

明 細 書

発明の名称： 電子機器およびアクセサリ

技術分野

[0001] 本発明は、通信や電源供給等に用いられる接点を有する電子機器およびアクセサリに関する。

背景技術

[0002] カメラ等の電子機器に設けられたアクセサリシューには、ストロボ機器等のアクセサリが装着される。アクセサリシューには、アクセサリに電源を供給したりアクセサリとの通信を行ったりするための複数の接点（端子）が設けられている。ただし、電子機器とアクセサリとの通信中に、ある接点に接続された信号が隣接する接点に接続された信号からのノイズを受けると、電子機器やアクセサリの誤動作の原因となる。

[0003] 特許文献1には、通信信号としてのデータ信号が接続される接点の一方の隣にアクセサリが起動可能な状態をカメラに通知する接点が配置され、データ信号の接点の他方の隣にグラウンド接続された接点が配置されたカメラおよびアクセサリが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2013-34172号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献1には、通信信号に対する他の信号の変化による干渉を回避するための接点配置については言及されていない。

[0006] 本発明は、通信信号に対する他の信号の変化による干渉を抑えることができるようにした電子機器およびアクセサリを提供する。

課題を解決するための手段

[0007] 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に装着される

。該電子機器には、アクセサリと電氣的に接続される複数の接点が一列に配列されている。複数の接点は、電子機器とアクセサリとの間での通信においてデータ信号である第１の信号の伝達に用いられる第１の信号接点と、上記通信においてクロック信号である第２の信号の伝達に用いられる第２の信号接点と、電子機器とアクセサリとの間での第１および第２の信号とは異なる第３の信号の伝達に用いられる第３の信号接点と、電子機器とアクセサリとの間での第１、第２および第３の信号とは異なる第４の信号の伝達に用いられる第４の信号接点とを含む。第３および第４の信号は、上記通信中に信号レベルが変化しない信号である。第１の信号接点と第２の信号接点は互いに隣り合って配置されており、第１および第２の信号接点の両隣のうち一方に第３の信号接点が、他方に第４の信号接点が配置されていることを特徴とする。

[0008] 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に装着される。該アクセサリには、電子機器と電氣的に接続される複数の接点が一列に配列されている。複数の接点は、電子機器とアクセサリとの間での通信においてデータ信号である第１の信号の伝達に用いられる第１の信号接点と、上記通信においてクロック信号である第２の信号の伝達に用いられる第２の信号接点と、電子機器とアクセサリとの間での第１および第２の信号とは異なる第３の信号の伝達に用いられる第３の信号接点と、電子機器とアクセサリとの間での第１、第２および第３の信号とは異なる第４の信号の伝達に用いられる第４の信号接点とを含む。第３および第４の信号は、上記通信中に信号レベルが変化しない信号である。第１の信号接点と第２の信号接点は互いに隣り合って配置されており、第１および第２の信号接点の両隣のうち一方に第３の信号接点が、他方に第４の信号接点が配置されていることを特徴とする。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、通信信号に対する他の信号の変化による干渉を抑えることができる。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1]本発明の実施形態におけるカメラおよびアクセサリの構成を示す図。
- [図2]実施形態においてアクセサリが装着されたカメラと、それらの接点の配置例を示す図。
- [図3]実施形態においてカメラに装着されたアクセサリに外力が加わる様子を
示す図。
- [図4A]実施形態においてグラウンド接点の接続状態を判別するための構成を
示す図。
- [図4B]実施形態においてカメラにより実行される処理を示すフローチャート
。
- [図5]実施形態のカメラにより実行される処理を示すフローチャート。
- [図6]実施形態における電源接点と隣り合う接点がショートしたときの信号変
化を示すタイミングチャート。
- [図7]実施形態におけるアクセサリの種類に対する機能信号の割り当て例を示
す図。
- [図8]実施形態における機能信号の接続先の構成を示す図。
- [図9]実施形態におけるカメラとアクセサリの構成例を示す図。
- [図10]実施形態におけるカメラとアクセサリの他の構成例を示す図。
- [図11]実施形態におけるカメラとアクセサリのさらに別の構成例を示す図。
- [図12]実施形態におけるアクセサリの構成例を示す図。
- [図13]実施形態におけるカメラ、アクセサリおよび中間アクセサリの構成例
を示す図。
- [図14]実施形態におけるカメラ、アクセサリおよび中間アクセサリの他の構
成例を示す図。
- [図15]実施形態においてアクセサリがストロボ機器である場合のタイミング
チャート。
- [図16]実施形態におけるカメラおよびアクセサリである外部フラッシュユニ
ットの斜視図。

[図17]実施形態におけるアクセサリシューの分解図および斜視図。

[図18]実施形態におけるアクセサリシューの係合部材と接続端子コネクタの構造を示す図。

[図19]実施形態における外部フラッシュユニットの斜視図と断面図。

[図20]実施形態におけるカメラ接続部の内部構造を示す斜視図と正面図。

[図21]実施形態におけるカメラ接続部の上面図と断面図。

[図22]変形例としての外部フラッシュユニットの斜視図と断面図。

[図23]変形例における接続部の内部構造を示す斜視図と正面図。

[図24]実施形態におけるアクセサリシューの正面図。

[図25]実施形態における接続プラグの一部の拡大図。

[図26]実施形態においてアクセサリシューにカメラ接続部が装着された状態を示す正面断面図。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の実施形態について図面を参照しながら説明する。

[0012] 図1は、本発明の実施形態である電子機器としてのカメラ100とこれに着脱可能に装着されるアクセサリ200の電氣的構成を示している。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）TC01～TC21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TA01～TA21とがそれぞれ一対で接触することで電氣的に接続される。

[0013] 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の制御手段としてのカメラ制御回路101は、カメラ100全体を制御する回路であり、CPU等を内蔵したマイクロコンピュータにより構成される。

[0014] システム電源回路112は、カメラ100の各回路に供給するための電源を生成する回路であり、DCDCコンバータ回路、LDO（Low Drop Out）およびチャージポンプ回路等により構成される。電池111からカメラ制御回路101には、システム電源回路112で生成された電圧1.8Vがカメ

ラマイコン電源VMCU__Cとして常時供給される。カメラ制御回路101は、システム電源回路112を制御することで、カメラ100の各回路への電源供給のオン・オフ制御を行う。

[0015] 光学レンズ121は、カメラ100に着脱可能である。光学レンズ121を介して入射した被写体からの光は、CMOSセンサやCCDセンサ等からなる撮像センサ122上に結像される。撮像センサ122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123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126に記録するために、JPEG形式等の画像ファイルに変換する。また画像処理回路123は、画像データから表示回路127に表示するためのVRAM画像データを生成する。

[0016] メモリ制御回路124は、画像処理回路123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125は、DDR3SDRAM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123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126は、不図示の接続部を介してカメラ100に着脱可能なSDカードやCFexpress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127は、カメラ100の背面に配置されたディスプレイであり、LCDパネルや有機EL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128は、表示回路127のバックライトの光量を変更することで表示回路127の明るさを調整する。

[0017] 電源供給手段としてのアクセサリ用電源回路A131とアクセサリ用電源回路B132はそれぞれ、システム電源回路112より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、本実施形態ではアクセサリ電源VACCとして3.3Vを生成する。

[0018] アクセサリ用電源回路A131は、LDO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B132は、DC/DC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1 0 1は、アクセサリ2 0 0の動作状態に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。

[0019] 保護手段としての保護回路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、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出信号DET__OVCを出力する。本実施形態では、保護回路1 3 3は電子ヒューズ回路とし、1 A以上の電流が流れた場合にカメラ制御回路1 0 1に対して過電流検出信号DET__OVCにて通知を行う。過電流検出信号DET__OVCは、Hiレベルによって過電流であることを示す。

[0020] カメラ接続部1 4 1は、一列に配列された2 1個の接点TC0 1～TC2 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TC0 1～TC2 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。

[0021] TC0 1はグラウンド（GND）に接続されており、基準電位（GND電位）の接点としてだけでなく、次に説明する差動信号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。TC0 1は第3のグラウンド接点に相当する。

[0022] TC0 2に接続された差動信号D 1 NとTC0 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101に接続されている。TC02、TC03、後述するTC07～TC17、TC19およびTC20は通信接点である。

[0023] 第1のグラウンド接点としてのTC04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。TC04は、次に説明するTC05よりも接点の配列方向における外側に配置されている。

[0024] 電源接点としてのTC05には保護回路133を介してアクセサリ用電源回路A131、B132で生成されたアクセサリ電源VACCが接続されている。

[0025] 装着検出接点としてのTC06にはアクセサリ装着検出信号／ACC_DETが接続されている。アクセサリ装着検出信号／ACC_DETは、抵抗素子Rp134（10kΩ）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101は、アクセサリ装着検出信号／ACC_DETの信号レベルを読み出すことでアクセサリ200の装着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／ACC_DETの信号レベル（電位）がHiレベル（所定電位）であればアクセサリ200が未装着と検出され、Loレベル（後述するようにGND電位）であればアクセサリ200が装着状態と検出される。

[0026] カメラ100の電源ON時にアクセサリ装着検出信号／ACC_DETの信号レベル（電位）がHiレベルからLoレベルになることがトリガーとなり、カメラ100とアクセサリ200との間で接点を介した各種伝達が行われる。

[0027] カメラ制御回路101は、アクセサリ200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TC05を介してアクセサリ200に対して電源供給を行う。

[0028] TC07に接続されたSCLK、TC08に接続されたMOSI、TC09に接続されたMISOおよびTC10に接続されたCSは、カメラ制御回路101が通信マスターとなってSPI（Serial Peripheral Interface）通信を行うための信号である。本実施形態では、SPI通信の通信クロック周

波数は1MHzとする。

- [0029] TC11には、アクセサリ200からカメラ制御回路101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。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101は、通信要求信号/WAKEの立下りエッジを検出することでアクセサリ200からの通信要求を受信することができる。
- [0030] 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101が通信マスターとなってI2C (Inter-Integrated Circuit) 通信を行うための信号である。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方式での通信（以下、オープンドレイン通信という）用の信号であり、本実施形態では通信周波数は100kbpsとする。
- [0031] 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り、低消費電力での通信が可能である。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、本実施形態のカメラ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、さらにSPI通信を実行するように制御することができる。
- [0032] TC14（同期接点）に接続されたFNC1信号、TC15に接続されたFNC2信号、TC16に接続されたFNC3信号およびTC17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可能な信号である。例えば、アクセサリ200がマイク機器である場合は

TC15を介して通信される信号は音声データ信号となる。また、アクセサリ200が照明（ストロボまたはフラッシュ）機器である場合はTC14を介して通信される信号は発光のタイミングを制御する信号となる。なお、装着されたアクセサリの種類によって、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が照明機器以外のアクセサリである場合に、TC14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。TC14～TC17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。

[0033] 機能信号通信は、I2C通信・SPI通信と並行して、I2C通信・SPI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。

[0034] ここでいうアクセサリの種類とは、上述したマイク機器や照明機器等である。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類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類のアクセサリである。

[0035] 機能信号通信は、I2C通信またはSPI通信によって取得された情報に基づいて実行される。

[0036] 第2のグラウンド接点（基準電位接点）としてのTC18もGNDに接続されており、TC04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。

[0037] TC19（第1の差動信号接点）に接続された差動信号D2NとTC20（第2の差動信号接点）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101と接続されている。TC19とTC20とを介して、例えばUSB通信を行うことが可能である。

[0038] TC21はGNDに接続されており、基準電位の接点としてだけでなく、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。TC21は第4のグラウンド接点に相当する

。接点TC01、TC04、TC06、TC18、TC21は、例えば、後述する図17に示すフレキシブル基板158のGND部に接続され、フレキシブル基板158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157などで固定される。GNDレベルとなる金属性の部材は、例えば、係合部材151やカメラ100内部の不図示のベースプレート等がある。

[0039] 本実施形態では、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／ACC_DET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、本実施形態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。

[0040] アクセサリ装着検出信号／ACC_DET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。

[0041] 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、接点数を増やさずにクロックノイズの影響を抑制することができる。

[0042] 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S

CL（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。

[0043] 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。

[0044] 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。

[0045] 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、MOSIは、SCLK接点TC07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 O 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。

