

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-194635

(P2019-194635A)

(43) 公開日 令和1年11月7日(2019.11.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G03B 17/14 (2006.01)	G03B 17/14	2H101
G03B 17/56 (2006.01)	G03B 17/56 Z	2H105
H04N 5/232 (2006.01)	H04N 5/232 O3O	5C122

審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2018-88304 (P2018-88304)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	平成30年5月1日 (2018.5.1)		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	重田 潤二
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ ノン株式会社内
		Fターム(参考)	2H101 EE03 EE04 EE05 EE08 EE13 EE21 EE24 EE25 EE88 2H105 CC13 CC14 CC17 5C122 GC76 GC83 GC86 HB01 HB02

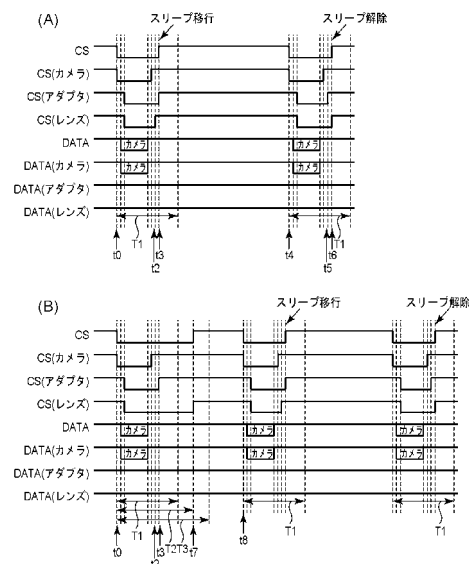
(54) 【発明の名称】 アクセサリ装置、撮像装置、アクセサリ装置のプログラム、撮像装置のプログラム

(57) 【要約】

【課題】 撮像装置と複数のアクセサリ装置との間において通信エラーがあった場合でも、当該通信エラーがあった旨を通知可能な、アクセサリ装置、撮像装置、アクセサリ装置のプログラム、撮像装置のプログラムを提供すること。

【解決手段】 本発明のアクセサリ装置10は、複数のアクセサリ装置が装着可能な撮像装置20に対して着脱可能なアクセサリ装置10であって、撮像装置20との間での通信状態の通知に用いられる通知チャンネルを制御する制御手段117と、撮像装置20との間でのデータ通信に用いられる通信チャンネルを介して撮像装置からデータを受信する受信手段117と、受信手段117が受信したデータの異常を検出する検出手段117とを有する。制御手段118は、検出手段117が撮像装置20から受信したデータの異常を検出したことを通知チャンネルを用いて通知することを特徴とする。

【選択図】 図8



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のアクセサリ装置が装着可能な撮像装置に対して着脱可能なアクセサリ装置であって、

前記撮像装置との間での通信状態の通知に用いられる通知チャンネルを制御する制御手段と、

前記撮像装置との間でのデータ通信に用いられる通信チャンネルを介して前記撮像装置からデータを受信する受信手段と、

前記受信手段が受信したデータの異常を検出する検出手段とを有し、

前記制御手段は、前記検出手段が前記撮像装置から受信したデータの異常を検出したことを前記通知チャンネルを用いて通知することを特徴とするアクセサリ装置。

10

【請求項 2】

前記制御手段は、前記検出手段が異常を検出した場合と検出しなかった場合とで、前記通知チャンネルの状態を変化させるタイミングを変えることにより、前記異常を検出したことを通知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】

前記制御手段は、前記通知チャンネルの状態としての前記通知チャンネルの電圧レベルを第 1 の電圧レベルと前記第 1 の電圧レベルと異なる第 2 の電圧レベルに設定可能であり、

前記制御手段は、

前記検出手段が異常を検出しなかった場合は、第 1 のタイミングで、前記通知チャンネルの電圧レベルを前記第 1 の電圧レベルから前記第 2 の電圧レベルに変更し、

前記検出手段が異常を検出した場合は、前記第 1 のタイミングより遅い第 2 のタイミングで、前記通知チャンネルの電圧レベルを前記第 1 の電圧レベルから前記第 2 の電圧レベルに変更することを特徴とする請求項 2 に記載のアクセサリ装置。

20

【請求項 4】

前記制御手段は、前記通知チャンネルを接地状態または非接地状態に切り替え可能であり、前記通知チャンネルを接地状態にすることで、前記通知チャンネルの電圧レベルを前記第 2 の電圧レベルにすることを特徴とする請求項 3 に記載のアクセサリ装置。

【請求項 5】

前記受信手段が前記撮像装置からデータを受信している間の前記通知チャンネルの電圧レベルは前記第 1 の電圧レベルであり、前記第 2 の電圧レベルは前記第 1 の電圧レベルよりも高い電圧レベルであることを特徴とする請求項 3 または 4 に記載のアクセサリ装置。

30

【請求項 6】

前記制御手段は、前記撮像装置と該撮像装置に対して接続された、前記アクセサリ装置を含む複数のアクセサリ装置との間で同一の内容を通信可能な第 1 の通信方式と、前記撮像装置と前記複数のアクセサリ装置のうちの 1 つのアクセサリ装置のみと通信可能な第 2 の通信方式とを設定可能であり、

前記検出手段は、前記撮像装置との間で設定された通信方式に係わらず、前記撮像装置から受信したデータの異常を検出し、

前記制御手段は、前記検出手段が前記撮像装置から受信したデータの異常を検出した場合は、設定された通信方式に係わらず、前記異常を検出したことを前記通知チャンネルを用いて通知することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載のアクセサリ装置。

40

【請求項 7】

前記制御手段は、所定のタイミングまでに前記通知チャンネルの状態が変化しなかった場合は、前記撮像装置から前記所定のタイミングの直前に受信したデータが示す指示を無視することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載のアクセサリ装置。

【請求項 8】

前記制御手段は、前記所定のタイミングまでに前記通知チャンネルの状態が変化した場合は、前記撮像装置から前記直前に受信したデータが示す指示にしたがって前記アクセサリ装置の状態を制御することを特徴とする請求項 7 に記載のアクセサリ装置。

50

【請求項 9】

前記受信手段が前記撮像装置からデータを受信してから前記所定のタイミングまでに前記通知チャンネルの状態が変化しなかった場合は、前記制御手段は、前記所定のタイミングよりも遅い第2の所定のタイミングまでは前記通知チャンネルの状態が変化しないように前記通知チャンネルの状態を維持することを特徴とする請求項1乃至8のいずれか1項に記載のアクセサリ装置。

【請求項 10】

前記制御手段は、前記通知チャンネルを接地状態または非接地状態に切り替え可能であり、前記通知チャンネルを接地状態にすることで、前記通知チャンネルの状態を維持することを特徴とする請求項9に記載のアクセサリ装置。

10

【請求項 11】

前記受信手段が前記撮像装置から受信するデータには、前記撮像装置から送信されたデータと前記受信手段が受信したデータとが同一か否かを検出するための情報が含まれており、

前記検出手段は、前記情報を用いて前記撮像装置から受信したデータの異常を検出することを特徴とする請求項1乃至10のいずれか1項に記載のアクセサリ装置。

【請求項 12】

複数のアクセサリ装置が装着可能な撮像装置であって、

前記複数のアクセサリ装置との間での通信状態の通知に用いられる通知チャンネルを制御する制御手段と、

前記複数のアクセサリ装置との間でのデータ通信に用いられる通信チャンネルを介して前記複数のアクセサリ装置にデータを送信する送信手段と、を有し、

前記複数のアクセサリ装置のうち少なくとも1つのアクセサリ装置から、前記送信手段が送信し前記1つのアクセサリ装置において受信されたデータに異常があったことを前記通知チャンネルを用いて通知されることを特徴とする撮像装置。

20

【請求項 13】

前記通知を受けた場合に、

前記送信手段は、前記直前に送信したデータを前記複数のアクセサリ装置に再送信することを特徴とする請求項12に記載の撮像装置。

【請求項 14】

前記通知は、前記通知チャンネルの状態が、前記アクセサリ装置にデータを送信したときの前記通知チャンネルの状態から所定のタイミングまでに変化しないことで表されることを特徴とする請求項12または13に記載の撮像装置。

30

【請求項 15】

前記通知チャンネルの状態は、前記通知チャンネルの電圧レベルであることを特徴とする請求項14に記載の撮像装置。

【請求項 16】

前記所定のタイミングよりも遅い第2の所定のタイミングまでに、前記アクセサリ装置にデータを送信したときの前記通知チャンネルの状態から前記通知チャンネルの状態が変化しなかった場合は、前記撮像装置に接続されている全てのアクセサリ装置の復帰処理を行うことを特徴とする請求項14または15に記載の撮像装置。

40

【請求項 17】

複数のアクセサリ装置が装着可能な撮像装置と通信可能なアクセサリ装置の制御手段に、

前記撮像装置から送信されたデータを、データ通信に用いられる通信チャンネルを介して受信するステップと、

前記撮像装置から受信したデータの異常を検出するステップと、

前記ステップで異常を検出した場合に、該異常を検出したことを、前記撮像装置との間での通信状態の通知に用いられる通知チャンネルを用いて通知するステップとを実行させることを特徴とするプログラム。

50

【請求項 18】

複数のアクセサリ装置が装着可能な撮像装置の制御手段に、
データ通信に用いられる通信チャンネルを介して、前記複数のアクセサリ装置にデータを
送信するステップと、

前記ステップで送信し前記複数のアクセサリ装置のうちの少なくとも1つで受信された
データに異常があったことを、前記複数のアクセサリ装置との間での通信状態の通知に用
いられる通知チャンネルを用いて通知されるステップとを実行させることを特徴とするプロ
グラム。

