

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6818716号
(P6818716)

(45) 発行日 令和3年1月20日(2021.1.20)

(24) 登録日 令和3年1月5日(2021.1.5)

(51) Int.Cl.	F 1
G 03 B 17/14 (2021.01)	G 03 B 17/14
G 03 B 17/56 (2021.01)	G 03 B 17/56 Z
H 04 N 5/232 (2006.01)	H 04 N 5/232 O 3 O
H 04 N 5/238 (2006.01)	H 04 N 5/238

請求項の数 59 (全 40 頁)

(21) 出願番号 特願2018-96870 (P2018-96870)
 (22) 出願日 平成30年5月21日 (2018.5.21)
 (65) 公開番号 特開2018-205711 (P2018-205711A)
 (43) 公開日 平成30年12月27日 (2018.12.27)
 審査請求日 令和2年3月30日 (2020.3.30)
 (31) 優先権主張番号 特願2017-107961 (P2017-107961)
 (32) 優先日 平成29年5月31日 (2017.5.31)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
日本国 (JP)

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 100110412
弁理士 藤元 亮輔
 (74) 代理人 100104628
弁理士 水本 敦也
 (74) 代理人 100121614
弁理士 平山 優也
 (72) 発明者 杉田 淳
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】アクセサリ装置および撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮像装置に対して接続可能なアクセサリ装置であって、
 前記撮像装置との間に通信チャネルが設けられたアクセサリ通信部と、
 ユーザによる操作が可能な操作部材と、
 前記アクセサリ通信部を介して前記撮像装置と通信するアクセサリ制御部とを有し、
 前記アクセサリ制御部は、
 前記操作部材の前記操作を検出することに応じて前記撮像装置に対して通信要求を通知し、

前記通信要求の通知から前記操作の終了を検出するまで、前記操作部材の操作状態を示す操作状態情報の前記撮像装置への送信を繰り返すよう制御し、

前記撮像装置から前記操作状態情報の送信を要求する操作状態送信要求を受信することに、前記操作状態情報を前記撮像装置に送信することを特徴とするアクセサリ装置。

【請求項 2】

前記アクセサリ制御部は、検出した前記操作部材の操作状態に基づいて、前記操作の終了を検出する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】

前記アクセサリ制御部は、前記撮像装置から前記操作の終了を示す情報を受信し、当該情報に基づいて前記操作の終了を検出することを特徴とする請求項1に記載のアクセサリ装置。

10

20

【請求項 4】

前記操作状態は、操作量の累積値であり、

前記アクセサリ制御部は、前記撮像装置から前記操作状態送信要求を受信するまでは前記操作量を累積し、前記操作状態情報の受信に応じて前記累積値を前記操作状態情報として前記撮像装置に送信することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のアクセサリ装置。

【請求項 5】

前記アクセサリ制御部は前記累積値を前記操作状態情報として前記撮像装置に送信すると、該累積値をリセットすることを特徴とする請求項 4 に記載のアクセサリ装置。

【請求項 6】

前記操作状態は、前記操作部材の操作速度または操作加速度であることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のアクセサリ装置。

10

【請求項 7】

前記アクセサリ制御部は、前記撮像装置から前記通信要求への応答として通信要因要求を受信し、当該通信要因要求に対して前記操作部材の操作の開始を示す操作開始情報を送信することを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載のアクセサリ装置。

【請求項 8】

前記アクセサリ制御部は、前記アクセサリ装置が前記操作部材を有することを示す情報を前記撮像装置に送信することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のアクセサリ装置。

20

【請求項 9】

前記アクセサリ制御部は、前記操作状態情報を前記撮像装置に送信可能な時間間隔の情報を前記撮像装置に送信することを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載のアクセサリ装置。

【請求項 10】

前記アクセサリ装置は、撮像装置に対して交換レンズ装置とともに接続可能なアクセサリ装置であることを特徴とする請求項 7 に記載のアクセサリ装置。

【請求項 11】

前記アクセサリ通信部は、前記交換レンズ装置との間にも通信チャネルが設けられており前記撮像装置、前記交換レンズ装置および前記アクセサリ装置の間での信号の伝達に用いられる信号伝達チャネルと、前記撮像装置、前記交換レンズ装置および前記アクセサリ装置の間のデータ通信に用いられるデータ通信チャネルとに接続され、

30

前記アクセサリ制御部は、

前記信号伝達チャネルを介して前記撮像装置に前記通信要求を通知し、

前記データ通信チャネルを介して前記撮像装置から通信相手に指定されることに応じて、該データ通信チャネルを介して前記操作開始情報と前記操作状態情報を前記撮像装置に送信することを特徴とする請求項 10 に記載のアクセサリ装置。

【請求項 12】

前記アクセサリ通信部は、前記交換レンズ装置との間にも通信チャネルが設けられていることを特徴とする請求項 10 または 11 に記載のアクセサリ装置。

40

【請求項 13】

交換レンズ装置とともに、ユーザによる操作が可能な操作部材を有するアクセサリ装置の接続が可能な撮像装置であって、

前記アクセサリ装置との間に通信チャネルが設けられた第 1 通信部と、

該第 1 通信部を介して前記アクセサリ装置と通信するカメラ制御部とを有し、

前記カメラ制御部は、

前記アクセサリ装置が前記操作部材の前記操作を検出することに応じて通知した通信要求を受け、

該通信要求を受信してから前記操作の終了を示す操作終了情報を受信するまで、前記アクセサリ装置からの前記操作部材の操作状態を示す操作状態情報の要求を繰り返し、

50

前記アクセサリ装置に対して前記操作状態情報の送信を要求する操作状態送信要求を送信することにより、前記アクセサリ装置から前記操作状態情報を受信することを特徴とする撮像装置。

【請求項 14】

前記カメラ制御部は、前記アクセサリ装置から前記通信要求を受けることに応じて、前記操作状態情報の送信を要求する操作状態送信要求を第1の周期に基づいて前記アクセサリ装置に送信することを特徴とする請求項1_3に記載の撮像装置。

【請求項 15】

前記カメラ制御部は、前記アクセサリ装置から前記操作状態情報を送信が可能な時間間隔の情報を受信し、該時間間隔に基づく前記第1の周期で前記アクセサリ装置に対して前記操作状態送信要求を送信することを特徴とする請求項1_4に記載の撮像装置。 10

【請求項 16】

前記アクセサリ装置は、前記撮像装置と前記交換レンズ装置との間に接続される中間アクセサリ装置であり、

前記第1通信部とは異なる、前記交換レンズ装置との間に通信チャネルが設けられた第2通信部を有しており、

前記カメラ制御部は、前記第2の通信部を介して、前記操作状態情報に基づく、該交換レンズ装置の動作を制御するための制御情報を、第2の周期に基づいて前記交換レンズ装置へ送信することを特徴とする請求項1_4から1_5のいずれか一項に記載の撮像装置。 20

【請求項 17】

前記第1の周期は、前記第2の周期よりも短い周期であることを特徴とする請求項1_6に記載の撮像装置。

【請求項 18】

前記カメラ制御部は、前記アクセサリ装置から前記通信要求を受信した場合には、前記アクセサリ装置に通信要求の理由を示す通信要因要求を送信することを特徴とする請求項1_3から1_7のいずれか一項に記載の撮像装置。 30

【請求項 19】

前記カメラ制御部は、前記アクセサリ装置が前記操作部材を有することを示す情報を受信した場合に、該アクセサリ装置に前記操作状態送信要求を送信することを特徴とする請求項1_3から1_8のいずれか一項に記載の撮像装置。 30

【請求項 20】

前記操作状態情報は、前記交換レンズ装置の絞りの駆動に対応する情報を特徴とする請求項1_3から1_9のいずれか一項に記載の撮像装置。

【請求項 21】

前記第1通信部は、前記撮像装置および前記アクセサリ装置の間での信号の伝達に用いられる信号伝達チャネルと、前記撮像装置、および前記アクセサリ装置の間のデータ通信に用いられるデータ通信チャネルとに接続され、

前記カメラ制御部は、

前記信号伝達チャネルを介して前記アクセサリ装置から前記通信要求を受けることに応じて前記データ通信チャネルを介して前記アクセサリ装置を通信相手に指定し、 40

前記データ通信チャネルを介して前記アクセサリ装置から前記通信要因要求に対して前記操作部材の操作の開始を示す操作開始情報および前記操作状態情報を受信することを特徴とする請求項1_8に記載の撮像装置。

【請求項 22】

撮像装置と、該撮像装置に対して交換レンズ装置とともに接続可能なアクセサリ装置とを含む撮像システムであって、

前記アクセサリ装置は、

前記撮像装置との間に通信チャネルが設けられたアクセサリ通信部と、

ユーザによる操作が可能な操作部材と、

前記アクセサリ通信部を介して前記撮像装置と通信するアクセサリ制御部とを有し、 50

前記撮像装置は、

前記アクセサリ装置との間に通信チャネルが設けられた第1通信部と、

該第1通信部を介して前記アクセサリ装置と通信するカメラ制御部とを有し、

前記アクセサリ制御部は、

前記操作部材の前記操作を検出することに応じて前記撮像装置に対して通信要求を通知し、

前記通信要求の通知から前記操作の終了を検出するまで、前記操作部材の操作状態を示す操作状態情報の前記撮像装置への送信を繰り返すよう制御し、

前記撮像装置から前記操作状態情報の送信を要求する操作状態送信要求を受信することに、前記操作状態情報を前記撮像装置に送信し、

10

前記カメラ制御部は、

前記アクセサリ装置が前記操作部材の前記操作を検出することに応じて通知した通信要求を受け、

該通信要求を受信してから前記操作の終了を示す操作終了情報を受信するまで、前記アクセサリ装置からの前記操作部材の操作状態を示す操作状態情報の要求を繰り返し、

前記アクセサリ装置に対して前記操作状態情報の送信を要求する操作状態送信要求を送信することにより、前記アクセサリ装置から前記操作状態情報を受信することを特徴とする撮像システム。

【請求項23】

撮像装置に対して交換レンズ装置とともに接続可能なアクセサリ装置であり、前記撮像装置および前記交換レンズ装置との間に通信チャネルを設けるとともに、ユーザによる操作が可能な操作部材を有するアクセサリ装置の通信制御方法であって、

20

前記アクセサリ装置に、

前記操作部材の前記操作を検出することに応じて前記撮像装置に対して通信要求を通知するステップと、

前記通信要求の通知から前記操作の終了を検出するまで、前記操作部材の操作状態を示す操作状態情報の前記撮像装置への送信を繰り返すよう制御するステップと、

前記撮像装置から前記操作状態情報の送信を要求する操作状態送信要求を受信することに、前記操作状態情報を前記撮像装置に送信するステップとを含む処理を行わせることを特徴とする通信制御方法。

30

【請求項24】

交換レンズ装置とともに、ユーザによる操作が可能な操作部材を有するアクセサリ装置の接続が可能な撮像装置であり、前記アクセサリ装置および前記交換レンズ装置との間に通信チャネルを設ける撮像装置の通信制御方法であって、

前記撮像装置に、

前記アクセサリ装置が前記操作部材の前記操作を検出することに応じて通知した通信要求を受けるステップと、

該通信要求を受信してから前記操作の終了を示す操作終了情報を受信するまで、前記アクセサリ装置からの前記操作部材の操作状態を示す操作状態情報の要求を繰り返すステップと、

40

前記アクセサリ装置に対して前記操作状態情報の送信を要求する操作状態送信要求を送信することにより、前記アクセサリ装置から前記操作状態情報を受信するステップとを含む処理を行わせることを特徴とする通信制御方法。

【請求項25】

撮像装置に対して交換レンズ装置とともに接続可能なアクセサリ装置であり、前記撮像装置および前記交換レンズ装置との間に通信チャネルを設けるとともに、ユーザによる操作が可能な操作部材を有するアクセサリ装置のコンピュータに処理を実行させるコンピュータプログラムであって、

前記処理は、

前記操作部材の前記操作を検出することに応じて前記撮像装置に対して通信要求を通知

50

するステップと、

前記通信要求の通知から前記操作の終了を検出するまで、前記操作部材の操作状態を示す操作状態情報の前記撮像装置への送信を繰り返すよう制御するステップと、

前記撮像装置から前記操作状態情報の送信を要求する操作状態送信要求を受信することに、前記操作状態情報を前記撮像装置に送信するステップとを含むことを特徴とする通信制御プログラム。

【請求項 26】

交換レンズ装置とともに、ユーザによる操作が可能な操作部材を有するアクセサリ装置の接続が可能な撮像装置であり、前記アクセサリ装置および前記交換レンズ装置との間に通信チャネルを設ける撮像装置のコンピュータに処理を実行させるコンピュータプログラムであって、

前記処理は、

前記アクセサリ装置が前記操作部材の前記操作を検出することに応じて通知した通信要求を受けるステップと、

該通信要求を受信してから前記操作の終了を示す操作終了情報を受信するまで、前記アクセサリ装置からの前記操作部材の操作状態を示す操作状態情報の要求を繰り返すステップと、

前記アクセサリ装置に対して前記操作状態情報の送信を要求する操作状態送信要求を送信することにより、前記アクセサリ装置から前記操作状態情報を受信するステップとを含むことを特徴とする通信制御プログラム。

【請求項 27】

撮像装置に対して装着することができるアクセサリ装置であって、

ユーザによる操作が可能な操作部材と、

前記撮像装置と通信を行う第1の通信線、および前記第1の通信線とは異なる通信線であって前記撮像装置と通信を行う第2の通信線と、

前記操作部材への操作を検出することに応じて前記第2の通信線の信号レベルを第1の信号レベルから前記第1の信号レベルとは異なる第2の信号レベルへ変化させ、前記第2の通信線の信号レベルの前記第2の信号レベルへの変化に対応して前記第1の通信線を介して送信された第1のデータを前記第1の通信線を介して受信することに応じて、第2のデータを送信する制御を行い、前記第1の通信線を介した第3のデータの受信に応じて第4のデータを送信する通信制御部とを備え、

前記通信制御部は、前記第2のデータを送信した後に前記第4のデータを送信し、前記第1のデータを受信した後に前記第3のデータを受信し、

前記第4のデータは前記操作部材の操作量に応じて変化し、前記第2のデータは前記操作量に関わらず変化しないことを特徴とするアクセサリ装置。

【請求項 28】

前記通信制御部は、前記第2の通信線の信号レベルの、前記第2の信号レベルへの変化に応じて、前記アクセサリ装置を指定するデータを受信した後に、前記第1のデータを受信することを特徴とする請求項27に記載のアクセサリ装置。

【請求項 29】

前記通信制御部は、前記第4のデータに基づいて、前記操作の終了を検出することを特徴とする請求項27または28に記載のアクセサリ装置。

【請求項 30】

前記通信制御部は、前記撮像装置から前記操作の終了を示す情報を受信し、当該情報に基づいて前記操作の終了を検出することを特徴とする請求項27から29のいずれか一項に記載のアクセサリ装置。

【請求項 31】

前記第4のデータは、前記操作量の累積値であり、

前記通信制御部は、前記第3のデータを受信するまでは前記操作量を累積し、前記第3のデータの受信に応じて前記累積値を前記第4のデータとして前記撮像装置に送信するこ

10

20

30

40

50

とを特徴とする請求項2_7から3_0のいずれか一項に記載のアクセサリ装置。

【請求項32】

前記通信制御部は、前記累積値を前記第4のデータとして送信すると、該累積値をリセットすることを特徴とする請求項3_1に記載のアクセサリ装置。

【請求項33】

前記第4のデータは、前記操作部材の操作速度または操作加速度であることを特徴とする請求項2_7から3_2のいずれか一項に記載のアクセサリ装置。

【請求項34】

前記通信制御部は、前記アクセサリ装置が前記操作部材を有することを示す情報を前記撮像装置に送信することを特徴とする請求項2_7から3_3のいずれか一項に記載のアクセサリ装置。 10

