

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-204002

(P2017-204002A)

(43) 公開日 平成29年11月16日(2017.11.16)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02B 7/08 (2006.01)	G02B 7/08 C	2H011
G02B 7/02 (2006.01)	G02B 7/02 E	2H044
G03B 13/36 (2006.01)	G03B 13/36	2H101
G03B 17/14 (2006.01)	G03B 17/14	

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2017-143700 (P2017-143700)	(71) 出願人	000004112
(22) 出願日	平成29年7月25日 (2017. 7. 25)		株式会社ニコン
(62) 分割の表示	特願2015-191533 (P2015-191533) の分割	(74) 代理人	100084412 弁理士 永井 冬紀
原出願日	平成23年6月30日 (2011. 6. 30)	(74) 代理人	100078189 弁理士 渡辺 隆男
		(72) 発明者	細井 一磨 東京都千代田区有楽町一丁目12番1号 株式会社ニコン内
		(72) 発明者	青柳 英彦 東京都千代田区有楽町一丁目12番1号 株式会社ニコン内
		Fターム(参考)	2H011 CA14 CA19 CA21 2H044 AE07 DA01 DC01 DE06 2H101 EE08 EE13 EE24

(54) 【発明の名称】 交換レンズおよびカメラボディ

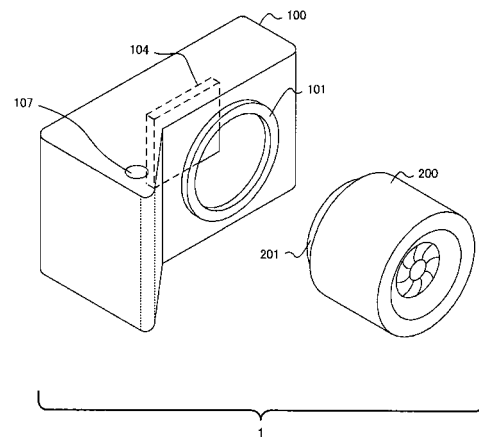
(57) 【要約】

【課題】フォーカスレンズの位置に対応する撮影距離の信頼性を精度よく得られる交換レンズおよびカメラボディを提供する。

【解決手段】カメラボディが取り付けられる取付部と、焦点調節用のフォーカシングレンズを有する撮影光学系と、前記フォーカシングレンズの光軸方向の位置を検出する位置検出部と、前記位置検出部により検出された前記フォーカシングレンズの位置に対応する撮影距離を算出する算出部と、前記算出部により算出された撮影距離を、前記フォーカシングレンズの光軸方向の移動範囲を複数の区間に分割した前記区間の数に関する情報と、前記複数の区間のうち前記位置検出部により検出された前記フォーカシングレンズの位置が属する区間とに対応付けて前記カメラボディに送信する送信部と、を備える交換レンズ。

【選択図】 図 1

【図1】



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

カメラボディが取り付けられる取付部と、
焦点調節用のフォーカシングレンズを有する撮影光学系と、
前記フォーカシングレンズの光軸方向の位置を検出する位置検出部と、
前記位置検出部により検出された前記フォーカシングレンズの位置に対応する撮影距離を算出する算出部と、
前記算出部により算出された撮影距離を、前記フォーカシングレンズの光軸方向の移動範囲を複数の区間に分割した前記区間の数に関する情報と、前記複数の区間のうち前記位置検出部により検出された前記フォーカシングレンズの位置が属する区間とに対応付けて前記カメラボディに送信する送信部と、
を備える交換レンズ。

10

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、交換レンズに関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、レンズ交換可能なカメラシステムにおいて、フォーカシングレンズの現在位置をカメラボディに送信する交換レンズが知られている。例えば特許文献 1 には、レンズユニットが着脱可能なカメラ装置が記載されている。このカメラ装置は、レンズユニットの初期化時に、レンズユニットからフォーカスポジションの数を取得する。また、現在のフォーカスレンズの位置を、レンズユニットから定期的に取得する。

20

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開平 8 - 2 6 2 5 5 2 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

30

特許文献 1 に記載のカメラ装置には、フォーカスレンズの位置に対応する撮影距離の信頼性を精度よく知ることができないという問題があった。

【課題を解決するための手段】**【0005】**

請求項 1 に係る発明は、カメラボディが取り付けられる取付部と、焦点調節用のフォーカシングレンズを有する撮影光学系と、前記フォーカシングレンズの光軸方向の位置を検出する位置検出部と、前記位置検出部により検出された前記フォーカシングレンズの位置に対応する撮影距離を算出する算出部と、前記算出部により算出された撮影距離を、前記フォーカシングレンズの光軸方向の移動範囲を複数の区間に分割した前記区間の数に関する情報と、前記複数の区間のうち前記位置検出部により検出された前記フォーカシングレンズの位置が属する区間とに対応付けて前記カメラボディに送信する送信部と、を備える交換レンズである。

40

【発明の効果】**【0006】**

本発明によれば、フォーカスレンズの位置に対応する撮影距離の誤差情報をより正確に得ることができ、撮影距離の信頼性を精度よく得ることができる。

【図面の簡単な説明】**【0007】**

【図 1】本発明を適用したレンズ交換式のカメラシステムを示した斜視図である。

【図 2】本発明を適用したレンズ交換式のカメラシステムを示した断面図である。

50

【図 3】保持部 102, 202 の詳細を示す模式図である。

【図 4】コマンドデータ通信の例を示すタイミングチャートである。

【図 5】ホットライン通信の例を示すタイミングチャートである。

【図 6】ROM 215 に記憶されている撮影距離テーブルの一例を示す図である。

【図 7】ROM 215 に記憶されている誤差テーブルの一例を示す図である。

【図 8】距離ポジション毎の撮影距離および距離ポジションの分割数が異なる複数の交換レンズを示す模式図である。

【図 9】ROM 215 に記憶されている撮影距離テーブルの一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

10

(第 1 の実施の形態)

図 1 は、本発明を適用したレンズ交換式のカメラシステムを示した斜視図である。なお、図 1 では本発明に係わる機器および装置のみを示し、それ以外の機器および装置については図示と説明を省略する。カメラ 1 は、カメラボディ 100 と、カメラボディ 100 に着脱可能な交換レンズ 200 とから構成される。

【0009】

カメラボディ 100 には交換レンズ 200 が着脱可能に取り付けられるレンズマウント 101 が設けられている。カメラボディ 100 のレンズマウント 101 の近傍 (レンズマウント 101 の内周側) の位置には、レンズマウント 101 の内周側に部分的に突出する状態で、接点を保持する保持部 (電氣的な接続部) 102 が設けられている。この保持部 102 には複数の接点が設けられている。

20

【0010】

また交換レンズ 200 には、ボディ側のレンズマウント 101 に対応する、カメラボディ 100 が着脱可能に取り付けられるレンズマウント 201 が設けられている。交換レンズ 200 のレンズマウント 201 の近傍 (レンズマウント 201 の内周側) の位置には、レンズマウント 201 の内周側に部分的に突出する状態で、接点を保持する保持部 (電氣的な接続部) 202 が設けられている。この保持部 202 には複数の接点が設けられている。

【0011】

カメラボディ 100 に交換レンズ 200 が装着されると、複数の接点が設けられた保持部 102 が、複数の接点が設けられた保持部 202 に電氣的に且つ物理的に接続される。両保持部 102, 202 は、カメラボディ 100 から交換レンズ 200 への電力供給、および、カメラボディ 100 と交換レンズ 200 との信号の送受信に利用される。

30

【0012】

カメラボディ 100 内のレンズマウント 101 後方には、例えば CMOS や CCD などの撮像素子 104 が設けられる。カメラボディ 100 の上方には、入力装置たるボタン 107 が設けられている。カメラボディ 100 が電源オフ状態のとき、ユーザによりボタン 107 が押下されると、カメラボディ 100 は電源オン状態になる。また、交換レンズ 200 の鏡筒側面にも、ボタン 107 と同様のボタン 207 が設けられている。カメラボディ 100 が電源オフ状態のとき、カメラボディ 100 に取り付けられている交換レンズ 200 のボタン 207 がユーザにより押下されると、カメラボディ 100 は電源オン状態になる。

