

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7293177号
(P7293177)

(45)発行日 令和5年6月19日(2023.6.19)

(24)登録日 令和5年6月9日(2023.6.9)

(51)国際特許分類

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	23/50 (2023.01)	H 0 4 N	23/50
H 0 4 N	23/66 (2023.01)	H 0 4 N	23/66

F I

Z

請求項の数 19 (全40頁)

(21)出願番号 特願2020-155592(P2020-155592)
 (22)出願日 令和2年9月16日(2020.9.16)
 (65)公開番号 特開2022-49399(P2022-49399A)
 (43)公開日 令和4年3月29日(2022.3.29)
 審査請求日 令和4年6月8日(2022.6.8)
 早期審査対象出願

(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 100126240
 弁理士 阿部 琢磨
 (74)代理人 100124442
 弁理士 黒岩 創吾
 (72)発明者 米澤 岳志
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キ
 ャノン株式会社内
 審査官 越河 勉

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 アクセサリ装置、撮像装置、撮像システム、通信装置、通信方法、およびプログラム

(57)【特許請求の範囲】**【請求項1】**

光学部材を有し、撮像装置に装着されるアクセサリ装置であつて、
 通信相手を指定せずに通信を行うのに用いられる第1通信方式、ならびに前記第1通信
 方式を用いて前記撮像装置により通信相手として指定された前記アクセサリ装置と前記撮
 像装置の間の通信を行うのに用いられる第2通信方式および第3通信方式のそれぞれで、
通信タイミングの通知に用いられる通知チャネルおよびデータの通信に用いられるデータ
通信チャネルを介して、前記撮像装置と通信を行う通信部を有し、

前記第3通信方式での前記通知チャネルにおける通信待機要求信号の時間間隔は、前記
第2通信方式での前記通知チャネルにおける通信待機要求信号の時間間隔よりも長く、
前記第2通信方式では、通信待機要求信号の間の通信可能期間において、前記データ通信
チャネルを介して第1の数のデータブロックの通信を行い、

前記第3通信方式では、通信待機要求信号の間の通信可能期間において、前記データ通信
チャネルを介して前記第1の数よりも多い第2の数のデータブロックの通信を行い、前記
第2の数のデータブロックの通信は、データブロックの間に通信待機要求信号の時間より
も短い待ち時間を空けて行うことを特徴とするアクセサリ装置。

【請求項2】

前記第3通信方式での通信待機要求信号の間の通信可能期間における単位時間あたりの
通信情報量は、前記第2通信方式での通信待機要求信号の間の通信可能期間における単位
時間あたりの通信情報量よりも大きいことを特徴とする請求項1に記載のアクセサリ装置。

【請求項 3】

前記通信部は、前記第2通信方式で特定のコマンドを受信した場合に、前記第3通信方式で前記撮像装置と通信を行うことを特徴とする請求項1または請求項2に記載のアクセサリ装置。

【請求項 4】

前記待ち時間は、1つのデータブロックの受信の後に次の1つのデータブロックを受信できるようにする処理を行うための時間であることを特徴とする請求項1ないし請求項3のうちいずれか1項に記載のアクセサリ装置。

【請求項 5】

前記通信部は、前記第2通信方式で、前記第3通信方式における通信条件に関する情報の通信を行うことを特徴とする請求項1ないし請求項4のうちいずれか1項に記載のアクセサリ装置。

10

【請求項 6】

前記通信条件は、通信すべきデータのトータルサイズ、通信すべきデータブロックのサイズ、前記待ち時間、前記通信待機要求信号の間の通信可能期間において通信すべきデータブロック数のうちの少なくとも1つに関する特徴とする請求項5に記載のアクセサリ装置。

【請求項 7】

前記通信部は、前記第3通信方式での通信中に前記第1通信方式での通信の開始を検出した場合、前記第3通信方式での通信から前記第1通信方式での通信への切り替えを行うことを特徴とする請求項1ないし請求項6のうちいずれか1項に記載のアクセサリ装置。

20

【請求項 8】

前記通信部は、前記第3通信方式では、前記撮像装置へのデータ送信および前記撮像装置からのデータ受信のうちいずれかを行うことを特徴とする請求項1ないし請求項7のうちいずれか1項に記載のアクセサリ装置。

【請求項 9】

前記撮像装置と交換レンズ装置との間に装着されることを特徴とする請求項1ないし請求項8のうちいずれか1項に記載のアクセサリ装置。

【請求項 10】

撮像素子を有し、アクセサリ装置が装着される撮像装置であって、
通信相手を指定せずに通信を行うのに用いられる第1通信方式、ならびに前記第1通信方式を用いて前記撮像装置により通信相手として指定された前記アクセサリ装置と前記撮像装置の間の通信を行うのに用いられる第2通信方式および第3通信方式のそれぞれで、
通信タイミングの通知に用いられる通知チャネルおよびデータの通信に用いられるデータ通信チャネルを介して、前記アクセサリ装置と通信を行う通信部を有し、

30

前記第3通信方式での前記通知チャネルにおける通信待機要求信号の時間間隔は、前記第2通信方式での前記通知チャネルにおける通信待機要求信号の時間間隔よりも長く、
前記第2通信方式では、通信待機要求信号の間の通信可能期間において、前記データ通信チャネルを介して第1の数のデータブロックの通信を行い、

前記第3通信方式では、通信待機要求信号の間の通信可能期間において、前記データ通信チャネルを介して前記第1の数よりも多い第2の数のデータブロックの通信を行い、前記第2の数のデータブロックの通信は、データブロックの間に通信待機要求信号の時間よりも短い待ち時間を空けて行うことを特徴とする撮像装置。

40

【請求項 11】

前記第3通信方式での通信待機要求信号の間の通信可能期間における単位時間あたりの通信情報量は、前記第2通信方式での通信待機要求信号の間の通信可能期間における単位時間あたりの通信情報量よりも大きいことを特徴とする請求項10に記載の撮像装置。

【請求項 12】

前記待ち時間は、1つのデータブロックの受信の後に次の1つのデータブロックを受信できるようにする処理を行うための時間であることを特徴とする請求項10または請求項

50

1_1に記載のアクセサリ装置。

【請求項 1 3】

前記通信部は、前記第3通信方式での通信中に前記第1通信方式での通信の開始を行つて、前記第3通信方式での通信から前記第1通信方式での通信への切り替えを行うことを特徴とする請求項1_0ないし請求項1_2のうちいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項 1 4】

請求項1_1ないし請求項9のうちいずれか1項に記載のアクセサリ装置と、

前記アクセサリ装置が装着される撮像装置とを含むことを特徴とする撮像システム。

【請求項 1 5】

請求項1_0ないし請求項1_3のうちいずれか1項に記載の撮像装置と、

前記撮像装置に装着されるアクセサリ装置とを含むことを特徴とする撮像システム。

【請求項 1 6】

データの通信を行う通信装置であつて、

通信タイミングの通知に用いられる通知チャネルおよびデータの通信に用いられるデータ通信チャネルを介して、通信を行う通信部を有し、

前記通知チャネルにおける通信待機要求信号の間の通信可能期間において、前記データ通信チャネルを介して複数のデータブロックの通信を行い、前記複数のデータブロックの通信は、データブロックの間に通信待機要求信号の時間よりも短い待ち時間を空けて行うことを特徴とする通信装置。

【請求項 1 7】

光学部材を有し、撮像装置に装着されるアクセサリ装置における通信方法をコンピュータに実行させるプログラムであつて、

前記通信方法は、

通信相手を指定せずに通信を行うのに用いられる第1通信方式、ならびに前記第1通信方式を用いて前記撮像装置により通信相手として指定された前記アクセサリ装置と前記撮像装置の間の通信を行うのに用いられる第2通信方式および第3通信方式のそれぞれで、通信タイミングの通知に用いられる通知チャネルおよびデータの通信に用いられるデータ通信チャネルを介して、前記撮像装置と通信を行い、

前記第3通信方式での前記通知チャネルにおける通信待機要求信号の時間間隔は、前記第2通信方式での前記通知チャネルにおける通信待機要求信号の時間間隔よりも長く、
前記第2通信方式では、通信待機要求信号の間の通信可能期間において、前記データ通信チャネルを介して第1の数のデータブロックの通信を行い、

前記第3通信方式では、通信待機要求信号の間の通信可能期間において、前記データ通信チャネルを介して前記第1の数よりも多い第2の数のデータブロックの通信を行い、前記第2の数のデータブロックの通信は、データブロックの間に通信待機要求信号の時間よりも短い待ち時間を空けて行うことを特徴とするプログラム。

【請求項 1 8】

撮像素子を有し、アクセサリ装置が装着される撮像装置における通信方法をコンピュータに実行させるプログラムであつて、

前記通信方法は、

通信相手を指定せずに通信を行うのに用いられる第1通信方式、ならびに前記第1通信方式を用いて前記撮像装置により通信相手として指定された前記アクセサリ装置と前記撮像装置の間の通信を行うのに用いられる第2通信方式および第3通信方式のそれぞれで、通信タイミングの通知に用いられる通知チャネルおよびデータの通信に用いられるデータ通信チャネルを介して、前記アクセサリ装置と通信を行い、

前記第3通信方式での前記通知チャネルにおける通信待機要求信号の時間間隔は、前記第2通信方式での前記通知チャネルにおける通信待機要求信号の時間間隔よりも長く、
前記第2通信方式では、通信待機要求信号の間の通信可能期間において、前記データ通信チャネルを介して第1の数のデータブロックの通信を行い、

前記第3通信方式では、通信待機要求信号の間の通信可能期間において、前記データ通信

10

20

30

40

50

チャネルを介して前記第1の数よりも多い第2の数のデータブロックの通信を行い、前記第2の数のデータブロックの通信は、データブロックの間に通信待機要求信号の時間よりも短い待ち時間を空けて行うことを特徴とするプログラム。

【請求項19】

データの通信を行う通信方法をコンピュータに実行させるプログラムであって、

前記通信方法は、

通信タイミングの通知に用いられる通知チャネルおよびデータの通信に用いられるデータ通信チャネルを介して、通信を行い、

前記通知チャネルにおける通信待機要求信号の間の通信可能期間において、前記データ通信チャネルを介して複数のデータブロックの通信を行い、前記複数のデータブロックの通信は、データブロックの間に通信待機要求信号の時間よりも短い待ち時間を空けて行うことを特徴とするプログラム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、アクセサリ装置、撮像装置、撮像システム、通信装置、通信方法、およびプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

レンズ交換型撮像システムでは、交換レンズが撮像装置（カメラ本体ともいう）からの制御命令に従ってフォーカスレンズ群の駆動や開口絞りの駆動を行う。当該システムでは、カメラ本体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本体への情報（データ）の伝達とは、通信チャネルを介して行われる。また、当該カメラシステムでは、動画撮像やライブビュー表示においては、撮像周期に合わせた滑らかな交換レンズ制御が求められている。そのためには、カメラ本体での撮像タイミングと交換レンズでの制御タイミングとの同期をとる必要があり、それゆえ、カメラ本体は、交換レンズの制御に必要な情報の取得と交換レンズへの制御命令の送信とを撮像周期内に完了する必要がある。近年、撮像制御の高度化によって、カメラ本体が交換レンズから取得する情報の量が増加し、また、撮像周期の短縮（フレームレートの増加）によって、単位時間内に通信すべきデータの量が増加している。

20

【0003】

また、当該システムには、交換レンズだけではなく、カメラ本体と交換レンズとの間に装着するワイドコンバータやテレコンバータ等の中間アダプタとしてのアクセサリ装置も存在する。よって、カメラ本体とアクセサリ装置との間の通信チャネルを介した通信は、「一対多」の通信となる。特許文献1には、当該「一対多」の通信が可能なシステムが開示されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特許第6427287号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1のシステムでは、アクセサリ装置からカメラ本体へ膨大なデータを送信する場合、カメラ本体は、当該膨大なデータを受信する処理を行わなければならない。その場合、カメラ本体は、1回の受信処理で受信できるサイズ毎に区切ってデータを要求する場合、データの要求処理とデータの受信処理とを繰り返すことから、通信に長時間を要しうる。また、当該通信の処理とは別の処理の完了が遅延しうる。本発明は、例えば、効率的なデータ通信に有利なアクセサリ装置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】

50

【0006】

本発明の一つの側面は、光学部材を有し、撮像装置に装着されるアクセサリ装置であつて、

通信相手を指定せずに通信を行うのに用いられる第1通信方式、ならびに前記第1通信方式を用いて前記撮像装置により通信相手として指定された前記アクセサリ装置と前記撮像装置の間の通信を行うのに用いられる第2通信方式および第3通信方式のそれぞれで、通信タイミングの通知に用いられる通知チャネルおよびデータの通信に用いられるデータ通信チャネルを介して、前記撮像装置と通信を行う通信部を有し、

前記第3通信方式での前記通知チャネルにおける通信待機要求信号の時間間隔は、前記第2通信方式での前記通知チャネルにおける通信待機要求信号の時間間隔よりも長く、
10
前記第2通信方式では、通信待機要求信号の間の通信可能期間において、前記データ通信チャネルを介して第1の数のデータブロックの通信を行い、

前記第3通信方式では、通信待機要求信号の間の通信可能期間において、前記データ通信チャネルを介して前記第1の数よりも多い第2の数のデータブロックの通信を行い、前記第2の数のデータブロックの通信は、データブロックの間に通信待機要求信号の時間よりも短い待ち時間を空けて行うことを特徴とするアクセサリ装置である。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、例えば、効率的なデータ通信に有利なアクセサリ装置を提供することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】撮像システムの構成例を示す図

【図2】撮像システムにおける通信回路の構成例を示す図

【図3】通信データのフォーマットを例示する図

【図4】ブロードキャスト通信における信号波形を例示する図

【図5】P2P通信における信号波形を例示する図

【図6】通信方式を切り換える場合の信号波形を例示する図

【図7】ブロードキャスト通信における通信メインデバイスの処理の流れを例示する図

【図8】ブロードキャスト通信における通信サブデバイスの処理の流れを例示する図

30

【図9】P2P通信における通信メインデバイスの処理の流れを例示する図

【図10】P2P通信における通信サブデバイスの処理の流れを例示する図

【図11】P2Pバースト通信（通信サブデバイス送信）における信号波形を例示する図

【図12】P2Pバースト通信（通信サブデバイス送信）における通信メインデバイスの処理の流れを例示する図

【図13】P2Pバースト通信（通信サブデバイス送信）における通信サブデバイスの処理の流れを例示する図

【図14】P2Pバースト通信（通信メインデバイス送信）における信号波形を例示する図

【図15】P2Pバースト通信（通信メインデバイス送信）における通信メインデバイスの処理の流れを例示する図

40

【図16】P2Pバースト通信（通信メインデバイス送信）における通信サブデバイスの処理の流れを例示する図

【図17】ブロードキャスト通信における信号波形を例示する図

【図18】P2Pバースト通信（通信サブデバイス送信）における通信波形を例示する図

【図19】P2Pバースト通信（通信サブデバイス送信）における通信メインデバイスの処理の流れを例示する図

【図20】P2Pバースト通信（通信サブデバイス送信）における通信サブデバイスの処理の流れを例示する図

【図21】第1通信チャネルと第2通信チャネルとを用いるバースト通信における信号波形を例示する図

50

【図22】单一の通信チャネルを用いるバースト通信における信号波形を例示する図

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、添付図面を参照して本発明の実施形態を説明する。なお、実施形態を説明するための全図を通して、原則として（断りのない限り）、同一の部材等には同一の符号を付し、その繰り返しの説明は省略する。

