

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4406937号
(P4406937)

(45) 発行日 平成22年2月3日(2010.2.3)

(24) 登録日 平成21年11月20日(2009.11.20)

(51) Int.Cl. F 1
H04N 13/02 (2006.01) H04N 13/02

請求項の数 8 (全 33 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2006-326068 (P2006-326068)</p> <p>(22) 出願日 平成18年12月1日(2006.12.1)</p> <p>(65) 公開番号 特開2008-141518 (P2008-141518A)</p> <p>(43) 公開日 平成20年6月19日(2008.6.19)</p> <p>審査請求日 平成21年5月28日(2009.5.28)</p> <p>早期審査対象出願</p>	<p>(73) 特許権者 306037311 富士フイルム株式会社 東京都港区西麻布2丁目26番30号</p> <p>(74) 代理人 100083116 弁理士 松浦 憲三</p> <p>(72) 発明者 上野 寿治 埼玉県朝霞市泉水3丁目11番46号 富士フイルム株式会社内</p> <p>審査官 伊東 和重</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮影装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

装置本体の所定位置に撮影方向を固定して設置された左右の撮影光学系と、各撮影光学系によって受光面上に結像された被写体の光学像を撮像する左右の撮像素子とを装置本体に有し、本撮影の指示に応じて立体視用の画像を撮影する撮影装置において、

前記装置本体の姿勢を検出する姿勢検出手段と、

前記各撮影光学系の設置の位置関係の情報を取得する位置関係情報取得手段と、

前記各撮影光学系の撮影方向の情報を取得する撮影方向情報取得手段と、

本撮影の指示に応じて、前記姿勢検出手段から得られる前記装置本体の姿勢情報と、前記位置関係情報取得手段から得られる前記各撮影光学系の設置の位置関係の情報と、前記撮影方向情報取得手段から得られる前記各撮影光学系の撮影方向の情報とを收拾し、得られた各情報に基づいて、前記各撮影光学系を介して前記各撮像素子で撮影された画像を所定の姿勢に正すための補正量を算出する補正量演算手段と、

本撮影の指示に応じて、前記各撮影光学系を介して前記各撮像素子で撮影された画像に前記補正量演算手段で算出された補正量の情報を付加して、記録媒体に記録する記録制御手段と、

を備えたことを特徴とする撮影装置。

【請求項2】

装置本体の所定位置に固定して設置され、それぞれ撮影方向が調整可能な左右の撮影光学系と、各撮影光学系によって受光面上に結像された被写体の光学像を撮像する左右の撮

10

20

像素子とを装置本体に有し、本撮影の指示に応じて立体視用の画像を撮影する撮影装置において、

前記装置本体の姿勢を検出する姿勢検出手段と、

前記各撮影光学系の設置の位置関係の情報を取得する位置関係情報取得手段と、

前記各撮影光学系の撮影方向を検出する撮影方向検出手段と、

本撮影の指示に応じて、前記姿勢検出手段から得られる前記装置本体の姿勢情報と、前記位置関係情報取得手段から得られる前記各撮影光学系の設置の位置関係の情報と、前記撮影方向検出手段から得られる前記各撮影光学系の撮影方向の情報とを收拾し、得られた各情報に基づいて、前記各撮影光学系を介して前記各撮像素子で撮影された画像を所定の姿勢に正すための補正量を算出する補正量演算手段と、

10

本撮影の指示に応じて、前記各撮影光学系を介して前記各撮像素子で撮影された画像に前記補正量演算手段で算出された補正量の情報を付加して、記録媒体に記録する記録制御手段と、

を備えたことを特徴とする撮影装置。

【請求項 3】

撮影方向が固定された状態で設置位置が調整可能な左右の撮影光学系と、各撮影光学系によって受光面上に結像された被写体の光学像を撮像する左右の撮像素子とを装置本体に有し、本撮影の指示に応じて立体視用の画像を撮影する撮影装置において、

前記装置本体の姿勢を検出する姿勢検出手段と、

前記各撮影光学系の設置位置を検出する設置位置検出手段と、

前記各撮影光学系の撮影方向の情報を取得する撮影方向情報取得手段と、

本撮影の指示に応じて、前記姿勢検出手段から得られる前記装置本体の姿勢情報と、前記設置位置検出手段から得られる前記各撮影光学系の設置の位置関係の情報と、前記撮影方向情報取得手段から得られる前記各撮影光学系の撮影方向の情報とを收拾し、得られた各情報に基づいて、前記各撮影光学系を介して前記各撮像素子で撮影された画像を所定の姿勢に正すための補正量を算出する補正量演算手段と、

20

本撮影の指示に応じて、前記各撮影光学系を介して前記各撮像素子で撮影された画像に前記補正量演算手段で算出された補正量の情報を付加して、記録媒体に記録する記録制御手段と、

を備えたことを特徴とする撮影装置。

30

【請求項 4】

設置位置と撮影方向が調整可能な左右の撮影光学系と、各撮影光学系によって受光面上に結像された被写体の光学像を撮像する左右の撮像素子とを装置本体に有し、本撮影の指示に応じて立体視用の画像を撮影する撮影装置において、

前記装置本体の姿勢を検出する姿勢検出手段と、

前記各撮影光学系の設置位置を検出する設置位置検出手段と、

前記各撮影光学系の撮影方向を検出する撮影方向検出手段と、

本撮影の指示に応じて、前記姿勢検出手段から得られる前記装置本体の姿勢情報と、前記設置位置検出手段から得られる前記各撮影光学系の設置の位置関係の情報と、前記撮影方向検出手段から得られる前記各撮影光学系の撮影方向の情報とを收拾し、得られた各情報に基づいて、前記各撮影光学系を介して前記各撮像素子で撮影された画像を所定の姿勢に正すための補正量を算出する補正量演算手段と、

40

本撮影の指示に応じて、前記各撮影光学系を介して前記各撮像素子で撮影された画像に前記補正量演算手段で算出された補正量の情報を付加して、記録媒体に記録する記録制御手段と、

を備えたことを特徴とする撮影装置。

【請求項 5】

前記記録制御手段は、前記補正量演算手段が收拾した各情報を前記補正量の情報とともに、撮影された画像に付加して、記録媒体に記録することを特徴とする請求項 1～4 のいずれか一項に記載の撮影装置。

50

【請求項 6】

前記補正量演算手段の算出結果に基づいて前記各撮影光学系を介して前記各撮像素子で撮影された画像を補正する画像補正手段を備え、

前記記録制御手段は、前記各撮影光学系を介して前記各撮像素子で撮影された画像に前記補正量演算手段で算出された補正量の情報を付加して、前記記録媒体に記録するとともに、前記画像補正手段で補正された画像を前記記録媒体に記録することを特徴とする請求項 1～5 のいずれか一項に記載の撮影装置。

【請求項 7】

前記記録媒体の空き容量が、あらかじめ設定された閾値を下回ると、前記画像補正手段は、補正処理を行わず、前記記録制御手段は、前記各撮影光学系を介して前記各撮像素子で撮影された画像に前記補正量演算手段で算出された補正量の情報を付加して前記記録媒体に記録することを特徴とする請求項 6 に記載の撮影装置。

10

【請求項 8】

前記撮影装置のモードが連写モードに設定されると、前記画像補正手段は、補正処理を行わず、前記記録制御手段は、前記各撮影光学系を介して前記各撮像素子で撮影された画像に前記補正量演算手段で算出された補正量の情報を付加して前記記録媒体に記録することを特徴とする請求項 6 に記載の撮影装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は撮影装置に係り、特に立体視用の画像を撮影する撮影装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

一般に立体視用の画像の撮影は、同一被写体を複数の視点から同時に撮影することにより行われる。このため、立体視用の画像を撮影するカメラ（以下、3Dカメラという）には、複数の撮影手段が備えられている（たとえば、特許文献1～3参照）。

【0003】

ところで、このような3Dカメラでは、立体視用の画像を撮影する際、撮影した画像の鑑賞者の目線に合わせて、画像を撮影する必要がある。すなわち、たとえば、二つの撮影手段で立体視用の画像を撮影する場合には、二つの撮影手段の光軸を結ぶ直線が、鑑賞者の両目を結ぶ直線と平行になるようにして、画像を撮影する必要がある。通常、鑑賞者は、水平な視線で画像を鑑賞することから、それを撮影する二つの撮影手段もその光軸を結ぶ直線が水平になるようにして画像を撮影する必要がある。そして、万が一傾いて撮影された場合には、必要に応じて水平になるように画像を補正する必要がある。従来、この補正処理は、ユーザが画像の傾き具合等を確認しながら、手動操作で行われていた。

30

【特許文献1】特開平6-105339号公報

【特許文献2】特開平8-111874号公報

【特許文献3】特開平11-341522号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0004】

しかしながら、手動操作による傾き補正の処理は、たいへん手間がかかり、一度に多数枚の画像を処理しなければならない場合には、処理に多大な時間を要するという問題があった。

【0005】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、高品質な立体視用の画像を得られる撮影装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

請求項1に係る発明は、前記目的を達成するために、装置本体の所定位置に撮影方向を

50

固定して設置された左右の撮影光学系と、各撮影光学系によって受光面上に結像された被写体の光学像を撮像する左右の撮像素子とを装置本体に有し、本撮影の指示に応じて立体視用の画像を撮影する撮影装置において、前記装置本体の姿勢を検出する姿勢検出手段と、前記各撮影光学系の設置の位置関係の情報を取得する位置関係情報取得手段と、前記各撮影光学系の撮影方向の情報を取得する撮影方向情報取得手段と、本撮影の指示に応じて、前記姿勢検出手段から得られる前記装置本体の姿勢情報と、前記位置関係情報取得手段から得られる前記各撮影光学系の設置の位置関係の情報と、前記撮影方向情報取得手段から得られる前記各撮影光学系の撮影方向の情報とを收拾し、得られた各情報に基づいて、前記各撮影光学系を介して前記各撮像素子で撮影された画像を所定の姿勢に正すための補正量を算出する補正量演算手段と、本撮影の指示に応じて、前記各撮影光学系を介して前記各撮像素子で撮影された画像に前記補正量演算手段で算出された補正量の情報を付加して、記録媒体に記録する記録制御手段と、を備えたことを特徴とする撮影装置を提供する。

10

【0007】

請求項1に係る発明によれば、一定位置に固定されるとともに、一定方向に向けられた複数の撮影光学系を介して立体視用の画像を撮影する場合において、撮影時に装置本体の姿勢が検出される。そして、検出された装置本体の姿勢情報と、各撮影光学系の既知の設置の位置関係の情報及び撮影方向の情報から各撮影光学系を介して撮影された画像を所定の姿勢に正すための補正量が算出される。たとえば、傾いている場合は、その傾きをなくすための補正量、ひずみが生じている場合には、そのひずみをなくすための補正量が算出される。そして、算出された補正量の情報が付加されて、撮影された画像が記録媒体に記録される。これにより、撮影された画像の傾き補正等の処理を簡単に行うことができ、簡単に高品質な立体視用の画像を得ることができる。

20

【0008】

請求項2に係る発明は、前記目的を達成するために、装置本体の所定位置に固定して設置され、それぞれ撮影方向が調整可能な左右の撮影光学系と、各撮影光学系によって受光面上に結像された被写体の光学像を撮像する左右の撮像素子とを装置本体に有し、本撮影の指示に応じて立体視用の画像を撮影する撮影装置において、前記装置本体の姿勢を検出する姿勢検出手段と、前記各撮影光学系の設置の位置関係の情報を取得する位置関係情報取得手段と、前記各撮影光学系の撮影方向を検出する撮影方向検出手段と、本撮影の指示に応じて、前記姿勢検出手段から得られる前記装置本体の姿勢情報と、前記位置関係情報取得手段から得られる前記各撮影光学系の設置の位置関係の情報と、前記撮影方向検出手段から得られる前記各撮影光学系の撮影方向の情報とを收拾し、得られた各情報に基づいて、前記各撮影光学系を介して前記各撮像素子で撮影された画像を所定の姿勢に正すための補正量を算出する補正量演算手段と、本撮影の指示に応じて、前記各撮影光学系を介して前記各撮像素子で撮影された画像に前記補正量演算手段で算出された補正量の情報を付加して、記録媒体に記録する記録制御手段と、を備えたことを特徴とする撮影装置を提供する。

30

【0009】

請求項2に係る発明によれば、一定位置に固定され、撮影方向の調整が可能な複数の撮影光学系を介して立体視用の画像を撮影する場合において、撮影時に装置本体の姿勢、及び、各撮影光学系の撮影方向が検出される。そして、検出された装置本体の姿勢情報と各撮影光学系の撮影方向、及び、既知の設置の位置関係の情報から各撮影光学系を介して撮影された画像を所定の姿勢に正すための補正量が算出される。そして、算出された補正量の情報が付加されて、撮影された画像が記録媒体に記録される。これにより、撮影された画像の傾き補正等の処理を簡単に行うことができ、簡単に高品質な立体視用の画像を得ることができる。

