

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7258631号

(P7258631)

(45)発行日 令和5年4月17日(2023.4.17)

(24)登録日 令和5年4月7日(2023.4.7)

(51)国際特許分類

F I

H 0 4 N 23/66 (2023.01)

H 0 4 N 23/66

G 0 3 B 17/14 (2021.01)

G 0 3 B 17/14

請求項の数 18 (全27頁)

(21)出願番号	特願2019-72129(P2019-72129)	(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
(22)出願日	平成31年4月4日(2019.4.4)	(74)代理人	100110412 弁理士 藤元 亮輔
(65)公開番号	特開2020-170964(P2020-170964 A)	(74)代理人	100104628 弁理士 水本 敦也
(43)公開日	令和2年10月15日(2020.10.15)	(74)代理人	100121614 弁理士 平山 倫也
審査請求日	令和4年3月17日(2022.3.17)	(72)発明者	鈴木 和音 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
		審査官	佐藤 直樹

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これらの制御方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のアクセサリ装置が接続された状態で使用可能な撮像装置であって、

前記撮像装置と前記複数のアクセサリ装置との間の信号の伝達に用いられる信号伝達チャネルと、前記撮像装置と前記複数のアクセサリ装置との間のデータ通信に用いられるデータ通信チャネルとに接続されるカメラ通信部と、

前記信号伝達チャネルを用いて前記複数のアクセサリ装置との間で信号伝達を行い、前記データ通信チャネルを用いて前記複数のアクセサリ装置とのデータ通信である第1の通信と前記複数のアクセサリ装置のうち第1のアクセサリ装置とのデータ通信である第2の通信とを行うカメラ制御部とを有し、

前記カメラ制御部は、

前記第2の通信により前記第1のアクセサリ装置以外の第2のアクセサリ装置に対して通信禁止を通知し、

その後、前記第2の通信により前記第1のアクセサリ装置に対して前記第1の通信と前記第2の通信のうち少なくとも一方のクロックレートの変更を通知して、該クロックレートを変更することを特徴とする撮像装置。

【請求項2】

複数のアクセサリ装置が接続された状態で使用可能な撮像装置であって、

前記撮像装置と前記複数のアクセサリ装置との間の信号の伝達に用いられる信号伝達チャネルと、前記撮像装置と前記複数のアクセサリ装置との間のデータ通信に用いられるデ

ータ通信チャンネルとに接続されるカメラ通信部と、

前記信号伝達チャンネルを用いて前記複数のアクセサリ装置との間で信号伝達を行い、前記データ通信チャンネルを用いて前記複数のアクセサリ装置とのデータ通信である第1の通信と前記複数のアクセサリ装置のうち第1のアクセサリ装置とのデータ通信である第2の通信とを行うカメラ制御部とを有し、

前記カメラ制御部は、

前記第2の通信により前記第1のアクセサリ装置以外の第2のアクセサリ装置に対して通信禁止を通知し、

その後、前記第1の通信または前記第2の通信により、前記第1のアクセサリ装置に対して、以後の通信を前記第2の通信で行う通知をすることを特徴とする撮像装置。

10

【請求項3】

複数のアクセサリ装置が接続された状態で使用可能な撮像装置であって、

前記撮像装置と前記複数のアクセサリ装置との間の信号の伝達に用いられる信号伝達チャンネルと、前記撮像装置と前記複数のアクセサリ装置との間のデータ通信に用いられるデータ通信チャンネルとに接続されるカメラ通信部と、

前記信号伝達チャンネルを用いて前記複数のアクセサリ装置との間で信号伝達を行い、前記データ通信チャンネルを用いて前記複数のアクセサリ装置とのデータ通信である第1の通信と前記複数のアクセサリ装置のうち第1のアクセサリ装置とのデータ通信である第2の通信とを行うカメラ制御部とを有し、

前記カメラ制御部は、

前記第2の通信により前記第1のアクセサリ装置以外の第2のアクセサリ装置に対して通信禁止を通知し、

20

その後、前記第1の通信または前記第2の通信により、前記第1のアクセサリ装置に対して、前記信号伝達チャンネルの第2のデータ通信チャンネルへの変更を通知して、前記データ通信チャンネルと前記第2のデータ通信チャンネルとを用いて前記撮像装置と前記複数のアクセサリ装置との間のデータ通信を行うことを特徴とする撮像装置。

【請求項4】

前記データ通信チャンネルと前記第2のデータ通信チャンネルは、データ送信方向の切り替えが可能なチャンネルであ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】

30

前記データ通信チャンネルと前記第2のデータ通信チャンネルは、前記第1のアクセサリ装置から前記撮像装置へのデータ通信に用いられることを特徴とする請求項3または4に記載の撮像装置。

【請求項6】

前記複数のアクセサリ装置はそれぞれ互いに異なる認証情報を有し、

前記カメラ制御部は、前記通信禁止の通知の前に、前記第1の通信と前記第2の通信とを用いて前記複数のアクセサリ装置の前記認証情報を順次取得する認証通信を行うことを特徴とする請求項1から5のいずれか一項に記載の撮像装置。

【請求項7】

前記第1のアクセサリ装置として、光学部材を有するアクセサリ装置が接続されることを特徴とする請求項1から6のいずれか一項に記載の撮像装置。

40

【請求項8】

撮像装置に接続可能な複数のアクセサリ装置のうちのアクセサリ装置であって、

前記撮像装置と前記複数のアクセサリ装置との間の信号の伝達に用いられる信号伝達チャンネルと、前記アクセサリ装置と前記撮像装置との間のデータ通信に用いられるデータ通信チャンネルとに接続されるアクセサリ通信部と、

前記信号伝達チャンネルを用いて前記撮像装置との間で信号伝達を行い、前記データ通信チャンネルを用いて前記撮像装置とのデータ通信を行うアクセサリ制御部とを有し、

前記アクセサリ制御部は、

前記複数のアクセサリ装置が前記撮像装置に接続され、前記撮像装置が、前記データ通

50

信として、前記複数のアクセサリ装置に対する第 1 の通信と前記複数のアクセサリ装置のうち前記アクセサリ装置に対する第 2 の通信とを行うことが可能なものであり、前記複数のアクセサリ装置のうち前記アクセサリ装置とは異なるアクセサリ装置が、前記撮像装置から、通信禁止の通知を前記第 2 の通信で受けた場合、

前記撮像装置から前記第 1 の通信と前記第 2 の通信のうち少なくとも一方のクロックレートの変更の通知を受け、該通知に応じて該クロックレートを変更することを特徴とするアクセサリ装置。

【請求項 9】

複数のアクセサリ装置が接続された状態で使用可能な撮像装置に接続可能なアクセサリ装置であって、

前記撮像装置と前記複数のアクセサリ装置との間の信号の伝達に用いられる信号伝達チャンネルと、前記アクセサリ装置と前記撮像装置との間のデータ通信に用いられるデータ通信チャンネルとに接続されるアクセサリ通信部と、

前記信号伝達チャンネルを用いて前記撮像装置との間で信号伝達を行い、前記データ通信チャンネルを用いて前記撮像装置とのデータ通信を行うアクセサリ制御部とを有し、

前記撮像装置は、前記データ通信として、前記複数のアクセサリ装置に対する第 1 の通信と、前記複数のアクセサリ装置のうち特定のアクセサリ装置に対する第 2 の通信とを行うことが可能であり、

前記アクセサリ制御部は、

前記撮像装置から、前記信号伝達チャンネルの第 2 のデータ通信チャンネルへの変更の通知を受けることに応じて、前記データ通信チャンネルと前記第 2 のデータ通信チャンネルとを用いて前記撮像装置との間のデータ通信を行うことを特徴とするアクセサリ装置。

【請求項 10】

前記アクセサリ装置は、前記信号伝達チャンネルから変更された前記第 2 のデータ通信チャンネルの出力回路を CMOS 出力回路に変更することを特徴とする請求項 9 に記載のアクセサリ装置。

【請求項 11】

前記複数のアクセサリ装置はそれぞれ互いに異なる認証情報を有し、

前記アクセサリ制御部は、前記通信禁止の通知の前に、前記第 1 の通信と前記第 2 の通信とを用いて前記認証情報を前記撮像装置に送信する認証通信を行うことを特徴とする請求項 8 に記載のアクセサリ装置。

【請求項 12】

光学部材を有することを特徴とする請求項 8 から 11 のいずれか一項に記載のアクセサリ装置。

【請求項 13】

複数のアクセサリ装置が接続された状態で使用可能な撮像装置であり、前記撮像装置と前記複数のアクセサリ装置との間の信号の伝達に用いられる信号伝達チャンネルと、前記撮像装置と前記複数のアクセサリ装置との間のデータ通信に用いられるデータ通信チャンネルとに接続され、前記信号伝達チャンネルを用いて前記複数のアクセサリ装置との間で信号伝達を行い、前記データ通信チャンネルを用いて前記複数のアクセサリ装置とのデータ通信である第 1 の通信と前記複数のアクセサリ装置のうち第 1 のアクセサリ装置とのデータ通信である第 2 の通信とを行う撮像装置の制御方法であって、

前記撮像装置に、前記第 2 の通信により前記第 1 のアクセサリ装置以外の第 2 のアクセサリ装置に対して通信禁止を通知させるステップと、

その後、前記撮像装置に、前記第 2 の通信により前記第 1 のアクセサリ装置に対して前記第 1 の通信と前記第 2 の通信のうち少なくとも一方のクロックレートの変更を通知させ、該クロックレートを変更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制御方法。

【請求項 14】

複数のアクセサリ装置が接続された状態で使用可能な撮像装置であり、前記撮像装置と

10

20

30

40

50

前記複数のアクセサリ装置との間の信号の伝達に用いられる信号伝達チャンネルと、前記撮像装置と前記複数のアクセサリ装置との間のデータ通信に用いられるデータ通信チャンネルとに接続され、前記信号伝達チャンネルを用いて前記複数のアクセサリ装置との間で信号伝達を行い、前記データ通信チャンネルを用いて前記複数のアクセサリ装置とのデータ通信である第１の通信と前記複数のアクセサリ装置のうち第１のアクセサリ装置とのデータ通信である第２の通信とを行う撮像装置の制御方法であって、

前記撮像装置に、前記第２の通信により前記第１のアクセサリ装置以外の第２のアクセサリ装置に対して通信禁止を通知させるステップと、

その後、前記撮像装置に、前記第１の通信または前記第２の通信により前記第１のアクセサリ装置に対して、以後の通信を前記第２の通信で行う通知を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制御方法。

10

【請求項１５】

複数のアクセサリ装置が接続された状態で使用可能な撮像装置であり、前記撮像装置と前記複数のアクセサリ装置との間の信号の伝達に用いられる信号伝達チャンネルと、前記撮像装置と前記複数のアクセサリ装置との間のデータ通信に用いられるデータ通信チャンネルとに接続され、前記信号伝達チャンネルを用いて前記複数のアクセサリ装置との間で信号伝達を行い、前記データ通信チャンネルを用いて前記複数のアクセサリ装置とのデータ通信である第１の通信と前記複数のアクセサリ装置のうち第１のアクセサリ装置とのデータ通信である第２の通信とを行う撮像装置の制御方法であって、

前記撮像装置に、前記第２の通信により前記第１のアクセサリ装置以外の第２のアクセサリ装置に対して通信禁止を通知させるステップと、

20

その後、前記撮像装置に、前記第１の通信または前記第２の通信により前記第１のアクセサリ装置に対して前記信号伝達チャンネルの第２のデータ通信チャンネルへの変更を通知させ、前記データ通信チャンネルと前記第２のデータ通信チャンネルとを用いて前記撮像装置と前記複数のアクセサリ装置との間のデータ通信を行わせるステップとを有することを特徴とする撮像装置の制御方法。

【請求項１６】

撮像装置に接続可能な複数のアクセサリ装置のうちのアクセサリ装置であり、前記撮像装置と前記複数のアクセサリ装置との間の信号の伝達に用いられる信号伝達チャンネルと、前記アクセサリ装置と前記撮像装置との間のデータ通信に用いられるデータ通信チャンネルとに接続され、前記信号伝達チャンネルを用いて前記撮像装置との間で信号伝達を行い、前記データ通信チャンネルを用いて前記撮像装置とのデータ通信を行うアクセサリ装置の制御方法であって、

