(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
2012 年 11 月 15 日(15.11.2012)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/153600 A1

(51) 国際特許分類:
G02B 7/04 (2006.01) *H04N 5/225* (2006.01)
F03G 7/06 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2012/060131

(22) 国際出願日: 2012 年 4 月 13 日(13.04.2012)

(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 2011-104324 2011 年 5 月 9 日(09.05.2011) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): コニカミノルタアドバンストレイヤー株式会社(Konica Minolta Advanced Layers, Inc.) [JP/JP]; 〒1928505 東京都八王子市石川町２９７０番地 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小坂 明(KOSAKA Akira) [JP/JP]; 〒1918511 東京都日野市さくら町１番地 コニカミノルタテクノロジーセンター株式会社内 Tokyo (JP). 野田 篤広(NODA Atsuhiro) [JP/JP]; 〒1918511 東京都日野市さくら町１番地 コニカミノルタテクノロジーセンター株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 吉竹 英俊, 外(YOSHITAKE Hidetoshi et al.); 〒5400001 大阪府大阪市中央区城見１丁目４番７０号住友生命ＯＢＰプラザビル１０階 Osaka (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, 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, KM, 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, 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.

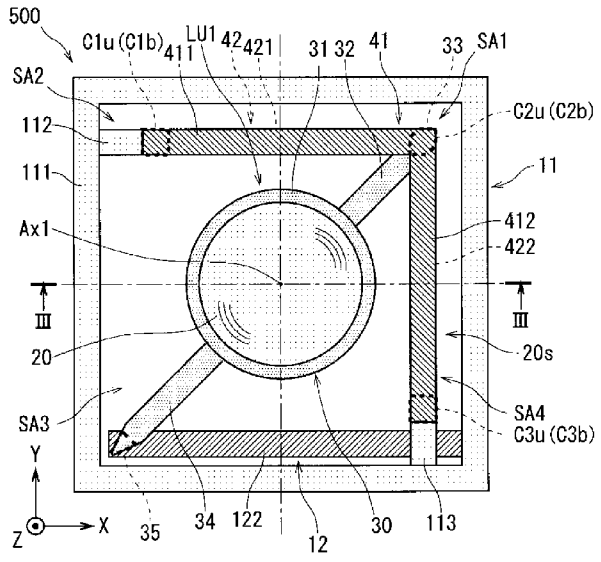
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,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

[続葉有]

(54) **Title**: LENS-DRIVING DEVICE AND IMAGE PICK-UP DEVICE

(54) 発明の名称 : レンズ駆動装置、および撮像装置

[図4]



(57) **Abstract**: The purpose of the present invention is to ensure linearity in the direction along the optical axis of a lens, and to reduce the size of a lens-driving device. To achieve the foregoing, a lens-driving device comprises: a lens unit; a reference member disposed at least in a region surrounding the lens unit from the periphery of the optical axis; two or more elastic members that are linked to the reference member, support the lens unit so that the unit is movable in the optical axis direction, and are separated from each other in the optical axis direction; and an actuator for applying force in the optical axis direction to cause the lens unit to move. In the lens-driving device, each of the elastic members is linked to a first linking part of the reference member, and extends toward a second linking part of the lens unit from the first linking part and is linked to the second linking part. If a peripheral space of the optical axis is partitioned into first through fourth spatial regions by two orthogonally-intersecting virtual planes which pass through the optical axis, the second linking part is arranged in the first spatial region, and the first linking part is arranged in the second spatial region, which is adjacent to the first spatial region.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/153600 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

レンズの光軸に沿った方向への直進性を確保するとともに、レンズ駆動装置の小型化を図る。上記目的を達成するために、レンズ駆動装置は、レンズユニットと、該レンズユニットを光軸の周囲から囲む領域に少なくとも配されている基準部材と、該基準部材に連結され、レンズユニットを光軸の方向に移動可能に支持し、光軸の方向に相互に離間している２以上の弾性部材と、光軸の方向に力を付与することで、レンズユニットを移動させるアクチュエータと、を備えている。そして、該レンズ駆動装置では、各弾性部材が、基準部材の第１被連結部に連結され、第１被連結部からレンズユニットの第２被連結部にかけて延設されて第２被連結部に連結されており、光軸の周囲の空間が該光軸を通る直交する２つ仮想面で第１から第４空間領域に区分けされる場合、第２被連結部が第１空間領域に配され、第１被連結部が第１空間領域に隣接する第２空間領域に配されている。

明　細　書

発明の名称 ： レンズ駆動装置、および撮像装置

技術分野

[0001] 本発明は、レンズ駆動装置、および該レンズ駆動装置を備えた撮像装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、携帯電話機等の各種電子機器に小型のカメラユニットが搭載されている。該小型のカメラユニットに対しては、ズームおよびオートフォーカス等といったレンズを移動させる各種機能の適用が要求される。そして、レンズを駆動させる装置（レンズ駆動装置とも言う）では、レンズの光軸に沿った方向への直進性を担保するために、略平行に延在している複数枚の弾性部材がレンズを支持している機構が多用される。

[0003] 例えば、略円筒状で中空部にレンズが装着されるキャリア上面に保持部が形成されると共に、この上方のカバーに支持部が設けられたレンズアクチュエータが提案されている（例えば、特許文献１等）。また、レンズユニットをそれぞれ平行に配される複数組の板状の弾性部材で保持し、該レンズユニットをレンズの光軸に沿った方向へ移動させるレンズ駆動装置が提案されている（例えば、特許文献２等）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０１０－１９９６２号公報

特許文献2：特開２００４－２１２８４２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献１の技術では、レンズをその全周から囲むように支持する機構が採用されているため、レンズ駆動装置に対する更なる小型化の要求には対応し難い。

[0006] また、特許文献２の技術では、レンズを支持する機構が、該レンズをその全周から囲むようには設けられていない。しかしながら、レンズユニットと外側部材との間に架設された板状の弾性部材の長さが短い。このため、レンズが光軸に沿った方向へ移動し得る範囲（レンズの可動範囲とも言う）はごく短い範囲に限られ、レンズの直進性の確保も容易でない。

[0007] そこで、例えば、レンズの可動範囲が拡大されるように、板状の弾性部材の延在距離を長くすることが考えられる。しかしながら、レンズユニットと外側部材との離隔距離が長くなれば長くなるほど、レンズ駆動装置の大型化を招いてしまう。

[0008] 本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、レンズの可動範囲と光軸に沿った方向への直進性とを確保するとともに、レンズ駆動装置の小型化を図ることが可能な技術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] 上記課題を解決するために、第１の態様に係るレンズ駆動装置は、レンズユニットと、前記レンズユニットの光軸の周囲において該レンズユニットを囲む領域に少なくとも配されている基準部材と、前記基準部材に連結され、前記レンズユニットを前記光軸に沿った方向に移動可能に支持しているとともに、前記光軸に沿った方向に相互に離間している２以上の弾性部材と、前記レンズユニットに対して前記光軸に沿った方向に力を付与することで、前記レンズユニットを移動させるアクチュエータと、を備えている。そして、該レンズ駆動装置では、各前記弾性部材が、前記基準部材の第１被連結部に連結され、該第１被連結部から前記レンズユニットの第２被連結部にかけて延設されて該第２被連結部に連結されており、前記光軸の周囲の空間が該光軸を通る直交する２つ仮想面で第１から第４空間領域に区分けされる場合に、前記第２被連結部が、前記第１空間領域に配され、前記第１被連結部が、前記第１から第４空間領域のうちの前記第１空間領域に隣接する前記第２空間領域に配されている。

[0010] 第２の態様に係るレンズ駆動装置は、第１の態様に係るレンズ駆動装置で

あって、前記２以上の弾性部材のうちの１以上の弾性部材が、前記第２被連結部から前記基準部材の第３被連結部にかけて延設されて該第３被連結部に連結されており、前記第３被連結部が、前記第１から第４空間領域のうちの前記第１空間領域に隣接する前記第４空間領域に配されている。

[0011] 第３の態様に係るレンズ駆動装置は、第２の態様に係るレンズ駆動装置であって、前記１以上の弾性部材が、前記第１被連結部から前記第２被連結部にかけて第１方向に沿って延設されている第１弾性部と、前記第２被連結部から前記第３被連結部にかけて前記第１方向とは異なる第２方向に沿って延設されている第２弾性部と、を含むＬ字状の部材である。

[0012] 第４の態様に係るレンズ駆動装置は、第１から第３の何れか１つの態様に係るレンズ駆動装置であって、前記アクチュエータの可動部が、前記第１から第４空間領域のうち、前記第１空間領域には配されず、前記光軸を基準として前記第１空間領域の反対側に位置する前記第３空間領域に配されている。

[0013] 第５の態様に係る撮像装置は、第１から第４の何れか１つの態様に係るレンズ駆動装置と、撮像センサと、を備える。

発明の効果

[0014] 第１から第４の何れの態様に係るレンズ駆動装置によっても、レンズの可動範囲と光軸に沿った方向への直進性とが確保され、レンズ駆動装置の小型化が図られ得る。また、例えば、弾性部材の効率的な配置により、他の構成の配置における自由度が向上し得る。

[0015] 第２および第３の何れの態様に係るレンズ駆動装置によっても、レンズユニットが光軸に沿って移動する際にレンズの光軸に沿った方向が変動し難い。

[0016] 第３の態様に係るレンズ駆動装置によれば、１以上の弾性部材の剛性が高まり、レンズユニットが光軸に沿って移動する際に光軸に沿った方向が更に変動し難い。

[0017] 第４の態様に係るレンズ駆動装置によれば、レンズ駆動装置の光軸に沿っ

た方向の厚さの増大が低減されつつ、弾性部材とアクチュエータとが容易に離間され得るため、レンズ駆動装置の大型化が避けられつつ、弾性部材とアクチュエータとが干渉し難くなり得る。

[0018] 第５の態様に係る撮像装置によれば、第１の態様に係るレンズ駆動装置と同様な効果が得られる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]図１は、一実施形態に係るカメラモジュールを搭載した携帯電話機の概略構成を模式的に示す図である。

[図2]図２は、一実施形態に係る携帯電話機の第１の筐体を模式的に示す断面図である。

[図3]図３は、一実施形態に係るカメラモジュールの概略構成を模式的に示す断面図である。

[図4]図４は、一実施形態に係るカメラモジュールの概略構成を模式的に示す平面図である。

[図5]図５は、第２被連結部およびその近傍を模式的に示す斜視図である。

[図6]図６は、レンズユニットの構成を模式的に示す側面図である。

[図7]図７は、レンズユニットの構成を模式的に示す平面図である。

[図8]図８は、第１および第２平行バネの構成を模式的に示す平面図である。

[図9]図９は、基準枠の構成を模式的に示す平面図である。

[図10]図１０は、図９にて一点鎖線Ｘ－Ｘで示した位置における断面を示す図である。

[図11]図１１は、図９にて一点鎖線XI－XIで示した位置における断面を示す図である。

[図12]図１２は、透明カバーの構成を模式的に示す平面図である。

[図13]図１３は、アクチュエータの構成を模式的に示す平面図である。

[図14]図１４は、図１３にて一点鎖線XIII－XIIIで示した位置における断面を示す図である。

[図15]図１５は、アクチュエータにおける積層構造を説明するための図であ

る。

[図16]図１６は、ベース層の構成を模式的に示す平面図である。

[図17]図１７は、絶縁層の構成を模式的に示す平面図である。

[図18]図１８は、ＳＭＡ層の構成を模式的に示す平面図である。

[図19]図１９は、アクチュエータの詳細な構成を模式的に示す平面図である。

[図20]図２０は、アクチュエータの動作を説明するための図である。

[図21]図２１は、平行リンク機構によってレンズ部が移動する様子を模式的に示す図である。

[図22]図２２は、平行リンク機構によってレンズ部が移動する様子を模式的に示す図である。

[図23]図２３は、スペーサ枠の構成を模式的に示す平面図である。

[図24]図２４は、赤外カットフィルタの構成を模式的に示す平面図である。

[図25]図２５は、撮像センサホルダの構成を模式的に示す平面図である。

[図26]図２６は、撮像センサチップの構成を模式的に示す平面図である。

[図27]図２７は、第１変形例に係るカメラモジュールを模式的に示す平面図である。

[図28]図２８は、第２変形例に係るカメラモジュールを模式的に示す平面図である。

[図29]図２９は、第２変形例に係るカメラモジュールの動作を説明するための図である。

[図30]図３０は、第２変形例に係るカメラモジュールの動作を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。なお、図面においては同様な構成および機能を有する部分については同じ符号が付されており、下記説明では重複説明が省略される。また、図面は模式的に示されたものであり、各図における各種構造のサイズおよび位置関係等は正確に図示された

ものではない。なお、図１～図５、図７～図２０、および図２３～図２８には、方位関係を明確化するために、右手系のＸＹＺ座標系が付されている。

[0021] ＜(１)携帯電話機の概略構成＞

図１は、一実施形態に係るカメラモジュール５００を搭載した携帯電話機１００の概略構成を模式的に示す図である。図２は、第１の筐体２００を模式的に示す断面図である。

[0022] 図１で示されるように、携帯電話機１００は、第１の筐体２００と第２の筐体３００とヒンジ部４００とを備えている。第１の筐体２００および第２の筐体３００は、それぞれ板状の略直方体の形状を有し、各種電子部材を格納する筐体としての役割を有する。例えば、第１の筐体２００は、カメラモジュール５００および表示ディスプレイを備え、第２の筐体３００は、携帯電話機１００を電気的に制御する制御部とボタン等の操作部材とを備えている。なお、ヒンジ部４００は、第１の筐体２００と第２の筐体３００とを回動可能に接続している。つまり、携帯電話機１００は、折り畳み可能である。

[0023] 第１の筐体２００には、電流供給ドライバ６００、電気抵抗検出部７００、およびコントラスト検出部８００が搭載されている。電流供給ドライバ６００は、カメラモジュール５００に含まれているアクチュエータ１２の形状記憶合金（ＳＭＡ）層１２ｃ（図１９）への電流の供給を制御する。電気抵抗検出部７００は、ＳＭＡ層１２ｃにおける電気抵抗を検出する。該電気抵抗は、アクチュエータ１２における可動梁部１２２（図１９）の変位量に対応する。コントラスト検出部８００は、カメラモジュール５００の撮像素子１６１（図３）で得られる画像信号についてコントラストを検出する。

[0024] 第２の筐体３００には、携帯電話機１００の全体の動作を統括制御する回路基板上に合焦制御部３１０が搭載されている。合焦制御部３１０は、電気抵抗検出部７００およびコントラスト検出部８００からの信号の入力に応じて、電流供給ドライバ６００を介したＳＭＡ層１２ｃへの電流の供給量を制御することで、カメラモジュール５００の合焦状態を調整するＡＦ制御を実

行する。

[0025] また、図１および図２で示されるように、カメラモジュール５００は、ＸＹ断面のサイズが約５ｍｍ四方であり、厚さ（Ｚ方向の奥行き）が約３ｍｍ程度である小型の撮像装置である。該小型の撮像装置は、マイクロカメラユニット（ＭＣＵ）とも称される。

[0026] ＜(２)カメラモジュール＞

＜(２－１)カメラモジュールの概略構成＞

図３は、カメラモジュール５００の概略構成を模式的に示す断面図である。図４は、カメラモジュール５００の概略構成を模式的に示す平面図である。ここで、図３は、図４にて一点鎖線III－IIIで示された位置におけるカメラモジュール５００の断面を示す。なお、図４には、レンズユニットＬＵ１、第１および第２平行バネ４１，４２、基準枠１１、およびアクチュエータ１２に着目した図が示されている。

[0027] 図３で示されるように、カメラモジュール５００は、レンズユニットＬＵ１、第１平行バネ４１、第２平行バネ４２、基準枠１１、透明カバー１０、アクチュエータ１２、スペーサ枠１３、赤外カットフィルタ１４、撮像センサホルダ１５、および撮像センサチップ１６を備えている。そして、撮像センサチップ１６、撮像センサホルダ１５、赤外カットフィルタ１４、スペーサ枠１３、アクチュエータ１２、基準枠１１、および透明カバー１０が、＋Ｚ方向にこの順序で積層されている。

