

(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
2016年12月1日(01.12.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/189723 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 33/62 (2010.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/065363
- (22) 国際出願日: 2015年5月28日(28.05.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 新光電子株式会社 (SHINKOH ELECTRONICS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2500875 神奈川県小田原市南鴨宮2丁目29番30号 Kanagawa (JP). 沖電気工業株式会社 (OKI ELECTRIC INDUSTRY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1058460 東京都港区虎ノ門一丁目7番12号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 立花 誉大 (TACHIBANA Takao); 〒2500875 神奈川県小田原市南鴨宮2丁目29番30号 新光電子株式会社内 Kanagawa (JP). 庄子 壮 (SHOJI Takeshi); 〒2500875 神奈川県小田原市南鴨宮2丁目29番30号 新光電子株式会社内 Kanagawa (JP). 細川 和宏 (HOSOKAWA Kazuhiro); 〒1058460 東京都港区虎ノ門一丁目7番12号 沖電気工業株式会社内 Tokyo (JP). 岩崎 悟 (IWASAKI Satoru); 〒1058460 東京都港区虎

ノ門一丁目7番12号 沖電気工業株式会社内 Tokyo (JP). 古市 雅樹 (FURUICHI Masaki); 〒1058460 東京都港区虎ノ門一丁目7番12号 沖電気工業株式会社内 Tokyo (JP). 永田 哲大 (NAGATA Tetsuo); 〒1058460 東京都港区虎ノ門一丁目7番12号 沖電気工業株式会社内 Tokyo (JP). 利谷 一 (TOGIYA Hajime); 〒1058460 東京都港区虎ノ門一丁目7番12号 沖電気工業株式会社内 Tokyo (JP).

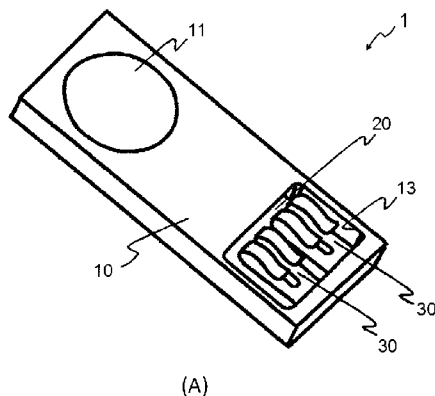
(74) 代理人: 坂田 ゆかり (SAKATA Yukari); 〒2220033 神奈川県横浜市港北区新横浜2丁目5-14 WISE NEXT 新横浜3階 Kanagawa (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

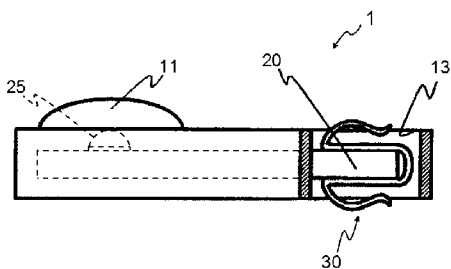
[続葉有]

(54) Title: SENSOR

(54) 発明の名称: センサ



(A)



(B)

(57) Abstract: Provided is a small sensor that does not require a connector, etc. for connection with other components, etc. A leaf spring is provided on a substrate on which an element is provided. The leaf spring is metal, is electrically connected to an electrode terminal of the element, and is deformable in the plate-thickness direction. The leaf spring is exposed from an opening part of a case.

(57) 要約: 他の部品等との接続にコネクタ等が不要な小型のセンサを提供する。素子が設けられた基板には、板ばねが設けられる。板ばねは、金属製であり、素子の電極端子と電気的に接続され、板圧方向に変形可能である。板ばねは、ケースの開口部から露出する。



(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:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称 : センサ

技術分野

[0001] 本発明は、センサに関する。

背景技術

[0002] 特許文献 1 には、一端部に光素子駆動用の接続端子を備えた扁平状の基体に、少なくとも接続端子に接続された光素子と、光素子に光結合させる光導波体の一端部とを配設して成る光モジュールを、電気回路基板上に実装した光素子駆動用のコネクタ部に連結することで、コネクタ部の板ばね等の接続端子と光モジュールの接続端子とを接続するようにした光モジュールが開示されている。

[0003] 特許文献 2 には、発光素子又は受光素子の電極端子の先端部をリードフレームに形成された切片のばね性により圧縮固定する光結合装置の製造方法が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開 2 0 0 1 － 7 7 4 5 5 号公報

特許文献2：特開 2 0 0 2 － 3 6 8 2 2 5 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 に記載の発明は、光モジュールと電気回路基板とを接続するのに、コネクタが必須となり、それにより光モジュールが大型化してしまうという問題がある。

[0006] 特許文献 2 に記載の発明は、光結合装置内において端子と基板とを接続するものであり、特許文献 1 に記載の発明と同様に、光結合装置と他の部品との接続にはコネクタが必要となってしまう。また、特許文献 2 に記載された接続方法を、光結合装置と他部品との接続に適用しようとすると、光結合装

置と接続する他の備品を新たに生成しなければならず、互換性がなくなってしまうという問題がある。

[0007] 本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、他の部品等との接続にコネクタ等が不要な小型のセンサ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

[0008] 上記課題を解決するために、本発明に係るセンサは、例えば、電極端子を有する素子と、前記素子が設けられ、かつ前記電極端子が電氣的に接続された板状の基板と、前記基板に設けられ、前記基板の板圧方向に変形可能な金属製の板ばねであって、前記電極端子と電氣的に接続された板ばねと、前記素子及び前記基板が内部に設けられるケースであって、前記板ばねが露出する開口部を有するケースと、を備えたことを特徴とする。

[0009] 本発明に係るセンサによれば、素子が設けられた基板には、板ばねが設けられる。板ばねは、金属製であり、素子の電極端子と電氣的に接続され、板圧方向に変形可能である。板ばねは、ケースの開口部から露出する。これにより、他の部品等との接続にコネクタ等が不要な小型のセンサを提供することができる。

[0010] ここで、前記板ばねは、前記基板から遠ざかる方向に凸となる凸部を有し、前記凸部の最も突出する部分は、前記ケースの前記開口部が形成された面に隣接する面である側面から見たときに、前記開口部から突出してもよい。これにより、他の部品等の表面上に設けられた電極に板ばねを当接させて、板ばねを弾性変形させることができる。

[0011] ここで、前記開口部は、筒状の孔であり、前記板ばねは、前記基板の第1の面及び前記第1の面の反対側の面である第2の面にそれぞれ設けられ、前記孔の第1の開口からは前記基板の第1の面に設けられた板ばねが視認可能であり、前記孔の第2の開口からは前記基板の第2の面に設けられた板ばねが視認可能であってもよい。これにより、他の部品を、ケースの2つの面から板ばねに当接させることができる。

[0012] ここで、前記板ばねは、一端に開口を有する略U字形状の本体部を有し、

前記基板が前記本体部に挿入されることで前記基板に前記板ばねが設けられてもよい。これにより、コネクタ等を用いる形態と互換性を持たせることができる。

[0013] ここで、前記板ばねは、前記開口に一端が形成された片持ちばねである板ばね部を有してもよい。これにより、本体と板ばね部とを一体形成することができる。

[0014] ここで、前記基板と前記板ばねとは一体形成されてもよい。これにより、部品数や組立工数を減らすことができる。また、板ばねの配置位置を自由に設計することができる。

[0015] ここで、前記板ばねは、前記基板と当接する略板状の平板部と、前記平板部に設けられる複数の片持ちばねと、を有し、前記片持ちばねには、それぞれ前記平板部から遠ざかる方向に凸となる凸部が形成されてもよい。これにより、電気的な接続の信頼性を高くすることができる。

[0016] ここで、前記板ばねは、前記片持ちばねとして、前記凸部である第1の凸部を有する第1の板ばね部と、前記凸部である第2の凸部を有する第2の板ばね部とを有し、前記第1の凸部の前記基板に対する位置と、前記第2の凸部の前記基板に対する位置とが異なってもよい。これにより、例えば他の部品の電極の位置がずれた場合にも、確実に板ばねと電極とを電気的に接続させることができる。

