

(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
2023年2月9日(09.02.2023)



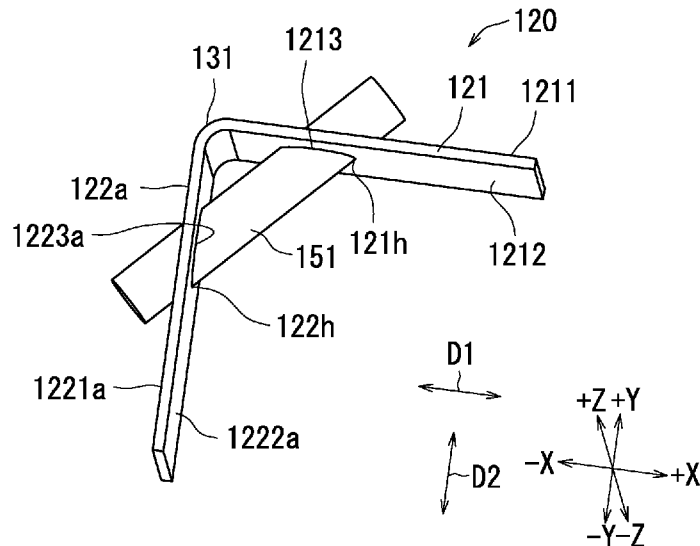
(10) 国際公開番号

WO 2023/013152 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 5/225 (2006.01) *G03B 5/00* (2021.01)
G02B 7/02 (2021.01) *H04N 5/232* (2006.01)
G02B 7/04 (2021.01) *H05K 1/02* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/013339
- (22) 国際出願日: 2022年3月23日(23.03.2022)
- (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 2021-130296 2021年8月6日(06.08.2021) JP
- (71) 出願人: 日本電産株式会社 (**NIDEC CORPORATION**) [JP/JP]; 〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町 3 3 8 番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 大野 真理(**ONO Shinri**); 〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町 3 3 8 番地 日本電産株式会社内 Kyoto (JP). 堀尾 直史(**HORIO Naofumi**); 〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町 3 3 8 番地 日本電産株式会社内 Kyoto (JP). 江川 智浩(**EGAWA Tomohiro**); 〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町 3 3 8 番地 日本電産株式会社内 Kyoto (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: CIRCUIT BOARD, OPTICAL UNIT AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 発明の名称: 回路基板、光学ユニットおよび電子機器



(57) Abstract: This circuit board comprises a wiring member and a first reinforcement member. The wiring member comprises two primary faces. The wiring member comprises a first straight line part, a second straight line part, and a first curved part. The first straight line part extends linearly in a first direction. The second straight line part extends linearly in a second direction. The second direction intersects with the first direction. The first curved part connects the first straight line part and the second straight line part together. The first reinforcement member extends over: one of the primary faces of the first straight line part; the other of the primary faces of the first straight line part; the other of the primary faces of the second straight line part; and one of the primary faces of the second straight line part.

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,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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, ST, 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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約: 回路基板は、配線部材と、第1補強部材とを備える。前記配線部材は、2つの主面を有する。前記配線部材は、第1直線部と、第2直線部と、第1屈曲部とを有する。前記第1直線部は、第1方向に直線状に延びる。前記第2直線部は、第2方向に直線状に延びる。前記第2方向は、前記第1方向と交差する。前記第1屈曲部は、前記第1直線部と前記第2直線部とを接続する。前記第1補強部材は、前記第1直線部の一方側の主面、前記第1直線部の他方側の主面、前記第2直線部の他方側の主面、および、前記第2直線部の一方側の主面に跨る。

明 細 書

発明の名称：回路基板、光学ユニットおよび電子機器

技術分野

[0001] 本発明は、回路基板、光学ユニットおよび電子機器に関する。

背景技術

[0002] カメラによって静止画または動画を撮影する際に手振れに起因して像ブレが生じることがある。このため、像ブレを防いだ鮮明な撮影を可能にするための手振れ補正装置が実用化されている。手振れ補正装置は、カメラが手振れした場合に、手振れに応じてカメラモジュールの位置および姿勢を補正することによって手振れによる不具合を解消する（例えば、特許文献1参照）。

[0003] 手振れ補正装置の撮像信号はフレキシブル回路基板（FPC）を介して外部に出力される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：中国実用新案登録第212936006号明細書

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1の手振れ補正装置では、フレキシブル配線基板は、90度で部分的に折り曲げられている。しかしながら、特許文献1の手振れ補正装置では、フレキシブル配線基板の折り曲げ部分が時間の経過と共に、元の平坦状に戻る可能性がある。したがって、回路基板の屈曲形状を維持できない可能性がある。

[0006] 本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、その目的は回路基板の屈曲形状をより強固に維持できる回路基板、光学ユニットおよび電子機器を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の例示的な回路基板は、配線部材と、第1補強部材とを備える。前記配線部材は、2つの主面を有する。前記配線部材は、第1直線部と、第2直線部と、第1屈曲部とを有する。前記第1直線部は、第1方向に直線状に延びる。前記第2直線部は、第2方向に直線状に延びる。前記第2方向は、前記第1方向と交差する。前記第1屈曲部は、前記第1直線部と前記第2直線部とを接続する。前記第1補強部材は、前記第1直線部の一方側の主面、前記第1直線部の他方側の主面、前記第2直線部の他方側の主面、および、前記第2直線部の一方側の主面に跨る。

[0008] 本発明の例示的な光学ユニットは、可動体と、固定体と、上記に記載の回路基板とを備える。前記固定体は、前記可動体を移動可能に支持する。前記回路基板は、前記可動体に接続される。

[0009] 本発明の例示的な電子機器は、上記に記載の光学ユニットを含む。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、回路基板の屈曲形状をより強固に維持できる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図1は、本実施形態の光学ユニットを含むスマートフォンの模式的な斜視図である。

[図2A]図2Aは、本実施形態の光学ユニットの模式的な斜視図である。

[図2B]図2Bは、本実施形態の光学ユニットの模式的な斜視図である。

[図3]図3は、本実施形態の光学ユニットの模式的な分解斜視図である。

[図4]図4は、本実施形態の回路基板の模式的な斜視図である。

[図5A]図5Aは、本実施形態の配線部材と、第1補助部材との模式的な斜視図である。

[図5B]図5Bは、本実施形態の回路基板の一部拡大斜視図である。

[図6A]図6Aは、本実施形態の配線部材と、第1補助部材との模式的な斜視図である。

[図6B]図6Bは、本実施形態の回路基板の一部拡大斜視図である。

[図7A]図7Aは、本実施形態の配線部材と、第1補助部材との模式的な斜視

図である。

[図7B]図 7 B は、本実施形態の回路基板の一部拡大斜視図である。

[図8A]図 8 A は、本実施形態の配線部材と、第 1 補助部材との模式的な斜視図である。

[図8B]図 8 B は、本実施形態の回路基板の一部拡大斜視図である。

[図9A]図 9 A は、本実施形態の配線部材と、第 1 補助部材との模式的な斜視図である。

[図9B]図 9 B は、本実施形態の回路基板の一部拡大斜視図である。

[図10A]図 1 0 A は、本実施形態の配線部材と、第 1 補助部材との模式的な斜視図である。

[図10B]図 1 0 B は、本実施形態の回路基板の一部拡大斜視図である。

[図11A]図 1 1 A は、本実施形態の光学ユニットの模式的な斜視図である。

[図11B]図 1 1 B は、本実施形態の光学ユニットの模式的な斜視図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、図面を参照して本発明による回路基板、揺れ補正ユニットおよびスマートフォンの例示的な実施形態を説明する。なお、図中、同一または相当部分については同一の参照符号を付して説明を繰り返さない。なお、本願明細書では、発明の理解を容易にするため、互いに直交する X 軸、Y 軸および Z 軸を記載することがある。ここで、X 軸、Y 軸および Z 軸は、光学ユニットの使用時の向きを限定しないことに留意されたい。

[0013] 本実施形態の光学ユニットは、スマートフォンの光学部品として好適に用いられる。スマートフォンは、「電子機器」の一例に相当する。

[0014] まず、図 1 を参照して、本実施形態の光学ユニット 200 を備えたスマートフォン 300 を説明する。図 1 は、本実施形態の光学ユニット 200 を含むスマートフォン 300 の模式的な斜視図である。

[0015] 図 1 に示すように、本実施形態のスマートフォン 300 は、光学ユニット 200 を含む。光学ユニット 200 は、一例としてスマートフォン 300 に搭載される。スマートフォン 300 では、光学ユニット 200 を介して外部

から光が入射し、光学ユニット２００に入射した光に基づいて被写体像が撮像される。光学ユニット２００は、スマートフォン３００が振れた際の撮影画像の振れの補正に用いられる。なお、光学ユニット２００は、撮像素子を備えてもよく、光学ユニット２００は、撮像素子に光を伝達する光学部材を備えてもよい。スマートフォン３００が光学ユニット２００を備えることにより、スマートフォン３００における振れを補正できる。

[0016] 光学ユニット２００は、小型に作製されることが好ましい。これにより、スマートフォン３００自体の小型化が可能になるか、または、スマートフォン３００を大型化することなくスマートフォン３００内に別部品を搭載できる。

[0017] なお、光学ユニット２００の用途は、スマートフォン３００に限定されず、カメラおよびビデオなど、特に限定なく様々な装置に使用できる。例えば、光学ユニット２００は、例えば、カメラ付き携帯電話機、ドライブレコーダー等の撮影機器、あるいは、ヘルメット、自転車、ラジコンヘリコプター等の移動体に搭載されるアクションカメラおよびウェアラブルカメラに搭載されてもよい。

[0018] 次に、図１～図２Ｂを参照して、本実施形態の光学ユニット２００を説明する。図２Ａおよび図２Ｂは、本実施形態の光学ユニット２００の模式的な斜視図である。図２Ｂでは、収容ケース２９０を省略している。

[0019] 図２Ａおよび図２Ｂに示すように、光学ユニット２００は、可動体２１０と、固定体２２０と、回路基板２７０と、収容ケース２９０とを備える。可動体２１０は、少なくとも撮像素子を有する光学素子１０と、ホルダ２１４とを有する。可動体２１０は、固定体２２０に対して可動可能に配置される。ここでは、固定体２２０は、収容ケース２９０で覆われる。光学素子１０は、回路基板１００を有する。回路基板１００および回路基板２７０の一部は、固定体２２０および収容ケース２９０の内部から外部に延びる。回路基板１００は、固定体２２０および収容ケース２９０に対して－Ｘ方向に延びる。回路基板２７０は、固定体２２０および収容ケース２９０に対して－Ｙ

方向に延びる。

[0020] 光学素子 10 は、光軸 P a を有する。光軸 P a は、光学素子 10 の + Z 方向側の面の中心から Z 方向に延びる。光学素子 10 には、光軸 P a に沿った光が入射する。光学素子 10 の + Z 方向側の表面に、光学素子 10 の光入射面が配置される。光軸 P a は、光入射面に対して法線方向に延びる。光軸 P a は、光軸方向 D p に延びる。光軸方向 D p は、光学素子 10 の光入射面の法線に平行である。

[0021] 光軸方向 D p に対して直交する方向は、光軸 P a と交差し、光軸 P a に対して垂直な方向である。本明細書において、光軸 P a に対して直交する方向を「径方向」と記載することがある。径方向外側は、径方向のうち光軸 P a から離れる方向を示す。図 2 A において、R は、径方向の一例を示す。また、光軸 P a を中心として回転する方向を「周方向」と記載することがある。図 2 A において、S は、周方向を示す。

[0022] 可動体 210 を固定体 220 に挿入して可動体 210 を固定体 220 に装着すると、光学素子 10 の光軸 P a は Z 軸方向に対して平行になる。この状態から、可動体 210 が固定体 220 に対して移動すると、光学素子 10 の光軸 P a が揺動するため、光軸 P a は Z 軸方向に対して平行な状態ではなくなる。

[0023] 以下では、固定体 220 に対して可動体 210 が移動しておらず、光軸 P a が Z 軸方向に対して平行な状態が保持されることを前提に説明する。すなわち、光軸 P a を基準として、可動体 210、固定体 220 等の形状、位置関係、動作等を説明する記載においては、光軸 P a の傾きに関して特に記載がない限り、光軸 P a が Z 軸方向に平行な状態であることを前提とする。

[0024] 可動体 210 は、少なくとも Z 方向に延びる第 1 回転軸を中心に回転可能である。可動体 210 は、固定体 220 に收容される。なお、可動体 210 が固定体 220 に收容される場合、可動体 210 の全体が固定体 220 の内部に位置しなくてもよく、可動体 210 の一部が固定体 220 から露出または突出してもよい。

