(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7171316号
(P7171316)

(45)発行日　令和4年11月15日(2022.11.15)

(24)登録日　令和4年11月7日(2022.11.7)

(51)国際特許分類		FI		
G03B 17/14 (2021.01)		G03B	17/14	
H04N 5/232(2006.01)		H04N	5/232	030
G03B 17/56 (2021.01)		G03B	17/56	Z
G03B 5/00 (2021.01)		G03B	5/00	J
G06F 13/38 (2006.01)		G06F	13/38	340E

請求項の数　24　（全32頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2018-161538(P2018-161538)
(22)出願日　平成30年8月30日(2018.8.30)
(65)公開番号　特開2020-34745(P2020-34745A)
(43)公開日　令和2年3月5日(2020.3.5)
審査請求日　令和3年8月24日(2021.8.24)

(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　重田 潤二
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　越河 勉

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　アクセサリ、カメラおよび通信制御プログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

カメラに対して装着可能なアクセサリであって、

前記カメラとの間で行う、データ通信に用いられるデータ通信チャネルと前記データ通信チャネルを介して行う通信のタイミングを通知する通知チャネルとを含むチャネルを用いた通信を制御するアクセサリ制御部を有し、

前記アクセサリ制御部は、

通信相手の指定を伴わずに行われる通信のために用いられる第１通信方式と、前記カメラと指定された通信相手との間で行われる通信のために用いられる第２通信方式と、に切り替え可能であり、

前記カメラからデータを受信している間の前記通知チャネルの電圧レベルは、前記第１通信方式と前記第２通信方式では異なり、

前記通知チャネルの電圧レベルが最後に変化してから所定のインターバル時間が経過した後に、前記データ通信チャネルを介して前記カメラにデータを送信することを特徴とするアクセサリ。

【請求項２】

前記アクセサリ制御部は、前記第１通信方式において、前記通知チャネルの電圧レベルが、前記第２通信方式時にデータを受信している間の電圧レベルから前記第１通信方式時にデータを受信している間の電圧レベルに変化してから、第１インターバル時間が経過した後にデータを送信することを特徴とする請求項１に記載のアクセサリ。

【請求項３】
前記アクセサリ制御部は、前記第２通信方式において、前記通知チャネルの電圧レベルが、前記第１通信方式時にデータを受信している間の電圧レベルから前記第２通信方式時にデータを受信している間の電圧レベルに変化してから、第２インターバル時間が経過した後にデータを送信することを特徴とする請求項１または２に記載のアクセサリ。
【請求項４】
前記アクセサリ制御部は、前記第２通信方式において、前記データ通信チャネルにデータの送信が完了した後、第３インターバル時間が経過した後に前記通知チャネルの電圧を、前記第２通信方式時にデータを受信している間の電圧レベルから前記第１通信方式時にデータを受信している間の電圧レベルに変化させることを特徴とする請求項１から３のいずれか１項に記載のアクセサリ。
【請求項５】
カメラに対して装着可能なアクセサリであって、
前記カメラとの間で行う、データ通信に用いられるデータ通信チャネルと前記データ通信チャネルを介して行う通信のタイミングを通知する通知チャネルとを含むチャネルを用いた通信を制御するアクセサリ制御部を有し、
前記アクセサリ制御部は、
通信相手の指定を伴わずに行われる通信のために用いられる第１通信方式と、前記カメラと指定された通信相手との間で行われる通信のために用いられる第２通信方式と、に切り替え可能であり、
前記カメラからデータを受信している間の前記通知チャネルの電圧レベルは、前記第１通信方式と前記第２通信方式では異なり、
前記第２通信方式において、前記データ通信チャネルにデータの送信が完了した後、所定のインターバル時間が経過した後に前記通知チャネルの電圧を、前記第２通信方式時にデータを受信している間の電圧レベルから前記第１通信方式時にデータを受信している間の電圧レベルに変化させることを特徴とするアクセサリ。
【請求項６】
前記アクセサリ制御部は、前記第１通信方式において、前記通知チャネルの電圧レベルが、前記第２通信方式時にデータを受信している間の電圧レベルから前記第１通信方式時にデータを受信している間の電圧レベルに変化してから、第１インターバル時間が経過した後にデータを送信することを特徴とする請求項５に記載のアクセサリ。
【請求項７】
前記アクセサリ制御部は、前記第２通信方式において、前記通知チャネルの電圧レベルが、前記第１通信方式時にデータを受信している間の電圧レベルから前記第２通信方式時にデータを受信している間の電圧レベルに変化してから、第２インターバル時間が経過した後にデータを送信することを特徴とする請求項５または６に記載のアクセサリ。
【請求項８】
前記所定のインターバル時間は、前記通知チャネルの信号変化時間、カメラまたはアクセサリの発振誤差時間、データ受信処理の送受信切り替え時間およびデータ受信完了後に前記通知チャネルの変化検出を準備するための時間の少なくとも１つに基づいて決定されることを特徴とする請求項１から７のいずれか１項に記載のアクセサリ。
【請求項９】
前記所定のインターバル時間は、前記通知チャネルの電圧レベルの変化時の時定数より長いことを特徴とする請求項１から８のいずれか１項に記載のアクセサリ。
【請求項１０】
前記通知チャネルの電圧レベルが第１レベルから前記第１レベルよりも低い第２レベルに変化した後のデータ送信のための所定のインターバル時間は、前記通知チャネルの電圧レベルが前記第２レベルから前記第１レベルに変化した後のデータ送信のための所定のインターバル時間より短いことを特徴とする請求項１から９のいずれか１項に記載のアクセサリ。

【請求項１１】
アクセサリが装着可能なカメラであって、
前記アクセサリとの間で行う、データ通信に用いられるデータ通信チャネルと前記データ通信チャネルを介して行う通信のタイミングを通知する通知チャネルとを含むチャネルを用いた通信を制御するカメラ制御部を有し、
前記カメラ制御部は、
通信相手の指定を伴わずに行われる通信のために用いられる第１通信方式と、前記カメラと指定された通信相手との間で行われる通信のために用いられる第２通信方式と、に切り替え可能であり、
前記アクセサリが前記カメラからデータを受信している間の前記通知チャネルの電圧レベルは、前記第１通信方式と前記第２通信方式では異なり、
前記通知チャネルの電圧レベルが最後に変化してから所定のインターバル時間が経過した後にデータを送信することを特徴とするカメラ。
【請求項１２】
前記カメラ制御部は、前記第１通信方式において、前記通知チャネルの電圧レベルが、前記第２通信方式時にデータを受信している間の電圧レベルから前記第１通信方式時にデータを受信している間の電圧レベルに変化してから第４インターバル時間が経過した後にデータを送信することを特徴とする請求項１１に記載のカメラ。
【請求項１３】
前記カメラ制御部は、前記第２通信方式において、前記通知チャネルの電圧レベルが、前記第１通信方式時にデータを受信している間の電圧レベルから前記第２通信方式時にデータを受信している間の第２電圧レベルに変化してから第５インターバル時間が経過した後にデータを送信することを特徴とする請求項１１または１２に記載のカメラ。
【請求項１４】
前記カメラ制御部は、前記第２通信方式において、前記データ通信チャネルにデータの送信が完了した後、第６インターバル時間が経過した後に前記通知チャネルの電圧レベルを、前記第２通信方式時にデータを受信している間の電圧レベルから前記第１通信方式時にデータを受信している間の電圧レベルに変化させることを特徴とする請求項１１から１３のいずれか１項に記載のカメラ。
【請求項１５】
アクセサリが装着可能なカメラであって、
前記アクセサリとの間で行う、データ通信に用いられるデータ通信チャネルと前記データ通信チャネルを介して行う通信のタイミングを通知する通知チャネルとを含むチャネルを用いた通信を制御するカメラ制御部を有し、
前記カメラ制御部は、
通信相手の指定を伴わずに行われる通信のために用いられる第１通信方式と、前記カメラと指定された通信相手との間で行われる通信のために用いられる第２通信方式と、に切り替え可能であり、
前記アクセサリが前記カメラからデータを受信している間の前記通知チャネルの電圧レベルは、前記第１通信方式と前記第２通信方式では異なり、
前記第２通信方式において、前記データ通信チャネルにデータの送信が完了した後、所定のインターバル時間が経過した後に通知チャネルの電圧レベルを、前記第２通信方式時にデータを受信している間の電圧レベルから前記第１通信方式時にデータを受信している間の電圧レベルに変化させることを特徴とするカメラ。
【請求項１６】
前記カメラ制御部は、前記第１通信方式において、前記通知チャネルの電圧レベルが、前記第２通信方式時にデータを受信している間の電圧レベルから前記第１通信方式時にデータを受信している間の電圧レベルに変化してから第４インターバル時間が経過した後にデータを送信することを特徴とする請求項１５に記載のカメラ。
【請求項１７】

前記カメラ制御部は、前記第２通信方式において、前記通知チャネルの電圧レベルが、前記第１通信方式時にデータを受信している間の電圧レベルから前記第２通信方式時にデータを受信している間の第２電圧レベルに変化してから第５インターバル時間が経過した後にデータを送信することを特徴とする請求項１５または１６に記載のカメラ。

【請求項１８】

前記所定のインターバル時間は、前記通知チャネルの信号変化時間、カメラまたはアクセサリの発振誤差時間、データ受信処理の送受信切り替え時間およびデータ受信完了後に前記通知チャネルの変化検出を準備するための時間の少なくとも１つに基づいて決定されることを特徴とする請求項１１から１７のいずれか１項に記載のカメラ。

【請求項１９】

前記所定のインターバル時間は、前記通知チャネルの電圧レベルの変化時の時定数より長いことを特徴とする請求項１１から１８のいずれか１項に記載のカメラ。

【請求項２０】

前記通知チャネルの電圧レベルが第１レベルから前記第１レベルよりも低い第２レベルに変化した後のデータ送信のための所定のインターバル時間は、前記通知チャネルの電圧レベルが前記第２レベルから前記第１レベルに変化した後のデータ送信のための所定のインターバル時間より短いことを特徴とする請求項１１から１９のいずれか１項に記載のカメラ。

【請求項２１】

カメラに対して装着可能であり、前記カメラとの間で行う、データ通信に用いられるデータ通信チャネルと前記データ通信チャネルを介して行う通信のタイミングを通知する通知チャネルとを含むチャネルを用いた通信を制御するアクセサリであって、通信相手の指定を伴わずに行われる通信のために用いられる第１通信方式と、前記カメラと指定された通信相手との間で行われる通信のために用いられる第２通信方式と、に切り替え可能であり、前記カメラからデータを受信している間の前記通知チャネルの電圧レベルは、前記第１通信方式と前記第２通信方式では異なるアクセサリのコンピュータに、

前記通知チャネルの電圧レベルが最後に変化してから所定のインターバル時間が経過したかどうかを判定するステップと、

前記所定のインターバル時間が経過した後に、前記データ通信チャネルを介して前記カメラにデータを送信するステップと、を実行させることを特徴とする通信制御プログラム。

【請求項２２】

カメラに対して装着可能であり、前記カメラとの間で行う、データ通信に用いられるデータ通信チャネルと前記データ通信チャネルを介して行う通信のタイミングを通知する通知チャネルとを含むチャネルを用いた通信を制御するアクセサリであって、通信相手の指定を伴わずに行われる通信のために用いられる第１通信方式と、前記カメラと指定された通信相手との間で行われる通信のために用いられる第２通信方式と、に切り替え可能であり、前記カメラからデータを受信している間の前記通知チャネルの電圧レベルは、前記第１通信方式と前記第２通信方式では異なるアクセサリのコンピュータに、

前記第２通信方式において、前記データ通信チャネルにデータの送信が完了してから所定のインターバル時間が経過したかどうかを判定するステップと、

前記所定のインターバル時間が経過した後に前記通知チャネルの電圧を、前記第２通信方式時にデータを受信している間の電圧レベルから前記第１通信方式時にデータを受信している間の電圧レベルに変化させるステップと、を実行させることを特徴とする通信制御プログラム。

【請求項２３】

アクセサリが装着可能であり、前記アクセサリとの間で行う、データ通信に用いられるデータ通信チャネルと前記データ通信チャネルを介して行う通信のタイミングを通知する通知チャネルとを含むチャネルを用いた通信を制御するカメラであって、通信相手の指定を伴わずに行われる通信のために用いられる第１通信方式と、前記カメラと指定された通信相手との間で行われる通信のために用いられる第２通信方式と、に切り替え可能であり

、前記アクセサリが前記カメラからデータを受信している間の前記通知チャネルの電圧レベルは、前記第１通信方式と前記第２通信方式では異なるカメラのコンピュータに、
前記通知チャネルの電圧レベルが最後に変化してから所定のインターバル時間が経過したかどうかを判定するステップと、
前記所定のインターバル時間が経過した後にデータを送信するステップと、を実行させることを特徴とする通信制御プログラム。
【請求項２４】
アクセサリが装着可能であり、前記アクセサリとの間で行う、データ通信に用いられるデータ通信チャネルと前記データ通信チャネルを介して行う通信のタイミングを通知する通知チャネルとを含むチャネルを用いた通信を制御するカメラであって、通信相手の指定を伴わずに行われる通信のために用いられる第１通信方式と、前記カメラと指定された通信相手との間で行われる通信のために用いられる第２通信方式と、に切り替え可能であり、前記アクセサリが前記カメラからデータを受信している間の前記通知チャネルの電圧レベルは、前記第１通信方式と前記第２通信方式では異なるカメラのコンピュータに、
前記第２通信方式において、前記データ通信チャネルにデータの送信が完了してから所定のインターバル時間が経過したかどうかを判定するステップと、
前記所定のインターバル時間が経過した後に通知チャネルの電圧レベルを、前記第２通信方式時にデータを受信している間の電圧レベルから前記第１通信方式時にデータを受信している間の電圧レベルに変化させるステップと、を実行させることを特徴とする通信制御プログラム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、アクセサリ、カメラおよび通信制御プログラムに関する。
【背景技術】
【０００２】
レンズ交換型カメラシステムとして、カメラが撮像処理やレンズ制御を行い、交換レンズがカメラ本体からの制御命令に従ってレンズ駆動を行うシステムが知られている。このようなカメラシステムでは、カメラから交換レンズへの制御命令の伝達と交換レンズからカメラへのレンズ情報の伝達は、相互に情報のやり取りするための通信チャネルを介して行われる。
【０００３】
また、撮影機能を拡張させるために、交換レンズの焦点距離を変化させるコンバータ等の中間アダプタを、カメラと交換レンズとの間に接続可能としたカメラシステムが知られている。このようなカメラシステムでは、カメラと交換レンズとの間の通信に加えて、カメラと中間アダプタとの間の通信が必要となる場合がある。この場合、カメラは、複数のアクセサリの中から通信相手を特定し、特定された通信相手との通信を行う。
【０００４】
特許文献１には、Ｉ２Ｃ（Ｉｎｔｅｒ－Ｉｎｔｅｇｒａｔｅｄ　Ｃｉｒｃｕｉｔ）通信方式による通信制御方法が記載されている。Ｉ２Ｃ通信では、通信マスタに対して複数の通信スレーブが接続され、通信マスタによって指定された特定の通信スレーブと通信マスタとの間で通信が行われる。
【０００５】
Ｉ２Ｃ通信では、通信マスタが、特定の通信スレーブを指定したアドレス情報を全ての通信スレーブに対して送信する。各通信スレーブは、それぞれの通信スレーブに固有のアドレス情報を保持しており、通信マスタから送信されたアドレス情報に対応するアドレス情報を保持している通信スレーブが通信マスタの通信相手となる。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００６】