発明の効果

[0017] 本発明によれば、他の部品等との接続にコネクタが不要な小型のセンサを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明の第1の実施の形態に係るセンサ1を示す図であり、(A)は斜視図であり、(B)は要部断面図である。

[図2]基板の斜視図である。

[図3]板ばねの詳細を示す図であり、(A)は側面図であり、(B)は正面図である。

[図4]筐体にセンサ１を取り付けた様子を示す図であり、（Ａ）は筐体を正面から取り付けた場合の図であり、（Ｂ）は筐体を背面から取り付けた場合の図である。

[図5]（Ａ）～（Ｃ）は、板ばねの変形例を示す図である。

[図6]（Ａ）、（Ｂ）は、板ばねの変形例を示す図である。

[図7]板ばねの変形例を示す図である。

[図8]本発明の第２の実施の形態に係るセンサ２の構成の詳細を説明する図であり、（Ａ）は斜視図であり、（Ｂ）は要部断面図であり、（Ｃ）は（Ａ）のＸ矢視（要部のみ）である。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、本発明の実施形態を、図面を参照して詳細に説明する。

[0020] <第１の実施の形態>

[0021] 図１は、本発明の一例であるセンサ１を示す図であり、（Ａ）は斜視図、（Ｂ）は要部断面図である。センサ１は、例えば発光素子２５（受光素子でもよい、図２参照）が内蔵されたフォトセンサであり、主として、ケース１０と、基板２０と、板ばね３０とを有する。

[0022] ケース１０は、樹脂等で形成された箱状の部品である。ケース１０の内部には、基板２０、発光素子２５等が設けられる。

[0023] ケース１０には、主として、発光素子２５から照射された光が通過する窓部１１と、筐体１５（図４参照）に取り付けるためのスナップフィット（図示せず）と、板ばね３０を露出させる孔１３と、が形成される。なお、ケース１０と筐体１５との取付は、この形態に限られず、例えば筐体１５にスナップフィットが設けられていてもよいし、ケース１０と筐体１５とをねじ止めしてもよい。

[0024] 窓部１１は、ケース１０の正面（図１（Ｂ）における上側の面）に設けられる。図１（Ｂ）に示すように、窓部１１は、発光素子２５を覆うように設けられる。

[0025] 開口部としての孔１３は、筒状であり、ケース１０を貫通するように形成

される。その結果、ケース１０の正面側（図１（Ｂ）における上側）からも、ケース１０の背面側（図１（Ｂ）における下側）からも、基板２０及び板ばね３０が視認可能である。孔１３は、縦方向の長さ５ｍｍ程度、横幅が６ｍｍ程度、高さ（ケース１０の高さと同じ）が３ｍｍ程度の大きさである。なお、孔１３の形態はこれに限られず、板ばね３０が視認可能な開口部がケース１０に形成されていればよい。

[0026] 基板２０は、樹脂等の板状の部材であり、銅等の導電体で回路配線（以下、パターンという）が形成されたものである。図２は、基板２０の斜視図である。

[0027] 基板２０には、発光素子２５が実装されている。すなわち、発光素子２５の電極端子（図示せず）は、基板２０に形成されたパターン（図示せず）に電氣的に接続されている。なお、基板２０には、受光素子等の発光素子２５以外の電子部品が実装されていてもよい。

[0028] 板ばね３０は、基板２０を挟むようにして基板２０の端に設けられる。板ばね３０は、基板２０に形成されたパターン（図示せず）と接触しており、これにより発光素子２５の電極端子（図示せず）と板ばね３０とが電氣的に接続される。

[0029] 図３は、板ばね３０の詳細を示す図であり、（Ａ）は側面図（図２Ａ矢視）であり、（Ｂ）は正面図（図２Ｂ矢視）である。図３では、参考のため、基板２０が点線で記載されている。

[0030] 板ばね３０は、金属の板材をプレス等により切り抜き、その後プレス等により折り曲げることで形成される。板ばね３０に用いる板材は、板厚が０．１５ｍｍ程度の薄板である。

[0031] 板ばね３０は、主として、基板２０を挟持する本体部３１と、本体部３１の両側の先端に設けられた板ばね部３２とを有する。

[0032] 本体部３１は、略Ｕ字形状に形成される。本体部３１は、主として、２枚の平板部３１ａと、略Ｕ字形状の底に相当する部分である底部３１ｂとを有する。

- [0033] 本体部 31 は弾性変形が可能であるため、2 枚の平板部 31 a 間の距離は可変である。本体部 31 が弾性変形していないときは、2 枚の平板部 31 a 間の距離は、基板 20 の板厚以下である。したがって、図 3 (A) に示すように、2 枚の平板部 31 a の間に基板 20 が挿入されると、2 枚の平板部 31 a により基板 20 が挟持され、板ばね 30 が基板 20 から脱落しなくなる。
- [0034] 2 枚の平板部 31 a が基板 20 を挟持するため、平板部 31 a が基板 20 に形成されたパターン（図示せず）と当接（又は、平板部 31 a がパターンを押圧）する。その結果、パターンと平板部 31 a とが電氣的に接続される。また、平板部 31 a とパターンとを半田付けすることにより、パターンと平板部 31 a とを電氣的に接続してもよい。
- [0035] なお、本実施の形態では、底部 31 b を曲面で形成することで、本体部 31 を略 U 字形状に形成したが、本体部 31 の形状はこれに限らない。底部 31 b を平面で形成して本体部 31 を略コ の字形状に形成したものも、略 U 字形状に含まれる。また、平板部 31 a と底部 31 b との接続部は、曲面を有してもよいし、有しなくてもよい。
- [0036] 2 枚の平板部 31 a の開口部（底部 31 b が設けられていない側）には、板ばね部 32 が設けられる。板ばね部 32 は、板状の片持ちばねである。板ばね部 32 は、一端が平板部 31 a に設けられた板状の部材である。板ばね部 32 は、平板部 31 a（すなわち基板 20）の厚さ方向（図 3 (A) 矢印参照）に変形可能な弾性部材である。
- [0037] 図 3 (A) に示すように、板ばね部 32 には、板ばね 30 を側面から見たときに、平板部 31 a から突出する凸部 32 a が形成される。凸部 32 a は、筐体 15 に設けられた電極 15 a（図 4 参照）が当接する部位であり、平板部 31 a（すなわち基板 20）から遠ざかる方向に凸となるように湾曲している。また、凸部 32 a の最も突出する部分は、ケース 10 の正面又は背面と隣接する面（以下、側面という）から見たときに、ケース 10 に形成された孔 13 から突出する。

[0038] また、板ばね部 3 2 には、板ばね 3 0 を側面から見たときに、凸部 3 2 a から平板部 3 1 a に向かって突出する凸部 3 2 b が形成される。凸部 3 2 b は、板ばね部 3 2 が基板 2 0 の厚さ方向に変形したときに平板部 3 1 a と当接する部位であり、円弧形状を有する。凸部 3 2 b を有することで、板ばね部 3 2 の過剰な変形が防止される。

[0039] 凸部 3 2 a の、平板部 3 1 a との対向しない面（電極 1 5 a（後に詳述）と当接する部分）に、メッキ、蒸着、薄膜の貼付等の電気接続性に優れた表面処理を行ってもよい。表面処理に用いる材質としては、例えば金、銀、錫、ニッケル等を用いることができる。

[0040] 図 3（B）に示すように、板ばね部 3 2 は、1 枚の平板部 3 1 a に対して 2 つ設けられる。本実施の形態では、平板部 3 1 a の幅が 2 mm 程度であり、板ばね部 3 2 の幅 a が 0.7 mm 程度である。

[0041] また、図 3（B）に示すように、板ばね 3 0 は基板 2 0 に 2 個設けられる。2 個の板ばね 3 0 の間隔 b は、板ばね部 3 2 の幅 a と略同じである。これにより、複数の凸部 3 2 a（板ばね部 3 2）が略同じ間隔で配置される。

