

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6823229号
(P6823229)

(45) 発行日 令和3年1月27日(2021.1.27)

(24) 登録日 令和3年1月12日(2021.1.12)

(51) Int.Cl. F I
HO 1 R 13/24 (2006.01) HO 1 R 13/24
HO 1 R 12/57 (2011.01) HO 1 R 12/57

請求項の数 7 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2020-534055 (P2020-534055)	(73) 特許権者	519252262
(86) (22) 出願日	平成31年3月26日 (2019. 3. 26)		株式会社 T・P・S・クリエーションズ
(86) 国際出願番号	PCT/JP2019/012840		東京都港区赤坂 3-5-5 ストロング赤
(87) 国際公開番号	W02020/026520		坂ビル 8 F
(87) 国際公開日	令和2年2月6日 (2020. 2. 6)	(74) 代理人	100141092
審査請求日	令和2年9月18日 (2020. 9. 18)		弁理士 山本 英生
(31) 優先権主張番号	特願2018-144315 (P2018-144315)	(72) 発明者	末岐 有生
(32) 優先日	平成30年7月31日 (2018. 7. 31)		東京都港区赤坂 3-5-5 ストロング赤
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国 (JP)		坂ビル 8 F 株式会社ティー・ピー・エス
早期審査対象出願		(72) 発明者	古賀 正弘
			東京都港区赤坂 3-5-5 ストロング赤
			坂ビル 8 F 株式会社ティー・ピー・エス
			内
			内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バネコンタクト

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

上下それぞれの接続対象を電氣的に接続するバネコンタクトであって、
 上側の前記接続対象に接続される接続部と、
 前記接続部の左側に一端が連続し、折り曲げによりバネとして形成された第 1 帯状部と

、
 前記接続部の右側に一端が連続し、折り曲げによりバネとして形成された第 2 帯状部と

、
 第 1 帯状部の他端に連続する第 1 要素および第 2 帯状部の他端に連続する第 2 要素が左右に近接してなり、下側の前記接続対象に接続されるベース部と、が一枚の金属板材を折り曲げて形成され、

前記接続部が下方に向けて押圧された際、第 1 帯状部と第 2 帯状部が弾性変形しながら当該接続部が下方へ移動するように形成されており、

前後の少なくとも一方側において、前記接続部の端部を下方に折り曲げた第 1 折り曲げ部、第 1 要素の端部を上方に折り曲げた第 1 要素折り曲げ部、および、第 2 要素の端部を上方に折り曲げた第 2 要素折り曲げ部が形成されており、

第 1 折り曲げ部と、第 1 要素折り曲げ部および第 2 要素折り曲げ部からなる第 2 折り曲げ部と、の前後に対向する対向面同士を近接させており、

第 1 折り曲げ部と第 1 要素折り曲げ部の一方に設けた第 1 嵌め込み用突起が他方に設けた孔に嵌め込まれ、第 1 折り曲げ部と第 2 要素折り曲げ部の一方に設けた第 2 嵌め込み用

突起が他方に設けた孔に嵌め込まれたことを特徴とするバネコンタクト。

【請求項 2】

前後の両側において、第 1 折り曲げ部、第 1 要素折り曲げ部、および第 2 要素折り曲げ部が形成されており、

前後の一方側においては、

第 1 折り曲げ部および第 1 要素折り曲げ部の一方に、他方の前記対向面に向けて突出して当該対向面に接触する導電用突起を設け、

前後の他方側においては、

第 1 折り曲げ部および第 2 要素折り曲げ部の一方に、他方の前記対向面に向けて突出して当該対向面に接触する導電用突起を設けたことを特徴とする請求項 1 に記載のバネコンタクト。

10

【請求項 3】

第 1 または第 2 嵌め込み用突起が、対応する前記孔の縁に接触することにより、前記押圧がなされていない初期状態における前記接触部と前記ベース部の距離が規定され、

当該初期状態において、第 1 および第 2 帯状部の弾性力により前記接触部と前記ベース部が互いに離れる方向へ付勢される請求項 1 または請求項 2 に記載のバネコンタクトであって、

前記第 1 または第 2 嵌め込み用突起は、下縁部が上を向くように第 1 折り曲げ部の一部が外向きに折り曲げられて形成されており、

前記下縁部が、対応する前記孔の上側の縁に接触することを特徴とするバネコンタクト。

20

【請求項 4】

第 1 嵌め込み用突起および第 2 嵌め込み用突起を、第 1 折り曲げ部に設けたことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 の何れかに記載のバネコンタクト。

【請求項 5】

第 1 および第 2 帯状部は、前記接続部の略中央部を通して上下方向に伸びる軸を基準として、180 度回転対称であることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 の何れかに記載のバネコンタクト。

【請求項 6】

前記ベース部は、前記接続部が有する第 1 平面部に対して平行であって下側の前記接続対象に接続される第 2 平面部を有することを特徴とする請求項 1 から請求項 5 の何れかに記載のバネコンタクト。

30

【請求項 7】

第 1 折り曲げ部の下端と第 2 平面部との接触、または、第 2 折り曲げ部の上端と第 1 平面部との接触により、第 1 平面部と第 2 平面部の相対的な位置関係が制限されることを特徴とする請求項 6 に記載のバネコンタクト。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

40

本発明は、接続対象同士を電気接続するバネコンタクト、およびバネコンタクトの形成方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、プリント基板などの配線に実装されるコンタクトは、プリント基板の配線とバッテリーの端子などを接続するために用いられている。具体的には、基板の端子にコンタクトを実装しておき、コンタクトを介して他方の基板の端子を接地させて両端子の導通を確保する。たとえば下記の特許文献 1 には、板バネ材を渦巻き状にしたコイルバネ部を備えたコンタクトが開示されている。特許文献 1 のコンタクト（圧接コネクタ）は、長尺な板バネ材を渦巻き状に巻き、その両端を折り曲げて両端部に平面な接点を形成している。

50

【 0 0 0 3 】

しかし、特許文献 1 のコンタクトはバネ部を渦巻き状にし、らせんの両端に形成した平面部を押さえつけることにより、コイルバネ部を圧縮させるようにしているため、所定の圧縮量を得るために板バネ材の板幅を狭くし、板バネ材の渦巻きの巻き数を増やして所定の圧縮量を得たりする場合には、圧縮時にバネ部が傾斜しながら上下動する虞がある。

【 0 0 0 4 】

そこで、特許文献 1 では、二重らせん構造にすることにより倒れによる導通不良を低減させるようしているが、接点となる上部の平面部を重ね合わす構造となっているため、コンタクトでは、嵩高になってしまいうし、コイルバネ部は板バネ材の板幅方向に上下動するため、平面部の圧縮時の移動量は、板バネ材の幅で規制されてしまうので、コンタクト全体が大きくなりすぎることなく所定の圧縮量を得るためには、板バネ材の板幅を狭くしなければならない。しかしこの場合には、バネの板幅が制限されてしまい、所望のバネ特性が得られなくなる虞がある。

10

【 0 0 0 5 】

圧縮時にコイルバネ部が傾斜しやすい状態で電気的な接続と切断を繰り返すと、コイルバネ部が変形して元の状態へ戻らなくなることによって所定の上下動ができなくなり、電気接続できなくなる虞があるし、結果的に破損する虞がある。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 6 】

20

【 特許文献 1 】 特許第 6 2 1 4 0 5 3 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

上述したコンタクトによれば、初期状態においては両端の平面部同士が平行に形成されていたとしても、バネが伸縮する際に平面部が傾き易い。平面部が傾く場合には、例えば、平面部と接続対象の接触が不安定となったり、バネが伸縮する度にコンタクトと接続対象の間に摩擦が生じ、摩耗等の要因となったりする虞がある。また、平面部の移動方向とバネの板幅方向が一致する場合のように、平面部の移動がバネの板幅によって制限される場合は、コンタクトのコンパクト化が難しくなったり、所望のバネ特性が得られなくなったりする虞がある。

30

【 0 0 0 8 】

本発明は上述した問題に鑑み、平面部の移動がバネの板幅によって制限されないようにしつつ、平面部を有する接続部と接続対象の接触をより安定させることが可能となるバネコンタクト、当該バネコンタクトの形成方法、および当該バネコンタクトを備えたプリント基板および電子機器の提供を目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

本発明のバネコンタクトは、上下それぞれの接続対象を電氣的に接続するバネコンタクトであって、第 1 平面部を有し、上側の前記接続対象に接続される接続部と、第 1 平面部の端辺に一端が連続するように形成され、折り曲げによって二箇所以上の屈曲部を設けたバネとして形成された少なくとも二つの帯状部と、前記帯状部それぞれ他端に連続して形成され、下側の前記接続対象に接続されるベース部と、を備え、前記帯状部それぞれは、前記接続部が下方に向けて押圧された際、当該押圧の荷重を均等に受けて、当該接続部が下方へ平行移動するように弾性変形する構成とする。本構成によれば、平面部の移動がバネの板幅によって制限されないようにしつつ、平面部を有する接続部と接続対象の接触をより安定させることが可能となる。

40

【 0 0 1 0 】

上記構成としてより具体的には、二つの前記帯状部は、一方が第 1 平面部の左側の端辺に連続するように形成され、他方が第 1 平面部の右側の端辺に連続するように形成されて

50

おり、二つの前記帯状部それぞれは、前後方向へ位置をずらし、前方視により一部が重なるように形成された構成としてもよい。

【0011】

上記構成としてより具体的には、二つの前記帯状部それぞれは、第1平面部の略中央部を通して上下方向に伸びる軸を基準として、180度回転対称である構成としてもよい。また上記構成としてより具体的には、第1平面部の略中央部に、上側の前記接続対象を接触させる凸部を設けた構成としてもよい。また上記構成としてより具体的には、前記ベース部は、第1平面部に対して平行であり、下側の前記接続対象に接続される第2平面部を有する構成としてもよい。

【0012】

上記構成としてより具体的には、第1平面部の前側または後側の端辺を下方に折り曲げて第1折り曲げ部が形成され、第2平面部の前側または後側の端辺を上方に折り曲げて第2折り曲げ部が形成され、第1折り曲げ部および第2折り曲げ部の前後に対向する対向面同士を近接させ、第1平面部と第2平面部の相対的な位置関係が、当該対向面同士の接触により制限されるようにした構成としてもよい。

【0013】

上記構成としてより具体的には、第1折り曲げ部および第2折り曲げ部の一方に嵌め込み用突起を設けるとともに他方に孔を設け、前記嵌め込み用突起を前記孔に嵌め込んで、第1平面部と第2平面部の相対的な位置関係が、当該嵌め込み用突起と当該孔の縁との接触により制限されるようにした構成としてもよい。

【0014】

上記構成としてより具体的には、前記嵌め込み用突起が前記孔の縁に接触することにより、前記押圧がなされていない初期状態における第1平面部と第2平面部の距離が規定され、当該初期状態において、前記帯状部の弾性力により第1平面部と第2平面部が互いに離れる方向へ付勢される構成としてもよい。