【請求項 19】

複数のアクセサリ装置と、前記複数のアクセサリ装置が装着可能な撮像装置とを有する
カメラシステムであって、

前記複数のアクセサリ装置のうち少なくとも1つのアクセサリ装置は、
前記撮像装置との間での通信状態の通知に用いられる通知チャンネルを制御する第1の制
御手段と、

前記撮像装置との間でのデータ通信に用いられる通信チャンネルを介して前記撮像装置か
らデータを受信する受信手段と、

前記受信手段が受信したデータの異常を検出する検出手段とを有し、

前記撮像装置は、

前記通知チャンネルを制御する第2の制御手段と、

前記通信チャンネルを介して前記アクセサリ装置にデータを送信する送信手段と、を有し

、
前記第1の制御手段は、前記検出手段が前記送信手段から送信され前記撮像装置から受
信したデータの異常を検出した場合に、該異常を検出したことを前記通知チャンネルを用い
て通知し、前記第2の制御手段は前記通知を受けることを特徴とするカメラシステム。

【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、アクセサリ装置のプログラム、撮像装置のプロ
グラムに関する。

【背景技術】

【0002】

カメラ本体と、当該カメラ本体に着脱可能な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ことで、カメラ本体に対して
交換レンズやアダプタを含む複数のアクセサリ装置が装着される場合がある。

【0003】

特許文献1には、カメラ本体からアダプタへのコマンドデータの送信と、カメラ本体か
ら交換レンズへのコマンドデータの送信とを、共通の通信チャンネルの接続先を切り替えな
がら行うカメラシステムが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2012-037692号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

カメラ本体からアダプタと交換レンズに対して同一のコマンドデータを送信する場合は
、特許文献1に記載の方式の他に、ブロードキャスト方式を採用することが可能である。
しかし、ブロードキャスト方式においてカメラ本体から複数のアクセサリ装置に送信され
たコマンドデータが、ノイズ等の影響を受けて一部のアクセサリ装置が正常に受信できな
い場合も生じうる。このとき、カメラ本体が、アクセサリ装置が先に送信したコマンドデ

10

20

30

40

50

ータにしたがっていることを前提として新たなコマンドデータを送ってしまうと、当該新たなコマンドデータを受信したアクセサリ装置とカメラ本体との間で通信エラーが生じる恐れがある。

【0006】

本発明は、撮像装置と複数のアクセサリ装置との間において通信エラーがあった場合でも、当該通信エラーがあった旨を通知可能な、アクセサリ装置、撮像装置、アクセサリ装置のプログラム、撮像装置のプログラムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

複数のアクセサリ装置が装着可能な撮像装置に対して着脱可能なアクセサリ装置であって、前記撮像装置との間での通信状態の通知に用いられる通知チャンネルを制御する制御手段と、前記撮像装置との間でのデータ通信に用いられる通信チャンネルを介して前記撮像装置からデータを受信する受信手段と、前記受信手段が受信したデータの異常を検出する検出手段とを有し、前記制御手段は、前記検出手段が前記撮像装置から受信したデータの異常を検出したことを前記通知チャンネルを用いて通知することを特徴とするアクセサリ装置。

10

【0008】

複数のアクセサリ装置が装着可能な撮像装置であって、前記複数のアクセサリ装置との間での通信状態の通知に用いられる通知チャンネルを制御する制御手段と、前記複数のアクセサリ装置との間でのデータ通信に用いられる通信チャンネルを介して前記複数のアクセサリ装置にデータを送信する送信手段とを有し、前記複数のアクセサリ装置のうち少なくとも1つのアクセサリ装置から、前記送信手段が送信し前記1つのアクセサリ装置において受信されたデータに異常があったことを前記通知チャンネルを用いて通知されることを特徴とする撮像装置。

20

【0009】

複数のアクセサリ装置が装着可能な撮像装置と通信可能なアクセサリ装置の制御手段に、前記撮像装置から送信されたデータを、データ通信に用いられる通信チャンネルを介して受信するステップと、前記撮像装置から受信したデータの異常を検出するステップと、前記ステップで異常を検出した場合に、該異常を検出したことを、前記撮像装置との間での通信状態の通知に用いられる通知チャンネルを用いて通知するステップとを実行させることを特徴とするプログラム。

30

【0010】

複数のアクセサリ装置が装着可能な撮像装置の制御手段に、データ通信に用いられる通信チャンネルを介して、前記複数のアクセサリ装置にデータを送信するステップと、前記ステップで送信し前記複数のアクセサリ装置のうちの少なくとも1つで受信されたデータに異常があったことを、前記複数のアクセサリ装置との間での通信状態の通知に用いられる通知チャンネルを用いて通知されるステップとを実行させることを特徴とするプログラム。

【0011】

複数のアクセサリ装置と、前記複数のアクセサリ装置が装着可能な撮像装置とを有するカメラシステムであって、前記複数のアクセサリ装置のうち少なくとも1つのアクセサリ装置は、前記撮像装置との間での通信状態の通知に用いられる通知チャンネルを制御する第1の制御手段と、前記撮像装置との間でのデータ通信に用いられる通信チャンネルを介して前記撮像装置からデータを受信する受信手段と、前記受信手段が受信したデータの異常を検出する検出手段とを有し、前記撮像装置は、前記通知チャンネルを制御する第2の制御手段と、前記通信チャンネルを介して前記アクセサリ装置にデータを送信する送信手段と、を有し、前記第1の制御手段は、前記検出手段が前記送信手段から送信され前記撮像装置から受信したデータの異常を検出した場合に、該異常を検出したことを前記通知チャンネルを用いて通知し、前記第2の制御手段は前記通知を受けることを特徴とするカメラシステム。

40

【発明の効果】

50

【0012】

本発明によれば、撮像装置と複数のアクセサリ装置との間において通信エラーがあった場合でも、当該通信エラーがあった旨を通知可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】第1、第2の実施形態のカメラシステムの構成を示す図である。

【図2】第1通信に関する構成を示す図である。

【図3】第1通信におけるクロック同期通信について説明する図である。

【図4】第1通信における調歩同期通信について説明する図である。

【図5】第3通信に関する構成を示す図である。

10

【図6】第3通信におけるブロードキャスト通信について説明する図である。

【図7】第3通信におけるP2P通信について説明する図である。

【図8】第1の実施形態における異常通知について説明する図である。

【図9】第1の実施形態におけるカメラ通信部の処理を示すフローチャートである。

【図10】第1の実施形態におけるレンズ通信部の処理を示すフローチャートである。

【図11】第2の実施形態における異常通知について説明する図である。

【図12】第2の実施形態におけるレンズ通信部の処理を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明の実施形態について図面を参照しながら説明する。まず、第1、第2の実施形態に共通するカメラシステムの構成や、通信方式について説明する。なお、同一の部材には同一の符号を付し、重複する説明は省略している。

20

【0015】

〔カメラシステム〕

図1は、第1、第2の実施形態におけるカメラシステム1000の構成を示す図である。カメラシステム1000は、撮像装置（以下、カメラ本体という）20と、カメラ本体20に対して着脱可能な交換レンズ10と、カメラ本体20と交換レンズ10の間に配置されカメラ本体20に着脱可能なアダプタ30を有する。本明細書において、交換レンズ10とアダプタ30をまとめて、アクセサリ装置ということもある。また、アダプタ30のようにカメラ本体20と直接的に接続している場合も、交換レンズ10のようにアダプタ30を介してカメラ本体20と間接的に接続している場合も、カメラ本体20に対して装着されている状態とする。このように、カメラシステム1000では、カメラ本体20に対して複数のアクセサリ装置が装着可能に構成されている。

30

【0016】

交換レンズ10は、レンズ105、106、108および絞り107等の光学素子を含む光学系10aを有する。カメラ本体20は、光学系10aにより形成された被写体像を撮像する撮像素子204を有し、撮像素子204からの出力信号を用いて映像信号を生成する。アダプタ30は、エクステンダ、ワイドコンバータ、NDアダプタ等である。

【0017】

交換レンズ10は操作部材118を有し、アダプタ30は操作部材312を有する。操作部材118、312のそれぞれは、ユーザが操作可能な部材であり、スイッチや電子リング等で構成される。カメラ本体20は、ユーザに対して撮像した画像や操作画面を表示する表示部206とダイヤルやスイッチ等で構成された操作部材210を有する。

40

【0018】

アダプタ30の光学系309は、光学系10aの光学特性を変化させるための、変倍光学系やNDフィルタである。

【0019】

交換レンズ10のマウント101とアダプタ30のマウント301とが係合することによって、交換レンズ10はアダプタ30に接続される。この際、端子部102と端子部303、端子部103と端子部304、端子部104と端子部305がそれぞれ導通する。

50

【0020】

アダプタ30のマウント302とカメラ本体20のマウント201とが係合することによって、アダプタ30はカメラ本体20に接続される。この際、端子部306と端子部202、端子部307と端子部203、端子部308と端子部204がそれぞれ導通する。

【0021】

このようにして、交換レンズ10がアダプタ30を介してカメラ本体20に装着された際に、第1通信チャンネル、第2通信チャンネル、第3通信チャンネルが形成される。第1通信チャンネルは、端子部102と端子部303の接続と端子部306と端子部202の接続により形成されるチャンネルである。第2通信チャンネルは、端子部103と端子部304の接続と端子部307と端子部203の接続により形成されるチャンネルである。第3通信チャンネルは、端子部104と端子部305の接続と端子部308と端子部204の接続により形成されるチャンネルである。

