

(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
GO3B 17/14 (2006.01)	GO3B 17/14
GO2B 7/02 (2006.01)	GO2B 7/02
HO4N 5/232 (2006.01)	HO4N 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)
(22) 出願日	平成28年2月2日(2016.2.2)
(65) 公開番号	特開2017-138395 (P2017-138395A)
(43) 公開日	平成29年8月10日(2017.8.10)
審査請求日	平成31年1月29日(2019.1.29)

(73) 特許権者	000002185 ソニー株式会社 東京都港区港南1丁目7番1号
(74) 代理人	100121131 弁理士 西川 孝
(74) 代理人	100082131 弁理士 稲本 義雄
(72) 発明者	山薦 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 井龜 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遅倍した信号である

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】

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

10

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

20

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遅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。

30

【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 1 2 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

40

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。

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と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なると、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う。

【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とするものである。

【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。

【0008】

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

【0009】

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。

【0010】

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

【0011】

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

【0012】

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】

【0013】

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

【0014】

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】

【0015】

【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S4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S5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S7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と電気的に接続する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

ンズ23を光軸方向に移動させる。

【0024】

また、レンズ制御部22は、手振れを補正するように手振れ補正レンズ24を制御する。具体的には、レンズ制御部22は、手振れ検出部43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24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44に出力する。手振れ検出部43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24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43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、両方を備えてよい。手振れ駆動部44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手振れ補正レンズ24を移動させる。

【0025】

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からの指示などに応じて、絞り25(の開口径)を制御する。具体的には、レンズ制御部22は、絞り検出部45によって検出された絞り25の開口径を取得して、撮像装置60から指示されたF値になるように絞り駆動部46に指令し、絞り25を駆動させる。絞り駆動部46は、レンズ制御部22から指示された開口径となるように絞り25を駆動させる。

【0026】

さらに、レンズ制御部22は、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制御する。具体的には、レンズ制御部22は、対物側レンズ位置検出部47から対物側フォーカスレンズ26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26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48に出力する。対物側レンズ駆動部48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26を光軸方向に移動させる。同様に、レンズ制御部22は、素子側レンズ位置検出部49から素子側フォーカスレンズ27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27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50に出力する。素子側レンズ駆動部50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27を光軸方向に移動させる。

【0027】

対物側レンズ位置検出部47及び素子側レンズ位置検出部49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。

【0028】

対物側レンズ駆動部48及び素子側レンズ駆動部50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、ピエゾ素子(圧電素子)など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10が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する場合、一般的には、対物側フォーカスレンズ26の方が、重量が重いレンズとなる。

【0029】

なお、交換レンズ10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26と素子側フォーカスレンズ27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。

【0030】

10

20

30

40

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。

【 0 0 3 1 】

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。

【 0 0 3 2 】

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。

【 0 0 3 3 】

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。

【 0 0 3 4 】

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 と電気的に接続する 8 個の端子 BP1 乃至 BP8 を有する。

【 0 0 3 5 】

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 と電気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 が電気的かつ物理的に接続され、端子 BP2 と端子 LP2 が電気的かつ物理的に接続され、端子 BP3 と端子 LP3 が電気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、電気的かつ物理的に 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。

【 0 0 3 6 】

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。

【 0 0 3 7 】

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。

【 0 0 3 8 】

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。

【 0 0 3 9 】

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。

【 0 0 4 0 】

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72に供給する。シャッタ駆動部75は、ボディ制御部72の制御に基づいてメカシャッタ73を開状態または閉状態に駆動する。

【0041】

撮像素子76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。

【0042】

なお、撮像素子76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73は省略することができる。メカシャッタ73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74とシャッタ駆動部75も省略される。

【0043】

画像信号処理部77は、撮像素子76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77は、撮像素子76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78に記録させる。また、画像信号処理部77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78に記録させる。また例えば、画像信号処理部77は、撮像素子76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79に供給し、撮像された画像を表示させる。

【0044】

記録部78は、例えば不揮発性メモリで構成され、撮像素子76で撮像された画像のデータなどを記録(記憶)する。記録部78としての記録媒体は、着脱可能とされてもよい。

【0045】

表示部79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77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79は、マウント部71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。

