

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5643443号  
(P5643443)

(45) 発行日 平成26年12月17日(2014.12.17)

(24) 登録日 平成26年11月7日(2014.11.7)

(51) Int.Cl.		F I	
<b>GO3B</b> 17/14	<b>(2006.01)</b>	GO3B	17/14
<b>GO3B</b> 17/02	<b>(2006.01)</b>	GO3B	17/02
<b>HO4N</b> 5/225	<b>(2006.01)</b>	HO4N	5/225

請求項の数 13 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2013-551582 (P2013-551582)	(73) 特許権者	306037311
(86) (22) 出願日	平成24年12月11日(2012.12.11)		富士フイルム株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2012/082029		東京都港区西麻布2丁目26番30号
(87) 国際公開番号	W02013/099588	(74) 代理人	100083116
(87) 国際公開日	平成25年7月4日(2013.7.4)		弁理士 松浦 憲三
審査請求日	平成26年6月20日(2014.6.20)	(72) 発明者	今村 賢司
(31) 優先権主張番号	特願2011-289517 (P2011-289517)		埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324
(32) 優先日	平成23年12月28日(2011.12.28)		番地 富士フイルム株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		
早期審査対象出願		審査官	居島 一仁

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レンズ交換式カメラ、カメラ本体、レンズユニット及びビジー信号制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

カメラ本体と前記カメラ本体に着脱自在なレンズユニットとを備えたレンズ交換式カメラであって、

前記カメラ本体及び前記レンズユニットの各々は、前記カメラ本体から前記レンズユニットへの指示用の通信信号端子と、動作の期間中であるか否かを示すビジー信号用のビジー信号端子と、前記通信信号端子及び前記ビジー信号端子を介して通信を行う通信部と、を備え、

前記カメラ本体の前記通信部は、前記通信信号端子を介して、前記レンズユニットで実行可能な動作の種類を指示可能なビジー信号制御指示であって前記ビジー信号の通知対象の動作の種類を指示するビジー信号制御指示を、前記ビジー信号がオン状態に設定される前に、前記レンズユニットに送信し、

前記レンズユニットの前記通信部は、前記ビジー信号制御指示を受信すると、前記ビジー信号制御指示によって指示された動作の種類をメモリに保持し、前記ビジー信号制御指示で指示された種類の動作の期間中のみ、前記メモリに保持された種類の動作を実行するごとに、前記メモリに保持された種類の動作に対応する前記ビジー信号をオン状態に設定するレンズ交換式カメラ。

【請求項2】

前記レンズユニットは、被駆動部材と、前記被駆動部材を駆動する駆動部とを有し、

前記レンズユニットの前記通信部は、前記駆動部により前記被駆動部材を初期位置に駆

動する初期位置駆動の際は、前記カメラ本体から前記ビジー信号制御指示を未受信の状態で、前記初期位置駆動の期間中に前記ビジー信号をオン状態に設定し、前記初期位置駆動の終了時に前記ビジー信号をオフ状態に設定する請求項 1 に記載のレンズ交換式カメラ。

【請求項 3】

前記レンズユニットの前記通信部は、前記ビジー信号制御指示によって他の種類の動作が指示されるまで、又は前記ビジー信号制御指示によって指示済みの動作の種類が解除されるまで、前記メモリに保持された種類の動作を実行するごとに、前記メモリに保持された種類の動作に対応する前記ビジー信号をオン状態に設定する請求項 1 または 2 に記載のレンズ交換式カメラ。

【請求項 4】

前記レンズユニットの前記通信部は、前記ビジー信号制御指示によって複数種類の動作を指定された場合、前記複数種類の動作の各々の動作の開始時に前記ビジー信号をオン状態に設定し、前記複数種類の動作の各々の動作の終了時に前記ビジー信号をオフ状態に設定する請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載のレンズ交換式カメラ。

【請求項 5】

前記レンズユニットの前記通信部は、前記ビジー信号制御指示によって複数種類の動作を指定された場合、前記複数種類の動作のうちで最初の動作の開始時に前記ビジー信号をオン状態に設定し、全動作終了時に前記ビジー信号をオフ状態に設定する請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載のレンズ交換式カメラ。

【請求項 6】

前記レンズユニットは、ズームレンズ、フォーカスレンズ、及び絞りを駆動する駆動部を有し、

前記レンズユニットの前記通信部は、前記駆動部による駆動期間中に前記ビジー信号をオン状態に設定する請求項 1 から 5 のうちいずれか 1 項に記載のレンズ交換式カメラ。

【請求項 7】

前記カメラ本体の前記通信部は、前記通信信号端子を介して、前記レンズユニット又は前記カメラ本体で実行可能な動作の種類を指示可能なビジー信号制御指示であって前記ビジー信号の通知対象の動作の種類を指示するビジー信号制御指示を相互に送信する際に、前記ビジー信号の通知対象として前記カメラ本体で実行する動作が選択された場合には、前記ビジー信号の制御者が前記カメラ本体であることを示す情報を含む前記ビジー信号制御指示を前記レンズユニットに送信し、前記ビジー信号の通知対象として前記レンズユニットで実行する動作が選択された場合には、前記ビジー信号の制御者が前記レンズユニットであることを示す情報を含む前記ビジー信号制御指示を前記レンズユニットに送信する請求項 1 から 6 のうちいずれか 1 項に記載のレンズ交換式カメラ。

【請求項 8】

前記カメラ本体は、撮像素子を有し、

前記カメラ本体の前記通信部は、前記撮像素子の露光期間中に前記ビジー信号をオンに設定する請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載のレンズ交換式カメラ。

【請求項 9】

請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載のレンズ交換式カメラを構成するカメラ本体。

【請求項 10】

請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載のレンズ交換式カメラを構成するレンズユニット。

【請求項 11】

カメラ本体と前記カメラ本体に着脱自在なレンズユニットとの間のビジー信号制御方法であって、

前記カメラ本体及び前記レンズユニットの各々は、前記カメラ本体から前記レンズユニットへの指示用の通信信号端子と、動作の期間中であるか否かを示すビジー信号用のビジー信号端子と、前記通信信号端子及び前記ビジー信号端子を介して通信を行う通信部と、を備えており、

10

20

30

40

50

前記カメラ本体の前記通信部によって、前記通信信号端子を介して、前記レンズユニットで実行可能な動作の種類を指示可能なビジー信号制御指示であって前記ビジー信号の通知対象の動作の種類を指示するビジー信号制御指示を、前記ビジー信号がオン状態に設定される前に、前記レンズユニットの前記通信部に送信し、

前記レンズユニットの前記通信部は、前記ビジー信号制御指示を受信すると、前記ビジー信号制御指示によって指示された動作の種類をメモリに保持し、前記ビジー信号制御指示で指示された種類の動作の期間中のみ、前記メモリに保持された種類の動作を実行するごとに、前記メモリに保持された種類の動作に対応する前記ビジー信号をオン状態に設定するビジー信号制御方法。

【請求項 1 2】

10

前記ビジー信号制御指示によって、前記ビジー信号を制御する制御者が前記レンズユニットの前記通信部に指定された場合に、前記レンズユニットの前記通信部は、前記ビジー信号をオン状態に設定する、請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載のレンズ交換式カメラ。

【請求項 1 3】

前記ビジー信号制御指示によって、前記ビジー信号を制御する制御者が前記レンズユニットの前記通信部に指定された場合に、前記レンズユニットの前記通信部は、前記ビジー信号をオン状態に設定する、請求項 1 1 に記載のビジー信号制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、撮影レンズを有するレンズユニットを交換可能なレンズ交換式カメラ、カメラ本体、レンズユニット及びビジー信号制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

撮影レンズを有するレンズユニットを着脱自在なカメラ本体を備えたレンズ交換式カメラが普及している。このようなレンズ交換式カメラとして、一般に、レンズユニットの入射光を反射して光学ビューファインダーに導く反射ミラーを備えた一眼レフカメラと、反射ミラーを省略したミラーレス一眼カメラが挙げられる。また、カメラ本体に撮像素子を設けたレンズ交換式カメラのほかに、レンズユニットに撮像素子を設けたレンズ交換式カメラが知られている。

30

【0003】

特許文献 1 には、レンズユニットをカメラ本体に着脱可能なレンズ交換式カメラにおいて、カメラ本体からレンズユニットに制御信号を伝達する構成が開示されている。

【0004】

特許文献 2 には、レンズユニット（付属品）をカメラ本体に着脱可能なレンズ交換式カメラにおいて、レンズユニットがカメラ本体との通信の同期を取るためのクロック信号線を Low レベルに設定することにより、カメラ本体にビジーであることを通知する構成が開示されている。

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開平 2 - 1 4 9 0 7 3 号公報

【特許文献 2】特開平 6 - 3 5 8 2 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、カメラ本体とレンズユニットとの間で相手にビジーを通知する場合、無駄な通信を行うことなく効率よくビジーを確認することが困難であるという課題がある。

【0007】

50

特許文献1には、カメラ本体からレンズユニットに制御信号を伝達することが開示されているにすぎない。特許文献1に記載のようなデータ通信を用いて、ビジーの問い合わせと、ビジーであるか否かを示す応答を行うと、ビジーの期間中に何回も問い合わせ及び応答を繰り返すことになり、無駄な通信が生じる。

