【公報種別】特許法第１７条の２の規定による補正の掲載
【部門区分】第７部門第３区分
【発行日】平成24年4月19日(2012.4.19)

【公開番号】特開2010-206553(P2010-206553A)
【公開日】平成22年9月16日(2010.9.16)
【年通号数】公開・登録公報2010-037
【出願番号】特願2009-50005(P2009-50005)
【国際特許分類】
Ｈ０４Ｎ　5/225　(2006.01)
Ｇ０２Ｂ　13/00　(2006.01)
Ｇ０３Ｂ　17/14　(2006.01)
【ＦＩ】
Ｈ０４Ｎ　5/225　Ｄ
Ｇ０２Ｂ　13/00
Ｇ０３Ｂ　17/14

【手続補正書】
【提出日】平成24年3月1日(2012.3.1)
【手続補正１】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【発明の詳細な説明】
【発明の名称】レンズ装置及びカメラシステム
【技術分野】
【０００１】
本発明は、光学収差情報をカメラに対して送信する機能を有するレンズ装置、及びこれを含むカメラシステムに関する。
【背景技術】
【０００２】
交換レンズを含む各種レンズには、軸上色収差、倍率色収差及びディストーション等の光学収差が存在し、該光学収差によってカメラにより撮影する映像に色にじみや歪み等の劣化が発生する。
【０００３】
このような映像の劣化を抑えるため、交換レンズの光学収差データをズーム位置、フォーカス位置及びアイリス（絞り）位置ごとにカメラに記憶しておき、カメラにおいて該光学収差データを用いて映像の収差補正を行う方法が開示されている（特許文献１参照）。
【０００４】
ただし、特許文献１にて開示されたようにカメラが交換レンズの光学収差データを記憶しておく方法では、交換レンズが複数ある場合に、交換レンズを交換するごとにカメラに記憶された光学収差データを使用者によって書き換えたり追加したりする必要がある。
【０００５】
このような煩雑な作業を不要とするために、交換レンズにそれ自身の光学収差データを記憶しておく。そして、交換レンズがカメラに装着されて電源が投入されることに応じて、光学収差データをカメラに送信し、カメラでその光学収差データを保存して収差補正に用いる方法が考えられる。
【先行技術文献】
【特許文献】

【０００６】
【特許文献１】特開２００６－１３５８０５号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００７】
しかしながら、このような方法では、交換レンズからカメラに対して大量の光学収差データを送信する必要があり、該送信が全て完了してカメラにおける収差補正を開始できるようになるまでに長時間を要してしまう。これにより、電源投入後、長時間待たないと収差補正がなされた映像を撮影できず、撮影の機会を逃すおそれがある。
【０００８】
また、交換レンズには、ワイドコンバータ、フィルタ及びエクステンダ等の複数のアクセサリの使用が可能なものが多い。そして、これらのアクセサリにも光学収差が存在する。したがって、アクセサリが使用される交換レンズをカメラに装着する場合には、該アクセサリの光学収差データも交換レンズからカメラに送信する必要がある。これにより、交換レンズからカメラに対して送信すべき光学収差データが益々増大し、データ送信に要する時間がさらに長くなる。
【０００９】
本発明は、アクセサリの使用が可能な交換レンズからカメラに光学収差データを送信する場合に、短時間でカメラでの収差補正を開始することができるようにした交換レンズ装置、及びこれを含むカメラシステムを提供する。
【課題を解決するための手段】
【００１０】
本発明の一側面としての交換レンズは、複数のアクセサリを選択的に使用可能であり、カメラに装着される。該交換レンズは、アクセサリごとの光学収差データを記憶した収差データ記憶手段と、光学収差データのカメラへの送信順位を決定するための送信順位データを記憶した順位データ記憶手段と、複数のアクセサリのうち該交換レンズ装置において使用されるアクセサリの情報と送信順位データとに基づいて、カメラに送信する光学収差データ及びその送信順位を決定する決定手段と、決定手段により決定された光学収差データを、該送信順位でカメラに送信する送信手段とを有することを特徴とする。
【００１１】
また、本発明の他の一側面としてのカメラシステムは、上記交換レンズ装置と、該交換レンズ装置が装着されるカメラとを有する。そして、カメラは、交換レンズ装置から送信された光学収差データを用いて映像の収差補正を行うことを特徴とする。
【発明の効果】
【００１２】
本発明によれば、アクセサリの使用が可能な交換レンズからカメラに光学収差データを送信する場合に、短時間でカメラでの収差補正を開始させることができる。
【図面の簡単な説明】
【００１３】
【図１】本発明の実施例１である交換レンズとカメラとを含むカメラシステムの構成を示すブロック図。
【図２】実施例１における電源投入からの通常通信までの処理を示すフローチャート。
【図３】実施例１における収差データの送信順位の決定処理を示すフローチャート。
【図４】実施例１における収差データの送信タイミングを示す図。
【図５】実施例１におけるイニシャル通信処理を示すフローチャート。
【図６】実施例１における通常通信処理を示すフローチャート。
【図７】実施例１における収差データの構造を示す模式図。
【図８】本発明の実施例２における収差データの構造を示す模式図。
【図９】実施例２における収差データの送信タイミングを示す図。
【図１０】本発明の実施例３における収差データの送信タイミングを示す図。

