

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-3790

(P2020-3790A)

(43) 公開日 令和2年1月9日 (2020. 1. 9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G03B 17/14 (2006.01)	G03B 17/14	2H044
G03B 17/18 (2006.01)	G03B 17/18 Z	2H101
G02B 7/02 (2006.01)	G02B 7/02 G	2H102
H04N 5/232 (2006.01)	H04N 5/232 O3O	5C122

審査請求 未請求 請求項の数 24 O L (全 43 頁)

(21) 出願番号	特願2019-114939 (P2019-114939)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	令和1年6月20日 (2019. 6. 20)		キヤノン株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2018-118125 (P2018-118125)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(32) 優先日	平成30年6月21日 (2018. 6. 21)	(74) 代理人	100126240
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国 (JP)		弁理士 阿部 琢磨
		(74) 代理人	100124442
			弁理士 黒岩 創吾
		(72) 発明者	高梨 豪也
			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
		Fターム (参考)	2H044 AF00 AF03
			2H101 EE03 EE08 EE21 EE24 EE52
			EE97
			2H102 AA02 AA03 AA31 AA71 AB08
			BA01

最終頁に続く

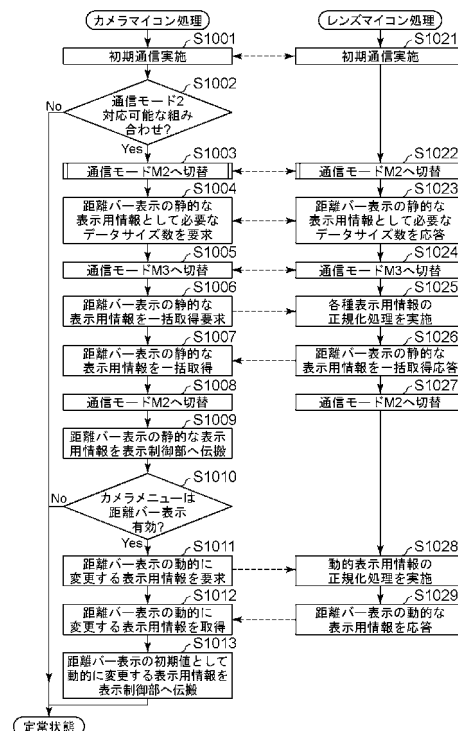
(54) 【発明の名称】 アクセサリ装置、撮像装置及びこれらの制御方法

(57) 【要約】

【課題】 交換レンズに応じた情報をカメラ表示部に適切に表示させること。

【解決手段】 交換レンズ100の通信制御部209は、カメラ本体100が有する表示部206による表示のための情報として、当該アクセサリ装置の状態によらず変化しない第1の情報と、当該アクセサリ装置の状態に応じて変化する第2の情報とを送信する。

【選択図】 図10



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮像装置に装着することができるアクセサリ装置であって、
前記撮像装置と通信可能な通信部と、
前記通信部を介した通信を制御する通信制御手段と、を有し、
前記通信制御手段は、前記撮像装置が有する表示手段による表示のための情報として、
アクセサリ装置の状態によらず変化しない第 1 の情報と、アクセサリ装置の状態に応じて
変化する第 2 の情報とを、前記通信部を介して送信する特徴とするアクセサリ装置。

【請求項 2】

前記通信制御手段は、前記第 1 の情報を前記アクセサリ装置が前記撮像装置に装着され
たこと又は装着された状態で起動されたことに対応して送信し、前記第 2 の情報を前記撮
像装置から前記第 1 の通信部を介して周期的に受信される要求を受信する毎に送信するこ
とを特徴とすることを特徴とする請求項 1 に記載のアクセサリ装置。

10

【請求項 3】

前記第 1 の情報は、前記撮像装置が有する表示手段によって表示される複数の第 1 の指
標の個数に対応する情報と、当該複数の第 1 の指標の各々に対応して表示される数値に対
応する情報と、当該複数の第 1 の指標の各々に対応して表示される数値が表示される位置
に対応する情報と、を含むことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のアクセサリ装
置。

【請求項 4】

20

前記第 1 の情報は、無限位置を示す第 2 の指標が表示される位置に対応する情報を含む
ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載のアクセサリ装置。

【請求項 5】

前記第 1 の指標は被写体距離に関する指標であり、前記第 2 の情報は、現在の被写体距
離を示す第 3 の指標が表示される位置に対応する情報を含むことを特徴とする請求項 1 乃
至請求項 4 のいずれか 1 項に記載のアクセサリ装置。

【請求項 6】

前記第 1 の指標はズーム位置に関する指標であり、前記第 2 の情報は、現在のズーム位
置を示す第 4 の指標が表示される位置に対応する情報を含むことを特徴とする請求項 1 乃
至請求項 5 のいずれか 1 項に記載のアクセサリ装置。

30

【請求項 7】

前記第 1 の情報は、操作部材の有無に対応する情報を含むことを特徴とする請求項 1 乃
至請求項 6 のいずれか 1 項に記載のアクセサリ装置。

【請求項 8】

前記操作部材がフォーカスの駆動が制限に関する第 1 の操作部材である場合に、
前記第 1 の情報は前記第 1 の操作部材の有無に対応する情報を含み、
前記第 2 の情報は、前記フォーカスの駆動が制限される領域に関する表示が表示される
位置に対応する情報を含み、

前記第 1 の操作部材の有無に対応する情報と前記フォーカスの駆動が制限される領域に
関する表示が表示される位置に対応する情報との少なくとも一方に基づいて前記表示手段
による表示が行われることを特徴とする請求項 7 に記載のアクセサリ装置。

40

【請求項 9】

前記操作部材がマクロ撮影モードへの切り替えに関する第 2 の操作部材である場合に、
前記第 1 の情報は前記第 2 の操作部材の有無に対応する情報を含み、

前記第 2 の情報は、マクロ撮影に対応する領域に関する表示が表示される位置に対応す
る情報を含み、

前記第 2 の操作部材の有無に対応する情報と前記マクロ撮影に対応する領域に関する表
示が表示される位置に対応する情報をとの少なくとも一方に基づいて前記表示手段による
マクロ倍率に関する表示が行われることを特徴とする請求項 7 に記載のアクセサリ装置。

【請求項 10】

50

前記第 1 の情報に含まれる位置に対応する情報は、前記表示手段が有する表示領域に対応する所定の範囲に対して規格化された位置を示す情報であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 9 のいずれか 1 項に記載のアクセサリ装置。

【請求項 1 1】

前記第 2 の情報に含まれる位置に対応する情報として、前記表示手段が有する表示領域に対応する所定の範囲に対して規格化された位置を示す情報を生成する生成手段を有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 1 0 のいずれか 1 項に記載のアクセサリ装置。

【請求項 1 2】

前記生成手段は、前記第 1 の情報に含まれる位置に対応する情報として、前記表示手段が有する表示領域に対応する所定の範囲に対して規格化された位置を示す情報を生成することを特徴とする請求項 1 1 に記載のアクセサリ装置。

10

【請求項 1 3】

前記第 1 の情報は、前記撮像装置が有する表示手段によって表示される複数の第 1 の指標の個数に対応する情報と、当該複数の第 1 の指標の各々に対応して表示される数値に対応する情報と、当該複数の第 1 の指標の各々に対応して表示される数値が表示される位置に対応する情報と、のセットを複数含んでおり、各セットが互いに異なる単位系に対応していることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 1 2 のいずれか 1 項に記載のアクセサリ装置。

【請求項 1 4】

前記複数の単位系は、メートル、フィート、マクロ倍率のうち少なくとも 2 つを含むことを特徴とする請求項 1 3 に記載のアクセサリ装置。

20

【請求項 1 5】

前記第 2 の情報にはフォーカスレンズの駆動状態に関する情報が含まれ、当該情報が前記フォーカスレンズが駆動されていることに対応している場合には、前記表示手段は前記フォーカスレンズが駆動されていることを示す表示を行うことを特徴とする、請求項 1 乃至請求項 1 4 のいずれか 1 項に記載のアクセサリ装置。

【請求項 1 6】

前記第 2 の情報には、あらかじめ記憶されているフォーカスレンズ位置に対応する情報に基づいて前記フォーカスレンズの駆動状態を示す情報が含まれ、当該情報が、あらかじめ記憶されているフォーカスレンズ位置に対応する情報に基づいて前記フォーカスレンズが駆動されていることに対応している場合には、前記表示手段はあらかじめ記憶されているフォーカスレンズ位置に対応する情報に基づいて前記フォーカスレンズが駆動されていることを示す表示を行うことを特徴とする、請求項 1 乃至請求項 1 5 のいずれか 1 項に記載のアクセサリ装置。

30

【請求項 1 7】

前記第 2 の情報には、撮像装置における表示手段を無効とする情報が含まれ、当該情報に基づいて、表示手段は表示情報を更新しないか、あるいは表示を非表示とするよう表示を制御することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 1 6 のいずれか 1 項に記載のアクセサリ装置。

【請求項 1 8】

前記通信制御部は、前記第 1 の情報を、前記第 2 の情報を送信する第 2 の通信フォーマットよりも高速に通信可能である第 1 の通信フォーマットによって送信することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 1 7 のいずれか 1 項に記載のアクセサリ装置。

40

【請求項 1 9】

前記通信部は第 1 の通信部、第 2 の通信部及び第 3 の通信部を有し

前記通信制御手段は、前記第 1 のモードにおいては通信の要求に対応する信号を前記第 1 の通信部を介して受信し、情報を第 2 の通信部を介して受信し、情報を第 3 の通信部を介して送信するように通信を制御するとともに、

前記通信制御手段は、前記第 1 の通信フォーマットでは、前記第 2 の通信フォーマットにおいて前記第 3 の通信部を介して送信する通信待機に対応する要求を送信せずに通信

50

を行うよう制御することを特徴とする請求項 18 に記載のアクセサリ装置。

【請求項 20】

アクセサリ装置の光学情報が切り替わった際には、前記生成手段は前記第 1 の情報を再び生成し、前記通信制御手段は当該生成された前記第 1 の情報を、前記通信部を介して送信することを特徴とする、請求項 12 に記載のアクセサリ装置。

【請求項 21】

光学情報の切り替わりは、前記撮像装置との間にエクステンダーが装着された場合であることを特徴とする請求項 20 に記載アクセサリ装置。

【請求項 22】

アクセサリ装置を装着することができる撮像装置であって、
前記アクセサリ装置と通信可能な通信部と、
前記通信部を介した通信を制御する通信制御手段と、
前記通信により取得した情報に基づいて表示を行う表示手段と、を有し、
前記通信制御手段は、前記表示手段による表示のための情報として、アクセサリ装置の状態によらず変化しない第 1 の情報と、アクセサリ装置の状態に応じて変化する第 2 の情報とを前記通信部を介して受信することを特徴とする撮像装置。

10

【請求項 23】

撮像装置に装着することができるアクセサリ装置の制御方法であって、
前記撮像装置と通信可能な通信部を介した通信を制御する通信制御ステップを有し、
前記通信制御ステップでは、前記撮像装置が有する表示手段による表示のための情報として、アクセサリ装置の状態によらず変化しない第 1 の情報と、アクセサリ装置の状態に応じて変化する第 2 の情報とを前記通信部を介して送信することを特徴とするアクセサリ装置の制御方法。

20

【請求項 24】

アクセサリ装置を装着することができる撮像装置の制御方法であって、
前記アクセサリ装置と通信可能な通信部を介した通信を制御する通信制御ステップと、
前記通信により取得した情報に基づいて表示を行う表示を行う表示ステップと、を有し、
前記通信制御ステップでは、前記表示ステップでの表示のための情報として、アクセサリ装置の状態によらず変化しない第 1 の情報と、アクセサリ装置の状態に応じて変化する第 2 の情報とを前記通信部を介して受信することを特徴とする撮像装置の制御方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

撮像装置の表示手段へ表示する情報に関するアクセサリ装置との通信に関するものである。

【背景技術】

【0002】

カメラが、カメラが有するディスプレイ等の表示手段に、レンズに関する情報の表示を行う技術が知られている。

【0003】

40

特許文献 1 では、レンズの鏡筒の表示部材に代えカメラの表示手段にてレンズのフォーカスの位置（被写体距離）情報を表示させることが開示されている。

【0004】

また、特許文献 2 では、カメラにレンズのフォーカスレンズの位置情報を表示し、さらに深度情報を表示させることを開示している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2010-2823

【特許文献 2】特開 2007-72407

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献1および特許文献2に開示された従来技術では、レンズの鏡筒に表示部材を備える必要が無くなるので、小型・軽量化に寄与するという効果が得られる。しかしながら、特許文献1および特許文献2では、撮影距離情報、スケールをカメラが備える表示部へ表示するために、レンズからカメラへどのような内容のデータを通信するかについては提案されていない。このため、特許文献1および特許文献2の開示では、例えば広角レンズや望遠レンズなどの交換レンズのスペック違いや、カメラの表示手段の画素数などのカメラのスペックの違いに応じた距離情報の指標の表示を行うことができないという課題があった。

10

【0007】

そこで、本発明は、交換レンズに応じた情報をカメラ表示部に適切に表示させることができるアクセサリ装置、撮像装置及びこれらの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】

【0008】

本発明の一側面は、撮像装置に装着可能なアクセサリ装置であって、

前記撮像装置と通信可能な通信部と、前記通信部を介した通信を制御する通信制御手段と、を有し、前記通信制御手段は、前記撮像装置が有する表示手段による表示のための情報として、アクセサリ装置の状態によらず変化しない第1の情報と、アクセサリ装置の状態に応じて変化する第2の情報とを前記通信部を介して送信するよう構成したことを特徴とする。

20

【0009】

また、本発明の別の側面は、アクセサリ装置を装着可能な撮像装置であって、前記アクセサリ装置と通信可能な通信部と、前記通信部を介した通信を制御する通信制御手段と、前記通信により取得した情報に基づいて表示を行う表示手段と、を有し、前記通信制御手段は、前記表示手段による表示のための情報として、アクセサリ装置の状態によらず変化しない第1の情報と、アクセサリ装置の状態に応じて変化する第2の情報とを前記通信部を介して受信するよう構成したことを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、交換レンズに応じた情報をカメラ表示部に適切に表示させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1A】本発明の実施形態に係る撮像装置及びアクセサリ装置を含むカメラシステムの構成を説明する図。

【図1B】交換レンズ100の外観例と各種操作部材を説明する図。

【図2】撮像装置とアクセサリ装置との間の通信回路を示す概略図。

【図3】通信モードM1における通信波形を示す概略図。

【図4】通信モードM2における通信波形を示す概略図。

【図5】通信モードM3における通信波形を示す概略図。

【図6】アクセサリ装置及び撮像装置において通信フォーマットを決定するフローを説明するフローチャート。

【図7】通信モードM2におけるデータ通信フローを説明するフローチャート。

【図8】撮像装置に表示する撮影距離バー情報を説明する概略画面図。

【図9】撮像装置に表示する撮影距離バー情報において倍率情報および被写界深度情報を示す概略画面図。

【図10】撮像装置とアクセサリ装置の起動動作に関わる処理を説明するフローチャート。

40

50

【図 1 1 A】撮像装置とアクセサリ装置の定常的な動作を説明するフローチャート。

【図 1 1 B】カメラ表示部 2 0 6 による表示の更新処理を説明するフローチャート。

【図 1 2】撮像装置とアクセサリ装置の定常状態における通信状況を説明するタイミングチャート。

【図 1 3】実施例 2 における手振れ状況の表示例を説明する図。

【図 1 4】実施例 2 の手振れ状況を表示するための表示処理を説明するフローチャート。

【図 1 5】実施例 2 の手振れ状況を表示するためのレンズ通信処理を説明するフローチャート。

【図 1 6】実施例 3 におけるズーム位置情報の表示例および交換レンズ 1 0 0 の各種操作部材を説明する図。

10

【図 1 7】実施例 3 のズーム位置情報を表示するための表示処理を説明するフローチャート。

【図 1 8】実施例 2 のズーム位置情報を表示するためのレンズ通信処理を説明するフローチャート。

【図 1 9】課題を説明する図。

【発明を実施するための形態】

【0 0 1 2】

〔実施例 1〕

以下、本発明のアクセサリ装置としての交換レンズ及び撮像装置としてのカメラ本体における通信制御方法について、添付の図面に基づいて詳細に説明する。まず、本実施例における用語の定義について説明する。

20

【0 0 1 3】

「通信フォーマット」は、カメラ本体と交換レンズとの間の通信全体の取り決めを示す。「通信方式」はクロック同期式と調歩同期式を意味し、クロック同期式を通信方式 A、調歩同期式を通信方式 B とする。「データフォーマット」は通信待機要求信号（BUSY 信号）の付加の可否を示し、BUSY 信号の付加を許可するデータフォーマットを「フォーマット F 1」とし、BUSY 信号の付加を禁止するデータフォーマットを「フォーマット F 2」とする。

