

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7341741号
(P7341741)

(45)発行日 令和5年9月11日(2023.9.11)

(24)登録日 令和5年9月1日(2023.9.1)

(51)国際特許分類

F I

G 0 3 B	17/14 (2021.01)	G 0 3 B	17/14
G 0 3 B	17/56 (2021.01)	G 0 3 B	17/56
H 0 4 N	23/66 (2023.01)	H 0 4 N	23/66

Z

請求項の数 27 (全65頁)

(21)出願番号	特願2019-110936(P2019-110936)
(22)出願日	令和1年6月14日(2019.6.14)
(65)公開番号	特開2020-38345(P2020-38345A)
(43)公開日	令和2年3月12日(2020.3.12)
審査請求日	令和4年6月13日(2022.6.13)
(31)優先権主張番号	特願2018-165141(P2018-165141)
(32)優先日	平成30年9月4日(2018.9.4)
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)
(31)優先権主張番号	特願2018-143940(P2018-143940)
(32)優先日	平成30年7月31日(2018.7.31)
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)
(31)優先権主張番号	特願2018-123758(P2018-123758)
(32)優先日	平成30年6月28日(2018.6.28)

最終頁に続く

(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 倫也
(72)発明者	杉田 淳 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
(72)発明者	杉山 和道 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】 撮像装置、アクセサリ装置および通信制御方法

(57)【特許請求の範囲】**【請求項1】**

アクセサリ装置を装着することができる撮像装置であって、

装着された前記アクセサリ装置と通信するカメラ制御部を有し、

前記カメラ制御部は、データサイズに関する第2の情報を受信した後にデータサイズに関する第1の情報を受信し、前記第1の情報と前記第2の情報とに基づいて通信し、

前記カメラ制御部は、データサイズが前記第1の情報が示すデータサイズ以下のデータを送信し、

前記カメラ制御部は、データサイズが前記第2の情報が示すデータサイズ以下のデータを前記アクセサリ装置に要求することを特徴とする撮像装置。

【請求項2】

前記カメラ制御部は、前記第1の情報を受信した後に、前記撮像装置の個体情報を送信することを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。

【請求項3】

前記カメラ制御部は、前記第2の情報を受信した後に、前記アクセサリ装置の個体情報を受信することを特徴とする請求項1または2に記載の撮像装置。

【請求項4】

前記カメラ制御部は、前記第1の情報を受信する前に、前記アクセサリ装置の個体情報を受信することを特徴とする請求項3に記載の撮像装置。

【請求項5】

前記カメラ制御部は、前記第2の情報を受信した後に、コマンドに対応するメモリマップに関する情報を受信することを特徴とする請求項1から4のいずれか一項に記載の撮像装置。

【請求項6】

前記カメラ制御部は、前記メモリマップが示すデータアドレスを指定して、データサイズが前記第2の情報が示すデータサイズ以下のデータを前記アクセサリ装置に要求することを特徴とする請求項5に記載の撮像装置。

【請求項7】

前記カメラ制御部は、前記第1の情報を受信する前に、前記メモリマップに関する情報を受信することを特徴とする請求項5または6に記載の撮像装置。

10

【請求項8】

前記アクセサリ装置との通信を可能とする第1の通信線と第2の通信線とをさらに有し、前記カメラ制御部は、第1のモードと第2のモードによる通信が可能であり、

前記第1のモードにおいて、前記第2の通信線を介したデータの送信後に、前記第1の通信線の信号レベルが第1のレベルから第2のレベルに変化し、

前記第2のモードにおいて、前記第1の通信線の信号レベルが、前記第1のレベルから前記第2のレベルに変化した後、前記第2のレベルで維持されている間に、前記第2の通信線を介してデータが送信されることを特徴とする請求項1から7のいずれか一項に記載の撮像装置。

【請求項9】

前記撮像装置は、前記アクセサリ装置を介してレンズ装置が装着されることを特徴とする請求項1から8のいずれか一項に記載の撮像装置。

20

【請求項10】

前記アクセサリ装置は、前記撮像装置とレンズ装置の間に装着することができるアダプタユニットであることを特徴とする請求項1から9のいずれか一項に記載の撮像装置。

【請求項11】

前記アクセサリ装置はレンズ装置であることを特徴とする請求項1から8のいずれか一項に記載の撮像装置。

【請求項12】

撮像装置に装着することができるアクセサリ装置であって、

30

装着された前記撮像装置と通信するアクセサリ制御部を有し、

前記アクセサリ制御部は、データサイズに関する第2の情報を送信した後にデータサイズに関する第1の情報を送信し、前記第1の情報と前記第2の情報とに基づいて通信し、

前記アクセサリ制御部は、データサイズが前記第1の情報が示すデータサイズ以下のデータを受信し、

前記アクセサリ制御部は、前記撮像装置から、データサイズが前記第2の情報が示すデータサイズ以下のデータの要求を受信することを特徴とするアクセサリ装置。

【請求項13】

前記アクセサリ制御部は、前記第1の情報を送信した後に、前記撮像装置の個体情報を受信することを特徴とする請求項12に記載のアクセサリ装置。

40

【請求項14】

前記アクセサリ制御部は、前記第2の情報を送信した後に、前記アクセサリ装置の個体情報を送信することを特徴とする請求項12または13に記載のアクセサリ装置。

【請求項15】

前記アクセサリ制御部は、前記第1の情報を送信する前に、前記アクセサリ装置の個体情報を送信することを特徴とする請求項14に記載のアクセサリ装置。

【請求項16】

前記アクセサリ制御部は、前記第2の情報を送信した後に、コマンドに対応するメモリマップに関する情報を送信することを特徴とする請求項12から14のいずれか一項に記載のアクセサリ装置。

50

【請求項 17】

前記アクセサリ制御部は、前記メモリマップが示すデータアドレスが指定するデータの要求を受信し、対応するデータであってデータサイズが前記第2の情報が示すデータサイズ以下のデータを送信することを特徴とする請求項16に記載のアクセサリ装置。

【請求項 18】

前記アクセサリ制御部は、前記第1の情報を送信する前に、前記メモリマップに関する情報を送信することを特徴とする請求項16または17に記載のアクセサリ装置。

【請求項 19】

前記撮像装置との通信を可能とする第1の通信線と第2の通信線とをさらに有し、

前記アクセサリ制御部は、第1のモードと第2のモードによる通信が可能であり、

前記第1のモードにおいて、前記第2の通信線を介したデータの受信後に、前記第1の通信線の信号レベルが第1のレベルから第2のレベルに変化し、

前記第2のモードにおいて、前記第1の通信線の信号レベルが、前記第1のレベルから前記第2のレベルに変化した後、前記第2のレベルで維持されている間に、前記第2の通信線を介してデータが受信されることを特徴とする請求項12から18のいずれか二項に記載のアクセサリ装置。

【請求項 20】

前記アクセサリ装置は、前記撮像装置とレンズ装置の間に装着することができるアダプタユニットであることを特徴とする請求項12から19のいずれか二項に記載のアクセサリ装置。

10

【請求項 21】

前記アクセサリ装置はレンズ装置であることを特徴とする請求項12から19のいずれか二項に記載のアクセサリ装置。

20

【請求項 22】

アクセサリ装置を通信可能に装着することができる撮像装置の通信制御方法であって、

前記撮像装置に、データサイズに関する第2の情報を受信させた後にデータサイズに関する第1の情報を受信させるステップと、

前記撮像装置に、前記第1の情報と前記第2の情報とに基づいて通信させるステップと、

前記撮像装置に、データサイズが前記第1の情報が示すデータサイズ以下のデータを送信させるステップと、

30

前記撮像装置に、データサイズが前記第2の情報が示すデータサイズ以下のデータを装着された前記アクセサリ装置に要求させるステップと、を有することを特徴とする撮像装置の通信制御方法。

【請求項 23】

前記アクセサリ装置は、前記撮像装置とレンズ装置の間に装着することができるアダプタユニットであることを特徴とする請求項22に記載の撮像装置の通信制御方法。

【請求項 24】

前記アクセサリ装置はレンズ装置であることを特徴とする請求項22に記載の撮像装置の通信制御方法。

40

【請求項 25】

撮像装置に通信可能に装着することができるアクセサリ装置の通信制御方法であって、

前記アクセサリ装置に、データサイズに関する第2の情報を送信させた後にデータサイズに関する第1の情報を送信させるステップと、

前記アクセサリ装置に、前記第1の情報と前記第2の情報とに基づいて通信させるステップと、

前記アクセサリ装置に、データサイズが前記第1の情報が示すデータサイズ以下のデータを受信させるステップと、

前記アクセサリ装置に、装着された前記撮像装置から、データサイズが前記第2の情報が示すデータサイズ以下のデータの要求を受信させるステップと、を有することを特徴とするアクセサリ装置の通信制御方法。

50

【請求項 2 6】

前記アクセサリ装置は、前記撮像装置とレンズ装置の間に装着することができるアダプタユニットであることを特徴とする請求項 2 5 に記載のアクセサリ装置の通信制御方法。

【請求項 2 7】

前記アクセサリ装置はレンズ装置であることを特徴とする請求項 2 5 に記載のアクセサリ装置の通信制御方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0 0 0 1】**

本発明は、相互に通信が可能な撮像装置（以下、カメラ本体という）と交換レンズやアダプタ等のアクセサリ装置（以下、単にアクセサリという）を含む撮像システムに関する。 10

【背景技術】**【0 0 0 2】**

レンズ交換型撮像システムでは、カメラ本体と交換レンズとの間にワイド／テレコンバータ、マウント変換アダプタおよびNDフィルタアダプタ等のアダプタ類（中間アクセサリ）が接続される場合がある。この場合に、高画質の撮像や滑らかなレンズ制御等を実現するためには、大容量データの送受信を、高速で行う必要がある。また、カメラ本体とアクセサリとの組み合わせにおいては、相互の互換性を保証しつつ、通信速度のより高速化や最適化が求められる。

【0 0 0 3】

特許文献 1 には、交換レンズとの間で通信を行うカメラ本体と交換レンズとの間に中間アクセサリが接続された場合に、中間アクセサリの光学情報に基づいて交換レンズの光学情報を補正する撮像システムが開示されている。この撮像システムでは、中間アクセサリが通信マスタとして通信スレーブである交換レンズの識別情報を取得することから光学情報の補正処理が開始される。 20

【0 0 0 4】

また、通信マスタと複数の通信スレーブとの一対多通信を実現するための通信方式であるI 2 C 通信方式では、シリアルクロックラインとシリアルデータラインの 2 線で一対多通信を可能としている。

【先行技術文献】

30

【特許文献】**【0 0 0 5】****【文献】特許第 5 2 0 8 1 6 9 号公報****【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0 0 0 6】**

しかしながら、特許文献 1 にて開示された撮像システムのように中間アクセサリが通信マスタとなると、例えばカメラ本体と交換レンズとの間に複数の中間アクセサリが接続された場合には適切に処理を開始または実行することができない。さらに、この撮像システムでは、例えば「一対一」通信をカメラ本体とアクセサリとの間およびアクセサリ相互間で切り替えながら行うので、高速通信には向きである。 40

【0 0 0 7】

一方、I 2 C 通信方式は、クロック同期式のオープンドレイン通信であり、1 データ通信ごとに受信側が送信側に到達確認（ACK）を返す必要があるため、高速通信が困難である。

【0 0 0 8】

本発明は、撮像装置とアクセサリ装置との間の通信を、より高速または最適な通信速度で行えるようにした撮像装置およびアクセサリ装置を提供する。

【課題を解決するための手段】**【0 0 0 9】**

50

本発明の一側面としての撮像装置は、アクセサリ装置を装着することができる。該撮像装置は、装着されたアクセサリ装置と通信するカメラ制御部を有する。カメラ制御部は、データサイズに関する第2の情報を受信した後にデータサイズに関する第1の情報を受信し、第1の情報と第2の情報とに基づいて通信する。カメラ制御部は、データサイズが第1の情報が示すデータサイズ以下のデータを送信する。そして、カメラ制御部は、データサイズが第2の情報が示すデータサイズ以下のデータをアクセサリ装置に要求することを特徴とする。

【0010】

また、本発明の他の一側面としてのアクセサリ装置は、撮像装置に装着することができる。該アクセサリ装置は、装着された撮像装置と通信するアクセサリ制御部を有する。アクセサリ制御部は、データサイズに関する第2の情報を送信した後にデータサイズに関する第1の情報を送信し、第1の情報と第2の情報とに基づいて通信する。アクセサリ制御部は、データサイズが第1の情報が示すデータサイズ以下のデータを受信する。そして、アクセサリ制御部は、撮像装置から、データサイズが第2の情報が示すデータサイズ以下のデータの要求を受信することを特徴とする。

10

【0011】

また、本発明の他の一側面としての撮像装置の通信制御方法は、アクセサリ装置を通信可能に装着することができる撮像装置に適用される。該撮像装置の通信制御方法は、撮像装置に、データサイズに関する第2の情報を受信させた後にデータサイズに関する第1の情報を受信させるステップと、撮像装置に、第1の情報と第2の情報とに基づいて通信させるステップと、撮像装置に、データサイズが第1の情報が示すデータサイズ以下のデータを送信させるステップと、撮像装置に、データサイズが第2の情報が示すデータサイズ以下のデータを装着されたアクセサリ装置に要求させるステップと、を有することを特徴とする。

20

【0012】

また、本発明の他の一側面としてのアクセサリ装置の通信制御方法は、撮像装置に通信可能に装着することができるアクセサリ装置に適用される。該アクセサリ装置の通信制御方法は、アクセサリ装置に、データサイズに関する第2の情報を送信させた後にデータサイズに関する第1の情報を送信させるステップと、アクセサリ装置に、第1の情報と第2の情報とに基づいて通信させるステップと、アクセサリ装置に、データサイズが第1の情報が示すデータサイズ以下のデータを受信させるステップと、アクセサリ装置に、データサイズが第2の情報が示すデータサイズ以下のデータの要求を装着された撮像装置から受信させるステップと、を有することを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、撮像装置とアクセサリ装置との間の通信を、より高速または最適な通信速度で行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】実施例1のカメラシステムの構成を説明するブロック図

40

【図2】実施例1の第1通信のための構成を説明する図

【図3】実施例1のアクセサリとの初期通信及び補正された光学情報を取得する処理の流れを示すフローチャート

【図4】実施例1のカメラとレンズの初期通信処理を示すフローチャート

【図5】実施例1のカメラとアクセサリの初期通信処理を示すフローチャート

【図6】実施例1の第1のアクセサリを決定する処理の流れを示すフローチャート

【図7】実施例2の動的アクセサリを探索する処理の流れを示すフローチャート

【図8】実施例2の動的アクセサリの操作に応じた光学情報の補正処理の流れを示すフローチャート

【図9】初期通信で通信される情報の例を示す図

50

【図10】実施例3の補正識別情報を取得する処理と、補正識別情報を用いた補正処理の流れを示すフローチャート

【図11】実施例1の第2通信のための構成を説明する図

【図12】実施例1の第1通信の変形例を説明する図

【図13】実施例4の末端が交換レンズである場合のカメラシステムの構成を説明するブロック図

【図14】実施例4の末端が中間アクセサリである場合のカメラシステムの構成を説明するブロック図

【図15】実施例4の第2通信の通信エラーを検出する処理の流れを示すフローチャート

【図16】本発明の実施例5におけるカメラ本体、交換レンズおよび中間アダプタを含むカメラシステムの構成を示すブロック図。

10

【図17】実施例5のカメラシステムにおける第1の通信回路の構成を示す図。

【図18】実施例5における通信データのフォーマットを示す波形図。

【図19A】実施例5における第1の通信モードの通信波形を示す波形図。

【図19B】実施例5における第1の通信モードの通信波形を示す別の波形図。

【図20】実施例5における第2の通信モードの通信波形を示す波形図。

【図21】実施例5における通信モード切り換え時の通信波形を示す波形図。

【図22A】実施例5における第1の通信モードでの処理手順を示すフローチャート。

【図22B】実施例5における第1の通信モードでの処理手順を示す別のフローチャート。

【図23A】実施例5における第2の通信モードでの処理手順を示すフローチャート。

20

【図23B】実施例5における第2の通信モードでの処理手順を示す別のフローチャート。

【図24】実施例5におけるカメラ本体の起動処理手順を示すフローチャート。

【図25】実施例5における通信コマンドごとのメモリマップのフォーマットを示す図。

【図26】実施例5における通信コマンドのフォーマットを示す図。

【図27】実施例5におけるメモリマップを使用した通信処理手順を示すフローチャート。

【図28】実施例5におけるメモリマップを使用した他の通信処理手順を示すフローチャート。

【図29】本発明の実施例6における通信コマンドごとのメモリマップの拡張フォーマットを示す図。

【発明を実施するための形態】

30

【0017】以下、アクセサリとは、交換レンズもしくは中間アクセサリを示す。

【0018】なお、以下の実施例において、カメラ本体、交換レンズ及び中間アクセサリの各々を総称してユニットとも称する。また、交換レンズ及び中間アクセサリの各々を総称してアクセサリとも称する。

【0019】また、以下の実施例において、補正に関わるアクセサリとは、交換レンズ又は補正処理要否情報が「要」である中間アクセサリである。

【0020】また、以下の実施例において、補正に関わる中間アクセサリとは、交換レンズの光学情報の補正が必要な中間アクセサリである。

40

【0021】また、以下の実施例において、第1のアクセサリとは、他の全アクセサリの光学情報を保持するアクセサリである。

【0022】また、以下の実施例において、第1の中間アクセサリとは、他の中間アクセサリの光学情報を有している中間アクセサリである。

【0023】また、以下の実施例において、第1のユニットとは、全アクセサリの光学情報を保持し

50

ているユニットである。

【0024】

なお。以下の実施例では各ユニットが他のユニットの光学情報を有しているか否かに着目するが、これは必ずしもユニットの発売日や製造日とは関係ない。例えば、ファームアップ等によって、ユニットの発売日や製造日によらず、各ユニットが記憶している光学情報は変わり得る。

【実施例1】

【0025】

以下、実施例1について説明する。

【0026】

10

< カメラシステムの構成(図1) >

図1を用いて、本実施例のカメラシステムの構成を説明する。

【0027】

カメラシステムはカメラ本体20から交換レンズ10への制御命令伝達の為、および交換レンズ10からカメラ本体20への操作情報および光学情報伝達の為の通信経路である第1の通信経路を有する。また、カメラ本体20と複数の中間アクセサリ30、40との操作情報および光学情報伝達の為の通信経路である第2の通信経路を有する。以後、第1の通信経路により行う通信を第1通信(第1の通信)、第2の通信経路により行う通信を第2通信(第2の通信)とも称する。

【0028】

20

ここで、第1の通信経路はカメラ側の第1通信部207とレンズ側の第1通信部114との間で相互に行う通信を、後述のマウント202及び305、303及び405、403及び102を介して行う経路である。なお、カメラ側の第1通信部207とレンズ側の第1通信部114はそれぞれ通信制御手段の一例である。

【0029】

このように、あるユニットが当該ユニットとは異なる1つのユニットとの間で行う通信を、本実施例では一対一の通信とも称する。

【0030】

また、ここで、第2の通信経路は、カメラ側の第2通信部208が各アクセサリの通信部と通信する経路である。その際、カメラ側の第2通信部208からマウント203及び306を介して行われるとともに、マウント304及び406、404及び103の少なくとも一部を介して、通信が実施される。第2通信経路によってカメラ側の通信部208は例えば、レンズ側の第2通信部115、中間アクセサリ側の第2通信部308、408との間で通信を行う。なお、カメラ側の通信部208、レンズ側の第2通信部115、中間アクセサリ側の第2通信部308、及び中間アクセサリ側の408は、それぞれ通信制御手段の一例である。

30

【0031】

このように、あるユニットが当該ユニットとは異なる複数のユニットとの間で行う通信を、本実施例では一対多の通信とも称する。

【0032】

40

図1において、交換レンズ10は、撮影に関する可動光学部材を制御する交換レンズである。カメラ本体20は、映像を撮影するカメラ本体である。中間アクセサリ30、中間アクセサリ40は、交換レンズ10とカメラ本体20との間に装着されたエクステンダー等の中間アクセサリである。

【0033】

交換レンズ10、中間アクセサリ40、中間アクセサリ30、カメラ本体20は、マウント101と401、402と301、302と201がそれぞれ取り外し可能に取り付けられる。ここで、マウント101は交換レンズ10に設けられ、マウント401、マウント402は中間アクセサリ40に設けられ、マウント301、マウント302は中間アクセサリ30に設けられ、マウント201はカメラ本体20に設けられている。

50

【 0 0 3 4 】

マウント 101、401、402、301、302、201 にはそれぞれ、第 1 通信を行う為の 1 つ以上の接点を持つ接点端子群である第 1 通信接点群 102、403、405、303、305、202 が設けられている。ここで、第 1 通信接点群 102、403、405、303、305、202 は、交換レンズ 10、中間アクセサリ 30、中間アクセサリ 40、カメラ本体 20 が接続された時に、導通する構成となっている。実施例 1 では、第 1 通信は、交換レンズ 10 の光学部材をカメラ本体 20 が制御する為にも用いられる。

【 0 0 3 5 】

更に、マウント 101、401、402、301、302、201 にはそれぞれ、第 2 通信を行う為の 1 つ以上の接点を持つ接点端子群である第 2 通信接点群 103、404、406、304、306、203 が設けられている。ここで、第 2 通信接点群 103、404、406、304、306、203 は、交換レンズ 10、中間アクセサリ 30、中間アクセサリ 40、カメラ本体 20 が接続された時に、導通する構成となっている。実施例 1 では、第 2 通信は、カメラ本体 20 が中間アクセサリ 30、中間アクセサリ 40 と、交換レンズ 10 とに対して一対多の通信を行うことが可能であるように構成されている。

10

【 0 0 3 6 】

このように、カメラ本体 20 と交換レンズ 10 の一対一の通信である第 1 通信と、カメラ本体と複数のアクセサリとの一対多の通信を行う第 2 通信とのそれぞれに対応して、異なる第 1 の通信経路と第 2 の通信経路が設けられている。これにより、同一の通信経路を用いて通信を行う場合と比較して、例えば第 1 通信ではより意図したタイミングで交換レンズに交換レンズ制御命令伝達をする事が出来る。交換レンズ制御命令伝達をカメラ本体が意図したタイミングで直ぐに交換レンズに伝達できるので、交換レンズに実装された複数の光学部材を高速、高精度で制御することが出来る。

20

【 0 0 3 7 】

交換レンズ 10 は、光学系を構成するフォーカスレンズ 104、ズームレンズ 105、アイリス 106、ぶれ補正レンズ 107 と、各光学部材を制御する制御部 (108 ~ 111) 及び、レンズ全体を制御するレンズ制御部 113 を備える。さらに交換レンズ 10 は、第 1 の通信を行うレンズ側の第 1 通信部 114、第 2 の通信を行うレンズ側の第 2 通信部 115、ぶれ量を検出するぶれ量検出部 112、交換レンズに設けられた操作部材であるレンズ操作部材 116 を備える。各構成について説明をする。

30

【 0 0 3 8 】

フォーカスレンズ 104 は、撮影映像のピント状態を変化させるためのものである。ズームレンズ 105 は、撮影映像のズームを行う為のものである。アイリス 106 は、撮影映像の光量調整を行う為のものである。ぶれ補正レンズ 107 は、被写体像の像ぶれを補正する為のぶれ補正レンズである。

【 0 0 3 9 】

フォーカスレンズ制御部 108 は、フォーカスレンズ 104 の位置検出および駆動制御を行う。ズームレンズ制御部 109 は、ズームレンズ 105 の位置検出および駆動制御を行う。アイリス制御部 110 は、アイリス 106 の位置検出および駆動制御を行う。ぶれ補正制御部 111 は、ぶれ補正レンズ 107 の位置検出および駆動制御を行う為のぶれ補正制御部である。フォーカスレンズ制御部 108、ズームレンズ制御部 109、アイリス制御部 110、ぶれ補正制御部 111 は、それぞれ例えば絶対値エンコーダ等の位置センサーと、超音波モータやステッピングモータ等の駆動モータにより構成される。ぶれ量検出部 112 は、交換レンズ 10 の振動量を検出するためのものであり、例えばジャイロセンサーで構成される。

40

【 0 0 4 0 】

レンズ制御部 113 はレンズを制御する為のものであり、不図示のメモリを有している。レンズ制御部 113 は、通信制御部の一例である。レンズ側第 1 通信部 114 は、交換レンズ 10 にて第 1 通信を行う為のものである。レンズ側第 2 通信部 115 は、交換レンズ 10 にて第 2 通信を行う為のものである。

50

【0041】

レンズ制御部113が備えるメモリは、書き換え可能な不揮発メモリで構成され、CPUが実行する制御ソフトウェア（ファームウェア）、交換レンズ10に関する固有情報や状態情報を記憶する。固有情報は例えば機種名（識別情報）、光学特性、補正情報などである。また、状態情報は例えば動作状態（正常／セーフモード）、ズームレンズ105の位置情報（または倍率）、フォーカスレンズ104の位置情報、アイリス106のF値、ぶれ補正レンズ107の位置情報、ファームウェアのバージョンや更新状態などである。ただし、これらに限定されない。また、メモリには、後述するセーフモードで交換レンズ10を動作させる際に実行するプログラムも記憶されている。

【0042】

また、レンズ制御部113はCPUなどのプログラマブルプロセッサを有し、メモリからプログラムを読みだして実行することにより、後述する交換レンズ10の動作をはじめとした、各種の動作を実現する。例えばレンズ制御部113は、後述する第1通信でカメラ制御部205から受信した命令に応じた動作を実行する。命令に応じた動作とは、例えばフォーカスレンズ制御部108、ズームレンズ制御部109、アイリス制御部110、ぶれ補正制御部111の制御や、メモリに記憶されたファームウェアの更新を実行する。

【0043】

レンズ制御部113は、メモリに記憶されている古いファームウェアを、例えばカメラ本体20から第1通信で受信した新しいファームウェアで上書きすることによってファームウェアを更新する。また、レンズ制御部113は、ファームウェアの更新処理の状態を表すデータ（更新状態データ）をメモリに記録することで、更新処理を管理する。例えばレンズ制御部113はファームウェアの上書きを行う前に、更新状態データを「未完了」を示す値にし、ファームウェアの上書きが完了すると更新状態データを「完了」を示す値にする。なお、「完了」を示す値は「正常完了」を示す値と「異常完了」を示す値とで異なっていてもよい。また「異常完了」を示す値は、異常の原因に応じて異なる値であってよい。

【0044】

例えば、ファームウェアの更新中に交換レンズ10が外された場合、交換レンズ10への電源供給が絶たれるため、更新状態データが「未完了」を示す値のまま更新処理が中断される。例えばレンズ制御部113は、電源が再び供給された際に更新状態データを確認し、未完了状態を示す値であった場合には、ファームウェアの更新が中断された状態であるため、動作が制限されたモード（セーフモード）に移行する。また、メモリが記憶している交換レンズ10の動作状態を、セーフモードに書き換える。セーフモードでは、ファームウェアの更新を行うために必要な処理を含む、制限された機能だけが実行可能である。ファームウェアの更新を行うために必要な処理とは、具体的には、交換レンズ10の識別情報と動作状態情報（あるいはファームウェア更新の要求）をカメラ本体20に送信する処理である。また、カメラ本体20から受信したファームウェアでメモリに記録しているファームウェアを更新する処理も、ファームウェアの更新を行うために必要な処理である。

【0045】

それ以外の処理、例えばフォーカスレンズ制御部108の制御などは行えない。

【0046】

通常、メモリの容量はファームウェア全体を二重化して記憶できるほど大きくない。そのため、セーフモード用のプログラム記憶に利用できる容量は制限される。したがってセーフモードでは、交換レンズ10の動作状態の送信やファームウェアの更新といった必要最低限の機能を含む、限られた機能だけが提供される。レンズ制御部113はセーフモード中に第1通信で、セーフモードでは実行できない処理の要求、例えばフォーカスレンズ104の駆動要求などを受信した場合、要求を無視する。レンズ操作部材116は、交換レンズ10に備え付けられた操作部材であり、例えばスイッチ又は電子リングである。レンズ操作部材116が操作されると、操作信号がレンズ制御部113へ出力される。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 7 】

次に、カメラ本体 20 の構成の説明をする。カメラ本体 20 は、撮像素子 204、カメラ本体を制御するカメラ制御部 205、カメラ本体 20 が撮影した映像などを表示する映像表示部 206、カメラ本体 20 に設けられた操作部材であるカメラ操作部材 209 を備える。さらに、カメラ本体 20 は、第 1 の通信及び第 2 の通信を制御するカメラ側第 1 通信部 207、カメラ側第 2 通信部 208 を備える。各構成について説明をする。