【文献】特開２００７－１４８５９２号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００７】
特許文献１にて開示されたＩ２Ｃ通信方式の通信では、特定の通信スレーブを指定するためのアドレス情報を、通信マスタと通信スレーブとの間で通信が行われるたびに送受信する必要がある。また、通信スレーブは、自身が通信マスタの通信相手として選択されているか否かをアドレス情報に基づいて確認する必要がある。
【０００８】
このような通信方式では、データのフォーマットとしてアドレス情報を含ませる必要があり、アドレス情報の分だけ送信可能なデータ量が低減してしまう。また、通信スレーブは、自身が通信相手として選択されているか否かを通信のたびに確認するため、通信が開始されるまでに待ち時間が生じてしまうおそれがある。以上のように、特許文献１にて開示されたＩ２Ｃ通信方式では、通信マスタと通信スレーブとの間のデータ通信速度を十分に向上させることができないおそれがある。
【０００９】
また、通知チャネルとデータ通信チャネルの２線により、１対多のシングルマスター方式通信を行う通信方式がある。この通信方式では、全通信スレーブに通信マスタから通信を行うためのブロードキャスト通信と、通信マスタが指定した特定の通信スレーブと通信を行うためのＰ２Ｐ通信の２つの通信方式を切り替えて通信を行う。このとき、全通信スレーブは、通知チャンネルの電圧レベルが所定の電圧レベルの場合に、データ通信チャンネルにデータが流れると、ブロードキャスト通信と判断する。また、通知チャンネルの電圧レベルが、ブロードキャスト通信時の所定の電圧レベルとは異なる場合に、Ｐ２Ｐ通信と判断する。
【００１０】
このような通信の場合、通知チャンネルの電圧レベルと通信信号のタイミングが重要となる。すなわち、送信側が設定している通知チャンネルの電圧レベルと通信信号のタイミングと、受信側が判断している通知チャンネルの電圧レベルと通信信号のタイミングが一致しない場合、送信側と受信側とにおいて、通信方式の認識誤差が発生する。例えば、送信側は、Ｐ２Ｐ通信として通信しているのに対し、受信側はブロードキャスト通信と判断してしまう不具合が発生する。
【００１１】
一方、通知チャンネルを通信チャンネルに接続される全ノードが制御する方法の場合、オープンドレイン接続となる場合が多い。この場合、通知チャンネルの電圧レベル変化は、通信チャンネルに比べ遅くなる。この場合、送信側が、通知チャンネルの電圧レベルを変化させた後に、通信チャンネルにデータを送信したとしても、通知チャンネルが受信側で電圧レベルの変化を検出する前に、データを受信してしまい、受信側が通信方式を誤認識する不具合が発生する。
【００１２】
本発明は、カメラとアクセサリとの間の通信を高速で高品質に行うことができるアクセサリ、カメラおよび通信制御プログラムを提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【００１３】
本発明の一側面としてのアクセサリは、カメラに対して装着可能なアクセサリであって、カメラとの間で行う、データ通信に用いられるデータ通信チャネルとデータ通信チャネルを介して行う通信のタイミングを通知する通知チャネルとを含むチャネルを用いた通信を制御するアクセサリ制御部を有し、アクセサリ制御部は、通信相手の指定を伴わずに行われる通信のために用いられる第１通信方式と、カメラと指定された通信相手との間で行われる通信のために用いられる第２通信方式と、に切り替え可能であり、カメラからデータを受信している間の通知チャネルの電圧レベルは、第１通信方式と第２通信方式では異

なり、通知チャネルの電圧レベルが最後に変化してから所定のインターバル時間が経過した後に、データ通信チャネルを介してカメラにデータを送信することを特徴とする。

【００１４】

本発明の他の側面としてのアクセサリは、カメラに対して装着可能なアクセサリであって、カメラとの間で行う、データ通信に用いられるデータ通信チャネルとデータ通信チャネルを介して行う通信のタイミングを通知する通知チャネルとを含むチャネルを用いた通信を制御するアクセサリ制御部を有し、アクセサリ制御部は、通信相手の指定を伴わずに行われる通信のために用いられる第１通信方式と、カメラと指定された通信相手との間で行われる通信のために用いられる第２通信方式と、に切り替え可能であり、カメラからデータを受信している間の通知チャネルの電圧レベルは、第１通信方式と第２通信方式では異なり、第２通信方式において、データ通信チャネルにデータの送信が完了した後、所定のインターバル時間が経過した後に通知チャネルの電圧を、第２通信方式時にデータを受信している間の電圧レベルから第１通信方式時にデータを受信している間の電圧レベルに変化させることを特徴とする。

【００１５】

本発明の他の側面としてのカメラは、アクセサリが装着可能なカメラであって、アクセサリとの間で行う、データ通信に用いられるデータ通信チャネルとデータ通信チャネルを介して行う通信のタイミングを通知する通知チャネルとを含むチャネルを用いた通信を制御するカメラ制御部を有し、カメラ制御部は、通信相手の指定を伴わずに行われる通信のために用いられる第１通信方式と、カメラと指定された通信相手との間で行われる通信のために用いられる第２通信方式と、に切り替え可能であり、アクセサリがカメラからデータを受信している間の通知チャネルの電圧レベルは、第１通信方式と第２通信方式では異なり、通知チャネルの電圧レベルが最後に変化してから所定のインターバル時間が経過した後にデータを送信することを特徴とする。

【００１６】

本発明の他の側面としてのカメラは、アクセサリとの間で行う、データ通信に用いられるデータ通信チャネルとデータ通信チャネルを介して行う通信のタイミングを通知する通知チャネルとを含むチャネルを用いた通信を制御するカメラ制御部を有し、カメラ制御部は、通信相手の指定を伴わずに行われる通信のために用いられる第１通信方式と、カメラと指定された通信相手との間で行われる通信のために用いられる第２通信方式と、に切り替え可能であり、アクセサリがカメラからデータを受信している間の通知チャネルの電圧レベルは、第１通信方式と第２通信方式では異なり、第２通信方式において、データ通信チャネルにデータの送信が完了した後、所定のインターバル時間が経過した後に通知チャネルの電圧レベルを、第２通信方式時にデータを受信している間の電圧レベルから第１通信方式時にデータを受信している間の電圧レベルに変化させることを特徴とする。

【００１７】

本発明の他の側面としての通信制御プログラムは、カメラに対して装着可能であり、カメラとの間で行う、データ通信に用いられるデータ通信チャネルとデータ通信チャネルを介して行う通信のタイミングを通知する通知チャネルとを含むチャネルを用いた通信を制御するアクセサリであって、通信相手の指定を伴わずに行われる通信のために用いられる第１通信方式と、カメラと指定された通信相手との間で行われる通信のために用いられる第２通信方式と、に切り替え可能であり、カメラからデータを受信している間の通知チャネルの電圧レベルは、第１通信方式と第２通信方式では異なるアクセサリのコンピュータに、通知チャネルの電圧レベルが最後に変化してから所定のインターバル時間が経過したかどうかを判定するステップと、所定のインターバル時間が経過した後に、データ通信チャネルを介してカメラにデータを送信するステップと、を実行させることを特徴とする。

【００１８】

本発明の他の側面としての通信制御プログラムは、カメラに対して装着可能であり、カメラとの間で行う、データ通信に用いられるデータ通信チャネルとデータ通信チャネルを介して行う通信のタイミングを通知する通知チャネルとを含むチャネルを用いた通信を制

御するアクセサリであって、通信相手の指定を伴わずに行われる通信のために用いられる第１通信方式と、カメラと指定された通信相手との間で行われる通信のために用いられる第２通信方式と、に切り替え可能であり、カメラからデータを受信している間の通知チャネルの電圧レベルは、第１通信方式と第２通信方式では異なるアクセサリのコンピュータに、第２通信方式において、データ通信チャネルにデータの送信が完了してから所定のインターバル時間が経過したかどうかを判定するステップと、所定のインターバル時間が経過した後に通知チャネルの電圧を、第２通信方式時にデータを受信している間の電圧レベルから第１通信方式時にデータを受信している間の電圧レベルに変化させるステップと、を実行させることを特徴とする。

【００１９】

本発明の他の側面としての通信制御プログラムは、アクセサリが装着可能であり、アクセサリとの間で行う、データ通信に用いられるデータ通信チャネルとデータ通信チャネルを介して行う通信のタイミングを通知する通知チャネルとを含むチャネルを用いた通信を制御するカメラであって、通信相手の指定を伴わずに行われる通信のために用いられる第１通信方式と、カメラと指定された通信相手との間で行われる通信のために用いられる第２通信方式と、に切り替え可能であり、アクセサリがカメラからデータを受信している間の通知チャネルの電圧レベルは、第１通信方式と第２通信方式では異なるカメラのコンピュータに、通知チャネルの電圧レベルが最後に変化してから所定のインターバル時間が経過したかどうかを判定するステップと、所定のインターバル時間が経過した後にデータを送信するステップと、を実行させることを特徴とする。

【００２０】

本発明の他の側面としての通信制御プログラムは、アクセサリが装着可能であり、アクセサリとの間で行う、データ通信に用いられるデータ通信チャネルとデータ通信チャネルを介して行う通信のタイミングを通知する通知チャネルとを含むチャネルを用いた通信を制御するカメラであって、通信相手の指定を伴わずに行われる通信のために用いられる第１通信方式と、カメラと指定された通信相手との間で行われる通信のために用いられる第２通信方式と、に切り替え可能であり、アクセサリがカメラからデータを受信している間の通知チャネルの電圧レベルは、第１通信方式と第２通信方式では異なるカメラのコンピュータに、第２通信方式において、データ通信チャネルにデータの送信が完了してから所定のインターバル時間が経過したかどうかを判定するステップと、所定のインターバル時間が経過した後に通知チャネルの電圧レベルを、第２通信方式時にデータを受信している間の電圧レベルから第１通信方式時にデータを受信している間の電圧レベルに変化させるステップと、を実行させることを特徴とする。

【発明の効果】

【００２１】

本発明によれば、カメラとアクセサリとの間の通信を高速で高品質に行うことができるアクセサリ、カメラおよび通信制御プログラムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【００２２】

【図１】本発明のカメラおよびアクセサリを含むカメラシステムの構成を示すブロック図である。

【図２】カメラシステムにおける通信回路を示す概略図である。

【図３】データのフォーマットを示す図である。

【図４】ブロードキャスト通信における通信波形を示す図である。

【図５】Ｐ２Ｐ通信における通信波形を示す図である。

【図６】通信方式の切り換え時の通信波形を示す図である。

【図７Ａ】通信マスタによるブロードキャスト通信における通信フローを説明するフローチャートである。

【図７Ｂ】通信スレーブによるブロードキャスト通信における通信フローを説明するフローチャートである。

【図８Ａ】通信マスタによるＰ２Ｐ通信における通信フローを説明するフローチャートである。
【図８Ｂ】通信スレーブによるＰ２Ｐ通信における通信フローを説明するフローチャートである。
【図９】ブロードキャスト通信における通信波形を示す図である（変形例）。
【図１０】その他の信号線について説明する図である。
【図１１】各ノードの信号線ＣＳの信号検出タイミングを説明する図である。
【図１２】各ノードの発振誤差による影響を説明する図である。
【発明を実施するための形態】
【００２３】
以下、本発明の実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。各図において、同一の部材については同一の参照番号を付し、重複する説明は省略する。アクセサリとカメラとの間では、複数の通信方式に基づく通信が実行される。「通信方式」はブロードキャスト通信方式（第１通信方式）とＰ２Ｐ通信方式（第２通信方式）を意味する。
【００２４】
本発明では、ブロードキャスト通信において、通信マスタとしてのカメラは、通信スレーブとしての各アクセサリに対して一斉にデータ送信を行う。カメラが、特定のアクセサリとの１対１の通信であるＰ２Ｐ通信を行う場合、Ｐ２Ｐ通信におけるカメラとの通信相手を示す情報がブロードキャスト通信において各アクセサリに対して通知される。
【００２５】
Ｐ２Ｐ通信が開始されるタイミングでは、各アクセサリに対してカメラの通信相手が通知されているため、Ｐ２Ｐ通信において、カメラは通信相手を特定するための情報を各アクセサリに送信する必要がない。このように、ブロードキャスト通信においてカメラとの通信相手を選択した上で、カメラと選択された通信相手との１対１の通信方式であるＰ２Ｐ通信への切り替えを行うことで、Ｐ２Ｐ通信における通信速度を向上させることができる。
＜カメラシステムの構成についての説明＞
図１は、本発明のカメラ２００と、カメラ２００に対して着脱可能なアクセサリとしての中間アダプタ３００および交換レンズ１００を含むカメラシステムの構成を示すブロック図である。交換レンズ１００および中間アダプタ３００等のアクセサリとカメラ２００は、各々の通信手段を用いて、機器間で制御命令や内部情報の伝送を行う。また、各々の通信手段はそれぞれ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へ切替えることにより、様々な状況に対する最適な通信形式を選択することが可能となっている。なお、図１では、一例としてカメラ２００に中間アダプタ３００が装着されている構成を示しているが、本発明はこれに限定されない。交換レンズ１００をカメラ２００に直接、装着してもよいし、１つまたは複数の中間アダプタを介してカメラ２００に装着してもよい。
【００２６】
交換レンズ１００と中間アダプタ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気的に接続されている。同様に、中間アダプタ３００とカメラ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気的に接続されている。交換レンズ１００および中間アダプタ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２００から電力を取得し、後述する各種アクチュエータや各装置のマイクロコンピュータの動作に必要な電力を供給する。また、交換レンズ１００、カメラ２００および中間アダプタ３００は、マウント４００，４０１に設けられた通信端子部を介して相互に通信を行う。
【００２７】
交換レンズ１００は、撮像光学系を有する。撮像光学系は、被写体ＯＢＪ側から順に、フィールドレンズ１０１、変倍を行うズームレンズ（変倍レンズ）１０２、光量を調節する絞りユニット１１４、防振レンズ１０３および焦点調節を行うフォーカスレンズ１０４