10

【0022】

第1通信チャンネルは、カメラ本体20と交換レンズ10との間で第1通信を行うためのチャンネルであり、第2通信チャンネルは交換レンズ10からカメラ本体20にデータを送信する第2通信を行うためのチャンネルである。第1通信チャンネルを介して、カメラ本体20から交換レンズ10に制御指示を示すデータが送信されたり、交換レンズ10からカメラ本体20に光学系10aに関するデータが送信されたりする。第2通信チャンネルを介して、交換レンズ10からカメラ本体20に、光学系10aに関するデータが送信される。なお、第1通信や第2通信において通信される光学系10aに関するデータは、光学系10aの収差補正情報や光学系10aの光学状態（焦点距離、フォーカス位置、絞り位置等）を示す情報を含む。

20

【0023】

第3通信チャンネルは、カメラ本体20とアダプタ30と交換レンズ10との間で第3通信を行うためのチャンネルである。第3通信チャンネルを介して、カメラ本体20から交換レンズ10やアダプタ30に制御指示を示すデータが送信されたり、アダプタ30からカメラ本体20にアダプタ30の光学系309に関するデータや操作部材312の操作情報等が送信されたりする。

【0024】

光学系309に関するデータは、光学系10aと光学系309を合わせて使用した際の収差補正情報や光学系10aと光学系309を合わせた光学状態（焦点距離、フォーカス位置、絞り位置等）を示す情報を含む。操作部材312の操作情報は、操作部材312がスイッチの場合は当該スイッチの状態を示す情報を含み、操作部材312が操作量が可変な部材の場合はその操作量の情報を含む。各通信方式による通信方法については、後で詳述する。

30

【0025】

交換レンズ10について説明する。光学系駆動部109は、レンズ制御部114からの指示にしたがって、光学系10aに含まれるレンズ104、105、108および絞り107を駆動する。

【0026】

レンズ通信部115は、第1通信チャンネルを介してデータの送受信等を行うための通信部である。レンズ通信部116は、第2通信チャンネルを介してデータを送信するための通信部である。レンズ通信部117は、第3通信チャンネルを介してデータの送受信等を行うための通信部である。

40

【0027】

レンズ制御部114は、レンズ通信部115、レンズ通信部116、レンズ通信部117、光学系駆動部109に接続されており、これらを介して通信および光学系10aに含まれる光学素子の駆動を制御する。レンズ制御部114は、操作部材118と接続されており、ユーザにより操作部材118が操作された場合に当該操作に対応する通信や制御を行う。

50

【0028】

レンズ制御部114、レンズ通信部115、レンズ通信部116、レンズ通信部117は、それぞれ交換レンズ10内に設けられたCPU等のコンピュータにより構成される。

【0029】

カメラ本体について説明する。カメラ通信部207は、第1通信チャネルを介してデータの送受信等を行うための通信部である。カメラ通信部208は、第2通信チャネルを介してデータを受信するための通信部である。カメラ通信部209は、第3通信チャネルを介してデータの送受信等を行うための通信部である。

【0030】

カメラ制御部205は、カメラ通信部207、カメラ通信部208、カメラ通信部209と接続されており、これらを介して交換レンズ10とアダプタ30との通信を制御する。カメラ制御部205は、操作部材210と接続されており、ユーザにより操作部材210が操作された場合に当該操作に対応する制御を行う。カメラ制御部205は、撮像素子204からの出力信号を用いて映像信号を生成し、表示部206に表示させる。

【0031】

カメラ制御部205、カメラ通信部207、カメラ通信部208、カメラ通信部209は、それぞれカメラ本体20内に設けられたCPU等のコンピュータにより構成される。

【0032】

アダプタ30について説明する。アダプタ30は、光学系309とアダプタ通信部310とアダプタ制御部311を有する。アダプタ制御部311はアダプタ通信部310を介して通信を制御する。また、アダプタ制御部311は、操作部材312と接続されており、ユーザにより操作部材312が操作された場合に当該操作に対応する制御を行う。例えば、光学系309を駆動したり、カメラ本体20に対して操作部材312の操作量を示すデータ等を送信したりする。アダプタ通信部310は、第3通信チャネルを介してデータの送受信等を行うための通信部である。

【0033】

アダプタ制御部311、アダプタ通信部310は、アダプタ30内に設けられたCPU等のコンピュータにより構成される。

【0034】

〔通信方式〕

まず、第1通信について説明する。図2は、前述の第1通信チャネルに関する構成を示す図である。第1通信チャネルは、通知チャネルCS、データ通信チャネルDCL、データ通信チャネルDLCを含む。

【0035】

端子部102は端子102a～102cを含み、端子部303は端子303a～303cを含み、端子部306は端子306a～306cを含み、端子部202は端子202a～202cを含む。端子101a、303a、306a、202aが導通することにより、通知チャネルCSの信号線が形成される。端子101b、303b、306b、202bが導通することにより、データ通信チャネルDCLの信号線が形成される。端子101c、303c、306c、202cが導通することにより、データ通信チャネルDLCの信号線が形成される。

【0036】

通知チャネルCSは、通信状態の通知に用いられる信号線である。データ通信チャネルDCLは、カメラ本体20から交換レンズ10にデータを送信する際に用いられるチャネルであり、データ通信チャネルDLCは交換レンズ10からカメラ本体20にデータを送信する際に用いられるチャネルである。

【0037】

第1通信において、クロック同期通信または調歩同期通信によりカメラ本体20と交換レンズ10との間で通信が行われる。調歩同期通信のほうが単位時間当たりに通信可能なデータ量が多いというメリットがある。そのため、クロック同期通信でカメラ本体20に

10

20

30

40

50

装着された交換レンズ10が調歩同期通信に対応可能であることが判明すると、レンズ通信部115およびカメラ通信部207はクロック同期通信から調歩同期通信に通信方式を切り替える。

【0038】

レンズ通信部115およびカメラ通信部207は、通知チャンネルCSの電圧レベル、調歩同期通信の際の通信レート（単位時間当たりのデータ量）や通信電圧の設定をする。さらに、データ通信チャンネルDCLおよびデータ通信チャンネルDLCを介したデータの送受信を制御等をする。

【0039】

図3は、クロック同期通信の様子を示す図である。カメラ通信部207からクロック信号が通知チャンネルCSに出力され、当該クロック信号に同期して、データ通信チャンネルDCLやデータ通信チャンネルDLCを介してレンズ通信部115とカメラ通信部207との間でデータの送受信が行われる。レンズ通信部115とカメラ通信部207のうち、データを受信する方は、通知チャンネルCSの電圧レベルを所定時間TbusyだけLowとし、所定時間Tbusyが経過するとHighに戻すことで、データの送受信を一時的に停止させる。

【0040】

図4は、調歩同期通信の様子を示す図である。通信の最小通信単位である1フレームのデータを送信する様子を示している。調歩同期通信では、クロック信号とは関係なく、レンズ通信部115とカメラ通信部207の間で予め設定した通信レートで通信を行う。カメラ通信部207が通知チャンネルCSの電圧レベルをHighからLowに切り替える。これが、カメラ本体20から交換レンズ10に対してデータの送信を送信する旨の合図となる。交換レンズ10がデータ通信チャンネルDLCを介してデータの送信を開始する。これが、カメラ本体20から交換レンズ10にデータの送信をしてもよい旨の合図となる。

【0041】

データの先頭に含まれるスタートビットSTを検出したことに応じて、カメラ通信部207はデータ通信チャンネルDCLを介してレンズ通信部115にデータを送信する。カメラ通信部207からレンズ通信部115に送信するデータは、交換レンズ10の光学系10aを駆動するための制御指示であったり、フォーカスレンズの位置を要求する指示であったりする。

【0042】

次に、第2通信について説明する。第2通信は、交換レンズ10からカメラ本体20への一方向の通信であり、第2通信チャンネルは、第1通信チャンネルと同様の、通知チャンネルCSとデータ通信チャンネルDLCを有する。カメラ通信部208とレンズ通信部118は、クロック同期式通信や調歩同期通信によりデータを送受信する。第1通信のデータ通信チャンネルDLCと共に第2通信チャンネルのデータ通信チャンネルDLCを用いることで、交換レンズ10からカメラ本体20に対して大量のデータを短時間で送信することが可能となる。

【0043】

次に、第3通信について説明する。図5は、前述の第3通信チャンネルに関する構成を示す図である。第3通信チャンネルは、通知チャンネルCSとデータ通信チャンネルDATAを含む。

【0044】

端子部104は端子104a、104bを含み、端子部305は端子305a、305bを含み、端子部308は端子308a、308bを含み、端子部203は端子203a、203bを含む。端子104a、305a、308a、203aが導通することにより、通知チャンネルCSの信号線が形成される。端子104b、305b、308b、203bが導通することにより、データ通信チャンネルDATAの信号線が形成される。

【0045】

通知チャンネルCSは、信号の伝達に用いられる信号線である。例えば、通知チャンネルC

10

20

30

40

50

Sは、通信状態の通知に用いられる。データ通信チャンネルDATAは、交換レンズ10、アダプタ30、カメラ本体20の間のデータ通信に用いられる信号線である。データ通信チャンネルDATAは、データの送信方向を切り替えながら使用される。

【0046】

通知チャンネルCSおよびデータ通信チャンネルDATAは、レンズ通信部117、アダプタ通信部310、カメラ通信部209に接続されている。レンズ通信部117、アダプタ通信部310、カメラ通信部209のそれぞれは、通知チャンネルCSの電圧レベルが、HighであるかLowであるかを検出することができる。通知チャンネルCSは、カメラ本体20内で不図示の電源にプルアップ接続されている。

【0047】

レンズ通信部117は通知チャンネルCSに接続されたスイッチ1121を制御することで、通知チャンネルCSをグランドGNDに対して接続した接地状態または接続していない非接地状態に切り替え可能である。アダプタ通信部310は通知チャンネルCSに接続されたスイッチ3031を制御することで、通知チャンネルCSをグランドGNDに対して接続した接地状態または接続していない非接地状態に切り替え可能である。カメラ通信部209は通知チャンネルCSに接続されたスイッチ2081を制御することで、通知チャンネルCSをグランドGNDに対して接続した接地状態または接続していない非接地状態に切り替え可能である。