- [0025] 固定体 220 は、可動体 210 の周囲に位置する。可動体 210 は、固定体 220 に挿入されて固定体 220 に保持される。固定体 220 の外側面に回路基板 100 が装着されてもよい。回路基板 100 および回路基板 270 は、例えば、フレキシブル回路基板 (Flexible Printed Circuit: FPC) を含む。典型的には、回路基板 270 は、可動体 210 を揺動するための信号を伝送する。回路基板 100 は、光学素子 10 において得られた信号を伝送する。
- [0026] 可動体 210 は、光学素子 10 と、ホルダ 214 とを有する。光学素子 10 は、ホルダ 214 に収容される。ホルダ 214 は、光学素子 10 を保持する。
- [0027] 回路基板 100 は、固定体 220 から離れて固定体 220 の周囲を囲む。このため、回路基板 100 は、固定体 220 に対して径方向外側に離れて位置する。これにより、回路基板 100 が固定体 220 に接触することを抑制できる。
- [0028] 次に、図 1 ～図 3 を参照して、本実施形態の光学ユニット 200 を説明する。図 3 は、本実施形態の光学ユニット 200 の模式的な分解斜視図である。
- [0029] 図 3 に示すように、光学ユニット 200 は、可動体 210 と、固定体 220 と、支持機構 230 と、揺動機構 240 と、回路基板 270 と、収容ケース 290 とを備える。
- [0030] 可動体 210 は、光学素子 10 と、ホルダ 214 とを有する。光学素子 10 は、ホルダ 214 に収容される。ホルダ 214 は、光学素子 10 を保持する。
- [0031] 光学素子 10 は、少なくとも撮像素子を有する光学モジュール 10M を有する。このような光学モジュール 10M は、カメラモジュールとも呼ばれる。光学モジュール 10M は、レンズユニット 10L と、回路基板 100 とを有する。
- [0032] 支持機構 230 は、固定体 220 に対して可動体 210 を支持する。揺動

機構 240 は、固定体 220 に対して可動体 210 を揺動する。

[0033] なお、本明細書において、光学ユニット 200 は、揺れ補正ユニット 200A を備える。揺れ補正ユニット 200A は、ホルダ 214 と、固定体 220 と、支持機構 230 と、揺動機構 240 と、回路基板 270 と、収容ケース 290 とを備える。揺れ補正ユニット 200A は、光学素子 10 を備えてもよく、備えなくてもよい。回路基板 100 は、揺れ補正機能付きカメラモジュールに搭載され得る。

[0034] <可動体 210>

ここでは、可動体 210 は、薄型の略直方体形状である。Z 軸に沿って見た場合、可動体 210 は、回転対称構造を有する。可動体 210 の X 軸方向に沿った長さは、可動体 210 の Y 軸方向に沿った長さと略等しい。また、可動体 210 の Z 軸方向に沿った長さは、可動体 210 の X 軸方向または Y 軸方向に沿った長さよりも小さい。

[0035] 可動体 210 は、光学素子 10 と、ホルダ 214 とを有する。光学素子 10 は、一部に突起部分を有する略直方体形状である。ホルダ 214 は、光学素子 10 を収容する。ホルダ 214 は、一方側の面の一部が開口された略中空の直方体形状である。

[0036] ホルダ 214 は、底部 214a と、側部 214b とを有する。側部 214b は、底部 214a の外縁から +Z 方向に突出する。底部 214a の底部 214a は、固定体 220 と対向する。

[0037] ここでは、光学素子 10 の底面の少なくとも一部は、ホルダ 214 の底部 214a の少なくとも一部と接触する。このため、光学素子 10 は、ホルダ 214 の底部 214a によって支持される。ホルダ 214 は、Z 方向から見た際に、光軸 Pa に対して対称構造を有する。

[0038] 光学素子 10 は、光学モジュール 10M を有する。光学モジュール 10M は、レンズユニット 10L と、回路基板 100 とを含む。レンズユニット 10L 内に撮像素子が内蔵される。回路基板 100 は、複数の配線を有する。複数の配線は、互いに絶縁される。回路基板 100 は、撮像素子において生

成された信号を伝送する。また、回路基板 100 は、撮像素子を駆動する信号を伝送する。回路基板 100 の一部は、レンズユニット 10L とホルダ 214 との間に配置される。

[0039] このように、光学素子 10 は、光学モジュール 10M を有する。光学モジュール 10M は、レンズユニット 10L と、レンズユニット 10L 内の撮像素子と電氣的に接続する回路基板 100 とを含む。回路基板 100 は、ホルダ 214 の底部 214a の上面に面する。

[0040] 回路基板 100 は、配線部材 120 と、第 1 補強部材 151 と、第 2 補強部材 152 と、第 3 補強部材 153 と、第 4 補強部材 154 とを備える。配線部材 120 は、平坦部分 110 と、周囲部分 125 と、引出部分 140 と、外部端子接続部分 180 とを有する。平坦部分 110 および周囲部分 125 は、電氣的に接続される。外部端子接続部分 180 には、外部端子が接続される。回路基板 100 により、光学素子 10 において取得された撮像信号を外部端子に出力できる。

[0041] 平坦部分 110 は、XY 平面に広がる薄板形状である。平坦部分 110 の +Z 方向側にレンズユニット 10L が配置される。平坦部分 110 は、レンズユニット 10L とホルダ 214 との間に挟まれる。

[0042] 引出部分 140 は、平坦部分 110 に対して +X 方向側に位置する。引出部分 140 は、平坦部分 110 と周囲部分 125 とを接続する。

[0043] 周囲部分 125 は、引出部分 140 と外部端子接続部分 180 とを接続する。周囲部分 125 は、平坦部分 110 を囲む。周囲部分 125 は、平坦部分 110 の周囲を線状に囲む。周囲部分 125 は、分岐して平坦部分 110 を囲む。

[0044] 外部端子接続部分 180 には、外部端子が接続される。外部端子により、撮像素子からの信号および撮像素子への電力を入出力できる。外部端子接続部分 180 は、平坦部分 110 の -X 方向側に位置する。

[0045] <固定体 220>

固定体 220 は、開口部 220h を有する。可動体 210 は、固定体 22

0の内側に載置される。典型的には、可動体210は、固定体220の外側から固定体220の内側に装着される。

[0046] 固定体220は、底部221と、側部222とを有する。底部221は、XY平面に広がる。底部221は、薄板形状である。側部222は、底部221から+Z方向に突出する。

[0047] 側部222は、第1側部222aと、第2側部222bと、第3側部222cとを有する。可動体210が固定体220に装着されると、第1側部222a、第2側部222bおよび第3側部222cは、可動体210の周囲に位置する。第2側部222bは、第1側部222aに接続し、第3側部222cは、第2側部222bに接続する。

[0048] 第1側部222aは、可動体210に対して+Y方向に位置する。第1側部222aには、貫通孔が設けられる。第2側部222bは、可動体210に対して-X方向に位置する。第2側部222bには、貫通孔が設けられる。第3側部222cは、可動体210に対して-Y方向に位置する。第3側部222cには、貫通孔が設けられる。

[0049] このように、第1側部222a、第2側部222bおよび第3側部222cにより、可動体210が固定体220に装着される場合、可動体210の三方は囲まれる。一方で、可動体210の+X方向側には側部は設けられない。ただし、可動体210の+X方向側に側部が設けられてもよい。

[0050] <支持機構230>

支持機構230は、可動体210を支持する。支持機構230は、固定体220に配置される。典型的には、支持機構230は、固定体220の底部221に配置される。ここでは、支持機構230は、同一円周上から可動体210を支持する。

[0051] 例えば、支持機構230は、固定体220に接着剤によって接着されてもよい。あるいは、支持機構230は、固定体220と一体で樹脂成型されてもよい。すなわち、支持機構230と固定体220とは単一の部材であってもよい。支持機構230が固定体220に配置されると、支持機構230は

、固定体 220 から可動体 210 に向かって突出する。このため、固定体 220 に対して可動体 210 が揺動する場合でも可動体 210 が固定体 220 に衝突することを抑制できる。

[0052] 支持機構 230 は、固定体 220 に対して可動体 210 を支持する。揺動機構 240 は、固定体 220 に対して可動体 210 を揺動する。

[0053] <揺動機構 240>

揺動機構 240 は、固定体 220 に対して可動体 210 を揺動させる。揺動機構 240 により、可動体 210 は固定体 220 に対して揺動する。この時、可動体 210 の回転中心は光軸 Pa にある。

[0054] 揺動機構 240 は、固定体 220 に対して可動体 210 を揺動する。揺動機構 240 により、回転中心を基準として固定体 220 に対して可動体 210 を揺動できる。

[0055] 光学素子 10 を備える光学機器では、撮影時に光学機器が傾くと、光学素子 10 が傾いて、撮影画像が乱れる。光学ユニット 200 は、撮影画像の乱れを回避するために、ジャイロスコープ等の検出手段によって検出された加速度、角速度および振れ量等に基づいて、光学素子 10 の傾きを補正する。本実施形態では、光学ユニット 200 は、X 軸を回転軸とする回転方向（ヨーイング方向）、Y 軸を回転軸とする回転方向（ピッチング方向）および Z 軸を回転軸とする回転方向（ローリング方向）に可動体 210 を揺動（回転）させることにより、光学素子 10 の傾きを補正する。

[0056] 例えば、可動体 210 のピッチング、ヨーイングおよびローリングの補正は、以下のように行われる。光学ユニット 200 にピッチング方向、ヨーイング方向およびローリング方向の少なくとも 1 つの方向の振れが発生すると、不図示の磁気センサー（ホール素子）によって振れを検出し、その結果に基づいて揺動機構 240 を駆動して可動体 210 を揺動させる。なお、振れ検出センサ（ジャイロスコープ）などを用いて、光学ユニット 200 の振れを検出してもよい。振れの検出結果に基づいて揺動機構 240 に電流を供給してその振れを補正する。

- [0057] なお、揺動機構 240 以外の揺動機構が、固定体 220 に対して可動体 210 を揺動してもよい。X 軸方向は、光学素子 10 の光軸 P a が延びる光軸方向 D p に対して直交する方向であり、ヨーイング方向の回転の軸となる。Y 軸方向は、光学素子 10 の光軸 P a が延びる光軸方向 D p に対して直交する方向であり、ピッチング方向の回転の軸となる。Z 軸方向は、光軸方向 D p と平行であり、ローリング方向の回転の軸となる。
- [0058] このように、本実施形態の光学ユニット 200 は、可動体 210 と、固定体 220 と、支持機構 230 と、揺動機構 240 とを備える。可動体 210 は、固定体 220 に対して可動可能に配置される。支持機構 230 は、可動体 210 を支持する。揺動機構 240 は、固定体 220 に対して可動体 210 を揺動する。可動体 210 は、光学素子 10 と、ホルダ 214 とを有する。光学素子 10 は、光軸 P a を有する。ホルダ 214 は、光学素子 10 を保持する。
- [0059] ホルダ 214 は、底部 214 a と、側部 214 b とを有する。支持機構 230 は、ホルダ 214 の底部 214 a を支持する。
- [0060] 揺動機構 240 は、固定体 220 に対して可動体 210 を揺動させる。揺動機構 240 は、第 1 揺動機構 242 と、第 2 揺動機構 244 と、第 3 揺動機構 246 とを含む。第 1 揺動機構 242、第 2 揺動機構 244 および第 3 揺動機構 246 は、固定体 220 に対して可動体 210 を異なる軸の周りにそれぞれ揺動する。
- [0061] 第 1 揺動機構 242 は、固定体 220 に対して可動体 210 を揺動する。第 1 揺動機構 242 により、可動体 210 の回転中心を通り、X 軸方向に沿って延びる直線を軸中心として可動体 210 は揺動する。ここでは、X 軸方向は、ヨーイング方向の回転の軸となる。第 1 揺動機構 242 は、可動体 210 に対して +Y 方向側に位置する。
- [0062] 第 1 揺動機構 242 は、磁石 242 a と、コイル 242 b とを含む。磁石 242 a は、径方向外側を向く面の磁極が、X 軸方向に沿って延びる着磁分極線を境にして異なるように着磁されている。磁石 242 a の Z 軸方向に沿

った一方側の端部は一方の極性を有し、他方側の端部は他方の極性を有する。

[0063] 磁石 2 4 2 a は、ホルダ 2 1 4 の側部 2 1 4 b の + Y 方向側に配置される。コイル 2 4 2 b は、回路基板 2 7 0 に配置される。コイル 2 4 2 b は、固定体 2 2 0 の第 1 側部 2 2 2 a を貫通する貫通孔に位置する。

[0064] コイル 2 4 2 b に流れる電流の向きおよび大きさを制御することにより、コイル 2 4 2 b から発生する磁場の向きおよび大きさを変更できる。このため、コイル 2 4 2 b から発生する磁場と磁石 2 4 2 a との相互作用により、第 1 揺動機構 2 4 2 は、可動体 2 1 0 を X 軸の周りに揺動する。

[0065] 第 2 揺動機構 2 4 4 は、固定体 2 2 0 に対して可動体 2 1 0 を揺動する。第 2 揺動機構 2 4 4 により、可動体 2 1 0 の回転中心を通り、Y 軸方向に沿って延びる直線を軸中心として可動体 2 1 0 は揺動する。ここでは、Y 軸方向は、ピッチング方向の回転の軸となる。第 2 揺動機構 2 4 4 は、可動体 2 1 0 に対して - X 方向側に位置する。

[0066] 第 2 揺動機構 2 4 4 は、磁石 2 4 4 a と、コイル 2 4 4 b とを含む。磁石 2 4 4 a は、径方向外側を向く面の磁極が、Y 軸方向に沿って延びる着磁分極線を境にして異なるように着磁されている。磁石 2 4 4 a の Z 軸方向に沿った一方側の端部は一方の極性を有し、他方側の端部は他方の極性を有する。

[0067] 磁石 2 4 4 a は、ホルダ 2 1 4 の側部 2 1 4 b の - X 方向側に配置される。コイル 2 4 4 b は、回路基板 2 7 0 に配置される。コイル 2 4 4 b は、固定体 2 2 0 の第 2 側部 2 2 2 b を貫通する貫通孔に位置する。

[0068] コイル 2 4 4 b に流れる電流の向きおよび大きさを制御することにより、コイル 2 4 4 b から発生する磁場の向きおよび大きさを変更できる。このため、コイル 2 4 4 b から発生する磁場と磁石 2 4 4 a との相互作用により、第 2 揺動機構 2 4 4 は、可動体 2 1 0 を Y 軸の周りに揺動する。

