

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014年12月24日(24.12.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/203724 A1

- (51) 国際特許分類:
G03B 17/14 (2006.01) H04N 5/225 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/064704
- (22) 国際出願日: 2014年6月3日(03.06.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-131148 2013年6月21日(21.06.2013) JP
- (71) 出願人: 富士フイルム株式会社(FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布2丁目26番30号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 粟津 亘平(AWAZU, Kouhei); 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地 富士フイルム株式会社内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 小林 和憲(KOBAYASHI, Kazunori); 〒1700004 東京都豊島区北大塚2丁目25番1号 太陽生命大塚ビル3階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,

BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

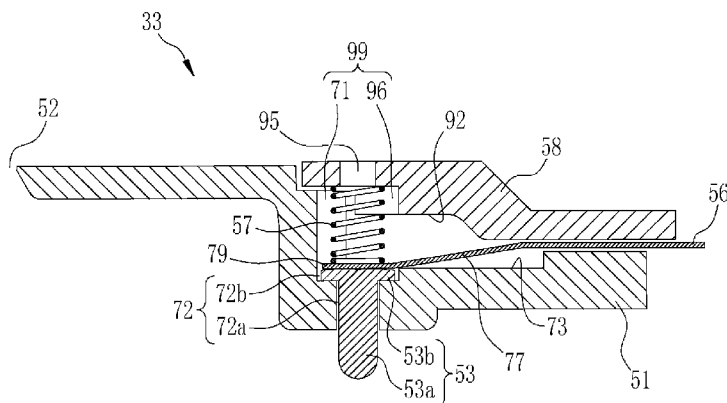
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロピア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: ELECTRIC CONTACT DEVICE, LENS UNIT, AND IMAGING DEVICE

(54) 発明の名称: 電気接点装置、レンズユニット、撮像装置

[図9]



(57) Abstract: Provided are an electric contact device, a lens unit, and an imaging device, wherein a distance from a contact member to the side surface of the lens unit is short. An electric contact device (33) is provided with a flexible print substrate (56) having a conductive pattern formed thereon, a contact member (53), a base (51), a coil spring (57), a support member (58), and a guide (99). The contact member (53) electrically connects to the conductive pattern by coming in direct contact with the flexible print substrate (56). The base (51) has a hole (72) for movably holding the contact member (53) between a projected position and a retracted position. The coil spring (57) energizes the flexible print substrate (56) at one end to bring the flexible print substrate (56) into contact with the contact member (53). The support member (58) supports the other end of the coil spring (57). The guide (99) is formed with a guide groove (71) in the base (51) and a guide groove (96) in the support member (58) to guide the extension and contraction of the coil spring (57).

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2014/203724 A1

接点部材からレンズユニットの側面までの距離が短い電気接点装置、レンズユニット、撮像装置を提供する。電気接点装置(33)は、導電パターンが形成されたフレキシブルプリント基板(56)、接点部材(53)、基台(51)、コイルバネ(57)、支持部材(58)、ガイド部(99)を備える。接点部材(53)は、フレキシブルプリント基板(56)に直接接触し、導電パターンと電氣的に接続する。基台(51)は、接点部材(53)を突出位置と退避位置との間で変位可能に保持する孔部(72)を有する。コイルバネ(57)は、一端側でフレキシブルプリント基板(56)を付勢することにより、接点部材(53)に接触させる。支持部材(58)は、コイルバネ(57)の他端側を支持する。ガイド部(99)は、基台(51)のガイド溝(71)と支持部材(58)のガイド溝(96)とによって形成され、コイルバネ(57)の伸縮をガイドする。

明 細 書

発明の名称：電気接点装置、レンズユニット、撮像装置

技術分野

[0001] 本発明は、カメラボディと交換可能なレンズユニットを電氣的に接続するための電気接点装置と、電気接点装置を有するレンズユニット、及び撮像装置に関する。

背景技術

[0002] カメラボディとレンズユニットを備え、レンズユニットを交換可能なデジタルカメラが普及している。カメラボディは、撮像素子と撮像素子等の各部を制御するための制御回路基板が設けられており、前面にはレンズユニットが装着されるレンズマウントが設けられる。レンズユニットは、レンズや絞り、光学フィルタ等が一体化されたユニットである。

[0003] また、近年では露出量や焦点調節を自動的に行うデジタルカメラが普及している。自動露出制御や自動焦点調節を行うデジタルカメラでは、カメラボディ内だけでなく、レンズユニットにも制御回路基板が設けられている。レンズユニットの制御回路基板は、レンズマウントに設けられた電気接点装置を介して接続され、カメラボディと自動露出制御や自動焦点調節のための制御信号を送受信し、レンズの位置や絞りの開口量を制御する。

[0004] レンズユニットとカメラボディを接続する電気接点装置は、例えば、導電パターンが形成された基板と、基板に形成された孔部に対してカシメされることにより基板に固定された接点部材と、接点部材を突出位置と退避位置との間で変位可能に保持する基台と、基板を接点部材に押し当てる向きに付勢する付勢部材と、付勢部材を支持する支持部材とで構成したものが知られている（特許文献1）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特許第4901811号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献1の電気接点装置では、付勢部材が支持部材だけで支持されているので、付勢部材と付勢部材に隣接する電気接点装置の内壁（基台の一部）との間に隙間が生じるという問題がある。例えば、特許文献1の電気接点装置をマウント面に対して平行にしてカメラボディに配置する場合、付勢部材と電気接点装置の内壁までの隙間の分だけ、接点部材とマウントされたレンズユニットの側壁までの距離が長くなる。そのために、例えばレンズユニットに使用するレンズ（特に最も撮像素子側のレンズ）としては、径の小さいレンズをしなければならず、レンズ設計に制約を受けることになる。

[0007] また、特許文献1の電気接点装置は、基板に接点部材を固定しているが、接点部材とマウントされたレンズユニットの側壁までの距離が長いので、レンズマウントへの着脱や、レンズマウントに取り付けた状態でのレンズユニットの荷重等により固定箇所が緩み、経時的に接続が不安定になって、自動露出制御や自動焦点調節を正常に行えなくなる場合がある。特に、接点部材を基板にカシメにより固定し、かつ、付勢部材を支持部材のみで支持する場合、カシメが緩むと、付勢部材と基台の内壁との間にある隙間のために付勢部材がぐらつき、例えば付勢部材が中腹で湾曲して、さらに不安定性が助長されてしまう。

[0008] 本発明は、接点部材からレンズユニットの側面までの距離が短い電気接点装置、及びこの電気接点装置を有するカメラボディ、レンズユニット、及び撮像装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明の電気接点装置は、カメラボディとレンズユニットを電氣的に接続するための電気接点装置であって、基板、接点部材、基台、付勢部材、支持部材、ガイド部を備えている。基板には導電パターンが形成されており、接点部材は、基板に直接接触し、導電パターンと電氣的に接続する。基台は、接点部材の一端部を突出させた突出位置と退避位置との間を変位可能に保持

する第1の孔部を有する。付勢部材は、一端側と他端側の間で伸縮する弾性を有し、一端側が基板を付勢することにより、基板を接点部材の他端部に接触させる。支持部材は、付勢部材の他端側を支持する。ガイド部は、基台に設けられた第1の溝と支持部材に設けられた第2の溝とによって形成され、付勢部材の伸縮をガイドする。

- [0010] 接点部材は、第1の孔部に挿通される軸部を有し、接点部材の一端部は、径が第1の孔部より小さく、軸部の一端に形成されており、接点部材の他端部は、径が第1の孔部より大きく、軸部の他端に形成されていることが好ましい。
- [0011] 第1の溝は、付勢部材の他端側から一端側までの全長に渡って形成されており、第2の溝は、付勢部材の他端側から一端側の途中まで形成されていることが好ましい。また、第1及び第2の溝は、半円筒状であることが好ましい。第1及び第2の溝は、付勢部材の他端側の外周を囲んでおり、基板は、第2の溝と基台との間から接点部材と付勢部材との間に挿通されることが好ましい。
- [0012] 付勢部材はコイルばねであり、支持部材は、基台に固定されており、支持部材には、付勢部材の他端側の外周を囲う第1及び第2の溝の中央に、付勢部材の径よりも小さい第2の孔部が設けられていることが好ましい。
- [0013] 付勢部材はコイルばねであり、支持部材は、基台に固定されており、支持部材には、付勢部材の他端側の外周を囲う第1及び第2の溝の中央に、コイルばねに係止する突起部が設けられていることが好ましい。
- [0014] 第1の孔部、接点部材、付勢部材、第1及び第2の溝はそれぞれ複数設けられており、基板は、各接点部材に対応して設けられた複数の端子と、各端子に接続された複数の腕部と、各腕部が共通に接続された基部とにより形成されていることが好ましい。
- [0015] 支持部材は、第1の孔部が配列された配列領域を一方向に挟む第1及び第2の固定部で基台に固定されており、第1及び第2の固定部を結ぶ直線は、配列領域を通過することが好ましい。