【0008】

また、特許文献2に記載のように、特定の信号線の信号レベル(例えばLowレベル)でビジーを通知することも考えられるが、予め決められた特定の動作のビジーを固定的に通知できるだけであり、動作の種類が増えると、カメラ本体及びレンズユニットにビジー信号用の端子を複数設ける必要があるだけでなく、ビジーの通知を受ける側の監視の負担が大きくなる。

【0009】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、複数種類の動作を実行可能な場合でも、無駄な通信を行うことなく効率よくビジーを確認することができるレンズ交換式カメラ、カメラ本体、レンズユニット及びビジー信号制御方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、カメラ本体とカメラ本体に着脱自在なレンズユニットとを備えたレンズ交換式カメラであって、カメラ本体及びレンズユニットの各々は、カメラ本体からレンズユニットへの指示用の通信信号端子と、動作の期間中であるか否かを示すビジー信号用のビジー信号端子と、通信信号端子及びビジー信号端子を介して通信を行う通信部とを備え、カメラ本体の通信部は、通信信号端子を介して、レンズユニットで実行可能な動作の種類を指示可能なビジー信号制御指示であってビジー信号の通知対象の動作の種類を指示するビジー信号制御指示を、レンズユニットに送信し、レンズユニットの通信部は、ビジー信号制御指示で指示された種類の動作の期間中のみ、ビジー信号をオン状態に設定するレンズ交換式カメラを提供する。

【0011】

本発明によれば、データ通信でビジーの問い合わせ及び応答を繰り返す場合と比較して、動作中を示すビジー信号を用いることにより、何回も問い合わせと応答とを繰り返す必要が無くなる。また、単にビジー信号のみを用いて、予め決められた固定的な動作のみのビジーを通知する場合と比較して、ビジー信号制御指示によりビジー信号の通知対象の動作の種類を任意に指示することにより、カメラ本体及びレンズユニットに設けられた一对のビジー信号端子のみで、必要な動作を選択的に効率よく監視できることになる。

【0012】

一実施形態にて、レンズユニットは、被駆動部材と、被駆動部材を駆動する駆動部とを有し、レンズユニットの通信部は、駆動部により被駆動部材を初期設定位置に駆動する初期位置駆動の際は、カメラ本体からビジー信号制御指示を未受信の状態、初期位置駆動の期間中にビジー信号をオン状態に設定し、初期位置駆動の終了時にビジー信号をオフ状態に設定する。即ち、通常使用されるビジー信号制御指示を用いなくてビジーを通知することにより、レンズユニットはビジー信号制御指示を待たないで迅速に被駆動部材を初期設定位置に駆動できることになる。

【0013】

一実施形態にて、レンズユニットの通信部は、ビジー信号制御指示によって指示された動作の種類をメモリに保持し、ビジー信号制御指示によって他の種類の動作が指定されるまで、又はビジー信号制御指示によって指定済みの動作の指定が解除されるまで、メモリに保持された種類の動作を実行するごとにビジー信号をオン状態に設定する。即ち、ビジー信号制御指示を動作ごとに送信しなくてもよいため、無駄なビジー信号制御指示が省略される。

【0014】

一実施形態にて、レンズユニットの通信部は、ビジー信号制御指示によって複数種類の動作を指定された場合、複数種類の動作の各々の動作の開始時にビジー信号をオン状態に

10

20

30

40

50

設定し、複数種類の動作の各々の動作の終了時にビジー信号をオフ状態に設定する。

【0015】

一実施形態にて、レンズユニットの通信部は、ビジー信号制御指示によって複数種類の動作を指定された場合、複数種類の動作のうちで最初の動作の開始時にビジー信号をオン状態に設定し、全動作終了時にビジー信号をオフ状態に設定する。

【0016】

一実施形態にて、レンズユニットは、ズームレンズ、フォーカスレンズ、及び絞りを駆動する駆動部を有し、レンズユニットの通信部は、駆動部による駆動期間中にビジー信号をオン状態に設定する。

【0017】

一実施形態にて、カメラ本体の通信部は、通信信号端子を介して、レンズユニット又はカメラ本体で実行可能な動作の種類を指示可能なビジー信号制御指示であってビジー信号の通知対象の動作の種類を指示するビジー信号制御指示を相互に送信する際に、ビジー信号の通知対象としてカメラ本体で実行する動作が選択された場合には、ビジー信号の制御者がカメラ本体であることを示す情報を含むビジー信号制御指示をレンズユニットに送信し、ビジー信号の通知対象としてレンズユニットで実行する動作が選択された場合には、ビジー信号の制御者がレンズユニットであることを示す情報を含むビジー信号制御指示をレンズユニットに送信する。

【0018】

一実施形態にて、カメラ本体は、撮像素子を有し、カメラ本体の通信部は、撮像素子の露光期間中にビジー信号をオンに設定する。

【0019】

尚、本発明において、ビジー信号制御指示で指示する「動作」とは、フォーカスレンズ、ズームレンズ、絞り等の機械的な動作に限定されず、撮像素子の露光、信号処理、記憶デバイスの読み取り及び書き込みといったような電気的な動作や、演算処理といったようなソフトウェア処理の動作であってもよい。

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、カメラ本体とレンズユニットとの間で相手に動作の期間中を通知する場合、無駄な通信を行うことなく効率よくビジーを確認することができる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明の実施形態に係るレンズ交換式カメラの正面の外観を示す斜視図

【図2】図1のレンズ交換式カメラの全体構成を示すブロック図

【図3】本体マウント（本体側装着部）及びレンズマウント（レンズ側装着部）とその周辺部を示す説明図

【図4】ビジー信号制御処理例を示すタイミングチャート

【図5】レンズユニットにおけるビジー信号制御処理例を示すフローチャート

【図6】カメラ本体の電源オン時における各端子の電圧レベルの変化例を示すタイミングチャート

【図7】カメラ本体におけるビジー信号制御処理例を示すフローチャート

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、添付図面に従って、本発明の実施形態について、詳細に説明する。

【0023】

図1は、本発明の実施形態に係るレンズ交換式カメラ（以下「カメラ」という）の正面の外観を示す斜視図である。

【0024】

図1に示すように、本実施形態のカメラ10は、レンズユニット100及びカメラ本体200を備える。レンズユニット100は、カメラ本体200の後述する本体マウント2

10

20

30

40

50

60（本体側装着部）に着脱自在なレンズマウント160（レンズ側装着部）を備える。本例のレンズユニット100は円筒状であり、そのレンズユニット100の端部にレンズマウント160が形成されている。カメラ本体200は、レンズユニット100のレンズマウント160を着脱自在な本体マウント260を備える。本例のカメラ本体200は箱状であり、そのカメラ本体200の正面のほぼ中央に本体マウント260が形成されている。レンズユニット100のレンズマウント160をカメラ本体200の本体マウント260に装着することにより、レンズユニット100がカメラ本体200に着脱自在に装着される。

#### 【0025】

レンズマウント160と本体マウント260には、それぞれ接点としての複数の端子が設けられている。図1では本体マウント260の端子260aのみ図示しているが、レンズマウント160にも端子が設けられている。レンズマウント160を本体マウント260に装着すると、レンズマウント160及び本体マウント260の互いの端子が当接して導通する。本例では、レンズユニット100の周方向に沿って、本体マウント260の複数の端子260a及びレンズマウント160の複数の端子が設けられている。

10

#### 【0026】

カメラ本体200の正面には、被写体に照明光を照射するフラッシュ20（内蔵ストロボ）が設けられている。カメラ本体200の上面には、リリースボタン22、電源スイッチ24、及びダイヤル26が設けられている。また、図示しないカメラ本体200の背面には、後述のモニタ（図2の216）と各種のボタンが設けられている。

20

#### 【0027】

リリースボタン22は、撮影指示を入力する撮影指示入力手段として機能し、いわゆる「半押し」と「全押し」の2段式で構成されている。カメラ10は、このリリースボタン22の半押しでAE（Automatic Exposure：自動露出）及びAF（Auto Focus：自動焦点合わせ）が機能し、全押しで撮影が実行される。

#### 【0028】

電源スイッチ24は、本例ではスライド式のスイッチで構成されており、この電源スイッチ24のスライド操作でカメラ本体200の電源がON/OFFされる。尚、電源スイッチ24は、スライド操作式に限定されず、配置場所も限定されない。例えば、カメラ本体200の背面に配置されていてもよい。

30

#### 【0029】

ダイヤル26は、回動式の操作部材であり、カメラ10のモードを切り換える手段として機能する。カメラ10は、ダイヤル26の回動操作により、被写体を撮像して被写体の画像を記録する「撮影モード」、及び記録された画像を再生する「再生モード」に設定可能である。

#### 【0030】

図2は、カメラ10の全体構成を示すブロック図である。

#### 【0031】

レンズユニット100は、撮影光学系102（ズームレンズ104、フォーカスレンズ106及び絞り108）、ズームレンズ制御部114、フォーカスレンズ制御部116、絞り制御部118、レンズCPU120、フラッシュROM126、レンズ通信部150（レンズ側通信部）、及びレンズマウント160（レンズ側装着部）を備える。

40

#### 【0032】

撮影光学系102は、ズームレンズ104、フォーカスレンズ106、及び絞り108を有する。ズームレンズ制御部114は、レンズCPU120からの指令に従って、ズームレンズ104の位置を制御する。フォーカスレンズ制御部116は、レンズCPU120からの指令に従って、フォーカスレンズ106の位置を制御する。絞り制御部118は、レンズCPU120からの指令に従って、絞り108の開口面積を制御する。

