

(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
2015 年 2 月 5 日(05.02.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/016023 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 7/04 (2006.01) H04N 5/225 (2006.01)
G02B 7/02 (2006.01) H04N 5/232 (2006.01)
G03B 5/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/068251
- (22) 国際出願日: 2014 年 7 月 9 日(09.07.2014)
- (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 2013-160621 2013 年 8 月 1 日(01.08.2013) 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 2 6 番 3 0 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 山河 賢治(YAMAKAWA Kenji); 〒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). 稲村 優(INAMURA Masaru); 〒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). ▲高▼瀬 善幸(TAKASE Yoshiyuki); 〒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). 藤浪 達也(FUJINAMI Tat-

suya); 〒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). 飛世 学(TOBISE Manabu); 〒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: 小田原 修一, 外(ODAHARA Shuichi et al.); 〒2500111 神奈川県南足柄市竹松 1 2 5 0 番地 F F T P M O 棟 6 F Kanagawa (JP).

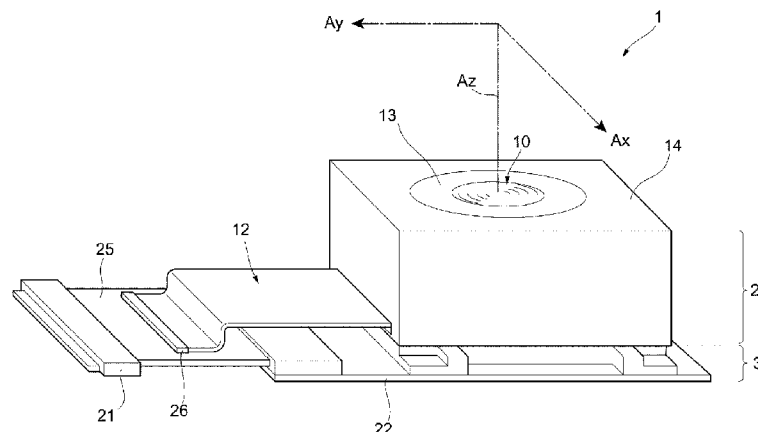
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, 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,

[続葉有]

(54) Title: IMAGING MODULE, ELECTRONIC DEVICE, AND IMAGING-MODULE MANUFACTURING METHOD

(54) 発明の名称: 撮像モジュール及び電子機器並びに撮像モジュールの製造方法



(57) Abstract: This invention provides an imaging module, an electronic device, and an imaging-module manufacturing method that make it easy to adjust, with high precision, the relative positions and orientations of an imaging-element unit and a lens unit. This imaging module (1) is provided with the following: an imaging-element unit (3) that has a circuit provided with an external connection part (21) and an imaging element (20); a lens unit (2) that is affixed to the imaging-element unit and has a lens group (10) and a lens-driving device (11) that performs focus adjustment and image stabilization by moving at least some of the lenses in the lens group relative to the imaging element; and a group of wires (W) that connect the lens-driving device to the abovementioned circuit. The group of wires is divided into a plurality of subgroups (W1, W2) in at least part of the wiring path, and the imaging module (1) is further provided with a separate flexible wiring section (12a-1, 12a-2) for each subgroup of wires.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2015/016023 A1



NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI 添付公開書類:

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
MR, NE, SN, TD, TG).

本発明は、撮像素子ユニットとレンズユニットとの相対位置及び相対姿勢を容易に精度よく調整可能とする撮像モジュール及び電子機器並びに撮像モジュールの製造方法を提供する。撮像モジュール(1)は、撮像素子(20)及び外部接続部(21)が設けられた回路を有する撮像素子ユニット(3)と、レンズ群(10)と、レンズ群の少なくとも一部のレンズを撮像素子に対して移動させてフォーカス調整及び像振れ補正を行うレンズ駆動装置(11)と、を有し、撮像素子ユニットに固定されたレンズユニット(2)と、レンズ駆動装置を回路に接続する配線群(W)と、を備え、配線群は、配線経路の少なくとも一部において複数の配線組(W1, W2)に分かれており、配線組毎に設けられ、且つ互いに分離された複数のフレキシブル配線部分(12a-1, 12a-2)をさらに備える。

明 細 書

発明の名称：

撮像モジュール及び電子機器並びに撮像モジュールの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、撮像モジュール及び電子機器並びに撮像モジュールの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 携帯電話機等の携帯用電子機器に搭載されている撮像モジュールとして、オートフォーカス機能や像振れ補正機能を備える撮像モジュールが知られている（例えば、特許文献 1、2 参照）。

[0003] 特許文献 1 に記載された撮像モジュールは、像振れ補正機能を備えた撮像モジュールであって、レンズ群及び撮像素子が一体化されてなるユニットと、レンズ群及び撮像素子のユニットを揺動させるレンズ駆動装置とを備え、レンズ及び撮像素子のユニットを揺動させることによって像振れを防止するように構成されている。レンズ駆動装置は、撮像素子に接続されているフレキシブル基板に設けられた端子部にフレキシブル基板を介して接続され、両フレキシブル基板を介して電力等を供給され、動作される。

[0004] 特許文献 2 に記載された撮像モジュールは、オートフォーカス機能及び像振れ補正機能を備える撮像モジュールであって、撮像素子を有する撮像素子ユニットと、レンズ群及びレンズ群を変位させるレンズ駆動装置を有し、撮像素子ユニットに接着固定されたレンズユニットとを備え、レンズ駆動装置によりレンズ群の位置を調整することによってフォーカスを調整し、また像振れを防止するように構成されている。レンズ駆動装置は、撮像素子ユニットの基板に設けられた端子部にフレキシブル基板を介して接続され、撮像素子ユニットの基板及びフレキシブル基板を介して電力等を供給され、動作される。

[0005] そして、特許文献 2 に記載された撮像モジュールの製造方法では、撮像素

子とレンズ群との相対位置及び相対姿勢の精度を高めるべく、撮像素子ユニットとレンズユニットとを互いに接着固定した後に、フレキシブル基板を撮像素子ユニットの基板に設けられた端子部に接続している。それにより、フレキシブル基板の曲げに対する反力等の外力が撮像素子ユニット及びレンズユニットに作用して撮像素子とレンズ群との相対位置及び相対姿勢の精度が低下することを抑制している。

[0006] また、撮像素子ユニットとレンズユニットとの相対位置及び相対姿勢を調整し、両ユニットを固定する方法として、撮像素子ユニット又はレンズユニットをレンズ群の光軸方向に異なる位置に配置し、各位置にて測定用チャートを撮像して得られる複数の画像から両ユニットの相対位置及び相対姿勢の調整量を算出し、算出された調整量に応じてレンズユニットと撮像素子ユニットとの相対位置及び相対姿勢を調整し、調整された状態で両ユニットを接着固定する方法も知られている（特許文献3参照）。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2012-37689号公報

特許文献2：特開2013-88525号公報

特許文献3：特開2010-21985号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 撮像素子の画素数の増加に伴い、撮像素子ユニットとレンズユニットとの相対位置及び相対姿勢の調整には、より高い精度が求められている。

[0009] 特許文献3に記載された方法のように、測定用チャートを撮像して得られる複数の画像に基づいて撮像素子ユニットとレンズユニットとの相対位置及び相対姿勢を調整する場合において、フォーカス調整や像振れ補正のために移動されるレンズ群を所定の位置に配置しておくことによって、調整により得られる撮像素子ユニットとレンズユニットとの相対位置及び相対姿勢の調

整の精度を高めることが可能となるが、調整の際に、レンズ群を移動させるレンズ駆動装置を動作させておく必要がある。

[0010] しかし、特許文献2に記載された撮像モジュールの製造方法では、撮像素子ユニットとレンズユニットとの相対位置及び相対姿勢の調整及び接着固定が済んだ後に、レンズユニットのレンズ駆動装置に接続されたフレキシブル基板が撮像素子ユニットの基板に設けられた端子部に接続される。そのため、撮像素子ユニットとレンズユニットとの相対位置及び相対姿勢の調整の際に、撮像素子ユニットの基板及びフレキシブル基板を介してレンズ駆動装置を動作させることができない。

[0011] 本発明の目的は、撮像素子ユニットとレンズユニットとの相対位置及び相対姿勢を容易に精度よく調整可能とすることにある。

課題を解決するための手段

[0012] (1) 撮像素子及び外部接続部が設けられた回路を有する撮像素子ユニットと、レンズ群と、このレンズ群の少なくとも一部のレンズを上記撮像素子に対して移動させてフォーカス調整及び像振れ補正を行うレンズ駆動装置と、を有し、上記撮像素子ユニットに固定されたレンズユニットと、上記レンズ駆動装置を上記回路に接続する配線群と、を備え、上記配線群は、配線経路の少なくとも一部において複数の配線組に分かれており、上記配線組毎に設けられ、且つ互いに分離された複数のフレキシブル配線部分をさらに備える撮像モジュール。

(2) 上記(1)の撮像モジュールを搭載した電子機器。

(3) 上記(1)の撮像モジュールの製造方法であって、測定チャートに直交するZ軸上にセットされた上記レンズユニット及び上記撮像素子ユニット、並びにこの測定チャートのいずれかを複数の測定位置に移動させ、上記複数の測定位置の各々において、上記外部接続部を通じて上記レンズ駆動装置を動作させた状態で、上記レンズユニットによって結像される測定チャート像を上記撮像素子により撮像することにより複数の画像を取得し、取得された上記複数の画像に基づいて、Z軸上での上記レンズユニットと上記撮像

素子ユニットとの相対位置及びZ軸に直交するX軸及びY軸回りの上記レンズユニットと上記撮像素子ユニットとの相対姿勢の調整量を求め、求めた上記調整量に基づいて上記レンズユニットと上記撮像素子ユニットとの上記相対位置及び上記相対姿勢を調整し、上記相対位置及び上記相対姿勢が調整された上記レンズユニットと上記撮像素子ユニットとを固定する撮像モジュールの製造方法。