【0015】

上記構成としてより具体的には、第1折り曲げ部および第2折り曲げ部の一方に、他方の前記対向面に向けて突出した導電用突起を設け、前記導電用突起が当該対向面に接触することにより、第1平面部と第2平面部の間の導電経路が短くなる構成としてもよい。

【0016】

上記構成としてより具体的には、第1折り曲げ部の下端と第2平面部との接触、または、第2折り曲げ部の上端と第1平面部との接触により、第1平面部と第2平面部の相対的な位置関係が制限される構成としてもよい。

【0017】

上記構成としてより具体的には、第1折り曲げ部として、第1平面部の前側の端辺を下方に折り曲げた部分と、第1平面部の後側の端辺を下方に折り曲げた部分のそれぞれが形成され、第2折り曲げ部として、第2平面部の前側の端辺を上方に折り曲げた部分と、第2平面部の後側の端辺を上方に折り曲げた部分のそれぞれが形成された構成としてもよい。

【0018】

上記構成としてより具体的には、前記帯状部それぞれの前記屈曲部として、第1屈曲部と、第1屈曲部よりも幅が広く、第1屈曲部が入り込む切り欠きを有する第2屈曲部と、第1屈曲部と第2屈曲部との間に位置する第3屈曲部と、を有する構成としてもよい。

【0019】

上記構成としてより具体的には、第1平面部の前側または後側の端辺を下方に折り曲げて形成した第1折り曲げ部、または、第2平面部の前側または後側の端辺を上方に折り曲げて形成した第2折り曲げ部を有し、第1折り曲げ部の下端と第2平面部との接触、または、第2折り曲げ部の上端と第1平面部との接触により、第1平面部と第2平面部の相対的な位置関係が制限される構成としてもよい。

【0020】

本発明に係るバネコンタクトの形成方法は、金属板材の折り曲げ工程を含む上記構成のバネコンタクトの形成方法であって、前記金属板材は、第1平面部の構成要素の一端に、一方の前記帯状部の構成要素と第2平面部の構成要素の一部である第1要素が順に接続し、第1平面部の構成要素の他端に、他方の前記帯状部の構成要素と第2平面部の構成要素の残りの部分である第2要素が順に接続している方法とする。また当該方法としてより具体的には、第1要素と第2要素は、一方側の他方側への嵌合を可能とした嵌合部を有し、当該嵌合の工程を含む方法としてもよい。

【発明の効果】

【0021】

本発明に係るバネコンタクトによれば、平面部の移動がバネの板幅によって制限されないようにしつつ、平面部を有する接続部と接続対象の接触をより安定させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】第1実施形態に係るバネコンタクト10の斜視図である。

【図2】金属条材をプレス加工した状態を示す平面図である。

【図3】バネコンタクト10の平面図である。

【図4】バネコンタクト10の正面図である。

【図5】図3のA-A線断面図である。

【図6】バネコンタクト10に押圧力を加えた状態の斜視図である。

【図7】バネコンタクト10の下面図である。

【図8】ストッパとガイドを示す図であり、(a)はストッパとガイドが離れている図であり、(b)はストッパとガイドの互いの傾斜部が接触している図であり、(c)はストッパがガイドの内側にずれて下がる図である。

【図9】バネコンタクト10をプリント基板の曲線形状に沿って実装した平面図である。

【図10】帯状部をZ形状にしたバネコンタクトの断面図である。

【図11】第1平面部の対向する端辺において、一方の端辺に1本の帯状部が連続して設けられ、他方の端辺に2本の帯状部が連続して設けられているバネコンタクトの展開図である。

【図12】第2平面部の嵌合部の変形例を示す図であり、(a)は嵌合部を1つにした下面図であり、(b)は嵌合部を段差状になるようにした下面図である。

【図13】第2実施形態に係るバネコンタクト10aの斜視図である。

【図14】バネコンタクト10aの別の視点による斜視図である。

【図15】バネコンタクト10aの更に別の視点による斜視図である。

【図16】第3実施形態に係るバネコンタクト10bの斜視図である。

【図17】バネコンタクト10bの別の視点による斜視図である。

【図18】バネコンタクト10bの製造段階で生じる中間体の外観図である。

【図19】第1平面部を押圧する様子を示す説明図である。

【図20】第4実施形態に係るバネコンタクト10cの斜視図である。

【図21】バネコンタクト10cの別の視点による斜視図である。

【図22】折り曲げ角度を異なる値に設定した場合に関する説明図である。

【図23】第5実施形態に係るバネコンタクト10dの斜視図である。

【図24】バネコンタクト10dの接続対象への固定に関する説明図である。

【図25】第6実施形態に係るバネコンタクト10eの斜視図である。

【図26】バネコンタクト10eの断面図である。

【図27】寸法調節後のバネコンタクト10e1の斜視図である。

【図28】金属板材の肉盛りに関する説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

本発明の実施形態に係るバネコンタクト、バネコンタクトの形成方法、バネコンタクト

10

20

30

40

50

を備えたプリント基板および電子機器について、各実施形態を例に挙げ、図面を使用して以下に説明する。以下の説明における上下、左右、および前後の各方向（互いに直交する方向）は、図１等を示すとおりである。

【００２４】

バネコンタクトは、上下２つの接続対象を電氣的に接続するものである。たとえばバネコンタクトは、プリント基板の導体パターン同士を電氣的に接続する場合が挙げられる。この場合、一方のプリント基板がリジッド基板、他方のプリント基板がフレキシブル基板となり得る。以下、バネコンタクトがリジッド基板の導体パターン（下側の接続対象に相当する）に固定された状態で接合され、バネコンタクトがフレキシブル基板の導体パターンなどの被電氣的接続部材（上側の接続対象に相当する）で押圧される場合を例にして説明する。

10

【００２５】

１．第１実施形態

まず本発明の第１実施形態について説明する。図１は、第１実施形態に係るバネコンタクト１０の斜視図である。バネコンタクト１０は、一続きに形成された第１平面部１２、バネ部となる帯状部１４、第２平面部１６を備えている。それらを一続きに形成するために、図２に示すように、長尺板状の金属条材（フープ材）１８を第１平面部１２、帯状部１４および第２平面部１６となる部分を有する複数のバネコンタクトが得られるように切断加工（打ち抜き加工）し、各帯状部１４の曲げ加工等を行うことによりバネコンタクト１０を形成している。切断加工および曲げ加工はプレス加工によって行うことができる。バネコンタクト１０は曲げ加工の前または後で金属条材１８から切り離される。金属条材１８はリン青銅、ベリリウム銅、黄銅などの金属から成る。プレス加工の前または後で金属条材１８の表面に錫メッキ層または金メッキ層などのメッキ層を形成しても良い。金属条材１８からバネコンタクト１０を形成する以外に、枚葉の金属板からバネコンタクト１０を形成しても良い。なお図２での上下に示される第２平面部１６それぞれ（図７での上下に示される第２平面部１６それぞれも同様）は、一方が本発明に係る第１要素に相当し、他方が本発明に係る第２要素に相当する。

20

【００２６】

図３の平面図に示すように、第１平面部１２は、上下方向を厚み方向とする平面状になっており、被電氣的接続部材が押圧する接点になる部分である。第１平面部１２は偶数の辺を有する多角形状（本実施形態では矩形状）に形成されており、後述するストッパ４０を形成することができる。多角形状の角はＲ形状などの丸められた形状であっても良い。第１平面部１２を平面視した場合の大きさの一例として約１．４×１．０mmが挙げられるが、この大きさに限定されない。また、本実施形態では、第１平面部１２の対向する端辺２０に凸部２２を設けているが、必要に応じてこの凸部２２は形成しなくても良い。なお、凸部２２の一部２３が金属条材１８から切り離された部分である。図４に示すように、第１平面部１２に押圧力がかかっていない初期状態で第１平面部１２と第２平面部１６は平行になっている。

30

【００２７】

第１平面部１２の中心に上側の接続対象と接触する凸部２４が設けられている。凸部２４は図３、図４に示すように、頂点２６に対して点対称になった山形になっている。凸部２４は上記プレス加工時に押圧加工することで形成できる。被電氣的接続部材は凸部２４の頂点２６を押圧することで、第１平面部１２に押圧力を加える。凸部２４が第１平面部１２の中央部分にあり、その頂点２６が第１平面部１２の中心にあるので、被電氣的接続部材の押圧力が第１平面部１２の全体へ均等にかけられる。なお、バネコンタクト１０の形状は、頂点２６（第１平面部１２の中心）を通り、第１平面部１２と直交する軸を基準として１８０°回転対称（元の形状と１８０°回転させた形状が同一）であり、その一部である第１平面部１２や各帯状部１４についても同様に１８０°回転対称となっている。第１平面部１２の形状は、第１平面部１２を平面視して第１平面部１２の中心に対して１８０°対称（点対称）であると見ることもできる。第１平面部１２から帯状部１４へ均等

40

50

に押圧力がかかり、後述するように第1平面部12が第2平面部16に対して平行を維持しながら移動できる。

【0028】

凸部24の大きさは限定されないが、バネコンタクト10を実装するときに、吸引ノズルで第1平面部12を吸引するのであれば、吸引ノズルの吸引口よりも凸部24を小さくして、吸引ノズルで第1平面部12を吸引できるようにする。なお、被電氣的接続部材が第1平面部12の全体に対して均等に押圧できるのであれば、凸部24を省略しても良い。

【0029】

図1、図2、図5に示すように、帯状部14は第1平面部12と第2平面部16の間に屈曲して形成された帯状になった部分であり、バネ部となる。また図1に示すように、二つの帯状部14の一端28は、第1平面部12の左右に対向する端辺20にそれぞれ繋がっている。帯状部14は第1平面部12の端辺20の幅の1/2よりも狭い幅になっており、帯状部14同士が接触しないようになっている。帯状部14は2以上の屈曲部30a、30b、30cを備えており、本実施形態ではこのように、一つの帯状部14ごとに3個の屈曲部が形成されている。また、帯状部14は、屈曲部30a、30b、30c同士を結ぶ部分は直線状に形成しており、直線部31a、31bとなる。図4、図5に示すように、前方視により、二つの帯状部14は第1平面部12から第2平面部16まで概ね蛇行するように配置されており、一方の帯状部14の中央の屈曲部30cは、他方の帯状部14の上下の屈曲部30a、30bと左右方向位置がほぼ同じである。このように各帯状部14は、前方視により一部が重なるように形成され、第1平面部12と第2平面部16の間のスペースを十分に大きく使った蛇行が実現可能であるため、良好なバネとしての特性を持たせることが容易である。更に本実施形態では、二つの帯状部14を前後方向へ位置をずらして配置しているため、このように一部が重なるように形成されていても、互いの接触を回避することが可能である。