#### 【0033】

レンズCPU120は、レンズユニット100のCPU（中央処理装置）であり、RO

50

M 1 2 4 及び R A M 1 2 2 を内蔵している。

【 0 0 3 4 】

フラッシュ R O M 1 2 6 は、カメラ本体 2 0 0 からダウンロードされたプログラム等を格納する不揮発性のメモリである。

【 0 0 3 5 】

レンズ C P U 1 2 0 は、R O M 1 2 4 又はフラッシュ R O M 1 2 6 に格納された制御プログラムに従い、R A M 1 2 2 を作業領域として、レンズユニット 1 0 0 の各部を制御する。

【 0 0 3 6 】

レンズ通信部 1 5 0 は、レンズマウント 1 6 0 がカメラ本体 2 0 0 の本体マウント 2 6 0 に装着されている状態で、レンズマウント 1 6 0 に設けられた後述の複数の信号端子（レンズ側信号端子）を介して、カメラ本体 2 0 0 との通信を行う。

【 0 0 3 7 】

カメラ本体 2 0 0 は、撮像素子（M O S 型または C C D 型）2 0 1、撮像素子制御部 2 0 2、アナログ信号処理部 2 0 3、A / D 変換器 2 0 4、画像入力コントローラ 2 0 5、デジタル信号処理部 2 0 6、R A M 2 0 7、圧縮伸張処理部 2 0 8、メディア制御部 2 1 0、メモリカード 2 1 2、表示制御部 2 1 4、モニタ 2 1 6、本体 C P U 2 2 0（本体制御部）、操作部 2 2 2、時計部 2 2 4、フラッシュ R O M 2 2 6、R O M 2 2 8、A F 検出部 2 3 0、A E / A W B 検出部 2 3 2、電源制御部 2 4 0、バッテリー 2 4 2（電源）、フラッシュ制御部 2 4 6、本体通信部 2 5 0（レンズ側通信部）、及び本体マウント 2 6 0（本体側装着部）を備える。

【 0 0 3 8 】

撮像素子 2 0 1 は、被写体を撮像するイメージセンサで構成されている。レンズユニット 1 0 0 の撮影光学系 1 0 2 によって撮像素子 2 0 1 の受光面に結像された被写体の光学像は、撮像素子 2 0 1 によって電気信号に変換される。撮像素子 2 0 1 の例として、M O S（Metal Oxide Semiconductor）型イメージセンサ、C C D（Charge Coupled Device）型イメージセンサが挙げられる。

【 0 0 3 9 】

撮像素子制御部 2 0 2 は、本体 C P U 2 2 0 の指令に従って、撮像素子 2 0 1 の撮像タイミング、露出時間等を制御する。

【 0 0 4 0 】

アナログ信号処理部 2 0 3 は、撮像素子 2 0 1 で被写体を撮像して得られたアナログの画像信号に対して、各種のアナログ信号処理を施す。本例のアナログ信号処理部 2 0 3 は、サンプリングホールド回路、色分離回路、ゲイン調整回路等を含んで構成されている。

【 0 0 4 1 】

A / D 変換器 2 0 4 は、アナログ信号処理部 2 0 3 から出力されたアナログの画像信号をデジタルの画像信号に変換する。

【 0 0 4 2 】

画像入力コントローラ 2 0 5 は、A / D 変換器 2 0 4 から出力されたデジタルの画像信号を、画像データとして、R A M 2 0 7 に一時的に格納する。なお、撮像素子 2 0 1 が M O S 型撮像素子である場合は、A / D 変換器 2 0 4 は撮像素子 2 0 1 内に内蔵されていることが多い。

【 0 0 4 3 】

デジタル信号処理部 2 0 6 は、R A M 2 0 7 に格納されている画像データに対して、各種のデジタル信号処理を施す。本例のデジタル信号処理部 2 0 6 は、輝度及び色差信号生成回路、ガンマ補正回路、シャープネス補正回路、コントラスト補正回路、ホワイトバランス補正回路等を含んで構成されている。

【 0 0 4 4 】

圧縮伸張処理部 2 0 8 は、R A M 2 0 7 に格納されている非圧縮の画像データに、圧縮処理を施す。また、圧縮伸張処理部 2 0 8 は、圧縮された画像データに、伸張処理を施す

10

20

30

40

50

。

【 0 0 4 5 】

メディア制御部 2 1 0 は、圧縮伸張処理部 2 0 8 で圧縮された画像データを、メモリカード 2 1 2 に記録する制御を行う。また、メディア制御部 2 1 0 は、メモリカード 2 1 2 から、圧縮された画像データを読み出す制御を行う。

【 0 0 4 6 】

表示制御部 2 1 4 は、RAM 2 0 7 に格納されている非圧縮の画像データを、モニター 2 1 6 に表示させる制御を行う。

【 0 0 4 7 】

モニター 2 1 6 は、例えば液晶表示デバイス、有機 E L 表示デバイスなどの表示デバイスによって構成されている。

10

【 0 0 4 8 】

モニター 2 1 6 にライブビュー画像を表示させる場合には、デジタル信号処理部 2 0 6 で連続的に生成されたデジタルの画像信号が、RAM 2 0 7 に一時的に記憶される。表示制御部 2 1 4 は、この RAM 2 0 7 に一時記憶されたデジタルの画像信号を表示用の信号形式に変換して、モニター 2 1 6 に順次出力する。これにより、モニター 2 1 6 に撮像画像がリアルタイムに表示され、モニター 2 1 6 を電子ビューファインダとして使用しながらの撮影が可能になる。

【 0 0 4 9 】

被写体の撮像及び被写体の画像の記録を行う場合には、リリースボタン 2 2 の半押しにより、本体 CPU 2 2 0 の制御の下、AE 制御及び AF 制御が行われ、全押しで撮影が実行される。撮像により取得された画像は、圧縮伸張処理部 2 0 8 において所定の圧縮フォーマット（例えば J P E G 形式）で圧縮される。圧縮された画像データは、撮影日時や撮影条件等の所要の付属情報が付加された画像ファイルとされた後、メディア制御部 2 1 0 を介してメモリカード 2 1 2 に格納される。

20

【 0 0 5 0 】

本体 CPU 2 2 0 は、カメラ 1 0 全体の動作を統括制御する。また、本体 CPU 2 2 0 は、本体マウント 2 6 0 にレンズユニット 1 0 0 が装着されたか否かを判定する装着判定部を構成している。本体 CPU 2 2 0 によるレンズ装着判定処理は、後に詳説する。

【 0 0 5 1 】

操作部 2 2 2 は、図 1 に示したリリースボタン 2 2 、電源スイッチ 2 4 及びダイヤル 2 6 を含んで構成される。本体 CPU 2 2 0 は、操作部 2 2 2 等からの入力に基づきカメラ 1 0 の各部を制御する。

30

【 0 0 5 2 】

時計部 2 2 4 は、タイマとして、本体 CPU 2 2 0 からの指令に基づいて時間を計測する。また、時計部 2 2 4 は、カレンダーとして、現在の年月日及び時刻を計測する。

【 0 0 5 3 】

フラッシュ ROM 2 2 6 は、読み取り及び書き込みが可能な不揮発性メモリであり、設定情報を記憶する。

【 0 0 5 4 】

ROM 2 2 8 には、本体 CPU 2 2 0 が実行する制御プログラムや制御に必要な各種データが記録されている。本体 CPU 2 2 0 は、ROM 2 2 8 に格納された制御プログラムに従い、RAM 2 0 7 を作業領域としながらカメラ 1 0 の各部を制御する。

40

【 0 0 5 5 】

AF 検出部 2 3 0 は、デジタルの画像信号に基づいて、AF（オートフォーカス）制御に必要な数値を算出する。いわゆるコントラスト AF の場合、例えば所定の AF エリア内における G 信号の高周波成分の積算値（焦点評価値）を算出する。本体 CPU 2 2 0 は、この焦点評価値が極大となる位置にフォーカスレンズ 1 0 6 を移動させる。尚、AF は、コントラスト AF には限定されない。例えば位相差式の AF を行ってもよい。

【 0 0 5 6 】

50

A E / A W B 検出部 2 3 2 は、デジタルの画像信号に基づいて、A E (自動露出) 制御及び A W B (自動ホワイトバランス) 制御に必要な数値を算出する。本体 C P U 2 2 0 は、A E / A W B 検出部 2 3 2 から得た数値に基づいて被写体の明るさ(被写体輝度)を算出し、所定のプログラム線図から絞り値とシャッタースピードを決定する。

【 0 0 5 7 】

電源制御部 2 4 0 は、本体 C P U 2 2 0 の指令に従って、バッテリー 2 4 2 から供給される電源電圧をカメラ本体 2 0 0 の各部に与える。また、電源制御部 2 4 0 は、本体 C P U 2 2 0 の指令に従って、本体マウント 2 6 0 及びレンズマウント 1 6 0 を介して、バッテリー 2 4 2 から供給される電源電圧をレンズユニット 1 0 0 の各部に与える。

