

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7707012号
(P7707012)

(45)発行日 令和7年7月14日(2025.7.14)

(24)登録日 令和7年7月4日(2025.7.4)

(51)国際特許分類

G 0 3 B	17/14 (2021.01)	G 0 3 B	17/14	F I
G 0 3 B	17/56 (2021.01)	G 0 3 B	17/56	Z
G 0 3 B	17/18 (2021.01)	G 0 3 B	17/18	
G 0 2 B	7/28 (2021.01)	G 0 2 B	7/28	N

請求項の数 13 (全53頁)

(21)出願番号	特願2021-156568(P2021-156568)
(22)出願日	令和3年9月27日(2021.9.27)
(65)公開番号	特開2023-47585(P2023-47585A)
(43)公開日	令和5年4月6日(2023.4.6)
審査請求日	令和6年9月25日(2024.9.25)

(73)特許権者	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(74)代理人	100110412 弁理士 藤元 亮輔
(74)代理人	100104628 弁理士 水本 敦也
(74)代理人	100121614 弁理士 平山 優也
(72)発明者	高梨 豪也 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(72)発明者	キヤノン株式会社内 伊達 宗則
(72)発明者	東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 アクセサリ、制御方法、及びプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

交換レンズと撮像装置との間に着脱可能に装着されるアクセサリであって、前記交換レンズ、及び前記撮像装置と通信可能な通信部と、前記交換レンズから前記交換レンズのフォーカス位置情報を取得する場合に操作される第1操作部と、前記フォーカス位置情報に基づく前記交換レンズのフォーカスに関する情報を記憶する記憶部と、前記交換レンズに含まれるフォーカスレンズを再生駆動する場合に操作される第2操作部と、

前記第1操作部が操作された場合、前記フォーカス位置情報を用いて前記フォーカスに関する情報を取得し、前記第2操作部が操作された場合、前記フォーカスに関する情報を用いて前記フォーカスレンズを再生駆動する制御部と、

前記フォーカスレンズを再生駆動する際の前記フォーカスレンズの駆動精度が低下する場合、前記フォーカスレンズの駆動精度が低下することを通知する通知部とを有することを特徴とするアクセサリ。

【請求項2】

前記交換レンズに対して前記フォーカス位置情報の初期化が要求され、前記記憶部に記憶されている前記フォーカスに関する情報を初期化される場合に操作される第3操作部を更に有することを特徴とする請求項1に記載のアクセサリ。

【請求項 3】

前記通知部は、光、音、及び振動のいずれかを用いて前記駆動精度が低下することを通知することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のアクセサリ。

【請求項 4】

前記通知部は、前記通信部に通信エラーを発生させることで前記駆動精度が低下することを通知することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のアクセサリ。

【請求項 5】

前記記憶部は、前記第 1 操作部が操作された場合に前記交換レンズに関する情報を記憶し、

前記制御部は、前記第 2 操作部が操作された場合に前記交換レンズに関する情報を用いて前記通知部に前記駆動精度が低下することを通知させる否かを判定することを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか一項に記載のアクセサリ。 10

【請求項 6】

前記交換レンズに関する情報は、前記交換レンズのズーム位置情報、姿勢情報、温度情報、及びフォーカス駆動の回数に関する情報の少なくとも 1 つの情報を含むことを特徴とする請求項 5 に記載のアクセサリ。

【請求項 7】

前記交換レンズに関する情報は、前記交換レンズのズーム位置情報を含み、

前記制御部は、前記フォーカス位置情報を取得する際の前記ズーム位置情報と前記フォーカスレンズを再生駆動する際の前記ズーム位置情報との差分が所定値より小さい場合、前記通知部に前記フォーカスレンズの駆動精度が低下することを通知させず、前記差分が前記所定値より大きい場合、前記通知部に前記フォーカスレンズの駆動精度が低下することを通知させることを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載のアクセサリ。 20

【請求項 8】

前記交換レンズに関する情報は、前記交換レンズの姿勢情報を含み、

前記制御部は、前記フォーカス位置情報を取得する際の前記姿勢情報と前記フォーカスレンズを再生駆動する際の前記姿勢情報との差分が所定値より小さい場合、前記通知部に前記フォーカスレンズの駆動精度が低下することを通知させず、前記差分が前記所定値より大きい場合、前記通知部に前記フォーカスレンズの駆動精度が低下することを通知させることを特徴とする請求項 5 乃至 7 の何れか一項に記載のアクセサリ。 30

【請求項 9】

前記交換レンズに関する情報は、前記交換レンズの温度情報を含み、

前記制御部は、前記フォーカス位置情報を取得する際の前記温度情報と前記フォーカスレンズを再生駆動する際の前記温度情報との差分が所定値より小さい場合、前記通知部に前記フォーカスレンズの駆動精度が低下することを通知させず、前記差分が前記所定値より大きい場合、前記通知部に前記フォーカスレンズの駆動精度が低下することを通知させることを特徴とする請求項 5 乃至 8 の何れか一項に記載のアクセサリ。

【請求項 10】

前記交換レンズに関する情報は、前記交換レンズのフォーカス駆動の回数に関する情報を含み、

前記制御部は、前記フォーカス位置情報を取得する際の前記フォーカス駆動の回数に関する情報と前記フォーカスレンズを再生駆動する際の前記フォーカス駆動の回数に関する情報との差分が所定値より小さい場合、前記通知部に前記フォーカスレンズの駆動精度が低下することを通知させず、前記差分が前記所定値より大きい場合、前記通知部に前記フォーカスレンズの駆動精度が低下することを通知させることを特徴とする請求項 5 乃至 9 の何れか一項に記載のアクセサリ。 40

【請求項 11】

前記制御部は、前記第 2 操作部が操作され、前記フォーカスレンズが目標位置に到達していない場合、前記通知部に前記フォーカスレンズの駆動精度が低下することを通知させることを特徴とする請求項 1 乃至 10 の何れか一項に記載のアクセサリ。

10

20

30

40

50

【請求項 1 2】

交換レンズと撮像装置との間に着脱可能に装着され、前記交換レンズから前記交換レンズのフォーカス位置情報を取得する場合に操作される第1操作部と、前記交換レンズに含まれるフォーカスレンズを再生駆動する場合に操作される第2操作部と有するアクセサリの制御方法であって、

前記第1操作部が操作されるステップと、

前記フォーカス位置情報を用いてフォーカスに関する情報を取得するステップと、

前記フォーカスに関する情報を記憶するステップと、

前記第2操作部が操作されるステップと、

前記フォーカスレンズを再生駆動する際の前記フォーカスレンズの駆動精度が低下する場合、前記フォーカスレンズの駆動精度が低下することを通知するステップと、

前記フォーカスに関する情報を用いて前記フォーカスレンズを再生駆動するステップと有することを特徴とするアクセサリの制御方法。

【請求項 1 3】

請求項12に記載の制御方法をコンピュータに実行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】****【0 0 0 1】**

本発明は、交換レンズとカメラ本体との間に着脱可能に装着されるアクセサリに関する。

【背景技術】**【0 0 0 2】**

近年、フォーカス位置を記憶及び記憶されたフォーカス位置にフォーカスレンズを再生駆動する機能を備えるアクセサリが求められている。このようなアクセサリでは、再生駆動時の駆動再現性が低下してしまう場合があり、全てのレンズについて動作を保証することが難しい。そのため、再生駆動における条件が適切ではない場合、ユーザーに警告することが好ましい。特許文献1には、不適切なレンズが装着された場合にユーザーに警告する構成が知られている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0 0 0 3】**

【文献】特開2017-038241号公報

30

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0 0 0 4】**

しかしながら、特許文献1の構成では、交換レンズの判定と警告表示を行うのはカメラ本体であり、警告表示機能を備えるカメラ本体を使用しなければユーザーに警告することはできない。

【0 0 0 5】

本発明は、フォーカス位置を記憶及び記憶されたフォーカス位置にフォーカスレンズを再生駆動することが可能であると共に、所定の条件に基づいてユーザーに警告可能なアクセサリ、制御方法、及びプログラムを提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】**【0 0 0 6】**

本発明の一側面としてのアクセサリは、交換レンズと撮像装置との間に着脱可能に装着されるアクセサリであって、交換レンズ、及び撮像装置と通信可能な通信部と、交換レンズから交換レンズのフォーカス位置情報を取得する場合に操作される第1操作部と、フォーカス位置情報に基づく交換レンズのフォーカスに関する情報を記憶する記憶部と、交換レンズに含まれるフォーカスレンズを再生駆動する場合に操作される第2操作部と、第1操作部が操作された場合、フォーカス位置情報を用いてフォーカスに関する情報を取得し、第2操作部が操作された場合、フォーカスに関する情報を用いてフォーカスレンズを再

50

生駆動する制御部と、フォーカスレンズを再生駆動する際のフォーカスレンズの駆動精度が低下する場合、フォーカスレンズの駆動精度が低下することを通知する通知部とを有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、フォーカス位置を記憶及び記憶されたフォーカス位置にフォーカスレンズを再生駆動することが可能であると共に、所定の条件に基づいてユーザーに警告可能なアクセサリ、制御方法、及びプログラムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

10

【図1】本発明の実施形態に係るカメラシステムのブロック図である。

【図2】実施例1の第一通信の通信経路を示す図である。

【図3】実施例1の第一通信の通信方式Aの通信波形を示す図である。

【図4】実施例1の第一通信の通信方式Bの通信波形を示す図である。

【図5】実施例1の第二通信の通信経路を示す図である。

【図6】実施例1の第二通信の通信方式Cの通信波形を示す図である。

【図7】実施例1のアクセサリの外観例を示す図である。

【図8】実施例1のカメラシステムの起動シーケンスを説明する図である。

【図9】実施例1のカメラシステムのAF停止機能のシーケンスを説明する図である。

20

【図10】実施例1のアクセサリのAF停止機能の処理フローを説明する図である。

【図11】実施例2のカメラシステムのAF駆動範囲変更機能のシーケンスを説明する図である。

【図12】実施例2のアクセサリのAF駆動範囲変更機能の処理フローを説明する図である。

【図13】実施例2のカメラシステムのAF駆動範囲変更機能の動作を説明する図である。

【図14】実施例3のカメラシステムのAF速度設定機能のシーケンスを説明する図である。

【図15】実施例3のアクセサリのAF速度設定機能の処理フローを説明する図である。

【図16】実施例4のカメラシステムのフォーカス微調整機能のシーケンスを説明する図である。

30

【図17】実施例4のカメラシステムのフォーカス微調整機能の処理フローを説明する図である。

【図18】実施例5のカメラシステムのAFモードの場合でもMF操作できる機能のシーケンスを説明する図である。

【図19】実施例5のカメラシステムのAFモードの場合でもMF操作できる機能の処理フローを説明する図である。

【図20】実施例6のフォーカス基準位置情報についてのカメラ本体と交換レンズとの間の通信に対応した管理方法を説明するフローチャートである。

【図21(A)】実施例6のフォーカス基準位置情報を更新する処理を説明するフローチャートである。

40

【図21(B)】実施例6のフォーカス停止確認処理のサブルーチンを説明する図である。

【図22】実施例6のフォーカス位置を記憶する処理を説明するフローチャートである。

【図23】実施例6のアクセサリによる通信データの差し替え処理を説明する図である。

【図24】実施例6のフォーカス位置記憶後のズーム操作時にフォーカス位置を再記憶する処理を説明するフローチャートである。

【図25(A)】実施例6のフォーカス位置の再生操作及び警告表示処理を説明するフローチャートである。

【図25(B)】実施例6の警告表示を行うためのサブルーチンを説明する図である。

【図26】実施例6のフォーカス位置の記憶及び再生操作を実施した際のフォーカス動作を説明する図である。

50

【図27】実施例6のフォーカス再生駆動中にフォーカス速度設定変更操作を行った場合のフォーカス動作を説明する図である。

【図28】実施例7の静止画撮影時の露光間フォーカス駆動の処理を説明するフローチャートである。

【図29】実施例7の静止画撮影時の露光間フォーカス駆動のフォーカス動作を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の実施例について、図面を参照しながら詳細に説明する。各図において、同一の部材については同一の参照番号を付し、重複する説明は省略する。

10

【実施例1】

【0010】

<カメラシステムの構成>

図1は、本発明の実施形態に係るカメラシステム（撮像システム）のブロック図である。カメラシステムは、交換レンズ100、カメラ本体（撮像装置）200、及びカメラ本体200と交換レンズ100との間に着脱可能に装着されるアクセサリ300を有する。カメラ本体200は、交換レンズ100とアクセサリ300が共に装着された状態で使用可能である。なお、本実施例では、アクセサリ300は、1つのアクセサリより構成されるが、複数のアクセサリより構成されていてもよい。

【0011】

本実施例では、複数の通信方式を用いて、交換レンズ100、カメラ本体200、及びアクセサリ300の間で通信が行われる。交換レンズ100、カメラ本体200、及びアクセサリ300は、夫々の通信回路（通信部）112, 208, 303を介して制御コマンドやデータ（情報）の伝送を行う。交換レンズ100、カメラ本体200、及びアクセサリ300は、第一通信部1121, 2081, 3031を介して通信する経路、及び第二通信部1122, 2082, 3032を介して通信する経路を備える。第一通信部及び第二通信部は、複数の通信方式をサポートしており、通信するデータの種類や通信目的に応じて、互いに同期して同一の通信方式に切り替えることにより、様々な状況に対して最適な通信方式を選択することができる。なお、通信方式、通信回路、及び通信経路は、本実施例の限りではなく、交換レンズ100、カメラ本体200、及びアクセサリ300の間で通信可能であれば別の構成でもよい。例えば、通信経路は、第一通信部又は第二通信部の一方のみでもよい。

20

【0012】

以下、交換レンズ100、カメラ本体200、及びアクセサリ300の具体的な構成について説明する。交換レンズ100とアクセサリ300は、マウント400を介して機械的及び電気的に接続されている。マウント400は、交換レンズ100に設けられたマウントとアクセサリ300に設けられたマウントとが結合した状態を模式的に示すものである。カメラ本体200とアクセサリ300は、マウント401を介して機械的及び電気的に接続されている。マウント401は、カメラ本体200に設けられたマウントとアクセサリ300に設けられたマウントとが結合した状態を模式的に示すものである。交換レンズ100、カメラ本体200、及びアクセサリ300の夫々に設けられたマウントのマウント面には、通信端子が設けられている。各ユニットがマウントを介して接続されている状態において、対応する通信端子同士が接触することで、通信端子を介した通信が可能となる。

30

【0013】

交換レンズ100は、マウント400, 401に設けられた不図示の電源端子を介してカメラ本体200から電力の供給を受け、後述する各種アクセサリやレンズマイクロコンピュータ（以下、レンズマイコンという）111に電源を供給する。アクセサリ300は、マウント401に設けられた不図示の電源端子を介してカメラ本体200から電力の供給を受け、アクセサリマイクロコンピュータ（制御部。以下、アクセサリマイコンと

40

50

いう) 302 に電源を供給する。

【0014】

以下、交換レンズ 100 の構成について説明する。交換レンズ 100 は、撮像光学系を有する。撮像光学系は、被写体 O B J 側から順に、フィールドレンズ 101、変倍を行うズームレンズ 102、光量を調節する絞りユニット 114、防振レンズ 103、及び焦点調節を行うフォーカスレンズ 104 を備える。

【0015】

ズームレンズ 102 とフォーカスレンズ 104 は夫々、レンズ保持枠 105, 106 により保持されている。ステッピングモータ 107, 108 は夫々、駆動パルスに同期してレンズ保持枠 105, 106 を破線で示される撮像光学系の光軸に沿って駆動する。

10

【0016】

防振レンズ 103 は、撮像光学系の光軸に直交する方向の成分を含む方向へ移動することで、手振れ等に起因する像振れを低減する。

【0017】

レンズマイコン 111 は、交換レンズ 100 内の各部の動作を制御する。レンズマイコン 111 は、通信回路 112 を介してカメラ本体 200 又はアクセサリ 300 から送信された制御コマンドや送信要求コマンドを受信する。レンズマイコン 111 は、制御コマンドに対応するレンズ制御を行うと共に、通信回路 112 を介して送信要求コマンドに対応するレンズデータをカメラ本体 200 又はアクセサリ 300 に送信する。例えば、レンズマイコン 111 は、制御コマンドのうち変倍やフォーカシングに関するコマンドに応答してズーム駆動回路 119 及びフォーカス駆動回路 120 に駆動信号を出力してステッピングモータ 107, 108 を駆動する。これにより、ズームレンズ 102 による変倍動作を制御するズーム処理やフォーカスレンズ 104 による焦点調節動作を制御する A F (オートフォーカス) 処理が行われる。

20

【0018】

絞りユニット 114 は、絞り羽根 114a, 114b を備える。ホール素子 115 は、絞り羽根 114a, 114b の状態 (位置) を検出する。ホール素子 115 による検出結果は、增幅回路 122 及び A / D 変換回路 123 を介してレンズマイコン 111 に入力される。レンズマイコン 111 は、A / D 変換回路 123 からの入力信号に基づいて絞り駆動回路 121 に駆動信号を出力して絞りアクチュエータ 113 を駆動する。これにより、絞りユニット 114 による光量調節動作が行われる。

30

【0019】

更に、レンズマイコン 111 は、交換レンズ 100 内に設けられた振動ジャイロ等の不図示の振れセンサにより検出された振れに応じて、防振駆動回路 125 を介してボイスコイルモータ等の防振アクチュエータ 126 を駆動する。これにより、防振レンズ 103 のシフト動作 (防振動作) を制御する防振処理が行われる。

40

【0020】

また、交換レンズ 100 は、ユーザーにより回転操作可能なマニュアル操作リング (電子リング) 130、及びリング回転検出器 131 を備える。リング回転検出器 131 は例えば、マニュアル操作リング 130 の回転に応じて 2 相の信号を出力するフォトインタラプタにより構成されている。レンズマイコン 111 は、該 2 相の信号を用いて、マニュアル操作リング 130 の回転操作量 (方向を含む) を検出することができる。

【0021】

以下、アクセサリ 300 の構成について説明する。アクセサリ 300 は例えば、焦点距離を変更するためのエクステンダであり、変倍レンズ 301 とアクセサリマイコン 302 とを備える。アクセサリ 300 は、本実施例ではエクステンダとして説明するが、焦点距離を変化させるワイドコンバーターでもよいし、フランジバック長を変化させるマウントコンバーターでもよい。

【0022】

アクセサリマイコン 302 は、アクセサリ 300 内の各部の動作を制御する。アクセサ

50

リマイコン 302 は、通信回路 303 を介してカメラ本体 200 から送信された制御コマンドや送信要求コマンドを受信する。アクセサリマイコン 302 は、制御コマンドに対応するアクセサリ制御を行うと共に、通信回路 303 を介して送信要求コマンドに対応するアクセサリデータをカメラ本体 200 に送信する。アクセサリマイコン 302 は、交換レンズ 100 に対するコマンドを受信した場合、必要に応じて通信変換処理を実施した後、必要に応じて通信回路 303 を介して交換レンズ 100 に制御コマンドや送信要求コマンドを送信する。アクセサリマイコン 302 は、後述するアクセサリ操作部 320 の操作等に基づいて、必要に応じて通信回路 303 を介して交換レンズ 100 に制御コマンドや送信要求コマンドを送信する。アクセサリマイコン 302 は、通信回路 303 を介して交換レンズ 100 への送信要求コマンドに対応するレンズデータを受信した場合、必要に応じて通信変換処理を実施した後、必要に応じて通信回路 303 を介してカメラ本体 200 にレンズデータを送信する。

【0023】

また、アクセサリ 300 は、ユーザーにより回転操作可能なアクセサリ操作リング（いわゆる電子リング）310、及びリング回転検出器 311 を備える。リング回転検出器 311 は例えば、アクセサリ操作リング 310 の回転に応じて 2 相の信号を出力するフォトインタラプタにより構成されている。アクセサリマイコン 302 は、該 2 相の信号を用いて、アクセサリ操作リング 310 の回転操作量（方向を含む）を検出することができる。

【0024】

また、アクセサリ 300 は、アクセサリ操作リング 310 以外のアクセサリ操作部 320 を備える。アクセサリ操作部 320 は例えば、スイッチ、ボタン、及びタッチパネル等であり、複数の操作部材を含んでいてもよい。

【0025】

また、アクセサリ 300 は、ユーザーに情報を通知するためのアクセサリ通知部（通知部）330 を備える。アクセサリ通知部 330 は例えば、LED、LCD（液晶ディスプレイ）、スピーカ、及びバイブルータ等であり、複数の通知部材を含んでいてもよい。

【0026】

また、アクセサリ 300 は、情報を記憶するためのアクセサリ記憶部（記憶部）340（例えば、不揮発性メモリ）を備える。アクセサリ記憶部 340 は、後述するフォーカス位置を再生駆動するための目標フォーカス位置情報や、警告判定のために交換レンズ 100 とカメラ本体 200 との間で通信される情報等を記憶するために用いられる。

【0027】

以下、カメラ本体 200 の構成について説明する。カメラ本体 200 は、CCD センサや CMOS センサ等の撮像素子 201、A/D 変換回路 202、信号処理回路 203、記録部 204、カメラマイクロコンピュータ（以下、カメラマイコンという）205、及び表示部 206 を備える。

【0028】

撮像素子 201 は、交換レンズ 100 内の撮像光学系により形成された被写体像を光電変換して電気信号（アナログ信号）を出力する。A/D 変換回路 202 は、撮像素子 201 からのアナログ信号をデジタル信号に変換する。信号処理回路 203 は、A/D 変換回路 202 からのデジタル信号に対して各種画像処理を行って映像信号を生成する。

【0029】

また、信号処理回路 203 は、映像信号から被写体像のコントラスト状態、すなわち撮像光学系の焦点状態を示すフォーカス情報や露出状態を表す輝度情報も生成する。信号処理回路 203 は映像信号を表示部 206 に出力し、表示部 206 は映像信号を構図やピント状態等の確認に用いられるライブビュー画像として表示する。

【0030】

カメラマイコン 205 は、撮像指示スイッチ及び各種設定スイッチ等の操作部 207 からの入力に応じてカメラ本体 200 の制御を行う。また、カメラマイコン 205 は、通信回路 208 を介して、交換レンズ 100 又はアクセサリ 300 に対して制御コマンドや送

信要求コマンドを送信すると共に、交換レンズ 100 又はアクセサリ 300 からのレンズデータ又はアクセサリデータを受信する。例えば、カメラマイコン 205 は、信号処理回路 203 で生成されたフォーカス情報に応じて、焦点調節動作に関する制御コマンドを交換レンズ 100 に対して送信する。また、例えば、カメラマイコン 205 は、焦点調節動作に関するレンズデータを取得するための送信要求コマンドを交換レンズ 100 に送信すると共に、交換レンズ 100 からの焦点調節動作に関するレンズデータを受信する。

< 第一通信の通信経路 >

図 2 を参照して、本実施例の第一通信部 1121, 2081, 3031 の間に構成される通信経路について説明する。この通信経路で行われる通信を第一通信とも称する。