【0 0 1 4】

「通信モード」は、通信方式とデータフォーマットの組み合わせを意味し、本実施例では以下の 3 つの通信モードについて説明する。「通信モード M 1」は通信方式 A かつフォーマット F 1 の通信モードであり、「通信モード M 2」は通信方式 B かつフォーマット F 1 の通信モードである。また、「通信モード M 3」は通信方式 B かつフォーマット F 2 の通信モードである。

30

【0 0 1 5】

カメラ本体は上記の通信モード M 1、M 2、M 3 を適宜切り替えて通信を行うことで、カメラ本体と交換レンズの組み合わせや撮影モードに応じて適切な通信モードを選択することができる。

【0 0 1 6】

例えば、カメラ本体と交換レンズが通信モード M 2 に対応していて、大容量のデータを送受信する場合には、それぞれの通信モードを通信モード M 3 に切り替えた後に、BUSY 信号の付加が禁止された高速なデータ通信が実行される。また、交換レンズにおけるデータ処理にある程度の時間を要する場合には、カメラ本体と交換レンズの通信モードをそれぞれ通信モード M 2 に切り替えた後に、BUSY 信号の付加が許可されたデータ通信が行われる。これにより、カメラ本体と交換レンズの間で通信の破綻を招くことのないデータ通信を実行することができる。

40

【0 0 1 7】

＜カメラ本体 2 0 0 と交換レンズ 1 0 0 の基本構成＞

図 1 A には、本発明の実施例 1 である撮像装置としてのカメラ本体 2 0 0 とこれに取り外し可能に装着されたアクセサリ装置としての交換レンズ 1 0 0 とを含む撮像システム（

50

以下、カメラシステムという)の構成を示している。

【0018】

カメラ本体200と交換レンズ100は、それぞれが有する通信制御部を介して制御命令や内部情報の伝送を行う。また、それぞれの通信制御部は複数の通信フォーマットをサポートしており、通信データの種類や通信目的に応じて互いに同期して同一の通信フォーマットに切り替えることにより、様々な状況に対する最適な通信フォーマットを選択することが可能となっている。

【0019】

まず、交換レンズ100とカメラ本体200の具体的な構成について説明する。交換レンズ100とカメラ本体200は、結合機構である不図示のマウント部及び当該マウント部が有する通信端子群を介して機械的および電氣的に接続されている。交換レンズ100は、マウント部に設けられた不図示の電源端子を介してカメラ本体200から電力の供給を受け、後述する各種アクチュエータやレンズマイクロコンピュータ(以下、レンズマイコンという)111の制御を行う。また、交換レンズ100とカメラ本体200は、マウント部に設けられた通信端子群300(図2に示す)を介して相互に通信を行う。ここで、通信端子群300はカメラ本体200のマウント部に設けられた通信端子群300a(撮像装置の通信部の一例である)と交換レンズ100のマウント部に設けられた通信端子群300b(アクセサリ装置の通信部の一例である)とを有している。通信端子群300aは通信端子301a(撮像装置の第1の通信部の一例である)、通信端子302a(撮像装置の第2の通信部の一例である)及び通信端子303a(撮像装置の第3の通信部の一例である)を有する。また、通信端子群300は、通信端子301b(アクセサリ装置の第1の通信部の一例である)、通信端子302b(アクセサリ装置の第2の通信部の一例である)及び通信端子303b(アクセサリ装置の第3の通信部の一例である)を有する。

【0020】

交換レンズ100は、撮像光学系を有する。撮像光学系は、被写体OBJ側から順に、フィールドレンズ101と、変倍を行う変倍レンズ102と、光量を調節する絞りユニット114と、像振れ補正レンズ103と、焦点調節を行うフォーカスレンズ104とを含む。

【0021】

変倍レンズ102とフォーカスレンズ104はそれぞれ、レンズ保持枠105、106により保持されている。レンズ保持枠105、106は、不図示のガイド軸により図中に破線で示した光軸方向に移動可能にガイドされており、それぞれステッピングモータ107、108によって光軸方向に駆動される。ステッピングモータ107、108はそれぞれ、駆動パルスに同期して変倍レンズ102およびフォーカスレンズ104を移動させる。

【0022】

像振れ補正レンズ103は、撮像光学系の光軸に直交する方向に移動することで、手振れ等に起因する像振れを低減する。

【0023】

レンズマイコン111は、交換レンズ100内の各部の動作を制御するアクセサリ制御部である。レンズマイコン111は、アクセサリ通信制御部としてのレンズ通信制御部112を介して、カメラ本体200から送信された制御コマンドを受信し、レンズデータの送信要求を受ける。また、レンズマイコン111は、制御コマンドに対応するレンズ制御を行い、レンズ通信制御部112を介して送信要求に対応するレンズデータをカメラ本体200に送信する。

【0024】

また、レンズマイコン111は、制御コマンドのうち変倍やフォーカシングに関するコマンドに応答してズーム駆動回路119およびフォーカス駆動回路120に駆動信号を出力してステッピングモータ107、108を駆動させる。これにより、変倍レンズ102

10

20

30

40

50

による変倍動作を制御するズーム処理やフォーカスレンズ104による焦点調節動作を制御するオートフォーカス処理を行う。またフォーカス位置検出センサ140は、オートフォーカス処理あるいはユーザー操作によるマニュアルフォーカス処理によりフォーカスレンズ104を動作させたときのフォーカス位置を検出するセンサである。レンズマイコン111はフォーカス位置検出センサ140の出力によりフォーカスレンズの位置情報を取得する。

【0025】

また、レンズ鏡筒にはオートフォーカスとマニュアルフォーカスを切り替える、図1Bに後述するAF/MF切り替えスイッチや、フォーカスレンズの駆動範囲を限定するフォーカスリミットスイッチ141が存在する。フォーカスリミットスイッチ141（第1の操作部材とも称する）は、たとえば、「0.8m〜∞」や「3m〜∞」と選択可能なスイッチとなっていてオートフォーカス制御においてリミットされた範囲内でフォーカスレンズを動かす制御を行う。たとえば、檻の中の動物を撮影したい場合は至近側では合焦させないようにフォーカスレンズを動かす範囲にリミットを掛けるなど、所定の距離範囲に限定して合焦制御を行いたい撮影シーンにおいてはこのようにリミット掛ける設定が有効である。

【0026】

絞りユニット114は、絞り羽根114a、114bを備えて構成される。絞り羽根114a、114bの状態は、ホール素子115により検出され、増幅回路122およびA/D変換回路123を介してレンズマイコン111に入力される。レンズマイコン111は、A/D変換回路123からの入力信号に基づいて絞り駆動回路121に駆動信号を出力して絞りアクチュエータ113を駆動させる。これにより、絞りユニット114による光量調節動作を制御する。

【0027】

さらに、レンズマイコン111は、交換レンズ100内に設けられた振動ジャイロ等の不図示の振れセンサにより検出された振れに応じて、防振駆動回路125を介して防振アクチュエータ126を駆動する。これにより、像振れ補正レンズ103のシフト動作を制御する防振処理が行われる。また振動ジャイロの振れセンサによりユーザーの手振れ情報としての信号情報が出力され、レンズマイコン111は現在の手振れ状態情報を取得する。

【0028】

本実施例では、たとえば上述のフォーカス位置検出センサ140によるフォーカス位置情報や振動ジャイロの振れセンサによる手振れ状態情報やズームレンズにおいてはズーム位置情報などをカメラ本体200へ通信する。ただし、上述したフォーカス位置、手振れ状態、ズーム位置に限らず交換レンズ100が有する情報であれば対象としてもよい。

【0029】

カメラ本体200は、CCDセンサやCMOSセンサ等の撮像素子201と、A/D変換回路202と、信号処理回路203と、記録部204と、カメラマイクロコンピュータ（以下、05という）205と、表示部206（表示手段の一例である）とを有する。

【0030】

撮像素子201は、交換レンズ100内の撮像光学系により形成された被写体像を光電変換して電気信号（アナログ信号）を出力する。A/D変換回路202は、撮像素子201からのアナログ信号をデジタル信号に変換する。信号処理回路203は、A/D変換回路202からのデジタル信号に対して各種画像処理を行って映像信号を生成する。

【0031】

また、信号処理回路203は、映像信号から被写体像のコントラスト状態、つまり撮像光学系の焦点状態を示すフォーカス情報や露出状態を表す輝度情報も生成する。信号処理回路203は、映像信号を表示部206に出力し、表示部206は映像信号を構図やピント状態等の確認に用いられるライブビュー画像として表示する。

【0032】

10

20

30

40

50

表示部 206 に表示するライブビュー画像には、カメラ本体のたとえばシャッター速度や絞り設定値などの各種設定情報を表示する。また、本実施例ではレンズマイコン 111 から通信制御部 112 を介して通信されるレンズ 111 のフォーカス位置情報などをライブビュー画面に重畳して表示させる。具体的な表示例については図 8 にて後述する。

【0033】

カメラ制御部としてのカメラマイコン 205 は、不図示の撮像指示スイッチおよび各種設定スイッチ等のカメラ操作部材からの入力に応じてカメラ本体 200 の制御を行う。また、カメラマイコン 205 は、通信インタフェース（I/Fとも表記する）回路 208 を介して、不図示のズームスイッチの操作に応じて変倍レンズ 102 の変倍動作に関する制御コマンドをレンズマイコン 111 に送信する。さらに、カメラマイコン 205 は、通信

10

【0034】

また、上述のカメラ操作部材からの入力に応じてカメラの各種設定を変更するためのメニュー画面を表示部 206 に表示させることが可能である。本実施例のレンズ 111 の各種情報（被写体距離情報など）を表示部 206 に表示させるか否か、あるいは表示させる対象の情報（フォーカス位置、倍率情報、手振れ状態など）を選択可能となっている。

【0035】

図 1 B には交換レンズ 100 の外観例と各種操作部材を示している。リング 150 はズームレンズでありユーザー操作あるいはカメラからの通信指示によりズーム位置をワイドからテレの領域に駆動させることができる。

20

【0036】

リング 151 はフォーカスリングであり、ユーザーによるマニュアルフォーカス操作を可能としている。

【0037】

スイッチ 152 は、オートフォーカスとマニュアルフォーカスのモードの切り替えを可能とする操作部材である。

【0038】

スイッチ 153 は、防振機能を有効とするか無効とするかを切り替え可能とする操作部材である。

30

【0039】

スイッチ 154 は、図 1 A におけるフォーカスリミットスイッチ 141 に相当する。ここで図示した例ではリミットなし、「0.8 m ~ ∞」、「3.0 m ~ ∞」の 3 状態を切り替え可能となっている。

【0040】

<通信のための基本構成>

次に、図 2 を用いてカメラ本体 200 と交換レンズ 100 との間で構成される通信回路とこれらの間で行われる通信制御について説明する。カメラマイコン 205 は、レンズマイコン 111 との間での通信フォーマットを管理する機能と、レンズマイコン 111 に対して送信要求等の通知を行う機能とを有する。また、レンズマイコン 111 は、レンズデータを生成する機能と該レンズデータを送信する機能とを有する。

40

【0041】

カメラマイコン 205 とレンズマイコン 111 は、マウント部に設けられた通信端子群 300 とそれぞれに設けられた通信インタフェース回路 208、112 を介して通信を行う。

【0042】

本実施例では、カメラマイコン 205 とレンズマイコン 111 は、第 1 の通信チャネル、第 2 の通信チャネル、第 3 の通信チャネルの 3 つのチャネルを用いた 3 線式の通信方式 A 及び通信方式 B によるシリアル通信を行う。

50

【0043】

第1の通信チャンネルでは、通信端子301aと通信端子301bとを介して通信が行われる。

【0044】

第1の通信チャンネルは、通信方式Aではクロックチャンネルとなり、通信方式Bでは送信要求チャンネルとなる通知チャンネルである。第1の通信チャンネルでレンズマイコン111からカメラマイコン205に信号として送信されるレンズデータを、レンズデータ信号DLCという。

【0045】

第2の通信チャンネルでは、通信端子302aと通信端子302bとを介して通信が行われる。

10

【0046】

第2の通信チャンネルは、カメラマイコン205からレンズマイコン111へのカメラデータ送信に用いられる。第2の通信チャンネルでカメラマイコン205からレンズマイコン111に信号として送信されるカメラデータを、カメラデータ信号DCLという。

【0047】

第3の通信チャンネルでは、通信端子303aと通信端子303bとを介して通信が行われる。第3の通信チャンネルは、レンズマイコン111からカメラマイコン205へのレンズデータ送信に用いられる。第3の通信チャンネルでレンズマイコン111からカメラマイコン205に信号として送信されるレンズデータを、レンズデータ信号DLCという。

20

【0048】

<通信方式A>

まず、通信方式Aでの通信について説明する。通信方式Aでは、通信マスタとしてのカメラマイコン205から通信スレーブとしてのレンズマイコン111にクロック信号LCLKがクロックチャンネルを介して出力される。カメラデータ信号DCLは、カメラマイコン205からレンズマイコン111への制御コマンドや送信要求コマンド等を含む。一方、レンズデータ信号DLCは、クロック信号LCLKに同期してレンズマイコン111からカメラマイコン205に送信される様々なデータを含む。カメラマイコン205とレンズマイコン111は、共通のクロック信号LCLKに同期して相互かつ同時に送受信を行う全二重通信方式（フルデュプレックス方式）で通信可能である。

30

【0049】

図3（A）（B）は、カメラマイコン205とレンズマイコン111との間でやり取りされる信号の波形を示している。このやり取りの手順を取り決めたものを通信プロトコルと呼ぶ。

【0050】

図3（A）は、最小通信単位である1フレームの信号波形を示している。まず、カメラマイコン205は、8周期のクロックパルスで1組とするクロック信号LCLKを出力するとともに、クロック信号LCLKに同期してレンズマイコン111に対してカメラデータ信号DCLを送信する。これと同時に、カメラマイコン205は、クロック信号LCLKに同期してレンズマイコン111から出力されたレンズデータ信号DLCを受信する。

40

【0051】

このようにして、レンズマイコン111とカメラマイコン205との間で1組のクロック信号LCLKに同期して1バイト（8ビット）のデータが送受信される。この1バイトのデータ送受信の期間をデータフレームと呼ぶ。この1バイトのデータの送受信後に、レンズマイコン111がカメラマイコン205に対して通信待機要求BUSYを通知する信号（以下、BUSY信号という）を送信し、これにより通信待機期間が挿入される。この通信待機期間をBUSYフレームと呼び、BUSYフレームを受信している間、カメラマイコン205は通信待機状態となる。そして、データフレーム期間とBUSYフレーム期間とを1組とする通信単位が1フレームとなる。なお、通信状況により、BUSYフレームが付加されない場合もあるが、この場合はデータフレーム期間のみで1フレームが構成

50

される。

【0052】

図3(B)は、カメラマイコン205がレンズマイコン111に要求コマンドCMD1を送信し、これに対応する2バイトのレンズデータDT1(DT1a、DT1b)をレンズマイコン111から受信するときの信号波形を示している。図3(B)では、「通信CMD1」に応じてデータ通信が実行される例を示している。

【0053】

カメラマイコン205とレンズマイコン111の間では、予め複数種類のコマンドCMDのそれぞれに対応するレンズデータDTの種類とバイト数が決められている。通信マスタであるカメラマイコン205が、特定のコマンドCMDをレンズマイコン111に送信すると、レンズマイコン111は該コマンドCMDに対応するレンズデータバイト数の情報に基づいて必要なクロック数をカメラマイコン205に送信する。また、コマンドCMD1に対するレンズマイコン111の処理には、各フレームのクロック信号LCLKにBUSY信号を重畳することが含まれており、データフレーム間には上述したBUSYフレームが挿入される。

【0054】

通信CMD1では、カメラマイコン205はクロック信号LCLKをレンズマイコン111に送信し、さらにレンズデータDT1の送信を要求する要求コマンドCMD1をカメラデータ信号DCLとしてレンズマイコン111に送信する。このフレームでのレンズデータ信号DLCは無効データとして扱われる。

【0055】

続いて、カメラマイコン205は、クロックチャネルでクロック信号LCLKを8周期だけ出力した後にカメラマイコン側(カメラ本体側)のクロックチャネルを出力設定から入力設定に切り替える。レンズマイコン111は、カメラマイコン側のクロックチャネルの切り替えが完了すると、レンズマイコン111側(交換レンズ側)のクロックチャネルを入力設定から出力設定に切り替える。そして、レンズマイコン111は、通信待機要求BUSYをカメラマイコン205に通知するために、クロックチャネルの電圧レベルをLowにする。これにより、クロックチャネルにBUSY信号を重畳する。カメラマイコン205は、通信待機要求BUSYが通知されている期間はクロックチャネルの入力設定を維持し、レンズマイコン111への通信を停止する。

【0056】

レンズマイコン111は、通信待機要求BUSYの通知期間中に送信要求コマンドCMD1に対応するレンズデータDT1を生成する。そして、レンズデータDT1を次のフレームのレンズデータ信号DLCとして送信する準備が完了すると、レンズマイコン側のクロックチャネルの信号レベルをHighに切り替え、通信待機要求BUSYを解除する。