【図１１】本発明の実施例４における収差データの送信タイミングを示す図。
【発明を実施するための形態】
【００１４】
以下、本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。
【実施例１】
【００１５】
図１には、本発明の実施例１である交換レンズ装置（以下、交換レンズという）と、該交換レンズが装着されたカメラとを含むカメラシステムの構成を示す。
【００１６】
交換レンズ１００には、ズーム（変倍）レンズ４と、フォーカスレンズ３と、アイリス（絞り）５と、防振レンズ６と、エクステンダターレット７とにより構成される撮影光学系が設けられている。防振レンズ６と、エクステンダターレット７に設けられた後述する２Ｘレンズは、交換レンズ１００に内蔵されたアクセサリであり、選択的に使用可能である。
【００１７】
カメラ２００は、撮影光学系によって形成された被写体像を撮像素子２１０により光電変換し、Ｇ－ｃｈ、Ｂ－ｃｈ及びＲ－ｃｈの３つのカラーチャンネルの撮像信号を生成する。
【００１８】
交換レンズ１００には、該交換レンズ１００を制御するためのコントローラとしてのレンズＣＰＵ３００が設けられている。
【００１９】
ズームレンズ４には、その位置を検出するためのズーム位置センサ（ポテンショメータ）１８が連結されている。ズーム位置センサ１８からのアナログ信号は、Ａ／Ｄコンバータ２３によりデジタル信号に変換されてレンズＣＰＵ３００に取り込まれる。また、ズームレンズ４には、ズームモータ１２が連結されている。レンズＣＰＵ３００からの制御信号を受けたモータ駆動回路２４は、ズームモータ１２を制御してズームレンズ４を光軸方向に移動させる。
【００２０】
フォーカスレンズ３には、その位置を検出するためのフォーカス位置センサ（ポテンショメータ）１７が連結されている。フォーカス位置センサ１７からのアナログ信号は、Ａ／Ｄコンバータ２３によりデジタル信号に変換されてレンズＣＰＵ３００に取り込まれる。また、フォーカスレンズ３には、フォーカスモータ１１が連結されている。レンズＣＰＵ３００からの制御信号を受けたモータ駆動回路２４は、フォーカスモータ１１を制御してフォーカスレンズ３を光軸方向に移動させる。
【００２１】
アイリス５には、その位置を検出するためのアイリス位置センサ（ポテンショメータ）１９が連結されている。アイリス位置センサ１９からのアナログ信号は、Ａ／Ｄコンバータ２３によりデジタル信号に変換されてレンズＣＰＵ３００に取り込まれる。また、アイリス５には、アイリスモータ１３が連結されている。レンズＣＰＵ３００からの制御信号を受けたモータ駆動回路２４は、アイリスモータ１３を制御してアイリス５の開口径を変化させる。
【００２２】
交換レンズ１００には、防振レンズ６の装着／未装着を検出するための防振レンズ検出スイッチ１０が設けられている。レンズＣＰＵ３００は、防振レンズ検出スイッチ１０からの信号によって防振レンズ６の装着／未装着（使用／不使用）を検出する。また、交換レンズ１００には、防振レンズ６の水平方向の位置を検出するための位置センサとしてのＰＳＤセンサ２０と、その垂直方向の位置を検出するための位置センサとしてのＰＳＤセンサ２１とが設けられている。これらＰＳＤセンサ２０，２１からのアナログ信号は、Ａ／Ｄコンバータ２３によりデジタル信号に変換されてレンズＣＰＵ３００に取り込まれる