【請求項35】

前記通信制御部は、前記第4のデータを前記撮像装置に送信可能な時間間隔の情報を前記撮像装置に送信することを特徴とする請求項2_7から3_4のいずれか一項に記載のアクセサリ装置。

【請求項36】

前記アクセサリ装置は、前記撮像装置に対して交換レンズ装置とともに接続可能なアクセサリ装置であることを特徴とする請求項2_7から3_5のいずれか一項に記載のアクセサリ装置。

【請求項37】

前記通信制御部は、前記交換レンズ装置との間にも通信チャネルが設けられていることを特徴とする請求項3_6に記載のアクセサリ装置。 20

【請求項38】

前記第4のデータは前記操作部材の前記操作量を示すことを特徴とする請求項2_7から3_7のいずれか一項に記載のアクセサリ装置。

【請求項39】

前記第2のデータは、前記操作部材が操作されたことを示すことを特徴とする請求項2_7から3_8のいずれか一項に記載のアクセサリ装置。

【請求項40】

前記第1の信号レベルは前記第2の信号レベルよりも高いことを特徴とする請求項2_7から3_9のいずれか一項に記載のアクセサリ装置。 30

【請求項41】

前記通信制御部は、前記第1の通信線を介してデータを通信し、前記第2の通信線を介して通信制御用の信号を通信することを特徴とする請求項2_7から4_0のいずれか一項に記載のアクセサリ装置。

【請求項42】

前記通信制御部は、前記第2の通信線の前記信号レベルを前記第1の信号レベルに維持したまま前記第2のデータと前記第4のデータを送信し、前記第2のデータと前記第4のデータの送信後前記第2の通信線の前記信号レベルを前記第1の信号レベルから前記第2の信号レベルへ変化させることを特徴とする請求項2_7から4_1のいずれか一項に記載のアクセサリ装置。 40

【請求項43】

交換レンズ装置とともに、ユーザによる操作が可能な操作部材を有するアクセサリ装置の接続が可能な撮像装置であって、

前記アクセサリ装置と通信を行う第1の通信線、および前記第1の通信線とは異なる通信線であって前記撮像アクセサリと通信を行う第2の通信線と、

前記第2の通信線の信号レベルの第1の信号レベルから前記第1の信号レベルとは異なる第2の信号レベルへの変化に対応して前記第1の通信線を介して第1のデータを送信し、前記第1の通信線を介した前記第1のデータの送信に応じて前記第1の通信線を介して第2のデータを受信し、前記第1の通信線を介した第3のデータの送信に応じて第4のデ 50

ータを受信する通信制御部とを備え、

前記通信制御部は、前記第2のデータを受信した後に前記第4のデータを受信し、前記第1のデータを送信した後に前記第3のデータを送信し、

前記第4のデータは前記操作部材の操作量に応じて変化し、前記第2のデータは前記操作量に関わらず変化しないことを特徴とする撮像装置。

【請求項44】

前記通信制御部は、前記第2の通信線の信号レベルの、前記第2の信号レベルへの変化に応じて、前記アクセサリ装置を指定するデータを送信した後に、前記第1のデータを送信することを特徴とする請求項43に記載の撮像装置。

【請求項45】

前記通信制御部は、前記アクセサリ装置に対して前記第3のデータを送信することにより、前記アクセサリ装置から第4のデータを受信することを特徴とする請求項43または44に記載の撮像装置。

【請求項46】

前記通信制御部は、前記第3のデータを第1の周期に基づいて前記アクセサリ装置に送信することを特徴とする請求項43から45のいずれか一項に記載の撮像装置。

【請求項47】

前記通信制御部は、前記第4のデータを前記アクセサリ装置から受信可能な時間間隔の情報を前記アクセサリ装置から受信し、前記時間間隔に基づく前記第1の周期で前記第3のデータを前記アクセサリ装置に送信することを特徴とする請求項46に記載の撮像装置

。

【請求項48】

前記アクセサリ装置は、前記撮像装置と交換レンズ装置との間に接続される中間アクセサリ装置であり、

交換レンズ装置との間に、前記第1の通信部とも前記第2の通信部とも異なる第3の通信線を有し、

前記通信制御部は、前記第3の通信線を介して、前記第4のデータに基づく、該交換レンズ装置の動作を制御するための制御情報を、第2の周期に基づいて前記交換レンズ装置へ送信することを特徴とする請求項46に記載の撮像装置。

【請求項49】

前記第1の周期は、前記第2の周期よりも短い周期であることを特徴とする請求項48に記載の撮像装置。

【請求項50】

前記通信制御部は、前記アクセサリ装置から前記通信要求を受信した場合には、前記アクセサリ装置に前記第1のデータを送信することを特徴とする請求項43から49のいずれか一項に記載の撮像装置。

【請求項51】

前記通信制御部は、前記アクセサリ装置が前記操作部材を有することを示す情報を受信した場合に、該アクセサリ装置に前記第3のデータを送信することを特徴とする請求項43から50のいずれか一項に記載の撮像装置。

【請求項52】

前記操作量は、前記交換レンズ装置の絞りの駆動に対応する操作量であることを特徴とする請求項43から51のいずれか一項に記載の撮像装置。

【請求項53】

前記第4のデータは前記操作部材の前記操作量を示すことを特徴とする請求項43から52のいずれか一項に記載の撮像装置。

【請求項54】

前記第2のデータは、前記操作部材が操作されたことを示すことを特徴とする請求項43から53のいずれか一項に記載の撮像装置。

【請求項55】

10

20

30

40

50

前記第1の信号レベルは前記第2の信号レベルよりも高いことを特徴とする請求項4から54のいずれか一項に記載の撮像装置。

【請求項56】

前記通信制御部は、前記第1の通信線を介してデータを通信し、前記第2の通信線を介して通信制御用の信号を通信することを特徴とする請求項43から55のいずれか一項に記載の撮像装置。

【請求項57】

前記通信制御部は、前記第2の通信線の前記信号レベルを前記第1の信号レベルに維持したまま前記第2のデータと前記第4のデータを受信することを特徴とする請求項43から56のいずれか一項に記載の撮像装置。

【請求項58】

撮像装置に対して装着することができ、ユーザによる操作が可能な操作部材と、前記撮像装置と通信を行う第1の通信線、および前記第1の通信線とは異なる通信線であって前記撮像装置と通信を行う第2の通信線と、を有するアクセサリ装置の制御方法であって、

前記操作部材への操作を検出することに応じて前記第2の通信線の信号レベルを第1の信号レベルから前記第1の信号レベルとは異なる第2の信号レベルへ変化させ、前記第2の通信線の信号レベルの前記第2の信号レベルへの変化に対応して前記第1の通信線を介して送信された第1のデータを前記第1の通信線を介して受信することに応じて、第2のデータを送信する制御を行い、前記第1の通信線を介した第3のデータの受信に応じて第4のデータを送信するステップを有し、

当該ステップでは、前記第2のデータを送信した後に前記第4のデータを送信し、前記第1のデータを受信した後に前記第3のデータを受信し、

前記第4のデータは前記操作部材の操作量に応じて変化し、前記第2のデータは前記操作量に関わらず変化しないことを特徴とするアクセサリ装置の制御方法。

【請求項59】

交換レンズ装置とともに、ユーザによる操作が可能な操作部材を有するアクセサリ装置の接続が可能であり、前記アクセサリ装置と通信を行う第1の通信線、および前記第1の通信線とは異なる通信線であって前記撮像アクセサリと通信を行う第2の通信線とを有する撮像装置の制御方法であって、

前記第2の通信線の信号レベルの第1の信号レベルから前記第1の信号レベルとは異なる第2の信号レベルへの変化に対応して前記第1の通信線を介して第1のデータを送信し、前記第1の通信線を介した前記第1のデータの送信に応じて前記第1の通信線を介して第2のデータを受信し、前記第1の通信線を介した第4のデータの送信に応じて第4のデータを受信するステップを有し、

当該ステップでは、前記第2のデータを受信した後に前記第4のデータを受信し、前記第1のデータを送信した後に前記第4のデータを送信し、

前記第4のデータは前記操作部材の操作量に応じて変化し、前記第2のデータは前記操作量に関わらず変化しないことを特徴とする撮像装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、相互に通信が可能な撮像装置（以下、カメラ本体という）、交換レンズ装置（以下、交換レンズという）およびカメラ本体とレンズとの間に配置されるアダプタ装置（以下、アダプタという）等のアクセサリ装置を含む撮像（カメラ）システムに関する。

【背景技術】

【0002】

レンズ交換型カメラシステムでは、カメラ本体と交換レンズとが通信システムを介して相互にデータを送受信する。この際、画質や応答性の高い撮像処理や画像記録、さらに滑らかな絞り制御やフォーカス制御等の撮像制御を実現するために、大容量かつリアルタイム性の高いデータ通信を行う必要がある。

10

20

30

40

50

【0003】

また、カメラ本体と交換レンズとの間にワイドコンバータやテレコンバータ（エクステンダ）等のアダプタが装着される場合があり、該アダプタが絞り制御やフォーカス制御等のレンズ制御を行うためのユーザにより操作可能な操作部材を有することがある。このようなアダプタも交換レンズと同様にカメラ本体と通信を行う必要がある。このため、カメラシステムには、カメラ本体が交換レンズおよびアダプタに対して一対多通信を行うことでリアルタイム性の高いデータ通信（つまりは撮像制御）が可能な通信システムが必要となる。

【0004】

特許文献1には、カメラ本体と交換レンズとの間にアダプタが装着された場合に、該アダプタによる光学パラメータの変化を補正するようにしたカメラシステムが開示されている。特許文献2には、交換レンズに設けられた操作部材に対してカメラ本体が任意の機能に関連付けすることを可能としたカメラシステムが開示されている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0005】**

【特許文献1】特開2006-171392号公報

【特許文献2】特開2013-097352号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

しかしながら、特許文献1および2のいずれに開示されたカメラシステムでもカメラ本体と交換レンズとの間で一対一通信が行われるにすぎず、これではアダプタが操作部材を有する場合にリアルタイム性の高い撮像制御を実現することができない。また、特許文献2に開示されたカメラシステムでは、カメラ本体が交換レンズの操作部材の操作情報を常に監視するため、これにアダプタの常時監視が追加されると、通信待ちが発生し易くなつてデータ通信のリアルタイム性を損ねる。

【0007】

本発明は、カメラ本体と交換レンズおよびアダプタ等のアクセサリ装置との間の一対多通信を可能として、アクセサリ装置に設けられた操作部材を用いてリアルタイム性の高い撮像制御を行えるようにしたカメラシステムを提供する。

【課題を解決するための手段】**【0008】**

本発明の一側面としてのアクセサリ装置は、撮像装置に対して交換レンズ装置とともに接続可能である。該アクセサリ装置は、撮像装置との間に通信チャネルが設けられたアクセサリ通信部と、ユーザによる操作が可能な操作部材と、アクセサリ通信部を介して撮像装置と通信するアクセサリ制御部とを有する。アクセサリ制御部は、前記操作部材の前記操作を検出することに応じて前記撮像装置に対して通信要求を通知し、前記通信要求の通知から前記操作の終了を検出するまで、前記操作部材の操作状態を示す操作状態情報の前記撮像装置への送信を繰り返すよう制御し撮像装置から操作状態情報の送信を要求する操作状態送信要求を受信するごとに、操作状態情報を撮像装置に送信することを特徴とする。

【0009】

また、本発明の他の一側面としての撮像装置は、交換レンズ装置とともに、ユーザによる操作が可能な操作部材を有するアクセサリ装置の接続が可能である。該撮像装置は、アクセサリ装置との間に通信チャネルが設けられた第1通信部と、該第1通信部を介してアクセサリ装置と通信するカメラ制御部とを有する。カメラ制御部は、アクセサリ装置が操作部材の操作を検出することに応じて通知した通信要求を受け、該通信要求を受信してから操作の終了を示す操作終了情報を受信するまで、アクセサリ装置からの操作部材の操作状態を示す操作状態情報の要求を繰り返し、アクセサリ装置に対して操作状態情報の送信

10

20

30

40

50

を要求する操作状態送信要求を送信することにより、アクセサリ装置から操作状態情報を受信することを特徴とする。

【0010】

なお、上記アクセサリ装置、交換レンズ装置および撮像装置を含む撮像システムも、本発明の他の一側面を構成する。

【0011】

また、本発明の他の一側面としての通信制御方法は、撮像装置に対して交換レンズ装置とともに接続可能なアクセサリ装置であり、撮像装置および交換レンズ装置との間に通信チャネルを設けるとともに、ユーザによる操作が可能な操作部材を有するアクセサリ装置に適用される。該通信制御方法は、操作部材の操作を検出することに応じて撮像装置に対して通信要求を通知するステップと、該通信要求の通知から操作の終了を検出するまで、操作部材の操作状態を示す操作状態情報の撮像装置への送信を繰り返すステップと、撮像装置から操作状態情報の送信を要求する操作状態送信要求を受信するごとに、操作状態情報を撮像装置に送信するステップとを含む処理をアクセサリ装置に行わせることを特徴とする。10

【0012】

さらに本発明の他の一側面としての通信制御方法は、交換レンズ装置とともに、ユーザによる操作が可能な操作部材を有するアクセサリ装置の接続が可能な撮像装置であり、アクセサリ装置および交換レンズ装置との間に通信チャネルを設ける撮像装置に適用される。該通信制御方法は、アクセサリ装置が操作部材の操作を検出することに応じて通知した通信要求を受けるステップと、該通信要求を受信してから操作の終了を示す操作終了情報を受信するまで、アクセサリ装置からの操作部材の操作状態を示す操作状態情報の要求を繰り返すステップと、アクセサリ装置に対して操作状態情報の送信を要求する操作状態送信要求を送信することにより、アクセサリ装置から操作状態情報を受信するステップとを含む処理を撮像装置に行わせることを特徴とする通信制御方法。20

【0013】

なお、上記通信制御方法に従う処理をアクセサリ装置や撮像装置のコンピュータに実行させるコンピュータプログラムとしての通信制御プログラムも、本発明の一側面を構成する。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、撮像装置と交換レンズ装置およびアクセサリ装置との間の一対多通信を可能として、アクセサリ装置に設けられた操作部材を用いたリアルタイム性の高い良好な撮像制御を行える撮像システムを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の実施例1におけるカメラシステムの構成を示すブロック図。

【図2A】実施例1における第1通信の通信経路を示す図。

【図2B】実施例1における第2通信の通信経路を示す図。

【図2C】実施例1における第2通信の通信フォーマットを示す図。

【図3】実施例1における第1通信の通信フォーマットを示す図。

【図4A】実施例1におけるブロードキャスト通信での通信波形を示す図。

【図4B】実施例1におけるブロードキャスト通信での通信波形を示す別の図。

【図5】実施例1におけるP2P通信での通信波形を示す図。

【図6】実施例1における通信モード切替え時の通信波形を示す図。

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

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

【図8A】実施例1におけるP2P通信でのカメラ本体の処理を示すフローチャート。

10

20

30

40

50

【図8B】実施例1におけるP2P通信での交換レンズおよびアダプタの処理を示すフローチャート。

【図9】実施例1におけるアダプタの操作部材の操作に応じた制御のシーケンスを示す図。

【図10】本発明の実施例2におけるアダプタの操作部材の操作に応じた制御のシーケンスを示す図。

【図11】実施例1におけるアダプタの処理を示すフローチャート。

【図12】実施例1におけるカメラ本体の処理を示すフローチャート。

【図13】実施例1における交換レンズの処理を示すフローチャート。

【図14】実施例1におけるアダプタの操作部材の操作に応じた制御のシーケンスを示す図。 10

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。

【実施例1】

【0017】

図1には、本発明の実施例1である撮像装置（以下、カメラ本体という）200と、交換レンズ100および中間アクセサリ装置としてのアダプタ装置（以下、単にアダプタという）300を含む撮像システム（以下、カメラシステムという）の構成を示す。本実施例のカメラ本体200は、交換レンズ100とアダプタ300がともに装着された状態で使用可能である。 20