[0069] 第 3 揺動機構 2 4 6 は、固定体 2 2 0 に対して可動体 2 1 0 を揺動する。詳細には、第 3 揺動機構 2 4 6 により、可動体 2 1 0 の回転中心を通り、Z

軸方向に沿って延びる直線を軸中心として可動体 210 は揺動する。ここでは、Z 軸方向は、光軸 Pa と平行であり、ローリング方向の回転の軸となる。第 3 揺動機構 246 は、可動体 210 に対して -Y 方向側に位置する。

[0070] 第 3 揺動機構 246 は、磁石 246a と、コイル 246b とを含む。磁石 246a は、径方向外側を向く面の磁極が、Z 軸方向に沿って延びる着磁分極線を境にして異なるように着磁されている。磁石 246a の X 軸方向に沿った一方側の端部は一方の極性を有し、他方側の端部は他方の極性を有する。

[0071] 磁石 246a は、ホルダ 214 の側部 214b の -Y 方向側に配置される。コイル 246b は、回路基板 270 に配置される。コイル 246b は、固定体 220 の第 3 側部 222c を貫通する貫通孔に位置する。

[0072] コイル 246b に流れる電流の向きおよび大きさを制御することにより、コイル 246b から発生する磁場の向きおよび大きさを変更できる。このため、コイル 246b から発生する磁場と磁石 246a との相互作用により、第 3 揺動機構 246 は、可動体 210 を Z 軸の周りに揺動する。

[0073] なお、本明細書において、磁石 242a、磁石 244a および磁石 246a を総称して、磁石 240a と記載することがある。また、本明細書において、コイル 242b、コイル 244b およびコイル 246b を総称して、コイル 240b と記載することがある。

[0074] 揺動機構 240 は、可動体 210 に設けられた磁石 240a と、固定体 220 に設けられたコイル 240b とを有する。ここでは、磁石 240a は可動体 210 に配置され、コイル 240b は固定体 220 に配置される。ただし、磁石 240a が固定体 220 に配置され、コイル 240b が可動体 210 に配置されてもよい。このように、磁石 240a およびコイル 240b の一方は可動体 210 および固定体 220 の一方に配置され、磁石 240a およびコイル 240b の他方は可動体 210 および固定体 220 の他方に配置されてもよい。コイル 240b に流れる電流の向きおよび大きさを制御することにより、コイル 240b から発生する磁場の向きおよび大きさを変更で

きる。このため、コイル240bから発生する磁場と磁石240aとの相互作用により、揺動機構240は、可動体210を揺動できる。

[0075] 光学ユニット200は、磁性体242c、磁性体244cおよび磁性体246cをさらに備える。磁性体242c、磁性体244cおよび磁性体246cは、回路基板270に配置される。磁性体242cは、回路基板270のうちコイル242bに対向して配置される。磁性体244cは、回路基板270のうちコイル244bに対向して配置される。磁性体246cは、回路基板270のうちコイル246bに対向して配置される。磁性体242c、磁性体244cおよび磁性体246cは、硬磁性体であってもよい。

[0076] 光学ユニット200は、磁石248aおよび磁性体248cをさらに備える。磁石248aは、ホルダ214の側部214bの+X方向側に配置される。磁性体248cは、固定体220の+X方向側に配置される。磁石248aおよび磁性体248cは互いに対向する。磁性体248cは、硬磁性体であってもよい。

[0077] 揺れ補正ユニット200Aは、少なくとも撮像素子を有する光学素子10の揺れを補正する。光学ユニット200が備える揺れ補正ユニット200Aは、可動体210と、可動体210を移動可能に支持する固定体220と、可動体210に接続された回路基板100とを備える。回路基板100を揺れ補正ユニット200Aに利用できる。

[0078] 固定体220は、底部221と、側部222とを有する。

[0079] 揺れ補正ユニット200Aは、回路基板100を収容する収容ケース290をさらに備える。収容ケース290により、回路基板100の露出を抑制できる。また、回路基板100を収容ケース290に収容することにより、スマートフォン等に容易に取り付けできる。

[0080] 揺れ補正ユニット200Aは、固定体220に対して可動体210を揺動可能な揺動機構240をさらに備える。揺動機構240により、可動体210を揺動できる。

[0081] 揺動機構240は、第1揺動機構242と、第2揺動機構244とを含む

。第1揺動機構242は、Z方向およびY方向に直交するX方向を軸中心に固定体220に対して可動体210を揺動する。第2揺動機構244は、Y方向を軸中心に固定体220に対して可動体210を揺動する。このため、回路基板100を2つの軸に揺動できる。

[0082] 揺動機構240は、Z方向を軸中心に固定体220に対して可動体210を揺動する第3揺動機構246をさらに含む。これにより、回路基板100を3つの軸に対して揺動できる。

[0083] 図1～図5Bを参照して、回路基板100についてさらに説明する。図4は、本実施形態の回路基板100の模式的な斜視図である。図5Aは、本実施形態の配線部材120と、第1補強部材151との模式的な斜視図である。図5Bは、本実施形態の回路基板100の一部拡大斜視図である。詳しくは、図5Bは、第1補強部材151の近傍の拡大斜視図である。

[0084] 図4に示すように、配線部材120は、第1直線部121と、第2直線部122aと、第2直線部122bと、第3直線部123と、第4直線部124aと、第4直線部124bと、第1屈曲部131と、第2屈曲部132と、第3屈曲部133と、第4屈曲部134とを有する。

[0085] 第1直線部121は、第1方向D1に直線状に延びる。本実施形態では、第1方向D1は、X軸に平行である。

[0086] 第2直線部122aおよび第2直線部122bは、第2方向D2に直線状に延びる。第2方向D2は、第1方向D1と交差する。本実施形態では、第2方向D2は、Y軸に平行である。本実施形態では、第2方向D2は、第1方向D1と直交する。第2直線部122aは、第2直線部122bよりも第1直線部121側（+Y方向側）に配置される。第2直線部122bは、第2直線部122aよりも第3直線部123側（-Y方向側）に配置される。

[0087] 第3直線部123は、第3方向D3に直線状に延びる。第3方向D3は、第2方向D2と交差する。本実施形態では、第3方向D3は、X軸に平行である。本実施形態では、第3方向D3は、第2方向D2と直交する。

[0088] 第4直線部124aおよび第4直線部124bは、第4方向D4に直線状

に延びる。第4方向D4は、第3方向D3と交差する。本実施形態では、第4方向D4は、Y軸に平行である。本実施形態では、第4方向D4は、第3方向D3と直交する。第4直線部124aは、第4直線部124bよりも第3直線部123側（-Y方向側）に配置される。第4直線部124bは、第4直線部124aよりも第1直線部121側（+Y方向側）に配置される。

[0089] 本実施形態では、第1方向D1と第2方向D2とのなす角は90度である。なお、第1方向D1と第2方向D2とのなす角は90度に限らず、90度でなくてもよい。

[0090] 本実施形態では、第2方向D2と第3方向D3とのなす角は90度である。なお、第2方向D2と第3方向D3とのなす角は90度に限らず、90度でなくてもよい。

[0091] 本実施形態では、第3方向D3と第4方向D4とのなす角は90度である。なお、第3方向D3と第4方向D4とのなす角は90度に限らず、90度でなくてもよい。

[0092] 本実施形態では、第4方向D4と第1方向D1とのなす角は90度である。なお、第4方向D4と第1方向D1とのなす角は90度に限らず、90度でなくてもよい。

[0093] 第1屈曲部131は、第1直線部121と第2直線部122aとを接続する。

[0094] 第2屈曲部132は、第2直線部122bと第3直線部123とを接続する。

[0095] 第3屈曲部133は、第3直線部123と第4直線部124aとを接続する。

[0096] 第4屈曲部134は、第4直線部124bと第1直線部121とを接続する。

[0097] 第1補強部材151と、第2補強部材152と、第3補強部材153と、第4補強部材154とは、配線部材120に取り付けられる。第1補強部材151と、第2補強部材152と、第3補強部材153と、第4補強部材1

54とは、配線部材120が屈曲している箇所に取り付けられる。ここでは、第1補強部材151は、第1屈曲部131の近傍に取り付けられる。第2補強部材152は、第2屈曲部132の近傍に取り付けられる。第3補強部材153は、第3屈曲部133の近傍に取り付けられる。第4補強部材154は、第4屈曲部134の近傍に取り付けられる。なお、屈曲している箇所であれば補強部材をいずれの場所でも適用してよい。例えば、外部端子接続部分180と第2直線部122aとの接続部分に適用してもよい。あるいは、外部端子接続部分180と第2直線部122bとの接続部分に適用してもよい。あるいは、平坦部分110と第4直線部124aとの接続部分に適用してもよい。あるいは、平坦部分110と第4直線部124bとの接続部分に適用してもよい。

[0098] 第1補強部材151と、第2補強部材152と、第3補強部材153と、第4補強部材154とは、樹脂である。したがって、揺動機構の磁気相互作用に影響が生じることを抑制できる。さらに、回路基板100を流れる電流に影響が生じることを抑制できる。なお、第1補強部材151は、樹脂に限らない。例えば、第1補強部材151と、第2補強部材152と、第3補強部材153と、第4補強部材154とは、金属またはセラミックでもよい。

[0099] 配線部材120は、2つの主面を有する。詳しくは、第1直線部121は、第1主面1211と、第2主面1212とを有する。第2直線部122aは、第1主面1221aと、第2主面1222aとを有する。第2直線部122bは、第1主面1221bと、第2主面1222bとを有する。第3直線部123は、第1主面1231と、第2主面1232とを有する。第4直線部124aは、第1主面1241aと、第2主面1242aとを有する。第4直線部124bは、第1主面1241bと、第2主面1242bとを有する。

[0100] ここでは、配線部材120は、配線部材の長さ方向に折り曲げられている。なお、配線部材120は、配線部材120の幅方向に折り曲げられてもよい。この場合、折り曲げる前は同一の方向を向いていた面について、折り曲

げることで折り曲げられた部分を境に配線部材 120 の厚さ方向の一方側を向く面と配線部材 120 の厚さ方向の他方側を向く面に分かれる。この時、配線部材 120 の厚さ方向の一方側を向く面が第 1 主面に相当し、配線部材 120 の厚さ方向の他方側を向く面が第 2 主面に相当する。

[0101] 図 5 A に示すように、第 1 直線部 121 には、貫通孔 121 h が形成されている。第 2 直線部 122 a には、貫通孔 122 h が形成されている。貫通孔 121 h および貫通孔 122 h は、第 1 補強部材 151 の形状に応じた形状を有する。本実施形態では、貫通孔 121 h および貫通孔 122 h は、円形状である。

[0102] 第 1 補強部材 151 は、円柱状である。なお、第 1 補強部材 151 は、円柱状に限定されない。例えば、第 1 補強部材 151 は、四角柱状であってもよい。この場合、貫通孔 121 h および貫通孔 122 h は、四角形状である。なお、第 1 補強部材 151 は、直線状ではなく、湾曲していてもよい。

[0103] 第 2 補強部材 152、第 3 補強部材 153 と、第 4 補強部材 154 とは、第 1 補強部材 151 と同様の構成を有するため、説明を省略する。

[0104] 図 5 B に示すように、第 1 補強部材 151 は、第 1 直線部 121 の一方側の主面（第 1 主面 121 1）、第 1 直線部 121 の他方側の主面（第 2 主面 121 2）、第 2 直線部 122 a の他方側の主面（第 2 主面 122 2 a）、および、第 2 直線部 122 a の一方側の主面（第 1 主面 122 1 a）に跨る。したがって、回路基板 100 の屈曲形状をより強固に維持できる。

[0105] 同様に、図 4 に示すように、第 2 補強部材 152 は、第 2 直線部 122 b の一方側の主面（第 1 主面 122 1 b）、第 2 直線部 122 b の他方側の主面（第 2 主面 122 2 b）、第 3 直線部 123 の他方側の主面（第 2 主面 123 2）、および、第 3 直線部 123 の一方側の主面（第 1 主面 123 1）に跨る。したがって、回路基板 100 の屈曲形状をより強固に維持できる。

[0106] また、第 3 補強部材 153 は、第 3 直線部 123 の一方側の主面（第 1 主面 123 1）、第 3 直線部 123 の他方側の主面（第 2 主面 123 2）、第 4 直線部 124 a の他方側の主面（第 2 主面 124 2 a）、および、第 4 直

線部 1 2 4 a の一方側の主面（第 1 主面 1 2 4 1 a）に跨る。したがって、回路基板 1 0 0 の屈曲形状をより強固に維持できる。

[0107] また、第 4 補強部材 1 5 4 は、第 4 直線部 1 2 4 b の一方側の主面（第 1 主面 1 2 4 1 b）、第 4 直線部 1 2 4 b の他方側の主面（第 2 主面 1 2 4 2 b）、第 1 直線部 1 2 1 の他方側の主面（第 2 主面 1 2 1 2）、および、第 1 直線部 1 2 1 の一方側の主面（第 1 主面 1 2 1 1）に跨る。したがって、回路基板 1 0 0 の屈曲形状をより強固に維持できる。

[0108] 図 5 B に示すように、第 1 直線部 1 2 1 は、第 1 主面 1 2 1 1 と、第 2 主面 1 2 1 2 とに加えて、さらに、側面 1 2 1 3 を有する。側面 1 2 1 3 は、第 1 直線部 1 2 1 の一方側の主面（第 1 主面 1 2 1 1）と第 1 直線部 1 2 1 の他方側の主面（第 2 主面 1 2 1 2）とを接続する。