【0030】

なお、各帯状部14は先述した軸を基準として180°回転対称であり、各帯状部14の屈曲部30a、30b、30cの曲げ角度も等しくなっている。屈曲部30a、30b、30cは、第1平面部12と直線部31a、直線部31aと直線部31b、直線部31bと第2平面部16が鋭角になるように曲げられている。なお、各屈曲部30a、30b、30cの曲げ角度は上記鋭角に限定されず、帯状部14をバネとして機能させることができるのであれば角度を大きくしても良い。例えば、各屈曲部30a、30b、30cの角度は90°などであっても良い。

【0031】

上記構成によって、第1平面部12を第2平面部16に向けて被電氣的接続部材で押圧した際、第1平面部12から各帯状部14に均等に押圧力が加えられる。帯状部14同士が先述のとおり180°回転対称になるようになっているため、各帯状部14が同時に同じ形状になるように圧縮される。第1平面部12は、第2平面部16に対してねじれることなく、第1平面部12は第2平面部16と平行な状態を維持しながら移動する。帯状部14同士が先述した180°回転対称になるよう配置されているので、帯状部14がねじれて塑性変形することを防止できる。

【0032】

帯状部14において、屈曲部30a、30b、30cはR形状である。屈曲部30a、30b、30cがR形状になっていることで、帯状部14に弾性力をもたせることができる。第1平面部12が押圧され、その押圧力がなくなった時に第1平面部12は元の位置に戻り、バネコンタクト10が元の状態に戻る。

【0033】

帯状部14の各屈曲部30a、30b、30cは、第1平面部12に連続する第1屈曲部30a、第2平面部16に連続する第2屈曲部30b、第1屈曲部30aと第2屈曲部

10

20

30

40

50

30bとの間に形成される第3屈曲部30cから構成される。第1屈曲部30aは幅細になっており、第2屈曲部30bよりも幅を狭くしている。第2屈曲部30bは第1屈曲部30aが入り込む切り欠き32を備えている。なお、この切り欠き32は直線部30bにも多少形成されていても良い。図6に示すように、帯状部14が強く圧縮されて弾性変形したときに、第1屈曲部30aが切り欠き32の中に入り込むことができる。第2屈曲部30bに、第1屈曲部30aが入り込む切り欠き32を形成しているので、各屈曲部30a、30b、30cの変形量を大きくできるだけでなく、バネコンタクト10全体が嵩高くなるのを防止できながら、被電氣的接続部材が第1平面部12を押圧する際のストロークを長くすることができる。このとき、直線部31a、31bはしなり、帯状部14のバネ機能に寄与する。なお、そのストロークが短くても良いのであれば、切り欠き32を省略することも可能である。

10

【0034】

屈曲部30a、30b、30cは、バネコンタクト10の初期状態(第1平面部12が押圧されていない状態)での曲げ角度を調整することにより、バネコンタクト10を実装する電子機器の大きさに合わせて第1平面部12から第2平面部16までの距離を調整可能に構成されている。たとえば第1平面部12から第2平面部16までの距離は、約3.0~1.0mmである。具体的には、屈曲部30a、30b、30cは、被電氣的接続部材が第1平面部12を押圧する際のストロークに応じて曲げ角度を適宜調整すればよい。

【0035】

図7に示すように、第2平面部16はプリント基板の導体パターンにはんだなどで電氣的に接合される部分であり、2本の帯状部14のそれぞれの端部に連続して形成されている。具体的には、2つの第2平面部16は平面状になっており、第2平面部16の端辺34に帯状部14の他端36が繋がられ、後述するように2つの第2平面部16が嵌合部58により一体になっている。2つの第2平面部16が面一になることで2つの第2平面部16は導体パターンに一体となって接合される。また、第2平面部16は偶数の辺を有する多角形状(本実施形態では矩形状)になっており、後述するガイド44を形成することができる。多角形状の角はR形状などの丸められた形状であっても良い。

20

【0036】

第2平面部16は、導体パターンとの接触面全体を導体パターンにはんだ付けしても良いし、その接触面の側方部分38のみを導体パターンにはんだ付けしても良い。はんだ付けはリフロー方式など任意の方法でおこなうことができる。

30

【0037】

本実施形態では、第1平面部12はストッパ40を形成している。ストッパ40は、第1平面部12における帯状部14が繋がっていない端辺42(前後の各端辺)を第2平面部16に向けて屈曲部30b、30c側に折り曲げた部分である。ストッパ40は第1平面部12に対して垂直に配置されている。ストッパ40は平行して対向するように2か所形成されている。第1平面部12を第2平面部16に向けて押圧したとき、ストッパ40の先端を第2平面部16に接触させることにより、第1平面部12が必要以上に移動するのを阻止する。ストッパ40により、第1平面部12が移動しすぎて、バネコンタクト10が変形することを防止する。ストッパ40の高さを変更することで、第1平面部12の移動可能距離を変更できる。また、第1平面部12に対してストッパ40が垂直方向に折れ曲がって配置されることで、バネコンタクト10の強度を高めることができる。

40

【0038】

また本実施形態では、第2平面部16はガイド44を備えている。ガイド44は、第2平面部16における帯状部14が繋がっていない端辺46(前後の各端辺)を第1平面部12に向けて屈曲部30a、30b側に折り曲げた部分である。ガイド44は第2平面部16に対して垂直に配置されている。ガイド44は平行して対向するように2か所形成されている。対向しているガイド44間を2つのストッパ40が移動する。ストッパ40の外表面とガイド44の内表面は前後方向に対向した面(対向面)となっており、ストッパ40とガイド44との位置関係は、ストッパ40の外表面がガイド44の内表面に当接しながら摺

50

動するようにしても良いし、小さい隙間を介して移動するようにしてもよい。このようにストッパ４０の外面とガイド４４の内面を近接して対向させたことにより、ストッパ４０の外面とガイド４４の内面を常時平行に維持し、第１平面部１２と第２平面部１６の上方視による相対的な回転等を防止することができる。ガイド４４の高さを適宜変更することで、ストッパ４０を案内する長さを変更できる。また、第２平面部１６に対してガイド４４が垂直方向に折れ曲がって配置されることで、バネコンタクト１０の強度を高めることができる。

【００３９】

ストッパ４０とガイド４４の端辺４２、４６に傾斜面５２、５４を設けても良い（図８（ａ））。２つのストッパ４０のうちの一方のストッパ４０は、ガイド４４の端辺４６上にかかるように降下してきても、傾斜面５２がガイド４４の傾斜面５４に当接してストッパ４０の内方側に案内されながら第２平面部１６に向けて降下し（図８（ｂ））、ストッパ４０がガイド４４の内面側で移動する（図８（ｃ））。バネコンタクト１０の形成時に多少の寸法誤差が生じて、傾斜面５２、５４によってストッパ４０の外面４８をガイド４４の内面５０側に確実に配置させることができる。なお、各傾斜面５２、５４は省略されても良い。

【００４０】

本実施形態ではストッパ４０を第１平面部１２、ガイド４４を第２平面部１６に設けたが、ストッパ４０を第２平面部１６、ガイド４４を第１平面部１２に設けても良い。また、ストッパ４０とガイド４４はそれぞれ２つに限定されず、それぞれ１つであっても良い。さらに、バネコンタクト１０の強度を所定値以上に保てたり、第１平面部１２と第２平面部１６を平行に保てたりできるのであれば、ストッパ４０とガイド４４を設けなくても良い。また、ストッパ４０だけを設けてもよい。この場合、第１平面部１２だけに設けてよいし、第２平面部１６だけに設けてよいし、第１平面部１２と第２平面部１６とに設けてもよい。

【００４１】

図７に示すように、２つの第２平面部１６は対向側部５６に相互に嵌め合わせる嵌合部５８を備える。嵌合部５８は、たとえばＬ字形の凸部６０とその凸部６０がはめ込まれる凹部６２により形成される。凸部６０が凹部６２に入り込むことによって、帯状部１４の圧縮方向に直交する方向に第２平面部１６が移動することを規制できる。２つの第２平面部１６が平面方向でずれることを防止でき、２つの第２平面部１６が一体になった状態を保つことができるため、バネコンタクト１０の形状を維持しやすい。

【００４２】

バネコンタクト１０をプリント基板の導体パターンにはんだ等で電氣的に接続することで、バネコンタクト１０を備えたプリント基板を構成することができる。本願のバネコンタクト１０は、上記のように非常に小さな形状になっているため、図９のようにプリント基板６４の曲線形状６６に沿ってバネコンタクト１０を実装させることもできる。プリント基板６４における実装面積の割合を高めることができ、高密度実装のプリント基板６４になる。

【００４３】

また本実施形態の電子機器はバネコンタクト１０を実装したプリント基板６４を備えた機器である。電子機器としては、スマートフォン、タブレット、携帯電話、ラップトップコンピュータ、デジタルカメラ、テレビ、オーディオ機器、各種リモコンなどの任意の機器が含まれる。さらに電子機器は１つの商品になっていることに限定されず、自動車に搭載されたカーオーディオ、カーナビゲーションシステムなどの所定の機能を発揮するモジュールも含む。上記のように高密度実装のプリント基板６４であれば、電子機器を小型化できる。

【００４４】

以上のように、本実施形態では第２平面部１６に対する平行を保ちながら第１平面部１２を移動させることができるため、帯状部１４がねじれたりして塑性変形することを防止

10

20

30

40

50

できる。導体パターンと被電氣的接続部材との接続と切断を繰り返しても、バネコンタクト10の形状を維持することができる。そのため、バネコンタクト10は電氣的な接続と切断を確実にすることができる。本発明のバネコンタクト10は近接センサーやスイッチとして使用することもできる。

【0045】

以上、第1実施形態を説明したが、本発明は上記実施形態に限定されない。たとえば、第1平面部12の形状は正方形や長方形を含む多角形、円形、楕円形など任意の形状で良い。また、2つの第2平面部16が一体になった状態での形状も多角形、円形、楕円形などの任意の形状であっても良い。第1平面部12と第2平面部16とで異なる形状になっていても良い。さらに、第1平面部12と第2平面部16の形状はその外周に任意の凹凸があっても良い。

10

【0046】

上記の実施形態は帯状部14の屈曲部30a、30b、30cの数は3であったが、その数は任意に設定することができる。例えば図10のバネコンタクト70のように、帯状部72は第1屈曲部30aと第2屈曲部30bの2つの屈曲部を備え、さらにそれらの屈曲部30a、30bの間の直線部73を備えている。図10に示すように、第1平面部12、帯状部72および第2平面部16によって側面視がZ形状になるように形成されている。この場合、第1平面部12が第2平面部16に対して平行を保ちながら、多少平面方向に回転する恐れがあるが、ストロークの短いバネコンタクト70に適用することができる。第2平面部16は、基板に対して導通可能状態でスライドできるように基板に接続することにより、第1平面部12が平面方向に回転することなく移動させることが可能になる。また、1本の帯状部に含まれる屈曲部の数を4以上にしても良い。

