

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5917288号  
(P5917288)

(45) 発行日 平成28年5月11日 (2016. 5. 11)

(24) 登録日 平成28年4月15日 (2016. 4. 15)

(51) Int. Cl.

F I

G O 3 B 17/14 (2006. 01)  
H O 4 N 5/225 (2006. 01)G O 3 B 17/14  
H O 4 N 5/225 D

請求項の数 16 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2012-113894 (P2012-113894)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成24年5月18日 (2012. 5. 18)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2013-242350 (P2013-242350A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成25年12月5日 (2013. 12. 5)	(74) 代理人	100110412
審査請求日	平成27年4月24日 (2015. 4. 24)		弁理士 藤元 亮輔
早期審査対象出願		(74) 代理人	100104628
			弁理士 水本 敦也
		(74) 代理人	100121614
			弁理士 平山 倫也
		(72) 発明者	河田 一敏
			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】 撮像装置、レンズ装置および撮像システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

レンズ装置と、当該レンズ装置が着脱可能な撮像装置を有する撮像システムであって、  
前記レンズ装置は、レンズ制御手段と、物体の光学像を形成する撮影光学系と、を有し

、  
前記撮像装置は、制御基準信号に同期して前記レンズ制御手段と通信する撮像装置制御手段を有し、

前記レンズ制御手段は、前記撮像装置制御手段から送信される前記制御基準信号に同期して前記撮影光学系に含まれる被駆動部の駆動制御を行い、

前記撮像装置制御手段は、前記制御基準信号の周期を変更することが可能であり、

前記制御基準信号の周期を変更した場合、前記撮像装置制御手段は、変更後の前記制御基準信号の周期が変更前の前記制御基準信号の周期と一致しないことを示す周期無効情報を変更後の前記制御基準信号に同期して前記レンズ制御手段へ送信し、

前記レンズ制御手段は、前記周期無効情報を受信すると、前記撮像装置制御手段から送信される前記変更前の制御基準信号に同期した同期系制御の実行を停止することを特徴とする撮像システム。

【請求項 2】

前記周期無効情報を受信した場合、前記レンズ制御手段は、前記撮像装置制御手段から送信される制御基準信号に同期しない非同期系制御を行い、

前記レンズ制御手段は、前記撮像装置制御手段から前記制御基準信号が送信されると、

10

20

前記制御基準信号の周期の監視を開始し、前記非同期系制御への移行に際して前記周期の監視を停止することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像システム。

【請求項 3】

レンズ装置と、当該レンズ装置が着脱可能な撮像装置を有する撮像システムであって、前記レンズ装置は、レンズ制御手段と、物体の光学像を形成する撮影光学系と、を有し、

前記撮像装置は、制御基準信号に同期して前記レンズ制御手段と通信する撮像装置制御手段を有し、

前記レンズ制御手段は、前記撮像装置制御手段から送信される前記制御基準信号に同期して前記撮影光学系に含まれる被駆動部の駆動制御を行い、

前記撮像装置制御手段は、前記制御基準信号の周期を変更することが可能であり、

前記制御基準信号の周期を変更した場合、前記撮像装置制御手段は、変更後の前記制御基準信号の周期が変更前の前記制御基準信号の周期と一致しないことを示す周期無効情報を変更後の前記制御基準信号に同期して前記レンズ制御手段へ送信し、

前記レンズ制御手段は、前記周期無効情報を受信すると、前記撮像装置制御手段から送信される制御基準信号に同期した同期系制御を前記変更前の制御基準信号に基づいて実行することができる場合には前記同期系制御を実行し、前記同期系制御を実行することができない場合には待機することを特徴とする撮像システム。

【請求項 4】

前記レンズ制御手段は、前記周期無効情報を受信した後、前記同期系制御を実行することができるか否かを示す情報を前記撮像装置制御手段に送信することを特徴とする請求項 3 に記載の撮像システム。

【請求項 5】

前記撮像装置制御手段は、前記同期系制御を実行できないことを示す情報を前記レンズ制御手段から受信した場合、前記周期の変更前に前記レンズ制御手段に対して送信された前記同期系制御の実行命令と同一の実行命令を前記レンズ制御手段に送信することを特徴とする請求項 4 に記載の撮像システム。

【請求項 6】

前記レンズ制御手段は、前記撮像装置制御手段から前記制御基準信号が送信されると、前記制御基準信号の周期の監視を開始し、前記撮像装置制御手段から前記周期無効情報が送信されていない状態で前記制御基準信号の周期のずれを検出した場合、前記周期にずれが生じていることを示す信号を前記撮像装置制御手段に送信することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のうちいずれか 1 項に記載の撮像システム。

【請求項 7】

前記撮像装置制御手段は、フレームレートを変更する操作に応じて前記周期無効情報を前記レンズ制御手段に送信することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のうちいずれか 1 項に記載の撮像システム。

【請求項 8】

前記撮像装置制御手段は、前記レンズ装置を前記撮像装置から取り外すための取り外し操作または前記取り外し操作を予告する操作が実行されたことに応じて前記周期無効情報を前記レンズ制御手段に送信することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のうちいずれか 1 項に記載の撮像システム。

【請求項 9】

前記撮像装置制御手段は、前記撮像装置もしくは前記レンズ装置の少なくとも一方を低消費電力状態にするための操作が行われたことに応じて前記周期無効情報を前記レンズ制御手段に送信することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のうちいずれか 1 項に記載の撮像システム。

【請求項 10】

レンズ装置と、当該レンズ装置が着脱可能な撮像装置を有する撮像システムであって、前記レンズ装置は、レンズ制御手段と、物体の光学像を形成する撮影光学系と、を有し

10

20

30

40

50

、  
前記撮像装置は、制御基準信号に同期して前記レンズ制御手段と通信する撮像装置制御手段を有し、

前記レンズ制御手段は、前記撮像装置制御手段から送信される前記制御基準信号に同期して前記撮影光学系に含まれる被駆動部の駆動制御を行い、

前記撮像装置制御手段は、前記制御基準信号の周期を変更し、変更後の前記制御基準信号に同期して前記制御基準信号の周期を変更する命令を前記レンズ制御手段に送信し、

前記レンズ制御手段は、前記周期を変更する命令を受信し、前記周期の変更に対応可能となった後に、前記変更後の制御基準信号に同期した前記被駆動部の駆動制御を行うことを特徴とする撮像システム。

10

【請求項 1 1】

前記撮像装置制御手段は、前記制御基準信号の周期の変更に対応できるかどうかを前記レンズ制御手段に問い合わせることなく前記周期を変更することを特徴とする請求項 1 0 に記載の撮像システム。

【請求項 1 2】

前記レンズ制御手段は、前記周期を変更する命令を受信した後、前記周期の変更に対応可能か否かを示す情報を前記撮像装置制御手段に送信することを特徴とする請求項 1 0 または 1 1 に記載の撮像システム。

【請求項 1 3】

前記撮像装置制御手段は、前記周期の変更に対応できないことを示す情報を前記レンズ制御手段から受信した場合、前記周期の変更前に前記レンズ制御手段に対して送信された前記被駆動部の駆動制御命令と同一の駆動制御命令を前記レンズ制御手段に送信することを特徴とする請求項 1 2 に記載の撮像システム。

