

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5338781号
(P5338781)

(45) 発行日 平成25年11月13日(2013.11.13)

(24) 登録日 平成25年8月16日(2013.8.16)

(51) Int.Cl.

F 1

GO 1 C 17/38	(2006.01)	GO 1 C 17/38	S
GO 1 R 33/02	(2006.01)	GO 1 R 33/02	L
GO 3 B 17/56	(2006.01)	GO 3 B 17/56	Z
GO 1 C 17/04	(2006.01)	GO 1 C 17/04	E

請求項の数 6 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2010-210323 (P2010-210323)
(22) 出願日	平成22年9月21日 (2010.9.21)
(65) 公開番号	特開2012-68022 (P2012-68022A)
(43) 公開日	平成24年4月5日 (2012.4.5)
審査請求日	平成24年8月24日 (2012.8.24)

(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
(72) 発明者	渡邊 浩平 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

前置審査

審査官 鈴木 貴雄

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】

地磁気を検出する地磁気センサと、
撮像を行う撮像部と、
半押しと全押しの二段階の操作が可能なシャッターボタンと、
前記シャッターボタンが半押し操作されたときに、前記地磁気センサで検出される地磁気のデータを取り込む取込手段と、
前記地磁気センサに磁気的な影響を及ぼす部位を含み、当該部位の位置が可変にされた可動部と、
前記可動部における前記部位の現在の変位量を検出する検出手段と、

前記検出手段により検出された前記現在の変位量に対応する前記可動部から前記地磁気センサに及ぼされる磁界を算出する算出手段と、

前記シャッターボタンが全押し操作されたときに、前記算出手段により算出された前記磁界に基づいて、前記取込手段により取り込んだ地磁気データを補正して方位を算出する方位算出手段と、

を備えたことを特徴とする撮影装置。

【請求項 2】

地磁気を検出する地磁気センサと、
撮像を行う撮像部と、
撮影指示を行うためのシャッターボタンと、

10

20

前記シャッター ボタンが 1 回操作されたときに、前記地磁気センサで検出される地磁気のデータを 1 回取り込む取込手段と、

前記地磁気センサに磁気的な影響を及ぼす部位を含み、当該部位の位置が可変にされた可動部と、

前記可動部における前記部位の現在の変位量を検出する検出手段と、

前記検出手段により検出された前記現在の変位量に対応する前記可動部から前記地磁気センサに及ぼされる磁界を算出する算出手段と、

前記算出手段により算出された前記磁界に基づいて、前記取込手段により取り込んだ地磁気データを補正して方位を算出する方位算出手段と、

を備えたことを特徴とする撮影装置。

10

【請求項 3】

地磁気を検出する地磁気センサと、

撮像を行う撮像部と、

前記地磁気センサに磁気的な影響を及ぼす部位を含み、当該部位の位置が可変にされた絞り機構または手振れ補正機構である可動部と、

前記可動部における前記部位の現在の変位量を検出する検出手段と、

前記検出手段により検出された前記現在の変位量に対応する前記可動部から前記地磁気センサに及ぼされる磁界を算出する算出手段と、

前記算出手段により算出された前記磁界に基づいて前記地磁気センサの出力を補正して方位を算出する方位算出手段と、

を備えたことを特徴とする撮影装置。

20

【請求項 4】

地磁気を検出する地磁気センサと、撮像を行う撮像部と、半押しと全押しの二段階の操作が可能なシャッター ボタンと、前記地磁気センサに磁気的な影響を及ぼす部位を含み、当該部位の位置が可変にされた可動部と、を備えた撮像装置のコンピュータを、

前記シャッター ボタンが半押し操作されたときに、前記地磁気センサで検出される地磁気のデータを取り込む取込手段、

前記可動部における前記部位の現在の変位量を検出する検出手段、

前記検出手段により検出された前記現在の変位量に対応する前記可動部から前記地磁気センサに及ぼされる磁界を算出する算出手段、

30

前記シャッター ボタンが全押し操作されたときに、前記算出手段により算出された前記磁界に基づいて、前記取込手段により取り込んだ地磁気データを補正して方位を算出する方位算出手段、

として機能させることを特徴とするプログラム。

【請求項 5】

地磁気を検出する地磁気センサと、撮像を行う撮像部と、撮影指示を行うためのシャッター ボタンと、前記地磁気センサに磁気的な影響を及ぼす部位を含み、当該部位の位置が可変にされた可動部と、を備えた撮像装置のコンピュータを、