[0028] カメラモジュール５００の内部に位置する密閉された空間２０ｓに、レンズユニットＬＵ１と第１および第２平行バネ４１，４２とが配されている。つまり、基準枠１１は、レンズユニットＬＵ１の光軸Ａｘ１の周囲において該レンズユニットＬＵ１を囲む領域に配されている。更に換言すれば、基準枠１１は、レンズユニットＬＵ１を側方から囲んでいる。ここで、光軸Ａｘ１の周囲とは、光軸Ａｘ１を基準として該光軸Ａｘ１に垂直な仮想的な線（仮想線とも言う）が延伸する方向に位置する空間領域を意味する。また、レンズユニットＬＵ１の側方とは、レンズユニットＬＵ１を基準として、該レ

ンズユニットＬＵ１に含まれるレンズ部２０の径方向に位置する空間領域を意味する。

[0029] 第１および第２平行バネ４１，４２は、Ｌ字状に折れ曲がった板状の弾性部材であり、レンズユニットＬＵ１に含まれているレンズ部２０の光軸Ａｘ１に沿った方向に相互に離間している。第１および第２平行バネ４１，４２は、上下からレンズユニットＬＵ１に連結され、該レンズユニットＬＵ１を上下から挟持している。また、第１および第２平行バネ４１，４２は、基準枠１１に連結されている。つまり、基準枠１１に固定されている第１および第２平行バネ４１，４２は、レンズユニットＬＵ１を光軸Ａｘ１に沿った方向に移動可能に支持している。

[0030] 具体的には、第１平行バネ４１は、基準枠１１における第１突起部１１２の＋Ｚ側の一部（第１被連結部とも言う）Ｃ１ｕに固定され、レンズユニットＬＵ１においてＺ軸に沿って延在する柱状部３３の＋Ｚ側の部分（第２被連結部とも言う）Ｃ２ｕに固定されている。更に、第１平行バネ４１は、基準枠１１における第２突起部１１３の＋Ｚ側の一部（第３被連結部とも言う）Ｃ３ｕに固定されている。

[0031] また、第２平行バネ４２は、基準枠１１における第１突起部１１２のーＺ側の一部（第１被連結部とも言う）Ｃ１ｂに固定され、レンズユニットＬＵ１においてＺ軸に沿って延在する柱状部３３のーＺ側の部分（第２被連結部とも言う）Ｃ２ｂに固定されている。更に、第２平行バネ４２は、基準枠１１における第２突起部１１３のーＺ側の一部（第３被連結部とも言う）Ｃ３ｂに固定されている。なお、図５は、第２被連結部Ｃ２ｕ，Ｃ２ｂおよびその近傍を模式的に示す斜視図である。

[0032] そして、撮像センサチップ１６からＺ軸方向に貫通する第１および第２貫通電極Ｅ１，Ｅ２を介してアクチュエータ１２のＳＭＡ層１２ｃに電流が付与され得る。このとき、アクチュエータ１２によってレンズユニットＬＵ１の垂下部３５（図６）のーＺ側の端部に対して＋Ｚ方向に力が付与され得る。このとき、第１および第２平行バネ４１，４２とアクチュエータ１２とが

互いに協働し、レンズ部２０の光軸Ａｘ１に沿った方向にレンズユニットＬＵ１が移動し得る。つまり、カメラモジュール５００は、レンズ部２０を駆動させる装置（レンズ駆動装置とも言う）として機能する。なお、ここでは、光軸Ａｘ１は、Ｚ軸に平行である。

[0033] 本実施形態に係るカメラモジュール５００では、第１および第２平行バネ４１，４２が上手く配置され、該第１および第２平行バネ４１，４２の延在距離が長い。このため、カメラモジュール５００の大型化を招くことなく、レンズ部２０の可動範囲と光軸Ａｘ１に沿った方向への直進性とが確保される。また、第１および第２平行バネ４１，４２の効率的な配置により、他の構成の配置における自由度が向上し得る。

[0034] ＜(２－２)カメラモジュールの各部の構成＞

＜(２－２－１)レンズユニット＞

図６は、レンズユニットＬＵ１の構成を模式的に示す側面図である。図７は、レンズユニットＬＵ１の構成を模式的に示す平面図である。ここで、図６は、図７にて矢印Ａｒ１で示される方向から見たレンズユニットＬＵ１を示す。

[0035] レンズユニットＬＵ１は、レンズ部２０、玉枠３１、第１腕部３２、柱状部３３、第２腕部３４、および垂下部３５を備えている。

[0036] レンズ部２０は、Ｚ軸に平行な光軸Ａｘ１を有する光学レンズである。なお、レンズ部２０は、１つのレンズのみを有していても良いし、２つ以上のレンズを有していても良い。玉枠３１は、レンズ部２０を側方から保持する円環状の枠体である。第１腕部３２は、玉枠３１からレンズ部２０の径方向に沿った一方向に突設されている部分である。柱状部３３は、第１腕部３２の終端部近傍に配され、該第１腕部３２から上下方向（±Ｚ方向）に延在している柱状の部分である。第２腕部３４は、玉枠３１からレンズ部２０の径方向に沿った一方向とは逆方向に突設されている部分である。垂下部３５は、第２腕部３４の終端部近傍に配され、該第２腕部３４から下方向（－Ｚ方向）に延在している部分である。

[0037] レンズ部２０は、例えば、ガラスおよびプラスチックス等によって形成されれば良く、玉枠３１、第１腕部３２、柱状部３３、第２腕部３４、および垂下部３５は、例えば、樹脂等を用いて一体的に成型されれば良い。

[0038] ＜(２－２－２)第１および第２平行バネ＞

図８は、第１および第２平行バネ４１，４２の構成を模式的に示す平面図である。図８で示されるように、第１および第２平行バネ４１，４２は、略同一の構成を有する。

[0039] 第１平行バネ４１は、第１方向に沿って直線状に延設されている板状の弾性部（第１弾性部とも言う）４１１と、第１方向とは異なる第２方向に沿って直線状に延設されている板状の弾性部（第２弾性部とも言う）４１２とを含む。ここでは、第１方向がＸ方向であり、第２方向がＹ方向である。そして、第１弾性部４１１の＋Ｘ側の一端部近傍と、第２弾性部４１２の＋Ｙ側の一端部近傍とが連結され、第１弾性部４１１と第２弾性部４１２とが一体的に構成されている。つまり、第１平行バネ４１は、折れ曲がったＬ字状の板状の部材である。

[0040] また、第２平行バネ４２は、第１方向に沿って直線状に延設されている板状の弾性部（第１弾性部とも言う）４２１と、第１方向とは異なる第２方向に沿って直線状に延設されている板状の弾性部（第２弾性部とも言う）４２２とを含む。そして、第１弾性部４２１の＋Ｘ側の一端部近傍と、第２弾性部４２２の＋Ｙ側の一端部近傍とが連結され、第１弾性部４２１と第２弾性部４２２とが一体的に構成されている。つまり、第２平行バネ４２は、折れ曲がったＬ字状の板状の部材である。

[0041] このように、第１および第２平行バネ４１，４２が、折れ曲がったＬ字型の形状を有することで、第１および第２平行バネ４１，４２の剛性が向上し得る。これにより、レンズユニットＬＵ１が光軸Ａｘ１に沿って移動する際にレンズ部２０の光軸Ａｘ１に沿った方向が変動し難い。

[0042] ＜(２－２－３)基準枠＞

図９は、基準枠１１の構成を模式的に示す平面図である。図１０は、図９

にて一点鎖線Ｘ－Ｘで示された位置における基準枠１１の断面を示す図である。図１１は、図９にて一点鎖線XI－XIで示された位置における基準枠１１の断面を示す図である。

[0043] 基準枠１１は、枠部１１１と第１突起部１１２と第２突起部１１３とを備えている。枠部１１１は、ＸＹ平面に略平行な断面の内縁および外縁の形状が略正方形である環状の枠体である。詳細には、枠部１１１は、ＸＺ平面に略平行な盤面を有し且つＸ方向に延設されている２枚の板状の部分と、ＹＺ平面に略平行な盤面を有し且つＹ方向に延設されている２枚の板状の部分とを有し、中空部分１１ｈを形成している。第１および第２突起部１１２，１１３は、中空部分１１ｈ内において枠部１１１の内縁部から突設されている。具体的には、第１突起部１１２は、枠部１１１の内縁のうちの一角部の近傍において＋Ｘ方向に突設されている部分である。第２突起部１１３は、枠部１１１の内縁のうちの一角部と対角線上に位置する他の角部の近傍において＋Ｙ方向に突設されている部分である。

[0044] なお、基準枠１１は、例えば、樹脂の一体成型などによって形成され得る。

[0045] ＜(２－２－４)透明カバー＞

図１２は、透明カバー１０の構成を模式的に示す平面図である。

[0046] 透明カバー１０は、空間２０ｓ内に配置されているレンズユニットＬＵ１、第１および第２平行バネ４１，４２、およびアクチュエータ１２の可動梁部１２２（図１３）を保護する透明のカバーである。透明カバー１０は、枠部１０１と透光部１０２とを有している。枠部１０１は、ＸＹ平面に略平行な断面の内縁および外縁の形状が略正方形である環状の枠体である。透光部１０２は、枠部１０１の中空部分の＋Ｚ側の開口を閉塞するように配されている板状の部分である。そして、枠部１０１の－Ｚ側の端面が、基準枠１１の＋Ｚ側の端面に接合されている。また、透明カバー１０の材料は、例えば、透明のガラスおよびプラスチックス等であれば良い。なお、透明カバー１０が、赤外線（ＩＲ）をカットするフィルタを含んでいても良い。

[0047] ＜(２－２－５)アクチュエータ＞

図１３は、アクチュエータ１２の構成を模式的に示す平面図である。図１４は、図１３にて一点鎖線XIV－XIVで示した位置におけるアクチュエータ１２の断面を模式的に示す図である。

[0048] アクチュエータ１２は、レンズユニットＬＵ１の垂下部３５に対して＋Ｚ方向の力を付与する部分である。アクチュエータ１２は、枠部１２１と可動梁部１２２とを備えている。

[0049] 枠部１２１は、ＸＹ平面に略平行な断面の内縁および外縁の形状が略正方形である環状の枠体である。詳細には、枠部１２１は、ＸＹ平面に略平行な盤面を有し且つＸ方向に延設されている２枚の板状の部分と、ＸＹ平面に略平行な盤面を有し且つＹ方向に延設されている２枚の板状の部分とを有し、中空部分１２ｈを形成している。また、枠部１２１の＋Ｚ側の面が、基準枠１１の枠部１１１の－Ｚ側の端面に接着剤等によって接合されている。一方、枠部１２１の－Ｚ側の面が、スペーサ枠１３の＋Ｚ側の端面に接着剤等によって接合されている。

[0050] 可動梁部１２２は、枠部１２１の内縁のうちの一角部の近傍において－Ｘ方向に突設されている。詳細には、可動梁部１２２は、枠部１２１に固定されている固定端と、自由端１２ＦＴとを有する片持ち梁の形態を有する。ここでは、可動梁部１２２は、枠部１２１を構成する４つの板状の部分のうち、１つの板状の部分の一端部近傍から突設され、該１つの板状の部分と該一端部において隣接する他の１つの板状の部分に沿って延在している。

[0051] 図１５は、可動梁部１２２における積層構造を説明するための図である。可動梁部１２２は、＋Ｚ方向にベース層１２ａと絶縁層１２ｂとＳＭＡ層１２ｃとが積層されることで形成されている。

[0052] 図１６は、ベース層１２ａの構成を模式的に示す平面図である。図１７は、絶縁層１２ｂの構成を模式的に示す平面図である。図１８は、ＳＭＡ層１２ｃの構成を模式的に示す平面図である。図１９は、アクチュエータ１２の詳細な構成を模式的に示す平面図である。図１９には、ベース層１２ａと絶

縁層１２ｂとＳＭＡ層１２ｃとが積層されてアクチュエータ１２が構成されている状態が示されている。

[0053] 図１６で示されるように、ベース層１２ａは、アクチュエータ１２と同様な形態を有している。具体的には、ベース層１２ａは、枠部１２１ａと梁部１２２ａとを備えている。ベース層１２ａの材料は、例えば、シリコンおよび金属等であれば良い。枠部１２１ａは、ＸＹ平面に略平行な断面の内縁および外縁の形状が略正方形である環状の枠体である。

[0054] 詳細には、枠部１２１ａは、ＸＹ平面に略平行な盤面を有し且つＸ方向に延設されている２枚の板状の部分と、ＸＹ平面に略平行な盤面を有し且つＹ方向に延設されている２枚の板状の部分とを有し、中空部分１２ａｈを形成している。梁部１２２ａは、枠部１２１ａの内縁のうちの一角部の近傍においてーＸ方向に突設されている。また、枠部１２１ａは、梁部１２２ａの固定端の近傍において、該枠部１２１ａをＺ軸方向に貫通する第１および第２貫通電極Ｅ１２１ａ，Ｅ１２２ａを備えている。第１貫通電極Ｅ１２１ａは第１貫通電極Ｅ１に含まれ、第２貫通電極Ｅ１２２ａは第２貫通電極Ｅ２に含まれている。

[0055] 図１７で示されるように、絶縁層１２ｂは、ベース層１２ａの一主面の略全面に形成されている薄膜である。つまり、絶縁層１２ｂは、枠部１２１ｂと梁部１２２ｂとを備えている。絶縁層１２ｂの材料は、例えば、有機物等の導電性を有しない材料であれば良い。絶縁層１２ｂは、例えば、スパッタリング法等によって形成されれば良い。なお、有機物等の導電性を有しない箔状の材料が、ベース層１２ａの一主面上に接着剤等で接合されて、絶縁層１２ｂが形成されても良い。

[0056] 枠部１２１ｂは、ＸＹ平面に略平行な断面の内縁および外縁の形状が略正方形である環状の枠体である。詳細には、枠部１２１ｂは、ＸＹ平面に略平行な盤面を有し且つＸ方向に延設されている２つの薄膜状の部分と、ＸＹ平面に略平行な盤面を有し且つＹ方向に延設されている２つの薄膜状の部分とを有し、中空部分１２ｂｈを形成している。梁部１２２ｂは、枠部１２１ｂ

の内縁のうちの一角部の近傍においてーＸ方向に突設されている。また、絶縁層１２ｂは、梁部１２２ａの固定端の近傍において、該絶縁層１２ｂをＺ軸方向に貫通する第１および第２貫通電極Ｅ１２１ｂ，Ｅ１２２ｂを備えている。第１貫通電極Ｅ１２１ｂは第１貫通電極Ｅ１に含まれ、第２貫通電極Ｅ１２２ｂは第２貫通電極Ｅ２に含まれている。

[0057] ここでは、第１貫通電極Ｅ１２１ａと第１貫通電極Ｅ１２１ｂとが一体的に構成されて、第１貫通電極Ｅ１２１が形成され、第２貫通電極Ｅ１２２ａと第２貫通電極Ｅ１２２ｂとが一体的に構成されて、第２貫通電極Ｅ１２２が形成されている。なお、第１貫通電極Ｅ１２１および第２貫通電極Ｅ１２２は、次の方法によって形成され得る。まず、ベース層１２ａの上に絶縁層１２ｂが形成される。その後、プレス加工による打ち抜きによって２つの貫通孔が形成される。更にその後、導電性を有する金属のメッキ処理等によって、２つの貫通孔に金属が充填される。

[0058] 図１８で示されるように、ＳＭＡ層１２ｃは、Ｕ字状に形成されている線状の形状記憶合金の配線を有している。ＳＭＡ層１２ｃは、例えば、スパッタリング法等によって形成されれば良い。なお、形状記憶合金の配線が、絶縁層１２ｂの一主面上に接着剤等で接合されて、ＳＭＡ層１２ｃが形成されても良い。

[0059] 図１９で示されるように、ＳＭＡ層１２ｃの配線の一端は、第１貫通電極Ｅ１２１に連結され、ＳＭＡ層１２ｃの配線の他端は、第２貫通電極Ｅ１２２に連結されている。そして、ＳＭＡ層１２ｃの配線は、第１貫通電極Ｅ１２１から、可動梁部１２２の自由端１２ＦＴの近傍まで延在し、自由端１２ＦＴの近傍でＵターンして、第２貫通電極Ｅ１２２に至るまで延在している。