【0046】

電源制御部80は、電源部81から供給される電源を、撮像装置60の各部へ供給する。また、電源制御部80は、撮像装置60の動作状態を考慮して、交換レンズ10に供給可能な電源の電力量を算出し、マウント部71を介して交換レンズ10に電源を供給する。電源部81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。

【0047】

操作部82は、シャッタボタン152、モードダイヤル161、ズームボタン162等(図3)のハードウェアキー、表示部79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72に供給する。ユーザは、操作部82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。

【0048】

撮像システム1を構成する交換レンズ10と撮像装置60は、以上の構成を有する。

【0049】

なお、撮像装置60に交換レンズ10を装着する場合には、撮像装置60のマウント部71のマウント形式と、交換レンズ10のマウント部21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60と交換レンズ10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。

【0050】

<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

10

20

30

40

50

る。

【0051】

なお、図2では、紙面の制約上、交換レンズ10と撮像装置60については、マウント部21とマウント部71以外の図示が省略されている。

【0052】

マウントアダプタ100は、撮像装置60のマウント部71に装着されるマウント部11と、交換レンズ10のマウント部21に装着されるマウント部112を備える。マウント部111のマウント形式は、撮像装置60のマウント部71のマウント形式と同一であり、マウント部112のマウント形式は、交換レンズ10のマウント部21のマウント形式と同一である。また、マウントアダプタ100のマウント部111と112のマウント形式は異なる。10

【0053】

マウントアダプタ100において、撮像装置60側のマウント部111は端子BMP1乃至BMP8を有し、端子BMP1乃至BMP8は、撮像装置60のマウント部71の端子BP1乃至BP8と電気的かつ物理的に1対1に接続される。

【0054】

一方、交換レンズ10側のマウント部112は端子LMP1乃至LMP8を有し、端子LMP1乃至LMP8は、交換レンズ10のマウント部21の端子LP1乃至LP8と電気的かつ物理的に1対1に接続される。

【0055】

マウントアダプタ100の内部では、マウント部111の端子BMP1乃至BMP8とマウント部112の端子LMP1乃至LMP8とが、電気的かつ物理的に1対1に接続されている。20

【0056】

以上のように、撮像装置60のマウント部71のマウント形式と、交換レンズ10のマウント部21のマウント形式が異なる場合には、マウントアダプタ100を挿入することで、マウント形式の異なる交換レンズ10を、撮像装置60に装着することができる。なお、マウントアダプタ100を介した場合にも、一部の端子が接続されない場合があつてもよい。

【0057】

また、撮像装置60と交換レンズ10のマウント形式が同じ場合には、マウントアダプタ100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100に加えて、テレコンバータがさらに装着されてもよい。30

【0058】

以下の説明では、撮像装置60のマウント部71をボディ側マウント部71、交換レンズ10のマウント部21を、レンズ側マウント部21と略記して説明する。

【0059】

<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71の端子BP1乃至BP8の配列について説明する。

【0060】

図3は、撮像装置60を正面から見た正面図である。

【0061】

ボディ側マウント部71の端子BP1乃至BP8は、撮像装置60の正面の円環状のマウント面151の内周側に、左側から、端子BP1、端子BP2、端子BP3、端子BP4、端子BP5、端子BP6、端子BP7、端子BP8の順で配置されている。端子BP1乃至BP8のうち、端子配列の中央部となる端子BP4と端子BP5の間の中間点が、マウント面151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。

【0062】

撮像装置60の正面には、シャッタボタン152も配置されている。また、撮像装置60の上面のシャッタボタン152付近には、撮影モードを決定するための回転式のモード40

ダイヤル 161、ズーム倍率を変更するためのズームボタン 162 などが配置されている。

【0063】

<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 21 の端子LP1 乃至LP8 の配列について説明する。