前記シャッター ボタンが 1 回操作されたときに、前記地磁気センサで検出される地磁気のデータを 1 回取り込む取込手段、

40

前記可動部における前記部位の現在の変位量を検出する検出手段、

前記検出手段により検出された前記現在の変位量に対応する前記可動部から前記地磁気センサに及ぼされる磁界を算出する算出手段、

前記算出手段により算出された前記磁界に基づいて、前記取込手段により取り込んだ地磁気データを補正して方位を算出する方位算出手段、

として機能させることを特徴とするプログラム。

【請求項 6】

地磁気を検出する地磁気センサと、撮像を行う撮像部と、前記地磁気センサに磁気的な影響を及ぼす部位を含み、当該部位の位置が可変にされた絞り機構または手振れ補正機構である可動部と、を備えた撮像装置のコンピュータを、

50

前記可動部における前記部位の現在の変位量を検出する検出手段、
前記検出手段により検出された前記現在の変位量に対応する前記可動部から前記地磁気センサに及ぼされる磁界を算出する算出手段、

前記算出手段により算出された前記磁界に基づいて前記地磁気センサの出力を補正して方位を算出する方位算出手段、

として機能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】

この発明は、地磁気センサを備えた撮影装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

近年、携帯型の電子機器に地磁気センサを搭載することで、方位を計測する機能を追加することが図られている。電子機器には通電されることで磁界を発生する種々の部品が搭載されることがあり、この部品の影響により地磁気センサから正常な出力が得られずに正確な方位が計測できないことがある。

【0003】

このような部品の影響を排除する技術として、特許文献1には、磁気的な影響を及ぼす各種回路の複数の動作状態と磁気センサに作用する磁界のオフセット値とをデータテーブルに予め登録しておき、方位を計測する際に、このデータテーブルのオフセット値により地磁気の向きを修正して求める技術が開示されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2009-278674号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明者らは、撮影装置に地磁気センサを搭載し、撮影時に撮影方向の方位計測を行って、撮影画像データに方位データを付加できる機能について開発している。しかしながら、撮影装置には、通電により磁界を発生させるモータなどの部品に加えて、例えば、ズームレンズの鏡筒部など、地磁気センサに磁気的な影響を与える部位を有し、変位することでこの磁気的な影響量が変化する部品が搭載されることがある。

30

【0006】

また、特許文献1に示されるように、磁気的な影響を与える全ての部品について、全ての状態を考慮して地磁気センサの出力を修正可能にしようとすると、修正のために必要なオフセット値などのデータ量が膨大になるという課題が生じる。

【0007】

この発明の目的は、地磁気センサを搭載した撮影装置において、変位することで地磁気センサに及ぼす磁気的な影響量が変化する部品があっても、この影響を排除して正確な方位の計測を行えるようにすることにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するため、請求項1記載の発明は、

地磁気を検出する地磁気センサと、

撮像を行う撮像部と、

半押しと全押しの二段階の操作が可能なシャッターボタンと、

前記シャッターボタンが半押し操作されたときに、前記地磁気センサで検出される地磁気のデータを取り込む取込手段と、

前記地磁気センサに磁気的な影響を及ぼす部位を含み、当該部位の位置が可変にされた

50

可動部と、

前記可動部における前記部位の現在の変位量を検出する検出手段と、

前記検出手段により検出された前記現在の変位量に対応する前記可動部から前記地磁気センサに及ぼされる磁界を算出する算出手段と、

前記シャッターボタンが全押し操作されたときに、前記算出手段により算出された前記磁界に基づいて、前記取込手段により取り込んだ地磁気データを補正して方位を算出する方位算出手段と、