[0042] このように構成されたセンサ 1 を筐体 1 5 に組み立てた状態について説明する。図 4 は、筐体にセンサ 1 を取り付けた様子を示す図であり、（A）は筐体 1 5 にセンサ 1 の正面を取り付けた場合の図であり、（B）は筐体 1 5 にセンサ 1 の背面を取り付けた場合の図である。

[0043] 筐体 1 5 には、電極 1 5 a が設けられる。ケース 1 0 の孔 1 3 から突出している板ばね部 3 2 と、筐体 1 5 の電極 1 5 a とが当接することにより、板ばね部 3 2 が弾性変形する。そして、板ばね部 3 2 が元に戻ろうとする力により、板ばね部 3 2 が電極 1 5 a を押圧する。ここで、ケース 1 0 の側面から見たときに、凸部 3 2 a の最も突出する部分が孔 1 3 から突出しているため、筐体 1 5 の表面上に設けられた電極 1 5 a を板ばね部 3 2 が押圧することができる。これにより、板ばね部 3 2（すなわち、発光素子 2 5 の電極端子）と電極 1 5 a とが電氣的に接続される。

[0044] 凸部 3 2 a の平板部 3 1 a と対向しない面と同様、電極 1 5 a に、金、銀

、錫、ニッケル等を用いて、メッキ、蒸着、薄膜等の貼付等の電気接続性に優れた表面処理を行ってもよい。表面処理を行った場合には、小さい力で、安定して、電極 15 a と凸部 32 a とを電氣的に接続させることができる。

[0045] 本実施の形態によれば、センサ 1 にコネクタ等を設けることなく筐体 15 等の他部品と電氣的に接続させることができるため、センサ 1 を小型化することができる。また、筐体 15 の側にもコネクタ等が不要であるため、コストを下げることができる。さらに、コネクタ等を用いる形態と互換性を持たせることができる。

[0046] また、本実施の形態によれば、ケース 10 の正面、背面の両方から板ばね 30 が視認可能であるため、ケース 10 の正面、背面のどちらからも筐体 15 等の他部品を板ばね 30 に当接させることができる。したがって、センサ 1 と他部品との接続の自由度を高くすることができる。

[0047] また、本実施の形態では、複数の凸部 32 a が配置されるため、確実に板ばね部 32 と電極 15 a とを電氣的に接続させることができる。また、複数の凸部 32 a を略均等に配置することで、電極 15 a の位置がずれた場合にも、複数の凸部 32 a のうちの少なくとも 1 つを電極 15 a と接続させることができる。

[0048] また、本実施の形態では、電極 15 a を板ばね部 32 に押し付ける動作を行うときに、電極 15 a 上を凸部 32 a が滑るため、接点表面上に生成された被膜、不純物等を擦り取り、これらの影響を軽減することができる（ワイピング作用）。

[0049] また、本実施の形態では、筐体 15 等の他部品と基板 20（センサ 1）との間に板ばね部 32 を介しているため、センサ 1 と他部品とを組み立てたときに部品間のがたつきを無くすることができる。

[0050] なお、本実施の形態では、板ばね部 32 が凸部 32 a、32 b を有したが、板ばね部の形状はこれに限定されない。板ばねの変形例について、図 5、6 を用いて説明する。

[0051] 図 5 は、変形例に係る板ばね 30 A、30 B、30 C を示す図である。図

5は、板ばね30A、30B、30Cが基板20に設けられた状態における側面図である。なお、図5において、図3に示す板ばね30と同一の部分については同一の符号を付し、説明を省略する。

[0052] 図5（A）に示す板ばね30Aは、板ばね30Aを側面から見たときに、板ばね部32Aが1個の大きな円弧を描いている。この形態においては、板ばね部32Aの形状がなだらかであり、平板部31aに対して凸となっている長さが長い。したがって、筐体15側の電極15aの位置がずれた場合にも、電極15aを板ばね部32Aに当接させることができる。また、板ばね部32Aの形状が単純であるため、板ばね部32Aを容易に加工することができる。

[0053] 図5（B）に示す板ばね30Bにおいては、板ばね30Bを側面から見たときに、板ばね部32Bの先端近傍に、基板20（すなわち平板部31a、以下同じ）から突出する凸部32Baが形成される。また、板ばね部32Bは、凸部32Baより先端が基板20の方に近づくように、なだらかに湾曲している。この形態においては、図5（A）の場合と同様に単純な形状であるが、図5（A）の場合と比べて凸部32Baを構成する円弧の曲率半径が小さいため、電極15aを板ばね部32Aとの接触時に、電氣的な接続が容易となる。

[0054] 図5（C）に示す板ばね30Cにおいては、板ばね30Cを側面から見たときに、略直線状の板ばね部32Cには、基板20から突出する凸部32Caが形成される。凸部32Caの曲率半径は、他の形態と比べてさらに小さい。この形態においては、形状が複雑となるが、電極15aと板ばね部32Aとの接触時に、より確実に電氣的に接続させることができる。

[0055] なお、図3に示す板ばね30及び図5に示す板ばね30A、30B、30Cは、基板20の両側に板ばね部32、32A、32B、32Cが設けられているが、基板20のいずれか一方の面にのみ板ばね部32、32A、32B、32Cが形成されていてもよい。

[0056] 図6は、変形例に係る板ばね30D、30Eを示す図である。図6は、板

ばね 30D、30E が基板 20 に設けられた状態における側面図である。なお、図 6 において、図 3 に示す板ばね 30 と同一の部分については同一の符号を付し、説明を省略する。

[0057] 図 6 (A) は、基板 20 の片方の面にだけ板ばね部 32E が形成された形態である。図 6 (A) に示す形態では、基板 20 を挟持可能に形成されていない（略 U 字形状ではない）ため、本体部 31D がネジ等により基板 20 に固定される。ただし、基板 20 の片方の面にだけ板ばね部 32E が形成される場合においても、略 U 字形状の本体部 31 を有していてもよい。

[0058] また、図 6 (A) は、板ばね 30D が有する 2 個の板ばね部の形状が異なる形態である。板ばね 30D では、板ばね 30（図 3 参照）における板ばね部 32 の 1 つが、板ばね部 32B となっている。板ばね部 32 の凸部 32a の基板 20 に対する位置 α と、板ばね部 32B の凸部 32Ba の基板 20 に対する位置 β とが異なる位置である。このように、基板 20 からもっとも突出する凸部 32a、32Ba の基板 20 に対する位置を異ならせることで、電極 15a の位置がずれたとしても、確実に板ばね 30D と電極 15a とを電氣的に接続させるところができる。

[0059] 図 6 (B) に示す板ばね 30E は、板ばね部がなく、本体部 31E が板ばね部を兼用可能な形態である。本体部 31E は、略 U 字形状に形成されるが、略 U 字形状の先端 31Ea（開口部側）の幅が最も狭くなっている。したがって、先端 31Ea で基板 20 が挟持される。

[0060] そして、電極 15a により板ばね 30E を基板 20 の方向に押し付ける力（図 6 (B) 矢印参照）が板ばね 30E に加わると、図 6 (B) 一点鎖線で示すように、板ばね 30E が弾性変形する。これにより、板ばね 30E が電極 15a に当接し、板ばね 30E と電極 15a とが電氣的に接続される。この形態では、板ばね部が不要であるため、板ばね 30E がより単純な形状となり、加工を容易とすることができる。

[0061] また、本実施の形態では、板ばね 30 が 2 個の板ばね部 32 を有したが、板ばね 30 が有する板ばね部 32 は 1 個でもよい。例えば、図 7 に示すよう

に、１つの平板部３１ａに対して板ばね部３２が１本設けられてもよい。しかしながら、電氣的な接続の信頼性を高くするためには、板ばね３０が複数の板ばね部３２を有することが望ましい。

[0062] また、本実施の形態では、平板部３１ａに対して板ばね部３２が２個形成され、板ばね部３２に１個の凸部３２ａが形成されたが、孔１３の１個の開口部から露出される凸部３２ａが複数存在する板ばね３０の形態はこれに限らない。例えば、複数の凸部３２ａが１つの板ばね部に形成されていてもよい。どのような形態であれ、平板部３１ａ（基板２０）から遠ざかる方向に凸となる凸部を複数存在させることで、電氣的な接続の信頼性を高くすることができる。