20

【0047】

また、第1平面部12が第2平面部16に対する平行を保って移動できるのであれば、帯状部14の数も任意に設定することができる。たとえば、図11のように、第1平面部74の一方の端辺76に2本の帯状部78が繋がっており、他方の端辺80に1本の帯状部82が繋がっていても良い。図11の場合、帯状部78、82の幅を変えて弾性力を調整し、第1平面部12が第2平面部84a、84b、84cに対する平行を保って移動できるようになっている。さらに、帯状部14の長さ方向は第1平面部12に対して任意の方向を向いていても良いし、2本の帯状部14が先述した180°回転対称となる方向に向かずに、任意の方向を向いていても良い。

30

【0048】

帯状部14における屈曲部30a、30b、30c同士の間は直線形状になっていたが、直線形状に限定されない。屈曲部30a、30b、30c同士の間が湾曲されていたり、蛇行されていたりしても良い。また、屈曲部30a、30b、30c同士を直接繋ぎ、直線部31a、31bを省略した帯状部であっても良い。

【0049】

図1の帯状部14は第1屈曲部30aが第1平面部12、第2屈曲部30bが第2平面部16に連続して形成されていたが、第1屈曲部30aが第2平面部16、第2屈曲部30bが第1平面部12に連続して形成された構成であっても良い。

40

【0050】

図7の第2平面部16には2つの嵌合部58が設けられたが、図12(a)の第2平面部86のように1つの嵌合部88であっても良い。また、第2平面部12の位置を規制できるのであれば、嵌合部58、88は上記の凸部60と凹部62に限定されない。たとえば、図12(b)の第2平面部90のように、嵌合部92として段差形状として、互いの段差形状が第2平面部90の位置がずれるのを防止しても良い。

【0051】

上記実施形態で示したバネコンタクト10の構成を上下逆にして使用してもよい。たとえば、図1のバネコンタクト10を上下逆にして使用する場合、第2平面部16が被電氣的接続部材により押圧される接点側となり、第1平面部12がプリント基板の導体パター

50

ンにはんだなどで電氣的に接合される。この場合、導体パターンへの接合を考慮して凸部24を省略することが好ましい。

【0052】

上記実施形態は、リジッド基板の導体パターンとフレキシブル基板の導体パターンを接続することを説明したが、リジッド基板の導体パターン同士、フレキシブル基板の導体パターン同士の接続であっても良い。また、フレキシブル基板の導体パターンにバネコンタクトが接合され、リジッド基板の導体パターンが第1平面部を押圧しても良い。

【0053】

さらに、バネコンタクトによって接続される2つの接続対象はプリント基板の導体パターンの接続に限定されず、ワイヤーハーネスの端子接続に使用しても良い。そのため、本願の電子機器は、バネコンタクトが実装されたプリント基板を備えた電子機器に限定されず、任意の方法で電子機器の中に含まれたものである。

10

【0054】

本実施形態のバネコンタクトは、帯状部の各端部が第1平面部と第2平面部形とに連続するように成されており、屈曲した帯状部を介して第1平面部が第2平面部に向けて移動することで、帯状部が圧縮されるように変形する。その時、帯状部は、複数形成しているので、第1平面部が第2平面部に対する平行を保って移動することができ、帯状部が変形したり破損したりすることを防止できると共に、平面部の傾きも防止できる。さらに、帯状部は、電気接続と切断を繰り返しても元の形状に回復できる。そのため、バネコンタクトの形状が維持され、バネコンタクトは所望の電気接続を維持できる。

20

【0055】

帯状部が第1平面部の中心に対して180°回転対称となる形状に形成され、180°回転対称となる2以上の屈曲部は曲げ角度が等しくなるように形成されているため、第1平面部と第2平面部とは、傾くことなく平行を保つことができる。さらに、屈曲部に切り欠きを形成しているので、屈曲部の圧縮量をできるだけ大きくすることができ、所定の圧縮量を維持しながら、バネコンタクト全体の高さを低くすることができる。また、ストッパとガイドを形成することによって、バネコンタクトを変形および破損させずに第1平面部と第2平面部の平行をより確実に保つことができる。第2平面部に嵌合部を形成することにより、嵌合部によって第2平面部の平面方向への移動を規制できるので、バネコンタクトの形状を維持しやすくなる。

30

【0056】

本実施形態のバネコンタクトはプリント基板への高密度実装が可能であり、プリント基板の小型化も可能になる。そのため、本実施形態のバネコンタクトを備えた電子機器の小型化も可能になる。さらに本実施形態のバネコンタクトは従来の物より導通する距離が短くなることにより高周波回路において高速で信号の受送信が可能となる。

【0057】

2. 第2実施形態

次に、本発明の第2実施形態について説明する。なお以下の説明では、第1実施形態と異なる内容に重点を置いて説明し、第1実施形態と共通する内容については説明を省略することがある。また、第1実施形態と第2実施形態において同じ符号が付された要素同士は、基本的に同等の要素であるとする。

40

【0058】

図13から図15のそれぞれは、第2実施形態に係るバネコンタクト10aの別の角度から見た斜視図である。これらの図に示すように、第2実施形態に係るバネコンタクト10aの形状も、頂点26(第1平面部12の中心)を通り、第1平面部12と直交する軸(上下方向に伸びる軸)を基準として180°回転対称であり、その一部である第1平面部12や各帯状部14についても180°回転対称となっている。

【0059】

バネコンタクト10aに設けられた二つの帯状部14の一端28それぞれは、第1平面部12の左右に対向する端辺20にそれぞれ繋がっている。また、第1屈曲部30aと第

50

2 屈曲部 2 0 b の前後方向中央部には、帯状部 1 4 の伸びる方向と同じ向きに伸びた切り欠きが設けられている。これらの切り欠きは、主として弾性変形時に帯状部 1 4 に生じる応力のバランスを取るために設けられている。例えば帯状部 1 4 の幅を均一にしておくこと、第 3 屈曲部 3 0 a の近傍に比べ第 1 屈曲部 3 0 a と第 2 屈曲部 2 0 b の近傍において応力が高くなるが、当該切り欠きを設けることでこのような応力の偏りを低減させることが可能である。

【 0 0 6 0 】

なお第 1 実施形態では、第 2 屈曲部 3 0 b に形成した切り欠きに第 1 屈曲部 3 0 b が入り込み可能である構成としていたが、第 2 実施形態ではこのような構成を採用していない。但し第 2 実施形態においても、このような入り込みが可能となる構成を採用してもよい。また後述する第 3 実施形態では、上記の切り欠きを設ける代わりに、第 3 屈曲部 3 0 a の近傍に比べ第 1 屈曲部 3 0 a と第 2 屈曲部 2 0 b の近傍において帯状部 1 4 の幅を狭くすることで、同様に応力の偏りを低減させるようにしている。

【 0 0 6 1 】

また、第 2 実施形態における二つの第 2 平面部 1 6 (別々の帯状部 1 4 に接続している部分であり、本発明に係る第 1 要素と第 2 要素に相当する) には嵌合部は設けられておらず、これらの第 2 平面部 1 6 は端面同士が左右に近接して対向し、それぞれの下側表面は同一平面上にある。第 2 実施形態では上記の嵌合部を設けなくても、後述する嵌め込み用突起 4 0 a と孔 4 4 a の組み合わせを設けることにより、二つの第 2 平面部 1 6 が平面方向でずれることは極力防止される。但し第 2 実施形態においても、第 1 実施形態と同様に嵌合部を設けるようにしてもよい。二つの第 2 平面部 1 6 は、はんだを用いて接続対象に固定する際のはんだ付け面として利用することが可能である。

【 0 0 6 2 】

更に、第 2 実施形態の前後の各ストッパ 4 0 には嵌め込み用突起 4 0 a が設けられ、前後の各ガイド 4 4 には、嵌め込み用突起 4 0 a が嵌め込まれる孔 4 4 a が設けられている。本実施形態では、嵌め込み用突起 4 0 a を孔 4 4 a に嵌め込んで、第 1 平面部 1 2 と第 2 平面部 1 6 の相対的な位置関係が、嵌め込み用突起 4 0 a と孔 4 4 a の縁との接触により制限されるようにしている。

【 0 0 6 3 】

より具体的に説明すると、孔 4 4 a の左右方向寸法は上下の位置に関わらず一定となっており、その寸法は、嵌め込み用突起 4 0 a の左右方向寸法より僅かに大きい程度となっている。また、嵌め込み用突起 4 0 a と孔 4 4 a は、左右方向中心位置が一致している。これにより、嵌め込み用突起 4 0 a の左右の動きは孔 4 4 a の左右の縁との接触により抑制され、第 1 平面部 1 2 と第 2 平面部 1 6 の左右方向の相対的な位置関係のずれも抑制される。更に、嵌め込み用突起 4 0 a が上方視で回転する動きも、嵌め込み用突起 4 0 a の左右の端面と孔 4 4 a の左右の縁の面 (前後方向寸法が板厚に相当する面) との接触により抑制され、第 1 平面部 1 2 と第 2 平面部 1 6 の上方視回転方向の相対的な位置ずれも抑制される。なお、孔 4 4 a の上側の縁に接触しない限り、嵌め込み用突起 4 0 a の上下の動きは妨げられない。嵌め込み用突起 4 0 a に相当するものをガイド 4 4 側に設け、孔 4 4 a に相当するものをストッパ 4 0 側に設けるようにしても構わない。

【 0 0 6 4 】

また、嵌め込み用突起 4 0 a が孔 4 4 a の上側の縁に接触する (引っ掛かる) ことにより、第 1 平面部 1 2 と第 2 平面部 1 6 の最大距離が規定される。本実施形態では初期状態 (第 1 平面部 1 2 および第 2 平面部 1 6 の一方の他方に向けた押圧がなされていない状態) において、嵌め込み用突起 4 0 a が孔 4 4 a の上側の縁に接触するとともに、帯状部 1 4 によるバネ (上下に伸縮するバネ) は少し縮んだ状態となるように設定されている。これにより初期状態においても、帯状部 1 4 の弾性力により、第 1 平面部 1 2 と第 2 平面部 1 6 が互いに離れる方向へ付勢される。本実施形態では、このように当該バネに初期荷重 (プリロード) をを設定することにより、初期状態における第 1 平面部 1 2 と第 2 平面部 1 6 の距離を、上記の規定された最大距離に安定させることが出来る。また、初期荷重の大

きさを調節することにより、接続対象と第1平面部12との初期の接触力（バネコンタクト10aが変形し始める際の接触力）を調節することも可能である。なお当該初期荷重の大きさや最大距離の大きさは、製品仕様等に合わせて適宜設定され得る。

【0065】

また本実施形態では、前後の各ガイド44の内面に、対応するストッパ40の外表面（対向面）に向けて突出した導電用突起44bを設けている。導電用突起44bは、凸部24の場合と同様に、ガイド44の外表面を押圧加工することで形成できる。なお、ガイド44の外表面に形成された凹部44cは、当該押圧加工により形成されたものである。導電用突起44bはストッパ40の対向面に接触しており、これにより導電用突起44bを介して、各ガイド44と導電用突起44bを接触させ、第1平面部と第2平面部の間の導電経路を形成することが可能である。この導電経路は、各ガイド44と導電用突起44bが接触していない場合の導電経路（帯状部14を介した第1平面部と第2平面部の間の導電経路）よりも短くなっており、その結果、例えば高周波回路における高速な信号の受送信が可能となっている。

