

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6641594号
(P6641594)

(45) 発行日 令和2年2月5日 (2020. 2. 5)

(24) 登録日 令和2年1月8日 (2020. 1. 8)

(51) Int. Cl.	F 1
G 0 3 B 17/14 (2006. 01)	G O 3 B 17/14
G 0 2 B 7/02 (2006. 01)	G O 2 B 7/02 E
H 0 4 N 5/232 (2006. 01)	H O 4 N 5/232 O 3 O

請求項の数 18 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2016-18023 (P2016-18023)	(73) 特許権者	000002185
(22) 出願日	平成28年2月2日 (2016. 2. 2)		ソニー株式会社
(65) 公開番号	特開2017-138395 (P2017-138395A)		東京都港区港南1丁目7番1号
(43) 公開日	平成29年8月10日 (2017. 8. 10)	(74) 代理人	100121131
審査請求日	平成31年1月29日 (2019. 1. 29)		弁理士 西川 孝
		(74) 代理人	100082131
			弁理士 稲本 義雄
		(72) 発明者	山 蔦 良知
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
			式会社内
		(72) 発明者	青 山 純
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
			式会社内
		審査官	井 亀 諭
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 交換レンズおよびその通信方法、並びに、撮像装置およびその通信方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

同期信号に同期して行う通信である同期通信と、前記同期信号と非同期で行う通信である非同期通信とで共有して使用する少なくとも1つの共有通信端子と、

前記非同期通信のコマンドを撮像装置に送信するタイミングが前記同期通信のコマンドを送信するタイミングと一致した場合、前記非同期通信のコマンドと前記同期通信のコマンドを同一のパケットで、前記共有通信端子を介して前記撮像装置に送信する制御部とを備える交換レンズ。

【請求項 2】

前記同期信号は、垂直同期信号または前記垂直同期信号を分周もしくは通倍した信号である

請求項 1 に記載の交換レンズ。

【請求項 3】

前記同期通信と前記非同期通信の双方は、非排他的通信である

請求項 1 または 2 に記載の交換レンズ。

【請求項 4】

前記少なくとも1つの共有通信端子を用いた通信である前記同期通信及び前記非同期通信として、シリアルデータが伝送される

請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の交換レンズ。

【請求項 5】

10

20

前記少なくとも 1 つの共有通信端子は、隣り合って配置された第 1 の共有通信端子及び第 2 の共有通信端子からなる

請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の交換レンズ。

【請求項 6】

前記第 1 の共有通信端子の前記第 2 の共有通信端子側とは反対側の隣りに配置され、チップセレクト信号を伝送するチップセレクト端子をさらに備える

請求項 5 に記載の交換レンズ。

【請求項 7】

前記第 1 の共有通信端子及び前記第 2 の共有通信端子は、チップセレクト信号を伝送する 2 個のチップセレクト端子の間に配置されている

請求項 5 または 6 に記載の交換レンズ。

【請求項 8】

前記同期信号を通信するための同期信号端子と、2 個の電源供給端子とをさらに備え、前記同期信号端子は、前記 2 個の電源供給端子の間に配置されている

請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の交換レンズ。

【請求項 9】

前記 2 個の電源供給端子の間に、グランド端子をさらに備える

請求項 8 に記載の交換レンズ。

【請求項 10】

前記制御部は、前記共有通信端子を介した前記同期通信及び前記非同期通信の制御を行う

請求項 1 乃至 9 のいずれかに記載の交換レンズ。

【請求項 11】

前記制御部は、前記同期信号を分周若しくは逡倍した信号に基づいて、前記同期通信のコマンドを前記撮像装置に送信する

請求項 1 乃至 10 のいずれかに記載の交換レンズ。

【請求項 12】

前記制御部は、前記共有通信端子を介したコマンドの通信エラーが発生した場合、前記通信エラーが発生したこと示す情報を前記非同期通信で撮像装置に送信する

請求項 1 乃至 11 のいずれかに記載の交換レンズ。

【請求項 13】

前記制御部は、前記通信エラーを、チェックサムを判定することにより検出する

請求項 12 に記載の交換レンズ。

【請求項 14】

前記制御部は、前記共有通信端子を介した通信でコマンドを正常に受信した場合、前記コマンドを受信した旨の応答を返信しない

請求項 1 乃至 13 のいずれかに記載の交換レンズ。

【請求項 15】

1 または複数の光学要素を含むフォーカスレンズをさらに備え、

前記制御部は、前記フォーカスレンズの駆動量情報及び前記フォーカスレンズの速度情報の少なくとも一方を、前記非同期通信で前記撮像装置に送信する

請求項 1 乃至 14 のいずれかに記載の交換レンズ。

【請求項 16】

同期信号に同期して行う通信である同期通信と、前記同期信号と非同期で行う通信である非同期通信とで共有して使用する少なくとも 1 つの共有通信端子を備える交換レンズが、

前記非同期通信のコマンドを撮像装置に送信するタイミングが前記同期通信のコマンドを送信するタイミングと一致した場合、前記非同期通信のコマンドと前記同期通信のコマンドを同一のパケットで、前記共有通信端子を介して前記撮像装置に送信する

交換レンズの通信方法。

10

20

30

40

50

【請求項 17】

同期信号に同期して行う通信である同期通信と、前記同期信号と非同期で行う通信である非同期通信とで共有して使用する少なくとも 1 つの共有通信端子と、

前記非同期通信のコマンドを交換レンズに送信するタイミングが前記同期通信のコマンドを送信するタイミングと一致した場合、前記非同期通信のコマンドと前記同期通信のコマンドを同一のパケットで、前記共有通信端子を介して前記交換レンズに送信する制御部と

を備える撮像装置。

【請求項 18】

同期信号に同期して行う通信である同期通信と、前記同期信号と非同期で行う通信である非同期通信とで共有して使用する少なくとも 1 つの共有通信端子を備える撮像装置が、

前記非同期通信のコマンドを交換レンズに送信するタイミングが前記同期通信のコマンドを送信するタイミングと一致した場合、前記非同期通信のコマンドと前記同期通信のコマンドを同一のパケットで、前記共有通信端子を介して前記交換レンズに送信する

撮像装置の通信方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本技術は、交換レンズおよびその通信方法、並びに、撮像装置およびその通信方法に関し、特に、少ない端子数で効率よく通信を行うことができるようにする交換レンズおよびその通信方法、並びに、撮像装置およびその通信方法に関する。

【背景技術】

【0002】

撮影用途などによってレンズ（以下、交換レンズという。）を交換することが可能なレンズ交換式のデジタルカメラでは、レンズ一体型のデジタルカメラと異なり、ボディ側の撮像装置と交換レンズとの間で通信が発生する。このため、レンズ交換式のデジタルカメラにおいて即応性や機動性を重視する場合には、撮像装置と交換レンズとの間で発生する通信を効率化し、処理時間を短縮することが重要となる。

【0003】

そこで例えば、特許文献 1 では、レンズ交換式のデジタルカメラにおいて、第 1 の同期通信と第 2 の同期通信の 2 種類の同期通信を並行して行うことができるようにすることで、処理時間を短縮する技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2012 - 237932 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 の技術では、第 1 の同期通信と第 2 の同期通信それぞれに 4 個の端子を必要とし、通信全体で 8 個の端子が必要となるため、物理的な制約が大きくなってしまふ。

【0006】

本技術は、このような状況に鑑みてなされたものであり、少ない端子数で効率よく通信を行うことができるようにするものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本技術の第 1 の側面の交換レンズは、同期信号に同期して行う通信である同期通信と、前記同期信号と非同期で行う通信である非同期通信とで共有して使用する少なくとも 1 つの共有通信端子と、前記非同期通信のコマンドを撮像装置に送信するタイミングが前記同

10

20

30

40

50

期通信のコマンドを送信するタイミングと一致した場合、前記非同期通信のコマンドと前記同期通信のコマンドを同一のパケットで、前記共有通信端子を介して前記撮像装置に送信する制御部とを備える。

【 0 0 0 8 】

本技術の第 1 の側面の交換レンズの通信方法は、同期信号に同期して行う通信である同期通信と、前記同期信号と非同期で行う通信である非同期通信とで共有して使用する少なくとも 1 つの共有通信端子を備える交換レンズが、前記非同期通信のコマンドを撮像装置に送信するタイミングが前記同期通信のコマンドを送信するタイミングと一致した場合、前記非同期通信のコマンドと前記同期通信のコマンドを同一のパケットで、前記共有通信端子を介して前記撮像装置に送信する。

10

【 0 0 0 9 】

本技術の第 1 の側面においては、同期信号に同期して行う通信である同期通信と、前記同期信号と非同期で行う通信である非同期通信とで共有して使用する少なくとも 1 つの共有通信端子が交換レンズに設けられる。前記非同期通信のコマンドを撮像装置に送信するタイミングが前記同期通信のコマンドを送信するタイミングと一致した場合、前記非同期通信のコマンドと前記同期通信のコマンドが、同一のパケットで、前記共有通信端子を介して前記撮像装置に送信される。

