

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6140929号
(P6140929)

(45) 発行日 平成29年6月7日(2017.6.7)

(24) 登録日 平成29年5月12日(2017.5.12)

(51) Int.Cl.

F 1

G03B	35/08	(2006.01)	GO 3 B	35/08
HO4N	13/02	(2006.01)	HO 4 N	13/02
HO4N	5/225	(2006.01)	HO 4 N	5/225

Z

請求項の数 6 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2012-65953 (P2012-65953)
(22) 出願日	平成24年3月22日 (2012.3.22)
(65) 公開番号	特開2013-195952 (P2013-195952A)
(43) 公開日	平成25年9月30日 (2013.9.30)
審査請求日	平成27年3月23日 (2015.3.23)

(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	100126240 弁理士 阿部 琢磨
(74) 代理人	100124442 弁理士 黒岩 創吾
(72) 発明者	菅谷 知大 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 高橋 雅明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】撮像装置およびその制御方法、撮影システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮影光学系の一部に、前記撮影光学系の光軸と非平行に移動可能に構成された補正レンズ又は撮像素子を前記光軸と非平行に移動させることによって撮影領域の中心位置を変更することができる少なくとも2つの撮像装置が、所定の輻輳角を持った状態で撮影可能な撮影システムとして使用可能な撮像装置であって、

ユーザの操作に応じた撮影領域の中心位置の移動方向の入力手段として機能する操作部と、

前記少なくとも2つの撮像装置の前記補正レンズ又は撮像素子を制御する制御手段と、
を有し、

前記輻輳角を変更することなく、前記操作部によって操作された方向に撮影領域の中心位置が移動するように、前記少なくとも2つの撮像装置の前記補正レンズ又は撮像素子を制御する第1の動作モードと、撮影領域の中心位置を移動させることなく、前記輻輳角を変更するように、前記少なくとも2つの撮像装置の前記補正レンズ又は撮像素子を制御する第2の動作モードを有することを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

撮影光学系の一部に、前記撮影光学系の光軸と非平行に移動可能に構成された補正レンズ又は撮像素子を前記光軸と非平行に移動させることによって撮影領域の中心位置を変更することができる少なくとも2つの撮像装置が、所定の輻輳角を持った状態で撮影可能な撮影システムであって、

10

20

少なくとも 1 つの撮像装置に設けられた、ユーザの操作に応じた撮影領域の中心位置の移動方向の入力手段として機能する操作部と、

前記撮像装置それぞれに設けられた、前記補正レンズ又は像素子を制御する制御手段と、を有し、

前記輻輳角を変更することなく、前記操作部によって操作された方向に撮影領域の中心位置が移動するように、前記少なくとも 2 つの撮像装置の前記補正レンズ又は像素子を制御する第 1 の動作モードと、撮影領域の中心位置を移動させることなく、前記輻輳角を変更するように、前記少なくとも 2 つの撮像装置の前記補正レンズ又は像素子を制御する第 2 の動作モードを有することを特徴とする撮影システム。

【請求項 3】

10

第 1 の補正レンズと第 1 の像素子を有する第 1 の撮影光学系と、

第 2 の補正レンズと第 2 の像素子を有する第 2 の撮影光学系と、

前記第 1 の撮影光学系及び前記第 2 の撮影光学系を制御する制御手段と、を有し、

前記第 1 の補正レンズ又は前記第 1 の像素子を前記第 1 の撮影光学系の光軸と非平行に移動させることで前記第 1 の撮影光学系の撮影領域の中心位置を変更可能であり、前記第 2 の補正レンズ又は前記第 2 の像素子を前記第 2 の撮影光学系の光軸と非平行に移動させることで前記第 2 の撮影光学系の撮影領域の中心位置を変更可能である撮像装置であって、

前記第 1 の補正レンズ又は前記第 1 の像素子、と、前記第 2 の補正レンズ又は前記第 2 の像素子を制御して、前記第 1 の撮影光学系と前記第 2 の撮影光学系の輻輳角を変更されることなく、前記第 1 の撮影光学系の撮影領域の中心位置及び前記第 2 の撮影光学系の撮影領域の中心位置を移動させる第 1 の動作モードと、前記第 1 の撮影領域の中心位置及び前記第 2 の撮影領域を移動させることなく、前記輻輳角を変更する第 2 の動作モードを有することを特徴とする撮像装置。

【請求項 4】

20

撮影光学系の一部に、前記撮影光学系の光軸と非平行に移動可能に構成された補正レンズ又は像素子を前記光軸と非平行に移動させることによって撮影領域の中心位置を変更することができる少なくとも 2 つの撮像装置が所定の輻輳角を持った状態で用いる撮影システムとして使用可能な撮像装置の制御方法であって、

ユーザの操作に応じた撮影領域の中心位置の移動方向が入力されるステップと、

30

前記輻輳角を変更することなく、前記入力された方向に撮影領域の中心位置が移動するように、前記少なくとも 2 つの撮像装置の前記補正レンズ又は像素子を制御するステップと、

撮影領域の中心位置を移動させることなく、前記輻輳角を変更するように、前記少なくとも 2 つの撮像装置の前記補正レンズ又は像素子を制御するステップと、を有することを特徴とする撮像装置の制御方法。

【請求項 5】

40

撮影光学系の一部に、前記撮影光学系の光軸と非平行に移動可能に構成された補正レンズ又は像素子を前記光軸と非平行に移動させることによって撮影領域の中心位置を変更することができる少なくとも 2 つの撮像装置が、所定の輻輳角を持った状態で撮影可能な撮影システム制御方法であって、

ユーザの操作に応じた撮影領域の中心位置の移動方向が入力されるステップと、

前記輻輳角を変更することなく、前記入力された方向に撮影領域の中心位置が移動するように、前記少なくとも 2 つの撮像装置の前記補正レンズ又は像素子を制御するステップと、

