

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7665397号
(P7665397)

(45)発行日 令和7年4月21日(2025.4.21)

(24)登録日 令和7年4月11日(2025.4.11)

(51)国際特許分類

G 0 3 B	15/05 (2021.01)	G 0 3 B	15/05
G 0 3 B	17/02 (2021.01)	G 0 3 B	17/02
G 0 3 B	17/56 (2021.01)	G 0 3 B	17/56
H 0 4 N	23/66 (2023.01)	H 0 4 N	23/66
H 0 4 N	23/65 (2023.01)	H 0 4 N	23/65

請求項の数 26 (全46頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2021-73066(P2021-73066)
 (22)出願日 令和3年4月23日(2021.4.23)
 (65)公開番号 特開2022-167330(P2022-167330)
 A)
 (43)公開日 令和4年11月4日(2022.11.4)
 審査請求日 令和6年4月15日(2024.4.15)

(73)特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74)代理人 100110412
 弁理士 藤元 亮輔
 (74)代理人 100104628
 弁理士 水本 敦也
 (74)代理人 100121614
 弁理士 平山 優也
 (72)発明者 出岡 大和
 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
 (72)発明者 辻本 悠貴
 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

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電子機器およびアクセサリ

(57)【特許請求の範囲】**【請求項1】**

アクセサリが着脱可能および通信可能に装着される電子機器であつて、前記アクセサリへの電力の供給が可能な電源手段と、前記電源手段から前記アクセサリへの電力供給を制御する制御手段とを有し、前記電子機器は、通常動作状態から第1の省電力状態と前記第1の省電力状態と異なる第2の省電力状態への遷移が可能であり、

前記制御手段は、

前記アクセサリから、前記電子機器が前記第1の省電力状態であるときに前記電子機器から前記アクセサリへの電力供給を要求するか否かを示す第1の情報と、前記電子機器が前記第2の省電力状態であるときに前記電子機器から前記アクセサリへの電力供給を要求するか否かを示す第2の情報と、を含む給電要否情報を受信し、

前記アクセサリから受信した前記第1の情報が電力供給の要求を示す場合に、前記第1の省電力状態において前記電源手段に前記アクセサリへの電力供給を行わせ、

前記アクセサリから受信した前記第2の情報が電力供給の要求を示す場合に、前記第2の省電力状態において前記電源手段に前記アクセサリへの電力供給を行わせることを特徴とする電子機器。

【請求項2】

前記電源手段として、第1の電源手段と、該第1の電源手段より供給可能な電力が大きい第2の電源手段とを有し、

前記給電要否情報が電力供給の要求を示す場合に、前記省電力状態において前記第1の電源手段から前記アクセサリへの電力供給を行わせることを特徴とする請求項1に記載の電子機器。

【請求項3】

前記制御手段は、前記省電力状態において前記アクセサリに電力供給を行う場合に前記アクセサリに対して省電力状態への遷移を要求することを特徴とする請求項1または2に記載の電子機器。

【請求項4】

前記電子機器は、前記省電力状態として、電源スイッチのオフにより遷移する第1の省電力状態と、無操作状態が所定時間継続したことにより遷移する第2の省電力状態とを有する、ことを特徴とする請求項1から3のいずれか一項に記載の電子機器。

10

【請求項5】

前記制御手段は、

前記第1の省電力状態では、前記アクセサリの装着の検出を行わず、

前記第2の省電力状態では、前記アクセサリの装着の検出に応じて前記電子機器を前記通常動作状態に復帰させることを特徴とする請求項4に記載の電子機器。

【請求項6】

前記制御手段は、前記通常動作状態であるときに受信した給電要否情報を応じて、前記省電力状態における前記電源手段から前記アクセサリへの電力供給を制御することを特徴とする請求項1から5のいずれか一項に記載の電子機器。

20

【請求項7】

前記制御手段は、

前記アクセサリから、前記アクセサリが電池を有するか否かを示す第3の情報を受信し、前記第3の情報が前記電池を有することを示す場合、前記アクセサリが前記電池を電源とした駆動する第1の状態であるか、前記アクセサリが前記電子機器からの電力によって駆動する第2の状態であるかに応じて、前記アクセサリへ供給する電力を変更する、ことを特徴とする請求項1から請求項6までのうちいずれか一項に記載の電子機器。

【請求項8】

前記制御手段は、

前記アクセサリの状態が変更された場合、変更後の要求電力情報を受信し、当該要求電力情報に基づく電力を前記アクセサリに供給することを特徴とする請求項7に記載の電子機器。

30

【請求項9】

前記制御手段は、

前記アクセサリが前記第1の状態である場合、前記アクセサリの電池残量が所定値以下であるか否かを判定し、前記アクセサリの機能に対応する前記電子機器の機能を有効化する、請求項7に記載の電子機器。

【請求項10】

前記制御手段は、

前記アクセサリから、前記アクセサリが電池を有するか否かを示す第3の情報および前記アクセサリが前記電池への充電機能を有するか否かを示す第4の情報を受信し、前記第3の情報が前記電池を有することを示し、前記第4の情報が前記電池への充電機能を有する場合、前記第1の省電力状態または前記第2の省電力状態において、前記電源手段に前記アクセサリへの電力供給を行わせる、請求項1から請求項6までのうちいずれか一項に記載の電子機器。

40

【請求項11】

請求項1から10のいずれか一項に記載の電子機器と、

該電子機器に着脱可能および通信可能に装着されるアクセサリとを有することを特徴とするシステム。

【請求項12】

50

電子機器に着脱可能および通信可能に装着されるアクセサリであって、前記電子機器に対して情報を送信するアクセサリ処理手段と、前記電子機器からの電力供給を受ける被給電手段とを有し、前記アクセサリ処理手段は、前記電子機器に対して、前記電子機器が第1の省電力状態であるときに前記電子機器から前記アクセサリへの電力供給を要求するか否かを示す第1の情報と、前記電子機器が前記第1の省電力状態とは異なる第2の省電力状態であるときに前記電子機器から前記アクセサリへの電力供給を要求するか否かを示す第2の情報と、含む給電要否情報を送信することを特徴とするアクセサリ。

【請求項13】

前記アクセサリ処理手段は、前記省電力状態の前記電子機器から電力供給を受ける場合において、前記電子機器から前記アクセサリの省電力状態への遷移が要求されたときは、前記アクセサリをその使用電力が前記電子機器からの電力供給可能量を超えない省電力状態に遷移させることを特徴とする請求項12に記載のアクセサリ。

【請求項14】

前記アクセサリ処理手段は、前記電子機器に対して、前記電子機器が電源スイッチのオフによる第1の省電力状態であるときおよび前記電子機器が無操作状態で所定時間継続したことによる第2の省電力状態であるときのそれぞれでの前記給電要否情報を送信することを特徴とする請求項12または13に記載のアクセサリ。

【請求項15】

前記アクセサリ処理手段は、前記アクセサリが前記電子機器からの電力供給が不要な状態になった場合は、前記電子機器に対して電力供給の停止を要求することを特徴とする請求項12から14のいずれか一項に記載のアクセサリ。

【請求項16】

前記アクセサリ処理手段は、前記電子機器が前記省電力状態ではないときに前記電子機器に対して前記給電要否情報を送信することを特徴とする請求項12から14のいずれか一項に記載のアクセサリ。

【請求項17】

前記アクセサリ処理手段は、
前記電子機器に対して、前記アクセサリが電池を有するか否かを示す第3の情報を送信する、ことを特徴とする請求項12から請求項16までのうちいずれか一項に記載のアクセサリ。

【請求項18】

前記アクセサリは、前記電池を有し、
前記アクセサリは、前記電池を電源とした駆動する第1の状態と、前記アクセサリが前記電子機器からの電力によって駆動する第2の状態と、を切り替え可能である、ことを特徴とする請求項17に記載のアクセサリ。

【請求項19】

前記アクセサリ処理手段は、
前記アクセサリの状態が変更された場合、変更後の要求電力情報を送信することを特徴とする請求項18に記載のアクセサリ。

【請求項20】

前記アクセサリ処理手段は、
前記アクセサリが前記第1の状態である場合、前記アクセサリの電池残量を前記電子機器に対して送信することを特徴とする請求項18に記載のアクセサリ。

【請求項21】

前記アクセサリ処理手段は、
前記電子機器に対して、前記アクセサリが前記電池への充電機能を有するか否かを示す第4の情報を送信する、ことを特徴とする請求項18から請求項20までのうちいずれか一項に記載の電子機器。

【請求項22】

10

20

30

40

50

請求項 1_0 から 2_1 のいずれか一項に記載のアクセサリと、
該アクセサリが着脱可能および通信可能に装着される電子機器とを有することを特徴とするシステム。

【請求項 2_3】

アクセサリが着脱可能および通信可能に装着される電子機器の制御方法であって、
前記電子機器は、通常動作状態から第 1 の省電力状態と前記第 1 の省電力状態と異なる
第 2 の省電力状態への遷移が可能であり、

前記制御方法は、

前記電子機器に、前記アクセサリから、前記電子機器が前記第 1 の省電力状態であるときに前記電子機器から前記アクセサリへの電力供給を要求するか否かを示す第 1 の情報と、
前記電子機器が前記第 2 の省電力状態であるときに前記電子機器から前記アクセサリへの電力供給を要求するか否かを示す第 2 の情報と、を含む給電要否情報を受信させるステップと、

前記アクセサリから受信した前記第 1 の情報が電力供給の要求を示す場合に、前記第 1 の省電力状態において前記電子機器に前記アクセサリへの電力供給を行わせるステップと、
前記アクセサリから受信した前記第 2 の情報が電力供給の要求を示す場合に、前記第 2 の省電力状態において前記電子機器に前記アクセサリへの電力供給を行わせるステップとを有することを特徴とする制御方法。

【請求項 2_4】

電子機器に着脱可能および通信可能に装着されるアクセサリの制御方法であって、
前記アクセサリに、前記電子機器に対して、前記電子機器が第 1 の省電力状態であるときに前記電子機器から前記アクセサリへの電力供給を要求するか否かを示す第 1 の情報と、
前記電子機器が前記第 1 の省電力状態とは異なる第 2 の省電力状態であるときに前記電子機器から前記アクセサリへの電力供給を要求するか否かを示す第 2 の情報と、含む給電要否情報を送信させるステップを有することを特徴とする制御方法。

【請求項 2_5】

アクセサリが着脱可能および通信可能に装着される電子機器のコンピュータに、請求項 2_3 に記載の制御方法に従う処理を実行させることを特徴とするプログラム。

【請求項 2_6】

電子機器に着脱可能および通信可能に装着されるアクセサリのコンピュータに、請求項 2_4 に記載の制御方法に従う処理を実行させることを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

アクセサリの装着が可能な撮像装置等の電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

電子機器としての撮像装置に装着可能なアクセサリには、内蔵電池を持たず、撮像装置から電力供給を受けて動作するものがある。特許文献1には、アクセサリへの電力供給による撮像装置の電力消費を軽減するため、撮像装置の状態に応じてアクセサリを通常動作状態から省電力状態に切り替える制御が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2018-5244号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、省電力状態のアクセサリを通常動作状態に復帰させるためには、アクセサリの電源の再投入が必要であり、電源が立ち上がってアクセサリが通常動作状態に復帰

10

20

30

40

50

するまでに時間がかかる。この時間により、撮像の機会を逃すおそれがある。

【0005】

本発明は、電子機器の省電力性能を向上させつつ、省電力状態からの復帰時にアクセサリの動作を素早く確保する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】

【0006】

本発明の一側面としての電子機器は、アクセサリが着脱可能および通信可能に装着される。該電子機器は、アクセサリへの電力の供給が可能な電源手段と、電源手段からアクセサリへの電力供給を制御する制御手段とを有する。電子機器は、通常動作状態から第1の省電力状態と第1の省電力状態と異なる第2の省電力状態への遷移が可能である。制御手段は、アクセサリから、電子機器が第1の省電力状態であるときに電子機器からアクセサリへの電力供給を要求するか否かを示す第1の情報と、電子機器が第2の省電力状態であるときに電子機器からアクセサリへの電力供給を要求するか否かを示す第2の情報と、を含む給電要否情報を受信し、アクセサリから受信した第1の情報が電力供給の要求を示す場合に、第1の省電力状態において電源手段にアクセサリへの電力供給を行わせ、アクセサリから受信した第2の情報が電力供給の要求を示す場合に、前記第2の省電力状態において前記電源手段に前記アクセサリへの電力供給を行わせることを特徴とする。

10

【0007】

また、本発明の他の一側面としてのアクセサリは、電子機器に着脱可能および通信可能に装着される。該アクセサリは、電子機器に対して情報を送信するアクセサリ処理手段と、電子機器からの電力供給を受ける被給電手段とを有する。アクセサリ処理手段は、電子機器に対して、電子機器が第1の省電力状態であるときに電子機器からアクセサリへの電力供給を要求するか否かを示す第1の情報と、電子機器が第1の省電力状態とは異なる第2の省電力状態であるときに電子機器からアクセサリへの電力供給を要求するか否かを示す第2の情報と、含む給電要否情報を送信することを特徴とする。なお、上述した電子機器とアクセサリとを有するシステムも、本発明の他の一側面を構成する。

20

【0008】

また、本発明の他の一側面としての制御方法は、アクセサリが着脱可能および通信可能に装着される電子機器に適用される。電子機器は、通常動作状態から第1の省電力状態と第1の省電力状態と異なる第2の省電力状態に遷移可能である。該制御方法は、電子機器に、アクセサリから、電子機器が第1の省電力状態であるときに電子機器からアクセサリへの電力供給を要求するか否かを示す第1の情報と、電子機器が第2の省電力状態であるときに電子機器からアクセサリへの電力供給を要求するか否かを示す第2の情報と、を含む給電要否情報を受信させるステップと、アクセサリから受信した第1の情報が電力供給の要求を示す場合に、電子機器に、第1の省電力状態においてアクセサリへの電力供給を行わせ、アクセサリから受信した第2の情報が電力供給の要求を示す場合に、第2の省電力状態において電子機器にアクセサリへの電力供給を行わせるステップとを有することを特徴とする。

30

【0009】

さらに本発明の他の一側面としての制御方法は、電子機器に着脱可能および通信可能に装着されるアクセサリに適用される。該制御方法は、アクセサリに、電子機器に対して、電子機器が第1の省電力状態であるときに電子機器からアクセサリへの電力供給を要求するか否かを示す第1の情報と、電子機器が第1の省電力状態とは異なる第2の省電力状態であるときに電子機器からアクセサリへの電力供給を要求するか否かを示す第2の情報と、含む給電要否情報を送信するステップを有することを特徴とする。なお、上記制御方法に従う処理をコンピュータに実行させるプログラムも、本発明の他の一側面を構成する。

40

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、電子機器の省電力性能を向上させつつ、省電力状態からの復帰時にアクセサリの動作を素早く確保することができる。

50

【図面の簡単な説明】**【0 0 1 1】**

【図 1】実施例 1 におけるカメラシステム（カメラ、レンズユニットおよびアクセサリ）の構成を示す図。

【図 2】実施例 1 における S P I 通信のプロトコルを示す図。

【図 3】実施例 1 におけるカメラとアクセサリが行う処理を示すフローチャート。

【図 4】実施例 1 における S P I 通信での通信データを示す図。

【図 5】実施例 1 におけるアクセサリ情報を示す図。

【図 6】実施例 1 におけるカメラシステムの処理シーケンスを示す図。

【図 7】実施例 1 におけるアクセサリ種別情報を示す図。

【図 8】実施例 1 における通信要求の発生要因を示す図。

【図 9】実施例 1 における S P I 通信での通信間隔を示す図。

【図 10】実施例 1 においてカメラ（カメラ制御回路 A）が行う起動処理を示すフローチャート。

【図 11】実施例 1 においてカメラ（カメラ制御回路 B）が行う起動処理を示すフローチャート。

【図 12】実施例 1 においてアクセサリが行う処理を示すフローチャート。

【図 13】実施例 1 ~ 3 においてカメラが行う処理を示すフローチャート。

【図 14 A】実施例 1 ~ 3 においてアクセサリが行う処理を示すフローチャート。

【図 14 B】実施例 1 ~ 3 においてアクセサリが行う処理を示すフローチャート。

【図 15】実施例 1 ~ 3 においてカメラが行う処理を示すフローチャート。

【図 16】I 2 C 通信波形の一例を示す図。

【図 17】実施例 1 においてカメラからアクセサリへ N バイトのデータを送信する場合にカメラが行う処理を示す図。

【図 18】実施例 1 においてカメラがアクセサリから N バイトのデータを受信する場合にカメラが行う処理を示す図。

【図 19】実施例 1 においてカメラとアクセサリとで N バイトのデータを送受信する場合にアクセサリが行う処理を示す図。

【発明を実施するための形態】**【0 0 1 2】**

以下、本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。

【実施例 1】**【0 0 1 3】**

図 1 は、本発明の実施例 1 である電子機器である撮像装置（以下、カメラという）100 とこれに着脱可能に装着されるアクセサリ 200 からなる撮像システムの電気的構成を示している。アクセサリ 200 は、例えば、マイク機器や照明（ストロボ又はフラッシュ）機器であり、カメラ 100 に装着可能な各種機器を含む。カメラ 100 とアクセサリ 200 は、カメラ 100 に設けられたカメラ接続部 141 の複数の接点（端子）T C 0 1 ~ T C 2 1 とアクセサリ 200 に設けられたアクセサリ接続部 211 の複数の接点 T A 0 1 ~ T A 2 1 とがそれぞれ一対一で接触することで電気的に接続される。なお、アクセサリ 200 は複数の接点 T A 0 1 ~ T A 2 1 の一部を有してもよい。

【0 0 1 4】

カメラ 100 は、電池 111 から電力を供給される。電池 111 はカメラ 100 に対して着脱が可能である。カメラ 100 における第 1 の処理手段、制御手段および受信手段としてのカメラ制御回路 A 101 および第 2 の処理手段としてのカメラ制御回路 B 102 は、カメラ 100 全体を制御する回路であり、C P U 等のプロセッサ（マイクロコンピュータ）により構成される。カメラ制御回路 A 101 およびカメラ制御回路 B 102 は、コンピュータプログラムに従って各種制御や処理を実行する。

【0 0 1 5】

カメラ制御回路 A 101 は、不図示のカメラ操作のためのスイッチ等の操作を監視した

10

20

30

40

50

り、ユーザの操作に応じてシステム電源の制御を行ったりする。カメラ制御回路 A 1 0 1 は、カメラ 1 0 0 が低消費電力状態である省電力状態にあっても動作可能な低電力タイプのプロセッサにより構成されている。一方、カメラ制御回路 B 1 0 2 は、撮像センサ 1 2 2 や表示回路 1 2 7 等の制御を担っている。カメラ制御回路 B 1 0 2 は、低消費電力状態においては動作を停止し、通常動作状態において動作するプロセッサにより構成されている。

【 0 0 1 6 】

なお、本実施例では、カメラ制御回路 A 1 0 1 とカメラ制御回路 B 1 0 2 を別々のプロセッサにより構成する場合について説明しているが、これらを単一のプロセッサ内に設けてもよい。

10

【 0 0 1 7 】

システム電源回路 1 1 2 は、カメラ 1 0 0 の各回路に供給される電源を生成する回路であり、D C / D C コンバータ回路、L D O (Low Drop Out) およびチャージポンプ回路等により構成される。カメラ制御回路 A 1 0 1 には、電池 1 1 1 からの電力供給を受けたシステム電源回路 1 1 2 で生成された電圧 1 . 8 V がカメラマイコン電源 V M C U _ C として常時供給される。また、カメラ制御回路 B 1 0 2 にも、システム電源回路 1 1 2 で生成された数種類の電圧がカメラマイコン電源 V M C U 2 _ C として、任意のタイミングで供給される。カメラ制御回路 A 1 0 1 は、システム電源回路 1 1 2 を制御することで、カメラ 1 0 0 の各回路への電源供給のオン・オフ制御を行う。

