

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7552166号  
(P7552166)

(45)発行日 令和6年9月18日(2024.9.18)

(24)登録日 令和6年9月9日(2024.9.9)

(51)国際特許分類	F I				
H 0 5 K	7/14	(2006.01)	H 0 5 K	7/14	B
H 0 5 K	1/18	(2006.01)	H 0 5 K	1/18	B
H 0 1 Q	1/48	(2006.01)	H 0 1 Q	1/48	
H 0 5 K	9/00	(2006.01)	H 0 5 K	9/00	C

請求項の数 8 (全19頁)

(21)出願番号	特願2020-149972(P2020-149972)	(73)特許権者	000004260
(22)出願日	令和2年9月7日(2020.9.7)		株式会社デンソー
(65)公開番号	特開2022-44380(P2022-44380A)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(43)公開日	令和4年3月17日(2022.3.17)	(74)代理人	
審査請求日	令和5年2月15日(2023.2.15)		矢作 和行
		(74)代理人	100121991
			弁理士 野々部 泰平
		(74)代理人	100145595
			弁理士 久保 貴則
		(72)発明者	星野 高志
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式
			会社デンソー内
		審査官	秋山 直人

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電子装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

配線（15，15a）が形成された配線基板（11，11a，11b）と、導電性の接続部材（13）を介して前記配線と電気的に接続され前記配線基板に実装された電子部品（12）と、を有した回路基板（1）と、

前記回路基板を収容するものであり、前記配線基板の側面（11s）に対向する側壁（33）を有した筐体（31）と、

前記回路基板に配置されており、前記筐体と接触可能な板ばね（2，2a～2g）と、を備え、

前記板ばねは、

前記回路基板に配置される少なくとも一つの固定部（21，21e，21g）と、前記固定部に連なり、前記側壁を押圧する少なくとも一つの押圧部（22）と、を有し、前記回路基板が前記筐体に収容された状態において、前記押圧部が前記筐体側に変位することで接触し、前記板ばねの反力によって前記回路基板を筐体に保持する電子装置。

【請求項2】

前記配線は、前記配線基板の一面に設けられており、

前記固定部は、前記配線と電気的および機械的に接続されている請求項1に記載の電子装置。

【請求項3】

前記板ばねは、対をなす前記固定部と前記押圧部を連結する連結部（27a～27d）

を有している請求項 1 または 2 に記載の電子装置。

【請求項 4】

前記側壁は、周辺よりも窪んだ位置決め用の凹部（3 3 c）が設けられており、

前記押圧部は、前記凹部によって位置決めされた状態で前記側壁を押圧する請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の電子装置。

【請求項 5】

前記側壁は、前記押圧部から押圧される部位の上方に、傾斜した傾斜部（3 3 b）を有している請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の電子装置。

【請求項 6】

前記回路基板と前記筐体とを固定するねじ（4 0）を備えている請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の電子装置。 10

【請求項 7】

前記側壁は、前記押圧部から押圧される部位の下方に、周辺よりも突出した部位であり、前記板ばねの落ち込み防止用のストッパ（3 3 a）を有している請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の電子装置。

【請求項 8】

前記筐体は、金属を主成分として構成されており、

前記板ばねは、導電性の材料を主成分として構成されており、前記配線と電氣的に接続され、かつ、前記押圧部によって前記側壁を押圧することで、前記配線と前記筐体とを電氣的に接続している請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の電子装置。 20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本開示は、電子装置に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

回路基板と筐体とが電氣的に接続された電子装置の一例として、特許文献 1 に開示されたアンテナ装置がある。アンテナ装置は、回路基板と、この回路基板のアンテナ素子の電波の放射方向を可変にする筐体と、回路基板と筐体とを電氣的に接続する導電性のガasket を備えている。回路基板は、アンテナ素子やマイコンなどの電子部品が実装されている。 30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 3】

【文献】特開 2 0 1 8 - 1 0 1 8 7 2 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 4】

ところで、電子部品は、はんだなどの導電性の接続部材によって回路基板の配線基板と電氣的および機械的に接続されて、配線基板に実装されることが考えられる。しかしながら、上記のように、アンテナ装置は、固定ねじによって、回路基板が筐体に固定される。このため、アンテナ装置は、配線基板と筐体との線膨張差により、接続部材に応力が印加されることがある。よって、アンテナ装置は、接続部材の寿命が低下する可能性がある。 40

【0 0 0 5】

本開示は、上記問題点に鑑みなされたものであり、接続部材の寿命を向上できる電子装置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】

【0 0 0 6】

上記目的を達成するために本開示は、

配線（1 5，1 5 a）が形成された配線基板（1 1，1 1 a，1 1 b）と、導電性の接 50

続部材（１３）を介して配線と電氣的に接続され配線基板に実装された電子部品（１２）と、を有した回路基板（１）と、

回路基板を収容するものであり、配線基板の側面（１１ｓ）に対向する側壁（３３）を有した筐体（３１）と、

回路基板に配置されており、筐体と接触可能な板ばね（２、２ａ～２ｇ）と、を備え、板ばねは、

回路基板に配置される少なくとも一つの固定部（２１、２１ｅ、２１ｇ）と、固定部に連なり、側壁を押圧する少なくとも一つの押圧部（２２）と、を有し、回路基板が筐体に収容された状態において、押圧部が筐体側に変位することで接触し、板ばねの反力によって回路基板を筐体に保持する。

10

【０００７】

このように、本開示は、板ばねを備えているため、配線基板と筐体との線膨張係数差による変位差を板ばねで吸収することができる。よって、本開示は、変位差によって接続部材に印加される応力を低減でき、接続部材の寿命を向上できる。

【０００８】

なお、特許請求の範囲、およびこの項に記載した括弧内の符号は、一つの態様として後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものであって、本開示の技術的範囲を限定するものではない。

【図面の簡単な説明】

【０００９】

20

【図１】実施形態における電子装置の概略構成を示す透視図である。

【図２】図１のII-II線に沿う断面図である。

【図３】図２のIII部分の拡大断面図である。

【図４】実施形態における組付工程を示す断面図である。

【図５】変形例１の概略構成を示す平面図である。

【図６】図５のVI部分の拡大平面図である。

【図７】変形例２の概略構成を示す平面図である。

【図８】変形例３の概略構成を示す平面図である。

【図９】変形例４の概略構成を示す平面図である。

【図１０】図９のX矢印方向からの図面である。

30

【図１１】変形例５の概略構成を示す断面図である。

【図１２】変形例６の概略構成を示す断面図である。

【図１３】変形例７の概略構成を示す断面図である。

【図１４】変形例８の概略構成を示す断面図である。

【図１５】変形例９の概略構成を示す平面図である。

【図１６】変形例１０の概略構成を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１０】

以下において、図面を参照しながら、本開示を実施するための複数の形態を説明する。各形態において、先行する形態で説明した事項に対応する部分には同一の参照符号を付して重複する説明を省略する場合がある。各形態において、構成の一部のみを説明している場合は、構成の他の部分については先行して説明した他の形態を参照し適用することができる。

40

【００１１】

なお、以下においては、互いに直交する３方向をX方向、Y方向、Z方向と示す。また、X方向とY方向とによって規定される平面をXY平面、X方向とZ方向とによって規定される平面をXZ平面、Y方向とZ方向とによって規定される平面をYZ平面と示す。

【００１２】

（実施形態）

図１、図２、図３、図４を用いて、実施形態の電子装置１００に関して説明する。

50

## 【 0 0 1 3 】

電子装置 1 0 0 は、主に、回路基板 1 と、板ばね 2 と、筐体 3 とを備えている。回路基板 1 は、板ばね 2 とともに、筐体 3 に収容される。以下においては、回路基板 1 が筐体 3 に収容された状態を、単に収容状態とも称する。また、後ほど説明するが、回路基板 1 は、筐体 3 のベース 3 1 に収容される。よって、本実施形態では、回路基板 1 がベース 3 1 に収容された状態も収容状態といえる。