【 0 0 4 8 】

撮像素子 204 は映像を撮影する為の撮像素子であり、例えば C M O S イメージセンサーである。

【 0 0 4 9 】

カメラ制御部 205 は、カメラ本体を制御する為のものであり、不図示のメモリを有している。カメラ制御部 205 は通信制御部の一例である。カメラ側第 1 通信部 207 は、カメラ本体 20 にて第 1 通信を行う為のものである。カメラ側第 2 通信部 208 は、カメラ本体 20 にて第 2 通信を行う為のものである。カメラ制御部 205、カメラ側第 1 通信部 207、カメラ側第 2 通信部 208 は例えばカメラ本体 20 内の C P U を用いて構成されている。

10

【 0 0 5 0 】

映像表示部 206 は例えば液晶モニタであり、カメラ本体 20 が撮影した映像や、記録媒体 211 に記録された画像データ、G U I などの表示に用いられる。このとき、映像表示部 206 は、交換レンズ 10 もしくは中間アクセサリ 30、40 のファームウェア更新をユーザが指示するためのメニュー表示にも用いられる。また、カメラ制御部 205 は、装着されている交換レンズ 10 や中間アクセサリ 30、40 がセーフモードであることを検知すると、ファームウェアの更新が必要であることをメッセージ表示などによってユーザに報知することができる。

20

【 0 0 5 1 】

カメラ操作部材 209 は撮影条件を設定する為のものであり、例えばダイアルリングやスイッチである。カメラ操作部材 209 が操作されると、操作信号がカメラ制御部 205 へ出力される。

【 0 0 5 2 】

メディア I F 210 は、例えば着脱可能なメモリーカードである記録媒体 211 に対してデータの記録や読み出しを行うためのインターフェースである。

30

【 0 0 5 3 】

記録媒体 211 は、カメラ本体 20 での撮影によって得られた画像データや音声データの記録先として用いられる。また、記録媒体 211 は、カメラ本体 20、交換レンズ 10、中間アクセサリ 30、40 のファームウェア更新時には新しいファームウェアの供給元としても用いられる。

【 0 0 5 4 】

中間アクセサリ 30、40 のそれぞれは、中間アクセサリ光学部材 307、407 と、第 2 通信を行う中間アクセサリ側第 2 通信部 308、408 と、中間アクセサリの制御を行う 309、409 を備える。また、更に、中間アクセサリ 30、40 のそれぞれは、中間アクセサリに設けられた操作部材である中間アクセサリ操作部材 310、410 を備える。各構成について説明をする。

40

【 0 0 5 5 】

本実施例の中間アクセサリ光学部材 307 及び 407 は一例として、撮影映像に対して光学特性の変化をもたらす光学部材であり、例えば変倍レンズや N D フィルタである。

【 0 0 5 6 】

中間アクセサリ側第 2 通信部 308 及び 408 は、中間アクセサリ 30、中間アクセサリ 40 にて第 2 通信を行う為の通信部である。

【 0 0 5 7 】

中間アクセサリ制御部 309、409 は、それぞれ中間アクセサリ 30、中間アクセサ

50

リ 4 0 を制御する為の制御部であり、不図示のメモリを有している。中間アクセサリ制御部 3 0 9、4 0 9 は、各々が通信制御部の一例である。中間アクセサリ制御部 3 0 9、4 0 9、中間アクセサリ側第 2 通信部 3 0 8 及び 4 0 8 は、中間アクセサリの C P U を用いて構成されている。

【 0 0 5 8 】

中間アクセサリ制御部 3 0 9、4 0 9 が有するメモリは、書き換え可能な不揮発メモリで構成され、C P U が実行する制御ソフトウェア（ファームウェア）、中間アクセサリ 3 0、4 0 に関する固有情報や状態情報を記憶する。固有情報は例えば機種名（識別情報）、光学特性、補正情報などである。また、状態情報は例えば動作状態（正常 / セーフモード）、中間アクセサリ操作部材 3 1 0、4 1 0 の操作情報（位置や速度）、ファームウェアのバージョンや更新状態などである。ただし、これらに限定されない。また、メモリには、後述するセーフモードで中間アクセサリ 3 0、4 0 を動作させる際に実行するプログラムも記憶されている。

10

【 0 0 5 9 】

また、中間アクセサリ制御部 3 0 9、4 0 9 は C P U などのプログラマブルプロセッサを有し、メモリからプログラムを読みだして実行することにより、後述する中間アクセサリ 3 0、4 0 の動作をはじめとした、各種の動作を実現する。例えば中間アクセサリ制御部 3 0 9、4 0 9 は、後述する第 2 通信でカメラ制御部 2 0 5 から受信した命令に応じた動作、例えば中間アクセサリ操作部材 3 1 0、4 1 0 の操作情報の送信、メモリに記憶されたファームウェアの更新を実行する。

20

【 0 0 6 0 】

中間アクセサリ制御部 3 0 9、4 0 9 は、メモリに記憶されている古いファームウェアを、例えばカメラ本体 2 0 から第 1 通信で受信した新しいファームウェアで上書きすることによってファームウェアを更新する。また、中間アクセサリ制御部 3 0 9、4 0 9 は、ファームウェアの更新処理の状態を表すデータ（更新状態データ）をメモリに記録することで、更新処理を管理する。例えば中間アクセサリ制御部 3 0 9、4 0 9 はファームウェアの上書きを行う前に、更新状態データを「未完了」を示す値にし、ファームウェアの上書きが完了すると更新状態データを「完了」を示す値にする。なお、「完了」を示す値は「正常完了」を示す値と「異常完了」を示す値とで異なっていてもよい。また「異常完了」を示す値は、異常の原因に応じて異なる値であってよい。

30

【 0 0 6 1 】

例えば、ファームウェアの更新中に中間アクセサリ 3 0、4 0 が外された場合、中間アクセサリ 3 0、4 0 への電源供給が絶たれるため、更新状態データが「未完了」を示す値のまま更新処理が中断される。例えば中間アクセサリ制御部 3 0 9、4 0 9 は、電源が再び供給された際に更新状態データを確認し、未完了状態を示す値であった場合には、動作が制限されたモード（セーフモード）に移行する。また、メモリが記憶している中間アクセサリ 3 0、4 0 の動作状態を、セーフモードに書き換える。

【 0 0 6 2 】

セーフモードでは、ファームウェアの更新を行うために必要な処理を含む、制限された機能だけが実行可能である。ファームウェアの更新を行うために必要な処理とは、具体的には、中間アクセサリ 3 0、4 0 の識別情報とセーフモードであることを示す情報（あるいはファームウェア更新の要求）などの認証情報をカメラ本体 2 0 に送信する処理である。また、カメラ本体 2 0 から受信したファームウェアでメモリに記録されているファームウェアを更新する処理もファームウェアの更新を行うために必要な処理である。それ以外の処理、例えば中間アクセサリ操作部材 3 1 0、4 1 0 の操作情報の送信などは行えない。

40

【 0 0 6 3 】

通常、メモリの容量はファームウェア全体を二重化して記憶できるほど大きくない。そのため、セーフモード用のプログラム記憶に利用できる容量は制限される。したがってセーフモードでは、中間アクセサリ 3 0、4 0 の動作状態の送信やファームウェアの更新といった必要最低限の機能を含む、限られた機能だけが提供される。中間アクセサリ制御部

50

309、409はセーフモード中に第2通信で、セーフモードでは実行できない処理の要求、例えば中間アクセサリ操作部材310、410の操作情報の送信受信した場合、要求を無視する。

【0064】

中間アクセサリ操作部材310、410は、それぞれ中間アクセサリ30、中間アクセサリ40に備え付けられた操作部材であり、例えばスイッチ又は電子リングである。中間アクセサリ操作部材310、410が操作されると、操作信号が中間アクセサリ制御部309、409へ出力される。

【0065】

第2通信接続スイッチ311、第2通信接続スイッチ411は、それぞれ中間アクセサリ30、中間アクセサリ40の第2通信線上、かつ、中間アクセサリ側第2通信部よりレンズ側に備え付けられたスイッチである。第2通信接続スイッチ311、第2通信接続スイッチ411は、それぞれ中間アクセサリ制御部309および中間アクセサリ制御部409により短絡・開放を制御できる。これらを設けることにより、自身よりレンズ側の第2通信を遮断することが可能となる。つまり、これらのスイッチの短絡・解放を制御することで、第2通信の通信状態を変更することが可能である。

【0066】

実施例1において、交換レンズ10に入射した光が、映像として出力されるまでの流れは以下の通りである。

【0067】

交換レンズ10に入射した光は、フォーカスレンズ104、ズームレンズ105、アイリス106、ぶれ補正レンズ107、中間アクセサリ光学部材407、307を通り撮像素子204で結像し、電気信号に変換される。撮像素子204から出力された電気信号は、カメラ制御部205にて映像信号に変化され、映像表示部206に出力される。

【0068】

<第1通信(図2)>

次に、第1通信について図2を用いて説明する。

【0069】

図2の(A)は、第1通信を行う構成を示している。本実施例の第1通信はクロック同期通信を行う場合を例示するが、調歩同期式通信を行っても良い。調歩同期式通信については変形例として後述する。第1通信接点群102、403、405、303、305、202にはそれぞれ、カメラ側第1通信部207から出力されるクロックラインLCLKの端子である第1通信LCLK端子102a、403a、405a、303a、305a、202aが含まれている。本実施例ではまた、同様にクロック同期通信のカメラ側第1通信部207から出力されるデータラインDCLの端子である第1通信DCL端子102b、403b、405b、303b、305b、202bが含まれている。なお、第1通信DCL端子102b、403b、405b、303b、305b、202bの各々が、第1の通信端子の一例である。また、同様にクロック同期通信のレンズ側第1通信部114から出力されるデータライン DLCの端子である第1通信 DLC端子102c、403c、405c、303c、305c、202cが含まれている。なお、第1通信 DLC端子102c、403c、405c、303c、305c、202cの各々が、第3の通信端子の一例である。

【0070】

図2の(A)が示す通り、クロックラインLCLK、データラインDCLは、交換レンズ10内でプルアップされている。またクロックラインLCLK、データラインDLCは、カメラ本体20内でプルアップされている。

【0071】

中間アクセサリ30、中間アクセサリ40内のクロックラインLCLK、データラインDCL、データラインDLCはそれぞれ第1通信接点403と405および303と305の間で短絡されている。

10

20

30

40

50

【0072】

図2の(B)は、第1通信が行われている時のクロックラインLCLK、データラインDCL、データライン DLC の波形を示している。カメラ側第1通信部207は、クロックラインLCLKにクロックを出力すると共に、クロックラインLCLKの立ち上がり信号に合わせてデータラインDCLにB7～B0の8ビットのデータを出力する。同様にレンズ側第1通信部114は、クロックラインLCLKの立ち上がり信号に合わせてデータラインDLCにB7～B0の8ビットのデータを出力する。更にカメラ側第1通信部207はクロックラインLCLKの立ち上がり信号に合わせてデータラインDLCのB7～B0の8ビットのデータを受信する。同様にレンズ側第1通信部114はクロックラインLCLKの立ち上がり信号に合わせてデータラインDCLのB7～B0の8ビットのデータを受信する。以上によりカメラ側第1通信部207およびレンズ側第1通信部114が通信データをお互いに交換する事が出来る。レンズ側第1通信部114は、データラインDCLのB7～B0の8ビットのデータを受信すると、クロックラインLCLKをTbusyの時間LOW出力し、その後LOW出力を解除する。ここでTbusy時間は交換レンズ10が受信データを処理している時間であり、カメラ側第1通信部207はデータ送信後にクロックラインLCLKがLOWからHIGHに変化するまでデータ送信を行わない構成となっている。この信号制御により、第1通信のフロー制御を行う事ができる。以上の処理を繰り返す事で、第1通信によりカメラ側第1通信部207とレンズ側第1通信部114の間でデータの伝達を行う事が出来る。

10

【0073】

20

<第2通信(図11)>

次に、図11の構成図を参照して、カメラ本体20と交換レンズ10と中間アクセサリ30と中間アクセサリ40との間に構成される「1対多」の通信が可能な通信回路の1つについて説明する。なお、通信回路は「1対多」の通信が可能であればこの限りではない。さらに、複数の通信回路を持つ場合は、他の通信回路についてはクロック同期式のシリアル通信やUART通信のような「1対1」の通信でも構わない。

【0074】

30

カメラ側第2通信部208、レンズ側第2通信部115、中間アクセサリ第2通信部308、408は、第1通信と同様に接点部を介して接続される。より具体的には、前述の第2通信接点群第2通信接点群103、404、406、304、306、203を介して接続される。本実施例において、第2通信接点群103、404、406、304、306、203は各々CS信号端子103a、404a、406a、304a、306a、203aとDATA信号端子103b、404b、406b、304b、306b、203bを有する。カメラ側第2通信部208、レンズ側第2通信部115、中間アクセサリ第2通信部308は、CS信号端子を介して接続されたCS信号線、DATA信号端子を介して接続されたDATA信号線を用いて通信を行う。

【0075】

なお、第2通信接点群103、404、406、304、306、203が各々有するDATA信号端子は、第2の通信端子の一例である。

40

【0076】

カメラ通信回路は接地スイッチ221と入出力切り換えスイッチ222によって構成されている。レンズ通信回路は接地スイッチ121と入出力切り換えスイッチ122によって構成されている。中間アクセサリ通信回路は接地スイッチ321、421と入出力切り換えスイッチ322、422によって構成されている。

【0077】

信号線は、通信のフロー制御を行うための信号を伝搬するためのCS信号線(第1の信号線)と、送受信するデータを伝搬するためのDATA信号線(第2の信号線)の2本で構成される。

【0078】

50

CS信号線はカメラ側第2通信部208と中間アクセサリ第2通信部308、およびレ

ンズ側第2通信部115に接続されており、信号線の状態(Hi/Low)を検出可能な構成としている。またCS信号線はカメラ本体内で不図示の電源にプルアップ接続されている。CS信号線は交換レンズ10の接地スイッチ121、カメラ本体20の接地スイッチ221、中間アダプタの接地スイッチ321、421を介してGNDと接続可能な構成としている(オープンドレイン接続)。この構成により、交換レンズ10、カメラ本体20、中間アクセサリ30、40はそれぞれ接地スイッチをオン(接続)することによりCS信号線の状態をLowにすることが可能である。一方、交換レンズ10、カメラ本体20、中間アクセサリ30、40の全てが各々の接続スイッチをオフ(遮断)することで、CS信号線の状態をHiとすることができます。CS信号線は、ブロードキャスト通信とP2P通信を区別するため、もしくはP2P通信における通信方向の切り替えなどに用いられる。

【0079】

DAT A信号線は、データの伝搬方向を切り換えながら使用可能な単線の双方向データ送信線である。DAT A信号線は、交換レンズ10の入出力切り換えスイッチ122を介してレンズ側第2通信部115と接続可能である。また、DAT A信号線は、カメラ本体20の入出力切り換えスイッチ222を介してカメラ側第2通信部208と接続可能である。また、DAT A信号線は、中間アクセサリ30、40の入出力切り換えスイッチ322、422を介して中間アクセサリ第2通信部308、408とそれぞれ接続可能である。それぞれのマイコンにはデータを送信するためのデータ出力部(CMOS方式)とデータを受信するためのデータ入力部(CMOS方式)が備えられている。入出力切り換えスイッチを操作することでDAT A信号線をデータ出力部に接続するかデータ入力部に接続するかを選択することができる。この構成により、交換レンズ10、カメラ本体20、中間アクセサリ30、40は自分がデータを送信する場合にはDAT A信号線をデータ出力部と接続するように各々入出力切り換えスイッチを操作することでデータ送信が可能となる。一方、交換レンズ10、カメラ本体20、中間アクセサリ30、40は自分がデータを受信する場合にはDAT A信号線をデータ入力部と接続するように各々入出力切り換えスイッチを操作することでデータ受信が可能となる。

【0080】

ここで、CS信号とデータ信号により行われるブロードキャスト通信とP2P通信について述べる。

【0081】

CS信号線はいずれかのユニットがGNDに接続するとLOWに落ちるので、ブロードキャスト通信のきっかけとして使用される。

【0082】

通信の主体であるカメラ本体がCS信号線をLOWに引くことでブロードキャスト通信が開始される。CS信号線がLOWの時にDAT A線によりアクセサリが受信したデータは、ブロードキャストされたデータであると判断する。

【0083】

また、各アクセサリがCS信号線をLOWに引くことでカメラ本体にブロードキャスト通信をリクエストすることができる。

【0084】

CS信号線のLOWを検知したユニットは、ブロードキャストの処理中は自身の接地スイッチを入れておくことで、ブロードキャスト通信に対する処理が継続していることを他のユニットに周知することが可能である。第2通信はブロードキャスト通信で始まり、ブロードキャスト通信で終わると規定することで、アクセサリのDAT A信号線は基本的に受信状態を維持しておけばよい。カメラがアクセサリとP2P通信を行う場合には、まずブロードキャスト通信により通信対象のアクセサリを指定する。ブロードキャスト通信の送信を完了したカメラと指定されたアクセサリはP2P通信を行う。

【0085】

P2P通信では、まずカメラがデータを送信し、それを受けたアクセサリがカメラへデ

10

20

30

40

50

ータを送信する。以後、これが交互に行われる。P2P通信においては、通信中のCS信号はHIGHを維持することでブロードキャスト通信と区別される。P2P通信におけるCS信号はビジー信号として使用される。すなわち、カメラ及びアクセサリが相手に自身からのデータ送信が終了した旨を通知するためにLOWにし、データ受信の準備が整ったことを通知するためにHIGHにする。

【0086】

P2P通信が終了したら、カメラがP2P通信の終了をブロードキャスト通信する。

【0087】

このようにして、カメラは複数のアクセサリと2本の通信ラインを介してデータ通信を行える。

10

【0088】

なお、図1112では本発明における通信回路の一例について示したが、本発明はこれに限定されない。例えば、CS信号線をカメラ本体20内でGNDにプルダウン接続し、交換レンズ10の接地スイッチ121、カメラ本体20の接地スイッチ221、中間アクセサリ30、40の接地スイッチ321、421を介して不図示の電源と接続可能な構成としても良い。またDATA信号線は常に各々のデータ入力部に接続される構成とし、DATA信号線と各々のデータ出力部との接続／遮断をスイッチにより操作可能な構成としても良い。

【0089】

第2通信は、第1通信と同じ通信方式や、双方向の調歩同期通信、マスタ・スレーブ方式やトークンパッシング方式等で実現可能である。

20

【0090】

<アクセサリとの初期通信及び補正された光学情報の取得処理(図3)>

次に、カメラ本体20がアクセサリとの初期通信によりアクセサリの認証情報を取得し、さらに中間アクセサリ30および中間アクセサリ40の光学情報に基づいて補正された交換レンズ10の光学情報を取得する流れについて図3を用いて説明する。なお、中間アクセサリの光学情報とは、例えば中間アクセサリが変倍レンズを有する場合には、当該中間アクセサリの挿入により変化する倍率である。また、交換レンズ10の光学情報とは、例えば焦点距離、絞り、フォーカス敏感度、ピント補正量等の情報である。

【0091】

図3は、中間アクセサリおよび交換レンズを装着して初めて電源を供給した後に、カメラ本体20が中間アクセサリ30および中間アクセサリ40の光学情報に基づいて補正された交換レンズ10の光学情報を取得する処理の流れを示している。

30

【0092】

S301にてカメラ本体20が起動すると、S302に遷移する。

【0093】

S302に遷移すると、カメラ本体20は、不図示の電源供給用マウント接点を介して、交換レンズ10、中間アクセサリ30、中間アクセサリ40に電源を供給し、S303およびS304に遷移する。

【0094】

S303に遷移すると、カメラ制御部205は、第1通信にて交換レンズ10と初期通信を行う。当該初期通信では、交換レンズ10の認証情報を取得する。

40

【0095】

ここで交換レンズ10の認証情報には、交換レンズ10の識別情報と動作状態情報が含まれている。交換レンズ識別情報は、交換レンズの種類(機種)の識別に用いられる機種ナンバー(ID)等の情報であってもよいし、交換レンズ固有の光学データを示す光学データ識別情報であってもよい。また、交換レンズが有する機能を示す情報や同一機種の中での個体を識別可能な製造ナンバー(シリアルナンバー)等の情報を含んでいてもよい。

【0096】

動作状態情報は、交換レンズ10が正常に動作しているかセーフモードで動作している

50

かが識別できる情報であり、言い換えると、ファームウェアの更新が中断された状態である（セーフモードで動作）か、否か（正常動作）が識別できる情報である。

【0097】

第1通信にて交換レンズ10の認証情報を取得するサブプロセスS303の流れについては図4を用いて後述する。

【0098】

S304に遷移すると、カメラ制御部205は、第2通信にてアクセサリと初期通信を行い、アクセサリの認証情報を取得する。

【0099】

ここで、アクセサリの認証情報には、アクセサリの識別情報と補正処理要否情報と動作状態情報が含まれている。

10

【0100】

中間アクセサリ識別情報は、中間アクセサリの種類（機種）の識別に用いられる機種ナンバー（ID）等の情報であってもよいし、中間アクセサリ固有の光学データを示す光学データ識別情報であってもよい。また、中間アクセサリが有する機能を示す情報や同一機種の中での個体を識別可能な製造ナンバー（シリアルナンバー）等の情報を含んでいてもよい。

【0101】

また、補正処理要否情報とは、当該アクセサリの装着により、交換レンズ10の光学情報の補正が必要となるか否かを示す情報である。アクセサリが中間アクセサリの場合であって、交換レンズ10の光学系に影響を与えないものである場合は、補正処理は不要である。中間アクセサリ補正処理要否情報によりカメラ制御部205が該中間アクセサリの装着による補正処理が不要であることを事前に知れば、交換レンズ10の光学情報の取得処理において、カメラは該中間アクセサリを無視することができる。

20

【0102】

補正処理が不要な中間アクセサリとしては、例えば、自身の幅による光学系への影響を打ち消すように光学設計された光学部材を備え、操作部材を増設する目的で装着される中間アクセサリがある。また、フランジバックの短いマウントの交換レンズとカメラ本体との間に装着することでカメラ本体に適したフランジバック長に変化させるマウントコンバータなども挙げられる。

30

【0103】

動作状態情報は、中間アクセサリ30、40が正常に動作しているかセーフモードで動作しているかが識別できる情報であり、言い換えると、ファームウェアの更新が中断された状態である（セーフモードで動作）か、否か（正常動作）が識別できる情報である。

【0104】

第2通信にて中間アクセサリの認証情報を取得するサブプロセスS304の流れについては図5を用いて後述する。S303およびS304は、別の通信経路を使用するため、処理を並行して行ってもよいし、順次行ってもよい。

【0105】

S303およびS304により交換レンズの認証情報、装着されているアクセサリの認証情報を取得すると、S305に遷移する。

40

【0106】

S305に遷移すると、カメラ制御部205は、S304にて取得した補正処理要否情報を元に、交換レンズの光学情報の補正が必要な中間アクセサリがあるかを判断する。補正処理要否情報が「要」の中間アクセサリ（補正に関わる中間アクセサリ、とも称する）が装着されていた場合には、S306に遷移する。

【0107】

S306に遷移すると、カメラ制御部205は、交換レンズおよびS305で補正処理要否情報が「要」であった中間アクセサリのうち、カメラ制御部205が光学情報を保有していないアクセサリがあるか否かを判断する。なお、交換レンズおよびS305で補正

50

処理要否情報が「要」であった中間アクセサリを、補正に関わるアクセサリ、とも称する。カメラ制御部205は補正に関わるアクセサリのうち、カメラ制御部205が光学情報を保有していないアクセサリがある場合は、カメラ制御部205では交換レンズの光学情報の補正処理が行うことができない。この場合、補正処理の依頼先を探すため、S307に遷移する。

【0108】

S307に遷移すると、カメラ制御部205は、補正に関わるアクセサリのうち、他の全アクセサリの光学情報を保持するアクセサリ（第1のアクセサリとも称する）を決定する。第1のアクセサリの決定方法としては、例えば、アクセサリから取得した識別情報により判断してもよいし、通信によってアクセサリに問い合わせてもよい。詳しくは図6を用いて後述する。

10

【0109】

S307により第1のアクセサリが確定すると、S308に遷移する。

【0110】

S308に遷移すると、カメラ制御部205はS307により確定した第1のアクセサリに、その他の補正に関わるアクセサリの識別情報を送信するとともに、交換レンズ10の光学情報の補正処理を依頼する。本実施例では一例として、第1のアクセサリが交換レンズである場合には、第1通信にて通信を行う。第1のアクセサリが中間アクセサリである場合には、第2通信にて通信を行う。

20

【0111】

S308により補正依頼を受けた第1のアクセサリの制御部は、保持している他の補正に関わるアクセサリの光学情報を用いて、交換レンズ10の光学情報の補正処理を行う。

【0112】

S309に遷移し、カメラ制御部205は、第1のアクセサリにより補正された光学情報を取得する。

【0113】

一方、S306において、交換レンズおよびS305で補正処理要否情報が「要」であった中間アクセサリのうち、カメラ制御部205が光学情報を保有していないアクセサリがないとカメラ制御部205が判断した場合は、S310に遷移する。この場合、カメラ制御部205は全アクセサリの光学情報を保持している。

30

【0114】

S310に遷移するとカメラ制御部205は自身が保持している交換レンズの光学情報および中間アクセサリの光学情報を用いて、カメラ制御部205が交換レンズの光学情報の補正を行う。

【0115】

また、S305において、交換レンズの光学情報の補正が必要な中間アクセサリがないとカメラ制御部205が判断した場合には、中間アクセサリが装着されていない、または装着されている全中間アクセサリの補正処理要否情報が「否」である。したがって、交換レンズの光学情報を補正する必要はない場合の処理として、S311に遷移する。

40

【0116】

S311に遷移すると、S303で取得した交換レンズ認証情報に含まれる交換レンズ10の識別情報により、カメラ本体20が交換レンズ10の光学情報を保持しているか否かを判断する。カメラ制御部205が交換レンズの光学情報を保持していない場合、S312に遷移する。

【0117】

S312に遷移すると、カメラ制御部205は第1通信にて交換レンズ10の光学情報をレンズ制御部113より取得する。

【0118】

一方で、S311において交換レンズ10の光学情報を保持していると判断された場合

50

は、カメラ制御部 205 は S313 にてカメラ内のデータテーブルより光学情報を取得する。

【0119】

S309、S310、S312、もしくは S313 により光学情報を取得したのちに S314 に遷移し、光学情報取得シーケンスは終了する。

【0120】

光学情報取得後は、第1の通信経路はカメラ本体 20 が交換レンズ 10 を制御するための通信に使われ、第2の通信経路はカメラ本体 20 が中間アクセサリ操作部材 310、中間アクセサリ操作部材 410 の操作情報を定的に取得するための通信に使われる。交換レンズの操作部材 116 の操作情報を定的に取得するための通信は、各通信経路の占有率や通信および制御に必要とされる即時性を考慮して、第1の通信経路、第2の通信経路のいずれを用いててもよい。

10

【0121】

< カメラと交換レンズの第1通信による初期通信処理 (図4) >

図4は、実施例1のカメラシステムにおいて、カメラ本体 20 が交換レンズ 10 と行う初期通信であるサブプロセス S303 の流れを示している。当該初期通信では、カメラ制御部 205 がレンズ制御部 113 から交換レンズ 10 の認証情報を取得する。

【0122】

S401 にてサブプロセスが開始されると S402 に遷移する。

20

【0123】

S402 に遷移すると、カメラ制御部 205 はレンズ制御部 113 に対して、第1通信にて交換レンズ認証情報送信要求 (第1の送信要求に対応する) を送信する。

【0124】

ここで、本実施例の交換レンズ認証情報要求について、図910A を用いて説明する。本実施例の交換レンズ認証情報要求は、交換レンズ 10 がカメラ制御部 205 に対して、認証情報である2つの情報を送信することを要求する情報である。認証情報要求には、交換レンズの識別情報要求と、動作状態情報要求とが含まれる。

【0125】

S403 にて、レンズ制御部 113 が交換レンズ認証情報送信要求を受信すると S404 に遷移する。そして、レンズ制御部 113 は第1通信にて交換レンズ認証情報 (第1の情報に対応する) をカメラ制御部 205 に送信する。

