(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第5963434号
(P5963434)
(45)発行日　平成28年8月3日(2016.8.3)　(24)登録日　平成28年7月8日(2016.7.8)

(51)Int.Cl.　　F I
G03B 15/05 (2006.01)　　G03B 15/05
G03B 15/03 (2006.01)　　G03B 15/03　A

請求項の数 18　(全 16 頁)

(21)出願番号　特願2011-275105(P2011-275105)
(22)出願日　平成23年12月15日(2011.12.15)
(65)公開番号　特開2013-125220(P2013-125220A)
(43)公開日　平成25年6月24日(2013.6.24)
審査請求日　平成26年12月15日(2014.12.15)

(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　福井　一
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
(72)発明者　尾高　幸夫
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　高橋　雅明

最終頁に続く

(54)【発明の名称】カメラシステム、撮像装置及び照明装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
撮像装置と、当該撮像装置に接続可能な照明装置とを有するカメラシステムであって、
前記撮像装置と前記照明装置とを接続する複数の接続端子と、
前記複数の接続端子の中の、前記照明装置を発光させるための信号を通信するための第１の接続端子の接続状態を判別する判別手段と、
前記判別手段により前記第１の接続端子を介した通信が正常に行われないと判別された場合、前記第１の接続端子を介して通信される前記照明装置を発光させるための信号と同様の役割を果たす信号を、前記複数の接続端子の中の、前記第１の接続端子とは異なる第２の接続端子を介して通信させる制御手段と、
を有することを特徴とするカメラシステム。
【請求項２】
前記第１の接続端子は、前記撮像装置から前記照明装置に発光開始信号を送信するための接続端子であり、
前記第２の接続端子は、前記撮像装置と前記照明装置とでシリアル通信を行う際に用いる接続端子であることを特徴とする請求項１に記載のカメラシステム。
【請求項３】
前記第１の接続端子を介して通信される前記照明装置を発光させるための信号は、前記照明装置を本発光させるための発光開始信号であることを特徴とする請求項２に記載のカメラシステム。

【請求項４】
前記制御手段は、前記判別手段により前記第１の接続端子を介した通信が正常に行われないと判別された場合、前記第１の接続端子を介して送信される前記発光開始信号と同様の役割を果たす信号を前記第２の接続端子を用いて送信することを、前記第２の接続端子を用いたシリアル通信により前記照明装置に送信した後で、前記第２の接続端子を介して前記発光開始信号と同様の役割を果たす信号を送信することを特徴とする請求項３に記載のカメラシステム。
【請求項５】
前記第１の接続端子は、前記照明装置から前記撮像装置に発光可能状態であるか否かを示す信号を送信するための接続端子であり、
前記第２の接続端子は、前記撮像装置と前記照明装置とでシリアル通信を行う際に用いる接続端子であることを特徴とする請求項１に記載のカメラシステム。
【請求項６】
前記制御手段は、前記判別手段により前記第１の接続端子を介した通信が正常に行われないと判別された場合、前記第２の接続端子を用いたシリアル通信により前記照明装置が発光可能状態であるか否かを示す信号の通信を行うことを特徴とする請求項５に記載のカメラシステム。
【請求項７】
照明装置に接続される複数の接続端子と、
前記複数の接続端子の中の、前記照明装置を発光させるための信号を通信するための第１の接続端子の接続状態を判別する判別手段と、
前記判別手段により前記第１の接続端子を介した通信が正常に行われないと判別された場合、前記第１の接続端子を介して通信される前記照明装置を発光させるための信号と同様の役割を果たす信号を、前記複数の接続端子の中の、前記第１の接続端子とは異なる第２の接続端子を介して通信させる制御手段と、
を有することを特徴とする撮像装置。
【請求項８】
前記第１の接続端子は、前記照明装置に発光開始信号を送信するための接続端子であり、
前記第２の接続端子は、前記照明装置とシリアル通信を行う際に用いる接続端子であることを特徴とする請求項６に記載の撮像装置。
【請求項９】
前記第１の接続端子を介して通信される前記照明装置を発光させるための信号は、前記照明装置を本発光させるための発光開始信号であることを特徴とする請求項８に記載の撮像装置。
【請求項１０】
前記制御手段は、前記判別手段により前記第１の接続端子を介した通信が正常に行われないと判別された場合、前記第１の接続端子を介して送信される前記発光開始信号と同様の役割を果たす信号を前記第２の接続端子を用いて送信することを、前記第２の接続端子を用いたシリアル通信により前記照明装置に送信した後で、前記第２の接続端子を介して前記発光開始信号と同様の役割を果たす信号を送信することを特徴とする請求項９に記載の撮像装置。
【請求項１１】
前記第１の接続端子は、前記照明装置から発光可能状態であるか否かを示す信号を受信するための接続端子であり、
前記第２の接続端子は、前記照明装置とシリアル通信を行う際に用いる接続端子であることを特徴とする請求項７に記載の撮像装置。
【請求項１２】
前記制御手段は、前記判別手段により前記第１の接続端子を介した通信が正常に行われないと判別された場合、前記第２の接続端子を用いたシリアル通信により前記照明装置が

発光可能状態であるか否かを示す信号の通信を行うことを特徴とする請求項１１に記載の撮像装置。
【請求項１３】
発光手段と、
撮像装置に接続される複数の接続端子と、
前記複数の接続端子の中の、前記発光手段で発光を行うための信号を通信するための第１の接続端子を介した通信が正常に行われない場合、前記第１の接続端子を介して通信される前記発光手段で発光を行うための信号と同様の役割を果たす信号を、前記複数の接続端子の中の、前記第１の接続端子とは異なる第２の接続端子を介して通信することで前記発光手段を発光させる制御手段と、
を有することを特徴とする照明装置。
【請求項１４】
前記第１の接続端子は、前記撮像装置から発光開始信号を受信するための接続端子であり、
前記第２の接続端子は、前記撮像装置とシリアル通信を行う際に用いる接続端子であることを特徴とする請求項１３に記載の照明装置。
【請求項１５】
前記第１の接続端子を介して通信される前記発光手段で発光を行うための信号は、前記発光手段を本発光させるための発光開始信号であることを特徴とする請求項１４に記載の照明装置。
【請求項１６】
前記制御手段は、前記第１の接続端子を介して送信される前記発光開始信号と同様の役割を果たす信号を前記第２の接続端子を用いて送信することを、前記第２の接続端子を用いたシリアル通信により前記撮像装置から受信した後に、前記第２の接続端子を介して前記発光開始信号と同様の役割を果たす信号を受信したことに応じて前記発光手段を発光させることを特徴とする請求項１５に記載の照明装置。
【請求項１７】
前記第１の接続端子は、前記撮像装置に発光可能状態であるか否かを示す信号を送信するための接続端子であり、
前記第２の接続端子は、前記撮像装置とシリアル通信を行う際に用いる接続端子であることを特徴とする請求項１３に記載の照明装置。
【請求項１８】
前記制御手段は、前記第１の接続端子を介した通信が正常に行われない場合、前記第２の接続端子を用いたシリアル通信により前記発光可能状態であるか否かを示す信号の通信を行うことを特徴とする請求項１７に記載の照明装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、撮像装置と照明装置とが複数の接続端子で接続されるカメラシステムに関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、カメラ等の撮像装置は様々な周辺機器と接続可能であり、撮像装置と撮像装置に接続される周辺機器との接続状態を確認する技術が提案されている。例えば、特許文献１では、撮像装置と周辺機器との間で情報通信用の接続端子部を介して情報通信を試行し、その試行結果に基づいて情報通信用の接続端子部が正常に接続されているか否かを確認する技術が開示されている。
【０００３】
また、特許文献２では、撮像装置と撮像装置に装着された閃光装置との間で、発光開始信号であるシンクロ信号（以下Ｘ信号と称す）を伝達するＸ信号端子の接触不良を検出す