【0066】

ガイド44と導電用突起44bをより確実に接触させるため、導電用突起44bの先端はストッパ40の外表面に圧接することが望ましい。また、導電用突起44bに相当するものをストッパ40の外表面に設け、これをガイド40の内面に接触させるようにしても構わない。本実施形態では、初期状態においては導電用突起44bがストッパ40へ接触しないようにし、平面部12が下方へ所定量以上移動した段階で接触するようにしている。このように、初期状態においては導電用突起44bとストッパ40の外表面との摩擦を抑えて、第1平面部12が下方へ極力移動し易くなるように配慮されている。なお、ストッパ40の外表面とガイド44の内表面を近接して対向させたことにより、ストッパ40の外表面とガイド44の内表面を常時平行に維持し、第1平面部12と第2平面部16の上方視による相対的な回転等を防止することができる点は、第1実施形態の場合と同様である。特に本実施形態（後述する第3実施形態も同様）では、初期状態においてもストッパ40の外表面とガイド44の内表面を近接して対向させているため、初期状態での当該回転等も防止することができる。更に、先述した嵌め込み用突起40aと孔44aの組合せにより位置ずれを抑える効果は、初期状態においても有効である。このような構成により、本実施形態のバネコンタクト10aは初期状態において意図しない外力が加わっても、変形や破損等は極力抑えられる。なおバネコンタクトは、第1平面部12に接続対象を未だ接触させていない初期状態のまま取り扱われることも多く、このように初期状態においても変形や破損等が抑えられることは重要である。

【0067】

3. 第3実施形態

次に、本発明の第3実施形態について説明する。なお以下の説明では、第2実施形態と異なる内容に重点を置いて説明し、第2実施形態と共通する内容については説明を省略することがある。また、第2実施形態と第3実施形態において同じ符号が付された要素同士は、基本的に同等の要素であるとする。

【0068】

図16および図17のそれぞれは、第3実施形態に係るバネコンタクト10bの別の角度から見た斜視図である。これらの図に示すように、第3実施形態に係るバネコンタクト10bの形状も、頂点26（第1平面部12の中心）を通り、第1平面部12と直交する軸（上下方向に伸びる軸）を基準として180°回転対称であり、その一部である第1平面部12や各帯状部14についても180°回転対称となっている。バネコンタクト10bの上下方向寸法は、0.9mm（押圧された状態）から1.2mm（初期状態）程度の範囲で変動する。

【0069】

また、第2実施形態においては、互いに対応する嵌め込み用突起40aと孔44aの組合せが前後に一組ずつ設けられていたが、第3実施形態においては、同等の組合せが前後

に二組ずつ設けられている。より具体的には、前後の各ストッパ４０には二つの嵌め込み用突起４０ａ１、４０ａ２が設けられ、前後の各ガイド４４には二つの孔４４ａ１、４４ａ２が設けられている。嵌め込み用突起４０ａ１はストッパ４０の左側寄りに設けられ、嵌め込み用突起４０ａ２はストッパ４０の右側寄りに設けられている。また、孔４４ａ１はガイド４４における嵌め込み用突起４０ａ１が嵌め込まれる位置に、孔４４ａ２はガイド４４における嵌め込み用突起４０ａ２が嵌め込まれる位置に、それぞれ設けられている。

【００７０】

これらの嵌め込み用突起４０ａ１、４０ａ２および孔４４ａ１、４４ａ２の役割は、基本的に第２実施形態の場合と同様である。但し第３実施形態では、嵌め込み用突起と孔の組合せを増やしたことにより、第１平面部１２と第２平面部１６の左右方向の相対的な位置関係のずれを、より効果的に抑制することが可能である。また、互いに対応する嵌め込み用突起と孔の計４個の組合せは、上方視により前後と左右の何れにもほぼ対称となるように配置されており、帯状部１４による初期荷重がかかった初期状態での形態をより安定させることが可能である。

【００７１】

また本実施形態においても、複数のバネコンタクトが得られるように切断加工（打ち抜き加工）した金属条材（金属板材）からバネコンタクトが製造されるが、バネコンタクト１０ｂの製造段階で生じる中間体（金属条材からバネコンタクトが切り出される直前の状態）は、図１８（ａ）に示す形態となっている。なお図１８においては、破線枠で囲んだ部分の拡大図を右側に示している。このように当該中間体では、バネコンタクト１０ｂにおける第１平面部１２の前後の端部に金属条材の他の部分が接続しており、この接続部分近傍を切断することによりバネコンタクト１０ｂが得られる。そのため本実施形態では、第１平面部１２の前後の端部の一部２３ａが、金属条材の他の部分から切り離された部分となる。

【００７２】

なお、当該端部の一部２３ａは、曲げ加工によって第１平面部１２の外面よりも少し下方に位置させており、接続対象との接触（図１９を参照）が極力回避されるよう配慮されている。また、バネコンタクトが適切に得られる限り、上記中間体の形態は特に限定されない。例えば図１８（ｂ）に示すように、バネコンタクト１０ｂにおける第１平面部１２の左右の端部に金属条材の他の部分が接続するようにし、この接続部分近傍を切断することによりバネコンタクト１０ｂが得られるようにしても良い。

【００７３】

４．第４実施形態

次に、本発明の第４実施形態について説明する。以下の説明では、第３実施形態と異なる内容に重点を置いて説明し、第３実施形態と共通する内容については説明を省略することがある。第３実施形態と第４実施形態において同じ符号が付された要素同士は、基本的に同等の要素であるとする。なお第４実施形態（後述する第５実施形態および第６実施形態も同様）に係るバネコンタクトの形状も、第１平面部１２の中心を通り、第１平面部１２と直交する軸（上下方向に伸びる軸）を基準として１８０°回転対称である。

【００７４】

図２０および図２１のそれぞれは、第４実施形態に係るバネコンタクト１０ｃの別の角度から見た斜視図である。これらの図に示すように、バネコンタクト１０ｃにおいては、前後の各ガイド４４に形成された二つの孔４４ａ１、４４ａ２の下側は、第２平面部１６と前後の各ガイド４４の間における折り曲げ部のＲ部分（金属板材の折り曲げにより形成された曲面部分）には及んでいない。そのため第４実施形態では、折り曲げ部のＲ部分には孔が設けられておらず、第２平面部１６の前後両端の全体において、折り曲げ部のＲ部分が接続した形態となっている。

【００７５】

そのため、バネコンタクト１０ｃを下側の接続対象へ実装する工程において、図２１に

示す破線で囲まれた範囲（斜線のハッチングで示した範囲）を、接続対象へはんだ付けすることが可能である。すなわち、第2平面部16だけでなく折り曲げ部のR部分の広い範囲を接続対象へはんだ付けすることができ、パネコンタクト10cを接続対象へより強固に接続固定することが可能である。また、第2平面部16をリフローはんだ付けによって当該接続対象へ固定する際、当該R部分におけるはんだの表面張力が強くなり、パネコンタクト10cが意図せずに回転する事態を抑えることが可能である。

【0076】

また、左右二つの嵌め込み用突起40a1、40a2は、ガイド40の一部が外向きに折り曲げられて形成されているが、この折り曲げの角度（折り曲げ角度）は、各種の値に設定することが可能である。図22（A）～（C）それぞれは、折り曲げ角度を異なる値に設定した場合のパネコンタクト10cを示している。なお図22において、上側にはパネコンタクト10cの外観斜視図が示され、下側には断面図（嵌め込み用突起40a1を通り左右方向に垂直な平面で切断した場合の断面図）が示されている。

【0077】

図22（A）における折り曲げ角度は概ね180°であり、嵌め込み用突起40a1、40a2はガイド40へ密着するように折り曲げられている。この場合、嵌め込み用突起40a1、40a2のガイド40からの前後方向への出っ張り量は、概ね、嵌め込み用突起40a1、40a2の板厚相当となる。

【0078】

一方で、図22（B）における折り曲げ角度は、図22（A）における折り曲げ角度よりも少し小さくなっている。これにより、図22（B）における出っ張り量は、図22（A）における出っ張り量よりも大きくなっている。そのため、図22（B）に示すパネコンタクト10cにおいては、図22の白抜矢印で例示するようにガイド部40に前後方向の外力が加わっても、出っ張り量が大きくなっている分、嵌め込み用突起40a1、40a2を孔44a1、44a2から逸脱し難くすることが可能である。これにより、嵌め込み用突起40a1、40a2の引掛り（孔44a1、44a2の上側の縁への引掛り）が外れる事態を生じ難くすることが可能である。

【0079】

また、図22（C）に示すパネコンタクト10cにおいては、折り曲げ角度は図22（B）に示すものよりも小さくしており、その分、出っ張り量もより大きくなっている。更に、図22（C）に示すパネコンタクト10cにおいては、ガイド44と嵌め込み用突起40a1、40a2との間に、孔44a1、44a2の上側の縁が入る大きさの隙間が形成されている。そのため当該パネコンタクト10cは、少なくとも初期状態において、孔44a1、44a2の上側の縁が、ガイド44と嵌め込み用突起40a1、40a2との間に嵌まり込んだ状態となる。これにより、図22の白抜矢印で例示するようにガイド部40に前後方向の外力が加わっても、嵌め込み用突起40a1、40a2が孔44a2の上側の縁近傍へ当たることにより、ガイド部40の前後方向の位置ずれを防ぐことが可能である。

【0080】

5．第5実施形態

次に、本発明の第5実施形態について説明する。以下の説明では、第4実施形態と異なる内容に重点を置いて説明し、第4実施形態と共通する内容については説明を省略することがある。第4実施形態と第5実施形態において同じ符号が付された要素同士は、基本的に同等の要素であるとする。

【0081】

図23は、第5実施形態に係るパネコンタクト10dの斜視図である。パネコンタクト10dにおいては、ガイド40の左右方向の一端に接続するように補強部45が設けられている。より具体的に説明すると、前側のガイド40の左側に接続した金属板材の部分が後方へ90°折り曲げられて、左側の補強部45が形成されている。一方、後側のガイド40の右側に接続した金属板材が前方へ90°折り曲げられて、右側の補強部45が形成

10

20

30

40

50

されている。

【0082】

また補強部45の下端部45aの上下方向位置は、第2平面部16の下側表面の上下方向位置と一致している。これにより、図24に示すようにバネコンタクト10dを接続対象Ob1の上側平面に固定させると、第2平面部16とともに下端部45aが接続対象Ob1に接触する。

【0083】

バネコンタクト10dを接続対象Ob1に固定させる際には、第2平面部16とともに下端部45aを、接続対象Ob1の上側平面にはんだ付けすれば良い。例えば、図24に示す領域にはんだを設けることにより、下端部45aも接続対象Ob1へはんだ付けすることができ、バネコンタクト10dの意図しない変形や接続対象Ob1からの剥離を抑えることが可能となる。すなわち、ガイド40に白抜矢印で例示する外力が加わっても、下端部45aが接続対象Ob1へ接触しているため、補強部45の支持により、ガイド40の上側が後方へ倒れるような変形は抑えられる。またこの際、下端部45aが接続対象Ob1へ押し付けられる力が生じることになり、この力は下端部45aと接続対象Ob1のはんだ付けの剥離を妨げるように作用する。