【0048】

レンズ通信部117、アダプタ通信部310、カメラ通信部209の少なくとも1つが、制御対象のスイッチをグランドGNDと接続状態とすることによって、通知チャンネルCSの電圧レベルが第1のレベルであるLowとなる。また、レンズ通信部117、アダプタ通信部310、カメラ通信部209のそれぞれが制御対象のスイッチをグランドGNDと非接地状態とすることにより通知チャンネルCSの電圧レベルが第2のレベルであるHighとなる。

【0049】

データ通信チャンネルDATAは、データの送信方向を切り替えながら使用される単線の双方向データ通信線である。データ通信チャンネルDATAの通信方向の切り替えは、レンズ通信部117がスイッチ1122の接続先を、アダプタ通信部310がスイッチ3032の接続先を、カメラ通信部209がスイッチ2082の接続先を切り替えることによって行われる。

【0050】

第3通信は、クロック信号を用いない調歩同期通信により、交換レンズ10、アダプタ30、カメラ本体20の間で通信が行われる。さらに当該調歩同期通信において、カメラ通信部209によって、ブロードキャスト通信とP2P通信とのいずれかの通信方式が指定される。ブロードキャスト通信は、カメラ本体20とカメラ本体20に接続されている全てのアクセサリ装置との間で同一のデータを通信する通信方式である。P2P通信は、カメラ本体20と、カメラ本体20と接続されている全てのアクセサリ装置のうち、1つのアクセサリ装置との間で通信する通信方式である。P2P通信とブロードキャスト通信とでは、通信レートを異ならせてもよい。

【0051】

レンズ通信部117、アダプタ通信部310、カメラ通信部209のそれぞれは、通知チャンネルCSを制御する制御手段として機能する。さらに、レンズ通信部117、アダプタ通信部310、カメラ通信部209のそれぞれは、データ通信チャンネルDATAを介してデータを受信する受信手段としても機能し、データ通信チャンネルDATAを介してデータを送信する送信手段としても機能する。そして、レンズ通信部117、アダプタ通信部310、カメラ通信部209のそれぞれは、調歩同期通信の際のデータの通信レート（単位時間当たりのデータ量）や通信電圧等の通信設定なども行う。

【0052】

さらに、レンズ通信部117は、カメラ本体20から指示にしたがって交換レンズ10

10

20

30

40

50

の状態を制御する。例えば、アクティブ状態とアクティブ状態よりも消費電力の少ないスリープ状態とに状態を移行させる。ブロードキャスト通信のスレーブの場合は受信したデータの内容を解析する状態に設定したり、P2P通信の非対象スレーブの場合は受信したデータを無視する状態に設定したりする。一度設定した通信設定を、初期化したりする。ただし、「状態を制御する」とは、レンズ通信部117やアダプタ通信部310自身がその制御を行う場合に限らず、レンズ制御部114やアダプタ制御部311等の他の制御手段に対して、その制御の実行を指示する場合も含むものとする。

【0053】

アダプタ通信部310は、カメラ本体20から指示にしたがってアダプタ30の状態を制御する。制御内容については、レンズ通信部117と同様である。

10

【0054】

レンズ通信部117、カメラ通信部209、アダプタ通信部310のそれぞれは、データ通信チャンネルDATAを介して受信したデータの異常を検出する検出手段としての機能を有する。ここで、受信したデータの異常が検出された場合とは、例えば、カメラ通信部209から送信されたデータ（例えば、データ「1110」）が、静電のノイズ等の影響を受けて別のデータ（例えば、データ「1111」）として受信されてしまった場合をいう。

【0055】

異常の検出方法は、公知の誤り検出方法を採用しうる。例えば、カメラ通信部209から送信されたデータとレンズ通信部117が受信したデータとが同一か否かを検出するための情報を解析することにより検出される。ここでは、当該情報として、データフレームに付加されたパリティ情報が採用されている。なお、パリティ情報とは、データを構成するビット列に含まれる「1」の個数の偶奇を示す情報である。パリティ情報の他にも、Cyclic Redundancy Check (CRC) 等のエラー検知用データを付加が採用されてもよい。また、レンズ通信部117、アダプタ通信部310、カメラ通信部209が、予め認識していない指示データを受信した場合に、異常を検出したと判断してもよい。

20

【0056】

図5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、通知チャンネルCSをカメラ本体20内でグランドGNDにプルダウン接続し、スイッチ1121、スイッチ2081、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。

30

【0057】

（ブロードキャスト通信）

図6はブロードキャスト通信について説明する図である。図6は、レンズ通信部117、アダプタ通信部310、カメラ通信部209で行われるブロードキャスト通信における信号波形を示している。カメラ本体20から交換レンズ10とアダプタ30へのブロードキャスト通信に応答して、アダプタ30がカメラ本体20と交換レンズ10にブロードキャスト通信を行う場合を例に説明する。

【0058】

図6において、上から1段目は通知チャンネルCSの電圧レベルを示している。上から2段目のCS（カメラ）は、スイッチ2081の状態を示しており、電圧レベルがLowのときはスイッチ2081がグランドGNDに接続される状態を示し、電圧レベルがHighのときはスイッチ2081がGNDと非接続の状態を示す。CS（アダプタ）、CS（レンズ）は、それぞれスイッチ3031、スイッチ1121の状態を示し、その意味はCS（カメラ）と同様である。

40

【0059】

上から5段目のDATAは、データ通信チャンネルDATAを介してデータ通信が行われているか否かを示している。レンズ通信部117、アダプタ通信部310、カメラ通信部209のいずれかからデータが出力された場合の1フレームのデータが図示されている。

50

1 フレームのデータは、本実施形態においては、信号レベルを1ビットの間LowとするスタートビットSTから始まる。そして、2ビット目から9ビット目までの8ビット期間で1バイトのデータが付加され、10ビット目に前述のパリティ情報PAが付加され、ストップビットSPの期間、信号レベルをHighとすることで表される。上から6～8段目のDATA（カメラ）、DATA（アダプタ）、DATA（レンズ）は、それぞれ、カメラ通信部209、アダプタ通信部310、レンズ通信部117がデータを出力しているか否かを示している。

【0060】

通信マスタであるカメラ通信部209は、ブロードキャスト通信を開始することを通信スレーブであるレンズ通信部117とアダプタ通信部310に通知するために、スイッチ2081をグランドGNDに接続し、通知チャンネルCSへのLow出力を開始する。カメラ通信部209は、送信するデータをデータ通信チャンネルDATAに出力する。一方、レンズ通信部117およびアダプタ通信部310は、データ通信チャンネル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通知チャンネルCSへのLow出力を開始する。この時点ではすでにカメラ通信部209が通知チャンネルCSへのLow出力を開始しているので、通知チャンネルCSの信号レベルは変化しない。

【0061】

その後カメラ通信部209は、ストップビットSPの出力まで終了すると通知チャンネルCSへのLow出力を解除する。一方、レンズ通信部117およびアダプタ通信部310は、データ通信チャンネルDATAから入力されたストップビットSPまで受信した後、受信したデータの解析および受信したデータの解析や、受信したデータに対応する内部処理（応答データの生成等）を行う。そして、次のデータを受信するための準備が整うと通知チャンネルCSへのLow出力を解除する。

【0062】

前述した通り、通知チャンネルCSの信号レベルは、カメラ通信部209、レンズ通信部117およびアダプタ通信部310の全てが通知チャンネルCSへのLow出力を解除することでHighとなる。したがって、アダプタ通信部310は、通知チャンネルCSの信号レベルがHighとなったことをもって、レンズ通信部117およびアダプタ通信部310において次の通信を行うための準備が整った状態であると判断する。

【0063】

アダプタ通信部310は、通知チャンネルCSの信号レベルがHigh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通信部209およびレンズ通信部117に通知するために、通知チャンネルCSへのLow出力を開始する。

【0064】

アダプタ通信部310は、送信するデータをデータ通信チャンネルDATAに出力する。また、カメラ通信部209およびレンズ通信部117は、データ通信チャンネル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通知チャンネルCSへのLow出力を開始する。この時点ではすでにアダプタ通信部310が通知チャンネルCSへのLow出力を開始しているので、通知チャンネルCSに伝搬される信号レベルは変化しない。その後アダプタ通信部310は、ストップビットSPの出力まで終了すると通知チャンネルCSへのLow出力を解除する。

【0065】

一方、カメラ通信部209およびレンズ通信部117は、データ通信チャンネル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や受信したデータに関連付けられた内部処理を行う。そして、次のデータを受信するための準備が整った後に通知チャンネルCSへのLow出力を解除する。

【0066】

以上のように、ブロードキャスト通信において通知チャンネル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）および実行中の状態を示す信号として機能する。

【0067】

(P2P通信)

図7は、P2P通信について説明する図である。カメラ通信部209とレンズ通信部117との間でP2P通信を行う場合を例にP2P通信について説明する。図7は、ブロードキャスト通信により、カメラ通信部209からレンズ通信部117が通信相手として指定された後の信号波形を示している。そして、カメラ通信部209からの1バイトのデータ送信に応答して、レンズ通信部117がカメラ通信部209に対して2バイトのデータ送信を行う様子を示している。

【0068】

カメラ通信部209は、通知チャンネルCSの信号レベルをHighに維持した状態のまま、レンズ通信部117に対してのデータの送信を要求する内容のデータをデータ通信チャンネルDATAに出力する。カメラ通信部209は、ストップビットSPの出力まで終了した後、通知チャンネルCSの電圧レベルをLowにする。カメラ通信部209は、データの受信準備が整った後に通知チャンネルCSへのLow出力を解除する。レンズ通信部117は、データ通信チャンネルDATAを介して受信したデータの解析および受信したデータに関連付けられた内部処理を行う。レンズ通信部117は、一度検出された通知チャンネルCSのLow信号がHighに戻ったことを確認すると、2バイト分のデータを連続でデータ通信チャンネルDATAに出力する。