[0060] ＳＭＡ層１２ｃは、所定の変態温度を超えるまで加熱されると、Ｘ軸方向における延設距離が縮むように形状の記憶熱処理が施されている。また、可動梁部１２２は、初期の状態では、ベース層１２ａの弾性力によって、略平坦な形状を有している。そして、第１貫通電極Ｅ１２１と第２貫通電極Ｅ１

２２との間に電圧が付与されることで、ＳＭＡ層１２ｃの配線に対して電流が流れる。このとき、ＳＭＡ層１２ｃの配線が、ジュール熱による発熱によって加熱される。これにより、図２０で示されるように、ＳＭＡ層１２ｃのＸ軸方向における延設距離が縮む。その結果、可動梁部１２２のうちの枠部１２１に固定されている固定端が支点とされ、自由端１２ＦＴが＋Ｚ方向に変位するように、可動梁部１２２が＋Ｚ方向に曲がる。

[0061] 自由端１２ＦＴが＋Ｚ方向に変位する際、自由端１２ＦＴの近傍によってレンズユニットＬＵ１の垂下部３５に対して光軸Ａｘ１に沿った＋Ｚ方向の力が付与される。これにより、レンズ部２０を含むレンズユニットＬＵ１が、光軸Ａｘ１に沿って＋Ｚ方向に移動する。このとき、レンズユニットＬＵ１は、第１平行バネ４１と第２平行バネ４２とを含む所謂平行リンク機構によって、光軸Ａｘ１が傾くことなく、光軸Ａｘ１に沿って＋Ｚ方向に移動する。

[0062] 図２１および図２２は、平行リンク機構によってレンズユニットＬＵ１に含まれるレンズ部２０が移動する様子が簡略化されて示されている図である。例えば、図２１で示されている初期の状態において、自由端１２ＦＴの近傍によってレンズユニットＬＵ１の垂下部３５に対して光軸Ａｘ１に沿った＋Ｚ方向の力が付与されると、図２２で示されるように、レンズ部２０が光軸Ａｘ１に沿って＋Ｚ方向に移動する。

[0063] ところで、ＳＭＡ層１２ｃの配線に対する電流の付与が終了されると、ＳＭＡ層１２ｃの配線は、空冷されて、柔らかくなり、ベース層１２ａの弾性力によって、可動梁部１２２が略平坦な初期の形状に戻る。このとき、レンズユニットＬＵ１は、第１平行バネ４１および第２平行バネ４２の弾性力によって、初期の状態における位置に戻る。

[0064] ＜(２－２－６)スペーサ枠＞

図２３は、スペーサ枠１３の構成を模式的に示す平面図である。スペーサ枠１３は、ＸＹ平面に略平行な断面の内縁および外縁の形状が略正方形である環状の枠体である。詳細には、スペーサ枠１３は、ＸＺ平面に略平行な盤

面を有し且つＸ方向に延設されている２枚の板状の部分と、ＹＺ平面に略平行な盤面を有し且つＹ方向に延設されている２枚の板状の部分とを有し、中空部分１３ｈを形成している。

[0065] また、スペーサ枠１３には、Ｚ軸方向に貫通する第１および第２貫通電極Ｅ１３１，Ｅ１３２が形成されている。第１貫通電極Ｅ１３１は、アクチュエータ１２の第１貫通電極Ｅ１２１に連結され、第２貫通電極Ｅ１３２は、アクチュエータ１２の第２貫通電極Ｅ１２２に連結されている。なお、例えば、スペーサ層１３が成型される際に２つの貫通孔が形成され、導電性を有する金属のメッキ処理等によって２つの貫通孔に金属が充填されることで、第１および第２貫通電極Ｅ１３１，Ｅ１３２が形成され得る。

[0066] また、スペーサ枠１３の＋Ｚ側の端面が、アクチュエータ１２の枠部１２１のーＺ側の面に接着剤等によって接合されている。一方、スペーサ枠１３のーＺ側の端面が、赤外カットフィルタ１４の＋Ｚ側の面の外縁部近傍に接着剤等によって接合されている。

[0067] 該スペーサ枠１３は、可動梁部１２２の加熱が阻害されないように、可動梁部１２２と赤外カットフィルタ１４とを離隔させる役割を有する。なお、スペーサ枠１３は、例えば、樹脂の一体成型等によって形成され得る。但し、スペーサ枠１３は、省略可能である。

[0068] ＜(２－２－７)赤外カットフィルタ＞

図２４は、赤外カットフィルタ１４の構成を模式的に示す平面図である。赤外カットフィルタ１４は、赤外線の透過を遮断し、可視光線を透過させる平板状のフィルタである。赤外カットフィルタ１４のＸＹ平面に略平行な断面の外縁の形状は、略正方形である。

[0069] 赤外カットフィルタ１４には、Ｚ軸方向に貫通する第１および第２貫通電極Ｅ１４１，Ｅ１４２が形成されている。第１貫通電極Ｅ１４１は、スペーサ枠１３の第１貫通電極Ｅ１３１に連結され、第２貫通電極Ｅ１４２は、スペーサ枠１３の第２貫通電極Ｅ１３２に連結されている。なお、例えば、プレス加工による打ち抜きによって２つの貫通孔が形成され、導電性を有する

金属のメッキ処理等によって２つの貫通孔に金属が充填されることで、第１および第２貫通電極Ｅ１４１，Ｅ１４２が形成され得る。

[0070] また、赤外カットフィルタ１４の＋Ｚ側の面が、スペーサ枠１３の枠部１３１のーＺ側の端面に接着剤等によって接合されている。一方、赤外カットフィルタ１４のーＺ側の面が、撮像センサホルダ１５の＋Ｚ側の面に接着剤等によって接合されている。

[0071] ＜(２－２－８)撮像センサホルダ＞

図２５は、撮像センサホルダ１５の構成を模式的に示す平面図である。撮像センサホルダ１５は、撮像センサを保持するための部分である。撮像センサホルダ１５の材料は、例えば、樹脂等であれば良い。撮像センサホルダ１５は、比較的厚い板状の部材であり、略中央にＸＹ断面が円形であり且つＺ軸方向に貫通する貫通孔１５ｈを有している。貫通孔１５ｈは、－Ｚ方向に進めば進むほどＸＹ断面の大きさが増大する形状を有する。また、ＸＹ平面に略平行な撮像センサホルダ１５の断面の外縁の形状は、略正方形である。

[0072] また、撮像センサホルダ１５には、Ｚ軸方向に貫通する第１および第２貫通電極Ｅ１５１，Ｅ１５２が形成されている。第１貫通電極Ｅ１５１は、赤外カットフィルタ１４の第１貫通電極Ｅ１４１に連結され、第２貫通電極Ｅ１５２は、赤外カットフィルタ１４の第２貫通電極Ｅ１４２に連結されている。なお、例えば、撮像センサホルダ１５が成型される際に２つの貫通孔が形成され、導電性を有する金属のメッキ処理等によって２つの貫通孔に金属が充填されることで、第１および第２貫通電極Ｅ１５１，Ｅ１５２が形成され得る。

[0073] また、撮像センサホルダ１５の＋Ｚ側の面が、赤外カットフィルタ１４のーＺ側の面の外縁部近傍に接着剤等によって接合されている。一方、撮像センサホルダ１５のーＺ側の面が、撮像センサチップ１６の＋Ｚ側の面の外縁部近傍に接着剤等によって接合されている。

[0074] ＜(２－２－９)撮像センサチップ＞

図２６は、撮像センサチップ１６の構成を模式的に示す平面図である。撮

像センサチップ１６は、光電変換素子が行列状に配されている撮像素子１６１と、撮像素子１６１の周辺の部分（周辺部とも言う）１６２とを備えている。撮像センサチップ１６および撮像素子１６１のＸＹ平面に略平行な断面の各外縁の形状は、略正方形である。

[0075] 周辺部１６２の端子部（不図示）には、第１貫通電極Ｅ１２１～Ｅ１５１が連結されて形成されている第１貫通電極Ｅ１と、第２貫通電極Ｅ１２２～Ｅ１５２が連結されて形成されている第２貫通電極Ｅ２とが、電気的に接続されている。そして、電流供給ドライバ６００から、周辺部１６２の回路を介して、第１貫通電極Ｅ１、ＳＭＡ層１２ｃ、および第２貫通電極Ｅ２の順に電流が流れ得る。

[0076] また、撮像センサチップ１６の＋Ｚ側の面の外縁部近傍が、撮像センサホルダ１５のーＺ側の面の外縁部近傍に接着剤等によって接合されている。

[0077] ＜(３)カメラモジュールにおける各部の特徴的な配置＞

図４で示されるように、第１平行バネ４１が、基準枠１１の第１被連結部Ｃ１ｕに連結され、該第１被連結部Ｃ１ｕからレンズユニットＬＵ１の第２被連結部Ｃ２ｕに固定されている。更に、第１平行バネ４１は、基準枠１１の第３被連結部Ｃ３ｕに固定されている。また、第２平行バネ４２は、基準枠１１の第１被連結部Ｃ１ｂに固定され、レンズユニットＬＵ１の柱状部３３の第２被連結部Ｃ２ｂに固定されている。更に、第２平行バネ４２は、基準枠１１の第３被連結部Ｃ３ｂに固定されている。

[0078] ここで、レンズユニットＬＵ１に含まれているレンズ部２０の光軸Ａｘ１の周囲の空間が、該光軸Ａｘ１を通る直交する２つの仮想面で第１～４空間領域ＳＡ１～ＳＡ４に区分けされる場合を想定する。なお、２つの仮想面は、図４で示されるように、例えば、ＸＺ平面に略平行な仮想的な面、およびＹＺ平面に略平行な仮想的な面であれば良い。

[0079] この場合、第２被連結部Ｃ２ｕが、第１空間領域ＳＡ１に配され、第１被連結部Ｃ１ｕが、第１空間領域ＳＡ１に隣接する第２空間領域ＳＡ２に配されている。また、第２被連結部Ｃ２ｂが、第１空間領域ＳＡ１に配され、第

２被連結部Ｃ２ｂが、第１空間領域ＳＡ１に隣接する第２空間領域ＳＡ２に配されている。つまり、第１および第２平行バネ４１，４２の第１弾性部４１１，４２１が、空間２０ｓの端部近傍において第２空間領域ＳＡ２から第１空間領域ＳＡ１にかけて配されている。

[0080] このような配置により、第１および第２平行バネ４１，４２の第１弾性部４１１，４２１の延設距離が、第２空間領域ＳＡ２から第１空間領域ＳＡ１に至るまでの比較的長い距離となる。特に、基準枠１１の枠部１１１のＸＹ断面における内縁のうち、一角部の近傍に第１被連結部Ｃ１ｕ，Ｃ１ｂが配され、該一角部の隣の一角部の近傍に第２被連結部Ｃ２ｕ，Ｃ２ｂが配されれば、第１弾性部４１１，４２１の延設距離が長くなる。その結果、レンズユニットＬＵ１が光軸Ａｘ１に沿って移動する際における長い移動距離と高い直進性とが確保される。

[0081] また、第３被連結部Ｃ３ｕが、第１空間領域ＳＡ１に隣接する第４空間領域ＳＡ４に配されている。また、第３被連結部Ｃ３ｂが、第１空間領域ＳＡ１に隣接する第４空間領域ＳＡ４に配されている。つまり、第１および第２平行バネ４１，４２の第２弾性部４１２，４２２が、空間２０ｓの端部近傍において第４空間領域ＳＡ４から第１空間領域ＳＡ１にかけて配されている。

[0082] このような配置により、第１および第２平行バネ４１，４２の第２弾性部４１２，４２２の延設距離が、第４空間領域ＳＡ４から第１空間領域ＳＡ１に至るまでの比較的長い距離となる。特に、基準枠１１の枠部１１１のＸＹ断面における内縁のうち、一角部の近傍に第３被連結部Ｃ３ｕ，Ｃ３ｂが配され、該一角部の隣の一角部の近傍に第２被連結部Ｃ２ｕ，Ｃ２ｂが配されれば、第２弾性部４１２，４２２の延設距離が長くなる。その結果、レンズユニットＬＵ１が光軸Ａｘ１に沿って移動する際における長い移動距離と高い直進性とが確保される。また、レンズユニットＬＵ１が光軸Ａｘ１に沿って移動する際にレンズ部２０の光軸Ａｘ１に沿った方向が変動し難い。

[0083] なお、第１および第２弾性部４１１，４１２，４２１，４２２の延設距離

と、レンズユニットＬＵ１の直進性との間には、下式(１)で示される関係が成立する。

[0084] $\theta=[6(L-2a)\times t^2/\{3b^2L-2t^2L+6at^2\}\times(x/L)$ … (１)。

[0085] 式(１)では、初期状態における姿勢を基準としたレンズユニットＬＵ１の傾きがθで示され、第１および第２弾性部４１１，４１２，４２１，４２２の延設距離がＬで示され、第１および第２平行バネ４１，４２の板圧がｔで示されている。また、第１および第２平行バネ４１，４２の第１被連結部Ｃ１ｕ，Ｃ１ｂおよび第２被連結部Ｃ３ｕ，Ｃ３ｂと、アクチュエータ１２によって力が付与される垂下部３５のＩＺ側の端部との距離がａで示されている。更に、第１平行バネ４１と第２平行バネ４２との離隔距離がｂで示され、第１および第２平行バネ４１，４２の振幅がｘで示されている。

[0086] 式(１)で示されるように、延設距離Ｌが長ければ、振幅ｘが増大に拘わらず、傾きθが大きくなり難い。つまり、延設距離Ｌが長ければ、レンズ部２０の可動範囲と光軸Ａｘ１に沿った方向への直進性とが確保され得る。その上、弾性力の設計等の観点から、第１および第２平行バネ４１，４２が製造し易い。

[0087] また、アクチュエータ１２の可動部としての可動梁部１２２が、第１～４空間領域ＳＡ１～ＳＡ４のうち、第１空間領域ＳＡ１には配されず、光軸Ａｘ１を基準として第１空間領域ＳＡ１の反対側に位置する第３空間領域ＳＡ３に配されている。そして、本実施形態では、可動梁部１２２が、空間２０ｓの端部近傍において、第４空間領域ＳＡ４から第３空間領域ＳＡ３にかけて配されている。なお、可動部は、アクチュエータ１２のうち、変位を生じて、駆動力を発する部分である。

[0088] このような効率的な配置により、カメラモジュール５００の光軸Ａｘ１に沿った方向の厚さの増大が極力抑制されつつ、弾性部材としての第１および第２平行バネ４１，４２とアクチュエータ１２とが容易に離間され得る。このため、カメラモジュール５００の大型化が極力避けられつつ、第１および

第２平行バネ４１，４２とアクチュエータ１２とが干渉し難くなり得る。

[0089] ＜(４)カメラモジュールの製造＞

本実施形態に係るカメラモジュール５００は、次の(Ｉ)～(XII)の工程が順に行われることで、製造され得る。

[0090] (Ｉ)基準枠１１が、上下が逆方向とされた下向きの状態で載置される。

[0091] (II)第２平行バネ４２が、接着剤等によって基準枠１１に接合される。具体的には、第２平行バネ４２の一端近傍が、第１突起部１１２の第１被連結部Ｃ１ｂに対して接合され、第２平行バネ４２の他端近傍が、第２突起部１１３の第３被連結部Ｃ３ｂに対して接合される。

[0092] (III)第２平行バネ４２が接合された基準枠１１が、上下が順方向とされた上向きの状態で載置される。

[0093] (IV)所定の治具で保持されている第２平行バネ４２に対してレンズユニットＬＵ１が接着剤等によって接合される。具体的には、第２平行バネ４２の折れ曲がっている角部近傍が、レンズユニットＬＵ１の柱状部３３の第２被連結部Ｃ２ｂに接合される。

[0094] (Ｖ)基準枠１１およびレンズユニットＬＵ１に対して第１平行バネ４１が接着剤等によって接合される。具体的には、第１平行バネ４１の一端近傍が、第１突起部１１２の第１被連結部Ｃ１ｕに対して接合され、第１平行バネ４１の他端近傍が、第２突起部１１３の第３被連結部Ｃ３ｕに対して接合される。また、第１平行バネ４１の折れ曲がっている角部近傍が、レンズユニットＬＵ１の柱状部３３の第２被連結部Ｃ２ｕに接合される。

[0095] (VI)基準枠１１が、上下が逆方向とされた下向きの状態で載置される。

[0096] (VII)アクチュエータ１２が、接着剤等によって基準枠１１に接合される。具体的には、基準枠１１の枠部１１１の下端面に、アクチュエータ１２の枠部１２１の一主面が接合される。

