

(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
2013年12月12日(12.12.2013)



(10) 国際公開番号
WO 2013/183270 A1

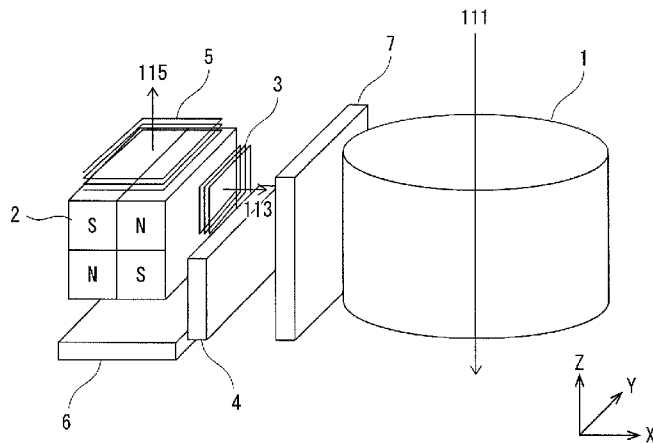
- (51) 国際特許分類:
G03B 5/00 (2006.01) G02B 7/08 (2006.01)
G02B 7/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/003466
- (22) 国際出願日: 2013年5月31日(31.05.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-130057 2012年6月7日(07.06.2012) JP
特願 2012-199525 2012年9月11日(11.09.2012) JP
- (71) 出願人: 旭化成エレクトロニクス株式会社
(ASAHI KASEI MICRODEVICES CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1018101 東京都千代田区神田神保町一丁目105番地 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 笠松 新(KASAMATSU, Arata); 〒1018101
東京都千代田区神田神保町一丁目105番地
Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 森 哲也, 外(MORI, Tetsuya et al.); 〒
1056032 東京都港区虎ノ門四丁目3番1号 城
山トラストタワー3階 特許業務法人日栄国
際特許事務所 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,
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, 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: POSITION DETECTION DEVICE

(54) 発明の名称: 位置検出装置



(57) Abstract: The present invention relates to a position detection device in which an autofocus mechanism and an optical image stabilizer mechanism using a closed loop control have been achieved. The device is configured so that a shared magnet is used for autofocus and for optical image stabilization, so as to decrease the size. The autofocus mechanism is for moving a lens (1) along the optical axis (Z axis) of the lens, and the optical image stabilizer mechanism is for moving the lens in the direction orthogonal to the optical axis. The permanent magnet (2) is fixed to the lens (1) and follows the movement of the lens (1), and position sensors (4, 6) detect the amount of the movement thereof. The shared magnet (2), which serves as the permanent magnet (2) for autofocusing by the autofocus mechanism and the permanent magnet (2) for optical image stabilization by the optical image stabilizer mechanism, is provided close to the lens.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2013/183270 A1

本発明は、クローズドループ制御を用いたオートフォーカス機構と手ブレ補正機構とを達成し、かつオートフォーカス用磁石と手ブレ補正用磁石を共用するように構成して小型化を図るようにした位置検出装置に関する。レンズ（１）の光軸（Ｚ軸）に沿ってレンズを移動されるためのオートフォーカス機構と、光軸と直交する方向にレンズを移動させるための手ブレ補正機構とを有する位置検出装置である。なお、永久磁石（２）はレンズ（１）に固定され、レンズ（１）の動きに追従して永久磁石（２）は移動し、その移動量を位置センサ（４、６）で検出する。オートフォーカス機構に用いられるオートフォーカス用の永久磁石（２）と手ブレ補正機構に用いられている手ブレ補正用の永久磁石（２）は、レンズ（１）近傍に設けられ共用されている。

明 細 書

発明の名称：位置検出装置

技術分野

[0001] 本発明は、位置検出装置に関し、より詳細には、レンズの光軸方向の位置を検出するオートフォーカス（AF）のための位置センサと、光軸方向に垂直な面内におけるレンズの位置を検出する手ブレ補正（OIS）のための位置センサと、AF兼OIS用磁石と、を備え、AFとOISで磁石を共用して小型化を図るようにした位置検出装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、携帯電話用の小型カメラを用いて静止画像を撮影する機会が増えている。これに伴い、静止画像の撮影時に手ブレ（振動）があったとしても、結像面上での像ブレを防いで鮮明な撮影ができるようにした光学式手ブレ補正（OIS；Optical Image Stabilizer／以下、「手ブレ補正」という）装置が、従来から種々提案されている。この種の手ブレ補正方式としては、センサーシフト方式やレンズシフト方式などの光学式や、ソフトウェアによる画像処理で手ブレ補正するソフトウェア方式が知られている。

[0003] センサーシフト方式は、アクチュエータによって規準位置を中心に撮像素子（CCDやCMOSセンサ）が移動可能な構成になっている。また、レンズシフト方式は、補正レンズを光軸と垂直な平面内で移動調整する構造を有している。さらに、ソフトウェア方式は、例えば、検出手段の検出結果からノイズ成分を除去し、このノイズ成分を除去した検出信号から撮像装置の手振れによる画像のブレの補正に必要な特定情報を算出することによって、撮像装置が静止して手ブレのない状態で撮像画像も静止するようにしている。また、レンズと撮像素子とを保持するレンズモジュール（またはカメラモジュール）それ自体を揺動させることにより、手ブレを補正するようにした手ブレ補正装置も提案されている。

[0004] 例えば、特許文献1に記載のものは、携帯電話用の小型カメラで静止画像の撮影時に生じた手ブレを補正して像ブレのない画像を撮影できるようにした手ブレ補正装置で、オートフォーカス（AF；Auto Focus）用カメラ駆動装置に手ブレ補正装置を設け、永久磁石を共通で使用して、部品点数を削減し、その結果、手ブレ補正装置のサイズ（主に高さ）を小さく（低く）するようにしたものである。また、この特許文献1には、オートフォーカス用レンズ駆動装置の位置を検出するための位置検出手段である4つのホール素子が、レンズモジュールの各辺に沿って配置されていることが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2011-65140号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、上述したソフトウェア方式では、光学式と比較すると、画質が劣化するという問題があり、撮像時間もソフトウェアの処理が含まれるため、長くかかるという欠点があった。

また、上述した特許文献1のものは、オートフォーカス機構と手ブレ補正機構を備え、オートフォーカス機構と手ブレ補正機構で永久磁石を共通で使用している点で、本発明と共通しているものの、特許文献1におけるオートフォーカス機構は、オープンループ制御であるため、レンズ位置を固定するために電流をコイルに通電し続けなければならない、消費電力が大きいという問題があった。しかも、バネのダンピングがあるために、レンズ位置が決まるまでに時間がかかり、フォーカスサーチに要する時間がかかるという問題があった。

[0007] また、オートフォーカス機構にクローズドループ制御を用いた場合の、オートフォーカス機構と手ブレ補正機構で磁石を共用するための構造について

何ら記載が無い。

本発明は、このような問題に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、オートフォーカスと手ブレ補正にクローズドループ制御が可能であり、かつ小型化が可能な位置検出装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明は、このような目的を達成するためになされたもので、レンズの光軸方向に垂直な面内における前記レンズの位置を検出して手ブレ補正のための位置を検出し、前記光軸方向の前記レンズの位置を検出してオートフォーカスのための位置を検出する位置検出装置において、前記レンズが前記光軸方向と前記光軸と垂直な面内方向に移動するのに伴って移動する磁石と、該磁石の前記光軸方向の移動に伴い変化する磁場を検知して、前記光軸方向の前記レンズの位置を検出するオートフォーカスのための第1の位置センサと、前記磁石の前記光軸方向に垂直な面内での移動に伴い変化する磁場を検知し、前記光軸方向に垂直な面内における前記レンズの位置を検出する手ブレ補正のための第2の位置センサとを備えていることを特徴とする。

[0009] また、前記磁石の近傍に設けられ、前記レンズを光軸方向に移動させるためのオートフォーカスコイルと、前記磁石の近傍に設けられ、前記レンズを光軸方向に垂直な方向に移動させるための手ブレ補正用コイルとを備えていることを特徴とする。

また、前記第1の位置センサが第1のホール素子で、前記第2の位置センサが第2のホール素子であり、前記第1のホール素子は、該第1のホール素子の感磁面の法線方向が前記光軸に垂直又は平行となるように配置されており、前記第2のホール素子は、該第2のホール素子の感磁面の法線方向が前記光軸に垂直又は平行となるように配置されていることを特徴とする。

[0010] また、前記磁石からの磁束の磁路を形成するためのヨークを備えていることを特徴とする。

また、前記光軸方向における前記レンズの位置を制御するオートフォーカス機構と、前記光軸方向とは垂直な面内における前記レンズの位置を制御す

る手ブレ補正機構とを備え、前記オートフォーカス機構は、前記第1の位置センサの出力から前記光軸方向の前記レンズの位置を検出し、該検出した結果をレンズの位置を制御するレンズ位置制御部にフィードバックすることで、前記レンズの前記光軸方向の位置を制御し、前記手ブレ補正機構は、前記第2の位置センサの出力から前記光軸方向と垂直な面内における前記レンズの位置を検出し、該検出した結果をレンズの位置を制御するレンズ位置制御部にフィードバックすることで、前記光軸方向とは垂直な面内における前記レンズの位置を制御することを特徴とする。

[0011] また、前記オートフォーカス機構は、前記手ブレ補正のための第2の位置センサの出力に基づき前記レンズの位置を制御することを特徴とする。

また、前記手ブレ補正機構は、前記オートフォーカスのための前記第1の位置センサの出力に基づき前記レンズの位置を制御することを特徴とする。

また、前記レンズを保持する駆動体と、電流を供給するための端子及び／又は信号の入力又は出力の端子となる支柱と、前記駆動体と前記端子の複数の支柱に各々接続された複数の弾性部材とを備え、前記複数の弾性部材が、前記第1の位置センサと、前記第2の位置センサと、前記オートフォーカスコイル及び前記手ブレ補正用コイルの少なくとも何れか1つに接続されていることを特徴とする。

[0012] また、前記弾性部材が、導電性部材からなることを特徴とする。

また、前記弾性部材が、S字状のバネ又は環状の板バネであることを特徴とする。

また、前記レンズと、前記磁石と、前記第1の位置センサ及び前記第2の位置センサを収納するためのカメラモジュールを備えていることを特徴とする。

また、前記第1の位置センサ及び／又は前記第2の位置センサが、前記カメラモジュール内の四隅のいずれかに配置されていることを特徴とする。

[0013] また、前記第2の位置センサとは異なる、前記光軸方向に垂直な面内における前記レンズの位置を検出する手ブレ補正のための第3の位置センサを備

え、前記前記第2の位置センサ及び／又は前記第3の位置センサが、前記カメラモジュール内の四隅のいずれかに配置されていることを特徴とする。

また、前記第2の位置センサは、前記光軸と直交する第1の方向における前記レンズの位置を検出し、前記第3の位置センサは、前記光軸及び前記第1の方向と直交する第2の方向における前記レンズの位置を検出することを特徴とする。

[0014] また、前記第1の方向が、前記カメラモジュールの辺の方向と異なる方向であることを特徴とする。

また、前記第1の方向が、前記カメラモジュールの辺の方向と45度の角度をなす方向であることを特徴とする。

また、前記第2の方向が、前記カメラモジュールの辺の方向と異なる方向であることを特徴とする。

[0015] また、前記第2の方向が、前記カメラモジュールの辺の方向と45度の角度をなす方向であることを特徴とする。

また、前記第2の位置センサと前記第3の位置センサの出力に基づいて、前記レンズの位置を検出するレンズ位置検出部を備え、前記第1の方向をA軸とし、該A軸を、光軸を中心に所定角度回転させた軸をX軸とし、前記第2の方向をB軸として、該B軸を、光軸を中心に、該A軸と同方向に前記所定角度回転させた軸をY軸として、前記レンズ位置検出部が、前記X軸とY軸における前記レンズの位置を検知することを特徴とする。

[0016] また、前記所定角度が、45度であることを特徴とする。

また、前記レンズを保持し、かつシャフトを嵌め込むための貫通孔を複数有する駆動体と、前記複数の貫通孔の各々に嵌め込まれている複数のシャフトとを有することを特徴とする。

また、前記貫通孔及び前記シャフトが、3箇所以上に設けられていて3点以上の支持を行うように構成されていることを特徴とする。

[0017] また、前記駆動体が、第1の駆動体であるレンズバレルと第2の駆動体とから構成されていることを特徴とする。

また、前記第 1 の駆動体が、前記第 2 の駆動体に嵌め込まれていることを特徴とする。

また、前記駆動体が、該駆動体の外周面に一体的に設けられ、前記貫通孔を有する複数の突起部を備え、前記複数のシャフトが、前記突起部の各々の貫通孔に嵌め込まれていることを特徴とする。

[0018] また、前記突起部及び前記シャフトが、3箇所以上に設けられていて3点以上の支持を行うように構成されていることを特徴とする。

また、前記駆動体が、第 1 の駆動体であるレンズバレルと第 2 の駆動体とから構成され、前記突起部が、前記第 1 の駆動体であるレンズバレルに設けられていることを特徴とする。

また、前記磁石が、前記第 1 の駆動体に固定されていることを特徴とする。

また、前記磁石が、前記第 2 の駆動体の切欠部に嵌め合わされていることを特徴とする。

発明の効果

[0019] 本発明によれば、オートフォーカスのための第 1 の位置センサと、手ブレ補正のための第 2 の位置センサに共用される磁石がレンズの光軸方向及びレンズの光軸と垂直な面内方向に移動可能であるので、オートフォーカスと手ブレ補正にクローズドループ制御が可能であり、かつ小型化が可能な位置検出装置を実現することができる。これにより、小型化を達成しつつ、オープンループ制御に比べてフォーカスサーチにかかる時間を短く、かつ消費電力を小さくすることが可能となる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]図 1 は、本発明に係る位置検出装置の実施例 1 を説明するための一例を示す図である。

[図2]図 2 は、本発明に係る位置検出装置を説明するための具体的な斜視図である。

[図3]図 3 は、図 2 の上面図である。

[図4]図4は、図2におけるホール素子と永久磁石との配置関係を示す図である。

[図5]図5は、図4に示したホール素子と永久磁石との配置関係を有するシミュレーション条件で行った場合のAF時のレンズ位置とAF用ホール素子に印加される磁束密度の関係を示す図である。

[図6]図6は、図4に示したホール素子と永久磁石との配置関係を有するシミュレーション条件で行った場合のAF時のレンズ位置とAF用ホール素子の出力電圧の関係を示す図である。

[図7]図7は、図4に示したホール素子と永久磁石との配置関係を有するシミュレーション条件で行った場合のX軸OIS時のレンズ位置とX軸OIS用ホール素子に印加される磁束密度の関係を示す図である。

[図8]図8は、図4に示したホール素子と永久磁石との配置関係を有するシミュレーション条件で行った場合のX軸OIS時のレンズ位置とX軸OIS用ホール素子の出力電圧の関係を示す図である。

[図9]図9は、図6及び図8のシミュレーションの結果に基づいて補正ゲイン導入後のAF時のレンズ位置とAF用ホール素子の出力電圧の関係を示す図である。

[図10]図10(a)、(b)は、本発明に係る位置検出装置の実施形態2を説明するための構成図である。

[図11]図11(a)、(b)は、本発明に係る位置検出装置の実施形態2を説明するための斜視図である。

[図12]図12(a)、(b)は、枠体であるハウジングを取り除いた場合の斜視図である。

[図13]図13は、図11(a)に示したハウジング及びハウジングに固定された部材を示す斜視図である。

[図14]図14(a)乃至(c)は、レンズバレル(第1駆動体)と第2の駆動体とを示す斜視図である。

[図15]図15(a)、(b)は、永久磁石(Z軸AF用磁石)とZ軸AF用

コイルとZ軸AF用センサとの配置図である。

[図16]図16(a), (b)は、永久磁石(X軸OIS用磁石)とX軸OIS用コイルとX軸OIS用センサとの配置図である。

[図17]図17は、Y軸OIS用磁石とY軸OIS用コイルとY軸OIS用センサとの配置図である。

[図18]図18(a), (b)は、レンズバレル(第1の駆動体)と第2の駆動体とハウジングの組立図である。

[図19]図19(a), (b)は、X軸OIS用のホール素子に印加される磁束密度及びホール素子の出力電圧の関係を示す図である。

[図20]図20(a), (b)は、Z軸AF用のホール素子に印加される磁束密度及びホール素子の出力電圧の関係を示す図である。

[図21]図21(a), (b)は、図10(a)に示した本発明に係る位置検出装置の実施形態2における弾性部材の他の例を説明するための構成図である。

[図22]図22は、本発明に係る位置検出装置の実施形態3を説明するための斜視図である。

[図23]図23は、図22に示した位置検出装置の上面図である。

[図24]図24は、本発明に係る位置検出装置における位置センサの検出軸の変換を行った図である。

[図25]図25は、軸変換の計算について説明するための図である。

[図26]図26(a), (b)は、本発明に係る位置検出装置の実施形態4を説明するための斜視図で、(a)は上面から見た斜視図、(b)は下面から見た斜視図である。

[図27]図27(a)乃至(c)は、図26(a), (b)に示した位置検出装置の組立図で、(a)は第1の駆動体の斜視図、(b)は第2の駆動体の斜視図、(c)は、第1の駆動体を第2の駆動体に組み入れた図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、図面を参照して本発明の各実施形態について説明する。

<実施形態 1>

図 1 は、本発明に係る位置検出装置の実施形態 1 を説明するための一例を示す図である。図中符号 1 はレンズ、2 は永久磁石（X 軸 O I S 用磁石兼 A F 用磁石）、3 はオートフォーカス（A F）用コイル、4 は A F 用位置センサ（ホール素子）、5 は X 軸 O I S 用コイル、6 は X 軸 O I S 用位置センサ（ホール素子）、1 1 1 はレンズの光軸、1 1 3 はオートフォーカス（A F）用コイルの軸方向、1 1 5 は X 軸 O I S 用コイルの軸方向を示している。

[0022] 本発明の位置検出装置は、レンズ 1 の光軸方向に垂直な面内におけるレンズ 1 の位置を検出して手ブレ補正のための位置を検出し、光軸方向のレンズ 1 の位置を検出してオートフォーカスのための位置を検出する位置検出装置である。

X 軸 O I S 用兼 A F 用磁石である永久磁石 2 は、レンズ 1 が光軸方向と光軸と垂直な面内方向に移動するのに伴って移動するものである。また、第 1 の位置センサ 4 は、永久磁石 2 の光軸方向の移動に伴い変化する磁場を検知して、光軸方向のレンズ 1 の位置を検出するオートフォーカスのための A F 用位置センサ（磁気センサ）である。また、第 2 の位置センサ 6 は、永久磁石 2 の光軸方向に垂直な面内での移動に伴い変化する磁場を検知し、光軸方向に垂直な面内におけるレンズ 1 の位置を検出する手ブレ補正のための X 軸 O I S 用位置センサ（磁気センサ）である。

[0023] つまり、本実施形態 1 の位置検出装置は、レンズ 1 の光軸（Z 軸）に沿ってレンズを移動されるためのオートフォーカス機構と、光軸と直交する方向にレンズを移動させるための手ブレ補正機構とを有する位置検出装置で、永久磁石 2 はレンズ 1 に固定され、レンズ 1 の動きに追従して永久磁石 2 は移動し、その移動量を位置センサ 4、6 で検出するものである。

[0024] オートフォーカス機構に用いられるオートフォーカス用の永久磁石 2 と手ブレ補正機構に用いられている手ブレ補正用の永久磁石 2 は、レンズ 1 近傍に設けられて共用されている。つまり、オートフォーカス用の永久磁石と手ブレ補正機構に用いられている手ブレ補正用の永久磁石とが別々に設けられ

ているのではなく、共用されているので、例えば、8.5 mm×8.5 mmの寸法内にオートフォーカス機構と手ブレ補正機構に資する駆動コイルとホール素子と永久磁石が収納することができるので、極めて小型化された位置検出装置が実現できる。

本実施形態1では、永久磁石2に2つのN極と2つのS極を有する磁石であって、光軸と平行な方向にN極とS極が分布しており、かつ、光軸と直交する方向にN極とS極が分布している磁石を使用しているが、永久磁石2は、1つのN極と1つのS極を有する磁石であってもよいし、2以上のN極と2以上のS極を有する磁石であってもよい。

