し、前記グローバルベクトルに基づいて両画像のマッチングを行って、前記駆動手段の駆動量を算出することを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項 5】

前記制御手段は、前記第1の比較によって前記グローバルベクトルが検出されない場合に、前記第2の比較では、前記撮像手段を前記所定の撮像位置とし前記所定の焦点距離よりもワイド側の焦点距離として撮像された画像と、前記撮像手段が前記所定の撮像位置とされ前記ワイド側の焦点距離とされた際の補正用画像とを比較することを特徴とする請求項4に記載の撮像装置。

10

【請求項 6】

前記制御手段は、前記第1の比較に基づいて前記駆動手段の駆動量を算出して、該駆動量に基づいて前記駆動手段を駆動させた後に、前記第2の比較では、前記撮像手段を前記所定の撮像位置とし前記所定の焦点距離よりもテレ側の焦点距離として撮像された画像と、前記撮像手段が前記所定の撮像位置とされ前記テレ側の焦点距離とされた際の補正用画像とを比較することを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載の撮像装置。

20

【請求項 7】

前記制御手段は、前記第1の比較及び前記第2の比較を行う際に、比較対象となる各画像をそれぞれ縮小処理して比較することを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項 8】

前記第2の保持手段は、前記制御手段によって比較の対象とされる補正用画像のエリアを保持することを特徴とする請求項1乃至7のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項 9】

画像を撮像する撮像手段と、前記撮像手段を駆動する駆動手段とを備える撮像装置の制御方法において、

30

メモリに前記撮像手段を所定の撮像位置及び所定の焦点距離の状態として撮像するためのプリセット情報を保持する第1の保持工程と、

メモリに前記プリセット情報が示す所定の撮像位置において前記撮像手段によって撮像され、その焦点距離が互いに異なる複数の補正用画像を保持する第2の保持工程と、

前記プリセット情報で示す所定の撮像位置及び所定の焦点距離に駆動する指示を受けると、前記撮像手段を前記所定の撮像位置及び前記所定の焦点距離に駆動して撮像された画像と、前記撮像手段が前記所定の撮像位置及び前記所定の焦点距離とされた際の補正用画像とを比較する第1の比較工程と、

前記撮像手段を前記所定の撮像位置とし前記所定の焦点距離とは異なる焦点距離として撮像された画像と、前記撮像手段が前記所定の撮像位置とされ前記異なる焦点距離とされた際の補正用画像とを比較する第2の比較工程と、

40

前記第1及び前記第2の比較工程でそれぞれ得られた第1及び第2の比較結果に基づいて前記駆動手段の駆動量を制御する制御工程とを有することを特徴とする撮像装置の制御方法。

【請求項 10】

画像を撮像する撮像手段と、前記撮像手段を駆動する駆動手段とを備える撮像装置を制御する制御方法をコンピュータに実行させるプログラムにおいて、前記制御方法は、

メモリに前記撮像手段を所定の撮像位置及び所定の焦点距離の状態として撮像するためのプリセット情報を保持する第1の保持工程と、

50

メモリに前記プリセット情報が示す所定の撮像位置において前記撮像手段によって撮像され、その焦点距離が互いに異なる複数の補正用画像を保持する第2の保持工程と、

前記プリセット情報で示す所定の撮像位置及び所定の焦点距離に駆動する指示を受けると、前記撮像手段を前記所定の撮像位置及び前記所定の焦点距離に駆動して撮像された画像と、前記撮像手段が前記所定の撮像位置及び前記所定の焦点距離とされた際の補正用画像とを比較する第1の比較工程と、

前記撮像手段を前記所定の撮像位置とし前記所定の焦点距離とは異なる焦点距離として撮像された画像と、前記撮像手段が前記所定の撮像位置とされ前記異なる焦点距離とされた際の補正用画像とを比較する第2の比較工程と、

前記第1及び前記第2の比較工程でそれぞれ得られた第1及び第2の比較結果に基づいて前記駆動手段の駆動量を制御する制御工程とを有することを特徴とするプログラム。 10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像装置に関し、特に、プリセット位置ずれ補正を行う監視カメラや雲台装置付きカメラ等の撮像装置、撮像装置の制御方法、及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、パン・チルト動作可能な電動雲台によりカメラを支持し、コントローラからの制御信号により電動雲台のパン・チルトやカメラのフォーカス、ズーム等を遠隔操作する技術が知られている。この技術は、監視カメラシステムなどへの応用がなされている。また、予めパン・チルト位置、ズーム位置、フォーカス位置等のプリセット位置をカメラのメモリに記憶しておき、ボタン操作するだけでメモリに記憶されたプリセット位置を自動的に再現する機能も知られている。しかし、高倍率のズームカメラの場合、ズーム時のパン・チルトの停止精度が不足して、プリセット位置がずれるという問題がおきてきている。 20

【0003】

そこで、プリセット位置の登録時にプリセット位置情報とともに当該プリセット位置における画像（登録位置画像）を記憶する技術が開示されている（例えば、特許文献1参照）。プリセット再現時には、再現された位置で取り込んだ画像（再現位置画像）と登録位置画像を画像処理することにより画像のずれ量を検出する。検出されたずれ量に基づいて、ずれを低減する方向にカメラを駆動するように雲台の駆動を制御して、プリセット再現時の停止精度を向上させる。 30