【 0 0 5 8 】

レンズ電源スイッチ 2 4 4 は、本体 C P U 2 2 0 の指令に従って、本体マウント 2 6 0 及びレンズマウント 1 6 0 を介してレンズユニット 1 0 0 に与える電源電圧のオン及びオフの切り替えとレベルの切り替えを行う。

【 0 0 5 9 】

フラッシュ制御部 2 4 6 は、本体 C P U 2 2 0 の指令に従って、フラッシュ 2 0 の発光を制御する。

【 0 0 6 0 】

本体通信部 2 5 0 は、本体 C P U 2 2 0 の指令に従って、本体マウント 2 6 0 及びレンズマウント 1 6 0 を介して接続されたレンズユニット 1 0 0 のレンズ通信部 1 5 0 との間で、信号送受信(通信)を行う。一方、レンズ通信部 1 5 0 は、レンズ C P U 1 2 0 の指令に従って、レンズマウント 1 6 0 及び本体マウント 2 6 0 を介して接続されたカメラ本体 2 0 0 の本体通信部 2 5 0 との間で、信号送受信(通信)を行う。

【 0 0 6 1 】

[ 装着部の実施例 ]

図 3 は、本体マウント 2 6 0 及びレンズマウント 1 6 0 とその周辺部を示す。レンズマウント 1 6 0 が本体マウント 2 6 0 に装着された状態で、本体マウント 2 6 0 の複数の端子(本例では図 3 の番号「 0 1 」～番号「 1 0 」の 1 0 個の端子)は、それぞれレンズマウント 1 6 0 の複数の端子に当接する。

【 0 0 6 2 】

本体マウント 2 6 0 の第 1 端子(+ 5 V 端子)は、カメラ本体 2 0 0 からレンズユニット 1 0 0 に、バッテリー 2 4 2 の + 5 V 電圧を与えるための第 1 の本体側電源端子である。本体マウント 2 6 0 の第 1 端子(+ 5 V 端子)は、レンズ電源スイッチ 2 4 4 を介して、電源制御部 2 4 0 及びバッテリー 2 4 2 に接続されている。

【 0 0 6 3 】

本体マウント 2 6 0 の第 2 端子(G N D 端子)及び第 3 端子(D G N D 端子)は、カメラ本体 2 0 0 からレンズユニット 1 0 0 に、0 V (グランド電圧)を与えるための本体側グランド端子である。第 2 端子及び第 3 端子は、カメラ本体 2 0 0 のグランドに接続されている。

【 0 0 6 4 】

本体マウント 2 6 0 の第 4 端子～第 8 端子は、レンズユニット 1 0 0 との信号送受用の複数の本体側信号端子である。

【 0 0 6 5 】

本体マウント 2 6 0 の第 4 端子(I N T R \_ B U S Y 信号端子)は、レンズユニット 1 0 0 の特定の動作の期間中であるか否かをレンズユニット 1 0 0 からカメラ本体 2 0 0 に通知するための本体側ビジー信号端子である。この第 4 端子を用いて、カメラ本体 2 0 0 の特定の動作の期間をカメラ本体 2 0 0 からレンズユニット 1 0 0 に通知してもよい。本例では、H i g h レベル(高電位)で非動作の期間中を示し、L o w レベル(低電位)で動作中(ビジー状態)を示す。

【 0 0 6 6 】

本体マウント 2 6 0 の第 5 端子(V S Y N C 信号端子)は、カメラ本体 2 0 0 とレンズ

10

20

30

40

50

ユニット100との同期用の本体側信号端子である。

【0067】

本体マウント260の第6端子(MT\_MOSI信号端子)、第7端子(MT\_SCK信号端子)、及び第8端子(MT\_SIMO信号端子)は、カメラ本体200とレンズユニット100とのシリアル通信用の本体側通信信号端子である。MT\_MOSI信号は、マスタとしてのカメラ本体200から出力し、スレーブとしてのレンズユニット100に入力する信号である。MT\_SCK信号は、マスタとしてのカメラ本体200からスレーブとしてのレンズユニット100に与えるクロック信号である。MT\_SIMO信号は、スレーブとしてのレンズユニット100から出力し、マスタとしてのカメラ本体200に入力する信号である。

10

【0068】

本体マウント260の第9端子(LENS\_DET端子)は、レンズユニット100の検出専用の本体側端子である。本例では、Highレベル(高電位)で本体マウント260のLENS\_DET端子とレンズマウント160のLENS\_DET端子とが非当接状態(未装着状態)であることを示し、Lowレベル(低電位)で本体マウント260のLENS\_DET端子とレンズマウント160のLENS\_DET端子とが当接状態(装着状態)であることを示す。

【0069】

本体マウント260の第10端子(+3.3V端子)は、カメラ本体200からレンズユニット100にバッテリー242の+3.3V電圧を与えるための第2の本体側電源端子である。

20

【0070】

本体マウント260の第9端子(LENS\_DET端子)は、第1のプルアップ抵抗R1を介して、電源制御部240及びバッテリー242に接続されている。また、本体マウント260の信号送受(通信)用の複数の信号端子(第4端子~第8端子)のうちで第6端子(MT\_MOSI信号端子)は、第2のプルアップ抵抗R2及びレンズ電源スイッチ244を介して、バッテリー242に接続されている。本例では、第1のプルアップ抵抗R1及び第2のプルアップ抵抗R2の抵抗値は220kオームである。

【0071】

第2のプルアップ抵抗R2はレンズ電源スイッチ244に接続されており、レンズ電源スイッチ244がオフされた状態(レンズユニット100の非電源投入状態)では、第6端子(MT\_MOSI信号端子)はプルアップされない。本体CPU220によりレンズ電源スイッチ244がオンされた状態(レンズユニット100の電源投入状態)にて、第6端子(MT\_MOSI信号端子)がプルアップされる。即ち、カメラ本体200の電源スイッチ24をオンしただけでは、レンズユニット100の第6端子(MT\_MOSI信号端子)の電圧はハイレベルとならず、本体CPU220によりレンズ電源スイッチ244がオンされてはじめて、レンズユニット100の第6端子(MT\_MOSI信号端子)の電圧がハイレベルとなる。これにより、レンズユニット100側のLensMC152(集積回路)の誤動作を防止する。

30

【0072】

カメラ本体200の本体CPU220(装着判定部)は、本体マウント260の本体側電源端子を介したレンズユニット100のプレ電源投入前に、第9端子(LENS\_DET端子)のみを判定対象として、第9端子(LENS\_DET端子)がローレベルであるか否かを判定し、該判定でLENS\_DET端子がローレベルである場合には、本体マウント260の本体側電源端子を介したレンズユニットのプレ電源投入後に、LENS\_DET端子及び非通信時の第6端子(MT\_MOSI信号端子)の両方がローレベルであるか否かを判定する。

40

【0073】

レンズマウント160の第9端子(LENS\_DET端子)は、グランド(GND端子及びDGND端子)に接続されている。また、レンズマウント160の複数の信号端子

50

(第4端子～第8端子)のうちで第6端子(MT\_MOSI信号端子)は、プルアップ抵抗R2に対して十分に小さい抵抗値であるプルダウン抵抗R3(本例では47kオーム)を介して、グランドに接続されている。

【0074】

本体CPU220は、装着判定部として、本体マウント260の第9端子(LENS\_DET端子)の電圧(High/Lowレベル)と、非通信時の特定の本体側信号端子(本例ではMT\_MOSI信号端子)の電圧(High/Lowレベル)とに基づいて、レンズマウント160が本体マウント260に装着されているか否かの判定(即ちレンズユニット100がカメラ本体200に装着されているか否かの判定)を行う。本体CPU220は、具体的には、カメラ本体200のLENS\_DET端子の電圧及び非通信時のMT\_MOSI信号端子の電圧の両方がローレベルになったとき、本体マウント260にレンズユニット100が装着されたと判定する。

10

【0075】

また、レンズCPU120によって、レンズマウント160の第9端子(LENS\_DET端子)の電圧(High/Lowレベル)と、非通信時の特定のレンズ側信号端子(本例ではMT\_MOSI信号端子)の電圧(High/Lowレベル)とに基づいて、レンズマウント160が本体マウント260に装着されているか否かの判定(即ちレンズユニット100がカメラ本体200に装着されているか否かの判定)を行ってもよい。レンズCPU120は、具体的には、レンズユニット100のLENS\_DET端子の電圧及び非通信時のMT\_MOSI信号端子の電圧の両方がローレベルになったとき、レンズユニット100が本体マウント260に装着されたと判定する。

20

【0076】

図3に示した実施例にて、本体マウント260のMT\_MOSI信号端子(特定の本体側信号端子)と電源端子(+5V端子、+3.3V端子)との間には、ひとつ以上の信号端子が配置されている。また、本体マウント260のMT\_MOSI信号端子(特定の本体側信号端子)とグランド端子GND、DGNDとの間には、ひとつ以上の信号端子が配置されている。また、本体マウント260のMT\_MOSI信号端子(特定の本体側信号端子)と、レンズ検出専用のLENS\_DET端子との間には、ひとつ以上の信号端子が配置されている。このように装着判定に用いるMT\_MOSI信号端子を、電源端子、グランド端子、及びレンズ検出専用端子から離れた位置に配置することで、電気的なショート等による誤検出を防ぎ、更に装着判定の正確性を向上させることができる。