(4) 上記(1)の撮像モジュールの製造方法であって、測定チャートに直交するZ軸上にセットされた上記レンズユニット及び上記撮像素子ユニット、並びにこの測定チャートのいずれかを複数の測定位置に移動させ、上記複数の測定位置の各々において、上記配線群を通じて上記レンズ駆動装置を動作させた状態で、上記レンズユニットによって結像される測定チャート像を上記撮像素子により撮像することにより複数の画像を取得し、取得された上記複数の画像に基づいて、Z軸上での上記レンズユニットと上記撮像素子ユニットとの相対位置及びZ軸に直交するX軸及びY軸回りの上記レンズユニットと上記撮像素子ユニットとの相対姿勢の調整量を求め、求めた上記調整量に基づいて上記レンズユニットと上記撮像素子ユニットとの上記相対位置及び上記相対姿勢を調整し、上記相対位置及び上記相対姿勢が調整された上記レンズユニットと上記撮像素子ユニットとを固定し、上記配線群を上記撮像素子ユニットの上記回路に接続する撮像モジュールの製造方法。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、撮像素子ユニットとレンズユニットとの相対位置姿勢を容易に精度よく調整することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の実施形態を説明するための、撮像モジュールの一例の外観斜視図である。

[図2]図1の撮像モジュールの断面図である。

[図3]図1の撮像モジュールの機能ブロック図である。

[図4]図1の撮像モジュールにおいてレンズユニットのレンズ駆動装置と撮像

素子ユニットの回路とを接続する配線群を配線するフレキシブル基板の平面図である。

[図5]図1の撮像モジュールの製造方法の一例の概略図である。

[図6]撮像モジュール1の製造工程のフローチャートである。

[図7]図1の撮像モジュールの製造方法の他の例の概略図である。

[図8]本発明の実施形態を説明するための、撮像モジュールの他の例の模式図である。

[図9]本発明の実施形態を説明するための、撮像モジュールの他の例の模式図である。

[図10]本発明の実施形態を説明するための、撮像モジュールの他の例の模式図である。

[図11]本発明の実施形態を説明するための、撮像モジュールの他の例の模式図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

[0016] <撮像モジュールの構成>

図1は、本発明の実施形態を説明するための撮像モジュールの一例の外観を示し、図2は、図1の撮像モジュールの断面を示す。

[0017] 撮像モジュール1は、レンズユニット2と、レンズユニット2が固定される撮像素子ユニット3とを備える。

[0018] レンズユニット2は、レンズ群10と、レンズ駆動装置11と、フレキシブル基板12とを有する。

[0019] レンズ群10は、筒状のレンズバレル13に收容され、レンズバレル13によって一体に支持されている。なお、レンズ群10は、図示の例ではレンズ10A、10B、10C、10Dの4枚のレンズによって構成されているが、レンズの枚数は4枚に限られない。

[0020] レンズ駆動装置11は、レンズ群10を支持するレンズバレル13をレンズ光軸A_z沿って移動させるフォーカス調整を行う。また、レンズ駆動装置

11は、レンズバレル13を、レンズ光軸A_zに垂直な面に沿って移動させる像振れ補正を行う。なお、レンズバレル13を、レンズ光軸A_zに垂直な面に対して傾動させることによって像振れ補正を行うように構成してもよい。また、レンズ群10のうち一部のレンズを移動させることによってフォーカス調整や像振れ補正を行うように構成してもよい。

[0021] レンズ群10及びレンズバレル13並びにレンズ駆動装置11は筐体14に收容されており、レンズバレル13と筐体14との間で筐体14の底部に開いた開口は底部ブロック15によって塞がれている。

[0022] フレキシブル基板12は、レンズ駆動装置11を動作させるための信号（電力を含む）を伝送する配線群を含んで構成されている。

[0023] 撮像素子ユニット3は、撮像素子20と、外部接続部21が設けられた回路とを有する。

[0024] 撮像素子20は、CCD（Charge Coupled Device）イメージセンサやCMOS（Complementary Metal-Oxide Semiconductor）イメージセンサなどの撮像素子であり、例えば300万～1000万画素の比較的高画素数の撮像素子である。

[0025] 撮像素子20は、素子固定基板22に実装されており、カバーガラス23によって覆われている。カバーガラス23は、カバーホルダ24に支持されて素子固定基板22に配置されている。

[0026] 撮像素子ユニット3に設けられる回路は、撮像素子20及びレンズユニット2のレンズ駆動装置11を動作させるための回路であり、素子固定基板22及び素子固定基板22から延設されたフレキシブル基板25に設けられている。外部接続部21は、撮像素子ユニット3の回路を外部機器の回路に接続するためのものであって、図示の例では、フレキシブル基板25の先端部に設けられている。そして、このフレキシブル基板25には、レンズユニット2のフレキシブル基板12が接続される接続部26が設けられている。レンズユニット2のレンズ駆動装置11は、フレキシブル基板12に含まれる

配線群を介して、撮像素子ユニット 3 の回路に接続されている。

[0027] レンズユニット 2 は、レンズ群 10 の結像面を撮像素子 20 の受像面に一致させた状態で撮像素子ユニット 3 に組み付けられ、その状態で固定される。レンズユニット 2 と撮像素子ユニット 3 との固定は、例えばレンズユニット 2 の筐体 14 又は底部ブロック 15 と、撮像素子ユニット 3 の素子固定基板 22 又はカバーホルダ 24 とを接着することによって行われる。

[0028] 図 3 は、撮像モジュール 1 の機能ブロックを示す。

[0029] レンズユニット 2 のレンズ駆動装置 11 は、レンズバレル 13 をレンズ光軸 A_z に沿って移動させるアクチュエータ 30z と、レンズ光軸 A_z に垂直な面内における直交 2 軸 A_x , A_y のうちレンズバレル 13 を A_x 軸方向に沿って移動させるアクチュエータ 30x と、レンズバレル 13 を A_y 軸方向に沿って移動させるアクチュエータ 30y とを有する。

[0030] また、レンズ駆動装置 11 は、レンズバレル 13 の A_x 軸方向の位置を検出する位置センサ 31x と、レンズバレル 13 の A_y 軸方向の位置を検出する位置センサ 31y と、レンズバレル 13 の A_z 軸方向の位置を検出する位置センサ 31z とを有する。

[0031] 撮像素子ユニット 3 の回路には、撮像モジュール 1 に作用する A_x 軸回りの角速度を検出する角速度センサ 32x と、撮像モジュール 1 に作用する A_y 軸回りの角速度を検出する角速度センサ 32y と、アクチュエータ 30x, 30y, 30z を駆動する制御 IC (Integrated Circuit) 34 とが設けられている。

[0032] 制御 IC 34 は、位置センサ 31z から出力される位置信号及び撮像素子 20 から出力される画像信号に基づき、フォーカス調整のためのレンズバレル 13 の A_z 軸方向の移動量を算出する。また、制御 IC 34 は、角速度センサ 32x, 32y から出力される角速度信号及び位置センサ 31x, 31y から出力される位置信号に基づき、像振れ補正のためのレンズバレル 13 の A_x 軸方向及び A_y 軸方向の移動量を算出する。制御 IC 34 は、算出した各方向への移動量に基づいて、アクチュエータ 30x, 30y, 30z

を制御する。

[0033] 角速度センサ 32 x, 32 y 及び制御 IC 34 の動作電力は、撮像素子ユニット 3 の外部接続部 21 に接続される外部機器から供給される。また、アクチュエータ 30 x, 30 y, 30 z 及び位置センサ 31 x, 31 y, 31 z の動作電力は制御 IC 34 から供給される。

[0034] 以上の構成において、位置センサ 31 x, 31 y, 31 z から出力される位置信号を制御 IC 34 に伝送する配線、並びに制御 IC 34 から出力されるアクチュエータ 30 x, 30 y, 30 z 及び位置センサ 31 x, 31 y, 31 z の動作電力をアクチュエータ 30 x, 30 y, 30 z 及び位置センサ 31 x, 31 y, 31 z の各々に伝送する配線は、フレキシブル基板 12 によって配線されている。なお、図 3 において、動作電力を伝送する配線は太い実線で、位置信号を伝送する配線は細い実線で示している。

[0035] アクチュエータ 30 x, 30 y, 30 z として、図示の例ではボイスコイルモータ (VCM) が用いられており、一つの VCM につき典型的には 2 本の配線を要する。また、位置センサ 31 x, 31 y, 31 z として、図示の例ではホール素子が用いられており、一つのホール素子につき典型的には 4 本の配線を要する。したがって、フレキシブル基板 12 には多数の配線が含まれることとなる。

[0036] なお、図示の例では、角速度センサ 32 x, 32 y、制御 IC 34 が、いずれも撮像素子ユニット 3 に設けられているが、例えば制御 IC 34 をレンズユニット 2 に設けてもよく、その場合には、制御 IC 34 からアクチュエータ 30 x, 30 y, 30 z や位置センサ 31 x, 31 y, 31 z の各々に動作電力を伝送する配線に替えて、制御 IC 34 の動作電力を伝送する配線や、撮像素子 20 から出力される画像信号及び角速度センサ 32 x, 32 y から出力される角速度信号を制御 IC 34 に伝送する配線がフレキシブル基板 12 に含まれることとなる。

[0037] フレキシブル基板 12 に含まれる配線群は、その配線経路の少なくとも一部において複数の配線組に分けられ、配線組毎にフレキシブルに構成された

フレキシブル配線部分が設けられる。

[0038] 図4は、フレキシブル基板12の平面図を示す。

[0039] フレキシブル基板12は、レンズユニット2の筐体14内に收容される收容領域A1と、筐体14の外に導出される導出領域A2とを有する。

[0040] 收容領域A1にはレンズバレル13を挿通させる円形孔40が形成されている。收容領域A1は、レンズバレル13の外周を取り囲んで配置され、同じくレンズバレル13の外周に配置されているレンズ駆動装置11に接続される。そして、收容領域A1には、円形孔40に連なるスリット41が形成されており、スリット41によって分離され、互いに並行する二つの部分基板12a-1, 12a-2が設けられている。

[0041] 導出領域A2は、レンズユニット2の筐体14から撮像素子ユニット3の外部接続部21を臨むAy軸方向に向けられた筐体14の側面から外部接続部21に向けて導出され、撮像素子ユニット3の接続部26に接続される（図1参照）。