【0018】

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

【0019】

本実施例のカメラシステムでは、複数の通信方式を用いて、カメラ本体200と交換レンズ100およびアダプタ300との間で通信を行う。カメラ本体200、交換レンズ100およびアダプタ300は、それぞれの第1通信部を介して制御コマンドやデータ（情報）の伝送を行う。また、各第1通信部は複数の通信方式をサポートしており、通信するデータの種類や通信目的に応じて、互いに同期して同一の通信方式に切り替えることにより、様々な状況に対して最適な通信方式を選択することができる。 30

【0020】

また、本実施例のカメラシステムでは、カメラ本体200、交換レンズ100およびアダプタ300各第1の通信部を介して通信する経路のほかに、カメラ本体200および交換レンズ100の第2通信部を介して通信する経路を有している。

【0021】

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

【0022】

交換レンズ100とアダプタ300は、結合機構であるマウント400を介して機械的および電気的に接続されている。同様に、アダプタ300とカメラ本体200は、結合機構であるマウント401を介して機械的および電気的に接続されている。交換レンズ100およびアダプタ300は、マウント400、401に設けられた電源端子部（図示せず）を介してカメラ本体200から電源を取得する。そして、後述する各種アクチュエータや、レンズマイクロコンピュータ111およびアダプタマイクロコンピュータ302の動作に必要な電源を供給する。交換レンズ100、カメラ本体200およびアダプタ300は、マウント400、401に設けられた通信端子部（図示せず）を介して相互に通信を行う。

【0023】

10

20

30

40

50

交換レンズ 100 は、撮像光学系を有する。撮像光学系は、被写体 O B J 側から順に、フィールドレンズ 101 と、変倍を行う変倍レンズ 102 と、光量を調節する絞りユニット 114 を含む。さらに、撮像光学系は、像振れを低減（補正）する防振レンズ 103 と、焦点調節を行うフォーカスレンズ 104 とを含む。

【0024】

変倍レンズ 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）に移動可能にガイドされており、ステッピングモータ 107, 108 によって光軸方向に駆動される。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。

10

【0025】

防振レンズ 103 は、撮像光学系の光軸に直交する方向にシフトすることで、カメラ振れ（手振れ等）に起因する像振れを低減する。

【0026】

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部である。また、レンズマイコン 111 は、レンズ通信インタフェース回路を含むレンズ第 1 の通信部 112 を介して、カメラ本体 200 から送信された制御コマンドや送信要求コマンドを受信する。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、レンズ第 1 の通信部 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本体 200 に送信したりする。

20

【0027】

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 A F（オートフォーカス）処理を行う。

【0028】

絞りユニット 114 は、絞り羽根 114a, 114b を備えている。絞り羽根 114a, 114b の状態（位置）は、ホール素子 115 により検出される。ホール素子 115 からの出力は、增幅回路 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を制御する。

30

【0029】

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

【0030】

また交換レンズ 100 は、ユーザにより回転操作可能なマニュアル操作リング（いわゆる電子リング）130 とリング回転検出器 131 を有する。リング回転検出器 131 は、例えばマニュアル操作リング 130 の回転に応じて 2 相の信号を出力するフォトインタラプタにより構成されている。レンズマイコン 111 は、該 2 相の信号を用いて、マニュアル操作リング 130 の回転操作量（方向を含む）を検出することができる。また、レンズマイコン 111 はマニュアル操作リング 130 の回転操作量を、レンズ第 1 の通信部 112 を介してカメラマイコン 205 に通知することができる。

40

【0031】

アダプタ 300 は、例えば焦点距離を変更するためのエクステンダであり、変倍レンズ 301 と、アダプタマイクロコンピュータ（以下、アダプタマイコンという）302 とを有する。アダプタマイコン 302 は、アダプタ 300 内の各部の動作を制御するアダプタ

50

制御部（アクセサリ制御部、通信制御部とも称する）である。また、アダプタマイコン302は、通信インターフェース回路を含むアダプタ第1の通信部（アクセサリ通信部）303を介して、カメラ本体200から送信された制御コマンドや送信要求コマンドを受信する。アダプタマイコン302は、制御コマンドに対応するアダプタ制御を行ったり、アダプタ第1の通信部303を介して送信要求コマンドに対応するアダプタデータをカメラ本体200に送信したりする。本実施例では、アダプタ300がエクステンダである場合を説明するが、焦点距離を変化させるワイドコンバータでもよいし、フランジバック長を変化させるマウントコンバータでもよい。

【0032】

またアダプタ300は、交換レンズ100と同様に、ユーザにより回転操作可能な操作部材としてのアダプタ操作リング（いわゆる電子リング）310とリング回転検出器311を有する。リング回転検出器311も、交換レンズ100のリング回転検出器131と同様に、例えばアダプタ操作リング310の回転に応じて2相の信号を出力するフォトインタラプタにより構成されている。アダプタマイコン302は、該2相の信号を用いて、アダプタ操作リング310の回転操作量（方向を含む）を検出することができる。またアダプタマイコン302は、アダプタ操作リング310の回転操作量を、アダプタ第1の通信部303を介してカメラマイコン205に通知することができる。

【0033】

なお、アダプタ300に設けられる操作部材は操作リング以外のもの、例えばスイッチ、ボタン、タッチパネルでもよい。また、アダプタ300に複数の操作部材を設けてもよい。

【0034】

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

【0035】

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

【0036】

カメラ制御部としてのカメラマイコン（通信制御部とも称する）205は、不図示の撮像指示スイッチおよび各種設定スイッチ等のカメラ操作部材からの入力に応じてカメラ本体200の制御を行う。また、カメラマイコン205は、通信インターフェース回路を含むカメラ第1の通信部208を介して、不図示のズームスイッチの操作に応じてズームレンズ102の変倍動作に関する制御コマンドをレンズマイコン111に送信する。さらに、カメラマイコン205は、カメラ第1の通信部208を介して、輝度情報に応じた絞りユニット114の光量調節動作やフォーカス情報に応じたフォーカスレンズ104の焦点調節動作に関する制御コマンドをレンズマイコン111に送信する。またカメラマイコン205は、必要に応じて交換レンズ100の制御情報や状態情報を取得するための送信要求コマンドをレンズマイコン111に送信する。さらにカメラマイコン205は、アダプタ300の制御情報や状態情報を取得するための送信要求コマンドをアダプタマイコン302に送信する。

【0037】

次に、カメラ本体200（カメラマイコン205）の第1通信部241と、アダプタ300（アダプタマイコン302）の第1通信部341と、交換レンズ100（レンズマイ

10

20

30

40

50

コン 111) の第 1 通信部 141との間に構成される通信経路について、図 2 A を用いて説明する。この通信経路で行われる通信を第 1 通信とも称する。カメラマイコン 205、レンズマイコン 111 およびアダプタマイコン 302 は、前述したマウント 400, 401 に設けられた通信端子部を介して接続された信号線(チャネル)を用いて通信を行う。

【0038】

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

【0039】

信号線 C S は、カメラマイコン 205、アダプタマイコン 302 およびレンズマイコン 111 に接続されている。このため、カメラマイコン 205、アダプタマイコン 302 およびレンズマイコン 111 は、信号線 C S の状態としての H i (H i g h) と L o w を検出することができる。また信号線 C S は、カメラ本体 200 内で不図示の電源にプルアップ接続されている。そして、信号線 C S は、交換レンズ 100 内の接地スイッチ 1121 、カメラ本体 200 内の接地スイッチ 2081 およびアダプタ 300 内の接地スイッチ 3031 を介してグランド G N D と接続(オープンドレイン接続)が可能となっている。

10

【0040】

この構成により、カメラマイコン 205、アダプタマイコン 302 およびレンズマイコン 111 はそれぞれ、接地スイッチ 2081, 1121, 3031 をオン(接続)することにより信号線 C S を L o w にすることが可能である。またカメラマイコン 205、アダプタマイコン 302 およびレンズマイコン 111 はそれぞれ、接地スイッチ 2081, 1121, 3031 をオフ(遮断)することで、信号線 C S を H i にできる。信号線 C S を通じて伝達される通信制御用の信号(指示や通知)およびその出力処理の詳細については後述する。

20

【0041】

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

30

【0042】

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

40

【0043】

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

【0044】

50

なお、通信回路は、後述するブロードキャスト通信およびP2P通信が行えれば、図2Aに示した通信回路以外の構成を有していてもよい。

【0045】

次に、カメラ本体200(カメラマイコン205)の第2通信部242と、交換レンズ100(レンズマイコン111)の第2通信部142との間に構成される通信経路について、図2Bを用いて説明する。この通信経路で行われる通信を第1通信とも称する。

【0046】

第2通信接点群1420, 3420, 2420にはそれぞれ、クロック同期通信を行うためのカメラマイコン205から出力されるクロックラインLCLKの端子である第2通信LCLK端子1420a, 3420a, 3421a, 2420aが含まれている。また、同様にクロック同期通信のカメラマイコン205から出力されるデータラインDCLの端子である第2通信DCL端子1420b, 3420b, 3421b, 2420bが含まれている。また、同様にクロック同期通信のレンズマイコン111から出力されるデータライン DLCの端子である第2通信 DLC端子1420c, 3420c, 3421c, 2420cが含まれている。

10

【0047】

図2Bに示すように、クロックラインLCLKおよびデータラインDCLは、交換レンズ100内でプルアップされている。また、クロックラインLCLKおよびデータラインDLCは、カメラ本体200内でプルアップされている。

20

【0048】

アダプタ300内のクロックラインLCLK、データラインDCLおよびデータラインDLCはそれぞれ、第2通信接点3420, 3421の間で短絡されている。ここで第2通信は、第1通信と同じ通信方式や、双方方向の調歩同期通信、マスター・スレーブ方式、トークンパッシング方式等で実現可能である。調歩同期通信により実現する場合、クロックラインLCLKにカメラマイコン205から出力された信号に基づいて、データラインDCLおよびデータラインDLCの通信タイミングを制御するようにしても良い。

[通信データフォーマット]

次に、図2Cおよび図3を用いて、カメラ本体200(カメラマイコン205)、交換レンズ100(レンズマイコン111)およびアダプタ300(アダプタマイコン302)の間でやり取りされる通信データ通信フォーマットについて説明する。

30

【0049】

まず、第1通信の通信データフォーマットについて説明する。通信データフォーマットは、後述するブロードキャスト通信とP2P通信とで共通である。ここでは、マイコン間で予め通信に使用する通信速度を取り決めておき、この取決めに従う通信ビットレートで送受信を行う、いわゆる調歩同期式通信を行う場合の通信データフォーマットについて説明する。

【0050】

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

40

【0051】

図3では通信データフォーマットの例を示したが、他の通信データフォーマットを用いてもよい。例えば、データのビット配列はLSBファーストや9ビット長でもよいし、パ

50

リティPA情報を付加しなくてもよい。またブロードキャスト通信とP2P通信とで通信データフォーマットを切り替えてよい。

【0052】

次に、第2通信のデータフォーマットについて説明する。図2の(b)は、第一通信が行われている時のクロックラインLCLK、データラインDCL、データライン DLCの波形を示している。カメラ本体200の第2通信部242は、クロックラインLCLKにクロックを出力すると共に、クロックラインLCLKの立ち上がり信号に合わせてデータラインDCLにB7～B0の8ビットのデータを出力する。

【0053】

同様に、レンズ側第1通信部114は、クロックラインLCLKの立ち上がり信号に合わせてデータラインDLCにB7～B0の8ビットのデータを出力する。 10

【0054】

さらにカメラ本体200の第2通信部242はクロックラインLCLKの立ち上がり信号に合わせてデータラインDLCのB7～B0の8ビットのデータを受信する。同様に交換レンズ100の第2通信部142はクロックラインLCLKの立ち上がり信号に合わせてデータラインDCLのB7～B0の8ビットのデータを受信する。

【0055】

以上の構成により、カメラ本体200の第2通信部242および交換レンズ100の第2通信部142が通信データをお互いに交換することができる。 20

【0056】

交換レンズ100の第2通信部142は、データラインDCLのB7～B0の8ビットのデータを受信すると、クロックラインLCLKをTbusyの時間LOWを出力し、その後LOWの出力を解除する。ここで、Tbusy時間は交換レンズ10が受信データを処理している時間であり、カメラ本体200の第2通信部242はデータ送信後にクロックラインLCLKがLOWからHIGHに変化するまでデータ送信を行わない構成となっている。この信号制御により、第1通信のフロー制御を行うことができる。

【0057】

以上の処理を繰り返すことで、第1通信によりカメラ本体200の第2通信部242と交換レンズ100の第2通信部142の間でデータの伝達を行うことができる。 30

[ブロードキャスト通信]

次に、ブロードキャスト通信について、図4Aおよび図4Bを用いて説明する。ブロードキャスト通信は、カメラマイコン205、レンズマイコン111およびアダプタマイコン302のうちの1つが他の2つに対して同時にデータを送信する(すなわち一斉送信)を行う一対多通信である。このブロードキャスト通信は、信号線CSおよび信号線DATAを用いて行われる。また、ブロードキャスト通信が行われる通信モードをブロードキャスト通信モードともいう。

【0058】

図4Aは、カメラマイコン205、レンズマイコン111およびアダプタマイコン302の間で行われるブロードキャスト通信での信号波形を示している。ここでは例として、カメラマイコン205からレンズマイコン111とアダプタマイコン302へのブロードキャスト通信に応答して、アダプタマイコン302がカメラマイコン205とレンズマイコン111にブロードキャスト通信を行う場合について説明する。 40

【0059】

まず通信マスタであるカメラマイコン205は、ブロードキャスト通信を開始することをそれぞれ通信スレーブであるレンズマイコン111およびアダプタマイコン302に通知するために、信号線CSへのLOW出力を開始する(401)。次にカメラマイコン205は、送信するデータを信号線DATAに出力する(402)。

【0060】

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(50

403, 404)。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。

【0061】

その後カメラマイコン205は、ストップビットSPの出力まで終了すると、信号線CSへのLow出力を解除する(405)。レンズマイコン111とアダプタマイコン302は、信号線DATAから入力されたデータをそのストップビットSPまで受信した後、受信したデータの解析および該受信データに関連付けられた内部処理を行う。そして、次のデータを受信するための準備が整った後に、レンズマイコン111とアダプタマイコン302は信号線CSへのLow出力を解除する(406, 407)。前述した通り、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、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、各自が信号線CSへのLow出力を解除した後に信号線CSの信号レベルがHiとなることを確認することができる。カメラマイコン205、レンズマイコン111およびアダプタマイコン302はそれぞれ、信号線CSの信号レベルがHiとなったことを確認することで、今回の通信処理を終了し、次の通信を行うための準備が整ったと判断することができる。
10

【0062】

次にアダプタマイコン302は、信号線CSの信号レベルがHiに戻ったことを確認すると、ブロードキャスト通信を開始することをカメラマイコン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(411)。
20

【0063】

続いてアダプタマイコン302は、送信するデータを信号線DATAに出力する(412)。またカメラマイコン205およびレンズマイコン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(413, 414)。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に伝搬される信号レベルは変化しない。その後アダプタマイコン302は、ストップビットSPの出力まで終了すると信号線CSへのLow出力を解除する(415)。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該受信データに関連付けられた内部処理を行う。そして、カメラマイコン205およびレンズマイコン111は、次のデータを受信するための準備が整った後に信号線CSへのLow出力を解除する(416, 417)。
30