[0109] 第 2 直線部 1 2 2 a は、第 1 主面 1 2 2 1 a と、第 2 主面 1 2 2 2 a とに加えて、さらに、側面 1 2 2 3 a を有する。側面 1 2 2 3 a は、第 2 直線部 1 2 2 a の一方側の主面（第 1 主面 1 2 2 1 a）と第 1 直線部 1 2 1 の他方側の主面（第 2 主面 1 2 2 2 a）とを接続する。

[0110] 第 1 補強部材 1 5 1 は、第 1 直線部 1 2 1 の側面 1 2 1 3 および第 2 直線部 1 2 2 a の側面 1 2 2 3 a と接する。したがって、回路基板 1 0 0 の第 1 直線部 1 2 1 が第 1 方向 D 1 に移動することを制限するとともに回路基板 1 0 0 の第 2 直線部 1 2 2 a が第 2 方向 D 2 に移動することを制限することができる。

[0111] 第 1 補強部材 1 5 1 は、少なくとも一部が第 1 直線部 1 2 1 および第 2 直線部 1 2 2 a それぞれの貫通孔の内部に位置する。詳しくは、第 1 補強部材 1 5 1 は、少なくとも一部が第 1 直線部 1 2 1 の貫通孔 1 2 1 h の内部に位置する。

[0112] 第 1 補強部材 1 5 1 は、配線部材 1 2 0 に接着される。したがって、回路基板 1 0 0 の屈曲形状をより強固に維持できる。なお、第 1 補強部材 1 5 1 は、貫通孔 1 2 1 h および貫通孔 1 2 2 h に嵌合することによって、配線部材 1 2 0 に取付けられてもよい。

- [0113] 図6Aおよび図6Bを参照して、回路基板100の屈曲形状の保持構造の他の例について説明する。図6Aは、本実施形態の配線部材120と、第1補強部材151との模式的な斜視図である。図6Bは、本実施形態の回路基板100の一部拡大斜視図である。詳しくは、図6Bは、第1補強部材151の近傍の拡大斜視図である。図6Aおよび図6Bを参照して説明した回路基板100と共通する部分は説明を省略する。
- [0114] 図6Aおよび図6Bに示すように、第1補強部材151は、第1補強部151aと、第2補強部151bとを備える。第1補強部151aは、配線部材120の一方の側面側（+Z方向側）に取り付けられる。第2補強部151bは、配線部材120の他方の側面側（-Z方向側）に取り付けられる。第1補強部151aおよび第2補強部151bは、円環状である。
- [0115] 第1直線部121は、第1基準部分1215と、第1接触部分1216とを有する。第1基準部分1215は、第1補強部材151よりも第1屈曲部131から離れた位置に位置する。第1接触部分1216は、第1補強部材151と接する。第1基準部分1215の幅（Z軸方向に沿った長さ）は、第1接触部分1216の幅（Z軸方向に沿った長さ）よりも小さい。すなわち、第1接触部分1216は、第1基準部分1215に対して突出している。
- [0116] 第2直線部122aは、第2基準部分1225aと、第2接触部分1226aとを有する。第2基準部分1225aは、第1補強部材151よりも第1屈曲部131から離れた位置に位置する。第2接触部分1226aは、第1補強部材151と接する。第2基準部分1225aの幅は、第2接触部分1226aの幅よりも小さい。すなわち、第2接触部分1226aは、第2基準部分1225aに対して突出している。
- [0117] 第1接触部分1216は、第1基準部分1215に対して突出している。第2接触部分1226aは、第2基準部分1225aに対して突出している。したがって、突出した部分に第1補強部材151を取り付けることができる。その結果、回路基板100の屈曲形状をより強固に維持できる。

- [0118] 第1方向D1と第2方向D2を含む平面（XY平面）の法線方向（Z軸方向）からみて、第1補強部材151は、第1屈曲部131を囲む。したがって、回路基板100の屈曲形状をより強固に維持できる。
- [0119] 図7Aおよび図7Bを参照して、回路基板100の屈曲形状の保持構造の他の例について説明する。図7Aは、本実施形態の配線部材120と、第1補強部材151との模式的な斜視図である。図7Bは、本実施形態の回路基板100の一部拡大斜視図である。詳しくは、図7Bは、第1補強部材151の近傍の拡大斜視図である。図5A～図6Bを参照して説明した回路基板100と共通する部分は説明を省略する。
- [0120] 図7Aおよび図7Bに示すように、配線部材120は、図6Aおよび図6Bに示した、配線部材120と同様の構成を有する。
- [0121] 第1補強部151aおよび第2補強部151bは、L字状である。第1補強部材151には、溝1512が形成されている。溝1512は、配線部材120に沿った形状を有する。配線部材120は、溝1512に少なくとも一部が収容される。したがって、回路基板100の屈曲形状をより強固に維持できる。
- [0122] 図8Aおよび図8Bを参照して、回路基板100の屈曲形状の保持構造の他の例について説明する。図8Aは、本実施形態の配線部材120と、第1補強部材151との模式的な斜視図である。図8Bは、本実施形態の回路基板100の一部拡大斜視図である。詳しくは、図8Bは、第1補強部材151の近傍の拡大斜視図である。図5A～図7Bを参照して説明した回路基板100と共通する部分は説明を省略する。
- [0123] 図8Aおよび図8Bに示すように、第1補強部151aおよび第2補強部151bは、図7Aおよび図7Bに示した、第1補強部151aおよび第2補強部152bと同様の構成を有する。
- [0124] 第1基準部分1215の幅は、第1接触部分1216の幅よりも大きい。換言すると、第1接触部分1216は、第1基準部分1215に対して窪んでいる。第2基準部分1225aの幅は、第2接触部分1226aの幅より

も大きい。換言すると、第2接触部分1226aは、第2基準部分1225aに対して窪んでいる。したがって、窪んだ部分に第1補強部材151を取り付けることができる。その結果、回路基板100の屈曲形状をより強固に維持できる。

[0125] 図9Aおよび図9Bを参照して、回路基板100の屈曲形状の保持構造の他の例について説明する。図9Aは、本実施形態の配線部材120と、第1補強部材151との模式的な斜視図である。図9Bは、本実施形態の回路基板100の一部拡大斜視図である。詳しくは、図9Bは、第1補強部材151の近傍の拡大斜視図である。図5A～図8Bを参照して説明した回路基板100と共通する部分は説明を省略する。

[0126] 図9Aおよび図9Bに示すように、第1補強部151aおよび第2補強部151bは、L字状である。第1補強部材151には、溝1512が形成されている。ここでは、溝1512は、Z軸方向に貫通していない。換言すれば、第1補強部材151のZ軸方向の2つの端部のうち一方がふさがっている。詳しくは、第1補強部151aは、+Z方向側の端部がふさがっている。第2補強部151bは、-Z方向側の端部がふさがっている。

[0127] 溝1512は、配線部材120に沿った形状を有する。配線部材120は、溝1512に少なくとも一部が収容される。したがって、幅が一定の配線部材120に対して第1補強部151aおよび第2補強部151bを挟みこむように配置することができる。その結果、回路基板100の屈曲形状をより強固に維持できる。

[0128] 図10Aおよび図10Bを参照して、回路基板100の屈曲形状の保持構造の他の例について説明する。図10Aは、本実施形態の配線部材120と、第1補強部材151との模式的な斜視図である。図10Bは、本実施形態の回路基板100の一部拡大斜視図である。詳しくは、図10Bは、第1補強部材151の近傍の拡大斜視図である。図5A～図8Bを参照して説明した回路基板100と共通する部分は説明を省略する。

[0129] 図10Aおよび図10Bに示すように、配線部材120は、図6Aおよび

図6Bに示した、配線部材120と同様の構成を有する。

[0130] 第1補強部151aは、2つの凹部1514を有している。第2補強部材152は、2つの凸部1516を有している。第1補強部151aと第2補強部151bとは嵌合する。したがって、組立性が向上する。

[0131] 次に、図11Aおよび図11Bを参照して本実施形態の光学ユニット200を説明する。図11Aおよび図11Bは、本実施形態の光学ユニット200の模式的な斜視図である。なお、図11Bでは、図面が過度に複雑になることを避ける目的で、固定体220を覆う収容ケース290を省略している。

[0132] 図11Aおよび図11Bに示すように、光学ユニット200は、可動体210、固定体220、支持機構230、揺動機構240および回路基板270を備える。ここでは、固定体220は、X軸方向に延びる。収容ケース290は、固定体220に対して+Z方向側に位置する。収容ケース290は、固定体220の開口部を覆う。回路基板270または回路基板100は、例えば、フレキシブル回路基板を含む。

[0133] 回路基板100は、X方向に延びる。回路基板100は、固定体220および収容ケース290に対して+X方向に延びる。

[0134] 回路基板270は、X方向に延びる。回路基板270は、固定体220および収容ケース290に対して-X方向に延びる。回路基板270には、コイル242b、244bおよび246bが取り付けられる。

[0135] 以上、図面（図1～図11B）を参照しながら本発明の実施形態を説明した。但し、本発明は、上記の実施形態に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々の態様において実施することが可能である。図面は、理解しやすくするために、それぞれの構成要素を主体に模式的に示しており、図示された各構成要素の厚み、長さ、個数等は、図面作成の都合上から実際とは異なる。また、上記の実施形態で示す各構成要素の材質や形状、寸法等は一例であって、特に限定されるものではなく、本発明の効果から実質的に逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

符号の説明

[0136]	1 0 0	回路基板
	1 2 0	配線部材
	1 2 1	第 1 直線部
	1 2 1 h	貫通孔
	1 2 2 a、1 2 2 b	第 2 直線部
	1 2 2 h	貫通孔
	1 2 3	第 3 直線部
	1 2 4 a、1 2 4 b	第 4 直線部
	1 3 1	第 1 屈曲部
	1 3 2	第 2 屈曲部
	1 3 3	第 3 屈曲部
	1 3 4	第 4 屈曲部
	1 5 1	第 1 補強部材
	1 5 1 a	第 1 補強部
	1 5 1 b	第 2 補強部
	1 5 2	第 2 補強部材
	1 5 3	第 3 補強部材
	1 5 4	第 4 補強部材
	2 0 0	光学ユニット
	2 1 0	可動体
	2 2 0	固定体
	1 2 1 3	側面
	1 2 1 5	第 1 基準部分
	1 2 1 6	第 1 接触部分
	1 2 2 3 a	側面
	1 2 2 5 a	第 2 基準部分
	1 2 2 6 a	第 2 接触部分

1 5 1 2	溝
D 1	第 1 方向
D 2	第 2 方向
D 3	第 3 方向
D 4	第 4 方向

請求の範囲

- [請求項1] 2つの主面を有する配線部材と、
第1補強部材とを備え、
前記配線部材は、
第1方向に直線状に延びる第1直線部と、
前記第1方向と交差する第2方向に直線状に延びる第2直線部と、
前記第1直線部と前記第2直線部とを接続する第1屈曲部とを有し、
、
前記第1補強部材は、前記第1直線部の一方側の主面、前記第1直線部の他方側の主面、前記第2直線部の他方側の主面、および、前記第2直線部の一方側の主面に跨る、回路基板。
- [請求項2] 前記第1補強部材は、前記第1直線部の前記一方側の主面と前記第1直線部の前記他方側の主面とを接続する前記第1直線部の側面、および、前記第2直線部の前記一方側の主面前記第2直線部の前記他方側の主面とを接続する前記第2直線部の側面と接する、請求項1に記載の回路基板。
- [請求項3] 前記第1直線部は、前記第1補強部材よりも前記第1屈曲部から離れた位置に位置する第1基準部分と、前記第1補強部材と接する第1接触部分とを有し、
前記第1基準部分の幅は、前記第1接触部分の幅よりも大きく、
前記第2直線部は、前記第1補強部材よりも前記第1屈曲部から離れた位置に位置する第2基準部分と、前記第1補強部材と接する第2接触部分とを有し、
前記第2基準部分の幅は、前記第2接触部分の幅よりも大きい、請求項1または請求項2に記載の回路基板。
- [請求項4] 前記第1直線部は、前記第1補強部材よりも前記第1屈曲部から離れた位置に位置する第1基準部分と、前記第1補強部材と接する第1接触部分とを有し、

前記第 1 基準部分の幅は、前記第 1 接触部分の幅よりも小さく、

前記第 2 直線部は、前記第 1 補強部材よりも前記第 1 屈曲部から離れた位置に位置する第 2 基準部分と、前記第 1 補強部材と接する第 2 接触部分とを有し、

前記第 2 基準部分の幅は、前記第 2 接触部分の幅よりも小さい、請求項 1 または請求項 2 に記載の回路基板。

[請求項5] 前記第 1 直線部および前記第 2 直線部には、貫通孔が形成されており、

前記第 1 補強部材は、少なくとも一部が前記第 1 直線部および前記第 2 直線部それぞれの前記貫通孔の内部に位置する、請求項 1 または請求項 2 に記載の回路基板。

[請求項6] 前記第 1 補強部材は樹脂である、請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の回路基板。

[請求項7] 前記第 1 方向と前記第 2 方向を含む平面の法線方向からみて、前記第 1 補強部材は、前記第 1 屈曲部を囲む、請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の回路基板。

[請求項8] 前記第 1 補強部材には、溝が形成されており、
前記配線部材は、前記溝に少なくとも一部が収容される、請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の回路基板。

