

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5701267号
(P5701267)

(45) 発行日 平成27年4月15日(2015.4.15)

(24) 登録日 平成27年2月27日(2015.2.27)

(51) Int.Cl.

F I

G O 3 B 17/14 (2006.01)

G O 3 B 17/14

G O 3 B 17/56 (2006.01)

G O 3 B 17/56

Z

H O 4 N 5/225 (2006.01)

H O 4 N 5/225

D

請求項の数 12 (全 33 頁)

(21) 出願番号 特願2012-203012 (P2012-203012)
 (22) 出願日 平成24年9月14日(2012.9.14)
 (65) 公開番号 特開2014-38300 (P2014-38300A)
 (43) 公開日 平成26年2月27日(2014.2.27)
 審査請求日 平成25年7月3日(2013.7.3)
 (31) 優先権主張番号 特願2012-161644 (P2012-161644)
 (32) 優先日 平成24年7月20日(2012.7.20)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

早期審査対象出願

(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 100126240
 弁理士 阿部 琢磨
 (74) 代理人 100124442
 弁理士 黒岩 創吾
 (72) 発明者 徳永 辰幸
 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 長谷川 高士
 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】 カメラおよびカメラアクセサリ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

アクチュエータを有するカメラアクセサリに設けられたアクセサリ側マウントが取り外し可能に結合されるカメラ側マウントを有し当該結合されたカメラアクセサリと通信することが可能なカメラであって、

前記カメラ側マウントは、複数のカメラ側バヨネット爪を有し、該複数のカメラ側バヨネット爪の間に前記アクセサリ側マウントに設けられたアクセサリ側バヨネット爪が挿入された第1の状態から前記アクセサリ側マウントと相対回転されることにより、前記カメラ側バヨネット爪と前記アクセサリ側バヨネット爪とが係合して前記アクセサリ側マウントとの結合を完了する第2の状態となり、

前記アクセサリ側マウントに設けられたアクセサリ側接点保持部は、前記アクセサリ側およびカメラ側マウントの相対回転方向に配置された第1、第2、第3のアクセサリ側接点面を保持し、

前記カメラ側マウントに設けられたカメラ側接点保持部は、前記相対回転方向に配置された第1、第2、第3のカメラ側接点ピンを突出引込み方向に移動可能に保持し、

前記第2の状態において、前記第1、第2、第3のカメラ側接点ピンと前記第1、第2、第3のアクセサリ側接点面とがそれぞれ接触することで該カメラと前記カメラアクセサリとが電氣的に接続されるようになっており、

前記第1の状態から前記第2の状態に移行する際に、前記第3のカメラ側接点ピンが前記第1のアクセサリ側接点面、前記第2のアクセサリ側接点面に接触し、前記第2のカメ

10

20

ラ側接点ピンが前記第 1 のアクセサリ側接点面に接触し、さらに、前記第 1 のカメラ側接点ピンが前記第 2、第 3 のアクセサリ側接点面に接触しないよう前記第 1、第 2、第 3 のカメラ側接点ピンが配され、

前記第 1 のカメラ側接点ピンはカメラアクセサリの結合に伴う信号の変化の検出に対応するピンであり、前記第 2 のカメラ側接点ピンは結合されたカメラアクセサリとの通信電力の供給に対応するピンであり、前記第 3 のカメラ側接点ピンは前記カメラアクセサリが有するアクチュエータへの駆動力の供給に対応するピンであることを特徴とするカメラ。

【請求項 2】

前記カメラ側マウントには、前記第 3 のカメラ側接点ピンを挟んで前記第 2 のカメラ側接点ピンと反対側に第 4 のカメラ側接点ピンを配し、当該第 4 のカメラ側接点ピンは前記第 3 のカメラ側接点ピンと対応して接地するピンであることを特徴とする請求項 1 に記載のカメラ。

【請求項 3】

前記第 3 のカメラ側接点ピンを挟んで前記第 2 のカメラ側接点ピンと反対側に第 5 のカメラ側接点ピンを配するとともに、前記第 5 のカメラ側接点ピンを挟んで前記第 3 のピンと反対側に第 6 のカメラ側接点ピンを配し、当該第 5 のカメラ側接点ピンは結合されたカメラアクセサリとの通信に対応するピンであり、前記第 6 のカメラ側接点ピンは前記第 2 のカメラ側接点ピンと対応して接地するピンであることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のカメラ。

【請求項 4】

前記第 6 のカメラ側接点ピンを挟んで前記第 5 のカメラ側接点ピンと反対側に第 7 のカメラ側接点ピンがあり、当該第 7 のカメラ側接点ピンは結合されたカメラアクセサリの種別の判断に対応するピンであることを特徴とする請求項 3 に記載のカメラ。

【請求項 5】

前記カメラ側マウントに設けられたカメラ側接点保持部は、前記相対回転方向に配置された第 1、第 2、第 3 のカメラ側接点ピンを突出引込み方向に移動可能に保持することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のカメラ。

【請求項 6】

前記第 1 のアクセサリ側接点面はカメラとの結合に伴う信号の変化をカメラが検出するための接点面であることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載のカメラ。

【請求項 7】

カメラに設けられたカメラ側マウントに対して取り外し可能に結合されるアクセサリ側マウントを有するカメラアクセサリであって、

光学部材を移動させるためのアクチュエータを備え、

前記アクセサリ側マウントは、アクセサリ側バヨネット爪を有し、該アクセサリ側バヨネット爪が前記カメラ側マウントに設けられた複数のカメラ側バヨネット爪の間に挿入された第 1 の状態から前記カメラ側マウントと相対回転されることにより、前記アクセサリ側バヨネット爪と前記カメラ側バヨネット爪とが係合して前記カメラ側マウントとの結合を完了する第 2 の状態となり、

前記アクセサリ側マウントに設けられたアクセサリ側接点保持部は、前記アクセサリ側およびカメラ側マウントの相対回転方向に配置された第 1、第 2、第 3 のアクセサリ側接点面を保持し、

前記第 2 の状態において、前記第 1、第 2、第 3 のアクセサリ側接点面と前記第 1、第 2、第 3 のカメラ側接点ピンとがそれぞれ接触することで該カメラアクセサリと前記カメラとが電氣的に接続されるようになっており、

前記第 1 の状態から前記第 2 の状態に移行する際に、前記第 1 のアクセサリ側接点面が前記第 3 のカメラ側接点ピン、前記第 2 のカメラ側接点ピンに接触するとともに、前記第 2 のアクセサリ側接点面が前記第 3 のカメラ側接点ピンに接触するように、前記第 1、第 2、第 3 のアクセサリ側接点面が配され、

前記第 1 のアクセサリ側接点面はカメラとの結合を検出するための接点面であり、前記

10

20

30

40

50

第 2 のアクセサリ側接点面は結合されたカメラからの通信電力の供給を受ける接点面であり、前記第 3 のアクセサリ側接点面は結合されたカメラから前記アクチュエータの駆動力の供給を受ける接点面であることを特徴とするカメラアクセサリ。

【請求項 8】

前記アクセサリ側マウントには、前記第 3 のアクセサリ側接点面を挟んで前記第 2 のアクセサリ側接点面と反対側に第 4 のアクセサリ側接点面を配し、当該第 4 のアクセサリ側接点面は前記第 3 のアクセサリ側接点面と対応して接地するピンであることを特徴とする請求項 7 に記載のカメラアクセサリ。

【請求項 9】

前記第 3 のアクセサリ側接点面を挟んで前記第 2 のアクセサリ側接点面と反対側に第 5 のアクセサリ側接点面を配するとともに、前記第 5 のアクセサリ側接点面を挟んで前記第 3 のアクセサリ側接点面と反対側に第 6 のアクセサリ側接点面を配し、当該第 5 のアクセサリ側接点面は結合されたカメラとの通信に対応する面であり、前記第 6 のアクセサリ側接点面は前記第 2 のアクセサリ側接点面と対応して接地する接点面であることを特徴とする請求項 7 または 8 に記載のカメラアクセサリ。

【請求項 10】

前記第 6 のアクセサリ側接点面を挟んで前記第 5 のアクセサリ側接点面と反対側に第 7 のアクセサリ側接点面があり、当該第 7 のアクセサリ側接点面は結合されたカメラアクセサリの種別のカメラの判断に対応する接点面であることを特徴とする請求項 9 に記載のカメラアクセサリ。

【請求項 11】

前記カメラ側マウントに設けられたカメラ側接点保持部は、前記相対回転方向に配置された第 1、第 2、第 3 のカメラ側接点ピンを突出引込み方向に移動可能に保持することを特徴とする請求項 7 乃至 10 のいずれか 1 項に記載のカメラアクセサリ。

【請求項 12】

前記第 1 のアクセサリ側接点面はカメラとの結合に伴う信号の変化をカメラが検出するための接点面であることを特徴とする請求項 7 乃至 11 のいずれか 1 項に記載のカメラアクセサリ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、カメラおよび該カメラに交換可能に装着される交換レンズ等のカメラアクセサリに関する。

【背景技術】

【0002】

カメラアクセサリ（以下、単にアクセサリという）は、カメラに装着された状態で、該カメラから電源の供給を受けたり、該カメラとの間で命令やデータ等の通信を行ったりする。このような電源供給や通信を可能とするために、カメラとアクセサリの装着部（マウント）には、互いに接触することで電氣的に接続される接点が複数設けられる。また、カメラとアクセサリの装着（結合）は、それらのマウントを相対回転させて、それぞれに設けられたバヨネット爪を係合させるバヨネット結合方式が採用される場合が多い。

【0003】

特許文献 1 には、バヨネット結合方式で装着されるマウントをそれぞれ有するカメラと交換レンズが開示されている。カメラと交換レンズのマウントの相対回転後の結合完了状態にて、カメラ側マウントに設けられた複数のカメラ側接点ピンとレンズ側マウントに設けられた複数のレンズ側接点ピン（接点面）とが互いに接触する。カメラ側接点ピンおよびレンズ側接点ピンはそれぞれ、マウントに設けられた接点座により保持されている。カメラ側の接点座には、カメラ側接点ピンを保持するための孔部が形成されており、該孔部に挿入されたカメラ側接点ピンと孔部の底面（プリント配線板）との間には、該カメラ側接点ピンを孔部から突出する方向に付勢するばねが配置されている。一方、レンズ側の接

10

20

30

40

50

点座には、レンズ側接点ピンが固定されている。

【0004】

最近では、カメラの軽量化を目的として、マウントをモールドにより成形することが行われている。このようにモールド成形されたマウントを、以下、モールドマウントと称する。また、カメラの薄型化を目的として、カメラ側電気接点ピンを突出方向に付勢する接点ばねを、板ばねにより構成する場合がある。

【0005】

さらにカメラ側およびレンズ側接点ピンには、カメラからアクセサリに対してアクセサリ内のアクチュエータを駆動するための電源を供給するための電源供給用接点ピンや、該アクセサリを制御するための信号をやり取りするための制御用接点ピンが含まれる。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開昭62-195633号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上記のようにマウント（特に、モールドマウント）に接点ピンを設けたカメラおよびアクセサリには、以下のような問題がある。

【0008】

20

図19には、アクセサリとしての交換レンズ402を装着したカメラ401を地面405に落下させたときの様子を示している。カメラ401を落下させると、より重量が大きい交換レンズ402の先端がまず地面405に衝突する可能性が高い。この場合、カメラ401と交換レンズ402とを結合しているマウントの最下部に、該マウントを引き剥がそうとする最大の外力が発生する。このため、カメラ側およびレンズ側マウントの最下部を含む位相にバヨネット爪の係合部分を配置するとともに、カメラ側およびレンズ側マウントをそれぞれカメラ本体および交換レンズ本体に取り付けるための締結ビスによる取り付け部を配置することが望ましい。

【0009】

しかしながら、マウントの周方向における締結ビスと同じ位置にカメラ側接点ピンを設け、これを突出方向に付勢する接点ばねとして板ばねを用いると、締結ビスを避けるように板ばねを配置しなければならないために、接点ピン間のピッチを広げる必要が生ずる。これにより、マウントにおける接点ピンの占有角度範囲が増加して、カメラの小型化を妨げる。

30

【0010】

一方、カメラには、シャッタ等を駆動するためのアクチュエータとしてのモータが備えられており、該モータが発生するノイズが、レンズ側のアクセサリの制御に影響して該アクセサリの誤動作を起こす可能性がある。

【0011】

さらに、カメラに設けられた電源回路から電源供給用接点ピンまではフレキシブル基板等によって配線がなされるが、この配線の長さが長いと、配線抵抗による損失が増加するおそれがある。

40

【0012】

本発明は、マウントにおける接点の占有角度範囲が小さく、小型化が可能なカメラおよびカメラアクセサリを提供する。また、本発明は、電源供給に関して配線抵抗による損失が少なく、かつノイズにも強いカメラおよびカメラアクセサリを提供する。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明の一側面としてのカメラは、アクチュエータを有するカメラアクセサリに設けられたアクセサリ側マウントが取り外し可能に結合されるカメラ側マウントを有し当該結合

50

されたカメラアクセサリと通信可能なカメラであって、前記カメラ側マウントは、複数のカメラ側バヨネット爪を有し、該複数のカメラ側バヨネット爪の間に前記アクセサリ側マウントに設けられたアクセサリ側バヨネット爪が挿入された第1の状態から前記アクセサリ側マウントと相対回転されることにより、前記カメラ側バヨネット爪と前記アクセサリ側バヨネット爪とが係合して前記アクセサリ側マウントとの結合を完了する第2の状態となり、前記アクセサリ側マウントに設けられたアクセサリ側接点保持部は、前記アクセサリ側およびカメラ側マウントの相対回転方向に配置された第1、第2、第3のアクセサリ側接点面を保持し、前記カメラ側マウントに設けられたカメラ側接点保持部は、前記相対回転方向に配置された第1、第2、第3のカメラ側接点ピンを突出引込み方向に移動可能に保持し、前記第2の状態において、前記第1、第2、第3のカメラ側接点ピンと前記第1、第2、第3のアクセサリ側接点面とがそれぞれ接触することで該カメラと前記カメラアクセサリとが電氣的に接続されるようになっており、前記第1の状態から前記第2の状態に移行する際に、前記第3のカメラ側接点ピンが前記第1のアクセサリ側接点面、前記第2のアクセサリ側接点面に接触し、前記第2のカメラ側接点ピンが前記第1のアクセサリ側接点面に接触し、さらに、前記第1のカメラ側接点ピンが前記第2、第3のアクセサリ側接点面に接触しないよう前記第1、第2、第3のカメラ側接点ピンが配され、前記第1のカメラ側接点ピンはカメラアクセサリの結合に伴う信号変化の検出に対応するピンであり、前記第2のカメラ側接点ピンは結合されたカメラアクセサリとの通信電力の供給に対応するピンであり、前記第3のカメラ側接点ピンは前記カメラアクセサリが有するアクチュエータへの駆動力の供給に対応するピンであることを特徴とする。