るための技術が開示されている。この技術では、撮影を行う前に撮像装置からＸ信号端子を介してＸ信号を閃光装置へ送信し、そのＸ信号の検出結果を閃光装置が撮像装置へＸ信号端子以外の通信端子を用いて送信し、Ｘ信号端子が正常に接続されているか否かを検出している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００４】

【特許文献１】特開２０００－８９３２８号公報

【特許文献２】特開２００５－２８３６３６号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

しかしながら、特許文献１及び特許文献２に開示された技術では、所定の接続端子の接続状態を確認することはできるが、所定の接続端子が接続不良だと、その接続端子を介して実行される機能を実行することはできない。例えば、特許文献２に開示された技術では、Ｘ信号端子が正常に接続されているか否かを検出することはできるが、Ｘ信号端子が接続不良だとＸ信号を送信することができず、閃光装置を本発光させることができない。

【０００６】

また、閃光装置から発光可能状態であることを示す情報を受信していないと閃光装置に発光指示を行わない撮像装置の場合、閃光装置が発光可能状態になったことを伝える接続端子が接続不良だと閃光装置が発光可能状態でも閃光装置を発光させることができない。

【０００７】

そこで、本発明は、撮像装置と照明装置との間の本発光動作を行うための接続端子が接続不良であっても、撮像装置からの指示により照明装置を本発光させることができるようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

上記目的を達成するために、本発明に係るカメラシステムは、撮像装置と、当該撮像装置に接続可能な照明装置とを有するカメラシステムであって、前記撮像装置と前記照明装置とを接続する複数の接続端子と、前記複数の接続端子の中の、前記照明装置を発光させるための信号を通信するための第１の接続端子の接続状態を判別する判別手段と、前記判別手段により前記第１の接続端子を介した通信が正常に行われないと判別された場合、前記第１の接続端子を介して通信される前記照明装置を発光させるための信号と同様の役割を果たす信号を、前記複数の接続端子の中の、前記第１の接続端子とは異なる第２の接続端子を介して通信させる制御手段と、を有することを特徴とする。

【０００９】

また、上記目的を達成するために、本発明に係る撮像装置は、照明装置に接続される複数の接続端子と、前記複数の接続端子の中の、前記照明装置を発光させるための信号を通信するための第１の接続端子の接続状態を判別する判別手段と、前記判別手段により前記第１の接続端子を介した通信が正常に行われないと判別された場合、前記第１の接続端子を介して通信される前記照明装置を発光させるための信号と同様の役割を果たす信号を、前記複数の接続端子の中の、前記第１の接続端子とは異なる第２の接続端子を介して通信させる制御手段と、を有することを特徴とする。

【００１０】

また、上記目的を達成するために、本発明に係る照明装置は、発光手段と、撮像装置に接続される複数の接続端子と、前記複数の接続端子の中の、前記発光手段で発光を行うための信号を通信するための第１の接続端子を介した通信が正常に行われない場合、前記第１の接続端子を介して通信される前記発光手段で発光を行うための信号と同様の役割を果たす信号を、前記複数の接続端子の中の、前記第１の接続端子とは異なる第２の接続端子を介して通信することで前記発光手段を発光させる制御手段と、を有することを特徴とす

る。
【発明の効果】
【００１１】
本発明によれば、撮像装置と照明装置との間の本発光動作を行うための接続端子が接続不良であっても、撮像装置からの指示により照明装置を本発光させることができる。
【図面の簡単な説明】
【００１２】
【図１】第１の実施形態に係るカメラシステムの概略構成を示すブロック図である。
【図２】第１の実施形態におけるカメラシステムの動作のフローチャートを示す図である。
【図３】第１の実施形態におけるシリアル通信のタイミングチャートを示す図である。
【図４】第１の実施形態におけるシリアル通信のタイミングチャートである。
【図５】第１の実施形態におけるＸ端子の接続状態を検出する動作のタイミングチャートを示す図である。
【図６】第１の実施形態におけるカメラシステムの動作のフローチャートを示す図である。
【図７】第１の実施形態における発光モードごとの発光に関わる動作のタイミングチャートを示す図である。
【図８】第２の実施形態に係るカメラシステムの概略構成を示すブロック図である。
【図９】第２の実施形態におけるシリアル通信のタイミングチャートを示す図である。
【図１０】第２の実施形態におけるカメラシステムの動作のフローチャートを示す図である。
【図１１】第２の実施形態におけるカメラシステムの動作のフローチャートを示す図である。
【発明を実施するための形態】
【００１３】
（第１の実施形態）
図１は、本実施形態に係るカメラシステムの概略構成を示すブロック図である。本実施形態に係るカメラシステムは、撮像装置であるカメラ本体１と撮像装置に接続可能な照明装置である閃光装置２とを有している。
【００１４】
１は撮像装置としてのカメラ本体で、カメラ本体１の動作制御を行うカメラマイコン１００、カメラの動作モード等や各種設定を表示する表示部１０１、後述のシンクロ端子（Ｘ端子）を介して発光開始信号を送信するためのスイッチ１０２を有している。また、カメラ本体１の不図示のフォーカルプレーンシャッタが所定の状態になったときにＯＮするシンクロＳＷ１０３を有している。
【００１５】
カメラ本体１と閃光装置２との間には複数の接続端子を有する接続端子部１１０が設けられている。この接続端子部１１０は、ＣＬＫ端子、ＤＣＳ端子、ＤＳＣ端子、ＧＮＤ端子、シンクロ端子（Ｘ端子）で構成されている。ＣＬＫ端子はカメラマイコン１００から閃光装置マイコン２００へデータ通信用のクロック信号を送信する接続端子であり、ＤＣＳ端子はクロック信号に同期してカメラマイコン１００から閃光装置マイコン２００へのデータを送信する接続端子である。ＤＳＣ端子はクロック信号に同期して閃光装置マイコン２００からカメラマイコン１００へデータを送信する接続端子であり、ＧＮＤ端子はカメラマイコン１００と閃光装置マイコン２００のＧＮＤラインを接続する接続端子である。Ｘ端子はカメラマイコン１００から閃光装置マイコン２００へ発光開始信号を送信する接続端子である。
【００１６】
カメラ本体１の不図示のフォーカルプレーンシャッタの遮光部材が走行してアパーチャが全開になるとシンクロＳＷ１０３がＯＮとなり、シンクロＳＷ１０３がＯＮとなったこ