[0025] また、永久磁石2に1つのN極と1つのS極を有する磁石を使用する場合は、光軸と平行な方向にN極とS極が分布していてもよく、光軸と直交する方向にN極とS極が分布していてもよい。

また、永久磁石2に2以上のN極と2以上のS極を有する磁石を使用する場合は、光軸と平行な方向にN極とS極が分布していてもよく、光軸と直交する方向にN極とS極が分布していてもよく、光軸と平行な方向にN極とS極が分布しており、かつ、光軸と直交する方向にN極とS極が分布してもよい。

[0026] また、AF用コイル3は、永久磁石2の近傍で、かつ、コイルの軸方向が光軸に直交するように設けられている。また、AF用位置センサ（第1の位置センサ）4は、AF用コイル3により駆動されるレンズ1の位置を検出するものである。このAF用位置センサ4はホール素子が望ましい。本実施形態1では、第1の位置センサと第2の位置センサは共にホール素子であり、第1の位置センサ（第1のホール素子）の感磁面の法線方向は、光軸と直交する方向（X軸方向）であり、第2の位置センサ（第2のホール素子）の感磁面の法線方向は、光軸と並行な方向（Z軸方向）である。つまり、第1のホール素子の感磁面の法線方向と第2のホール素子の感磁面の法線方向とが互いに異なっている。なお、第2の位置センサ（第2のホール素子）の感磁面の法線方向は、第1の位置センサ（第1のホール素子）の感磁面の法線方

向以外の方向であればよく、例えば、Y軸方向であってもよい。

[0027] また、第1のホール素子が、その感磁面の法線方向が光軸方向と直交する方向となるように配置され、かつ第2のホール素子が、この第2のホール素子の感磁面の法線方向が光軸方向と平行又は直交する方向となるように配置され、第1のホール素子の感磁面の法線方向と第2のホール素子の感磁面の法線方向とが互いに異なるように配置してもよい。

また、オートフォーカスコイル3の軸方向と第1のホール素子の感磁面の法線方向とが互いに同じ方向で、かつ手ブレ補正用コイル5の軸方向と第2のホール素子の感磁面の法線方向とが互いに同じ方向であってもよい。

[0028] 図1においては、AF用コイル3とAF用ホール素子4とを、レンズ1と永久磁石2との中間位置に同一平面内に配置してあるが、この配置にこだわる必要は無く、永久磁石2のレンズ1に対する背後であっても良く、また、同一平面内でなくてもかまわない。

このような構成により、AF用コイル3に通電することで、永久磁石2の磁界とAF用コイル3に流れる電流による磁界との相互作用によって、レンズを光軸方向に位置調整することが可能である。

[0029] また、手ブレ補正機構は、携帯電話用の小型カメラで静止画像の撮影時に生じた手ブレを補正して像ブレのない画像を撮影できるようにした機構で、レンズを、光軸と互いに直交するX軸方向及びY軸方向に移動させることにより、手ブレ補正するように構成されている。

図示するX軸OIS用コイル5は、永久磁石2の近傍で、かつ、コイルの軸方向が光軸と平行な方向となるように設けられている。また、X軸OIS用位置センサ（第2のホール素子）6は、X軸OIS用コイル5により駆動されるレンズ1の位置を検出するものである。このX軸OIS用位置センサ6はホール素子が望ましい。図1においては、X軸OIS用コイル5とX軸OIS用ホール素子6とを、光軸に垂直に、かつ永久磁石2の面と平行になるように挟み込むように配置してあるが、レンズ1の固定されている永久磁石のX軸方向の移動を検出できるように配置されていれば良い。

[0030] なお、図1におけるOIS用コイル5及びOIS用位置センサ6は、X軸用のみを示してあるが、Y軸OIS用コイル及びY軸OIS用位置センサもY軸上に配置されている。つまり、手ブレ補正機構が、レンズ1の光軸と直交する方向に設けられたX軸用の永久磁石2とOIS用コイル5とOIS用ホール素子6とを備えているとともに、レンズ1の光軸に直交する方向に設けられたY軸用の永久磁石と手ブレ補正用コイルとOIS用ホール素子とを備えている。

[0031] X軸方向で対向して配置されたホール素子6は、それらと対向する永久磁石2の磁力を検出することにより、X軸方向の移動に伴う第1の位置を検出する。Y軸方向で対向して配置されたホール素子は、それらと対向する永久磁石の磁力を検出することにより、Y軸方向の移動に伴う第2の位置を検出する。

OIS用コイル5は、永久磁石2と協働して、レンズをX軸方向に駆動する。また、OIS用コイル5と永久磁石2との組合せは、ボイスコイルモータ（VCM）として機能する。

このような構成により、手ブレ補正機構は、カメラ付き携帯電話の筐体の振れを打ち消すように、レンズを移動（揺動）させることができる。その結果、手ブレ補正することができる。

[0032] 永久磁石2は、角型として両面多極が図示されているが、これ以外にも、両面単極であってもよい。また、円柱型として両面4極や両面単極、外周多極であっても良い。また、リング型として片面多極や内周多極、外周多極であっても良い。このように、永久磁石2は、多様な磁石が適用可能となる。また、永久磁石2は、光軸と垂直方向に着磁されているが、光軸と並行方向に着磁されていても良い。

[0033] また、永久磁石2からの磁束の磁路を形成するためのヨーク7を、レンズ1と永久磁石2との中間位置に設けることができる。このヨーク7の配置位置は、永久磁石のレンズ1に対する背後であっても良い。なお、このヨーク7を設ける場合には、このヨーク7は、レンズ1及び永久磁石2に固定され

ている。

レンズの駆動方法における手ブレ補正機構としては、OIS用コイル5とOIS用ホール素子6とAF用コイル3とAF用ホール素子4とが固定されており、レンズ1と永久磁石2とヨーク7とが一緒に移動する。また、オートフォーカス機構としては、AF用コイル3とAF用ホール素子4とが固定されており、レンズ1と永久磁石2とヨーク7の他に、OIS用コイル5とOIS用ホール素子6とが一緒に移動する。つまり、レンズモジュールとしては、レンズ1と永久磁石2とヨーク7とで構成されているが、オートフォーカス時には、OIS用コイル5とOIS用ホール素子6とが一緒に移動するように構成されている。

[0034] つまり、オートフォーカス機構及び／又は手ブレ補正機構にクローズドループ制御を用い、手ブレ補正機構のOIS用ホール素子6からの位置情報に基づいてオートフォーカス機構をフィードバック制御するように構成されている。なお、同様に、オートフォーカス機構のAF用ホール素子4からの位置情報に基づいて手ブレ補正機構をフィードバック制御するように構成しても良い。つまり、レンズの駆動方法におけるオートフォーカス機構としては、AF用コイル3とAF用ホール素子4とOIS用コイル5とOIS用ホール素子6とが固定されており、レンズ1と永久磁石2とヨーク7とが一緒に移動する。

[0035] また、手ブレ補正機構としては、OIS用コイル5とOIS用ホール素子6とが固定されており、レンズ1と永久磁石2とヨーク7の他に、AF用コイル3とAF用ホール素子4とが一緒に移動する。つまり、レンズモジュールとしては、レンズ1と永久磁石2とヨーク7とで構成されているが、OIS時には、AF用コイル3とAF用ホール素子4とが一緒に移動するように構成されていても良い。

[0036] このように、本発明によれば、レンズの光軸と直交する方向に沿って設けられ、オートフォーカス機構に用いられるオートフォーカス用の永久磁石と手ブレ補正機構に用いられる手ブレ補正用の永久磁石とを共用して、クロー

ズドロープ制御を用いたオートフォーカス（AF）機構と手ブレ補正（OIS）機構とを達成したので小型化の位置検出装置を実現することができる。

[0037] 図2は、本発明に係る位置検出装置を説明するための具体的な斜視図で、図3は、図2の上面図である。図中符号11aはレンズ、11bは駆動体（レンズバレル）、12は永久磁石（X軸OIS用磁石兼AF用磁石）、12YはY軸OIS用磁石、13はオートフォーカス（AF）用コイル、14はAF用ホール素子、15XはX軸OIS（手ブレ補正）用コイル、15YはY軸OIS用コイル、16XはX軸OIS用ホール素子、16YはY軸OIS用ホール素子、17はヨーク、18はAF駆動用シャフト、19XはX軸OIS用駆動シャフト、19YはY軸OIS用駆動シャフト、21はカメラモジュールを示している。

[0038] 本実施形態1の位置検出装置は、手ブレ補正のための手ブレ補正機構を備え、この手ブレ補正機構が、レンズ1の近傍設けられたX軸用の永久磁石12と手ブレ補正用コイル15とレンズ1の位置を検出する位置センサ16Xとを備えている。また、レンズ1の近傍に設けられたY軸用の永久磁石12Yと手ブレ補正用コイル15Yとレンズ1の位置を検出する位置センサ16Yとを備えている。また、永久磁石12からの磁束の磁路を形成するためのヨーク17を備えている。

[0039] また、オートフォーカスのためのオートフォーカス機構を備え、このオートフォーカス機構及び／又は手ブレ補正機構にクローズドロープ制御を用い、手ブレ補正機構の第2の位置センサからの位置情報に基づいてオートフォーカス機構をフィードバック制御するように構成されている。

また、オートフォーカス機構及び／又は手ブレ補正機構にクローズドロープ制御を用い、オートフォーカス機構の第1の位置センサからの位置情報に基づいて手ブレ補正機構をフィードバック制御するように構成されている。

[0040] 図2及び図3に示した位置検出装置は、駆動体（レンズバレル）11bに保持されたレンズ11aの光軸（Z軸）に沿って移動されるためのオートフォーカス機構と、光軸に直交する方向に移動させるための手ブレ補正機構と

を有する位置検出装置である。なお、永久磁石12はレンズ11aに固定され、レンズ11aの動きに追従して永久磁石12は移動し、その移動量をAF用ホール素子14と、X軸OIS用ホール素子16X及びY軸OIS用ホール素子16Yで検出する。

オートフォーカス機構に用いられるオートフォーカス用の永久磁石と手ブレ補正機構に用いられている手ブレ補正用の永久磁石は、レンズ11aの光軸と直交する方向に沿ってX軸OIS用磁石兼AF用磁石12として設けられ共用されている。

[0041] また、本発明の位置検出装置は、永久磁石12の近傍に設けられたオートフォーカス（AF）用コイル13と、このAF用コイル13により駆動されるレンズ11aの位置を検出する第1の位置センサ14と、永久磁石12の近傍に設けられた手ブレ補正用コイル（15X及び15Y）と、この手ブレ補正用コイルにより駆動されるレンズ11aの位置を検出する第2の位置センサ16とを有している。本実施形態1では、AF用コイル13の軸方向を、光軸と直交する方向（X軸方向）とし、手ブレ補正用コイル15Xと15Yの軸方向を、光軸と平行な方向としている。

[0042] つまり、前記X軸用の手ブレ補正用コイル15Xは、この手ブレ補正用コイル15Xの軸方向が光軸方向と平行になるように設けられ、Y軸用の手ブレ補正用コイル15Yが、この手ブレ補正用コイル15Yの軸方向が光軸方向と平行になるように設けられている。

このように、AF用コイルの軸方向と手ブレ補正用コイルの軸方向を直交させることでより小型化が可能となるが、必ずしもAF用コイルの軸方向と手ブレ補正用コイルの軸方向を直交させる必要はない。

[0043] また、AF用ホール素子14は、AF用コイル13により駆動されるレンズ11aの位置を検出するものである。図2においては、AF用コイル13とAF用ホール素子14とを、レンズ11aと永久磁石12との中間位置に同一平面内に配置してあるが、この配置にこだわる必要は無く、永久磁石12のレンズ11aに対する背後であっても良く、また、同一平面内でなくて

もかまわない。

このような構成により、AF用コイル13に通電することで、永久磁石12の磁界とAF用コイル13に流れる電流による磁界との相互作用によって、AF駆動用シャフト18に沿ってレンズ11aを光軸方向に位置調整することが可能である。

[0044] 図2及び図3に示したX軸OIS用コイル15Xは、永久磁石12の近傍で、かつ、コイルの軸方向が光軸と平行な方向になるように設けられている。また、X軸OIS用ホール素子16Xは、X軸OIS用コイル15Xにより駆動されるレンズ11aの位置を検出するものである。図2及び図3においては、X軸OIS用コイル15XとX軸OIS用ホール素子16Xとを、光軸に垂直に、かつ永久磁石12の面と平行になるように挟み込むように配置してあるが、レンズ11aの固定されている永久磁石のX軸方向の移動を検出できるように配置されていれば良い。また、Y軸OIS用コイル15Y及びY軸OIS用ホール素子16YもY軸上に配置されている。

[0045] X軸方向で対向して配置されたホール素子16Xは、それらと対向する永久磁石12の磁力を検出することにより、X軸方向の移動に伴う第1の位置を検出する。Y軸方向で対向して配置されたホール素子16Yは、それらと対向する永久磁石12Yの磁力を検出することにより、Y軸方向の移動に伴う第2の位置を検出する。

X軸OIS用コイル15X及びY軸OIS用コイル15Yは、永久磁石12及び12Yと協働して、レンズ11aを、X軸OIS用駆動シャフト19Xに沿ってX軸方向及びY軸OIS用駆動シャフト19Yに沿ってY軸方向に駆動する。また、OIS用コイル15X、15Yと永久磁石12および12Yとの組合せは、ボイスコイルモータ（VCM）として機能する。

[0046] 図4は、図2におけるホール素子と永久磁石との配置関係を示す図である。この図4から明らかなように、レンズの近傍のX軸上に設けられたX軸OIS用磁石兼AF用磁石12と、ヨーク17との中間位置にAF用ホール素子14が設けられ、X軸OIS用磁石兼AF用磁石12の近傍のZ軸上にX

軸O I S用ホール素子16Xが設けられている。そして、O I S時は、ヨーク17と磁石12とが移動（X軸±0.1mm）し、AF時は、ヨーク17と磁石12とX軸O I S用ホール素子16Xとが移動（Z軸±0.15mm）する。

[0047] X軸O I S用磁石兼AF用磁石12のZ寸法は2mm、Y寸法は1mm、X寸法が0.8mmで、ヨーク17のZ寸法は2mm、Y寸法は1.6mm、X寸法が0.5mmである。また、X軸O I S用磁石兼AF用磁石12とAF用ホール素子14とのギャップは0.23mm、AF用ホール素子14とヨーク17とのギャップは0.25mm、X軸O I S用磁石兼AF用磁石12とX軸O I S用ホール素子16Xとのギャップは0.2mmである。また、磁石の材質は、Nd-Fe-Bで、ヨーク材質は、SPCC（JISG3141であり、鉄板で、冷間圧延で製造される鋼板又は鋼帯）である。

[0048] 図5は、図4に示したホール素子と永久磁石との配置関係を有するシミュレーション条件で行った場合のAF時のレンズ位置とAF用ホール素子に印加される磁束密度の関係を示す図である。

図中、右上から順番に、実線がX軸手ブレ補正でレンズが-0.1mm移動時、点線がX軸手ブレ補正でレンズが-0.05mm移動時、破線がX軸手ブレ補正無し時、二点鎖線がX軸手ブレ補正でレンズが+0.05mm移動時、一点鎖線がX軸手ブレ補正でレンズが+0.1mm移動時を示している。つまり、AF時のレンズ位置とAF用ホール素子に印加される磁束密度の関係は、レンズ位置が移動するにしたがってAF用ホール素子に印加される磁束密度は右上がりに増加し、X軸手ブレ補正でレンズが-0.1mm移動時から+0.1mm移動時に変化するにしたがって、右上がりの勾配がゆるくなっていく。

[0049] 図6は、図4に示したホール素子と永久磁石との配置関係を有するシミュレーション条件で行った場合のAF時のレンズ位置とAF用ホール素子の出力電圧の関係を示す図である。

図中、右上から順番に、実線がX軸手ブレ補正でレンズが-0.1mm移

動時、点線がX軸手ブレ補正でレンズが -0.05 mm移動時、破線がX軸手ブレ補正無し時、二点鎖線がX軸手ブレ補正でレンズが $+0.05$ mm移動時、一点鎖線がX軸手ブレ補正でレンズが $+0.1$ mm移動時を示している。つまり、AF時のレンズ位置とAF用ホール素子の出力電圧の関係は、レンズ位置が移動するにしたがってAF用ホール素子の出力電圧は単調増加（もしくは単調減少）し、X軸手ブレ補正でレンズが -0.1 mm移動時から $+0.1$ mm移動時に変化するにしたがって、単調増加（もしくは単調減少）の勾配がゆるくなっていく。

[0050] なお、ホール素子の感度は 0.2 mV/mTで示してあるが、異なる感度のホール素子を使用しても良いことは言うまでも無い。

図7は、図4に示したホール素子と永久磁石との配置関係を有するシミュレーション条件で行った場合のX軸OIS時のレンズ位置とX軸OIS用ホール素子に印加される磁束密度の関係を示す図である。つまり、X軸OIS時のレンズ位置が移動するにしたがってX軸OIS用ホール素子に印加される磁束密度が右上がりに増加している。

[0051] 図8は、図4に示したホール素子と永久磁石との配置関係を有するシミュレーション条件で行った場合のX軸OIS時のレンズ位置とX軸OIS用ホール素子の出力電圧の関係を示す図である。つまり、X軸OIS時のレンズ位置が移動するにしたがってX軸OIS用ホール素子の出力電圧が単調増加（もしくは単調減少）している。

[0052] 図6及び図8のシミュレーションの結果に基づく補正方法について以下に説明する。

1) (AFが端点にある時のX軸OISレンズが 0 mmの際のAF用ホール素子の出力電圧) \div (AFが端点にある時のX軸OISレンズが -100 mmの際のAF用ホール素子の出力電圧) \Rightarrow 約 0.67

2) (AFが端点にある時のX軸OISレンズが 0 mmの際のAF用ホール素子の出力電圧) \div (AFが端点にある時のX軸OISレンズが $+100$ mmの際のAF用ホール素子の出力電圧) \Rightarrow 約 1.40

3) (2) - 1)) / O I S 移動距離 (2 0 0 μ m) . . . O I S 1 μ m 当たりの補正量の算出⇒約 0. 0 0 3 6 5

4) 3) × 「 O I S レンズ位置 」 + 「 (2) + 1)) / 2) 」 ⇒表 1

[0053] [表1]

O I S 用磁石位置による値

X軸OIS用磁石位置	-100	-50	50	100
補正ゲイン値	0.669512	0.852105	1.21729	1.399883

[0054] これが、補正ゲインとなる。

図9は、図6及び図8のシミュレーションの結果に基づいて補正ゲイン導入後のAF時のレンズ位置とAF用ホール素子の出力電圧を示す図である。

図中、右上から順番に、実線がX軸手ブレ補正でレンズが-0.1mm移動時、点線がX軸手ブレ補正でレンズが-0.05mm移動時、破線がX軸手ブレ補正無し時、二点鎖線がX軸手ブレ補正でレンズが+0.05mm移動時、一点鎖線がX軸手ブレ補正でレンズが+0.1mm移動時を示している。つまり、図6におけるバラツキの特性が、補正ゲイン導入後に改善されていることが分かる。

なお、実施形態1は第2の位置センサ(OIS用センサ)の出力をオートフォーカス機構にフィードバックする形態を中心に説明したが、同様にして、第1の位置センサ(AF用センサ)の出力を手ブレ補正機構にフィードバックしてもよい。

[0055] <実施形態2>

図10(a), (b)は、本発明に係る位置検出装置の実施形態2を説明するための構成図で、図10(a)は上面図、図10(b)は下面図である。図中符号31は弾性部材(バネ又はスプリング)、32は支柱(給電端子)を示している。なお、図2及び図3と同じ機能を有する構成要素には同一の符号を付してある。

図10(a), (b)に示すように、レンズ11aを保持する駆動体11bと、ハウジング21内の四隅に設けられ、駆動電流を供給するための給電

端子としての4本の支柱32と、駆動体11bと給電端子としての4本の支柱32の各々に接続された2本の弾性部材（バネ又はスプリング）31とを備えている。また、駆動体11bは、レンズバレル（第1の駆動体）11b1と第2の駆動体11b2とから構成されている。なお、符号13ZはZ軸AF用コイル、14ZはZ軸AF用センサ（ホール素子）を示している。また、「ハウジング」は、モジュールの最外壁部分と定義する。