【0064】

図4は、レンズ側マウント部 21 が形成された面を正面とする交換レンズ 10 の正面図である。

【0065】

レンズ側マウント部 21 の端子LP1 乃至LP8 は、ボディ側マウント部 71 の端子BP1 乃至BP8 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 71 の端子BP1 乃至BP8 と左右対称に配置されている。

【0066】

即ち、レンズ側マウント部 21 の端子LP1 乃至LP8 は、交換レンズ 10 の正面の円環状のマウント面 171 の内周側に、右側から、端子LP1、端子LP2、端子LP3、端子LP4、端子LP5、端子LP6、端子LP7、端子LP8 の順で配置されている。端子LP1 乃至LP8 のうち、端子配列の中央部となる端子LP4 と端子LP5 の間の中間点が、マウント面 171 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。

【0067】

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 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 は、円環状のマウント面 151 または 171 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。

【0068】

<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。

【0069】

端子番号 1 番の端子、即ち、ボディ側マウント部 71 の端子BP1 とレンズ側マウント部 21 の端子LP1 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。

【0070】

端子番号 2 番の端子、即ち、ボディ側マウント部 71 の端子BP2 とレンズ側マウント部 21 の端子LP2 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。

【0071】

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。

【0072】

端子番号 3 番の端子、即ち、ボディ側マウント部 71 の端子BP3 とレンズ側マウント部 21 の端子LP3 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。

【0073】

端子番号 4 番の端子、即ち、ボディ側マウント部 71 の端子BP4 とレンズ側マウント部 21 の端子LP4 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。

【0074】

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。

【0075】

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。

20

【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。

【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-SYNC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71及びレンズ側マウント部21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71及びレンズ側マウント部21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71及びレンズ側マウント部21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。

【0086】

<通信制御に関するブロック図>

図6は、交換レンズ10と撮像装置60との間の通信制御に関するブロック図である。

【0087】

電源は、撮像装置60の電源制御部80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10の電源制御部31に供給される。電源制御部80は、交換レンズ10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60の電源制御部80と交換レンズ10の電源制御部31に接続されている。

【0088】

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60のボディ制御部72と、交換レンズ10のレンズ制御部22との間でやりとりされる。

【0089】

ボディ制御部72とレンズ制御部22は、ボディ側マウント部71とレンズ側マウント部21の各通信端子を介した通信の制御を行う。

【0090】

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。

【0091】

例えば、ボディ制御部72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22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22に送信してもよい。

【0092】

また例えば、レンズ制御部22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72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72に送信してもよい。

【0093】

また例えば、ボディ制御部72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22に送信し、同時に、レンズ制御部22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72に送信してもよい。

【0094】

また例えば、レンズ制御部22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72に送信し、同時に、ボディ制御部72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22に送信してもよい。

【0095】

換言すれば、レンズ制御部22及びボディ制御部72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。

【0096】

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

10

20

30

40

50

を、ボディ制御部72からレンズ制御部22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22からボディ制御部72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。

【0097】

ボディ制御部72は、交換レンズ10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22に送信する。

【0098】

レンズ制御部22も同様に、ボディ制御部72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72に送信する。 10

【0099】

図7は、レンズ制御部22とボディ制御部72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。

【0100】

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。

【0101】

受信側の制御部（レンズ制御部22またはボディ制御部72）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。 20

【0102】

また、レンズ制御部22とボディ制御部72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その他、その同期信号を分周または遅倍した信号も含まれる。即ち、レンズ制御部22は、同期信号か、または、その同期信号を分周または遅倍した信号に基づいて、ボディ制御部72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遅倍した信号に基づく通信を行う場合、レンズ制御部22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遅倍した信号を生成する処理も行う。 30

【0103】

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。

【0104】

同期コマンドは、例えば、レンズ制御部22が、交換レンズ10のレンズの状態をボディ制御部72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22が、ズームレンズ23、絞り25、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72からレンズ制御部22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。 40

【0105】

これに対して、非同期コマンドは、例えば、交換レンズ10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72に通知する場合に用いられる。即ち、レンズ制御部22は、ボディ制御部72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72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 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。

【0106】

また、非同期コマンドは、交換レンズ10が撮像装置60に装着されたとき、撮像装置60が交換レンズ10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10が撮像装置60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。