【特許文献1】特開2003-098576号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記特許文献1記載の技術では、地震や人が触るなどしてカメラに力が加わったとき等、登録位置画像を超えた範囲でずれが生じた場合には、プリセット位置ずれを補正することができない。また、登録位置画像以上の精度でプリセット位置ずれを補正することができない。 40

【0005】

本発明の目的は、プリセット位置から大幅にずれた時や、微小にずれた時の双方に対応することができ、補正の精度及び確実性を向上させることができる撮像装置、撮像装置の制御方法、及びプログラムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために、本発明による撮像装置は、画像を撮像する撮像手段と、前記撮像手段を駆動する駆動手段と、前記撮像手段を所定の撮像位置及び所定の焦点距離の状態として撮像するためのプリセット情報を保持する第1の保持手段と、前記プリセット

情報が示す所定の撮像位置において前記撮像手段によって撮像され、その焦点距離が互いに異なる複数の補正用画像を保持する第2の保持手段と、前記プリセット情報で示す所定の撮像位置及び所定の焦点距離に駆動する指示を受けると、前記撮像手段を前記所定の撮像位置及び前記所定の焦点距離に駆動して撮像された画像と、前記撮像手段が前記所定の撮像位置及び前記所定の焦点距離とされた際の補正用画像とを比較する第1の比較と、前記撮像手段を前記所定の撮像位置とし前記所定の焦点距離とは異なる焦点距離として撮像された画像と、前記撮像手段が前記所定の撮像位置とされ前記異なる焦点距離とされた際の補正用画像とを比較する第2の比較とを行って、前記第1及び前記第2の比較の結果得られた第1及び第2の比較結果に基づいて前記駆動手段の駆動量を制御する制御手段とを有することを特徴とする。

10

【0007】

上記目的を達成するために、本発明による制御方法は、画像を撮像する撮像手段と、前記撮像手段を駆動する駆動手段とを備える撮像装置の制御方法において、メモリに前記撮像手段を所定の撮像位置及び所定の焦点距離の状態として撮像するためのプリセット情報を保持する第1の保持工程と、メモリに前記プリセット情報が示す所定の撮像位置において前記撮像手段によって撮像され、その焦点距離が互いに異なる複数の補正用画像を保持する第2の保持工程と、前記プリセット情報で示す所定の撮像位置及び所定の焦点距離に駆動する指示を受けると、前記撮像手段を前記所定の撮像位置及び前記所定の焦点距離に駆動して撮像された画像と、前記撮像手段が前記所定の撮像位置及び前記所定の焦点距離とされた際の補正用画像とを比較する第1の比較工程と、前記撮像手段を前記所定の撮像位置とし前記所定の焦点距離とは異なる焦点距離として撮像された画像と、前記撮像手段が前記所定の撮像位置とされ前記異なる焦点距離とされた際の補正用画像とを比較する第2の比較工程と、前記第1及び前記第2の比較工程でそれぞれ得られた第1及び第2の比較結果に基づいて前記駆動手段の駆動量を制御する制御工程とを有することを特徴とする。

20

【0008】

上記目的を達成するために、本発明によるプログラムは、画像を撮像する撮像手段と、前記撮像手段を駆動する駆動手段とを備える撮像装置を制御する制御方法をコンピュータに実行させるプログラムにおいて、前記制御方法は、メモリに前記撮像手段を所定の撮像位置及び所定の焦点距離の状態として撮像するためのプリセット情報を保持する第1の保持工程と、メモリに前記プリセット情報が示す所定の撮像位置において前記撮像手段によって撮像され、その焦点距離が互いに異なる複数の補正用画像を保持する第2の保持工程と、前記プリセット情報で示す所定の撮像位置及び所定の焦点距離に駆動する指示を受けると、前記撮像手段を前記所定の撮像位置及び前記所定の焦点距離に駆動して撮像された画像と、前記撮像手段が前記所定の撮像位置及び前記所定の焦点距離とされた際の補正用画像とを比較する第1の比較工程と、前記撮像手段を前記所定の撮像位置とし前記所定の焦点距離とは異なる焦点距離として撮像された画像と、前記撮像手段が前記所定の撮像位置とされ前記異なる焦点距離とされた際の補正用画像とを比較する第2の比較工程と、前記第1及び前記第2の比較工程でそれぞれ得られた第1及び第2の比較結果に基づいて前記駆動手段の駆動量を制御する制御工程とを有することを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、保持された位置（所定の撮像位置）において焦点距離の異なる補正用画像を保持するので、プリセット位置（所定の撮像位置）から大幅にずれた時や、微小にずれた時の双方に対応することができ、補正の精度及び確実性を向上させることができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら詳細に説明する。

【0011】

50

図1は、本発明の実施の形態に係る撮像装置の全体構成を示すブロック図である。

【0012】

図1において、撮像装置としての監視カメラシステムは、監視カメラ113、及びクライアント制御装置112を備える。監視カメラ113は、ネットワークを介して接続されたクライアント制御装置112から制御可能である。

【0013】

監視カメラ113は、カメラユニット100を備える。カメラユニット100は、レンズ、CCD撮像素子、パン方向・チルト方向へ駆動可能なモータ等からなるメカ部分であり、天井などに固定されて用いられる。