[0056] つまり、レンズ11aを保持する駆動体11bと、ハウジング21内に設けられ、駆動電流の供給用又は信号を検出するための給電端子の4本の支柱32と、駆動体11bと給電端子の4本の支柱32に各々接続された8本の弾性部材（バネ又はスプリング）31とを備えている。この8本の弾性部材（バネ又はスプリング）31は、永久磁石12の近傍に設けられたZ軸オートフォーカス用センサ14Zと、このZ軸オートフォーカス用センサ14Zの両側に設けられたZ軸オートフォーカス用コイル13Zに各々接続されているため、Z軸オートフォーカス用センサ14Z及びZ軸オートフォーカス用コイル13Zの信号の入出力を、この8本の弾性部材（バネ又はスプリング）31を介して行う事ができる。

[0057] なお、支柱は、全て導電体でも良いし、弾性部材（バネ又はスプリング）と接続する箇所のみ導電体でも良い。また、この支柱は、ハウジングに固定された外部信号接続端子と、バネとを導通することが出来る。通常は、支柱と外部接続端子との間には、基板（フレキシブル基板含む）が、入るのが一般的である。

このように、オートフォーカス（AF）機構と手ブレ補正（OIS）機構に対して、弾性部材（バネ又はスプリング）31が、レンズ稼動部と支柱に繋いでX軸及びY軸方向の位置を保持しているので、レンズ稼動部が周辺の壁にぶつかって破損するのを防止するように構成されている。

[0058] 図11(a)、(b)は、本発明に係る位置検出装置の実施形態2を説明するための斜視図で、図11(a)は、図10(a)を上面から見た斜視図、図11(b)は、図10(a)を下面から見た斜視図である。

図11(a), (b)から明らかなように、永久磁石(X軸OIS用磁石兼AF用磁石)12は、レンズバレル(第1の駆動体)11b1の外側に設けられており、その永久磁石(X軸OIS用磁石兼AF用磁石)12の両側で、かつレンズバレル(第1の駆動体)11b1の外側にX軸OIS(手ブレ補正)用コイル15Xが設けられている。また、永久磁石(X軸OIS用磁石兼AF用磁石)12の背後には、X軸OIS用ホール素子16Xが配置されている。

[0059] また、Y軸OIS用ホール素子16Yが、X軸OIS用ホール素子16Xと直交する方向のレンズバレル(第1の駆動体)11b1の外側で、かつY軸OIS用磁石12Yの下側に配置されている。また、Y軸OIS用コイル15Yが、Y軸OIS用磁石12Yの上側に配置されている。

また、Z軸AF用センサ14Zが、永久磁石(X軸OIS用磁石兼AF用磁石)12の下側に配置され、Z軸AF用コイル13Zが、Z軸AF用センサ14Zの両側に配置されている。

[0060] 図12(a), (b)は、枠体であるハウジングを取り除いた場合の斜視図で、図12(a)は、図11(a)に対応する図、図12(b)は、図11(b)に対応する図である。

図12(a), (b)から明らかなように、弾性部材(バネ又はスプリング)31は、駆動電流を供給するための給電端子(支柱)32と、第2の駆動体11b2を介して、Z軸AF用センサ14Z及びZ軸用AFコイル13Zに接続されている。

[0061] 図13は、図11(a)に示したハウジング及びハウジングに固定された部材を示す斜視図で、図11(a)から駆動体などを取り払った図である。X軸OIS(手ブレ補正)用ホール素子用コイル15XとX軸OIS用ホール素子16Xと支柱32と弾性部材(バネ又はスプリング)31との位置関係が良く分かり、X軸OIS用ホール素子用コイル15XとX軸OIS用ホール素子16Xと支柱32と弾性部材31が支柱の前面に配置され、X軸OIS(手ブレ補正)用コイル15Xが、ハウジング21の壁面に沿ってX軸

O I S用ホール素子16Xの両側に配置されている。なお、図13に示した部材は、稼動部には搭載されておらず、最外周の壁面などに固定されている。

[0062] 図14(a)乃至(c)は、レンズバレル(第1の駆動体)と第2の駆動体とを示す斜視図で、図14(a)は、レンズバレル(第1の駆動体)、図14(b)は第2の駆動体、図14(c)は、図14(b)に示した第2の駆動体を下から見た斜視図である。

図14(a)乃至(c)から明らかなように、永久磁石(X軸O I S用磁石兼A F用磁石)12が、レンズバレル(第1の駆動体)11b1に取り付けられており、Y軸O I S用磁石12Yが、第2の駆動体11b2の外側に取り付けられている。また、Z軸A F用センサ14Zが、第2の駆動体11b2の内側に配置され、Z軸A F用コイル13Zが、Z軸A F用センサ14Zの両側で、かつ第2の駆動体11b2の内側に沿って配置されている。

[0063] また、図14(a)において丸印で示したレンズバレル(第1の駆動体)11b1の突起部内の穴の中に図14(b)に示したZ軸方向駆動用レール20Zが入り、レンズバレル(第1の駆動体)11b1がZ軸方向に移動する。また、レンズバレル(第1の駆動体)11b1とともに移動するのは、永久磁石(X軸O I S用磁石兼A F用磁石)12のみである。また、第2の駆動体11b2とともに移動するのは、Z軸A F用コイル13ZとZ軸A F用センサ14ZとY軸O I S用磁石12Yである。

[0064] 図15(a), (b)は、永久磁石(Z軸A F用磁石)とZ軸A F用コイルとZ軸A F用センサとの配置図で、図15(a)は、各部材の寸法などを示す図で、図15(b)は、各部材の間隔寸法を示す図である。

Z軸A F用コイル13Zに通電することで矢印方向(Z軸方向)に磁石が移動する。他軸移動の際は、X軸及びY軸はコイルと磁石とセンサとが全て移動するので、他軸移動の影響は無い。

[0065] 図15(a)において、永久磁石(Z軸A F用磁石)12の下側にZ軸A F用センサ14Zが配置され、そのZ軸A F用センサ14Zの両側にZ軸A

F用コイル13Zが配置されている。永久磁石（Z軸AF用磁石）12のZ寸法が2.1mm、Y寸法が2mm、X寸法が1.2mmである。Z軸AF用コイル13Zの厚さは0.3mm、高さが0.9mm、幅が1.8mmである。永久磁石12からZ軸AF用センサ14Zの中心までのZ寸法は1.02mmで、X及びY寸法における永久磁石12の中心とZ軸AF用センサ14Zの中心とは同じである。また、Z軸AF用センサ14Zの中心とZ軸AF用コイル13Zの中心におけるZ寸法は同じである。

[0066] 図15(b)において、Z軸AF用コイル13Zの最短距離が2.51mm、最長距離が5.70mm、下端距離が5.06mm、上端距離が3.15mmである。また、Z軸AF用コイル13Zの下端と永久磁石12の上端との距離が2.33mm、Z軸AF用コイル13Zの上端と永久磁石12の上端との距離が0.74mmである。

図16(a)、(b)は、永久磁石（X軸OIS用磁石）とX軸OIS用コイルとX軸OIS用センサとの配置図で、図16(a)は、各部材の寸法などを示す図で、図16(b)は、各部材の間隔寸法を示す図である。

[0067] X軸OISコイル15Xに通電することで矢印方向（X軸方向）に磁石が移動する。他軸移動の際は、Y軸及びZ軸の影響は受けるが、比較的大きな磁石の中央の磁束を受けるため、Y軸及びZ軸に移動しても、信号の変化量は少ない。

図16(a)において、永久磁石（X軸OIS用磁石）12の背後にX軸OIS用ホール素子16Xが配置され、そのX軸OIS用ホール素子16Xの両側にX軸OIS用コイル15Xが配置されている。

[0068] 図16(a)において、永久磁石（X軸OIS用磁石）12のZ寸法が2.1mm、Y寸法が2mm、X寸法が1.2mmである。X軸OIS用コイル15Xの厚さは0.3mm、高さが2.3mm、幅が2.7mmである。X軸OIS用ホール素子16Xの中心とX軸OIS用コイル15Xの中心と永久磁石（X軸OIS用磁石）12の中心におけるZ寸法は同じである。永久磁石（X軸OIS用磁石）12からX軸OIS用ホール素子16Xの中心

までのX寸法は0.25mmである。

図16(b)において、X軸OIS用コイル15Xの最短距離が2.4mm、最長距離が6.65mm、下端距離が2.83mm、上端距離が6.22mmである。また、X軸OIS用コイル15Xの下端と永久磁石(X軸OIS用磁石)12の上端との距離が0.87mmである。

[0069] 図17は、Y軸OIS用磁石とY軸OIS用コイルとY軸OIS用センサとの配置図である。Y軸OIS用磁石12Yの上側にY軸OIS用コイル15Yが配置され、Y軸OIS用磁石12Yの下側にY軸OIS用ホール素子16Yが配置されている。Y軸OIS用コイル15Yに通電することで矢印方向(Y軸方向)にY軸OIS用磁石12Yが移動する。他軸移動の場合には、Z軸は移動せずに、X軸は移動するが、信号はほぼ変わらない。

[0070] 図18(a), (b)は、レンズバレル(第1の駆動体)と第2の駆動体とハウジングの組立図で、図18(a)は、レンズバレル(第1の駆動体)側から見た図、図18(b)は、ハウジング側から見た図である。

図18(a)においては、レンズバレル(第1の駆動体)11b1の外側に設けられている永久磁石(X軸OIS用磁石兼AF用磁石)12は見えしており、図18(b)においては、第2の駆動体11b2の内側に設けられているZ軸AF用センサ14Zとその両側に配置されているZ軸AF用コイル13Zが見えている。

[0071] 図19(a), (b)は、X軸OIS用のホール素子に印加される磁束密度及びホール素子の出力電圧の関係を示す図で、図19(a)は、X軸OIS時のレンズ位置とX軸OIS用のホール素子に印加される磁束密度の関係を示す図、図19(b)は、X軸OIS時のレンズ位置とX軸OIS用のホール素子の出力電圧の関係を示す図である。なお、実線が他軸移動無しの場合、破線がY軸100 μ m移動、かつZ軸250 μ m移動の場合を示している。

[0072] 図20(a), (b)は、Z軸AF用のホール素子に印加される磁束密度及びホール素子の出力電圧の関係を示す図で、図20(a)は、AF時のレ

レンズ位置とAF用のホール素子に印加される磁束密度の関係を示す図、図20(b)は、AF時のレンズ位置とAF用のホール素子の出力電圧の関係を示す図である。

図21(a), (b)は、図10(a)に示した本発明に係る位置検出装置の実施形態2における弾性部材の他の例を説明するための構成図で、図21(a)はハウジングを取り除いた上面図、図21(b)はハウジングを取り除いた斜視図である。図中符号131はS字状のバネを示している。また、この弾性部材131は、上述した特許文献5に示されているような環状の板バネであっても良い。

[0073] このように、実施形態2の位置検出装置は、オートフォーカス機構及び／又は手ブレ補正機構にクローズドループ制御を用い、レンズ11aを保持する駆動体11bと、ハウジング21内に設けられた支柱32と、駆動体11bを介して、Z軸AF用センサ14Z及びZ軸用AFコイル13Zと支柱32に接続された弾性部材31とを備えている。

このように本実施形態2によれば、支柱（給電端子）から供給される駆動電流や信号を弾性部材を介してコイルやセンサに供給しており、また、センサから出力される信号を弾性部材を介して支柱（給電端子）に供給しているので、小型化が可能となる。さらに弾性部材が、レンズ稼動部と支柱に繋いでX軸及びY軸方向の位置を保持しているので、レンズ稼動部が周辺の壁にぶつかって破損するのを防止することができる。

[0074] 実施形態2は、弾性部材31がZ軸AF用センサ14ZとZ軸用AFコイル13Zに接続される例を中心に説明したが、弾性部材31はX軸OIS用ホール素子16X、Y軸OIS用ホール素子16Y、X軸OIS用コイル15X、Y軸OIS用コイル15Yのうちの少なくとも何れか1つに接続されてもよい。

なお、本実施形態2においては、手ブレ補正機構及びオートフォーカス機構をフィードバック制御しない場合について適用可能である。

[0075] <実施形態3>

図22は、本発明に係る位置検出装置の実施形態3を説明するための斜視図で、図23は、図22に示した位置検出装置の上面図であり、レンズの光軸a方向から位置検出装置を見た図である。図中符号12Aは永久磁石（A軸OIS用磁石兼AF用磁石）、12BはB軸OIS用磁石、13はオートフォーカス（AF）用コイル、14はAF用ホール素子、15AはA軸OIS（手ブレ補正）用コイル、15BはB軸OIS用コイル、16AはA軸OIS用ホール素子、16BはB軸OIS用ホール素子、17はヨーク、18はAF駆動用シャフト、19AはA軸OIS用駆動シャフト、19BはB軸OIS用駆動シャフト、21はカメラモジュールを示している。なお、「レンズバレル」は、レンズを保持する部材と定義する。

[0076] 本発明の位置検出装置は、カメラモジュール21内に収納されたレンズ11aの光軸と直交する第1の方向と、この第1の方向に直交する第2の方向に配置された位置センサ16A、16Bを備え、位置センサ16A、16Bが、カメラモジュール21内の四隅のいずれかにそれぞれ配置されている。

また、第1の方向は、カメラモジュールの辺の方向と異なる方向で、好ましくは、カメラモジュールの辺の方向と45度の角度をなす方向である。また、第2の方向は、カメラモジュールの辺の方向と異なる方向で、好ましくは、第2の方向は、カメラモジュールの辺の方向と45度の角度をなす方向である。

[0077] また、図23の上面図において、第1の方向がカメラモジュール21の辺の方向に対し45度の角度をなすように位置センサ16Aが配置されており、第2の方向がカメラモジュール21の辺の方向に対し45度の角度をなすように位置センサ16Bが配置されている。

また、第1の方向に配置された位置センサ16Aは、A軸手ブレ補正用ホール素子で、第2の方向に配置された位置センサ16Bは、B軸手ブレ補正用ホール素子である。

[0078] また、第1の方向をA軸とし、第2の方向をB軸として、A軸及びB軸の位置を検出し、45度傾けて軸変換したそれぞれの軸におけるレンズの位置

を検知する。ここで、図23において、磁石12A及びA軸OIS用ホール素子16A及びA軸OIS用コイル15Aをカメラモジュール21の辺と同じ方向の位置を検出できるように、図23の状態から45度回転して配置した場合、オートフォーカス用コイル13及びAF用ホール素子14も同様に45度回転させる必要がある。この場合、AF用ホール素子14が、モジュール外にはみ出てしまう。すなわち、カメラモジュール自体を大きくしなければならない。つまり、上述したように、A軸及びB軸の位置を検出し、45度回転して軸変換したそれぞれの軸におけるレンズの位置を検知するように配置することで、モジュールを小型化することが可能となる。

[0079] さらに、図23に基づいて具体的に説明すると、本発明の位置検出装置は、カメラモジュール21内に収納されたレンズ11aの光軸に沿って移動されるためのオートフォーカス機構と、光軸と直交する第1の方向に移動させるための手ブレ補正機構とを有している。

また、永久磁石12Aは、オートフォーカス機構に用いられるオートフォーカス用磁石と、手ブレ補正機構に用いられている手ブレ補正用磁石と共用したものである。また、オートフォーカスコイル13は、永久磁石12Aの近傍に設けられている。

[0080] 第1の位置センサ14は、オートフォーカスコイル13により駆動されるレンズ11aの位置を検出するものである。また、手ブレ補正用コイル15Aは、永久磁石12の近傍に設けられている。また、第2の位置センサ16Aは、手ブレ補正用コイル15Aにより駆動されるレンズ11aの位置を検出するものである。

第1の位置センサ14及び第2の位置センサ16Aは、カメラモジュール21内の四隅のいずれかに配置されている。

[0081] また、手ブレ補正用磁石12Bは、第1の方向に直交する第2の方向に設けられている。また、手ブレ補正用コイル15Bは、手ブレ補正用磁石12Bの近傍に設けられている。また、第3の位置センサ16Bは、手ブレ補正用コイル15Bにより駆動されるレンズ11aの位置を検出するものである。

。この第3の位置センサ16Bは、カメラモジュール21内の四隅のいずれかに配置されている。

[0082] また、第1の位置センサ14がオートフォーカス用ホール素子で、第2の位置センサ16AがA軸手ブレ補正用ホール素子で、第3の位置センサ16BがB軸手ブレ補正用ホール素子である。また、第1の方向をA軸とし、第2の方向をB軸として、A軸及びB軸を45度傾けて軸変換したそれぞれの軸におけるレンズの位置を検知する。

このような構成により、上述したように、A軸及びB軸から45度回転した軸の位置を検知するように配置することで、モジュールを小型化することが可能となる。

[0083] つまり、図22及び図23に示した位置検出装置は、駆動体（レンズバレル）11bに保持されたレンズ11aの光軸（Z軸）に沿って移動されるためのオートフォーカス機構と、光軸に直交する方向に移動させるための手ブレ補正機構とを有する位置検出装置である。なお、永久磁石12Aはレンズ11aに固定され、レンズ11aの動きに追従して永久磁石12Aは移動し、その移動量をAF用ホール素子14と、A軸OIS用ホール素子16Aで検出する。

オートフォーカス機構に用いられるオートフォーカス用の永久磁石と手ブレ補正機構に用いられている手ブレ補正用の永久磁石は、レンズ11aの光軸と直交する方向に沿ってA軸OIS用磁石兼AF用磁石12Aとして設けられ共用されている。

[0084] また、本発明の位置検出装置は、永久磁石12Aの近傍に設けられたオートフォーカス（AF）用コイル13と、このAF用コイル13により駆動されるレンズ11aの位置を検出する第1の位置センサ14と、永久磁石12Aの近傍に設けられた手ブレ補正用コイル（15A）と、この手ブレ補正用コイルにより駆動されるレンズ11aの位置を検出する第2の位置センサ16Aとを有している。本実施例では、AF用コイル13の軸方向を、光軸と直交する方向（A軸方向）とし、手ブレ補正用コイル15Aと15Bの軸方

向を、光軸と平行な方向としている。AF用コイルの軸方向と手ブレ補正用コイルの軸方向を直交させることでより小型化が可能となるが、必ずしもAF用コイルの軸方向と手ブレ補正用コイルの軸方向を直交させる必要はない。

[0085] また、AF用ホール素子14は、AF用コイル13により駆動されるレンズ11aの位置を検出するものである。図22においては、AF用コイル13とAF用ホール素子14とを、レンズ11aと永久磁石12Aとの中間位置に同一平面内に配置してあるが、この配置にこだわる必要は無く、永久磁石12Aのレンズ11aに対する背後であっても良く、また、同一平面内でもなくともかまわない。

このような構成により、AF用コイル13に通電することで、永久磁石12Aの磁界とAF用コイル13に流れる電流による磁界との相互作用によって、AF駆動用シャフト18に沿ってレンズ11aを光軸方向に位置調整することが可能である。

[0086] 図22及び図23に示したA軸OIS用コイル15Aは、永久磁石12Aの近傍で、かつ、コイルの軸方向が光軸と平行な方向になるように設けられている。また、A軸OIS用ホール素子16Aは、A軸OIS用コイル15Aにより駆動されるレンズ11aの位置を検出するものである。図22及び図23においては、A軸OIS用コイル15AとA軸OIS用ホール素子16Aとを、光軸に垂直に、かつ永久磁石12Aの面と平行になるように挟み込むように配置してあるが、レンズ11aの固定されている永久磁石のA軸方向の移動を検出できるように配置されていれば良い。また、B軸OIS用コイル15B及びB軸OIS用ホール素子16BもB軸上に配置されている。

[0087] A軸方向で対向して配置されたホール素子16Aは、それらと対向する永久磁石12Aの磁力を検出することにより、A軸方向の移動に伴う第1の位置を検出する。B軸方向で対向して配置されたホール素子16Bは、それらと対向する永久磁石12Bの磁力を検出することにより、B軸方向の移動に