30

前記複数のアクセサリ装置が前記撮像装置に接続され、前記撮像装置が、前記データ通信として、前記複数のアクセサリ装置に対する第１の通信と前記複数のアクセサリ装置のうち前記アクセサリ装置に対する第２の通信とを行うことが可能なものであり、前記複数のアクセサリ装置のうち前記アクセサリ装置とは異なるアクセサリ装置が、前記撮像装置から、通信禁止の通知を前記第２の通信で受けた場合、

前記アクセサリ装置に、前記撮像装置から前記第１の通信と前記第２の通信のうち少なくとも一方のクロックレートの変更の通知を受けさせ、該通知に応じて、該クロックレートを変更させるステップを有することを特徴とするアクセサリ装置の制御方法。

40

【請求項１７】

複数のアクセサリ装置が接続された状態で使用可能な撮像装置に接続可能なアクセサリ装置であり、前記撮像装置と前記複数のアクセサリ装置との間の信号の伝達に用いられる信号伝達チャンネルと、前記アクセサリ装置と前記撮像装置との間のデータ通信に用いられるデータ通信チャンネルとに接続され、前記信号伝達チャンネルを用いて前記撮像装置との間で信号伝達を行い、前記データ通信チャンネルを用いて前記撮像装置とのデータ通信を行うアクセサリ装置の制御方法であって、

前記撮像装置は、前記データ通信として、前記複数のアクセサリ装置に対する第１の通信と、前記複数のアクセサリ装置のうち特定のアクセサリ装置に対する第２の通信とを行

50

うことが可能であり、

前記制御方法は、前記撮像装置から、前記信号伝達チャンネルの第2のデータ通信チャンネルへの変更の通知を受けることに応じて、前記データ通信チャンネルと前記第2のデータ通信チャンネルとを用いて前記撮像装置との間のデータ通信を前記アクセサリ装置に行わせるステップを有することを特徴とするアクセサリ装置の制御方法。

【請求項18】

撮像装置または該撮像装置に接続されるアクセサリ装置のコンピュータに、請求項13から17のいずれか一項に記載の制御方法に従う処理を実行させることを特徴とするコンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

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を含む撮像（カメラ）システムに関する。

【背景技術】

【0002】

交換レンズが着脱可能なカメラ本体を含むレンズ交換型カメラシステムでは、カメラ本体が交換レンズの動作を制御したり交換レンズがその制御や撮像に必要なデータをカメラ本体に提供したりするための通信が行われる。特に、交換レンズを用いて記録用動画やライブビュー表示用動画を撮像する際にはその撮像周期に合わせた滑らかなレンズ制御が求められるため、カメラ本体の撮像タイミングと交換レンズの制御タイミングとの同期をとる必要がある。したがって、カメラ本体は、交換レンズからのデータの受信と交換レンズへの各種指示や要求等のコマンドの送信とを撮像周期内で完了させる必要がある。

【0003】

ただし、カメラ本体が交換レンズから受信するデータ量が増加したり撮像周期が短縮したり（高フレームレート化したり）することで、より高速で大量のデータの通信が求められる。

【0004】

また、カメラ本体と交換レンズとの間にワイドコンバータやテレコンバータ（エクステンダ）等のアダプタが接続される場合があり、これらアダプタも交換レンズと同様にカメラ本体と通信を行う。このため、カメラシステムには、カメラ本体が交換レンズおよびアダプタを含む複数のアクセサリ装置と一対多通信を行うことが可能な通信システムが必要となる。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として、非特許文献1にて開示されたI2C通信方式が存在する。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0005】

【文献】NXP社資料：I2Cバス仕様およびユーザーマニュアルRev5.0J-2-2012年10月9日[平成29年5月20日インターネット検索URL：http://www.nxp.com/documents/user_manual/UM10204_JA.pdf]

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、一対多通信では、カメラ本体と複数のアクセサリ装置間で通信が可能な通信プロトコルを使用する必要がある、通信効率が低い通信プロトコルが使用される場合がある。また一対多通信では、カメラ本体と複数のアクセサリ装置の全てに対応するビットレートを使用しなければならないため、低速なビットレートが使用される場合がある。カメラ本体とアクセサリ装置間で大量のデータをやり取りする場合に、一対多通信において低効率の通信プロトコルや低速ビットレートを使用すると、データのやり取りに長時間を要する。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 7 】

本発明は、撮像装置と複数のアクセサリ装置間において高速で通信が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 8 】

本発明の一側面としての撮像装置は、複数のアクセサリ装置が接続された状態で使用可能な撮像装置であり、撮像装置と複数のアクセサリ装置との間の信号の伝達に用いられる信号伝達チャンネルと、撮像装置と複数のアクセサリ装置との間のデータ通信に用いられるデータ通信チャンネルとに接続されるカメラ通信部と、信号伝達チャンネルを用いて複数のアクセサリ装置との間で信号伝達を行い、データ通信チャンネルを用いて複数のアクセサリ装置とのデータ通信である第1の通信と複数のアクセサリ装置のうち第1のアクセサリ装置とのデータ通信である第2の通信とを行うカメラ制御部とを有する。カメラ制御部は、第2の通信により第1のアクセサリ装置以外の第2のアクセサリ装置に対して通信禁止を通知し、その後、第2の通信により第1のアクセサリ装置に対して第1の通信と第2の通信のうち少なくとも一方のクロックレートの変更を通知して、該クロックレートを変更することを特徴とする。また、本発明の他の一側面としての撮像装置は、上記通信禁止の通知後に、第1の通信または第2の通信により、第1のアクセサリ装置に対して、以後の通信を第2の通信で行う通知をすることを特徴とする。さらに本発明の他の一側面としての撮像装置は、上記通信禁止の通知後に、第1の通信または第2の通信により、第1のアクセサリ装置に対して、信号伝達チャンネルの第2のデータ通信チャンネルへの変更を通知して、データ通信チャンネルと第2のデータ通信チャンネルとを用いて撮像装置と複数のアクセサリ装置との間のデータ通信を行うことを特徴とする。

10

20

【 0 0 0 9 】

本発明の他の一側面としてのアクセサリ装置は、撮像装置に接続可能な複数のアクセサリ装置のうちのアクセサリ装置であり、撮像装置と複数のアクセサリ装置との間の信号の伝達に用いられる信号伝達チャンネルと、アクセサリ装置と撮像装置との間のデータ通信に用いられるデータ通信チャンネルとに接続されるアクセサリ通信部と、信号伝達チャンネルを用いて撮像装置との間で信号伝達を行い、データ通信チャンネルを用いて撮像装置とのデータ通信を行うアクセサリ制御部とを有する。アクセサリ制御部は、複数のアクセサリ装置が撮像装置に接続され、撮像装置が、データ通信として、複数のアクセサリ装置に対する第1の通信と複数のアクセサリ装置のうち該アクセサリ装置に対する第2の通信とを行うことが可能なものであり、複数のアクセサリ装置のうち該アクセサリ装置とは異なるアクセサリ装置が、撮像装置から、通信禁止の通知を第2の通信で受けた場合、撮像装置から第1の通信と第2の通信のうち少なくとも一方のクロックレートの変更の通知を受け、該通知に応じて該クロックレートを変更することを特徴とする。さらに本発明の他の一側面としてのアクセサリ装置は、複数のアクセサリ装置が接続された状態で使用可能な撮像装置に接続可能なアクセサリ装置であり、撮像装置と複数のアクセサリ装置との間の信号の伝達に用いられる信号伝達チャンネルと、アクセサリ装置と撮像装置との間のデータ通信に用いられるデータ通信チャンネルとに接続されるアクセサリ通信部と、信号伝達チャンネルを用いて撮像装置との間で信号伝達を行い、データ通信チャンネルを用いて撮像装置とのデータ通信を行うアクセサリ制御部とを有する。撮像装置は、データ通信として、複数のアクセサリ装置に対する第1の通信と、複数のアクセサリ装置のうち特定のアクセサリ装置に対する第2の通信とを行うことが可能である。アクセサリ制御部は、撮像装置から、信号伝達チャンネルの第2のデータ通信チャンネルへの変更の通知を受けることに応じて、データ通信チャンネルと第2のデータ通信チャンネルとを用いて撮像装置との間のデータ通信を行うことを特徴とする。

30

40

【 0 0 1 0 】

本発明の他の一側面としての制御方法は、複数のアクセサリ装置が接続された状態で使用可能な撮像装置であり、該撮像装置と複数のアクセサリ装置との間の信号の伝達に用いられる信号伝達チャンネルと、撮像装置と複数のアクセサリ装置との間のデータ通信に用い

50

られるデータ通信チャネルとに接続され、信号伝達チャネルを用いて複数のアクセサリ装置との間で信号伝達を行い、データ通信チャネルを用いて複数のアクセサリ装置とのデータ通信である第1の通信と複数のアクセサリ装置のうち第1のアクセサリ装置とのデータ通信である第2の通信とを行う撮像装置に適用される。該制御方法は、撮像装置に、第2の通信により第1のアクセサリ装置以外の第2のアクセサリ装置に対して通信禁止を通知させるステップと、その後、撮像装置に、第2の通信により第1のアクセサリ装置に対して第1の通信と第2の通信のうち少なくとも一方のクロックレートの変更を通知させ、該クロックレートを変更させるステップとを有することを特徴とする。また本発明の他の一側面としての制御方法は、上記通信禁止の通知後に、撮像装置に、第1の通信または第2の通信により、第1のアクセサリ装置に対して、以後の通信を第2の通信で行う通知をさせるステップを有することを特徴とする。さらに本発明の他の一側面としての制御方法は、上記通信禁止の通知後に、撮像装置に、第1の通信または第2の通信により第1のアクセサリ装置に対して信号伝達チャネルの第2のデータ通信チャネルへの変更を通知させ、データ通信チャネルと第2のデータ通信チャネルとを用いて撮像装置と複数のアクセサリ装置との間のデータ通信を行わせるステップを有することを特徴とする。

10

【0011】

本発明の他の一側面としての制御方法は、撮像装置に接続可能な複数のアクセサリ装置のうちのアクセサリ装置であり、撮像装置と複数のアクセサリ装置との間の信号の伝達に用いられる信号伝達チャネルと、アクセサリ装置と撮像装置との間のデータ通信に用いられるデータ通信チャネルとに接続され、信号伝達チャネルを用いて撮像装置との間で信号伝達を行い、データ通信チャネルを用いて撮像装置とのデータ通信を行うアクセサリ装置に適用される。制御方法は、複数のアクセサリ装置が撮像装置に接続され、撮像装置が、データ通信として、複数のアクセサリ装置に対する第1の通信と複数のアクセサリ装置のうち該アクセサリ装置に対する第2の通信とを行うことが可能なものであり、複数のアクセサリ装置のうち該アクセサリ装置とは異なるアクセサリ装置が、撮像装置から、通信禁止の通知を第2の通信で受けた場合、該アクセサリ装置に、撮像装置から第1の通信と第2の通信のうち少なくとも一方のクロックレートの変更の通知を受けさせ、該通知に応じて、該クロックレートを変更させるステップを有することを特徴とする。さらに本発明の他の一側面としての制御方法は、複数のアクセサリ装置が接続された状態で使用可能な撮像装置に接続可能なアクセサリ装置であり、撮像装置と複数のアクセサリ装置との間の信号の伝達に用いられる信号伝達チャネルと、アクセサリ装置と撮像装置との間のデータ通信に用いられるデータ通信チャネルとに接続され、信号伝達チャネルを用いて撮像装置との間で信号伝達を行い、データ通信チャネルを用いて撮像装置とのデータ通信を行うアクセサリ装置に適用される。撮像装置は、データ通信として、複数のアクセサリ装置に対する第1の通信と、複数のアクセサリ装置のうち特定のアクセサリ装置に対する第2の通信とを行うことが可能である。制御方法は、撮像装置から、信号伝達チャネルの第2のデータ通信チャネルへの変更の通知を受けることに応じて、データ通信チャネルと第2のデータ通信チャネルとを用いて撮像装置との間のデータ通信をアクセサリ装置に行わせるステップを有することを特徴とする。

20

30

【0012】

なお、撮像装置または該撮像装置に接続されるアクセサリ装置のコンピュータに、上記制御方法に従う処理を実行させるコンピュータプログラムも、本発明の他の一側面を構成する。