[0042] 部分基板12a-1, 12a-2は、フレキシブル基板12によって配線される配線群Wを二組に振り分けることにより構成される配線組W1, W2をそれぞれ含み、配線組W1, W2毎に設けられる上記のフレキシブル配線部分を構成している。フレキシブル配線部分12a-1, 12a-2は、導出領域A2の導出方向（Ay軸方向）に互いに並行して延在している。また、フレキシブル配線部分12a-1は、レンズ光軸Az及びAy軸を面上に沿って含む面である中心面CによってAx軸方向に分割された2つの領域の一方に設けられている。またフレキシブル配線部分12a-2は、中心面CによってAx軸方向に分割された2つの領域の他方に設けられている。したがって、フレキシブル配線部分12a-1, 12a-2は、中心面Cを挟んで両側に設けられている。より具体的には、フレキシブル配線部分12a-1, 12a-2は、中心面Cを挟んで対称に設けられている。フレキシブル配線部分12a-1, 12a-2を分離しているスリット41は、例えば切れ込みであってもよいが、図示の例では、矩形孔として形成されており、フ

レキシブル配線部分 1 2 a - 1, 1 2 a - 2 の間には空間があげられている。すなわち、フレキシブル配線部分 1 2 a - 1, 1 2 a - 2 は、互いに空間を介して配置される。

[0043] なお、配線群Wを複数の配線組に振り分ける際の分け方は任意であり、例えば位置センサ 3 1 x, 3 1 y, 3 1 z の各々に動作電力を伝送する配線、及び位置センサ 3 1 x, 3 1 y, 3 1 z から制御 I C 3 4 に位置信号を伝送する配線を一組とし、アクチュエータ 3 0 x, 3 0 y, 3 0 z の各々に動作電力を伝送する配線を一組としてもよい。あるいは、位置センサ 3 1 x, 3 1 y, 3 1 z 及びアクチュエータ 3 0 x, 3 0 y, 3 0 z の各々に動作電力を伝送する配線を一組とし、位置センサ 3 1 x, 3 1 y, 3 1 z から制御 I C 3 4 に位置信号を伝送する配線を一組としてもよい。また、配線組の組数も、二組に限られず、三組以上としてもよい。

[0044] <撮像モジュールの製造方法>

図 5 は、撮像モジュール 1 の製造方法の概略を示す。

[0045] 撮像モジュール 1 は、レンズユニット 2 と撮像素子ユニット 3 との相対位置及び相対位置姿勢が調整され、調整後にレンズユニット 2 と撮像素子ユニット 3 とが固定されることにより製造される。

[0046] レンズユニット 2 と撮像素子ユニット 3 との相対位置及び相対姿勢の調整には、測定チャート 5 0 が用いられる。測定チャート 5 0 の表面には複数のチャート画像 C H 1, C H 2, C H 3, C H 4, C H 5 が印刷されている。チャート画像 C H 1, C H 2, C H 3, C H 4, C H 5 は、黒色線が一定間隔で配列された、いわゆるラダー状のチャートパターンであって、同一の画像とされている。

[0047] レンズユニット 2 は、レンズ光軸 A z が測定チャート 5 0 の中心を通り測定チャート 5 0 に直交する Z 軸に一致した状態に保持されている。さらに、図示の例では、レンズユニット 2 は、フレキシブル配線部分 1 2 a - 1, 1 2 a - 2 の延在方向 (A y 軸方向) が Z 軸に直交する 2 軸 (X 軸, Y 軸) のうちの一軸方向 (図示の例では Y 軸方向) に平行な状態に保持されている。

[0048] 撮像素子ユニット3は、保持部材51によって、撮像素子20の受像面の中心位置がZ軸上に配置された状態に保持されている。保持部材51は、Z軸方向に移動可能に構成されており、また、撮像素子20の受像面の中心位置を回転中心にしてX軸回り及びY軸回りに回転可能に構成されている。したがって、撮像素子20の受像面の中心位置とZ軸との位置関係は、撮像素子ユニット3の回転にかかわらず一定に保たれる。

[0049] 撮像素子ユニット3の外部接続部21には、コネクタケーブル52が接続される。コネクタケーブル52は、撮像素子ユニット3の撮像素子20を動作させるための信号及び撮像素子ユニット3から出力される画像信号を伝送する配線を含む。また、コネクタケーブル52は、レンズユニット2のレンズ駆動装置11を動作させるための信号を伝送する配線を含む。

[0050] 図6は、撮像モジュール1の製造工程のフローを示す。

[0051] まず、撮像素子ユニット3のZ軸上に離散的に設定された複数の測定位置に撮像素子ユニット3を移動させ、各測定位置にて測定チャート50を撮像し、複数の画像を取得する（ステップS1）。

[0052] 次いで、取得された複数の画像から、レンズユニット2のレンズ群10の近似結像面を算出する（ステップS2）。近似結像面の算出は、特開2010-21985号公報に記載された方法を用いることができ、撮像素子ユニット3の撮像素子20の受像面において測定チャート50のチャート画像CH1、CH2、CH3、CH4、CH5の各々の像が形成される画素領域毎に、各測定位置での合焦度合いを評価する。合焦度合いの評価には、例えばコントラスト伝達関数（CTF：Contrast Transfer Function）を用いることができ、各画素領域に対応する画像領域のCTF値が高いほどに、合焦度合いが高いものとみなすことができる。そして、画素領域毎に、複数の画像から得られる複数の合焦度合いに基づいて、合焦度合いが最大となるZ軸上の座標値を合焦座標値として算出する。そして、撮像素子20の受像面をXY座標平面に投影したときの各画素領域のXY座標値と、その画素領域の合焦座標値（Z軸上の座標値）との組み合わせで表されるXYZ座標系の点群

から近似平面を算出し、この近似平面を近似結像面とする。

[0053] 次いで、近似結像面とZ軸との交点である結像面座標値Fと、XY座標平面に対する近似結像面のX軸回りの傾き角 θ_X 及びY軸回りの傾き角 θ_Y とを算出し（ステップS3）、算出された結像面座標値F及び傾き角 θ_X 、 θ_Y に基づいて、撮像素子ユニット3をZ軸方向に移動させ、またX軸回り及びY軸回りに回転させて、撮像素子20の受像面を近似結像面に一致させる（ステップS4）。

[0054] そして、相対位置及び相対姿勢が調整されたレンズユニット2と撮像素子ユニット3とを固定する（ステップS5）。

[0055] なお、本例では撮像素子ユニット3を移動させて複数の画像を取得しているが、測定チャート50又はレンズユニット2のZ軸上における位置に関して複数の測定位置を設定し、測定チャート50又はレンズユニット2を各測定位置に移動させて複数の画像を取得するようにしてもよい。

[0056] 以上の工程において、近似結像面を算出するための複数の画像を取得する際に、レンズユニット2のレンズ駆動装置11を動作させるための信号を、コネクタケーブル52を介して撮像素子ユニット3の外部接続部21に入力し、レンズユニット2のレンズバレル13を所定の位置に配置する。レンズバレル13の位置として、Az軸方向の位置についてはフォーカスのNEAR端に対応する位置を例示することができ、Ax軸方向及びAy軸方向の位置については原点位置を例示することができる。

[0057] コネクタケーブル52を介して撮像素子ユニット3の外部接続部21に入力される信号であってレンズユニット2のレンズ駆動装置11を動作させるための信号としては、レンズバレル13の位置を撮像素子ユニット3の制御IC34に対して指示する制御信号及び撮像素子ユニット3の制御IC34の動作電力が含まれる。制御IC34は、外部接続部21に入力された上記制御信号、及び位置センサ31x、31y、31zから出力される位置信号に基づいてレンズバレル13の各方向の移動量を算出し、算出した各方向への移動量に基づいてアクチュエータ30x、30y、30zを制御する。

[0058] そして、位置センサ31x, 31y, 31zから出力される位置信号、並びに、制御IC34から出力されるアクチュエータ30x, 30y, 30z及び位置センサ31x, 31y, 31zの動作電力は、フレキシブル基板12に含まれる配線群によって、レンズユニット2と撮像素子ユニット3との間で伝送される。

[0059] レンズ駆動装置11を動作させてレンズバレル13を所定の位置に配置した状態で近似結像面を算出するための複数の画像を取得することにより、撮像素子20の受像面における上記画素領域毎の合焦度合いを適正に評価することが可能となる。それにより、近似結像面を精度よく算出することができ、レンズユニット2と撮像素子ユニット3との相対位置姿勢の調整の精度を高めることができる。なお、レンズ駆動装置11のアクチュエータ30x, 30y, 30zのみを動作させてレンズバレル13の位置を開ループ制御するようにしてもよいが、位置センサ31x, 31y, 31zを併せて動作させてレンズバレル13の位置を閉ループ制御することにより、レンズバレル13を所定の位置に精度よく配置することができる。

[0060] 図5を参照して、本撮像モジュール1では、フレキシブル基板12に含まれる配線群Wが二組の配線組W1, W2に振り分けられ、配線組W1, W2毎にフレキシブル配線部分12a-1, 12a-2が設けられている。撮像素子ユニット3をX軸回り及びY軸回りに回転させて撮像素子20の受像面を近似結像面に一致させる際に、フレキシブル基板12は、その剛性に起因して、捻りや曲げに伴う反力をレンズユニット2及び撮像素子ユニット3に作用させるが、互いに分離されたフレキシブル配線部分12a-1, 12a-2においてフレキシブル基板12の剛性を小さくできる。それにより、フレキシブル基板12の反力を軽減することができる。特に、本撮像モジュール1では、フレキシブル配線部分12a-1, 12a-2の間に空間が設けられており、フレキシブル基板12の反力を一層軽減することができる。

[0061] そして、撮像素子20の受像面を近似結像面に一致させる際の撮像素子ユニット3のX軸回り及びY軸回りの回転は典型的には $\pm 0.05^{\circ}$ 以内の極

僅かな回転であり、フレキシブル基板 12 の反力が軽減されることによって、レンズユニット 2 と撮像素子ユニット 3 との相対位置及び相対姿勢の調整の精度を高め、且つ、調整に要する時間も短縮することができる。

[0062] さらに、本撮像モジュール 1 では、フレキシブル配線部分 12a-1, 12a-2 が、レンズ光軸 Az を面上に沿って含みフレキシブル配線部分 12a-1, 12a-2 の延在方向 (Ay 軸方向) に平行な中心面 C を挟んで両側に設けられている。そして、撮像素子ユニット 3 の一方の回転軸である Y 軸が中心面 C の面内に配置されている。そのため、フレキシブル配線部分 12a-1, 12a-2 の捻りや曲げに伴う反力は、Y 軸を挟んで略均等に配分されてレンズユニット 2 及び撮像素子ユニット 3 に作用する。それにより、レンズユニット 2 と撮像素子ユニット 3 との相対位置及び相対姿勢の調整が容易となる。反力を略均等に配分する観点から、フレキシブル配線部分 12a-1, 12a-2 が中心面 C を挟んで対称に設けられていることも好ましい。