[0063] また、本実施の形態では、ケース１０の側面から見たときに、凸部３２ａの最も突出する部分が孔１３から突出するが、これは必須ではない。例えば、側面から見たときに凸部３２ａの最も突出する部分が孔１３から突出しない場合であっても、電極１５ａを板ばね部３２が押圧することができる程度に、電極１５ａの位置が筐体１５の表面に対して凸となっていれば、同様の機能を発揮できる。しかしながら、さまざまな位置に設けられた電極１５ａに対応するためには、側面から見たときに凸部３２ａの最も突出する部分が孔１３から突出することが望ましい。

[0064] <第２の実施の形態>

本発明の第１の実施の形態は、基板の両面（すなわち基板の両面に設けられた板ばね）が露出するように貫通孔状の開口部を設けたが、開口部の形態はこれに限らない。

[0065] 本発明の第２の実施の形態は、基板の一方の面のみが露出する開口部を設けた形態である。以下、第２の実施の形態に係るセンサ２について説明する。なお、第１の実施の形態と同一の部分については、同一の符号を付し、説明を省略する。

[0066] 図８は、本発明の一例であるセンサ２を示す図であり、（Ａ）は斜視図であり、（Ｂ）は要部断面図であり、（Ｃ）は（Ａ）のＸ矢視図（要部のみ）

である。

[0067] センサ2は、検出溝を物体が通過したところを検出する透過型のフォトセンサである。センサ2は、主として、ケース50と、基板60と、を有する。

[0068] ケース50は、樹脂製の箱であり、上側（図8（A）における上側）に凸部51、52が形成される。ケース50の2個の凸部51の内部には発光素子71が設けられ、ケース50の2個の凸部52の内部には受光素子72が設けられる。発光素子71及び受光素子72は、発光部と受光部とが対向するようにそれぞれ設けられる。

[0069] また、ケース50の下側（図8（A）における下側）は開口部53が形成される。開口部53を介して、基板60が露出している（図8（C）参照）。

[0070] 基板60は、主として、金属の板で形成された基板本体61と、基板本体61の正面を覆う非導電材料の被覆部62とを有する。

[0071] 基板本体61には、プレス等により板ばね61aが形成される。板ばね61aは、板状の片持ちばねである。板ばね61aの形状については、板ばね30と同様である。また、図8においては、板ばね61aを3個形成したが、板ばね61aの数は図8に示す場合に限らないし、位置も図8に示す場合に限られない。ただし、電源、グランド、出力のそれぞれに1個の板ばね61aを用いるために、板ばね61aを3個形成することが望ましい。また、板ばね61aの形状も任意であり、例えば基板本体61に一体形成される複数の板ばねの形状を異ならせてもよい。

[0072] 発光素子71及び受光素子72a、72aは、基板本体61に設けられた孔61bに挿入され、半田等により基板本体61と電氣的に接続される。

[0073] 被覆部62は、基板60に部品を実装する領域（例えば、孔61bの周囲の領域）以外の領域について、基板本体61が露出しないように基板本体61を覆うように形成される。被覆部62は、二色成形等により基板本体61と一体形成される。

[0074] 本実施の形態によれば、板ばね61aを基板本体61と一体形成するため

、部品数を減らすことができる。また、組立工数も減らすことができる。

[0075] また、本実施の形態によれば、板ばね 6 1 a を基板本体 6 1 と一体形成するため、板ばねを基板に挟持させる必要がなく、板ばね 6 1 a の配置位置を自由に設計することができる。

[0076] 以上、この発明の実施形態を、図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。また、本発明において「略」とは、厳密に同一である場合のみでなく、同一性を失わない程度の誤差や変形（実質的に同一なもの）を含む概念である。また、本発明において「近傍」とは、基準となる位置の近くのある範囲（任意に定めることができる）の領域を含むことを意味する。例えば、A の近傍という場合に、A の近くのある範囲の領域であって、A を含んでもいても含んでいなくてもよいことを示す概念である。

符号の説明

[0077] 1、2	: センサ
1 0	: ケース
1 1	: 窓部
1 3	: 孔
1 5	: 筐体
1 5 a	: 電極
2 0	: 基板
2 5	: 発光素子
3 0、3 0 A、3 0 B、3 0 C、3 0 D、3 0 E	: 板ばね
3 1、3 1 D、3 1 E	: 本体部
3 1 E a	: 先端
3 1 a	: 平板部
3 1 b	: 底部
3 2、3 2 A、3 2 B、3 2 C、3 2 E	: 板ばね部
3 2 a、3 2 b、3 2 B a、3 2 C a	: 凸部

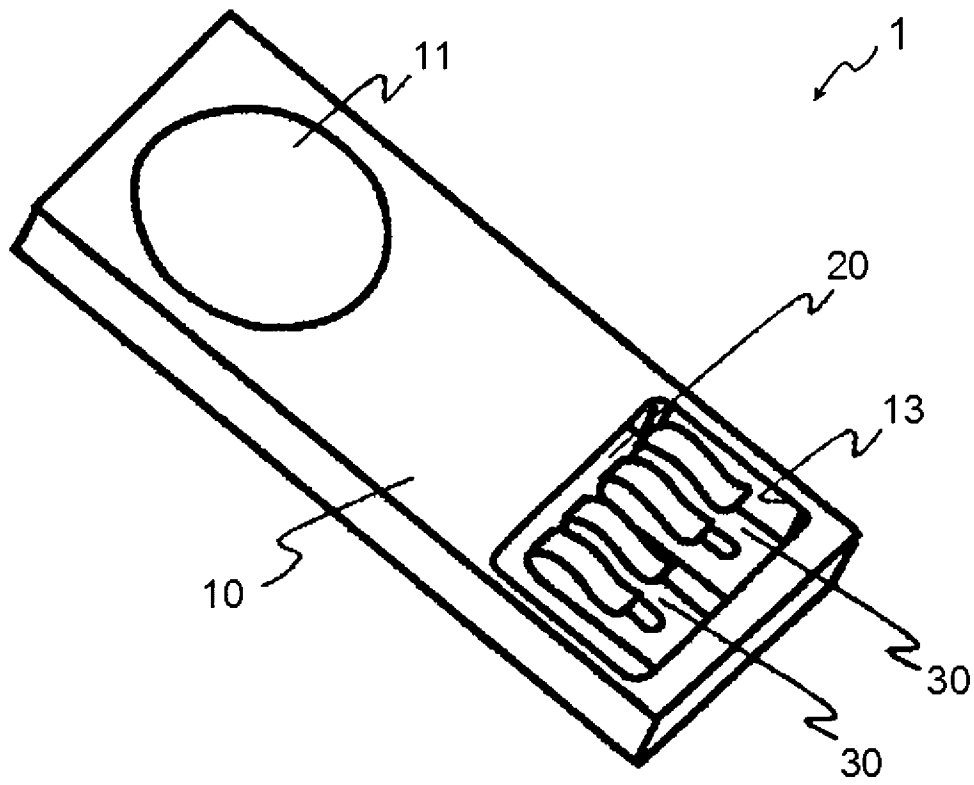
5 0	: ケース
5 1、5 2	: 凸部
5 3	: 開口部
6 0	: 基板
6 1	: 基板本体
6 1 a	: 板ばね
6 1 b	: 孔
6 2	: 被覆部
7 1	: 発光素子
7 2、7 2 a	: 受光素子