【0064】

なお、カメラマイコン205のレンズマイコン111とアダプタマイコン302へのブロードキャスト通信に応答して、レンズマイコン111がカメラマイコン205とアダプタマイコン302にブロードキャスト通信を行う場合も同様である。すなわち、レンズマイコン111は信号線CSへのLow出力を開始し、信号線DATAに送信するデータを出力すると、レンズマイコン111は信号線CSへのLow出力を解除する。カメラマイコン205およびアダプタマイコン302が、レンズマイコン111によって出力されたデータを信号線DATAから入力されたストップビットSPまで受信した後に信号線CSへのLow出力を解除することで、次の通信が可能な状態へと戻る。
40

【0065】

図4Bも、カメラマイコン205、レンズマイコン111およびアダプタマイコン302の間で行われるブロードキャスト通信での信号波形を示している。ここでは、レンズマイコン111からブロードキャスト通信の開始をカメラマイコン205に通知する例を示す。この例では、カメラマイコン205からのレンズマイコン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がカメラマイコン205およびレンズマイコン111にブロードキャスト通信を行う。

【0066】

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Low出力を開始する(421)。すなわち、レンズマイコン111は信号線CSの信号レベルを変化させることにより、カメラマイコン205に通信要求を通知する。信号線CSの信号レベルがHi(第1の信号レベルとも称する)からLow(第2の信号レベルとも称する)になつたことを検出したカメラマイコン205は、信号線CSへのLow出力を開始する(422)。この時点ではすでにレンズマイコン111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。

【0067】

次にカメラマイコン205は、信号線CSによって通知された通信要求に対応して送信するデータを信号線DATAに出力する(423)。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(424)。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。

10

【0068】

カメラマイコン205は、トップビットSPの出力まで終了すると、信号線CSへのLow出力を解除する(425)。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DATAから入力されたトップビットSPまで受信した後、受信したデータの解析および該受信データに関連付けられた内部処理を行いう。そして、レンズマイコン111およびアダプタマイコン302は、次のデータを受信するための準備が整った後に信号線CSへのLow出力を解除する(426, 427)。前述した通り、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、カメラマイコン205、レンズマイコン111およびアダプタマイコン302は、それぞれが信号線CSへのLow出力を解除した後、信号線CSの信号レベルがHiとなることを確認することができる。カメラマイコン205、レンズマイコン111およびアダプタマイコン302はそれぞれ、信号線CSの信号レベルがHiとなることを確認することで、今回の通信処理を終了し、次の通信を行うための準備が整ったと判断することができる。

20

【0069】

次にアダプタマイコン302は、信号線CSの信号レベルがHiに戻ったことを確認すると、ブロードキャスト通信を開始することをカメラマイコン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(431)。すなわち、レンズマイコン111は信号線CSの信号レベルを変化させることにより、カメラマイコン205に通信要求を通知する。

30

【0070】

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(432)。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(433, 434)。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。

40

【0071】

その後アダプタマイコン302は、トップビットSPの出力まで終了すると、信号線CSへのLow出力を解除する(435)。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DATAから入力されたトップビットSPまで受信した後、受信したデータの解析および該受信データに関連付けられた内部処理を行う。そして、カメラマイコン205およびレンズマイコン111は、次のデータを受信するための準備が整った後に信号線CSへのLow出力を解除する(436, 437)。

【0072】

図4Bの例では、通信スレーブであるレンズマイコン111およびアダプタマイコン3

50

02からブロードキャスト通信が開始する。この場合、通信マスタであるカメラマイコン205は、信号線CSへのLOW出力が開始された時点(421)では、レンズマイコン111とアダプタマイコン302のどちらが信号線CSをLOWにしたのかを判別することができない。このため、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の両方に対してブロードキャスト通信を開始したか(通信リクエストしたか)を確認する通信を行う必要がある。

【0073】

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CSにLOWを出力したタイミングで、レンズマイコン111またはアダプタマイコン302がブロードキャスト通信を開始するために信号線CSにLOWを出力する場合がある。10 この場合、カメラマイコン205はレンズマイコン111またはアダプタマイコン302が信号線CSにLOWを出力したことを探出することができない。この場合、レンズマイコン111またはアダプタマイコン302に対して、ブロードキャスト通信を開始したか(通信リクエストしたか)を確認する通信が行われない。このため、所定時間が経過しても通信リクエストの確認通信が行われなかった場合は、信号線CSを再度LOW出力して、カメラマイコン205に対して通信リクエストを行う。

【0074】

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

【0075】

図4Aおよび図4Bではブロードキャスト通信の例を示したが、他のブロードキャスト通信を行ってもよい。例えば、1回のブロードキャスト通信で送信するデータは、図4Aおよび図4Bに示したように1バイトのデータでもよいが、2バイトや3バイトのデータであってもよい。また、ブロードキャスト通信を通信マスタであるカメラマイコン205から通信スレーブであるレンズマイコン111およびアダプタマイコン302への一方通信としてもよい。

[P2P通信]

次に、カメラ本体200(カメラマイコン205)、交換レンズ100(レンズマイコン111)およびアダプタ300(アダプタマイコン302)の間で行われるP2P通信について説明する。30 P2P通信は、通信マスタであるカメラ本体200が通信スレーブである交換レンズ100とアダプタ300から通信する相手(特定アクセサリ装置)を1つ指定(選択)し、その指定した通信スレーブとの間のみでデータを送受信する一対一通信(個別通信)である。このP2P通信は、信号線DATAと信号線CSを用いて行われる。また、P2P通信が行われる通信モードをP2P通信モードともいう。

【0076】

図5は、例として、カメラマイコン205と通信相手として指定されたレンズマイコン111との間でやり取りされるP2P通信の信号波形を示している。カメラマイコン205からの1バイトのデータ送信に応答して、レンズマイコン111がカメラマイコン205に対して2バイトのデータ送信を行う。通信モード(ブロードキャスト通信モードとP2P通信モード)の切替え処理およびP2P通信での通信相手の指定処理については後述する。

【0077】

まず通信マスタ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(501)。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出力を開始する(502)。その後カメラマイコン205は、次のデータの受信準備が整った後に、信号線CSへのLOW出力を解除する(503)。一方、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該受信データに関連付けられた内部処理を行う。その後レンズマイコン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(504)

10

20

30

40

50

)。レンズマイコン111は、2バイト目のストップビットS Pの出力まで終了した後、信号線C SへのL o w出力を開始する(505)。そしてレンズマイコン111は、次のデータの受信準備が整った後に信号線C SへのL o w出力を解除する(506)。

【0078】

P 2 P通信の通信相手として指定されていないアダプタマイコン302は、信号線C Sおよび信号線D A T Aに信号を出力しない。

【0079】

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

【0080】

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

10

[通信モードの切替え処理および通信相手の指定処理]

次に、通信モードの切替え処理とP 2 P通信での通信相手の指定処理について、図6を用いて説明する。図6は、カメラマイコン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通信モード切替えおよび通信相手指定時の信号波形を示している。P 2 P通信の通信相手の指定は、ブロードキャスト通信により行われる。ここでは例として、カメラマイコン205からP 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、カメラマイコン205からの1バイトデータのP 2 P通信とアダプタマイコン302からの1バイトデータのP 2 P通信が実行される場合を説明する。また、その後にカメラマイコン205からP 2 P通信の通信相手としてレンズマイコン111が指定され、カメラマイコン205からの2バイトデータのP 2 P通信とレンズマイコン111からの3バイトデータのP 2 P通信が実行される。

20

【0081】

まず通信マスタであるカメラマイコン205は、図4Aで説明した手順でブロードキャスト通信を実行する(601)。このブロードキャスト通信で通知するのは、次のP 2 P通信でカメラマイコン205と通信を行う相手を指定するスレーブ指定データである。通信スレーブであるレンズマイコン111およびアダプタマイコン302は、ブロードキャスト通信で受信したスレーブ指定データに基づいて、自身がP 2 P通信の通信相手として指定されたか否かを判定する。この判定結果によって、カメラマイコン205と指定された通信スレーブとの通信モードがブロードキャスト通信モードからP 2 P通信モードに切り替わる(602)。ここ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、次のP 2 P通信では図5で説明した手順に従ってカメラマイコン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(603)。ここではカメラマイコン205からアダプタマイコン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からカメラマイコン205へ1バイトデータを送信する。

30

【0082】

カメラマイコン205とアダプタマイコン302とのP 2 P通信が終了すると、カメラマイコン205は再びブロードキャスト通信によってP 2 P通信で通信する通信相手を指定することができる。ここでは次のP 2 P通信の通信相手としてレンズマイコン111を指定するために、スレーブ指定データとしてレンズマイコン111を設定して図4Aで説明した手順でブロードキャスト通信を実行する(604)。このブロードキャスト通信に応じてアダプタマイコン302はP 2 P通信を終了し、これと同時にカメラマイコン205とレンズマイコン111の通信モードがP 2 P通信モードに切り替えられる(605)。なお、ここでブロードキャスト通信を実行しない場合は、カメラマイコン205とアダプタマイコン302とのP 2 P通信が継続される。

40

【0083】

次のP 2 P通信では、図5で説明した手順に従ってカメラマイコン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。ここではカメラマイコン205がレンズ

50

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がカメラマイコン205に3バイトデータを送信する(606)。

【0084】

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通信の切替えを行うことができる。

[通信制御処理]

次に、カメラマイコン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制御処理について説明する。まず、図7Aおよび図7Bのフローチャートを用いて、ブロードキャスト通信モードでの処理について説明する。図7Aはカメラマイコン205が行うブロードキャスト送信処理を示し、図7Bはレンズマイコン111およびアダプタマイコン302が行うブロードキャスト受信処理を示している。ここでは例として、カメラマイコン205からレンズマイコン111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を行う場合の処理を示している。それぞれコンピュータであるカメラマイコン205、レンズマイコン111およびアダプタマイコン302は、コンピュータプログラムとしての通信制御プログラムに従って本処理および後述する他の処理を実行する。

【0085】

ブロードキャスト通信を開始するイベントが発生すると、カメラマイコン205は、図7AのステップS700において接地スイッチ2081をオン(接続)して信号線CSをLOWにする。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。イベントとは、例えば、カメラマイコン205がレンズマイコン111やアダプタマイコン302に対してデータ送信を要求したことである。また、レンズマイコン111またはアダプタマイコン302がブロードキャスト通信の開始を要求するために信号線CSにLOWを出力したこともイベントの1つである。レンズマイコン111およびアダプタマイコン302は、このブロードキャスト通信の開始通知を受けることで、図7Bで説明するブロードキャスト受信処理を開始する。

【0086】

次にステップS701では、カメラマイコン205は、入出力切換えスイッチ2082を動作させて信号線DATAをデータ出力部に接続する。次にステップS702では、カメラマイコン205は、信号線DATAを用いてデータ送信を行い、全データの送信が完了するとステップS703に進む。なお、ここで送受信するデータのバイト数に制限は無く、カメラマイコン205、レンズマイコン111およびアダプタマイコン302間で認識が一致していればよい。

【0087】

ステップS703では、カメラマイコン205は、ステップS702で送信したデータがレンズマイコン111またはアダプタマイコン302からの送信も含む双方向コマンドであるか否かを判定する。カメラマイコン205は、双方向コマンドでない場合はステップS704に進み、双方向コマンドである場合は705に進む。

【0088】

ステップS704では、カメラマイコン205は、通信処理が終了したことを示すために接地スイッチ2081をオフ(遮断)することで信号線CSへのLOW出力を解除する。そして、ステップS715に進む。

【0089】

ステップS705では、カメラマイコン205は、入出力切換えスイッチ2082を動作させることで信号線DATAをデータ入力部に接続する。そして、ステップS706において、カメラマイコン205は、通信処理が終了したことを示すために、接地スイッチ2081をオフ(遮断)することで信号線CSへのLOW出力を解除する。

【0090】

次にステップS707では、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のデータ受信が完了するまで、すなわち信号線CSがHIGHになるま

10

20

30

40

50

で待機する。信号線 C_S が H_i になるとステップ S_7_0_8 に進む。

【0091】

ステップ S_7_0_8 では、カメラマイコン 2_0_5 は、レンズマイコン 1_1_1 またはアダプタマイコン 3_0_2 からのデータ送信が行われるまで、すなわち信号線 C_S が L_o_w になるとまで待機する。信号線 C_S が L_o_w になると S_7_0_9 に進む。

【0092】

ステップ S_7_0_9 では、カメラマイコン 2_0_5 は、信号線 D_A_T_A からのデータ受信を許可する。次にステップ S_7_1_0 では、カメラマイコン 2_0_5 は、信号線 D_A_T_A のスタートビットを検出するまで待機する。スタートビットを検出するとステップ S_7_1_1 に進む。

10

【0093】

ステップ S_7_1_1 では、カメラマイコン 2_0_5 は、通信処理中であることを示すために接地スイッチ 2_0_8_1 をオン（接続）することで信号線 C_S への L_o_w 出力を開始する。続いてステップ S_7_1_2 では、カメラマイコン 2_0_5 は、全データを受信するまで待機する。そして全データの受信が完了するとステップ S_7_1_3 に進む。なお、ここで送受信するデータのバイト数にも制限は無く、カメラマイコン 2_0_5、レンズマイコン 1_1_1 およびアダプタマイコン 3_0_2 間で認識が一致していればよい。

【0094】

ステップ S_7_1_3 では、カメラマイコン 2_0_5 は、信号線 D_A_T_A からのデータ受信を禁止する。続いてステップ S_7_1_4 では、カメラマイコン 2_0_5 は、通信処理が終了したことを示すために接地スイッチ 2_0_8_1 をオフ（遮断）することで信号線 C_S への L_o_w 出力を解除する。そして、ステップ S_7_1_5 では、カメラマイコン 2_0_5 は、レンズマイコン 1_1_1 およびアダプタマイコン 3_0_2 のデータ受信が完了するまで、すなわち信号線 C_S が H_i になるとまで待機する。信号線 C_S が H_i になるとステップ S_7_1_6 に進む。

20

【0095】

ステップ S_7_1_6 では、カメラマイコン 2_0_5 は、ステップ S_7_0_2 でのデータ送信によりレンズマイコン 1_1_1 またはアダプタマイコン 3_0_2 を P_2_P 通信の通信相手として指定したか否かを判定する。カメラマイコン 2_0_5 は、通信相手として指定していた場合はステップ S_7_1_7 に進み、そうでなければブロードキャスト通信モードのままブロードキャスト通信の送信処理を終了する。

30

【0096】

ステップ S_7_1_7 では、カメラマイコン 2_0_5 は、P_2_P 通信モードに移行してブロードキャスト送信処理を終了する。

【0097】

図 7_Bにおいて、ブロードキャスト通信モードまたは P_2_P 通信モードにおいて通信待機中に信号線 C_S が L_o_w レベルになると、レンズマイコン 1_1_1 およびアダプタマイコン 3_0_2 は、これをブロードキャスト通信の開始通知と認識する。そしてブロードキャスト受信処理を開始する。

【0098】

まずステップ S_7_2_0 では、レンズマイコン 1_1_1 およびアダプタマイコン 3_0_2 は、信号線 D_A_T_A からのデータ受信を許可する。次にステップ S_7_2_1 では、レンズマイコン 1_1_1 およびアダプタマイコン 3_0_2 は、信号線 D_A_T_A のスタートビットを受信したか否かを判定し、受信していなければステップ S_7_2_2 に進み、受信していればステップ S_7_2_4 に進む。このとき、レンズマイコン 1_1_1 およびアダプタマイコン 3_0_2 は、自身の通信モードが P_2_P 通信モードであった場合はブロードキャスト通信モードに移行する。