とに応じてカメラマイコン１００はスイッチ１０２をＯＮする。スイッチ１０２がＯＮになるとＸ端子を介した信号の信号レベルがアクティブ状態（Ｌｏレベル）となり、Ｘ端子を介した信号の信号レベルがアクティブ状態になったことを閃光装置マイコン２００が検出することで閃光装置２は本発光動作を実行する。すなわち、Ｘ端子を介したアクティブ状態の信号がＸ端子を介した発光開始信号である。なお、本実施形態では、カメラマイコン１００はＸ端子の接続確認処理を行う場合にもスイッチ１０２をＯＮする。

【００１７】

Ｘ端子とは異なる他の通信用の接続端子（ＣＬＫ端子、ＤＣＳ端子、ＤＳＣ端子、ＧＮＤ端子）には、カメラマイコン１００、又は閃光装置マイコン２００から直接、データ等が送信される。すなわち、閃光装置２への発光開始信号を送信するための接続端子であるＸ端子と他の情報通信用の接続端子とは個別に独立して形成されている。

【００１８】

２は閃光装置で、閃光装置２の動作制御を行う閃光装置マイコン２００、電池２０１、電池２０１から出力される電圧を数百Ｖに昇圧する昇圧回路２０２、昇圧回路２０２で昇圧された電気エネルギーを蓄える主コンデンサ２０３を有している。

【００１９】

主コンデンサ２０３の電圧は抵抗２０１、２１１で１／１００程度の電圧に分圧され、閃光装置マイコン２００のＶＩＮ端子を介してモニターする。このＶＩＮ端子はＡ／Ｄ入力端子であり、ＶＩＮ端子を介して入力された電圧をモニターし昇圧回路２０２を制御することで、主コンデンサ２０３の電圧が最大３３０Ｖ程度になるようにしている。

【００２０】

また、閃光装置２は発光制御部２０６を有している。発光制御部２０６は、主コンデンサ２０３に蓄えられた電気エネルギーを光に変換する放電管２０５、発光開始時に数ｋＶの高電圧を印加して放電管２０５を励起させるトリガ部２０４、放電管２０５の発光動作を制御するスイッチング素子で構成される。また、閃光装置２の動作モードや各種設定等を表示する表示部２０７を有している。さらに、放電管２０５の発光を光学部材や導光部材等を介して受光する受光センサー２０８、受光センサー２０８で受光した光量をモニターする受光回路２０９を有している。受光回路２０９は、モニターした光量が所定の光量に達すると発光制御部２０６に発光停止信号を出力するとともに、ＩＮＴ端子を介して閃光装置マイコン２００にも発光停止信号を出力する。

【００２１】

次に、カメラマイコン１００によるＸ端子の接続確認処理を図２を用いて説明する。カメラマイコン１００は、不図示のレリーズスイッチのボタンが第１ストローク位置まで押下されると、Ｘ端子の接続確認処理を開始する。

【００２２】

接続確認処理を開始すると、ステップＳ１００１でＸ端子接続確認の準備信号をＤＣＳ端子を介して閃光装置マイコン２００に送信し、ステップＳ１００２で閃光装置マイコン２００との通信が正常に行われたか否かを判別する。このステップＳ１００２での判別処理は、閃光装置マイコン２００からＤＳＣ端子を介して応答信号を受信したか否かにより判別を行う。

【００２３】

ここで、カメラマイコン１００と閃光装置マイコン２００とで行うシリアル通信について図３を用いて説明する。図３のＸ、ＣＬＫ、ＤＳＣ、ＤＣＳは、それぞれＸ端子、ＣＬＫ端子、ＤＳＣ端子、ＤＣＳ端子を介した信号を示している。

【００２４】

時刻ｔ０～ｔ１の間に、カメラマイコン１００からクロック信号に同期して任意のコマンドまたはデータをＤＣＳ端子を介して送信する（ＤＣＳのｂｉｔ７～ｂｉｔ０）。閃光装置マイコン２００は同時に返送データ（ＤＳＣのｂｉｔ７～ｂｉｔ０）をカメラマイコン１００に送信する。

【００２５】

カメラマイコン１００からクロック信号が所定クロック送信されると、閃光装置マイコン２００の内部で通信割り込みが発生し、閃光装置マイコン２００はＤＳＣ端子を介した信号の信号レベルをＬｏレベルにする（時刻ｔ１）。それにより、閃光装置マイコン２００が処理中（ＢＵＳＹ）であることをカメラマイコン１００に伝える。

【００２６】

通信割り込み処理が終了すると、閃光装置マイコン２００はＤＳＣ端子を介した信号の信号レベルをＨｉレベルに戻し、次の通信を受信可能であることをカメラマイコン１００に伝える（時刻ｔ２）。

【００２７】

次に、ステップＳ１００２においてカメラマイコン１００と閃光装置マイコン２００との通信が正常に行われたか否かを判別するための通信に関して、図４を用いて説明する。

【００２８】

カメラマイコン１００は、閃光装置マイコン２００に対して最初の通信である通信１にて、通信が正しく行われたか確認する通信確認コマンドをＤＣＳ端子を介して閃光装置マイコン２００に送信する。

【００２９】

それに応じて、閃光装置マイコン２００は、通信２にて通信認識データをＤＳＣ端子に介してカメラマイコン１００に送信する。カメラマイコン１００はこの閃光装置マイコン２００からの通信認識データ（通信２：ＤＳＣのｂｉｔ７～ｂｉｔ０）を確認することにより通信が正しく行われたか否かを判別する。

【００３０】

図２のフローに戻り、閃光装置マイコン２００との通信が正常に行われなかった場合、ステップＳ１００３で、カメラ本体１の表示部１０１に閃光装置２との通信が正常に行われなかったことを示す警告などを表示させる。

【００３１】

閃光装置マイコン２００との通信が正常に行われた場合、ステップＳ１００４で、Ｘ端子の接続確認を行うためにスイッチ１０２をＯＮにし、Ｘ端子を介した信号をアクティブ状態にする。そして、ステップＳ１００５でＸ端子の接続状態を判別する。