40

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、撮像装置に複数のアクセサリ装置が接続された状態において撮像装置と特定のアクセサリ装置（第1のアクセサリ装置）との間での通信を高速化することができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

50

【図 1】本発明の実施例 1 におけるカメラシステムの構成を示すブロック図。

【図 2】実施例 1 におけるカメラ本体（カメラマイコン）と交換レンズ（レンズマイコン）とアダプタ（アダプタマイコン）の通信回路を示す図。

【図 3】実施例 1 における通信フォーマットを示す図。

【図 4】実施例 1 におけるブロードキャスト通信での通信波形を示す図。

【図 5】実施例 1 における P 2 P 通信での通信波形を示す図。

【図 6】実施例 1 における通信モード切替え時の通信波形を示す図。

【図 7 A】実施例 1 におけるブロードキャスト通信でのカメラ本体の処理を示すフローチャート。

【図 7 B】実施例 1 におけるブロードキャスト通信での交換レンズおよびアダプタの処理を示すフローチャート。

10

【図 8 A】実施例 1 における P 2 P 通信でのカメラ本体の処理を示すフローチャート。

【図 8 B】実施例 1 における P 2 P 通信での交換レンズおよびアダプタの処理を示すフローチャート。

【図 9】実施例 1 における認証通信処理での通信波形を示す図。

【図 10】実施例 1 における認証通信処理を示すフローチャート。

【図 11】実施例 1 における通信プロトコル変更処理を示すフローチャート。

【図 12】通信プロトコル変更処理後のデータ通信を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0015】

20

以下、本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。

【実施例 1】

【0016】

図 1 には、本発明の実施例 1 である撮像装置（以下、カメラ本体という）200 と、それぞれアクセサリ装置である交換レンズ 100 および中間アダプタ装置（以下、単にアダプタという）300 を含む撮像システム（以下、カメラシステムという）の構成を示す。本実施例では、アダプタ 300 を介して交換レンズ 100 が接続された状態（複数のアクセサリ装置が接続された状態）で使用可能となっているカメラ本体 200 を示している。

【0017】

図 1 には例として 1 つのアダプタ 300 がカメラ本体 200 と交換レンズ 100 の間に接続されるカメラシステムを示すが、複数のアダプタを連結してカメラ本体 200 と交換レンズ 100 の間に接続してもよい。

30

【0018】

本実施例のカメラシステムでは、複数の通信方式を用いて、カメラ本体 200 と交換レンズ 100 およびアダプタ 300 との間で通信を行う。カメラ本体 200、交換レンズ 100 およびアダプタ 300 は、それぞれの通信部を介して制御コマンドやデータ（情報）の伝送を行う。また、各通信部は複数の通信方式をサポートしており、通信するデータの種類や通信目的に応じて、互いに同期して同一の通信方式に切り替えることにより、様々な状況に対して最適な通信方式を選択することができる。

【0019】

40

まず、交換レンズ 100、カメラ本体 200 およびアダプタ 300 のより具体的な構成について説明する。

【0020】

交換レンズ 100 とアダプタ 300 は、結合機構であるマウント 400 を介して機械的および電氣的に接続されている。同様に、アダプタ 300 とカメラ本体 200 は、結合機構であるマウント 401 を介して機械的および電氣的に接続されている。交換レンズ 100 およびアダプタ 300 は、マウント 400、401 に設けられた電源端子部（図示せず）を介してカメラ本体 200 から電源を取得する。そして、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 111 およびアダプタマイクロコンピュータ 302 の動作に必要な電源を供給する。交換レンズ 100、カメラ本体 200 およびアダプタ 300

50

は、マウント 4 0 0 , 4 0 1 に設けられた通信端子部 (図 2 に示す) を介して相互に通信を行う。

【 0 0 2 1 】

交換レンズ 1 0 0 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 1 0 1 と、変倍を行う変倍レンズ 1 0 2 と、光量を調節する絞りユニット 1 1 4 を含む。さらに、撮像光学系は、像振れを低減 (補正) する防振レンズ 1 0 3 と、焦点調節を行うフォーカスレンズ 1 0 4 とを含む。

【 0 0 2 2 】

変倍レンズ 1 0 2 とフォーカスレンズ 1 0 4 はそれぞれ、レンズ保持枠 1 0 5 , 1 0 6 により保持されている。レンズ保持枠 1 0 5 , 1 0 6 は、不図示のガイド軸により光軸方向 (図中に破線で示す) に移動可能にガイドされており、ステッピングモータ 1 0 7 , 1 0 8 によって光軸方向に駆動される。ステッピングモータ 1 0 7 , 1 0 8 はそれぞれ、駆動パルスに同期してズームレンズ 1 0 2 およびフォーカスレンズ 1 0 4 を移動させる。

10

【 0 0 2 3 】

防振レンズ 1 0 3 は、撮像光学系の光軸に直交する方向にシフトすることで、カメラ振れ (手振れ等) に起因する像振れを低減する。

【 0 0 2 4 】

レンズマイクロコンピュータ (以下、レンズマイコンという) 1 1 1 は、交換レンズ 1 0 0 内の各部の動作を制御するレンズ制御部 (アクセサリ制御部) である。また、レンズマイコン 1 1 1 は、レンズ通信インタフェース回路を含むレンズ通信部 (アクセサリ通信部) 1 1 2 を介して、カメラ本体 2 0 0 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 1 1 1 は、制御コマンドに対応するレンズ制御を行ったり、レンズ通信部 1 1 2 を介して送信要求コマンドに対応するレンズデータをカメラ本体 2 0 0 に送信したりする。

20

【 0 0 2 5 】

また、レンズマイコン 1 1 1 は、制御コマンドのうち変倍やフォーカシングに関するコマンドに応答してズーム駆動回路 1 1 9 およびフォーカス駆動回路 1 2 0 に駆動信号を出力してステッピングモータ 1 0 7 , 1 0 8 を駆動させる。これにより、ズームレンズ 1 0 2 による変倍動作を制御するズーム処理やフォーカスレンズ 1 0 4 による焦点調節動作を制御する A F (オートフォーカス) 処理を行う。

30

【 0 0 2 6 】

絞りユニット 1 1 4 は、絞り羽根 1 1 4 a , 1 1 4 b を備えている。絞り羽根 1 1 4 a , 1 1 4 b の状態 (位置) は、ホール素子 1 1 5 により検出される。ホール素子 1 1 5 からの出力は、増幅回路 1 2 2 および A / D 変換回路 1 2 3 を介してレンズマイコン 1 1 1 に入力される。レンズマイコン 1 1 1 は、A / D 変換回路 1 2 3 からの入力信号に基づいて絞り駆動回路 1 2 1 に駆動信号を出力して絞りアクチュエータ 1 1 3 を駆動させる。これにより、絞りユニット 1 1 4 による光量調節動作を制御する。

【 0 0 2 7 】

さらに、レンズマイコン 1 1 1 は、交換レンズ 1 0 0 内に設けられた振動ジャイロ等の振れセンサ (不図示) により検出されたカメラ振れに応じて、防振駆動回路 1 2 5 を介して防振アクチュエータ (ボイスコイルモータ等) 1 2 6 を駆動する。これにより、防振レンズ 1 0 3 のシフト動作 (防振動作) を制御する防振処理が行われる。

40

【 0 0 2 8 】

また交換レンズ 1 0 0 は、マニュアル操作リング (以下、単に操作リングという) 1 3 0 とリング回転検出器 1 3 1 を有する。リング回転検出器 1 3 1 は、例えば操作リング 1 3 0 の回転に応じて 2 相の信号を出力するフォトインタラプタにより構成されている。レンズマイコン 1 1 1 は、該 2 相の信号を用いて、操作リング 1 3 0 の回転操作量を検出することができる。また、レンズマイコン 1 1 1 は操作リング 1 3 0 の回転操作量を、レンズ通信部 1 1 2 を介してカメラマイコン 2 0 5 に通知することができる。

【 0 0 2 9 】

50

アダプタ３００は、例えば焦点距離を変更するためのエクステンダであり、変倍レンズ３０１と、アダプタマイクロコンピュータ（以下、アダプタマイコンという）３０２とを有する。アダプタマイコン３０２は、アダプタ３００内の各部の動作を制御するアダプタ制御部（アクセサリ制御部）である。また、アダプタマイコン３０２は、通信インタフェース回路を含むアダプタ通信部（アクセサリ通信部）３０３を介して、カメラ本体２００から送信された制御コマンドや送信要求コマンドを受信する。アダプタマイコン３０２は、制御コマンドに対応するアダプタ制御を行ったり、アダプタ通信部３０３を介して送信要求コマンドに対応するアダプタデータをカメラ本体２００に送信したりする。

【００３０】

カメラ本体２００は、ＣＣＤセンサやＣＭＯＳセンサ等の撮像素子２０１と、Ａ／Ｄ変換回路２０２と、信号処理回路２０３と、記録部２０４と、カメラマイクロコンピュータ（以下、カメラマイコンという）２０５と、表示部２０６とを有する。

【００３１】

撮像素子２０１は、交換レンズ１００内の撮像光学系により形成された被写体像を光電変換して電気信号（アナログ信号）を出力する。Ａ／Ｄ変換回路２０２は、撮像素子２０１からのアナログ信号をデジタル信号に変換する。信号処理回路２０３は、Ａ／Ｄ変換回路２０２からのデジタル信号に対して各種画像処理を行って映像信号を生成する。また、信号処理回路２０３は、映像信号から被写体像のコントラスト状態（撮像光学系の焦点状態）を示すフォーカス情報や露出状態を表す輝度情報も生成する。信号処理回路２０３は、映像信号を表示部２０６に出力し、表示部２０６は映像信号を構図やピント状態等の確認に用いられるライブビュー画像として表示する。

【００３２】

カメラ制御部としてのカメラマイコン２０５は、不図示の撮像指示スイッチおよび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２００の制御を行う。また、カメラマイコン２０５は、通信インタフェース回路を含むカメラ通信部２０８を介して、不図示のズームスイッチの操作に応じてズームレンズ１０２の変倍動作に関する制御コマンドをレンズマイコン１１１に送信する。さらに、カメラマイコン２０５は、カメラ通信部２０８を介して、輝度情報に応じた絞りユニット１１４の光量調節動作やフォーカス情報に応じたフォーカスレンズ１０４の焦点調節動作に関する制御コマンドをレンズマイコン１１１に送信する。またカメラマイコン２０５は、必要に応じて交換レンズ１００の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レンズマイコン１１１に送信する。さらにカメラマイコン２０５は、アダプタ３００の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アダプタマイコン３０２に送信する。

【００３３】

次に、カメラ本体２００（カメラマイコン２０５）と交換レンズ１００（レンズマイコン１１１）とアダプタ３００（アダプタマイコン３０２）の間に構成される通信回路について、図２を用いて説明する。カメラマイコン２０５、レンズマイコン１１１およびアダプタマイコン３０２は、前述したマウント４００、４０１に設けられた通信端子部を介して接続された信号線（チャンネル）を用いて通信を行う。

【００３４】

信号線としては、通信制御用の信号を伝達するための信号線（第１の信号線：信号伝達チャンネルに相当する）ＣＳと、データを通信するための信号線（第２の信号線：データ通信チャンネルに相当する）ＤＡＴＡとが設けられている。

【００３５】

信号線ＣＳは、カメラマイコン２０５、アダプタマイコン３０２およびレンズマイコン１１１に接続されている。このため、カメラマイコン２０５、アダプタマイコン３０２およびレンズマイコン１１１は、信号線ＣＳの状態としてのＨｉ（Ｈｉｇｈ）とＬｏｗを検出することができる。また信号線ＣＳは、カメラ本体２００内で不図示の電源にプルアップ接続されている。そして、信号線ＣＳは、交換レンズ１００内の接地スイッチ１１２１、カメラ本体２００内の接地スイッチ２０８１およびアダプタ３００内の接地スイッチ３