[請求項9] 前記第 1 補強部材は、
前記配線部材の一方の側面側に取り付けられる第 1 補強部と、
前記配線部材の他方の側面側に取り付けられる第 2 補強部とを備え、
前記第 1 補強部と前記第 2 補強部とは嵌合する、請求項 1 から請求項 8 のいずれか 1 項に記載の回路基板。

[請求項10] 前記第 1 方向と前記第 2 方向とのなす角は 90 度である、請求項 1 から請求項 9 のいずれか 1 項に記載の回路基板。

[請求項11] 前記第 1 補強部材は、前記配線部材に接着される、請求項 1 から請

求項 10 のいずれか 1 項に記載の回路基板。

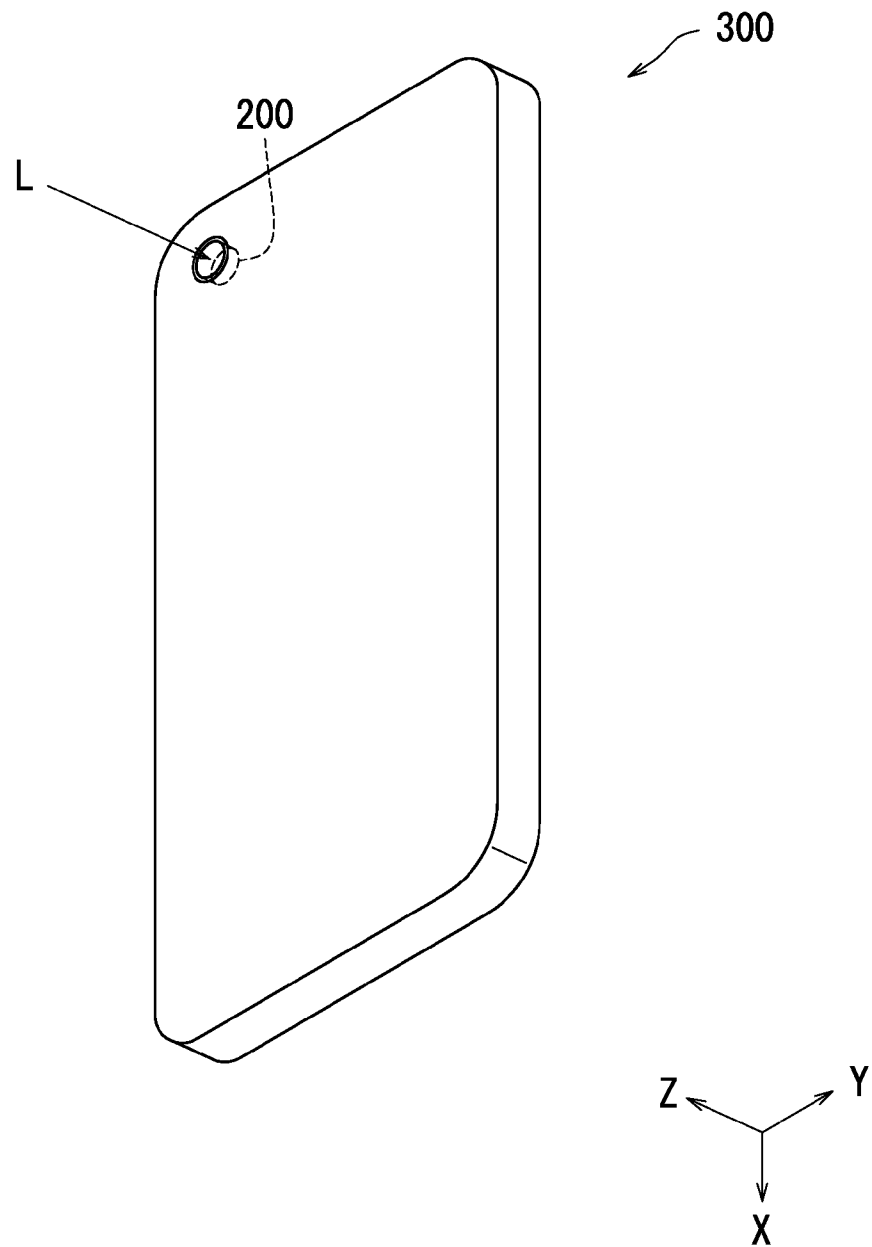
- [請求項12] 前記配線部材に取り付けられた第 2 補強部材をさらに備え、
前記配線部材は、
第 3 方向に直線状に延びる第 3 直線部と、
前記第 2 直線部と前記第 3 直線部とを接続する第 2 屈曲部とをさらに有し、
前記第 2 補強部材は、前記第 2 直線部の前記一方側の主面、前記第 2 直線部の前記他方側の主面、前記第 3 直線部の他方側の主面、および、前記第 3 直線部の一方側の主面に跨る、請求項 1 から請求項 11 のいずれか 1 項に記載の回路基板。

- [請求項13] 前記配線部材に取り付けられた第 3 補強部材および第 4 補強部材をさらに備え、
前記配線部材は、
第 4 方向に直線状に延びる第 4 直線部と、
前記第 3 直線部と前記第 4 直線部とを接続する第 3 屈曲部と、
前記第 4 直線部と前記第 1 直線部とを接続する第 4 屈曲部とを有し、
前記第 3 補強部材は、前記第 3 直線部の前記一方側の主面、前記第 3 直線部の前記他方側の主面、前記第 4 直線部の他方側の主面、および、前記第 4 直線部の一方側の主面に跨り、
前記第 4 補強部材は、前記第 4 直線部の前記一方側の主面、前記第 4 直線部の前記他方側の主面、前記第 1 直線部の他方側の主面、および、前記第 1 直線部の一方側の主面に跨る、請求項 12 に記載の回路基板。

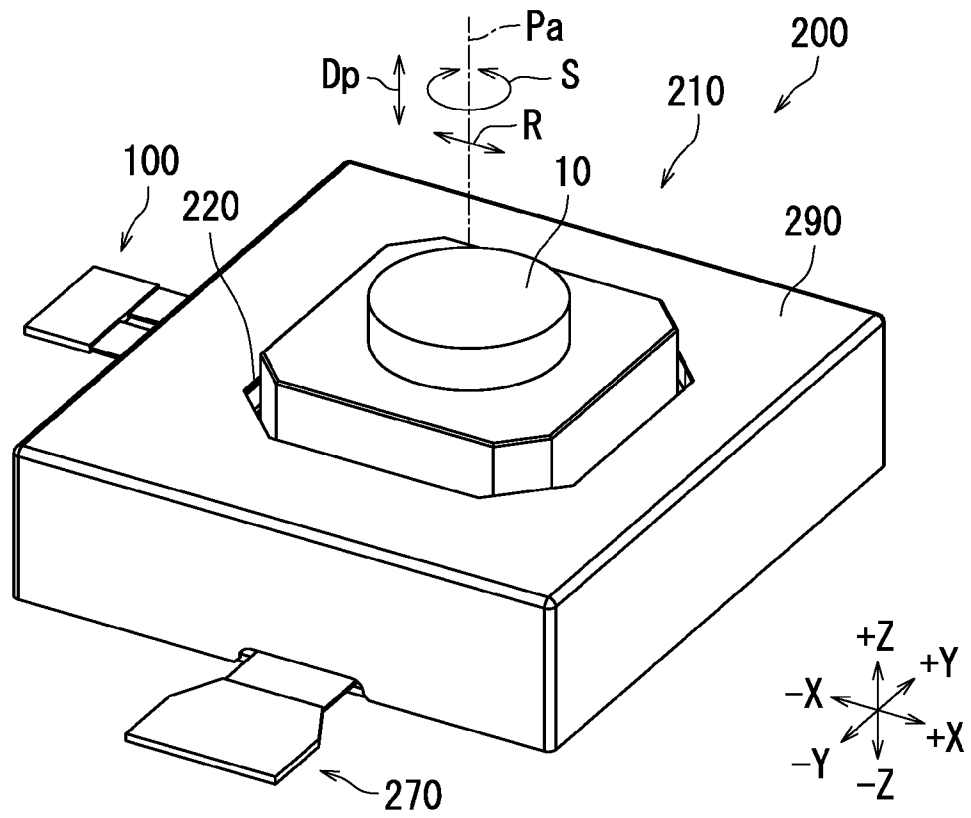
- [請求項14] 可動体と、
前記可動体を移動可能に支持する固定体と、
前記可動体に接続された、請求項 1 から請求項 13 のいずれか 1 項に記載の回路基板とを備える、光学ユニット。

[請求項15] 請求項 1 4 に記載の光学ユニットを含む、電子機器。

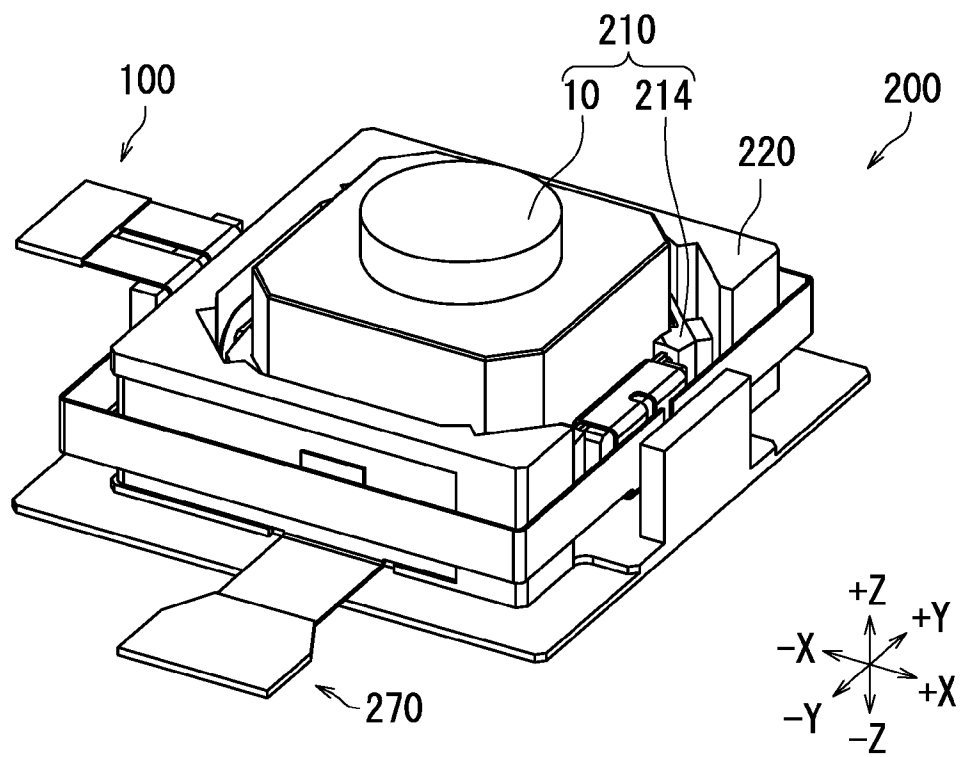
[図1]



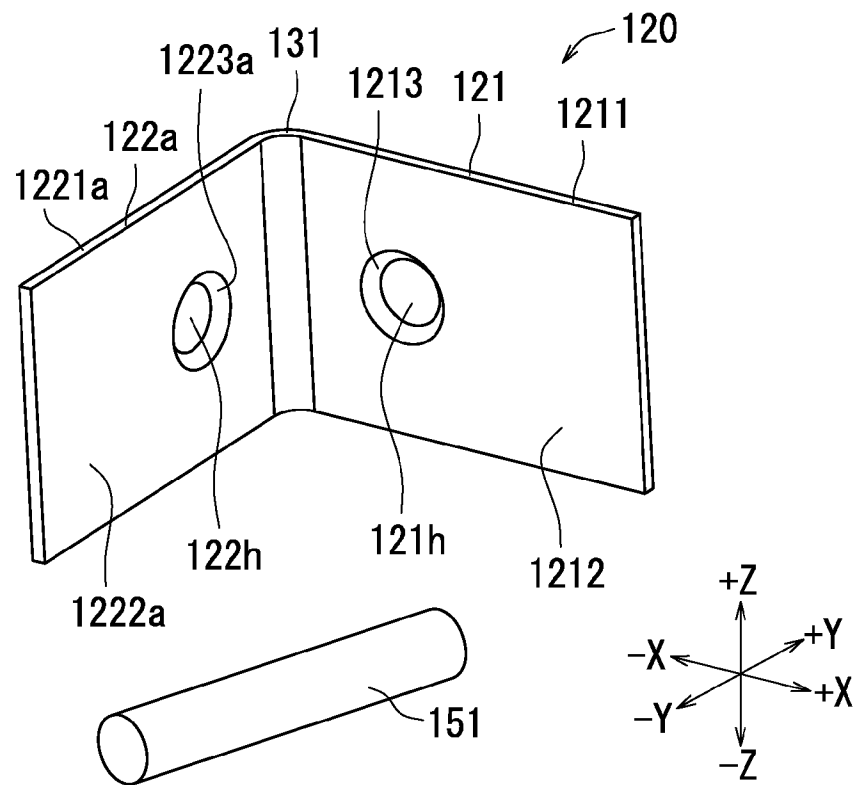
[図2A]