【 0 0 1 0 】

本技術の第 2 の側面の撮像装置は、同期信号に同期して行う通信である同期通信と、前記同期信号と非同期で行う通信である非同期通信とで共有して使用する少なくとも 1 つの共有通信端子と、前記非同期通信のコマンドを交換レンズに送信するタイミングが前記同期通信のコマンドを送信するタイミングと一致した場合、前記非同期通信のコマンドと前記同期通信のコマンドを同一のパケットで、前記共有通信端子を介して前記交換レンズに送信する制御部とを備える。

20

【 0 0 1 1 】

本技術の第 2 の側面の撮像装置の通信方法は、同期信号に同期して行う通信である同期通信と、前記同期信号と非同期で行う通信である非同期通信とで共有して使用する少なくとも 1 つの共有通信端子を備える撮像装置が、前記非同期通信のコマンドを交換レンズに送信するタイミングが前記同期通信のコマンドを送信するタイミングと一致した場合、前記非同期通信のコマンドと前記同期通信のコマンドを同一のパケットで、前記共有通信端子を介して前記交換レンズに送信する。

30

【 0 0 1 2 】

本技術の第 2 の側面においては、同期信号に同期して行う通信である同期通信と、前記同期信号と非同期で行う通信である非同期通信とで共有して使用する少なくとも 1 つの共有通信端子が撮像装置に設けられる。前記非同期通信のコマンドを交換レンズに送信するタイミングが前記同期通信のコマンドを送信するタイミングと一致した場合、前記非同期通信のコマンドと前記同期通信のコマンドが、同一のパケットで、前記共有通信端子を介して前記交換レンズに送信される。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 3 】

本技術の第 1 及び第 2 の側面によれば、少ない端子数で効率よく通信を行うことができる。

40

【 0 0 1 4 】

なお、ここに記載された効果は必ずしも限定されるものではなく、本開示中に記載されたいずれかの効果であってもよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 5 】

【 図 1 】本技術を適用した撮像システムの一実施の形態の構成例を示すブロック図である。

【 図 2 】マウントアダプタを用いた場合の撮像システムの構成例を示すブロック図である

50

。

【図 3】撮像装置のマウント部の端子配列を示す撮像装置の正面図である。

【図 4】交換レンズのマウント部の端子配列を示す交換レンズの正面図である。

【図 5】マウント部の各端子の機能について説明する図である。

【図 6】通信制御に関するブロック図である。

【図 7】パケットのフォーマットを示す図である。

【図 8】コマンド送信制御処理を説明するフローチャートである。

【図 9】図 8 のステップ S 4 におけるパケット通信の例を示すタイムチャートである。

【図 10】図 8 のステップ S 5 におけるパケット通信の例を示すタイムチャートである。

【図 11】図 8 のステップ S 7 におけるパケット通信の例を示すタイムチャートである。

10

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本技術を実施するための形態（以下、実施の形態という）について説明する。

【0017】

< 撮像システムのブロック図 >

図 1 は、本技術を適用した撮像システムの一実施の形態の構成例を示すブロック図である。

【0018】

図 1 の撮像システム 1 は、レンズ交換式のデジタルカメラであり、着脱可能な交換レンズ 10 と、ボディ側となる撮像装置 60 とを備える。

20

【0019】

交換レンズ 10 は、撮像装置 60 のマウント部 71 に対して着脱可能に取り付けられるマウント部 21 を備える。マウント部 21 は、撮像装置 60 と電氣的に接続する 8 個の端子 LP1 乃至 LP8 を有する。

【0020】

また、交換レンズ 10 は、レンズ制御部 22、ズームレンズ 23、手振れ補正レンズ 24、絞り 25、対物側フォーカスレンズ 26、素子側フォーカスレンズ 27、操作部 28、メモリ部 29、記録部 30、及び、電源制御部 31 を備える。

【0021】

交換レンズ 10 は、オートフォーカス制御用に、対物側フォーカスレンズ 26 と素子側フォーカスレンズ 27 の 2 種類のフォーカスレンズを有しており、対物側フォーカスレンズ 26 は、2 種類のフォーカスレンズのうち、対物レンズ（不図示）に近い側のフォーカスレンズであり、素子側フォーカスレンズ 27 は、撮像装置 60 の撮像素子 76 に近い側のフォーカスレンズである。なお、対物側フォーカスレンズ 26 及び素子側フォーカスレンズ 27 の各フォーカスレンズには、1 または複数の光学要素を含む。

30

【0022】

レンズ制御部 22 は、例えば、CPU（Central Processing Unit）や MPU（Micro Processing Unit）などの演算処理装置と周辺回路などで構成され、記録部 30 に記録されている所定の制御プログラムを読み出して実行することにより、交換レンズ 10 全体を制御する。

40

【0023】

例えば、レンズ制御部 22 は、マウント部 21 の端子 LP1 乃至 LP8 のうちの所定の通信端子を介して供給された撮像装置 60 からの指示、または、操作部 28 が受け付けたユーザの操作に応じて、ズームレンズ 23 の位置を制御する。より具体的には、レンズ制御部 22 は、ズーム位置検出部 41 からズームレンズ 23 の現在位置を取得し、取得結果に基づいてズームレンズ 23 を所定の位置に移動させるための駆動方向及び駆動量を決定して、決定した駆動方向及び駆動量を移動命令とともにズーム駆動部 42 に出力する。ズーム位置検出部 41 は、例えば磁気センサ（MRセンサ）等で構成され、ズームレンズ 23 の位置を検出して、レンズ制御部 22 に供給する。ズーム駆動部 42 は、レンズ制御部 22 から供給された移動命令に基づいて、指示された駆動方向及び駆動量となるようにズームレ

50

レンズ 2 3 を光軸方向に移動させる。

【 0 0 2 4 】

また、レンズ制御部 2 2 は、手振れを補正するように手振れ補正レンズ 2 4 を制御する。具体的には、レンズ制御部 2 2 は、手振れ検出部 4 3 によって検出された手振れ量に基づいて、手振れ量を打ち消す方向の手振れ補正レンズ 2 4 の駆動方向及び駆動量を決定して、決定した駆動方向及び駆動量を移動命令とともに手振れ駆動部 4 4 に出力する。手振れ検出部 4 3 は、ジャイロセンサ、3 軸加速度センサなどで構成される。ジャイロセンサは、手振れ補正レンズ 2 4 の補正方向として、Pitch または Yaw に対応する方向のずれ（ブレ）を検出する場合に用いられ、3 軸加速度センサは、光軸方向を Z 軸としたときに、X 軸と Y 軸の方向のずれ（ブレ）を検出する場合に用いられる。手振れ検出部 4 3 は、ジャイロセンサと 3 軸加速度センサのいずれか一方でもよいし、両方を備えてもよい。手振れ駆動部 4 4 は、レンズ制御部 2 2 から供給された移動命令に基づいて、指示された駆動方向及び駆動量となるように手振れ補正レンズ 2 4 を移動させる。

10

【 0 0 2 5 】

レンズ制御部 2 2 は、マウント部 2 1 の端子 LP 1 乃至 LP 8 のうちの所定の通信端子を介して供給された撮像装置 6 0 からの指示などに応じて、絞り 2 5（の開口径）を制御する。具体的には、レンズ制御部 2 2 は、絞り検出部 4 5 によって検出された絞り 2 5 の開口径を取得して、撮像装置 6 0 から指示された F 値になるように絞り駆動部 4 6 に指令し、絞り 2 5 を駆動させる。絞り駆動部 4 6 は、レンズ制御部 2 2 から指示された開口径となるように絞り 2 5 を駆動させる。

20

【 0 0 2 6 】

さらに、レンズ制御部 2 2 は、対物側フォーカスレンズ 2 6 と素子側フォーカスレンズ 2 7 の 2 種類のフォーカスレンズを制御する。具体的には、レンズ制御部 2 2 は、対物側レンズ位置検出部 4 7 から対物側フォーカスレンズ 2 6 の現在位置を取得し、取得結果に基づいて対物側フォーカスレンズ 2 6 を所定の位置に移動させるための駆動方向及び駆動量を決定して、決定した駆動方向及び駆動量を移動命令とともに対物側レンズ駆動部 4 8 に出力する。対物側レンズ駆動部 4 8 は、指示された駆動方向及び駆動量となるように対物側フォーカスレンズ 2 6 を光軸方向に移動させる。同様に、レンズ制御部 2 2 は、素子側レンズ位置検出部 4 9 から素子側フォーカスレンズ 2 7 の現在位置を取得し、取得結果に基づいて素子側フォーカスレンズ 2 7 を所定の位置に移動させるための駆動方向及び駆動量を決定して、決定した駆動方向及び駆動量を移動命令とともに素子側レンズ駆動部 5 0 に出力する。素子側レンズ駆動部 5 0 は、指示された駆動方向及び駆動量となるように素子側フォーカスレンズ 2 7 を光軸方向に移動させる。

30

【 0 0 2 7 】

対物側レンズ位置検出部 4 7 及び素子側レンズ位置検出部 4 9 は、例えば、磁気センサ、フォトダイオードアレイ、ポテンショメータ、反射式エンコーダなどで構成することができる。

