

(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 5 月 8 日(08.05.2014)



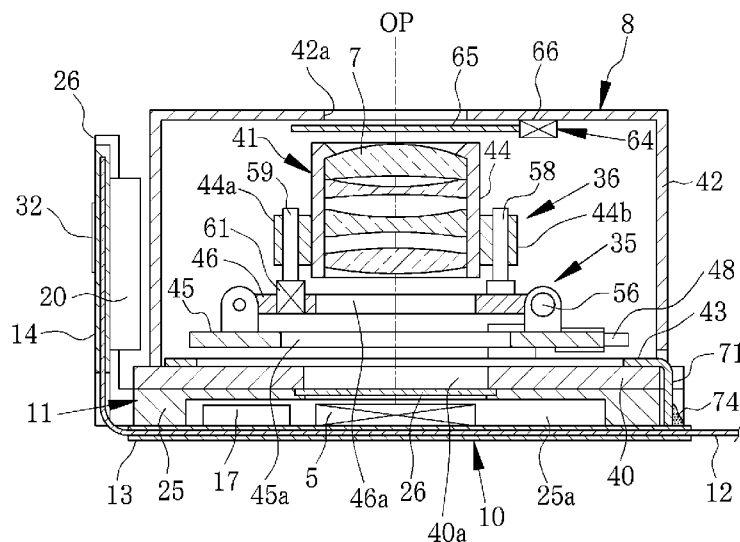
(10) 国際公開番号

WO 2014/069251 A1

- (51) 国際特許分類:
G03B 5/00 (2006.01) H04N 5/232 (2006.01)
H04N 5/225 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/078281
- (22) 国際出願日: 2013 年 10 月 18 日(18.10.2013)
- (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 2012-241240 2012 年 10 月 31 日(31.10.2012) 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 2 6 番 3 0 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 清水 源一 (SHIMIZU, Motokazu); 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町 1 丁目 3 2 4 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 2 5 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), ユーラシア (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: CAMERA MODULE

(54) 発明の名称: カメラモジュール



(57) Abstract: Provided is a camera module, which has a small size, and which stably holds an angular sensor. A holding member (11) has a main body (25) orthogonal to an optical axis (OP), and a pair of supporting columns (26, 27) that are perpendicular to the optical axis (OP). A first circuit board (13) of a flexible circuit board set (10) is held on the lower surface of the main body (10), and a second circuit board (14) is held by means of the pair of supporting columns (26, 27). The first circuit board (13) has an image pickup element (5) and a signal processing circuit section (17) mounted thereon. The second circuit board (14) has an angular sensor (20), a control circuit (21), and a driver circuit (22) mounted thereon.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/069251 A1



角度センサを安定して保持するとともに、小型なカメラモジュールを提供する。保持部材（１１）は、光軸（ＯＰ）と直交する本体（２５）と、光軸（ＯＰ）と垂直な一対の支柱（２６、２７）とを有する。フレキシブル回路基板セット（１０）の第１回路基板（１３）は、本体（１０）の下面に保持され、第２回路基板（１４）は一対の支柱（２６、２７）で保持される。第１回路基板（１３）には、撮像素子（５）、信号処理回路部（１７）が実装されている。第２回路基板（１４）には、角度センサ（２０）、制御回路（２１）、ドライバ回路（２２）が実装されている。

明 細 書

発明の名称： カメラモジュール

技術分野

[0001] 本発明は、携帯電子機器にカメラ機能を付与するためのカメラモジュールに関する。

背景技術

[0002] 携帯電子機器、例えば携帯電話、携帯情報端末等では、カメラ機能を備えていることが普通である。このカメラ機能を付与するために、撮像光学系と撮像素子とをユニット化したカメラモジュールが用いられ、機器本体の適宜な位置に取り付けられる。

[0003] 携帯性を損なわないようにするために、カメラモジュールに対しては、コンパクトカメラと比較して、大幅な軽量化や小型化が要求されている。その一方で、高画質の撮影を可能にするために、撮像素子の高画素化や撮像光学系の高解像度化も要求されている。また、簡単な操作で鮮明な画像を得るために、焦点調節を自動化するオートフォーカス装置（ＡＦ装置という）や、手振れを抑制するための手振れ補正装置等の搭載も要請されている。

[0004] ＡＦ装置や手振れ補正装置を搭載する場合に、撮像光学系の全体又はその一部を移動するためのＡＦ機構や手振れ補正機構、手振れを検出するための角度センサ、ＡＦ機構や手振れ補正機構のアクチュエータを駆動するための制御回路やドライバ回路、これらの回路や角度センサを取り付けるためのフレキシブル基板が必要となる。このために、部品点数が増えて、カメラモジュールが大型化するという問題が生じる。

[0005] 特許文献１には、撮像レンズ及び撮像素子を有し、ブロック状をしたレンズ駆動装置（モジュール本体）と、この外周面を覆う箱形のカバーと、フレキシブル基板とを備え、小型化を図った撮像光学装置（カメラモジュール）が記載されている。フレキシブル基板には、Ｌ字形をした２つの折り曲げ片が形成され、一方の折り曲げ片にはＸ方向用のジャイロセンサ（角度センサ

）とドライバICが、他方の折り曲げ片にはY方向用のジャイロセンサとコントロールICとが取り付けられている。これらの折り曲げ片は、撮像レンズの光軸と平行となるように折り曲げられ、それにより、2個のジャイロセンサ、ドライバICやコントロールICとが、レンズ駆動装置とカバーとの隙間に配置される。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2010-250045号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 特許文献1の装置では、各折り曲げ片が、レンズ駆動装置とカバーとの隙間内に入っているだけであるから、傾いたり、倒れたりするおそれがある。この場合には、ジャイロセンサも斜めになるため、ジャイロセンサの回転軸を光軸と平行に維持することができなくなる。この結果、手振れ量の検出が不正確となるため、手振れ補正の精度が悪くなる。そこで、精度の良い手振れ補正を行うために、角度センサを安定して保持するとともに、サイズが小型なカメラモジュールの開発が望まれている。

[0008] 本発明は、角度センサを安定して保持するとともに、小型なカメラモジュール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] 上記目的を達成するため、本発明のカメラモジュールは、撮像光学系を有するレンズ部と、手振れ補正機構と、第1回路基板と、第2回路基板と、保持部材とを備えている。手振れ補正機構は、撮像光学系の光軸と直交する面内で二次元方向にレンズ部を移動して手振れ補正を行う。第1回路基板は、撮像光学素子で結像された画像を光電変換する撮像素子を有し、手振れ補正機構に電氣的に接続されている。第2回路基板には、手振れを検出する角度センサを有し、第1回路基板に接続されている。保持部材は、光軸と直交し

