

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5645875号
(P5645875)

(45) 発行日 平成26年12月24日 (2014. 12. 24)

(24) 登録日 平成26年11月14日 (2014. 11. 14)

(51) Int. Cl.	F 1				
GO2B 7/02 (2006.01)	GO2B	7/02		E	
GO3B 17/14 (2006.01)	GO3B	17/14			
HO4N 5/225 (2006.01)	HO4N	5/225		D	
HO4N 5/232 (2006.01)	HO4N	5/232		H	
	HO4N	5/225		F	

請求項の数 17 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2012-110234 (P2012-110234)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成24年5月14日 (2012. 5. 14)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2013-238683 (P2013-238683A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成25年11月28日 (2013. 11. 28)	(74) 代理人	100110412
審査請求日	平成26年5月9日 (2014. 5. 9)		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	岡田 浩司
			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	荒井 良子

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】

撮像装置に着脱可能なレンズ装置であって、
同期信号に同期して前記撮像装置と通信する制御手段を有し、
前記撮像装置と前記レンズ装置の間の通信は、前記同期信号の一周期内に複数のブロックを有するパケット通信であり、
前記制御手段は、前記レンズ装置に記憶された所定の時間に関する情報を前記撮像装置に送信し、
前記所定の時間に関する情報は、前記同期信号の特定の周期内の第nブロックの通信を開始または終了してから前記所定の時間が経過する前に、前記特定の周期内に前記第nブロックの通信よりも後に行われる第mブロックの通信が開始されないようにするための情報であることを特徴とするレンズ装置。

【請求項2】

撮像装置に着脱可能なレンズ装置であって、
同期信号に同期して前記撮像装置と通信する制御手段を有し、
前記撮像装置と前記レンズ装置の間の通信は、前記同期信号の一周期内に複数のブロックを有するパケット通信であり、
前記制御手段は、前記レンズ装置に記憶された所定の時間に関する情報を前記撮像装置に送信し、
前記所定の時間に関する情報は、前記同期信号の特定の周期内の最後のブロックの通信

を開始または終了してから前記所定の時間が経過する前に、前記特定の周期の次の周期内の最初のブロックの通信が開始されないようにするための情報であることを特徴とするレンズ装置。

【請求項 3】

撮像装置に着脱可能なレンズ装置であって、

同期信号に同期して前記撮像装置と通信する制御手段と、アクチュエータと、を有し、

前記撮像装置と前記レンズ装置の間の通信は、前記同期信号の一周期内に複数のブロックを有するパケット通信であり、

前記制御手段は、前記レンズ装置に記憶された所定の時間に関する情報を前記撮像装置に送信し、

前記所定の時間に関する情報は、前記同期信号の特定の周期内のブロックの通信を開始または終了してから前記所定の時間が経過する前に、前記撮像装置から前記アクチュエータの駆動命令が送信されないようにするための情報であることを特徴とするレンズ装置。

【請求項 4】

前記制御手段は、前記パケット通信の前に行われる初期通信において、前記所定の時間に関する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 に記載のレンズ装置。

【請求項 5】

前記制御手段は、前記パケット通信の前に行われる初期通信において、前記所定の時間に関する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 に記載のレンズ装置。

【請求項 6】

前記制御手段は、前記パケット通信の前に行われる初期通信において、前記所定の時間に関する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 3 に記載のレンズ装置。

【請求項 7】

前記制御手段は、前記同期信号の前記特定の周期内の最初のブロックの通信において、前記所定の時間に関する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 に記載のレンズ装置。

【請求項 8】

前記制御手段は、前記同期信号の前記特定の周期内の最初のブロックの通信において、前記所定の時間に関する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 に記載のレンズ装置。

【請求項 9】

前記制御手段は、前記同期信号の前記特定の周期内の最初のブロックの通信において、前記所定の時間に関する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 3 に記載のレンズ装置。

【請求項 10】

レンズ装置が着脱可能な撮像装置であって、

同期信号に同期して前記レンズ装置と通信する制御手段を有し、

前記撮像装置と前記レンズ装置の間の通信は、前記同期信号の一周期内に複数のブロックを有するパケット通信であり、

前記制御手段は、前記レンズ装置に記憶された所定の時間に関する情報を前記レンズ装置から受信し、前記同期信号の特定の周期内の第 n ブロックの通信を開始または終了してから前記所定の時間が経過した後で、前記特定の周期内に前記第 n ブロックの通信よりも後に行われる第 m ブロックの通信を開始することを特徴とする撮像装置。

【請求項 11】

レンズ装置が着脱可能な撮像装置であって、

同期信号に同期して前記レンズ装置と通信する制御手段を有し、

前記撮像装置と前記レンズ装置の間の通信は、前記同期信号の一周期内に複数のブロックを有するパケット通信であり、

前記制御手段は、前記レンズ装置に記憶された所定の時間に関する情報を前記レンズ装

10

20

30

40

50

置から受信し、前記同期信号の特定の周期内の最後のブロックの通信を開始または終了してから前記所定の時間が経過した後で、前記特定の周期の次の周期内の最初のブロックの通信を開始することを特徴とする撮像装置。

【請求項 1 2】

アクチュエータを有するレンズ装置が着脱可能な撮像装置であって、

同期信号に同期して前記レンズ装置と通信する制御手段を有し、

前記撮像装置と前記レンズ装置の間の通信は、前記同期信号の一周期内に複数のブロックを有するパケット通信であり、

前記制御手段は、前記レンズ装置に記憶された所定の時間に関する情報を前記レンズ装置から受信し、前記同期信号の特定の周期内のブロックの通信を開始または終了してから前記所定の時間が経過した後で、前記レンズ装置に前記アクチュエータの駆動命令を送信することを特徴とする撮像装置。

10

【請求項 1 3】

レンズ装置が着脱可能な撮像装置であって、

同期信号に同期して前記レンズ装置と通信する制御手段を有し、

前記撮像装置と前記レンズ装置の間の通信は、前記同期信号の一周期内に複数のブロックを有するパケット通信であり、

前記制御手段は、前記レンズ装置に記憶された第 1 の時間と第 2 の時間に関する情報を前記レンズ装置から受信し、前記同期信号の特定の周期内の第 n ブロックの通信を開始または終了してから前記第 1 の時間が経過した後で、前記特定の周期内に前記第 n ブロックの通信よりも後に行われる第 m ブロックの通信を開始し、前記特定の周期内の最後のブロックの通信を開始または終了してから前記第 2 の時間が経過した後で、前記特定の周期の次の周期内の最初のブロックの通信を開始し、前記第 1 の時間と前記第 2 の時間の合計が前記同期信号の周期を超えないように前記同期信号の周期を制御することを特徴とする撮像装置。

20

【請求項 1 4】

レンズ装置と、当該レンズ装置が着脱可能な撮像装置と、を有する撮像システムであって、

前記レンズ装置は、同期信号に同期して前記撮像装置と通信するレンズ制御手段を有し、

前記撮像装置は、前記同期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、

30

前記撮像装置と前記レンズ装置の間の通信は、前記同期信号の一周期内に複数のブロックを有するパケット通信であり、

前記レンズ制御手段は、前記レンズ装置に記憶された所定の時間に関する情報を前記撮像装置制御手段に送信し、前記撮像装置制御手段は、前記同期信号の特定の周期内の第 n ブロックの通信を開始または終了してから前記所定の時間が経過した後で、前記特定の周期内に前記第 n ブロックの通信よりも後に行われる第 m ブロックの通信を開始することを特徴とする撮像システム。