【 0 0 2 8 】

対物側レンズ駆動部 4 8 及び素子側レンズ駆動部 5 0 には、例えば、超音波モータ、DC モータ、リニアアクチュエータ、ステッピングモータ、圧電素子（圧電素子）などを用いることができるが、レンズ径やレンズ厚が大きく、重量が重いフォーカスレンズを駆動させる場合には、DC モータや超音波モータが好適である。交換レンズ 1 0 が対物側フォーカスレンズ 2 6 と素子側フォーカスレンズ 2 7 の 2 種類のフォーカスレンズを有する場合、一般的には、対物側フォーカスレンズ 2 6 の方が、重量が重いレンズとなる。

40

【 0 0 2 9 】

なお、交換レンズ 1 0 は、必ずしも 2 種類のフォーカスレンズを有する必要はなく、対物側フォーカスレンズ 2 6 と素子側フォーカスレンズ 2 7 のいずれか一方は省略されてもよい。この場合、省略されたフォーカスレンズの制御に必要とされていたレンズ位置検出部とレンズ駆動部も省略される。

【 0 0 3 0 】

50

操作部 28 は、ズーム倍率を手動で設定するズームリング、フォーカスレンズを手動で設定するフォーカスリングなどに対応し、ユーザの手動操作を受け付け、受け付けた操作に対応する操作信号をレンズ制御部 22 に供給する。

【0031】

メモリ部 29 は、例えば、RAM (Random Access Memory) 等の揮発性の記憶媒体であり、動作中の各種データの記憶領域として用いられる。

【0032】

記録部 30 は、不揮発性の記憶媒体であり、記録部 30 には、レンズ制御部 22 が実行する所定の制御プログラムや調整用パラメータなどの各種データが記憶されている。

【0033】

電源制御部 31 は、撮像装置 60 から供給された電源の電力量を検出し、検出した電力量に基づいて、交換レンズ 10 内の各部 (レンズ制御部 22 や各種の駆動部) に対して電力量を最適に配分して電源を供給する。

【0034】

一方、ボディ側となる撮像装置 60 は、交換レンズ 10 が着脱可能に取り付けられるマウント部 71 を備える。マウント部 71 は、交換レンズ 10 と電氣的に接続する 8 個の端子 BP1 乃至 BP8 を有する。

【0035】

撮像装置 60 のマウント部 71 に交換レンズ 10 が装着されると、マウント部 71 の端子 BP1 乃至 BP8 が、交換レンズ 10 のマウント部 21 の端子 LP1 乃至 LP8 と電氣的かつ物理的に接続される。より具体的には、図 1 に示されるように、端子 BP1 と端子 LP1 が電氣的かつ物理的に接続され、端子 BP2 と端子 LP2 が電氣的かつ物理的に接続され、端子 BP3 と端子 LP3 が電氣的かつ物理的に接続される。端子 BP4 乃至 BP8 と端子 LP4 乃至 LP8 についても同様に、電氣的かつ物理的に 1 対 1 に接続される。ただし、実装形態によってはこの限りではなく、一部の端子の接続をしないことも可能である。

【0036】

撮像装置 60 は、さらに、ボディ制御部 72、メカシャッタ 73、シャッタ検出部 74、シャッタ駆動部 75、撮像素子 76、画像信号処理部 77、記録部 78、表示部 79、電源制御部 80、電源部 81、及び、操作部 82 を備える。

【0037】

ボディ制御部 72 は、例えば、CPU (Central Processing Unit) や MPU (Micro Processing Unit) などの演算処理装置と、不揮発性メモリ、及び、周辺回路などで構成され、内部の不揮発性メモリに記憶されている所定の制御プログラムを読み出して実行することにより、撮像システム 1 全体を制御する。

【0038】

例えば、ボディ制御部 72 は、操作部 82 から供給されたユーザの所定の操作を表す操作信号に基づいて、撮像素子 76 に撮像を行わせたり、所定のコマンドをマウント部 71 を介して交換レンズ 10 に送信し、フォーカスレンズ (対物側フォーカスレンズ 26、素子側フォーカスレンズ 27) や、ズームレンズ 23 などを駆動させる。

【0039】

また例えば、フォーカスレンズのレンズ位置情報やズームレンズ 23 のズーム位置情報などが、交換レンズ 10 からマウント部 71 を介してボディ制御部 72 に供給され、ボディ制御部 72 は、それらの情報に基づく最適なタイミングで、記録部 78 へ記録させる画像の撮像や外部機器への伝送用の画像の撮像を撮像素子 76 に行わせる。撮像素子 76 により得られた画像 (のデータ) は、ボディ制御部 72 の制御に従って、記録部 78 に記録 (記憶) されたり、表示部 79 に表示される。

【0040】

メカシャッタ 73 は、撮像素子 76 の前面に配置されており、シャッタ駆動部 75 の制御に従って開閉する。メカシャッタ 73 が閉状態であるとき、交換レンズ 10 の光学系を通過してきた被写体の光が遮断される。シャッタ検出部 74 は、メカシャッタ 73 の開閉

10

20

30

40

50

状態を検出し、ボディ制御部 7 2 に供給する。シャッタ駆動部 7 5 は、ボディ制御部 7 2 の制御に基づいてメカシャッタ 7 3 を開状態または閉状態に駆動する。

【 0 0 4 1 】

撮像素子 7 6 は、例えば、CCD(Charge Coupled Device)またはCMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) センサなどで構成され、被写体を撮像し、画像データを生成して出力する。

【 0 0 4 2 】

なお、撮像素子 7 6 がCCDセンサやCMOSセンサで構成される場合には、電子シャッタを用いることができるため、メカシャッタ 7 3 は省略することができる。メカシャッタ 7 3 が省略された場合、その制御に用いられるシャッタ検出部 7 4 とシャッタ駆動部 7 5 も省略される。

10

【 0 0 4 3 】

画像信号処理部 7 7 は、撮像素子 7 6 から供給される画像に対して所定の画像信号処理を実行する。例えば、画像信号処理部 7 7 は、撮像素子 7 6 から供給されるRAW画像を、所定のファイル形式の画像データに変換し、記録部 7 8 に記録させる。また、画像信号処理部 7 7 は、RAW画像に対してデモザイク処理を実行し、さらに、可逆圧縮または非可逆圧縮して所定のファイル形式の画像データに変換し、記録部 7 8 に記録させる。また例えば、画像信号処理部 7 7 は、撮像素子 7 6 から供給される画像データを、所定の表示フォーマットの画像信号に変換して、表示部 7 9 に供給し、撮像された画像を表示させる。

【 0 0 4 4 】

20

記録部 7 8 は、例えば不揮発性メモリで構成され、撮像素子 7 6 で撮像された画像のデータなどを記録（記憶）する。記録部 7 8 としての記録媒体は、着脱可能とされてもよい。

【 0 0 4 5 】

表示部 7 9 は、液晶パネルや有機EL(Electro Luminescence)パネル等のパネル型表示装置で構成され、画像信号処理部 7 7 から供給された画像（動画または静止画）を表示する。表示部 7 9 は、マウント部 7 1 が配置された正面と反対側の背面に実装され、ライブビュー画像の表示や、プレビュー画像の表示などを行うことができる。

【 0 0 4 6 】

電源制御部 8 0 は、電源部 8 1 から供給される電源を、撮像装置 6 0 の各部へ供給する。また、電源制御部 8 0 は、撮像装置 6 0 の動作状態を考慮して、交換レンズ 1 0 に供給可能な電源の電力量を算出し、マウント部 7 1 を介して交換レンズ 1 0 に電源を供給する。電源部 8 1 は、例えば、NiCd電池やNiMH電池、Li電池等の二次電池、ACアダプタ等で構成される。

30

【 0 0 4 7 】

操作部 8 2 は、シャッタボタン 1 5 2、モードダイヤル 1 6 1、ズームボタン 1 6 2 等（図 3）のハードウェアキー、表示部 7 9 に積層されたタッチパネルによるソフトウェアキーを含み、ユーザが行う所定の操作を受け付けて、その操作信号をボディ制御部 7 2 に供給する。ユーザは、操作部 8 2 を操作することにより、例えば、撮影モードの設定や、カメラパラメータの設定などを行うことができる。

40

【 0 0 4 8 】

撮像システム 1 を構成する交換レンズ 1 0 と撮像装置 6 0 は、以上の構成を有する。

【 0 0 4 9 】

なお、撮像装置 6 0 に交換レンズ 1 0 を装着する場合には、撮像装置 6 0 のマウント部 7 1 のマウント形式と、交換レンズ 1 0 のマウント部 2 1 のマウント形式が同一であることが前提となるが、両者のマウント形式が異なる場合には、撮像装置 6 0 と交換レンズ 1 0 の間に、マウント形式を変換するマウントアダプタが挿入される。