20

【請求項 1 4】

撮像装置に着脱可能であり、制御基準信号に同期して前記撮像装置に含まれる撮像装置制御手段と通信可能なレンズ制御手段と、物体の光学像を形成する撮影光学系を有するレンズ装置であって、

前記レンズ制御手段は、前記撮像装置制御手段から送信される前記制御基準信号に同期して前記撮影光学系に含まれる被駆動部の駆動制御を行い、

前記撮像装置において前記制御基準信号の周期が変更された後、前記変更後の前記制御基準信号の周期が前記変更前の前記制御基準信号の周期とは一致しないことを示す周期無効情報を前記変更後の制御基準信号に同期して前記撮像装置制御手段から受信することに応じて、前記変更前の制御基準信号に同期した同期系制御の実行を停止することを特徴とするレンズ装置。

30

【請求項 1 5】

撮像装置に着脱可能であり、制御基準信号に同期して前記撮像装置に含まれる撮像装置制御手段と通信可能なレンズ制御手段と、物体の光学像を形成する撮影光学系を有するレンズ装置であって、

前記レンズ制御手段は、前記撮像装置制御手段から送信される前記制御基準信号に同期して前記撮影光学系に含まれる被駆動部の駆動制御を行い、

40

前記撮像装置において前記制御基準信号の周期が変更された後、前記変更後の前記制御基準信号の周期が前記変更前の前記制御基準信号の周期とは一致しないことを示す周期無効情報を前記変更後の制御基準信号に同期して前記撮像装置制御手段から受信することに応じて、前記制御基準信号に同期した同期系制御を前記変更前の制御基準信号に基づいて実行することができる場合には前記同期系制御を実行し、前記同期系制御を実行することができない場合には待機することを特徴とするレンズ装置。

【請求項 1 6】

撮像装置に着脱可能であり、制御基準信号に同期して前記撮像装置に含まれる撮像装置制御手段と通信可能なレンズ制御手段と、物体の光学像を形成する撮影光学系を有するレンズ装置であって、

50

前記レンズ制御手段は、前記撮像装置制御手段から送信される前記制御基準信号に同期して前記撮影光学系に含まれる被駆動部の駆動制御を行い、

前記制御基準信号の周期を変更する命令を前記変更後の制御基準信号に同期して前記撮像装置制御手段から受信した場合、前記周期の変更に対応可能となった後に、前記変更後の制御基準信号に同期した前記被駆動部の駆動制御を行うことを特徴とするレンズ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、デジタルスチルカメラやデジタルビデオカメラ等の撮像装置、レンズ装置および撮像システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、撮像装置（カメラ本体）で撮像処理、レンズ制御、画像記録を行い、レンズ装置ではカメラ本体からの制御命令に従って、レンズや絞りの駆動を行ってレンズ交換型カメラシステムは知られている。特に、動画撮影時やライブビュー表示では、撮影周期に合わせた滑らかなレンズ制御が求められるため、カメラ本体の撮影タイミングとレンズ装置の制御タイミングの同期をとる必要がある。このため、レンズ装置は、カメラ本体から与えられる制御基準信号（同期信号）に同期して撮影光学系の駆動を制御する。

【0003】

カメラ本体は制御基準信号の周期を変更する場合に、カメラ本体とレンズ装置間で同期がとれなくなる不具合を防止する必要がある。そこで、特許文献1では、カメラ本体がレンズ装置に周期の切り替えを予告し、レンズ装置は周期の切り替えに対応できる状態になった時にその旨をカメラ本体に送信し、その後カメラ本体は、制御基準信号の周期を切り替える方法を開示している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】国際公報2009/139173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の方法のように、制御基準信号の周期の切り替え前にカメラ本体はレンズ装置に問い合わせをすると、切り替えに時間がかかる。制御基準信号の周期の切り替えは、撮影者の操作に起因して発生することもあるが、その場合には応答性、操作性が低下することになる。また、カメラ本体は、切り替えまでは操作者の操作等を現行の制御基準信号の周期で処理しなければならない、処理タスクが多重発生した場合には通信処理が間に合わずに制御基準信号の周期を守れなくなるおそれがある。もちろん、カメラ本体が制御基準信号の周期を直ちに変更するとレンズ装置がこれに対応できずに不具合が発生する虞がある。例えば、レンズ装置は、動画撮影においては、現在位置と目標位置と制御基準信号の周期から算出した移動速度に従ってレンズを滑らかに移動している。レンズ装置がレンズ移動中にカメラ本体が制御基準信号の周期を急に短くすると、短くなった周期内で目標位置にレンズが移動できなくなるため、制御が破綻する。

【0006】

本発明は、レンズ交換型の撮像システムに使用される制御基準信号の周期を短時間で制御の破綻を招かずに切り替えることが可能な撮像装置、レンズ装置、撮像システムを提供することを例示的な目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の撮像システムは、レンズ装置と、当該レンズ装置が着脱可能な撮像装置を有する撮像システムであって、前記レンズ装置は、レンズ制御手段と、物体の光学像を形成す

10

20

30

40

50

る撮影光学系と、を有し、前記撮像装置は、制御基準信号に同期して前記レンズ制御手段と通信する撮像装置制御手段を有し、前記レンズ制御手段は、前記撮像装置制御手段から送信される前記制御基準信号に同期して前記撮影光学系に含まれる被駆動部の駆動制御を行い、前記撮像装置制御手段は、前記制御基準信号の周期を変更することが可能であり、前記制御基準信号の周期を変更した場合、前記撮像装置制御手段は、変更後の前記制御基準信号の周期が変更前の前記制御基準信号の周期と一致しないことを示す周期無効情報を変更後の前記制御基準信号に同期して前記レンズ制御手段へ送信し、前記レンズ制御手段は、前記周期無効情報を受信すると、前記撮像装置制御手段から送信される前記変更前の制御基準信号に同期した同期系制御の実行を停止すること、を特徴とする。

【発明の効果】

10

【0008】

本発明によれば、レンズ交換型の撮像システムに使用される制御基準信号の周期を短時間で制御の破綻を招かずに切り替えることができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明のレンズ交換型カメラシステムのブロック図である。（実施例1、2）

【図2】図1に示すカメラマイコンによる制御基準信号の切り替え処理を説明するためのフローチャートである。（実施例1）

【図3】図2に示す処理に応答するレンズマイコンの通信処理を説明するためのフローチャートである。（実施例1）

20

【図4】図3に示す処理に応答するカメラマイコンの通信処理を説明するためのフローチャートである。（実施例1）

【図5】図2～4の制御基準信号の切り替えの一例を示す図である。（実施例1）

【図6】図2～4の制御基準信号の切り替えの一例を示す別の図である。（実施例1）

【図7】図1に示すカメラマイコンの通信処理を説明するためのフローチャートである。（実施例2）

【図8】図7に応答するレンズマイコンの処理を説明するためのフローチャートである。（実施例2）

【図9】図7および図8の制御基準信号の切り替えの一例を示す図である。（実施例2）

【発明を実施するための形態】

30

【0010】

図1は、本発明のレンズ交換型のカメラシステム（撮像システム、光学機器）のブロック図である。カメラシステムは、レンズ装置（交換レンズ）100（光学機器）とカメラ本体200（撮像装置、光学機器）を有する。レンズユニット100は、カメラ本体200にマウント300を介して着脱可能に装着される。