40

【0013】

図 2 は、本発明を適用したレンズ交換式のカメラシステムを示した断面図である。交換レンズ 200 は、被写体像を結像させる結像光学系 210 を備える。結像光学系 210 は複数のレンズ 210a ~ 210c および絞り 211 により構成されている。これら複数のレンズ 210a ~ 210c には、被写体像のピント位置を制御するためのフォーカシングレンズ 210b が含まれている。

【0014】

交換レンズ 200 はいわゆるズームレンズである。すなわち、結像光学系 210 は焦点

50

距離が可変に構成されており、ユーザは例えば交換レンズ２００に設けられた操作環を回転させる、あるいはカメラボディ１００に設けられたボタン等の操作部材を操作する、等の所定の操作によって結像光学系２１０の焦点距離を変化させることができる。

【００１５】

交換レンズ２００内部には、交換レンズ２００の各部の制御を司るレンズ制御部２０３が設けられている。レンズ制御部２０３は不図示のマイクロコンピュータおよびその周辺回路等から構成される。レンズ制御部２０３には、レンズ側第１通信部２１７、レンズ側第２通信部２１８、フォーカシングレンズ駆動部２１２、フォーカス位置検出部２１３、ズーム位置検出部２１４、ＲＯＭ２１５、およびＲＡＭ２１６が接続されている。

【００１６】

レンズ側第１通信部２１７およびレンズ側第２通信部２１８は、保持部１０２、２０２の各通信接点を介して、カメラボディ１００との間で信号の授受が可能に構成されている。このレンズ側第１通信部２１７とレンズ側第２通信部２１８はそれぞれ、交換レンズ２００側の通信インターフェースである。レンズ制御部２０３はこれら通信インターフェースを使って、カメラボディ１００（後述するボディ制御部１０３）との間で後述する各データ通信（ホットライン通信、コマンドデータ通信）を行う。受電部２３０は、カメラボディ１００から保持部１０２、２０２の電力供給接点を介して、カメラボディ１００からレンズ制御部２０３を含む各部の動作電流を受電する。

【００１７】

フォーカシングレンズ駆動部２１２は例えばステッピングモータ等のアクチュエータを有し、フォーカシングレンズ駆動部２１２に入力された信号に応じてフォーカシングレンズ２１０ｂを駆動する。フォーカシングレンズ２１０ｂは、フォーカシングレンズ駆動部２１２により光軸方向に駆動される。フォーカス位置検出部２１３は、例えばフォーカシングレンズ２１０ｂに接続されたエンコーダ等により構成され、フォーカシングレンズ２１０ｂの光軸方向の位置を検出する。同様に、ズーム位置検出部２１４は、例えば結像光学系２１０に含まれるズミングレンズに接続されたエンコーダ等により構成され、現在のズーム位置を検出する。

【００１８】

ＲＯＭ２１５は不揮発性の記憶媒体であり、レンズ制御部２０３が実行する所定の制御プログラムや、後述する各種テーブル等が予め記憶される。ＲＡＭ２１６は揮発性の記憶媒体であり、レンズ制御部２０３により各種データの記憶領域として利用される。

【００１９】

撮像素子１０４の前面には、撮像素子１０４の露光状態を制御するためのシャッター１１５と、光学的ローパスフィルターや赤外線カットフィルターを組み合わせた光学フィルター１１６とが設けられている。結像光学系２１０を透過した被写体光は、シャッター１１５およびフィルター１１６を介して撮像素子１０４に入射する。

【００２０】

カメラボディ１００内部には、カメラボディ１００の各部の制御を司るボディ制御部１０３が設けられている。ボディ制御部１０３は不図示のマイクロコンピュータ、ＲＡＭおよびその周辺回路等から構成される。ボディ制御部１０３には図１に示したボタン１０７が接続されており、ボタン１０７の押下操作を検知することが可能である。

【００２１】

ボディ制御部１０３には、ボディ側第１通信部１１７およびボディ側第２通信部１１８が接続されている。ボディ側第１通信部１１７およびボディ側第２通信部１１８は共に保持部１０２に接続されており、交換レンズ２００との間で信号の授受が可能である。ボディ側第１通信部１１７は、保持部１０２に設けられた複数の通信接点を介して、レンズ側第１通信部２１７とデータの授受を行うことができる。同様に、ボディ側第２通信部１１８はレンズ側第２通信部２１８とデータの授受を行うことができる。換言すれば、ボディ側第１通信部１１７とボディ側第２通信部１１８はそれぞれ、ボディ側の通信インターフェースである。ボディ制御部１０３はこれら通信インターフェースを使って、交換レンズ

10

20

30

40

50

２００（レンズ制御部２０３）との間で、後述する各通信（ホットライン通信、コマンドデータ通信）を行う。

【００２２】

カメラボディ１００の背面には、ＬＣＤパネル等により構成される表示装置１１１が配置される。ボディ制御部１０３はこの表示装置１１１に対し、撮像素子１０４の出力に基づく被写体の画像（いわゆるスルー画）や、撮影条件等を設定するための各種のメニュー画面を表示する。

【００２３】

（保持部１０２，２０２の説明）

図３は保持部１０２，２０２の詳細を示す模式図である。なお図３において保持部１０２がレンズマウント１０１の右側に配置されているのは、実際のマウント構造に倣ったものである。すなわち、本実施形態の保持部１０２は、カメラボディ１００のレンズマウント１０１のマウント面よりも奥まった場所（図３においてレンズマウント１０１よりも右側の場所）に配置されている。同様に、保持部２０２がレンズマウント２０１の右側に配置されているのは、本実施形態の保持部２０２が交換レンズ２００のレンズマウント２０１のマウント面よりも突出した場所に配置されていることを表している。保持部１０２と保持部２０２がこのように配置されているので、レンズマウント１０１のマウント面とレンズマウント２０１のマウント面とを接触させて、カメラボディ１００と交換レンズ２００とをマウント結合させると、保持部１０２と保持部２０２とが接続され、両保持部に設けられている電気接点同士も接続することになる。このようなマウント構造については周知であるのでこれ以上の説明、図示を省略する。

【００２４】

図３に示すように、保持部１０２にはＢＰ１～ＢＰ１２の１２個の接点が存在する。また保持部２０２には、上記の１２個の接点にそれぞれ対応する、ＬＰ１～ＬＰ１２の１２個の接点が存在する。

【００２５】

接点ＢＰ１および接点ＢＰ２は、カメラボディ１００内の送電部１３０に接続されている。送電部１３０は、接点ＢＰ１に、アクチュエータ等の駆動系を有し消費電力が比較的大きい回路（フォーカシングレンズ駆動部２１２等）を除く交換レンズ２００内の各部の動作電圧を供給する。すなわち、接点ＢＰ１および接点ＬＰ１からは、上記の各駆動部を除く交換レンズ２００内の各部の動作電圧が供給される。この接点ＢＰ１に供給可能な電圧値は、最小電圧値～最大電圧値の範囲（例えば３Ｖ台での電圧幅）をもつが、標準的に供給される電圧値はその最大電圧値と最小電圧値の中間値近傍の電圧値である。そしてこれにより、カメラボディ１００側から交換レンズ２００側に供給される電流値は、電源ＯＮ状態において、約数１０ｍＡ～数１００ｍＡの範囲内の電流値である。

【００２６】

接点ＢＰ２は、接点ＢＰ１に与えられる上記動作電圧に対応する接地端子である。すなわち、接点ＢＰ２および接点ＬＰ２は、上記の動作電圧に対応する接地端子電圧である。接点ＬＰ１および接点ＬＰ２は、交換レンズ２００内の受電部２３０に接続されている。受電部２３０は、カメラボディ１００から供給された電力を、レンズ制御部２０３を含む交換レンズ２００内の各部に供給する。