【 0 0 1 8 】

光学レンズ 1 2 1 は、カメラ 1 0 0 に着脱可能である。光学レンズ 1 2 1 を介して入射した被写体からの光は、C M O S センサやC C D センサ等からなる撮像センサ 1 2 2 上に結像する。なお、光学レンズ 1 2 1 とカメラ 1 0 0 とが一体の構成であってもよい。撮像センサ 1 2 2 上に結像された被写体像は、デジタル撮像信号に符号化される。画像処理回路 1 2 3 は、デジタル撮像信号に対して、ノイズリダクション処理やホワイトバランス処理等の画像処理を行って画像データを生成し、該画像データを記録用メモリ 1 2 6 に記録するためにJ P E G 形式等の画像ファイルに変換する。また画像処理回路 1 2 3 は、画像データから表示回路 1 2 7 に表示するためのV R A M 画像データを生成する。

20

【 0 0 1 9 】

メモリ制御回路 1 2 4 は、画像処理回路 1 2 3 等で生成される画像データや他のデータの送受を制御する。揮発性メモリ 1 2 5 は、D D R 3 S D R A M 等の高速な読み出しと書き込みが可能なメモリであり、画像処理回路 1 2 3 で行われる画像処理のワークスペース等に使用される。記録用メモリ 1 2 6 は、不図示の接続部を介してカメラ 1 0 0 に着脱可能なS D カードやC F e x p r e s s カード等の読み書き可能な記録メディアである。表示回路 1 2 7 は、カメラ 1 0 0 の背面に配置されたディスプレイであり、L C D パネルや有機E L ディスプレイパネル等により構成される。バックライト回路 1 2 8 は、表示回路 1 2 7 のバックライトの光量を変更することで表示回路 1 2 7 の明るさを調整する。

30

【 0 0 2 0 】

アクセサリ用電源回路 A (第1の電源手段) 1 3 1 とアクセサリ用電源回路 (第2の電源手段) B 1 3 2 はそれぞれ、システム電源回路 1 1 2 から供給された電圧を所定の電圧に変換する電圧変換回路であり、本実施例ではアクセサリ電源 V A C C として3 . 3 V を生成する。なお、その他の電圧に変換する構成でもよい。

40

アクセサリ用電源回路 A 1 3 1 は、L D O 等で構成される自己消費電力が小さい電源回路である。アクセサリ用電源回路 B 1 3 2 は、D C / D C コンバータ回路等で構成され、アクセサリ用電源回路 A 1 3 1 よりも大きな電流を流すことができる（つまりはより大きな電力を供給できる）回路である。なお、アクセサリ用電源回路 B 1 3 2 の自己消費電力は、アクセサリ用電源回路 A 1 3 1 よりも大きい。このため、負荷電流が小さいときにはアクセサリ用電源回路 A 1 3 1 の方がアクセサリ用電源回路 B 1 3 2 よりも効率が良く、負荷電流が大きいときにはアクセサリ用電源回路 B 1 3 2 の方がアクセサリ用電源回路 A 1 3 1 よりも効率が良くなる。カメラ制御回路 A 1 0 1 は、アクセサリ 2 0 0 の動作状態に

50

応じてアクセサリ用電源回路 A 1 3 1 とアクセサリ用電源回路 B 1 3 2 の電圧出力のオン・オフを制御する。

【 0 0 2 1 】

保護回路 1 3 3 は、電流ヒューズ素子、ポリスイッチ素子または抵抗とアンプとスイッチ素子を組み合わせた電子ヒューズ回路等により構成されている。保護回路 1 3 3 は、アクセサリ用電源回路 A 1 3 1 とアクセサリ用電源回路 B 1 3 2 からアクセサリ 2 0 0 に供給される電源電流値が所定値を超えて過大（異常）になったときに過電流検知信号 D E T _ O V C を出力する。本実施例では、保護回路 1 3 3 は、電子ヒューズ回路であり、1 A 以上の電流が流れた場合にカメラ制御回路 A 1 0 1 に対して過電流検知信号 D E T _ O V C にて通知を行う。過電流検知信号 D E T _ O V C は、H i レベルによって過電流であることを示す。なお、所定値が 1 A と異なる構成であってもよい。

10

【 0 0 2 2 】

カメラ接続部 1 4 1 は、一列に配列された 2 1 個の接点 T C 0 1 ~ T C 2 1 を介してアクセサリ 2 0 0 と電気的な接続を行うためのコネクタである。接点 T C 0 1 ~ T C 2 1 は、これらの配列方向の一端から他端にこの順で配置されている。

【 0 0 2 3 】

T C 0 1 はグラウンド（G N D）に接続されており、基準電位の接点としてだけではなく、差動信号 D 1 N と差動信号 D 1 P の配線インピーダンスをコントロールする接点としての用途も兼ねている。T C 0 1 は第 3 のグラウンド接点に相当する。

20

【 0 0 2 4 】

T C 0 2 に接続された差動信号 D 1 N と T C 0 3 に接続された差動信号 D 1 P は、ペアとなってデータ通信を行う差動データ通信信号であり、カメラ制御回路 B 1 0 2 に接続されている。T C 0 2 、T C 0 3 、後述する T C 0 7 ~ T C A 1 0 、T C 1 2 ~ T C 1 7 、T C 1 9 および T C 2 0 は通信接点である。

【 0 0 2 5 】

第 1 のグラウンド接点としての T C 0 4 は、G N D に接続されており、カメラ 1 0 0 とアクセサリ 2 0 0 の基準電位の接点となる。T C 0 4 は、次に説明する T C 0 5 よりも接点の配列方向における外側に配置されている。

【 0 0 2 6 】

電源接点としての T C 0 5 には、保護回路 1 3 3 を介してアクセサリ用電源回路 A 1 3 1 , B 1 3 2 で生成されたアクセサリ電源 V A C C が接続されている。

30

【 0 0 2 7 】

装着検出接点としての T C 0 6 には、アクセサリ装着検出信号 / A C C _ D E T が接続されている。アクセサリ装着検出信号 / A C C _ D E T は、抵抗素子 R p 1 3 4 （例えば 1 0 k ）を介してカメラマイコン電源 V M C U _ C にプルアップされている。カメラ制御回路 A 1 0 1 は、アクセサリ装着検出信号 / A C C _ D E T の信号レベルを読み出すことでアクセサリ 2 0 0 の装着の有無を検出することが可能である。アクセサリ装着検出信号 / A C C _ D E T の信号レベル（電位）が H i レベル（所定電位）であればアクセサリ 2 0 0 が未装着と検出され、アクセティブ電位としての L o レベル（G N D 電位）であればアクセサリ 2 0 0 が装着されたことが検出される。

40

【 0 0 2 8 】

カメラ 1 0 0 の電源 O N 時にアクセサリ装着検出信号 / A C C _ D E T の信号レベル（電位）が H i レベルから L o レベルになることがトリガーとなり、カメラ 1 0 0 とアクセサリ 2 0 0 との間で接点を介した各種伝達が行われる。

【 0 0 2 9 】

カメラ制御回路 1 0 1 は、アクセサリ 2 0 0 が装着状態になったことを検出することに応じて、電源接点としての T C 0 5 を介してアクセサリ 2 0 0 に対して電源供給を行う。

【 0 0 3 0 】

通信接点である T C 0 7 に接続された S C L K 、T C 0 8 に接続された M O S I 、T C 0 9 に接続された M I S O および T C 1 0 に接続された C S は、カメラ制御回路 B 1 0 2

50

が通信マスターとなって第2の通信方式であるS P I (Serial Peripheral Interface)通信方式による通信(以下、S P I通信という)を行うための信号である。S C L Kはクロック信号、M O S Iは送信信号、M I S Oは受信信号、C S(チップ・セレクト)は通信選択信号であり、通信相手を選択する信号である。本実施例では、S P I通信の通信クロック周波数は1 M H z、データ長は8ビット(1バイト)、ビットオーダーはM S Bファースト、全二重通信方式である。

【0031】

本実施例では、カメラ100とアクセサリ200は、S P I通信方式として2種類の通信プロトコルに対応可能である。通信プロトコルAは、カメラ100が、アクセサリ200が通信可能状態であるかをS C L Kを出力する前に確認しない通信方式であり、以下の説明ではS P IプロトコルAと称する。図2(a)は、S P IプロトコルAの通信波形の概略を示している。図では、C SをL oアクティブとする。

10

【0032】

カメラ制御回路B102は、タイミングA1でC SをL oレベル(アクティブ)に変化させてアクセサリ制御回路201に対してS P I通信の要求を行う。

【0033】

タイミングA1から所定の時間T _ C S後のタイミングA2において、カメラ制御回路B102はS C L KとM O S Iの出力を開始する。また、アクセサリ制御回路201は、S C L Kの立下り変化を検出すると、M I S Oの出力を開始する。

20

【0034】

カメラ制御回路B102は、1バイト分のS C L Kの出力が完了したタイミングA3においてS C L Kの出力を停止する。

【0035】

さらにカメラ制御回路B102は、タイミングA3から所定時間T _ I N T E R V A Lが経過するまでの間、S C L Kの出力を停止し、T _ I N T E R V A Lを経過したタイミングA4でS C L Kの出力を再開して次の1バイトの通信を行う。

30

【0036】

図3(a)のフローチャートは、S P IプロトコルAにおいてカメラ制御回路B102が行う処理を示している。Sはステップを意味する。

【0037】

S101では、カメラ制御回路B102は、内部変数Nに通信するバイト数を示す数値を格納する。例えば、3バイト通信する場合は3を格納する。

30

【0038】

S102では、カメラ制御回路B102は、C SをL oレベルに変化させてS P I通信の要求を行う。

40

【0039】

S103では、カメラ制御回路B102は、C SをL oレベルに変化させてから、所定時間T _ C S経過するまでウェイト処理を行う。所定時間T _ C S経過後にS104に進む。

【0040】

S104では、カメラ制御回路B102は、1バイトデータの通信を行うため、S C L Kの出力制御を行うとともに、M O S Iデータの出力制御とM I S Oデータの入力制御を行う。

40

【0041】

S105では、カメラ制御回路B102は、通信バイト数を示す内部変数Nが0であるか否かを確認する。内部変数Nが0の場合はS106に進み、内部変数Nが0以外の場合はS107に進む。

50

【0042】

S107では、カメラ制御回路B102は、通信バイト数を示す内部変数Nの数値を1だけ減じた値を新たな内部変数Nとして格納する。

【0043】

S108では、カメラ制御回路B102は、S104で1バイトデータの通信が完了してから所定時間T_INTERVAL経過するまでウェイト処理を行う。そして所定時間T_INTERVAL経過後にS104の処理に戻り、再び同じ処理を実行する。

【0044】

S106では、カメラ制御回路B102は、CSをHiレベルに変化させて、一連のSPI通信を終了する。

【0045】

図3(b)のフローチャートは、SPIプロトコルAにおいてアクセサリ制御回路201が行う処理を示している。

10

【0046】

S201では、アクセサリ制御回路201は、CSがLoに変化しているか否かを確認する。CSがLoに変化している場合はS202に進み、CSがLoに変化していない場合はS211に戻る。

【0047】

S202では、アクセサリ制御回路201は、SCLK信号の入力に応じてMOSIデータの入力制御とMISOデータの出力制御を行って1バイトデータの通信を行う。

【0048】

S203では、アクセサリ制御回路201は、CSがHiに変化しているか否かを確認する。CSがHiに変化している場合はSPI通信が終了したと判断し、CSがHiに変化していない場合は次の1バイト通信を行うためにS202に戻る。

20

【0049】

また、SPI通信方式における通信プロトコルBは、カメラ100が、アクセサリ200が通信可能状態であるかをSCLKを出力する前に確認する通信方式であり、以下の説明ではSPIプロトコルBと称する。図2(b)は、SPIプロトコルBの通信波形の概略を示している。

【0050】

カメラ制御回路B102は、タイミングB1でCSをLoレベルに変化させて、アクセサリ制御回路201に対してSPI通信の要求を行う。また、カメラ制御回路B102は、通信の要求と併せてMISOの電位を確認する。MISOがHiレベルならばアクセサリ制御回路201が通信可能な状態であると判断し、Loレベルならばアクセサリ制御回路201が通信不可能な状態であると判断する。

30

【0051】

一方、アクセサリ制御回路201は、タイミングB2でCSの立下りを検出すると、SPI通信可能な状態であればMISOをHiレベルに制御し、通信不可能な状態であればMISOをLoレベルに制御する。

【0052】

さらにカメラ制御回路B102は、タイミングB3でMISOがHiレベルにあることを確認すると、SCLKとMOSIの出力を開始する。またアクセサリ制御回路201は、SCLKの立下り変化を検出すると、MISOの出力を開始する。

40

【0053】

カメラ制御回路B102は、タイミングB4で1バイト分のSCLK出力が完了すると、SCLKの出力を停止する。

【0054】

アクセサリ制御回路201は、1バイトのデータ送受を行った後に、タイミングB5とタイミングB6に示すように、SPI通信可能な状態であればMISOをHiレベルに制御し、SPI通信不可能な状態であればMISOをLoレベルに制御する。

【0055】

カメラ制御回路B102は、タイミングB7でMISOの電位を確認する。MISOがHiレベルならばアクセサリ制御回路201が通信可能な状態であると判断し、Loレベ

50

ルならばアクセサリ制御回路 201 が通信不可能な状態であると判断する。

【0056】

図3(c)のフローチャートは、SPIプロトコルBにおいてカメラ制御回路B102が行う処理を示している。

【0057】

S111では、カメラ制御回路B102は、内部変数Nに通信するバイト数を示す数値を格納する。例えば、3バイト通信する場合は3を格納する。

【0058】

S112では、カメラ制御回路B102は、CSをLoレベルに変化させてSPI通信の要求を行う。

10

【0059】

S113では、カメラ制御回路B102は、MISOがHiレベルに変化しているかの確認を行う。MISOがHiレベルの場合はS114に進み、MISOがHiレベルになつていなければS113に戻る。

【0060】

S114では、カメラ制御回路B102は、1バイトデータの通信を行うため、SCLKの出力制御を行うとともに、MOSIデータの出力制御とMISOデータの入力制御を行う。

【0061】

S115では、カメラ制御回路B102は、全データの通信が完了した（通信バイト数を示す内部変数Nが0である）か否かを確認する。内部変数Nが0の場合はS116に進み、内部変数Nが0以外の場合はS117に進む。

20

【0062】

S117では、カメラ制御回路B102は、通信バイト数を示す内部変数Nの数値を1だけ減じた値を新たな内部変数Nとして格納する。

【0063】

S118では、カメラ制御回路B102は、MISOがHiレベルに変化しているか否かを確認する。MISOがHiレベルの場合はS114に進み、MISOがHiレベルになつていなければS118に戻る。

30

【0064】

S116では、カメラ制御回路B102は、CSをHiレベルに変化させて、一連のSPI通信を終了する。

【0065】

図3(d)のフローチャートは、SPIプロトコルBにおいてアクセサリ制御回路201が行う処理を示している。

【0066】

S211では、アクセサリ制御回路201は、CSがLoに変化しているか否かを確認する。CSがLoに変化している場合はS212に進み、CSがLoに変化していない場合はS211に戻る。

40

【0067】

S212では、アクセサリ制御回路201は、SPI通信可能な状態であるか否かを確認する。SPI通信を可能な場合はS213に進み、SPI通信を可能ではない場合はS214に進む。

【0068】

S213では、アクセサリ制御回路201は、MISOをHiレベルに制御してS215に進む。

【0069】

S214では、アクセサリ制御回路201は、MISOをLoレベルに制御してS212に戻る。

【0070】

50

S215では、アクセサリ制御回路201は、SCLK信号入力に応じてMOSIデータの入力制御とMISOデータの出力制御を行って1バイトデータの通信を行う。

【0071】

S216では、アクセサリ制御回路201は、CSがHiに変化しているか否かを確認する。CSがHiに変化している場合はSPI通信が終了したと判断し、CSがHiに変化していない場合は次の1バイト通信を行うためにS212に戻る。

【0072】

図4は、本実施例においてSPI通信にてカメラ100からアクセサリ200への動作実行命令(コマンド)を通知する際の通信内容を示している。

【0073】

カメラ制御回路B102は、最初の1バイト目の通信において、MOSIデータとして、コマンド番号を示す情報CMDをアクセサリ制御回路201に送信する。アクセサリ制御回路201は、MISOデータとして、通信可能状態であることを示す情報である0xA5の値をカメラ制御回路B102に送信する。アクセサリ制御回路201は、1バイト目の通信処理を実行できない場合には、MISOデータとして、0xA5以外の値をカメラ制御回路B102に送信する。

10

【0074】

カメラ制御回路B102は、2バイト目の通信において、コマンド番号CMDに対応した引数MOSI_DATA1をアクセサリ制御回路201に送信する。そして3バイト目から(N-2)バイト目以降も同様に、コマンド番号CMDに対応した引数MOSI_DATA2～MOSI_DATA[N-3]をアクセサリ制御回路201に送信する。

20

【0075】

アクセサリ制御回路201は、2バイト目の通信において、MISOデータとして、1バイト目に受信したコマンド番号CMDをカメラ制御回路B102に送信する。これにより、カメラ制御回路B102が、アクセサリ制御回路201がMOSIデータを正しく受信できていることを判別できるようにしている。

【0076】

さらにアクセサリ制御回路201は、3バイト目の通信において、MISOデータとしてコマンド番号CMDに対応した戻り値MISO_DATA1をカメラ制御回路B102に送信する。そして4バイト目から(N-2)バイト目以降も同様に、コマンド番号CMDに対応した引数MISO_DATA2～MISO_DATA[N-4]をカメラ制御回路B102に送信する。

30

【0077】

なお、引数及び戻り値の数は、コマンド番号毎にあらかじめ決められているものとする。また、引数と戻り値のどちらか一方または両方がなくてもよい。

【0078】

カメラ制御回路B102は、(N-1)バイト目の通信において、MOSIデータとして、チェックサムデータCheckSum_Cをアクセサリ制御回路201に送信する。チェックサムデータCheckSum_Cは、下記式で算出される値である。

```
CheckSum_C = EXOR(AND( SUM(CMD, MOSI_DATA1, ..., MOSI_DATA[N-3]), 0xFF
), 0xFF )
```

40

また、アクセサリ制御回路201は、MISOデータとして、0x00を送信する。

【0079】

次に、カメラ制御回路B102は、Nバイト目の通信において、MOSIデータとして、0x00をアクセサリ制御回路201に送信する。

【0080】

また、アクセサリ制御回路201は、MISOデータとして、チェックサムデータCheckSum_Aを送信する。チェックサムデータCheckSum_Aは、(N-1)バイト目の通信でカメラ制御回路B102が受信したCheckSum_Cの値とカメラ制御回路B102が算出したCheckSum_Cの値とが一致している場合は、下記式

50

で算出される。

```
CheckSum_A = EXOR(AND(SUM(0xA5, CMD, MISO_DATA1, ..., MOSI_DATA[N-4]),  
0xFF), 0xFF)
```

一方、(N - 1) バイト目の通信でカメラ制御回路 B102 が受信した CheckSum_C の値とカメラ制御回路 B102 が算出した CheckSum_C の値とが一致していない場合は、下記式で算出される。

```
CheckSum_A = AND(SUM(0xA5, CMD, MISO_DATA1, ..., MOSI_DATA[N-4]), 0xFF)
```

図 1 に示した信号接点（通信要求接点）である TC11 には、アクセサリ 200 からカメラ 100（カメラ制御回路 A101）に対して通信を要求するための通信要求信号（第 2 の入力信号） / WAKE が接続されている。通信要求信号 / WAKE は、抵抗を介してカメラマイコン電源 VMCU_C にプルアップされている。カメラ制御回路 A101 は、通信要求信号 / WAKE の変化（立下りエッジ）を検出することでアクセサリ 200 からの通信要求を検出することができる。
10

【0081】

通信接点である TC12 に接続された SDA および TC13 に接続された SCL は、カメラ制御回路 A101 が通信マスターとなって第 1 の通信方式である I2C (Integrated Circuit) 通信方式による通信（以下、I2C 通信という）を行うための信号である。SDA はデータ信号、SCL はクロック信号である。SDA と SCL は、カメラマイコン電源 VMCU_C にプルアップされたオープンドレイン通信であり、本実施例では通信周波数は 100 kbps とする。
20