【0010】

〔実施形態1〕

<撮像システム>

図1は、撮像システムの構成例を示す図である。撮像システムは、撮像装置200（カメラ本体）と、カメラ本体200に着脱可能に装着されるアクセサリ装置としての中間アダプタ300と、中間アダプタ300に着脱可能に装着されるアクセサリ装置としての交換レンズ装置100とを含んで構成されている。カメラ本体200と、交換レンズ装置100や中間アダプタ300等のアクセサリ装置とは、各々の通信手段を用いて、互いに通信（制御命令や内部情報の伝送等）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、様々な状況に最適な通信形式で通信を行うことができる。なお、図1では、カメラ本体200に中間アダプタ300が装着されている構成を例示しているが、構成は、これには限定されない。交換レンズ装置100がカメラ本体200に直接装着されていてもよいし、カメラ本体200と交換レンズ装置100との間に複数の中間アダプタが装着されていてもよい。

10

20

30

【0011】

交換レンズ装置100と中間アダプタ300とは、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とカメラ本体200とは、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。交換レンズ装置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を介してカメラ本体200から供給された電源を、後述する各種アクチュエータや各マイクロコンピュータの動作に利用する。また、交換レンズ装置100、中間アダプタ300およびカメラ本体200は、マウント400、401に設けられた通信端子部（図2を参照して後述）を介して相互に通信を行う。

【0012】

交換レンズ装置100は、撮像光学系を含む。当該撮像光学系は、光学部材として、被写体側（OBJ側）から像側へ順に、フロントレンズユニット101、ズーム（変倍）のために移動するズームレンズユニット（変倍レンズユニット）102、光量を調節する開口絞りユニット114を含んでいる。当該撮像光学系は、さらに、像安定化のために移動する像安定化レンズユニット103、焦点調節のために移動するフォーカスレンズユニット104を含んでいる。

【0013】

ズームレンズユニット102、フォーカスレンズユニット104は、それぞれ、保持枠105、106により保持されている。保持枠105、106は、それぞれ、ガイド部材によりガイドされて光軸方向に沿って移動可能に構成され、ステッピングモータ107、108によって駆動される。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保持枠105、106を移動させる。像安定化レンズユニット103は、撮像光学系の光軸に直交する方向の成分を有する方向へ移動することで、手振れ等のカメラの振れに起因する像振れを低減して像を安定化させる。

40

【0014】

マイクロコンピュータ111（レンズマイコンともいう）は、交換レンズ装置100内の各部の動作を制御する制御部（レンズまたはアクセサリ制御部）として機能する。レンズマイコン111は、通信部112（レンズまたはアクセサリ通信部）を含み、通信部112を介して、カメラ本体200から制御コマンドや送信要求コマンドを受信する。なお

50

、通信部 112 は、後述の第 1 通信路および第 2 通信路を含んでいる。レンズマイコン 111 は、制御コマンドに対応する制御を行ったり、送信要求コマンドに対応するデータを通信部 112 によりカメラ本体 200 に送信したりする。レンズマイコン 111 は、ズーミング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 やフォーカス駆動回路 120 に駆動信号を出力し、ステッピングモータ 107 や 108 を駆動させる。このようにして、ズームレンズユニット 102 によるズーム処理やフォーカスレンズユニット 104 によるフォーカス処理（AF 処理でありうる）が行われる。

【0015】

絞りユニット 114 は、絞り羽根 114a および 114b を含んで構成されている。絞り羽根 114a および 114b の状態は、例えばホール素子 115 により検出され、ホール素子 115 の出力は、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き絞り駆動回路 121 に駆動信号を出力して絞りアクチュエータ 113 を駆動する。このようにして、絞りユニット 114 による光量調節処理が行われる。

10

【0016】

さらに、レンズマイコン 111 は、交換レンズ装置 100 内に設けられた振動ジャイロ等の振れセンサにより検出されたカメラ振れに基づき像安定化駆動回路 125 に駆動信号を出力して像安定化アクチュエータ 126（ボイスコイルモータ等）を駆動する。このようにして、像安定化レンズユニット 103 による像安定化処理が行われる。

20

【0017】

また、交換レンズ装置 100 は、操作リング 130 および操作リング検出部 131 を有する。操作リング検出部 131 は、例えば、操作リング 130 の回転に応じて 2 相の信号を出力する 2 つのフォトインタラプタを含んで構成されうる。レンズマイコン 111 は、操作リング検出部 131 の出力に基づき、操作リング 130 の操作量を得る。また、レンズマイコン 111 は、操作リング 130 の操作量を、通信部 112 を介してカメラマイコン 205（後述）に通知する。

【0018】

中間アダプタ 300 は、例えば、エクステンダーであり、変倍レンズ 301（光学部材）およびアダプタマイクロコンピュータ 302（アダプタマイコンともいう）を含む。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制御部（アダプタまたはアクセサリ制御部）として機能する。アダプタマイコン 302 は、アクセサリ通信部としての通信部 303（アダプタまたはアクセサリ通信部）を含み、通信部 303 を介して、カメラ本体 200 から制御コマンドや送信要求コマンドを受信する。なお、通信部 303 は、後述の第 1 通信路および第 2 通信路を含んでいる。アダプタマイコン 302 は、制御コマンドに対応する制御を行ったり、送信要求コマンドに対応するデータを通信部 303 によりカメラ本体 200 に送信したりする。

30

【0019】

カメラ本体 200 は、CCD や CMOS センサ等の撮像素子 201、A/D 変換回路 202、信号処理回路 203、記録部 204、カメラマイクロコンピュータ（カメラマイコンという）205 および表示部 206 を含む。撮像素子 201 は、交換レンズ装置 100 内の撮像光学系により形成された被写体像を撮像（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、当該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、当該デジタル信号に対して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、映像信号に基づき被写体像のコントラスト（撮像光学系の合焦状態）に関するフォーカス情報や被写体像の輝度に関する露出情報を生成する。また、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、当該映像信号に基づき、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を表示する。

40

【0020】

カメラマイコン 205 は、撮像指示スイッチや各種設定スイッチ等の操作部材からの入力に基づきカメラ本体 200 内の各部を制御する制御部（カメラ制御部）として機能する

50

。また、カメラマイコン 205 は、通信部 208（カメラ通信部）を含み、通信部 208 を介して制御コマンドをレンズマイコン 111 に送信する。なお、通信部 208 は、後述の第 1 通信路および第 2 通信路を含んでいる。当該制御コマンドは、ズームスイッチの操作等に基づくズームレンズユニット 102 のズーム動作に関するものを含みうる。また、当該制御コマンドは、輝度情報等に基づく絞りユニット 114 の光量調節動作に関するものを含みうる。また、当該制御コマンドは、コントラスト情報等に基づくフォーカスレンズユニット 104 の焦点調節動作に関するものを含みうる。また、カメラマイコン 205 は、交換レンズ装置 100 や中間アダプタ 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、通信部 208 を介してレンズマイコン 111 やアダプタマイコン 302 に送信する。

10

【0021】

以下、図 2 を参照して、カメラ本体 200、交換レンズ装置 100 および中間アダプタ 300 を含む撮像システムにおける通信回路について説明する。図 2 は、撮像システムにおける通信回路の構成例を示す図である。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、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、通信タイミングの通知に用いられる信号線 CS（通知チャネル；第 1 通信チャネル；第 1 通信路）を含んで構成されている。また、信号線は、データを伝搬し、データの通信に用いられる信号線 DATA（データ通信チャネル；第 2 通信チャネル；第 2 通信路）を含んで構成されている。

20

【0022】

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、各マイコンは、信号線における信号レベル（電圧レベル）を検出可能である。また、信号線 CS は、カメラ本体 200 内の電源にブルアップ接続されている。また、信号線 CS は、さらに、交換レンズ装置 100 の接地スイッチ 1121、カメラ本体 200 の接地スイッチ 2081 および中間アダプタ 300 の接地スイッチ 3031 を介して、GND（アースまたは接地）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、交換レンズ装置 100、カメラ本体 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）とすることにより、信号線 CS の信号レベルを Low（Low；第 1 レベル）に設定可能である。一方、交換レンズ装置 100、カメラ本体 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）とすることにより、信号線 CS の信号レベルを High（High；第 2 レベル）に設定可能である。なお、信号線 CS を伝搬する制御信号の内容や処理手順の詳細は後述する。

30

【0023】

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单線の双方向データ送信線でありうる。信号線 DATA は、交換レンズ装置 100 内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、カメラ本体 200 内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 内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）とを備えている。各マイコンは、入出力切り換えスイッチを操作することにより、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、交換レンズ装置 100、カメラ本体 200 および中間アダプタ 300 は、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を操作することにより、データ送信が可能となる。一方、交換レンズ装置 100、カメラ本体 200 および中間アダプタ 300 は、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を操作することにより、データ受信が可能となる。当該入出力切り換えスイッチの操作手順の詳細は後述する。

40

50

【0024】

なお、図2において通信回路の構成例を示したが、信回路の構成は、それには限定されない。例えば、信号線C Sは、カメラ本体200内でGNDにプルダウン接続されているとともに、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されるように構成してもよい。また、信号線D A T Aは、各マイコンのデータ入力部に常に接続されていて、各マイコンのデータ出力部への接続はスイッチを介して選択的に行える構成としてもよい。

【0025】

<通信データフォーマット>

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の間における通信データのフォーマットについて説明する。図3は、信号線D A T Aを使用して送受信される通信データのフォーマットを例示する図である。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通信におけるものと共通である。通信データのフォーマットは、規定の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。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。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S T)だけL oにする。続く2ビット目から9ビット目までの8ビット期間で1バイトのデータを送信する。データのビット配列は、M S Bファーストフォーマットとして、最上位のデータD 7から始まり、順にデータD 6、データD 5と続き、最下位のデータD 0で終わる。続く10ビット目には、1ビットのパリティ情報P A(パリティビット)が付加されている。最後にデータの送信終了を受信側に通知するために、信号レベルを1ビット期間(ストップビットS P)だけH iにする。ストップビットS Pにより、スタートビットS Tにより開始された1フレームデータの送信期間が終了する。なお、図3において通信データのフォーマットを例示したが、通信データのフォーマットは、これには限定されない。例えば、データのビット配列は、L S Bファーストフォーマットであってもよい。また、データは、9ビット長でもよい。また、通信データのフォーマットは、パリティ情報P Aを含まなくてもよい。また、後述するブロードキャスト通信やP2P通信とは、通信データのフォーマットを異ならせてよい。

10

20

【0026】

<ブロードキャスト通信方式(第1通信方式)>

30

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信号波形を例示する図である。ブロードキャスト通信方式(第1通信方式)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複数のマイコンに対して同時にデータを送信する(1対多の一斉配信を行う)通信方式である。図4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してアダプタマイコン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が行われる場合を例示している。

【0027】

まず、通信メインデバイス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サブデバイス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出力(L oレベル信号の出力)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とアダプタマイコン302とは、信号線D A T Aから入力されたスタートビットS Tを検出した場合に、信号線C SへのL o出力を開始する。なお、この時点では既にカメラマイコン205が信号線C SへのL o出力を開始しているので、信号線C Sの信号レベルは変化しない。

40

【0028】

カメラマイコン205は、ストップビットS Pまでの出力を終了した後、信号線C Sへ

50

のLo出力を解除する、すなわち、信号線CSへのHi出力(Hiレベル信号の出力)に切り替える。一方、レンズマイコン111とアダプタマイコン302とは、信号線DATAから入力されたストップビットSPまでの受信を終了した後、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とは、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Lo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Lo出力を解除することにより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ことを判断することができる。

10

【0029】

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Lo出力を開始する。次に、アダプタマイコン302は、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とは、信号線DATAから入力されたスタートビットSTを検出した場合に、信号線CSへのLo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Lo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。

20

【0030】

アダプタマイコン302は、ストップビットSPまでの出力を終了した後、信号線CSへのLo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とは、信号線DATAから入力されたストップビットSPまでの受信を終了した後、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とは、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Lo出力を解除する。

【0031】

以上のように、ブロードキャスト通信において信号線CSを用いて伝搬する信号は、ブロードキャスト通信および当該通信に係る内部処理を実行中であることを示す制御信号として機能する。

30

【0032】

なお、図4においてブロードキャスト通信の信号波形を例示したが、当該信号波形は、それには限定されない。例えば、一度のブロードキャスト通信で送信するデータ量は、1バイトに替えて、2バイトや3バイト等としてもよい。また、ブロードキャスト通信は、通信メインデバイスであるカメラマイコン205から通信サブデバイスであるレンズマイコン111およびアダプタマイコン302への一方向に限定した通信としてもよい。

【0033】

< P2P通信方式(第2通信方式) >

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通信を説明する。図5は、P2P通信における信号波形を例示する図である。P2P通信は、Peer to Peer通信またはピア・トゥ・ピア通信の略記である。第2通信方式は、カメラマイコン205と、レンズマイコン111およびアダプタマイコン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の送受信(双方向通信)を行う(1対1の個別配信を行う)通信方式である。図5は、カメラマイコン205により通信相手としてレンズマイコン111が指定されている場合を示している。また、図5は、カメラマイコン205からレンズマイコン111への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への2バイトのデータ送信が行われる場合を示している。なお、通信相手の指定や切り替えの手順等は、後述する。

40

【0034】

50

まず、通信メインデバイスであるカメラマイコン 205 は、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までの出力を終了した後、信号線 CSへの LO 出力を開始する。その後、カメラマイコン 205 は、次のデータの受信準備を整えた後、信号線 CSへの LO 出力を解除する。レンズマイコン 111 は、信号線 CS から入力された LO 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 に戻ったことを確認した後、送信すべきデータを 2 バイト分連續で信号線 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までの出力を終了した後、信号線 CSへの LO 出力を開始する。その後、レンズマイコン 111 は、次のデータの受信準備を整えた後、信号線 CSへの LO 出力を解除する。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 に対する操作は一切行っていない。

【0035】

以上のように、P2P 通信において信号線 CS 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制御信号として機能する。なお、図 5 は、P2P 通信の信号波形を例示したが、当該信号波形は、それには限定されない。例えば、一度の P2P 通信で送信するデータ量は、2 バイトに替えて、1 バイトや 3 バイト以上であってもよい。

【0036】

<通信方式の切り換え>

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 通信との相互の切り換え、および P2P 通信での通信相手の指定方法を説明する。図 6 は、通信方式を切り換える場合の信号波形を例示する図である。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 からの送信とアダプタマイコン 302 からの返信とが P2P 通信により実行される。つづいて、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 からの送信とレンズマイコン 111 からの返信とが P2P 通信により実行される。

【0037】

まず、通信メインデバイスであるカメラマイコン 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（送信）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サブデバイス指定データ（通信相手指定データ）である。通信サブデバイス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サブデバイス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サブデバイスにおいては、ブロードキャスト通信から P2P 通信に切り替わる。ここで、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、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 P2P 通信により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 がアダプタマイコン 302 にデータを送信し、その後、アダプタマイコン 302 がカメラマイコン 205 にデータを送信する。

【0038】

カメラマイコン 205 とアダプタマイコン 302 との間の 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 通信の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 においては、ブロードキャスト通信から P2P 通信に切り替わる。ここで、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 との間の P2P 通信が継続されることになる。ここでは、上記のブロードキャスト通信が実行されたため、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 P2P 通信により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 がレンズマイコン 111 にデータを送信し、その後、レンズマイコン 111 がカメラマイコン 205 にデータを送信する。