を備えたことを特徴とする撮影装置である。

【0009】

請求項2記載の発明は、

地磁気を検出する地磁気センサと、

撮像を行う撮像部と、

撮影指示を行うためのシャッターボタンと、

前記シャッターボタンが1回操作されたときに、前記地磁気センサで検出される地磁気のデータを1回取り込む取込手段と、

前記地磁気センサに磁気的な影響を及ぼす部位を含み、当該部位の位置が可変にされた可動部と、

前記可動部における前記部位の現在の変位量を検出する検出手段と、

前記検出手段により検出された前記現在の変位量に対応する前記可動部から前記地磁気センサに及ぼされる磁界を算出する算出手段と、

前記算出手段により算出された前記磁界に基づいて、前記取込手段により取り込んだ地磁気データを補正して方位を算出する方位算出手段と、

を備えたことを特徴とする撮影装置である。

【0010】

請求項3に記載の発明は、

地磁気を検出する地磁気センサと、

撮像を行う撮像部と、

前記地磁気センサに磁気的な影響を及ぼす部位を含み、当該部位の位置が可変にされた絞り機構または手振れ補正機構である可動部と、

前記可動部における前記部位の現在の変位量を検出する検出手段と、

前記検出手段により検出された前記現在の変位量に対応する前記可動部から前記地磁気センサに及ぼされる磁界を算出する算出手段と、

前記算出手段により算出された前記磁界に基づいて前記地磁気センサの出力を補正して方位を算出する方位算出手段と、

を備えたことを特徴とする撮影装置である。

【0012】

請求項4に記載の発明は、

地磁気を検出する地磁気センサと、撮像を行う撮像部と、半押しと全押しの二段階の操作が可能なシャッターボタンと、前記地磁気センサに磁気的な影響を及ぼす部位を含み、当該部位の位置が可変にされた可動部と、を備えた撮像装置のコンピュータを、

前記シャッターボタンが半押し操作されたときに、前記地磁気センサで検出される地磁気のデータを取り込む取込手段、

前記可動部における前記部位の現在の変位量を検出する検出手段、

前記検出手段により検出された前記現在の変位量に対応する前記可動部から前記地磁気センサに及ぼされる磁界を算出する算出手段、

前記シャッターボタンが全押し操作されたときに、前記算出手段により算出された前記磁界に基づいて、前記取込手段により取り込んだ地磁気データを補正して方位を算出する方位算出手段、

として機能させることを特徴とするプログラムである。

請求項5に記載の発明は、

10

20

30

40

50

地磁気を検出する地磁気センサと、撮像を行う撮像部と、撮影指示を行うためのシャッター ボタンと、前記地磁気センサに磁気的な影響を及ぼす部位を含み、当該部位の位置が可変にされた可動部と、を備えた撮像装置のコンピュータを、

前記シャッター ボタンが 1 回操作されたときに、前記地磁気センサで検出される地磁気のデータを 1 回取り込む取込手段、

前記可動部における前記部位の現在の変位量を検出する検出手段、

前記検出手段により検出された前記現在の変位量に対応する前記可動部から前記地磁気センサに及ぼされる磁界を算出する算出手段、

前記算出手段により算出された前記磁界に基づいて、前記取込手段により取り込んだ地磁気データを補正して方位を算出する方位算出手段、

として機能させることを特徴とするプログラムである。

請求項 6 に記載の発明は、

地磁気を検出する地磁気センサと、撮像を行う撮像部と、前記地磁気センサに磁気的な影響を及ぼす部位を含み、当該部位の位置が可変にされた絞り機構または手振れ補正機構である可動部と、を備えた撮像装置のコンピュータを、

前記可動部における前記部位の現在の変位量を検出する検出手段、

前記検出手段により検出された前記現在の変位量に対応する前記可動部から前記地磁気センサに及ぼされる磁界を算出する算出手段、

前記算出手段により算出された前記磁界に基づいて前記地磁気センサの出力を補正して方位を算出する方位算出手段、

として機能させることを特徴とするプログラムである。

【発明の効果】

【0013】

本発明に従うと、記憶手段に記憶された変位量対磁界データにより、可動部の変位量に応じて可動部から地磁気センサに及ぼされる磁界が求められ、この磁界の影響が差し引かれて方位の算出が行われるので、可動部による影響を排除して正確な方位を求めることができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図 1】本発明の実施形態の撮影装置の構成を示すブロック図である。

30

【図 2】本発明の実施形態の撮影装置の外観を表わした図である。

【図 3】ROM に格納される制御プログラムと制御データの内容を表わした図である。

【図 4】ズーム段数と 3 軸地磁気センサに及ぼされるオフセット磁界の関係を概念的に示したグラフである。

【図 5】CPU により実行される撮影処理の制御手順を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0016】

図 1 は、本発明の実施形態の撮影装置の構成を示すブロック図である。

40

【0017】

この実施形態の撮影装置 1 は、撮影画像を電子的に取り込んで画像データとして記憶するデジタルカメラである。この撮影装置 1 は、可動部としての鏡筒部 40 に、変位することでズーム倍率を変化させるレンズ 41, 42 と、レンズ 41 から入ってくる光束を制限する絞り 43 と、絞り 43 の開口量を電気的な駆動により変化させる絞り駆動モータ 46 と、鏡筒部 40 を伸縮させてレンズ 41, 42 を変位させる鏡筒アクチュエータ 44 と、鏡筒アクチュエータ 44 の動作量を検出してフィードバックするズーム段数検出部 45 等を備えている。