- [0016] 基台は、カメラボディに設けられた遮光枠と一体形成されていることが好ましい。
- [0017] レンズユニットは円筒状であり、第1の孔部は、レンズユニットの外周に沿って円弧状に配列されていることが好ましい。
- [0018] 基板に対向する接点部材の他端部の表面は曲面であることが好ましい。さらに、この表面には、基板に対して突出した凸面であり、凸面の頂部に凹部が形成されていることが好ましい。
- [0019] 支持部材が透明な材料で形成されていることが好ましい。
- [0020] 本発明のレンズユニットは、カメラボディと電氣的に接続するための電気接点装置を有するレンズユニットであって、電気接点装置に、接点部材と、基台と、付勢部材と、支持部材と、ガイド部と、を備えている。
- [0021] 本発明の撮像装置は、カメラボディとレンズユニットを電氣的に接続するための電気接点装置を有する撮像装置であって、カメラボディまたはレンズユニットの電気接点装置に、接点部材と、基台と、付勢部材と、支持部材と、ガイド部と、を備えている。

発明の効果

- [0022] 本発明では、電気接点装置が、基台のガイド溝と支持部材のガイド溝によってガイド部を形成し、ガイド部によってコイルバネの伸縮をガイドする構造になっているので、接点部材からレンズユニットまでの距離が短い。

図面の簡単な説明

- [0023] [図1]撮像装置の斜視図である。
- [図2]カメラボディの正面図である。
- [図3]レンズユニットの背面斜視図である。
- [図4]電気接点装置の分解斜視図である。
- [図5]基台の背面側斜視図である。
- [図6]フレキシブルプリント基板の正面図である。
- [図7]支持部材の正面側斜視図である。
- [図8]組立治具を示す斜視図である。

[図9]接点部材が突出位置にある場合の電気接点装置の断面図である。

[図10]接点部材が退避位置にある場合の電気接点装置の断面図である。

[図11]本発明と比較例の電気接点装置を示す断面図である。

[図12]接点部材の詳細な形状を示す説明図である。

[図13]突起部を設けた電気接点装置の断面図である。

[図14]支持部材を基台に固定するネジの配置を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0024] 図1～図3に示すように、撮像装置10は、カメラボディ11と円筒状のレンズユニット12を備える。カメラボディ11は、撮像素子13や撮像素子13等の各部を制御するための制御回路基板（図示しない）を内蔵する撮像装置10の本体である。レンズユニット12は、撮像素子13に被写体の像を結像させるための複数のレンズ14や開口量が可変な絞り（図示しない）、光学フィルタ等からなる。レンズユニット12は、フォーカスリング16やズームリング17を回転させることにより、手動でのピント合わせやズーム操作が可能である。また、レンズユニット12は、カメラボディ11からの制御信号に基づいて自動露出制御や自動焦点調節を行うことができるようになっており、そのための制御回路基板（図示しない）を内蔵している。

[0025] カメラボディ11の天面には撮影指示を入力するための撮影指示入力部21、電源をオン／オフするための電源操作部22、露出量の設定をするための露出操作部23、シャッタースピードを設定するためのシャッタースピード操作部23等の各種操作部が設けられている。撮像装置10では、露出量操作部23により自動露出制御を選択可能である。

[0026] また、カメラボディ11の背面には電子ビューファインダ26、モニタ（図示しない）、撮像装置10を操作するためのボタン等の各種操作部（図示しない）が設けられている。

[0027] カメラボディ11の正面には、フォーカスモードを切り替えるためのフォーカスモード切換部28、レンズユニット12を取り付けるためのレンズマウント31、着脱ボタン32を備える。撮像装置10は、フォーカスモード

として、手動で焦点調節を行うマニュアルフォーカスモードと、自動的に焦点調節を行う自動焦点調節（AF）モードとを有し、これらをいずれかを選択できる。

[0028] レンズマウント31はバヨネット式である。レンズユニット12を取り付ける場合、レンズマウント31とレンズユニット12の各バヨネット爪34, 44が干渉しないように、レンズユニット12の光軸L0の周りに回転した状態で、レンズユニット12のマウント面42をカメラボディ11のマウント面32に当接させる。その後、レンズユニット12を回転させ、バヨネット爪34, 44が係合させると、ロック用凸部37及び凹部47が嵌合し、レンズユニット12の回動はロックされ、レンズユニット12がカメラボディ11に固定される。こうしてレンズユニット12をカメラボディ11に取り付けると、互いに対応する位置にある電気接点装置33, 43が接触し、カメラボディ11の制御回路基板と、レンズユニット12の制御回路基板とが電氣的に接続される。

[0029] ロック用凸部37はマウント面32に対して垂直に突出位置と退避位置との間で変位可能に設けられており、着脱ボタン32が押圧操作されることによって退避位置に移動される。このため、着脱ボタン32を押圧操作し、レンズマウント31に装着されていたレンズユニット12を回動させることで、レンズユニット12をカメラボディ11から取り外すことができる。

[0030] レンズマウント31の奥には基台51が設けられており、基台51には撮像素子13の撮像面を露呈する開口52が設けられている。基台51は、不透明な材料で形成され、撮影に不要な光を遮光する遮光枠（遮光部材）として機能する。また、基台51は、開口52が設けられた中央部分がカメラボディ11の背面側（撮像素子13がある側）に落ち窪んでおり、レンズユニット12をレンズマウント31に取り付けると、レンズユニット12の背面側の一部が基台51の落ち窪んだ中央部分に入り込む。

[0031] 電気接点装置33は基台51と一体に形成されているため、基台51は電気接点装置33を形成する部品の一つでもある。電気接点装置33はピン形

状の接点部材53を有しており、基台51はこれらの接点部材53を突出位置と退避位置との間で変位可能に保持する保持部材として機能する。突出位置とは、接点部材53の一端（先端）を基台51からレンズユニット12側に突出させた位置であり、退避位置とは、接点部材53の一端を突出位置よりも基台51側に退避させた位置である。接点部材53の一端は、基台51の表面まで退避可能である。接点部材53の一端を基台51の表面まで退避させた場合、接点部材53は全て基台51の中に入り込む。接点部材53は、後述するように突出位置に向けて付勢されており、レンズユニット12がカメラボディ11に取り付けられると、接点部材53の一端は電気接点装置43の対応する接点54にそれぞれ押し当てられ、電氣的に接続される。

[0032] カメラボディ11側の接点部材53とレンズユニット12側の接点54は、同数（例えば10個）がそれぞれ対応する位置に設けられている。接点部材53はカメラボディ11に内蔵された制御回路基板と接続されており、接点54はレンズユニット12に内蔵された制御回路基板と接続されている。撮像装置10は、接点部材53と接点54との電氣的接続を介して、カメラボディ11及びレンズユニット12の各制御回路基板間で制御信号を送受信し、自動露出制御や自動焦点調節を行う。

[0033] 図4に示すように、電気接点装置33は、基台51、接点部材53、フレキシブルプリント基板56、コイルバネ57（付勢部材）、支持部材58を備える。

[0034] 基台51の背面には、カメラボディ11の内部側（撮像素子13側）に突出した凸部61が設けられており、凸部61の中央には開口52が形成されている。凸部61は、基台51を正面（カメラボディ11の正面）側から見れば、カメラボディ11の内部に落ち窪んでいる。凸部61の周縁部分には、支持部材58を係止するための係止ピン62、支持部材58をネジ63によって固定するためのネジ穴64がそれぞれ2箇所設けられている。基台51の周縁部分に設けられている貫通孔66は、マウント面32を形成する部材とともに基台51をカメラボディ11にネジ止めにより固定するため

のものである。

[0035] 図4及び図5に示すように、凸部61の外周部分に沿って、半円筒状のガイド溝71（第1の溝）と、レンズユニット12の外周に沿って接点部材53が挿入される孔部72（第1の孔部）が円弧状に配列されている。ガイド溝71は、孔部72の配置に合わせて凸部61の外壁に形成され、コイルバネ57の伸縮を基台51の表面に垂直な方向に沿うようにガイドするガイド部99（図9参照）を形成する。ガイド溝71はコイルバネ57の全長に渡って形成されている。このため、ガイド溝71はコイルバネ57の伸縮を、側面の少なくとも一部で全長に渡ってガイドする。

[0036] 孔部72は、接点部材53を突出位置と退避位置との間で変位可能に保持する。具体的には、接点部材53は、軸部53aと、軸部53aよりも系が大きい基端部53bとからなる。このため、孔部72は接点部材53の形状に応じて2段階の径で形成されており、基台51を貫通し、軸部53aが挿通される貫通孔72aと、貫通孔72aよりも径が大きい溝72bとで形成されている。したがって、孔部72に接点部材53を挿入し、接点部材53の一端（頭部72bとは反対側の軸部72aの先端）を基台51から突出させ、接点部材53を突出位置に配置した場合でも、接点部材53は基台51から抜け落ちることはなく、基端部53bで孔部72の溝72bに係止される。

[0037] また、孔部72は、係止ピン62やネジ穴64が設けられた基台51の周縁部分よりも1段低く形成された凹部73に形成されている。凹部73は、支持部材58との間にフレキシブルプリント基板56が変位するためのスペースを形成する。このため、接点部材53が突出位置と退避位置との間で変位した場合、フレキシブルプリント基板56は接点部材53との電氣的接続を維持しつつ凹部73内でスムーズに変位することができる。