。
【００２３】
交換レンズ１００には、防振レンズ６を駆動するための水平駆動モータ１４と垂直駆動モータ１５とが設けられている。レンズＣＰＵ３００からの制御信号を受けたモータ駆動回路２４は、水平駆動モータ１４及び垂直駆動モータ１５を制御して、防振レンズ６を水平方向及び垂直方向（すなわち、光軸方向に対して直交する方向）に移動させる。
【００２４】
エクステンダターレット７には、１Ｘレンズ７１と２Ｘレンズ７２とバランサー７３，７４とが設けられている。エクステンダターレット７は、回転することで光路上に配置される（すなわち、使用される）レンズを１Ｘレンズ７１と２Ｘレンズ７２とに切り替えることが可能である。以下の説明では、エクステンダターレットをＥＸＴと称する。
【００２５】
ＥＸＴ７には、ＥＸＴ７の回転位置を検出するためのＥＸＴポジションセンサ（ポテンショメータ）２２が連結されている。ＥＸＴポジションセンサ２２からのアナログ信号は、Ａ／Ｄコンバータ２３によりデジタル信号に変換されてレンズＣＰＵ３００に取り込まれる。レンズＣＰＵ３００は、該デジタル信号に基づいて、使用されるレンズ（１Ｘレンズ７１及び２Ｘレンズ７２のうち一方）を検出する。
【００２６】
ＥＸＴ７には、エクステンダモータ１６が連結されている。レンズＣＰＵ３００からの制御信号を受けたモータ駆動回路２４は、エクステンダモータ１６を制御してＥＸＴ７を回転させ、使用されるレンズの切り替えを行う。
【００２７】
さらに、交換レンズ１００に選択的に装着可能（使用可能）なアクセサリとして、ワイドコンバータ１とフィルタレンズ（実質的に屈折力の無い平行平板であって、僅かに曲率がついていても構わない）２とが用意されている。図１では、ワイドコンバータ１が装着され、フィルタレンズ２が未装着である場合を示している。
【００２８】
交換レンズ１００には、ワイドコンバータ１及びフィルタレンズ２の装着／未装着をそれぞれ検出するためのワイドコンバータ検出スイッチ８及びフィルタレンズ検出スイッチ９が設けられている。レンズＣＰＵ３００は、ワイドコンバータ検出スイッチ８及びフィルタレンズ検出スイッチ９からの信号によってワイドコンバータ１及びフィルタレンズ２の装着／未装着（使用／不使用）を検出する。
【００２９】
レンズＣＰＵ３００は、収差データ記憶手段及び順位データ記憶手段としてのメモリ（フラッシュＲＯＭ）３１０を含む。該メモリ３１０には、上記複数のアクセサリの光学収差に関するデータである光学収差データ（以下、収差データという）３１２と、該収差データをカメラ２００に送信する順位を決定するために用いられる送信順位データ３１１とが記憶されている。
【００３０】
ここで、収差データ３１２には、軸上色収差データ、倍率色収差データ、及びディストーションデータ等が含まれる。例えば、倍率色収差データは、カメラ２００に設けられた撮像素子２１０のＧ－ｃｈに対するＢ－ｃｈとＲ－ｃｈのずれ量（デフォーカス量）を示す値である。
【００３１】
交換レンズ１００には、収差データ３１２や、カメラ２００からの送信要求に応じてズームレンズ４、フォーカスレンズ３及びアイリス５の位置を示すデータ（以下、レンズ位置データともいう）をカメラ２００に送信するための通信部３３０が設けられている。
【００３２】
通信部３３０は、シリアル通信回路３４０を介してカメラ２００とシリアル通信が可能である。なお、レンズＣＰＵ３００、通信部３３０及びシリアル通信回路３４０により送

信手段が構成される。
【００３３】
また、レンズＣＰＵ３００には、収差データ３１２をカメラ２００に送信する場合に、どのアクセサリの収差データをどのような順序で送信するか（すなわち、送信順位）を決定する送信順位決定部（決定手段）３２０が設けられている。
【００３４】
カメラ２００には、前述した撮像素子２１０と、該カメラ２００を制御するためのコントローラとしてのカメラＣＰＵ２５０とが設けられている。また、カメラ２００には、交換レンズ１００との通信を行うためのデータ通信部２６０及びシリアル通信回路２７０が設けられている。
【００３５】
さらに、カメラ２００には、交換レンズ１００から受信した収差データ３１２やレンズ位置データを保存するデータ保存手段としてのメモリ（フラッシュＲＯＭ）２４０と、演算部２２０とが設けられている。演算部２２０は、メモリ２４０に保存された収差データ２４１とレンズ位置データと撮像素子２１０からの撮像信号とを用いて、収差補正がなされた映像データを生成し、該映像データを映像出力部２８０及び表示器２３０に出力する。これにより、カメラ２００から、収差補正がなされた映像データが外部装置（モニタやパーソナルコンピュータ等）に出力されたり、カメラ２００に設けられたディスプレイに表示されたりする。
【００３６】
例えば、演算部２２０は、交換レンズ１００からカメラ２００に対して送信された倍率色収差データを用いて、Ｇ－ｃｈに対するＢ－ｃｈ及びＲ－Ｃｈのずれ量を０にする又は少なくするための演算を行う。これにより、倍率色収差が補正された映像データが生成される。
【００３７】
また、カメラ２００には、データ整理部（データ整理手段）２９０が設けられている。データ整理部２９０は、メモリ２４０に保存された収差データ２４１が、カメラ２００に装着されている交換レンズ（アクセサリを含む）１００のものか否かを確認し、同じ交換レンズ１００（同じアクセサリ）の収差データを再度取り込まないようにする。
【００３８】
次に、交換レンズ１００からカメラ２００に送信される収差データについてより詳しく説明する。
【００３９】
各アクセサリの収差データのパラメータには、ズームレンズ４の位置（ズーム位置［ZOOM］）と、フォーカスレンズ３の位置（フォーカス位置［FOCUS］）と、アイリス５の位置（アイリス位置［IRIS］）と、像高とがある。像高とは、映像上における中心からの距離（高さ）である。図７には、収差データを模式的に示している。図７のうち最も小さな四角が上記各パラメータにおける１つの値（位置）に対応する収差データを示す。図７の例では、各アクセサリに対して、７つのズーム位置と７つのフォーカス位置と６つのアイリス位置と５つの像高にそれぞれ対応する収差データが設けられている。すなわち、合計で、
７×７×６×５＝１４７０個
の収差データが設けられている。
【００４０】
使用されるアクセサリが、防振レンズ６、ワイドコンバータ１及びＥＸＴ７である場合、交換レンズ１００からカメラ２００に送信すべき収差データは、以下の通りである。すなわち、防振レンズ６、ワイドコンバータ１、１ｘレンズ７１及び２ｘレンズ７２に対してパラメータごとに設けられた、
１４７０×４＝５８８０個
の収差データである。ただし、これらの収差データをすべてカメラ２００に送信するには