10

20

30

40

50

031を介してグラウンドGNDと接続（オープンドレイン接続）が可能となっている。

【0036】

この構成により、カメラマイコン205、アダプタマイコン302およびレンズマイコン111はそれぞれ、接地スイッチ2081, 1121, 3031をオン（接続）することにより信号線CSをLowにすることが可能である。またカメラマイコン205、アダプタマイコン302およびレンズマイコン111はそれぞれ、接地スイッチ2081, 1121, 3031をオフ（遮断）することで、信号線CSをHiにすることができる。さらにアダプタ300内には、CSスイッチ（チャネルスイッチ）3033が設けられている。アダプタマイコン302は、CSスイッチ3033を接続状態と切断状態に切り替えることで、信号線CSを接続および切断することができる。CSスイッチ3033の切断状態では、アダプタ300よりカメラ本体側（本実施例ではカメラ本体200）からの信号線CSへの信号出力状態とアダプタ300からの信号線CSへの信号出力状態が交換レンズ側（本実施例では交換レンズ100）に伝達されない。すなわち、後述するブロードキャスト通信をアダプタ300より交換レンズ側の通信スレーブに対して行えなくなる。

【0037】

信号線CSを通じて伝達される通信制御用の信号（指示や通知）およびその出力処理の詳細については後述する。

【0038】

信号線DATAは、データの送信方向を切り替えながら使用可能な単線の双方向データ通信線である。信号線DATAは、交換レンズ100内の入出力切替えスイッチ1122を介してレンズマイコン111と接続可能であり、カメラ本体200内の入出力切替えスイッチ2082を介してカメラマイコン205と接続可能である。また、信号線DATAは、アダプタ300内の入出力切替えスイッチ3032を介してアダプタマイコン302と接続可能である。各マイコンは、データを送信するためのCMOS方式のデータ出力部とデータを受信するためのCMOS方式のデータ入力部とを備えている（いずれも図示せず）。各マイコンは、上記入出力切替えスイッチを切り替えることで、信号線DATA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。

【0039】

カメラマイコン205、アダプタマイコン302およびレンズマイコン111はそれぞれ、データを送信する際には、信号線DATAをデータ出力部に接続するように入出力切替えスイッチを設定する。またカメラマイコン205、アダプタマイコン302およびレンズマイコン111はそれぞれ、データを受信する際には、信号線DATAをデータ入力部と接続するように入出力切替えスイッチを設定する。信号線DATAの入出力切替え処理の詳細については後述する。

【0040】

図2では通信回路の一例を示したが、他の通信回路であってもよい。例えば、信号線CSをカメラ本体200内でGNDにプルダウン接続し、交換レンズ100の接地スイッチ1121、カメラ本体200の接地スイッチ2081およびアダプタ300の接地スイッチ3031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、交換レンズ100、カメラ本体200およびアダプタ300において信号線DATAを常にデータ入力部に接続される構成とし、信号線DATAとデータ出力部との接続/遮断をスイッチにより切り替え可能な構成としてもよい。

〔通信データフォーマット〕

次に、図3を用いて、カメラ本体200（カメラマイコン205）、交換レンズ100（レンズマイコン111）およびアダプタ300（アダプタマイコン302）の間で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。この通信データフォーマットは、後述する第1の通信であるブロードキャスト通信と第2の通信であるP2P通信とで共通である。ここでは、マイコン間で予め通信に使用する通信速度を取り決めておき、この取決めに従う通信ビットレートで送受信を行う、いわゆる調歩同期式通信を行う場合の通信データフォーマットについて説明する。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 1 】

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H i に維持されている。次にデータ送信の開始をデータ受信側に通知するために、信号レベルを1ビット期間の間、L o wとする。この1ビット期間をスタートビットS Tと呼ぶ。続いて、次の2ビット目から9ビット目までの8ビット期間で1バイトのデータを送信する。データのビット配列はM S Bファーストフォーマットとして、最上位のデータD 7から始まり、データD 6、データD 5、...、データD 1と続き、最下位のデータD 0で終わる。10ビット目には1ビットのパリティP A情報が付加され、最後に送信データの最後を示すストップビットS Pの期間、信号レベルをH iとすることで、スタートビットS Tから開始された1フレーム期間が終了する。

10

【 0 0 4 2 】

図3では通信データフォーマットの例を示したが、他の通信データフォーマットを用いてもよい。例えば、データのビット配列はL S Bファーストや9ビット長でもよいし、パリティP A情報を付加しなくてもよい。またブロードキャスト通信とP 2 P通信とで通信データフォーマットを切り替えてもよい。

[ブロードキャスト通信]

次に、ブロードキャスト通信(第1の通信)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205、レンズマイコン111およびアダプタマイコン302のうちの1つが他の2つに対して同時にデータを送信する(すなわち一斉送信)を行う一対多通信である。このブロードキャスト通信は、信号線C Sと信号線D A T Aを用いて行われる。また、ブロードキャスト通信が行われる通信モードをブロードキャスト通信モード(第1の通信モード)ともいう。

20

【 0 0 4 3 】

図4は、カメラマイコン205、レンズマイコン111およびアダプタマイコン302の間で行われるブロードキャスト通信での信号波形を示している。ここでは例として、カメラマイコン205からレンズマイコン111とアダプタマイコン302へのブロードキャスト通信に应答して、アダプタマイコン302がカメラマイコン205とレンズマイコン111にブロードキャスト通信を行う場合について説明する。

【 0 0 4 4 】

まず通信マスタであるカメラマイコン205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111およびアダプタマイコン302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。次にカメラマイコン205は、送信するデータを信号線D A T Aに出力する。一方、レンズマイコン111およびアダプタマイコン302は、信号線D A T A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。この時点ではすでにカメラマイコン205が信号線C SへのL o w出力を開始しているため、信号線C Sの信号レベルは変化しない。

30

【 0 0 4 5 】

その後カメラマイコン205は、ストップビットS Pの出力まで終了すると信号線C SへのL o w出力を解除する。一方、レンズマイコン111およびアダプタマイコン302は、信号線D A T Aから入力されたストップビットS Pまで受信した後、受信したデータの解析および受信したデータに関連付けられた内部処理を行う。そして、次のデータを受信するための準備が整うと信号線C SへのL o w出力を解除する。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205、レンズマイコン111およびアダプタマイコン302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205、レンズマイコン111およびアダプタマイコン302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とができる。カメラマイコン205、レンズマイコン111およびアダプタマイコン302はそれぞれ、信号線C Sの信号レベルがH iとなったことを確認することで、今回の通信処理を終了し、次の通信を行うための準備が整ったと判断することができる。

40

50

【 0 0 4 6 】

次にアダプタマイコン 3 0 2 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、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 2 0 5 およびレンズマイコン 1 1 1 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。

【 0 0 4 7 】

続いてアダプタマイコン 3 0 2 は、送信するデータを信号線 D A T A に出力する。また、カメラマイコン 2 0 5 およびレンズマイコン 1 1 1 は、信号線 D A T A 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。この時点ではすでにアダプタマイコン 3 0 2 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。その後アダプタマイコン 3 0 2 は、ストップビット S P の出力まで終了すると信号線 C S への L o w 出力を解除する。一方、カメラマイコン 2 0 5 およびレンズマイコン 1 1 1 は、信号線 D A T A から入力されたストップビット S P まで受信した後、受信したデータの解析および受信したデータに関連付けられた内部処理を行う。そして、次のデータを受信するための準備が整った後に信号線 C S への L o w 出力を解除する。

10

【 0 0 4 8 】

以上のように、ブロードキャスト通信において信号線 C S で伝達される信号は、ブロードキャスト通信の開始（実行）および実行中を示す信号として機能する。

【 0 0 4 9 】

図 4 ではブロードキャスト通信の例を示したが、他のブロードキャスト通信を行ってもよい。例えば、1 回のブロードキャスト通信で送信するデータは、図 4 に示したように 1 バイトのデータでもよいが、2 バイトや 3 バイトのデータであってもよい。また、ブ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 2 0 5 から通信スレーブであるレンズマイコン 1 1 1 およびアダプタマイコン 3 0 2 への一方向通信としてもよい。

20

[P 2 P 通信]

次に、カメラ本体 2 0 0（カメラマイコン 2 0 5）、交換レンズ 1 0 0（レンズマイコン 1 1 1）およびアダプタ 3 0 0（アダプタマイコン 3 0 2）の間で行われる P 2 P 通信について説明する。P 2 P 通信は、通信マスタであるカメラ本体 2 0 0 が通信スレーブである交換レンズ 1 0 0 とアダプタ 3 0 0 から通信する相手（特定の第 1 のアクセサリ装置）を 1 つ指定（選択）し、その指定し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通信（個別通信）である。この P 2 P 通信も、信号線 C S と信号線 D A T A を用いて行われる。また、P 2 P 通信が行われる通信モードを P 2 P 通信モード（第 2 の通信モード）ともいう。

30

【 0 0 5 0 】

図 5 は、例として、カメラマイコン 2 0 5 と通信相手として指定されたレンズマイコン（第 1 のアクセサリ装置）1 1 1 との間でやり取りされる P 2 P 通信の信号波形を示している。カメラマイコン 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 1 1 1 がカメラマイコン 2 0 5 に対して 2 バイトのデータ送信を行う。通信モード（ブロードキャスト通信モードと P 2 P 通信モード）の切替え処理および P 2 P 通信での通信相手の指定処理については後述する。

40

【 0 0 5 1 】

まず通信マスタであるカメラマイコン 2 0 5 は、レンズマイコン 1 1 1 に送信するデータを信号線 D A T A に出力する。カメラマイコン 2 0 5 は、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（待機要求）を開始する。カメラマイコン 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。一方、レンズマイコン 1 1 1 は、信号線 C S から入力された L o w 信号を検出した後、信号線 D A T A から入力された受信データの解析および受信したデータに関連付けられた内部処理を行う。その後レンズマイコン 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、送信すべきデータを 2 バイト分連続で信号線 D A T A に出力する。

【 0 0 5 2 】

50

レンズマイコン 1 1 1 は、2 バイト目のストップビット S P の出力まで終了した後、信号線 C S への L o w 出力を開始する。その後レンズマイコン 1 1 1 は、次のデータの受信準備が整うと信号線 C S への L o w 出力を解除する。P 2 P 通信の通信相手として指定されていないアダプタマイコン 3 0 2 は、信号線 C S および信号線 D A T A に信号を出力しない。

【 0 0 5 3 】

以上のように、P 2 P 通信において信号線 C S で伝達される信号は、データ送信の終了と次のデータ送信の待機要求を示す通知信号として機能する。

【 0 0 5 4 】

なお、図 5 では P 2 P 通信の例を示したが、他の P 2 P 通信を行ってもよく、例えば信号線 D A T A にてデータを 1 バイトずつ送信してもよいし、3 バイト以上のデータを送信してもよい。

[通信モードの切替え処理および通信相手の指定処理]

次に、通信モードの切替え処理と P 2 P 通信での通信相手の指定処理について、図 6 を用いて説明する。図 6 は、カメラマイコン 2 0 5、レンズマイコン 1 1 1 およびアダプタマイコン 3 0 2 の間でやり取りされる通信モード切替えおよび通信相手指定時の信号波形を示している。P 2 P 通信の通信相手の指定は、ブロードキャスト通信により行われる。ここでは例として、カメラマイコン 2 0 5 から P 2 P 通信の通信相手としてアダプタマイコン 3 0 2 が指定され、カメラマイコン 2 0 5 からの 1 バイトデータの P 2 P 通信とアダプタマイコン 3 0 2 からの 1 バイトデータの P 2 P 通信が実行される場合を説明する。また、その後にカメラマイコン 2 0 5 から P 2 P 通信の通信相手としてレンズマイコン 1 1 1 が指定され、カメラマイコン 2 0 5 からの 2 バイトデータの P 2 P 通信とレンズマイコン 1 1 1 からの 3 バイトデータの P 2 P 通信が実行される。

【 0 0 5 5 】

まず通信マスタであるカメラマイコン 2 0 5 は、図 4 で説明した手順でブロードキャスト通信を実行する。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 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。このときの通信スレーブであるレンズマイコン 1 1 1 およびアダプタマイコン 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に基づいて、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定する。この判定結果によって、カメラマイコン 2 0 5 と指定された通信スレーブ（第 1 のアクセサリ装置）との通信モードがブロードキャスト通信モードから P 2 P 通信モードに切り替わる。ここでは通信相手としてアダプタマイコン 3 0 2 が指定されているため、次の P 2 P 通信では図 5 で説明した手順に従ってカメラマイコン 2 0 5 とアダプタマイコン 3 0 2 との間でデータの送受信が行われる。ここではカメラマイコン 2 0 5 からアダプタマイコン 3 0 2 に 1 バイトデータを送信し、その後アダプタマイコン 3 0 2 からカメラマイコン 2 0 5 へ 1 バイトデータを送信する。