請求の範囲

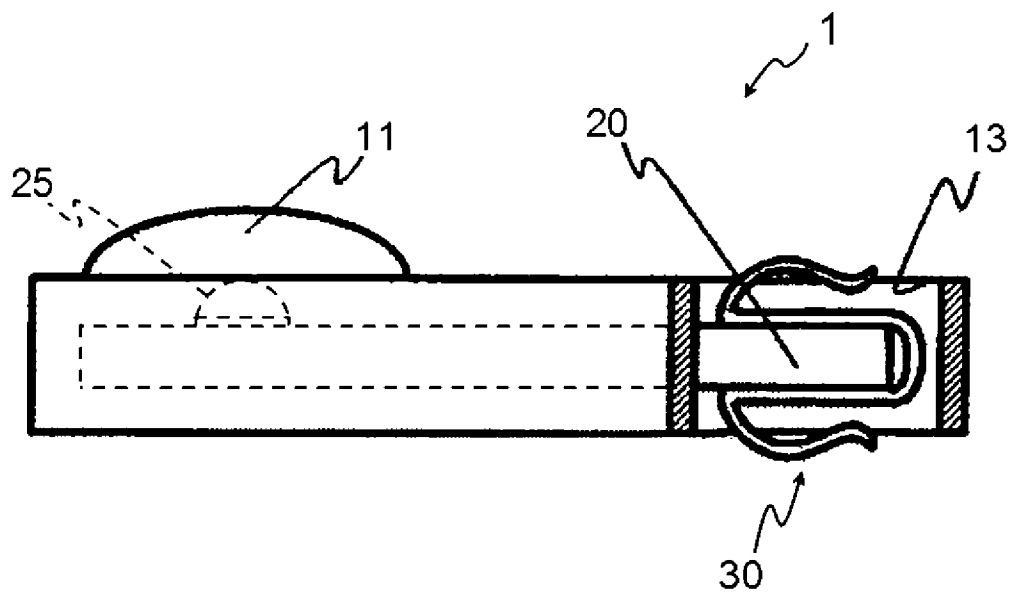
- [請求項1] 電極端子を有する素子と、
前記素子が設けられ、かつ前記電極端子が電氣的に接続された板状の基板と、
前記基板に設けられ、前記基板の板圧方向に変形可能な金属製の板ばねであって、前記電極端子と電氣的に接続された板ばねと、
前記素子及び前記基板が内部に設けられるケースであって、前記板ばねが露出する開口部を有するケースと、
を備えたことを特徴とするセンサ。
- [請求項2] 請求項1に記載のセンサであって、
前記板ばねは、前記基板から遠ざかる方向に凸となる凸部を有し、
前記凸部の最も突出する部分は、前記ケースの前記開口部が形成された面に隣接する面である側面から見たときに、前記開口部から突出する
ことを特徴とするセンサ。
- [請求項3] 請求項1に記載のセンサであって、
前記開口部は、筒状の孔であり、
前記板ばねは、前記基板の第1の面及び前記第1の面の反対側の面である第2の面にそれぞれ設けられ、
前記孔の第1の開口からは前記基板の第1の面に設けられた板ばねが視認可能であり、前記孔の第2の開口からは前記基板の第2の面に設けられた板ばねが視認可能である
ことを特徴とするセンサ。
- [請求項4] 請求項1から3のいずれか一項に記載のセンサであって、
前記板ばねは、一端に開口を有する略U字形状の本体部を有し、
前記基板が前記本体部に挿入されることで前記基板に前記板ばねが設けられる
ことを特徴とするセンサ。

- [請求項5] 請求項4に記載のセンサであって、
前記板ばねは、前記開口に一端が形成された片持ちばねである板ばね部を有する
ことを特徴とするセンサ。
- [請求項6] 請求項1に記載のセンサであって、
前記基板と前記板ばねとは一体形成される
ことを特徴とするセンサ。
- [請求項7] 請求項1に記載のセンサであって、
前記板ばねは、前記基板と当接する略板状の平板部と、前記平板部に設けられる複数の片持ちばねと、を有し、
前記片持ちばねには、それぞれ前記平板部から遠ざかる方向に凸となる凸部が形成される
ことを特徴とするセンサ。
- [請求項8] 請求項7に記載のセンサであって、
前記板ばねは、前記片持ちばねとして、前記凸部である第1の凸部を有する第1の板ばね部と、前記凸部である第2の凸部を有する第2の板ばね部とを有し、
前記第1の凸部の前記基板に対する位置と、前記第2の凸部の前記基板に対する位置とが異なる
ことを特徴とするセンサ。

[図1]

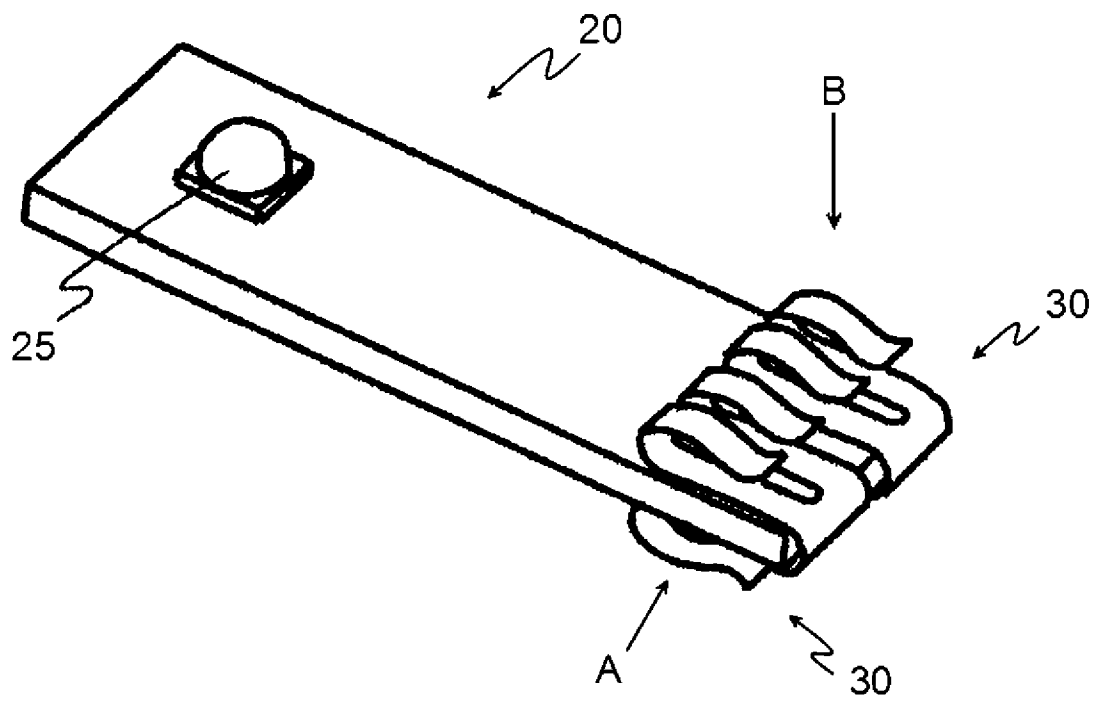


(A)