40

【0099】

ステップ S_7_2_2 では、レンズマイコン 1_1_1 およびアダプタマイコン 3_0_2 は、信号線 C_S が H_i か否かを判定し、H_i であればブロードキャスト通信の受信処理を終了するためにステップ S_7_2_3 に進む。H_i でなければ、スタートビット受信を引き続き待つた

50

めにステップS721に戻る。

【0100】

ステップS723では、レンズマイコン111およびアダプタマイコン302は、信号線DATAからのデータ受信を禁止し、ブロードキャスト受信処理を終了する。

【0101】

一方、ステップS724では、レンズマイコン111およびアダプタマイコン302は、自身の通信モードがP2P通信モードである場合はブロードキャスト通信モードに移行する。そして、ステップS725では、レンズマイコン111およびアダプタマイコン302は、通信処理中であることを示すために接地スイッチ1121, 3031をオン（接続）することで信号線CSへのLOW出力を開始する。

10

【0102】

次にステップS726では、レンズマイコン111およびアダプタマイコン302は、全データを受信するまで待機する。全データの受信が完了すると、ステップS727に進む。ここで受信するデータのバイト数にも制限は無く、カメラマイコン205、レンズマイコン111およびアダプタマイコン302の間で認識が一致していればよい。

【0103】

続いてS727では、レンズマイコン111およびアダプタマイコン302は、信号線DATAからのデータ受信を禁止する。そして、ステップS728では、レンズマイコン111およびアダプタマイコン302は、通信処理が終了したことを示すために接地スイッチ1121, 3031をオフ（遮断）することで信号線CSへのLOW出力を解除する。

20

【0104】

次にステップS729では、レンズマイコン111およびアダプタマイコン302は、ステップS725で受信したデータが自身からの送信を意味する双方向コマンドであるか否かを判定する。レンズマイコン111およびアダプタマイコン302は、自身からの送信を意味する双方向コマンドであった場合にはステップS730に進み、そうでなければステップS735に進む。

【0105】

ステップS730では、レンズマイコン111およびアダプタマイコン302は、他のマイコンがデータ受信を完了するまで、すなわち信号線CSがHiになるまで待機する。信号線CSがHiになるとS731に進む。

30

【0106】

ステップS731では、レンズマイコン111およびアダプタマイコン302は、ブロードキャスト通信の開始を通知するために接地スイッチ1121, 3031をオン（接続）して信号線CSをLOWにする。そして、ステップS732では、レンズマイコン111およびアダプタマイコン302は、入出力切換えスイッチ1122, 3032を動作させることで信号線DATAをデータ出力部に接続する。

【0107】

続いてステップS733では、レンズマイコン111およびアダプタマイコン302は、信号線DATAを用いてデータ送信を行う。全データの送信が終了するとステップS734に進む。ここで受信するデータのバイト数にも制限は無く、カメラマイコン205、レンズマイコン111およびアダプタマイコン302の間で認識が一致していればよい。

40

【0108】

ステップS734では、レンズマイコン111およびアダプタマイコン302は、自身のデータ送信処理が終了したことを示すために、接地スイッチ1121, 3031をオフ（遮断）することで信号線CSへのLOW出力を解除する。

【0109】

次にステップS735では、レンズマイコン111およびアダプタマイコン302は、他のマイコンのデータ受信が完了するまで、すなわち信号線CSがHiになるまで待機する。信号線CSがHiになるとステップS736に進む。

50

【0110】

ステップS736では、レンズマイコン111およびアダプタマイコン302は、ステップS726でカメラマイコン205から受信したデータによりP2P通信の通信相手として指定されたか否かを判定する。レンズマイコン111およびアダプタマイコン302は、指定されていればステップS737に進み、そうでなければブロードキャスト通信モードのままブロードキャスト受信処理を終了する。

【0111】

ステップS737では、レンズマイコン111およびアダプタマイコン302は、信号線DATAからのデータ受信を許可する。続いてステップS738では、レンズマイコン111およびアダプタマイコン302は、P2P通信モードに移行してブロードキャスト受信処理を終了する。10

【0112】

以上のブロードキャスト送信および受信処理により、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を用いたデータ通信を実現することができる。

【0113】

次に、図8Aおよび図8Bのフローチャートを用いて、P2P通信モードでの処理について説明する。図8Aはカメラマイコン205が行うP2P送信処理を示し、図8Bは、例としてカメラマイコン205によりP2P通信の通信相手として指定されたアダプタマイコン302が行うP2P受信処理を示している。P2P通信の通信相手として指定されたのがレンズマイコン111である場合も、図8Bと同様のP2P受信処理を行う。20

【0114】

P2P通信を開始するイベントが発生すると、カメラマイコン205は、ステップS800において入出力切替えスイッチ2082を動作させて信号線DATAをデータ出力部に接続し、ステップS801でデータ送信を行う。全データの送信が完了すると、カメラマイコン205はステップS802に進む。ここで送信するデータのバイト数には制限は無く、カメラマイコン205とアダプタマイコン302との間で認識が一致していればよい。

【0115】

ステップS802では、カメラマイコン205は、接地スイッチ2081をオン（接続）することで信号線CSへのLOW出力を開始して、P2P通信によるデータ送信の完了をアダプタマイコン302に通知する。アダプタマイコン302は、この通知を受けることで、図8Bで説明するP2P受信処理を開始する。30

【0116】

次にステップS803では、カメラマイコン205は、ステップS802で送信したデータがアダプタマイコン302からのデータ送信も含む双方向コマンドであるか否かを判定する。カメラマイコン205は、双方向コマンドでなければS804に進み、双方向コマンドであればS805に進む。

【0117】

ステップS804では、カメラマイコン205は、アダプタマイコン302がデータ受信を完了したことを検出するために、接地スイッチ2081をオフ（遮断）することで信号線CSへのLOW出力を解除する。そしてステップS809に進む。40

【0118】

ステップS805では、カメラマイコン205は、入出力切替えスイッチ2082を動作させることで信号線DATAをデータ入力部に接続する。そしてステップS806に進む。

【0119】

ステップS806では、カメラマイコン205は、アダプタマイコン302からのデータ送信が完了したことを検出するために、接地スイッチ2081をオフ（遮断）することで信号線CSへのLOW出力を解除する。そしてステップS807に進む。50

【 0 1 2 0 】

ステップ S 8 0 7 では、カメラマイコン 2 0 5 は、アダプタマイコン 3 0 2 からのデータ送信が完了するまで、すなわち信号線 C S の L o w になるまで待機する。信号線 C S が L o w になると、カメラマイコン 2 0 5 はアダプタマイコン 3 0 2 からのデータ送信が完了したと判定してステップ S 8 0 8 に進む。ここで受信するデータのバイト数にも制限は無く、カメラマイコン 2 0 5 とアダプタマイコン 3 0 2 の間で認識が一致していればよい。

【 0 1 2 1 】

ステップ S 8 0 8 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。次にステップ S 8 0 9 では、カメラマイコン 2 0 5 は、信号線 C S が H i になるまで待機する。そして信号線 C S が H i になると、カメラマイコン 2 0 5 は今回の P 2 P 通信が完了したと判定してステップ S 8 1 0 に進む。10

【 0 1 2 2 】

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

【 0 1 2 3 】

ステップ S 8 1 1 では、カメラマイコン 2 0 5 は、ブロードキャスト通信モードに移行して P 2 P 送信処理を終了する。20

【 0 1 2 4 】

図 8 B のステップ S 8 2 0 において、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。次にステップ S 8 2 1 では、アダプタマイコン 3 0 2 は、信号線 C S が H i になるまで、すなわちステップ S 8 0 4 もしくはステップ S 8 0 6 の処理が完了するまで待機する。信号線 C S が H i になると、ステップ S 8 2 2 に進む。

【 0 1 2 5 】

ステップ S 8 2 2 では、アダプタマイコン 3 0 2 は、ステップ S 8 2 0 で解析した受信データが、アダプタマイコン 3 0 2 からのデータ送信も含む双方向コマンドであるか否かを判定する。アダプタマイコン 3 0 2 は、双方向コマンドでなければステップ S 8 2 3 に進み、双方向コマンドであればステップ S 8 2 4 に進む。30

【 0 1 2 6 】

ステップ S 8 2 3 では、アダプタマイコン 3 0 2 は、カメラマイコン 2 0 5 にデータ受信を完了したことを通知するために、接地スイッチ 3 0 3 1 をオン（接続）することで、C S への L o w 出力を開始する。この後、ステップ S 8 2 8 に進む。

【 0 1 2 7 】

一方、ステップ S 8 2 4 では、アダプタマイコン 3 0 2 は、入出力切換えスイッチ 3 0 3 2 を動作させることで信号線 D A T A をデータ出力部に接続する。次にステップ S 8 2 5 では、アダプタマイコン 3 0 2 は、信号線 D A T A を用いてデータ送信を行い、全データの送信が完了するとステップ S 8 2 6 に進む。ここで送信するデータのバイト数には制限は無く、カメラマイコン 2 0 5 とアダプタマイコン 3 0 2 の間で認識が一致していればよい。40

【 0 1 2 8 】

続いてステップ S 8 2 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 をオン（接続）することで信号線 C S への L o w 出力を開始する。これにより、P 2 P 通信によるデータ送信完了をカメラマイコン 2 0 5 へ通知する。

【 0 1 2 9 】

次にステップ S 8 2 7 では、アダプタマイコン 3 0 2 は、入出力切換えスイッチ 3 0 3 2 を動作させることで信号線 D A T A をデータ入力部に接続する。そしてステップ S 8 2 8 に進む。

【 0 1 3 0 】

ステップ S 828 では、アダプタマイコン 302 は、カメラマイコン 205 に P2P 通信が完了したことを探知するために、接地スイッチ 3031 をオフ（遮断）することで信号線 CS への Low 出力を解除する。次にステップ S 829 では、アダプタマイコン 302 は、カメラマイコン 205 が P2P 通信を完了したことを検出するために信号線 CS が Hi になるまで待機する。信号線 CS が Hi になると、アダプタマイコン 302 は P2P 受信処理を終了する。

【0131】

以上の処理により、通信マスターであるカメラマイコン 205 から通信スレーブであるアダプタマイコン 302 への P2P 通信を用いたデータ送信を行うことができる。

[アダプタの操作部材の操作に応じた制御]

次に、図 9 を用いて、本実施例におけるアダプタ操作リング 310 を用いた撮像制御を実現するためにカメラマイコン 205、レンズマイコン 111 およびアダプタマイコン 302 の間で行われる撮像通信処理（通信制御方法）について説明する。ここでは例として、図 1 および図 2A に示したようにカメラ本体 200 に 1 つのアダプタ 300 を介して交換レンズ 100 が接続されている場合について説明する。この例では、カメラマイコン 205、レンズマイコン 111 およびアダプタマイコン 302 の間で信号線 CS と信号線 DATA をブロードキャスト通信および P2P 通信を行う。そしてカメラマイコン 205 はアダプタマイコン 302 からアダプタ操作リング 310 の後述する操作状態情報を受信し、カメラマイコン 205 がレンズマイコン 111 を介して交換レンズ 100 内の絞りユニット 114 の駆動（以下、絞り駆動という）を制御する。

【0132】

なお、アダプタ操作リング 310 の操作に応じて、交換レンズ 100 内の変倍レンズ 102 やフォーカスレンズ 104 の駆動を制御してもよいし、カメラ本体 200 内の T v 値（露光時間）や ISO 感度を変更したり、設定メニューを選択したりしてもよい。

【0133】

アダプタマイコン 302 が、ユーザによるアダプタ操作リング 310 の回転操作（以下、リング操作という）を検出すると（900）、本処理が開始される。アダプタマイコン 302 は、図 1 に示したリング回転検出器 311 の出力の変化を通じてリング操作の開始を検出すると、アダプタ操作リング 310 の操作状態情報（以下、リング操作状態情報という）のサンプリングを開始する（901）。リング操作状態情報としては、アダプタ操作リング 310 の操作方向（回転方向）を含む操作量（回転量）、該操作量の累積値、操作速度、操作加速度等があり、これらのうちいずれでもよい。本実施例では、操作量の累積値と操作速度をリング操作状態情報としてサンプリングする。

【0134】

次にアダプタマイコン 302 は、カメラマイコン 205 に対してリング操作の開始を通知するために、当該通知の前に図 4B に示した信号線 CS への Low 出力（421）でブロードキャスト通信の開始をカメラマイコン 205 に要求する（902）。すなわち、アダプタマイコン 302 はカメラマイコン 205 に対して通信要求を送信する。

【0135】

アダプタマイコン 302 からの通信要求を受信したカメラマイコン 205 は、ブロードキャスト通信を開始するが、この時点ではレンズマイコン 111 とアダプタマイコン 302 のうちどちらが通信要求を送信してきたのかを判別することができない。さらに通信要求の要因（イベント）も不明であるため、カメラマイコン 205 はレンズマイコン 111 とアダプタマイコン 302 のそれぞれに通信要求の要因（以下、通信要求要因という）を問い合わせる必要がある。本実施例では、図 6 に示したブロードキャスト通信（604）を用いて、最初に P2P 通信の通信相手としてレンズマイコン 111 を指定する（903）。なお、通信要求要因の問い合わせ順序は、アダプタマイコン 302 が先であってもよい。また、このときにレンズマイコン 111 がブロードキャスト通信の通信要求を出力しないことが予め明らかであれば、レンズマイコン 111 に対して通信要求要因を問い合わせなくてよい。

10

20

30

40

50

【0136】

次にカメラマイコン205は、図5で説明したP2P通信を用いてレンズマイコン111に対して信号線DATAを介して通信要求要因を問い合わせる。そして、レンズマイコン111から該通信要求要因を信号線DATAを介して受信する(904)。この例では通信要求を出力したのはレンズマイコン111ではないため、レンズマイコン111は通信要求要因がないことを示す情報をカメラマイコン205に送信する。このP2P通信によって、カメラマイコン205は、レンズマイコン111が通信要求を出力したのではないことを確認する。カメラマイコン205は、次に図6に示したブロードキャスト通信(601)を用いて、P2P通信の通信相手としてアダプタマイコン302を指定する(905)。そしてカメラマイコン205は、図5で説明したP2P通信を用いてアダプタマイコン302に対して信号線DATAを介して通信要求要因を問い合わせる(第3のデータを送信する)。そして、アダプタマイコン302から該通信要求要因(第4のデータ)を信号線DATAを介して受信する(906)。この例では通信要求を出力したのはアダプタマイコン302であるため、アダプタマイコン302は、通信要求要因がリング操作の開始であることを示す情報(以下、リング操作開始情報という)を送信する。カメラマイコン205がアダプタマイコン302からリング操作開始情報を受信することで、カメラマイコン205は、通信要求を送ったのがアダプタマイコン302であることと、当該通信要求の要因がリング操作の開始であることを判別することが可能である。

【0137】

アダプタマイコン302からリング操作開始情報を受信したカメラマイコン205は、アダプタマイコン302から上述したリング操作状態情報を取得する。このために、まず図6に示したブロードキャスト通信(601)を用いて、P2P通信の通信相手としてアダプタマイコン302を指定する(907)。ただし、このブロードキャスト通信は、アダプタマイコン302の通信モードがP2P通信モードである場合は行わなくてもよい。続いてカメラマイコン205は、P2P通信を用いて、アダプタマイコン302に対してリング操作状態情報(第1のデータ)の送信を要求(すなわち第2のデータを送信)し、アダプタマイコン302からリング操作状態情報を受信する(908)。アダプタマイコン302は、リング操作状態情報を送信した時点で、次のリング操作状態情報を送信するために、内部のリング操作状態情報をリセットする。例えば、アダプタ操作リング310の操作量の累積値を0にリセットする。

