

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6476701号
(P6476701)

(45) 発行日 平成31年3月6日 (2019.3.6)

(24) 登録日 平成31年2月15日 (2019.2.15)

(51) Int. Cl.

F 1

G03B 5/06 (2006.01)
H04N 5/225 (2006.01)
H04N 5/232 (2006.01)
H04N 5/335 (2011.01)
G02B 7/08 (2006.01)

G03B 5/06
H04N 5/225 900
H04N 5/232 480
H04N 5/335
G02B 7/08 C

請求項の数 9 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2014-201182 (P2014-201182)
(22) 出願日 平成26年9月30日 (2014.9.30)
(65) 公開番号 特開2016-71193 (P2016-71193A)
(43) 公開日 平成28年5月9日 (2016.5.9)
審査請求日 平成29年9月8日 (2017.9.8)

(73) 特許権者 000001443
カシオ計算機株式会社
東京都渋谷区本町 1 丁目 6 番 2 号
(74) 代理人 100106002
弁理士 正林 真之
(74) 代理人 100120891
弁理士 林 一好
(74) 代理人 100126000
弁理士 岩池 満
(72) 発明者 小甲 大介
東京都羽村市栄町 3 丁目 2 番 1 号 カシオ
計算機株式会社 羽村技術センター内

審査官 金高 敏康

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置、レンズの位置ずれ補正方法及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ズームレンズの光学中心位置のずれ量を記憶する記憶手段と、
前記ズームレンズのズーム位置を検出する位置検出手段と、
前記記憶手段によって記憶された前記光学中心位置のずれ量と、前記位置検出手段によ
って検出された前記ズーム位置から算出された次のズーム位置への移動時間とに基づいて
、前記光学中心位置のずれの補正を行うための移動時間を設定する設定手段と、
前記ズームレンズを、前記算出された移動時間で前記次のズーム位置へ移動させながら
、前記設定手段によって設定された移動時間で前記光学中心位置のずれの補正を行う補正
手段と、
を備える、
ことを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

前記記憶手段で記憶された前記光学中心位置のずれ量は、光軸に対して垂直方向のずれ
量であることを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記記憶手段で記憶された前記光学中心位置のずれ量は、ズーム段毎のずれ量であるこ
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】

前記設定手段は、前記ズームレンズの前記次のズーム位置への移動時間と、前記光学中

心位置のずれの補正を行うための移動時間と、を一致するように設定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】

手ブレ補正レンズを更に備え、

前記補正手段は、前記手ブレ補正レンズを光軸と垂直な面内で移動させることによって前記光学中心位置のずれの補正を行うことを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項6】

イメージセンサを更に備え、

前記補正手段は、前記イメージセンサを光軸と垂直な面内で移動させることによって前記光学中心位置のずれの補正を行うことを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項7】

イメージセンサを更に備え、

前記補正手段は、前記イメージセンサにおける画像の切り出し範囲の中心を変化させることによって前記光学中心位置のずれの補正を行うことを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項8】

ズームレンズのズーム位置を検出する位置検出ステップと、

前記ズームレンズの光学中心位置のずれ量を記憶する記憶手段によって記憶された前記光学中心位置のずれ量と、前記位置検出ステップにおいて検出された前記ズーム位置から算出された次のズーム位置への移動時間とに基づいて、前記光学中心位置のずれの補正を行うための移動時間を設定する設定ステップと、

前記ズームレンズを、前記算出された移動時間で前記次のズーム位置へ移動させながら、前記設定ステップによって設定された移動時間で前記光学中心位置のずれの補正を行う補正ステップと、

を含む、

ことを特徴とするレンズの位置ずれ補正方法。

【請求項9】

レンズの位置を制御するコンピュータに、

ズームレンズのズーム位置を検出する位置検出機能と、

前記ズームレンズの光学中心位置のずれ量を記憶する記憶手段によって記憶された前記光学中心位置のずれ量と、前記位置検出機能によって検出された前記ズーム位置から算出された次のズーム位置への移動時間とに基づいて、前記光学中心位置のずれの補正を行うための移動時間を設定する設定機能と、

前記ズームレンズを、前記算出された移動時間で前記次のズーム位置へ移動させながら、前記設定機能によって設定された移動時間で前記光学中心位置のずれの補正を行う補正機能と、

を実現させる、

ことを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像装置、レンズの位置ずれ補正方法及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、カメラのレンズユニットを組み立てる場合、中心位置を合わせるために調心（アライメント）が行われている。また、光学ズーム機構を備えるレンズユニットの場合には、ズームレンズの移動に対しても中心位置のずれが生じないように調心が行われる。

このような中心位置のずれをなくすためには、レンズユニットの組み立て精度を高める

10

20

30

40

50

ことが有効であるが、この場合、製造コストの増大を招くこととなる。

これに対し、発生した中心位置のずれを補正することにより、撮像された画像における影響を抑制する技術が知られている。

例えば、特許文献1には、ズームレンズの移動によって生じる中心位置のずれをズーム動作に合わせて補正する技術が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2009-100325号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献1に記載の技術においては、ズームレンズが移動された場合のズーム位置を検出し、そのズーム位置に応じた中心位置の補正を行うことから、ズームレンズの移動に対して、中心位置の補正が遅れることとなる。そのため、ズーム動作中に、中心位置を合わせるための画像の移動による揺れが目立つこととなり、ユーザにとって違和感のある画像となる可能性がある。

このように、従来の技術においては、レンズの移動による光学中心位置のずれを適切に補正することが困難であった。

20

【0005】

本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、レンズの移動による光学中心位置のずれをより適切に補正し、安定した画像を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記目的を達成するため、本発明の撮像装置の一態様は、
ズームレンズの光学中心位置のずれ量を記憶する記憶手段と、
前記ズームレンズのズーム位置を検出する位置検出手段と、
前記記憶手段によって記憶された前記光学中心位置のずれ量と、前記位置検出手段によって検出された前記ズーム位置から算出された次のズーム位置への移動時間とに基づいて、
前記光学中心位置のずれの補正を行うための移動時間を設定する設定手段と、
前記ズームレンズを、前記算出された移動時間で前記次のズーム位置へ移動させながら、前記設定手段によって設定された移動時間で前記光学中心位置のずれの補正を行う補正手段と、
を備える、
ことを特徴とする。