【0082】

I2C 通信では、SDA を介してカメラ 100 からのデータ送信、アクセサリ 200 からのデータ送信の双方が行われる。SPI 通信と I2C 通信を比較すると、I2C 通信は、SPI 通信に比べて通信速度が低速である。また、SPI 通信のほうが I2C 通信よりも通信速度が高速であるためデータ量の多い情報の通信に適している。そのため、本実施例のカメラ 100 とアクセサリ 200 との通信においては、データ量の多い情報は SPI 通信を用いて通信し、データ量の少ない情報は I2C 通信を用いて通信する。例えば、まず I2C 通信を用いてデータを通信し、このデータに基づいて SPI 通信が実行可能である場合や SPI 通信を実行する必要がある場合には、更に SPI 通信を実行するように制御することができる。
30

【0083】

図 16 (a)、(b) は、I2C 通信波形の一例を示した図である。図 16 (a) はカメラがアクセサリに N バイト分のデータ (DATA[1] ~ DATA[N]) を送信する場合の波形例を示し、図 16 (b) はカメラがアクセサリから N バイト分のデータ (DATA[1] ~ DATA[N]) を受信する場合の波形例を示している。図 16 (a) と図 16 (b) において、上段の波形は SCL で、下段の波形は SDA である。

【0084】

SDA 波形の下には各タイミングにおける信号が示す意味と、SDA 信号の出力レベルを制御している制御回路がカメラ制御回路 A101 であるか、アクセサリ制御回路 201 であるかを示している。また、通信データは 1 バイト単位のデータと応答を示す 1 ビットの情報で構成されている。図の上部には、通信開始から何バイト目のデータであるかを示している。
40

【0085】

通信内容の詳細については図 17 ~ 19 を用いて後述するため、図 16 (a) と図 16 (b) では概略を説明する。

【0086】

図 16 (a) において、1 バイト目と 2 バイト目の通信では、カメラ制御回路 A101 からアクセサリ制御回路 201 に対して、送信するデータの格納アドレス情報を通知する。3 バイト目から (N + 2) バイト目の通信では、カメラ制御回路 A101 は N バイト分のデータ (DATA[ADDRESS] ~ DATA[ADDRESS + N]) をアクセサリに送信する。
50

リ制御回路 201 に送信する。

【 0 0 8 7 】

図 16 (b)において、1バイト目と2バイト目の通信では、カメラ制御回路 A101 からアクセサリ制御回路 201 に対して、受信するデータの格納アドレス情報を通知する。3バイト目から (N + 3) バイト目の通信で、カメラ制御回路 A101 は N バイト分のデータ (DATA [ADDRESS] ~ DATA [ADDRESS + N]) をアクセサリ制御回路 201 から受信する。

【 0 0 8 8 】

図 17 のフローチャートは、カメラ制御回路 A101 からアクセサリ制御回路 201 へ N バイトのデータを送信する場合にカメラ制御回路 A101 が行う処理を示している。

10

【 0 0 8 9 】

S3001 では、カメラ制御回路 A101 は、内部変数 N に送信するバイト数を示す数値を格納する。例えば、3バイト送信する場合は 3 を格納する。本実施例では 3 を格納するものとする。

【 0 0 9 0 】

S3002 では、カメラ制御回路 A101 は、SCL が Hi レベルの間に、SDA を Lo レベルに変化させる (START コンディション)。これによりアクセサリ制御回路 201 に対して通信の開始を通知する。

20

【 0 0 9 1 】

S3003 では、カメラ制御回路 A101 は、アクセサリ制御回路 201 のスレーブアドレスを示すスレーブアドレス情報を送信データの上位 7 ビットにセットする。本実施例では、アクセサリ制御回路 201 のスレーブアドレスは 2 進数で 1010000 であるとする。

【 0 0 9 2 】

S3004 では、カメラ制御回路 A101 は、WRITE 通信であることを示す情報を送信データの下位 1 ビットにセットする。本ビットに 0 をセットすると WRITE 通信を意味する。

【 0 0 9 3 】

S3005 では、カメラ制御回路 A101 は、S3003 と S3004 で送信データとしてセットされたデータ (2 進数で 10100000 、 16 進数で 0xA0) をアクセサリ制御回路 201 に対して送信する。

30

【 0 0 9 4 】

S3006 では、カメラ制御回路 A101 は、1 バイトのデータ送信後に SCL を 1 クロック分出力するとともに、SDA の信号レベルを確認する。SDA の信号レベルが Lo の場合はアクセサリ制御回路 201 からのデータ受信通知 (ACK) と判断して S3007 に進む。一方、SDA の信号レベルが Hi の場合はアクセサリ制御回路 201 がデータを正常に受信できていないと判断して S3014 に進む。

【 0 0 9 5 】

S3007 では、カメラ制御回路 A101 は、アクセサリ制御回路 201 に送信するデータの格納アドレスの情報 (開始アドレス情報) を送信データとしてセットする。本実施例では開始アドレス情報のサイズは 1 バイトで、値は 0x00 であるとする。

40

【 0 0 9 6 】

S3008 では、カメラ制御回路 A101 は、アクセサリ制御回路 201 に対してセットされた 1 バイトの開始アドレス情報 (値 0x00) を送信する。

【 0 0 9 7 】

S3009 では、カメラ制御回路 A101 は、1 バイトの開始アドレス情報データ送信後に SCL を 1 クロック分出力するとともに、SDA の信号レベルを確認する。SDA の信号レベルが Lo の場合はアクセサリ制御回路 201 からのデータ受信通知 (ACK) と判断して S3010 に進む。一方、SDA の信号レベルが Hi の場合はアクセサリ制御回路 201 がデータを正常に受信できていないと判断して S3014 に進む。

50

【 0 0 9 8 】

S 3 0 1 0 では、カメラ制御回路 A 1 0 1 は、内部変数 M に 1 を格納する。内部変数 M は送信データ数をカウントするための変数である。

【 0 0 9 9 】

S 3 0 1 1 では、カメラ制御回路 A 1 0 1 は、S C L を 1 バイト分出力するとともに、S C L が L o の間に S D A を所望の信号レベルに変化させることで、アクセサリ制御回路 2 0 1 に対して 1 バイトのデータを送信する。ここでは、開始アドレス情報は 0 × 0 0 、内部変数 M は 1 があるので、アドレス 0 × 0 0 に対応する 1 バイトのデータを送信する。

【 0 1 0 0 】

S 3 0 1 2 では、カメラ制御回路 A 1 0 1 は、1 バイトのデータ送信後に S C L を 1 クロック分出力するとともに、S D A の信号レベルを確認する。S D A の信号レベルが L o の場合はアクセサリ制御回路 2 0 1 からのデータ受信通知 (A C K) と判断して S 3 0 1 3 に進む。一方、S D A の信号レベルが H i の場合はアクセサリ制御回路 2 0 1 がデータを正常に受信できていないと判断して S 3 0 1 4 に進む。

【 0 1 0 1 】

S 3 0 1 3 では、カメラ制御回路 A 1 0 1 は、内部変数 M が内部変数 N と同じ値であるかを確認する。内部変数 M が内部変数 N と同じ値である場合は全データの送信が完了したと判断して S 3 0 1 4 に進む。内部変数 M が内部変数 N と同じ値でない場合は送信データがまだ残っていると判断して S 3 0 1 5 に進む。

【 0 1 0 2 】

S 3 0 1 5 では、カメラ制御回路 A 1 0 1 は、内部変数 M に 1 を加算し S 3 0 1 1 に戻る。

【 0 1 0 3 】

このようにして、S 3 0 1 1 に戻った後に、カメラ制御回路 A 1 0 1 は、送信するデータのアドレスを順次インクリメントし、それぞれのアドレスに対応する 1 バイトデータを送信する。このように S 3 0 1 3 の処理で内部変数 M と内部変数 N が同じ値になるまで繰り返し 1 バイトのデータを送信することで、カメラ制御回路 A 1 0 1 はアクセサリ制御回路 2 0 1 に対して N バイト分のデータを送信する。本実施例のように内部変数 N を 3 とした場合は、3 バイトのデータ送信が行える。

【 0 1 0 4 】

S 3 0 1 4 では、カメラ制御回路 A 1 0 1 は、S C L が H i レベルの間に、S D A を H i レベルに変化させる (S T O P コンディション)。これによりアクセサリ制御回路 2 0 1 に対して通信の終了を通知する。

【 0 1 0 5 】

図 1 8 のフローチャートは、カメラ制御回路 A 1 0 1 がアクセサリ制御回路 2 0 1 から N バイトのデータを受信する場合にカメラ制御回路 A 1 0 1 が行う処理を示している。

【 0 1 0 6 】

S 3 1 0 1 では、カメラ制御回路 A 1 0 1 は、内部変数 N に受信するバイト数を示す数値を格納する。例えば、3 バイト受信する場合は 3 を格納する。本実施例では 3 を格納するものとする。

【 0 1 0 7 】

S 3 1 0 2 ~ S 3 1 0 6 では、カメラ制御回路 A 1 0 1 は、それぞれ S 3 0 0 2 ~ S 3 0 0 6 と同じ処理を行っているため説明を省略する。

【 0 1 0 8 】

S 3 1 0 7 では、カメラ制御回路 A 1 0 1 は、アクセサリ制御回路 2 0 1 から受信するデータの格納アドレスの情報 (開始アドレス情報) を送信データとしてセットする。本実施例では開始アドレス情報のサイズは 1 バイトで、値は 0 × 0 0 であるとする。

【 0 1 0 9 】

S 3 1 0 8 では、カメラ制御回路 A 1 0 1 は、アクセサリ制御回路 2 0 1 に対してセットされた 1 バイトの開始アドレス情報 (値 0 × 0 0) を送信する。

10

20

30

40

50

【 0 1 1 0 】

S 3 1 0 9 では、カメラ制御回路 A 1 0 1 は、1 バイトの開始アドレス情報データ送信後に S C L を 1 クロック分出力するとともに、S D A の信号レベルを確認する。S D A の信号レベルが L o の場合はアクセサリ制御回路 2 0 1 からのデータ受信通知 (ACK) と判断して S 3 1 1 0 に進む。一方、S D A の信号レベルが H i の場合はアクセサリ制御回路 2 0 1 がデータを正常に受信できていないと判断して S 3 1 2 2 に進む。

【 0 1 1 1 】

S 3 1 1 0 では、カメラ制御回路 A 1 0 1 は、S 3 1 0 2 と同様に S C L が H i レベルの間に、S D A を L o レベルに変化させ、アクセサリ制御回路 2 0 1 に S T A R T コンディションを通知する。

10

【 0 1 1 2 】

S 3 1 1 1 では、カメラ制御回路 A 1 0 1 は、アクセサリ制御回路 2 0 1 のスレーブアドレスを示すスレーブアドレス情報を送信データの上位 7 ビットにセットする。本実施例では、アクセサリ制御回路 2 0 1 のスレーブアドレスは 2 進数で 1 0 1 0 0 0 0 であるとする。

【 0 1 1 3 】

S 3 1 1 2 では、カメラ制御回路 A 1 0 1 は、R E A D 通信であることを示す情報を送信データの下位 1 ビットにセットする。本ビットに 1 をセットすると R E A D 通信を意味する。

20

【 0 1 1 4 】

S 3 1 1 3 では、カメラ制御回路 A 1 0 1 は、S 3 0 0 3 と S 3 0 0 4 で送信データとしてセットされたデータ (2 進数で 1 0 1 0 0 0 0 1 、16 進数で 0 × A 1) をアクセサリ制御回路 2 0 1 に対して送信する。

【 0 1 1 5 】

S 3 1 1 4 では、カメラ制御回路 A 1 0 1 は、1 バイトのデータ送信後に S C L を 1 クロック分出力するとともに、S D A の信号レベルを確認する。S D A の信号レベルが L o の場合はアクセサリ制御回路 2 0 1 からのデータ受信通知 (ACK) と判断して S 3 1 1 5 に進む。一方、S D A の信号レベルが H i の場合はアクセサリ制御回路 2 0 1 がデータを正常に受信できていないと判断して S 3 1 2 2 に進む。

【 0 1 1 6 】

30

S 3 1 1 5 では、カメラ制御回路 A 1 0 1 は、内部変数 M に 1 を格納する。内部変数 M は受信データ数をカウントするための変数である。

【 0 1 1 7 】

S 3 1 1 6 では、カメラ制御回路 A 1 0 1 は、S C L を 1 バイト分出力するとともに、S C L が L o から H i に変化したタイミングの S D A の信号レベルを読み出す。これにより、アクセサリ制御回路 2 0 1 から 1 バイト分のデータを受信することが可能となっている。受信した 1 バイトデータはアドレス 0 × 0 0 に対応するデータとして、揮発性メモリ 1 2 5 に記憶したり、所定の処理に用いたりすることができる。

【 0 1 1 8 】

40

S 3 1 1 7 では、カメラ制御回路 A 1 0 1 は、1 バイトのデータを正常に受信できているか判別する。正常に受信できている場合は S 3 1 1 8 に進む。正常に受信できていない場合は S 3 1 1 9 に進む。

【 0 1 1 9 】

S 3 1 1 8 では、カメラ制御回路 A 1 0 1 は、内部変数 M が内部変数 N と同じ値であるかを確認する。内部変数 M が内部変数 N と同じ値である場合は全データの受信が完了したと判断して S 3 1 1 9 に進む。内部変数 M が内部変数 N と同じ値でない場合は受信データがまだ残っていると判断して S 3 1 2 0 に進む。

【 0 1 2 0 】

S 3 1 2 0 では、カメラ制御回路 A 1 0 1 は、S C L を 1 バイト分出力するとともに、S D A を L o レベルに制御することで、アクセサリ制御回路 2 0 1 に対してデータ受信通

50

知(ACK)を行い、引き続きデータ通信を行うことを通知する。

【0121】

S3121では、カメラ制御回路A101は、カメラ制御回路A101は、内部変数Mに1を加算してS3116に戻る。

【0122】

このようにして、S3116に戻った後に、カメラ制御回路A101は、受信するデータのアドレスを順次インクリメントし、それぞれのアドレスに対応する1バイトデータを受信する。このようにS3118の処理で内部変数Mと内部変数Nが同じ値になるまで繰り返し1バイトのデータを受信することで、カメラ制御回路A101はアクセサリ制御回路201からNバイト分のデータを受信する。本実施例のように内部変数Nを3とした場合は、3バイトのデータ受信が行える。10

【0123】

S3119では、カメラ制御回路A101は、SCLを1バイト分出力するとともに、SDAをHiレベルに制御することで、アクセサリ制御回路201に対してデータ通信を完了したことを通知する(NACK)。

【0124】

S3122では、カメラ制御回路A101は、SCLがHiレベルの間に、SDAをHiレベルに変化させる(STOPコンディション)。これによりアクセサリ制御回路201に対して通信の終了を通知する。

【0125】

図19のフローチャートは、カメラ制御回路A101からアクセサリ制御回路201へNバイトのデータを送信する場合およびカメラ制御回路A101がアクセサリ制御回路201からNバイトのデータを受信する場合にアクセサリ制御回路201が行う処理を示している。20

【0126】

S3201では、アクセサリ制御回路201は、SCLがHiレベルの間に、SDAがLoレベルに変化する(STARTコンディション)のを待つ。アクセサリ制御回路201は、STARTコンディションを検出したらS3202に進む。

【0127】

S3202では、アクセサリ制御回路201は、内部変数Mに0を格納する。内部変数Mは送信及び受信データ数をカウントするための変数である。30

【0128】

S3203では、アクセサリ制御回路201は、カメラ制御回路A101から送信された1バイトのデータを受信する。

【0129】

S3204では、アクセサリ制御回路201は、S3203で受信した1バイトデータの上位7ビットのデータが、アクセサリ制御回路201のスレーブアドレス(本実施例では 0×50)と一致しているかを判別する。アクセサリ制御回路201のスレーブアドレスと一致している場合はS3205に進む。アクセサリ制御回路201のスレーブアドレスと一致していない場合はS3221に進む。40

【0130】

S3205では、アクセサリ制御回路201は、1バイト受信後の次のSCLクロック出力に対してSDAをLoレベルに制御することで、カメラ制御回路A101に対してデータ受信通知(ACK)を行う。

【0131】

S3206では、アクセサリ制御回路201は、S3203で受信した1バイトデータの下位1ビットのデータによって、次に行う1バイト通信のデータの種類を判別する。下位1ビットのデータが0の場合は、次に行う1バイト通信のデータはカメラ制御回路A101からアクセサリ制御回路201に対する開始アドレス情報であると判別してS3207に進む。下位1ビットのデータが1の場合は、次に行う1バイト通信のデータはアクセ50

サリ制御回路 201 からカメラ制御回路 A101 への送信データであると判別し S3209 に進む。

【0132】

S3207 では、アクセサリ制御回路 201 は、カメラ制御回路 A101 から送信された 1 バイトのデータを受信する。受信した 1 バイトのデータは、以降の通信で送信・受信するデータが格納されているアドレスを示す情報である。本実施例では、図 17 と図 18 で説明したように、開始アドレス情報は 0x00 であるとする。

【0133】

一方、S3209 では、アクセサリ制御回路 201 は、開始アドレス情報はあらかじめアクセサリ制御回路 201 が記憶しているアドレス情報あるいは先にあらかじめカメラ制御回路 A101 から通知されたアドレス情報が用いられる。

10

【0134】

S3208 では、アクセサリ制御回路 201 は、1 バイトのデータを正常に受信できたらと判断した場合には、S3210 に進む。1 バイトのデータを正常に受信できていないと判断した場合には、S3221 に進む。

【0135】

S3210 では、アクセサリ制御回路 201 は、1 バイトのデータ受信後の次の SCL クロック出力に対して SDA を L0 レベルに制御することで、カメラ制御回路 A101 に対してデータ受信通知 (ACK) を行う。

20

【0136】

S3211 では、アクセサリ制御回路 201 は、SCL が Hi レベルの間に、SDA が L0 レベルに変化 (START コンディション) したかを確認する。START コンディションを検出した場合は、アクセサリ制御回路 201 は、次に通信する 1 バイトのデータは、カメラ制御回路 A101 からアクセサリ制御回路 201 に対して送信するデータであり、スレーブアドレスと通信種類を示すデータであると判断して S3212 に進む。START コンディションを検出しなかった場合は、アクセサリ制御回路 201 は次に通信する 1 バイトのデータは、アクセサリ制御回路 201 がカメラ制御回路 A101 から受信するデータ情報であると判断して S3216 に進む。

【0137】

S3212 では、アクセサリ制御回路 201 は、カメラ制御回路 A101 から送信された 1 バイトのデータを受信する。

30

【0138】

S3213 では、アクセサリ制御回路 201 は、S3212 で受信した 1 バイトデータの上位 7 ビットのデータが、アクセサリ制御回路 201 のスレーブアドレス (本実施例では 0x50) と一致しているかを判別する。アクセサリ制御回路 201 のスレーブアドレスと一致している場合は S3214 に進む。アクセサリ制御回路 201 のスレーブアドレスと一致していない場合は S3221 に進む。

【0139】

S3214 では、アクセサリ制御回路 201 は、S3203 で受信した 1 バイトデータの下位 1 ビットのデータによって、次に行う 1 バイト通信のデータの種類を判別する。下位 1 ビットのデータが 0 の場合は、S3221 に進む。下位 1 ビットのデータが 1 の場合は、次に行う 1 バイト通信のデータはアクセサリ制御回路 201 からカメラ制御回路 A101 への送信データであると判別して S3215 に進む。

40

【0140】

S3215 では、アクセサリ制御回路 201 は、1 バイト受信後の次の SCL クロック出力に対して SDA を L0 レベルに制御することで、カメラ制御回路 A101 に対してデータ受信通知 (ACK) を行う。

【0141】

S3222 では、アクセサリ制御回路 201 は、S3207 でカメラ制御回路 A101 から受信した開始アドレス情報または S3209 で決定した開始アドレス情報に対応する