た状態で第1回路基板を保持するとともに、レンズ部の周囲で光軸と平行に第2回路基板を保持する。

[0010] 保持部材は、第1回路基板を保持する本体と、光軸と平行に延びた2本の支柱とを有し、2本の支柱により第2回路基板の両側を保持するのが好ましい。2本の支柱の上端に、第2回路基板の上部を保持する第1の横板が架け渡されていることが好ましい。また、2本の支柱の途中に、第2回路基板の途中を保持する第2の横板が架け渡されていることが好ましい。

[0011] 第2回路基板は、手振れ補正機構に駆動信号を送るためのドライバ回路を有することが好ましい。保持部材の本体は、下面に第1回路基板を保持するとともに、撮像素子に被写体光を入射させる露光開口が形成されていることが好ましい。この露光開口は、カバーガラスで塞がれている。

[0012] 第1回路基板はフレキシブル回路基板の途中に取り付けられ、第2回路基板はフレキシブル回路基板の先端側に取り付けられ、全体としてフレキシブル回路基板セットを構成していることが好ましい。

[0013] 第1回路基板と平行に配置され、この第1回路基板と手振れ補正機構との電氣的接続を仲介する配線基板を備えることが好ましい。この配線基板には、検査装置に接続され、手振れ補正機構の動作テストに使用されるテストパッド部が形成されている。

[0014] レンズ部、手振れ補正機構、及び配線基板はレンズユニットを構成し、保持部材及びフレキシブル回路基板セットは撮像ユニットを構成しており、撮像ユニット上にレンズユニットが固定されていることが好ましい。

[0015] 撮像光学系に対面する部分に、第1開口が形成された箱形の遮光カバーを備えることが好ましい。この遮光カバーは、その周囲に第2回路基板及びテストパッド部が配置されるように、レンズユニット及び撮像ユニットの少なくとも一部を覆っている。

[0016] 撮像光学系に被写体光を通すための開口を有し、遮光カバー、第2回路基板、及びテストパッド部を覆うカバーを備えていることが好ましい。

[0017] 角度センサとしては、互いに直交する3つの方向の回転軸を有し、その1

つの回転軸が光軸と平行に配置された3軸ジャイロセンサを用いることが好ましい。この3軸ジャイロセンサは、光軸と直交する2方向の移動を検出する。

発明の効果

[0018] 本発明によれば、撮像素子及び信号処理回路が実装された第1回路基板が光軸と垂直に、角度センサを実装した第2回路基板が光軸と平行となるように保持部材に取り付けるから、角度センサの倒れを防止して、精度の良い手振れ補正を行うことができる。また、角度センサをレンズ部の周囲に配置するから、カメラモジュールの小型化を維持することができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本発明のカメラモジュールの一例を示し、カバーを取り外した状態の斜視図である。

[図2]モジュール本体の縦断面図である。

[図3]撮像ユニットの分解斜視図である。

[図4]レンズユニットの説明図である。

[図5]下側が上になるように反転して示した配線基板の斜視図である。

[図6]保持部材の別の例を示す斜視図である。

[図7]保持部材の更に別の例を示す斜視図である。

発明を実施するための最良の形態

[0020] 図1において、カメラモジュール2は、ブロック状をしたモジュール本体3と、この前側をカバーするフロントカバー4とを備え、携帯電話機などの携帯電子機器（図示せず）に搭載される。モジュール本体3は、撮像素子5（図2参照）を有する撮像ユニット6と、撮像光学系7を有するレンズユニット8とを備えている。フロントカバー4は、下面が開口した箱形をしており、被写体からの光を通すために、光軸OPを中心とする円形の開口4aが上面に形成されている。また、下方にはモジュール本体3に係合するための2個の穴4bが形成されている。この2個の穴4bは、反対側にも形成されている。本来は、フロントカバー4側が被写体に対面する前側であり、撮像

素子 5 が後側であるが、説明の便宜上でフロントカバー 4 側を上側とし、撮像素子 5 側を下側とする。

- [0021] 図 2 及び図 3 において、撮像ユニット 6 は、フレキシブル回路基板セット 10 と、このフレキシブル回路基板セット 10 を保持するための保持部材 11 とを備えている。フレキシブル回路基板セット 10 は、帯び状をしたフレキシブル回路基板 12 に、第 1 回路基板（メイン回路基板）13 と、第 2 回路基板（サブ回路基板）14 と、接続ターミナル 15 とが形成されている。第 2 回路基板 14 と接続ターミナル 15 とは、フレキシブル回路基板 12 の両端に形成され、第 1 回路基板 13 は途中に形成されている。各回路基板 13、14 と、接続ターミナル 15 は、フレキシブル回路基板 12 を介して電氣的に接続されている。また、これらは、フレキシブル回路基板 12 の両面を挟んだ状態で、エポキシ樹脂等の硬質な樹脂で板状に形成されている。
- [0022] 第 1 回路基板上 13 には、撮像素子 5、信号処理回路 17 が実装され、外周部には 2 方向に配列した接点群 18、19 が形成されている。撮像素子 5 は、周知のように、多数の画素を有し、入射した光を電気信号に変換することで、撮像信号を出力する。信号処理回路 17 は、撮像素子 5 からの撮像信号に対して、初段増幅、ゲイン調節、A/D 変換等の信号処理を施す。デジタル化した画像データは、SDRAM（Synchronous Dynamic Random Access Memory、図示せず）にいったん格納される。スルー画の表示では、SDRAM から読み出した画像データに対して簡単な画像処理を施してから、接続ターミナル 15 を介して携帯電子機器内の制御回路（図示せず）に送り、ディスプレイ（図示せず）に動画として表示する。リリースボタン（図示せず）を操作した画像撮影では、信号処理回路 17 において、マトリクス演算、信号補間、ガンマ補正、輝度・色差変換、データ圧縮等の画像処理が施されてから、携帯電子機器の制御回路を介してメモリ（図示せず）に記憶される。
- [0023] 第 2 回路基板 14 には、角度センサ 20 と、制御回路 21、ドライバ回路 22 等が実装されている。角度センサ 20 は、カメラモジュール 2 を実装した携帯電子機器の手振れを検出して、変位信号（手振れ信号）を制御回路 2

1 に送る。角度センサ 20 として、互いに直交する 3 方向に回転軸を有する 3 軸ジャイロセンサが用いられている。3 方向を X、Y、Z とし、Z 方向を光軸 OP に平行とする。3 軸ジャイロセンサの場合には、第 2 回路基板 14 を光軸 OP と平行に起立させたときに、3 軸（図示せず）のうちの 1 つが Z 方向に配置されるように、3 軸ジャイロセンサが第 2 回路基板 14 に取り付けられる。この 3 軸ジャイロセンサを用いると、1 個のジャイロセンサで光軸 OP と直交する 2 方向 X、Y での変位量を同時に検出することができる。