【0014】

また、監視カメラ113は内部に、カメラ信号処理回路101、画像メモリ102、画像処理回路103、補正用画像メモリ104（第2の保持手段、補正用画像保持手段ともいう）、画像比較処理回路105、及びメモリ106（第1の保持手段、プリセット情報保持手段ともいう）を備える。さらに、監視カメラ113は内部に、ズーム／フォーカス制御回路107、パン・チルト制御回路108、ネットワークインターフェース109、及びCPU110を備える。監視カメラ113内部の各ブロックは、バス111を介して互いに接続されている。

【0015】

CPU110は、メモリ106上のプログラムに従って動作する。プログラムから監視カメラ113が撮影した画像をクライアント制御装置112に保存すべく送信する命令が発行されると、カメラ信号処理回路101は、カメラユニット100のCCD撮像素子から得られる電気信号に対してカメラ信号処理を行う。このカメラ信号処理により、電気信号は最適なレベルに増幅された後、映像信号又は画像信号に変換される。

【0016】

このカメラ信号処理された画像は、一旦画像メモリ102に蓄積され、画像処理回路103によって所定の画像フォーマットであるJPEGに変換される。JPEGに変換された画像は、ネットワークインターフェース109を経由してクライアント制御装置112に転送されて保存される。

【0017】

また、クライアント制御装置112から監視カメラ113にズーム駆動、又はパン・チルト方向へ駆動する命令が発行されると、ネットワークインターフェース109を経由してメモリ106上のプログラムがこの命令を受け取る。CPU110は、ズーム／フォーカス制御回路107や、パン・チルト制御回路108に対して駆動命令を発行して、カメラユニット100の向きやズームを変更するように動作する。

【0018】

画像比較処理回路105は、補正用画像メモリ104（補正用画像保持手段）に蓄えられていた過去の画像と、カメラ信号処理回路101から得た現在の画像の2つの画像の特徴的な成分を比較し、その画像のずれ量を検出してパン・チルト制御値に変換する。

【0019】

次に、本監視カメラのプリセット動作について説明する。

【0020】

ユーザは、クライアント制御装置112を操作して、プリセット番号を指定し、プリセット設定のモードに移行する。ユーザは、監視カメラ113の撮像画像を見ながらパン・チルト、ズームなどを操作して監視カメラ113の画角を決めると、再びクライアント制御装置112から監視カメラ113へプリセットのセットコマンドを発行する。

【0021】

監視カメラ113は、ネットワークインターフェース109を介してこのプリセットのセットコマンドを受ける。そして、プリセット情報としてセット時現在のパン・チルトの角度情報、ズーム情報、及び撮像画像が、プリセット番号と関連づけられてメモリ106（プリセット情報保持手段）上に保存される。

10

20

30

40

50

【0022】

次に、プリセット時に補正用画像を補正用画像メモリ104（補正用画像保持手段）に保存するまでの補正用画像保存処理を図2のフローチャートを用いて説明する。

【0023】

図2は、図1におけるCPU110によって実行される補正用画像保存処理のフローチャートである。

【0024】

図2において、ユーザは、クライアント制御装置112からプリセットの設定を開始するための操作を行う。複数のプリセットをメモリ106に保存することが可能であり、プリセット番号をPnとする。

10

【0025】

まず、CPU110は、プリセット位置（所定の撮像位置）そのものの設定で、プリセット位置でのプリセット時の焦点距離（所定の焦点距離）における画像を補正用画像IMn_pとして補正用画像メモリ106に保存する（ステップS202）。ここで、IMn_pは、プリセット番号Pnのプリセット位置における補正用画像を示している。

【0026】

次に、後述する図3の焦点距離算出処理を実行して、プリセット時以外の他の焦点距離において補正用画像を補正用画像メモリ106に保存するか否かを算出する（ステップS203）。すなわち、ズーム／フォーカス制御回路107によりズーム駆動して、ここで算出された複数の焦点距離で補正用画像を補正用画像メモリ106に保存することになる。

20

【0027】

そのステップS203において算出された結果に基づいて、他の焦点距離で補正用画像を補正用画像メモリ106に保存するか否かを判別する（ステップS204）。

【0028】

ステップS204の判別の結果、他の焦点距離で補正用画像を補正用画像メモリ106に保存するときは、ステップS205に進む。ステップS205では、ステップS203で算出された焦点距離になるようにズーム／フォーカス制御回路107によりズーム駆動を行う。次に、CPU110は、ズーム駆動された位置（ズーム位置）における画像が補正用画像として適しているか否かを判別する（ステップS206）。

30

【0029】

ステップS206の判別の結果、ズーム位置における画像が補正用画像として適しているときは、ズーム位置における画像IMn_xを補正用画像として補正用画像メモリ104に保存する（ステップS207）。なお、このIMn_xのnはプリセット番号、xは焦点距離情報を表す添え字としている。xにtが入っていればテレ端の画像、wが入ればワイド端の画像、xが数値であればズーム倍率が表されている。

【0030】

ステップS207において補正用画像を補正用画像メモリ104に保存するか、又はステップS206の判別の結果、ズーム位置における画像が補正用画像として適していないときは、ステップS204に戻る。