40

【0010】

請求項3に係る発明は、前記目的を達成するために、撮影方向が固定された状態で設置位置が調整可能な左右の撮影光学系と、各撮影光学系によって受光面上に結像された被写

50

体の光学像を撮像する左右の撮像素子とを装置本体に有し、本撮影の指示に応じて立体視用の画像を撮影する撮影装置において、前記装置本体の姿勢を検出する姿勢検出手段と、前記各撮影光学系の設置位置を検出する設置位置検出手段と、前記各撮影光学系の撮影方向の情報を取得する撮影方向情報取得手段と、本撮影の指示に応じて、前記姿勢検出手段から得られる前記装置本体の姿勢情報と、前記設置位置検出手段から得られる前記各撮影光学系の設置の位置関係の情報と、前記撮影方向情報取得手段から得られる前記各撮影光学系の撮影方向の情報とを收拾し、得られた各情報に基づいて、前記各撮影光学系を介して前記各撮像素子で撮影された画像を所定の姿勢に正すための補正量を算出する補正量演算手段と、本撮影の指示に応じて、前記各撮影光学系を介して前記各撮像素子で撮影された画像に前記補正量演算手段で算出された補正量の情報を付加して、記録媒体に記録する記録制御手段と、を備えたことを特徴とする撮影装置を提供する。

10

【0011】

請求項3に係る発明によれば、撮影方向が固定され、設置位置の調整が可能な複数の撮影光学系を介して立体視用の画像を撮影する場合において、撮影時に装置本体の姿勢、及び、各撮影光学系の設置位置が検出される。そして、検出された装置本体の姿勢情報と各撮影光学系の設置の位置関係の情報、及び、既知の撮影方向の情報から各撮影光学系を介して撮影された画像を所定の姿勢に正すための補正量が算出される。そして、算出された補正量の情報が付加されて、撮影された画像が記録媒体に記録される。これにより、撮影された画像の傾き補正等の処理を簡単に行うことができ、簡単に高品質な立体視用の画像を得ることができる。

20

【0012】

請求項4に係る発明は、前記目的を達成するために、設置位置と撮影方向が調整可能な左右の撮影光学系と、各撮影光学系によって受光面上に結像された被写体の光学像を撮像する左右の撮像素子とを装置本体に有し、本撮影の指示に応じて立体視用の画像を撮影する撮影装置において、前記装置本体の姿勢を検出する姿勢検出手段と、前記各撮影光学系の設置位置を検出する設置位置検出手段と、前記各撮影光学系の撮影方向を検出する撮影方向検出手段と、本撮影の指示に応じて、前記姿勢検出手段から得られる前記装置本体の姿勢情報と、前記設置位置検出手段から得られる前記各撮影光学系の設置の位置関係の情報と、前記撮影方向検出手段から得られる前記各撮影光学系の撮影方向の情報とを收拾し、得られた各情報に基づいて、前記各撮影光学系を介して前記各撮像素子で撮影された画像を所定の姿勢に正すための補正量を算出する補正量演算手段と、本撮影の指示に応じて、前記各撮影光学系を介して前記各撮像素子で撮影された画像に前記補正量演算手段で算出された補正量の情報を付加して、記録媒体に記録する記録制御手段と、を備えたことを特徴とする撮影装置を提供する。

30

【0013】

請求項4に係る発明によれば、設置位置、撮影方向の調整が可能な複数の撮影光学系を介して立体視用の画像を撮影する場合において、撮影時に装置本体の姿勢、各撮影光学系の設置位置、撮影方向が検出される。そして、検出された装置本体の姿勢情報、各撮影光学系の設置の位置関係の情報、撮影方向の情報から各撮影光学系を介して撮影された画像を所定の姿勢に正すための補正量が算出される。そして、算出された補正量の情報が付加されて、撮影された画像が記録媒体に記録される。これにより、撮影された画像の傾き補正等の処理を簡単に行うことができ、簡単に高品質な立体視用の画像を得ることができる。

40

【0014】

請求項5に係る発明は、前記目的を達成するために、前記記録制御手段は、前記補正量演算手段が收拾した各情報を前記補正量の情報とともに、撮影された画像に付加して、記録媒体に記録することを特徴とする請求項1～4のいずれか一項に記載の撮影装置を提供する。

請求項6に係る発明は、前記目的を達成するために、前記補正量演算手段の算出結果に基づいて前記各撮影光学系を介して前記各撮像素子で撮影された画像を補正する画像補正

50

手段を備え、前記記録制御手段は、前記各撮影光学系を介して前記各撮像素子で撮影された画像に前記補正量演算手段で算出された補正量の情報を付加して、前記記録媒体に記録するとともに、前記画像補正手段で補正された画像を前記記録媒体に記録することを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の撮影装置を提供する。

請求項 7 に係る発明は、前記目的を達成するために、前記記録媒体の空き容量が、あらかじめ設定された閾値を下回ると、前記画像補正手段は、補正処理を行わず、前記記録制御手段は、前記各撮影光学系を介して前記各撮像素子で撮影された画像に前記補正量演算手段で算出された補正量の情報を付加して前記記録媒体に記録することを特徴とする請求項 6 に記載の撮影装置を提供する。

請求項 8 に係る発明は、前記目的を達成するために、撮影装置のモードが連写モードに設定されると、前記画像補正手段は、補正処理を行わず、前記記録制御手段は、前記各撮影光学系を介して前記各撮像素子で撮影された画像に前記補正量演算手段で算出された補正量の情報を付加して前記記録媒体に記録することを特徴とする請求項 6 に記載の撮影装置を提供する。

【発明の効果】

【0030】

本発明に係る撮影装置によれば、簡単に傾き補正等の処理を行って、簡単に高品質な立体視用の画像を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0031】

以下、添付図面を参照して本発明に係る撮影装置を実施するための最良の形態について説明する。

【0032】

図 1、2 は、本発明が適用されたデジタルカメラの第 1 の実施の形態の外観構成を示す正面斜視図と背面斜視図である。

【0033】

このデジタルカメラ 10 は、3D 撮影が可能なカメラであって、同一被写体を左右二つの視点から同時に撮影できるように構成されている。

【0034】

デジタルカメラ 10 のカメラボディ（装置本体）12 は、矩形の箱状に形成されており、その正面には、図 1 に示すように、一对の撮影レンズ 14R、14L、フラッシュ 16 等が設けられている。また、上面には、シャッターボタン 18、電源/モードスイッチ 20、モードダイヤル 22 等が設けられている。

【0035】

一方、カメラボディ 12 の背面には、図 2 に示すように、モニタ 24、ズームボタン 26、十字ボタン 28、MENU/OK ボタン 30、DISP ボタン 32、BACK ボタン 34、マクロボタン 36 等が設けられている。

【0036】

また、図示されていないが、カメラボディ 12 の底面には、三脚ネジ穴、開閉自在なバッテリーカバー等が設けられており、バッテリーカバーの内側には、バッテリーを収納するためのバッテリー収納室、メモリカードを装着するためのメモリカードスロット等が設けられている。

【0037】

左右一对の撮影レンズ 14R、14L は、それぞれ沈胴式のズームレンズで構成されており、同じ仕様で構成されている。この撮影レンズ 14R、14L は、それぞれデジタルカメラ 10 の電源を ON すると、カメラボディ 12 から繰り出される。

【0038】

なお、撮影レンズにおけるズーム機構や沈胴機構については、公知の技術なので、ここでは、その具体的な構成についての説明は省略する。

【0039】

10

20

30

40

50

フラッシュ16は、キセノン管で構成されており、暗い被写体を撮影する場合や逆光時などに必要に応じて発光される。

【0040】

シャッターボタン18は、いわゆる「半押し」と「全押し」とからなる二段ストローク式のスイッチで構成されている。デジタルカメラ10は、静止画撮影時、このシャッターボタン18を半押しすると撮影準備処理、すなわち、AE (Automatic Exposure : 自動露出)、AF (Auto Focus : 自動焦点合わせ)、AWB (Automatic White Balance : 自動ホワイトバランス)の各処理を行い、全押しすると、画像の撮影・記録処理を行う。また、動画撮影時、このシャッターボタン18を全押しすると、動画の撮影を開始し、再度全押しすると、撮影を終了する。なお、設定により、シャッターボタン18を全押ししている間、動画の撮影を行い、全押しを解除すると、撮影を終了するようにすることもできる。

10

【0041】

電源/モードスイッチ20は、デジタルカメラ10の電源スイッチとして機能するとともに、デジタルカメラ10の再生モードと撮影モードとを切り替える切替手段として機能し、「OFF位置」と「再生位置」と「撮影位置」の間をスライド自在に設けられている。デジタルカメラ10は、この電源/モードスイッチ20を「再生位置」に位置させると、再生モードに設定され、「撮影位置」に位置させると、撮影モードに設定される。また、「OFF位置」に位置させると、電源がOFFされる。

【0042】

モードダイヤル22は、撮影モードの設定に用いられる。このモードダイヤル22は、カメラボディ12の上面に回転自在に設けられており、図示しないクリック機構によって、「2D静止画位置」、「2D動画位置」、「3D静止画位置」、「3D動画位置」にセット可能に設けられている。デジタルカメラ10は、このモードダイヤル22を「2D静止画位置」にセットすることにより、平面視用の静止画(2D静止画)を撮影する2D静止画撮影モードに設定され、「2D動画位置」にセットすることにより、平面視用の動画(2D動画)を撮影する2D動画撮影モードに設定される。また、「3D静止画位置」にセットすることにより、立体視用の静止画(3D静止画)を撮影する3D静止画撮影モードに設定され、「3D動画位置」にセットすることにより、立体視用の動画(3D動画)を撮影する3D動画撮影モードに設定される。

20

【0043】

モニタ24は、カラーLCDで構成されている。このモニタ24は、撮影済み画像を表示するための画像表示部として利用されるとともに、各種設定時にGUIとして利用される。また、撮影時には、撮像素子で捉えた画像がスルー表示され、電子ファインダとして利用される。

30

【0044】

ズームボタン26は、撮影レンズ14R、14Lのズーム操作に用いられ、望遠側へのズームを指示するズームテレボタンと、広角側へのズームを指示するズームワイドボタンとで構成されている。

【0045】

十字ボタン28は、上下左右4方向に押圧操作可能に設けられており、各方向のボタンには、カメラの設定状態に応じた機能が割り当てられる。たとえば、撮影時には、左ボタンにマクロ機能のON/OFFを切り替える機能が割り当てられ、右ボタンにフラッシュモードを切り替える機能が割り当てられる。また、上ボタンにモニタ24の明るさを替える機能が割り当てられ、下ボタンにセルフタイマのON/OFFを切り替える機能が割り当てられる。また、再生時には、左ボタンにコマ送りの機能が割り当てられ、右ボタンにコマ戻しの機能が割り当てられる。また、上ボタンにモニタ24の明るさを替える機能が割り当てられ、下ボタンに再生中の画像を削除する機能が割り当てられる。また、各種設定時には、モニタ24に表示されたカーソルを各ボタンの方向に移動させる機能が割り当てられる。

40

【0046】

50

M E N U / O K ボタン 3 0 は、メニュー画面の呼び出し (M E N U 機能) に用いられるとともに、選択内容の確定、処理の実行指示等 (O K 機能) に用いられ、デジタルカメラ 1 0 の設定状態に応じて割り当てられる機能が切り替えられる。

【 0 0 4 7 】

メニュー画面では、たとえば露出値、色合い、I S O 感度、記録画素数などの画質調整やセルフタイマの設定、測光方式の切り替え、デジタルズームを使用するか否かなど、デジタルカメラ 1 0 が持つ全ての調整項目の設定が行われる。デジタルカメラ 1 0 は、このメニュー画面で設定された条件に応じて動作する。

【 0 0 4 8 】

D I S P ボタン 3 2 は、モニタ 2 4 の表示内容の切り替え指示等の入力に用いられ、B A C K ボタン 3 4 は入力操作のキャンセル等の指示の入力に用いられる。

【 0 0 4 9 】

マクロボタン 3 6 は、マクロ撮影機能の O N / O F F の切り替えを指示するボタンとして機能する。デジタルカメラ 1 0 は、撮影モード時、このマクロボタン 3 6 が押圧操作されるたびに、マクロ撮影機能の O N / O F F が切り替えられる。

【 0 0 5 0 】

図 3 は、図 1 及び図 2 に示したデジタルカメラ 1 0 の電氣的構成を示すブロック図である。

【 0 0 5 1 】

同図に示すように、本実施の形態のデジタルカメラ 1 0 は、3 D 用に左右二系統の画像信号を取得できるように構成されており、C P U 1 1 0、操作部 (シャッターボタン 1 8、電源 / モードスイッチ 2 0、モードダイヤル 2 2、ズームボタン 2 6、十字ボタン 2 8、M E N U / O K ボタン 3 0、D I S P ボタン 3 2、B A C K ボタン 3 4、マクロボタン 3 6 等) 1 1 2、計時部 1 1 4、R O M 1 1 6、フラッシュ R O M 1 1 8、S D R A M 1 2 0、V R A M 1 2 2、撮影レンズ 1 4 R、1 4 L、ズームレンズ制御部 1 2 4 R、1 2 4 L、フォーカスレンズ制御部 1 2 6 R、1 2 6 L、絞り制御部 1 2 8 R、1 2 8 L、撮像素子 1 3 4 R、1 3 4 L、タイミングジェネレータ (T G) 1 3 6 R、1 3 6 L、アナログ信号処理部 1 3 8 R、1 3 8 L、A / D 変換器 1 4 0 R、1 4 0 L、画像入力コントローラ 1 4 1 R、1 4 1 L、デジタル信号処理部 1 4 2 R、1 4 2 L、A F 検出部 1 4 4、A E / A W B 検出部 1 4 6、3 D 画像生成部 1 5 0、圧縮・伸張処理部 1 5 2、メディア制御部 1 5 4、メモリカード 1 5 6、表示制御部 1 5 8、モニタ 2 4、電源制御部 1 6 0、バッテリー 1 6 2、フラッシュ制御部 1 6 4、フラッシュ 1 6、姿勢検出センサ 1 6 6 等を備えて構成されている。