【請求項 1 5】

40

レンズ装置と、当該レンズ装置が着脱可能な撮像装置と、を有する撮像システムであって、

前記レンズ装置は、同期信号に同期して前記撮像装置と通信するレンズ制御手段を有し、

前記撮像装置は、前記同期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、

前記撮像装置と前記レンズ装置の間の通信は、前記同期信号の一周期内に複数のブロックを有するパケット通信であり、

前記レンズ制御手段は、前記レンズ装置に記憶された所定の時間に関する情報を前記撮像装置制御手段に送信し、前記撮像装置制御手段は、前記同期信号の特定の周期内の最後

50

のブロックの通信を開始または終了してから前記所定の時間が経過した後で、前記特定の周期の次の周期内の最初のブロックの通信を開始することを特徴とする撮像システム。

【請求項 16】

レンズ装置と、当該レンズ装置が着脱可能な撮像装置と、を有する撮像システムであって、

前記レンズ装置は、同期信号に同期して前記撮像装置と通信するレンズ制御手段と、アクチュエータと、を有し、

前記撮像装置は、前記同期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、

前記撮像装置と前記レンズ装置の間の通信は、前記同期信号の一周期内に複数のブロックを有するパケット通信であり、

前記レンズ制御手段は、前記レンズ装置に記憶された所定の時間に関する情報を前記撮像装置制御手段に送信し、前記撮像装置制御手段は、前記同期信号の特定の周期内のブロックの通信を開始または終了してから前記所定の時間が経過した後で、前記レンズ制御手段に前記アクチュエータの駆動命令を送信することを特徴とする撮像システム。

【請求項 17】

レンズ装置と、当該レンズ装置が着脱可能な撮像装置と、を有する撮像システムであって、

前記レンズ装置は、同期信号に同期して前記撮像装置と通信するレンズ制御手段を有し、

前記撮像装置は、前記同期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、

前記撮像装置と前記レンズ装置の間の通信は、前記同期信号の一周期内に複数のブロックを有するパケット通信であり、

前記レンズ制御手段は、前記レンズ装置に記憶された第 1 の時間と第 2 の時間に関する情報を前記撮像装置制御手段に送信し、

前記撮像装置制御手段は、前記同期信号の特定の周期内の第 n ブロックの通信を開始または終了してから前記第 1 の時間が経過した後で、前記特定の周期内に前記第 n ブロックの通信よりも後に行われる第 m ブロックの通信を開始し、前記特定の周期内の最後のブロックの通信を開始または終了してから前記第 2 の時間が経過した後で、前記特定の周期の次の周期内の最初のブロックの通信を開始し、前記第 1 の時間と前記第 2 の時間の合計が前記同期信号の周期を超えないように前記同期信号の周期を制御することを特徴とする撮像システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、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、撮像素子から得られる信号の鮮鋭度（焦点信号）が最大となるようにフォーカスレンズを移動させるコントラスト方式のオートフォーカス（以下、「TVAF」という）は知られている。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（カメラ本体）で焦点信号を生成し、カメラ本体に対して着脱可能な交換レンズにてフォーカスレンズを駆動するレンズ交換型カメラシステムも知られている。このレンズ交換型カメラシステムにおいてTVAF制御を行う場合、焦点信号の生成タイミングとフォーカスレンズの駆動タイミングを管理する必要がある。例えば、カメラ本体でフォーカスレンズの駆動量だけでなく駆動時期を指定したい場合がある。

【0003】

特許文献 1 は、レンズ交換型カメラシステムでTVAF制御を行う場合に、フォーカスレンズの駆動タイミングを設定する方法を開示している。また、特許文献 2 は、交換レン

10

20

30

40

50

ズが通信不能、もしくはカメラ本体からの命令を実行できない場合に、交換レンズがカメラ本体にビジー信号を送信する方法を提案している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2009-258718号公報

【特許文献2】特開平7-306434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のレンズ交換型カメラシステムでは、カメラ本体に装着可能な交換レンズごとに光学特性が異なるため、すべての交換レンズに対して良好なTVAF制御を行うことは困難である。また、特許文献2は、所定のタイミング毎に長さの異なるビジー信号が発生するため、通信速度の低下や通信タイミングが一定ではなく、例えば、垂直同期信号（またはその整数倍）に同期して各種のレンズ制御を行う場合、制御が破たんするおそれがある。

【0006】

本発明は、レンズ装置を正しく制御す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】

本発明のレンズ装置は、撮像装置に着脱可能なレンズ装置であって、同期信号に同期して前記撮像装置と通信する制御手段を有し、前記撮像装置と前記レンズ装置との通信は、前記同期信号の一周期内に複数のブロックを有するパケット通信であり、前記制御手段は、前記レンズ装置に記憶された所定の時間に関する情報を前記撮像装置に送信し、前記所定の時間に関する情報は、前記同期信号の特定の周期内の第nブロックの通信を開始または終了してから前記所定の時間が経過する前に、前記特定の周期内に前記第nブロックの通信よりも後に行われる第mブロックの通信を開始されないようにするための情報であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、レンズ装置を正しく制御す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に示すレンズマイコンとカメラマイコンの通信のタイミングチャートである。（実施例1）

【図3】図1に示すカメラシステムで行われるTVAF制御のフローチャートである。（実施例1、2）

【図4】図3の微小駆動ステップにおけるレンズマイコンとカメラマイコンの制御の詳細を説明するためのフローチャートである。（実施例1、2）

【図5】本発明のフォーカス制御のタイミングチャートである。（実施例1、2）

【図6】図1に示すレンズマイコンとカメラマイコンの通信のタイミングチャートである。（実施例2）

【発明を実施するための形態】

【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、レンズユニット（レンズ装置）L100（光学機器）とカメラ本体C100（撮像装置、光学機器）を有する。レンズユニットL100は、カメ

10

20

30

40

50

ラ本体C100に着脱可能に装着される。

【0011】

レンズユニットL100は、撮影光学系、レンズマイクロコンピュータ（レンズ制御手段：以下、「レンズマイコン」という）L106、ズームアクチュエータL107、フォーカスアクチュエータL108を有する。

【0012】

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、第1固定レンズL101と、変倍レンズL102と、絞りL103と、第2固定レンズL104、フォーカスレンズL105を有する。第1固定レンズL101と第2固定レンズL104は固定されている。変倍レンズL102は光軸方向に移動して変倍を行う。絞りL103光量を調整する。フォーカスレンズL105は、変倍に伴う像面変動を補正する機能とフォーカス機能とを兼ね備えている。なお、図中には、各レンズ群が1枚のレンズにより構成されているように記載されているが、実際には、1枚のレンズにより構成されていてもよいし、複数枚のレンズにより構成されていてもよい。

【0013】

レンズマイコンL106は、カメラ本体C100のカメラマイコンC106とカメラの撮像タイミングに沿ったタイミングで通信する。これによって、TVAF制御が容易となる。TVAFでは、カメラ本体C100が所定周期毎に撮像面の合焦状態を評価してフォーカスレンズL105の駆動量を決定し、レンズユニットL100にフォーカスレンズL105を駆動させる。そして、次のタイミングでまた合焦状態を評価して同様のことを行うが、この時、レンズ駆動のタイミングを合わせないと取得したピント情報の信頼性が低下するからである。

【0014】

より具体的には、カメラマイコンC106とレンズマイコンL106は、垂直同期信号に同期するタイミングで固定長のパケット通信を行う（垂直同期通信）。パケット通信の第1ブロックとして、レンズマイコンL106からカメラマイコンC106にフォーカスレンズL105の位置、絞りL103の絞り値、ズームレンズL102の位置、操作情報を送信する第1通信がある。パケット通信の第2ブロックとして、カメラマイコンC106からレンズマイコンL106に目標デフォーカス量等のフォーカス制御命令（モータ駆動など）、第1通信で受け取った情報に基づいて計算した結果等を送信する第2通信がある。

【0015】

第1通信と第2通信は、垂直同期信号（VD）またはその整数倍である第1の信号の同一周期内にそれぞれ1回ずつ含まれる複数のブロックであり、カメラマイコンC106とレンズマイコンL106との間で行われる双方向通信である。第1の信号の同一周期内には、このように少なくとも2つのブロックが行われれば足り、その数は限定されない。本実施例では、第1通信が1垂直同期期間内の最初の通信であり、第2通信が最後の通信である。

【0016】

また、第1通信と第2通信では上記の情報以外にも相互に情報をやり取りする。例えば、図1には不図示のボタンやダイヤル、スイッチ等でユーザにより設定された各種の状態情報や、絞りやズームの駆動命令等である。