[0063] フレキシブル基板 12 の反力を軽減することは、撮像素子ユニット 3 の撮像素子 20 の画素ピッチが小さくなる程に有用となり、画素ピッチが 1 μ m 以下である場合に特に有用である。画素ピッチが小さくなる、つまりは画素サイズが小さくなると、許容錯乱円が小さくなり、一画素あたりに入る光が減るため、開放 F 値が小さい明るいレンズが用いられる。そして、F 値が小さくなると焦点深度が浅くなるので、レンズユニット 2 と撮像素子ユニット 3 との相対位置及び相対姿勢の厳密な調整が必要とされ、画素ピッチが 1 μ m 以下となると、厳密な調整の必要性が特に顕著になる。なお、画素ピッチとは、撮像素子 20 が有する画素に含まれる光電変換領域の中心間距離のうち、最も小さい距離のことをいう。

[0064] 図 7 は、撮像モジュール 1 の製造方法の他の例の概略を示す。

[0065] 図 7 に示す例では、レンズユニット 2 と撮像素子ユニット 3 との相対位置姿勢が調整される際に、フレキシブル基板 12 にコネクタケーブル 53 が接続され、レンズ駆動装置 11 を動作させるための信号がコネクタケーブル 5

3を介してレンズユニット2に直接入力される。フレキシブル基板12は、レンズユニット2と撮像素子ユニット3との相対位置姿勢の調整及び固定が済んだ後、撮像素子ユニット3の接続部26に接続される。

[0066] レンズ駆動装置11を動作させるための信号をレンズユニット2に直接入力する方法としては、例えばレンズユニット2の筐体14の側面に端子群を設け、端子群にプローブを接触させて信号を入力することも考えられるが、プローブの接触に伴って、レンズユニット2の変形や位置ずれが懸念される。これに対して、本例ではフレキシブル基板12が介在することにより、レンズユニット2の変形や位置ずれが抑制される。また、撮像モジュール1では、互いに分離されたフレキシブル配線部分12a-1, 12a-2においてフレキシブル基板12の剛性を小さくできるので、フレキシブル基板12を介して外力が伝わることを防ぐことができる。

[0067] 次に、撮像モジュールの他の例を説明する。

[0068] 上述した撮像モジュール1では、フレキシブル基板12によって配線される配線群Wを二組に振り分けることにより構成される配線組W1, W2毎のフレキシブル配線部分12a-1, 12a-2がレンズユニット2の筐体14内に設けられているが、以下に説明する例では、配線組W1, W2毎のフレキシブル配線部分が筐体14の外に設けられている。配線組W1, W2毎のフレキシブル配線部分を筐体14の外に設けることによって、フレキシブル配線部分を延長することができ、フレキシブル基板12の捻りや曲げに伴う反力を一層軽減することができる。また、配線組W1, W2毎のフレキシブル配線部分を筐体14の外に設けることによって、配線組W1, W2の配線経路の自由度も高まる。

[0069] 図8に示す撮像モジュール101において、レンズユニット2のレンズ駆動装置11と撮像素子ユニット3の回路とを接続するフレキシブル基板112は、レンズユニット2の筐体14内に収容される収容領域A1と、筐体14の外に導出される導出領域A2-1, A2-2とを有している。

[0070] 導出領域A2-1は一方の配線組W1を含み、配線組W1のフレキシブル

配線部分を構成している。また、導出領域 A 2 - 2 は他方の配線組 W 2 を含み、配線組 W 2 のフレキシブル配線部分を構成している。導出領域 A 2 - 1, A 2 - 2 は、筐体 1 4 から撮像素子ユニット 3 の外部接続部 2 1 を臨む A y 軸方向と直交する A x 軸方向に向けられた筐体 1 4 の一对の側面からそれぞれ導出され、互いに反対方向に導出されている。

[0071] 図 9 に示す撮像モジュール 2 0 1 において、レンズユニット 2 のレンズ駆動装置 1 1 と撮像素子ユニット 3 の回路とを接続するフレキシブル基板 2 1 2 は、レンズユニット 2 の筐体 1 4 内に收容される收容領域 A 1 と、筐体 1 4 の外に導出される導出領域 A 2 とを有している。

[0072] 導出領域 A 2 には、收容領域 A 1 から延びるスリット 2 4 1 が形成されており、スリット 2 4 1 によって分離され、互いに並行する二つの部分基板 2 1 2 a - 1, 2 1 2 a - 2 が設けられている。部分基板 2 1 2 a - 1, 2 1 2 a - 2 は、配線組 W 1, W 2 をそれぞれ含み、配線組 W 1, W 2 毎に設けられるフレキシブル配線部分をそれぞれ構成している。フレキシブル配線部分 2 1 2 a - 1, 2 1 2 a - 2 は、筐体 1 4 から撮像素子ユニット 3 の外部接続部 2 1 を臨む A y 軸方向と直交する A x 軸方向に向けられた筐体 1 4 の一側面から導出され、同一方向に導出されている。そして、フレキシブル配線部分 2 1 2 a - 1, 2 1 2 a - 2 は互いに並行して延在する。また、フレキシブル配線部分 2 1 2 a - 1, 2 1 2 a - 2 は、レンズ光軸 A z を面上に沿って含みフレキシブル配線部分 2 1 2 a - 1, 2 1 2 a - 2 の延在方向に平行な中心面 C を挟んで両側に設けられており、中心面 C を挟んで対称に設けられている。

[0073] このように、フレキシブル配線部分 2 1 2 a - 1, 2 1 2 a - 2 を同一方向に筐体 1 4 から導出するようにすれば、配線部分を互いに異なる方向に導出する場合（図 8 参照）に比べて、撮像モジュールを小型化することができる。

[0074] 図 1 0 に示す撮像モジュール 3 0 1 において、レンズユニット 2 のレンズ駆動装置 1 1 と撮像素子ユニット 3 の回路とを接続するフレキシブル基板 3

12は、レンズユニット2の筐体14内に收容される收容領域A1と、筐体14の外に導出される導出領域A2とを有している。

[0075] 導出領域A2には、收容領域A1から延びるスリット341が形成されており、スリット341によって分離され、互いに並行する二つの部分基板312a-1, 312a-2が設けられている。部分基板312a-1, 312a-2は、配線組W1, W2をそれぞれ含み、配線組W1, W2毎に設けられるフレキシブル配線部分をそれぞれ構成している。フレキシブル配線部分312a-1, 312a-2は、筐体14から撮像素子ユニット3の外部接続部21を臨むAy軸方向に向けられた筐体14の一側面から導出され、同一方向に導出されている。そして、フレキシブル配線部分312a-1, 312a-2は互いに並行して延在する。また、フレキシブル配線部分312a-1, 312a-2は、レンズ光軸Azを面上に沿って含みフレキシブル配線部分312a-1, 312a-2の延在方向に平行な中心面Cを挟んで両側に設けられており、中心面Cを挟んで対称に設けられている。

[0076] このように、フレキシブル配線部分312a-1, 312a-2を、撮像素子ユニット3の外部接続部21に向けて筐体14から導出するようにすれば、筐体14から外部接続部21を臨む方向とは異なる方向に導出する場合（図9参照）に比べて、撮像モジュールを小型化することができる。また、本例ではフレキシブル配線部分312a-1, 312a-2が導出領域A2の全長に亘って設けられており、フレキシブル基板312の捻りや曲げに伴う反力が一層軽減される。

[0077] 上述した撮像モジュール1, 101, 201, 301では、レンズユニット2のレンズ駆動装置11と撮像素子ユニット3の回路とを接続する配線群が一つのフレキシブル基板によって配線され、配線組W1, W2毎のフレキシブル配線部分はフレキシブル基板の一部によってそれぞれ構成されている。これに対して、図11に示す撮像モジュール401では、配線組W1はフレキシブル基板412-1によって配線され、配線組W2はフレキシブル基板412-2によって配線されている。このように、配線組毎に異なるフレ

キシブル基板を用いて、配線組毎のフレキシブル配線部分を設けるようにしてもよい。この場合に、複数のフレキシブル基板（フレキシブル配線部分）を、レンズユニット２の筐体１４から互いに異なる方向に導出してもよいが、複数のフレキシブル基板を同一方向に導出し、さらに撮像素子ユニット３の外部接続部２１に向けて導出するようにすれば、撮像素子モジュールを小型化することができる。

[0078] なお、上述した撮像モジュール１，１０１，２０１，３０１，４０１において、レンズユニット２と撮像素子ユニット３の相対位置姿勢の調整及び両ユニット２，３の固定が済んだ後に、フレキシブル配線部分の各々の少なくとも一部を撮像素子ユニット３に固定してもよい。それにより、フレキシブル配線部分のばたつきなどが防止され、撮像モジュールの取り扱いが容易となり、フレキシブル配線部分がレンズユニット２の筐体１４の外に設けられる場合に特に有用である。

[0079] 以上説明した撮像モジュールは、図示しない基板等の支持部材に支持され、デジタルカメラや車載用カメラ等の電子機器の筐体内に配置され、撮像装置として供される。撮像モジュールの組み込み対象としては、上記の他、例えば、ＰＣ（Personal Computer）内蔵型又は外付け型のＰＣ用カメラ、カメラ付きインターフォン、或いは、撮影機能を有する携帯端末装置、腕時計型端末装置、眼鏡型端末装置等の電子機器を挙げることができる。携帯端末装置としては、例えば、携帯電話機やスマートフォン、ＰＤＡ（Personal Digital Assistants）、携帯型ゲーム機等が挙げられる。

[0080] 本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、実施形態の各構成を相互に組み合わせることや、明細書の記載、並びに周知の技術に基づいて、当業者が変更、応用することも本発明の予定するところであり、保護を求める範囲に含まれる。