【0011】

レンズ装置100は撮影光学系を有する。撮影光学系は、複数の光学レンズユニット（光学素子）により構成され、物体（被写体）の光学像を形成する。本実施例の撮影光学系は、被写体像の入射方向から順に、フィールドレンズ101、変倍レンズとしてのズームレンズ102、光量を調節する絞りユニット114、アフォーカルレンズ103、および合焦レンズとしてのフォーカスレンズ104を有する。このようにフォーカスレンズ104が被写体側から見て後る側に配置されるレンズ構成はリアフォーカスレンズと呼ばれ、小型のレンズ交換式カメラやコンパクトデジタルカメラなどで一般的に用いられている。

40

【0012】

光軸方向に移動して焦点距離を変更するズームレンズ102と光軸方向に移動して焦点調節を行うフォーカスレンズ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に移動可能に構成されており、ステッピングモータ107、108が駆動されてレンズ保持枠105、106が光軸方向（図中の矢印方向）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10

50

4を移動させるモータである。ステッピングモータ107、108は、後述の駆動回路119、120とともに、ズームレンズ102およびフォーカスレンズ104を移動させるレンズ駆動手段を構成する。

【0013】

レンズマイコン111（レンズ制御手段）は、後述するカメラ本体200から送信される命令に対応した各種制御を行う。レンズマイコン111は、カメラマイコン205から与えられる制御基準信号に同期して撮影光学系の駆動を制御する。また、レンズ装置100の鏡筒に設けられたフォーカスリング130、不図示のズームスイッチなどの操作指示手段からの入力に応じた制御を行い、レンズ装置100の動作全体の制御を司る。フォーカスリング130の回転量は検出部131によって検出される。

10

【0014】

ステッピングモータ107、108はそれぞれ、駆動回路119、120により駆動される。駆動回路119、120はそれぞれ、レンズマイコン111から入力される駆動信号に応じてステッピングモータ107、108を駆動する。すなわち、撮像光学系のズーム変倍動作およびこれに伴うフォーカス合焦動作は、デジタルカメラなどで一般的に用いられているカム軌跡データを利用した電子カム方式により、ステッピングモータ107、108を制御することで行われる。このように、レンズマイコン111は、駆動手段に駆動信号を与えて駆動手段を制御する。

【0015】

光量を調節する絞りユニット114は、絞り羽根114a、114bを有する。絞り羽根114a、114bの状態は、ホール素子115により検出され、増幅回路122およびA/D変換回路123を介してレンズマイコン111に入力される。レンズマイコン111は、その入力信号に基づいて駆動回路121に制御信号を出力する。駆動回路121は、その制御信号に基づいて絞りアクチュエータ113を駆動する。

20

【0016】

カメラ本体200は、撮影光学系が形成した光学像（被写体像）を光電変換するCCDセンサやCMOSセンサなどの撮像素子201、A/D変換回路202、信号処理回路203、記録部204、カメラマイコン205、表示部（表示手段）206を有する。

【0017】

レンズ装置100を通過した光学像は、撮像素子201における光電変換により電気信号（アナログ信号）に変換される。そしてアナログ信号は、A/D変換回路202によりデジタル信号に変換され、信号処理回路203に入力される。信号処理回路203は、入力された電気信号（デジタル信号）に対して各種の画像処理を施すことにより、画像の合焦状態を表すフォーカス情報の生成や、露出状態を表す輝度信号情報の生成、記録可能なデータ形式への変換が行われる。その後、信号処理回路203からの出力信号（映像信号）が記録部204に送られ、その映像信号が記録部204で記録される。また並行して、信号処理回路203で生成された被写体像は表示部206に表示され、撮影している被写体像の構図や、ピント合焦状態などをリアルタイムで確認することができる。表示部206、は撮影者によって操作されるメニュー画面を更に表示する。カメラマイコン205（撮像装置制御手段）は、不図示の撮影指示スイッチ、メニュー画面、カメラ設定関連スイッチからの入力に応じたカメラ本体の制御を行う。この時、カメラマイコン205は、制御基準信号（同期信号）に同期してカメラ本体200の内部処理を行う。また、ズームレンズ102、絞りユニット114、フォーカスレンズ104の駆動命令や、フォーカスリング130の制御設定、レンズ装置100への動作要求、設定をレンズマイコン111に指示する。

30

40

【0018】

レンズ装置100とカメラ本体200はマウント300により、機械的および電氣的に接続されている。マウント300の端子部を経由して両者は通信可能に接続されている。レンズマイコン111とカメラマイコン205は制御基準信号に同期して通信する。また、レンズ装置100はカメラ本体200から電源を取得し、各種アクチュエータの駆動電

50

源、レンズマイコン 1 1 1 の処理用電源等として消費している。

【 0 0 1 9 】

本実施形態では、カメラマイコン 2 0 5 とレンズマイコン 1 1 1 は通信部 2 0 8 , 1 1 2 を介して、垂直制御基準信号に同期するタイミングで固定データ長の packets 通信を 1 垂直同期期間内に 1 回を行っている。

【 0 0 2 0 】

通信方式は 3 線式同期シリアル通信方式であり、図 5、6、9 に示すように、クロック信号 ( 制御基準信号 ) L C L K、カメラ本体からレンズ装置へ送信するデータ信号 D C L、レンズ装置からカメラ本体へ送信するデータ信号 D L C を含んでいる。

【 0 0 2 1 】

クロック信号 L C L K はカメラ本体 2 0 0 が出力側となるクロックマスターであり、一度送信が開始されると、予め決められた規定データ数を送信完了するまで連続的にクロックを送り続けるバースト方式を用いている。また、データ信号 D C L、D L C は同一のクロックに対して相互に同時送受信を行う、全二重通信方式 ( フルデュプレックス方式 ) を用いている。

【 0 0 2 2 】

カメラ本体 2 0 0 およびレンズ装置 1 0 0 は規定データ数を受信完了すると、受信済みデータのエラーチェックを行う。データチェック項目は、受信済みデータのデータ数、ヘッダーコード、チェックサムコードが適正値であるかを判定する。このエラーチェックで正常データであることが検証されたデータのみを制御データとして扱い、エラーが発生した場合は、受信データを破棄することで誤った制御による誤動作を防止している。

【 0 0 2 3 】

カメラ本体 2 0 0 とレンズ装置 1 0 0 は、通信エラーを送信元へ通知することができる。例えば、レンズ装置 1 0 0 側がエラーを検出した場合は、データ信号 D L C ( データレンズトゥーカメラ ) を、予め決められたタイミングに規定期間だけエラー通知レベルに固定することでエラー通知が可能である。同様に、カメラ本体 2 0 0 がエラーを検出した場合は、データ信号 D C L ( データカメラトゥーレンズ ) を、予め決められたタイミングに規定期間だけエラー通知レベルに固定することでエラー通知が可能である。これにより、カメラ本体 2 0 0 とレンズ装置の双方がエラー発生を認識することができ、その後のリカバリー通信で正常な通信状態へ復帰することができる。