を含む。
【００２８】
ズームレンズ１０２はステッピングモータ１０７によって駆動されるレンズ保持枠１０５により保持され、フォーカスレンズ１０４はステッピングモータ１０８によって駆動されるレンズ保持枠１０６により保持されている。
【００２９】
ズームレンズ１０２とフォーカスレンズ１０４はそれぞれ、レンズ保持枠１０５，１０６により保持されている。レンズ保持枠１０５，１０６は、不図示のガイド軸により光軸方向（図中に破線で示す）へ移動可能にガイドされており、ステッピングモータ１０７，１０８によって光軸方向へ駆動される。ステッピングモータ１０７，１０８はそれぞれ、駆動パルスに同期してズームレンズ１０２およびフォーカスレンズ１０４を移動させる。
【００３０】
防振レンズ１０３は、撮像光学系の光軸に直交する方向へシフトすることで、手振れ等のカメラ振れに起因する像振れを低減する。
【００３１】
レンズマイクロコンピュータ（以下、レンズマイコンという）１１１は、交換レンズ１００内の各部の動作を制御するレンズ制御手段（アクセサリ制御部）である。レンズマイコン１１１は、アクセサリ通信部としてのレンズ通信部１１２を介して、カメラ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。レンズマイコン１１１は、制御コマンドに対応するレンズ制御を行ったり、レンズ通信部１１２を介して送信要求コマンドに対応するレンズデータをカメラ２００に送信したりする。
【００３２】
また、レンズマイコン１１１は、制御コマンドのうち変倍やフォーカシングに関するコマンドに応答してズーム駆動回路１１９およびフォーカス駆動回路１２０に駆動信号を出力してステッピングモータ１０７，１０８を駆動させる。これにより、ズームレンズ１０２による変倍動作を制御するズーム処理やフォーカスレンズ１０４による焦点調節動作を制御するＡＦ（オートフォーカス）処理が行われる。
【００３３】
絞りユニット１１４は、絞り羽根１１４ａ，１１４ｂを備えて構成される。絞り羽根１１４ａ，１１４ｂの状態は、ホール素子１１５により検出され、増幅回路１２２およびＡ／Ｄ変換回路１２３を介してレンズマイコン１１１に入力される。レンズマイコン１１１は、Ａ／Ｄ変換回路１２３からの入力信号に基づいて絞り駆動回路１２１に駆動信号を出力して絞りアクチュエータ１１３を駆動させる。これにより、絞りユニット１１４による光量調節動作が制御される。
【００３４】
さらに、レンズマイコン１１１は、カメラ２００の振動に応じて、防振駆動回路１２５を介して防振アクチュエータ１２６を駆動し、防振レンズ１０３をシフトさせる。これにより、防振処理が行われる。
【００３５】
また、交換レンズ１００は、操作リング１３０と、操作リング１３０の操作量および操作方向を検出する操作リング検出手段１３１とを有する。
【００３６】
中間アダプタ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、アダプタマイコンという）３０２を有する。アダプタマイコン３０２は、中間アダプタ３００内の各部の動作を制御する中間アダプタ制御手段（アクセサリ制御部）である。アダプタマイコン３０２は、アクセサリ通信部としてのアダプタ通信部３０３を介して、カメラ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中間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中間アダプタデータをカメラ２００に送信したりする。

【００３７】
カメラ２００は、ＣＣＤセンサやＣＭＯＳセンサ等の撮像素子２０１が生成し、Ａ／Ｄ変換回路２０２および信号処理回路２０３を介した被写体像の信号を、記録部２０４に記録し、表示部２０６に表示させる。
【００３８】
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２００の制御を行う。また、カメラマイコン２０５は、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。また、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、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に送信し、中間アダプタ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。
【００３９】
カメラマイコン２０５は、ブロードキャスト通信方式では、中間アダプタ３００と交換レンズ１００に対してデータを一斉に送信し、Ｐ２Ｐ通信方式では、中間アダプタ３００と交換レンズ１００のいずれか一方と１対１のデータ通信を行う。
＜通信回路の構成についての説明＞
以下、図２を参照して、カメラ２００、交換レンズ１００および中間アダプタ３００を含むカメラシステムの間で構成される通信回路について説明する。図２は、カメラシステムにおける通信回路を示す概略図である。
【００４０】
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、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を用いて通信を行う。信号線は、通信のフロー制御を行うための信号を伝搬し、信号の伝達に用いられる信号線（通知チャネル）ＣＳと、送受信するデータを伝搬し、データ通信に用いられる信号線（データ通信チャネル）ＤＡＴＡの２本で構成される。
【００４１】
信号線ＣＳ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に接続されており、各マイコンは、信号線の信号レベル（電圧レベル）を検出可能である。また、信号線ＣＳは、カメラ２００内の電源にプルアップ接続されるとともに、交換レンズ１００の接地スイッチ１１２１、カメラ２００の接地スイッチ２０８１および中間アダプタ３００の接地スイッチ３０３１を介してＧＮＤに接続される。すなわち、信号線ＣＳは、オープンドレイン接続されている。この構成により、交換レンズ１００、カメラ２００および中間アダプタ３００はそれぞれ、各接地スイッチをオン（接続）することにより信号線ＣＳの信号レベルをＬｏｗ（第１レベル）に設定可能である。一方、交換レンズ１００、カメラ２００および中間アダプタ３００の全てが各々の接続スイッチをオフ（遮断）することで、信号線ＣＳの信号レベルをＨｉ（第２レベル）に設定可能である。本実施形態では、接地スイッチを接続状態とすることを「信号線ＣＳにＬｏｗ出力を行う」と記載する。また、接地スイッチを遮断状態とすることを「信号線ＣＳにＨｉｇｈ出力を行う」と記載する。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。
【００４２】
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１００の入出力切り換えスイッチ１１２２を介してレンズマイコン１１１に接続可能である。また、信号線ＤＡＴＡは、カメラ２００の入出力切り換えスイッチ２０８２を介してカメラマイコン２０５に接続可能である。また、信号線ＤＡＴＡは、中間アダプタ３００の入出力切り換えスイッチ３０３２を介し

てアダプタマイコン３０２に接続可能である。各マイコンは、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）を備えている。各マイコンは、入出力切り換えスイッチを操作することで信号線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。この構成により、信号線ＤＡＴＡがデータ出力部に接続するように入出力切り換えスイッチが操作されることで、交換レンズ１００、カメラ２００および中間アダプタ３００はデータ送信が可能となる。一方、信号線ＤＡＴＡがデータ入力部に接続するように入出力切り換えスイッチが操作されることで、交換レンズ１００、カメラ２００および中間アダプタ３００はデータ受信が可能となる。通信時における信号線ＤＡＴＡの入出力切り換え手順の詳細については後述する。

【００４３】

なお、図２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、信号線ＣＳをカメラ２００内でＧＮＤにプルダウン接続するとともに、接地スイッチ１１２１、接地スイッチ２０８１および接地スイッチ３０３１を介して不図示の電源に接続してもよい。また、信号線ＤＡＴＡは常に各マイコンのデータ入力部に接続される構成とし、信号線ＤＡＴＡと各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よい。

＜通信データフォーマットの説明＞

図３を参照して、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の間でやり取りされるデータのフォーマットについて説明する。図３は、信号線ＤＡＴＡを使用して送受信されるデータのフォーマットを示す図である。なお、このフォーマットは、後述するブロードキャスト通信およびＰ２Ｐ通信で共通である。

【００４４】

通信データフォーマットとしては、あらかじめ相互で通信を行う通信速度を規定しておき、この規定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。通信ビットレートとは、１秒間に転送することができるデータ量を示し、単位はｂｐｓ（ｂｉｔ　ｐｅｒ　ｓｅｃｏｎｄ）で表される。図３では、最小通信単位である１フレームデータの信号波形が示されている。データ送信を行っていない非送信状態では、信号レベルはＨｉで維持されている。データの送信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（スタートビットＳＴ）だけＬｏｗにする。次の２ビット目から９ビット目までの８ビット期間で１バイトのデータを送信する。データのビット配列はＭＳＢ（Ｍｏｓｔ　Ｓｉｇｎｉｆｉｃａｎｔ　Ｂｉｔ）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。続いて、１０ビット目には１ビットのパリティー情報（ＰＡ）が付加され、最後に送信データの最後を示すために、信号レベルを１ビット期間（ストップビットＳＰ）だけＨｉにすることで、スタートビットＳＴから開始された１フレームデータの送信期間が終了する。

【００４５】

なお、図３では、本発明におけるデータフォーマットの一例について記載したが、本発明はこれに限定されない。例えば、データのビット配列をＬＳＢ（Ｌｅａｓｔ　Ｓｉｇｎｉｆｉｃａｎｔ　Ｂｉｔ）ファーストフォーマットとして、最下位のデータＤ０から始まり、順にデータＤ１、データＤ２と続き、最上位のデータＤ７で終わるようにしてもよい。また、本実施形態では、８ビット期間で１バイトのデータが送信されるが、８ビット以外のビット期間で１バイトのデータが送信されるようにしてもよい。また、パリティー情報を付加しなくてもよい。また、後述するブロードキャスト通信およびＰ２Ｐ通信でデータフォーマットを切り換えてもよい。

＜ブロードキャスト通信の説明＞

図４を参照して、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の間で行われるブロードキャスト通信の一例について説明する。図４は、ブロードキャスト通信における通信波形を示す図である。ブロードキャスト通信とは、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つのマイコンから他のマイコンに対して同時にデータを送信する、１対多の一斉配信モードである。図４では、カメラマイコン２０５からレンズマイコン１１１およびアダプタマイコン３０２へのブロードキャスト通信に応答する形でアダプタマイコン３０２からカメラマイコン２０５およびレンズマイコン１１１へブロードキャスト通信を行う場合を示している。

【００４６】

まず、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ＣＳへのＬｏｗ出力を開始する。次に、カメラマイコン２０５は、信号線ＣＳへのＬＯＷ出力の開始からインターバル時間（所定のインターバル時間、第４インターバル時間）Ｔｂｍ１経過後に、送信するデータを信号線ＤＡＴＡに出力する。一方、レンズマイコン１１１とアダプタマイコン３０２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。なお、この時点ではすでにカメラマイコン２０５が信号線ＣＳへのＬｏｗ出力を開始しているので、信号線ＣＳの信号レベルは変化しない。

【００４７】

レンズマイコン１１１およびアダプタマイコン３０２は、信号線ＣＳにＬｏｗ出力を行うことで、通信待機要求を通知する。通信待機要求は、カメラシステムにおける通信を一時停止させるためのものであり、信号線ＣＳの信号レベルにより通信待機要求の有無が判断される。

【００４８】

カメラマイコン２０５は、ストップビット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。一方、レンズマイコン１１１とアダプタマイコン３０２は、信号線ＤＡＴＡから入力されたストップビットＳＰまで受信した後、受信したデータの解析および受信したデータに紐づけられた内部処理を行う。その後、レンズマイコン１１１とアダプタマイコン３０２は、次のデータを受信するための準備を整えた後、信号線ＣＳへのＬｏｗ出力を解除する。前述したように、信号線ＣＳ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ＣＳへのＬｏｗ出力を解除することでＨｉとなる。したがって、信号線ＣＳの信号レベルがＨｉとなることを確認することで、全てのマイコンが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を整えたと判断することができる。

【００４９】

アダプタマイコン３０２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２０５およびレンズマイコン１１１に通知するために、信号線ＣＳへのＬｏｗ出力を開始する。次に、アダプタマイコン３０２は、信号線ＣＳへのＬＯＷ出力の開始からインターバル時間（所定のインターバル時間、第１インターバル時間）Ｔｂｓ１経過後に、送信するデータを信号線ＤＡＴＡに出力する。一方、カメラマイコン２０５とレンズマイコン１１１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。なお、この時点ではすでにアダプタマイコン３０２が信号線ＣＳへのＬｏｗ出力を開始しているので、信号線ＣＳの信号レベルは変化しない。

【００５０】

アダプタマイコン３０２は、ストップビット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。一方、カメラマイコン２０５とレンズマイコン１１１は、信号線ＤＡＴＡから入力されたストップビットＳＰまで受信した後、受信したデータの解析および受信したデータに紐づけられた内部処理を行う。その後、カメラマイコン２０５とレンズマイコン１１１は、次のデータを受信するための準備を整えた後、信号線ＣＳへのＬｏｗ出力を解除する。したがって、信号線ＣＳの信号レベルはＨｉとなる。これにより、全てのマイコンが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を整えたと判断することができる。

【００５１】

以上説明したように、ブロードキャスト通信では、データ送信側が、信号線ＣＳにＬｏｗ出力を行い、信号線ＣＳの信号レベルをＨｉからＬｏｗにすることで、ブロードキャスト通信の開始をデータ受信側に通知している。また、データ受信側は、信号線ＣＳへの出力をＬｏｗ出力からＨｉｇｈ出力に変化させることで、通信待機要求の解除をカメラシステムの各構成要素に通知している。