## 【 0 0 1 4 】

回路基板 1 は、配線基板 1 1 と、電子部品 1 2 とを有している。配線基板 1 1 は、樹脂やセラミックスなどの絶縁性の基板に、導電性の配線 1 5 と、支持穴 1 4 が形成されている。配線基板 1 1 は、一面と、一面の反対面と、一面と反対面に連なる環状の基板側面 1 1 s とを有している。配線基板 1 1 は、例えば直方体形状をなしている。よって、配線基板 1 1 は、四つの基板側面 1 1 s を有している。

10

## 【 0 0 1 5 】

なお、一面と反対面は、X Y 平面に沿う面である。一方、基板側面 1 1 s は、Z 方向に沿う面である。つまり、基板側面 1 1 s は、X Z 平面や Y Z 平面に沿う面である。

## 【 0 0 1 6 】

配線 1 5 は、基板の表面や内部などに設けられている。配線 1 5 は、電子部品 1 2 が実装されるランドなども含んでいる。また、配線 1 5 は、電位が異なる複数の部位を含んでいる。

## 【 0 0 1 7 】

図 3 に示すように、配線 1 5 の一部は、基板に設けられた貫通穴の表面から一面および反対面にわたって設けられている。また、配線基板 1 1 は、スルーホールが設けられているといえる。以下においては、貫通穴の表面から一面および反対面にわたって設けられた配線 1 5 をスルーホール配線 1 5 とも称する。

20

## 【 0 0 1 8 】

なお、貫通穴は、一面から反対面にわたって設けられている穴である。つまり、貫通穴は、Z 方向に沿う穴や、配線基板 1 1 の厚み方向に設けられた穴といえる。

## 【 0 0 1 9 】

スルーホール配線 1 5 は、例えば、基板の四隅など複数箇所に設けられている。図 1 では、配線基板 1 1 と板ばね 2 とが重なっている位置に設けられている。このため、本実施形態では、一例として、六箇所にスルーホール配線 1 5 が設けられた例を採用している。スルーホール配線 1 5 は、例えば、配線基板 1 1 におけるグランド電位の配線の一部である。スルーホール配線 1 5 は、第 2 はんだ 1 6 によって、板ばね 2 と電気的および機械的に接続される。この点に関しては、後ほど詳しく説明する。

30

## 【 0 0 2 0 】

電子部品 1 2 は、配線 1 5 とともに回路を構成する回路素子である。電子部品 1 2 は、例えば、抵抗素子、コンデンサ、スイッチング素子、マイコン、コネクタなどである。しかしながら、電子部品 1 2 は、これに限定されない。また、電子部品 1 2 は、表面実装型の素子であっても、挿入実装型の素子であっても採用できる。

## 【 0 0 2 1 】

図 1、図 2 に示すように、電子部品 1 2 は、第 1 はんだ 1 3 を介して配線基板 1 1 に実装されている。詳述すると、電子部品 1 2 は、電極（端子）と配線 1 5 の一部とが第 1 はんだ 1 3 によって電気的および機械的に接続されている。第 1 はんだ 1 3 は、導電性の接続部材に相当する。

40

## 【 0 0 2 2 】

第 1 はんだ 1 3 と第 2 はんだ 1 6 は、同一の材料によって構成されている。本実施形態では、設けられる場所が異なるため名称をかえている。また、接続部材は、はんだに限定されない。接続部材は、例えば、銀ペーストなども採用できる。

## 【 0 0 2 3 】

支持穴 1 4 は、一面から反対面にわたって設けられている。支持穴 1 4 は、ベース 3 1

50

に回路基板 1 を支持するために設けられている。支持穴 1 4 には、回路基板 1 がベース 3 1 に配置された状態で、ベース 3 1 に設けられている支持部 3 4 上の突部 3 5 が挿入される。回路基板 1 は、突部 3 5 が支持穴 1 4 に挿入された状態で支持部 3 4 に支持されている。

【 0 0 2 4 】

なお、支持穴 1 4 は、回路基板 1 の X Y 平面における移動や変形を阻害しないように大きさが規定されている。つまり、支持穴 1 4 は、突部 3 5 が挿入された状態で、突部 3 5 との間に隙間ができる程度の大きさとなっている。支持穴 1 4 は、X Y 平面に沿う開口面積が、突部 3 5 の X Y 平面に沿う断面積よりも広いといえる。

【 0 0 2 5 】

板ばね 2 は、回路基板 1 がベース 3 1 内に収容された状態で、撓む（ばね変形する）導電性の部材である。例えば、板ばね 2 は、金属を主成分として構成されている。しかしながら、板ばね 2 は、金属とは異なる材料を主成分として構成されていてもよい。また、板ばね 2 は、回路基板 1 に配置されており、ベース 3 1 と接触可能に構成されている。

【 0 0 2 6 】

図 2、図 3 に示すように、板ばね 2 は、固定部 2 1、押圧部 2 2、屈曲部 2 3、第 1 中間部 2 4、第 2 中間部 2 5、ガイド部 2 6 などを有している。板ばね 2 は、固定部 2 1、押圧部 2 2、屈曲部 2 3、第 1 中間部 2 4、第 2 中間部 2 5、ガイド部 2 6 が一体物として構成されている。

【 0 0 2 7 】

固定部 2 1 は、回路基板 1 に固定される部位である。言い換えると、固定部 2 1 は、回路基板 1 に配置される部位である。固定部 2 1 は、スルーホールに挿入される。そして、固定部 2 1 は、スルーホール（貫通穴）に挿入された状態で、第 2 はんだ 1 6 によって、スルーホール配線 1 5 と電気的および機械的に接続されている。よって、板ばね 2 は、配線基板 1 1 や回路基板 1 と電気的および機械的に接続されているといえる。このように、本実施形態では、一例として、固定部 2 1 が回路基板 1 の配線基板 1 1 に配置された例を採用している。しかしながら、本開示は、これに限定されず、回路基板 1 の配線基板 1 1 とは異なる位置に配置される固定部 2 1 であっても採用できる。

【 0 0 2 8 】

なお、固定部 2 1 は、例えば、配線基板 1 1 の厚み方向に沿って直線的に設けられている。厚み方向は、Z 方向と一致している。また、板ばね 2 は、少なくとも一つの固定部 2 1 を有している。

【 0 0 2 9 】

押圧部 2 2 は、固定部 2 1 に連なり、収容状態でベース 3 1 を押圧する部位である。押圧部 2 2 は、収容状態で側壁 3 3 と接した状態で、側壁 3 3 を X 1 方向に押圧する部位である。なお、X 1 方向は、押圧方向ともいえる。また、押圧方向は、板ばね 2 の長手方向ともいえる。また、板ばね 2 は、少なくとも一つの押圧部 2 2 を有している。

【 0 0 3 0 】

本実施形態では、一例として、固定部 2 1 と押圧部 2 2 とが対向する板ばね 2 を採用している。押圧部 2 2 は、例えば、収容状態で、配線基板 1 1 の厚み方向に沿って直線的に設けられている。つまり、押圧部 2 2 は、収容状態で、側壁 3 3 および固定部 2 1 と平行に設けられている。

【 0 0 3 1 】

屈曲部 2 3 は、固定部 2 1 と押圧部 2 2 との間で屈曲した部位である。板ばね 2 は、屈曲部 2 3 が形成されることで、固定部 2 1 と押圧部 2 2 が対向配置されている。板ばね 2 は、ばね変形する際に屈曲部 2 3 が撓むことで、固定部 2 1 と押圧部 2 2 との距離が近くなる方向に変形する。