[0038] 凹部73の縁に設けられた凸部74には、フレキシブルプリント基板56に係止するための突起74aが設けられており、支持部材58とともにフレキシブルプリント基板56を挟持する。凸部74は、例えば、係止ピン62

やネジ穴64が設けられた基台51の周縁部分と同じ高さに形成されている。

[0039] 図6に示すように、フレキシブルプリント基板56は、接点部材53とカメラボディ11の制御回路基板（図示しない）を接続するための導電パターン76が形成されている。フレキシブルプリント基板56の先端には、各接点部材53に対応するように、基部78から複数に枝分かれした腕部77が複数形成されている。腕部77の先端部分には接点部材53の基端部53bと当接する端子部79が形成されている。腕部77及び腕部77の先端の端子部79では、導電パターン76が露呈されており、接点部材53の基端部53bに接触することにより、導電パターン76と接点部材53が電氣的に接続される。各接点部材53は突出位置と退避位置との間で各々に変位するが、フレキシブルプリント基板56は腕部77が形成されていることにより、各接点部材53の変位を阻害することなく、基台51（凹部73）と支持部材58との間に形成されるスペース内でスムーズに変位することができる。また、フレキシブルプリント基板56には係止孔81が設けられており、係止孔81に基台51の突起74aが挿入することにより、フレキシブル基板56の位置ずれや抜け落ちが防止されている。

[0040] フレキシブルプリント基板56の基端には、導電パターン76が露呈した接点82が形成されている。接点82は、カメラボディ11に内蔵された制御回路基板（図示しない）と接続される。このため、制御回路基板と接続された状態では、フレキシブルプリント基板56は制御回路基板の配線の一部でもある。

[0041] なお、導電パターン76は端子部79を含む腕部77の全体で露呈されているが、接点部材53と当接する腕部77の先端部分（端子部79）でだけ導電パターン76が露呈されていても良い。また、腕部77及び接点81は、それぞれ接点部材53、制御回路基板と接触する側の面でだけ導電パターン76を露呈させており、反対側の面では導電パターン76は絶縁体によって被覆されている。このため、例えば、腕部77の先端（端子部79）には

、接点部材 5 3 と接触する側と反対の面でコイルバネ 5 7 が当接するが、コイルバネ 5 7 が導電性材料で形成されていてもよい。

[0042] 図 7 に示すように、支持部材 5 8 は、コイルバネ 5 7 を支持するための部材であり、最も基台 5 1 側に突出した面を有する基端部 9 1 と、基端部 9 1 よりもカメラボディ 1 1 の背面側に突出した中央部 9 2 と、中央部 9 2 に形成された凹部 9 3 の 3 段階形状に形成されている。

[0043] 基端部 9 1 は、基台 5 1 の凸部 7 4 とフレキシブルプリント基板 5 6 を挟持する。中央部 9 2 には、第 1 穴部 9 3 と、ネジ 6 3 が通る第 2 穴部 9 4 が設けられており、第 1 穴部 9 3 には、基台 5 1 の係止ピン 6 2 が挿入されることにより、支持部材 5 8 が基台 5 1 に対して係止され、位置決めされる。第 2 穴部 9 4 にはネジ 6 3 が挿通され、ネジ 6 3 が基台 5 1 のネジ穴 6 4 に締結されることによって支持部材 5 8 が基台 5 1 に固定される。

[0044] 凹部 9 3 には、中央部 9 2 の近傍に、接点部材 5 3 に対応する位置にそれぞれ孔部 9 5 (第 2 の孔部) が設けられている。孔部 9 5 は、電気接点装置 3 3 を組み立てる場合に使用する組立治具 1 0 2 用の貫通孔である。但し、孔部 9 5 の径は少なくともコイルバネ 5 7 よりも小さく、コイルバネ 5 7 が孔部 9 5 から飛び出さないようになっている。図 8 に示すように、組立治具 1 0 2 は、孔部 9 5 の配列に合わせて軸 1 0 3 が林立して設けられており、各軸 1 0 3 を対応する孔部 9 5 に挿通される。支持部材 5 8 は、孔部 9 5 から突出された各軸 1 0 3 にコイルバネ 5 7 を配置した状態で基台 5 1 に取り付けられる。

[0045] また、凹部 9 3 と中央部 9 2 の境界部分には、接点部材 5 3 及び孔部 9 5 に対応する位置にそれぞれ半円筒状のガイド溝 9 6 (第 2 の溝) が形成されている。ガイド溝 9 6 は、基台 5 1 に設けられたガイド溝 7 1 とともに、コイルバネ 5 7 の伸縮を基台 5 1 の表面に垂直な方向に沿うようにガイドするガイド部 9 9 (図 9 参照) を形成する。ガイド溝 9 6 は、コイルバネ 5 7 の支持部材 5 8 側の端から基台 5 1 側の端までの途中の一部分を囲むように形成されている。これは、基台 5 1 と支持部材 5 8 との間にフレキシブルプリ

ント基板 5 6 が変位するスペースが設けられているからである。

[0046] 図 9 に示すように、基台 5 1、接点部材 5 3、フレキシブルプリント基板 5 6、コイルバネ 5 7、支持部材 5 8 を用いて電気接点装置 3 3 を形成すると、孔部 7 2 に接点部材 5 3 を挿通した状態で、基台 5 1 と支持部材 5 8 の間に、接点部材 5 3 とフレキシブルプリント基板 5 6 とコイルバネ 5 7 がこの順に挟持された状態になる。フレキシブルプリント基板 5 6 は、基台 5 1 の凹部 7 3 と支持部材 5 8 の中央部 9 2 とで形成されるスペースを通り、ガイド溝 9 6 と基台 5 1 の間から接点部材 5 3 とコイルバネ 5 7 の間に挿通される。また、孔部 9 5 の位置は、コイルバネ 5 7 の支持部材 5 8 側の外周を囲うガイド溝 7 1、9 6 の中央に設けられる。

[0047] コイルバネ 5 7 は、基台 5 1 側の端（一端側）と支持部材 5 8 側の端（他端側）との間で伸縮する弾性を有し、支持部材 5 8 によって支持された他端側を基点として、基台 5 1 側の端でフレキシブルプリント基板 5 6 の端子部 7 9 を付勢することにより、接点部材 5 3 の基端部 5 3 b に接触させる。これにより、端子部 7 9 に露呈された導電パターン 7 6 と接点部材 5 3 は電氣的に接続される。

[0048] 基台 5 1 のガイド溝 7 1 と支持部材 5 8 のガイド溝 9 6 はガイド部 9 9 を形成する。ガイド部 9 9 は、コイルバネ 5 7 の伸縮をガイドする。すなわち、ガイド部 9 9 は、コイルバネ 5 7 の外周を囲むことにより、コイルバネ 5 7 を側方から支え、コイルバネ 5 7 のぐらつきや中腹での湾曲を抑制する。

[0049] 図 1 0 に示すように、例えばレンズユニット 1 2 をカメラボディ 1 1 に取り付ける場合に、レンズユニット 1 2 によって基台 5 1 の正面側から接点部材 5 3 が押されると、コイルバネ 5 7 は縮み、接点部材 5 3 は孔部 7 2 に沿って退避位置の方向に変位する。また、基台 5 1 と支持部材 5 8 の間には、基台 5 1 の凹部 7 3 と支持部材 5 8 の中央部 9 2 によってフレキシブルプリント基板 5 6 の腕部 7 7 が変位するスペースが形成されているので、接点部材 5 3 が退避位置（あるいは図 9 の突出位置）に変位した場合でもフレキシブルプリント基板 5 6 は基台 5 1 や支持部材 5 8 に引っかかることなく変位

可能であり、常に接点部材 5 3 とコイルバネ 5 7 の間に挟持された状態を維持することができる。

[0050] 上述のように電気接点装置 3 3 は、基台 5 1 のガイド溝 7 1 と支持部材 5 8 のガイド溝 9 6 によってガイド部 9 9 を形成し、ガイド部 9 9 によってコイルバネ 5 7 の伸縮をガイドしているため、接点部材 5 3 からレンズユニット 1 2 の側面までの距離を短くすることができる。また、通常は交換用のレンズユニットとの互換性のために接点部材 5 3 の位置が定められているので、電気接点装置 3 3 を用いて接点部材 5 3 からレンズユニット 1 2 の側面までの距離を短くすると、レンズユニット 1 2 の挿入スペースが広がり、レンズユニット 1 2 に使用可能なレンズ 1 4 の径が拡大され、レンズユニット 1 2 のレンズ設計の自由度が向上する。

[0051] 例えば、図 1 1 に示すように、電気接点装置 3 3 (図 1 1 (A)) と、支持部材 5 8 だけでコイルバネ 5 7 を支持する比較例の電気接点装置 1 1 1 (図 1 1 (B)) を比較する。比較例の電気接点装置 1 1 1 は、電気接点装置 3 3 のガイド部 9 9 に対応する位置にコイルバネ 5 7 を支持するための凹部 1 1 3 を形成した支持部材 1 1 2 を用い、それ以外は電気接点装置 3 3 と同様に形成したものである。