【００５２】

なお、図４では、ブロードキャスト通信の通信波形の一例について記載したが、本発明はこれに限定されない。例えば、一度のブロードキャスト通信で送信するデータを１バイトのデータでなく、複数バイトにしてもよい。

【００５３】

通信方式をブロードキャスト通信からＰ２Ｐ通信に切り替える場合は、カメラマイコン２０５からレンズマイコン１１１およびアダプタマイコン３０２に対して、通信方式の切り替えを指示するデータを送信すればよい。また、後述する通信相手指定データにブロードキャスト通信からＰ２Ｐ通信への切り替えコマンドとしての機能を持たせてもよい。

＜Ｐ２Ｐ通信の説明＞

図５を参照して、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の間で行われるＰ２Ｐ通信の一例について説明する。図５は、Ｐ２Ｐ通信における通信波形を示す図である。Ｐ２Ｐ通信とは、カメラマイコン２０５と、レンズマイコン１１１とアダプタマイコン３０２の中からカメラマイコン２０５により指定された１つのマイコンとの間のみでデータを送受信する、１対１の個別通信モードである。

【００５４】

図５では、ブロードキャスト通信からＰ２Ｐ通信への切り替わり後、またはＰ２Ｐ通信にて、レンズマイコン１１１にてデータが送信された後、再度Ｐ２Ｐ通信を行う場合を示している。Ｐ２Ｐ通信は、信号線ＣＳの信号レベルがＨｉに変化した後、開始される。図５では、カメラマイコン２０５からの１バイトのデータ送信に応答する形でレンズマイコン１１１からカメラマイコン２０５に対して２バイトのデータ送信を行う場合を示している。

【００５５】

Ｐ２Ｐ通信では、データ送信側が、信号線ＣＳにＬｏｗ出力を行わず、信号線ＣＳの信号レベルをＨｉに維持したままデータ受信側にデータを送信する。すなわち、カメラ２００から交換レンズ１００または中間アダプタ３００にデータを送信する間の信号線ＣＳの信号レベルを、ブロードキャスト通信とＰ２Ｐ通信とで異ならせている。

【００５６】

Ｐ２Ｐ通信が開始されると、まず、カメラマイコン２０５は、信号線ＣＳの信号レベルがＨｉになったことを検出してからインターバル時間（所定のインターバル時間、第５インターバル時間）Ｔｐｍ１経過後に、送信するデータを信号線ＤＡＴＡに出力する。カメラマイコン２０５は、ストップビットＳＰの出力まで終了した後、インターバル時間（所定のインターバル時間、第６インターバル時間）Ｔｐｍ２経過後に信号線ＣＳへのＬｏｗ出力を行い、通信待機要求の通知を行う。その後、カメラマイコン２０５は、データ受信側としてデータを受信する準備が完了した後、信号線ＣＳへのＬｏｗ出力を解除する。

【００５７】

レンズマイコン１１１は、信号線ＣＳから入力されたＬｏｗ信号を検出した後、信号線ＤＡＴＡ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紐づけられた内部処理を行う。レンズマイコン１１１は、信号線ＣＳの信号レベルがＨｉになったことを検出してからインターバル時間（所定のインターバル時間、第２インターバル時間）Ｔｐｓ１経過後に、送信すべきデータを２バイト分連続で信号線ＤＡＴＡに出力する。レンズマイコン１１１は、２バイト目のストップビットＳＰの出力まで終了した後、インターバル時間（所定のインターバル時間、第３インターバル時間）Ｔｐｓ２経過後に信号線ＣＳへのＬｏｗ出力を行い、通信待機要求の通知を行う。その後、レンズマイコン１１１は、データ受信側としてデータを受信する準備が完了した後、信号線ＣＳへのＬｏｗ出力を解除する。

【００５８】
なお、Ｐ２Ｐ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３０２は、信号線ＣＳおよび信号線ＤＡＴＡの操作には一切関与しない。
【００５９】
レンズマイコン１１１は、信号線ＣＳへのＬｏｗ出力を解除した後のカメラマイコン２０５からのデータ送信タイミングによって、Ｐ２Ｐ通信が継続されているのか、ブロードキャスト通信への切り替えが行われたのかを判断する。信号線ＣＳの信号レベルがＨｉのままの状態で、カメラマイコン２０５からのデータを受信した場合、レンズマイコン１１１はＰ２Ｐ通信が継続されていると判断する。一方、信号線ＣＳの信号レベルがＬｏｗに変化した後に、カメラマイコン２０５からのデータを受信した場合、レンズマイコン１１１はＰ２Ｐ通信からブロードキャスト通信に切り換えられたと判断する。
【００６０】
以上説明したように、Ｐ２Ｐ通信では、データ送信側が、信号線ＣＳにＬｏｗ出力を行い、信号線ＣＳの信号レベルをＨｉからＬｏｗにすることで、データ送信側によるデータの送信が完了したことをデータ受信側に通知している。そのため、Ｐ２Ｐ通信では、データ送信側が信号線ＣＳの信号レベルを変化させるまで、複数のデータフレームを連続して送信することができる。通信スレーブが１つのデータフレームを送信するごとに通信マスタからの通信が挿入されるシステム構成ではないため、カメラマイコン２０５と、レンズマイコン１１１やアダプタマイコン３０２等のアクセサリとの間の通信を高速に行うことができる。そして、データ送信側は、次の通信におけるデータ受信側としてのデータ受信準備が完了するまで、信号線ＣＳの信号レベルをＬｏｗのままとすることで、通信待機要求を通知している。
【００６１】
なお、図５では、Ｐ２Ｐ通信の通信波形の一例について記載したが、本発明はこれに限定されない。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。
＜通信方式の切り替えについての説明＞
図６を参照して、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の間で行われるブロードキャスト通信とＰ２Ｐ通信の切り換え、およびＰ２Ｐ通信での通信相手の指定方法の一例について説明する。図６は、通信方式の切り換え時の通信波形を示す図である。Ｐ２Ｐ通信での通信相手の指定は、ブロードキャスト通信で行われる。以下の説明では、カメラマイコン２０５によりＰ２Ｐ通信の通信相手としてアダプタマイコン３０２が指定された後、カメラマイコン２０５からの送信１バイト、アダプタマイコン３０２からの送信１バイトのＰ２Ｐ通信が実行される。次に、カメラマイコン２０５によりＰ２Ｐ通信の通信相手としてレンズマイコン１１１が指定された後、カメラマイコン２０５からの送信２バイト、レンズマイコン１１１からの送信３バイトのＰ２Ｐ通信が実行される。
【００６２】
まず、カメラマイコン２０５は、図４を参照して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Ｐ２Ｐ通信でカメラマイコン２０５と通信を行う相手を指定する通信相手指定データである。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、ブロードキャスト通信で受信した通信相手指定データに基づいて、Ｐ２Ｐ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２０５および指定された通信スレーブはＰ２Ｐ通信に切り替わる。具体的には、アダプタマイコン３０２は、Ｐ２Ｐ通信への切り替えが完了すると、信号線ＣＳにＨｉｇｈ出力を行うことで、通信方式の切り替え完了をカメラマイコン２０５に通知する。カメラマイコン２０５も、Ｐ２Ｐ通信への切り替えが完了すると、信号線ＣＳにＨｉｇｈ出力を行う。本実施形態では、通信相手としてアダプタマイコン３０２が指定されているため、Ｐ２Ｐ通信では図５を参照して説明した手順でカメラマイコン２０５とアダプタマイコン３０２との間でデータの送受信が行われる。前述したように、まず、カメラマイコン２０５はアダプタマイコン３０２に１バイトデータを

送信し、その後、アダプタマイコン３０２はカメラマイコン２０５に１バイトデータを送信する。

【００６３】

Ｐ２Ｐ通信における通信相手として選択されていないレンズマイコン１１１は通信相手指定データを受信した後、カメラマイコン２０５から受信したデータの解析や内部処理が終了した時点で信号線ＣＳにＨｉｇｈ出力を行う。そして、カメラマイコン２０５とアダプタマイコン３０２との間でＰ２Ｐ通信が行われている間、信号線ＣＳへの出力を変化させることなく、ブロードキャスト通信に対応した設定を維持する。

【００６４】

カメラマイコン２０５とアダプタマイコン３０２とのＰ２Ｐ通信が終了すると、カメラマイコン２０５はブロードキャスト通信によってＰ２Ｐ通信で通信する通信相手としてレンズマイコン１１１を指定する。このブロードキャスト通信によって、アダプタマイコン３０２はＰ２Ｐ通信を終了し、レンズマイコン１１１はＰ２Ｐ通信に切り替わる。なお、ブロードキャスト通信が実行されない場合、カメラマイコン２０５とアダプタマイコン３０２とのＰ２Ｐ通信は継続される。アダプタマイコン３０２は、カメラマイコン２０５からデータが送信される前に信号線ＣＳの信号レベルがＬｏｗになったことにより、Ｐ２Ｐ通信からブロードキャスト通信への切り替えが実行されたことを認識する。Ｐ２Ｐ通信では、図５を参照して説明した手順でカメラマイコン２０５とレンズマイコン１１１との間でデータの送受信が行われる。前述したように、カメラマイコン２０５はレンズマイコン１１１に２バイトデータを送信し、その後、レンズマイコン１１１はカメラマイコン２０５に３バイトデータを送信する。

【００６５】

以上のように、ブロードキャスト通信によってＰ２Ｐ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Ｐ２Ｐ通信の切り換えを行うことができる。

＜ブロードキャスト通信における通信フローの説明＞

図７Ａおよび図７Ｂを参照して、ブロードキャスト通信における通信フローについて説明する。各マイコンは、コンピュータプログラムである通信制御プログラムに従って、図７Ａまたは図７Ｂのフローチャートに沿って通信制御を行う。図７Ａは、カメラマイコン２０５によるブロードキャスト通信における通信フローを説明するフローチャートである。図７Ｂは、レンズマイコン１１１およびアダプタマイコン３０２によるブロードキャスト通信における通信フローを説明するフローチャートである。

【００６６】

まず、カメラマイコン２０５の通信フローについて説明する。

【００６７】

ステップＳ１００では、カメラマイコン２０５は、ブロードキャスト通信を開始するイベントが発生したか否かを判定する。イベントが発生した場合、ステップＳ１０１に進み、イベントが発生していない場合、ステップＳ１００の判定を繰り返し行う。

【００６８】

ステップＳ１０１では、カメラマイコン２０５は、接地スイッチ２０８１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、レンズマイコン１１１およびアダプタマイコン３０２に対してブロードキャスト通信の開始が通知される。

【００６９】

ステップＳ１０２では、カメラマイコン２０５は、信号線ＣＳへのＬｏｗ出力の開始からインターバル時間Ｔｂｍ１が経過したか否かを判定する。インターバル時間Ｔｂｍ１が経過した場合、ステップＳ１０３に進み、インターバル時間Ｔｂｍ１が経過していない場合、ステップＳ１０２の判定を繰り返し行う。

【００７０】

ステップＳ１０３では、カメラマイコン２０５は、入出力切り換えスイッチ２０８２を操作し、信号線ＤＡＴＡをカメラマイコン２０５のデータ出力部に接続する。

【００７１】

ステップＳ１０４では、カメラマイコン２０５は、データ送信を開始する。
【００７２】
ステップＳ１０５では、カメラマイコン２０５は、ステップＳ１０４で送信したデータに、送信要求コマンドが含まれるか否かを判定する。送信要求コマンドとは、通信マスタとしてのカメラマイコン２０５から送信されたデータを受信した通信スレーブに対して、カメラマイコン２０５へのデータ送信を要求するコマンドである。送信要求コマンドが含まれている場合、ステップＳ１０７に進み、送信要求コマンドが含まれていない場合、ステップＳ１０６に進む。
【００７３】
ステップＳ１０６では、カメラマイコン２０５は、接地スイッチ２０８１をオフ（遮断）して信号線ＣＳへのＬｏｗ出力を解除する。
【００７４】
ステップＳ１０７では、カメラマイコン２０５は、入出力切り換えスイッチ２０８２を操作し、信号線ＤＡＴＡをカメラマイコン２０５のデータ入力部に接続する。
【００７５】
ステップＳ１０８では、カメラマイコン２０５は、接地スイッチ２０８１をオフ（遮断）して信号線ＣＳへのＬｏｗ出力を解除する。
【００７６】
ステップＳ１０９では、カメラマイコン２０５は、信号線ＣＳの信号レベルがＨｉであるか否かを判定する。信号線ＣＳの信号レベルがＨｉである場合、カメラシステムが通信可能な状態であることを意味している。信号レベルがＨｉである場合、ステップＳ１１０に進み、信号レベルがＨｉでない場合、ステップＳ１０９の判定を繰り返す。
【００７７】
ステップＳ１１０では、カメラマイコン２０５は、信号線ＣＳの信号レベルがＬｏｗであるか否かを判定する。信号レベルがＬｏｗである場合、ステップＳ１１１に進み、信号レベルがＬｏｗでない場合、ステップＳ１１０の判定を繰り返す。
【００７８】
ステップＳ１１１では、カメラマイコン２０５は、信号線ＤＡＴＡからのデータ受信を許可する。
【００７９】
ステップＳ１１２では、カメラマイコン２０５は、信号線ＤＡＴＡからスタートビットの受信を検出したか否かを判断する。スタートビットの受信を検出した場合、ステップＳ１１３に進み、スタートビットの受信を検出していない場合、ステップＳ１１２の判定を繰り返す。
【００８０】
ステップＳ１１３では、カメラマイコン２０５は、接地スイッチ２０８１をオン（接続）して信号線ＣＳへのＬｏｗ出力を開始する。
【００８１】
ステップＳ１１４では、カメラマイコン２０５は、ストップビットを受信したか否か、すなわち全データを受信したか否かを判定する。ストップビットを受信した場合、ステップＳ１１５に進み、ストップビットを受信していない場合、ステップＳ１１４の判定を繰り返す。
【００８２】
ステップＳ１１５では、カメラマイコン２０５は、信号線ＤＡＴＡからのデータ受信を禁止し、受信したデータの解析や受信したデータに対応する内部処理を実行する。
【００８３】
ステップＳ１１６では、カメラマイコン２０５は、接地スイッチ２０８１をオフ（遮断）して信号線ＣＳへのＬｏｗ出力を解除する。
【００８４】
ステップＳ１１７では、カメラマイコン２０５は、信号線ＣＳの信号レベルがＨｉであ