【 0 0 5 2 】

C P U 1 1 0 は、カメラ全体の動作を統括制御する制御手段として機能し、操作部 1 1 2 からの入力に基づき所定の制御プログラムに従って各部を制御する。

【 0 0 5 3 】

バス 1 1 5 を介して接続された R O M 1 1 6 には、この C P U 1 1 0 が実行する制御プログラム及び制御に必要な各種データ (等が格納されており、フラッシュ R O M 1 1 8 には、ユーザ設定情報等のデジタルカメラ 1 0 の動作に関する各種設定情報等が格納されている。

【 0 0 5 4 】

S D R A M 1 2 0 は、C P U 1 1 0 の演算作業用領域として利用されるとともに、画像データの一時記憶領域として利用され、V R A M 1 2 2 は、表示用の画像データ専用の一時記憶領域として利用される。

【 0 0 5 5 】

計時部 1 1 4 は、現在日時を計時するとともに、C P U 1 1 0 からの指令に従って時間を計測する。

【 0 0 5 6 】

左右一対の撮影レンズ 1 4 R、1 4 L は、ズームレンズ 1 3 0 Z R、1 3 0 Z L、フォ

10

20

30

40

50

ーカスレンズ130FR、130FL、絞り132R、132Lを含んで構成され、互いの光軸 L_R 、 L_L が所定の間隔(D:基線長)をもって平行になるようにしてカメラボディ12の図示しない本体フレームに取り付けられている。

【0057】

なお、カメラボディ12の上面及び下面は、この一対の撮影レンズ14R、14Lの光軸 L_R 、 L_L を含む面と平行になるように形成されており、また、正面及び背面は、各光軸 L_R 、 L_L と直交するように形成されている。したがって、カメラボディ12の上面が水平になるように保持して撮影すると、水平・垂直な画像が撮影されることとなる。

【0058】

ズームレンズ130ZR、130LRは、図示しないズームアクチュエータに駆動されて光軸に沿って前後移動する。CPU110は、ズームレンズ制御部124R、124Lを介してズームアクチュエータの駆動を制御することにより、ズームレンズの位置を制御し、撮影レンズ14R、14Lのズーミングを行う。

10

【0059】

フォーカスレンズ130FR、130FLは、図示しないフォーカスアクチュエータに駆動されて光軸に沿って前後移動する。CPU110は、フォーカスレンズ制御部126R、126Lを介してフォーカスアクチュエータの駆動を制御することにより、フォーカスレンズの位置を制御し、撮影レンズ14R、14Lのフォーカシングを行う。

【0060】

絞り132R、132Lは、たとえば、アイリス絞りで構成されており、図示しない絞りアクチュエータに駆動されて動作する。CPU110は、絞り制御部128R、128Lを介して絞りアクチュエータの駆動を制御することにより、絞り132R、132Lの開口量(絞り値)を制御し、撮像素子134R、134Lへの入射光量を制御する。

20

【0061】

なお、CPU110は、この撮影レンズ14R、14Lを構成するズームレンズ130ZR、130ZL、フォーカスレンズ130FR、130FL、絞り132R、132Lを駆動する際、左右の撮影レンズ14R、14Lを同期させて駆動する。すなわち、左右の撮影レンズ14R、14Lは、常に同じ焦点距離(ズーム倍率)に設定されるとともに、常に同じ被写体にピントが合うように、焦点調節が行われる。また、常に同じ入射光量(絞り値)となるように絞りが調整される。

30

【0062】

撮像素子134R、134Lは、所定のカラーフィルタ配列のカラーCCDで構成されている。CCDは、その受光面に多数のフォトダイオードが二次元的に配列されている。撮影レンズ14R、14LによってCCDの受光面上に結像された被写体の光学像は、このフォトダイオードによって入射光量に応じた信号電荷に変換される。各フォトダイオードに蓄積された信号電荷は、CPU110の指令に従ってTG136R、136Lから与えられる駆動パルスに基づいて信号電荷に応じた電圧信号(画像信号)として撮像素子134R、134Lから順次読み出される。

【0063】

なお、この撮像素子134R、134Lには、電子シャッタの機能が備えられており、フォトダイオードへの電荷蓄積時間を制御することにより、露光時間(シャッタスピード)が制御される。

40

【0064】

また、本実施の形態では、撮像素子としてCCDを用いているが、CMOSセンサ等の他の構成の撮像素子を用いることもできる。

【0065】

アナログ信号処理部138R、138Lは、撮像素子134R、134Lから出力された画像信号に含まれるリセットノイズ(低周波)を除去するための相関二重サンプリング回路(CDS)、画像信号を増幅し、一定レベルの大きさにコントロールするためのAGS回路を含み、撮像素子134R、134Lから出力される画像信号を相関二重サンプリ

50

ング処理するとともに増幅する。

【0066】

A/D変換器140R、140Lは、アナログ信号処理部138R、138Lから出力されたアナログの画像信号をデジタルの画像信号に変換する。

【0067】

画像入力コントローラ141R、141Lは、A/D変換器140R、140Lから出力された画像信号を取り込んで、SDRAM120に格納する。

【0068】

デジタル信号処理部142R、142Lは、CPU110からの指令に従いSDRAM120に格納された画像信号を取り込み、所定の信号処理を施して輝度信号Yと色差信号Cr、Cbとからなる画像データ(Y/C信号)を生成する。また、CPU110からの指令に応じて各種画像処理を行う。

【0069】

AF検出部144は、一方の画像入力コントローラ141Rから取り込まれたR、G、Bの各色の画像信号を取り込み、AF制御に必要な焦点評価値を算出する。このAF検出部144は、G信号の高周波成分のみを通過させるハイパスフィルタ、絶対値化処理部、画面に設定された所定のフォーカスエリア内の信号を切り出すフォーカスエリア抽出部、及び、フォーカスエリア内の絶対値データを積算する積算部を含み、この積算部で積算されたフォーカスエリア内の絶対値データを焦点評価値としてCPU110に出力する。

【0070】

CPU110は、AF制御時、このAF検出部144から出力される焦点評価値が極大となる位置をサーチし、その位置にフォーカスレンズ130FR、130FLを移動させることにより、主要被写体への焦点合わせを行う。すなわち、CPU110は、AF制御時、まず、フォーカスレンズ130FR、130FLを至近から無限遠まで移動させ、その移動過程で逐次AF検出部144から焦点評価値を取得し、その焦点評価値が極大となる位置を検出する。そして、検出された焦点評価値が極大の位置を合焦位置と判定し、その位置にフォーカスレンズ130FR、130FLを移動させる。これにより、フォーカスエリアに位置する被写体(主要被写体)にピントが合わせられる。

【0071】

AE/AWB検出部146は、一方の画像入力コントローラ141Rから取り込まれたR、G、Bの各色の画像信号を取り込み、AE制御及びAWB制御に必要な積算値を算出する。すなわち、このAE/AWB検出部146は、一画面を複数のエリア(たとえば、 $8 \times 8 = 64$ エリア)に分割し、分割されたエリアごとにR、G、B信号の積算値を算出する。

【0072】

CPU110は、AE制御時、このAE/AWB検出部146で算出されたエリアごとのR、G、B信号の積算値を取得し、被写体の明るさ(測光値)を求めて、適正な露光量を得るための露出設定を行う。すなわち、感度、絞り値、シャッタースピード、フラッシュ発光の要否を設定する。

【0073】

また、CPU110は、AWB制御時、AE/AWB検出部146で算出されたエリアごとのR、G、B信号の積算値を取得し、ホワイトバランス調整用のゲイン値を算出するとともに、光源種を検出する。

【0074】

3D画像生成部150は、3D撮影時(3D静止画撮影モード時又は3D動画撮影モード時)、左右二系統の撮像系から得られた画像データから3D用の画像データを生成する。

【0075】

本実施の形態のデジタルカメラでは、3D静止画撮影モード時は、図4に示すように、左側の撮像系で撮像された左画像と右側の撮像系で撮像された右画像とを並列した画像を

10

20

30

40

50

生成し、これを3D画像データとしてメモリカード154に記録する。また、3D動画撮影モード時は、時分割方式の3D動画を生成し、これをメモリカード154に記録する。

【0076】

なお、この種の3D画像の生成方法自体は公知の技術であるので、ここでは、その具体的な生成方法についての説明は省略する。

【0077】

圧縮・伸張処理部152は、CPU110からの指令に従い、入力された画像データに所定形式の圧縮処理を施し、圧縮画像データを生成する。また、CPU110からの指令に従い、入力された圧縮画像データに所定形式の伸張処理を施し、非圧縮の画像データを生成する。

10

【0078】

メディア制御部154は、CPU110からの指令に従い、メモリカード156に対してデータの読み/書きを制御する。

【0079】

表示制御部158は、CPU110からの指令に従い、モニタ24への表示を制御する。すなわち、CPU110からの指令に従い、入力された画像信号をモニタ24に表示するための映像信号(たとえば、NTSC信号やPAL信号、SCAM信号)に変換してモニタ24に出力する。また、CPU110からの指令に従い、画像信号に所定の文字、図形、記号等の信号を合成し、モニタ24に出力する(いわゆる、オンスクリーンディスプレイ表示)。

20

【0080】

電源制御部160は、CPU110からの指令に従い、バッテリー162から各部への電源供給を制御する。

【0081】

フラッシュ制御部164は、CPU110からの指令に従い、フラッシュ16の発光を制御する。

【0082】

姿勢検出センサ166は、カメラボディ12の姿勢(上下、左右の傾き)を検出し、その結果をCPU110に出力する。すなわち、図5(a)に示すように、一对の撮影レンズ14R、14Lの光軸 L_R 、 L_L を結ぶ直線Sの水平に対する傾き角度(いわゆる光軸回りの回転角度=カメラボディ12の左右方向の傾き角度)と、同図(b)に示すように、一对の撮影レンズ14R、14Lの光軸 L_R 、 L_L の水平に対する傾き角度(いわゆる光軸の上下方向の傾き角度=カメラボディ12の上下方向の傾き角度)とを検出する。

30

【0083】

CPU110は、この姿勢検出センサ166から得られた撮影時のカメラボディ12の姿勢情報(傾き角度、)を付加して、撮影により得られた画像データをメモリカード154に記録する。

【0084】

なお、この種の姿勢検出センサ自体は、公知の技術であるので、その具体的な構成についての説明は省略する。

40

【0085】

次に、上記のように構成される本実施の形態のデジタルカメラ10の作用について説明する。

【0086】

上記のように本実施の形態のデジタルカメラ10は、ユーザの選択により2D撮影と3D撮影を行うことができる。すなわち、モードダイヤル22を2D静止画位置にセットすると、2D静止画撮影モードに設定されて、2D静止画の撮影が、2D動画位置にセットすると、2D動画撮影モードに設定されて、2D動画の撮影が、3D静止画位置にセットすると、3D静止画撮影モードに設定されて、3D静止画の撮影が、3D動画位置にセッ

50

トすると、3D動画撮影モードに設定されて、3D動画の撮影が、それぞれ可能になる。

【0087】

まず、2D静止画撮影モード時におけるデジタルカメラ10の処理動作について説明する。

【0088】

上記のように、モードダイヤル22を2D静止画位置にセットすると、デジタルカメラ10は、2D静止画撮影モードに設定され、2D静止画の撮影が可能になる。

【0089】

ここで、本実施の形態のデジタルカメラ10は、3D撮影ができるように左右二系統の撮像素子を有しているが、2D撮影時は、一方(右側)の撮像素子のみを利用して、撮影が行われる。

10

【0090】

モードダイヤル22を2D静止画位置にセットし、電源/モードスイッチ20を撮影位置にセットすると、2D静止画撮影モードに設定された状態でデジタルカメラ10が起動する。

【0091】

まず、ズームレンズ制御部124R及びフォーカスレンズ制御部126Rを介してズームアクチュエータ及びフォーカスアクチュエータが駆動され、右側の撮影レンズ14Rが所定の撮影スタンバイ位置まで繰り出される(左側の撮影レンズ14Lは沈胴したまま)

20

【0092】

撮影レンズ14Rが撮影スタンバイ位置まで繰り出されると、撮像素子134Rで捉えた画像がモニタ24にスルー表示される。すなわち、撮像素子134Rで連続的に画像が撮像素子134Rで連続的に処理されて、スルー画像用の画像データが生成される。生成された画像データは、VRAM122を介して順次表示制御部158に加えられ、表示用の信号形式に変換されて、モニタ24に出力される。これにより、撮像素子134Rで捉えた画像がモニタ24にスルー表示される。撮影者は、このモニタ24に表示されたスルー画像を見て構図を決定し、シャッターボタン18を半押しする。

【0093】

シャッターボタン18が半押しされると、CPU110にS10N信号が入力される。CPU110は、このS10N信号の入力に応動して、撮影準備処理、すなわちAE、AF、AWBの各処理を実行する。