【００２７】

以下の説明では、接点ＢＰ１および接点ＬＰ１により構成される信号線を、信号線Ｖ３と呼ぶ。また、接点ＢＰ２および接点ＬＰ２により構成される信号線を、信号線ＧＮＤと呼ぶ。これらの接点ＬＰ１，ＬＰ２，ＢＰ１，ＢＰ２は、カメラボディ１００側から交換レンズ２００側へ電源供給するための、電源系接点を構成する。

【００２８】

接点ＢＰ３，ＢＰ４，ＢＰ５，およびＢＰ６は、ボディ側第１通信部１１７に接続されている。これらの接点に対応する交換レンズ２００側の接点ＬＰ３，ＬＰ４，ＬＰ５，およびＬＰ６は、レンズ側第１通信部２１７に接続されている。ボディ側第１通信部１１７

とレンズ側第1通信部217は、これらの接点（通信系接点）を用いて、互いにデータの送受信を行う。ボディ側第1通信部117とレンズ側第1通信部217が行う通信の内容については、後に詳述する。

【0029】

なお以下の説明では、接点BP3および接点LP3により構成される信号線を、信号線CLKと呼ぶ。同様に、接点BP4および接点LP4により構成される信号線を信号線BDATと、接点BP5および接点LP5により構成される信号線を信号線LDATと、接点BP6および接点LP6により構成される信号線を信号線RDYと呼ぶ。

【0030】

接点BP7, BP8, BP9, およびBP10は、ボディ側第2通信部118に接続されている。これらの接点に対応する交換レンズ200側の接点LP7, LP8, LP9, およびLP10は、レンズ側第2通信部218に接続されている。レンズ側第2通信部218は、これらの接点（通信系接点）を用いて、ボディ側第2通信部118にデータの送信を行う。ボディ側第2通信部118とレンズ側第2通信部218が行う通信の内容については、後に詳述する。

【0031】

なお以下の説明では、接点BP7および接点LP7により構成される信号線を、信号線HREQと呼ぶ。同様に、接点BP8および接点LP8により構成される信号線を信号線HANSと、接点BP9および接点LP9により構成される信号線を信号線HCLKと、接点BP10および接点LP10により構成される信号線を信号線HDATと呼ぶ。

【0032】

接点BP11および接点BP12は、カメラボディ100内の電源回路140に接続されている。電源回路140は、接点BP12に、アクチュエータ等の駆動系を有し消費電力が比較的大きい回路（フォーカシングレンズ駆動部212等）の駆動電圧を供給する。すなわち、接点BP12および接点LP12からは、フォーカシングレンズ駆動部212の駆動電圧が供給される。この接点BP12に供給可能な電圧値は、最小電圧値～最大電圧値の範囲をもつが、その範囲はいずれも、前述した接点BP1に供給可能な電圧値範囲よりも大きい電圧値である（例えば、接点BP12に供給可能な最大電圧値は、接点BP1に供給可能な最大電圧値の数倍程度）。即ち接点BP12に供給される電圧値は、上述の接点BP1に供給される電圧値とは、その大きさが異なる電圧値である。なお接点BP12に標準的に供給される電圧値は、接点BP12に供給可能な最大電圧値と最小電圧値の中間値近傍の電圧値である。そしてこれにより、カメラボディ100側から交換レンズ200側に供給される電流は、電源ON状態において、約10mA～数Aの電流値となる。

【0033】

接点BP11は、接点BP12に与えられる上記駆動電圧に対応する接地端子である。すなわち、接点BP11および接点LP11は、上記駆動電圧に対応する接地端子である。

【0034】

以下の説明では、接点BP11および接点LP11により構成される信号線を、信号線PGNDと呼ぶ。また、接点BP12および接点LP12により構成される信号線を、信号線BATと呼ぶ。これらの接点LP11, LP12, BP11, BP12は、カメラボディ100側から交換レンズ200側へ電源供給するための、電源系接点を構成する。

【0035】

なお、上述の接点BP12、接点LP12に供給される電圧値（電流値）と、接点BP1, LP1に供給される電圧値（電流値）との大小関係から明らかなように、それら各接点に供給される電圧にそれぞれに対する接地端子となる接点BP11および接点LP11を流れる電流の最大値と最小値との差は、接点BP2および接点LP2を流れる電流の最大値と最小値との差よりも大きくなっている。これは、アクチュエータ等の駆動系を有する各駆動部が消費する電力が、交換レンズ200内のレンズ制御部203等の電子回路に

10

20

30

40

50

比べて大きいこと、ならびに、被駆動部材を駆動する必要がない場合には各駆動部が電力を消費しないことに拠る。

【 0 0 3 6 】

(コマンドデータ通信の説明)

レンズ制御部 2 0 3 は、レンズ側第 1 通信部 2 1 7 を制御して、接点 L P 3 ~ L P 6、すなわち信号線 C L K, B D A T, L D A T, および R D Y を介して、ボディ側第 1 通信部 1 1 7 からの制御データの受信と、ボディ側第 1 通信部 1 1 7 への応答データの送信とを並行して、第 1 の所定周期 (本実施形態では例えば 1 6 ミリ秒) で行う。以下、レンズ側第 1 通信部 2 1 7 とボディ側第 1 通信部 1 1 7 との間で行われる通信の詳細を説明する。

10

【 0 0 3 7 】

なお、本実施形態において、レンズ制御部 2 0 3 およびレンズ側第 1 通信部 2 1 7 と、ボディ制御部 1 0 3 およびボディ側第 1 通信部 1 1 7 との間で行われる通信を「コマンドデータ通信」と称する。また、コマンドデータ通信に利用される 4 つの信号線 (信号線 C L K, B D A T, L D A T, および R D Y) から成る伝送路を第 1 伝送路と称する。

【 0 0 3 8 】

図 4 は、コマンドデータ通信の例を示すタイミングチャートである。ボディ制御部 1 0 3 およびボディ側第 1 通信部 1 1 7 は、コマンドデータ通信の開始時 (T 1)、まず信号線 R D Y の信号レベルを確認する。信号線 R D Y の信号レベルはレンズ側第 1 通信部 2 1 7 の通信可否を表している。つまり、信号線 R D Y にはレンズ側第 1 通信部 2 1 7 から、データ通信の可否を表す通信可否信号が出力される。レンズ制御部 2 0 3 およびレンズ側第 1 通信部 2 1 7 は、通信できない状態である場合には、接点 L P 6 から H (H i g h) レベルの信号を出力する。すなわち、信号線 R D Y の信号レベルを H レベルにする。ボディ制御部 1 0 3 およびボディ側第 1 通信部 1 1 7 は、信号線 R D Y が H レベルである場合、これが L レベルになるまで通信開始しない。また通信中の次の処理を実行しない。

20

【 0 0 3 9 】

信号線 R D Y が L (L o w) レベルであれば、ボディ制御部 1 0 3 およびボディ側第 1 通信部 1 1 7 は接点 B P 3 からクロック信号 4 0 1 を出力する。すなわち、信号線 C L K を介してレンズ側第 1 通信部 2 1 7 にクロック信号 4 0 1 を伝送する。ボディ制御部 1 0 3 およびボディ側第 1 通信部 1 1 7 はこのクロック信号 4 0 1 に同期して、接点 B P 4 から制御データの前半部分であるボディ側コマンドパケット信号 4 0 2 を出力する。すなわち、信号線 B D A T を介してレンズ側第 1 通信部 2 1 7 にボディ側コマンドパケット信号 4 0 2 を伝送する。

30

【 0 0 4 0 】

また、信号線 C L K にクロック信号 4 0 1 が出力されると、レンズ制御部 2 0 3 およびレンズ側第 1 通信部 2 1 7 は、クロック信号 4 0 1 に同期して接点 L P 5 から応答データの前半部分であるレンズ側コマンドパケット信号 4 0 3 を出力する。すなわち、信号線 L D A T を介してボディ側第 1 通信部 1 1 7 にレンズ側コマンドパケット信号 4 0 3 を伝送する。