【0039】

<ブロードキャスト通信および P2P 通信の流れ>

ブロードキャスト通信及び P2P 通信について、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 の間で行われる通信の手順（処理の流れ）を説明する。まず、図 7 および図 8 を参照して、ブロードキャスト通信における処理の流れを説明する。ここで、図 7 は、ブロードキャスト通信における通信メインデバイスの処理の流れを例示する図であり、図 8 は、ブロードキャスト通信における通信サブデバイスの処理の流れを例示する図である。

10

【0040】

まず、通信メインデバイスとしてのカメラマイコン 205 の処理の流れを説明する。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を判断（判定）する。イベントが発生した場合、ステップ S101 に処理が進められ、イベントが発生していない場合、ステップ S100 の処理が繰り返される。

20

【0041】

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）として信号線 CS への LO 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。

【0042】

ステップ S102 では、カメラマイコン 205 は、入出力切り替えスイッチ 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。

【0043】

ステップ S103 では、カメラマイコン 205 は、データ送信を開始する。

【0044】

ステップ S104 では、カメラマイコン 205 は、ステップ S103 で送信したデータに、送信要求コマンドが含まれているかを判断する。送信要求コマンドとは、通信メインデバイス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サブデバイスに対して、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 S106 に処理が進められ、送信要求コマンドが含まれていない場合、ステップ S105 に処理が進められる。

30

【0045】

ステップ S105 では、カメラマイコン 205 は、接地スイッチ 2081 をオフ（遮断）として信号線 CS への LO 出力を解除する。

【0046】

ステップ S106 では、カメラマイコン 205 は、入出力切り替えスイッチ 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。

40

【0047】

ステップ S107 では、カメラマイコン 205 は、接地スイッチ 2081 をオフ（遮断）として信号線 CS への LO 出力を解除する。

【0048】

ステップ S108 では、カメラマイコン 205 は、信号線 CS の信号レベルが HI であるかを判断する。信号レベルが HI である場合、ステップ S109 に処理が進められ、信号レベルが HI でない場合、ステップ S108 の処理が繰り返される。

【0049】

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 LO であ

50

るかを判断する。信号レベルが L_o である場合、ステップ S₁₁₀ に処理が進められ、信号レベルが L_o でない場合、ステップ S₁₀₉ の処理が繰り返される。

【0050】

ステップ S₁₁₀ 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。

【0051】

ステップ S₁₁₁ では、カメラマイコン 205 は、信号線 DATA からのスタートビットの受信を検出したかを判断する。スタートビットの受信を検出した場合、ステップ S₁₁₂ に処理が進められ、スタートビットの受信を検出していない場合、ステップ S₁₁₁ の処理が繰り返される。

10

【0052】

ステップ S₁₁₂ では、カメラマイコン 205 は、接地スイッチ 2081 をオン（接続）として信号線 CS への L_o 出力を開始する。

【0053】

ステップ S₁₁₃ では、カメラマイコン 205 は、全データを受信したかを判断する。全データを受信した場合、ステップ S₁₁₄ に処理が進められ、全データを受信していない場合、ステップ S₁₁₃ の処理が繰り返される。

【0054】

ステップ S₁₁₄ 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する。

20

【0055】

ステップ S₁₁₅ では、カメラマイコン 205 は、接地スイッチ 2081 をオフ（遮断）として信号線 CS への L_o 出力を解除する。

【0056】

ステップ S₁₁₆ では、カメラマイコン 205 は、信号線 CS の信号レベルが H_i であるかを判断する。信号レベルが H_i である場合、ステップ S₁₁₇ に処理が進められ、信号レベルが H_i でない場合、ステップ S₁₁₆ の処理が繰り返される。

【0057】

ステップ S₁₁₇ では、カメラマイコン 205 は、ステップ S₁₀₃ で送信したデータが、通信相手を指定するサブデバイス指定データであったかを判断する。サブデバイス指定データであった場合、ステップ S₁₁₈ に処理が進められ、サブデバイス指定データでなかった場合、本処理を終了する。

30

【0058】

ステップ S₁₁₈ では、カメラマイコン 205 は、ブロードキャスト通信方式から P2P 通信方式への移行を行う。

【0059】

次に、通信サブデバイスとしてのアダプタマイコン 302 の処理の流れを説明する。通信サブデバイスとしてのレンズマイコン 111 の処理の流れは、アダプタマイコン 302 におけるものと同様であるため、説明は省略する。

【0060】

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 L_o であるかを判断する。信号レベルが L_o である場合、ステップ S₂₀₁ に処理が進められ、信号レベルが L_o でない場合、ステップ S₂₀₀ の処理が繰り返される。

40

【0061】

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。

【0062】

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 に処理が進められ、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

50

に処理が進められる。

【0063】

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であるかを判断する。信号レベルがHiである場合、ステップS204に処理が進められ、信号レベルがHiでない場合、ステップS202に処理が戻される。

【0064】

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。

【0065】

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のみ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。

10

【0066】

ステップS205では、アダプタマイコン302は、接地スイッチ3031をオン（接続）として信号線CSへのLo出力を開始する。

【0067】

ステップS206では、アダプタマイコン302は、全データを受信したかを判断する。全データを受信した場合、ステップS207に処理が進められ、全データを受信していない場合、ステップS206の処理が繰り返される。

20

【0068】

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する。

【0069】

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）として信号線CSへのLo出力を解除する。

【0070】

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を判断する。送信要求コマンドが含まれている場合、ステップS210に処理が進められ、送信要求コマンドが含まれていない場合、ステップS215に処理が進められる。

30

【0071】

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であるかを判断する。信号レベルがHiである場合、ステップS211に処理が進められ、信号レベルがHiでない場合、ステップS210の処理が繰り返される。

【0072】

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）として信号線CSへのLo出力を開始する。

【0073】

ステップS212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。

40

【0074】

ステップS213では、アダプタマイコン302は、データ送信を開始する。

【0075】

ステップS214では、アダプタマイコン302は、接地スイッチ3031をオフ（遮断）として信号線CSへのLo出力を解除する。

【0076】

ステップS215では、アダプタマイコン302は、信号線CSの信号レベルがHiであるかを判断する。信号レベルがHiである場合、ステップS216に処理が進められ、信号レベルがHiでない場合、ステップS215の処理が繰り返される。

50

【 0 0 7 7 】

ステップ S 2 1 6 では、アダプタマイコン 3 0 2 は、ステップ S 2 0 6 で受信したデータがサブデバイス指定データであり、かつ P 2 P 通信におけるカメラマイコン 2 0 5 の通信相手として自身が指定されたかを判断する。データがサブデバイス指定データであり、かつ当該通信相手として自身が指定された場合、ステップ S 2 1 7 に処理が進められ、データがサブデバイス指定データでない場合または当該通信相手として自身が指定されていない場合、本処理を終了する。

【 0 0 7 8 】

ステップ S 2 1 7 では、アダプタマイコン 3 0 2 は、ブロードキャスト通信方式から P 2 P 通信方式への移行を行う。

10

【 0 0 7 9 】

図 9 および図 1 0 を参照して、通常の P 2 P 通信における処理の流れを説明する。ここで、図 9 は、P 2 P 通信における通信メインデバイスの処理の流れを例示する図であり、図 1 0 は、P 2 P 通信における通信サブデバイスの処理の流れを例示する図である。

【 0 0 8 0 】

まず、通信メインデバイスとしてのカメラマイコン 2 0 5 の処理の流れを説明する。ステップ S 3 0 0 では、カメラマイコン 2 0 5 は、P 2 P 通信を開始するイベントが発生したかを判断する。イベントが発生した場合、ステップ S 3 0 1 に処理が進められ、イベントが発生していない場合、ステップ S 3 0 0 の処理が繰り返される。

【 0 0 8 1 】

ステップ S 3 0 1 では、カメラマイコン 2 0 5 は、入出力切り替えスイッチ 2 0 8 2 を操作し、信号線 D A T A をカメラマイコン 2 0 5 のデータ出力部に接続する。

20

【 0 0 8 2 】

ステップ S 3 0 2 では、カメラマイコン 2 0 5 は、通信メインデバイスによる P 2 P バースト通信における送信を行うかを判断する。当該送信を行う場合はステップ S 3 0 3 に処理が進められ、当該送信を行わない場合は、ステップ S 3 0 4 に処理が進められる。

【 0 0 8 3 】

ステップ S 3 0 3 では、カメラマイコン 2 0 5 は、通信メインデバイスによる P 2 P バースト通信における送信を行い、その後、S 3 0 5 へ処理が進められる。通信メインデバイスによる P 2 P バースト通信における送信の詳細は後述する。

30

【 0 0 8 4 】

ステップ S 3 0 4 では、カメラマイコン 2 0 5 は、データ送信を開始する。

【 0 0 8 5 】

ステップ S 3 0 5 では、カメラマイコン 2 0 5 は、接地スイッチ 2 0 8 1 をオン（接続）として信号線 C S への L o 出力を開始する。

【 0 0 8 6 】

ステップ S 3 0 6 では、カメラマイコン 2 0 5 は、ステップ S 3 0 4 で送信したデータに、送信要求コマンドが含まれているかを判断する。送信要求コマンドが含まれている場合、ステップ S 3 0 9 に処理が進められ、送信要求コマンドが含まれていない場合、ステップ S 3 0 7 に処理が進められる。

40

【 0 0 8 7 】

ステップ S 3 0 7 では、カメラマイコン 2 0 5 は、接地スイッチ 2 0 8 1 をオフ（遮断）として信号線 C S への L o 出力を解除する。

【 0 0 8 8 】

ステップ S 3 0 8 では、カメラマイコン 2 0 5 は、信号線 C S の信号レベルが L o であるかを判断する。信号レベルが L o である場合、ステップ S 3 1 6 に処理が進められ、信号レベルが L o でない場合、ステップ S 3 0 8 の処理が繰り返される。

【 0 0 8 9 】

ステップ S 3 0 9 では、カメラマイコン 2 0 5 は、入出力切り替えスイッチ 2 0 8 2 を操作し、信号線 D A T A をカメラマイコン 2 0 5 のデータ入力部に接続する。

50

【 0 0 9 0 】

ステップ S 3 1 1 では、カメラマイコン 2 0 5 は、接地スイッチ 2 0 8 1 をオフ（遮断）として信号線 C S への L o 出力を解除する。

【 0 0 9 1 】

ステップ S 3 1 2 では、カメラマイコン 2 0 5 は、通信メインデバイスによる P 2 P バースト通信における受信を行うかを判断する。当該受信を行う場合、ステップ S 3 1 3 に処理が進められ、当該受信を行わない場合、ステップ S 3 1 4 に処理が進められる。

【 0 0 9 2 】

ステップ S 3 1 3 では、カメラマイコン 2 0 5 は、通信メインデバイスによる P 2 P バースト通信における受信を行い、その後、ステップ S 3 1 5 へ処理が進められる。通信メインデバイスによる P 2 P バースト通信における受信の処理の詳細は後述する。
10

【 0 0 9 3 】

ステップ S 3 1 4 では、カメラマイコン 2 0 5 は、信号線 C S の信号レベルが L o であるかを判断する。信号レベルが L o である場合、ステップ S 3 1 5 に処理が進められ、信号レベルが L o でない場合、ステップ S 3 1 4 の処理が繰り返される。

【 0 0 9 4 】

ステップ S 3 1 5 では、カメラマイコン 2 0 5 は、信号線 D A T A から受信したデータの解析を行う。

【 0 0 9 5 】

ステップ S 3 1 6 では、カメラマイコン 2 0 5 は、信号線 C S の信号レベルが H i であるかを判断する。信号レベルが H i である場合、ステップ S 3 1 7 に処理が進められ、信号レベルが H i でない場合、ステップ S 3 1 6 の処理が繰り返される。
20

【 0 0 9 6 】

ステップ S 3 1 7 では、カメラマイコン 2 0 5 は、ブロードキャスト通信イベントが発生したかを判断する。当該イベントが発生した場合、ステップ S 3 1 8 に処理が進められ、当該イベントが発生していない場合、本処理を終了する。

【 0 0 9 7 】

ステップ S 3 1 8 では、カメラマイコン 2 0 5 は、P 2 P 通信からブロードキャスト通信への移行を行う。

【 0 0 9 8 】

次に、通信サブデバイスとしてのアダプタマイコン 3 0 2 の処理の流れを説明する。通信サブデバイスとしてのレンズマイコン 1 1 1 の処理の流れは、アダプタマイコン 3 0 2 におけるものと同様であるため、説明は省略する。ステップ S 4 0 0 では、アダプタマイコン 3 0 2 は、P 2 P 通信として、信号線 D A T A からのデータ受信を許可する。
30

【 0 0 9 9 】

ステップ S 4 0 1 では、アダプタマイコン 3 0 2 は、通信サブデバイスによる P 2 P バースト通信における受信を行うかを判断する。当該受信を行う場合、ステップ S 4 0 2 に処理が進められ、当該受信を行わない場合は、ステップ S 4 0 3 に処理が進められる。

【 0 1 0 0 】

ステップ S 4 0 2 では、アダプタマイコン 3 0 2 は、通信サブデバイスによる P 2 P バースト通信における受信を行い、その後、ステップ S 4 0 4 へ処理が進められる。通信サブデバイスによる P 2 P バースト通信における受信の処理の詳細は後述する。
40

【 0 1 0 1 】

ステップ S 4 0 3 では、アダプタマイコン 3 0 2 は、信号線 C S の信号レベルが L o であるかを判断する。信号レベルが L o である場合、ステップ S 4 0 4 に処理が進められ、信号レベルが L o でない場合、ステップ S 4 0 3 の処理が繰り返される。

【 0 1 0 2 】

ステップ S 4 0 4 では、アダプタマイコン 3 0 2 は、ブロードキャスト通信として、信号線 D A T A からのデータ受信を許可する。

【 0 1 0 3 】

ステップ S 4 0 5 では、アダプタマイコン 3 0 2 は、信号線 D A T A から受信したデータの解析を行う。

【 0 1 0 4 】

ステップ S 4 0 6 では、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 であるかを判定する。信号レベルが H i である場合、ステップ S 4 0 8 に処理が進められ、信号レベルが H i でない場合、ステップ S 4 0 7 に処理が進められる。

【 0 1 0 5 】

ステップ S 4 0 7 では、アダプタマイコン 3 0 2 は、信号線 D A T A からスタートビットの受信を検出したかを判断する。スタートビットの受信を検出した場合、ステップ S 4 2 0 に処理が進められ、スタートビットの受信を検出していない場合、ステップ S 4 0 6 に処理が戻される。10

【 0 1 0 6 】

ステップ S 4 0 8 では、アダプタマイコン 3 0 2 は、ステップ S 4 0 5 で受信したデータに送信要求コマンドが含まれているかを判断する。送信要求コマンドが含まれている場合、ステップ S 4 0 9 に処理が進められ、送信要求コマンドが含まれていない場合、ステップ S 4 1 4 に処理が進められる。

【 0 1 0 7 】

ステップ S 4 0 9 では、アダプタマイコン 3 0 2 は、入出力切り換えスイッチ 3 0 3 2 を操作し、信号線 D A T A をアダプタマイコン 3 0 2 のデータ出力部に接続する。

【 0 1 0 8 】

ステップ S 4 1 0 では、アダプタマイコン 3 0 2 は、通信サブデバイスによる P 2 P パースト通信における送信を行うかを判断する。当該送信を行う場合、ステップ S 4 1 1 に処理が進められ、当該送信を行わない場合、ステップ S 4 1 2 に処理が進められる。20

【 0 1 0 9 】

ステップ S 4 1 1 では、アダプタマイコン 3 0 2 は、通信サブデバイスによる P 2 P パースト通信における送信を行い、その後、ステップ S 4 1 3 へ処理が進められる。通信サブデバイスによる P 2 P パースト通信における送信の処理の詳細は後述する。