30

【0126】

ここで、交換レンズ 10 がカメラ制御部 205 に送信する認証情報について、図910B を用いて説明する。当該認証情報には、識別情報と、動作状態情報とが含まれる。

【0127】

S405 にてカメラ制御部 205 が交換レンズ認証情報を受信すると、S406 に遷移し、受信した交換レンズ認証情報を記憶する。

【0128】

S407 を以て、サブプロセス S303 は終了する。

40

【0129】

< カメラと中間アクセサリの第2通信による初期通信処理 (図5) >

図5は、実施例1のカメラシステムにおいて、カメラ本体 20 とアクセサリとが行う初期通信処理であるサブプロセス S304 の流れを説明する図である。当該初期通信では、カメラ制御部 205 がアクセサリの認証情報を取得する。アクセサリの認証情報については後述する。

【0130】

S501 にてサブプロセスが開始されると S502 に遷移する。

【0131】

S502 に遷移すると、カメラ制御部 205 は中間アクセサリ制御部 309 に対して、第2通信にてアクセサリの認証情報要求 (第2の送信要求に対応する) を送信する。

50

【 0 1 3 2 】

ここで、本実施例のアクセサリの認証情報要求について、図 9 1 0 C を用いて説明する。アクセサリの認証情報要求は、アクセサリがカメラ制御部 2 0 5 に対して、アクセサリ認証情報を送信することを要求する情報である。本実施例で、アクセサリ認証情報には、アクセサリの識別情報と、動作状態情報と、補正処理要否情報と、終端情報とが含まれる。

【 0 1 3 3 】

S 5 0 3 にて中間アクセサリ制御部 3 0 9 がアクセサリ認証情報要求を受信すると、S 5 0 6 に遷移する。

【 0 1 3 4 】

S 5 0 6 では、中間アクセサリ制御部 3 0 9 は、第 2 通信にて中間アクセサリ 3 0 の認証情報をカメラ制御部 2 0 5 に送信する。

10

【 0 1 3 5 】

ここで、中間アクセサリがカメラ制御部 2 0 5 に送信する認証情報について、図 9 1 0 D を用いて説明する。当該認証情報には、識別情報（第 3 の情報の一例である）と、動作状態情報と、補正処理要否情報と、終端情報とが含まれる。

【 0 1 3 6 】

補正処理要否情報は、当該中間アクセサリが光学特性を変化させるものであれば、「要」を示す情報である。光学特性を変化させるものでなければ、「否」を示す情報である。

【 0 1 3 7 】

本実施例で、終端情報とは、カメラ本体 2 0 からみて第 2 通信の終端であるか否かを示す情報である。当該中間アダプタがカメラ本体 2 0 からみて第 2 通信の終端であれば、終端情報は「終端である」ことを示す情報である。カメラ本体 2 0 からみて第 2 通信の終端でなければ、終端情報は「終端ではない」ことを示す情報である。

20

【 0 1 3 8 】

第 2 通信のような一対多の通信においては、例えばアクセサリの識別情報を通信データの先頭に追加するなどして送信先を指定することができる。しかしながら、S 5 0 2 の段階ではカメラ制御部 2 0 5 はアクセサリの情報を一切有していないため、通信データによる送信先の指定ができない。

【 0 1 3 9 】

そこで、本サブプロセスにおいてカメラ本体 2 0 が複数のアクセサリと順次通信していく手段の一例として、次のように第 2 通信接続スイッチ 3 1 1 と第 2 通信接続スイッチ 4 1 1 とを利用する方法が挙げられる。定常状態において第 2 通信接続スイッチ 3 1 1 及び第 2 通信接続スイッチ 4 1 1 は短絡しているとする。

30

【 0 1 4 0 】

S 5 0 1 においてカメラ制御部 2 0 5 が第 2 通信にて本サブプロセス開始情報を送信する。第 2 通信接続スイッチ 3 1 1 及び第 2 通信接続スイッチ 4 1 1 が短絡されているので、各アクセサリは本サブプロセス開始情報を受信する。本サブプロセス開始情報を受信した各中間アクセサリは、自身の第 2 通信接続スイッチを開閉する。これにより、中間アクセサリ制御部 3 0 9 だけがカメラ制御部 2 0 5 と接続されている状態になり、カメラ制御部 2 0 5 が送信するデータを受信することができる。受信したデータに対する処理が終了した中間アクセサリ制御部 3 0 9 が第 2 通信接続スイッチ 3 1 1 を短絡することで、中間アクセサリ制御部 4 0 9 はカメラ制御部 2 0 5 が送信するデータを受信することができる。第 2 通信接続スイッチを短絡した中間アクセサリ 3 0 は、本サブプロセスが終了する S 5 2 2 においてカメラ制御部 2 0 5 が送信する本サブプロセス終了情報を受信するまで、カメラ制御部 2 0 5 の送信情報に応答しない。

40

【 0 1 4 1 】

尚、本実施例では、中間アクセサリ 3 0 がセーフモードで動作している場合であっても、カメラ本体 2 0 及び中間アクセサリ 3 0 は本サブプロセスを終了せず、中間アクセサリ 3 0 を介して接続されているアクセサリとの初期通信を行う。しかしながら、セーフモードで動作しているアクセサリが装着されている場合は、そのアクセサリを介して装着され

50

ているアクセサリとの初期通信を行わなくてもよい。例えば、中間アクセサリ 30 の動作状態がセーフモードであったとき、受信したデータに対する処理が終了しても中間アクセサリ制御部 309 が第 2 通信接続スイッチ 311 を短絡させない。そして、カメラ制御部 205 に終端情報を「終端である」として認証情報を送信することで、直ちに本サブプロセスを終了させてもよい。

【0142】

中間アクセサリ 40 も同様の挙動を取ることで、カメラ制御部 205 は複数のアクセサリと順次通信していくことが可能となる。

【0143】

S504 および S505において、第 2 通信接続スイッチ 311 が開放されているため、中間アクセサリ 40 およびレンズ制御部 113 は S502 においてカメラ制御部 205 から送信された情報送信要求を受信しない。

10

【0144】

S506において、中間アクセサリ制御部 309 は、第 2 通信にて中間アクセサリ 30 の認証情報をカメラ制御部 205 に送信する。そして、第 2 通信接続スイッチ 311 を短絡させる。これにより、中間アクセサリ制御部 409 は、カメラ制御部 205 が送信するデータを受信することができる。

【0145】

S507 にてカメラ制御部 205 が中間アクセサリ 30 の認証情報を受信すると、S508 に遷移する。そして、受信した認証情報を記憶する。

20

【0146】

以上、S502～S508 により中間アクセサリ 30 の認証情報を取得すると、S509 に遷移する。S509、S511、S513～S515 では S502、S503、S506～S508 と同様に、カメラ制御部 205 は中間アクセサリ 40 の認証情報を取得する。

【0147】

S510 では、中間アクセサリ制御部 309 は、カメラ制御部 205 が送信した認証情報要求を受信するが、本サブプロセス終了情報を受信していないため、応答しない。

【0148】

S512 では、S504 および S505 と同様に、第 2 通信接続スイッチ 411 が開放されているため、レンズ制御部 113 は、S509 においてカメラ制御部 205 から送信された情報送信要求を受信しない。

30

【0149】

実施例 1 は交換レンズ 1 つと中間アクセサリ 2 つの計 3 つのアクセサリを接続した例であるが、中間アクセサリは 1 つだけしか接続しなくてもよいし、3 つ以上接続してもよい。中間アクセサリをいくつ装着してもよいため、アクセサリの情報取得処理はアクセサリの終端情報を取得することにより終了することがほしい。

【0150】

アクセサリの終端情報は、別の方法によって取得しても良い。例えば、S502 および S509 と同様に、中間アクセサリが装着されていることを想定してカメラ制御部 205 が認証情報要求を送信した際に、レンズ第 2 通信部 115 から返される終端情報により交換レンズであることを通知されてもよい。また、中間アクセサリ 40 が、不図示の端子の接続状態などにより自身が終端であることを検知して S513 にてカメラ本体 20 に通知してもよい。本実施例では、カメラ制御部 205 からの認証情報要求へレンズ制御部 113 が終端情報を含む認証情報を返答することにより、終端情報が通知される場合について記述する。

40

【0151】

S516 において S502 および S509 と同様にカメラ本体 20 が第 2 通信にて認証情報要求（第 2 の送信要求に対応する）を送信する。S517 および S518 では、中間アクセサリ 30 および中間アクセサリ 40 は、S510 と同様に、本サブプロセス終了情

50

報を受信していないため、応答しない。

【0152】

S519においてレンズ制御部113が認証情報要求を受信すると、S520に遷移し、第2通信にて認証情報をカメラ制御部205に送信する。

【0153】

ここで、レンズ制御部113がカメラ制御部205に送信する認証情報について、図9 10 Eを用いて説明する。当該認証情報には、識別情報（第2の情報の一例である）と、動作状態情報と、補正処理要否情報と、終端情報とが含まれる。

【0154】

交換レンズ10は中間アクセサリではないため、その装着によって交換レンズ10の光学情報の補正是必要とならない。したがって、補正処理要否情報は、補正処理が不要であることを示す情報である。

10

【0155】

また、本実施例の交換レンズ10はカメラ本体20からみて第2通信の終端であるため、終端情報は、交換レンズ10が第2通信の終端であることを示す情報である。

【0156】

S521によりカメラ制御部205が認証情報を取得すると、S522に遷移し、一連の初期通信処理が終了する。

【0157】

なお、通信処理の短縮のため、本実施例のように補正処理要否情報を取得するのが好ましいが、補正情報要否情報をやり取りしない場合には、全ての中間アクセサリにおいて補正処理が必要であると判断する。

20

【0158】

S522を以て、サブプロセスS304は終了する。

【0159】

本実施例では、本実施例では、第2通信接続スイッチを利用して、複数のアクセサリと順次通信していく手段を用いた処理について説明した。ただし、複数のアクセサリと通信することができれば別の手段であっても良い。例えば、アクセサリが自身に接続されている不図示の端子の電圧レベルを検知することで、カメラ本体側から何番目に装着されているかを把握することもできる。その場合、カメラから送信される情報送信要求の回数をカウントして自身の装着順と一致した時だけ情報をカメラ本体に送信する。

30

【0160】

<第1のアクセサリを決定するサブプロセスS307（図6）>

実施例1において、通信によりカメラ本体20が補正に関わるアクセサリのうち第1のアクセサリを探索するサブプロセスS307の流れについて図6を用いて説明する。

【0161】

図6は、実施例1のカメラシステムにおいて、カメラ制御部205が光学補正に関わるアクセサリのうち第1のアクセサリを決定するサブプロセスS307の流れを示している。ここで、カメラ制御部205は交換レンズ10、中間アクセサリ30および中間アクセサリ40の光学情報を保持していないものとする。また、中間アクセサリ30および中間アクセサリ40の補正処理要否情報はどちらも「要」であるとする。

40

【0162】

S601にてサブプロセスが開始されるとS602に遷移する。

【0163】

S602に遷移すると、カメラ制御部205は中間アクセサリ制御部309に対して、第2通信にて中間アクセサリ40の識別情報および光学情報有無返答要求を送信し、中間アクセサリ40の光学情報を保持しているか問い合わせる。送信先の指定方法は、例えば送信データに中間アクセサリの識別情報を通信データの先頭に追加し、アクセサリが通信データの先頭の値を参照することで、自身宛の通信か否かを判断すればよい。

【0164】

50

S 6 0 3において中間アクセサリ制御部 3 0 9が中間アクセサリ 4 0の識別情報および光学情報有無返答要求を受信すると、S 6 0 4に遷移する。

【0 1 6 5】

S 6 0 4では、中間アクセサリ 4 0の光学情報を保持しているか否かを第2通信にて中間アクセサリ制御部 3 0 9がカメラ制御部 2 0 5に送信する。

【0 1 6 6】

S 6 0 5にてカメラ制御部 2 0 5が中間アクセサリ 4 0の光学情報の有無を中間アクセサリ 3 0から受信すると、S 6 0 6に遷移する。

【0 1 6 7】

S 6 0 6では、他の中間アクセサリの光学情報を有している中間アクセサリ（第1の中間アクセサリとも称する）をカメラ制御部 2 0 5が判断する。 10

【0 1 6 8】

中間アクセサリ制御部 3 0 9が中間アクセサリ 4 0の光学情報を保持している場合、S 6 0 7に遷移し、中間アクセサリ 3 0が第1の中間アクセサリであるとカメラ制御部 2 0 5が判断する。

【0 1 6 9】

中間アクセサリ制御部 3 0 9が中間アクセサリ 4 0の光学情報を保持していない場合、S 6 0 8に遷移し、中間アクセサリ 4 0が第1の中間アクセサリであり、中間アクセサリ 3 0の光学情報を保持しているとカメラ制御部 2 0 5が判断する。

【0 1 7 0】

中間アクセサリが3つ以上装着された場合であっても、同様に第1の中間アクセサリを決定することが可能である。例えば、アクセサリが3つ装着された場合は、そのうちの2つのアクセサリとの間で、S 6 0 2～S 6 0 5同様の処理を行う。第1の中間アクセサリが判明すると、S 6 0 9に遷移する。 20

【0 1 7 1】

S 6 0 9に遷移すると、カメラ制御部 2 0 5はレンズ制御部 1 1 3に対して、第1通信にてS 6 0 7またはS 6 0 8で決定した第1の中間アクセサリの識別情報および光学情報（第4の情報）の有無返答要求（第3の指示情報）を送信する。言い換えると、第1の中間アクセサリの光学情報を保持しているか問い合わせる。

【0 1 7 2】

S 6 1 0においてレンズ制御部 1 1 3が第1の中間アクセサリの識別情報および光学情報有無返答要求を受信すると、S 6 1 1に遷移し、第1の中間アクセサリの光学情報を保持しているか否かを第1通信にてカメラ制御部 2 0 5に送信する。 30

【0 1 7 3】

S 6 1 2にてカメラ制御部 2 0 5が第1の中間アクセサリの光学情報の有無を交換レンズ 1 0から受信すると、S 6 1 3に遷移し、レンズ制御部 1 1 3が第1の中間アクセサリの光学情報を保持しているか否かを判断する。これにより、第1のアクセサリを判断する。

【0 1 7 4】

レンズ制御部 1 1 3が第1の中間アクセサリの光学情報を保持しているとカメラ制御部 2 0 5が判断した場合、S 6 1 4に遷移する。S 6 1 4では、交換レンズ 1 0が第1のアクセサリであり、中間アクセサリ 3 0および中間アクセサリ 4 0の光学情報を保持していると判断される。レンズ制御部 1 1 3が第1の中間アクセサリの光学情報を保持していないとカメラ制御部 2 0 5が判断した場合、S 6 1 5に遷移する。 40

【0 1 7 5】

S 6 1 5では、カメラ制御部 2 0 5は、第1の中間アクセサリが第1のアクセサリであると判断する。

【0 1 7 6】

S 6 1 4またはS 6 1 5により第1のアクセサリが確定すると、S 6 1 6に遷移し、カメラ制御部 2 0 5は第1のアクセサリの識別情報及びアクセサリ種を記憶する。第1のアクセサリが記憶されると、S 6 1 7に遷移し、サブプロセス S 3 0 7は終了する。 50

【0177】

<実施例1の効果>

以上説明したように、実施例1では、カメラと交換レンズが通信可能な第1の通信経路と、カメラとアクセサリが通信可能な第2の通信経路を独立して有する。そして、それぞれの通信経路を用いた通信により取得した各ユニットの識別情報及び中間アクセサリ補正処理要否情報に基づいて、交換レンズの光学情報を補正するユニットを決定する。これにより、交換レンズの光学情報を適切に補正しつつ、撮像装置、交換レンズ及び中間アクセサリの各ユニット間で、より意図したタイミングで通信を行うことができる。

【実施例2】**【0178】**

10

実施例1では、交換レンズを装着した直後の起動シーケンスにおいて交換レンズの光学情報を中間アクセサリの光学情報に基づいて補正する方法について説明した。実施例2では、アクセサリに備え付けられた操作部材を操作することによりアクセサリの光学系が動的に変化する場合に、交換レンズの光学情報を補正する方法について説明する。

【0179】

中間アクセサリに備え付けられた操作部材が操作されることによりアクセサリの光学系が動的に変化する例としては、倍率が可変である変倍レンズや、透過率が可変のNDフィルタなどが挙げられる。

【0180】

20

実施例2では、交換レンズを装着して現在の光学系が確定した際に、実施例1で説明した処理が実行される。これにより、カメラ制御部205は、交換レンズ10、カメラ本体20、中間アクセサリ30および中間アクセサリ40のうち、全アクセサリの光学情報を保持しているユニットを把握しているものとする。

【0181】

また、実施例1のような操作により取得したアクセサリの識別情報により、カメラ制御部205は動的に光学系が変化しうるアクセサリを認識しているものとする。

【0182】

30

以下、光学情報が動的に変化する、補正処理要否情報が「要」のアクセサリを動的のアクセサリと表現する。光学情報が動的に変化しない、補正処理要否情報が「否」の中間アクセサリを、静的中間アクセサリと称する。また、光学情報が動的に変化する交換レンズを動的レンズ、光学情報が動的に変化しない交換レンズを静的レンズと称する。

【0183】

なお、本実施例では中間アクセサリ30と中間アクセサリ40とがカメラ本体20と交換レンズ10との間に装着されている例を説明するが、いずれか一方の中間アクセサリのみが装着されている場合であっても本実施例は適用可能である。

【0184】

<動的アクセサリの探索処理(図7)>

図7に、実施例1と本実施例の関係を示す。S701においてカメラシステムが起動すると、S702に遷移する。

【0185】

40

S702では、カメラ制御部205が、図3で説明した処理を実行する。すなわち、例えば初期通信、第1のユニットを決定、交換レンズの光学情報の補正を実行する。当該初期通信において、交換レンズ10、中間アクセサリ30、及び40から、光学系が動的に変化するか否かに対応する情報(動的アクセサリ情報、とも称する)を取得しておく。例えば、光学系が動的に変化するか否かの情報を、図4のS402や図5のS502、S509で識別情報を取得するタイミングでカメラ制御部205がアクセサリに送信要求を送信し、当該送信要求に応じてアクセサリは動的アクセサリ情報を送信する。認証情報が動的アクセサリ情報に含まれるようにし、カメラ制御部205がアクセサリに送信した認証情報の送信要求への応答として、動的アクセサリ情報を含む認証情報を取得するようにしても良い。なお、動的アクセサリ情報を別途取得せず、S702で取得したアクセサリの

50

識別情報から、動的アクセサリであるか否かをカメラ制御部 205 が判断してもよい。この場合は、カメラ制御部 205 のメモリ（不図示）がアクセサリの識別情報と光学系が動的に変化するか否かの対応関係を示す情報（テーブル等）を有するよう構成しても良い。これにより、アクセサリの識別情報に基づいて動的アクセサリであるか否かをカメラ制御部 205 が判断することが可能である。

【0186】

サブプロセス S702 が終了すると、S703 に遷移する。

【0187】

S703 では、カメラ制御部 205 は、前述の動的アクセサリ情報に基づいて、動的アクセサリが装着されているか否かを判定する。より具体的には、動的アクセサリ情報として光学系が動的に変化することを示す情報をいずれかのアクセサリから取得した場合には、動的アクセサリが装着されるとカメラ制御部 205 は判断する。また、動的アクセサリ情報として光学系が動的に変化することを示す情報を取得しなかった場合には、動的アクセサリが装着されていないとカメラ制御部 205 は判断する。動的アクセサリが装着されていれば S704 に遷移する。

10

【0188】

S704 では、カメラ制御部 205 は、動的アクセサリの光学情報の変化に基づいて交換レンズの光学情報を補正するサブプロセスを実行する。動的アクセサリが装着されていない場合や動的アクセサリが操作されない場合は、交換レンズの光学情報を補正する必要はないので、S705 に遷移し、交換レンズの光学補正処理は終了する。

20

【0189】

<動的アクセサリの操作に応じた光学情報の補正処理（図 8）>

以下、図 8 を用いて、本発明の実施例 2 である動的アクセサリの操作に応じた光学情報の変化に基づいて交換レンズの光学情報を補正するサブプロセス S704 を説明する。

【0190】

図 8 に示すサブプロセスにおいては、中間アクセサリ 30 が動的アクセサリ、交換レンズ 10 が第 1 のユニットかつ静的レンズであり、中間アクセサリ 40 は静的中間アクセサリであるものとする。すなわち、図 7 の S702 においてカメラ制御部 205 およびレンズ制御部 113 がそのように認識したものとする。

30

【0191】

S801 にてシーケンスが開始すると、S802 に遷移する。

【0192】

S802 において、カメラ制御部 205 は光学データ識別情報送信要求を第 2 通信にて動的アクセサリである中間アクセサリ 30 の中間アクセサリ制御部 309 に送信する。

【0193】

S803 にて中間アクセサリ制御部 309 が光学データ識別情報送信要求を受信すると、S804 に遷移し、第 2 通信にてカメラ制御部 205 に光学データ識別情報を送信する。

【0194】

なお、動的アクセサリの光学データ識別情報は、交換レンズ 10 の光学情報の補正のパラメータに関する情報であり、本実施例では例えば現在の光学情報であるとする。例えば、中間アクセサリが変倍レンズを有する場合は、現在の倍率の情報である。また、例えば、中間アクセサリが ND フィルタを有する場合は、現在の光路長を補正するための情報である。なお、光学データ識別情報は、第 1 のユニットが動的アクセサリの光学的な状態を認識できるものであれば、他の情報であってもよい。その他、種類（機種）の識別に用いられる機種ナンバー（ID）等の情報に複数とりうる状態の情報を付与したものであってもよいし、動的に変化する光学データを示す光学データ識別情報であってもよい。また、アクセサリが有する機能を示す情報や同一機種の中での個体を識別可能な製造ナンバー（シリアルナンバー）等の情報を含んでいてもよい。

40

【0195】

S805 においてカメラ制御部 205 が光学データ識別情報を受信すると、S806 に

50

遷移する。

【0196】

S806では、カメラ制御部205は、当該光学データ識別情報に基づいて中間アクセサリ30の光学情報が変化したかを判断する。例えば、S702の初期通信で受信した中間アクセサリ30の光学情報と、S805において受信した光学データ識別情報とを比較する。光学情報が変化していない場合は、S802に戻り、カメラ制御部205が所定時間経過後に光学データ識別情報送信要求を再送信する。

【0197】

S806において中間アクセサリ30の光学情報が変化したとカメラ制御部205が判断した場合は、S807に遷移し、光学レンズの光学情報の補正を行うための処理に移行する。

10

【0198】

なお、動的アクセサリの光学情報の変化をカメラ制御部205が認識する手段としては、S802、803、804、805、S806のように、ポーリングにより一定周期で動的アクセサリと通信を行うことで光学情報の変化の有無を受信してもよい。

【0199】

また、動的アクセサリの光学情報が変化した際に動的アクセサリから割り込み信号を受信してもよい。例えば、動的アクセサリである中間アクセサリ30が、当該中間アクセサリ30の光学情報を変化させる操作部材を有するとする。この場合に、当該操作部材が操作されたことを検出して、後述の中間アクセサリ制御部309からカメラ制御部205に割り込み信号を送信するようにしても良い。また、カメラ制御部205が中間アクセサリ制御部309から割り込み信号を受信し、S806で光学データ識別情報が変化したと判断してから、前述のS802、803、804、805を実行するようにしても良い。

20

【0200】

また、S802、803、804、805、のように変化が反映された光学データ識別情報をやり取りしてもよい。また、光学データ識別情報の変化のみをカメラ制御部205に通知して、カメラ制御部205が現在の光学データ識別情報を算出し、やり取りを開始してもよい。

【0201】

S807に遷移すると、カメラ制御部205は、第1通信により中間アクセサリ30の光学データ識別情報と交換レンズ10の光学情報の補正依頼（光学補正依頼とも称する）とを第1のユニットである交換レンズの10のレンズ制御部113に送信する。

30

【0202】

S808において、レンズ制御部113は、中間アクセサリ30の光学データ識別情報と光学補正依頼を受信すると、S809に遷移する。

【0203】

S809では、レンズ制御部113は、中間アクセサリ30の光学データ識別情報により現在の中間アクセサリ30の光学情報をレンズ制御部113内のテーブルより取得し、S809に遷移する。

【0204】

S810では、サブプロセスS702において取得していた静的中間アクセサリである中間アクセサリ40の光学情報と中間アクセサリ30の光学情報に基づき、交換レンズ10の光学情報を補正する。

40

【0205】

補正が完了すると、S811において、レンズ制御部113は補正した交換レンズ10の光学情報をカメラ制御部205に第1通信にて送信する。

【0206】

S812においてカメラ制御部205が補正した交換レンズの光学情報を受信すると、S813に遷移し、光学情報をカメラ制御部205に記憶する。

【0207】

50

S 8 1 3 が終了すると、S 8 0 2 に戻り、再び動的アクセサリの光学情報の変化を監視する。

【0 2 0 8】

本実施例では中間アクセサリのうち一つが動的アクセサリであり、光学レンズ10が第1のユニットである場合について記述した。その他、動的アクセサリが複数あった場合や第1のユニットが交換レンズ以外のユニットであった場合であっても、同様に補正処理を行うことができる。

【0 2 0 9】

また、第1のユニットのみが動的アクセサリであった場合、第1のユニットがそのことを認識していれば、自身の光学情報が変化したことを認識した段階で光学補正を行い、光学補正後の交換レンズ10の光学データをカメラ本体20に送信してもよい。

10

【0 2 1 0】

交換レンズ10の光学情報の補正処理は、S 8 0 5 で取得した動的アクセサリの光学情報のみではなく、S 8 1 0 の中間アクセサリ40の光学情報のように、静的中間アクセサリの光学情報も考慮して行われる。静的中間アクセサリが装着されている場合、静的中間アクセサリの光学情報により予め補正しておいて、光学情報が動的に変化した場合に動的アクセサリの光学情報により最終的な補正処理を行ってもよい。

【0 2 1 1】

<実施例2の効果>

以上説明したように、実施例2では、中間アクセサリ30の光学情報の変化をカメラ制御部205が検出する。そしてカメラ本体20が光学情報の変化に関する情報を交換レンズ10の光学情報の補正依頼とをレンズ制御部113に送信する。そして、レンズ制御部113が交換レンズ10の光学情報を補正し、カメラ制御部205に送信する。

20

【0 2 1 2】

これにより、アクセサリの光学情報が動的に変化する場合であっても、交換レンズの光学情報を適切に補正することができる。

【実施例3】

【0 2 1 3】

本実施例では、中間アクセサリ識別情報としてアクセサリ固有の光学データを示す光学データ識別情報を用いる場合に着目して説明する。

30

【0 2 1 4】

中間アクセサリ識別情報が機種ナンバー（ID）など製品固有の情報は、新製品のアクセサリが既知のアクセサリと同様の光学系を持つ場合、もしくは既知のアクセサリと同様の補正方法で補正可能なアクセサリであっても、新たな機種ナンバーが割り振られる。そのため、交換レンズの光学情報の補正の要否を機種ナンバー（ID）などで判断した場合には、その機種ナンバー（ID）が未知の場合は、そのアクセサリの光学特性を考慮してレンズの光学情報を補正することができなかった。

【0 2 1 5】

そこで、本実施例では、中間アクセサリ識別情報として光学データ識別情報を用いる。本実施例では、中間アクセサリ識別情報が補正方法に紐づけられている。より具体的には、補正の方法に関する情報と補正のパラメータに関する情報を組み合わせたものを光学データ識別情報とする。このような光学データ識別情報を以下、補正識別情報と呼ぶ。本実施例の補正の方法に関する情報は、中間アクセサリの光学部材に対応する情報であり、補正のパラメータに関する情報は、当該光学部材の光学特性による中間アクセサリの光学情報に対応する情報である。中間アクセサリが変倍レンズを有する変倍アダプタである場合を例に挙げると、補正の方法に関する情報は変倍レンズを示す情報であり、補正のパラメータに関する情報は変倍レンズの倍率情報である。

40

【0 2 1 6】

レンズ制御部113は、補正の方法に関する情報と補正パラメータに関する情報を紐づけて記憶するように構成しても良い。光学情報の補正に他の情報が必要であれば、その

50

情報も補正の方法に関する情報と補正パラメータに関する情報とに紐づけて記憶するようにしてても良い。

【0217】

このように、補正の方法に関する情報と補正のパラメータに関する情報を、カメラ制御部205を介してレンズ制御部113に送信する。これにより、新たに補正のパラメータに関する情報が異なる中間アクセサリを考慮した補正が必要になっても、補正パラメータである倍率情報を設定しなおすことで、既存のユニット（本実施例では交換レンズ10）による補正が可能となる。