【 0 0 2 4 】

カメラ本体 2 0 0 の撮影モードには静止画撮影モードと動画撮影モードがあり、これら撮影モードにより通信タイミングが異なる。

【 0 0 2 5 】

静止画撮影モードでは、即応性を重視したレンズ動作が求められるため、撮影者による操作がおこなわれるたびに、操作に応じた必要な通信を行っており、規定の周期をもったタイミングで発生させる通信方式ではない。例えば、撮影ボタンが押下された場合には、直ちにレンズ装置 1 0 0 への制御通信 ( オートフォーカス ( 自動焦点調節 : A F ) によるフォーカスレンズ制御や、自動露出処理による絞り制御 ) を行ってシャッターを切り画像を撮像する。

【 0 0 2 6 】

一方、動画撮影モード時は、撮影周期に合わせた滑らかなレンズ制御が求められるため、カメラ本体 2 0 0 の撮影タイミングとレンズ装置 1 0 0 の制御タイミングの同期をとる必要がある。具体的には、カメラ本体 2 0 0 はカメラ内部の撮影周期に合わせてクロック信号 L C L K の送信を開始し、レンズ装置 1 0 0 はクロック信号 L C L K の受信開始をレンズ制御の基準タイミングとすることにより、撮影周期に合わせた制御を行う。

【 0 0 2 7 】

動画撮影モード中の撮影周期は頻繁に変更されるものではなく、カメラメニュー内から動画撮影フォーマットを予め決定することで一定の撮影周期が継続するように構成されている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 8 】

カメラ本体 2 0 0 は制御基準信号の周期の情報を通信データ上に載せ、制御命令と共にレンズ装置 1 0 0 へ送信する。レンズ装置 1 0 0 は、通信が開始されるとこのタイミングを基準時刻として、前回の通信により通知された通信周期情報が変更されずに継続される前提で処理を行う。

## 【 0 0 2 9 】

以下、カメラ本体 2 0 0 が制御基準信号の周期を変更する場合について説明する。

## 【 実施例 1 】

## 【 0 0 3 0 】

以下、図 1 ~ 図 6 を参照して、本発明の実施例 1 について説明する。

10

## 【 0 0 3 1 】

カメラマイコン 2 0 5 は、レンズマイコン 1 1 1 に制御基準信号の周期の変更に対応できるかどうかを事前に問い合わせることなしに、直ちに、撮像装置の内部処理のために制御基準信号の周期を変更する。そして、カメラマイコン 2 0 5 は、変更後の制御基準信号に同期してレンズマイコン 1 1 1 に制御基準信号の周期を変更する命令を送信する。

## 【 0 0 3 2 】

この結果、本実施例では、制御基準信号の周期を短時間で変更することができる。また、制御基準信号の周期の発生イベントが撮影者（ユーザ）の操作に基づく場合の応答性や操作性を維持することができる。これらの操作は、例えば、メニュー画面における設定変更の操作、レンズ装置を取り外す操作、カメラ本体 2 0 0 またはレンズ装置 1 0 0 の少なくとも一方を低消費電力状態にする操作などである。また、レンズ装置を取り外す操作以外に、実際にレンズ装置を取り外す際に、例えばボタン等を操作して取り外す準備をする操作（予告操作）であってもよい。

20

## 【 0 0 3 3 】

レンズマイコン 1 1 1 は、新しい制御基準信号に直ちに対応できる場合には、それに従って内部処理を行い、制御命令に対するレンズ状態情報と正しく制御が行われた旨を含むデータ信号 D L C をカメラマイコン 2 0 5 に送信する。

## 【 0 0 3 4 】

一方、レンズマイコン 1 1 1 は、新しい制御基準信号の周期に直ちに対応できない場合には、制御の破綻を防止する必要がある。本実施例では、レンズマイコン 1 1 1 は、（以前の制御基準信号の周期で行われている処理があればそれを継続して）新しい周期に対応できない旨を含むデータ信号 D L C をカメラマイコン 2 0 5 に送信する。つまり、レンズマイコン 1 1 1 は、周期変更命令を受信すると、制御基準信号の周期の変更に対応可能となった時点でこれを実行する。

30

## 【 0 0 3 5 】

このように、カメラマイコン 2 0 5 は、レンズマイコン 1 1 1 が新しい周期に即座に変更することを強制しないので、レンズマイコン 1 1 1 の制御の破綻を防止することができる。また、レンズマイコン 1 1 1 は、命令に従って制御基準信号の周期の変更に対応できたかどうかを表す情報をカメラマイコン 2 0 5 に送信するので、カメラ本体 2 0 0 はこれに応答して適切な対応を実施することができる。

40

## 【 0 0 3 6 】

適切な対応の具体例を含む以上の処理の詳細については、図 2 乃至図 6 を参照して説明する。図 2、4 は、制御基準信号の周期を変更する場合のカメラマイコン 2 0 5 の処理を示すフローチャートであり、図 3 はレンズマイコン 1 1 1 の処理を示すフローチャートである。これらの図において、「S」はステップ（工程）の略であり、「Y」ははい（Yes）、「N」はいいえ（No）の略であり、このことは他の図にも適用する。

## 【 0 0 3 7 】

カメラマイコン 2 0 5 は制御基準信号の周期を変更するイベント（例えば、撮影者の撮影フォーマット変更指示）がなされたかどうかを判断する（S 1 0 0）。周期変更イベントが発生するまでカメラマイコン 2 0 5 は待機する（S 1 0 0 の N）。

50



## 【 0 0 3 8 】

周期変更イベントが発生すると（S 1 0 0 の Y）、カメラ内部の制御周期を変更後の周期に切替えるための準備処理を行う（S 1 0 1）。この準備処理は、撮像素子から蓄積画像データの読み出し制御を司るタイミングジェネレータへの周期設定情報や、カメラの自動露出処理部およびオートフォーカス処理部などで使用される周期情報の生成処理である。本実施例では、S 1 0 0 と S 1 0 1 の間でレンズマイコン 1 1 1 に制御基準信号の周期の変更が可能であるかを事前に問い合わせることなしに、直ちに、制御基準信号の周期を変更する内部処理を行っている。このため、本実施例では、制御基準信号の周期を短時間で変更することができ、撮影フォーマット変更の応答性や操作性を維持することができる。

## 【 0 0 3 9 】

次に、カメラマイコン 2 0 5 は、新しい周期情報を生成し（S 1 0 2）、制御通信の送信開始タイミングを管理する通信周期タイマの設定値を新しい周期に変更する（S 1 0 3）。制御通信は一定周期間隔で定期的の実施される必要があり、この周期はハードウェアタイマにより厳密に管理されている。

## 【 0 0 4 0 】

次に、カメラマイコン 2 0 5 は、制御周期の変更に関連する各デバイスおよびソフト処理部へ、新周期用の設定情報を一斉に反映させるためのタイミング判定を行い（S 1 0 4）、反映可能になるまで待機する（S 1 0 4 の N）。設定情報の変更タイミングは、通信周期情報でレンズへ通知している周期と異なる誤った周期の発生を防ぐ為に、制御通信の送信開始タイミングとなった時点で実行されるよう構成されている。反映可能であれば（S 1 0 4 の Y）、制御基準信号の周期（図 5、6、および 9 では「c y c」で表されている）を各デバイスおよびソフト処理部へ、S 1 0 1 ~ S 1 0 3 で予め生成された新周期用の設定情報を一斉に反映させる（S 1 0 5）。S 1 0 5 により、カメラ内部の制御周期は変更後の新周期へ移行され各種の周期制御が開始される。