撮影領域の中心位置を移動させることなく、前記輻輳角を変更するように、前記少なくとも 2 つの撮像装置の前記補正レンズ又は像素子を制御するステップと、を有することを特徴とする撮影システムの制御方法。

【請求項 6】

第 1 の補正レンズと第 1 の像素子を有する第 1 の撮影光学系と、第 2 の補正レンズと

50

第2の撮像素子を有する第2の撮影光学系と、を有し、前記第1の補正レンズ又は前記第1の撮像素子を前記第1の撮影光学系の光軸と非平行に移動させることで前記第1の撮影光学系の撮影領域の中心位置を変更可能であり、前記第2の補正レンズ又は前記第2の撮像素子を前記第2の撮影光学系の光軸と非平行に移動させることで前記第2の撮影光学系の撮影領域の中心位置を変更可能である撮像装置の制御方法であって、

前記第1の補正レンズ又は前記第1の撮像素子、と、前記第2の補正レンズ又は前記第2の撮像素子を制御して、前記第1の撮影光学系と前記第2の撮影光学系の輻輳角を変更させることなく、前記第1の撮影光学系の撮影領域の中心位置及び前記第2の撮影光学系の撮影領域の中心位置を移動させるステップと、

前記第1の補正レンズ又は前記第1の撮像素子、と、前記第2の補正レンズ又は前記第2の撮像素子を制御して、前記第1の撮影領域の中心位置及び前記第2の撮影領域を移動させることなく、前記輻輳角を変更するステップと、を有することを特徴とする撮像装置の制御方法。 10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の撮像装置で撮影する際の輻輳角の調整を行う撮像装置およびその制御方法、撮影システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、立体映像を撮影する方法として、例えば2台の撮像装置それぞれで異なる角度から被写体を撮影するという方法がある。この撮影方法では、2台の撮像装置の光軸が交わる角度、すなわち輻輳角の角度によって立体感が変化する。

【0003】

撮像装置内の光学系の一部を可変にし、光軸を傾動させることで簡易的に輻輳角を調整する方法が提案されている。（特許文献1）これにより2つの撮影光学系それぞれで光軸調整機構を利用することで、容易に輻輳角の調整を行うことができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2006-251228号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上述の特許文献で開示された光軸調整による輻輳角調整では、2つの撮影光学系の補正レンズをそれぞれ別々に駆動させる必要があるため、煩雑な作業が解消されないという問題があった。

【0006】

そこで、本発明の目的は、輻輳角の調整を容易に行える撮像装置およびその制御方法、撮影システムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の課題を解決するために、本実施形態に係る撮像装置は、撮影光学系の一部に、前記撮影光学系の光軸と非平行に移動可能に構成された補正レンズ又は撮像素子を前記光軸と非平行に移動させることによって撮影領域の中心位置を変更することができる少なくとも2つの撮像装置が、所定の輻輳角を持った状態で撮影可能な撮影システムとして使用可能な撮像装置であって、ユーザの操作に応じた撮影領域の中心位置の移動方向の入力手段として機能する操作部と、前記少なくとも2つの撮像装置の前記補正レンズ又は撮像素子を制御する制御手段と、を有し、前記輻輳角を変更することなく、前記操作部によって操作された方向に撮影領域の中心位置が移動するように、前記少なくとも2つの撮像装置の

10

20

30

40

50

前記補正レンズ又は撮像素子を制御する第1の動作モードと、撮影領域の中心位置を移動させることなく、前記輻輳角を変更するように、前記少なくとも2つの撮像装置の前記補正レンズ又は撮像素子を制御する第2の動作モードを有することを特徴とする。

【0008】

また、上記の課題を解決するために、本実施形態に係る撮影システムは、撮影光学系の一部に、前記撮影光学系の光軸と非平行に移動可能に構成された補正レンズ又は撮像素子を前記光軸と非平行に移動させることによって撮影領域の中心位置を変更することができる少なくとも2つの撮像装置が、所定の輻輳角を持った状態で撮影可能な撮影システムであって、少なくとも1つの撮像装置に設けられた、ユーザの操作に応じた撮影領域の中心位置の移動方向の入力手段として機能する操作部と、前記撮像装置それぞれに設けられた、前記補正レンズ又は撮像素子を制御する制御手段と、を有し、前記輻輳角を変更することなく、前記操作部によって操作された方向に撮影領域の中心位置が移動するように、前記少なくとも2つの撮像装置の前記補正レンズ又は撮像素子を制御する第1の動作モードと、撮影領域の中心位置を移動させることなく、前記輻輳角を変更するように、前記少なくとも2つの撮像装置の前記補正レンズ又は撮像素子を制御する第2の動作モードを有することを特徴とする。10

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、輻輳角の調整を容易に行える撮像装置およびその制御方法、撮影システムを提供することができる。20

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本実施形態の実施例1および3における撮影システムの構成例を示すブロック図である。

【図2】本実施形態の実施例1における輻輳角調整操作における処理を説明するためのフローチャートである。

【図3】本実施形態の実施例1および2における輻輳角調整モードでの輻輳角変化の一例を示す図である。

【図4】本実施形態の実施例2および4における撮像装置の構成例を示すブロック図である。30

【図5】本実施形態の実施例2における輻輳角調整操作における処理を説明するためのフローチャートである。

【図6】実施例3におけるフレーミング変更モード時における処理を説明するためのフローチャートである。

【図7】実施例3および4におけるフレーミング変更モードでの光軸傾動状態の一例を示す図である。

【図8】実施例4におけるフレーミング変更モード時における処理を説明するためのフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下に、本発明の好ましい実施の形態を、添付の図面に基づいて詳細に説明する。40