【 0 0 5 0 】

<マウントアダプタ>

図 2 は、マウントアダプタを用いた場合の撮像システムの構成例を示すブロック図であ

50

る。

【 0 0 5 1 】

なお、図 2 では、紙面の制約上、交換レンズ 1 0 と撮像装置 6 0 については、マウント部 2 1 とマウント部 7 1 以外の図示が省略されている。

【 0 0 5 2 】

マウントアダプタ 1 0 0 は、撮像装置 6 0 のマウント部 7 1 に装着されるマウント部 1 1 1 と、交換レンズ 1 0 のマウント部 2 1 に装着されるマウント部 1 1 2 を備える。マウント部 1 1 1 のマウント形式は、撮像装置 6 0 のマウント部 7 1 のマウント形式と同一であり、マウント部 1 1 2 のマウント形式は、交換レンズ 1 0 のマウント部 2 1 のマウント形式と同一である。また、マウントアダプタ 1 0 0 のマウント部 1 1 1 と 1 1 2 のマウント形式は異なる。

10

【 0 0 5 3 】

マウントアダプタ 1 0 0 において、撮像装置 6 0 側のマウント部 1 1 1 は端子 BMP 1 乃至 BMP 8 を有し、端子 BMP 1 乃至 BMP 8 は、撮像装置 6 0 のマウント部 7 1 の端子 BP 1 乃至 BP 8 と電気的かつ物理的に 1 対 1 に接続される。

【 0 0 5 4 】

一方、交換レンズ 1 0 側のマウント部 1 1 2 は端子 LMP 1 乃至 LMP 8 を有し、端子 LMP 1 乃至 LMP 8 は、交換レンズ 1 0 のマウント部 2 1 の端子 LP 1 乃至 LP 8 と電気的かつ物理的に 1 対 1 に接続される。

【 0 0 5 5 】

マウントアダプタ 1 0 0 の内部では、マウント部 1 1 1 の端子 BMP 1 乃至 BMP 8 とマウント部 1 1 2 の端子 LMP 1 乃至 LMP 8 とが、電気的かつ物理的に 1 対 1 に接続されている。

20

【 0 0 5 6 】

以上のように、撮像装置 6 0 のマウント部 7 1 のマウント形式と、交換レンズ 1 0 のマウント部 2 1 のマウント形式が異なる場合には、マウントアダプタ 1 0 0 を挿入することで、マウント形式の異なる交換レンズ 1 0 を、撮像装置 6 0 に装着することができる。なお、マウントアダプタ 1 0 0 を介した場合にも、一部の端子が接続されない場合があってもよい。

【 0 0 5 7 】

また、撮像装置 6 0 と交換レンズ 1 0 のマウント形式が同じ場合には、マウントアダプタ 1 0 0 に代えて、テレコンバータなどが装着される場合もある。また、マウントアダプタ 1 0 0 に加えて、テレコンバータがさらに装着されてもよい。

30

【 0 0 5 8 】

以下の説明では、撮像装置 6 0 のマウント部 7 1 をボディ側マウント部 7 1、交換レンズ 1 0 のマウント部 2 1 を、レンズ側マウント部 2 1 と略記して説明する。

【 0 0 5 9 】

< ボディ側マウント部の端子配列 >

次に、図 3 を参照して、ボディ側マウント部 7 1 の端子 BP 1 乃至 BP 8 の配列について説明する。

【 0 0 6 0 】

図 3 は、撮像装置 6 0 を正面から見た正面図である。

40

【 0 0 6 1 】

ボディ側マウント部 7 1 の端子 BP 1 乃至 BP 8 は、撮像装置 6 0 の正面の円環状のマウント面 1 5 1 の内周側に、左側から、端子 BP 1、端子 BP 2、端子 BP 3、端子 BP 4、端子 BP 5、端子 BP 6、端子 BP 7、端子 BP 8 の順で配置されている。端子 BP 1 乃至 BP 8 のうち、端子配列の中央部となる端子 BP 4 と端子 BP 5 の間の中間点が、マウント面 1 5 1 の中心から下方向（地面方向）の内周側に位置するように配置されている。

【 0 0 6 2 】

撮像装置 6 0 の正面には、シャッターボタン 1 5 2 も配置されている。また、撮像装置 6 0 の上面のシャッターボタン 1 5 2 付近には、撮影モードを決定するための回転式のモード

50

ダイヤル 1 6 1、ズーム倍率を変更するためのズームボタン 1 6 2 などが配置されている。

【 0 0 6 3 】

< レンズ側マウント部の端子配列 >

次に、図 4 を参照して、レンズ側マウント部 2 1 の端子 LP 1 乃至 LP 8 の配列について説明する。

【 0 0 6 4 】

図 4 は、レンズ側マウント部 2 1 が形成された面を正面とする交換レンズ 1 0 の正面図である。

【 0 0 6 5 】

レンズ側マウント部 2 1 の端子 LP 1 乃至 LP 8 は、ボディ側マウント部 7 1 の端子 BP 1 乃至 BP 8 と 1 対 1 に接続されるため、正面視で、ボディ側マウント部 7 1 の端子 BP 1 乃至 BP 8 と左右対称に配置されている。

【 0 0 6 6 】

即ち、レンズ側マウント部 2 1 の端子 LP 1 乃至 LP 8 は、交換レンズ 1 0 の正面の円環状のマウント面 1 7 1 の内周側に、右側から、端子 LP 1、端子 LP 2、端子 LP 3、端子 LP 4、端子 LP 5、端子 LP 6、端子 LP 7、端子 LP 8 の順で配置されている。端子 LP 1 乃至 LP 8 のうち、端子配列の中央部となる端子 LP 4 と端子 LP 5 の間の中間点が、マウント面 1 7 1 の中心から下方向（地面方向）の内周側に位置するように配置されている。

【 0 0 6 7 】

なお、図 3 及び図 4 に示した本実施の形態では、ボディ側マウント部 7 1 の端子 BP 1 乃至 BP 8、及び、レンズ側マウント部 2 1 の端子 LP 1 乃至 LP 8 は、円環状のマウント面 1 5 1 または 1 7 1 の中心を基準として、下側に配置されていたが、上側、右側、または左側に配置されてもよい。

【 0 0 6 8 】

< 各端子の機能 >

次に、図 5 を参照して、各端子の機能について説明する。

【 0 0 6 9 】

端子番号 1 番の端子、即ち、ボディ側マウント部 7 1 の端子 BP 1 とレンズ側マウント部 2 1 の端子 LP 1 は、チップセレクト信号を伝送するチップセレクト端子である。

【 0 0 7 0 】

端子番号 2 番の端子、即ち、ボディ側マウント部 7 1 の端子 BP 2 とレンズ側マウント部 2 1 の端子 LP 2 は、コマンド等のシリアルデータを伝送する通信端子である。

【 0 0 7 1 】

端子番号 2 番の通信端子を使用してシリアルデータが送信される場合、そのシリアルデータの送信前に、端子番号 1 番のチップセレクト端子を使用して、送信側から受信側へチップセレクト信号が送信される。チップセレクト信号を取得した受信側は、端子番号 2 番の通信端子から、シリアルデータが伝送されてくることを認識する。

【 0 0 7 2 】

端子番号 3 番の端子、即ち、ボディ側マウント部 7 1 の端子 BP 3 とレンズ側マウント部 2 1 の端子 LP 3 は、コマンド等のシリアルデータを伝送する通信端子である。

【 0 0 7 3 】

端子番号 4 番の端子、即ち、ボディ側マウント部 7 1 の端子 BP 4 とレンズ側マウント部 2 1 の端子 LP 4 は、チップセレクト信号を伝送するチップセレクト端子である。

【 0 0 7 4 】

端子番号 3 番の通信端子を使用してシリアルデータが送信される場合、そのシリアルデータの送信前に、端子番号 4 番のチップセレクト端子を使用して、送信側から受信側へチップセレクト信号が送信される。チップセレクト信号を取得した受信側は、端子番号 3 番の通信端子から、シリアルデータが伝送されてくることを認識する。

【 0 0 7 5 】

10

20

30

40

50

シリアルデータを伝送する２個の通信端子は隣り合う端子であり、シリアルデータを伝送する端子番号２番と３番の通信端子は、チップセレクト信号を伝送する２個のチップセレクト端子（端子番号１番と４番の端子）の間に配置されている。

【００７６】

また、シリアルデータを伝送する端子番号２番の通信端子の、同じくシリアルデータを伝送する端子番号３番の通信端子側とは反対側の隣りの端子番号１番の端子は、チップセレクト信号を伝送するチップセレクト端子である。同様に、シリアルデータを伝送する端子番号３番の通信端子の、同じくシリアルデータを伝送する端子番号２番の通信端子側とは反対側の隣りの端子番号４番の端子は、チップセレクト信号を伝送するチップセレクト端子である。

10

【００７７】

次に、端子番号５番の端子、即ち、ボディ側マウント部７１の端子BP５とレンズ側マウント部２１の端子LP５は、撮像装置６０から交換レンズ１０へ電源を供給する電源供給端子である。

【００７８】

端子番号６番の端子、即ち、ボディ側マウント部７１の端子BP６とレンズ側マウント部２１の端子LP６は、撮像装置６０から交換レンズ１０に同期信号を送信する同期信号端子である。

【００７９】

端子番号７番の端子、即ち、ボディ側マウント部７１の端子BP７とレンズ側マウント部２１の端子LP７は、グランド（GND）端子である。なお、このグランド端子は、省略することができる。

20

【００８０】

端子番号８番の端子、即ち、ボディ側マウント部７１の端子BP８とレンズ側マウント部２１の端子LP８は、撮像装置６０から交換レンズ１０へ電源を供給する電源供給端子である。