30

【0094】

まず、撮像素子134Rから出力された画像信号がアナログ信号処理部138R、A/D変換器140R、画像入力コントローラ141Rを介してAE/AWB検出部146及びAF検出部144に加えられる。

【0095】

AE/AWB検出部146は、入力された画像信号からAE制御及びAWB制御に必要な積算値を算出し、CPU110に出力する。CPU110は、このAE/AWB検出部146から得られた積算値に基づき被写体輝度を算出し、適正露出を得るための撮影感度、絞り値、シャッタースピード等を決定する。また、ホワイトバランス補正のためにAE/AWB検出部146から得られた積算値をデジタル信号処理部142Rに加える。

40

【0096】

AF検出部144は、入力された画像信号からAF制御に必要な積算値を算出し、CPU110に出力する。CPU110は、このAF検出部144からの出力に基づきフォーカスレンズ制御部126Rを介してフォーカスレンズ130FRの移動を制御し、撮影レンズ14Rの焦点を主要被写体に合わせる。

【0097】

撮影者は、モニタ24に表示されるスルー画像を見て画角、ピント状態等を確認し、撮影実行を指示する。すなわち、シャッターボタン18を全押しする。

50

【 0 0 9 8 】

シャッターボタン 1 8 が全押しされると、CPU 1 1 0 に S 2 O N 信号が入力される。CPU 1 1 0 は、この S 2 O N 信号に応動して、本撮影の処理を実行する。

【 0 0 9 9 】

まず、上記 A E 制御の結果求めた撮影感度、絞り値、シャッタースピードで撮像素子 1 3 4 R を露光し、記録用の画像を撮像する。

【 0 1 0 0 】

撮像素子 1 3 4 R から出力された記録用の画像信号は、アナログ信号処理部 1 3 8 R、A / D 変換器 1 4 0 R、画像入力コントローラ 1 4 1 R を介してデジタル信号処理部 1 4 2 R に加えられる。デジタル信号処理部 1 4 2 R は、入力された画像信号に所定の信号処理を施して、輝度データ Y と色差データ C r、C b とからなる画像データ (Y / C 画像データ) を生成する。

10

【 0 1 0 1 】

デジタル信号処理部 1 4 2 で生成された画像データは、一旦 S D R A M 1 2 0 に格納された後、圧縮・伸張処理部 1 5 2 に加えられる。圧縮・伸張処理部 1 5 2 は、入力された画像データに対して所定の圧縮処理 (ここでは、J P E G 規格に準拠した圧縮処理) を施して、圧縮画像データを生成する。

【 0 1 0 2 】

圧縮・伸張処理部 1 5 2 で生成された圧縮画像データは、S D R A M 1 2 0 に格納される。CPU 1 1 0 は、この S D R A M 1 2 0 に格納された圧縮画像データに所定の情報を付加した所定形式の画像ファイルを生成し、メディア制御部 1 5 4 を介してメモリカード 1 5 6 に記録する。

20

【 0 1 0 3 】

なお、ユーザの選択により、生成された画像データを圧縮せずに記録することができ、この場合、圧縮・伸張処理部 1 5 2 による圧縮処理を経ずに、生成された画像データが、そのままメモリカード 1 5 6 に記録される。

【 0 1 0 4 】

また、ユーザの選択により、撮像素子 1 3 4 R から出力された画像データをそのまま記録することができ (いわゆる R A W データ記録)、この場合、デジタル化された画像データが、そのままメモリカード 1 5 6 に記録される。

30

【 0 1 0 5 】

なお、画像ファイルは、たとえば、図 6 に示すように、撮影により得られた画像データ (主画像) の先頭部分 (いわゆるヘッダ部分) に所定の付属情報 (タグ) が埋め込まれるとともに、画像検索などに使用するための縮小画像 (いわゆるサムネイル) が含まれた形式で生成される。

【 0 1 0 6 】

この画像ファイルに埋め込まれるタグ情報には、画像データの構成に関する情報 (画素数、圧縮の種類等) や特性に関する情報 (再生階調カーブ特性、色変換マトリクス係数等)、日時に関する情報 (原画像の生成日時 (撮影日時) 等)、記録位置に関する情報、撮影条件に関する情報、ユーザ情報等が含まれ、撮影条件に関するタグには、シャッタースピード、絞り値、I S O 感度、輝度値、露出補正值、被写体までの距離 (標準 / マクロ / 遠景 / 近景等)、測光方式 (中央重点 / スポット / マルチパターン等)、光源種、レンズ焦点距離、フラッシュ強度、露出モード (自動 / マニュアル等)、ホワイトバランスモード、デジタルズームの倍率、撮影シーンタイプとして被写体の種別 (標準 / 風景 / 人物 / 夜景等)、シーンにおける主要被写体の位置、撮影時にカメラが画像に施したコントラスト処理傾向 (標準 / 軟調 / 硬調等)、撮影時にカメラが画像に施した彩度処理傾向 (標準 / 低彩度 / 高彩度等)、撮影時にカメラが画像に施したシャープネス処理傾向 (標準 / 強 / 弱等)、ゲインコントロールによる増減感の度合い (増感 / 減感、強 / 弱等) 等のいわゆる E x i f で記録されるタグ情報に加えて、撮影時のカメラボディ 1 2 の姿勢情報 (傾き角度、) 等が含まれる。

40

50

【 0 1 0 7 】

C P U 1 1 0 は、これらの情報を撮影時に収集し、タグ情報を生成する。したがって、撮影時には、姿勢検出センサ 1 6 6 にてカメラボディ 1 2 の姿勢（傾き角度、 ）が同時に検出される。

【 0 1 0 8 】

以上により 2 D 静止画の撮影が完了する。ユーザが引き続き撮影を行う場合は、上記の処理を繰り返し実行する。

【 0 1 0 9 】

なお、メモリカード 1 5 6 に記録された画像は、デジタルカメラ 1 0 のモードを再生モードに設定することにより、モニタ 2 4 に再生表示される。すなわち、電源 / モードスイッチ 2 0 を再生位置にセットして、デジタルカメラ 1 0 のモードを再生モードに設定すると、メディア制御部 1 5 4 を介してメモリカード 1 5 6 に最後に記録された画像ファイルの圧縮画像データが読み出される。

10

【 0 1 1 0 】

メモリカード 1 5 6 から読み出された圧縮画像データは、圧縮・伸張処理部 1 5 2 に加えられ、非圧縮の画像データとされたのち V R A M 1 2 2 に加えられる。そして、V R A M 1 2 2 から表示制御部 1 5 4 を介してモニタ 2 4 に出力される。これにより、メモリカード 1 5 6 に記録されている画像が、モニタ 2 4 に再生表示される。

【 0 1 1 1 】

画像のコマ送りは、十字ボタン 2 8 の右左のキーにて行われ、右キーが押圧操作されると、次の画像がメモリカード 1 5 6 から読み出され、モニタ 2 4 に再生表示される。また、左キーが押圧操作されると、一つ前の画像がメモリカード 1 5 6 から読み出され、モニタ 2 4 に再生表示される。

20

【 0 1 1 2 】

以上のように、2 D 静止画撮影モードでは、シャッターボタン 1 8 を全押しすることにより、画像の記録が行われる。

【 0 1 1 3 】

次に、2 D 動画撮影モード時におけるデジタルカメラ 1 0 の処理動作について説明する。

【 0 1 1 4 】

上記のように、モードダイヤル 2 2 を 2 D 動画位置にセットすると、デジタルカメラ 1 0 は、2 D 動画撮影モードに設定され、2 D 動画の撮影が可能になる。

30

【 0 1 1 5 】

なお、2 D 動画の撮影も一方（右側）の撮像系のみを利用して行われる。

【 0 1 1 6 】

モードダイヤル 2 2 を 2 D 動画位置にセットし、電源 / モードスイッチ 2 0 を撮影位置にセットすると、2 D 動画撮影モードに設定された状態でデジタルカメラ 1 0 が起動する。

【 0 1 1 7 】

まず、右側の撮影レンズ 1 4 R が所定の撮影スタンバイ位置まで繰り出され、撮像素子 1 3 4 R で捉えた画像がモニタ 2 4 にスルー表示される。

40

【 0 1 1 8 】

撮影者は、このモニタ 2 4 に表示されたスルー画像を見て構図を決定し、撮影開始を指示する。すなわち、シャッターボタン 1 8 を全押しする。

【 0 1 1 9 】

シャッターボタン 1 8 が全押しされると、C P U 1 1 0 に S 2 O N 信号が入力される。C P U 1 1 0 は、この S 2 O N 信号の入力に応動して、2 D 動画の撮影処理を実行する。

【 0 1 2 0 】

動画撮影では、所定のフレームレートで画像が連続的に撮像される。撮像素子 1 3 4 R で連続的に撮像された画像は、アナログ信号処理部 1 3 8 R、A / D 変換器 1 4 0 R、画

50

像入力コントローラ 1 4 1 R を介してデジタル信号処理部 1 4 2 R に順次加えられる。デジタル信号処理部 1 4 2 R は、入力された画像信号に所定の信号処理を施して、輝度データ Y と色差データ C r、C b とからなる画像データを順次生成する。

【 0 1 2 1 】

生成された画像データは、順次圧縮・伸張処理部 1 5 2 に加えられ、所定の圧縮処理が施されたのち、順次 S D R A M 1 2 0 に格納される。

【 0 1 2 2 】

撮影を終了する場合は、シャッターボタン 1 8 を全押しする。シャッターボタン 1 8 が全押しされると、C P U 1 1 0 に S 2 O N 信号が入力され、この S 2 O N 信号の入力に応動して、C P U 1 1 0 は 2 D 動画の撮影処理を終了する。

10

【 0 1 2 3 】

撮影が終了すると、C P U 1 1 0 は、S D R A M 1 2 0 に格納された動画像データに所定の情報を付加した所定形式の画像ファイル (Motion JPEG形式) を生成し、メディア制御部 1 5 4 を介してメモ리카ード 1 5 6 に記録する。

【 0 1 2 4 】

なお、画像ファイルは、静止画像ファイルと同様に撮影により得られた画像データの先頭部分に撮影に関する所定のタグ情報を埋め込んだ形式で生成される。

【 0 1 2 5 】

以上により 2 D 動画の撮影が完了する。ユーザが引き続き撮影を行う場合は、上記の処理を繰り返し実行する。

20

【 0 1 2 6 】

なお、メモ리카ード 1 5 6 に記録された動画は、デジタルカメラ 1 0 のモードを再生モードに設定することにより、モニタ上で再生することができる。

【 0 1 2 7 】

この場合、電源 / モードスイッチ 2 0 を再生位置にセットして、デジタルカメラ 1 0 のモードを再生モードに設定すると、動画の先頭フレームの画像がモニタ 2 4 に表示される。この状態でユーザが再生指示 (たとえば、M E N U / O K ボタン 3 0 の押下) を行うと、メモ리카ード 1 5 6 から動画データが読み出され、所要の再生処理が施されてモニタ 2 4 に出力される。これにより、メモ리카ード 1 5 6 に記録されている 2 D 動画がモニタ上に再生される。

30

【 0 1 2 8 】

以上のように、2 D 動画撮影モードでは、シャッターボタン 1 8 を全押しすることにより、撮影が開始され、再度シャッターボタン 1 8 を全押しすると、撮影が終了される (設定により、シャッターボタン 1 8 を全押ししている間、動画の撮影を行い、全押しを解除すると、撮影を終了するようにすることもできる。)。

【 0 1 2 9 】

次に、3 D 静止画撮影モード時におけるデジタルカメラ 1 0 の処理動作について説明する。

【 0 1 3 0 】

上記のように、モードダイヤル 2 2 を 3 D 静止画位置にセットすると、3 D 静止画撮影モードに設定され、3 D 静止画の撮影が可能になる。3 D 撮影では、左右の撮像系を利用して撮影が行われる。

40

【 0 1 3 1 】

モードダイヤル 2 2 を 3 D 静止画位置にセットし、電源 / モードスイッチ 2 0 を撮影位置にセットすると、3 D 静止画撮影モードに設定された状態でデジタルカメラ 1 0 が起動する。

【 0 1 3 2 】

まず、ズームアクチュエータ及びフォーカスアクチュエータが駆動され、左右双方の撮影レンズ 1 4 R、1 4 L が所定の撮影スタンバイ位置まで繰り出される。

【 0 1 3 3 】

50

撮影レンズ14R、14Lが撮影スタンバイ位置まで繰り出されると、撮像素子134R、134Lで捉えた画像がモニタ24にスルー表示される。すなわち、撮像素子134R、134Lで連続的に画像が撮像され、その画像が連続的に処理されて、スルー画像用の画像データが生成される。生成された画像データは、VRAM122を介して順次表示制御部158に加えられ、モニタ24に出力される。この際、モニタ24には、たとえば、図7に示すように、左右の撮像系の画像が並列して表示される。撮影者は、このモニタ24に表示されたスルー画像を見て構図を決定し、シャッターボタン18を半押しする。

【0134】

シャッターボタン18が半押しされると、CPU110にS1ON信号が入力される。CPU110は、このS1ON信号の入力に応動して、撮影準備処理、すなわちAE、AF、AWBの各処理を実行する。

10

【0135】

まず、撮像素子134Rから出力された画像信号がアナログ信号処理部138R、A/D変換器140R、画像入力コントローラ141Rを介してAE/AWB検出部146及びAF検出部144に加えられる。