【 0031 】

図 2 (a) は、第一通信の通信経路の一例を示している。第一通信部 1121, 3031 は、マウント 400 に設けられた通信端子 (LCLK11211, DCL11212, DLC11213, LCLK30311, DCL30312, DLC30313) を介して接続された信号線を用いて通信を行う。第一通信部 2081, 3031 は、マウント 401 に設けられた通信端子 (RTS20811, DCL20812, DLC20813, RTS30314, DCL30315, DLC30316) を介して接続された信号線を用いて通信を行う。本実施形態では、第一通信部 1121, 3031 は、3 線式クロック同期シリアル通信方式である通信方式 A で通信を行う。また、第一通信部 2081, 3031 は、3 線式調歩同期シリアル通信方式であり、通信方式 A とは通信方式の異なる通信方式 B で通信を行う。

【 0032 】

図 2 (b) は、第一通信の通信経路の図 2 (a) とは異なる一例を示している。第一通信部 1121, 3031 は、マウント 400 に設けられた通信端子 (RTS11214, DCL11215, DLC11216, RTS30317, DCL30318, DLC30319) を介して接続された信号線を用いて通信を行う。第一通信部 2081, 3031 は、マウント 401 に設けられた通信端子 (RTS20811, DCL20812, DLC20813, RTS30314, DCL30315, DLC30316) を介して接続された信号線を用いて通信を行う。本実施形態では、第一通信部 1121, 3031 、及び第一通信部 2081, 3031 は共に、3 線式調歩同期シリアル通信方式である通信方式 B で通信を行う。同様に、第一通信部 2081, 3031 は、3 線式調歩同期シリアル通信方式である通信方式 B で通信を行う。なお、通信経路及び通信方式の組み合わせはこれに限定されず、別の組み合わせでもよい。例えば、第一通信部 1121, 3031 、及び第一通信部 2081, 3031 は共に、通信方式 A で通信を行ってもよい。

< 第一通信の通信方式 A の通信波形 >

図 3 を参照して、本実施例における、第一通信の 3 線式クロック同期シリアル通信方式である通信方式 A について説明する。

【 0033 】

通信方式 A は、制御コマンドやデータ送信要求コマンドの送信を行う通信メインとデータ送信要求コマンドに対してデータ送信を行う通信サブとの間で実施される通信方式である。図 2 (a) の例では、第一通信部 3031 が通信メイン、第一通信部 1121 が通信サブとなって、通信が行われる。

【 0034 】

クロック信号 LCLK は、主に通信メインから通信サブへのデータ同期クロック信号に使われる。通信信号 DCL は、通信メインから通信サブへの制御コマンドやデータ送信要求コマンド等のデータ送信に使われる。データ信号 DLC は、通信サブから通信メインに送信されるデータ送信に使われる。

【 0035 】

通信方式 A では、通信メインと通信サブは、共通のクロック信号 LCLK に同期して相互かつ同時に送受信を行う全二重通信方式 (フルデュープレックス方式) で通信を行う。

【 0036 】

10

20

30

40

50

図3(A)は、最小の通信単位である1フレームの通信信号の波形を示している。まず、通信メインは、8周期のパルスを1組とするクロック信号LCLKを送信すると共に、クロック信号LCLKに同期して通信サブに対して通信信号DCLを送信する。通信メインは、同時に、クロック信号LCLKに同期して通信サブから出力されたデータ信号DLCを受信する。このようにして、通信メインと通信サブとの間で、1組のクロック信号LCLKに同期して1バイト(8ビット)のデータが送受信される。1バイトのデータ送受信の期間をデータフレームと呼ぶ。データフレームの後、通信サブから通信メインに通知する通信待機要求情報(以下、単に通信待機要求という)BUSYにより通信休止期間が挿入される。通信休止期間をBUSYフレームと呼ぶ。データフレームとBUSYフレームを1組とする通信単位を1フレームと呼ぶ。

10

【0037】

図3(B)は、通信メインが通信サブに、コマンドCMD1を送信して、これに対応する2バイトのデータDT1a, DT1bを受信する、3フレームで構成される通信信号の波形を示している。通信メインと通信サブとの間では、予めコマンドCMDごとに対応するデータDTの種類とバイト数が決められている。

【0038】

最初のフレームにおいて、通信メインは、クロック信号LCLKを送信すると共に、送信を要求するデータDT1a, DT1bに対応するコマンドCMD1を通信信号DCLとして送信する。このフレームでのデータ信号DLCは無効データとして扱われる。

20

【0039】

続いて、通信メインは、クロック信号LCLKを8周期出力した後に、通信メイン側の通信端子状態を出力形式から入力形式に切り替える。通信サブは、通信メイン側の通信端子状態の切り替えが完了した後、通信サブ側の通信端子状態を入力形式から出力形式に切り替える。そして、通信サブは、通信待機要求BUSYを通信メインに通知するためにクロック信号LCLKの信号レベルをLOWにする。通信メインは、通信待機要求BUSYが通知されている期間は通信端子状態を入力形式で維持し、通信サブへの通信を休止する。

【0040】

通信サブは、通信待機要求BUSYの通知期間中に、コマンドCMD1に対応するデータDT1aを生成する。通信サブは、次のフレームのデータ信号DLCとして送信する準備の完了後、通信待機要求BUSYの解除を通信メインに通知するためにクロック信号LCLKの信号レベルをHIGHにする。通信メインは、通信待機要求BUSYの解除を認識すると、1フレームのクロック信号LCLKを通信サブに送信することで通信サブからデータDT1aを受信する。続いて同様に、通信メインはデータDT1bを受信する。

30

【0041】

図3(C)は、通信メインが通信サブに、コマンドCMD2を送信して、これに対応する3バイトのレンズデータDT2a, DT2b, DT2cを受信する、4フレームで構成される通信信号の波形を示している。通信サブは、1フレーム目では通信待機要求BUSYを通信メインに通知しているが、2フレーム目から4フレーム目では通信待機要求BUSYを通信メインに通知していない。そのため、フレームとフレームとの間を短くすることが可能である。

40

<第一通信の通信方式Bの通信波形>

図4を参照して、本実施例における、第一通信の3線式調歩同期シリアル通信方式である通信方式Bについて説明する。

【0042】

通信方式Bは、制御コマンドやデータ送信要求コマンドの送信を行う通信メインとデータ送信要求コマンドに対してデータ送信を行う通信サブとの間で実施される通信方式である。図2(a)の例では、第一通信部2081が通信メイン、第一通信部3031が通信サブとなって、通信が行われる。また、図2(b)の例では、第一通信部2081が通信メイン、第一通信部3031が通信サブとなって、通信が行われると共に、第一通信部3031が通信メイン、第一通信部1121が通信サブとなって、通信が行われる。

50

【0043】

通信要求信号R T Sは、通信メインから通信サブへの送受信の開始タイミングに使われる。通信信号D C Lは、通信メインから通信サブへの制御コマンドやデータ送信要求コマンド等のデータ送信に使われる。データ信号D L Cは、通信サブから通信メインに送信されるデータ送信に使われる。

【0044】

通信方式Bでは、通信方式Aのように通信メインと通信サブは共通のクロック信号に同期してデータの送受信を行うのではなく、予め規定された通信ビットレートで送受信を行う。通信ビットレートとは、1秒間に転送することのできるデータ量を示すものであり、単位はb p s (b i t s p e r s e c o n d)で表わされる。通信メインと通信サブは、相互かつ同時に送受信が行われる全二重通信方式(フルデュープレックス方式)で通信を行う。

10

【0045】

図4(A)は、最小の通信単位である1フレームの通信信号の波形を示している。データ送受信を行っていない状態では、通信要求信号R T Sの信号レベルはH I G Hである。通信メインが通信要求信号R T Sの信号レベルをL O Wとすることで、データの送受信が開始される。通信サブは、通信要求信号R T Sの信号レベルがL O Wに変化したことを検出すると、データ信号D L Cにデータ出力を開始する。通信メインは、データ信号D L CがスタートビットS Tを出力したことを検出すると、データ信号D C Lにデータ出力を開始する。

20

【0046】

ここで、データ信号D L Cのデータフォーマットについて説明する。大きな区分けとして、1フレームは前半のデータフレームとこれに続くB U S Yフレームにより構成されている。データ送信を行っていない非送信状態では、信号レベルはH I G Hである。通信サブは、信号レベルを1ビット期間だけL O Wとすることで、1フレームのデータ信号D L Cの送信開始を通信メインに通知する。この1ビット期間をスタートビットS Tと呼び、このビットからデータフレームが開始される。続いて、通信サブは、2ビット目から9ビット目までの8ビット期間で1バイトのデータを送信する。データのビット配列はM S Bファーストフォーマットとして、最上位のデータD 7から始まり、順にデータD 6、データD 5と続き、最下位のデータD 0で終わる。10ビット目には、1ビットのパリティP A情報が付加される。1フレームの最後を示すストップビットS Pの期間において信号レベルをH I G Hとすることで、スタートビットS Tから開始されたデータフレームが終了する。ストップビットS Pの後ろにはB U S Yフレームが付加される。図4(A)のD L C(B U S Y有)に示されるように、通信待機要求B U S Yが解除されるまで信号レベルはL O Wである。通信サブから通信待機要求B U S Yを通知する必要がない場合、図4(A)のD L C(B U S Y無)に示されるように、B U S Yフレームを設けずに1フレームを構成するデータフォーマットも規定されている。すなわち、データ信号D L Cのデータフォーマットとして、通信サブの処理状況により通信待機要求B U S Yを通知するか、通知しないかを選択可能である。

30

【0047】

ここで、通信メインが行う通信待機要求B U S Yの有無の識別方法について説明する。通信メインは、D L C(B U S Y無)及びD L C(B U S Y有)の波形内のビット位置B 1, B 2のいずれかを、通信待機要求B U S Yの有無を識別する規定位置Pとして定義する。規定位置Pをビット位置B 1, B 2から選択することで、通信サブの処理性能により、データ信号D L Cのデータフレーム経過後、通信待機要求B U S Yを通知するために信号レベルがL O Wになるまでの処理時間が異なるという課題を解決できる。ビット位置B 1, B 2のどちらの位置を規定位置Pとするかは、予め通信メインと通信サブとの間で通信により決定しておく。なお、規定位置Pは、ビット位置B 1, B 2のいずれかから選択される必要はなく、双方のマイコンの処理能力に合わせて、更に後のビット位置から選択されてもよい。

40

50

【0048】

次に、BUSYフレームについての補足として、通信方式Aにおいてはクロック信号LCLKに付加されるBUSYフレームが、通信方式Bではデータ信号DLCに付加される点について説明する。通信形式Aでは、通信メインが出力するクロック信号LCLKと、通信サブが通知する通信待機要求BUSYを、同一の信号線を用いて通信する。そのため、通信メインと通信サブの出力同士の衝突防止を、時分割で出力可能期間の割当てを行うことで実現している。出力同士の衝突を確実に防ぐために、通信メインがクロック信号LCLKの出力を完了した後、通信サブが通信待機要求BUSYの出力を許容されるタイミングまでの間に、いずれの出力も禁止となる出力禁止期間が挿入されている。通信ができない通信無効期間である出力禁止期間を挿入することで、実効的な通信速度が低下してしまう。通信方式Bでは、BUSYフレームは通信サブの専用出力信号であるデータ信号DLCに付加されているため、上記問題は発生しない。

10

【0049】

続いて、通信信号DCLのデータフォーマットについて説明する。通信信号DCLとデータ信号DLCでは、データフレームの仕様は共通となっているので、詳細な説明を省略する。また、データ信号DLCとは異なり、通信信号DCLにBUSYフレームを付加することは禁止されている。

20

【0050】

図4(B)及び図4(C)は夫々、通信方式Bにおける図3(B)及び図3(C)に相当する通信信号の波形を示している。

<第二通信の通信経路>

図5を参照して、本実施例の第二通信部1122, 2082, 3032の間に構成される通信経路について説明する。この通信経路で行われる通信を第二通信とも称する。第二通信部1122, 3032は、マウント400に設けられた通信端子(CS11221, DATA11222, CS30321, DATA30322)を介して接続された信号線を用いて通信を行う。第二通信部2082, 3032は、マウント401に設けられた通信端子(CS20821, DATA20822, CS30323, DATA30324)を介して接続された信号線を用いて通信を行う。本実施形態では、第二通信部1122, 3032、及び第二通信部2082, 3032は共に、2線式調歩同期シリアル通信方式である通信方式Cで通信を行う。なお、通信経路及び通信方式の組み合わせはこれに限定されず、別の組み合わせでもよい。例えば、第二通信部1122, 3032は通信方式Cで、第二通信部2082, 3032は通信方式Aで通信を行ってもよい。

30

<第二通信の通信波形>

図6を参照して、本実施例における、第二通信の2線式調歩同期シリアル通信方式である通信方式Cについて説明する。

【0051】

通信方式Cは、制御コマンドやデータ送信要求コマンドの送信を行う通信メインとデータ送信要求コマンドに対してデータ送信を行う一つ以上の通信サブとの間で実施される通信方式である。図5の例では、第二通信部2082, 3032の間で行われる通信においては、第二通信部2082が通信メイン、第二通信部3032が通信サブとなって通信が行われる。また、第二通信部1122, 3032の間で行われる通信においては、第二通信部3032が通信メイン、第二通信部1122が通信サブとなって通信が行われる。

40

【0052】

なお、通信メインと通信サブとの一対一通信である通信方式A, Bに対し、通信方式Cは通信メインと複数の通信サブとが通信可能な一対多通信であることを特徴としている。したがって、例えば、第二通信部2082, 3032の間に、別のアクセサリの第二通信部(不図示)が接続されてもよく、その場合、第二通信部2082は複数のアクセサリの第二通信部と通信可能となる。

【0053】

通信方式Cでは、ブロードキャスト通信モードとP2P通信モードとを切り替えること

50

で一対多通信を実施する。ブロードキャスト通信モードでは、通信メインから接続された全ての通信サブに対して同時にデータ送信を行うブロードキャスト通信を実施する。P2P通信モードでは、通信メインと接続された通信サブのうちいずれか1つとデータ送受信を行うP2P通信を実施する。

【0054】

ブロードキャスト通信モードにおいて、制御信号CSは通信メインから通信サブへの送受信の開始タイミングに使われる。また、通信信号DATAは、通信メインから通信サブへの制御コマンドやデータ送信要求コマンド等のデータ送信に使われる。

【0055】

また、P2P通信モードにおいて、制御信号CSは通信メインと通信サブでデータ受信完了通知に使われる。通信信号DATAは、通信メインから通信サブへの制御コマンドやデータ送信要求コマンド等のデータ送信に使われると共に、通信サブから通信メインに送信されるデータ送信に使われる。

10

【0056】

通信方式Cでは、通信方式Bのように予め規定された通信ビットレートで送受信が行われる。通信メインと通信サブは、送受信を交互に切り替えることにより、1本のデータ信号線で双方向通信を行う半二重通信方式（ハーフデュープレックス方式）で通信を行う。

【0057】

図6(A)は、通信方式Cにおける最小の通信単位である1フレームの、通信信号DATAの通信波形を示しており、これを用いて通信データフォーマットについて説明する。通信データフォーマットは、ブロードキャスト通信とP2P通信とで共通である。ここでは、予め通信に使用する通信速度を取り決めておき、その取決めに従う通信ビットレートで送受信を行う、いわゆる調歩同期式通信を行う場合の通信データフォーマットについて説明する。

20

【0058】

まず、データ送信を行っていない非送信状態では、信号レベルはHIGHに維持されている。次に、データ送信の開始をデータ受信側に通知するために、信号レベルを1ビット期間の間、LOWとする。この1ビット期間をスタートビットSTと呼ぶ。続いて、次の2ビット目から9ビット目までの8ビット期間で1バイトのデータを送信する。データのビット配列はMSBファーストフォーマットとして、最上位のデータD7から始まり、データD6、データD5、...、データD1と続き、最下位のデータD0で終わる。10ビット目には1ビットのパリティPA情報が付加され、最後に送信データの最後を示すストップビットSPの期間、信号レベルをHIGHとすることで、スタートビットSTから開始された1フレーム期間が終了する。

30

【0059】

以上は、通信方式Cにおける、通信データフォーマットの実施形態の一例であり、他の通信データフォーマットを用いてもよい。例えば、データのビット配列はLSBファーストや9ビット長でもよいし、パリティPA情報を付加しなくてもよい。また、ブロードキャスト通信モードとP2P通信モードとで通信データフォーマットを切り替えてよい。

40

【0060】

次に、図6(B)を参照して、ブロードキャスト通信とP2P通信の通信フォーマットについて説明する。

【0061】

ブロードキャスト通信では、通信メインが、ブロードキャスト通信を開始することを通信サブに通知するために、制御信号CSにLOW出力してから、次に通信信号DATAに送信するデータを出力する。一方、通信サブは、通信信号DATAから入力されたスタートビットSTを検出したタイミングで制御信号CSにLOW出力する。なお、この時点ではすでに通信メインが制御信号CSにLOW出力しているため、制御信号CSの信号レベルは変化しない。

【0062】

50

その後、通信メインは、ストップビットSPの出力まで終了すると、制御信号CSへのLOW出力を解除する。通信サブは、通信信号DATAから入力されたデータをそのストップビットSPまで受信した後、受信したデータの解析及び該受信データに関連付けられた処理を行う。そして、次のデータを受信するための準備が整った後、通信サブは制御信号CSへのLOW出力を解除することで、制御通信CSの信号レベルがHIGHになる。

【0063】

その後、通信メインは、制御通信CSの信号レベルがHIGHとなったことを確認することで、通信サブの受信処理が完了したことを検出し、次の通信を行うための準備が整ったと判断する。

【0064】

以上のように、ブロードキャスト通信において制御信号CSで伝達される信号は、ブロードキャスト通信モードの開始及び実行中を示す信号として機能する。

【0065】

P2P通信モードは、通信メインが、複数の通信サブのうちいずれか1つを指定し、その指定した通信サブとの間でのみでデータを送受信する一対一通信（個別通信）する通信モードである。したがって、通信メインはP2P通信での通信相手を指定できる手段があり、本実施形態では通信メインがP2P通信として指定したい通信サブの識別情報をブロードキャスト通信モードでデータ送信することで、P2P通信の通信相手として指定できる。

【0066】

P2P通信では、まず通信メインが、通信相手の通信サブに送信するデータを通信信号DATAに出力する。次に通信メインは、ストップビットSPの出力まで終了した後、制御信号CSにLOW出力する。次に通信メインは、通信サブからのデータ受信準備が完了した後、制御信号CSへのLOW出力を解除する。

【0067】

続いて、P2P通信の相手として指定されている通信サブは、制御信号CSの信号レベルがLOWであることを検出した後、通信信号DATAから入力された受信データの解析及び該受信データに関連付けられた処理を行う。次にP2P通信の相手として指定されている通信サブは、制御信号CSの信号レベルがHIGHに戻ったことを確認した後、送信すべきデータを通信信号DATAに出力する。次にP2P通信の相手として指定されている通信サブは、送信すべきデータの最終バイトのストップビットSPの出力まで終了した後、制御信号CSにLOW出力する。次にP2P通信の相手として指定されている通信サブは、通信メインからのデータ受信準備が完了した後に、制御信号CSへのLOW出力を解除する。

【0068】

なお、P2P通信の相手として指定されていない通信サブは、制御信号CS及び通信信号DATAに信号出力しない。

【0069】

以上のように、P2P通信において制御CSで伝達される信号は、データ送信の終了と次のデータ送信の待機要求を示す状態通知信号として機能する。

<アクセサリの外観>

図7を参照して、本実施例における、アクセサリの外観について説明する。

【0070】

電子リング701は、アクセサリ操作リング310に相当する。フォーカス速度設定部材（設定部）702、フォーカス停止ボタン703、リセットボタン（第3操作部）704、フォーカス位置記憶ボタン（第1操作部）705、及びフォーカス再生駆動ボタン（第2操作部）706は、アクセサリ操作部320に相当する。また、無限側フォーカスリミット設定ボタン707、及び至近側フォーカスリミット設定ボタン708も、アクセサリ操作部320に相当する。LED709は、アクセサリ通知部330の一例とである。

【0071】

10

20

30

40

50

フォーカス速度設定部材 702 は、オートフォーカス制御におけるフォーカス駆動速度、又はマニュアルフォーカス制御におけるアクセサリ操作リング 310 の操作量とフォーカス駆動量との関係を示す敏感度を設定する用途で用いられる。フォーカス停止ボタン 703 は、本実施例で実現するフォーカスの一時停止機能を実現するために用いられる。リセットボタン 704 は、本実施例で実現するフォーカス位置記憶及びフォーカスレンズ 104 の再生駆動を実現するために用いられる。フォーカス位置記憶ボタン 705 は、本実施例で実現するフォーカス位置の記憶及びフォーカスレンズ 104 の再生駆動を実現するために用いられる。フォーカス再生駆動ボタン 706 は、本実施例で実現するフォーカス位置記憶及びフォーカスレンズ 104 の再生駆動を実現するための再生駆動ボタンである。無限側フォーカスリミット設定ボタン 707 は、本実施例で実現するフォーカス駆動範囲を無限側について制限する用途、又はマニュアルフォーカス制御におけるフォーカスレンズ 104 を無限側に駆動する用途で用いられる。至近側フォーカスリミット設定ボタン 708 は、本実施例で実現するフォーカス駆動範囲を至近側について制限する用途、又はマニュアルフォーカス制御におけるフォーカスレンズ 104 を至近側に駆動する用途で用いられる。

<カメラシステムの起動シーケンス>

図 8 を参照して、交換レンズ 100、カメラ本体 200、及びアクセサリ 300 を組み合わせた状態での電源投入時の起動シーケンスについて説明する。

【0072】

処理 801 では、カメラ本体 200 は、電源オンすると、マウント 400, 401 にてアクセサリ 300 を経由して交換レンズ 100 に対して電源供給を開始する。

【0073】

処理 802 では、交換レンズ 100 がカメラ本体 200 に応答するフォーカス位置情報（以下、FPC 情報という）のパラメータについて、現在の物理的なフォーカス位置を起点とすべく初期化する。FPC 情報は、交換レンズ 100 とカメラ本体 200 との間で通信データとしてやり取りするパラメータである。後述の処理 814 ~ 818 で説明するように交換レンズ 100 とカメラ本体 200 との間で随時、起点位置を更新可能であるため、FPC 情報は必ずしもフォーカスレンズ 104 の絶対的な位置を示すパラメータである必要はないものとする。一方、フォーカス位置を任意の位置に記憶及びフォーカスレンズ 104 を再生駆動する機能を実現するためには、アクセサリ 300 がフォーカスレンズ 104 の絶対的な位置を管理すべく、後述するフォーカス基準位置情報を記憶することとなる。

【0074】

処理 803 では、カメラ本体 200 は、交換レンズ 100 が備える機能を把握するための認証通信を要求する。この通信はマウント 401 を経由してアクセサリ 300 に送信され、アクセサリ 300 は交換レンズ 100 が対応している通信プロトコルの変換処理を行う。