【００８１】

端子番号５番と８番の電源供給端子は、例えば、供給電圧が異なる（高電圧と低電圧）、供給電流量が異なる（電流量大と電流量小）、または、電源使用回路が異なる（アナログ回路とデジタル回路）など、設計上適宜使い分けて使用することができる。

30

【００８２】

端子番号６番の同期信号端子を介して撮像装置６０から交換レンズ１０へ供給される同期信号は、例えば、以下の（a）乃至（d）のように定義することができる。

（a）制御イベントを司る周期的な基準となるタイミング信号

（b）制御イベントを司る周期的な基準となるトリガ信号

（c）制御部が制御信号を送信するためのタイミング信号

（d）制御部が制御信号を送信するためのトリガ信号

【００８３】

端子番号６番の同期信号端子を介して撮像装置６０から交換レンズ１０へ供給される同期信号には、例えば、垂直同期信号（V同期信号）を採用することができる。ここで、垂直同期信号は、ビデオの同期信号であり、V - S Y N Cなどとも呼ばれる。

40

【００８４】

端子番号５番から８番までの各端子の配置を見ると、端子番号６番の同期信号端子と、端子番号７番のグランド端子が、端子番号５番と８番の電源供給端子の間に配置されている。端子番号６番の同期信号端子の両隣りを、比較的安定している電源ラインまたはGNDラインとすることで、制御に必要な同期信号をガードし、クロストークを防止している。

【００８５】

なお、本実施の形態においては、上述した各機能が、ボディ側マウント部７１の端子BP１乃至BP８、及び、レンズ側マウント部２１の端子LP１乃至LP８に、それぞれ割り当てられるものとするが、各端子に対する機能の割り当ては、適宜、入れ替えてもよい。換言す

50

れば、図 5 に示した各端子への機能の割り当ては、飽くまで例示であって、この限りではない。また、ボディ側マウント部 7 1 及びレンズ側マウント部 2 1 の双方において、配置する端子の個数を 9 個以上にして、上述した機能を重複して配置させたり、追加の機能を割り当てたりしてもよい。さらにはまた、ボディ側マウント部 7 1 及びレンズ側マウント部 2 1 の対応する端子どうしで接続されない端子があり、ボディ側マウント部 7 1 及びレンズ側マウント部 2 1 の一方の端子数が、他方の端子数よりも少なく配置されてもよい。

【 0 0 8 6 】

< 通信制御に関するブロック図 >

図 6 は、交換レンズ 1 0 と撮像装置 6 0 との間の通信制御に関するブロック図である。

【 0 0 8 7 】

10

電源は、撮像装置 6 0 の電源制御部 8 0 から、端子番号 5 番の電源供給端子、及び、端子番号 8 番の電源供給端子を介して、交換レンズ 1 0 の電源制御部 3 1 に供給される。電源制御部 8 0 は、交換レンズ 1 0 への電源供給のオンオフを制御する。端子番号 7 番のグランド端子は、撮像装置 6 0 の電源制御部 8 0 と交換レンズ 1 0 の電源制御部 3 1 に接続されている。

【 0 0 8 8 】

端子番号 1 番のチップセレクト端子を介して伝送されるチップセレクト信号、端子番号 2 番の通信端子を介して伝送されるシリアルデータ、端子番号 3 番のチップセレクト端子を介して伝送されるシリアルデータ、端子番号 4 番の通信端子を介して伝送されるチップセレクト信号、及び、端子番号 6 番の同期信号端子を介して伝送される同期信号は、撮像装置 6 0 のボディ制御部 7 2 と、交換レンズ 1 0 のレンズ制御部 2 2 との間でやりとりされる。

20

【 0 0 8 9 】

ボディ制御部 7 2 とレンズ制御部 2 2 は、ボディ側マウント部 7 1 とレンズ側マウント部 2 1 の各通信端子を介した通信の制御を行う。

【 0 0 9 0 】

本実施の形態において、端子番号 2 番の通信端子を介して伝送するシリアルデータと、端子番号 3 番の通信端子を介して伝送するシリアルデータの伝送方向は、限定されない。

【 0 0 9 1 】

例えば、ボディ制御部 7 2 が、端子番号 2 番の通信端子を使用して所定のコマンドをレンズ制御部 2 2 に送信し、同時に、端子番号 3 番の通信端子を使用して所定のコマンドをレンズ制御部 2 2 に送信してもよい。

30

【 0 0 9 2 】

また例えば、レンズ制御部 2 2 が、端子番号 2 番の通信端子を使用して所定のコマンドをボディ制御部 7 2 に送信し、同時に、端子番号 3 番の通信端子を使用して所定のコマンドをボディ制御部 7 2 に送信してもよい。

【 0 0 9 3 】

また例えば、ボディ制御部 7 2 が、端子番号 2 番の通信端子を使用して所定のコマンドをレンズ制御部 2 2 に送信し、同時に、レンズ制御部 2 2 が、端子番号 3 番の通信端子を使用して所定のコマンドをボディ制御部 7 2 に送信してもよい。

40

【 0 0 9 4 】

また例えば、レンズ制御部 2 2 が、端子番号 2 番の通信端子を使用して所定のコマンドをボディ制御部 7 2 に送信し、同時に、ボディ制御部 7 2 が、端子番号 3 番の通信端子を使用して所定のコマンドをレンズ制御部 2 2 に送信してもよい。

【 0 0 9 5 】

換言すれば、レンズ制御部 2 2 及びボディ制御部 7 2 のうち、端子番号 1 番または 4 番のチップセレクト端子を使用してチップセレクト信号を相手方に送信し、対応する通信端子を確保した側が、シリアルデータを送信する権利を有する。

【 0 0 9 6 】

しかしながら、例えば、端子番号 1 番のチップセレクト端子と端子番号 2 番の通信端子

50

を、ボディ制御部 7 2 からレンズ制御部 2 2 にシリアルデータを送信する方向の端子群であると固定し、端子番号 3 番のチップセレクト端子と端子番号 4 番の通信端子を、レンズ制御部 2 2 からボディ制御部 7 2 にシリアルデータを送信する方向の端子群であるというように、データの伝送方向を固定してもよい。勿論、固定されるデータの伝送方向は上記の逆でもよい。

【 0 0 9 7 】

ボディ制御部 7 2 は、交換レンズ 1 0 を制御するコマンドをパケット化し、パケット通信により、端子番号 2 番または 3 番の通信端子を介してレンズ制御部 2 2 に送信する。

【 0 0 9 8 】

レンズ制御部 2 2 も同様に、ボディ制御部 7 2 から送信されてきたコマンドに応答する場合、応答のコマンドをパケット化し、パケット通信により、通信端子を介してボディ制御部 7 2 に送信する。

【 0 0 9 9 】

図 7 は、レンズ制御部 2 2 とボディ制御部 7 2 との間のパケット通信に用いられるパケットのフォーマットを示している。

【 0 1 0 0 】

1 つのパケットは、ヘッダ、コマンド、及びフッタで構成され、ヘッダはコマンドの前に付加され、フッタはコマンドの後ろに付加される。フッタには、受信側においてコマンドの通信エラーの有無を確認するためのチェックサムが含まれる。

【 0 1 0 1 】

受信側の制御部（レンズ制御部 2 2 またはボディ制御部 7 2 ）は、通信端子を介してコマンドを正常に受信した場合、受信したコマンドの種類によって、コマンドを受信した旨の応答を返信する場合と、返信しない場合とがある。

【 0 1 0 2 】

また、レンズ制御部 2 2 とボディ制御部 7 2 との間でやり取りされるコマンドには、同期信号に同期して通信を行う同期コマンドと、同期信号のタイミングに依存せず、任意のタイミングで通信を行う非同期コマンドの、2 種類のコマンドがある。ここで、同期コマンドに利用される同期信号には、同期信号端子を介して伝送されてくる同期信号そのものの他、その同期信号を分周または逡倍した信号も含まれる。即ち、レンズ制御部 2 2 は、同期信号か、または、その同期信号を分周または逡倍した信号に基づいて、ボディ制御部 7 2 と同期コマンドによる通信を行う。同期信号を分周または逡倍した信号に基づく通信を行う場合、レンズ制御部 2 2 は、同期信号端子を介して伝送されてくる同期信号を分周または逡倍した信号を生成する処理も行う。

【 0 1 0 3 】

同期コマンドは同期信号に同期して通信されるので、第 1 の同期コマンドを送信した後、次の第 2 の同期コマンドを送信するタイミングは、第 1 の同期コマンドを送信した同期信号以降の同期信号のタイミングとなる。

【 0 1 0 4 】

同期コマンドは、例えば、レンズ制御部 2 2 が、交換レンズ 1 0 のレンズの状態をボディ制御部 7 2 に通知するコマンドに用いられる。具体的には、レンズ制御部 2 2 が、ズームレンズ 2 3、絞り 2 5、対物側フォーカスレンズ 2 6、及び、素子側フォーカスレンズ 2 7 の位置情報を送信する際に、同期コマンドが用いられる。また、ボディ制御部 7 2 からレンズ制御部 2 2 へ所定の動作を指示する場合にも、同期コマンドが用いられる。