[0024] 制御回路 21 は、角度センサ 20 から XY 方向（二次元方向）の変位信号に基づいて、光軸 OP と直交する面内における手振れを補正するために、撮像光学系 7 の移動すべき目標位置を算出する。そして、算出した目標位置の情報と、位置センサ（図示せず）からの現在位置の情報とをフィードバック制御部に入力する。このフィードバック制御部からの出力信号はドライバ回路 22 に送られる。ドライバ回路 22 からの駆動信号で手振れ補正機構 35 を駆動することにより、撮像光学系 7 を XY 方向に移動させて手振れ補正をする。位置センサとしては、ホール素子や反射型のフォトセンサ等が用いられる。

[0025] また、制御回路 21 は、ドライバ回路 22 を介して AF 機構 36 を駆動し、所定時間ごと又は携帯電子機器のリリースボタンが操作されたときに、AF 動作を実行する。この AF 動作では、撮像光学系 7 を基準位置から移動しながら、各位置で撮像素子 5 からの撮像信号に基づいて、測距エリア内で隣接する画素間のコントラストを求める。得られた各コントラストを積分して AF 評価値を算出し、その最大値となるレンズ位置を合焦位置とする。撮像光学系 7 の基準位置の検出には、ホール素子や反射型のフォトセンサ等を用いることができる。

[0026] 保持部材 11 は、ほぼ板状をした本体 25 と、この本体 25 から垂直に起立した一对の支柱 26、27 を有する。この本体 25 は、光軸 OP と直交した面内で第 1 回路基板 13 を保持し、一对の支柱 26、27 は光軸 OP に平行に第 2 回路基板 14 を保持する。本体 25 は、下面に凹部 25a が形成さ

れており、本体 25 の下面に第 1 回路基板 13 をビス等で固定したときに、凹部 25 a 内に撮像素子 5 と信号処理回路部 17 とが収納される。また、本体 25 の中央には、撮像素子 5 に対面するように露光開口 25 b が形成されている。この露光開口 25 b の周囲には、肩 25 c が形成され、これにカバーガラス 26 が嵌め込まれ、接着剤で固定されている。カバーガラス 26 としては、赤外線を遮断する IR カットフィルタが用いられる。

[0027] 保持部材 11 の本体 25 には、フレキシブル回路基板が入り込むための切欠き 28 a ~ 28 c が形成されている。また、本体 25 の上面には、位置決め用の突起 29 a、29 b が形成されている。本体 25 の側面には、2 個の係止爪 30 a が形成されており、カバー 4 がモジュール本体 3 に被せられたときに、穴 4 b に着脱自在に係合する。なお、カバー 4 の 2 辺に係止するために、反対側にも 2 個の係止爪が形成されている。

[0028] 一对の支柱 26、27 には、第 2 回路基板 14 の両側が入り込むための肩部 26 a、27 a が形成されている。この第 2 回路基板 14 が肩部 26 a、27 a からはずれないように、背後から押え板 32、33 で押えられる。各押え板 32、33 は、接着剤又はビスなどで、支柱 26、27 にそれぞれ固定される。なお、押さえ板は、支柱 26、27 に架け渡される 1 枚の横長な板でもよい。また、接着剤を用いて、第 2 回路基板 14 を一对の支柱 26、27 に固定してもよい。

[0029] 図 2 及び図 4 において、レンズユニット 8 は、手振れ補正機構 35 と、AF 機構 36 と、ベースフレーム 40 と、レンズ部 41 と、遮光カバー 42 と、配線基板 43 とを備えている。レンズユニット 8 は、撮像ユニット 6 の上に取り付けられる。この取付けでは、撮像ユニット 6 の保持部材 11 に、レンズユニット 8 のベースフレーム 40 が重ねられ、ビスなどで固定される。このベースフレーム 40 の中央には、図 3 に示すように、露光用の開口 40 a が形成され、また 2 辺に切欠き 40 b、40 c が形成されている。

[0030] レンズ部 41 は、円筒形のレンズ鏡筒 44 内に、複数のレンズを有する撮像光学系 7 が取り付けられている。なお、撮像光学系 7 のレンズ枚数は、画

質に応じて適宜決められるものであり、1枚のレンズの場合もある。この撮影光学系7は、被写体の像を撮像素子5の受光面に結像する。

[0031] 手ブレ補正機構35は、ベースフレーム40上でX方向に移動可能なX方向移動フレーム45と、このX方向移動フレーム45上でY方向に移動可能なY方向移動フレーム（レンズボード）46とを有する。これらのX方向移動フレーム45、Y方向移動フレーム46には、レンズ部41を通った被写体光を通過させるための開口45a、46aが形成されている。

[0032] X方向移動フレーム45には、対向する2辺に軸受け45b、45cが形成されている。軸受け45bには、X方向に伸びたガイド軸47が嵌合し、軸受け45cには駆動軸48が嵌合しており、これらのガイド軸47及び駆動軸48は、X方向移動フレーム45をX方向に移動可能に支持する。ガイド軸47は、ベースフレーム40上に固定したブラケット49に片持ち式に保持されている。また、駆動軸48は、ベースフレーム40上に配置したピエゾアクチュエータ50に固定されている。

[0033] 軸受け45bは、ガイド軸47が挿入される円形の穴が形成された普通のタイプである。他方、軸受け45cは、例えば駆動軸48を支持するV字型の溝と、駆動軸48との間で適宜な摩擦が得られるように、駆動軸48をV字型の溝に押し付けるバネ板とで構成されている。また、ピエゾアクチュエータ50は、駆動軸48を軸方向に伸縮させるためのものであり、ピエゾ素子の後端に慣性が大きい錘が固定されている。

[0034] ピエゾアクチュエータ50は、駆動軸48の伸張時と収縮時とで速度が異なるように、鋸刃状の駆動信号で駆動される。例えば、X方向移動フレーム45の前進（図3で右方向への移動）時には、ピエゾアクチュエータ50がゆっくりと伸張して、駆動軸48を前進させるので、駆動軸48と摩擦結合された軸受け45cは、駆動軸48とともに前進する。収縮時には、ピエゾアクチュエータ50が急激に収縮するので、慣性によりX方向移動フレーム45を残して、駆動軸48だけが戻る。このようにして、駆動軸48を伸縮させて、X方向移動フレーム45を小刻みに前進させる。このX方向移動フ

レーム４５の現在位置は、ホール素子などの位置センサ（図示せず）で検出される。なお、Ｘ方向移動フレーム４５の後退時には、波形が逆の駆動信号が用いられる。また、piezoアクチュエータ５０の代わりに、ボイスコイルモータ、ステッピングモータ等をアクチュエータとして用いて、Ｘ方向移動プレート４５を移動させてもよい。