【0057】

カメラマイコン205は、通信待機要求BUSYの解除を認識すると、1フレームのクロック信号LCLKをレンズマイコン111に送信することでレンズマイコン111からレンズデータDT1aを受信する。次のフレームでカメラマイコン205がクロック信号LCLKを再び8周期だけ出力したカメラマイコン205とレンズマイコン111が上記と同様の動作を繰り返すことで、カメラマイコン205はレンズマイコン111からレンズデータDT1bを受信する。

【0058】

<通信方式B>

次に、通信方式Bでの通信について説明する。ここでは通信方式Bを用いてフォーマットF1により通信を行う通信モードM2についても併せて説明する。図4には、通信モードM2においてカメラマイコン205とレンズマイコン111との間でやり取りされる通信信号の波形を示している。先に述べたように、フォーマットF1では、レンズデータ信号DLCにBUSYフレームが選択的に付加される。

【0059】

通信方式Bにおいて、送信要求チャネルは、通信マスタであるカメラマイコン205から通信スレーブとしてのレンズマイコン111へのレンズデータの送信要求等の通知に用いられる。送信要求チャネルでの通知は該送信要求チャネルでの信号のレベル（電圧レベル）をHigh（第1のレベル）とLow（第2のレベル）との間で切り替えることで行う。以下の説明では、通信方式Bにおいて送信要求チャネルに供給される信号を送信要求信号RTSという。

【0060】

第1のデータ通信チャネルは、通信方式Aと同様に、レンズマイコン111からカメラマイコン205への各種データを含むレンズデータ信号DLCの送信に用いられる。第2のデータ通信チャネルも、通信方式Aと同様に、カメラマイコン205からレンズマイコン111への制御コマンドや送信要求コマンド等を含むカメラデータ信号DCLの送信に用いられる。

10

【0061】

通信方式Bでは、通信方式Aと異なり、カメラマイコン205とレンズマイコン111は、共通のクロック信号に同期してデータの送受信を行うのではなく、予め通信速度を設定し、この設定に基づいた通信ビットレートで送受信を行う。通信ビットレートとは、1秒間に転送することができるデータ量を示し、単位はbps（bit per second）で表される。

【0062】

なお、本実施例では、この通信方式Bにおいても、通信方式Aと同様に、カメラマイコン205とレンズマイコン111は相互に送受信を行う全二重通信方式（フルデュプレックス方式）で通信を行う。

20

【0063】

図4は最小通信単位である1フレームの信号波形を示している。1フレームのデータフォーマットの内訳は、カメラデータ信号DCLとレンズデータ信号DLCでは一部異なる部分がある。

【0064】

まずレンズデータ信号DLCのデータフォーマットについて説明する。1フレームのレンズデータ信号DLCは、前半のデータフレームとこれに続くBUSYフレームとにより構成されている。レンズデータ信号DLCは、データ送信を行っていない状態では信号レベルはHighに維持されている。

30

【0065】

レンズマイコン111は、レンズデータ信号DLCの1フレームの送信開始をカメラマイコン205に通知するため、レンズデータ信号DLCの電圧レベルを1ビット期間の間LOWとする。この1ビット期間をスタートビットSTと呼び、スタートビットSTからデータフレームが開始される。続いて、レンズマイコン111は、スタートビットSTに続く2ビット目から9ビット目までの8ビット期間で1バイトのレンズデータを送信する。

【0066】

データのビット配列はMSB（Most Significant Bit）ファーストフォーマットとして、最上位のデータD7から始まり、順にデータD6、データD5と続き、最下位のデータD0で終了する。そして、レンズマイコン111は、10ビット目に1ビットのパリティー情報（PA）を付加し、1フレームの最後を示すストップビットSPの期間、レンズデータ信号DLCの電圧レベルをHIGHとする。これにより、スタートビットSTから開始されたデータフレーム期間が終了する。なお、パリティー情報は1ビットである必要はなく、複数のビットのパリティー情報が付加されても良い。また、パリティー情報は必須ではなく、パリティー情報が付加されないフォーマットとしても良い。

40

【0067】

続いて、図中の「DLC（BUSY有）」に示すように、レンズマイコン111は、ス

50

トップビットSPの後にBUSYフレームを付加する。BUSYフレームは、通信方式Aと同様に、レンズマイコン111からカメラマイコン205に通知する通信待機要求BUSYの期間を表す。レンズマイコン111は、通信待機要求BUSYを解除するまでレンズデータ信号DLCの信号レベルをLowに保持する。

【0068】

一方、レンズマイコン111からカメラマイコン205への通信待機要求BUSYの通知が不要な場合がある。この場合のために、図中の「DLC（BUSY無）」に示すように、BUSYフレーム（以下、BUSY通知ともいう）を付加せずに1フレームを構成するデータフォーマットも設けられている。つまり、レンズデータ信号DLCのデータフォーマットとしては、レンズマイコン側の処理状況に応じてBUSY通知を付加したものと付加しないものを選択することができる。

10

【0069】

カメラマイコン205が行うBUSY通知の有無の識別方法について説明する。図4の「DLC（BUSY無）」に示す信号波形および図4の「DLC（BUSY有）」に示す信号波形には、B1とB2というビット位置が含まれている。カメラマイコン205は、これらB1とB2のいずれかのビット位置をBUSY通知の有無を識別するBUSY識別位置Pとして選択する。このように本実施例では、BUSY識別位置PをB1とB2のビット位置から選択するデータフォーマットを採用する。これにより、レンズマイコン111の処理性能によってレンズデータ信号DLCのデータフレーム送信後にBUSY通知（DLCのLow）が確定するまでの処理時間が異なる課題に対処することができる。

20

【0070】

BUSY識別位置PをB1のビット位置とするかB2のビット位置とするかは、通信方式Bでの通信を行う前にカメラマイコン205とレンズマイコン111との間で通信により決定する。なお、BUSY識別位置PをB1とB2のビット位置のいずれかに固定する必要はなく、カメラマイコン205、レンズマイコン111の処理能力に応じて変更してもよい。なお、BUSY識別位置Pは、B1やB2に限らず、ストップビットSPよりも後の所定位置に設定することができる。

【0071】

ここで、通信方式Aにおいてクロック信号CLKに付加されたBUSYフレームが、通信方式Bではレンズデータ信号DLCに付加されるデータフォーマットとした理由について説明する。

30

【0072】

通信方式Aでは、通信マスタであるカメラマイコン205が出力するクロック信号CLKと通信スレーブであるレンズマイコン111が出力するBUSY信号とを同一のクロックチャンネルでやり取りする必要がある。このため、カメラマイコン205とレンズマイコン111の出力同士の衝突を時分割方式で防止している。つまり、クロックチャンネルにおけるカメラマイコン205とレンズマイコン111の出力可能期間を適宜割り当てることで出力同士の衝突を防ぐことができる。

【0073】

ただし、この時分割方式では、カメラマイコン205とレンズマイコン111の出力同士の衝突を確実に防ぐ必要がある。このため、カメラマイコン205が8パルスのクロック信号CLKの出力を完了した時点からレンズマイコン111がBUSY信号の出力を許容される時点までの間に、両マイコン205、111の出力が禁止される一定の出力禁止期間が挿入される。この出力禁止期間はカメラマイコン205とレンズマイコン111が通信できない通信無効期間となるため、実効的な通信速度を低下させる原因となる。

40

【0074】

このような課題を解決するために、通信方式Bでは、レンズマイコン111の専用出力チャンネルである第1のデータ通信チャンネルでのレンズデータ信号DLCにレンズマイコン111からのBUSYフレームを付加するデータフォーマットを採用している。

【0075】

50

次に、カメラデータ信号 D C L のデータフォーマットについて説明する。1 フレームのデータフレームの仕様はレンズデータ信号 D L C と共通である。ただし、カメラデータ信号 D C L は、レンズデータ信号 D L C とは異なり、B U S Y フレームの付加が禁止されている。

【0076】

次に、カメラマイコン 205 とレンズマイコン 111 との間での通信方式 B での通信の手順について説明する。まず、カメラマイコン 205 は、レンズマイコン 111 との通信を開始するイベントが発生すると、送信要求信号 R T S の電圧レベルを L o w にする（以下、送信要求信号 R T S をアサートするという）ことで、レンズマイコン 111 に対して通信要求を通知する。

10

【0077】

レンズマイコン 111 は、送信要求信号 R T S の電圧レベルが L o w に変化したことにより通信要求を検出すると、カメラマイコン 205 に送信するレンズデータ信号 D L C の生成処理を行う。そして、該レンズデータ信号 D L C の送信準備が整うと、第 1 のデータ通信チャネルを介して 1 フレームのレンズデータ信号 D L C の送信を開始する。ここで、レンズマイコン 111 は、通信要求信号 R T S の電圧レベルが L o w となった時点から、カメラマイコン 205 とレンズマイコン 111 との間で相互に設定した設定時間内にレンズデータ信号 D L C の送信を開始する。

【0078】

すなわち、通信方式 B では、通信要求信号 R T S の電圧レベルが L o w となった時点からレンズデータ信号 D L C の送信が開始されるまでの間に、送信するレンズデータを確定させればよい。通信方式 A のように、最初のクロックパルスが入力される時点までに送信するレンズデータを確定させておく必要があるといった厳しい制約がないため、レンズデータ信号 D L C の送信を開始するタイミングに自由度を持たせることができる。

20

【0079】

次にカメラマイコン 205 は、レンズマイコン 111 から受信したレンズデータ信号 D L C のデータフレームの先頭に付加されたスタートビット S T の検出に応じて、送信要求信号 R T S の電圧レベルを H i g h に戻す。以下、送信要求信号 R T S をネゲートするという。これにより、送信要求を解除するとともに第 2 の通信チャネルでのカメラデータ信号 D C L の送信を開始する。なお、送信要求信号 R T S のネゲートとカメラデータ信号 D C L の送信開始はどちらが先であってもよく、レンズデータ信号 D L C のデータフレームの受信が完了するまでにこれらを行えばよい。

30

【0080】

レンズデータ信号 D L C のデータフレームを送信したレンズマイコン 111 は、カメラマイコン 205 に通信待機要求 B U S Y を通知する必要がある場合には、レンズデータ信号 D L C に B U S Y フレームを付加する。カメラマイコン 205 は、通信待機要求 B U S Y の通知の有無を監視しており、通信待機要求 B U S Y が通知されている間は次の送信要求のために送信要求信号 R T S をアサートすることが禁止される。

【0081】

レンズマイコン 111 は、通信待機要求 B U S Y によりカメラマイコン 205 からの通信を待機させている期間に必要な処理を実行し、次の通信準備が整った後に通信待機要求 B U S Y を解除する。カメラマイコン 205 は、通信待機要求 B U S Y が解除され、かつカメラデータ信号 D C L のデータフレームの送信が完了したことを条件に、次の送信要求のために送信要求信号 R T S をアサートすることが許可される。

40

【0082】

このように、本実施例では、カメラマイコン 205 での通信開始イベントがトリガとなって送信要求信号 R T S がアサートされたことに応じて、レンズマイコン 111 がカメラマイコン 205 にレンズデータ信号 D L C のデータフレームの送信を開始する。そして、カメラマイコン 205 は、レンズデータ信号 D L C のスタートビット S T を検出することに応じて、カメラデータ信号 D C L のデータフレームのレンズマイコン 111 への送信を

50

開始する。

【0083】

ここでレンズマイコン111は、必要に応じて通信待機要求BUSYのためにレンズデータ信号DLCのデータフレームの後にBUSYフレームを付加し、その後、通信待機要求BUSYを解除することで1フレームの通信処理が完了する。この通信処理により、カメラマイコン205とレンズマイコン111との間で相互に1バイトの通信データが送受信される。

【0084】

次に、通信方式Bを用いてフォーマットF2により通信を行う通信モードM3について説明する。図5(A)には、通信モードM3においてカメラマイコン205とレンズマイコン111との間でやり取りされる通信信号の波形を示している。図5(A)では、連続的に3フレームのデータを送信するときにおける通信信号の波形を示している。先に述べたように、フォーマットF2では、レンズデータ信号DLCに通信待機要求BUSYを付加することは禁止される。

【0085】

通信モードM3におけるレンズデータ信号DLCのデータフォーマットでは、データフレームのみで1フレームが構成され、BUSYフレームは存在しない。このため、通信モードM3では、レンズマイコン111からカメラマイコン205への通信待機要求BUSYを通知することができない。

【0086】

このようなフォーマットF2は、比較的大きな容量のデータをカメラマイコン205とレンズマイコン111との間で転送する際に、フレーム間の間隔を短くした連続通信を行う用途に用いられる。すなわち、フォーマットF2により、大容量データの高速通信が可能となる。

【0087】

次に、本実施例が特徴とするカメラマイコン205とレンズマイコン111との間の通信制御処理について説明する。図5(B)は、カメラマイコン205とレンズマイコン111がそれぞれ、nフレームのカメラデータ信号DCLおよびレンズデータ信号DLCを連続的に送受信するときにおける通信信号の波形を示している。カメラマイコン205は、レンズマイコン111との通信を開始するイベントが発生すると、送信要求信号RTSをアサートする。フォーマットF2では、フォーマットF1と異なり、カメラマイコン205は送信要求信号RTSを1フレームごとにネゲートする必要はない。そのため、連続的にデータ送受信が可能な状態である間は、送信要求信号RTSのアサート状態を維持する。

【0088】

レンズマイコン111は、送信要求信号RTSのアサートにより通信要求を検出すると、カメラマイコン205に送信するレンズデータ信号DLCの生成処理を行う。そして、該レンズデータ信号DLCの送信準備が整うと、第1のデータ通信チャンネルでの1フレーム目のレンズデータ信号DLC(DL1)の送信を開始する。

【0089】

1フレーム目のレンズデータ信号DLCのデータフレームを送信したレンズマイコン111は、再び送信要求信号RTSを確認する。このとき、送信要求信号RTSがアサート状態であった場合には、レンズマイコン111は送信が完了した1フレーム目に続けて次の2フレーム目のレンズデータ信号DLC(DL2)をカメラマイコン205に送信する。このようにして送信要求信号RTSのアサート状態が維持されている間はレンズマイコン111からのレンズデータ信号DLC(DL1~DLn)がカメラマイコン205に連続的に送信される。そして、予め決められたフレーム数nの送信が完了すると、レンズデータ信号DLCの送信が停止される。

【0090】

カメラマイコン205からは、レンズマイコン111からのレンズデータ信号DCLの

10

20

30

40

50

フレームごとのスタートビット S Tを検出することに応じて、n フレームのカメラデータ信号 D C L (D C 1 ~ D C n) の第 2 の通信チャネルでの送信が開始される。

【 0 0 9 1 】

図 5 (C) には、図 5 (B) で示した連続データ送受信の通信中にカメラマイコン 2 0 5 から又はレンズマイコン 1 1 1 から一時的な通信待機が指示された場合の通信信号の波形を示している。ここでも、カメラマイコン 2 0 5 から通信要求信号 R T S がアサートされることでレンズマイコン 1 1 1 がレンズデータ信号 D L C の送信を開始し、そのスタートビット S T の検出に応じてカメラマイコン 2 0 5 がカメラデータ信号 D C L の送信を開始する。

【 0 0 9 2 】

T 2 w 1 は、カメラマイコン 2 0 5 から通信待機が指示された期間である通信待機期間を示し、該指示は送信要求信号 R T S を一時的にネゲートすることでレンズマイコン 1 1 1 に通知される。レンズマイコン 1 1 1 は、送信要求信号 R T S がネゲートされたことを検出すると、その検出時点で送信途中のレンズデータ信号 D L C のフレーム (図では D L 6 : 以下、休止フレームという) の送信を完了した後、送信を休止する。

【 0 0 9 3 】

このレンズデータ信号 D L C の送信休止を受けて、カメラマイコン 2 0 5 も、カメラデータ信号 D C L のうち上記休止フレームに対応するフレーム (D C 6) を送信した後にカメラデータ信号 D C L の送信を休止する。このような通信制御により、連続データ送受信の通信中に通信待機指示が発生した場合でもレンズデータ信号 D L C とカメラデータ信号 D C L の送信済みフレーム数を同数にするように管理することができる。

【 0 0 9 4 】

カメラマイコン 2 0 5 は、通信待機の要求イベントがなくなると、送信要求信号 R T S を再びアサートすることでレンズマイコン 1 1 1 に対して通信再開を指示することができる。通信再開指示に応じて、レンズマイコン 1 1 1 は休止フレームの次のフレーム (D L 7 : 以下、再開フレームという) からレンズデータ信号 D L C の送信を再開する。そして、再開フレームのスタートビット S T の検出に応じて、カメラマイコン 2 0 5 はカメラデータ信号 D C L の上記再開フレームに対応するフレーム (D C 7) からの送信を再開する。

【 0 0 9 5 】

一方、T 2 w 2 はレンズマイコン 1 1 1 から通信待機が指示された期間である通信待機期間を表している。図では、通信待機期間 T 2 w 1 の終了後はカメラマイコン 2 0 5 およびレンズマイコン 1 1 1 とも通信待機を指示しておらず、上述した再開フレーム D L 7 、D C 7 およびそれに続くフレーム D L 8 、D C 8 ~ D L 9 、D C 9 の順で連続データ送受信を行っている。