【0075】

処理 804 では、アクセサリ 300 が変換した通信プロトコルにてマウント 400 を経由して交換レンズ 100 に認証通信が要求される。

【0076】

処理 805 では、交換レンズ 100 が備える機能についての情報について認証要求に対する応答が、マウント 400 を経由してアクセサリ 300 に送信される。アクセサリ 300 は、カメラ本体 200 が対応している通信プロトコルの変換処理を行う。この時点でアクセサリ 300 は現在装着されている交換レンズ 100 が備える機能を把握することができる。

【0077】

処理 806 では、アクセサリ 300 が認証通信の応答について変換した通信プロトコルにてマウント 401 を経由してカメラ本体 200 に認証情報が送信される。

【0078】

10

20

30

40

50

処理 807 では、アクセサリ 300 自身が管理するフォーカス基準位置情報を初期化する。すなわち、交換レンズ 100 とカメラ本体 200 との間でやり取りされる FPC 情報とアクセサリ 300 が管理するフォーカス基準位置情報は、この時点ではいずれも同じ値に初期化される。また、アクセサリ 300 は、フォーカス基準位置情報とは別に当該基準位置からのフォーカスレンズ 104 の相対的な変化量であるフォーカス相対変化量を管理するが、本処理にて当該フォーカス相対変化量も初期化する。

【0079】

その後、カメラ本体 200 の操作部 207 の操作により AF が開始されると、処理 808, 809 では、フォーカス駆動命令がアクセサリ 300 による通信プロトコルの変換処理を経て交換レンズ 100 に送信される。交換レンズ 100 は、この通信要求を受信するとフォーカスレンズ 104 を駆動させると共に、交換レンズ 100 で管理する FPC 情報をフォーカスレンズ 104 の駆動量に対応した値だけ変更する。

10

【0080】

処理 810, 811 では、FPC 情報取得要求がアクセサリ 300 による通信プロトコルの変換処理を経て交換レンズ 100 に送信される。

【0081】

交換レンズ 100 は、この通信要求を受信すると交換レンズ 100 で管理される FPC 情報を応答する。この応答は処理 812, 813 にてアクセサリ 300 による通信プロトコルの変換処理を経てカメラ本体 200 に通信される。

20

【0082】

処理 814 では、カメラ本体 200 から FPC 情報の初期化要求が通信される。上述の通り、FPC 情報は必ずしもフォーカスレンズ 104 の絶対的な位置を示すものではなく、カメラ本体 200 の都合により現在の位置を起点として再設定可能であるものとする。

【0083】

アクセサリ 300 がカメラ本体 200 から FPC 情報の初期化要求が通知されたことを検出すると、交換レンズ 100 も当該通信を実施する前に以下の処理 815 ~ 817 を行う。

【0084】

処理 815 では、アクセサリ 300 は、交換レンズ 100 に対して最新の FPC 情報の取得要求を行う。

30

【0085】

処理 816 では、交換レンズ 100 は、FPC 情報取得要求を受信すると交換レンズ 100 内部で管理する最新の FPC 情報をアクセサリ 300 に応答する。

【0086】

処理 817 では、アクセサリ 300 は、記憶しているフォーカス基準位置情報をに対して処理 816 にて取得した最新の FPC 情報の分だけオフセットして記憶します。

【0087】

処理 818 では、アクセサリ 300 による通信プロトコルの変換処理を経て交換レンズ 100 に FPC 情報の初期化が要求され、交換レンズ 100 は本要求を受信すると自身が管理する FPC 情報を初期化する。この時点で交換レンズ 100 とカメラ本体 200 との間でやり取りされる FPC 情報とアクセサリ 300 が管理するフォーカス基準位置情報は異なる値となる。FPC 情報は現在のフォーカス位置を基準 (0) とするパラメータであるのに対して、アクセサリ 300 が管理するフォーカス基準位置情報は処理 807 の時点で定めたフォーカスレンズ 104 の位置を示す情報となる。

40

【0088】

処理 814 ~ 818 のアクセサリ 300 内部で管理するフォーカス基準位置情報を最新の FPC 情報を用いて更新する処理に関しては後述する。

< AF 停止機能 >

本実施例のカメラシステムは、交換レンズ 100 やカメラ本体 200 が、AF 停止機能を備えるアクセサリを介して接続されていることを特徴とする。

50

【0089】

以下、図9を参照して、本実施例におけるAF停止機能を備えるカメラシステムの処理を説明する。

【0090】

ここで、AF停止機能について説明する。一般的に、カメラシステムでは、カメラ本体又は交換レンズに設けられたAF開始ボタンを操作又はシャッターボタンを半押しする等して、AFが開始される。また、カメラ本体が撮影状況の変化を検出等することで、自動的にAFが開始（追従）されることもある。AF停止機能とは、AFを一時的に停止させるための機能である。例えば、本実施例では、フォーカス停止ボタン703を操作している間、AFの追従動作を停止させることでユーザーの意図したタイミングでピントを固定することが可能となる。なお、AF停止機能を動作させる方法はこの限りではなく、例えば操作部材を操作するたびにAF停止機能の開始と終了を切り替える。

10

【0091】

AFが開始されると、処理901, 902にてフォーカス駆動命令がアクセサリ300による通信プロトコル変換処理を経て交換レンズ100に送信される。交換レンズ100は、この通信要求を受信するとフォーカスレンズ104を駆動させると共に交換レンズ100で管理するフォーカス情報を更新する。フォーカス情報とは、前述のFPC情報に加えて、フォーカスレンズ104が駆動中か否かを示すフォーカス駆動状態や、交換レンズ100がAF状態かMF状態かを示すAF/MF情報等を含む情報である。

20

【0092】

処理903, 904では、フォーカス情報取得要求がアクセサリ300による通信プロトコルの変換処理を経て交換レンズ100に送信される。交換レンズ100は、この通信要求を受信すると交換レンズ100で管理されるフォーカス情報を応答する。この応答は処理905, 907にてアクセサリ300による通信プロトコルの変換処理を経てカメラ本体200に通信される。また、処理906にて、アクセサリ300自身が記憶しているフォーカス情報は、処理905にて取得した最新のフォーカス情報に基づいて更新される。

【0093】

フォーカス停止ボタン703により、AF停止機能の動作が開始されると、処理908にて、アクセサリ300は、自身が記憶しているアクセサリ状態設定を更新する。アクセサリ状態設定は、AF停止機能が動作中か否かを示すAF停止機能状態情報を含んだ情報であり、処理908ではAF停止機能状態情報を「動作中」を表す値に更新する。その後、処理909にてアクセサリ300は交換レンズ100にフォーカス停止命令を送信する。これは、フォーカスレンズ104が駆動中であった場合に、直ちに停止させることでユーザーの意図する位置でピントを固定するためである。なお、ピントを固定する方法はこの限りではなく、例えばフォーカス情報にて、フォーカスレンズ104が停止であると判定できる場合は、処理909は実施しなくてもよい。また、例えば、交換レンズ100に対してMF禁止命令を送信することで、ユーザーが意図せずマニュアル操作リング130等を操作することによるピントの変化を防いでもよい。

30

【0094】

アクセサリ300のAF停止機能が動作しているときは、AFが開始されて、処理910にてアクセサリ300がフォーカス駆動命令を受信しても、アクセサリ300は通信プロトコルの変換処理を実施しない。なお、AF停止機能が動作しているときにアクセサリ300がフォーカス駆動命令を受信したときの処理はこの限りではない。例えば、アクセサリ300は自分が記憶しているフォーカス情報を、交換レンズ100から受信した最新のフォーカス情報とは異なる状態を示す情報に変換してもよい。また、例えば、アクセサリ300は交換レンズ100にフォーカス駆動命令を送信せずに、カメラ本体200にフォーカス駆動命令対応する応答を返してもよい。

40

【0095】

また、アクセサリ300のAF停止機能が動作しているときでも、処理911, 912にてフォーカス情報取得要求がアクセサリ300による通信プロトコルの変換処理を経て

50

交換レンズ 100 に送信される。交換レンズ 100 は、この通信要求を受信すると交換レンズ 100 で管理されるフォーカス情報を応答する。この応答は処理 913, 915 にてアクセサリ 300 による通信プロトコルの変換処理を経てカメラ本体 200 に通信される。また、処理 914 にて、アクセサリ 300 自身が記憶しているフォーカス情報は、処理 913 にて取得した最新のフォーカス情報に基づいて更新される。なお、このとき、アクセサリ 300 自身が記憶するフォーカス情報を、処理 913 にて取得した最新のフォーカス情報とは異なる状態を示す情報に変換してもよい。例えば、交換レンズ 100 からのフォーカス情報が AF 状態を示していても、アクセサリ 300 自身が記憶するフォーカス情報は MF 状態と更新され、カメラ本体 200 には MF 状態と送信してもよい。

【0096】

10

フォーカス停止ボタン 703 により、AF 停止機能の動作が終了されると、処理 916 にて、アクセサリ 300 自身が記憶しているアクセサリ状態設定の、AF 停止機能状態情報は、「非動作中」を表す値に更新される。

【0097】

図 10 を参照して、本実施例における AF 停止機能を備えるアクセサリ 300 の処理を説明する。

【0098】

ここで説明する処理は、図 8 を用いて前述した起動シーケンスを完了して通常動作中のアクセサリ 300 における、アクセサリマイコン 302 の AF 停止機能に関する制御処理を示すものである。

20

【0099】

ステップ S1001 では、アクセサリマイコン 302 は、AF 停止機能を開始するか否かを判定する。例えば、AF 停止機能状態情報が「非動作中」のとき、フォーカス停止ボタン 703 の操作を検出することで、AF 停止機能を開始すると判定する。なお、AF 停止機能の開始判定方法はこの限りではない。AF 停止機能を開始すると判定した場合、ステップ S1002 に進み、そうでないと判定した場合、ステップ S1004 に進む。

【0100】

ステップ S1002 及びステップ S1003 では、アクセサリマイコン 302 は AF 停止機能を開始する。ステップ S1002 及びステップ S1003 の処理内容はそれぞれ、前述の処理 908 及び処理 909 と同様であるため省略する。

30

【0101】

ステップ S1004 では、アクセサリマイコン 302 は、AF 停止機能を終了するか否かを判定する。例えば、AF 停止機能状態情報が「動作中」のとき、フォーカス停止ボタン 703 が操作されていないことを検出することで、AF 停止機能を終了すると判定する。なお、AF 停止機能の終了判定方法はこの限りではない。AF 停止機能を終了すると判定した場合、ステップ S1005 に進み、そうでないと判定した場合、ステップ S1006 に進む。

【0102】

ステップ S1005 では、アクセサリマイコン 302 は、AF 停止機能を終了する。ステップ S1005 の処理内容は、前述の処理 916 と同様であるため省略する。

40

【0103】

ステップ S1006 では、アクセサリマイコン 302 は、カメラ本体 200 から交換レンズ 100 に対する通信を検出したか否かを判定する。通信を検出したと判定した場合、ステップ S1007 に進み、そうでないと判定した場合、本フローを繰り返し実行するために本フローの開始から再開、つまりステップ S1001 に進む。

【0104】

ステップ S1007 では、アクセサリマイコン 302 は、カメラ本体 200 からの通信内容がフォーカス駆動命令であるか否かを判定する。フォーカス駆動命令であると判定した場合、ステップ S1008 に進み、そうでないと判定した場合、ステップ S1011 に進む。

50

【0105】

ステップS1008では、アクセサリマイコン302は、AF停止機能状態情報が「動作中」であるか否かを判定する。「動作中」であると判定した場合、ステップS1010に進み、そうでないと判定した場合、ステップS1009に進む。

【0106】

ステップS1009では、アクセサリマイコン302は、交換レンズ100が対応する通信プロトコルに変換し、交換レンズ100に対してフォーカス駆動命令を送信する。

【0107】

ステップS1010では、アクセサリマイコン302は、交換レンズ100に対してフォーカス駆動命令を送信しない。詳細は前述の処理910と同様であるため省略する。

10

【0108】

ステップS1009又はステップS1010の処理が終了したら、本フローを繰り返し実行するために本フローの開始から再開、つまりステップS1001に進む。

【0109】

ステップS1011では、アクセサリマイコン302は、カメラ本体200からの通信内容がフォーカス情報取得要求であるか否かを判定する。フォーカス情報取得要求であると判定した場合、ステップS1012に進み、そうでないと判定した場合、ステップS1016に進む。

【0110】

ステップS1012では、アクセサリマイコン302は、交換レンズ100が対応する通信プロトコルに変換し、交換レンズ100に対してフォーカス情報取得要求を送信すると共に、交換レンズ100からフォーカス情報を受信する。詳細は前述の処理904及び処理905、又は前述の処理912及び処理913と同様であるため省略する。

20

【0111】

ステップS1013では、アクセサリマイコン302は、AF停止機能状態情報が「動作中」であるか否かを判定する。「動作中」であると判定した場合、ステップS1014に進み、そうでないと判定した場合、ステップS1015に進む。

【0112】

ステップS1014では、アクセサリマイコン302は、取得したフォーカス情報に基づいて、アクセサリ300自身が記憶するフォーカス情報を更新する。詳細は前述のS914と同様であるため省略する。

30

【0113】

ステップS1015では、アクセサリマイコン302は、カメラ本体200が対応するプロトコルで、アクセサリ300自身が記憶するフォーカス情報を送信する。詳細は前述の処理915と同様であるため省略する。ステップS1015の処理が終了したら、本フローを繰り返し実行するために本フローの開始から再開、つまりステップS1001に進む。

【0114】

ステップS1016では、アクセサリマイコン302は、カメラ本体200から受信した通信内容を解析して、交換レンズ100が対応する通信プロトコルに変換し、交換レンズ100に対して通信を送信する。このとき、交換レンズ100から通信に対する応答がある場合は、応答を受信するまで待つ。また、カメラ本体200に対して、応答が必要である場合は、カメラ本体200が対応する通信プロトコルで、応答を送信する。ステップS1016の処理が終了したら、本フローを繰り返し実行するために本フローの開始から再開、つまりステップS1001に進む。

40

【0115】

以上説明したように、本実施例の構成によれば、アクセサリ300がAF停止機能を備えることができる。これにより、交換レンズ100やカメラ本体200がAF停止機能を備えていない場合でも、AF停止機能を備えるカメラシステムを提供することが可能である。

50

【実施例 2】

【0116】

本実施例のカメラシステムの構成は、実施例 1 と同様である。本実施例のカメラシステムは、交換レンズ 100 やカメラ本体 200 が AF 駆動範囲変更機能を備えるアクセサリ 300 を介して接続されていることを特徴とする。

<AF 駆動範囲変更機能>

ここで、AF 駆動範囲変更機能について説明する。AF 駆動範囲変更機能とは、AF によるフォーカスレンズの駆動範囲を、任意の範囲に制限することで、AF サーチ時間を短縮する、又は被写体追従性能を向上することが可能となる機能である。例えば、本実施例では、無限側フォーカスリミット設定ボタン 707 を操作すると、その時点のフォーカスレンズ 104 の位置よりも無限側に駆動しないように制限を設定し、再度操作すると制限を解除する。また、同様に至近側フォーカスリミット設定ボタン 708 を操作すると、その時点のフォーカスレンズ 104 の位置よりも至近側に駆動しないように制限を設定し、再度操作すると制限を解除する。なお、AF 駆動範囲変更機能を動作させる方法はこの限りではない。例えば、任意の設定ボタンを操作した時点のフォーカス位置ではなく、操作した時点のフォーカス位置に基づいて予め設定された任意の範囲を駆動範囲に設定してもよい。また、操作した時点のフォーカス位置に基づかず予め設定された任意の位置を駆動範囲に設定してもよい。

【0117】

図 11 を参照して、本実施例における AF 駆動範囲変更機能を備えるカメラシステムの処理を説明する。

【0118】

無限側フォーカスリミット設定ボタン 707 又は至近側フォーカスリミット設定ボタン 708 を操作する等して、AF 駆動範囲が設定されると、アクセサリ 300 は処理 110 1 及び処理 110 2 にて、交換レンズ 100 から最新の FPC 情報を取得する。また、このとき、FPC 情報を用いて取得されるフォーカス基準位置情報により、アクセサリ 300 はフォーカスレンズ 104 の絶対的な位置を管理できる。

【0119】

処理 110 3 にて、アクセサリ 300 は、アクセサリ 300 自身が記憶しているアクセサリ状態設定の、AF 駆動範囲状態を「設定中」を表す値に更新すると共に、FPC 情報に基づいて、AF 駆動範囲を設定する。AF 駆動範囲とは、無限側リミット位置と至近側リミット位置で構成され、アクセサリ 300 は、AF 駆動範囲状態が「設定中」のときは、フォーカスレンズ 104 が AF 駆動範囲内に収まるように制御する。例えば、無限側フォーカスリミット設定ボタン 707 による AF 駆動範囲設定である場合、FPC 情報に基づき、無限側リミット位置を設定する。また、例えば、至近側フォーカスリミット設定ボタン 708 による AF 駆動範囲設定である場合、FPC 情報に基づき、至近側リミット位置を設定する。なお、AF 駆動範囲の設定方法はこの限りではなく、例えば任意の設定ボタンを操作した時点の FPC 情報に基づいて予め設定された任意の範囲に、AF 駆動範囲を設定してもよい。また、任意の設定ボタンを操作した時点の FPC 情報に基づかず予め設定された任意の位置に、AF 駆動範囲を設定してもよい。また、例えば、至近側リミット位置よりも至近側に無限側リミット位置を設定しようと操作部材が操作された場合、この操作を無視してもよい。至近側リミット位置を設定しようとした際も同様である。また、このとき、アクセサリ通知部 330 に含まれる LED を点灯させて、AF 駆動範囲の設定を無視したことをユーザーに通知してもよい。なお、アクセサリ通知部 330 を介して AF 駆動範囲を解除したことをユーザーに通知する方法はこの限りではなく、例えばアクセサリ通知部 330 に含まれる LCD に AF 駆動範囲を解除した旨を表示してもよい。

【0120】

AF が開始されると、処理 110 4 にて交換レンズ 100 に対するフォーカス駆動命令が、アクセサリ 300 に送信される。その後、AF 駆動範囲状態が「設定中」であるアクセサリ 300 は、処理 110 5 にて、交換レンズ 100 に送信するフォーカス駆動量が A

10

20

30

40

50

F 駆動範囲内に収まるように変換する。フォーカス駆動量の変換処理の詳細は後述の図 1 3 で説明する。その後、処理 1106 にて、アクセサリ 300 は変換後のフォーカス駆動量を用い、フォース駆動命令を交換レンズ 100 に送信する。交換レンズ 100 は、この通信要求を受信するとフォーカスレンズ 104 を駆動させると共に交換レンズ 100 で管理するフォーカス情報を更新する。フォーカス情報とは、FPC 情報に加えて、フォーカスレンズ 104 の位置が駆動可能な範囲の無限側の端にいるか否かを示す無限端情報や、フォーカスレンズ 104 の位置が駆動可能な範囲の至近側の端にいるか否かを示す至近端情報等を含む情報である。

【0121】

処理 1107, 1108 にてカメラ本体 200 からのフォーカス情報取得要求がアクセサリ 300 による通信プロトコルの変換処理を経て交換レンズ 100 に送信される。交換レンズ 100 は、この通信要求を受信すると交換レンズ 100 で管理されるフォーカス情報を応答する。この応答は処理 1109, 1111 にてアクセサリ 300 による通信プロトコルの変換処理を経てカメラ本体 200 に通信される。また、処理 1110 にて、アクセサリ 300 自身が記憶しているフォーカス情報を、処理 1109 にて取得した最新のフォーカス情報に基づいて更新する。なお、このとき、アクセサリ 300 自身が記憶するフォーカス情報を、処理 1109 にて取得した最新のフォーカス情報とは異なる状態を示す情報に変換してもよい。例えば、交換レンズ 100 からの無限端情報が無限端にいない状態を示していても、FPC 情報が無限側リミット位置と等しい場合がある。この場合、アクセサリ 300 自身が記憶する無限端情報は無限端にいる状態と更新し、カメラ本体 200 には無限端にいる状態だと送信してもよい。また、至近側についても同様である。

10

【0122】

AF 駆動範囲状態が「設定中」に、無限側フォーカスリミット設定ボタン 707 又は至近側フォーカスリミット設定ボタン 708 を操作する等する。これにより、AF 駆動範囲が解除されると、アクセサリ 300 は、処理 1112 にて AF 駆動範囲状態を「非設定中」を表す値に更新すると共に、AF 駆動範囲をクリアする。また、アクセサリ 300 自身が記憶するフォーカス情報を、最新のフォーカス情報と一致する情報に更新してもよい。なお、AF 駆動範囲を解除する方法は操作部材の操作に限らず、例えば、交換レンズ 100 が外されたことをもって AF 駆動範囲を解除してもよいし、ズームレンズ 102 が駆動したことで撮像光学系が変化した場合にも AF 駆動範囲を解除してもよい。また、アクセサリ通知部 330 に含まれる LED を点灯させて、AF 駆動範囲を解除したことをユーザーに通知してもよい。なお、アクセサリ通知部 330 を介して AF 駆動範囲を解除したことをユーザーに通知する方法はこの限りではなく、例えばアクセサリ通知部 330 に含まれる LCD に AF 駆動範囲を解除した旨を表示してもよい。

20

30

【0123】

図 12 を参照して、本実施例における AF 駆動範囲変更機能を備えるアクセサリ 300 の処理を説明する。

【0124】

ここで説明する処理は、図 8 を用いて説明した起動シーケンスを完了して通常動作中のアクセサリ 300 における、アクセサリマイコン 302 の AF 駆動範囲変更機能に関する制御処理を示すものである。

40

【0125】

ステップ S1201 では、アクセサリマイコン 302 は、AF 駆動範囲を設定するか否かを判定する。AF 駆動範囲を設定すると判定した場合、ステップ S1202 に進み、そうでないと判定した場合、ステップ S1203 に進む。

【0126】

ステップ S1202 では、アクセサリマイコン 302 は、AF 駆動範囲を設定する。

【0127】

ステップ S1201 の AF 駆動範囲の設定開始の判定方法及びステップ S1202 の AF 駆動範囲の設定方法は、前述の処理 1101 から処理 1103 までと同様であるため省

50

略する。

【0128】

ステップS1203では、アクセサリマイコン302は、AF駆動範囲を解除するか否かを判定する。AF駆動範囲を解除すると判定した場合、ステップS1204に進み、そうでないと判定した場合、ステップS1205に進む。

【0129】

ステップS1204では、アクセサリマイコン302は、AF駆動範囲を解除する。

【0130】

ステップS1203のAF駆動範囲の設定解除の判定方法及びステップS1204のAF駆動範囲の解除方法は、前述の処理1112と同様であるため省略する。

10

【0131】

ステップS1205では、アクセサリマイコン302は、カメラ本体200から交換レンズ100に対する通信を検出したか否かを判定する。検出したと判定した場合、ステップS1206に進む。そうでないと判定した場合、本フローを繰り返し実行するために本フローの開始から再開、つまりステップS1201に進む。