【0017】

レンズマイコンL106は、レンズAF制御部L1061を有する。レンズAF制御部L1061は、カメラAF制御部C1061によって決定されたフォーカスレンズL105の目標位置に従ってフォーカス制御を行う。また、レンズAF制御部L1061は、変倍時にレンズマイコンL106内に記憶されたズームトラッキングデータ（ズームトラッキングカム）に基づいてフォーカスレンズL105を移動させるズームトラッキング制御を行う。これにより、変倍に伴う像面変動（ボケ）を防止する。

【 0 0 1 8 】

ズームアクチュエータ L 1 0 7 は変倍レンズ L 1 0 2 を移動させ、フォーカスアクチュエータ L 1 0 8 はフォーカスレンズ L 1 0 5 を移動させる。ズームアクチュエータ L 1 0 7 およびフォーカスアクチュエータ L 1 0 8 は、ステッピングモータ、DCモータ、振動型モータおよびボイスコイルモータ等のアクチュエータにより構成される。

【 0 0 1 9 】

カメラ本体 C 1 0 0 は、撮像素子 C 1 0 1、CDS / AGC / ADコンバータ C 1 0 2、カメラ信号処理回路 C 1 0 3、表示装置 C 1 0 4、記録装置 C 1 0 5、カメラマイコン C 1 0 6 を有する。

【 0 0 2 0 】

撮像素子 C 1 0 1 は、CCDセンサやCMOSセンサにより構成される光電変換素子であり、被写体像を光電変換してアナログ信号を出力する。撮像素子 C 1 0 1 を、赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の 3 原色のそれぞれに対して 1 つずつ設けてもよい。

【 0 0 2 1 】

CDS / AGC / ADコンバータ C 1 0 2 は、撮像素子 C 1 0 1 の出力をサンプリングし、さらにゲイン調整およびデジタル変換する。

【 0 0 2 2 】

カメラ信号処理回路 C 1 0 3 は、CDS / AGC / ADコンバータ C 1 0 2 からの出力信号に対して各種の画像処理を行い、画像信号を生成する。カメラ信号処理回路 C 1 0 3 は AF 信号処理回路 (焦点信号生成手段) C 1 0 3 1 を有する。AF 信号処理回路 C 1 0 3 1 は、CDS / AGC / ADコンバータ C 1 0 2 からの撮像素子 C 1 0 1 の全画素の出力信号のうち焦点検出に用いる領域の画素からの出力信号から、高周波成分や該高周波信号から生成した輝度差成分等を抽出して焦点信号を生成する。焦点信号は、コントラスト評価値信号とも称され、撮像素子 C 1 0 1 からの出力信号に基づいて生成される画像の鮮鋭度 (コントラスト状態) を表す。鮮鋭度は撮影光学系の焦点状態によって変化するので、結果的に焦点信号は、撮影光学系の焦点状態を表す信号となる。

【 0 0 2 3 】

表示装置 C 1 0 4 はカメラ信号処理回路 C 1 0 3 からの画像信号を表示し、記録装置 C 1 0 5 はカメラ信号処理回路 C 1 0 3 からの画像信号を磁気テープ、光ディスク、半導体メモリ等の記録媒体に記録する。

【 0 0 2 4 】

カメラマイコン (カメラマイクロコンピュータ、撮像装置制御手段) C 1 0 6 は、カメラ信号処理回路 C 1 0 3 からの出力に基づいて、レンズユニット L 1 0 0 のフォーカスアクチュエータ L 1 0 8 を制御し、フォーカスレンズ L 1 0 5 を光軸方向に移動させる。この動作は主にカメラマイコン C 1 0 6 内に設けられたカメラ AF 制御部 C 1 0 6 1 によって行われる。このカメラ AF 制御部 C 1 0 6 1 の動作の詳細については後述する。

【 0 0 2 5 】

その他、カメラ本体 C 1 0 0 には不図示の電源供給部 (バッテリ) と電源スイッチがあり、カメラ本体 C 1 0 0 内の各素子に電源を供給するか否かを選択可能である。また、レンズユニット L 1 0 0 は不図示の電源ラインを通じて、カメラ本体 C 1 0 0 から電源の供給を受けている。

【 実施例 1 】

【 0 0 2 6 】

図 2 は、レンズマイコン L 1 0 6 とカメラマイコン C 1 0 6 の通信のタイミングチャートである。図中、「電源」はカメラ本体 C 1 0 0 の不図示の電源スイッチがユーザによって操作されてオン (ハイ) またはオフ (ロー) にされた状態を示している。「VD」は垂直同期信号を表す。「通信」は、レンズマイコン L 1 0 6 またはカメラマイコン C 1 0 6 から送信される信号を表している。「フォーカスアクチュエータ」はフォーカスアクチュエータ L 1 0 8 の駆動状態を表している。

【 0 0 2 7 】

10

20

30

40

50

電源スイッチの操作により電源が供給されると、時間 t_{21} 後にカメラマイコン $C106$ が VD を生成し、時間 t_{22} 後に初期通信 PI が開始される。初期通信 PI は、レンズユニット $L100$ がカメラ本体 $C100$ に装着または電源投入されてから最初に行う通信である。 VD に同期するタイミングで固定長の双方向パケット通信を行う場合、最初の 1 周期間 ($1V$) は初期通信 PI とし、その後の通信とは別のフォーマットの通信を行う。次の周期以降は $1V$ 内に第 1 通信 $P1$ と第 2 通信 $P2$ の 2 つのブロックからなる通信を行う。また、 VD の立ち上がりから初期通信 PI を開始するまでの時間 t_{22} は撮像素子 $C101$ の映像信号蓄積タイミングを基準として任意のタイミングに設定することが可能であるが、 VD に対しての遅延時間は常に一定である必要がある。

【0028】

また、本実施例の初期通信 PI は、レンズマイコン $L106$ からカメラマイコン $C106$ に少なくとも以下の 3 つの情報を送信するが、本発明は少なくとも 1 つの情報が含まれていれば足りる。

【0029】

1 つ目の情報は、第 1 通信 $P1$ の開始 (立ち上がり) または終了 (立ち下がり) から同一周期内の第 2 通信 $P2$ を開始 (立ち上がり) するまでの第 1 の時間 (周期内待機時間) の情報であり、これは図 2 の時間 t_{23} に相当する。ここで、同一周期内に含まれる複数のブロックが第 n (1 以上の整数) のブロックと第 m (n より大きい整数) のブロックを含む場合を考える。この場合、レンズマイコン $L106$ は、周期内待機時間の情報をカメラマイコン $C106$ に送信し、第 n のブロックの通信を開始または終了してから、同一周期内の第 m のブロックの通信を開始するまでの時間が周期内待機時間よりも短くならないようにしている。即ち、第 n のブロックの通信を開始または終了してから周期内待機時間が経過する前に、同一周期内の第 m のブロックの通信が開始されないようにしている。待機時間を設ける理由は、各ブロックの通信 (パケット通信) に含まれる複数の情報を処理するのに時間が必要であるからであり、これは他の待機時間についても同様である。

【0030】

2 つ目の情報は、一周期内の最後のブロックの通信 (本実施例では、第 2 通信 $P2$) を開始または終了してから次の周期の最初のブロックの通信である第 1 通信 $P1$ を開始するまでの第 2 の時間 (周期外待機時間) の情報である。これは、図 2 の時間 t_{24} に相当する。レンズマイコン $L106$ は周期外待機時間の情報をカメラマイコン $C106$ に送信し、一周期内の最後のブロックの通信を開始または終了してから次の周期の最初のブロックの通信を開始するまでの時間が周期外待機時間よりも短くならないようにしている。即ち、一周期内の最後のブロックの通信を開始または終了してから周期外待機時間が経過する前に、次の周期の最初のブロックの通信が開始されないようにしている。