【 0 0 9 6 】

そして、レンズマイコン 1 1 1 内でフレーム D L 9 の送信 (カメラマイコン 2 0 5 でのフレーム D C 9 の受信) が完了したときに通信待機要求イベントが発生することで、レンズマイコン 1 1 1 はカメラマイコン 2 0 5 に対して通信待機指示を通知する。

【 0 0 9 7 】

送信要求信号 R T S がアサート状態であるときに、レンズマイコン 1 1 1 がレンズデータ信号 D L C を送信しないことで、レンズマイコン 1 1 1 からカメラマイコン 2 0 5 へ通信を休止することが通知される。

【 0 0 9 8 】

カメラマイコン 2 0 5 は、レンズデータ信号 D L C のフレームごとのスタートビット S T を常時監視しており、スタートビット S T を検出しない場合には、次のカメラデータ信号 D C L のフレームの送信を停止するよう取り決めている。カメラマイコン 2 0 5 は、送信要求信号 R T S をアサートしていてもレンズマイコン 1 1 1 からのレンズデータ信号 D L C (図では D L 1 0) を受信しない場合は、カメラデータ信号 D C L (D C 1 0) を送信することなく通信を休止する。なお、カメラマイコン 2 0 5 は、レンズマイコン 1 1 1

10

20

30

40

50

からの指示による通信待機期間 T 2 w 2 中は送信要求信号 R T S をアサート状態に維持する。

【0099】

その後、レンズマイコン 1 1 1 内で通信待機要求イベントがなくなってレンズマイコン 1 1 1 がレンズデータ信号 D L C の再開フレーム D L 1 0 の送信を再開する。カメラマイコン 2 0 5 は、該再開フレーム D L 1 0 のスタートビット S T を検出することに応じてカメラデータ信号 D C L における対応フレーム D C 1 0 の送信を再開する。

【0100】

次に、図 6 を用いて、カメラマイコン 2 0 5 とレンズマイコン 1 1 1 の間で行われる通信フォーマットの決定手順について説明する。カメラマイコン 2 0 5 及びレンズマイコン 1 1 1 は、コンピュータプログラムである通信制御プログラムに従って、図 6、図 7 のフローチャートに示す通信制御を行う。なお図 6、7 において「S」はステップ意味する。

【0101】

まず、カメラ本体 2 0 0 に交換レンズ 1 0 0 が装着されると、ステップ S 1 0 0、ステップ S 2 0 0 において、カメラマイコン 2 0 5 及びレンズマイコン 1 1 1 は、通信フォーマットを、通信の成立が保障された初期通信フォーマットに設定する。ここで、初期通信フォーマットは、本実施例で開示した通信方式とデータフォーマットの組み合わせでもよいし、それ以外の通信フォーマットでもよい。なお、初期通信フォーマットとして調歩同期式の通信フォーマットが選択されるときには、どのようなカメラと交換レンズが組み合わせられても通信が実行できるように B U S Y 識別位置 P を設定することが好ましい。

【0102】

続いて、ステップ S 1 0 1 において、カメラマイコン 2 0 5 は、カメラ本体 2 0 0 において対応可能な通信フォーマットを表すカメラ識別情報をレンズマイコン 1 1 1 に送信する。また、ステップ S 2 0 2 において、レンズマイコン 1 1 1 は、交換レンズ 1 0 0 において対応可能な通信フォーマットを表すレンズ識別情報をカメラマイコン 2 0 5 に送信する。

【0103】

ここで、「識別情報」には、クロック同期式と調歩同期式のいずれの通信方式に対応しているのかを示す情報や、対応可能な通信ビットレートの範囲を示す情報が含まれる。B U S Y 識別位置 P を示す情報も識別情報に含まれる。

【0104】

カメラマイコン 2 0 5 は、ステップ S 1 0 2 においてレンズ識別情報を受信する。レンズマイコン 1 1 1 は、ステップ S 2 0 1 においてカメラ識別情報を受信する。ここで、図 6 のフローチャートでは、カメラ識別情報が送信された後にレンズ識別情報が送信されているが、カメラ識別情報の送信とレンズ識別情報の送信は同時であってもよい。また、レンズ識別情報が送信された後にカメラ識別情報が送信されるようにしてもよい。

【0105】

続いて、ステップ S 1 0 3、ステップ S 2 0 3 において、以降の通信における通信フォーマットの設定が行われる。具体的には、カメラマイコン 2 0 5 とレンズマイコン 1 1 1 は、互いに対応可能な通信ビットレートのうち最速レートを通信ビットレートとして決定する。また、互いに対応可能な B U S Y 識別位置のうちストップビット S P から最も近い位置を B U S Y 識別位置に設定する。

【0106】

以上の通信制御を経て、カメラマイコン 2 0 5 とレンズマイコン 1 1 1 の通信モードは M 2 の状態に移行する。

【0107】

＜調歩同期式の通信方式におけるデータ通信フロー＞

次に、図 7 を用いて、調歩同期式の通信方式におけるデータ通信フローについて説明する。図 7 では、B U S Y 信号の付加が許可されたデータフォーマットにおける通信フローについて説明する。

【0108】

カメラマイコン205は、レンズマイコン111との通信を開始する通信イベントが発生したか否かを監視しており、ステップS110において通信イベントが発生したときにステップS111に進む。ステップS111では、これまでに説明したように、通信要求信号RTSをアサートすることで、レンズマイコン111に対して通信要求を行う。

【0109】

レンズマイコン111は、通信要求信号RTSがアサートされたか否かを監視しており、ステップS210において通信要求信号RTSがアサートされたことを認識するとステップS211に進む。ステップS211において、レンズマイコン111は、第1のデータ通信チャンネルを介してレンズデータ信号DLCをカメラマイコン205に送信する。

10

【0110】

カメラマイコン205は、レンズマイコン111からレンズデータ信号DLCを受信すると（ステップS112のYES）、ステップS113に進み、通信要求信号RTSをネゲートする。そして、ステップS114に進み、第2のデータ通信チャンネルを介してカメラデータ信号DCLをレンズマイコン111に送信する。

【0111】

レンズマイコン111は、ステップS212でカメラデータ信号DCLの受信開始を検出すると、ステップS213に進み、カメラデータ信号DCLの受信処理を行う。ステップS213の処理と並行してステップS214において、カメラマイコン205に通信待機要求BUSYを通知する必要があるか否かの判定を行う。通信待機要求BUSYを通知する必要がない場合は、ステップS218に進み、カメラデータ信号DCLの受信が完了するまで待機する。

20

【0112】

一方、レンズマイコン111からカメラマイコン205に対して通信待機要求BUSYを通知する必要があるときは、ステップS215に進み、レンズデータ信号DLCにBUSYフレームを付加する。レンズマイコン111は、通信待機要求BUSYを通知している間に必要な処理を実行し、次の通信準備が整った後に（ステップS216のYes）、通信待機要求BUSYを解除する（ステップS217）。通信待機要求BUSYを解除した後は、ステップS218に進み、カメラデータ信号DCLの受信が完了するまで待機する。カメラデータ信号DCLの受信が完了すると（ステップS218のYes）、ステップS210に戻り、通信要求信号RTSがアサートされたか否かの監視を継続する。

30

【0113】

カメラマイコン205は、ステップS115において通信待機要求BUSYの通知を受けると、通信待機要求BUSYが解除されるまで待機する。通信待機要求BUSYが解除される（ステップS116のYES）と、ステップS117に進み、カメラデータ信号DCLの送信が完了したか否かの判定を行う。また、ステップS115において通信待機要求BUSYの通知を受けていないときにもステップS117に進み、カメラデータ信号DCLの送信が完了したか否かの判定を行う。ステップS117において、カメラデータ信号DCLの送信が完了したと判定されると、ステップS110に戻り、通信イベントが発生したか否かの監視を継続する。

40

【0114】

以上説明したように、本実施例は、3つのチャンネルから構成される調歩同期式（通信方式B）の通信における通信制御に関するものである。レンズマイコン111の専用出力チャンネルである第1のデータ通信チャンネルを介して、レンズマイコン111からカメラマイコン205に通信待機要求BUSYが送信される。一方、カメラマイコン205からの送信要求信号RTSは、カメラマイコン205の専用出力チャンネルとしての通知チャンネルを介して、カメラマイコン205からレンズマイコン111へ送信される。

【0115】

このように、レンズマイコン111からの通信待機要求BUSYは、レンズマイコン111の専用出力チャンネルを介して送受信し、カメラマイコン205からの送信要求信号R

50

T Sは、カメラマイコン205の専用出力チャネルを介して送受信される。これにより、カメラマイコン205とレンズマイコン111の間の通信無効期間を短縮することができ、結果として実行的な通信速度を高速化させることができる。

【0116】

また、通信の開始タイミングに関しては、レンズマイコン111からカメラマイコン205へのデータ送信が先に開始される。カメラマイコン205は、レンズマイコン111から送信されるデータフレームのスタートビットSTを検出することに応じてデータ送信を開始する。通信の開始タイミングをこのように設定することで、送信要求信号RTSを受けたレンズマイコン111がカメラマイコン205に対してのデータ送信を開始するタイミングに自由度を持たせることができる。

10

【0117】

例えば、レンズマイコン111の情報処理能力に応じてデータ送信の開始タイミングを変化させることができる。これにより、通信の破綻を招くことなく、カメラ本体200と交換レンズ100の間の通信速度を向上させることができる。

【0118】

＜本実施例が想定している課題＞

ここで、本実施例で想定している課題について説明する。

【0119】

広角レンズや望遠レンズなどの交換レンズのスペック違いや、カメラの表示部材の画素数などのスペックの違いを考慮しないで距離情報の指標を表示しようとすると、以下のような場面で課題が生じる。

20

【0120】

図19(A)はレンズマイコン111からカメラマイコン205へ距離バーの代表指標位置を送信したものである。より具体的には各指標位置の表示位置をピクセル数で指定する場合となっている。2001～2007は各代表指標「0.45m」「0.6m」「0.8m」「1m」「1.5m」「3m」「5m」の指標を表示する開始位置を示している。

【0121】

2008は表示起点位置であり、「0.45m」の表示開始位置は表示起点2008からカウントしたピクセル数としたたとえば「30ピクセル」のように指示する。同様に「0.6m」の表示開始位置は表示起点2008からカウントしたピクセル数としたたとえば「150ピクセル」のように指示する。

30

【0122】

この方式では、距離バー全長を有効に活用するために装着され得るカメラの表示部材の全長のピクセル数を交換レンズ100のレンズマイコン111があらかじめ把握しておかなければならない。

【0123】

また、カメラ表示部材の有効画素数が増えた時に同様の情報のやり取りを行った場合は図19(B)に示すように各指標位置が図19(A)に比べて詰められた状態で表示される。この場合、2011に示すように「3m」と「5m」の境目が認識しづらくなり「35m」のようにご認識される可能性がある。

40

【0124】

このような問題を解決するためには、カメラの表示部材の有効画素数などのスペックをレンズへ送信し、レンズ側がカメラの表示部材の有効画素数に応じて被写体距離情報や代表指標位置をカメラへ送信するという手法が考えうる。しかしながら、レンズ製品より後発に発売するカメラの有効画素数をあらかじめ知ることはできないため互換性の保証が難しい。また、カメラの表示部に表示する項目として、被写体距離情報をはじめとして代表指標値やマクロ倍率情報、合焦範囲情報など多岐にわたるとしても、フォーカスや絞り、防振などの駆動制御に影響させないようにする必要がある。また表示用の情報の通信においても遅延が起きると表示遅延を引き起こすため使い勝手を低下させてしまう。そのため

50

、表示用の情報通信に関して通信量を抑制する必要がある。

【0125】

本実施例では、レンズのスペックに応じて適した情報をレンズマイコン111がカメラマイコン205に送信するだけでなく、必要に応じてレンズマイコン111が規格化した値をカメラマイコン205に送信している。これにより、交換レンズに応じた情報をカメラ表示部に適切に表示させることができる。

【0126】

＜距離バーの、被写体距離情報に関する表示画面例＞

次に本実施例のレンズの被写体距離情報をカメラ表示部206に表示する距離バー情報の表示画面例について図8を用いて説明する。

10

【0127】

801は、カメラ表示部206に表示されるライブビュー表示画面を示す。

【0128】

802は、カメラのメニューで設定されるカメラの撮影モード情報を示すアイコンであり、この例ではシャッター速度優先モードとなっている。

【0129】

803は、現在の撮影条件における各種設定情報としてシャッター速度や絞り値、露出h設定値、ISO感度など、撮影に関わる情報表示を示す。

【0130】

804は、撮影時の被写体を示しており、ピントが合っている状態であればフォーカスレンズの位置情報が被写体距離情報としてレンズマイコン111からカメラマイコン205へ通信される。

20

【0131】

805は、交換レンズ100のスペックとして撮影可能な距離領域としてフォーカス至近側からフォーカス無限側までを表現する距離バーを示している。

【0132】

806は、現在の被写体距離情報を視認しやすくするための距離情報の代表指標値であり、たとえば「0.45m」や「1.5m」「5m」などの表現となっている。このような被写体距離に関する指標を第1の指標とも称する。なお、この代表指標値の表示位置、代表指標値の表示個数、代表指標値の表示間隔は交換レンズ100のスペック（広角レンズ、望遠レンズなど）によって変更することで最適な表示品質を得ることができる。

30

【0133】

807は、撮影距離が無限遠であることを示すフォーカス無限位置アイコンである。フォーカス無限位置アイコン807を第2の指標とも称する。交換レンズ100は一般的に、遠景にピントが合うフォーカスレンズ位置を、フォーカスレンズの物理的な可動範囲の無限側の端にせず、その先に遊びを持たせるように設計される。またこの遊びの量は交換レンズ100の光学設計によって異なる。この遊びのことを本実施例ではオーバー無限と表現する。この無限遠アイコンの表示位置から右、805のバーの右端までの領域はオーバー無限であることを表す。さらに上述のようにオーバー無限の量は交換レンズ100の機種によって異なるため、無限遠アイコンの表示位置は、装着する交換レンズ100の機種に応じて変えるようにする。

40

【0134】

808は、現在表示している被写体距離情報の単位系を示しており、たとえば「m」はメートルを示し、「ft」はフィートを表現する。

【0135】

809は、現在のフォーカスレンズの位置情報すなわち、ピントが合っている状態における被写体距離情報を表示している。図8では「1.5m」の指標位置の近辺に現在のフォーカスレンズの位置が存在する事から撮影距離はおおよそ1.5mであることが視認できる。

【0136】

50

810は、交換レンズ100が備えるフォーカスリミットスイッチ141が有効となっている場合のフォーカス駆動が制限されている領域を示している。810で表現している例は、フォーカスリミットスイッチを「0.8m~∞」に切り替えた時の例を示しておりオートフォーカスではこの領域「至近~0.8m」を使用しないことを表現している。一般的に交換レンズ100には、オートフォーカスの撮影距離範囲を切り換えることができるフォーカスリミッターSWが付いたものがある。ただしリミットされる領域は交換レンズ100の機種ごとに異なるため810で示されるフォーカスリミット領域は装着されるレンズの機種およびスイッチ状態によってレンズマイコン111から取得して切り替え可能としている。

【0137】

811、812は、フォーカスレンズ104の駆動方向を示すアイコンであり、フォーカスを無限方向へ駆動している場合には811が表示され、812は非表示である。フォーカスを至近方向へ駆動している場合には811が非表示となり、812は表示される。

【0138】

なお、交換レンズによってはユーザーによって予めあるフォーカスレンズ位置を交換レンズが有するレンズマイコンに記憶させておくことが可能である。例えば、ユーザーが所望のフォーカスレンズ位置に対応するあるフォーカスリングの位置へとフォーカスリングを操作して、そのフォーカスレンズ位置に対応する情報を記憶させる可能である。そして、例えば交換レンズに設けられた操作部材を操作すると、当該記憶されたフォーカスレンズ位置にフォーカスレンズを再生駆動させることが可能である。当該再生駆動を行っていることを、表示画面801に示すようにしても良い。例えばアイコン811又はアイコン812を表示させ、フォーカスレンズが駆動していることを示すことで再生駆動を行っていることをユーザーに知らしめても良い。また、例えば、アイコン811及びアイコン812とば別の不図示のアイコンを表示させても良い。ここで、レンズマイコンが記憶する情報は予め設定されたフォーカスレンズ位置に対応する情報であれば良く、例えばフォーカスリングの位置を記憶させるようにしても良い。

【0139】

813は、「0.6m」の代表指標位置を距離バー上に配置する位置を示している。本位置情報はレンズマイコン111から通信にて取得するもので、距離バーの全長を100としたときの距離バーの左端（つまり至近端）を起点とした配置位置として表現される。たとえば、「0.6m」の代表指標位置を距離バー全長に対して左端から10%の位置に配置したい場合は「0.6m」の指標を規格化位置「10」に配置するといった情報をレンズマイコン111から取得する。なお説明の便宜上、図に表現しているが実際のライブビュー画面801にはこの矢印は表示しない。以下、814、815の矢印も同様にライブビュー画面には表示されない。