[0097] (VIII)スペーサ枠１３が、接着剤等によってアクチュエータ１２に接合される。具体的には、アクチュエータ１２の枠部１２１の他主面に、スペーサ枠１３の上端面が接合される。このとき、第１貫通電極Ｅ１２１，Ｅ１３１

が連結され、第２貫通電極Ｅ１２２，Ｅ１３２が連結される。

[0098] (IX)赤外カットフィルタ１４が、接着剤等によってスペーサ枠１３に接合される。具体的には、スペーサ枠１３の下端面に、赤外カットフィルタ１４の一主面の縁部近傍が接合される。このとき、第１貫通電極Ｅ１３１，Ｅ１４１が連結され、第２貫通電極Ｅ１３２，Ｅ１４２が連結される。

[0099] (Ｘ)撮像センサホルダ１５が、接着剤等によって赤外カットフィルタ１４に接合される。具体的には、赤外カットフィルタ１４の他主面の縁部近傍に、撮像センサホルダ１５の一主面の縁部近傍が接合される。このとき、第１貫通電極Ｅ１４１，Ｅ１５１が連結され、第２貫通電極Ｅ１４２，Ｅ１５２が連結される。これにより、第１貫通電極Ｅ１２１～Ｅ１５１を含む第１貫通電極Ｅ１と、第２貫通電極Ｅ１２２～Ｅ１５２を含む第２貫通電極Ｅ２とが形成される。

[0100] (XI)撮像センサチップ１６が、接着剤等によって撮像センサホルダ１５に接合される。具体的には、撮像センサホルダ１５の他主面の縁部近傍に、撮像センサチップ１６の一主面の縁部近傍が接合される。このとき、第１貫通電極Ｅ１と第２貫通電極Ｅ２とが、撮像センサチップ１６の第１および第２端子部（不図示）にそれぞれ連結される。

[0101] (XII)透明カバー１０が、接着剤等によって基準枠１１に接合される。具体的には、基準枠１１の枠部１１１の上端面に、透明カバー１０の枠部１０１の下端面が接合される。

[0102] このとき、空間２０ｓが形成される。つまり、レンズユニットＬＵ１、第１および第２平行バネ４１，４２、および可動梁部１２２を含む駆動機構が、空間２０ｓ内において密閉されている状態となる。これにより、細かい隙間を有している駆動機構に微小な塵等が入り込むことが回避され得る。特に、カメラモジュール５００の製造が、塵等が少ないクリーンルームで行われれば、空間２０ｓ内に入り込む塵等が顕著に低減され得る。また、空間２０ｓ内では空気の対流も生じない。その結果、レンズユニットＬＵ１の移動精度の向上が図られる。

[0103] ＜(５)一実施形態のまとめ＞

上述したように、本実施形態に係るカメラモジュール５００では、第２被連結部Ｃ２ｕが、第１空間領域ＳＡ１に配され、第１被連結部Ｃ１ｕが、第１空間領域ＳＡ１に隣接する第２空間領域ＳＡ２に配されている。また、第２被連結部Ｃ２ｂが、第１空間領域ＳＡ１に配され、第２被連結部Ｃ２ｂが、第１空間領域ＳＡ１に隣接する第２空間領域ＳＡ２に配されている。

[0104] このような配置により、第１および第２平行バネ４１，４２の第１弾性部４１１，４２１の延設距離が、第２空間領域ＳＡ２から第１空間領域ＳＡ１に至るまでの比較的長い距離となる。このため、レンズ部２０の可動範囲と光軸Ａｘ１に沿った方向への直進性とが確保されるとともに、レンズ駆動装置としてのカメラモジュール５００の小型化が図られ得る。また、例えば、弾性部材としての第１および第２平行バネ４１，４２の効率的な配置により、他の構成の配置における自由度が向上し得る。

[0105] ＜(６)変形例＞

なお、本発明は上記一実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更、改良等が可能である。

[0106] ◎例えば、上記一実施形態では、アクチュエータ１２が、固定端が支点とされ、自由端１２ＦＴがＺ軸に沿った方向に変位し得る可動梁部１２２を有していたが、これに限られない。例えば、アクチュエータとして、電磁石と永久磁石とを用いたムービングコイルが採用されても良いし、形状記憶合金のワイヤが採用されても良い。

[0107] ＜(６－１)第１変形例＞

図２７は、ムービングコイルが採用されているアクチュエータ１２Ａを含むカメラモジュール５００Ａの一例の概略構成を模式的に示す平面図である。アクチュエータ１２Ａは、永久磁石１２１Ａと電磁石１２２Ａとを備えている。該カメラモジュール５００Ａは、上記一実施形態に係るカメラモジュール５００がベースとされ、第２腕部３４と垂下部３５の代わりに永久磁石１２１Ａが配され、枠部１１１のうちの永久磁石１２１Ａに対向する部分に

電磁石１２２Ａが固定されたものである。これにより、レンズユニットＬＵ１が、レンズユニットＬＵ１Ａとなっている。

[0108] 電磁石１２２Ａは、光軸Ａｘ１に垂直な仮想的な線を中心としてコイルが一方向に巻かれたものである。そして、永久磁石１２１Ａが発する磁力線の方向が図２７の細い矢印で示されるようなものである場合、電磁石１２２Ａに太線の矢印で描かれる方向に電流が流されると、フレミングの左手の法則に従って、永久磁石１２１Ａに＋Ｚ方向の力が生じる。これにより、レンズユニットＬＵ１Ａに＋Ｚ方向の力が付与され得る。

[0109] このように、ムービングコイルが採用されたアクチュエータ１２Ａでは、アクチュエータ１２Ａの可動部としての永久磁石１２１Ａが、第１～４空間領域ＳＡ１～ＳＡ４のうち、第１空間領域ＳＡ１には配されず、光軸Ａｘ１を基準として第１空間領域ＳＡ１の反対側に位置する第３空間領域ＳＡ３に配されている。そして、電磁石１２２Ａも第３空間領域ＳＡ３に配されている。

[0110] このような効率的な配置により、カメラモジュール５００Ａの光軸に沿った方向の厚さの増大が極力抑制されつつ、弾性部材としての第１および第２平行バネ４１，４２とアクチュエータ１２Ａとが容易に離間され得る。このため、カメラモジュール５００Ａの大型化が極力避けられるとともに、第１および第２平行バネ４１，４２とアクチュエータ１２Ａとが更に干渉し難くなり得る。

[0111] ＜(６－２)第２変形例＞

図２８は、形状記憶合金のワイヤが採用されているアクチュエータ１２Ｂを含むカメラモジュール５００Ｂの一例の概略構成を模式的に示す平面図である。該カメラモジュール５００Ｂは、上記一実施形態に係るカメラモジュール５００がベースとされて、アクチュエータ１２の代わりに、アクチュエータ１２Ｂが配されたものである。

[0112] アクチュエータ１２Ｂは、例えば、一本の形状記憶合金のワイヤを含む。該ワイヤの一端は、第１突起部１１２に固定され、該ワイヤの他端は、第２

突起部１１３に固定され、該ワイヤの略中央部が、第２腕部３４の端部近傍に配されている垂下部３５の先端近傍に取り付けられている。つまり、アクチュエータ１２Ｂは、第１突起部１１２から垂下部３５に至るまで架設されている部分（第１ワイヤ部とも言う）１２１Ｂと、垂下部３５から第２突起部１１３に至るまで架設されている部分（第２ワイヤ部とも言う）１２２Ｂとを備えている。なお、形状記憶合金のワイヤは、垂下部３５に対して、接着剤等によって接合されていても良いし、引っ掛けられていても良い。

[0113] 図２９および図３０は、アクチュエータ１２ＢおよびレンズユニットＬＵ１に着目して、図２８の矢印Ａｒ２で示される方向から見た場合におけるアクチュエータ１２ＢおよびレンズユニットＬＵ１の状態を模式的に示す図である。

[0114] 図２９で示されるように、初期状態では、アクチュエータ１２Ｂであるワイヤの略中央部分が、第１および第２平行バネ４１，４２の弾性力が作用することで垂下部３５によって押し下げられている。そして、図示が省略されている電極を介してアクチュエータ１２Ｂの両端に電圧が印加されて、アクチュエータ１２Ｂに電流が流されると、アクチュエータ１２Ｂがジュール熱によって加熱され、アクチュエータ１２Ｂが縮む。このとき、図３０で示されるように、アクチュエータ１２ＢによってレンズユニットＬＵ１が＋Ｚ方向に押し上げられる。

[0115] なお、アクチュエータ１２Ｂのワイヤに対する電流の付与が終了されると、アクチュエータ１２Ｂのワイヤは、空冷されて柔らかくなる。このとき、第１および第２平行バネ４１，４２の弾性力が作用することで、アクチュエータ１２Ｂのワイヤの略中央部分が、垂下部３５によって押し下げられ、レンズユニットＬＵ１が、図２９で示される初期状態の位置まで押し戻される。

[0116] ＜（６－３）その他の変形例＞

◎上記一実施形態ならびに上記第１および第２変形例では、第１および第２平行バネ４１，４２が板状の形態を有していたが、これに限られない。例

えば、第１および第２平行バネ４１，４２が棒状の形態を有していても良い。

[0117] ◎また、上記一実施形態ならびに上記第１および第２変形例では、第１および第２平行バネ４１，４２が、両端が固定されている所謂両持ち梁の形態を有していたが、これに限られない。例えば、第１および第２平行バネ４１，４２のうちの少なくとも一方が片持ち梁の形態を有していても良い。

[0118] 具体的には、第１平行バネ４１が第１弾性部４１１を有する片持ち梁である場合、第２平行バネ４２が、第１弾性部４２１または第２弾性部４２２を有する片持ち梁、ならびに第１および第２弾性部４２１，４２２を有する両持ち梁のうちの何れかであっても良い。また、第１平行バネ４１が第１および第２弾性部４１１，４１２を有する両持ち梁である場合、第２平行バネ４２が、第１弾性部４２１または第２弾性部４２２を有する片持ち梁であっても良い。

[0119] 但し、第１および第２平行バネ４１，４２が、両持ち梁の形態を有していれば、第１および第２平行バネ４１，４２の剛性が上昇し、レンズユニットＬＵ１，ＬＵ１Ａの光軸Ａｘ１が変動し難くなる。

[0120] ◎また、上記一実施形態ならびに上記第１および第２変形例では、第１および第２平行バネ４１，４２が略直交するＬ字状の形態を有していたが、これに限られない。例えば、第１および第２平行バネ４１，４２が、ある程度曲がっていれば、該第１および第２平行バネ４１，４２の剛性が上昇し得る。

[0121] ◎また、上記一実施形態ならびに上記第１および第２変形例では、平行リンク機構が、２つの平行バネ４１，４２を有していたが、これに限られない。例えば、平行リンク機構が、３つ以上の平行バネを有していても良い。

[0122] ◎また、上記一実施形態ならびに上記第１および第２変形例では、１つのカメラモジュール５００，５００Ａ，５００Ｂを個別に製造するものとして説明したが、これに限られない。例えば、カメラモジュール５００，５００Ａ，５００Ｂを構成する１以上の部材がマトリックス状に配されたウエハを

用いてカメラモジュール５００，５００Ａ，５００Ｂの形態が組み上げられた後に、ダイシング等によって分割されて、カメラモジュール５００，５００Ａ，５００Ｂが完成されても良い。

[0123] ◎また、上記一実施形態ならびに上記第１および第２変形例では、基準枠１１が基準部材であるものとして説明したが、これに限られない。例えば、カメラモジュール５００，５００Ａ，５００Ｂのうち、レンズユニットＬＵ１，ＬＵ１Ａ、第１および第２平行バネ４１，４２、ならびにアクチュエータ１２，１２Ａ，１２Ｂ以外の変位しないその他の各種部材が基準部材とされても良い。

[0124] ◎また、上記一実施形態ならびに上記第１および第２変形例では、ＡＦ制御を実行するためにレンズユニットＬＵ１，ＬＵ１Ａを光軸Ａｘ１に沿って移動させたが、これに限られない。例えば、レンズの移動によってズーム機能および手振れ補正機能等が実現される用途に本発明が適用されても良い。更に、光ピックアップ用のレンズの駆動における補正を行うための用途に本発明が適用されても良い。

[0125] ◎なお、上記一実施形態および各種変形例をそれぞれ構成する全部または一部を、適宜、矛盾しない範囲で組み合わせ可能であることは、言うまでもない。

符号の説明

[0126] １１　基準枠

１２，１２Ａ，１２Ｂ　アクチュエータ

１６　撮像センサチップ

２０　レンズ部

４１　第１平行バネ

４２　第２平行バネ

１００　携帯電話機

１２１Ａ　永久磁石

１２２　可動梁部

１２２Ａ　電磁石

１６１　撮像素子

４１１，４１２　第１弾性部

４２１，４２２　第２弾性部

５００，５００Ａ，５００Ｂ　カメラモジュール

Ａｘ１　光軸

Ｃ１ｕ，Ｃ１ｂ　第１被連結部

Ｃ２ｕ，Ｃ２ｂ　第２被連結部

Ｃ３ｕ，Ｃ３ｂ　第３被連結部

ＬＵ１，ＬＵ１Ａ　レンズユニット

ＳＡ１～ＳＡ４　第１～４空間領域

請求の範囲

[請求項1] レンズユニットと、

前記レンズユニットの光軸の周囲において該レンズユニットを囲む領域に少なくとも配されている基準部材と、

前記基準部材に連結され、前記レンズユニットを前記光軸に沿った方向に移動可能に支持しているとともに、前記光軸に沿った方向に相互に離間している２以上の弾性部材と、

前記レンズユニットに対して前記光軸に沿った方向に力を付与することで、前記レンズユニットを移動させるアクチュエータと、を備え、

各前記弾性部材が、

前記基準部材の第１被連結部に連結され、該第１被連結部から前記レンズユニットの第２被連結部にかけて延設されて該第２被連結部に連結されており、

前記光軸の周囲の空間が該光軸を通る直交する２つ仮想面で第１から第４空間領域に区分けされる場合に、前記第２被連結部が、前記第１空間領域に配され、前記第１被連結部が、前記第１から第４空間領域のうちの前記第１空間領域に隣接する前記第２空間領域に配されていることを特徴とするレンズ駆動装置。

[請求項2] 請求項１に記載のレンズ駆動装置であって、

前記２以上の弾性部材のうちの１以上の弾性部材が、

前記第２被連結部から前記基準部材の第３被連結部にかけて延設されて該第３被連結部に連結されており、

前記第３被連結部が、

前記第１から第４空間領域のうちの前記第１空間領域に隣接する前記第４空間領域に配されていることを特徴とするレンズ駆動装置。

[請求項3] 請求項２に記載のレンズ駆動装置であって、

前記１以上の弾性部材が、

前記第１被連結部から前記第２被連結部にかけて第１方向に沿って延設されている第１弾性部と、前記第２被連結部から前記第３被連結部にかけて前記第１方向とは異なる第２方向に沿って延設されている第２弾性部と、を含むＬ字状の部材であることを特徴とするレンズ駆動装置。