【0014】

また、本発明の他の一側面としてのカメラアクセサリは、カメラに設けられたカメラ側マウントに対して取り外し可能に結合されるアクセサリ側マウントを有するカメラアクセサリであって、光学部材を移動させるためのアクチュエータを備え、前記アクセサリ側マウントは、アクセサリ側バヨネット爪を有し、該アクセサリ側バヨネット爪が前記カメラ側マウントに設けられた複数のカメラ側バヨネット爪の間に挿入された第1の状態から前記カメラ側マウントと相対回転されることにより、前記アクセサリ側バヨネット爪と前記カメラ側バヨネット爪とが係合して前記カメラ側マウントとの結合を完了する第2の状態となり、前記アクセサリ側マウントに設けられたアクセサリ側接点保持部は、前記アクセサリ側およびカメラ側マウントの相対回転方向に配置された第1、第2、第3のアクセサリ側接点面を保持し、前記カメラ側マウントに設けられたカメラ側接点保持部は、前記相対回転方向に配置された第1、第2、第3のカメラ側接点ピンを突出引込み方向に移動可能に保持し、前記第2の状態において、前記第1、第2、第3のアクセサリ側接点面と前記第1、第2、第3のカメラ側接点ピンとがそれぞれ接触することで該カメラアクセサリと前記カメラとが電氣的に接続されるようになっており、前記第1の状態から前記第2の状態に移行する際に、前記第1のアクセサリ側接点面が前記第3のカメラ側接点ピン、前記第2のカメラ側接点ピンに接触するとともに、前記第2のアクセサリ側接点面が前記第3のカメラ側接点ピンに接触するように、前記第1、第2、第3のアクセサリ側接点面が配され、前記第1のアクセサリ側接点面はカメラとの結合に伴う信号変化のカメラの検出に対応する接点面であり、前記第2のアクセサリ側接点面は結合されたカメラからの通信電力の供給を受ける接点面であり、前記第3のアクセサリ側接点面は結合されたカメラから前記アクチュエータの駆動力の供給を受ける接点面であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、複数のカメラ側接点ピンを、カメラ側接点保持部のうち正姿勢での最下位置を除いた位置に配置したので、板ばねにおける複数のカメラ側接点ピンのそれぞれを付勢する部分のピッチを小さくすることができる。このため、複数のカメラ側接点ピンの占有角度範囲を小さくすることができ、カメラを小型化することができる。また、これに準じて、カメラアクセサリに設けられる複数のアクセサリ側接点面も配置されるので、カメラアクセサリも小型化することができる。

【 0 0 1 6 】

また、本発明では、カメラ側およびアクセサリ側の電源供給用接点（接点ピンまたは接点面）をカメラの電源回路の側に配置し、さらにマウント中心よりも電源回路の側に配置される接点数を、カメラ側アクチュエータの側に配置される接点数よりも多くしている。これにより、電源供給における配線抵抗による損失が少なく、かつノイズに強いカメラおよびカメラアクセサリを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 7 】

【図 1】本発明の実施例 1 である交換レンズとこれが装着されるカメラの電氣的構成を示すブロック図。

10

【図 2】実施例 1 の交換レンズと上記カメラとに設けられたマウントおよびコネクタの構成を示す図。

【図 3】上記コネクタの拡大図。

【図 4】上記コネクタの断面図。

【図 5】実施例 1 の交換レンズと上記カメラとに設けられたマウントの結合過程における上記コネクタの接触の様子を示す図。

【図 6】図 5 中の（ 4 ）～（ 8 ）の拡大図。

【図 7】実施例 1 におけるレンズ側接点パターンを示す図。

【図 8】実施例 1 における結合完了状態でのカメラ側接点ピンを示す図。

【図 9】実施例 1 におけるマウントの中間回転状態でのカメラ側接点ピンを示す図。

20

【図 10】実施例 1 の変形例におけるカメラ側接点ピンを示す図。

【図 11】本発明の実施例 2 におけるレンズ側接点パターンおよびカメラ側接点ピンを示す図。

【図 12】実施例 1 の別の変形例におけるカメラ側接点ピンを示す図。

【図 13】実施例 1 における第 1 および第 2 の交換レンズのレンズ種類判定部とカメラマイコンとの接続を示すブロック図。

【図 14】実施例 1 における電圧変換部の構成を示すブロック図。

【図 15】実施例 1 におけるカメラマイコンの入出力タイミングの例を示すタイミングチャート。

【図 16】実施例 1 のカメラであって、モールドマウントを用いたカメラの構成を示す正面図。

30

【図 17】図 16 に示したカメラの構成を示す背面図。

【図 18】図 16 に示したカメラにおけるマウントの分解斜視図。

【図 19】カメラが落下したときに外力が作用する様子を示す図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 8 】

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 9 】

図 1（A）には、本発明の実施例 1 であるカメラアクセサリとしての交換レンズ 100 と、該交換レンズ 100 が取り外し可能に装着されたカメラ 10 とにより構成されたカメラシステムを示している。カメラ 10 と交換レンズ 100 はそれぞれ、カメラ 10 から交換レンズ 100 に電源を供給したり相互に通信したりするための電氣的接点を備えたマウント 1 を有する。なお、本実施例ではカメラに装着可能なカメラアクセサリとして交換レンズについて説明するが、交換レンズ以外のカメラアクセサリも本発明の他の実施例として含まれる。

40

【 0 0 2 0 】

カメラ 10 は、交換レンズ 100 内の撮影レンズ 101 により形成された光学像としての被写体像を光電変換して電気信号を出力するイメージセンサ（撮像素子）11 を有する。また、カメラ 10 は、イメージセンサ 11 から出力されたアナログ電気信号をデジタル

50

信号に変換するA/D変換部12と、該デジタル信号に対する各種画像処理を行って映像信号を生成する画像処理部13とを有する。画像処理部13にて生成された映像信号(静止画像や動画像)は、表示部14に表示されたり、記録媒体15に記録されたりする。

【0021】

さらに、カメラ10は、映像信号に対する処理を行う際のバッファとしての機能を果たすとともに、後述するカメラ制御部18が用いる動作プログラムを格納するメモリ16を有する。また、カメラ10は、電源のオン/オフを行うための電源スイッチ、映像信号の記録を開始させる撮影スイッチおよび各種メニューの設定を行うための選択/設定スイッチ等を含む操作入力部17を有する。カメラ制御部18は、マイクロコンピュータを含み、操作入力部17からの信号に応じて画像処理部13を制御したり、交換レンズ100との通信を制御したりする。

10

【0022】

一方、交換レンズ100は、撮影レンズ101に含まれる不図示のフォーカスレンズ、ズームレンズ、絞りおよび防振レンズなどの光学部材を移動または動作させるアクチュエータを駆動するレンズ駆動部102を有する。さらに、交換レンズ100は、カメラ制御部18から通信によって受け取った制御信号に応じてレンズ駆動部102を制御するマイクロコンピュータを含むレンズ制御部103を有する。

【0023】

図1(B)には、カメラ10(カメラ制御部18)と交換レンズ100(レンズ制御部103)との電氣的接続を行うためにマウント1に設けられた端子を示している。

20

【0024】

LCLK端子(1-1)は、カメラ10から交換レンズ100に出力される通信クロック信号用の端子である。DCL端子(1-2)は、カメラ10から交換レンズ100に出力される通信データ用の端子である。DLC端子(1-3)は、交換レンズ100からカメラ10に出力される通信データ用の端子である。

【0025】

MIFF端子(1-4)は、カメラ10に交換レンズ100が装着されたことを検出するための端子である。カメラ制御部18内のマイクロコンピュータ(以下、カメラマイコンという)20は、MIFF端子の電圧の変化に伴って、信号が変化して、交換レンズ100がカメラ10に装着されたことを検出する。

30

【0026】

DTFF端子(1-5)は、カメラ10に装着された交換レンズ100の種類を検出するための端子である。カメラマイコン20は、DTFF端子の電圧信号に基づいて、カメラ10に装着された交換レンズ100の種類を検出する。すなわち、DTFF端子は、装着された交換レンズ100の種別をカメラマイコン20が判断するために利用される端子である。

【0027】

VBAT端子(1-6)は、カメラ10から交換レンズ100に、通信制御を除く各種動作に用いられる駆動力としての駆動用電源(VM)を供給するための端子である。VDD端子(1-7)は、カメラ10から交換レンズ100に、通信制御に用いられる通信電力としての通信制御用電源(VDD)を供給する端子である。通信電力は、VDD端子の電圧によりカメラ10から交換レンズ100に供給する。DGND端子(1-8)は、カメラ10と交換レンズ100の通信制御系をグランドに接続する端子である。つまり、接地(GND)端子である。ここでの接地(GND)は、電池などの電源の負極側と同レベルにすることである。PGND端子(1-9)は、カメラ10と交換レンズ100に設けられたモータ等を含むメカニカル駆動系をグランドに接続するための端子である。つまり、接地(GND)端子である。

40

【0028】

以下、カメラ10がDTFF端子の電圧に基づいて識別する交換レンズ100の種類に、第1の交換レンズと、該第1の交換レンズとは通信電圧が異なる第2の交換レンズとが

50

ある場合について説明する。通信電圧については後述する。

【 0 0 2 9 】

カメラ制御部 1 8 内に設けられたカメラ電源部 2 1 は、カメラ 1 0 に搭載された不図示のバッテリーから供給されたバッテリー電圧を各回路の動作に必要な電圧に変換する。この際、電源部 2 1 は、電圧 V 1 , V 2 , V 3 , V M を生成する。

【 0 0 3 0 】

電圧 V 1 は、第 1 および第 2 の交換レンズの通信制御用電源 (V D D) としての電圧であるとともに、第 1 の交換レンズの通信電圧である。電圧 V 2 は、第 2 の交換レンズの通信電圧である。V 3 はカメラマイコン 2 0 の動作電源としての電圧である。V M は前述したように第 1 および第 2 の交換レンズの駆動用電源としての電圧である。なお、V 1 と V 2 は互いに異なる電圧であるが、V 1 と V 3 又は V M が同じ電圧であってもよいし、V 2 と V 3 又は V M が同じ電圧であってもよい。

10

【 0 0 3 1 】

例えば、交換レンズがカメラマウントに装着された状態で、カメラが動作状態になると、カメラマイコン 2 0 は、C N T _ V D D 信号により、電源スイッチ 2 2 がオンされる。そうすると、カメラ 1 0 から交換レンズ 1 0 0 へ通信制御用電源 (V D D) を供給することを開始する。カメラがオフ状態になると、マイコン 2 0 により、電源スイッチ 2 2 がオフされ、カメラ 1 0 から交換レンズ 1 0 0 への通信制御用電源 (V D D) の供給を停止する。

【 0 0 3 2 】

20

カメラが動作状態となり、カメラ 1 0 から交換レンズ 1 0 0 への V D D が供給されているとき、カメラ 1 0 と交換レンズ 1 0 0 との間で、通信が行われる。カメラマイコン 2 0 は、例えばフォーカス制御指示や絞り制御指示などカメラ動作に応じて、交換レンズ 1 0 2 のレンズ駆動部 1 0 2 の駆動を、レンズマイコン 2 1 1 へ通信により指示を行う。このとき、レンズ駆動部 1 0 2 を駆動させる指示に対応する信号の送信の前に、カメラマイコン 2 0 は、C N T _ V B A T 信号により、電源スイッチ 2 3 をオンにする。そうすると、カメラ 1 0 は、駆動用電源 (V M) を交換レンズ 1 0 0 へ供給する。レンズ駆動部 1 0 2 の駆動が終了すると、当該終了に対応する情報を交換レンズ 1 0 2 からカメラマイコン 2 0 は受信する。そして、カメラマイコン 2 0 は、C N T _ V B A T 信号により、電源スイッチ 2 3 をオフにする。これにより、駆動用電源 (V M) の供給を停止する。

30

【 0 0 3 3 】

レンズ制御部 1 0 3 内の通信制御用電源 (V D D) と駆動用電源 (V M) のそれぞれのラインには、レンズ制御の動作の安定化や静電気による電気素子の破損防止などのために、コンデンサ C 1 、C 2 が接続されている。

【 0 0 3 4 】

電源スイッチ 2 2 がオンされると、カメラマイコン 2 0 は、カメラ 1 0 から交換レンズ 1 0 0 への V D D と V M の供給を開始する。電源スイッチ 2 2 がオフされると、カメラマイコン 2 0 は、カメラ 1 0 から交換レンズ 1 0 0 への V D D と V M の供給を停止する。

【 0 0 3 5 】

カメラマイコン 2 0 は、電圧変換部 2 3 を介して交換レンズ 1 0 0 との通信を行う。カメラマイコン 2 0 は、通信用クロック信号を出力する L C L K _ O U T 端子と、交換レンズ 1 0 0 への通信データを出力する D C L _ O U T 端子と、交換レンズ 1 0 0 からの通信データの入力を受ける D L C _ I N 端子とを有する。また、カメラマイコン 2 0 は、交換レンズ 1 0 0 の装着を検出するための M I F _ I N 端子と、交換レンズ 1 0 0 の種類を識別するための D T E F _ I N 端子と、電圧変換部 2 3 への通信電圧切り替え信号を出力する C N T _ V _ O U T 端子とを有する。さらに、カメラマイコン 2 0 は、電源スイッチ 2 2 の通電信号を出力する C N T _ V D D _ O U T 端子と、画像処理部 1 3 との接続端子と、操作入力部 1 7 との接続端子とを有する。電圧変換部 2 3 の動作については後述する。

40

【 0 0 3 6 】

レンズ電源部 2 1 4 は、カメラ 1 0 から交換レンズ 1 0 0 に供給された V D D (V 4)

50

を電圧V5に変換する。レンズ制御部103内のマイクロコンピュータ(以下、レンズマイコンという)211は、上述した電圧変換部23を介してカメラマイコン20と通信を行う。レンズマイコン211は、通信用クロック信号の入力を受けるCLK_IN端子と、カメラ10への通信データを出力するDLC_OUT端子と、カメラ10からの通信データの入力を受けるDCL_IN端子と、レンズ駆動部102との接続端子とを有する。