【0136】

AE/AWB検出部146は、入力された画像信号からAE制御及びAWB制御に必要な積算値を算出し、CPU110に出力する。CPU110は、このAE/AWB検出部146から得られた積算値に基づき被写体輝度を算出し、適正露出を得るための撮影感度、絞り値、シャッタースピード等を決定する。また、ホワイトバランス補正のためにAE/AWB検出部146から得られた積算値をデジタル信号処理部142Rに加える。

20

【0137】

AF検出部144は、入力された画像信号からAF制御に必要な積算値を算出し、CPU110に出力する。CPU110は、このAF検出部144からの出力に基づきフォーカスレンズ制御部126R、126Lを介して左右双方のフォーカスレンズ130FR、130FLの移動を同期させて制御し、撮影レンズ14R、14Lの焦点を主要被写体に合わせる。

【0138】

撮影者は、モニタ24に表示されるスルー画像を見て画角、ピント状態等を確認し、撮影実行を指示する。すなわち、シャッターボタン18を全押しする。

30

【0139】

シャッターボタン18が全押しされると、CPU110にS2ON信号が入力される。CPU110は、このS2ON信号に応動して、本撮影の処理を実行する。

【0140】

まず、上記AE制御の結果求めた撮影感度、絞り値、シャッタースピードで左右双方の撮像素子134R、134Lを同時に露光し、記録用の画像を撮像する。

【0141】

各撮像素子134R、134Lから出力された記録用の画像信号は、それぞれアナログ信号処理部138R、138L、A/D変換器140R、140L、画像入力コントローラ141R、141Lを介してデジタル信号処理部142R、142Lに加えられる。デジタル信号処理部142R、142Lは、それぞれ入力された画像信号に所定の信号処理を施して、輝度データYと色差データCr、Cbとからなる画像データ(Y/C画像データ)を生成する。

40

【0142】

生成された画像データは、3D画像生成部150に加えられる。3D画像生成部150は、入力された左右二系統の静止画像から所定の3D静止画像を生成する。

【0143】

上記のように、本実施の形態のデジタルカメラでは、図4に示すように、左側の撮像系で撮像された左画像と右側の撮像系で撮像された右画像とを並列した画像を3D静止画像として生成する。

50

【0144】

生成された3D静止画の画像データは、一旦SDRAM120に格納された後、圧縮・伸張処理部152に加えられる。圧縮・伸張処理部152は、入力された画像データに対して所定の圧縮処理を施して、圧縮画像データを生成する。

【0145】

圧縮・伸張処理部152で生成された圧縮画像データは、SDRAM120に格納される。CPU110は、2D静止画像データと同様に、このSDRAM120に格納された圧縮画像データに所定の情報を付加した所定形式の画像ファイルを生成し、メディア制御部154を介してメモリカード156に記録する。

【0146】

なお、ユーザの選択により、生成された画像データを圧縮せずに記録することができ、この場合、圧縮・伸張処理部152による圧縮処理を経ずに、生成された画像データが、そのままメモリカード156に記録される。

【0147】

また、ユーザの選択により、撮像素子134Rから出力された画像データをそのまま記録することができ（いわゆるRAWデータ記録）、この場合、デジタル化された画像データが、そのままメモリカード156に記録される。

【0148】

なお、画像ファイルに埋め込まれるタグ情報は、基本的に2D静止画像データの場合と同じであるが、図8に示すように、3D静止画像データの場合には、各撮影レンズ14R、14Lの設置の位置関係の情報、すなわち、各撮影レンズ14R、14Lの光軸間の距離（＝基線長）Dの情報と、各撮影レンズ14R、14Lの撮影方向の情報、すなわち、各撮影レンズ14R、14Lの光軸 L_R 、 L_L の向き情報が更に含まれる。

【0149】

ここで、各撮影レンズ14R、14Lの光軸 L_R 、 L_L の向きは、図9に示すように、各撮影レンズ14R、14Lの光軸 L_R 、 L_L がカメラボディ12の正面に対して直交する状態を基準とし、これに対する傾き角度 θ_R 、 θ_L で表される。なお、各撮影レンズ14R、14Lの光軸 L_R 、 L_L が成す角、すなわち、輻輳角 α で表してもよいし、輻輳角と傾き角の双方で表してもよい。

【0150】

本実施の形態のデジタルカメラ10では、各撮影レンズ14R、14Lがカメラボディ12に固定して設置されているため、各撮影レンズ14R、14Lの光軸間の距離D、及び、撮影方向は一定の値となり、撮影方向に関しては、ともに 0° となる（ $\theta_R = 0^\circ$ 、 $\theta_L = 0^\circ$ ）。

【0151】

なお、この各撮影レンズ14R、14Lの光軸間の距離の情報（D）と、撮影方向の情報（ θ_R 、 θ_L ）は、ROM116に記録されており、CPU110は、このROM116に記録された情報を読み出して、各撮影レンズ14R、14Lの光軸間の距離D、及び、撮影方向 θ_R 、 θ_L の情報を取得する。

【0152】

なお、2D静止画像ファイルと同様、画像ファイルに埋め込まれるタグ情報には、撮影時におけるカメラボディ12の姿勢の情報（傾き角度 ϕ 、 ψ ）も含まれる。

【0153】

したがって、撮影時には、姿勢検出センサ166にてカメラボディ12の姿勢（傾き角度 ϕ 、 ψ ）が同時に検出される。すなわち、図10に示すように、3D静止画撮影モードでは、シャッターボタン18が全押し（S2ON）されると（ステップS14）、本撮影が実行され（ステップS16）、これと同時にカメラボディ12の姿勢も検出される（ステップS18）。そして、検出されたカメラボディ12の姿勢情報とともに、シャッタースピードや絞り値、各撮影レンズ14R、14Lの光軸間の距離（D）、撮影方向（ θ_R 、 θ_L ）等の撮影に関する情報が収集され（ステップS20）、収集された情報を基に画像フ

10

20

30

40

50

ファイルが生成されて（ステップ S 2 2）、生成された画像ファイルがメモリカード 1 5 4 に記録される（ステップ S 2 4）。

【 0 1 5 4 】

以上のように、3 D 静止画撮影モードでは、2 D 動画撮影モード時と同様にシャッタータン 1 8 を全押しすることにより、画像の記録が行われる。

【 0 1 5 5 】

この際、撮影により得られた画像データには、撮影に関する情報として、シャッタースピードや絞り値等の情報に加えて、各撮影レンズ 1 4 R、1 4 L の光軸間の距離 D、撮影方向 θ_R 、 θ_L 、カメラボディ 1 2 の姿勢の情報（傾き角度 α 、 β ）が付加されてメモリカード 1 5 4 に記録される。これらの情報を付加しておくことにより、たとえば、カメラボディ 1 2 が傾いた状態（光軸が傾いた状態）で撮影された場合であっても、撮影後、これらの情報を基に傾きのない画像に容易に補正することができる。

10

【 0 1 5 6 】

たとえば、図 1 1 (a) に示すように、一对の撮影レンズ 1 4 R、1 4 L の光軸 L_R 、 L_L を結ぶ直線 S が、水平面に対して + 傾いた状態（カメラボディ 1 2 が左右方向に + 傾いた状態）で画像が撮影されたと仮定する。

【 0 1 5 7 】

この場合、撮影により得られる画像は、同図 (b) に示すように、被写体が、水平（画像の下辺又は上辺）に対して - 傾いた画像となる。

【 0 1 5 8 】

ここで、本実施の形態のデジタルカメラ 1 0 で撮影された画像には、撮影時におけるカメラボディ 1 2 の姿勢情報が付加されており、水平に対する傾き角度 α の情報が記録されているので、これを利用することにより、傾きのない画像に補正することができる。

20

【 0 1 5 9 】

すなわち、同図 (c) に示すように、撮影により得られた画像を + 回転させることにより、傾きのない正しい姿勢の画像に補正することができる。

【 0 1 6 0 】

なお、このように補正することにより、画像の各辺が傾いた画像になることから、必要に応じて、同図 (d) に示すように、左右で対応する領域を矩形状にトリミングすることにより、画像の各辺も傾きのない画像に補正することができる。

30

【 0 1 6 1 】

なお、3 D 静止画像を撮影する場合は、撮影後のトリミングを考慮して、高い記録画素数の設定で撮影することが好ましい。また、必要な画素数以上で記録されていない場合には、拡大補間処理を行うことが好ましい。

【 0 1 6 2 】

以上のように、撮影により得られた画像データに各撮影レンズ 1 4 R、1 4 L の光軸間の距離 D、撮影方向 θ_R 、 θ_L 、カメラボディ 1 2 の姿勢の情報（傾き角度 α 、 β ）を付加しておくことにより、カメラボディ 1 2 が傾いた状態で撮影された場合であっても、撮影後に傾きのない画像を容易に得ることができる。

【 0 1 6 3 】

なお、上記例は、カメラボディ 1 2 が左右方向に傾いた状態で撮影された場合（一对の撮影レンズ 1 4 R、1 4 L の光軸 L_R 、 L_L を結ぶ直線 S が水平面に対して傾いた状態で撮影された場合）について説明したが、カメラボディ 1 2 が上下方向に傾いた状態で撮影された場合（撮影レンズ 1 4 R、1 4 L の光軸 L_R 、 L_L が水平面に対して傾いた状態で撮影された場合）や、カメラボディ 1 2 が上下、左右に傾いた状態で撮影された場合も同様に画像データに付加された情報を利用することにより、傾きのない画像に補正することができる。

40

【 0 1 6 4 】

たとえば、カメラボディ 1 2 が上下方向に傾いた状態で撮影された場合には、画像データに付属する各撮影レンズ 1 4 R、1 4 L の光軸間の距離 D、撮影方向 θ_R 、 θ_L 、カメ

50

ラボディ 12 の姿勢の情報（傾き角度、 ）の情報（必要に応じて他の付属情報）を利用して、必要な台形補正を施すことにより、ひずみのない画像に補正することができる。

【0165】

また、カメラボディ 12 が上下、左右に傾いた状態で撮影された場合には、画像データに付属する各撮影レンズ 14 R、14 L の光軸間の距離 D、撮影方向 R 、 L 、カメラボディ 12 の姿勢の情報（傾き角度、 ）の情報（必要に応じて他の付属情報）を利用して、台形補正や回転、トリミング補正等を施すことにより、傾き、ひずみのない画像に補正することができる。

【0166】

次に、3D 動画撮影モード時におけるデジタルカメラ 10 の処理動作について説明する

10

【0167】

上記のように、モードダイヤル 22 を 3D 動画位置にセットすると、デジタルカメラ 10 は、3D 動画撮影モードに設定され、3D 動画の撮影が可能になる。

【0168】

モードダイヤル 22 を 3D 動画位置にセットし、電源/モードスイッチ 20 を撮影位置にセットすると、3D 動画撮影モードに設定された状態でデジタルカメラ 10 が起動する。

【0169】

まず、左右双方の撮影レンズ 14 R、14 L が所定の撮影スタンバイ位置まで繰り出され、撮像素子 134 R、134 L で捉えた画像がモニタ 24 にスルー表示される（図 7 参照）。

20

【0170】

撮影者は、このモニタ 24 に表示されたスルー画像を見て構図を決定し、撮影開始を指示する。すなわち、シャッターボタン 18 を全押しする。

【0171】

シャッターボタン 18 が全押しされると、CPU 110 に S2ON 信号が入力される。CPU 110 は、この S2ON 信号の入力に反応して、3D 動画の撮影処理を実行する。

【0172】

動画撮影では、所定のフレームレートで画像が連続的に撮像される。各撮像素子 134 R、134 L で連続的に撮像された画像は、それぞれアナログ信号処理部 138 R、138 L、A/D 変換器 140 R、140 L、画像入力コントローラ 141 R、141 L を介してデジタル信号処理部 142 R、142 L に順次加えられる。各デジタル信号処理部 142 R、142 L は、入力された画像信号に所定の信号処理を施して、輝度データ Y と色差データ Cr、Cb とからなる画像データ（Y/C 画像データ）を順次生成する。

30

【0173】

生成された画像データは、順次 3D 画像生成部 150 に加えられる。3D 画像生成部 150 は、入力された左右二系統の画像データから時分割方式の 3D の画像データを生成する。

【0174】

生成された画像データは、順次圧縮・伸張処理部 152 に加えられ、所定の圧縮処理が施されたのち、順次 SDRAM 120 に格納される。

40

【0175】

撮影を終了する場合は、シャッターボタン 18 を全押しする。シャッターボタン 18 が全押しされると、CPU 110 に S2ON 信号が入力され、この S2ON 信号の入力に反応して、CPU 110 は 3D 動画の撮影処理を終了する。

【0176】

撮影が終了すると、CPU 110 は、SDRAM 120 に格納された動画像データに所定の情報を付加した所定形式の画像ファイル（Motion JPEG 形式）を生成し、メディア制御部 154 を介してメモリカード 156 に記録する。