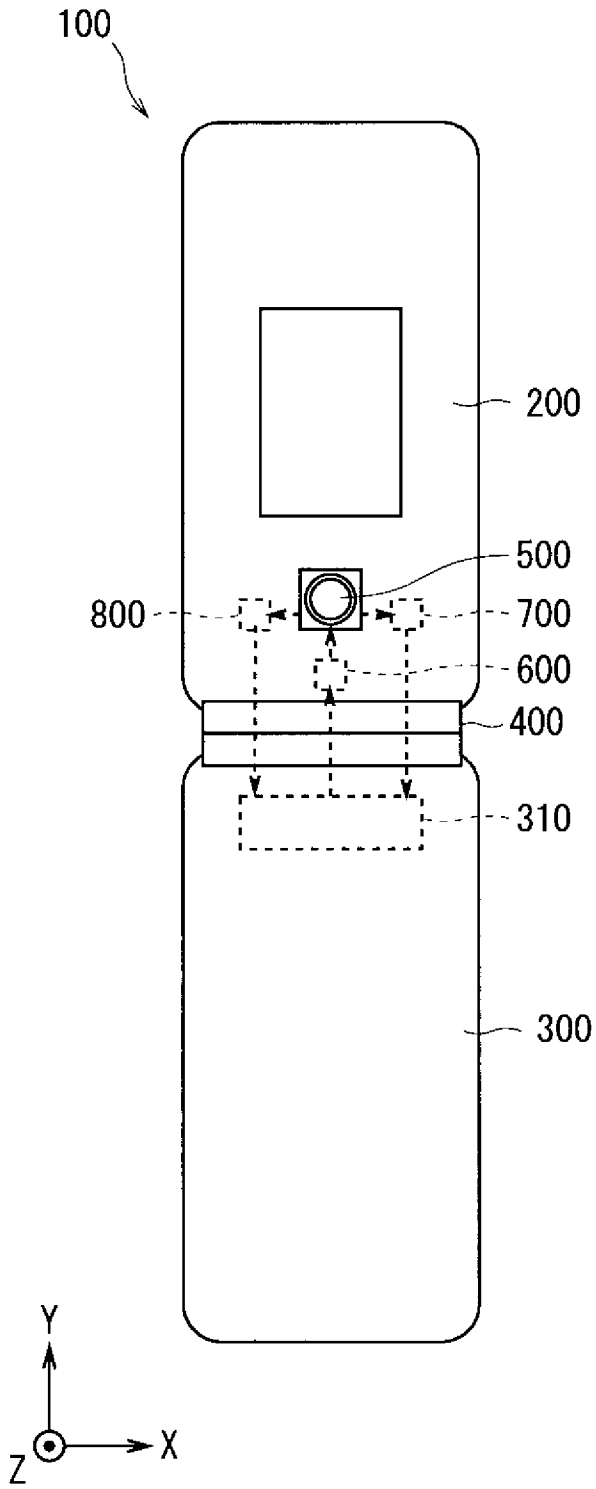
［請求項4］ 請求項１から請求項３の何れか１つの請求項に記載のレンズ駆動装置であって、

前記アクチュエータの可動部が、

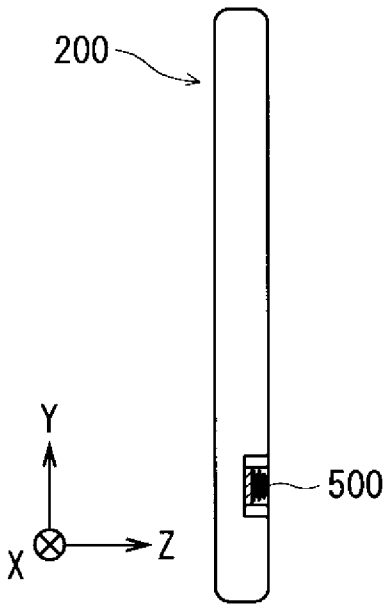
前記第１から第４空間領域のうち、前記第１空間領域には配されず、前記光軸を基準として前記第１空間領域の反対側に位置する前記第３空間領域に配されていることを特徴とするレンズ駆動装置。

［請求項5］ 請求項１から請求項４の何れか１つの請求項に記載のレンズ駆動装置と、撮像センサと、を備えることを特徴とする撮像装置。

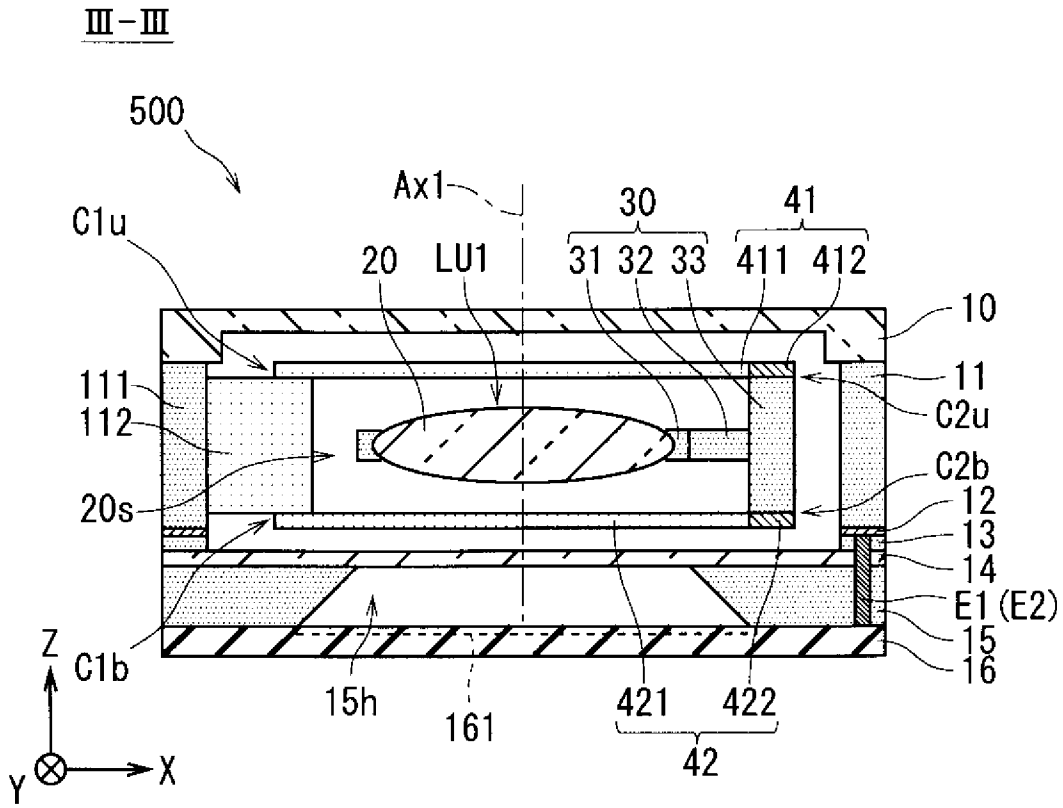
[図1]



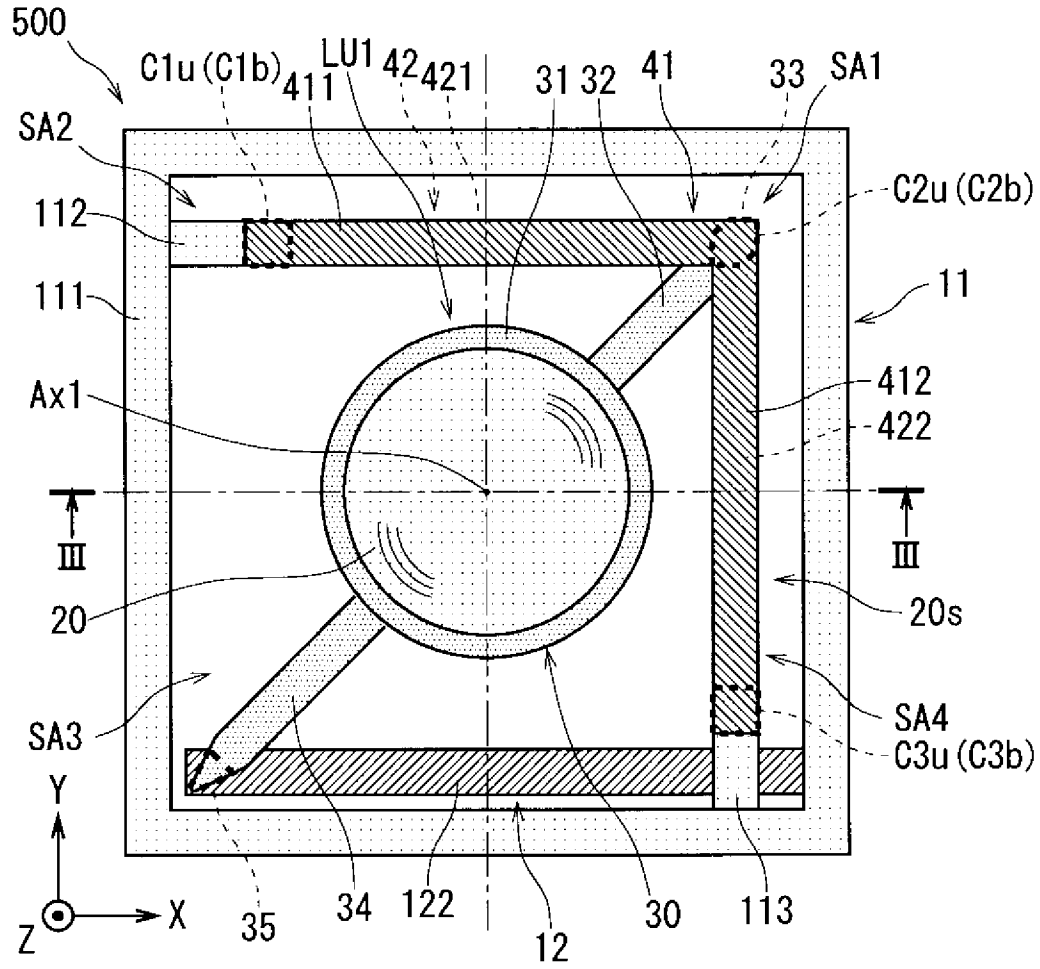
[図2]


200
Y
X
Z
500

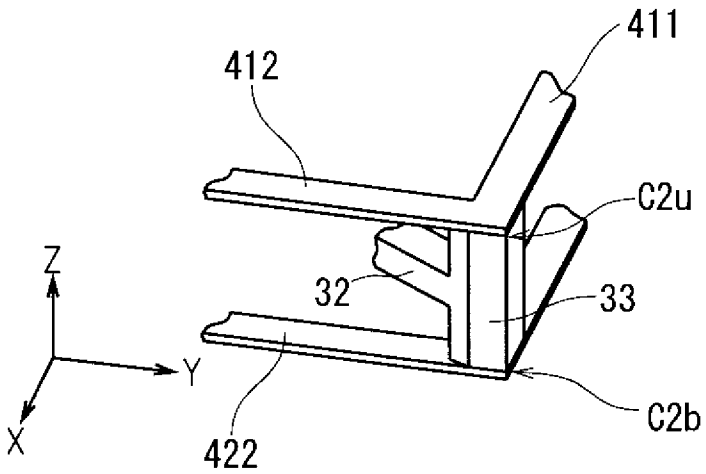
[図3]


Ⅲ-Ⅲ
500
Ax1
30
41
C1u
20
LU1
31
32
33
411
412
10
111
11
112
C2u
C2b
20s
12
13
14
E1 (E2)
Z
C1b
15
16
15h
161
421
422
42
Y
X

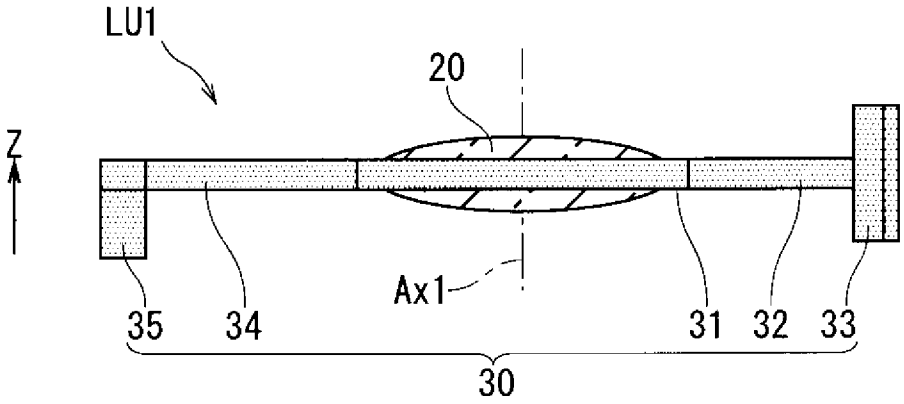
[図4]


500
C1u (C1b)
411
LU1
42
421
31
32
41
33
SA1
SA2
C2u (C2b)
112
11
111
412
Ax1
422
III
III
20
20s
SA3
SA4
C3u (C3b)
Y
X
Z
35
34
122
12
30
113

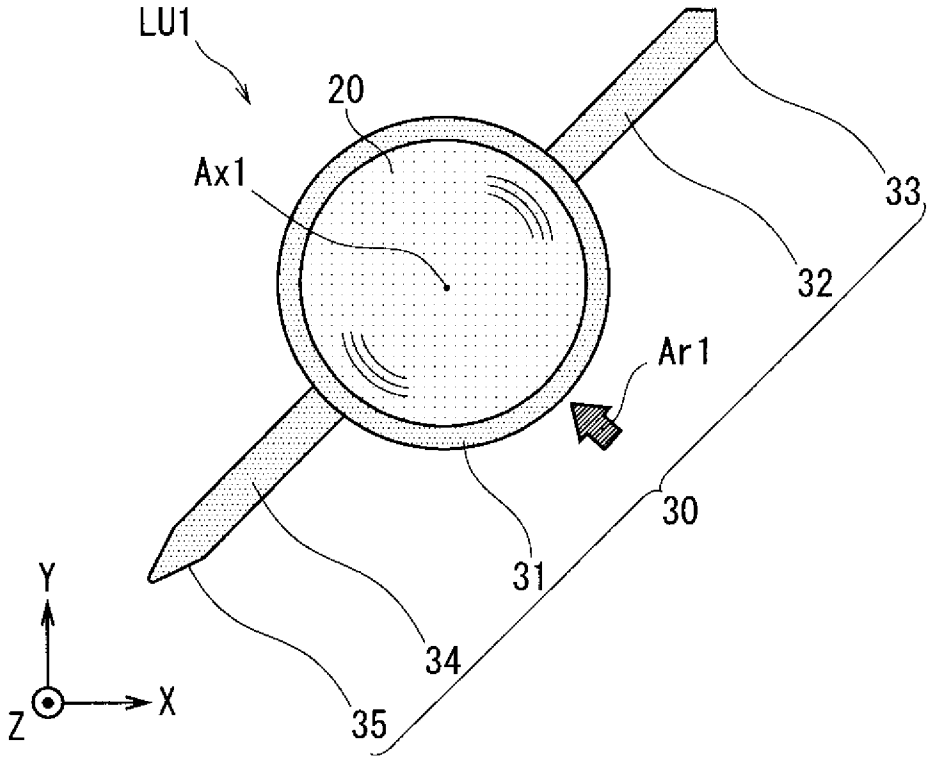
[図5]


411
412
C2u
32
33
Z
Y
X
C2b
422

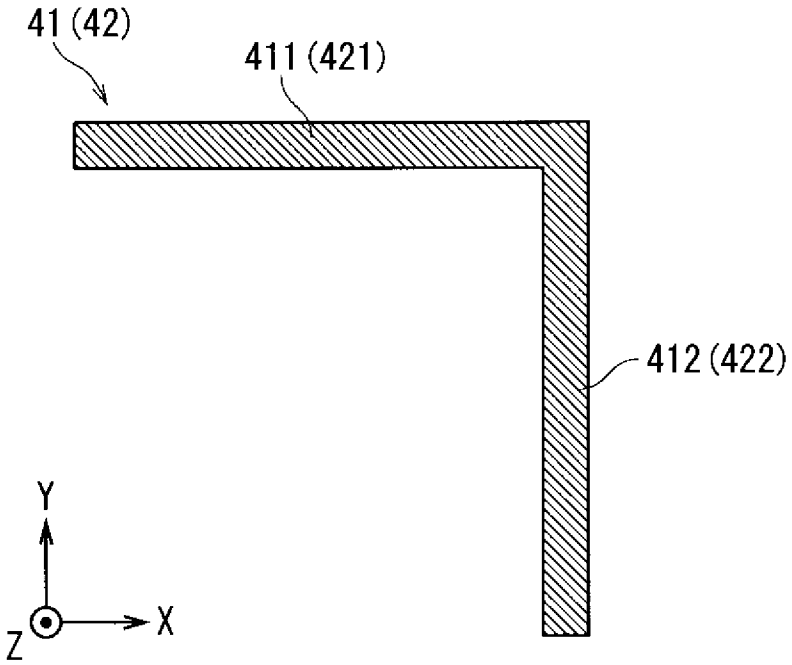
[図6]