【 0 0 3 2 】

第 1 中間部 2 4 は、固定部 2 1 と屈曲部 2 3 との間の部位である。よって、固定部 2 1 と屈曲部 2 3 は、第 1 中間部 2 4 を介して繋がっている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 3 】

第 2 中間部 2 5 は、押圧部 2 2 と屈曲部 2 3 との間の部位である。よって、押圧部 2 2 と屈曲部 2 3 は、第 2 中間部 2 5 を介して繋がっている。

## 【 0 0 3 4 】

ガイド部 2 6 は、板ばね 2 が固定された回路基板 1 をベース 3 1 に配置しやすくする部位である。ガイド部 2 6 は、固定部 2 1 の先端に設けられている。ガイド部 2 6 は、一方の端部が固定部 2 1 と繋がっており、他方の端部が板ばね 2 の先端となっている。

## 【 0 0 3 5 】

ガイド部 2 6 は、押圧部 2 2 に対して傾斜して設けられた部位である。つまり、ガイド部 2 6 は、押圧部 2 2 から固定部 2 1 側に向かって傾斜している。また、ガイド部 2 6 は、収容状態において、固定部 2 1 側の端部から板ばね 2 の先端となる端部にいくにつれて、側壁 3 3 との間隔が広がっているといえる。

10

## 【 0 0 3 6 】

板ばね 2 は、収容状態で回路基板 1 とベース 3 1 との間に配置されてばね変形する。そして、押圧部 2 2 は、ばね変形に対する反力によって側壁 3 3 を押圧する。つまり、押圧部 2 2 は、ばね変形した際の復元力で側壁 3 3 を押圧するといえる。

## 【 0 0 3 7 】

なお、板ばね 2 は、ばね変形した場合、固定部 2 1 と押圧部 2 2 との距離が近くなる方向に変形する。つまり、板ばね 2 は、ばね変形して、固定部 2 1 と押圧部 2 2 との距離が近くなる。また、板ばね 2 は、回路基板 1 がベース 3 1 に収容された状態において、押圧部 2 2 がベース 3 1 側に変位することで接触する。

20

## 【 0 0 3 8 】

図 3 では、弾性変形した状態の板ばね 2 を図示している。よって、この状態の板ばね 2 は、弾性変形していない状態よりも固定部 2 1 と押圧部 2 2 との間隔が狭くなっている。なお、板ばね 2 による回路基板 1 と筐体 3 との接続構造に関しては、後ほど詳しく説明する。

## 【 0 0 3 9 】

このように構成された板ばね 2 は、押圧部 2 2 によって側壁 3 3 を押圧することで、配線 1 5 とベース 3 1 とを電氣的に接続している。なお、板ばね 2 の構成は、上記に限定されない。板ばね 2 は、少なくとも一つの固定部 2 1 と、少なくとも一つの押圧部 2 2 と、を有し、押圧部 2 2 によって側壁 3 3 を押圧することで、配線 1 5 とベース 3 1 とを電氣的に接続するものであれば採用できる。

30

## 【 0 0 4 0 】

筐体 3 は、回路基板 1 を収容するものである。筐体 3 は、アルミニウムなどの金属を主成分として構成されている。本実施形態では、一例として、ベース 3 1 とカバー 3 6 とを有した筐体 3 を採用している。しかしながら、本開示は、ベース 3 1 だけを有した筐体 3 であっても採用できる。また、筐体 3 は、少なくともベース 3 1 が上記金属を主成分として構成されていればよい。ベース 3 1 は、筐体に相当する。しかしながら、本開示は、これに限定されず、金属とは異なる材料（例えば樹脂など）を主成分として構成された筐体 3 であっても採用できる。

40

## 【 0 0 4 1 】

図 1、図 2 に示すように、ベース 3 1 は、回路基板 1 を収容する凹状を有した部材である。ベース 3 1 は、主に、凹状における底である底壁 3 2 と、底壁 3 2 から突出した環状の側壁 3 3 を有している。ベース 3 1 は、底壁 3 2 の対向領域が開口している。よって、側壁 3 3 における底壁 3 2 とは反対側の端部は、開口端ともいえる。筐体 3 は、側壁 3 3 の開口端にカバー 3 6 が取り付けられる。

## 【 0 0 4 2 】

なお、底壁 3 2 は、X Y 平面に沿って設けられている。側壁 3 3 は、Z 方向に沿って設けられている。よって、側壁 3 3 は、収容空間側の表面が底壁 3 2 に対して垂直に設けられている。また、ベース 3 1 は、X Y 平面において矩形状をなしている。このため、ベ

50

ス 3 1 は、四つの側壁 3 3 を有してる。

【 0 0 4 3 】

ベース 3 1 は、回路基板 1 が配置された状態で、各基板側面 1 1 s と各側壁 3 3 とが対向配置される。また、側壁 3 3 で囲まれた空間は、回路基板 1 よりも広い。つまり、ベース 3 1 は、回路基板 1 が配置された状態で、基板側面 1 1 s と側壁 3 3 と間に隙間が形成される。これは、回路基板 1 と側壁 3 3 との間に板ばね 2 を配置するためである。

【 0 0 4 4 】

また、図 1 に示すように、ベース 3 1 は、支持部 3 4 を有している。支持部 3 4 は、Z 方向において回路基板 1 を支持する部位である。支持部 3 4 は、底壁 3 2 から突出して設けられている。支持部 3 4 は、先端に突部 3 5 が設けられている。支持部 3 4 の X Y 平面に沿う断面積は、突部 3 5 の X Y 平面に沿う断面積よりも広い。また、支持部 3 4 の X Y 平面に沿う断面積は、支持穴 1 4 の上記開口面積よりも広い。このため、ベース 3 1 は、突部 3 5 が支持穴 1 4 に挿入された状態で、回路基板 1 を支持することができる。

10

【 0 0 4 5 】

なお、本実施形態では、四箇所に支持部 3 4 が設けられたベース 3 1 を採用している。しかしながら、本開示は、これに限定されず、少なくとも三箇所に支持部 3 4 が設けられたベース 3 1 であれば採用できる。さらに、本開示は、支持部 3 4 が設けられていないベース 3 1 であっても採用できる。

【 0 0 4 6 】

カバー 3 6 は、ベース 3 1 の開口端に組み付けられる。カバー 3 6 は、ベース 3 1 に組み付けられることで、ベース 3 1 の開口端を塞ぐ。よって、筐体 3 は、ベース 3 1 とカバー 3 6 とが組付けられることで、回路基板 1 の収容空間を形成している。

20

【 0 0 4 7 】

電子装置 1 0 0 は、このように構成された、板ばね 2 が取り付けられた回路基板 1 とベース 3 1 とを備えている。よって、図 1 に示すように、電子装置 1 0 0 は、X Y 平面に沿う方向においては、板ばね 2 を介して回路基板 1 と側壁 3 3 とが接続されている。特に、本実施形態では、X Y 平面に沿う方向において、回路基板 1 と側壁 3 3 とが直接接しておらず、板ばね 2 を介してのみ接している電子装置 1 0 0 を採用している。これによって、電子装置 1 0 0 は、X Y 平面に沿う方向において、回路基板 1 を保持することができる。

【 0 0 4 8 】

30

また、図 3 に示すように、電子装置 1 0 0 は、第 2 はんだ 1 6 によって、固定部 2 1 とスルーホール配線 1 5 が電気的および機械的に接続されている。電子装置 1 0 0 は、押圧部 2 2 が側壁 3 3 を押圧することで、押圧部 2 2 と側壁 3 3 が電気的および機械的に接続されている。特に、本実施形態では、スルーホール配線 1 5 として、配線基板 1 1 におけるグランド電位の配線の一部である例を採用している。