50

【0177】

なお、画像ファイルは、静止画像ファイルと同様に撮影により得られた画像データの先頭部分に撮影に関する所定のタグ情報を埋め込んだ形式で生成される。

【0178】

以上により3D動画の撮影が完了する。ユーザが引き続き撮影を行う場合は、上記の処理を繰り返し実行する。

【0179】

なお、メモリカード156に記録された3D動画は、2D動画と同様にデジタルカメラ10のモードを再生モードに設定することにより、モニタ上で再生することができる。

【0180】

この場合、電源/モードスイッチ20を再生位置にセットして、デジタルカメラ10のモードを再生モードに設定すると、動画の先頭フレームの画像がモニタ24に表示される。この状態でユーザが再生指示（たとえば、MENU/OKボタン30の押下）を行うと、メモリカード156から動画データが読み出され、所要の再生処理が施されてモニタ24に出力される。これにより、メモリカード156に記録されている3D動画がモニタ上に再生される。

10

【0181】

以上のように、3D動画撮影モードでは、シャッターボタン18を全押しすることにより、撮影が開始され、再度シャッターボタン18を全押しすると、撮影が終了される（設定により、シャッターボタン18を全押ししている間、動画の撮影を行い、全押しを解除すると、撮影を終了するようにすることもできる。）。

20

【0182】

そして、撮影により得られた画像データは、所定の撮影に関するタグ情報を付加した所定形式の画像ファイルとしてメモリカード154に記録される。

【0183】

なお、この画像データに付加されるタグ情報には、3D静止画像データの場合と同様に各撮影レンズ14R、14の設置の位置関係の情報、すなわち、各撮影レンズ14R、14Lの光軸間の距離（=基線長）Dの情報と、各撮影レンズ14R、14の撮影方向の情報、すなわち、各撮影レンズ14R、14Lの光軸 L_R 、 L_L の向きの情報、カメラボディ12の姿勢の情報（傾き角度、 θ ）が含まれる。

30

【0184】

ここで、本実施の形態のデジタルカメラ10において、各撮影レンズ14R、14Lは、固定されているので、その光軸間の距離（D）、及び、撮影方向（ θ_R 、 θ_L ）は一定であるが、カメラボディ12の姿勢の（傾き角度、 θ ）は、時々刻々と変化する。そこで、カメラボディ12の姿勢の（傾き角度、 θ ）に関しては、連続的又は間欠的に姿勢を検出し、その情報を記録するものとする。たとえば、画像の取り込み（フレームレート）に同期して姿勢を検出し、これを記録するように構成する。

【0185】

これらの情報を付加しておくことにより、上記3D静止画像の場合と同様にカメラボディ12が傾いた状態で画像が撮影された場合であっても、撮影後、これらの情報を基に傾き、ひずみのない画像に容易に補正することができるようになる。たとえば、コマごとに傾き、ひずみの補正を施すことにより、全体として傾き、ひずみのない画像に補正することができ、高品質な3D動画を得ることができる。

40

【0186】

以上説明したように、本実施の形態のデジタルカメラ10では、撮影により得られた画像データに各撮影レンズ14R、14の設置の位置関係の情報（各撮影レンズ14R、14Lの光軸間の距離（基線長）Dの情報）、各撮影レンズ14R、14の撮影方向の情報（各撮影レンズ14R、14Lの光軸 L_R 、 L_L の向き）、及び、カメラボディ12の姿勢の情報（カメラボディ12の左右方向の傾き角度及び前後方向の傾き角度）を含む撮影情報が付加されるので、カメラボディ12が傾いた状態で画像が撮影された場合であ

50

っても、撮影後、これらの情報を基に傾き、ひずみのない画像に容易に補正することができ、高品質な画像を簡単に得ることができる。

【0187】

なお、本実施の形態のデジタルカメラ10では、カメラボディ12の姿勢の情報として、一对の撮影レンズ14R、14Lの光軸 L_R 、 L_L を結ぶ直線Sの水平に対する傾き角度（いわゆる光軸回りの回転角度＝カメラボディ12の左右方向の傾き角度）と、一对の撮影レンズ14R、14Lの光軸 L_R 、 L_L の水平に対する傾き角度（いわゆる光軸の上下方向の傾き角度＝カメラボディ12の上下方向の傾き角度）と記録する構成としているが、更に、一对の撮影レンズ14R、14Lの光軸 L_R 、 L_L の水平方向の傾き角度を記録する構成としてもよい。

10

【0188】

また、本実施の形態のデジタルカメラでは、撮影により得られた画像データに各撮影レンズ14R、14Lの設置の位置関係の情報、各撮影レンズ14R、14Lの撮影方向の情報、及び、カメラボディ12の姿勢の情報を付加することとしているが、これに加えて、あるいは、これに代えて、画像の傾き、ひずみ等を補正するための情報を付加するようにしてもよい。すなわち、撮影により得られた画像データに各撮影レンズ14R、14Lの設置の位置関係の情報、各撮影レンズ14R、14Lの撮影方向の情報、及び、カメラボディ12の姿勢の情報から、画像の傾き、ひずみ等を補正するための補正量を算出し、その算出結果を上記情報に加えて、あるいは、代えて付加するようにしてもよい。たとえば、図11に示す例であれば、傾きを補正するための画像の回転量の情報、及び、トリミングの情報を付加するようにしてもよい。

20

【0189】

したがって、たとえば、3D静止画撮影モードの場合には、図12に示すように、シャッターボタン18が全押しされ（ステップS14）、本撮影が実行され（ステップS16）、カメラボディ12の姿勢が検出されると（ステップS18）、検出されたカメラボディ12の姿勢情報とともに、シャッタースピードや絞り値、各撮影レンズ14R、14Lの光軸間の距離（D）、撮影方向（ R 、 L ）等の撮影に関する情報が収集され（ステップS20）、その収集された情報を基に画像の傾き、ひずみを補正するための補正量が算出されることとなる（ステップS21）。そして、その算出された補正量の情報とともに撮影に関する情報が付加された画像ファイルが生成され（ステップS22）、この画像ファイルがメモ리카ード154に記録されることとなる（ステップS24）。

30

【0190】

また、上記のように画像の傾き、ひずみ等を補正するための補正量の情報を付加するのではなく、画像の傾き、ひずみ等を補正した画像をメモ리카ード154に記録する構成としてもよい。すなわち、上記算出結果に基づいて撮影により得られた画像を補正し、これを撮影により得られた画像としてメモ리카ード154に記録するようにしてもよい。たとえば、図11に示す例であれば、傾きを補正した画像（同図（c））、又は、更にトリミングを施した画像（同図（d））を撮影により得られた画像として、メモ리카ード154に記録するようにしてもよい。

【0191】

したがって、たとえば、3D静止画撮影モードの場合には、図13に示すように、シャッターボタン18が全押しされ（ステップS14）、本撮影が実行され（ステップS16）、カメラボディ12の姿勢が検出されると（ステップS18）、検出されたカメラボディ12の姿勢情報とともに、シャッタースピードや絞り値、各撮影レンズ14R、14Lの光軸間の距離（D）、撮影方向（ R 、 L ）等の撮影に関する情報が収集され（ステップS20）、その収集された情報を基に画像の傾き、ひずみを補正するための補正量が算出され（ステップS21）、その算出された補正量の情報に基づいて撮影により得られた画像が補正されることとなる（ステップS21'）。そして、その補正された画像に撮影に関する情報が付加されて、画像ファイルが生成され（ステップS22）、その画像ファイルがメモ리카ード154に記録されることとなる（ステップS24）。

40

50

【 0 1 9 2 】

なお、元画像（撮影により得られた画像）と補正した画像の双方をメモリカードに記録するようにしてもよい。この場合、元画像には、各撮影レンズ 1 4 R、1 4 の設置の位置関係の情報、各撮影レンズ 1 4 R、1 4 の撮影方向の情報、及び、カメラボディ 1 2 の姿勢の情報を付加する。または、これに加えて、あるいは、これに代えて、画像の傾き、ひずみ等を補正するための情報を付加する。

【 0 1 9 3 】

なお、画像補正には時間を要するので、たとえば、モードに応じて画像補正の要否を自動的に切り替えるようにしてもよい。たとえば、連写モードの場合には、複数の画像を連続的に処理しなければならないので、この場合は補正処理を禁止し、所定情報を付加した元画像のみをメモリカードに記録するようにする。

10

【 0 1 9 4 】

また、元画像と補正画像の双方を記録する場合には、メモリカード 1 5 4 の容量を圧迫するおそれがあるので、メモリカード 1 5 4 の空き容量に応じて補正の要否を自動的に切り替えるようにしてもよい。たとえば、メモリカード 1 5 4 の空き容量が、あらかじめ設定された閾値を下回ると、補正処理を禁止し、所定情報を付加した元画像のみをメモリカードに記録するようにする。

【 0 1 9 5 】

また、これらの設定をユーザが任意に行えるようにすることが好ましい。

【 0 1 9 6 】

なお、本実施の形態のデジタルカメラ 1 0 では、各撮影レンズ 1 4 R、1 4 の設置の位置関係の情報、各撮影レンズ 1 4 R、1 4 の撮影方向の情報、及び、カメラボディ 1 2 の姿勢の情報をタグ情報として画像ファイルのヘッダ部に埋め込む構成としているが、これらの情報を記録したファイル（撮影情報ファイル）を別途生成し、撮影により得られた画像データの画像ファイルに関連付けてメモリカード 1 5 4 に記録するようにしてもよい。この場合、画像ファイルごとに撮影情報ファイルを生成してもよいし、複数の画像ファイルの情報を一つの撮影情報ファイルにまとめて記録する構成としてもよい。

20

【 0 1 9 7 】

また、本実施の形態のデジタルカメラ 1 0 では、3 D 静止画撮影時において、左右の各撮像系から得られた画像を合成し、一つの画像としてメモリカード 1 5 4 に記録するようにしているが、画像の記録方式はこれに限定されるものではない。たとえば、左右の各撮像系から得られた画像を関連付けて個別にメモリカード 1 5 4 に記録するようにしてもよい。この場合、各画像データに上記所定の情報を付加するようにする。

30

【 0 1 9 8 】

同様に 3 D 動画撮影時も左右の各撮像系から得られた画像データを関連付けて個別にメモリカード 1 5 4 に記録するようにしてもよい。

【 0 1 9 9 】

また、本実施の形態のデジタルカメラでは、3 D 動画のファイル形式として、Motion JPEG形式を用いているが、3 D 動画のファイル形式は、これに限定されるものではなく、たとえば、MPEG形式で記録するようにしてもよい。

40

【 0 2 0 0 】

また、上記実施の形態では、2つの撮像系からなる2視点のデジタルカメラに本発明を適用した場合を例に説明したが、本発明の適用は、これに限定されるものではなく、多視点の3D撮影システムにも同様に適用することができる。

【 0 2 0 1 】

また、上記実施の形態では、左右の撮影光学系が個別に撮像素子を有するデジタルカメラ（いわゆる2カメラ方式）に本発明を適用した場合を例に説明したが、本発明の適用は、これに限定されるものではなく、左右の撮影光学系から得られる画像を一つの撮像素子で撮像するデジタルカメラ（いわゆる1カメラ方式）にも同様に適用することができる。

【 0 2 0 2 】

50

図14は、本発明が適用されたデジタルカメラの第2の実施の形態の要部の構成を示す平面図である。

【0203】

同図に示すように、本実施の形態のデジタルカメラは、撮影レンズ14R、14Lが横方向に移動可能に構成されており、設置位置を調整可能に構成されている。すなわち、基線長Dを調整できるように構成されている（撮影方向は固定）。

【0204】

なお、基線長Dを調整できる点以外は、上記第1実施の形態のデジタルカメラ10と同じなので、ここでは、この基線長の調整機構についてのみ説明する。

【0205】

図14に示すように、各撮影レンズ14R、14Lには、そのレンズ鏡筒15R、15Lの基端部に撮像素子134R、134Lが取り付けられている。各撮像素子134R、134Lは、各撮影レンズ14R、14Lの光軸 L_R 、 L_L 上に配置されている。

【0206】

この撮像素子134R、134Lが一体的に組み付けられた撮影レンズ14R、14Lは、それぞれスライドステージ200R、200Lの上に水平に設置されている。このスライドステージ200R、200Lは、水平に敷設されたレール202上をスライド自在に設けられている。レール202は、ベースプレート204上に水平に敷設されており、ベースプレート204は、図示しないデジタルカメラの本体フレームに水平に取り付けられている（カメラボディ12の上面及び底面と平行に取り付けられている）。

【0207】

スライドステージ200R、200Lは、図示しない駆動手段（たとえば、リニアモータやボールネジ機構等）に駆動されてレール202上をスライドする。ここで、この駆動手段は、左右のスライドステージ200R、200Lを互いに近づく方向又は離れる方向に等距離移動させる（ベースプレート204の中心軸Xに対して互いに近づく方向又は離れる方向に等距離移動させる。）。したがって、各撮影レンズ14R、14Lの光軸 L_R 、 L_L とベースプレート204の中心軸Xとの間の距離 D_R 、 D_L は、常に同じ値となる（ $D_R = D_L$ 、 $D = D_R + D_L$ ）。

【0208】

各撮影レンズ14R、14Lは、この駆動手段によってスライドステージ200R、200Lをスライドさせることにより、その光軸 L_R 、 L_L の間隔が拡縮する。これにより、基線長Dが変化する。CPU110は、図示しない制御手段を介して、このスライドステージ200R、200Lの駆動手段の駆動を制御し、基線長Dを調整する。