【００３２】

ここで、Ｘ端子の接続確認の詳細を図５を用いて説明する。カメラマイコン１００は、クロック信号に同期して通信１にて閃光装置マイコン２００に対してＸ端子を介した信号の信号レベルをダミーでアクティブ状態にすることを示すコマンドを送信する。このコマンドは、直後に送信するアクティブ状態の信号は発光開始指示ではないことを示すコマンドである。このコマンドを受信すると、閃光装置マイコン２００は、直後にアクティブ状態の信号を受信しても放電管２０５を発光させない。

【００３３】

カメラマイコン１００は、通信１にてコマンドを送信した後に、閃光装置マイコン２００のＢＵＳＹの解除をまってＸ端子を介した信号の信号レベルを所定の時間アクティブ状態（Ｌｏレベル）にする（時刻ｔ２～ｔ３）。

【００３４】

次に、閃光装置マイコン２００は、通信２にてＤＳＣ端子を介して、時刻ｔ２～ｔ３の間のＸ端子を介した信号の検出結果を、例えばｂｉｔ０（通信２のＤＳＣ反転部分）のデータとして出力する。すなわち、Ｘ端子を介した信号の信号レベルがＬｏであること検出した場合はｂｉｔ０＝０とし、Ｘ端子を介した信号を検出しない場合はｂｉｔ０＝１とする。カメラマイコン１００は、通信２にて閃光装置マイコン２００から送信されたデータのｂｉｔ０を確認して、Ｘ端子が正常に接続されているか否かを判別する。

【００３５】

Ｘ端子の接続が正常でない（Ｘ端子を介した通信が正常に行われない）場合、ステップＳ１００６でカメラ本体１の表示部１０１にＸ端子が接続不良（接続ＮＧ）であることを示す警告などを表示させる。

【００３６】
Ｘ端子が正常に接続されているか否かの判別後、ステップＳ１００７で、不図示のレリーズスイッチのボタンが第２ストローク位置まで押下されたか否かを判別し、押下されていない場合はステップＳ１００１に戻り、Ｘ端子の通信確認動作を繰り返す。レリーズスイッチのボタンが第２ストローク位置まで押下された場合は図６に示すフローチャートのステップＳ１０１０へ進む。
【００３７】
図６に示すフローチャートでは、Ｘ端子の接続確認処理に続いて、カメラマイコン１００による閃光装置２を本発光させるための発光処理が行われる。
【００３８】
ステップＳ１０１０で、前述のシリアル通信を用いてカメラマイコン１００から閃光装置マイコン２００に対してプリ発光に関する発光情報の通信を行う。この発光情報は、例えば、発光モード（閃光発光、ＦＰ発光）、プリ発光量などの情報である。
【００３９】
また、この発光情報には、プリ発光開始コマンドも含まれており、閃光装置マイコン２００は、シリアル通信により発光情報を受信するとプリ発光を行う。具体的には、シリアル通信により発光情報を受信したことに応じて閃光装置マイコン２００がＴＲＩＧ端子をＯＮにすると、トリガ部２０４は数千Ｖの高電圧を発生し、放電管２０５の発光を促す。それと同時に、閃光装置マイコン２００がＳＰＫ端子を介して発光制御部２０６をオンすると放電管２０５はプリ発光を開始する。
【００４０】
受光センサー２０８で受光した放電管２０５の発光量を積分する受光回路２０９は、放電管２０５の発光積分量が所定の光量になると、発光制御部２０６と閃光装置マイコン２００に発光停止信号を出力し、所定光量でプリ発光を停止させる。
【００４１】
ステップＳ１０１１で、閃光装置２がプリ発光したときの被写体反射光を不図示の測光センサーを用いて測光する。そして、ステップＳ１０１２で、測光したプリ発光したときの被写体反射光に基づいて本発光量の演算を行う。なお、プリ発光したときの被写体反射光に基づく本発光量の演算方法については、公知の方法を用いればよく説明は省略する。
【００４２】
次に、ステップＳ１０１３で、ステップＳ１００５におけるＸ端子の接続確認処理の結果に基づいて、Ｘ端子が正常に接続されているか否かを判別する。
【００４３】
Ｘ端子の接続が正常な場合、ステップＳ１０１４で、ステップＳ１０１３において演算した本発光量とＸ端子を介して発光開始信号を送信するモードであることを、前述のシリアル通信を用いて閃光装置マイコン２００に送信する。そして、ステップＳ１０１５で、閃光装置マイコン２００へＸ端子を介して発光開始信号を送信する。
【００４４】
具体的には、不図示のフォーカルプレーンシャッタの遮光部材が走行してアパーチャが全開になるとシンクロＳＷ１０３がＯＮとなり、シンクロＳＷ１０３がＯＮとなったことに応じてスイッチ１０２をＯＮする。スイッチ１０２がＯＮになるとＸ端子を介した信号はアクティブ状態となり、閃光装置マイコン２００はアクティブ状態のＸ端子を介した信号を検出して、放電管２０５の本発光を開始する。
【００４５】
ステップＳ１０１８で、閃光装置２の本発光に合わせて撮影（発光撮影）を行う。
【００４６】
Ｘ端子の接続が正常でない場合、ステップＳ１０１６で、ステップＳ１０１３において演算した本発光量とＸ端子以外の接続端子を介して発光開始信号を送信するモードであることを、前述のシリアル通信を用いて閃光装置マイコン２００に送信する。
【００４７】

そして、ステップＳ１０１７で、閃光装置マイコン２００へＣＬＫ端子を介して発光開始信号を送信する。

【００４８】

具体的には、前述したクロック信号とは異なるようにＣＬＫ端子を介した信号の信号レベルを所定の時間Ｌｏレベルにする。閃光装置マイコン２００は、ＣＬＫ端子を介した信号がＬｏレベルであることを検出して、放電管２０５の本発光を開始する。すなわち、ＣＬＫ端子を介した信号がＸ端子を介した発光開始信号と同様の役割を果たす。

【００４９】

閃光装置マイコン２００へＣＬＫ端子を介して発光開始信号を送信する場合も、ステップＳ１０１８で、閃光装置２の本発光に合わせて撮影を行う。

【００５０】

次に、図７を用いて、ステップＳ１０１４～Ｓ１０１８で説明した発光処理の詳細を説明する。図７（ａ）は、閃光装置マイコン２００へＸ端子を介して発光開始信号を送信するモード（以下、Ｘ同期発光モードとする）における発光処理のタイミングチャートである。図７（ｂ）は、閃光装置マイコン２００へＣＬＫ端子を介して発光開始信号を送信するモード（以下、通信同期発光モードとする）における発光処理のタイミングチャートである。