## 【 0 0 4 1 】

次に、カメラマイコン 2 0 5 は、レンズ制御通信データを生成し（S 1 0 6）、新周期のタイミング管理のもと、レンズマイコン 1 1 1 への制御通信の送信開始まで待機する（S 1 0 7 の N）。次の制御通信の送信開始タイミングが到来すると（S 1 0 7 の Y）、カメラマイコン 2 0 5 は、レンズマイコン 1 1 1 へ制御通信データを送信する（S 1 0 8）。バースト方式によって一度送信が開始されると所定のデータ数を送信完了するまで連続的にクロックが送り続けられる。カメラマイコン 2 0 5 は所定の全データ数が送信完了したか否かを判断する（S 1 0 9）。送信完了データ数が規定の全データ数まで到達していない場合は（S 1 0 9 の N）、S 1 0 8 に戻り、次の制御通信データを送信する。カメラマイコン 2 0 5 は、全データ数を送信すると制御通信の終了処理を行う（S 1 1 0）。

## 【 0 0 4 2 】

図 3 は、図 2 に示すフローを行うカメラマイコン 2 0 5 と通信をするレンズマイコン 1 1 1 の動作を示している。まず、レンズマイコン 1 1 1 は、制御通信の開始があったかどうか判断し（S 1 2 1）、制御通信が開始されるまで待機する（S 1 2 1 の Y）。カメラマイコン 2 0 5 からの制御通信が開始されるタイミングを検出するために通信信号の状態を監視する。監視対象の信号線は通信クロック L C L K 信号で、タイミングは論理レベルがローレベルからハイレベルに遷移したタイミングを検出対象としている。レンズマイコン 1 1 1 は、この監視条件が成立すると通信が開始されたと判断し（S 1 2 1 の Y）、制御通信が開始されたタイミングに合わせて、制御基準信号の基準タイミングを設定する（S 1 2 2）。以後、レンズマイコン 1 1 1 はこの基準タイミングに基づいてカメラマイコン 2 0 5 と同期系処理を行う。なお、レンズ装置内の処理には、制御基準信号に同期した同期系処理と、制御基準信号に依存しない非同期系処理の 2 種類の制御がある。

## 【 0 0 4 3 】

次に、レンズマイコン 1 1 1 は、カメラ本体 2 0 0 から送信される制御データの受信処理を行う（S 1 2 3）。通信クロック L C L K の 8 クロックごとに 1 バイトデータを生成し、レンズマイコン 1 1 1 の受信データ用メモリ内へ格納される。

## 【 0 0 4 4 】

次に、レンズマイコン 1 1 1 は、固定バイト長の通信の完了タイミングを検出するために、受信済みデータ数が予め決められた全通信データ数まで達したかを、1 バイトデータを受信するごとに判断している ( S 1 2 4 )。レンズマイコン 1 1 1 は、受信完了データ数が規定の全データ数まで到達していない場合は ( S 1 2 4 の N )、S 1 2 3 に戻り、次の制御通信データを受信する。レンズマイコン 1 1 1 は、規定の全データ数まで到達した場合は ( S 1 2 4 の Y )、通信エラーによる誤動作を防止するために、受信完了した全通信データのエラーチェックを行う ( S 1 2 5 )。エラーチェック項目は、受信バイト数、通信周期時間、ヘッダー情報、チェックサム情報である。

## 【 0 0 4 5 】

レンズマイコン 1 1 1 は、エラーが検出された場合には ( S 1 2 5 の N )、エラーの種別に応じてエラー処理を行う ( S 1 2 6 )。これにより、レンズ制御に不具合が発生することを防止している。また、カメラマイコン 2 0 5 にレンズ装置 1 0 0 でデータエラーが検出された旨を通知するために規定のエラー通知処理を行う。

## 【 0 0 4 6 】

レンズマイコン 1 1 1 は、エラーが検出されなかった場合には ( S 1 2 5 の Y )、制御基準信号の周期に変更があるか否かを判定する ( S 1 2 7 )。周期の変更がなければ ( S 1 2 7 の N )、レンズマイコン 1 1 1 は、現在の制御基準信号の周期をそのまま維持して同期系処理を行う ( S 1 2 8 )。

## 【 0 0 4 7 】

次に、レンズマイコン 1 1 1 は、データ信号 D L C の「レンズ周期情報」を「対応」として送信する。「レンズ周期情報」は、カメラマイコン 2 0 5 から指示される周期情報とレンズマイコン 1 1 1 の制御周期との一致状況を示す情報である。

## 【 0 0 4 8 】

一方、S 1 0 8 でカメラマイコン 2 0 5 から新たな周期へ変更指示を受信した場合 ( S 1 2 7 の Y )、レンズマイコン 1 1 1 は、カメラマイコン 2 0 5 からの周期変更指示に直ちに対応できるか否かを判断する ( S 1 3 0 )。

## 【 0 0 4 9 】

ここで、図 5 と図 6 を参照して、フォーカスレンズ 1 0 4 の制御において周期情報の変更がなされた場合について説明する。図 5 において、制御基準信号であるクロック信号 L C L K の周期は、変更前は c y c 1 であり、変更後は c y c 2 である。図 6 において、クロック信号 L C L K の周期は、変更前は c y c 2 であり、変更後は c y c 1 である。c y c はサイクル ( 周期 ) の略であり、c y c 1 は c y c 2 よりも短い。つまり、図 5 は、制御基準信号の周期が長い周期に変更された場合、図 6 は制御基準信号の周期が短い周期に変更された場合のタイミングチャートである。図 5 と図 6 において、「レンズ位置」はフォーカスレンズ 1 0 4 の位置を示している。

## 【 0 0 5 0 】

レンズマイコン 1 1 1 は、動画撮影においては、現在位置と目標位置と制御基準信号の周期から移動速度を算出し、この移動速度に従ってフォーカスレンズ 1 0 4 を滑らかに移動している。図 5 においては、例えば、現在位置が A 1、目標位置が A 2、制御基準信号の周期が c y c 1 である。レンズマイコン 1 1 1 は、データ信号 D C L を受信した後で所定時間後に、二点鎖線で示すように、A 1 から A 2 にフォーカスレンズ 1 0 4 を駆動させる。フォーカスレンズ 1 0 4 が A 1 から A 2 まで移動するのにかかる時間 ( 一番下に示す矢印の長さ ) は c y c 1 である。即ち、A 1 と A 2 の間の移動速度はその間の距離を周期で割ることによって算出される。

## 【 0 0 5 1 】

さて、図 5 においては、レンズマイコン 1 1 1 が A 2 から A 3 にフォーカスレンズ 1 0 4 が移動している間に周期が c y c 1 から c y c 2 に変更され、レンズマイコン 1 1 1 は目標位置を A 4 とする駆動命令を含むデータ信号 D C L を受信する。この場合、レンズマイコン 1 1 1 は、A 3 から A 4 にフォーカスレンズ 1 0 4 を移動する移動速度を算出する

10

20

30

40

50

のに  $cyc1$  を使用する。つまり、フォーカスレンズ 104 が A3 から A4 まで移動するのにかかる時間は  $cyc1$  である。フォーカスレンズ 104 が A4 に到達する時間は、次の目標位置 A6 のデータ信号 DCL を受信する前であるからレンズマイコン 111 は、周期変更に対応可能であると判断する。