30

また、前記目的を達成するため、本発明のレンズの位置ずれ補正方法の一態様は、
ズームレンズのズーム位置を検出する位置検出ステップと、

前記ズームレンズの光学中心位置のずれ量を記憶する記憶手段によって記憶された前記光学中心位置のずれ量と、前記位置検出ステップにおいて検出された前記ズーム位置から算出された次のズーム位置への移動時間とに基づいて、
前記光学中心位置のずれの補正を行うための移動時間を設定する設定ステップと、

40

前記ズームレンズを、前記算出された移動時間で前記次のズーム位置へ移動させながら、前記設定ステップによって設定された移動時間で前記光学中心位置のずれの補正を行う補正ステップと、
を含む、

ことを特徴とする。

また、前記目的を達成するため、本発明のプログラムの一態様は、
レンズの位置を制御するコンピュータに、

ズームレンズのズーム位置を検出する位置検出機能と、

50

前記ズームレンズの光学中心位置のずれ量を記憶する記憶手段によって記憶された前記光学中心位置のずれ量と、前記位置検出機能によって検出された前記ズーム位置から算出された次のズーム位置への移動時間とに基づいて、前記光学中心位置のずれの補正を行うための移動時間を設定する設定機能と、

前記ズームレンズを、前記算出された移動時間で前記次のズーム位置へ移動させながら、前記設定機能によって設定された移動時間で前記光学中心位置のずれの補正を行う補正機能と、

を実現させる、
ことを特徴とする。

【発明の効果】

10

【0007】

本発明によれば、レンズの移動による中心位置のずれをより適切に補正し、安定した画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の一実施形態に係る撮像装置のハードウェアの構成を示すブロック図である。

【図2】光学レンズ部におけるレンズの構成例を示す模式図である。

【図3】撮像装置の機能的構成のうち、中心位置補正処理を実行するための機能的構成を示す機能ブロック図である。

20

【図4】中心位置ずれ量記憶部に記憶されている中心位置ずれ量テーブルの内容を示す模式図である。

【図5】ズームレンズの移動に応じて生じる中心位置のずれを示す模式図である。

【図6】図3の機能的構成を有する図1の撮像装置が実行する中心位置補正処理の流れを説明するフローチャートである。

【図7】図3の機能的構成を有する図1の撮像装置が実行する中心位置補正処理の流れを説明するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の実施形態について、図面を用いて説明する。

30

【0010】

[第1実施形態]

[ハードウェア構成]

図1は、本発明の一実施形態に係る撮像装置1のハードウェアの構成を示すブロック図である。

撮像装置1は、例えばデジタルカメラとして構成される。

【0011】

撮像装置1は、CPU (Central Processing Unit) 11と、ROM (Read Only Memory) 12と、RAM (Random Access Memory) 13と、バス14と、入出力インターフェース15と、撮像部16と、センサ部17と、入力部18と、出力部19と、記憶部20と、通信部21と、ドライブ22と、を備えている。

40

【0012】

CPU 11は、ROM 12に記録されているプログラム、又は、記憶部20からRAM 13にロードされたプログラムに従って各種の処理を実行する。例えば、CPU 11は、後述するズーム制御処理のためのプログラムに従って、ズーム制御処理を実行したりする。

【0013】

RAM 13には、CPU 11が各種の処理を実行する際において必要なデータ等も適宜記憶される。

50

【0014】

撮像部16は、光学レンズ部16aと、イメージセンサ16bと、を備えている。

光学レンズ部16aは、被写体を撮影するために、光を集光する各種レンズ及び絞り部やシャッター部等で構成される。

図2は、光学レンズ部16aにおけるレンズの構成例を示す模式図である。

図2に示すように、光学レンズ部16aには、対物レンズ161aと、ズームレンズ162aと、手ブレ補正レンズ163aと、フォーカスレンズ164aとが備えられている。また、光学レンズ部16aには、手ブレ補正レンズ163aを光軸と垂直な面内で移動させるDCモータ等のアクチュエータ165aが備えられている。

10

対物レンズ161aは、被写体からの光を収束させる。

【0015】

ズームレンズ162aは、DCモータ等のアクチュエータで光軸方向に移動されることにより、焦点距離を一定の範囲で自在に変化させる。

手ブレ補正レンズ163aは、アクチュエータ165aによって、光軸と垂直な面内を移動可能に構成されている。手ブレ補正レンズ163aは、光学レンズ部16aに生じたブレに対応して光軸と垂直な面内を移動し、イメージセンサ16bにおいて被写体像が結像する位置の変化を抑制する。なお、本実施形態においては、ズームレンズ162aが光軸方向に移動することにより生じる光学レンズ部16aの中心位置のずれを、手ブレ補正レンズ163aが光軸と垂直な面内を移動することによって補正する。ただし、イメージセンサ16bを光軸と垂直な面内で移動させたり、イメージセンサ16bにおける画像の切り出し範囲（撮像画像とする領域）の中心を変化させたりすることによって、光学レンズ部16aの中心位置のずれを補正することとしてもよい。

20

【0016】

フォーカスレンズ164aは、イメージセンサ16bの受光面に被写体像を結像させるレンズである。

光学レンズ部16aにはまた、焦点の設定パラメータを調整する周辺回路やズームレンズ162aの光軸方向における位置を調整するためのDCモータ等の制御機構が設けられている。また、光学レンズ部16aには、必要に応じて、露出及びホワイトバランス等の設定パラメータを調整する周辺回路が設けられる。

30

【0017】

イメージセンサ16bは、光電変換素子や、AFE (Analog Front End) 等から構成される。

光電変換素子は、例えばCMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 型の光電変換素子等から構成される。光電変換素子には、光学レンズ部から被写体像が入射される。そこで、光電変換素子は、被写体像を光電変換（撮像）して画像信号を一定時間蓄積し、蓄積した画像信号をアナログ信号としてAFEに順次供給する。

AFEは、このアナログの画像信号に対して、A/D (Analog/Digital) 変換処理等の各種信号処理を実行する。各種信号処理によって、デジタル信号が生成され、撮像部16の出力信号として出力される。