【0140】

814は、813同様に現在の被写体距離位置について、カメラ表示部206が表示可能な距離バー805の全長に対して規格化された距離バー上の位置情報を示す。

【0141】

815は、813同様にフォーカスリミットスイッチ位置について、カメラ表示部206が表示可能な距離バー805の全長に対して規格化された距離バー上の位置情報を示す。

【0142】

＜距離バーの、マクロ倍率情報や被写界深度情報に関する表示画面例＞

図8では被写体距離情報を表示する例を示したが、次に図9を用いてそれ以外のたとえばマクロ倍率情報や被写界深度情報を表示する場合の表示例を図示する。

【0143】

901は、被写体距離情報に加えてマクロ倍率情報を表示した状態を示している。倍率情報も距離情報と同じく、交換レンズ100のスペックに応じてユーザが視認しやすくなるように代表指標値、代表指標位置を適切に配置している。たとえば902は1.2倍の

10

20

30

40

50

マクロ倍率位置であることを示しており、交換レンズ100から取得する表示用情報として「1. 2x」を距離バー上に表示する位置として規格化した位置情報に基づき「3」の位置に配置する。また、「0. 7x」を規格化した位置として「30」の位置に配置する。このような情報をレンズマイコン111からカメラマイコン205が取得して表示部206へ表示させる。

【0144】

903は、現在の被写体距離情報に加えてピントが合っている領域を示す被写界深度情報を表示している例を示している。被写界深度は絞り状態によって変化し絞り込むにしたがって被写界深度は広くなる。被写界深度はピントが合っているかどうかの基準となるボケ量としての許容錯乱円情報と絞り口径とによって決まるため、カメラマイコン205はレンズマイコン111から取得する現在の絞り口径情報から被写界深度情報を取得し、深度を演算する。たとえば絞りをF8あるいはF22などに設定した場合のピントが合っている領域を演算する。指標809は現在の被写体距離情報である。指標904は絞り値をF8. 0と設定していた場合の被写界深度領域を示す指標位置であり、距離バーには905のようにF8. 0設定時の被写界深度位置であることを表示する。そして906の範囲がF8. 0設定時の被写界深度領域になっている。同様に、指標907は絞り値をF22と設定した場合の被写界深度領域を示す指標位置であり、距離バーには908のようにF22設定時の被写界深度位置であることを表示する。そして909の範囲がF22設定時の被写界深度領域になっている。

【0145】

<起動処理>

次に、図8、9に説明した表示情報を交換レンズ100からカメラ本体200に伝搬し、表示させるための処理について、図10のカメラ起動処理、図11Aの定常動作処理、及び図11Bの表示更新処理のフローチャートを用いて説明する。まず、図10を用いてカメラ起動処理についてカメラマイコン205とレンズマイコン111の双方の処理について以下に説明する。

【0146】

S1001およびS1021は、カメラ本体200と交換レンズ100との間でのネゴシエーションの通信処理を実施する。ネゴシエーション通信としてはカメラ本体200がどのような機能に対応しているカメラであるかを交換レンズ100へ送信し、逆に交換レンズ100の備える機能情報をカメラ本体200へ送信することを実施する。より具体的にはたとえば交換レンズ100が防振機能を備えるか否か、あるいは図4、図5にて説明した通信モード2、通信モード3に対応するか否か、といった情報である。

【0147】

S1002はS1001およびS1021の通信処理の結果として、カメラマイコン205が、現在装着されている交換レンズ100との組み合わせにおいて通信モードM2の通信を実施可能か否かについて判定する。本実施例としては通信モードM2を実施できない場合には、被写体距離情報のカメラへの表示処理を行わないため定常状態へ遷移する。これは通信モードM1よりも通信モードM2の方が通信の実効レートが高いため、通信モードM2を選択していれば通信帯域に余裕ができるためである。しかし、通信モードM2に非対応で通信モードM1を選択している場合であっても通信帯域の余裕に合わせて通信頻度を間引くなどの工夫により、被写体距離情報のカメラへの表示処理を行ってもよい。本判定処理により通信モードM2の実施が可能と判定されると、S1003、S1022にて通信モードM2への切り替え処理を実施する。本切替処理は図6に前述した方法で実施される。

【0148】

以降の処理では、交換レンズ100からカメラ本体200が被写体距離情報の表示のための情報を通信にて取得する処理を説明する。用語の説明として、カメラ本体200に交換レンズ100を装着した際に確定される情報（たとえば、テレ端、ワイド端の焦点距離、後述する被写体距離情報の代表指標位置など）を静的な表示用情報と表現する。静的な

表示用情報は、カメラ、レンズの操作や撮影モードなど、カメラ本体 200 と交換レンズ 100 の状態によって変化しない情報である。一方で、たとえばフォーカスの位置などカメラ 200 の動作によって動的に変更する表示用情報を動的な表示用情報と表現する。動的な表示用情報は、カメラ、レンズの操作や撮影モードなど、カメラ本体 200 と交換レンズ 100 の状態によって変化する情報である。なお、静的な表示用情報を第 1 の情報とも称する。また、動的な表示用情報を第 2 の情報とも称する。

【0149】

S1004 では被写体距離情報の表示のために必要となる静的な表示用情報のデータサイズ数を交換レンズ 100 に対して要求する。ここで、被写体距離情報の表示のために必要となる静的な表示用情報について説明する。

10

【0150】

被写体距離情報をカメラ表示部 206 へ表示するための静的な表示用情報は、交換レンズ 100 の操作部材の有無に対応する情報と、指標の表示に関する情報と、を含んでいる。本実施例の静的な表示用情報は、具体的にはたとえば下記 1～12 のようなパラメータである。

【0151】

・操作部材の有無に対応する情報

1. マクロ撮影状態への切り替えスイッチの有無
2. フォーカスリミットスイッチの有無

20

・指標の表示に関する情報

3. メートル表記における、代表指標位置の個数
4. メートル表記における、各代表指標の数値（代表指標位置の個数分）
5. メートル表記における、各代表指標の規格化された距離バー上の配置位置情報（代表指標位置の個数分）
6. フィート表記における、代表指標位置の個数
7. フィート表記における、各代表指標の数値（代表指標位置の個数分）
8. フィート表記における、各代表指標の規格化された距離バー上の配置位置情報（代表指標位置の個数分）
9. マクロ倍率表記における、代表指標位置の個数
10. マクロ倍率表記における、各代表指標の数値（代表指標位置の個数分）
11. マクロ倍率表記における、各代表指標の規格化された距離バー上の配置位置情報（代表指標位置の個数分）
12. 規格化された「∞」マークの距離バー上の配置位置情報

30

【0152】

上記静的な表示用情報について、図 8 の表示例にて説明する。

【0153】

まず、「操作部材の有無に対応する情報」について説明する。この情報は操作部材に対応する機能を有することを示すために用いる情報であるので、表示に関わる機能の有無に対応する情報であれば、他の情報でも代用可能である。つまり、例えば、「1. マクロ撮影状態への切り替えスイッチの有無」の情報は、マクロ撮影状態へ切り替えることが可能であることを示す情報であれば良い。また、「2. フォーカスリミットスイッチの有無」は、フォーカスレンズを動かす範囲を制限する機能有することを示す情報であれば良い。

40

【0154】

なお、「1. マクロ撮影状態への切り替えスイッチの有無」に関して、レンズ鏡筒の操作として、たとえばズームリングを突き当てながら鏡筒のスイッチ（不図示）を操作することでマクロ撮影モードに切り替わる交換レンズ製品が存在する。本項目はこうしたマクロ撮影状態への切り替えスイッチを交換レンズ 100 が備えているか否かを示す。本提案ではマクロ撮影時には撮影倍率をカメラ表示部 206 へ表示するため、当該スイッチの操作により表示内容を切り替えることを可能とする。静的な表示用情報として当該スイッチが無い場合にはマクロ撮影時の表示用情報を取得しない通信制御としてもよい。

50

【0155】

また、「2. フォーカスリミットスイッチの有無」に関して、レンズ鏡筒にはピントを合わせることを可能とする距離範囲を限定するフォーカスリミットスイッチを備える交換レンズ製品が存在する。本提案ではフォーカスリミットスイッチによるリミット状態をカメラ表示部206へ表示する。静的な表示用情報として当該スイッチが無い場合にはフォーカスリミットスイッチの指標位置についての表示用情報を取得しない通信制御としてもよい。

【0156】

図8の例では、「0.45m」「0.6m」「0.8m」「1m」「1.5m」「3m」「5m」の7個の代表指標位置を配置するため、「3. メートル表記における、代表指標位置の個数」のパラメータは「7」となる。

10

【0157】

図10に後述するように、上記の1～12の各項目の情報はレンズ装着時に一括して取得する。その際、代表指標値の数を固定値としてしまうと代表指標値の数が最大数ではない場合には通信内容にブランクを設けなければならなくなる。一方、上記のように代表指標位置の個数を通信内容に入れておくことによって、当該情報を受信したカメラが受信データの順番を代表指標位置の個数に基づいて解析することで1～12の各項目の情報を抽出し、無駄なブランクとなる通信を行う必要がなくなる。より具体的には「3. メートル表記における、代表指標位置の個数」のパラメータは「7」であった場合には、受信データは以下の順番にて受信する事となる。

20

1 バイト目：マクロ撮影状態への切り替えスイッチの有無

2 バイト目：フォーカスリミットスイッチの有無

3 バイト目：メートル表記における、代表指標位置の個数

4～10 バイト目：メートル表記における、各代表指標の数値（1指標値を1バイト表現とした場合）

11～17 バイト目：メートル表記における、各代表指標の規格化された距離バー上の配置位置情報（1指標値を1バイト表現とした場合）

【0158】

このように、代表指標位置の個数を通信内容に入れておくことによって、各データを隙間なく通信することができる。

30

【0159】

「4. メートル表記における、各代表指標の数値（代表指標位置の個数分）」は、「0.45」「0.6」「0.8」「1」「1.5」「3」「5」となる。

【0160】

そして、「5. メートル表記における、各代表指標の規格化された距離バー上の配置位置情報（代表指標位置の個数分）」については、表示部206に表示される距離バー（表示領域の一例である）の所定の範囲（長さ）に対して規格化した値を通信する。レンズマイコン111は各代表指標位置を距離バーのどこに配置するかという情報を有している。たとえば「0.6m」の代表指標位置を距離バーのどこに配置するかという情報について、距離バー全長を100としたときの規格化された値を通信する。基準となる所定の範囲（長さ）はカメラマイコン205とレンズマイコン111で予め取り決めておいても良いし、通信で取得しても良い。「0.45m」を配置するのは至近端から規格化された値で「3」の位置、「0.6m」を配置するのは至近端から規格化された値で「15」の位置、といった値になり、図8に表現される813の長さとして「15」の値が当該パラメータとなる。

40

【0161】

この表示用の位置情報は交換レンズ100のスペックとデザインの観点によって決めることができる。たとえば、交換レンズ100の撮影可能距離（最短撮影距離）が「0.45m」無限側は「∞」マークの前には「5m」の指標を表示したい場合には、「0.45m」～「5m」に加えてデザインとして「0.45m」よりも至近側、「5m」～「∞マ

50

ーク」までにどれくらいの表示スペースを設けたいかを踏まえて規格値 100 に収めるように各指標値の位置情報を決めることができる。

【0162】

フィート表記、マクロ倍率表記に関しても同様に規格化された値として通信する。

【0163】

3、4、5に着目すると、「3. メートル表記における、代表指標位置の個数」は、指標の個数に対応する情報である。また、「4. メートル表記における、各代表指標の数値（代表指標位置の個数分）」は、指標の個数に対応する情報が示す数の指標の各々に対応して表示される数値に対応する情報である。また、「5. メートル表記における、各代表指標の規格化された距離バー上の配置位置情報（代表指標位置の個数分）」は、前述の数値に対応する情報の各々が表示される位置に対応する情報である。このように、指標の個数に対応する情報と、指標の個数に対応する情報が示す数の指標の各々に対応して表示される数値に対応する情報と、当該数値に対応する情報の各々が表示される位置に対応する情報とがセットになっている。

【0164】

6、7、8についても、メートル表記とは異なる単位系であるフィート表記による上記セットの情報を有している。

【0165】

また、9、10、11についても、メートル表記やフィート表記とは異なる単位系であるマクロ倍率表記による上記セットの情報を有している。

【0166】

このように、単位系に依存して異なる情報に関しては、単位系ごとに情報を有している。

【0167】

「12. 規格化された「∞」マークの距離バー上の配置位置情報」、すなわち図8の「∞」マークの配置位置は、メートル表記、フィート表記、マクロ倍率表記のいずれの表記をする場合にも距離バー上の配置位置は同じである。このため、パラメータとしては1つの共通値でよい。

【0168】

上記のパラメータは動的に変更されるものではないため交換レンズ100が装着されたカメラ本体200起動時（カメラが起動している状態で交換レンズ100が装着されたタイミングでも良い）に行う。S1004では上記の静的な表示用情報の通信データのデータサイズ数を交換レンズ100へ問い合わせる。これは代表指標の数は交換レンズのスペックに応じて変わることと上記のすべての静的な表示用情報の通信を、より通信実効レートの高い通信モードM3で実施するためにあらかじめ通信サイズを確定させるためである。

【0169】

S1023ではレンズマイコン111が、カメラ本体200の表示部206へ表示させるための静的な表示用情報を生成し、そのデータサイズ数をカメラマイコン205へ応答する。

【0170】

S1005、S1024では前述の静的な表示用情報の一括で高速に取得する事を目的とし、図5にて説明した最も通信実効速度の高い通信モードM3へ通信モードを切り替える。通信モードM3は通信端子のデータ通信方向を切り替えるため、データ通信の衝突が発生しないように内部バッファの方向を順番に切り替えるため、通信モードの切替処理が必要である。切替処理には一定の処理時間がかかるが、通信量がある程度大きい場合には通信時間を短縮することができる。逆説的には、通信量が少ない場合に通信モードM3を使用すると、通信モードの切替処理がオーバーヘッドとなり通信処理時間が伸びてしまう。今回の静的な表示用情報は、ある程度大きいデータサイズであるため、通信モードM3を使用することで通信時間を短縮することができる。

【0171】

S1006では、カメラマイコン205が前述の静的な表示用情報の取得要求コマンドを通信する。この通信コマンドを受信したレンズマイコン111はS1025にて、S1023で生成したカメラ表示部206へ表示させるための静的な表示用情報の規格化処理を行う。なお、この規格化処理は、たとえば図5においてカメラマイコン205がRTS信号をアサートした後、DLCデータを送信するまでの時間に行えばよい。あるいはS1023のデータ生成処理と同時に行ってもよい。

【0172】

S1026では、前述した静的な表示用情報の規格化処理を行ったデータをDLC通信チャンネルにてカメラマイコン205へ通信し、カメラマイコン205はS1007にて、このデータを受信する。

10

【0173】

S1008、S1027では、通信モードM2へ復帰する。S1006、S1007、S1025、S1026の処理にてカメラマイコン205は動的に変化する事のない静的なレンズ情報を表示するために必要な大量データ（たとえば上述の1.～13.の項目）の通信を完了したためである。

【0174】

S1009では、カメラマイコン205が前述した規格化された静的な表示用情報についてカメラ表示部206を制御する不図示のブロックへ伝搬しておく。

【0175】

20

S1010では、カメラメニューの設定にて距離情報の表示を有効に設定しているか否かを判定する。表示設定が無効であればメニューが「表示設定を有効」に再設定されるまでは距離情報の表示を行う必要が無いため、定常状態へ遷移する。メニューにて表示設定が有効であれば、S1011以降にて、動的に変更される被写体距離情報の通信および表示処理へ移行する。

【0176】

ここで、被写体距離情報の表示のために必要となる動的な表示用情報について説明する。動的な表示用情報とは、カメラ本体200あるいは交換レンズ100の操作部材の状態などにより表示状態を変えるために必要となる情報である。本実施例では、たとえば以下のようなパラメータである。

30

【0177】

・表示を行うか否かに関する情報

1. 被写体距離情報を表示するか、非表示とするか

・位置に対応する情報

2. 規格化された現在の被写体距離の距離バー上の位置情報

3. 規格化された無限端側のフォーカスリミットの距離バー上の位置情報

4. 規格化された至近端側のフォーカスリミットの距離バー上の位置情報

5. 規格化されたマクロ領域の距離バー上の位置情報

【0178】

まず、「表示を行うか否かに関する情報」について説明する。たとえば、「1. 被写体距離情報を表示するか、非表示とするか」の情報は、レンズマイコン111からカメラマイコン205への本表示機能を非表示としたい場合に通知する。たとえば交換レンズ100のフォーカスレンズの駆動が脱調するなどイレギュラーな状態になった場合に違和感のある表示をユーザーに見せることを回避したい場合に「非表示」がレンズマイコン111からカメラマイコン205へ通信される。これ以外の実施形態として「非表示」ではなく「前回の表示状況からの更新を停止させる」でもよい。なお、「表示を行うか否かに関する情報」が「フォーカスレンズの駆動状態に関する情報を表示するか、非表示にするか」、を更に含むように構成しても良い。この情報を通信することにより、前述のフォーカスレンズ104の駆動方向を示すアイコン811、812を表示させることが可能である。このとき、必要に応じてフォーカスレンズの駆動方向に関する情報をともにレンズマイコ