るか否かを判定する。信号レベルがＨｉである場合、ステップＳ１１８に進み、信号レベルがＨｉでない場合、ステップＳ１１７の判定を繰り返す。

【００８５】

ステップＳ１１８では、カメラマイコン２０５は、ステップＳ１０４で送信したデータが、通信相手を指定する通信相手指定データであったか否かを判定する。通信相手指定データである場合、ステップＳ１１９に進み、通信相手指定データでない場合、本フローを終了する。

【００８６】

ステップＳ１１９では、カメラマイコン２０５は、Ｐ２Ｐ通信モードへの移行を行う。

【００８７】

次に、アダプタマイコン３０２の通信フローについて説明する。レンズマイコン１１１の通信フローは、アダプタマイコン３０２の通信フローとほぼ同じであるため、本実施形態では説明を省略する。

【００８８】

ステップＳ２００では、アダプタマイコン３０２は、信号線ＣＳの信号レベルがＬｏｗであるか否かを判定する。信号線ＣＳの信号レベルがＬｏｗになることに応じて、カメラマイコン２０５からのデータ送信が開始される。信号レベルがＬｏｗである場合、ステップＳ２０１に進み、信号レベルがＬｏｗでない場合、ステップＳ２００の判定を繰り返す。

【００８９】

ステップＳ２０１では、アダプタマイコン３０２は、ブロードキャスト通信として、信号線ＤＡＴＡからのデータ受信を許可する。

【００９０】

ステップＳ２０２では、アダプタマイコン３０２は、信号線ＤＡＴＡからスタートビットの受信を検出したか否かを判断する。スタートビットの受信を検出した場合、ステップＳ２０５に進み、スタートビットの受信を検出していない場合、ステップＳ２０３に進む。

【００９１】

ステップＳ２０３では、アダプタマイコン３０２は、信号線ＣＳの信号レベルがＨｉであるか否かを判定する。信号レベルがＨｉである場合、ステップＳ２０４に進み、信号レベルがＨｉでない場合、ステップＳ２０２に戻る。

【００９２】

ステップＳ２０４では、アダプタマイコン３０２は、信号線ＤＡＴＡからのデータ受信を禁止する。

【００９３】

ここで、ステップＳ２０３およびステップＳ２０４の処理を行うのは、カメラマイコン２０５とレンズマイコン１１１との間でＰ２Ｐ通信が行われ、アダプタマイコン３０２のみがブロードキャスト通信を行う状況に対応するためである。この状況では、アダプタマイコン３０２は、カメラマイコン２０５からデータを受信することはないため、ステップＳ２０４において信号線ＤＡＴＡからのデータの受信を禁止する。

【００９４】

信号線ＣＳの信号レベルは、通常時はＨｉであり、ブロードキャスト通信においては、通信待機要求を通知する場合や、通信の開始を通知する場合にＬｏｗに設定される。また、Ｐ２Ｐ通信においては、通信待機要求を通知する場合にＬｏｗに設定される。

【００９５】

ステップＳ２０２において、アダプタマイコン３０２がカメラマイコン２０５からスタートビットを受信していない状況としては、以下の状況が考えられる。

【００９６】

１つ目の状況は、カメラマイコン２０５が信号線ＣＳの信号レベルをＬｏｗにした後、データ送信を開始していない状況である。２つ目の状況は、カメラマイコン２０５とレンズマイコン１１１がＰ２Ｐ通信を行っており、アダプタマイコン３０２がＰ２Ｐ通信に関与していない状況である。

【００９７】
１つ目の状況の場合、信号線ＣＳの信号レベルはＨｉにならないため、ステップＳ２０３からステップＳ２０２に戻り、カメラマイコン２０５からのデータ送信が開始されるまで、ステップＳ２０２およびステップＳ２０３の処理が繰り返される。
【００９８】
２つ目の状況の場合、カメラマイコン２０５とレンズマイコン１１１のいずれかが通信待機要求を通知していない限り、信号線ＣＳの信号レベルはＨｉになっている。この状況では、基本的にはステップＳ２０３からステップＳ２０４に進み、信号線ＤＡＴＡからのデータの受信が禁止される。なお、Ｐ２Ｐ通信において、通信待機要求が通知されている場合、ステップＳ２０３からステップＳ２０２に戻り、再びステップＳ２０３の処理が行われる。ステップＳ２０３の処理が複数回実施されることはあるが、通信待機要求が解除され、信号線ＣＳの信号レベルがＨｉになると、ステップＳ２０３からステップＳ２０４に進む。
【００９９】
以上のように、ステップＳ２０３およびステップＳ２０４の制御フローを追加することで、カメラシステムの中でブロードキャスト通信とＰ２Ｐ通信を併用することができる。本実施形態では、カメラマイコン２０５とレンズマイコン１１１との間でＰ２Ｐ通信を行う一方で、ブロードキャスト通信に対応した状態でアダプタマイコン３０２を待機させることができる。
【０１００】
ステップＳ２０５では、アダプタマイコン３０２は、受信したデータの解析や受信したデータに対応する内部処理を開始するとともに、接地スイッチ２０８１をオン（接続）して信号線ＣＳにＬｏｗ出力を行う。これにより、カメラシステムを構成する各構成要素に対して通信待機要求を通知する。
【０１０１】
ステップＳ２０６では、アダプタマイコン３０２は、ストップビットを受信したか否か、すなわち全データを受信したか否かを判定する。ストップビットを受信した場合、ステップＳ２０７に進み、ストップビットを受信していない場合、ステップＳ２０６の判定を繰り返す。
【０１０２】
ステップＳ２０７では、アダプタマイコン３０２は、信号線ＤＡＴＡからのデータ受信を禁止し、受信したデータの解析や受信したデータに対応する内部処理を継続する。解析や内部処理が完了し、次のデータ通信を実行可能な状態になると、ステップＳ２０８に進む。
【０１０３】
ステップＳ２０８では、アダプタマイコン３０２は、接地スイッチ３０３１をオフ（遮断）して信号線ＣＳへのＬｏｗ出力を解除する。
【０１０４】
ステップＳ２０９では、アダプタマイコン３０２は、ステップＳ２０６で受信したデータに、送信要求コマンドが含まれるか否かを判定する。送信要求コマンドが含まれている場合、ステップＳ２１０に進み、送信要求コマンドが含まれていない場合、ステップＳ２１５に進む。
【０１０５】
ステップＳ２１０では、アダプタマイコン３０２は、信号線ＣＳの信号レベルがＨｉであるか否かを判定する。信号レベルがＨｉである場合、カメラシステムが通信可能な状態であることを意味している。信号レベルがＨｉである場合、ステップＳ２１１に進み、信号レベルがＨｉでない場合、ステップＳ２１０の判定を繰り返す。
【０１０６】
ステップＳ２１１では、アダプタマイコン３０２は、接地スイッチ３０３１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、カメラマイコン２０５およ

びレンズマイコン１１１に対してブロードキャスト通信の開始を通知する。
【０１０７】
ステップＳ２１２では、アダプタマイコン３０２は、信号線ＣＳへのＬｏｗ出力の開始からインターバル時間Ｔｂｓ1が経過したか否かを判定する。インターバル時間Ｔｂｓ１が経過した場合、ステップＳ２１３に進み、インターバル時間Ｔｂｓ１が経過していない場合、ステップＳ２１２の判定を繰り返し行う。
【０１０８】
ステップＳ２１３では、アダプタマイコン３０２は、入出力切り換えスイッチ３０３２を操作し、信号線ＤＡＴＡをアダプタマイコン３０２のデータ出力部に接続する。
【０１０９】
ステップＳ２１４では、アダプタマイコン３０２は、データ送信を開始する。
【０１１０】
ステップＳ２１５では、アダプタマイコン３０２は、接地スイッチ３０３１をオフ（遮断）して信号線ＣＳへのＬｏｗ出力を解除する。
【０１１１】
ステップＳ２１６では、アダプタマイコン３０２は、信号線ＣＳの信号レベルがＨｉであるか否かを判定する。信号レベルがＨｉである場合、ステップＳ２１７に進み、信号レベルがＨｉでない場合、ステップＳ２１６の判定を繰り返す。
【０１１２】
ステップＳ２１７では、アダプタマイコン３０２は、ステップＳ２０６で受信したデータが通信相手指定データであり、かつ、自身がＰ２Ｐ通信におけるカメラマイコン２０５の通信相手として選択された、すなわちスレーブ指定されたか否かを判定する。受信したデータが通信相手指定データであり、かつ、自身がＰ２Ｐ通信におけるカメラマイコン２０５の通信相手として選択された場合、ステップＳ２１８に進む。受信したデータが通信相手指定データでない場合、またはＰ２Ｐ通信におけるカメラマイコン２０５の通信相手として選択されていない場合、本フローを終了する（ブロードキャスト通信が継続される。
【０１１３】
ステップＳ２１８では、アダプタマイコン３０２は、信号線ＤＡＴＡからのデータの受信を許可する。
【０１１４】
ステップＳ２１９では、アダプタマイコン３０２は、ブロードキャスト通信からＰ２Ｐ通信への移行を行う。
＜Ｐ２Ｐ通信における通信フローの説明＞
図８Ａおよび図８Ｂを参照して、Ｐ２Ｐ通信における通信フローについて説明する。各マイコンは、コンピュータプログラムである通信制御プログラムに従って、図８Ａまたは図８Ｂのフローチャートに沿って通信制御を行う。図８Ａは、カメラマイコン２０５によるＰ２Ｐブロードキャスト通信における通信フローを説明するフローチャートである。図８Ｂは、レンズマイコン１１１およびアダプタマイコン３０２によるＰ２Ｐブロードキャスト通信における通信フローを説明するフローチャートである。
【０１１５】
まず、図１０Ａを参照して、カメラマイコン２０５における通信フローについて説明する。図１０Ａは、カメラマイコン２０５によるＰ２Ｐ通信における通信フローを示す図である。
【０１１６】
まず、カメラマイコン２０５がレンズマイコン１１１とＰ２Ｐ通信を行う場合の通信フローについて説明する。
【０１１７】
ステップＳ３００では、カメラマイコン２０５は、Ｐ２Ｐ通信を開始するイベントが発生したか否かを判定する。イベントが発生した場合、ステップＳ３０１に進み、イベントが発生していない場合、ステップＳ３００の判定を繰り返し行う。

【０１１８】
ステップＳ３００では、カメラマイコン２０５は、信号線ＣＳの信号レベルがＨｉであるか否かを判定する。信号レベルがＨｉである場合、データの送信が可能な状態であることを示している。信号レベルがＨｉである場合、ステップＳ３０１に進み、信号レベルがＨｉでない場合、ステップＳ３００の判定を繰り返す。
【０１１９】
ステップＳ３０１では、カメラマイコン２０５は、信号線ＣＳの信号レベルがＨｉになってからインターバル時間Ｔｐｍ１が経過したか否かを判定する。インターバル時間Ｔｐｍ１が経過した場合、ステップＳ３０２に進み、インターバル時間Ｔｐｍ１が経過していない場合、ステップＳ３０１の判定を繰り返し行う。
【０１２０】
ステップＳ３０２では、カメラマイコン２０５は、入出力切り替えスイッチ２０８２を動作させることで、信号線ＤＡＴＡをカメラマイコン２０５のデータ出力部に接続する。
【０１２１】
ステップＳ３０３では、カメラマイコン２０５は、データ送信を開始する。
【０１２２】
ステップＳ３０４では、カメラマイコン２０５は、データ送信が完了してからインターバル時間Ｔｐｍ2が経過したか否かを判定する。インターバル時間Ｔｐｍ２が経過した場合、ステップＳ３０５に進み、インターバル時間Ｔｐｍ２が経過していない場合、ステップＳ３０４の判定を繰り返し行う。
【０１２３】
ステップＳ３０５では、カメラマイコン２０５は、信号線ＣＳにＬｏｗ出力を行い、信号線ＣＳの信号レベルをＬｏｗにする。これにより、カメラマイコン２０５は、レンズマイコン１１１に対して通信待機要求を行う。信号レベルがＬｏｗである間、レンズマイコン１１１はカメラマイコン２０５に対するデータ送信を行わない。
【０１２４】
ステップＳ３０６では、カメラマイコン２０５は、ステップＳ３０３で送信したデータに、送信要求コマンドが含まれるか否かを判定する。送信要求コマンドが含まれている場合、ステップＳ３０９に進み、送信要求コマンドが含まれていない場合、ステップＳ３０７に進む。送信要求コマンドが含まれない場合、レンズマイコン１１１からデータが送信されることはない。
【０１２５】
ステップＳ３０７では、カメラマイコン２０５は、接地スイッチ２０８１をオフ（遮断）して信号線ＣＳへのＬｏｗ出力を解除する。
【０１２６】
ステップＳ３０８では、カメラマイコン２０５は、信号線ＣＳの信号レベルがＬｏｗであるか否か、すなわちレンズマイコン１１１が通信待機要求を通知しているか否かを判定する。信号レベルがＬｏｗである場合、ステップＳ３１３に進み、信号レベルがＬｏｗでない場合、ステップＳ３０８の判定を繰り返す。
【０１２７】
ステップＳ３０９では、カメラマイコン２０５は、入出力切り換えスイッチ２０８２を操作し、信号線ＤＡＴＡをカメラマイコン２０５のデータ入力部に接続する。
【０１２８】
ステップＳ３１０では、カメラマイコン２０５は、接地スイッチ２０８１をオフ（遮断）して信号線ＣＳへのＬｏｗ出力を解除する。カメラマイコン２０５は、信号線ＣＳの信号レベルがＨｉの状態で、レンズマイコン１１１からのデータ受信を行う。
【０１２９】
ステップＳ３１１では、カメラマイコン２０５は、信号線ＣＳの信号レベルがＬｏｗであるか否かを判定する。信号レベルがＬｏｗである場合、ステップＳ３１２に進み、信号レベルがＬｏｗでない場合、ステップＳ３１１の判定を繰り返す。