【0138】

これ以降、カメラマイコン205は、後述するリング操作終了情報を受信するまで、所定周期でブロードキャスト通信(601)でのアダプタマイコン302の指定とP2P通信でのアダプタマイコン302からのリング操作状態情報の受信(908)とを繰り返す。これにより、カメラマイコン205は、所定周期ごとに最新のリング操作状態情報を取得することができる。

【0139】

リング操作状態情報を受信したカメラマイコン205は、レンズマイコン111に対して、リング操作状態情報に基づいて絞り駆動要求を送信する(909)。絞り駆動要求のための通信は、ブロードキャスト通信でもP2P通信でもよい。また、当該絞り駆動要求を、カメラマイコン205の第2通信部242を介して送信し、レンズマイコン111の第2通信部142で受信するようにしてもよい。つまり、絞り駆動に関する通信を第2通信部242と第2通信部142とを介した通信経路、すなわちリング操作状態情報の送受信を行う通信経路とは異なる通信経路で行ってもよい。これにより、絞り駆動に関する通信とリング操作状態に関する通信のリアルタイム性を向上させることができる。

【0140】

また、カメラマイコン205は、リング操作状態情報を受信するごとに絞り駆動要求をレンズマイコン111に送信するが、この絞り駆動要求のレンズマイコン111への送信周期は、リング操作状態情報の受信周期と異なっていてもよい。例えば、絞り駆動要求のレンズマイコン111への送信周期よりもリング操作状態情報の受信周期を短く設定して

もよい。リング操作状態情報の受信周期を長く設定してしまうと、受信周期の長さによっては操作量の累積量がオーバーフローしてしまう場合もある。また、絞り駆動要求のレンズマイコン111への送信周期は、A E制御の周期に依存させる必要がある。このように、絞り駆動要求のレンズマイコン111への送信周期とリング操作状態情報の受信周期とをそれぞれ適切な周期に制御することで、アダプタマイコン302とカメラマイコン302各々がより適した処理を行うことができる。

【0141】

アダプタ操作リング310のユーザ操作に対する良好な絞り駆動を実現するためには、アダプタ操作リング310の操作量（累積値）と操作速度に比例した絞り駆動に加えて、動画品質のために滑らかで間欠的にならない連続的な絞り駆動が求められる。本実施例では、カメラマイコン205は、レンズマイコン111に対して絞り駆動要求として目標A v値（目標とする絞り値）と絞り駆動速度を送信する。受信した目標A v値と絞り駆動速度とに基づいて、レンズマイコン111が内部情報として保持する目標A v値と絞り駆動速度とを、絞りを駆動させながら更新する。レンズマイコン111は更新された目標A v値と絞り駆動速度に応じて、連続的な絞り駆動を行う。これを一定の周期で繰り返すことで、絞り駆動を停止させずに、絞り駆動を行うことが可能となる。絞り駆動を停止させると明るさの変化が間欠的になり、特に動画の画質に影響を及ぼす。これに対し、絞りを連続的に駆動させた場合には、明るさがなめらかに変化することから、より品位の高い動画を取得することができる。また、絞りを連続的に駆動させることで、絞り駆動の停止や、絞り駆動を停止した状態から絞り駆動を再開するためにかかる時間を削減することが可能である。

10

【0142】

このときのカメラマイコン205からの絞り駆動要求の送信周期をTとし、前回の絞り駆動要求の送信から次回の絞り駆動要求の送信までの期間中におけるアダプタ操作リング310の操作量の累積値をC ntとする。また、1 C ntあたりの絞り駆動量を係数xで示し、レンズマイコン111が絞りを駆動させつつ目標A v値と絞り駆動速度を更新するための余裕時間をtとする。当該余裕時間を探ることで、マイコンの負荷や通信帯域の圧迫等の理由により、仮に絞り駆動要求の送信が遅延した場合であっても、絞り駆動を停止させずに絞り駆動を行うことができる。このとき、カメラマイコン205は、目標A v値と絞り駆動速度を下記の式(1)、(2)のように算出する。

20

$$\text{目標A v値} = \text{前回の目標A v値} + (C_{nt} \times x) \quad (1)$$

$$\text{絞り駆動速度} = (C_{nt} \times x) / (T + t) \quad (2)$$

30

上記計算式(1)、(2)は例にすぎず、他の計算式を用いて目標A v値と絞り駆動速度を算出してもよい。また、カメラマイコン205は、絞り駆動要求として目標A v値や絞り駆動速度以外の情報をレンズマイコン111に送信してもよい。

【0143】

次にアダプタマイコン302は、リング回転検出器311の出力が所定時間を超えて変化しないことでアダプタ操作リング310の操作の終了を検出すると、リング操作状態情報にリング操作が終了したことを示すリング操作終了情報を格納する(910)。リング操作の終了は、上記方法とは別 の方法で検出してもよい。

40

【0144】

次にカメラマイコン205は、アダプタマイコン302からリング操作状態情報を受信する(908)。ただし、ここで受信するリング操作状態情報にはリング操作終了情報が含まれている。カメラマイコン205は、このリング操作終了情報に基づいてこれ以降の周期的なリング操作状態情報の取得を終了する(911)。カメラマイコン205は、最後に受信したリング操作状態情報に含まれるアダプタ操作リング310の操作量の累積値と操作速度に基づいて絞り駆動要求をレンズマイコン111に送信した後、周期的な絞り駆動要求の送信を終了する(912)。

【0145】

次に、図11(a)のフローチャートを用いて、上述した撮像通信処理においてアダブ

50

タマイコン302が行うリング操作開始処理を説明する。アダプタマイコン302は、リング操作の開始を検出すると本処理を開始する。ステップS1101では、アダプタマイコン302は、カメラマイコン205に対してリング操作が開始されたこと通知するために、内部送信バッファにリング操作開始情報を通信要求要因として設定する。そして、カメラマイコン205に対してブロードキャスト通信の通信要求を送信する。内部送信バッファに設定した通信要求要因（リング操作開始情報）は、後述するP2P通信によりカメラマイコン205に送信する。

【0146】

次にステップS1102では、アダプタマイコン302は、リング操作状態情報のサンプリングを行う。そしてステップS1103では、アダプタマイコン302は、リング操作が終了しているか否かを判定する。アダプタマイコン302は、操作が終了していなければステップS1102に戻り、終了していれば内部送信バッファにあるリング操作状態情報にリング操作終了情報を格納して本処理を終了する。10

【0147】

図11（b）のフローチャートを用いて、上述した撮像通信処理においてアダプタマイコン302が行うリング操作P2P通信処理を説明する。アダプタマイコン302は、カメラマイコン205によりP2P通信の通信相手として指定されると、本処理を開始する。。

【0148】

ステップS1111では、アダプタマイコン302は、カメラマイコン205からP2P通信により受信したデータを解析する。次にステップS1112では、アダプタマイコン302は、カメラマイコン205からの受信データが通信要求要因の送信要求であるか否かを判定し、そうであればステップS1113に進み、そうでなければステップS1114に進む。20

【0149】

ステップS1113では、アダプタマイコン302は、カメラマイコン205にステップS1101で内部送信バッファに設定した通信要求要因（リング操作開始情報）を送信して、本処理を終了する。内部送信バッファ内の通信要求要因はその送信後にリセットされる。

【0150】

ステップS1114では、アダプタマイコン302は、受信データがリング操作状態情報の送信要求（操作状態送信要求）であるか否かを判定し、そうであればステップS1115に進み、そうでなければステップS1117に進む。30

【0151】

ステップS1115では、アダプタマイコン302は、ステップS1102でサンプリングして内部送信バッファに設定したリング操作状態情報をカメラマイコン205に送信する。そして、ステップS1116では、アダプタマイコン302は、リング操作状態情報のうち操作量の累積値をリセットして、本処理を終了する。操作量の累積値をリセットすることで、アダプタマイコン302はカメラマイコン205に対して過不足なく操作量送信することができる。40

【0152】

ステップS1117では、アダプタマイコン302は、カメラマイコン205に対して、通信要求要因およびリング操作状態情報の送信以外のP2P通信処理を行って本処理を終了する。通信要求要因およびリング操作状態情報の送信以外のP2P通信処理は、例えば、アダプタ300における操作部材の有無、リング操作状態情報を送信可能な最短周期（最短時間間隔）およびアダプタ300の光学倍率等、アダプタ固有の情報を送信する処理である。また、カメラマイコン205からの受信要求であってもよく、例えばリング操作状態情報のサンプリングの開始や停止の要求であってもよい。なお、本実施例では、リング操作状態情報を送信可能な最短周期は、アダプタ300が装着された状態でのカメラ200の起動時に、カメラマイコン205がアダプタマイコン302に要求し、アダプタ

50

マイコン302から受信する。

【0153】

次に、図12(a)のフローチャートを用いて、上述した撮像通信処理においてカメラマイコン205が行う通信要求要因確認処理を説明する。この処理は、レンズマイコン111またはアダプタマイコン302のいずれかが出力した通信要求の要因を確認する処理である。

【0154】

通信要求を受信したカメラマイコン205は、ステップS1201において、レンズマイコン111に対してP2P通信により通信要求要因の送信要求を送信し、レンズマイコン111から通信要求要因を取得する。

10

【0155】

次にステップS1202では、カメラマイコン205は、ステップS1201で取得した通信要求要因を解析し、ブロードキャスト通信を要求したのがレンズマイコン111か否かを判定する。カメラマイコン205は、ブロードキャスト通信を要求したのがレンズマイコン111であれば本処理フローを終了し、そうでなければステップS1203に進む。

【0156】

ステップS1203では、カメラマイコン205は、アダプタマイコン302に対してP2P通信により通信要求要因の送信要求を送信し、アダプタマイコン302から通信要求要因を取得する。そして本処理を終了する。

20

【0157】

図12(b)のフローチャートを用いて、上述した撮像通信処理においてカメラマイコン205が行うリング操作状態情報取得処理を説明する。ステップS1211では、カメラマイコン205は、現時点がアダプタマイコン302からリング操作状態情報を取得するタイミングであるか否かを判定し、そうであればステップS1212に進み、そうでなければステップS1213に進む。

【0158】

ステップS1212では、カメラマイコン205は、P2P通信によりアダプタマイコン305に対してリング操作状態情報の送信要求(操作状態送信要求)を送信し、アダプタマイコン305からリング操作状態情報を取得する。

30

【0159】

次にステップS1213では、カメラマイコン205は、絞り駆動を行うタイミングであるか否かを判定し、そうであればステップS1214に進み、そうでなければステップS1215に進む。

【0160】

ステップS1214では、カメラマイコン205は、レンズマイコン111に対して、絞り駆動要求を送信する。そしてステップS1215に進む。

【0161】

ステップS1215では、カメラマイコン205は、アダプタマイコン302から取得したリング操作状態情報を解析する。リング操作終了情報が含まれていれば本処理を終了し、そうでなければステップS1211に戻る。

40

【0162】

次に、図13のフローチャートを用いて、上述した撮像通信処理においてレンズマイコン111が行うP2P通信処理を説明する。カメラマイコン205によりP2P通信の通信相手に指定されたレンズマイコン111は、ステップS1311においてカメラマイコン205から受信したデータを解析する。

【0163】

次に、ステップS1312では、レンズマイコン111は、受信データが通信要求要因の送信要求であるか否かを判定し、そうであればステップS1313に進み、そうでなければステップS1314に進む。

50

【 0 1 6 4 】

ステップ S 1 3 1 3 では、レンズマイコン 1 1 1 は、内部送信バッファに設定した通信要求要因をカメラマイコン 2 0 5 に送信して本処理フローを終了する。内部送信バッファに設定した通信要求要因はその送信後にリセットされる。

【 0 1 6 5 】

ステップ S 1 3 1 4 では、レンズマイコン 1 1 1 は、通信要求要因の送信以外の P 2 P 通信処理をカメラマイコン 2 0 5 に対して行って本処理を終了する。通信要求要因の送信以外の P 2 P 通信処理は、例えば、交換レンズ 1 0 0 における操作部材の有無、操作部材の操作状態情報、操作状態情報の送信可能な最短周期、焦点距離その他の光学情報といった交換レンズ 1 0 0 の固有情報の送信等である。また、カメラマイコン 2 0 5 からの受信要求であってもよく、例えば絞り駆動要求やフォーカスレンズ駆動要求であってもよい。10

【 0 1 6 6 】

本実施例の処理によれば、カメラマイコン 2 0 5 がアダプタマイコン 3 0 2 に対して、リング操作の開始の検出の可否を要求するための通信を周期的に行わなくてもよい。これにより、ユーザによってリング操作がなされていない場合の通信やカメラマイコン 2 0 5 の処理を削減することができる。

【 0 1 6 7 】

また、ユーザによるリング操作に応じてアダプタマイコン 3 0 からカメラマイコン 2 0 5 に対してブロードキャスト通信を要求する。これにより、カメラマイコン 2 0 5 がアダプタマイコン 3 0 2 に対してリング操作（開始および終了）の検出の可否やリング操作状態情報のサンプリングの可否を通知するための通信を行う場合と比較して、より少ないタイムラグでブロードキャスト通信を開始することが可能となる。つまり、カメラ本体 2 0 0 と交換レンズ 1 0 0 との間に接続されたアダプタ 3 0 0 に設けられたアダプタ操作リング 3 1 0 のユーザ操作に対応（比例）した、かつリアルタイム性が高い良好な絞り駆動を行うことができる。20

【 実施例 2 】**【 0 1 6 8 】**

次に、本発明の実施例 2 について説明する。本実施例のカメラシステムの構成は、実施例 1 と同様である。本実施例では、カメラ本体 2 0 0 と交換レンズ 1 0 0 およびアダプタ 3 0 0 との間で、交換レンズ 1 0 0 およびアダプタ 3 0 0 が操作部材を有するか否を示す情報やこれらの操作状態情報の送信可能周期を示す情報等を共有する。このため、本実施例では、交換レンズ 1 0 0 とアダプタ 3 0 0 のうち操作部材としてのアダプタ操作リング 3 1 0 を有する方（ここでは交換レンズ 1 0 0 は操作部材を有さないものとする）から優先して通信要求要因を確認し、上記情報の通信可能周期を可変にする。30

【 0 1 6 9 】

図 1 0 には、本実施例におけるアダプタ操作リング 3 1 0 を用いた撮像制御を実現するためにカメラマイコン 2 0 5 、レンズマイコン 1 1 1 およびアダプタマイコン 3 0 2 の間で行われる撮像通信処理について説明する。ここでも例として、図 1 および図 2 A に示したようにカメラ本体 2 0 0 に 1 つのアダプタ 3 0 0 を介して交換レンズ 1 0 0 が接続されている場合について説明する。この例では、カメラマイコン 2 0 5 、レンズマイコン 1 1 1 およびアダプタマイコン 3 0 2 の間で信号線 C S と信号線 D A T A をブロードキャスト通信および P 2 P 通信を行う。そしてカメラマイコン 2 0 5 はアダプタマイコン 3 0 2 から後述するリング操作状態情報を受信し、カメラマイコン 2 0 5 がレンズマイコン 1 1 1 を介して交換レンズ 1 0 0 内の絞りユニット 1 1 4 の駆動（絞り駆動）を制御する。40

【 0 1 7 0 】

本処理は、まずカメラシステムが起動したことで開始される（ 1 0 0 0 ）。カメラマイコン 2 0 5 は、アダプタマイコン 3 0 2 に対してアダプタ 3 0 0 の固有情報を問い合わせるために、図 6 に示したブロードキャスト通信（ 6 0 1 ）を用いて P 2 P 通信の通信相手にアダプタマイコン 3 0 2 を指定する（ 1 0 0 1 ）。アダプタ 3 0 0 の固有情報（以下、アダプタ固有情報という）とは、アダプタ操作リング 3 1 0 等の操作部材を有するか否か50