40

【0018】

センサ部17は、3軸加速度センサあるいはジャイロセンサ等の各種センサを備えている。

【0019】

入力部18は、各種釦やマイク等で構成され、ユーザの指示操作に応じて各種情報や音声情報を入力する。

出力部19は、ディスプレイやスピーカ等で構成され、画像や音声を出力する。

記憶部20は、ハードディスクあるいはDRAM (Dynamic Random Access Memory) 等で構成され、各種画像のデータを記憶する。

50

通信部 21 は、インターネットを含むネットワークを介して他の装置（図示せず）との間で行う通信を制御する。

【0020】

ドライブ 22 には、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、あるいは半導体メモリ等よりなる、リムーバブルメディア 31 が適宜装着される。ドライブ 22 によってリムーバブルメディア 31 から読み出されたプログラムは、必要に応じて記憶部 20 にインストールされる。また、リムーバブルメディア 31 は、記憶部 20 に記憶されている画像のデータ等の各種データも、記憶部 20 と同様に記憶することができる。

【0021】

[機能的構成]

図 3 は、このような撮像装置 1 の機能的構成のうち、中心位置補正処理を実行するための機能的構成を示す機能ブロック図である。

中心位置補正処理とは、ズームレンズの移動によって生じる中心位置のずれを予測し、ズーム動作に合わせて中心位置のずれを補正する一連の処理をいう。

【0022】

中心位置補正処理が実行される場合、図 3 に示すように、CPU 11 において、中心位置ずれ量測定部 51 と、位置検出部 52 と、補正量設定部 53 と、補正制御部 54 と、ズーム制御部 55 とが機能する。また、記憶部 20 の一領域には、レンズ位置記憶部 71 と、中心位置ずれ量記憶部 72 とが設定される。

【0023】

レンズ位置記憶部 71 には、広角から望遠までのズームの段階（ズーム段）と、各ズーム段に対応するズームレンズ 162a の位置（光軸方向における位置）とが対応付けて記憶されている。なお、ズームレンズ 162a の位置は、ズームレンズ 162a の移動に対応してパルスを発生させるエンコーダ（不図示）のパルス数と対応付けて制御される。

【0024】

中心位置ずれ量記憶部 72 には、レンズ位置記憶部 71 に記憶されたズーム段毎に、中心位置のずれ量（基準とする位置からのずれ量）が対応付けられたデータ（以下、「中心位置ずれ量テーブル」と呼ぶ。）が記憶されている。

【0025】

図 4 は、中心位置ずれ量記憶部 72 に記憶されている中心位置ずれ量テーブルの内容を示す模式図である。また、図 5 は、ズームレンズ 162a の移動に応じて生じる中心位置のずれを示す模式図である。

図 5 に示すように、ズームレンズ 162a が光軸方向に移動すると、レンズ鏡筒の歪みやガタ等のために、光学レンズ部 16a の中心位置が光軸に対して垂直な方向にずれを生じる。

なお、図 5 では、模式的にズームレンズ 162a に起因して中心位置のずれが生じた一例を示しているが、中心位置のずれは、他のレンズや鏡筒自体の傾き等によって発生する場合も同様である。

本実施形態においては、このような光学レンズ部 16a の中心位置のずれが予め測定され、中心位置ずれ量テーブルに格納されている。

即ち、図 4 に示すように、中心位置ずれ量テーブルには、0～255 のズーム段毎に中心位置のずれ量のデータ a0～a255 が対応付けられている。

【0026】

図 3 に戻り、中心位置ずれ量測定部 51 は、光学レンズ部 16a の中心位置について、基準とする位置（例えば、広角側の端部にズームレンズ 162a が位置しているときの中心位置）に対して、ズームレンズ 162a を各ズーム段に移動させたときの中心位置のずれ量を測定する。そして、中心位置ずれ量測定部 51 は、測定した中心位置のずれを中心位置ずれ量テーブルに格納する。

なお、中心位置ずれ量測定部 51 による中心位置のずれ量の測定は、例えば、製品の工場出荷時に行ったり、レンズユニット製造時に計測したり、ユーザが任意のタイミングで

10

20

30

40

50

行ったりすることができる。

位置検出部 5 2 は、ズームレンズ 1 6 2 a の光軸方向における位置を検出する。

【0027】

補正量設定部 5 3 は、ユーザによってズーム操作が行われた場合に、移動されるズームレンズ 1 6 2 a のズーム段毎に、中心位置のずれ量を位置ずれ量記憶部 7 2 の中心位置ずれ量テーブルから読み出す。そして、補正量設定部 5 3 は、読み出した中心位置のずれ量に基づいて、ズーム段をさらに分割した位置の区分毎の補正量を設定する。

具体的には、補正量設定部 5 3 は、ユーザによってズーム操作が行われた場合に、ズームレンズ 1 6 2 a が移動する各ズーム段を M 分割（M は正の整数）し、位置の区分を設定する。そして、補正量設定部 5 3 は、中心位置ずれ量テーブルを参照して、次のズーム段における中心位置のずれ量 P_d を取得し、次のズーム段における中心位置のずれ量 P_d を $1/M$ とした位置の補正量 P_m を算出する。位置の補正量 P_m は、補正量設定部 5 3 が位置の補正を行う際の単位となると共に、位置の区分における中心位置のずれ量の予測値となる。

【0028】

補正制御部 5 4 は、ズームレンズ 1 6 2 a が光軸方向に移動して次の位置の区分に進入する毎に、現在の中心位置に対して、位置の補正量 P_m を加減算することにより中心位置を補正する。そして、補正制御部 5 4 は、補正された中心位置となるように手ブレ補正レンズ 1 6 3 a を光軸と垂直な面内で移動させる。

これにより、ズームレンズ 1 6 2 a がズーム段よりも小さく分割された位置の区分に進入する毎に、その位置の区分に対応する位置の補正量 P_m が予め中心位置に加算され、手ブレ補正レンズ 1 6 3 a がズームレンズ 1 6 2 a と連動して移動される。そのため、ズームレンズ 1 6 2 a の移動によって生じる中心位置のずれ量を予測してズーム動作に合わせて補正することが可能となる。