【0107】

より詳しくは、交換レンズ10が撮像装置60に装着されたとき、撮像装置60のボディ制御部72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22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22は、交換レンズ10内の各光学要素、即ち、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、及び、素子側フォーカスレンズ27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22が各光学要素の初期化状況を逐次通知することはない。

【0108】

レンズ制御部22は、交換レンズ10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72に送信する。例えば、ズームレンズ23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25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。

【0109】

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72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72は、絞り25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10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60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。

【0110】

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。

【0111】

その他、非同期コマンドは、レンズ制御部22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72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。

【0112】

また、ボディ制御部72からレンズ制御部22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72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72からレンズ制御部22へ送信する。

【0113】

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22からボディ制御部72への方向、ボディ制御部72からレンズ制御部22への方向のどちらであっても、即ち、双方で、非排他的に送信を行うことができる。これにより、コマンドを送信するタイミング的

10

20

30

40

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、同期信号を遅倍した周期、または、その遅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

【0124】

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。

【0125】

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。

【0126】

一方、ステップS3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S5に進み、レンズ制御部22は、同期コマンドのみをパケットでボディ制御部72へ送信し、処理を終了する。 10

【0127】

図10は、ステップS5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。

【0128】

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10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。

【0129】

一方、ステップS1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ないと判定された場合、処理はステップS6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

【0130】

ステップS6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S7に進み、レンズ制御部22は、非同期コマンドのみをパケットでボディ制御部72へ送信し、処理を終了する。

【0131】

図11は、ステップS7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

【0132】

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11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11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、同期信号を遅延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。

【0133】

一方、ステップS6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22は、そのまま処理を終了する。即ち、ステップS6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。 40

【0134】

上述のコマンド送信制御処理は、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場合の処理であるが、ボディ制御部72からレンズ制御部22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。

【0135】

以上のように、ボディ制御部72及びレンズ制御部22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。

【0136】

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所以、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

【0137】

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。

【0138】

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。

【0139】

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

【0140】

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。

【0141】

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

【0142】

なお、本技術は以下のよう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倍倍した信号である

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

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)

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遅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。

(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

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

、

10

20

30

40

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、10

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。

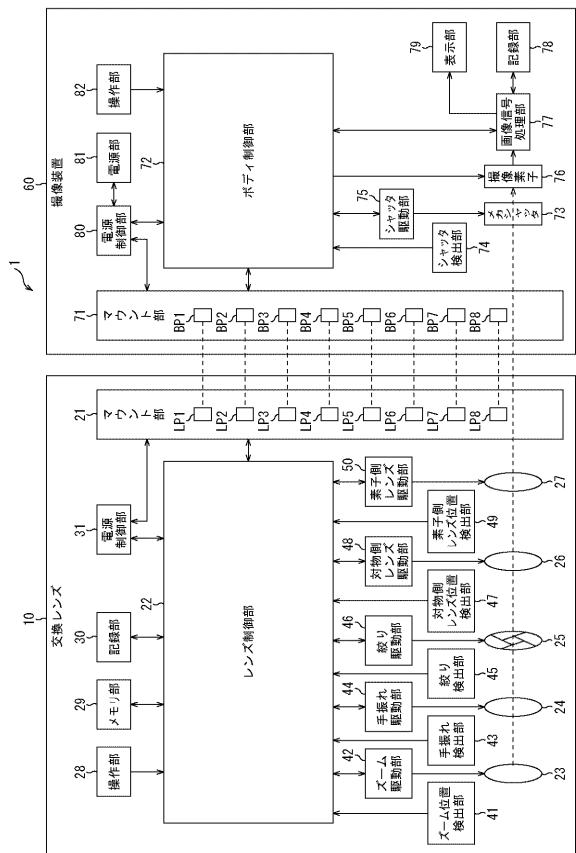
【符号の説明】

【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, 73 レンズ制御部, 74 レンズ位置検出部, 75 シャッタ駆動部, 76 レンズ位置検出部, 77 画像信号処理部, 78 表示部, 80 電源部, 81 電源部, 82 操作部