【 0 1 0 5 】

これに対して、非同期コマンドは、例えば、交換レンズ 1 0 においてコマンドの通信エラーが発生した場合に、即座に、通信エラーが発生したことをボディ制御部 7 2 に通知する場合に用いられる。即ち、レンズ制御部 2 2 は、ボディ制御部 7 2 から送信されてきたコマンドの通信エラーの有無をチェックサムを判定することによって検出し、通信エラーを検出した場合、通信エラーが発生したことを非同期コマンドでボディ制御部 7 2 に送信する。これにより、通信エラーが発生した旨の非同期コマンドを受信したボディ制御部 7

10

20

30

40

50

2 は、通信エラーをリカバリするためのリカバリ処理を即座に行うことができる。

【 0 1 0 6 】

また、非同期コマンドは、交換レンズ 1 0 が撮像装置 6 0 に装着されたとき、撮像装置 6 0 が交換レンズ 1 0 に対して初期化処理の実行を命令する場合と、交換レンズ 1 0 が撮像装置 6 0 に対して初期化処理の完了を通知する場合に使用される。

【 0 1 0 7 】

より詳しくは、交換レンズ 1 0 が撮像装置 6 0 に装着されたとき、撮像装置 6 0 のボディ制御部 7 2 は、初期化処理の実行を命令するコマンドを非同期コマンドでレンズ制御部 2 2 に送信する。初期化処理実行の非同期コマンドを受信したレンズ制御部 2 2 は、交換レンズ 1 0 内の各光学要素、即ち、ズームレンズ 2 3、手振れ補正レンズ 2 4、絞り 2 5、対物側フォーカスレンズ 2 6、及び、素子側フォーカスレンズ 2 7 のそれぞれの初期化を開始させる。初期化の処理中、レンズ制御部 2 2 が各光学要素の初期化状況を逐次通知することはない。

10

【 0 1 0 8 】

レンズ制御部 2 2 は、交換レンズ 1 0 内の各光学要素が初期化処理を完了したタイミングで、光学要素ごとに、初期化が完了した旨のコマンドを非同期コマンドでボディ制御部 7 2 に送信する。例えば、ズームレンズ 2 3 の初期化処理が完了したタイミングで、ズームレンズ初期化完了の非同期コマンドが送信され、絞り 2 5 の初期化処理が完了したタイミングで、絞り初期化完了の非同期コマンドが送信される。

【 0 1 0 9 】

初期化完了を表す非同期コマンドを光学要素ごとに受信したボディ制御部 7 2 は、受信した光学要素ごとに、初期化完了の光学要素に対応するボディ側の初期化処理を開始する。例えば、ボディ制御部 7 2 は、絞り 2 5 の初期化完了の非同期コマンドを受信すると、ボディ側の露出制御処理を開始する。交換レンズ 1 0 の光学要素ごとに、初期化処理の完了が非同期コマンドで逐次送信され、撮像装置 6 0 側では、受信した初期化完了の光学要素に応じて、順次、必要な初期化動作を開始できるので、起動時間を高速化することができる。

20

【 0 1 1 0 】

非同期コマンドは、送信側は任意のタイミングで送信することができ、非同期コマンドを受信した受信側は、非同期コマンドを受信した旨を返信せずに、受信した非同期コマンドに対応する処理を実行することができる。

30

【 0 1 1 1 】

その他、非同期コマンドは、レンズ制御部 2 2 が、フォーカスレンズの駆動量情報や速度情報をボディ制御部 7 2 に通知する場合にも使用される。このフォーカスレンズの駆動量情報は、同期コマンドで送信されるフォーカスレンズの位置情報とは異なる情報である。

【 0 1 1 2 】

また、ボディ制御部 7 2 からレンズ制御部 2 2 へ送信される非同期コマンドの例としては、例えば、ボディ制御部 7 2 が、端子番号 5 番の電源供給端子、または、端子番号 8 番の電源供給端子を介した電源供給のオンオフを切り替える際に、非同期コマンドを用いて、その旨を、ボディ制御部 7 2 からレンズ制御部 2 2 へ送信する。

40

【 0 1 1 3 】

同期コマンドによる通信（同期通信）と、非同期コマンドによる通信（非同期通信）は、双方とも非排他的通信である。即ち、受信側の制御部が、所定の同期コマンドを受信して、受信した同期コマンドに対応する処理を行っている場合であっても、他方の送信側の制御部は、先に送信した同期コマンドに対応する処理の終了または返答のコマンドを待たずに、次の同期コマンドを送信することができる。非同期コマンドについても同様である。また、コマンドの送信方向については、レンズ制御部 2 2 からボディ制御部 7 2 への方

50

な制約がなくなるので、通信の自由度が上がり、交換レンズ 10 の制御及び撮像装置 60 の制御を、より高速化させることができる。

【0114】

同期コマンドによる同期通信と、非同期コマンドによる非同期通信には、上述した端子番号 2 番の通信端子と端子番号 3 番の通信端子の両方が用いられる。即ち、端子番号 2 番と端子番号 3 番の通信端子は、同期コマンドによる同期通信と非同期コマンドによる非同期通信とで共有して使用される共有通信端子である。このように、撮像システム 1 の交換レンズ 10 及び撮像装置 60 が、同期コマンドによる同期通信と非同期コマンドによる非同期通信とで共有して使用する共有通信端子を備えることで、通信端子の端子数を削減することができ、少ない端子数で効率よく通信を行うことができる。

10

【0115】

本実施の形態では、上述したように、ボディ側マウント部 71 及びレンズ側マウント部 21 は、2 つの共有通信端子を備えているが、少なくとも 1 つの共有通信端子を備えていればよい。

【0116】

<コマンド送信制御処理>

次に、図 8 のフローチャートを参照して、レンズ制御部 22 がボディ制御部 72 へコマンドを送信する制御処理である、コマンド送信制御処理について説明する。図 8 のコマンド送信制御処理は、例えば、同期信号を逡倍した周期、または、その逡倍周期より短い周期で繰り返し実行される。

20

【0117】

初めに、ステップ S1 において、レンズ制御部 22 は、同期コマンドの送信タイミングであるかを判定する。

【0118】

ステップ S1 で、同期コマンドの送信タイミングであると判定された場合、ステップ S2 において、レンズ制御部 22 は、ボディ制御部 72 へ送信する同期コマンドが存在しているかを判定する。

【0119】

レンズ制御部 22 は、例えばフォーカスレンズの位置情報など、交換レンズ 10 の制御に伴いボディ制御部 72 へ送信すべき同期コマンドを生成した場合、レンズ制御部 22 内部の同期コマンド用のキューバッファに格納しておく。ステップ S2 では、レンズ制御部 22 は、同期コマンド用のキューバッファにボディ制御部 72 へ送信する同期コマンドが存在しているか否かを判定する。

30

【0120】

ステップ S2 で、ボディ制御部 72 へ送信する同期コマンドが存在していると判定された場合、処理はステップ S3 に進み、レンズ制御部 22 は、ボディ制御部 72 へ送信する非同期コマンドが存在しているかを判定する。

【0121】

レンズ制御部 22 は、例えばフォーカスレンズの駆動量情報など、交換レンズ 10 の制御に伴いボディ制御部 72 へ送信すべき非同期コマンドを生成した場合、レンズ制御部 22 内部の非同期コマンド用のキューバッファに格納しておく。ステップ S3 では、レンズ制御部 22 は、非同期コマンド用のキューバッファにボディ制御部 72 へ送信する非同期コマンドが存在しているか否かを判定する。

40

【0122】

ステップ S3 で、非同期コマンドが存在していると判定された場合、処理はステップ S4 に進み、レンズ制御部 22 は、キューバッファに存在している同期コマンドと非同期コマンドを同一のパケットでボディ制御部 72 へ送信し、処理を終了する。

【0123】

図 9 は、ステップ S4 として実行されるパケット通信の例を示すタイムチャートである。

50

【 0 1 2 4 】

図 9 では、同期信号の周期が 1/60sec であり、同期コマンドの最小送信間隔が 1/60sec である。

【 0 1 2 5 】

同期コマンドの送信タイミングにおいて非同期コマンドが存在した場合、図 9 に示されるように、同期コマンドと非同期コマンドが多重化され、1つのパケットで送信される。図 9 において同期コマンドと非同期コマンドが接している状態は、その同期コマンドと非同期コマンドが 1つのパケットで送信されることを表している。

【 0 1 2 6 】

一方、ステップ S 3 で、非同期コマンドが存在していないと判定された場合、処理はステップ S 5 に進み、レンズ制御部 2 2 は、同期コマンドのみをパケットでボディ制御部 7 2 へ送信し、処理を終了する。

10

【 0 1 2 7 】

図 1 0 は、ステップ S 5 として実行されるパケット通信の例を示すタイムチャートである。

【 0 1 2 8 】

同期コマンドの送信タイミングにおいて非同期コマンドが存在しない場合、図 1 0 に示されるように、同期コマンドのみが 1つのパケットで送信される。

【 0 1 2 9 】

一方、ステップ S 1 で、同期コマンドの送信タイミングではないと判定された場合、または、ステップ S 2 で、ボディ制御部 7 2 へ送信する同期コマンドが存在していないと判定された場合、処理はステップ S 6 に進み、レンズ制御部 2 2 は、ボディ制御部 7 2 へ送信する非同期コマンドが非同期コマンド用のキューバッファに存在しているかを判定する。