【0209】

なお、左右のスライドステージ200R、200Lは、原点位置（移動原点）が規定されており、CPU110は、この左右の移動原点らの移動量を制御手段に指示することにより、基線長Dを調整する。

【0210】

以上のように、本実施の形態のデジタルカメラでは、撮影方向が固定された撮影レンズ14R、14Lの基線長Dを調整できる。

【0211】

このため、各モードで撮影された画像データには、設定された基線長Dの情報が付加されて、メモリカード154に記録される。これにより、基線長Dが変わる場合であっても、撮影後の画像から傾き、ひずみ等を簡単に補正することができ、高品質な画像を簡単に得ることができるようになる。

【0212】

なお、本実施の形態の場合も上記実施の形態のデジタルカメラと同様に、設定された基線長Dの情報等に基づいて画像の傾き、ひずみ等を補正するための補正量を算出し、その補正量の情報を画像データに付加して、メモリカード154に記録してもよい。また、算出した補正量の情報に基づいて撮影した画像を補正し、その補正した画像データをメモリ

10

20

30

40

50

カード 154 に記録するようにしてもよい。

【0213】

なお、左右の移動原点間の距離は、既知であるので、CPU110は、この左右の移動原点間の距離に指示した移動量を加算又は減算して、設定した基線長Dを検出する。

【0214】

この他、基線長Dを検出する手段、すなわち、撮影レンズ14R、14Lの光軸 L_R 、 L_L 間の距離を検出する手段を別途設け、撮影時にこの検出手段で基線長を検出し、検出した基線長Dの情報を撮影により得られた画像データに付加して、メモリカード154に記録する構成としてもよい。

【0215】

図15は、本発明が適用されたデジタルカメラの第3の実施の形態の要部の構成を示す平面図である。

【0216】

同図に示すように、本実施の形態のデジタルカメラは、撮影レンズ14R、14Lが回転可能に構成されており、撮影方向（光軸 L_R 、 L_L の向き）、すなわち、輻輳角（各撮影レンズ14R、14Lの光軸 L_R 、 L_L が成す角）を調整できるように構成されている（設置位置は固定）。

【0217】

なお、輻輳角を調整できる点以外は、上記第1実施の形態のデジタルカメラ10と同じなので、ここでは、この輻輳角の調整機構についてのみ説明する。

【0218】

図15に示すように、各撮影レンズ14R、14Lには、そのレンズ鏡筒15R、15Lの基端部に撮像素子134R、134Lが取り付けられている。各撮像素子134R、134Lは、各撮影レンズ14R、14Lの光軸 L_R 、 L_L 上に配置されている。

【0219】

この撮像素子134R、134Lが一体的に組み付けられた撮影レンズ14R、14Lは、それぞれ回転ステージ210R、210Lの上に水平に設置されている。この回転ステージ210R、210Lは、水平に設置されたベースプレート204上に図示しない軸受を介して回動自在に取り付けられている。ベースプレート204は、図示しないデジタルカメラの本体フレームに水平に取り付けられている（カメラボディ12の上面及び底面と平行に取り付けられている）。

【0220】

各回転ステージ210R、210Lは、それぞれ図示しない回転駆動手段（たとえば、モータ等）に駆動されてベースプレート204上を一定位置で回転する。

【0221】

ここで、この左右の回転ステージ210R、210Lを回転させる回転駆動手段は、同期して駆動され、各回転ステージ210R、210Lを互いに逆方向に同じ角度だけ回転させる（各撮影レンズ14R、14Lの先端が互いに近づく方向又は離れる方向に回転させる）。

【0222】

各撮影レンズ14R、14Lは、この回転駆動手段によって回転ステージ210R、210Lを回転させることにより、その光軸 L_R 、 L_L の向きが変化し、輻輳角が変化する。

【0223】

CPU110は、図示しない制御手段を介して、この回転ステージ210R、210Lの回転駆動手段の駆動を制御し、輻輳角を調整する。

【0224】

なお、左右の回転ステージ210R、210Lは、原点位置（回転原点）が規定されており、CPU110は、この回転原点からの回転量を制御手段に指示することにより、輻輳角を調整する。左右の回転原点は、それぞれ左右の撮影レンズ14の光軸 L_R 、 L_L

10

20

30

40

50

がカメラボディ12の正面に対して直交する位置とされている。

【0225】

以上のように、本実施の形態のデジタルカメラでは、一定位置に固定された撮影レンズ14R、14Lの輻輳角を調整できる。

【0226】

このため、各モードで撮影された画像データには、設定された輻輳角の情報が付加されて、メモリカード154に記録される。これにより、輻輳角が変わる場合であっても、撮影後の画像から傾き、ひずみ等を簡単に補正することができ、高品質な画像を簡単に得ることができるようになる。

【0227】

なお、本実施の形態の場合も上記実施の形態のデジタルカメラと同様に、設定された輻輳角の情報等に基づいて画像の傾き、ひずみ等を補正するための補正量を算出し、その補正量の情報を画像データに付加して、メモリカード154に記録してもよい。また、算出した補正量の情報に基づいて撮影した画像を補正し、その補正した画像データをメモリカード154に記録するようにしてもよい。

【0228】

なお、左右の回転原点に位置したときの各撮影レンズ14R、14Lの光軸の向きは既知であるので、CPU110は、この左右の回転原点からの回転量に基づいて輻輳角を算出し、設定した輻輳角を検出する。

【0229】

この他、輻輳角を検出する手段、すなわち、左右の撮影レンズ14R、14Lの光軸 L_R 、 L_L が成す角を検出する手段を別途設け、撮影時にこの検出手段で輻輳角を検出し、検出した輻輳角の情報を撮影により得られた画像データに付加して、メモリカード154に記録する構成としてもよい。

【0230】

図16は、本発明が適用されたデジタルカメラの第4の実施の形態の要部の構成を示す平面図である。

【0231】

同図に示すように、本実施の形態のデジタルカメラは、撮影レンズ14R、14Lが、横方向に移動可能、かつ、回転可能に構成されており、設置位置及び撮影方向を調整できるように構成されている。すなわち、基線長D及び輻輳角を調整できるように構成されている。

【0232】

なお、基線長及び輻輳角を調整できる点以外は、上記第1実施の形態のデジタルカメラ10と同じなので、ここでは、この輻輳角の調整機構についてのみ説明する。

【0233】

図16に示すように、各撮影レンズ14R、14Lには、そのレンズ鏡筒15R、15Lの基端部に撮像素子134R、134Lが取り付けられている。各撮像素子134R、134Lは、各撮影レンズ14R、14Lの光軸 L_R 、 L_L 上に配置されている。

【0234】

この撮像素子134R、134Lが一体的に組み付けられた撮影レンズ14R、14Lは、それぞれ回転ステージ210R、210Lの上に水平に設置されている。この回転ステージ210R、210Lは、それぞれ図示しない軸受を介してスライドステージ200R、200Lの上に回転自在に設けられている。

【0235】

スライドステージ200R、200Lは、水平に敷設されたレール202上をスライド自在に設けられている。レール202は、ベースプレート204上に敷設されており、ベースプレート204は、図示しないデジタルカメラの本体フレームに水平に取り付けられている(カメラボディ12の上面及び底面と平行に取り付けられている)。

【0236】

10

20

30

40

50

スライドステージ200R、200Lは、図示しない駆動手段（たとえば、リニアモータやボールネジ機構等）に駆動されてレール202上をスライドする。ここで、この駆動手段は、左右のスライドステージ200R、200Lを互いに近づく方向又は離れる方向に等距離移動させる（ベースプレート204の中心軸Xに対して互いに近づく方向又は離れる方向に等距離移動させる。）。したがって、各撮影レンズ14R、14Lの光軸 L_R 、 L_L とベースプレート204の中心軸Xとの間の距離 D_R 、 D_L は、常に同じ値となる（ $D_R = D_L$ 、 $D = D_R + D_L$ ）。

【0237】

各撮影レンズ14R、14Lは、この駆動手段によってスライドステージ200R、200Lをスライドさせることにより、その光軸 L_R 、 L_L の間隔が拡縮する。これにより、基線長Dが変化する。CPU110は、図示しない制御手段を介して、このスライドステージ200R、200Lの駆動手段の駆動を制御し、基線長Dを調整する。

10

【0238】

なお、左右のスライドステージ200R、200Lは、移動原点が規定されており、CPU110は、この移動原点からの移動量を制御手段に指示することにより、基線長Dを調整する。

【0239】

また、各回転ステージ210R、210Lは、それぞれ図示しない回転駆動手段（たとえば、モータ等）に駆動されてスライドステージ200R、200Lを回転する。

【0240】

20

ここで、この左右の回転ステージ210R、210Lの回転駆動手段は、同期して駆動され、各回転ステージ210R、210Lを互いに逆方向に同じ角度だけ回転させる（各撮影レンズ14R、14Lの先端が互いに近づく方向又は離れる方向に回転させる）。

【0241】

各撮影レンズ14R、14Lは、この回転駆動手段によって回転ステージ210R、210Lを回転させることにより、その光軸 L_R 、 L_L の向きが変化し、輻輳角が変化する。

【0242】

CPU110は、図示しない制御手段を介して、この回転ステージ210R、210Lの回転駆動手段の駆動を制御し、輻輳角を調整する。

30

【0243】

なお、左右の回転ステージ210R、210Lは、回転原点が規定されており、CPU110は、この回転原点からの回転量を制御手段に指示することにより、輻輳角を調整する。回転原点は、各撮影レンズ14の光軸 L_R 、 L_L がカメラボディ12の正面に対して直交する位置とされている。

【0244】

以上のように、本実施の形態のデジタルカメラでは、撮影レンズ14R、14Lの基線長D及び輻輳角を調整できる。

【0245】

このため、各モードで撮影された画像データには、設定された基線長D及び輻輳角の情報が付加されて、メモリカード154に記録される。これにより、基線長D及び輻輳角が変わる場合であっても、撮影後の画像から傾き、ひずみ等を簡単に補正することができ、高品質な画像を簡単に得ることができるようになる。

40

【0246】

なお、本実施の形態の場合も上記実施の形態のデジタルカメラと同様に、設定された基線長D及び輻輳角の情報等に基づいて画像の傾き、ひずみ等を補正するための補正量を算出し、その補正量の情報を画像データに付加して、メモリカード154に記録してもよい。また、算出した補正量の情報に基づいて撮影した画像を補正し、その補正した画像データをメモリカード154に記録するようにしてもよい。

【0247】

50

以上説明したように、本発明によれば、撮影により得られた3D画像データに撮影時のカメラの姿勢情報や基線長、輻輳角の情報等を付加して記録媒体に記録することにより、撮影された画像の傾き補正等を簡単に行うことができ、簡単に高品質な立体視用の画像を得ることができる。また、撮影時に取得したカメラの姿勢情報や基線長、輻輳角の情報から画像の傾き補正等に必要な補正量を算出し、これを撮影により得られた画像データに付加して記録媒体に記録することにより、更に簡単に傾き補正等の処理を行うことができ、より簡単に高品質な立体視用の画像を得ることができる。更に進んで自動で画像を補正して記録媒体に記録することにより、簡単に高品質な立体視用の画像を得ることができる。

【0248】

なお、上記一連の実施の形態では、本発明をいわゆるコンパクトタイプの3Dカメラに適用した場合を例に説明したが、本発明の適用は、これに限定されるものではなく、立体視用の画像を撮影する全ての撮影装置に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0249】

【図1】本発明が適用されたデジタルカメラの第1の実施の形態の外観構成を示す正面斜視図

【図2】本発明が適用されたデジタルカメラの第1の実施の形態の外観構成を示す背面斜視図

【図3】デジタルカメラの電気的構成を示すブロック図

【図4】3D静止画像の一例を示す図

【図5】カメラボディの姿勢の検出方法を示す図

【図6】2D静止画像のファイルの構造を示す図

【図7】スルー画像の表示例を示す図

【図8】3D静止画像のファイルの構造を示す図

【図9】各撮影レンズの撮影方向・光軸間の距離の検出方法を示す図

【図10】3D静止画撮影モード時におけるデジタルカメラの撮影・記録処理の手順を示すフローチャート

【図11】画像の補正方法を説明する図

【図12】3D静止画撮影モード時におけるデジタルカメラの撮影・記録処理の手順を示すフローチャート（補正量を記録する場合）

【図13】3D静止画撮影モード時におけるデジタルカメラの撮影・記録処理の手順を示すフローチャート（補正した画像を記録する場合）

【図14】本発明が適用されたデジタルカメラの第2の実施の形態の要部の構成を示す平面図

【図15】本発明が適用されたデジタルカメラの第3の実施の形態の要部の構成を示す平面図

【図16】本発明が適用されたデジタルカメラの第4の実施の形態の要部の構成を示す平面図

【符号の説明】

【0250】

10...デジタルカメラ、12...カメラボディ（装置本体）、14R、14L...撮影レンズ、16...フラッシュ、18...シャッターボタン、20...電源/モードスイッチ、22...モードダイヤル、24...モニター、26...ズームボタン、28...十字ボタン、30...MENU/OKボタン、32...DISPボタン、34...BACKボタン、36...マクロボタン、110...CPU0、111...操作部、114...計時部、116...ROM、118...フラッシュROM、120...SDRAM、122...VRAM、124R、124L...ズームレンズ制御部、126R、126L...フォーカスレンズ制御部、128R、128L...絞り制御部、134R、134L...撮像素子、136R、136L...タイミングジェネレータ(TG)、138R、138L...アナログ信号処理部、140R、140L...A/D変換器、141R、141L...画像入力コントローラ、142R、142L...デジタル信号処理部