40

【 0 0 4 1 】

レンズ制御部 2 0 3 およびレンズ側第 1 通信部 2 1 7 は、レンズ側コマンドパケット信号 4 0 3 の送信完了に応じて、信号線 R D Y の信号レベルを H レベルにする (T 2)。レンズ制御部 2 0 3 は、受信したボディ側コマンドパケット信号 4 0 2 の内容に応じた処理である第 1 制御処理 4 0 4 (後述) を開始する。

【 0 0 4 2 】

レンズ制御部 2 0 3 は第 1 制御処理 4 0 4 が完了すると、レンズ側第 1 通信部 2 1 7 に第 1 制御処理 4 0 4 の完了を通知する。レンズ側第 1 通信部 2 1 7 はこの通知に応じて、接点 L P 6 から L レベルの信号を出力する。すなわち、信号線 R D Y の信号レベルを L レベルにする (T 3)。ボディ制御部 1 0 3 およびボディ側第 1 通信部 1 1 7 はこの信号レベルの変化に応じて、接点 B P 3 からクロック信号 4 0 5 を出力する。すなわち、信号線

50

C L Kを介してレンズ側第 1 通信部 2 1 7 にクロック信号 4 0 5 を伝送する。

【 0 0 4 3 】

ボディ制御部 1 0 3 およびボディ側第 1 通信部 1 1 7 はこのクロック信号 4 0 5 に同期して、接点 B P 4 から制御データの後半部分であるボディ側データパケット信号 4 0 6 を出力する。すなわち、信号線 B D A Tを介してレンズ側第 1 通信部 2 1 7 にボディ側データパケット信号 4 0 6 を伝送する。

【 0 0 4 4 】

また、信号線 C L Kにクロック信号 4 0 5 が出力されると、レンズ制御部 2 0 3 およびレンズ側第 1 通信部 2 1 7 はクロック信号 4 0 5 に同期して接点 L P 5 から応答データの後半部分であるレンズ側データパケット信号 4 0 7 を出力する。すなわち、信号線 L D A Tを介してボディ側第 1 通信部 1 1 7 にレンズ側データパケット信号 4 0 7 を伝送する。

【 0 0 4 5 】

レンズ制御部 2 0 3 およびレンズ側第 1 通信部 2 1 7 は、レンズ側データパケット信号 4 0 7 の送信完了に応じて、信号線 R D Yの信号レベルを再び Hレベルにする (T 4)。レンズ制御部 2 0 3 は、受信したボディ側データパケット信号 4 0 6 の内容に応じた処理である第 2 制御処理 4 0 8 (後述) を開始する。

【 0 0 4 6 】

以上のように、レンズ側第 1 通信部 2 1 7 は、カメラボディ 1 0 0 からクロック信号が出力される信号線 C L Kと、カメラボディ 1 0 0 からクロック信号に同期してデータ信号が出力される信号線 B D A Tと、レンズ側第 1 通信部 2 1 7 からクロック信号に同期してデータ信号が出力される信号線 L D A Tと、レンズ側第 1 通信部 2 1 7 からレンズ側第 1 通信部 2 1 7 のデータ通信の可否を表す通信可否信号が出力される信号線 R D Yと、を用いてカメラボディ 1 0 0 とのデータ通信を行う。

【 0 0 4 7 】

ここで、レンズ制御部 2 0 3 が行う第 1 制御処理 4 0 4、および第 2 制御処理 4 0 8 について述べる。

【 0 0 4 8 】

例えば、受信したボディ側コマンドパケット信号 4 0 2 が、交換レンズ側の特定のデータを要求する内容であった場合について述べる。レンズ制御部 2 0 3 は、第 1 制御処理 4 0 4 として、コマンドパケット信号 4 0 2 の内容を解析処理すると共に、当該要求されている特定データを生成する処理を実行する。更にレンズ制御部 2 0 3 は、第 1 制御処理 4 0 4 として、コマンドパケット信号 4 0 2 に含まれているチェックサムデータを用いて、コマンドパケット信号 4 0 2 の通信にエラーがないか否かをデータバイト数から簡易的にチェックする通信エラーチェック処理をも実行する。この第 1 制御処理 4 0 4 で生成された特定データの信号は、レンズ側データパケット信号 4 0 7 としてボディ側に出力される。なお、この場合においてコマンドパケット信号 4 0 2 の後でボディ側から出力されるボディ側データパケット信号 4 0 6 は、レンズ側にとっては特に意味をなさないダミーデータ信号 (チェックサムデータは含む) となっている。この場合にはレンズ制御部 2 0 3 は、第 2 制御処理 4 0 8 として、ボディ側データパケット信号 4 0 6 に含まれるチェックサムデータを用いた、上述の如き通信エラーチェック処理を実行する。

【 0 0 4 9 】

また例えば、受信したボディ側コマンドパケット信号 4 0 2 が、レンズ側の被駆動部材を駆動する指示であった場合について述べる。例えば、コマンドパケット信号 4 0 2 がフォーカシングレンズ 2 1 0 b の駆動指示であり、受信したボディ側データパケット信号 4 0 6 がフォーカシングレンズ 2 1 0 b の駆動量であった場合について述べる。レンズ制御部 2 0 3 は、第 1 制御処理 4 0 4 として、コマンドパケット信号 4 0 2 の内容を解析処理すると共に、その内容を理解したことを表す了解信号を生成する。更にレンズ制御部 2 0 3 は、第 1 制御処理 4 0 4 として、コマンドパケット信号 4 0 2 に含まれているチェックサムデータを用いて、上述の如き通信エラーチェック処理をも実行する。この第 1 制御処理 4 0 4 で生成された了解信号は、レンズ側データパケット信号 4 0 7 としてボディ側に

10

20

30

40

50

出力される。またレンズ制御部 203 は、第 2 制御処理 408 として、ボディ側データパケット信号 406 の内容の解析処理を実行すると共に、ボディ側データパケット信号 406 に含まれるチェックサムデータを用いた上述の如き通信エラーチェック処理を実行する。

【0050】

レンズ制御部 203 は第 2 制御処理 408 が完了すると、レンズ側第 1 通信部 217 に第 2 制御処理 408 の完了を通知する。これによってレンズ制御部 203 は、レンズ側第 1 通信部 217 に、接点 LP6 から L レベルの信号を出力させる。すなわち、信号線 R D Y の信号レベルを L レベルにする (T5)。

【0051】

なお受信したボディ側コマンドパケット信号 402 が、上述のようなレンズ側の被駆動部材 (たとえばフォーカシングレンズ) を駆動する指示であった場合、レンズ制御部 203 は、レンズ側第 1 通信部 217 に信号線 R D Y の信号レベルを L レベルにさせつつ、フォーカシングレンズ駆動部 212 に対して、フォーカシングレンズ 210b を当該駆動量だけ駆動する処理を実行させる。

【0052】

上述した時刻 T1 ~ 時刻 T5 に行われた通信が、1 回のコマンドデータ通信である。上述のように、1 回のコマンドデータ通信では、ボディ制御部 103 およびボディ側第 1 通信部 117 により、ボディ側コマンドパケット信号 402 およびボディ側データパケット信号 406 がそれぞれ 1 つずつ送信される。すなわち、処理の都合上 2 つに分割されて送信されるものの、ボディ側コマンドパケット信号 402 およびボディ側データパケット信号 406 は 2 つ合わせて 1 つの制御データを構成する。

【0053】

同様に、1 回のコマンドデータ通信では、レンズ制御部 203 およびレンズ側第 1 通信部 217 によりレンズ側コマンドパケット信号 403 およびレンズ側データパケット信号 407 がそれぞれ 1 つずつ送信される。すなわち、レンズ側コマンドパケット信号 403 およびレンズ側データパケット信号 407 は 2 つ合わせて 1 つの応答データを構成する。