[0035] Ｙ方向移動フレーム４６にも、対向する２辺に軸受け４６ｂ、４６ｃが形成されている。軸受け４６ｂには、Ｙ方向に伸びたガイド軸５３が嵌合し、軸受け４６ｃには駆動軸５４が嵌合しており、これらのガイド軸５３及び駆動軸５４は、Ｙ方向移動フレーム４６をＹ方向に移動可能に支持する。ガイド軸５３は、Ｘ方向移動フレーム４５上に固定したブラケット５５に保持されている。また、駆動軸５４は、Ｘ方向移動フレーム４５上に配置したpiezoアクチュエータ５６に固定されている。軸受け４６ｃとpiezoアクチュエータ５６とは、Ｘ方向用の軸受け４５ｃとpiezoアクチュエータ５０と同じであるため、その詳細な説明は省略する。

[0036] ＡＦ機構３６は、レンズ鏡筒４４に形成した軸受け４４ａ、４４ｂと、ガイド軸５８と駆動軸５９とを備える。軸受け４４ｂは、Ｖ字形の溝と、駆動軸５９を溝に押圧するバネ板６０を有する。ガイド軸５８は、Ｙ方向移動フレーム４６上に固定されている。駆動軸５９の一端は、Ｙ方向移動フレーム４６上に固定されたpiezoアクチュエータ６１に取り付けられている。このpiezoアクチュエータ６１の駆動により、レンズ鏡筒４４は小刻みに前進又は後退する。

[0037] 箱形をした遮光カバー４２は、レンズ部４１、手振れ補正機構３５、ＡＦ補正機構３６を光密に覆った状態で、ベースフレーム４０に取り付けられている。この遮光カバー４２には、撮像光学系７の上に露光開口４２ａが形成されている。この露光開口４２を開閉するように、シャッターユニット６４が遮光カバー４２の内側に取り付けられている。シャッターユニット６４は、露光開口４２を開閉するシャッター羽根６５と、シャッター羽根６５を開閉動作させるシャッターアクチュエータ６６を備えている。

- [0038] 図3及び図5に示すように、配線基板43は、手振れ補正機構35、AF機構36をフレキシブル回路基板セット10に接続するためのものであり、フレキシブル回路基板が用いられている。この配線基板43には、ベースフレーム13の周辺に配置される枠部70と、下方に垂直に折り曲げられた一対の折り曲げ部71、72と、上方に垂直に折り曲げられたテストパッド部73とで構成されている。枠部70には、ピエゾアクチュエータ50、56、61や、X方向移動フレーム45の現在位置を検出するX方向位置センサ及びY方向移動フレーム46の現在位置を検出するY方向位置センサ、レンズ鏡筒44の基準位置を検出する位置センサ等が接続されている。
- [0039] 折り曲げ部71は、ベースフレーム40の切欠き40bと、保持部材11の切欠き28cを通して、第1回路基板13へ延びている。この折り曲げ部71の先端には、複数の端子71aが形成されており、第1回路基板13の接点群18にハンダ74で接続されている。同様に、折り曲げ部72も切欠き40cと28bを通り、その先端に形成した端子（図示せず）が接点群19にハンダで接続されている。この折り曲げ部71、72により、配線基板43が第1回路基板13に接続される。
- [0040] テストパッド部73は、カメラモジュール2の組み立て時において、AF機構36と手振れ補正機構35の動作検査を行うために用いられる。テストパッド部73には、複数のテストパッド73aが形成されており、折り曲げ部71、72を第1回路基板13にハンダ付する前に、検査器具のテスト用プローブが取り付けられる。
- [0041] テストパッド73は、第1回路基板13に重なるように配置されるから、テストパッド73がモジュール本体3の横方向に突出するように、第1回路基板13の延長線上に配置する場合に比べて、カメラモジュール2がコンパクトになる。
- [0042] 次に、撮像ユニット6の組立について簡単に説明する。第1回路基板13の上に保持部材11の本体25を重ね、露光開口25bの中心と撮像素子5の中心とを一致させてから、ビスにより両者を固定する。第2回路基板14

は、保持部材 11 の本体 25 の切欠き 28 a に少し入り込むように湾曲させてから、支柱 26、27 の肩部 26 a、26 b に嵌め込む。この第 2 回路基板 14 が肩部 26 a、26 b から抜け出ないように、押え板 32、33 を支柱 26、27 に接着剤又はビスなどで固定する。これにより、第 1 回路基板 13 は本体 25 に保持され、また第 2 回路基板 14 は、第 1 回路基板 13 と垂直で、かつ光軸 OP と平行な状態で、支柱 26、27 に保持される。

[0043] 第 2 回路基板 14 は、光軸 OP と平行な状態で支柱 26、27 に保持されるので、角度センサ 20 が適切な位置に固定され、それにより安定した状態に維持される。例えば、角度センサ 20 が 3 軸ジャイロセンサの場合には、その 1 つの軸が光軸 OP と平行になり、残りの 2 軸は X 方向と Y 方向に平行となるから、カメラモジュール 2 の X 方向と Y 方向の手振れを正確に検出することが可能となる。

[0044] また、第 2 回路基板 14 は、光軸 OP に垂直に配置するから、光軸 OP と垂直な面内における省スペース化を図ることができ、カメラモジュール 2 のサイズが大きくなることがない。さらに、支柱 26、27 で第 2 回路基板 14 の両側を保持しているから、第 2 回路基板 14 に実装された各素子の厚みに伴ってカメラモジュール 2 のサイズが大きくなることもない。また、第 2 回路基板 14 は 2 辺のみが保持されているため、ドライバ回路 22 等の各素子から発熱しても効率よく放熱することが可能である。第 1 回路基板 13 上の信号処理回路 17 と、第 2 回路基板 14 上のドライバ回路 22 が離れているため、ドライバ回路 22 から発生する電磁波が、信号処理回路 17 にノイズとして影響を与えることを抑制することが可能となる。

[0045] 別工程で組み立てたレンズユニット 8 を撮像ユニット 6 の上に取り付けて、モジュール本体 3 を作製する。この際に、保持部材 11 の位置決め突起 29 a、29 b に、ベースフレーム 40 の 2 辺が当たるように位置調節して、レンズユニット 12 及び撮像素子 6 の光軸合わせをする。この位置合せ後に、ベースフレーム 40 を保持部材 11 に、ビス等で固定する。モジュール本体 3 の組立後は、第 2 回路基板 53 は、遮光カバー 42 の側面に対面する。

これにより、角度センサ 20、制御回路 21、ドライバ回路 22等は、第2回路基板 14と遮光カバー 42との隙間に配置される。

[0046] 次に、配線基板 43のテストパッド部 73にテスト用プローブを取り付け、このテスト用プローブを介して検査器具に接続する。この検査器具を操作して、手振れ補正機構 35とAF機構 36とを作動させ、正常に動作するかどうかを確認する。手振れ補正機構 35とAF機構 36の検査後に、テストパッド部 73からテスト用プローブを取り外す。配線基板 43の折り曲げ部 72、73を第1回路基板 13にそれぞれハンダ付して、配線基板 43をフレキシブル回路基板セット 10に接続する。最後、カバー 4をモジュール本体 3に被せて、カバー 4の穴 4bを保持部材 11の係止爪 30aに係止する。このカバー 4は、第2回路基板 14を覆っているから、ドライバ回路 22が携帯電子機器内の電子回路に、電磁気的な影響を及ぼすのを抑制することができる。