【００５１】

Ｘ同期発光モードでは、カメラマイコン１００は閃光装置マイコン２００に対して、通信１にて発光開始信号を送信する端子を指定するコマンドを送信する。このコマンドは、通信２にて送信するデータが発光開始信号を送信する端子の種類を表すデータであることを示すコマンドである。そして、カメラマイコン１００は通信２にてＸ同期発光モードであることを示すデータを送信する。なお、通信１において、Ｘ同期発光モードであることを示すデータを送信可能であれば、通信２を行わなくてもよい。

【００５２】

次に、カメラマイコン１００は時刻ｔ２にて、ＣＬＫ端子及びＤＳＣ端子を介した信号の信号レベルをＬｏレベルにする。本実施形形態のＸ同期発光モードでは、誤発光防止のために、ＣＬＫ端子及びＤＳＣ端子を介した信号の信号レベルがＬｏレベルのときにＸ端子を介した信号がアクティブ状態となることで放電管２０５を発光させている。なお、時刻ｔ２にてＣＬＫ端子及びＤＳＣ端子を介した信号の信号レベルをＬｏレベルにせず、Ｘ端子を介した信号がアクティブ状態になったことを検出したら放電管２０５を本発光させるようにしてもよい。

【００５３】

次に、カメラマイコン１００は時刻ｔ３にて、不図示のフォーカルプレーンシャッタの遮光部材が走行してアパーチャが全開になりシンクロＳＷ１０３がＯＮとなったことに応じてスイッチ１０２をＯＮし、Ｘ端子を介した信号をアクティブ状態（Ｌｏレベル）にする。

【００５４】

閃光装置マイコン２００はＸ端子を介した信号がアクティブ状態になったことを検出して放電管２０５を本発光させる。

【００５５】

通信同期発光モードでは、Ｘ同期発光モードの場合と同様に、カメラマイコン１００は通信１及び通信２により通信同期発光モードであることを示すデータを送信する。そして、カメラマイコン１００は時刻ｔ３にて、不図示のフォーカルプレーンシャッタの遮光部材が走行してアパーチャが全開になりシンクロＳＷ１０３がＯＮとなったことに応じて、ＣＬＫ端子を介した信号の信号レベルをＬｏレベルにする。

【００５６】

閃光装置マイコン２００は、通信同期発光モードにおいてはＣＬＫ端子を介した信号の信号レベルがＬｏレベルになったことを検出して放電管２０５を本発光させる。

【００５７】

なお、ＣＬＫ端子を介した信号の信号レベルをＬｏレベルする代わりに、ＤＣＳ端子を介した信号の信号レベルをＬｏレベルしてもよい。

【００５８】

以上のように、発光開始信号を送信するためのＸ端子（第１の接続端子）が接続不良であっても、ＣＬＫ端子（第２の接続端子）を介して発光開始信号を通信することで、撮像装置からの指示により照明装置を本発光させることができる。

【００５９】

（第２の実施形態）

以下、図８～図１１を用いて、本実施形態に係るカメラシステムの動作について説明する。なお、本実施形態におけるカメラシステムは、閃光装置２０から発光可能状態であることを示す情報を受信していないとカメラ本体１０から閃光装置２０に発光指示を行わないものとする。

【００６０】

第１の実施形態では、撮像装置から照明装置に発光開始信号を送信するための接続端子が接続不良の場合について説明したが、本実施形態では、照明装置から撮像装置に発光可能状態であることを示す信号を送信する接続端子が接続不良の場合について説明する。第１の実施形態における発光開始信号及び本実施形態における照明装置が発光可能状態であることを示す信号はともに照明装置を本発光させるための信号である。

【００６１】

図８において、図１と同じ部位には同じ番号を付与しており、その説明は省略する。２２０はトランジスタ、２２１はベース抵抗、２２２はベース・エミッタ抵抗、２２３電流制限抵抗である。

【００６２】

閃光装置マイコン２００は、電池２０１の数ボルトの電圧を公知の昇圧回路２０２により昇圧し、主コンデンサ２０３に充電する事は第１の実施形態にて説明した通りである。主コンデンサ２０３を充電する際に、主コンデンサ２０３の電圧は最大３３０Ｖ程度に制御されるが、主コンデンサ２０３の電圧が２７０Ｖ程度（発光可能電圧）を超えていれば、放電管２０５を安定して発光ささせることが可能である。そこで、主コンデンサ２０３の電圧が発光可能電圧以上になると、閃光装置マイコン２００はＳＣＨＧＯＫ端子を介した信号の信号レベルをＨｉレベルにする。すると、ベース抵抗２２１を介してトランジスタ２２０のベースにベース電流が流れ、トランジスタ２２０はＯＮする。

【００６３】

一方、カメラマイコン１００は、ＣＨＧＯＫ端子を介して所定の電圧を出力するとともに、ＣＨＧＯＫ端子に流れる電流を検出する不図示の内部回路を有している。したがって、閃光装置２０が発光可能状態となると、電流制限抵抗２２３を介してトランジスタ２２０のコレクタエミッタ間に電流が流れることにより、カメラマイコン１００は閃光装置２０が発光可能状態であることを検出できる。

【００６４】

図９は、カメラマイコン１００と閃光装置マイコン２００との間のシリアル通信を示す図であり、時刻ｔ０にて閃光装置２０の状態を問い合わせるコマンドをカメラマイコン１００から閃光装置マイコン２００に送信する。そして、時刻ｔ３にてＤＳＣ端子を介して、クロック信号に同期して８ビットのデータが閃光装置マイコン２００からカメラマイコン１００に送信される。例えば、閃光装置マイコン２００からの８ビットのデータのｂｉｔ１は閃光装置２が発光可能状態であると１となり、閃光装置２が発光可能状態でないとｂｉｔ１は０となる。

【００６５】

このように、本実施形態では、ＣＨＧＯＫ端子を介してだけでなく、ＤＳＣ端子を介しても閃光装置２０が発光可能状態であることを示す信号をカメラマイコン１００に送信することが可能となっている。すなわち、ＤＳＣ端子を介した信号がＣＨＧＯＫ端子を介した信号と同様の役割を果たす。