【0018】

また、この撮影装置 1 は、鏡筒部 40 が取り付けられる本体部 10 に、装置の全体的な

50

制御を行う C P U (中央演算処理装置) 1 1 と、 C P U 1 1 に作業用のメモリ空間を提供する R A M (Random Access Memory) 1 2 と、 C P U 1 1 が実行する制御プログラムや制御データを格納した R O M (Read Only Memory) 1 3 と、 地磁気の向きを検出する 3 軸地磁気センサ (地磁気センサ) 1 4 と、 加速度を検出する 3 軸加速度センサ 1 5 と、 撮影前のファインダー映像や撮影画像の表示を行う表示部 1 6 と、 例えば C C D (Charge Coupled Device) などからなり光学像を電子信号に変換する撮像部 1 7 と、 例えばフラッシュメモリなどの不揮発性メモリからなり撮影画像の画像データを記憶する撮影画像記憶部 1 8 と、 操作ボタンや操作レバーを有しユーザによるズーム操作やシャッター操作等の操作入力を受ける操作部 1 9 と、 絞り駆動モータ 4 6 と鏡筒アクチュエータ 4 4 の駆動回路 2 0, 2 1 等を備えている。上記構成のうち、 C P U 1 1 により画像データを生成するとともに撮影方向データを付加して記憶させる制御手段が構成され、 R O M 1 3 により変位量対磁界データを記憶する記憶手段が構成される。

【 0 0 1 9 】

鏡筒部 4 0 は、 C P U 1 1 の指令に基づき鏡筒アクチュエータ 4 4 が駆動されることで伸縮して撮影画像のズーム倍率を光学的に変化させる。また、ズーム段数検出部 4 5 により鏡筒アクチュエータ 4 4 の駆動量を検出させて C P U 1 1 にフィードバックさせる制御を行うことで、ズーム段数を例えば 1 段目～15 段目まで所定間隔で変化させることができになっている。

【 0 0 2 0 】

上記の鏡筒部 4 0 には、 絞り駆動モータ 4 6 の永久磁石など磁界を発生させる部品が付加されている。鏡筒部 4 0 の伸縮によってこの部品の位置が変化すると、 この部品から 3 軸地磁気センサ 1 4 に及ぼされる磁界の大きさや向きも変化する。また、 鏡筒部 4 0 には、 磁性 (磁界内で磁化する性質) を有する部材も使用されており、 この部材の位置が変化することで 3 軸地磁気センサ 1 4 を貫く磁界の大きさや向きも変化する。

【 0 0 2 1 】

絞り駆動モータ 4 6 と鏡筒アクチュエータ 4 4 には、 それぞれ電磁コイルが設けられている。従って、 絞り駆動モータ 4 6 や鏡筒アクチュエータ 4 4 に通電がなされる際には、 その電磁コイルから電界が発生して 3 軸地磁気センサ 1 4 に磁気的な影響が及ぼされる。 すなわち、 これらにより、 電気的に駆動されることで磁界を発生する電気駆動部が構成される。

【 0 0 2 2 】

図 2 には、 3 軸地磁気センサ 1 4 と 3 軸加速度センサ 1 5 を配置した撮影装置 1 の外観図を示す。

【 0 0 2 3 】

3 軸地磁気センサ 1 4 と 3 軸加速度センサ 1 5 の各軸は、 撮影装置 1 の本体部の横方向を x 軸とし、 鏡筒部 4 0 の光軸方向を y 軸とし、 撮影装置 1 の本体部の縦方向を z 軸としている。

【 0 0 2 4 】

3 軸地磁気センサ 1 4 は、 互いに直交する x 軸、 y 軸、 z 軸の 3 軸方向の磁気の大きさをそれぞれ検出する。3 軸加速度センサ 1 5 は、 x 軸、 y 軸、 z 軸の 3 軸方向の加速度の大きさをそれぞれ検出する。3 軸加速度センサ 1 5 の出力は、 重力方向を検出するために使用され、 この重力方向の検出に基づいて撮影装置 1 の撮影方向 (レンズ 4 1, 4 2 の中心線の方向) の伏角を算出することができる。そして、 3 軸地磁気センサ 1 4 の出力から求められる地磁気の向きと、 上記の鏡筒部 4 0 の伏角とから、 撮影方向を方位により算出することが可能になっている。