[0047] カメラモジュール 2は、携帯電子機器に取り付けられ、写真撮影に利用される。写真撮影モードでは、制御回路 21は、ドライバ回路 23を介してシャッタアクチュエータ 66を駆動して、シャッタ羽根 65を作動させ、被写体輝度に応じたサイズに露光開口 42aを開く。撮像素子 5は、レンズ部 41を通った撮影光を光電変換して、撮像信号を出力する。この撮像信号は、信号処理回路 17で簡単に信号処理されてから、接続ターミナル 15を介して携帯電子機器に送られ、そのディスプレイにスルー画を表示する。

[0048] 携帯電子機器のリリースボタンが操作されると、制御回路 21は、ドライバ回路 22を介して、駆動信号をオートフォーカス機構 36に送る。AF機構 36のピエゾクチュエータ 61は、駆動信号により駆動軸 59を伸縮させ、レンズ鏡筒 44を基準位置から移動させる。この移動中に、制御回路 21は撮像素子 5からの撮像信号に基づいてAF評価値を算出する。このAF評価値が最大となるレンズ位置へレンズ鏡筒 44を移動して焦点調節を行う。この焦点調節は、スルー画の表示中も、所定時間ごとに行われる。

[0049] 焦点調節後に、撮像素子 5は光電変換を開始する。そして、信号処理回路

17で算出した露光時間が経過すると、シャッタアクチュエータ66はシャッタ羽根65を閉じて露光開口42aを閉鎖する。露光開口42aの閉鎖後に、撮像素子5から撮像信号が読み出される。この撮像信号は、信号処理回路17で信号処理されてから、携帯電子機器内のメモリに静止画として保存される。静止画の撮像後は、シャッタ羽根65が再び開いて、スルー画の撮影を開始する。

[0050] 静止画の撮影中に、手振れが発生すると、角度センサ20から変位信号が出力され、制御回路21に送られる。この制御回路21は、手振れを補正するために移動すべき目標位置をX及びY方向でそれぞれ算出する。この目標位置信号と、位置センサで測定したX方向移動フレーム45及びY方向移動フレーム46の現在位置信号とをフィードバック制御することで、X及びY方向の手振れ補正信号が算出される。この手振れ補正信号は、ドライバ回路22で駆動信号に変換されてから、手振れ補正機構35に送られる。手振れ補正機構35では、X及びY方向の駆動信号によって、ピエゾアクチュエータ55、56が駆動される。これにより、X方向移動フレーム45及びY方向移動フレーム46が光軸OPと直交する面内で移動する。レンズ鏡筒44は手振れと逆方向に移動して手振れ補正をする。

[0051] 図6は、保持部材11の別の実施形態を示す。この保持部材11は、支柱26、27の上端が横板80で連結され、第2回路基板14の上部を保持する。この2本の支柱6、27と、横板80とにより、第2回路基板14は、光軸OPと平行な2辺と、光軸OPと直交する1辺とで保持される。これにより、第2回路基板14は、2本の支柱26、27で保持するよりも、安定して保持されるから、更に精度良く手振れ補正を行うことができる。なお、横板80は、支柱26、27上の任意の位置、例えば下端でも良い。

[0052] また、図7に示すように、横板80の他に、支柱26、27上の任意の位置、例えば下方に横板81を設けて、光軸OPと平行な2辺と、光軸OPと直交する2辺を保持してもよい。こうすると、更にいっそう第2回路基板14が安定する。

[0053] なお、レンズ鏡筒４４をボイスコイルモータでＡＦ制御する場合には、例えば、レンズ鏡筒４４をバネ部材などで光軸方向及び光軸と直交する方向に移動自在に支持する。そして、ＡＦ用のコイル及びマグネットと、手振れ補正用のコイル及びマグネットを配置し、ＡＦ用コイル及び手振れ補正用コイルに電流を供給することにより、それぞれＡＦ用マグネット及び手振れ補正用マグネットとの間で発生した電磁力を推進力として、レンズ鏡筒４４を光軸方向及び光軸と直交する方向に移動させることができる。

[0054] また、上記実施形態では、テストパッドと第２保持部とが隣り合う位置に配置されているが、対面する位置に配置しても良い。また、一对の支柱には、第２回路基板の両側が入り込むための肩部が形成されているが、この肩部の代わりに第２回路基板の両側が挿入される溝を形成してもよい。こうすると、第２回路基板の背面を押さえる押さえ板が不要となる。

符号の説明

- [0055]
- ２ カメラモジュール
 - ５ 撮像素子
 - ６ 撮像ユニット
 - ７ 撮像光学系
 - ８ レンズユニット
 - １０ フレキシブル回路基板セット
 - １１ 保持部材
 - １２ フレキシブル回路基板
 - １３ 第１回路基板
 - １４ 第２回路基板
 - ２５ 本体
 - ２６、２７ 支柱
 - ２０ 角度センサ
 - ３５ 手ブレ補正機構
 - ３６ ＡＦ機構