【 0 0 4 9 】

このように、電子装置 1 0 0 は、板ばね 2 の反力によって、ベース 3 1 に対する回路基板 1 の保持と、ベース 3 1 と回路基板 1 の電気的な導通を得ている。つまり、電子装置 1 0 0 は、回路基板 1 とベース 3 1 とが板ばね 2 を介して電気的および機械的に接続されている。よって、電子装置 1 0 0 は、回路基板 1 のグランド電位がベース 3 1 と電気的に導通されて、ケースアースがとられている。これによって、電子装置 1 0 0 は、回路基板 1 のグランド電位の安定化と電磁シールド化がなされ耐ノイズを向上できる。

40

【 0 0 5 0 】

ここで、電子装置 1 0 0 の製造方法に関して説明する。

【 0 0 5 1 】

製造方法は、実装工程と組付工程とを含んでいる。実装工程は、配線基板 1 1 に対して、電子部品 1 2 と板ばね 2 を実装する工程である。つまり、実装工程は、回路基板 1 の製造工程ともいえる。実装工程では、配線基板 1 1 に対して、リフローはんだ付けによって、表面実装型の電子部品 1 2 を実装する。

【 0 0 5 2 】

50

また、実装工程では、配線基板 11 に対して、スルーホールはんだ付けによって、板ばね 2 を実装する。実装工程では、板ばね 2 を実装する際に、挿入実装型の素子やコネクタも同じ工程で実装する。なお、スルーホールはんだ付けは、局所フローはんだ付けともいえる。製造方法では、実装工程を行うことで、回路基板 1 を製造することができる。

#### 【0053】

組付工程は、回路基板 1 をベース 31 に組み付ける工程である。図 4 に示すように、組付工程では、回路基板 1 を Z1 方向に移動させる。つまり、組付工程では、回路基板 1 をベース 31 の開口側から底壁 32 へと移動させる。組付工程では、支持穴 14 に突部 35 が挿入されるように、回路基板 1 を移動させる。そして、組付工程では、回路基板 1 が支持部 34 に接するまで回路基板 1 を移動させる。回路基板 1 は、支持部 34 によって Z1 方向への移動が妨げられる。これによって、回路基板 1 は、ベース 31 内に配置される。

10

#### 【0054】

また、図 4 に示すように、組付工程では、回路基板 1 を Z1 方向に移動させる際に、板ばね 2 のガイド部 26 が側壁 33 の角に接触する。組付工程では、この状態からさらに、回路基板 1 を Z1 方向に移動させる。これによって、板ばね 2 は、押圧部 22、第 2 中間部 25、ガイド部 26 が X0 方向に変形する。

#### 【0055】

つまり、板ばね 2 は、ガイド部 26 が側壁 33 に押し付けられて変形する。さらに、組付工程では、回路基板 1 の移動させていくことで、押圧部 22 が側壁 33 と対向配置される。図 3 に示すように、板ばね 2 は、少なくとも回路基板 1 が支持部 34 に接した状態では、押圧部 22 が側壁 33 と対向配置されている。

20

#### 【0056】

そして、板ばね 2 は、側壁 33 に押し付けられて変形した場合、復元力によって押圧部 22 で側壁 33 を押圧する。つまり、図 3 に示すように、板ばね 2 は、X1 方向に側壁 33 を押圧する。

#### 【0057】

また、組付工程では、回路基板 1 が組付けられたベース 31 に対して、カバー 36 を組み付ける。これによって、回路基板 1 は、ベース 31 とカバー 36 とで形成された収容空間に収容される。このようにして、製造方法は、電子装置 100 を製造することができる。

#### 【0058】

なお、本実施形態では、回路基板 1 を移動させて、回路基板 1 をベース 31 内に配置する例を採用している。しかしながら、本開示は、回路基板 1 を移動させてもよいし、回路基板 1 とベース 31 の両方を移動させてもよい。

30

#### 【0059】

このように、電子装置 100 は、板ばね 2 を備えているため、配線基板 11 とベース 31 との線膨張係数差による変位差を板ばね 2 で吸収することができる。よって、電子装置 100 は、変位差によって第 1 はんだ 13 に印加される応力を低減でき、第 1 はんだ 13 の寿命を向上できる。

#### 【0060】

詳述すると、図 2 に示すように、ベース 31 は、二点鎖線の矢印に示すように熱による膨張と収縮が生じる。この場合、配線基板 11 は、一点鎖線の矢印に示すように熱による膨張と収縮が生じる。このように、ベース 31 と配線基板 11 は、線膨張係数差によって、変位差が生じる。

40

#### 【0061】

ところで、配線基板 11 は、ベース 31 に強固に固定された場合、ベース 31 と配線基板 11 の線膨張係数差によって熱歪みが生じる。図 3 の破線の矢印は、その熱歪みを示している。しかしながら、電子装置 100 は、板ばね 2 によって、配線基板 11 の熱歪みを低減することができる。

#### 【0062】

よって、電子装置 100 は、変位差によって第 1 はんだ 13 に印加される応力を低減で

50



きる。このため、電子装置 100 は、クラックが生じることを抑制できる。したがって、電子装置 100 は、第 1 はんだ 13 の寿命を向上できる。言い換えると、電子装置 100 は、板ばね 2 のベンド効果によって、第 1 はんだ 13 の寿命を向上できる。つまり、電子装置 100 は、回路基板 1 とベース 31 がねじやかしめなどによって強固に固定された構成よりも、第 1 はんだ 13 の寿命を向上できる。

#### 【0063】

また、電子装置 100 は、側壁 33 にうねりがあった場合でも、板ばね 2 でうねりを吸収することができる。さらに、電子装置 100 は、回路基板 1 の回転ずれがあった場合でも、板ばね 2 でうねりを吸収することができる。よって、電子装置 100 は、ベース 31 に対する回路基板 1 の保持と、ベース 31 と回路基板 1 の電気的な導通を得ることができる。なお、うねりは、X 方向や Y 方向に凹凸が形成されている状態である。回転ずれは、Z 方向に沿う回転軸を中心として回転するずれである。

10

#### 【0064】

電子装置 100 は、Z 方向においては回路基板 1 を拘束しない。このため、電子装置 100 は、配線基板 11 の平面度のばらつきや、支持部 34 の高さばらつきを許容することができる。また、電子装置 100 は、配線基板 11 の反りやうねりを矯正するような固定構造ではない。よって、電子装置 100 は、配線基板 11 や電子部品 12 への応力を軽減することができる。

#### 【0065】

以上、本開示の好ましい実施形態について説明した。しかしながら、本開示は、上記実施形態に何ら制限されることはなく、本開示の趣旨を逸脱しない範囲において、種々の変形が可能である。以下に、本開示のその他の形態として、変形例 1 ~ 10 に関して説明する。上記実施形態および変形例 1 ~ 10 は、それぞれ単独で実施することも可能であるが、適宜組み合わせて実施することも可能である。本開示は、実施形態において示された組み合わせに限定されることなく、種々の組み合わせによって実施可能である。

20

#### 【0066】

##### (変形例 1)

図 5、図 6 を用いて、電子装置 100 の変形例 1 に関して説明する。ここでは、主に、変形例 1 における上記実施形態と異なる箇所に関して説明する。変形例 1 は、板ばね 2 a の構成が異なる。なお、変形例 1 では、上記実施形態と同様の構成に対して、上記実施形態と同じ符号を付与している。

30

#### 【0067】

板ばね 2 a は、対をなす固定部 21 と押圧部 22 を含むばね部を複数有しているともいえる。さらに、板ばね 2 a は、ばね部を連結する連結部 27 a を有している。つまり、連結部 27 a は、対をなす固定部 21 と押圧部 22 を連結している部位である。連結部 27 a は、例えば平板状の部位である。