【０１３０】
ステップＳ３１２では、カメラマイコン２０５は、信号線ＤＡＴＡから受信したデータの解析を行う。
【０１３１】
ステップＳ３１３では、カメラマイコン２０５は、信号線ＣＳの信号レベルがＨｉであるか否かを判定する。信号レベルがＨｉである場合、レンズマイコン１１１がデータ通信可能な状態であることを意味している。信号レベルがＨｉである場合、ステップＳ３１４に進み、信号レベルがＨｉでない場合、ステップＳ３１３の判定を繰り返す。
【０１３２】
ステップＳ３１４では、カメラマイコン２０５は、ブロードキャスト通信への移行イベントが発生したか否かを判定する。イベントが発生した場合、ステップＳ３１５に進み、イベントが発生していない場合、本フローを終了する（Ｐ２Ｐ通信が継続して行われる）。
【０１３３】
ステップＳ３１５では、カメラマイコン２０５は、ブロードキャスト通信モードへの移行を行う。
【０１３４】
次に、レンズマイコン１１１の通信フローについて説明する。アダプタマイコン３０２の通信フローは、レンズマイコン１１１の通信フローとほぼ同じであるため、本実施形態では説明を省略する。
【０１３５】
ステップＳ４００では、レンズマイコン１１１は、カメラマイコン２０５から送信されるデータを、信号線ＤＡＴＡを介して受信する。レンズマイコン１１１がデータを受信している間、信号線ＣＳの信号レベルはＨｉに保たれている。
【０１３６】
ステップＳ４０１では、レンズマイコン１１１は、信号線ＣＳの信号レベルがＬｏｗであるか否かを判定する。信号レベルがＬｏｗである場合、ステップＳ４０２に進み、信号レベルがＬｏｗでない場合、ステップＳ４０１の判定を繰り返す。
【０１３７】
ステップＳ４０２では、レンズマイコン１１１は、信号線ＤＡＴＡから受信したデータの解析を行う。
【０１３８】
ステップＳ４０３では、レンズマイコン１１１は、信号線ＣＳの信号レベルがＨｉであるか否かを判定する。信号レベルがＬｏｗである場合、カメラマイコン２０５が通信待機要求を通知している状態であることを意味している。信号レベルがＨｉである場合、ステップＳ４０４に進み、信号レベルがＨｉでない場合、ステップＳ４０３の判定を繰り返す。
【０１３９】
ステップＳ４０４では、レンズマイコン１１１は、ステップＳ４０３で受信したデータに、送信要求コマンドが含まれるか否かを判定する。送信要求コマンドが含まれている場合、ステップＳ４０７に進み、送信要求コマンドが含まれていない場合、ステップＳ４０５に進む。
【０１４０】
ステップＳ４０５では、レンズマイコン１１１は、受信したデータの解析や受信したデータに対応する内部処理を開始するとともに、接地スイッチ１１２１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、カメラマイコン２０５に対して通信待機要求を通知する。
【０１４１】
ステップＳ４０６では、レンズマイコン１１１は、接地スイッチ１１２１をオフ（遮断）して信号線ＣＳへのＬｏｗ出力を解除する。
【０１４２】
ステップＳ４０７では、レンズマイコン１１１は、信号線ＣＳの信号レベルがＨｉにな

ってからインターバル時間Ｔｐｓ１が経過したか否かを判定する。インターバル時間Ｔｐｓ１が経過した場合、ステップＳ４０８に進み、インターバル時間Ｔｐｓ１が経過していない場合、ステップＳ４０７の判定を繰り返し行う。

【０１４３】

ステップＳ４０８では、レンズマイコン１１１は、入出力切り換えスイッチ１１２２を操作し、信号線ＤＡＴＡをレンズマイコン１１１のデータ出力部に接続する。

【０１４４】

ステップＳ４０９では、レンズマイコン１１１は、データ送信を開始する。

【０１４５】

ステップＳ４１０では、レンズマイコン１１１は、データ送信が完了してからインターバル時間Ｔｐｓ２が経過したか否かを判定する。インターバル時間Ｔｐｓ２が経過した場合、ステップＳ４１１に進み、インターバル時間Ｔｐｓ２が経過していない場合、ステップＳ４１０の判定を繰り返し行う。

【０１４６】

ステップＳ４１１では、レンズマイコン１１１は、接地スイッチ１１２１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、カメラマイコン２０５に対して通信待機要求を通知する。信号レベルがＬｏｗの間、カメラマイコン２０５はレンズマイコン１１１に対するデータ送信を行わない。

【０１４７】

ステップＳ４１２では、レンズマイコン１１１は、入出力切り換えスイッチ１１２２を操作し、信号線ＤＡＴＡをレンズマイコン１１１のデータ入力部に接続する。

【０１４８】

ステップＳ４１３では、レンズマイコン１１１は、接地スイッチ１１２１をオフ（遮断）して信号線ＣＳへのＬｏｗ出力を解除する。

【０１４９】

ステップＳ４１４では、レンズマイコン１１１は、信号線ＣＳの信号レベルがＨｉであるか否かを判定する。信号線ＣＳの信号レベルがＨｉである場合、カメラマイコン２０５およびレンズマイコン１１１が通信可能な状態であることを意味している。信号レベルがＨｉである場合、本フローを終了し、信号レベルがＨｉでない場合、ステップＳ４１４の判定を繰り返し行う。

【０１５０】

以上説明したように、カメラ２００から、交換レンズ１００および中間アダプタ３００等のアクセサリにデータを送信する間の信号線ＣＳの信号レベルを、ブロードキャスト通信とＰ２Ｐ通信とで異ならせている。このようなシステムにより、カメラ２００が特定のアクセサリと個別に通信を行う場合に、通信相手が変更されるまでは通信相手を改めて通知する必要がない。したがって、カメラ２００と、交換レンズ１００や中間アダプタ３００等のアクセサリとの間の通信を高速に行うことができる。

【０１５１】

また、信号線ＣＳの変化とデータ通信とのタイミング間に適切なインターバル時間を設けることで、カメラ２００とアクセサリとの間で通信方式の誤認識を防ぐことができるため、通信品質の高い通信を実現できる。

【０１５２】

なお、本実施形態で説明したブロードキャスト通信方式およびＰ２Ｐ通信方式における信号線の信号レベルの変化を全て逆にしてもよい。この場合でも、本発明の効果を得ることは可能である。

＜変形例＞

以下、図９を参照して、図４で説明したブロードキャスト通信における通信制御方法とは異なる通信制御方法について説明する。図４で説明したブロードキャスト通信では、カメラマイコン２０５が信号線ＣＳにＬｏｗ出力を行って、信号線ＣＳの信号レベルをＬｏｗにすることでブロードキャスト通信の開始を各通信スレーブに通知する。

【０１５３】
図９では、レンズマイコン１１１やアダプタマイコン３０２が、ブロードキャスト通信の開始をカメラマイコン２０５にリクエストする態様が示されている。カメラマイコン２０５への通信リクエストは、カメラマイコン２０５からアクセサリのマイコンへの通信が一時停止された状態において、アクセサリのマイコンが、カメラマイコン２０５との通信を主体的に再開させる場合に実行される。
【０１５４】
本変形例は、例えば、中間アダプタ３００に設けられた操作部材３０４がユーザによって操作された場合に実行される。交換レンズ１００に設けられた操作リング１３０がユーザによって操作された場合にも実行される。カメラシステムにおいて、通信が一時停止された状態から通信を再開させる場合、基本的には、カメラマイコン２０５が主体的に通信を再開させることが適切である。アクセサリのマイコンに通信を再開させる機能を持たせることは、カメラシステムにおいて、予期しないタイミングでの通信再開が行われるおそれがある。そのため、通信スレーブに対して、無制限に通信を再開させる機能を持たせることは好ましくない。
【０１５５】
そこで、本変形例では、アクセサリのマイコンが、カメラマイコン２０５への通信開始リクエストを行うという形で、アクセサリのマイコンに、通信を再開させる機能を持たせている。
【０１５６】
図９は、本変形例のブロードキャスト通信における通信波形を示す図である。本変形例の通信制御方法では、レンズマイコン１１１やアダプタマイコン３０２が、通信イベントの発生の有無を監視している。通信イベントが発生した場合、信号線ＣＳにＬｏｗ出力を行うことで信号線ＣＳの信号レベルをＬｏｗにする。
【０１５７】
カメラマイコン２０５は、信号線ＣＳの信号レベルがＬｏｗになったことに応じて、信号線ＣＳにＬｏｗ出力を行った上でブロードキャスト通信を開始する。このとき、カメラマイコン２０５は、信号線ＣＳの信号レベルがＬｏｗになってからインターバル時間Ｔｂｍ２経過後に、送信するデータを信号線ＤＡＴＡに出力する。データを信号線ＤＡＴＡに出力した後のブロードキャスト通信のフローは、図４で説明したフローと同じであるため、ここでの説明は省略する。
【０１５８】
以上説明した実施例は、信号線ＣＳと信号線ＤＡＴＡを含む信号線に加え、別の信号線と併用可能である。その一例を、図１０を参照して説明する。図１０は、その他の信号線について説明する図である。図１０において、図１と同一の部材には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。また、図１０において、図１に記載されている部材の一部の図示を省略している。信号線ＣＳおよび信号線ＤＡＴＡは、第３通信という通信用の信号線である。
【０１５９】
レンズマイコン１１１は、レンズ通信部１１２に加え、第１通信を行うための通信部１３２および第２通信を行うための通信部１３３を制御する。カメラマイコン２０５は、カメラ通信部２０８に加え、第１通信を行うための通信部２０９および第２通信を行うための通信部２１０を制御する。
【０１６０】
まず、第１通信について説明する。第１通信は、通信部１３２および通信部２０９を介して行われる。通信部１３２および通信部２０９はそれぞれ、レンズマイコン１１１およびカメラマイコン２０５からの指示に基づいて、信号線ＣＳ１，ＤＣＬ，ＤＬＣを介して通信を行う。信号線ＣＳ１は、カメラ２００から交換レンズ１００への通信要求の通知等に用いられる。信号線ＤＣＬは、カメラ２００から交換レンズ１００にデータを送信する際に用いられる。信号線ＤＬＣは、交換レンズ１００からカメラ２００にデータを送信す

る際に用いられる。通信部１３２および通信部２０９は、信号線ＣＳ１の信号レベル、および調歩同期通信の際の通信レート（単位時間当たりのデータ量）や通信電圧を設定する。また、通信部１３２および通信部２０９は、レンズマイコン１１１およびカメラマイコン２０５からの指示を受けて、信号線ＤＣＬ，ＤＬＣを介したデータの送受信を行う。

【０１６１】

カメラマイコン２０５およびレンズマイコン１１１は、第１通信では、クロック同期通信または調歩同期通信により通信を行う。交換レンズ１００がカメラ２００に接続された際に行われる初期通信も、まずは第１通信により行われる。カメラマイコン２０５およびレンズマイコン１１１は交換レンズ１００の識別情報を通信し、カメラ２００に装着された交換レンズ１００が調歩同期通信に対応可能であることが判明すると、クロック同期通信から調歩同期通信に通信方式を切り替える。また、識別情報の通信の結果、カメラマイコン２０５は、交換レンズ１００が、中間アダプタ３００も含めて通信を行う第３通信に対応可能かどうかを識別してもよい。カメラマイコン２０５は、交換レンズ１００が第３通信に対応可能であると判断した場合、交換レンズ１００や中間アダプタ３００を認識するための認証通信を、Ｐ２Ｐ通信を介して行ってもよい。

【０１６２】

次に、第２通信について説明する。第２通信は、交換レンズ１００からカメラ２００への一方向の通信であり、通信部１３３および通信部２１０を介して行われる。通信部１３３および通信部２１０はそれぞれ、レンズマイコン１１１およびカメラマイコン２０５からの指示に基づいて、信号線ＣＳ２，ＤＬＣ２を介して通信を行う。カメラマイコン２０５およびレンズマイコン１１１は、第２通信では、クロック同期通信または調歩同期通信により通信を行う。第１通信の信号線ＤＬＣとともに第２通信の信号線ＤＬＣ２を用いることで、交換レンズ１００からカメラ２００に対して大量のデータを短時間で送信することが可能となる。

＜インターバル時間の説明＞

図１１を参照して、インターバル時間について説明する。図１１は、各ノードの信号線ＣＳの信号検出タイミングを説明する図である。

【０１６３】

本実施形態の通信を行うカメラおよびアクセサリを、ノードと定義する。また、信号線ＣＳに信号出力を行うノードをノード０、それ以外のノードをノード１、ノード２と定義する。例えば、図１１（ａ）の場合、図４が示す例ではノード０がカメラ２００であり、ノード１、ノード２がそれぞれ中間アダプタ３００、交換レンズ１００となる。

【０１６４】

図１１（ａ）は、信号線ＣＳの信号レベルがＨｉからＬｏｗに変化した場合を示している。図１１（ａ）の「ＣＳ」は、信号線ＣＳの信号変化を示している。通信を全ノードで正しく行うために、信号線ＣＳの信号レベルがＬｏｗであると判定するための電圧があらかじめ定められている。ここで、信号線ＣＳの信号レベルがＬｏｗであると判断する電圧範囲の上限をＣＳ　Ｌｏｗ検出レベルＬｃｓｌｍａｘ、下限をＣＳ　Ｌｏｗ検出レベルＬｃｓｌｍｉｎと定義する。本実施形態では、ノード１が、信号線ＣＳの信号レベルがＬｏｗであると判断する信号レベルをＣＳ　Ｌｏｗ検出レベルＬｃｓｌｍａｘとしている。また、ノード２が、信号線ＣＳの信号レベルがＬｏｗであると判断する信号レベルをＣＳ　Ｌｏｗ検出レベルＬｃｓｌｍｉｎとしている。

