

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7644366号
(P7644366)

(45)発行日 令和7年3月12日(2025.3.12)

(24)登録日 令和7年3月4日(2025.3.4)

(51)国際特許分類

H 01 R	13/24 (2006.01)	H 01 R	13/24	
H 01 R	33/76 (2006.01)	H 01 R	33/76	5 0 2 C
G 01 R	1/073(2006.01)	G 01 R	1/073	B
G 01 R	1/067(2006.01)	G 01 R	1/067	C
G 01 R	31/26 (2020.01)	G 01 R	31/26	J

請求項の数 13 (全39頁)

(21)出願番号 特願2022-111827(P2022-111827)
 (22)出願日 令和4年7月12日(2022.7.12)
 (65)公開番号 特開2024-10472(P2024-10472A)
 (43)公開日 令和6年1月24日(2024.1.24)
 審査請求日 令和5年10月24日(2023.10.24)

(73)特許権者 000177690
 山一電機株式会社
 東京都大田区南蒲田2-16-2
 (74)代理人 100112737
 弁理士 藤田 考晴
 100140914
 弁理士 三苦 貴織
 100136168
 弁理士 川上 美紀
 100172524
 弁理士 長田 大輔
 宮明 潤一
 東京都大田区南蒲田2-16-2 山一
 電機株式会社内
 審査官 高橋 杏子

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 コンタクトピン及び検査用ソケット

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

基端から先端に向かって延在しているとともに、延在方向に弾性的に伸縮可能な弹性変形部が前記基端と前記先端との間に形成されている、導電性をもった複数のコンタクトを備え、

複数の前記コンタクトは、前記延在方向と直交する方向において互いに隣接するように積層され、前記延在方向に独立して可動とされ、

隣接する前記コンタクトは、積層方向において互いに接触しているコンタクトピン。

【請求項2】

一の前記コンタクトが所定量圧縮したときに、圧縮した前記コンタクトとそれに隣接する前記コンタクトとを圧縮方向において連動させる圧縮連動機構と、

前記コンタクトとそれに隣接する前記コンタクトとを伸長方向において連動させる伸長連動機構と、

を備えている請求項1に記載のコンタクトピン。

【請求項3】

前記延在方向における前記基端の高さ位置が高い前記コンタクトと低い前記コンタクトが交互に並んで積層されている請求項2に記載のコンタクトピン。

【請求項4】

積層された複数の前記コンタクトを束ねたケーシングを備えている請求項1又は2に記載のコンタクトピン。

【請求項 5】

前記ケーシングは、前記コンタクトの圧縮量を規制するストップを有している請求項 4 に記載のコンタクトピン。

【請求項 6】

前記ケーシングは、前記弹性変形部の下端を露出させるように切り欠かれた切欠きを有している請求項 4 に記載のコンタクトピン。

【請求項 7】

前記ケーシングは、前記コンタクトの前記弹性変形部の下方に位置する部分の一部に他の部分よりも濡れ性が低い領域が形成されている請求項 4 に記載のコンタクトピン。

【請求項 8】

前記コンタクトは、前記弹性変形部の下方の一部に他の部分よりも濡れ性が低い領域が形成されている請求項 1 又は 2 に記載のコンタクトピン。

10

【請求項 9】

各前記コンタクトは、隣接する前記コンタクトに向かって突出するとともに該コンタクトと接触する突起を有している請求項 1 に記載のコンタクトピン。

【請求項 10】

前記ケーシングは、互いに対向するとともに積層された前記コンタクトが間に配置される第 1 板状部及び第 2 板状部を有し、

前記第 1 板状部は、前記第 2 板状部側に向かって突出する突起を有し、

前記第 2 板状部は、前記第 1 板状部側に向かって突出する突起を有している請求項 4 に記載のコンタクトピン。

20

【請求項 11】

2 つの前記ケーシングを備え、

各前記ケーシングが相互に重なり合った状態において、

一の前記ケーシングの前記第 1 板状部は、他の前記ケーシングの前記第 2 板状部側と対向して、

各前記ケーシングの前記第 2 板状部は、積層された前記コンタクトと対向している請求項 10 に記載のコンタクトピン。

【請求項 12】

請求項 1 又は 2 に記載の複数のコンタクトピンと、

30

前記コンタクトピンを収容するハウジングと、

を備えている検査用ソケット。

【請求項 13】

前記ハウジングは、前記コンタクトピンの前記弹性変形部が収容される空間を画定する上部ハウジング及び下部ハウジングを有し、

前記コンタクトピンは、前記上部ハウジング及び前記下部ハウジングによって前記弹性変形部が圧縮されるように構成されている請求項 12 に記載の検査用ソケット。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、コンタクトピン及び検査用ソケットに関する。

40

【背景技術】**【0002】**

QFP (Quad Flat Package) や QFN (Quad Flat Non-leaded package) 等のペリフェラル型の IC パッケージの裏面中央部には、E-Pad (Exposed Pad) と呼ばれるグランド用のパッドが設けられており、この E-Pad に対してコンタクトピンを電気的に接触させてグランドをとり、及び / 又は、熱的に接触させることで放熱を行うことがある。

【0003】

このコンタクトピンには、取り付けるためのスペースに制約があるため、従来からプロ

50

ープタイプのコンタクトピン（例えば特許文献1）が採用されてきた。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開2021-42974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、プロープタイプのコンタクトピンは、例えばプランジャ、バレル及びコイルバネの3以上の部品で構成されているが、内部接点方式（プランジャの外周面とバレルの内周面とが接触する方式）を採用しているため、接触信頼性について向上を図る必要がある。

【0006】

そこで、本発明は、ICパッケージに対する接触信頼性を向上させることができるコンタクトピン及び検査用ソケット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】

【0007】

上記課題を解決するために、本発明のコンタクトピン及び検査用ソケットは以下の手段を採用する。

すなわち、本発明の第1の態様に係るコンタクトピンは、基端から先端に向かって延在しているとともに、延在方向に弾性的に伸縮可能な弹性変形部が前記基端と前記先端との間に形成されている、導電性をもった複数のコンタクトを備え、複数の前記コンタクトは、前記延在方向と直交する方向において互いに隣接するように積層され、前記延在方向に独立して可動とされ、隣接する前記コンタクトは、積層方向において互いに接触している。

【0008】

本態様に係るコンタクトピンによれば、複数のコンタクトは、互いに隣接するように積層され、独立して可動とされているので、1つのコンタクトを1つの接点として捉えたとき、コンタクトピンをICパッケージに対して多接点で接触させることができる。また、延在方向（高さ）の歪みやばらつきに追従させることができる。これによって、ICパッケージに対するコンタクトピンの接触信頼性を向上させることができる。

また、各部品を板材からプレス加工で成形する場合、構造の簡易化、コストの低減、納期の短縮等が実現できる。

【0009】

また、本発明の第2の態様に係るコンタクトピンは、第1の態様に係るコンタクトピンにおいて、一の前記コンタクトが所定量圧縮したときに、圧縮した前記コンタクトとそれに隣接する前記コンタクトとを圧縮方向において連動させる圧縮連動機構と、前記コンタクトとそれに隣接する前記コンタクトとを伸長方向において連動させる伸長連動機構と、を備えている。

【0010】

本態様に係るコンタクトピンによれば、一のコンタクトが所定量圧縮したときに、圧縮したコンタクトとそれに隣接するコンタクトとを圧縮方向において連動させる圧縮連動機構を備えているので、圧縮したコンタクトには、自身の弾性力と隣接するコンタクトの弾性力が作用することになり、ICパッケージに対するコンタクトの接圧を増大させることができる。

また、コンタクトとそれに隣接するコンタクトとを伸長方向において連動させる伸長連動機構を備えているので、隣接するコンタクトが何らかの原因でスタッカした場合であっても、伸長したコンタクトによって、スタッカを解消することができる。

以上のように、圧縮連動機構及び伸長連動機構によって、ICパッケージに対するコンタクトピンの接触信頼性を向上させることができる。

【0011】

10

20

30

40

50

また、本発明の第3の態様に係るコンタクトピンは、第2の態様に係るコンタクトピンにおいて、前記延在方向における前記基端の高さ位置が高い前記コンタクトと低い前記コンタクトが交互に並んで積層されている。

【0012】

本態様に係るコンタクトピンによれば、延在方向における基端の高さ位置が高いコンタクトと低いコンタクトが交互に並んで積層されているので、背の高いコンタクトに背の低いコンタクトの弾性力を作用させることができる。