30

【0077】

本体通信部250を構成するASIC252(集積回路)は、本体マウント260の第4端子(以下「INTR\_BUSY信号端子」又は「ビジー信号端子」ともいう)の電位の変化(High/Low)を検出するための端子254と、本体マウント260の第5端子(VSYNC信号端子)に同期信号を与えるための端子255と、本体マウント260の第6～第8端子(以下「通信信号端子」ともいう)を用いたシリアル通信のためのインタフェースSPIと、本体マウント260の第9端子(LENS\_DET端子)の電位の変化(High/Low)を検出するための端子257と、レンズユニット100のファームウェアをアップデートするための端子258及び259を有する。

40

【0078】

レンズ通信部150を構成するLensMC152(集積回路)は、レンズマウント160の第4端子(INTR\_BUSY信号端子)の電位の変化(High/Low)を検出するための端子154と、レンズマウント160のレンズ側第6～第8端子(通信信号端子)を用いたシリアル通信のためのインタフェースSPIと、レンズユニット100のファームウェアをアップデートするための端子158を有する。

【0079】

[ビジー信号制御処理例]

図4は、本体マウント260及びレンズマウント160の各端子の電圧レベルの変化例を示すタイミングチャートである。

50

## 【 0 0 8 0 】

まず、本体通信部 2 5 0 からレンズ通信部 1 5 0 に、MT\_MOSI 信号端子を介して、第 1 の INTR\_BUSY 制御指示（制御者：レンズユニット、制御内容：フォーカスマータ駆動）が送信されている。第 1 の INTR\_BUSY 制御指示により、INTR\_BUSY 信号の信号レベルを制御する主体としての「制御者」をレンズユニット 1 0 0 と指定し、ピジー信号による通知対象としての「制御内容」をフォーカスマータ駆動と指定している。レンズ通信部 1 5 0 は、指示を受信すると、本体通信部 2 5 0 に、MT\_MISO 信号端子を介して、応答を返送する。

## 【 0 0 8 1 】

次に、本体通信部 2 5 0 からレンズ通信部 1 5 0 に、MT\_MOSI 信号端子を介して、第 1 のフォーカスマータ駆動指示が送信されている。例えば、x 1 パルス位置に移動しなさいといった指示である。レンズ通信部 1 5 0 は、指示を受信すると、本体通信部 2 5 0 に、MT\_MISO 信号端子を介して、応答を返送する。

10

## 【 0 0 8 2 】

レンズ通信部 1 5 0 は、フォーカスレンズ制御部 1 1 6 のフォーカスマータによりフォーカスレンズを移動している間（フォーカスマータ駆動期間中）、INTR\_BUSY 信号を Low レベル（オン状態）に設定する。また、レンズ通信部 1 5 0 は、駆動が終了すると、INTR\_BUSY 信号を High レベル（オフ状態）に設定する。

## 【 0 0 8 3 】

次に、本体通信部 2 5 0 からレンズ通信部 1 5 0 に、MT\_MOSI 信号端子を介して、第 2 のフォーカスマータ駆動指示が送信されている。例えば x 2 パルス位置に移動しなさいといった指示である。レンズ通信部 1 5 0 は、指示を受信すると、本体通信部 2 5 0 に、MT\_MISO 信号端子を介して、応答を返送する。

20

## 【 0 0 8 4 】

レンズ通信部 1 5 0 は、フォーカスマータ駆動期間中、INTR\_BUSY 信号を Low レベル（オン状態）に設定する。また、レンズ通信部 1 5 0 は、駆動が終了すると、INTR\_BUSY 信号を High レベル（オフ状態）に設定する。

## 【 0 0 8 5 】

尚、本例では、本体通信部 2 5 0 からレンズ通信部 1 5 0 に、MT\_MOSI 信号端子を介して、フォーカスマータ駆動停止指示が送信されている。レンズ通信部 1 5 0 は、指示を受信すると、本体通信部 2 5 0 に、MT\_MISO 信号端子を介して、応答を返送する。本例では、フォーカスマータの駆動が停止した時点で、レンズ通信部 1 5 0 は、INTR\_BUSY 信号を High レベル（オフ状態）に設定している。

30

## 【 0 0 8 6 】

次に、本体通信部 2 5 0 からレンズ通信部 1 5 0 に、MT\_MOSI 信号端子を介して、第 3 のフォーカスマータ駆動指示が送信されている。例えば x 3 パルス位置に移動しなさいといった指示である。レンズ通信部 1 5 0 は、指示を受信すると、本体通信部 2 5 0 に、MT\_MISO 信号端子を介して、応答を返送する。

## 【 0 0 8 7 】

レンズ通信部 1 5 0 は、フォーカスマータ駆動期間中、INTR\_BUSY 信号を Low レベル（オン状態）に設定する。

40

## 【 0 0 8 8 】

また、レンズ通信部 1 5 0 から本体通信部 2 5 0 に、MT\_MOSI 信号端子を介して、第 2 の INTR\_BUSY 制御指示（制御者：カメラ本体、制御内容：露光期間）が送信されている。第 2 の INTR\_BUSY 制御指示により、INTR\_BUSY 信号の信号レベルを制御する主体としての「制御者」をカメラ本体 2 0 0 と指定し、ピジー信号による通知対象としての「制御内容」を露光と指定している。本体通信部 2 5 0 は、指示を受信すると、レンズ通信部 1 5 0 に対して、MT\_MISO 信号端子を介して、応答を返送する。

## 【 0 0 8 9 】

50

本体通信部 250 は、露光期間中、INTERRUPT\_BUSY 信号を Low レベル（オン状態）に設定する。また、本体通信部 250 は、駆動が終了すると、INTERRUPT\_BUSY 信号を High レベル（オフ状態）に設定する。本例では、リリースボタン 22 の全押し（S2 スイッチがオン）の状態での露光期間中を INTERRUPT\_BUSY 信号で通知している。

【0090】

尚、レンズユニット 100 は、ズームレンズ 104、フォーカスレンズ 106、及び絞り 108 をそれぞれ駆動する駆動部として、ズームレンズ制御部 114、フォーカスレンズ制御部 116、絞り制御部 118 を有する。また、本例のズームレンズ制御部 114、フォーカスレンズ制御部 116、絞り制御部 118 は、それぞれ、ズームレンズ 104 の位置、フォーカスレンズ 106 の位置、絞り 108 の開口を変化させるための駆動モータを有している。レンズ通信部 150 は、ズームレンズ制御部 114 の駆動モータによるズームレンズ 104 の駆動期間中、フォーカスレンズ制御部 116 の駆動モータによるフォーカスレンズ 106 の駆動期間中、及び絞り制御部 118 による絞り 108 の駆動期間中に、INTERRUPT\_BUSY 信号をオン状態に設定する。ただし、INTERRUPT\_BUSY 制御信号で「制御内容」（ビジー信号の通知対象）として指示された場合のみ INTERRUPT\_BUSY 信号をオン状態に設定する。即ち、本発明は、フォーカスレンズ 106、ズームレンズ 104、及び絞り 108 の全ての動作中（ビジー）を通知する場合には限定されず、フォーカスレンズ 106、ズームレンズ 104、及び絞り 108 のうち少なくともひとつについて動作中を通知してもよい。

【0091】

図 5 は、レンズユニット 100 におけるビジー信号制御処理例の流れを示すフローチャートである。本処理は、レンズ CPU 120 によって、プログラムに従って、実行される。

【0092】

まず、レンズ通信部 150 によって、本体通信部 250 からシリアル通信で指示を受信する（ステップ S2）。

【0093】

次に、レンズ通信部 150 によって、本体通信部 250 にシリアル通信で指示に対する応答を送信する（ステップ S4）。

【0094】

次に、受信した指示が、INTERRUPT\_BUSY 信号制御指示であるか否かを判定する（ステップ S6）。

【0095】

INTERRUPT\_BUSY 信号制御指示を受信した場合には、INTERRUPT\_BUSY 信号制御指示を RAM 122 に記憶する（ステップ S8）。

【0096】

また、受信した指示が、動作指示（フォーカスモータ駆動指示、ズームモータ駆動指示、絞りモータ駆動指示等）であるか否かを判定する（ステップ S10）。

【0097】

動作指示を受信した場合には、更に、INTERRUPT\_BUSY 信号制御指示で指示済の動作であるか否かを判定する（ステップ S12）。即ち、RAM 122 に記憶されている INTERRUPT\_BUSY 信号に「制御内容」（ビジー信号の通知対象）として含まれているか否かを判定する。INTERRUPT\_BUSY 信号制御指示で指示済の動作であれば INTERRUPT\_BUSY 信号を Low レベル（オン状態）に設定し（ステップ S14）、動作（フォーカスモータ駆動、ズームモータ駆動、絞りモータ駆動等）を開始し（ステップ S16）、動作終了か否かを判定し（ステップ S18）、動作が終了したら、INTERRUPT\_BUSY 信号を High レベル（オフ状態）に設定する（ステップ S20）。

【0098】

本実施形態にて、カメラ本体 200 及びレンズユニット 100 の各々は、通信信号端子（MT\_MOSI 信号端子、MT\_MISO 信号端子、MT\_SCK 信号端子）及び IN