【実施例1】

【0012】

図1は、本実施形態に係る複数の撮像装置からなる撮影システムの構成例を示すブロック図である。この撮影システムは、撮影光学系の一部を構成する補正レンズ109又は撮像素子110を移動させることによって撮影領域を変更することができる少なくとも2つの撮像装置100, 200が、所定の輻輳角を持った状態で撮影可能な撮影システムである。なお、撮像装置100と撮像装置200は本実施形態においてはデジタルビデオカメラなどであり、装置同士で区別するため異なる符号を付与しているが、構成は同じとする。よって撮像装置200の詳細な説明は省略する。50

【0013】

撮像装置100において、光軸調整操作部102は、ユーザの操作に応じた撮影領域の移動方向の入力手段として機能する。ユーザが光軸調整操作部102を操作することで、撮像装置100の光軸を傾動させ、輻輳角調整（光軸調整）やフレーミング変更（光軸移動による撮影画角変更）を行うための操作部である。ここで撮像装置100は、たとえば撮像装置のピッチ方向とヨー方向に対し光軸を傾動させることにより撮像装置100と撮像装置200における上下の撮影領域の変更（フレーミング変更）を行うことができるものとする。光軸調整操作部102に入力された光軸調整情報はマイクロコンピュータ（マイコン）uCOM103によって処理される。uCOM103は、入力制御部104、レンズ駆動量算出部105、デジタル信号処理部113、レコーダ処理部114によって構成される。10

【0014】

入力制御部104は光軸調整情報をレンズ駆動量算出部105へ出力し、レンズ駆動量算出部105では光軸調整情報から補正レンズ109を駆動させる第一のレンズ駆動量と第一のレンズ駆動方向を算出する。また、レンズ駆動量算出部205では撮像装置200における補正レンズ209を駆動させる第二のレンズ駆動量と第二のレンズ駆動方向を算出する。

【0015】

パルス幅変調部106はレンズ駆動量とレンズ駆動方向に基づいてモータ制御用のパルス波を生成する。モータ駆動部107はモータ制御用のパルス波に基づいてモータ108の駆動制御を行い、モータ108は補正レンズ109を所定位置に駆動させる。補正部材としての補正レンズ109は光軸に非平行に移動可能であり、ブレ補正用に用いられる補正レンズでも良いし、専用のレンズも使用可能である。また補正レンズ109の代わりに撮像素子110を移動させてブレ補正に用いる機構である場合は、ブレ補正用に用いられる撮像素子保持機構を光軸調整に利用可能である。20

【0016】

モード切替スイッチ116は撮像装置100における動作モードを選択するためのスイッチである。本実施形態における動作モードとは、撮影領域を変更して合わせる輻輳角調整モード（実施例1および2）と、レンズ駆動量を変更して輻輳角を一定のまま撮影領域（撮影画角）を変更可能なフレーミング変更モード（実施例3）である。30

【0017】

レンズ駆動量補正部117は、補正レンズ109のレンズ駆動量および駆動方向と、補正レンズ209のレンズ駆動量および駆動方向を、補正レンズ109と補正レンズ209のそれぞれの中心位置からの移動距離が略均等になるように補正する。また、中心位置とは、補正レンズ109および補正レンズ209が駆動可能な範囲における略中心の位置（城軸中心）を意味する。また、レンズ駆動量補正部117が補正レンズ209のレンズ駆動量とレンズ駆動方向とを取得する方法として、通信処理部101を介して撮像装置200から受信する方法を用いる。

【0018】

撮像素子110は、補正レンズ109を通過し結像される被写体像を光電変換することで画像信号を出力する。アナログ信号処理部111は、撮像素子110で得た画像信号に所定の処理を施してアナログ撮像信号を生成する。A/D変換部112によりアナログ撮像信号をデジタル信号に変換し、デジタル信号処理部113によってガンマ補正やホワイトバランス処理等、所定の信号処理を施したデジタル映像信号が生成される。レコーダ処理部114は不図示の記録媒体に映像信号を記録する記録部及びその制御部を含み、また表示部115にデジタル映像信号を送る。表示部115は映像信号を表示する液晶パネルやビューファインダ等である。40

【0019】

通信処理部101は撮像装置100が撮像装置200へデータを送信する処理、また撮像装置200から撮像装置100がデータを受信する処理を行う。なお、通信手段は有線50

通信であっても無線通信あってもよい。

【0020】

<輻輳角調整モード処理手順>

本実施形態における輻輳角調整のための輻輳角調整操作の制御について、撮像装置間の通信も含めた制御動作例を図2に示すフローチャートを用いて説明する。なお、以下の説明では、撮影者が操作する撮像装置を撮像装置100とする。S100～S104で示すステップは撮像装置100に関する処理、S200～S201で示すステップは撮像装置200に関する処理である。

【0021】

ステップS100において、入力制御部104は光軸調整操作部102を介して撮影者が輻輳角調整操作を行ったかを判定する。輻輳角調整操作があった場合はステップS101に移り、輻輳角調整操作がない場合は処理を繰り返す。

【0022】

ステップS101において、光軸調整操作部102から出力される撮影者による輻輳角調整操作の情報が入力制御部104によりレンズ駆動量算出部105に送られる。

【0023】

ステップS102において、レンズ駆動量算出部105で撮像装置100に対する第一のレンズ駆動量と第一のレンズ駆動方向および撮像装置200に対する第二のレンズ駆動量と第二のレンズ駆動方向を算出する。なお、ステップS102の算出方法は後述するが、撮影された立体映像(立体画像)における画面上の被写体位置を、輻輳角調整の前後で略一定位置に保つ。そのために、本実施例においては、第二のレンズ駆動方向は第一のレンズ駆動方向と逆方向となり、第二のレンズ駆動量は第一のレンズ駆動量と同じとする。

【0024】

ステップS103では、レンズ駆動量算出部105が通信処理部101を介して第二のレンズ駆動量を撮像装置200に送信する。ステップS200では、レンズ駆動量算出部205がステップS103で送信された第二のレンズ駆動量および第二のレンズ駆動方向を、通信処理部201を介して取得する。