[0052] この場合、電気接点装置 1 1 1 の凹部 1 1 3 には、コイルバネ 5 7 と基台 5 1 の間に壁 1 1 4 が形成されているので、コイルバネ 5 7 と基台 5 1 の側壁との間に概ね壁 1 1 4 の厚さ程度の間隙が生じる。これに対して、電気接点装置 3 3 では、ガイド部 9 9 を基台 5 1 と支持部材 5 8 の各ガイド溝 7 1 , 9 6 によって形成し、ガイド部 9 9 によってコイルバネ 5 7 をガイドしているため、コイルバネ 5 7 と基台 5 1 の側壁との間に隙間はほぼ無い。このため、図 1 1 (A) , (B) に矢印 D 1 , D 2 で示すように、電気接点装置 3 3 は、比較例の電気接点装置 1 1 1 よりも、接点部材 5 3 から基台 5 1 の側面 (挿入されたレンズユニット 1 2 の側面の位置に対応する面) までの距離が、概ね側壁 1 1 4 の分だけ短い ($D 1 < D 2$) 。

[0053] さらに、比較例の電気接点装置 1 1 1 では、コイルバネ 5 7 の側方は大き

な隙間があるので、接点部材 5 3 が突出位置と退避位置との間で変位する場合にコイルバネ 5 7 が真っ直ぐに伸縮せず、中腹で湾曲してしまうことがある。この場合、コイルバネ 5 7 によるフレキシブルプリント基板 5 6 の付勢力や付勢方向が不均一になり、フレキシブルプリント基板 5 6 と接点部材 5 3 の間に隙間ができる等して、接触が不安定になることがある。しかし、電気接点装置 3 3 では、コイルバネ 5 7 の半周程度はガイド溝 7 1 でガイドし、コイルバネ 5 7 の姿勢を保つので、少なくとも基台 5 1 の方向にコイルバネ 5 7 が湾曲することを防止し、フレキシブルプリント基板 5 6 と接点部材 5 3 を安定して接触させることができる。

[0054] なお、接点部材 5 3 とフレキシブルプリント基板 5 6 が接触する面、すなわち基端部 5 3 b の表面を平面にしておくと、フレキシブルプリント基板 5 6 のたわみや傾きにより、基端部 5 3 b の表面とフレキシブルプリント基板 5 6 の間に隙間が生じる等して、電氣的接続が不安定になる場合がある。このため、図 1 2 に示すように、接点部材 5 3 とフレキシブルプリント基板 5 6 が接触する面、すなわち基端部 5 3 b の表面 1 2 1 はフレキシブルプリント基板 5 6 の方向に突出した凸曲面形状に形成されていることが好ましい。こうしておくと、フレキシブルプリント基板 5 6 は基端部 5 3 b の表面形状に沿って予めたわみ、不定な一時的なたわみは生じにくく、また、多少の傾きが生じたとしても接点部材 5 3 とフレキシブルプリント基板 5 6 を面で接触させ易い。このため、電氣的接続が安定する。

[0055] さらに、凸面形状にした基端部 5 3 b には、例えばその中央に凹部 1 2 2 を設けておくことが好ましい。このように凹部 1 2 2 を設けておくと、コイルバネ 5 7 の付勢力が凹部 1 2 2 のエッジ部分に集中してフレキシブルプリント基板 5 6 を基端部 5 3 b の表面形状に沿ってたわませ易くなるので、より電氣的接続が安定させ易い。

[0056] 支持部材 5 8 には組立治具 1 0 2 の軸 1 0 3 を通すための孔部 9 5 を設けているが、図 1 3 に示すように、組立治具 1 0 2 の軸 1 0 3 に対応する突起部 1 3 2 を設け、この突起部 1 3 2 によりコイルバネ 5 7 を係止する支持部

材 1 3 1 を、支持部材 5 8 の代わりに用いても良い。この支持部材 1 3 1 を用いれば、組立治具 1 0 2 を用いなくても電気接点装置 3 3 の組み立てが容易である。

[0057] また、電気接点装置 3 3 をカメラボディ 1 1 側に設けているが、レンズユニット側の電気接点装置 4 3 を、電気接点装置 3 3 と同じ構造の電気接点装置にしても良い。この場合、カメラボディ 1 1 側の接点は、単なる接点を露呈した電気接点装置にすることが好ましい。

[0058] 図 1 4 に示すように、支持部材 5 8 は、接点部材 5 3、接点部材 5 3 が挿入される基台 5 1 の孔部 7 2、コイルバネ 5 7、及び支持部材 5 8 の孔部 9 5 が配列された配列領域 1 4 1 を一方向に挟む 2 箇所ネジ 6 3 によって基台 5 1 に固定される。この支持部材 5 8 を基台 5 1 に固定するネジ 6 3 の配置は、これらのネジ 6 3 を結ぶ直線 1 4 2 が、配列領域 1 4 1 を通過するように定められていることが好ましい。配列領域 1 4 1 を一方向に挟む 2 箇所ネジ 6 3 によって支持部材 5 8 を基台 5 1 に固定すると、コイルバネ 5 7 が支持部材 5 8 を押し上げる荷重を均等に支えやすく、支持部材 5 8 の変形やたわみを防ぎ、各コイルバネ 5 7 が各接点部材 5 3 を付勢する力を均一にすることができる。また、コイルバネ 5 7 が支持部材 5 8 を押圧する荷重の中心を直線 1 4 2 が通るように、ネジ 6 3 の配置を定めること特に好ましい。なお、支持部材 5 8 を基台 5 1 に 3 箇所以上で固定しても良い。この場合、コイルバネ 5 7 が支持部材 5 8 を押圧する荷重の中心を、全ての固定箇所の重心が通るように、各固定箇所の配置を定めれば良い。ネジ 6 3 以外のものや係止構造、嵌合構造を用いて、支持部材 5 8 を基台 5 1 に固定しても良い。

[0059] 支持部材 5 8 は透明な材料で形成されていることが好ましい。支持部材 5 8 が透明であれば、電気接点装置 3 3 を組み立てる時に、基台 5 1 と支持部材 5 8 で挟持した接点部材 5 3、フレキシブルプリント基板 5 6、コイルバネ 5 7 の状態を、支持部材 5 8 を通して確認することが容易だからである。

[0060] 電気接点装置 3 3 では、フレキシブルプリント基板 5 6 を接点部材 5 3 に向けて付勢するためにコイルバネ 5 7 を用いているが、コイルバネ 5 7 の代

わりに板バネ等の他の付勢部材を用いても良い。

[0061] 電気接点装置 3 3 は、カメラボディ 1 1 とレンズユニット 1 2 の電氣的接続以外にも、着脱あるいは交換する部分に電氣的接続が必要な任意の装置に好適に用いることができる。

符号の説明

- [0062] 1 0 撮像装置
1 1 カメラボディ
1 2 レンズユニット
3 3, 4 3, 1 1 1 電気接点装置
5 3 接点部材
5 3 a 軸部
5 3 b 基端部
5 6 フレキシブルプリント基板
5 7 コイルバネ
5 8, 1 1 2 支持部材
7 1, 9 6 ガイド溝
7 2 孔部
7 2 a 貫通孔
7 2 b 溝
9 9 ガイド部

請求の範囲

- [請求項1] カメラボディとレンズユニットを電氣的に接続するための電気接点装置であって、
- 導電パターンが形成された基板と、
 - 前記基板に直接接触し、前記導電パターンと電氣的に接続する接点部材と、
 - 前記接点部材の一端部を突出させた突出位置と退避位置との間で変位可能に保持する第1の孔部を有する基台と、
 - 一端側と他端側の間で伸縮する弾性を有し、前記一端側が前記基板を付勢することにより、前記基板を前記接点部材の他端部に接触させる付勢部材と、
 - 前記付勢部材の前記他端側を支持する支持部材と、
 - 前記基台に設けられた第1の溝と前記支持部材に設けられた第2の溝とによって形成され、前記付勢部材の伸縮をガイドするガイド部と、
- を備える電気接点装置。
- [請求項2] 前記接点部材は、前記第1の孔部に挿通される軸部を有し、
- 前記接点部材の一端部は、径が前記第1の孔部より小さく、前記軸部の一端に形成されており、
 - 前記接点部材の他端部は、径が前記第1の孔部より大きく、前記軸部の他端に形成されている請求項1に記載の電気接点装置。
- [請求項3] 前記第1の溝は、前記付勢部材の前記他端側から前記一端側までの全長に渡って形成されており、
- 前記第2の溝は、前記付勢部材の前記他端側から前記一端側の途中まで形成されている請求項1に記載の電気接点装置。
- [請求項4] 前記第1及び第2の溝は、半円筒状である請求項1に記載の電気接点装置。
- [請求項5] 前記第1及び第2の溝は、前記付勢部材の前記他端側の外周を囲ん

であり、

前記基板は、前記第2の溝と前記基台との間から前記接点部材と前記付勢部材との間に挿通されている請求項3に記載の電気接点装置。

[請求項6]