【0054】

以上のように、レンズ制御部 203 およびレンズ側第 1 通信部 217 は、ボディ側第 1 通信部 117 からの制御データの受信と、ボディ側第 1 通信部 117 への応答データの送信とを並行して行う。コマンドデータ通信に利用される接点 LP6 および接点 BP6 は、他のクロック信号に同期しない非同期信号 (信号線 R D Y の信号レベル / H (High) レベル、または L (Low) レベル) が伝送される接点である。

【0055】

(ホットライン通信の説明)

レンズ制御部 203 は、レンズ側第 2 通信部 218 を制御して、接点 LP7 ~ LP10、すなわち信号線 H R E Q, H A N S, H C L K, および H D A T を介して、ボディ側第 2 通信部 118 へレンズ位置データを送信する。以下、レンズ側第 2 通信部 218 とボディ側第 2 通信部 118 との間で行われる通信の詳細を説明する。

【0056】

なお、本実施形態において、レンズ制御部 203 およびレンズ側第 2 通信部 218 と、ボディ制御部 103 およびボディ側第 2 通信部 118 との間で行われる通信を「ホットライン通信」と称する。また、ホットライン通信に利用される 4 つの信号線 (信号線 H R E Q, H A N S, H C L K, および H D A T) から成る伝送路を第 2 伝送路と称する。

【0057】

図 5 は、ホットライン通信の例を示すタイミングチャートである。本実施形態のボディ制御部 103 は、ホットライン通信を第 2 の所定周期 (本実施形態では例えば 1 ミリ秒) 毎に開始するように構成されている。この周期は、コマンドデータ通信を行う周期よりも短い。図 5 (a) は、ホットライン通信が所定周期 Tn 毎に繰り返し実行されている様子

を示す図である。繰り返し実行されるホットライン通信のうち、ある 1 回の通信の期間 T

10

20

30

40

50

xを拡大した様子が図5(b)に示されている。以下、図5(b)のタイミングチャートに基づいて、ホットライン通信の手順を説明する。

【0058】

ボディ制御部103およびボディ側第2通信部118は、ホットライン通信の開始時(T6)、まず接点BP7からLレベルの信号を出力する。すなわち、信号線HREQの信号レベルをLレベルにする。レンズ側第2通信部218は、この信号が接点LP7に入力されたことをレンズ制御部203に通知する。レンズ制御部203はこの通知に応じて、レンズ位置データを生成する生成処理501の実行を開始する。生成処理501とは、レンズ制御部203が不図示のフォーカシングレンズ位置検出部にフォーカシングレンズ210bの位置を検出させ、検出結果を表すレンズ位置データを生成する処理である。

10

【0059】

レンズ制御部203が生成処理501を実行完了すると、レンズ制御部203およびレンズ側第2通信部218は接点LP8からLレベルの信号を出力する(T7)。すなわち、信号線HANSの信号レベルをLレベルにする。ボディ制御部103およびボディ側第2通信部118は、この信号が接点BP8に入力されたことに応じて、接点BP9からクロック信号502を出力する。すなわち、信号線HCLKを介してレンズ側第2通信部218にクロック信号を伝送する。

【0060】

レンズ制御部203およびレンズ側第2通信部218は、このクロック信号502に同期して、接点LP10からレンズ位置データを表すレンズ位置データ信号503を出力する。すなわち、信号線HDATを介してボディ側第2通信部118にレンズ位置データ信号503を伝送する。

20

【0061】

レンズ位置データ信号503の送信が完了すると、レンズ制御部203およびレンズ側第2通信部218は接点LP8からHレベルの信号を出力する。すなわち、信号線HANSの信号レベルをHレベルにする(T8)。ボディ側第2通信部118は、この信号が接点BP8に入力されたことに応じて、接点LP7からHレベルの信号を出力する。すなわち、信号線HREQの信号レベルをHレベルにする(T9)。

【0062】

上述した時刻T6～時刻T9に行われた通信が、1回のホットライン通信である。上述のように、1回のホットライン通信では、レンズ制御部203およびレンズ側第2通信部218により、レンズ位置データ信号503が1つ送信される。ホットライン通信に利用される接点LP7、LP8、BP7、およびBP8は、他のクロック信号に同期しない非同期信号が伝送される接点である。つまり接点LP7およびBP7は、非同期信号(信号線HREQの信号レベル/H(High)レベル、またはL(Low)レベル)が伝送される接点であり、接点LP8およびBP8は、非同期信号(信号線HANSの信号レベル/H(High)レベル、またはL(Low)レベル)が伝送される接点である。

30

【0063】

なお、コマンドデータ通信とホットライン通信は、同時に或いは一部並行的にも実行することが可能である。すなわち、レンズ側第1通信部217とレンズ側第2通信部218との一方は、その他方がカメラボディ100と通信を行っている場合であってもカメラボディ100と通信を行うことが可能である。

40

【0064】

(距離ポジションの説明)

図6は、ROM215に記憶されている撮影距離テーブルの一例を示す図である。交換レンズ200内のROM215には、図6に示すように、結像光学系210のズームポジションと、フォーカシングレンズ210bの距離ポジションと、の複数の組み合わせからなる撮影距離テーブル10が記憶されている。また、各々の距離ポジションには、その距離ポジションに対応する撮影距離(例えば距離ポジション1に対して撮影距離2m、等)が記憶されている。撮影距離テーブル10の個々のマス目11には、フォーカス位置検出

50

部 2 1 3 により検知されるフォーカシングレンズ 2 1 0 b の位置を表す値が格納されている。この値は例えば、無限端の位置からの距離を、フォーカシングレンズ 2 1 0 b に接続されたエンコーダが出力するパルス数により表した値である。

【 0 0 6 5 】

ズーム位置検出部 2 1 4 は、結像光学系 2 1 0 の焦点距離の変更可能範囲を複数の区間に分割し、検出された現在のズーム位置がそれらの区間のうちどの区間に該当するかを検出する。例えば図 6 に示す例では、焦点距離の変更可能範囲は 2 8 m m ~ 1 5 0 m m であり、この範囲を 7 つの区間に分割して扱っている。このとき、個々の区間をズームポジションと称し、広角側から順に 0 から始まる通し番号を付して個々の区間を識別する。例えば現在の焦点距離が 3 5 m m より大きく 5 0 m m 以下 (5 0 m m ちょうども含む) であれば、図 6 に示す撮影距離テーブル 1 0 より、ズームポジションは「 2 」となる。

10

【 0 0 6 6 】

レンズ制御部 2 0 3 は、フォーカシングレンズ 2 1 0 b の無限端から至近端までの移動範囲を、無限端から複数の区間に分割し、フォーカス位置検出部 2 1 3 により検出された現在の位置がそれらの区間のうちどの区間に該当するかを判別する。例えば図 6 に示す例では、フォーカシングレンズ 2 1 0 b の移動範囲を 5 つの区間に分割して扱っている。このとき、個々の区間を距離ポジションと称し、無限端から順に 0 から始まる通し番号を付して個々の区間を識別する。

【 0 0 6 7 】

距離ポジションは、結像光学系 2 1 0 の撮影距離 (ピントが合う被写体距離) に基づいて分割されている。例えば図 6 に示す例では、5 つの距離ポジションがそれぞれ無限遠、2 m、1 m、0 . 7 5 m、および 0 . 5 m に対応するように無限端から至近端までの範囲を分割している。フォーカス位置検出部 2 1 3 により検出されるフォーカシングレンズ 2 1 0 b の位置は、ズームポジションに応じて変化する。従って、図 6 の撮影距離テーブル 1 0 においても、ズームポジション毎に、各距離ポジションに対応するレンズ位置が異なっている。例えば、距離ポジション 2 (1 m の撮影距離) に対応するレンズ位置は、ズームポジションが 0 (2 8 m m) のとき「 2 0 」となっている。すなわち、フォーカス位置検出部 2 1 3 により検知されたレンズ位置が 0 より大きく 2 0 以下 (2 0 を含む) の場合、距離ポジションは 2 であると判別される。他方、ズームポジションが 3 (7 5 m m) に変化すると、同じ距離ポジション 2 に対応するレンズ位置が「 8 0 」に変化する。従って、フォーカス位置検出部 2 1 3 により検知されたレンズ位置が 4 0 より大きく 8 0 以下 (8 0 を含む) の場合、距離ポジションは 2 であると判別される。このように、図 6 の例では、焦点距離が長くなるほどフォーカス位置検出部 2 1 3 により検出されるレンズ位置の値が大きくなる。すなわち、焦点距離が長くなるほど、無限端から至近端までの移動範囲が大きくなる。