4 3 配線基板

5 0、5 6、6 1 ピエゾアクチュエータ

7 3 テストパッド部

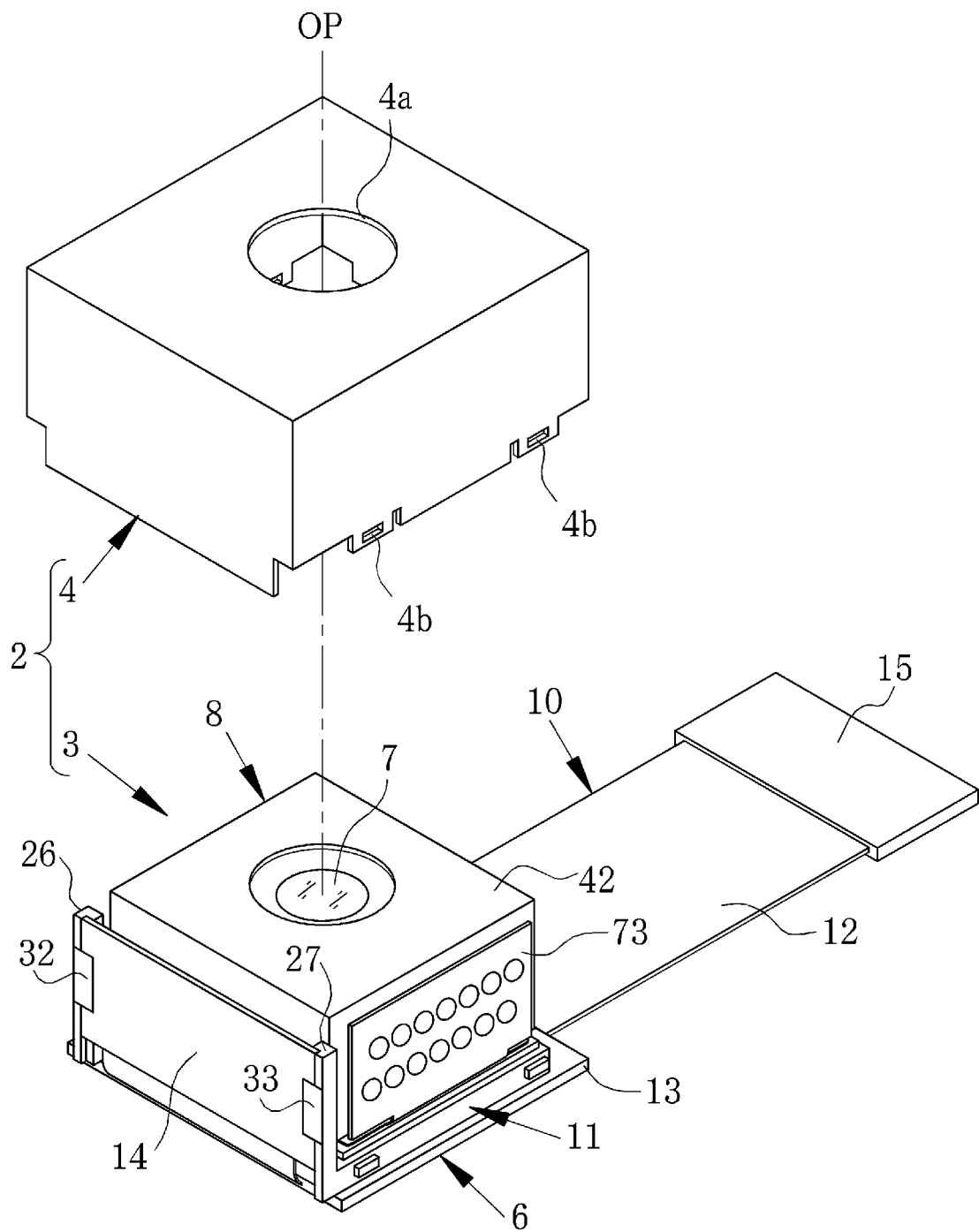
8 0、8 1 横板

請求の範囲

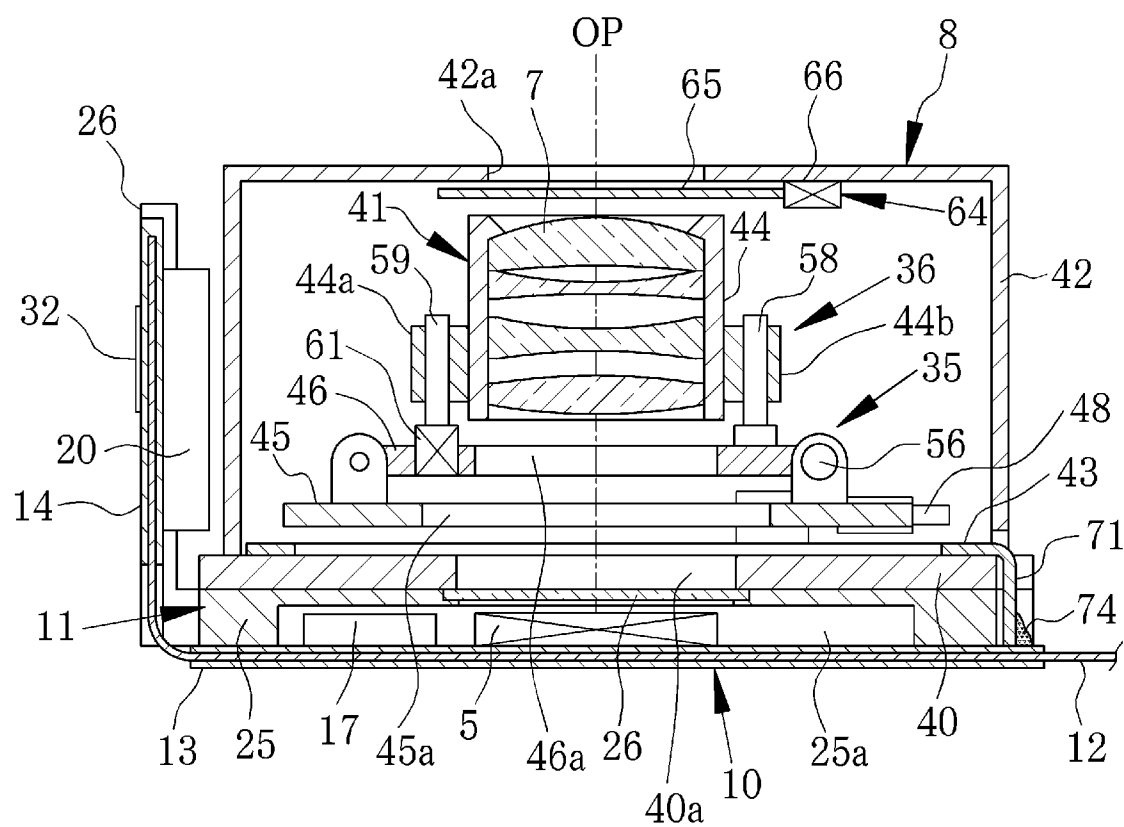
- [請求項1] 撮像光学系を有するレンズ部と
- 前記撮像光学系の光軸と直交する面内で二次元方向に前記レンズ部を移動して手振れ補正を行う手振れ補正機構と、
- 前記撮像光学素子で結像された画像を光電変換する撮像素子を有し、前記手振れ補正機構に電氣的に接続された第1回路基板と、
- 手振れを検出する角度センサを有し、前記第1回路基板に接続された第2回路基板と、
- 前記光軸と直交した状態で前記第1回路基板を保持するとともに、前記第2回路基板を前記レンズ部の周囲で前記光軸と平行に保持するための保持部材と、
- を備えるカメラモジュール。
- [請求項2] 前記保持部材は、前記第1回路基板を保持する本体と、前記光軸と平行に延びた2本の支柱とを有し、前記2本の支柱により前記第2回路基板の両側が保持されている請求項1に記載のカメラモジュール。
- [請求項3] 前記2本の支柱の上端に、前記第2回路基板の上部を保持する第1の横板が架け渡されている請求項2に記載のカメラモジュール。
- [請求項4] 前記2本の支柱の途中に、前記第2回路基板の途中を保持する第2の横板が架け渡されている請求項3に記載のカメラモジュール。
- [請求項5] 前記第2回路基板は、手振れ補正機構に駆動信号を送るためのドライバ回路を有する請求項1から請求項4のいずれか1項に記載のカメラモジュール。
- [請求項6] 前記保持部材の前記本体は、その下面に前記第1回路基板を保持するとともに、前記撮像素子に被写体光を入射させる露光開口が形成されている請求項1から請求項4のいずれか1項に記載のカメラモジュール。
- [請求項7] 前記露光開口は、カバーガラスで塞がれている請求項6に記載のカメラモジュール。