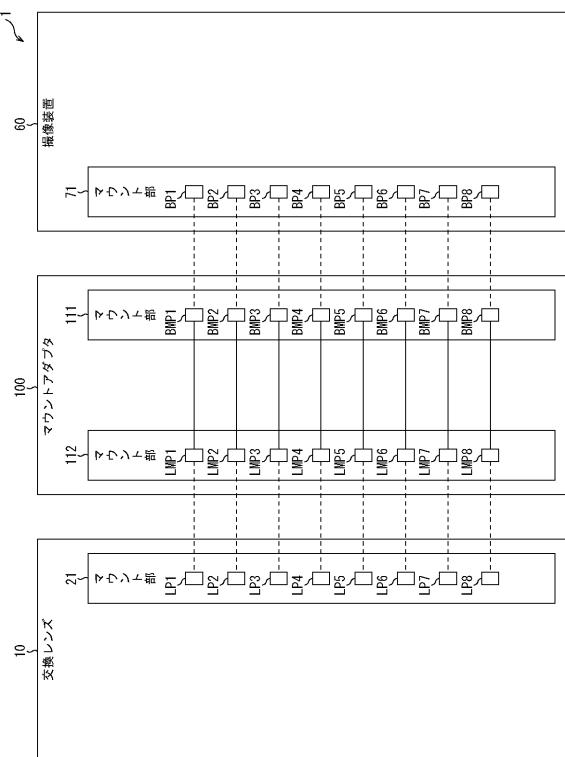
【図1】

FIG. 1

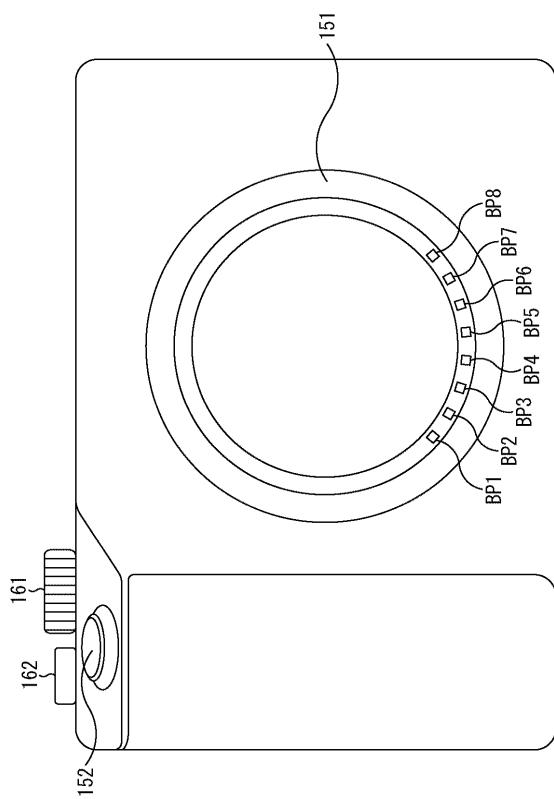


【図2】

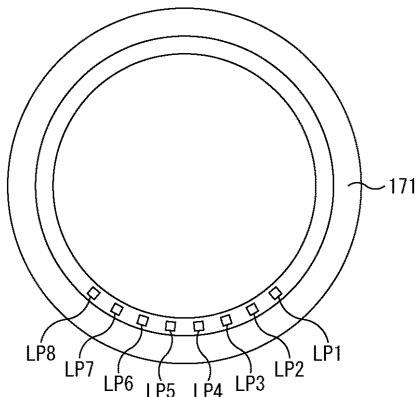
FIG. 2



【図3】
FIG. 3



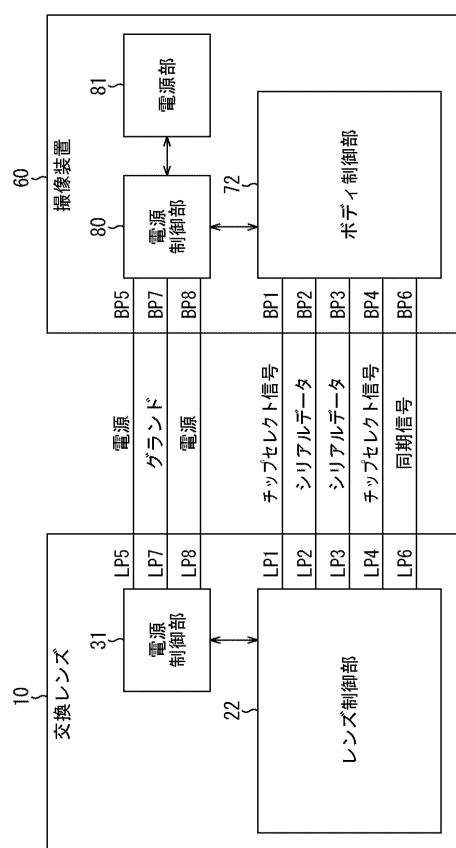
【図4】
FIG. 4



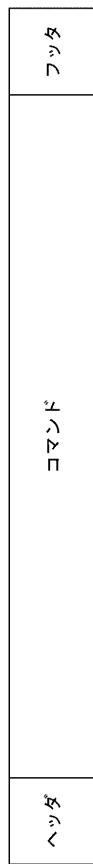
【図5】
FIG. 5

端子番号	機能
1(LP1, BP1)	チップセレクト信号
2(LP2, BP2)	シリアルデータ
3(LP3, BP3)	シリアルデータ
4(LP4, BP4)	チップセレクト信号
5(LP5, BP5)	電源
6(LP6, BP6)	同期信号
7(LP7, BP7)	グランド(GND)
8(LP8, BP8)	電源