【００６６】
次に、カメラマイコン１００による閃光装置２０が発光可能状態か否かの確認処理を図１０を用いて説明する。
【００６７】
カメラマイコン１００は、不図示のレリーズスイッチのボタンが第１ストローク位置まで押下されると、図１０に示した処理を開始する。
【００６８】
ステップＳ２００１でＣＨＧＯＫ端子接続確認の準備信号をＤＣＳ端子を介して閃光装置マイコン２００に送信し、ステップＳ２００２で閃光装置マイコン２００との通信が正常に行われたか否かを判別する。ステップＳ２００２における判別処理は、ＣＬＫ端子、ＤＣＳ端子、ＤＳＣ端子等を用いたシリアル通信が正常に行われたか否かを判別する処理であり、図２のステップＳ１００２での判別処理と同様であるので説明は省略する。
【００６９】
閃光装置マイコン２００との通信が正常に行われなかった場合は、ステップＳ２００３でカメラ本体１０の表示部１０１に閃光装置２０との通信が正常に行われなかったことを示す警告などを表示させる。
【００７０】
閃光装置マイコン２００との通信が正常に行われた場合は、ステップＳ２００４で、閃光装置２０が発光可能状態であるか否かを確認するために、ＣＨＧＯＫ端子に流れる電流を確認する。
【００７１】
ステップ２００４でＣＨＧＯＫ端子を介して閃光装置２０の状態を確認した結果、閃光装置２０が発光可能状態である場合は、ステップＳ２００９でカメラ本体１０の表示部１０１に閃光装置２０が発光可能状態であることを示す情報を表示する。
【００７２】
閃光装置２０が発光可能状態でない場合、ＣＨＧＯＫ端子を介した通信が正常に行われない状態であることも想定される。そこで、ステップ２００４でＣＨＧＯＫ端子を介して閃光装置２０の状態を確認した結果、閃光装置２０が発光可能状態でない場合はＣＨＧＯＫ端子を介した通信が正常に行われていないと判別する。そして、ステップＳ２００７で、前述したようにシリアル通信を行って閃光装置２０が発光可能状態であるか否かを確認する。ステップＳ２００７でシリアル通信を行って閃光装置２０が発光可能状態であると確認した場合は、ステップＳ２００９へ移行し、カメラ本体１０の表示部１０１に閃光装置２０が発光可能状態であることを示す情報を表示する。
【００７３】
シリアル通信を行っても閃光装置２０が発光可能状態でないと判別した場合は、ステップＳ２００８でカメラ本体１０の表示部１０１に閃光装置２０が発光可能状態でないことを示す情報を表示する。
【００７４】
以上のように、ＣＨＧＯＫ端子を介して閃光装置２０の状態を確認して発光可能状態でない場合、シリアル通信を行って再度閃光装置２０の状態を確認するので、ＣＨＧＯＫ端子が接続不良の場合であっても閃光装置２０の状態を確認することが可能となる。
【００７５】
そのため、ＣＨＧＯＫ端子が接続不良のために閃光装置２０が発光可能状態であっても閃光装置２０を発光させることができないという問題を解消することができる。
【００７６】
閃光装置２０の状態に関する情報をカメラ本体１０の表示部１０１に表示後、ステップＳ２０１０で、不図示のレリーズスイッチのボタンが第２ストローク位置まで押下されたか否かを判別する。押下されていない場合はステップＳ２００１に戻り、通信確認動作を繰り返す。レリーズスイッチのボタンが第２ストローク位置まで押下された場合は図１１に示すフローチャートのステップＳ２０２０へ進む。

【００７７】
ステップＳ２０２０で、閃光装置２０が発光可能状態であるか否かを判別し、発光可能状態であればステップＳ２０２１へ移行し、発光可能状態でなければステップＳ２０２６へ移行する。ステップＳ２０２１～Ｓ２０２５の処理は、それぞれ図６のステップＳ１０１０～Ｓ１０１２、Ｓ１０１４、Ｓ１０１８と同様であるため説明は省略する。なお、ステップＳ２０２５ではＸ同期発光モードを用いるものとする。

【００７８】
閃光装置２０が発光可能状態でなければ、ステップＳ２０２６で閃光装置２０を発光させずに不図示の測光センサーで被写体を測光し、測光結果に基づいて絞り値やシャッタ速度などの露出制御値を演算して、ステップＳ２０２７で撮影を行う。

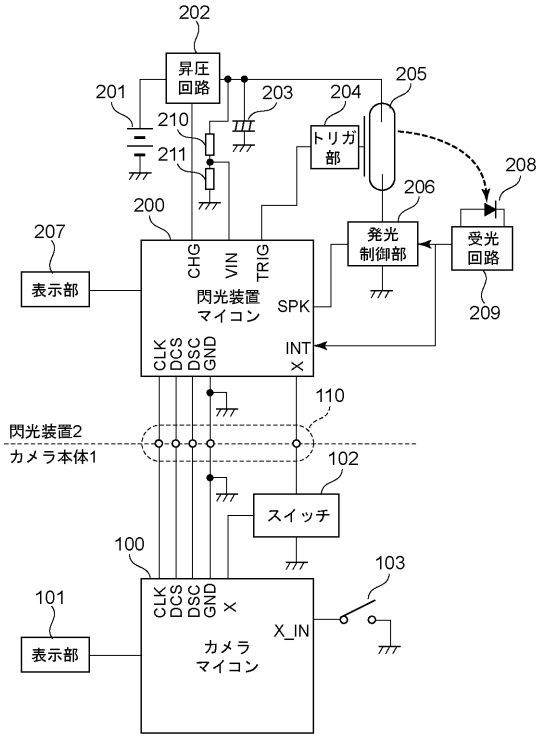
【００７９】
以上のように、照明装置が発光可能状態であることを示す信号を通信するためのＣＨＧＯＫ端子（第１の接続端子）が接続不良であっても、ＤＳＣ端子（第２の接続端子）を介して発光可能状態であることを示す信号を通信することができる。そのため、接続端子が接続不良のために照明装置が発光可能状態であっても照明装置を発光させることができないという問題を解消することができる。

【００８０】
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。

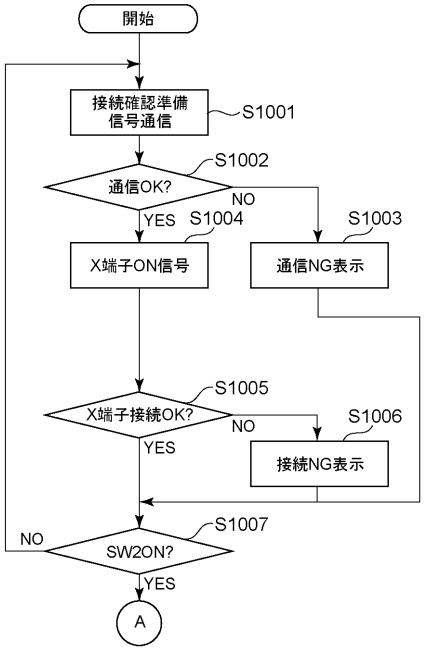
【符号の説明】

【００８１】
１　カメラ本体
２　閃光装置
１００　カメラマイコン
１１０　接続端子部
２００　閃光装置マイコン

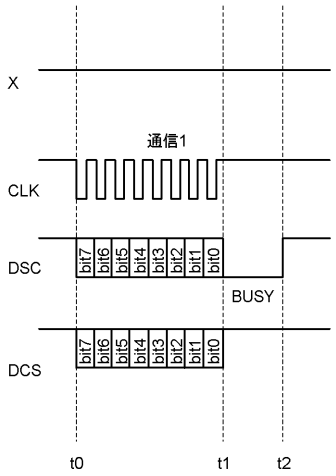
【図１】


202
昇圧回路
201
203
204
205
210
211
トリガ部
208
206
200
207
発光制御部
受光回路
表示部
CHG
VIN
TRIG
閃光装置マイコン
SPK
209
CLK
DCS
DSC
GND
INT
X
110
閃光装置2
カメラ本体1
102
スイッチ
100
103
101
CLK
DCS
DSC
GND
X
X_IN
表示部
カメラマイコン