伴う第2の位置を検出する。

A軸OIS用コイル15A及びB軸OIS用コイル15Bは、永久磁石12A、12Bと協働して、レンズ11aを、A軸OIS用駆動シャフト19Aに沿ってA軸方向及びB軸OIS用駆動シャフト19Bに沿ってB軸方向に駆動する。また、OIS用コイル15A、15Bと永久磁石12A、12Bとの組合せは、ボイスコイルモータ（VCM）として機能する。

[0088] 図24は、本発明に係る位置検出装置における位置センサの検出軸の変換を行った図である。図23に示したA軸及びB軸を軸変換してX軸とY軸の位置を検知することとなる。そうすると、ジャイロセンサからの信号がX軸とY軸なので、A軸とB軸をX軸とY軸に変換する必要がある。A軸とB軸は、それぞれ45度傾いた軸なので、軸変換を行えば良い。AB軸座標系をXY軸座標系に変換することにより、XY軸座標系で検出されたレンズ位置に対応していた従来の後段装置をそのまま使用することが可能となる。

[0089] 図25は、軸変換の計算について説明するための図である。

X軸とY軸と45度の傾きのA軸とB軸を有し、
+側X軸と+側Y軸と+側A軸と+側B軸を満たす領域をa領域
+側X軸と+側Y軸と+側A軸と-側B軸を満たす領域をb領域
-側X軸と+側Y軸と+側A軸と-側B軸を満たす領域をc領域
-側X軸と+側Y軸と-側A軸と-側B軸を満たす領域をd領域
-側X軸と-側Y軸と-側A軸と-側B軸を満たす領域をe領域
-側X軸と-側Y軸と-側A軸と+側B軸を満たす領域をf領域
+側X軸と-側Y軸と-側A軸と+側B軸を満たす領域をg領域
+側X軸と-側Y軸と+側A軸と+側B軸を満たす領域をh領域
としている。

[0090] また、A軸の値をA、B軸の値をBとする。

各領域a乃至hにおけるX軸位置及びY軸位置の計算は表2のようになる。

。

1) まず、A軸とB軸の値から、以下を判断する。

A軸がプラス、B軸がプラス (a, h エリア)

A軸がプラス、B軸がマイナス (b, c エリア)

A軸がマイナス、B軸がマイナス (d, e エリア)

A軸がマイナス、B軸がプラス (f, g エリア)

[0091] 2) 次に、Aの絶対値とBの絶対値からそれぞれのエリアを決定する。

a, h エリアにおいて、

$|A| > |B|$ なら a、 $|A| < |B|$ なら h、 $|A| = |B|$ なら X

軸上

b, c エリアにおいて、

$|A| > |B|$ なら b、 $|A| < |B|$ なら c、 $|A| = |B|$ なら Y

軸上

d, e エリアにおいて、

$|A| > |B|$ なら e、 $|A| < |B|$ なら d、 $|A| = |B|$ なら X

軸上

f, g エリアにおいて、

$|A| > |B|$ なら f、 $|A| < |B|$ なら g、 $|A| = |B|$ なら Y

軸上

3) エリアが判明したら、以下の表2の計算を行う。

[0092] [表2]

エリア	X 軸位置	Y 軸位置
a	$(A-B)/\sqrt{2} + B\sqrt{2}$	$(A-B)/\sqrt{2}$
b	$(A+B)/\sqrt{2}$	$(A+B)/\sqrt{2} - B\sqrt{2}$
c	$(A+B)/\sqrt{2}$	$-(A+B)/\sqrt{2} + A\sqrt{2}$
d	$(B-A)/\sqrt{2} + A\sqrt{2}$	$(A-B)/\sqrt{2}$
e	$(A-B)/\sqrt{2} + B\sqrt{2}$	$(A-B)/\sqrt{2}$
f	$(A+B)/\sqrt{2}$	$(A+B)/\sqrt{2} - B\sqrt{2}$
g	$(A+B)/\sqrt{2}$	$-(A+B)/\sqrt{2} + A\sqrt{2}$
h	$(B-A)/\sqrt{2} + A\sqrt{2}$	$(A-B)/\sqrt{2}$

[0093] このように、軸変換して位置検出を行う場合においても、レンズモジュール内に配置される位置センサをレンズモジュールの四隅のいずれかに配置す

るようにすれば、小型化を図ることができる。

また、A B軸座標系で得られた出力をカメラモジュールの辺の方向をX軸方向、Y軸方向とするX Y軸座標系に変換しているため、X Y軸座標系で検出されたレンズ位置に対応していた従来の後段装置をそのまま使用することが可能となる。

[0094] <実施形態4>

図26(a)、(b)は、本発明に係る位置検出装置の実施形態4を説明するための斜視図で、図26(a)は上面から見た斜視図、図26(b)は下面から見た斜視図である。

図27(a)乃至(c)は、図26(a)、(b)に示した位置検出装置の組立図で、図27(a)は第1の駆動体の斜視図、図27(b)は第2の駆動体の斜視図、図27(c)は、第1の駆動体を第2の駆動体に組み入れた図である。なお、図中符号18a、18b、18cはシャフト、22a、22b、22cは突起部、23は切欠部を示している。

[0095] 上述した図14(a)乃至(c)との相違点は、図14(a)、(b)においては、第1の駆動体であるレンズバレル11b1と、第2の駆動体11b2とから構成されている駆動体11bの第1の駆動体11b1の外周面に一体的に設けられている2個の突起部22に嵌合されるZ軸方向駆動用レール(シャフト)20Zに対して、本実施例においては、3個の突起部22a、22b、22cに嵌合される3本のシャフト18a、18b、18cを備えている点である。つまり、3点支持されている点が大きく異なっている。

[0096] 本実施形態4の位置検出装置は、レンズ11aの光軸に沿って移動されるためのオートフォーカス機構と、光軸と直交する方向に移動させるための手ブレ補正機構とを有する位置検出装置である。

駆動体11bは、レンズ11aを保持するものである。また、図1に示すオートフォーカス用磁石2は、駆動体11bの近傍に配置され、オートフォーカス機構に用いられる。また、オートフォーカスコイル3は、オートフォーカス用磁石2の近傍に設けられている。

オートフォーカスコイル3は、第2の駆動体11b2の内周に沿うように配置され、その軸方向はレンズ11aの光軸に平行な方向となっている。このような配置とすることにより、小型の位置検出装置を実現することができる。

[0097] また、X軸手ブレ補正用磁石12X及びY軸手ブレ補正用磁石12Yは、駆動体11bの近傍に配置され、手ブレ補正機構に用いられている。また、X軸手ブレ補正用コイル15Xは、X軸手ブレ補正用磁石12Xの近傍に設けられている。また、Y軸手ブレ補正用コイル15Yは、Y軸手ブレ補正用磁石12Yの近傍に設けられている。

また、第1の位置センサ4は、オートフォーカスコイル3により駆動されるレンズ11aの位置を検出するものである。また、第2の位置センサ16Xは、X軸手ブレ補正用コイル12Xにより駆動されるレンズ11aの位置を検出するものである。また、第3の位置センサ16Yは、Y軸手ブレ補正用コイル15Yにより駆動されるレンズ11aの位置を検出するものである。

[0098] また、図2に示すように、前記オートフォーカス用磁石2とX軸手ブレ補正用磁石12Xとを兼用する共用磁石12が設けられている。また、駆動体11bは、第1の駆動体であるレンズバレル11b1と、第2の駆動体11b2とから構成されている。

また、弾性部材31は、S字状のバネ又は環状の板バネである。また、第1の位置センサ及び第2の位置センサ及び第3の位置センサは、磁気センサである。

また、オートフォーカスコイル3は、このコイルの軸方向が光軸と平行になるように設けられている。また、手ブレ補正用コイル15X、15Yは、このコイルの軸方向が光軸と直交するように設けられている。

[0099] また、第1の位置センサは第1のホール素子であり、第2の位置センサは第2のホール素子であり、第3の位置センサは第3のホール素子であり、第1のホール素子の感磁面の法線方向と第2のホール素子の感磁面の法線方向

は同じであり、第1のホール素子の感磁面の法線方向と第3のホール素子の感磁面の法線方向は異なる。

また、第1の位置センサは第1のホール素子であり、第2の位置センサは第2のホール素子であり、第3の位置センサは第3のホール素子であり、第1のホール素子及び第2のホール素子及び第3のホール素子は、その感磁面の法線方向が光軸と直交する方向となるように配置されており、第1及び第2のホール素子の感磁面の法線方向と第3のホール素子の感磁面の法線方向が異なる。

[0100] また、第1の位置センサは第1のホール素子であり、第2の位置センサは第2のホール素子であり、第3の位置センサは第3のホール素子であり、オートフォーカスコイルの軸方向は光軸と平行な方向であり、第1のホール素子の感磁面の法線方向は光軸に垂直な方向となっている。つまり、第1のホール素子の感磁面の法線方向と異なる方向である。X軸手ブレ補正用コイルの軸方向と第2のホール素子の感磁面の法線方向が同じ方向であり、共に光軸に垂直な方向となっている。Y軸手ブレ補正用コイルの軸方向と第3のホール素子の感磁面の法線方向が同じ方向であり、共に光軸に垂直な方向となっている。

[0101] また、X軸手ブレ補正用コイル15Xは、このコイルの軸方向が光軸と直交するように設けられている。また、Y軸手ブレ補正用コイル15Yは、このコイルの軸方向が光軸と直交するように設けられている。

X軸手ブレ補正用コイル15Xの軸方向と、Y軸手ブレ補正用コイル15Yの軸方向は共に異なる方向であり、その方向は互いに直交する。

第1から第3のホール素子の感磁面、X軸手ブレ補正用コイル15Xの軸方向と、Y軸手ブレ補正用コイル15Yの軸方向を上記配置にすることにより、レンズモジュールの角部に各ホール素子、各手ブレ補正用コイルを収納することが可能となり、小型の位置検出装置を実現することができる。

[0102] なお、オートフォーカス用磁石2の着磁方向は、オートフォーカスコイル3に通電した時に光軸方向（Z軸方向）に移動するような着磁方向であれば

特に限定は無い。また、X軸手ブレ補正用磁石12Xの着磁方向は、X軸手ブレ補正用コイル15Xに通電した時にX軸方向に移動するような着磁方向であれば特に限定は無い。また、Y軸手ブレ補正用磁石12Yの着磁方向は、Y軸手ブレ補正用コイル15Yに通電した時にY軸方向に移動するような着磁方向であれば特に限定は無い。

[0103] 図27(a)乃至(c)から明らかなように、永久磁石(AF用磁石)12が、レンズバレル(第1の駆動体)11b1に取り付けられており、Y軸OIS用磁石12Yが、第2の駆動体11b2の外側に取り付けられている。また、Z軸AF用センサ14Zが、第2の駆動体11b2の外側に配置され、Z軸AF用コイル13Zが、第2の駆動体11b2の内側に沿って、かつレンズの外周の下部に配置されている。

[0104] また、図27(a)において、レンズバレル(第1の駆動体)11b1の外周面に一体的に設けられ複数の突起部22a, 22b, 22cの貫通孔のそれぞれに、図27(b)に示した複数のシャフト18a, 18b, 18cが嵌め込まれ、レンズバレル(第1の駆動体)11b1がZ軸方向に移動する。また、レンズバレル(第1の駆動体)11b1とともに移動するのは、永久磁石(AF用磁石)12のみである。また、第2の駆動体11b2とともに移動するのは、Z軸AF用コイル13ZとZ軸AF用センサ14ZとY軸OIS用磁石12Yである。

このような構成により、駆動体11bは、シャフト18a, 18b, 18cを介してレンズ11aの光軸に沿って移動する。また、複数の突起部22a, 22b, 22c及び複数のシャフト18a, 18b, 18cは、3箇所に設けられていて3点支持を行うように構成されている。

[0105] また、オートフォーカス用磁石2とX軸手ブレ補正用磁石12Xとを兼用する共用磁石12は、第2の駆動体11b2の切欠部23に嵌め合わされる。

このような構成により、オートフォーカス機構と手ブレ補正機構とを備え、AF用磁石とOIS用磁石とを共用するように構成し、レンズモジュール

内におけるレンズを保持する駆動体の支持部材による安定性を図るようにした小型の位置検出装置を実現することができる。特に、3点支持構造とすることにより、カメラのレンズ部が傾かないという効果を奏する。

[0106] なお、実施形態1から4に記載の位置検出装置は、本発明に係る位置検出装置の一例であり、AF用ホール素子の感磁面の方向に特に限定は無く、感磁面の法線方向が光軸に垂直となるように配置されていてもよく、感磁面の法線方向が光軸に平行となるように配置されていてもよい。また、同様にOIS用ホール素子の感磁面の方向に特に限定は無く、感磁面の法線方向が光軸に垂直となるように配置されていてもよく、感磁面の法線方向が光軸に平行となるように配置されていてもよい。また、磁石の着磁方向やAF用コイル、OIS用コイルの配置についても特に限定は無い。

符号の説明

- [0107] 1 レンズ
- 2 永久磁石 (X軸OIS用磁石兼AF用磁石)
- 3 AF用コイル
- 4 AF用位置センサ (ホール素子)
- 5 X軸OIS用コイル
- 6 X軸OIS用位置センサ (ホール素子)
- 7, 17 ヨーク
- 11a レンズ
- 11b 駆動体
- 11b1 第1の駆動体 (レンズバレル)
- 11b2 第2の駆動体
- 12 永久磁石 (X軸OIS用磁石兼AF用磁石)
- 12A 永久磁石 (A軸OIS用磁石兼AF用磁石)
- 12X X軸OIS用磁石
- 12Y Y軸OIS用磁石
- 12B B軸OIS用磁石

- 1 3 オートフォーカス (A F) 用コイル
- 1 3 Z Z軸A F用コイル
- 1 4 A F用ホール素子
- 1 4 Z Z軸A F用センサ
- 1 5 X X軸O I S (手ブレ補正) 用コイル
- 1 5 A A軸O I S (手ブレ補正) 用コイル
- 1 5 Y Y軸O I S用コイル
- 1 5 B B軸O I S用コイル
- 1 6 X X軸O I S用ホール素子
- 1 6 A A軸O I S用ホール素子
- 1 6 Y Y軸O I S用ホール素子
- 1 6 B B軸O I S用ホール素子
- 1 8 A F駆動用シャフト
- 1 8 a, 1 8 b, 1 8 c シャフト
- 1 9 X X軸O I S用駆動シャフト
- 1 9 A A軸O I S用駆動シャフト
- 1 9 Y Y軸O I S用駆動シャフト
- 1 9 B B軸O I S用駆動シャフト
- 2 0 Z Z軸方向駆動用レール
- 2 1 カメラモジュール (ハウジング)
- 2 2 突起部
- 2 2 a, 2 2 b, 2 2 c 突起部
- 2 3 切欠部
- 3 1, 1 3 1 弾性部材
- 3 2 支柱 (給電端子)
- 1 1 1 光軸
- 1 1 3 A F用コイルの軸方向
- 1 1 5 X軸O I S用コイルの軸方向

請求の範囲

- [請求項1] レンズの光軸方向に垂直な面内における前記レンズの位置を検出して手ブレ補正のための位置を検出し、前記光軸方向の前記レンズの位置を検出してオートフォーカスのための位置を検出する位置検出装置において、
- 前記レンズが前記光軸方向と前記光軸と垂直な面内方向に移動するのに伴って移動する磁石と、
- 該磁石の前記光軸方向の移動に伴い変化する磁場を検知して、前記光軸方向の前記レンズの位置を検出するオートフォーカスのための第1の位置センサと、
- 前記磁石の前記光軸方向に垂直な面内での移動に伴い変化する磁場を検知し、前記光軸方向に垂直な面内における前記レンズの位置を検出する手ブレ補正のための第2の位置センサと
- を備えていることを特徴とする位置検出装置。
- [請求項2] 前記磁石の近傍に設けられ、前記レンズを光軸方向に移動させるためのオートフォーカスコイルと、前記磁石の近傍に設けられ、前記レンズを光軸方向に垂直な方向に移動させるための手ブレ補正用コイルとを備えていることを特徴とする請求項1に記載の位置検出装置。
- [請求項3] 前記第1の位置センサが第1のホール素子で、前記第2の位置センサが第2のホール素子であり、
- 前記第1のホール素子は、該第1のホール素子の感磁面の法線方向が前記光軸に垂直又は平行となるように配置されており、
- 前記第2のホール素子は、該第2のホール素子の感磁面の法線方向が前記光軸に垂直又は平行となるように配置されていることを特徴とする請求項1又は2に記載の位置検出装置。
- [請求項4] 前記磁石からの磁束の磁路を形成するためのヨークを備えていることを特徴とする請求項1, 2又は3に記載の位置検出装置。
- [請求項5] 前記光軸方向における前記レンズの位置を制御するオートフォーカ

ス機構と、前記光軸方向とは垂直な面内における前記レンズの位置を制御する手ブレ補正機構とを備え、

前記オートフォーカス機構は、前記第1の位置センサの出力から前記光軸方向の前記レンズの位置を検出し、該検出した結果をレンズの位置を制御するレンズ位置制御部にフィードバックすることで、前記レンズの前記光軸方向の位置を制御し、

前記手ブレ補正機構は、前記第2の位置センサの出力から前記光軸方向と垂直な面内における前記レンズの位置を検出し、該検出した結果をレンズの位置を制御するレンズ位置制御部にフィードバックすることで、前記光軸方向とは垂直な面内における前記レンズの位置を制御することを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の位置検出装置。

[請求項6] 前記オートフォーカス機構は、前記手ブレ補正のための第2の位置センサの出力に基づき前記レンズの位置を制御することを特徴とする請求項5に記載の位置検出装置。

[請求項7] 前記手ブレ補正機構は、前記オートフォーカスのための前記第1の位置センサの出力に基づき前記レンズの位置を制御することを特徴とする請求項5に記載の位置検出装置。

[請求項8] 前記レンズを保持する駆動体と、電流を供給するための端子及び／又は信号の入力又は出力の端子となる支柱と、前記駆動体と前記端子の複数の支柱に各々接続された複数の弾性部材とを備え、

前記複数の弾性部材が、前記第1の位置センサと、前記第2の位置センサと、前記オートフォーカスコイル及び前記手ブレ補正用コイルの少なくとも何れか1つに接続されていることを特徴とする請求項2に記載の位置検出装置。

[請求項9] 前記弾性部材が、導電性部材からなることを特徴とする請求項8に記載の位置検出装置。

[請求項10] 前記弾性部材が、S字状のバネ又は環状の板バネであることを特徴

とする請求項 8 又は 9 に記載の位置検出装置。

[請求項11] 前記レンズと、前記磁石と、前記第 1 の位置センサ及び前記第 2 の位置センサを収納するためのカメラモジュールを備えていることを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれかに記載の位置検出装置。

[請求項12] 前記第 1 の位置センサ及び／又は前記第 2 の位置センサが、前記カメラモジュール内の四隅のいずれかに配置されていることを特徴とする請求項 11 に記載の位置検出装置。

[請求項13] 前記第 2 の位置センサとは異なる、前記光軸方向に垂直な面内における前記レンズの位置を検出する手ブレ補正のための第 3 の位置センサを備え、

前記前記第 2 の位置センサ及び／又は前記第 3 の位置センサが、前記カメラモジュール内の四隅のいずれかに配置されていることを特徴とする請求項 11 又は 12 に記載の位置検出装置。

[請求項14] 前記第 2 の位置センサは、前記光軸と直交する第 1 の方向における前記レンズの位置を検出し、前記第 3 の位置センサは、前記光軸及び前記第 1 の方向と直交する第 2 の方向における前記レンズの位置を検出することを特徴とする請求項 13 に記載の位置検出装置。