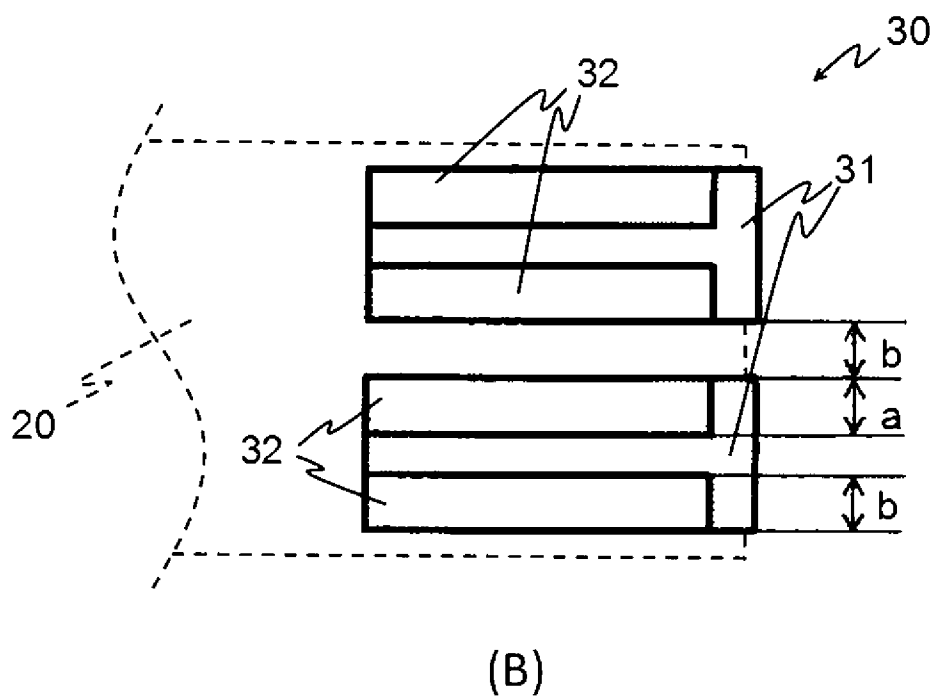
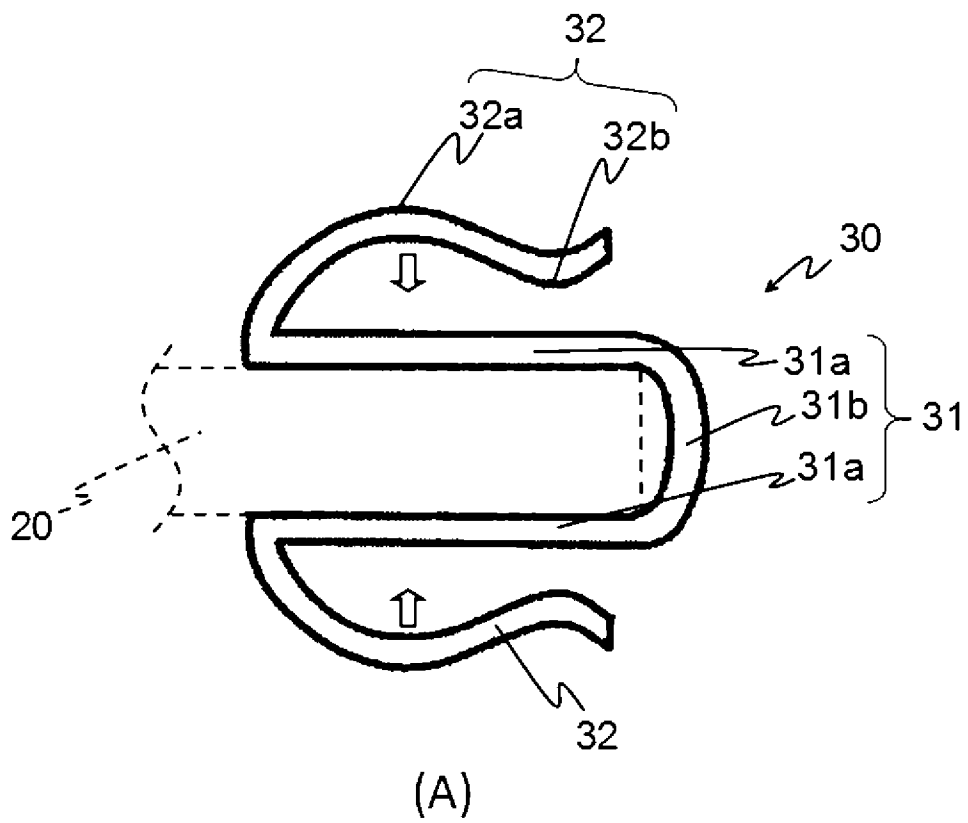


(B)

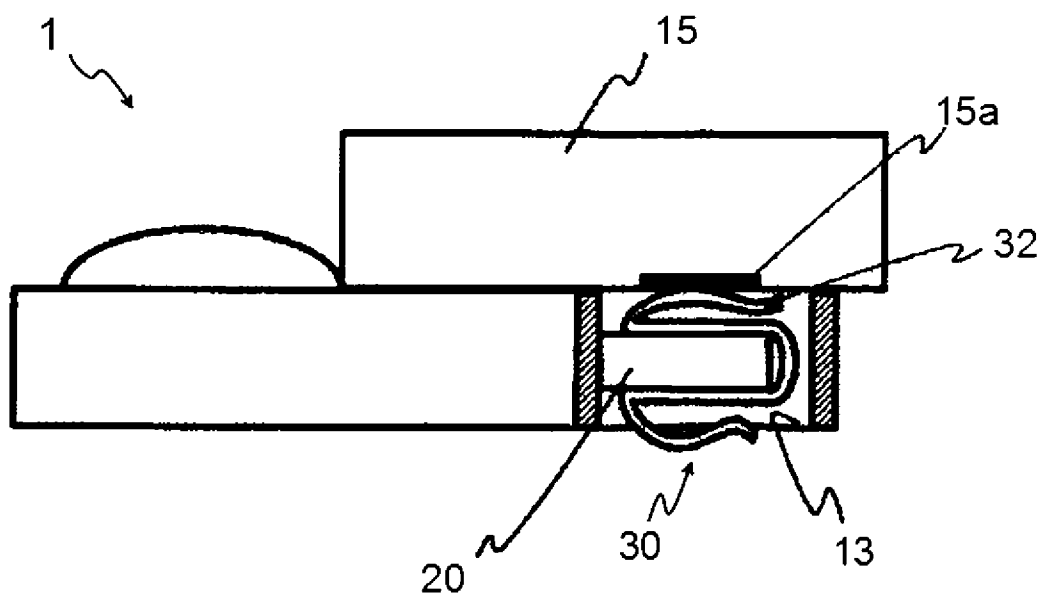
[図2]



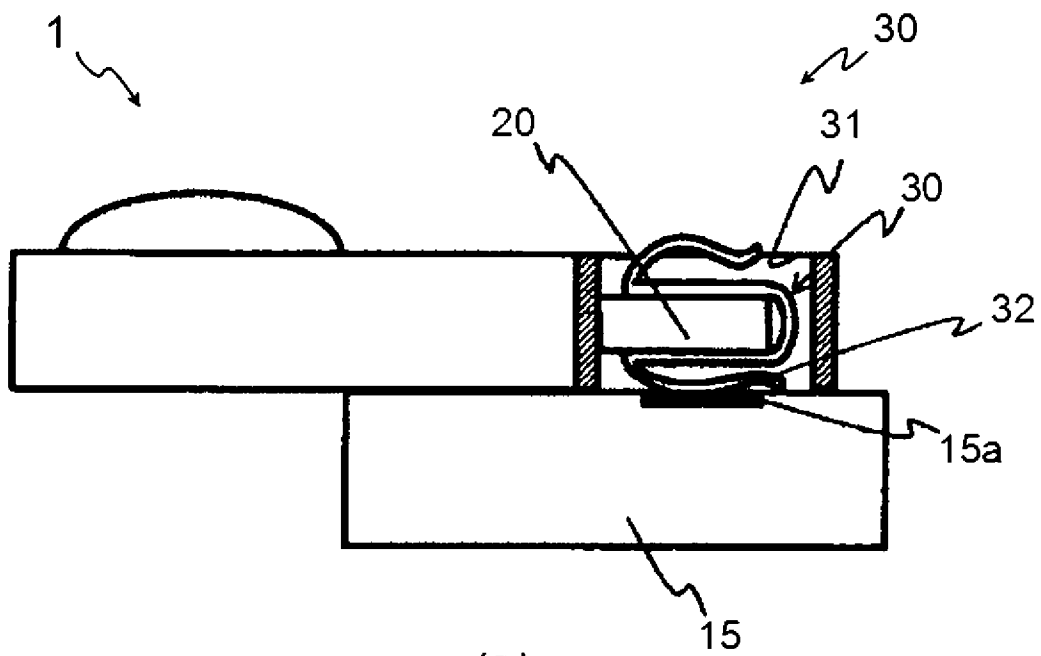
[図3]



[図4]