【 0 0 5 6 】

カメラマイコン 2 0 5 とアダプタマイコン 3 0 2 との P 2 P 通信が終了すると、カメラマイコン 2 0 5 は再びブロードキャスト通信によって P 2 P 通信で通信する通信相手を指定することができる。ここでは次の P 2 P 通信の通信相手としてレンズマイコン 1 1 1 を指定するために、スレーブ指定データとしてレンズマイコン 1 1 1 を設定して図 4 で説明した手順でブロードキャスト通信を実行する。このブロードキャスト通信に応じてアダプタマイコン 3 0 2 は P 2 P 通信を終了し、これと同時にカメラマイコン 2 0 5 とレンズマイコン 1 1 1 の通信モードが P 2 P 通信モードに切り替えられる。なお、ここでブロードキャスト通信を実行しない場合は、カメラマイコン 2 0 5 とアダプタマイコン 3 0 2 との P 2 P 通信が継続される。

【 0 0 5 7 】

次の P 2 P 通信では、図 5 で説明した手順に従ってカメラマイコン 2 0 5 とレンズマイコン 1 1 1 との間でデータの送受信が行われる。ここではカメラマイコン 2 0 5 がレンズマイコン 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 1 1 1 がカメラマイコ

10

20

30

40

50

ン 2 0 5 に 3 バイトデータを送信する。

【 0 0 5 8 】

以上のように、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可能であり、同時にブロードキャスト通信と P 2 P 通信の切替えを行うことができる。

[通信制御処理]

次に、カメラマイコン 2 0 5、レンズマイコン 1 1 1 およびアダプタマイコン 3 0 2 の間で行われる通信制御処理について説明する。まず、図 7 A および図 7 B のフローチャートを用いて、ブロードキャスト通信モードでの処理について説明する。図 7 A はカメラマイコン 2 0 5 が行う処理を示し、図 7 B はレンズマイコン 1 1 1 およびアダプタマイコン 3 0 2 が行う処理を示している。それぞれコンピュータであるカメラマイコン 2 0 5、レンズマイコン 1 1 1 およびアダプタマイコン 3 0 2 は、コンピュータプログラムとしての通信制御プログラムに従って本処理および後述する他の処理を実行する。

【 0 0 5 9 】

ステップ S 1 0 0 においてブロードキャスト通信を開始するイベントが発生すると、カメラマイコン 2 0 5 は、ステップ S 1 0 1 において接地スイッチ 2 0 8 1 をオン（接続）して信号線 C S を L o w にする。これにより、レンズマイコン 1 1 1 およびアダプタマイコン 3 0 2 に対してブロードキャスト通信の開始を通知する。ステップ S 2 0 0 において信号線 C S の L o w を検出したレンズマイコン 1 1 1 およびアダプタマイコン 3 0 2 は、ステップ S 2 0 1 において信号線 D A T A からのデータ受信を許可する。

【 0 0 6 0 】

次にカメラマイコン 2 0 5 は、ステップ S 1 0 2 において入出力切替えスイッチ 2 0 8 2 を動作させて信号線 D A T A をデータ出力部に接続し、ステップ S 1 0 3 でデータ送信を行う。レンズマイコン 1 1 1 およびアダプタマイコン 3 0 2 は、ステップ S 2 0 2 で信号線 D A T A のスタートビットを検出すると、ステップ S 2 0 5 にて通信処理中であることを示すために接地スイッチ 1 1 2 1 および接地スイッチ 3 0 3 1 をオン（接続）する。これにより、信号線 C S への L o w 出力を開始する。その後、レンズマイコン 1 1 1 およびアダプタマイコン 3 0 2、ステップ S 2 0 6 において全データを受信したと判定すると、ステップ S 2 0 7 において信号線 D A T A からのデータ受信を禁止する。さらにステップ S 2 0 8 において、通信処理が終了したことを示すために接地スイッチ 1 1 2 1 および接地スイッチ 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。なお、ここで送受信するデータのバイト数に制限は無く、カメラマイコン 2 0 5、レンズマイコン 1 1 1 およびアダプタマイコン 3 0 2 間で認識が一致していればよい。

【 0 0 6 1 】

続いてカメラマイコン 2 0 5 は、ステップ S 1 0 4 において、ステップ S 1 0 3 で送信したデータがレンズマイコン 1 1 1 またはアダプタマイコン 3 0 2 からの送信も含む双方向コマンドであるか否かを判定する。双方向コマンドでない場合には、カメラマイコン 2 0 5 はステップ S 1 0 5 にて接地スイッチ 2 0 8 1 をオフ（遮断）して信号線 C S への L o w 出力を解除し、ステップ S 1 1 6 に進む。双方向コマンドである場合には、カメラマイコン 2 0 5 はステップ S 1 0 6 にて入出力切替えスイッチ 2 0 8 2 を動作させて信号線 D A T A をデータ入力部に接続する。そして、ステップ S 1 0 7 において接地スイッチ 2 0 8 1 をオフ（遮断）して信号線 C S への L o w 出力を解除し、ステップ S 1 0 8 にて信号線 C S が H i になるまで待機する。

【 0 0 6 2 】

一方、レンズマイコン 1 1 1 およびアダプタマイコン 3 0 2 は、ステップ S 2 0 9 において、ステップ S 2 0 6 で受信したデータが自身からの送信も含む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 1 1 1 およびアダプタマイコン 3 0 2 は、双方向コマンドでなかった場合にはステップ S 2 1 5 に進み、双方向コマンドであった場合にはステップ S 2 1 0 にて信号線 C S が H i になるまで待機する。そして、信号線 C S が H i になると、レンズマイコン 1 1 1 およびアダプタマイコン 3 0 2 は、ステップ S 2 1 1 において接地スイッチ 1 1 2 1 , 3 0 3 1 をオン（接続）して信号線 C S を L o w にすることで

、ブロードキャスト通信の開始を通知する。カメラマイコン 205 は、ステップ S 109 において信号線 C S の L o w を検出すると、ステップ S 110 において信号線 D A T A からのデータ受信を許可する。

【 0 0 6 3 】

続いてレンズマイコン 111 およびアダプタマイコン 302 は、ステップ S 212 において入出力切替えスイッチ 1122 , 3032 を動作させて信号線 D A T A をデータ出力部に接続し、ステップ S 213 でデータ送信を行う。カメラマイコン 205 は、ステップ S 111 において信号線 D A T A のスタートビットを検出すると、ステップ S 112 において通信処理中であることを示すために接地スイッチ 2081 をオン（接続）する。これにより、信号線 C S への L o w 出力を開始する。レンズマイコン 111 およびアダプタマイコン 302 は、全データの送信が終了した後に、ステップ S 214 において接地スイッチ 1121 , 3031 をオフ（遮断）することで、信号線 C S への L o w 出力を解除する。

10

【 0 0 6 4 】

カメラマイコン 205 は、ステップ S 113 で全データを受信したと判定すると、ステップ S 114 で信号線 D A T A からのデータ受信を禁止する。そして、カメラマイコン 205 は、ステップ S 115 において通信処理が終了したことを示すために接地スイッチ 2081 をオフ（遮断）して信号線 C S への L o w 出力を解除する。なお、ここで送受信するデータのバイト数に制限は無く、カメラマイコン 205、レンズマイコン 111 およびアダプタマイコン 302 間で認識が一致していればよい。

【 0 0 6 5 】

20

続いてカメラマイコン 205 は、ステップ S 116 において信号線 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、カメラマイコン 205 はステップ S 117 において、ステップ S 103 で送信したデータによりレンズマイコン 111 またはアダプタマイコン 302 を P 2 P 通信の通信相手として指定したか否かを判定する。カメラマイコン 205 は、レンズマイコン 111 およびアダプタマイコン 302 を通信相手として指定していない場合はそのまま処理を終了し、いずれかを指定した場合にはステップ S 118 で P 2 P 通信モードに移行する。

【 0 0 6 6 】

一方、レンズマイコン 111 およびアダプタマイコン 302 は、ステップ S 215 で信号線 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、レンズマイコン 111 およびアダプタマイコン 302 はステップ S 216 において、ステップ S 206 で受信したデータによりカメラマイコン 205 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 111 およびアダプタマイコン 302 は、通信相手として指定されていない場合には、そのまま処理を終了する。通信相手として指定されていた場合には、レンズマイコン 111 およびアダプタマイコン 302 のうち指定されたマイコンは、ステップ S 217 において信号線 D A T A からのデータ受信を許可し、ステップ S 218 において P 2 P 通信モードに移行する。

30

【 0 0 6 7 】

なお、レンズマイコン 111 およびアダプタマイコン 302 は、ステップ S 202 においてスタートビットを検出していない場合は、ステップ S 203 において信号線 C S が H i になったか否かを確認する。信号線 C S が H i になった（戻った）場合には、レンズマイコン 111 およびアダプタマイコン 302 は、ステップ S 204 において信号線 D A T A からのデータ受信を禁止して処理を終了する。これは、P 2 P 通信の通信相手として指定されていない通信スレーブが、カメラマイコン 205 と他の通信スレーブとの間の P 2 P 通信による信号線 C S への L o w 出力に対応するための処理である。

40

【 0 0 6 8 】

次に、図 8 A および図 8 B のフローチャートを用いて、P 2 P 通信モードでの処理について説明する。図 8 A はカメラマイコン 205 が行う処理を示し、図 8 B はレンズマイコン 111 およびアダプタマイコン 302 のうち P 2 P 通信の通信相手として指定されたマイコン（以下、特定マイコンという）が行う処理を示している。

50

【 0 0 6 9 】

ステップ S 3 0 0 において P 2 P 通信を開始するイベントが発生すると、カメラマイコン 2 0 5 は、ステップ S 3 0 1 において入出力切替えスイッチ 2 0 8 2 を動作させて信号線 D A T A をデータ出力部に接続し、ステップ S 3 0 2 でデータ送信を行う。その後、全てのデータ送信が終了すると、カメラマイコン 2 0 5 は、ステップ S 3 0 3 において接地スイッチ 2 0 8 1 をオン（接続）して信号線 C S への L o w 出力を開始する。一方、特定マイコンは、ステップ S 4 0 0 において信号線 C S の L o w を検出するとカメラマイコン 2 0 5 からのデータ送信が終了したと判定し、ステップ S 4 0 1 において信号線 D A T A から受信したデータの解析を行う。

【 0 0 7 0 】

続いてカメラマイコン 2 0 5 は、ステップ S 3 0 4 において、ステップ S 3 0 2 で送信したデータが特定マイコンからの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 2 0 5 は、双方向コマンドでない場合には、ステップ S 3 0 5 で接地スイッチ 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、ステップ S 3 0 6 で信号線 C S が H i になるまで待機してからステップ S 3 1 1 に進む。双方向コマンドである場合には、カメラマイコン 2 0 5 は、ステップ S 3 0 7 で入出力切替えスイッチ 2 0 8 2 を動作させて信号線 D A T A をデータ入力部に接続する。そして、ステップ S 3 0 8 で接地スイッチ 2 0 8 1 をオフ（遮断）することで信号線 C S への L o w 出力を解除する。

【 0 0 7 1 】

一方、特定マイコンは、ステップ S 4 0 2 で信号線 C S が H i になるまで待機した後、ステップ S 4 0 3 において、ステップ S 4 0 1 で受信したデータが自身からの送信も含む双方向コマンドであるか否かを判定する。双方向コマンドでない場合には、特定マイコンは、ステップ S 4 0 4 およびステップ S 4 0 5 において接地スイッチ（ 1 1 2 1 または 3 0 3 1 ）をオン（接続）およびオフ（遮断）する。これにより、信号線 C S への L o w 出力の開始および解除を行い、ステップ S 4 1 1 に進む。双方向コマンドである場合には、特定マイコンは、ステップ S 4 0 6 において、入出力切替えスイッチ（ 1 1 2 2 または 3 0 3 2 ）を動作させて信号線 D A T A をデータ出力部に接続し、ステップ S 4 0 7 においてデータ送信を行う。その後、全てのデータ送信が終了すると、特定マイコンは、ステップ S 4 0 8 において接地スイッチ（ 1 1 2 1 または 3 0 3 1 ）をオン（接続）することで信号線 C S への L o w 出力を開始する。