【0013】

また、本発明の第4の態様に係るコンタクトピンは、第1の態様から第3の態様に係るいずれかのコンタクトピンにおいて、積層された複数の前記コンタクトを束ねたケーシングを備えている。

10

【0014】

本態様に係るコンタクトピンによれば、積層された複数のコンタクトを束ねたケーシングを備えているので、積層されたコンタクトのハンドリング性を向上させることができる。

また、ケーシングを、コンタクトが伸縮する際のガイドとして機能させることで、コンタクトの直進性を向上させることができる。

【0015】

また、本発明の第5の態様に係るコンタクトピンは、第4の態様に係るコンタクトピンにおいて、前記ケーシングは、前記コンタクトの圧縮量を規制するストップを有している。

【0016】

本態様に係るコンタクトピンによれば、ケーシングは、コンタクトの圧縮量を規制するストップを有しているので、コンタクトが過剰に圧縮されて損傷することを防止できる。

20

【0017】

また、本発明の第6の態様に係るコンタクトピンは、第4の態様又は第5の態様に係るコンタクトピンにおいて、前記ケーシングは、前記弾性変形部の下端を露出させるように切り欠かれた切欠きを有している。

【0018】

本態様に係るコンタクトピンによれば、ケーシングは、弾性変形部の下端を露出させるように切り欠かれた切欠きを有しているので、はんだ上がりやフラックス上がりが生じたとしても、溶融したはんだやフラックスは弾性変形部の下端を回避するように流動する。これによって、弾性変形部の下端がはんだやフラックスによって固着する事がないので、所望の弾性が発揮されることになる。

30

【0019】

また、本発明の第7の態様に係るコンタクトピンは、第4の態様又は第5の態様に係るコンタクトピンにおいて、前記ケーシングは、前記コンタクトの前記弾性変形部の下方に位置する部分の一部に他の部分よりも濡れ性が低い領域が形成されている。

【0020】

本態様に係るコンタクトピンによれば、ケーシングは、コンタクトの弾性変形部の下方に位置する部分の一部に他の部分よりも濡れ性が低い領域が形成されているので、はんだ上がりやフラックス上がりが生じたとしても、溶融したはんだやフラックスは濡れ性が低い領域に留まり、コンタクトの弾性変形部がはんだやフラックスによって固着する事がないので、所望の弾性が発揮されることになる。

40

【0021】

また、本発明の第8の態様に係るコンタクトピンは、第1の態様から第7の態様に係るいずれかのコンタクトピンにおいて、前記コンタクトは、前記弾性変形部の下方の一部に他の部分よりも濡れ性が低い領域が形成されている。

【0022】

本態様に係るコンタクトピンによれば、コンタクトは、弾性変形部の下方の一部に他の部分よりも濡れ性が低い領域が形成されているので、はんだ上がりやフラックス上がりが生じたとしても、溶融したはんだやフラックスは濡れ性が低い領域に留まり、弾性変形部

50

がはんだやフラックスによって固着する事がないので、所望の弾性が発揮されることになる。

【0023】

また、本発明の第9の態様に係るコンタクトピンは、第1の態様から第8の態様に係るいずれかのコンタクトピンにおいて、各前記コンタクトは、隣接する前記コンタクトに向かって突出するとともに該コンタクトと接触する突起を有している。

【0024】

本態様に係るコンタクトピンによれば、各コンタクトは、隣接するコンタクトに向かって突出するとともに隣接するコンタクトと接触する突起を有しているので、突起によってコンタクト間に隙間を設けることができる。

10

【0025】

また、本発明の第10の態様に係るコンタクトピンは、第4の態様から第7のいずれかに係るコンタクトピンにおいて、前記ケーシングは、互いに対向するとともに束ねられた前記コンタクトが間に配置される第1板状部及び第2板状部を有し、前記第1板状部は、前記第2板状部側に向かって突出する突起を有し、前記第2板状部は、前記第1板状部側に向かって突出する突起を有している。

【0026】

本態様に係るコンタクトピンによれば、第1板状部は、第2板状部側に向かって突出する突起を有し、第2板状部は、第1板状部側に向かって突出する突起を有しているので、突起によってケーシングとコンタクトとの間に隙間を設けることができる。

20

【0027】

また、本発明の第11の態様に係るコンタクトピンは、第10の態様に係るコンタクトピンにおいて、2つの前記ケーシングを備え、各前記ケーシングが相互に重なり合った状態において、一の前記ケーシングの前記第1板状部は、他の前記ケーシングの前記第2板状部側と対向して、各前記ケーシングの前記第2板状部は、積層された前記コンタクトと対向している。

【0028】

本態様に係るコンタクトピンによれば、2つのケーシングを備え、各ケーシングが相互に重なり合った状態において、一のケーシングの第1板状部は、他のケーシングの第2板状部側と対向して、各ケーシングの第2板状部は、積層されたコンタクトと対向しているので、突起によってケーシングとコンタクトとの間やケーシング同士の間に隙間を設けることができる。

30

【0029】

また、本発明の第12の態様に係る検査用ソケットは、第1の態様から第11の態様に係るいずれかのコンタクトピンと、前記コンタクトピンを収容するハウジングと、を備えている。

【0030】

また、本発明の第13の態様に係る検査用ソケットは、第12の態様に係るコンタクトピンにおいて、前記ハウジングは、前記コンタクトピンの前記弾性変形部が収容される空間を画定する上部ハウジング及び下部ハウジングを有し、前記コンタクトピンは、前記上部ハウジング及び前記下部ハウジングによって前記弾性変形部が圧縮されるように構成されている。

40

【発明の効果】

【0031】

本発明によれば、ICパッケージに対する接触信頼性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1】検査用ソケットの斜視図である。

【図2】検査用ソケットの平面図である。

【図3】図2に示す切断線I—I—I—Iにおける縦断面図である。

50

【図4】可動ハウジングが押し込まれた状態の検査用ソケットの縦断面図である。
 【図5】ICパッケージが台座に載置され、かつ、可動ハウジングが元の位置に戻った状態の検査用ソケットの縦断面図である。

【図6】電気用コンタクト及び熱用コンタクトが積層された状態の斜視図である。
 【図7】コンタクトピンの斜視図である。
 【図8】電気用コンタクトの斜視図である。
 【図9】熱用コンタクトの斜視図である。
 【図10】電気用コンタクト及び熱用コンタクトが並べられた状態（積層前の状態）の斜視図である。

【図11】積層された電気用コンタクト及び熱用コンタクトの基端部分の右上斜視図である。 10

【図12】積層された電気用コンタクト及び熱用コンタクトの基端部分の左上斜視図である。

【図13】積層された電気用コンタクト及び熱用コンタクトの基端部分の正面図である（電気用コンタクトを押し下げる前）。

【図14】積層された電気用コンタクト及び熱用コンタクトの基端部分の正面図である（電気用コンタクトを押し下げた後）。 20

【図15】ケーシングの正面側の斜視図である。

【図16】ケーシングの背面側の斜視図である。

【図17】ケーシングの側面図である。

【図18】積層された電気用コンタクト及び熱用コンタクト並びにケーシングが並べられた状態の斜視図である。 20

【図19】コンタクトピンの側面図である。

【図20】コンタクトピンの正面図である。

【図21】電気用コンタクトの正面図である。

【図22】ケーシングの正面図である。

【図23】ケーシングの背面図である。

【図24】電気用コンタクト、背の低い熱用コンタクト及び背の高い熱用コンタクトの基端部分を比較した正面図である。 30

【図25】コンタクトの組合せの例を示した図表である。

【図26】積層された電気用コンタクトの基端部分の右上斜視図である。

【図27】積層された電気用コンタクト及び背の高い熱用コンタクトの基端部分の右上斜視図である。

【図28】積層された背の低い熱用コンタクト及び背の高い熱用コンタクトの基端部分の右上斜視図である。

【図29】変形例に係るケーシングの斜視図である。

【図30】コンタクトピンの斜視図である。

【図31】変形例に係るケーシングの斜視図である。

【図32】コンタクトピンの斜視図である。

【発明を実施するための形態】 40

【0033】

以下、本発明の一実施形態に係るコンタクトピン及び検査用ソケットについて、図面を参照して説明する。

【0034】

[検査用ソケットの構成]