20

30

【 0 0 6 8 】

なお、ズームポジションおよび距離ポジションの分割数は、交換レンズ 2 0 0 のモデル毎に異なってもよい。例えば一方の交換レンズの距離ポジションの分割数が、他方の交換レンズの距離ポジションの分割数よりも多くなってもよい。

【 0 0 6 9 】

40

レンズ制御部 2 0 3 はこのように、ズーム位置検出部 2 1 4 により検出された焦点距離 (ズームポジション) と、フォーカス位置検出部 2 1 3 により検出されたフォーカシングレンズ 2 1 0 b の位置とを、ROM 2 1 5 に記憶されている撮影距離テーブル 1 0 から検索することにより、撮影距離 (距離ポジション) を算出する。

【 0 0 7 0 】

図 7 は、ROM 2 1 5 に記憶されている誤差テーブルの一例を示す図である。図 6 において説明した撮影距離テーブル 1 0 と同様に、ROM 2 1 5 には、結像光学系 2 1 0 のズームポジションと、フォーカシングレンズ 2 1 0 b の距離ポジションと、の複数の組み合わせからなる誤差テーブル 2 0 が記憶されている。

【 0 0 7 1 】

50

誤差テーブル 20 の構造は、図 6 に示した撮影距離テーブル 10 と同様であるが、各々のマス目 21 にはフォーカシングレンズ 210 b の位置を表す値ではなく、距離ポジションに対する誤差情報が格納されている。誤差情報とは、その撮影距離（距離ポジション）における結像光学系 210 の撮影距離の誤差範囲を表す情報である。例えば撮影距離テーブル 10 から、撮影距離が 2 m であることが判明したとしても、実際には撮影距離は光学的要因（被写界深度等）および機械的要因（ガタ等）により、1 m ~ 3 m のように一定の揺らぎが存在する。誤差テーブル 20 には、これらの要因に基づいた撮影距離（距離ポジション）毎の誤差範囲が格納されており、レンズ制御部 203 はズーム位置検出部 214 により検出されたズームポジションと、レンズ制御部 203 が判別した距離ポジションとを、ROM 215 に記憶されている誤差テーブル 20 から検索することにより、撮影距離の誤差範囲を特定する。例えば図 7 において、ズームポジションが 2、距離ポジションが 3 であった場合、撮影距離の誤差範囲は 0.6 m ~ 0.8 m と特定することができる。

10

【0072】

レンズ制御部 203 は、上述した撮影距離と、距離ポジションの通し番号と、距離ポジションの分割数と、誤差情報とを、コマンドデータ通信により定期的に（例えば 10 ミリ秒毎に）カメラボディ 100 に送信する。カメラボディ 100 のボディ制御部 103 は、ボディ側第 1 通信部 117 を介してこれらの情報を受信し、例えばフォーカシングレンズ 210 b の距離ポジションの表示や、外部光源の調光制御等に利用する。

【0073】

撮影距離と距離ポジション（通し番号）とが共に送信されるのは、同一の撮影距離に対する距離ポジションの値（通し番号）が、交換レンズにより異なることがあるためである。例えばあるレンズにおいて距離ポジション「1」は 2 m の撮影距離を表し、別のレンズにおいて距離ポジション「1」が 10 m の撮影距離を表すとすれば、距離ポジションだけが分かったとしても撮影距離を特定することができない。また、撮影距離や距離ポジションと共に距離ポジションの分割数が送信されるのは、撮影距離が同一であっても、距離ポジションの全分割数における相対位置が異なっている場合には、その距離ポジションの信頼性（精度）が異なるためである。以下、これらの点について、図 8 を用いて詳述する。

20

【0074】

図 8 は、距離ポジション毎の撮影距離および距離ポジションの分割数が異なる複数の交換レンズを示す模式図である。図 8 (a) ~ (c) は、それぞれ異なる 3 種の交換レンズにおけるフォーカシングレンズ 210 b の移動範囲を示している。図 8 ではいずれの交換レンズにおいても、フォーカシングレンズ 210 b は 3 m の撮影距離に対応する距離ポジションに位置している。

30

【0075】

図 8 (a) および図 8 (b) の交換レンズは共に、距離ポジションの分割数が 7 つとなっているが、各々の距離ポジションに対応する撮影距離が異なっている。図 8 ではどちらも撮影距離が 3 m となっているが、距離ポジションの値（無限端から順に割り当てられた通し番号）は、図 8 (a) では「1」、図 8 (b) では「4」である。一般に、無限端に近づくほど、区間の大きさ（撮影距離換算）は大きくなり、撮影距離の精度は落ちる。従って、撮影距離だけでなく距離ポジションの値を送信する事で、カメラボディは図 8 (a) の状況が図 8 (b) の状況よりも撮影距離の精度が低いと判断することが可能になる。

40

【0076】

次に、図 8 (a) と図 8 (c) について検討する。図 8 (a) の交換レンズと図 8 (c) の交換レンズは、距離ポジションの分割数が異なっている。具体的には、図 8 (a) の交換レンズは分割数が 7 であるのに対し、図 8 (c) の交換レンズは分割数が 4 となっている。つまり、図 8 (a) の交換レンズには、図 8 (c) より細かい距離ポジションが設定されている。

【0077】

図 8 (a) と図 8 (c) の交換レンズはそれぞれ、いずれも撮影距離が 3 m、距離ポジションの値は「1」となっている。しかしながら、図 8 (c) の交換レンズの方が距離ポ

50

ジションの分割数が少ないため、各区間の広さは図 8 (a) の交換レンズに比べて大きくなっている。つまり、撮影距離の精度は図 8 (a) の交換レンズに比べて低くなっている。距離ポジションの分割数が送信されることにより、カメラボディ 1 0 0 はこのようなケースの区別をする (撮影距離の精度の違いを把握する) ことが可能となる。

【 0 0 7 8 】

また、距離ポジションの分割数は更に、現在の距離ポジションが至近端か否かを判定するためにも利用される。例えば図 8 (a) の交換レンズから、現在の撮影距離が 0 . 3 m であるという情報が得られたとしても、カメラボディ 1 0 0 には、更に至近寄りの 0 . 2 m という撮影距離が存在するか否かは判断できない。現在の距離ポジションの値が「 6 」であるという情報が得られたとしても同様に、更に至近寄りの「 7 」や「 8 」という距離 10
ポジションが存在するか否かを判断することができない。交換レンズからカメラボディ 1 0 0 に距離ポジションの分割数を送信すれば、カメラボディ 1 0 0 は現在の距離ポジションが至近端か否かを判定することが可能となる。

【 0 0 7 9 】

これらの情報を受信したボディ制御部 1 0 3 は、表示装置 1 1 1 の表示画面に、例えば図 8 のような形で現在の撮影距離や距離ポジションを模式的に表示する。

【 0 0 8 0 】

上述した第 1 の実施の形態によるカメラシステムによれば、次の作用効果が得られる。
(1) レンズ制御部 2 0 3 は、フォーカス位置検出部 2 1 3 により検出されたフォーカシングレンズ 2 1 0 b の位置に対応する撮影距離を算出する。レンズ制御部 2 0 3 は更に、 20
フォーカシングレンズ 2 1 0 b の光軸方向の無限端から至近端までの移動範囲を、無限端から複数の区間に分割し、それらの区間のうちフォーカシングレンズ 2 1 0 b の位置が属する区間を判別する。その後、レンズ制御部 2 0 3 は、レンズ側第 1 通信部 2 1 7 に、撮影距離と、判別した区間を特定する区間情報と、区間の総数と、をカメラボディ 1 0 0 に送信させる。このようにしたので、フォーカスレンズの位置に対応する撮影距離の誤差情報をより正確に得ることができ、撮影距離の信頼性を精度よく得ることができる。