【0132】

ステップS1206では、アクセサリマイコン302は、カメラ本体200からの通信内容がフォーカス駆動命令であるか否かを判定する。フォーカス駆動命令であると判定した場合、ステップS1207に進み、そうでないと判定した場合、ステップS1210に進む。

20

【0133】

ステップS1207では、にて、アクセサリマイコン302は、AF駆動範囲状態が「設定中」であるか否かを判定する。「設定中」であると判定した場合、ステップS1208に進み、そうでないと判定した場合、ステップS1209に進む。

【0134】

ステップS1208では、アクセサリマイコン302は、交換レンズ100に送信するフォーカス駆動量がAF駆動範囲内に収まるように変換する。

【0135】

ステップS1209では、アクセサリマイコン302は、交換レンズ100が対応する通信プロトコルで、交換レンズ100に対してフォーカス駆動命令を送信する。ステップS1209の処理が終了したら、本フローを繰り返し実行するために本フローの開始から再開、つまりステップS1201に進む。

30

【0136】

ステップS1210では、アクセサリマイコン302は、カメラ本体200からの通信内容がフォーカス情報取得要求であるか否かを判定する。フォーカス情報取得要求であると判定した場合、ステップS1211に進み、そうでないと判定した場合、ステップS1215に進む。

【0137】

ステップS1211では、アクセサリマイコン302は、交換レンズ100が対応する通信プロトコルに変換し、交換レンズ100に対してフォーカス情報取得要求を送信すると共に、交換レンズ100からフォーカス情報を受信する。詳細は前述の処理1107及び処理1108と同様であるため省略する。

40

【0138】

ステップS1212では、アクセサリマイコン302は、AF駆動範囲状態が「設定中」であるか否かを判定する。「設定中」であると判定した場合、ステップS1213に進み、そうでないと判定した場合、S1214に進む。

【0139】

ステップS1213では、アクセサリマイコン302は、取得したフォーカス情報に基づいて、アクセサリ300自身が記憶するフォーカス情報を更新する。詳細は前述の処理1110と同様であるため省略する。

50

【 0 1 4 0 】

ステップ S 1 2 1 4 では、アクセサリマイコン 3 0 2 は、カメラ本体 2 0 0 が対応する通信プロトコルで、アクセサリ 3 0 0 自身が記憶するフォーカス情報を送信する。詳細は前述の処理 1 1 1 1 と同様であるため省略する。ステップ S 1 2 1 4 の処理が終了したら、本フローを繰り返し実行するために本フローの開始から再開、つまりステップ S 1 2 0 1 に進む。

【 0 1 4 1 】

ステップ S 1 2 1 5 では、アクセサリマイコン 3 0 2 は、カメラ本体 2 0 0 から受信した通信内容を解析して、交換レンズ 1 0 0 が対応する通信プロトコルに変換し、交換レンズ 1 0 0 に対して通信を送信する。このとき、交換レンズ 1 0 0 から通信に対する応答がある場合は、応答を受信するまで待つ。また、カメラ本体 2 0 0 に対して、応答が必要である場合は、カメラ本体 2 0 0 が対応する通信プロトコルで、応答を送信する。ステップ S 1 2 1 5 の処理が終了したら、本フローを繰り返し実行するために本フローの開始から再開、つまりステップ S 1 2 0 1 に進む。

10

【 0 1 4 2 】

図 1 3 を参照して、本実施例の A F 駆動範囲変更機能を備えるアクセサリ 3 0 0 を有するカメラシステムの、A F 駆動範囲状態を「設定中」におけるフォーカスレンズ 1 0 4 の動作を説明する。

【 0 1 4 3 】

図 1 3 における至近端から無限端は、フォーカスレンズ 1 0 4 が駆動可能な範囲を示している。このとき、フォーカスレンズ 1 0 4 の現在位置情報は F P C 情報としてカメラ本体 2 0 0 及びアクセサリ 3 0 0 に送信されると共に、アクセサリ 3 0 0 内部では前述の F P C 情報でフォーカスレンズ 1 0 4 の絶対的な位置を管理している。

20

【 0 1 4 4 】

A F 駆動範囲状態が「設定中」である場合、アクセサリ 3 0 0 内部では、至近側リミット位置 F 1 3 N L 及び無限側リミット位置 F 1 3 F L で構成される A F 駆動範囲を管理している。A F 駆動範囲は、F P C 情報に基づいて設定されると共に、至近端から無限端までの範囲内に設定される。また、至近側リミット位置 F 1 3 N L は、無限側リミット位置 F 1 3 F L より至近側に設定される。

【 0 1 4 5 】

30

例えば、F P C 情報が F 1 3 0 のとき、カメラ本体 2 0 0 が F 1 3 1 に向けたフォーカス駆動量でフォーカス駆動命令を送信した場合について説明する。この場合、アクセサリ 3 0 0 は、至近側リミット位置 F 1 3 N L を超えないように、F P C 情報に基づいて F 1 3 2 に向けたフォーカス駆動量に変換してから、交換レンズ 1 0 0 に対してフォーカス駆動命令を送信する。また、このとき、カメラ本体 2 0 0 が送信したフォーカス駆動命令が、至近端に向けたフォーカス駆動量を指示しないサーチ駆動であった場合がある。この場合でも、アクセサリ 3 0 0 は、至近側リミット位置 F 1 3 N L を超えないように、F P C 情報に基づいて F 1 3 4 に向けたフォーカス駆動量を算出してから、交換レンズ 1 0 0 に対してはフォーカス駆動量を指定するフォーカス駆動命令を送信する。

【 0 1 4 6 】

40

また、例えば、F P C 情報が F 1 3 0 のとき、カメラ本体 2 0 0 が F 1 3 3 に向けたフォーカス駆動量でフォーカス駆動命令を送信した場合について説明する。この場合、アクセサリ 3 0 0 は、無限側リミット位置 F 1 3 F L を超えないように、F P C 情報に基づいて F 1 3 4 に向けたフォーカス駆動量に変換してから、交換レンズ 1 0 0 に対してフォーカス駆動命令を送信する。また、このとき、カメラ本体 2 0 0 送信したフォーカス駆動命令が、無限端に向けたフォーカス駆動量を指示しないサーチ駆動であった場合がある。この場合でも、アクセサリ 3 0 0 は、無限側リミット位置 F 1 3 F L を超えないように、F P C 情報に基づいて F 1 3 4 に向けたフォーカス駆動量を算出してから、交換レンズ 1 0 0 に対してはフォーカス駆動量を指定するフォーカス駆動命令を送信する。

【 0 1 4 7 】

50

以上説明した制御によって、アクセサリ 300 は、自身で管理する AF 駆動範囲を超えないようにフォーカスレンズ 104 を制限することが可能となる。

【0148】

以上説明したように、本実施例の構成によれば、アクセサリ 300 が AF 駆動範囲変更機能を備えることができる。これにより、交換レンズ 100 やカメラ本体 200 が AF 駆動範囲変更機能を備えていない場合でも、AF 駆動範囲変更機能を備えるカメラシステムを提供することが可能である。

【実施例 3】

【0149】

本実施例のカメラシステムの構成は、実施例 1 と同様である。本実施例のカメラシステムは、交換レンズ 100 やカメラ本体 200 が AF 速度設定機能を備えるアクセサリ 300 を介して接続されていることを特徴とする。

<AF 速度設定機能>

ここで、AF 速度設定機能について説明する。AF 速度設定機能とは、AF によるフォーカスレンズの駆動速度を、任意の速度設定に変更することで、AF 速度を速くする、又は遅くすることが可能となる機能である。例えば、本実施例では、フォーカス速度設定部材の一方のボタンを操作すると AF 速度を任意倍率で早くでき、他方のボタンを操作すると AF 速度を任意倍率で遅くできる。なお、AF 速度設定機能を動作させる方法はこの限りではなく、例えば、AF 速度の倍率を複数段階もち（例えば、1/4 倍、1/2 倍、等倍、2 倍、4 倍の 5 段階）、設定ボタンを操作するたびに倍率を順番に切り替えてよい。

10

20

【0150】

図 14 を参照して、本実施例における AF 速度設定機能を備えるカメラシステムの処理を説明する。

【0151】

フォーカス速度設定部材 702 を操作する等して、AF 速度設定が変更されると、アクセサリ 300 は、処理 1401 にて、アクセサリ 300 自身が記憶しているアクセサリ状態設定の AF 速度設定状態を「設定中」を表す値に更新する。また、アクセサリ 300 は、AF 速度設定を任意に設定する。このとき、AF 速度設定とは、カメラ本体 200 からのフォーカス駆動命令を、交換レンズ 100 が対応する通信プロトコルに変換する際に、フォーカス駆動速度にかけ合わせる倍率のことである。なお、AF 速度設定の仕様はこの限りではなく、例えば、交換レンズ 100 が対応する通信プロトコルに変換する際に、フォーカス駆動速度を置き換える値として管理してもよい。

30

【0152】

また、仮に、交換レンズ 100 がフォーカス速度を指定できない場合、アクセサリ通知部 330 に含まれる LED を点灯させて、AF 速度設定を設定不可能であることをユーザーに通知してもよい。なお、アクセサリ通知部 330 を介して AF 速度設定を設定不可能であることをユーザーに通知する方法はこの限りではなく、例えばアクセサリ通知部 330 に含まれる LCD に AF 速度設定を設定不可能である旨を表示してもよい。

【0153】

AF が開始されると、処理 1402 にて交換レンズ 100 に対するフォーカス駆動命令が、アクセサリ 300 に送信される。その後、AF 速度設定状態が「設定中」であるアクセサリ 300 は、処理 1403 にて、交換レンズ 100 に送信するフォーカス駆動速度を AF 速度設定に基づいて変換する。その後、処理 1404 にて、アクセサリ 300 は変換後のフォーカス駆動速度を用い、フォース駆動命令を交換レンズ 100 に送信する。交換レンズ 100 は、この通信要求を受信するとフォーカスレンズ 104 を駆動させると共に交換レンズ 100 で管理するフォーカス情報を更新する。フォーカス情報とは、FPC 情報等を含む情報である。

40

【0154】

処理 1405, 1406 にてカメラ本体 200 からのフォーカス情報取得要求がアクセサリ 300 による通信プロトコルの変換処理を経て交換レンズ 100 へ送信される。交換

50

レンズ 100 は、この通信要求を受信すると交換レンズ 100 で管理されるフォーカス情報を応答する。この応答は処理 1407, 1409 にてアクセサリ 300 による通信プロトコル変換処理を経てカメラ本体 200 に通信される。また、処理 1410 にて、アクセサリ 300 自身が記憶しているフォーカス情報を、処理 1109 にて取得した最新のフォーカス情報に基づいて更新する。

【0155】

A F 速度設定状態が「設定中」に、フォーカス速度設定部材 702 を操作する等して、A F 速度設定が解除されると、アクセサリ 300 は、処理 1410 にて A F 速度設定状態を「非設定中」を表す値に更新すると共に、A F 速度設定をクリアする。なお、A F 速度設定を解除する方法は操作部材の操作に限らず、例えば、交換レンズ 100 が外されたことをもって A F 速度設定を解除してもよいし、ズームレンズ 102 が駆動したことで撮像光学系が変化した場合にも A F 速度設定を解除してもよい。また、アクセサリ通知部 330 に含まれる L E D を点灯させて、A F 速度設定を解除したことをユーザーに通知してもよい。なお、アクセサリ通知部 330 を介して A F 速度設定を解除したことをユーザーに通知する方法はこの限りではなく、例えばアクセサリ通知部 330 に含まれる L C D に A F 速度設定を解除した旨を表示してもよい。

【0156】

図 15 を参照して、本実施例における A F 速度設定機能を備えるアクセサリ 300 の処理を説明する。

【0157】

ここで説明する処理は、図 8 を用いて説明した起動シーケンスを完了して通常動作中のアクセサリ 300 における、アクセサリマイコン 302 の A F 速度設定機能に関する制御処理を示すものである。

【0158】

ステップ S1501 では、アクセサリマイコン 302 は、A F 速度設定を変更するか否かを判定する。A F 速度設定を変更すると判定した場合、ステップ S1502 に進み、そうでないと判定した場合、ステップ S1503 に進む。

【0159】

ステップ S1502 では、アクセサリマイコン 302 は、A F 速度設定を変更する。

【0160】

ステップ S1501 の A F 速度設定の変更開始の判定方法及びステップ S1502 の A F 速度設定の変更方法は、前述の処理 1401 と同様であるため省略する。

【0161】

ステップ S1503 では、アクセサリマイコン 302 は、A F 速度設定を解除するか否かを判定する。A F 速度設定を解除すると判定した場合、ステップ S1504 に進み、そうでないと判定した場合、ステップ S1505 に進む。

【0162】

ステップ S1504 では、アクセサリマイコン 302 は、A F 速度設定を解除する。

【0163】

ステップ S1501 の A F 速度設定の変更開始の判定方法及びステップ S1502 の A F 速度設定の変更方法は、前述の処理 1401 と同様であるため省略する。

【0164】

ステップ S1503 の A F 速度設定の設定解除の判定方法及びステップ S1504 の A F 速度設定の解除方法は、前述の処理 1410 と同様であるため省略する。

【0165】

ステップ S1505 では、アクセサリマイコン 302 は、カメラ本体 200 から交換レンズ 100 に対する通信を検出したか否かを判定する。検出したと判定した場合、ステップ S1506 に進む。そうでないと判定した場合、本フローを繰り返し実行するために本フローの開始から再開、つまりステップ S1501 に進む。

【0166】

10

20

30

40

50

ステップ S 1506 では、アクセサリマイコン 302 は、カメラ本体 200 からの通信内容がフォーカス駆動命令であるか否かを判定する。フォーカス駆動命令であると判定した場合、ステップ S 1507 に進み、そうでないと判定した場合、ステップ S 1510 に進む。

【0167】

ステップ S 1507 では、アクセサリマイコン 302 は、AF 速度設定状態が「設定中」であるか否かを判定する。「設定中」であると判定した場合、ステップ S 1508 に進み、そうでないと判定した場合、ステップ S 1509 に進む。

【0168】

ステップ S 1508 では、アクセサリマイコン 302 は、交換レンズ 100 に送信するフォーカス駆動速度を AF 速度設定に基づいて変換する。

10

【0169】

ステップ S 1509 では、アクセサリマイコン 302 は、交換レンズ 100 が対応する通信プロトコルで、交換レンズ 100 に対してフォーカス駆動命令を送信する。ステップ S 1509 の処理が終了したら、本フローを繰り返し実行するために本フローの開始から再開、つまりステップ S 1501 に進む。

【0170】

ステップ S 1510 では、アクセサリマイコン 302 は、カメラ本体 200 からの通信内容がフォーカス情報取得要求であるか否かを判定する。フォーカス情報取得要求であると判定した場合、ステップ S 1511 に進み、そうでないと判定した場合、ステップ S 1515 に進む。

20

【0171】

ステップ S 1511 では、アクセサリマイコン 302 は、交換レンズ 100 が対応する通信プロトコルに変換し、交換レンズ 100 に対してフォーカス情報取得要求を送信すると共に、交換レンズ 100 からフォーカス情報を受信する。詳細は前述の処理 1405 及び処理 1406 と同様であるため省略する。

【0172】

ステップ S 1512 では、アクセサリマイコン 302 は、AF 速度設定状態が「設定中」であるか否かを判定する。「設定中」であると判定した場合、ステップ S 1513 に進み、そうでないと判定した場合、ステップ S 1514 に進む。

30

【0173】

ステップ S 1513 では、アクセサリマイコン 302 は、取得したフォーカス情報に基づいて、アクセサリ 300 自身が記憶するフォーカス情報を更新する。詳細は前述の処理 1408 と同様であるため省略する。

【0174】

ステップ S 1514 では、アクセサリマイコン 302 は、カメラ本体 200 が対応する通信プロトコルで、アクセサリ 300 自身が記憶するフォーカス情報を送信する。詳細は前述の処理 1409 と同様であるため省略する。ステップ S 1514 の処理が終了したら、本フローを繰り返し実行するために本フローの開始から再開、つまりステップ S 1501 に進む。

40

【0175】

ステップ S 1515 では、アクセサリマイコン 302 は、カメラ本体 200 から受信した通信内容を解析して、交換レンズ 100 が対応する通信プロトコルへ変換し、交換レンズ 100 に対して通信を送信する。このとき、交換レンズ 100 から通信に対する応答がある場合は、応答を受信するまで待つ。また、カメラ本体 200 に対して、応答が必要である場合は、カメラ本体 200 が対応する通信プロトコルで、応答を送信する。S 1515 の処理が終了したら、本フローを繰り返し実行するために本フローの開始から再開、つまりステップ S 1501 に進む。

【0176】

以上説明したように、本実施例の構成によれば、アクセサリ 300 が AF 速度設定機能

50

を備えることができる。これにより、交換レンズ 100 やカメラ本体 200 が A F 速度設定機能を備えていない場合でも、A F 速度設定機能を備えるカメラシステムを提供することが可能である。

【実施例 4】

【0177】

本実施例のカメラシステムは、交換レンズ 100 やカメラ本体 200 が、フォーカス微調整機能を備えるアクセサリ 300 を介して接続されていることを特徴とする。

＜フォーカス微調整機能＞

ここで、フォーカス微調整機能について説明する。一般的に、星空の撮影シーン等ではカメラ本体を三脚に固定して A F 機能を使わずに M F 機能でフォーカスを微調整することが多い。例えば、マニュアル操作リングを操作することでフォーカスの微調整をする方法がある。しかしながら、この方法は細かなマニュアル操作リングの操作が難しく、フォーカスの微調整が難しいことがある。別の例を挙げると、スマートフォンのアプリケーションからカメラ本体を制御し、フォーカスの微調整をする方法がある。しかしながら、アプリケーションからカメラ本体を制御できるまでに時間がかかる傾向があり、即座に撮影できないためにシャッターチャンスを逃してしまうことがある。更に、アプリケーションが対応しているカメラ本体でしかこの機能を使うことができない。

10

【0178】

フォーカス微調整機能は、繊細な操作を必要とせずにフォーカスを微調整する機能である。例えば、本実施例では、無限側フォーカスリミット設定ボタン 707 又は至近側フォーカスリミット設定ボタン 708 を操作することで、操作回数に応じてフォーカスレンズ 104 を夫々無限側、至近側に駆動させる。このようにすることで、マニュアル操作リングのような繊細な調整をしなくとも、フォーカスの微調整が可能となる。なお、フォーカス微調整機能はこの限りではなく、例えば押している間少しづつフォーカスを駆動し続ける方法でもよい。更には、微調整する機能に限定される必要はなく、例えば粗い調整のためにフォーカスを大きく駆動する構成を取ってもよい。

20

【0179】

図 16 を参照して、本実施例におけるフォーカス微調整機能を備えるカメラシステムの処理を説明する。

【0180】

30

処理 1601 ~ 1607 は夫々、図 9 の処理 901 ~ 907 と同様であるため説明を省略する。

【0181】

無限側フォーカスリミット設定ボタン 707 又は至近側フォーカスリミット設定ボタン 708 により、フォーカス微調整機能の動作が開始されると、処理 1608 にてアクセサリ 300 は交換レンズ 100 にフォーカス駆動命令を送信する。無限側フォーカスリミット設定ボタン 707 又は至近側フォーカスリミット設定ボタン 708 の 1 操作ごとに微小さなフォーカス駆動量を交換レンズ 100 に送信することによって、ユーザーは細かな操作を伴わずにフォーカスの微調整ができる。カメラ本体 200 に対して交換レンズ 100 が M F 状態であると送信することでカメラ本体 200 から交換レンズ 100 に不要なフォーカス駆動命令を送信させないようにしてよい。なお、適切なフォーカスの駆動量は交換レンズ 100 ごとによって異なるが、それについては後述する。なお、無限側フォーカスリミット設定ボタン 707 又は至近側フォーカスリミット設定ボタン 708 を例に挙げたが、この構成に限定される必要はなく、例えばクリック感を持たせた電子リングや、レバー（不図示）であっても構わない。ユーザーが無限側フォーカスリミット設定ボタン 707 又は至近側フォーカスリミット設定ボタン 708 を操作するということはフォーカス微調整機能を使用したいことを意味する。そのため、処理 1608 が完了した後の一定の期間は A F 動作である処理 1608 を実施しない期間としてもよい。なお、このとき、アクセサリ 300 自身が記憶するフォーカス情報を、処理 1613 にて取得した最新のフォーカス情報とは異なる状態を示す情報に変換してもよい。ここでフォーカス情報とは、F P

40

50

C情報に加えて、フォーカスレンズ104が駆動中か否かを示すフォーカス駆動状態や、交換レンズ100がAF状態かMF状態かを示すAF/MF情報等を含む情報である。例えば、交換レンズ100からのフォーカス情報がAF状態を示していても、アクセサリ300自身が記憶するフォーカス情報はMF状態と更新し、カメラ本体200にはMF状態と送信してもよい。MF状態とカメラ本体200に通知することにより、不要なフォーカス駆動命令を抑制することができる。更に、AFモードで撮影ができないカメラ本体200の場合は、MF状態であることによって撮影も可能となる。

【0182】

アクセサリ300のフォーカス微調整機能の動作が完了した後、カメラ本体200の操作部207の操作によりAFが開始される。このとき、処理1609, 1610にてフォーカス駆動命令がアクセサリ300による通信プロトコルの変換処理を経て交換レンズ100へ送信される。交換レンズ100は、この通信要求を受信するとフォーカスレンズ104を駆動すると共に、交換レンズ100で管理するフォーカス情報を更新する。

10

【0183】

その後、処理1611, 1612にてカメラ本体200からのフォーカス情報取得要求がアクセサリ300による通信プロトコルの変換処理を経て交換レンズ100に送信される。交換レンズ100は、この通信要求を受信すると交換レンズ100で管理されるフォーカス情報を応答する。この応答は処理1613, 1615にてアクセサリ300による通信プロトコルの変換処理を経てカメラ本体200に送信される。また、処理1614にて、アクセサリ300自身が記憶しているフォーカス情報を、処理1613にて取得した最新のフォーカス情報に基づいて更新する。以上の動作によりアクセサリ300の操作時は一時的にフォーカス微調整機能が動作し、その後はカメラ本体200からの指示に基づくAF動作に復帰することできる。

20

【0184】

図17を用いて、本実施例におけるフォーカス微調整機能を備えるカメラシステムにおけるアクセサリ300の処理を説明する。

【0185】

ステップS1701では、アクセサリマイコン302は、フォーカス速度設定部材702が操作されたか否かを判定する。フォーカス速度設定部材702が操作されたと判定した場合、ステップS1702に進み、そうでないと判定した場合、ステップS1703に進む。

30

【0186】

ステップS1702では、アクセサリマイコン302は、ステップS1708におけるフォーカス駆動量の係数を変更する。

【0187】

ステップS1703では、アクセサリマイコン302は、無限側フォーカスリミット設定ボタン707又は至近側フォーカスリミット設定ボタン708が操作されたか否かを判定する。無限側フォーカスリミット設定ボタン707又は至近側フォーカスリミット設定ボタン708が操作されたと判定した場合、ステップS1704に進み、そうでないと判定した場合、ステップS1701に戻る。