【 0 0 2 5 】

図 3 には、 R O M に格納される制御プログラムと制御データの内容を表わした図を示す。

【 0 0 2 6 】

R O M 1 3 には、 制御プログラムの一つとして、 ユーザの操作に応じて撮影を行って画

10

20

30

40

50

像データを記憶する撮影処理プログラム 13 a が格納されている。

【0027】

また、ROM 13 には、制御データの一つとして、ズーム段数 “ Z ” と、鏡筒部 40 の磁気的な影響を及ぼす部位から 3 軸地磁気センサ 14 までの距離 “ L ” との関係を関数形式で表わしたズーム段数対センサ間距離関数データ 13 c “ $L(Z)$ ” が格納されている。ここで、鏡筒部 40 の磁気的な影響を及ぼす部位とは、例えば、絞り駆動モータ 46 が配置された部位である。また、鏡筒部 40 の可動部分にフォーカスモータ（図示略）が設けられている場合には、このフォーカスモータが配置された部位も含まれる。上記の距離 “ L ” は、 x 軸、 y 軸、 z 軸の各方向の距離を表わす 3 成分の値からなる。

【0028】

このズーム段数対センサ間距離関数データ 13 c “ $L(Z)$ ” は、撮影装置 1 の開発段階において、鏡筒部 40 の伸縮構造の各設計値、絞り駆動モータ 46 の配置、および、3 軸地磁気センサ 14 の配置を表わす各設計値から計算によって求めることができる。なお、ズーム段数対センサ間距離関数データ 13 c “ $L(Z)$ ” は、これらの関係を表わすテーブルデータとして設けるようにしても良い。

【0029】

また、ROM 13 には、制御データの一つとして、上記の距離 “ L ” とオフセット磁界 “ $$ ” との関係を初等関数で表わした変位量対磁界データとしてのオフセット磁界関数データ 13 b “ (L) ” が格納されている。上記のオフセット磁界 “ $$ ” は、鏡筒部 40 から 3 軸地磁気センサ 14 に及ぼされる磁界の大きさや向きを表わすもので、 x 軸、 y 軸、 z 軸の各方向の磁界の大きさをそれぞれ表わす 3 成分の値からなる。

【0030】

このオフセット磁界関数データ “ (L) ” は、撮影装置 1 の開発段階において、実測値に基づいて決定されるものである。詳細には、例えば地磁気を遮断した環境、或いは地磁気の向きと大きさが既知な環境で、実際に鏡筒部 40 を伸縮させて、距離 “ L ” を変化させながら 3 軸地磁気センサ 14 に及ぼされる 3 軸方向の磁界の大きさをそれぞれ実測する。そして、この実測値から地磁気の磁界を差し引いたものを、鏡筒部 40 からの 3 軸地磁気センサ 14 に及ぼされるオフセット磁界 “ $$ ” とみなし、距離 “ L ” と実測されたオフセット磁界 “ $$ ” との関係を表わすデータを取得する。さらに、このデータにマッチングする初等関数（代数関数、三角関数、指数関数、対数関数、これらの合成）を選定し、最小二乗法等の手法を用いて最もデータに近似する関数の各係数を決定する。そして、この関数をオフセット磁界関数データ 13 b “ (L) ” として設定する。

【0031】

なお、上記のように実測により距離 “ L ” とオフセット磁界 “ $$ ” との関係を表わすデータを求めるのではなく、シミュレーションや理論的に上記の関係を表わすデータを取得し、このデータに基づきオフセット磁界関数データ 13 b “ (L) ” を求めるようにしても良い。

【0032】

図 4 には、ズーム段数 “ Z ” と 3 軸地磁気センサに及ぼされるオフセット磁界 “ $$ ” の関係を概念的に表わしたグラフを示す。このグラフは、ズーム段数が 1 段目のときに 3 軸地磁気センサ 14 に及ぼされるオフセット磁界を基準値 “0” として、ズーム段数の変化に伴うオフセット磁界の基準値からの変化量を概念的に表わしたものである。

【0033】

上記のように設定されたオフセット磁界関数データ 13 b およびズーム段数対センサ間距離関数データ 13 c によれば、ズーム段数 “ Z ” を与えることで、図 4 のグラフに示されるように、鏡筒部 40 から 3 軸地磁気センサ 14 に及ぼされるオフセット磁界 “ $$ ” を近似的に求めることができる。図 4 に示すように、3 軸地磁気センサ 14 と鏡筒部 40 との配置関係に応じて、ズーム段数が大きくなるに従ってオフセット磁界 “ $$ ” は 3 軸方向の各成分ごとに異なるパターンで変化する。