【 0 0 8 1 】

(2) レンズ制御部 2 0 3 は、算出した撮影距離の誤差範囲を特定し、レンズ側第 1 通信部 2 1 7 に、撮影距離と、区間情報と、区間の総数とに加えて、特定した誤差範囲を表す誤差情報をカメラボディ 1 0 0 に送信させる。このようにしたので、撮影距離がどの程度 30
の幅を持った値であるのかを的確に把握することが可能となる。

【 0 0 8 2 】

(3) ROM 2 1 5 には、ズームポジションと、フォーカス位置検出部 2 1 3 により検出されるフォーカシングレンズ 2 1 0 b の光軸方向の位置と、距離ポジションと、の組み合わせが複数含まれる撮影距離テーブル 1 0 が記憶される。レンズ制御部 2 0 3 は、結像光学系 2 1 0 の焦点距離とフォーカシングレンズ 2 1 0 b の位置とを ROM 2 1 5 内の撮影距離テーブル 1 0 から検索することにより、撮影距離を算出する。このようにしたので、撮影距離を高速に算出することが可能となる。

【 0 0 8 3 】

(第 2 の実施の形態)

本発明を適用した第 2 の実施の形態のカメラシステムは、第 1 の実施の形態のカメラシステムと同様の構成を有するが、第 1 の実施の形態とは異なる構成の撮影距離テーブルを利用する。以下、この第 2 の実施の形態において利用される撮影距離テーブルを説明する。なお、以下の説明において、第 1 の実施の形態と同様の各部については、第 1 の実施の形態と同一の符号を付し説明を省略する。

【 0 0 8 4 】

図 9 は、第 2 の実施の形態に係る撮影距離テーブルの一例を示す図である。この新たな撮影距離テーブル 3 0 は、複数の区間の分割数が、結像光学系 2 1 0 の焦点距離により変動するように構成されている。具体的には、結像光学系 2 1 0 の焦点距離が長くなるほど区間の分割数が多くなるようになっている。撮影距離テーブル 3 0 a には、焦点距離が 2 40
50

8 mm (ズームポジションが 0) である場合の、フォーカシングレンズ 210b の位置と撮影距離と距離ポジションとの組み合わせが格納されている。同様に、撮影距離テーブル 30b ~ 30f にはそれぞれ、焦点距離が 35 mm (ズームポジションが 1)、50 mm (ズームポジションが 2)、75 mm (ズームポジションが 3)、100 mm (ズームポジションが 4)、125 mm (ズームポジションが 2) である場合の、フォーカシングレンズ 210b の位置と撮影距離と距離ポジションとの組み合わせが格納されている。

【0085】

例えば焦点距離が 28 mm であれば、無限端から至近端までの移動範囲は全部で 5 個の区間に分割され、フォーカス位置検出部 213 により検出されたレンズ位置が 30 であれば、対応する距離ポジションは 3、撮影距離は (上から 4 つ目のマス目より) 0.75 m であることがわかる。

10

【0086】

上述した第 2 の実施の形態によるカメラシステムによれば、第 2 の実施の形態によるカメラシステムの作用効果に加えて、次の作用効果が得られる。

(1) レンズ制御部 203 は、結像光学系 210 の焦点距離に応じて区間の総数を変化させる。このようにしたので、撮影距離をより細かく算出することが可能となる。

【0087】

次のような変形も本発明の範囲内であり、変形例の一つ、もしくは複数を上述の実施形態と組み合わせることも可能である。

【0088】

20

(変形例 1)

撮影距離や距離ポジション、距離ポジションの分割数、誤差情報等は、上述した各実施形態のようにテーブルを参照することなく求めてもよい。例えば所定の多項式による演算等、種々の方法によりこれらの各情報を取得してカメラボディに送信する事が可能である。

【0089】

(変形例 2)

距離ポジションおよびズームポジションの表現は、0 から始まる通し番号に限定されない。また、フォーカス位置検出部 213 により検出されるフォーカシングレンズ 210b の位置は、必ずしもエンコードにより出力されるパルス数を単位としていなくてもよい。

30

【0090】

本発明の特徴を損なわない限り、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の技術的思想の範囲内で考えられるその他の形態についても、本発明の範囲内に含まれる。

【符号の説明】

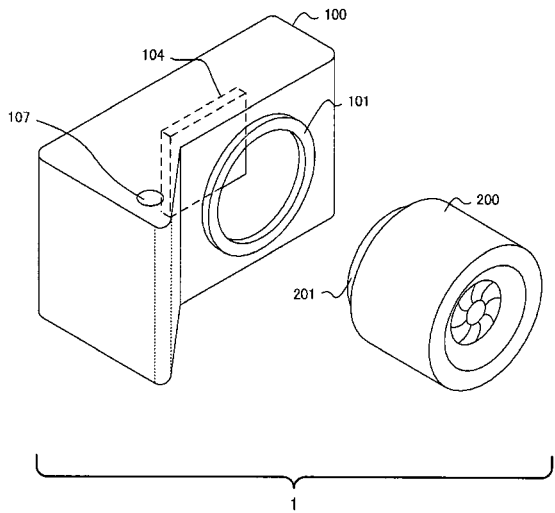
【0091】

1 ... カメラ、100 ... カメラボディ、103 ... ボディ制御部、117 ... ボディ側第 1 通信部、118 ... ボディ側第 2 通信部、200 ... 交換レンズ、203 ... レンズ制御部、210 ... 結像光学系、210b ... フォーカシングレンズ、212 ... フォーカシングレンズ駆動部、213 ... フォーカス位置検出部、214 ... ズーム位置検出部、215 ... ROM、216 ... RAM、217 ... レンズ側第 1 通信部、218 ... レンズ側第 2 通信部