長時間を要し、電源投入後のカメラ２００がすべての収差データの受信を待って映像の収差補正を開始する場合には、その開始までに大きな遅れが生じる。

【００４１】

これに対し、本実施例では、上記の収差データのうち映像の収差補正に最も大きく影響する収差データは１ｘレンズ７１の収差データ（以下、ＥＸＴ１ｘデータという）であるため、これを交換レンズ１００の基本収差データとする。基本収差データは、言い換えれば、いずれのアクセサリも使用されない状態での交換レンズ１００の収差データでもある。

【００４２】

そして、ＥＸＴ１ｘデータをアクセサリの収差データよりも先に（時間を分けて）カメラ２００に送信し、ＥＸＴ１ｘデータの送信完了とともにカメラ２００に収差データの使用許可を与える。これにより、カメラ２００がすべてのアクセサリの収差データの受信を待って収差補正を開始する場合に比べて、該開始までに要する時間を短縮することができる。なお、ＥＸＴ１ｘデータは、後述する送信順位の決定対象とはならず、常に最初にカメラ２００に送信される。

【００４３】

図２のフローチャートには、レンズＣＰＵ３００における電源投入時から通常通信に至るまでの処理を示している。

【００４４】

ステップＳ１において、カメラ２００及び交換レンズ１００の電源がＯＮすると、レンズＣＰＵ３００は本処理を開始する。

【００４５】

ステップＳ２において、レンズＣＰＵ３００は、ワイドコンバータ検出スイッチ８、フィルタレンズ検出スイッチ９及び防振レンズ検出スイッチ１０からの信号を取り込む。これにより、レンズＣＰＵ３００は、交換レンズ１００に装着可能なアクセサリであるワイドコンバータ１、フィルタレンズ２及び防振レンズ６の使用／不使用をチェックする。

【００４６】

次に、ステップＳ３において、レンズＣＰＵ３００は、ワイドコンバータ１、フィルタレンズ２及び防振レンズ６のうち使用されているアクセサリの情報とメモリ３１０に記憶された送信順位データ３１１とに基づいて、収差データの送信順位を決定する。この送信順位（送信優先順位）の決定処理については後述する。

【００４７】

次に、ステップＳ４において、レンズＣＰＵ３００は、カメラ２００（カメラＣＰＵ２５０）との通信を開始し、ＥＸＴ１ｘデータの送信を含むイニシャル通信処理を行う。そして、イニシャル通信処理が完了すると、ステップＳ５において、アクセサリの収差データの送信を含む通常通信処理を開始する。

【００４８】

図３のフローチャートには、図２のステップＳ３で行われる収差データの送信順位の決定処理を示している。

【００４９】

送信順位の決定は、ワイドコンバータ検出スイッチ８、フィルタレンズ検出スイッチ９、防振レンズ検出スイッチ１０及びＥＸＴポジションセンサ２２からの信号とメモリ３１０に記憶された送信順位データ３１１とに基づいて行われる。

【００５０】

ここで、メモリ３１０に記憶された送信順位データ３１１において送信順位が高い収差データからＡ１，Ａ２，Ａ３とする。また、Ａ１，Ａ２，Ａ３と２ｘレンズ７２に対する収差データ（以下、ＥＸＴ２ｘデータという）のうち送信順位が高い方からＴ１，Ｔ２，Ｔ３，Ｔ４とする。さらに、Ｔ１，Ｔ２，Ｔ３，Ｔ４の送信順位と使用されるアクセサリとから決定される送信順位の高い収差データからＰ１，Ｐ２，Ｐ３，Ｐ４とする。

【００５１】

また、メモリ３１０内の送信順位データ３１１では、ワイドコンバータ１とフィルタレンズ２と防振レンズ（ＩＳ）６の収差データに対してそれぞれ以下のようになっている。
Ａ１：防振レンズ６の収差データ（以下、防振レンズ〈ＩＳ〉データという）
Ａ２：ワイドコンバータ１の収差データ（以下、ワイドコンバータデータという）
Ａ３：フィルタレンズ２の収差データ（以下、フィルタデータという）
また、ここでは、交換レンズ１００に、ワイドコンバータ１と防振レンズ６とが装着され（使用され）、フィルタレンズ２は装着されていない（使用されない）場合について説明する。

【００５２】
ステップＳ３００では、レンズＣＰＵ３００は、基本収差データであるＥＸＴ１ｘデータをカメラ２００に送信する。これにより、カメラ２００に収差データの使用許可が与えられる。

【００５３】
次に、ステップＳ３０１において、レンズＣＰＵ３００（送信順位決定部３２０）は、ＥＸＴポジションセンサ２２からの信号により、ＥＸＴ７において２ｘレンズ７２が使用されているか否かを判別する。２ｘレンズ７２が使用されていない場合（１ｘレンズ７１が使用されている場合）はステップＳ３１７に進む。