ズーム制御部 5 5 は、ユーザの操作によって指定されたズーム段の位置となるように、アクチュエータによって光軸方向にズームレンズ 1 6 2 a を移動させる。

【0029】

[動作]

図 6 は、図 3 の機能的構成を有する図 1 の撮像装置 1 が実行する中心位置補正処理の流れを説明するフローチャートである。

中心位置補正処理は、中心位置補正処理の実行を指示する操作が入力されることにより開始される。なお、中心位置補正処理が実行される場合、ズーム段の分割数 M は予め設定された固定値とされ、ズーム段内の位置の区分の順番を示す変数 N の初期値は 1 に設定される。

【0030】

ステップ S 1 において、ズーム制御部 5 5 は、ユーザの操作に従ってズームレンズ 1 6 2 a の移動を開始する。

ステップ S 2 において、補正量設定部 5 3 は、次のズーム段の中心位置のずれ量 P_d を中心位置ずれ量テーブルから読み出し、次のズーム段における中心位置のずれ量 P_d を $1/M$ とした位置の補正量 P_m を算出する。

ステップ S 3 において、補正制御部 5 4 は、ズームレンズ 1 6 2 a が光軸方向に移動して次の位置の区分に進入する毎に、現在の中心位置に対して、位置の補正量 P_m を加減算することにより中心位置を補正し、補正された中心位置に手ブレ補正レンズ 1 6 3 a を移動する。

【0031】

ステップ S 4 において、補正制御部 5 4 は、変数 N がズーム段の分割数 M と一致しているか否か（即ち、ズームレンズ 1 6 2 a が次のズーム段に到達したか否か）の判定を行う。

変数 N がズーム段の分割数 M と一致していない場合、ステップ S 4 において NO と判定

10

20

30

40

50

されて、処理はステップ S 5 に移行する。

変数 N がズーム段の分割数 M と一致している場合、ステップ S 4 において Y E S と判定されて、処理はステップ S 6 に移行する。

ステップ S 5 において、補正制御部 5 4 は、変数 N を 1 インクリメントする。

ステップ S 5 の後、処理はステップ S 3 に移行する。

【0032】

ステップ S 6 において、ズーム制御部 5 5 は、ズーム動作の停止要求があったか否か（即ち、ズーム操作が停止されたか否か）の判定を行う。

ズーム動作の停止要求がない場合、ステップ S 6 において N O と判定されて、処理はステップ S 7 に移行する。

ズーム動作の停止要求があった場合、ステップ S 6 において Y E S と判定されて、処理はステップ S 8 に移行する。

ステップ S 7 において、ズーム制御部 5 5 は、変数 N を 1 に設定する。

ステップ S 7 の後、処理はステップ S 2 に移行する。

【0033】

ステップ S 8 において、ズーム制御部 5 5 は、ズームレンズ 1 6 2 a の停止処理を開始する。即ち、ズーム制御部 5 5 は、直近の停止可能なズーム段を判定する。

ステップ S 9 において、ズーム制御部 5 5 は、直近の停止可能なズーム段にズームレンズ 1 6 2 a を停止させる。即ち、ズーム制御部 5 5 は、ズーム動作を停止する。

ステップ S 9 の後、中心位置補正処理は終了となる。

【0034】

このような処理により、撮像装置 1 においては、ズーム動作が行われる場合に、ズームレンズ 1 6 2 a がズーム段よりも小さく分割された位置の区分に進入する毎に、その位置の区分に対応する位置の補正量 P_m が予め中心位置に加算され、手ブレ補正レンズ 1 6 3 a がズームレンズ 1 6 2 a と連動して移動される。そのため、ズームレンズ 1 6 2 a の移動によって生じる中心位置のずれ量を予測してズーム動作に合わせて補正することが可能となる。

したがって、レンズの移動による中心位置のずれをより適切に補正し、安定した画像を得ることが可能となる。

【0035】

[第2実施形態]

次に、本発明の第2実施形態について説明する。

本実施形態に係る撮像装置 1 は、光学レンズ部 1 6 a において中心位置のずれが生じる場合に、中心位置の移動速度の観点から中心位置のずれ量を補正する点で、第1実施形態の撮像装置 1 と異なっている。

具体的には、第2実施形態に係る撮像装置 1 は、補正量設定部 5 3 及び補正制御部 5 4 の機能的構成と、中心位置補正処理の内容とが第1実施形態と異なっている。

したがって、異なる部分である補正量設定部 5 3 及び補正制御部 5 4 の機能的構成と、中心位置補正処理の内容とを主として説明する。

本実施形態において、補正量設定部 5 3 は、ユーザによってズーム操作が行われた場合に、移動されるズームレンズ 1 6 2 a のズーム段毎に、中心位置のずれ量を位置ずれ量記憶部 7 2 の中心位置ずれ量テーブルから読み出す。また、補正量設定部 5 3 は、各ズーム段の間をズームレンズ 1 6 2 a が移動するための予測所要時間を算出する。具体的には、補正量設定部 5 3 は、ズームレンズ 1 6 2 a が各ズーム段に対応する光軸方向の位置の間をアクチュエータによって移動するのに要する時間を算出する。そして、補正量設定部 5 3 は、読み出した中心位置のずれ量と算出したズームレンズ 1 6 2 a の予測所要時間とに基づいて、各ズーム段における単位時間当たりの中心位置の移動量（即ち、中心位置のずれを補正するための移動速度 V_p ）を設定する。

【0036】

補正制御部 5 4 は、ズームレンズ 1 6 2 a が光軸方向に移動して次のズーム段に進入す

10

20

30

40

50

る毎に、次のズーム段における中心位置のずれを抑制する方向に、補正量設定部 53 によって設定された移動速度で中心位置を移動させるように中心位置を補正する。そして、補正制御部 54 は、補正された中心位置となるように手ブレ補正レンズ 163a を光軸と垂直な面内で移動させる。

これにより、ズームレンズ 162a が各ズーム段に進入する毎に、そのズーム段に対応して設定される中心位置の移動速度 V_p で中心位置が予め補正され、手ブレ補正レンズ 163a がズームレンズ 162a と連動して移動される。そのため、ズームレンズ 162a の移動によって生じる中心位置のずれの速度を予測してズーム動作に合わせて補正することが可能となる。