40

【0188】

ステップS1704では、アクセサリマイコン302は、カメラ本体200から交換レンズ100に通信が発生しているか否かを判定する。通信が発生していると判定した場合、ステップS1705に進み、発生していないと判定した場合、ステップS1708に進む。

【0189】

ステップS1705では、アクセサリマイコン302は、カメラ本体200から交換レンズ100に送信しようとしているデータがフォーカス駆動に関するデータであるか否かを判定する。フォーカス駆動に関するデータは、フォーカス駆動命令やフォーカス停止命令等である。フォーカス駆動に関するデータであると判定した場合、ステップS1706

50

に進み、そうでないと判定した場合、ステップ S 1707 に進む。

【0190】

ステップ S 1706 では、アクセサリマイコン 302 は、フォーカス駆動に関するデータが交換レンズ 100 に送信しなかったときと同様に振る舞うようにアクセサリ 300 を作動する。例えば、アクセサリ 300 から交換レンズ 100 に送信しないように破棄する方法がある。また、アクセサリ 300 から交換レンズ 100 に意味のないデータ（具体的にはフォーカス駆動しないデータ）を送信する方法でもよい。これはユーザーがフォーカスを微調整しようとしているところなので、不用意にフォーカスレンズ 104 を駆動するとユーザーが混乱してしまう可能性があるためである。現状からフォーカスレンズ 104 を駆動しない場合はフォーカス駆動を停止する命令を送ってもよい。

10

【0191】

ステップ S 1707 では、アクセサリマイコン 302 は、カメラ本体 200 から交換レンズ 100 に送信する通信が完了するまで待機する。例えば、フォーカス情報取得要求の通信がされていることをアクセサリ 300 が認識した場合、該通信が完了するまで待機することで、カメラシステムに不整合が発生しないようにアクセサリ 300 から交換レンズ 100 にフォーカス駆動命令ができるようになる。

【0192】

ステップ S 1708 では、アクセサリマイコン 302 は、無限側フォーカスリミット設定ボタン 707 又は至近側フォーカスリミット設定ボタン 708 の操作に応じた量のフォーカス駆動量を交換レンズ 100 に送信する。本実施例では、無限側フォーカスリミット設定ボタン 707 を操作することでフォーカスレンズ 104 を無限側に駆動するように交換レンズ 100 にデータを送信する。同様に至近側フォーカスリミット設定ボタン 708 を操作することでフォーカスレンズ 104 を至近側に駆動するように交換レンズ 100 にデータを送信する。このとき、ステップ S 1702 で更新されるフォーカス駆動量の係数を駆動量に反映させることで使い勝手が向上する。例えば、ステップ S 1702 では、単純にフォーカス駆動量の倍率を 1 / 4 倍、1 / 2 倍、1 倍、2 倍、4 倍と変化させる構成が考えられる。ユーザーはレンズの種類、焦点距離、及び絞り値等に応じてフォーカス駆動量の係数を選択することによって、無限側フォーカスリミット設定ボタン 707 又は至近側フォーカスリミット設定ボタン 708 の 1 回の操作に適切なフォーカス微調整機能を提供できる。また、本ステップの最初に交換レンズ 100 に対して A F 状態であることを通知することで、フォーカスレンズ 104 が確実に駆動するようにしてよい。あくまでここで示したのは一例である。被写界深度（写真の焦点が合っているように見える被写界側の距離の範囲）が、画素の大きさ、焦点距離、及び絞り値によって変化することが広く知られているため、それらの情報を基にアクセサリマイコン 302 が判断して係数を変化させる構成であってもよい。更に、スマートフォン等の外部装置からフォーカス駆動量の係数を変更できる構成であっても構わない。また、動画記録時にフォーカス駆動音が録音されると都合が悪い場合は、フォーカス駆動量やフォーカス駆動速度に制限を掛ける構成としてもよい。

20

30

【0193】

なお、アクセサリ 300 から交換レンズ 100 にフォーカス駆動のデータを送信中にカメラ本体 200 が交換レンズ 100 にデータを送信しているときに、交換レンズ 100 とカメラ本体 200 との通信を保留する必要がある。第一通信の場合は B U S Y フレームにより通信休止期間を表現することができる。そのため、アクセサリ 300 から交換レンズ 100 にフォーカス駆動のデータを送信している間はカメラ本体 200 とアクセサリ 300 との間の通信で B U S Y フレームを維持し続ければよい。

40

【0194】

ステップ 1709 では、アクセサリマイコン 302 は、カメラ本体 200 から交換レンズ 100 への送信が保留されている場合、該送信を再開させる。

【0195】

以上説明したように、本実施例の構成によれば、アクセサリ 300 がフォーカス微調整

50

機能を備えることができる。これにより、交換レンズ 100 やカメラ本体 200 がフォーカス微調整機能を備えていない場合でも、フォーカス微調整機能を備えるカメラシステムを提供することが可能である。

【実施例 5】

【0196】

本実施例のカメラシステムは、交換レンズ 100 やカメラ本体 200 や、MF 機能を備えるアクセサリ 300 を介して接続されていることを特徴とする。

＜MF 機能＞

図 18 を参照して、本実施例におけるカメラ本体 200 の設定が AF モードの場合でも MF 操作できる機能を備えるカメラシステムの処理を説明する。

【0197】

本実施例では、カメラ本体 200 の設定が AF モードの場合でも電子リング 701 を操作することで操作量に応じてフォーカスレンズ 104 が駆動する。これはカメラ本体 200 が AF モードでの撮像中に MF 操作を行えると望ましい状況も生じ得るためである。例えば、被写体が低輝度や低コントラストである場合に AF によるピント合わせがしづらい場合は、ユーザーが MF 操作で素早くピント合わせができることが望ましい。本実施例のアクセサリ 300 によって、このようなシーンでもカメラ本体 200 の設定を AF モードから MF モードに切り替えることなく素早くピント合わせできる。

【0198】

処理 1801 ~ 1807 は夫々、図 16 の処理 1601 ~ 1607 と同様であるため説明を省略する。

【0199】

電子リング 701 により、MF 機能の動作が開始されると、処理 1808 にてアクセサリ 300 は交換レンズ 100 にフォーカス駆動命令を送信する。電子リング 701 の操作量に応じてフォーカス駆動量を変化させることによって、マニュアル操作リング 130 を操作したときのように、小さく回転させたときは小さな MF 操作量、大きく回転させたときは大きな MF 操作量でフォーカスレンズ 104 を駆動する。このときカメラ本体 200 に対して交換レンズ 100 が MF 状態であると送信して不要なフォーカス駆動命令をカメラ本体 200 から交換レンズ 100 に送信しないようにしてもよい。なお、適切なフォーカスの駆動量は交換レンズ 100 ごとによって異なるが、それについては後述する。なお、電子リング 701 を例に挙げたが、この構成に限定される必要はない。例えば、無限側フォーカスリミット設定ボタン 707 又は至近側フォーカスリミット設定ボタン 708 を操作する長さで MF 操作量を変化させる構成や、レバー（不図示）の操作量によって MF 操作量を変化させる構成であっても構わない。ユーザーが電子リング 701 を操作するということは MF 機能を使用したいことを意味するため、処理 1808 が完了した後の一定の期間は AF 動作である処理 1808 を実施しない期間としてもよい。なお、このとき、アクセサリ 300 自身が記憶するフォーカス情報を、処理 1813 にて取得した最新のフォーカス情報とは異なる状態を示す情報に変換してもよい。フォーカス情報とは、FPC 情報に加えて、フォーカスレンズ 104 が駆動中か否かを示すフォーカス駆動状態や、交換レンズ 100 が AF 状態か MF 状態かを示す AF / MF 情報等を含む情報である。例えば、交換レンズ 100 からのフォーカス情報が AF 状態を示していても、アクセサリ 300 自身が記憶するフォーカス情報は MF 状態と更新し、カメラ本体 200 には MF 状態と送信してもよい。MF 状態とカメラ本体 200 に通知することにより、不要なフォーカス駆動命令を抑制することができる。更に、AF モードで撮影ができないカメラ本体 200 の場合は、MF 状態であることによって撮影も可能となる。

【0200】

アクセサリ 300 の MF 機能が完了した後、カメラ本体 200 の操作部 207 の操作により AF が開始されると、処理 1809, 1810 にてフォーカス駆動命令がアクセサリ 300 による通信プロトコルの変換処理を経て交換レンズ 100 に送信される。交換レンズ 100 は、この通信要求を受信するとフォーカスレンズ 104 を駆動すると共に交換レ

10

20

30

40

50

ンズ100で管理するフォーカス情報を更新する。

【0201】

処理1811, 1812にてカメラ本体200からのフォーカス情報取得要求がアクセサリ300による通信プロトコルの変換処理を経て交換レンズ100に送信される。交換レンズ100は、この通信要求を受信すると交換レンズ100で管理されるフォーカス情報を応答する。この応答は処理1813, 1815にてアクセサリ300による通信プロトコルの変換処理を経てカメラ本体200に送信される。また、処理1814にて、アクセサリ300自身が記憶しているフォーカス情報を、処理1813にて取得した最新のフォーカス情報に基づいて更新する。以上の動作によりアクセサリの操作時は一時的にフォーカス機能が動作し、その後はカメラ本体200からの指示に基づくAF動作に復帰することができる。

10

【0202】

図19を参照して、本実施例におけるカメラ本体200の設定がAFモードの場合でもMF機能を備えるカメラシステムにおけるアクセサリ300の処理を説明する。

【0203】

ステップS1901では、アクセサリマイコン302は、フォーカス速度設定部材702が操作されたか否かを判定する。フォーカス速度設定部材702が操作されたと判定した場合、ステップS1902に進み、そうでないと判定した場合、ステップS1903に進む。

20

【0204】

ステップS1902では、アクセサリマイコン302は、ステップS1908におけるフォーカス駆動量の係数を変更する。

【0205】

ステップS1903では、アクセサリマイコン302は、電子リング701が操作されたか否かを判定する。電子リング701が操作されたと判定した場合、ステップS1904に進み、そうでないと判定した場合、ステップS1901に戻る。

30

【0206】

ステップS1904では、アクセサリマイコン302は、カメラ本体200から交換レンズ100に通信が発生しているか否かを判定する。通信が発生していると判定した場合、ステップS1905に進み、発生していないと判定した場合、ステップS1908に進む。

30

【0207】

ステップS1905では、アクセサリマイコン302は、カメラ本体200から交換レンズ100に送信しようとしているデータがフォーカス駆動に関するデータであるか否かを判定する。フォーカス駆動に関するデータは、フォーカス駆動命令やフォーカス停止命令等である。フォーカス駆動に関するデータであると判定した場合、ステップS1906に進み、そうでないと判定した場合、ステップS1907に進む。

【0208】

ステップS1906では、アクセサリマイコン302は、フォーカス駆動に関するデータが交換レンズ100に送信しなかったときと同様に振る舞うようにアクセサリ300を作動する。例えば、アクセサリ300から交換レンズ100に送信しないように破棄する方法がある。また、アクセサリ300から交換レンズ100に意味のないデータ（具体的にはフォーカス駆動しないデータ）を送信する方法でもよい。これはユーザーがフォーカスを微調整しようとしているところなので、不用意にフォーカスレンズ104を駆動するとユーザーが混乱してしまう可能性があるためである。現状からフォーカスレンズ104を駆動しない場合はフォーカス駆動を停止する命令を送ってもよい。

40

【0209】

ステップS1907では、アクセサリマイコン302は、カメラ本体200から交換レンズ100に送信する通信が完了するまで待機する。例えば、フォーカス情報取得要求の通信がされていることをアクセサリ300が認識した場合、該通信が完了するまで待機す

50

ることで、カメラシステムに不整合が発生しないようにアクセサリ 300 から交換レンズ 100 にフォーカス駆動命令ができるようになる。

【0210】

ステップ S1908 では、アクセサリマイコン 302 は、電子リング 701 の操作に応じた量のフォーカス駆動量を交換レンズ 100 に送信する。このとき、ステップ S1902 で更新されるフォーカス駆動量の係数を駆動量に反映させることで使い勝手が向上する。例えば、ステップ S1902 では、単純にフォーカス駆動量の倍率を 1/4 倍、1/2 倍、1 倍、2 倍、4 倍と変化させる構成が考えられる。ユーザーはレンズの種類、焦点距離、及び絞り値等に応じてフォーカス駆動量の係数を選択することによって、電子リング 701 の操作量とフォーカス駆動量との関係を適切に設定した MF 機能を提供できる。また、本ステップの最初に交換レンズ 100 に対して AF 状態であることを通知すること、フォーカスレンズ 104 が確実に駆動するようにしてもよい。あくまでここで示したのは一例である。被写界深度（写真の焦点が合っているように見える被写界側の距離の範囲）が、画素の大きさ、焦点距離、及び絞り値によって変化することが広く知られているため、それらの情報を基にアクセサリマイコン 302 が判断して係数を変化させる構成であってもよい。更に、スマートフォン等の外部装置からフォーカス駆動量の係数を変更できる構成であっても構わない。また、動画記録時にフォーカス駆動音が録音されると都合が悪い場合は、フォーカス駆動量やフォーカス駆動速度に制限を掛ける構成としてもよい。

10

【0211】

なお、アクセサリ 300 から交換レンズ 100 にフォーカス駆動のデータを送信中にカメラ本体 200 が交換レンズ 100 にデータを送信しているときに、交換レンズ 100 とカメラ本体 200 との通信を保留する必要がある。第一通信の場合は BUSY フレームにより通信休止期間を表現することができる。そのため、アクセサリ 300 から交換レンズ 100 にフォーカス駆動のデータを送信している間はカメラ本体 200 とアクセサリ 300 との間の通信で BUSY フレームを維持し続ければよい。

20

【0212】

ステップ 1909 では、アクセサリマイコン 302 は、カメラ本体 200 から交換レンズ 100 への送信が保留されている場合、該送信を再開させる。

【0213】

以上説明したように、本実施例の構成によれば、アクセサリ 300 がカメラ本体 200 の設定が AF モードの場合でも MF 操作できる機能を備えることができる。これにより、交換レンズ 100 やカメラ本体 200 がカメラ本体 200 の設定が AF モードの場合でも MF 操作できる機能を備えていない場合でも、該機能を備えるカメラシステムを提供することが可能である。

30

【実施例 6】

【0214】

本実施例では、アクセサリ 300 がフォーカス位置の記憶と再生駆動を実現する方法について提案する。

< FPC 情報の初期化処理実施時のアクセサリ 300 の振る舞い >

図 20 を参照して、交換レンズ 100 とカメラ本体 200 との間で FPC 情報の初期化処理がなされた際に、アクセサリ 300 の内部で管理する FPC 情報を更新するための処理について説明する。

40

【0215】

ステップ S2001 では、アクセサリマイコン 302 は、カメラ本体 200 からの通信内容が FPC 情報の初期化要求であるか否かを判定する。FPC 情報の初期化要求であると判定した場合、ステップ S2002 に進み、そうでないと判定した場合、本ステップの処理を繰り返す。

【0216】

ステップ S2002 では、アクセサリマイコン 302 は、交換レンズ 100 に対して最新の FPC 情報の取得処理を行う。本ステップの処理は、交換レンズ 100 に対して FPC

50

C 情報の初期化を要求する前に実施する。

【 0 2 1 7 】

ステップ S 2 0 0 3 では、アクセサリマイコン 3 0 2 は、自身が記憶しているフォーカス基準位置情報について、ステップ S 2 0 0 2 で取得した最新の F P C 情報の分をオフセットして記憶する。

【 0 2 1 8 】

ステップ S 2 0 0 4 では、アクセサリマイコン 3 0 2 は、ステップ S 2 0 0 1 で検出した F P C 情報の初期化要求について通信プロトコル変換した後に交換レンズ 1 0 0 に対して通信を行う。

【 0 2 1 9 】

上記処理により、交換レンズ 1 0 0 とカメラ本体 2 0 0 との間でフォーカス駆動制御が実行されてもアクセサリ 3 0 0 はフォーカスの絶対的な位置を把握可能である。具体的には、アクセサリ 3 0 0 は、自身が管理するフォーカス基準位置情報と交換レンズ 1 0 0 とカメラ本体 2 0 0 との間でやり取りされる F P C 情報の合算により求まる F P C 情報でフォーカスの絶対的な位置を把握することができる。

【 0 2 2 0 】

ただし、後述するように、ズーム駆動した場合はメカ構造のために実際のピント面としてのフォーカス位置と F P C 情報との間で誤差が生じることがある。また、フォーカスレンズ 1 0 4 を駆動制御するアクチュエータの種類によってはフォーカス駆動を繰り返し実施した場合に、実際のピント面としてのフォーカス位置と F P C 情報との間で誤差が生じてしまうことがある。アクセサリ 3 0 0 はカメラ本体 2 0 0 と交換レンズ 1 0 0 との間でやり取りされる F P C 情報によって F P C 情報を管理するために、結果としてアクセサリ 3 0 0 が管理するフォーカス基準位置情報の信頼性が落ちてしまうことがある。このような場合には、リセットボタン 7 0 4 を操作することで後述するフォーカス基準位置情報の更新処理を行う。

< フォーカス基準位置情報の更新処理 >

図 2 1 (A) を参照して、フォーカス基準位置の更新処理について説明する。

【 0 2 2 1 】

ステップ S 2 1 0 1 では、アクセサリマイコン 3 0 2 は、フォーカス基準位置情報の更新のトリガーを検出したか否かを判定する。例えば、リセットボタン 7 0 4 を操作した場合に相当する。トリガーを検出したと判定した場合、ステップ S 2 1 0 2 に進み、そうでないと判定した場合、本ステップの処理を繰り返す。

【 0 2 2 2 】

ステップ S 2 1 0 2 では、アクセサリマイコン 3 0 2 は、交換レンズ 1 0 0 とアクセサリ 3 0 0 との間でのフォーカス基準位置情報の更新処理を開始する。後述するように、この処理中にはカメラ本体 2 0 0 からのフォーカス駆動を受け付け不能となるため、アクセサリマイコン 3 0 2 はカメラ本体 2 0 0 に対して交換レンズ 1 0 0 が例えばマニュアルフォーカス状態であるように偽装することになる。

【 0 2 2 3 】

ステップ S 2 1 0 3 では、アクセサリマイコン 3 0 2 は、交換レンズ 1 0 0 に対してマニュアルフォーカス動作を禁止するための通信を行う。これは本フローで説明する、アクセサリ 3 0 0 の管理するフォーカス基準位置情報の更新中に交換レンズ 1 0 0 のマニュアルフォーカス操作により交換レンズ 1 0 0 内の F P C 情報を変更させないための処理となっている。

【 0 2 2 4 】

ステップ S 2 1 0 4 では、アクセサリマイコン 3 0 2 は、交換レンズ 1 0 0 がフォーカスレンズ 1 0 4 の絶対基準位置を確認可能であるか否かを判定する。本ステップでは、処理 8 0 5 で交換レンズ 1 0 0 からアクセサリ 3 0 0 に通知される認証情報により判別される。このようなフォーカスレンズ 1 0 4 の絶対基準位置を確認できる交換レンズ 1 0 0 の一例として、フォーカス駆動範囲の特定位置にリセットセンサーと呼ばれる絶対位置を高

10

20

30

40

50

精度に検出可能な装置を備えるレンズ構成が挙げられる。このようなレンズであれば前述したリセットセンサーの配置位置までフォーカスレンズ104を駆動させることでフォーカスレンズ104の絶対位置を再確認することが可能となっている。フォーカスレンズ104の絶対基準位置を確認可能であると判定した場合、ステップS2105に進み、そうでないと判定した場合、ステップS2106に進む。

【0225】

ステップS2105では、アクセサリマイコン302は、交換レンズ100に対してフォーカスレンズ104の絶対基準位置の確認要求を行う。

【0226】

ステップS2106では、アクセサリマイコン302は、交換レンズ100に対してフォーカスレンズ104を無限端又は至近端に駆動するよう通信要求を行う。

10

【0227】

ステップS2107では、アクセサリマイコン302は、フォーカスレンズ104の停止待ち処理、及びカメラ本体200からのフォーカス駆動要求を無視するための処理を行う。

【0228】

ステップS2108では、アクセサリマイコン302は、フォーカスレンズ104が無限端又は至近端に突き当たり停止している状態で、交換レンズ100に対してFPC情報の初期化を要求すると共に自身が管理するフォーカス基準位置情報を初期化する。この時点で、交換レンズ100とカメラ本体200との間でやり取りされるFPC情報とアクセサリ300が管理するフォーカス基準位置情報は、再度、同じ値に初期化される。

20

【0229】

ステップS2109では、アクセサリマイコン302は、自身で管理するフォーカス相対変化量を初期化する。フォーカス相対変化量は、フォーカス基準位置情報からの差分値としてのフォーカスレンズの変化量を示すパラメータであり、詳細は後述する。

【0230】

ステップS2110では、アクセサリマイコン302は、後述するフォーカス位置の再生駆動の精度が保証できなくなる状態を判定するための各種の警告判定用パラメータを初期化する。

30

【0231】

ステップS2111では、アクセサリマイコン302は、交換レンズ100とアクセサリ300との間でのフォーカス基準位置情報の更新処理を終了する。このタイミング以降はステップS2102で禁止したカメラ本体200からのフォーカス駆動要求を受け付けなくする処理を解除する。

【0232】

続いて、図21(B)を参照して、ステップS2107のアクセサリマイコン302によるフォーカス停止確認処理のサブルーチンを説明する。

【0233】

ステップS2112では、アクセサリマイコン302は、カメラ本体200からの通信が発生したかを判定する。通信が発生したと判定した場合、ステップS2113に進み、そうでないと判定した場合、ステップS2120に進む。

40

【0234】

ステップS2113では、アクセサリマイコン302は、カメラ本体200からの通信内容が交換レンズ100に備えられているAF機能とMF機能を切り替えるためのスイッチの状態を問い合わせる要求であるか否かを判定する。AF機能とMF機能を切り替えるためのスイッチの状態を問い合わせる要求であると判定した場合、ステップS2114に進み、そうでないと判定した場合、ステップS2115に進む。

【0235】

ステップS2114では、アクセサリマイコン302は、カメラ本体200に対してMF機能に設定されている旨を通信する。これにより以降、本フローで実施するアクセサリ

50

300のフォーカス基準位置情報を更新完了するまでの期間でカメラ本体200からのフォーカス駆動要求が発生しないようにすることができる。

【0236】

ステップS2115では、アクセサリマイコン302は、カメラ本体200からの通信内容がフォーカスの状態を問い合わせる要求であるか否かを判別する。フォーカスの状態を問い合わせる要求であると判定した場合、ステップS2116に進み、そうでないと判定した場合、ステップS2117に進む。

【0237】

ステップS2116では、アクセサリマイコン302は、カメラ本体200に対してフォーカス駆動不能状態であるという偽情報を通信する。

10

【0238】

ステップS2117では、アクセサリマイコン302は、カメラ本体200からの通信内容がフォーカス駆動要求であるか否かを判定する。フォーカス駆動要求であると判定した場合、ステップS2118に進み、そうでないと判定した場合、ステップS2119に進む。