【0037】

交換レンズ100のカメラ10への装着検出について説明する。カメラマイコン20のMIF_IN端子は、抵抗R2(100K)によって電源にプルアップされているので、レンズ未装着時にはH(High)となる。しかし、MIF_IN端子は、交換レンズ(第1および第2の交換レンズ)100が装着されると交換レンズ100においてGNDに接続されるため、交換レンズ100の種類にかかわらず交換レンズ100が装着された時点でL(Low)となる。このMIF端子は、電圧信号の変化の検出を利用して交換レンズ100の装着を検出ための端子である。

【0038】

レンズ種類判定部213の構成例を、図13を用いて説明する。レンズ種類判定部213は、マウント1に設けられたDTEF端子とGNDとの間に設けられた抵抗RLにより構成される。抵抗RLの抵抗値は、交換レンズの種類に応じた値を予め設定しておく。例えば、図13(A)に示す第1の交換レンズに設けられた抵抗RLでは0とし、図13(B)に示す第2の交換レンズに設けられた抵抗RLでは300Kとする。

【0039】

カメラ10では、マウント1のDTEF端子とカメラマイコン20の動作電源の電圧(V3)との間に抵抗R1(例えば100Kとする)が接続され、さらにDTEF端子がカメラマイコン20のDTEF_IN端子に接続される。カメラマイコン20のDTEF_IN端子は、AD変換機能(ここでは10BitのAD変換機能とする)を備えている。

【0040】

カメラマイコン20による交換レンズの種類判定の動作について説明する。カメラマイコン20は、DTEF_IN端子に入力される電圧値に応じて、装着された交換レンズの種類判定を行う。具体的には、カメラマイコン20は、入力された電圧値をAD変換し、そのAD変換値とカメラマイコン20が予め有するレンズ種類判定基準とを比較することでレンズ種類判定を行う。

【0041】

例えば、第1の交換レンズが装着された場合は、DTEF_IN端子に入力される電圧のAD変換値は、R1の100KとRLの0との抵抗比 $RL/(R1+RL)$ で、およそ「0x0000」と決まる。このため、カメラマイコン20は、DTEF_IN端子のAD変換値が第1のレンズ種類判定基準である「0x0000~0x007F」の範囲内にあることを検出して、装着された交換レンズが第1の交換レンズであると判定する。一方、第2の交換レンズが装着された場合は、DTEF_IN端子に入力される電圧のAD変換値はR1の100KとRLの300Kとの抵抗比 $RL/(R1+RL)$ で、およそ「0x02FF」と決まる。このため、カメラマイコン20は、DTEF_IN端子のAD変換値が第2のレンズ種類判定基準である「0x0280~0x037F」の範囲内にあることを検出して、装着された交換レンズが第2の交換レンズであると判定する。

【0042】

なお、上記説明では、第1の交換レンズにおける抵抗RLの抵抗値を0としたが、0の抵抗を用いずに、直接GNDに接続する形態を採用してもよい。

【0043】

電圧変換部23の構成例を図14に示す。電圧セクタ51は、VIN1端子とVIN2端子に入力された2つの電圧からSEL端子の論理に応じて、いずれか一方の電圧をOUT端子に出力する機能を有する。具体的には、SEL端子がLのときはVIN1端子の

10

20

30

40

50

電圧を出力し、S E L端子がHのときはV I N 2端子の電圧を出力する。V I N 1端子にはV 1が、V I N 2端子にはV 2が、S E L端子にはカメラマイコン20のC N T _ V _ O U T端子がそれぞれ接続されている。O U T端子の出力を、以下、V_sという。

【0044】

レベルシフタ52, 53, 54は、S I N端子に入力された信号をV I N端子の電圧からV O U T端子の電圧に変換して、S O U T端子から出力する機能を有する。

【0045】

レベルシフタ52のS I N端子にはカメラマイコン20のL C L K _ O U T端子が接続され、S O U T端子がマウント1のL C L K端子に接続される。また、V I N端子にはカメラマイコン20の動作電源電圧と同じV 3が接続され、V O U T端子には電圧セクタ51から出力されたV_sが接続される。レベルシフタ53のS I N端子には、カメラマイコン20のD C L _ O U T端子が接続され、S O U T端子がマウント1のD C L端子に接続され、V I N端子がカメラマイコン20の動作電源電圧と同じV 3が接続される。V O U T端子には、電圧セクタ51から出力されたV_sが接続される。レベルシフタ54のS I N端子にはマウント1のD L C端子が接続され、S O U T端子にはカメラマイコンのD L C _ I N端子が接続され、V I N端子には電圧セクタ51から出力されたV_sが接続される。また、V O U T端子には、カメラマイコン20の動作電源電圧と同じV 3が接続される。このように、電圧セクタ51から出力されるV_s(つまりはV 1又はV 2)が、カメラ10と交換レンズ100間での通信電圧となる。

【0046】

電圧変換部23での電圧切替動作について説明する。カメラマイコン20は、表1に示す論理表に従って、C N T _ V _ O U T端子を制御する。

【0047】

【表1】

装着レンズ	第1の交換レンズ	第2の交換レンズ	Reserved	非対応レンズ
DTEF__IN端子	0x0000 ~0x007F	0x0280 ~0x037F	0x0080 ~0x027F	0x0380 ~0x03FF
CNT_V_OUT 端子	H出力	L出力	-	-
通信電圧	V1	V2	通信せず	通信せず

【0048】

前述したように、カメラマイコン20は、装着された交換レンズ100の種類を、D T E F _ I N端子に入力される電圧値(A D変換値)に基づいて判定する。そして、該交換レンズの種類の判定結果に応じて、C N T _ V _ O U T端子から出力される論理を制御する。具体的には、カメラマイコン20がD T E F _ I N端子の電圧値から、装着された交換レンズ100が第1の交換レンズであると判定した場合は、カメラマイコン20は、C N T _ V _ O U T端子からHを出力して通信電圧をV 1に制御する。また、カメラマイコン20がD T E F _ I N端子の電圧値から、装着された交換レンズ100が第2の交換レンズであると判定した場合は、カメラマイコン20は、C N T _ V _ O U T端子からLを出力して通信電圧をV 2に制御する。

【0049】

D T E F _ I N端子の電圧値(A D変換値)として上述した第1および第2のレンズ種類判定基準外の範囲の電圧値を検出した場合は、カメラマイコン20は、カメラ10が対応していない交換レンズである「非対応レンズ」が装着されたものと判定する。または、レンズ種類判定が正常に行えないとして該判定を留保(R e s e r v e d)する。これらの場合は、カメラマイコン20は、交換レンズ100との通信を行わない。

【0050】

図15には、カメラマイコン20のM I F _ I N端子、D T E F _ I N端子、C N T _

V__OUT端子、CNT__VDD__OUT端子およびマウント1のCLK端子の入出力タイミングの例を示している。図15(A)は第1の交換レンズが装着された場合を、同図(B)は第2の交換レンズが装着された場合をそれぞれ示している。t0はレンズ装着中におけるDTF__IN端子への電圧入力時を、t1はレンズ装着中におけるMIF__IN端子への電圧入力時を示している。さらに、t2はカメラ起動(電源ON)時を、t3はレンズ種類判定と通信電圧設定時を、t4は装着された交換レンズ100に対する通電と通信の開始時を示している。なお、t0とt1は同時であってもよい。ここで、DTF__IN端子とMIF__IN端子への電圧入力タイミングは上述したt0とt1であるが、カメラマイコン20での読み込みのタイミングは、MIF__IN端子がLになった後にDTF__IN端子の電圧値を読み込むという順番になっている。

10

【0051】

第1および第2の交換レンズのいずれが装着された場合でも、DTF__IN端子への電圧入力の後(又はこれと同時に)、MIF__IN端子に電圧が入力される(t0, t1)。そして、カメラ起動がなされると(t2)、レンズ種類判定とその判定結果に応じた通信電圧の設定が行われ(t3)、その後、交換レンズ100に対する通電および通信が開始される(t4)。カメラ起動が行われた後に、交換レンズがカメラに装着される場合もあるが、この場合も、t0, t1とt2の順序は逆になるが、DTF__IN端子への電圧入力後(又はこれと同時に)にMIF__IN端子に電圧が入力される。

【0052】

このようなレンズ装着時の動作(又は制御)を行う場合、交換レンズ100が第1および第2の交換レンズのいずれかにかかわらず、またカメラ起動のタイミングにかかわらず、マウント1にてDTF端子がMIF端子より早く(又は同時に)接続される必要がある。これは以下の理由による。上述したように、カメラマイコン20は、MIF__IN端子がLになったらDTF__IN端子の電圧値を読み込む。ここで、MIF__IN端子がLになったにもかかわらずDTF端子が接続されていないと、上述のように非対応レンズの判定となり、カメラマイコン20は、交換レンズ100との通信を行わない。そのため、交換レンズ100の種類を判別して適切な通信電圧で交換レンズ100との通信を行うためには、MIF__IN端子がLになった時点でDTF端子が確実に接続される必要がある。

20

【0053】

<マウント端子の並び順について>

ここで、本実施例のポイントであるマウント端子の並び順について、図1(C)を用いてさらに説明する。

30

【0054】

まず、MIF端子が一番端、図1(C)の紙面に向かって、VDD端子やVBAT端子よりも上にある理由について説明する。

【0055】

仮にMIF端子がこの位置にないと仮定する。交換レンズ装着しようと回転させていく過程(図1(C)で図示した装着方向に、カメラ10に対して交換レンズ100が相対的に(回転)移動する過程)を説明する。これは、後述する第1の状態から後述する第2の状態へ移行する過程である。この場合、交換レンズ100側のMIF端子より装着方向と反対方向(図1(C)の紙面に向かって下側)にある端子と接触することになる。その接触する端子が、VDDやVMの端子であるならば、カメラ10のMIF端子が、その接触によりLOW側に移行する。これは、交換レンズ100のVDDもしくはVMのラインに接続されているコンデンサ容量に貯められている電荷によるものである。

40

【0056】

つまり前述のように、MIF__IN端子がLOW状態になったとき、DTF端子が確実に接続される必要があるところ、このLOW状態に移行ことにより、カメラ10は、交換レンズ100に対して通信制御用電源(VDD)の供給を始めてしまうおそれがある。これは、無用の電力を消費するばかりか、異なった通信電圧で通信を始めるため、交換レ

50

ンズ１００の電気回路にダメージを与える可能性も懸念されかねない。さらに、通信エラーも起こり、カメラのラッチアップや誤表示などのおそれもある。

【００５７】

この点、ＭＩＦ端子より端の端子を通信制御用電源（ＶＤＤ）や駆動用電源（ＶＭ）などコンデンサ容量のついてない端子にしたとしても、端子や配線がある限り、寄生容量があるため、ＭＩＦ端子が一瞬ＬＯＷに引かれる可能性を少なくすることができる程度である。

【００５８】

よって、ＭＩＦ端子が一番端、図１（Ｃ）の紙面に向かって、ＶＤＤ端子やＶＢＡＴ端子よりも上に設けている。

【００５９】

次にＶＤＤ端子、ＶＭ端子を第２、第３のカメラ側接点、および第２、第３のカメラアクセサリ接点にする理由を述べる。

【００６０】

ＶＤＤ端子、ＶＭ端子は、通信制御用電源（ＶＤＤ）や駆動用電源（ＶＭ）の供給の端子であり、双方とも電源の供給にかかる端子である。一般に、こうした電源端子は、通過する電流が比較的大きな電流値となる。一方で、接続される端子の接触インピーダンスが高いと電圧降下が大きくなる。したがって、交換レンズ１００にとっては、電圧降下が大い場合、電気回路の動作許容電圧範囲を下回り、誤動作する可能性が出てくる。

【００６１】

さらに、交換レンズ式のカメラに於いては、その交換レンズの交換回数が多くなれば多くなるほど、カメラ側の接点交換レンズの接点ピンとこすれる回数が増え、接点が摩耗し、接触インピーダンスが上がってくることが予想される。カメラ側の端子は、後述するように接点ピンで構成され、端の方にあればあるほど、こすれる回数は減る（図３（Ｃ）参照）。つまり、第１のカメラ側のＭＩＦ端子は、１回の交換レンズ装着において、第１のカメラアクセサリ接点であるアクセサリ側のＭＩＦ端子と接触するが、他の端子と接触しない。第２のカメラ側接点であるＶＤＤ端子は、１回の交換レンズ装着操作／装着処理において、第１、第２のカメラアクセサリ接点であるアクセサリ側のＭＩＦ端子、ＶＤＤ端子とこすれることとなる。第３のカメラ側接点であるＶＭ端子は、第１、第２、第３のカメラアクセサリ接点であるアクセサリ側のＭＩＦ端子、ＶＤＤ端子、ＶＭ端子と１回の交換レンズ装着操作／装着処理においてこすれます。つまり、電源を供給するカメラ側の接点は、なるべく端の方に配置した方が、接点の信頼性という観点、交換レンズの交換耐久回数において有利といえる。よって、ＶＤＤ端子、ＶＭ端子を第２、第３のカメラ側接点、および第２、第３のカメラアクセサリ接点とする。

【００６２】

さらに、第２と第３の順番をなぜこの順番にしたのかという理由は、交換レンズの脱着の際の状況を考慮したことにある。すなわち、交換レンズカメラシステムでは、ユーザーが、すばやく交換レンズを交換することがある。そのため、電源がＯＮされている状態など、場合によっては、レンズ駆動部１０２が動作している際に交換レンズの脱着がなされ得るおそれがある。もし、第２の接点をＶＭに第３の接点をＶＤＤにしたと仮定すると、第２のカメラアクセサリ接点ＶＭと第３のカメラ側接点ＶＤＤが交換レンズ脱着の過程で接触し、電氣的接続がなされ得るおそれがある。第２のカメラアクセサリ接点ＶＭの方は、レンズ駆動部１０２の動作がすぐに止められていない可能性があり、レンズ駆動部が動作していないときに比べて大きな電流を流しているときがある。第３のカメラ側接点ＶＤＤの方は、ＶＭほどの大きな電流を流す必要がなく、ＶＤＤ端子と接続される回路は、比較的大きな電流が流れると回路が損傷を受けるおそれ、想定外の電流を流さないために設定してある電流ヒューズが切れるおそれがある。

【００６３】

したがって、本実施例では、第２の接点をＶＤＤに第３の接点をＶＭとしている。これによれば、仮にレンズ駆動部１０２が動作している際に交換レンズの脱着がなされ得る場

10

20

30

40

50

合があっても、第3のカメラ側接点VDDに流れる電流は、カメラ側接点VDDが流す想定電流よりも十分に小さくすることができる。交換レンズ脱着の過程で接続される端子は、第2のカメラアクセサリ接点であるVDDと第3のカメラ側接点VMとなり、VDDに流す電流は、VMのレンズ駆動部102の駆動にかかる電流に対応して考えられる電流よりも少ないためである。