[0081] 以上説明したとおり、本明細書には下記の事項が開示されている。

[0082] （１） 撮像素子及び外部接続部が設けられた回路を有する撮像素子ユニットと、レンズ群と、このレンズ群の少なくとも一部のレンズを上記撮像素子

に対して移動させてフォーカス調整及び像振れ補正を行うレンズ駆動装置と、を有し、上記撮像素子ユニットに固定されたレンズユニットと、上記レンズ駆動装置を上記回路に接続する配線群と、を備え、上記配線群は、配線経路の少なくとも一部において複数の配線組に分かれており、上記配線組毎に設けられ、且つ互いに分離された複数のフレキシブル配線部分をさらに備える撮像モジュール。

(2) 上記(1)の撮像モジュールであって、上記撮像素子の画素ピッチは $1\mu\text{m}$ 以下である撮像モジュール。

(3) 上記(1)又は(2)の撮像モジュールであって、上記レンズユニットは、上記レンズ駆動装置を収容する筐体をさらに有し、上記複数のフレキシブル配線部分の各々の少なくとも一部は、上記筐体の外部に設けられている撮像モジュール。

(4) 上記(3)の撮像モジュールであって、上記複数の配線組の各々は、同一方向に上記筐体から導出されている撮像モジュール。

(5) 上記(4)の撮像モジュールであって、上記複数の配線組の各々は、上記外部接続部に向けて上記筐体から導出されている撮像モジュール。

(6) 上記(1)から(5)のいずれか一つの撮像モジュールであって、上記レンズ駆動装置は、移動される上記レンズの位置を検出するセンサを含み、上記配線群は、上記センサから出力される位置信号を伝送する配線を含む撮像モジュール。

(7) 上記(1)から(6)のいずれか一つの撮像モジュールであって、上記複数のフレキシブル配線部分は、互いに並行して延在し、且つ上記レンズ群の光軸を面上に沿って含みこれらの複数のフレキシブル配線部分の延在方向と平行な中心面を挟んで両側に設けられている撮像モジュール。

(8) 上記(7)の撮像モジュールであって、上記複数のフレキシブル配線部分は、互いに空間を介して配置される撮像モジュール。

(9) 上記(1)から(8)のいずれか一つの撮像モジュールであって、上記複数のフレキシブル配線部分は、互いに並行して延在し、且つ上記レン

ズ群の光軸を面上に沿って含みこれらの複数のフレキシブル配線部分の延在方向と平行な中心面を挟んで対称に設けられている撮像モジュール。

(10) 上記(1)から(9)のいずれか一つの撮像モジュールであって、上記複数のフレキシブル配線部分の各々の少なくとも一部は、上記撮像素子ユニットに固定されている撮像モジュール。

(11) 上記(1)から(10)のいずれか一つの撮像モジュールを搭載した電子機器。

(12) 上記(1)から(10)のいずれか一つの撮像モジュールの製造方法であって、測定チャートに直交するZ軸上にセットされた上記レンズユニット及び上記撮像素子ユニット、並びにこの測定チャートのいずれかを複数の測定位置に移動させ、上記複数の測定位置の各々において、上記外部接続部を通じて上記レンズ駆動装置を動作させた状態で、上記レンズユニットによって結像される測定チャート像を上記撮像素子により撮像することにより複数の画像を取得し、取得された上記複数の画像に基づいて、Z軸上での上記レンズユニットと上記撮像素子ユニットとの相対位置及びZ軸に直交するX軸及びY軸回りの上記レンズユニットと上記撮像素子ユニットとの相対姿勢の調整量を求め、求めた上記調整量に基づいて上記レンズユニットと上記撮像素子ユニットとの上記相対位置及び上記相対姿勢を調整し、上記相対位置及び上記相対姿勢が調整された上記レンズユニットと上記撮像素子ユニットとを固定する撮像モジュールの製造方法。

(13) 上記(1)から(10)のいずれか一つの撮像モジュールの製造方法であって、測定チャートに直交するZ軸上にセットされた上記レンズユニット及び上記撮像素子ユニット、並びにこの測定チャートのいずれかを複数の測定位置に移動させ、上記複数の測定位置の各々において、上記配線群を通じて上記レンズ駆動装置を動作させた状態で、上記レンズユニットによって結像される測定チャート像を上記撮像素子により撮像することにより複数の画像を取得し、取得された上記複数の画像に基づいて、Z軸上での上記レンズユニットと上記撮像素子ユニットとの相対位置及びZ軸に直交するX

軸及びＹ軸回りの上記レンズユニットと上記撮像素子ユニットとの相対姿勢の調整量を求め、求めた上記調整量に基づいて上記レンズユニットと上記撮像素子ユニットとの上記相対位置及び上記相対姿勢を調整し、上記相対位置及び上記相対姿勢が調整された上記レンズユニットと上記撮像素子ユニットとを固定し、上記配線群を上記撮像素子ユニットの上記回路に接続する撮像モジュールの製造方法。

(14) 上記(12)又は(13)の撮像モジュールの製造方法であって、上記複数のフレキシブル配線部分は、互いに並行して延在し、且つ上記レンズ群の光軸を面上に沿って含みこれらの複数のフレキシブル配線部分の延在方向と平行な中心面を挟んで両側に設けられており、Ｘ軸方向及びＹ軸方向のいずれか一方は、上記中心面の面内方向である撮像モジュールの製造方法。

(15) 上記(12)から(14)のいずれか一つの撮像モジュールの製造方法であって、上記複数のフレキシブル配線部分は、互いに並行して延在し、且つ上記レンズ群の光軸を面上に沿って含みこれらの複数のフレキシブル配線部分の延在方向と平行な中心面を挟んで対称に設けられており、Ｘ軸方向及びＹ軸方向のいずれか一方は、上記中心面の面内方向である撮像モジュールの製造方法。

(16) 上記(12)から(15)のいずれか一つの撮像モジュールの製造方法であって、上記レンズユニットと上記撮像素子ユニットとを固定した後に、上記複数のフレキシブル配線部分の各々の少なくとも一部を上記撮像素子ユニットに固定する撮像モジュールの製造方法。

符号の説明

- [0083] 1 撮像モジュール
2 レンズユニット
3 撮像素子ユニット
10 レンズ群
11 レンズ駆動装置

1 2 フレキシブル基板
1 2 a - 1 , 1 2 a - 2 フレキシブル配線部分
1 4 筐体
2 0 撮像素子
2 1 外部接続部
2 2 素子固定基板
3 0 x , 3 0 y , 3 0 z アクチュエータ
3 1 x , 3 1 y 位置センサ
3 2 x , 3 2 y 角速度センサ
3 4 制御 I C
5 0 測定チャート
5 1 保持部材
5 2 コネクタケーブル
W 1 , W 2 配線組

請求の範囲

- [請求項1] 撮像素子及び外部接続部が設けられた回路を有する撮像素子ユニットと、
- レンズ群と、該レンズ群の少なくとも一部のレンズを前記撮像素子に対して移動させてフォーカス調整及び像振れ補正を行うレンズ駆動装置と、を有し、前記撮像素子ユニットに固定されたレンズユニットと、
- 前記レンズ駆動装置を前記回路に接続する配線群と、
- を備え、
- 前記配線群は、配線経路の少なくとも一部において複数の配線組に分かれており、
- 前記配線組毎に設けられ、且つ互いに分離された複数のフレキシブル配線部分をさらに備える撮像モジュール。
- [請求項2] 請求項1記載の撮像モジュールであって、
- 前記撮像素子の画素ピッチは1 μm 以下である撮像モジュール。
- [請求項3] 請求項1又は2記載の撮像モジュールであって、
- 前記レンズユニットは、前記レンズ駆動装置を収容する筐体をさらに有し、
- 前記複数のフレキシブル配線部分の各々の少なくとも一部は、前記筐体の外部に設けられている撮像モジュール。
- [請求項4] 請求項3記載の撮像モジュールであって、
- 前記複数の配線組の各々は、同一方向に前記筐体から導出されている撮像モジュール。
- [請求項5] 請求項4記載の撮像モジュールであって、
- 前記複数の配線組の各々は、前記外部接続部に向けて前記筐体から導出されている撮像モジュール。
- [請求項6] 請求項1から5のいずれか一項記載の撮像モジュールであって、
- 前記レンズ駆動装置は、移動される前記レンズの位置を検出するセ

ンサを含み、

前記配線群は、前記センサから出力される位置信号を伝送する配線を含む撮像モジュール。

[請求項7] 請求項1から6のいずれか一項記載の撮像モジュールであって、
前記複数のフレキシブル配線部分は、互いに並行して延在し、且つ前記レンズ群の光軸を面上に沿って含み該複数のフレキシブル配線部分の延在方向と平行な中心面を挟んで両側に設けられている撮像モジュール。

[請求項8] 請求項7記載の撮像モジュールであって、
前記複数のフレキシブル配線部分は、互いに空間を介して配置される撮像モジュール。

[請求項9] 請求項1から8のいずれか一項記載の撮像モジュールであって、
前記複数のフレキシブル配線部分は、互いに並行して延在し、且つ前記レンズ群の光軸を面上に沿って含み該複数のフレキシブル配線部分の延在方向と平行な中心面を挟んで対称に設けられている撮像モジュール。

[請求項10] 請求項1から9のいずれか一項記載の撮像モジュールであって、
前記複数のフレキシブル配線部分の各々の少なくとも一部は、前記撮像素子ユニットに固定されている撮像モジュール。

[請求項11] 請求項1から10のいずれか一項記載の撮像モジュールを搭載した電子機器。

[請求項12] 請求項1から10のいずれか一項記載の撮像モジュールの製造方法であって、

測定チャートに直交するZ軸上にセットされた前記レンズユニット及び前記撮像素子ユニット、並びに該測定チャートのいずれかを複数の測定位置に移動させ、

前記複数の測定位置の各々において、前記外部接続部を通じて前記レンズ駆動装置を動作させた状態で、前記レンズユニットによって結

像される測定チャート像を前記撮像素子により撮像することにより複数の画像を取得し、

取得された前記複数の画像に基づいて、Z軸上での前記レンズユニットと前記撮像素子ユニットとの相対位置及びZ軸に直交するX軸及びY軸回りの前記レンズユニットと前記撮像素子ユニットとの相対姿勢の調整量を求め、

求めた前記調整量に基づいて前記レンズユニットと前記撮像素子ユニットとの前記相対位置及び前記相対姿勢を調整し、
前記相対位置及び前記相対姿勢が調整された前記レンズユニットと前記撮像素子ユニットとを固定する撮像モジュールの製造方法。