#### 【0068】

ばね部は、上記実施形態の板ばね 2 と同様に構成されている。よって、ばね部は、固定部 21 と押圧部 22 に加えて、屈曲部 23、第 1 中間部 24、第 2 中間部 25、ガイド部 26 を有している。また、ばね部は、連結部 27 a と一体物として構成されている。板ばね 2 a は、複数のばね部が連結部 27 a によって一体部となっているため、隣り合うばね部間にスリットが形成されているともいえる。

40

#### 【0069】

本実施形態では、一例として、六つのばね部が連結部 27 a で連結された構成の板ばね 2 a を採用している。しかしながら、本開示は、これに限定されず、二つ以上のばね部が連結部 27 a で連結された構成であれば採用できる。

#### 【0070】

変形例 1 は、上記実施形態と同様の効果を奏することができる。さらに、変形例 1 では、基板側面 11 s と側壁 33 とのクリアランスのばらつきを、板ばね 2 a によって吸収しやすくなる。また、変形例 1 では、回路基板 1 とベース 31 の形状偏差による導通不良を

50

抑制しやすくなる。

【 0 0 7 1 】

( 変形例 2 )

図 7 を用いて、電子装置 1 0 0 の変形例 2 に関して説明する。ここでは、主に、変形例 2 における変形例 1 と異なる箇所に関して説明する。変形例 2 は、板ばね 2 b の構成と側壁 3 3 の構成が異なる。なお、変形例 2 では、変形例 1 と同様の構成に対して、変形例 1 と同じ符号を付与している。

【 0 0 7 2 】

側壁 3 3 は、隣り合うばね部における押圧部 2 2 で押圧される部位の一方に、基板側面 1 1 s 側に突出した調整用突部 3 7 を有している。側壁 3 3 は、隣り合うばね部どうしの長さを同一とするために調整用突部 3 7 が設けられている。調整用突部 3 7 は、周辺よりも突出した部位である。このため、電子装置 1 0 0 は、ベース 3 1 に回路基板 1 が収容された状態で、調整用突部 3 7 と基板側面 1 1 s との間隔が狭くなっている。つまり、側壁 3 3 と基板側面 1 1 s との間隔は、調整用突部 3 7 が設けられていない位置よりも、調整用突部 3 7 が設けられている位置の方が狭くなっている。

【 0 0 7 3 】

板ばね 2 b は、隣り合うばね部の長さが同一である。ここでの長さは、押圧部 2 2 が側壁 3 3 を押圧する押圧方向に沿う長さである。また、この長さは、固定部 2 1 と押圧部 2 2 との間隔に相当する。

【 0 0 7 4 】

連結部 2 7 b は、押圧方向に対して傾斜して、隣り合うばね部どうしを連結している。つまり、連結部 2 7 b は、X Y 平面において、傾斜して設けられている。また、連結部 2 7 b は、隣り合うばね部との間において、角度をつけて設けられているともいえる。よって、連結部 2 7 b は、連結部 2 7 a よりも長く形成されている。

【 0 0 7 5 】

連結部 2 7 b は、このように構成されているため、連結部 2 7 a よりも押圧方向における剛性が下げられている。よって、板ばね 2 b は、板ばね 2 a よりも押圧方向に変形しやすい。

【 0 0 7 6 】

変形例 2 は、変形例 1 と同様の効果を奏することができる。さらに、変形例 2 では、板ばね 2 a よりも押圧方向に変形しやすいため、変形例 1 よりも第 2 はんだ 1 6 への熱歪みを抑制できる。よって、変形例 2 では、変形例 1 よりも、第 2 はんだ 1 6 の寿命を向上できる。また、変形例 2 では、変形例 1 よりも、ベンド効果により、線膨張係数差による熱歪みを連結部 2 7 b で吸収しやすく、第 2 はんだ 1 6 への熱歪みを低減できるともいえる。

【 0 0 7 7 】

( 変形例 3 )

図 8 を用いて、電子装置 1 0 0 の変形例 3 に関して説明する。ここでは、主に、変形例 3 における変形例 1 と異なる箇所に関して説明する。変形例 3 は、板ばね 2 c の構成が異なる。なお、変形例 3 では、変形例 1 と同様の構成に対して、変形例 1 と同じ符号を付与している。

【 0 0 7 8 】

板ばね 2 c は、湾曲形状の連結部 2 7 c を有している。連結部 2 7 c は、隣り合うばね部間において、両ばね部から離れるにつれて、側壁 3 3 の間隔が広くなるように湾曲した形状を有している。つまり、連結部 2 7 c は、X Y 平面において、湾曲した形状を有している。よって、連結部 2 7 c は、連結部 2 7 a よりも長く形成されている。

【 0 0 7 9 】

変形例 3 は、変形例 2 と同様の効果を奏することができる。

【 0 0 8 0 】

( 変形例 4 )

図 9、図 1 0 を用いて、電子装置 1 0 0 の変形例 4 に関して説明する。ここでは、主に

10

20

30

40

50

、変形例 4 における変形例 1 と異なる箇所に関して説明する。変形例 4 は、板ばね 2 d の構成が異なる。なお、変形例 4 では、変形例 1 と同様の構成に対して、変形例 1 と同じ符号を付与している。

【 0 0 8 1 】

板ばね 2 d は、連結部 2 7 d を有している。図 1 0 に示すように、板ばね 2 d は、Z 方向において、隣り合うばね部に対する連結部 2 7 d の連結部位を異ならせている。このようにして、板ばね 2 d は、連結部 2 7 d の長さを長くしている。また、板ばね 2 d は、隣り合うばね部の間隔が、板ばね 2 における隣り合うばね部の間隔と同様である。つまり、板ばね 2 d は、ばね部の間隔を広げることなく、連結部 2 7 d の長さを連結部 2 7 よりも長くしている。

10

【 0 0 8 2 】

変形例 4 は、変形例 2 と同様の効果を奏することができる。

【 0 0 8 3 】

( 変形例 5 )

図 1 1 を用いて、電子装置 1 0 0 の変形例 5 に関して説明する。ここでは、主に、変形例 5 における実施形態と異なる箇所に関して説明する。変形例 5 は、板ばね 2 e の構成と配線基板 1 1 a の構成とが異なる。なお、変形例 5 では、実施形態と同様の構成に対して、実施形態と同じ符号を付与している。

【 0 0 8 4 】

変形例 5 では、表面実装型の板ばね 2 e を採用している。板ばね 2 e は、固定部 2 1 e が配線基板 1 1 a の一面に沿って設けられている。好ましくは、固定部 2 1 e は、配線基板 1 1 a の一面と平行に設けられている。

20

【 0 0 8 5 】

配線基板 1 1 a は、スルーホール配線 1 5 のかわりに配線 1 5 a が設けられている。配線 1 5 a は、配線基板 1 1 a の一面に設けられている。固定部 2 1 e は、第 2 はんだ 1 6 によって、配線 1 5 a と電気的および機械的に接続されている。

【 0 0 8 6 】

変形例 5 は、実施形態と同様の効果を奏することができる。さらに、変形例 5 では、板ばね 2 e を表面実装型の電子部品 1 2 と同じ工程で実装することができる。なお、変形例 5 は、変形例 1 ~ 4 のそれぞれと合わせて実行することができる。つまり、板ばね 2 e は、連結部 2 7 a などを用意していてもよい。

30

【 0 0 8 7 】

( 変形例 6 )

図 1 2 を用いて、電子装置 1 0 0 の変形例 6 に関して説明する。ここでは、主に、変形例 6 における実施形態と異なる箇所に関して説明する。変形例 6 は、側壁 3 3 の構成が異なる。なお、変形例 6 では、実施形態と同様の構成に対して、実施形態と同じ符号を付与している。