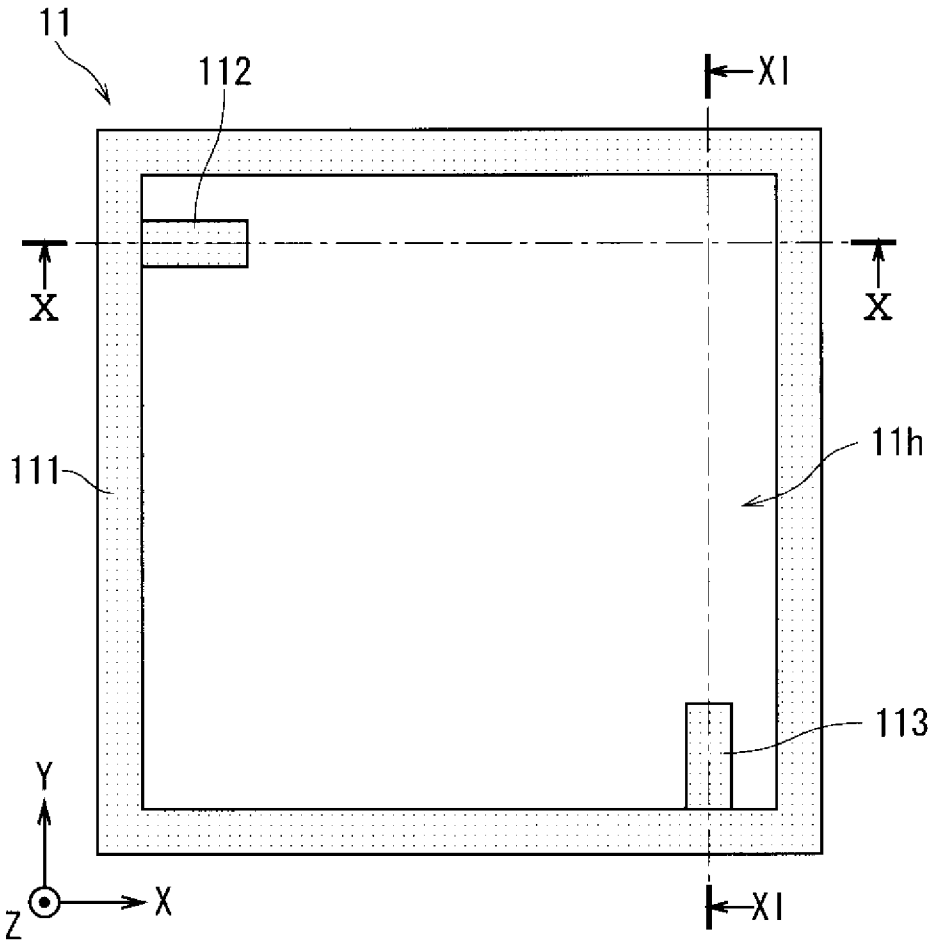
[図7]



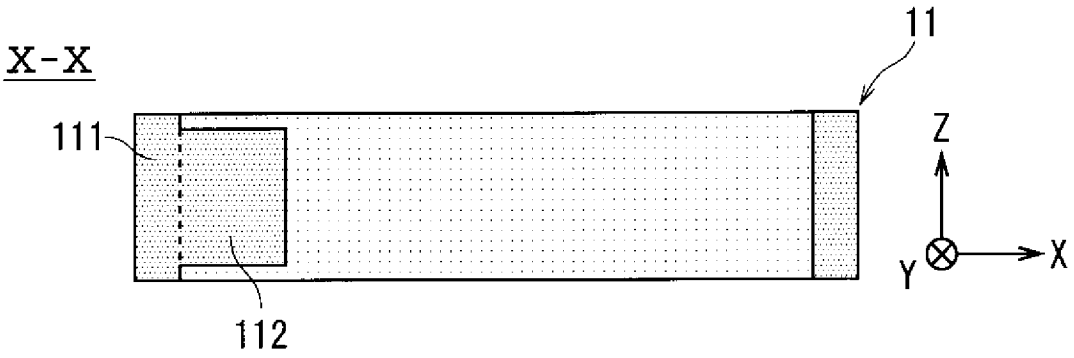
[図8]



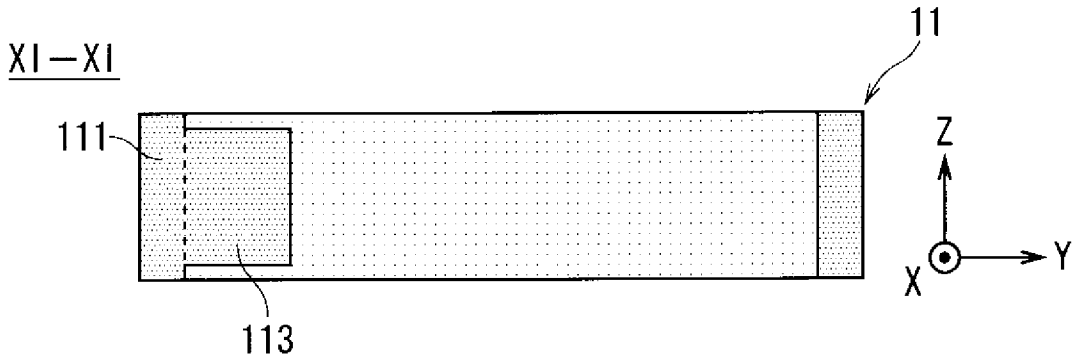
[図9]



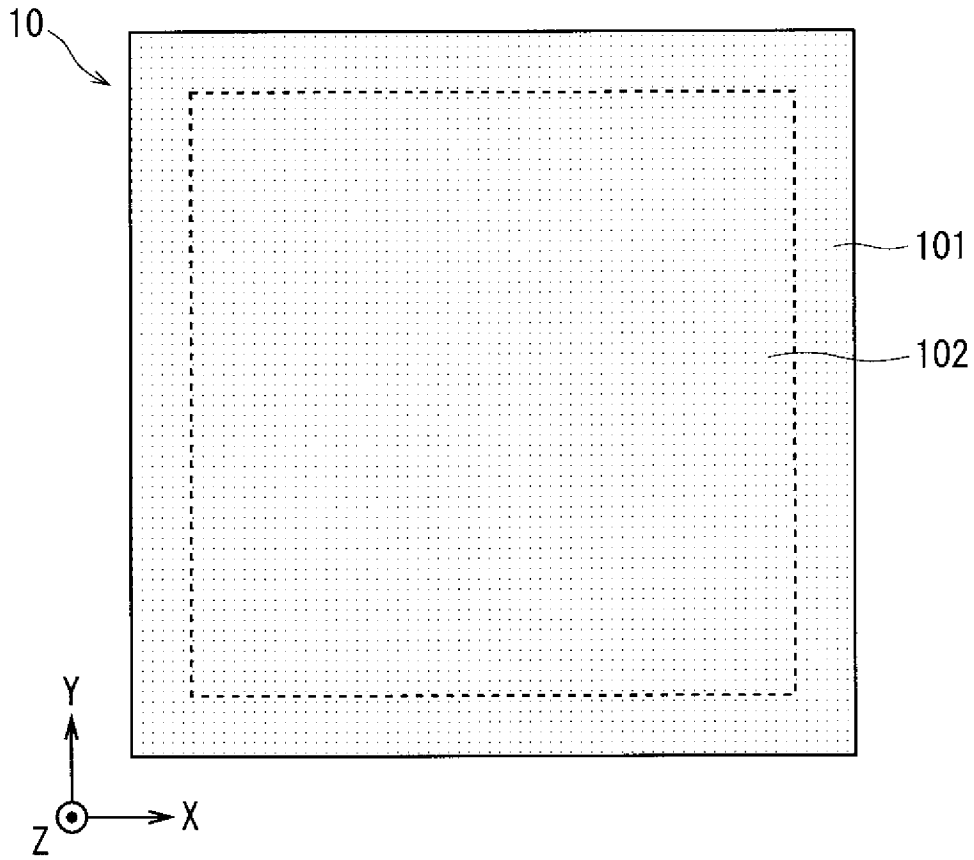
[図10]



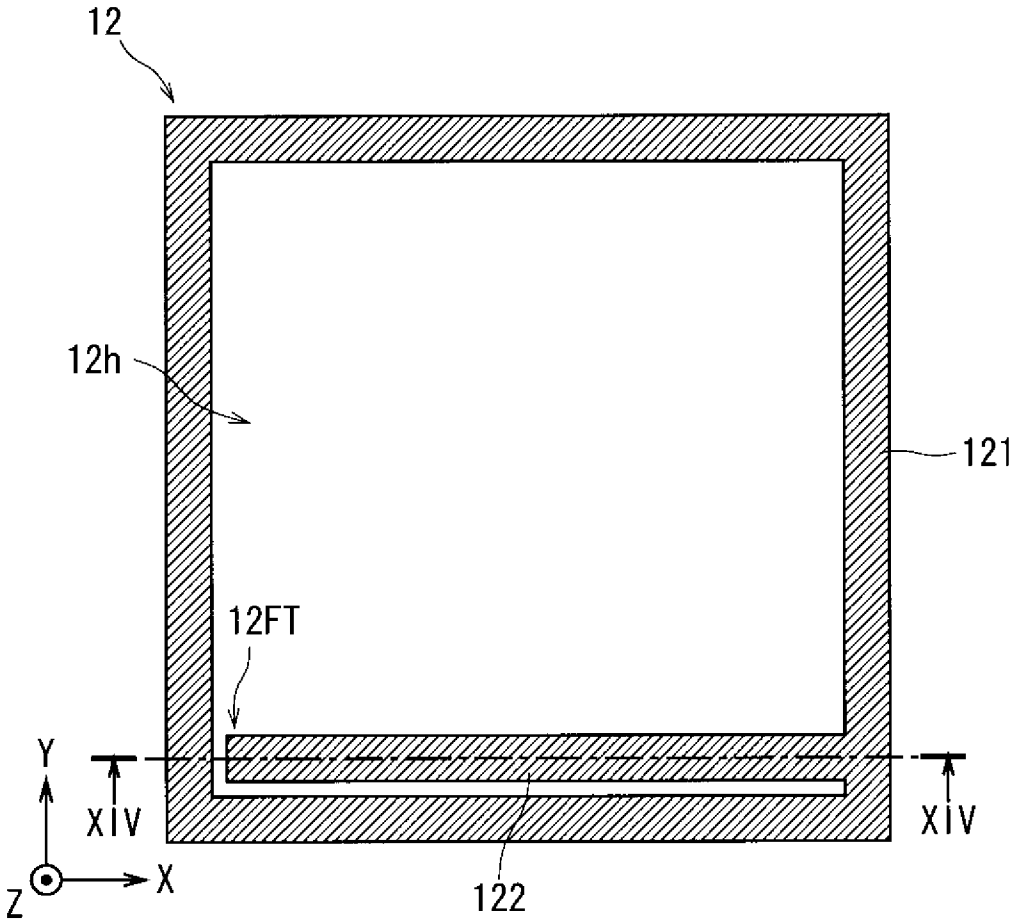
[図11]



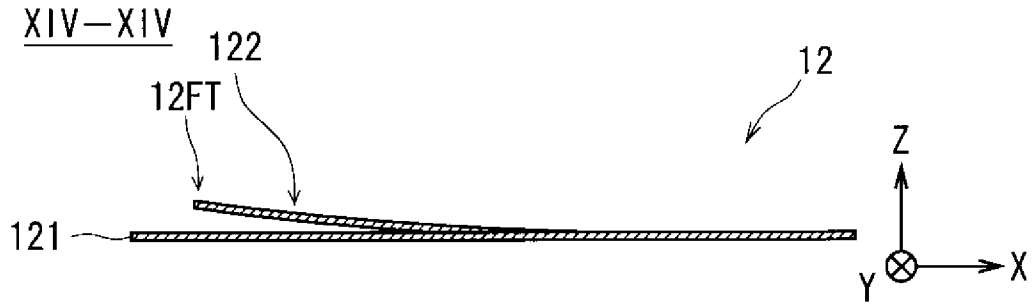
[図12]



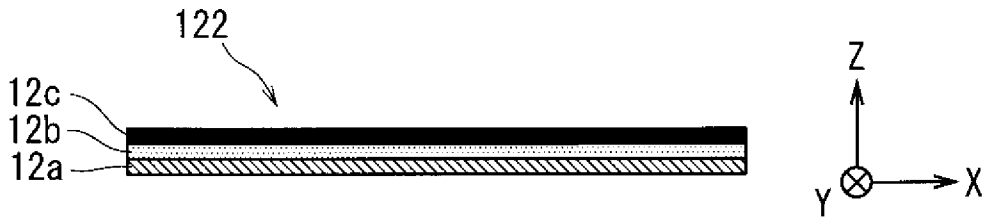
[図13]


12
12h
121
12FT
Y
XIV
XIV
X
Z
122

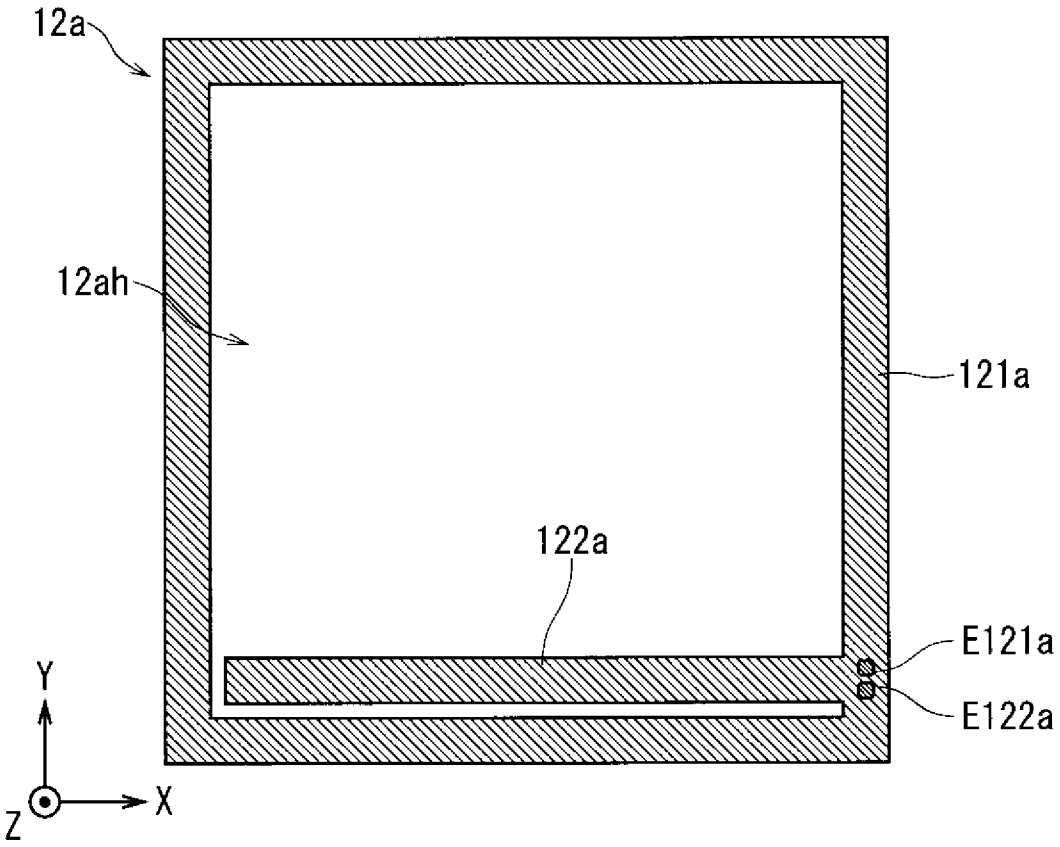
[図14]