40

50

ン 1 1 1 からカメラマイコン 2 0 5 へ送信するようにしても良い。もしくは、「フォーカスレンズの無限方向への駆動状態に関する情報を表示するか、非表示にするか」と「フォーカスレンズの至近方向への駆動状態に関する情報を表示するか、非表示にするか」とを別の情報として送信するようにしても良い。また、前述の再生駆動をしている場合においては、別途アイコンを表示させる構成であれば、「再生駆動に関するアイコンを表示するか、非表示にするか」をレンズマイコン 1 1 1 からカメラマイコン 2 0 5 へ送信するようにしても良い。

【0179】

次に、「位置に対応する情報」について説明する。「2. 規格化された現在の被写体距離の距離バー上の位置情報」とは図 8 における距離バーの全長に対する規格化された表示位置を示すパラメータであり、814 に相当する。レンズマイコン 1 1 1 はフォーカス位置検出センサ 1 4 0 の出力情報によりフォーカスパルスの絶対位置情報を取得する事が可能であり、至近側から無限側のパルスエンコーダの位置情報とから現在のフォーカスパルス位置を規格化した値として算出する。

10

【0180】

「3. 規格化された無限端側のフォーカスリミットの距離バー上の位置情報」とは図 8 における距離バーの全長に対する規格化された表示位置を示すパラメータであり、815 に相当する。

【0181】

S1011 では、カメラマイコン 2 0 5 がレンズマイコン 1 1 1 に対して前述した動的に変更する表示用情報の取得要求コマンドを通信する。

20

【0182】

S1028 では、前述の動的に変更する表示用情報を生成し、規格化処理を行い、S1029 にてカメラマイコン 2 0 5 へ通信結果として応答する。この応答結果をカメラマイコン 2 0 5 は S1012 にて受信する。

【0183】

S1013 では、被写体距離情報の初期表示のための情報として、S1012 で取得した動的に変更する表示用情報をカメラ表示部 2 0 6 へ伝搬する。

【0184】

ここで、静的な表示用情報を通信モード M3 で通信し、動的な表示用情報を通信モード M2 で通信する意義を説明する。

30

【0185】

以上の処理によって起動時の通信および表示処理を実現し、図 8 に示す例のような初期の表示状態を実現する。

【0186】

<定常動作処理>

次に図 11A 及び図 11B のフローチャートを用いてカメラが定常状態における被写体距離情報の表示更新処理について説明する。

【0187】

図 11A は、被写体距離情報の表示に関するカメラ本体 2 0 0 及び交換レンズ 1 0 0 の処理を説明するフローチャートである。この処理はカメラマイコン 2 0 5 に記録されたプログラムにより実行される。本情報の表示処理は、交換レンズ 1 0 0 との通信を行うレンズ通信処理部と表示処理を行うカメラ表示部処理の両方の処理にて説明する。

40

【0188】

まず、カメラ表示処理部の処理について説明する。

【0189】

S1101 と S1121 では図 10 の起動処理にて説明したように、交換レンズから静的な表示用情報および表示の初期値としての動的な表示用情報をレンズ通信処理部からカメラ表示処理部へ伝搬する。

【0190】

50

S 1 1 0 2ではカメラ表示処理部は、カメラのメニュー状態として被写体距離情報を「表示する設定」か「表示しない設定」のいずれになっているかを判定する。「表示しない設定」の場合には本表示処理を行わないためメニュー設定が変更されるのを待つ。「表示する設定」の場合にはS 1 1 0 3へ遷移する。

【0191】

S 1 1 0 3では、S 1 1 0 1でレンズ通信制御部から取得した静的な表示用情報と初期値としての動的な表示用情報を表示部206へ表示する。これら表示用情報の代表指標値806や現在の被写体距離位置809は撮影距離バーの全長を100とした場合の相対位置である。より具体的には撮影距離の代表指標値「0.8」の表示位置が「20」である場合、撮影距離バーの全長500 p i xに対して100 p i xの位置に代表指標値「0.8」を表示する。

10

【0192】

S 1 1 0 4では、これ以降の処理として動的表示用情報の表示更新を行うか否かのために表示設定を再確認する。後述するS 1 1 0 7の表示更新処理を行った後には本ステップで表示更新処理を継続するか否かが判定されることとなる。

【0193】

S 1 1 0 5では、レンズ通信制御部から静的および動的表示用情報のクリア通知があるか否かを判定する。表示のクリア通知があればS 1 1 0 6にて表示部206の表示状態をクリアし、S 1 1 0 8にて再度、レンズ通信制御部からの静的表示用情報の伝搬が行われるのを待つ。表示のクリア通知が無ければS 1 1 0 7の表示更新処理へ遷移する。本処理は後述する図11Bのサブルーチンにて説明する。

20

【0194】

次に交換レンズ100の通信制御部110の処理について説明する。

【0195】

S 1 1 2 1にてカメラ表示部へ静的表示用情報および初期値としての動的表示用情報を伝搬する。

【0196】

S 1 1 2 2では、交換レンズ100が取り外されたか否かを判定する。交換レンズ100が取り外された場合には、静的および動的表示用情報のクリア通知をカメラ表示部に伝搬する。これは、レンズ取り外し時にカメラ表示部206の表示を非表示とし、その後、別の交換レンズ100が装着された場合に当該の装着された交換レンズ100のスペックに合わせた表示を行う必要があるためである。

30

【0197】

S 1 1 2 4では、カメラマイコン205が通信インタフェース回路208にてレンズ装着状態を確認できるまで待ち合わせする。

【0198】

S 1 1 2 5では、図10にて説明したカメラマイコン205とレンズマイコン111との間での初期通信処理を実施する。この処理により交換レンズ100のスペックに対応した静的な表示用情報と初期値としての動的な表示用情報を取得し、S 1 1 2 1から表示のための処理が再実施される。

40

【0199】

S 1 1 2 6はS 1 1 2 2でレンズが継続して装着されている場合に遷移し、交換レンズ100の被写体距離情報の更新が必要か否かを判定する。たとえばメニュー表示中は被写体距離を表示する距離バーの表示が無い状態であるならば、本判定は「No」となりS 1 1 2 8へ遷移する。表示更新が必要であると判定した場合はS 1 1 2 7へ遷移し、交換レンズ100から動的な表示用情報の取得処理およびカメラ表示部への伝搬を行うが、表示更新が不要な場合はS 1 1 2 8へ遷移し、交換レンズ100との間での通信処理も行わない。

【0200】

ここで、S 1 1 2 7、S 1 1 2 8における通信処理については図12の通信処理のタイ

50

ミングチャートを用いて説明する。

【0201】

図12は横軸を時間経過方向とし縦軸に通信項目を記したカメラマイコン205とレンズマイコン111との間で行われるレンズ通信処理のタイミングチャートである。ここではライブビュー中の通信制御を例として示すが、ファインダー撮影であってもよい。

【0202】

1201は撮像同期信号であり、1202の撮像センサの蓄積制御の開始タイミングを示す。撮像同期信号はフレームレートに応じた周期で生成され、たとえば60fps制御であれば16.6msの周期で1210の垂直同期信号としてカメラマイコン205に入力される。1211は撮像センサの蓄積制御の重心タイミングを示している。

10

【0203】

1203はカメラ本体200と交換レンズ100との間で露光タイミングを共有するための同期信号通信を示しており、1210の垂直同期信号をトリガとして通信を実施する。なお、図12で示した各通信処理のうち斜線で示した処理はタイミング制約が存在する通信処理であることを示している。同期信号通信処理1220に遅延が生じるとカメラマイコン205とレンズマイコン111との間での露光タイミングの認識のずれとなるため所定のタイミング制約のもとに通信を実行する必要がある。本実施例で実現する被写体距離情報の表示のための通信は、このようなタイミング制約のある通信処理に影響を与えないように実施する必要がある。

20

【0204】

1204はカメラマイコン205とレンズマイコン111との間で連携して動作する防振機能のための通信処理であり、たとえば1フレームの間で1221、1222の2つの通信を実施している例を示している。撮像センサの蓄積制御の重心タイミング1211を起点として、所定のタイミング以内で1222の通信を実施するといったタイミング制約が発生している。

【0205】

1205はAF制御のための通信処理である。たとえば1223はピントずれ量を補正するためのパラメータや現在のフォーカスレンズの状態情報を交換レンズ100から取得する通信である。たとえば1224はカメラマイコン205からレンズマイコン111へピント合わせのためのフォーカスリングの駆動を要求する通信である。

30

【0206】

1206はAE制御のための通信処理であり、たとえば1225は露出制御のために使用する絞り口径値などの現在の光学情報を交換レンズ100から取得する通信である。1226はカメラマイコン205からレンズマイコン111へ絞りの駆動を要求する通信である。

【0207】

1207は被写体距離表示用のデータ通信処理であり、上述した動的に変更される表示用情報を交換レンズ100から取得する通信である。図12に示すようにすべての通信処理を1フレーム内に行えることが理想的ではあるが、通信帯域に余裕が無い場合はたとえばAE用のデータ通信を2フレーム毎に行うなどのスケジューリングを行う。なお、本実施例では動的な表示用情報を周期的に通信している例を説明したが、動的な表示用情報が変化した場合にこの変化に応じた表示が行うことができればこれに限らない。例えば動的な表示用情報が変化したことをレンズマイコン111が検出して、当該検出に応じてカメラマイコン205に検出された旨を通知することで、必要な場合のみ動的な表示用情報を通信するようにしても良い。

40

【0208】

次にS1107のカメラ表示部の表示更新処理について、図11Bを用いて説明する。

【0209】

S1140では、被写体距離表示の表示状態をタイマによって非表示とするケースにおけるタイムアウト状況を判定する。本モードについてはS1146にて後述する。タイム

50

アウトにより表示を維持するか否かの判定結果として表示を維持させる場合は S 1 1 4 2 へ遷移し、表示を非表示とする判定の場合は S 1 1 5 4 へ遷移する。

【0 2 1 0】

S 1 1 4 2 では、情報表示をどのように行うかという表示メニューの設定状況を判定する。本実施例では、メニューにより撮影距離情報の表示パターンを、MF 時に常時表示、ピント調整時に所定時間表示、常時表示、表示しない、から設定可能とする。メニューの表示設定が MF 時に常時表示の場合、S 1 1 4 3 へ遷移する。メニューの表示設定がピント調整時に所定時間表示の場合、S 1 1 4 6 へ遷移する。メニューの表示設定が常時表示の場合、S 1 1 4 9 へ遷移する。メニューの表示設定が表示しないの場合、S 1 1 4 5 へ遷移する。

10

【0 2 1 1】

S 1 1 4 3 では、カメラマイコン 2 0 5 は、交換レンズ 1 0 0 からレンズ鏡筒に備えられたレンズフォーカススイッチ状態がオートフォーカス (AF) かマニュアルフォーカス (MF) かのいずれの状態として通知されているかを判定する。その他の実施形態として AF、MF の状態をカメラメニューで切り替える形態の場合にはメニューの設定状態を確認するのもよい。AF の場合は S 1 1 5 1 へ遷移し、MF の場合は S 1 1 4 4 へ遷移する。

【0 2 1 2】

S 1 1 4 4 では、カメラマイコン 2 0 5 が最新の動的表示用情報に基づき表示部 2 0 6 へ被写体距離情報 (距離バー情報) の表示更新処理を行う。

20

【0 2 1 3】

S 1 1 4 6 では、カメラマイコン 2 0 5 は、被写体距離のバー表示を消去するためのタイマをクリアする。

【0 2 1 4】

S 1 1 4 7 は、S 1 1 4 4 と同様の処理である。

【0 2 1 5】

S 1 1 4 8 では、カメラマイコン 2 0 5 は、所定時間後に被写体距離情報のための距離バーを非表示とするため、被写体距離情報の消去タイマをセットする。

【0 2 1 6】

S 1 1 4 9 は、S 1 1 4 2 のメニュー設定が「常時表示」に割り当てられている場合に遷移し、処理内容としては S 1 1 4 4 と同様の処理である。

30

【0 2 1 7】

S 1 1 5 1 では、メニューの表示設定が「表示しない」以外の設定であった場合に、フォーカスの至近端あるいは無限端にあることをユーザーに通知するための判定を行う。

【0 2 1 8】

より具体的には動的表示用情報に含まれる「規格化された現在の被写体距離の距離バー上の位置情報」を判定する。当該位置情報が至近端位置を示す場合は S 1 1 5 2 へ遷移し、無限端位置を示す場合は S 1 1 5 3 へ遷移し、至近端、無限端いずれでもない場合は S 1 1 4 5 へ遷移する。

【0 2 1 9】

S 1 1 5 2 では、カメラマイコン 2 0 5 は、フォーカス移動方向アイコン 8 1 2 a の色をグレーにする。これによりマニュアルフォーカス操作時において、フォーカスリングをそれ以上至近側へ回してもフォーカスが変化しないことをユーザーに認知させる。

40

【0 2 2 0】

S 1 1 5 3 では、カメラマイコン 2 0 5 は、フォーカス移動方向アイコン 8 1 2 b の色をグレーにする。これによりマニュアルフォーカス操作時において、フォーカスリングを ∞ 側へ回してもフォーカスが変化しないことをユーザーに認知させる。

【0 2 2 1】

S 1 1 5 4 は、S 1 1 4 0 で被写体距離表示の表示状態をタイマによって非表示とする判定となった場合に遷移し、図 8 にて説明した各種被写体距離情報の表示を非表示とする

50

。

【0222】

以上に説明した撮像装置とアクセサリ装置との間での通信方法および撮像装置の表示処理によって、撮像装置に表示する被写体距離情報に関わる情報について表示する位置を規格化した数値として通信にて撮像装置へ伝搬するようにした。これにより、スペックの異なるアクセサリ装置をどの撮像装置へ装着しても最適な表示をさせることを可能としている。

【0223】

また、被写体距離情報の表示のためのスケール表示に関わるデータをアクセサリ装置の装着時に実施し、その後定常状態においては動的に変更するアクセサリ装置の被写体距離情報のみを取得するようにしたことにより通信負荷を最小化するようにした。これにより、AFやAE、防振などといった各種制御への影響を抑え、かつ被写体表示用の通信をたとえば毎垂直信号タイミング毎といった高頻度で取得可能とした。したがって、各種駆動制御の実施と表示遅延のない被写体距離情報の表示を実現することが可能となる。

【0224】

〔実施例2〕

実施例1は、レンズマイコン111が検出する被写体距離情報をカメラ本体200の表示部206へ表示するケースとさらにマクロ倍率情報や被写界深度情報を表示するケースについて説明した。本実施例はレンズマイコンが検出する振動ジャイロの振れセンサによる手振れ状態情報をカメラマイコン205が通信にて取得し、表示部206にて表示させるケースについて説明する。

【0225】

カメラ本体200と交換レンズ100の各種構成および起動処理、定常時の通信処理は実施例1と同様であるため説明を省略する。

【0226】

本実施例で実現する手振れ情報の表示に関しては、実施例1で説明した静的表示用情報、動的表示用情報として通信する項目および表示に関わる制御が異なるため、この点について説明する。

【0227】

本実施例では、実施例1説明した静的な表示用情報に加え手振れ状況を表示するための静的な表示用情報として、下記をレンズマイコン111がカメラマイコン205に送信する。

【0228】

1. 交換レンズ100の振動ジャイロの搭載有無

すなわち、カメラマイコン205は、機能の有無に対応する情報として、手振れ状況を検出する機能を有することを示す情報を、レンズマイコン111に送信する。

【0229】

そして、本実施例では、表示対象に応じて動的な表示用情報として取得する情報を切り替える。表示対象が「手振れ状況」である場合には、動的な表示用情報として、下記をレンズマイコン111がカメラマイコン205に送信する。

【0230】

1. 振動ジャイロのピッチ方向の振動検出値

2. 振動ジャイロのヨー方向の振動検出値

【0231】

すなわち、レンズマイコン111は、手振れ状況の検出により検出された検出値をカメラマイコン205に送信する。一方でレンズマイコン111は、表示対象が「手振れ状況」でない場合には、実施例1で説明した静的な表示用情報をカメラマイコン205に送信する。

【0232】

まず図13を用いて手振れ状況の表示内容について説明する。

【0233】

1301は現在の手振れ量の検出状況を表示している例を示している。この情報表示は交換レンズ100の振動ジャイロの振れセンサによる手振れ状態情報をカメラマイコン205が通信にて取得し、表示部206にて表示させる。1302はピッチ方向の振動状況を示しており、振動レベルを1303のゲージにて表示する。同様に1304はヨー方向の振動状況を示しており、振動レベルを1305にて表示する。

【0234】

次に表示のための制御フローについて説明する。

【0235】

図10にて説明した起動時のフローと図11にて説明した交換レンズ100との通信処理におけるS1127以外およびカメラ表示部のフローのS1107以外については実施例1と同様であるため説明を省略する。図14にてカメラ表示部の表示更新処理S1107のサブルーチン処理について説明する。