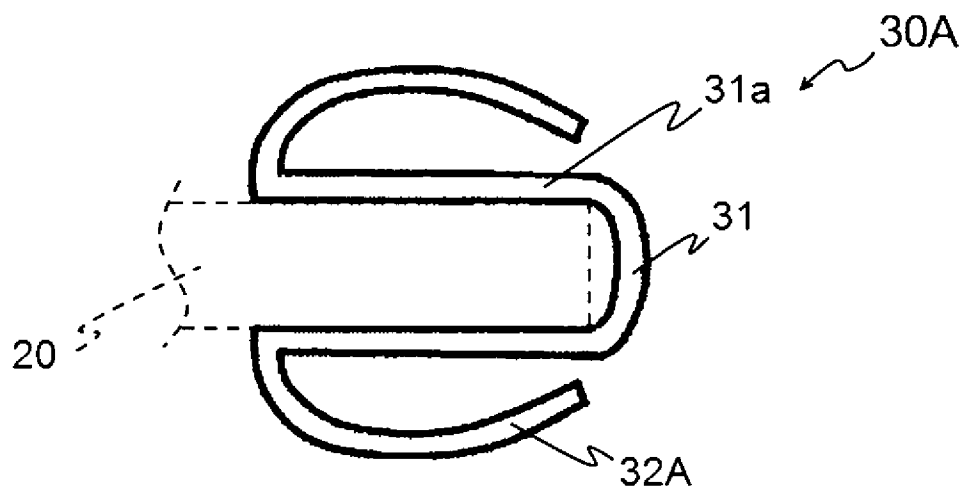


(A)

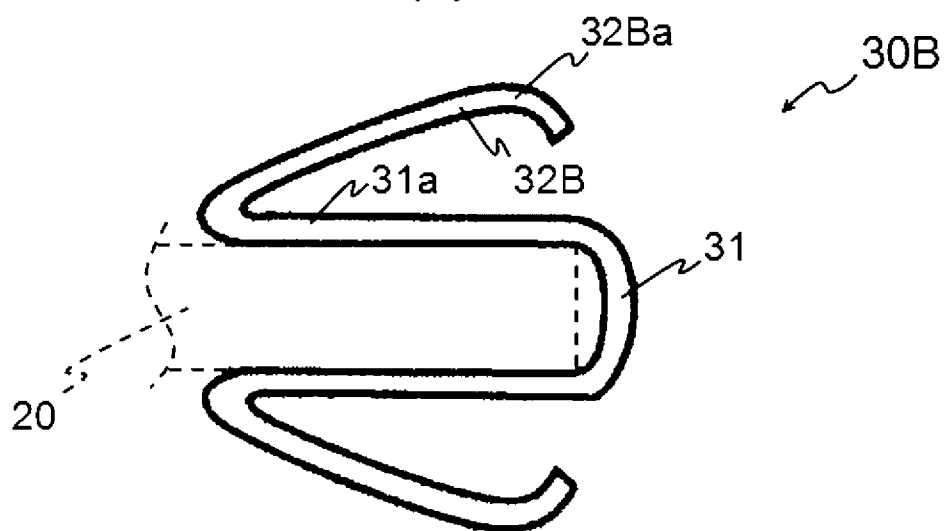


(B)

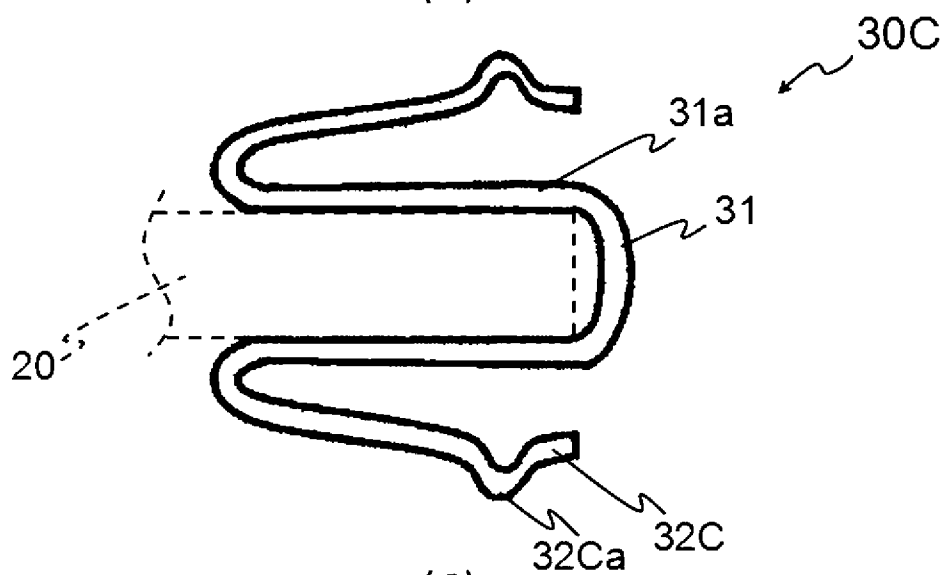
[図5]



(A)

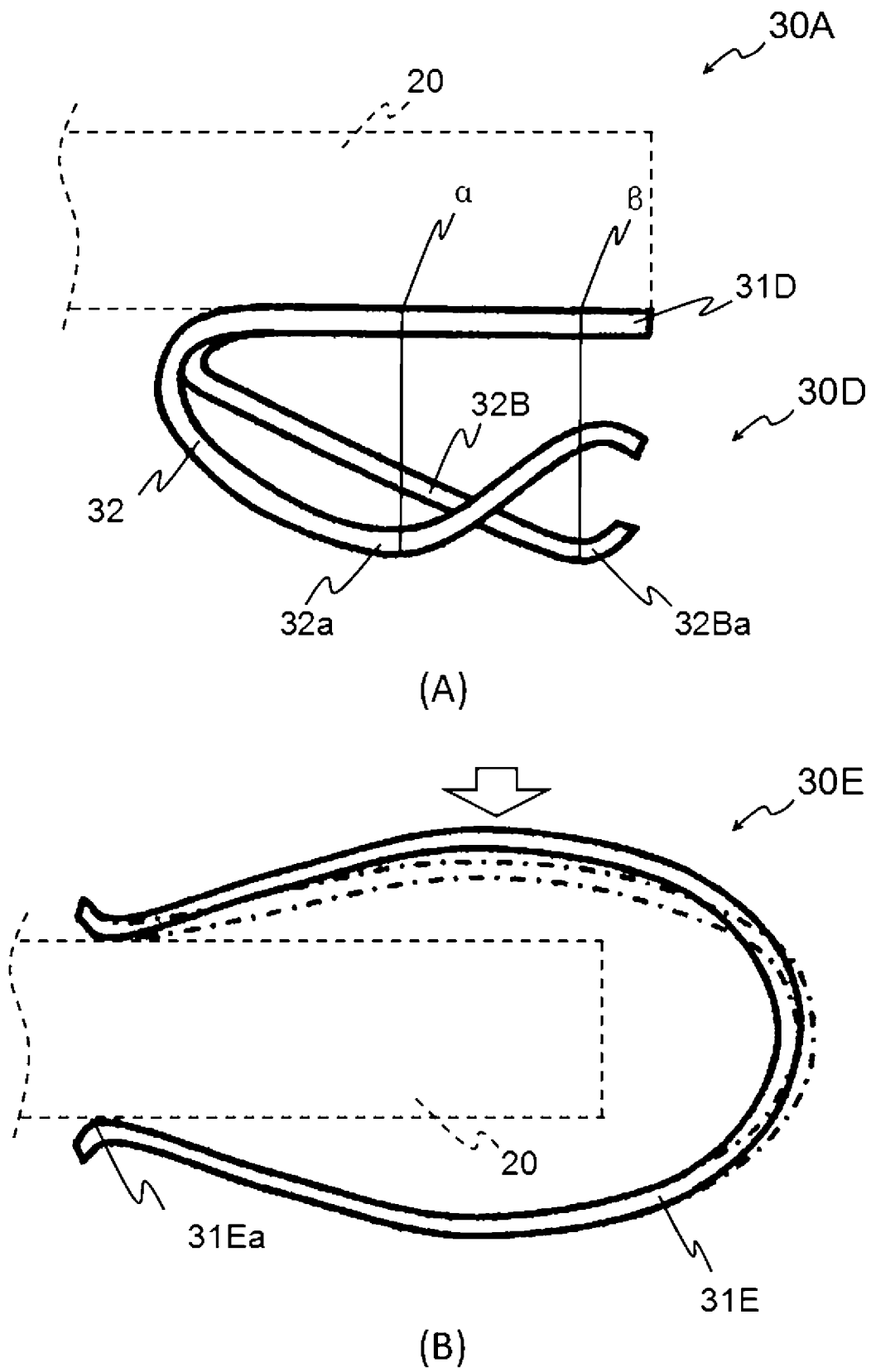


(B)