検査用ソケット10は、ICパッケージ20とプリント配線基板（検査基板）とを電気的に接続するための機器である。

ICパッケージ20は、例えばQFPやQFN等のペリフェラル型とされている。

【0035】

図1から図5に示すように、一例としての検査用ソケット10は、下部ハウジング11

10

20

30

40

50

、上部ハウジング 1 2、台座 1 3、可動ハウジング 1 4 及びコンタクトピン 1 0 0 を備えている。

【 0 0 3 6 】

下部ハウジング 1 1 は、図示しない検査基板に載置される部品であり、検査用ソケット 1 0 のベースとされている。

【 0 0 3 7 】

図 1、図 3 から図 5 に示すように、下部ハウジング 1 1 の内部には、下部凹所 1 1 a 及び下部貫通孔 1 1 b が形成されている。

下部凹所 1 1 a は、コンタクトピン 1 0 0 の一部が収容される部分であり、上部ハウジング 1 2 に臨む開口を有した窪みである。

下部貫通孔 1 1 b は、下部凹所 1 1 a の底面から下向きに延在するとともに下部ハウジング 1 1 の外部まで到達した貫通孔である。

【 0 0 3 8 】

上部ハウジング 1 2 は、下部ハウジング 1 1 の上方から設置されている部品である。上部ハウジング 1 2 は、下部ハウジング 1 1 に対して上下方向に近接離間可能に構成されている。なお、上部ハウジング 1 2 は、図示しない付勢部材によって上方に向かって付勢されているので、無負荷状態で下部ハウジング 1 1 から最も離間しており（図 3 及び図 5 参照）、下方に向かって押し込むことで下部ハウジング 1 1 に近接する（図 4 参照）。

【 0 0 3 9 】

上部ハウジング 1 2 の内部には、上部凹所 1 2 a 及び上部貫通孔 1 2 b が形成されている。

上部凹所 1 2 a は、後述するコンタクトピン 1 0 0 が収容される部分であり、下部ハウジング 1 1 に臨む開口を有した窪みである。

上部貫通孔 1 2 b は、上部凹所 1 2 a の天面から上向きに延在するとともに上部ハウジング 1 2 の外部まで到達した貫通孔である。

【 0 0 4 0 】

台座 1 3 は、I C パッケージ 2 0 が載置される部品であり、上部ハウジング 1 2 の上方に設置されている。

台座 1 3 は、下部ハウジング 1 1 に対して固定されている。

【 0 0 4 1 】

可動ハウジング 1 4 は、台座 1 3 の上方に設置されている部品である。可動ハウジング 1 4 は、下部ハウジング 1 1 に対して上下方向に近接離間可能に構成されている。なお、可動ハウジング 1 4 は、図示しない付勢部材によって上方に向かって付勢されているので、無負荷状態で下部ハウジング 1 1 から最も離間しており（図 3 及び図 5 参照）、下方に向かって押し込むことで下部ハウジング 1 1 に近接する（図 4 参照）。

【 0 0 4 2 】

図 1 から図 5 に示すように、可動ハウジング 1 4 には、パッケージ収容部 1 4 a が形成されている。

パッケージ収容部 1 4 a は、上方から台座 1 3 に対してアクセス可能な開口部とされている。

【 0 0 4 3 】

図 5 に示すように、コンタクトピン 1 0 0 は、I C パッケージ 2 0 の裏面中央部に設けられたパッド（E - Pad）に対して熱的及び/又は電気的に接触する部品である。

図 3 に示すように、コンタクトピン 1 0 0 は、中央部分が下部凹所 1 1 a 及び上部凹所 1 2 a によって画定された収容空間 1 5 に収容・保持されるとともに、先端部分が下部貫通孔 1 1 b から突出した状態、かつ、基端部分が上部貫通孔 1 2 b から突出した状態で検査用ソケット 1 0 に設けられている。

コンタクトピン 1 0 0 の詳細な構成については後述する。

【 0 0 4 4 】

図 1 から図 5 に示すように、台座 1 3 の周囲には、下部ハウジング 1 1 によって保持さ

10

20

30

40

50

れた多数の周囲コンタクトピン 16 が配置されている。

周囲コンタクトピン 16 の先端（上端）は、可動ハウジング 14 を下部ハウジング 11 側に押し込むことで、台座 13 の周縁から外側に向かって離間して下部ハウジング 11 の周壁に収容されるように構成されている（図 4 参照）。また、周囲コンタクトピン 16 の先端は、可動ハウジング 14 を元の位置に戻すことで、台座 13 の周縁に近接して下部ハウジング 11 の周壁から突出するように構成されている（図 3 及び図 5 参照）。

【 0 0 4 5 】

検査用ソケット 10 に IC パッケージ 20 を載置する際には、最初に、図 4 に示すよう 10 に、可動ハウジング 14 を下部ハウジング 11 側に押し込み、各周囲コンタクトピン 16 の先端を台座 13 の周縁から離間させておく。これによって、IC パッケージ 20 を受け入れ可能な間口が台座 13 の上方に確保される。

【 0 0 4 6 】

また、可動ハウジング 14 が押し込まれたとき、上部ハウジング 12 も下部ハウジング 11 側に押し込まれる。これに伴い、コンタクトピン 100 の中央部分が収容された収容空間 15 が上下方向に縮小する。

このとき、収容空間 15 の縮小に合わせて、コンタクトピン 100（詳細には、後述する弾性変形部 112, 122）が圧縮される。

【 0 0 4 7 】

次に、図 5 に示すように、IC パッケージ 20 を台座 13 に載置した後、可動ハウジング 14 を元の位置に戻す。

このとき、各周囲コンタクトピン 16 の先端も元の位置に戻るので、各周囲コンタクトピン 16 の先端が IC パッケージ 20 の周縁から延出したリード線に接触することになる。また、これと同時に、IC パッケージ 20 が台座 13 に押し付けられることになる。

【 0 0 4 8 】

また、可動ハウジング 14 が元の位置に戻ったとき、上部ハウジング 12 も元の位置に戻る。これに伴い、コンタクトピン 100 の中央部分が収容された収容空間 15 が上下方向に拡大する（元の状態に戻る）。

ただし、IC パッケージ 20 が台座 13 に設置されているので、コンタクトピン 100（詳細には、後述する弾性変形部 112, 122）は、IC パッケージ 20 によって圧縮された状態を維持する。

【 0 0 4 9 】

なお、コンタクトピン 100 は、上述した検査用ソケット 10 以外の他の形態の検査用ソケットにも適用できることは言うまでもない。

ここで、他の形態の検査用ソケットとは、例えば、周囲コンタクトピンとしてのプローブタイプのコンタクトピンが IC パッケージ 20 の下方にあり、IC パッケージ 20 をラッチやブッシャーで上方から押し込むことで、IC パッケージ 20 の端子やリード線にコンタクトピン 100 及び周囲コンタクトピンが接触する形態の検査用ソケットである。

【 0 0 5 0 】

[コンタクトピンの詳細]

図 6 に示すように、コンタクトピン 100 は、例えば電気用コンタクト（コンタクト）110 及び熱用コンタクト（コンタクト）120 を有しており、それらが交互に積層されることで構成されている。

また、図 7 に示すように、コンタクトピン 100 は、電気用コンタクト 110 及び熱用コンタクト 120 を束ねるケーシング 140 を有していてもよい。

なお、「電気用」と「熱用」という文言は、コンタクトの種類を区別するために便宜的に使用しているものであり、その用途を限定するものではない。

【 0 0 5 1 】

< 電気用コンタクト >

図 8 に示すように、電気用コンタクト 110 は、所定の方向（図 8 において上下方向）に延在した、薄い板状の部品とされている。

10

20

30

40

50

電気用コンタクト 110 は、主として、コンタクトピン 100 において電気を流す機能（電気的接触）を担っている。

電気用コンタクト 110 は、導電性をもっており、Cu 系材料（例えばベリリウム銅）の基材に、下地としての Ni メッキが施され、その Ni 層の表面に Au 系材料を主成分とするメッキが施されて構成されている。なお、これらの材料は例示である。