【0239】

ステップS2118では、アクセサリマイコン302は、交換レンズ100に対してフォーカス駆動要求を実行しない。

【0240】

ステップS2119では、アクセサリマイコン302は、通信プロトコル変換を行った後に交換レンズ100に対してフォーカス駆動要求を行う。

20

【0241】

ステップS2120では、アクセサリマイコン302は、交換レンズ100に対してフォーカスの状態の問い合わせを行う。

【0242】

ステップS2121では、アクセサリマイコン302は、交換レンズ100からの応答としてフォーカスレンズ104が停止しているか否かを判定する。フォーカスレンズ104が停止していると判定した場合、本フローを終了し、そうでないと判定した場合、再度本フローを開始する。

【0243】

以上の処理により、フォーカスレンズ104を繰り返し駆動した際の駆動誤差により、交換レンズ100とカメラ本体200との間でやり取りされるFPC情報に累積された実際のフォーカスレンズ104の位置との誤差をキャンセルすることができる。

30

【0244】

なお、ステップS2106のフォーカスレンズ104を無限端又は至近端に突き当てる処理に関しては、交換レンズ100とカメラ本体200との間の通信を傍受してもよい。また、アクセサリ300が交換レンズ100に独自に通信することにより得られる被写体距離情報等の光学データを用いてもよい。また、ステッピングモータ等の駆動誤差が生じやすいアクチュエータを搭載しているか否かを処理805にて得られた交換レンズ100の認証情報を用いてもよい。フォーカス駆動誤差の生じにくいアクチュエータを搭載している場合には、フォーカスレンズ104の端への突き当て処理を行わずに現在のフォーカス位置で停止させてフォーカス基準位置の更新をしてもよい。その場合、処理805にてアクセサリ300が交換レンズ100から受信する認証情報により判定すればよい。

40

<アクセサリ300のフォーカス位置記憶操作時の振る舞い>

図22を参照して、フォーカス位置記憶ボタン705が操作された場合の処理について説明する。

【0245】

ステップS2201では、アクセサリマイコン302は、フォーカス位置記憶ボタン705が操作されたか否かを判定する。フォーカス位置記憶ボタン705が操作されたと判定した場合、ステップS2202に進み、そうでないと判定した場合、本ステップの処理

50

を繰り返す。

【0246】

ステップS2202では、アクセサリマイコン302は、カメラ本体200からの通信要求がアクセサリ300に送信されているか否かを判定する。送信されていると判定した場合、ステップS2203に進み、そうでないと判定した場合、ステップS2208に進む。

【0247】

ステップS2203では、アクセサリマイコン302は、カメラ本体200から送信される通信コマンド群の一つの意味のある最小単位のデータ長の通信の区切りを判別し、該データ長の通信について通信プロトコルを変換して交換レンズ100に送信する。このような処理を行うのは、交換レンズ100とカメラ本体200との間で実施される通信コマンドは、例えば図4(B)に示される任意のデータ長からなる通信コマンドを連結して通信することが可能となっているためである。

10

【0248】

ステップS2204では、アクセサリマイコン302は、カメラ本体200からの通信要求とは無関係に、ステップS2203の処理を実施した後、FPC情報の取得のための通信を交換レンズ100に対して実施する。

【0249】

ステップS2205では、アクセサリマイコン302は、カメラ本体200からの通信要求とは無関係に、ステップS2204の通信を実施した後、ズーム位置情報を取得するための通信を交換レンズ100に対して追加で実施する。ズーム位置情報は、後述する再生駆動時に駆動位置への精度が低下している可能性がある場合に警告表示するための条件判定として使用される。

20

【0250】

ステップS2206では、アクセサリマイコン302は、ステップS2204, S2205にて割り込んで実施したカメラ本体200からの通信コマンド群の残りの通信コマンドを、交換レンズ100に対して送信する。

【0251】

ステップS2207では、アクセサリマイコン302は、交換レンズ100から応答された受信データからステップS2204, S2205にて割り込んで実施した通信の応答であるFPC情報とズーム位置情報を取得する。また、アクセサリマイコン302は、残りの受信データをカメラ本体200に送信する。

30

【0252】

ステップS2208では、アクセサリマイコン302は、交換レンズ100との間でFPC情報及びズーム位置情報の取得処理を行う。

【0253】

ステップS2209では、アクセサリマイコン302は、ステップS2204又はステップS2208にて取得したFPC情報に基づき、フォーカス基準位置情報からの相対変化量をフォーカス相対変化量としてアクセサリ記憶部340に記憶する。

40

【0254】

ステップS2210では、アクセサリマイコン302は、自身が管理するフォーカス基準位置及びフォーカス相対変化量を加算した値をフォーカスの再生目標位置としてアクセサリ記憶部340に記憶する。フォーカス基準位置及びフォーカス相対変化量を分けて管理するのは、初期化後のFPC情報を使用してフォーカスレンズ104の絶対的な位置情報を確定させる上でフォーカス基準位置をオフセットすることがあるためである。

【0255】

ステップS2211では、アクセサリマイコン302は、現在の交換レンズ100の姿勢情報及び温度情報をアクセサリ記憶部340に記憶する。交換レンズ100の姿勢情報とは具体的にはカメラ本体200を正位置で構えている場合や縦位置で構えている場合等の情報であり、カメラシステム内のいずれかの装置にて検出される姿勢情報をアクセサリ

50

300が検出すればよい。

【0256】

例えば、姿勢情報をカメラ本体200から交換レンズ100に送信する構成である場合には、アクセサリ300が通信内容を傍受することで当該情報を得られる。また、姿勢情報を交換レンズ100からカメラ本体200に送信する構成である場合には、ステップS2205と同様の手順でアクセサリ300から交換レンズ100に姿勢情報の取得要求を通信することで当該情報を得られる。また、アクセサリ300が姿勢情報を検出する手段を構成していてもよい。温度情報の取得方法についても同様である。姿勢情報及び温度情報は、後述する警告表示のための判定に用いられる。

【0257】

ステップS2212では、アクセサリ300が管理するフォーカス駆動カウンタを初期化する。当該情報はフォーカスレンズ104の駆動及び停止処理の履歴を管理するものであり、駆動及び停止処理を繰り返した場合の制御誤差を監視することにより実現する後述の警告表示のための判定に用いられる。

【0258】

ここで、図23を参照して、上述のステップS2203～S2207の処理について補足説明する。図23は、ステップS2202にて判定される、フォーカス位置記憶ボタン705の操作時に交換レンズ100とカメラ本体200との間で通信が実施されている場合の通信内容を例示している。

【0259】

図23の上部には、カメラ本体200とアクセサリ300との間で実施される通信例が示されている。カメラ本体200からアクセサリ300に送信される通信データDCL(DCA)として、データ長がそれぞれ、3バイト、2バイト、5バイトであるコマンド1(CMD1)、コマンド2(CMD2)、コマンド3(CMD3)が連続的に通信される。アクセサリ300からカメラ本体200に送信される通信データDLC(DAC)として、上記3つのコマンドに対応する3つの応答値が連続的に通信される。このとき、各コマンドとデータ長は1対1の関係となっており、アクセサリ300は、カメラ本体200からのコマンドを解釈することで各コマンドのデータ長を判別することが可能である。

【0260】

図23の下部には、コマンド1が通信されてからコマンド2が通信されるまでの間でフォーカス位置記憶ボタン705の操作が検出された場合の、交換レンズ100とアクセサリ300との間で実施される通信例が示されている。アクセサリ300から交換レンズ100に送信される通信データDCL(DAL)において、データ長が3バイトのコマンド1はカメラ本体200から送信されたコマンド1をアクセサリ300が通信プロトコルを変換して通信している通信データである。同様に、コマンド2及びコマンド3は夫々、カメラ本体200から送信されたコマンド2及びコマンド3をアクセサリ300が通信プロトコルを変換して通信している通信データである。アクセサリ300は、カメラ本体200からコマンド1を受信し通信プロトコルを変換してコマンド1の通信を実施する。アクセサリ300は、その間にフォーカス位置記憶ボタン705の操作を検出すると、コマンド2の通信を実施する前に黒枠で囲んで示されるデータ1を交換レンズ100に実施する。その結果として、交換レンズ100からアクセサリ300に対しては、交換レンズ100からアクセサリ300へ送信される通信データDLC(DLA)として、4つのデータ10, 11, 12, 13が応答される。黒枠で囲んで示されるデータ13はカメラ本体200から要求されて送信されるわけではないため、3つのデータ10, 11, 12について、アクセサリ300からカメラ本体200に対して通信プロトコルを変換して通信することとなる。より具体的にはデータ10は、アクセサリ300からカメラ本体200に送信されるコマンド1に対応する応答値のデータとしてカメラ本体200に送信する。同様に、データ11, 12は夫々、アクセサリ300からカメラ本体200に送信されるコマンド2, 3に対応する応答値のデータとしてカメラ本体200に送信する。

【0261】

10

20

30

40

50

以上の処理により、アクセサリ 300 はフォーカス位置記憶ボタン 705 が操作された際に最速のタイミングで交換レンズ 100 から FPC 情報を取得することが可能となる。そのため、フォーカス位置記憶ボタン 705 を操作時のリアルタイムな FPC 情報を記憶することが可能となる。

【0262】

なお、ステップ S2203 で実施する FPC 情報の取得は、フォーカス位置記憶ボタン 705 が操作されたタイミングからの遅延が少ない方が精度よくフォーカス位置記憶が可能となる。そのため、カメラ本体 200 からの通信コマンド群に割り込ませる形で交換レンズ 100 とアクセサリ 300 との間で実施される。しかしながら、ステップ S2204 のズーム位置情報の取得は、カメラ本体 200 からの通信コマンド群を実施した後に交換レンズ 100 とアクセサリ 300 との間で実施されてもよい。

10

【0263】

また、本実施例では、アクセサリ 300 がフォーカスレンズ 104 の絶対的な位置情報を管理するためにフォーカス基準位置及びフォーカス相対変化量の 2 つのパラメータを管理する方式で説明したが、これらを合算した FPC 情報として管理してもよい。その場合は、図 20 にて説明した、カメラ本体 200 からの FPC 情報の初期化要求通信を検出した場合に、ステップ S2003 の処理と同様に現在の FPC 情報の値でフォーカス基準位置をオフセットすればよい。

<フォーカス位置記憶操作後にズーム操作された時の振る舞い>

後述するように、ズーム駆動した場合はメカ構造のために実際のピント面としてのフォーカス位置と FPC 情報との間で誤差が生じことがある。そのため、ズーム駆動後は、フォーカス位置の再現駆動の精度が低下してしまう可能性がある。このことを考慮すると、図 22 にて説明したフォーカス再生目標位置の記憶操作後、フォーカス駆動を実施せずにズーム駆動を行った場合にはズーム駆動後のフォーカス位置をフォーカス再生目標位置として記憶しなおすことで使い勝手を向上させることができる。図 24 を参照して、上述の処理について説明する。

20

【0264】

本フローの開始時において、アクセサリマイコン 302 は、図 22 の処理にてフォーカス再生目標位置を記憶済みの状態である。

【0265】

ステップ S2401 では、アクセサリマイコン 302 は、フォーカスレンズ 104 が停止状態から駆動状態に変化したか否かを判定する。この判定は交換レンズ 100 とカメラ本体 200 との間で実施される通信を傍受して判定してもよいし、定期的に交換レンズ 100 とアクセサリ 300 との間でフォーカス駆動状態を確認する通信を用いて判定してもよい。駆動状態に変化したと判定した場合、ステップ S2402 に進み、そうでないと判定した場合、ステップ S2405 に進む。

30

【0266】

ステップ S2402 では、アクセサリマイコン 302 は、自身が管理するフォーカス駆動カウンタをカウントアップする。なお、フォーカス駆動カウンタは図 22 のフォーカス再生位置記憶操作時のステップ S2212 の処理にて初期化されている。

40

【0267】

ステップ S2403 では、アクセサリマイコン 302 は、フォーカス駆動カウンタが所定の回数を超えているか否かを判定する。フォーカスレンズ 104 を駆動制御するアクチュエータの種類によってはフォーカス駆動を繰り返し実施した場合に、実際のピント面としてのフォーカス位置と FPC 情報との間で誤差が生じてしまう。そのため、この判定は、所定回数以上の駆動と停止処理を実施した場合に後述する警告表示を行うために行われる。所定の回数を超えていると判定された場合、ステップ S2404 に進み、そうでないと判定した場合、ステップ S2405 に進む。

【0268】

ステップ S2404 では、アクセサリマイコン 302 は、自身が管理する警告表示用フ

50

ラグを有効にする。

【0269】

ステップS2405では、アクセサリマイコン302は、交換レンズ100のズーム駆動が発生したか否かを判定する。この判定は交換レンズ100とカメラ本体200との間で実施される通信を傍受して判定してもよいし、定期的に交換レンズ100とアクセサリ300との間でズーム駆動状態を確認する通信を用いて判定してもよい。ズーム駆動が発生したと判定した場合、ステップS2406に進み、そうでないと判定した場合、ステップS2401に戻る。

【0270】

ステップS2406では、アクセサリマイコン302は、自身が管理するフォーカス駆動カウンタが0であるか否かを判定する。フォーカス駆動カウンタが0であると判定した場合、すなわちフォーカス再生駆動位置記憶の操作後にフォーカス駆動が実施されずにズーム駆動が実施された場合、ステップS2407に進む。そうでない場合、すなわちフォーカス再生駆動位置記憶の操作後にフォーカス駆動が実施された場合、ステップS2409に進む。

10

【0271】

ステップS2407では、アクセサリマイコン302は、ズームレンズ102の駆動が停止するまで待機する。

【0272】

ステップS2408では、アクセサリマイコン302は、図22にて説明したフォーカス再生駆動位置記憶の処理を再度実行する。

20

【0273】

ステップS2409では、アクセサリマイコン302は、自身が管理する警告表示用フラグを有効にする。

【0274】

以上の処理により、フォーカス再生駆動位置記憶を実施した後にフォーカス駆動を実施せずにズーム駆動を行った場合に後述する警告表示を行わずにアクセサリ300が自動的にフォーカス再生駆動位置記憶をやり直すことが可能となる。これにより、使い勝手の向上を図ることができる。

<フォーカス位置再生操作時の振る舞い>

30

図25(A)を参照して、再生駆動ボタンであるフォーカス再生駆動ボタン706が操作された場合の処理について説明する。

【0275】

ステップS2501では、アクセサリマイコン302は、フォーカス再生駆動ボタン706が操作されたかどうかを判定する。フォーカス再生駆動ボタン706が操作されたと判定した場合、ステップS2502に進み、そうでないと判定した場合、本ステップの処理を繰り返す。

【0276】

ステップS2502では、アクセサリマイコン302は、警告表示を行うためのサブルーチンを実施する。

40

【0277】

ステップS2503では、アクセサリマイコン302は、交換レンズ100との間でのフォーカス再生駆動処理を開始する。

【0278】

ステップS2504では、アクセサリマイコン302は、フォーカスレンズ104の駆動停止待ちのためのサブルーチンを実施する。該サブルーチンは図21(A)、21(B)のステップS2110～ステップS2119にて説明した処理と同様である。

【0279】

ステップS2505では、アクセサリマイコン302は、フォーカスレンズ104が停止した状態でのFPC情報を交換レンズ100から取得すると共に、自身が管理するフォ

50

一カス相対変化量を更新する。

【0280】

ステップS2506では、アクセサリマイコン302は、フォーカス速度設定部材702によってフォーカス駆動速度の設定が変更されているか否かを判定する。速度設定については図14にて説明した内容と同様である。フォーカス駆動速度の設定が変更されないと判定した場合、ステップS2507に進み、そうでないと判定した場合、ステップS2508に進む。

【0281】

ステップS2507では、アクセサリマイコン302は、ステップS2506にて設定されたフォーカス駆動速度で、交換レンズ100に対してフォーカス駆動を要求する。このとき、アクセサリマイコン302は、フォーカス相対変化量と予め記憶していたフォーカス基準位置情報に基づくフォーカスレンズ104の絶対的な位置情報と前述のフォーカス再生目標位置との差分値をキャンセルするようにフォーカス駆動を要求する。

10

【0282】

ステップS2508では、アクセサリマイコン302は、フォーカス速度設定がされていない又はフォーカス速度設定が解除されている。そのため、アクセサリマイコン302は、直前のカメラ本体200から交換レンズ100に対して行われていた速度で交換レンズ100に対してフォーカス駆動を要求する。また、アクセサリマイコン302は、交換レンズ100に対して最高速度でフォーカス駆動を要求するようにしてもよい。

20

【0283】

ステップS2509では、アクセサリマイコン302は、交換レンズ100からフォーカスレンズ104の駆動状態を取得する通信を行う。

【0284】

ステップS2510では、アクセサリマイコン302は、フォーカスレンズ104が駆動できない異常状態であるか否かを判定する。異常状態とは例えば、衝撃や手で押さえられる等の外的要因によりフォーカスレンズ104が動作できない場合等である。フォーカスレンズ104が駆動できない異常状態であると判定した場合、ステップS2511に進み、そうでないと判定した場合、ステップS2512に進む。

【0285】

ステップS2511では、アクセサリマイコン302は、警告処理を実施する。

30

【0286】

ステップS2512では、アクセサリマイコン302は、フォーカス再生駆動ボタン706の操作が解除されたか否かを判定する。フォーカス再生駆動ボタン706の操作が解除されていると判定した場合、ステップS2513に進み、そうでないと判定した場合、ステップS2514に進む。

【0287】

ステップS2513では、アクセサリマイコン302は、ステップS2504のサブルーチンにて実施しているカメラ本体200からのフォーカス駆動要求を抑制するための処理を解除する。

【0288】

ステップS2514では、アクセサリマイコン302は、フォーカスレンズ104の駆動が停止したか否かを判定する。フォーカスレンズ104の駆動が停止していると判定した場合、ステップS2515に進み、そうでないと判定した場合、ステップS2516に進む。

40

【0289】

ステップS2515では、アクセサリマイコン302は、フォーカスレンズ104が停止した状態におけるFPC情報を交換レンズ100から取得する。

【0290】

ステップS2516では、アクセサリマイコン302は、ステップS2515で取得したFPC情報に基づいて、フォーカスレンズ104がステップS2506にて指定した目

50

標とするフォーカス位置に到達したか否かを判定する。フォーカス位置に到達できない例として、交換レンズ100にてフォーカス駆動可能範囲をリミットするような設定がなされている場合等が挙げられる。目標とするフォーカス位置に到達したと判定した場合、ステップS2513に進み、そうでないと判定した場合、ステップS2517に進む。

【0291】

ステップS2517では、アクセサリマイコン302は、警告処理を行う。

【0292】

ステップS2518は、アクセサリマイコン302は、フォーカス速度設定部材702によってフォーカス駆動速度の設定が変更されているか否かを判定する。フォーカス駆動速度の設定が変更されていると判定した場合、ステップS2519に進み、そうでないと判定した場合、ステップS2509に戻る。

10

【0293】

ステップS2519では、アクセサリマイコン302は、交換レンズ100に対して設定変更されたフォーカス駆動速度情報を通知する。

【0294】

以下、図25(B)を参照して、ステップS2502の警告表示を行うためのサブルーチンについて説明する。

【0295】

ステップS2520では、アクセサリマイコン302は、図22にて説明したフォーカス位置記憶が実施されているか否かを判定する。フォーカス位置記憶が実施されると判定した場合、ステップS2524に進み、そうでないと判定した場合、ステップS2521に進む。

20

【0296】

ステップS2521では、アクセサリマイコン302は、フォーカス再生駆動ボタン706が操作されたときの姿勢情報と、ステップS2211にてフォーカス位置記憶時に取得していた姿勢情報との間に差分があるか否かを判定する。差分があると判定した場合、ステップS2524に進み、そうでないと判定した場合、ステップS2522に進む。なお、姿勢情報の取得方法については、ステップS2211と同様の方法を用いればよい。

【0297】

ステップS2522では、アクセサリマイコン302は、フォーカス再生駆動ボタン706が操作されたときの温度情報と、ステップS2211にてフォーカス位置記憶時に取得していた温度情報との差分が所定値以上であるか否かを判定する。差分が所定値以上であると判定した場合、ステップS2524に進み、そうでないと判定した場合、ステップS2523に進む。なお、所定値は、フォーカスレンズ104を駆動させるアクチュエータの種別によって切り替えてよい(図1ではステッピングモータ107, 108)。また、温度情報の取得方法については、ステップS2211と同様の方法を用いればよい。

30

【0298】

ステップS2523では、アクセサリマイコン302は、自身が管理する警告表示用フラグが有効か否かを判定する。警告表示用フラグが有効であると判定した場合、ステップS2524に進み、そうでないと判定した場合、本フローを終了する。

40

【0299】

ステップS2524では、アクセサリマイコン302は、フォーカス再生駆動させるときの駆動精度が低下する可能性がある場合に実行されるステップであり、アクセサリ通知部330にてユーザーに警告状況を知らしめる。また、アクセサリ300がカメラ本体200と実施する通信において、通信フォーマットをわざと違反することでカメラ本体200にエラー表示を促してもよい(通信エラーを通知してもよい)。また、警告表示処理を行った場合にもフォーカスの再生駆動処理は継続してもよいし、この時点で再生駆動処理を停止してもよい。

【0300】

以上、フォーカス位置再生操作の処理によって、再生駆動ボタン操作時のフォーカス位

50

置から、アクセサリ 300 が予め記憶している再生駆動用フォーカス位置までフォーカスを駆動可能とする。また、フォーカス再生駆動の精度が低下してしまう可能性がある場合として、ズーム位置変化、姿勢変化、温度変化、及びフォーカス駆動回数等を判定することでユーザーに警告を表示することを可能としている。

【0301】

以下、図 26 を参照して、フォーカス基準位置情報の更新処理、フォーカス位置記憶操作時の振る舞い、及びフォーカス位置再生操作時の振る舞いによって、フォーカス位置がどのように動作するのかを時系列順に説明する。図 26 において、横軸は時刻、縦軸はフォーカスレンズ 104 の位置情報である。

【0302】

まず、タイミング 2602 にて、カメラ本体 200 の起動処理が行われると、アクセサリ 300 が管理するフォーカス基準位置を確定する。併せて交換レンズ 100 とカメラ本体 200 との間で通信される FPC 情報がゼロに設定される。フォーカス基準位置 2603A は、フォーカス位置をアクセサリ 300 が基準位置として管理していることを示している。

【0303】

区間 2604 に示すフォーカス位置の変化はカメラ本体 200 からのオートフォーカス制御に基づきアクセサリ 300 を介して交換レンズ 100 に指示されるフォーカス駆動指示、又はマニュアルフォーカス操作によるフォーカスレンズ 104 の変化を示している。

【0304】

タイミング 2605 にて、ユーザーによるフォーカス基準位置の更新操作を受け付けると図 21 (A) のステップ S2107 にて説明したフォーカス停止待ち処理を行う。この処理にてフォーカスレンズ 104 が停止したことを確認した後に、アクセサリ 300 はフォーカス基準位置としてフォーカス基準位置 2607 を再記憶する。なお、図 26 では、装着している交換レンズ 100 がステップ S2104 で判定される、絶対基準位置を確認させることが可能な交換レンズである場合を示すものであり、フォーカス基準位置 2607 にリセットセンサーがある場合を示している。この時点で交換レンズ 100 とカメラ本体 200 との間で通信される FPC 情報がゼロに設定される。