【0025】

ステップS104では、モータ108が第一のレンズ駆動量および第一のレンズ駆動方向に基づいて補正レンズ109を駆動させ、処理を終了する。同様に、ステップS201では、モータ208がステップS200の処理で取得した第二のレンズ駆動量および第二のレンズ駆動方向に基づいて補正レンズ209を駆動させ、処理を終了する。

【0026】

<変形例>

本実施形態においては、S102において、第一のレンズ駆動量と第一のレンズ駆動方向および撮像装置200における第二の駆動量と第二のレンズ駆動方向を算出している。しかしながらS102においては第一のレンズ駆動量と第一のレンズ駆動方向を算出し、第二のレンズ駆動量と第二のレンズ駆動方向を算出しなくても良い。

【0027】

この場合、ステップS103では、レンズ駆動量算出部105が通信処理部101を介して第一のレンズ駆動量と第一のレンズ駆動方向を撮像装置200に送信する。そして、ステップS200では、レンズ駆動量算出部205が第一のレンズ駆動量および第一のレンズ駆動方向を、通信処理部201を介して取得する。そしてS200とS201の間のステップS202で、レンズ駆動量算出部205が第一のレンズ駆動量と第一のレンズ駆動方向に基づいて第二のレンズ駆動量と第二のレンズ駆動方向を算出してもよい。

【0028】

<レンズ駆動量算出部105での算出方法>

ここで、ステップS102の処理におけるレンズ駆動量算出部105での第一のレンズ駆動量と第一のレンズ駆動方向、および第二のレンズ駆動量と第二のレンズ駆動方向の算出方法の一例を、図3を用いて説明する。

10

20

30

40

50

【0029】

図3は撮像装置100における撮像光学系の光軸をA1からA2に傾動させると同時に、撮像装置200における撮像光学系の光軸をB1からB2に傾動させることで2台の撮像装置がなす輻輳角を₁から₂へ変更している。なお、図3において光軸A1は補正レンズ109が駆動範囲の略中心に位置する状態での撮像装置100の撮像光学系の光軸、光軸B1は補正レンズ209が駆動範囲の略中心に位置する状態での撮像装置200の撮像光学系の光軸を示している。

【0030】

例え第一のレンズ駆動方向および第二のレンズ駆動方向は正負の符号で表すものとする。本実施形態においては、正であれば図3において撮像装置100の光軸を右方向に傾動させ、負であれば撮像装置100の光軸を左方向に傾動させるとする。第二のレンズ駆動方向は第一のレンズ駆動方向と逆の極性にし、第二のレンズ駆動量は第一のレンズ駆動量と略一致する値を用いる。10

【0031】

こうすることで、2台の撮像装置を用いて立体映像撮影用の撮影システムを構成する場合に、撮像装置100の撮影領域と撮像装置200の撮影領域が逆方向に同じ量だけ移動することができる。その際に、撮影された立体映像（立体画像）における画面上の被写体位置を略一定位置に保ったまま、輻輳角の調整を行うことができる。

【0032】

こうすることで、撮影者が一方の光軸を操作したとしても、図3に示すように光軸A1とB1の交点、光軸A2とB2の交点を通るように被写体から伸ばした直線が、₁および₂を略等分割する。すなわち、撮影された立体映像における画面上の被写体位置を、輻輳角調整の前後で略一定位置に保つことが可能となる。また、一方のレンズ駆動量およびレンズ駆動方向を決めればもう一方のレンズ駆動量およびレンズ駆動方向が決まるため、単純な演算で算出することができる。20

【0033】

以上、第1の実施形態によれば、立体映像撮影用の撮影システムを2台の撮像装置を用いて構成する場合に、従来それぞれの撮像装置に対する操作を必要とした輻輳角の調整が1台の撮像装置に対する操作で容易に行うことができる。

【実施例2】

【0034】

図4は、本発明の第2の実施形態にかかる撮像装置の構成の一例を示すブロック図である。本実施形態はレンズと像素子で構成される撮像光学系を二つ備える立体映像撮影用の撮像装置に関するものである。本実施形態においては、この撮像装置は、2つの光学系を有するデジタルビデオカメラやデジタルビデオカメラであるとする。本実施形態は、第1の実施形態と同じ処理を行うブロックに関しては同符号を付与して説明は省略する。

【0035】

撮像装置300において、撮影者は光軸調整操作部302を操作して補正レンズ109で構成される第一の撮像光学系および補正レンズ209で構成される第二の撮像光学系における調整の操作を行う。レンズ駆動量算出部305では光軸調整情報から補正レンズ109を駆動させる第一のレンズ駆動量と第一のレンズ駆動方向とともに、補正レンズ209を駆動させる第二のレンズ駆動量と第二のレンズ駆動方向を算出する。ここで、第一のレンズ駆動量と第一のレンズ駆動方向および第二のレンズ駆動量と第二のレンズ駆動方向の算出方法は第1の実施例と同じものとする。40

【0036】

デジタル信号処理部313ではA/D変換部112およびA/D変換部212により出力される2つの画像データに対し所定の信号処理を施す。なお、信号処理の内容は第一の実施形態におけるものと同じ処理とする。所定の信号処理を施したデジタル映像信号は、レコーダ処理部314により不図示の記録媒体に記録される。また、表示部315はレコーダ処理部314から送られる2つの映像信号を表示する液晶パネルやビューファインダ50

等である。

【0037】

ここで、2つの映像信号の表示方法としては例えば液晶パネルであれば2画面に別々に表示する方法や、第一の撮像光学系で撮影した映像と第二の撮像光学系で撮影した映像を交互に表示させる方法のいずれを用いてもよい。また、ビューファインダであれば、2つのビューファインダを備えて第一の撮像光学系で結像される被写体像と第二の撮像光学系で結像される被写体像を別々に見る方法を用いてもよい。