【0037】

10

[動作]

図7は、図3の機能的構成を有する図1の撮像装置1が実行する中心位置補正処理の流れを説明するフローチャートである。

中心位置補正処理は、中心位置補正処理の実行を指示する操作が入力されることにより開始される。

ステップS11において、ズーム制御部55は、ユーザの操作に従ってズームレンズ162aの移動を開始する。

ステップS12において、補正量設定部53は、次のズーム段の中心位置のずれ量を中心位置ずれ量テーブルから読み出す。

ステップS13において、補正量設定部53は、現在のズーム段から次のズーム段にズームレンズ162aが移動するための予測所要時間を算出する。

20

ステップS14において、補正量設定部53は、次のズーム段における中心位置のずれ量と算出したズームレンズ162aの予測所要時間とに基づいて、各ズーム段における中心位置のずれを補正するための移動速度 V_p を設定する。

ステップS15において、補正制御部54は、ズームレンズ162aが光軸方向に移動して次のズーム段に進入する毎に、次のズーム段における中心位置のずれを抑制する方向に、補正量設定部53によって設定された移動速度で中心位置を移動させるように手ブレ補正レンズ163aを移動させて中心位置を補正する。

【0038】

ステップS16において、ズーム制御部55は、ズーム動作の停止要求があったか否か（即ち、ズーム操作が停止されたか否か）の判定を行う。

30

ズーム動作の停止要求がない場合、ステップS16においてNOと判定されて、処理はステップS12に移行する。

ズーム動作の停止要求があった場合、ステップS16においてYESと判定されて、処理はステップS17に移行する。

【0039】

ステップS17において、ズーム制御部55は、ズームレンズ162aの停止処理を開始する。即ち、ズーム制御部55は、直近の停止可能なズーム段を判定する。

ステップS18において、ズーム制御部55は、直近の停止可能なズーム段にズームレンズ162aを停止させる。即ち、ズーム制御部55は、ズーム動作を停止する。

40

ステップS18の後、中心位置補正処理は終了となる。

【0040】

このような処理により、撮像装置1においては、ズーム動作が行われる場合に、ズームレンズ162aが各ズーム段に進入する毎に、そのズーム段に対応して設定される中心位置の移動速度 V_p で中心位置が予め補正され、手ブレ補正レンズ163aがズームレンズ162aと連動して移動される。そのため、ズームレンズ162aの移動によって生じる中心位置のずれの速度を予測してズーム動作に合わせて補正することが可能となる。

したがって、レンズの移動による中心位置のずれをより適切に補正し、安定した画像を得ることが可能となる。

【0041】

50

以上のように構成される撮像装置 1 は、中心位置ずれ量記憶部 7 2 と、位置検出部 5 2 と、補正量設定部 5 3 と、補正制御部 5 4 とを備える。

中心位置ずれ量記憶部 7 2 は、ズームレンズ 1 6 2 a の光学中心位置のずれ量を記憶する。

位置検出部 5 2 は、ズームレンズ 1 6 2 a のズーム位置を検出する。

補正量設定部 5 3 は、中心位置ずれ量記憶部 7 2 によって記憶された光学中心位置のずれ量と、位置検出部 5 2 によって検出されたズーム位置とに基づいて、ズームレンズ 1 6 2 a の次のズーム位置への移動中の移動量に応じて、光学中心位置のずれ量の補正を行うための移動量の予測値を設定する。

補正制御部 5 4 は、ズームレンズ 1 6 2 a を、次のズーム位置への移動をさせながら、補正量設定部 5 3 によって設定された移動量だけ光学中心位置のずれ補正を行う。

これにより、ズームレンズ 1 6 2 a の移動によって生じる光学中心位置のずれ量を予測してズーム動作に合わせて補正することが可能となる。

したがって、レンズの移動による光学中心位置のずれをより適切に補正し、安定した画像を得ることが可能となる。

【0042】

また、中心位置ずれ量記憶部 7 2 で記憶されたずれ量は、光軸に対して垂直方向のずれ量である。

これにより、レンズの移動による光軸に対して垂直方向の光学中心位置のずれをより適切に補正することが可能となる。

【0043】

また、中心位置ずれ量記憶部 7 2 で記憶されたずれ量は、ズーム段毎のずれ量である。

これにより、ズーム動作の単位に対応して、ずれ量を正確に補正することが可能となる。

。

【0044】

また、補正量設定部 5 3 は、ズームレンズ 1 6 2 a の次のズーム位置への移動距離に対する移動割合に応じて、光学中心位置のずれ量の補正を行うための移動距離に対する移動割合を設定する。

これにより、ズーム動作が行われる場合に、ズームレンズ 1 6 2 a の次のズーム位置への移動距離に対する移動割合に応じた補正量で光学中心位置が補正される。

したがって、レンズの移動による光学中心位置のずれをより適切に補正し、安定した画像を得ることが可能となる。

【0045】

また、補正量設定部 5 3 は、ズームレンズ 1 6 2 a の次のズーム位置への移動距離と、光学中心位置のずれ量の補正を行うための移動距離とを、所定の数で分割した距離毎に設定し、ズームレンズ 1 6 2 a を、次のズーム位置への移動をさせながら、所定の数で分割した距離毎にズームレンズ 1 6 2 a の光学中心位置を移動させる。

これにより、ズーム動作が行われる場合に、ズームレンズ 1 6 2 a がズーム位置間の距離よりも小さく分割された距離を移動する毎に、その距離に対応する補正量が予め補正される。

したがって、ズームレンズ 1 6 2 a の移動によって生じる光学中心位置のずれ量を予測してズーム動作に合わせて補正することが可能となる。

【0046】

また、補正量設定部 5 3 は、ズームレンズ 1 6 2 a の次のズーム位置への移動時間に応じて、光学中心位置のずれ量の補正を行うための移動時間を設定する。

これにより、ズーム動作が行われる場合に、ズームレンズ 1 6 2 a が各ズーム位置を移動する毎に、そのズーム位置に対応して設定される光学中心位置の移動時間で光学中心位置が予め補正される。