XIV—XIV
122
12FT
12
121
Z
Y
X

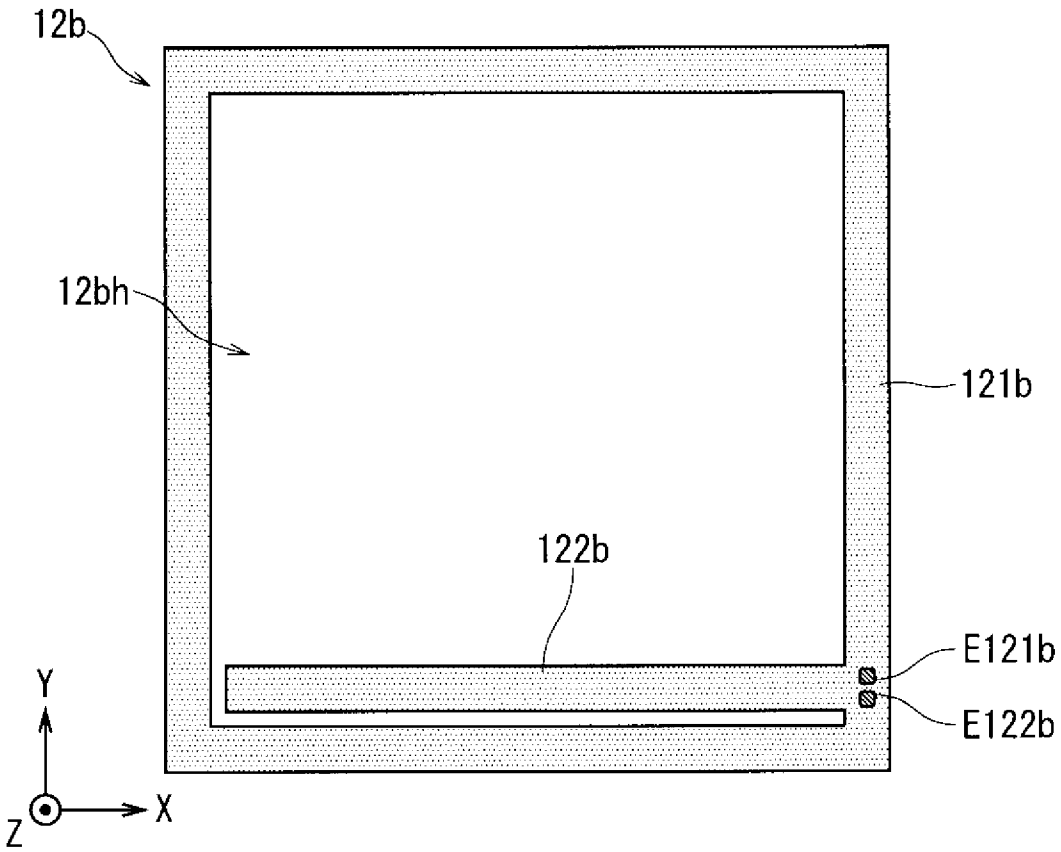
[図15]


122
12c
12b
12a
Z
Y
X

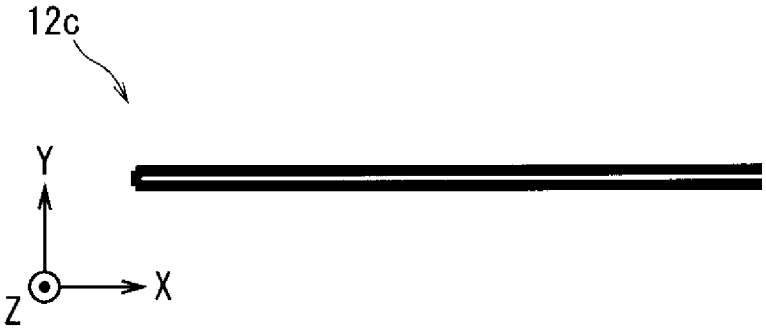
[図16]


12a
12ah
121a
122a
E121a
E122a
Y
X
Z

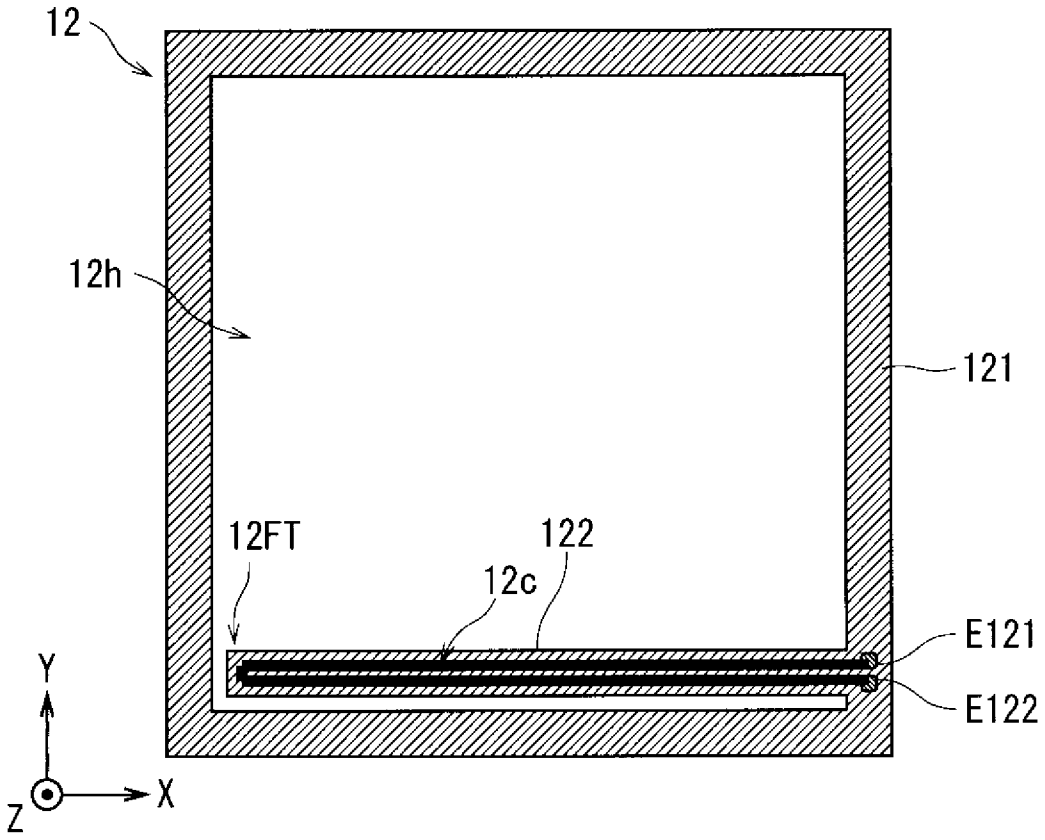
[図17]


12b
12bh
121b
122b
E121b
E122b
Y
X
Z

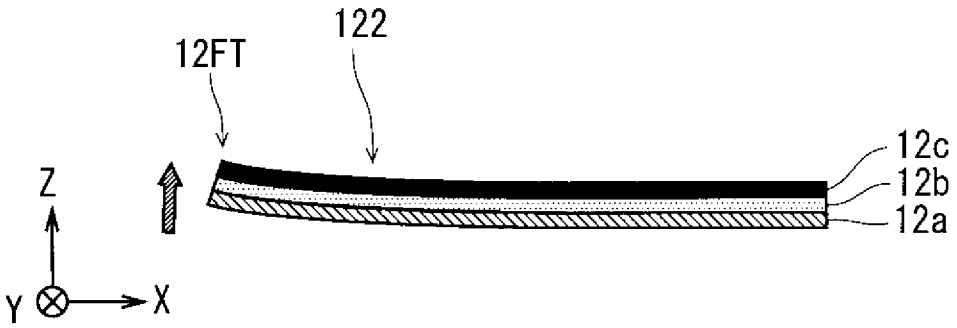
[図18]


12c
Y
X
Z

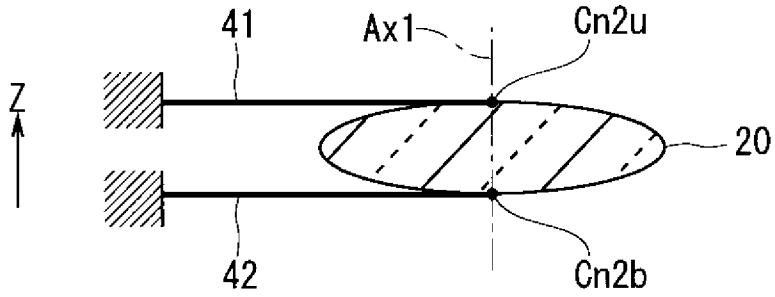
[図19]


12
12h
121
12FT
122
12c
E121
E122
Y
X
Z

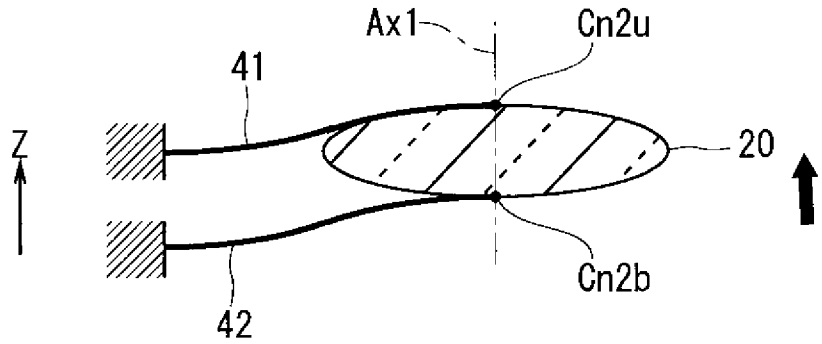
[図20]


12FT
122
12c
12b
12a
Z
Y
X

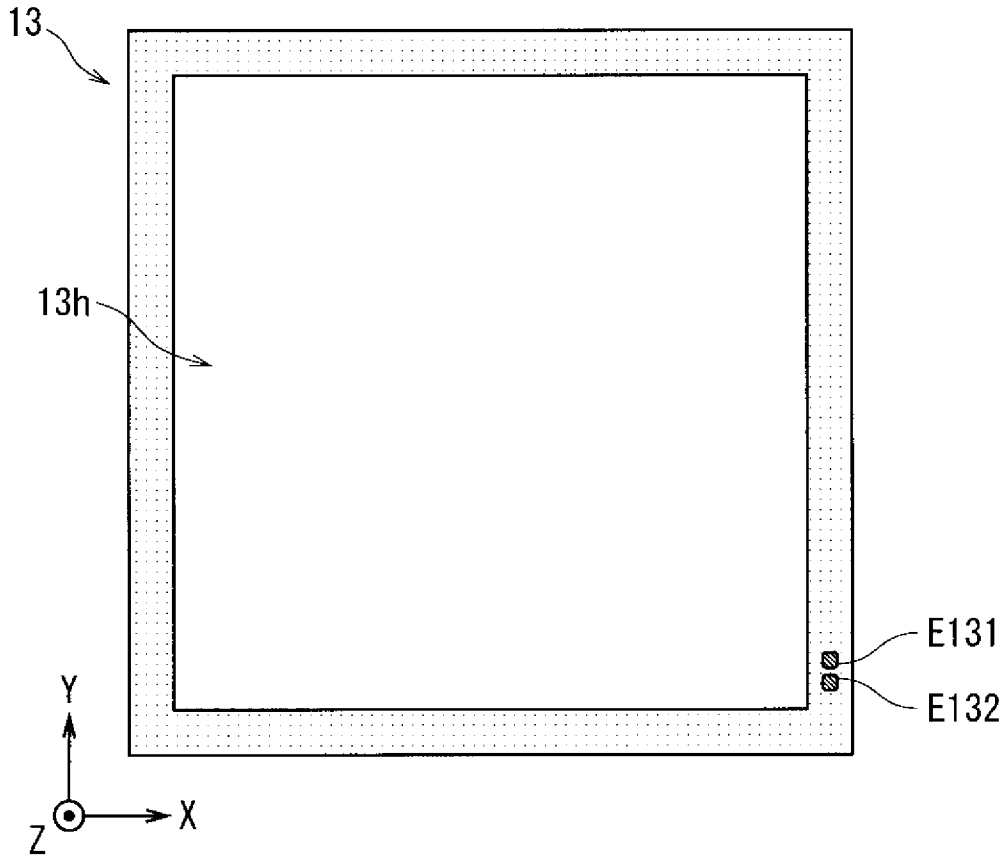
[図21]


41
Ax1
Cn2u
Z
20
42
Cn2b

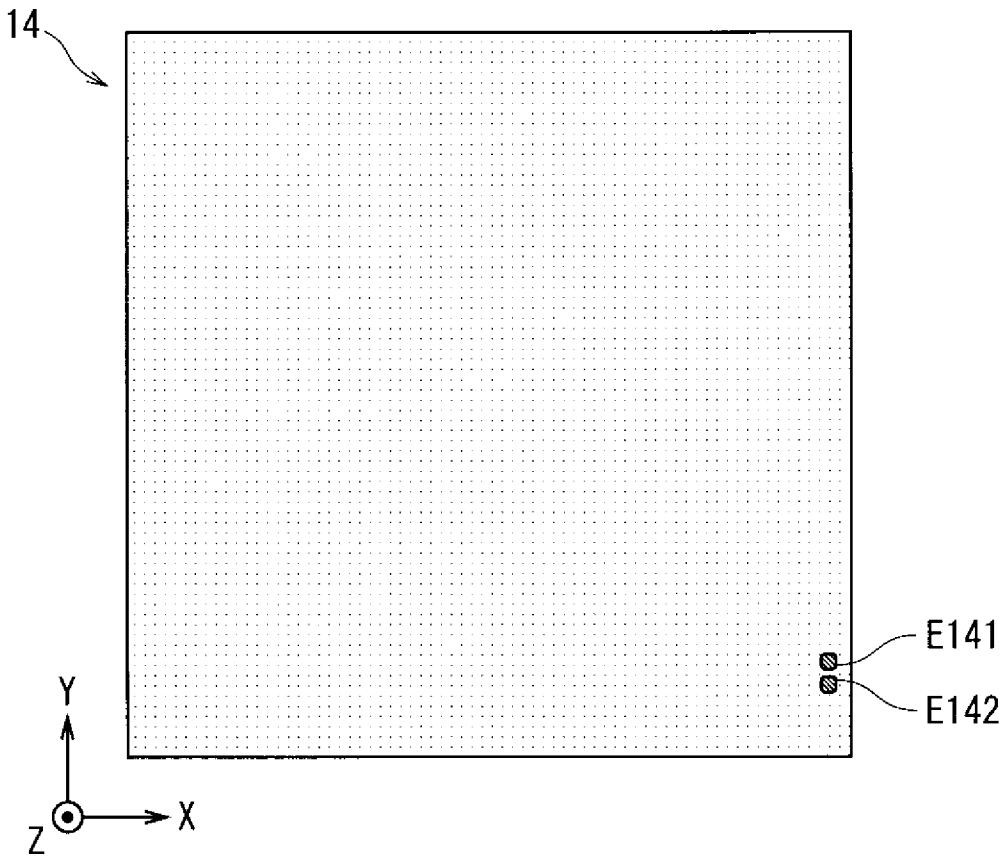
[図22]


Ax1
Cn2u
41
Z
20
Cn2b
42

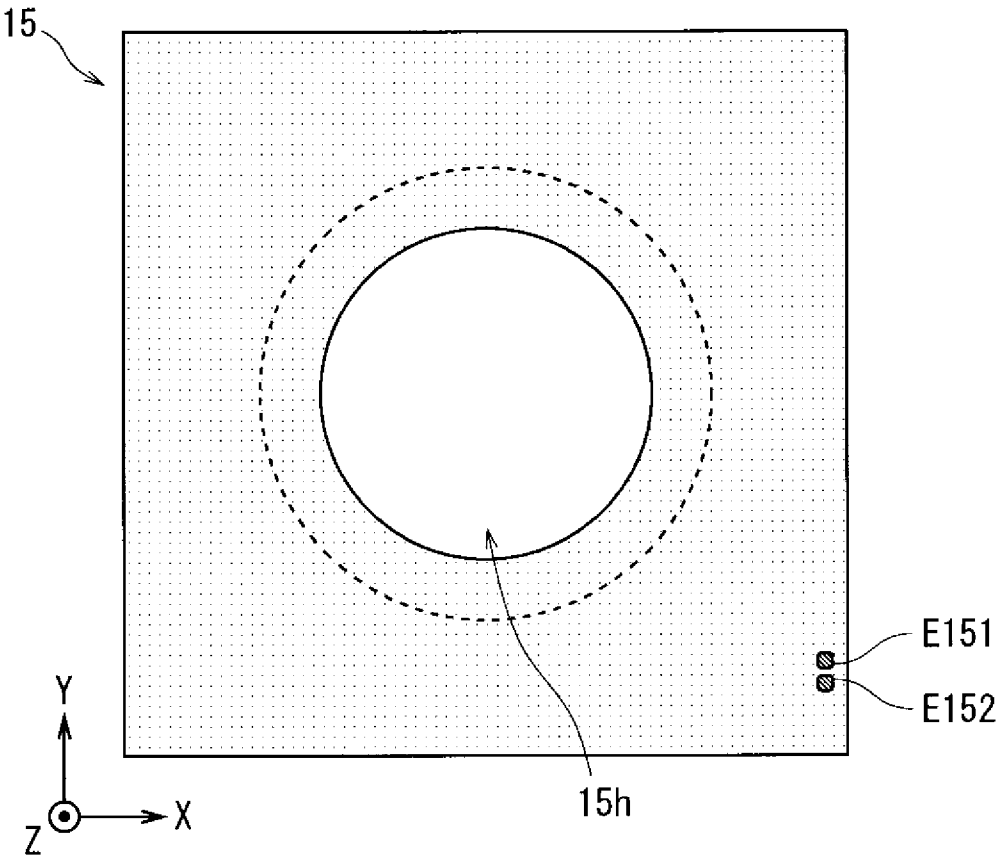
[図23]