10

20

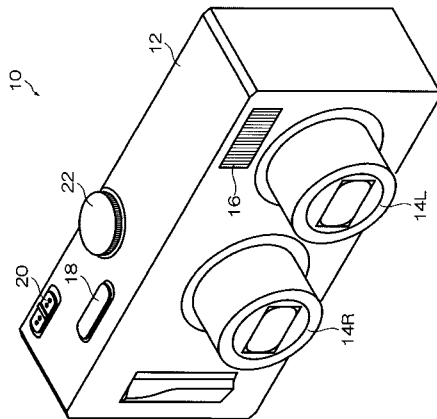
30

40

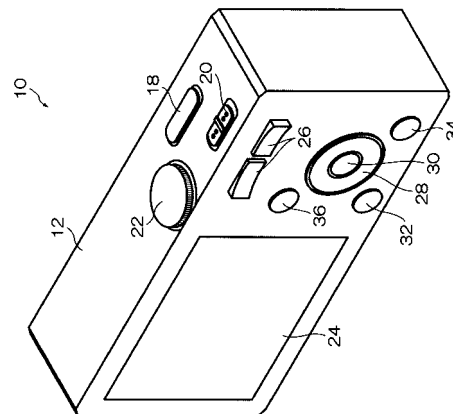
50

、 1 4 4 ... A F 検 出 部 、 1 4 6 ... A E / A W B 検 出 部 、 1 5 0 ... 3 D 画 像 生 成 部 、 1 5 2 ... 圧 縮 ・ 伸 張 処 理 部 、 1 5 4 ... メ デ ィ ア 制 御 部 、 1 5 6 ... メ モ リ カ ー ド 、 1 5 8 ... 表 示 制 御 部 、 1 6 0 ... 電 源 制 御 部 、 1 6 2 ... バ ッ テ リ 、 1 6 4 ... フ ラ ッ シ ュ 制 御 部 、 1 6 6 ... 姿 勢 検 出 セ ン サ 、 2 0 0 R 、 2 0 0 L ... ス ラ イ ド ス テ ー ジ 、 2 0 2 ... レ ー ル 、 2 0 4 ... ベ ー ス プ レ ー ト 、 2 1 0 R 、 2 1 0 L ... 回 転 ス テ ー ジ 、 L_R、 L_L ... 光 軸

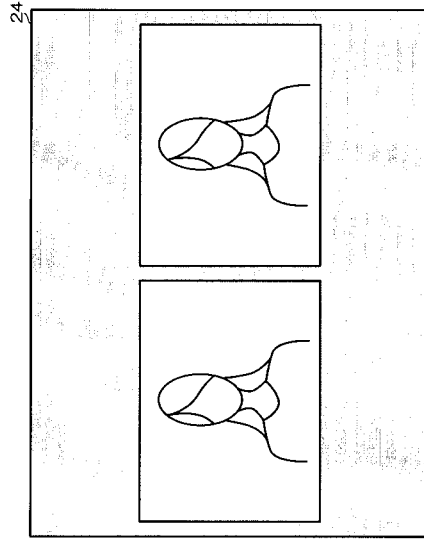
【 図 1 】



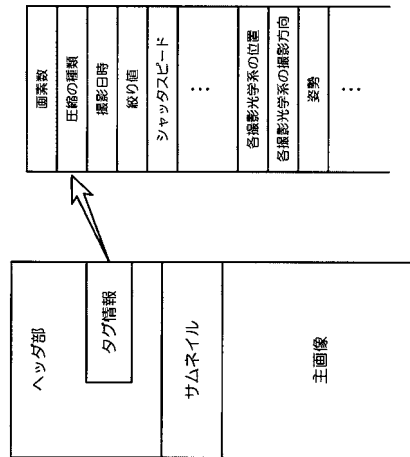
【 図 2 】



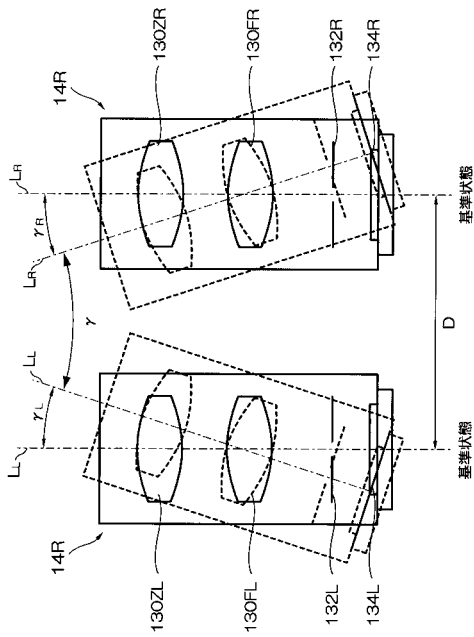
【図7】



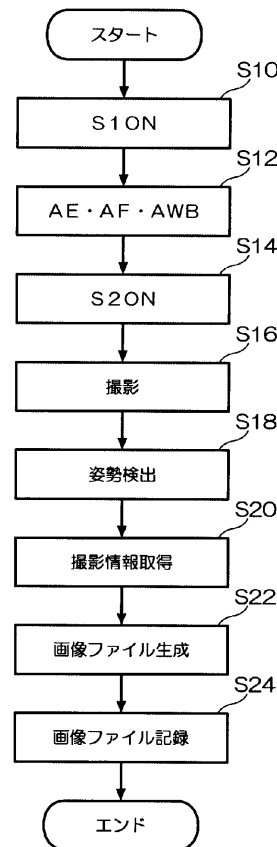
【図8】



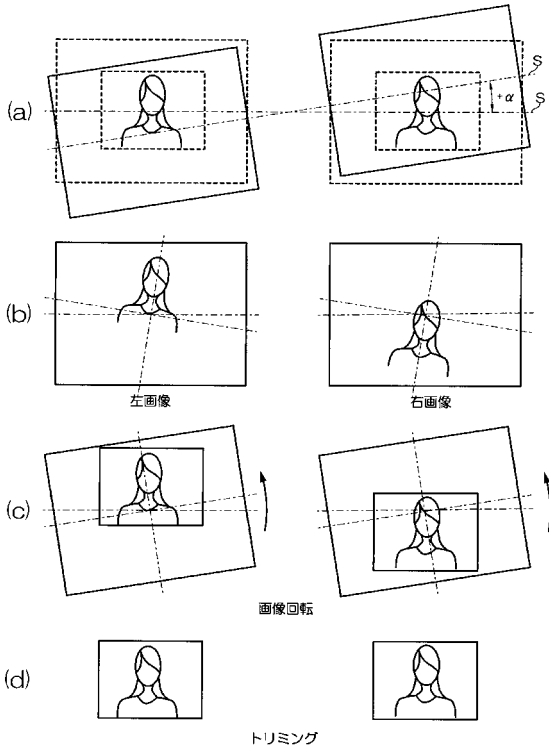
【図9】



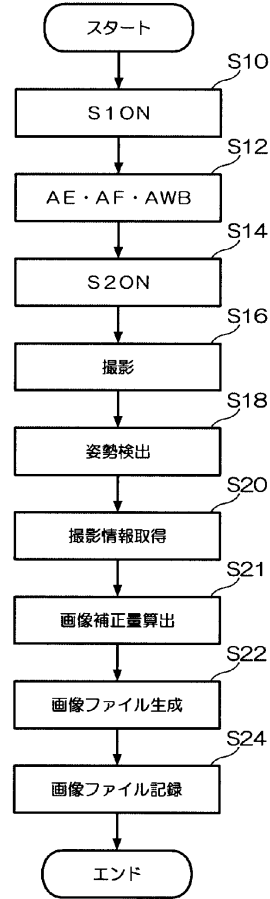
【図10】



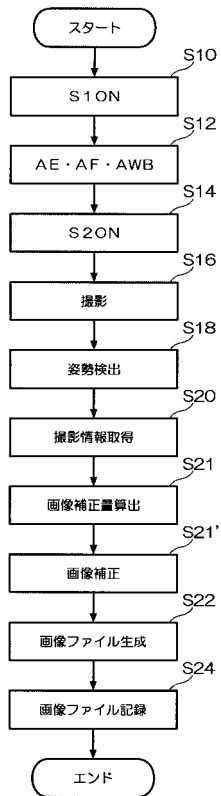
【図11】



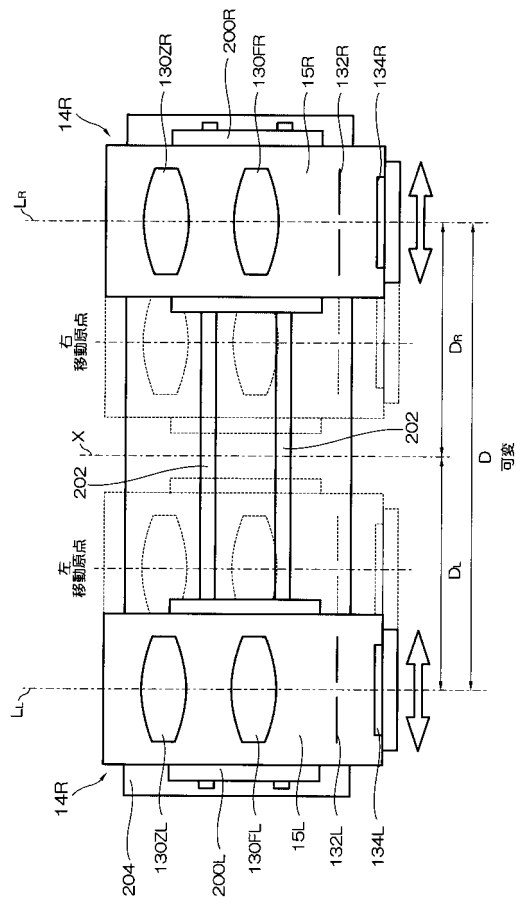
【図12】



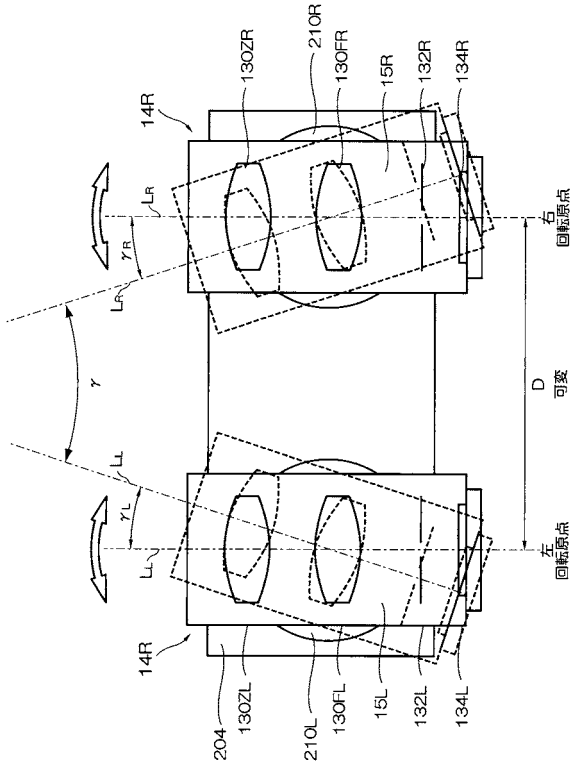
【図13】



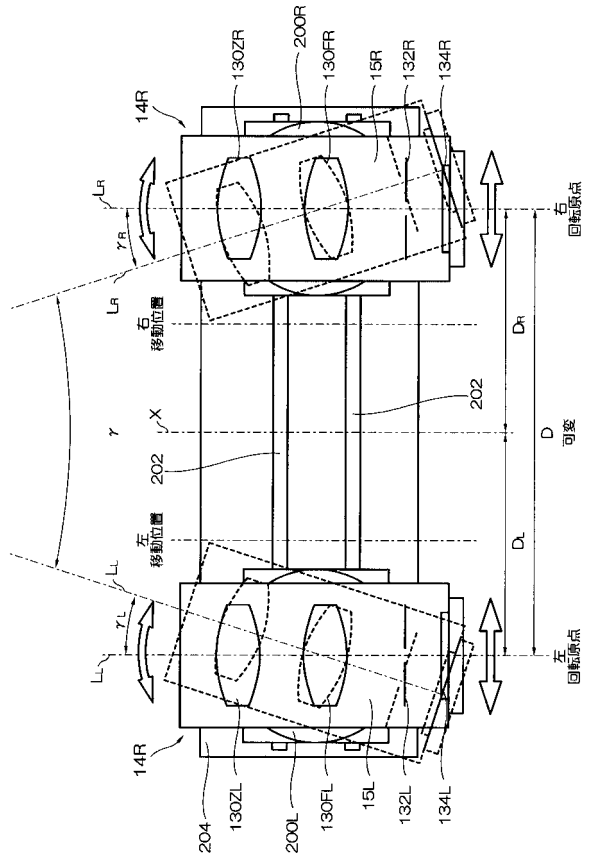
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-129186(JP,A)
特開2002-34054(JP,A)
特開2006-184434(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04N 13/02
G02B 27/22
G03B 35/00