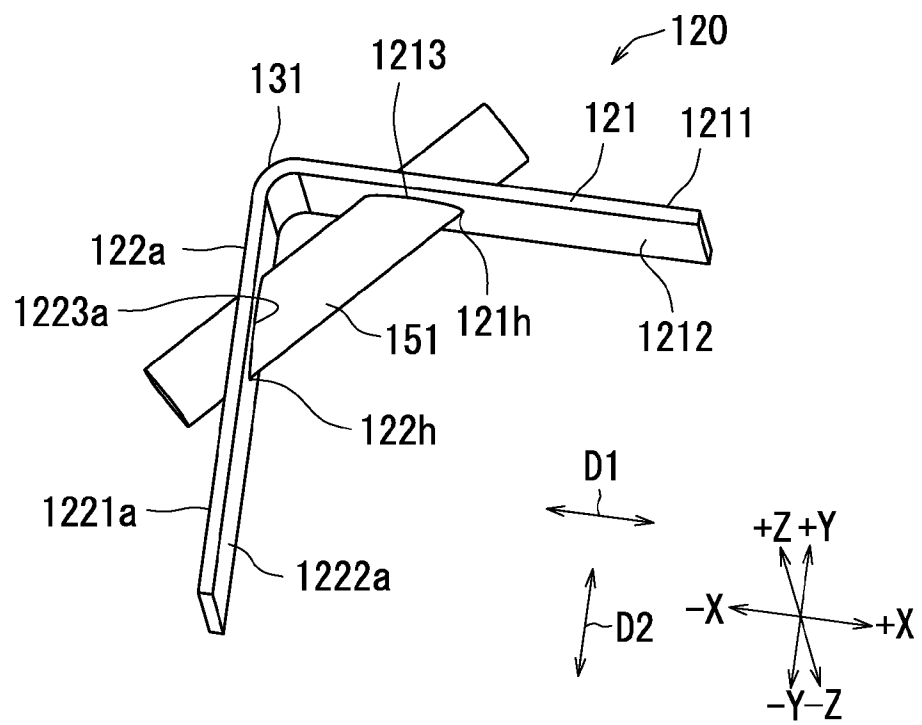
[図2B]



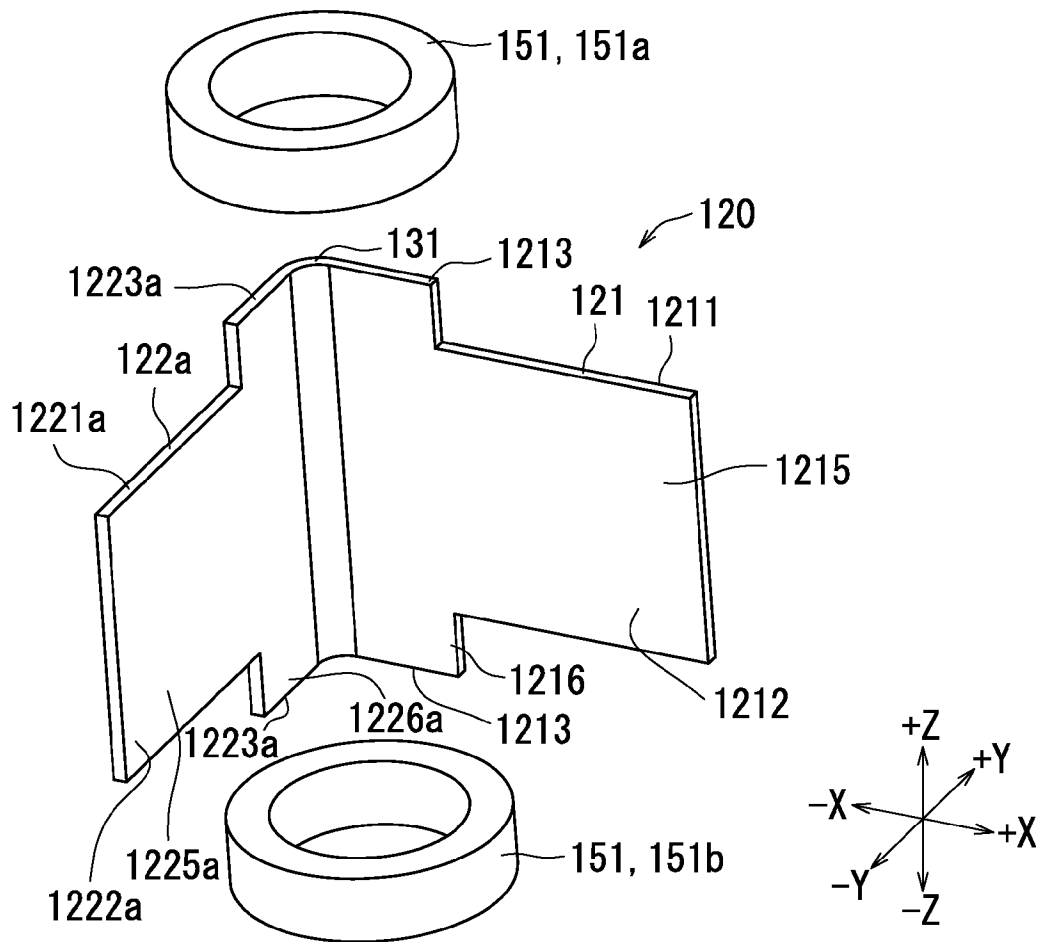
[図5A]



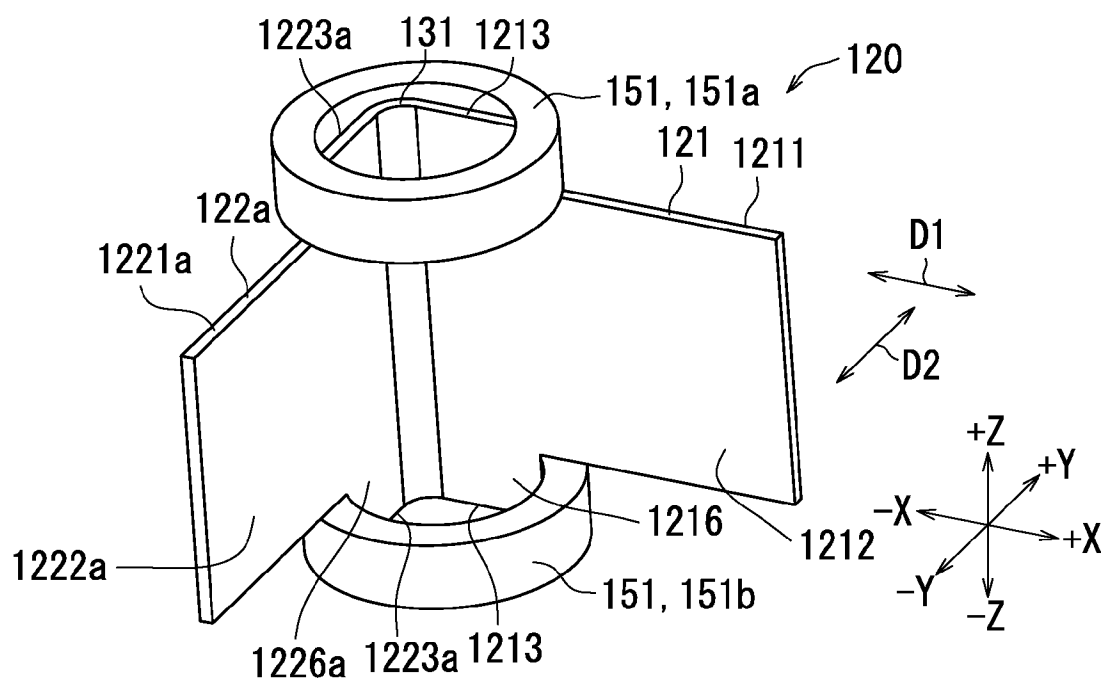
[図5B]



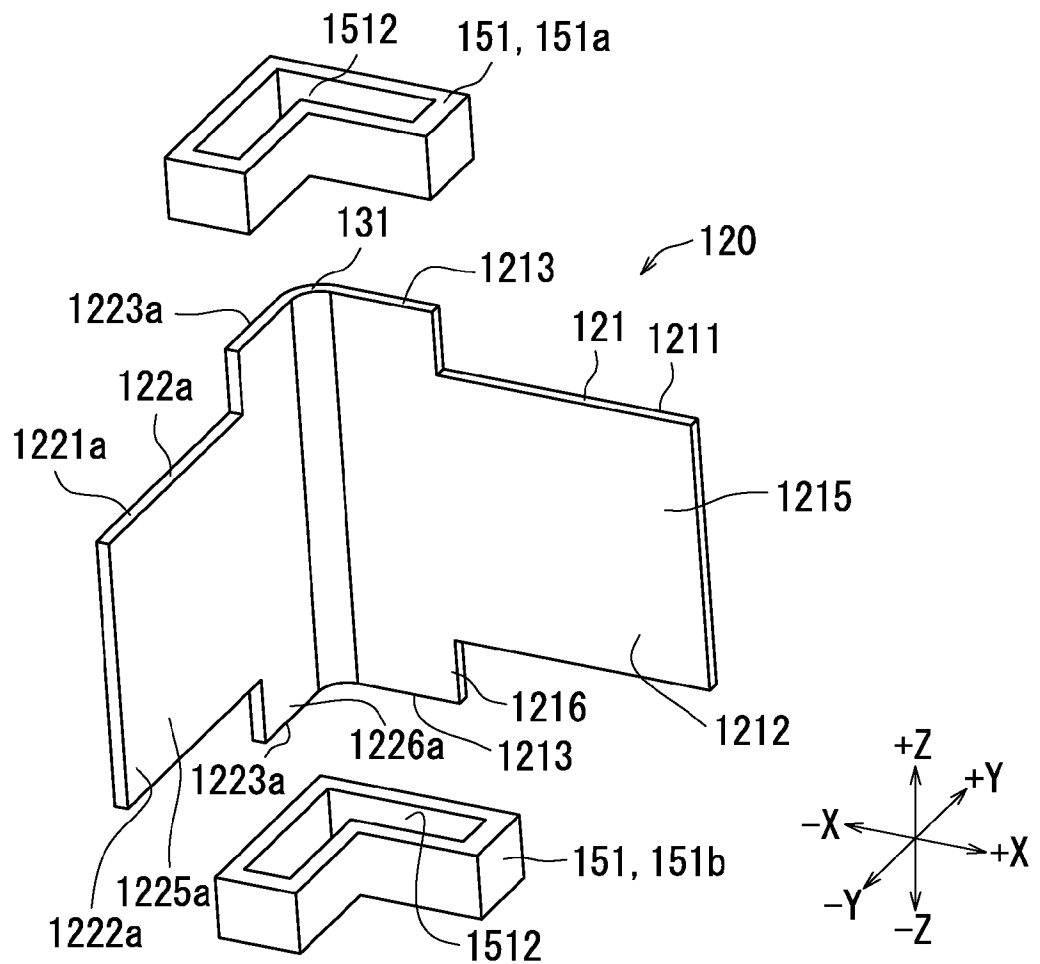
[図6A]



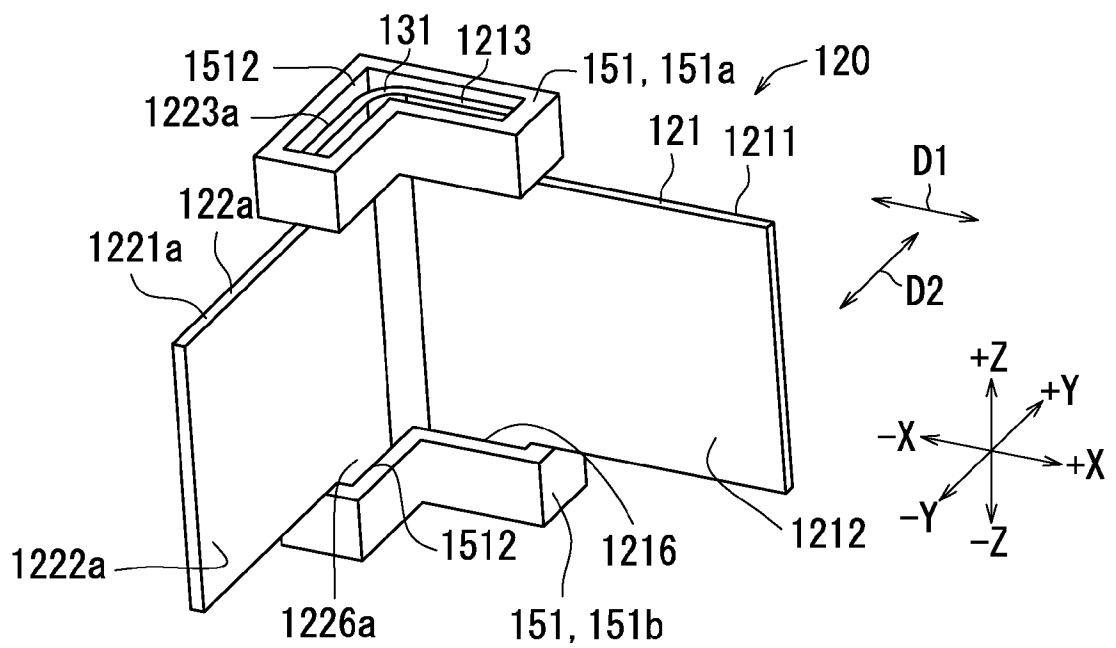
[図6B]