[0046] アクセサリ200は、電池205を有し、該電池205からの電力供給を受けるとともに、カメラ接続部141とアクセサリ接続部211を介してカメラ100からの電力供給も受ける。アクセサリ200の制御手段としてのアクセサリ制御回路201は、アクセサリ200全体を制御する回路であり、C P U等を内蔵したマイクロコンピュータである。

[0047] アクセサリ電源回路202は、アクセサリ200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201には、アクセサリ電源回路202で生成された電圧1.8V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。アクセサリ電源回路202を制御することで、アクセサリ200の各回路への電源供給のオン・オフ制御が行われる。

[0048] 充電回路204は、カメラ100から供給された電力を用いて電池205を充電するための回路である。アクセサリ制御回路201は充電動作を行うのに十分な電力をカメラ100から供給されていると判断できる場合には、充電回路204を制御して電池205への充電を行う。なお、本実施形態ではアクセサリ200に電池205が装着される場合について説明しているが、電池205が装着されずにカメラ100からの給電のみでアクセサリ200が動作してもよい。この場合、充電回路204は不要となる。

[0049] 差動通信回路207は、カメラ100と差動通信を行うための回路であり、カメラ100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208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。

[0050] アクセサリ制御回路201は、差動通信回路207および外部通信I F回

路208を制御することで、カメラ100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100に送信したりすることができる。機能回路206は、アクセサリ200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206の構成例については後述する。

[0051] 外部接続端子209は、外部機器と接続するためのコネクタ端子であり、本実施形態ではUSB TYPE-Cコネクタである。接続検出回路210は、外部接続端子209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り、アクセサリ制御回路201は接続検出回路210の出力信号を受信することで外部接続端子209への外部機器接続を検出することができる。

[0052] 電源スイッチ203は、アクセサリ200の動作をオン・オフするためのスイッチであり、アクセサリ制御回路201は電源スイッチ203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、オフポジションを検出できる。

[0053] 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。

[0054] TA01はGNDに接続されており、基準電位の接点としてだけでなく、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。

[0055] 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～TA17、TA19およびTA20は通信接点である。

[0056] 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。

- [0057] 電源接点としてのT A 0 5にはアクセサリ電源回路2 0 2と充電回路2 0 4が接続されており、カメラ1 0 0から供給されるアクセサリ電源V A C Cが接続される。
- [0058] 装着検出接点としてのT A 0 6はG N Dに直接接続されており、アクセサリ2 0 0がカメラ1 0 0に装着されたときに前述したアクセサリ装着検出信号／A C C _ D E TをL oレベルとしてのG N Dレベルにする。これにより、カメラ1 0 0にアクセサリ2 0 0の装着を検出させるための接点となる。
- [0059] T A 0 7に接続されたS C L K、T A 0 8に接続されたM O S I、T A 0 9に接続されたM I S OおよびT A 1 0に接続されたC Sは、アクセサリ制御回路2 0 1が通信スレーブとなってS P I通信を行うための信号である。
- [0060] T A 1 1にはアクセサリ制御回路2 0 1からカメラ1 0 0に対して通信を要求するための通信要求信号／W A K Eが接続されている。アクセサリ制御回路2 0 1は、カメラ1 0 0との通信が必要と判断した場合に、通信要求信号／W A K EをL o出力することでカメラ1 0 0に対して通信要求を行う。
- [0061] アクセサリ2 0 0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1 0 1からアクセサリ2 0 0に対してT C 5を介した電源供給がなされると、アクセサリ制御回路2 0 1は通信要求信号／W A K Eの信号レベル（電位）をH iレベルからL o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1 0 1に通知する。
- [0062] アクセサリ制御回路2 0 1は、カメラからの要求がなくとも通信要求信号／W A K Eの信号レベル（電位）をH iレベルからL oレベルに変化させることで、アクセサリ2 0 0がカメラ1 0 0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1 0 1はアクセサリ2 0 0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2 0 0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1 0 0に通信することが可能である。
- [0063] T A 1 2に接続されたS D AおよびT A 1 3に接続されたS C Lは、アク

セサリ制御回路201は通信スレーブとなってI2C通信を行うための信号である。

[0064] TA14（同期接点）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可能な信号である。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のタイミングを制御する信号となる。TA14～TA17は機能信号接点に相当する。

[0065] 第2のグラウンド接点（基準電位接点）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。

[0066] TA19（第1の差動信号接点）に接続された差動信号D2NとTA20（第2の差動信号接点）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。

[0067] TA21はGNDに接続されており、基準電位の接点としてだけでなく、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。

[0068] 接点TA01、TA04、TA06、TA18、TA21は、例えば、後述する図19に示すフレキシブル基板259のGND部に接続され、フレキシブル基板259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、シュー取付脚251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。

[0069] 図2（a）は、カメラ100の上部に設けられたアクセサリシューに配置されたカメラ接続部141に、アクセサリ（ストロボ機器）200の下部に

設けられたシューに配置されたアクセサリ接続部 211 が接続された状態を示している。図 2 (b) は、カメラ接続部 141 における 21 個の接点 TC01 ~ TC21 の配置例を示している。被写体側から見て右端に TC01 が配置され、TC21 までの 21 個の接点が一列に配列されている。このカメラ接続部 141 を有するアクセサリシューに対して、アクセサリのシューは図 2 (b) の上側から下側にスライドして装着される。

[0070] 図 2 (c) は、アクセサリ接続部 211 における 21 個の接点 TA01 ~ TA21 の配置例を示している。カメラ接続部 141 と同様に、被写体側から見て右端に TA01 が配置され、TA21 までの 21 個の接点が一列に配列されている。通常であれば、接点 TA01 ~ TA21 とそれぞれに対応する接点 TC01 ~ TC21 は互いに接触する。しかし、アクセサリ 200 に過度の静圧や衝撃が加わると、接点間の接触が離れるおそれがある。特に、アクセサリ 200 において接点が並ぶ方向に対して回転方向の力が作用すると、端の接点において接触離れが生じやすい。

[0071] 図 3 (a) は、被写体側から見て左側からアクセサリ 200 に過度の静圧が加わった様子を誇張して示している。このとき、カメラ接続部 141 とアクセサリ接続部 211 の接点 TC21, TA21 およびその近傍の接点に対してそれらの接触が離れる方向に力が働き、接触不良が生じ易くなる。一方、接点 TC01, TA01 およびその近傍の接点に対しては通常状態に比べてより接触する方向に力が働く。

[0072] 図 3 (b) は、被写体側から見て右側からアクセサリ 200 に過度の静圧が加わった様子を誇張して示している。このとき、カメラ接続部 141 とアクセサリ接続部 211 の接点 TC01, TA01 およびその近傍の接点に対してそれらの接触が離れる方向に力が働き、接触不良が生じ易くなる。一方、接点 TC21, TA21 およびその近傍の接点に対しては通常状態に比べてより接触する方向に力が働く。

[0073] 本実施形態では、カメラ接続部 141 とアクセサリ接続部 211 の両端の接点である TC01, TA01 および TC21, TA21 を GND に接続し

ている。これにより、過度の静圧により一時的に一方の端の接点で接触不良が生じた場合においても、他方の端の接点でGND接続を確保することができる。このため、GND接続不良によってアクセサリ200の基準電位が不安定になり、その結果、各回路や電気素子がダメージを受けるおそれを低減することができる。

[0074] また、アクセサリ接続部211の欠損故障等より、一部のGND接点がないアクセサリ200が装着された場合にはカメラ制御回路101はGND接点の一部がないことを検出することができない。このような場合には、残っているGND接点に動作電流が集中することになり、場合によってはアクセサリ200の動作不良を起こす懸念がある。

[0075] 図4Aは、アクセサリ200のGND接点の接続状態をカメラ100が検出できるようにするための構成の一例であり、図1に示した構成からグラウンド接点に関する部分を抜粋して示している。

[0076] TC01、TC04、TC18およびTC21はそれぞれ、カメラ制御回路101の入力端子P1、P2、P3、P4に接続されており、抵抗1011Rp_g1、抵抗1021Rp_g2、抵抗1031Rp_g3および抵抗1041Rp_g4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。また、TC01、TC04、TC18およびTC21には、SW回路1(1012)、SW回路2(1022)、SW回路3(1032)およびSW回路4(1042)がそれぞれ接続されている。

[0077] SW回路1は、カメラ制御回路101の制御信号により駆動するスイッチ回路であり、制御信号によってオンされるとTC01がGNDと接続される。SW回路1は、例えばFETで構成され、動作オン時のインピーダンスが極力小さく、動作オフ時のインピーダンスが極力大きくなる回路が望ましい。SW回路2、SW回路3、SW回路4も、図4Aに示す通り、SW回路1と同様の構成を有する。

[0078] 図4Bのフローチャートは、図4Aに示した構成におけるグラウンド端子の接続状態を判別するシーケンスを示している。カメラ制御回路101は、

コンピュータプログラムに従って本処理および後述する他の処理を実行する。
。Sはステップを意味する。

- [0079] S1001において、カメラ制御回路101は、アクセサリ装着検出信号／ACC_DET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定する。カメラ制御回路101は、信号レベルがHiであればアクセサリ200は未装着であるとしてS1001に戻って再び検出を行い、信号レベルがLoであればアクセサリ200が装着されたとしてS1002に進む。
- [0080] S1002では、カメラ制御回路101は、SW回路1をオン、SW回路2、SW回路3およびSW回路4をそれぞれオフにする制御を行う。
- [0081] S1003では、カメラ制御回路101は、入力端子P1の電圧レベルを確認し、LoレベルであればTC01はグラウンド接点と接続していると判定し、Hiレベルであればグラウンド接点と接続していないと判定する。
- [0082] 次にS1004では、カメラ制御回路101は、SW回路2をオン、SW回路1、SW回路3およびSW回路4をそれぞれオフにする制御を行う。
- [0083] S1005では、カメラ制御回路101は、入力端子P2の電圧レベルを確認し、LoレベルであればTC04はグラウンド接点と接続していると判定し、Hiレベルであればグラウンド接点と接続していないと判定する。
- [0084] 次にS1006でカメラ制御回路101は、SW回路3をオン、SW回路1、SW回路2、SW回路4をそれぞれオフにする制御を行う。
- [0085] S1007でカメラ制御回路101は入力端子P3の電圧レベルを確認し、LoレベルであればTC18はグラウンド接点と接続していると判定し、Hiレベルであればグラウンド接点と接続していないと判定する。
- [0086] 次にS1008では、カメラ制御回路101は、SW回路4をオン、SW回路1、SW回路2およびSW回路3をそれぞれオフにする制御を行う。
- [0087] S1009では、カメラ制御回路101は、入力端子P4の電圧レベルを確認し、LoレベルであればTC18はグラウンド接点と接続していると判定し、Hiレベルであればグラウンド接点と接続していないと判定する。

- [0088] S1010では、カメラ制御回路101は、SW回路1、SW回路2、SW回路3およびSW回路4をそれぞれオンにする制御を行う。
- [0089] このような制御を行うことで、カメラ制御回路101が装着されたアクセサリ200とのグラウンド接点の装着状態を確認することが可能となり、グラウンド接続状態に基づいてアクセサリ電源回路202への供給可否判断等を行うことができる。
- [0090] ところで、カメラ100にアクセサリ200が装着されるときにカメラ100に対してアクセサリ200が傾く等していると、複数の接点TC01～TC21、TA01～TA21のうち一部の接点のみが接触する状態となり得る。図16に示すようにカメラ100に対するアクセサリ200の装着方向をZ方向、複数の接点TC01～TC21、TA01～TA21が並ぶ方向をX方向、X方向とZ方向に直交する方向をY方向とすると、次のような場合に一部の接点のみが接触する状況が発生するおそれがある。
- [0091] まず、図3(a)、(b)に示すように、カメラ100に対してZ方向に平行な軸回りでアクセサリ200が傾くと、複数の接点のうちカメラ100とアクセサリ200が接近している側の接点同士は接触するが、カメラ100とアクセサリ200が離れている側の接点同士が接触しない状態となる。また、図示はしていないが、カメラ100に対してY方向に平行な軸回りでアクセサリ200が傾く（捻れる）と、複数の接点のうち接触した接点側とは反対側の接点同士が離れた状態となる。
- [0092] 後に図5を用いて詳しく説明するが、本実施形態のカメラ100とアクセサリ200は、カメラ100にアクセサリ200が装着された状態において種々の通信に先立って装着検出処理が実行される。この際、装着検出接点TC06、TA06が接触した状態であれば装着検出処理が実行可能となる。接点TC06、TA06を介した装着検出処理が実行された後、接点（以下、通信要求接点ともいう）TC11、TA11を介してアクセサリ200からカメラ100に通信要求信号/WAKEが出力される。カメラ100は、この通信要求信号/WAKEを検出することでアクセサリ200が通信可能