【0084】

6. 第6実施形態

次に、本発明の第6実施形態について説明する。以下の説明では、第4実施形態と異なる内容に重点を置いて説明し、第4実施形態と共通する内容については説明を省略することがある。第4実施形態と第6実施形態において同じ符号が付された要素同士は、基本的に同等の要素であるとする。

【0085】

図25は、第6実施形態に係るバネコンタクト10eの斜視図である。図26は、図25に示すバネコンタクト10eの断面図（バネコンタクト10eを前後に二分する平面で切断した場合の断面図）である。本実施形態におけるストッパ40およびガイド44については、嵌め込み用突起40a1、40a2および孔44a1、44a2が設けられる代わりに、溝部40xおよび爪部44xが設けられている。

【0086】

ストッパ40には、上下に伸びる2本の溝部40xが左右に並ぶように設けられている。またガイド44には、2本の溝部40xそれぞれに対応するように2個の爪部44xが設けられている。爪部44xは、ガイド44の上端から前後方向内側へ折り曲げられ、対応する溝部40xへ嵌まり込むように形成されている。

【0087】

爪部44xの幅（左右方向寸法）は溝部40xの幅と同等あるいは少し小さくなっている。これにより爪部44xは、溝部40x内において上下方向へ相対的に移動可能である。一方、爪部44xが溝部40xの左右の縁に引っ掛かることにより、第1平面部12の左右方向への位置ずれを防ぐことができる。また、爪部44xが溝部40xの下縁に引っ掛かることにより、第1平面部12の上側への可動範囲を規制することができる。

【0088】

また、バネコンタクト10eの左右両側それぞれには、左右方向を厚み方向とする壁部49が設けられている。左側の壁部49は、後側の帯状部14を左側から保護するように、後寄り部分が上方へ張り出している。一方、右側の壁部49は、前側の帯状部14を右側から保護するように、前寄り部分が上方へ張り出している。なお、これらの張り出した部分の上端（例えば図25にQ1で示す箇所）へ第1平面部12の所定箇所（例えば図25にQ2で示す箇所）が接触することにより、第1平面部12の下側への可動範囲を規制することができる。

【0089】

また前側のガイド44のうち、左寄りの部分は、左側の壁部49の前端から右方へ90度折り曲がった部分として形成されており、右寄りの部分は、右側の壁部49の前端から

10

20

30

40

50

左方へ90度折り曲がった部分として形成されている。一方、後側のガイド44のうち、左寄りの部分は、左側の壁部49の後端から右方へ90度折り曲がった部分として形成されており、右寄りの部分は、右側の壁部49の後端から左方へ90度折り曲がった部分として形成されている。なお、前側のガイド44の左寄り部分と右寄り部分、および、前側のガイド44の左寄り部分と右寄り部分のそれぞれには、下端の一部から前後方向内側へ90度折り曲げられた延出部44zが設けられている。延出部44zは、第4実施形態における第2平面部16の一部として機能する。

【0090】

前側の帯状部14は、一方の端部が第1平面部12へ接続する一方、他方の端部が左側の壁部49の前寄り部分の上側に接続している。後側の帯状部14は、一方の端部が第1平面部12へ接続する一方、他方の端部が右側の壁部49の後寄り部分の上側に接続している。なおバネコンタクト10eは、前後の各ガイド部44の下側の縁および左右の各壁部49の下側の縁（いずれも、金属板材の側面に相当する）、ならびに各延出部44zが下方へ露出している。

【0091】

本実施形態では、これらの下方へ露出した部分は同一平面上にあり、この平面（仮想平面）は第1平面部12と平行である。これらの部分の全部または一部を接続対象Ob1の上側平面へはんだ付けすることにより、バネコンタクト10eを接続対象Ob1へ接続固定させることができる。

【0092】

なお本実施形態のバネコンタクト10eは、各ガイド部44および各壁部49の下側に肉盛り（板材要素の追加）を施して、上下方向寸法を種々の事情に応じて調節することが容易である。図25に示すバネコンタクト10eに対して、上下方向の寸法が大きくなるように調節されたバネコンタクト10e1を、図27に示す。この例では、図27に示す破線Y1と破線Y2の間の要素が肉盛りされており、その分だけ上下方向の寸法が大きくなっている。

【0093】

寸法調節後のバネコンタクト10e1を製造するためには、元のバネコンタクト10eを製造するための金属板材に対して肉盛りを行えば良い。具体的には図28に無着色で示す金属板材に対して、着色して示す部分（製造後に破線Y1と破線Y2の間の要素となる部分）の肉盛りを行えば良い。これにより、基本的な製造工程を変更することなく、寸法調整後のバネコンタクト10e1を容易に製造することが可能である。

【0094】

7. その他

上述した各実施形態に係るバネコンタクトは、上下それぞれの接続対象を電氣的に接続するバネコンタクトであって、第1平面部12を有し、上側の接続対象に接続される接続部と、第1平面部12の端辺に一端が連続するように形成され、折り曲げによって二箇所以上の屈曲部を設けたバネとして形成された少なくとも二つの帯状部14と、帯状部14それぞれの他端に連続して形成され、下側の接続対象に接続されるベース部と、を備える。また、帯状部14それぞれは、前記接続部が下方に向けて押圧された際、当該押圧の荷重を均等に受けて、当該接続部が下方へ平行移動するように弾性変形する。

【0095】

そのため、第1平面部12の移動がバネの板幅によって制限されないようにしつつ、第1平面部12を有する接続部と接続対象の接触をより安定させることができる。また平面部同士（第1平面部12と第2平面部16）の平行を維持することも可能となっている。なお、第1～第5実施形態の第2平面部16、および、第6実施形態のガイド44および壁部49は、本発明に係るベース部の一形態と見ることが出来る。

【0096】

仮に接続部が平行移動しない場合には、接続部と接続対象の接触が不安定となったり、バネが伸縮する度にコンタクトと接続対象の間に摩擦が生じて、これが摩耗等の要因とな

10

20

30

40

50

ったりする虞がある。このような現象をより理解容易とするため、第2平面部16を一方の接続対象Ob1に接続固定されたパネコンタクトに対し、他方の接続対象Ob2（下を向いた基板）を下方に移動させて接続部を押圧する様子を、図19に概略的に示す。図19は、（a）に示す状態において接続対象Ob2が下方に移動すると、接続部が下方に押圧されて（b）に示す状態になることを示している。

【0097】

ここで、仮に第1平面部12が何れかの点線矢印で示す方向へ傾くとなると、接続対象Ob2の下面が第1平面部12の端部付近（概ね で示す箇所）に当たり、第1平面部12と接続対象Ob2の接触が不安定となる虞がある。しかし接続部が下方へ平行移動する場合には当該問題は回避され、このことは第1平面部12に凸部24が設けられていない場合にも同様である。また、上記の点線矢印で示す方向への傾きが発生する際、特に凸部の頂点26付近と接続対象Ob2の間に摩擦が生じる虞がある。接続部が下方へ平行移動する場合には、このような問題も回避される。また各実施形態では、平面部の移動方向（上下方向）はバネの板幅方向（前後方向）と直交しており、平面部の移動がバネの板幅によって制限されることはない。

【0098】

また各実施形態における第1平面部12および第2平面部16は、上述したように平行を維持するだけでなく、上方視による相対的な回転も防ぐことが可能である。そのため、当該回転によって凸部の頂点26付近と接続対象Ob2の間に摩擦が生じる事態も回避される。更に、各実施形態に係るパネコンタクトを、吸引ノズル（吸着ノズル）を用いて第1平面部12を吸着してエンボステープ（梱包資材）等から取り出す際、吸引ノズルを第1平面部12へ軽く押し当てたときに第1平面部12がこのような回転を生じると、吸引ノズルへの吸着に支障をきたす虞がある。また更に、吸引ノズルに吸着されたパネコンタクトを接続対象Ob1に実装する際、吸引ノズルを用いてパネコンタクトを接続対象Ob1へ軽く押し当てたときに第2平面部16がこのような回転を生じると、接続対象Ob1におけるパネコンタクトの固定位置がずれてしまう虞がある。第1平面部12と第2平面部16の上方視による相対的な回転が抑えられると、こういった問題も解消させることが可能である。

【0099】

なお帯状部14それぞれは、第1平面部12および第2平面部16の一方の他方に向けた押圧がなされた際、当該平面部同士の傾きが生じる動きを抑え合いながら弾性変形すると見ることもできる。例えば図5（前方視点の図）を参照して、第1平面部12の右側に接続した帯状部14が無いと仮定した場合、第1平面部12の左側に接続した帯状部14のみがバネの役割を果たすことになるが、この場合は第1平面部12（凸部24）が下方に押圧されると、第1平面部12が左右のどちらかに傾きながら（つまり、回転の動きを伴いながら）下向きに移動し易い。しかし第1平面部12の右側に接続した帯状部14があれば、この帯状部14が、他方の帯状部14における当該傾きが生じる動きを抑えるように作用しながら弾性変形するため、平面部同士の平行を極力維持しながら第1平面部12を下向きに移動させることが可能である。

【0100】

また、二つの帯状部14は、一方が第1平面部12の左側の端辺に連続するように形成され、他方が第1平面部12の右側の端辺に連続するように形成されている。二つの帯状部14それぞれは、前後方向へ位置をずらし、前方視により一部が重なるように形成されている。そのため各帯状部14を、前方から見て第1平面部12と第2平面部16の間のスペースを十分に大きく使って配置することができるとともに、帯状部14同士の接触を回避させることが可能である。

【0101】

また、二つの帯状部14それぞれは、第1平面部12の中央部を通して上下方向に伸びる軸（第1平面部12と直交する軸）を基準として、180度回転対称である。これにより、帯状部14同士の位置や特性等の偏りを極力抑えることができ、各帯状部14が平面

部の押圧の荷重を均等に受けて、平面部同士の平行が維持されるように弾性変形するという効果をより確実かつ容易に得ることが可能となる。また、第 1 平面部 1 2 の中央部には接続対象を接触させる凸部 2 4 が設けられているため、上側の接続対象に第 1 平面部 1 2 の中央部を押圧させることが容易である。

【 0 1 0 2 】

また各実施形態では、第 1 平面部 1 2 の前側および後側の端辺を下方に折り曲げてストップ 4 0 (第 1 折り曲げ部) が形成され、第 2 平面部 1 6 の前側および後側の端辺を上方に折り曲げてガイド 4 4 (第 2 折り曲げ部) が形成されている。そしてストップ 4 0 およびガイド 4 4 の前後に対向する対向面同士を近接させ、第 1 平面部 1 2 と第 2 平面部 1 6 の相対的な位置関係が、当該対向面同士の接触により制限されるようにしている。