[請求項15] 前記第 1 の方向が、前記カメラモジュールの辺の方向と異なる方向であることを特徴とする請求項 14 に記載の位置検出装置。

[請求項16] 前記第 1 の方向が、前記カメラモジュールの辺の方向と 45 度の角度をなす方向であることを特徴とする請求項 15 に記載の位置検出装置。

[請求項17] 前記第 2 の方向が、前記カメラモジュールの辺の方向と異なる方向であることを特徴とする請求項 14, 15 又は 16 に記載の位置検出装置。

[請求項18] 前記第 2 の方向が、前記カメラモジュールの辺の方向と 45 度の角度をなす方向であることを特徴とする請求項 17 に記載の位置検出装置。

- [請求項19] 前記第2の位置センサと前記第3の位置センサの出力に基づいて、前記レンズの位置を検出するレンズ位置検出部を備え、
前記第1の方向をA軸とし、該A軸を、光軸を中心に所定角度回転させた軸をX軸とし、
前記第2の方向をB軸として、該B軸を、光軸を中心に、該A軸と同方向に前記所定角度回転させた軸をY軸として、
前記レンズ位置検出部が、前記X軸とY軸における前記レンズの位置を検知することを特徴とする請求項17又は18に記載の位置検出装置。
- [請求項20] 前記所定角度が、45度であることを特徴とする請求項19に記載の位置検出装置。
- [請求項21] 前記レンズを保持し、かつシャフトを嵌め込むための貫通孔を複数有する駆動体と、前記複数の貫通孔の各々に嵌め込まれている複数のシャフトとを有することを特徴とする請求項1に記載の位置検出装置。
- [請求項22] 前記貫通孔及び前記シャフトが、3箇所以上に設けられていて3点以上の支持を行うように構成されていることを特徴とする請求項21に記載の位置検出装置。
- [請求項23] 前記駆動体が、第1の駆動体であるレンズバレルと第2の駆動体とから構成されていることを特徴とする請求項21又は22に記載の位置検出装置。
- [請求項24] 前記第1の駆動体が、前記第2の駆動体に嵌め込まれていることを特徴とする請求項23に記載の位置検出装置。
- [請求項25] 前記駆動体が、該駆動体の外周面に一体的に設けられ、前記貫通孔を有する複数の突起部を備え、前記複数のシャフトが、前記突起部の各々の貫通孔に嵌め込まれていることを特徴とする請求項21乃至24のいずれかに記載の位置検出装置。
- [請求項26] 前記突起部及び前記シャフトが、3箇所以上に設けられていて3点

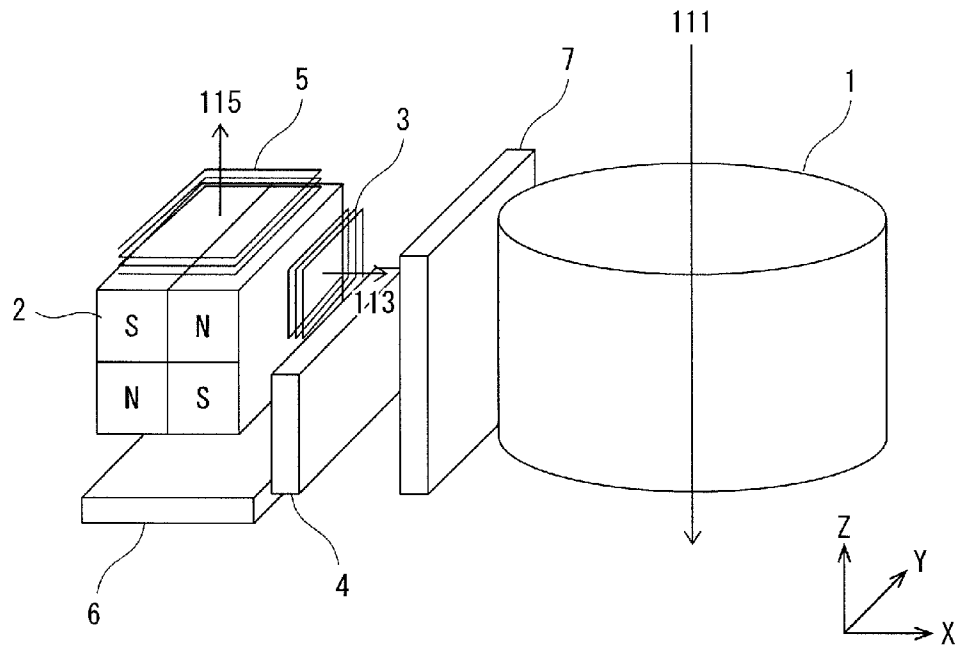
以上の支持を行うように構成されていることを特徴とする請求項 25 に記載の位置検出装置。

[請求項27] 前記駆動体が、第1の駆動体であるレンズバレルと第2の駆動体とから構成され、前記突起部が、前記第1の駆動体であるレンズバレルに設けられていることを特徴とする請求項 21 乃至 26 のいずれかに記載の位置検出装置。

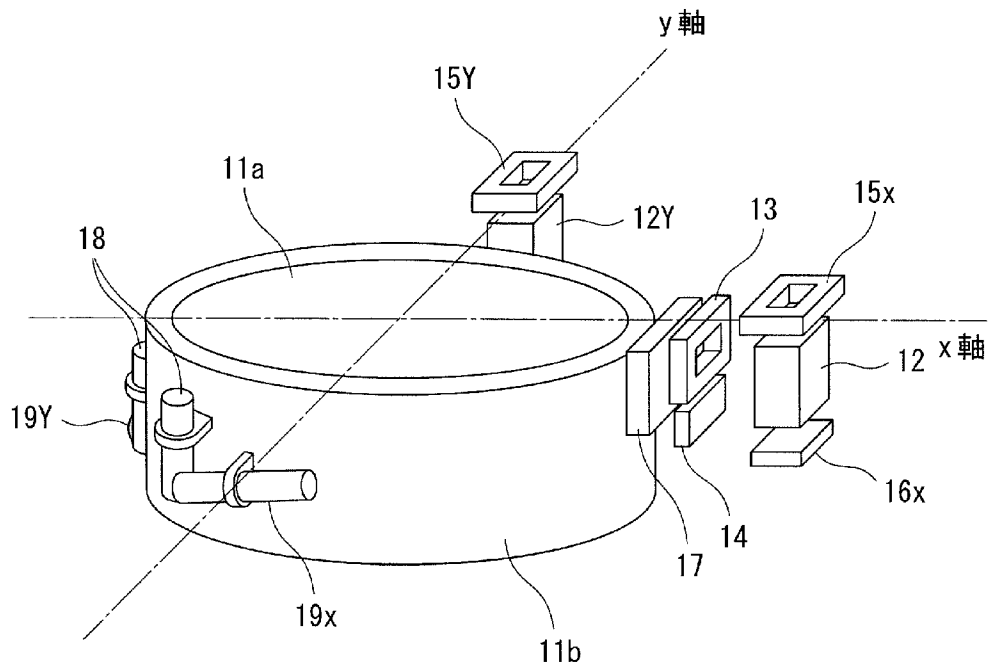
[請求項28] 前記磁石が、前記第1の駆動体に固定されていることを特徴とする請求項 27 に記載の位置検出装置。

[請求項29] 前記磁石が、前記第2の駆動体の切欠部に嵌め合わされていることを特徴とする請求項 27 又は 28 に記載の位置検出装置。

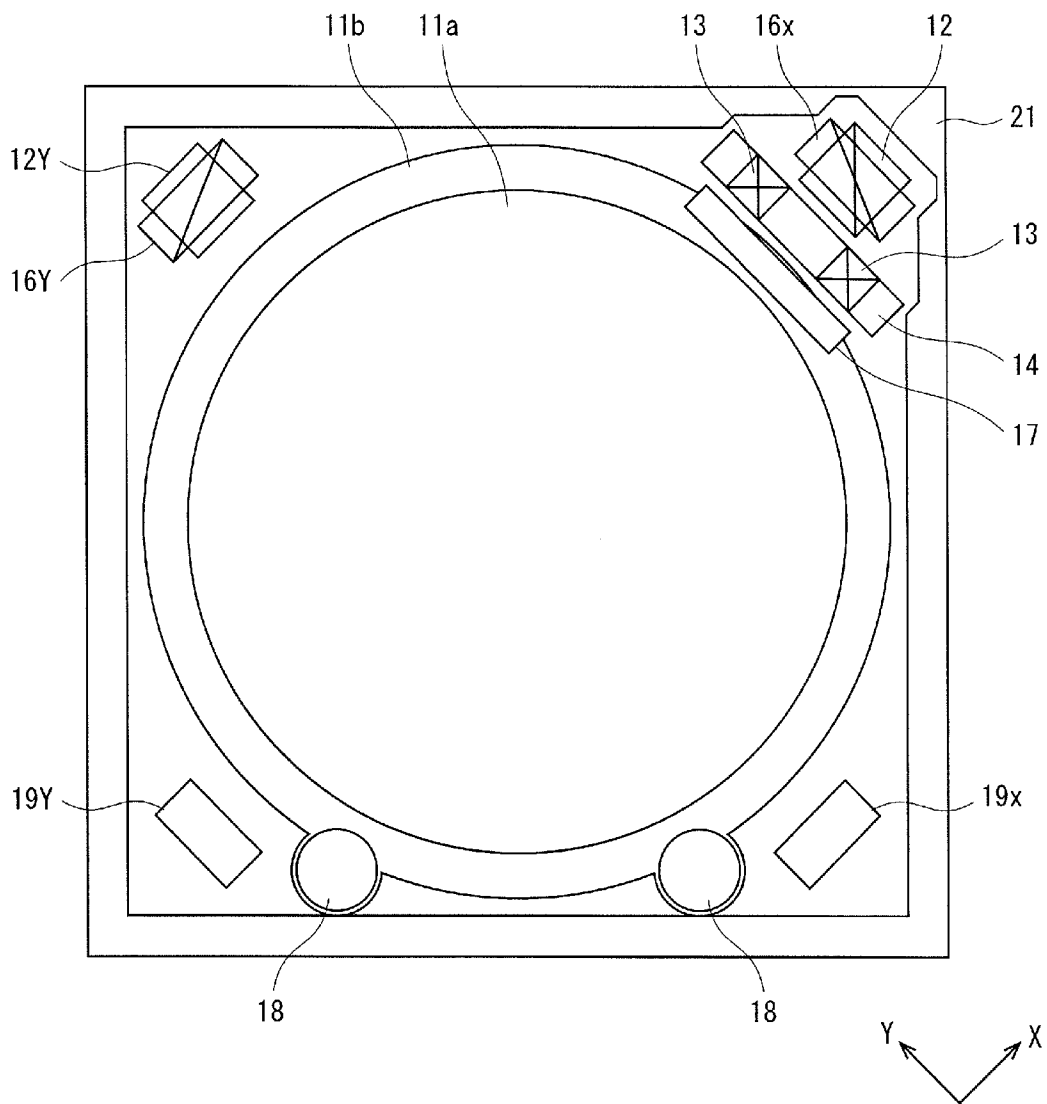
[図1]



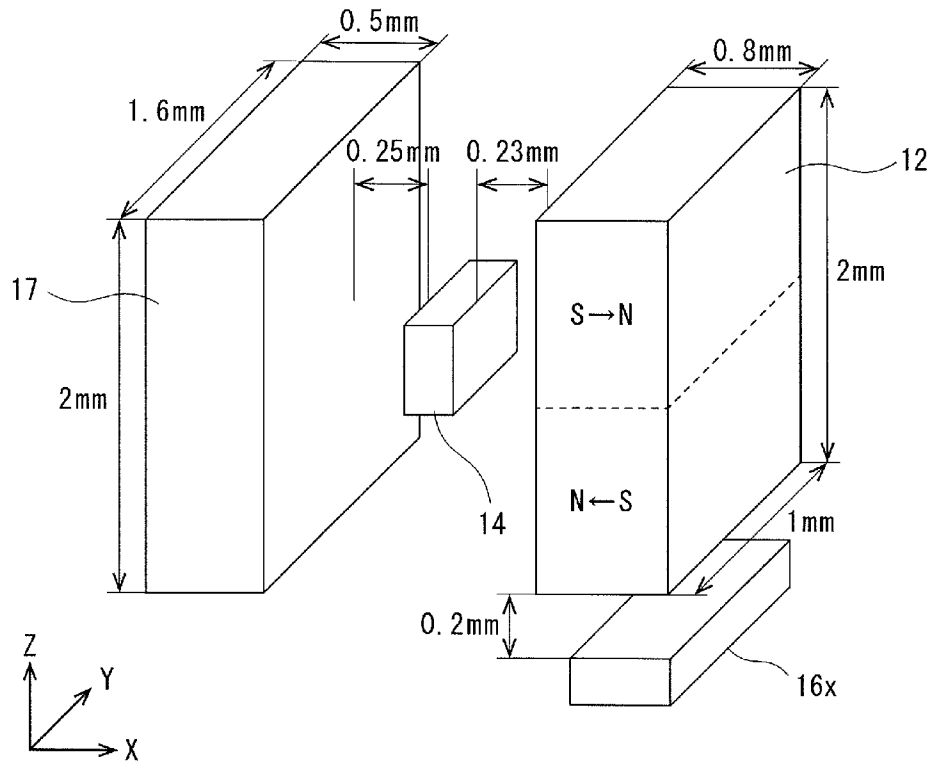
[図2]



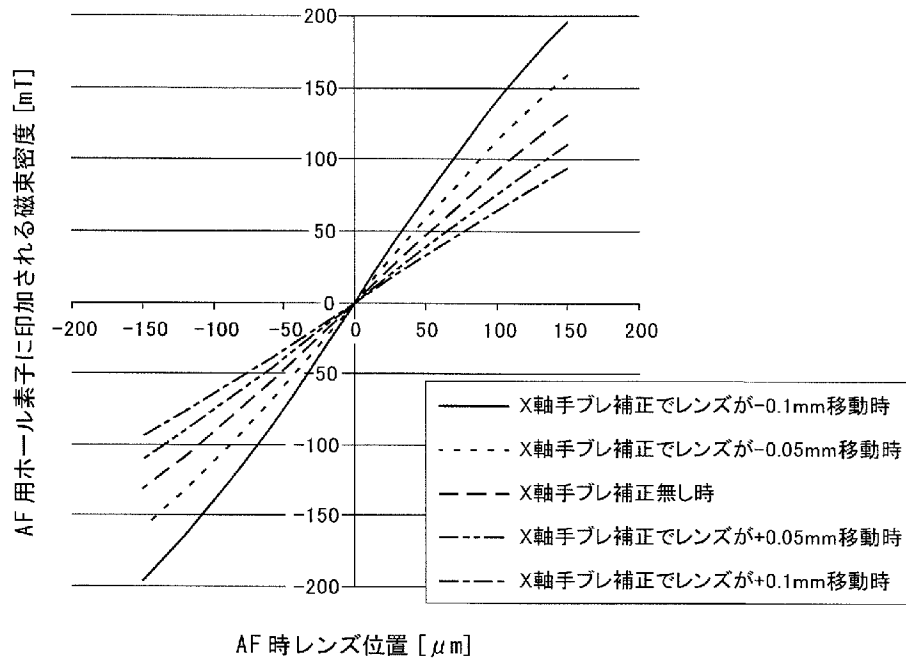
[図3]



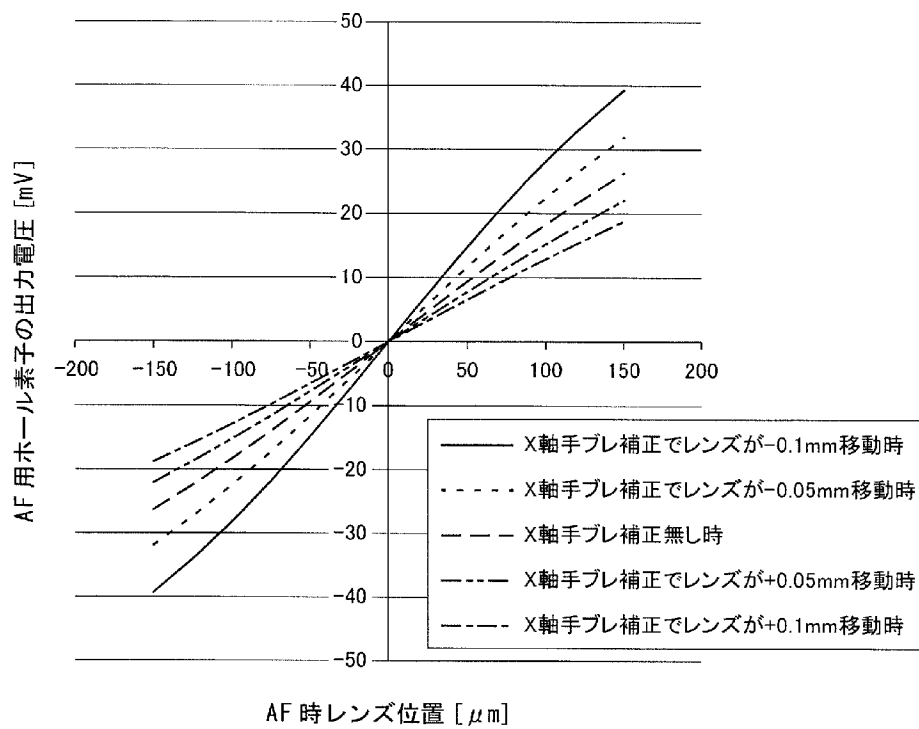
[図4]



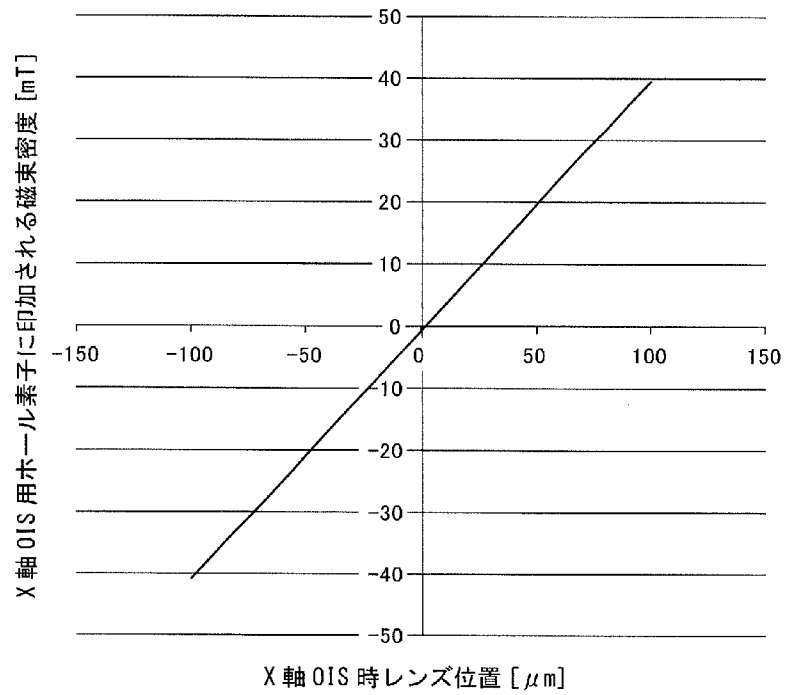
[図5]



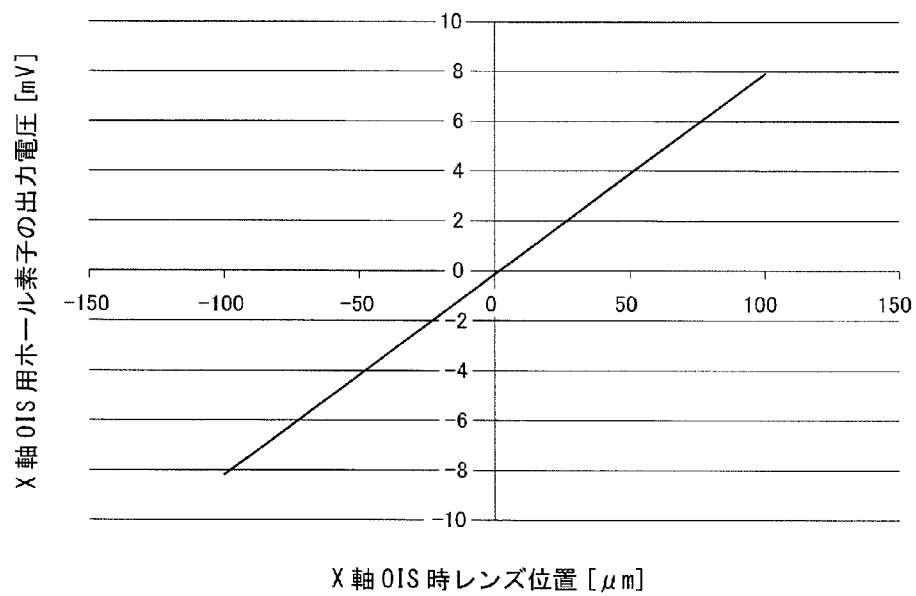
[図6]