状態であると判断して種々の通信を行う。しかし、カメラ１００へのアクセサリ２００の装着が検出されたにもかかわらずカメラ１００が通信要求信号／ＷＡＫＥを検出できない場合には、カメラ１００はアクセサリ２００との通信エラーが生じていると判断する。カメラ１００へのアクセサリ２００の装着途中にアクセサリ２００が傾いたり捻れたりすることで一時的に複数の接点のうち一部の接点のみが接触する状態となって通信エラーの発生が判断され、警告等のエラー処理が行われると、ユーザがアクセサリ２００が故障していると誤解するおそれがある。

[0093] このため本実施形態では、カメラ１００へのアクセサリ２００の装着が検出されたにもかかわらずカメラ１００が通信要求信号／ＷＡＫＥを検出できない状況の発生を低減できるような接点の配置を採用している。

[0094] 前述したように、カメラ１００に対してＺ方向に平行な軸回りでアクセサリ２００が傾くと、図３（ａ）に示すように接点ＴＣ０１、ＴＡ０１およびその近傍の接点が接触して接点ＴＣ２１、ＴＡ２１およびその近傍の接点が接触しない状態か、図３（ｂ）に示すように接点ＴＣ２１、ＴＡ２１およびその近傍の接点が接触して接点ＴＣ０１、ＴＡ０１およびその近傍の接点が接触しない状態のいずれかとなる。

[0095] 本実施形態では、接点ＴＣ０６、ＴＡ０６をアクセサリ２００のカメラ１００への装着検出に用いている。図３（ａ）に示すように接点ＴＣ０１、ＴＡ０１が接触している状態では、その近傍に配置された接点ＴＣ０６、ＴＡ０６も接触する場合が多い。このとき、通信要求接点ＴＣ１１、ＴＡ１１が離れている接点ＴＣ２１、ＴＡ２１の近傍に配置されていると、カメラ１００へのアクセサリ２００の装着が検出されたにもかかわらずカメラ１００が通信要求信号／ＷＡＫＥを検出できない状態になりやすい。

[0096] 一方、図３（ｂ）に示すように接点ＴＣ２１、ＴＡ２１が接触している状態において接点ＴＣ０６、ＴＡ０６も接触している場合に、接点ＴＣ１１、ＴＡ１１が接点ＴＣ０６、ＴＡ０６よりも離れている接点ＴＣ０１、ＴＡ０１側に配置されていると、カメラ１００へのアクセサリ２００の装着が検出

されたにもかかわらずカメラ１００が通信要求信号／ＷＡＫＥを検出できない状態になりやすい。

[0097] これらに対して、本実施形態では、以下のような接点配置を採用している。図１に示すように、装着検出接点ＴＣ０６、ＴＡ０６と通信要求接点ＴＣ１１、ＴＡ１１を、複数の接点ＴＣ０１～ＴＣ２１、ＴＡ０１～ＴＡ２１が配列された方向（以下、接点配列方向という）における最も一端側の接点ＴＣ０１、ＴＡ０１と最も他端側の接点ＴＣ２１、ＴＡ２１との間に配置している。この配置関係を第１の配置関係とする。また、装着検出接点ＴＣ０６、ＴＡ０６を、通信要求接点ＴＣ１１、ＴＡ１１と接点ＴＣ０１、ＴＡ０１との間に配置している。この配置関係を第２の配置関係とする。そして接点配列方向において、装着検出接点ＴＣ０６、ＴＡ０６と通信要求接点ＴＣ１１、ＴＡ１１との間の距離を、通信要求接点ＴＣ１１、ＴＡ１１と接点ＴＣ２１、ＴＡ２１との間の距離よりも短くしている。この配置関係を第３の配置関係とする。なお、本実施形態では、接点ＴＣ０１～ＴＣ２１、ＴＡ０１～ＴＡ２１は等ピッチで配列されているため、ここにいる接点間の距離は、該接点間に配置された他の接点の数と言い換えてもよく、距離が短い（長い）とは他の接点の数が少ない（多い）と言い換えることができる。

[0098] さらに本実施形態では、接点配列方向において、通信要求接点ＴＣ１１、ＴＡ１１と接点ＴＣ０１、ＴＡ０１との間の距離を、通信要求接点ＴＣ１１、ＴＡ１１と接点ＴＣ２１、ＴＡ２１との間の距離以下としている。この配置関係を第４の配置関係とする。特に本実施形態では、通信要求接点ＴＣ１１、ＴＡ１１を接点ＴＣ０１～ＴＣ２１、ＴＣ０１～ＴＣ２１の中央に配置して、通信要求接点ＴＣ１１、ＴＡ１１と接点ＴＣ０１、ＴＡ０１との間の距離と、通信要求接点ＴＣ１１、ＴＡ１１と接点ＴＣ２１、ＴＡ２１との間の距離を互いに等しくしている。なお、通信要求接点ＴＣ１１、ＴＡ１１を必ずしも接点ＴＣ０１～ＴＣ２１、ＴＣ０１～ＴＣ２１の中央に配置しなくてもよいが、中央付近に配置することが好ましい。

[0099] 加えて、本実施形態では、接点配列方向において、装着検出接点ＴＣ０６

、T A 0 6と接点T C 0 1、T A 0 1との間の距離を、装着検出接点T C 0 6、T A 0 6と通信要求接点T C 1 1、T A 1 1との間の距離以上としている。この配置関係を第5の配置関係とする。特に本実施形態では、装着検出接点T C 0 6、T A 0 6を通信要求接点T C 1 1、T A 1 1と接点T C 0 1、T A 0 1との間の中央に配置して、装着検出接点T C 0 6、T A 0 6と接点T C 0 1、T A 0 1との間の距離と、装着検出接点T C 0 6、T A 0 6と通信要求接点T C 1 1、T A 1 1との間の距離とを互いに等しくしている。なお、装着検出接点T C 0 6、T A 0 6を必ずしも通信要求接点T C 1 1、T A 1 1と接点T C 0 1、T A 0 1間の中央に配置しなくてもよいが、中央付近に配置することが好ましい。

[0100] 以上のような接点配置により、図3（a）に示す傾き状態で装着検出接点T C 0 6、T A 0 6が接触すれば通信要求接点T C 1 1、T A 1 1も接触する可能性が高くなり、図3（b）に示す傾き状態では通信要求接点T C 1 1、T A 1 1が接触しても装着検出接点T C 0 6、T A 0 6は接触しない可能性が高くなる。この結果、どちらの状態に傾いても、カメラ100へのアクセサリ200の装着検出が行われたにもかかわらずカメラ100が通信要求信号／WAKEを検出できないという状況の発生を低減することができる。

[0101] ここで、比較例として、接点T C 0 6、T A 0 6と接点T C 1 1、T A 1 1の位置が入れ替わった場合について説明する。すなわち、接点T C 1 1、T A 1 1を装着検出に用い、接点T C 0 6、T A 0 6を通信要求信号／WAKEの検出に用いる場合について説明する。この構成では、アクセサリ200がカメラ100に対して傾いて接点T C 0 1、T A 0 1およびその近傍の接点が接触しない状態になると、装着検出用の接点T C 1 1、T A 1 1は接触するが通信要求信号／WAKE用の接点T C 0 6、T A 0 6は接触せず通信エラーとなる場合がある。

[0102] このため、通信エラーを回避するためには、本実施形態のように、通信要求信号／WAKE用の接点よりも装着検出用の接点を接点配列方向の一端側に配置することが好ましい。

- [0103] なお、後述する図20(a)～(c)および図23に示すようにアクセサリ200が複数の接点を、樹脂材料等の非導電性材料で形成される保持部材としての接続プラグ256で保持する構成において、該接続プラグ256が図中の下側（カメラ接続部141への接触方向）に向かって凸形状を有する場合がある。このような場合、複数の接点のうち接点配列方向の一端側の接点は接触するが、他端側の接点が接触しない状態がより発生しやすい。しかし、本実施形態のような接点配置を採用することで、カメラ100へのアクセサリ200の装着時に一部の接点が非接触となっても、通信エラーの発生を低減することができる。
- [0104] さらに前述したように、カメラ100に対してY方向に平行な軸回りでアクセサリ200が捻れると、複数の接点のうち接点配列方向の一端側の接点は接触するが、他端側の接点が接触しない状態となり得る。このような状態がカメラ100へのアクセサリ200の装着過程において生じると、複数の接点の接触タイミングにずれが生じる。接触タイミングのずれが大きいと、カメラ100へのアクセサリ200の装着検出からWAKE検出までのタイムラグが長くなり、この結果、通信エラーと判断されるおそれがある。このとき、アクセサリ200の捻れの方に応じて、接点TC01、TA01側が先に接触し始める状態になるか、接点TC21、TA21側が先に接触し始める状態になる。
- [0105] 接点TC01、TA01側から接触し始める場合において通信要求接点TC11、TA11が接点TC21、TA21に近いほど、アクセサリ200の装着検出から通信要求信号／WAKEの検出までのタイムラグが長くなる。タイムラグが長いほど、通信エラーと判断されやすくなる。一方、接点TC21、TA21側から接触し始める場合において装着検出接点TC06、TA06よりも接点TC01、TA01側に通信要求接点TC11、TA11が配置されていると、アクセサリ200の装着検出から通信要求信号／WAKEの検出までのタイムラグが生じる。
- [0106] これらに対して、本実施形態では、前述した接点配置を採用することで、

どちらの端側の接点から接触し始める場合でも、アクセサリ２００の装着検出から通信要求信号／ＷＡＫＥの検出までのタイムラグを短くすることができる。

[0107] さらに本実施形態では、装着検出接点ＴＣ０６、ＴＡ０６と通信要求接点ＴＣ１１、ＴＡ１１との間の位置に、カメラ１００とアクセサリ２００間のＳＰＩ通信（第２の通信方式での通信）に用いられる接点ＴＣ０７、ＴＡ０７～ＴＣ１０、ＴＡ１０を配置している。また、通信要求接点ＴＣ１１、ＴＡ１１に対して装着検出接点ＴＣ０６、ＴＡ０６とは反対側にて近接する位置に、カメラ１００とアクセサリ２００間のＩ２Ｃ通信（第１の通信方式での通信）に用いられる接点ＴＣ１２、ＴＡ１２、ＴＣ１３、ＴＡ１３を配置している。

[0108] カメラ１００とアクセサリ２００との間の通信は、カメラ１００が通信要求信号／ＷＡＫＥを検出した後で実行される。このため、カメラ１００とアクセサリ２００間で通信が実行されるまでは、該通信に用いられる接点の接触が確認されない。これに対して本実施形態では、装着検出接点ＴＣ０６、ＴＡ０６と通信要求接点ＴＣ１１、ＴＡ１１がそれぞれ接触していれば、それらの間および近傍に配置された通信用の接点ＴＣ０７、ＴＡ０７～ＴＣ１０、ＴＡ１０、ＴＣ１２、ＴＡ１２、ＴＣ１３、ＴＡ１３も接触しているとみなすことができる。

[0109] なお、装着検出接点ＴＣ０６、ＴＡ０６と通信要求接点ＴＣ１１、ＴＡ１１の間の位置の方がより確実に接触しているとみなすことができるため、Ｉ２Ｃ通信よりも後に実行されるＳＰＩ通信に用いる接点を装着検出接点ＴＣ０６、ＴＡ０６と通信要求接点ＴＣ１１、ＴＡ１１の間の位置に配置することが好ましい。