【0038】

< 輻輳角調整処理手順 >

本実施形態における輻輳角調整の制御について、図5に示すフローチャートを用いて説明する。

10

【0039】

ステップS300において、入力制御部104は光軸調整操作部302を介して撮影者が輻輳角調整の操作を行ったかを判定する。輻輳角調整の操作があった場合はステップS301に移り、輻輳角調整の操作がない場合は処理を繰り返す。

【0040】

ステップS301において、光軸調整操作部302から出力される撮影者による輻輳角調整の操作情報が入力制御部104によりレンズ駆動量算出部305に送られる。ステップS302において、レンズ駆動量算出部305で第一のレンズ駆動量と第一のレンズ駆動方向および第二のレンズ駆動量と第二のレンズ駆動方向を算出する。

20

【0041】

ステップS303では、第一のレンズ駆動量および第一のレンズ駆動方向に基づいて補正レンズ109を駆動させる。同様に、ステップS304は、第二のレンズ駆動量および第二のレンズ駆動方向に基づいて補正レンズ209を駆動させ、処理を終了する。

【0042】

以上、第2の実施形態によれば、撮像光学系を2つ有する撮像装置において、複雑な操作を必要とせずに2つの撮像光学系を同時に駆動させて輻輳角の調整を行うことができる。これにより撮影者は2つの撮像光学系それぞれに対し調整を行う必要がないので、容易に所望する立体映像を撮影することが可能となる。

【実施例3】

30

【0043】

本実施形態においては、輻輳角を変更することなく前記複数の撮像装置による立体画像の画面上の被写体位置を変更するおけるフレーミング変更モード時の制御について、撮像装置間の通信も含めた制御動作例を図6に示すフローチャートと図7を用いて説明する。なお、S400～S405で示すステップは撮像装置100に関する処理、S500～S503で示すステップは撮像装置200に関する処理である。

【0044】

< フレーミング変更モード処理手順 >

本実施形態におけるフレーミング変更モード時の制御について、撮像装置間の通信も含めた制御動作例を図6に示すフローチャートを用いて説明する。なお、S400～S405で示すステップは撮像装置100に関する処理、S500～S503で示すステップは撮像装置200に関する処理である。

40

【0045】

第1、2の実施例において輻輳角を決定した後に、光軸の傾きを調整することでフレーミングを変更する場合や、レンズを動かしてパンニングなどを行う場合がある。このとき、撮像装置100、200のそれぞれに対し撮影者が光軸傾動操作を行うと、補正レンズ109、209とで操作をしなければならず、レンズ駆動量が不均等になる可能性がある。そこで本実施形態においては、フレーミング変更モードとして、第一のレンズ駆動量と第二のレンズ駆動量を変更して2つの撮像装置が連動して光軸傾動操作を行えるようにする。

50

【0046】

ステップS400で撮影者が撮像装置100に対しフレーミング変更モードへの移行を選択したかを入力制御部104で判定する処理を行う。フレーミング変更モードへの移行が選択された場合はS401に処理を移し、フレーミング変更モードが選択されていない場合は、処理を繰り返す。

【0047】

ステップS401では、通信処理部101によって撮像装置200に対し、第二のレンズ駆動量と第二のレンズ駆動方向とを撮像装置100へ送信するよう要求する。ステップS500では、撮像装置200が撮像装置100からの「第二のレンズ駆動量と第二のレンズ駆動方向の送信要求」を受けとる。ステップS501では、そしてステップS500での要求に対し、レンズ駆動量補正部217はレンズ駆動量算出部205で算出した第二のレンズ駆動量と第二のレンズ駆動方向とを通信処理部201を介して撮像装置100へ送信する。
10

【0048】

ステップS402では、通信処理部101で撮像装置200から送られる第二のレンズ駆動量と第二のレンズ駆動方向とを受信し、レンズ駆動量補正部117が第二のレンズ駆動量と第二のレンズ駆動方向とを取得する。

【0049】

なお、上述したS401, 402, S501, 502の処理は単にフレーミング調整を行際には必ずしも必要ない。しかしながら、補正レンズが駆動可能な範囲の端側に位置すると、中心側に比べて周辺光量の低下やありによる歪みが発生する可能性が高くなる。そこで、複数の撮像装置のうち1つだけ補正レンズが偏った位置にある状態を解消する(たとえば図7Bから図7Aの状態に調整する)ために画角変更する際に、上述したS401, 402, S501, 502の処理が必要となる。
20

【0050】

ステップS403では、レンズ駆動量算出部105で算出した第一のレンズ駆動量と第一のレンズ駆動方向およびS402の処理により取得した第二のレンズ駆動量と第二のレンズ駆動方向とをレンズ駆動量補正部117で補正する。なお、S403の前に、レンズ駆動量およびレンズ駆動方向といった撮影者の操作情報を、操作部を介して取得する。具体的な算出方法については後述する。
30

【0051】

ステップS404では、レンズ駆動量補正部117により通信処理部101を介して、ステップS403にて算出した第二のレンズ駆動量と第二のレンズ駆動方向とを、撮像装置200に送信する。ステップS502では、ステップS404の処理により撮像装置100から送られる第二のレンズ駆動量と第二のレンズ駆動方向とを通信処理部201で受信し、レンズ駆動量補正部117が取得する。

【0052】

ステップS405では、モータ108がステップS403の処理で算出した第一のレンズ駆動量と第一のレンズ駆動方向とに基づいて補正レンズ109を駆動させ、処理を終了する。ステップS503では、モータ108がステップS502で取得した第二のレンズ駆動量と第二のレンズ駆動方向とに基づいて補正レンズ209を駆動させ、処理を終了する。
40