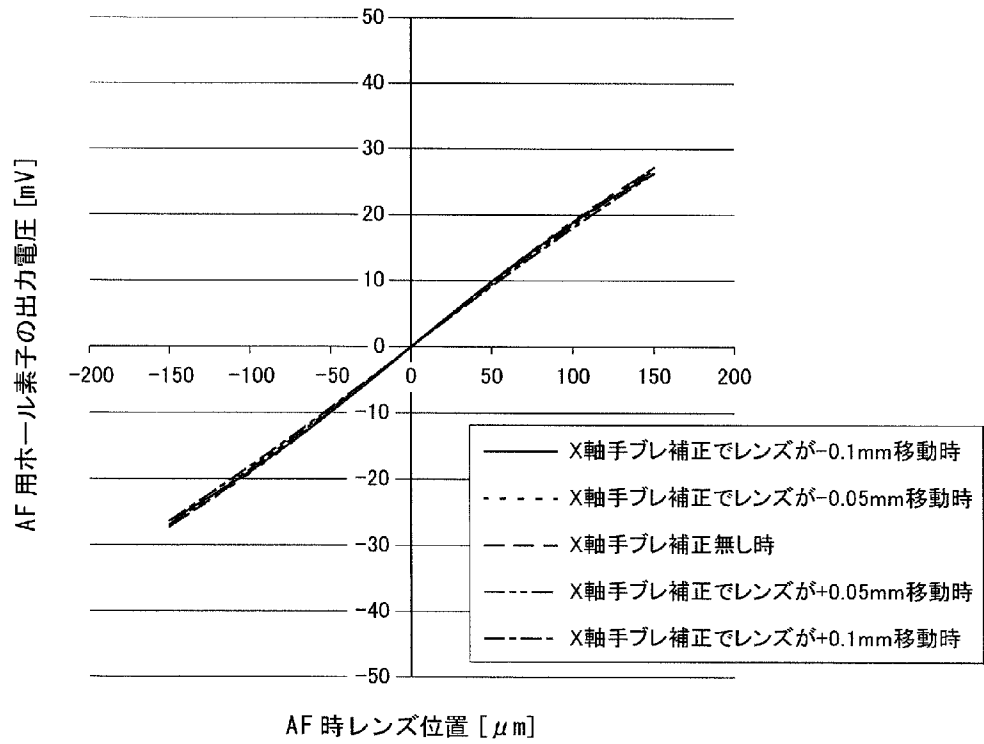
[図7]



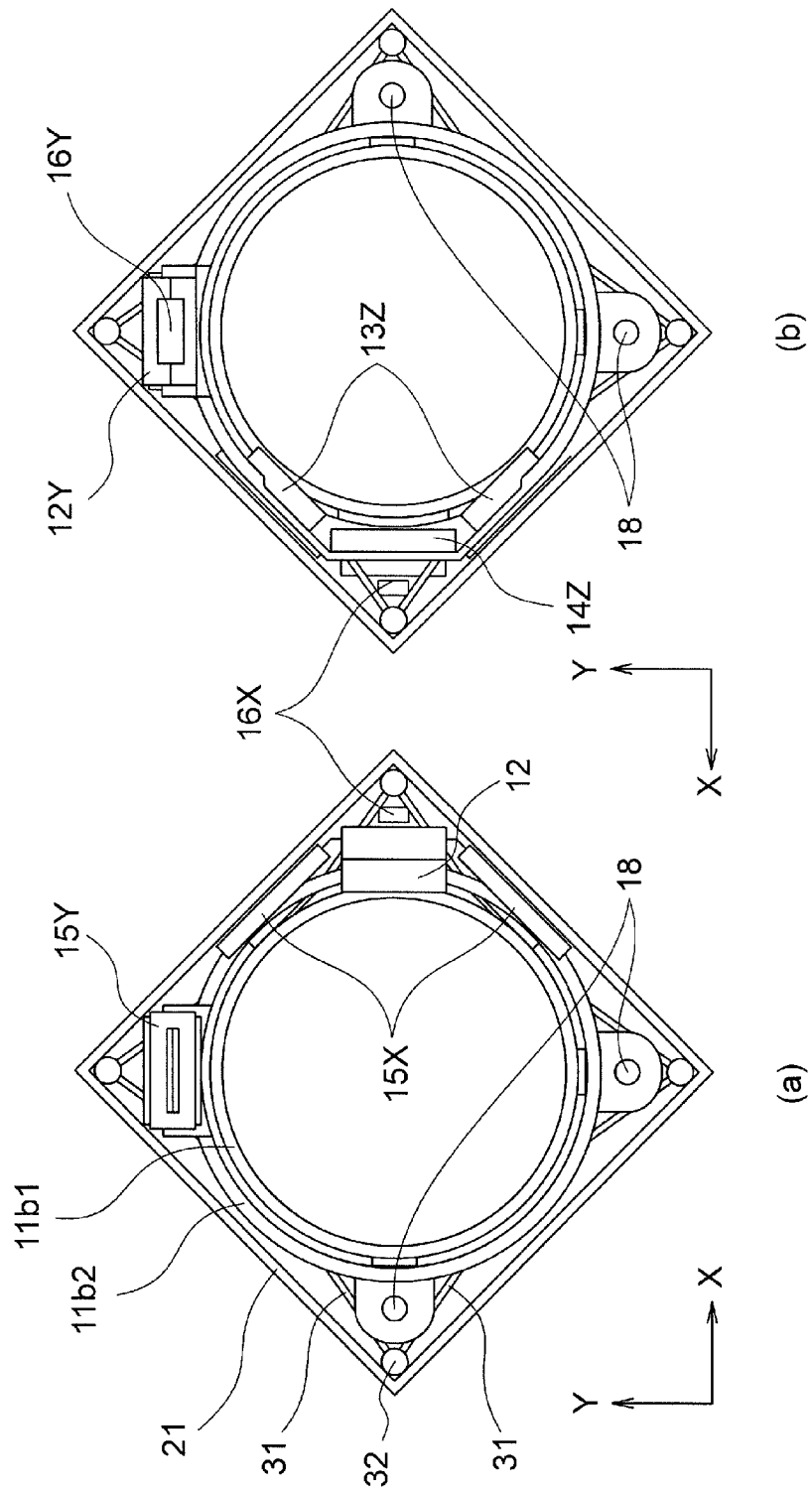
[図8]



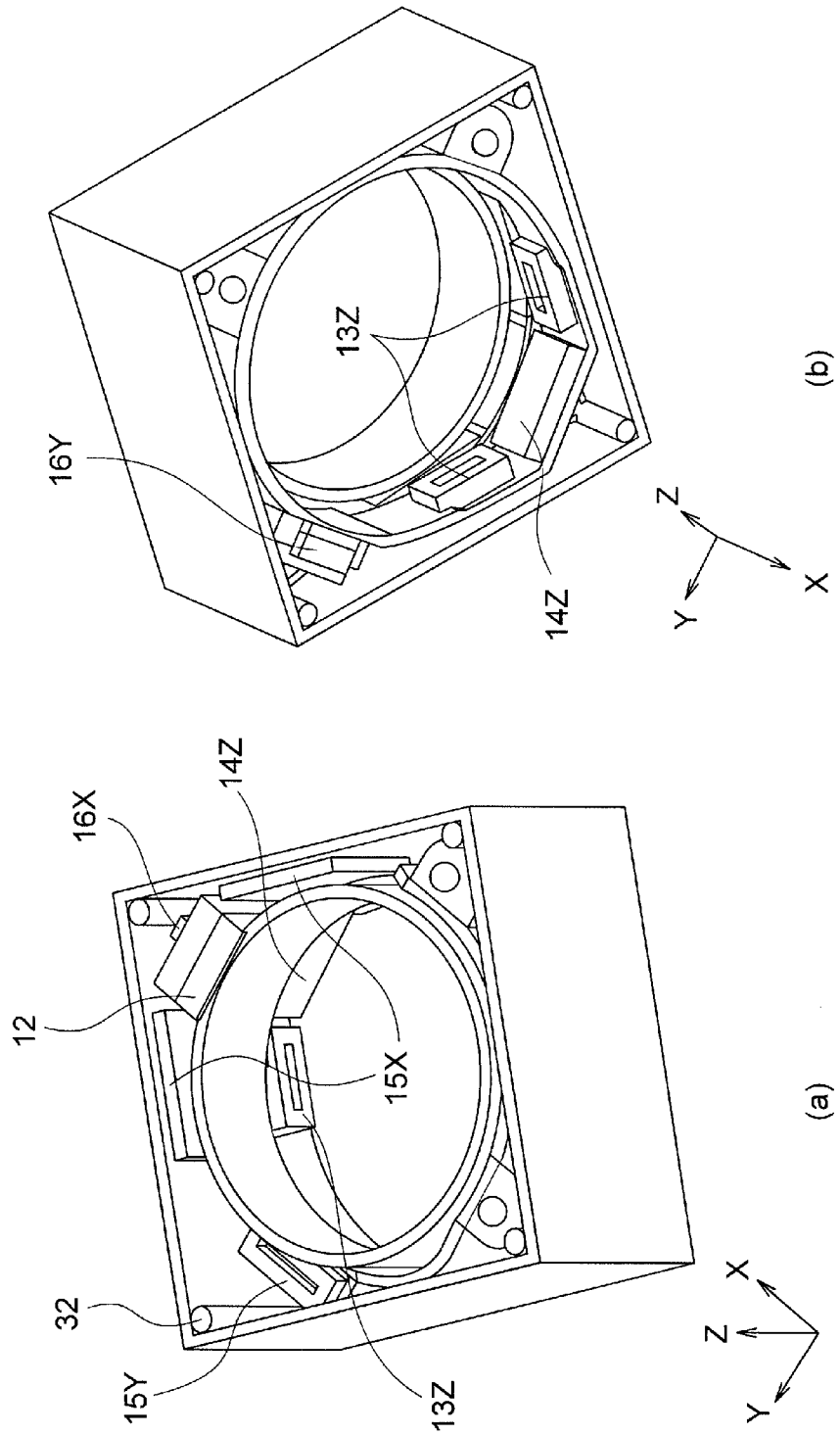
[図9]



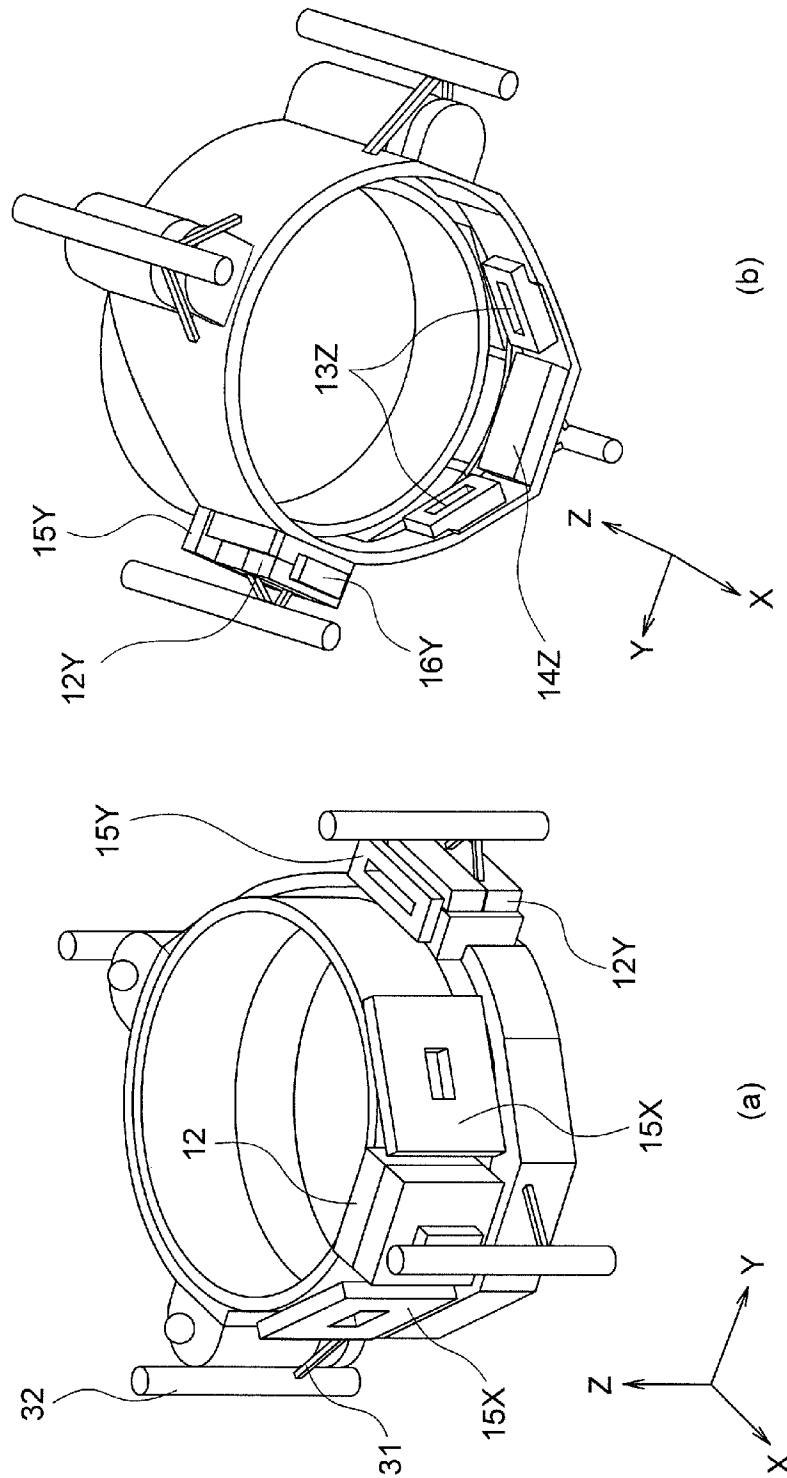
[図10]



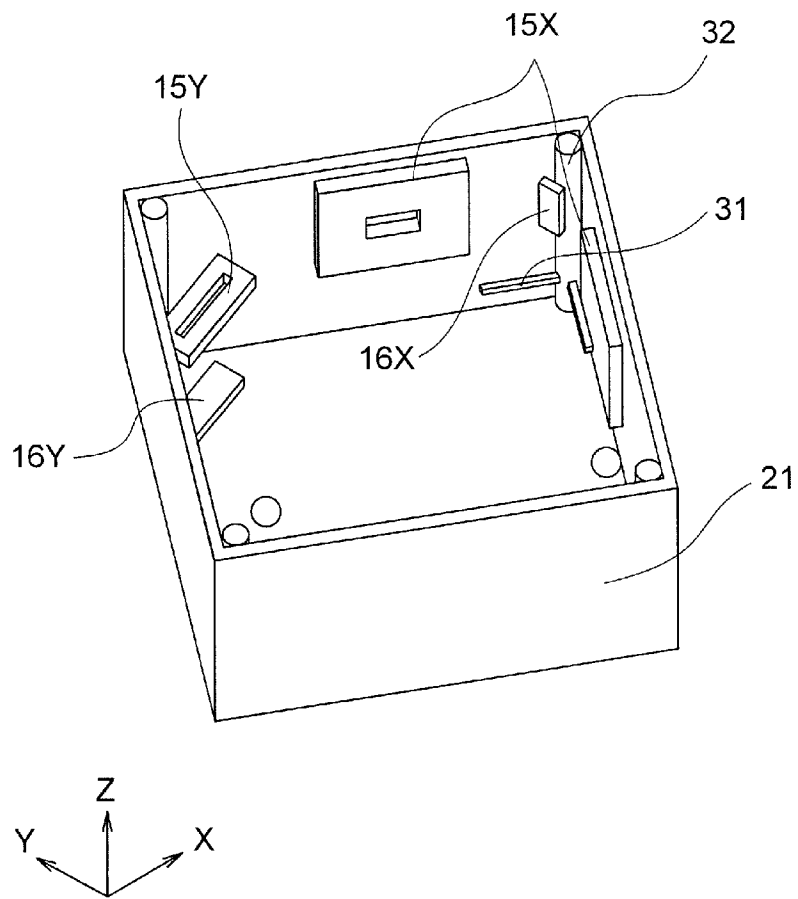
[図11]



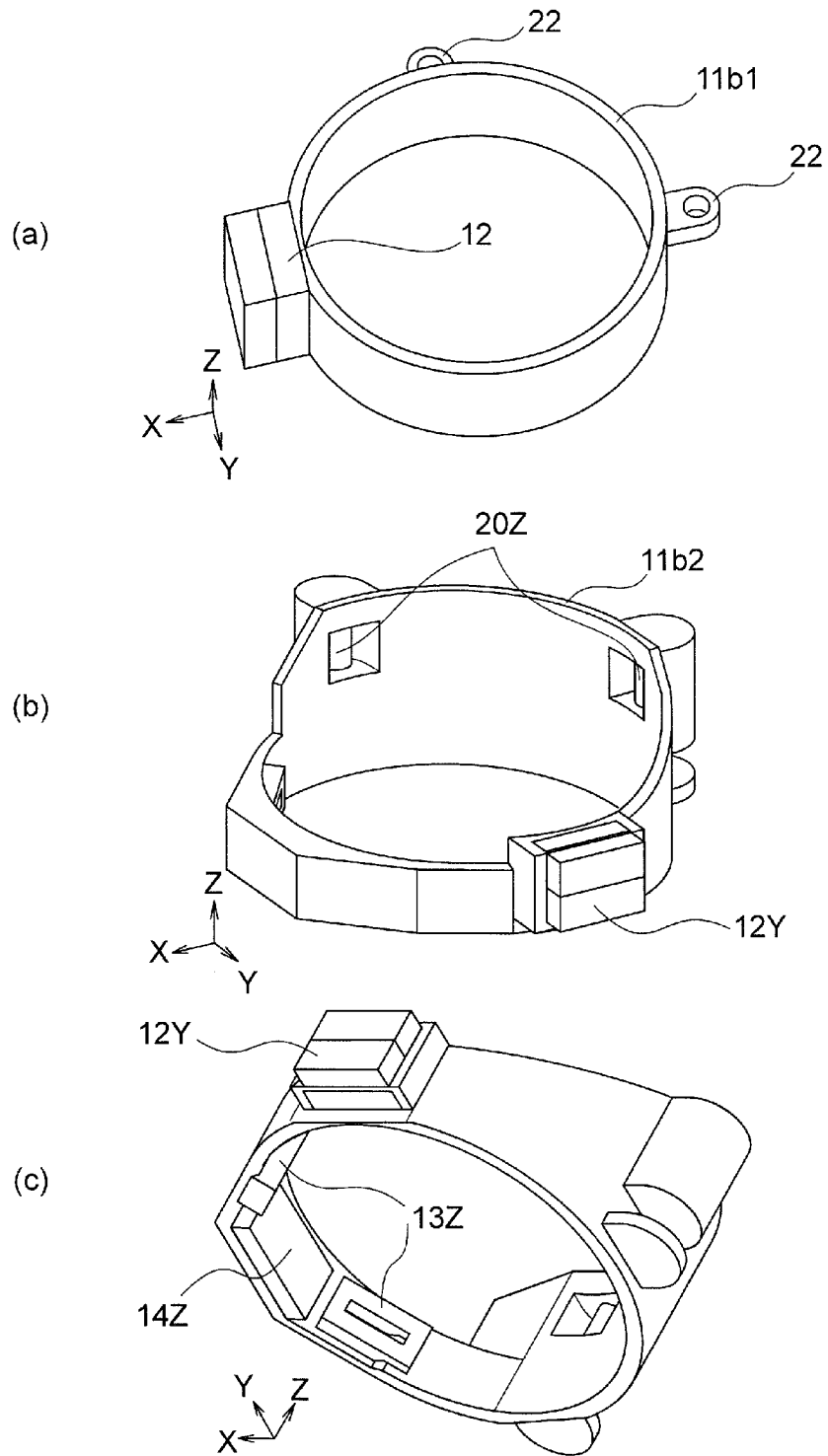
[図12]