前記付勢部材はコイルばねであり、

前記支持部材は、前記基台に固定されており、

前記支持部材には、前記付勢部材の前記他端側の外周を囲う前記第1及び第2の溝の中央に、前記付勢部材の径よりも小さい第2の孔部が設けられている請求項1に記載の電気接点装置。

[請求項7]

前記付勢部材はコイルばねであり、

前記支持部材は、前記基台に固定されており、

前記支持部材には、前記付勢部材の前記他端側の外周を囲う前記第1及び第2の溝の中央に、前記コイルばねを係止する突起部が設けられている請求項1に記載の電気接点装置。

[請求項8]

前記第1の孔部、前記接点部材、前記付勢部材、前記第1及び第2の溝はそれぞれ複数設けられており、

前記基板は、前記各接点部材に対応して設けられた複数の端子と、前記各端子に接続された複数の腕部と、前記各腕部が共通に接続された基部とにより形成されている請求項1に記載の電気接点装置。

[請求項9]

前記支持部材は、前記第1の孔部が配列された配列領域を一方向に挟む第1及び第2の固定部で前記基台に固定されており、

前記第1及び第2の固定部を結ぶ直線は、前記配列領域を通過する請求項8に記載の電気接点装置。

[請求項10]

前記基台は、前記カメラボディに設けられた遮光枠と一体形成されている請求項9に記載の電気接点装置。

[請求項11]

前記レンズユニットは円筒状であり、

前記第1の孔部は、前記レンズユニットの外周に沿って円弧状に配列されている請求項10に記載の電気接点装置。

[請求項12]

前記基板に対向する前記接点部材の他端部の表面は曲面である請求

項 1 に記載の電気接点装置。

[請求項13] 前記表面は、前記基板に対して突出した凸面であり、前記凸面の頂部に凹部が形成されている請求項 1 2 に記載の電気接点装置。

[請求項14] 前記支持部材が透明な材料で形成されている請求項 1 に記載の電気接点装置。

[請求項15] カメラボディと電氣的に接続するための電気接点装置を有するレンズユニットであって、

前記電気接点装置は、

導電パターンが形成された基板と、前記基板に直接接触し、前記導電パターンと電氣的に接続する接点部材と、

前記接点部材の一端部を突出させた突出位置と退避位置との間を変位可能に保持する第 1 の孔部を有する基台と、

一端側と他端側の間で伸縮する弾性を有し、前記一端側が前記基板を付勢することにより、前記基板を前記接点部材の他端部に接触させる付勢部材と、

前記付勢部材の前記他端側を支持する支持部材と、

前記基台に設けられた第 1 の溝と前記支持部材に設けられた第 2 の溝とによって形成され、前記付勢部材の伸縮をガイドするガイド部と、

を備えているレンズユニット。

[請求項16] カメラボディとレンズユニットを電氣的に接続するための電気接点装置を有する撮像装置であって、

前記カメラボディまたは前記レンズユニットの前記電気接点装置は、

導電パターンが形成された基板と、

前記基板に直接接触し、前記導電パターンと電氣的に接続する接点部材と、

前記接点部材の一端部を突出させた突出位置と退避位置との間を変

位可能に保持する第1の孔部を有する基台と、

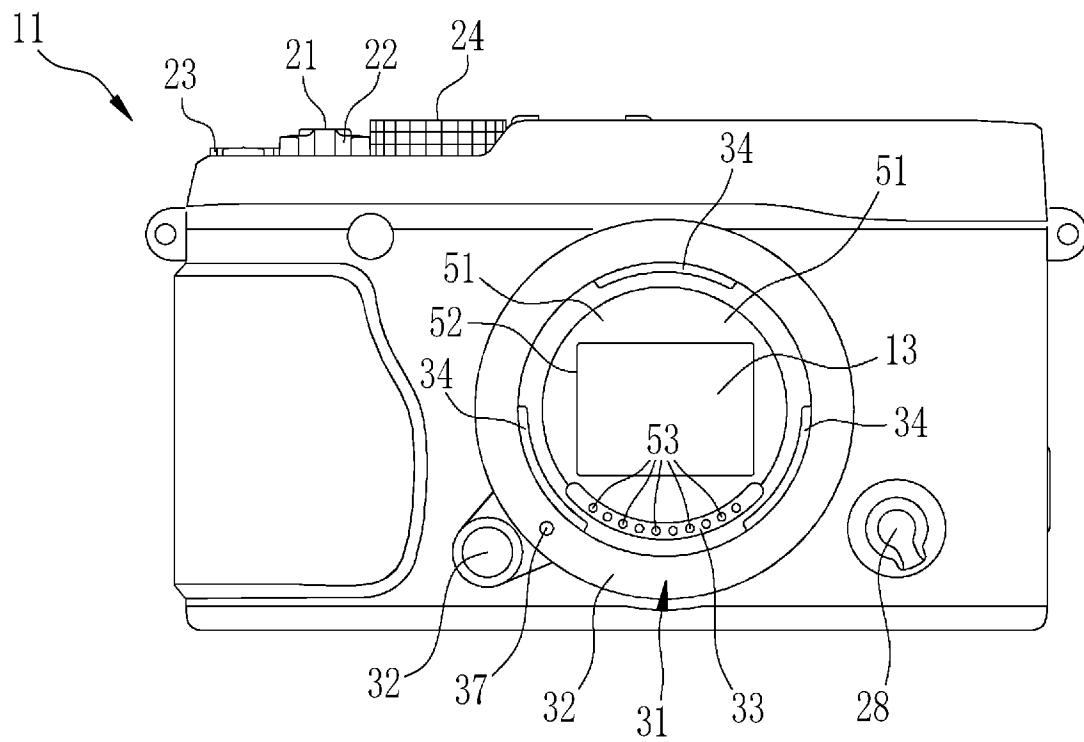
一端側と他端側の間で伸縮する弾性を有し、前記一端側が前記基板を付勢することにより、前記基板を前記接点部材の他端部に接触させる付勢部材と、

前記付勢部材の前記他端側を支持する支持部材と、

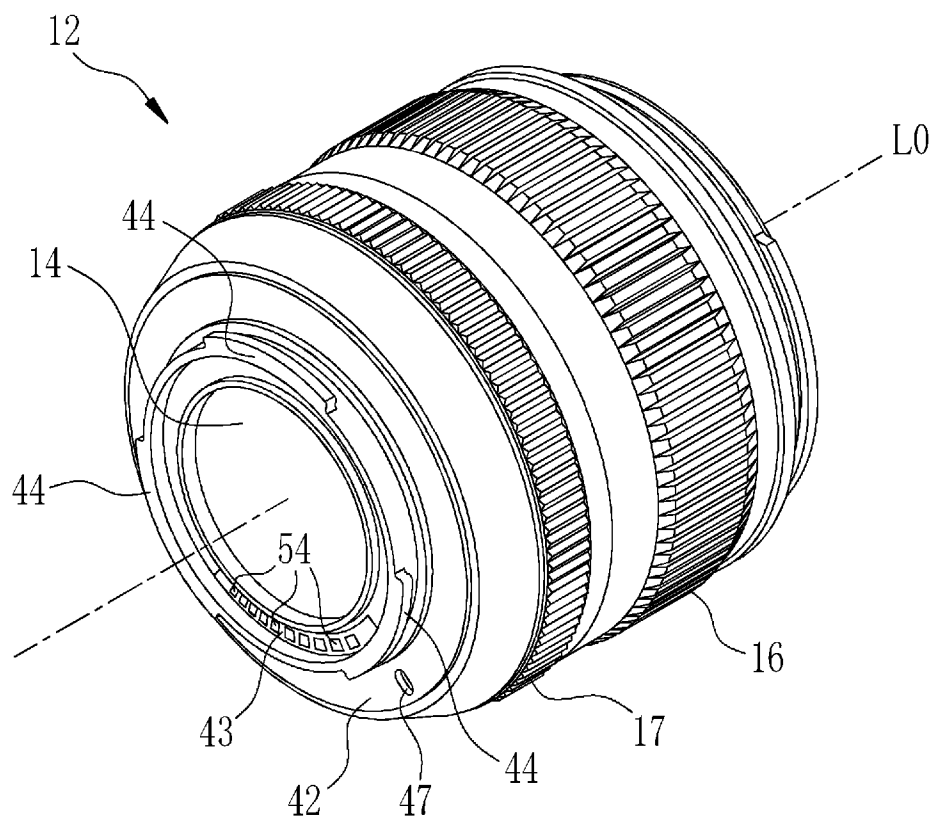
前記基台に設けられた第1の溝と前記支持部材に設けられた第2の溝とによって形成され、前記付勢部材の伸縮をガイドするガイド部と、