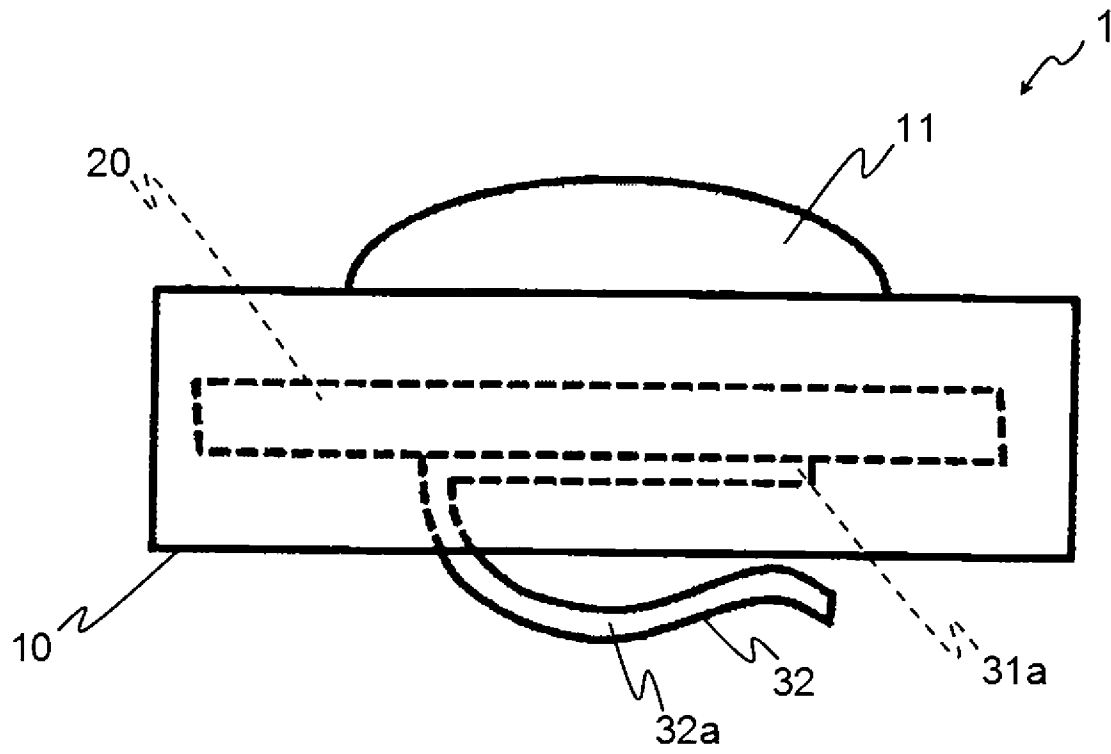


(C)

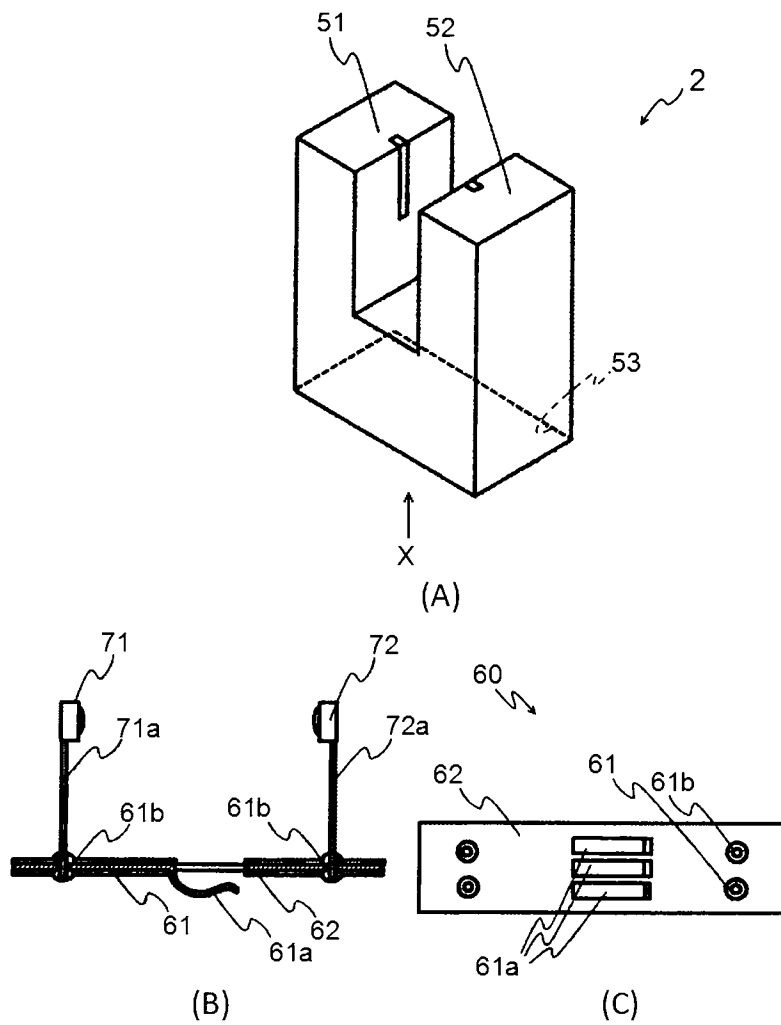
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/065363

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L33/62(2010.01) 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)

H01L33/00-33/64, H05K1/18

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-30716 A (Citizen Electronics Co., Ltd.), 02 February 2006 (02.02.2006), paragraphs [0022] to [0023]; fig. 7 & US 2006/0018606 A1 & DE 102005026442 A	1-8
Y	JP 2006-216810 A (Toki Corp.), 17 August 2006 (17.08.2006), paragraphs [0023] to [0028]; fig. 5 to 8 (Family: none)	1-8
Y	JP 2006-41404 A (Citizen Electronics Co., Ltd.), 09 February 2006 (09.02.2006), paragraph [0023]; fig. 5 (Family: none)	1-8

☒ 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
31 July 2015 (31.07.15)

Date of mailing of the international search report
11 August 2015 (11.08.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/065363

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 82370/1987 (Laid-open No. 191658/1988) (NEC Corp.), 09 December 1988 (09.12.1988), pages 4 to 6; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-8
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 41072/1993 (Laid-open No. 10973/1995) (Fujitsu Ten Ltd.), 14 February 1995 (14.02.1995), paragraphs [0018] to [0021]; fig. 3 to 6 (Family: none)	1-8
A	JP 3105460 Y2 (Shinkoh Electronics Co., Ltd.), 01 September 2004 (01.09.2004), entire text; all drawings (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01L33/62(2010.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01L33/00-33/64, H05K1/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2006-30716 A（シチズン電子株式会社），2006.02.02， [0022]-[0023]，図 7 & US 2006/0018606 A1 & DE 102005026442 A	1-8
Y	JP 2006-216810 A（トキコーポレーション株式会社），2006.08.17， [0023]-[0028]，図 5-8 （ファミリーなし）	1-8

☒ 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

3 1 . 0 7 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 1 . 0 8 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

吉野 三寛

2 K

9 0 1 0

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

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2006-41404 A (シチズン電子株式会社), 2006. 02. 09, [0023], 図 5 (ファミリーなし)	1-8
Y	日本国実用新案登録出願 62-82370 号(日本国実用新案登録出願公開 63-191658 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 (日本電気株式会社), 1988. 12. 09, 第 4-6 頁, 第 1-3 図 (ファミリーなし)	1-8
Y	日本国実用新案登録出願 5-41072 号(日本国実用新案登録出願公開 7-10973 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (富士通テン株式会社), 1995. 02. 14, [0018]-[0021], 図 3-6 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 3105460 Y2 (新光電子株式会社), 2004. 09. 01, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8