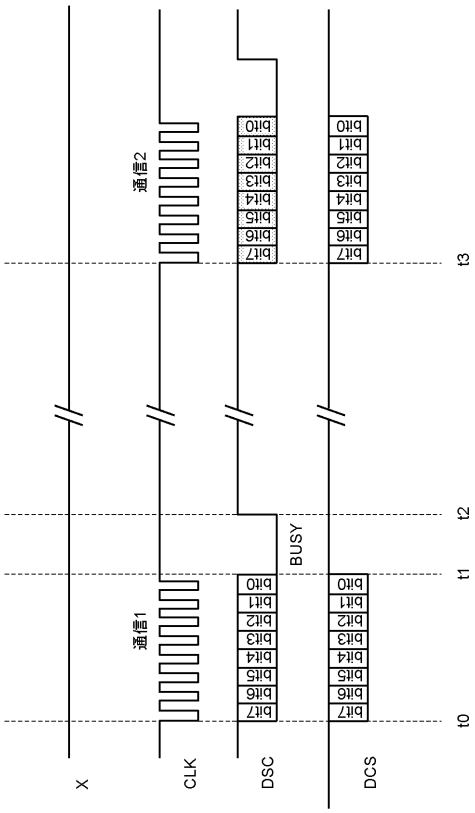
【図２】


開始
接続確認準備信号通信
S1001
S1002
通信OK?
NO
YES
S1004
S1003
X端子ON信号
通信NG表示
S1005
X端子接続OK?
NO
S1006
YES
接続NG表示
S1007
NO
SW2ON?
YES
A

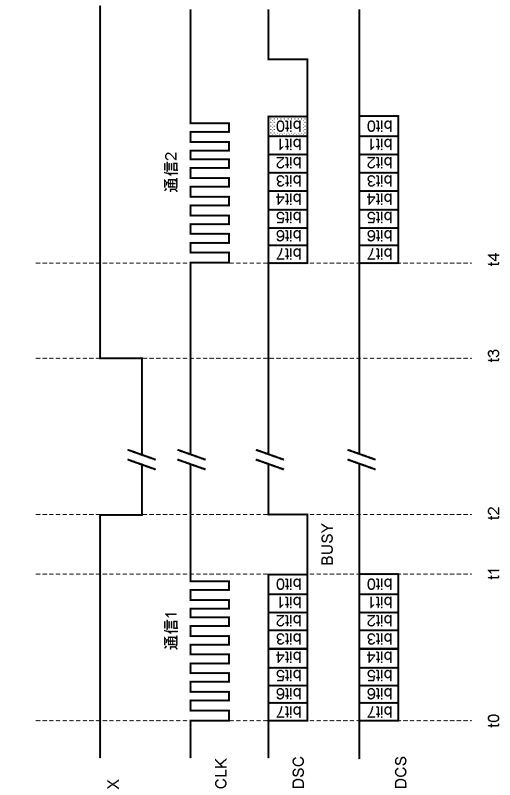
【図３】


X
通信1
CLK
DSC
bit7
bit6
bit5
bit4
bit3
bit2
bit1
bit0
BUSY
DCS
t0
t1
t2

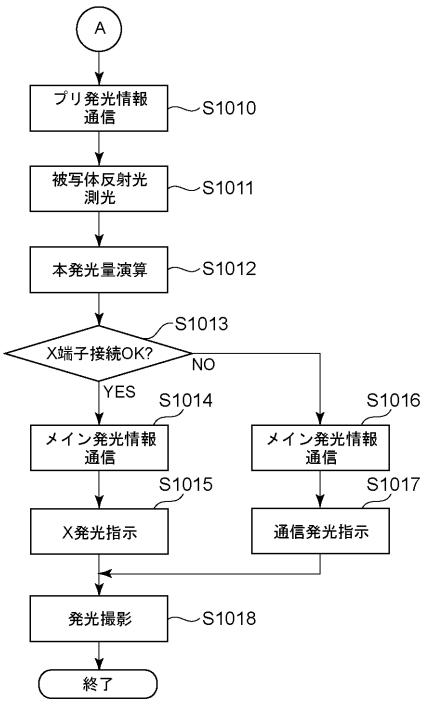
【図４】


通信2
bit0
bit1
bit2
bit3
bit4
bit5
bit6
bit7
t3
t2
BUSY
t1
通信1
t0
X
CLK
DSC
DCS

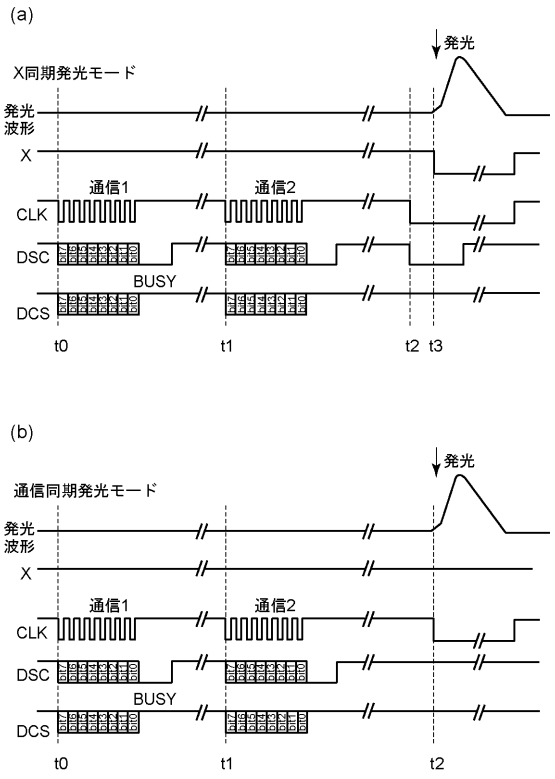
【図５】


通信2
通信1
BUSY
bit0
bit1
bit2
bit3
bit4
bit5
bit6
bit7
t0
t1
t2
t3
t4
X
CLK
DSC
DCS