【０１６５】

ノード０が、信号線ＣＳにＬｏｗ出力を行うタイミングをＴｃｓｌ１とすると、信号線ＣＳのインピーダンスの関係で徐々に、信号線ＣＳの信号レベルが変化する。

【０１６６】

図１１（ａ）に示されるように、信号線ＣＳの信号レベルが、ＣＳ　Ｌｏｗ検出レベルＬｃｓｌｍａｘと一致したタイミングＴｃｓｌ２にて、ノード１は信号線ＣＳの信号レベルがＬｏｗになったと判断する。また、信号線ＣＳの信号レベルが、ＣＳ　Ｌｏｗ検出レベルＬｃｓｌｍｉｎと一致したタイミングＴｃｓｌ３にて、ノード２は信号線ＣＳの信号

レベルがＬｏｗとなったと判断する。
【０１６７】
ここで、タイミングＴｃｓｌ１からタイミングＴｃｓｌ３までの時間をインターバル時間ＴΔｃｓｌ１と定義する。ノード０が信号線ＣＳにＬｏｗ出力を行ってから時間ＴΔｃｓｌ１だけ経過すると、すべてのノードは信号線ＣＳの信号レベルがＬｏｗであると判断できる。
【０１６８】
また、タイミングＴｃｓｌ２からタイミングＴｃｓｌ３までの時間をインターバル時間ＴΔｃｓｌ２と定義する。ノード１のＣＳ　Ｌｏｗ検出レベルがＣＳ　Ｌｏｗ検出レベルＬｃｓｌｍａｘである場合、信号線ＣＳへのＬｏｗ出力を検出してからインターバル時間ＴΔｃｓｌ２だけ経過すると、すべてのノードが信号線ＣＳの信号レベルがＬｏｗであると判断できる。
【０１６９】
インターバル時間ＴΔｃｓｌ１，ＴΔｃｓｌ２を考慮せず、信号線ＤＡＴＡにデータを送信すると、データ通信タイミングと信号線ＣＳの信号レベルとの関係がノード間で異なる見解となり、正しく通信を行うことができなくなる。
【０１７０】
図１１（ｂ）は、信号線ＣＳの信号レベルがＬｏｗからＨｉに変化した場合を示している。図１１（ｂ）の「ＣＳ」は、信号線ＣＳの信号変化を示している。通信を全ノードで正しく行うために、信号線ＣＳの信号レベルがＨｉであると判定するための電圧があらかじめ定められている。ここで、信号線ＣＳの信号レベルがＨｉであると判断する電圧範囲の上限をＣＳ　Ｈｉｇｈ検出レベルＬｃｓｈｍａｘ、下限をＣＳ　Ｈｉｇｈ検出レベルＬｃｓｈｍｉｎと定義する。
【０１７１】
ここで、タイミングＴｃｓｈ１からタイミングＴｃｓｈ３までの時間をインターバル時間ＴΔｃｓｈ１と定義する。ノード０が信号線ＣＳにＨｉｇｈ出力を行ってからインターバル時間ＴΔｃｓｈ１だけ経過すると、すべてのノードは信号線ＣＳの信号レベルがＨｉであると判断できる。
【０１７２】
また、タイミングＴｃｓｈ２からタイミングＴｃｓｈ３までの時間をインターバル時間ＴΔｃｓｈ２とする。ノード１のＣＳ　Ｈｉｇｈ検出レベルがＣＳ　Ｈｉｇｈ検出レベルＬｃｓｈｍｉｎである場合、信号線ＣＳへのＨｉｇｈ出力を検出してからインターバル時間ＴΔｃｓｈ２だけ経過すると、すべてのノードは信号線ＣＳの信号レベルがＬｏｗであると判断できる。
【０１７３】
本実施形態では、前述した所定のインターバル時間が、信号線ＣＳの信号レベルが変化するまでの間の信号レベルの変化の時定数（信号線ＣＳの信号レベルの変化時の時定数、信号変化時間）より長くなるように設定されている。
【０１７４】
なお、信号レベルがＨｉｇｈからＬｏｗに切り替わる場合、信号線ＣＳが接地されるため、回路的に電圧変化を俊敏に行うことができる。そのため、信号レベルの変化がＬｏｗからＨｉｇｈに変わる場合に比べて時間を短くすることが可能である。したがって、信号線ＣＳの信号レベルがＨｉｇｈからＬｏｗに切り替わる場合と、ＬｏｗからＨｉｇｈに切り替わる場合で所定のインターバル時間を変化させればよい。具体的には、信号レベルがＨｉｇｈからＬｏｗに変化した後の所定のインターバル時間を、信号レベルがＨｉｇｈからＬｏｗに変化した後の所定のインターバル時間より短くすればよい。
【０１７５】
図１２は、各ノードの発振誤差（発振誤差時間）による影響を説明する図である。図１２では、時間ＴΔｃｓｌ１，ＴΔｃｓｌ２と、ノード０が実際にインターバル時間ＴΔｃｓｌ１として計測した時間であるＴΔｃｓｌ１－０、ノード１が実際に時間ＴΔｃｓｌ２

として計測したインターバル時間ＴΔｃｓｌ２－１との関係を示している。時間ＴΔｃｓｌ１－０，ＴΔｃｓｌ２－１はそれぞれ、インターバル時間ＴΔｃｓｌ１，ＴΔｃｓｌ２に対して、短い時間として計測されている。これは、時間測定を行っているマイコンの発振子または振動子の発振誤差に応じて発生する。発振誤差は、発振子または振動子の個体バラつきや温度変化によって変化する。したがって、インターバル時間に対して、各ノードは発振誤差に基づく乗算値ＩＥｒｒＧａｉｎを乗算した値をインターバル時間として使用する必要がある。ここで、乗算値ＩＥｒｒＧａｉｎは、あらかじめ定められた値が使用される。また、通信にて発信誤差情報をノード間で共有し、一番発振誤差の大きいものに応じて乗算値ＩＥｒｒＧａｉｎを決定してもよい。

【０１７６】

インターバル時間Ｔｂｍ１，Ｔｂｍ２，Ｔｂｓ１，Ｔｐｍ１，Ｔｐｍ２，Ｔｐｓ１，Ｔｐｓ２はそれぞれ、以下の式（１）～（７）で表すことができる。

【０１７７】

ここで、各ノードが信号線ＣＳの信号レベルを検出後、データ受信処理に切り替えるための時間（データ受信処理の送受信切り替え時間）をＴｃｈ１と定義する。時間Ｔｃｈ１は、接続された全ノードの中で、データ受信処理に切り替えるための時間が一番長い時間となる。また、データ受信完了後、信号線ＣＳの信号変化を検出できる状態になるまでの時間（信号線ＣＳの変化検出を準備するための時間）をＴｃｈ２と定義する。時間Ｔｃｈ２は、接続された全ノードの中で、データ受信完了後、信号線ＣＳの信号変化を検出できる状態になるまでの時間が一番長い時間となる。時間Ｔｃｈ１，Ｔｃｈ２は、あらかじめ決められた値が使用される。また、通信にて、信号線ＣＳの信号レベルの検出後、データ受信処理に切り替えるための時間、データ受信完了後、信号線ＣＳの信号変化を検出できる状態になるまでの時間を共有し、一番長い時間に応じて時間Ｔｃｈ１，Ｔｃｈ２を決定してもよい。

【０１７８】

$$Tbm1=(T\Delta csl1+Tch1)\times IErrGain \quad (1)$$
$$Tbm2=(T\Delta csl2+Tch1)\times IErrGain \quad (2)$$
$$Tbs1=(T\Delta csl1+Tch1)\times IErrGain \quad (3)$$
$$Tpm1=(T\Delta csh2+Tch1)\times IErrGain \quad (4)$$
$$Tpm2=Tch2\times IErrGain \quad (5)$$
$$Tps1=(T\Delta csh2+Tch1)\times IErrGain \quad (6)$$
$$Tps2=Tch2\times IErrGain \quad (7)$$

以上説明したように、適切なインターバル時間を設定することで、全ノード間で信号線通ＣＳの信号レベルと、データ受信タイミングとの関係が一致し、ノード間による通信方式の誤認識を防ぎ、安定的な通信を実現できる。

［その他の実施例］

本発明は、上述の実施例の１以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける１つ以上のプロセッサがプログラムを読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。

【０１７９】

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

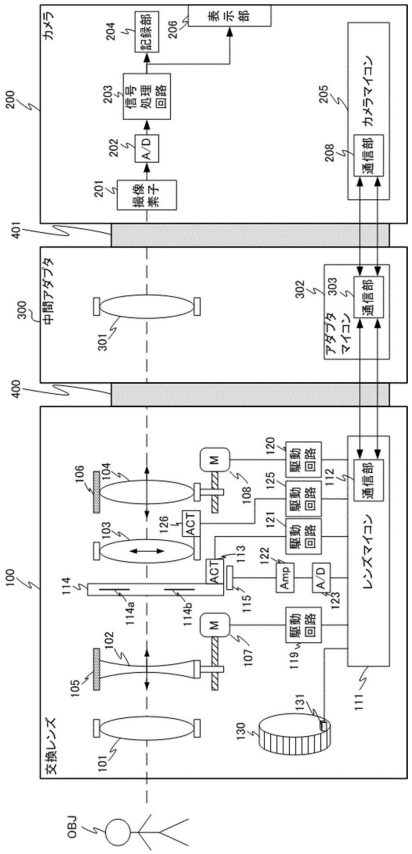
【符号の説明】

【０１８０】

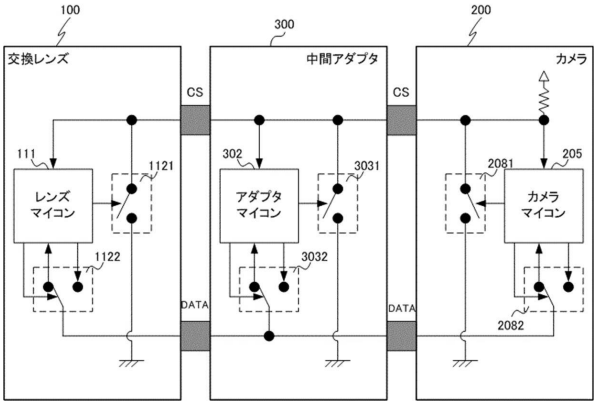
１００　交換レンズ（アクセサリ）
２００　カメラ
３００　アダプタ（アクセサリ）
１１１　レンズマイクロコンピュータ（アクセサリ制御部）
３０２　アダプタマイクロコンピュータ（アクセサリ制御部）

【図面】

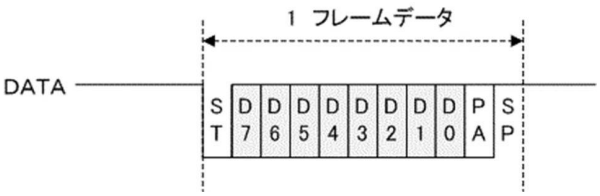
【図１】


カメラ
200
表示部
206
記録部
204
信号処理回路
203
A/D
202
撮像素子
201
カメラマイコン
205
通信部
208
401
中間アダプタ
300
301
アダプタマイコン
302
303
通信部
400
交換レンズ
100
101
102
103
104
105
106
107
108
111
レンズマイコン
112
113
114
114a
114b
115
120
121
122
123
125
126
130
131
M
ACT
Amp
A/D
駆動回路
通信部
OBJ

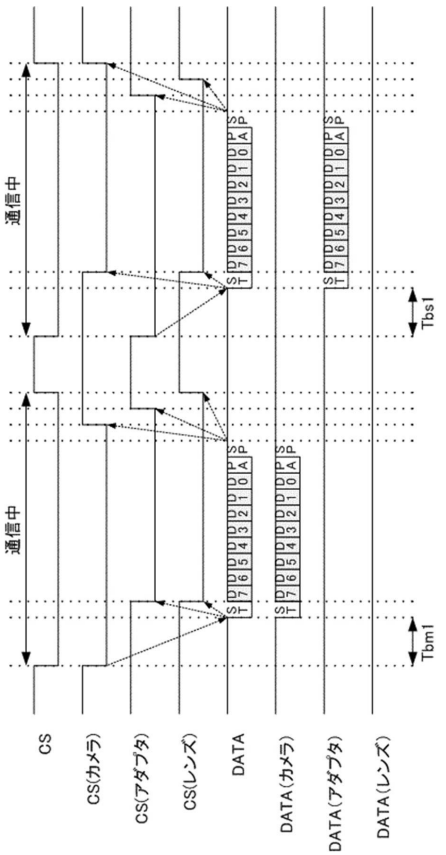
【図２】


100
交換レンズ
300
中間アダプタ
200
カメラ
CS
CS
111
1121
1122
レンズマイコン
302
3031
3032
アダプタマイコン
2081
205
カメラマイコン
2082
DATA
DATA

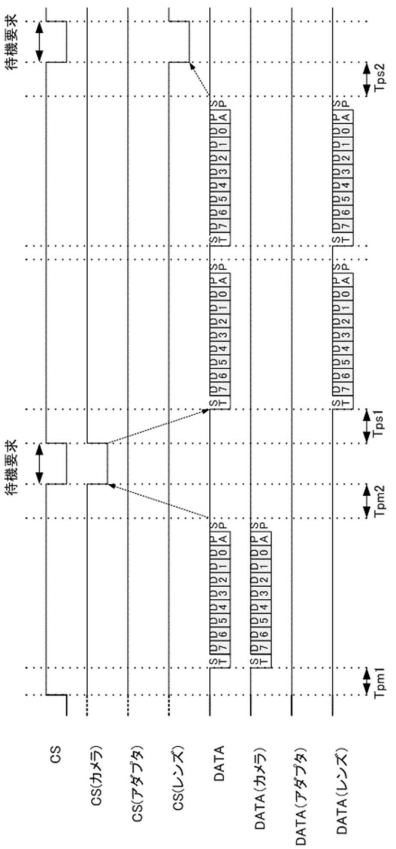
【図３】


1 フレームデータ
DATA
ST
D7
D6
D5
D4
D3
D2
D1
D0
PA
SP

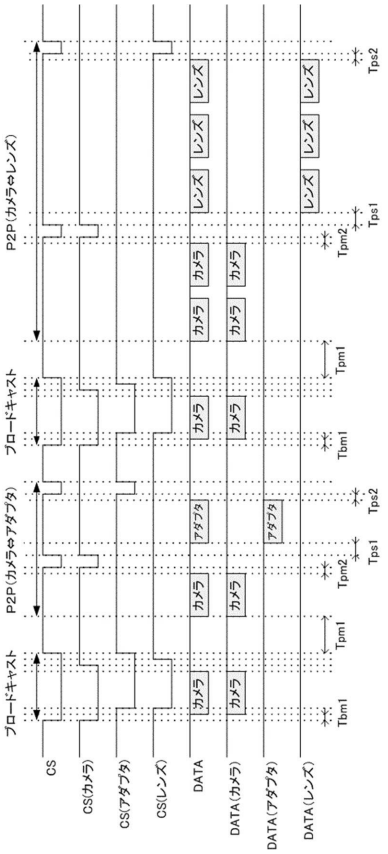
【図４】


通信中
通信中
Tbs1
Tbm1
CS
CS(カメラ)
CS(アダプタ)
CS(レンズ)
DATA
DATA(カメラ)
DATA(アダプタ)
DATA(レンズ)