【0053】

なお、実施例1のS202での処理のように、ステップS403においては第一のレンズ駆動量と第一のレンズ駆動方向のみ算出し、それをステップS404で、レンズ駆動量補正部117により通信処理部101を介して、撮像装置200に送信してもよい。その場合、S502とS503の間で、レンズ駆動量補正部217が第一のレンズ駆動量と第一のレンズ駆動方向に基づいて第二のレンズ駆動量と第二のレンズ駆動方向を算出することになる。

【0054】

<レンズ駆動量補正部 117 での補正方法>

次に、前記ステップ S 403 の処理におけるレンズ駆動量補正部 117 での補正方法の一例を、図 7 を用いて説明する。

【0055】

図 7 はレンズ駆動量およびレンズ駆動方向の補正前、補正後における光軸傾動の一例を示した図である。図 7 における (A) がレンズ駆動量およびレンズ駆動方向の補正前、(B) がレンズ駆動量およびレンズ駆動方向の補正後である。ここでは、服装角を設定した後に、フレーミング変更モードにて輻輳角を一定にして撮影範囲を左側に移動させたい場合を例に説明する。

【0056】

1 および 3 は撮像装置 100 の光軸中心から補正レンズ 109 の移動後の光軸の傾動角度であり、2 および 4 は撮像装置 200 の光軸中心から補正レンズ 209 の移動後の光軸の傾動角度である。また被写体(不図示)から撮像装置までの距離、d は撮像装置間の距離である。そして、撮像装置 100 の光軸中心から補正レンズ 109 の移動後の光軸までの距離を d1、同様に撮像装置 200 の光軸中心から補正レンズ 209 の移動後の光軸までの距離を d2 とする。また、図 7 の (B) において、d1 と同定義の距離を d3、d2 と同定義の距離を d4 とする。このとき、常に $d = d_1 + d_2 = d_3 + d_4$ が成立する。図 7 (A) における輻輳角を 1、(B) における輻輳角を 2 とし、まず、撮影者により光軸傾動操作が行われると輻輳角 1 が決定される。

【0057】

ここで、第一のレンズ駆動量と第二のレンズ駆動量とを略均等になっている状態からフレーミングを移動させる方法を以下の式を用いて説明する。

$$1 = (3 + 4) / 2 \quad \dots \quad (\text{式 } 1)$$

$$2 = -1 \quad \dots \quad (\text{式 } 2)$$

式 1 は、フレーミング変更後の撮像装置 100 と撮像装置 200 との光軸の傾きの平均値を算出している。式 2 はフレーミング変更後に撮像装置 100, 200 それぞれの光軸の傾きが略一致するように設定している。ここで、式 1 と式 2 において図面上右側を正方向、図面上左側を負方向とする。

【0058】

ここで、 $= 1 + 2$ より、

$$\tan = \tan(1 + 2) \quad \dots \quad (\text{式 } 3)$$

また、 $\tan(1 + 2)$ に関して式 4 が成り立つ。

$$\tan(1 + 2) = (\tan 1 + \tan 2) / (1 - \tan 1 \times \tan 2) \quad \dots \quad (\text{式 } 4)$$

$\tan 1 = d_1 / L$, $\tan 2 = d_2 / L$ より、

$$\tan(1 + 2) = (d_1 + d_2) / (L - d_1 \times d_2) \quad \dots \quad (\text{式 } 5)$$

【0059】

ここで、 $d = d_1 + d_2$ であり、d は L よりも十分に小さいため、 $L >> d_1 \times d_2$ が成り立つ。

$$\tan(1 + 2) = d / L \quad \dots \quad (\text{式 } 6)$$

よって、 $= 1 + 2$ であるため、式 6 から、

$$\tan = d / L \quad \dots \quad (\text{式 } 7)$$

が成立する。

【0060】

また、撮像装置 100、撮像装置 200 での光軸交差位置の変更に伴う L の変化分 L は、L に対し十分に小さいとみなすことができ、図 2 (A) における L と図 2 (B) における L は等しいものとする。

【0061】

ここで、輻輳角 1 においても式 1 ~ 式 7 の算出と同様の算出方法で式 8 が成り立つ。

$$\tan = d / L \quad \dots \quad (\text{式 } 8)$$

よって、 $L > d_1 \times d_2$ のとき、式 9 が成り立つ。

・・・(式 9)

【0062】

以上より、撮像装置 100 の光軸傾動角度を 1 から 3、また撮像装置 200 の光軸傾動角度を 2 から 4 へと変化させたとき、変更前後の輻輳角を略一致させることが可能となる。

【0063】

以上、本実施形態によれば、2 台の撮像装置を用いて立体映像撮影用の撮影システムを構成する場合に、撮像装置 100 の撮影領域と撮像装置 200 の撮影領域が互いに同方向に、輻輳角を一定に保持したままフレーミング変更できる。

10

【0064】

(変形例)

実施例 3においては、輻輳角を一定に保持したままフレーミング変更するモードについて説明したが、このモードの応用例を説明する。

【0065】

ユーザが 2 台の撮像装置の光軸調整機能を使用して輻輳角を調整したときに、1 台ずつ操作して輻輳角調整を行うと、図 7 (B) のように撮像装置ごとで光軸中心から補正レンズの移動後の光軸の傾動角度が異なることがある。(図 7 の 3 4)

図 7 (B) を例にとると、撮像装置 100 の光軸中心から補正レンズ 109 の移動後の光軸の傾動角度 3 よりも、撮像装置 200 の光軸中心から補正レンズ 209 の移動後の光軸の傾動角度 4 の方が大きい。このため、補正レンズ 209 は補正レンズが駆動できる範囲の端側に来ている可能性が高い。

20

【0066】

しかし、補正レンズが駆動可能な範囲の端側に位置すると、中心側に比べて周辺光量の低下やあおりによる歪みが発生する可能性が高くなる。この周辺光量の低下やあおりによる歪みが発生すると、撮像装置 100 と撮像装置 200 から取得する画像を立体視に用いるには不都合が生じる可能性がある。