を備えている撮像装置。

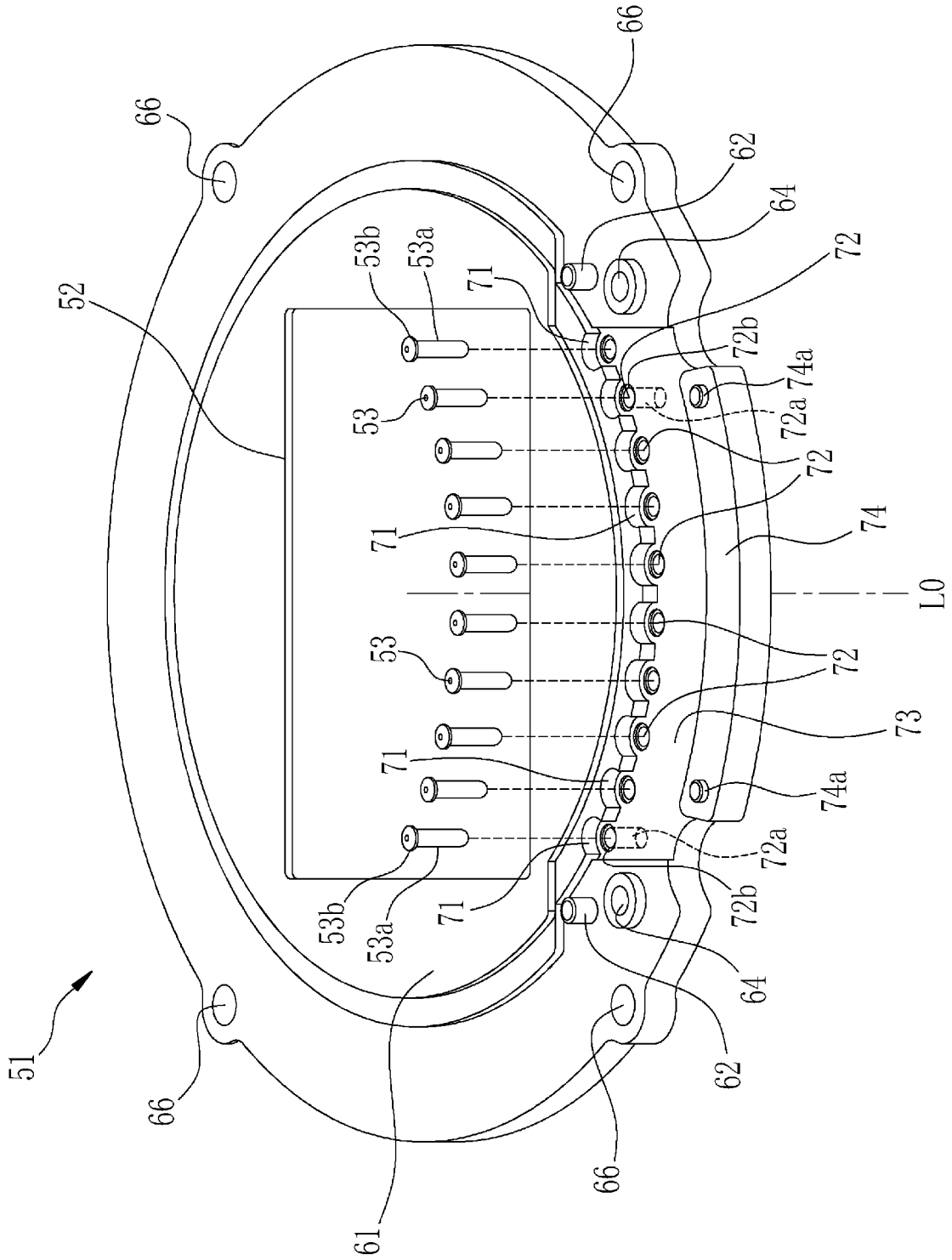
[図2]



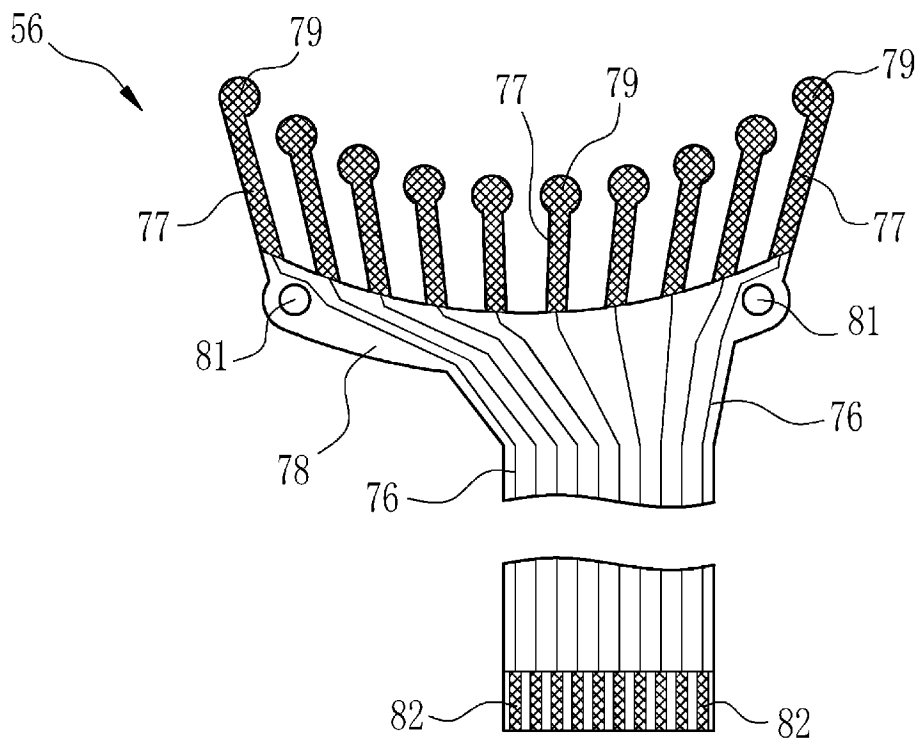
[図3]



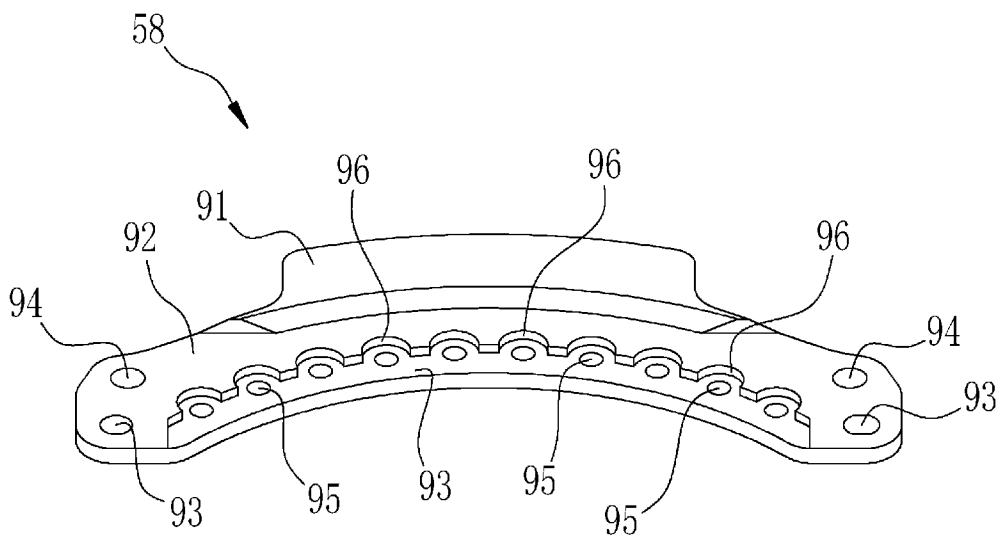
[図5]