50

1バイトのデータをカメラ制御回路A101に送信する。

【0142】

S3223では、アクセサリ制御回路201は、内部変数Mに1を加算してS3224に進む。

【0143】

S3224では、アクセサリ制御回路201は、1バイトのデータ送信後にSDAの信号レベルを確認する。SDAの信号レベルがHiの場合はカメラ制御回路A101がすべてのデータを受信完了した通知(NACK)であると判断してS3225に進む。一方、SDAの信号レベルがHiの場合はカメラ制御回路A101が引き続きアクセサリ制御回路201からのデータ送信を要求していると判断してS3222に戻る。このようにして、S3222に戻った後に、アクセサリ制御回路201は、送信するデータのアドレスを順次インクリメントし、それぞれのアドレスに対応する1バイトデータを送信する。このようにS3224の処理でカメラ制御回路A101からNACKが通知されるまで繰り返し1バイトのデータを送信することで、アクセサリ制御回路201はカメラ制御回路A101に対してNバイト分のデータを送信する。

10

【0144】

S3225では、アクセサリ制御回路201は、SCLがHiレベルの間にSDAがHiレベルに変化するSTOPコンディションを待つ。アクセサリ制御回路201は、STOPコンディションを検出すると通信を終了する。

20

【0145】

一方、S3216では、アクセサリ制御回路201は、1バイト分のデータを受信し、その1バイトデータはS3207でカメラ制御回路A101から受信した開始アドレス情報に対応するデータとして不図示の不揮発性メモリ等に記憶したり、所定の処理に用いたりする。

【0146】

S3217では、アクセサリ制御回路201は、内部変数Mに1を加算してS3218に進む。

【0147】

S3218では、アクセサリ制御回路201は、1バイトのデータを正常に受信できたらと判断した場合には、S3219に進む。1バイトのデータを正常に受信できていないと判断した場合には、S3221に進む。

30

【0148】

S3219では、アクセサリ制御回路201は、1バイト受信後の次のSCLクロック出力に対してSDAをLoレベルに制御することで、カメラ制御回路A101に対してデータ受信通知(ACK)を行う。

【0149】

S3230では、アクセサリ制御回路201は、SCLがHiレベルの間にSDAがHiレベルに変化するSTOPコンディションを検出したかを確認する。アクセサリ制御回路201は、STOPコンディションを検出すると通信を終了する。一方、アクセサリ制御回路201は、STOPコンディションを検出しなかった場合には、カメラ制御回路A101から引き続きアクセサリ制御回路201にデータ送信を行ってくと判断してS3216に戻る。

40

【0150】

このようにして、S3216に戻った後に、アクセサリ制御回路201は、受信するデータのアドレスを順次インクリメントし、それぞれのアドレスに対応する1バイトデータを受信する。このようにS3220でSTOPコンディションが通知されるまで繰り返し1バイトのデータを受信することで、アクセサリ制御回路201はカメラ制御回路A101からNバイト分のデータを受信する。

【0151】

このように、カメラ接続部141は、I2C通信方式のデータ信号用の接点TC12と

50

該データ信号用の接点に対して一方の側に配置された（一方の側にて隣り合う）I₂C通信方式のクロック信号用の接点T_C13を含む。さらにデータ信号用の接点T_C12に対して他方の側に（他方の側にて隣り合う位置から順に）配置された、第2の入力信号用の接点T_C11、S_PI通信方式の入力選択信号用の接点T_C10、S_PI通信方式の受信用の接点T_C09、S_PI通信方式の送信用の接点T_C08、S_PI通信方式のクロック信号用の接点T_C07、第1の入力信号用の接点T_C06および出力信号用の接点T_C05を含む。

【0152】

アクセサリ200は、不図示の不揮発性メモリ内にアクセサリ情報を格納している。アクセサリ情報は、カメラ100にアクセサリ200の種類や通信および動作（機能）に関する仕様を識別させるための情報である。図5は、アクセサリ情報の例を示している。アクセサリ情報は、アドレス0×00～0×0Fのメモリ空間にマッピングされており、I₂C通信によりアクセサリ200からアクセサリ情報を読み出すことが可能である。アクセサリ情報の詳細については後述する。なお、本実施例のI₂C通信においては、読み出したデータに対するチェックサム値を通信の最終データとして付加する。

10

【0153】

図1に示した通信接点であるT_C14に接続されたFNC1信号、T_C15に接続されたFNC2信号、T_C16に接続されたFNC3信号およびT_C17に接続されたFNC4信号は、装着されたアクセサリ200の種類に応じて機能を変更できる機能信号である。例えば、アクセサリ200がマイク機器である場合はT_C15を介して通信される信号は音声データに関する信号として、またアクセサリ200がストロボ機器である場合はT_C14を介して通信される信号は発光タイミングを通知する信号となる。

20

【0154】

なお、装着されたアクセサリの種別によって、同じ接点を介して異なる機能を実現する信号が通信されるようにしてもよい。例えばアクセサリ200が照明以外のアクセサリである場合に、T_C14を介して発光タイミングとは異なるタイミングを制御するための同期信号が通信されるようにしてもよい。T_C14～T_C17は機能信号接点に相当する。機能信号接点の少なくともいずれかを用いた通信を機能信号通信とも称する。機能信号通信は、I₂C通信・S_PI通信と並行して、I₂C通信・S_PI通信に依存しないタイミングで通信を実行することができる。

30

【0155】

ここでいうアクセサリ種別とは、上述のマイク機器、照明機器等である。性能が異なる照明同士のように、同じ目的の機能を実現するアクセサリは同じ種別のアクセサリである。マイク機器と照明機器のように、異なる目的の機能を実現するアクセサリは異なる種別のアクセサリである。機能信号通信は、I₂C通信またはS_PI通信によって取得された情報に基づいて実行される。第2のグラウンド接点としてのT_C18もGNDに接続されており、T_C04と同様に、カメラ100とアクセサリ200の基準電位となる接点である。T_C19に接続された差動信号D2NおよびT_C20に接続された差動信号D2Pは、それらがペアとなってデータ通信を行うデータ通信信号であり、カメラ制御回路B102と接続されている。T_C19とT_C20とを介して、例えばUSB通信を行うことができる。

40

【0156】

T_C21はGNDに接続されており、基準電位の接点としてだけではなく、差動信号D2Nと差動信号D2Pの配線インピーダンスをコントロールする接点としての用途も兼ねる。T_C21は第4のグラウンド接点に相当する。

【0157】

接点T_C01、T_C04、T_C06、T_C18、T_C21は、例えば、フレキシブル基板のGND部に接続されていて、フレキシブル基板のGND部がカメラ100のGNDレベルとなる金属性の部材とビス等で固定される。GNDレベルとなる金属性の部材は例えば、アクセサリシャー部においてアクセサリ200と係合する係合部材、カメラ100内

50

部の不図示のベースプレート等がある。

【 0 1 5 8 】

本実施例では、クロック信号である SCLK (第1のクロック信号) を伝達する接点 (第1のクロック接点) TC07 の隣に、アクセサリ装着検出信号 / ACCDET が接続されている装着検出接点 TC06 を配置している。一般に、クロック信号の接点に隣接した接点には、クロック信号の電位変動に伴うノイズ (クロックノイズ) が伝わり、これが誤動作の要因となり得る。特に、本実施例のように接点数が多く、接点間の距離が短い構成においては、その影響がより大きくなる。そこで、SCLK 接点 TC07 の隣に、装着検出接点 TC06 を配置することで、クロックノイズの影響を抑えることができる。

【 0 1 5 9 】

アクセサリ装着検出信号 / ACCDET は、アクセサリ装着前はプルアップされているが、アクセサリ装着後は GND 電位に設定される。一方、クロック信号を伝達する SCLK 接点 TC07 は、アクセサリ装着前はクロック信号を伝達しないので、電位の変動がなく、アクセサリ装着後にのみクロック信号を伝達するために電位が変動する。

【 0 1 6 0 】

SCLK 接点 TC07 がクロック信号を伝達する際に、装着検出接点 TC06 は GND 電位になっている。このため、装着検出接点 TC06 がクロックノイズを受けても、カメラ 100 やアクセサリ 200 の制御回路の電位は変動しにくいため、誤動作を防ぐことができる。また、装着検出接点 TC06 よりも離れた位置へクロックノイズが伝わるのを抑制することができる。その結果、GND 端子を配置せずに済むので、接点数を増やすずにクロックノイズの影響を抑制することができる。

【 0 1 6 1 】

また、接点 (第2のクロック接点) TC13 にもクロック信号としての SCL (第2のクロック信号) が伝達される。しかし、SCLK 接点 TC07 に伝達される SCLK の方が SCL よりも周波数が高く、SCLK 接点 TC07 からの方が SCL 接点 TC13 からに比べてクロックノイズをより多く発生する。このため、装着検出接点 TC06 を、SCL 接点 TC13 の隣ではなく、SCLK 接点 TC07 の隣に配置する方が、クロックノイズによる誤動作を防ぐ効果が大きい。

【 0 1 6 2 】

さらに、周波数の違いだけでなく、SCL 接点 TC13 で伝達される SCL は、I2C 通信規格のクロック信号であり、信号線の電圧の変動はオープンドレイン接続で駆動される。一方、SCLK 接点 TC07 で伝達される SCLK は、SPI 通信規格のクロック信号であり、信号線の電圧の変動は CMOS 出力で駆動される。このため、SCL 接点 TC13 の方が SCLK 接点 TC07 に比べて電圧の変動のエッジが緩やかになりやすく、クロックノイズが発生しにくい。したがって、装着検出接点 TC06 を、SCL 接点 TC13 の隣ではなく SCLK 接点 TC07 の隣に配置する方がクロックノイズによる誤動作を防ぐ効果が大きい。

【 0 1 6 3 】

また、第1および第2の差動信号接点 TC19、TC20 にもペアで差動信号 D1N、D1P を伝達して、クロック信号を伝達する場合がある。その際、SCLK 接点 TC07 や SCL 接点 TC13 よりも周波数が高いクロック信号 (第3のクロック信号) を伝達することがある。しかし、差動信号 D1N、D1P はペア信号であるために、シングルエンド信号を伝達する SCLK 接点 TC07 や SCL 接点 TC13 よりもクロックノイズの放射は少ない。このため、装着検出接点 TC06 を、第1および第2の差動信号接点 TC19、TC20 の隣ではなく、SCLK 接点 TC07 の隣に配置する方が、クロックノイズによる誤動作を防ぐ効果が大きい。

【 0 1 6 4 】

なお、SCLK 接点 TC07 の装着検出接点 TC06 とは反対側の隣に配置された接点 (第1のデータ接点) TC08 は、MOSI (第1のデータ信号) を伝達する。MOSI はデータ信号であるので、クロックノイズの影響を受けやすいように見える。しかし、M

10

20

30

40

50

O S I は、 S C L K 接点 T C 0 7 で伝達されるクロック信号と同一の S P I 通信規格のデータ信号であるため、電位の変動タイミングがクロック信号と同期しており、クロックノイズの影響を受けにくい。このため、接点 T C 0 8 を G N D 電位に固定しなくてよく、 M O S I 接点として用いることができる。

【 0 1 6 5 】

アクセサリ 2 0 0 は、電池 2 0 5 を有し、該電池 2 0 5 からの電力供給を受けるとともに、カメラ接続部 1 4 1 とアクセサリ接続部 2 1 1 を介してカメラ 1 0 0 からの電力供給も受ける。アクセサリ 2 0 0 におけるアクセサリ処理手段としてのアクセサリ制御回路 2 0 1 は、アクセサリ 2 0 0 全体を制御する回路であり、 C P U 等のプロセッサ（マイクロコンピュータ）により構成されている。アクセサリ制御回路 2 0 1 は、コンピュータプログラムに従って各種制御や処理を実行する。

10

【 0 1 6 6 】

アクセサリ電源回路 2 0 2 は、アクセサリ 2 0 0 の各回路に供給するための電源を生成する回路であり、 D C / D C コンバータ回路や L D O やチャージポンプ回路等で構成されている。アクセサリ制御回路 2 0 1 には、アクセサリ電源回路 2 0 2 で生成された電圧 1 . 8 V がアクセサリマイコン電源 V M C U _ A として常時供給される。なお、アクセサリ電源回路 2 0 2 で生成される電圧が 1 . 8 V と異なる値である構成であってもよい。アクセサリ電源回路 2 0 2 を制御することで、アクセサリ 2 0 0 の各回路への電源供給のオン・オフ制御が行われる。

【 0 1 6 7 】

充電回路（被給電手段）2 0 4 は、カメラ 1 0 0 から供給された電力を用いて電池 2 0 5 を充電するための回路である。アクセサリ制御回路 2 0 1 は、充電動作を行うのに十分な電力をカメラ 1 0 0 から供給されていると判断できる場合には、充電回路 2 0 4 を制御して電池 2 0 5 への充電を行う。なお、本実施例ではアクセサリ 2 0 0 に電池 2 0 5 が装着される場合について説明するが、電池 2 0 5 が装着されずにカメラ 1 0 0 からアクセサリ電源回路（被給電手段）2 0 2 への電力供給のみでアクセサリ 2 0 0 が動作してもよい。この場合、充電回路 2 0 4 は不要となる。

20

【 0 1 6 8 】

差動通信回路 2 0 7 は、カメラ 1 0 0 と差動通信を行うための回路であり、カメラ 1 0 0 との間でデータの送受信を行うことができる。外部通信 I F 回路 2 0 8 は、不図示の外部機器とデータ通信を行うための I F 回路であり、 E t h e r n e t 通信 I F 、無線 L A N 通信 I F および公衆ネットワーク通信 I F 等である。アクセサリ制御回路 2 0 1 は、差動通信回路 2 0 7 および外部通信 I F 回路 2 0 8 を制御することで、カメラ 1 0 0 から受信したデータを外部機器に送信したり外部機器から受信したデータをカメラ 1 0 0 に送信したりすることができる。

30

【 0 1 6 9 】

機能回路 2 0 6 は、アクセサリ 2 0 0 の種類に応じて異なる機能を有する回路である。機能回路 2 0 6 は、例えば、アクセサリ 2 0 0 がストロボ機器の場合には、発光回路、充電回路等である。また、アクセサリ 2 0 0 がマイク機器の場合には、音声コーデック回路やマイク回路等である。

40

【 0 1 7 0 】

外部接続端子 2 0 9 は、外部機器と接続するためのコネクタ端子であり、本実施例では U S B T Y P E - C コネクタである。接続検出回路 2 1 0 は、外部接続端子 2 0 9 に外部機器が接続されたことを検出するための回路である。アクセサリ制御回路 2 0 1 は、接続検出回路 2 1 0 の出力信号を受信することで、外部接続端子 2 0 9 への外部機器接続を検出することができる。

【 0 1 7 1 】

電源スイッチ 2 0 3 は、アクセサリ 2 0 0 の電源（つまりは動作）をオン・オフするためにユーザにより操作されるスイッチである。アクセサリ制御回路 2 0 1 は、電源スイッチ 2 0 3 が接続された端子の信号レベルを読み出すことでオンポジション／オフポジショ

50

ンを検出することができる。

【0172】

操作スイッチ212は、アクセサリ200に各種指示を与えたる各種設定を行ったりするためユーザにより操作されるスイッチであり、ボタン、十字キー、スライドスイッチ、ダイヤルスイッチ、タッチセンサ等を含む。操作スイッチ212が操作されると、アクセサリ制御回路201は操作を検出して、該操作に応じた所定の処理を実行する。

【0173】

アクセサリ接続部211は、一列に配列された21個の接点TA01～TA21を介してカメラ100と電気的な接続を行うためのコネクタである。接点TA01～TA21は、これらの配列方向の一端から他端にこの順で配置されている。

10

TA01は、GNDに接続されており、基準電位の接点としてだけではなく、差動信号D1Nと差動信号D1Pの配線インピーダンスをコントロールする接点としての用途も兼ねる。TA01は第3のグラウンド接点に相当する。

【0174】

TA02に接続された差動信号D1NとTA03に接続された差動信号D1Pは、それらがペアとなってデータ通信を行うデータ通信信号であり、差動通信回路207と接続されている。TA02、TA03、後述するTA07～TA10、TA12～TA17、TA19およびTA20は通信接点である。

20

【0175】

第1のグラウンド接点としてのTA04は、GNDに接続されており、カメラ100とアクセサリ200の基準電位の接点となる。TA04は、次に説明するTA05よりも接点の配列方向における外側に配置されている。

【0176】

電源接点としてのTA05には、アクセサリ電源回路202と充電回路204が接続されており、カメラ100から供給されるアクセサリ電源VACCが接続される。

30

【0177】

装着検出接点としてのTA06は、GNDに直接接続されている。アクセサリ200がカメラ100に装着されたときに、アクセサリ制御回路201は前述したアクセサリ装着検出信号/VACC_DETをアクティブ電位としてのLoレベル(GND電位)にする。これにより、カメラ100にアクセサリ200の装着を検出させる。

40

【0178】

通信接点であるTA07に接続されたSCLK、TA08に接続されたMOSI、TA09に接続されたMISOおよびTA10に接続されたCSは、アクセサリ制御回路201が通信スレーブとなってSPI通信を行うための信号である。

【0179】

信号接点(通信要求接点)であるTA11には、アクセサリ制御回路201からカメラ100に対して通信を要求するための通信要求信号/WAKEが接続されている。アクセサリ制御回路201は、カメラ100との通信が必要と判断した場合に、通信要求信号/WAKEをHiレベルからLoレベルに変化させることで、カメラ100に対して通信要求を行う。

【0180】

アクセサリ200が装着状態であることを検出することに応じてカメラ制御回路101からアクセサリ200に対してTC5を介した電源供給がなされると、アクセサリ制御回路201は通信要求信号/WAKEの信号レベル(電位)をHiレベルからLoレベルに変化させることで、電源供給を受けた旨をカメラ制御回路101に通知する。

50

【0181】

アクセサリ制御回路201は、カメラからの要求がなくとも通信要求信号/WAKEの信号レベル(電位)をHiレベルからLoレベルに変化させることで、アクセサリ200がカメラ100と通信すべき要因が発生したことを通知することができる。この構成により、カメラ制御回路101はアクセサリ200に通信すべき要因が発生したか否かを、ポ

ーリングすることによって周期的に確認する動作を省略することができる。また、アクセサリ 200 は通信すべき要因が発生した場合にその旨をリアルタイムにカメラ 100 に通信することが可能である。

【0182】

通信接点である TA12 に接続された SDA および TA13 に接続された SCL は、アクセサリ制御回路 201 が通信スレーブとなって I2C 通信を行うための信号である。

【0183】

このように、アクセサリ接続部 211 は、I2C 通信方式のデータ信号用の接点 TA1 2 と該データ信号用の接点に対して一方の側に配置された（一方の側にて隣り合う）I2C 通信方式のクロック信号用の接点 TA13 を含む。さらにデータ信号用の接点 TAB1 2 に対して他方の側に（他方の側にて隣り合う位置から順に）配置された、第 2 の入力信号用の接点 TA11、SPI 通信方式の入力選択信号用の接点 TA10、SPI 通信方式の送信用の接点 TA09、SPI 通信方式の受信用の接点 TA08、SPI 通信方式のクロック信号用の接点 TA07、第 1 の入力信号用の接点 TA06 および出力信号用の接点 TA06 を含む。10

【0184】

通信接点（機能信号接点）である TA14 に接続された FNC1 信号、TA15 に接続された FNC2 信号、TA16 に接続された FNC3 信号および TA17 に接続された FNC4 信号は、アクセサリ 200 の種類に応じて機能を変更できる機能信号である。例えば、アクセサリ 200 がマイク機器である場合は音声データに関する信号として、またアクセサリ 200 がストロボ機器である場合は発光タイミングを通知する信号となる。20

【0185】

第 2 のグラウンド接点としての TA18 も GND に接続されており、TA04 と同様に、カメラ 100 とアクセサリ 200 の基準電位の接点となる。TA19 に接続された差動信号 D2N と TA20 に接続された差動信号 D2P は、それらがペアとなってデータ通信を行うデータ通信信号であり、外部接続端子 209 と接続されている。

【0186】

TA21 は GND に接続されており、基準電位の接点としてだけではなく、差動信号 D2N と差動信号 D2P の配線インピーダンスをコントロールする端子としての用途も兼ねる。TA21 は第 4 のグラウンド接点に相当する。30