10

20

30

40

50

INTR\_\_BUSY信号端子(ビジー信号端子)を介して通信を行う通信部(本体通信部250、レンズ通信部150)を備える。本体通信部250は、通信信号端子を介して、レンズユニット100又はカメラ本体200で実行可能な動作の種類を指示可能なINTR\_\_BUSY信号制御指示であってINTR\_\_BUSY信号の通知対象の動作の種類を指示するINTR\_\_BUSY信号制御指示を、レンズユニット100に送信する。レンズ通信部150及び本体通信部250は、INTR\_\_BUSY信号制御指示で指示された種類の動作の期間中のみ、INTR\_\_BUSY信号をオン状態に設定する。

#### 【0099】

また、本実施形態にて、レンズ通信部150は、INTR\_\_BUSY信号制御指示の「制御者」と「制御内容」(INTR\_\_BUSY信号の通知対象である動作の種類)をRAM122(メモリ)に保持し、INTR\_\_BUSY信号によって「制御内容」として他の種類の動作が指示されるまで、RAM122に保持された種類の動作を実行するごとにINTR\_\_BUSY信号をオン状態に設定する。ただし、本発明はこのような場合に限定されず、INTR\_\_BUSY信号制御指示で指示済みの動作の種類を指示の解除をシリアル通信により行うことができ、INTR\_\_BUSY信号制御指示によって指示済みの動作の種類が解除されるまで、RAM122に保持された種類の動作を実行するごとにINTR\_\_BUSY信号をオン状態に設定してもよい。

10

#### 【0100】

また、本実施形態にて、レンズ通信部150は、INTR\_\_BUSY信号制御指示によって「制御内容」として複数種類の動作を指定された場合、その複数種類の動作の各々の動作の開始時にINTR\_\_BUSY信号をLowレベル(オン状態)に設定し、複数種類の動作の各々の動作の終了時にINTR\_\_BUSY信号をHighレベル(オフ状態)に設定する場合を例に説明したが、本発明はこのような場合に限定されない。レンズ通信部150は、INTR\_\_BUSY信号制御指示によって「制御内容」として複数種類の動作を指定された場合、その複数種類の動作のうちで最初の動作の開始時にINTR\_\_BUSY信号をオン状態に設定し、全動作終了時にINTR\_\_BUSY信号をオフ状態に設定してもよい。

20

#### 【0101】

また、ステップS22にて、カメラ本体200から受信した指示が、動作停止指示(フォーカスマータ駆動停止指示、ズームモータ駆動停止指示、絞りモータ駆動停止指示等)であるか否かを判定する。動作停止指示を受信した場合には動作を停止し(ステップS24)、動作終了を待つ(ステップS18でYes)、INTR\_\_BUSY信号をHighレベル(オフ状態)に設定する(ステップS20)。尚、図5では、説明の便宜上、ステップS18で指示の受信をしないで動作終了を待つ処理の流れを示したが、実際には動作中にも指示を受信可能である。

30

#### 【0102】

##### [カメラ本体電源オン時のビジー信号制御例]

本実施形態にて、レンズ通信部150は、撮影光学系102を駆動する駆動部(ズームレンズ制御部114、フォーカスレンズ制御部116、絞り制御部118)により被駆動部材(ズームレンズ104、フォーカスレンズ106、絞り108)を初期設定位置に駆動する初期位置駆動の際は、カメラ本体200からINTR\_\_BUSY信号制御指示及び被駆動部材の駆動指示を未受信の状態、初期位置駆動の期間中にINTR\_\_BUSY信号をLowレベル(オン状態)に設定し、初期位置駆動の終了時にINTR\_\_BUSY信号をHighレベル(オフ状態)に設定する。

40

#### 【0103】

図6は、カメラ本体200の電源オン時における、本体マウント260の各端子の電圧レベルに対応したASIC252のポートの電圧レベルの変化例を示すタイミングチャートである。図6に示すレンズ装着判定期間P1( $t_1 \sim t_3$ )において、本体CPU220は、レンズ装着判定処理を行う。P1の $t_2$ において、本体CPU220の制御により、本体側電源端子(+5V端子、+3.3V端子)を介して、レンズユニット100に対

50

し、バッテリー242からの微小な電流を供給するプレ電源投入(ソフトスタート)を行う。プレ電源投入の微小電流は、後述する本電源投入でレンズユニット100に供給される電流よりも小さい(例えば数十mA)。プレ電源投入により、レンズユニット100側に設けられたコンデンサ(図示を省略)に徐々に電荷が与えられる。

#### 【0104】

レンズユニット100が装着されていると判定されると、プレ電源投入から本電源投入に切り替えられる。即ち、本体CPU220の制御により、本体側電源端子(+5V端子、+3.3V端子)を介して、レンズユニット100に対し、バッテリー242からのレンズユニット100が動作可能な電流(例えば1A)を供給する本電源投入を行う。

#### 【0105】

尚、図6では、プレ電源投入(t2で開始)及び本電源投入(t4で開始)を視覚的に判り易くするため、便宜上、本体側電源端子(+5V端子、+3.3V端子)の電圧を2段階で表記しているが、実際には、プレ電源投入で微小電流により到達する目標電圧は本電源投入の電圧(+5V、3.3V)と同じである。

#### 【0106】

本電源投入が行われるとレンズブート期間P2(t3~t5)に移行する。レンズユニット100のシステムブートが完了すると、レンズ初期化期間P3(t5~t7)が始まり、本体CPU220は、本体側電源端子(+5V端子、+3.3V端子)を介して本電源電圧(+5V、+3.3V)をレンズユニット100に供給した状態で、信号端子(MT\_SCK信号端子、MT\_MOSI信号端子、MT\_MISO信号端子、INTR\_BUSY信号端子、VSYNC信号端子)を介して、レンズユニット100との通信を行う。

#### 【0107】

図7は、カメラ本体200の電源オン時のレンズ装着判定処理例を示すフローチャートである。このレンズ装着判定処理は、カメラ本体200の本体CPU220によって、プログラムに従い、実行される。以下、図7を用いて、カメラ本体200の電源オン時のレンズ装着判定処理の一例を説明する。

#### 【0108】

電源スイッチ24によってカメラ本体200の電源がオンされると(図6のt0)、本体CPU220は、カメラ本体200の起動処理を実行する(ステップS102)。このステップS102にて、本体CPU220は、本体マウント260の各端子の初期設定を行う。本例の本体CPU220は、レンズ電源スイッチ244をオフ(プレ電源オフかつ本電源オフ)にすると同時に、本体マウント260のINTR\_BUSY信号端子、VSYNC信号端子、MT\_SCK信号端子、MT\_MOSI信号端子、MT\_MISO信号端子にそれぞれ対応したASIC252のポートを、ハイインピーダンス(Hi-Z)に設定する。

#### 【0109】

尚、レンズマウント160が本体マウント260に未装着である場合、本体マウント260のLENS\_DET端子の電圧は、カメラ本体200の第1のプルアップ抵抗R1により、Highレベルに設定される。レンズマウント160が本体マウント260に装着されている場合、本体マウント260のLENS\_DET端子の電圧は、レンズユニット100の端子を介してグラウンドと導通し、Lowレベルに設定される。

#### 【0110】

尚、レンズマウント160が本体マウント260に未装着な状態で仮にレンズユニット100の電源が投入された場合、本体マウント260のMT\_MOSI信号端子の電圧は、カメラ本体200の第2のプルアップ抵抗R2により、Highレベルに設定される。レンズマウント160が本体マウント260に装着されている場合には、本体マウント260のMT\_MOSI信号端子の電圧は、プルアップ抵抗R2より十分に小さい抵抗値であるレンズユニット100のプルダウン抵抗R3により、Lowレベルに設定される。

#### 【0111】

10

20

30

40

50

図6のt1にて、本体CPU220は、本体マウント260のLENS\_\_DET端子がLowレベルであるか否かを判定する(ステップS104)。LENS\_\_DET端子がLowレベルである場合、本体CPU220は、チャタリング静定待ちとして、時計部224を用いて5ms以上ウエイトし(ステップS106)、再び本体マウント260のLENS\_\_DET端子がLowレベルであるか否かを判定する(ステップS108)。

【0112】

ステップS104及びステップS108でYesの場合(即ちLENS\_\_DET端子が5ms以上Lowレベルであった場合)、図6のt2にて、本体CPU220は、レンズ電源スイッチ244によりプレ電源を投入する(ステップS110)。プレ電源の投入によって、レンズ装着時における全ての信号端子の極性判定が可能な電圧レベルまで電源電圧が上昇される。また、本体マウント260のINTR\_\_BUSY信号端子、VSYNC信号端子、MT\_\_CLK信号端子及びMT\_\_MISO信号端子にそれぞれ対応したASIC252のポートはHighレベルになる。

10

【0113】

プレ電源投入後、本体CPU220は、信号端子の電圧レベルの確定のため、時計部224を用いて20~30msのウエイトを行う(ステップS112)。

【0114】

図6のt3にて、本体CPU220は、本体マウント260のLENS\_\_DET端子及びMT\_\_MOSI信号端子が同時にLowレベルであるか否かを判定する(ステップS114)。本例の本体CPU220は、LENS\_\_DET端子及びMT\_\_MOSI信号端子のレベル判定を行うと同時に、INTR\_\_BUSY信号端子、VSYNC信号端子、MT\_\_CLK信号端子及びMT\_\_MISO信号端子がHighレベルであるか否かの確認も行っている。