- [請求項8] 前記第1回路基板は、フレキシブル回路基板の途中に取り付けられ、前記第2回路基板は前記フレキシブル回路基板の先端側に取り付けられ、全体としてフレキシブル回路基板セットを構成している請求項1から請求項4のいずれか1項に記載のカメラモジュール。
- [請求項9] 前記第1回路基板と平行に配置され、折り曲げ部が前記第1回路基板と接続されることにより、前記手振れ補正機構と前記第回路基板との電氣的接続を仲介する配線基板を備え、この配線基板には検査装置に接続され、前記手振れ補正機構の動作テストに使用されるテストパッド部が形成されている請求項8に記載のカメラモジュール。
- [請求項10] 前記レンズ部、前記手振れ補正機構、及び前記配線基板はレンズユニットを構成し、前記保持部材及び前記フレキシブル回路基板セットは撮像ユニットを構成しており、前記撮像ユニット上に前記レンズユニットが固定されている請求項9に記載のカメラモジュール。
- [請求項11] 前記撮像光学系に対面する部分に第1開口が形成された箱形の遮光カバーを備え、この遮光カバーの周囲に前記第2回路基板及び前記テストパッド部が配置されるように、前記遮光カバーが前記レンズユニット及び前記撮像ユニットの少なくとも一部を覆っている請求項10に記載のカメラモジュール。
- [請求項12] 前記撮像光学系に被写体光を通すための開口を有し、前記遮光カバー、前記第2回路基板、及び前記テストパッド部を覆うカバーを備えている請求項11に記載のカメラモジュール。
- [請求項13] 前記角度センサは、互いに直交する3つの方向の回転軸を有し、その1つの回転軸が前記光軸と平行に配置された3軸ジャイロセンサであり、前記光軸と直交する2方向の移動を検出する請求項12に記載のカメラモジュール。

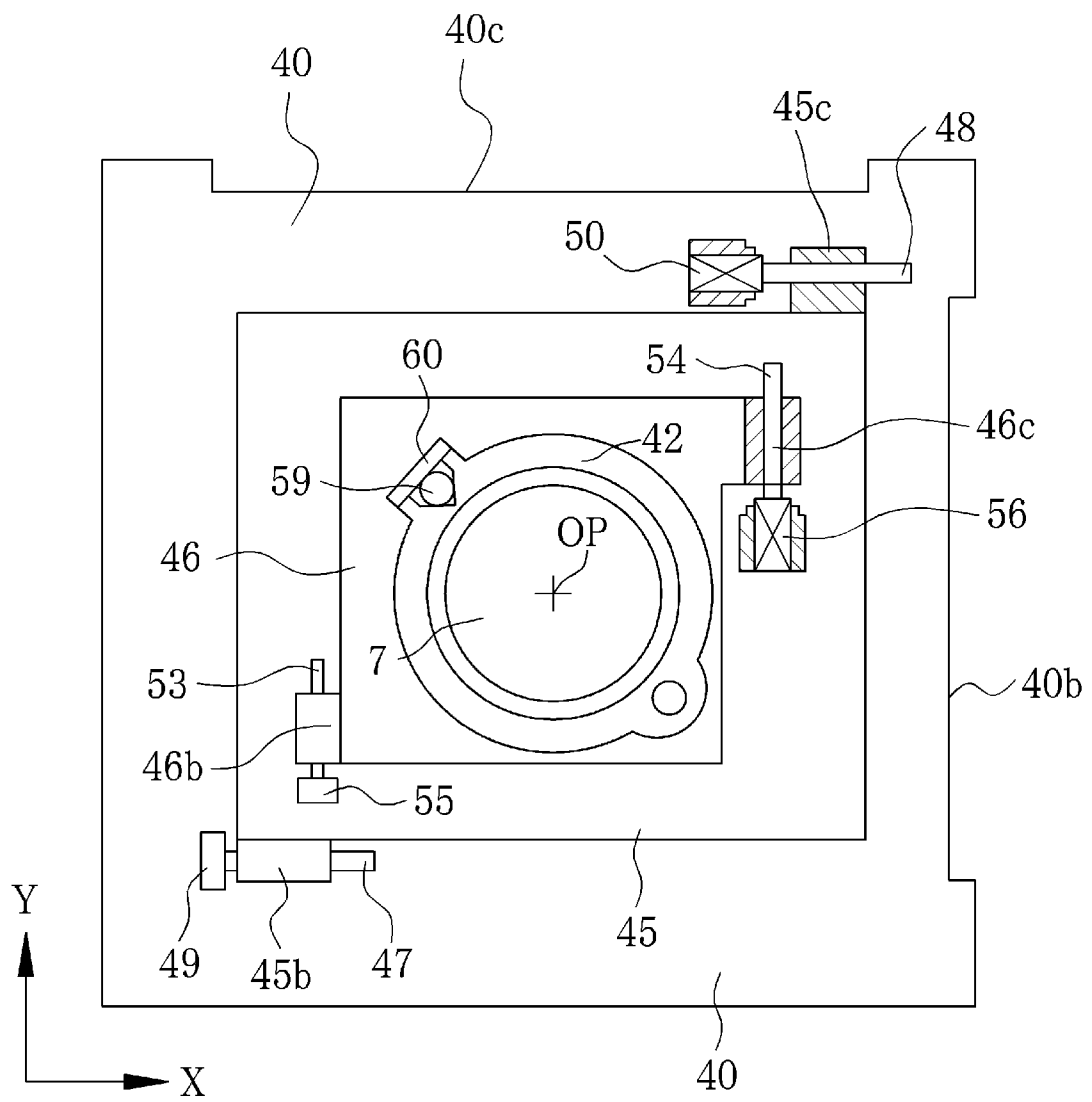
[図1]



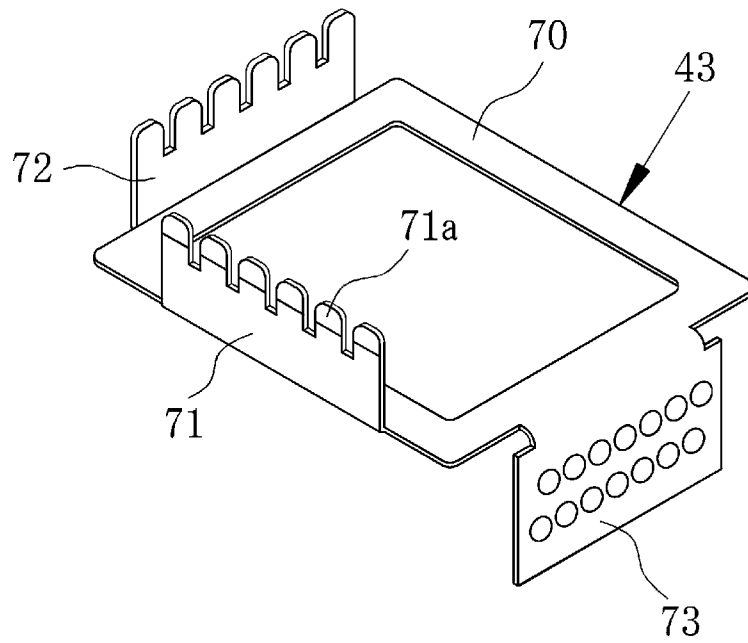
[図2]