【0031】

3 つ目の情報は、第 2 通信 $P2$ を開始または終了してからフォーカスアクチュエータ $L108$ を駆動開始できるようになるまでに要する第 3 の時間 (アクチュエータ待機時間) の情報である。これは、図 2 の時間 t_{25} に相当する。ここで、同一周期内に含まれる複数のブロックが第 n (1 以上の整数) のブロックを含む場合を考える。この場合、レンズマイコン $L106$ はアクチュエータ待機時間の情報をカメラマイコン $C106$ に送信する。そして、第 n のブロックの通信を開始または終了してから、同一周期内で前記アクチュエータが駆動可能になる前に、レンズマイコン $L106$ が前記アクチュエータの駆動開始を指示されないようにしている。即ち、第 n (1 以上の整数) のブロックの通信を開始または終了してからアクチュエータ待機時間が経過する前に、アクチュエータの駆動開始が指示されないようにしている。

【0032】

初期通信 PI ではその他にも、例えば、レンズユニット $L100$ とカメラ本体 $C100$ が対応している通信フォーマットや通信速度、対応する機能、個体識別情報等の状態に依らず確定しているステータス情報を相互に送受信する。

【0033】

10

20

30

40

50

レンズ交換型カメラシステムでは、レンズユニットL100の種類によってレンズマイコンL106の演算速度や処理すべきデータ量が異なる。例えば、安価なマイコンを使用している場合や、消費電流削減のためにマイコンの動作クロックを落としている場合には演算速度は遅くなる。また、レンズユニットL100が備えている機能（オートズーム、AF、手ブレ補正、絞り制御、NDフィルタ制御、内蔵テレコン制御等々）や、各機能の精度の違いにより処理すべきデータ量が増減し、結果として処理速度に差が生じる。即ち、時間t23、t24、t25の間に、レンズマイコンL106が行うべき処理内容、及び処理時間がレンズユニットL100の種類毎に異なる。このため、カメラマイコンC106が、それらの処理時間の違いを考慮せずに駆動時期を指定する制御するなどの通信を行うと、アクチュエータが正確に動けないなど、制御が破たんする可能性がある。そこで、カメラマイコンC106は、周期内待機時間、周期外待機時間、アクチュエータ待機時間を考慮したタイミングで通信、及びレンズ制御を行う。

10

【0034】

ここで、VDの周期をT（例えば、16.67ms）とすると、第1の時間と第2の時間の合計が第1の信号の周期を超えないように、 $t_{23} + t_{24} < T$ という関係を満たしている。但し、 $t_{23} + t_{24} = T$ である必要はない。この条件を満たせない場合は、カメラマイコンC106は、通信周期を長くするように調整する。

【0035】

次に、レンズマイコンL106およびカメラマイコンC106によって行われるフォーカス制御（TVAF制御）について、図3～図5を参照して説明する。

20

【0036】

図3は、TVAF制御の全体的な流れを示すフローチャートである。ここでの処理は、主にカメラマイコンC106のカメラAF制御部C1061がコンピュータプログラムに従って実行する。カメラマイコンC106（カメラAF制御部C1061）は、レンズマイコンL106（レンズAF制御部L1061）との通信を通じてフォーカスレンズL105の駆動や位置の管理を行う。

【0037】

図3において、Step（ステップ）301では、カメラマイコンC106は、現在のTVAFモードが微小駆動（ウォブリング）モードであるかどうかを判別し、微小駆動モードである場合はStep302に、そうでない場合はStep308に進む。

30

【0038】

Step302では、カメラマイコンC106は、フォーカスレンズL105を所定の振幅で駆動する微小駆動動作を行い、合焦しているか否か、合焦していなければどちらの方向に合焦点が存在するかを判別する。ここでの詳細な動作は、後に図4および図5を用いて説明する。

【0039】

Step303では、カメラマイコンC106は、Step302の微小駆動動作によるフォーカスレンズL105の位置の履歴から、所定回数同一エリアで往復しているか否かを判別する。そうである場合は合焦判別が行われたとしてStep306に、そうでない場合は合焦判別が行われなかったとしてStep304に進む。

40

【0040】

Step304では、カメラマイコンC106は、Step302での微小駆動動作によるフォーカスレンズL105の位置の履歴から、所定回数連続して同一方向に合焦点が存在していると判別されたかどうかを判別する。そうである場合は合焦方向判別が行われたとしてStep305に進み、山登り駆動モードへ移行し、そうでない場合は方向判別が行われなかったとしてStep301に戻り、微小駆動モードを継続する。

【0041】

Step306では、カメラマイコンC106は、合焦時の焦点信号レベルを不図示のメモリに格納した後、Step307に進んで再起動判定モードへ移行する。再起動判定モードとは、再び微小駆動（方向判別）をするかどうかを判定するモードである（Ste

50

p 3 1 6 , S t e p 3 1 7)。

【 0 0 4 2 】

S t e p 3 0 8 では、カメラマイコン C 1 0 6 は、現在の T V A F モードが山登り駆動モードであるかどうかを判別し、山登り駆動モードである場合は S t e p 3 0 9 に、そうでない場合は S t e p 3 1 3 に進む。

【 0 0 4 3 】

S t e p 3 0 9 では、カメラマイコン C 1 0 6 は、焦点信号 (の値) が大きくなる方向に所定の速度でフォーカスレンズ L 1 0 5 を駆動する山登り駆動動作を行う。山登り駆動動作の詳細についての詳細な説明は省略する。

【 0 0 4 4 】

S t e p 3 1 0 では、カメラマイコン C 1 0 6 は、S t e p 3 0 9 での山登り駆動動作によって焦点信号が最大値 (撮影光学系の合焦状態を示す値) となるフォーカスレンズ L 1 0 5 の位置 (以下、「ピーク位置」という) が検出されたか否かを判別する。ピーク位置が検出された場合は S t e p 3 1 1 に進み、そうでない場合は S t e p 3 0 1 に戻り、山登り駆動モードを継続する。S t e p 3 1 0 でピーク位置が検出されたと判別された場合には、ピーク位置にフォーカスレンズ L 1 0 5 が移動された後、合焦判別モードとなる (S t e p 3 1 5) 。

【 0 0 4 5 】

S t e p 3 1 1 では、カメラマイコン C 1 0 6 は、ピーク位置をフォーカスレンズ L 1 0 5 の目標位置に設定する。その後、S t e p 3 1 2 に進み、停止モードへ移行する。

【 0 0 4 6 】

S t e p 3 1 3 では、カメラマイコン C 1 0 6 は、現在の T V A F モードが停止モードであるかを判別し、停止モードである場合は S t e p 3 1 4 に、そうでない場合は S t e p 3 1 6 に進む。

【 0 0 4 7 】

S t e p 3 1 4 では、カメラマイコン C 1 0 6 は、フォーカスレンズ L 1 0 5 がピーク位置に戻ったかどうかを判別する。そうである場合は S t e p 3 1 5 に進んで微小駆動 (合焦判別) モードへ移行し、そうでない場合は S t e p 3 0 1 に戻り、停止モードを継続する。

【 0 0 4 8 】

S t e p 3 1 6 では、カメラマイコン C 1 0 6 は、現在の焦点信号のレベルと S t e p 3 0 6 で保持した焦点信号のレベルとを比較し、その変動量が所定値より大きいかどうかを判別する。変動量が所定値より大きい場合は S t e p 3 1 7 に進んで微小駆動 (方向判別) モードに移行し、そうでない場合は S t e p 3 0 1 に戻り、再起動判定モードを継続する。

【 0 0 4 9 】

図 3 に示す S t e p 3 0 2 において、カメラマイコン C 1 0 6 およびレンズマイコン L 1 0 6 による制御の流れを図 4 および図 5 を用いて説明する。