40

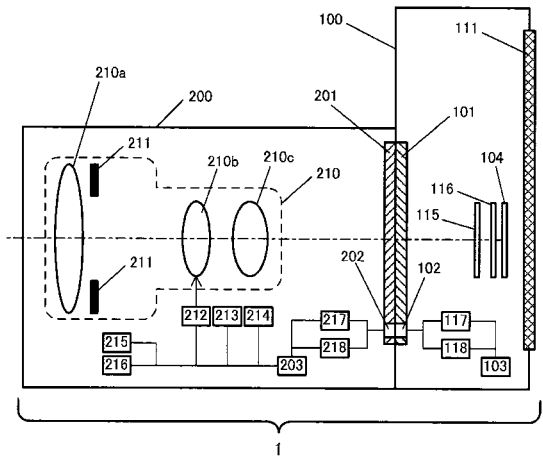
【 図 1 】

【図1】



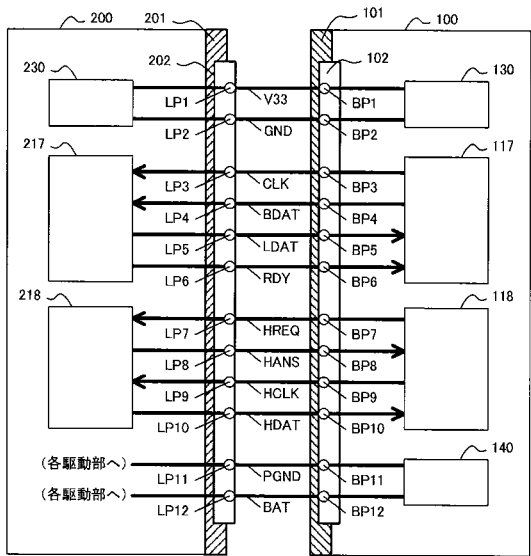
【 図 2 】

【図2】



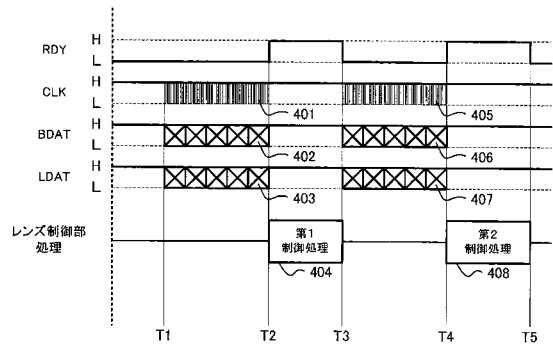
【 図 3 】

【図3】

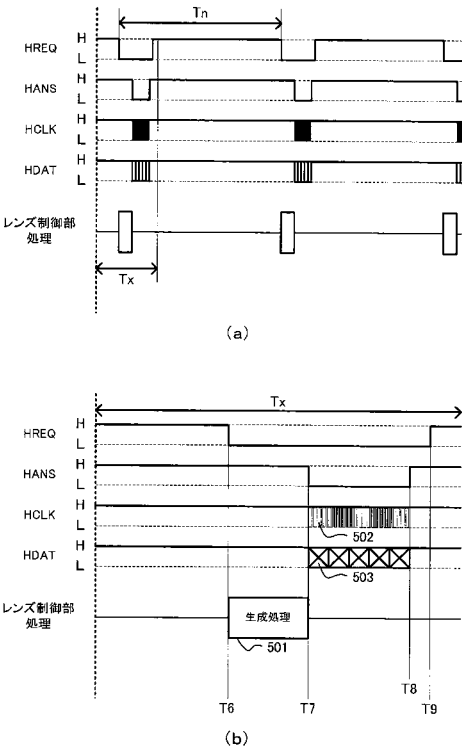


【 図 4 】

【図4】



【 図 5 】
【図5】



【 図 6 】

【図6】

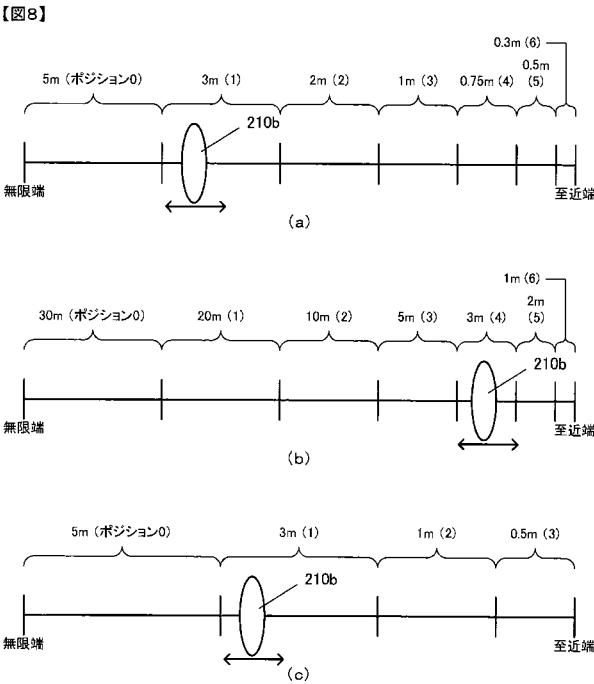
		ズームポジション							11
		0 (28mm)	1 (35mm)	2 (50mm)	3 (75mm)	4 (100mm)	5 (125mm)	6 (150mm)	
ズームポジション	0 (無限遠)	0	0	0	0	0	0	0	11
	1 (2m)	10	20	30	40	50	60	70	
	2 (1m)	20	40	60	80	100	120	140	
	3 (0.75m)	30	60	90	120	150	180	210	
	4 (0.5m)	40	80	120	160	200	240	280	

【 図 7 】

【図7】

		ズームポジション							21
		0 (28mm)	1 (35mm)	2 (50mm)	3 (75mm)	4 (100mm)	5 (125mm)	6 (150mm)	
ズームポジション	0 (無限遠)	無限遠 2m	無限遠 2m	無限遠 2m	無限遠 2m	無限遠 2.5m	無限遠 2.5m	無限遠 2.5m	21
	1	3m 1m	3m 1m	3m 1m	3m 1.5m	2.5m 1.5m	2.5m 1.5m	2.5m 1.5m	
	2	1.5m 0.7m	1.5m 0.7m	1.5m 0.7m	1.5m 0.8m	1.5m 0.8m	1.5m 0.8m	1.5m 0.8m	
	3	0.8m 0.5m	0.8m 0.6m	0.8m 0.6m	0.8m 0.6m	0.8m 0.6m	0.8m 0.6m	0.8m 0.6m	
	4	0.6m 0.3m	0.6m 0.3m	0.6m 0.3m	0.6m 0.3m	0.6m 0.3m	0.6m 0.3m	0.6m 0.3m	

【 図 8 】



【図 9】

【図9】

距離レンジ	30a		距離レンジ	30b		距離レンジ	30c	
	0 (無限遠)	0		0 (無限遠)	0		0 (無限遠)	0
	1 (2m)	10		1 (3m)	16		1 (4m)	20
	2 (1m)	20		2 (2m)	32		2 (3m)	40
	3 (0.75m)	30		3 (1m)	48		3 (2m)	60
距離レンジ	4 (0.5m)	40		4 (0.75m)	64		4 (1m)	80
		(28mm)		5 (0.5m)	80		5 (0.75m)	100
					(35mm)		6 (0.5m)	120
								(50mm)
距離レンジ	30d		距離レンジ	30e		距離レンジ	30f	
	0 (無限遠)	0		0 (無限遠)	0		0 (無限遠)	0
	1 (5.5m)	23		1 (6m)	25		1 (11m)	27
	2 (4m)	46		2 (5.5m)	50		2 (8m)	53
	3 (3m)	69		3 (4m)	75		3 (5.5m)	80
距離レンジ	4 (2m)	91		4 (3m)	100		4 (4m)	107
	5 (1m)	114		5 (2m)	125		5 (3m)	133
	6 (0.75m)	137		6 (1m)	150		6 (2m)	160
	7 (0.5m)	160		7 (0.75m)	175		7 (1m)	187
		(75mm)		8 (0.5m)	200		8 (0.75m)	213
					(100mm)		9 (0.5m)	240
								(125mm)

【手続補正書】

【提出日】平成29年8月23日(2017.8.23)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

カメラボディが取り付けられる取付部と、
 焦点調節用のフォーカシングレンズを有する撮影光学系と、
 前記フォーカシングレンズの光軸方向の位置を検出する位置検出部と、
 前記位置検出部により検出された前記フォーカシングレンズの位置に対応する撮影距離を算出する算出部と、

前記算出部により算出された撮影距離を、前記フォーカシングレンズの光軸方向の移動範囲を複数の区間に分割した前記区間の数に関する情報と、前記複数の区間のうち前記位置検出部により検出された前記フォーカシングレンズの位置が属する区間とに対応付けて前記カメラボディに送信する送信部と、
 を備える交換レンズ。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の交換レンズにおいて、

前記算出部により算出された撮影距離の誤差の範囲を特定する特定部を更に備え、

前記送信部は、前記撮影距離を、前記区間の数に関する情報と、前記フォーカシングレンズの位置が属する区間と、前記誤差の範囲に関する誤差情報とに対応付けて前記カメラボディに送信する交換レンズ。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の交換レンズにおいて、
前記撮影光学系は焦点距離が可変に構成され、
前記送信部は、前記撮影光学系の焦点距離によって異なる前記区間の数に関する情報を
出力する交換レンズ。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の交換レンズにおいて、
前記撮影光学系の焦点距離と、前記フォーカシングレンズの光軸方向の位置と、当該焦
点距離における当該位置に対応する撮影距離と、の組み合わせを複数記憶する記憶部を備
え、
前記算出部は、前記撮影光学系の焦点距離と前記位置検出部により検出された前記フォ
ーカシングレンズの位置とを前記記憶部から検索することにより、前記撮影距離を算出す
る交換レンズ。

【請求項 5】

請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の交換レンズが取り付け可能なカメラボディ。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 1】

本発明は、交換レンズおよびカメラボディに関する。