【0069】

レンズ通信部117は、2バイト目のストップビットSPの出力まで終了した後、通知チャンネルCSへのLow出力を開始する。その後レンズ通信部117は、次のデータの受信準備が整うと通知チャンネルCSへのLow出力を解除する。

【0070】

ここで、P2P通信の通信相手として指定されていないアダプタ通信部310は、通知チャンネルCSおよびデータ通信チャンネルDATAに信号を出力しない。また、データ通信チャンネルDATAを介してデータを受信してもその内容は無視する。

【0071】

以上のように、P2P通信において通知チャンネルCS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状態を示す信号として機能する。

【0072】

[第1の実施形態]

第1の実施形態について説明する。ブロードキャスト通信において通信される内容は、P2P通信における通信相手の特定、スリープ状態への移行指示、スリープ状態の解除指示、通信設定を初期化する初期化要求指示、認証IDの送信指示であったりする。

【0073】

ここで、スリープ状態とはカメラ本体20から供給される電力を、アクティブ状態よりも消費しない状態である。スリープ状態に移行した交換レンズ10は、例えば、カメラ本体20から指示を受けたり、ユーザから操作部材118の操作が行われたりすることによって、スリープ状態からアクティブ状態に移行する。アダプタ30についても同様である。ただし、スリープ状態であっても、レンズ通信部117、アダプタ通信部310は、通知チャンネルCSの電圧レベルを監視する。

【0074】

また、レンズ通信部117およびアダプタ通信部310は、受信したデータの異常を検出した場合に、該異常を検出した旨を通知チャンネルCSを用いて通知する。

【0075】

また、レンズ通信部117、カメラ通信部209、アダプタ通信部310のそれぞれは、通知チャンネルCSの状態に基づいていずれかのアクセサリ装置において異常があったかどうかを判断する。具体的には、通知チャンネルCSの電圧レベルがLowになってからの経過時間をカウントし、通知チャンネルCSの電圧レベルがHighに戻ったタイミングと、電圧レベルがLowになってからの経過時間とに基づいて判断する。第1の実施形態では、所定時間T1の経過時（所定のタイミング）までに通知チャンネルCSの電圧レベルが

10

20

30

40

50

H i g h になった場合は異常無し、所定時間 T 1 を過ぎても通知チャネル C S の電圧レベルが L o w のままだった場合は異常有りと判断する。

【0076】

カメラ通信部 209 がスリープ状態への移行指示をブロードキャスト通信により送信し、アダプタ通信部 310 は正常にデータを受信し、レンズ通信部 117 が受信したデータに異常があった場合について説明する。

【0077】

図 8 (A) は、本実施形態において、レンズ通信部 117 がデータを正常に受信できた場合を示している。

【0078】

図 8 (A) において、カメラ通信部 209 は、時刻 t 0 で通知チャネル C S の電圧レベルを L o w とし、その後にデータを出力する。受信したデータに異常が無かった場合、レンズ通信部 117 は受信したデータを解析し終わると、スイッチ 1121 を切り替えて C S (レンズ) を H i g h にする (時刻 t 2)。受信したデータに異常が無かった場合、アダプタ通信部 310 は受信したデータを解析し終わると、スイッチ 3031 を切り替えて C S (アダプタ) を H i g h にする (時刻 t 3)。時刻 t 3 において、通知チャネル C S の電圧レベルは H i g h となる。

【0079】

時刻 t 3 は、通知チャネル C S の電圧レベルが L o w になってから、所定時間 T 1 の経過前のタイミングである。この時刻 t 3 のタイミングで通知チャネル C S の電圧レベルが H i g h になったことをもって、カメラ通信部 209、レンズ通信部 117、アダプタ通信部 310 は、スリープ指示を受けた全てのアクセサリ装置が正常にデータを受信したと認識する。そして、カメラ通信部 209 からの指示にしたがって、レンズ通信部 117 は交換レンズ 10 を、アダプタ通信部 310 はアダプタ 30 をスリープ状態に移行させる。カメラ通信部 209 はアダプタ 30 と交換レンズ 10 がスリープ状態に移行していると認識する。

【0080】

スリープ状態の解除時は、カメラ通信部 209 は、時刻 t 4 で通知チャネル C S の電圧レベルが L o w とし、続いてアクティブ状態への移行指示を示すデータを送信する。レンズ通信部 117、アダプタ通信部 310 がデータを正常に受信すると、通知チャネル C S の電圧レベルが L o w になってから所定時間 T 1 経過前の時刻 t 6 に通知チャネル C S の電圧レベルが H i g h となる。時刻 t 6 で、レンズ通信部 117 は交換レンズ 10 を、アダプタ通信部 310 はアダプタ 30 をアクティブ状態に移行させる。通知チャネル C S の電圧レベルが H i g h となったことで、カメラ通信部 209 は、交換レンズ 10 およびアダプタ 30 がアクティブ状態に移行していると認識し、以降の指示を送信する。

【0081】

図 8 (B) は、本実施形態における異常時の態様を示す図である。図 8 (B) は、アダプタ通信部 310 が受信したデータは正常であり、レンズ通信部 117 が受信したデータに異常があった場合を示している。

【0082】

前述の通り、カメラ通信部 209 がデータを送信したあと、アダプタ通信部 310 は時刻 t 3 でスイッチ 3031 を切り替えて C S (アダプタ) を H i g h の状態にする。

【0083】

一方、レンズ通信部 117 は、受信したデータに異常があったことを検出した場合、時刻 t 2、t 3 でスイッチ 1121 の切り替えを行うことなくグラウンド G N D への接続状態を維持し、C S (レンズ) の状態を L o w のままとしておく。スイッチ 1121 がグラウンド G N D に接続されていることにより、通知チャネル C S の電圧レベルは L o w のままとなる。そして、レンズ通信部 117 は、所定時間 T 1 の経過後かつ所定時間 T 3 の経過前の時刻 t 7 にスイッチ 1121 をグラウンド G N D に対して非接続とする。これにより、通知チャネル C S の電圧レベルを H i g h にする。

10

20

30

40

50

【0084】

カメラ通信部209は、所定時間T1を過ぎても通知チャンネルCSの電圧レベルがHighにならないことにより、交換レンズ10またはアダプタ30の少なくとも一方において正常にデータが受信できなかったと判断する。

【0085】

アダプタ通信部310は、自身が所定時間T1の経過時までにはCS（アダプタ）をHighとしたにも関わらず所定時間T1を過ぎても通知チャンネルCSの電圧レベルがHighにならない場合、交換レンズ10が正常にデータを受信できなかったと判断する。この場合、アダプタ通信部310は、カメラ通信部209から受信したデータを無視する。すなわち、図8（A）の場合とは異なり、時刻t3においてスリープ状態に移行しない。

10

【0086】

カメラ通信部209は、時刻t7で通知チャンネルCSの電圧レベルがHighになったことを認識すると、レンズ通信部117、アダプタ通信部310が再びデータの受信が可能な状態であると判断する。そして、カメラ通信部209は、時刻t8で再び通知チャンネルCSの電圧レベルをLowとし、直前に送信したデータ、すなわちスリープ移行指示を示すデータを再送信する。図8（B）の時刻t8以降は、図8（A）の時刻t1以降と同じ様子を示しているため説明を省略する。

【0087】

このように、レンズ通信部117は、受信したデータの異常を検出した場合と異常を検出しなかった場合とで、スイッチ1121の切り替えタイミングを異ならせている。通知チャンネルCSの電圧レベルの状態を変化させるタイミングを異ならせることによって、カメラ通信部209に異常を検出したことを通知している。より具体的には、正常にデータを受信した場合は所定時間T1の経過前の第1のタイミングで通知チャンネルCSの電圧レベルをHighにする。また、受信したデータに異常があった場合は、通知チャンネルCSの電圧レベルをLowに維持する。そして、所定時間T1経過時よりも遅い第2のタイミングである所定時間T2経過時に通知チャンネルCSの電圧レベルをHighにする。

20

【0088】

レンズ通信部117は、当該第2のタイミングを、通知チャンネルCSの電圧レベルがLowとなってから所定時間T1を過ぎた後かつ所定時間T3を過ぎる前とすることが好ましい。なお、何らかの要因によりレンズ通信部117通知チャンネルCSの電圧レベルを所定時間T3を過ぎてもHighに戻せなかった場合は、カメラ通信部209は通信を中止する。いずれかのアクセサリ装置がデータを正常に受信できなかっただけでなくアクセサリ装置自体に衝撃が加わったりCPUの異常発生等何か大きな異常が生じた可能性があるからである。そして、カメラ通信部209は、交換レンズ10およびアダプタ30への電源供給を停止し、再度電源供給を行う等のアクセサリ装置の復帰対応を行う。

30

【0089】

以上、レンズ通信部117で受信したデータに異常があった場合について説明したが、レンズ通信部117で行う制御はアダプタ通信部310で実行されてもよい。逆に、レンズ通信部117が正常にデータを受信した場合に、前述のアダプタ通信部310で行った制御を行ってもよい。データを正常に受信した場合に、アダプタ通信部310よりもレンズ通信部117が先に通知チャンネルCSをグランドGNDから非接続とする場合を例に説明したが、非接続とするタイミングはこれに限られない。アダプタ通信部310およびレンズ通信部117が制御対象のスイッチをグランドGNDから非接続とするタイミングはどちらが先でもよいし、同時であってもよい。