【 0 0 8 8 】

側壁 3 3 は、ストッパ 3 3 a を有している。ストッパ 3 3 a は、周辺よりも突出した部位である。ストッパ 3 3 a は、側壁 3 3 において、押圧部 2 2 が接する部位の直下に設けられている。ストッパ 3 3 a は、ベース 3 1 の開口端側から底壁 3 2 側に向かって徐々に厚みが増すように傾斜した部位を有している。好ましくは、ストッパ 3 3 a は、ガイド部 2 6 と平行に設けられている。

40

【 0 0 8 9 】

変形例 6 は、実施形態と同様の効果を奏することができる。さらに、変形例 6 では、回路基板 1 が Z 方向に動くことを抑制できる。つまり、変形例 6 は、回路基板 1 がストッパ 3 3 a よりも底壁 3 2 側に落ち込むことを抑制できる。なお、変形例 6 は、変形例 1 ~ 5 のそれぞれと合わせて実行することができる。

【 0 0 9 0 】

( 変形例 7 )

50

図 1 3 を用いて、電子装置 1 0 0 の変形例 7 に関して説明する。ここでは、主に、変形例 7 における実施形態と異なる箇所に関して説明する。変形例 7 は、板ばね 2 f の構成と側壁 3 3 の構成とが異なる。なお、変形例 7 では、実施形態と同様の構成に対して、実施形態と同じ符号を付与している。

【 0 0 9 1 】

側壁 3 3 は、押圧部 2 2 から押圧される部位の上方に、傾斜した傾斜部 3 3 b を有している。傾斜部 3 3 b は、側壁 3 3 の一部における上端が切り欠かれた部位ともいえる。また、側壁 3 3 は、開口端における収容空間側の角に傾斜部 3 3 b が設けられているといえる。よって、ベース 3 1 は、傾斜部 3 3 b が設けられていることで、底壁 3 2 から開口端に向けて徐々に開口面積が広がっている部位を有している。

10

【 0 0 9 2 】

さらに、側壁 3 3 は、垂直部の上部に傾斜部 3 3 b が設けられているといえる。つまり、ベース 3 1 は、底壁 3 2 に対して垂直に設けられた垂直部と、垂直部上に連続的に設けられた傾斜部 3 3 b を有しているといえる。

【 0 0 9 3 】

板ばね 2 f は、ガイド部 2 6 の端部に先端部 2 8 が設けられている。先端部 2 8 は、曲面形状を有している。先端部 2 8 は、板ばね 2 f の先端に位置し、丸められた部位である。

【 0 0 9 4 】

なお、変形例 7 の製造方法は、回路基板 1 を収容する際、押圧部 2 2 が傾斜部 3 3 b よりも底壁 3 2 側に位置するまで回路基板 1 を移動させる。つまり、製造方法は、押圧部 2 2 で側壁 3 3 の垂直部を押圧する位置まで移動させる。これによって、電子装置 1 0 0 は、板ばね 2 f の反発力によって、回路基板 1 がベース 3 1 に安定的に保持され、かつ、配線 1 5 とベース 3 1 の導通が得られる。

20

【 0 0 9 5 】

変形例 7 は、実施形態と同様の効果を奏することができる。さらに、変形例 7 は、傾斜部 3 3 b が設けられているため、板ばね 2 f の先端部 2 8 と傾斜部 3 3 b との角度差が小さくなる。このため、変形例 7 は、板ばね 2 f が実装された回路基板 1 を収容する際の挿入力を抑えることができる。挿入力は、抵抗力ともいえる。

【 0 0 9 6 】

また、変形例 7 は、板ばね 2 f に先端部 2 8 が設けられているため、板ばね 2 f が実装された回路基板 1 を収容する際の抵抗力をより一層抑えることができる。よって、変形例 7 は、組付け時の配線基板 1 1 へのストレス、自動組付装置の意図しない一時的な停止を抑制できる。ここでの一時的な停止は、収容時に、板ばね 2 f が側壁 3 3 に引っ掛かることで短時間の間だけ停止することを意味している。

30

【 0 0 9 7 】

さらに、変形例 7 は、板ばね 2 f によって側壁 3 3 が削られることを抑制できる。このため、変形例 7 は、側壁 3 3 の削りくずが筐体 3 内に入ることを抑制できるため、回路基板 1 に電気的な悪影響をおよぼすことを防ぐことができる。

【 0 0 9 8 】

なお、変形例 7 は、変形例 1 ~ 6 のそれぞれと合わせて実行することができる。また、変形例 7 では、先端部 2 8 を有した板ばね 2 f を採用している。しかしながら、変形例 7 は、先端部 2 8 を有していなくてもよい。つまり、変形例 7 は、板ばね 2 などを用いてもよい。

40

【 0 0 9 9 】

( 変形例 8 )

図 1 4 を用いて、電子装置 1 0 0 の変形例 8 に関して説明する。ここでは、主に、変形例 8 における実施形態と異なる箇所に関して説明する。変形例 8 は、回路基板 1 の固定構造が異なる。なお、変形例 8 では、実施形態と同様の構成に対して、実施形態と同じ符号を付与している。なお、図 1 4 における破線、一点鎖線、二点鎖線は、実施形態のものと同意である。

50

## 【 0 1 0 0 】

ベース 3 1 a は、ねじ穴が設けられたねじ台座 3 4 a が設けられている。ねじ台座 3 4 a は、支持部 3 4 と同様、回路基板 1 を支持する部位である。さらに、ねじ台座 3 4 a は、配線基板 1 1 b と接する面にねじ穴が設けられている。

## 【 0 1 0 1 】

配線基板 1 1 b は、ねじ穴に対向する位置に貫通穴が設けられている。配線基板 1 1 b は、支持部 3 4 およびねじ台座 3 4 a 上に配置された状態で、ねじ 4 0 によってベース 3 1 a に固定されている。

## 【 0 1 0 2 】

このように、電子装置 1 0 0 は、配線基板 1 1 b の少なくとも一箇所がねじ 4 0 によって、ベース 3 1 a に固定されている。電子装置 1 0 0 は、例えば、配線基板 1 1 b の四隅のうちの一箇所や二箇所がねじ 4 0 によって固定されている。

10

## 【 0 1 0 3 】

変形例 8 は、実施形態と同様の効果を奏することができる。また、変形例 8 は、実施形態よりも回路基板 1 を強固に固定することができる。よって、変形例 8 は、第 1 はんだ 1 3 の寿命向上に加えて、耐震性を向上できる。

## 【 0 1 0 4 】

( 変形例 9 )

図 1 5 を用いて、電子装置 1 0 0 の変形例 9 に関して説明する。ここでは、主に、変形例 9 における変形例 1 と異なる箇所に関して説明する。変形例 8 は、側壁 3 3 の構成が異なる。なお、変形例 9 では、変形例 1 と同様の構成に対して、変形例 1 と同じ符号を付与している。

20

## 【 0 1 0 5 】

側壁 3 3 は、周辺よりも窪んだ位置決め用の凹部（溝部）である位置決部 3 3 c が設けられている。位置決部 3 3 c は、側壁 3 3 における押圧部 2 2 から押圧される面に設けられている。位置決部 3 3 c は、ばね部が連なる方向に沿って設けられている。また、位置決部 3 3 c は、側壁 3 3 に設けられた位置決め用の段差や溝といえる。

## 【 0 1 0 6 】

回路基板 1 は、一体物として構成された複数の押圧部 2 2 が位置決部 3 3 c 内に配置された状態でベース 3 1 に收容される。よって、押圧部 2 2 は、位置決部 3 3 c によって位置決めされた状態で側壁 3 3 を押圧する。