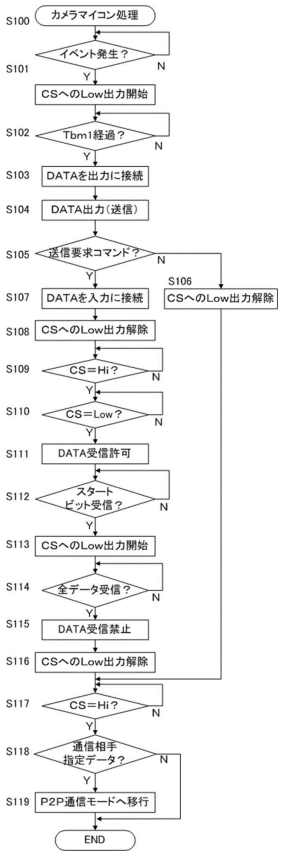
【図５】


待機要求
待機要求
Tps2
Tps1
Tpm2
Tpm1
CS
CS(カメラ)
CS(アダプタ)
CS(レンズ)
DATA
DATA(カメラ)
DATA(アダプタ)
DATA(レンズ)

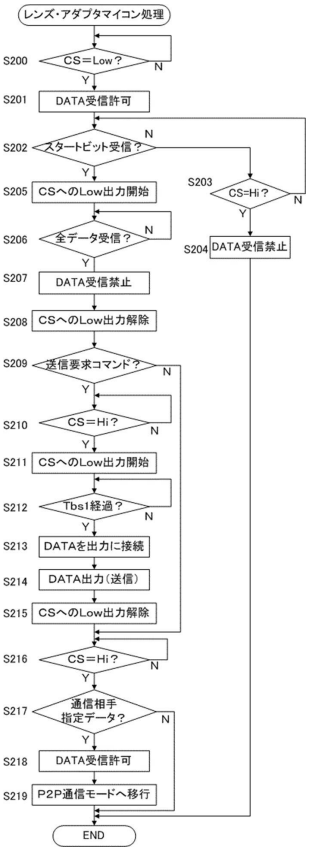
【図６】


P2P(カメラ⇔レンズ)
ブロードキャスト
P2P(カメラ⇔アダプタ)
ブロードキャスト
レンズ
カメラ
アダプタ
Tps2
Tps1
Tpm2
Tpm1
Tbm1
CS
CS(カメラ)
CS(アダプタ)
CS(レンズ)
DATA
DATA(カメラ)
DATA(アダプタ)
DATA(レンズ)

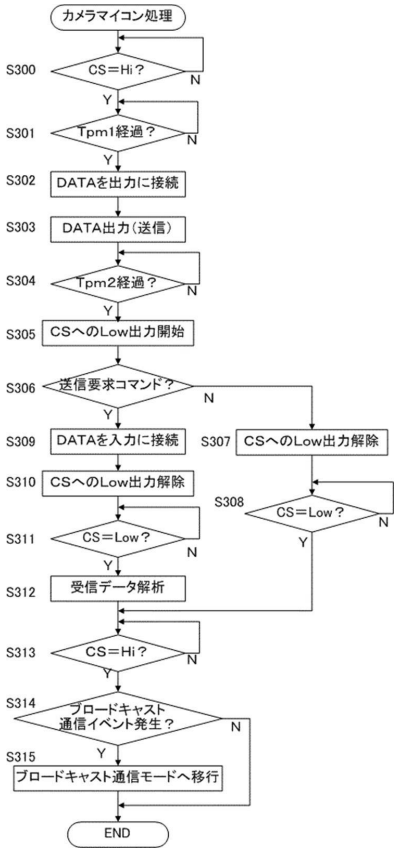
【図７Ａ】


S100 カメラマイコン処理
S101 イベント発生？
S102 Tbm1経過？
S103 DATAを出力に接続
S104 DATA出力（送信）
S105 送信要求コマンド？
S106 CSへのLow出力解除
S107 DATAを入力に接続
S108 CSへのLow出力解除
S109 CS＝Hi？
S110 CS＝Low？
S111 DATA受信許可
S112 スタートビット受信？
S113 CSへのLow出力開始
S114 全データ受信？
S115 DATA受信禁止
S116 CSへのLow出力解除
S117 CS＝Hi？
S118 通信相手指定データ？
S119 P2P通信モードへ移行
END

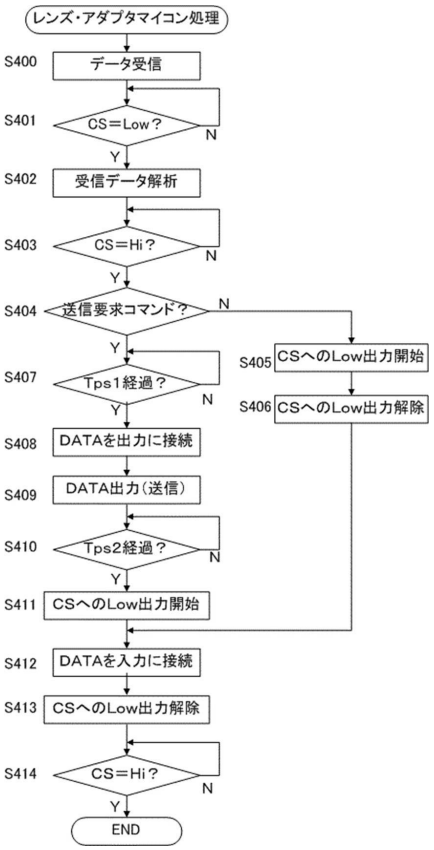
【図７Ｂ】


レンズ・アダプタマイコン処理
S200 CS＝Low？
S201 DATA受信許可
S202 スタートビット受信？
S203 CS=Hi？
S204 DATA受信禁止
S205 CSへのLow出力開始
S206 全データ受信？
S207 DATA受信禁止
S208 CSへのLow出力解除
S209 送信要求コマンド？
S210 CS＝Hi？
S211 CSへのLow出力開始
S212 Tbs1経過？
S213 DATAを出力に接続
S214 DATA出力（送信）
S215 CSへのLow出力解除
S216 CS＝Hi？
S217 通信相手指定データ？
S218 DATA受信許可
S219 P2P通信モードへ移行
END

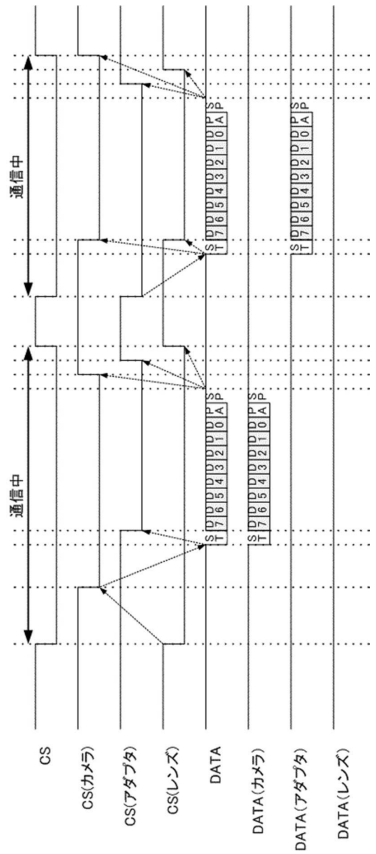
【図８Ａ】



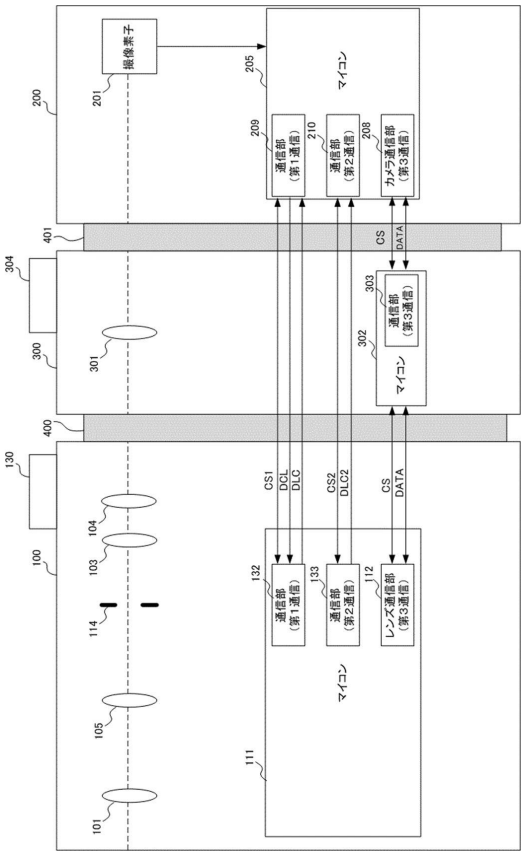
【図８Ｂ】



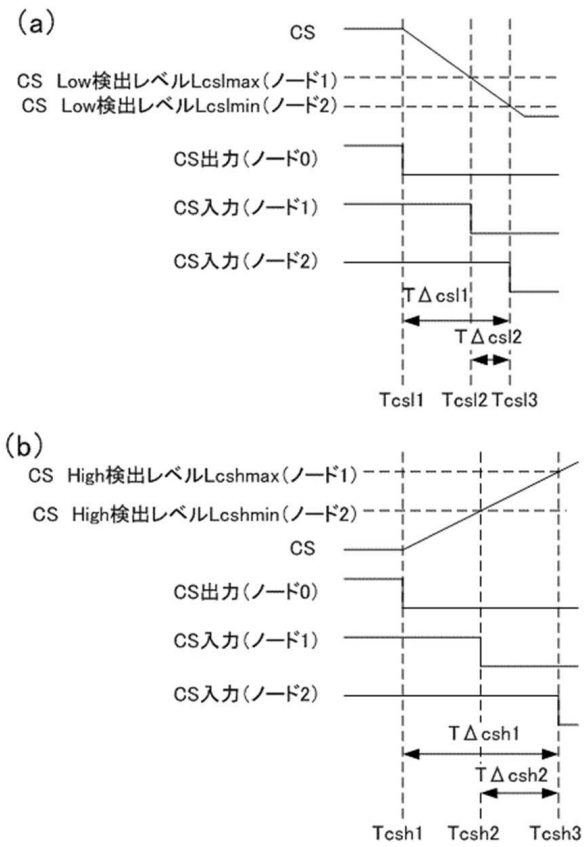
【図９】



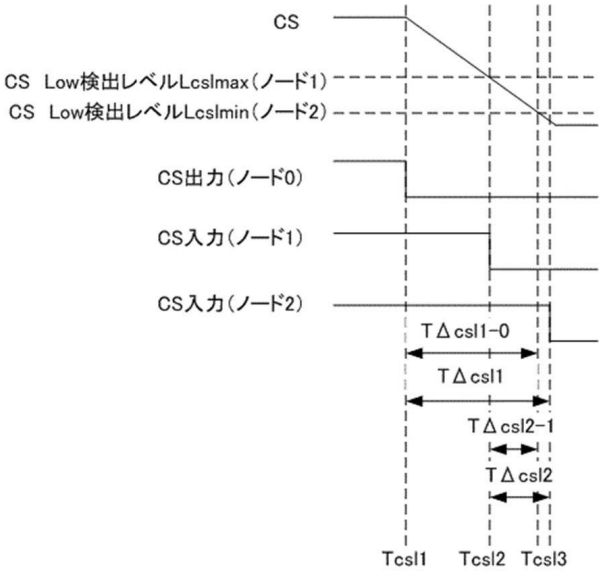
【図１０】



【図１１】


(a)
CS
CS Low検出レベルLcslmax(ノード1)
CS Low検出レベルLcslmin(ノード2)
CS出力(ノード0)
CS入力(ノード1)
CS入力(ノード2)
TΔcsl1
TΔcsl2
Tcsl1 Tcsl2 Tcsl3
(b)
CS High検出レベルLcshmax(ノード1)
CS High検出レベルLcshmin(ノード2)
CS
CS出力(ノード0)
CS入力(ノード1)
CS入力(ノード2)
TΔcsh1
TΔcsh2
Tcsh1 Tcsh2 Tcsh3

【図１２】


CS
CS Low検出レベルLcslmax(ノード1)
CS Low検出レベルLcslmin(ノード2)
CS出力(ノード0)
CS入力(ノード1)
CS入力(ノード2)
TΔcsl1-0
TΔcsl1
TΔcsl2-1
TΔcsl2
Tcsl1 Tcsl2 Tcsl3

フロントページの続き

(51)国際特許分類　　ＦＩ
　　Ｇ０６Ｆ　13/38　３２０Ａ

(56)参考文献　特開２０１７－１８４０６７（ＪＰ，Ａ）
特開２０１８－８１２１９（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－１７１３９２（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－１２１７２２（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－２６６５９５（ＪＰ，Ａ）
特開２０１４－２３０７０（ＪＰ，Ａ）
特開２０１３－２３１９４６（ＪＰ，Ａ）
特開２０１４－７１２８９（ＪＰ，Ａ）
特開２０１２－３７６９２（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２０１８／１３９１６８（ＷＯ，Ａ１）

(58)調査した分野　(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０３Ｂ　１７／１４
Ｈ０４Ｎ　５／２３２
Ｇ０３Ｂ　１７／５６
Ｇ０３Ｂ　５／００
Ｇ０６Ｆ　１３／３８