[0110] また、図４や後に説明に用いる図１２および図２０に示すように、アクセサリ２００の構成としてカメラ１００よりも接点数が少ない構成も考えられる。このような構成であっても装着検出接点と通信要求接点は必要な接点であり、カメラ１００と接点数が等しい構成と同様の思想で装着検出接点と通

信要求接点を配置することが好ましい。ただし、前述した第1～5の配置関係の一部を満たしていなくてもよい。

[0111] 例えば、図4に示すように接点T A 2 1を有していない構成では、接点配列方向において、通信要求接点T A 1 1と接点T A 0 1との間の距離は、通信要求接点T A 1 1と接点T A 2 0との間の距離よりも長くなる。すなわち、前述した第4の配置関係を満たさない。また、例えば、図12に示すように接点T A 0 1～T A 0 3、T A 1 9～2 1を有していない構成では、接点配列方向において、装着検出接点T A 0 6と接点T A 0 4との間の距離は、装着検出接点T A 0 6と通信要求接点T A 1 1との間の距離よりも短くなる。すなわち、前述した第5の配置関係を満たさない。

[0112] 以上のように、アクセサリ200の端となる接点の位置がカメラ100の端となる接点の位置と異なる構成では、前述した第1～5の配置関係の一部を満たさない場合がある。そのような場合、装着状態にてカメラ100の端となる接点と対向する位置をアクセサリ200の端となる接点の位置と仮定して前述した第1～5の配置関係を満たすように装着検出接点と通信要求接点を配置すればよい。あるいは、図20に示す突起部256aのように、端となる接点からの距離の代わりに、突起部256aからの距離を考慮して前述した第1～5の配置関係を満たすように装着検出接点と通信要求接点を配置すればよい。図5(a)のフローチャートは、アクセサリ200がカメラ100に装着されたときにカメラ制御回路101が実行する処理を示している。

[0113] S401において、装着検出手段としてのカメラ制御回路101は、アクセサリ装着検出信号／ACC_DET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定する。カメラ制御回路101は、信号レベルがHiであればアクセサリ200は未装着であるとしてS401に戻って再び検出を行い、信号レベルがLoであればアクセサリ200が装着されたとしてS402に進む。

[0114] S402では、カメラ制御回路101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レベルにしてS403に進む。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。

[0115] S403では、カメラ制御回路101は、過電流検出信号DET__OVCの信号レベルをモニタし、過電流が流れているか否かを判定する。カメラ制御回路101は、信号レベルがLoであれば過電流は流れていないとしてS404に進み、信号レベルがHiであれば過電流が流れたとしてS405に進んでエラー処理を行う。

[0116] 図6(a)は、図5(a)の処理においてS404まで進んだ場合の上記信号の変化を模式的に示している。IACCはアクセサリ電源VACCの電流である。S402において電源制御信号CNT__VACC1がHiにされた後にアクセサリ電源VACCが正常に立ち上がっているため、過電流検出信号DET__OVCはLoレベルのままとなっている。

[0117] 図6(b)は、図5(a)の処理においてS405まで進んだ場合の上記信号の変化を模式的に示している。S402において電源制御信号CNT__VACC1がHiにされた後にIACCに過電流が流れたために、過電流検出信号DET__OVCがHiレベルに変化してカメラ制御回路101に通知する。カメラ制御回路101は、過電流検出信号DET__OVCの通知を受けると、エラー処理としてアクセサリ用電源回路A131、B132の出力をオフにしてアクセサリ200への電源供給を停止させる。このように、アクセサリ電源VACCに過電流が流れた場合でも、カメラ制御回路101が過電流を検出して安全にシステムを停止させることが可能となっている。

[0118] 通常ではアクセサリ電源VACCに異常電流が流れるようなケースは、カメラ100とアクセサリ200の故障が想定されるが、カメラ接続部141とアクセサリ接続部211は外部に露出しているために、金属片等の異物が付着して隣り合う接点同士がショートする可能性もある。

[0119] 本実施形態では、アクセサリ電源VACCは電圧3.3Vであるのに対し

て、カメラマイコン電源VMCU__Cとアクセサリマイコン電源VMCU__Aは電圧1.8Vである。このため、仮に電圧1.8Vで動作している電気素子に電圧3.3Vが印加されると、該電気素子がダメージを受ける懸念がある。また、ショート後の挙動は該電気素子の特性によるため、カメラ制御回路101は端子間のショートを必ずしも検出できない可能性がある。例えば、I2C通信信号は通信待機状態には信号がHiレベルであるため、信号電圧1.8V以上の3.3V電圧とショートをしたとしても、接続先の電気素子の特性によっては異常を検出できない場合がある。

[0120] これに対し、本実施形態では、アクセサリ電源VACCの接点TC05, TA05の両隣のうち一方にGND接点TC04, TA04を配置し、他方にはアクセサリ装着検出信号/ACC_DETの接点TC06, TA06を配置している。先に説明したようにアクセサリ装着検出信号/ACC_DETはアクセサリ200内でGNDに接続されている。このため、接点間のショートが発生した場合でも、1.8Vで動作している素子に3.3Vが印加されることなく、過電流を検出して安全にシステムを停止することができる。

[0121] また、先に述べたように、GND接点が接続していない状態でアクセサリ電源VACCを供給すると、アクセサリ200の基準電位が不安定になり、その結果、各回路や電気素子がダメージを受けるおそれがある。機器操作上、コネクタ端子の接触が不安定になるほどの外力が加わる場合がある。これに対して、本実施形態のようにアクセサリ電源VACC接点とGND接点を隣接させることで、アクセサリ電源VACC接点とGND接点を離れた端子に配置するよりも、相対的にアクセサリ電源VACC接点だけが接続している状態になりにくくすることができる。

[0122] なお、本実施形態ではアクセサリ装着検出信号/ACC_DETをアクセサリ200内でGND接続しているが、図9に示すアクセサリ200のように、抵抗素子Rd231を介してGND接続する構成としてもよい。抵抗Rd231を介したGND接続とすることで、ショート電流を小さくすること

ができる。

- [0123] この場合は、カメラマイコン電源VMCU__Cの電圧1.8Vを抵抗素子Rp134と抵抗素子Rd231で分圧した電圧($R_d / (R_p + R_d)$) $\times$ 1.8Vが、カメラ制御回路101のLowレベル閾値(Vil)を満足する抵抗値の抵抗素子Rd231を選定する必要がある。例えば、カメラ制御回路101のLowレベル検出閾値(Vil)が電源電圧の0.33倍である場合は、抵抗素子Rd231の抵抗値は抵抗素子Rp134(10k Ω)の1/2以下とする必要がある。図9の例では、抵抗素子Rd231の抵抗値を5k Ω としている。
- [0124] 図5(b)は、図9に示した構成を有するアクセサリ200がカメラ100に装着されたときにカメラ制御回路101が実行する処理を示している。S411~S413はそれぞれ、図5(a)に示したS401~S403と同じであるため説明を省略する。
- [0125] S413の後のS414では、カメラ制御回路101は、アクセサリ装着検出信号/ACC_DETの信号レベルをモニタし、アクセサリ装着検出信号/ACC_DETの接点TC06, TA06がアクセサリ電源VACCの接点TC05, TA05とショートしているか否かを判定する。カメラ制御回路101は、信号レベルがLowであればショートしていないとしてS415に進み、信号レベルがHighであればショートしているとしてS416に進んでエラー処理を行う。
- [0126] 図6(c)は、抵抗素子Rd231(5k Ω)を追加した図9の構成を有するアクセサリ200において、アクセサリ電源VACCとアクセサリ装着検出信号/ACC_DETがショートした場合の上記信号の状態を模式的に示している。S402において電源制御信号CNT_VACC1がHighにされた後、抵抗素子Rd231により電流が制限されるためにIACCには過電流が流れない。
- [0127] 一方、アクセサリ装着検出信号/ACC_DETにはアクセサリ電源VACCの電圧が印加されることになる。カメラ制御回路101は、割り込み処

理等によりアクセサリ装着検出信号／ACC_DETの信号レベルがHiになり次第、エラー処理として電源制御信号CNT_VACC1をLoにしてアクセサリ電源VACCの出力（アクセサリ200への電源供給）を停止させる。これにより1.8Vで動作している素子の端子に3.3Vを印加し続けることなく、安全にシステムを停止することができる。

[0128] また、図10に示すように、アクセサリ200を、アクセサリ装着検出信号／ACC_DETがスイッチ手段としてのNPN型トランジスタ212を介してアクセサリ制御回路201によりLoレベル（GND電位）となるように制御される構成としてもよい。図1に示す構成では、アクセサリ200をカメラ100に装着すればカメラ制御回路101はアクセサリ200を常に検出できるが、図10の構成にすればアクセサリ制御回路201が任意のタイミングでアクセサリ200のカメラ100への装着を通知することができる。

[0129] さらに、図11に示すように、アクセサリ200を、NPN型トランジスタ212に直列に抵抗素子Rd231を接続した構成としてもよい。この場合は、図1の構成と同様に、抵抗値は抵抗素子Rp134（10kΩ）の1／2以下とする必要がある。

[0130] 以上説明したように、本実施形態によれば、電源接点とこれに隣接する接点とがショートしても、カメラ100とアクセサリ200からなるシステムの安全性を保ち、それらに対するダメージを抑えることができる。

[0131] 図7は、アクセサリ200の種類（ここでは、マイク機器とストロボ機器）ごとに接点TC14～TC17と接点TA14～TA17に接続される機能信号としてのFNC1信号～FNC4信号の機能の例を示している。

[0132] マイク機器においては、FNC2信号～FNC4信号をデジタル音声（I2S：Inter-IC Sound規格）データバスとして使用して音声データの転送を行う。図8（a）は、アクセサリ200がマイク機器である場合における機能回路206の構成例を示している。

[0133] 機能回路206内の音声処理回路206A1は、マイク206A2から入

力された音声信号をデジタル音声（I2S）データ形式に変換するコーデック回路であり、アクセサリ制御回路201によって制御される。アクセサリ制御回路201は、音声処理回路206A1を制御することでサンプリング周波数および分解能を設定可能である。本実施形態では、サンプリング周波数は48kHz、分解能は32bitとする。マイク206A2は、例えば、MEMS-ICマイクやエレクトレットコンデンサマイクである。

[0134] TA14は、FNC1信号でI2Sデータバスとして非使用であり、GNDに接続されている。本実施形態では非使用の機能信号をGND接続にしているが、これに限らず、電源電位や信号のLレベル（ロー電位）またはHレベル（ハイ電位）のようにGND電位（0V）以外の安定した電位である基準電位への接続としてもよい。

[0135] TA15（DATA接点）に接続されたFNC2信号は、音声データ信号（DATA）であり、アクセサリ200からカメラ100に対して出力される信号である。

[0136] TA16（LRCLK接点）に接続されたFNC3信号は、音声チャンネルクロック信号（LRCLK）であり、アクセサリ200からカメラ100に対して出力される信号である。

[0137] TA17（BCLK接点）に接続されたFNC4信号は、音声ビットクロック信号（BCLK）であり、カメラ100からアクセサリ200に対して出力される信号である。

[0138] 本実施形態では、上述したようにサンプリング周波数は48kHz、分解能は32bitであるため、LRCLKの周波数は48kHz、BCLKの周波数は3.072MHzとなる。DATAはCLKの1/2周期である、1.536MHzが最大周波数となる。

[0139] 本実施形態の接点配置においては、機能信号が接続される機能信号接点のうち周波数が最も高くなるFNC4信号（BCLK）が接続される接点TA17、TC17の隣に、基準電位であるGND電位に接続される基準電位接点TA18、TC18が配置されている。アクシューインターフェースへの

信号配線はフレキシブル基板を用いた構成が一般的である。また、製品コストを抑えるために、フレキシブル基板が片面仕様の場合もあり、接点配置と同じ並びで基板配線がされる。本実施形態においては、機能信号のうち周波数が最も高くなる信号が接続された機能信号接点の隣に基準電位接点である GND 接点が配置されている。これにより、機能信号接点からの放射ノイズ（EMI）および他の接点に接続される信号への干渉や I2S データバス以外の信号とのクロストークを抑制することができる。