【 0 0 7 2 】

続いてカメラマイコン 2 0 5 は、ステップ S 6 0 9 において信号線 C S の L o w を検出すると、ステップ S 3 1 0 において特定マイコンからのデータ送信が終了したと判定して、信号線 D A T A から受信したデータの解析を行う。一方、特定マイコンは、ステップ S 4 0 9 において入出力切替えスイッチ（ 1 1 2 2 または 3 0 3 2 ）を動作させて信号線 D A T A をデータ入力部に接続する。その後、特定マイコンは、ステップ S 4 1 0 において接地スイッチ（ 1 1 2 1 または 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 0 7 3 】

次にカメラマイコン 2 0 5 は、ステップ S 3 1 1 において信号線 C S が H i になるまで待機する。その後、ステップ S 3 1 2 でブロードキャスト通信を開始するイベントが発生すると、カメラマイコン 2 0 5 はステップ S 3 1 3 でブロードキャスト通信モードに移行する。一方、特定マイコンは、ステップ S 4 1 1 において信号線 C S が H i になるまで待機して処理を終了する。

【 0 0 7 4 】

このように、本実施例では、ブロードキャスト通信と P 2 P 通信とで、信号線 C S で伝達する信号の意味（機能）を適切に切り替える。これによりカメラマイコン 2 0 5 、レンズマイコン 1 1 1 およびアダプタマイコン 3 0 2 間の通信を、少ない信号線数（チャンネル数）で実現することができる。

10

20

30

40

50

[認証通信処理]

次に、図 9 および図 10 を用いて本実施例における認証通信処理について説明する。図 9 は、カメラマイコン 205、レンズマイコン 111 およびアダプタマイコン 302 の間で行われる認証通信処理での信号波形を示している。

【 0075 】

図中の一番上には信号線 DATA で通信されるデータを示し、「カメラ」はカメラマイコン 205 が出力するデータを、「アダプタ」はアダプタマイコン 302 が出力するデータを、「レンズ」はレンズマイコン 111 が出力するデータをそれぞれ示している。「CS 信号 (カメラ)」はカメラマイコン 205 が検出する信号線 CS の信号出力状態 (以下、CS 信号状態という) を示し、「CS 出力 (カメラ)」はカメラマイコン 205 が信号線 CS に出力する信号を示す。「CS 信号 (アダプタ)」はアダプタマイコン 302 が検出する CS 信号状態を示し、「CS 出力 (アダプタ)」はアダプタマイコン 302 が信号線 CS に出力する信号を示す。「CSSW」は、アダプタマイコン 302 が制御する CS スイッチ 3033 の状態を示し、Low が接続状態を表す。「CS 信号 (レンズ)」はレンズマイコン 111 が検出する CS 信号状態を示し、「CS 出力 (レンズ)」はレンズマイコン 111 が信号線 CS に出力する信号を示す。

【 0076 】

図 10 のフローチャートには、認証通信処理の流れを示している。この認証通信処理は、カメラ本体 200 に設けられたレンズ検出スイッチ 1123 により交換レンズ 100 の接続を検出することに応じて、カメラ本体 200 から交換レンズ 100 およびアダプタ 300 に電源供給が開始されることに応じて行われる。認証通信処理の開始において、カメラマイコン 205 はステップ S500 においてブロードキャスト通信により信号線 DATA を介して認証開始要求コマンドを送信する。すなわち認証開始通信を行う。この処理は、カメラマイコン 205 による認証通信の前処理として行われる。またこのとき、CS スイッチ 3033 は接続状態に設定されている。なお、ブロードキャスト通信および後に行われる P2P 通信での処理は図 7A, 7B および図 8A, 8B を用いて説明した通りである。また、アダプタマイコン 302 およびレンズマイコン 111 は、先に説明したようにブロードキャスト通信および P2P 通信においてカメラマイコン 205 との通信中 (通信開始 ~ 終了) と通信待機中とで信号線 CS に異なる信号 (Low と Hi) を出力する。

【 0077 】

認証開始要求コマンドを受信したアダプタマイコン 302 とレンズマイコン 111 はそれぞれ、ステップ S506, S513 においてブロードキャスト通信の受信処理を行う。受信した結果が認証開始要求コマンドであった場合は、アダプタマイコン 302 はステップ S507 において CS スイッチ 3033 を切断状態に切り替える。ここでは、CS スイッチ 3033 の切替えタイミングがアダプタマイコン 302 が信号線 CS への Low 出力を解除した後 (図 7B のステップ S208 の後) となっているが、Low 出力解除の直前または同時であっても構わない。

【 0078 】

次にカメラマイコン 205 は、アダプタマイコン 302 による信号線 CS への Low 出力が解除されて通信回路が通信待機中になることに応じて、ステップ S501 においてブロードキャスト通信により通信線 DATA を介して認証要求コマンドを送信する。すなわち認証要求通信を行う。これ以降の処理でカメラマイコン 205 は認証通信を行う。認証要求コマンドは、ブロードキャスト通信にてそれを受け取った通信スレーブを指定スレーブ (第 1 のアクセサリ装置) として指定するためのスレーブ指定データとなる。ステップ S507 にて信号線 CS は CS スイッチ 3033 により切断されているため、ステップ S501 での信号線 CS への Low 出力は、レンズマイコン 111 には検出されない。

【 0079 】

一方、通信線 DATA は接続されているため、認証要求コマンドはレンズマイコン 111 に送信されている。しかし、認証要求コマンドは、信号線 CS が Low であるときにのみデータ受信が可能なブロードキャスト通信を前提としたコマンドである。このため、信

10

20

30

40

50

号線 C S が H i の状態で認証要求コマンドを受信したレンズマイコン 1 1 1 はこれを見捨てる。

【 0 0 8 0 】

また、アダプタマイコン 3 0 2 は、ステップ S 5 0 8 においてブロードキャスト通信で通信線 D A T A を介して認証要求コマンドを受信する。認証要求コマンドを受信したアダプタマイコン 3 0 2 は、これが初めての認証要求コマンドの受信であるため、それが自分に送信されたスレーブ指定データであり、次に行われる P 2 P 通信が自分宛ての通信であると解釈する。

【 0 0 8 1 】

次にカメラマイコン 2 0 5 は、ステップ S 5 0 2 において P 2 P 通信により通信線 D A T A を介して I D 通信要求コマンドを送信する。すなわち認証情報通信を行う。このときカメラマイコン 2 0 5 は P 2 P 通信の通信相手がアダプタマイコン 3 0 2 であることを認識していない。これは、この時点ではまだカメラ本体 2 0 0 にどのようなアクセサリがいくつ接続されているかが判明していないためである。カメラマイコン 2 0 5 は、ただステップ S 5 0 1 で送信した認証要求コマンドにより指定スレーブを指定することで、接続されている何れかの通信スレーブが P 2 P 通信に回答してくることを知っているだけである。

10

【 0 0 8 2 】

指定スレーブとして指定されたアダプタマイコン 3 0 2 は、ステップ S 5 0 9 において P 2 P 通信により I D 通信要求コマンドを受信し、これに回答して P 2 P 通信により自身の I D 情報（認証情報）を信号線 D A T A を介してカメラマイコン 2 0 5 に送信する。その後、アダプタマイコン 3 0 2 は、ステップ S 5 1 0 において C S スイッチ 3 0 3 3 を接続状態に切り替える。ここでは、C S スイッチ 3 0 3 3 の切替えタイミングがアダプタマイコン 3 0 2 が信号線 C S への L o w 出力を解除後（図 8 B のステップ S 4 1 0 の後）となっているが、L o w 出力解除の直前または同時であっても構わない。

20

【 0 0 8 3 】

また、ステップ S 5 0 2 , S 5 0 9 での P 2 P 通信は、図 9 に示すようにカメラマイコン 2 0 5 とアダプタマイコン 3 0 2 との間で一往復だけ行われてもよいし、二往復以上行われてもよい。

【 0 0 8 4 】

さらに、C S スイッチ 3 0 3 3 を接続状態に切り替えるタイミングは、本フローチャートではステップ S 5 0 9 の後としたが、ステップ S 5 0 9 の前（ステップ S 5 0 8 での認証要求コマンドの受信後）でも構わない。これは、ブロードキャスト通信により認証要求コマンドを受信したアダプタマイコン 3 0 2 は、それが自分へのスレーブ指定データであると認識し、認証要求コマンドを受信していないレンズマイコン 1 1 1 は自分へのスレーブ指定データとは認識しないためである。このため、ステップ S 5 0 8 の後で C S スイッチ 3 0 3 3 を接続状態に切り替えても、ステップ S 5 0 9 での I D 通信要求コマンドに回答するのはアダプタマイコン 3 0 2 だけである。

30

【 0 0 8 5 】

次にカメラマイコン 2 0 5 は、アダプタマイコン 3 0 2 による信号線 C S への L o w 出力が解除されて通信回路が通信待機中になることに応じて、ステップ S 5 0 3 において再びブロードキャスト通信により通信線 D A T A を介して認証要求コマンドを送信する。ここでは、信号線 C S が接続されているため、アダプタマイコン 3 0 2 はステップ S 5 1 1 にて認証要求コマンドを受信し、さらにステップ S 5 1 4 にてレンズマイコン 1 1 1 も受信する。ただし、アダプタマイコン 3 0 2 は既に一度、認証要求コマンドおよび I D 通信要求コマンドに回答する通信（すなわち認証）を終えているため、ここでは認証要求コマンドを見捨てる。一方、レンズマイコン 1 1 1 はこれが初めての認証要求コマンドの受信となるため、自分に対するスレーブ指定データであると解釈し、P 2 P 通信の準備をする。

40

【 0 0 8 6 】

その後カメラマイコン 2 0 5 は、ステップ S 5 0 4 において P 2 P 通信により通信線 D A T A を介して I D 通信要求コマンドを送信する。ここでもカメラマイコン 2 0 5 は P 2

50

P通信の相手がレンズマイコン111であることを認識していない。これはアダプタマイコン302に対してと同じ理由による。レンズマイコン111は、ステップS515においてID通信要求コマンドに対してP2P通信により自身のID情報(認証情報)を信号線DATAを介してカメラマイコン205に送信する。カメラマイコン205は、受信したID情報が交換レンズ100のものであることを確認すると、これ以上認証すべき通信スレーブは接続されていないと判断する。そして、カメラマイコン205は、ステップS505において認証通信処理を終了するための認証終了要求コマンドをブロードキャスト通信により信号線DATAを介して送信する。すなわち認証終了通信を行う。ステップS512, 516において、アダプタマイコン302とレンズマイコン111は認証終了要求コマンドを受信する。これにより、認証通信処理が終了する。

10

【0087】

このように、本実施例では、カメラマイコン205は、CS出力状態が通信待機中を示すごとにブロードキャスト通信を用いて指定スレーブを順次指定しながら、ブロードキャスト通信およびP2P通信を用いて該指定スレーブに対する認証通信を行う。こうしてカメラマイコン205は、アダプタ300と交換レンズ100のID情報を順次取得する。

[変形例]

ID通信要求コマンドに回答してアダプタマイコン302とレンズマイコン111がカメラマイコン205に送信する認証情報としてのID情報は、アクセサリ装置の種類ごとの通し番号(例えば、交換レンズは00で、エクステンダは01)の情報であってもよい。また、bitごとに意味が割り振られた情報であってもよい。さらに、複数バイトの情報であってもよい。ID情報は、アクセサリ装置の種類や機能を示す情報であればよい。

20

【0088】

上述した認証通信処理では、カメラマイコン205は、ID情報が交換レンズ100のものであることを確認して認証通信の終了を判断する場合について説明した。これとは異なり、ID情報に交換レンズを示す情報とともに認証通信終了を指示する情報を含ませている。カメラマイコン205がそれを検出することで認証通信の終了を判断してもよい。また、ID情報の通信とは別に、認証通信を終了可能か否かを通信スレーブに確認するための確認通信をID通信の前後にP2P通信で別途行ってもよい。