20

【 0 1 3 0 】

ステップ S 6 で、非同期コマンドが存在していると判定された場合、処理はステップ S 7 に進み、レンズ制御部 2 2 は、非同期コマンドのみをパケットでボディ制御部 7 2 へ送信し、処理を終了する。

【 0 1 3 1 】

図 1 1 は、ステップ S 7 として実行されるパケット通信の例を示すタイムチャートである。

30

【 0 1 3 2 】

同期コマンドの送信タイミング以外において非同期コマンドが存在した場合、図 1 1 に示されるように、非同期コマンドのみでパケットの送信が行われる。複数の非同期コマンドが存在している場合には、その複数の非同期コマンドが多重化され、1つのパケットで送信される。図 1 1 において 2つの非同期コマンドが接している状態は、その 2つの非同期コマンドが 1つのパケットで送信されることを表している。非同期コマンドは、同期信号の周期や、同期信号を通過した周期に該当しないタイミングであっても、送信することができる。

【 0 1 3 3 】

40

一方、ステップ S 6 で、非同期コマンドが存在していないと判定された場合、レンズ制御部 2 2 は、そのまま処理を終了する。即ち、ステップ S 6 で、非同期コマンドが存在していないと判定された場合には、同期コマンド及び非同期コマンドのどちらも送信せずに、処理が終了される。

【 0 1 3 4 】

上述のコマンド送信制御処理は、レンズ制御部 2 2 がボディ制御部 7 2 へコマンドを送信する場合の処理であるが、ボディ制御部 7 2 からレンズ制御部 2 2 へコマンドを送信する場合も同様に、このコマンド送信制御処理が実行される。

【 0 1 3 5 】

以上のように、ボディ制御部 7 2 及びレンズ制御部 2 2 は、非同期コマンドを送信する

50

タイミングが、同期コマンドを送信するタイミングと一致した場合、非同期コマンドと同期コマンドを同一のパケットで送信することができる。

【 0 1 3 6 】

例えば、フォーカスレンズの速度情報を示す非同期コマンドと、フォーカスレンズの位置情報を示す同期コマンドが、図 7 に示したパケットのフォーマットのコマンド部分に多重化されて格納される。通信エラーの有無を確認するためのチェックサムは、パケット単位で計算され、フッタに格納される。チェックサムの判定処理はパケットごとに行われるので、1 パケットに非同期コマンドと同期コマンドを多重化して送信することにより、チェックサムの判定処理を削減し、受信側の演算処理量及び処理時間の削減に貢献することができる。

10

【 0 1 3 7 】

また、非同期コマンドと同期コマンドを同一のパケットで送信することで、データ通信量を削減し、データを効率良く送受信することができる。また、低消費電力化にも貢献する。

【 0 1 3 8 】

フローチャートに記述されたステップは、記載された順序に沿って時系列的に行われる場合はもちろん、必ずしも時系列的に処理されなくとも、並列に、あるいは呼び出しが行われたとき等の必要なタイミングで実行されてもよい。

【 0 1 3 9 】

本明細書において、システムとは、複数の構成要素（装置、モジュール（部品）等）の集合を意味し、すべての構成要素が同一筐体中にあるか否かは問わない。したがって、別個の筐体に収納され、例えばネットワーク等を介して接続されている複数の装置、及び、1 つの筐体の中に複数のモジュールが収納されている 1 つの装置は、いずれも、システムである。

20

【 0 1 4 0 】

本技術の実施の形態は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本技術の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。

【 0 1 4 1 】

なお、本明細書に記載された効果はあくまで例示であって限定されるものではなく、本明細書に記載されたもの以外の効果があってもよい。

30

【 0 1 4 2 】

なお、本技術は以下のような構成も取ることができる。

(1)

同期信号に同期して行う通信である同期通信と、前記同期信号と非同期で行う通信である非同期通信とで共有して使用する少なくとも 1 つの共有通信端子を備える交換レンズ。

(2)

前記同期信号は、垂直同期信号または前記垂直同期信号を分周もしくは逡倍した信号である

前記 (1) に記載の交換レンズ。

40

(3)

前記同期通信と前記非同期通信の双方は、非排他的通信である

前記 (1) または (2) に記載の交換レンズ。

(4)

前記非同期通信のコマンドを撮像装置に送信するタイミングが前記同期通信のコマンドを送信するタイミングと一致した場合、前記非同期通信のコマンドと前記同期通信のコマンドを同一のパケットで、前記共有通信端子を介して撮像装置に送信する制御部をさらに備える

前記 (1) 乃至 (3) のいずれかに記載の交換レンズ。

(5)

50

前記少なくとも 1 つの共有通信端子を用いた通信である前記同期通信及び前記非同期通信として、シリアルデータが伝送される

前記 (2) 乃至 (4) のいずれかに記載の交換レンズ。

(6)

前記少なくとも 1 つの共有通信端子は、隣り合って配置された第 1 の共有通信端子及び第 2 の共有通信端子からなる

前記 (2) 乃至 (5) のいずれかに記載の交換レンズ。

(7)

前記第 1 の共有通信端子の前記第 2 の共有通信端子側とは反対側の隣りに配置され、チップセレクト信号を伝送するチップセレクト端子をさらに備える

10

前記 (6) に記載の交換レンズ。

(8)

前記第 1 の共有通信端子及び前記第 2 の共有通信端子は、チップセレクト信号を伝送する 2 個のチップセレクト端子の間に配置されている

前記 (6) に記載の交換レンズ。

(9)

前記同期信号を通信するための同期信号端子と、2 個の電源供給端子とをさらに備え、

前記同期信号端子は、前記 2 個の電源供給端子の間に配置されている

前記 (1) 乃至 (8) のいずれかに記載の交換レンズ。

(10)

20

前記 2 個の電源供給端子の間に、グランド端子をさらに備える

前記 (9) に記載の交換レンズ。

(11)

前記共有通信端子を介した前記同期通信及び前記非同期通信の制御を行う制御部をさらに備える

前記 (1) 乃至 (10) のいずれかに記載の交換レンズ。

(12)

前記制御部は、前記同期信号を分周若しくは通倍した信号に基づいて、前記同期通信のコマンドを撮像装置に送信する

前記 (11) に記載の交換レンズ。

30

(13)

前記制御部は、前記共有通信端子を介したコマンドの通信エラーが発生した場合、前記通信エラーが発生したこと示す情報を前記非同期通信で撮像装置に送信する

前記 (11) または (12) に記載の交換レンズ。

(14)

前記制御部は、前記通信エラーを、チェックサムを判定することにより検出する

前記 (13) に記載の交換レンズ。

(15)

前記制御部は、前記共有通信端子を介した通信でコマンドを正常に受信した場合、前記コマンドを受信した旨の応答を返信しない

40

前記 (11) 乃至 (14) のいずれかに記載の交換レンズ。

(16)

1 または複数の光学要素を含むフォーカスレンズをさらに備え、

前記制御部は、前記フォーカスレンズの駆動量情報及び前記フォーカスレンズの速度情報の少なくとも一方を、前記非同期通信で送信する

前記 (11) 乃至 (15) のいずれかに記載の交換レンズ。

(17)

同期信号に同期して行う通信である同期通信と、前記同期信号と非同期で行う通信である非同期通信とで共有して使用する少なくとも 1 つの共有通信端子を備える交換レンズが

50

前記同期通信のコマンドと前記非同期通信のコマンドを、前記少なくとも1つの共有通信端子を介して通信する

交換レンズの通信方法。

(18)

同期信号に同期して行う通信である同期通信と、前記同期信号と非同期で行う通信である非同期通信とで共有して使用する少なくとも1つの共有通信端子を備える

撮像装置。

(19)

同期信号に同期して行う通信である同期通信と、前記同期信号と非同期で行う通信である非同期通信とで共有して使用する少なくとも1つの共有通信端子を備える撮像装置が、

前記同期通信のコマンドと前記非同期通信のコマンドを、前記少なくとも1つの共有通信端子を介して通信する

撮像装置の通信方法。

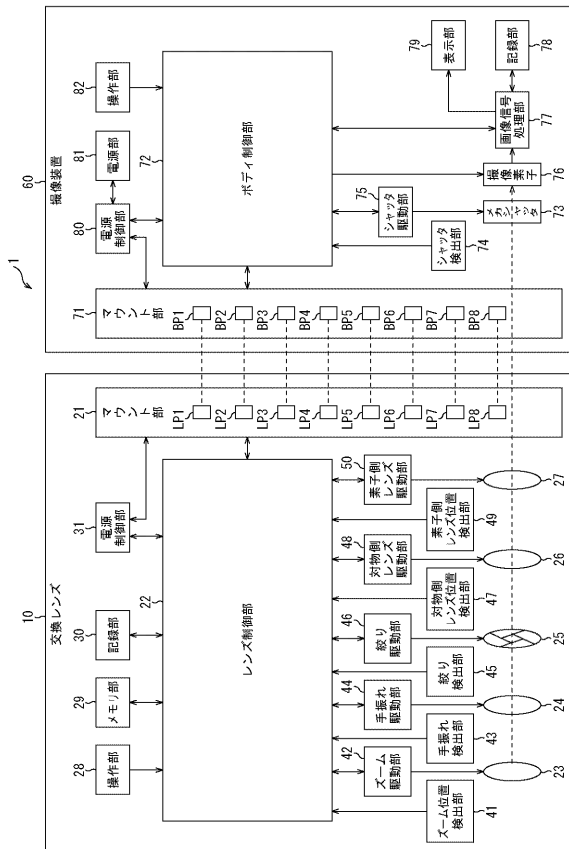
【符号の説明】

【0143】

BP1乃至BP8, LP1乃至LP8, BMP1乃至BMP8, LMP1乃至LMP8 端子, 1 撮像システム, 10 交換レンズ, 21 マウント部, 22 レンズ制御部, 60 撮像装置, 71 マウント部, 72 ボディ制御部, 100 マウントアダプタ, 111, 112 マウント部