- [0140] なお、本実施形態では周波数が最も高くなる FNC4 信号（BCLK）が接続する接点 TA17、TC17 の隣の接点 TA18、TC18 を基準電位である GND 電位に接続にしているが、これに限らず、GND 電位以外の安定した基準電位への接続であっても同様な効果が得られる。
- [0141] 図 8（b）は、図 8（a）に対して音声データを増やす場合の構成を示す例である。音声データを増やすのは、チャンネル数や分解能を増やすことを目的としている。
- [0142] TA17 に接続された FNC4 信号は、音声ビットクロック信号（BCLK）であり、図 8（a）と同様としている。
- [0143] 一方、TA14 に接続された FNC3 信号は、音声チャンネルクロック信号（LRCLK）であり、アクセサリ 200 からカメラ 100 に対して出力される信号である。
- [0144] TA15 に接続された FNC2 信号は、音声データ信号（DATA2）であり、アクセサリ 200 からカメラ 100 に対して出力される信号である。
- [0145] TA16 に接続された FNC1 信号は、音声データ信号（DATA2）として、アクセサリ 200 からカメラ 100 に対して出力する信号として動作する。
- [0146] このように、音声データ量を増やすために音声データ信号を追加して、2 つの信号を使う構成とする場合に、周波数が高い信号から順番に GND 端子の近くに配置することで、相対的にクロストークを防ぐ効果が高い構成とすることができる。

- [0147] 図8(c)は、アクセサリ200がストロボ機器である場合における機能回路206の構成例を示している。機能回路206内の発光回路206B1は、IGBTやトリガコイル等によって構成されるストロボ発光回路であり、発光部206B2の発光制御を行う。発光部206B2は、キセノン管等で構成され、被写体に照射される照明光を発する。充電回路206B3は、トランス、スイッチングFETおよびコンデンサ等で構成され、発光部206B2を発光させるための電荷を蓄積する。
- [0148] TA14に接続されたFNC1信号は、発光部206B2の発光タイミングを制御するための発光同期信号(STARTX)であり、カメラ100からアクセサリ200に対して出力される信号である。FNC2信号～FNC4信号は、ストロボ機器では非使用であり、これらの接点には信号が接続されていない。
- [0149] 本実施形態では非使用の機能信号接点を非接続(OPEN)にしているが、これに限らず、接点TA15～TA17の接続先である接点TC15～TC17に合わせて、電源電位や信号のLレベルまたはHレベルのような安定した基準電位への接続としてもよい。
- [0150] ストロボ機器においては、機能信号のうち使用するのはFNC1信号のみである。また、発光同期信号(STARTX)は周期的に発生する信号ではないが、マイク機器の接続時にはカメラ100がFNC1信号にGNDを割り当ててことで、カメラ制御回路101の構成が複雑にならないようにすることができる。
- [0151] 以下、本実施形態の接点配置のさらなる特徴について説明する。第1の信号接点としての接点TC12, TA12に接続されるSDA(第1の信号)と、第2の信号接点としての接点TC13, TA13に接続されるSCL(第2の信号)はともにI2C通信用の信号である。これら信号はオープンドレイン通信によって伝達される。SDAもSCLも共にカメラマイコン電源VMCU_Cにプルアップされているため、通信待機時においては比較的インピーダンスが高い信号であり、クロストークの影響を受けやすい。

[0152] このため、本実施形態では、SDA接点TC12, TA12の隣の第4の信号接点としての接点TC11, TA11に通信要求信号（第4の信号）／WAKEが割り当てられている。前述したように通信要求信号／WAKEは、アクセサリ200からカメラ100に対して通信要求を行う信号である。

[0153] 図15（a）は、アクセサリ200からカメラ100に対して通信要求を行い、I2C通信を実施するタイミングを示す。図15（a）に示すように、通信要求信号／WAKEは、

SCLおよびSDAによるI2C通信の前に、信号レベルがHiレベルからLoレベルへと変化する。この変化に応じてI2C通信が行われるためである。そこで、通信要求信号／WAKEの接点TC11、TA11を、I2C通信のためのSDA接点およびSDA接点と隣接して配置させることで、通信要求信号／WAKEのSDAに対するクロストークが生じないようにすることができる。

[0154] また、図15（a）に示すように、I2C通信の後に通信要求信号／WAKEの信号レベルをLoレベルからHiレベルへと変化させるように制御することにより、通信要求信号／WAKEのSDAに対するクロストークが生じないようにすることができる。

[0155] また、SCL接点TC13, TA13の隣の第3の信号接点としての接点TC14, TA14にはFNC1信号が割り当てられている。前述したようにマイク機器においてはFNC1信号にGNDが割り当てられているため、SCLに対するクロストークも生じないようにすることができる。

[0156] さらにストロボ機器においては、SCL接点TC13, TA13の隣の接点TC14, TA14にFNC1信号としての発光同期信号（STARTX：第3の信号）が割り当てられる。図15（b）は、アクセサリ200からカメラ100に対して通信要求を行い、I2C通信とストロボ発光を行うタイミングを示している。図15（b）に示すように、発光同期信号が出力されるタイミング（期間）では、ストロボ発光の制御を最優先に処理するためにカメラ100とアクセサリ200間でI2C通信を行わない。言い換えれ

ば、発光同期信号は、I2C通信中の前（または後）に信号レベルが変化するが、I2C通信中は信号レベルが変化しない信号である。これにより、発光同期信号のSCLに対するクロストークが生じないようにすることができる。

[0157] このように、本実施形態では、SDA接点とSCL接点の両隣のうち一方にSTARTX接点を配置し、他方に/WAKE接点を配置することで、良好なI2C通信を可能としている。

[0158] また、本実施形態では、SDA接点TC12、TA12の隣の接点TC11、TA11に接続される通信要求信号/WAKEを、SDAと同様にオープンドレイン方式の信号としている。通信要求信号/WAKEをプッシュプル方式にした場合と比較して、通信要求信号/WAKEの信号レベルが変化したときのSDAに対するクロストークを抑えることができる。

[0159] SCLK接点TC07、TA07に接続されたSCLKは、SPI通信のクロック信号であり、本実施形態では1MHzの駆動周波数で動作する。本実施形態においては、SCLK接点TC07、TA07の隣の装着検出接点TC06、TA06をアクセサリ装着検出信号/ACC_DETの伝達に用いる。先にも述べたようにアクセサリ装着検出信号/ACC_DETはカメラ100にアクセサリ200が装着されるとGND相当の電位となる信号である。このため、このような接点配置にすることで、SCLKとSPIバス以外の信号とのクロストークを防ぐことができる。

[0160] SCLK接点TC07、TA07のもう一方の隣の接点TC08、TA08に接続されたMOSIは、SPI通信によってカメラ制御回路101からアクセサリ制御回路201へ送信されるデータ信号である。一般にSPI通信におけるMOSIの出力レベルが変化するタイミングは、SCLKの出力レベルが変化するタイミングに同期している。このため、SCLK接点TC07、TA07の隣にMOSI接点TC08、TA08を配置することで、SCLKとMOSIの相互間でのクロストークを抑制することができる。

[0161] MOSI接点TC08、TA08のもう一方の隣の接点TC09、TA0

9に接続されたMISOは、SPI通信においてアクセサリ制御回路201からカメラ制御回路101に送信されるデータ信号である。一般にSPI通信におけるMISOの出力レベルが変化するタイミングは、MOSIと同様にSCLKの出力レベルが変化するタイミングに同期している。このため、MOSI接点TC08、TA08の隣にMISO接点TC09、TA09を配置することで、MOSIとMISOの相互間でのクロストークを抑制することができる。

[0162] MISO接点TC09、TA09のもう一方の隣の接点TC10、TA10に接続されたCSは、SPI通信においてカメラ制御回路101からアクセサリ制御回路201へ送信される通信要求信号である。一般にSPI通信におけるCSは、通信要求を行ってから通信が完了するまでは一定の出力レベルを保持する。このため、MISO接点TC09、TA09の隣にCS接点TC10、TA10を配置することで、MISOに対するクロストークを抑制することができる。

[0163] CS接点TC10、TA10のもう一方の隣の接点TC11、TA11に接続された通信要求信号/WAKEは、アクセサリ制御回路201からカメラ制御回路101に対して通信要求を行う信号である。先に説明したように通信要求信号/WAKEはオープンドレイン方式の信号であるため、比較的クロストークの影響を受けやすい信号である。このため、本実施形態では、相対的に信号レベルの変化の頻度が低いCSの接点TC10、TA10を通信要求信号/WAKEの接点TC11、TA11に隣接させることで、通信要求信号/WAKEに対するクロストークを抑制することができる。

[0164] また、カメラ接続部141とアクセサリ接続部211の両端およびその近傍（以下、これらをまとめて両端側という）に位置する接点TC01～TC03、TA01～TA03と接点TC19～TC21、TA19～TA21には、インピーダンスコントロールが必要な差動信号を接続している。アクシューインターフェースへの信号配線はフレキシブル基板を用いた構成が一般的である。フレキシブル基板で所望の配線インピーダンスを実現するため

には、差動信号のライン間や並走する配線するGNDとの間隔を一定に保つ必要がある、また、両面使用の基板においては差動信号の裏側にメッシュ状のGND配線を形成することが一般的である。このようにインピーダンスコントロールが必要な信号配線は、シングルエンドの一般的な信号と比べて相対的に配線設計上の制約が大きくなる。

[0165] これに対して本実施形態では、インピーダンスコントロールが必要な差動信号を、カメラ接続部141とアクセサリ接続部211の両端側に位置する接点に接続することで、他の信号との関わり相対的に低くして、配線設計の自由度を高めている。

[0166] また、差動信号は、USBやPCIeのような数100Mbps～数Gbps程度の高速転送が可能であり、大容量のデータを機器間での転送に適している。一方、アクセサリ200の種類によっては差動信号を用いない場合もある。このように差動信号を用いないアクセサリでは、差動信号に割り当てられる接点は不要であるため、接点を削除したほうがアクセサリのコストを下げるができる。

[0167] 図12は、図1に示したアクセサリ200の構成を変更した例を示している。具体的には、接点TA01～TA03，TA19～TA21とそれらに接続される信号および回路を省いた構成を有する。すなわち、図12のアクセサリ200は15個の接点を有する。図12の構成では、カメラ接続部141の両端側に位置する接点TC01～TC03とTC19～TC21に差動信号を割り当てる。一方、差動信号が不要なアクセサリ200ではアクセサリ接続部211における差動信号用の接点をなくして、該アクセサリ200に必要な接点のみを含む接点配置を採用している。

[0168] また図12のアクセサリ200では、カメラ接続部141とアクセサリ接続部211における両端に近い接点TC04，TA04および接点TC18，TA18をGND接点としている。このような接点配置にすることで、カメラ接続部141の一部の接点と接続されるアクセサリ200においても、アクセサリ接続部211の両端接点をGND接点にすることができる。これ

により、アクセサリ２００に過度の静圧や衝撃が加わった場合にもＧＮＤ接点の接触が離れることを防ぐことができる。

[0169] ここまでは、アクセサリ２００をカメラ１００に直接装着する場合について説明したが、次に図１３を用いて、カメラ１００とアクセサリ２００との間に中間アクセサリ３００を装着する場合について説明する。カメラ１００とアクセサリ２００の構成には前述した通りである。中間アクセサリ３００としては、カメラ１００とアクセサリ２００の距離を延ばすための延長ケーブルや、カメラ１００に対して複数のアクセサリを同時装着するためのアダプタ等がある。本実施形態では、中間アクセサリ３００が延長ケーブルである場合について説明する。図１３の構成では、中間アクセサリ３００がアクセサリに相当し、アクセサリ２００が他のアクセサリに相当する。

[0170] 中間アクセサリ３００は、カメラ１００とアクセサリ２００のそれぞれに装着可能なカメラ用シューとアクセサリ用シューとを有し、それぞれにカメラ側中間接続部３１１とアクセサリ側中間接続部３１２が設けられている。カメラ側中間接続部３１１は、一列に配列された２１個の接点ＴＭ０１～ＴＭ２１を有し、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ＴＭ０１～ＴＭ２１はそれぞれ、カメラ接続部１４１における接点ＴＣ０１～ＴＣ２１と一対一に接触する。