【 0 0 5 0 】

図 4 において、S t e p C 4 0 1 では、カメラマイコン C 1 0 6 は、映像の V D に対する現在のタイミングが、予め決められているレンズマイコン L 1 0 6 との通信 (以下、「レンズ通信」という) を行うタイミングと一致しているかどうかを判別する。そうである場合は S t e p C 4 0 2 に進み、そうでない場合は S t e p C 4 0 1 に戻って待つ。V D に対するレンズ通信のタイミングは、図 2 の時間 t 2 2 に相当する。このタイミングを決定する条件の 1 つには、1 つ前の周期の第 2 通信 P 2 から、周期外待機時間以上 (時間 t 2 4 以上) の時間が経過していることが含まれる。カメラマイコン C 1 0 6 は S t e p C 4 0 1 を判断するために、不図示の内部タイマーやカウンタなどの計時手段を利用する。

【 0 0 5 1 】

S t e p C 4 0 2 では、カメラマイコン C 1 0 6 は、レンズマイコン L 1 0 6 に通信要求を送信し、レンズ通信 (第 1 通信 P 1) を開始させる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 2 】

レンズマイコン L 1 0 6 は、Step L 4 0 1 において、カメラマイコン C 1 0 6 が Step C 4 0 2 で送信した通信要求を受信したかどうか判別し、そうである場合は Step L 4 0 2 に進み、そうでない場合は Step L 4 0 1 に戻って待つ。

【 0 0 5 3 】

Step L 4 0 2 では、レンズマイコン L 1 0 6 は、第 1 通信 P 1 が開始されたことをトリガとして内部タイマーをリセットし、レンズ通信の開始からの遅延時間を計測する。

【 0 0 5 4 】

Step L 4 0 3 では、レンズマイコン L 1 0 6 は、前回の処理で演算した到達予測の結果をカメラマイコン C 1 0 6 に送信する。この通信は第 1 通信 P 1 に相当する。この到達予測の内容については、後に Step L 4 0 8 で詳細に説明する。

10

【 0 0 5 5 】

Step C 4 0 3 では、カメラマイコン C 1 0 6 は、レンズマイコン L 1 0 6 が Step L 4 0 3 で送信した到達予測の結果を第 1 通信 P 1 で受信する。図 5 の例で現在の V D が (4) であったとすると、ここでの処理は到達予測 (4) の受信のタイミングに相当する。

【 0 0 5 6 】

Step C 4 0 4 では、カメラマイコン C 1 0 6 は、現在取得可能な焦点信号が有効であるかどうかを判別する。すなわち、焦点信号の生成元である映像信号がフォーカスレンズ L 1 0 5 の駆動中に蓄積されたものではなく、過去の目標位置に停止していたものであるかどうかを判別する。有効である場合は Step C 4 0 5 に、そうでない場合は Step C 4 1 6 に進む。

20

【 0 0 5 7 】

図 5 の例では、現在の V D が (4) である場合は、ここで取得可能な焦点信号は V D (2) で蓄積された映像信号から生成されたものである。V D (2) でフォーカスレンズ L 1 0 5 は至近側に停止していたため、V D (2) で蓄積された映像信号から生成された焦点信号は有効と判別される。また、現在の V D が (5) である場合は、ここで取得可能な焦点信号は V D (3) で蓄積された映像信号から生成されたものである。V D (3) でフォーカスレンズ L 1 0 5 は無限遠側から至近側に駆動されていたため、V D (3) で蓄積された映像信号から生成された焦点信号は無効と判別される。

30

【 0 0 5 8 】

Step C 4 0 5 では、カメラマイコン C 1 0 6 は、Step C 4 0 3 で受信した前回の到達予測の結果が到達可能である場合 (フォーカスレンズ L 1 0 5 が目標位置へ到達可能であることを示す情報が得られている場合) は Step C 4 0 6 に進む。そうでない場合 (フォーカスレンズ L 1 0 5 が目標位置へ到達不可であることを示す情報が得られている場合) は Step C 4 1 8 に進む。

【 0 0 5 9 】

例えば、到達予測 (4) のタイミングでレンズマイコン L 1 0 6 から送られてくる情報が到達可能であることを示す情報である場合は、V D (4) での焦点信号生成のための電荷蓄積までにフォーカスレンズ L 1 0 5 が目標位置に到達できることを意味する。一方、到達予測 (4) のタイミングでレンズマイコン L 1 0 6 から送られてくる情報が到達不可であることを示す情報である場合は、V D (4) での焦点信号生成のための電荷蓄積までにフォーカスレンズ L 1 0 5 が目標位置に到達できないことを意味する。

40

【 0 0 6 0 】

第 1 通信 P 1 で到達不可を示す情報を受信した場合は、現在もフォーカスレンズ L 1 0 5 は駆動中で次回取得可能な焦点信号は十分なデフォーカス量が得られない可能性が高いため、誤動作を回避するために、T V A F 制御の周期を遅らせる必要がある。このため、T V A F 制御 (微小駆動動作) を進めずに Step C 4 1 8 に進む。すなわち、T V A F 制御の進行を制限する。

【 0 0 6 1 】

50

例えば、到達予測(4)のタイミング(VD(4)での第1通信)で、到達不可を示す情報を受信した場合は、カメラマイコンC106は、フォーカスレンズL105を至近方向に駆動するための駆動命令を、目標デフォーカス量(6)のタイミングでは送らない。次の第1通信(VD(5)での第1通信)で、到達可能を示す情報を受信したら、カメラマイコンC106は、フォーカスレンズL105を至近方向に駆動するための駆動命令を、同じVD(5)での第2通信で送信する。

【0062】

StepC406では、カメラマイコンC106は、現在フォーカスレンズL105がその駆動中心である中心位置に対して無限遠側に停止している状態かどうかを判別し、そうである場合はStepC407に、そうでない場合はStepC411に進む。図5の例では、現在のVDが(4)である場合は、このときのフォーカスレンズL105は無

10

【0063】

StepC407では、カメラマイコンC106は、至近側の焦点信号を保存する。図5の例で現在のVDが(4)であった場合は、フォーカスレンズL105が至近側に停止していたVD(2)で蓄積された映像信号から生成された焦点信号(2)を保存する。

【0064】

StepC408では、カメラマイコンC106は、StepC407で保存した至近側の焦点信号のレベルと過去に後述のStepC410で保存した無限遠側の焦点信号のレベルとを比較する。至近側の方が大きい場合はStepC409に、そうでない場合はStepC413に進む。図5の例で現在のVDが(4)であった場合は、焦点信号(2)と不図示の焦点信号0との大小関係と比較することになる。

20

【0065】

StepC409では、カメラマイコンC106は、フォーカスレンズL105の駆動中心である中心位置の至近方向への移動量(像面中心移動量)を、撮像素子C101の撮像面上でのデフォーカス量として演算する。このデフォーカス量は、焦点深度内に設定される。

【0066】

StepC410では、カメラマイコンC106は、フォーカスレンズL105の上記中心位置に対する至近方向への駆動量(像面振幅量)を、撮像面上でのデフォーカス量として演算する。中心位置の移動量と同様に、このデフォーカス量も焦点深度内に設定される。

30

【0067】

StepC411では、カメラマイコンC106は、無限遠側の焦点信号を保存する。図5の例で現在のVDが(6)であった場合は、フォーカスレンズL105が無

【0068】

StepC412では、カメラマイコンC106は、StepC411で保存した無限遠側の焦点信号のレベルと過去にStepC407で保存した至近側の焦点信号のレベルを比較する。無限遠側の方が大きい場合はStepC413に、そうでない場合はStepC414に進む。図5の例で現在のVDが(6)であった場合は、焦点信号(4)と焦点信号(2)との大小関係と比較することになる。

40

【0069】

StepC413では、カメラマイコンC106は、フォーカスレンズL105の駆動中心である中心位置の無限遠方向への移動量(像面中心移動量)を、撮像面上でのデフォーカス量として演算する。このデフォーカス量も焦点深度内に設定される。

【0070】

StepC414では、カメラマイコンC106は、フォーカスレンズL105の上記

50

中心位置に対する無限遠方向への駆動量（像面振幅量）を、撮像面上でのデフォーカス量として演算する。中心位置の移動量と同様に、このデフォーカス量も焦点深度内に設定される。