【0305】

区間 2608 では、区間 2604 と同様にオートフォーカス制御又はマニュアルフォーカス制御によりフォーカス位置をユーザーが変更する。

【0306】

タイミング 2609 にて、アクセサリ 300 がカメラ本体 200 から FPC 情報の初期化要求を検出すると、図 20 の処理にてアクセサリ 300 が記憶しているフォーカス基準位置の更新がなされる。フォーカス位置 2610 は、FPC の初期化要求を検出したときのフォーカス位置である。フォーカス基準位置 2607 とフォーカス位置 2610 との差分量 2611 は、ステップ S2003 でフォーカス基準位置情報をオフセットする量に相当する。

【0307】

タイミング 2612 にて、ユーザーによるフォーカス再生位置記憶操作を受け付けると図 22 のステップ S2203 又はステップ S2208 の処理にてアクセサリ 300 が交換レンズ 100 から FPC 情報を取得する。この際、フォーカス位置を停止させることなく、最新の FPC 情報を取得する。この時点での FPC 情報のゼロ位置はフォーカス位置 2610 であり、タイミング 2612 で取得される FPC 情報はフォーカス変化量 2613 となっている。そして、このタイミングでの現在のフォーカス位置はアクセサリ 300 が記憶するフォーカス再生目標位置と同じ位置のフォーカス位置 2614 となっている。現在のフォーカス位置とフォーカス基準位置との差分量 2615 は、フォーカス相対変化量としてアクセサリ 300 により記憶される。

【0308】

区間 2616 では、区間 2604 と同様にオートフォーカス制御又はマニュアルフォー

10

20

30

40

50

カス制御によりフォーカス位置をユーザーが変更する。

【0309】

タイミング2617にて、ユーザーによる再生駆動操作を受け付けるとステップS2504のフォーカス停止待ち処理としてフォーカス停止待ち処理を行う。フォーカス停止位置におけるFPC情報は、フォーカス位置2610からの差分量2619となっている。フォーカスレンズ104が停止した後、ステップS2506の処理によってフォーカス再生目標位置に対してフォーカス再生駆動2620を行う。このときのフォーカス駆動量2622は、以下の式により求めることができる。

【0310】

$$\text{フォーカス駆動量 } 2622 = \{ \text{フォーカス位置 } 2614 - \\ (\text{フォーカス基準位置 } 2607 \\ + \text{フォーカス相対変化量 } 2621) \}$$

10

以上、図26で説明した動作によってユーザー操作によりフォーカス位置記憶及び再生駆動を実現することが可能となる。なお、本実施例では、フォーカス位置の記憶を一点のみ記憶する場合を説明したが、本発明はこの限りではなく複数点のフォーカス位置を記憶するようにしてもよい。

【0311】

以下、図27を参照して、ステップS2518にて説明したフォーカス再生駆動中にフォーカス速度設定変更操作を行った場合のフォーカス動作について説明する。図27において、横軸は時刻、縦軸はフォーカスレンズ104の位置情報である。

20

【0312】

本動作開始時には、フォーカスレンズ104は、現在のフォーカス位置2702にいる。フォーカス位置2702からフォーカス再生目標位置2703まで駆動する場合を例に説明する。

【0313】

タイミング2704にてアクセサリ300のフォーカス速度設定操作が行われると当該設定値をアクセサリ300が記憶する。以降、タイミング2707, 2709, 2710, 2711にてフォーカス速度設定を切り替えていく。本実施例では、速度1、速度2、速度3、速度4、速度5が選択可能であるものとし、速度1から順次速度が遅くなる設定となっている。

30

【0314】

次に、タイミング2705にてフォーカス再生駆動操作を行う。この操作により速い速度設定でのフォーカス駆動が開始される。

【0315】

次に、タイミング2707にて、アクセサリ300のフォーカス速度設定操作が行われると当該設定値をアクセサリ300が記憶すると共に、交換レンズ100に対して速度設定の変更を通信する。この操作によりタイミング2704で設定された速度よりもやや遅い速度設定でのフォーカス駆動に切り替わる。以降、タイミング2709, 2710, 2711の速度設定変更操作を行うことでフォーカス再生駆動の速度を徐々に低速に切り替えることが可能となる。図27では速度設定を徐々に遅くする操作を例に説明したが、速度設定を早くする、又は高速と低速に適宜切り替える操作も可能である。

40

【0316】

以上、図27で説明した動作によってユーザー操作によりフォーカスの再生駆動の速度をコントロールすることが可能となる。

【実施例7】

【0317】

実施例6では、ユーザー操作によるフォーカス位置の記憶と再生駆動を実現したが、本実施例ではアクセサリ300が露光期間中に自動的にフォーカス再生駆動を行うことにより露光間フォーカス駆動の機能を発動させる。

【0318】

50

図28を参照して、本実施例の静止画撮影時のフローを説明する。

【0319】

ステップS2801では、アクセサリマイコン302は、図22にて説明したフォーカス再生目標位置記憶操作を実施する。

【0320】

ステップS2802では、アクセサリマイコン302は、カメラ本体200の現在の撮影モードが静止画撮影モードであるか否かを判定する。撮影モードが静止画撮影モードであると判定した場合、ステップS2803に進み、そうでないと判定した場合、本フローを終了する。

【0321】

ステップS2803では、アクセサリマイコン302は、カメラ本体200の静止画撮影における露光時間情報を監視する。

【0322】

ステップS2804では、アクセサリマイコン302は、交換レンズ100から最新のFPC情報を取得する。

【0323】

ステップS2805では、アクセサリマイコン302は、静止画撮影の露光開始情報が通信されているか否かを判定する。静止画撮影の露光開始情報が通信されていると判定した場合、ステップS2806に進み、そうでないと判定した場合、ステップS2802に戻る。

【0324】

ステップS2806では、アクセサリマイコン302は、露光間にフォーカス駆動させるときのフォーカスレンズ104の駆動速度を算出する。具体的には、ステップS2803で取得した露光時間、及びステップS2804で取得したFPC情報とステップS2801の再生目標位置情報とに基づくフォーカスレンズ104の駆動量を用いる。フォーカスレンズ104の駆動量、及びフォーカスレンズ104の駆動速度に関する情報を含む情報を露光間フォーカス制御情報という。

【0325】

ステップS2807では、図25(A)にて説明したフォーカス再生駆動処理を実施する。

【0326】

図29を参照して、以上説明したフローについて補足説明する。図29において、横軸は時刻、縦軸はフォーカスレンズ104の位置情報である。

【0327】

ステップS2801において、フォーカス再生目標位置2902が記憶される。フォーカス再生目標位置2902は、静止画撮影操作の前にユーザーにより記録されているものとする。

【0328】

タイミング2904は、露光開始のタイミングである。このタイミングの情報はカメラ本体200から交換レンズ100に対して通信される情報からアクセサリ300が判断する。この処理はステップS2803の処理に相当する。

【0329】

そして、ステップS2807の処理にてアクセサリ300が交換レンズ100に対してフォーカス駆動要求を通信することによりフォーカスレンズ104が静止画撮影前のフォーカスレンズ104の位置2903から動作する。このときのフォーカス駆動量、及び駆動速度は、ステップS2806にて算出されたものを採用する。

【0330】

タイミング2906は、露光終了のタイミングである。

【0331】

以上説明した処理によれば、ユーザーが予めフォーカス再生駆動位置を記憶するアクセ

10

20

30

40

50

サリ 3 0 0 の操作を行っておくことで、静止画撮影により露光間フォーカス駆動制御を容易に実現することが可能となる。

【その他の実施例】

本発明は、上述の実施例の 1 以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける 1 つ以上のプロセッサがプログラムを読み出し実行する処理でも実現可能である。また、1 以上の機能を実現する回路（例えば、A S I C）によっても実現可能である。

【0 3 3 2】

以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明はこれらの実施形態に限定されず、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。