【0089】

また実施例1では、カメラ本体200と交換レンズ100との間に1つのアダプタ300が接続されている場合について説明したが、複数のアダプタが連結されて接続されていてもよい。このように複数のアダプタが接続されている場合でも、実施例1で説明した手順と同様の手順で各アダプタおよび交換レンズ100を短時間で認証することが可能である。この際、認証開始要求コマンドをブロードキャスト通信で一斉に受信した複数のアダプタは、ほぼ同時にCSスイッチを切断状態にする。このため、その後の認証は必ずカメラ本体200により近いアダプタから1つずつ順次指定されながら行われていくことになる。そして、1つのアダプタが接続されている場合と同様に、最後に交換レンズ100が認証されて一連の認証通信処理が完了となる。

30

【0090】

また、アダプタ300が接続されておらず、カメラ本体200に交換レンズ100が直接接続されている場合には、図9および図10に示した認証通信処理のうちアダプタ300に対する認証通信の部分が行われずに交換レンズ100に対する認証通信が行われる。

40

【0091】

さらに、実施例1におけるアダプタ300は、前述したようにエクステンダであってもよいし、駆動可能な光学部材(フォーカスレンズ、絞り、防振レンズ等)を含むアダプタや、各種センサ(位相差センサ、角速度センサ等)を含むアダプタであってもよい。

[通信プロトコル変更処理]

次に、図11のフローチャートおよび図12を用いて本実施例における通信プロトコルの変更処理について説明する。通信プロトコルの変更の具体例については後述する。カメラマイコン205は、認証通信の終了後に本処理を開始する。図12は、認証通信が終了

50

した後のカメラ本体 200、交換レンズ 100 およびアダプタ 300 間の通信を示している。

【0092】

ステップ S500 において、カメラマイコン 205 は、認証通信により取得した認証情報を用いて、通信プロトコル変更の対象となるアクセサリ装置（第 1 のアクセサリ装置：以下、プロトコル変更アクセサリという）が存在するか否かを調べる。プロトコル変更アクセサリは、交換レンズ 100 でもよいし、アダプタ 300 でもよい。図 12 では、アダプタ 300 がプロトコル変更アクセサリである場合を示す。カメラマイコン 205 は、プロトコル変更アクセサリが存在する場合はステップ S501 に進み、存在しない場合は本処理を終了する。

10

【0093】

ステップ S501 では、カメラマイコン 205 は、上記認証情報を用いて、プロトコル変更アクセサリ以外の 1 つ以上のアクセサリ装置（第 2 のアクセサリ装置、以下、通信禁止アクセサリという）が認証通信後に通信を行わないか否かを調べる。図 12 では、交換レンズ 100 が通信禁止アクセサリである。カメラマイコン 205 は、通信禁止アクセサリが認証通信後に通信を行わない場合はステップ S502 に進み、通信を行う場合は本処理を終了する。

【0094】

ステップ S502 では、カメラマイコン 205 は、図 12 の（a）に示すように、通信線 DATA を介した P2P 通信により、通信禁止アクセサリに対して通信禁止を通知する。通信禁止通知を P2P 通信で行うことで、一部のアクセサリに対してのみ適切に通信禁止を通知することが可能となる。

20

【0095】

該通信禁止を通知したカメラマイコン 205 はステップ S503 に進む。一方、通信禁止の通知を受けた通信禁止アクセサリは、その後のカメラマイコン 205 およびプロトコル変更アクセサリとの通信を停止する。

【0096】

ステップ S503 では、カメラマイコン 205 は、すべての通信禁止アクセサリに対して通信禁止を通知したか否かを調べる。カメラマイコン 205 は、すべての通信禁止アクセサリに対して通信禁止を通知した場合はステップ S504 に進み、通信禁止を通知していない通信禁止アクセサリが存在する場合ステップ S502 に進む。

30

【0097】

ステップ S504 では、カメラマイコン 205 は、通信線 DATA を介した P2P 通信またはブロードキャスト通信により、プロトコル変更アクセサリを指定して該プロトコル変更アクセサリに対して通信プロトコルの変更を通知する。プロトコル変更アクセサリに対するプロトコル変更通知は、通信禁止アクセサリに対する通信禁止通知がすべて完了した後に行われるため、P2P 通信であってもブロードキャスト通信であってもよい。そして該通知後に、カメラマイコン 205 とプロトコル変更アクセサリは通信プロトコルを変更して本処理を終了する。

【0098】

40

このように、プロトコル変更アクセサリ以外の通信禁止アクセサリの通信を禁止することで、通信プロトコルを変更した後の誤動作（誤通信）を防ぐことができる。また、プロトコル変更アクセサリに対してプロトコル変更通知を行うことで、プロトコル変更アクセサリに適した通信を行うことができる。これにより、通信の高速化を容易とすることができる。

[通信プロトコルの変更]

次に、本実施例にいう通信プロトコルの変更の具体例について説明する。カメラ本体 200 からのプロトコル変更アクセサリへの通信プロトコルの変更通知後は、カメラ本体 200 と複数のアクセサリ装置との間で一対多通信による P2P 通信相手の指定を行う必要がなくなる。そして一対多通信による P2P 通信相手の指定を行う必要がなくなると、カ

50

メラ本体 200 (カメラマイコン 205) は、プロトコル変更アクセサリとの間でブロードキャスト通信を行うことなく P2P 通信を行うことが可能となる。

【0099】

そこでカメラマイコン 205 は、プロトコル変更アクセサリに対する通信プロトコルの変更の通知後、図 12 の (b) に示すようにカメラ本体 200 とプロトコル変更アクセサリとの間で余計なブロードキャスト通信を省いて連続して P2P 通信を行う。P2P 通信は、例えば、カメラ本体 200 からのアダプタデータ送信要求コマンドの通信とこれに対応するアダプタデータのアダプタ 300 からの通信である。これにより、カメラ本体 200 とプロトコル変更アクセサリ間の通信の高速化が可能となる。この場合の通信プロトコルの変更通知は、以後の通信を P2P 通信で行うこと (ブロードキャスト通信を行わないことや P2P 通信を行うことでもよい) を通知するものである。

10

【0100】

また一対多通信を行う必要がなくなると、カメラ本体 200 とプロトコル変更アクセサリとの間の通信におけるクロックレートを、これらが対応する最も速いクロックレートに変更することが可能となる。そこでカメラ本体 200 は、通信プロトコルの変更通知として、ブロードキャスト通信と P2P 通信のうち少なくとも一方のクロックレートを変更する (増加させる) ことをプロトコル変更アクセサリに対して通知する。その後、カメラ本体 200 とプロトコル変更アクセサリはクロックレート変更後の通信を行う。これにより、カメラ本体 200 とプロトコル変更アクセサリ間の通信の高速化が可能となる。

【0101】

20

さらに一対多通信を行わない場合、カメラ本体 200 が信号線 CS を用いて通信制御を行う必要がなくなる。このため、信号線 CS を、信号線 DATA のようにデータ通信が行える通信線 (第 2 のデータ通信チャネル) DATA2 として使用してもよい。この際、通信線 DATA2 におけるデータ送信方向を切り替え可能としてもよい。図 12 の (c) に示すように信号線 CS を信号線 DATA とは逆方向にデータ通信を行う通信線とすると、カメラ本体 200 とプロトコル変更アクセサリとが相互に通信可能となる。一方、図 12 の (d) に示すように信号線 CS を信号線 DATA と同方向に通信を行う通信線とすると、カメラ本体 200 とプロトコル変更アクセサリのうち一方から他方に 2 倍の通信速度でデータを送信することが可能となる。この場合の通信プロトコルの変更通知は、信号線 CS を信号線 DATA2 に変更することおよび信号線 DATA2 のデータ送信方向を通知するものである。

30

【0102】

この際、信号線 CS を一対多通信を行うための応答性の低い出力回路から応答性の良い (高い) 出力回路に変更してもよい。これにより、データを 2 本の信号線で送受信することが可能となり、通信の高速化が可能となる。応答性が良い出力回路の例としては、CMOS 出力回路があるが、これに限定されない。

【0103】

カメラマイコン 205 は、以上説明した複数の通信プロトコルの変更のうち 1 つのみを行ってもよいし、2 以上 (またはすべて) を行ってもよい。変更する通信プロトコルは、通信プロトコルの変更通知時にカメラ本体 200 またはプロトコル変更アクセサリが指定してもよい。

40

(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、ASIC) によっても実現可能である。

【0104】

以上説明した各実施例は代表的な例にすぎず、本発明の実施に際しては、各実施例に対して種々の変形や変更が可能である。

【符号の説明】

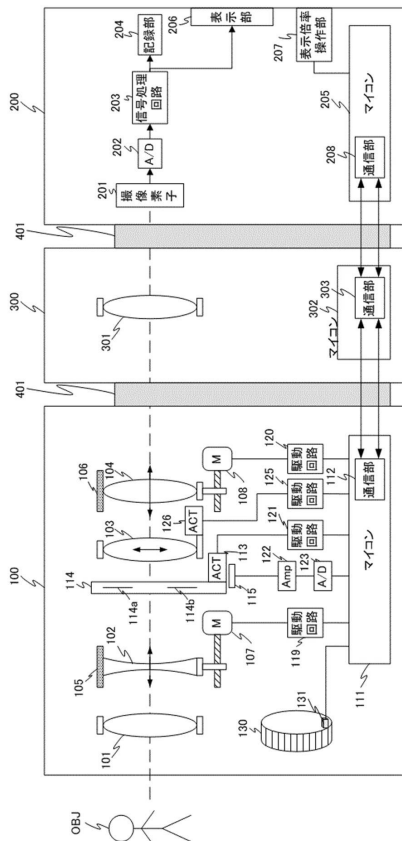
50

【 0 1 0 5 】

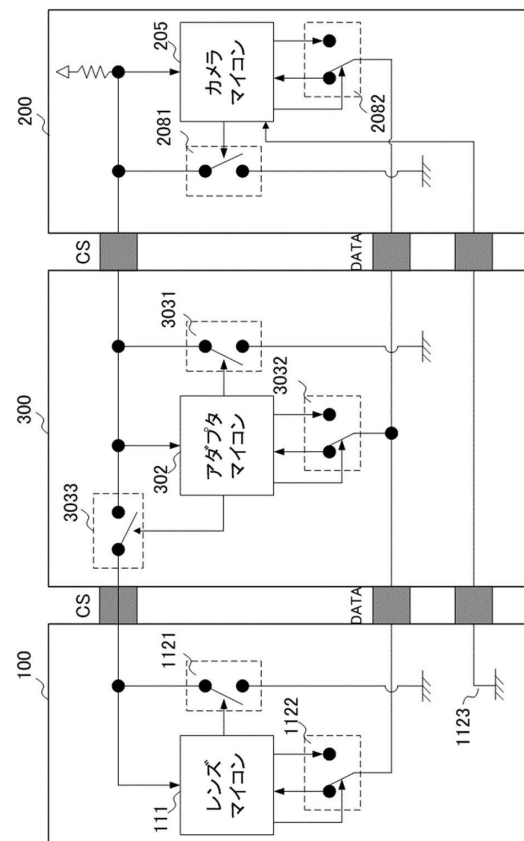
- 1 0 0 交換レンズ
- 2 0 0 カメラ本体
- 3 0 0 アダプタ
- 1 1 1 レンズマイクロコンピュータ
- 2 0 5 カメラマイクロコンピュータ
- 3 0 2 アダプタマイクロコンピュータ
- 1 1 2 レンズ通信部
- 2 0 8 カメラ通信部
- 3 0 3 アダプタ通信部