【0067】

そこで、本実施例の変形例として、図 7 (B) の状態から図 7 (A) の状態へと調整するレンズ位置補正モードの制御を説明する。制御の内容は図 6 のフローチャートと同じであり、算出する駆動量や通信する補正量が変わるものである。

30

【0068】

ステップ S 403において、レンズ駆動量補正部 117 では、撮像装置 100 における光軸の傾動角度が 3 から 1 になるように第一のレンズ補正駆動量と第一のレンズ補正駆動方向を算出する。また、撮像装置 200 における光軸の傾動角度が 4 から 2 になるように第二のレンズ補正駆動量と第二のレンズ補正駆動方向とを算出する。

【0069】

ステップ S 404 では、レンズ駆動量補正部 117 により通信処理部 101 を介して、ステップ S 403 にて算出した第二のレンズ駆動量と第二のレンズ駆動方向とを、撮像装置 200 に送信する。ステップ S 502 では、ステップ S 404 の処理により撮像装置 100 から送られる第二のレンズ駆動量と第二のレンズ駆動方向とを通信処理部 201 で受信し、レンズ駆動量補正部 117 が取得する。

40

【0070】

ステップ S 405 では、モータ 108 がステップ S 403 の処理で算出した第一のレンズ駆動量と第一のレンズ駆動方向とに基づいて補正レンズ 109 を駆動させ、処理を終了する。ステップ S 503 では、モータ 108 がステップ S 502 で取得した第二のレンズ駆動量と第二のレンズ駆動方向とに基づいて補正レンズ 209 を駆動させ、処理を終了する。

【0071】

なお、ここでも実施例 1 の S 202 での処理のように、ステップ S 403 においては第

50

一のレンズ駆動量と第一のレンズ駆動方向（ 3 から 1 へ動かす駆動量と駆動方向）のみ算出しても良い。そして、算出した第一のレンズ駆動量と第一のレンズ駆動方向をステップ S 4 0 4 で、レンズ駆動量補正部 1 1 7 により通信処理部 1 0 1 を介して、撮像装置 2 0 0 に送信してもよい。この場合、S 5 0 2 と S 5 0 3 の間で、レンズ駆動量補正部 2 1 7 が第一のレンズ駆動量と第一のレンズ駆動方向に基づいて第二のレンズ駆動量と第二のレンズ駆動方向（ 4 から 2 へ動かす駆動量と駆動方向）を算出することになる。

【実施例 4】

【 0 0 7 2 】

本実施例においては、実施例 2 のような複眼の撮像装置においても、輻輳角を一定に保持したままフレーミングを変更できる。この結果、撮影者の所望する立体感のまま設定したフレーミング変更の指示を反映することができる。10

【 0 0 7 3 】

本実施形態におけるフレーミング変更の制御について、図 8 に示すフローチャートを用いて説明する。

【 0 0 7 4 】

ステップ S 6 0 0 において、入力制御部 1 0 4 は光軸調整操作部 3 0 2 を介して撮影者がフレーミング変更で操作を行ったかを判定する。フレーミング変更の操作があった場合はステップ S 6 0 1 に移り、フレーミング変更の操作がない場合は処理を繰り返す。20

【 0 0 7 5 】

ステップ S 6 0 1 において、光軸調整操作部 3 0 2 から出力される撮影者によるフレーミング変更の操作情報が入力制御部 1 0 4 によりレンズ駆動量算出部 3 0 5 に送られる。20

【 0 0 7 6 】

ステップ S 6 0 2 において、レンズ駆動量算出部 3 0 5 で第一のレンズ駆動量と第一のレンズ駆動方向および第二のレンズ駆動量と第二のレンズ駆動方向を算出する。そして、レンズ駆動量算出部 3 0 5 で算出した第一のレンズ駆動量と第一のレンズ駆動方向および第二のレンズ駆動量と第二のレンズ駆動方向とをレンズ駆動量補正部 3 1 7 で補正する。20

【 0 0 7 7 】

ステップ S 6 0 3 では、レンズ駆動量補正部 3 1 7 で補正された第一のレンズ駆動量および第一のレンズ駆動方向に基づいて補正レンズ 1 0 9 を駆動させる。同様に、ステップ 6 0 4 は、レンズ駆動量補正部 3 1 7 で補正された第二のレンズ駆動量および第二のレンズ駆動方向に基づいて補正レンズ 2 0 9 を駆動させ、処理を終了する。30

【 0 0 7 8 】

以上、第 4 の実施例によれば、撮影光学系を 2 つ有する撮像装置において、複雑な操作を必要とせずに 2 つの撮影光学系を同時に駆動させてフレーミング変更の指示を反映することができる。これにより撮影者は 2 つの撮影光学系それぞれに対し変更を行う必要がないので、所望する輻輳角を維持したままフレーミングを変更し、容易に立体映像を撮影することが可能となる。30

【 0 0 7 9 】

以上、本発明をその好適な実施形態に基づいて詳述してきたが、本発明はこれら特定の実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の様々な形態も本発明に含まれる。上述の実施形態の一部を適宜組み合わせてもよい。40

【 0 0 8 0 】

また、本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。即ち、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェア（プログラム）を、ネットワーク又は各種記憶媒体を介してシステム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（または C P U や M P U 等）がプログラムを読み出して実行する処理である。