【 0 1 1 0 】

ステップ S 4 1 2 では、アダプタマイコン 3 0 2 は、データ送信を開始する。

【 0 1 1 1 】

ステップ S 4 1 3 では、アダプタマイコン 3 0 2 は、入出力切り換えスイッチ 3 0 3 2 を操作し、信号線 D A T A をアダプタマイコン 3 0 2 のデータ入力部に接続する。30

【 0 1 1 2 】

ステップ S 4 1 4 では、アダプタマイコン 3 0 2 は、接地スイッチ 3 0 3 1 をオン（接続）として信号線 C S への L o 出力を開始する。

【 0 1 1 3 】

ステップ S 4 1 5 では、アダプタマイコン 3 0 2 は、ブロードキャスト通信として、信号線 D A T A からのデータ受信を許可する。

【 0 1 1 4 】

ステップ S 4 1 6 では、アダプタマイコン 3 0 2 は、接地スイッチ 3 0 3 1 をオフ（遮断）として信号線 C S への L o 出力を解除する。40

【 0 1 1 5 】

ステップ S 4 1 7 では、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 であるかを判断する。信号レベルが H i である場合、ステップ S 4 1 9 に処理が進められ、信号レベルが H i でない場合、ステップ S 4 1 8 に処理が進められる。

【 0 1 1 6 】

ステップ S 4 1 8 では、アダプタマイコン 3 0 2 は、信号線 D A T A からスタートビットの受信を検出したかを判断する。スタートビットの受信を検出した場合、ステップ S 4 2 0 に処理が進められ、スタートビットの受信を検出していない場合、ステップ S 4 1 7 に処理が戻される。50

【 0 1 1 7 】

ステップ S 4 1 9 では、アダプタマイコン 3 0 2 は、ステップ S 4 0 5 で解析された受信データに基づく処理を実行する。なお、ステップ S 4 1 9 の処理の実行後、本処理を再度開始することで、P 2 P 通信を継続することができる。

【 0 1 1 8 】

ステップ S 4 2 0 では、アダプタマイコン 3 0 2 は、P 2 P 通信の処理を中断する。その後、ブロードキャスト通信を行うために、図 8 におけるステップ S 2 0 5 に処理が進められる。

【 0 1 1 9 】

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できるとともに、ブロードキャスト通信と P 2 P 通信との間の切り替えを行うことができる。

10

【 0 1 2 0 】

ここで、一度の P 2 P 通信で送信できるデータサイズは、受信側の受信バッファサイズにより制限されるため、不十分である。また、通常の P 2 P 通信を繰り返すことにより十分なデータサイズのデータを転送できるものの、通常の P 2 P 通信は、通信メインデバイスと通信サブデバイスとが交互にデータ送信と信号線 C S による待機要求とを行うため、過大な送信時間を要してしまう。この課題を解決するのに、次に説明する P 2 P バースト通信が有用である。

【 0 1 2 1 】

20

< P 2 P バースト通信方式（第 3 通信方式）>

図 1 1 ないし図 1 3 を参照して、カメラマイコン 2 0 5 とアダプタマイコン 3 0 2 との間で行われる P 2 P バースト通信を説明する。ここで、図 1 1 は、P 2 P バースト通信（通信サブデバイス送信）における信号波形を例示する図である。ここでは、カメラマイコン 2 0 5 により、ブロードキャスト通信において、P 2 P 通信の通信相手としてアダプタマイコン 3 0 2 が指定される。その後、カメラマイコン 2 0 5 からの送信とアダプタマイコン 3 0 2 からの返信とを含む通常の P 2 P 通信が実行される。さらに、その後、カメラマイコン 2 0 5 が P 2 P バースト通信方式（第 3 通信方式）に移行するためのコマンドを送信する。そうすることにより、第 2 通信方式から第 3 通信方式へ移行し、アダプタマイコン 3 0 2 からカメラマイコン 2 0 5 への片方向通信としての P 2 P バースト通信（通信サブデバイス送信）におけるデータ送信が行われる。

30

【 0 1 2 2 】

P 2 P 通信の通信相手を指定する処理と、通常の P 2 P 通信（P 2 P バースト通信方式によらない P 2 P 通信）とについては、図 6 を参照して説明したとおりであるため、説明を省略する。当該通常の P 2 P 通信において、後に行われる P 2 P バースト通信に必要な通信規約（通信プロトコルまたは通信条件ともいう）の情報の共有が行われる。P 2 P バースト通信方式（第 3 通信方式）では、特定のデータサイズを有するデータブロック単位でデータの通信を行う。当該データブロック単位は、特定数または可変数のデータブロックを単位でありうる。そのため、当該通信規約情報は、それには限定されないが、ブロックサイズ、ブロック間ウェイト時間（待ち時間）、フロー制御までのブロック数、トータルサイズでありうる。

40

【 0 1 2 3 】

ここで、ブロックとは、P 2 P バースト通信方式でデータを一挙に又は集中的に通信するための単位（まとまり）であり、ブロックサイズは、1 ブロックのバイト数である。ブロックサイズは、ここでは、P 2 P バースト通信の受信側であるカメラマイコン 2 0 5 が連続して受信可能なサイズとして、16 バイトとなっている。ブロック間ウェイト時間は、P 2 P バースト通信の送信側であるアダプタマイコン 3 0 2 が、1 ブロックの送信を完了した後に次の 1 ブロックの送信を開始するまでの時間である。ブロック間ウェイト時間は、ここでは、P 2 P バースト通信の受信側であるカメラマイコン 2 0 5 が 1 ブロックの受信を完了した後に次の 1 ブロックの受信が可能となるまでの時間であり、100 μ s と

50

なっている。

【 0 1 2 4 】

P 2 P バースト通信におけるフロー制御は、P 2 P バースト通信の受信側であるカメラマイコン 2 0 5 が信号線 C S を用いて通信タイミングの通知を行うことで実現される。例えば、カメラマイコン 2 0 5 は、P 2 P バースト通信以外の処理にリソースを割り当てる必要性があるため、当該処理が完了するまで通信タイミングの通知を行わない（通信の待機を要求する；通信の待機処理を行う）。当該通知を行わないことにより、通信以外の処理の時間を確保することができる。

【 0 1 2 5 】

フロー制御までのブロック数は、P 2 P バースト通信を開始してフロー制御までに（または、1 つのフロー制御と、その次のフロー制御との間に）授受されるブロックの数である。当該ブロック数は、ここでは、P 2 P バースト通信の受信側であるカメラマイコン 2 0 5 が、P 2 P バースト通信以外の処理を上記待機の時間に完了できるだけのものであり、4 ブロックとなっている。トータルサイズは、P 2 P バースト通信の送信側であるアダプタマイコン 3 0 2 が P 2 P バースト通信において送信すべき全データのサイズである。

10

【 0 1 2 6 】

カメラマイコン 2 0 5 は、アダプタマイコン 3 0 2 に対して、P 2 P バースト通信（通信サブデバイス送信）に移行するためのコマンドを送信する。すると、アダプタマイコン 3 0 2 は、カメラマイコン 2 0 5 との間で、前述の通信規約情報に従った P 2 P バースト通信（通信サブデバイス送信）を行う。

20

【 0 1 2 7 】

具体的には、カメラマイコン 2 0 5 は、アダプタマイコン 3 0 2 に対して、信号線 D A T A により、P 2 P バースト通信（通信サブデバイス送信）に移行するためのコマンドを送信する。その後、カメラマイコン 2 0 5 は、信号線 C S により、送信終了および次のデータ送信の待機要求を通知する。アダプタマイコン 3 0 2 は、P 2 P バースト通信（通信サブデバイス送信）に移行するためのコマンドを受信すると、P 2 P バースト通信（通信サブデバイス送信）により送信すべきデータの生成を行う。

【 0 1 2 8 】

カメラマイコン 2 0 5 は、P 2 P バースト通信での受信の準備が完了すると、信号線 C S における要求信号による通信（データ送信）の待機の要求を解除する。アダプタマイコン 3 0 2 は、送信すべきデータの生成が完了し、カメラマイコン 2 0 5 からの要求信号による待機要求が解除されると、1 ブロック分（ブロックサイズ 16 バイト）のデータを送信する。その後、アダプタマイコン 3 0 2 は、ブロック間ウェイト時間（100 μ s）以上通信を停止する。カメラマイコン 2 0 5 は、1 ブロック分のデータを受信すると、ブロック間ウェイト時間以内に、次の 1 ブロック分のデータを受信するための処理を行う。

30

【 0 1 2 9 】

カメラマイコン 2 0 5 およびアダプタマイコン 3 0 2 は、P 2 P バースト通信の開始またはフロー制御の実行の後、以上の 1 ブロック分の通信処理を 4 回（「フロー制御までのブロック数」としての 4 ブロック分）行う。アダプタマイコン 3 0 2 は、フロー制御までのブロック数分のデータ送信が完了すると、カメラマイコン 2 0 5 からのフロー制御を待つ。カメラマイコン 2 0 5 は、フロー制御までのブロック数分のデータの受信が完了すると、受信の中止およびデータ送信の待機の要求を通知するための待機要求信号を信号線 C S における待機要求信号を出力する。そして、P 2 P バースト通信でのデータ受信の準備が完了すると、信号線 C S における待機要求信号を解除してフロー制御を完了する。

40

【 0 1 3 0 】

カメラマイコン 2 0 5 およびアダプタマイコン 3 0 2 は、当該フロー制御をはさみながら、トータルサイズ分のデータ転送が完了するまで通信処理を行う。カメラマイコン 2 0 5 は、トータルサイズ分の受信が完了すると、アダプタマイコン 3 0 2 による、信号線 C S における、送信の終了およびデータ送信の待機の要求を通知するための待機要求信号を待つ。アダプタマイコン 3 0 2 は、トータルサイズ分のデータ転送が完了すると、信号線

50

C Sにおいて、送信の終了およびデータ送信の待機の要求を通知するための待機要求信号出力し、その後解除する。そうすることにより、P 2 P バースト通信（通信サブデバイス送信）が完了する。

【0 1 3 1】

< P 2 P バースト通信（通信サブデバイス送信）における処理の流れ >

図12ないし図13を参照して、P 2 P バースト通信（サブデバイス送信）における処理の流れを説明する。図12は、P 2 P バースト通信（通信サブデバイス送信）における通信メインデバイスの処理の流れを例示する図である。図13は、P 2 P バースト通信（通信サブデバイス送信）における通信サブデバイスの処理の流れを例示する図である。まず、図12を参照して、通信メインデバイスとしてのカメラマイコン205の処理の流れを説明する。

10

【0 1 3 2】

まず、ステップS500では、カメラマイコン205は、データの受信処理を行い、S501へと進む。

【0 1 3 3】

ステップS501では、カメラマイコン205は、トータルサイズ分のデータ受信が完了したかを判断する。当該データ受信が完了した場合、ステップS511へ処理が進められ、当該データ受信が完了していない場合、ステップS502へ処理が進められる。

【0 1 3 4】

ステップS502では、カメラマイコン205は、信号線C Sの信号レベルがL oであるかを判断する。信号レベルがL oである場合、処理を終了し、信号レベルがL oでない場合、ステップS503へ処理が進められる。

20

【0 1 3 5】

ステップS503では、カメラマイコン205は、ブロックサイズ分のデータ受信が完了したかを判断する。当該データ受信が完了した場合、ステップS504へ処理が進められ、当該データ受信が完了していない場合、ステップS500へ処理が戻される。

【0 1 3 6】

ステップS504では、カメラマイコン205は、フロー制御までのブロック数分のデータ受信が完了したかを判断する。当該データ受信が完了した場合、ステップS507へ処理が進められ、当該データ受信が完了していない場合、ステップS505へ処理が進められる。

30

【0 1 3 7】

ステップS505では、カメラマイコン205は、通信以外の処理を行う必要があるかを判断する。当該処理を行う必要がある場合、ステップS507へ処理が進められ、当該処理を行う必要がない場合、ステップS506へ処理が進められる。

【0 1 3 8】

ステップS506では、カメラマイコン205は、P 2 P バースト通信における受信データの処理を実施する。その後、ステップS500へ処理が進められる。当該受信データ処理は、受信データを退避し、次のブロックのデータを受信できるようにする処理である。この処理は、前述のブロック間ウェイト時間内に必ず完了する必要がある。

40

【0 1 3 9】

ステップS507では、カメラマイコン205は、接地スイッチ2081をオン（接続）として、信号線C SへのL o出力を開始する。

【0 1 4 0】

ステップS508では、カメラマイコン205は、ステップS506とは同様の受信データ処理を実行する。

【0 1 4 1】

ステップS509では、カメラマイコン205は、通信以外の処理を実行する。

【0 1 4 2】

ステップS510では、カメラマイコン205は、接地スイッチ2081をオフ（遮断

50

)として、信号線CSへのLo出力を解除する。

【0143】

ステップS511では、カメラマイコン205は、信号線CSの信号レベルがLoであるかを判断する。信号レベルがLoである場合、処理を終了し、信号レベルがLoでない場合、ステップS511の処理が繰り返される。

【0144】

図13を参照して、通信サブデバイスとしてのアダプタマイコン302の処理の流れを説明する。通信サブデバイスとしてのレンズマイコン111の処理の流れは、アダプタマイコン302のものとは同様であるため、説明を省略する。

【0145】

まず、ステップS600では、アダプタマイコン302は、データ送信を開始する。

【0146】

ステップS601では、アダプタマイコン302は、トータルサイズ分のデータ送信を完了したかを判断する。当該データ送信が完了した場合、処理が終了となり、当該データ送信が完了していない場合、ステップS602へ処理が進められる。

【0147】

ステップS602では、アダプタマイコン302は、ロックサイズ分のデータ送信が完了したかを判断する。当該データ送信が完了した場合、ステップS603へ処理が進められ、当該データ送信が完了していない場合、ステップS600へ処理が戻される。

【0148】

ステップS603では、アダプタマイコン302は、フロー制御までのロック数分のデータ送信が完了したかを判断する。当該データ送信が完了した場合、ステップS607へ処理が進められ、当該データ送信が完了していない場合、ステップS604へ処理が進められる。

【0149】

ステップS604では、アダプタマイコン302は、信号線CSの信号レベルがLoであるかを判断する。信号レベルがLoである場合、ステップS606へ処理が進められ、信号レベルがLoでない場合、ステップS605へ処理が進められる。

【0150】

ステップS605では、アダプタマイコン302は、ロック間ウェイト時間が経過したか判断する。当該時間が経過した場合、ステップS600へ処理が戻され、当該時間が経過していない場合、ステップS604へ処理が戻される。

【0151】

ステップS606では、アダプタマイコン302は、入出力切り替えスイッチ3032を操作してアダプタマイコン302のデータ入力部に信号線DATAを接続する。その後、ステップS609へ処理が進められる。

【0152】

ステップS607では、アダプタマイコン302は、入出力切り替えスイッチ3032を操作し、アダプタマイコン302のデータ入力部に信号線DATAを接続する。

【0153】

ステップS608では、アダプタマイコン302は、信号線CSの信号レベルがLoであるかを判断する。信号レベルがLoである場合、ステップS609に処理が進められ、信号レベルがLoでない場合、ステップS608の処理が繰り返される。

【0154】

ステップS609では、アダプタマイコン302は、ブロードキャスト通信における信号線DATAからのデータ受信を許可する。

【0155】

ステップS610では、アダプタマイコン302は、信号線CSの信号レベルがHiであるかを判断する。信号レベルがHiである場合、ステップS612に処理が進められ、信号レベルがHiでない場合、ステップS611に処理が進められる。