【0218】

このように、光学データ識別情報を用いることで、そのアクセサリの光学特性を考慮して交換レンズの光学情報を補正することができる。例えば、既存の製品と同様の光学系を持つ場合、もしくは既存の製品と同様の方法で補正可能なアクセサリであった場合に、その機種ナンバー（ID）が未知であっても、交換レンズの光学情報を補正することができる。

10

【0219】

なお、補正識別情報を用いる場合、補正アルゴリズムを各ユニットで記憶することは効率的ではないので、補正を実施するユニットを予め決定する方が好ましい。本実施例では、補正を実施するユニットが交換レンズと予め決定されている場合を説明する。また、補正識別情報を用いた場合の交換レンズの補正方法について説明する。実施例1および2のように第1のユニットで補正を行う場合においても同様に補正識別情報を用いることができる。

20

【0220】

＜実施例3における、補正された光学情報の取得処理（図10）＞

図10は、各アクセサリを装着して初めて電源を供給した際に、カメラ本体20が各アクセサリから補正情報を取得し、それを交換レンズ10に送信して補正を依頼し、補正された交換レンズ10の光学情報を取得する処理の流れを示している。

【0221】

S1001にてカメラ本体20が起動すると、S1002に遷移する。

【0222】

S1002に遷移すると、カメラ本体20は、不図示の電源供給用マウント接点を介して、交換レンズ10、中間アクセサリ30、中間アクセサリ40に電源が供給し、S1003へ遷移する。

30

【0223】

第2通信によるアクセサリとの初期通信処理であるサブプロセスS1003は、実施例1中のサブプロセスS304とほぼ同様である。S1003では中間アクセサリの識別情報をとして前述の補正識別情報を取得する。

【0224】

S1003によりアクセサリの補正認証情報を取得すると、S1004に遷移する。

【0225】

S1004に遷移すると、カメラ制御部205は、S1003にて取得した中間アクセサリ補正識別情報を交換レンズ10へ送信し、光学情報の補正を依頼する。交換レンズが中間アクセサリの補正識別情報を取得するとS1005へ遷移する。

40

【0226】

S1005に遷移すると、交換レンズ制御部113は中間アクセサリ補正識別情報による自身の光学情報の補正が必要かを判断する。光学情報の補正が必要な中間アクセサリが装着されていた場合には、S1006に遷移する。

【0227】

S1006に遷移すると、交換レンズ制御部113は中間アクセサリ補正識別情報による自身の光学情報を補正し、補正された光学情報をカメラへ送信する。

【0228】

50

また、S1005において、中間アクセサリが装着されていない、または装着されている全中間アクセサリが交換レンズの光学情報の補正が不要な中間アクセサリであった場合には、補正処理の必要がないため、S1007に遷移する。

【0229】

S1007では、交換レンズ制御部113は、自身の光学情報をカメラへ送信する。

【0230】

S1006およびS1007における光学情報の送信タイミングは補正完了直後でもよいし、カメラから依頼されたタイミングでもよい。

【0231】

S1006、もしくはS1007により光学情報を取得したのちにS1008に遷移し、光学情報取得シーケンスは終了する。 10

【0232】

このようにして、カメラと交換レンズが通信可能な第1の通信経路とカメラと中間アクセサリが通信可能な第2の通信経路を独立して持つカメラシステムにおいて、中間アクセサリの光学情報に基づいて交換レンズの光学情報を適切に補正できる。

【0233】

また、実施例1で、アクセサリの認証情報にアクセサリの識別情報と補正処理要否情報とが含まれている例を示した。これに対して、アクセサリの認証情報に補正処理要否情報のみを持たせ、補正処理要否情報が補正「要」を示している場合に、補正処理要否情報を別途取得するようにしても良い。これにより、補正処理要否情報の要否によらず補正識別情報を取得した場合と比較して、補正処理要否情報が補正「否」を示している場合の通信量を減らすことが可能である。この場合、前述の実施例同様、中間アクセサリ識別情報と補正処理要否情報をともに取得する。すなわち、補正処理要否情報が補正「要」であり補正識別情報を別途取得した場合には、アクセサリを識別する情報として中間アクセサリ識別情報と補正識別情報の両方を取得する。これにより、補正処理要否情報が補正「否」を示している場合の通信量を減らすとともに、補正処理要否情報が補正「要」であるか「否」であるかによらず、中間アクセサリ識別情報は別の用途に用いることが可能である。 20

【0234】

また、補正識別情報の含まれる補正の方法に関する情報に基づいて、当該補正の方法に関する情報に対応する情報をレンズ制御部113が記憶していないと判断した場合には、交換レンズ10の光学情報補正を行わないように制御しても良い。 30

【0235】

<実施例3の効果>

以上で述べたように、補正の方法に関する情報と補正のパラメータに関する情報をカメラ制御部205が中間アクセサリ制御部309から取得し、これらの情報をレンズ制御部113に送信する。これにより、レンズ制御部113は、新たなアクセサリであっても補正の方法が既知であれば、当該アクセサリを考慮した光学情報の補正が可能である。

【実施例4】

【0236】

上述の実施例では、カメラ本体20が、交換レンズ10と第1通信で行う初期通信において、交換レンズ10の認証情報として交換レンズ10の識別情報（第1のレンズ識別情報とも称する）を取得することを説明した。また、カメラ本体20が、アクセサリと第2通信で行う初期通信において、交換レンズ10の認証情報として交換レンズ10の識別情報（第2のレンズ識別情報とも称する）を取得することを説明した。本実施例では、第1のレンズ識別情報と第2のレンズ識別情報との関係に着目した実施例を説明する。 40

【0237】

前述のとおり、交換レンズ10及びアクセサリの識別情報は、該当するユニットの種類（機種）の識別に用いられる機種ナンバー（ID）等の情報であっても良い。また、交換レンズが有する機能を示す情報や同一機種の中での個体を識別可能な製造ナンバー（シリアルナンバー）等の情報を含んでいてもよい。

【 0 2 3 8 】

ここで、本実施例のカメラシステムにおいて、交換レンズ10はカメラ本体20と、第1通信と第2通信との両方によって通信可能であり、実施例1で説明したように、第1通信と第2通信の両方によってカメラ本体20と初期通信を行う。交換レンズ10は、第1通信と第2通信のいずれの初期通信においても、カメラ本体20に交換レンズ10の識別情報（前述の第1のレンズ識別情報と第2のレンズ識別情報）を送信する。

【 0 2 3 9 】

このときレンズ制御部113は、第1のレンズ識別情報と第2のレンズ識別情報として同一の情報を送っても構わないが、本実施例ではあえて第2のレンズ識別情報として第1のレンズ識別情報とは異なる情報をカメラ制御部205へ送信する。これにより、レンズ制御部113が第2通信によりカメラ制御部205へ送信する第2のレンズ識別情報の有効活用を図るものである。10

【 0 2 4 0 】

本実施例の第1のレンズ識別情報と第2のレンズ識別情報についてより具体的に説明する。第1のレンズ識別情報は、交換レンズ10の種類（機種）を識別することを可能にする情報であって、一例として機種ナンバー（ID）であるものとする。

【 0 2 4 1 】

これに対し第2のレンズ識別情報は、第1のレンズ識別情報とは異なる情報であり、一例として、交換レンズ10がレンズであることを示す情報であるものとする。この場合、第2のレンズ識別情報は、あくまで交換レンズ10がレンズであることを示す情報であつて、交換レンズ10の種類（機種）には対応していない情報である。このことから、例えば、第2のレンズ識別情報を交換レンズ10の種類（機種）によらない一意の情報とすることができる。20

【 0 2 4 2 】

このように、本実施例では、レンズ制御部113が、カメラ本体20と交換レンズ10との一対一の通信である第1通信の初期通信で送信する第1の識別情報を、カメラ本体20と各アクセサリとの一対多の通信を想定した第2通信では送信しない。第2通信では第2の識別情報として、レンズであることを示す情報、言い換えると中間アクセサリではないことを示す情報をカメラ制御部105に送信する。

【 0 2 4 3 】

本実施例において第1のレンズ識別情報と第2のレンズ識別情報を上述のように使い分けることによって、例えば以下に説明する効果を実現することが可能である。30

【 0 2 4 4 】

例えば、第1通信でカメラ制御部205がレンズ制御部113から取得する識別情報を交換レンズのための体系とし、第2通信でカメラ制御部205が各アクセサリの制御部から取得する識別情報を中間アクセサリのための体系として扱うことが可能である。これにより、将来登場し得る中間アクセサリに対して拡張性を持たせたカメラシステムとすることが可能である。

【 0 2 4 5 】

また、例えば、中間アクセサリ接続数を把握するために用いることもできる。カメラ制御部105に対して第2の識別情報以外の識別情報を送信するアクセサリは交換レンズ10ではないことから、中間アクセサリであると判断することができるためである。40

【 0 2 4 6 】

中間アクセサリの接続数を把握した場合には、例えば所定数以上の中間アクセサリが装着されている場合は、ユーザへの警告動作を行ってもよいし、いずれかの中間アクセサリの機能を制限してもよい。これにより、消費電力を削減したり、通信品質を保つことが可能ある。ファームアップなど大量のデータを中間アクセサリに送信する場合は、中間アクセサリが1つだけ接続されていると判別した場合に限って中間アクセサリのファームアップモードへ遷移することを許可するなどしてもよい。

【 0 2 4 7 】

また、交換レンズ 10 が中間アクセサリではなくレンズであると判別されることで、第 2 通信の初期通信においてレンズ制御部 113 からカメラ制御部 105 へと送信すべき情報を削減することも可能である。例えば補正処理要否情報をレンズ制御部 113 からカメラ制御部 105 へ応答しないようにしても良い。中間アクセサリではない交換レンズ 10 の装着によって、交換レンズ 10 の光学情報の補正是必要とならないためである。

【0248】

また、例えば、以下に末端のアクセサリが交換レンズであるか中間アクセサリであるかを電気的に判別し、その判別結果を第 2 の識別情報と照らし合わせるために用いても良い。以下に、より詳しく説明する。述べるようにハード処理との整合性を確認することによって通信エラーを判定することもできる。

10

【0249】

本実施例では、実施例 1 から 4 での交換レンズもしくは中間アクセサリとの初期通信において、末端のアクセサリが交換レンズであるか中間アクセサリであるかを電気的に判別する方法について一例を説明する。さらに、その判別結果が第 2 通信により取得した識別情報により判断される第 2 通信の末端にあたるアクセサリとの不整合があった場合のエラーフィルタリングについて説明する。

【0250】

<実施例 4 におけるカメラシステムの構成(図 12、図 13)>

以下に、末端のアクセサリが交換レンズであるか中間アクセサリであるかを電気的に判別する方法について一例を説明する。なお、当該判別は、第 2 通信の初期通信においてなされるものとする。

20

【0251】

まずは、第 2 通信の末端に交換レンズ 10 が装着されている場合の構成について説明する。図 1218 に示すようにカメラ本体 20 のマウント 201 は識別端子 212 を含む。また、中間アクセサリ 30 のマウント 302 は識別端子 313 を、マウント 302 は識別端子 313 を含む。また、中間アクセサリ 40 のマウント 402 は識別端子 413 を、マウント 401 は識別端子 412 を含む。また、交換レンズ 10 のマウント 101 は識別端子を含む。これらの識別端子を介して接続されるライン(識別ラインとも称する)は、交換レンズ 10 に設けた抵抗器 118 に接続されている。また、このラインはカメラ本体 20 内に設けられた抵抗器 213 を通してプルアップ接続されている。プルアップ電源の電圧レベルを抵抗器 118 と抵抗器 213 の各抵抗値で分圧した値がカメラ制御部 205 に入力される。

30

【0252】

次に、第 2 通信の末端が中間アクセサリ 40 である場合の構成について説明する。図 13 に示すように、第 2 通信の末端が交換レンズである場合と同様に、識別端子 212, 313, 312, 413 を介した識別ラインが、中間アクセサリ 40 に設けた抵抗器 414 に接続されている。カメラ制御部 205 への入力は、カメラ本体 20 のプルアップ電源の電圧レベルを抵抗器 414 と抵抗器 213 の各抵抗値で分圧した値となる。

【0253】

<実施例 4 における、第 2 通信エラー判別方法(図 15)>

40

ここで、交換レンズ 10 に用いる抵抗器の抵抗値と末端となる中間アクセサリに用いる抵抗器の抵抗値をあらかじめ異なる値となるように規定しておく。これにより、識別端子を介した入力信号のレベルから、末端のアクセサリが交換レンズか否かを電気的に判別することが可能となる。

【0254】

電気的に判別した末端のアクセサリが交換レンズ 10 であった場合、第 2 通信による初期通信で取得した末端のアクセサリの識別情報として第 2 の識別情報が得られるはずである。一方で、電気的に判別した末端のアクセサリが中間アクセサリであった場合、第 2 通信による初期通信で取得した末端のアクセサリの識別情報は第 2 の識別情報とは異なる情報であるはずであり、具体的には中間アクセサリ識別情報のはずである。

50

【0255】

しかしながら、第2通信に何らかの問題が生じている場合には、上述の対応関係に齟齬が生じてしまう場合がある。そこで、電気的に判別した末端アクセサリと第2通信により取得した識別情報に不整合がある場合は、通信エラーが発生したと判断し、初期通信からリトライを行うことで、より正確に通信を行うことができる。

【0256】

このように、電気的な識別情報と第2通信により取得した識別情報を照合することによって第2通信で正しく通信できているかを確認することができる。取得した識別情報が正しいかを判別できる。これにより、第2通信の通信エラーを検出することが可能となる。

【0257】

10

<実施例4の効果>

以上説明したように、本実施例では、第2のレンズ識別情報を、交換レンズ10の種類（機種）に対応する第1のレンズ識別情報とは異なる情報であってレンズであることを示す情報とする。これにより、例えば、第2通信によって通信を行うアクセサリの識別性能をより向上させることができるものである。

【0258】

20

<その他の実施例>

なお、上述の実施例では、第1のアクセサリは補正に関わるアクセサリのうち、他の全アクセサリの光学情報を保持するアクセサリであるとして説明した。しかし、補正に関わるアクセサリのうち互いの光学情報を最も多く有しているアクセサリであっても良い。つまり、光学情報を有していないアクセサリがあっても良い。その場合、この場合、不足している光学情報を他のユニットから取得するようにしても良い。

【0259】

また、上述の実施例の初期通信において、レンズ制御部113は、S404とS520において交換レンズ10の識別情報を送信している。ここで、例えば、S520にて送信する識別情報は、中間アクセサリではないことを示す識別情報としても良い。

【0260】

また、上述の実施例の図5の初期通信において、各アクセサリはカメラ制御部205に認証情報として複数の情報を送信しているが、必要な情報のみを送信するようにしても良い。この場合、カメラは当該必要な情報を特定して、各アクセサリに情報要求を送信する。

30

【0261】

また、上述の実施例においては中間アクセサリが2つの場合について説明したが、3つ以上の場合には、複数の中間アクセサリの中で他の中間アクセサリの光学情報をすべて有しているものか、より多く有しているものが、第1の中間アクセサリであるとする。

【0262】

実施例2で、動的アクセサリが交換レンズ10の光学情報を補正を行うようにしても良い。この場合、動的アクセサリが他のアクセサリの光学情報をあらかじめ取得するようにしても良い。動的アクセサリが交換レンズ10の光学情報を補正した場合には、補正した光学情報をカメラ本体20へと送信する。

【0263】

40

実施例2で、第1のアクセサリが複数ある場合には、動的アクセサリが交換レンズ10の光学情報の補正を行うようにしても良い。

【0264】

実施例3では、カメラ本体20において光学レンズ10の光学情報の補正を行う場合について説明した。これに対し、交換レンズ10において光学情報の補正をするようにしても良い。この場合、カメラ制御部205はレンズ制御部113に、交換レンズ10の光学情報の補正を行う要求を送信する。その際、交換レンズ10は、補正が必要な中間アクセサリの光学情報が不足している場合には、中間アクセサリの光学情報を必要に応じてカメラ本体20又は中間アクセサリから取得するようにしても良い。

【0265】

50

実施例 4 では、補正の方法に関する情報と補正のパラメータに関する情報をカメラ制御部 205 が中間アクセサリ制御部 309 から取得し、これらの情報をレンズ制御部 113 に送信する例を説明した。ここで、中間アクセサリ 30 が実施例 2 で説明したような動的中間アクセサリであり、補正のパラメータに関する情報が変化し得る場合には、当該変化の検出に応じて補正のパラメータに関する情報を再取得しても良い。すなわち、中間アクセサリ 30 の操作部材が操作されたことが検出された場合に、補正のパラメータに関する情報をカメラ制御部 205 が中間アクセサリ制御部 309 から取得し、これらの情報をレンズ制御部 113 に送信するようにしても良い。

【0266】

また、実施例 1 では、第 1 通信方式として、クロック同期通信を行う場合を説明したが、調歩同期式通信を行っても良い。調歩同期式通信を図 12 を用いて説明をする。

【0267】

なお、図 2 では 3 線クロック同期式通信を行う場合を例示した。これに代えて、同じく通信チャネル 1 の 3 線を用いることで実現される 3 線調歩同期式通信を採用した場合であっても同様の効果を実現することができる。図 1217 は 3 線調歩同期式通信の通信における信号波形を示している。3 線調歩同期式通信の場合は、前述のクロック通信線 (LCLK) に代えて、RTS 通信線 (RTS) を有する。RTS 通信線は、カメラ - レンズ通信線 (DCL) による通信と第 1 のレンズ - カメラ通信線 (DLC) による通信のタイミングを制御する信号をカメラマイコン 205 からレンズマイコン 111 へ送信するための信号線である。例えば、カメラマイコン 205 からレンズマイコン 111 へのレンズデータの送信要求 (送信指示) や後述する通信処理の切替え要求 (切替え指示) 等の通知に用いられる。送信要求チャネルでの通知は該送信要求チャネルでの信号レベル (電圧レベル) を High (第 1 のレベル) と Low (第 2 のレベル) との間で切り替えることで行う。以下の説明では、RTS 通信線に供給される信号を送信要求信号 RTS という。送信要求信号 RTS は、通信マスターとしてのカメラマイコン 205 から通信スレーブとしてのレンズマイコン 111 に送られる。レンズマイコン 111 が送信要求 RTS を受信すると、レンズデータ信号 DLC の 1 フレームの送信開始をカメラマイコン 205 に通知するため、レンズデータ信号 DLC の信号レベルを 1 ビット期間の間 Low とする。この 1 ビット期間を 1 フレームの開始を示すスタートビット ST と呼ぶ。すなわち、このスタートビット ST からデータフレームが開始される。スタートビット ST は、レンズデータ信号 DLC の 1 フレームごとにその先頭ビットに設けられている。続いて、レンズマイコン 111 は、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 バイトのレンズデータを送信する。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、順にデータ D6、データ D5 と続き、最下位のデータ D0 で終わる。そして、レンズマイコン 111 は、10 ビット目に 1 ビットのパリティー情報 PA を付加し、1 フレームの最後を示すストップビット SP の期間のレンズデータ信号 DLC の信号レベルを High とする。これにより、スタートビット ST から開始されたデータフレーム期間が終了する。

【実施例 5】

【0268】

実施例 5 では、前述の実施例における第 2 の通信に着目して説明する。本実施例における第 1 の通信及び第 2 の通信が、前述の実施例における第 2 の通信経路により行う第 2 の通信において実行される。

【0269】

図 16 は、本発明の実施例 5 の構成を示す。実施例 5 では、撮像装置としてのカメラ本体 5200 に交換レンズ 5100 および中間アダプタ 5300 を含む複数のアクセサリ装置が着脱可能および通信可能に装着された撮像システム（以下、カメラシステムという）について説明する。

【0270】

なお、カメラ本体 5200 に直接（中間アダプタ 5300 を介さず）に交換レンズ 51

10

20

30

40

50

00を装着してもよいし、カメラ本体5200と交換レンズ5100との間に2つ以上の中間アダプタを装着してもよい。

【0271】

このカメラシステムでは、複数の通信回路（通信経路）を用いてカメラ本体5200と交換レンズ5100および中間アダプタ5300との間で制御命令や内部情報を通信する。またこのカメラシステムでは、複数の通信回路を、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モードに切替えることにより、様々な状況に対して常に最適な通信を行うことができる。

【0272】

交換レンズ5100と中間アダプタ5300は、結合機構であるマウント5010を介して機械的および電気的に接続されている。同様に、中間アダプタ5300とカメラ本体5200は、結合機構であるマウント5011を介して機械的および電気的に接続されている。交換レンズ5100および中間アダプタ5300は、マウント5010, 5011のそれぞれに設けられた不図示の電源端子部を介してカメラ本体5200から電源を取得する。これにより、後述する各種アクチュエータやレンズマイクロコンピュータ（以下、レンズマイコン5という）5111およびアダプタマイクロコンピュータ（以下、アダプタマイコン5という）5302の動作に必要な電源が供給される。

10

【0273】

また、交換レンズ5100とカメラ本体5200および中間アダプタ5300は、マウント5010, 5011に設けられた通信端子部5012, 5013を介して、「一対多」通信としての第1の通信を行う。また、交換レンズ5100とカメラ本体5200および中間アダプタ5300は、マウント5010, 5011に設けられた通信端子部5014, 5015を介して、第1の通信とは異なる第2の通信を行う。第2の通信は、「一対多」通信ではなく、クロック同期式のシリアル通信やU A R T通信のような「一对一」の通信である。本実施例では、第1および第2の通信という2種類の通信を行うが、通信の種類の数は3つ以上あってもよい。

20

【0274】

交換レンズ5100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5101、変倍を行うズームレンズ（変倍レンズ）5102、光量を調節する絞りユニット5114、防振レンズ5103および焦点調節を行うフォーカスレンズ5104を含む。ズームレンズ5102とフォーカスレンズ5104はそれぞれ、レンズ保持枠5105, 5106により保持されている。レンズ保持枠5105, 5106は、不図示のガイド軸により光軸（図中に破線で示す）が延びる光軸方向に移動可能にガイドされており、ステッピングモータ5107, 5108によって光軸方向に駆動される。ステッピングモータ5107, 5108はそれぞれ、駆動パルスに同期してズームレンズ5102およびフォーカスレンズ5104を移動させる。

30

【0275】

防振レンズ5103は、ボイスコイルモータ等の防振アクチュエータ5126により撮像光学系の光軸に直交する方向にシフト駆動される。これにより、手振れ等のカメラ振れに起因する像振れを低減する防振動作が行われる。絞りユニット5114は、絞り羽根5114a, 5114bを備え、これらを絞りアクチュエータ5113によって開閉方向に駆動することで光量調節を行う。絞り羽根5114a, 5114bの位置は、ホール素子5115により検出され、增幅回路5122およびA / D変換回路5123を介してレンズマイコン5111に入力される。

40

【0276】

また、交換レンズ5100は操作部材としてのレンズ電子リング5130を有する。レンズ電子リング5130はユーザによる光軸回りでの回転操作が可能であり、その回転量および回転方向はフォトインタラプタ等の回転検出器5131によって検出されてレンズマイコン5111に入力される。なお、操作部材は、スイッチ、ボタンおよびダイヤルでもよいし、タッチパネルでもよく、交換レンズ5100は複数の操作部材を備えていても

50

よい。

【0277】

アクセサリ制御部としてのレンズマイコン5111は、交換レンズ5100内の各部の動作を制御する。レンズマイコン5111は、第1の通信を行うためのレンズ第1通信回路5141または第2の通信を行うためのレンズ第2通信回路5142を介して、カメラ本体5200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5111は、制御コマンドに対応するレンズ制御を行ったり、レンズ第1および第2通信回路5141, 5142を介して送信要求コマンドに対応するレンズデータ（アクセサリデータ）をカメラ本体5200に送信したりする。またレンズマイコン5111は、交換レンズ5100内の各部の動作に応じて、対応するレンズデータをカメラ本体5200に送信する。レンズ第1および第2通信回路5141, 5142は、交換レンズ5100におけるアクセサリ通信部を構成する。

【0278】

さらにレンズマイコン5111は、制御コマンドのうち変倍や焦点調節に関するコマンドや操作部材の操作に応じてズーム駆動回路5119およびフォーカス駆動回路5120に駆動信号を出力してステッピングモータ5107, 5108を駆動させる。これにより、ズームレンズ5102による変倍を制御するズーム制御や、フォーカスレンズ5104による焦点調節を制御するフォーカス制御を行う。

【0279】

またレンズマイコン5111は、制御コマンドのうち防振に関するコマンドまたは交換レンズ5100内に設けられた振動ジャイロ等の振れセンサ（図示せず）により検出されたカメラ振れに応じて防振駆動回路5125を介して防振アクチュエータ5126を駆動させる。これにより、防振レンズ5103のシフト駆動を制御する防振制御が行われる。

【0280】

またレンズマイコン5111は、制御コマンドのうち光量調整に関するコマンドまたは操作部材の操作に応じて絞り駆動回路5121に駆動信号を出力して絞りアクチュエータ5113を駆動させる。これにより、絞りユニット5114を制御する光量調節制御が行われる。

【0281】

中間アダプタ5300は、例えば焦点距離を変更するためのテレコンバータまたはワイドコンバータであり、撮像光学系に追加される変倍レンズ301とアダプタマイクロコンピュータ（以下、アダプタマイコン5という）5302とを有する。なお、テレまたはワイドコンバータ以外の中間アダプタ、例えばフランジバック長を変化させるマウントコンバータを用いてもよい。

【0282】

中間アダプタ5300は、操作部材としてのアダプタ電子リング5310を有する。アダプタ電子リング5310はユーザによる光軸回りでの回転操作が可能であり、その回転量および回転方向はフォトインタラプタ等の回転検出器5311によって検出されてアダプタマイコン5302に入力される。なお、操作部材は、スイッチ、ボタンおよびダイヤルでもよいし、タッチパネルでもよく、中間アダプタ5300は複数の操作部材を備えていてもよい。

【0283】

アクセサリ制御部としてのアダプタマイコン5302は、中間アダプタ5300内の各部の動作を制御する。アダプタマイコン5302は、第1の通信を行うためのアダプタ第1通信回路5341または第2の通信を行うためのアダプタ第2通信回路5342を介して、カメラ本体5200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。アダプタマイコン5302は、制御コマンドに対応する中間アダプタ制御を行ったり、アダプタ第1および第2通信回路5341, 5342を介して送信要求コマンドに対応するアダプタデータ（アクセサリデータ）をカメラ本体5200に送信したりする。さらにアダプタマイコン5302は、中間アダプタ5300内の各部の動作に応じて、対応するアダ

10

20

30

40

50

データをカメラ本体 5200 に送信する。アダプタ第 1 および第 2 通信回路 5341, 5342 は中間アダプタ 5300 におけるアクセサリ通信部を構成する。

【0284】

カメラ本体 5200 は、CCD センサや CMOS センサ等の撮像素子 5201、A/D 変換回路 5202、信号処理回路 5203、記録部 5204、カメラマイクロコンピュータ（以下、カメラマイコン 5 という）5205 および表示部 5206 を有する。

【0285】

撮像素子 5201 は、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 5202 は、撮像素子 5201 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 5203 は、A/D 変換回路 5202 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。また、信号処理回路 5203 は、映像信号から被写体像のコントラスト状態（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 5203 は、映像信号を表示部 5206 に出力する。表示部 5206 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。

【0286】

カメラ制御部としてのカメラマイコン 5205 は、不図示の撮像指示スイッチや各種設定スイッチ等のカメラ操作部材からの入力に応じてカメラ本体 5200 内の各部の動作を制御する。例えば露出制御のために撮像素子 5201 の露光時間を制御したり、A/D 変換回路 5202 の感度を制御したりする。

【0287】

またカメラマイコン 5205 は、第 1 の通信を行うためのカメラ第 1 通信回路 5241 または第 2 の通信を行うためのカメラ第 2 通信回路 5242 を介して、交換レンズ 5100 および中間アダプタ 5300 に制御コマンドや送信要求コマンドを送信する。例えば、カメラマイコン 5205 は、不図示のズームスイッチの操作に応じて、ズームレンズ 5102 のズーム制御に関する制御コマンドを交換レンズ 5100 および中間アダプタ 5300 に送信する。また、交換レンズ 5100 に対して、輝度情報に応じた光量調節制御に関する制御コマンドや、フォーカス情報に応じたフォーカス制御に関する制御コマンドを送信する。カメラ第 1 および第 2 の通信回路 5241, 5242 はカメラ通信部を構成する。