#### 【0052】

対応可能である場合には (S130 の Y)、レンズマイコン 111 は、周期変更を実施するために前処理が必要かどうかを判断する (S131)。レンズマイコン 111 は、前処理が必要な場合には (S131 の Y)、前処理を行ってから (S132)、不要であれば (S131 の N) 直ちに、レンズ内の周期を変更し (S133)、S129 に移行する。前処理は、例えば、現在、レンズが移動中であり、停止制御が可能な場合にはレンズを停止するなどである。図 5 の A4 から A5 の間の所定時間、レンズマイコン 111 は、フォーカスレンズ 104 を停止させる (A4 と A5 のフォーカスレンズ 104 の位置は同じである)。フォーカスレンズ 104 が A5 から A6 まで移動するのにかかる時間、A6 と次の目標位置 A7 の間の時間は  $cyc2$  である。このように、レンズマイコン 111 は制御基準信号の周期が長くなる変更には一般に対応し易い。

10

#### 【0053】

一方、図 6 の場合には、レンズマイコン 111 が B2 から B3 にフォーカスレンズ 104 が移動している間に周期が  $cyc2$  から  $cyc1$  に変更され、レンズマイコン 111 は目標位置を B4 とする駆動命令を含むデータ信号 DCL を受信する。この場合、レンズマイコン 111 は、B3 から B4 にフォーカスレンズ 104 を移動する移動速度を算出するのに  $cyc2$  を使用する。周期の変更がなければ、フォーカスレンズ 104 は B4a の時点で B4 に到達する (B4 と B4a のフォーカスレンズの位置は同じである)。ところが、フォーカスレンズ 104 が B4a に到達する時間は、次の目標位置 B6 のデータ信号 DCL を受信する後であるからレンズマイコン 111 は、周期変更に対応できないと判断する。

20

#### 【0054】

レンズマイコン 111 は、カメラマイコン 205 からの周期変更指示に直に対応できないと判断すると (S130 の N)、現行周期に基づいてレンズ駆動などの処理を継続する (S134)。つまり、B3 と B4a の移動を継続する。同時に、各処理部に周期変更指示を通知し、周期切り替えシーケンサを開始させる。その後、レンズマイコン 111 は、データ信号 DLC の「レンズ周期情報」を「未対応」として送信する (S135)。

30

#### 【0055】

S129 または S135 の後で、レンズマイコン 111 は、カメラマイコン 205 から送信された制御命令に応じて各種制御を実施し、その結果のレンズ状態をレンズステータス情報として生成する (S136)。そして、レンズマイコン 111 は、カメラマイコン 205 から送信開始がされる次の制御基準信号のタイミングで、データ信号 DLC としてカメラマイコン 205 に送信する。

#### 【0056】

図 4 は、レンズマイコン 111 からデータ信号 DLC の送信を受けたカメラマイコン 205 の動作を示している。S141 ~ S143 は、S124 ~ S126 と同様の通信データのエラーチェックおよびエラー処理である。

40

#### 【0057】

S144 では、S129 または S135 の「レンズ周期情報」の「対応」もしくは「未対応」通知に応じて、制御命令分岐している。「対応」の場合には (S144 の Y) レンズ制御処理を継続し (S145)、「未対応」の場合にはレンズ制御処理を待機 (中断) する (S146)。このように、レンズマイコン 111 は制御基準信号の周期が短くなる変更には一般に対応しにくい。

#### 【0058】

S145 では、図 5 のように、レンズ装置 100 とカメラ本体 200 の両方が制御基準信号の新周期に同期がとれており、カメラマイコン 205 は新たな周期に基づいてレンズ

50

装置 100 の制御が行える。

【0059】

S146では、レンズ装置100とカメラ本体200の同期がとれていないため、カメラマイコン205は、制御基準信号に基づいて処理を行う（即ち、周期が影響する）同期系処理については制御命令を発行しない。図6では、B4の時点で本来はB6に移動する命令がデータ信号DCLから出されるはずであったが、この時点では、フォーカスレンズ104はB4に到達していないので、これを実行することができない。もし、カメラマイコン205がB4aにいる間に次の通信でB6から次に目標位置への駆動命令を送信すると制御が破綻する。そこで、本実施例のカメラマイコン205は「未対応」を受信すると次の通信で再度B6に移動する命令を送信する。つまり、カメラマイコン205は、未対応の情報を受信すると未対応のときのフォーカスレンズ104の駆動をレンズマイコン111に再度行わせる。これによって、レンズマイコン111は、B4aからB5の間はフォーカスレンズ104を待機させ（B4、B4a、B5のレンズ位置は同じである）、制御の破綻を防止することができる。

10

【0060】

以上の制御フローにより、カメラマイコン205は撮像周期を切り替える必要が発生した場合に、レンズマイコン111に制御基準信号の周期の変更を通知すると共に、変更後の周期で通信を行う。レンズマイコン111は、周期変更命令を受信し、周期変更に対応可能な時点でレンズ装置内の制御基準信号の周期を切り替えると共に、周期変更指示に対する対応可否情報をカメラマイコン205に通知する。カメラマイコン205は、対応可否情報が対応であればそのまま処理を継続し、未対応であれば同期系処理を待機する（制御基準信号を使用しない、即ち、周期が影響を与えない非同期処理は継続してもよい）。

20

【実施例2】

【0061】

以下、図1、図7～図9を参照して、本発明の実施例2について説明する。図1の構成が本実施例に当てはまることは実施例1と同様である。図7は、カメラマイコン205の通信処理を示すフローチャートであり、図8は、その場合のレンズマイコン111の処理を示すフローチャートである。図9は、フォーカスレンズの制御において周期情報が無効である旨の通知がなされた場合のタイミングチャートである。「レンズ位置」はフォーカスレンズ104の位置、cyc1、cycは、制御基準信号であるクロック信号LCLKの周期である。

30

【0062】

カメラマイコン205は、通信周期情報により指示した周期タイミングに従ってレンズマイコン111を制御することが前提である。通信周期情報と異なる周期タイミングで通信が行われるとレンズ制御が破綻する虞がある。しかし実際には、カメラマイコン205は、その他のカメラ内部処理も行っているため、他の優先度の高い処理タスクと処理タイミングが衝突した場合に、通信周期を守れない場合がある。このため、カメラマイコン205は、撮像装置の内部処理のために制御基準信号の周期を一時的に変更する必要がある。例えば、メニュー操作やシャッター操作、AF、連写、撮像素子201が撮像する画像のフレームレートを変更する操作などは、撮影者の操作に対する応答性が重要な処理であるため優先度を高く設定する必要がある。

40

【0063】

本カメラシステムでは、カメラマイコン205は制御基準信号の周期を守れない場合に、周期無効情報をレンズマイコン111に通知する。この場合、カメラマイコン205は撮像装置の内部処理のために制御基準信号の周期を一時的に変更しているが、実施例1と同様に、レンズマイコン111への事前の問い合わせはない。また、実施例1と異なり、カメラマイコン205は、制御基準信号の周期の変更をレンズマイコン111に命令しない。周期無効情報は、変更後の制御基準信号の周期が変更前の制御基準信号の周期（通信周期情報によって知らせている周期）と異なる（一致しない）ことを表す情報である。カメラマイコン205は、周期無効情報を変更後の制御基準信号に同期してレンズマイコン