[請求項13]

請求項1から10のいずれか一項記載の撮像モジュールの製造方法であって、

測定チャートに直交するZ軸上にセットされた前記レンズユニット及び前記撮像素子ユニット、並びに該測定チャートのいずれかを複数の測定位置に移動させ、

前記複数の測定位置の各々において、前記配線群を通じて前記レンズ駆動装置を動作させた状態で、前記レンズユニットによって結像される測定チャート像を前記撮像素子により撮像することにより複数の画像を取得し、

取得された前記複数の画像に基づいて、Z軸上での前記レンズユニットと前記撮像素子ユニットとの相対位置及びZ軸に直交するX軸及びY軸回りの前記レンズユニットと前記撮像素子ユニットとの相対姿勢の調整量を求め、

求めた前記調整量に基づいて前記レンズユニットと前記撮像素子ユニットとの前記相対位置及び前記相対姿勢を調整し、
前記相対位置及び前記相対姿勢が調整された前記レンズユニットと前記撮像素子ユニットとを固定し、

前記配線群を前記撮像素子ユニットの前記回路に接続する撮像モジュ

ールの製造方法。

[請求項14] 請求項1 2又は1 3記載の撮像モジュールの製造方法であって、
前記複数のフレキシブル配線部分は、互いに並行して延在し、且つ
前記レンズ群の光軸を面上に沿って含み該複数のフレキシブル配線部
分の延在方向と平行な中心面を挟んで両側に設けられており、

X軸方向及びY軸方向のいずれか一方は、前記中心面の面内方向で
ある撮像モジュールの製造方法。

[請求項15] 請求項1 2から1 4のいずれか一項記載の撮像モジュールの製造方
法であって、

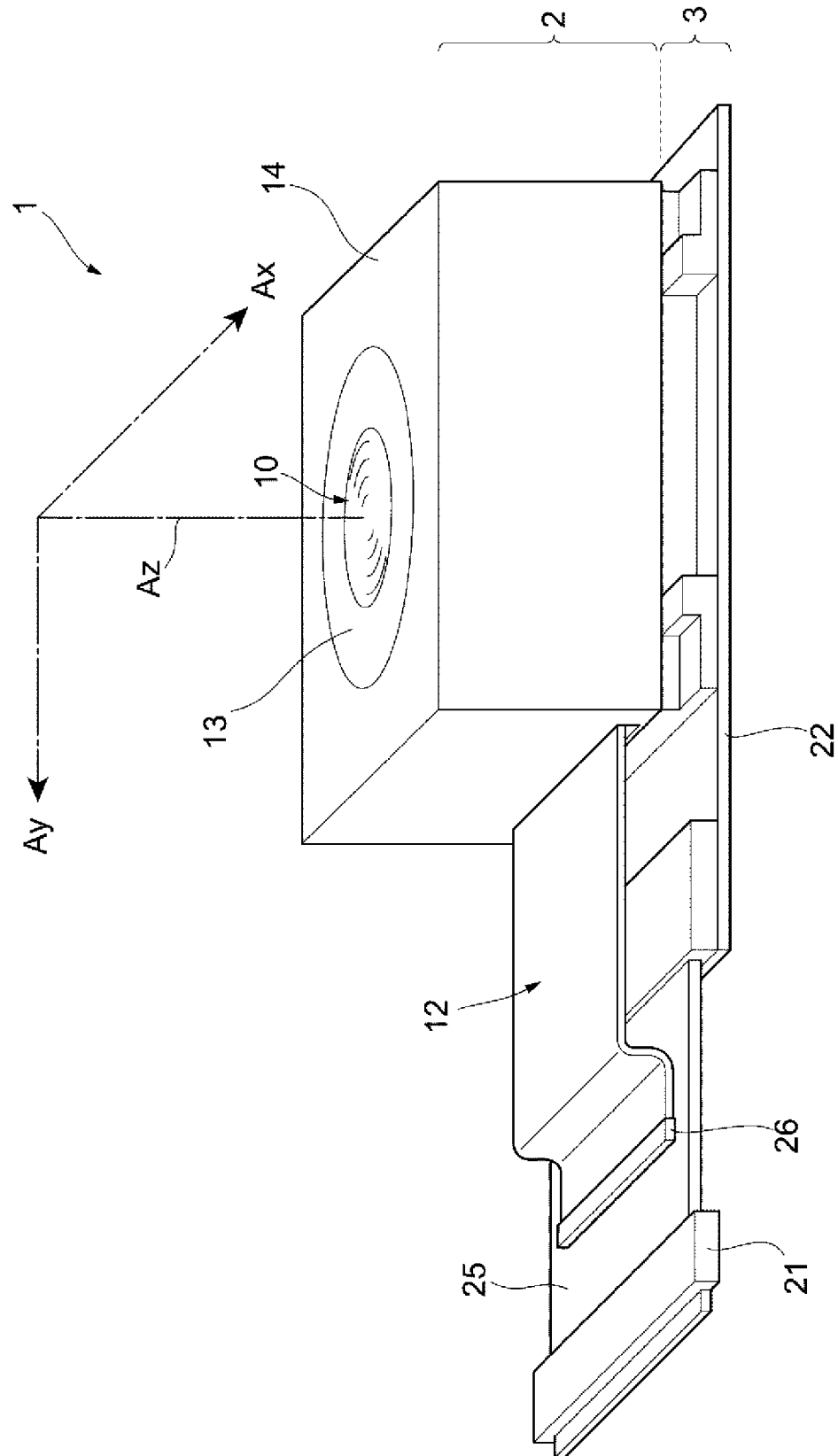
前記複数のフレキシブル配線部分は、互いに並行して延在し、且つ
前記レンズ群の光軸を面上に沿って含み該複数のフレキシブル配線部
分の延在方向と平行な中心面を挟んで対称に設けられており、

X軸方向及びY軸方向のいずれか一方は、前記中心面の面内方向で
ある撮像モジュールの製造方法。

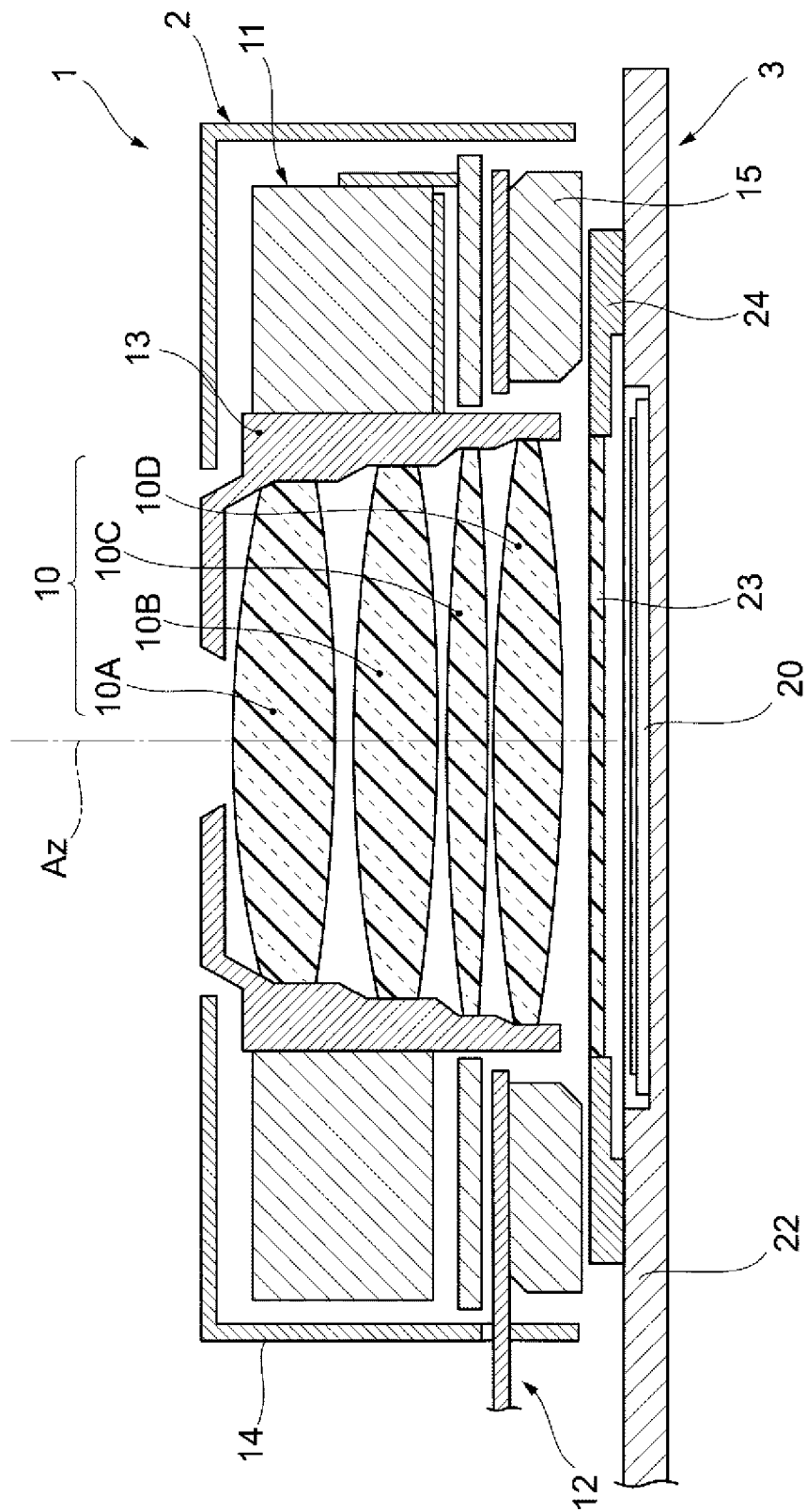
[請求項16] 請求項1 2から1 5のいずれか一項記載の撮像モジュールの製造方
法であって、

前記レンズユニットと前記撮像素子ユニットとを固定した後に、前
記複数のフレキシブル配線部分の各々の少なくとも一部を前記撮像素
子ユニットに固定する撮像モジュールの製造方法。