【0064】

また交換レンズ脱着の過程で、第3のカメラアクセサリ接点VMは、第4のカメラ側接点PGNDに接続され。これは、交換レンズの脱着の際、レンズ駆動部102の動作がすぐに止められていない可能性があっても、供給する電源がなくなってしまうため、レンズ駆動部はただ停止するため問題ない。

10

【0065】

よって、本実施例では、VDD端子を第2のカメラ側接点で、第2のカメラアクセサリ接点とし、VM端子を第3のカメラ側接点で、第3のカメラアクセサリ接点とにする。

【0066】

さらに、VMとPGNDの間には前述のように大電流が流れるので、電流ループによる磁界の発生を最小限にするためには、ループ面積を小さくするため隣り合ったピンにすることが適している。よって、本実施例では、PGND端子を第4のカメラ側接点で、第4のカメラアクセサリ接点としている。

【0067】

通信を行う信号ピンであるDCL端子、DLC端子、LCLK端子は、外来からのノイズがあると通信信号にノイズがのり通信エラーや誤動作の原因となるため、なるべくグラウンド信号に保護される配置する。よって、本実施例では、DCL、DLC、LCLKを第5の接点とし、DGNNDを第6の接点とし、第5の接点を第4と第6のグラウンド信号により挟み込んでノイズを抑える。

20

【0068】

次に、マウント1におけるカメラ側の端子を構成するカメラ側接点ピンを含むカメラ側コネクタの構成と、マウント1におけるレンズ側の端子を構成するレンズ側接点パターン(アクセサリ側接点面)を含むレンズ側コネクタの構成について説明する。

【0069】

図2(A)には光軸方向前方(被写体側)から見たカメラ側マウント201を示すとともに、図3(A)には該カメラ側マウント201に設けられたカメラ側コネクタ(カメラ側接点座202およびカメラ側接点ピン202a₁~202a₉)を拡大して示している。図2(B)には光軸方向後方(像面側)から見たレンズ側マウント301を示すとともに、図3(B)には該レンズ側マウント301に設けられたレンズ側コネクタ(レンズ側接点座302およびレンズ側接点パターン302a₁~302a₉)を拡大して示している。また、図4には、結合完了状態でのカメラ側コネクタとレンズ側コネクタの断面を示している。

30

【0070】

カメラ側マウント201は、不図示のカメラ本体(シャーシ)の前端部に固定されている。カメラ側マウント201は、その外周側の前端に所定のフランジバックを確保するためのリング状のマウント基準面201bを有する。そして、該マウント基準面201bより内側における周方向(以下、マウント周方向という)の3箇所にカメラ側バヨネット爪201aを有する。また、カメラ側マウント201には、レンズ側マウント301との相対回転方向での位置決めを行うためのロックピン205が、マウント基準面201bに対して突出および引込み可能に設けられている。

40

【0071】

レンズ側マウント(アクセサリ側マウント)301は、不図示の交換レンズの後端部に固定されている。レンズ側マウント301は、その外周側の後端に光軸方向での基準面であるマウント基準面301bを有し、該マウント基準面301bより内側における周方向(マウント周方向)の3箇所にレンズ側バヨネット爪(アクセサリ側バヨネット爪)30

50

1 aを有する。また、レンズ側マウント301には、カメラ側マウント201のロックピン205が挿入されるロック孔部301cがマウント基準面301bにて開口するように形成されている。ロック孔部301cは、マウント周方向（相対回転方向）ではロックピン205に対してほとんどガタなく係合する内径を有し、レンズ側マウント301の径方向（以下、マウント径方向という）ではロックピン205の外径よりある程度大きい内径を有する長孔である。これは、レンズ装着時（相対回転時）におけるロックピン205のロック穴部301cに対するスムーズな挿入を可能とするためである。

【0072】

カメラ側マウント201におけるパヨネット爪201aよりも内側の領域の一部には、マウント周方向に配置された8つのカメラ側接点ピン202a₁, 202a₂, ..., 202a₉を保持するカメラ側接点座（カメラ側接点保持部）202が形成されている。図4に示すように、カメラ側接点ピン202a₁ ~ 202a₉はそれぞれ、カメラ側接点座202に形成されたピン保持孔部内に前方に突出したり後方に引込んだりすることが可能（突出引込み方向に移動可能）に挿入されている。各ピン保持孔部の底面には、フレキシブルプリント配線板206が配置されている。そして、フレキシブルプリント配線板206と各カメラ側接点ピンのフランジ部との間には、カメラ側接点ピンをカメラ側接点座202から前方に突出する方向に付勢する接点ばね（202b₁, 202b₂, ..., 202b₉）が配置されている。

【0073】

カメラ側接点ピン202a₁ ~ 202a₉は、この順で、図1(B)にて説明したDTEF端子、DGN D端子、LCLK端子、DLC端子、DCL端子、PGND端子、VBAT端子、VDD端子およびMIF端子に接続されている。

【0074】

以上のカメラ側接点座202、カメラ側接点ピン202a_n（n = 1 ~ 9であり、以下の説明でも同じである）、接点ばね202b_nおよびフレキシブルプリント配線板206によってカメラ側コネクタが構成される。

【0075】

レンズ側マウント301におけるパヨネット爪301aより内側の領域の一部には、マウント周方向に配置された8つの矩形のレンズ側接点パターン302a₁, 302a₂, ..., 302a₉を保持するレンズ側接点座（アクセサリ側接点保持部）302が形成されている。なお、レンズ側接点パターンの形状は、矩形以外の形状、例えば円形であってもよい。

【0076】

レンズ側接点パターン302a₁ ~ 302a₉は、フレキシブルプリント配線板306を介して、図1に示したLCPU151に接続されている。レンズ側接点座302におけるレンズ側接点パターン302a₁, 302a₂, ..., 302a₉を保持する部分（以下、パターン保持部分という）に隣接する部分には、該パターン保持部分よりも前方に引っ込んだ凹部302zが形成されている。また、パターン保持部分と凹部302zとの間には斜面302wが形成されている。なお、以下の説明において、レンズ側接点座302におけるレンズ側接点パターン302a₁ ~ 302a₉を保持する部分とレンズ側接点パターン302a₁ ~ 302a₉を合わせてレンズ側接点座302という。

【0077】

レンズ側接点パターン302a₁ ~ 302a₉は、この順で、DTEF端子、DGN D端子、LCLK端子、DLC端子、DCL端子、PGND端子、VBAT端子、VDD端子およびMIF端子に接続されたカメラ側接点ピン202a₁ ~ 202a₉に対応する。

【0078】

以上のレンズ側接点座302（凹部302zおよび斜面302wを含む）、レンズ側接点パターン302a_n（n = 1 ~ 9であり、以下の説明でも同じである）およびフレキシブルプリント配線板306によりレンズ側コネクタが形成される。

【0079】

10

20

30

40

50

カメラ側接点ピン 202 a_n とレンズ側接点パターン 302 a_n は、カメラと交換レンズの結合完了状態において互いに対となる位置（接触する位置）に配置されている。レンズ装着時には、レンズ側接点座 302（前述のようにレンズ側接点パターン 302 a_n を含む）がカメラ側接点ピン 202 a_n に接触することで、カメラ側接点ピン 202 a_n は接点ばね 202 b_n をチャージしながらカメラ側接点座 202 に対して押し込まれる。これにより、カメラ側接点ピン 202 a_n は、これと対をなすレンズ側接点パターン 302 a_n に対して圧接し、カメラと交換レンズとの電氣的接続が行われる。

【0080】

図5の(1)～(8)には、レンズ装着時においてレンズ側コネクタがカメラ側コネクタに接続される過程を示している。なお、図5の右側には、(1)～(8)に示す状態での前述したロックピン 205 とロック孔部 301 c との関係も示している。

10

【0081】

図5の(1)は、各レンズ側バヨネット爪 301 a が2つのカメラ側バヨネット爪 201 a の間に挿入される手前までレンズ側マウント 301 がカメラ側マウント 201 に対して光軸方向において近づけられた状態を示している。以下、この図5(1)に示す状態を、マウント当接前状態という。図5の(2)は、レンズ側バヨネット爪 301 a がカメラ側バヨネット爪 201 a の間に挿入され、レンズ側マウント 301（マウント基準面 301 b）がカメラ側マウント 201（マウント基準面 201 b）に光軸方向にて当接した状態を示している。以下、この(2)に示す状態を、マウント当接状態（第1の状態）という。

20

【0082】

図5の(3)～(7)は、マウント当接状態から、レンズ側マウント 301 がカメラ側マウント 201 に対して結合完了状態（第2の状態）に向けて回転される途中の状態（相対回転中：以下、中間回転状態という）を段階ごとに示している。図5の(8)は、レンズ側マウント 301 がカメラ側マウント 201 に対して結合完了状態まで回転された状態を示している。

【0083】

(2)のマウント当接状態では、レンズ側接点座 302 のパターン保持部分（レンズ接点パターン 302 a₉ 又はその近傍の部分）がカメラ側接点ピン 202 a₁ に当接する。これにより、カメラ側接点ピン 202 a₁ は、(1)のマウント当接前状態に比べて、カメラ側接点座 202 に対して押し込まれる。

30

【0084】

以下、複数（n個）のカメラ側接点ピン 202 a_n のうち、マウント当接状態においてレンズ側接点座 302 に当接する D T E F 端子用のカメラ側接点ピン 202 a₁ を第1のカメラ側接点ピンともいう。また、第1のカメラ側接点ピン以外の、つまりはマウント当接状態においてレンズ側接点座 302 に当接しないカメラ側接点ピン 202 a₂ ～ 202 a₉ を第2のカメラ側接点ピンともいう。このうち M I F 端子用のカメラ側接点ピン 202 a₉ は、特定の第2のカメラ側接点ピンである。

【0085】

マウント当接状態では、ロックピン 205 はロック孔部 301 c から離れた位置にてレンズ側マウント 301 のマウント基準面 301 b によって押し込まれている。このため、その後のレンズ側マウント 301 のカメラ側マウント 201 に対する回転が許容される。

40

【0086】

(2)のマウント当接状態から(3)～(7)の中間回転状態を経て(8)の結合完了状態に至るまでに、レンズ側バヨネット爪 301 a とカメラ側バヨネット爪 201 a との係合が完了する。この間に、レンズ側接点座 302 は、カメラ側接点ピン 202 a₁ ～ 202 a₉ に対して摺動しながら、第2のカメラ側接点ピン 202 a₂ ～ 202 a₉ もカメラ側接点座 202 に対して押し込む。こうして、最終的に(8)の結合完了状態では、互いに対をなすカメラ側接点ピン 202 a_n とレンズ側接点パターン 302 a_n とが接触（圧接）する。

50

【 0 0 8 7 】

また、結合完了状態では、ロックピン 2 0 5 とロック孔部 3 0 1 c とのマウント周方向での位置が一致するため、カメラ側マウント 2 0 1 のマウント基準面 2 0 1 b から突出したロックピン 2 0 5 が、レンズ側マウント 3 0 1 のロック孔部 3 0 1 c 内に挿入される。これにより、不図示のロック解除機構によってロックピン 2 0 5 がロック孔部 3 0 1 c から抜かれるまで、結合完了状態が保持される。

【 0 0 8 8 】

ここで、図 6 を用いて、図 5 の (4) ~ (7) に示した中間回転状態においてカメラ側接点ピン 2 0 2 a_n とレンズ側接点パターン 3 0 2 a_n とが接触していく流れについて説明する。

10

【 0 0 8 9 】

本実施例では、結合完了状態でのレンズ側接点パターン上におけるカメラ側接点ピンの接触位置をピン接触位置という。レンズ側接点パターンのピッチは、隣り合う接点パターン上でのピン接触位置間の距離に相当する。

【 0 0 9 0 】

また、レンズ側接点パターン 3 0 2 a_n 上でのピン接触位置と当該レンズ側接点パターン a_n の図中左端（すなわち、レンズ側接点パターン 3 0 2 a_n がカメラ側接点ピン 2 0 2 a_n に対して移動する方向での先端）との間の距離を、L a_n (L a₁ ~ L a₉) とする。このとき、L a₁ ~ L a₉ は、
 $L a_1 > L a_2, L a_3, L a_4, L a_5, L a_6, L a_8 > L a_9 > L a_7$
 なる関係を有するように設定されている。

20

【 0 0 9 1 】

この関係は、例えば、レンズ側接点パターン 3 0 2 a₁, 3 0 2 a₉ およびカメラ側接点ピン 2 0 2 a₁, 2 0 2 a₉ に着目して以下のように言い換えることができる。レンズ側接点パターン 3 0 2 a₁ のうち中間回転状態でカメラ側接点ピン 2 0 2 a₁ との接触を開始する部分の位置とレンズ側接点パターン 3 0 2 a₉ のうち中間回転状態でカメラ側接点ピン 2 0 2 a₉ との接触を開始する部分の位置との間のマウント周方向での距離を L_A とする。「接触を開始する部分」とは、例えば接点パターンが矩形である場合には該矩形の辺を意味し、接点パターンが円形である場合には円弧の頂部を意味する。マウント周方向での距離は、角度ということもできる。また、カメラ側接点ピン 2 0 2 a₁, 2 0 2 a₉ (の中心軸) 間のマウント周方向での距離 (角度) を L_B とする。このとき、距離 L_A は距離 L_B より小さい (言い換えれば、距離 L_B は距離 L_A より大きい) 。

30

【 0 0 9 2 】

図 5 の (3) に示す状態からレンズ側マウント 3 0 1 が回転されると、図 6 (A) に示すように、まずカメラ側接点ピン (D T E F 端子用ピン) 2 0 2 a₁ とレンズ側接点パターン (D T E F 端子用パターン) 3 0 2 a₁ とが接触を開始する。このとき、L a₁ ~ L a₉ (言い換えれば、L_A と L_B) が上記の関係を有するため、他のカメラ側接点ピン 2 0 2 a₂ ~ 2 0 2 a₉ とレンズ側接点パターン 3 0 2 a₂ ~ 3 0 2 a₉ は接触していない。

【 0 0 9 3 】

図 6 (A) の状態からさらにレンズ側マウント 3 0 1 が回転されると、図 6 (B) (図 5 の (5)) に示すように、カメラ側接点ピン 2 0 2 a₂ ~ 2 0 2 a₆ および 2 0 2 a₈ とレンズ側接点パターン 3 0 2 a₂ ~ 3 0 2 a₆ および 3 0 2 a₈ とが同時に接触を開始する。このとき、カメラ側接点ピン 2 0 2 a₇, 2 0 2 a₉ とレンズ側接点パターン 3 0 2 a₇, 3 0 2 a₉ とは接触していない。