10

なお、第 1 折り曲げ部を、第 1 平面部 1 2 の前側および後側の方のみの端辺を下方に折り曲げて形成し、第 2 折り曲げ部を、第 2 平面部 1 6 の前側および後側の方のみの端辺を上方に折り曲げて形成しても構わない。

【 0 1 0 3 】

また、各実施形態のバネコンタクトは、金属条材 (金属板材) の折り曲げ工程を含む形成方法によって形成される。この金属板材は、第 1 平面部 1 2 の構成要素の一端に、一方の帯状部 1 4 の構成要素と第 2 平面部 1 6 の構成要素の一部である第 1 要素が順に接続し、第 1 平面部 1 2 の構成要素の他端に、他方の帯状部 1 4 の構成要素と第 2 平面部 1 6 の構成要素の残りの部分である第 2 要素が順に接続している。このような金属板材を用いることにより、第 1 要素から順に、一方の帯状部 1 4、第 1 平面部 1 2、他方の帯状部 1 4、および第 2 要素に至るまで接着等を要せずに繋がった状態を実現することができ、バネ性能に大きく関わる帯状部 1 4 の品質が接着等により劣化することを防ぐことができる。

20

【 0 1 0 4 】

なお第 1 実施形態においては、上記の第 1 要素と第 2 要素は、一方側を他方側に嵌め込み可能とした嵌め込み構造を有している。そして上記の形成方法は、当該嵌め込みの工程を含んでいる。そのため、第 1 要素と第 2 要素の平面方向への位置ずれを防ぎ、バネコンタクトの形状を維持し易くすることが可能である。

【 0 1 0 5 】

本発明の構成は、上記実施形態のほか、発明の主旨を逸脱しない範囲で種々の変更を加えることが可能である。すなわち上記実施形態は、全ての点で例示であって、制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の技術的範囲は、上記実施形態の説明ではなく、特許請求の範囲によって示されるものであり、特許請求の範囲と均等の意味及び範囲内に属する全ての変更が含まれると理解されるべきである。

30

【 符号の説明 】

【 0 1 0 6 】

1 0、1 0 a、1 0 b、1 0 c、1 0 d、1 0 e、7 0 : バネコンタクト

1 2 : 第 1 平面部

1 4、7 2、7 8、8 2 : 帯状部

1 6 : 第 2 平面部

1 8 : 金属条材

40

2 0 : 第 1 平面部の端辺

2 2 : 端辺の凸部

2 3 : 金属条材から切り離された端辺の凸部の一部

2 4 : 第 1 平面部中央の凸部

2 6 : 凸部の頂点

2 8 : 帯状部の一端

3 0 a、3 0 b、3 0 c : 屈曲部

3 1 a、3 1 b : 直線部

3 2 : 切り欠き

3 4 : 第 2 平面部の端辺

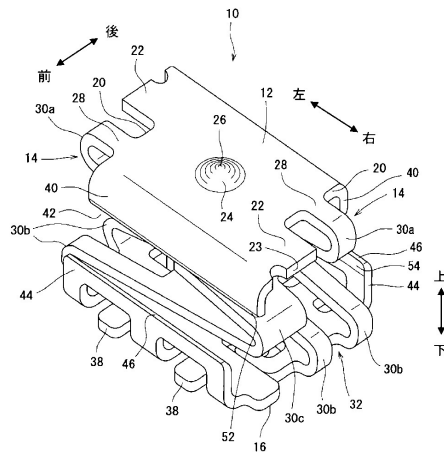
50

- 36 : 帯状部の他端
 38 : 第2平面部と導体パターンの接触面の側方部分
 40 : ストップパ
 40a、40a1、40a2 : 嵌め込み用突起
 42 : 第1平面部の端辺
 44 : ガイド
 44a、44a1、44a2 : 孔
 44b : 導電用突起
 44c : 凹部
 46 : 第2平面部の端辺
 48 : ストップパの外表面
 49 : 壁部
 50 : ガイドの内面
 52、54 : 傾斜面
 56 : 対向側部
 58、88、92 : 嵌合部
 60 : 凸部
 62 : 凹部
 64 : プリント基板
 66 : プリント基板の直線形状
 76、80 : 端辺