【００５４】
ステップＳ３１７では、レンズＣＰＵ３００は、メモリ３１０から送信順位データ（Ａ１，Ａ２，Ａ３）３１１を読み出し、以下のように収差データの送信順位を暫定的に決定する。そして、ステップＳ３１８に進む。
Ｔ１：防振レンズデータ
Ｔ２：ワイドコンバータデータ
Ｔ３：フィルタデータ
Ｔ４：ＥＸＴ２ｘデータ
なお、本実施例では、２ｘレンズ７２が使用されていない場合はＥＸＴ２ｘデータの送信順位を最下位とし、２ｘレンズ７２が使用されている場合はＥＸＴ２ｘデータの送信順位を最上位とする。

【００５５】
ステップＳ３１８では、レンズＣＰＵ３００は、防振レンズ検出スイッチ１０からの信号により、防振レンズ６が使用されているか否かを判別する。また、ステップＳ３１９及びステップＳ３２６では、ワイドコンバータ検出スイッチ８からの信号により、ワイドコンバータ１が使用されているか否かを判別する。さらに、ステップＳ３２０，Ｓ３２３，Ｓ３２７及びＳ３４０では、フィルタレンズ検出スイッチ９からの信号により、フィルタレンズ２が使用されているか否かを判別する。そして、これらステップでの判別結果に応じて、ステップＳ３２１，Ｓ３２２，Ｓ３２４，Ｓ３２５，Ｓ３３８，Ｓ３３９，Ｓ３４１及びＳ３４２で、実際にカメラ２００に送信する収差データとその送信順位とを決定する。

【００５６】
前述したようにワイドコンバータ１と防振レンズ６が使用され、フィルタレンズ２が使用されない場合は、レンズＣＰＵ３００は、ステップＳ３１８，Ｓ３１９，Ｓ３２０からステップＳ３２２に進み、送信する収差データとその送信順位を、以下のように決定する。
Ｐ１：防振レンズデータ
Ｐ２：ワイドコンバータデータ
Ｐ３：ＥＸＴ２ｘデータ
一方、ステップＳ３０１で、２ｘレンズ７２が使用されると判別した場合は、ステップＳ３０２に進む。

【００５７】
ステップＳ３０２では、レンズＣＰＵ３００は、メモリ３１０から送信順位データ（Ａ

１，Ａ２，Ａ３）３１１を読み出し、以下のように収差データの送信順位を暫定的に決定する。そして、ステップＳ３０３に進む。
Ｔ１：ＥＸＴ２ｘデータ
Ｔ２：防振レンズデータ
Ｔ３：ワイドコンバータデータ
Ｔ４：フィルタデータ
ステップＳ３０３では、レンズＣＰＵ３００は、防振レンズ検出スイッチ１０からの信号により、防振レンズ６が使用されているか否かを判別する。また、ステップＳ３０４及びステップＳ３１１では、ワイドコンバータ検出スイッチ８からの信号により、ワイドコンバータ１が使用されているか否かを判別する。さらに、ステップＳ３０５，Ｓ３０８，Ｓ３１２及びＳ３１４では、フィルタレンズ検出スイッチ９からの信号により、フィルタレンズ２が使用されているか否かを判別する。そして、これらステップでの判別結果に応じて、ステップＳ３０６，Ｓ３０７，Ｓ３０９，Ｓ３１０，Ｓ３１３Ａ，Ｓ３１３Ｂ，Ｓ３１５及びＳ３１６で、実際にカメラ２００に送信する収差データとその送信順位とを決定する。

【００５８】

前述したようにワイドコンバータ１と防振レンズ６が使用され、フィルタレンズ２が使用されない場合は、レンズＣＰＵ３００は、ステップＳ３０３，Ｓ３０４，Ｓ３０５からステップＳ３０７に進み、送信する収差データとその送信順位を、以下のように決定する。
Ｐ１：ＥＸＴ２ｘデータ
Ｐ２：防振レンズデータ
Ｐ３：ワイドコンバータデータ
以上のようにして、レンズＣＰＵ３００は、カメラ２００に送信する収差データとその送信順位を決定する。

【００５９】

図４には、図２のステップＳ４でのイニシャル通信処理とステップＳ５での通常通信処理におけるカメラ２００に対する収差データの送信順位を示している。図４は、ＥＸＴ１ｘデータがイニシャル通信処理でカメラ２００に送信され、通常通信処理にて図３のステップＳ３０７にて決定された送信順位でＥＸＴ２ｘデータ、防振レンズデータ及びワイドコンバータデータがカメラ２００に送信される場合を示している。図４の横軸は電源投入（Ｐｏｗｅｒ　Ｏｎ）後の時間の経過を示している。

【００６０】

レンズＣＰＵ３００内のデータ通信部３３０は、まずイニシャル通信処理においてＥＸＴ１ｘデータをカメラ２００に送信する。そして、ＥＸＴ１ｘデータの送信完了時に、該ＥＸＴ１ｘデータ（Ｐ０データ）の使用許可をカメラ２００に送信する。これにより、カメラ２００は、ＥＸＴ１ｘデータを用いて収差補正を行うことができるようになる。