20

【0115】

LENS\_\_DET端子及びMT\_\_MOSI信号端子の両方がLowレベルであった場合には、レンズユニット100が装着されていると判定してステップS116に進む。LENS\_\_DET端子及びMT\_\_MOSI信号端子のうち少なくともひとつの端子がHighレベルであった場合には、レンズユニット100が未装着であると判定してステップS122に進む。

【0116】

ステップS114でレンズ装着と判定された場合、本体CPU220は、LENS\_\_DET端子のHighレベルエッジ(LowレベルからHighレベルへの切り替わりのエッジである)の検出を開始する(ステップS116)。本例の本体CPU220は、ASIC252によるLENS\_\_DET端子のHighレベルエッジを検出するための割り込みをイネーブルにする。

30

【0117】

次に、本体CPU220は、起動NGカウンタをクリアする(ステップS118)。これにより、レンズ装着判定処理が完了する。

【0118】

レンズ装着判定処理が完了すると、本体CPU220は、レンズブート処理を開始し、レンズ電源スイッチ244によってレンズユニット100に本電源を投入する(ステップS120、図6のt4)。本電源の投入によって、レンズユニット100による各種信号処理、レンズ動作が可能な電流量が確保される。

40

【0119】

また、本体CPU220は、各信号端子の通信時設定を行う。具体的には、INTR\_\_BUSY信号のLowレベルエッジ(HighレベルからLowレベルへの切り替わりのエッジである)を検出するための割り込みをイネーブルにし、VSYNC信号の出力設定を行い、ASIC252のシリアル通信のインタフェースSPIを初期設定する。

【0120】

レンズブート期間P2にて、レンズユニット100の起動(レンズシステムブート)が

50

行われ、撮影光学系102の被駆動部材の初期位置駆動が可能な状態になる。レンズブート期間P2が終了すると、レンズCPU120によるレンズユニット100の被駆動部材(図2のズームレンズ104、フォーカスレンズ106等)を初期設定位置に移動する初期位置駆動が開始され(図6のt5)、レンズ通信部150は、INTR\_\_BUSY信号をHighレベルからLowレベル(オン状態:動作期間中を示す)に切り替える。

**【0121】**

次に、カメラ本体200の電源オン時にレンズユニット100の未装着を検出した場合の処理を説明する。

**【0122】**

本体CPU220は、ステップS104又はS108でLENS\_\_DET端子がLowレベル(低電位)であると判定した場合、動作モードをレンズ未装着モードに変更し(ステップS128)、レンズ電源オフ中のシーケンスに移行する(ステップS136)。

**【0123】**

また、本体CPU220は、ステップS114でレンズユニット100が未装着と判定した場合、レンズ電源スイッチ244をオフすることにより、レンズユニット100に対するプレ電源をオフする(ステップS122)。

**【0124】**

次に、本体CPU220は、起動NGカウンタをインクリメントし(ステップS124)、起動NGカウンタが閾値(本例では「2」)を越えているか否かを判定する(ステップS126)。

**【0125】**

起動NGカウンタが閾値以下である場合、本体CPU220は、動作モードをレンズ未装着モードに変更し(ステップS128)、レンズ電源オフ中のシーケンスに移行する(ステップS134)。

**【0126】**

起動NGカウンタが閾値を超えている場合、本体CPU220は、表示制御部214を介してモニタ216にエラーメッセージ出力を行い(ステップS130)、フラッシュROM226にエラーログを記録し(ステップS132)、起動NGカウンタをクリアし(ステップS134)、レンズ電源オフ中のシーケンスに移行する(ステップS136)。

**【0127】**

エラーメッセージとして例えば「レンズを確認して下さい」と表示する。エラーメッセージ出力は音声出力で行ってもよい。エラーログとして例えば「レンズブート開始タイムアウトエラー」を記録する。

**【0128】**

次に、図6のレンズ初期化期間P3に、本体CPU220によって行われるレンズユニット100の初期位置駆動について説明する。

**【0129】**

本実施形態では、レンズユニット100の起動高速化のため、レンズブート期間P2の終了と同時に、自動的にレンズユニット100の初期位置駆動を開始する。この初期位置駆動では、通常時に使用されるINTR\_\_BUSY信号制御指示を用いず、初期設定として、「制御者」がレンズユニット100、「制御内容」が「初期位置駆動」に割り当てられている。よって、INTR\_\_BUSY信号を監視する本体通信部250は、前述のように、レンズユニット100の本電源投入時(図6のt4)に、INTR\_\_BUSY信号のLowレベルエッジを検出するための割り込みをイネーブルにしている。本体CPU220は、INTR\_\_BUSY信号のLowレベルエッジの検出をもって、レンズブートの完了及びレンズユニット100の初期位置駆動の開始としている。

**【0130】**

また、レンズユニット100の故障等により、INTR\_\_BUSY信号のLowレベルエッジが発生しない場合も考えられる。そこで、レンズユニット100に対する本電源投入と同時に(図6のt4)に、タイマ制御を開始する。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 3 1 】

本体CPU 220は、時計部224のタイマを用いて、INTR\_\_BUSY信号のLowレベルエッジの割り込みの有無を監視する。レンズユニット100の故障等に因り、本電源オンから一定時間(例えば200ms)を経過してもINTR\_\_BUSY信号がHighレベルからLowレベルに切り替わらない場合には、本体通信部250は、レンズ電源スイッチ244をオフして本体マウント260の+5V電源端子及び3.3V電源端子に対する本電源供給を停止し、レンズシステムブートタイムアウトエラーとして、フラッシュROM226にエラーログを記録する。

## 【 0 1 3 2 】

また、レンズCPU120は、カメラ本体200からビジー信号制御指示及び駆動指示を未受信の状態、レンズユニット100の初期位置駆動として、駆動部(ズームレンズ制御部114、フォーカスレンズ制御部116及び絞り制御部118)を用い、被駆動部材(ズームレンズ104、フォーカスレンズ106及び絞り108)をそれぞれ初期設定位置に駆動する。レンズ通信部150は、初期位置駆動の期間中にINTR\_\_BUSY信号をLowレベル(オン状態)に設定し、初期位置駆動の終了時にINTR\_\_BUSY信号をHighレベル(オフ状態)に設定する(図6のt7)。そうするとカメラ本体200の本体CPU220は、割り込みにより、INTR\_\_BUSY信号のHighレベルエッジ(LowレベルからHighレベルへの変化)を検知する。尚、本体CPU220は、INTR\_\_BUSY信号のLowレベルエッジが検出されたレンズ初期化期間P3の開始時点(図6のt5)に、INTR\_\_BUSY信号のHighレベルエッジを検出するための割り込みをイネーブルにしている。

## 【 0 1 3 3 】

本体通信部250は、本電源投入から一定時間内に、INTR\_\_BUSY信号のLowエッジ(HighレベルからLowレベルへの変化)を割り込みにより検知すると、レンズ通信部150に対して、シリアル通信用のMT\_\_MOSI信号によりNOPコマンドを送信する。このNOPコマンドを受信したレンズ通信部150は、本体通信部250に対して、シリアル通信用のMT\_\_MISO信号によりNOP応答を送信する。このNOP応答が「OK」であれば、本体通信部250により、更にレンズ通信部150とのシリアル通信により、レンズID及びシリアル番号を取得する。NOP応答が「NG」であれば、本体通信部250は、通信エラーとして、通信エラー復帰処理を行なう。

## 【 0 1 3 4 】

以上、レンズ交換式カメラが反射ミラーを省略したレンズ交換式カメラ(ミラーレス一眼カメラ)である場合を例に説明したが、反射ミラーを備えたレンズ交換式カメラにも、本発明は適用可能である。また、カメラ本体に撮像素子を設けた場合を例に説明したが、レンズユニットに撮像素子を設けた場合にも、本発明は適用可能である。

## 【 0 1 3 5 】

また、INTR\_\_BUSY信号(ビジー信号)及びINTR\_\_BUSY信号制御指示の一例として図4には、フォーカスモータ駆動及び露光期間の期間中を通知する場合のみしめしたが、本発明はこのような場合には特に限定されない。レンズユニット100及びカメラ本体200のあらゆる動作のうち監視が必要な動作を、INTR\_\_BUSY信号制御指示で適宜指示し、INTR\_\_BUSY信号の信号レベルの制御を行えばよい。

## 【 0 1 3 6 】

本発明は、本明細書において説明した例や図面に図示された例には限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の設計変更や改良を行ってよいのはもちろんである。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 1 3 7 】

10：レンズ交換式カメラ、100：レンズユニット、102：撮影光学系、120：レンズCPU、150：レンズ通信部、160：レンズマウント、200：カメラ本体、220：本体CPU、260：カメラマウント、244：レンズ電源スイッチ、250：