したがって、ズームレンズ 1 6 2 a の移動によって生じる光学中心位置のずれの移動時間を予測してズーム動作に合わせて補正することが可能となる。

【0047】

また、補正量設定部53は、ズームレンズ162aの次のズーム位置への移動時間と、光学中心位置のずれ量の補正を行うための移動時間とを、一致するように設定する。

これにより、ズーム動作と適切に連動して、光学中心位置のずれ量を補正することが可能となる。

【0048】

また、補正量設定部53は、光学中心位置のずれ量の補正を行うための移動量の予測値を、予め記憶部20に記憶しておく。

これにより、速やかに光学中心位置のずれ量を補正することが可能となる。

【0049】

また、補正量設定部53は、手ブレ補正レンズ163aを光軸と垂直な面内で移動させることによってずれ補正を行う。

これにより、手ブレ補正レンズ163aの移動機能を利用して、光学中心位置のずれ量を補正することが可能となる。

【0050】

また、補正量設定部53は、イメージセンサ16bを光軸と垂直な面内で移動させることによってずれ補正を行う。

これにより、イメージセンサ16bの移動機能を利用して、光学中心位置のずれ量を補正することが可能となる。

【0051】

また、補正量設定部53は、イメージセンサ16bにおける画像の切り出し範囲の中心を変化させることによってずれ補正を行う。

これにより、画像処理機能を利用して、光学中心位置のずれ量を補正することが可能となる。

【0052】

なお、本発明は、上述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲での変形、改良等は本発明に含まれるものである。

第1実施形態では、各ズーム段を同一の分割数Mで分割することとしたが、これに限られない。即ち、それぞれのズーム段を分割する数を異なるものとしてもよい。

【0053】

また、上述の実施形態において、中心位置のずれ量をズーム段毎に測定しておくものとしたが、これに限られない。即ち、中心位置のずれ量をズーム段よりも細かい位置毎に測定しておくこと等が可能である。

また、上述の実施形態において、中心位置のずれ量を撮像装置1において測定することとしたが、これに限られない。即ち、他の装置によって測定した中心位置のずれ量を撮像装置1に記憶することとしてもよい。

【0054】

また、上述の第1実施形態において、移動されるズームレンズのズーム段毎に、中心位置のずれ量を中心位置ずれ量記憶部72の中心位置ずれ量テーブルから読み出し、ズーム段をさらに分割した位置の区分毎の補正量を設定するとしたが、これに限らない。即ち、ズーム段をさらに分割した位置の区分毎の補正量を、予め記憶部20に記憶しておくこととしてもよい。

【0055】

また、上述の第2実施形態において、現在のズーム段から次のズーム段にズームレンズ162aが移動するための予測所要時間を算出するとしたが、これに限らない。即ち、移動時間を予め記憶部20に記憶しておくこととしてもよい。

【0056】

また、上述の実施形態では、本発明が適用される撮像装置1は、デジタルカメラを例として説明したが、特にこれに限定されない。

例えば、本発明は、レンズを移動させる機能を有する電子機器一般に適用することがで

10

20

30

40

50

きる。具体的には、例えば、本発明は、ノート型のパーソナルコンピュータ、プリンタ、テレビジョン受像機、ビデオカメラ、携帯型ナビゲーション装置、携帯電話機、スマートフォン、ポータブルゲーム機等に適用可能である。

【0057】

上述した一連の処理は、ハードウェアにより実行させることもできるし、ソフトウェアにより実行させることもできる。

換言すると、図3の機能的構成は例示に過ぎず、特に限定されない。即ち、上述した一連の処理を全体として実行できる機能が撮像装置1に備えられていれば足り、この機能を実現するためにどのような機能ブロックを用いるのかは特に図3の例に限定されない。

また、1つの機能ブロックは、ハードウェア単体で構成してもよいし、ソフトウェア単体で構成してもよいし、それらの組み合わせで構成してもよい。

【0058】

一連の処理をソフトウェアにより実行させる場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、コンピュータ等にネットワークや記録媒体からインストールされる。

コンピュータは、専用のハードウェアに組み込まれているコンピュータであってもよい。また、コンピュータは、各種のプログラムをインストールすることで、各種の機能を実行することが可能なコンピュータ、例えば汎用のパーソナルコンピュータであってもよい。

【0059】

このようなプログラムを含む記録媒体は、ユーザにプログラムを提供するために装置本体とは別に配布される図1のリムーバブルメディア31により構成されるだけでなく、装置本体に予め組み込まれた状態でユーザに提供される記録媒体等で構成される。リムーバブルメディア31は、例えば、磁気ディスク（フロッピディスクを含む）、光ディスク、又は光磁気ディスク等により構成される。光ディスクは、例えば、CD-ROM（Compact Disk-Read Only Memory）、DVD（Digital Versatile Disk）、Blu-ray（登録商標）Disc（ブルーレイディスク）等により構成される。光磁気ディスクは、MD（Mini-Disk）等により構成される。また、装置本体に予め組み込まれた状態でユーザに提供される記録媒体は、例えば、プログラムが記録されている図1のROM12や、図1の記憶部20に含まれるハードディスク等で構成される。

【0060】

なお、本明細書において、記録媒体に記録されるプログラムを記述するステップは、その順序に沿って時系列的に行われる処理はもちろん、必ずしも時系列的に処理されなくとも、並列的あるいは個別に実行される処理をも含むものである。

【0061】

以上、本発明のいくつかの実施形態について説明したが、これらの実施形態は、例示に過ぎず、本発明の技術的範囲を限定するものではない。本発明はその他の様々な実施形態を取ることが可能であり、さらに、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、省略や置換等種々の変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、本明細書等に記載された発明の範囲や要旨に含まれると共に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

【0062】

以下に、本願の出願当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[付記1]

ズームレンズの光学中心位置のずれ量を記憶する記憶手段と、

前記ズームレンズのズーム位置を検出する位置検出手段と、

前記記憶手段によって記憶された前記光学中心位置のずれ量と、前記位置検出手段によって検出されたズーム位置とに基づいて、前記ズームレンズの次のズーム位置への移動中の移動量に応じて、前記光学中心位置のずれ量の補正を行うための移動量の予測値を設定する設定手段と、