40

【0031】

ステップS204の判別の結果、他の焦点距離で補正用画像を補正用画像メモリ104に保存しないとき、すなわち、他の焦点距離における補正用画像が必要ないときは、ステップS208に進む。ステップS208では、CPU110は、新たに保存された補正用画像IMn_xの、後に画像マッチングするためのマッチングエリアを算出する。これは、画像を縦横5分割して画像を25等分エリアに分け、各エリアの輝度情報にローパスフィルタ、ハイパスフィルタを施して、エリア内のエッジ成分を計算する。そのエッジ成分が所定以上あるか否かを判別し、エッジ成分が所定以上の値でありかつもっと高いエリアをマッチングエリアとしている。

【0032】

50

次に、メモリ 106 のプリセット位置情報を管理している領域に、プリセット情報を更新し（ステップ S209）、本処理を終了する。

【0033】

図3は、図2のステップ S203の焦点距離算出処理のフローチャートである。

【0034】

図3において、CPU110は、監視カメラ113が有する一定倍率モードと通常モードの2つのうち、一定倍率モードであるか否かを判別する（ステップ S302）。この判別の結果、一定倍率モードであるときは、プリセット時のズーム位置から所定の倍率の焦点距離の補正用画像すべてを補正用画像メモリ104に保存するように設定し（ステップ S303）、本処理を終了する。例えば、プリセット時のズーム位置が8倍であれば、4倍、12倍、16倍、20倍のズーム位置（焦点距離）での画像が補正用画像として補正用画像メモリ104に保存されることになる。10

【0035】

ステップ S302の判別の結果、一定倍率モードでないときは、即ち通常モードであるときは、ステップ S304に進む。ステップ S304では、CPU110は、これまでにプリセットされたプリセット数Nがユーザによりカスタマイズ設定が可能な所定数M以下であるか否かを判別する。

【0036】

ステップ S304の判別の結果、プリセット数Nが所定数M以下であるときは、ステップ S305に進む。ステップ S305では、テレ端での画像（テレ画像）及びワイド端での画像（ワイド画像）の二つの画像を補正用画像メモリ104に保存するように設定し、本処理を終了する。20

【0037】

ステップ S304の判別の結果、プリセット数Nが所定数Mを超えるときは、ステップ S306に進む。ステップ S306では、CPU110は、現在設定されようとした焦点距離Pnを各プリセット位置の焦点距離（Pn : n = 0 ~ n - 1）と比較し、焦点距離Pnがテレ端及びワイド端からM番目以内にあるか否かを判別する。この判別の結果、焦点距離Pnがテレ端及びワイド端からM番目以内にあるときは、ステップ S305に進む。

【0038】

一方、ステップ S306の判別の結果、焦点距離Pnがテレ端及びワイド端からM番目以内にないときは、ステップ S307に進む。ステップ S307では、CPU110は、焦点距離Pnがテレ端からM番目以内にあるか否かを判別する。30

【0039】

ステップ S307の判別の結果、焦点距離Pnがテレ端からM番目以内にあるときは、テレ画像のみを補正用画像メモリ104に保存するように設定し（ステップ S308）、本処理を終了する。ステップ S307の判別の結果、焦点距離Pnがテレ端からM番目以内にないときは、ステップ S309に進む。ステップ S309では、焦点距離Pnがワイド端からM番目以内にあるか否かを判別する。

【0040】

ステップ S309の判別の結果、焦点距離Pnがワイド端からM番目以内にあるときは、ワイド画像のみを補正用画像メモリ104に保存するように設定し（ステップ S310）、本処理を終了する。ステップ S309の判別の結果、焦点距離Pnがワイド端からM番目以内にないときは、プリセット位置における画像のみを補正用画像メモリ104に保存するように設定し（ステップ S311）、本処理を終了する。40

【0041】

以上の処理によって設定された焦点距離の画像が、図2の処理において補正用画像として補正用画像メモリ104に保存されることになる。

【0042】

図4は、図2の処理によってメモリ106に保存されたプリセット情報を示す図であり、（a）は2つのプリセットが設定された場合を示し、（b）は3つのプリセットが設定50

された場合を示し、(c)は4つのプリセットが設定された場合を示す。

【0043】

図4(a)～(c)において、補正用画像数(ステップS304における所定数M)=2とし、通常モードにおいてプリセット情報を保持しているものとする。

【0044】

図4(a)では、プリセットNO.1とプリセットNO.2に、パン、チルトの角度情報、補正用画像、及びその補正用画像に対応したマッチングエリア情報が保存されている。プリセット数Nが所定数M=2より少ないので、ワイド端、テレ端、プリセット位置の3つの画像がすべて登録されている。マッチングエリアの欄に記載の英字は、pがプリセット画像(IMn_p)、wはワイド画像(IMn_w)、tはテレ画像(IMn_t)に対応し、引数は画像のエリアを示す。すなわちP(13)は、プリセット位置の画像において、エリア13がマッチングエリアであるということを示す。

10

【0045】

図4(b)において、プリセットNO.3のズーム情報は×8倍であり、他のプリセット情報と比較してテレ端からもワイド端からも2番目であるので、保持する補正用画像はテレ端、ワイド端、プリセット位置の3つの画像となる。一方、テレ端から3番目のプリセットNO.1のテレ画像の情報は消去され、ワイドから3番目のプリセットNO.2のワイド画像の情報も消去される。

【0046】

さらに、図4(c)において、プリセットNO.4のズーム情報は×18倍であり、他のプリセット情報と比較してワイド端から4番目であるので、保持する補正用画像はテレ画像とプリセット位置の画像の2つとなる。一方、テレ端から3番目のプリセットNO.3のテレ画像の情報が消去される。