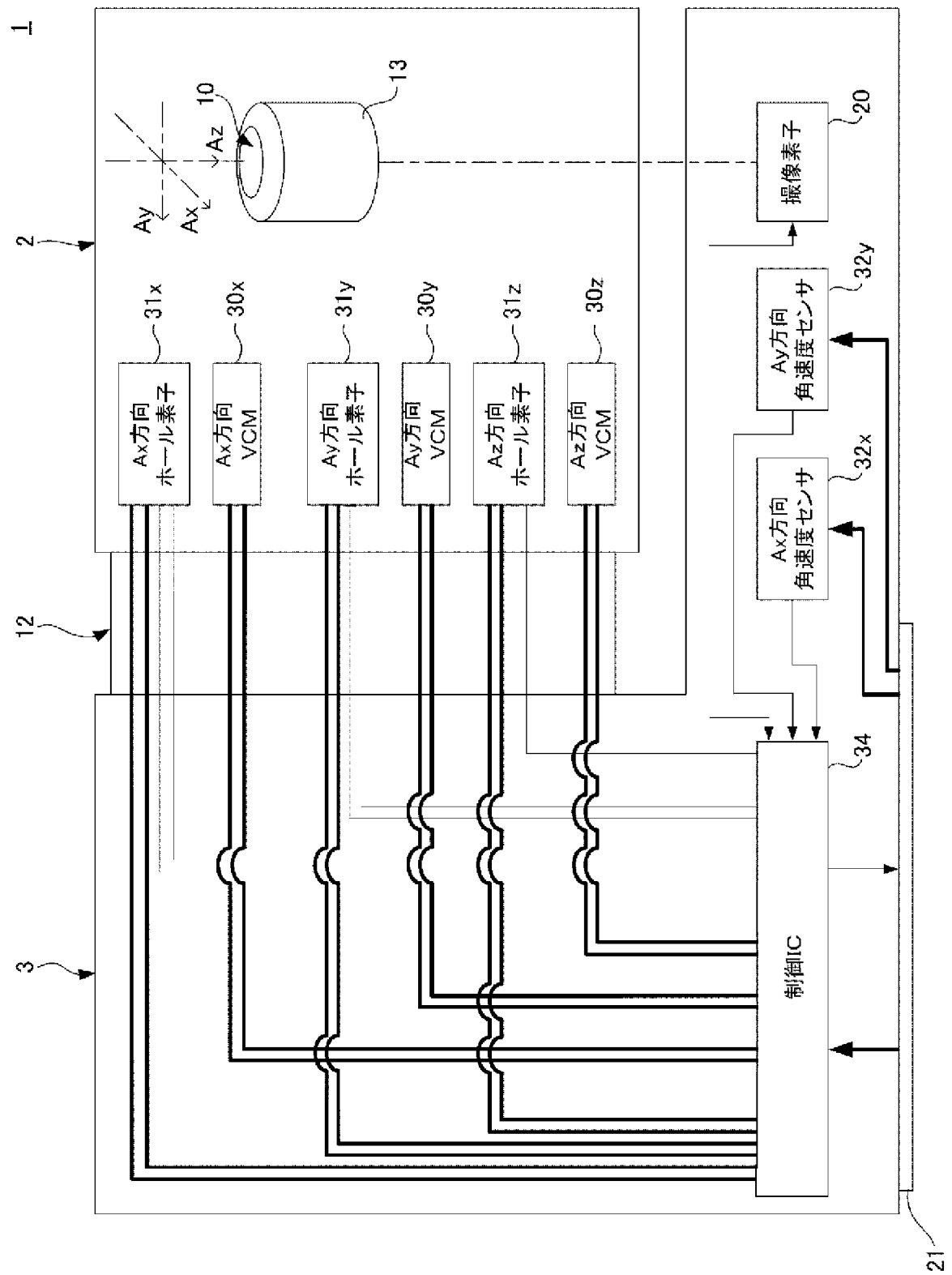
[図1]



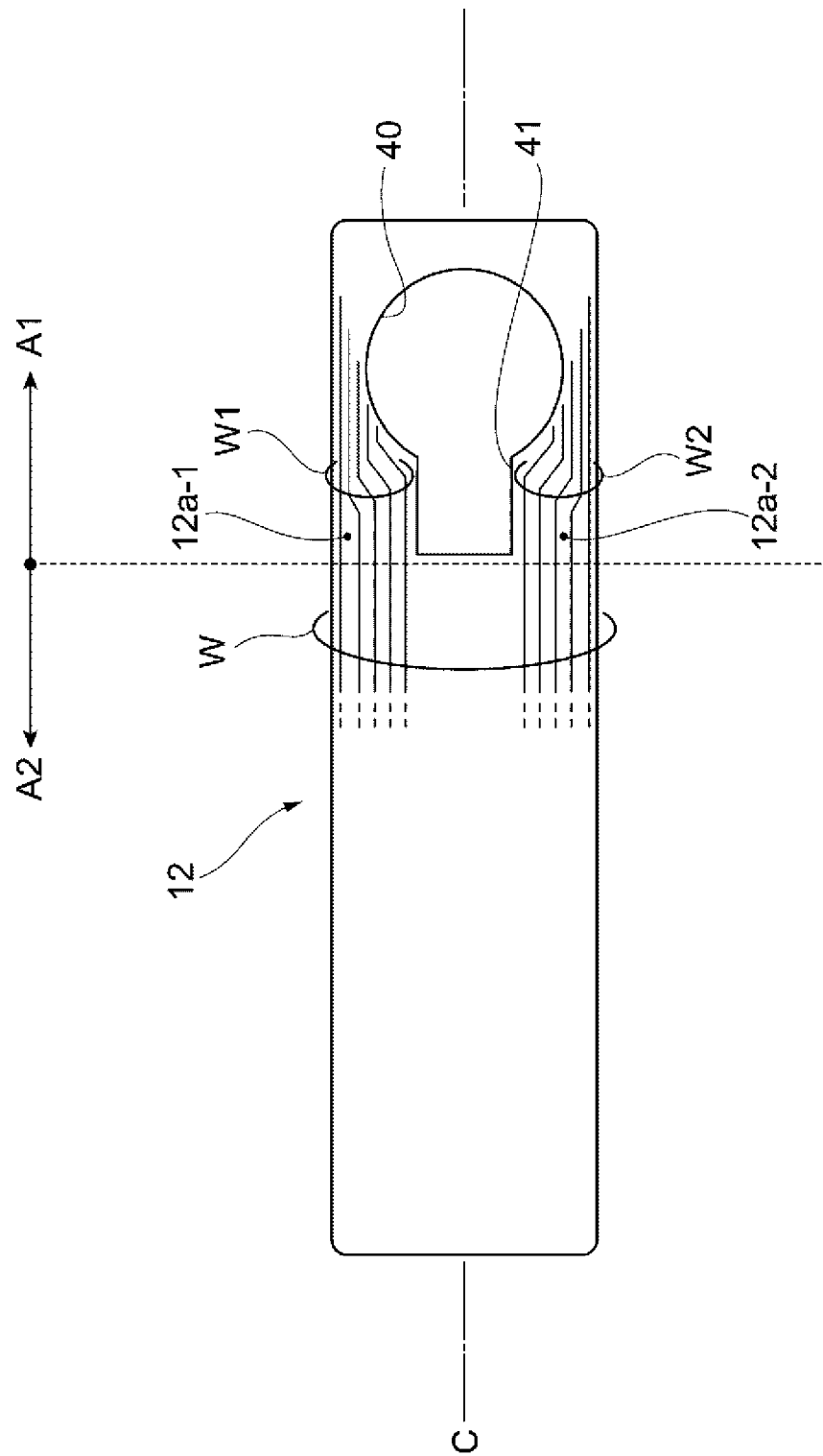
[図2]



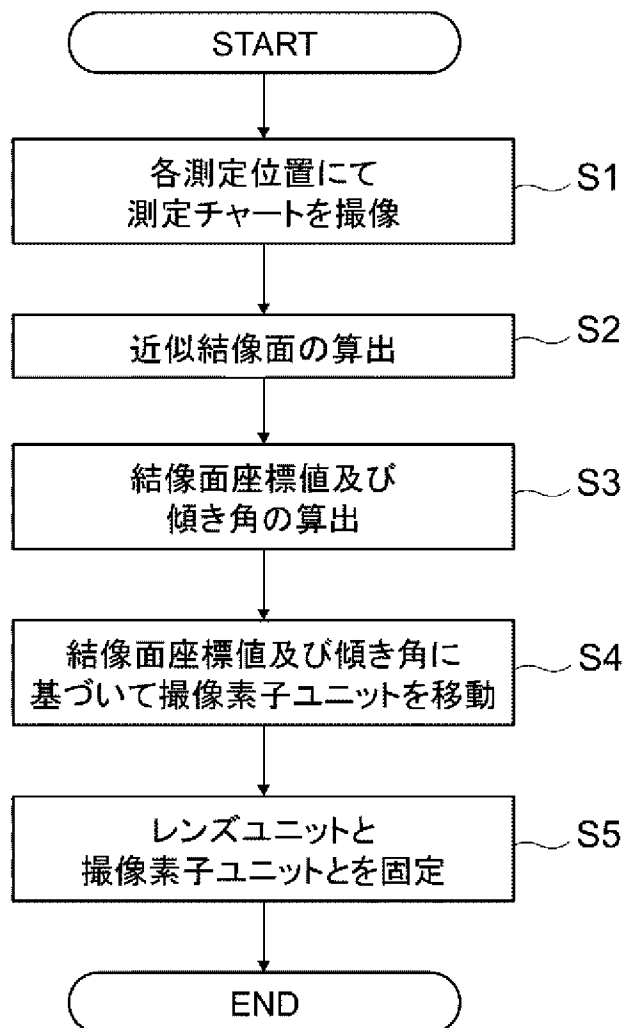
[図3]