10

20

30

40

50

【 0 1 5 6 】

ステップ S 6 1 1 では、アダプタマイコン 3 0 2 は、信号線 D A T A からスタートビットの受信が検出されたかを判断する。スタートビットの受信が検出された場合、ステップ S 6 1 3 に処理が進められ、スタートビットの受信が検出されていない場合、ステップ S 6 1 0 に処理が戻される。

【 0 1 5 7 】

ステップ S 6 1 2 では、アダプタマイコン 3 0 2 は、入出力切り換えスイッチ 3 0 3 2 を操作してアダプタマイコン 3 0 2 のデータ出力部に信号線 D A T A を接続する。

【 0 1 5 8 】

ステップ S 6 1 3 では、アダプタマイコン 3 0 2 は、P 2 P 通信の処理を中断する。その後、ブロードキャスト通信を行うために、図 8 のステップ S 2 0 5 に処理が進められる。

10

【 0 1 5 9 】

ここで、カメラマイコン 2 0 5 とアダプタマイコン 3 0 2 とが互いに P 2 P バースト通信を行っている最中におけるレンズマイコン 1 1 1 の動作を、図 8 を参照して説明する。カメラマイコン 2 0 5 によるブロードキャスト通信において、P 2 P 通信の通信相手としてアダプタマイコン 3 0 2 が指定されると、レンズマイコン 1 1 1 は、ステップ S 2 1 6 において、通信サブデバイスとして指定されていないと判断する。そのため、レンズマイコン 1 1 1 は、P 2 P 通信方式へ移行しないこととなる。したがって、つづく通常の P 2 P 通信や、その後の P 2 P バースト通信においては、信号線 C S が L 0 となっている間に信号線 D A T A が H i 以外となることがない。そのため、ステップ S 2 0 2 でスタートビットを受信したと判断されることなく、ステップ S 2 0 0 、ステップ S 2 0 1 、ステップ S 2 0 2 、ステップ S 2 0 3 、ステップ S 2 0 4 を順次遷移することになる。すなわち、カメラマイコン 2 0 5 とアダプタマイコン 3 0 2 とは、P 2 P バースト通信の相手ではないレンズマイコン 1 1 1 等の通信サブデバイスが接続されているても、問題なく P 2 P バースト通信を行うことができる。また、以上説明したように、P 2 P 通信の通信相手としてアダプタマイコン 3 0 2 が指定されている場合、レンズマイコン 1 1 1 の処理には、P 2 P バースト通信への移行を判断する処理（ステップ S 4 0 1 と同様の処理）が含まれない。そのため、ブロードキャスト通信および通常の P 2 P 通信のみに対応した従来の交換レンズ（レンズマイコン）が接続されている場合にも、カメラマイコン 2 0 5 とアダプタマイコン 3 0 2 との間で支障なく P 2 P バースト通信を行うことができる。

20

【 0 1 6 0 】

以上説明したように、本実施形態では、信号線 C S と信号線 D A T A との 2 つの信号線で通信を行うシステムにおいて、ブロードキャスト通信方式と P 2 P 通信方式との間で、信号線 C S 上を伝搬する信号を切り替えている。これにより、カメラマイコン 2 0 5 とレンズマイコン 1 1 1 やアダプタマイコン 3 0 2 との間の複数の通信方式を、信号線を増やすことなく実現することができる。また、通常の P 2 P 通信とは異なる P 2 P バースト通信（通信サブデバイス送信）を、信号線を増やすことなく実現することができる。

30

【 0 1 6 1 】

< P 2 P バースト通信方式（通信メインデバイス送信）への切り替え >

図 1 4 ないし図 1 6 を参照して、カメラマイコン 2 0 5 とアダプタマイコン 3 0 2 との間で行われる P 2 P バースト通信の切り替え、および P 2 P バースト通信の別の例を説明する。ここで、図 1 4 は、P 2 P バースト通信（通信メインデバイス送信）における信号波形を例示する図である。また、図 1 5 は、P 2 P バースト通信（通信メインデバイス送信）における通信メインデバイスの処理の流れを例示する図である。また、図 1 6 は、P 2 P バースト通信（通信メインデバイス送信）における通信サブデバイスの処理の流れを例示する図である。

40

【 0 1 6 2 】

図 1 4 は、通信メインデバイスとしてのカメラマイコン 2 0 5 から通信サブデバイスとしてのアダプタマイコン 3 0 2 へデータ送信を行う P 2 P バースト通信における信号波形を示している。ここでは、カメラマイコン 2 0 5 によるブロードキャスト通信において P

50

2 P通信の通信相手としてアダプタマイコン302が指定され、その後、カメラマイコン205からの送信とアダプタマイコン302からの返信を含む通常のP2P通信が実行される。その後、カメラマイコン205からP2Pバースト通信（通信メインデバイス送信）によりデータ送信が行われ、その後、アダプタマイコン302からカメラマイコン205へ当該データ送信に関する返信が行われる。

【0163】

P2P通信の通信相手を指定する処理と、通常のP2P通信については、図6を参照して前述したため、説明を省略する。当該P2P通信において、後に行われるP2Pバースト通信（通信メインデバイス送信）に必要な通信規約の情報の共有が行われる。当該通信規約情報の種類は、前述したP2Pバースト通信（通信サブデバイス送信）におけるものと同じでありうるものであり、ここでは、ブロックサイズ、ブロック間ウェイト時間、フロー制御までのブロック数、トータルサイズとしている。ブロックサイズは、ここでは、P2Pバースト通信の受信側におけるアダプタマイコン302が連続して受信可能なサイズとして、8バイトとなっている。また、ブロック間ウェイト時間は、ここでは、150μsとなっている。なお、ここでは、フロー制御までのブロック数が1となっているため、1ブロック送信後に必ずフロー制御が行われるため、ブロック間ウェイト時間は使用されない。トータルサイズは、P2Pバースト通信（通信メインデバイス送信）においてカメラマイコン205がアダプタマイコン302に送信すべきデータのサイズである。

10

【0164】

アダプタマイコン302は、規約情報の共有を行うP2P通信における返信を行うと、P2Pバースト通信（通信メインデバイス送信）におけるデータ受信の準備を行い、当該準備が完了すると、信号線CSにおけるデータ送信に対する待機要求信号を解除する。カメラマイコン205は、アダプタマイコン302による待機要求信号の解除に基づいて、P2Pバースト通信（通信メインデバイス送信）を開始し、まずは1ブロック分（ブロックサイズ8バイト）のデータを送信する。フロー制御までのブロック数が1であるため、1ブロック送信後に、ブロック間ウェイト時間だけ待つのではなく、アダプタマイコン302によるフロー制御に従う。

20

【0165】

アダプタマイコン302は、フロー制御までのブロック数分のデータ受信が完了すると、信号線CSに対して受信の中止およびデータ送信待機の要求を示す待機要求信号を出力する。そして、アダプタマイコン302は、P2Pバースト通信（通信メインデバイス送信）におけるデータ受信の準備が完了すると、信号線CSにおける待機要求信号を解除する。

30

【0166】

カメラマイコン205およびアダプタマイコン302は、前述したフロー制御までの処理をトータルサイズ分のデータ通信が完了するまで繰り返す。アダプタマイコン302は、トータルサイズ分のデータ受信が完了すると、カメラマイコン205による、信号線CSに対する、送信の終了およびデータ送信待機の要求を示す待機要求信号の出力を待つ。カメラマイコン205は、トータルサイズ分のデータ送信が完了すると、信号線CSに対して当該待機要求信号の出力を行う。アダプタマイコン302は、カメラマイコン205による当該待機要求信号の解除に基づいて、P2Pバースト通信（通信メインデバイス送信）における受信結果に関するデータ送信を行う。そして、アダプタマイコン302は、信号線CSに対して、送信の終了およびデータ送信待機の要求を示す待機要求信号を出力した後、当該待機要求信号を解除することにより、P2Pバースト通信（通信メインデバイス送信）が終了する。

40

【0167】

< P2Pバースト通信（通信メインデバイス送信）の処理の流れ >

図15ないし図16を参照して、P2Pバースト通信（通信メインデバイス送信）における処理の流れを説明する。図15は、P2Pバースト通信（通信メインデバイス送信）における通信メインデバイスの処理の流れを例示する図であり、図16は、P2Pバース

50

ト通信（通信メインデバイス送信）における通信サブデバイスの処理の流れを例示する図である。

【0168】

まず、図15を参照して、通信メインデバイスとしてのカメラマイコン205の処理の流れを説明する。ステップS700では、カメラマイコン205は、データ送信を開始する。

【0169】

ステップS701では、カメラマイコン205は、トータルサイズ分のデータ送信が完了したかを判断する。当該データ送信が完了した場合、処理が終了し、当該データ送信が完了していない場合、ステップS702へ処理が進められる。

10

【0170】

ステップS702では、カメラマイコン205は、ロックサイズ分のデータ送信が完了したかを判断する。当該データ送信が完了した場合、ステップS703へ処理が進められ、当該データ送信が完了していない場合、ステップS700へ処理が戻される。

【0171】

ステップS703では、カメラマイコン205は、フロー制御までのロック数分のデータ送信が完了したかを判断する。当該データ送信が完了した場合、ステップS706へ処理が進められ、当該データ送信が完了していない場合、ステップS704へ処理が進められる。

【0172】

ステップS704では、カメラマイコン205は、信号線CSの信号レベルがLoであるかを判断する。信号レベルがLoである場合、ステップS707へ処理が進められ、信号レベルがLoでない場合、ステップS705へ処理が進められる。

20

【0173】

ステップS705では、カメラマイコン205は、ロック間ウェイト時間が経過したか判断する。当該時間が経過した場合、ステップS700へ処理が戻され、当該時間が経過していない場合、ステップS704へ処理が戻される。

【0174】

ステップS706では、カメラマイコン205は、信号線CSの信号レベルがLoであるかを判断する。信号レベルがLoである場合、ステップS707に処理が進められ、信号レベルがLoでない場合、ステップS706の処理が繰り返される。

30

【0175】

ステップS707では、カメラマイコン205は、信号線CSの信号レベルがHiであるかを判断する。信号レベルがHiである場合、ステップS700に処理が戻され、信号レベルがHiでない場合、ステップS707の処理が繰り返される。

【0176】

つづいて、図16を参照して、通信サブデバイスとしてのアダプタマイコン302の処理の流れを説明する。レンズマイコン111の処理の流れは、アダプタマイコン302におけるものと同様であるため、説明を省略する。まず、ステップS800では、アダプタマイコン302は、データの受信処理を行う。

40

【0177】

ステップS801では、アダプタマイコン302は、トータルサイズ分のデータ受信が完了したかを判断する。当該データ受信が完了した場合、ステップS816へ処理が進められ、当該データ受信が完了していない場合、ステップS802へ処理が進められる。

【0178】

ステップS802では、アダプタマイコン302は、信号線CSの信号レベルがLoであるかを判断する。信号レベルがLoである場合、処理が終了し、信号レベルがLoでない場合、ステップS803へ処理が進められる。

【0179】

ステップS803では、アダプタマイコン302は、ロックサイズ分のデータ受信が

50

完了したかを判断する。当該データ受信が完了した場合、ステップ S 8 0 4 へ処理が進められ、当該データ受信が完了していない場合、ステップ S 8 0 0 へ処理が戻される。

【 0 1 8 0 】

ステップ S 8 0 4 では、アダプタマイコン 3 0 2 は、フロー制御までのブロック数分のデータ受信が完了したかを判断する。当該データ受信が完了した場合、ステップ S 8 0 7 へ処理が進められ、当該データ受信が完了していない場合、ステップ S 8 0 5 へ処理が進められる。

【 0 1 8 1 】

ステップ S 8 0 5 では、アダプタマイコン 3 0 2 は、通信以外の処理を行う必要があるかを判断する。通信以外の処理を行う必要がある場合、ステップ S 8 0 7 へ処理が進められ、通信以外の処理を行う必要がない場合、ステップ S 8 0 6 へ処理が進められる。

10

【 0 1 8 2 】

ステップ S 8 0 6 では、アダプタマイコン 3 0 2 は、受信データの処理を実行する。その後、ステップ S 8 0 0 へ処理が進められる。当該受信データの処理は、当該受信データを退避させ、次のブロックのデータを受信できるようにするためのものである。当該処理は、前述のブロック間ウェイト時間内に必ず完了する必要がある。

【 0 1 8 3 】

ステップ S 8 0 7 では、アダプタマイコン 3 0 2 は、接地スイッチ 2 0 8 1 をオン（接続）として信号線 C S への L o 出力を開始する。

【 0 1 8 4 】

ステップ S 8 0 8 では、アダプタマイコン 3 0 2 は、ブロードキャスト通信における信号線 D A T A からのデータ受信を許可する。

20

【 0 1 8 5 】

ステップ S 8 0 9 では、アダプタマイコン 3 0 2 は、ステップ S 8 0 6 とは同様の受信データの処理を実行する。

【 0 1 8 6 】

ステップ S 8 1 0 では、アダプタマイコン 3 0 2 は、通信以外の処理を実行する。

【 0 1 8 7 】

ステップ S 8 1 1 では、アダプタマイコン 3 0 2 は、接地スイッチ 2 0 8 1 をオフ（遮断）として信号線 C S への L o 出力を解除する。

30

【 0 1 8 8 】

ステップ S 8 1 2 では、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 であるかを判断する。信号レベルが H i である場合、ステップ S 8 1 4 に処理が進められ、信号レベルが H i でない場合、ステップ S 8 1 3 に処理が進められる。

【 0 1 8 9 】

ステップ S 8 1 3 では、アダプタマイコン 3 0 2 は、信号線 D A T A からスタートビットの受信が検出されたかを判断する。スタートビットの受信が検出された場合、ステップ S 8 1 5 に処理が進められ、スタートビットの受信が検出されていない場合、ステップ S 8 1 2 に処理が進められる。

【 0 1 9 0 】

ステップ S 8 1 4 では、アダプタマイコン 3 0 2 は、P 2 P 通信における信号線 D A T A からのデータ受信を許可する。

40

【 0 1 9 1 】

ステップ S 8 1 5 では、アダプタマイコン 3 0 2 は、P 2 P 通信を中断する。その後、ブロードキャスト通信を行うために、図 8 のステップ S 2 0 5 に処理が進められる。なお、カメラマイコン 2 0 5 とアダプタマイコン 3 0 2 とが互いに P 2 P バースト通信（通信メインデバイス送信）を行っている最中のレンズマイコン 1 1 1 の動作は、前述した P 2 P バースト通信（通信サブデバイス送信）におけるものと同様である。そのため、当該動作の説明は省略する。

【 0 1 9 2 】

50

ここで、本実施形態によれば、効率的なデータ通信に有利なアクセサリ装置を提供することができることを説明する。P2Pバースト通信では、通常のP2P通信と比較して、通信に関する処理の一部の削減により、より短い時間でデータを送信することができる。具体的には、まず、データを受信する受信装置における、データ要求を行うためのデータ通信に関する処理の削減である。通常のP2P通信では、受信装置が連続して受信可能なサイズごと、すなわちブロックサイズごとに、データ要求を行うためのデータ通信の処理が必要であった。一方、P2Pバースト通信では、データ要求を行うためのデータ通信の処理は、P2Pバースト通信を開始するタイミングのみに必要となっている。

【0193】

加えて、データを送信する送信装置がデータ通信タイミングを信号線CSで通知する処理の削減である。通常のP2P通信では、送信装置がブロックサイズごとにデータ通信タイミングを信号線CSで通知する処理が必要であった。一方、P2Pバースト通信では、送信装置がデータ通信タイミングを信号線CSで通知する処理は、P2Pバースト通信を終了するタイミングのみに必要となっている。