10

【符号の説明】

【0 3 3 3】

1 0 0 交換レンズ

1 0 4 フォーカスレンズ

2 0 0 カメラ本体（撮像装置）

3 0 0 アクセサリ

3 0 2 アクセサリマイコン（制御部）

3 0 3 通信回路（通信部）

3 3 0 アクセサリ通知部（通知部）

3 4 0 アクセサリ記憶部（記憶部）

7 0 5 フォーカス位置記憶ボタン（第 1 操作部）

7 0 6 フォーカス再生駆動ボタン（第 2 操作部）

20

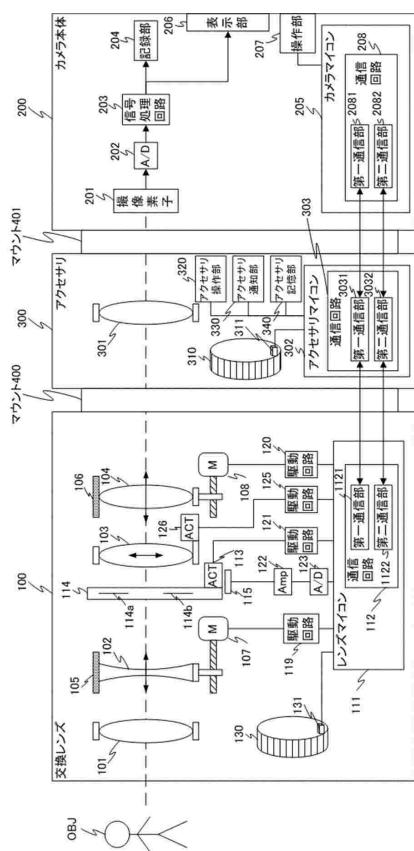
30

40

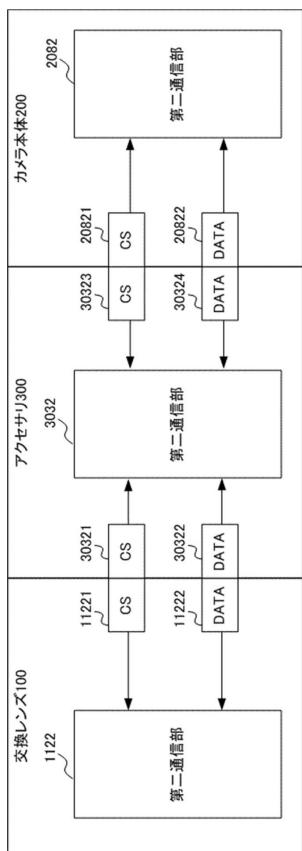
50

【図面】

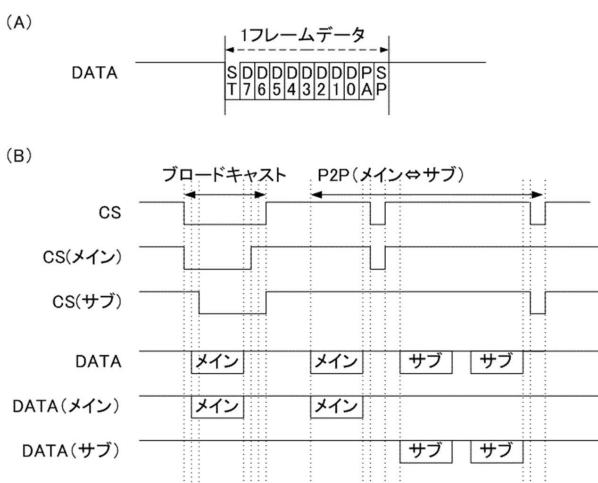
【図1】



【図5】



【図6】



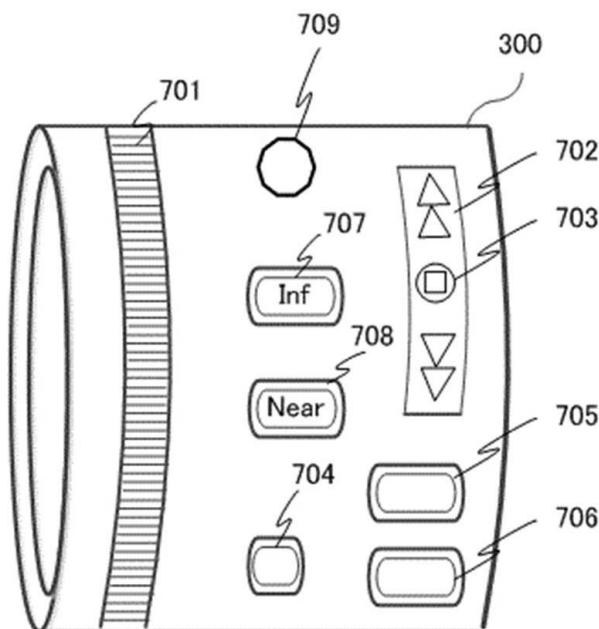
10

20

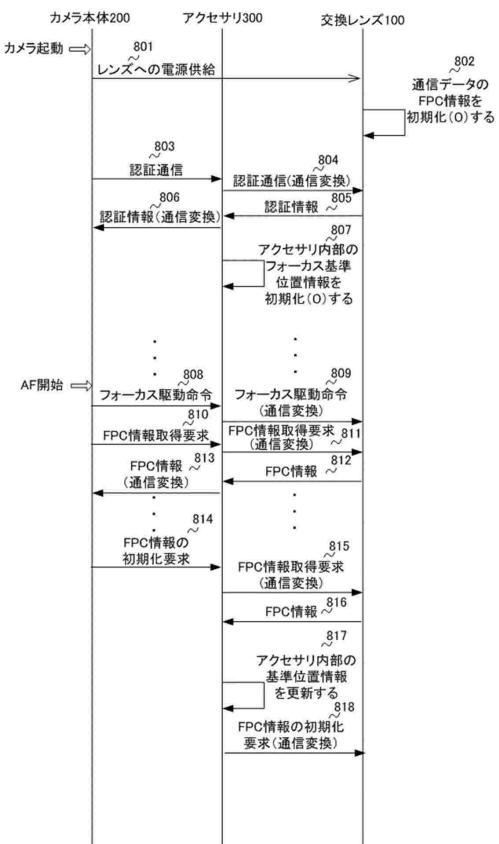
30

40

【図7】

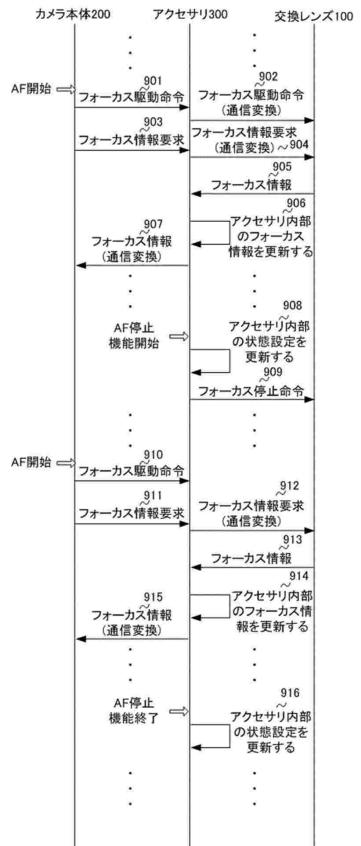


【図8】

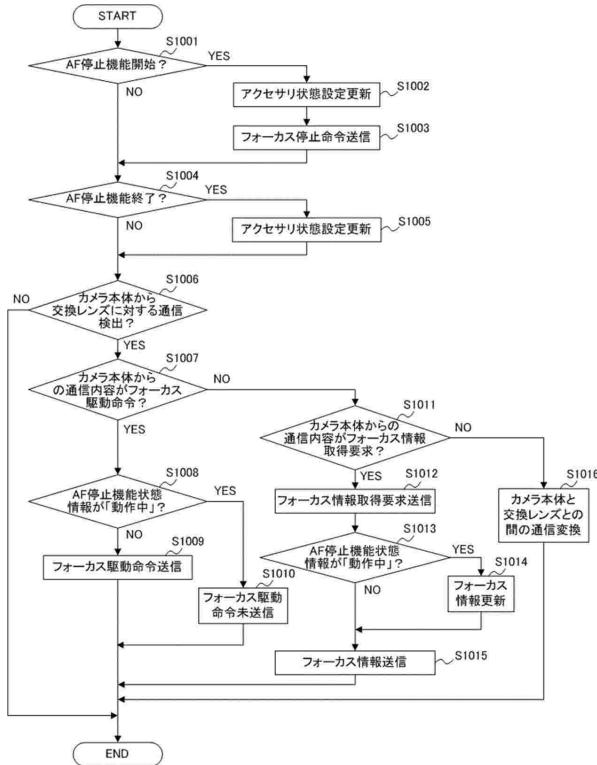


50

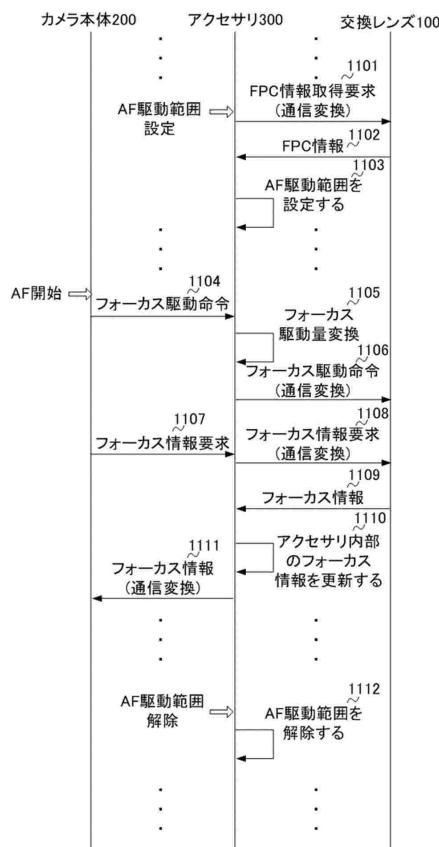
【図9】



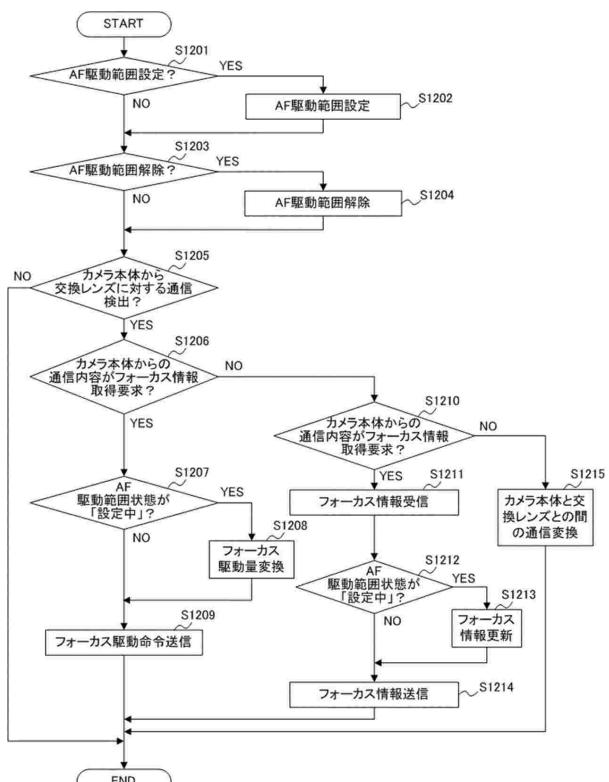
【図10】



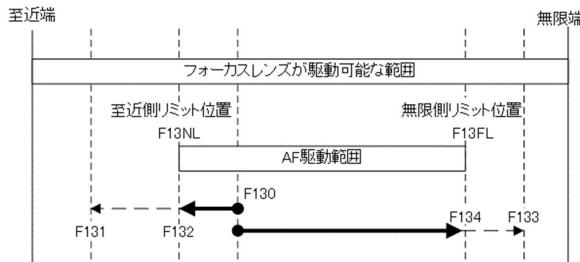
【図 1 1】



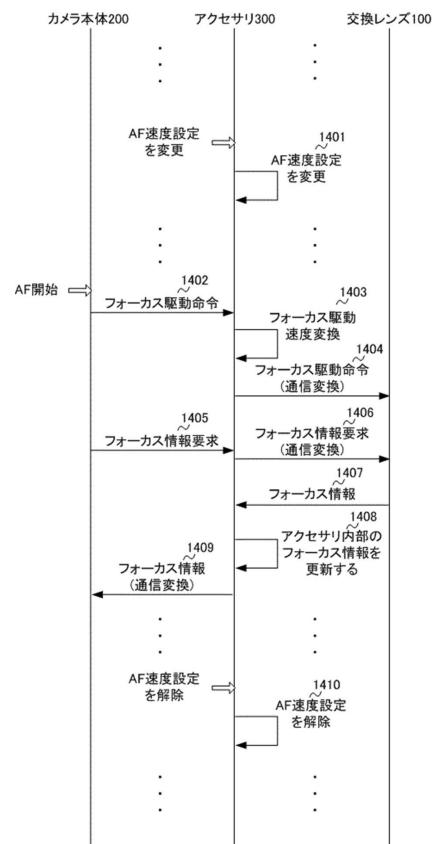
【図12】



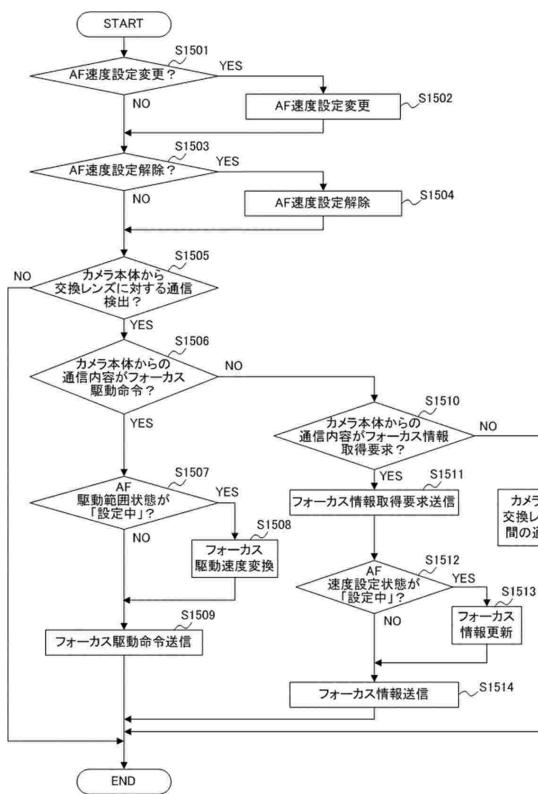
【図13】



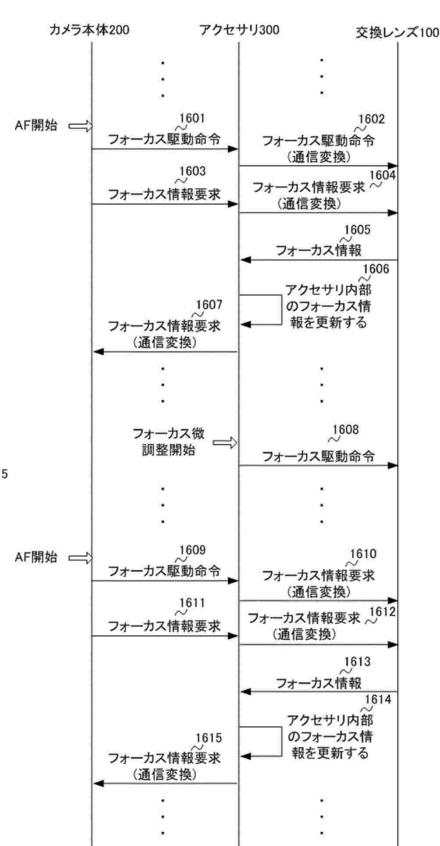
【図14】



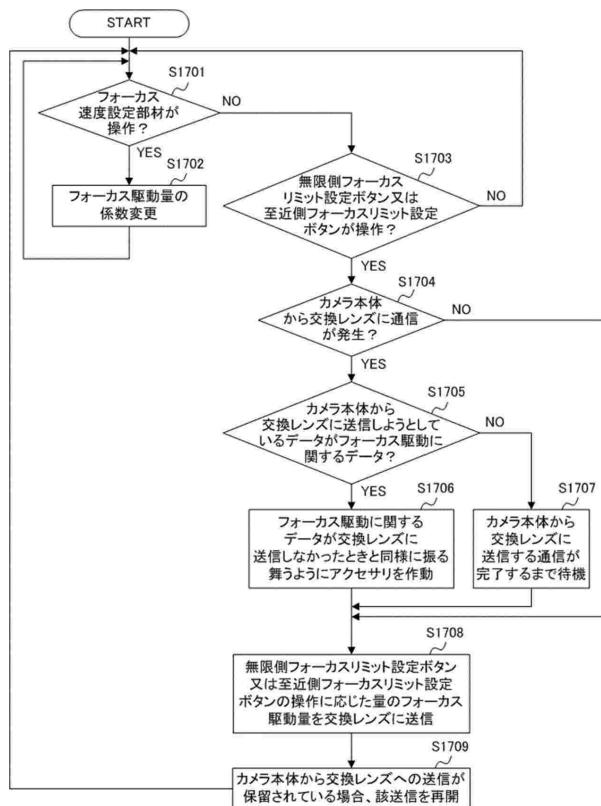
【図 15】



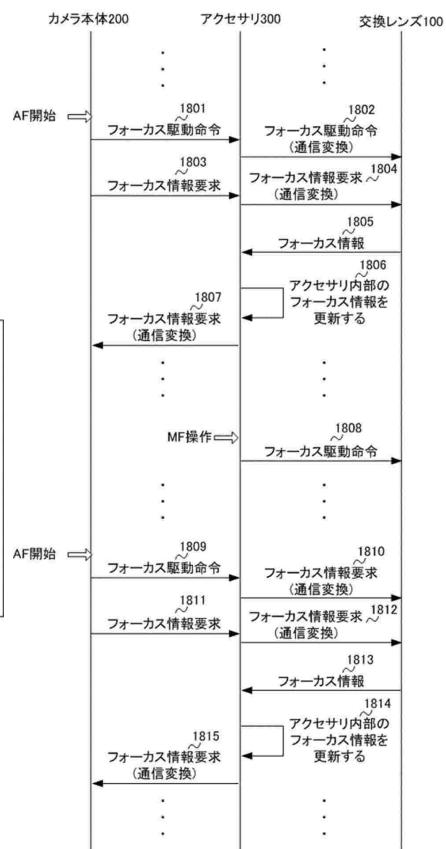
【 図 1 6 】



【図17】



【図18】



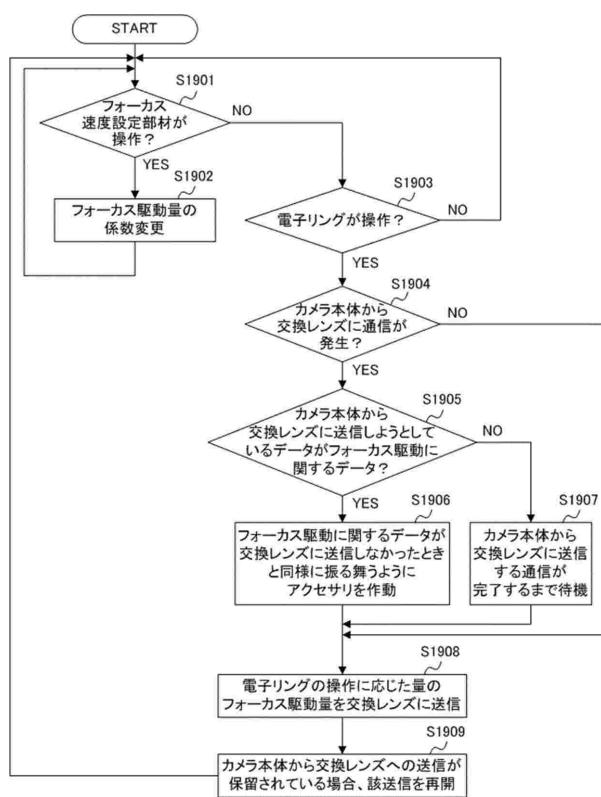
10

20

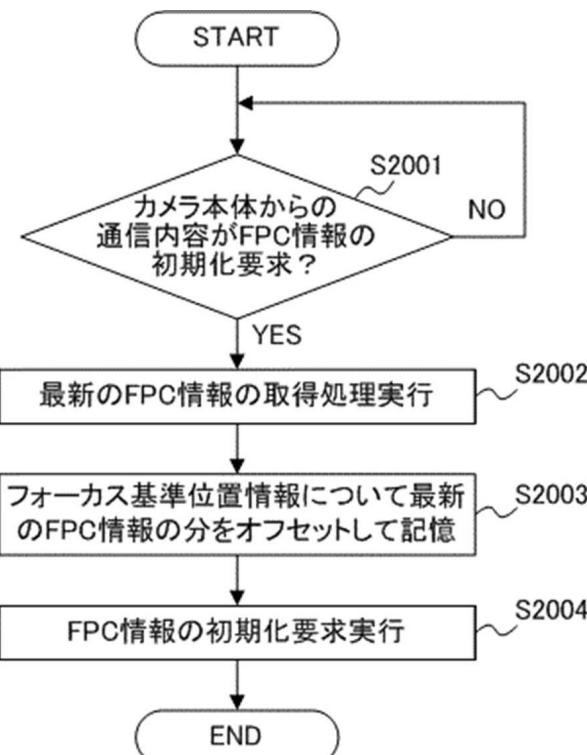
30

40

【図19】

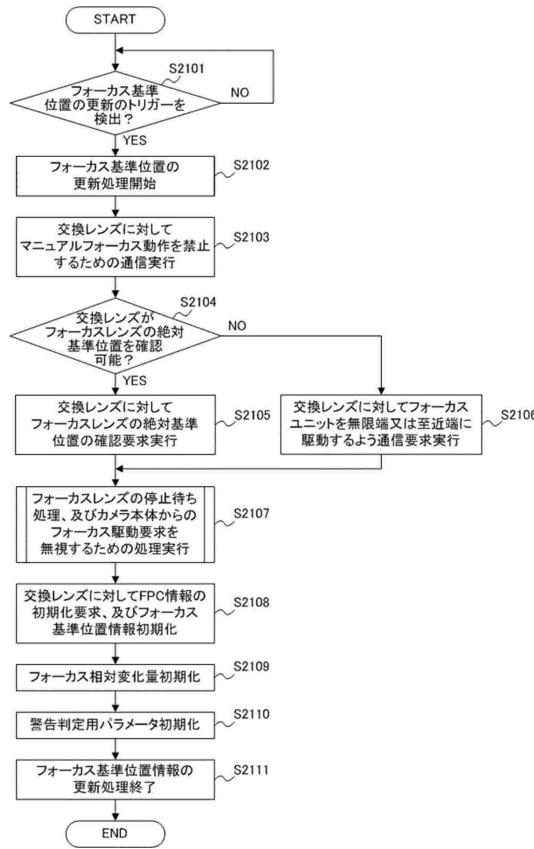


【図20】

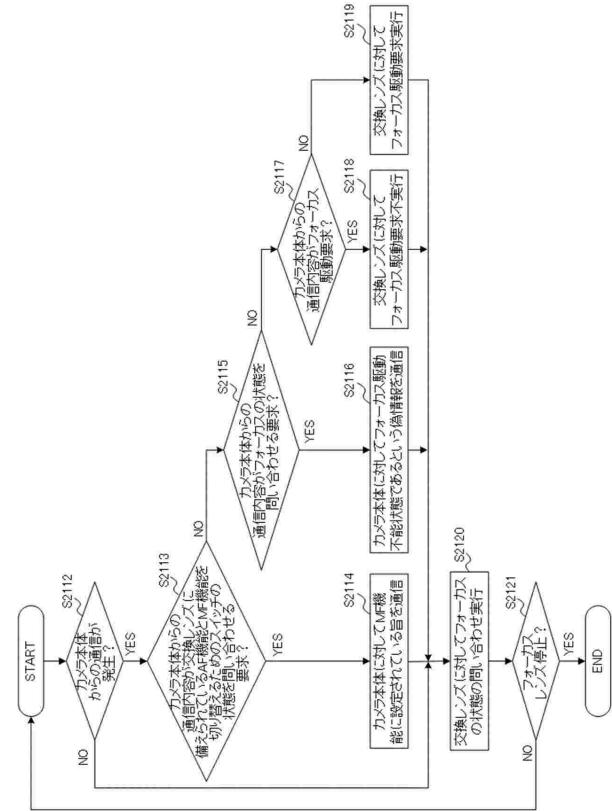


50

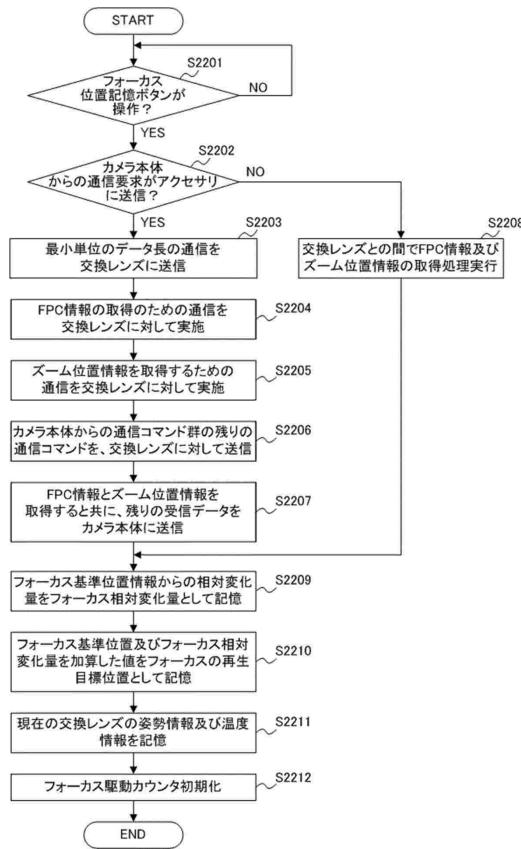
【図21(A)】



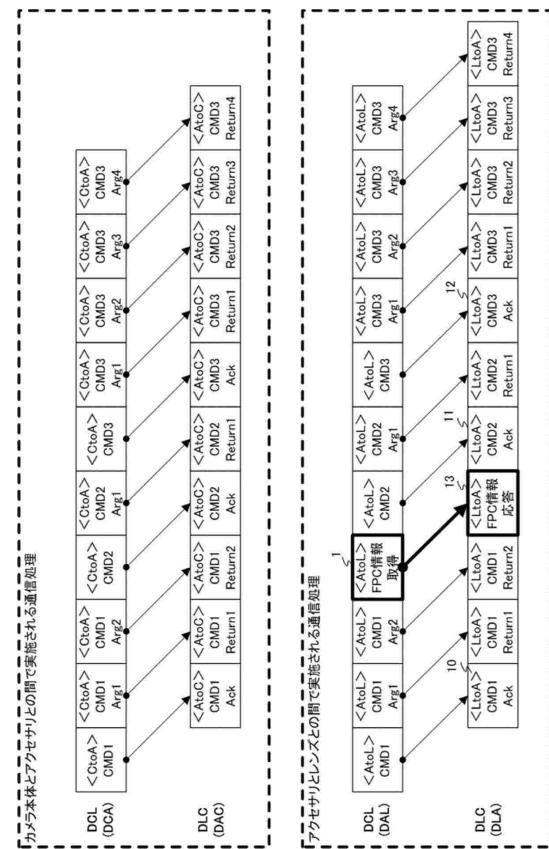
【図21(B)】



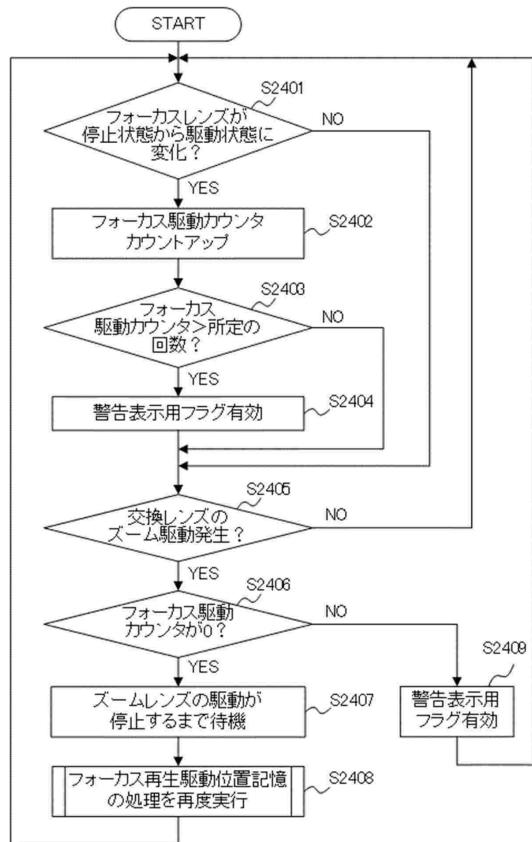
【図22】



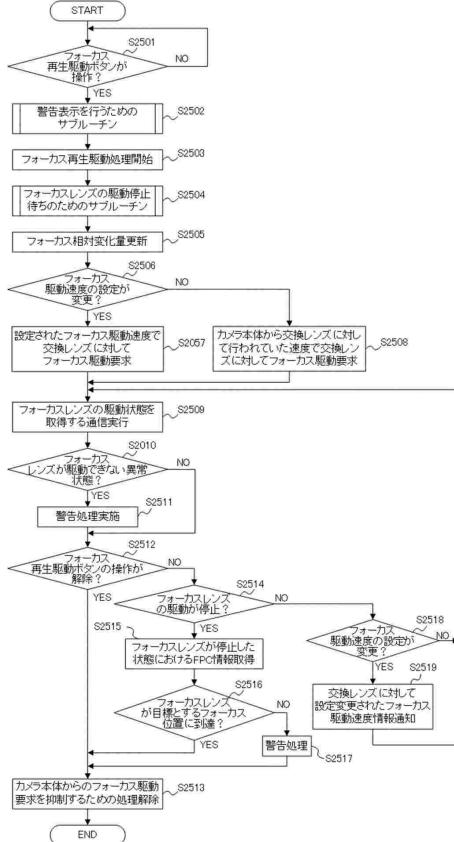
【図23】



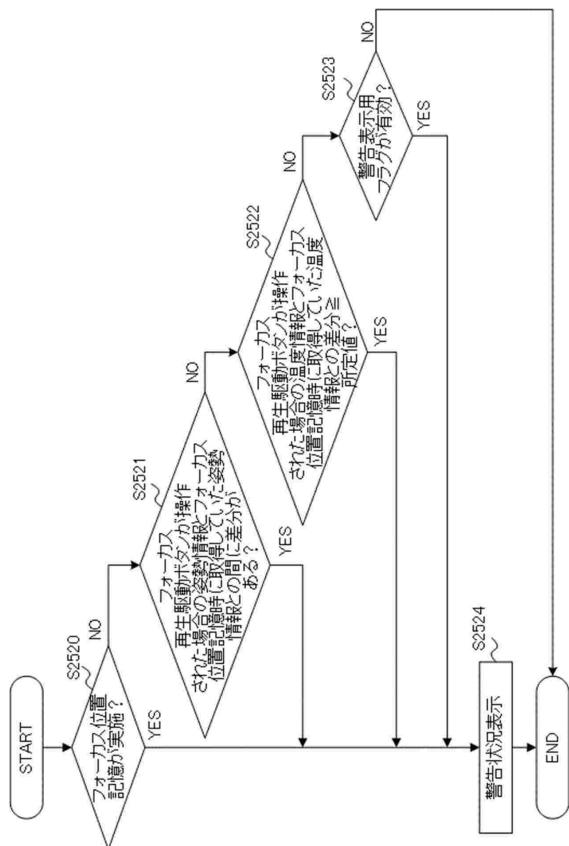
【図24】



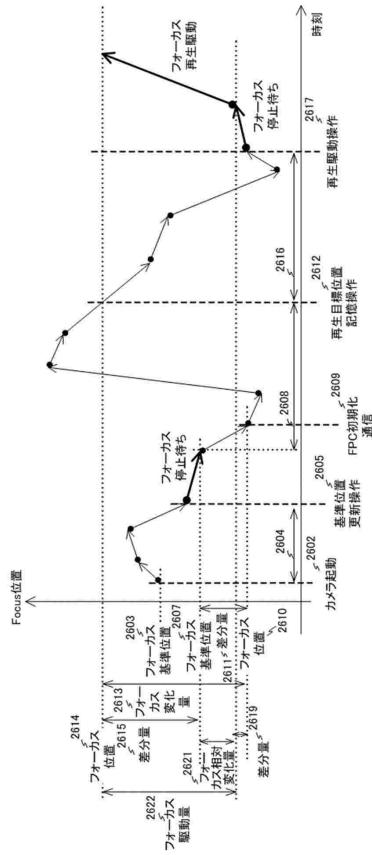
【図25(A)】



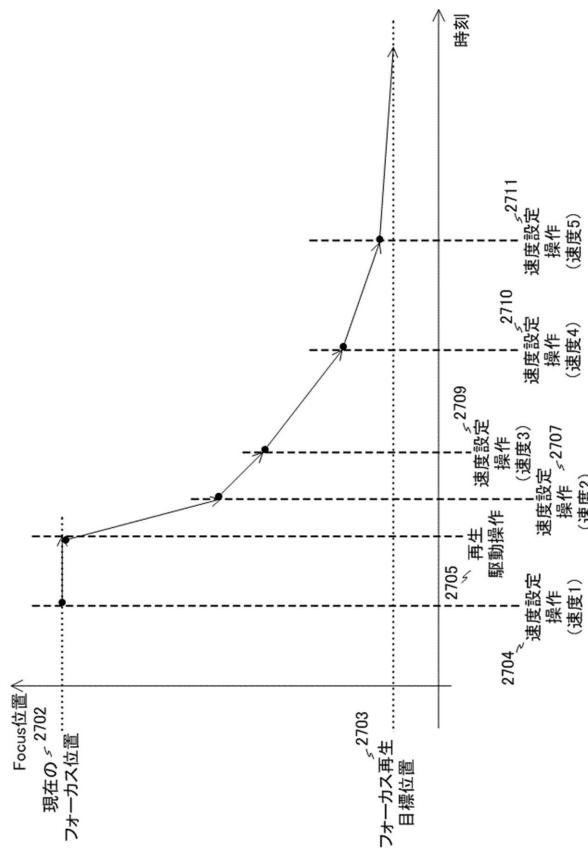
【図25(B)】



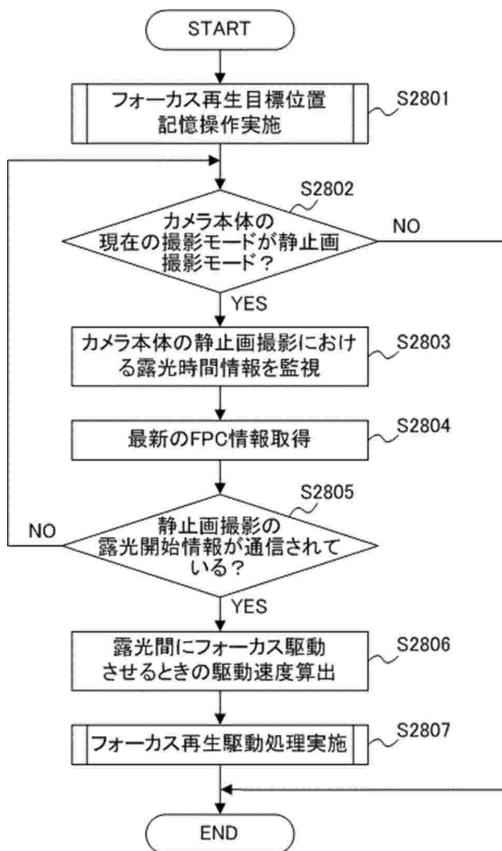
【図26】



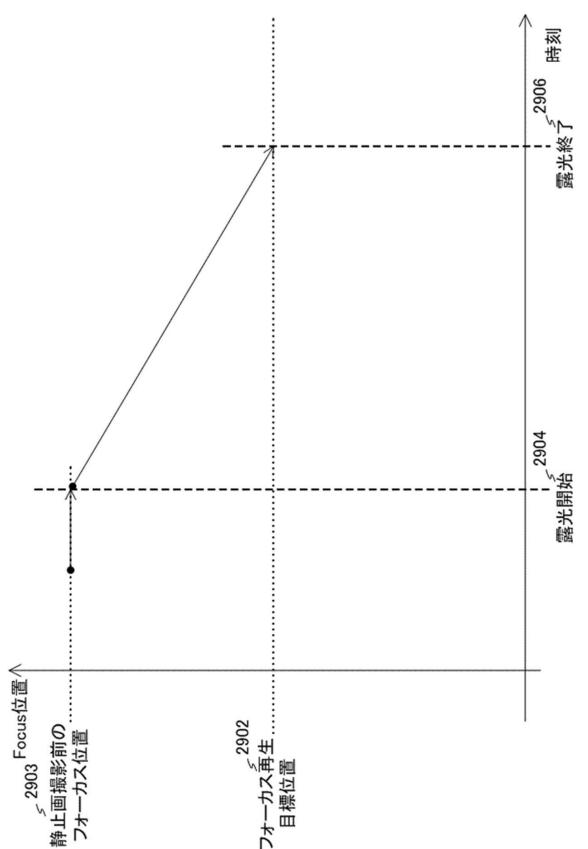
【図 2 7】



【図 2 8】



【図 2 9】



フロントページの続き

審査官 門田 宏

(56)参考文献

特開2004-252261 (JP, A)
特開2012-141573 (JP, A)
特開2006-030388 (JP, A)
特開平07-110423 (JP, A)
特開2012-132956 (JP, A)
特開2016-128890 (JP, A)
特開2016-090903 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

G03B 17/14
G03B 17/56
G03B 17/18
G02B 7/28