【0052】

電気用コンタクト 110 は、上端側に位置する基端側板状部 111、中央に位置する弹性变形部 112 及び下端側に位置する先端側板状部 113 を有している。

【0053】

基端側板状部 111 は、IC パッケージ 20 に接触する部分とされている。

基端側板状部 111 には、下部に矩形状の拡大部 111a が形成されており、外形状が略逆 T 字状とされている。

【0054】

拡大部 111a よりも上方の基端側板状部 111 の部分には、上部爪 111b、上部切欠き 111c、下部爪 111d、下部切欠き 111e 及び接触突起部 111f が形成されている。

【0055】

上部爪 111b は、基端側板状部 111 の第 1 の側面の一部が電気用コンタクト 110 の延在方向と直交する方向に折り曲げられたような形状にされた部分である。図 8 の場合、上部爪 111b は、基端側板状部 111 の右側面の一部が手前に向かって折り曲げられて構成されている。

【0056】

上部切欠き 111c は、基端側板状部 111 の第 2 の側面が部分的に切り欠かれたような形状にされた部分である。図 8 の場合、上部切欠き 111c は、基端側板状部 111 の左側面が部分的に切り欠かれて構成されている。

上部切欠き 111c は、上部爪 111b と同程度の高さ位置に形成されている。

【0057】

下部爪 111d は、基端側板状部 111 の第 2 の側面の一部が電気用コンタクト 110 の延在方向と直交する方向、かつ、上部爪 111b と反対側の方向に折り曲げられたような形状にされた部分である。図 8 の場合、下部爪 111d は、基端側板状部 111 の左側面の一部が奥に向かって折り曲げられて構成されている。

下部爪 111d は、上部切欠き 111c の下方に形成されている。

【0058】

下部切欠き 111e は、基端側板状部 111 の第 1 の側面が部分的に切り欠かれたような形状にされた部分である。図 8 の場合、下部切欠き 111e は、基端側板状部 111 の右側面が部分的に切り欠かれて構成されている。

下部切欠き 111e は、下部爪 111d と同程度の高さ位置に形成されている。

【0059】

接触突起部 111f は、基端側板状部 111 の上面から電気用コンタクト 110 の延在方向に突出した部分である。図 8 では、略三角形状の 2 つの接触突起部 111f が基端側板状部 111 の上面に形成されている。

接触突起部 111f は、電気用コンタクト 110 において IC パッケージ 20 と物理的に接触する機能を担っている。

接触突起部 111f の形状や個数は図 8 の形態に限定されないが、接圧を高めて接触信頼性を確保する観点から、IC パッケージ 20 との接触面積が小さくなるように構成することが好ましい。

【0060】

基端側板状部 111 の表面には、突起 111g 及び突起 111h が互い違いに配置された状態で形成されている。

突起 111g は、基端側板状部 111 の表面から板厚方向に突出した部分とされている

10

20

30

40

50

。突起 111g の突出量は、電気用コンタクト 110 板厚に比べて小さい。突起 111g は、隣接した熱用コンタクト 120 の基端側板状部 121 の表面に接触する箇所とされている。

突起 111h は、基端側板状部 111 の表面から板厚方向に、かつ、突起 111g と反対方向に突出した部分とされている。突起 111h の突出量は、突起 111g と略同一である。突起 111h は、隣接した熱用コンタクト 120 の基端側板状部 121 の表面に接触する箇所とされている。なお、突起 111h が接触する熱用コンタクト 120 は、突起 111g が接触する熱用コンタクト 120 と異なる。

図 8 の場合、突起 111g は手前側に突出して、突起 111h は奥側に突出しているが、これらの突出方向は例示である。

10

【0061】

弾性変形部 112 は、弾性的に伸長又は圧縮が自在な部分とされている。図 8 の場合、弾性変形部 112 は、上端 112a が基端側板状部 111 の拡大部 111a の下面に接続され、下端 112b が先端側板状部 113 (詳細には、先端側板状部 113 の拡大部 113a の上面) に接続された、蛇腹状の板バネとされている。

なお、弾性変形部 112 の形状は、蛇腹状の板バネに限定されない。

【0062】

先端側板状部 113 は、検査基板に接触する部分とされている。

先端側板状部 113 には、上部に矩形状の拡大部 113a が形成されており、外形状が略 T 字状とされている。

20

【0063】

拡大部 113a よりも下方の先端側板状部 113 の部分には、上部爪 113b 、上部切欠き 113c 、下部爪 113d 、下部切欠き 113e 及び圧入爪 113h が形成されている。

【0064】

上部爪 113b は、先端側板状部 113 の第 1 の側面の一部が電気用コンタクト 110 の延在方向と直交する方向に折り曲げられたような形状にされた部分である。図 8 の場合、上部爪 113b は、先端側板状部 113 の右側面の一部が手前に向かって折り曲げられて構成されている。

【0065】

上部切欠き 113c は、先端側板状部 113 の第 2 の側面が部分的に切り欠かれたような形状にされた部分である。図 8 の場合、上部切欠き 113c は、先端側板状部 113 の左側面が部分的に切り欠かれて構成されている。

上部切欠き 113c は、上部爪 113b と同程度の高さ位置に形成されている。

30

【0066】

下部爪 113d は、先端側板状部 113 の第 2 の側面の一部が電気用コンタクト 110 の延在方向と直交する方向、かつ、上部爪 113b と反対側の方向に折り曲げられたような形状にされた部分である。図 8 の場合、下部爪 113d は、先端側板状部 113 の左側面の一部が奥に向かって折り曲げられて構成されている。

下部爪 113d は、上部切欠き 113c の下方に形成されている。

40

【0067】

下部切欠き 113e は、先端側板状部 113 の第 1 の側面が部分的に切り欠かれたような形状にされた部分である。図 8 の場合、下部切欠き 113e は、先端側板状部 113 の右側面が部分的に切り欠かれて構成されている。

下部切欠き 113e は、下部爪 113d と同程度の高さ位置に形成されている。

【0068】

圧入爪 113h は、拡大部 113a よりも下方、かつ、上部切欠き 113c よりも上方において、先端側板状部 113 の第 1 の側面及び第 2 の側面の少なくともいずれか一方に形成された突起である。なお、スペースによっては、圧入爪 113h を上部切欠き 113c よりも下方に形成してもよい。

50

圧入爪 113h は、電気用コンタクト 110 を下部ハウジング 11 に係止する機能を担っている。なお、電気用コンタクト 110 を下部ハウジング 11 に係止する必要がない場合は、圧入爪 113h を省略してもよい。

【0069】

先端側板状部 113 の表面には、突起 113i 及び突起 113j が互い違いに配置された状態で形成されている。

突起 113i は、先端側板状部 113 の表面から板厚方向に突出した部分とされている。突起 113i の突出量は、電気用コンタクト 110 板厚に比べて小さく、基端側板状部 111 の突起 111g と略同一である。突起 113i は、隣接した熱用コンタクト 120 の先端側板状部 123 の表面に接触する箇所とされている。

突起 113j は、先端側板状部 113 の表面から板厚方向に、かつ、突起 113i と反対方向に突出した部分とされている。突起 113j の突出量は、突起 113i と略同一である。突起 113j は、隣接した熱用コンタクト 120 の先端側板状部 123 の表面に接触する箇所とされている。なお、突起 113j が接触する熱用コンタクト 120 は、突起 113i が接触する熱用コンタクト 120 と異なる。

図 8 の場合、突起 113i は手前側に突出して、突起 113j は奥側に突出しているが、これらの突出方向は例示である。

【0070】

電気用コンタクト 110 は、例えば、基材となる板材からプレス加工によって成形される。

これにより、大量の電気用コンタクト 110 を精度よく製品ごとのばらつきを抑えて生産することができる。

【0071】

<熱用コンタクト>

図 9 に示すように、熱用コンタクト 120 は、所定の方向（図 9 において上下方向）に延在した、薄い板状の部品とされている。熱用コンタクト 120 の外形状は、基端側板状部 121 の上部を除いて、電気用コンタクト 110 の表裏を変えた外形状と略一致している。

熱用コンタクト 120 は、主として、コンタクトピン 100 において熱を伝える機能（熱的接触）を担っている。

熱用コンタクト 120 は、導電性をもっており、Cu 系材料（例えばベリリウム銅）の基材に、下地としての Ni メッキが施され、その Ni 層の表面に Au 系材料を主成分とするメッキが施されて構成されている。なお、これらの材料は例示である。