と、リング操作状態情報の送信可能周期を含む。また、アダプタ固有情報に、エクステンダとしての光学倍率等の光学情報や、駆動可能な変倍レンズを有するか否かを示す情報を含めてもよい。

【0171】

次にカメラマイコン205は、P2P通信を用いてアダプタマイコン302に対してアダプタ固有情報の送信を要求し、アダプタマイコン302からアダプタ固有情報を受信する(1002)。これにより、カメラマイコン205は、アダプタ300がアダプタ操作リング310を有することを確認できるとともに、リング操作状態情報の送信可能周期(以下、リング情報送信可能周期という)を把握することができる。

【0172】

次にカメラマイコン205は、レンズマイコン111に対して交換レンズ100の固有情報を問い合わせるために、図6に示したブロードキャスト通信(604)を用いてP2P通信の通信相手にレンズマイコン111を指定する(1003)。

【0173】

次にカメラマイコン205は、P2P通信を用いてレンズマイコン111に交換レンズ100の固有情報(以下、レンズ固有情報という)の送信を要求し、レンズマイコン111からレンズ固有情報を受信する(1004)。これにより、カメラマイコン205は、交換レンズ100が操作部材を持たないことを確認することができる。

【0174】

次にアダプタマイコン302は、ユーザによるリング操作を検出すると(1005)、リング操作状態情報のサンプリングを開始する(1006)。リング操作状態情報は、実施例1と同じである。

【0175】

次にアダプタマイコン302は、カメラマイコン205に対してリング操作の開始を通知するために、当該通知の前に図4Bに示した信号線CSへのLOW出力(421)でブロードキャスト通信の開始をカメラマイコン205に要求する(1007)。すなわち、アダプタマイコン302はカメラマイコン205に対して通信要求を送信する。

【0176】

アダプタマイコン302からの通信要求を受信したカメラマイコン205は、先の処理で交換レンズ100は操作部材を有さず、アダプタ300がアダプタ操作リング310を有することを確認している。このため、カメラマイコン205は、アダプタマイコン302に対して優先して通信要求要因を問い合わせる。これにより、より早くアダプタ操作リング310の操作開始を検出することができる。カメラマイコン205は、図6に示したブロードキャスト通信(601)を用いて、P2P通信の通信相手としてアダプタマイコン302を指定する(1008)。

【0177】

次にカメラマイコン205は、図5で説明したP2P通信を用いて、アダプタマイコン302に対して信号線DATAを介して通信要求要因を問い合わせる。そして、アダプタマイコン302から信号線DATAを介して通信要求要因(リング操作開始情報)を受信する(1009)。この時点で通信要求要因が判明するとともに、通信要求を送ったのがアダプタマイコン302であることが判明するため、この後にレンズマイコン111に対して通信要求要因を問い合わせる必要はない。

【0178】

次にカメラマイコン205は、アダプタマイコン302からリング操作状態情報を取得するため、図6に示したブロードキャスト通信(601)を用いて、P2P通信の通信相手としてアダプタマイコン302を指定する(1010)。ただし、このブロードキャスト通信は、アダプタマイコン302の通信モードがP2P通信モードである場合は行わなくてよい。続いてカメラマイコン205は、P2P通信を用いて、アダプタマイコン302に対してリング操作状態情報の送信を要求し、アダプタマイコン302からリング操作状態情報を受信する(1011)。実施例1と同様に、アダプタマイコン302は、リ

10

20

30

40

50

ング操作状態情報を送信した時点で、次のリング操作状態情報を送信するために、内部のリング操作状態情報をリセットする。

【0179】

カメラマイコン205は、起動時(1002)にアダプタマイコン302から受信したリング情報送信可能周期に基づいて要求周期を設定する。そしてその要求周期で、これ以降、リング操作終了情報を受信するまで、アダプタマイコン302の指定(1010)とアダプタマイコン302からのリング操作状態情報の受信(1011)とを繰り返す。これにより、カメラマイコン205は、要求周期ごとに最新のリング操作状態情報を取得することができる。

【0180】

リング情報送信可能周期の情報には、アダプタマイコン302がリング操作状態情報を送信可能な最短周期と最長周期とが含まれる。カメラマイコン205は、その最短周期から最長周期までの範囲内に要求周期を設定する。例えば、アダプタ操作リング310の操作量や操作速度が大きい場合は要求周期をより短い周期に設定することで、より敏感な撮像制御(絞り駆動)を可能とする。逆に操作量や操作速度が小さい場合は要求周期をより長い周期に設定することで余計な通信を抑えることができる。要求周期の設定方法はこの限りではない。また、本実施例ではアダプタマイコン302がリング情報送信可能周期をカメラマイコン205に送信する。これにより、アダプタ300がカメラ本体200に初めて接続されるような場合(カメラマイコン205にとって未知のアダプタ)であっても、適切な要求周期でリング操作状態情報を取得することができる。

10

20

【0181】

次にカメラマイコン205は、レンズマイコン111に対して、取得したリング操作状態情報に基づいて絞り駆動要求を送信する(1012)。実施例1でも述べたように、絞り駆動要求のための通信は、ブロードキャスト通信でもP2P通信でもよい。また、カメラマイコン205は、リング操作状態情報を受信するごとに絞り駆動要求をレンズマイコン111に送信するが、この絞り駆動要求のレンズマイコン111への送信周期は、リング操作状態情報の受信周期と異なっていてもよい。

【0182】

これ以降のカメラマイコン205、アダプタマイコン302およびレンズマイコン111が行う処理は、カメラマイコン205によるリング操作終了情報の受信(1013)とそれに応じた処理(1014, 1015)を含めて、実施例1と同様である。

30

【0183】

以上の撮像通信処理では、アダプタ300の固有情報としてのリング情報送信可能周期をカメラマイコン205が予め取得するので、アダプタ300に対して適切な要求周期でリング操作状態情報の送信を要求することできる。これにより、カメラ本体200と交換レンズ100との間に接続されたアダプタ300に設けられたアダプタ操作リング310のユーザ操作により対応(比例)した、かつよりリアルタイム性が高い撮像制御を行うことができる。

【0184】

上記各実施例によれば、カメラ本体200と交換レンズ100およびアダプタ300との間の一対多通信を可能として、アダプタ300に設けられたアダプタ操作リング310を用いたリアルタイム性の高い良好な撮像制御を行うことができる。

40

【実施例3】

【0185】

次に、本発明の実施例3について説明する。本実施例のカメラシステムの構成は、実施例1と同様である。本実施例では、カメラ本体200から、交換レンズ100およびアダプタ300に対して、ブロードキャスト通信要求の禁止および許可できることを特徴とする。具体的には、アダプタ操作リング310操作開始から操作終了までの期間において、アダプタ300に対して、アダプタ操作リング310操作要因によるブロードキャスト通信を禁止する。このように余分なブロードキャスト通信要求を制限することで、通信帯域

50

を空けることが可能になる。

【0186】

図14を用いて、本実施例におけるアダプタ操作リング310を用いた撮像制御を実現するためにカメラマイコン205、レンズマイコン111およびアダプタマイコン302の間で行われる撮像通信処理について説明する。図10と同じ処理については説明を省略する。

【0187】

906にて通信要求を送信元がアダプタマイコン302であり、該通信要求の要因がリング操作の開始であることを判別したカメラマイコン205は、P2P通信の通信相手であるアダプタマイコン302に対して、リング操作の開始が要因であるブロードキャスト通信要求の禁止通知を送信する(1401)。
10

【0188】

さらに、911にてリング操作の終了を判別したカメラマイコン205は、P2P通信の通信相手であるアダプタマイコン302に対して、リング操作の開始が要因であるブロードキャスト通信要求の許可通知を送信する(1402)。

【0189】

本実施例によれば、カメラ本体200と交換レンズ100およびアダプタ300との間の一対多通信を可能として、アダプタ300に設けられたアダプタ操作リング310を用いたリアルタイム性の高い良好な撮像制御を行うことができる。さらに、余分なブロードキャスト通信要求を制限することで、通信帯域を空けることが可能になる。
20

(その他の実施例)

なお、上述の実施例1において、カメラマイコン205がアダプタマイコン302に対して、リング操作(開始および終了)の検出の可否やリング操作状態情報のサンプリングの可否を通知するための通信を行ってもよい。これにより絞り駆動が不要な撮像状況での余計な通信やアダプタマイコン302の処理を削減することができる。この場合は、S1115では操作量のみをアダプタマイコン302が送信するようにしてもよい。カメラマイコン205は当該操作量に基づいて、リング操作の開始および終了を判定する。例えば、カメラマイコン205は、操作量が0より大きくなった場合にリング操作が開始されたと判定する。また、例えばカメラマイコン205は、操作量が0より大きくなつてから再度操作量が0になった場合に、リング操作が終了されたと判断してもよい。また、リング操作が開始された後に操作量0を所定回数以上検出した場合に、リング操作が終了されたと判断してもよい。
30

【0190】

また、上述の実施例において、リングの操作状態に関する情報(例えば操作量)とともに、リング操作が終了したか否かを示す情報を送信するようにしてもよい。この場合、例えば、リング操作が終了していない場合には、リングの操作量とともに、リング操作が終了していない旨の情報を送信する。

【0191】

また、上述の実施例ではアダプタ300に対して行う処理を説明したが、アダプタ以外のアクセサリ(交換レンズを含む)に操作リングがある場合には、同様の処理を行うことで、上述の本実施例と同様の効果を得ることができる。
40

【0192】

また、上述の実施例では、カメラ本体200、交換レンズ100およびアダプタ300の各第1通信部を介して図9および図10の処理を行うことを説明した。これに対し、レンズ第1通信部112とアダプタ第1通信部303とを介した通信を用いないようにしてもよい。この場合、例えば図9の903～904、図10の1003～1004は省略することができる。また、カメラマイコン205からレンズマイコン111に送信する各絞り駆動要求は、カメラ第2通信部242とレンズ第2通信部142とを介した通信によって送信する。つまり、各第1通信部を介した通信はカメラ200及びアダプタ200が通信を行うために用いられ、各第2通信部を介した通信は、カメラ200及びアダプタ30
50

0が通信するために用いられる。なお、レンズ第1通信部112とアダプタ第1通信部303とを介した通信を行う経路をはじめから持たないカメラシステムとしてもよい。また、この場合、図9及び図10ではブロードキャスト通信を用いずに、P2P通信のみを行ってもよい。