[0171] 一方、アクセサリ側中間接続部３１２は、一列に配列された２１個の接点ＴＮ０１～ＴＮ２１を有し、アクセサリ２００と電気的な接続を行うためのコネクタである。接点ＴＮ０１～ＴＮ２１はそれぞれ、アクセサリ接続部２１１における接点ＴＡ０１～ＴＡ２１と一対一に接触する。

[0172] このような接点配置を中間アクセサリ３００にて行うことで、アクセサリ２００をカメラ１００に直接装着した場合と同様の電源供給や通信を行うことができる。このとき、中間アクセサリ３００はカメラ１００から電源供給を受けてもよいし、カメラ１００からの電源供給をそのままアクセサリ２００に伝達させるようにしてもよい。本実施形態における電源供給は、カメラ１００からの電源供給をそのままアクセサリ２００に伝達させるような、ア

クセサリ 300 には電源供給されていない場合も含む。

[0173] なお、図 13 ではカメラ側中間接続部 311 の接点数をカメラ接続部 141 の接点数と同じとし、またアクセサリ側中間接続部 312 の接点数をアクセサリ接続部 211 の接点数と同じとしているが、必ずしもそれぞれを同数にする必要はない。

[0174] 図 14 は、アクセサリ 200 と中間アクセサリ 300 の構成を図 13 の構成から変更した例を示す。カメラ接続部 141 の両端側の接点 TC01～TC03, TC19～TC21 には差動信号が接続されているが、アクセサリ 200 の機能によっては差動信号が不要な場合もある。図 14 の構成では、カメラ側中間接続部 311 およびアクセサリ側中間接続部 312 とアクセサリ接続部 211 から差動信号が接続される接点をなくしている。すなわち、図 14 の中間アクセサリ 300 とアクセサリ 200 はそれぞれ 15 個の接点を有する。これにより、中間アクセサリ 300 とアクセサリ 200 に必要な接点のみを含む接点配置を採用している。

[0175] 続いて、カメラ 100 とアクセサリ 200 の一例である外部フラッシュユニット 120 との接続構造を詳細に説明する。

[0176] 図 16 (a) は、斜め背面側から見たカメラ 100 を示す。図 16 (b) は、カメラ 100 のアクセサリシュー 1123 への外部フラッシュユニット 120 の装着方法を示している。図 16 (c) は、カメラ 100 に外部フラッシュユニット 120 が装着された状態を斜め背面側から見て示している。

[0177] 撮像光学系はカメラ 100 の正面側（被写界側）に設けられ、画像表示部 107 はカメラ 100 の背面側に設けられている。カメラ 100 の上面部には外装部材としてのトップカバー 150 が設けられており、トップカバー 150 に対してアクセサリシュー 1123 が配設されている。一方、外部フラッシュユニット 120 において、カメラ接続部 206 は外部フラッシュユニット 120 の底部に設けられている。

図 16 (b) に示すように、カメラ 100 に対して外部フラッシュユニット 120 を Z 方向前側（第 1 の方向における装着側）に平行にスライドさせて

カメラ接続部206とアクセサリシュー1123とを係合させる。これにより、外部フラッシュユニット120をカメラ100に装着することができる。Z方向前側は、カメラ100の背面側から正面側に向かう方向、つまりは画像表示部107側から撮像光学系122側へ向かう方向である。なお、図16以降の図面に示すX方向（第2の方向）、Y方向（第3の方向）およびZ方向（前後方向）は共通している。X方向は、Z方向が水平方向と平行であるときに水平面内でZ方向と直交する方向であり、カメラ100の幅方向である。Y方向は、Z方向とX方向に直交する方向であり、カメラ100の高さ方向である。

[0178] 次に、カメラ100のアクセサリシュー1123について詳細に説明する。図17（a）は、トップカバー150と分解したアクセサリシュー1123を示している。図17（b）は、組み立てられたアクセサリシュー1123を示している。トップカバー150に対するアクセサリシュー1123の組付け方向はY方向である。

[0179] アクセサリシュー1123は、係合部材151、接続端子コネクタ152、シューステージ153およびアクセサリシュースプリング154を有する。係合部材151は、外部フラッシュユニット120との係合により該外部フラッシュユニット120を保持するための部材である。接続端子コネクタ152は、樹脂材料等で形成された保持部材としてのコネクタベース部材152e上にX方向に等ピッチで並べられて該コネクタベース部材152eにより保持された複数の接続端子152aを備えている。なお、接続端子152aは、図1に示すカメラ接続部141の接点TC01～TC21に該当する。

[0180] 接続端子コネクタ152において、接続端子152aは、図17（b）に示すように外部フラッシュユニット120の装着方向であるZ方向前方（カメラ100の正面側）に配置されている。接続端子コネクタ152のZ方向後方（デジタルカメラ100の背面側）には、図19（a）に示す外部フラッシュユニット120のロックピン252と係合する係合孔部156が設け

られている。

- [0181] アクセサリシュー 1 1 2 3 に外部フラッシュユニット 1 2 0 が装着された状態において、接続端子 1 5 2 a は、外部フラッシュユニット 1 2 0 と電氣的に接続される。また、複数の接続端子 1 5 2 a はそれぞれ、トップカバー 1 5 0 の Y 方向下側に配置されたフレキシブル基板 1 5 8 と電氣的に接続されている。フレキシブル基板 1 5 8 は、カメラ 1 0 0 の不図示のメイン基板に接続されている。このため、アクセサリシュー 1 1 2 3 に外部フラッシュユニット 1 2 0 が装着されると、外部フラッシュユニット 1 2 0 とカメラ 1 0 0 との間での通信が可能となる。
- [0182] シューステージ 1 5 3 は、係合部材 1 5 1 と接続端子コネクタ 1 5 2 を囲うハウジング部材である。アクセサリシュー保持部材 1 5 5 は、係合部材 1 5 1 を保持する構造躯体である。図 1 7 (a) に示すように、アクセサリシュー保持部材 1 5 5、フレキシブル基板 1 5 8、トップカバー 1 5 0、シューステージ 1 5 3 および接続端子コネクタ 1 5 2 は、これらを挿通する 4 本のビス 1 5 7 によって係合部材 1 5 1 に締結される。これにより、これらの部材が互いに位置決めされて固定される。4 本のビス 1 5 7 を、X 方向と Z 方向で等分割した 4 つの領域に 1 本ずつ配置することにより、バランスよく上記部材を結合させることができる。
- [0183] 図 1 8 (a) は係合部材 1 5 1 の上面側の構造を示し、図 1 8 (b) は係合部材 1 5 1 の下面側の構造を示す。図 1 8 (c) は接続端子コネクタ 1 5 2 の上面側の構造を示す。図 2 4 は外部フラッシュユニット 1 2 0 の挿入方向から見たアクセサリシュー 1 1 2 3 を示している。
- [0184] 係合部材 1 5 1 は、金属板をループ状に折り曲げて、折り曲げられた両端部の端面同士が継ぎ目 1 5 1 a において互いに対向して当接するように形成されている。係合部材 1 5 1 は、一对の係合部 1 5 1 b と、該一对の係合部 1 5 1 b を相互に連結する連結部 1 5 1 c とを有する。係合部材 1 5 1 には、ビス 1 5 7 の締結に用いられる一对の第 1 のビス孔部 1 5 1 d と、一对の第 2 のビス孔部 1 5 1 e とが形成されている。また係合部材 1 5 1 には、外

部フラッシュユニット 120 のロックピン 252 と係合する係合孔部 156 が形成されている。

[0185] 図 18 (a) および図 12 に示すように、一对の係合部 151b は、X 方向において第 1 の幅（以下、係合部間隔という）151aa だけ離間している。係合部間隔 151aa 内に、図 19 (b) に示す後述の外部フラッシュユニット 120 の保持部材 254 が挿入される。一对の第 1 のビス孔部 151d は、X 方向に所定の間隔をあけて設けられており、Z 方向後方（背面側）において、X 方向に互いに離間して設けられた一对の第 1 の締結孔部として機能する。一对の第 2 のビス孔部 151e は、X 方向に所定の間隔をあけて設けられており、Z 方向前方において、X 方向に互いに離間して設けられた一对の第 2 の締結孔部として機能する。係合孔部 156 は、一对の第 1 のビス孔部 151d に挟まれた領域において、外部フラッシュユニット 120 が有するロックピン 252 と係合可能な位置に形成されている。

[0186] 接続端子コネクタ 152 では、図 17 (b) と図 18 (c) に示すように、複数の接続端子 152a が露出している。複数の接続端子 152a が並ぶピッチ方向（X 方向）では、係合部材 151 の係合部間隔 151aa によってカメラ接続部 206 の位置が決められる。このため、外部フラッシュユニット 120 の保持部材 254 は、係合部材 151 によって接続端子コネクタ 152 に対して位置決めされる。

[0187] さらに、図 1 に示したカメラ接続部 141 の一例である接続端子コネクタ 152（コネクタベース部材 152e）の Z 方向前側における X 方向にて複数の接続端子 152a を挟んだ両側には、図 24 に示す当接面と溝部が形成されている。すなわち、外部フラッシュユニット 120 の装着時に Z 方向にてアクセサリシュー 1123 と当接してこれを位置決めする当接面 152b と、アクセサリシュー 1123 が挿入される溝部 152c とが形成されている。各溝部 152c は、当接面 152b から Z 方向前側（装着側）に延びるように形成されており、内側および斜め上側を向くように（X 方向に対して傾きを有するように）形成された斜面部 152d が設けられている。なお、

溝部 1 5 2 c における斜面部 1 5 2 d より上側の部分は、斜面部 1 5 2 d の上端の位置から X 方向外側に延びている。これは、溝部 1 5 2 c の上端まで斜面部 1 5 2 d を形成すると樹脂成型時に斜面部 1 5 2 d に窪み（ひけ）が発生するので、これを防止するためである。

[0188] 図 2 4 に示すように、X 方向においてアクセサリシュー 1 1 2 3 のコネクタベース部材 1 5 2 e における溝部 1 5 2 c の最も外側の内面 1 5 2 c c c は、係合部材 1 5 1 の一对の係合部 1 5 1 b の内端面（係合部間隔 1 5 1 a a）よりも外側、かつ係合部材 1 5 1 の最も外側の内面 1 5 1 b b より内側に設けられている。

[0189] 溝部 1 5 2 c の底面側における斜面部 1 5 2 d の端（下端）である斜面開始位置 1 5 2 c c は、係合部間隔 1 5 1 a a の内側に設けられている。これにより、カメラ接続部 2 0 6 の後述する当接部 2 5 1 b に当接して Z 方向での位置決めを行う当接面 1 5 2 b を設ける領域を確保することができる。さらに斜面開始位置 1 5 2 c c から始まる斜面形状を設けることで、外部フラッシュユニット 1 2 0 のシュー装置（後述するカメラ接続部 2 0 6）が挿入される空間を広げることができ、シュー装置の形状の自由度も確保することが可能となる。この結果、外部フラッシュユニット 1 2 0 のシュー装置にその接続端子を保護する形状を十分に形成することができる。

[0190] 次に、外部フラッシュユニット 1 2 0 について説明する。図 1 9（a）は、カメラ接続部 2 0 6 側（Y 方向下側）から見た外部フラッシュユニット 1 2 0 を示している。図 1 9（b）は、図 1 9（a）中の A-A 線での切断面を示し、カメラ接続部 2 0 6 の内部構造を示す。図 2 0（a）は、カメラ接続部 2 0 6 を示している。ただし、後述する基台部 2 5 0 とロックレバー 2 5 3 の図示は省略されている。図 2 0（b）は、Z 方向前方から見たカメラ接続部 2 0 6 を示している。

[0191] カメラ接続部 2 0 6 は、カメラ 1 0 0 のアクセサリシュー 1 1 2 3 に装着された状態において、図 1 9（b）に示すように外部フラッシュユニット 1 2 0 の基台部 2 5 0 の Y 方向下側（図 1 9（a）では上側）に設けられてい

る。カメラ接続部206は、シュー取付脚（係合部材、シュープレート）251、ロックピン252、ロックレバー253、保持部材254、接続プラグ256およびY方向保持部材258を有する。