【0072】

熱用コンタクト 120 は、上端側に位置する基端側板状部 121、中央に位置する弾性変形部 122 及び下端側に位置する先端側板状部 123 を有している。

【0073】

基端側板状部 121 は、IC パッケージ 20 に接触する部分とされている。

基端側板状部 121 には、下部に矩形状の拡大部 121a が形成されており、外形状が略逆 T 字状とされている。

【0074】

拡大部 121a よりも上方の基端側板状部 121 の部分には、上部爪 121b、上部切欠き 121c、下部爪 121d 及び下部切欠き 121e が形成されている。

【0075】

上部爪 121b は、基端側板状部 121 の第 1 の側面の一部が熱用コンタクト 120 の延在方向と直交する方向に折り曲げられたような形状にされた部分である。図 9 の場合、上部爪 121b は、基端側板状部 121 の左側面の一部が奥に向かって折り曲げられて構成されている。

【0076】

上部切欠き 121c は、基端側板状部 121 の第 2 の側面が部分的に切り欠かれたよう

10

20

30

40

50

な形状にされた部分である。図9の場合、上部切欠き121cは、基端側板状部121の右側面が部分的に切り欠かれて構成されている。

上部切欠き121cは、上部爪121bと同程度の高さ位置に形成されている。

【0077】

下部爪121dは、基端側板状部121の第2の側面の一部が熱用コンタクト120の延在方向と直交する方向、かつ、上部爪121bと反対側の方向に折り曲げられたような形状にされた部分である。図9の場合、下部爪121dは、基端側板状部121の右側面の一部が手前に向かって折り曲げられて構成されている。

下部爪121dは、上部切欠き121cの下方に形成されている。

【0078】

下部切欠き121eは、基端側板状部121の第1の側面が部分的に切り欠かれたような形状にされた部分である。図9の場合、下部切欠き121eは、基端側板状部121の左側面が部分的に切り欠かれて構成されている。

下部切欠き121eは、下部爪121dと同程度の高さ位置に形成されている。

【0079】

なお、基端側板状部121の上面には、接触突起部111fに相当するような部分は形成されていない。すなわち、基端側板状部121の上面は、平面状に形成されている。

【0080】

基端側板状部121の表面には、複数の突起121g及び複数の突起121hが互い違いに配置された状態で形成されている。

突起121gは、基端側板状部121の表面から板厚方向に突出した部分とされている。突起121gの突出量は、熱用コンタクト120板厚に比べて小さい。突起121gは、隣接した電気用コンタクト110の基端側板状部111の表面に接触する箇所とされている。

突起121hは、基端側板状部121の表面から板厚方向に、かつ、突起121gと反対方向に突出した部分とされている。突起121hの突出量は、突起121gと略同一である。突起121hは、隣接した電気用コンタクト110の基端側板状部111の表面に接触する箇所とされている。なお、突起121hが接触する電気用コンタクト110は、突起121gが接触する電気用コンタクト110と異なる。

図9の場合、突起121gは手前側に突出して、突起121hは奥側に突出しているが、これらの突出方向は例示である。

なお、各突起の形状、数及び配置は、図示された形態に限定されない。

【0081】

弾性変形部122は、彈性的に伸長又は圧縮が自在な部分とされている。図9の場合、弾性変形部122は、上端122aが基端側板状部121の拡大部121aの下面に接続され、下端122bが先端側板状部123（詳細には、先端側板状部123の拡大部123aの上面）に接続された、蛇腹状の板バネとされている。

なお、弾性変形部122の形状は、蛇腹状の板バネに限定されない。

【0082】

先端側板状部123は、検査基板に接触する部分とされている。

先端側板状部123には、上部に矩形状の拡大部123aが形成されており、外形状が略T字状とされている。

【0083】

拡大部123aよりも下方の先端側板状部123の部分には、上部爪123b、上部切欠き123c、下部爪123d、下部切欠き123e及び圧入爪123hが形成されている。

【0084】

上部爪123bは、先端側板状部123の第1の側面の一部が熱用コンタクト120の延在方向と直交する方向に折り曲げられたような形状にされた部分である。図9の場合、上部爪123bは、先端側板状部123の左側面の一部が奥に向かって折り曲げられて構

10

20

30

40

50

成されている。

【0085】

上部切欠き123cは、先端側板状部123の第2の側面が部分的に切り欠かれたような形状にされた部分である。図9の場合、上部切欠き123cは、先端側板状部123の右側面が部分的に切り欠かれて構成されている。

上部切欠き123cは、上部爪123bと同程度の高さ位置に形成されている。

【0086】

下部爪123dは、先端側板状部123の第2の側面の一部が熱用コンタクト120の延在方向と直交する方向、かつ、上部爪123bと反対側の方向に折り曲げられたような形状にされた部分である。図9の場合、下部爪123dは、先端側板状部123の右側面の一部が手前に向かって折り曲げられて構成されている。

10

下部爪123dは、上部切欠き123cの下方に形成されている。

【0087】

下部切欠き123eは、先端側板状部123の第1の側面が部分的に切り欠かれたような形状にされた部分である。図9の場合、下部切欠き123eは、先端側板状部123の左側面が部分的に切り欠かれて構成されている。

下部切欠き123eは、下部爪123dと同程度の高さ位置に形成されている。

【0088】

圧入爪123hは、拡大部123aよりも下方、かつ、上部切欠き123cよりも上方において、先端側板状部123の第1の側面及び第2の側面の少なくともいずれか一方に形成された突起である。なお、スペースによっては、圧入爪123hを上部切欠き123cよりも下方に形成してもよい。

20

圧入爪123hは、熱用コンタクト120を下部ハウジング11に係止する機能を担っている。なお、熱用コンタクト120を下部ハウジング11に係止する必要がない場合は、圧入爪123hを省略してもよい。

【0089】

先端側板状部123の表面には、複数の突起123i及び複数の突起123jが互い違いに配置された状態で形成されている。

突起123iは、先端側板状部123の表面から板厚方向に突出した部分とされている。突起123iの突出量は、熱用コンタクト120板厚に比べて小さく、基端側板状部121の突起121gと略同一である。突起123iは、隣接した電気用コンタクト110の先端側板状部113の表面に接触する箇所とされている。

30

突起123jは、先端側板状部123の表面から板厚方向に、かつ、突起123iと反対方向に突出した部分とされている。突起123jの突出量は、突起123iと略同一である。突起123jは、隣接した電気用コンタクト110の先端側板状部113の表面に接触する箇所とされている。なお、突起123jが接触する電気用コンタクト110は、突起123iが接触する電気用コンタクト110と異なる。

図9の場合、突起123iは手前側に突出して、突起123jは奥側に突出しているが、これらの突出方向は例示である。

なお、各突起の形状、数及び配置は、図示された形態に限定されない。

40

【0090】

熱用コンタクト120は、例えば、基材となる板材からプレス加工によって成形される。

これにより、大量の熱用コンタクト120を精度よく製品ごとのばらつきを抑えて生産することができる。

【0091】

後述する熱用コンタクト130も、基端側板状部131の寸法（上端の高さ位置）を除いて、熱用コンタクト120と同様の構成である。

【0092】

<連動機構>

以上のように構成された電気用コンタクト110及び熱用コンタクト120が図10に

50

示すように板厚方向に交互に並べられ、図6に示すように積層される。

【0093】

このとき、図11から図13に示すように、電気用コンタクト110及び熱用コンタクト120が交互に積層された状態において、コンタクトピン100は、次のような構造上の特徴を有する。

【0094】

すなわち、上部爪111bは手前に隣接する上部切欠き121cに入り込み、上部爪121bは奥に隣接する上部切欠き111cに入り込み、下部爪111dは奥に隣接する下部切欠き121eに入り込み、下部爪121dは手前に隣接する下部切欠き111eに入り込む。

10

【0095】

このとき、図13に示すように、下部爪121d及び下部切欠き111eは、拡大部111aの上面及び拡大部121aの上面の位置が揃えられた状態において、下部爪121dの下端が手前に隣接する下部切欠き111eの下端に接触するような寸法に設計されている。図13において、切欠きと爪との接触箇所を2点鎖線の円で示している。

また、上部爪111b及び上部切欠き121cは、拡大部111aの上面及び拡大部121aの上面の位置が揃えられた状態において、互いに接触しないような寸法に設計されている。

20

また、上部爪121b及び上部切欠き111cは、拡大部111aの上面及び拡大部121aの上面の位置が揃えられた状態において、互いに接触しないような寸法に設計されている。