【0187】

接点 TA01、TA04、TA06、TA18、TA21 は、例えば、フレキシブル基板の GND 部に接続されていて、フレキシブル基板の GND 部がアクセサリ 200 の GND レベルとなる金属性の部材と不図示のビス等で固定される。GND レベルとなる金属性の部材は例えば、カメラ 100 のアクセサリシュー部と係合するシュー取付脚やアクセサリ 200 内部の不図示のベースプレート等がある。

【0188】

図 6 は、アクセサリ 200 がカメラ 100 に装着されたときに行われる処理のシーケンスを示している。ここでは、カメラ 100（カメラ制御回路 A101、B102）とアクセサリ 200（アクセサリ制御回路 201）のそれぞれの処理の概要を説明し、詳細は後述する。40

【0189】

アクセサリ 200 がカメラ 100 に装着されると、アクセサリ装着検出信号 / ACCCDET が L0 レベルとなる。これにより、カメラ制御回路 A101 は、カメラ 100 にアクセサリ 200 が装着されたものと判定する。アクセサリ 200 が装着されたと判定したカメラ制御回路 A101 は、アクセサリ用電源回路 A131 の出力をオンするために、電源制御信号 CNT_VACC1 を Hi レベルにする。アクセサリ用電源回路 A131 は、電源制御信号 CNT_VACC1 が Hi になることに応じてアクセサリ電源 VACC を出力する。

【0190】

10

20

30

40

50

V A C C を受電したアクセサリ電源回路 2 0 2 は、アクセサリ制御回路 2 0 1 のための電源 V M C U _ A を生成する。これにより、アクセサリ制御回路 2 0 1 が起動する。起動したアクセサリ制御回路 2 0 1 は、アクセサリ 2 0 0 内の各ブロックの初期化を行う。その後、アクセサリ制御回路 2 0 1 は、カメラ 1 0 0 との通信が可能な状態になると、通信要求信号 / W A K E を L o レベルとする。

【 0 1 9 1 】

カメラ制御回路 A 1 0 1 は、通信要求信号 / W A K E が L o レベルとなることで、アクセサリ 2 0 0 が通信可能な状態になったことを検出する。カメラ制御回路 A 1 0 1 は、I 2 C 通信によってアクセサリ 2 0 0 に対してアクセサリ情報の通信を要求する。アクセサリ情報要求を受信したアクセサリ制御回路 2 0 1 は、カメラ制御回路 A 1 0 1 にアクセサリ情報を送信する。アクセサリ情報を送信したアクセサリ制御回路 2 0 1 は、通信要求信号 / W A K E を H i レベルとする。

10

【 0 1 9 2 】

カメラ制御回路 A 1 0 1 は、受信したアクセサリ情報に基づいて、装着されたアクセサリの制御が可能か否か等を判定する。また、アクセサリ用電源回路 B 1 3 2 をオンにする。そしてカメラ制御回路 A 1 0 1 は、カメラ 1 0 0 の種々の設定を行い、これが完了すると、カメラ制御回路 B 1 0 2 に対してアクセサリ情報を通知する。

【 0 1 9 3 】

カメラ制御回路 B 1 0 2 は、通知されたアクセサリ情報に基づいて、S P I 通信によってアクセサリ 2 0 0 に対する制御コマンドの通知（アクセサリ制御通信）を行ったり機能信号に対応する制御（機能信号制御）を行ったりする。すなわち、S P I 通信によってアクセサリ 2 0 0 を制御する。

20

【 0 1 9 4 】

アクセサリ制御回路 2 0 1 は、カメラ 1 0 0 からの S P I 通信による制御コマンドに対して応答するとともに、機能信号に応じた動作を行う。

【 0 1 9 5 】

ここで、図 5 に例示したアクセサリ情報について説明する。アドレス (address) 0 × 0 0 の D 7 - D 0 データは、アクセサリの種類を示す情報（以下、アクセサリ種別情報という）である。図 7 は、アクセサリ種別情報の例を示している。例えば、0 × 8 1 はストロボ機器、0 × 8 2 はインタフェース変換アダプタ機器、0 × 8 3 はマイク機器、0 × 8 4 は複数のアクセサリ機器をカメラ 1 0 0 に装着するためのマルチアクセサリ接続アダプタ機器を示している。

30

【 0 1 9 6 】

アダプタ機器は、カメラ 1 0 0 とストロボ機器やマイク機器等のアクセサリとの間に装着される中間アクセサリである。インタフェース変換アダプタ機器は、カメラ 1 0 0 のインターフェースとアクセサリのインターフェースが異なる場合に、カメラ 1 0 0 とアクセサリとの間に互換性を持たせるためにインターフェースを変換するアダプタ機器である。マルチアクセサリ接続アダプタ機器は、複数のアクセサリを装着可能なアダプタ機器である。

【 0 1 9 7 】

図 5 におけるアドレス 0 × 0 1 の D 7 - D 0 データは、アクセサリ 2 0 0 の機種（型式）を示す情報（以下、アクセサリ型式情報という）である。先に説明したアクセサリ種別情報と本情報とによって、アクセサリの種類と機種を識別することが可能である。

40

【 0 1 9 8 】

アドレス 0 × 0 2 の D 7 - D 0 データは、アクセサリ 2 0 0 のファームウェアのバージョンを示す情報である。

【 0 1 9 9 】

アドレス 0 × 0 3 の D 7 - D 6 データは、カメラ 1 0 0 の不図示の電源スイッチがオフされた電源オフ状態（第 1 の省電力状態）においてアクセサリ 2 0 0 へのアクセサリ電源 V A C C の供給（電力供給）を要求するか否かを示す仕様情報（以下、電源オフ給電要否情報という）である。本情報が 0 の場合には給電不要を示し、1 の場合にはアクセサリ用

50

電源回路 A 1 3 1 による給電要求を示す。また、2 の場合にはアクセサリ用電源回路 B 1 3 2 による給電要求を示す。

【 0 2 0 0 】

アドレス $0 \times 0 3$ の D 5 - D 4 データは、カメラ 1 0 0 がオートパワーオフ機能によって省電力状態（第 2 の省電力状態：以下、オートパワーオフ状態という）になったときにアクセサリ 2 0 0 へのアクセサリ電源 V A C C の供給を要求するか否かを示す仕様情報（以下、オートパワーオフ給電要否情報という）である。カメラ 1 0 0 は、消費電力を抑えるために、何の操作もされない無操作状態が所定時間継続すると、自動的に電源をオフにするオートパワーオフ機能を有する。本情報が 0 の場合には給電不要を示し、1 の場合にはアクセサリ用電源回路 A 1 3 1 による給電要求を示し、2 の場合にはアクセサリ用電源回路 B 1 3 2 による給電要求を示す。

10

【 0 2 0 1 】

アドレス $0 \times 0 3$ の D 3 - D 2 データは、アクセサリ 2 0 0 が電池 2 0 5 を備えているか否かを示す仕様情報である。本情報が 0 の場合には電池を備えていないことを示し、1 の場合には電池を備えていることを示す。

【 0 2 0 2 】

アドレス $0 \times 0 3$ の D 1 - D 0 データは、アクセサリ 2 0 0 が電池 2 0 5 への充電機能を備えているか否かを示す仕様情報（以下、充電対応情報という）である。本情報が 0 の場合には充電機能を備えていないことを示し、1 の場合には充電機能を備えていることを示す。

20

【 0 2 0 3 】

アドレス $0 \times 0 4$ の D 7 - D 0 データは、アクセサリ 2 0 0 がカメラ 1 0 0 から給電されるアクセサリ電源 V A C C に対する要求電力を示す仕様情報である。例えば、本情報を 10 倍した値が電流値を示し、本情報が 10 の場合には 100 mA を、本情報が 100 の場合には 1 A を示す。また、本情報の情報量を削減する方法として、本情報を電流値に関連付けた簡易な情報としてもよい。例えば、本情報が 0 の場合には 100 mA を示し、本情報が 1 の場合には 300 mA を示し、本情報が 3 の場合には 450 mA を示し、本情報が 4 の場合には 600 mA を示すとしてもよい。

【 0 2 0 4 】

アドレス $0 \times 0 5$ の D 7 データは、アクセサリ 2 0 0 がファームアップモードか否かを示す仕様情報である。本情報が 0 の場合にはファームアップモードではないことを示し、1 の場合にはファームアップモードであることを示す。

30

【 0 2 0 5 】

アドレス $0 \times 0 5$ の D 6 データは、アクセサリ 2 0 0 がファームアップ機能を備えているか否かを示す仕様情報である。本情報が 0 の場合にはファームアップ機能を備えていないことを示し、1 の場合にはファームアップ機能を備えていることを示す。

アドレス $0 \times 0 5$ の D 5 - D 4 データは、アクセサリ 2 0 0 が中間接続アクセサリに装着された場合の動作を許可するか否かを示す仕様情報である。本情報が 0 の場合には動作を許可しないことを示し、1 の場合には動作を許可することを示す。

40

【 0 2 0 6 】

アドレス $0 \times 0 5$ の D 3 - D 2 データは、アクセサリ 2 0 0 がカメラ 1 0 0 が起動するときにカメラ 1 0 0 による中間接続アクセサリの装着の確認を必要とするか否かを示す仕様情報である。本情報が 0 の場合には確認が不要であることを示し、1 の場合には確認が必要であることを示す。

【 0 2 0 7 】

アドレス $0 \times 0 5$ の D 1 - D 0 データは、アクセサリ 2 0 0 が I 2 C 通信によるコマンド通知に対応しているか否かを示す仕様情報である。本情報が 0 の場合にはコマンド通知に非対応であることを示し、1 の場合にはコマンド通知に対応していることを示す。

【 0 2 0 8 】

アドレス $0 \times 0 6$ の D 5 - D 4 データは、アクセサリ 2 0 0 が通信要求信号 / W A K E

50

をカメラ 100 に通知した後にカメラ 100 に通信要求の発生要因の通知に使用可能な通信方式である通信要求要因取得方式（使用通信方式：以下、要因取得方式という）を示す仕様情報である。本情報が 0 の場合には I2C 通信方式が要因取得方式であることを示し、1 の場合には SPI 通信方式が要因取得方式であることを示し、2 の場合には I2C 通信方式と SPI 通信方式の両方が要因取得方式であることを示す。

【0209】

アドレス 0×06 の D3 - D0 データは、アクセサリ 200 が FNC1 信号（機能信号 1）、FNC2 信号（機能信号 2）、FNC3 信号（機能信号 3）および FNC4 信号（機能信号 4）に対応する機能を備えているか否かを示す仕様情報である。D0 データは FNC1 信号、D1 データは FNC2 信号、D2 データは FNC3 信号、D3 データは FNC4 信号にそれぞれ対応し、それぞれの値が 0 の場合には該機能を備えていないことを示し、1 の場合には該機能を備えていることを示す。10

【0210】

アドレス $0 \times 0A$ の D7 データは、アクセサリ 200 が通信要求信号 / WAKE をカメラ 100 に通知した際にカメラ 100 に対して起動を要求するか否かを示す仕様情報である。本情報が 0 の場合には起動を要求することを示し、1 の場合には起動を要求しないことを示す。

【0211】

アドレス $0 \times 0A$ の D6 - D0 データは、アクセサリ 200 がカメラ 100 に対して通知した通信要求信号 / WAKE の発生要因を示す情報である。20

【0212】

図 8 は、通信要求信号 / WAKE の発生要因（以下、通信要求要因ともいう）の例を示している。ここでは、アクセサリ 200 がマイク機器である場合の例を示している。例えば、要因番号 0×00 は、操作スイッチ 212 のうちメニュー呼び出しスイッチが操作（押下）されたことを示す番号である。要因番号 0×01 は、アクセサリ 200 が音声信号の出力制御を完了したことを示す番号である。要因番号 0×02 は、アクセサリ 200 が音声信号のミュート処理を完了した（ミュートを解除した）ことを示す番号である。このように、本実施例では、通信要求信号 / WAKE の発生要因に関する情報としての通信要求要因（番号）の情報をアクセサリ情報の 1 つとしてアクセサリ 200 からカメラ 100 に通知（送信）できるようにしている。30

【0213】

図 5において、アドレス $0 \times 0C$ の D1 データは、アクセサリ 200 が対応している SPI 通信プロトコルを示す仕様情報であり、本情報が 0 の場合は SPI プロトコル A に対応していることを示し、1 の場合には SPI プロトコル B に対応していることを示す。

【0214】

アドレス $0 \times 0C$ の D0 データは、アクセサリ 200 が対応している SPI 通信の CS の制御論理を示す仕様情報であり、本情報が 0 の場合は CS が L 0 アクティブ論理であることを示し、1 の場合は CS が H 1 アクティブ論理であることを示す。

【0215】

アドレス $0 \times 0D$ の D7 - D0 データは、アクセサリ 200 が SPI プロトコル A で通信を行い、かつアドレス 0×05 の D7 データが 0 の場合、すなわちアクセサリ 200 がファームアップモードではない場合の通信バイト間隔として必要な時間を示す仕様情報である。40

【0216】

アドレス $0 \times 0E$ の D7 - D0 データは、アクセサリ 200 が SPI プロトコル A で通信を行い、かつアドレス 0×05 の D7 データが 1 の場合、すなわちアクセサリ 200 がファームアップモードである場合の通信バイト間隔として必要な時間を示す仕様情報である。

【0217】

図 9 (a)、(b) は、アドレス $0 \times 0D$ とアドレス $0 \times 0E$ のデータ (0 ~ 7) に対応する通信バイト間隔の時間（通信間隔）を示している。図 9 (a) はアドレス $0 \times 0D$ 50

のデータの情報に対する通信間隔を示し、図8（b）はアドレス $0 \times 0\text{E}$ のデータに対する通信間隔を示している。

【0218】

図5において、アドレス $0 \times 0\text{F}$ のデータは、アドレス $0 \times 0\text{0}$ から $0 \times 0\text{E}$ までの総和を示すチェックサム値のデータである。

【0219】

図10は、アクセサリ200がカメラ100に装着されてアクセサリ200の機能を有効にするまでにカメラ制御回路A101が実行する起動処理を示している。

【0220】

S401では、カメラ制御回路A101は、アクセサリ装着検出信号/A C C_D E Tの信号レベルをモニタし、アクセサリ200が装着されているか否かを判断（検出）する。カメラ制御回路A101は、/A C C_D E Tの信号レベルがH iであればアクセサリ200は未装着であると判断してS401に戻り、再び装着を判断する。信号レベルがL oであればアクセサリ200が装着されたと判断してS402に進む。

10

【0221】

S402では、カメラ制御回路A101は、アクセサリ用電源回路A131の出力をオンするために、電源制御信号C N T_V A C C 1をH iレベルに制御する。そしてS403に進む。アクセサリ用電源回路A131は、電源制御信号C N T_V A C C 1がH iレベルになると、アクセサリ電源V A C Cを出力する。

20

【0222】

S403では、カメラ制御回路A101は、過電流検知信号D E T_O V Cの信号レベルをモニタし、過電流が流れていなかを判断する。カメラ制御回路A101は、D E T_O V Cの信号レベルがL oであれば過電流は流れていないと判断してS404に進み、信号レベルがH iであれば過電流が流れたと判断してS405に進み、エラー処理を行う。

【0223】

S404では、カメラ制御回路A101は、アクセサリ200からの通知信号である通信要求信号/W A K Eの信号レベルをモニタし、アクセサリ200の初期化が完了しているか否かを判断する。カメラ制御回路A101は、/W A K Eの信号レベルがL oレベル（アクティブ）であれば初期化が完了していると判断してS406に進み、信号レベルがH iレベルであれば初期化が完了していないと判断してS404に戻り、再び初期化の完了を判断する。

30

【0224】

S406では、カメラ制御回路A101は、アクセサリ200に対して初期通信としてI2C通信を行い、15バイトのアクセサリ情報を読み出す。そしてS407に進む。

【0225】

S407では、カメラ制御回路A101は、S406で読み出したアクセサリ情報に基づいて、装着されたアクセサリ200がカメラ100に対応する機器（対応アクセサリ）であるか否かを判断する。カメラ制御回路A101は、装着されたアクセサリ200が対応アクセサリであると判断するとS408に進み、対応アクセサリでないと判断するとS409に進んでエラー処理を行う。

40

【0226】

S408では、カメラ制御回路A101は、アクセサリ用電源回路B132の出力をオンするために、電源制御信号C N T_V A C C 2をH iレベルに制御する。そしてS410に進む。アクセサリ用電源回路B132は、電源制御信号C N T_V A C C 2がH iレベルになると、アクセサリ電源V A C Cを出力する。本実施例においては、電源制御信号C N T_V A C C 1と電源制御信号C N T_V A C C 2の両方がH iレベルになると、アクセサリ用電源回路B132による出力がアクセサリ電源V A C Cに供給される。

【0227】

S410では、カメラ制御回路A101は、カメラ制御回路B102に対して、S406で読み出したアクセサリ情報を通知する。これにより、アクセサリ200の装着に伴う

50

カメラ100での起動処理を完了する。

【0228】

図11のフローチャートは、アクセサリ200がカメラ100に装着されてアクセサリ200の機能を有効にするまでにカメラ制御回路B102が実行する有効化処理を示している。

【0229】

S501では、カメラ制御回路B102は、カメラ制御回路A101からアクセサリ情報が通知されたか否かを判断する。カメラ制御回路B102は、アクセサリ情報が通知されていなければS501に戻って再び通知を判断し、アクセサリ情報が通知されていればS502に進む。

10

【0230】

S502では、カメラ制御回路B102は、カメラ制御回路A101から通知されたアクセサリ情報に基づいて、機能信号であるFNC1～FNC4に対する設定を行う。例えば、アクセサリ200がマイク機器であると通知された場合には、FNC1が音声データクロック信号BCLKとして、FNC2が音声データチャンネル信号LRCLKとして、FNC3が音声データ信号SDATAとしてそれぞれ機能するように設定する。また別の例として、アクセサリ200がストロボ機器であると通知された場合には、FNC4がストロボ発光同期信号XOUTとして機能するように設定する。なお、アクセサリ200に対して制御が不要な機能信号についても、カメラ100とアクセサリ200の動作に支障が生じないように所定の設定を行う。

20

【0231】

S503では、カメラ制御回路B102は、カメラ制御回路A101から通知されたアクセサリ情報に基づいて、SPI通信におけるCSの制御論理の設定を行う。

【0232】

S504では、カメラ制御回路B102は、アクセサリ200に対する所定のイベントが発生しているか否かを判断する。カメラ制御回路B102は、イベントが発生していないければS504に戻って再びイベントの発生を判断し、イベントが発生していればS505に進む。

【0233】

S505では、カメラ制御回路B102は、S504で発生したイベントがアクセサリ200とのSPI通信を要するイベントであるかを判断する。カメラ制御回路B102は、イベントがSPI通信を要するものであればS506に進み、そうでなければS507に進む。

30

【0234】

S507では、カメラ制御回路B102は、S504で発生したイベントが機能信号を用いたアクセサリ200の制御が必要なイベントであるか否かを判断する。カメラ制御回路B102は、イベントが機能信号を用いた制御を要するものであればS508に進み、そうでなければS509に進む。

【0235】

S506では、カメラ制御回路B102は、アクセサリ200に対してSPI通信を行う。ここで行われるSPI通信としては、例えば、アクセサリ200がマイク機器である場合はマイク動作をオンさせる指示の通信、マイク動作をオフさせる指示の通信、マイクの集音指向性を切り替える指示の通信およびマイクのイコライザ機能を切り替える指示の通信等がある。また、アクセサリ200がストロボ機器である場合は、該ストロボ機器の設定情報を読み出す通信やストロボ機器に対して設定情報を通知する通信等がある。カメラ制御回路B102は、S506でのSPI通信が完了すると、S504に戻って再びイベントの発生を判断する。