【0034】

10

20

30

40

50

次に、上記構成の撮影装置1の動作についてフローチャートを参照しながら説明する。

【0035】

図5には、CPU11により実行される撮影処理のフローチャートを示す。

【0036】

この撮影処理は、操作部19の操作によって撮影装置1が撮影モードに設定されることで開始される。撮影処理に移行すると、先ず、CPU11は、操作部19からの入力信号を確認してズーム設定の操作入力が行われたか否か判別する(ステップS1)。そして、ズーム設定の操作入力があれば、ズーム段数検出部45からの検出信号によりフィードバック制御を掛けながら鏡筒アクチュエータ44を駆動して鏡筒部40を設定操作に応じた段数だけ伸縮させる(ステップS2)。

10

【0037】

ズーム設定の操作入力が無い場合、或いは、操作入力があってズーム段数が変更されたら、CPU11は、操作部19からの入力信号を確認してシャッターボタンの第1操作(例えば半押し)の有無を判別する(ステップS3)。そして、シャッターボタンの第1操作がなければ、ステップS1に戻る。

【0038】

上記のステップS1～S3のループ処理により、ユーザは、シャッターボタンの第1操作を行う前に、ズーム設定の操作入力を行うことで、鏡筒部40を伸縮させて所望のズーム段数に設定することができる。

【0039】

一方、シャッターボタンの第1操作が行われて、ステップS3の判別処理で“YES”側へ移行すると、先ず、CPU11は、鏡筒アクチュエータ44および絞り駆動モータ46が無通電の状態の期間に3軸地磁気センサ14の検出出力を取り込む(ステップS4)。ここでは、同様に3軸加速度センサ15の検出出力も取り込む。次いで、CPU11は、撮像部17の信号により入射光量を検出するとともに絞り駆動モータ46を駆動して入射光量の調整を行う(ステップS5)。そして、入射光量が調整されたら、シャッターボタンの第2操作(例えば全押し)が行われるのを待機する(ステップS6)。

20

【0040】

そして、シャッターボタンの第2操作が行われたら、CPU11は、撮像部17からの信号を入力して撮影画像の画像データを生成する(ステップS7)。次いで、ズーム段数検出部45の検出信号によりズーム段数を検出する(ステップS8)。なお、ステップS2でズーム段数の設定変更が行われた際に、このズーム段数を表わすデータをRAM12の所定領域に記憶させておき、このデータを読み出すことでズーム段数を検出するようにしても良い。

30

【0041】

ズーム段数を検出したら、ROM13のズーム段数対センサ間距離関数データ13cを用いて、ズーム段数“Z”の値をこの関数に代入することで3軸地磁気センサ14までの距離“L”に変換する(ステップS9)。続いて、ROM13のオフセット磁界関数データ13bを用いて、上記距離“L”の値をこの関数に代入することで鏡筒部40から3軸地磁気センサ14に及ぼされるオフセット磁界“”を算出する(ステップS10)。そして、ステップS4で取り込んだ3軸地磁気センサ14のセンサ出力から上記算出されたオフセット磁界“”を差し引いて、この差し引かれた磁界を地磁気として撮影方向を方位により算出する(ステップS11)。撮影方向の算出は地磁気の向き、ならびに、3軸加速度センサ15の出力から求められる重力方向とから、先に説明したように求めることができる。上記のステップS9～S11の処理により方位算出手段が構成される。

40

【0042】

そして、撮影方向が算出されたら、撮影方向データを例えばメタデータとして、ステップS7で生成された画像データに付加して、これらを撮影画像記憶部18に記憶する(ステップS12)。そして、1回の撮影処理を終えて、ステップS1に戻る。

50

【0043】

以上のように、この実施形態の撮影装置1によれば、ROM13に格納されたズーム段数対センサ間距離関数データ13cおよびオフセット磁界関数データ13bにより、鏡筒部40の変位に応じて鏡筒部40から3軸地磁気センサ14に及ぼされるオフセット磁界“ ”を求めることができる。そして、3軸地磁気センサ14の出力からこのオフセット磁界“ ”が差し引かれて方位が算出されるので、鏡筒部40からの磁気的な影響を排除した正確な方位を求めることができる。

【0044】

具体的には、この実施形態の撮影装置1では、ズーム段数の変更に伴って変化するオフセット磁界“ ”が差し引かれて方位が算出されるようになっている。ズーム段数は撮影時に様々な設定状態にされるため、撮影時に所定のズーム段に固定しておくことができない。そのため、撮影時に方位を計測する場合には、ズーム段数に応じて変化する鏡筒部40からのオフセット磁界を考慮する必要がある。この実施形態の撮影装置1によれば、このようなズーム段数に応じたオフセット磁界“ ”が除去されて方位の算出がなされるので、撮影時においても正確な方位の計測が可能になっている。