また、下部爪111d及び下部切欠き121eは、拡大部111aの上面及び拡大部121aの上面の位置が揃えられた状態において、互いに接触しないような寸法に設計されている。

【0096】

図11から図13に示すように、拡大部111aの上面及び拡大部121aの上面の位置が揃えられた状態において、基端側板状部111の上端（接触突起部111fの頂点）は、基端側板状部121の上端（上面）よりも上方に位置している。つまり、電気用コンタクト110は、熱用コンタクト120よりも背が高くなるように設計されている。

30

【0097】

なお、図13において、クロスハッチングで示した領域（部品）は、熱用コンタクト120とされている。また、クロスハッチングで示された領域の一部に表示されている白抜きの領域（部品）は、クロスハッチングで示された熱用コンタクト120の手前に隣接する電気用コンタクト110の一部とされている。つまり、図13は、奥から手前に向かって、電気用コンタクト110、熱用コンタクト120及び他の電気用コンタクト110の3つの部品が表示されていることになる。図14についても同様である。

【0098】

図3に示すように、以上のように構成されたコンタクトピン100は、電気用コンタクト110の拡大部111aから拡大部113aまでの部分及び熱用コンタクト120の拡大部121aから拡大部123aまでの部分（これらの部分をまとめて「コンタクトピン100の中央部分」という。）が、下部凹所11a及び上部凹所12aによって画定された収容空間15に収容される。

40

【0099】

このとき、各拡大部111aの上面及び各拡大部121aの上面は、上部凹所12aの天面に接触しており、位置が揃っている。また、各拡大部113aの下面及び各拡大部123aの下面は、下部凹所11aの底面に接触しており、位置が揃っている。

また、この状態において、電気用コンタクト110の弹性変形部112及び熱用コンタクト120の弹性変形部122は圧縮されており、電気用コンタクト110及び熱用コンタクト120は自然長よりも短くなっている。すなわち、電気用コンタクト110及び熱用コンタクト120にプリロードが負荷された状態となっている。

50

なお、プリロードの負荷は必須ではない。この場合、電気用コンタクト110の弾性変形部112及び熱用コンタクト120の弾性変形部122は、収容空間15に収容された状態において自然長に略等しい。

【0100】

また、コンタクトピン100の中央部分が収容空間15に収容された状態において、拡大部111aよりも上方の基端側板状部111の部分及び拡大部121aよりも上方の基端側板状部121の部分（これらの部分をまとめて「コンタクトピン100の基端部分」という。）は、上部ハウジング12の上部貫通孔12bに挿入され、端部が上部ハウジング12から突出している。

【0101】

また、コンタクトピン100の中央部分が収容空間15に収容された状態において、拡大部113aよりも下方の先端側板状部113の部分及び拡大部123aよりも下方の先端側板状部123の部分（これらの部分をまとめて「コンタクトピン100の先端部分」という。）は、下部ハウジング11の下部貫通孔11bに挿入され、端部が下部ハウジング11から突出している。

また、圧入爪113h及び圧入爪123hが形成されている場合は、圧入爪113h及び圧入爪123hが下部貫通孔11bの周壁に食い込み、これによって、コンタクトピン100が下部ハウジング11に係止される。

【0102】

次に、コンタクトピン100の動きについて説明する。

図13に示すように、拡大部111aの上面及び拡大部121aの上面の位置が揃えられた状態において、基端側板状部111の上端が基端側板状部121の上端よりも上方に位置しているので、検査用ソケット10にICパッケージ20を装着しようとした場合（図5参照）、まず、電気用コンタクト110がICパッケージ20に接触する。

【0103】

電気用コンタクト110がICパッケージ20に接触した後の過程において、電気用コンタクト110及び熱用コンタクト120は次のように動く。

【0104】

〔電気用コンタクトが押し下げられるとき（コンタクトピンの圧縮時）〕

図13及び図14に示すように、まず、ICパッケージ20によって電気用コンタクト110だけが押し下げられ弾性変形部112が圧縮される。

このとき、電気用コンタクト110は、熱用コンタクト120と独立して可動とされている。すなわち、電気用コンタクト110は、ICパッケージ20によって電気用コンタクト110だけが押し下げられている過程において、熱用コンタクト120に対して摺動することになる。

【0105】

その後、電気用コンタクト110が所定量だけ押し下げられたとき、上部爪111bの下端が手前に隣接する上部切欠き121cの下端に接触するとともに上部爪121bの上端が奥に隣接する上部切欠き111cの上端に接触する。また、電気用コンタクト110の降下に伴って、下部切欠き111eの下端が奥に隣接する下部爪121dの下端から離間する。

図14において、切欠きと爪との接触箇所を2点鎖線の円で示している。

【0106】

なお、「所定量」とは、拡大部111aの上面及び拡大部121aの上面の位置が揃えられた状態における、上部爪111bの下端と隣接する上部切欠き121cの下端との距離（上部爪121bの下端と隣接する上部切欠き111cの下端との距離）によって決まる。

また、「所定量」は、電気用コンタクト110がICパッケージ20によって押し下げられる最終的な変位量よりも小さい。

【0107】

10

20

30

40

50

次に、更に電気用コンタクト 110 が押し下げられたとき（すなわち、所定量を超えて電気用コンタクト 110 が押し下げられたとき）、上部爪 111b の下端が上部切欠き 121c の下端に接触するとともに上部切欠き 111c の上端が上部爪 121b の上端に接触しているので、電気用コンタクト 110 は、熱用コンタクト 120 と連動しながら更に押し下げられることになる。

すなわち、電気用コンタクト 110 と熱用コンタクト 120 とは、電気用コンタクト 110 が所定量を超えて押し下げられたときから、電気用コンタクト 110 が押し下げられる方向において連動することになる。

【0108】

電気用コンタクト 110 と熱用コンタクト 120 とが連動した場合、電気用コンタクト 110 は、自身が有する弾性変形部 112 の復元力のみならず、接触箇所を介して熱用コンタクト 120 が有する弾性変形部 122 の復元力を受けることになる。すなわち、IC パッケージ 20 に対する電気用コンタクト 110 の接圧が増大することになり、これによって、電気的接触性が向上する。

【0109】

〔電気用コンタクトが元の位置に戻るとき（コンタクトピンの伸長時）〕

電気用コンタクト 110 が所定量を超えて押し下げられた状態から元の位置に戻る場合、通常であれば、電気用コンタクト 110 及び熱用コンタクト 120 は、同時に伸長して元の位置に戻る。

【0110】

ところが、何らかの原因で熱用コンタクト 120 がスタッツ（引っ掛けりが生じる現象）した場合、電気用コンタクト 110 だけが元の位置に戻ろうとするので、電気用コンタクト 110 が伸長する過程において、下部切欠き 111e の下端が奥に隣接する下部爪 121d の下端に接触する。

そうすると、スタッツした熱用コンタクト 120 は、接触箇所を介して電気用コンタクト 110 が有する弾性変形部 112 の復元力を受けることになる。

このため、熱用コンタクト 120 は電気用コンタクト 110 と連動するようにして元の位置に戻る。すなわち、熱用コンタクト 120 スタッツが解消されることになる。

【0111】

また、何らかの原因で電気用コンタクト 110 がスタッツしたとしても、上部切欠き 121c の下端が奥に隣接する上部爪 111b の下端に接触しているとともに上部爪 121b の上端が奥に隣接する上部切欠き 111c の上端に接触しているので、スタッツした電気用コンタクト 110 は、接触箇所を介して熱用コンタクト 120 が有する弾性変形部 122 の復元力を受けることになる。

このため、電気用コンタクト 110 は熱用コンタクト 120 と連動するようにして元の位置に戻る。すなわち、電気用コンタクト 110 スタッツが解消されることになる。

【0112】

以上をまとめると、上部切欠き 121c に入り込んだ上部爪 111b、上部切欠き 111c に入り込んだ上部爪 121b、下部切欠き 121e に入り込んだ下部爪 111d 及び下部切欠き 111e に入り込んだ下部爪 121d によって、

（1）電気用コンタクト 110 が所定量だけ押し下げられたとき（圧縮したとき）に電気用コンタクト 110 とそれに隣接する熱用コンタクト 120 とを圧縮方向に連動させる機構（圧縮連動機構）及び

（2）電気用コンタクト 110 が所定量を超えて押し下げられた状態から元の位置に戻るときに電気用コンタクト 110 とそれに隣接する熱用コンタクト 120 とを伸長方向に連動させる機構（伸長連動機構）