30

## 【 0 1 0 7 】

変形例 9 は、変形例 1 と同様の効果を奏することができる。さらに、変形例 9 は、板ばね 2 a が実装された配線基板 1 1 の位置ずれを抑制できる。例えば、図 1 5 の例では、Y 方向に配線基板 1 1 が位置ずれすることを抑制できる。なお、変形例 9 は、実施形態や変形例 2 ~ 8 と組み合わせて実施することもできる。

## 【 0 1 0 8 】

( 変形例 1 0 )

図 1 6 を用いて、電子装置 1 0 0 の変形例 1 0 に関して説明する。ここでは、主に、変形例 1 0 における実施形態と異なる箇所に関して説明する。変形例 1 0 は、板ばね 2 g の固定構造が異なる。なお、変形例 1 0 では、実施形態と同様の構成に対して、実施形態と同じ符号を付与している。配線基板 1 1 は、実施形態と同様、記配線は、配線基板 1 1 の厚み方向に設けられた貫通穴の表面に配線 1 5 が設けられている。

40

## 【 0 1 0 9 】

板ばね 2 g は、貫通穴に圧入される固定部 2 1 g を有している。固定部 2 1 g は、貫通穴に挿入されることで変形し、その反力で配線 1 5 を押圧する。つまり、板ばね 2 g は、プレスフィット端子としての固定部 2 1 g を有している。板ばね 2 g は、貫通穴に圧入された状態で、配線 1 5 と電気的および機械的に接続されている。

## 【 0 1 1 0 】

変形例 1 0 の製造方法は、板ばね 2 g が実装されていない回路基板 1 をベース 3 1 内に

50

配置する。その後、配線基板 1 1 の貫通穴に固定部 2 1 g を圧入することで、回路基板 1 に板ばね 2 g を実装する。

【 0 1 1 1 】

変形例 1 0 は、実施形態と同様の効果を奏することができる。さらに、変形例 1 0 は、板ばね 2 g を配線基板 1 1 の貫通穴に圧入することで、配線基板 1 1 とベース 3 1 との機械的な接続と電氣的な接続を一括で行うことができる。

【符号の説明】

【 0 1 1 2 】

1 ... 回路基板、1 1 , 1 1 a , 1 1 b ... 配線基板、1 1 s ... 側面、1 2 ... 電子部品、1 3 ... 第 1 はんだ、1 4 ... 貫通穴、1 5 , 1 5 a ... 配線、1 6 ... 第 2 はんだ、2 , 2 a ~ 2 g ... 板ばね、2 1 , 2 1 e , 2 1 g ... 固定部、2 2 ... 押圧部、2 3 ... 屈曲部、2 4 ... 第 1 中間部、2 5 ... 第 2 中間部、2 6 ... ガイド部、2 7 a ~ 2 7 d ... 連結部、2 8 ... 先端部、3 ... 筐体、3 1 , 3 1 a ... ベース、3 2 ... 底壁、3 3 ... 側壁、3 3 a ... ストップ、3 3 b ... 傾斜部、3 3 c ... 位置決部、3 4 ... 支持部、3 4 a ... ねじ台座、3 5 ... 突部、3 6 ... カバー、3 7 ... 調整用突部、4 0 ... ねじ、1 0 0 ... 電子装置