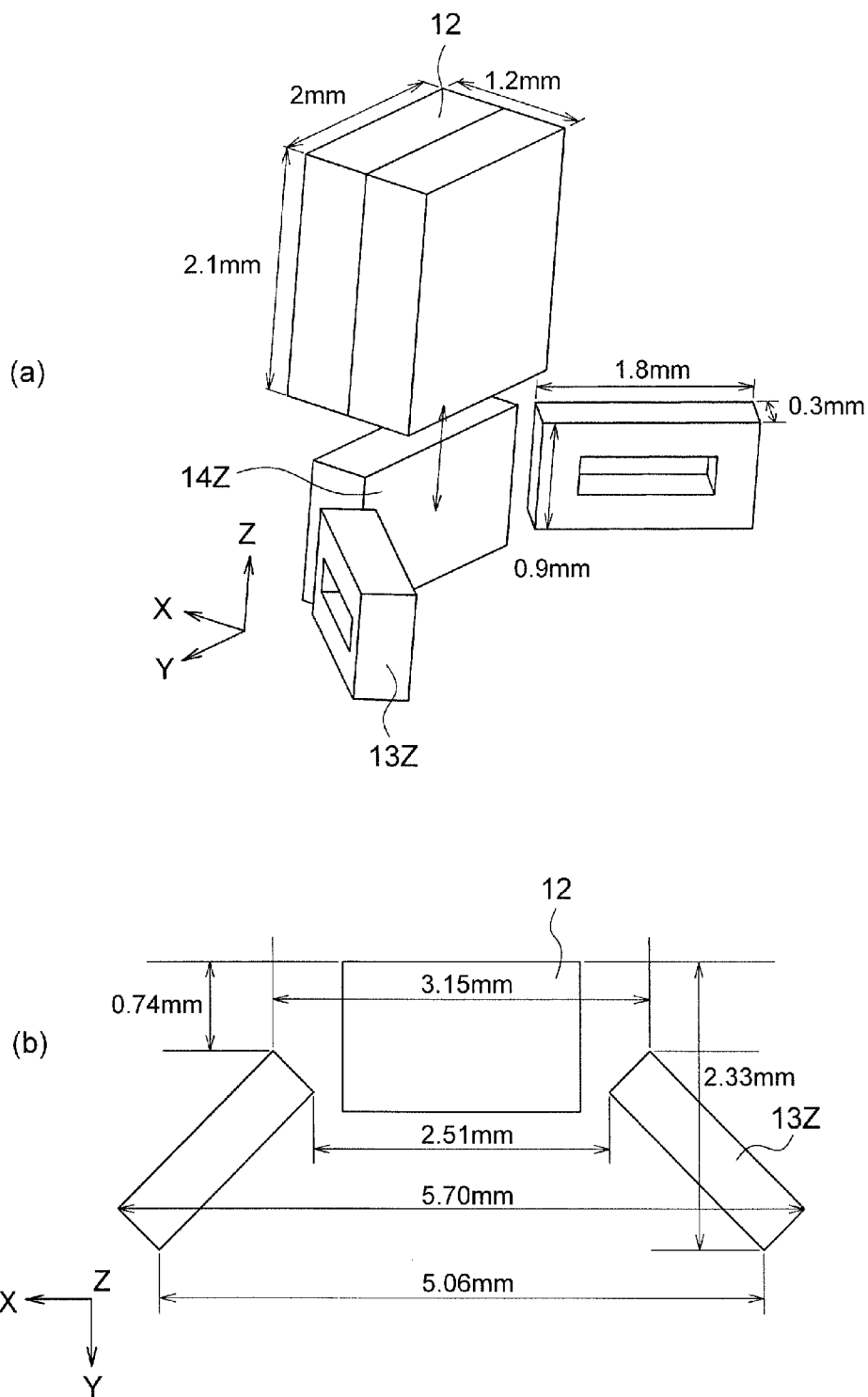
[図13]



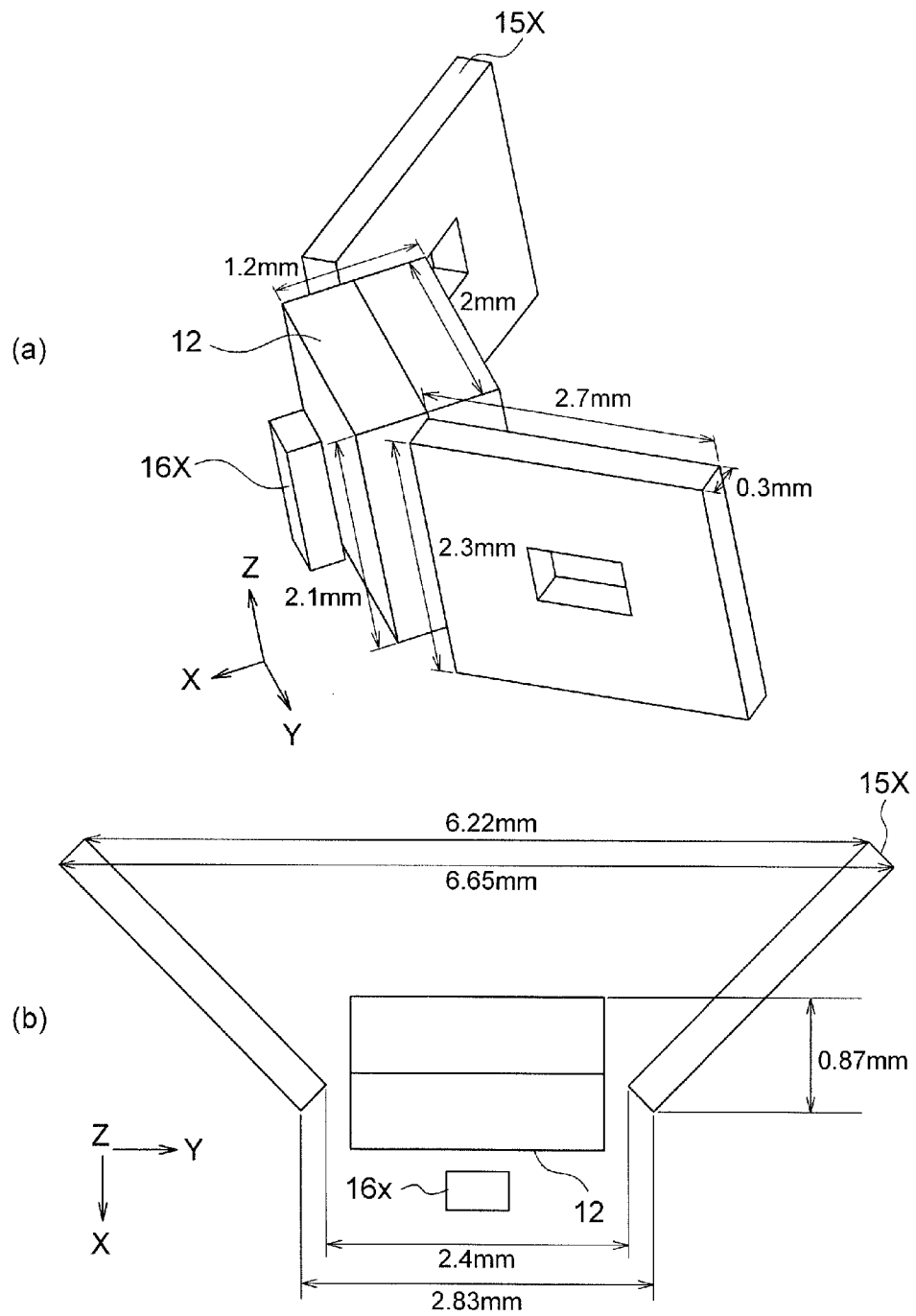
[図14]



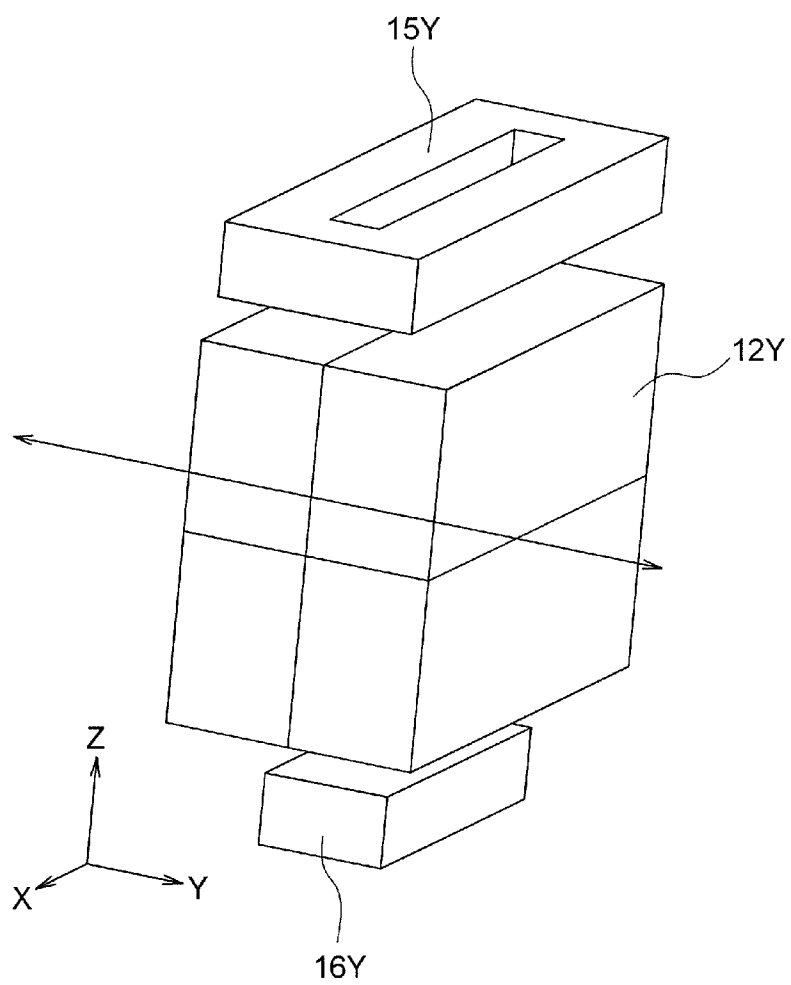
[図15]



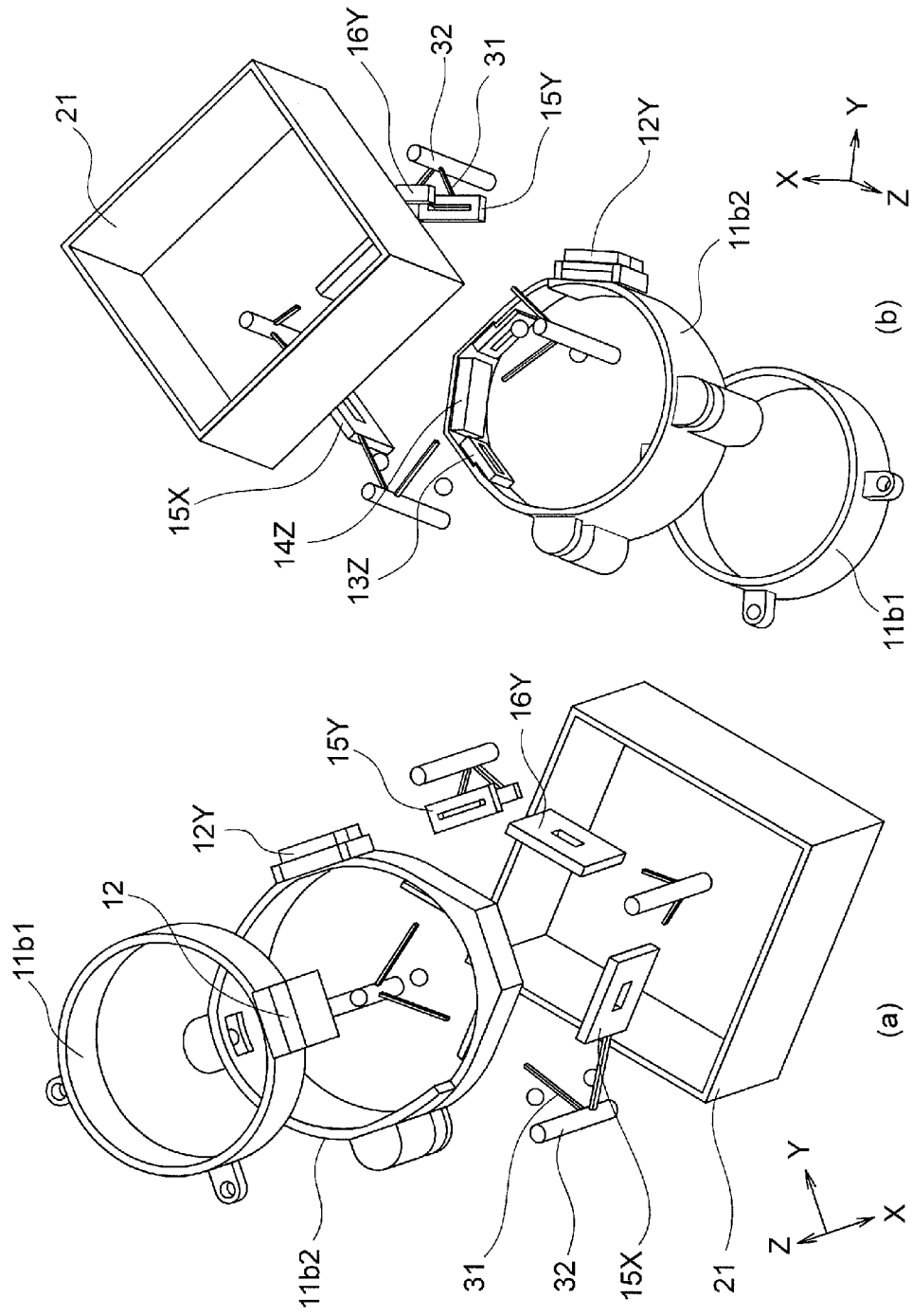
[図16]



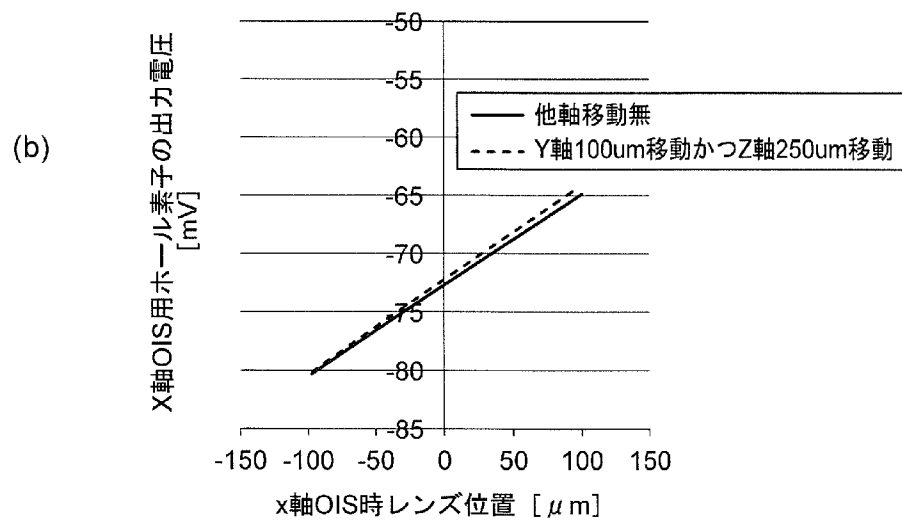
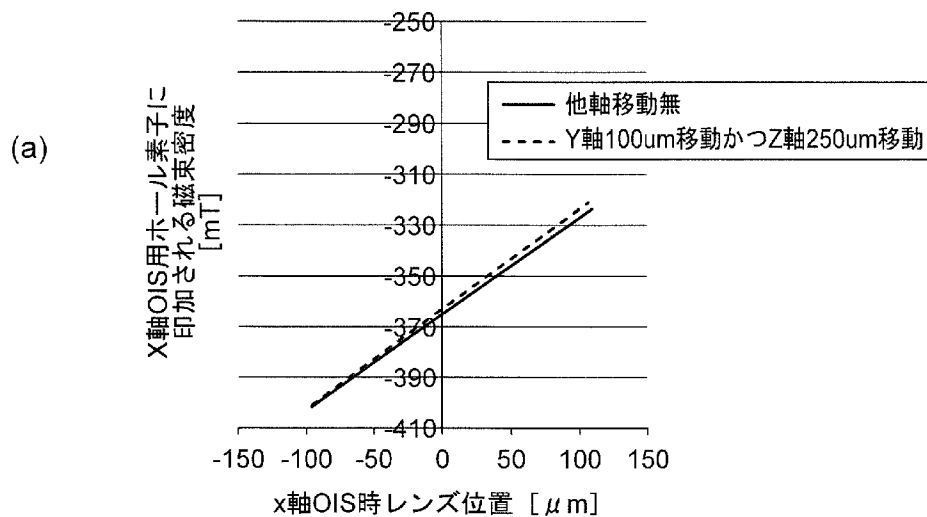
[図17]



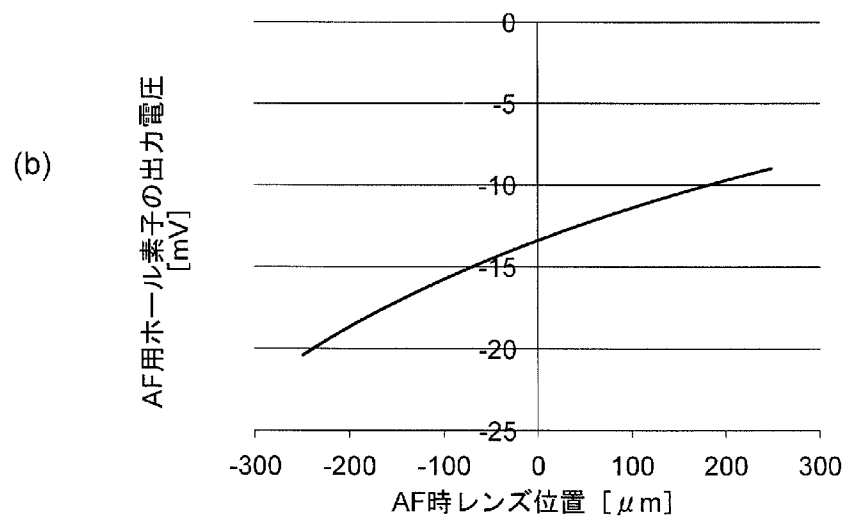
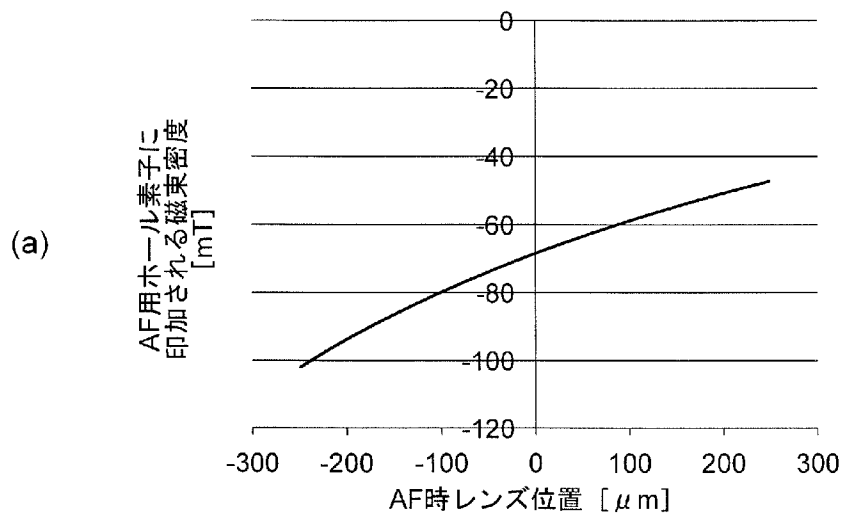
[図18]