【0045】

また、この実施形態の撮影装置1では、算出された方位データは撮影方向を表わすものであり、撮影画像の画像データに付加されるようになっている。従って、上記のように撮影時に正確な方位を計測できることで、正確な撮影方向を表わす方位データの付加された画像データを生成することができるという効果が得られる。

【0046】

また、この実施形態の撮影装置1によれば、関数形式のオフセット磁界関数データ13bとズーム段数対センサ間距離関数データ13cとを用いて、関数演算によりオフセット磁界“ ”が算出されるようになっている。従って、データテーブル形式のデータを用いてオフセット磁界“ ”を求める構成と比較して、ズーム段数が多段になった場合でもオフセット磁界“ ”を求めるためのデータ量を少なくすることができる。さらに、3軸地磁気センサ14と鏡筒部40との配置関係ならびに鏡筒部40の構造が同様の他の機種においては、ズーム倍率の段数や各段の変位量のみが設計変更された場合に、ズーム段数対センサ間距離関数データ13cをこの機種用に変更するだけで、オフセット磁界関数データ13bは同じものを流用して、開発コストの削減を図ることができる。

【0047】

さらに、図示はしないが、鏡筒アクチュエータ44や絞り駆動モータ46が、ステッピングモータ等の場合には、モータの回転停止位置による磁界の周期的な変動を含んだオフセット磁界“ ”を算出する関数データを設定するようにしても良い。

【0048】

また、この実施形態の撮影装置1では、通電により磁界を発生させる部品として、鏡筒アクチュエータ44や絞り駆動モータ46が設けられているが、上記のオフセット磁界関数データ13bとしては、これらの部品に通電がなされていない状態でのオフセット磁界“ ”を算出する関数データのみが設定されている。さらに、方位を計測する際には、上記の部品に通電がなされていない期間に3軸地磁気センサ14のセンサ出力を取り込むようになっている。従って、電気的に磁界を発生させる部品が通電されている状態を含めて、各状態に対応するオフセット磁界を求めて方位を算出可能とした構成と比較して、オフセット磁界を求めるためのデータ量を少なくできるという効果が得られる。

【0049】

なお、本発明は、上記実施の形態に限られるものではなく、様々な変更が可能である。例えば、磁気的な影響を及ぼす部位を有する可動部として、レンズ41, 42の鏡筒部40を例示したが、例えば、可動羽根が磁性体により構成された絞りや、手振れ補正機構などを上記の可動部とした場合にも、本発明を同様に適用することができる。

【0050】

また、上記実施形態では、可動部の変位量からオフセット磁界を求めるためのデータと

10

20

30

40

50

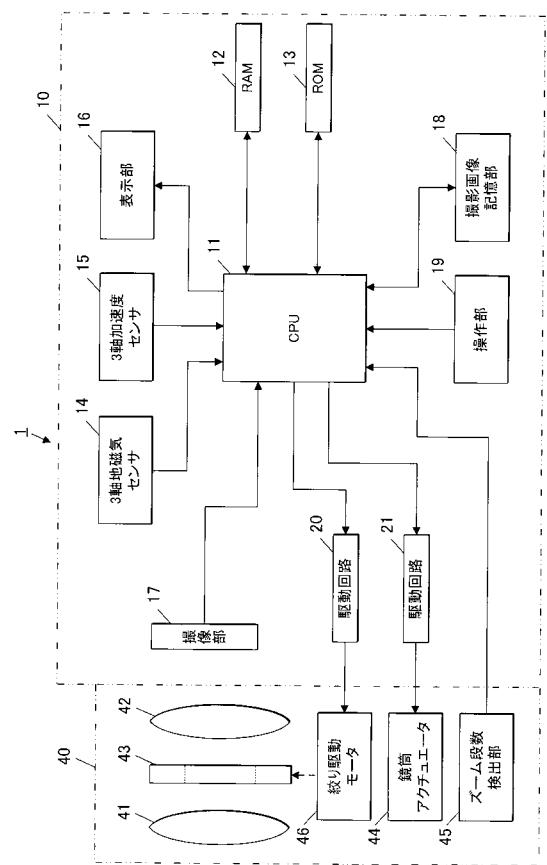
して関数形式のデータを適用した例を示したが、データテーブル形式のデータを適用しても良い。また、上記実施形態では、撮影時に撮影方向の方位を求める機能に対して本発明を適用した例を示したが、電子コンパス機能など撮影とは無関係な状況で方位を求める際にも、本発明を同様に適用することができる。その他、実施形態で示した細部は、発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。