【 符号の説明】

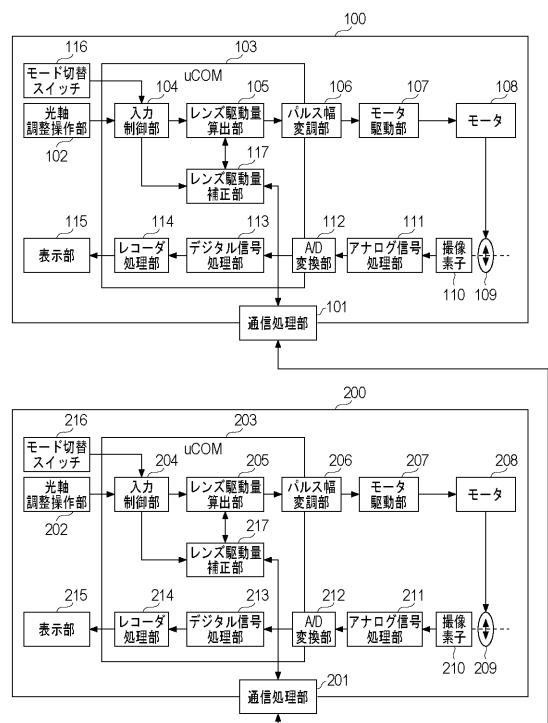
【 0 0 8 1 】

1 0 0 撮像装置

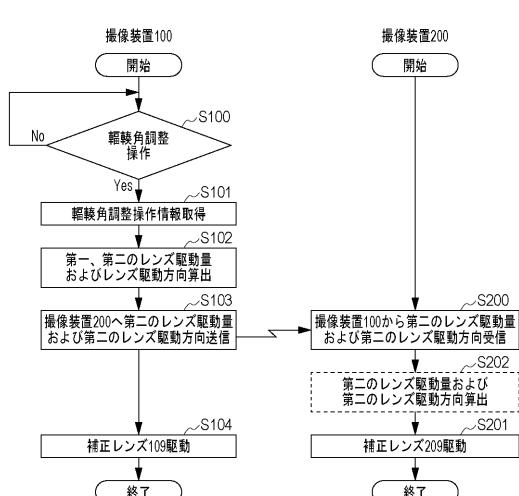
1 0 1 通信処理部

- 1 0 2 光軸調整操作部
 1 0 5 レンズ駆動量算出部
 1 0 9 補正レンズ
 1 1 0 撮像素子
 2 0 9 補正レンズ

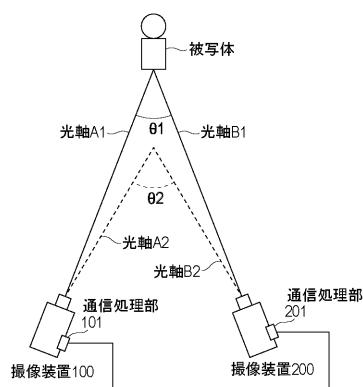
【図1】



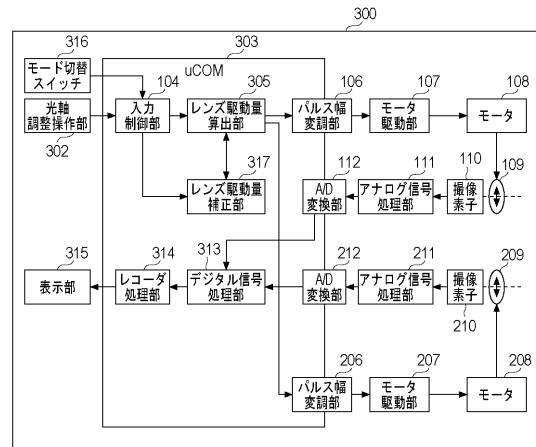
【図2】



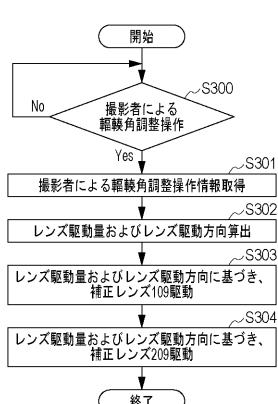
【図3】



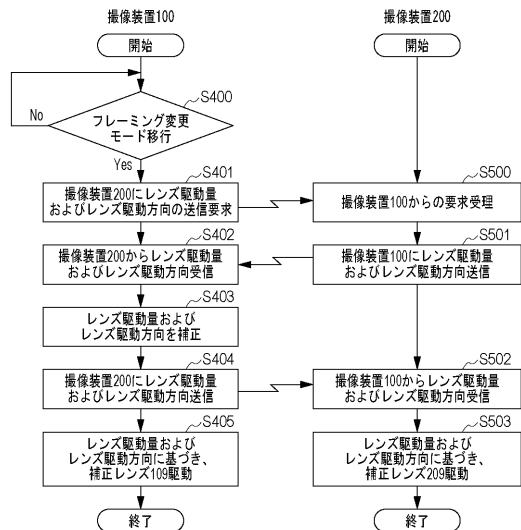
【図4】



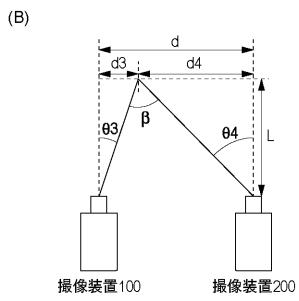
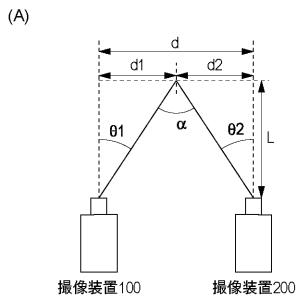
【図5】



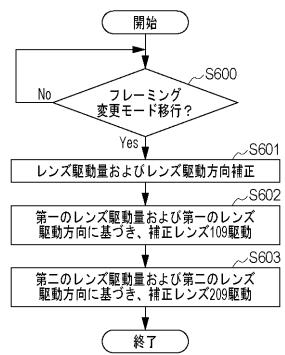
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平07-072600(JP,A)
特開2012-050056(JP,A)
特開平07-075134(JP,A)
特開平10-122481(JP,A)
特開平07-175143(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 03 B 35 / 08
H 04 N 5 / 225
H 04 N 13 / 02