【0071】

Step C415では、カメラマイコンC106は、Step C409、C410、C413およびC414で求めたデフォーカス量（目標デフォーカス量）を得るために、実際にフォーカスレンズL105の駆動を開始させるタイミングを演算する。

【0072】

ここで、フォーカスレンズL105の駆動を開始させるタイミング（駆動開始タイミング）は、撮像素子C101の映像信号の蓄積完了タイミングを基準とし、前述のアクチュエータ待機時間を考慮して設定する。また、本実施例では、この駆動開始タイミングを、前述した第1通信の開始からの遅延時間で定義する。ただし、これに限らず、垂直同期信号に対しての遅延時間や、第2通信の開始からの遅延時間等で定義してもよい。

10

【0073】

Step C416では、カメラマイコンC106は、Step C415で演算した駆動開始タイミングでフォーカスレンズL105を駆動した場合に、実際に上記目標デフォーカス量が得られているかどうかを予測する対象となるタイミングを演算する。すなわち、レンズマイコンL106は、ここで演算（指定）したタイミングである到達予測タイミングにおいてフォーカスレンズL105が目標デフォーカス量に対応する目標位置に到達可能か否かを予測することになる。

20

【0074】

ここで、到達予測タイミングは、撮像素子C101の映像信号の蓄積開始タイミングを基準として設定する。また、本実施例では、この到達予測タイミングを、前述した第1通信の開始からの遅延時間で定義する。ただし、これに限らず、垂直同期信号や、第2通信の開始からの遅延時間等で定義してもよい。

【0075】

Step C417では、現在のタイミングがレンズ通信のタイミングと一致しているかどうかを判別する。そうである場合はStep C418に進み、そうでない場合はStep C417に戻って待つ。このタイミングを決定する条件の1つには、第1通信から、前述の周期内待機時間以上の時間が経過していることが含まれる。

30

【0076】

Step C418では、カメラマイコンC106は、レンズユニットに対して再度、通信要求を送信し、レンズ通信（第2通信）を開始させる。ここで、レンズマイコンL106は、Step L404にて、カメラマイコンC106がStep C416で送信した通信要求を受信したかどうか判別し、そうである場合はStep L405に進み、そうでない場合はStep L404に戻り待つ。

【0077】

Step C419では、カメラマイコンC106は、レンズ通信が開始されると、Step C409、C410、C413およびC414で求めた目標デフォーカス量の情報をレンズマイコンL106に送信する。また、Step C415およびC416で演算（指定）した駆動開始タイミングおよび到達予測タイミングの情報も、レンズマイコンL106に送信する。図5の例で現在のVDが（4）であったとすると、ここでの処理は目標デフォーカス量（6）、駆動開始タイミング（6）および到達予測タイミング（6）の送信タイミングに相当する。もしStep C403で受信した到達予測の結果が到達不可である場合は、カメラマイコンC106は、目標デフォーカス量（6）では、像面振幅量は前回の通信と同様の値を、像面中心移動量は0を送信する。

40

【0078】

一方、Step L405では、レンズマイコンL106は、カメラマイコンC106がStep C419にて送信した目標デフォーカス量、駆動開始タイミングおよび到達予測タイミングを受信する。

50

【0079】

Step L406では、レンズマイコンL106は、Step L405で受信した目標デフォーカス量が得られるように、現在のフォーカス位置敏感度を考慮して、フォーカスレンズL105の実駆動量（つまりは目標位置）を演算する。

【0080】

Step L407では、レンズマイコンL106は、Step L406で求めた実駆動量に応じて、フォーカスレンズL105の駆動速度を演算する。

【0081】

Step L408では、レンズマイコンL106は、Step L405で受信した駆動開始タイミングにてStep L407で求めた駆動速度でフォーカスレンズL105を駆動した場合の到達予測を行う。具体的には、駆動開始タイミングからStep L405で受信した到達予測タイミングまでのフォーカスレンズL105の予測駆動量が、Step L406で求めたフォーカスレンズL105の実駆動量（目標位置）に到達するかどうかを予測する。このようにして、レンズマイコンL106は、フォーカスレンズL105が目標位置に到達可能か否かに関する予測を行う。該到達予測の結果は、次のStep L403において、レンズマイコンL106からカメラマイコンC106に第1通信で送信される。

10

【0082】

Step L409では、レンズマイコンL106は、Step L402でリセットした内部タイマーの値を参照し、第1通信の開始時からの遅延時間がStep L405で受信した駆動開始タイミングに一致しているかどうかを判別する。一致している場合はStep L410に、そうでない場合はStep L409に戻って待つ。

20

【0083】

ここで、駆動開始タイミングは、レンズマイコンL106がStep L405～Step L408及び、図4中には表現されないフォーカス以外の機能実現のための各種演算処理を終了するのに要する時間（アクチュエータ待機時間）を考慮したタイミングである。

【0084】

Step L410では、レンズマイコンL106は、Step L406で求めた実駆動量およびStep L407で求めた駆動速度をフォーカスアクチュエータL108に対して設定し、実際にフォーカスレンズL105を駆動させる。図5の例で現在のVDが（4）であったとすると、ここでの処理はフォーカス（6）駆動のタイミングに相当する。このように、本実施例では、レンズマイコンL106が必要とする以下の3種類の待機時間をあらかじめカメラマイコンC106に通知することで、いかなる特性の交換レンズにおいても通信や演算処理、アクチュエータ制御の破たんを回避することができる。3種類の待機時間とは、周期内待機時間、周期外待機時間、アクチュエータ待機時間である。

30

【0085】

また、本実施例では、TVAF制御において、再起動判定、微小駆動、山登り駆動、停止、微小駆動、再起動判定を繰り返しながらフォーカスレンズL105を移動させる。これにより、焦点信号が常に最大となるように合焦状態が維持される。

【実施例2】

40

【0086】

本発明の第2の実施例について説明する。本実施例のレンズ交換型カメラシステムの構成は、実施例1（図1）と同じである。また、TVAF制御の全体的な流れも、実施例1（図3～図5）と同じである。本実施例は、周期内待機時間、周期外待機時間、およびアクチュエータ待機時間をレンズマイコンL106からカメラマイコンC106へ送信するタイミングと、それらの時間が状況に応じて可変である点が実施例1と異なる。

【0087】

図6は、レンズマイコンL106とカメラマイコンC106の通信のタイミングチャートである。カメラ電源の立ち上がりから初期通信PIまでは実施例1の図2と同様である。実施例1では初期通信PIにおいて、周期内待機時間、周期外待機時間、アクチュエー

50

タ待機時間をレンズマイコン106からカメラマイコンC106に送信していた。本実施例では、初期通信PIではそれらの各待機時間をカメラマイコンC106に送信しない。そのかわり、第1通信P1において各待機時間をカメラマイコンC106に送信する。カメラマイコンC106は第1通信で受信した各待機時間を基に、第2通信開始、次の周期の第1通信開始、アクチュエータ駆動開始の各タイミングを設定する。

【0088】

図6では最初の第1通信でカメラマイコンC106が受信した周期内待機時間に基づき t_{61} が設定される。また、第1通信で受信した周期外待機時間に基づき t_{62} が設定される。

【0089】

ここで、しばらくの間はレンズユニットL100に条件の変化がなく、第1通信で送信される各待機時間はしばらく同一の値であったとする。ある時、例えば、図1には図示しない手ブレ補正開始スイッチ等の操作（あるいは何か別の操作でも良い）などにより、レンズマイコンL106の処理が増加すると、レンズマイコンL106は各待機時間を変更する。カメラマイコンC106は変更された周期内待機時間と周期外待機時間を基に第1通信～第2通信の時間を t_{61} から t_{63} に、第2通信～第1通信の時間を t_{62} から t_{64} に設定し直す。また、アクチュエータ待機時間も、フォーカス制御モードの変更等により、アクチュエータ駆動開始までに要する時間が変化した場合、 t_{65} から t_{66} のように変化する。