40

【0090】

上述した説明に対応する、カメラ通信部209が実行するプログラムについて図9を用いて説明する。カメラ通信部209は、図9のフローチャートに示すプログラムを、カメラ本体20のメモリ（不図示）から読み出して実行する。

【0091】

フローチャートのスタート時において、交換レンズ10およびアダプタ30は、アクテ

50

ィブ状態とする。

【0092】

S500では、カメラ通信部209は、ユーザによる操作部材210の操作等の交換レンズ10およびアダプタ30をスリープ状態に移行させるイベントが発生したかどうかを判断する。発生した場合はS501に進み、発生していない場合はS500を繰り返す。

【0093】

S501では、カメラ通信部209は、レンズ通信部117およびアダプタ通信部310に対してスリープ指示を行う。すなわち、ブロードキャスト通信により通知チャンネルCSの電圧レベルをLowとしてスリープ移行指示を示すデータをデータ通信チャンネルDATAを介して送信する。

10

【0094】

S502では、カメラ通信部209は、通知チャンネルCSの状態に基づいて、いずれかのアクセサリ装置で受信されたデータに異常があったかどうかを判断する。異常が無かった場合、すなわち所定時間T1の経過時まで通知チャンネルCSがHighになった場合は、交換レンズ10およびアダプタ30が正常にスリープ状態に移行したと判断し、S505へ進む。

【0095】

S502で通信に異常があったと判断した場合は、S503に進む。S503では、カメラ通信部209は、交換レンズ10およびアダプタ30の少なくとも一方における障害を検知したかどうかを判断する。すなわち、通知チャンネルCSの電圧レベルを監視し、通知チャンネルCSの電圧レベルがLowのまま所定時間T3が経過したかどうかを判断する。

20

【0096】

障害を検知しなかった場合、すなわち所定時間T3の経過時まで通知チャンネルCSがHighになったことを検知した場合は、カメラ通信部209は、S501に戻りスリープ指示を再送信する。S503で障害を検知した場合は、カメラ通信部209は、S504で前述の障害復帰処理を行うとともに本プログラムの実行を終了する。

【0097】

S505において、カメラ通信部209は、ユーザからスリープ状態を解除させるイベントが発生したかどうかを判断する。当該イベントが発生していない場合は、カメラ通信部209は、イベントが発生するまでS505を繰り返す。イベントが発生した場合は、カメラ通信部209は、S506に進む。S506では、カメラ通信部209は、ブロードキャスト通信によりスリープ状態を解除させるアクティブ指示を交換レンズ10およびアダプタ30に指示する。

30

【0098】

S507～S509の処理内容は、S502～S504と同様であるため、説明を省略する。カメラ通信部209は、障害復帰処理を行った場合は当該障害復帰処理を行うことをもって、そうでない場合は、S507において通信が正常に行われたと判断することをもってプログラムの実行を終了する。

【0099】

図8(B)を用いた説明に対応する、レンズ通信部117が実行するプログラムについて図10を用いて説明する。レンズ通信部117は、図10のフローチャートに示すプログラムを、交換レンズ10のメモリ(不図示)から読み出して実行する。以下ではレンズ通信部117が実行する内容について説明するが、アダプタ通信部310も図10のフローチャートに示すプログラムを実行する。

40

【0100】

フローチャートのスタート時において、交換レンズ10およびアダプタ30は、アクティブ状態とする。

【0101】

S600において、レンズ通信部117は、ブロードキャスト通信が開始されたかどうか

50

かを判断する。通信が開始された場合に、レンズ通信部 117 は、カメラ通信部 209 から送信されたスリープ状態への移行指示を示すデータを受信し S601 へ進む。

【0102】

S601 において、レンズ通信部 117 は、受信したデータの異常を検出する。検出方法については前述の通りである。正常にデータを受信した場合は、レンズ通信部 117 はスイッチ 1121 をグランド GND と非接続状態にして、S603 に進む。

【0103】

S603 では、レンズ通信部 117 は、通知チャネル CS の電圧レベルを監視することにより、カメラ本体 20 に接続されている他のアクセサリ装置であるアダプタ 30 における通信異常があったかどうかを判断する。すなわち、通知チャネル CS の電圧レベルが Low のまま所定時間 T1 が経過したかどうかを判断する。異常が無かった場合、すなわち所定時間 T1 の経過時まで通知チャネル CS が High になった場合は、アダプタ 30 においてもデータを正常に受信できたと判断する。そして、S605 では、レンズ通信部 117 は、交換レンズ 10 をスリープ状態に移行させる。

【0104】

S603 において異常があった場合、すなわち通知チャネル CS が Low のまま所定時間 T1 の経過した場合は、S604 に進む。S604 では、直前に受信したデータが示す指示を無視する。そして、S600 に戻り、カメラ通信部 209 から再びデータを受信するまで待機する。ただし、待機中に障害復帰処理の対応がカメラ通信部 209 の主導により行われた場合は、強制的にプログラムは中止される。

【0105】

S606 では、レンズ通信部 117 は、カメラ通信部 209 からブロードキャスト通信が開始されたかどうかを判断する。通信があった場合に、レンズ通信部 117 は、カメラ通信部 209 から送信されたアクティブ状態への移行指示を示すデータを受信し S607 へ進む。

【0106】

S608～S610 の処理内容は、S602～S604 と同様であるため、説明を省略する。S611 では、レンズ通信部 117 は、アダプタ 30 も正常にデータを受信できたと判断した場合をもってアクティブ状態に移行し、プログラムの実行を終了する。

【0107】

このように、本実施形態では、レンズ通信部 117 及びアダプタ通信部 310 は、受信したデータの異常を検出する。そして、異常を検出した場合は、レンズ通信部 117 及びアダプタ通信部 310 は、通知チャネル CS を用いてカメラ通信部 209 およびカメラ本体 20 に装着された他のアクセサリ装置に対して異常が発生した旨を通知する。これにより、カメラ本体 20 と複数のアクセサリ装置との間において通信エラーがあった場合でも、当該通信エラーがあった旨を通知可能となる。これにより、カメラ本体 20 が、一部のアクセサリ装置の状態を誤認してしまったり、当該誤認をしたまま新たな指示を送ることによって生じる不具合の発生を防ぐことができる。

【0108】

さらに、レンズ通信部 117 およびアダプタ通信部 310 は、通知チャネル CS の状態を変化させるタイミングを制御することにより受信したデータの異常を通知することができる。アダプタ 30 および交換レンズ 10 等の通信スレーブからデータ通信チャネル DATA を介して自発的にデータを送信できない通信システムにおいても、新たな通知方法を設けたりすること無く既存の通知チャネル CS の構成を活用して異常を通知することができる。

【0109】

さらに、レンズ通信部 117 およびアダプタ通信部 310 は、自身が正常にデータを受信したあとも、通知チャネル CS の状態を監視する。これにより、カメラ通信部 209 と通信可能な他のアクセサリ装置においてデータを正常に受信できたかどうかを判断することができる。他のアクセサリ装置がデータを正常に受信できなかった場合に、直前に受信

10

20

30

40

50

したデータが無視することにより、一部のアクセサリ装置だけが通信マスターであるカメラ通信部209からの指示にしたがってしまう状態が生じないようにすることができる。

【0110】

〔第2の実施形態〕

第2の実施形態について説明する。第2の実施形態では、カメラ本体20に接続されている複数のアクセサリ装置のいずれかで通信異常が発生した場合の、レンズ通信部117およびアダプタ通信部310の対応が第1の実施形態とは異なる。具体的には、自身がデータを正常に受信し、他のアクセサリ装置において異常があったと判断した場合には、一度グランドGNDと非接続状態とした制御対象のスイッチを、再び接続状態とする点が異なる。

10

【0111】

図11は、第2の実施形態における異常時の態様を示す図である。レンズ通信部117が受信したデータに異常があった場合を示している。図8(B)と同一符号の時刻は同一のタイミングを意味し、図8(B)と同一符号の所定時間は同一の所定時間を示す。

【0112】

カメラ通信部209は、第1の実施形態と異なり、所定時間T1よりも長く所定時間T2よりも短い所定時間T1mを経過した時の通知チャンネルCSの状態に基づいていずれかのアクセサリ装置において受信されたデータに異常があったかどうかを判断する。すなわち通知チャンネルCSの電圧レベルがLowのまま所定時間T1mを経過したかどうかを判断する。所定時間T1mの経過時まで通知チャンネルCSの電圧レベルがHighになった場合は、レンズ通信部117およびアダプタ通信部310で正常にデータを受信できたと判断する。所定時間T1mを経過しても通知チャンネルCSの電圧レベルがLowのままの場合は、レンズ通信部117およびアダプタ通信部310の少なくとも一方で受信したデータに異常があったと判断する。

20

【0113】

また、第1の実施形態と同様に、所定時間T3を経過してもなお通知チャンネルCSの電圧レベルがLowのままの場合は交換レンズ10およびアダプタ30の少なくとも一方に、障害があったとして異常復帰処理を実行する。

【0114】

一方、アダプタ通信部310は、所定時間T1の経過時の通知チャンネルCSの状態に基づいて、他のアクセサリ装置における異常の有無を検知する。そして、アダプタ通信部310は、所定時間T1を経過しても通知チャンネルCSの電圧レベルがHighにならない場合は、所定時間T1を経過してから所定時間T2の経過するまで間、再びスイッチ3031をグランドGNDに接続する。レンズ通信部117も、受信したデータが正常だった場合は、アダプタ通信部310と同様の処理を実行する。

30

【0115】

これにより、レンズ通信部117が所定時間T1の経過直後にスイッチ1121をグランドGNDに対して非接続状態としても、通知チャンネルCSの電圧レベルをLowに維持することができる。よって、通知チャンネルCSの電圧レベルがHighになるタイミングを、所定時間T1の経過直後ではない時刻t9とすることができる。