【００６１】

その後、データ通信部３３０は、通常通信において、ＥＸＴ２ｘデータ（Ｐ１データ）とその使用許可、防振レンズデータ（Ｐ２データ）とその使用許可、及びワイドコンバータデータ（Ｐ３データ）とその使用許可をこの順序でカメラ２００に送信する。それぞれのアクセサリの収差データとその使用許可を受信したカメラ２００は、該収差データを用いて収差補正を行うことができるようになる。例えば、ＥＸＴ２ｘデータとその使用許可を受信したカメラ２００は、該ＥＸＴ２ｘデータを用いて収差補正を行うことができるようになる。

【００６２】

このように、本実施例では、使用されるすべてのアクセサリの収差データがカメラ２００に送信される前に、カメラ２００は収差補正を開始することが可能となり、電源投入後、短時間で収差補正を開始できる。

【００６３】

図５には、図２のステップＳ４でのイニシャル通信処理におけるカメラ２００（カメラＣＰＵ２５０）と交換レンズ１００（レンズＣＰＵ３００）との間での具体的な通信内容を示している。

【００６４】

カメラ２００と交換レンズ１００との間の通信は、カメラ２００が主導する半二重通信で行われ、カメラ２００側からの指示や指令の送信に対して交換レンズ１００が返信（応答）する。交換レンズ１００における１回のカメラ２００に対する応答は、映像信号の垂直同期信号の周期に合わせて１６ｍｓｅｃ又は２０ｍｓｅｃに一度ずつ行われる。

【００６５】

まず、ステップＳ４０１では、カメラ２００から交換レンズ１００に接続要求が送信される。これに対して交換レンズ１００は、ステップＳ４０２において、カメラ２００に対して接続要求返信を行う。

【００６６】

次に、ステップＳ４０３では、カメラ２００から交換レンズ１００にレンズ名称要求が送信される。これに対して交換レンズ１００は、ステップＳ４０４において、カメラ２００にレンズ名称を返信する。カメラ２００は、受信したレンズ名称によって、過去に同じ交換レンズ１００が装着されたか否かを判別することができる。前述したデータ整理部２９０は、このレンズ名称を有する交換レンズの収差データを再度取り込まないようにする。

【００６７】

次に、ステップＳ４０５では、カメラ２００から交換レンズ１００にレンズスペック要求が送信される。これに対して交換レンズ１００は、ステップＳ４０６において、カメラ２００にレンズスペックを返信する。レンズスペックには、収差データのデータ量の情報やアクセサリの収差データをいくつ（何種類）持つかの情報も含まれる。

【００６８】

収差データのデータ量と収差データの種類の数とから、カメラ２００はメモリ２４０内に、交換レンズ１００から送られてくる収差データ２４１の保存領域を確保する。このステップＳ４０５及びステップＳ４０６での通信は、レンズスペックの項目が複数あることから複数回行われる。

【００６９】

次に、ステップＳ４０７において、カメラ２００は、交換レンズ１００にレンズコントロールを送信する。これに対して、交換レンズ１００は、ステップＳ４０８において、カメラ２００にコントロールを受け取ったことを知らせる返信を行う。

【００７０】

次に、ステップＳ４０９において、カメラ２００は、交換レンズ１００にレンズ状態データ要求を送信する。これに対して、交換レンズ１００は、ステップＳ４１０において、カメラ２００にレンズ状態データを返信する。レンズ状態データには、レンズ位置データやＥＸＴ７の倍率情報等の複数のデータがあるため、ステップＳ４０９及びステップＳ４１０での通信は複数回行われる。

【００７１】

次に、ステップＳ４１１において、カメラ２００は、交換レンズ１００に収差データ要求を送信する。これに対して、交換レンズ１００は、ステップＳ４１２において、カメラ２００にこれから送信する収差データがＥＸＴ１ｘデータであることを返信する。

【００７２】

続いてカメラ２００は、ステップＳ４１３において、交換レンズ１００に収差データ要求を送信する。これに対して、交換レンズ１００は、ステップＳ４１４において、カメラ２００にＥＸＴ１ｘの収差データを返信する。