【0090】

このように、本実施例では、レンズマイコンL106が必要とする以下の3種類の待機時間を第1通信でカメラマイコンC106に通知することで、交換レンズのその時の状態に応じた最適な待機時間を設定することができる。3種類の待機時間とは、周期内待機時間、周期外待機時間、アクチュエータ待機時間である。

【0091】

以上説明した各実施例は代表的な例にすぎず、各実施例は種々の変形や変更が可能である。例えば、各実施例で示した周期内待機時間は第1通信開始のタイミングからの時間を設定したが、終了からの時間としても良いし、垂直同期信号の開始からの時間としても良い。また、周期外待機時間は第2通信開始のタイミングからの時間を設定したが、終了からの時間としても良いし、垂直同期信号の開始からの時間としてもよい。更に、アクチュエータ待機時間は第2通信開始のタイミングからの時間を設定したが、終了からの時間でもよいし、第1通信の開始、または終了からの時間としてもよいし、垂直同期信号の開始からの時間としてもよい。

【0092】

また、各実施例では、同一周期内の通信ブロックが2つ、待ち時間設定が必要なアクチュエータが1つという構成を開示しているがそれに限ったことではない。例えば、手ブレベクトル検出等の、検出により時間のかかる処理をカメラ本体が行う必要がある場合、第2通信より後に第3の通信ブロック（第3通信）を設けて、そのタイミングでカメラ本体から交換レンズへベクトル情報を送信しても良い。更に、手ブレ補正用レンズをカメラ本体から制御する場合は、その駆動開始タイミングをカメラが指示するために手ブレ補正アクチュエータ用のアクチュエータ待機時間を設けてもよい。必要に応じて更に数を増やすことも可能である。

【0093】

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】**【0094】**

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。

10

20

30

40

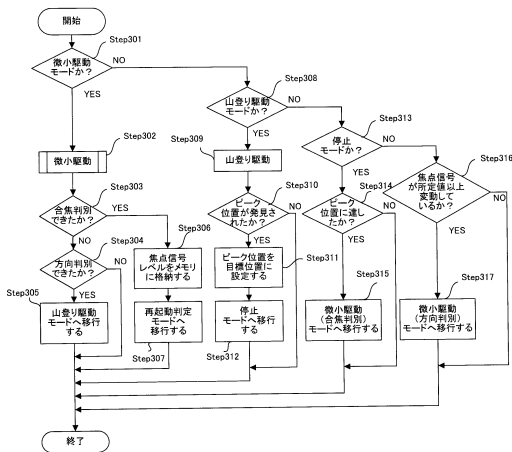
50

【符号の説明】

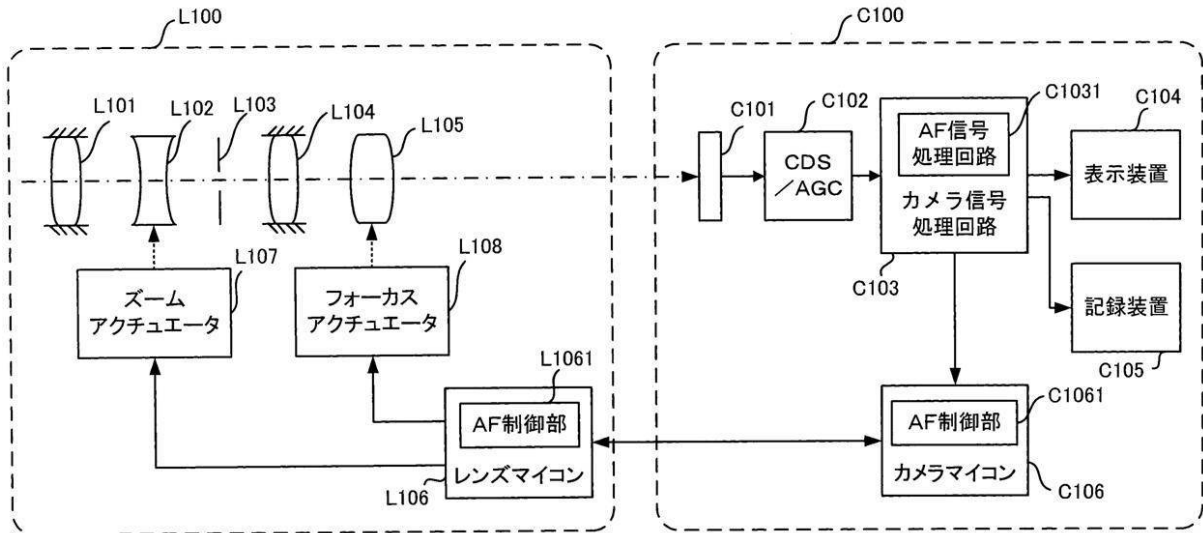
【0095】

L100...レンズユニット(レンズ装置)、C100...カメラ本体(撮像装置)、L106...レンズマイコン(レンズ制御手段)、C106...カメラマイコン(撮像装置制御手段)