【0288】

さらにカメラマイコン 5205 は、交換レンズ 5100 からのレンズデータおよび中間アダプタ 5300 からのアダプタデータを受信する。またカメラマイコン 5205 は、カメラ第 1 および第 2 の通信回路 5241, 5242 を介して得られたレンズデータもしくはアダプタデータに含まれる操作部材の操作情報に応じて、これらに関する制御コマンドを交換レンズ 5100 および中間アダプタ 5300 に送信する。

【0289】

加えてカメラマイコン 5205 は、必要に応じて交換レンズ 5100 および中間アダプタ 5300 に対して、制御情報や状態情報を取得するための送信要求コマンドを送信する。

【0290】

次に、図 17 を参照して、カメラ本体 5200 と交換レンズ 5100 および中間アダプタ 5300 との間で第 1 の通信（「一対多」通信）を行うための通信回路について説明する。なお、以下に説明する通信回路は例に過ぎず、「一対多」通信を行える通信回路であれば以下の構成以外の構成を有していてもよい。

【0291】

第 1 の通信は、カメラマイコン 5205 はカメラ第 1 通信回路 5241 を、レンズマイコン 5111 はレンズ第 1 通信回路 5141 を、アダプタマイコン 5302 はアダプタ第 1 通信回路 5341 をそれぞれ介して行われる。カメラ第 1 通信回路 5241、レンズ第 1 通信回路 5141 およびアダプタ第 1 通信回路 5341 は、マウント 5010, 5011 に設けられた通信端子部 5012, 5013 を介して接続された信号線（後述する CS および DATA）を通じて第 1 の通信を行う。カメラ第 1 通信回路 5241 は、接地スイ

10

20

30

40

50

ツチ 52081 と入出力切換えスイッチ 52082 によって構成されている。レンズ第 1 通信回路 5141 は、接地スイッチ 51121 と入出力切換えスイッチ 51122 によって構成されている。アダプタ第 1 通信回路 5341 は、接地スイッチ 53031 と入出力切換えスイッチ 53032 によって構成されている。

【0292】

信号線は、通信の制御を行うための信号を伝搬する信号線 CS (第 1 の信号線) と、送受信するデータを伝搬する信号線 DATA (第 2 の信号線) の 2 本で構成される。信号線 CS は、カメラマイコン 5205 、アダプタマイコン 5302 およびレンズマイコン 5111 に接続されており、該信号線 CS の状態 (Hi / Low) の検出が可能である。また、信号線 CS は、カメラ本体 5200 内で不図示の電源にブルアップ接続されるとともに、交換レンズ 5100 の接地スイッチ 51121 、カメラ本体 5200 の接地スイッチ 52081 および中間アダプタ 5300 の接地スイッチ 53031 を介して GND と接続可能となっている。すなわち、オープンドレイン接続が可能となっている。

10

【0293】

この構成により、交換レンズ 5100 、カメラ本体 5200 および中間アダプタ 5300 は、それぞれの接地スイッチをオン (接続) することにより信号線 CS の状態を Low にすることができる。一方、交換レンズ 5100 、カメラ本体 5200 および中間アダプタ 5300 の全てがそれぞれの接地スイッチをオフ (遮断) することで、信号線 CS の状態を Hi とすることができる。なお、通信時に信号線 CS を使用して伝搬する制御信号の内容や操作手順の詳細については後述する。

20

【0294】

信号線 DATA は、データの伝搬方向を切り換えながら使用可能な単線の双方向データ送信線である。信号線 DATA は、交換レンズ 5100 の入出力切換えスイッチ 51122 、送信バッファ 51123 および受信バッファ 51124 を介してレンズマイコン 5111 と接続可能である。また、信号線 DATA は、カメラ本体 5200 の入出力切換えスイッチ 52082 、送信バッファ 52083 および受信バッファ 52084 を介してカメラマイコン 5205 と接続可能である。さらに、信号線 DATA は、中間アダプタの入出力切換えスイッチ 53032 、送信バッファ 53033 および受信バッファ 53034 を介してアダプタマイコン 5302 と接続可能である。カメラマイコン 5205 、レンズマイコン 5111 およびアダプタマイコン 5302 は、それぞれの入出力切換えスイッチ 52082 , 51122 , 53032 を操作することで、信号線 DATA を送信バッファ 51123 , 52083 , 53033 に接続するか受信バッファ 51024 , 52084 , 53034 に接続するかを選択することができる。

30

【0295】

この構成により、カメラマイコン 5205 、レンズマイコン 5111 およびアダプタマイコン 5302 は、自身がデータを送信する場合には、信号線 DATA を送信バッファ 51123 , 52083 , 53033 と接続するようにそれぞれの入出力切換えスイッチ 52082 , 51122 , 53032 を操作する。これにより、データ送信が可能となる。一方、カメラマイコン 5205 、レンズマイコン 5111 およびアダプタマイコン 5302 は、自身がデータを受信する場合には、信号線 DATA を受信バッファ 51024 , 52084 , 53034 と接続するようにそれぞれの入出力切換えスイッチ 52082 , 51122 , 53032 を操作する。これにより、データ受信が可能となる。また、送信バッファ 51123 , 52083 , 53033 および受信バッファ 51024 , 52084 , 53034 は、それぞれのバッファサイズに収まる範囲で連続して送信および受信が可能な構成を有する。通信時における信号線 DATA の入出力切換え手順の詳細については後述する。

40

【0296】

図 17 に示した通信回路の構成は例に過ぎず、他の構成であってもよい。例えば、信号線 CS をカメラ本体 5200 内で GND にブルダウン接続するとともに、交換レンズ 5100 の接地スイッチ 51121 、カメラ本体 5200 の接地スイッチ 52081 および中

50

間アダプタ 5300 の接地スイッチ 53031 を介して不図示の電源と接続可能な構成としてもよい。また、信号線 DATA を常にそれぞれのデータ入力部に接続される構成とし、信号線 DATA とそれぞれのデータ出力部との接続 / 遮断をスイッチにより切換え操作可能な構成としてもよい。

【 0297 】

次に、図 18 に示す信号波形を参照して、第 1 の通信（「一対多」通信）を行うためにカメラ本体 5200、交換レンズ 5100 および中間アダプタ 5300 間で信号線 DATA を使用してやり取りされる通信データのフォーマットについて説明する。なお、このフォーマットは、後述する第 1 の通信モードであるブロードキャスト通信モードおよび第 2 の通信モードである P2P 通信モードにおいて共通である。また、通信データのフォーマットとしては、予め相互間で規定された通信速度に沿った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基本としている。

【 0298 】

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 Hi 状態に維持されている。次に、データの送信開始をデータ受信側へ通知するために、信号レベルが 1 ビット期間の間、Low レベルにされる。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 バイトのデータが送信される。データのビット配列は LSB ファーストフォーマットに従い、最上位のデータ D7 から始まり、順にデータ D6、データ D5、データ D4、データ D3、データ D2、データ D1 と続き、最下位のデータ D0 で終わる。続いて、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トップビット SP の期間、信号レベルが Hi とされる。これにより、スタートビット ST から開始された 51 フレーム期間が終了する。

【 0299 】

なお、図 18 に示した通信データフォーマットは例に過ぎず、他の通信データフォーマットを採用してもよい。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、データにパリティ PA 情報を付加しなくてもよい。また、後述する第 1 の通信モードであるブロードキャスト通信と第 2 の通信モードである P2P 通信とでデータフォーマットを切り換えるよい。

【 0300 】

次に、図 19A および図 19B に示す信号波形を参照して、第 1 の通信を行うためにカメラ本体 5200、交換レンズ 5100 および中間アダプタ 5300 間で、信号線 CS と信号線 DATA を使用して行われるブロードキャスト通信について説明する。ブロードキャスト通信は、カメラマイコン 5205、レンズマイコン 5111 およびアダプタマイコン 5302 のうちのいずれかから他に対して同時にデータを送信する「一対多」の一斉配信を行う。

【 0301 】

図 19A は、例として、カメラマイコン 5205 からレンズマイコン 5111 とアダプタマイコン 5302 へのブロードキャスト通信に応答してアダプタマイコン 5302 からカメラマイコン 5205 とレンズマイコン 5111 にブロードキャスト通信を行う場合を示す。

【 0302 】

まず、通信マスタであるカメラマイコン 5205 は、ブロードキャスト通信を開始することを通信スレーブであるレンズマイコン 5111 およびアダプタマイコン 5302 に通知するために、信号線 CS への Low 出力を開始する (5401)。次にカメラマイコン 5205 は、送信するデータを送信バッファ 52083 に格納し、送信開始とともに前述の通信フォーマットに従って信号線 DATA に出力する (5402)。一方、レンズマイコン 5111 とアダプタマイコン 5302 は、信号線 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信号線 CS への Low 出力を開始する (5403, 5404)。なお、この時点ではすでにカメラマイコン 5205 が信号線 CS への Low 出力

を開始しているので、信号線 C_S に伝搬される信号レベルは変化しない。

【0303】

次にカメラマイコン 5205 は、最終データのストップビット S_P の出力まで終了した後、信号線 C_S への L_o_w 出力を解除する (5405)。一方、レンズマイコン 5111 とアダプタマイコン 5302 は、信号線 DATA から入力されたストップビット S_P まで受信するごとに受信バッファ 51124, 53034 にデータを格納する。そして、信号線 C_S への L_o_w を検出すると、受信バッファ 51124, 53034 からデータを取り出して、該データに対する内部処理を行う。さらに、次のデータを受信するための準備が整った後に信号線 C_S への L_o_w 出力を解除する (5406, 5407)。前述した通り、信号線 C_S の信号レベルは、カメラマイコン 5205、レンズマイコン 5111 およびアダプタマイコン 5302 の全てが信号線 C_S への L_o_w 出力を解除することで H_i となる。したがって、カメラマイコン 5205、レンズマイコン 5111 およびアダプタマイコン 5302 は、それぞれが信号線 C_S への L_o_w 出力を解除した後に信号線 C_S の信号レベルが H_i となることを確認する。これにより、カメラマイコン 5205、レンズマイコン 5111 およびアダプタマイコン 5302 はそれぞれ、今回の通信に関する処理を終了し、次の通信を行うための準備が整ったことを判断することができる。

10

【0304】

次にアダプタマイコン 5302 は、信号線 C_S の信号レベルが H_i に戻ったことを確認した後、ブロードキャスト通信を開始することをカメラマイコン 5205 とレンズマイコン 5111 に通知するために、信号線 C_S への L_o_w 出力を開始する (5411)。

20

【0305】

次にアダプタマイコン 5302 は、送信するデータを送信バッファ 53033 に格納し、送信開始とともに前述の通信フォーマットに従って信号線 DATA に出力する (5412)。一方、カメラマイコン 5205 とレンズマイコン 5111 は、信号線 DATA から入力されたスタートビット S_T を検出したタイミングで信号線 C_S への L_o_w 出力を開始する (5413, 5414)。なお、この時点ではすでにアダプタマイコン 5302 が信号線 C_S への L_o_w 出力を開始しているので、信号線 C_S に伝搬される信号レベルは変化しない。

【0306】

次にアダプタマイコン 5302 は、最終データのストップビット S_P の出力まで終了した後、信号線 C_S への L_o_w 出力を解除する (5415)。一方、カメラマイコン 5205 とレンズマイコン 5111 は、信号線 DATA から入力されたストップビット S_P まで受信するごとに受信バッファ 52084, 51124 にデータを格納し、信号線 C_S への L_o_w を検出したら受信バッファ 52084, 51124 からデータを取り出す。そして、該データに対する内部処理を行い、次のデータを受信するための準備が整った後に信号線 C_S への L_o_w 出力を解除する (5416, 5417)。

30

【0307】

図 19B は、レンズマイコン 5111 からブロードキャスト通信の開始を通知する場合を例として示す。この例では、カメラマイコン 5205 からレンズマイコン 5111 とアダプタマイコン 5302 へのブロードキャスト通信に応答してアダプタマイコン 5302 からカメラマイコン 5205 とレンズマイコン 5111 にブロードキャスト通信を行う。

40

【0308】

まずレンズマイコン 5111 は、ブロードキャスト通信を開始することをカメラマイコン 5205 とアダプタマイコン 5302 に通知するために、信号線 C_S への L_o_w 出力を開始する (5421)。次にカメラマイコン 5205 は、信号線 C_S の信号レベルが L_o_w レベルになったことを検出すると、信号線 C_S への L_o_w 出力を開始する (5422)。なお、この時点ではすでにレンズマイコン 5111 が信号線 C_S への L_o_w 出力を開始しているので、信号線 C_S に伝搬される信号レベルは変化しない。

【0309】

次にカメラマイコン 5205 は、送信するデータを送信バッファ 52083 に格納し、

50

送信開始とともに前述した通信フォーマットに従って信号線 DATA に出力する(5423)。一方、アダプタマイコン 5302 は、信号線 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信号線 CS への Low 出力を開始する(5424)。なお、この時点ではすでにカメラマイコン 5205 が信号線 CS への Low 出力を開始しているので、信号線 CS に伝搬される信号レベルは変化しない。

【0310】

次にカメラマイコン 5205 は、最終データのトップビット SP の出力まで終了した後、信号線 CS への Low 出力を解除する(5425)。一方、レンズマイコン 5111 とアダプタマイコン 5302 は、信号線 DATA から入力されたトップビット SP まで受信するごとに受信バッファ 51124, 53034 にデータを格納し、信号線 CS への Low を検出したら受信バッファ 51124, 53034 からデータを取り出す。そして、該データに対する内部処理を行い、次のデータを受信するための準備が整った後に信号線 CS への Low 出力を解除する(5426, 5427)。前述した通り、信号線 CS の信号レベルは、カメラマイコン 5205、レンズマイコン 5111 およびアダプタマイコン 5302 の全てが信号線 CS への Low 出力を解除することで Hi となる。したがって、カメラマイコン 5205、レンズマイコン 5111 およびアダプタマイコン 5302 は、それぞれが信号線 CS への Low 出力を解除した後、信号線 CS の信号レベルが Hi となることを確認する。これにより、カメラマイコン 5205、レンズマイコン 5111 およびアダプタマイコン 5302 はそれぞれ、今回の通信に関する処理を終了し、次の通信を行うための準備が整ったことを判断することができる。

10

20

【0311】

次にアダプタマイコン 5302 は、信号線 CS の信号レベルが Hi に戻ったことを確認した後、ブロードキャスト通信を開始することをカメラマイコン 5205 とレンズマイコン 5111 に通知するために、信号線 CS への Low 出力を開始する(5431)。

【0312】

次にアダプタマイコン 5302 は、送信するデータを送信バッファ 53033 に格納し、送信開始とともに前述の通信フォーマットに従って信号線 DATA に出力する(5432)。一方、カメラマイコン 5205 とレンズマイコン 5111 は、信号線 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信号線 CS への Low 出力を開始する(5433, 5434)。なお、この時点ではすでにアダプタマイコン 5302 が信号線 CS への Low 出力を開始しているので、信号線 CS に伝搬される信号レベルは変化しない。

30

【0313】

次にアダプタマイコン 5302 は、最終データのトップビット SP の出力まで終了した後、信号線 CS への Low 出力を解除する(5435)。一方、カメラマイコン 5205 とレンズマイコン 5111 は、信号線 DATA から入力されたトップビット SP まで受信した後、受信するごとに受信バッファ 52084, 51124 にデータを格納する。そして、信号線 CS への Low を検出すると、受信バッファ 52084, 51124 からデータを取り出す。さらに、該データに対する内部処理を行い、次のデータを受信するための準備が整った後に信号線 CS への Low 出力を解除する(5436, 5437)。

40

【0314】

なお、図 19B に示した例では、通信スレーブであるレンズマイコン 5111 とアダプタマイコン 5302 からブロードキャスト通信を開始した場合は、通信マスタであるカメラマイコン 5205 はレンズマイコン 5111 とアダプタマイコン 5302 のどちらが信号線 CS を Low にしたのかを 5421 の時点では判別できない。したがって、カメラマイコン 5205 は、レンズマイコン 5111 とアダプタマイコン 5302 の両方に対してブロードキャスト通信を開始したか否かの情報を取得する通信を行う必要がある。

【0315】

さらに、カメラマイコン 5205 がブロードキャスト通信を開始するために信号線 CS に Low を出力したタイミングと、レンズマイコン 5111 とアダプタマイコン 5302

50

がプロードキャスト通信を開始するために信号線 C S を L o w に下げたタイミングとが一致する場合がある。この場合、カメラマイコン 5 2 0 5 は、レンズマイコン 5 1 1 1 とアダプタマイコン 5 3 0 2 が信号線 C S に L o w を出力したことを検出することができない。このため、通信スレーブであるレンズマイコン 5 1 1 1 とアダプタマイコン 5 3 0 2 からプロードキャスト通信を開始することを許可する許可通知をカメラマイコン 5 2 0 5 から通知するようにしてもよい。

【 0 3 1 6 】

以上、図 1 9 A および図 1 9 B を用いて説明したように、プロードキャスト通信において信号線 C S を用いて伝搬する信号は、プロードキャスト通信の開始および通信処理を実行中であることを示す信号として機能する。

10

【 0 3 1 7 】

なお、図 1 9 A および図 1 9 B では「一対多」通信が可能な第 1 の通信におけるプロードキャスト通信の通信波形の例について説明したが、第 1 の通信におけるプロードキャスト通信の通信波形は他の通信波形であってもよい。例えば、図 1 9 A および図 1 9 B では一度のプロードキャスト通信で送信するデータを 1 バイトのデータにしているが、2 バイトや 3 バイトでもよい。また、プロードキャスト通信を通信マスタであるカメラマイコン 5 2 0 5 から通信スレーブであるレンズマイコン 5 1 1 1 とアダプタマイコン 5 3 0 2 への一方向限定の通信としてもよい。

【 0 3 1 8 】

次に、図 2 0 に示す信号波形を参照して、カメラ本体 5 2 0 0 、交換レンズ 5 1 0 0 および中間アダプタ 5 3 0 0 間で、信号線 C S と信号線 D A T A を使用して行われる P 2 P 通信について説明する。P 2 P 通信では、通信マスタであるカメラ本体 5 2 0 0 が通信スレーブである交換レンズ 5 1 0 0 と中間アダプタ 5 3 0 0 のうち通信相手を 1 つ選択する。そして、カメラ本体 5 2 0 0 と選択された通信スレーブとの間のみでデータを送受信する「一対一」の個別通信を行う。

20

【 0 3 1 9 】

ここでは、カメラマイコン 5 2 0 5 から通信相手としてレンズマイコン 5 1 1 1 が選択され、カメラマイコン 5 2 0 5 からの 1 バイトのデータ送信に応答してレンズマイコン 5 1 1 1 からカメラマイコン 5 2 0 5 に対して 2 バイトのデータ送信が行われる例を示す。なお、送信バイト数は上述した 5 1 バイトや 2 バイトでなくてもよく、送信側と受信側の双方が連続して通信可能なバイト数であればよい。また、プロードキャスト通信と P 2 P 通信との間の切り替え方法や P 2 P 通信での通信相手の選択方法については後述する。

30

【 0 3 2 0 】

まず通信マスタであるカメラマイコン 5 2 0 5 は、送信するデータ 5 1 バイトを送信バッファ 5 2 0 8 3 に格納し、その送信開始とともに前述した通信フォーマットに従って信号線 D A T A に出力する (5 5 0 1) 。カメラマイコン 5 2 0 5 は、最終データのトップビット S P の出力まで終了した後、信号線 C S への L o w 出力を開始する (5 5 0 2) 。その後カメラマイコン 5 2 0 5 は、次のデータの受信準備が整った後に信号線 C S への L o w 出力を解除する (5 5 0 3) 。

【 0 3 2 1 】

一方、レンズマイコン 5 1 1 1 は、信号線 D A T A から入力されたトップビット S P まで受信するごとに受信バッファ 5 1 1 2 4 にデータを格納する。そして、信号線 C S から入力された L o w 信号を検出すると、受信バッファ 5 1 1 2 4 に格納されたデータの解析および該データに対する内部処理を行う。その後、レンズマイコン 5 1 1 1 は、信号線 C S の信号レベルが H i に戻ったことを確認すると、送信すべきデータ 2 バイトを送信バッファ 5 1 1 2 3 に格納し、送信開始とともに前述した通信フォーマットに従って連続で信号線 D A T A に出力する (5 5 0 4) 。レンズマイコン 5 1 1 1 は、2 バイト目のトップビット S P の出力まで終了した後は、信号線 C S への L o w 出力を開始する (5 5 0 5) 。その後レンズマイコン 5 1 1 1 は、次のデータの受信準備が整った後に信号線 C S への L o w 出力を解除する (5 5 0 6) 。

40

50

【 0 3 2 2 】

なお、P 2 P 通信の通信相手として選択されていないアダプタマイコン 5 3 0 2 は、信号線 C S および信号線 D A T A の操作には一切関与しない。

【 0 3 2 3 】

以上、図 2 0 を用いて示したように、P 2 P 通信において信号線 C S を用いて伝搬する信号は、送信側の送信終了および次のデータ送信の待機要求を示す通知信号として機能する。なお、図 2 0 に示した P 2 P 通信の通信波形は例に過ぎず、他の通信波形であってもよい。例えば、送信するデータは 1 バイトずつや他のバイト数でもよい。

【 0 3 2 4 】

次に図 2 1 に示す信号波形を参照して、ブロードキャスト通信と P 2 P 通信との切換え（通信モード切換え）方法と、P 2 P 通信での通信相手の選択方法について説明する。P 2 P 通信での通信相手の選択は、ブロードキャスト通信で行われる。ここでは例として以下の P 2 P 通信を行う場合を例として説明する。まずカメラマイコン 5 2 0 5 により P 2 P 通信の通信相手としてアダプタマイコン 5 3 0 2 が選択（指定）される。そして、カメラマイコン 5 2 0 5 からアダプタマイコン 5 3 0 2 への 1 バイトデータ送信と、アダプタマイコン 5 3 0 2 からカメラマイコン 5 2 0 5 への 1 バイトデータ送信の P 2 P 通信が行われる。次にカメラマイコン 5 2 0 5 により P 2 P 通信の通信相手としてレンズマイコン 5 1 1 1 が指定される。そして、カメラマイコン 5 2 0 5 からレンズマイコン 5 1 1 1 への 2 バイトデータ送信と、レンズマイコン 5 1 1 1 からカメラマイコン 5 2 0 5 への 3 バイトデータ送信の P 2 P 通信が行われる。

10

【 0 3 2 5 】

まず通信マスターであるカメラマイコン 5 2 0 5 は、図 1 9 A で説明した手順でブロードキャスト通信を行う（5 6 0 1）。このブロードキャスト通信で通知するのは、次の P 2 P 通信でカメラマイコン 5 2 0 5 と通信を行う相手を指定するスレーブ指定データである。通信スレーブであるレンズマイコン 5 1 1 1 とアダプタマイコン 5 3 0 2 は、ブロードキャスト通信で受信したスレーブ指定データから自身が P 2 P 通信の通信相手として指定されたか否かを判断する。このブロードキャスト通信によって、カメラマイコン 5 2 0 5 とスレーブ指定データで指定された通信スレーブはブロードキャスト通信から P 2 P 通信へと切り替わる（5 6 0 2）。

20

【 0 3 2 6 】

次に、図 2 0 で説明した手順に従って、カメラマイコン 5 2 0 5 と通信相手として指定されたアダプタマイコン 5 3 0 2 との間で P 2 P 通信によるデータの送受信が行われる（5 6 0 3）。ここではカメラマイコン 5 2 0 5 からアダプタマイコン 5 3 0 2 へ 1 バイトデータを送信し、その後アダプタマイコン 5 3 0 2 からカメラマイコン 5 2 0 5 へ 1 バイトデータを送信する。

30

【 0 3 2 7 】

カメラマイコン 5 2 0 5 とアダプタマイコン 5 3 0 2 との P 2 P 通信が終了すると、カメラマイコン 5 2 0 5 は、再びブロードキャスト通信によって P 2 P 通信の通信相手を指定することができる。ここではカメラマイコン 5 2 0 5 は、次の P 2 P 通信の通信相手としてレンズマイコン 5 1 1 1 を指定するためにスレーブ指定データにレンズマイコン 5 1 1 1 を設定して図 1 9 A で説明した手順でブロードキャスト通信を行う（5 6 0 4）。このブロードキャスト通信によって、アダプタマイコン 5 3 0 2 は P 2 P 通信を終了する一方、にレンズマイコン 5 1 1 1 はブロードキャスト通信から P 2 P 通信へと切り替わる（5 6 0 5）。なお、ここでのブロードキャスト通信を行わない場合は、カメラマイコン 5 2 0 5 とアダプタマイコン 5 3 0 2 との P 2 P 通信が継続される。

40

【 0 3 2 8 】

次にカメラマイコン 5 2 0 5 とレンズマイコン 5 1 1 1 は、P 2 P 通信において図 2 0 で説明した手順に従ってデータの送受信を行う。ここではカメラマイコン 5 2 0 5 がレンズマイコン 5 1 1 1 に 2 バイトデータを送信し、その後レンズマイコン 5 1 1 1 がカメラマイコン 5 2 0 5 に 3 バイトデータを送信する（5 6 0 6）。

50

【0329】

以上のように、「一対多」通信が可能な第1の通信では、ブロードキャスト通信によってP2P通信の通信相手を選択することが可能であり、同時にブロードキャスト通信とP2P通信との切換えを行うことができる。

【0330】

次に、図22Aおよび図22Bのフローチャートを参照して、カメラ本体5200、交換レンズ5100および中間アダプタ5300間で行われる第1の通信モードとしてのブロードキャスト通信モードでの処理（通信制御方法）について説明する。ここでは例として、カメラ本体5200から交換レンズ5100と中間アダプタ5300へのブロードキャスト通信を行う場合について説明する。

10

【0331】

図22Aは、カメラマイコン5205から、レンズマイコン5111とアダプタマイコン5302にデータ送信を行うブロードキャスト通信モードでのブロードキャスト通信送信処理を示している。このブロードキャスト通信送信処理は、カメラマイコン5205にてブロードキャスト通信を開始する要件が発生すると開始される。例えば、レンズデータやアダプタデータの送信要求を行うときや、レンズマイコン5111とアダプタマイコン5302がブロードキャスト通信開始を要求するために信号線CSをLow出力にしたときである。カメラマイコン5205は、コンピュータプログラムに従って本処理を実行する。

【0332】

以下の説明において、Sはステップを意味する。S5700では、カメラマイコン5205は、接地スイッチ52081をオン（接続）して信号線CSをLowレベルにすることでレンズマイコン5111とアダプタマイコン5302に対してブロードキャスト通信の開始を通知する。レンズマイコン5111とアダプタマイコン5302は、このブロードキャスト通信の開始通知を受けることで、図22Bで説明するブロードキャスト通信受信処理を開始する。

20

【0333】

次にS5701では、カメラマイコン5205は、入出力切換えスイッチ52082を操作して信号線DATAをデータ出力部に接続する。

【0334】

次にS5702では、カメラマイコン5205は、信号線DATAを用いてデータ送信を行い、全データの送信が完了すると、S5703に進む。ここで送信するデータのバイト数は、カメラマイコン5205、レンズマイコン5111およびアダプタマイコン5302間で認識が一致していればよく、各マイコン5の送受信バッファで一度に送受信可能なサイズであればよい。

30

【0335】

S5703では、カメラマイコン5205は、ステップS5702で送信したデータがレンズマイコン5111またはアダプタマイコン5302からの送信も含む双方向コマンドであるか否かを判断する。カメラマイコン5205は、送信データが双方向コマンドでなければS5704に進み、双方向コマンドであればS5705に進む。

40

【0336】

S5704では、カメラマイコン5205は、通信処理が終了したことを示すために接地スイッチ52081をオフ（遮断）して信号線CSへのLow出力を解除する。そして、S5715に進む。

【0337】

S5705では、カメラマイコン5205は、入出力切換えスイッチ52082を操作して信号線DATAをデータ入力部に接続する。

【0338】

次にS5706では、カメラマイコン5205は、通信処理が終了したことを示すために、接地スイッチ52081をオフ（遮断）して信号線CSへのLow出力を解除する。

50

【 0 3 3 9 】

次に S 5 7 0 7 では、カメラマイコン 5 2 0 5 は、レンズマイコン 5 1 1 1 とアダプタマイコン 5 3 0 2 がデータ受信完了するまで、すなわち信号線 CS が Hi になるまで待機する。信号線 CS が Hi になると、S 5 7 0 8 に進む。