【００７３】

この後、カメラ２００は、交換レンズ１００に複数回、収差データ要求を送信し、交換レンズ１００はカメラ２００に対してＥＸＴ１ｘデータを分割して返信する（図ではステ

ップＳ４１３～Ｓ４１６で略記している）。
【００７４】
ステップＳ４１７において、カメラ２００から交換レンズ１００に収差データ要求が送信されると、交換レンズ１００は、ステップＳ４１８にて、カメラ２００にＥＸＴ１ｘデータを送信し終わったので全ＥＸＴ１ｘデータの使用を許可する使用許可を返信する。ＥＸＴ１ｘデータは、交換レンズ１００の基本収差データであるため、このデータのみを用いて収差補正を行っても概ね良好な収差補正が可能である。このため、カメラ２００に対して収差補正の開始を許可するトリガとして上記使用許可を送信する。このことによっても、カメラ２００は、電源投入後に短時間で収差補正を開始できる。
【００７５】
図６には、図２のステップＳ５での通常通信処理におけるカメラ２００（カメラＣＰＵ２５０）と交換レンズ１００（レンズＣＰＵ３００）との間での具体的な通信内容を示している。
【００７６】
通常通信処理においては、まず、ステップＳ５０１にて、カメラ２００は、交換レンズ１００にアイリス（ＩＲＩＳ）コントロール信号を送信する。これに対して、交換レンズ１００は、ステップＳ５０２にて、カメラ２００にアイリスコントロール信号を受信したことを返信する。
【００７７】
次に、ステップＳ５０３にて、カメラ２００は、交換レンズ１００にレンズ状態データ要求を送信する。これに対して、交換レンズ１００は、ステップＳ５０４にて、カメラ２００にレンズ状態データを返信する。ここにいうレンズ状態データにも、レンズ位置データやＥＸＴ７の倍率情報等の複数のデータが含まれる。
【００７８】
次に、ステップＳ５０５において、カメラ２００は、交換レンズ１００にアイリスコントロール信号を送信する。これに対して、交換レンズ１００は、ステップＳ５０６にて、カメラ２００にアイリスコントロール信号を受信したことを返信する。ここで再びアイリスコントロール信号が送信されたのは、短い間隔でアイリスコントロール信号が更新されないと、アイリス５の応答性が悪くなるためである。
【００７９】
次に、ステップＳ５０７において、カメラ２００は、交換レンズ１００に収差データ要求を送信する。これに対して、交換レンズ１００は、ステップＳ５０８において、図２のステップＳ３で決定した収差データの送信順位に従って最初に送信する収差データの種類（つまりは該収差データに対応するアクセサリの情報）をカメラ２００に返信する。
【００８０】
ここまでのステップＳ５０１～Ｓ５０８までが、交換レンズ１００からカメラ２００に対して収差データを送信する１つの周期となる。該１周期では、図５のステップＳ４１１～ステップＳ４１８と同様に、カメラ２００から複数回送信されてくる収差データ要求に対して、まず収差データの種類を送信し、次に収差データを送信し、最後に収差データの使用許可を送信する。
【００８１】
ただし、ステップＳ５０１～Ｓ５０８におけるカメラ２００から交換レンズ１００への収差データ要求は、図５のイニシャル通信処理の中での収差データ要求の送信タイミングとは異なる。すなわち、アイリスコントロール信号（Ｓ５０１）、レンズ状態データ要求（Ｓ５０３）、アイリスコントロール信号（Ｓ５０５）、収差データ要求（Ｓ５０７）というように、１垂直同期周期内の４回の通信のうち１回の割合で収差データ要求が送信される。このように、収差データの送信のために通信が占有されることがなく、カメラ２００と交換レンズ１００との間の通信機能に影響が出ることはない。
【００８２】
１つのアクセサリの収差データの送信が完了した後は、ステップＳ５１０～Ｓ５１７に

て、次のアクセサリの収差データが交換レンズ１００からカメラ２００に送信される。
【実施例２】
【００８３】
本発明の実施例２について説明する。本実施例では、交換レンズ１００は、図９に示すように、実施例１の図４に示したイニシャル通信処理におけるＥＸＴ１ｘデータの送信方法とは異なる方法でＥＸＴ１ｘデータをカメラ２００に送信する。
【００８４】
具体的には、基本収差データであるＥＸＴ１ｘデータをＰ００データとＰ０データとに分割し、イニシャル通信処理時にＰ００データとその使用許可を送信し、通常通信処理の最初にＰ０データとその使用許可を送信する。
【００８５】
イニシャル通信処理と通常通信処理におけるデータ送信方法は、実施例１の図５及び図６にて説明したデータ送信方法と同じである。
【００８６】
図８には、Ｐ００データとＰ０データとを模式的に示している。Ｐ００データは、ＥＸＴ１ｘデータのうち、ズーム位置、フォーカス位置、アイリス位置及び像高の各パラメータにおいて最も収差が大きいパラメータ範囲のデータであり、図８には濃い四角で表している。カメラ２００は、Ｐ００データのみを用いて、概ね良好な収差補正を行うことができる。一方、Ｐ０データは、ＥＸＴ１ｘデータのうちＰ００データ以外のデータである。
【００８７】
図８では、Ｐ００データは、７つのズーム位置、３つのフォーカス位置、３つのアイリス位置及び３つの像高に対応する、合計７×３×３×３＝１８９個のデータである。また、Ｐ０データは、１４７０－１８９＝１２８１個のデータである。
【００８８】
このように、本実施例では、ＥＸＴ１ｘデータのうち最も収差が大きい特定パラメータ範囲のＰ００データの送信順位を、特定パラメータ範囲以外のパラメータ範囲のＰ０データの送信順位よりも高く設定する。そして、Ｐ００データをカメラ２００に送信した段階でカメラ２００にその使用許可を与える。これにより、実施例１のようにすべてのＥＸＴ１ｘデータの送信終了を待ってその使用許可を与える場合に比べて、カメラ２００における電源投入後から収差補正の開始までの時間をより短縮することができる。
【００８９】
Ｐ００データ及びＰ０データの送信後は、実施例１と同様に、決定された送信順位に従ってアクセサリの収差データがカメラ２００に送信される。
【実施例３】
【００９０】
本発明の実施例３について説明する。本実施例では、図１０に示すように、イニシャル通信処理において交換レンズ１００からカメラ２００に送信する収差データの種類を、実施例１，２に比べて増やしている。
【００９１】
本実施例でも、実施例２と同様に、イニシャル通信処理において、ＥＸＴ１ｘデータをＰ００データとＰ０データとに分割して送信する。さらに、本実施例では、ＥＸＴ２ｘデータをＰ０１データとＰ１データとに分割し、防振レンズデータをＰ０２データとＰ２データとに分割し、ワイドコンバータデータをＰ０３データとＰ３データとに分割する。Ｐ０１データ、Ｐ０２データ及びＰ０３データの意味は、図８に示したＰ００データと同様である。
【００９２】
そして、本実施例では、イニシャル通信処理において、Ｐ００データ、Ｐ０１データ，Ｐ０２データ及びＰ０３データをカメラ２００に送信する。Ｐ０３データの送信完了後にはこれらのデータの使用許可をカメラ２００に送信する。
【００９３】