40

【0116】

カメラ通信部209、レンズ通信部117、アダプタ通信部310が、同じタイミングで通信の異常の有無を判断する場合、当該タイミングの近傍で通知チャンネルCSが変化すると、通信部ごとに通信の異常有無の判断が分かれるおそれがある。第2の実施形態ではこれを防ぐために、カメラ通信部209の判断タイミングを他のアクセサリ装置に対してずらししている。そして、先に異常有無の判断タイミングがあったアクセサリ装置は通知チャンネルCSを制御して、カメラ通信部209でも同じ判断がなされるようにしている。これにより、カメラシステム中の全ての装置において、通信データの送受信における異常の有無について同一の判断をすることができる。

【0117】

50

図 1 1 を用いた説明に対応する、カメラ通信部 2 0 9 が実行するプログラムは、第 1 実施形態のプログラムとほぼ同一である。第 1 の実施形態と異なる点は、S 5 0 2 と S 5 0 7 における異常発生の通知を検知するタイミングが、所定時間 T 1 ではなく、所定時間 T 1 よりも長く所定時間 T 2 よりも短い所定時間 T 1 m であることである。よってフローチャートを図示した詳細な説明は省略する。

【0 1 1 8】

図 1 1 を用いた説明に対応する、レンズ通信部 1 1 7 が実行するプログラムについて、図 1 2 を用いて説明する。レンズ通信部 1 1 7 は、図 1 2 のフローチャートに示すプログラムを、カメラ本体 2 0 のメモリ（不図示）から読み出して実行する。図 1 0 と同一の処理については同じ符号を付しており、詳細な説明は省略する。以下ではレンズ通信部 1 1 7 が実行する内容について説明するが、アダプタ通信部 3 1 0 も図 1 2 のフローチャートに示すプログラムを実行する。

10

【0 1 1 9】

S 6 0 0 ~ S 6 0 2 までは前述のとおりである。

【0 1 2 0】

S 6 0 3 において、レンズ通信部 1 1 7 がアダプタ 3 0 において異常が検出されたと判断した場合、すなわち通知チャンネル C S の電圧レベルが L o w になってから所定時間 T 1 が経過しても通知チャンネル C S が L o w のままの場合、S 8 0 0 に進む。

【0 1 2 1】

S 8 0 0 では、レンズ通信部 1 1 7 は、所定時間 T 2 の経過時までチャンネル 1 0 2 1 をグランド G N D と接続して通知チャンネル C S の L o w を継続させる。これにより、アクセサリ装置のいずれかにおいて受信データに異常があったことをカメラ通信部 2 0 9 に通知する。そして、レンズ通信部 1 1 7 は、S 6 0 4 で直前に受信したデータを無視してカメラ通信部 2 0 9 より再びブロードキャスト通信の開始が通知されるまで S 6 0 0 に戻り待機する。

20

【0 1 2 2】

S 6 0 4 ~ S 6 0 8 については前述のとおりである。

【0 1 2 3】

S 6 0 9 において、レンズ通信部 1 1 7 が、アダプタ 3 0 において異常が検出されたと判断した場合、すなわち通知チャンネル C S の電圧レベルが L o w になってから所定時間 T 1 が経過しても通知チャンネル C S が L o w のままの場合、S 8 0 1 に進む。そして、S 6 0 4 同様、カメラ通信部 2 0 9 から受信したデータを無視して、S 6 0 6 に戻る。

30

【0 1 2 4】

S 8 0 1 における処理は S 8 0 0 と同様である。レンズ通信部 1 1 7 がデータを正常に受信し、かつアダプタ 3 0 においても正常に受信できたと判断した場合、すなわち所定時間 T 1 の経過時までに通知チャンネル C S の電圧レベルが H i g h とあった場合、S 6 0 9 で交換レンズ 1 0 をアクティブ状態に移行させる。

【0 1 2 5】

このようにして、第 1 実施形態と同様に、カメラ本体 2 0 と複数のアクセサリ装置との間において通信エラーがあった場合でも、当該通信エラーがあった旨を通知可能となる。これにより、カメラ本体 2 0 が、一部のアクセサリ装置の状態を誤認してしまったり、当該誤認をしたまま新たな指示を送ることによって生じうる不具合の発生を防ぐことができる。

40

【0 1 2 6】

また、一部のアクセサリ装置から通知された、受信データの異常発生の合図を、カメラシステム 1 0 0 0 の他の装置すべてが認識することができるようになる。

【0 1 2 7】

なお、第 2 の実施形態の変形例として、カメラ通信部 2 0 9 が通信異常通知と判断する基準時間が所定時間 T 1 となり、アダプタ通信部 3 1 0 およびレンズ通信部 1 1 7 が異常通知と判断する基準時間が所定時間 T 1 m となってもよい。

50

【0128】

[その他の実施形態]

以上の説明では、レンズ通信部117やアダプタ通信部310が、ブロードキャスト通信時においてカメラ通信部209からデータを受信する場合について説明したが、前述の各制御フローはP2P通信時にも実行されてもよい。すなわち、レンズ通信部117やアダプタ通信部310が、設定された通信方式に関わらず異常を検出し、設定された通信方式に関わらず異常を通知できるようにしてもよい。これにより、データ送信に伴うカメラ通信部209からの通知チャンネルCSのLow出力を検出できずにP2P通信だと誤認した場合であっても、受信したデータの異常を通知できるようになる。

【0129】

所定時間T1、T2、T3の開始タイミングは、通知チャンネルCSの電圧レベルがLowになったタイミングではなく、カメラ通信部209からデータ通信チャンネルDATAにデータが出力されたタイミングであってもよい。カメラ通信部209、レンズ通信部117、アダプタ通信部310は、所定のタイミングまでに通知チャンネルCSの状態が変化したか否かに基づいていずれかのアクセサリ装置における異常の検出有無を判断すればよい。

【0130】

受信したデータに異常があった場合に、通知チャンネルCSの電圧レベルがLowになってからの所定時間がT2のタイミングで電圧レベルをHighにする実施形態について説明したが、実施形態はこれに限られない。レンズ通信部117及びアダプタ通信部310が、通知チャンネルCSの電圧レベルをHighにするタイミングは所定時間T1以降であればよい。復帰対応処理を考慮する場合は、所定時間T1以降かつ所定時間T3経過前であればよい。

【0131】

前述の各実施形態は、カメラ本体20に装着されるアダプタ30が複数ある場合にも適用可能である。例えば、アダプタ30とカメラ本体20の間に別のアダプタが装着されていてもよいし、ストロボ等の別のアダプタが、アダプタ30とは別の位置にカメラ本体20に装着されていてもよい。また、アダプタ30は、光学系209を有していなくてもよい。例えば、交換レンズ10のマウント101とカメラ本体20のマウント201の規格の違いにより両者を係合できない場合に当該交換レンズ10をカメラ本体20に装着できるようにするための変換アダプタであってもよい。

【0132】

ブロードキャスト通信を通信マスターであるカメラ通信部209から通信スレーブであるレンズ通信部117およびアダプタ通信部310への一方向通信としてもよい。また、前述の1フレームあたりのデータ量や、データのビット配列等のデータフォーマットは一例であり、その他の態様でもよい。また、ブロードキャスト通信とP2P通信とでデータフォーマットを異ならせてもよい。

【0133】

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、ネットワークまたはカメラシステム1000のいずれかの装置に設けられた記憶媒体を介して供給される。そのカメラシステム1000のいずれかの装置のコンピュータにおける1つ以上のプロセッサがプログラムを読み出し実行する処理でも実現可能である。

【0134】

レンズ通信部115、116、117、レンズ制御部114等のCPUは、それぞれの機能を備えるのであれば、1つの制御基板で構成されていてもよいし、複数の制御基板で構成されていてもよい。レンズ通信部117については、通知チャンネルの制御手段としての機能と受信手段としての機能と検出手段としての機能が個別の制御基板上で構成されていてもよい。アダプタ30、カメラ本体20の通信部および制御部についても同様である。

【0135】

以上説明した各実施形態は代表的な例にすぎず、本発明の実施に際しては、各実施形態

10

20

30

40

50

に対して種々の変形や変更が可能である。

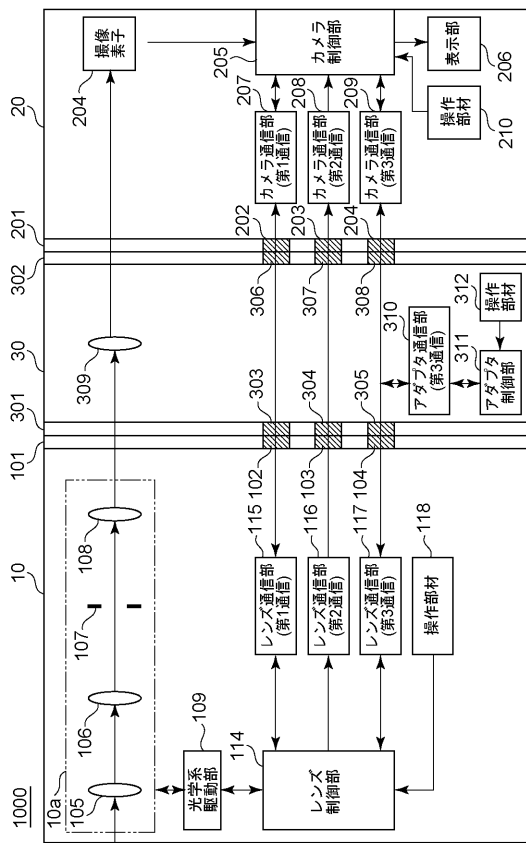
【符号の説明】

【0136】

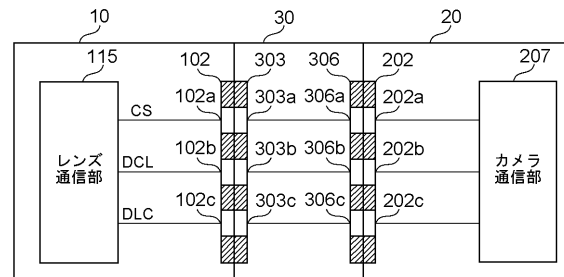
- 10 交換レンズ（アクセサリ装置）
- 20 カメラ本体（撮像装置）
- 30 アダプタ（アクセサリ装置）
- 117 レンズ通信部（制御手段、受信手段、検出手段）
- 209 カメラ通信部（制御手段、送信手段、判断手段）
- 310 アダプタ通信部（制御手段、受信手段、検出手段）
- C S 通知チャンネル
- D A T A データ通信チャンネル