10

【0194】

さらには、データを受信する受信装置がデータ通信タイミングを信号線CSで通知する処理の削減である。通常のP2P通信では、受信装置がブロックサイズごとに通信タイミングを信号線CSで通知する処理が必要であった。一方、P2Pバースト通信では、受信装置が通信タイミングを信号線CSで通知する処理は、フロー制御が不要なブロック間ににおいては、不要となっている（送信装置がブロック間ウェイト時間だけ送信を停止するブロック間ウェイト処理を行っている）。ブロック間ウェイト時間は、受信装置において次の1ブロックのデータが受信可能となるのに要する時間である。この時間は、通常のP2P通信において、受信装置が通信タイミングを信号線CSで通知する処理に要する時間より短く設定することができる。よって、当該通知処理がブロック間ウェイト処理に置き換わることにより、通信時間が削減される。

20

【0195】

以上のように、P2Pバースト通信では、通常のP2P通信と比較して、より短い時間で、すなわち効率的にデータを送信することができる。

【0196】

以下に、本実施形態において、通信レートを1Mbpsとして4096バイトのデータを送信するのに要する通信時間を例示する。まず、通常のP2P通信での通信時間を説明する。1バイトの情報を送信するには、図3を参照して既に説明したとおり、スタートビットST、パリティビットPA、トップビットSPが付加されるため、11ビットのデータ送信が必要となる。通信速度が1Mbpsである場合、11ビットの送信には $11\mu s$ の時間を要する。通常のP2P通信は、図5に示すように、受信装置によるデータの要求および信号線CSでの通知（要求信号による待機の要求；通信の待機処理）、ならびに送信装置によるデータの送信および信号線CSでの通知は、全データの送信が完了するまで繰り返される。当該データの要求が1バイトの情報で行われる場合、当該要求には $11\mu s$ の時間が必要となる。その後の信号線CSでの通知には、当該データの要求から信号線CSのレベルをLoにするまでに $100\mu s$ 、当該レベルをLoに維持する時間100μs、当該レベルをHiにしてから次のデータを受信するまでに $100\mu s$ の時間が必要となる。すなわち、最短でも合計 $300\mu s$ の時間が必要となる。つづいて、送信装置が16バイトのデータを送信するのに、最短で $176\mu s$ が必要となる。その後、送信装置による信号線CSでの通知には、前述のとおり、最短で $300\mu s$ の時間が必要となる。以上から、通常のP2P通信では、16バイトの情報量（通信情報量）の送信に $787\mu s$ の時間（2つの要求信号の時間間隔）が必要となり、よって、4096バイトの情報を送信するのには、最短でも $201ms$ 程度の時間が必要となる。

30

40

【0197】

続いて、P2Pバースト通信での通信時間を説明する。P2Pバースト通信では、図1に示すように、受信装置によるデータの要求および信号線CSでの通知、ならびに送信

50

装置によるブロック間ウェイト時間を3つ差し挟んでの4ブロック分のデータの送信、受信装置による信号線C Sでの通知を行う。なお、4ブロック分のデータは、64バイトの情報量（通信情報量）を有する。当該送信装置による4ブロック分のデータの送信と当該受信装置による信号線C Sでの通知は、全データの送信が完了するまで繰り返される。データの要求には、 $11\mu s$ の通信時間が必要となる。その後の信号線C Sでの通知には、 $300\mu s$ の時間が必要となる。つづいて、送信装置が4ブロック分のデータを送信するのに、1つのフロー制御（通信の待機処理）と、その次のフロー制御との間に4ブロック分の送信時間と3回分のブロック間ウェイト時間が必要となる。すなわち、 $176\mu s \times 4 + 100\mu s \times 3 = 1004\mu s$ の時間が必要となる。つづくフロー制御には、信号線C Sでの通知に要する時間と同じ時間を要し、すなわち最低 $300\mu s$ の時間が必要となる。よって、1つのフロー制御と、その次のフロー制御との間ににおいて、64バイトの送信に $1304\mu s$ の時間（2つの要求信号の時間間隔）が必要となり、4096バイトのデータを送信するには、最短で約84ms程度の時間が必要となる。以上のことから、この例では、P 2 P バースト通信は、通常のP 2 P 通信に比べて半分以下の時間でデータ送信を行うことができる。

【0198】

以上に説明したように、本実施形態によれば、例えば、効率的なデータ通信に有利なアクセサリ装置を提供することができる。第3通信方式は、アクセサリ装置と撮像装置との間での通信に要する時間に占める待機要求信号による待機の時間の割合が第2通信方式における当該割合よりも低いからである。また、信号線C Sと信号線D A T Aとの2つの信号線で通信を行うシステムにおいて、P 2 P バースト通信を、信号線を追加することなく実現することができる。ここで、受信装置における受信バッファサイズをブロックサイズとして規定し、1ブロック分のデータの送信の後に、受信装置が当該データの処理に必要な時間をブロック間ウェイト時間として規定することにより、効率的かつ正常なデータ通信が可能となる。また、フロー制御までのブロック数を規定し、当該ブロック数分のデータ送信の後に受信装置（受信側装置）が必要な時間だけ送信装置（送信側装置）によるデータ送信を待機させるフロー制御を行う。こうすることにより、受信装置が通信以外の処理も並行して行うことができる。また、P 2 P バースト通信は、通常のP 2 P 通信とは異なり、通信メインデバイスと通信サブデバイスとのうち送信する方が信号線D A T Aでデータを送信し、受信する方が信号線C Sでフロー制御のための信号を送信する。このため、P 2 P バースト通信は、通常のP 2 P 通信に比べて通信時間を短縮することができる。なお、当該フロー制御は、通信以外の処理のための時間を確保するため、信号線C SをL0に維持する時間は相応に長くなる。そのため、ブロックサイズやフロー制御までのブロック数をできるだけ大きくし、フロー制御の回数をできるだけ小さくするのが、P 2 P バースト通信の効率の点では好ましい。

【0199】

また、図14に示すように、ブロック間ウェイト時間を利用せずにフロー制御を行う場合、フロー制御までのブロック数を1とすればよい。こうすると、受信装置が受信バッファサイズ分だけデータを受信することにフロー制御を行うようにすることができる。これにより、受信装置において受信データの退避処理に要する時間が変動する場合、すなわちブロック間ウェイト時間を規定できない場合であっても、フロー制御によりP 2 P バースト通信を行うことができる。

【0200】

また、フロー制御を行わずにブロック間ウェイト時間を利用するようにしてもよい。この場合、例えば、フロー制御までのブロック数を1とすればよい（通信規約では、便宜上当該ブロック数を0とすればよい）。その場合、図12のステップS 504、図13のステップS 603、図15のステップS 703、図16のステップS 804の条件分岐（判断）において、常に、フロー制御までのブロック数分のデータ受信が完了していないと判断されることになる。

【0201】

10

20

30

40

50

また、図12のステップS505、図16のステップS805において、本来ブロック間ウェイト時間に係る処理のタイミングであるところ、通信以外の処理を実行する必要が生じた場合、信号線CSの信号レベルをLoにする。この場合、送信装置は、図13のステップS604、図15のステップS704において、本来ブロック間ウェイト時間だけ待機すべきタイミングであるところ信号線CSの信号レベルがLoであることを検知した場合、フロー制御に係る処理に移行する。こうすることにより、ブロック間ウェイト時間に係る処理のタイミングにおいて通信以外の処理を実行する必要が生じた場合に、当該通信以外の処理のための時間を確保することができる。

【0202】

また、本実施形態では、通信サブデバイスは、P2P通信方式において、データ送信後に待機要求を示す制御信号（待機要求信号）を受信している（信号線CSの信号レベルがLoレベルになっている）間、ブロードキャスト通信における受信が可能である。具体的には、図10のステップS404およびステップS415、図13のステップS609、ならびに図16のステップS808において、通信サブデバイスは、ブロードキャスト通信における信号線DATAからのデータ受信を許可する。そして、図10のステップS407およびステップS418、図13のステップS611、ならびに図16のステップS813において、データの受信を許可している間に、データが受信されるかを判断する。データが受信された場合、図10のステップS420、図13のステップS613、および図16のステップS815において、P2P通信を中断し、ブロードキャスト通信方式への移行を行うことができる。このようにして、カメラマイコン205は、アダプタマイコン302やレンズマイコン111との通信に異常を検出（認識）した場合、P2Pバースト通信での通信中であってもブロードキャスト通信へ移行できる。そのうえで、カメラマイコン205は、当該ブロードキャスト通信を介してP2Pバースト通信をやり直すことができる。

【0203】

ここで、図17を参照して、通信サブデバイスとしてのレンズマイコン111やアダプタマイコン302からブロードキャスト通信を開始する場合を説明する。図17は、ブロードキャスト通信における信号波形を例示する図である。ブロードキャスト通信を通信サブデバイスから開始することを通信リクエストということにする。通信メインデバイスとしてのカメラマイコン205から通信サブデバイスへの通信が一時停止された状態において、通信サブデバイスは、カメラマイコン205への通信リクエストにより主体的にブロードキャスト通信を再開させることができる。ここでは、一例として、レンズマイコン111からブロードキャスト通信の開始を通知し、その後、カメラマイコン205からのブロードキャスト通信に応答してアダプタマイコン302がブロードキャスト通信を行う場合を説明する。

【0204】

まず、レンズマイコン111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205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Lo出力を開始する。次に、カメラマイコン205は、信号線CSの信号レベルがLoレベルになったことを検出すると、信号線CSへのLo出力を開始する。なお、この時点ではすでにレンズマイコン111が信号線CSへのLo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。

【0205】

次に、カメラマイコン205は、送信すべきデータを信号線DATAに出力する。一方、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Lo出力を開始する。なお、この時点ではすでにレンズマイコン111やカメラマイコン205が信号線CSへのLo出力を開始しているので、信号線の信号レベルは変化しない。

【0206】

カメラマイコン205は、ストップビットSPまでのデータ送信を終了した後、信号線

10

20

30

40

50

C SへのL o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までのデータ受信を完了した後、当該受信データの解析および当該受信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およびアダプタマイコン302は、データ受信の準備を整えた後、信号線C SへのL o出力を解除する。前述したように、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出力を解除することによりH iとなる。したがって、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。

【0207】

アダプタマイコン302は、信号線C Sの信号レベルがH iにな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C SへのL o出力を開始する。その後、アダプタマイコン302は、送信すべきデータを信号線D A T Aに出力する。一方、カメラマイコン205およびレンズマイコン111は、信号線D A T Aから入力されたスタートビットS Tを検出した場合、信号線C SへのL o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C SへのL o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。

【0208】

アダプタマイコン302は、ストップビットS Pまでのデータ出力を終了した後、信号線C SへのL o出力を解除する。一方、カメラマイコン205およびレンズマイコン111は、信号線D A T Aから入力されたストップビットS Pまでのデータ受信を完了した後、当該受信データの解析および当該受信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およびレンズマイコン111は、データ受信のための準備を整えた後、信号線C SへのL o出力を解除する。

【0209】

通信サブデバイスとしてのレンズマイコン111やアダプタマイコン302からブロードキャスト通信方式での通信を開始するのは、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すべてが当該方式に対応している場合のみである。また、通信サブデバイスからブロードキャスト通信を開始した場合、通信メインデバイスとしてのカメラマイコン205は、レンズマイコン111およびアダプタマイコン302のうちのどちらが信号線C SをL oにしたのか判別できない。したがって、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のうちのどちらがブロードキャスト通信を開始したかの情報を取得するための通信を行う必要がある。また、カメラマイコン205がブロードキャスト通信を開始するために信号線C SにL o出力したタイミングと、通信サブデバイスがブロードキャスト通信を開始するために信号線C SにL oしたタイミングが一致してしまう場合がある。この場合、カメラマイコン205は、通信サブデバイスが信号線C SにL o出力したことを検出できないため、通信サブデバイスがブロードキャスト通信を開始することを許可する通知をカメラマイコン205から通信サブデバイスに行うようにしてもよい。以上のように、本実施形態では、信号線C Sと信号線D A T Aとの2つの信号線で通信を行うシステムにおいて、通信サブデバイスによりブロードキャスト通信を開始できる。これにより、カメラマイコン205がレンズマイコン111およびアダプタマイコン302と高頻度で通信し続ける必要がなくなるため、無駄な通信を削減することができる。

【0210】

本実施形態におけるP 2 Pバースト通信に係る通信規約情報は、ブロックサイズ、ブロック間ウェイト時間、フロー制御までのブロック数、トータルサイズであるとしたが、これらには限定されない。例えば、ブロック間ウェイト時間を利用せずに信号線C Sによるフロー制御を利用する場合、通信規約情報として、ブロック間ウェイト時間やフロー制御までのブロック数は不要となる。同様に、当該フロー制御を利用せずにブロック間ウェイ

10

20

30

40

50

ト時間を利用する場合、通信規約情報として、フロー制御までのブロック数は不要となる。また、これらの通信規約情報は、それ自体を共有する必要はなく、当該通信規約情報に対応する情報が共有できればよい。例えば、フロー制御までのブロック数は、フロー制御までのバイト数としてもよく、当該バイト数とブロックサイズとからフロー制御までのブロック数を得ることができる。同様に、トータルサイズは、トータルブロック数としてもよく、当該トータルブロック数とブロックサイズとからトータルサイズを得ることができる。また、通信規約情報は、通信規約に係るIDや通信世代等の情報に基づいて得てもよい。

【0211】

また、通信規約情報は、前述したものとは別の情報を含んでいてもよい。例えば、通信レートやパリティ有無等の情報を含んでいてもよい。また、P2Pバースト通信により送信すべきデータを特定するための情報として、交換レンズ装置100やカメラ本体200のIDや、取得すべきデータと紐づけられたコマンド等の情報を含んでいてもよい。また、P2Pバースト通信により送信されたデータの信頼性を確認するための情報（チェックサムやCRC、ハッシュ値等）を含んでいてもよい。

10

【0212】

また、通信規約情報は、P2Pバースト通信を行う前に通常のP2P通信により送受信装置間で共有される構成としたが、これには限られない。通信規約情報は、例えば、予め取り決められていてもよいし、ブロードキャスト通信を用いて送受信装置間で共有されてもよいし、別の信号線や無線を介して送受信装置間で共有されてもよい。

20

【0213】

〔実施形態2〕

添付図面を参照して実施形態2を説明する。実施形態1との相違点は、信号線CSではなく信号線DATAを用いてフロー制御を行う点である。図18は、P2Pバースト通信（通信サブデバイス送信）における通信波形を例示する図である。フロー制御のために信号線DATAに対してカメラマイコン205が出力するのは、特定の2バイト分のデータである。第1バイトのデータは、実施形態1における信号線CSの信号レベルの立下りに対応し、第2バイトのデータは、実施形態1における信号線CSの信号レベルの立上りに対応する。

【0214】

30

ここで、図19を参照して、カメラマイコン205によるP2Pバースト通信（通信サブデバイス送信）でのデータ受信の詳細を説明する。図19は、P2Pバースト通信（通信サブデバイス送信）における通信メインデバイスの処理の流れを例示する図である。なお、実施形態1に係る図12におけるものとは同様の符号（処理）については、説明を省略する。