40

【 0 0 9 4 】

図 6 (B) の状態からさらにレンズ側マウント 3 0 1 が回転されると、図 6 (C) (図 5 の (6)) に示すように、カメラ側接点ピン (M I F 端子用ピン) 2 0 2 a₉ とレンズ側接点パターン (M I F 端子用パターン) 3 0 2 a₉ とが接触を開始する。このとき、
 $L a_9 > L a_7$

50

であるため、カメラ側接点ピン 202a₇ とレンズ側接点パターン 302a₇ とは接触しない。

【0095】

図6(C)の状態からさらにレンズ側マウント301が回転されると、図6(D)(図5の(7))に示すように、カメラ側接点ピン(VBAT端子用ピン)202a₇ とレンズ側接点パターン(VBAT端子用パターン)302a₇ とが接触を開始する。

【0096】

そして、図6(D)の状態からさらにレンズ側マウント301が回転されると、図6(E)(図5の(8))に示すように結合完了状態となる。

【0097】

以上説明したように、本実施例ではカメラ側接点ピンとレンズ側接点パターンとが接触する順番は距離L_{a_n}が大きい順となり、DTEF端子を構成するカメラ側接点ピン202a₁とこれに対応するレンズ側接点パターン302a₁とが最初に接触を開始する。

【0098】

なお、距離L_Aと距離L_Bとが同じであってもよい。この場合、DTEF端子用ピンとDTEF端子用パターンが接触するタイミングをMIF端子用ピンとMIF端子用パターンが接触するタイミングに合わせるように、距離L_Aを広げて距離L_Bに合わせる。このとき、レンズ側接点パターン302a₁の周方向における幅を、カメラ側接点ピンと接触を開始する部分と反対側の部分(図6における右方向)について拡大してもよい。L_AとL_Bとが同じ場合は、図5の(3)の状態からレンズ側マウント301が回転されると、DTEF端子およびMIF端子用のカメラ側接点ピン202a₁, 202a₉とこれに対応するレンズ側接点パターン302a₁, 302a₉とがそれぞれ同時に接触を開始する。

【0099】

次に、第1のカメラ側接点ピン202a₁に関する問題およびその解決方法について説明する。マウント当接前状態からマウント当接状態に至る際にレンズ側マウント301がカメラ側マウント201に対して勢いよく当接すると、レンズ側接点座302が第1のカメラ側接点ピン202a₁に対して強く衝突する。第1のカメラ側接点ピン202a₁は、カメラ側接点座202のピン保持孔部内に移動可能に(つまり移動を許容する嵌合ガタを有して)挿入されている。したがって、上記衝突による衝撃によって、第1のカメラ側接点ピン202a₁が光軸方向にほぼ真っ直ぐに伸びる位置からピン保持孔部との間の嵌合ガタ量に応じて傾いたり曲がる等して変形したりするおそれがある。この場合、結合完了状態になっても、第1のカメラ側接点ピン202a₁とこれと対をなすレンズ側接点パターン302a₁とが正常に接触せず、カメラと交換レンズ間での通信エラーや、電源ショートを引き起こす可能性がある。

【0100】

そこで本実施例では、レンズ側接点パターン302a_nのマウント周方向の幅とマウント径方向の高さ、レンズ側接点パターン302a_n間のピッチと間隔、カメラ側接点ピン202a_n間のピッチおよびカメラ側接点ピン202a_nの径を、以下のように設定している。

【0101】

《レンズ側接点パターン(アクセサリ側接点面)の幅と高さについて》

第2のカメラ側接点ピン202a₂~202a₉のそれぞれと対をなす(以下、該ピン「に対応する」ともいう)レンズ側接点パターン302a₂~302a₉を、以下、第2のレンズ側接点パターン(第2のアクセサリ側接点面)という。MIF端子用のレンズ側接点パターン302a₉は、特定の第2のアクセサリ側接点面に相当する。これらの第2のレンズ側接点パターン302a₂~302a₉の幅は、図7(A)および図8(A)に示すように、L₁に設定されている。図7(A)および図8(A)では、第2のカメラ側接点ピンを202a_xで示し、互いに隣り合う第2のカメラ側接点ピンを202a_x, 202a_{x+1}で示す。また、第2のカメラ側接点ピン202a_xに対応する第2のレンズ

10

20

30

40

50

側接点パターンを $302a_x$ で示し、互いに隣り合う第2のレンズ側接点パターンを $302a_x$, $302a_{x+1}$ で示す。

【0102】

幅 $L1$ は、図8(A)に示すように、光軸方向にほぼ真っ直ぐに伸びて変形していない第2のカメラ側接点ピン $202a_x$ が第2のレンズ側接点パターン $302a_x$ に対して接触する範囲 W の直径 V より所定余裕量だけ大きく設定されている。なお、第2のカメラ側接点ピン $202a_x$ の先端は、レンズ装着/取り外し時におけるレンズ側接点パターンに対する摺動が繰り返されることで摩耗する。このため、第2のカメラ側接点ピン $202a_x$ が接触する範囲 W も、この摩耗を考慮して設定されている。 V は第2のカメラ側接点ピン $202a_x$ の先端のうち第2のレンズ側接点パターン $302a_x$ に対して接触する部分の幅(直径)である。

10

【0103】

また、第2のレンズ側接点パターン $302a_x$ の高さは、図7(A)に示すように、 $L3$ に設定されている。

【0104】

一方、DTEF端子用の第1のカメラ側接点ピン $202a_1$ と対をなす(に対応する)レンズ側接点パターン $302a_1$ を、以下、第1のレンズ側接点パターン(第1のアクセサリ側接点面)という。この第1のレンズ側接点パターン $302a_1$ の幅は、図7(B)および図8(B)に示すように、 $L1$ より大きい $L2$ に設定されている。図7(B)および図8(B)では、第1のカメラ側接点ピンを $202a_y$, $202a_{y+1}$ で示す。また、第1のカメラ側接点ピン $202a_y$ に対応する第1のレンズ側接点パターンを $302a_y$ で示し、互いに隣り合う第1および第2のレンズ側接点パターンを $302a_y$, $302a_{y+1}$ で示す。

20

【0105】

図8(B)には、光軸方向にほぼ真っ直ぐに伸びる本来の状態から傾いたり変形したりして、その先端が変位した第1のカメラ側接点ピン $202a_y$ を示している。幅 $L2$ は、同図に示すように、この先端が変位した第1のカメラ側接点ピン $202a_y$ が第1のレンズ側接点パターン $302a_y$ に対して接触し得る範囲(以下、接触想定範囲ともいう) WW の直径 VV よりも所定余裕量だけ大きく設定されている。接触想定範囲 WW は、設計上想定した第1のカメラ側接点ピンの先端が変位し得る量に対応した範囲であり、例えば該接触想定範囲 WW を超えて第1のカメラ側接点ピン $202a_y$ の先端が変位した場合は故障または異常と判定される範囲である。

30

【0106】

なお、第1のカメラ側接点ピン $202a_y$ の先端も、レンズ装着/取り外し時におけるレンズ側接点パターンに対する摺動が繰り返されることで摩耗する。このため、第1のカメラ側接点ピン $202a_y$ が第1のレンズ側接点パターン $302a_y$ に接触し得る範囲(接触想定範囲) WW も、この摩耗を考慮して設定されている。 VV は第1のカメラ側接点ピン $202a_y$ の先端のうち第1のレンズ側接点パターン $302a_y$ に対して接触する部分の幅(直径)である。

40

【0107】

また、第1のレンズ側接点パターン $302a_y$ の高さは、図7(B)に示すように、第2のレンズ側接点パターン $302a_x$ の高さと同じ $L3$ に設定されている。なお、本実施例では、各レンズ側接点パターンの高さ $L3$ が幅 $L1$, $L2$ より大きい場合を示しているが、 $L3$ は $L1$ 又は $L2$ と同じでもよいし、 $L1$ 又は $L2$ より小さくてもよい。

【0108】

なお、図7(A), (B)では、模式図としてレンズ側接点パターンの径方向および周方向のほぼ中心にピン接触位置がくるように示されているが、ピン接触位置は径方向および周方向の中心でなくてよい。本実施例では、図6(E)で示したように、各ピン接触位置は、レンズ側接点パターンの径方向における中心からずれた位置にある。

50

【0109】

このように本実施例では、傾きや変形が生じ得る第1のカメラ側接点ピン202a_yに対応する第1のレンズ側接点パターン302a_yの幅を、そのおそれがない第2のカメラ側接点ピン202a_xに対応する第2のレンズ側接点パターン302a_xの幅より大きく設定している。これにより、レンズ側接点座302の当接（衝突）によって第1のカメラ側接点ピン202a_x（202a₁）に傾きや変形が生じて、これらと第1のレンズ側接点パターン302a_x（302a₁）との正常な接触（電氣的接続）を確保することができる。したがって、カメラと交換レンズ間での通信エラーや、電源ショートが発生を回避することができる。

【0110】

10

図3(B)には、幅L₁、L₂を、レンズ側マウント301に円弧状に形成されたレンズ側接点座302上での角度範囲L₁、L₂として示している。

【0111】

《レンズ側接点パターン間（アクセサリ側接点面間）のピッチと間隔およびカメラ側接点ピン間のピッチについて》

第2のレンズ側接点パターン302a_x、302a_{x+1}（302a₂～302a₉）間のピッチと間隔はそれぞれ、図7(A)および図8(A)に示すように、P₁とQ₁に設定されている。ここにいうレンズ側接点パターンのピッチは、隣り合う接点パターン上でのピン接触位置間の距離に相当する。また、レンズ側接点パターンの間隔は、マウント周方向における1つのレンズ側接点パターンとこれに隣り合うレンズ側接点パターンとの間（接点パターンが矩形である場合の辺の間）の距離である。このレンズ側接点パターンの間隔は、該レンズ側接点パターンとカメラ側接点ピンとの接触において重要な意味を持つ。また、第2のレンズ側接点パターン302a_x、302a_{x+1}のピッチP₁に合わせて、第2のカメラ側接点ピン202a_x、202a_{x+1}間のピッチ（ピン中心軸間の距離）もP₁に設定されている。

20

【0112】

ピッチP₁と間隔Q₁は、第2のカメラ側接点ピン202a_xの第2のレンズ側接点パターン302a_xに対して接触する範囲（以下、接触範囲という）がWであることを前提として、さらに以下の条件をも満足するように決定される。

【0113】

30

第1の条件として、図9(A)に示すように、レンズ装着／取り外し時における交換レンズの回転中に、1つの第2のカメラ側接点ピン202a_xが互いに隣り合う2つの第2のレンズ側接点パターン302a_x、302a_{x+1}に同時に接触しないこと。つまり、間隔Q₁は、接触範囲Wの幅Vより大きく設定する（Q₁>V）。

【0114】

第2の条件として、1つの第2のレンズ側接点パターン302a_{x+1}が、互いに隣り合う第2のカメラ側接点ピン202a_x、202a_{x+1}に同時に接触しないこと。

【0115】

さらに第3の条件として、それぞれの第2のレンズ側接点パターン302a_xの位置誤差によってこれらの間の距離が狭くなっても、上記第1および第2の条件を満足すること

40

【0116】

第1から第3の条件を満足することで、隣り合う第2のレンズ側接点パターン302a_x、302a_{x+1}や隣り合う第2のカメラ側接点ピン202a_x、202a_{x+1}が同時に導通して電源ショート等の不具合が発生することを回避できる。

【0117】

一方、第1のレンズ側接点パターン302a_y（302a₁）と第2のレンズ側接点パターン302a_{y+1}（302a₂）間のピッチと間隔はそれぞれ、図7(B)および図8(B)に示すように、P₁とQ₁よりも大きいP₂とQ₂に設定されている。第1および第2のレンズ側接点パターン302a_y、302a_{y+1}間のピッチP₂に合わせて、

50

第1および第2のカメラ側接点ピン $202a_y$ 、 $202a_{y+1}$ 間のピッチ（ピン中心軸間の距離）も $P2$ に設定されている。

【0118】

ピッチ $P2$ と間隔 $Q2$ の決定は、まず第1のカメラ側接点ピン $202a_y$ の第1のレンズ側接点パターン $302a_y$ に対して接触し得る範囲（接触想定範囲）が W より大きい W となることを前提とする。また、これに伴い第1のレンズ側接点パターン $302a_y$ の幅が $L1$ より大きい $L2$ になることも前提とする。そして、ピッチ $P2$ と間隔 $Q2$ は、以下の条件をも満足するように決定される。

【0119】

第1の条件として、図9（B）に示すように、レンズ装着／取り外し時における交換レンズの回転中に、第1のカメラ側接点ピン $202a_y$ が互いに隣り合う第1および第2のレンズ側接点パターン $302a_y$ 、 $302a_{y+1}$ に同時に接触しないこと。つまり、間隔 $Q2$ は、接触想定範囲 WW の幅 VV より大きく設定する（ $Q2 > VV$ ）。なお、 $P2 > VV$ である。

10

【0120】

図9（C）には、互いに隣り合う第1および第2のレンズ側接点パターン $302a_y$ 、 $302a_{y+1}$ 間のピッチと間隔が $P1$ 、 $Q1$ に設定された場合を示している。この場合、第1のカメラ側接点ピン $202a_y$ が、第1および第2のレンズ側接点パターン $302a_y$ 、 $302a_{y+1}$ に同時に接触してしまう。

【0121】

20

上述したように、カメラ側接点ピン $202a_1$ は、レンズ側接点座 302 の当接（衝突）により傾きや変形が生じ得る。ここで、第1のレンズ側接点パターン $302a_1$ であるDTEF端子用パターンとそれに隣接する第2のレンズ側接点パターンDGN端子用パターン $302a_2$ にカメラ側接点ピン $202a_1$ が同時に接触すると、次のような不具合が生じる。上述したように、カメラマイコン20は、DTEF—IN端子の電圧値に基づいて装着された交換レンズ100の種類を判定する。もしDTEF端子用パターンとDGN端子用パターンにカメラ側接点ピン $202a_1$ が同時に接触すると、DTEF端子用パターンとDGN端子用パターンとが導通した状態になり、カメラマイコン20がレンズの種類を誤判定するおそれがある。カメラマイコン20は、ここでの判定結果に基づいて交換レンズ100との通信電圧を設定するため、実際に装着された交換レンズと異なる種類のレンズと判定すると、適切な通信電圧が設定されず、正しく通信を行うことができなくなる。そのため、本実施例では、カメラ側接点ピン $202a_1$ の傾きや変形を考慮して、第1のレンズ側接点パターン $302a_1$ と、それに隣接する第2のレンズ側パターン $302a_2$ との間隔を広げている。