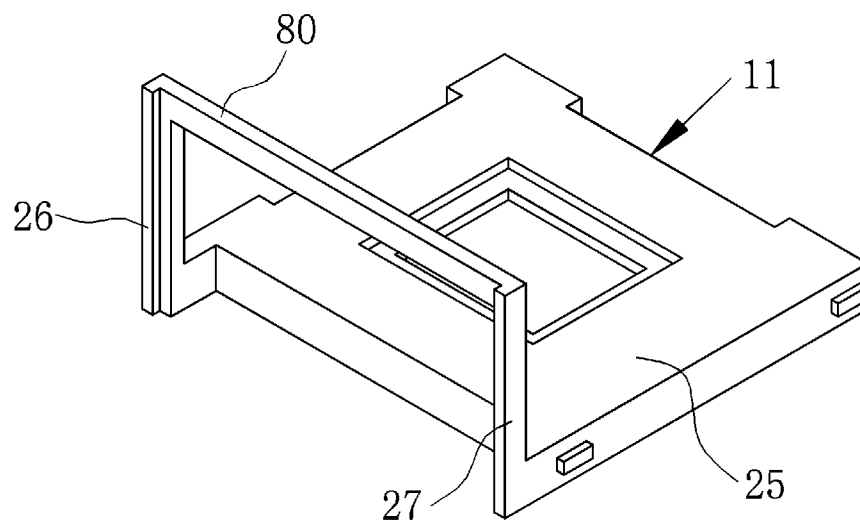
[図4]



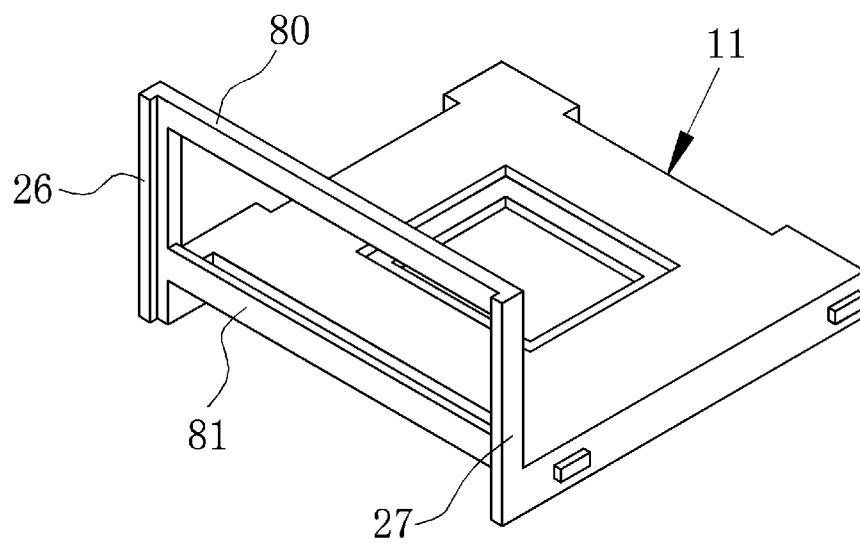
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/078281

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03B5/00(2006.01)i, H04N5/225(2006.01)i, H04N5/232(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)

G03B5/00, H04N5/225, H04N5/232

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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 A	JP 2010-107788 A (Nikon Corp.), 13 May 2010 (13.05.2010), paragraphs [0018] to [0020]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-2, 5-8 3-4, 9-13
Y A	JP 2010-250045 A (Nidec Sankyo Corp.), 04 November 2010 (04.11.2010), paragraphs [0043] to [0044]; fig. 2 to 3 & US 2012/0020654 A1 & WO 2010/119649 A1 & CN 102388330 A	1-2, 5-8 3-4, 9-13
Y A	JP 2011-133792 A (TDK Corp.), 07 July 2011 (07.07.2011), paragraphs [0022], [0038]; fig. 3, 9 (Family: none)	2, 5-8 3-4, 9-13

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
06 December, 2013 (06.12.13)

Date of mailing of the international search report
17 December, 2013 (17.12.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/078281

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2004-129283 A (Mitsubishi Electric Corp.), 22 April 2004 (22.04.2004), paragraphs [0028] to [0029]; fig. 8 (Family: none)	6-8 3-4, 9-12
Y A	JP 2007-52358 A (Olympus Imaging Corp.), 01 March 2007 (01.03.2007), paragraph [0022]; fig. 4 (Family: none)	7 3-4, 9-13
Y A	JP 2006-81006 A (Konica Minolta Photo Imaging, Inc.), 23 March 2006 (23.03.2006), paragraph [0035]; fig. 2 & US 2006/0055787 A1	8 3-4, 9-13

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G03B5/00(2006.01)i, H04N5/225(2006.01)i, H04N5/232(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（I P C））

Int.Cl. G03B5/00, H04N5/225, H04N5/232

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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 A	JP 2010-107788 A（株式会社ニコン） 2010.05.13, 【0018】－【0020】、図1－2 (ファミリーなし)	1-2, 5-8 3-4, 9-13
Y A	JP 2010-250045 A（日本電産サンキョー株式会社） 2010.11.04, 【0043】－【0044】、図2－3 & US 2012/0020654 A1 & WO 2010/119649 A1 & CN 102388330 A	1-2, 5-8 3-4, 9-13

☒ 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

「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

「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

「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）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「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

「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

「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

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 6 . 1 2 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 7 . 1 2 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

齋藤 卓司

2 V

4 6 3 7

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 7 1

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 A	JP 2011-133792 A (TDK株式会社) 2011.07.07, 【0022】、【0038】、図3、9 (ファミリーなし)	2, 5-8 3-4, 9-13
Y A	JP 2004-129283 A (三菱電機株式会社) 2004.04.22, 【0028】－【0029】、図8 (ファミリーなし)	6-8 3-4, 9-12
Y A	JP 2007-52358 A (オリンパスイメージング株式会社) 2007.03.01, 【0022】、図4 (ファミリーなし)	7 3-4, 9-13
Y A	JP 2006-81006 A (コニカミノルタフォトイメージング株式会社) 2006.03.23, 【0035】、図2 & US 2006/0055787 A1	8 3-4, 9-13