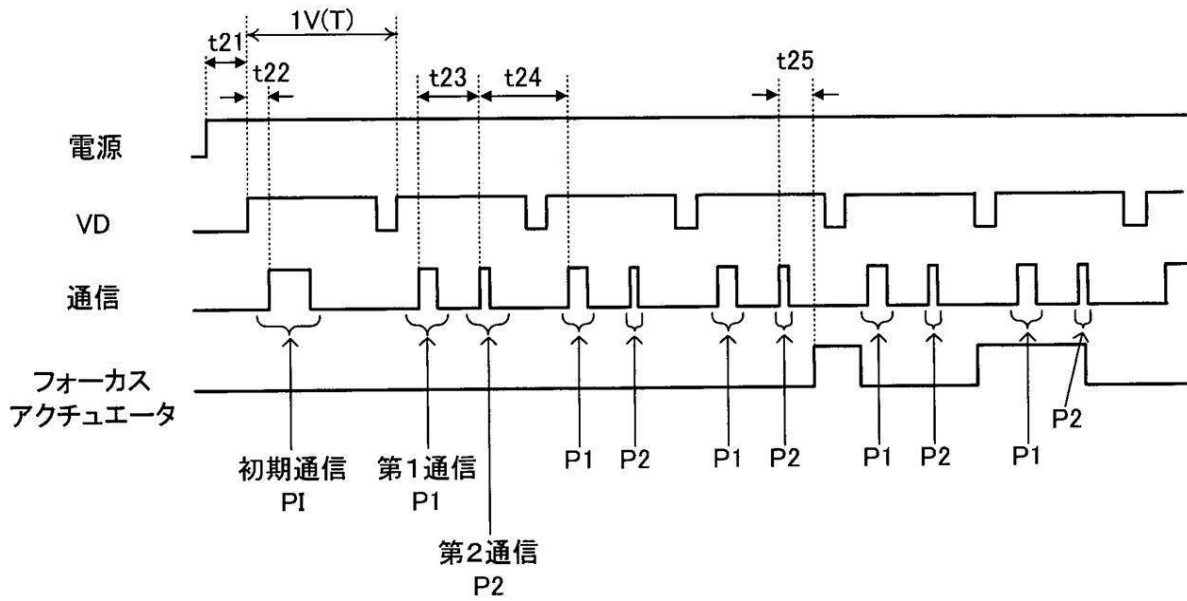
【図3】



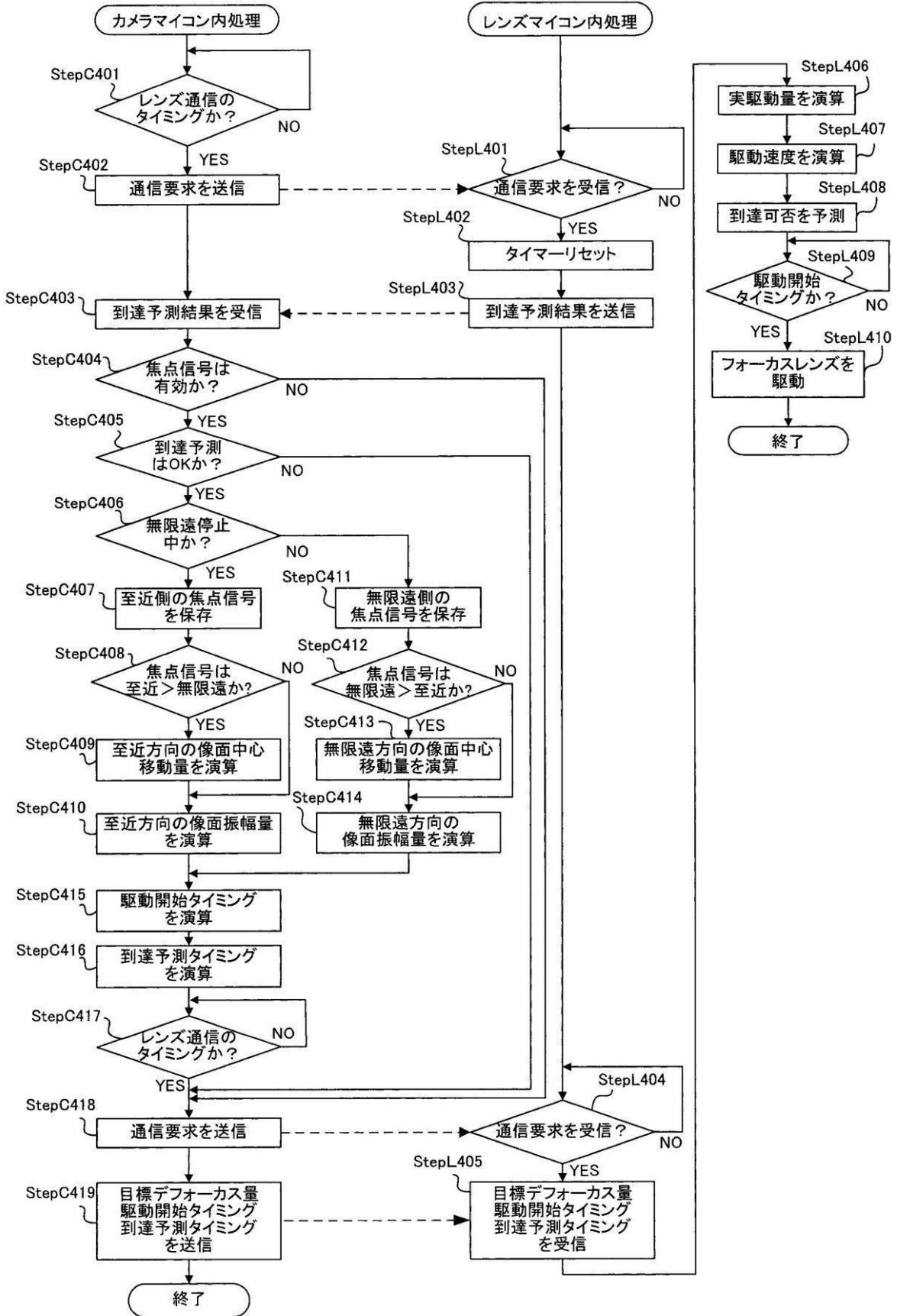
【図1】



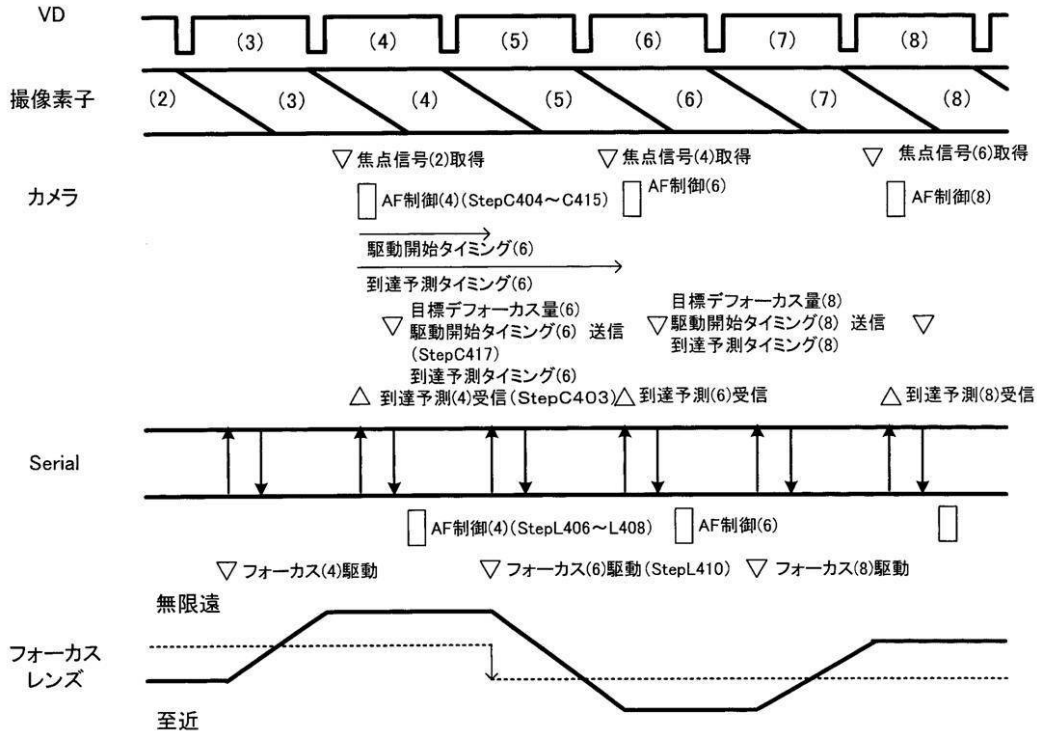
【図2】



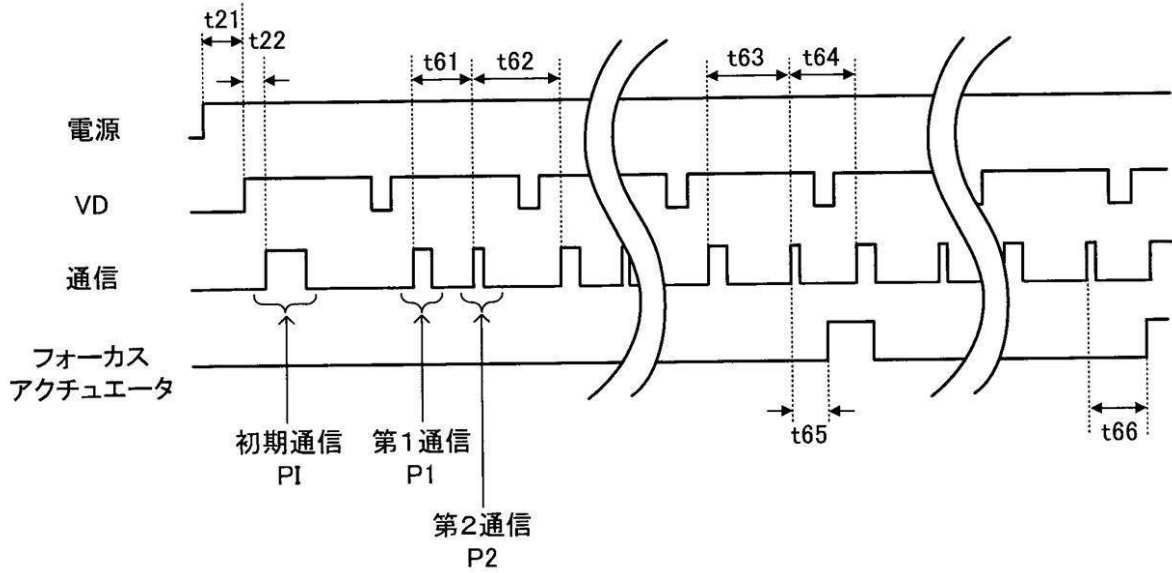
【図4】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平09 - 033793 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 2 B	7 / 0 2
G 0 3 B	1 7 / 1 4
H 0 4 N	5 / 2 2 5
H 0 4 N	5 / 2 3 2