30

【0122】

第2の条件として、1つの第1のレンズ側接点パターン $302a_{y+1}$ が、互いに隣り合う第1および第2のカメラ側接点ピン $202a_y$ 、 $202a_{y+1}$ に同時に接触しないこと。

【0123】

そして、第3の条件として、第1のレンズ側接点パターン $302a_y$ の位置誤差によってこれらの間の距離が狭くなっても、上記第1および第2の条件を満足すること。

40

【0124】

第1から第3の条件を満足することで、隣り合う第1および第2のレンズ側接点パターン $302a_y$ 、 $302a_{y+1}$ や隣り合う第1および第2のカメラ側接点ピン $202a_y$ 、 $202a_{y+1}$ が同時に導通して電源ショート等の不具合が発生することを回避できる。

【0125】

図3（A）、（B）には、ピッチ $P1$ 、 $P2$ を、カメラ側およびレンズ側マウント201、301に円弧状に形成されたカメラ側およびレンズ側接点座202、302上での角度範囲 θ_{P1} 、 θ_{P2} として示している。また、図3（B）には、間隔 $Q1$ 、 $Q2$ を、レ

50

レンズ側マウント 301 に円弧状に形成されたレンズ側接点座 302 上での角度範囲 Q_1 , Q_2 として示している。

【0126】

本来、バヨネット結合時の回転量を考慮すると、回転量が大きくならないように、カメラ側接点ピン間のピッチは上記のような電源ショート等が起こらない範囲でできるだけ詰めるのが好ましい。但し、第1のカメラ側接点ピン 202a₁ とそれに隣接する第2のカメラ側接点ピン 202a₂ 間のピッチについては、上述したように、レンズ側接点座 302 の当接（衝突）によって第1のカメラ側接点ピン 202a₁ に傾きや変形が生じることがある。そのため、本実施例では、第1のカメラ側接点ピン 202a₁ とそれに隣接する第2のカメラ側接点ピン 202a₂ 間のピッチを、他の第2のカメラ側接点ピン間のピッチより広げている。

10

【0127】

なお、本実施例では、1つの第1のレンズ側接点パターンが設けられている場合について説明しているが、第1のレンズ側接点パターンを第1のカメラ側接点ピンとともに複数設けてもよい。この場合、図10に示すように、第1のレンズ側接点パターン 302a_y とこれに隣り合う他の第1のレンズ側接点パターン 302a_{y+1} との間のピッチと間隔もそれぞれ、P2とQ2に設定するとよい。また、互いに隣り合う第1および第2のレンズ側接点パターンに対応する第1および第2のカメラ側接点ピン間のピッチもP2に設定する。ただし、互いに隣り合う第1および第2のレンズ側接点パターン間のピッチと間隔は、互いに隣り合う2つの第1のレンズ側接点パターン間のピッチと間隔と必ずしも同じでなくてもよい。つまり、前者のピッチと間隔をP2aとQ2aとし、後者のピッチと間隔をP2bとQ2bとするとき、

20

$P2a \neq P2b$ （ただし、 $P1 < P2a$ ）

$Q2a \neq Q2b$ （ただし、 $Q1 < Q2a$ ）

であってもよい。この場合、互いに隣り合う第1のレンズ側接点パターン間のピッチと、互いに隣り合う第1および第2のカメラ側接点ピン間のピッチはそれぞれ、P2aとP2bに設定される。

【0128】

以上のように本実施例では、以下の条件(1)～(3)を満足する第1および第2のレンズ側接点パターンと第1および第2のカメラ側接点ピンを用いている。なお、前述したように、P2, Q2には、前述したP2a, P2b, Q2a, Q2bを含む。

30

$L1 < L2$ （ $L1 < L2$ ）・・・(1)

$P1 < P2$ （ $P1 < P2$ ）・・・(2)

$Q1 < Q2$ （ $Q1 < Q2$ ）・・・(3)

これにより、第1のカメラ側接点ピンにレンズ側接点座が強く当接することで第1のカメラ側接点ピンが傾いたり変形したりしても、該第1のカメラ側接点ピンとこれに接触すべき第1のレンズ側接点パターンとの正常な接触（電氣的接続）を確保することができる。したがって、そのような正常な接触が行われないことによるカメラと交換レンズ間での通信エラーの発生や、電源ショートによるカメラや交換レンズの不具合の発生を防止することができる。

40

【0129】

さらに、カメラに対する交換レンズの装着時における動作上（又は制御上）の条件として、前述した距離L_Aが距離L_Bより小さい又は同じという第4の条件を満足することが望ましい。すなわち、MIF端子よりも早く又はこれと同時にDTEF端子が接続されるように幅L2, ピッチP2および間隔Q2のうち少なくとも1つが設定されることが望ましい。

【0130】

《カメラ側接点ピンの径について》

前述したように、第1のカメラ側接点ピン 202a_y (202a₁) は、マウント当接状態にてレンズ側接点座 302 に強く衝突することで曲がる等、変形するおそれがある。

50

このような変形は、図 12 (A), (B) に示すように、第 1 のカメラ側接点ピン 202 a_y の径 D2 を第 2 のカメラ側接点ピン 202 a_{y+1} (202 a₂ ~ 202 a₉) の径 D1 より大きくして第 1 のカメラ側接点ピン 202 a₁ の剛性を高めることで抑制できる。

【0131】

つまり、第 1 のカメラ側接点ピンの径 D2 と第 2 のカメラ側接点ピンの径 D1 とを、以下の条件 (4) を満足するように設定してもよい。

$$D1 < D2 \quad \cdots (4)$$

これにより、第 1 のカメラ側接点ピン 202 a_y の変形に起因する通信エラーや電源ショートをより発生しにくくすることができる。

10

【0132】

以上説明した条件 (1) ~ (4) は、必ずしも全てが満足されなくてもよく、条件 (1), (2) および (4) のうち少なくとも 1 つが満足されればよい。条件 (1), (2) および (4) のうち少なくとも 1 つが満足されれば、傾いたり変形したりした第 1 のカメラ側接点ピンと第 1 のレンズ側接点パターンとの正常な接触を確保することが可能である。そして、条件 (3) を満足すれば、上述した電源ショートの問題を回避できる。

【0133】

しかも、前述した距離 L_A が距離 L_B より小さい (L_B が L_A より大きい) 又は同じであるという条件も満足されることで、カメラに装着された交換レンズの種類に対して適切な通信電圧を該カメラと交換レンズ間の通信が開始される前に設定することができる。したがって、不適切な通信電圧の設定による通信エラーの発生を回避することができる。

20

【0134】

《ピンの配置について》

図 16、図 17 および図 18 には、モールドマウントを使用したカメラ側マウント 201 の構成を示している。図 16 はカメラ 10 を正面から見たときのカメラ側マウント 201 およびカメラ 10 の内部構成を示している。図 17 はカメラ 10 を背面から見たときの該カメラ 10 の内部構成を示している。さらに、図 18 には、カメラ側マウント 201 を分解して示している。

【0135】

図 16 ~ 図 18 に示す構成は、基本的には図 2 ~ 図 4 に示した構成と同様のものであり、図 2 ~ 図 4 に示した部材と共通する部材については、図 2 ~ 図 4 と同符号を付して説明に代える。ただし、図 16 ~ 図 18 では、カメラ側マウント 201 において、特に、マウント基準面 201 b とカメラ側バヨネット爪 201 a₁ ~ 201 a₃ (図 2 (A) では 201 a で示した) を有するリング形状の部材をモールドマウント 201 A と称する。モールドマウント 201 A は、ガラス繊維入りポリカーボネート等の樹脂によるモールド成形により形成されている。

30

【0136】

図 16 ~ 図 18 では、カメラ側マウント 201 は、モールドマウント 201 A、マウント地板 208、マウントばね 222 およびロックピン 205 等により構成した場合を示している。

40

【0137】

また、図 18 には、図 4 に示したコイルばねとしての接点ばね 202 b₁ ~ 202 b₉ に代えて用いられる、板ばねとしての接点ばね 220 を示している。さらに、図 18 には、カメラ側接点ピン 202 a₁ ~ 202 a₉ の基端部が、図 4 に示したフレキシブルプリント配線板 206 に代えて用いられるフレキシブルプリント配線板 221 の 9 本の配線部の先端に固定され、かつ電氣的に接続されている場合を示している。

【0138】

フレキシブルプリント配線板 221 と接点ばね 220 は、2 本のビス 223 によってマウント地板 208 の裏面に、この順で重なるように固定される。マウント地板 208 には、前述したカメラ側接点座 202 が形成されている。

50

【0139】

フレキシブルプリント配線板221には、後述する最下位置の締結ビス204aが貫通する穴部221cが形成されている。そして、マウント周方向における穴部221cを挟んだ両側には、第1の引き出し部221aと第2の引き出し部221bとが設けられている。第1の引き出し部221aには、カメラ側接点ピン202a₄~202a₉用の6本の配線部が設けられている。また、第2の引き出し部221bには、カメラ側接点ピン202a₁~202a₃用の3本の配線部が設けられている。

【0140】

接点ばね220は、カメラ側マウント201（マウント地板208）とカメラ本体209との間に配置されて、その9本のばね腕部のそれぞれによってカメラ側接点ピン202a₁~202a₉をカメラ側接点座202から突出する方向に付勢する。この接点ばね220にも、最下位置の締結ビス204aが貫通する穴部220cが形成されている。そして、マウント周方向における穴部220cを挟んだ両側に、カメラ側接点ピン202a₄~202a₉用の6本のばね腕部と、カメラ側接点ピン202a₁~202a₃用の3本のばね腕部とが設けられている。

【0141】

前述したように樹脂によるモールド成形により製作されたモールドマウント201Aをカメラ側マウント201に用いることで、金属製のマウントを用いる場合に比べて強度が不足するおそれがある。図19にて説明したカメラの落下時には、モールドマウント201Aに形成された3つのカメラ側バヨネット爪201a₁~201a₃のうち、モールドマウント201Aの最下位置を含む角度範囲に形成されたカメラ側バヨネット爪201a₂に最大の外力が作用する。

【0142】

ここで、図16に示すようなカメラ10の横長の姿勢を、正姿勢（または横姿勢）という。モールドマウント201A（つまりはカメラ側マウント201）の最下位置は、モールドマウント201Aにおけるマウント周方向での位置のうち、カメラ10が正姿勢にあるときにカメラ側マウント201の中心Oから真下に延ばした一点鎖線Bが通る位置である。言い換えれば、モールドマウント201Aにおけるマウント周方向での位置のうち、カメラ10が正姿勢にあるときに最も下になる位置が、モールドマウント201Aの最下位置である。また、同様に、カメラ側接点座202におけるマウント周方向での位置のうち、カメラ10が正姿勢にあるときに最も下になる位置が、カメラ側接点座202の最下位置である。

【0143】

図16から明らかなように、カメラ10の正姿勢において、穴部220cが円形に設けられるのに対し、シャッタ開口226bが長方形の形状をしている。したがって、シャッタ開口226bを通過する不要な光（レンズ装置の内部の反射光や、カメラ側接点座202を設けることによる突起部など）がシャッタ開口226bを通過することを防止したい。この点、カメラ側接点座202を、できるだけシャッタ開226bから離すことで、当該不要な光のシャッタ開口226bを通過することを防止、軽減することができる。

【0144】

204a~204fは、モールドマウント201Aを、図18に示すカメラ本体209に固定するための締結ビスであり、モールドマウント201Aの周方向6箇所に均等間隔で配置されている。これら6つの締結ビス204a~204fのうち、締結ビス204aは、その中心がモールドマウント201Aにおける最下位置に位置するように配置されている。このように、カメラ側バヨネット爪201a₂と締結ビス204aとが、交換レンズ100が装着されたカメラ10の落下時に最大の外力が作用する最下位置に配置されることで、落下時の衝撃に対して十分な強度を確保することができる。

【0145】

モールドマウント201Aには、前述したロックピン205が貫通可能な穴部が形成されており、この穴部を通してロックピン205がモールドマウント201Aに対して突出

10

20

30

40

50

したり引っ込んだりする。

【0146】

また、カメラ10の内部には、シャッタユニット226が配置されている。シャッタユニット226は、カメラ側アクチュエータであるシャッタチャージモータ226aの回転動作によって閉状態にチャージされるシャッター幕（図示せず）を有する。シャッター幕は、チャージが解放されることによってシャッター開口226bに対して開方向に移動し、その後、再び閉方向にチャージされながら移動することで、図1に示したイメージセンサ11の露光量を制御する。シャッタチャージモータ226aは、シャッター幕をチャージするために回転動作する際にノイズを発生する。シャッタチャージモータ226aは、図16において、モールドマウント201A（カメラ側マウント201）の中心Oよりも右側（一

10

【0147】

また、モールドマウント201A（カメラ側マウント201）の中心Oよりも左側（他方の側）には、電池227が配置されている。図16に示す正面視において、モールドマウント201Aの左側の部分が電池227と重なっている。しかし、モールドマウント201Aの左側部分に設けられた2つの締結ビス204b、204cを電池227との干渉を避ける位置に配置している。このため、電池227をモールドマウント201A（カメラ側マウント201）の中心Oに近づけることができ、カメラ10の小型化を図ることができる。

【0148】

20

カメラ側接点座202には、図2（A）および図3（A）にも示したように、マウント周方向にカメラ側接点ピン202a₁～202a₉が配置されている。

【0149】

図18において、222はマウントばねであり、その周方向3箇所にはばね片部222a₁、222a₂、222a₃が設けられている。ばね片部222a₁～222a₃はそれぞれ、カメラ側バヨネット爪201a₁～201a₃に係合したレンズ側バヨネット爪301a（図2（B）参照）をカメラ本体209側に引き込む。

【0150】

カメラ側バヨネット爪201a₁～201a₃の裏側には、静圧受け部201dが設けられている。静圧受け部201dは、カメラ本体209側とは反対側への所定値以上の荷重がマウントばね222（ばね片部222a₁～222a₃）に作用したときにレンズ側バヨネット爪301aに当接し、マウントばね222を介さずに交換レンズを保持する機能を有する。モールドマウント201Aにおける最下位置を含む角度範囲に形成されたカメラ側バヨネット爪201a₂において、静圧受け部203dは、最下位置に形成されている。