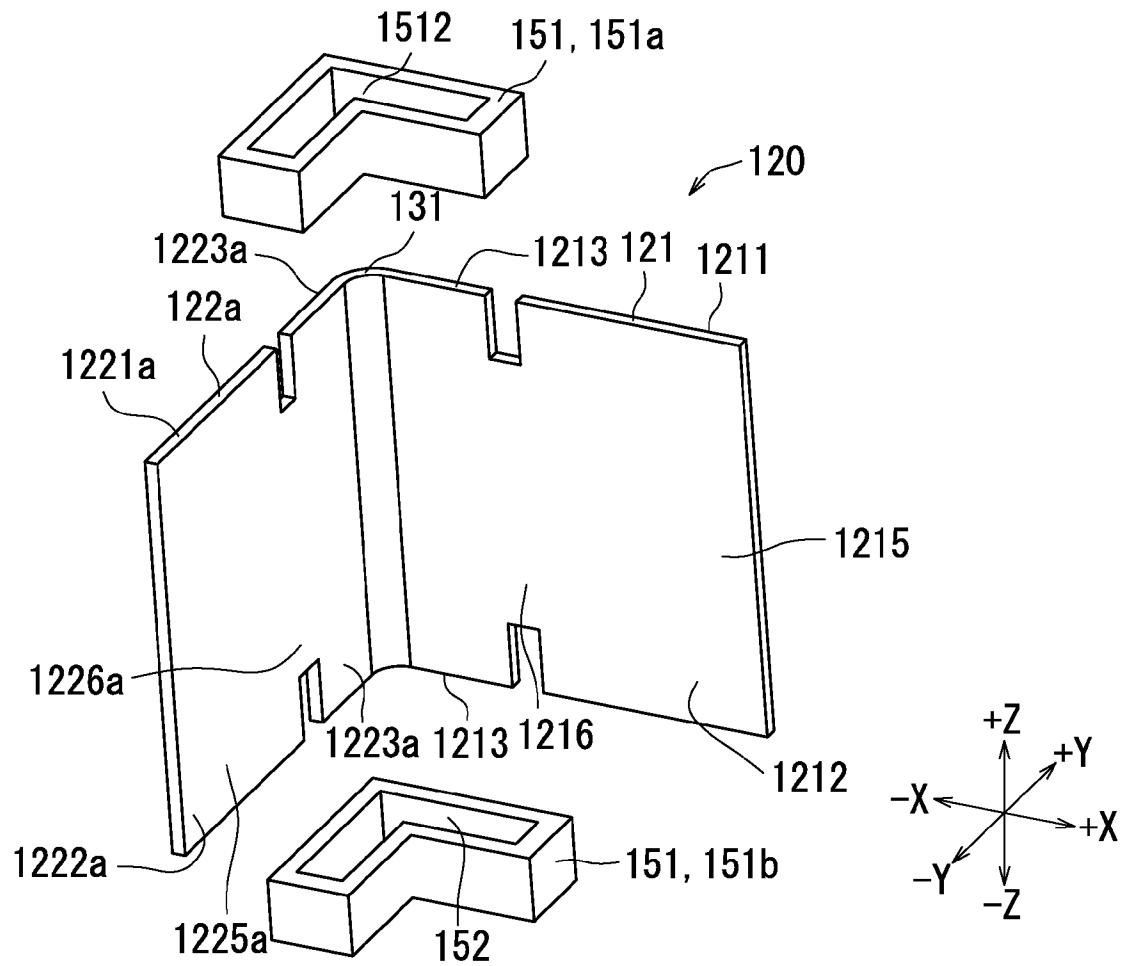
[図7A]



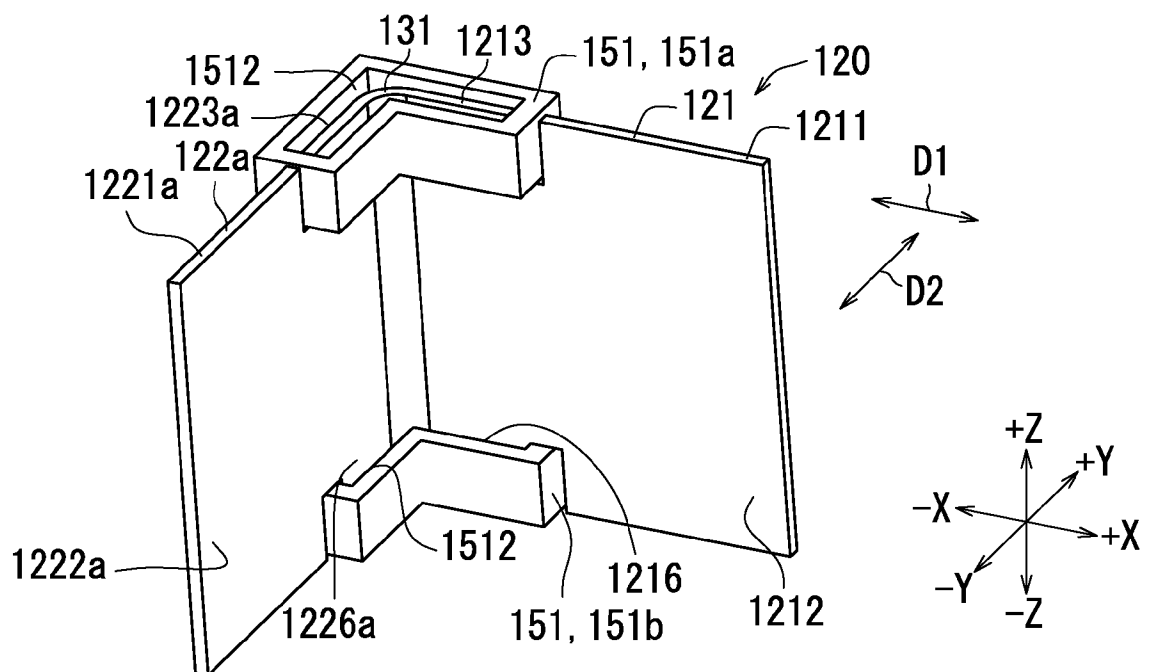
[図7B]



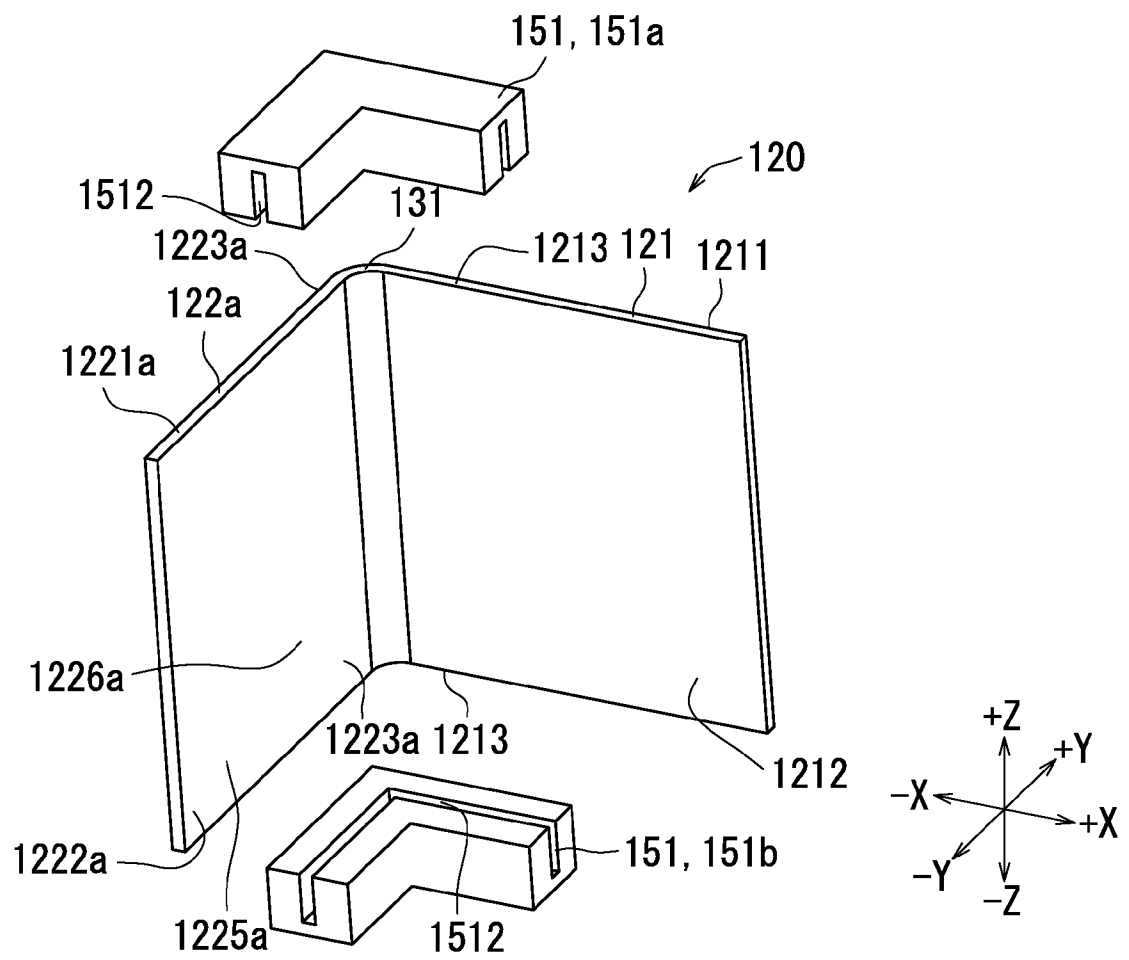
[図8A]



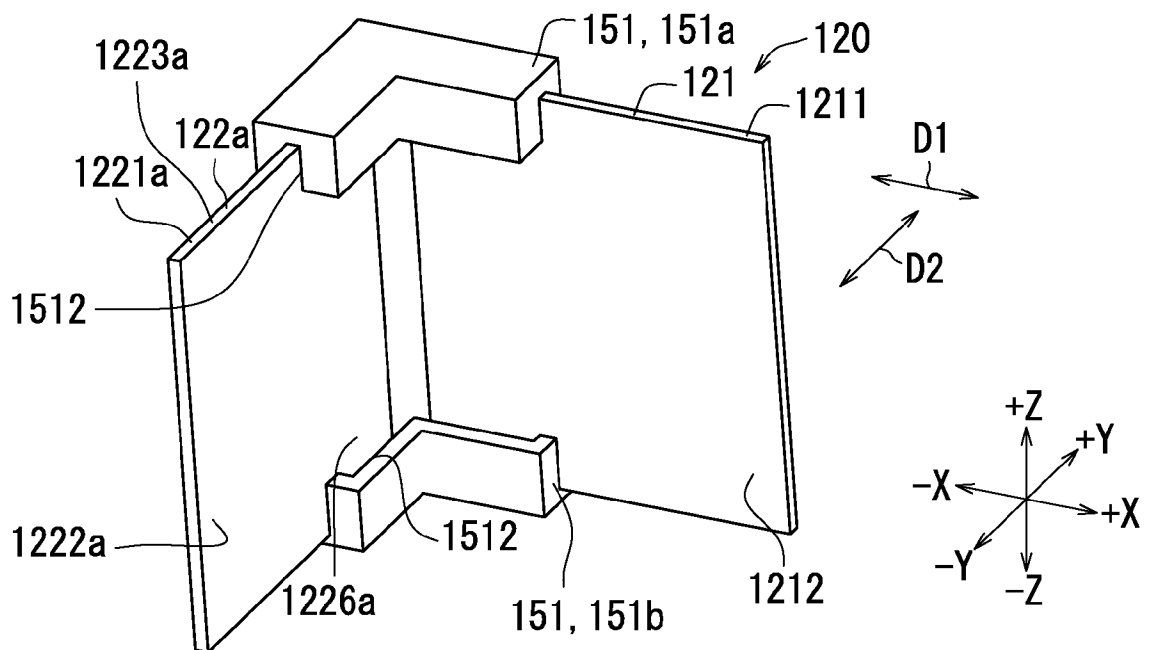
[図8B]



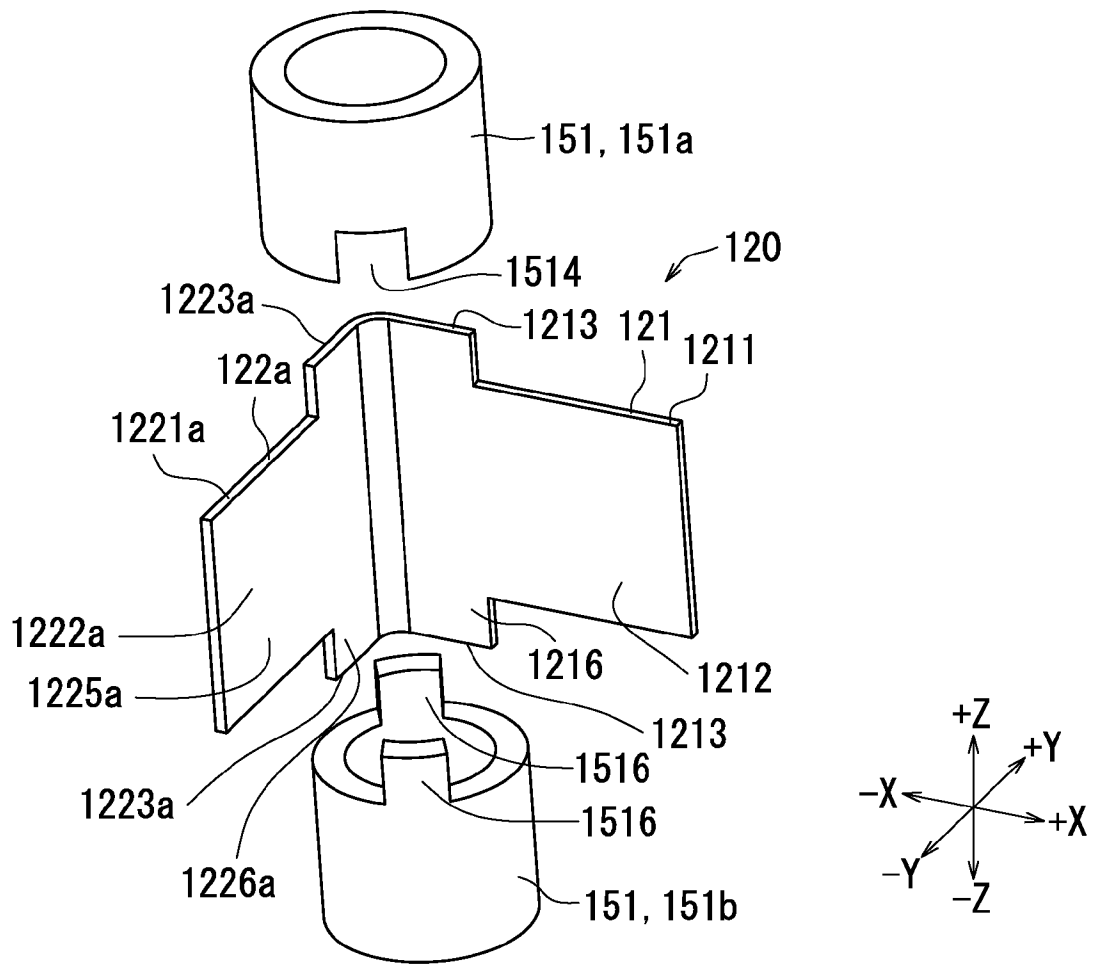
[図9A]