前記ズームレンズを、次のズーム位置への移動をさせながら、前記設定手段によって設定された移動量だけ前記光学中心位置のずれ補正を行う補正手段と、
を備えることを特徴とする撮像装置。

[付記 2]

前記記憶手段で記憶された前記ずれ量は、光軸に対して垂直方向のずれ量であることを特徴とする付記 1 記載の撮像装置。

[付記 3]

前記記憶手段で記憶された前記ずれ量は、ズーム段毎のずれ量であることを特徴とする付記 1 又は 2 記載の撮像装置。

[付記 4]

前記設定手段は、前記ズームレンズの次のズーム位置への移動距離に対する移動割合に応じて、前記光学中心位置のずれ量の補正を行うための移動距離に対する移動割合を設定することを特徴とする付記 1 乃至 3 のいずれか 1 つに記載の撮像装置。

[付記 5]

前記設定手段は、前記ズームレンズの次のズーム位置への移動距離と、前記光学中心位置のずれ量の補正を行うための移動距離とを、所定の数で分割した距離毎に設定し、前記ズームレンズを、次のズーム位置への移動をさせながら、前記所定の数で分割した距離毎に前記ズームレンズの光学中心位置を移動させることを特徴とする付記 1 乃至 4 のいずれか 1 つに記載の撮像装置。

[付記 6]

前記設定手段は、前記ズームレンズの次のズーム位置への移動時間に応じて、前記光学中心位置のずれ量の補正を行うための移動時間を設定することを特徴とする付記 1 乃至 3 のいずれか 1 つに記載の撮像装置。

[付記 7]

前記設定手段は、前記ズームレンズの次のズーム位置への移動時間と、前記光学中心位置のずれ量の補正を行うための移動時間とを、一致するように設定することを特徴とする付記 6 記載の撮像装置。

[付記 8]

前記設定手段は、前記光学中心位置のずれ量の補正を行うための移動量の予測値を、予め記憶部に記憶しておくことを特徴とする付記 1 乃至 7 のいずれか 1 つに記載の撮像装置。

[付記 9]

前記補正手段は、手ブレ補正レンズを光軸と垂直な面内で移動させることによってずれ補正を行うことを特徴とする付記 1 乃至 7 のいずれか 1 つに記載の撮像装置。

[付記 10]

前記補正手段は、イメージセンサを光軸と垂直な面内で移動させることによってずれ補正を行うことを特徴とする付記 1 乃至 7 のいずれか 1 つに記載の撮像装置。

[付記 11]

前記補正手段は、イメージセンサにおける画像の切り出し範囲の中心を変化させることによってずれ補正を行うことを特徴とする付記 1 乃至 7 のいずれか 1 つに記載の撮像装置。

[付記 12]

撮像装置で実行される撮像制御方法であって、

ズームレンズのズーム位置を検出する位置検出ステップと、

前記ズームレンズの光学中心位置のずれ量を記憶する記憶手段によって記憶された前記光学中心位置のずれ量と、前記位置検出ステップにおいて検出されたズーム位置とに基づいて、前記ズームレンズの次のズーム位置への移動中の移動量に応じて、前記光学中心位置のずれ量の補正を行うための移動量の予測値を設定する設定ステップと、

前記ズームレンズを、次のズーム位置への移動をさせながら、前記設定ステップにおいて設定された移動量だけ前記光学中心位置のずれ補正を行う補正ステップと、

を含むことを特徴とする撮像制御方法。

[付記 13]

ズームレンズの光学中心位置のずれ量を記憶する記憶手段を備える撮像制御装置を制御するコンピュータに、

前記ズームレンズのズーム位置を検出する位置検出機能と、

前記記憶手段によって記憶された前記光学中心位置のずれ量と、前記位置検出機能によって検出されたズーム位置とに基づいて、前記ズームレンズの次のズーム位置への移動中の移動量に応じて、前記光学中心位置のずれ量の補正をするための移動量の予測値を設定する設定機能と、

前記ズームレンズを、次のズーム位置への移動をさせながら、前記設定機能によって設定された移動量だけ前記光学中心位置のずれ補正を行う補正機能と、

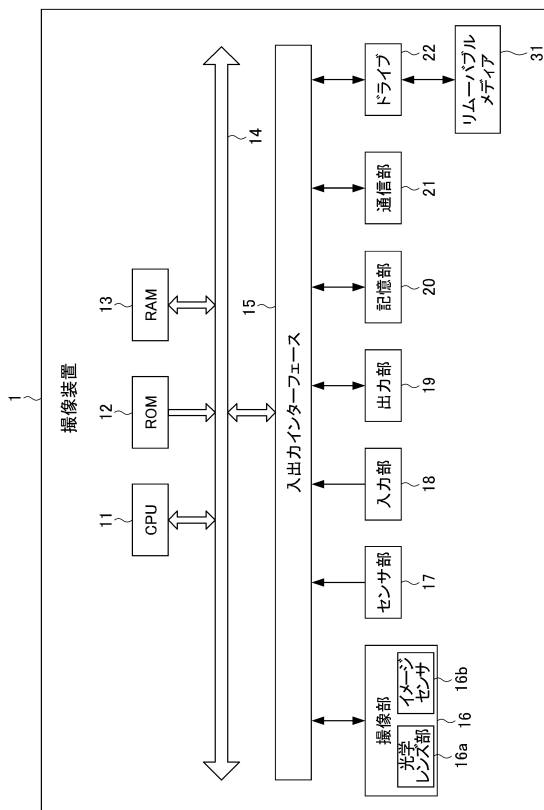
を実現させることを特徴とするプログラム。

【符号の説明】

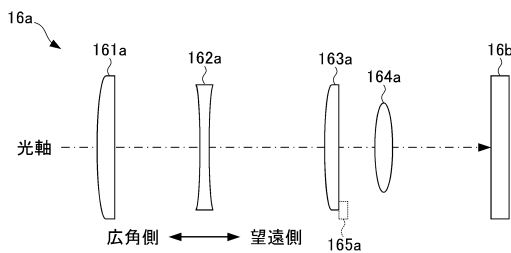
【0063】

1・・・撮像装置、11・・・CPU、12・・・ROM、13・・・RAM、14・・・バス、15・・・入出力インターフェース、16・・・撮像部、16a・・・光学レンズ部、161a・・・対物レンズ、162a・・・ズームレンズ、163a・・・手ブレ補正レンズ、164a・・・フォーカスレンズ、165a・・・アクチュエータ、16b・・・イメージセンサ、17・・・センサ部、18・・・入力部、19・・・出力部、20・・・記憶部、21・・・通信部、22・・・ドライブ、31・・・リムーバブルメディア、51・・・中心位置ずれ量測定部、52・・・位置検出部、53・・・補正量設定部、54・・・補正制御部、55・・・ズーム制御部、71・・・ズーム位置記憶部、72・・・中心位置ずれ量記憶部