50

111に送信される。

【 0 0 6 4 】

周期無効情報により、レンズマイコン 1 1 1 は、同期系処理を適切な状態に切り替えてレンズ制御の破綻を防止することができる。また、レンズマイコン 1 1 1 はカメラマイコン 2 0 5 へ、周期無効通知の指示に対してレンズ側の処理状態を表すステータス情報が正しいかを示すステータス有効情報を通知する。カメラマイコン 2 0 5 は、ステータス有効情報によりレンズマイコン 1 1 1 の処理状況を判断し、適切なレンズ制御命令を行う。

【 0 0 6 5 】

図 7 を参照すると、カメラマイコン 2 0 5 は、制御周期無効イベントの有無を判断する ( S 1 6 0 ) 。例えば、制御周期変更イベント発生要因の主要なものとしては、メニュー操作処理、シャッター撮影処理、オートフォーカス処理、連写制御処理などが挙げられる。

10

【 0 0 6 6 】

具体的には、カメラマイコン 2 0 5 は、予め通知している制御基準信号の周期タイミングで、次の制御通信の送信を開始できるか否かを判断する ( S 1 6 0 ) 。周期無効イベントがあった場合は ( S 1 6 0 の Y ) 、カメラマイコン 2 0 5 は、レンズマイコン 1 1 1 へ送信する制御通信データに含める周期無効情報を生成する ( S 1 6 1 ) 。周期無効情報は、制御通信の送信タイミングによりカメラマイコン 2 0 5 がレンズマイコン 1 1 1 に与える制御基準信号の周期が、周期情報で知らせている周期と異なることを示す情報である。

【 0 0 6 7 】

20

次に、カメラマイコン 2 0 5 は、周期設定を変更する ( S 1 6 2 ) 。 S 1 6 2 では、カメラマイコン 2 0 5 は、カメラ内部の制御基準信号の周期を一時的に切替えるための変更処理を行う。例えば、通信周期タイマへの設定変更、撮像素子 2 0 1 から蓄積画像データの読み出し制御を司る不図示のタイミングジェネレータへの周期設定値の変更、カメラ本体 2 0 0 の自動露出処理部およびオートフォーカス処理部などで使用される周期設定値を変更する。

【 0 0 6 8 】

カメラマイコン 2 0 5 は、周期無効イベントが無い場合 ( S 1 6 0 の N ) あるいは S 1 6 2 の後で、レンズ制御データを生成する ( S 1 6 3 ) 。なお、周期無効イベントが無い場合 ( S 1 6 0 の N ) には、カメラマイコン 2 0 5 は、予め通知している制御基準信号の周期タイミングに従って制御通信を行う ( S 1 6 3 以降 ) 。 S 1 6 3 では、周期無効イベントがあった場合 ( S 1 6 0 の Y ) 、周期無効情報を本通信データに含める。 S 1 6 4 ~ S 1 6 7 は S 1 0 7 ~ S 1 1 0 と同様である。なお、 S 1 6 4 の送信開始タイミングは、予めレンズ装置へ通知してある制御基準信号の周期により発生するものであり、カメラマイコン 2 0 5 内の周期タイマ等で管理されている。

30

【 0 0 6 9 】

図 8 は、図 7 に示すフローを行うカメラマイコン 2 0 5 と通信をするレンズマイコン 1 1 1 の動作を示している。 S 1 8 0 ~ S 1 8 5 までの処理は、 S 1 2 1 ~ S 1 2 6 と同様である。 S 1 8 4 では、レンズマイコン 1 1 1 は、受信データのエラーチェックを行っており、エラーチェックにより正常値であった場合には ( S 1 8 4 の Y ) 通信が正常に完了したと判断し、周期無効通知の有無を判断する ( S 1 8 6 ) 。即ち、レンズマイコン 1 1 1 は、カメラマイコン 2 0 5 から送信される通信タイミングにより与えられる制御基準信号が、周期情報で通知されたタイミングで正しく与えられているかを判断する。

40

【 0 0 7 0 】

周期無効通知が無い場合には ( S 1 8 6 の Y ) 、現在の制御基準信号によって、カメラマイコン 2 0 5 の制御とレンズマイコン 1 1 1 の制御が正しく同期されていることになる。この場合、レンズ装置 1 0 0 内で行われる各種制御のうち、制御基準信号に同期して行われる同期系制御を周期有効時の制御として実施する ( S 1 8 7 ) 。同期系制御としては、例えば、フォーカスレンズ 1 0 4 の駆動制御がある。

【 0 0 7 1 】

50

一方、周期無効通知があった場合には（S 1 8 6 の N）、カメラマイコン 2 0 5 から与えられた制御基準信号が周期情報で通知されたタイミングと異なるため、カメラマイコン 2 0 5 の制御とレンズマイコン 1 1 1 の制御が同期できていない異常な状態にある。この場合、レンズマイコン 1 1 1 は、レンズ内の同期系制御を、周期無効時の制御へ切り替える（S 1 8 8）。

【0 0 7 2】

例えば、図 9 において、カメラマイコン 2 0 5 からの前回の駆動指示により、フォーカスレンズ 1 0 4 が C 2 から C 3 に移動している間に新たな駆動指示が周期無効通知と共に与えられた場合、前回の周期 c y c 1 で指示された駆動を完了させる。即ち、レンズマイコン 1 1 1 は、C 3 から、c y c と共に与えられた目標位置 C 4 への移動を完了させる。通常は、C 3 から C 4 の間にレンズマイコン 1 1 1 はデータ信号 D C L を受信して、次の目標位置や駆動終了等の命令を取得する。しかし、前回、周期無効通知を受けているので、レンズマイコン 1 1 1 はデータ信号 D C L をこの期間に受信していなくても（エラー信号を送信せずに）次の制御命令を受信するまで待機する（C 4 と C 5 は同じ位置である）。つまり、周期無効通知を受信するとレンズマイコン 1 1 1 はその期間にレンズ制御が破綻しないように動作し、変更前の周期 c y c 1 で対応可能な動作を行い、対応不可能な動作を行わない（待機する）。

【0 0 7 3】

もし、現在、レンズが停止中で更に停止を継続する指示が与えられた場合には、レンズ制御に問題は無いため、新たな制御命令に対応して処理が行われる。

【0 0 7 4】

S 1 8 9 は、S 1 8 8 で処理された周期無効時の適応処理の結果により、新たな制御命令への対応を判断し、続く後処理にて実施するカメラマイコン 2 0 5 への通知内容を切り替えている。即ち、制御命令に対応ができた場合には（S 1 8 9 の Y）、S 1 9 0 に進み、制御命令に対応できなかった場合には（S 1 8 9 の N）、S 1 9 1 に進む。

【0 0 7 5】

S 1 9 0 では、カメラマイコン 2 0 5 からの制御命令に対して正しく処理が実行できたとして、レンズマイコン 1 1 1 はデータ信号 D L C に有効である旨を示すフラグ（レンズデータ有効情報）を含める。図 9 では、目標位置 C 4 に到達できたので、同期系処理は対応できたとして（S 1 8 9 の Y）有効フラグを含める。S 1 9 1 では、カメラマイコン 2 0 5 からの制御命令に対して正しく処理が実行できなかったとして、レンズマイコン 1 1 1 はデータ信号 D L C に無効である旨を示すフラグ（レンズデータ有効情報）を含める。「レンズデータ有効情報」とは、データ信号 D L C 内にあり、カメラマイコン 2 0 5 から指示された制御命令に従ってレンズマイコン 1 1 1 が正しい処理を行ったかを表す情報である。