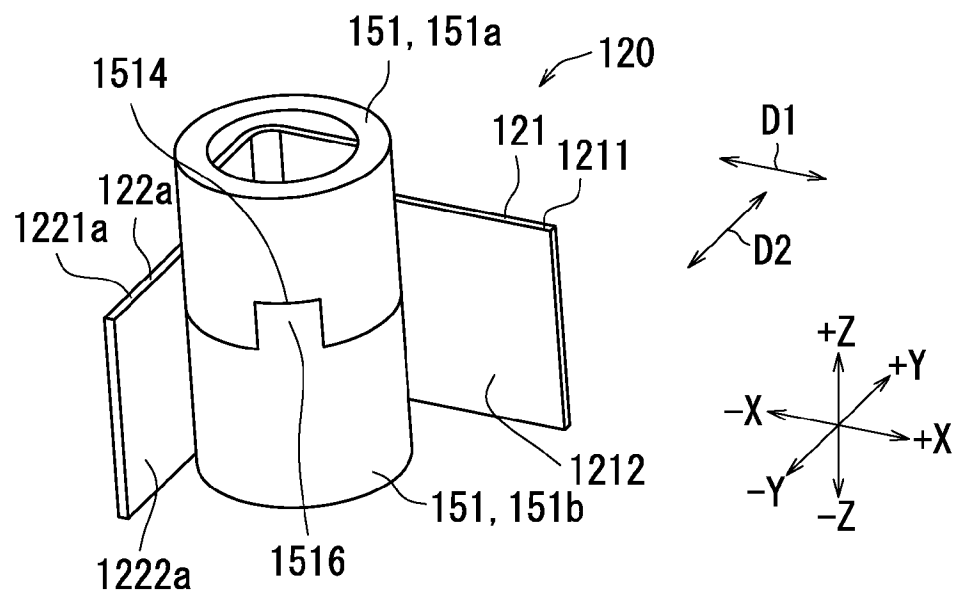
[図9B]



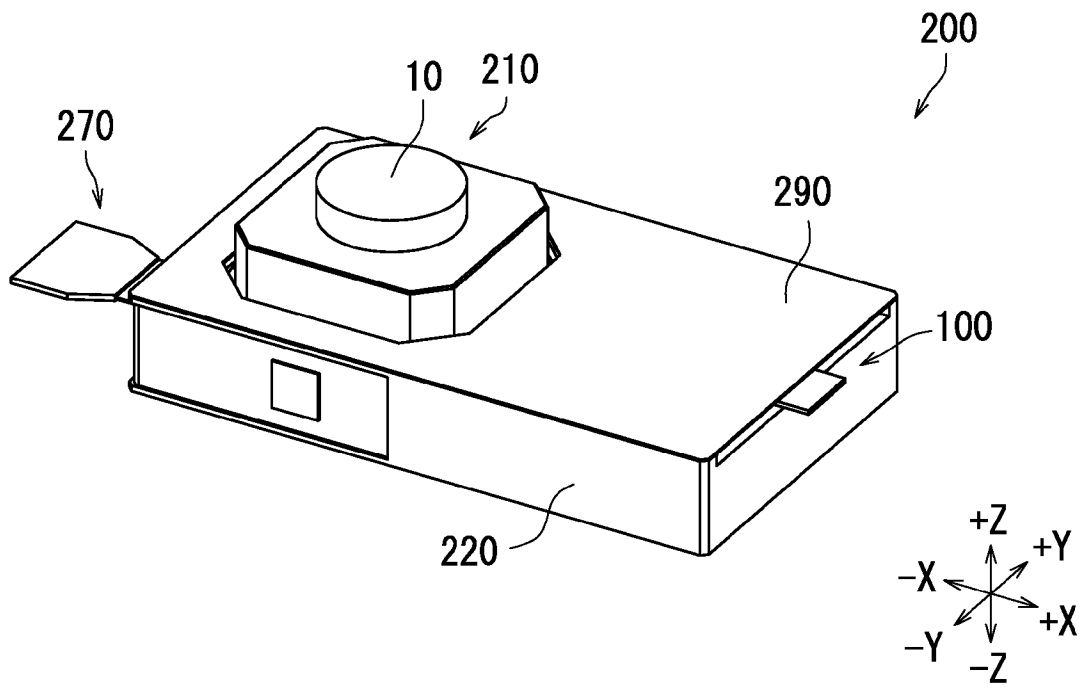
[図10A]



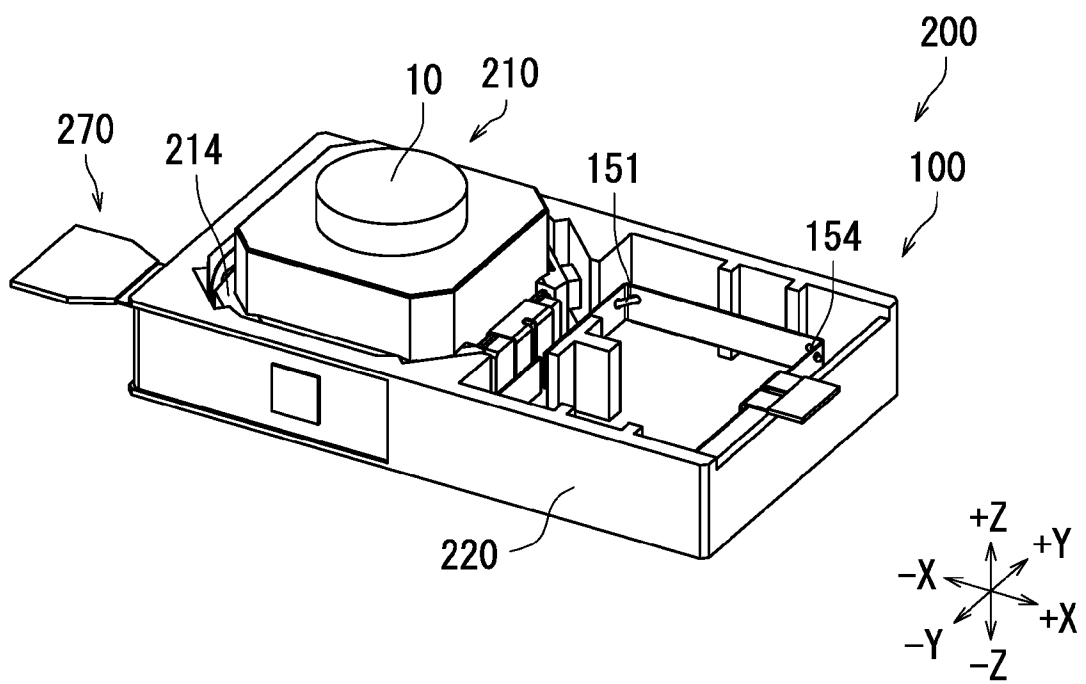
[図10B]



[図11A]



[図11B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/013339

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>H04N 5/225</i> (2006.01)i; <i>G02B 7/02</i> (2021.01)i; <i>G02B 7/04</i> (2021.01)i; <i>G03B 5/00</i> (2021.01)i; <i>H04N 5/232</i> (2006.01)i; <i>H05K 1/02</i> (2006.01)i FI: H04N5/225 700; G03B5/00 J; G02B7/02 E; G02B7/04 E; H04N5/225 100; H04N5/232 480; H05K1/02 D 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) H04N5/225; G02B7/02; G02B7/04; G03B5/00; H04N5/232; H05K1/02 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)														
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X A</td> <td>JP 2020-205403 A (QUANTA COMPUTER INC.) 24 December 2020 (2020-12-24) paragraphs [0001], [0016], [0025]-[0026], [0031]-[0037], fig. 1-5</td> <td>1-2, 4-8, 10-11, 14-15 3, 9, 12-13</td> </tr> <tr> <td>X A</td> <td>Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 139600/1982 (Laid-open No. 44063/1984) (GENERAL INC) 23 March 1984 (1984-03-23), p. 3, lines 3-20, fig. 5, 7</td> <td>1-2, 5-6, 10-11, 14-15 3-4, 7-9, 12-13</td> </tr> <tr> <td>E, X</td> <td>JP 2022-73717 A (KOITO MFG CO LTD) 17 May 2022 (2022-05-17) paragraphs [0025]-[0031], fig. 1, 3</td> <td>1-3, 6-8, 10-11</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X A	JP 2020-205403 A (QUANTA COMPUTER INC.) 24 December 2020 (2020-12-24) paragraphs [0001], [0016], [0025]-[0026], [0031]-[0037], fig. 1-5	1-2, 4-8, 10-11, 14-15 3, 9, 12-13	X A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 139600/1982 (Laid-open No. 44063/1984) (GENERAL INC) 23 March 1984 (1984-03-23), p. 3, lines 3-20, fig. 5, 7	1-2, 5-6, 10-11, 14-15 3-4, 7-9, 12-13	E, X	JP 2022-73717 A (KOITO MFG CO LTD) 17 May 2022 (2022-05-17) paragraphs [0025]-[0031], fig. 1, 3	1-3, 6-8, 10-11
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
X A	JP 2020-205403 A (QUANTA COMPUTER INC.) 24 December 2020 (2020-12-24) paragraphs [0001], [0016], [0025]-[0026], [0031]-[0037], fig. 1-5	1-2, 4-8, 10-11, 14-15 3, 9, 12-13												
X A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 139600/1982 (Laid-open No. 44063/1984) (GENERAL INC) 23 March 1984 (1984-03-23), p. 3, lines 3-20, fig. 5, 7	1-2, 5-6, 10-11, 14-15 3-4, 7-9, 12-13												
E, X	JP 2022-73717 A (KOITO MFG CO LTD) 17 May 2022 (2022-05-17) paragraphs [0025]-[0031], fig. 1, 3	1-3, 6-8, 10-11												
☐ 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 07 June 2022		Date of mailing of the international search report 21 June 2022												
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.												

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/013339

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2020-205403	A	24 December 2020	EP 3755128 A1 paragraphs [0001], [0021], [0030]-[0031], [0036]-[0042], fig. 1-5 CN 112099575 A	
JP	59-44063	U1	23 March 1984	(Family: none)	
JP	2022-73717	A	17 May 2022	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04N 5/225(2006.01)i; G02B 7/02(2021.01)i; G02B 7/04(2021.01)i; G03B 5/00(2021.01)i; H04N 5/232(2006.01)i; H05K 1/02(2006.01)i FI: H04N5/225 700; G03B5/00 J; G02B7/02 E; G02B7/04 E; H04N5/225 100; H04N5/232 480; H05K1/02 D										
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）） H04N5/225; G02B7/02; G02B7/04; G03B5/00; H04N5/232; H05K1/02										
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2022年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年
日本国実用新案公報	1922 - 1996年									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2022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 A	JP 2020-205403 A (QUANTA COMPUTER INC.) 24.12.2020 (2020 - 12 - 24) 段落[0001], [0016], [0025]-[0026], [0031]-[0037], 図1-5	1-2, 4-8, 10-11, 14-15 3, 9, 12-13								
X A	日本国実用新案登録出願57-139600号(日本国実用新案登録出願公開59-44063号)の願 書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（株式会社ゼネラ ル）23.03.1984（1984-03-23）第3頁第3-20行，図5, 7	1-2, 5-6, 10-11, 14-15 3-4, 7-9, 12-13								
E, X	JP 2022-73717 A (株式会社小糸製作所) 17.05.2022 (2022 - 05 - 17) 段落[0025]-[0031], 図1, 3	1-3, 6-8, 10-11								
☐ 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、一般的な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 “I” 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抵 触するものではなく、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 07.06.2022		国際調査報告の発送日 21.06.2022								
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 高野 美帆子 5P 9849 電話番号 03-3581-1101 内線 3581								

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/013339

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2020-205403	A	24.12.2020	EP 3755128 A1 段落[0001],[0021],[0030]- [0031],[0036]-[0042], 図 1-5 CN 112099575 A	
JP	59-44063	U1	23.03.1984	(ファミリーなし)	
JP	2022-73717	A	17.05.2022	(ファミリーなし)	