【 図 面 】

【 図 1 】



【 図 2 】



10

20

30

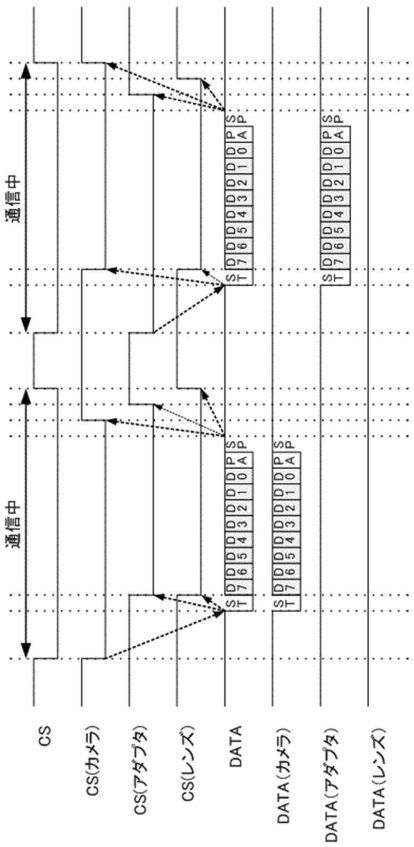
40

50

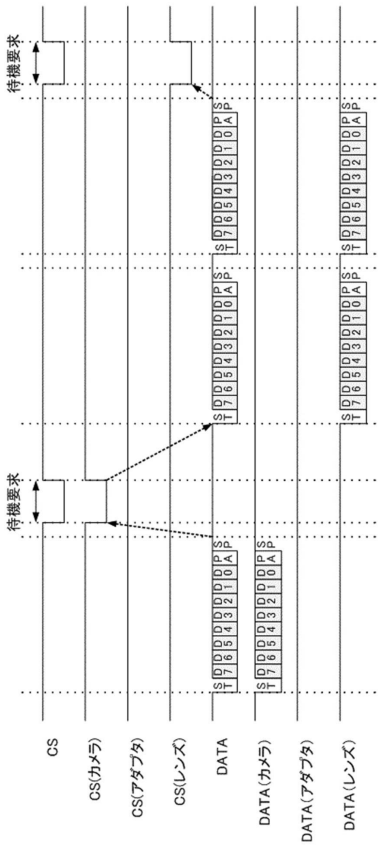
【図 3】



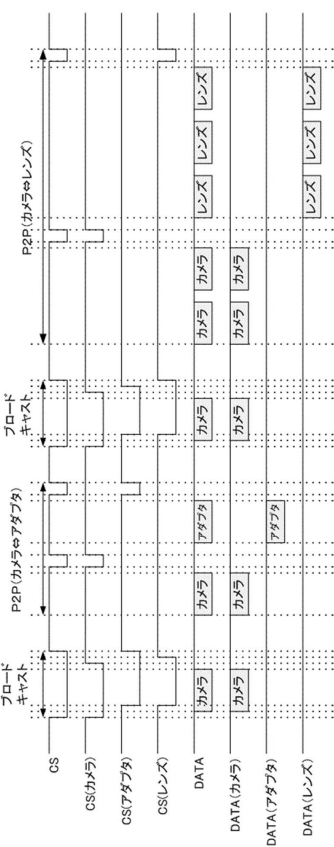
【図 4】



【図 5】



【図 6】



10

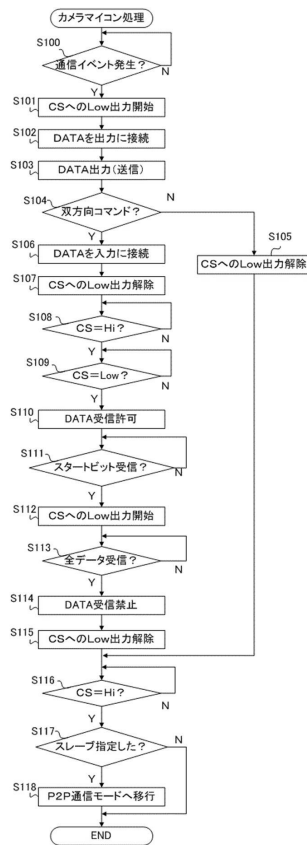
20

30

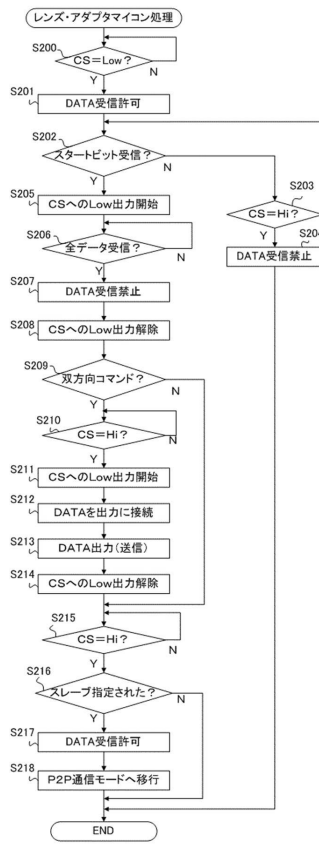
40

50

【図 7 A】



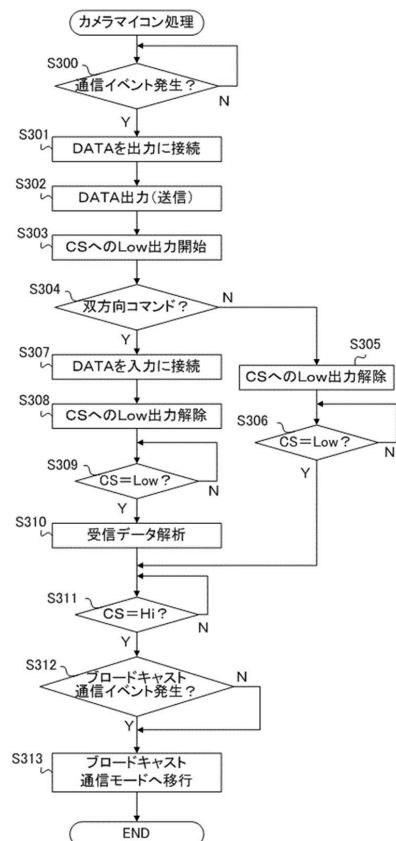
【図 7 B】



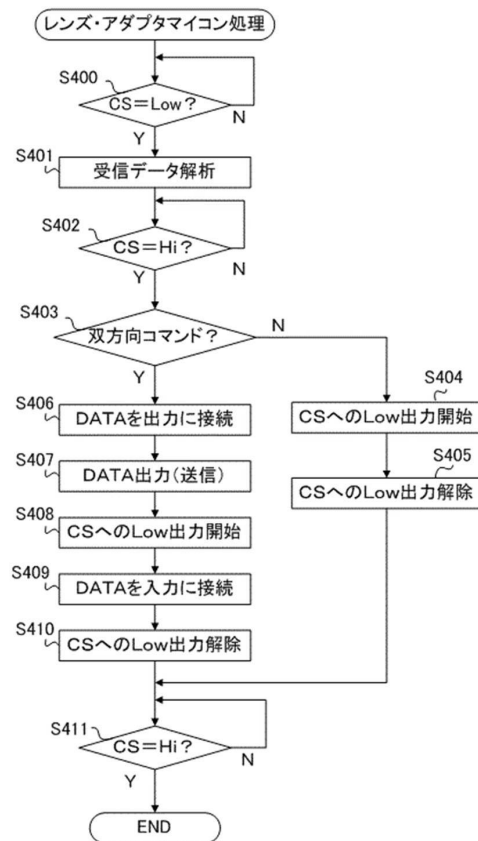
10

20

【図 8 A】



【図 8 B】

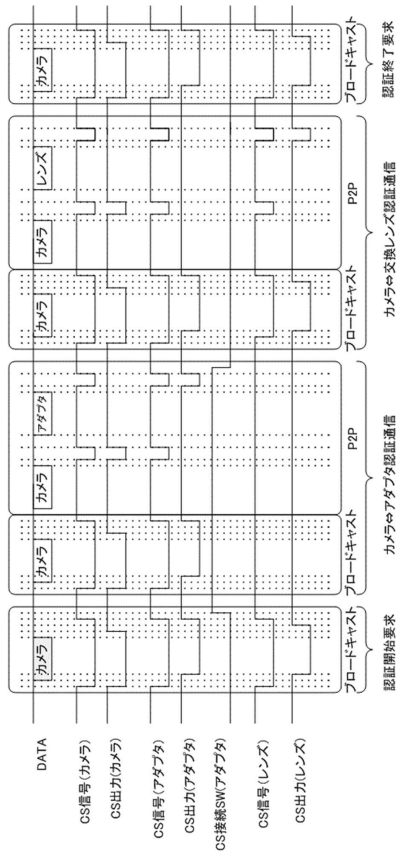


30

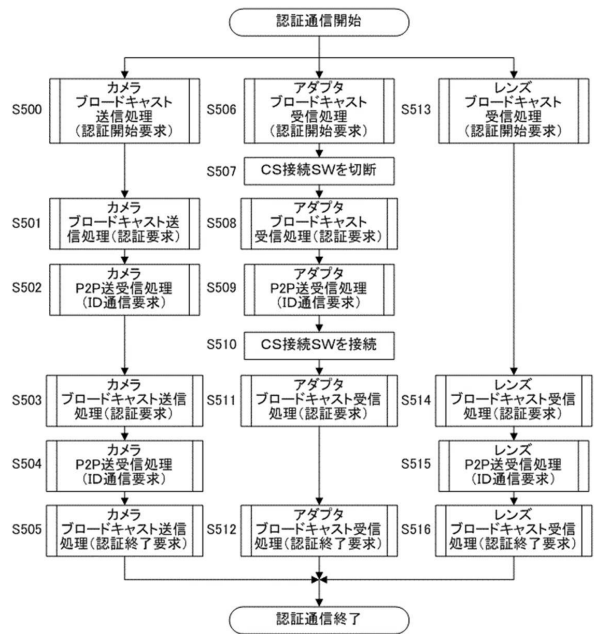
40

50

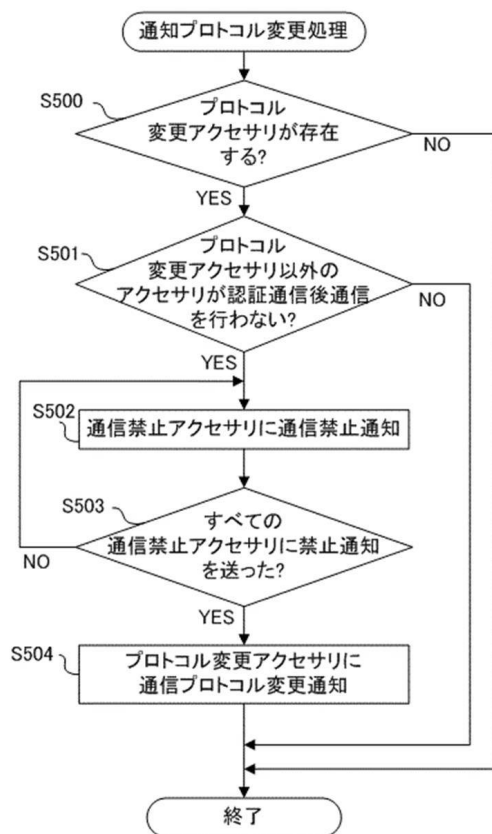
【図 9】



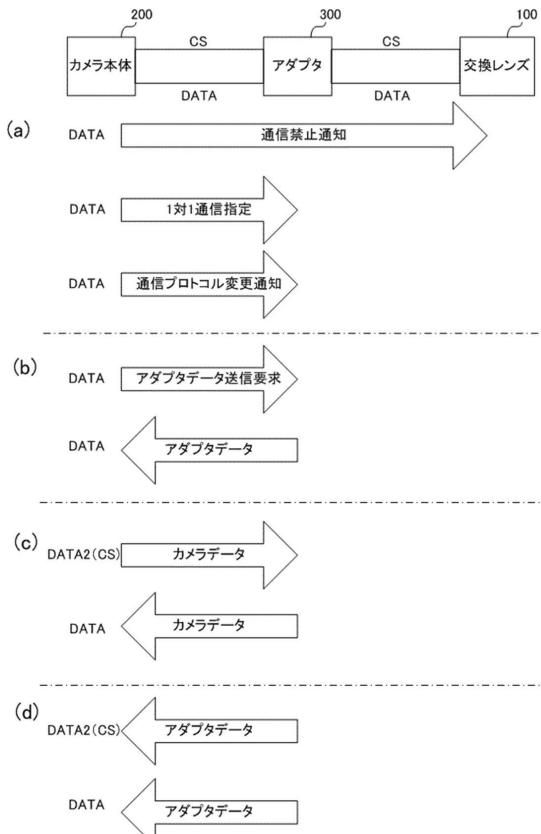
【図 10】



【図 11】



【図 12】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 1 8 - 2 0 5 7 1 9 (J P , A)
特開 2 0 1 8 - 2 0 5 7 1 5 (J P , A)
特開平 0 1 - 3 0 2 2 3 7 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- H 0 4 N 2 3 / 6 6
G 0 3 B 1 7 / 1 4