【0215】

ステップS901では、カメラマイコン205は、入出力切り換えスイッチ2082を操作してカメラマイコン205のデータ出力部に信号線DATAを接続する。

【0216】

ステップS902では、カメラマイコン205は、第1バイトのデータを出力（送信）する。

40

【0217】

ステップS903では、カメラマイコン205は、図12のステップS506におけるものとは同様の受信データ処理を実行する。

【0218】

ステップS904では、カメラマイコン205は、図12のステップS509におけるものとは同様の通信以外の処理を実行する。

【0219】

ステップS905では、カメラマイコン205は、第2バイトのデータを出力（送信）する。

50

【0220】

ステップS906では、カメラマイコン205は、入出力切り換えスイッチ2082を操作してカメラマイコン205のデータ入力部に信号線DATAを接続する。

【0221】

つづいて、図20を参照して、アダプタマイコン302によるP2Pバースト通信（通信サブデバイス送信）における送信処理の詳細を説明する。図20は、P2Pバースト通信（通信サブデバイス送信）における通信サブデバイスの処理の流れを例示する図である。なお、実施形態1に係る図13におけるものとは同様の符号（処理）については、説明を省略する。

【0222】

ステップS1001では、アダプタマイコン302は、入出力切り換えスイッチ3032を操作してアダプタマイコン302のデータ入力部に信号線DATAを接続する。

【0223】

ステップS1002では、アダプタマイコン302は、信号線DATAを介したP2P通信におけるデータ受信を許可する。

【0224】

ステップS1003では、アダプタマイコン302は、フロー制御までのブロック数分のデータ送信が完了したかを判断する。当該データ送信が完了した場合、ステップS1006へ処理が進められ、当該データ送信が完了していない場合、ステップS1004へ処理が進められる。

【0225】

ステップS1004では、アダプタマイコン302は、第1バイトのデータが受信されたかを判断する。当該データが受信された場合、ステップS1007へ処理が進められ、当該データが受信されていない場合、ステップS1005へ処理が進められる。

【0226】

ステップS1005では、アダプタマイコン302は、ブロック間ウェイト時間が経過したかを判断する。当該時間が経過した場合、ステップS600へ処理が進められ、当該時間が経過していない場合、ステップS1004へ処理が戻される。

【0227】

ステップS1006では、ステップS1004とは同様に、アダプタマイコン302は、第1バイトのデータが受信されたかを判断する。当該データが受信された場合、ステップS1007へ処理が進められ、当該データが受信されていない場合、ステップS1006の処理が繰り返される。

【0228】

ステップS1007では、アダプタマイコン302は、第2バイトのデータが受信されたかを判断する。当該データが受信された場合、ステップS1008へ処理が進められ、当該データが受信されていない場合、ステップS1007の処理が繰り返される。

【0229】

ステップS1008では、アダプタマイコン302は、入出力切り換えスイッチ3032を操作してアダプタマイコン302のデータ出力部に信号線DATAを接続する。

【0230】

以上説明したように、本実施形態では、P2Pバースト通信（通信サブデバイス送信）において、信号線DATAを用いてフロー制御を行うことができる。

【0231】

実施形態1において説明したように、信号線CSによる通知は、P2Pバースト通信の相手ではないレンズマイコン111等の通信サブデバイスにもなされるため、当該通信サブデバイスの動作に影響を与える。それに対して、本実施形態では、信号線CSをLoにすることなく信号線DATAを用いてフロー制御を実行するため、当該通信サブデバイスに対して影響を与えずにP2Pバースト通信を行うことができる。但し、この場合、カメラマイコン205とアダプタマイコン302との間で、信号線DATAへの出力が衝突

10

20

30

40

50

することのないようにする必要がある。具体的には、図19のステップS901において、カメラマイコン205がそのデータ出力部に信号線DATAを接続するよりも前に、図20のステップS1001において、アダプタマイコン302がそのデータ入力部に信号線DATAを接続する必要がある。また、同様に、図20のステップ1008において、アダプタマイコン302がそのデータ出力部に信号線DATAを接続するよりも前に、図19のステップS906において、カメラマイコン205がそのデータ入力部に信号線DATAを接続する必要がある。そのため、図19のステップS901および図20のステップ1008における、それぞれのデータ出力部への信号線DATAの接続は、適当な遅延時間を持って実行するのが好ましい。

【0232】

なお、本実施形態では、フロー制御のために信号線DATAにおいて特定の2バイト分のデータを送信することとしたが、これには限られない。例えば、実施形態1の場合の信号線CSにおける待機要求信号と同様に、信号線DATAの信号レベルを特定の時間だけLoにした後にHiにすることによっても代替可能である。また、ロック間ウェイト時間に従った待ち時間において通信以外の処理を実行する必要が生じないのであれば、2バイト分のデータによるフロー制御を1バイト分のデータによるものとしうる。すなわち、2バイト分のデータのうちフロー制御の開始を示す1バイト目を省略することができる。具体的には、P2Pバースト通信において送信を行うアダプタマイコン205による図20における処理の流れを以下のように変更すればよい。ステップS1003での判断結果がN(No)となった場合は、ステップS1005へ処理が進められる。ステップS1005での判断結果がN(No)となった場合は、ステップS1005の処理が繰り返される。ステップS1003での判断結果がY(Yes)となった場合は、ステップS1006へ処理が進められる。ステップS1006での判断結果がY(Yes)となった場合は、ステップS1008へ処理が進められる。なお、ステップS1004の条件分岐処理およびステップS1007の条件分岐処理は省略される。また、P2Pバースト通信において受信を行うカメラマイコン205による図19のステップS505の条件分岐処理およびステップS902の処理は省略される。

10

20

【0233】

なお、通信メインデバイスによるP2Pバースト通信においても、信号線DATAを用いたフロー制御の方法は、同様である。

30

【0234】

〔実施形態3〕

ここでは、撮像システムには限らず、送信装置（送信側装置）、受信装置（受信側装置）、第1通信チャネル（第1通信路）と、第2通信チャネル（第2通信路）とを含むシステムに係る実施形態3を説明する。なお、第1通信チャネルは、受信装置から送信装置へフロー制御のための信号を送信するためのものである。また、第2通信チャネルは、送信装置から受信装置へデータを送信するためのものである。

【0235】

図21は、第1通信チャネルと第2通信チャネルとを用いるバースト通信における信号波形を例示する図である。同図21において、送信装置は、1ブロック分のデータ送信の後、ブロック間ウェイト時間だけデータ送信を停止する。送信装置は、フロー制御までのブロック数分のデータ送信が完了すると、受信装置によるフロー制御を待つ。受信装置は、1ブロック分のデータ受信の後、ブロック間ウェイト時間の間に次のブロックに関するデータ受信の準備を行う。受信装置は、フロー制御までのブロック数分のデータ受信が完了すると、必要な処理を実行した後に、フロー制御を行う。以上のような処理を繰り返すことにより、送信装置から受信装置への効率的または高速なデータ転送が可能となる。このように、本実施形態に係る、データの通信を行う通信装置は、特定のデータサイズを有するデータブロック単位で特定の待ち時間を挟んでデータの通信を行う通信機能を有している。また、当該通信装置は、データブロック単位での複数回数の通信の後に通信の待機を要求する要求信号を用いて通信の待機処理を行う待機機能を有している。

40

50

【 0 2 3 6 】

なお、以上のような処理は、受信装置から送信装置へのフロー制御のための送信と、送信装置から受信装置へのデータ送信とを同一の通信チャネルで行うシステムにも適用可能である。ここで、図22は、単一の通信チャネルを用いるバースト通信における信号波形を例示する図である。同図において、送信装置は、単一の通信チャネルをデータ出力部に接続した状態で、1ブロック分のデータを送信した後、ブロック間ウェイト時間だけデータ送信を停止する。送信装置は、フロー制御までのブロック数分のデータ送信が完了すると、単一の通信チャネルをデータ入力部に接続し、受信装置からのフロー制御を待つ。受信装置は、単一の通信チャネルをデータ入力部に接続した状態で、1ブロック分のデータを受信した後、ブロック間ウェイト時間内に次のブロックに関するデータ受信の準備を行う。受信装置は、フロー制御までのブロック数分のデータ受信が完了すると、単一の通信チャネルをデータ出力部に接続し、必要な処理を実行した後、フロー制御を行う。以上のような処理を繰り返すことにより、送信装置から受信装置への効率的または高速なデータ転送が可能となる。

【 0 2 3 7 】**[実施形態 4]**

前述の実施形態の1以上の機能は、それを実現するプログラムによっても実現可能である。当該プログラムは、ネットワークまたは記憶媒体等を介して装置またはシステム等に供給され、その装置またはシステム等のコンピュータにおける1つ以上のプロセッサにより読み出されて実行される。また、当該機能は、それを実現する回路（例えば、A S I C）によっても実現可能である。