【 0 3 4 0 】

S 5 7 0 8 では、カメラマイコン 5 2 0 5 は、レンズマイコン 5 1 1 1 またはアダプタマイコン 5 3 0 2 からのデータ送信を待機するために信号線 CS が Low になるまで待機する。信号線 CS が Low になると、S 5 7 0 9 に進む。

【 0 3 4 1 】

S 5 7 0 9 では、カメラマイコン 5 2 0 5 は、信号線 DATA からのデータ受信を許可する。続いて S 5 7 1 0 では、カメラマイコン 5 2 0 5 は、信号線 DATA のスタートビットを検出するまで待機する。スタートビットを検出すると、S 5 7 1 1 に進む。

10

【 0 3 4 2 】

S 5 7 1 1 では、カメラマイコン 5 2 0 5 は、通信処理中であることを示すために接地スイッチ 5 2 0 8 1 をオン（接続）して信号線 CS への Low 出力を開始する。

【 0 3 4 3 】

次に S 5 7 1 2 では、カメラマイコン 5 2 0 5 は、全データを受信するまで待機する。全データの受信が完了すると、S 5 7 1 3 に進む。ここで受信するデータのバイト数は、カメラマイコン 5 2 0 5 、レンズマイコン 5 1 1 1 およびアダプタマイコン 5 3 0 2 間で認識が一致していればよく、各マイコンの送受信バッファで一度に送受信可能なサイズであればよい。

20

【 0 3 4 4 】

次に S 5 7 1 3 では、カメラマイコン 5 2 0 5 は、信号線 DATA からのデータ受信を禁止する。

【 0 3 4 5 】

そして S 5 7 1 4 では、カメラマイコン 5 2 0 5 は、通信処理が終了したことを示すために接地スイッチ 5 2 0 8 1 をオフ（遮断）して信号線 CS への Low 出力を解除する。その後、S 5 7 1 5 に進む。

【 0 3 4 6 】

S 5 7 1 5 では、カメラマイコン 5 2 0 5 は、レンズマイコン 5 1 1 1 とアダプタマイコン 5 3 0 2 がデータ受信を完了するまで、すなわち信号線 CS が Hi になるまで待機する。信号線 CS が Hi になると、S 5 7 1 6 に進む。

30

【 0 3 4 7 】

S 5 7 1 6 では、カメラマイコン 5 2 0 5 は、ステップ S 5 7 0 2 で送信したデータでレンズマイコン 5 1 1 1 とアダプタマイコン 5 3 0 2 に対して P 2 P 通信での通信相手を指定したか否かを判断する。カメラマイコン 5 2 0 5 は、通信相手を指定した場合は S 5 7 1 7 に進み、指定していない場合はブロードキャスト通信モードを維持したままブロードキャスト通信送信処理を終了する。

【 0 3 4 8 】

S 5 7 1 7 では、カメラマイコン 5 2 0 5 は、ブロードキャスト通信モードから P 2 P 通信モードに移行してブロードキャスト通信送信処理を終了する。

40

【 0 3 4 9 】

以上の処理を実行することにより、カメラ本体 5 2 0 0 から交換レンズ 5 1 0 0 および中間アダプタ 5 3 0 0 へのブロードキャスト通信を用いたデータ送信を実現することができる。

【 0 3 5 0 】

図 2 2 B は、レンズマイコン 5 1 1 1 とアダプタマイコン 5 3 0 2 がカメラマイコン 5 2 0 5 からデータ受信を行うブロードキャスト通信受信処理を示している。レンズマイコン 5 1 1 1 とアダプタマイコン 5 3 0 2 は、ブロードキャスト通信モードもしくは P 2 P 通信モードに限らず、通信待機中に信号線 CS が Low レベルになると、ブロードキャス

50

ト通信の開始通知と認識してブロードキャスト通信受信処理を開始する。レンズマイコン 5111 とアダプタマイコン 5302 は、コンピュータプログラムに従って本処理を実行する。

【0351】

S5720 では、レンズマイコン 5111 とアダプタマイコン 5302 は、信号線 DATA からのデータ受信を許可する。

【0352】

次に S5721 では、レンズマイコン 5111 とアダプタマイコン 5302 は、信号線 DATA のスタートビットを受信したかを判定し、受信していなければ S5722 に進み、受信したときは S5724 に進む。

10

【0353】

S5722 では、レンズマイコン 5111 とアダプタマイコン 5302 は、信号線 CS が Hi か否かを判定し、Hi であればブロードキャスト通信の受信処理を終了するために S5723 に進み、Hi でなければスタートビット受信を引き続き待つために S5721 に戻る。

【0354】

S5723 では、レンズマイコン 5111 とアダプタマイコン 5302 は、信号線 DATA からのデータ受信を禁止して、ブロードキャスト通信受信処理を終了する。

【0355】

S5724 では、レンズマイコン 5111 とアダプタマイコン 5302 は、自身が P2 通信モードである場合はブロードキャスト通信モードに移行する。

20

【0356】

次に S5725 では、レンズマイコン 5111 とアダプタマイコン 5302 は、通信処理中であることを示すために、接地スイッチ 51121 と接地スイッチ 53031 をオン（接続）して信号線 CS への Low 出力を開始する。

【0357】

S5726 では、レンズマイコン 5111 とアダプタマイコン 5302 は、全データを受信するまで待機する。そして、全データの受信が完了すると、S5727 に進む。ここで受信するデータのバイト数は、カメラマイコン 5205、レンズマイコン 5111 およびアダプタマイコン 5302 間で認識が一致していればよく、各マイコン 5 の送受信バッファで一度に送受信可能なサイズであればよい。

30

【0358】

S5727 では、レンズマイコン 5111 とアダプタマイコン 5302 は、信号線 DATA からのデータ受信を禁止する。

【0359】

次に S5728 では、レンズマイコン 5111 とアダプタマイコン 5302 は、通信処理が終了したことを示すために、接地スイッチ 51121 および接地スイッチ 53031 をオフ（遮断）して信号線 CS への Low 出力を解除する。

【0360】

次に S5729 では、レンズマイコン 5111 とアダプタマイコン 5302 は、S5725 で受信したデータが自身からの送信を意味する双方向コマンドであるか否かを判定する。レンズマイコン 5111 とアダプタマイコン 5302 は、受信データが双方向コマンドである場合は S5730 に進み、そうでなければ場合には S5735 に進む。

40

【0361】

S5730 では、レンズマイコン 5111 とアダプタマイコン 5302 は、他のマイコン 5 がデータ受信完了するまで、すなわち信号線 CS が Hi になると、S5731 に進む。

【0362】

S5731 では、レンズマイコン 5111 とアダプタマイコン 5302 は、ブロードキャスト通信の開始を通知するために、接地スイッチ 51121 と接地スイッチ 53031

50

をオン（接続）して信号線 C S を L o w レベルにする。

【 0 3 6 3 】

次に S 5 7 3 2 では、レンズマイコン 5 1 1 1 とアダプタマイコン 5 3 0 2 は、入出力切換えスイッチ 5 1 1 2 2 と入出力切換えスイッチ 5 3 0 3 2 を操作して信号線 D A T A をデータ出力部に接続する。

【 0 3 6 4 】

次に S 5 7 3 3 では、レンズマイコン 5 1 1 1 とアダプタマイコン 5 3 0 2 は、信号線 D A T A を用いてデータ送信を行い、全データ送信が終わると S 5 7 3 4 に進む。ここで送信するデータのバイト数は、カメラマイコン 5 2 0 5 、レンズマイコン 5 1 1 1 およびアダプタマイコン 5 3 0 2 間で認識が一致していればよく、各マイコン 5 の送受信バッファで一度に送受信可能なサイズであればよい。

10

【 0 3 6 5 】

S 5 7 3 4 では、レンズマイコン 5 1 1 1 とアダプタマイコン 5 3 0 2 は、自身のデータ送信処理が終了したことを示すために、接地スイッチ 5 1 1 2 1 と接地スイッチ 5 3 0 3 1 をオフ（遮断）して信号線 C S への L o w 出力を解除する。

【 0 3 6 6 】

次に S 5 7 3 5 では、レンズマイコン 5 1 1 1 とアダプタマイコン 5 3 0 2 は、他のマイコン 5 がデータ受信完了するまで、すなわち信号線 C S が H i になるまで待機する。信号線 C S が H i になると、S 5 7 3 6 に進む。

20

【 0 3 6 7 】

S 5 7 3 6 では、レンズマイコン 5 1 1 1 とアダプタマイコン 5 3 0 2 は、S 5 7 2 6 で受信したデータでカメラマイコン 5 2 0 5 から P 2 P 通信の通信相手として指定されたか否かを判定する。レンズマイコン 5 1 1 1 とアダプタマイコン 5 3 0 2 は、通信相手として指定されていた場合は S 5 7 3 7 に進み、そうでなければブロードキャスト通信モードを維持してブロードキャスト通信受信処理を終了する。

【 0 3 6 8 】

S 5 7 3 7 では、レンズマイコン 5 1 1 1 とアダプタマイコン 5 3 0 2 は、信号線 D A T A からのデータ受信を許可する。

【 0 3 6 9 】

次に S 5 7 3 8 では、レンズマイコン 5 1 1 1 とアダプタマイコン 5 3 0 2 は、ブロードキャスト通信モードから P 2 P 通信モードに移行してブロードキャスト通信受信処理を終了する。

30

【 0 3 7 0 】

以上の処理を実行することにより、カメラ本体 5 2 0 0 から交換レンズ 5 1 0 0 および中間アダプタ 5 3 0 0 へのブロードキャスト通信を用いたデータ受信を実現することができる。

【 0 3 7 1 】

次に、図 2 3 A および図 2 3 B に示すフローチャートを参照して、カメラ本体 5 2 0 0 、交換レンズ 5 1 0 0 および中間アダプタ 5 3 0 0 間で第 2 の通信モードである P 2 P 通信モードで行われる処理について説明する。ここでは例として、通信マスタとしてのカメラ本体 5 2 0 0 から、通信スレーブとしての中間アダプタ 5 3 0 0 への P 2 P 通信を行う場合について説明する。

40

【 0 3 7 2 】

図 2 3 A は、P 2 P 通信モードにおいて通信マスタであるカメラマイコン 5 2 0 5 が行う P 2 P 通信送信処理を示している。この P 2 P 通信送信処理は、カメラマイコン 5 2 0 5 にて P 2 P 通信を開始する要件が発生すると開始される。カメラマイコン 5 2 0 5 は、コンピュータプログラムに従って本処理を実行する。

【 0 3 7 3 】

S 5 8 0 0 では、カメラマイコン 5 2 0 5 は、入出力切換えスイッチ 5 2 0 8 2 を操作して信号線 D A T A をデータ出力部に接続する。

50

【 0 3 7 4 】

次に S 5 8 0 1 では、カメラマイコン 5 2 0 5 は、信号線 D A T A を用いてデータ送信を行う。そして、カメラマイコン 5 2 0 5 は、全データの送信が完了すると S 5 8 0 2 に進む。ここで送信するデータのバイト数は、カメラマイコン 5 2 0 5 とアダプタマイコン 5 3 0 2 間で認識が一致していればよく、各マイコン 5 の送受信バッファで一度に送受信可能なサイズであればよい。また、カメラマイコン 5 2 0 5 が送信データを分割して送信可能ならば、アダプタマイコン 5 3 0 2 の受信バッファで一度に受信可能なサイズであればよい。

【 0 3 7 5 】

S 5 8 0 2 では、カメラマイコン 5 2 0 5 は、接地スイッチ 5 2 0 8 1 をオン（接続）して信号線 C S への L o w 出力を開始し、P 2 P 通信によるデータ送信完了をアダプタマイコン 5 3 0 2 に通知する。アダプタマイコン 5 3 0 2 は、この P 2 P 通信のデータ送信完了を受けることで、図 2 3 B で説明する P 2 P 通信受信処理を開始する。

10

【 0 3 7 6 】

S 5 8 0 3 では、カメラマイコン 5 2 0 5 は、S 5 8 0 2 で送信したデータがアダプタマイコン 5 3 0 2 からのデータ送信も含む双方向コマンドであるか否かを判定する。カメラマイコン 5 2 0 5 は、送信データが双方向コマンドでなければ S 5 8 0 4 に進み、双方向コマンドであれば S 5 8 0 5 に進む。

【 0 3 7 7 】

S 5 8 0 4 では、カメラマイコン 5 2 0 5 は、アダプタマイコン 5 3 0 2 がデータ受信を完了したことを検出するために、接地スイッチ 5 2 0 8 1 をオフ（遮断）して信号線 C S への L o w 出力を解除する。そして、S 5 8 0 9 に進む。

20

【 0 3 7 8 】

S 5 8 0 5 では、カメラマイコン 5 2 0 5 は、入出力切換えスイッチ 5 2 0 8 2 を操作して信号線 D A T A をデータ入力部に接続する。

【 0 3 7 9 】

次に S 5 8 0 6 では、カメラマイコン 5 2 0 5 は、アダプタマイコン 5 3 0 2 からのデータ送信が完了したことを検出するために、接地スイッチ 5 2 0 8 1 をオフ（遮断）して信号線 C S への L o w 出力を解除する。

30

【 0 3 8 0 】

次に S 5 8 0 7 では、カメラマイコン 5 2 0 5 は、アダプタマイコン 5 3 0 2 からのデータ送信が完了するまで、すなわち信号線 C S が L o w になるまで待機する。そして、カメラマイコン 5 2 0 5 は、信号線 C S が L o w になると、アダプタマイコン 5 3 0 2 からのデータ送信が終了したと判断して S 5 8 0 8 に進む。ここで受信するデータのバイト数は、カメラマイコン 5 2 0 5 とアダプタマイコン 5 3 0 2 間で認識が一致していればよく、各マイコン 5 の送受信バッファで一度に送受信可能なサイズであればよい。また、アダプタマイコン 5 3 0 2 が送信データを分割して送信可能ならば、カメラマイコン 5 2 0 5 の受信バッファで一度に受信可能なサイズであればよい。

【 0 3 8 1 】

S 5 8 0 8 では、カメラマイコン 5 2 0 5 は、信号線 D A T A から受信したデータを解析する。

40

【 0 3 8 2 】

次に S 5 8 0 9 では、カメラマイコン 5 2 0 5 は、信号線 C S が H i になるまで待機する。そして、カメラマイコン 5 2 0 5 は、信号線 C S が H i になると、今回の P 2 P 通信が完了したことになるので S 5 8 1 0 に進む。

【 0 3 8 3 】

S 5 8 1 0 では、カメラマイコン 5 2 0 5 は、次の通信でブロードキャスト通信を開始するか否かを判定する。カメラマイコン 5 2 0 5 は、ブロードキャスト通信を開始する場合は S 5 8 1 1 に進み、引き続き P 2 P 通信を行うのであれば P 2 P 通信モードのまま P 2 P 通信送信処理を終了する。

50

【0384】

S5811では、カメラマイコン5205は、P2P通信モードからブロードキャスト通信モードに移行し、P2P通信送信処理を終了する。

【0385】

以上の処理を行うことにより、通信マスターであるカメラ本体5200から中間アダプタ5300へのP2P通信を用いたデータ送受信を実現することができる。

【0386】

図23Bは、カメラマイコン5205と通信スレーブであるアダプタマイコン5302との間でのP2P通信においてアダプタマイコン5302が行うP2P通信受信処理を示している。このP2P通信受信処理は、アダプタマイコン5302にてP2P通信のデータ受信が発生すると開始される。アダプタマイコン5302は、コンピュータプログラムに従って本処理を実行する。

10

【0387】

S5820では、アダプタマイコン5302は、信号線DATAから受信したデータを解析する。

【0388】

次にS5821では、アダプタマイコン5302は、信号線CSがHiになるまで、すなわちS5804もしくはS5806での処理の完了を待機する。アダプタマイコン5302は、信号線CSがHiになると、S5822に進む。

20

【0389】

S5822では、アダプタマイコン5302は、S5820で解析した受信データがアダプタマイコン5302からのデータ送信も含む双方向コマンドであるか否かを判定する。アダプタマイコン5302は、受信データが双方向コマンドでなければS5823に進み、双方向コマンドであればS5824に進む。

【0390】

S5823では、アダプタマイコン5302は、カメラマイコン5205にデータ受信を完了したことを通知するために、接地スイッチ53031をオン（接続）およびオフ（遮断）することで信号線CSへのLow出力を開始する。そして、S5828に進む。

30

【0391】

S5824では、アダプタマイコン5302は、入出力切換えスイッチ53032を操作して信号線DATAをデータ出力部に接続する。

【0392】

次にS5825では、アダプタマイコン5302は、信号線DATAを用いてデータ送信を行い、全データの送信が完了するとS5826に進む。ここで送信するデータのバイト数は、カメラマイコン5205とアダプタマイコン5302間で認識が一致していればよく、各マイコン5の送受信バッファで一度に送受信可能なサイズであればよい。また、アダプタマイコン5302が送信データを分割して送信可能ならば、カメラマイコン5205の受信バッファで一度に受信可能なサイズであればよい。

【0393】

次にS5826では、アダプタマイコン5302は、カメラマイコン5205にP2P通信を完了したことを通知するために、接地スイッチ53031をオン（接続）して信号線CSへのLow出力を開始する。これにより、アダプタマイコン5302はP2P通信によるデータ送信完了をカメラマイコン5205に通知する。

40

【0394】

次にS5827では、アダプタマイコン5302は、入出力切換えスイッチ53032を操作して信号線DATAをデータ入力部に接続する。

【0395】

次にS5828では、アダプタマイコン5302は、接地スイッチ53031をオフ（遮断）して信号線CSへのLow出力を解除する。

【0396】

50

次に S 5 8 2 9 では、アダプタマイコン 5 3 0 2 は、カメラマイコン 5 2 0 5 が P 2 P 通信を完了したことを検出するために、信号線 C S が H i になるまで待機する。アダプタマイコン 5 3 0 2 は、信号線 C S が H i になると、P 2 P 通信受信処理を終了する。

【 0 3 9 7 】

以上の処理を行うことにより、通信スレーブである中間アダプタ 5 3 0 0 の P 2 P 通信を用いたデータ送受信を実現することができる。

【 0 3 9 8 】

図 2 4 のフローチャートを参照して、発売時期が互いに異なるカメラ本体 5 2 0 0 、交換レンズ 5 1 0 0 および中間アダプタ 5 3 0 0 が、第 1 の通信をそれらの互換性を保証しつつ、より高速または最適な通信速度で行うための起動の通信処理について説明する。ここでは例として、カメラ本体 5 2 0 0 に 1 つの中間アダプタ 5 3 0 0 を介して交換レンズ 5 1 0 0 が接続されている場合において、カメラ本体 5 2 0 0 が中間アダプタ 5 3 0 0 との間で行う通信処理（カメラ本体起動処理）について説明する。ただし、通信スレーブは交換レンズ 5 1 0 0 でもよい。また、この処理は、カメラ本体 5 2 0 0 に接続された、第 1 の通信が可能な交換レンズを含む複数のアクセサリのすべてに対して行われる。カメラマイコン 5 2 0 5 は、コンピュータプログラムに従って以下の処理を行う。

10

【 0 3 9 9 】

S 5 9 0 0 では、カメラマイコン 5 2 0 5 は、カメラ第 1 通信回路 5 2 4 1 を介してどのようなアクセサリが幾つ装着されているかを認識するための認証通信を行う。そして、装着されたすべてのアクセサリ（ここでは中間アダプタ 5 3 0 0 と交換レンズ 5 1 0 0 ）の認証が完了すると S 5 9 0 1 に進む。なお、認証通信は予め相互で規定された通信速度に沿った通信ビットレートで行われる。ただし、認証によってより高速に通信可能な通信ビットレートが判明したアクセサリが装着されていれば、そのアクセサリに対しては第 2 の通信モードである P 2 P 通信モードの通信ビットレートを変更してもよい。また、認証通信は予め相互で規定された連続送信可能データサイズ（以下、第 2 の連続送信可能データサイズという）の範囲内で行われる。

20

【 0 4 0 0 】

S 5 9 0 1 では、カメラマイコン 5 2 0 5 は、S 5 9 0 0 で取得した認証情報を用いて開始できる初期設定処理を行う。初期設定とは、例えば、表示部 2 0 6 へのアクセサリの装着状態の表示や、信号処理回路 5 2 0 3 への光学情報の設定である。また、初期設定として、第 2 の通信を用いて、交換レンズ 5 1 0 0 に中間アダプタ 5 3 0 0 の情報を通知することで、交換レンズ 5 1 0 0 から中間アダプタ 5 3 0 0 用の光学情報を取得してもよい。このように、装着されたアクセサリの情報を先行して取得することで、その情報を使用した処理を早期に開始することができ、カメラ本体 5 2 0 0 の起動を高速化することができる。

30

【 0 4 0 1 】

次に S 5 9 0 2 では、カメラマイコン 5 2 0 5 は、カメラ第 1 通信回路 5 2 4 1 を介してアダプタマイコン 5 3 0 2 からアダプタ送信可能サイズ（アクセサリ送信可能サイズ）を受信する。アダプタ送信可能サイズとは、アダプタマイコン 5 3 0 2 が連続して送信可能なデータサイズ（データ数またはデータ量）である。アダプタ送信可能サイズは、例えば、送信バッファ 5 3 0 3 3 のバッファサイズによって決まる。また、アダプタ送信可能サイズも、認証通信と同様に、第 2 の連続送信可能データサイズの範囲内で送受信される。

40

【 0 4 0 2 】

S 5 9 0 3 では、カメラマイコン 5 2 0 5 は、アダプタ送信可能サイズと自身が連続して受信可能なデータサイズであるカメラ受信可能サイズとを比較する。カメラマイコン 5 2 0 5 は、アダプタ送信可能サイズよりもカメラ受信可能サイズが小さければ、S 5 9 0 4 にてカメラ受信可能サイズを後述する第 1 の連続受信可能データサイズとしてのカメラ

アダプタ最大受信サイズに設定する。一方、カメラ受信可能サイズよりもアダプタ送信可能サイズが小さければ、S 5 9 0 5 にてアダプタ送信可能サイズをカメラアダプタ最大受信サイズに設定する。また、アダプタマイコン 5 3 0 2 が送信データを分割して送信

50

可能ならば、S 5 9 0 3 から S 5 9 0 4 へ遷移してもよい。

【0 4 0 3】

カメラ受信可能サイズは、例えば、受信バッファ 5 2 0 8 4 のバッファサイズによって決まる。また、カメラ アダプタ最大受信サイズとは、カメラマイコン 5 2 0 5 がアダプタマイコン 5 3 0 2 から連続して受信可能な最大データサイズである。これ以降のカメラマイコン 5 2 0 5 のアダプタマイコン 5 3 0 2 からの受信データサイズは、このカメラアダプタ最大受信サイズを上限として制御される。

【0 4 0 4】

S 5 9 0 4 および S 5 9 0 5 から S 5 9 0 6 に進んだカメラマイコン 5 2 0 5 は、カメラ第 1 通信回路 5 2 4 1 を介してアダプタマイコン 5 3 0 2 からコマンドごとのメモリマップの情報を受信する。この処理によって、カメラマイコン 5 2 0 5 はアダプタマイコン 5 3 0 2 が対応可能なコマンドを認識することができる。メモリマップの詳細については、図 2 5 を用いて後述する。

10

【0 4 0 5】

次に S 5 9 0 7 では、カメラマイコン 5 2 0 5 は、カメラ第 1 通信回路 5 2 4 1 を介してアダプタマイコン 5 3 0 2 からアダプタ個体情報を受信する。アダプタ個体情報とは、中間アダプタ 5 3 0 0 が有する光学部材や搭載機能等を示す情報である。アダプタ個体情報のデータ量は多いため、カメラ アダプタ最大受信サイズが決まってからアダプタ個体情報を通信することで、通信効率を上げることができる。

【0 4 0 6】

次に S 5 9 0 8 では、カメラマイコン 5 2 0 5 は、カメラ第 1 通信回路 5 2 4 1 を介してアダプタマイコン 5 3 0 2 からアダプタ受信可能サイズ（アクセサリ受信可能サイズ）を受信する。アダプタ受信可能サイズとは、アダプタマイコン 5 3 0 2 が連続して受信可能なデータサイズである。アダプタ受信可能サイズは、例えば、受信バッファ 5 3 0 3 4 のバッファサイズによって決まる。

20

【0 4 0 7】

次に S 5 9 0 9 では、カメラマイコン 5 2 0 5 は、アダプタ受信可能サイズと自身が連続して送信可能なデータサイズであるカメラ送信可能サイズとを比較する。カメラマイコン 5 2 0 5 は、アダプタ受信可能サイズよりもカメラ送信可能サイズが小さければ、S 5 9 1 0 にてカメラ送信可能サイズを後述する第 1 の連続送信可能データサイズとしてのカメラ アダプタ最大送信サイズに設定する。また、カメラ送信可能サイズよりもアダプタ受信可能サイズが小さければ、S 5 9 1 1 にてアダプタ受信可能サイズをカメラ アダプタ最大送信サイズに設定する。また、カメラマイコン 5 2 0 5 が送信データを分割して送信可能ならば、S 5 9 0 9 から S 5 9 1 1 へ遷移してもよい。

30

【0 4 0 8】

カメラ送信可能サイズは、例えば、送信バッファ 5 2 0 8 3 のバッファサイズによって決まる。また、カメラ アダプタ最大送信サイズとは、カメラマイコン 5 2 0 5 がアダプタマイコン 5 3 0 2 に連続して送信可能な最大データサイズである。これ以降においてカメラマイコン 5 2 0 5 のアダプタマイコン 5 3 0 2 への送信データサイズは、このサイズを上限として制御される。

40

【0 4 0 9】

S 5 9 1 2 では、カメラマイコン 5 2 0 5 はカメラ第 1 通信回路 5 2 4 1 を介して、アダプタマイコン 5 3 0 2 にカメラ個体情報を送信する。カメラ個体情報とは、カメラ本体 5 1 0 0 の搭載機能等の情報である。カメラ個体情報のデータ量は多いため、カメラ アダプタ最大送信サイズが決まってからカメラ個体情報を通信することで、通信効率を上げることができる。この S 5 9 1 2 の後、カメラマイコン 5 2 0 5 は本カメラ本体起動処理を終了する。

【0 4 1 0】

カメラマイコン 5 2 0 5 は、上述した第 1 の連続受信可能データサイズおよび第 1 の連続送信可能データサイズを、アクセサリ（交換レンズ 5 1 0 0 や中間アダプタ 5 3 0 0 ）

50

ごとに設定する。そして、カメラマイコン 5205 は、アクセサリごとに設定した第 1 の連続受信可能データサイズおよび第 1 の連続送信可能データサイズを上限としたデータサイズでそれぞれのアクセサリとの通信を行う。

【0411】

以上のカメラ本体起動処理をカメラ本体 5200 の起動時にを行うことで、発売時期が互いに異なるカメラ本体 5200 とアクセサリ（交換レンズ 5100 や中間アダプタ 5300）との組み合わせにおいても、最適な通信データサイズを設定することができる。また、カメラ本体 5200 を高速に起動することができる。

【0412】

次に、図 25 を参照して、第 1 の通信（「一対多」通信）の第 2 の通信モード（P2P 通信モード）において、カメラ本体 5200 とアクセサリ（交換レンズ 5100 や中間アダプタ 5300）間で予め規定するメモリマップ（データ配置情報）のフォーマット例を説明する。メモリマップは、通信コマンドごとに規定される。メモリマップ 51000 は複数のデータ 51002 で構成されており、それぞれのデータにはアドレス 51001 が割り振られている。各データの値 51003 は、固定値もしくは任意のタイミングで更新される。なお、ここで説明するメモリマップは、通信上の規定であり、各マイコンのメモリ内のデータ配置が本実施例のフォーマットと異なっていてもよい。

10

【0413】

メモリマップは通信コマンドごとに規定されている。通信マスタがメモリマップのデータを受信する場合は、受信したいデータに対応した通信コマンドとアドレスを指定して P2P 通信を行うことで、通信スレーブは指定されたデータをメモリマップから取り出して P2P 通信で通信マスタに送信する。同様に、通信マスタがメモリマップのデータを送信する場合は、送信したいデータに対応した通信コマンドとアドレスを指定することで、通信スレーブは指定データをメモリマップに格納する。このとき、アドレスと一緒にデータサイズを指定することで、連続した複数データの送受信をしてもよい。

20

【0414】

次に、図 26 を参照して、第 1 の通信における第 2 の通信モードにおいて、カメラ本体 5200 とアクセサリ間で予め規定する通信コマンドの例について説明する。ここでは、例として、カメラマイコン 5205 を通信マスタとし、アダプタマイコン 5302 を通信スレーブとして説明する。また、図 26 の表中の DC とは、通信マスタから通信スレーブへの送信データであり、1 から順に 1 バイトごとのデータが連続して送信される。DA とは通信スレーブから通信マスタへの送信データであり、1 から順に 1 バイトごとのデータが連続して送信される。