が構成されることになる。

【0113】

なお、電気用コンタクト 110 の先端側板状部 113 及び熱用コンタクト 120 の先端側板状部 123 についても同様の連動機構を採用できる。

10

20

30

40

50

【0114】

コンタクトピン100が圧縮又は伸長される過程において、積層された電気用コンタクト110と熱用コンタクト120とは互いに摺動することができる。

このとき、図8及び図9に示すように、基端側板状部111に設けた突起111g及び突起111h、基端側板状部121に設けた突起121g及び突起121h、先端側板状部113に設けた突起113i及び突起113j、並びに、先端側板状部123に設けた突起123i及び突起123jは、次のように機能する。

【0115】

図10に示すように、基端側板状部111は、奥に隣接する基端側板状部121と突起111hで接触している。また、基端側板状部111は、手前に隣接する基端側板状部121と突起111gで接触している。また、基端側板状部121は、奥に隣接する基端側板状部111と突起121hで接触している。また、基端側板状部121は、手前に隣接する基端側板状部111と突起121gで接触している。

これらと同様に、先端側板状部113は、奥に隣接する先端側板状部123と突起113jで接触している。また、先端側板状部113は、手前に隣接する先端側板状部123と突起113iで接触している。また、先端側板状部123は、奥に隣接する先端側板状部113と突起123jで接触している。また、先端側板状部123は、手前に隣接する先端側板状部113と突起123iで接触している。

また、各突起の突出量は、それぞれ略同一である。

【0116】

なお、図10において2点鎖線で示した突起111h及び突起113jは、隣接する電気用コンタクト110の突起111h及び突起113jが接触した様子を示している。また、2点鎖線で示した突起121h及び突起123jは、隣接する熱用コンタクト120の突起121h及び突起123jが接触した様子を示している。

【0117】

突起111h、突起113j、突起121h及び突起123jは、電気用コンタクト110と熱用コンタクト120とが積層されたときに、互いに干渉しないように配置されている。同様に、図示していないが、突起111g、突起113i、突起121g及び突起123iは、電気用コンタクト110と熱用コンタクト120とが積層されたときに、互いに干渉しないように配置されている。

【0118】

このように、各突起を設けることで、基端側板状部111及び基端側板状部121においては、摺動箇所が各突起に限定されるので、広い面による摺動を避けて摺動面積を減らすことができる。

ここで、摺動面積を減らす観点からは、各突起（特に、突起111g、突起111h、突起121g及び突起121h）を突出方向に向かって先細りさせる、半球形状にする等、接触部位をできる限り点に近づけるような形状とすることが好ましい。

【0119】

更に、各突起を設けることで、電気用コンタクト110と熱用コンタクト120との間には隙間が生じる。そして、各突起の突出量によって、電気用コンタクト110と熱用コンタクト120との間隔（隙間の寸法）を決定することができる。

この隙間を適切に設定することで、すなわち、各突起の突出量を適切に設定することで、検査用ソケット10をプリント配線基板に実装する際に、溶融したはんだやフラックスが毛細管現象によって当該隙間を上昇することを回避できる。

【0120】

また、この隙間を設けることで、電気用コンタクト110と熱用コンタクト120とが板厚方向に離間するので、各爪（上部爪111b、下部爪111d、上部爪113b、下部爪113d、上部爪121b、下部爪121d、上部爪123b及び下部爪123d）の折曲げ量を大きくとることができる。折曲げ量が小さい場合、各爪をプレス加工で折り曲げ難くなり加工性が悪化する可能性がある。そこで、できる限り折曲げ量を確保するこ

10

20

30

40

50

とで、プレス加工による加工性を向上させている。

【0121】

また、この隙間を設けることで、電気用コンタクト110又は熱用コンタクト120と対向する熱用コンタクト120又は電気用コンタクト110に生じた抜きバリとの干渉を回避できる。

【0122】

また、この隙間を設けることで、電気用コンタクト110の弾性変形部112又は熱用コンタクト120の弾性変形部122の振れ（板厚方向の動き）を当該隙間で吸収できるように構成している。

【0123】

なお、各突起の突出量を揃えることで、電気用コンタクト110と熱用コンタクト120とが平行になる。詳細には、基端側板状部111と基端側板状部121とが平行になり、先端側板状部113と先端側板状部123とが平行になる。

10

【0124】

<ケーシング>

以上のように構成された電気用コンタクト110及び熱用コンタクト120は、図7に示すように、ケーシング140によって束ねられて保持されている。

ケーシング140は、Cu系材料（例えはベリリウム銅）の基材に、下地としてのNiメッキが施され、そのNi層の表面にAu系材料を主成分とするメッキが施されて構成されている。なお、これらの材料は例示であるが、ケーシング140は、電気用コンタクト110及び熱用コンタクト120と同等の導電性、好ましくはそれを超える導電性をもっている。

20

【0125】

図15から図17に示すように、ケーシング140は、第1板状部141、第1板状部141に対向した第2板状部（固定片）142及びそれらを接続する接続板状部143を有している。

【0126】

第1板状部141は、電気用コンタクト110及び熱用コンタクト120と同じ方向に延在する板状の部分とされている。

第1板状部141には、上部に可動片141dが形成され、中央部に拡大部141b及び圧入爪141hが形成され、可動片141dの下方に突起141aが形成されている。

30

【0127】

図17に示すように、可動片141dは、第2板状部142の上端よりも上方において第2板状部142側に凸とされた屈曲部を有しており、その屈曲部が最外面にある電気用コンタクト110の基端側板状部111又は熱用コンタクト120の基端側板状部121に弾性的に接触する。

【0128】

図15又は図16に示すように、拡大部141bは、第1板状部141の両側面の一部が幅方向に拡大された部分である。

【0129】

図15に示すように、圧入爪141hは、拡大部141bよりも下方において、第1板状部141の両側面に形成された突起である。

40

圧入爪141hは、ケーシング140を下部ハウジング11に係止する機能を担っている。なお、ケーシング140を下部ハウジング11に係止する必要がない場合は、圧入爪141hを省略してもよい。

【0130】

突起141aは、可動片141dの基端近傍から第1板状部141の下部にわたって形成された縦長の形状とされ、第2板状部142側（図15の奥側）に向かって突出している。

突起141aは、他のケーシング140と重ね合わせられたときに、他のケーシング1

50

4 0 の第 2 板状部 1 4 2 に接触する部分である。

【 0 1 3 1 】

第 2 板状部 1 4 2 は、電気用コンタクト 1 1 0 及び熱用コンタクト 1 2 0 と同じ方向に延在する板状の部分とされている。

第 2 板状部 1 4 2 は、第 1 板状部 1 4 1 に対向して配置されている。

第 2 板状部 1 4 2 には、上部に基端保持部 1 4 2 d が形成され、中央部に拡大部 1 4 2 b 及び圧入爪 1 4 2 h が形成され、下部に先端保持部 1 4 2 e が形成されている。

【 0 1 3 2 】

図 1 5 から図 1 7 に示すように、基端保持部 1 4 2 d は、第 2 板状部 1 4 2 の両側面から第 1 板状部 1 4 1 に向かって突出した爪状の部分である。

【 0 1 3 3 】

図 1 5 又は図 1 6 に示すように、拡大部 1 4 2 b は、第 2 板状部 1 4 2 の両側面の一部が幅方向に拡大された部分である。

【 0 1 3 4 】

図 1 5 から図 1 7 に示すように、先端保持部 1 4 2 e は、第 2 板状部 1 4 2 の第 1 の側面から第 1 板状部 1 4 1 側（図 1 5 において手前側）に突出するとともに、その端面の一部が第 2 板状部 1 4 2 に対して平行となるように折り曲げられた部分である。

【 0 1 3 5 】

図 1 6 に示すように、圧入爪 1 4 2 h は、拡大部 1 4 2 b よりも下方において、第 2 板状部 1 4 2 の両側面に形成された突起である。

圧入爪 1 4 2 h は、ケーシング 1 4 0 を下部ハウジング 1 1 に係止する機能を担っている。なお、ケーシング 1 4 0 を下部ハウジング 1 1 に係止する必要がない場合は、圧入爪 1 4 2 h を省略してもよい。