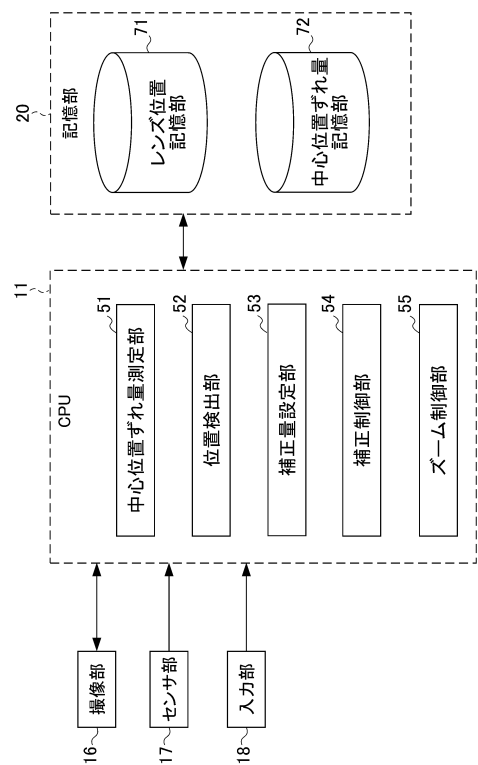
【図 1】



【図 2】



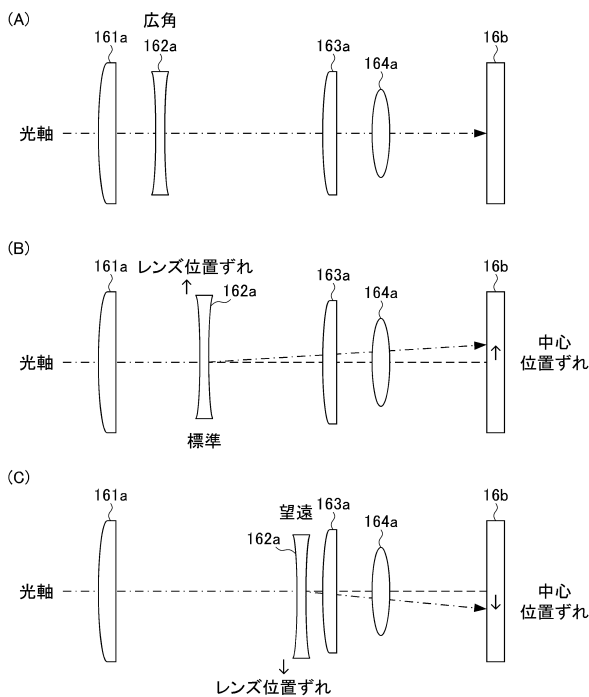
【図 3】



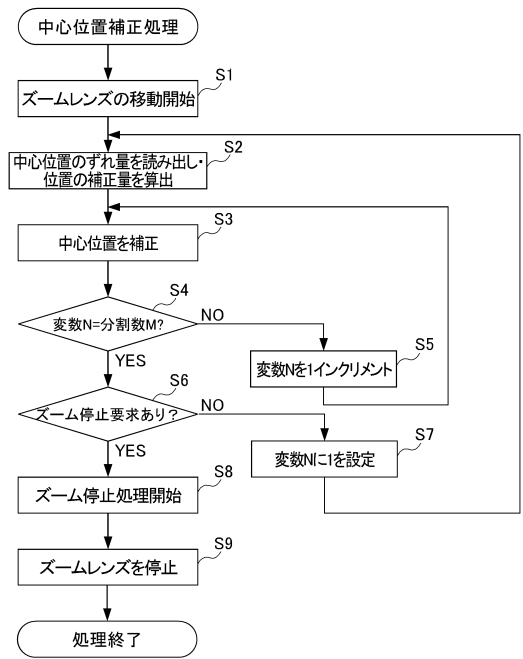
【図 4】

ズーム段	中心位置のずれ量
0	a0
1	a1
⋮	⋮
254	a254
255	a255

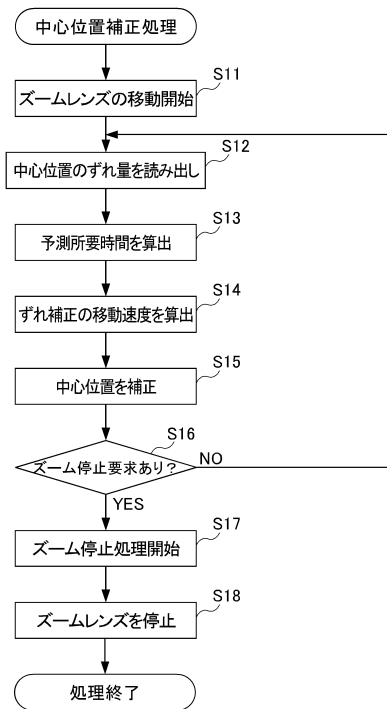
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-049598 (JP, A)
特開2010-093751 (JP, A)
特開2006-191181 (JP, A)
特開2013-135445 (JP, A)
特開2009-100325 (JP, A)
特開2008-170599 (JP, A)
特開2006-064986 (JP, A)
特開2011-090032 (JP, A)
特開2011-139168 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B	7/02	—	7/16
G03B	5/00	—	5/08
H04N	5/222	—	5/257