10

20

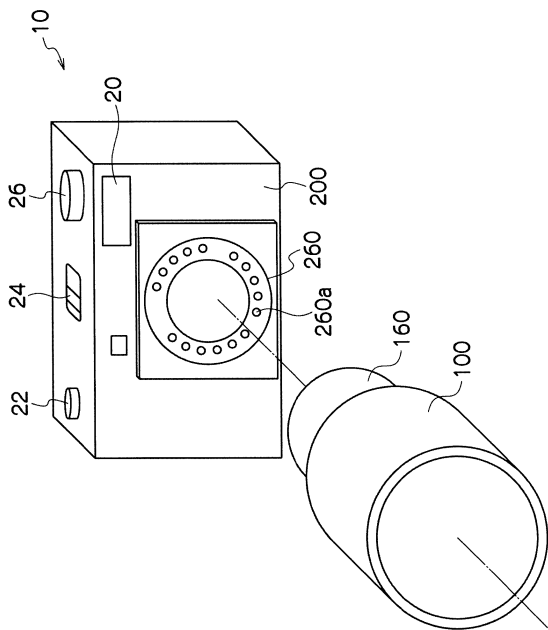
30

40

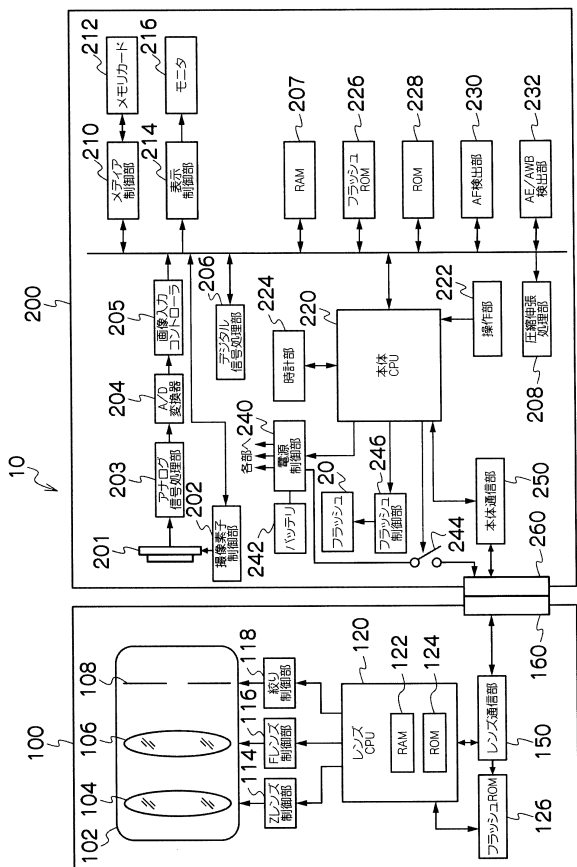
50

本体通信部、260：本体マウント、GND、DGND：グラウンド端子、LENS\_DET：レンズユニットの検出用の検出端子、INTR\_BUSY、VSYNC、MT\_MOSI、MT\_SCK、MT\_MISO：信号送受用の信号端子

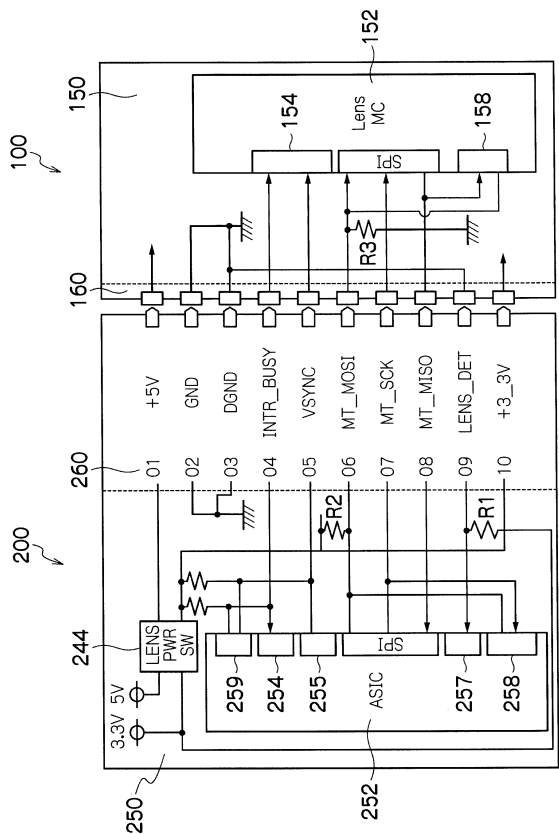
【図1】



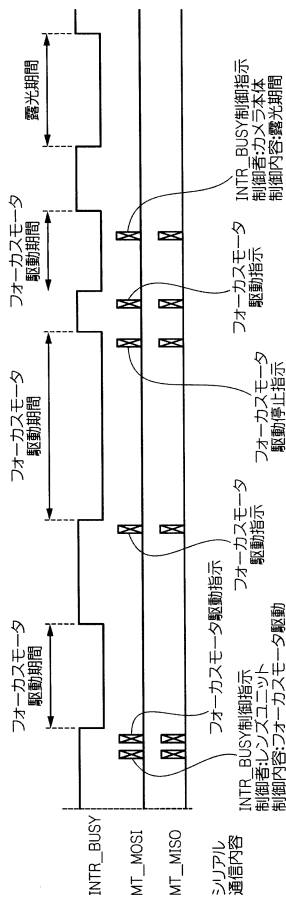
【図2】



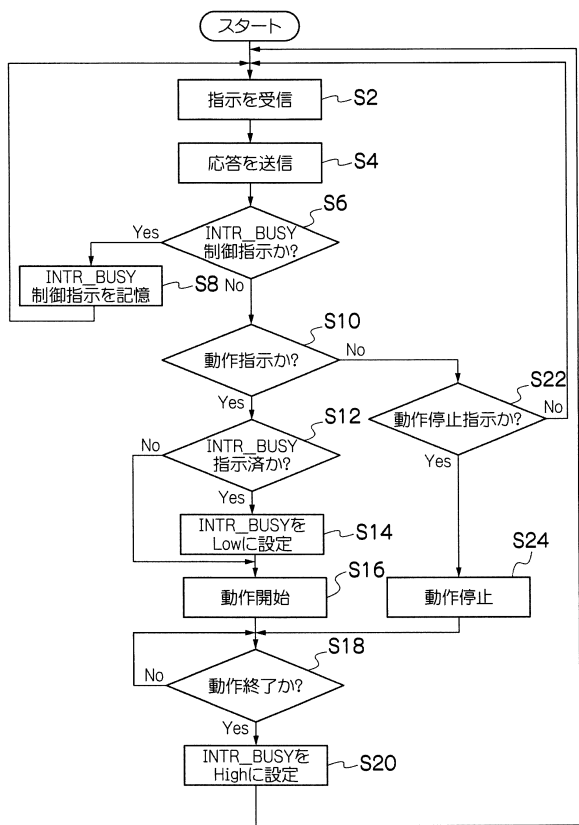
【図3】



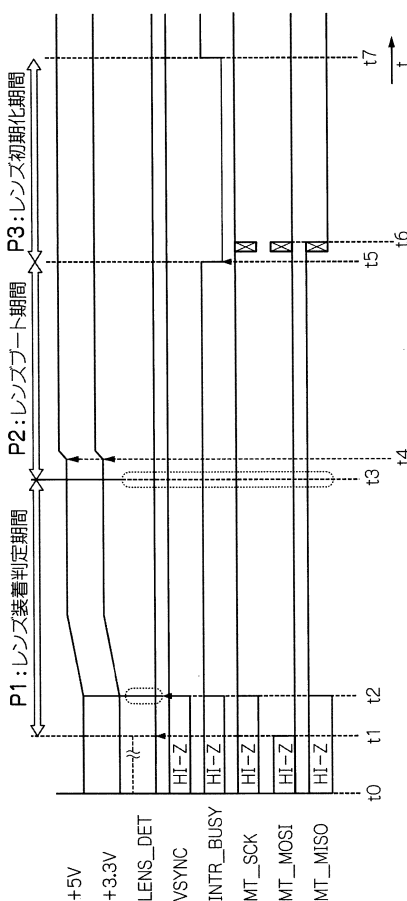
【図4】



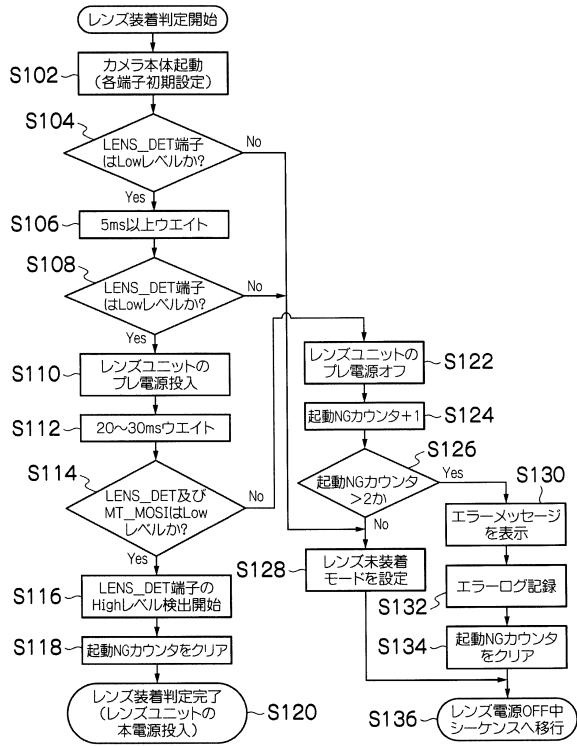
【図5】



【図6】



【図7】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2012-128203(JP,A)  
特開平06-003582(JP,A)  
特開2009-089467(JP,A)  
特開2009-246906(JP,A)  
特開2003-202623(JP,A)  
特開2004-048360(JP,A)  
特開平9-80595(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03B17/02-17/17  
H04N5/222-5/257