40

【0236】

S508では、カメラ制御回路B102は、アクセサリ200に対して機能信号を用いた制御を行う。例えば、アクセサリ200がマイク機器である場合は、FNC1の音声デ

50

ータクロック信号B C L KとF N C 2の音声データチャンネル信号L R C L Kを出力するとともに、F N C 3の音声データ信号S D A T Aを取り込む。これにより、カメラ1 0 0はマイク機器からの音声データを取得可能となる。また、アクセサリ2 0 0がストロボ機器である場合は、F N C 4のストロボ発光同期信号X O U Tを所定のタイミングで出力する。これにより、カメラ1 0 0はストロボ機器に発光を指示することができる。こうして記機能信号を用いた制御が完了すると、カメラ制御回路B 1 0 2は、S 5 0 4に戻って再びイベントの発生を判断する。

【0 2 3 7】

また、S 5 0 9では、カメラ制御回路B 1 0 2は、S 5 0 4で発生したイベントに応じて所定のカメラ内制御を行う。カメラ内制御としては、例えば、アクセサリ2 0 0がマイク機器である場合は、記録用メモリ1 2 6への音声データの記録を開始または終了する制御や、音声データに対するイコライザ処理を行う制御等がある。また、アクセサリ2 0 0がストロボ機器である場合は、ストロボ機器が発光した光を撮像センサ1 2 2で蓄積取得する測光制御や、ストロボ機器の発光量の指示値を演算する制御等がある。こうしてカメラ内制御が完了すると、カメラ制御回路B 1 0 2は、S 5 0 4に戻って再びイベントの発生を判断する。

【0 2 3 8】

以上説明したカメラ制御回路A 1 0 1による起動処理およびカメラ制御回路B 1 0 2による有効化処理によって、カメラ1 0 0が装着されたアクセサリ2 0 0に対する制御を行うことが可能となる。

【0 2 3 9】

図1 2のフローチャートは、アクセサリ2 0 0がカメラ1 0 0に装着されてからアクセサリ2 0 0の各種機能動作が可能になるまでにアクセサリ制御回路2 0 1が実行する処理を示している。

【0 2 4 0】

S 6 0 1では、アクセサリ制御回路2 0 1は、カメラ1 0 0からのアクセサリ電源V A C Cがオンになるのを待つ。アクセサリ2 0 0が電池2 0 5を備えていない場合は、アクセサリ制御回路2 0 1へ電源が供給されてアクセサリ制御回路2 0 1自身が動作を開始したことでアクセサリ電源V A C Cがオンしたことを検出することができる。アクセサリ2 0 0が電池2 0 5を備える場合は、アクセサリ制御回路2 0 1がアクセサリ電源V A C Cの電圧値をモニタするようにしてアクセサリ電源V A C Cがオンしたことを検出してもよい。

【0 2 4 1】

S 6 0 2では、アクセサリ制御回路2 0 1は、所定の初期設定を行う。例えば、マイコンの動作周波数の設定、マイコンの入出力制御ポートの設定、マイコンのタイマー機能の初期化設定およびマイコンの割り込み機能の初期化設定を行う。

【0 2 4 2】

S 6 0 2での初期設定が完了すると、S 6 0 3において、アクセサリ制御回路2 0 1は、通信要求信号/W A K EをL o レベルに制御する。これにより、カメラ1 0 0に対して初期設定が完了したことを通知する。

【0 2 4 3】

S 6 0 4では、アクセサリ制御回路2 0 1は、カメラ1 0 0からのI 2 C通信に対して応答して、初期通信として1 5バイトのアクセサリ情報をカメラ1 0 0に送信する。アクセサリ情報には、図5で示した種々の情報が含まれる。

【0 2 4 4】

S 6 0 4の初期通信が完了すると、S 6 0 5において、アクセサリ制御回路2 0 1は、通信要求信号/W A K EをH i レベルに制御する。

【0 2 4 5】

S 6 0 6では、アクセサリ制御回路2 0 1は、所定のイベントが発生しているか否かを判断する。アクセサリ制御回路2 0 1は、イベントが発生していないければS 6 0 6に戻つ

10

20

30

40

50

て再びイベントの発生を判断し、イベントが発生していれば S 6 0 7 に進む。

【 0 2 4 6 】

S 6 0 7 では、アクセサリ制御回路 2 0 1 は、S 6 0 6 で発生したイベントがカメラ 1 0 0 との S P I 通信を要するイベントであるか否かを判断する。アクセサリ制御回路 2 0 1 は、イベントが S P I 通信を要するものであれば S 6 0 8 に進み、そうでなければ S 6 0 9 に進む。

【 0 2 4 7 】

S 6 0 9 では、アクセサリ制御回路 2 0 1 は、S 6 0 6 で発生したイベントがカメラ 1 0 0 との I 2 C 通信を要するイベントであるか否かを判断する。アクセサリ制御回路 2 0 1 は、イベントが I 2 C 通信を要するものであれば S 6 1 0 に進み、そうでなければ S 6 1 1 に進む。

10

【 0 2 4 8 】

S 6 1 1 では、アクセサリ制御回路 2 0 1 は、S 6 0 6 で発生したイベントが機能信号を用いた制御を行うイベントであるか否かを判断する。アクセサリ制御回路 2 0 1 は、イベントが機能信号を用いた制御を要するものであれば S 6 1 2 に進み、そうでなければ S 6 1 3 に進む。

【 0 2 4 9 】

S 6 1 3 では、アクセサリ制御回路 2 0 1 は、S 6 0 6 で発生したイベントが通信要求信号 / W A K E によるカメラ 1 0 0 への通知を行うイベントであるか否かを判断する。アクセサリ制御回路 2 0 1 は、イベントが通信要求信号 / W A K E によるカメラ 1 0 0 への通知を要するものであれば S 6 1 4 に進み、そうでなければ S 6 1 5 に進む。

20

【 0 2 5 0 】

S 6 0 8 では、アクセサリ制御回路 2 0 1 は、カメラ 1 0 0 との S P I 通信を行う。S P I 通信の実行時に通信要求信号 / W A K E が L o レベルになっている場合は、S P I 通信後に通信要求信号 / W A K E を H i レベルに制御する。ここで行われる S P I 通信としては、例えば、アクセサリ 2 0 0 がマイク機器である場合は、カメラ 1 0 0 からのマイク動作をオンさせる指示の通信、マイク動作をオフさせる指示の通信、マイクの集音指向性を切り替える指示の通信がある。さらに、マイクのイコライザ機能を切り替える指示の通信等もある。また、アクセサリ 2 0 0 がストロボ機器である場合は、ストロボ機器の設定情報を読み出す通信や、ストロボ機器に対して設定情報を通知する通信等がある。S 6 0 8 での所定の S P I 通信が完了すると、アクセサリ制御回路 2 0 1 は、S 6 0 6 に戻って再びイベントの発生を判断する。

30

【 0 2 5 1 】

S 6 1 0 では、アクセサリ制御回路 2 0 1 は、カメラ 1 0 0 との I 2 C 通信を行う。I 2 C 通信の実行時に通信要求信号 / W A K E が L o レベルになっている場合は、I 2 C 通信後に通信要求信号 / W A K E を H i レベルに制御する。ここで行われる I 2 C 通信としては、例えば、アクセサリ制御回路 2 0 1 からカメラ 1 0 0 に対して通知した通信要求信号 / W A K E に対する通信要求要因（番号）を読み出すための通信がある。S 6 1 0 での I 2 C 通信が完了すると、アクセサリ制御回路 2 0 1 は、S 6 0 6 に戻って再びイベントの発生を判断する。

40

【 0 2 5 2 】

S 6 1 2 では、アクセサリ制御回路 2 0 1 は、カメラ 1 0 0 に対して機能信号を用いた制御を行う。ここで行われる制御としては、例えば、アクセサリ 2 0 0 がマイク機器である場合は、カメラ 1 0 0 から出力される F N C 1 の音声データクロック信号 B C L K と F N C 2 の音声データチャンネル信号 L R C L K の受信の制御がある。さらに、これらの信号に同期した F N C 3 の音声データ信号 S D A T A の出力の制御もある。また、アクセサリ 2 0 0 がストロボ機器である場合は、F N C 4 のストロボ発光同期信号 X O U T の受信する制御と、これに応じたストロボ発光の制御がある。S 6 1 2 での機能信号を用いた制御が完了すると、アクセサリ制御回路 2 0 1 は、S 6 0 6 に戻って再びイベントの発生を判断する。

50

【0253】

S614では、アクセサリ制御回路201は、S606で発生したイベントに応じたカメラ100への通信要求要因番号をアクセサリ200の不図示の揮発性メモリに格納し、通信要求信号/WAKEをLoレベルに制御する。通信要求要因番号は、図8に示したように要因内容ごとに割り振られた固有の番号である。S614での通信要求信号/WAKEのLoレベル制御が完了すると、アクセサリ制御回路201は、S606に戻って再びイベントの発生を判断する。

【0254】

S615では、アクセサリ制御回路201は、S606で発生したイベントに応じたアクセサリ内制御を行う。ここで行われるアクセサリ内制御としては、アクセサリ200が電池205を備える場合の電池残量を検出する制御や、操作スイッチ212の操作を検出する制御等がある。S615でのアクセサリ内制御が完了すると、アクセサリ制御回路201は、S606に戻って再びイベントの発生を判断する。

10

【0255】

以上のアクセサリ制御回路201による処理により、アクセサリ200はカメラ100に装着された後に各種機能動作を行うことが可能となる。

【0256】

図13のフローチャートは、カメラ100において電源スイッチがオン操作されるか、オートパワーオフ状態からいずれかの操作部材が操作されることで起動する際にカメラ100(カメラ制御回路A101)により実行される処理を示している。

20

【0257】

S700において、カメラ制御回路A101は、アクセサリ用電源回路A131のオン/オフ状態を確認する。アクセサリ用電源回路A131のオン/オフ状態は、アクセサリ用電源回路A131内の電源ICのレジスタの読み出しや電源制御I/Oレベルの読み出し等で直接確認してもよいし、電源状態を論理的に管理するRAMやROMの値によって確認してもよい。カメラ制御回路A101は、アクセサリ用電源回路A131がオフの場合はS701に進み、アクセサリ用電源回路A131をオンにする。アクセサリ用電源回路A131がオンの場合は、S701をスキップしてS702に進む。

【0258】

S702では、カメラ制御回路A101は、アクセサリ200の初期処理の完了(通信要求信号/WAKEのLo)を待ち、初期処理が完了するとS703に進む。

30

【0259】

S703では、カメラ制御回路A101は、アクセサリ200に対してアクセサリ情報の通信を要求し、アクセサリ200から図5に示したアクセサリの情報を取得(受信)する。

S704では、カメラ制御回路A101は、S703で取得したアクセサリ情報におけるアクセサリ種別情報(アドレス0x00のD7-D0)とアクセサリ機種情報(アドレス0x01のD7-D0)を読み出す。そしてカメラ制御回路A101は、これらの情報から識別されたアクセサリ200がカメラ100に対する対応アクセサリか否かを判断する。対応アクセサリの種類と機種の情報は、カメラ100内の不図示のROMに記録されており、カメラ制御回路A101は、アクセサリ種別情報および機種情報とROM内の情報とを比較して、アクセサリ200が対応アクセサリか否かを判断する。カメラ制御回路A101は、アクセサリ200が対応アクセサリであるときはS707に進み、対応アクセサリでないときはS705に進む。

40

【0260】

S705では、カメラ制御回路A101は、アクセサリ用電源回路A131をオフにする。その後、S706に進み、表示回路127に対応アクセサリではない非対応アクセサリが装着されたことを表示してユーザに通知する。

【0261】

S707では、カメラ制御回路A101は、S703で取得したアクセサリ情報のうち

50

要求電力（アドレス 0×04 の D7 - D0）を読み出す。そして、カメラ制御回路 A101 は、カメラ 100 が出力可能な電力を不図示の ROM から読み出して要求電力と比較する。カメラ制御回路 A101 は、この比較の結果、出力可能な電力よりも要求電力が大きいときは S705 - S706 と進み、表示回路 127 に非対応アクセサリが装着されたことを表示してユーザに通知する。一方、出力可能な電力が要求電力より大きいときは、カメラ制御回路 A101 は S708 に進んでアクセサリ用電源回路 B132 をオンにする。

【0262】

以上の処理によりアクセサリ 200 への電力供給処理が完了し、S709 にてカメラ 100 の動作に応じてアクセサリ 200 の機能を使用可能な状態となる。S709 での処理については後述する（図 15 (a)）。

10

【0263】

S710 では、カメラ制御回路 A101 は、カメラ 100 の電源スイッチがオフ操作されたか否かを判断し、オフ操作されたときは S711 に進み、オフ操作されていないときは S712 に進む。

【0264】

S712 では、カメラ制御回路 A101 は、所定時間の間、カメラ 100 に対する操作が無かったか否かを判断する。カメラ制御回路 A101 は、無操作状態が所定時間を経過していないときはカメラ 100 の電源をオフせずに S709 に戻る。一方、無操作状態が所定時間を経過したとき（オートパワーオフ機能によりカメラ 100 の電源がオフとされるとき）は S713 に進む。

20

【0265】

S711 では、カメラ制御回路 A101 は、S703 で取得したアクセサリ情報のうち電源オフ状態でのアクセサリ 200 への給電の要否を示す電源オフ給電要否情報（アドレス 0×03 の D7 - D6）を読み出す。なお、電源オフ状態では後の S720 でカメラ 100 の電源が遮断されるため、アクセサリ 200 をカメラ 100 から取り外した後にカメラ 100 を動作させる必要はない。このため、S720 のカメラ 100 の電源オフ状態からの復帰要因としてアクセサリ 200 の着脱の検出を含める必要はない。つまりは、電源オフ状態では、アクセサリ 200 の着脱の検出を行わない。S711 からは S714 に進む。

【0266】

30

S713 では、カメラ制御回路 A101 は、S703 で取得したアクセサリ情報のうちオートパワーオフ状態でのアクセサリ 200 への給電の要否を示すオートパワーオフ給電要否情報（アドレス 0×03 の D5 - D4）を読み出す。S713 からは S714 に進む。

【0267】

S714 では、カメラ制御回路 A101 は、アクセサリ用電源回路 B132 をオフにする。

【0268】

次に S715 では、カメラ制御回路 A101 は、アクセサリ 200 の電源状態を判定する。この判定は、S709においてアクセサリ 200 の電源が遮断される可能性があるために行われる。アクセサリ 200 の電源がオフされているときは S716 に進み、オフされていないときは S715 に進む。

40

【0269】

S716 では、カメラ制御回路 A101 は、S703 で取得したアクセサリ情報のうち電池 205 への充電機能の有無を示す充電対応情報（アドレス 0×03 の D1 - D0）を読み出す。カメラ制御回路 A101 は、アクセサリ 200 が電池 205 の充電機能を有し、かつ後述する図 15 (a) の S904 においてカメラ 100 がアクセサリ 200 への充電が可能な状態であるときは S720 に進む。

【0270】

なお、S904 ではカメラ 100 の使用電力が所定値以下となった場合にアクセサリ 200 への充電が可能と判断するが、これに限らず、常にカメラ 100 の余剰電力でアクセ

50

サリ 200 を充電するようにしてもよい。また、カメラ 100 の機能を制限して電池 111 からの出力を確保した上で、アクセサリ 200 を充電するようにしてもよい。また、充電に際して必要であれば、アクセサリ用電源回路 B132 をオンにしてもよい。アクセサリ 200 の充電の詳細については実施例 3 にて説明する。

【0271】

S716においてアクセサリ 200 内の電池 205 に充電しないと判断したカメラ制御回路 A101 は、S717 に進む。

【0272】

S717 では、カメラ制御回路 A101 は、S711 で取得した電源オフ給電要否情報または S713 で取得したオートパワーオフ給電要否情報から電源オフ状態またはオートパワーオフ状態でのアクセサリ 200 への給電が必要か否かを判断する。給電が必要である場合はカメラ制御回路 A101 は S718 に進み、アクセサリ 200 に対して省電力状態に遷移するように要求する。一方、給電が不要である場合は、カメラ制御回路 A101 は S719 に進み、アクセサリ用電源回路 A131 をオフにする。

10

【0273】

S720 では、カメラ制御回路 A101 は、カメラ 100 を省電力状態（電源オフ状態またはオートパワーオフ状態）に遷移させる。

【0274】

図 14A のフローチャートは、アクセサリ 200（アクセサリ制御回路 201）がカメラ 100 からの通信を受信したときに実行する処理を示している。図 14B のフローチャートは、アクセサリ制御回路 201 がアクセサリ 200 の内部状態の変化に伴って実行する処理を示している。

20

【0275】

図 13 の S701 においてアクセサリ用電源回路 A131 がオンされることで、アクセサリ制御回路 201 が起動して図 14A、14B の処理を開始する。

【0276】

図 14A の S801 において、アクセサリ制御回路 201 は、図 5 に示したアクセサリ情報の設定（初期化）を行い、S802 にて通信要求信号 / WAKE を Lo レベルに制御する。そして、アクセサリ制御回路 201 は、S803 にてカメラ 100 からの通信を待つ。さらにアクセサリ制御回路 201 は、図 14B の S850 においてアクセサリ 200 の内部状態の変化の監視を開始する。

30

【0277】

カメラ 100（カメラ制御回路 A101）は、図 13 の S702 にて通信要求信号 / WAKE の Lo レベルを検出し、S703 にてアクセサリ情報の取得要求通信を行う。図 13 の S703 においてカメラ 100 からアクセサリ情報が要求されると、アクセサリ制御回路 201 は、S803 から S804 に進み、アクセサリ情報の取得要求の受信を判定し、通信要求信号 / WAKE を Hi レベルとするとともにアクセサリ情報を送信する。また、図 13 の S705 においてアクセサリ用電源回路 A131 がオフされると、アクセサリ 200 への電源供給が遮断されるため、アクセサリ制御回路 201 は動作を停止する。

40

【0278】

図 13 の S708 においてアクセサリ用電源回路 B132 がオンされると、アクセサリ 200 に必要な電力が供給されるため、アクセサリ 200 の機能動作（ストロボ発光、GPS による位置検出、マイクによる音声取得等）が使用可能になる。

【0279】

図 15 (a) のフローチャートは、図 13 の S709 でカメラ制御回路 A101 が行う処理の詳細を示している。カメラ制御回路 A101 は、S901 でカメラ 100 の状態の変化の監視し、アクセサリ 200 の機能動作の実行要求が生じると（S902）、S903 にて要求されているアクセサリ 200 の機能動作の実行をアクセサリ 200 に通信で指示する。これに応じて、アクセサリ制御回路 201 は、図 14A の S808 でアクセサリ 200 の機能動作の実行指示の受信を判定し、通信要求信号 / WAKE を Hi レベルとす

50

るとともに S 8 0 9 で指示された機能動作を実行する。そして、S 8 1 0 でその実行を通信要求信号 / WAKE を L o レベルとすることでカメラ 1 0 0 に通知する。

【 0 2 8 0 】

また、S 9 0 2 でアクセサリ 2 0 0 の機能動作の停止要求が生じると、カメラ制御回路 A 1 0 1 は、S 9 0 3 にて要求されているアクセサリ 2 0 0 の機能動作の停止をアクセサリ 2 0 0 に通信で指示する。これに応じて、アクセサリ制御回路 2 0 1 は、図 1 4 A の S 8 0 5 でアクセサリ 2 0 0 の機能動作の停止指示の受信を判定し、通信要求信号 / WAKE を H i レベルとするとともに S 8 0 6 で指示された機能動作を停止させる。そして、S 8 0 7 でその停止を通信要求信号 / WAKE を L o レベルとすることでカメラ 1 0 0 に通知する。

10

【 0 2 8 1 】

また、図 1 3 の S 7 1 8 にてカメラ制御回路 A 1 0 1 がアクセサリ 2 0 0 に対して省電力状態への遷移要求を通知すると、図 1 4 A の S 8 1 1 においてアクセサリ制御回路 2 0 1 は省電力状態への遷移要求を受信したと判定して通信要求信号 / WAKE を H i レベルとして S 8 1 2 に進む。S 8 1 2 では、アクセサリ制御回路 2 0 1 は、アクセサリ 2 0 0 が機能動作中か否かを確認する。機能動作中とは、例えば、ストロボ機器であれば発光の準備が完了している状態であり、GPS であれば位置情報を定期的に取得している状態である。