【0193】

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

【0194】

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

【符号の説明】

【0195】

100 交換レンズ

111 レンズマイクロコンピュータ

112 レンズ第1の通信部

200 カメラ本体

205 カメラマイクロコンピュータ

208 カメラ第1の通信部

300 アダプタ

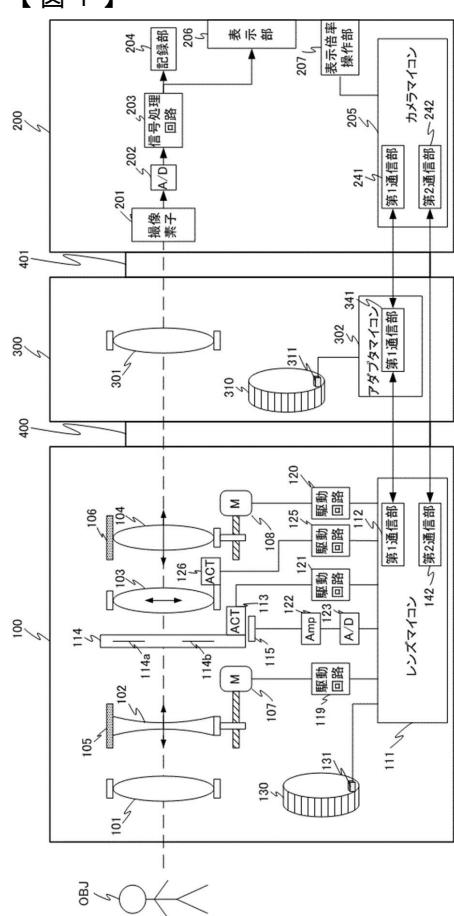
302 アダプタマイクロコンピュータ

303 アダプタ第1の通信部

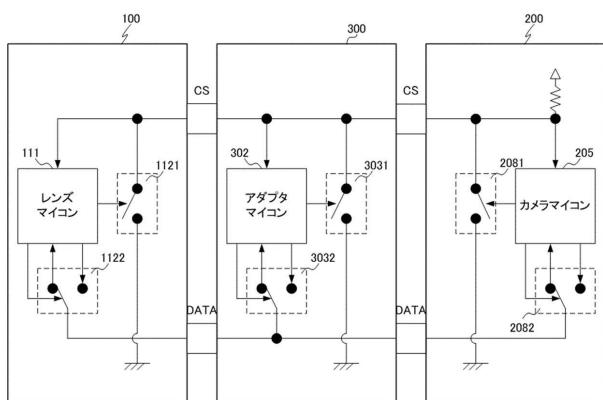
10

20

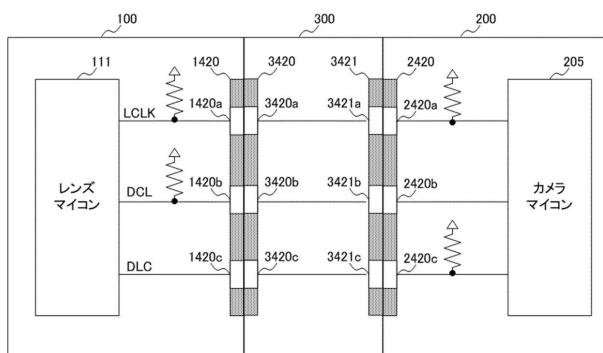
【図1】



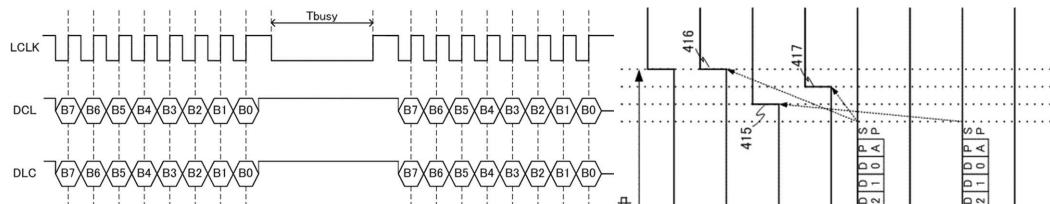
【図2 A】



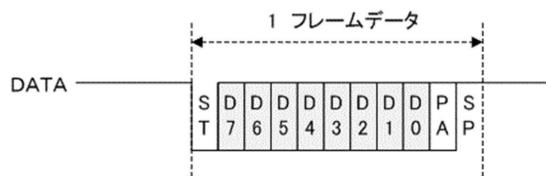
【図2 B】



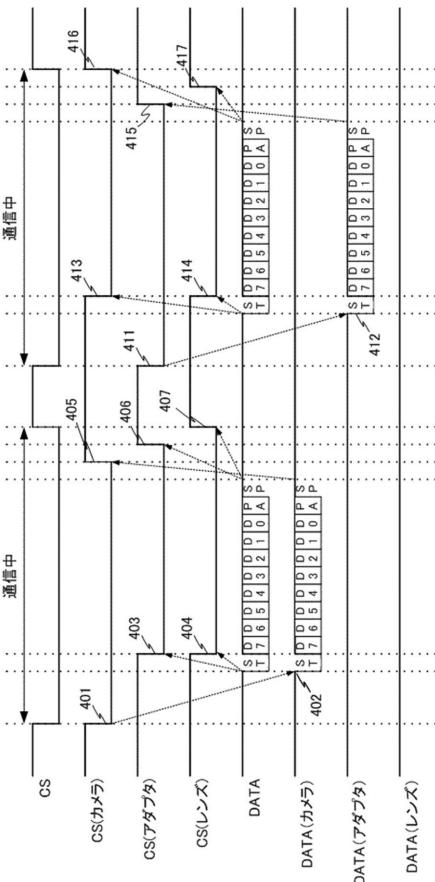
【図2C】



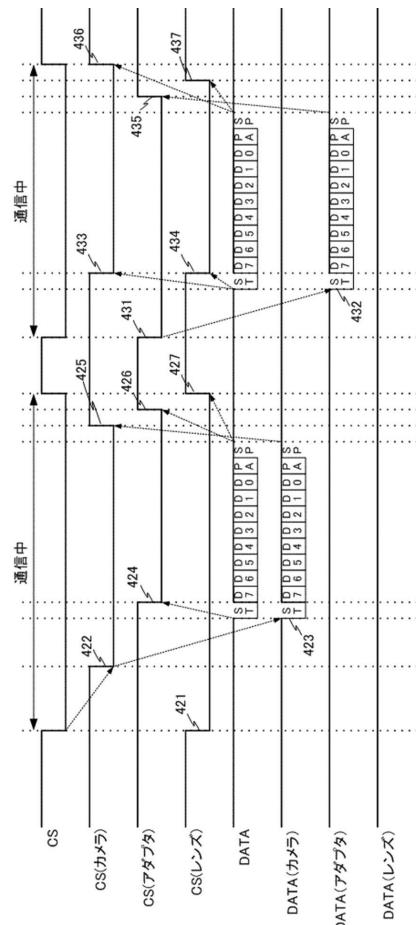
【図3】



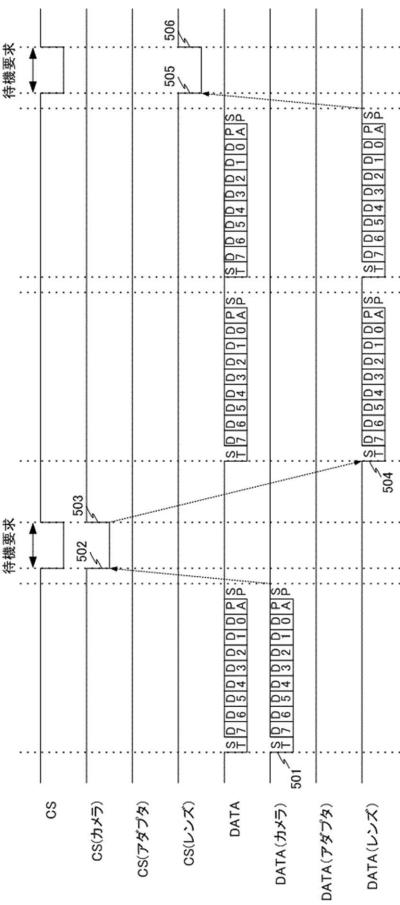
【図4A】



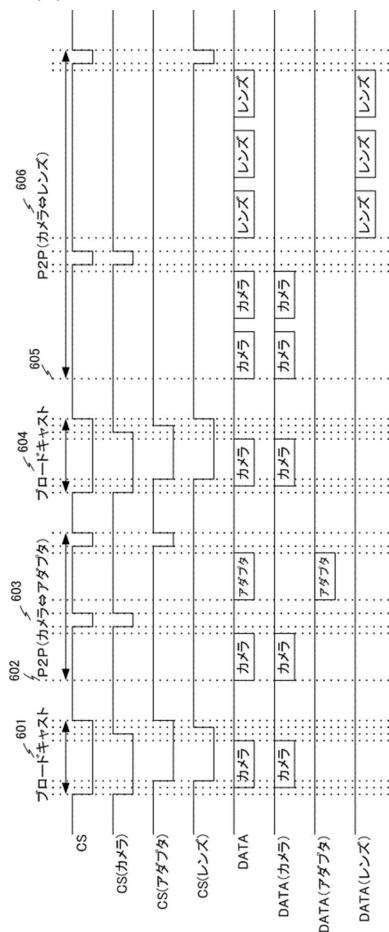
【図4B】



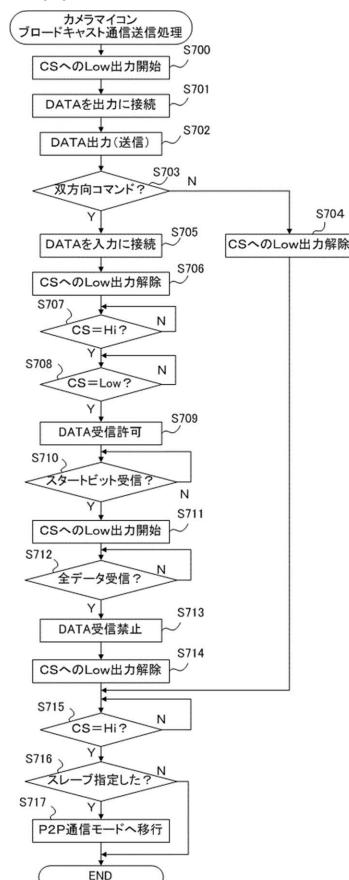
【図5】



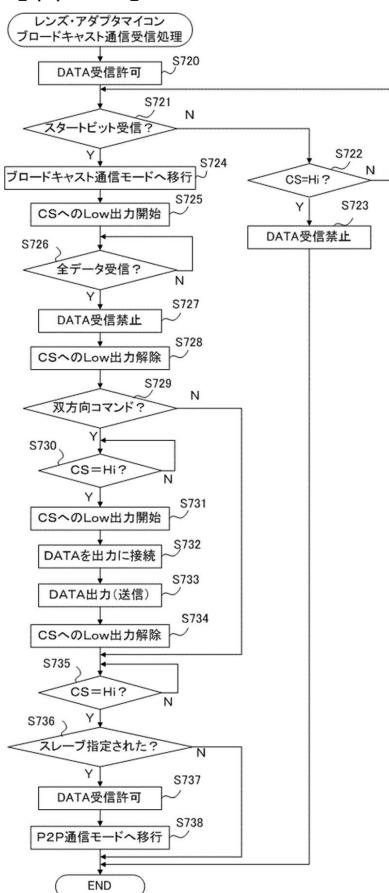
【図6】



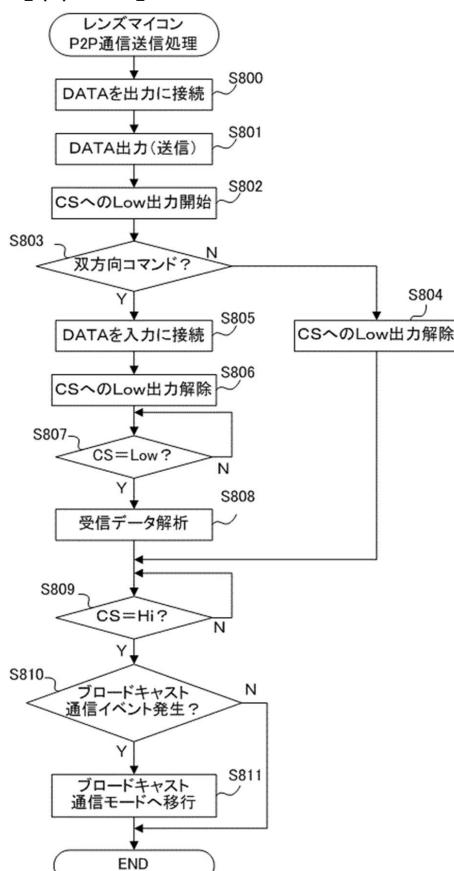
【図7 A】



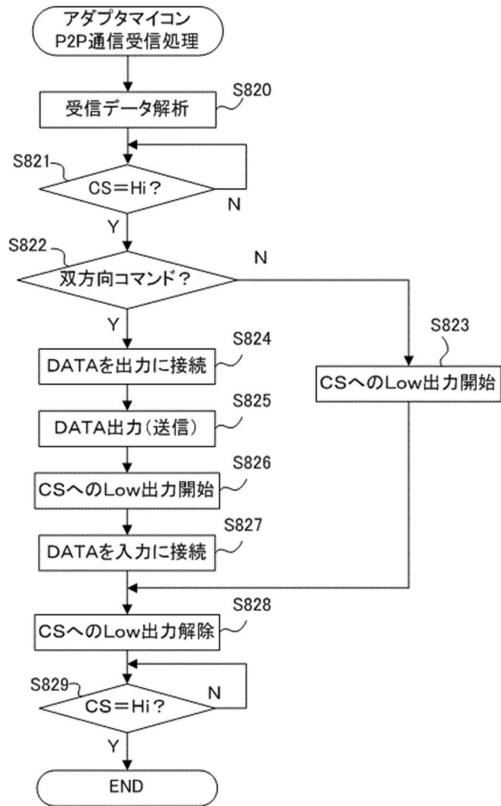
【図7 B】



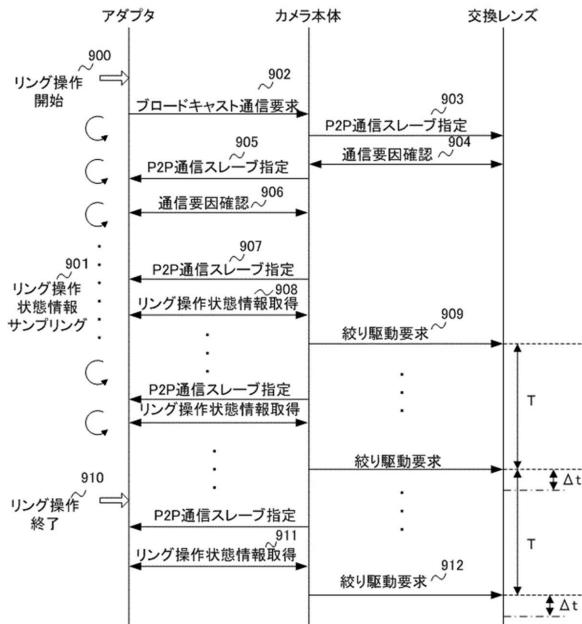
【図8 A】



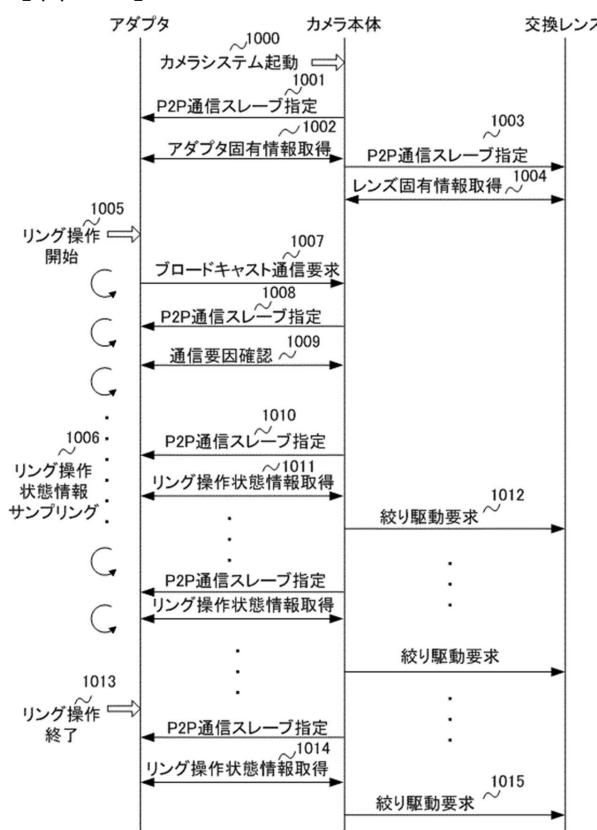
【図 8 B】



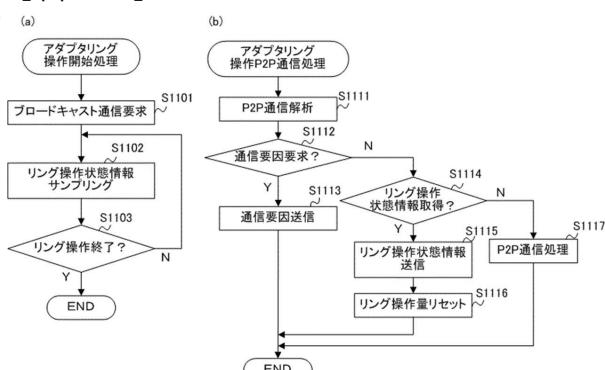
【図 9】



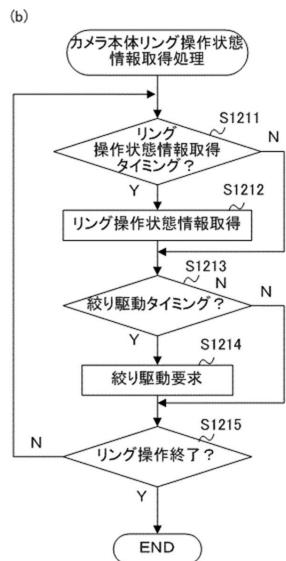
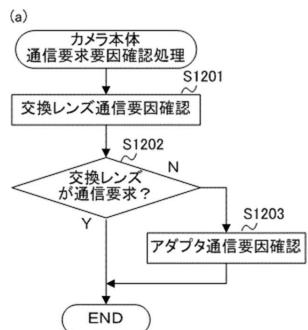
【図 10】



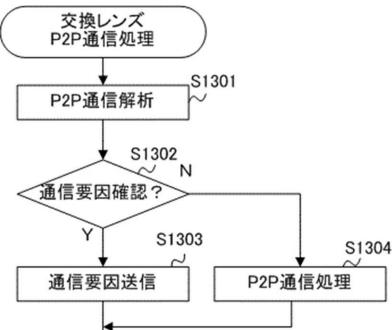
【図 11】



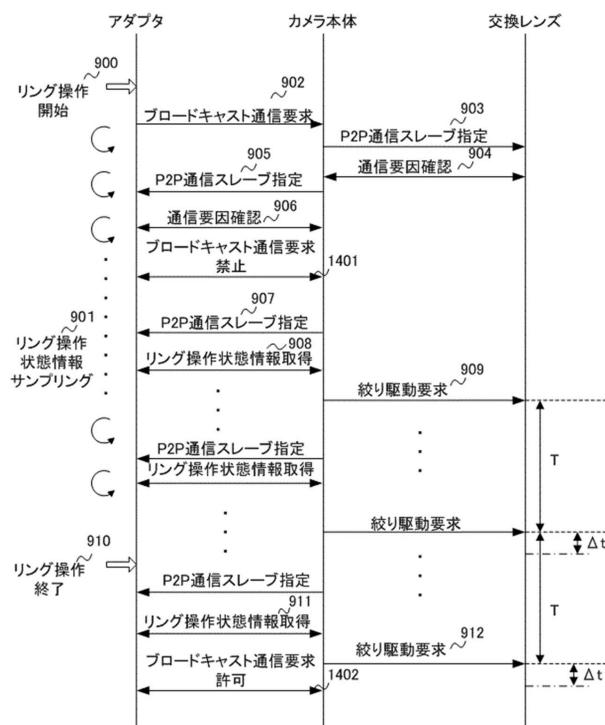
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2007-017746(JP,A)
特開平09-211653(JP,A)
特開2011-175024(JP,A)
特開2012-037692(JP,A)
特開2013-025168(JP,A)
特開2013-025169(JP,A)
国際公開第2012/131794(WO,A1)
米国特許出願公開第2013/0044407(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 03 B 17 / 14 - 17 / 17
G 03 B 17 / 56