30

【0151】

このように構成されたカメラ側マウント201では、前述したように締結ビス204aがモールドマウント201Aの最下位置に配置されているため、接点ばね220は、この締結ビス204aを避けるように配置される。具体的には、カメラ側マウント201（マウント地板208）とカメラ本体209との間におけるマウント周方向での締結ビス204aの両側から、接点ばね220の9本のばね腕部がカメラ側接点ピン202a₁～202a₉に向かって延びるように配置される。

40

【0152】

この場合において、接点ばね220の9本のばね腕部にて発生する付勢力を、カメラ側接点ピン202a₁～202a₉のレンズ側接点パターン302a₁～302a₉との接触を維持するのに十分で、かつ均一とすることが好ましい。しかも、カメラ側接点ピン202a₁～202a₉（フレキシブルプリント配線板221）および接点ばね220を含む接点ユニットをできるだけ小型に構成する必要がある。このためには、接点ばね220の9本のばね腕部のそれぞれの幅、長さおよび変形量を同じにする必要がある。

【0153】

50

仮にカメラ側接点座 202 のうち締結ビス 204 a の直上となる最下位置にカメラ側接点ピンを設け、接点ばね 220 の 9 本のばね腕部の幅や長さを同じにすると、締結ビス 204 a の側方から該カメラ側接点ピンまで延びるばね腕部の傾きを大きくする必要がある。この結果、接点ばね 220 の 9 本のばね腕部のピッチとともにカメラ側接点ピン 202 a₁ ~ 202 a₉ のピッチを、前述した該ピッチに求められる条件を超えて広げなければならなくなる。そして、これにより、マウント周方向においてカメラ側接点ピン 202 a₁ ~ 202 a₉ が占める角度範囲（占有角度範囲）が増大する。

【0154】

また、カメラ 10 の落下時に最大荷重を受けるカメラ側マウント 201 の最下位置では、仮に締結ビス 204 a で強固に固定していたとしても、カメラ側接点座 202 における最下位置に配置されたカメラ側接点ピンに最大の衝撃が加わる。このような衝撃によるカメラ側接点ピンの曲がりや折れ等の不具合を回避するためにも、カメラ側接点座 202 のうち最下位置には、カメラ側接点ピンを設けない方がよい。

【0155】

そこで、本実施例では、カメラ側接点ピン 202 a₁ ~ 202 a₉ を、カメラ側接点座 202 におけるマウント周方向での位置のうち、カメラ 10 が正姿勢にあるときの最下位置を除いた位置に配置している。これにより、カメラ側接点ピン 202 a₁ ~ 202 a₉ の占有角度範囲を小さくしつつ、カメラ側接点ピン 202 a₁ ~ 202 a₉ の十分かつ均一な突出方向への付勢を可能とし、さらにカメラ落下時の耐衝撃性を向上させることができる。

【0156】

また、図 17 において、224 は回路基板であり、225 は回路基板 224 上に設けられた電源回路ブロックである。また、図 17 中に破線で示された 226 は、電池 227 の端子と接続されるコネクタである。コネクタ 226 は、+ 極 226 a、- 極 226 b および情報端子 226 c を介して電池 227 と接続され、電源回路ブロック 225 に電源を供給する。

【0157】

回路基板 224 上において、224 a はフレキシブルプリント配線板 221 の第 1 の引き出し部 221 a に接続される第 1 のコネクタであり、224 b はフレキシブルプリント配線板 221 の第 2 の引き出し部 221 b に接続される第 2 のコネクタである。

【0158】

カメラ側接点ピン 202 a₁ ~ 202 a₉ のうち電源供給用接点ピンである V B A T 端子用ピン 202 a₇ は、P G N D 端子用ピン 202 a₆ とともにカメラ側マウント 201 の中心 O よりも電源回路ブロック 225 の側（以下、電源回路側という）に配置されている。つまり、大きな電流が流れる V B A T 端子用ピン 202 a₇ を、カメラ側マウント 201 の中心 O よりもシャッタチャージモータ 226 a の側（カメラ用アクチュエータ側：以下、モータ側という）に配置する場合に比べて、電源回路ブロック 225 に近づけている。これにより、電源回路ブロック 225 から V B A T 端子用ピン 202 a₇ に電源供給用の電流が流れる際の回路基板 224 やフレキシブルプリント配線板 221 の配線抵抗によるロスが抑えられる。

【0159】

また、フレキシブルプリント配線板 221 のうち 6 つのカメラ側接点ピン 202 a₄ ~ 202 a₉ に接続された第 1 の引き出し部 221 a が、カメラ側マウント 201 の中心 O よりも電源回路側に配置されている。一方、フレキシブルプリント配線板 221 のうち 3 つのカメラ側接点ピン 202 a₁ ~ 202 a₃ に接続された第 2 の引き出し部 221 b が、中心 O よりもモータ側に配置されている。つまり、中心 O よりも電源回路側に配置されたカメラ側接点ピン 202 a₄ ~ 202 a₉ の数が、中心 O よりもモータ側に配置されたカメラ側接点ピン 202 a₁ ~ 202 a₃ の数よりも多い。これにより、カメラ 10 と交換レンズ 100 との信号のやり取り等に関して、シャッタチャージモータ 226 a からのノイズの影響を受けにくい構成を実現している。

10

20

30

40

50

【0160】

なお、図16～図18では、カメラ10側の構成を示し、交換レンズ100側の構成は特に図示していない。しかし、正姿勢のカメラ10に対して結合完了状態にある交換レンズ100でのレンズ側接点パターン302a₁～302a₃の配置は、図16～図18を用いて説明したカメラ10が正姿勢にあるときのカメラ側接点ピン202a₁～202a₃の配置に準ずる。

【0161】

つまり、レンズ側接点パターン302a₁～302a₉を、レンズ側接点座302におけるマウント周方向での位置のうち、カメラ10が正姿勢にあるときに結合完了状態にて最も下になる最下位置を除いた位置に配置している。

10

【0162】

また結合完了状態において、レンズ側接点パターン302a₁～302a₉のうち電源供給用接点面であるVBAT端子用パターン302a₇は、PGND端子用パターン302a₆とともにレンズ側マウント301の中心よりカメラ10の電源回路側に配置されている。さらに、レンズ側マウント301の中心よりも電源回路側に配置されたレンズ側接点パターン302a₄～202a₉の数が、該中心よりもモータ側に配置されたレンズ側接点パターン302a₁～302a₃の数よりも多い。

【0163】

以上のように、本実施例ではカメラ側接点ピン202a₁～202a₉とレンズ側接点パターン302a₁～302a₉を接点座202, 302のうちカメラ10が正姿勢にあるとき(かつ完全結合状態にあるとき)に最下部となる位置を除いた位置に配置した。このため、それぞれのマウントにおける接点ピン/接点パターンの占有角度範囲を小さくすることができる。このため、カメラ10および交換レンズ100を小型化することができる。また、本実施例では、カメラ側およびレンズ側の電源供給用の接点ピン202a₇および接点パターン302a₇をカメラ10の電源回路側に配置し、さらにマウントの中心Oよりも電源回路側に配置される接点数を、モータ側に配置される接点数よりも多くした。これにより、配線抵抗による損失が少なく、かつノイズにも強い構成を実現することができる。

20

【実施例2】

【0164】

図11(A)～(C)には、上述した条件(2), (3)を満足するが、条件(1), (4)を満足しない場合を本発明の実施例2として示している。本実施例では、互いに隣り合う第1および第2のレンズ側接点パターン302a_y, 302a_{y+1}間のピッチP2および間隔P2は、互いに隣り合う第2のレンズ側接点パターン302a_x, 302a_{x+1}間のピッチP1および間隔Q1より大きい。また、互いに隣り合う第1および第2のカメラ側接点ピン202a_y, 202a_{y+1}間のピッチP2も、互いに隣り合う第2のカメラ側接点ピン202a_x, 202a_{x+1}間のピッチP1より大きい。

30

【0165】

しかし、第1のレンズ側接点パターン302a_yの幅は、第2のレンズ側接点パターン302a_x(302a_{y+1})の幅と同じL1である。ただし、ここでのL1は、実施例1に示したL1よりも大きく、第1のカメラ側接点ピン202a_yが第1のレンズ側接点パターン302a_yに接触し得る範囲(接触想定範囲)WWよりも若干大きく設定されている。

40

【0166】

さらに、第1および第2のカメラ側接点ピン202a_y, 202a_{y+1}(202a_x, 202a_{x+1})の径はすべて同じD1である。

【0167】

この場合でも、傾いたり変形したりした第1のカメラ側接点ピンと第1のレンズ側接点パターンとの正常な接触を確保することができ、カメラと交換レンズ間での通信エラーや電源ショートが発生を防止することができる。

50

【 0 1 6 8 】

また、実施例 2 以外でも、条件 (2) を満足するが条件 (1) , (3) , (4) を満足しない場合でも、傾いたり変形したりした第 1 のカメラ側接点ピンと第 1 のレンズ側接点パターンとの正常な接触を確保することができる。これにより、カメラと交換レンズ間での通信エラーの発生を防止することができる。

【 0 1 6 9 】

上記各実施例では、第 1 および第 2 のレンズ側接点パターンの高さをいずれも L 3 に設定した場合について説明したが、これらを異ならせてもよい。

【 0 1 7 0 】

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。

【産業上の利用可能性】

【 0 1 7 1 】

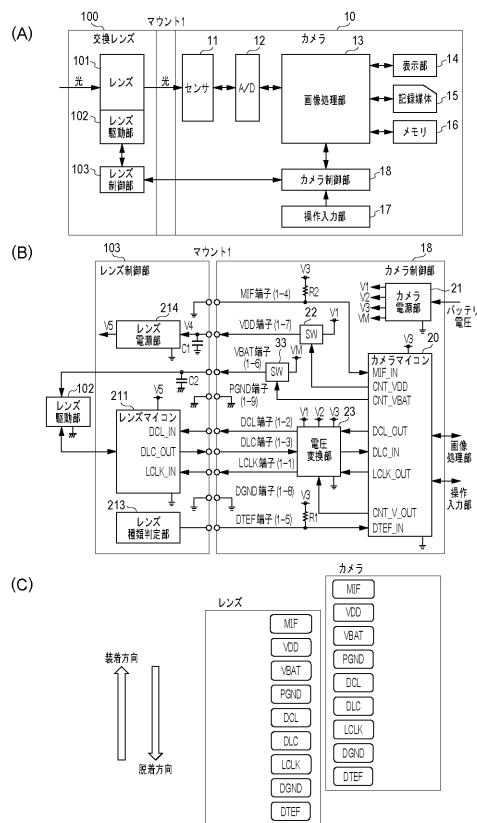
カメラとの良好な電氣的接続が可能な交換レンズ等のカメラアクセサリを提供できる。

【符号の説明】

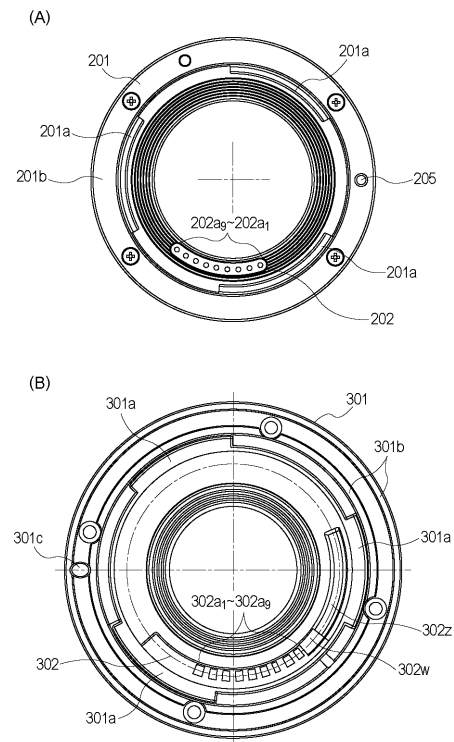
【 0 1 7 2 】

- 2 0 1 カメラ側マウント
- 2 0 1 a カメラ側バヨネット爪
- 2 0 2 カメラ側接点座
- 2 0 2 a_n カメラ側接点ピン
- 3 0 1 レンズ側マウント
- 3 0 1 a レンズ側バヨネット爪
- 3 0 2 レンズ側接点座
- 3 0 2 a_n レンズ側接点パターン