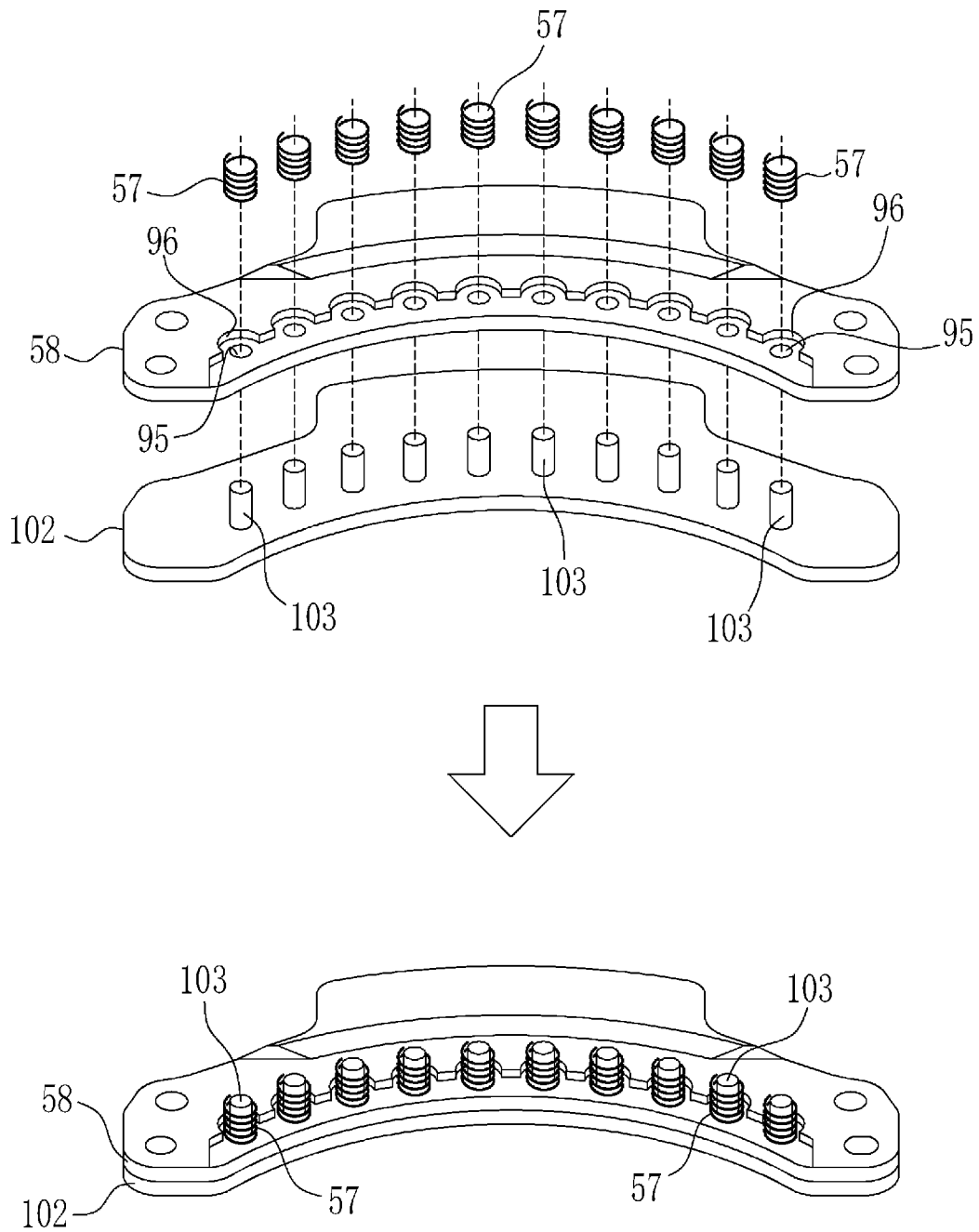
[図6]



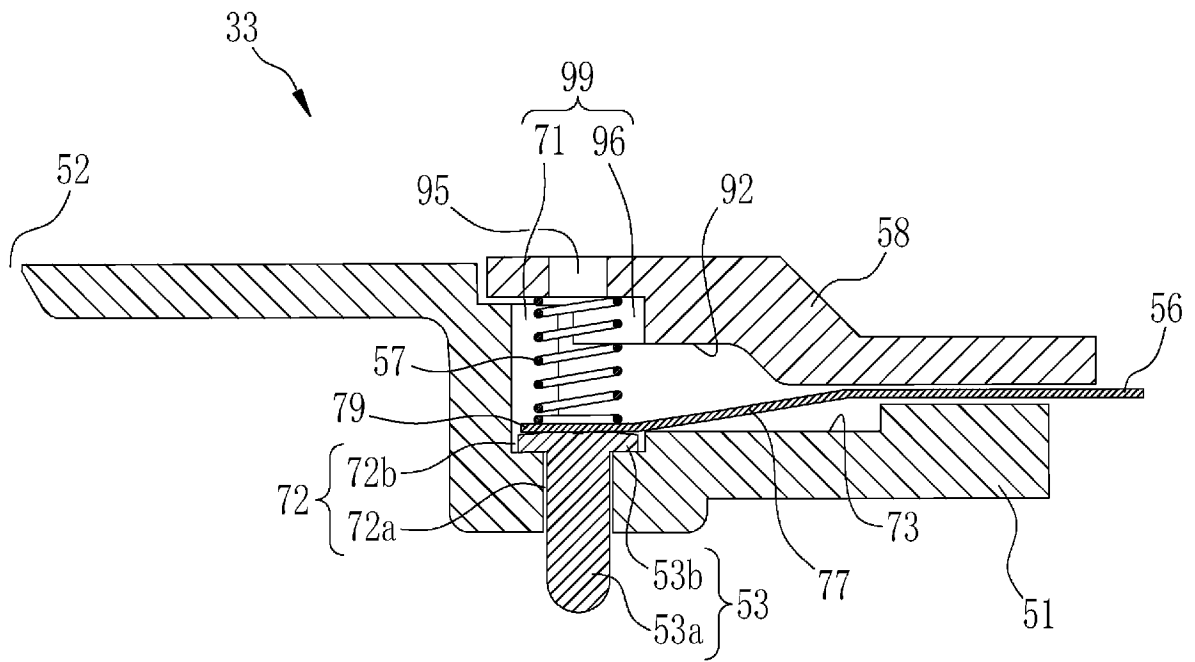
[図7]



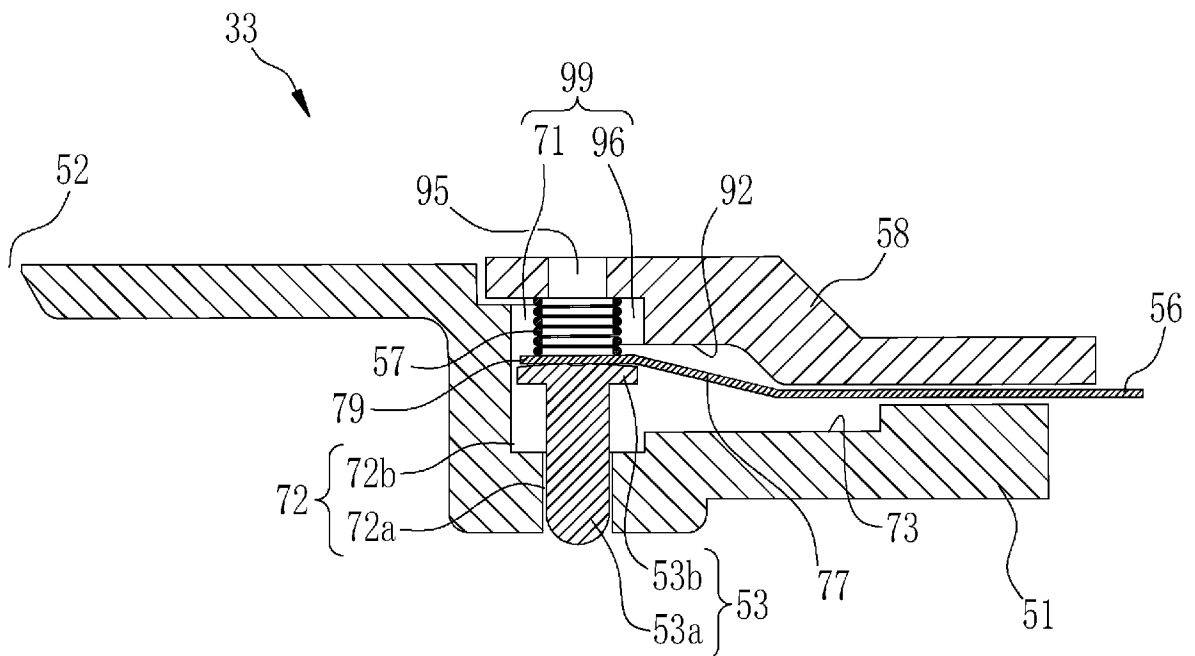
[図8]



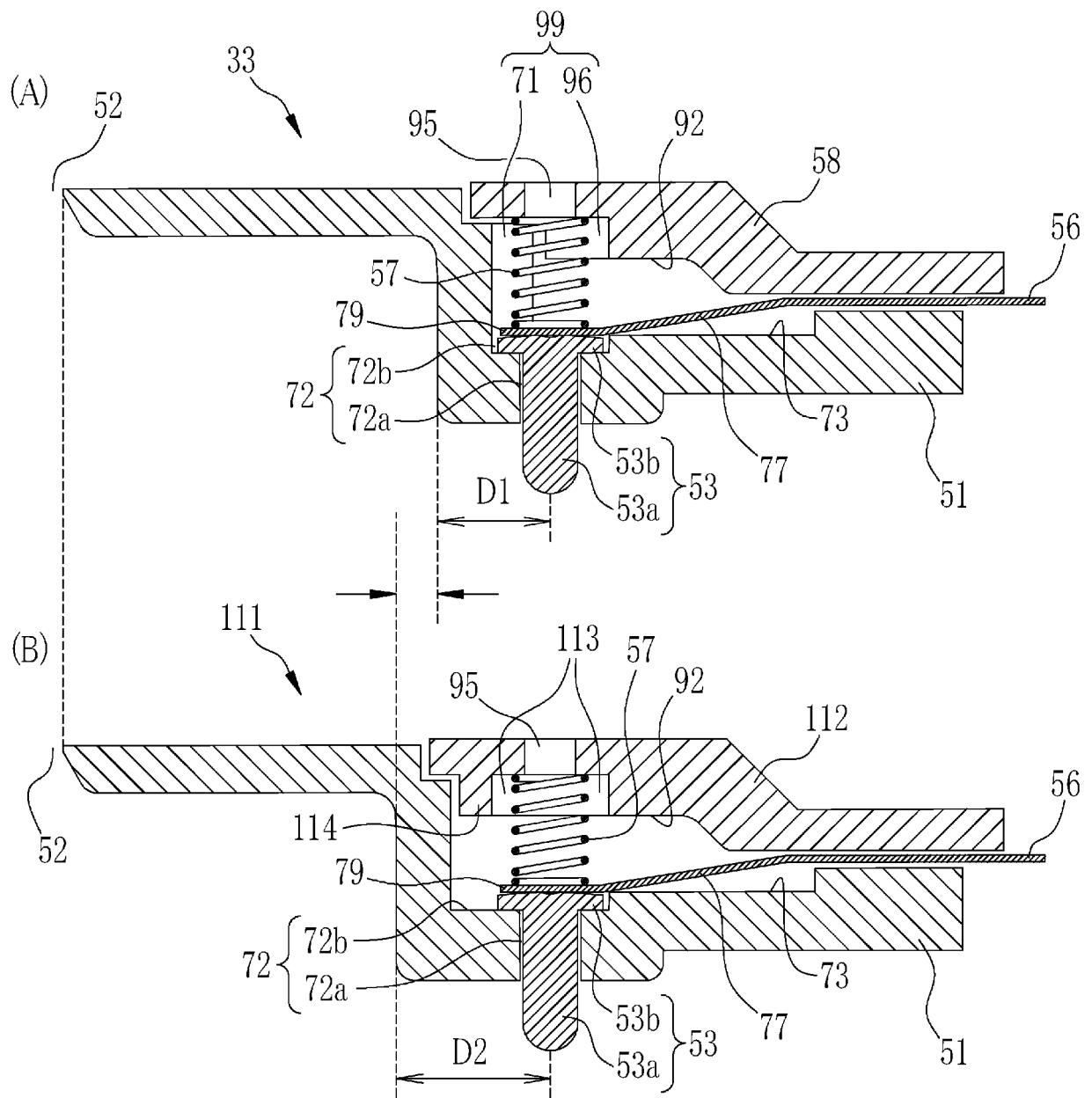
[図9]