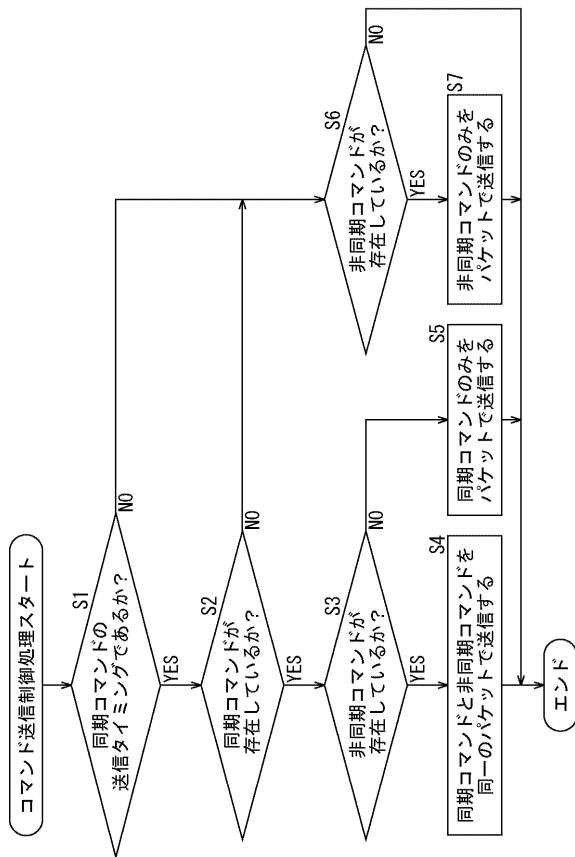
【図6】
FIG. 6



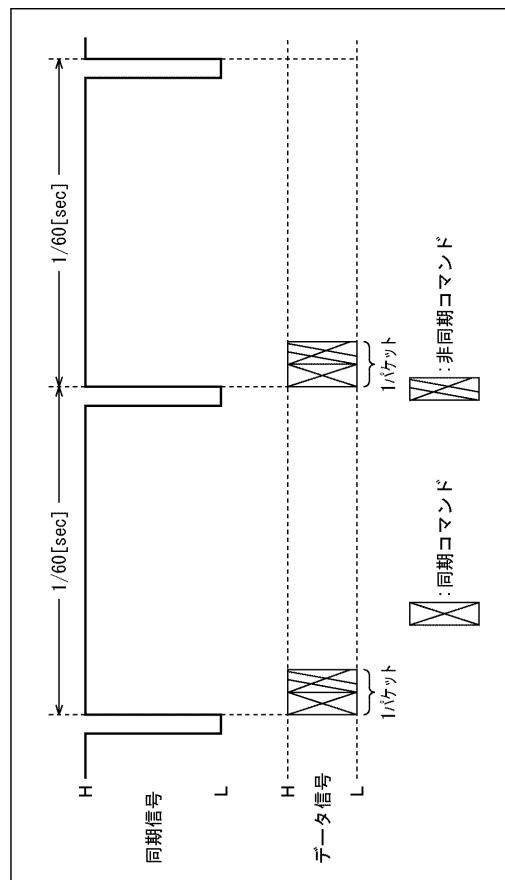
【図7】
FIG. 7



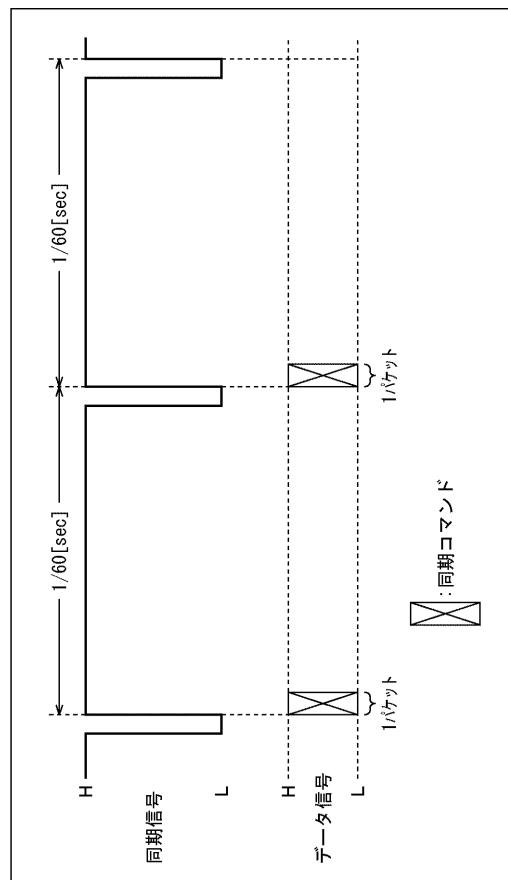