20

【0047】

以上のように、全プリセットのどこかで、設定したM=2の値と等しい数のテレ画像とワイド画像が補正用画像として保存される。このようなプリセット情報を有する監視カメラ113において、ユーザ操作によってプリセット位置の巡回プログラムをセットするなどし、プリセット位置へ移動してプリセット位置ずれの補正などを行う。

【0048】

図5は、図1におけるCPU110によって実行される位置ずれ補正処理のフローチャートである。

30

【0049】

図5において、カメラユニット100は、ユーザ操作やタイマーのプログラムなどによって、前述したような事前に登録されたプリセット位置へ移動命令が発行されて、プリセット情報に基づいてパン・チルト駆動、ズーム駆動されたものとする。直後、CPU110は、メモリ106にプリセット位置の補正用画像が保存されているか否かを判別する(ステップS402)。

【0050】

ステップS402の判別の結果、補正用画像メモリ104にプリセット位置の補正用画像が保存されていないときは、本処理を終了する。一方、ステップS402の判別の結果、補正用画像メモリ104にプリセット位置の補正用画像が保存されているときは、ステップS403に進む。ステップS403では、CPU110は、カメラ信号処理回路101から得られる現在の撮像画像(IM_T)と比較する比較画像として、プリセット位置画像IMn_pを選択する。

40

【0051】

次に、画像処理回路103は、この2つの比較画像、すなわちプリセット位置画像IMn_pと現在の撮像画像(IM_T)のそれぞれの画像に縮小処理を行う(ステップS404)。

【0052】

次に、画像比較処理回路105は、これらの縮小処理された画像に画像マッチング処理

50

を行い、2つの画像の一致性を計算し、2つの画像の画素ずれにあたるグローバルベクトルを算出する（ステップS405）。つまり、画像比較処理回路105は第1の比較を行うことになる。

【0053】

次に、CPU110は、このグローバルベクトルが検出されたか否かを判別する（ステップS406）。ステップS406の判別の結果、グローバルベクトルが検出されないときは、縮小処理された画像に相関がほとんどないので、ステップS407に進む。

【0054】

ステップS407では、CPU110は、現在のプリセット位置において補正用のワイド画像（IMn_w）が補正用画像メモリ104に保存されているか否かを判別する。この判別の結果、補正用のワイド画像（IMn_w）が補正用画像メモリ104に保存されているときは、比較画像をワイド画像に変更すると共に、ズームをワイド端へ駆動し（ステップS408）、ステップS404に戻る。ステップS404以降の処理により、このプリセット位置におけるワイド画像同士を比較する（つまり、第2の比較が行われることになる）。

【0055】

ステップS407の判別の結果、現在のプリセット位置において補正用のワイド画像（IMn_w）がステップS404保存されていないときは、本処理を終了する。もちろん、ワイド端でも画像のずれが検出しきれないほどにずれが生じているということで、パン・チルト位置のリセット動作を強制的に行うようにしてもよい。

【0056】

ステップS406の判別の結果、グローバルベクトルが検出されたときは、CPU110は、比較対象の補正用画像からマッチングエリアを選択する（ステップS409）。次に、CPU110は、このマッチングエリアの画像情報と現在の撮像画像（IM_T）情報を比較する画像マッチング処理を行う（ステップS410）。このとき、CPU110は、ステップS406で検出されたグローバルベクトル方向へ画像を動かしながらマッチング処理を行う。

【0057】

図6は、図5のステップS410の画像マッチング処理を説明する図であり、（a）は撮像画像及び補正用画像を示し、（b）は撮像画像を示す。

【0058】

図6（a）において、実線で表された部分は、プリセット登録時に補正用画像メモリ104に保存した補正用画像IMn_xである。また、二点鎖線で囲まれた部分は、再びこのプリセット位置に駆動されてきたときにカメラ信号処理回路101から得られる撮影画像IM_Tである。図6（a）は、プリセット位置がモータの脱腸や衝突、地震等でずれてしまった例を示している。

【0059】

点線と実線のずれかたは、ステップS405において縮小処理された画像で検出した画像マッチングからグローバルベクトルGとして、概略には検出されている。また、この時の補正用画像IMn_xのマッチングエリアは、破線で囲まれた領域であるとする。このマッチングエリアは、画素の位置（i, j）から位置（i+p, j+q）を対角とする長方形で設定されている。また、ここでは画素（i, j）の輝度情報をY（i, j）としている。

【0060】

図6（b）は、撮像画像IM_Tの外枠を実線で示し、グローバルベクトルG、マッチングエリア、及び画像マッチングのサーチエリアの関係を示している。撮像画像IM_Tのうち、補正用画像のマッチングエリアに相当するエリア（i, j）をグローバルベクトルG分加算した位置、すなわち{（i, j）+G}と{（i+p, j+q）+G}を対角とするエリアがサーチエリアとして定められる。画像比較処理回路105は、このサーチエリア内のすべての範囲で、マッチングエリアとサーチエリアの輝度情報及び色情報

10

20

30

40

50

の相関度を算出する。

【0061】

マッチングエリアとサーチエリアの相関度は、対応する画素の輝度情報及び色情報の差分を全エリアに渡って積分した値の逆数で与えられる。すなわち、マッチングエリアとサーチエリアの輝度情報の相関度 Y は、以下の数 1 によって表される。