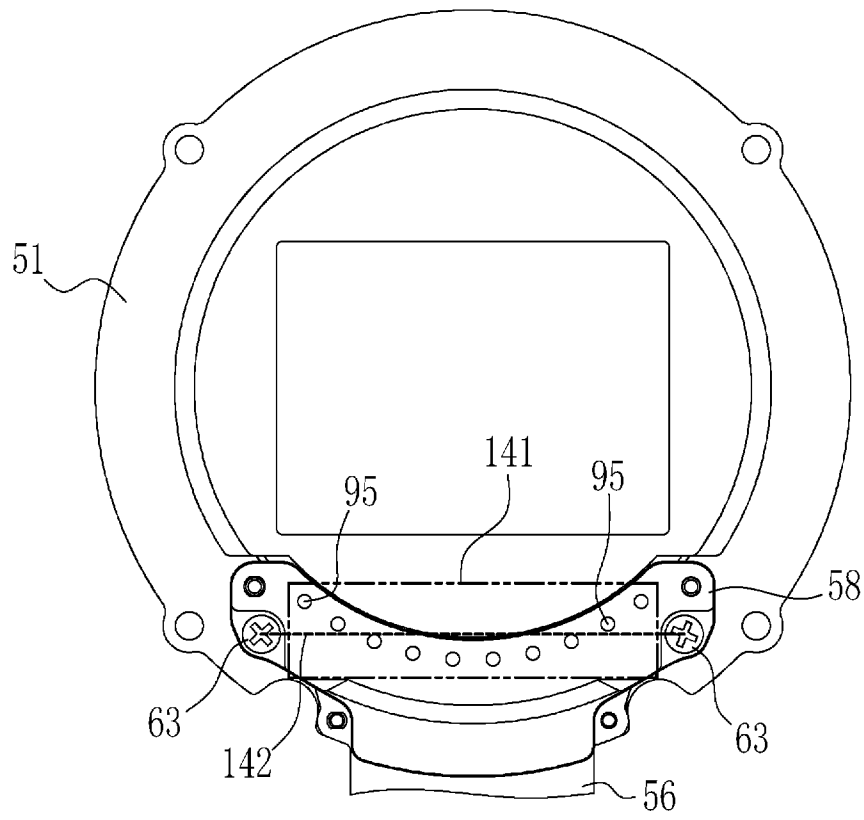
[図10]



[図11]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/064704

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G03B17/14(2006.01) i, H04N5/225(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G03B17/14, H04N5/225

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2009-288336 A (Mitsui Seimitsu Co., Ltd.), 10 December 2009 (10.12.2009), entire text; all drawings (particularly, columns concerning fig. 2 to 4, 8 to 9) (Family: none)	1-16
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 13599/1988 (Laid-open No. 120135/1989) (Asahi Optical Co., Ltd.), 15 August 1989 (15.08.1989), entire text; all drawings (particularly, columns concerning fig. 4 to 5) & US 4939532 A	1-16

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 12 August, 2014 (12.08.14)	Date of mailing of the international search report 26 August, 2014 (26.08.14)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/064704

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 61-147240 A (Tokina Kogaku Kabushiki Kaisha), 04 July 1986 (04.07.1986), entire text; all drawings (particularly, columns concerning fig. 2) (Family: none)	1-16
Y	JP 11-327022 A (Sigma Corp.), 26 November 1999 (26.11.1999), entire text; all drawings (particularly, paragraph [0017]; columns concerning fig. 5 to 6) (Family: none)	1-16
Y	JP 2004-191689 A (Pentax Corp.), 08 July 2004 (08.07.2004), entire text; all drawings (particularly, columns concerning fig. 1 to 2, 4, 7 to 8) (Family: none)	1-16
Y	JP 2-222934 A (Canon Inc.), 05 September 1990 (05.09.1990), entire text; all drawings (particularly, columns concerning fig. 2) & US 5404190 A & US 5177520 A & EP 372459 A2 & DE 68922472 C0	9-11
Y	JP 2010-134449 A (Panasonic Corp.), 17 June 2010 (17.06.2010), entire text; all drawings (particularly, columns concerning fig. 12) & US 2010/0111517 A1 & CN 101726965 A	12-13
Y	JP 10-51117 A (Nippon Seiki Co., Ltd.), 20 February 1998 (20.02.1998), entire text; all drawings (particularly, columns concerning fig. 1 to 2) (Family: none)	13
Y	JP 4-67662 A (Seiko Instruments Inc.), 03 March 1992 (03.03.1992), entire text; all drawings (Family: none)	13
Y	JP 2004-267351 A (Olympus Corp.), 30 September 2004 (30.09.2004), entire text; all drawings (particularly, paragraphs [0025], [0028]) & US 2004/0176661 A1 & EP 1455216 A1 & DE 602004000272 D1	14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/064704

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-63728 A (Yamaha Corp.), 28 February 2002 (28.02.2002), entire text; all drawings (Family: none)	14

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. G03B17/14(2006.01)i, H04N5/225(2006.01)i

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. G03B17/14, H04N5/225

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2014年
 日本国実用新案登録公報 1996-2014年
 日本国登録実用新案公報 1994-2014年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2009-288336 A（ミツイ精密株式会社） 2009.12.10, 全文、全図（特に、図2-4, 8-9に関する欄等） （ファミリーなし）	1-16
Y	日本国実用新案登録出願 63-13599 号（日本国実用新案登録出願公開 1-120135 号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロ フィルム（旭光学工業株式会社） 1989.08.15, 全文、全図（特に、第4-5図に関する欄等） & US 4939532 A	1-16

C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 12.08.2014	国際調査報告の発送日 26.08.2014
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 小倉 宏之 電話番号 03-3581-1101 内線 3271

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 61-147240 A (トキナー光学株式会社) 1986. 07. 04, 全文、全図 (特に、第2図に関する欄等) (ファミリーなし)	1-16
Y	JP 11-327022 A (株式会社シグマ) 1999. 11. 26, 全文、全図 (特に、段落【0017】、図5-6に関する欄等) (ファミリーなし)	1-16
Y	JP 2004-191689 A (ペンタックス株式会社) 2004. 07. 08, 全文、全図 (特に、図1-2, 4, 7-8に関する欄等) (ファミリーなし)	1-16
Y	JP 2-222934 A (キヤノン株式会社) 1990. 09. 05, 全文、全図 (特に、第2図に関する欄等) & US 5404190 A & US 5177520 A & EP 372459 A2 & DE 68922472 C0	9-11
Y	JP 2010-134449 A (パナソニック株式会社) 2010. 06. 17, 全文、全図 (特に、図12に関する欄等) & US 2010/0111517 A1 & CN 101726965 A	12-13
Y	JP 10-51117 A (日本精機株式会社) 1998. 02. 20, 全文、全図 (特に、図1-2に関する欄等) (ファミリーなし)	13
Y	JP 4-67662 A (セイコー電子工業株式会社) 1992. 03. 03, 全文、全図 (ファミリーなし)	13
Y	JP 2004-267351 A (オリンパス株式会社) 2004. 09. 30, 全文、全図 (特に、段落【0025】、【0028】等) & US 2004/0176661 A1 & EP 1455216 A1 & DE 602004000272 D1	14
Y	JP 2002-63728 A (ヤマハ株式会社) 2002. 02. 28, 全文、全図 (ファミリーなし)	14