[0192] シュー取付脚251は、外部フラッシュユニット120をカメラ100のアクセサリシュー1123に係合して保持される係合部材である。すなわち、シュー取付脚251は、アクセサリシュー1123の係合部材151に対して着脱可能な外部フラッシュユニット120側の係合部材である。

[0193] アクセサリシュー1123とカメラ接続部206には、装着状態を維持するための圧力や外部フラッシュユニット120に作用する外力（衝撃等）に起因する大きな応力が加わる。シュー取付脚251は、このような大きな応力に対する高い機械的強度を確保するために、金属板（板金）を加工することにより製作されている。

[0194] ロックピン252は、カメラ接続部206（シュー取付脚251）がアクセサリシュー1123に装着された状態で外部フラッシュユニット120の脱落を防止するための部材であり、Y方向に移動可能にシュー取付脚251に保持されている。具体的には、ロックピン252は、Y方向保持部材258によりY方向に摺動可能に保持されている。ロックレバー253とY方向保持部材258は、保持部材254により保持されている。

[0195] 外部フラッシュユニット120がアクセサリシュー1123に装着され、ロックレバー253が回転操作されると、不図示のカム部によってY方向保持部材258が図19（b）におけるY方向下側に移動する。その際、Y方向保持部材258と共にロックピン252も図19（b）におけるY方向下側に移動する。これにより、ロックピン252は、シュー取付脚251から突出し、アクセサリシュー1123の係合部材151に設けられた係合孔部156に係合する。ロックピン252と係合孔部156は、外部フラッシュユニット120とカメラ100との電氣的接続を保証するためのZ方向での位置決め部材として機能する。

[0196] 図1に示したアクセサリ接続部211の一例である接続プラグ256は、

カメラ接続部 206 における Z 方向前側に設けられており、樹脂材料等の非導電性材料（誘電材料）により形成され、保持部材 254 と一体化されている。接続プラグ 256 の X 方向での最外幅 T は、シュー取付脚 251 の X 方向の幅 W よりも狭い。これにより、シュー取付脚 251 に当接部 251b を設ける領域を確保している。接続プラグ 256 は、図 18 (c) に示すアクセサリシュー 1123 の複数の接続端子 152a に当接して通信を行うための複数の接続端子 257 を有する。なお、接続端子 257 は、図 1 に示したアクセサリ接続部 211 の接点 TAO1 ~ TA21 に該当する。

[0197] 複数の接続端子 257 は、複数の接続端子 152a と一対一に対応するように設けられ、それぞれ Z 方向に延びるように、かつ X 方向に並ぶように保持部材 254 により保持されている。各接続端子 257 は、対応する接続端子 152a と接触する先端部 257a を有する。また各接続端子 257 は、先端部 257a から Z 方向後方に延びる形状を有し、先端部 257a が接続端子 152a に当接した際に弾性変形によって先端部 257a を図 19 (b) における Y 方向上側に変位させる伸延部 257b を有する。伸延部 257b の Z 方向後端には、Y 方向上側に延びる延直部 257c が形成されている。延直部 257c の上端には、外部フラッシュユニット 120 の不図示のメイン基板に接続されて Y 方向上側から保持部材 254 内に挿入されたフレキシブル基板 259 に接続されるフレキシブル基板接続部 257d が設けられている。

[0198] なお、伸延部 257b には Z 方向の途中には Y 方向に段差を有する段差部 257e が形成されている。前述したように伸延部 257b は Y 方向に弾性変形が可能である。しかし、伸延部 257b の Z 方向の距離 L が短い場合には十分な変形量を得ることができないことで耐久性が低下し、その結果、接続端子 152a と先端部 257a との着脱が繰り返されると伸延部 257b が破損しやすくなるおそれがある。そこで、伸延部 257b に段差部 257e を設けることで、伸延部 257b をシュー取付脚 251 に干渉させることなく、十分な距離 L を確保している。

[0199] 図20(a), (b)に示すように、接続プラグ256のX方向両端には、複数の接続端子257を間に挟むようにY方向下側(第3の方向)に突出する一对の突起部256aが設けられている。図20(b)に示すように、各突起部256aの下先端部256dは、接続端子257を圧力や衝撃等の外力から保護するために、接続端子257の先端部257aの下端を結んだラインよりも下側まで突出している。つまり、接続端子257の先端部257aは、一对の突起部256aの下先端部256dを結んだラインよりも上側(内側)に設けられている。

[0200] さらに各突起部256aのX方向外側(外面)には、下先端部256dから斜め上側に延びて斜め下側を向いた、すなわちX方向に対して傾きを有する外側面としての斜面部256bが設けられている。各突起部256aがこのような形状を有することで、接続プラグ256を接続端子コネクタ152において斜面部152dを有する溝部152c内に挿入することが可能である。

[0201] 斜面部256bは、接続プラグ256に対する圧力や衝撃等の外力を逃がして接続プラグが破損しないようにする役割を有する。例えば、図20(c)は、接続プラグ256に対してX方向から外力が加わった場合を示す。図20(c)は、Z方向前方から見た接続プラグ256を示している。

[0202] X方向からの外力を F_1 とし、ベクトルとして定義する。ベクトル空間における加法の規則に従って斜面部256bに作用した外力 F_1 を分解すると、斜面部256bに沿う方向の分力 F_2 と、斜面部256bに垂直な方向の分力 F_3 とに分解される。外力 F_1 と斜面部256bとがなす角度を θ とすると、下記の式(1)により分力 F_2 と分力 F_3 を求めることができる。

$$F_2 = F_1 \cos \theta$$

$$F_3 = F_1 \sin \theta \quad (1)$$

斜面部256bを設ける場合は、 θ は $0^\circ < \theta < 90^\circ$ となる。この範囲において、

$$F_2 < F_1$$

$$F_3 < F_1 \quad (2)$$

となる。分力 F_2 は斜面部256bに沿う方向に逃げるため、接続プラグ256に対して影響を及ぼす力は分力 F_3 のみとなる。前述したように、分力 F_3 は分力 F_1 より小さいため、ある程度大きな外力が加わっても接続プラグ256が破損しないようにすることができる。

[0203] X方向両側の斜面部256bをY方向下側ほどX方向の幅が狭くなるように形成することで、X方向からの外力だけでなく、Y方向下側からの外力に対しても同様に該外力の一部を逃がすことが可能である。

[0204] 図25は、Z方向から見た接続プラグ256の一部を拡大して示している。Y方向において、突起部256aの下先端部256dから接続プラグ256の上面までの高さ（突起部を含む接続プラグの高さ）をBとし、下先端部256d（斜面開始位置256c）から斜面部256bの上端までの斜面部256bの高さをAとする。このとき、AはBの1/5以上であることが好ましく、さらには1/4以上、1/3以上または図13に示すように半分以上であることがより好ましい。すなわち、斜面部256bはX方向からの外力を逃がす機能のために有意な寸法を有するように形成されており、一般的に突起部の角に設けられる面取り形状とは異なる。また、X方向に対する斜面部256bの傾き角度 θ は、上述した外力を逃がす機能のためには、 $45^\circ \pm 20^\circ$ の範囲に設定することが好ましい。

[0205] Z方向の位置決め部であるアクセサリシュー1123の当接面152bに対するシュー取付脚251において当接部251bの領域を十分に確保するために、両側の斜面部256bのうち下先端部256dにおける斜面開始位置256c間のX方向での幅をできるだけ短く設けることが望ましい。本実施形態では、斜面開始位置256c間のX方向での幅を、保持部材254のX方向での幅Vより内側に設けることで、当接部251bの領域を十分に確保している。

[0206] カメラ接続部206は、シュー取付脚251と保持部材254とが締結された構造を有する。この締結構造の詳細については後述する。

- [0207] 保持部材 2 5 4 は、図 1 8 (a) に示したアクセサリシュー 1 1 2 3 の係合部材 1 5 1 の係合部間隔 1 5 1 a a に挿入可能であって X 方向においてシュー取付脚 2 5 1 の幅 W よりも短い幅 V の連結部 2 5 4 a を有する。幅 W と幅 V は、日本工業規格 (J I S) の B 7 1 0 1 - 1 9 7 5 「カメラの付属品取付座及び取付足」で寸法が規定されている。連結部 2 5 4 a が係合部材 1 5 1 と嵌合することによって、外部フラッシュユニット 1 2 0 のカメラ 1 0 0 に対する X 方向での位置が決まる。また、シュー取付脚 2 5 1 は、図 1 7 (a), (b) に示した付勢部材としてのアクセサリシュースプリング 1 5 4 の弾性変形部 1 5 4 a に当接することによって Y 方向上側に付勢される。これにより、シュー嵌合部 2 5 1 a の上面が係合部材 1 5 1 の下面と当接 (圧接) し、外部フラッシュユニット 1 2 0 のカメラ 1 0 0 に対する Y 方向での位置が決まる。
- [0208] さらに、接続端子コネクタ 1 5 2 の Z 方向前側の当接面 1 5 2 b に対してシュー取付脚 2 5 1 の当接部 2 5 1 b が当接することによって、外部フラッシュユニット 1 2 0 のカメラ 1 0 0 に対する Z 方向での位置が決まる。
- [0209] なお、保持部材 2 5 4 は、シュー取付脚 2 5 1 と基台部 2 5 0 とを連結するための構造体でもあり、ロックピン 2 5 2 と接続端子 2 5 7 は連結部 2 5 4 a の内部に配置されている。
- [0210] 次に、保持部材 2 5 4 とシュー取付脚 2 5 1 との締結構造について説明する。図 2 1 (a) は Y 方向上側から見たカメラ接続部 2 0 6 を示し、図 2 1 (b) は図 2 1 (a) 中の B - B 線での切断面を示す。
- [0211] 保持部材 2 5 4 にシュー取付脚 2 5 1 を締結するための締結部材である一对の第 1 のビス 2 6 0 a と一对の第 2 のビス 2 6 0 b は、保持部材 2 5 4 を貫通してシュー取付脚 2 5 1 に締結される。このとき、X 方向と Z 方向にほぼ等分割された 4 つの領域にビスを 1 本ずつバランス良く配置することで、シュー取付脚 2 5 1 が安定的に保持部材 2 5 4 に保持される構造となる。また、前述したように、シュー取付脚 2 5 1 は大きな応力が作用する部品である。このため、バランス良く配置された一对の第 1 のビス 2 6 0 a と一对の

第2のビス260bで金属製のシュー取付脚251を保持部材254に締結することにより、必要な機械的強度を確保することが可能となる。

[0212] なお、図21(b)に示すように、一对の第1のビス260aと一对の第2のビス260bとの間に挟まれた領域Sに、複数の接続端子257が配置されている。また、一对の第1のビス260aと一对の第2のビス260bとの間の幅は、接続プラグ256の突起部256aの下先端部256dの間の幅、保持部材254の幅V、接続プラグ256の最外幅T、シュー取付脚251の幅Wよりも狭い。

[0213] 図26は、アクセサリシュー1123にカメラ接続部206が装着された状態をZ方向から見た断面を示している。この図には、前述したカメラ接続部206の寸法T、Vやカメラ接続部206の各部とアクセサリシュー1123の各部との位置関係を示している。

[0214] 図26において、前述したようにカメラ接続部206のシュー嵌合部251aの上面は、Y方向での位置決めのためにアクセサリシュー1123の係合部材151の下面(天井面)に当接している。

[0215] 一方、カメラ接続部206における接続プラグ256の突起部256aの下先端部256dおよび斜面部256bはそれぞれ、アクセサリシュー1123の溝部152cの底面および斜面部152dには当接していない。突起部256aの下先端部256dとアクセサリシュー1123の溝部152cの底面との間の隙間は極力小さく設定されている。これにより、外部フラッシュユニット120にX方向の外力が加わった際に突起部256aの下先端部256dがアクセサリシュー1123の溝部152cの底面に当接することができ、接続プラグ256の浮き(アクセサリシュー1123に対する傾き)を小さくすることができる。

[0216] また、斜面部256b、152d間の隙間と、溝部152cの内端面152cccと接続プラグ256の外端面との間の隙間はそれぞれある程度大きく設定されている。これにより、外部フラッシュユニット120にX方向の外力が加わった際に接続端子257、152aに負荷がかからないようにす