【0 0 7 6】

S 1 9 0 または S 1 9 1 の後で、レンズマイコン 1 1 1 は非同期系処理を行う（S 1 9 2）。次に、レンズマイコン 1 1 1 は、S 1 3 6 と同様に、レンズステータス情報を生成し（S 1 9 3）、カメラマイコン 2 0 5 から送信される次の制御基準信号のタイミングで、データ信号 D L C としてカメラマイコン 2 0 5 に送信する。

【0 0 7 7】

カメラマイコン 2 0 5 は、データ有効フラグが N G の場合には（S 1 9 1）、新たな制御指示は行わない。例えば、c y c が c y c 1 よりも短い場合には図 6 と同様に、カメラマイコン 2 0 5 はフォーカスレンズ 1 0 4 が図 6 の B 4 a にいるのに B 6 から次の目標位置に移動する駆動命令を出さない。即ち、カメラマイコン 2 0 5 は、レンズマイコン 1 1 1 から未対応の情報を受信すると、未対応のときの撮影光学系の駆動をレンズマイコン 1 1 1 に再度行わせる。

【0 0 7 8】

本実施例によれば、カメラマイコン 2 0 5 は、制御基準信号の周期を守れない場合に、それが無効である旨を通知する周期無効通知をレンズマイコン 1 1 1 に送信する。これに

10

20

30

40

50

応答して、レンズマイコン 111 は、周期情報およびタイミングに基づいた同期系処理を適切な処理に切替えることにより、レンズ制御に不具合が発生することを防止する。また、レンズマイコン 111 はカメラマイコン 205 にレンズ装置 100 の処理状態を表すステータス情報が正しいかを示すステータス有効情報を通知し、カメラマイコン 205 はこれによりレンズ装置 100 の処理状況を判断し、適切なレンズ制御指示を行う。本実施例も、制御基準信号の周期の切り替えを短時間で完了することができ、また、カメラマイコン 205 が制御基準信号の周期を一時的に守れない場合でもレンズ制御の破綻を防止し、撮影者による指示操作に対して安全かつ迅速な操作性を実現できる。

#### 【0079】

レンズ装置 100 とカメラ本体 200 の通信手段は 3 線式同期シリアル通信方式に限定されず、クロック信号を持たない 2 線式調歩同期通信、LVDS 通信（差動シリアル通信）、光通信、無線通信など、他の通信方式を用いてもよい。

#### 【0080】

また、カメラ側の撮影周期に合わせた通信方式の実行時期は動画撮影モードに限定されず、静止画撮影モード中に被写体像を光学ファインダーを通さずに液晶画面等の表示部 206 で確認する、いわゆるライブビュー表示中であってもよい。

#### 【0081】

また、制御基準信号の周期の監視はレンズマイコン 111 が実施してもよい。制御通信の開始タイミングからの時間計測を行い（図 9 に示す基準クロック信号のカウンタ値）、周期情報によりカメラマイコン 205 から通知された周期時間（閾値）と比較する。計測時間が周期情報の周期と異なった場合（例えば、カウンタ値が閾値 TH1 を超えた場合）、レンズ装置内の同期系制御を適切な処理に切替えることでレンズ制御の不具合を防止すると共に、カメラ本体 200 へ制御基準信号の周期が異なる旨を送信してもよい。

#### 【0082】

レンズマイコン 111 は、非同期処理を行う時には制御基準信号の前記周期を監視しなくてもよいし、カメラマイコン 205 から周期無効情報が通知されない状態で制御基準信号の周期のずれを検出した場合にカメラマイコン 205 にエラー信号を送信してもよい。あるいは、レンズマイコン 111 は、周期無効情報が通知されない状態で制御基準信号の周期のずれを検出した場合に、カメラマイコン 205 に受信した制御基準信号の周期の情報を送信してもよい。

#### 【0083】

また、レンズマイコン 111 は、周期無効情報を受信すると同期系処理を行わずに非同期系処理を行ってもよい。この場合、レンズマイコン 111 は、同期系処理に関する情報を無効値としてカメラマイコン 205 に送信してもよい。

#### 【0084】

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。

#### 【0085】

また、各実施例の機能を実現するソフトウェア（コンピュータプログラム）を、記録媒体から直接または有線／無線通信を用いてコンピュータを有する撮像装置や交換レンズに供給し、そのプログラムを実行させる場合も本発明の実施例に含まれる。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0086】

本発明は、レンズ一体型のカメラシステム、交換レンズ、カメラ本体に適用することができる。

#### 【符号の説明】

#### 【0087】

100 ... レンズ装置、200 ... カメラ本体（撮像装置）、111 ... レンズマイコン（レンズ制御手段）、205 ... カメラマイコン（撮像装置制御手段）

10

20

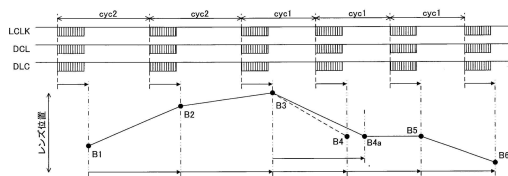
30

40

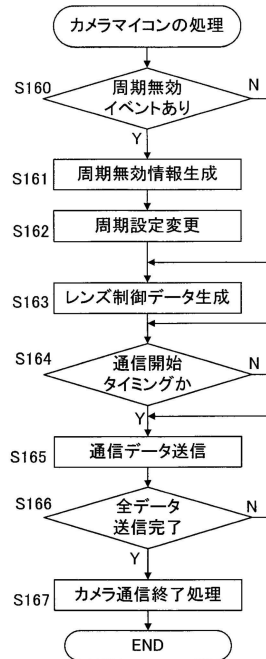




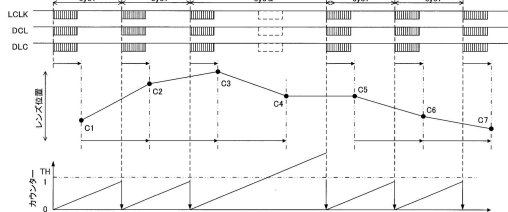
【図 6】



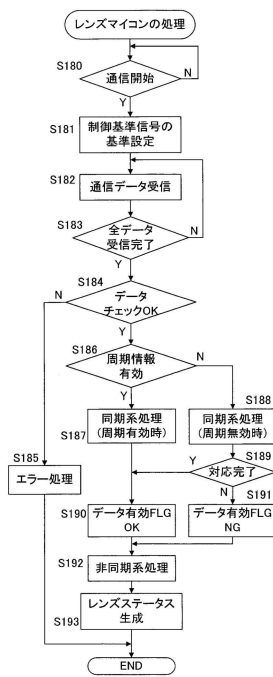
【図 7】



【図 9】



【図 8】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2009/139173(WO,A1)  
国際公開第2009/139118(WO,A1)  
特開2010-061162(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)  
G03B 17/14  
H04N 5/225