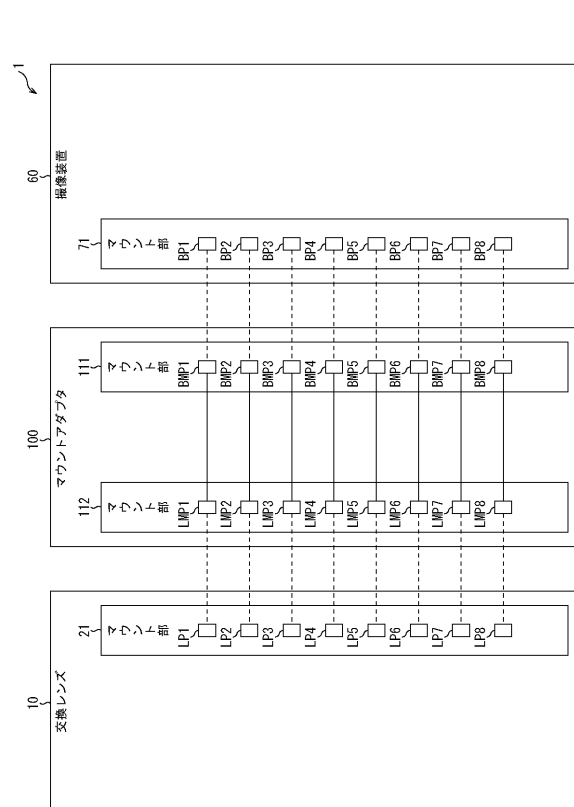
【図1】

FIG. 1



【図2】

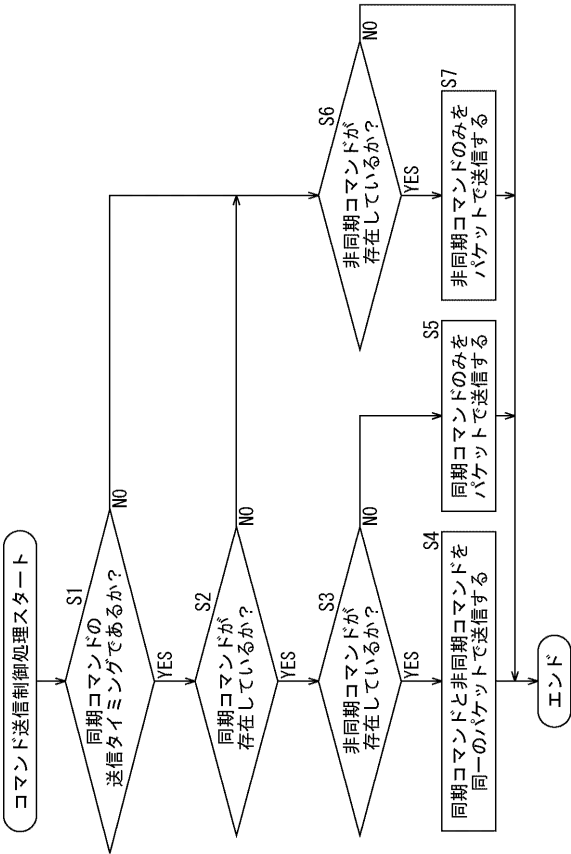
FIG. 2



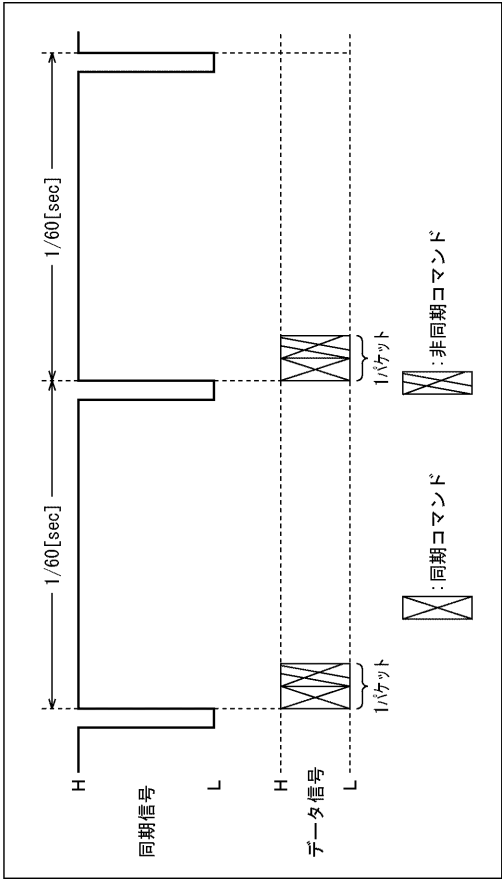
【図 7】
FIG. 7



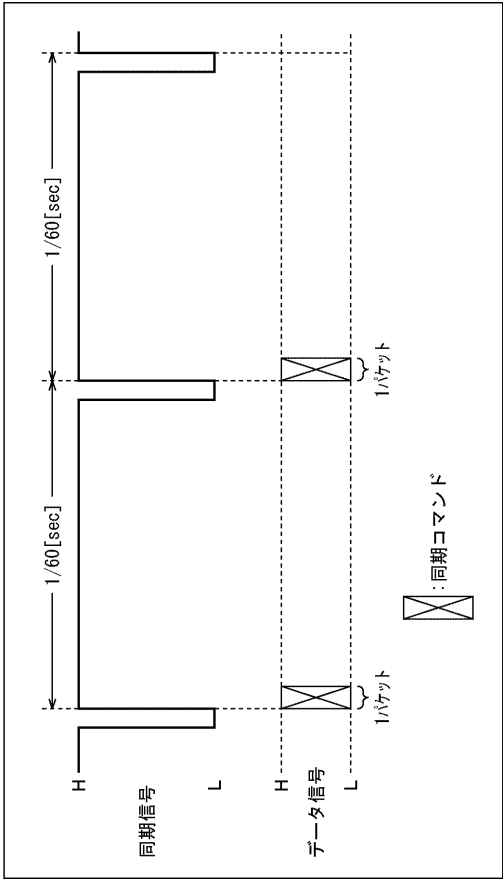
【図 8】
FIG. 8



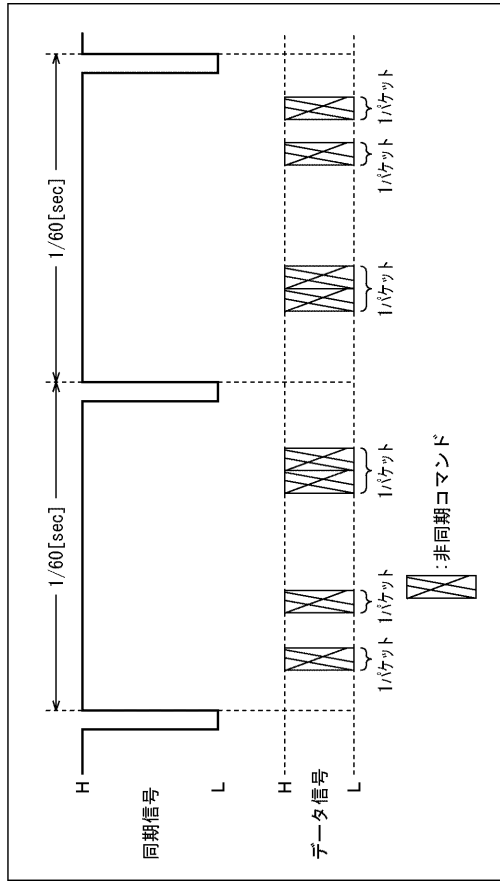
【図 9】
FIG. 9



【図 10】
FIG. 10



【図 11】
FIG. 11



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2011-257544(JP,A)
特開2014-203041(JP,A)
特開2000-244791(JP,A)
特開平08-130671(JP,A)
特開2015-169878(JP,A)
特開2012-237932(JP,A)
特開2009-151117(JP,A)
特開平10-010630(JP,A)
特開2010-237514(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03B	17/14
G02B	7/02
H04N	5/232