【0062】

【数 1】

$$1/\sum Y = \sum_{i=0}^p \sum_{j=0}^q |Y_t(i, j) - Y(i, j)|$$

10

【0063】

また、色情報からも同様にマッチングエリアとサーチエリアの相関度が算出される。色情報 1 から得られる相関度を C_1 、色情報 2 から得られる相関度を C_2 とすると、マッチングエリアとサーチエリアの相関度は、以下の数 2 によって表される。

【0064】

【数 2】

$$\text{相関度} = \sum Y \times \sum C_1 \times \sum C_2$$

20

【0065】

図 7 は、図 6 の画像マッチング処理で算出されるマッチングエリアとサーチエリアの相関度の一例を示す図であり、(a) はピークが存在しない場合を示し、(b) はピーク H が存在する場合を示し、(c) はピーク H が 0 である場合を示す。

【0066】

図 7 (a) ~ (c) において、横軸はサーチエリア内への画素ずらし量を示し、縦軸はマッチングエリアとサーチエリアの相関度を示す。

【0067】

図 7 (a) では、マッチングエリアとサーチエリアの相関度が、どの画像ずらし量においても閾値 S を超えず、低い状態である。図 5 のステップ S 4 0 6 において、グローバルベクトルが検出されている場合にはこのような状態にはならない。ただし、グローバルベクトルの検出時にも同様な手法で評価するが、この閾値 S を超えないような時には、ステップ S 4 0 6 のグローバルベクトル検出時にグローバルベクトルが不明であると判別される。

30

【0068】

図 7 (b) では、サーチエリアで画素ずらしを行いマッチングエリアとサーチエリアの相関度を求めていくと、閾値 S を超えたピーク H が見つかる。このときの画像ずらし量がピーク値 H の位置として計算される。

【0069】

図 7 (c) では、画素ずらしを行わない位置にマッチングエリアとサーチエリアの相関度のピーク値 H がある。即ち、マッチングエリアとサーチエリアの画素ずれがない。この場合も、ステップ S 4 0 6 のグローバルベクトル検出時にグローバルベクトルが無いと判別される。

40

【0070】

以上のようにして、マッチングエリアとサーチエリアの画像ずれが、ピーク値 H に対応する画素ずらし量として検出される。この画素ずらし量を焦点距離から逆算して、パン・チルトの駆動量に変換する。

【0071】

図 5 のフローチャートに戻り、ステップ S 4 1 0 において、C P U 1 1 0 は、画像マッチングの後に、パン・チルトの駆動量を算出する。次に、算出された駆動量に基づいてパ

50

ン・チルト制御回路 108 によりパン・チルト駆動を行う（ステップ S411）。次に、今回画像マッチングに使用した補正用画像よりもテレ端の補正用画像が補正用画像メモリ 104 に保存されているか否かを判別する（ステップ S412）。

【0072】

ステップ S412 の判別の結果、テレ端の補正用画像が補正用画像メモリ 104 に保存されていないときは、本処理を終了する。一方、ステップ S412 の判別の結果、テレ端の補正用画像が補正用画像メモリ 104 に保存されているときは、比較画像をテレ画像に変更すると共に、ズームをテレ端へ駆動し（ステップ S413）、ステップ S404 へ戻る（これによって、第 2 の比較が行われることになる）。

【0073】

以上のようなシーケンスをもって、プリセット位置がずれた場合に、所定の焦点距離とは焦点距離の異なる補正用画像と、対応する撮像画像とを比較し（第 2 の比較）、画像のずれに応じてプリセット位置ずれの補正を行うことができる。また、焦点距離の異なる補正用画像を保持しているので、少しのズーム駆動でプリセット位置ずれの補正を行うことができる。

【0074】

本発明によれば、プリセット情報の登録時に、プリセットのパン・チルト位置において、焦点距離を変更してテレ端とワイド端の補正用画像を補正用画像メモリ 104 に保存する。これにより、テレ端の補正用画像を使用して位置ずれの微調整を行い、ワイド端の補正用画像を使用して粗調整を行うことができる。即ち、カメラユニット 100 がプリセット位置から大幅にずれた時や、微小にずれた時の双方に対応することができ、補正の精度及び確実性を向上させることができる。また、複数のプリセット情報を比較して、各プリセット位置で最適な焦点距離の補正用画像を補正用画像メモリ 104 に保存するので、補正用画像を保持するメモリリソースを少なくすると共に高度な補正を行うことができる。

【0075】

上記の実施の形態で説明した処理、機能等は、いずれもコンピュータで読み取り可能なプログラム等で実現することもできる。

【0076】

この場合、上記の実施の形態で説明した処理、機能等は、システム又は装置に含まれるコンピュータ（CPU、MPU 等でもよい）が上記のプログラム等を実行することによって実現されることになる。言い換えると、上記のプログラム等が、システム又は装置に含まれるコンピュータに、上記の実施の形態で説明した処理、機能等を実行させることになる。また、この場合、上記のプログラム等は、コンピュータで読み取り可能な記憶媒体又はネットワークを介してシステム又は装置に含まれるコンピュータに提供されることになる。

【0077】

システム又は装置に含まれるコンピュータに上記のプログラム等を提供する記憶媒体には、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、ハードディスク、磁気テープ、不揮発性メモリ等を用いることができる。