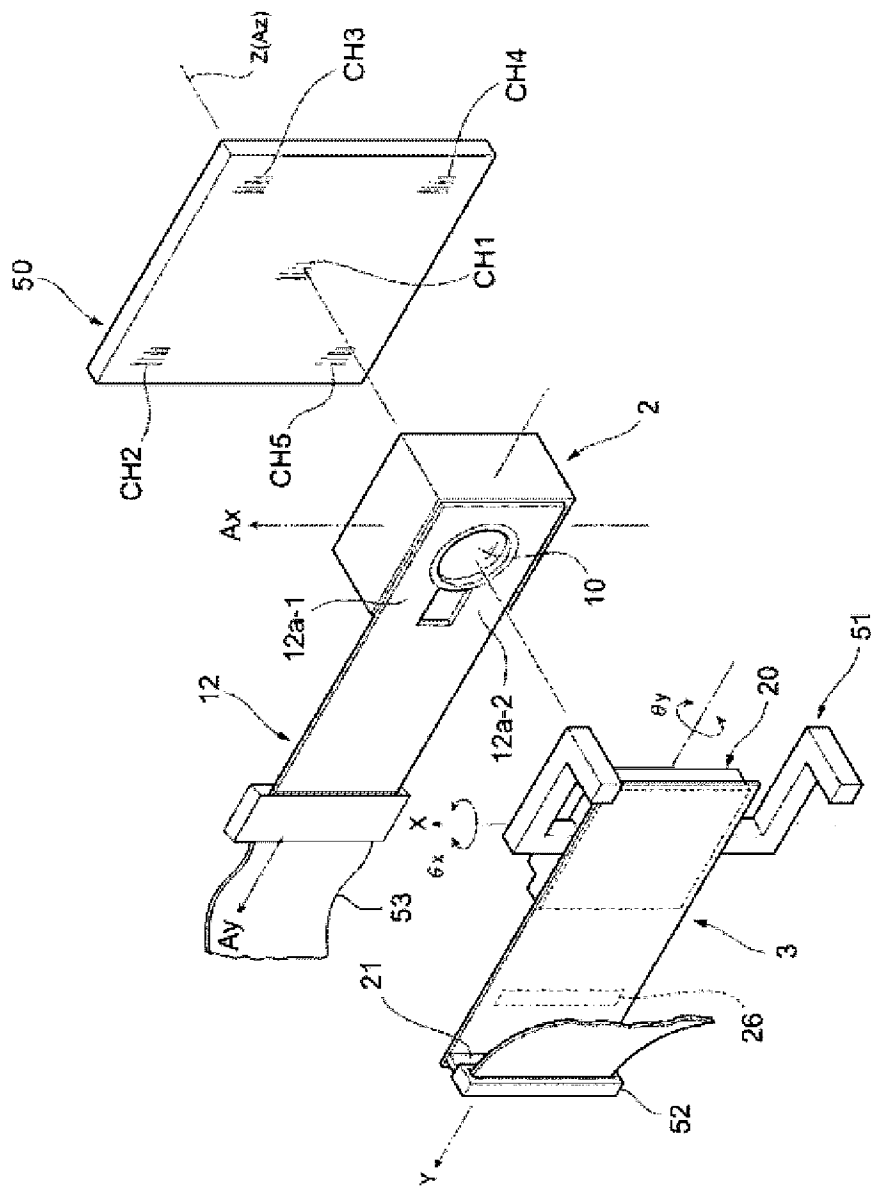
[図4]



[図6]



[図7]



[図8]

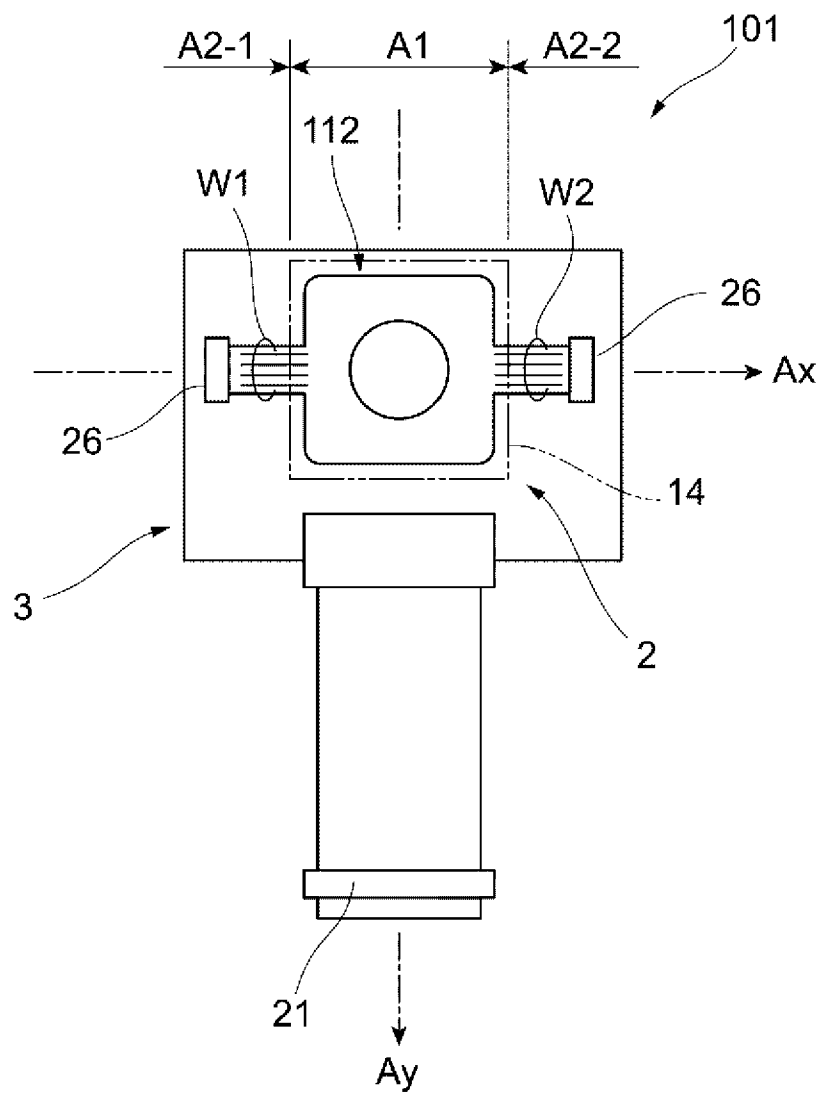
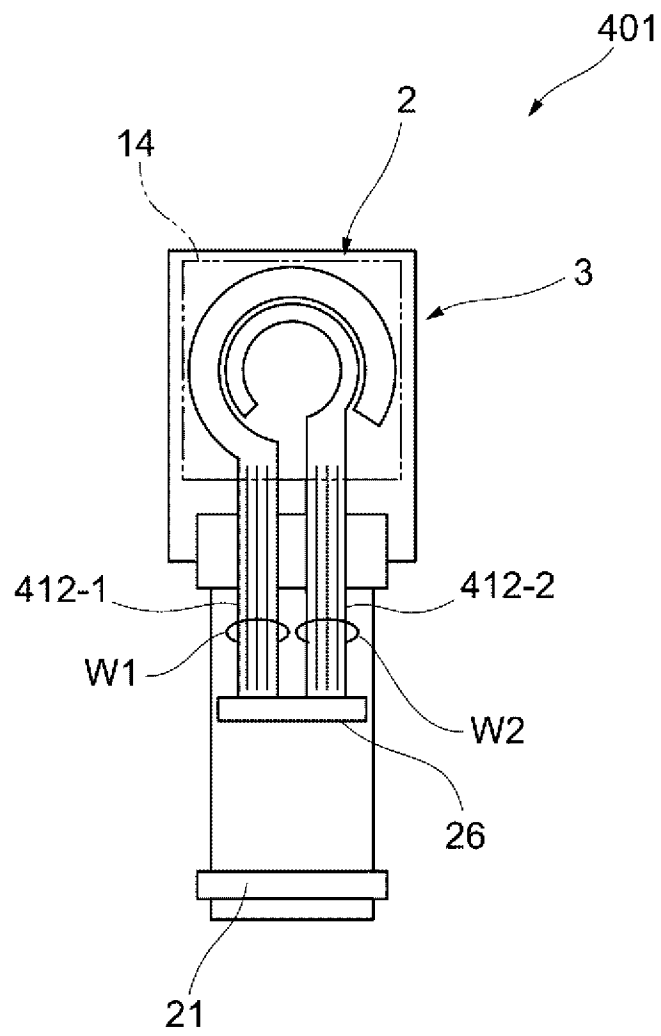


Fig. 1 is a schematic diagram of a mechanical assembly 201. The assembly includes a main body 2 with a central opening 14. A shaft 3 is inserted through the opening. A component 21 is at the bottom of the shaft. A component 26 is on the right side of the main body. Dimensions A1 and A2 are indicated at the top. Labels 212, 212a-1, 212a-2, W1, and W2 are used to identify specific parts and widths. Coordinate axes Ax(C) and Ay are shown.

[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/068251

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B7/04(2006.01)i, G02B7/02(2006.01)i, 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)

G02B7/04, G02B7/02, 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	1996-2014
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 2013-024938 A (Mitsumi Electric Co., Ltd.), 04 February 2013 (04.02.2013), paragraphs [0053], [0168] to [0170]; fig. 1, 3, 21, 22 & US 2013/0016427 A1 & CN 102879973 A	1-16
Y	JP 2013-088525 A (Sharp Corp.), 13 May 2013 (13.05.2013), paragraphs [0051], [0054] to [0059]; fig. 2, 3 (Family: none)	1-16
Y	JP 2010-021985 A (Fujifilm Corp.), 28 January 2010 (28.01.2010), claims 1, 14; abstract & US 2009/0180021 A1 & EP 2081391 A2 & CN 101489040 A	12-16

☐ 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
29 September, 2014 (29.09.14)

Date of mailing of the international search report
07 October, 2014 (07.10.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G02B7/04(2006.01)i, G02B7/02(2006.01)i, 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. G02B7/04, G02B7/02, 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 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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 2013-024938 A（ミツミ電機株式会社）2013.02.04, 【0053】, 【0168】 - 【0170】, 図 1, 3, 21, 22 & US 2013/0016427 A1 & CN 102879973 A	1-16
Y	JP 2013-088525 A（シャープ株式会社）2013.05.13, 【0051】, 【0054】 - 【0059】, 図 2, 3 (ファミリーなし)	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

「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

2 9 . 0 9 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 7 . 1 0 . 2 0 1 4

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 1 0 0 - 8 9 1 5
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）

登丸 久寿

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

2 V

3 7 2 2

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 2010-021985 A (富士フイルム株式会社) 2010.01.28, 請求項 1, 14, 要約 & US 2009/0180021 A1 & EP 2081391 A2 & CN 101489040 A	12-16