10

【0236】

S1107のサブルーチンを開始すると、S1401では、手振れ状況表示状態をタイマによって非表示とするケースにおけるタイムアウト状況を判定する。本モードについてはS1406にて後述する。

【0237】

S1402では、カメラのメニュー設定で表示部に表示する対象が「手振れ状況」になっているか否かを判定する。「手振れ状況」の表示メニューが設定されているとS1403にて、さらに情報表示をどのように行うかという表示メニューの設定状況を判定する。実施例1と同様、MF時に常時表示、ピント調整時に所定時間表示、常時表示、表示しない、から設定可能とする。

20

【0238】

メニューの表示設定がMF時に常時表示の場合、S1404へ遷移する。メニューの表示設定がピント調整時に所定時間表示の場合、S1406へ遷移する。メニューの表示設定が常時表示の場合、S1409へ遷移する。メニューの表示設定が表示しないの場合、本サブルーチンを終了する。

【0239】

S1404では、カメラマイコン205は、交換レンズ100からレンズ鏡筒に備えられたレンズフォーカススイッチ状態がAFかMFかのいずれの状態として通知されているかを判定する。その他の実施形態としてAF、MFの状態をカメラメニューで切り替える形態の場合にはメニューの設定状態を確認するのもよい。AFの場合は本サブルーチンを終了し、MFの場合はS1405にて手振れ状況を表示する。

30

【0240】

S1406では、カメラマイコン205は、手振れ状況を消去するためのタイマをクリアする。

【0241】

S1407は、S1405と同様の処理である。

【0242】

S1408では、カメラマイコン205は、所定時間後に手振れ状況を非表示とするため、手振れ状況の消去タイマをセットする。

40

【0243】

S1409は、S1403のメニュー設定が「常時表示」に割り当てられている場合に遷移し、処理内容としてはS1405と同様の処理である。

【0244】

S1401で手振れ状況表示タイマがタイムアウトとなっている場合にはS1410にて手振れ状況表示を非表示とする。

【0245】

S1402で表示項目が「手振れ状況」でない場合にはS1411にて実施例1で説明

50

した被写体距離情報の表示処理へ遷移する。

【0246】

次に、本実施例におけるレンズ通信処理について図15にて説明する。ただし前述したようにS1127以外は実施例1と同様である。

【0247】

S1126にて表示更新が必要なカメラ状態であることを判定したらS1501へ遷移する。

【0248】

S1501では、カメラのメニューにて表示する対象が「手振れ状況」であるか否かを判定する。表示対象が「手振れ状況」であればS1502にて、レンズマイコン111から取得する動的表示用情報を「手振れ状況」の表示のために必要な下記値に設定する。

10

【0249】

1. 振動ジャイロのピッチ方向の振動検出値
2. 振動ジャイロのヨー方向の振動検出値

【0250】

表示対象が「手振れ状況」ではなく「被写体距離情報」である場合には、S1503にて実施例1で説明した被写体距離情報の表示に必要な下記情報をレンズマイコン111から取得するように設定する。

【0251】

1. 被写体距離情報を表示するか、非表示とするか
2. 規格化された現在の被写体距離の距離バー上の位置情報
3. 規格化された無限端側のフォーカスリミットの距離バー上の位置情報
4. 規格化された至近端側のフォーカスリミットの距離バー上の位置情報
5. 規格化されたマクロ領域の距離バー上の位置情報

20

【0252】

より具体的には「手振れ状況」を取得する通信コマンドと「被写体距離情報」を取得する通信コマンドをおのおの規定しカメラメニューに応じて使い分ける。

【0253】

以上の説明したように、本実施例ではアクセサリ装置のスペックごとに異なる被写体距離情報の表示のためのスケール表示に関わるデータおよび手振れ状況の表示に必要な情報をアクセサリ装置の装着時に実施する。また、その後の定常状態においては動的に変更するアクセサリ装置の被写体距離情報と手振れ状況の情報とを排他的に取得する。これにより、定常動作においては表示に必要な動的に変更されるパラメータのみを通信するようにしたので、通信帯域の使用量を抑えシステム負荷を最小限に抑えることで表示用情報のアクセサリ装置からの取得が遅延しないようにすることが可能となる。

30

【0254】

〔実施例3〕

実施例1は、レンズマイコン111が検出する被写体距離情報をカメラ本体200の表示部206へ表示するケースとさらにマクロ倍率情報や被写界深度情報を表示するケースについて説明した。本実施例は交換レンズ100がズームレンズである場合にズーム位置の情報をカメラマイコン205が通信にて取得し、表示部206にて表示させるケースについて説明する。

40

【0255】

カメラ本体200と交換レンズ100の各種構成および起動処理、定常時の通信処理は実施例1と同様であるため説明を省略する。ただし、ズーム位置の表示のためには、静的な表示用情報として追加で取得する項目が生じる。

【0256】

すなわち実施例1で説明した下記項目に加えて、下記の項目についても、レンズマイコン111がカメラマイコン206に送信する。

【0257】

50

13. ズーム位置をバー表示する際の代表指標位置の個数

14. ズーム位置をバー表示する際の各代表指標の数値（代表指標位置の個数分）

15. ズーム位置をバー表示する際の各代表指標の規格化されたズームバー上の配置位置情報（代表位置の個数分）

【0258】

このように、本実施例の静的な表示用情報は、ズーム位置についても、「指標の表示に関する情報」を含んでいる。つまり、本実施例の静的な表示用情報は、指標の個数に対応する情報と、指標の個数に対応する情報が示す数の指標の各々に対応して表示される数値に対応する情報と、当該数値に対応する情報の各々が表示される位置に対応する情報とのセットを有している。

10

【0259】

そして、本実施例では、表示対象に応じて動的な表示用情報として取得する情報を切り替える。表示対象が「ズーム位置」である場合には、動的な表示用情報として、下記をレンズマイコン111がカメラマイコン205に送信する。

・現在のズーム位置をバー表示する際の規格化されたズームバー上の配置位置情報

【0260】

すなわち、レンズマイコン111は、「位置に対応する情報」として、ズームレンズの現在の位置に対応する情報を、カメラマイコン205に送信する。一方でレンズマイコン111は、表示対象が「手振れ状況」でない場合には、実施例1で説明した静的な表示用情報をカメラマイコン205に送信する。

20

【0261】

まず図16を用いてズーム位置をバー表示する際の表示内容について説明する。

【0262】

1601は現在のズーム位置を表示している例を示している。1602はワイド側、1603がテレ側のズーム方向を示しており、テレ端からワイド端への全領域を1604にてバー表示している。1605には被写体距離情報の表示と同様で代表的なズーム位置の指標値としての焦点距離情報を表示しており、この表示例は焦点距離が70mm～300mmまでズーム可能なスペックのレンズの場合を示している。これら代表指標値としてのどの数値を表示するか、どの位置に表示するかについては実施例1の被写体距離情報の表示の場合と同じく、ズームバー全長に対して規格化された位置情報を交換レンズ100から取得する事により表示を実現する。たとえば「70mm」はズームバー全長に対して「3」の位置に表示し、「135mm」はズームバー全長に対して「50」の位置に表示するといった情報となる。1606は現在のズーム位置を示しており、レンズマイコン111から規格化したズーム位置情報として取得し、カメラマイコン205が表示部206へ表示する。

30

【0263】

<表示のための制御フロー>

次に表示のための制御フローについて説明する。

【0264】

図10にて説明した起動時のフローと図11にて説明した交換レンズ100との通信処理およびカメラ表示部のフローのS1107以外については実施例1と同様であるため説明を省略する。図17にてカメラ表示部の表示更新処理S1107のサブルーチン処理について説明する。

40

【0265】

S1107のサブルーチンを開始すると、S1701では、ズーム位置表示状態をタイマによって非表示とするケースにおけるタイムアウト状況を判定する。本モードについてはS1706にて後述する。

【0266】

S1702では、カメラのメニュー設定で表示部に表示する対象が「ズーム位置」になっているか否かを判定する。「ズーム位置」の表示メニューが設定されているとS170

50

3にて、さらに情報表示をどのように行うかという表示メニューの設定状況を判定する。実施例1と同様、MF時に常時表示、ピント調整時に所定時間表示、常時表示、表示しない、から設定可能とする。

【0267】

メニューの表示設定がMF時に常時表示の場合、S1704へ遷移する。メニューの表示設定がピント調整時に所定時間表示の場合、S1706へ遷移する。メニューの表示設定が常時表示の場合、S1709へ遷移する。メニューの表示設定が表示しないの場合、本サブルーチンを終了する。

【0268】

S1704では、カメラマイコン205は、交換レンズ100からレンズ鏡筒に備えられたレンズフォーカススイッチ状態がAFかMFかのいずれの状態として通知されているかを判定する。その他の実施形態としてAF、MFの状態をカメラメニューで切り替える形態の場合にはメニューの設定状態を確認するのもよい。AFの場合は本サブルーチンを終了し、MFの場合はS1705にてズーム位置情報を表示する。

【0269】

S1706では、カメラマイコン205は、ズーム位置情報を消去するためのタイマをクリアする。

【0270】

S1707は、S1705と同様の処理である。

【0271】

S1708では、カメラマイコン205は、所定時間後にズーム位置情報を非表示とするため、ズーム位置情報の消去タイマをセットする。

【0272】

S1709は、S1703のメニュー設定が「常時表示」に割り当てられている場合に遷移し、処理内容としてはS1705と同様の処理である。

【0273】

S1701でズーム位置情報表示タイマがタイムアウトとなっている場合にはS1710にてズーム位置情報表示を非表示とする。

【0274】

S1702で表示項目が「ズーム位置」でない場合にはS1711にて実施例1で説明した被写体距離情報の表示処理へ遷移する。

【0275】

次に、本実施例におけるレンズ通信処理について図18にて説明する。ただし前述したようにS1121～S1125までの処理は実施例1と同様である。

【0276】

S1122にて交換レンズ100がカメラ本体200に引き続き装着された状態である場合にはS1801へ遷移する。

【0277】

S1801では装着しているレンズの光学情報が変化したか否かを判定する。交換レンズ100とカメラ本体200との間に中間アクセサリが装着されると、レンズの光学情報が変化する場合がある。たとえば交換レンズ100にはエクステンダーが内蔵されている機種が存在する。この内蔵されたエクステンダーを有効とすることで焦点距離をはじめとする交換レンズの光学情報が変更される。たとえば交換レンズ100の製品形態の一例としての外観を1630に示す。図面上の150～153の各種操作部材は実施例1と同様である。操作部材1631が交換レンズ100に内蔵されたエクステンダーを切り替える操作部材となっている。切り替えスイッチとしては、「エクステンダー無し」、「1.4倍エクステンダー有効」、「2.0倍エクステンダー有効」の3状態を選択可能としている。

【0278】

上記のようなエクステンダーの装着状態の変更などの光学情報が変化する場合には、す

10

20

30

40

50

でにレンズ装着時もしくはレンズ装着状態で起動した場合に、静的な表示用として取得していた情報も更新する必要がある。

【0279】

そのためS1801で光学情報が変化すると判定するとS1802にて静的な表示用情報および初期値としての動的表示用情報とを交換レンズ100から取得し表示部へ再配信する。

【0280】

S1803では表示更新が必要なカメラ状態であることを判定したらS1804へ遷移する。

【0281】

S1804では、カメラのメニューにて表示する対象が「ズーム位置」であるか否かを判定する。表示対象が「ズーム位置」であればS1805にて、レンズマイコン111から取得する動的表示用情報を「ズーム位置」の表示のために必要な、現在のズーム位置をバー表示する際の規格化されたズームバー上の配置位置情報に設定する。表示対象が「ズーム位置」ではなく「被写体距離情報」である場合には、S1806にて実施例1で説明した被写体距離情報の表示に必要な下記情報を、レンズマイコン111から取得するように設定する。

【0282】

1. 被写体距離情報を表示するか、非表示とするか
2. 規格化された現在の被写体距離の距離バー上の位置情報
3. 規格化された無限端側のフォーカスリミットの距離バー上の位置情報
4. 規格化された至近端側のフォーカスリミットの距離バー上の位置情報
5. 規格化されたマクロ領域の距離バー上の位置情報

【0283】

より具体的には「ズーム位置情報」を取得する通信コマンドと「被写体距離情報」を取得する通信コマンドをおのおの規定しカメラメニューに応じて使い分ける。

【0284】

図16を用いてS1801でたとえば内蔵された1.4倍のエクステンダーが装着された場合と、2.0倍のエクステンダーが装着された場合の表示内容について説明する。

【0285】

1610は1.4倍のエクステンダーが有効となっている場合の現在のズーム位置を表示している例を示している。1611はワイド側の焦点距離でありエクステンダー無し時にはワイド端の焦点距離は70mmであったのに対して1.4倍された98mmを表示する。

【0286】

1612はテレ側の焦点距離でありエクステンダー無し時にはテレ側の焦点距離は300mmであったのに対して1.4倍された420mmを表示している。ここではズームのワイド端、テレ端は代表指標値を表示したほうが視認性がよいとし98mmという端数を表示しているが、エクステンダー無し時に135mmを表示していた箇所に関しては、1.4倍すると189mmという端数になり表示が煩雑となってしまう。そこであえて「200mm」の位置を表示するように交換レンズ100は静的な表示用情報として規格化した位置情報ともに情報を生成する。

【0287】

以上に説明した撮像装置とアクセサリ装置との間での通信方法および撮像装置の表示処理によって、撮像装置に表示するズーム位置情報に関わる情報について表示する位置を規格化した数値として通信にて撮像装置へ伝搬するようにした。これにより、スペックの異なるアクセサリ装置をどの撮像装置へ装着しても最適な表示をさせることを可能としている。

【0288】

また、本実施例では、ズーム位置情報の表示のためのスケール表示に関わるデータをア

10

20

30

40

50

クセサリ装置の装着時に実施し、その後定常状態においては動的に変更するアクセサリ装置の被写体距離情報のみを取得するようにした。これに加え、表示対象が被写体距離情報かズーム位置情報かにより通信処理を選択的に行うようにして通信負荷を最小化するようにした。これらにより、AFやAE、防振などといった各種制御への影響を抑えつつ被写体表示用の通信をたとえば毎垂直信号タイミング毎といった高頻度で取得可能としたので、各種駆動制御の実施と表示遅延のない被写体距離情報の表示を実現することが可能となる。また光学情報が動作中に変更する場合においてもスケール表示に必要な情報を再取得し表示するようにしたことと、光学情報の変化時には変化後の光学状態として最適な指標の表示を行うので、視認のしやすい表示を実現することが可能となる。

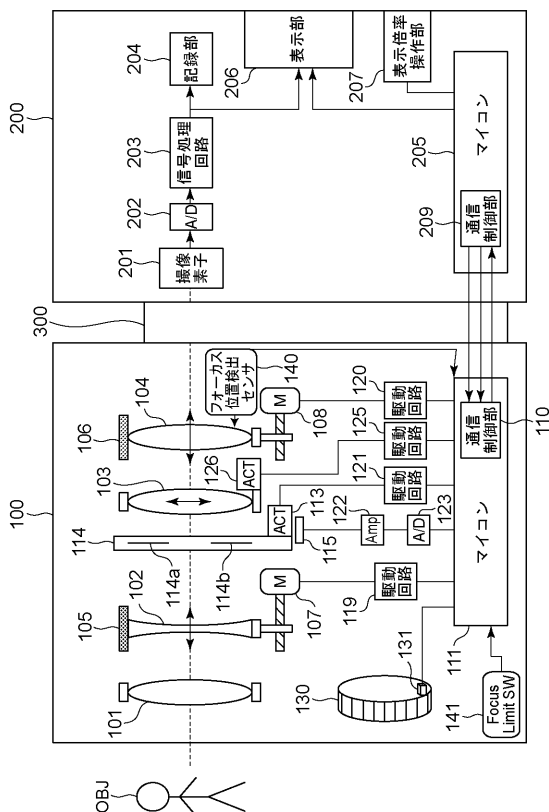
【符号の説明】

【 0 2 8 9 】

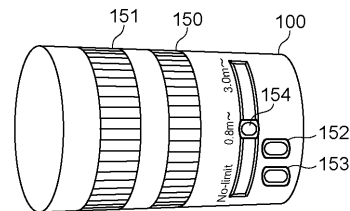
1 0 0	交換レンズ
1 0 9	レンズマイクロコンピュータ
1 1 0	通信制御部
2 0 0	カメラ本体
2 0 5	カメラマイクロコンピュータ
2 0 6	表示部
3 0 0	通信端子群