【 0 2 3 8 】

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 】**【 0 2 3 9 】**

3 0 0 中間アダプタ（アクセサリ装置）

3 0 3 通信部（アクセサリ通信部）

10

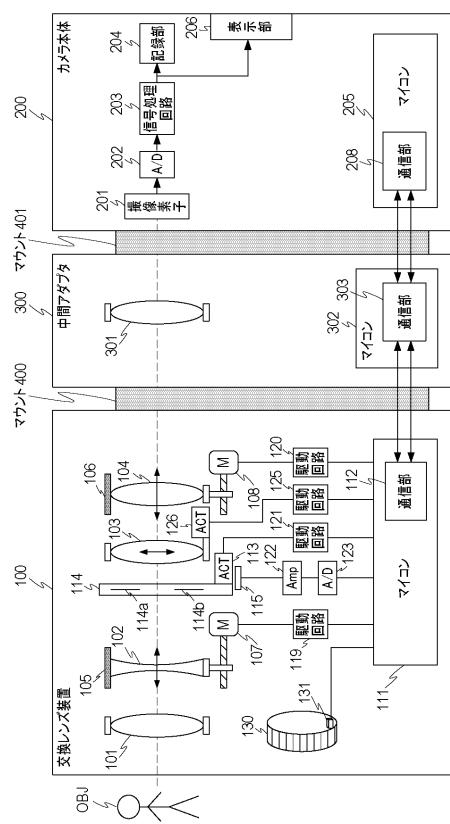
20

30

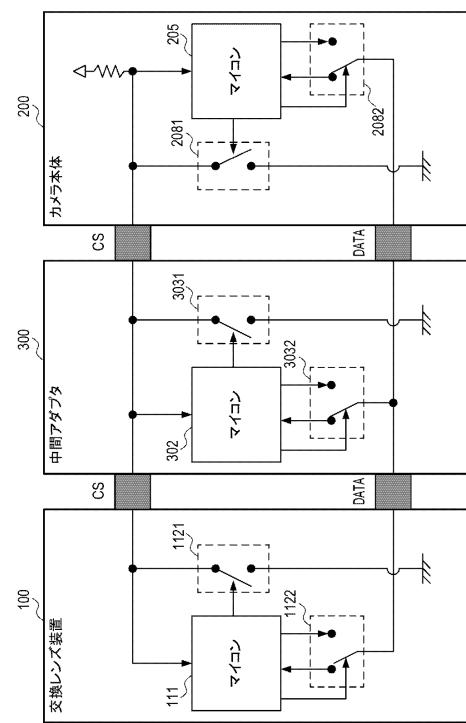
40

50

【図面】
【図 1】



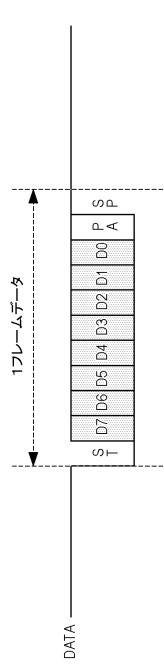
【図 2】



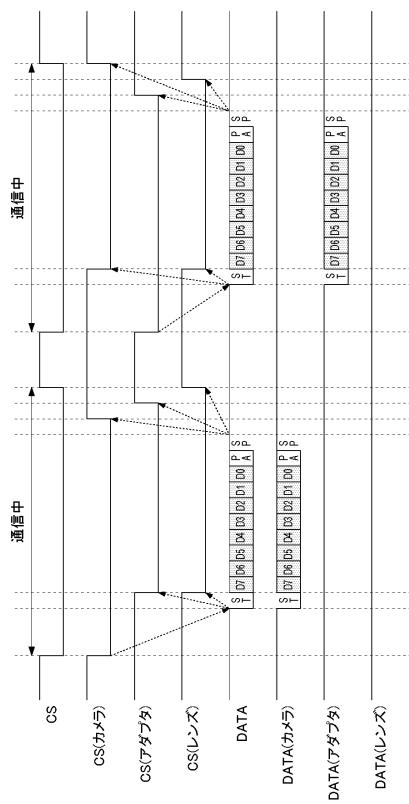
10

20

【図 3】



【図 4】

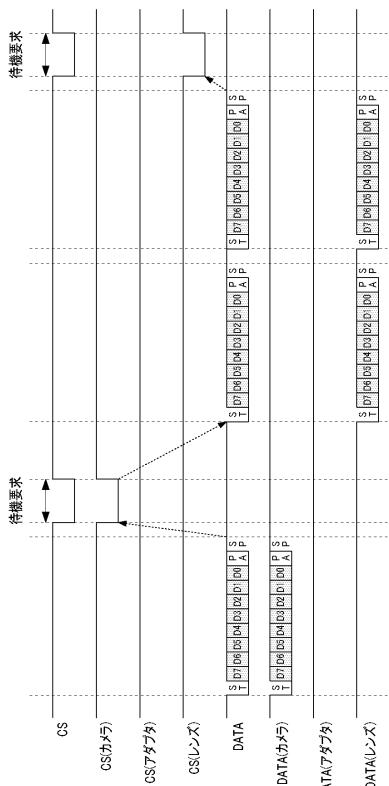


30

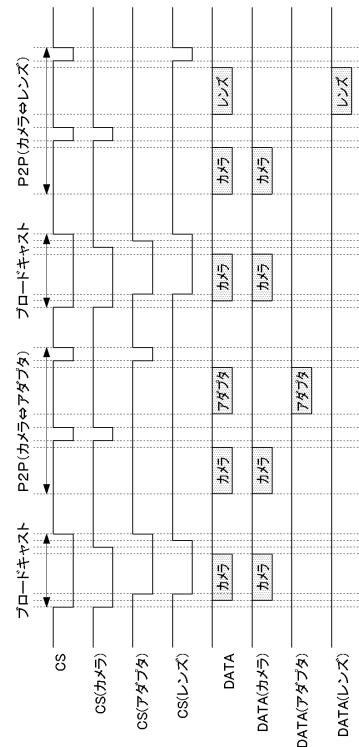
40

50

【図 5】



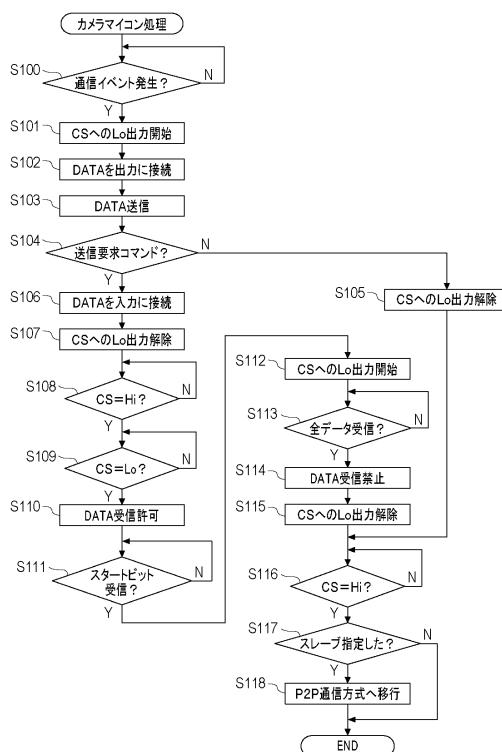
【図 6】



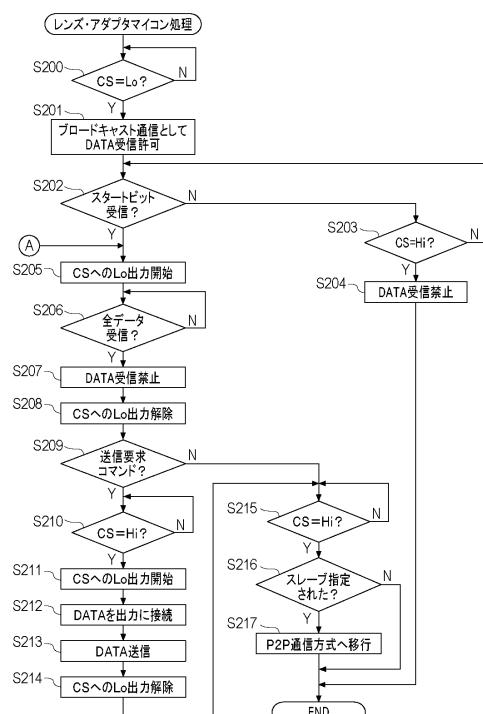
10

20

【図 7】



【図 8】

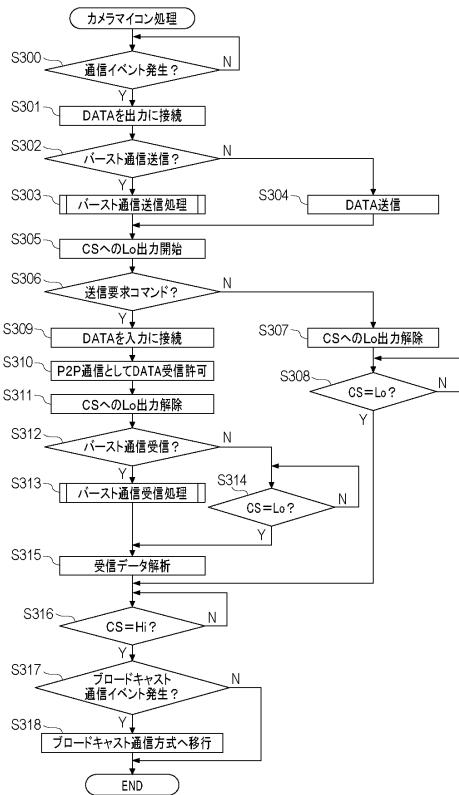


30

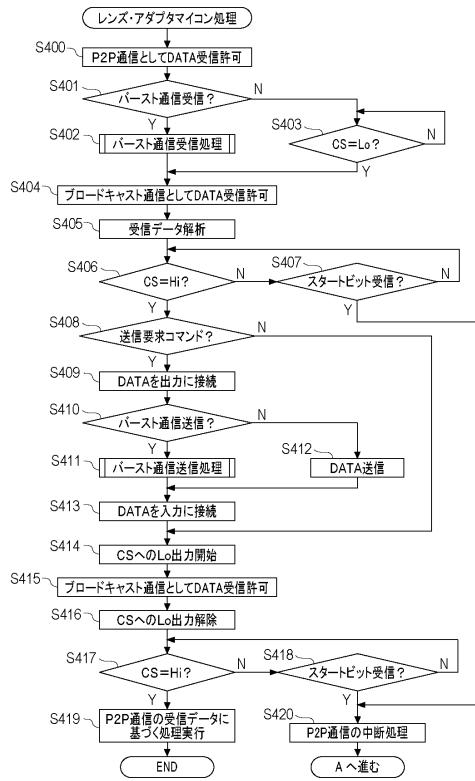
40

50

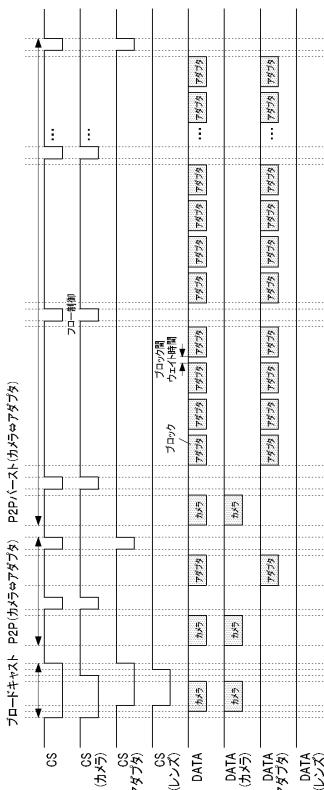
【図 9】



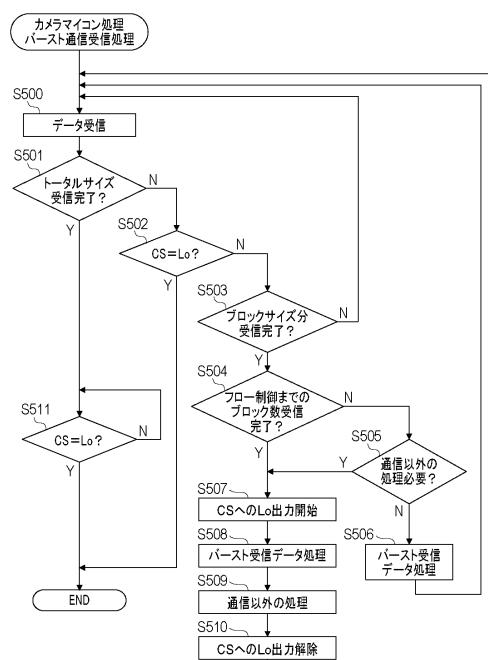
【図 10】



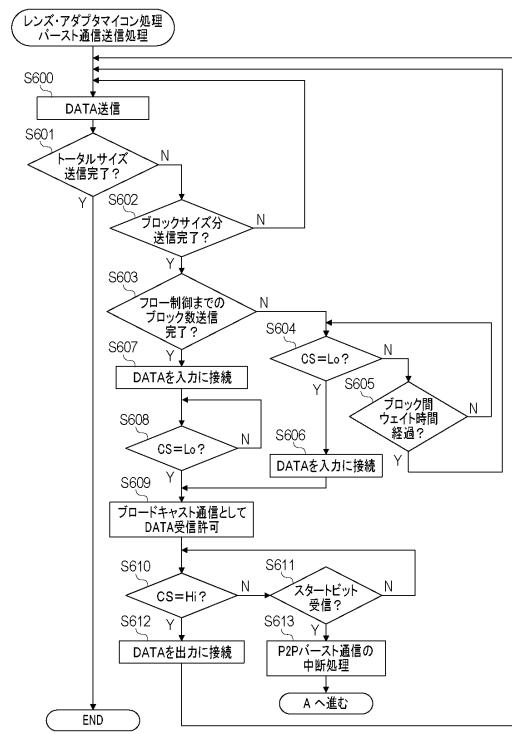
【図 11】



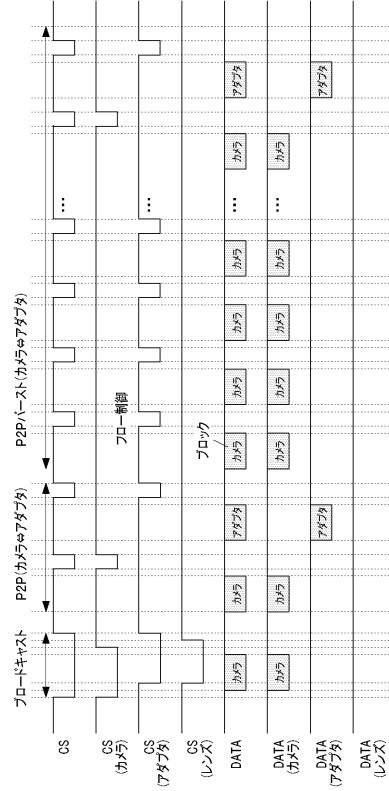
【図 12】



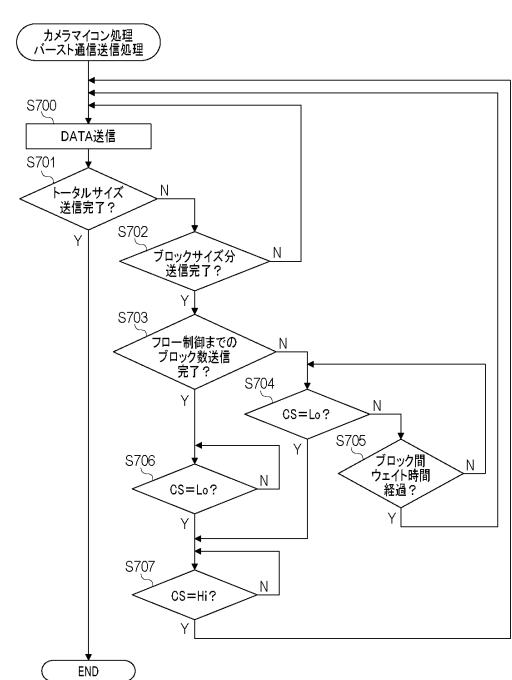
【図 1 3】



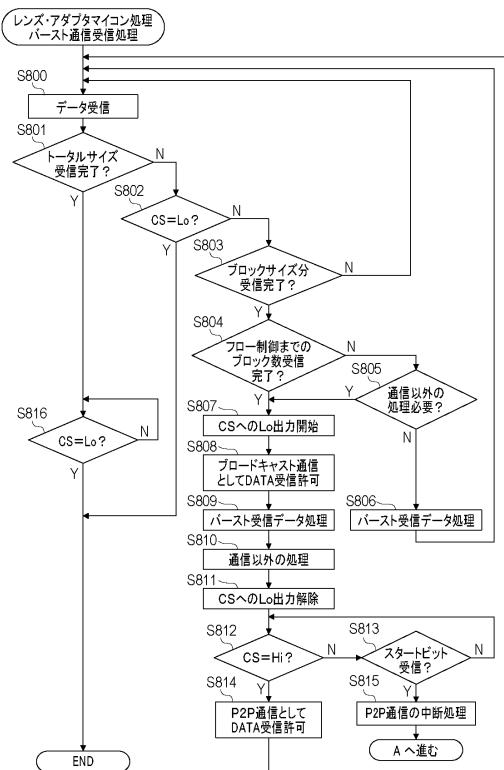
【図 1 4】



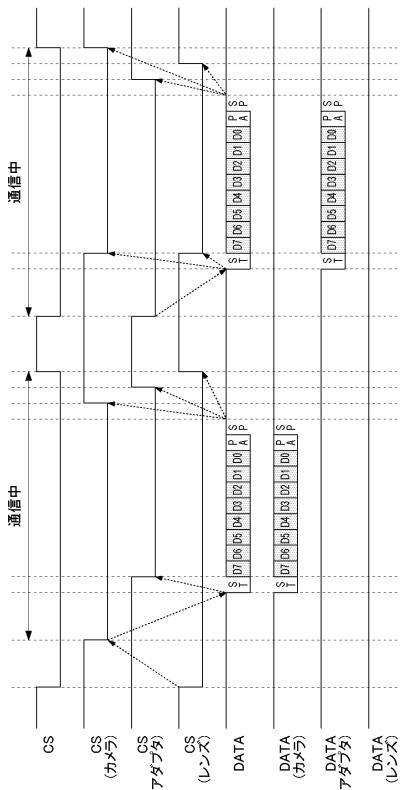
【図 1 5】



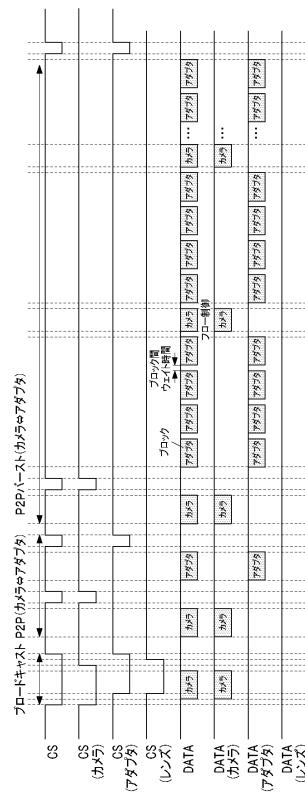
【図 1 6】



【図 17】



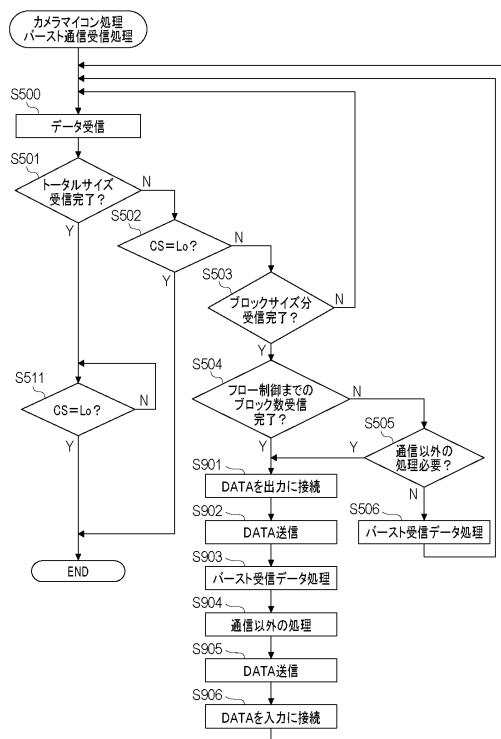
【図 18】



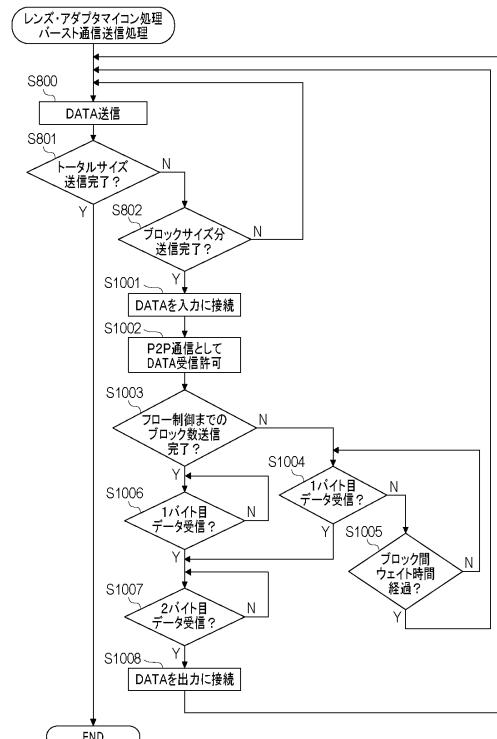
10

20

【図 19】



【図 20】

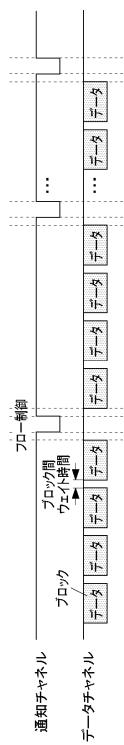


30

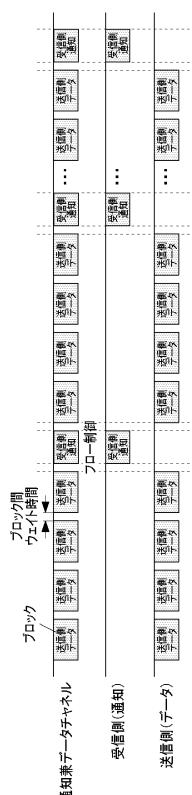
40

50

【図 2 1】



【図 2 2】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2018-205711(JP,A)
 特開2006-310997(JP,A)
 特開平06-197150(JP,A)
 特開2005-277804(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
 G03B 17/14
 G03B 17/56
 H04N 23/50
 H04N 23/66