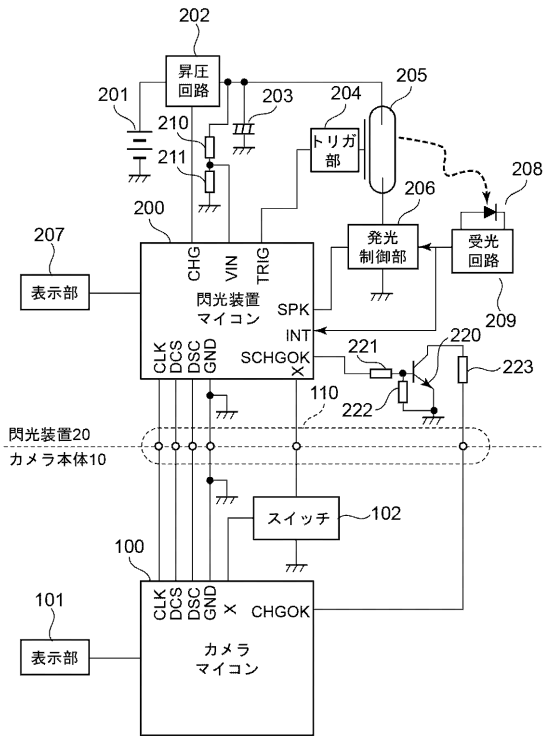
【図６】


A
プリ発光情報通信
S1010
被写体反射光測光
S1011
本発光量演算
S1012
S1013
X端子接続OK?
NO
YES
S1014
メイン発光情報通信
S1015
X発光指示
S1016
メイン発光情報通信
S1017
通信発光指示
発光撮影
S1018
終了

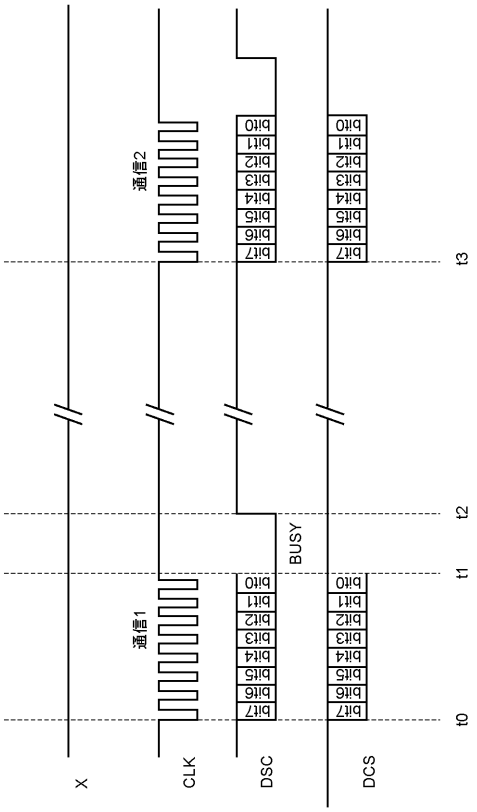
【図７】


(a)
X同期発光モード
発光
発光波形
X
通信1
通信2
CLK
DSC
BUSY
DCS
t0
t1
t2
t3
(b)
通信同期発光モード
発光
発光波形
X
通信1
通信2
CLK
DSC
BUSY
DCS
t0
t1
t2

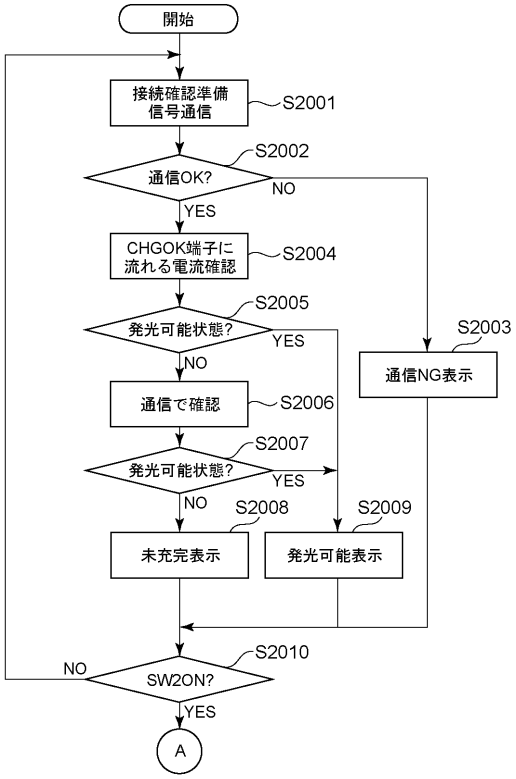
【図８】


202
昇圧回路
201
203
204
205
トリガ部
210
211
208
206
200
207
発光制御部
受光回路
表示部
CHG
VIN
TRIG
閃光装置マイコン
SPK
INT
209
CLK
DCS
DSC
GND
SCHGOK
X
221
220
223
110
222
閃光装置20
カメラ本体10
スイッチ
102
100
101
CLK
DCS
DSC
GND
X
CHGOK
表示部
カメラマイコン

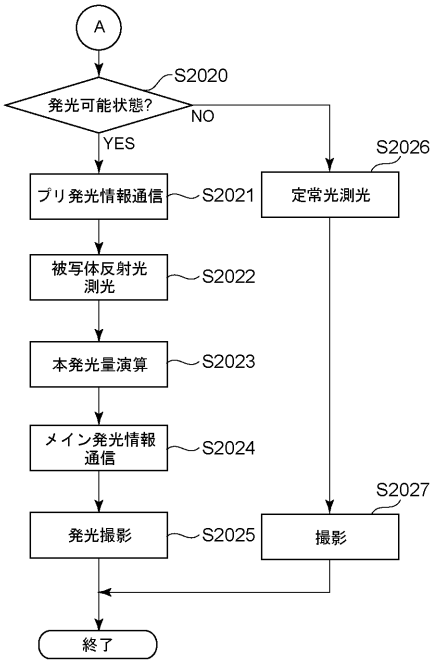
【図９】


通信2
通信1
bit0
bit1
bit2
bit3
bit4
bit5
bit6
bit7
BUSY
t0
t1
t2
t3
X
CLK
DSC
DCS

【図１０】


開始
接続確認準備
信号通信
S2001
S2002
通信OK?
NO
YES
CHGOK端子に
流れる電流確認
S2004
S2005
発光可能状態?
YES
NO
S2003
通信NG表示
通信で確認
S2006
S2007
発光可能状態?
YES
NO
S2008
S2009
未充完表示
発光可能表示
S2010
SW2ON?
NO
YES
A

【図１１】


A
S2020
発光可能状態?
NO
YES
S2026
プリ発光情報通信
S2021
定常光測光
被写体反射光
測光
S2022
本発光量演算
S2023
メイン発光情報
通信
S2024
S2027
発光撮影
S2025
撮影
終了

フロントページの続き

(56)参考文献 特開２００５－２８３６３６（ＪＰ，Ａ）
特開昭６３－１７０６２３（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－０６１８９２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０３Ｂ　１５／０５
Ｇ０３Ｂ　１５／０３