30

【0415】

まず、通信マスタがメモリマップを使用して通信スレーブからのデータを受信するための通信コマンド（データ送信要求）の例であるデータ受信コマンド 51100 について説明する。カメラマイコン 5205 から送信されるデータ DC は、通信バイト数、コマンド、メモリマップのアドレス、受信データ（バイト）数 N およびチェックサムをこの順で含む計 5 バイトのデータである。また、アダプタマイコン 5302 から送信されるデータ DA は、通信バイト数、コマンド、データ 51 からデータ Nまでの N 個のデータおよびチェックサムをこの順で含む計 (N + 3) バイトのデータである。DA のコマンドやチェックサムは通信マスタから通信スレーブへの通信のエラーを検出するために使用される。エラーが検出された場合は、通信マスタにより同じ通信が再実行（リトライ）される。

40

【0416】

カメラマイコン 5205 は、DA が前述したカメラ - アダプタ最大受信サイズを超えないように、受信データ数 N を設定する。すなわち、

受信データ数 N カメラ - アダプタ最大受信サイズ - 3

と設定する。また、カメラ本体 5200 とアクセサリ間で予め規定されるカメラ - アダプタ最大送信サイズは、DC の送信サイズである 5 バイト以上である必要がある。

【0417】

50

次に、通信マスタがメモリマップを使用して通信スレーブにデータ送信を行わせるための通信コマンドの例としてデータ送信コマンド 5 1 1 0 1 について説明する。カメラマイコン 5 2 0 5 から送信されるデータ D C は、通信バイト数、コマンド、メモリマップのアドレス、データ 5 1 からデータ N までの N 個のデータおよびチェックサムをこの順で含む計 (N + 4) バイトのデータである。また、アダプタマイコン 5 3 0 2 から送信されるデータ D A は、通信バイト数、コマンド、受信データ数 N およびチェックサムをこの順で含む計 4 バイトのデータである。D A のコマンドやチェックサムは通信スレーブから通信マスタへの通信のエラーを検出するために使用される。エラーが検出された場合は、通信スレーブにより同じ通信が再実行(リトライ)される。

【 0 4 1 8 】

カメラマイコン 5 2 0 5 は、D C が前述したカメラ - アダプタ最大送信サイズを超えないように送信データ(バイト)数 N を設定する。すなわち、

送信データ数 N カメラ - アダプタ最大送信サイズ - 4

と設定する。また、カメラ本体 5 2 0 0 とアクセサリ間で予め規定されるカメラ - アダプタ最大受信サイズは、D A の送信サイズである 4 バイト以上である必要がある。

【 0 4 1 9 】

次に、通信マスタがメモリマップを使用して通信スレーブに先頭アドレスのデータから順番にデータ送信を行わせるための通信コマンドの例であるデータ送信コマンド 5 1 1 0 2 について説明する。このコマンドは、先頭アドレスのデータから送信する必要のある大容量データの送信を目的としているため、全データを送信完了するまで繰り返されるコマンドであり、例えばアダプタマイコン 5 3 0 2 のファームアップに使用される。カメラマイコン 5 2 0 5 から送信されるデータ D C は、通信バイト数、コマンド、データ 5 1 からデータ N までの N 個のデータおよびチェックサムをこの順で含む計 (N + 3) バイトのデータである。また、アダプタマイコン 5 3 0 2 から送信されるデータ D A は、通信バイト数、コマンド、受信データ数 N およびチェックサムをこの順で含む計 4 バイトのデータである。D A のコマンドやチェックサムは通信スレーブから通信マスタへの通信のエラーを検出するために使用される。エラーが検出された場合は、通信スレーブにより同じ通信が再実行(リトライ)される。

【 0 4 2 0 】

カメラマイコン 5 2 0 5 は、D C が前述したカメラ - アダプタ最大送信サイズを超えないように、送信データ数 N を設定する。すなわち、

送信データ数 N カメラ - アダプタ最大送信サイズ - 3

と設定する。また、カメラ本体 5 2 0 0 とアクセサリ間で予め規定されるカメラ - アダプタ最大受信サイズは、D A の送信サイズである 4 バイト以上である必要がある。

【 0 4 2 1 】

次に、図 2 7 A, 2 7 B に示すフローチャートを参照して、第 1 の通信における第 2 の通信モードにおいてメモリマップを使用して行われる通信処理について説明する。ここでは例として、通信マスタであるカメラ本体 5 2 0 0 と通信スレーブである中間アダプタ 5 3 0 0 との間で行われる通信処理について説明するが、通信スレーブは交換レンズ 5 1 0 0 であってもよい。

【 0 4 2 2 】

まず、図 2 7 A のフローチャートを参照して、カメラ本体 5 2 0 0 が中間アダプタ 5 3 0 0 からメモリマップ上の連続データを受信するための処理(メモリマップ受信処理)について説明する。カメラマイコン 5 2 0 5 は、前述したデータ受信コマンド 5 1 1 0 0 を使用してデータ受信を行う。

【 0 4 2 3 】

S 5 1 2 0 0 では、カメラマイコン 5 2 0 5 は、送信を要求するデータに対応するコマンド(データ送信要求)、メモリマップの開始アドレス S_ADR および受信データ全数 A_N を設定する。

【 0 4 2 4 】

10

20

30

40

50

次に S 5 1 2 0 1 では、カメラマイコン 5 2 0 5 は、設定した開始アドレス S_ADR と受信データ全数 A_N に応じて、今回の通信で送信するメモリマップアドレス ADR と受信データ数 N を設定する。例えば、

メモリマップアドレス ADR = 開始アドレス S_ADR

受信データ数 N = 受信データ全数 A_N

と設定する。その後、DA が前述したカメラ - アダプタ最大受信サイズを超えないように受信データ数 N を制限する。すなわち、受信データ数 N > カメラ - アダプタ最大受信サイズ - 3 である場合は、

受信データ数 N = カメラ - アダプタ最大受信サイズ - 3

と再設定する。そして、

開始アドレス S_ADR = 開始アドレス S_ADR + 受信データ数 N

受信データ全数 A_N = 受信データ全数 A_N - 受信データ数 N

と再設定する。これにより、今回送信するデータが決まると同時に、受信データ全数 A_N に残りデータ数が再設定されるので、次回送信するデータがあるか否かを判定できるようになる。

【 0 4 2 5 】

次に S 5 1 2 0 2 では、カメラマイコン 5 2 0 5 は、S 5 1 2 0 0 と S 5 1 2 0 1 で設定したコマンド、メモリマップアドレス ADR および受信データ数 N を、データ受信コマンド 5 1 1 0 0 の DC のフォーマットに従って送信バッファ 5 2 0 8 3 に格納する。

【 0 4 2 6 】

次に S 5 1 2 0 3 では、カメラマイコン 5 2 0 5 は、カメラ第 1 通信回路 5 2 4 1 を介してアダプタマイコン 5 3 0 2 に DC を送信する。さらにカメラマイコン 5 2 0 5 は、カメラ第 1 通信回路 5 2 4 1 を介してアダプタマイコン 5 3 0 2 から DA を受信する。また、カメラマイコン 5 2 0 5 は、送信バッファ 5 2 0 8 3 に送信データを分割して格納するとともに、S 5 1 2 0 2 と S 5 1 2 0 3 の DC の送信までを繰り返すことで、送信データを複数回に分けて分割送信してもよい。

【 0 4 2 7 】

次に S 5 1 2 0 4 では、カメラマイコン 5 2 0 5 は、受信バッファ 5 2 0 8 4 に格納された受信データを取り出して、所定のメモリに格納する。カメラマイコン 5 2 0 5 は、受信データを取り出す際にチェックサムエラー等の通信エラーを検出した場合は、

開始アドレス S_ADR = 開始アドレス S_ADR - 受信データ数 N

受信データ全数 A_N = 受信データ全数 A_N + 受信データ数 N

と再設定する。これにより、開始アドレス S_ADR と受信データ全数 A_N を通信前の値に戻すことができ、通信のリトライ制御が可能となる。

【 0 4 2 8 】

続いて S 5 1 2 0 5 では、カメラマイコン 5 2 0 5 は、アダプタマイコン 5 3 0 2 から全データの受信を完了したか否かを判定し、受信が完了していれば本処理を終了し、そうでなければ S 5 1 2 0 1 に戻る。本実施例では、受信データ全数 A_N に残りデータ数が設定されているため、受信データ全数 A_N が 1 以上であれば、カメラマイコン 5 2 0 5 は S 5 1 2 0 1 に戻る。

【 0 4 2 9 】

次に、図 2 7 B のフローチャートを参照して、カメラ本体 5 2 0 0 が中間アダプタ 5 3 0 0 からメモリマップ上の連続データを送信するための処理（メモリマップ送信処理）について説明する。カメラマイコン 5 2 0 5 は、前述したデータ送信コマンド 5 1 1 0 1 , 5 1 1 0 2 を使用してデータ送信を行う。

【 0 4 3 0 】

S 5 1 2 1 0 では、カメラマイコン 5 2 0 5 は、送信したいデータに対応するコマンド（データ受信要求）、メモリマップの開始アドレス S_ADR および送信データ全数 A_N を設定する。ただし、データ送信コマンド 5 1 1 0 2 を用いてデータ送信を行いう場合は、開始アドレス S_ADR を設定する必要はない。

10

20

30

40

50

【0431】

次にS51211では、カメラマイコン5205は、設定した開始アドレスS__ADRと送信データ全数A__Nに応じて、今回の通信で送信するメモリマップアドレスADRと送信データ数Nを設定する。例えば、

メモリマップアドレスADR = 開始アドレスS__ADR

送信データ数N = 送信データ全数A__N

と設定する。その後、カメラマイコン5205は、DAが前述したカメラ - アダプタ最大受信サイズを超えないように送信データ数Nを制限する。すなわち、送信データ数N > カメラ - アダプタ最大送信サイズ - 4である場合は、

送信データ数N = カメラ - アダプタ最大受信サイズ - 4

と再設定する。そして、

開始アドレスS__ADR = 開始アドレスS__ADR + 送信データ数N

送信データ全数A__N = 送信データ全数A__N - 送信データ数N

と再設定する。これにより、今回送信するデータが決まると同時に、送信データ全数A__Nに残りデータ数が再設定されるので、次回送信するデータがあるか否かを判定することができるようなる。ただし、データ送信コマンド51102を用いてデータ送信する場合は、メモリマップアドレスADRと開始アドレスS__ADRを設定する必要はない。

【0432】

次にS51212では、カメラマイコン5205は、S51210, S51211で設定したコマンド、メモリマップアドレスADRおよび送信データ数Nを含む連続データとチェックサムを、データ送信コマンド51101, 51102のDCのフォーマットに従って送信バッファ52083に格納する。

【0433】

次にS51213では、カメラマイコン5205は、カメラ第1通信回路5241を介してアダプタマイコン5302にDCを送信する。その後、カメラマイコン5205は、カメラ第1通信回路5241を介してアダプタマイコン5302からDAを受信する。また、カメラマイコン5205は、送信バッファ52083に送信データを分割して格納するとともに、S51212とS51213のDCの送信までを繰り返すことで、送信データを複数回に分けて分割送信してもよい。

【0434】

次にS51214では、カメラマイコン5205は、受信バッファ52084に格納された受信データを取り出して、所定のメモリに格納する。カメラマイコン5205は、受信データを取り出す際にチェックサムエラー等の通信エラーを検出した場合は、

開始アドレスS__ADR = 開始アドレスS__ADR - 送信データ数N

送信データ全数A__N = 送信データ全数A__N + 送信データ数N

と再設定する。これにより、開始アドレスS__ADRと送信データ全数A__Nを通信前の値に戻すことができ、通信のリトライ制御が可能となる。

【0435】

次にS51215では、カメラマイコン5205は、アダプタマイコン5302に対して全データの送信を完了したか否かを判定し、送信が完了していれば本処理を終了し、そうでなければS51211に戻る。本実施例では、送信データ全数A__Nに残りデータ数が設定されているため、送信データ全数A__Nが1以上であれば、カメラマイコン5205はS51211に戻る。

【0436】

次に、図28に示すフローチャートを参照して、中間アダプタ5300がカメラ本体5200からP2P通信を受信したときに行う処理（中間アダプタ通信処理）について説明する。アダプタマイコン5302は、コンピュータプログラムに従って本処理を実行する。

【0437】

S51220では、アダプタマイコン5302は、受信バッファ53034に格納された受信データを取り出して、所定のメモリに格納する。

10

20

30

40

50

【 0 4 3 8 】

次に S 5 1 2 2 1 では、アダプタマイコン 5 3 0 2 は、所定のメモリに格納された受信データからどのコマンドを受信したのかを解析する。

【 0 4 3 9 】

次に S 5 1 2 2 2 では、アダプタマイコン 5 3 0 2 は、受信したコマンドに対応した処理を行う。例えば、受信データを所定のメモリに格納したり、搭載機能を動作させたり、搭載機能の情報を所定のメモリに格納にしたりする。

【 0 4 4 0 】

次に S 5 1 2 2 3 では、アダプタマイコン 5 3 0 2 は、受信したコマンドがカメラマイコン 5 2 0 5 からのデータ受信コマンドか否かを判定する。データ受信コマンドを受信した場合は S 5 1 2 2 4 に進み、そうでなければ S 5 1 2 2 5 に進む。10

【 0 4 4 1 】

S 5 1 2 2 4 では、アダプタマイコン 5 3 0 2 は、受信したデータ受信コマンドに応じて、送信バッファ 5 3 0 3 3 にデータを格納する。例えば、データ受信コマンド 5 1 1 0 0 に対応するメモリマップのうちデータ受信コマンド 5 1 1 0 0 に示されたメモリマップアドレスからデータ受信コマンド 5 1 1 0 0 に示された受信データ数だけデータを取り出す。そして、アダプタマイコン 5 3 0 2 は、読み出したデータを D A のフォーマットに従って送信バッファ 5 3 0 3 3 に格納する。

【 0 4 4 2 】

一方、S 5 1 2 2 5 では、アダプタマイコン 5 3 0 2 は、受信したコマンドがカメラマイコン 5 2 0 5 からのデータ送信コマンド（5 1 1 0 1 または 5 1 1 0 2）か否かを判定する。データ送信コマンドを受信した場合は S 5 1 2 2 6 に進み、そうでなければ S 5 1 2 2 9 に進む。20

【 0 4 4 3 】

S 5 1 2 2 6 では、アダプタマイコン 5 3 0 2 は、受信したデータ送信コマンドに対応するメモリマップにデータを格納する。すなわち、アダプタマイコン 5 3 0 2 は、受信したデータで既存のデータを更新する。例えば、アダプタマイコン 5 3 0 2 は、データ送信コマンド 5 1 1 0 1 を受信した場合は、メモリマップのうちデータ送信コマンド 5 1 1 0 1 に示されたアドレスから、カメラマイコン 5 2 0 5 から受信したデータを連続して格納する。また、アダプタマイコン 5 3 0 2 は、データ送信コマンド 5 1 1 0 2 を受信した場合は、これが初回であればメモリマップの先頭アドレスから、そうでなければ前回データを格納したアドレスの次のアドレスから、カメラマイコン 5 2 0 5 から受信したデータを連続して格納する。30

【 0 4 4 4 】

次に S 5 1 2 2 7 では、アダプタマイコン 5 3 0 2 は、受信したデータ送信コマンドにおける D A のフォーマットに従って、応答して送信するデータを送信バッファ 5 3 0 3 3 に格納する。

【 0 4 4 5 】

一方、S 5 1 2 2 9 では、アダプタマイコン 5 3 0 2 は、受信したデータ送信コマンドがカメラマイコン 5 2 0 5 に対して応答が必要なコマンドか否かを判定し、そうでなければ S 5 1 2 2 7 に進む。そうでなければ、本処理を終了する。40

【 0 4 4 6 】

S 5 1 2 2 4 または S 5 1 2 2 7 から S 5 1 2 2 8 に進んだアダプタマイコン 5 3 0 2 は、アダプタ第 1 通信回路 5 3 4 1 を介して、送信バッファ 5 3 0 3 3 に格納された D A をカメラマイコン 5 2 0 5 に送信する。そして、本処理を終了する。また、アダプタマイコン 5 3 0 2 は、送信バッファ 5 3 0 3 3 に送信データを分割して格納するとともに、S 5 1 2 2 4 または S 5 1 2 2 7 と S 5 1 2 2 8 の D A の送信までを繰り返すことで、送信データを複数回に分けて分割送信してもよい。

【 0 4 4 7 】

以上の処理を行うことで、中間アダプタ 5 3 0 0 との間で中間アダプタ 5 3 0 0 が連続

50

通信可能な範囲で通信を行えるため、中間アダプタ 5300 の通信性能に合わせた最適な通信速度で通信を行うことができる。

【0448】

本実施例によれば、カメラ本体 5200 と交換レンズ 5100 および中間アダプタ 5300 を含む複数のアクセサリとの間の「一対多」通信を、これらの発売時期が互いに異なる場合でもそれらの互換性を保証しつつ、より高速または最適な通信速度で行うことができる。

【実施例 6】

【0449】

本発明の実施例 6 について説明する。実施例 6 は、実施例 5 と同様の構成を有するが、互いに発売時期が異なるカメラ本体とアクセサリを用いる場合に、コマンドの互換性を保証しつつ、最適なデータ量で通信でき、かつ最適なアクセサリの制御が可能な実施例である。カメラ本体の起動時に、メモリマップ情報としてメモリマップサイズを受信することで、アクセサリにおけるメモリマップの拡張状況に合わせた通信と制御を行うことができる。

10

【0450】

図 29 を参照して、第 1 の通信（「一対多」通信）における第 2 の通信モード（P2P 通信モード）において、カメラ本体 5200 とアクセサリ間で予め規定するメモリマップの拡張フォーマットの例について説明する。メモリマップの拡張フォーマットは、通信コマンドごとに規定される。

20

【0451】

メモリマップ 51300 は、実施例 5 で説明したメモリマップ 51000 に対する拡張フォーマットを有し、複数のデータ 51302 を含んでいる。複数のデータ 51302 のそれぞれにはアドレス 51301 が割り振られている。各データの値 51303 は、固定値もしくは任意のタイミングで更新される。なお、アドレス 51301 のうちアドレス N - 1 まではメモリマップ 51000 と同じアドレスであり、それ以降のアドレス N + M - 1 までが拡張アドレス領域である。

【0452】

図 24 に示したフローチャートの S5906において、メモリマップ 51000 に対応するアダプタマイコン 5302 は、メモリマップ情報としてメモリマップサイズ N をカメラマイコン 5205 に送信する。一方、メモリマップ 51300 に対応するアダプタマイコン 5302 は、メモリマップ情報としてメモリマップサイズ N + M - 1 をカメラマイコン 5205 に送信する。

30

【0453】

このとき、カメラマイコン 5205 がメモリマップ 51000 に対応していれば、どちらのアダプタマイコン 5302 に対しても、アドレス N - 1 までのアドレス領域でデータ通信を行う。これに対して、カメラマイコン 5205 がメモリマップ 51300 に対応している場合は、メモリマップサイズ N を送信してくるアダプタマイコン 5302 に対しては、アドレス N - 1 までのアドレス領域でデータ通信を行う。また、メモリマップサイズ N + M - 1 を送信してくるアダプタマイコン 5302 に対しては、アドレス N + M - 1 までのアドレス領域でデータ通信を行う。

40

【0454】

このような構成を採用することで、それぞれのアダプタマイコン 5 に対して対応するデータの範囲で制御を行えるため、アクセサリのメモリマップの拡張状況に合わせた通信および制御を行うことができる。

【0455】

なお、メモリマップ情報としてカメラマイコン 5205 に送信するのをメモリマップサイズ自体ではなく、メモリマップバージョンのようにメモリマップサイズと関連付けられる情報であってもよい。すなわち、メモリマップサイズに関する情報であればよい。

【0456】

50

本実施例によれば、カメラ本体と交換レンズおよび中間アダプタを含む複数のアクセサリとの間の「一对多」通信を、これらの発売時期が互いに異なる場合でもそれらの互換性を保証しつつ、最適なデータ量での通信と最適なアクセサリの制御を行うことができる。
(その他の実施例)

本発明は、上述の実施形態の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ー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。

【0457】

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。

10

【符号の説明】

【0458】

100 交換レンズ(アクセサリ装置)

111 レンズマイクロコンピュータ

141, 241, 341 第1の通信回路

142, 242, 342 第2の通信回路

200 カメラ本体(撮像装置)

205 カメラマイクロコンピュータ

300 中間アダプタ(アクセサリ装置)