【図8】
FIG. 8



【図9】
FIG. 9

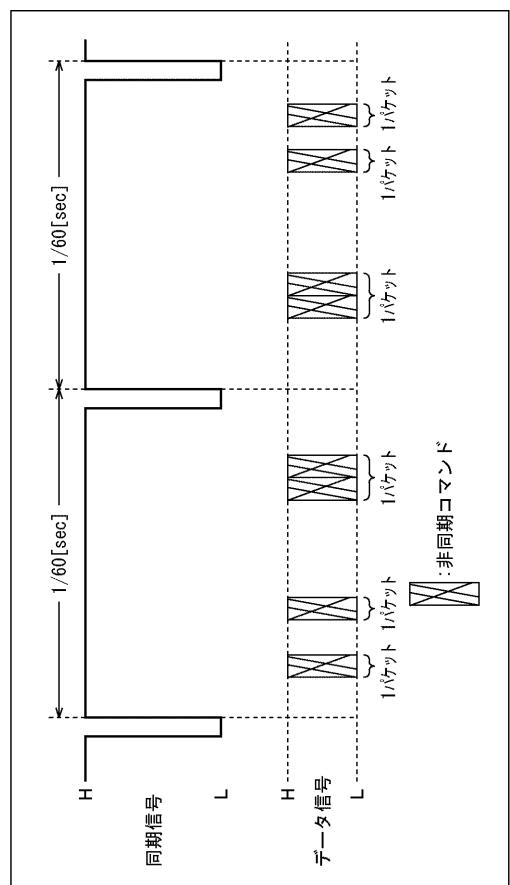


【図10】
FIG. 10



【図 1 1】

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