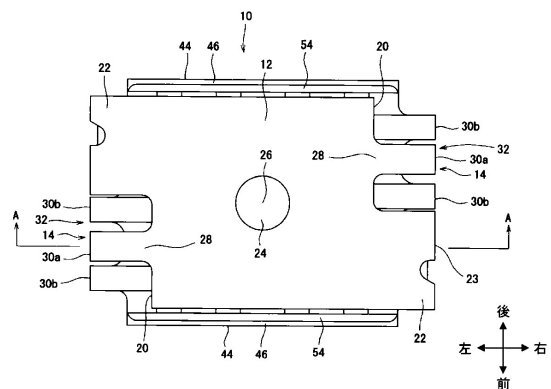
10

20

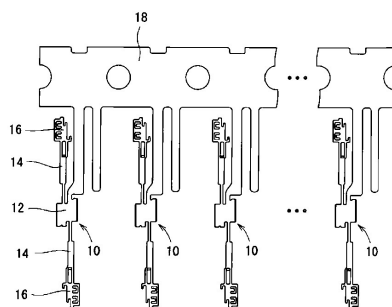
【図1】



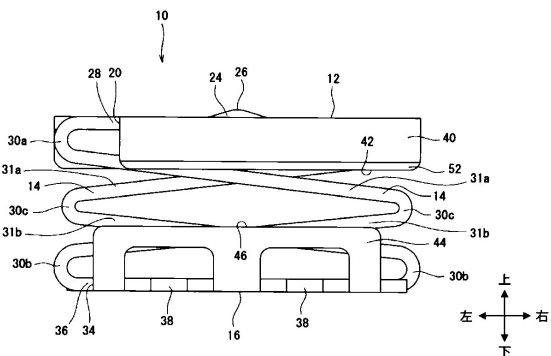
【図3】



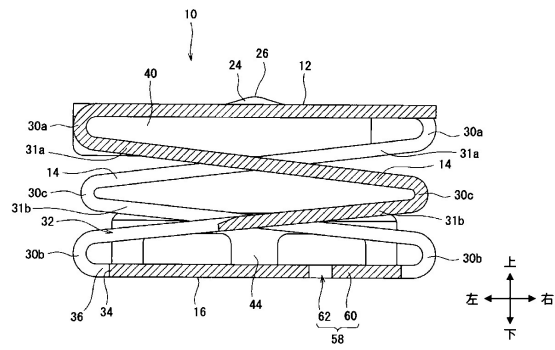
【図2】



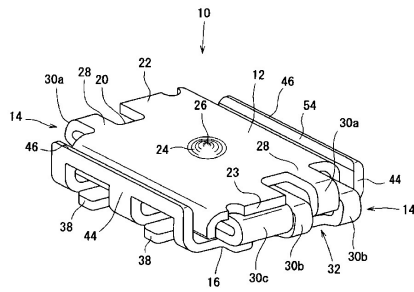
【図4】



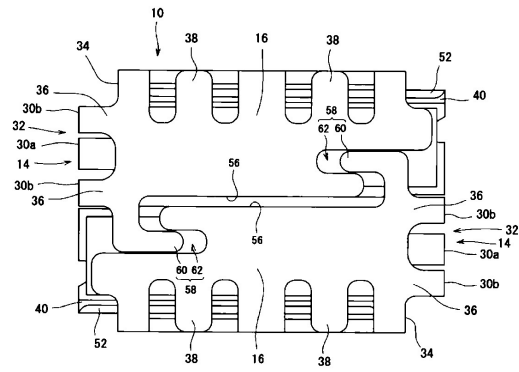
【図 5】



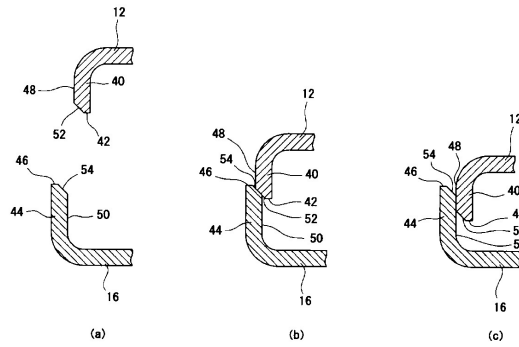
【図 6】



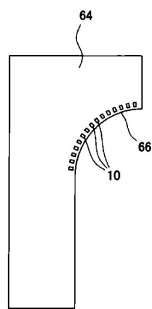
【図 7】



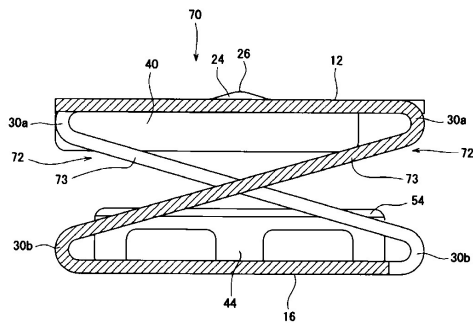
【図 8】



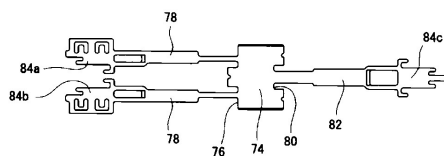
【図 9】



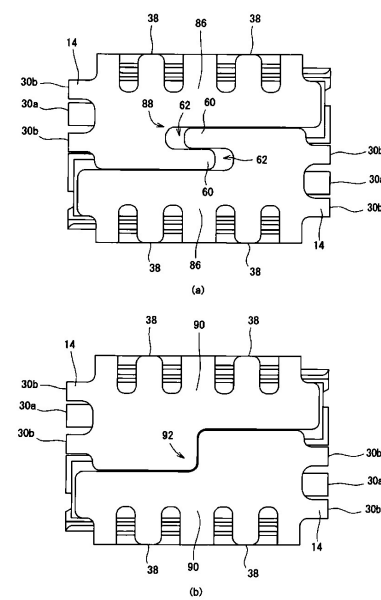
【図 10】



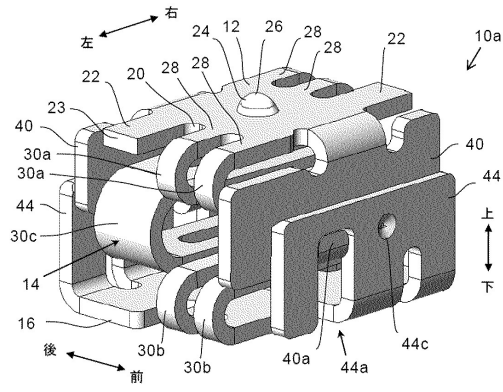
【図 11】



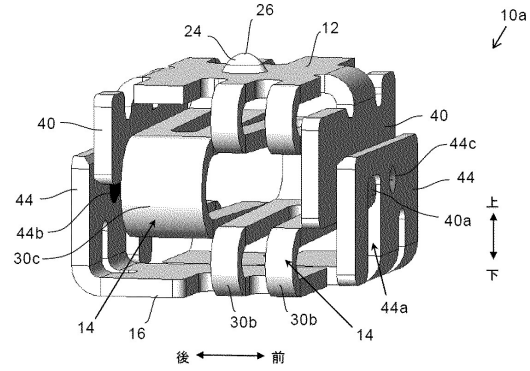
【図 12】



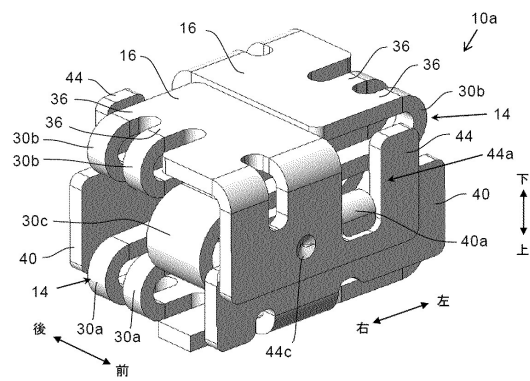
【図 13】



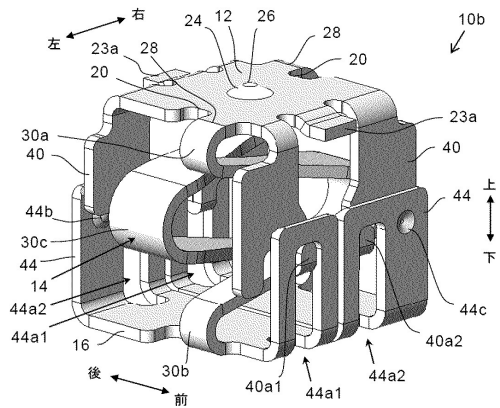
【図 15】



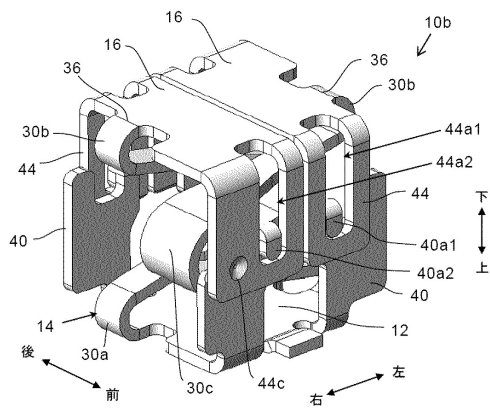
【図 14】



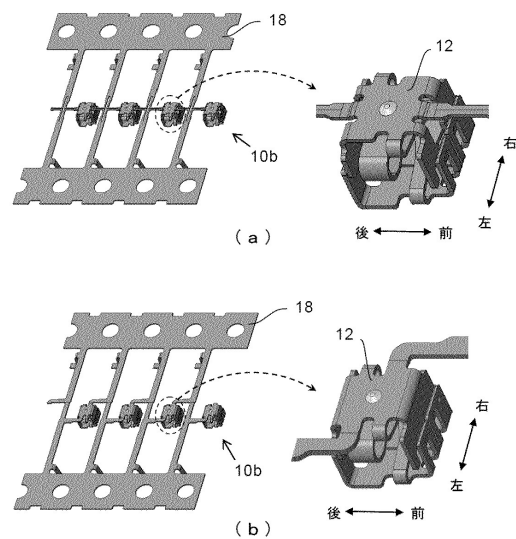
【図 16】



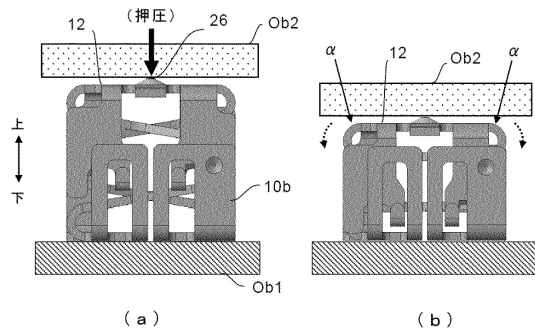
【図 17】



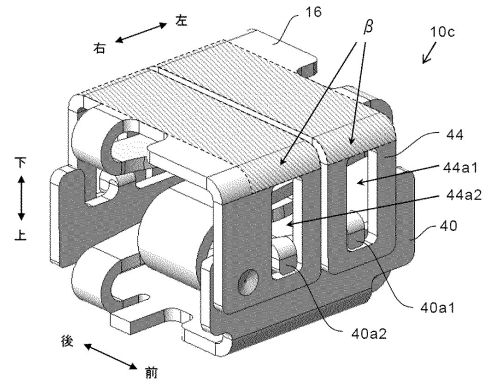
【図 18】



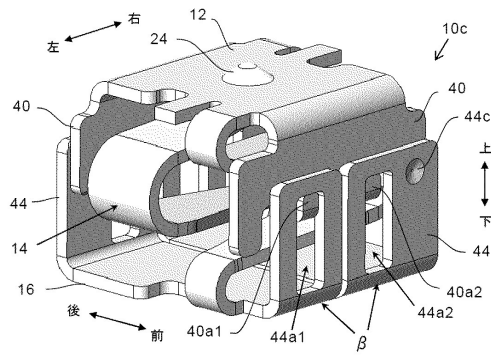
【図 19】



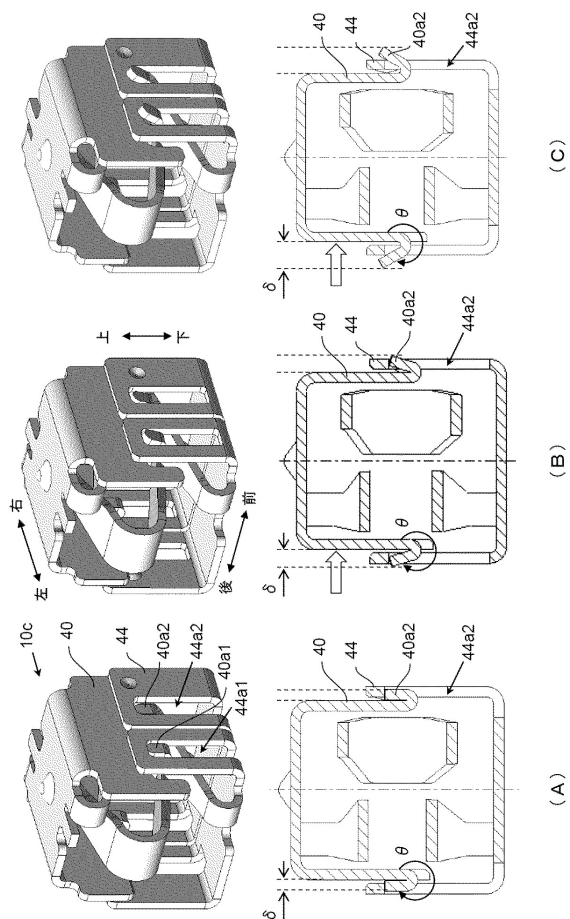
【図 21】



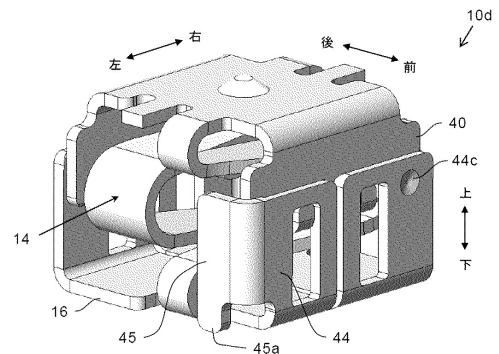
【図 20】



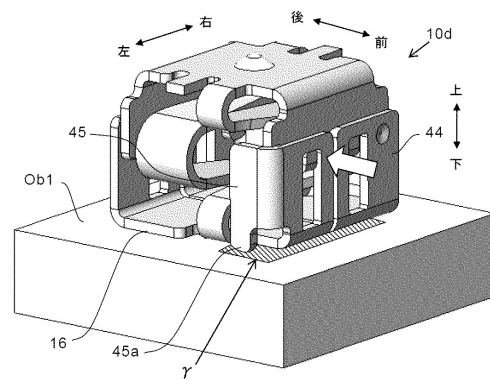
【図 22】



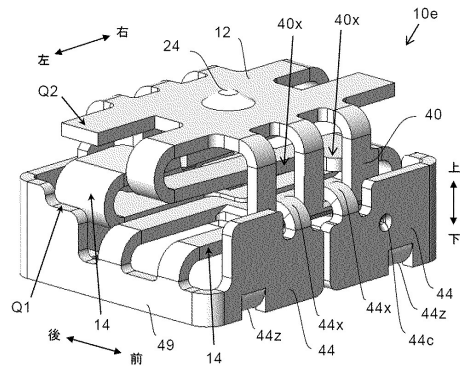
【図 23】



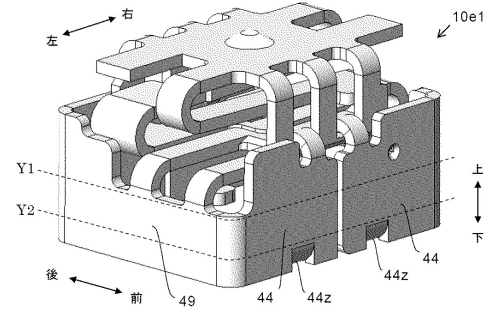
【図 24】



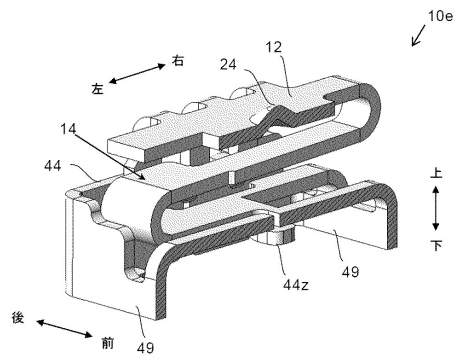
【図 25】



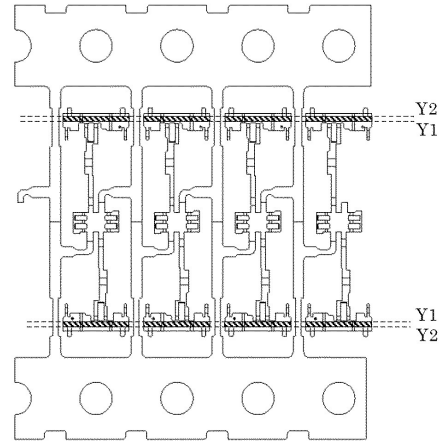
【図 27】



【図 26】



【図 28】



フロントページの続き

審査官 高橋 学

(56)参考文献 特開2016-126986(JP,A)
特開2018-88377(JP,A)
特開2018-56060(JP,A)
特開2007-250320(JP,A)
特開2011-134713(JP,A)
米国特許第6489555(US,B1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01R 13/24
H01R 12/51-12/57