302 アダプタマイクロコンピュータ

20

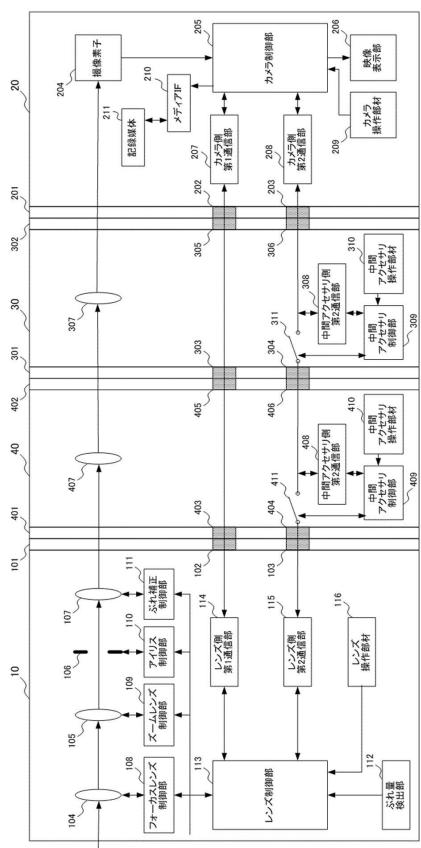
30

40

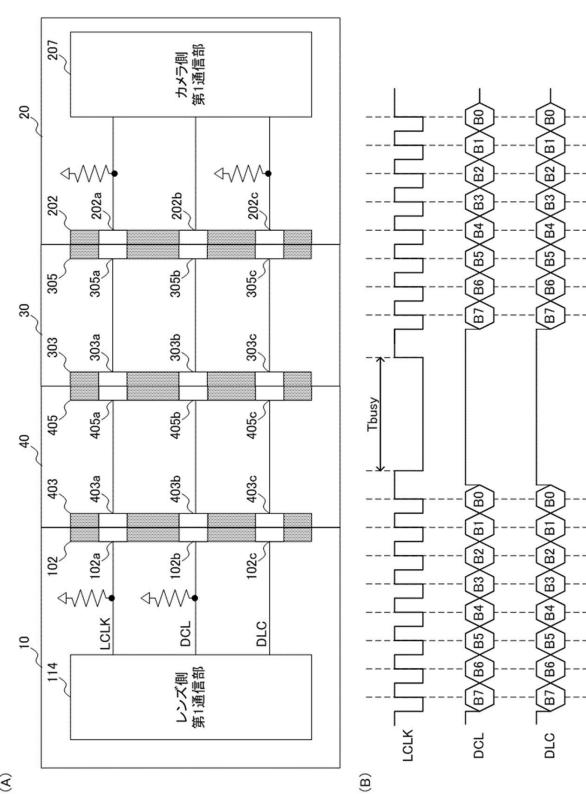
50

【図面】

【図1】



【図2】



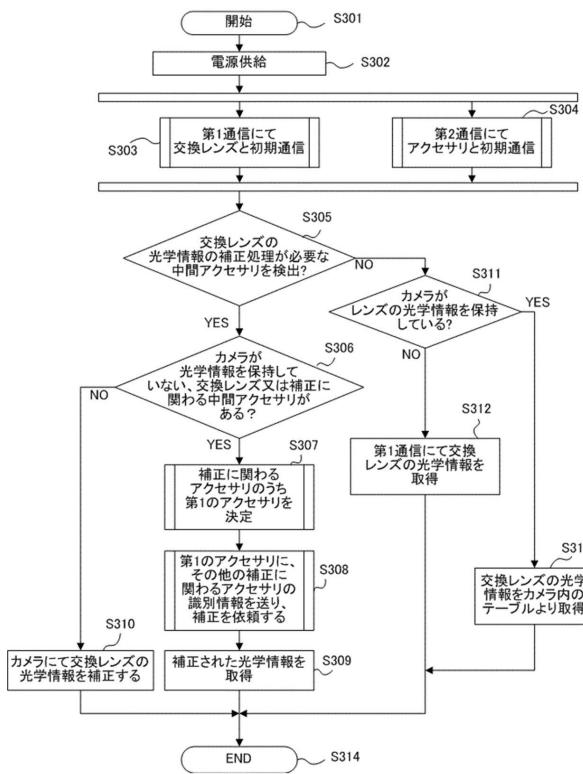
10

20

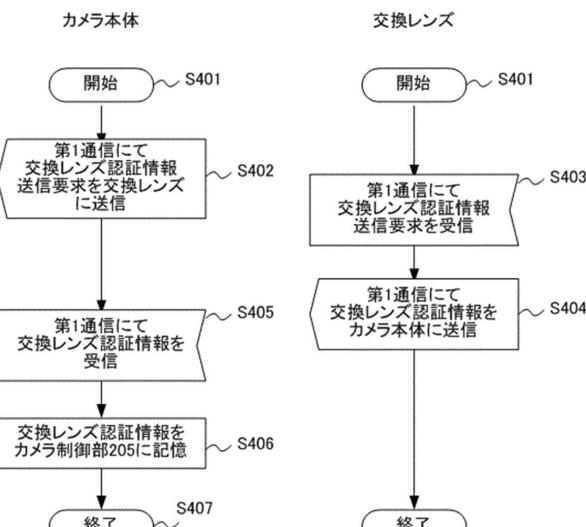
30

40

【図3】

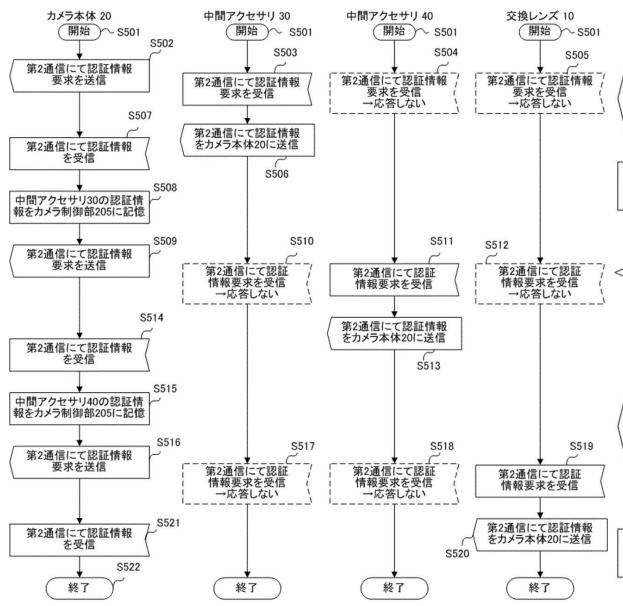


【図4】

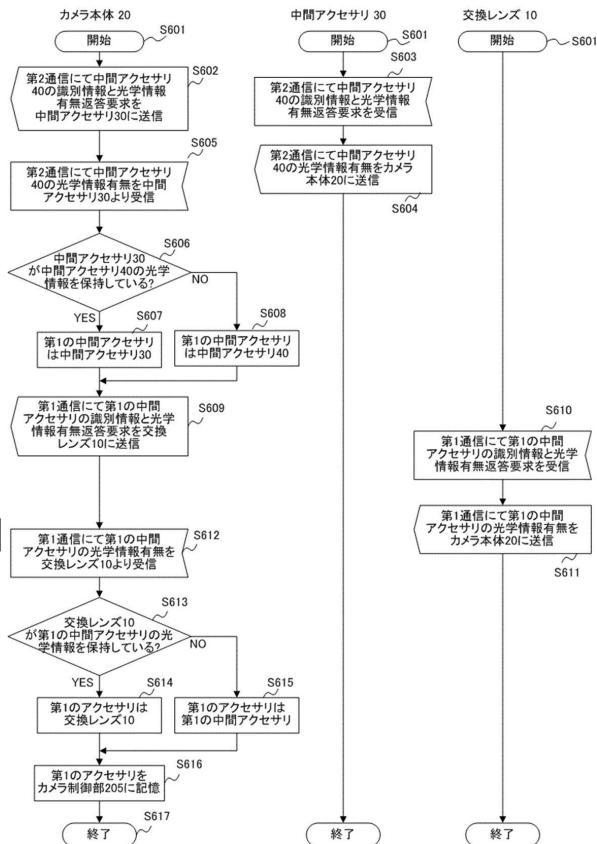


50

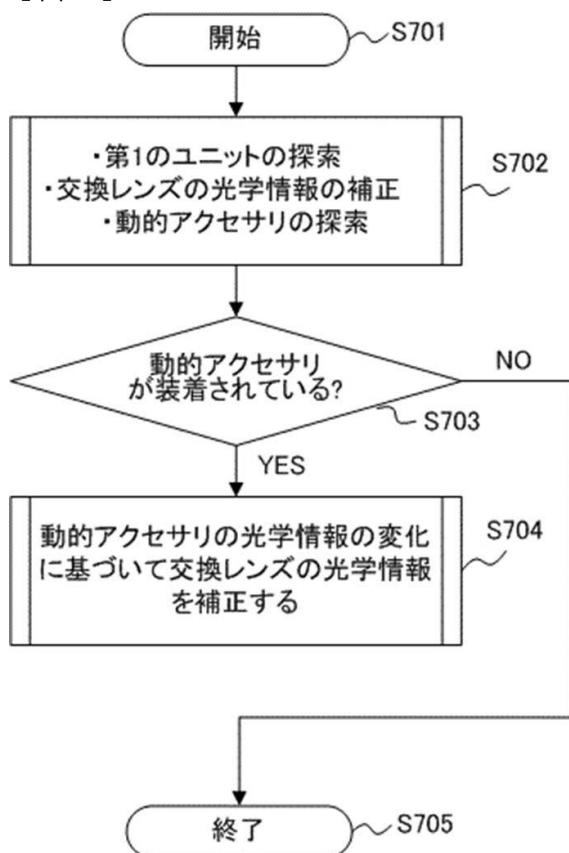
【図5】



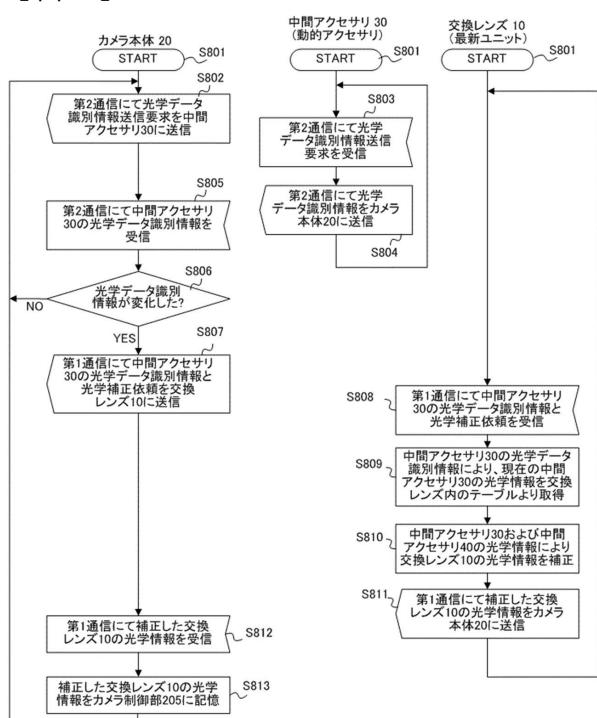
【図6】



【図7】



【図8】



10

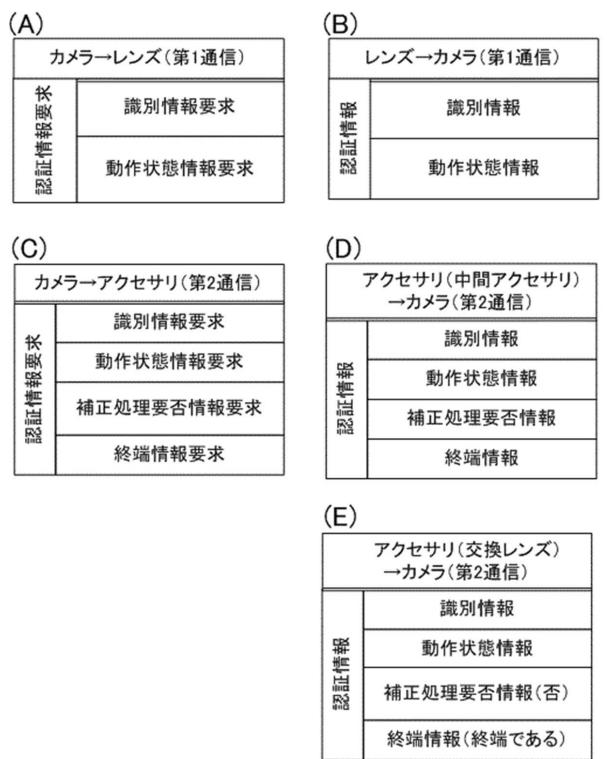
20

30

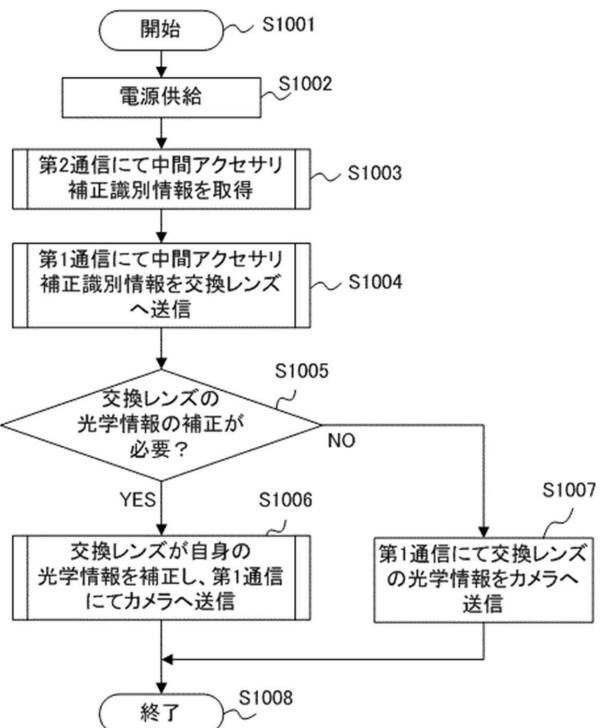
40

50

【図 9】



【図 10】



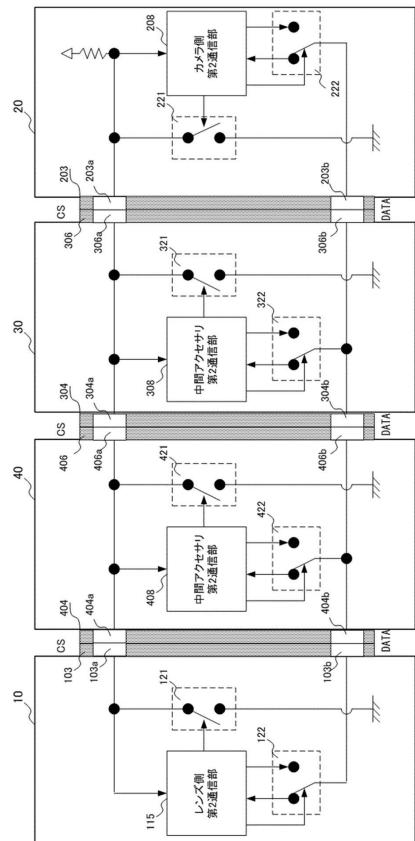
10

20

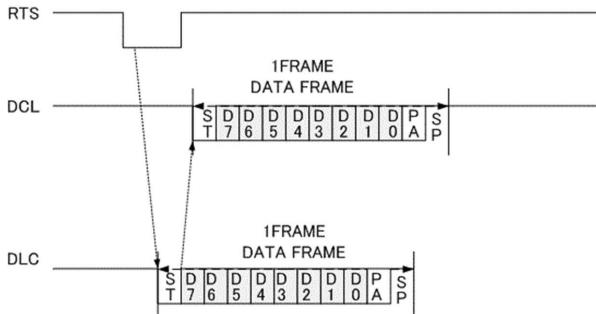
30

40

【図 11】

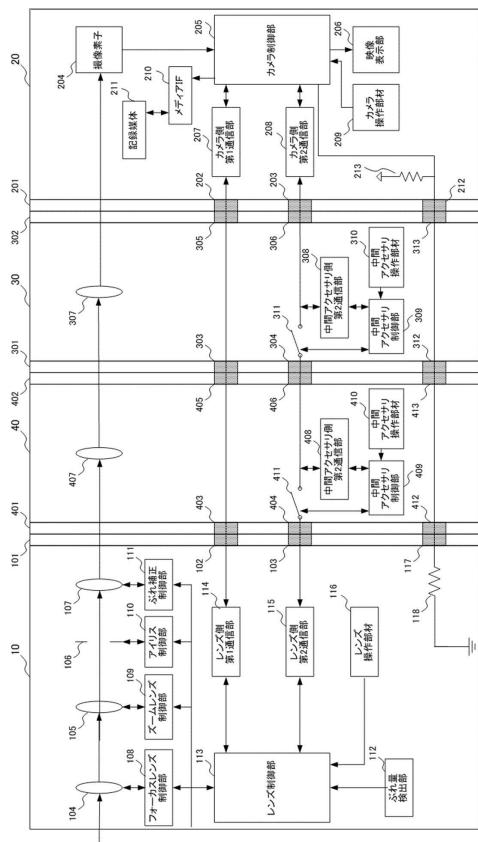


【図 12】

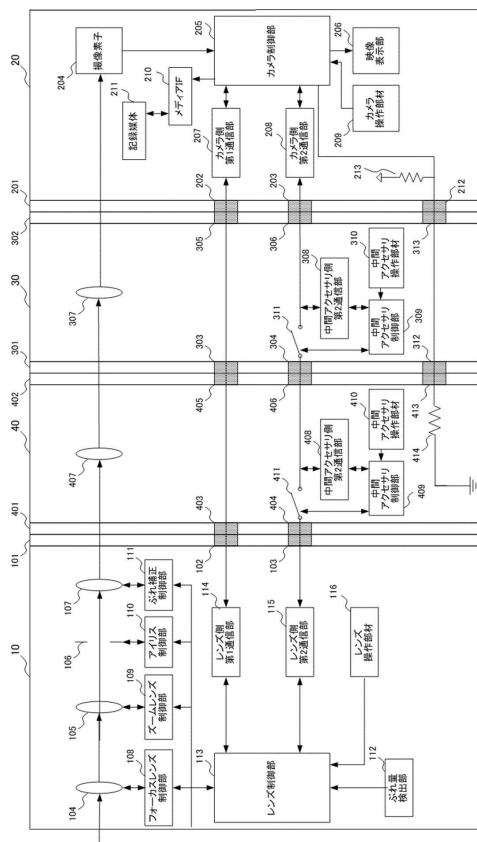


50

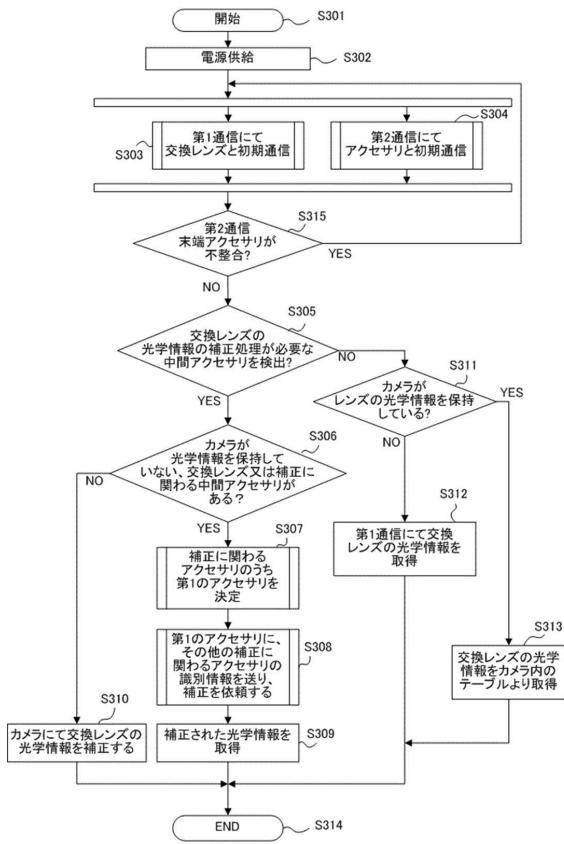
【図13】



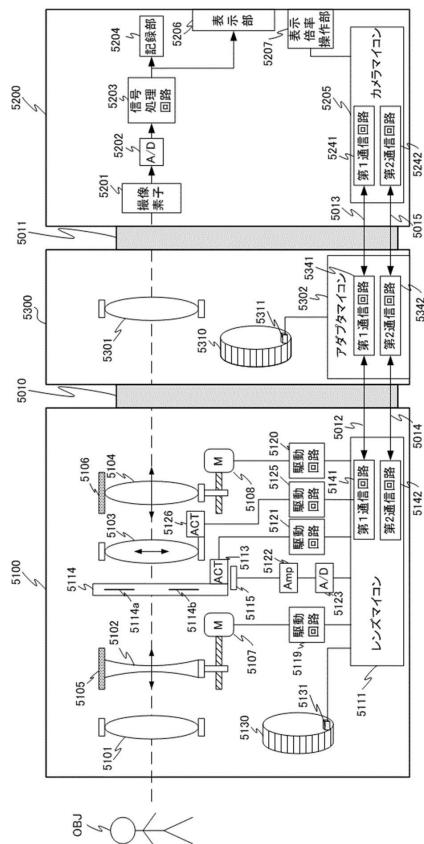
【図14】



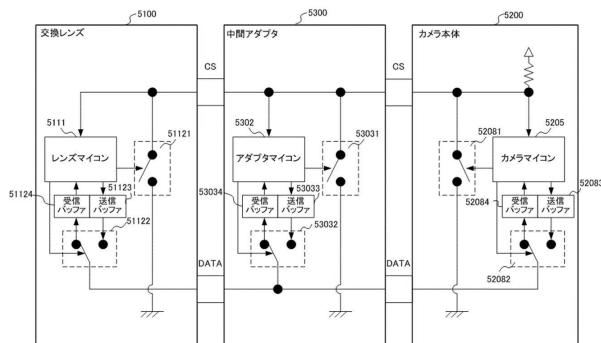
【図15】



【図16】



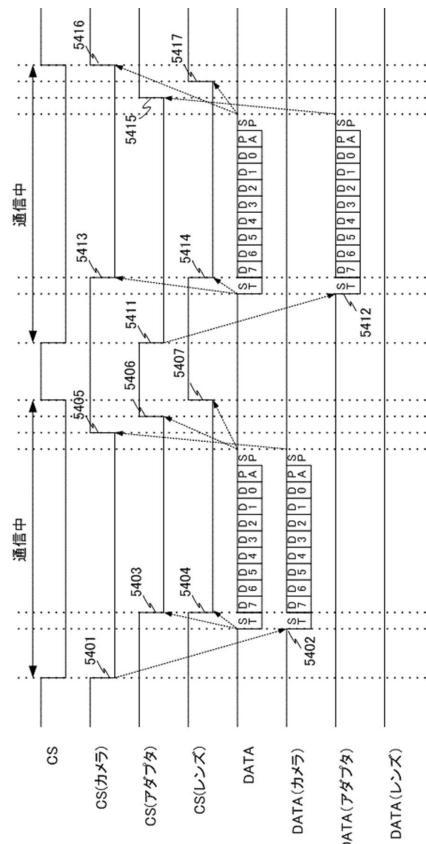
【図17】



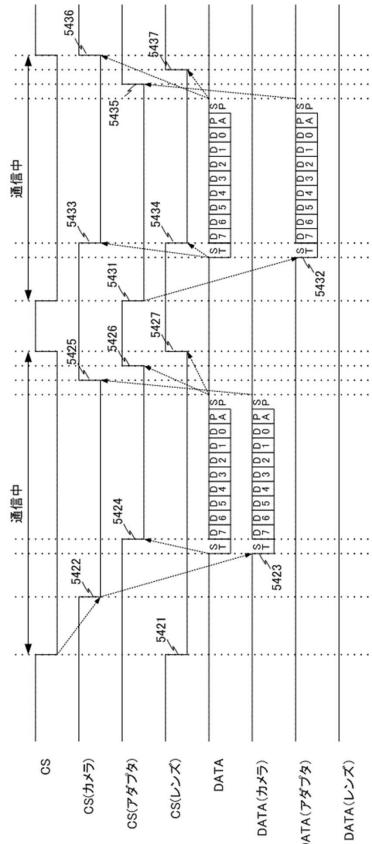
【図18】



【図19A】



【図19B】



10

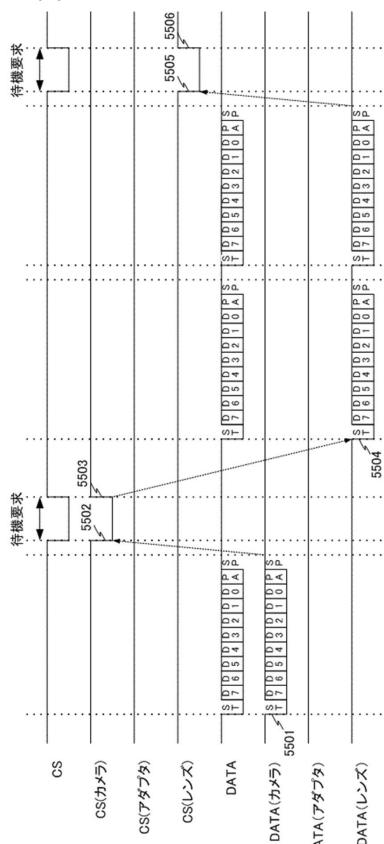
20

30

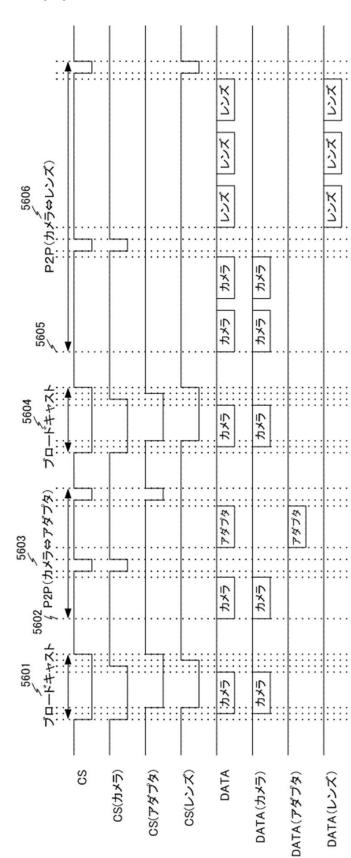
40

50

【図 2 0】



【図 2 1】



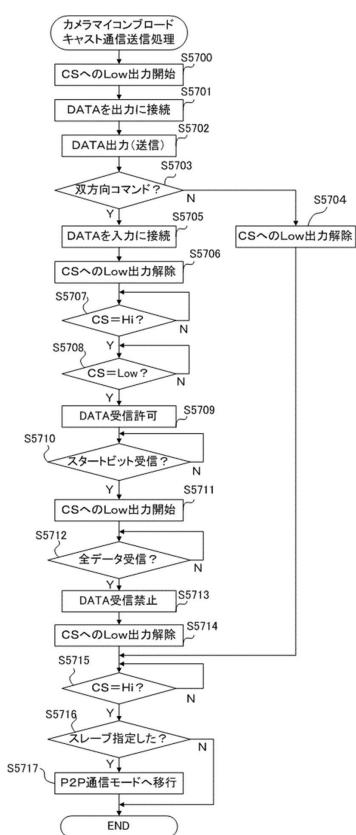
10

20

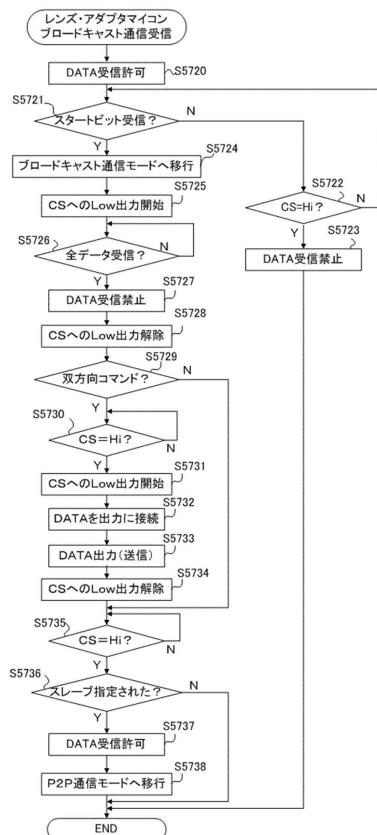
30

40

【図 2 2 A】

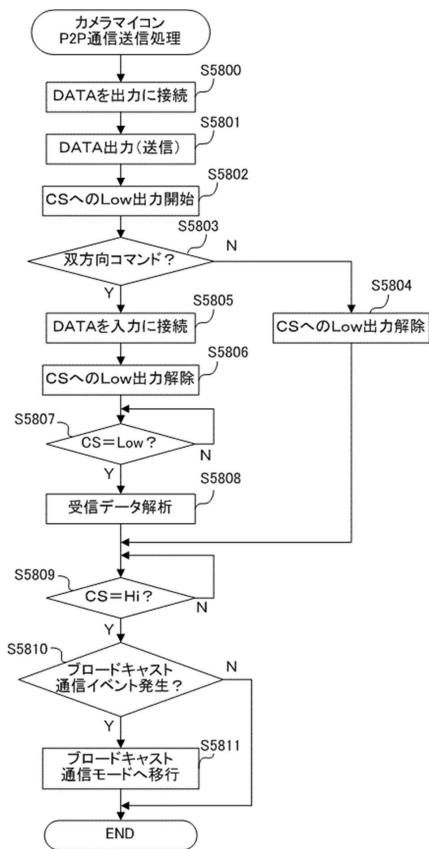


【図 2 2 B】

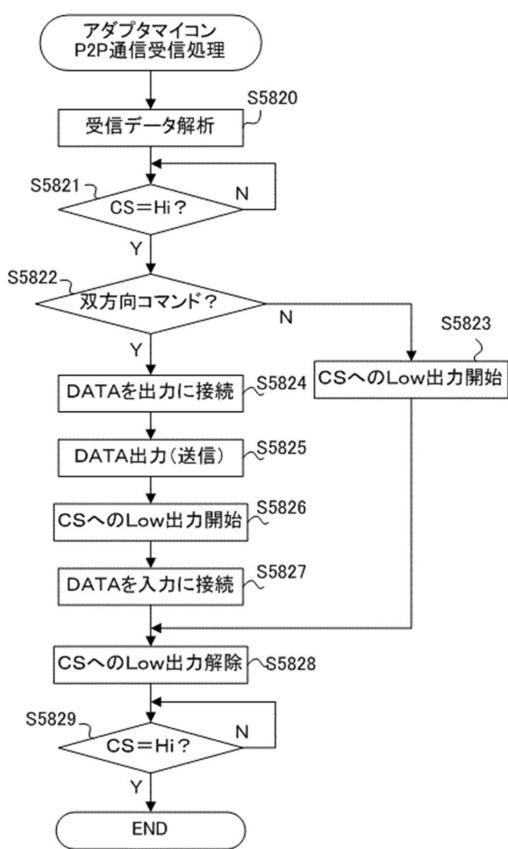


50

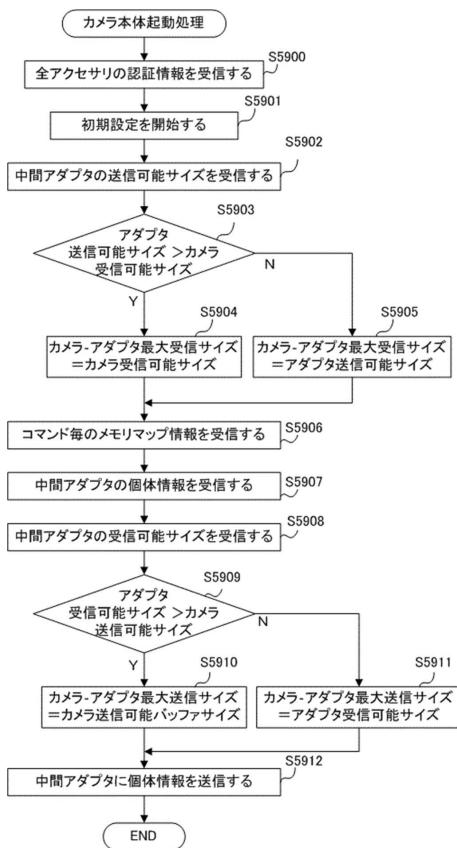
【図 2 3 A】



【図 2 3 B】



【図 2 4】



【図 2 5】

■メモリマップのフォーマット

address	データ	値
0	データ0	XX
1	データ1	XX
2	データ2	XX
3	データ3	XX
4	データ4	XX
...
N-1	データN-1	XX

10

20

30

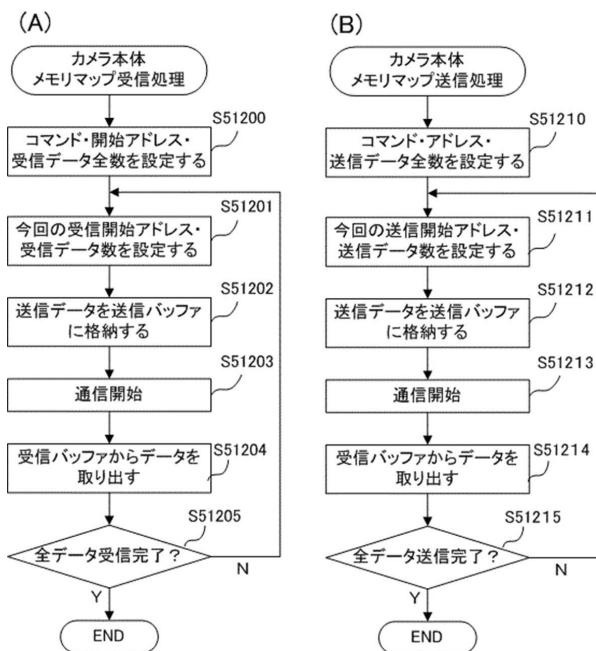
40

50

【図 2 6】



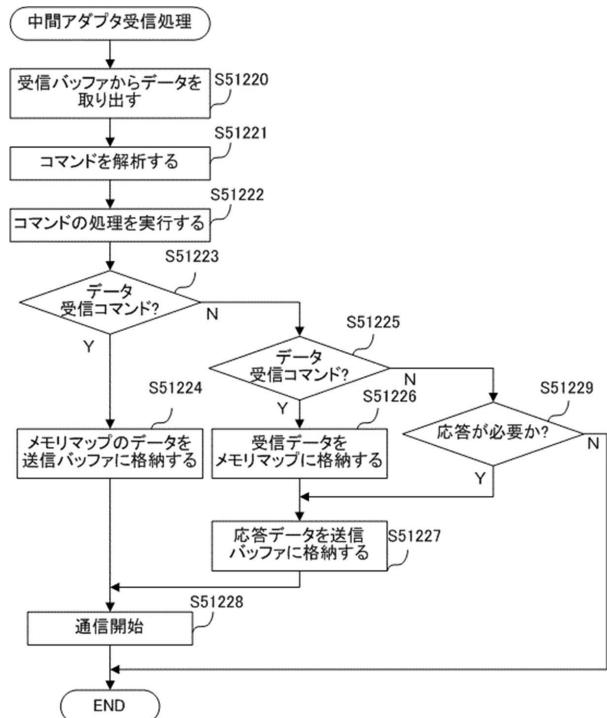
【図 2 7】



10

20

【図 2 8】



【図 2 9】

■メモリマップの拡張フォーマット

51300 51301 51302 51303

address	データ	値
0	データ0	XX
1	データ1	XX
2	データ2	XX
3	データ3	XX
4	データ4	XX
...
N-1	データN-1	XX
N+0	拡張データ0	XX
N+1	拡張データ1	XX
N+2	拡張データ2	XX
...
N+M-1	拡張データM-1	XX

30

40

50

フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関

日本国(JP)

審査官 藏田 敦之

(56)参考文献

特開2017-181980 (JP, A)

国際公開第2009/147785 (WO, A1)

特開2013-025172 (JP, A)

特開2008-233192 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

G03B 15/05

G03B 17/14

G03B 17/56

H04N 23/66

H04L 13/00