【 0 2 8 2 】

S 8 1 2 にて機能動作中であると判定したアクセサリ制御回路 2 0 1 は、S 8 1 3 に進み、タイマーを起動する。このタイマーは、所定時間（例えば、5 分）の経過を待ってアクセサリ 2 0 0 を省電力状態に遷移させるために設けられている。すなわち、タイマーによる所定時間のカウントが完了するまでは機能動作を継続して、カウント完了までにカメラ 1 0 0 からの通信があれば（S 8 1 4、S 8 1 5）、それに応じた機能動作を実行可能な状態を維持する。具体的には、アクセサリ情報の要求通信があった場合は、アクセサリ制御回路 2 0 1 は、アクセサリ情報をカメラ 1 0 0 に送信する。また、アクセサリ 2 0 0 内の電池 2 0 5 の充電を許可または禁止する通信があった場合は（S 8 1 9 または S 8 2 1）、アクセサリ制御回路 2 0 1 は、S 8 2 0 または S 8 2 2 に進み、アクセサリ 2 0 0 の内部状態を充電許可または充電禁止に設定する。

20

【 0 2 8 3 】

何の通信もないまま所定時間のカウントが完了すると、アクセサリ制御回路 2 0 1 は、S 8 1 6 にて通信要求信号 / WAKE を L o レベルとして所定時間の経過をカメラ 1 0 0 に通知するとともに、アクセサリ 2 0 0 を省電力状態に遷移させる。アクセサリ 2 0 0 の省電力状態とは、アクセサリ 2 0 0 の使用電力がカメラ 1 0 0 からの電力供給可能量を超えない状態である。この後、アクセサリ制御回路 2 0 1 は、S 8 1 7 でタイマーを停止させてクリアする。

30

【 0 2 8 4 】

カメラ 1 0 0 は、この時点で省電力状態（S 7 2 0 ）となっているが、通信要求信号 / WAKE が L o レベルとなることに応じて通常動作状態に復帰して図 1 3 の処理を開始する。カメラ制御回路 A 1 0 1 は、S 7 0 9 まで処理を進めると、図 1 5 (b) のフローチャートに示される S 9 5 0 において、S 8 1 6 での通信要求信号 / WAKE の L o レベルを受けて S 9 5 1 に進む。さらに S 9 5 2 において、アクセサリ 2 0 0 の機能を停止させるように通信によりアクセサリ 2 0 0 に指示する。

40

【 0 2 8 5 】

この停止指示を受けたアクセサリ制御回路 2 0 1 は、図 1 4 A の S 8 0 3 においてカメラ 1 0 0 からの通信の受信を判定し、S 8 0 5 でアクセサリ 2 0 0 の機能動作の停止指示を判定し、通信要求信号 / WAKE を H i レベルとするとともに S 8 0 6 で機能動作を停止させる。そして、S 8 0 7 で通信要求信号 / WAKE を L o レベルにして機能動作の停止をカメラ 1 0 0 に通知する。

【 0 2 8 6 】

50

また、図13のS709において通信要求信号/WAKEのLoレベルによりアクセサリ200の機能動作を停止させた後、カメラ制御回路A101は、S714およびS715と処理を進め、S718にてアクセサリ200に省電力状態への遷移を要求する。アクセサリ制御回路201は、この要求があったことを図14AのS811で判定する。このとき、アクセサリ200の機能動作は停止しているため、アクセサリ制御回路201は、S812からS818に進み、アクセサリ200を省電力状態に遷移させる。その後、カメラ100も図13のS720にて省電力状態に遷移する。

【0287】

以上説明したように、本実施例のカメラ100は、図13に示した処理において、省電力状態でもアクセサリ用電源回路A131をオンにしておき、アクセサリ200への電力供給を継続する。これにより、次のカメラ100とアクセサリ200の起動時にアクセサリ用電源回路A131のオンを不要とすることができる。したがって、撮像システムの省電力状態からの素早い復帰が可能となり、撮像機会を逃すことを回避することができる。10

【実施例2】

【0288】

電池を内蔵したアクセサリは、電池を電源とした駆動が可能であり、これをセルフパワーという。電池を内蔵していないアクセサリは、カメラからの電力供給によって駆動され、これをバスパワーという。カメラに装着されているアクセサリが電池を内蔵しているか否かは図5のアクセサリ情報のうち給電仕様（アドレス0x03のD3-D2）で示される。アクセサリがセルフパワーである場合はカメラへの要求電力は小さくなり、バスパワーである場合は大きくなる。また、セルフパワーである場合は電池切れが生じる可能性があるため、電池残量の取得と、残量が所定値を下回った場合の制御が必要である。20

【0289】

セルフパワーとバスパワーを、アクセサリに設けられた操作部材のユーザ操作によって切り替え可能としてもよいし、カメラからの通信によって切り替え可能としてもよい。また、アクセサリ内で温度を測定し、測定温度が所定温度範囲を外れた場合に切り替えるようにもよい。本実施例では、電源スイッチ203がオンポジションのときにアクセサリ200がバスパワーとなり、オフポジションのときセルフパワーとなるように制御する。なお、アクセサリ200がセルフパワーかバスパワーかに関わらず、カメラ制御回路A101は図13に示した処理を実行する。ただし、セルフパワー時では、以下に説明するようにS709の処理がバスパワー時とは異なる。30

【0290】

アクセサリ200のバスパワーでの駆動中においてユーザにより電源スイッチ203がオフポジションに操作されると、アクセサリ制御回路201は、図14BのS850でのアクセサリ200の状態監視により電源スイッチ203のオフポジションへの変化を検出し、S851でセルフパワーに切り替える。これにより、アクセサリ200は自身の電池205からの電力による駆動を開始する。

【0291】

そして、アクセサリ制御回路201は、S852でアクセサリ情報における給電仕様（アドレス0x03のD3-D2）をセルフパワーに変更する。さらにアクセサリ制御回路201は、S853でアクセサリ情報における要求電力（アドレス0x04のD7-D0）をセルフパワー時に必要な電力に変更し、S854でカメラ100に上記変更を通知するために通信要求信号/WAKEをLoレベルにする。40

【0292】

図15(b)のS950で通信要求信号/WAKEのLoレベルを検出したカメラ制御回路A101は、S953において、図13のS703と同様にアクセサリ200に対してアクセサリ情報の通信を要求し、通信要求要因を読み出すことで、給電状態のセルフパワーへの変更を確認する。そしてカメラ制御回路A101は、アクセサリ200のセルフパワーでの駆動において、図13のS707と同様にカメラ100が要求電力を出力可能か否かを判定する。出力不可の場合はS955にてアクセサリ用電源回路B132をオフ

10

20

30

40

50

に制御し、S956にてアクセサリ用電源回路A131をオフに制御し、S957にて図13のS706と同様にユーザにアクセサリ200が対応アクセサリではない（非対応アクセサリである）旨を通知する。S954で要求電力を出力可能である場合は、カメラ制御回路A101は、現状の給電状態を継続する。

【0293】

一方、アクセサリ200のセルフパワーでの駆動中には、アクセサリ制御回路201は電池205の残量を定期的に取得する。残量の変化は、図14BのS850にて検出される。この場合、アクセサリ制御回路201は、S855で電池残量を更新し、S856にて通信要求信号/WAKEをLoレベルにしてカメラ100に通知する。

【0294】

図15(b)のS950で通信要求信号/WAKEのLoレベルを検出したカメラ制御回路A101は、S958において、アクセサリ情報からアクセサリ200における電池残量の更新を確認する。さらにカメラ制御回路A101は、S959において、事前に読み出したアクセサリ情報の給電仕様（アドレス0x03のD3-D2）がバスパワーを示している場合は処理を終え、セルフパワーを示している場合はS960に進む。

【0295】

S960では、カメラ制御回路A101は、アクセサリ200の電池残量が所定値以下か否かを判定する。所定値は、0%でもよいし、0%以外の任意の値でもよい。また、カメラ100の動作状態に応じて所定値を動的に変更してもよい。カメラ制御回路A101は、電池残量が所定値以下の場合はS961に進み、そうでない場合は処理を終える。

【0296】

S961では、カメラ制御回路A101は、カメラ100内の機能を有効化する。例えば、アクセサリ200がマイク機器であり、カメラ100が機能として内蔵マイクを備えている場合にアクセサリ200の電池残量が所定値以下であるときには、マイク機器の使用から内蔵マイクの使用に切り替えてよい。なお、カメラ100にアクセサリ200の機能に相当する内蔵機能を持たない場合や、内蔵機能は持つがアクセサリ200の電池残量によって切り替えが不要である場合は、S961をスキップしてもよい。

【0297】

その後、カメラ制御回路A101は、S962でアクセサリ用電源回路B132をオフに制御し、S963にてアクセサリ用電源回路A131をオフに制御する。さらにカメラ制御回路A101は、S957にて表示回路127にアクセサリ200の電池切れを表示させる。

【実施例3】

【0298】

電池を内蔵したアクセサリには、カメラからの供給電力を用いて電池の充電が可能である。実施例では、アクセサリ200に対する充電の実行をカメラ100が判断する。これは、カメラ100からの充電電流を安定的にアクセサリ200に供給するためである。ただし、アクセサリ200の要求電力の範囲で、アクセサリ制御回路201が電池205の充電電力とカメラ100からの給電電力とを使い分けてよい。

【0299】

（充電許可）

カメラ制御回路A101は、図15(a)のS901でカメラ100の状態の変化を検出し、S904で充電条件の成立を確認すると、S905に進む。充電条件は、例えば、カメラ100にUSBが接続されて電力源を確保できたことや、カメラ100が省電力状態に遷移して充電電流を安定的にアクセサリ200に供給できるようになったことである。また、カメラ100において充電中に使用できない機能があれば、その機能の無効を充電条件としてもよい。さらに特に条件を設けずに、常時、充電可能としてもよい。

【0300】

S905では、カメラ制御回路A101は、アクセサリ200に対して充電許可を通知する。アクセサリ制御回路201は、カメラ100から通知された充電許可を図14Aの

10

20

30

40

50

S 8 0 3 で受信して S 8 1 9 および S 8 2 0 に進み、アクセサリ 2 0 0 の内部状態を充電許可とする。

【 0 3 0 1 】

アクセサリ制御回路 2 0 1 は、この充電許可を図 1 4 B の S 8 5 7 で確認し、S 8 5 8 でアクセサリ 2 0 0 が充電可能な状態か否かを判断する。アクセサリ 2 0 0 が充電可能であれば、アクセサリ制御回路 2 0 1 は S 8 5 9 にて充電回路 2 0 4 を制御し、さらに S 8 6 0 にてカメラ 1 0 0 に充電を開始したことを通知するために通信要求信号 / W A K E を L o レベルにする。

【 0 3 0 2 】

一方、S 8 5 8 でアクセサリ 2 0 0 が充電可能な状態ではないと判断した場合は、アクセサリ制御回路 2 0 1 は、処理を終える。なお、S 8 5 8 でのアクセサリ 2 0 0 の充電の可否判断において、電池 2 0 5 の認証結果を用いてもよいし、アクセサリ 2 0 0 の温度を用いてもよい。また、条件を設けずに、常時、充電可能としてもよい。この場合、S 8 6 1 にてアクセサリ 2 0 0 の充電条件が成立すると判断すると、S 8 6 2 にてカメラ制御回路 A 1 0 1 から充電許可を通知されているかを確認する。充電許可を通知されている場合は S 8 6 3 にて充電回路 2 0 4 を制御し、さらに S 8 6 4 にてカメラ 1 0 0 に充電を開始したことを通知するために通信要求信号 / W A K E を L o レベルにする。

10

【 0 3 0 3 】

S 8 6 0 または S 8 6 4 での通信要求信号 / W A K E の L o レベルを図 1 5 (b) の S 9 5 0 にて検出したカメラ制御回路 A 1 0 1 は、アクセサリ 2 0 0 から通信要求要因を取得して S 9 6 5 から S 9 6 6 に進む。S 9 6 6 では、カメラ制御回路 A 1 0 1 は、表示回路 1 2 7 にアクセサリ 2 0 0 の充電の開始を表示させる。

20

【 0 3 0 4 】

(充電禁止)

また、カメラ制御回路 A 1 0 1 は、図 1 5 (a) の S 9 0 1 でカメラ 1 0 0 の状態の変化を検出して S 9 0 6 で充電条件の不成立を確認すると、S 9 0 7 に進み、アクセサリ 2 0 0 に対して充電禁止を通知する。

【 0 3 0 5 】

アクセサリ制御回路 2 0 1 は、カメラ 1 0 0 から通知された充電禁止を図 1 4 A の S 8 0 2 で受信して S 8 2 1 および S 8 2 2 に進み、アクセサリ 2 0 0 の内部状態を充電禁止とする。

30

【 0 3 0 6 】

アクセサリ制御回路 2 0 1 は、この充電禁止を図 1 4 A の S 8 5 0 と S 8 6 5 で確認し、S 8 6 6 で充電回路 2 0 4 を制御して充電を停止させる。そして S 8 6 7 にてカメラ 1 0 0 に充電を停止したことを通知するために通信要求信号 / W A K E を L o レベルにする。

【 0 3 0 7 】

S 8 6 7 での通信要求信号 / W A K E の L o レベルを図 1 5 (b) の S 9 5 0 にて検出したカメラ制御回路 A 1 0 1 は、アクセサリ 2 0 0 から通信要求要因を取得して S 9 6 7 から S 9 6 8 に進む。S 9 6 8 では、カメラ制御回路 A 1 0 1 は、表示回路 1 2 7 にアクセサリ 2 0 0 の充電の停止を表示させる。

40

【 0 3 0 8 】

(充電完了)

充電を行っているアクセサリ 2 0 0 において、図 1 4 B の S 8 5 0 と S 8 6 8 にて充電の完了を検出したアクセサリ制御回路 2 0 1 は、S 8 6 9 に進み、通信要求信号 / W A K E を L o レベルにして充電の完了をカメラ 1 0 0 に通知する。言い換えれば、アクセサリ制御回路 2 0 1 は、充電が完了してカメラ 1 0 0 からのこれ以上の電力供給が不要な状態になった場合は、通信要求信号 / W A K E を L o レベルにしてカメラ 1 0 0 に対して電力供給の停止を要求する。

【 0 3 0 9 】

S 8 6 9 での通信要求信号 / W A K E の L o レベルを図 1 5 (b) の S 9 5 0 にて検出

50

したカメラ制御回路 A 1 0 1 は、アクセサリ 2 0 0 から通信要求要因を取得して S 9 6 9 から S 9 7 0 に進む。S 9 7 0 では、カメラ制御回路 A 1 0 1 は、表示回路 1 2 7 にアクセサリ 2 0 0 の充電完了を表示させる。

【 0 3 1 0 】

上記各実施例では、第 1 の通信方式が I 2 C 通信方式で第 2 の通信方式が S P I 通信方式である場合について説明したが、第 1 および第 2 の通信方式は I 2 C および S P I 通信方式以外の通信方式であってもよい。

【 0 3 1 1 】

また、上記各実施例では、アクセサリが第 1 の通信方式および第 2 の通信方式の両方の通信が可能な場合について説明したが、アクセサリは第 1 の通信方式での通信は可能であるが第 2 の通信方式での通信はできなくてもよい。

10

【 0 3 1 2 】

また、上記各実施例では、電子機器として撮像装置について説明したが、本発明にいう電子機器には撮像装置以外の様々な電子機器も含まれる。

【 0 3 1 3 】

また、上記実施例ではアクセサリ 2 0 0 がカメラ 1 0 0 に直接装着される場合について説明したが、他の装着形態であってもよい。例えば、アクセサリ 2 0 0 に相当するメインアクセサリおよびカメラ 1 0 0 が装着されたアダプタ機器等の中間アクセサリを介してカメラ 1 0 0 とメインアクセサリとが通信を行ってもよい。この場合は、上記実施例で説明したアクセサリ 2 0 0 で実行される通信制御やカメラ 1 0 0 で実行される通信制御の少なくとも一部と同様の通信制御を中間アクセサリで実行してもよい。また、該アクセサリがカメラ 1 0 0 から入力した情報に対応する情報をメインアクセサリに出力し、メインアクセサリから入力した情報に対応する情報をカメラ 1 0 0 に出力する、といった情報の伝達経路として中間アクセサリを機能させてもよい。このように本発明の実施例としてのアクセサリには、マイク機器、照明機器、アダプタ機器等、様々なアクセサリが含まれる。さらに、アダプタ機器は電子機器にも含まれ得る。

20

(その他の実施例)

本発明は、上述の実施形態の 1 以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける 1 つ以上のプロセッサがプログラムを読み出し実行する処理でも実現可能である。また、1 以上の機能を実現する回路（例えば、A S I C ）によっても実現可能である。

30

【 0 3 1 4 】

以上説明した各実施例は代表的な例にすぎず、本発明の実施に際しては、各実施例に対して種々の変形や変更が可能である。

【 符号の説明 】

【 0 3 1 5 】

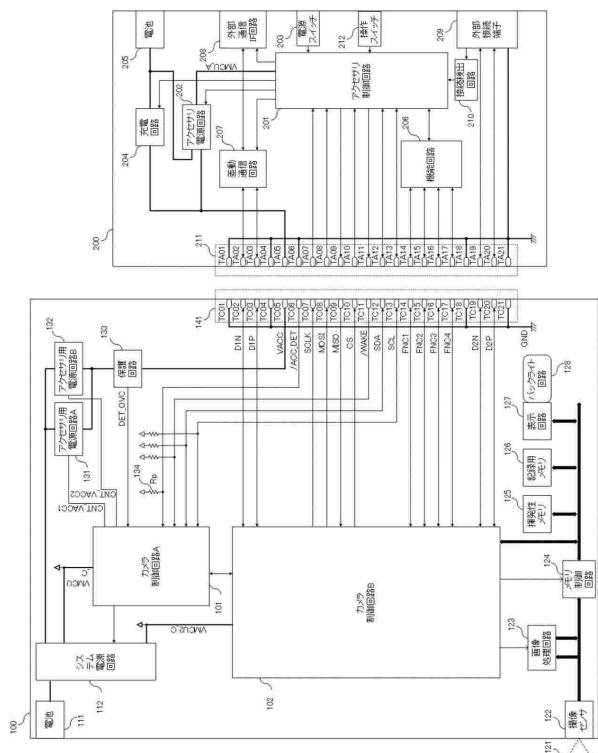
- 1 0 0 カメラ
- 1 0 1 カメラ制御回路 A
- 1 0 2 カメラ制御回路 B
- 2 0 0 アクセサリ
- 2 0 1 アクセサリ制御回路