10

20

30

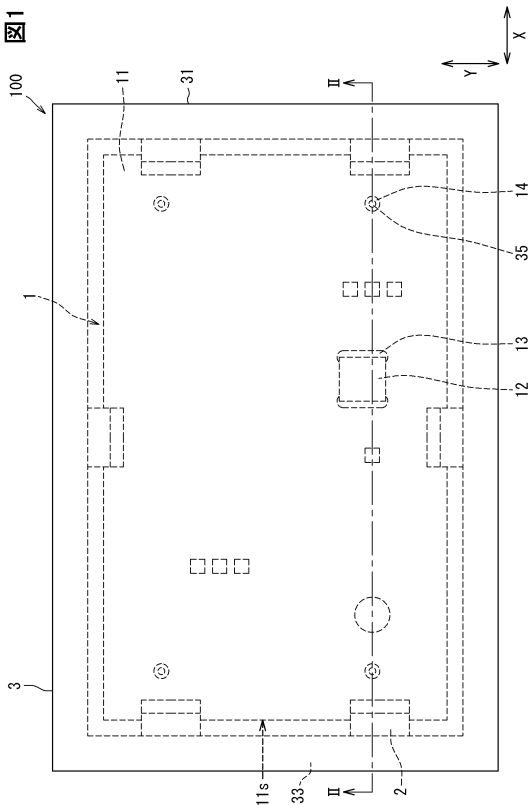
40

50

【図面】

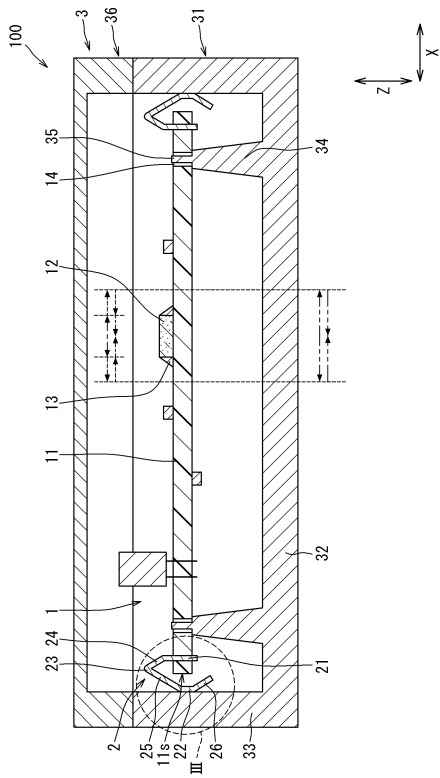
【図 1】

図1



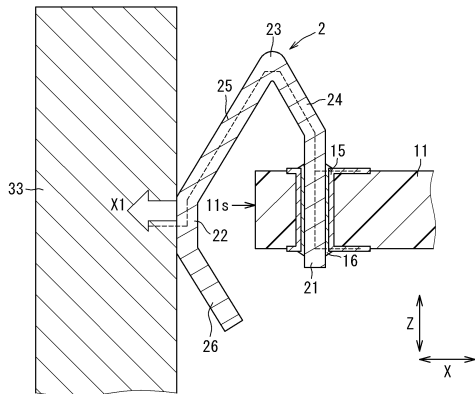
【図 2】

図2



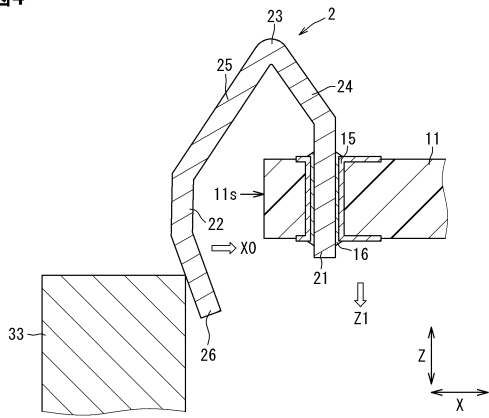
【図 3】

図3



【図 4】

図4



10

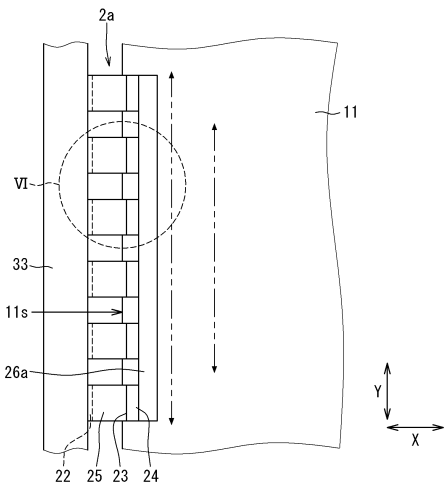
20

30

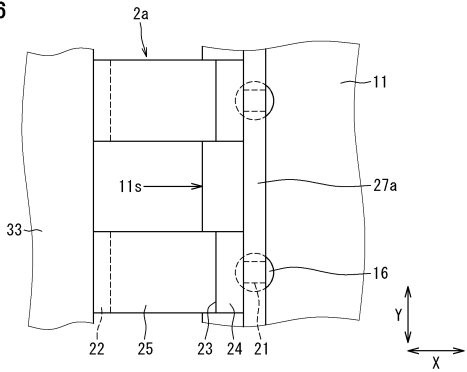
40

50

【図 5】  
図5

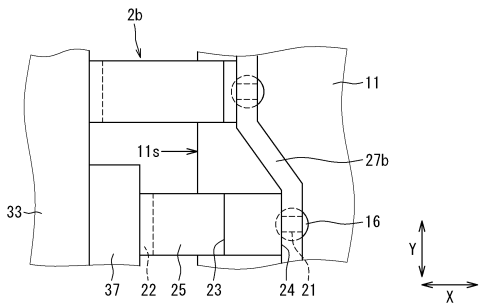


【図 6】  
図6

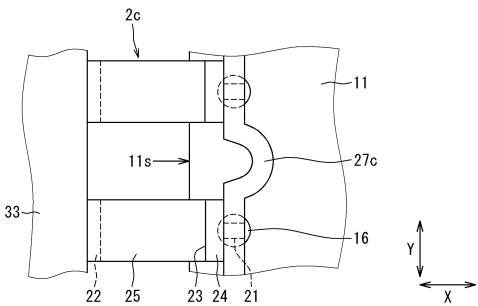


10

【図 7】  
図7

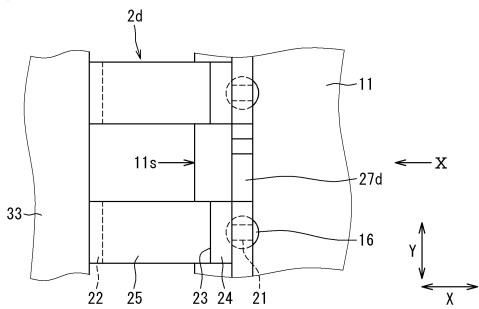


【図 8】  
図8

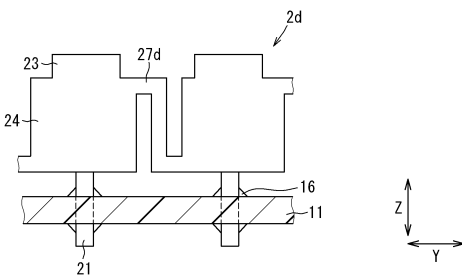


20

【図 9】  
図9



【図 10】  
図10



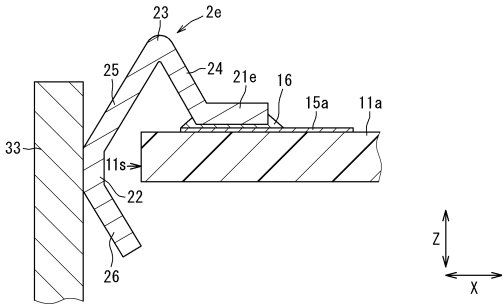
30

40

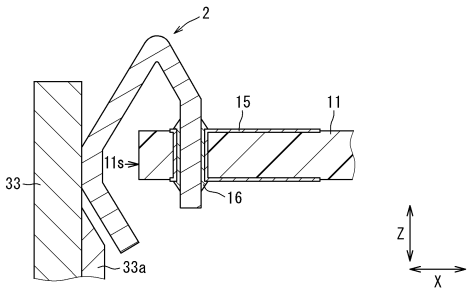
50



【図 1 1】  
図 11

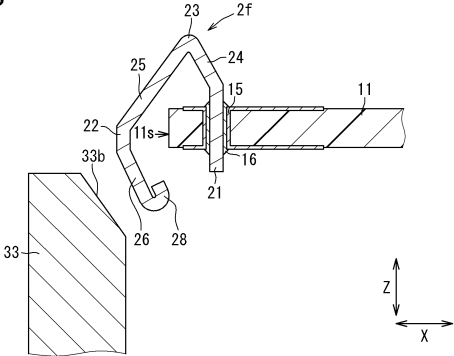


【図 1 2】  
図 12

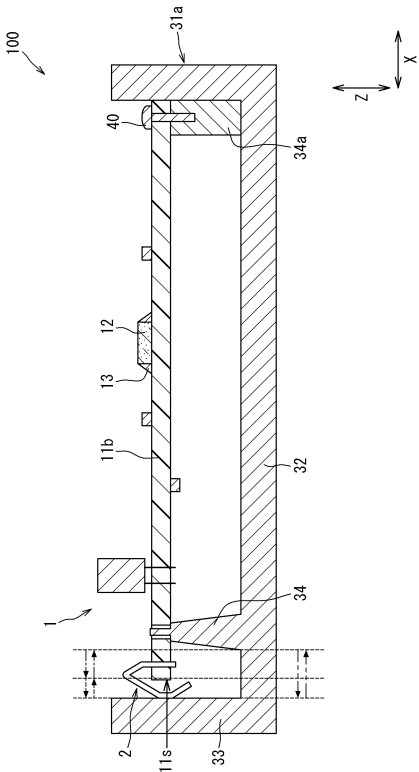


10

【図 1 3】  
図 13



【図 1 4】  
図 14



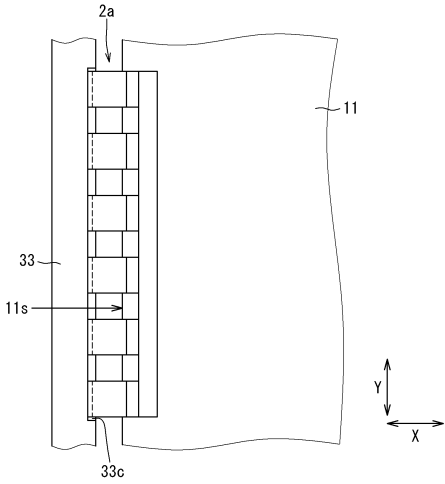
20

30

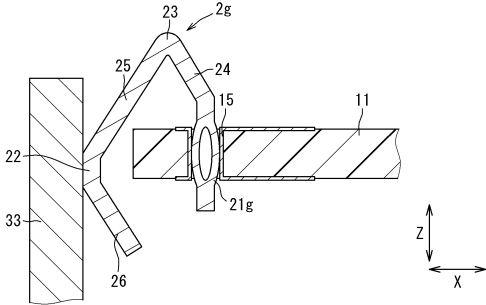
40

50

【 1 5 】  
15



【 1 6 】  
16



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 0 9 - 1 7 6 7 7 4 ( J P , A )  
特開平 0 6 - 3 1 0 8 8 1 ( J P , A )  
実開平 0 6 - 0 1 9 3 0 7 ( J P , U )  
実開平 0 3 - 0 1 3 7 9 1 ( J P , U )  
特開 2 0 0 8 - 2 1 0 9 3 1 ( J P , A )  
特開 2 0 0 2 - 3 3 5 3 1 3 ( J P , A )  
特開 2 0 0 8 - 0 6 0 1 4 0 ( J P , A )  
特開 2 0 1 8 - 1 6 3 9 8 5 ( J P , A )  
特開 2 0 1 9 - 1 8 8 8 2 9 ( J P , A )  
中国特許出願公開第 1 1 0 8 0 8 4 8 2 ( C N , A )  
特開平 0 8 - 0 0 8 5 7 1 ( J P , A )
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)  
H 0 5 K 7 / 1 4  
H 0 5 K 1 / 1 8  
H 0 1 Q 1 / 4 8  
H 0 5 K 9 / 0 0