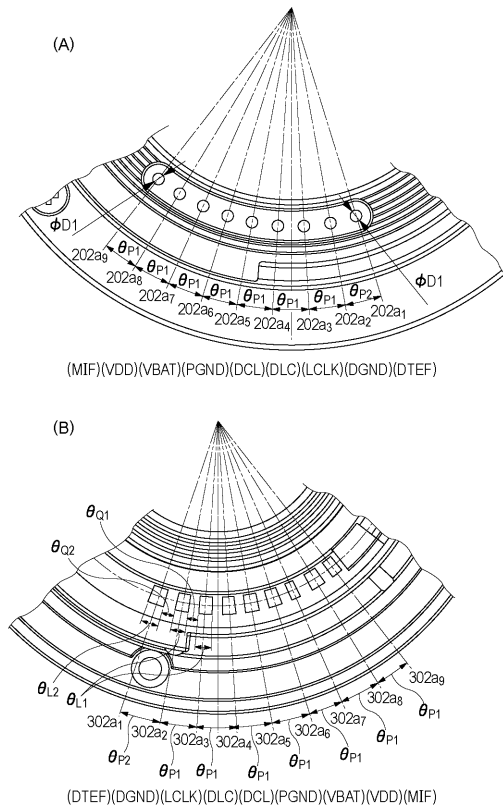
【図 1】



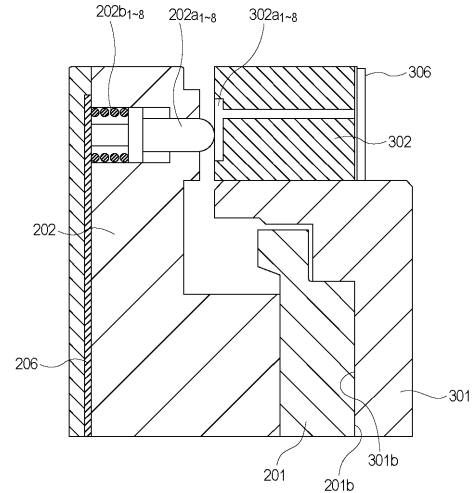
【図 2】



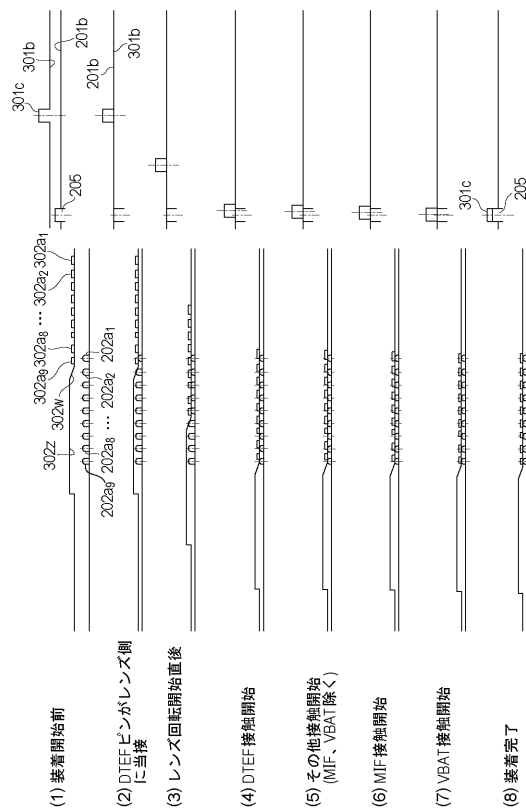
【図 3】



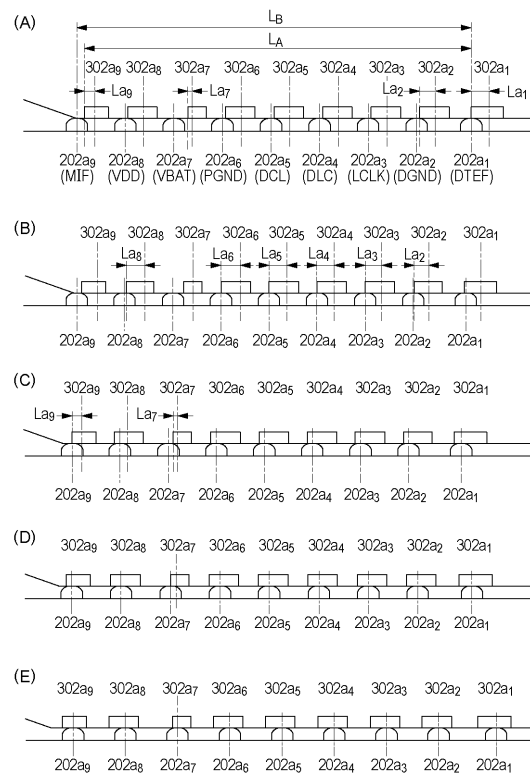
【図 4】



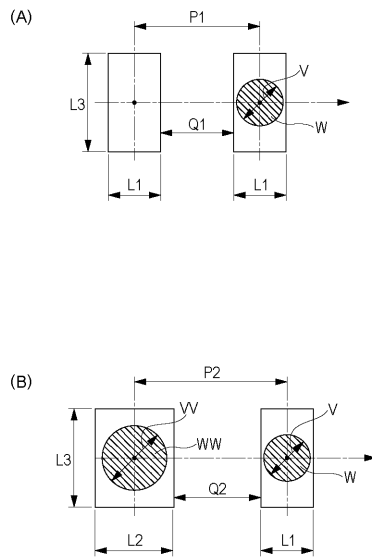
【図 5】



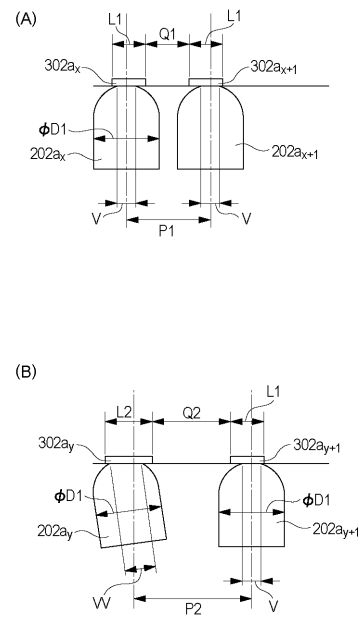
【図 6】



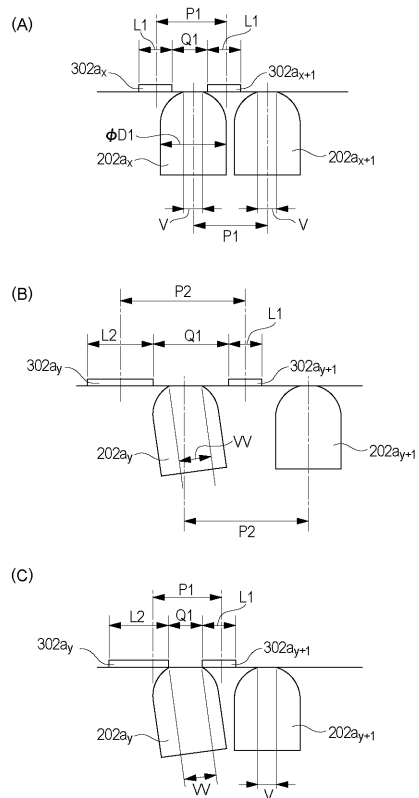
【図 7】



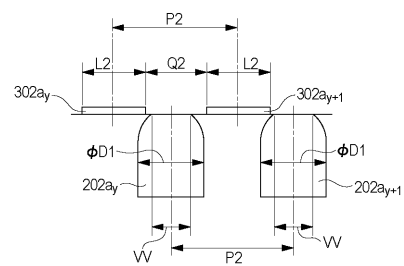
【図 8】



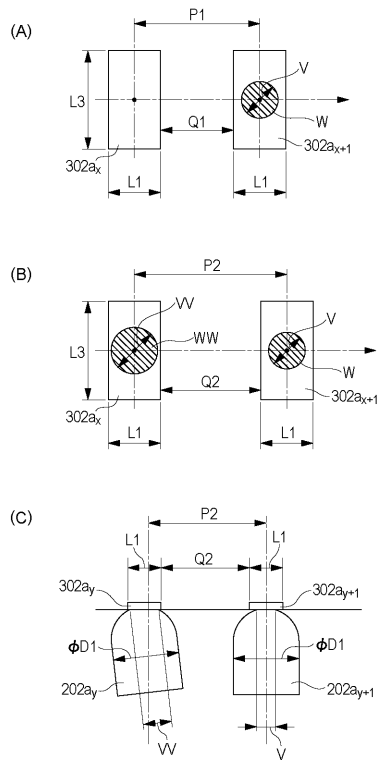
【図 9】



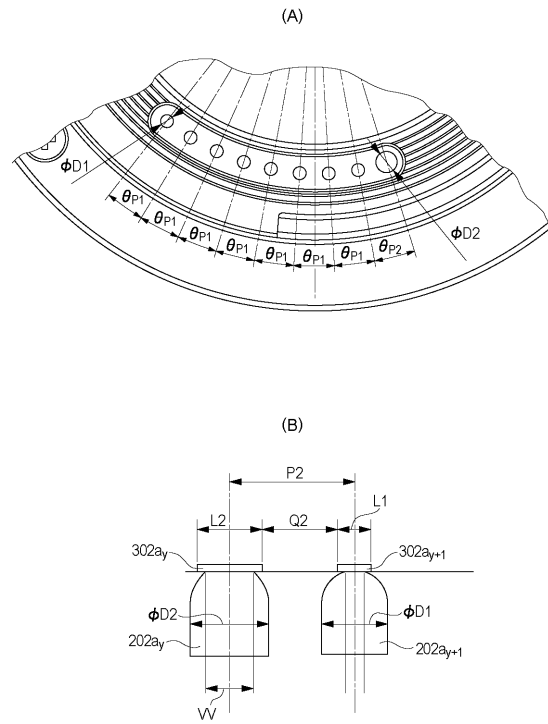
【図 10】



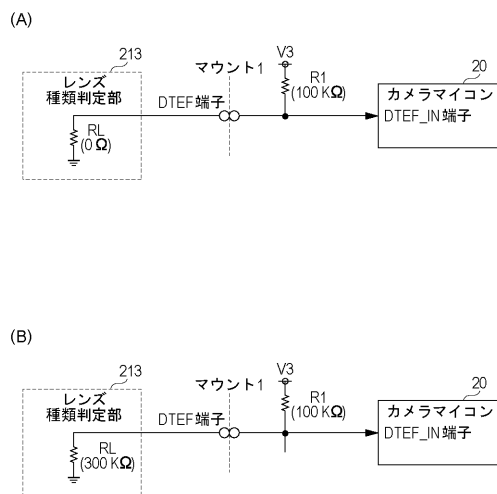
【図 1 1】



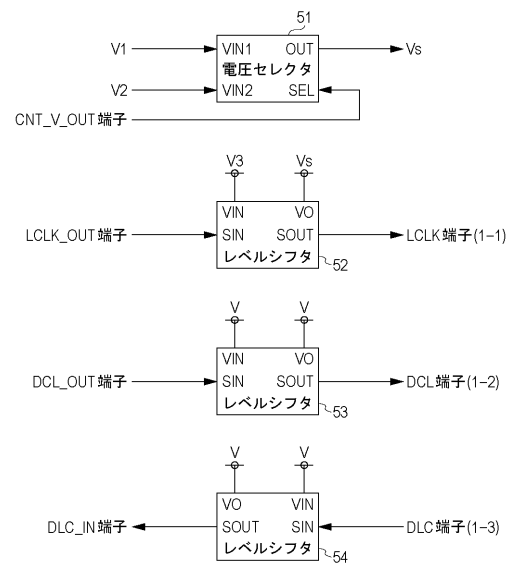
【図 1 2】



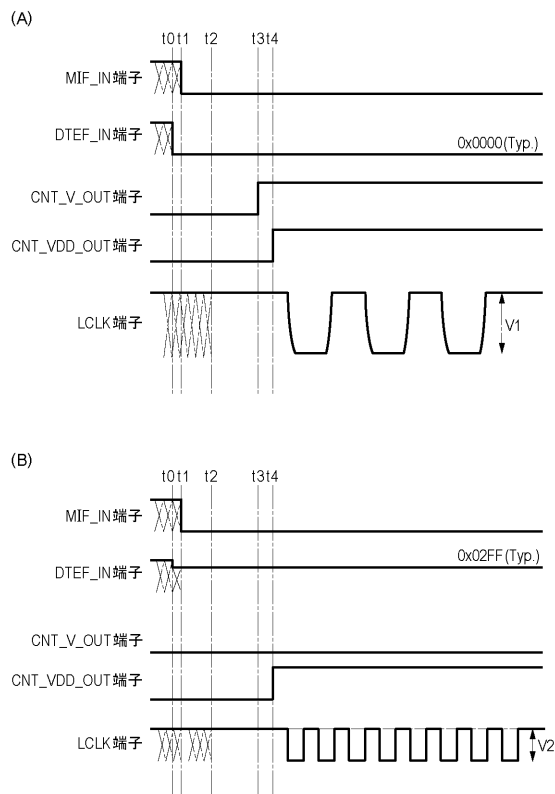
【図 1 3】



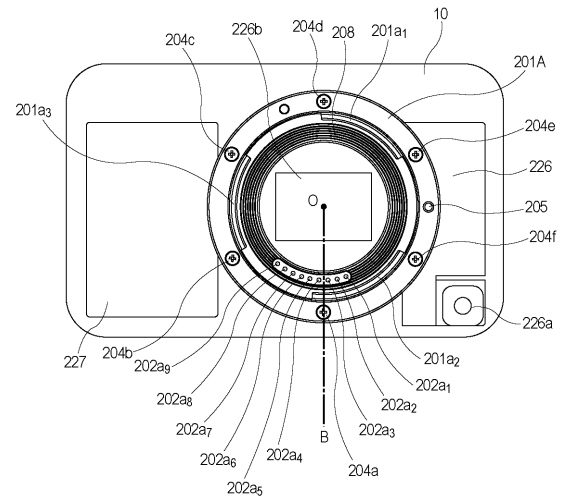
【図 1 4】



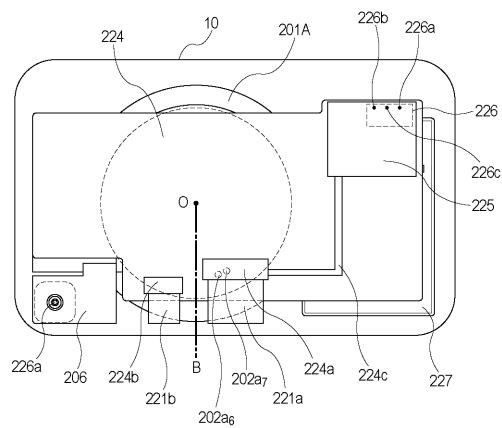
【図 15】



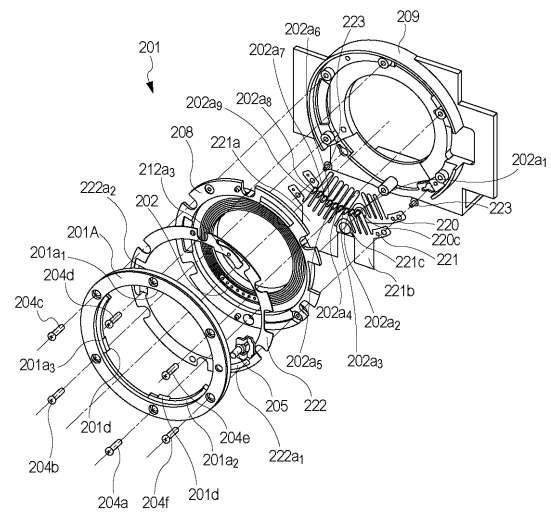
【図 16】



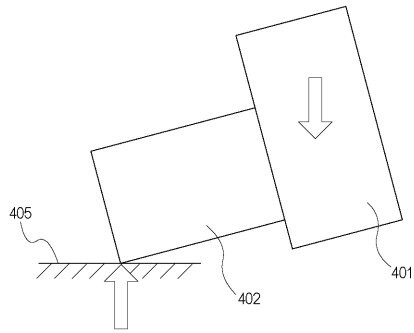
【図 17】



【図 18】



【図 19】



フロントページの続き

- (72)発明者 西尾 哲也
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内
- (72)発明者 今野 吉彦
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 菊池 裕
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 菅原 梓
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 高橋 雅明

- (56)参考文献 特開平01-302238(JP,A)
特開昭61-069052(JP,A)
特開2008-245357(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|---------|-----------|
| G 0 3 B | 1 7 / 1 4 |
| G 0 3 B | 1 7 / 5 6 |
| H 0 4 N | 5 / 2 2 5 |