【符号の説明】

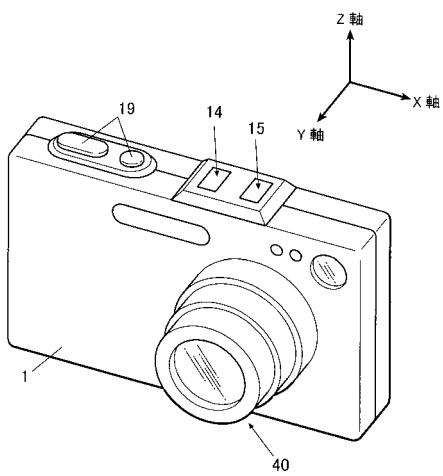
【0051】

1	撮影装置	
1 0	本体部	10
1 1	C P U	
1 2	R A M	
1 3	R O M	
1 3 a	撮影処理プログラム	
1 3 b	オフセット磁界関数データ	
1 3 c	ズーム段数対センサ間距離関数データ	
1 4	3軸地磁気センサ	
1 5	3軸加速度センサ	
1 6	表示部	20
1 7	撮像部	
1 8	撮影画像記憶部	
1 9	操作部	
2 0	駆動回路	
2 1	駆動回路	
4 0	鏡筒部	
4 1 , 4 2	レンズ	
4 3	絞り	
4 4	鏡筒アクチュエータ	
4 5	ズーム段数検出部	
4 6	絞り駆動モータ	

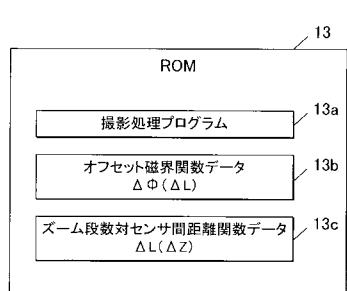
【図1】



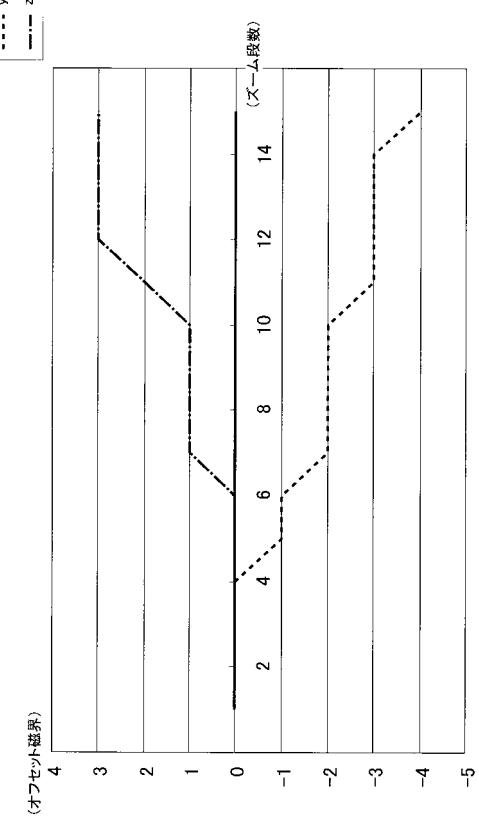
【図2】



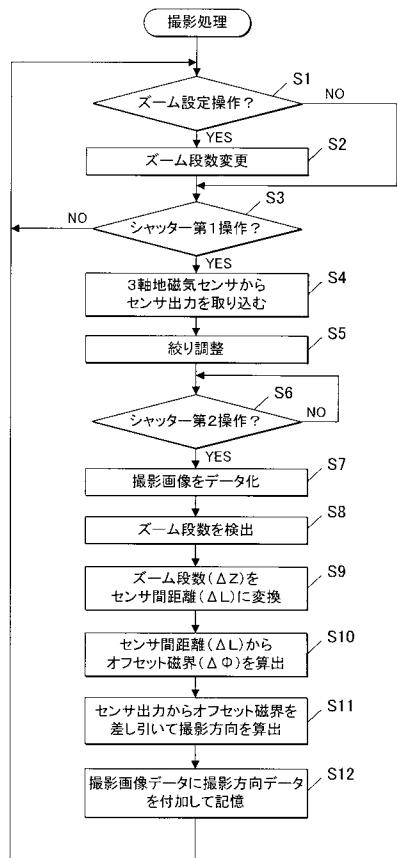
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2011-139375(JP, A)
国際公開第2011/080946(WO, A1)
特開2007-259002(JP, A)
特開2009-278674(JP, A)
特開2005-291936(JP, A)
特開平11-072813(JP, A)
特開2004-157322(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01C 17/00 - 17/38
G01R 33/02
G03B 17/56