10

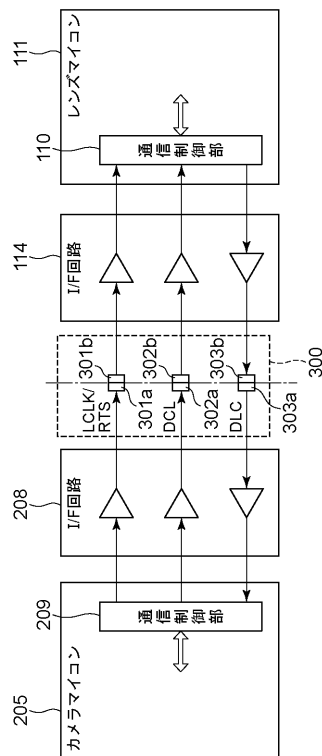
【図 1 A】



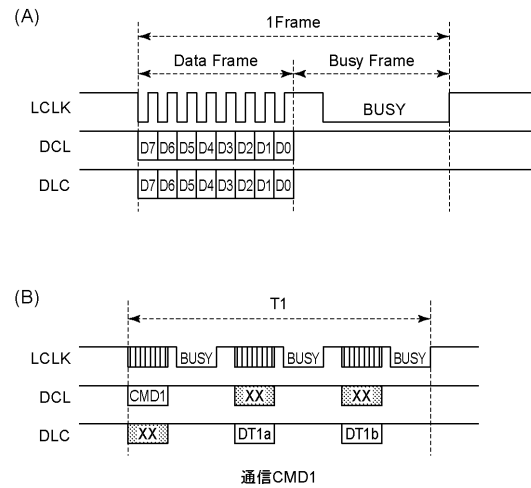
【図 1 B】



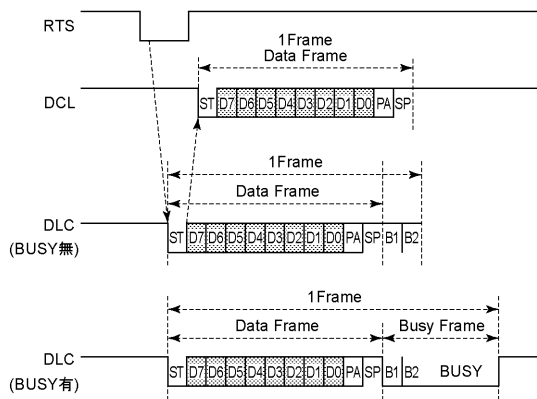
【図 2】



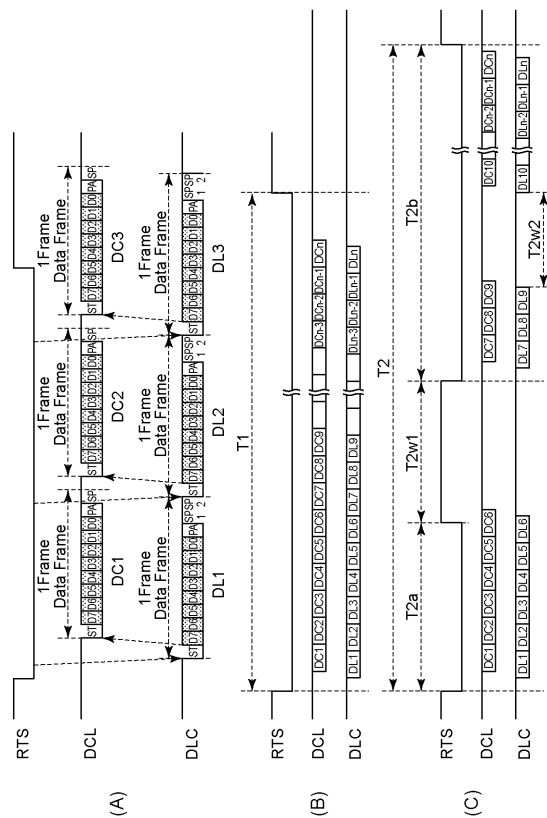
【図 3】



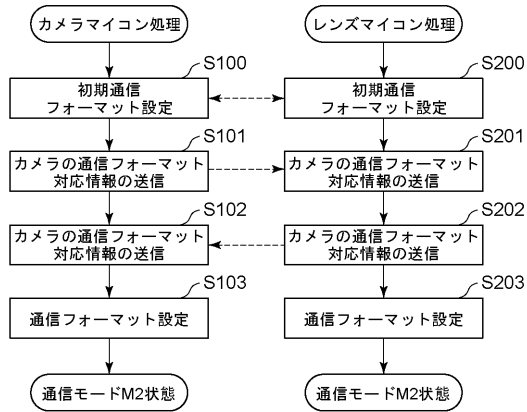
【図 4】



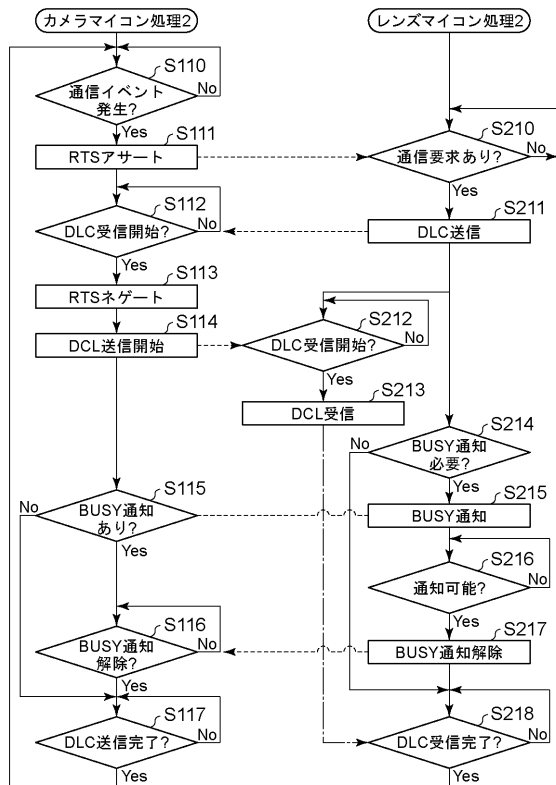
【図 5】



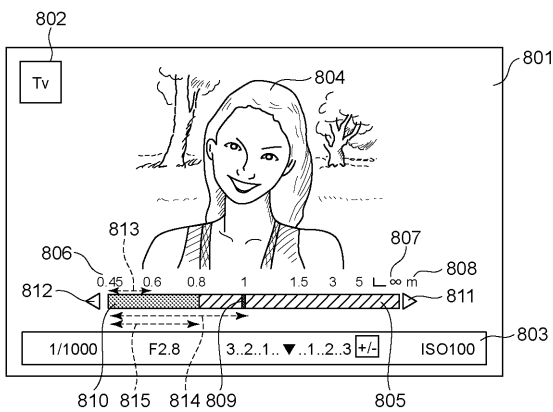
【図 6】



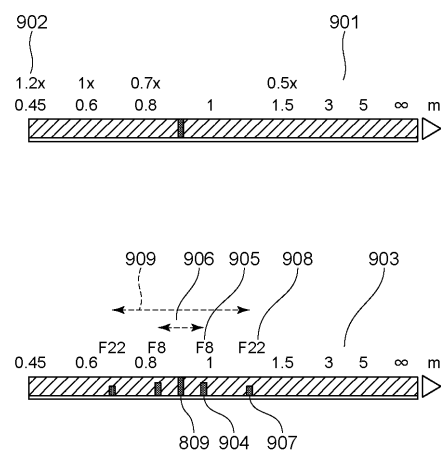
【圖 7】



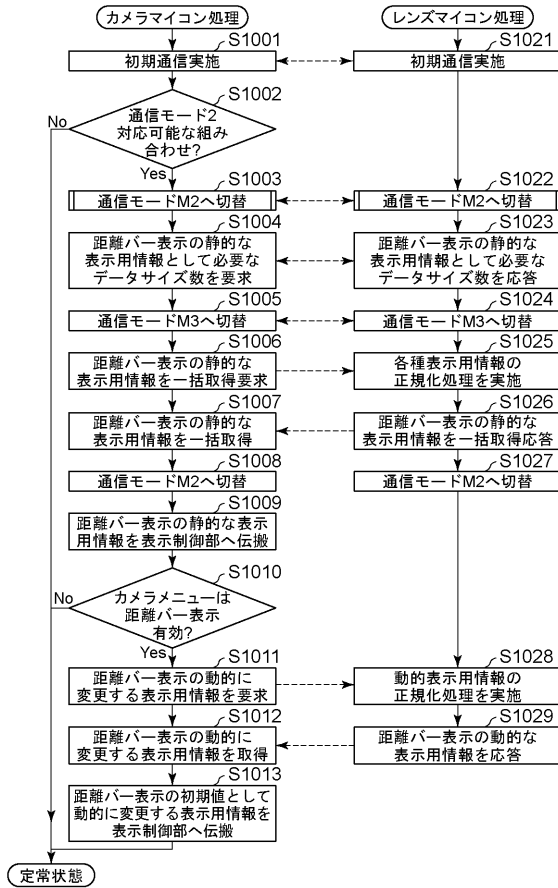
【図 8】



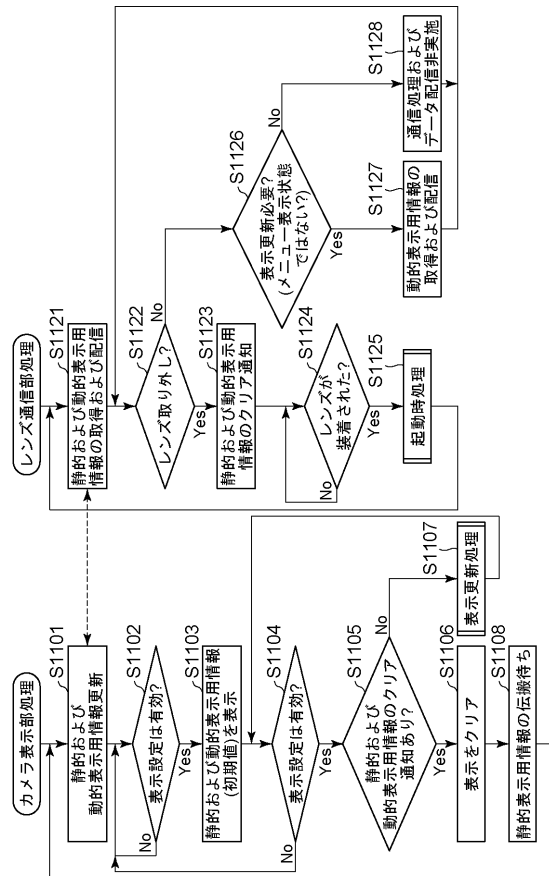
【图 9】



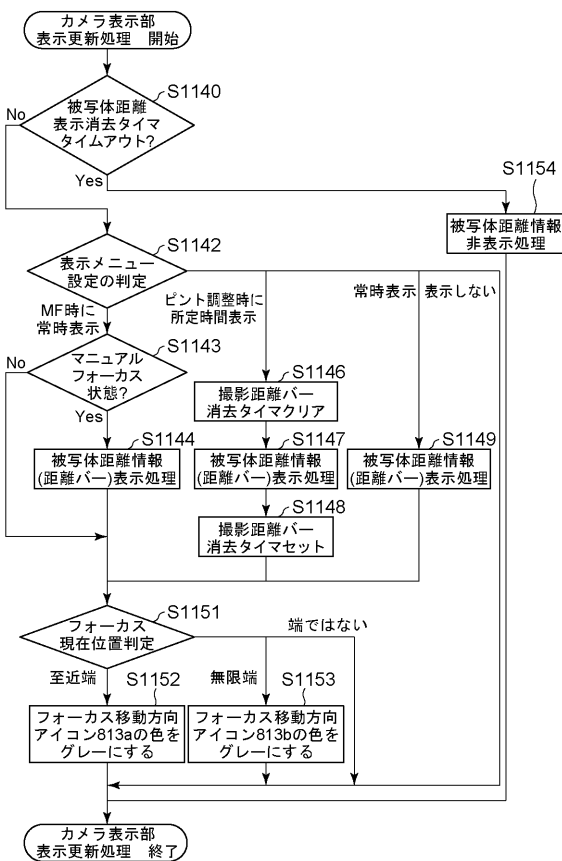
【図 10】



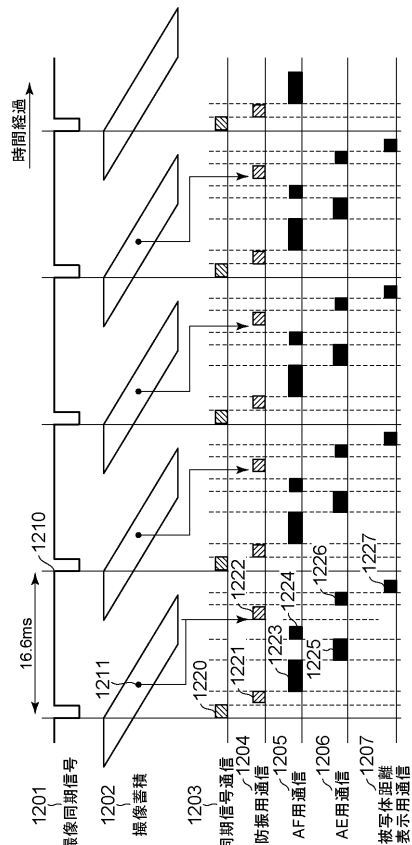
【図 11 A】



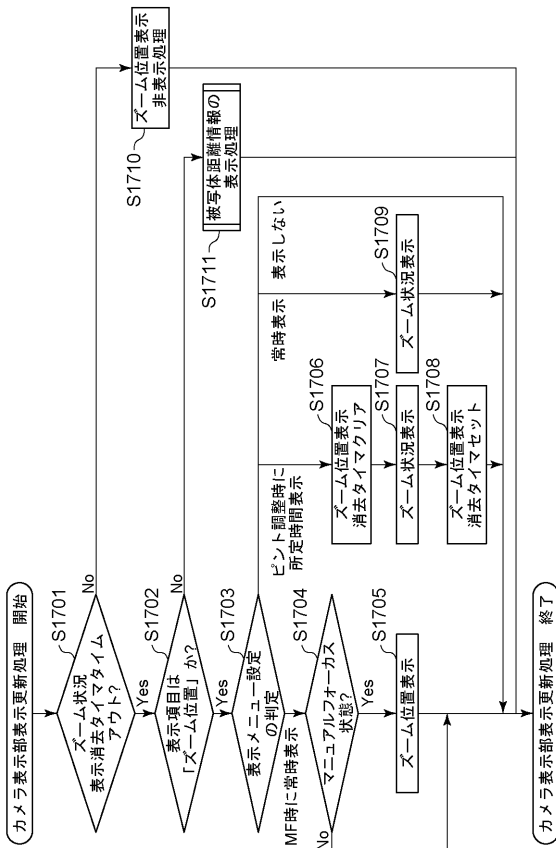
【図 11 B】



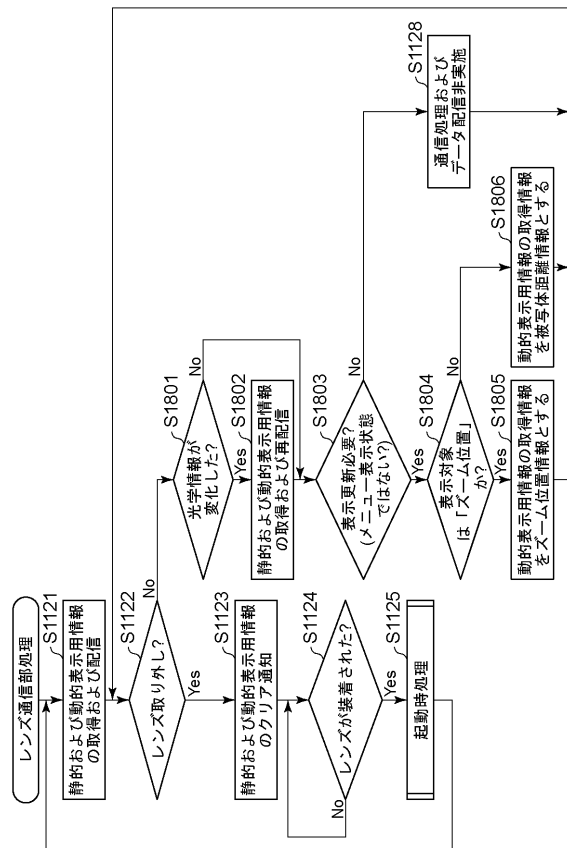
【図 12】



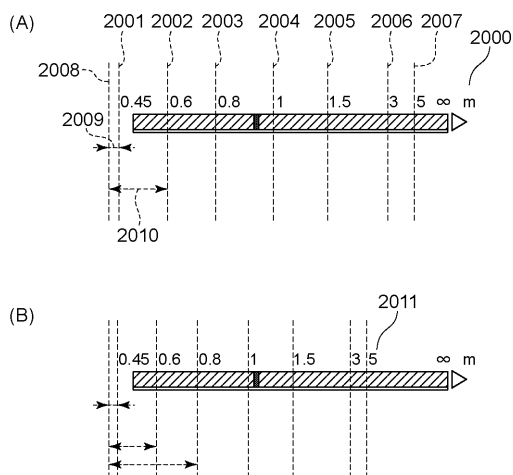
【図 17】



【図 18】



【図 19】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C122 DA03 DA04 EA47 FB04 FE02 FK03 GC76 HB01 HB02 HB05