ることができる。

[0217] なお、アクセサリシュー 1 1 2 3 の溝部 1 5 2 c において、溝部 1 5 2 c の Y 方向での高さ（溝部 1 5 2 c の底面から係合部材 1 5 1 の天井面までの高さ）と斜面部 1 5 2 d の Y 方向での高さとの関係は、カメラ接続部 2 0 6 における接続プラグ 2 5 6 の高さ B と斜面部 2 5 6 b の高さ A との関係と同様である。また、X 方向に対する斜面部 2 5 6 b の傾き角度も、カメラ接続部 2 0 6 における斜面部 2 5 6 b の傾き角度 θ と同様に、 $45^{\circ} \pm 20^{\circ}$ の範囲に設定することが好ましい。

[0218] なお、上記各実施形態では、突起部 2 5 6 a に設けられた斜面部 2 5 6 b の面形状が平面である場合について説明したが、斜面部 2 5 6 b が曲率を有する曲面であってもよい。すなわち、斜面部 2 5 6 b は、X 方向に対して傾きを有する面であればよい。

[0219] 上記実施形態によれば、小型のカメラ接続部 2 0 6 およびアクセサリシュー 1 1 2 3 において、従来より多数の接続端子とそれらを保護するための形状を設ける領域や、部品間の位置決めを行うための領域を確保することができる。

[0220] 次に、外部フラッシュユニット 1 2 0 の変形例について説明する。図 2 2 (a) は、カメラ接続部 2 0 6 側（Y 方向下側）から見た外部フラッシュユニット 1 2 0 を示している。図 2 2 (b) は、図 2 2 (a) 中の A-A 線での切断面を示し、カメラ接続部 2 0 6 の内部構造を示す。図 2 3 (a) は、カメラ接続部 2 0 6 を示している。ただし、基台部 2 5 0 とロックレバー 2 5 3 の図示は省略されている。図 2 3 (b) は、Z 方向前方から見たカメラ接続部 2 0 6 を示している。

[0221] カメラ接続部 2 0 6 は、カメラ 1 0 0 のアクセサリシュー 1 1 2 3 に装着された状態において、図 2 2 (b) に示すように外部フラッシュユニット 1 2 0 の基台部 2 5 0 の Y 方向下側（図 2 2 (a) では上側）に設けられている。カメラ接続部 2 0 6 は、シュー取付脚 3 0 0 a、ロックピン 2 5 2、ロックレバー 2 5 3、保持部材 3 0 0、接続プラグ 3 0 0 b、Y 方向保持部材

258およびシューカバー301を有する。

[0222] シュー取付脚300aは、先に説明した実施形態のシュー取付脚251と同様に、外部フラッシュユニット120をカメラ100のアクセサリシュー1123に係合させるための係合部材である。すなわち、シュー取付脚300aは、アクセサリシュー1123の係合部材151に対して着脱可能な外部フラッシュユニット120側の係合部材である。

[0223] 先に説明した実施形態では、機械的強度を優先して金属製のシュープレートであるシュー取付脚251と樹脂製の保持部材254とを別部材により形成した。これに対して変形例では、シュー取付脚300aと保持部材300とを樹脂材料（非導電性材料）により一体部材として形成されている。これにより、先の実施形態における一对の第1のビス260aと一对の第2のビス260bが不要になって接続端子257を配置するスペースが広がるため、より多くの数の接続端子257を配置することができる。この結果、外部フラッシュユニット120は、カメラ接続部206とアクセサリシュー1123を介してより多くの情報をカメラ100と通信することができる。

[0224] 接続プラグ300bは、カメラ接続部206におけるZ方向前側に設けられており、本実施形態では非導電性の樹脂材料により形成された保持部材300と一体の部材として形成されている。先に説明した実施形態と同様に、接続プラグ300bのX方向での最外幅Tをシュー取付脚300aのX方向での幅Wより狭くすることで、シュー取付脚300aにおいて当接部300eを設ける領域を確保している。接続プラグ300bは、図18(c)に示したアクセサリシュー1123の複数の接続端子152aに接触して通信を行うための複数の接続端子257を有する。シューカバー301は、保持部材300に対して取り付けるエンクロージャーであり、複数の接続端子257を保護する部材である。接続端子257の形状は先の実施形態と同じであり、段差部257eを設けてシューカバー301と干渉することなく十分な伸延部257bのZ方向の距離Lを確保している。

[0225] 接続プラグ300bの形状も、先の実施形態の接続プラグ256と同様で

あり、接続プラグ300bのX方向両端には、複数の接続端子257を挟み込むようにY方向下側に突出する一对の突起部300cが設けられている。

図23(b)に示すように、各突起部300cの下先端部300kは、接続端子257を圧力や衝撃等の外力から保護するために、接続端子257の先端部257aの下端を結んだラインよりも下側まで突出している。つまり、接続端子257の先端部257aは、一对の突起部300bの下先端部300kを結んだラインよりも上側（内側）に設けられている。

[0226] また本実施形態でも、各突起部300cのX方向外側には、下先端部300kから斜め上側に延びて斜め下側を向いた斜面部300fが設けられている。各突起部300cがこのような形状を有することで、接続プラグ300bを、先の実施形態で説明した接続端子コネクタ152において斜面部152dを有する溝部152c内に挿入することが可能である。先の実施形態でも説明したように、斜面部300cは、接続プラグ300bに対する圧力や衝撃等の外力を逃がして接続プラグが破損しないようにする役割を有する。

[0227] さらに先の実施形態と同様に、両側の斜面部300cのうち下先端部300kにおける斜面開始位置300g間のX方向での距離をできるだけ短く設けることが望ましい。このため、両側の斜面開始位置300gをX方向での保持部材254の幅Vより内側に設けて、シュー取付脚300aの当接部300eの領域を十分に確保している。

[0228] 保持部材300は、図18(a)に示した係合部材151の係合部間隔151aaに挿入および係合可能に形成され、かつX方向においてシュー取付脚300aの幅Wよりも短い幅Vを有する連結部300hを有する。幅Wと幅Vは、先の実施形態と同様に日本工業規格(JIS)のB7101-1975「カメラの付属品取付座及び取付足」で寸法が規定されている。連結部300hが係合部材151と嵌合することによって、外部フラッシュユニット120のカメラ100に対するX方向での位置が決まる。また、シュー取付脚300aは、図17(a), (b)に示したアクセサリシュースプリング154の弾性変形部154aに当接することによってY方向上側に付勢さ

れ、これにより、シュー嵌合部 300 d の上面が係合部材 151 の下面と当接する。これにより、外部フラッシュユニット 120 のカメラ 100 に対する Y 方向での位置が決まる。

[0229] さらに、接続端子コネクタ 152 の Z 方向前側の当接面 152 b に対してシュー取付脚 300 a の当接部 300 e が当接することによって、外部フラッシュユニット 120 のカメラ 100 に対する Z 方向での位置が決まる。

なお、保持部材 300 は、シュー取付脚 300 a と基台部 250 とを連結するための構造体でもあり、ロックピン 252 と接続端子 257 は連結部 300 h の内部に配置されている。

[0230] なお、本実施形態では、カメラ 100、アクセサリ 200 および中間アクセサリ 300 が 21 個または 15 個の接点を有する場合について説明したが、接点の数はこれら以外の数であってもよい。

[0231] また本実施形態では、アクセサリ 200 として、マイク機器やストロボ機器について説明したが、本発明にいうアクセサリには、電子ビューファインダユニット等のマイク機器やストロボ機器以外の様々な機器が含まれる。また、本実施形態では、電子機器としてカメラについて説明したが、本発明にいう電子機器にはカメラ以外の様々な電子機器も含まれる。

(その他の実施形態)

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、ASIC）によっても実現可能である。

[0232] 以上説明した各実施形態は代表的な例にすぎず、本発明の実施に際しては、各実施形態に対して種々の変形や変更が可能である。

請求の範囲

- [請求項1] アクセサリが着脱可能に装着され、前記アクセサリと電氣的に接続される複数の接点が一列に配列された電子機器であって、
- 前記複数の接点は、
- 前記電子機器と前記アクセサリとの間での通信においてデータ信号である第1の信号の伝達に用いられる第1の信号接点と、
- 前記通信においてクロック信号である第2の信号の伝達に用いられる第2の信号接点と、
- 前記電子機器と前記アクセサリとの間での前記第1および第2の信号とは異なる第3の信号の伝達に用いられる第3の信号接点と、
- 前記電子機器と前記アクセサリとの間での前記第1、第2および第3の信号とは異なる第4の信号の伝達に用いられる第4の信号接点とを含み、
- 前記第3および第4の信号は、前記通信中に信号レベルが変化しない信号であり、
- 前記第1の信号接点と前記第2の信号接点は互いに隣り合って配置されており、
- 前記第1および第2の信号接点の両隣のうち一方に前記第3の信号接点が配置され、他方に前記第4の信号接点が配置されていることを特徴とする電子機器。
- [請求項2] 前記第1および第2の信号は、オープンドレイン方式の通信に用いられる信号であ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] 前記第1および第2の信号は、I²C通信に用いられる信号であることを特徴とする請求項2に記載の電子機器。
- [請求項4] 前記第3および第4の信号のうち少なくとも一方は、前記通信の前と後のうち少なくとも一方において信号レベルが変化する信号であ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。
- [請求項5] 前記第3および第4の信号は、データおよびクロックを示す信号と

は異なる信号であることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の電子機器。

[請求項6] 前記アクセサリは照明機器であり、
前記第 3 の信号は、前記電子機器から前記照明機器の発光を制御するための信号であ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。

[請求項7] 前記第 4 の信号は、前記アクセサリから前記電子機器に対して通信を要求するための信号であることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の電子機器。

[請求項8] 電子機器に着脱可能に装着され、前記電子機器と電氣的に接続される複数の接点が一行に配列されたアクセサリであって、
前記複数の接点は、
前記電子機器と前記アクセサリとの間での通信においてデータ信号である第 1 の信号の伝達に用いられる第 1 の信号接点と、
前記通信においてクロック信号である第 2 の信号の伝達に用いられる第 2 の信号接点と、
前記電子機器と前記アクセサリとの間での前記第 1 および第 2 の信号とは異なる第 3 の信号の伝達に用いられる第 3 の信号接点と、
前記電子機器と前記アクセサリとの間での前記第 1、第 2 および第 3 の信号とは異なる第 4 の信号の伝達に用いられる第 4 の信号接点とを含み、
前記第 3 および第 4 の信号は、前記通信中に信号レベルが変化しない信号であり、
前記第 1 の信号接点と前記第 2 の信号接点は互いに隣り合って配置されており、
前記第 1 および第 2 の信号接点の両隣のうち一方に前記第 3 の信号接点が配置され、他方に前記第 4 の信号接点が配置されていることを特徴とするアクセサリ。

- [請求項9] 前記第1および第2の信号は、オープンドレイン方式の通信に用いられる信号であることを特徴とする請求項8に記載のアクセサリ。
- [請求項10] 前記第1および第2の信号は、I²C通信に用いられる信号であることを特徴とする請求項9に記載のアクセサリ。
- [請求項11] 前記第3および第4の信号のうち少なくとも一方は、前記通信の前と後のうち少なくとも一方において信号レベルが変化する信号であることを特徴とする請求項8から10のいずれか一項に記載のアクセサリ。
- [請求項12] 前記第3および第4の信号は、データおよびクロックを示す信号とは異なる信号であることを特徴とする請求項8から11のいずれか一項に記載のアクセサリ。
- [請求項13] 前記アクセサリは照明機器であり、
前記第3の信号は、前記電子機器から前記照明機器の発光を制御するための信号であることを特徴とする請求項8から12のいずれか一項に記載のアクセサリ。
- [請求項14] 前記第4の信号は、前記アクセサリから前記電子機器に対して通信を要求するための信号であることを特徴とする請求項8から13のいずれか一項に記載のアクセサリ。
- [請求項15] 前記アクセサリは、前記電子機器と他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ことを特徴とする請求項8から14のいずれか一項に記載のアクセサリ。
- [請求項16] 請求項15に記載のアクセサリを中間アクセサリとして、該中間アクセサリを介して前記電子機器との通信に用いられる接点を有することを特徴とするアクセサリ。