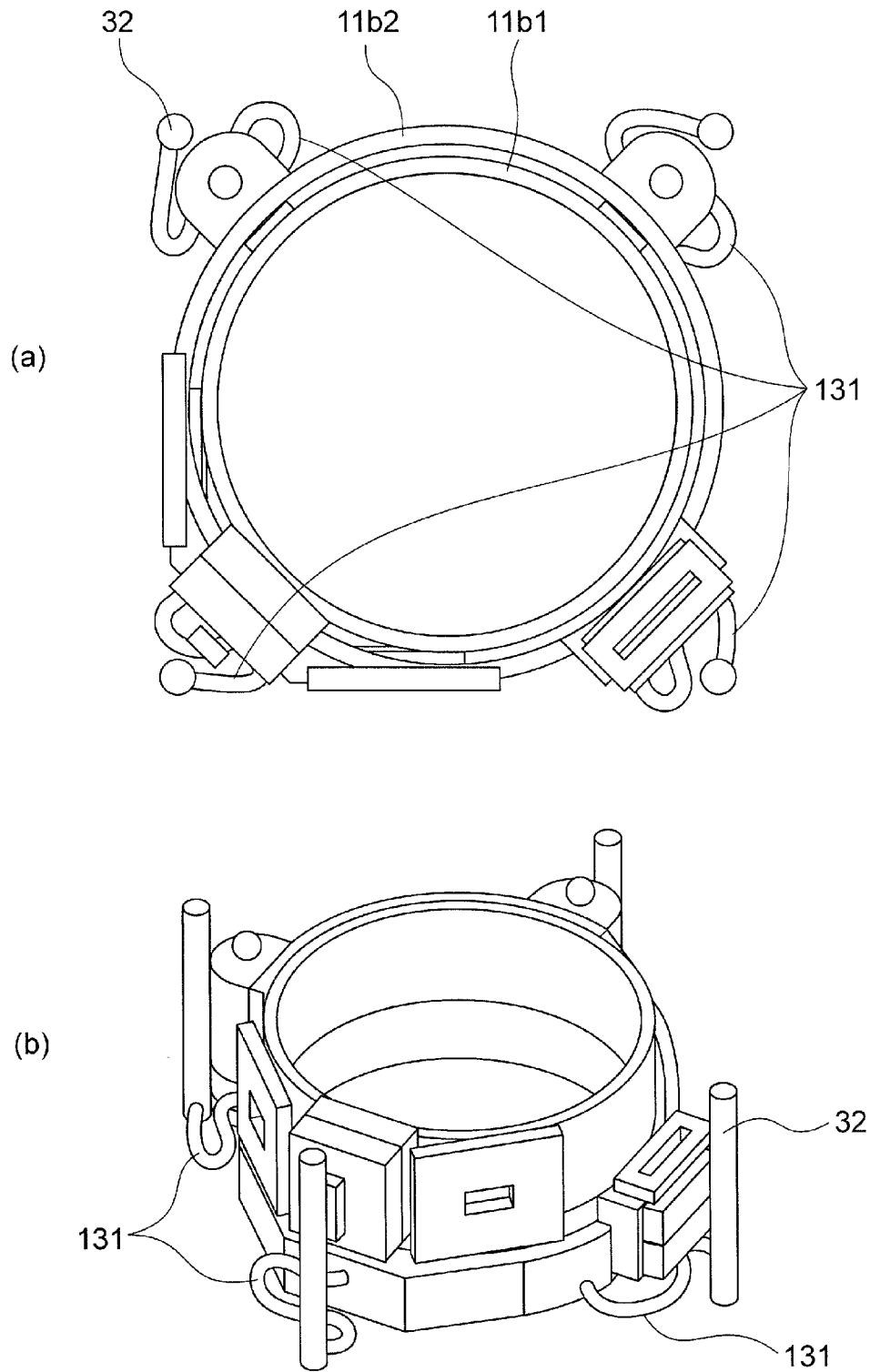
[図19]



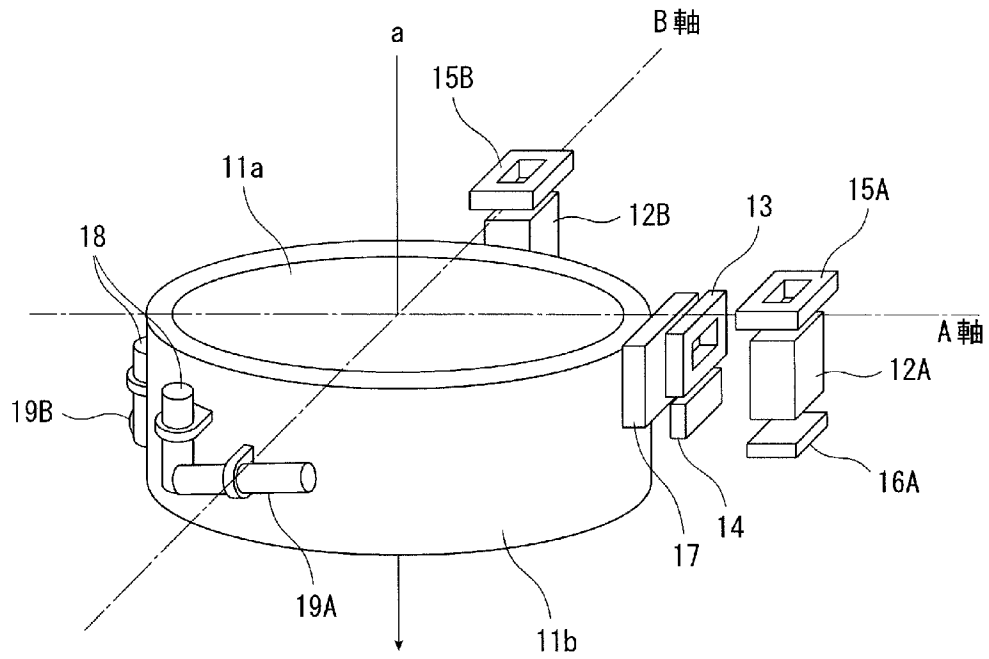
[図20]



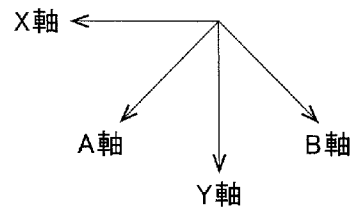
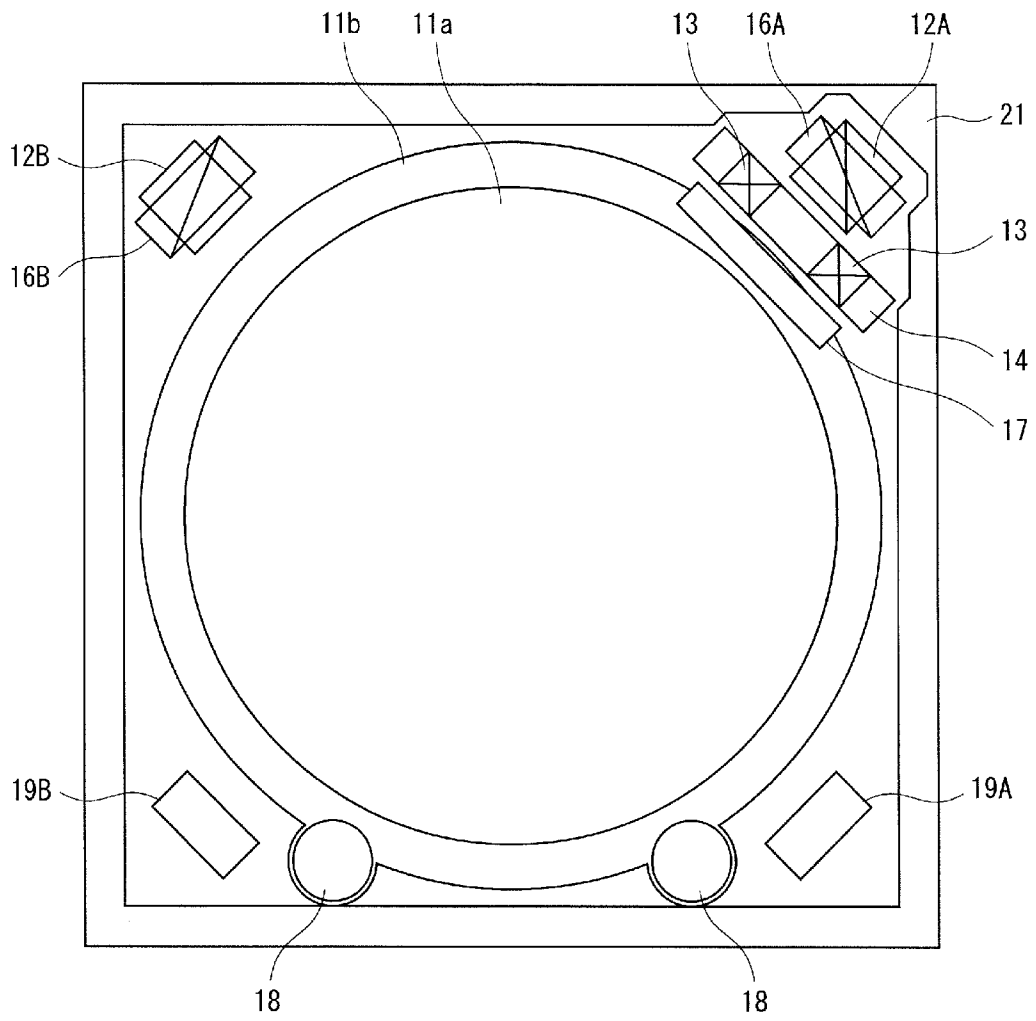
[図21]



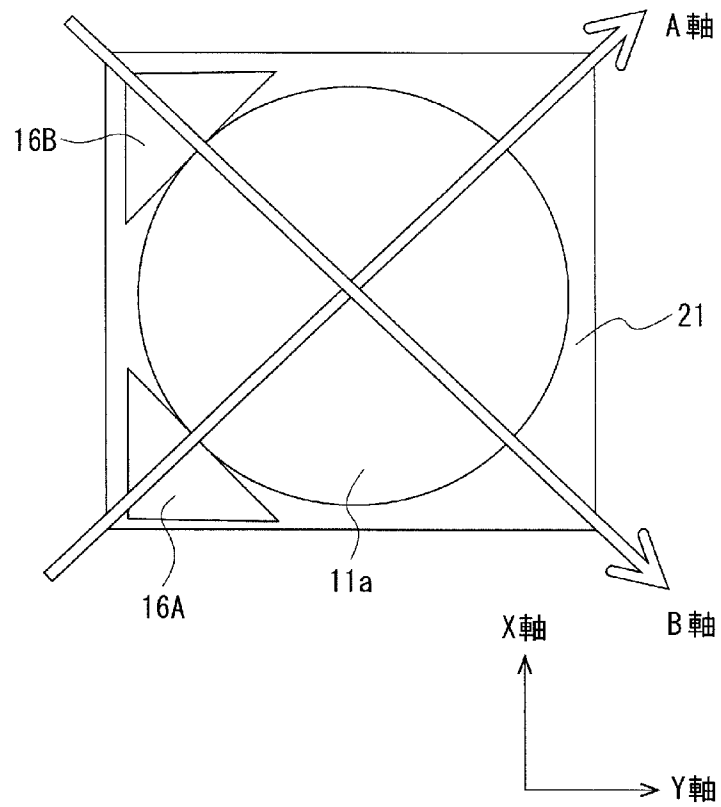
[図22]



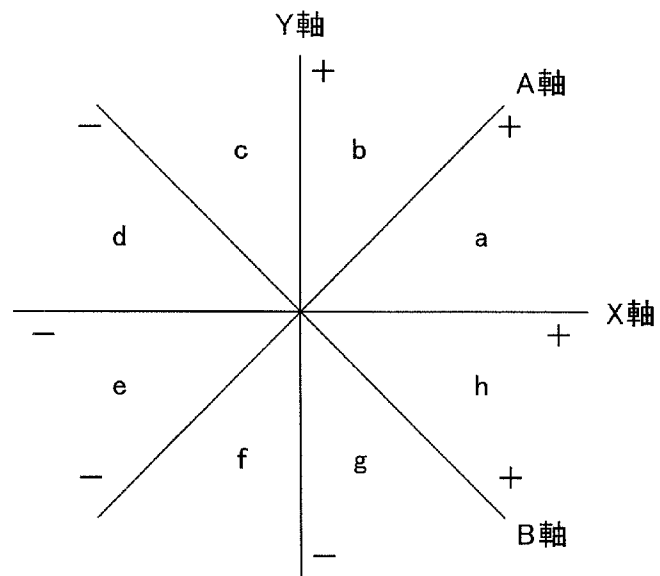
[図23]



[図24]

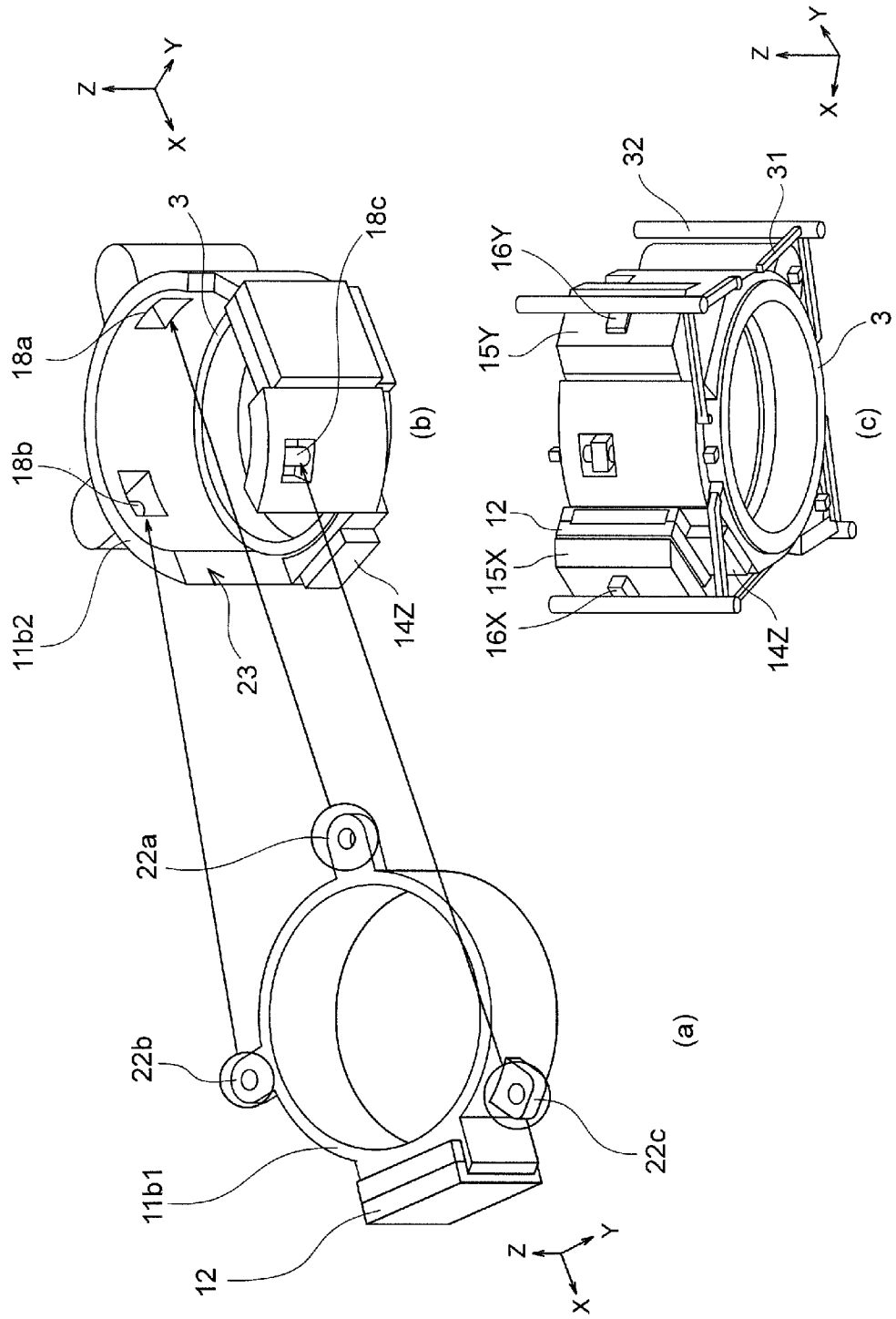


[図25]



A軸の値 = A B軸の値 = B

[図27]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/003466

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G03B5/00(2006.01)i, G02B7/04(2006.01)i, G02B7/08(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, G02B7/04, G02B7/08

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 2011-65140 A (Mitsumi Electric Co., Ltd.), 31 March 2011 (31.03.2011), paragraphs [0034] to [0036], [0048], [0076]; fig. 1 to 6 & EP 2469333 A1 & WO 2011/021559 A1 & CN 102472944 A	1-5, 8-29 6-7
Y A	JP 2012-93358 A (Sharp Corp.), 17 May 2012 (17.05.2012), paragraphs [0054] to [0058] & US 2012/0103064 A1 & GB 201118594 D0 & CN 102539589 A	1-5, 8-29 6-7
Y A	JP 2001-201777 A (Minolta Co., Ltd.), 27 July 2001 (27.07.2001), paragraph [0004] (Family: none)	5, 8-20 6-7

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 26 August, 2013 (26.08.13)	Date of mailing of the international search report 10 September, 2013 (10.09.13)
---	---

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/003466

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 2012-3052 A (Shicoh Co., Ltd.), 05 January 2012 (05.01.2012), paragraph [0034]; fig. 2 & CN 102313963 A	12-20 6-7
Y A	JP 2010-231043 A (Nidec Copal Corp.), 14 October 2010 (14.10.2010), paragraphs [0031], [0043]; fig. 11 to 14 (Family: none)	12-20 6-7
Y A	JP 2006-11384 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 12 January 2006 (12.01.2006), paragraph [0026]; fig. 4 & US 2005/0264901 A1 & CN 1702488 A	21-29 6-7
Y A	JP 2011-69892 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 07 April 2011 (07.04.2011), paragraphs [0030], [0031]; fig. 4 (Family: none)	21-29 6-7
Y A	JP 2009-258760 A (Nokia Corp.), 05 November 2009 (05.11.2009), paragraph [0015]; fig. 1 & US 2006/0098968 A1 & EP 1640757 A1 & WO 2005/001539 A1	27-29 6-7
Y A	JP 2011-197626 A (Samsung Electro-Mechanics Co., Ltd.), 06 October 2011 (06.10.2011), paragraph [0047]; fig. 6 & JP 2013-61666 A & US 2011/0236008 A1 & KR 10-2011-0106664 A	27-29 6-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. G03B5/00(2006.01)i, G02B7/04(2006.01)i, G02B7/08(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. G03B5/00, G02B7/04, G02B7/08

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 1971-2013年
 日本国実用新案登録公報 1996-2013年
 日本国登録実用新案公報 1994-2013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 2011-65140 A (ミツミ電機株式会社) 2011.03.31, 【0034】-【0036】、【0048】、【0076】、 図1-6 & EP 2469333 A1 & WO 2011/021559 A1 & CN 102472944 A	1-5, 8-29 6-7
Y A	JP 2012-93358 A (シャープ株式会社) 2012.05.17, 【0054】-【0058】 & US 2012/0103064 A1 & GB 201118594 D0 & CN 102539589 A	1-5, 8-29 6-7

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。

<p>* 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</p>	<p>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</p>
---	---

国際調査を完了した日 26.08.2013	国際調査報告の発送日 10.09.2013
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) 齋藤 卓司 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 A	JP 2001-201777 A (ミノルタ株式会社) 2001.07.27, 【0004】 (ファミリーなし)	5, 8-20 6-7
Y A	JP 2012-3052 A (シコー株式会社) 2012.01.05, 【0034】、図2 & CN 102313963 A	12-20 6-7
Y A	JP 2010-231043 A (日本電産コパル株式会社) 2010.10.14, 【0031】、【0043】、図11-14 (ファミリーなし)	12-20 6-7
Y A	JP 2006-11384 A (松下電器産業株式会社) 2006.01.12, 【0026】、図4 & US 2005/0264901 A1 & CN 1702488 A	21-29 6-7
Y A	JP 2011-69892 A (三洋電機株式会社) 2011.04.07, 【0030】、【0031】、図4 (ファミリーなし)	21-29 6-7
Y A	JP 2009-258760 A (ノキア コーポレーション) 2009.11.05, 【0015】、図1 & US 2006/0098968 A1 & EP 1640757 A1 & WO 2005/001539 A1	27-29 6-7
Y A	JP 2011-197626 A (サムソン エレクトロメカニクス カンパ ニーリミテッド) 2011.10.06, 【0047】、図6 & JP 2013-61666 A & US 2011/0236008 A1 & KR 10-2011-0106664 A	27-29 6-7