【0078】

また、上記のプログラム等は、その一部をコンピュータ上で稼動している OS（オペレーティングシステム）等を用いて構成してもよい。

【0079】

さらに、上記のプログラム等は、その一部をコンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットで実行するように構成してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0080】

【図 1】本発明の実施の形態に係る撮像装置の全体構成を示すブロック図である。

【図 2】図 1 における CPU 110 によって実行される補正用画像保存処理のフローチャートである。

10

20

30

40

50

【図3】図2のステップS203の焦点距離算出処理のフローチャートである。

【図4】図2の処理によってメモリ106に保存されたプリセット情報を示す図であり、(a)は2つのプリセットが設定された場合を示し、(b)は3つのプリセットが設定された場合を示し、(c)は4つのプリセットが設定された場合を示す。

【図5】図1におけるCPU110によって実行される位置ずれ補正処理のフローチャートである。

【図6】図5のステップS410の画像マッチング処理を説明する図であり、(a)は撮像画像及び補正用画像を示し、(b)は撮像画像を示す。

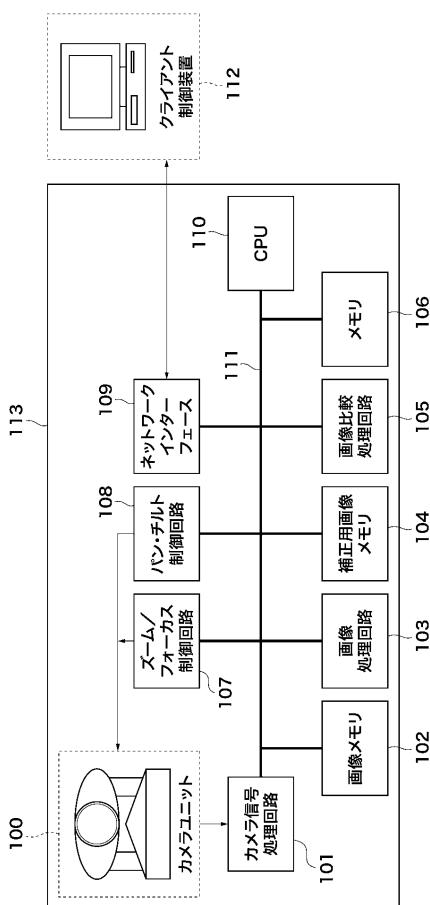
【図7】図6の画像マッチング処理で算出されるマッチングエリアとサーチエリアの相関度の一例を示す図であり、(a)はピークが存在しない場合を示し、(b)はピークHが存在する場合を示し、(c)はピークHが0である場合を示す。
10

【符号の説明】

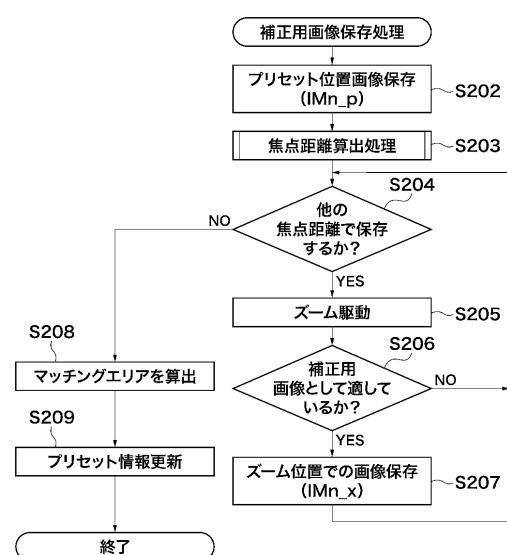
【0081】

- 100 カメラユニット
- 101 カメラ信号処理回路
- 104 補正用画像メモリ
- 105 画像比較処理回路
- 108 パン・チルト制御回路
- 110 CPU

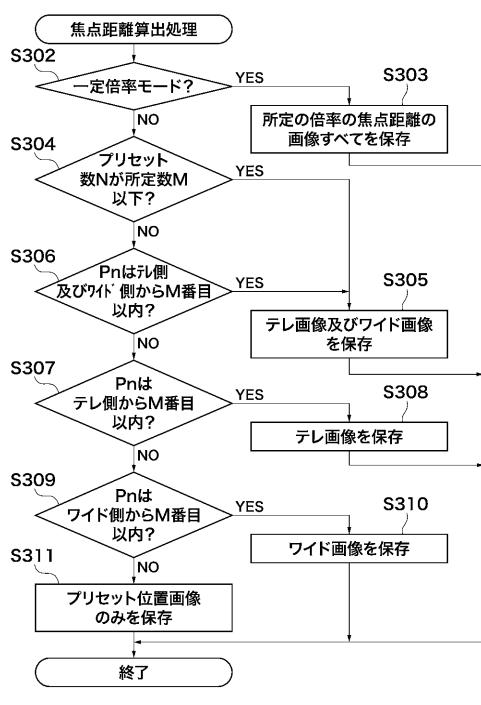
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

(a)

プリセット No.	カメラ位置			プリセット位置 補正用画像	マッチングエリア
	パン(角度) -170~+170	チルト(角度) -30~+90	ズーム (Max x20)		
1	60	12	x2	IM1_p,IM1_w,IM1_t	p(13) w(12) t(13)
2	40	-15	x16	IM2_p,IM2_w,IM2_t	p(11) w(12) t(14)
3	...	...	...	...	...
...