13
13h
E131
E132
Y
Z
X

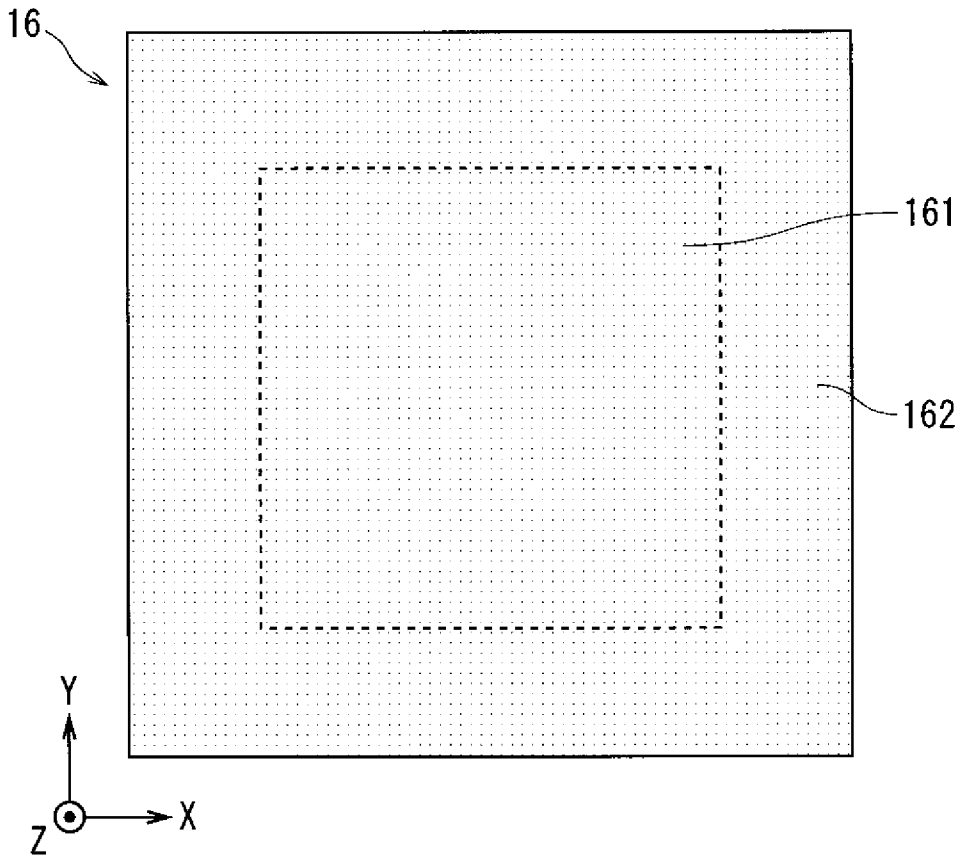
[図24]



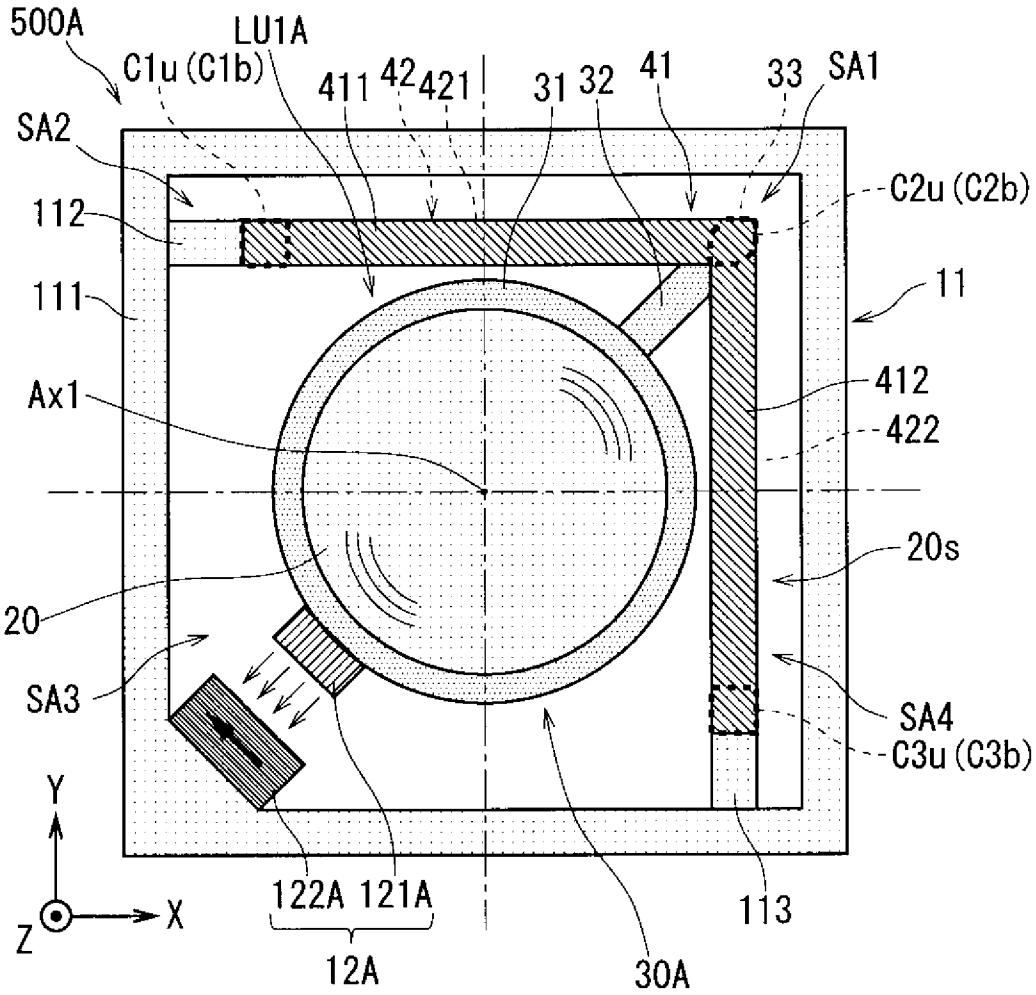
[図25]



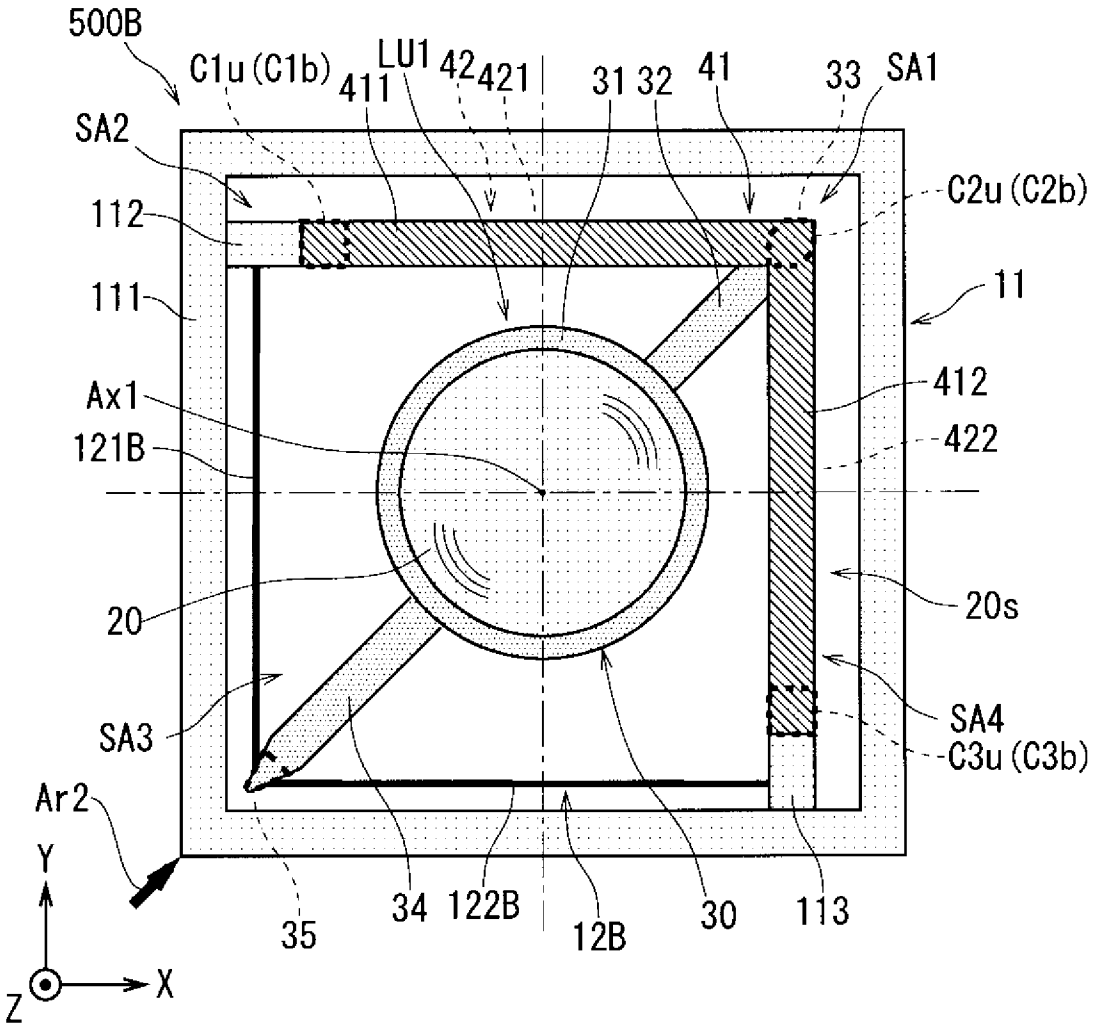
[図26]



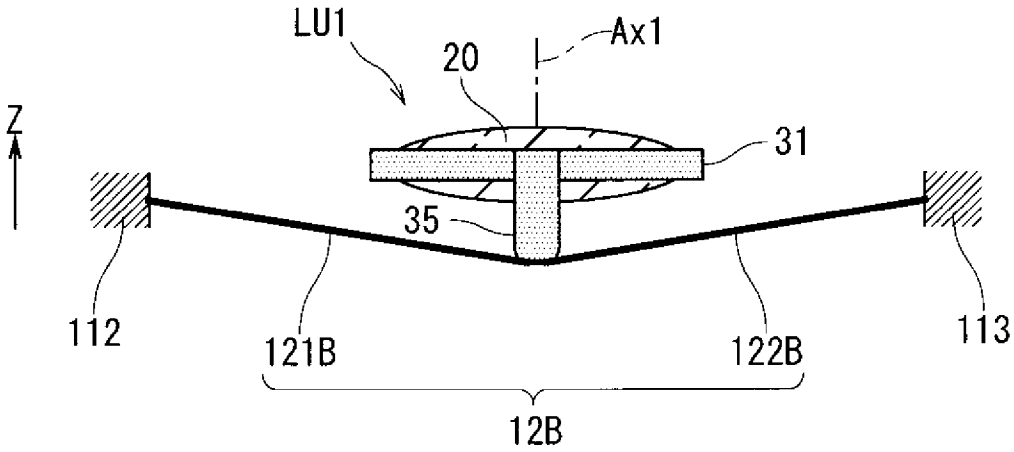
[図27]


500A
LU1A
C1u (C1b)
411
42
421
31
32
41
33
SA1
SA2
C2u (C2b)
112
11
111
Ax1
412
422
20s
20
SA3
SA4
C3u (C3b)
Y
X
Z
122A
121A
12A
30A
113

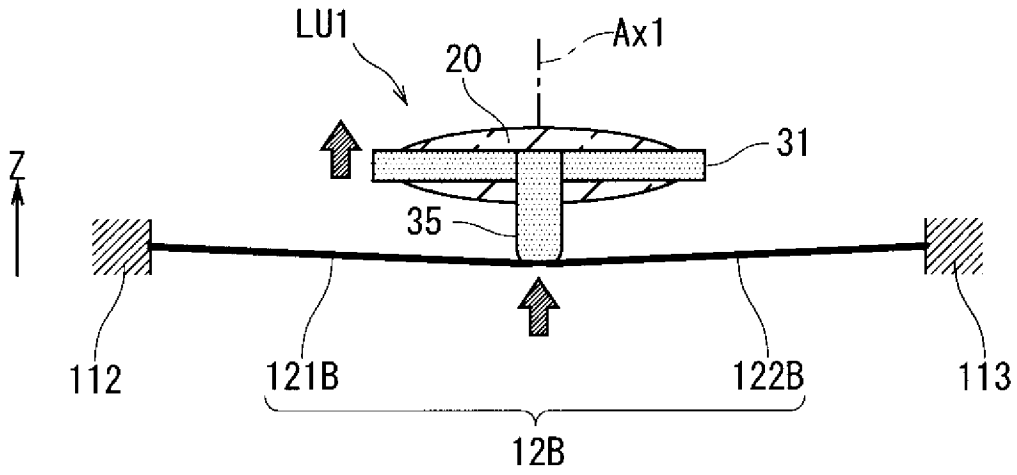
[図28]


500B
C1u (C1b)
LU1
42
411
421
31
32
41
33
SA1
SA2
C2u (C2b)
112
11
111
Ax1
412
121B
422
20
20s
SA3
SA4
C3u (C3b)
Ar2
Y
35
34
122B
12B
30
113
Z
X

[図29]


LU1
20
Ax1
Z
31
35
112
121B
122B
113
12B

[図30]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/060131

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G02B7/04(2006.01)i, *F03G7/06*(2006.01)i, *H04N5/225*(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G02B7/04, F03G7/06, H04N5/225

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
X	JP 2009-122602 A (Konica Minolta Opto, Inc.), 04 June 2009 (04.06.2009), paragraphs [0022], [0023], [0028], [0043]; fig. 1, 4, 6 (Family: none)	1-5
A	JP 2008-096932 A (Namiki Precision Jewel Co., Ltd.), 24 April 2008 (24.04.2008), entire text & KR 2009/0086526 A	1-5
A	JP 2010-041801 A (Sharp Corp.), 18 February 2010 (18.02.2010), entire text & WO 2010/016502 A1	1-5

☒ 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	Date of mailing of the international search report
22 May, 2012 (22.05.12)	05 June, 2012 (05.06.12)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/060131

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-334475 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 22 November 2002 (22.11.2002), entire text (Family: none)	1-5

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１２／０６０１３１

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G02B7/04(2006.01)i, F03G7/06(2006.01)i, H04N5/225(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G02B7/04, F03G7/06, H04N5/225

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１２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
Ｘ	ＪＰ　２００９－１２２６０２　Ａ（コニカミノルタオプト株式会社）　２００９．０６．０４，【００２２】，【００２３】，【００２８】，【００４３】，【図１】，【図４】，【図６】 （ファミリーなし）	１－５
Ａ	ＪＰ　２００８－０９６９３２　Ａ（並木精密宝石株式会社） ２００８．０４．２４，全文 ＆　ＫＲ　２００９／００８６５２６　Ａ	１－５

☑　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 ２２．０５．２０１２	国際調査報告の発送日 ０５．０６．２０１２
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 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）　２Ｖ　３９０８ 辻本　寛司 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
Ａ	ＪＰ　２０１０－０４１８０１　Ａ（シャープ株式会社） ２０１０．０２．１８，全文 ＆　ＷＯ　２０１０／０１６５０２　Ａ１	１－５
Ａ	ＪＰ　２００２－３３４４７５　Ａ（松下電器産業株式会社） ２００２．１１．２２，全文 （ファミリーなし）	１－５