10

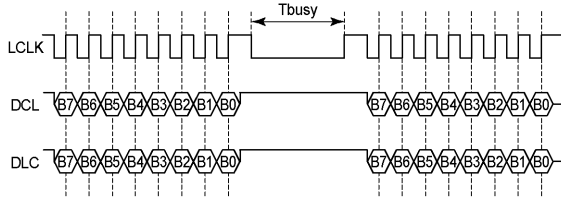
【図1】



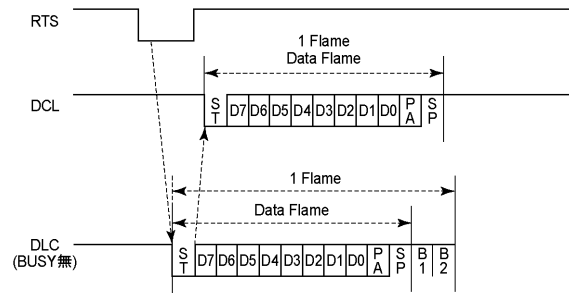
【図2】



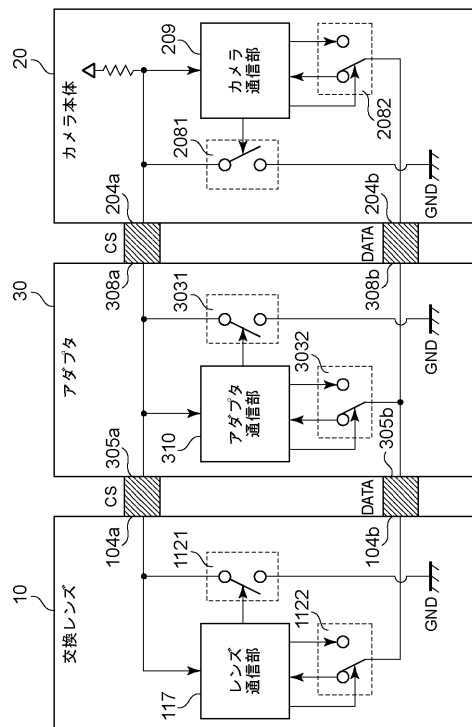
【図 3】



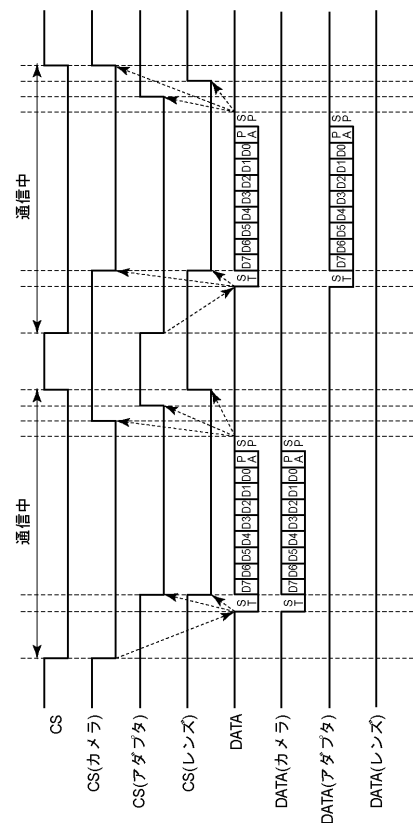
【図 4】



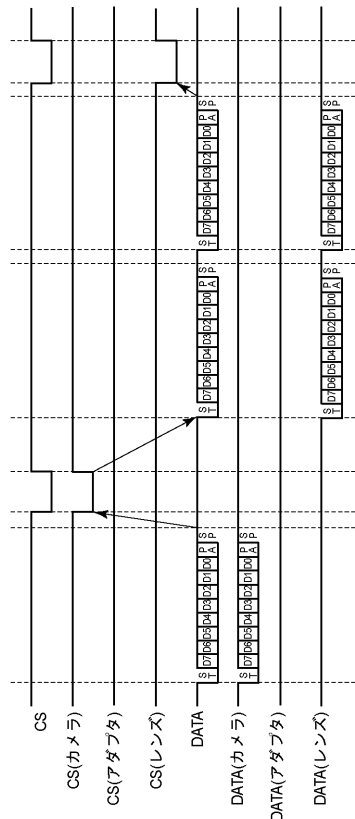
【図 5】



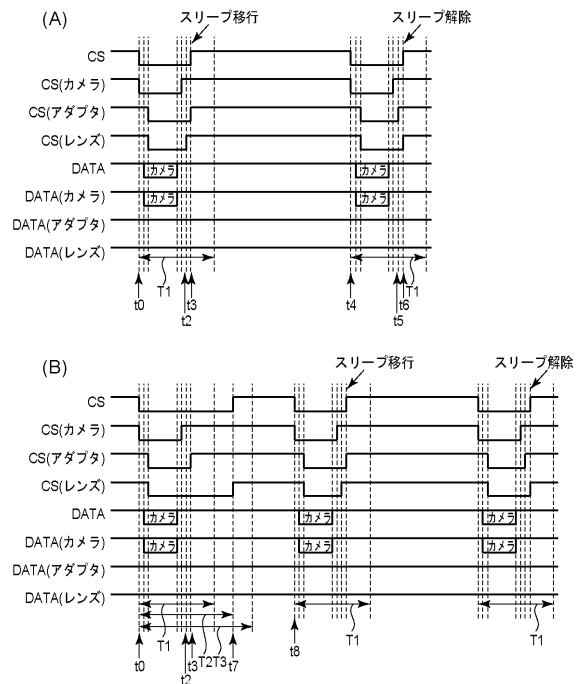
【図 6】



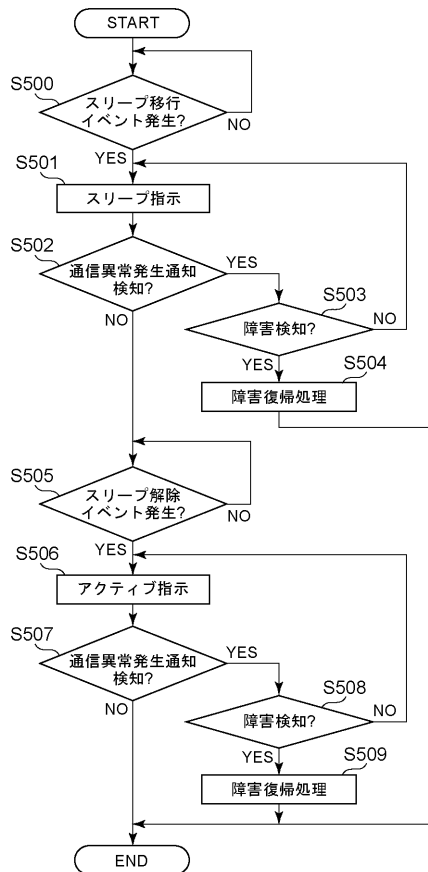
【図 7】



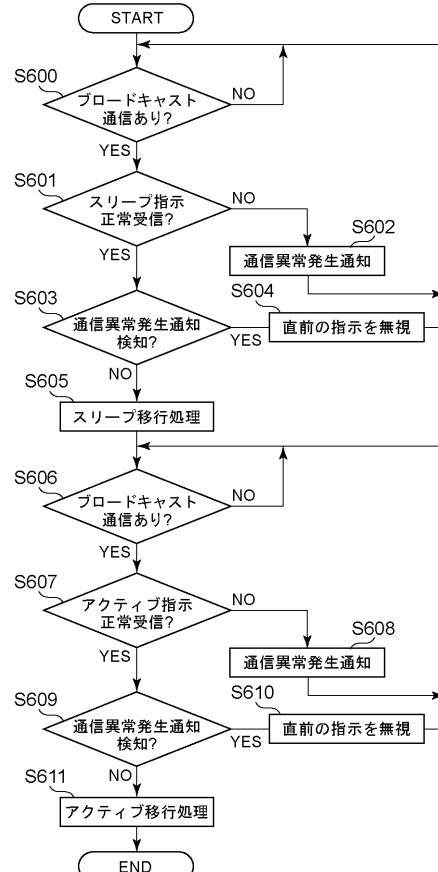
【図 8】



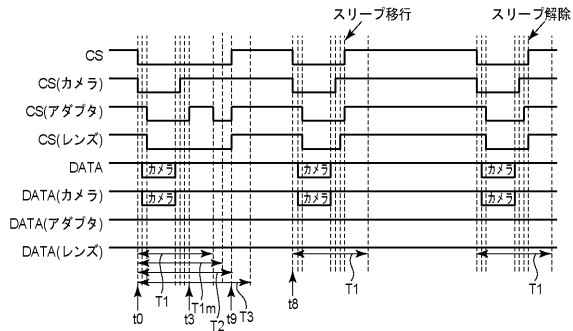
【図 9】



【図 10】



【図 1 1】



【図 1 2】