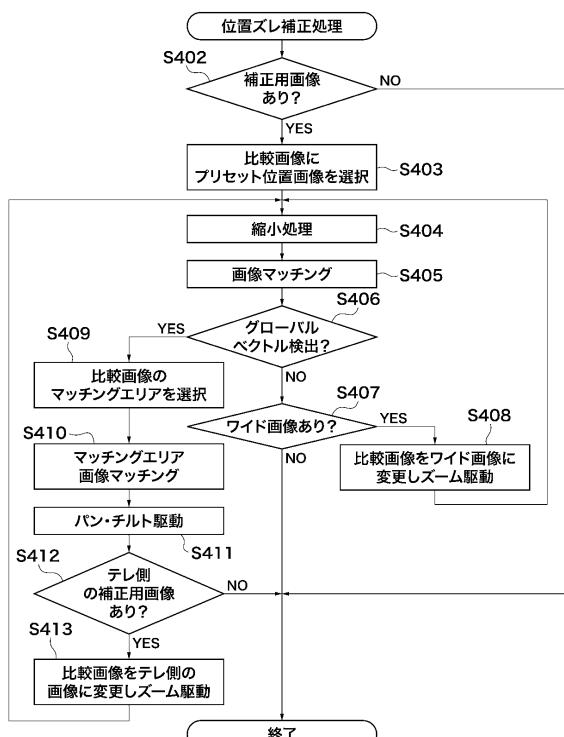
(b)

プリセット No.	カメラ位置			プリセット位置 補正用画像	マッチングエリア
	パン(角度) -170~+170	チルト(角度) -30~+90	ズーム (Max x20)		
1	60	12	x2	IM1_p,IM1_w	p(13) w(12)
2	40	-15	x16	IM2_p,IM2_t	p(11) t(14)
3	-20	3	x8	IM3_p,IM3_w,IM3_t	p(11) w(12) t(14)
4	...	...	...	...	...
...

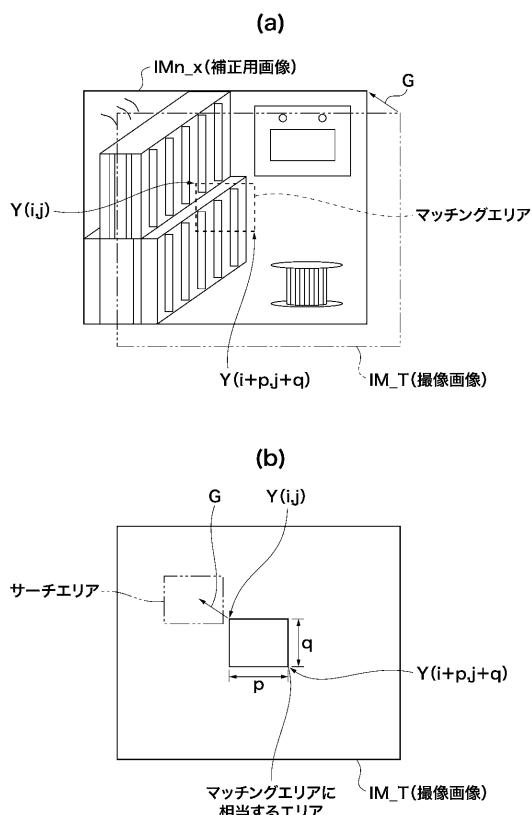
(c)

プリセット No.	カメラ位置			プリセット位置 補正用画像	マッチングエリア
	パン(角度) -170~+170	チルト(角度) -30~+90	ズーム (Max x20)		
1	60	12	x2	IM1_p,IM1_w	p(13) w(12)
2	40	-15	x16	IM2_p,IM2_t	p(11) t(14)
3	-20	3	x8	IM3_p,IM3_w	p(14) t(13)
4	-50	30	x18	IM4_p,IM4_t	p(13) t(15)
...

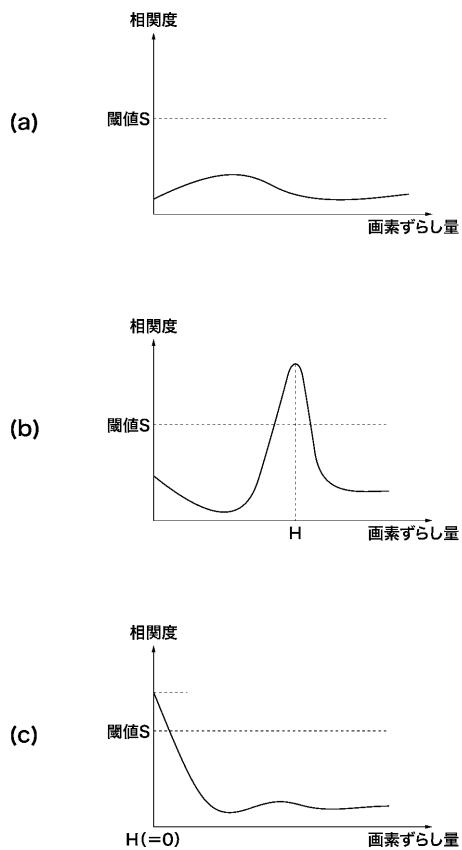
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 3 B 17/56

(56)参考文献 特開2003-098576(JP,A)
特開2007-019776(JP,A)
特開2003-058884(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

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