40

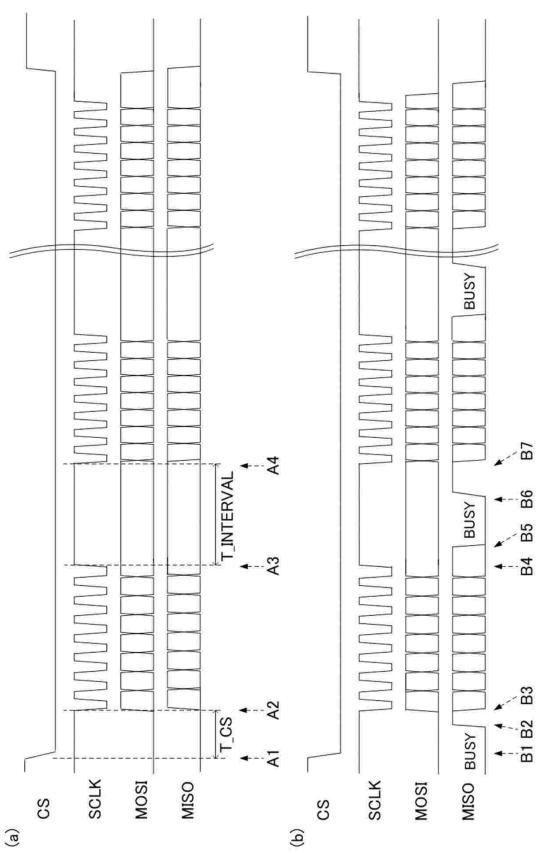
50

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

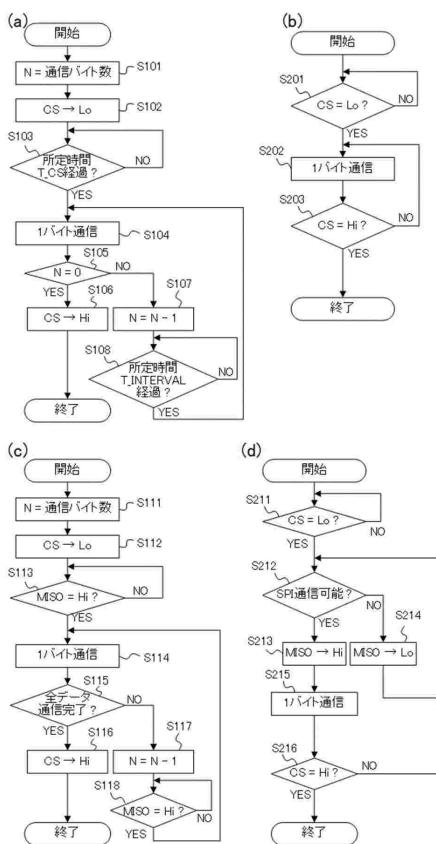
20

30

40

50

【図3】



10

20

30

40

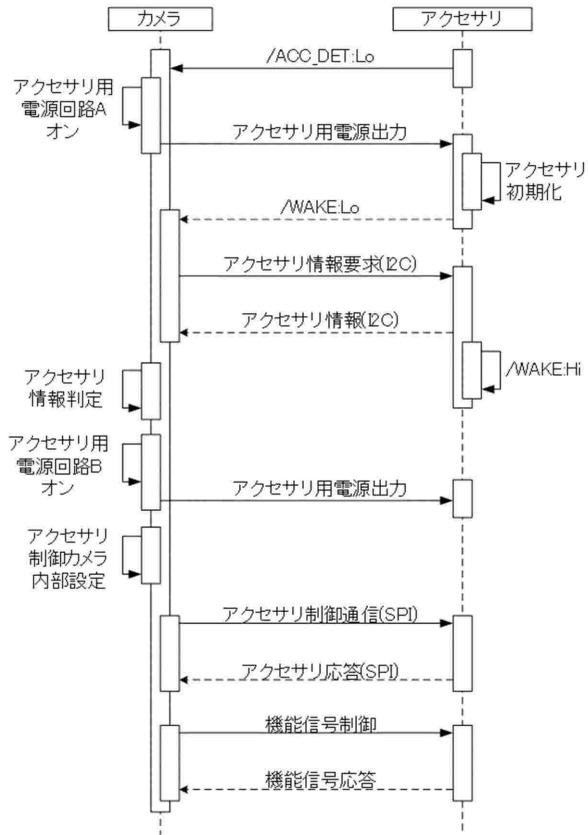
【図4】

1バイト目	2バイト目	3バイト目	…	(N-2)バイト目	(N-1)バイト目	Nバイト目
MOSIデータ CMD	MOSI DATA1	MOSI DATA2	…	MOSI DATA[N-3]	CheckSum_C	0x00
MISOデータ 0xA5	CMD	MISO DATA1	…	MISO DATA[N-4]	0x00	CheckSum_A

【図5】

Address	D7	D6	D5	D4	AOD選択 ACQ開始信号	ACQ停止信号	D3	D2	D1	DO
0x00										
0x01										
0x02										
0x03	電源オフ時の通電				オート/ウォーフォワードの通電		給電仕様			充電対応
0x04										
0x05	ファームアップモード	リザーブ	リザーブ	リザーブ	リザーブ	リザーブ	リザーブ	リザーブ	リザーブ	リザーブ
0x06										
0x07										
0x08										
0x09										
0x0A	サイレン起動									
0x0B										
0x0C										
0x0D										
0x0E										
0x0F										

【図6】



50

【図 7】

番号	種別
0x00	リザーブ
0x01	リザーブ
:	:
0x80	リザーブ
0x81	ストロボ
0x82	インターフェース変換アダプタ
0x83	マイク
0x84	マルチアクセサリ接続アダプタ
0x85	リザーブ
0x86	リザーブ
0x87	リザーブ
0x88	リザーブ
0x89	リザーブ
0x90	リザーブ
:	:
0xFF	リザーブ

【図 8】

要因番号	要因内容
0x00	メニュー呼び出しSW押下
0x01	音声の安定完了
0x02	音声ミュート解除
0x03	
0x04	
0x05	
0x06	
0x07	
:	
0x79	
0x7A	
0x7B	
0x7C	
0x7D	
0x7E	
0x7F	

10

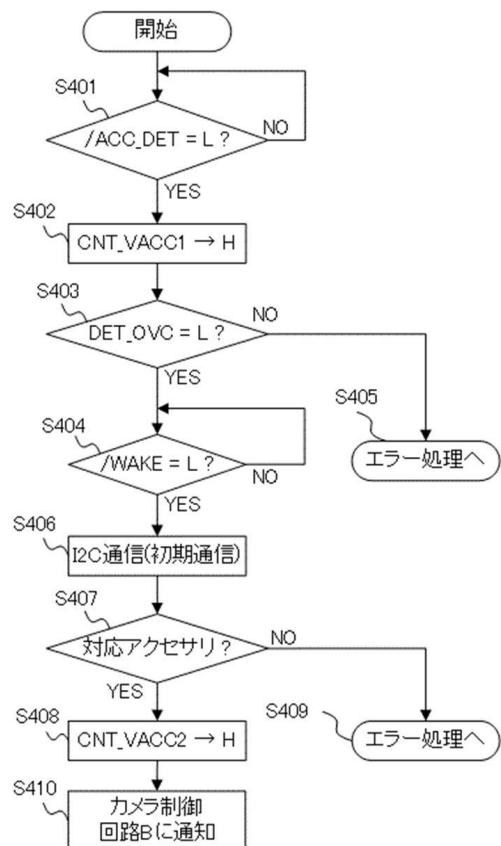
20

【図 9】

(a)	(b)
	通信間隔
0	1us
1	2us
2	5us
3	10us
4	15us
5	25us
6	50us
7	100us

	通信間隔
0	1ms
1	2ms
2	5ms
3	10ms
4	20ms
5	50ms
6	80ms
7	100ms

【図 10】

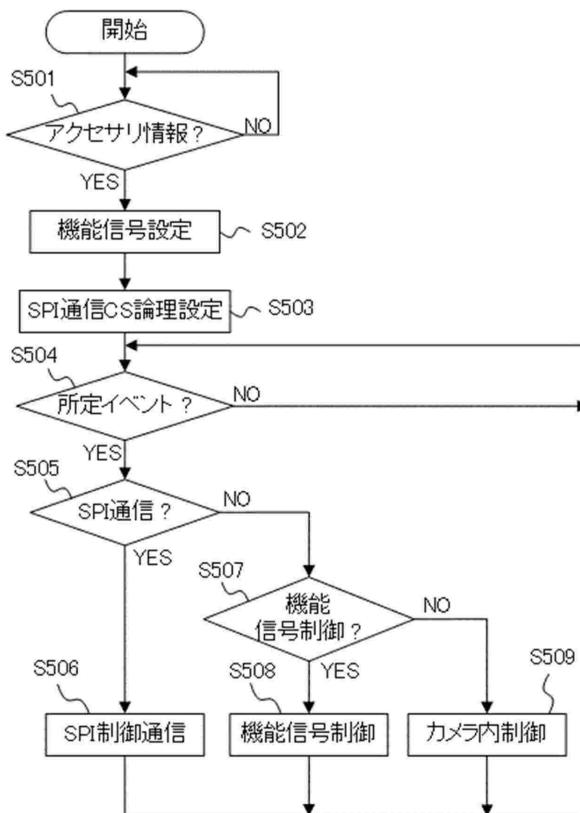


30

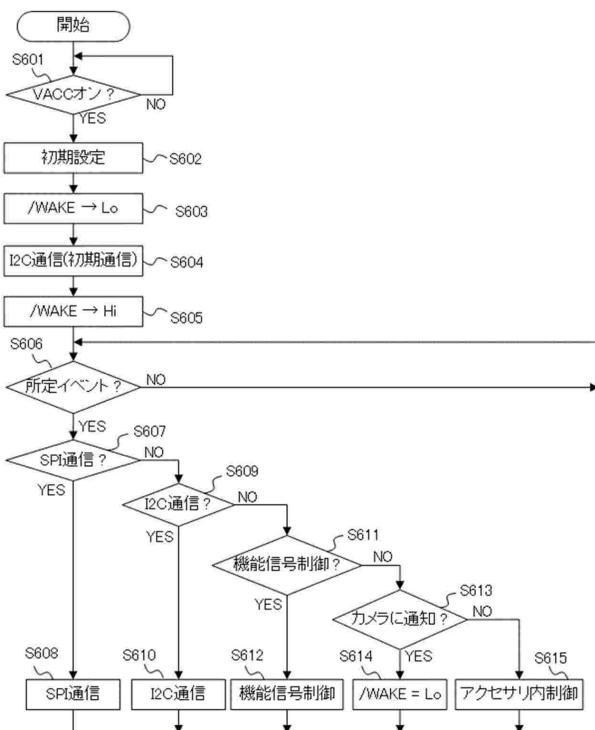
40

50

【図 1 1】



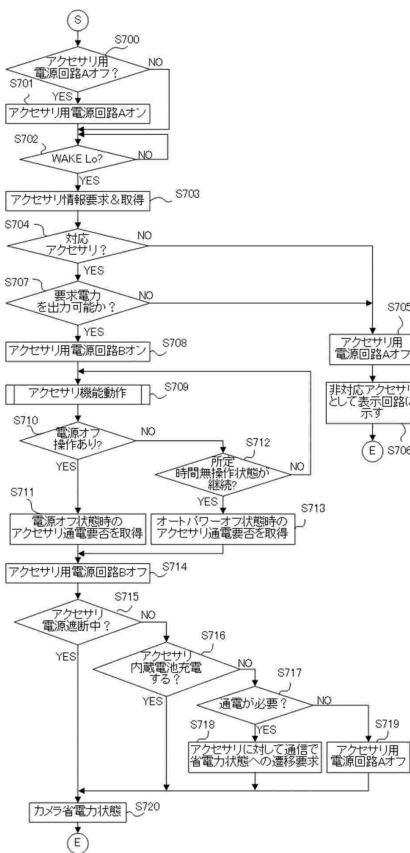
【図 1 2】



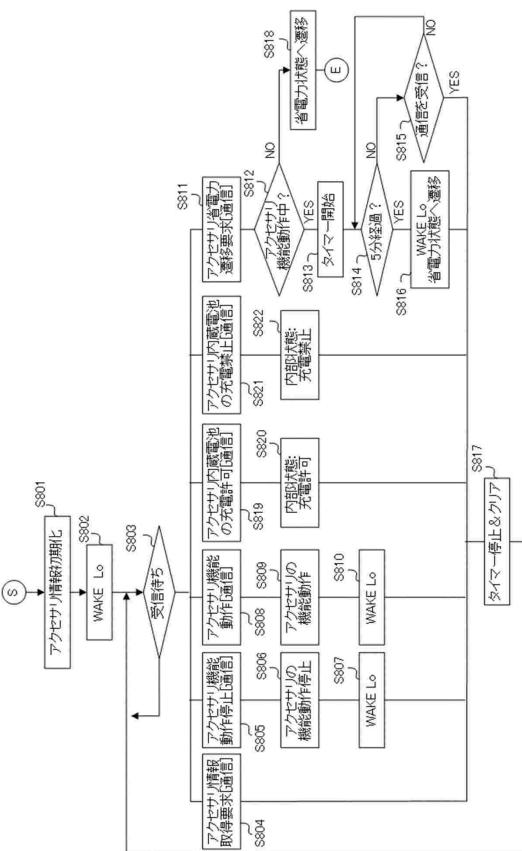
10

20

【図 1 3】



【図 1 4 A】

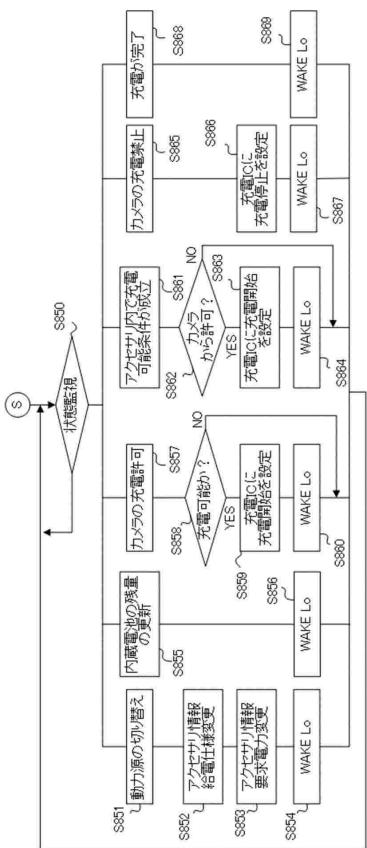


30

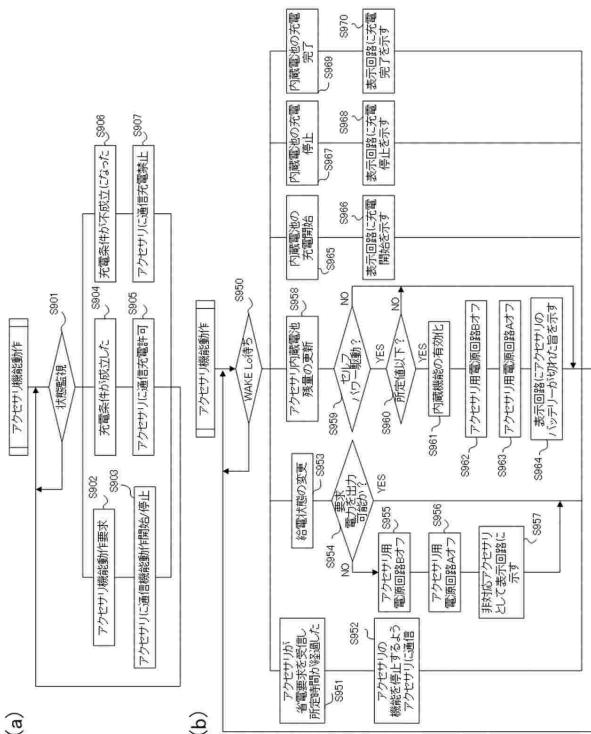
40

50

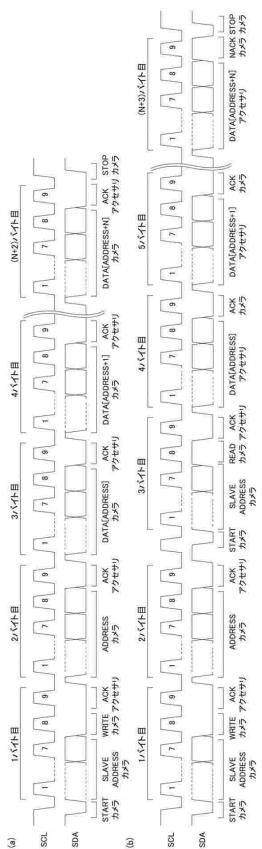
【図14B】



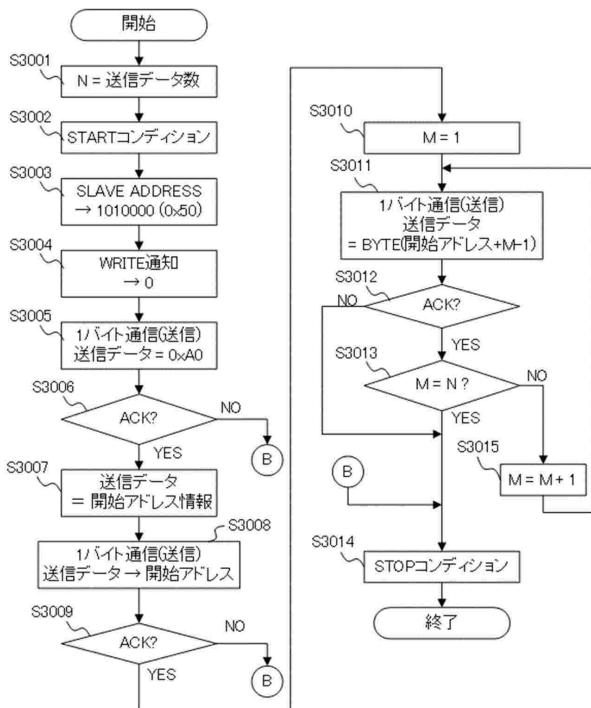
【図15】



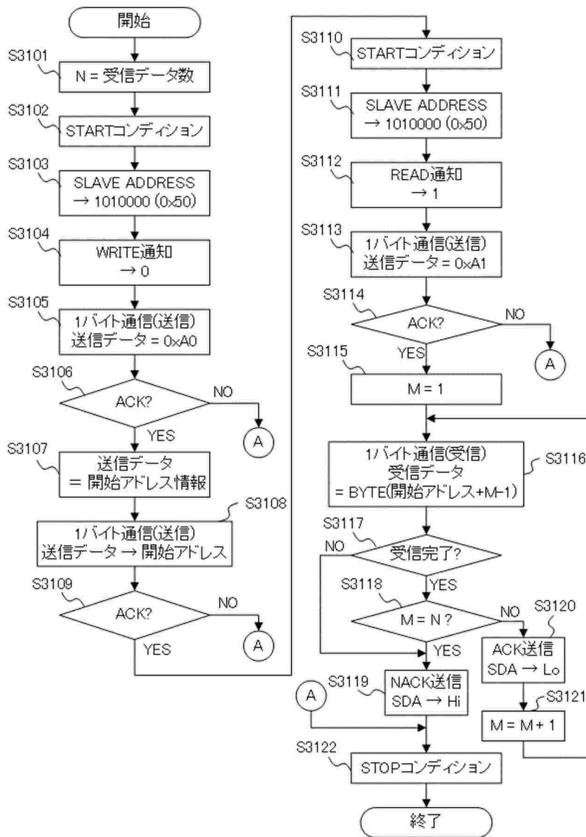
【 図 1 6 】



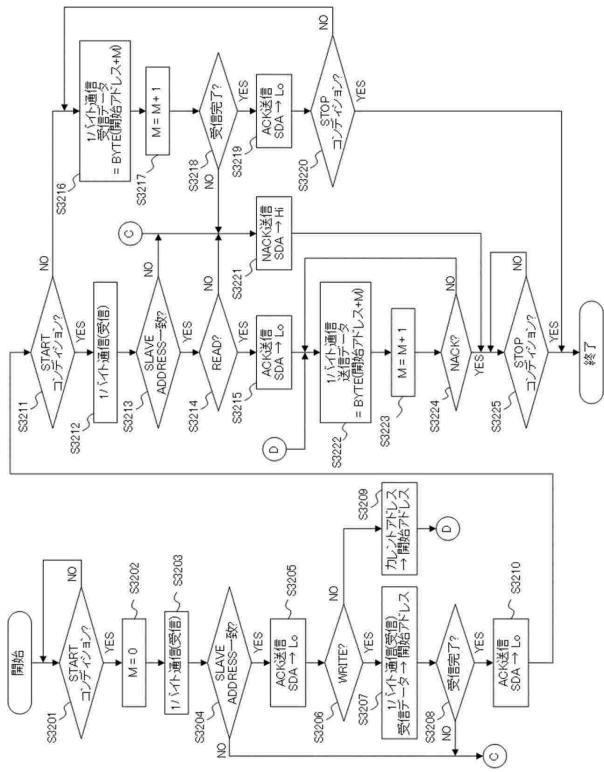
【図17】



【 図 1 8 】



【図19】



フロントページの続き

(51)国際特許分類 F I
H 04N 23/667 (2023.01) H 04N 23/667

(72)発明者 藤崎 毅
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

(72)発明者 保科 貴之
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 池田 博一

(56)参考文献 国際公開第2013/011988 (WO, A1)
米国特許出願公開第2015/0134170 (US, A1)
米国特許第08891954 (US, B1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G 03 B 15 / 05
G 03 B 17 / 02
G 03 B 17 / 56
H 04 N 23 / 66
H 04 N 23 / 65
H 04 N 23 / 667