その後、通常通信処理において、Ｐ０データ、Ｐ１データ、Ｐ２データ及びＰ３データをカメラ２００に送信し、Ｐ３データの送信完了後にこれらのデータの使用許可をカメラ２００に送信する。

【００９４】

イニシャル通信処理におけるデータ送信方法は、実施例１の図５に示したステップＳ４１１～Ｓ４１６までを繰り返し行ってＰ００データ、Ｐ０１データ、Ｐ０２データ及びＰ０３データをカメラ２００に送信する。次に、ステップＳ４１７とステップＳ４１８で、Ｐ００データ、Ｐ０１データ、Ｐ０２データ及びＰ０３データの使用許可をカメラ２００に送信する。

【００９５】

通常通信処理におけるデータ送信方法は、実施例１の図６に示したデータ送信方法とほぼ同じである。ただし、ステップＳ５１６とステップＳ５１７では、Ｐ３データの送信完了後にＰ０データ、Ｐ１データ、Ｐ２データ及びＰ３データに対する使用許可がカメラ２００に送信される。

【実施例４】

【００９６】

本発明の実施例４について説明する。本実施例では、図１１に示すように、収差データを収差の種類で分割してカメラ２００に送信する。

【００９７】

本実施例では、メモリ３０１内の送信順位データ３１１として、アクセサリごとの送信順位データ（第１の送信順位データ）と、収差の種類ごとの送信順位データ（第２の送信順位データ）とが記憶されている。図１１には、実施例１と同様に、防振レンズ６とワイドコンバータ１とが使用されるアクセサリであり、収差の種類として、倍率色収差とディストーションの２種類（複数種類）がある場合を示している。また、図１１には、収差の種類ごとの送信順位として、第１位に倍率色収差データが、第２位にディストーションデータが設定されている場合を示している。

【００９８】

この場合、交換レンズ１００は、イニシャル通信処理において、
Ｐ０：ＥＸＴ１ｘデータのうち倍率色収差データ
をカメラ２００に送信する。

【００９９】

次に、通常通信処理において、まず、
Ｐ１：ＥＸＴ２ｘデータにおける倍率色収差データ
Ｐ２：防振レンズデータにおける倍率色収差データ
Ｐ３：ワイドコンバータデータにおける倍率色収差データ
の順にカメラ２００に送信する。その後、
Ｐ１０：ＥＸＴ１ｘデータにおけるディストーションデータ
Ｐ１１：ＥＸＴ２ｘデータにおけるディストーションデータ
Ｐ１２：防振レンズデータにおけるディストーションデータ
Ｐ１３：ワイドコンバータデータにおけるディストーションデータ
の順にカメラ２００に送信する。

【０１００】

各倍率色収差データ及び各ディストーションデータがカメラ２００に送信されるごとに、その使用許可がカメラ２００に与えられる。

【０１０１】

このように、本実施例では、アクセサリごとの収差データの送信順位だけでなく、収差の種類ごとの収差データの送信順位も設定し、収差補正に対する優先度の高い収差データから先にカメラ２００に送信する。これにより、カメラ２００において、電源投入時から収差補正の開始までに要する時間をより短縮することができる。

【０１０２】

なお、本実施例では、２種類の収差データがある場合について説明した。しかし、軸上色収差等、他の収差データも有する場合は、それらのうち最も送信優先度の高い収差データをイニシャル通信処理においてカメラ２００に送信し、他の収差データを通常通信処理にてカメラ２００に送信すればよい。

【０１０３】

また、本実施例では、倍率色収差データを最も送信優先度の高い収差データとした場合について説明したが、軸上色収差やディストーションの収差データを最も送信優先度の高い収差データとしてもよい。

【０１０４】

以上説明した各実施例は代表的な例にすぎず、本発明の実施に際しては、各実施例に対して種々の変形や変更が可能である。例えば、実施例２又は実施例３と実施例４とを組み合わせて実施することも可能である。

【産業上の利用可能性】

【０１０５】

アクセサリの装着又は内蔵が可能な交換レンズからカメラに、短時間で収差補正に必要なデータを送信するカメラシステムを実現できる。

【符号の説明】

【０１０６】

１　ワイドコンバータ
２　フィルタレンズ
６　防振レンズ
７　エクステンダターレット
８　ワイドコンバータ検出スイッチ
９　フィルタレンズ検出スイッチ
１０　防振レンズ検出スイッチ
１００　交換レンズ
２００　カメラ
２２０　演算部
２４０　メモリ
２９０　データ整理部
３１０　メモリ
３１１　送信順位データ
３１２　収差データ
３２０　送信順位決定部