【 0 1 3 6 】

接続板状部 1 4 3 は、拡大部 1 4 1 b 及び拡大部 1 4 2 b よりも上方で、第 1 板状部 1 4 1 の第 1 の側面と第 2 板状部 1 4 2 の第 1 の側面とを接続する板状の部分とされている。

【 0 1 3 7 】

図 1 7 に示すように、電気用コンタクト 1 1 0 の先端側板状部 1 1 3 又は熱用コンタクト 1 2 0 の先端側板状部 1 2 3 の位置に対応する第 2 板状部 1 4 2 の内側の部分には、第 1 板状部 1 4 1 側（図 1 7 において奥側）に向かって突出した複数の丸型の突起 1 4 2 a が形成されている。各突起 1 4 2 a の突出量は、それぞれ略同一である。

突起 1 4 2 a は、最外面にある電気用コンタクト 1 1 0 の先端側板状部 1 1 3 又は熱用コンタクト 1 2 0 の先端側板状部 1 2 3 に接触する部分である。

なお、突起 1 4 2 a の形状、数及び配置は、図示された形態に限定されない。

【 0 1 3 8 】

以上のように構成されたケーシング 1 4 0 は、図 1 8 に示すように、2 つ用意されることが好ましい。

各ケーシング 1 4 0 は、積層された電気用コンタクト 1 1 0 及び熱用コンタクト 1 2 0 を第 1 板状部 1 4 1 と第 2 板状部 1 4 2 との間にに入れ込むように、電気用コンタクト 1 1 0 及び熱用コンタクト 1 2 0 の側方から嵌め込まれる。このとき、一方のケーシング 1 4 0 の第 1 板状部 1 4 1 の内側に他方のケーシング 1 4 0 の第 2 板状部 1 4 2 が重ね合わされ、他方のケーシング 1 4 0 の第 1 板状部 1 4 1 の内側に一方のケーシング 1 4 0 の第 2 板状部 1 4 2 が重ね合わされる。

【 0 1 3 9 】

これによって、各ケーシング 1 4 0 は、積層された電気用コンタクト 1 1 0 及び熱用コンタクト 1 2 0 を各可動片 1 4 1 d によって摺動可能に保持する。また、各ケーシング 1 4 0 は、接続板状部 1 4 3 、基端保持部 1 4 2 d 及び先端保持部 1 4 2 e によって、積層された電気用コンタクト 1 1 0 及び熱用コンタクト 1 2 0 がばらつかないようにそれらをガイドする。

このため、図 7 、図 1 9 及び図 2 0 に示すように、積層された電気用コンタクト 1 1 0

10

20

30

40

50

及び熱用コンタクト120が2つのケーシング140によって積層方向に適度な接圧を保つた状態で束ねられることになる。また、ケーシング140は積層された電気用コンタクト110及び熱用コンタクト120のガイドとして機能するので、電気用コンタクト110及び熱用コンタクト120が伸縮する際の直進性が向上する。

【0140】

このとき、ケーシング140は、可動片141dの屈曲部及び第2板状部142の突起142aによって、電気用コンタクト110の弾性変形部112及び熱用コンタクト120の弾性変形部122を迂回するように電気用コンタクト110及び熱用コンタクト120に接触している。

これによって、図17に示された矢印のように、経路が長く電気的な抵抗や熱的な抵抗が大きい弾性変形部112及び弾性変形部122を迂回した経路をケーシング140によって構成することができる。

【0141】

また、図18及び図19に示すように、2つのケーシング140が重ね合わせられた状態において、一方のケーシング140の第1板状部141に形成された突起141aが他方のケーシング140の第2板状部142に接触することで、一方のケーシング140の第1板状部141（突起141aを除いた部分）と他方のケーシング140の第2板状部142との間には隙間が生じる。そして、突起141aの突出量によって、一方のケーシング140の第1板状部141と他方のケーシング140の第2板状部142との間隔を決定することができる。

この隙間を適切に設定することで、すなわち、突起141aの突出量を適切に設定することで、溶融したはんだやフラックスが毛細管現象によって当該隙間を上昇することを回避できる。

【0142】

また、この隙間を設けることで、第1板状部141と対向する他のケーシング140の第2板状部142に生じた抜きバリとの干渉を回避できる。

【0143】

また、突起141aをできる限り可動片141dと近い位置から形成しておけば、接触対象である他のケーシング140の第2板状部142の上部（すなわち、ICパッケージ20に近い位置）に突起141aを接触させることができる。そして、突起141aを縦長の形状にしておくことで、第2板状部142との接触面積を大きくすることができる。これによって、ケーシング140による放熱性能を向上させることができる。

【0144】

ここで、図18において、左側のケーシング140の第2板状部142に2点鎖線で示した突起141aは、右側のケーシング140の第1板状部141に形成された突起141aとの接触箇所を表している。

【0145】

また、ケーシング140が積層された電気用コンタクト110及び熱用コンタクト120を保持した状態において、ケーシング140の第2板状部142に形成された突起142aが電気用コンタクト110又は熱用コンタクト120に接触することで、ケーシング140の第2板状部142（突起142aを除いた部分）と電気用コンタクト110又は熱用コンタクト120との間には隙間が生じる。そして、突起142aの突出量によって、第2板状部142と電気用コンタクト110又は熱用コンタクト120との間隔を決定することができる。

【0146】

この隙間を適切に設定することで、すなわち、突起142aの突出量を適切に設定することで、溶融したはんだやフラックスが毛細管現象によって当該隙間を上昇することを回避できる。

【0147】

また、この隙間を設けることで、第2板状部142と電気用コンタクト110又は熱用

10

20

30

40

50

コンタクト 120 とが板厚方向に離間するので、電気用コンタクト 110 又は熱用コンタクト 120 を保持する先端保持部 142e の折曲げ量を大きくとることができる。折曲げ量が小さい場合、先端保持部 142e をプレス加工で折り曲げ難くなり加工性が悪化する可能性がある。そこで、できる限り折曲げ量を確保することで、プレス加工による加工性を向上させている。

【0148】

また、この隙間を設けることで、第 2 板状部 142 と対向する電気用コンタクト 110 又は熱用コンタクト 120 に生じた抜きバリとの干渉を回避できる。

【0149】

また、この隙間を設けることで、第 2 板状部 142 と対向する電気用コンタクト 110 の弾性変形部 112 又は熱用コンタクト 120 の弾性変形部 122 の振れ（板厚方向の動き）を当該隙間で吸収できるように構成している。

【0150】

ここで、手前の熱用コンタクト 120 に 2 点鎖線で示した突起 142a は、左側のケーシング 140 の第 2 板状部 142 に形成された突起 142a との接触箇所を表している。

【0151】

なお、ケーシング 140 は 1 つでもよいが、保持の安定性やガイドとしての機能の観点から、2 つとされることが好ましい。

また、迂回経路の断面積を大きく確保する観点からも、2 つのケーシング 140 を使用することが好ましい。

【0152】

ケーシング 140 は、例えば、基材となる板材からプレス加工によって成形される。

これにより、大量のケーシング 140 を精度よく製品ごとのばらつきを抑えて生産することができる。

【0153】

以上のように構成されたコンタクトピン 100 は、以下の機構の少なくともいずれか 1 つを有していてもよい。

【0154】

<過剰な圧縮を防止する機構>

図 7 に示すように、電気用コンタクト 110 及び熱用コンタクト 120 が押し下げられたときに、電気用コンタクト 110 の拡大部 111a の下面及び熱用コンタクト 120 の拡大部 121a の下面がケーシング 140 の接続板状部 143 の上面に接触するように構成してもよい。すなわち、接続板状部 143 の上面を、拡大部 111a の下面及び拡大部 121a の下面のストップとして使用してもよい。

これによって、電気用コンタクト 110 及び熱用コンタクト 120 の圧縮量を規制することができて、電気用コンタクト 110 及び熱用コンタクト 120 が過剰に圧縮され破損することを防止できる。

【0155】

<はんだ上がり / フラックス上がりを防止する機構（切欠き）>

図 15、図 16 及び図 20 に示すように、組み立てられたコンタクトピン 100 において、弾性変形部 112 の下端 112b 及び弾性変形部 122 の下端 122b を露出させるような切欠き 141c 及び切欠き 142c を、ケーシング 140 の第 1 板状部 141 及び第 2 板状部 142 に設けてもよい。

図 20 の場合、拡大部 141b の直上の第 1 板状部 141 に切欠き 141c が形成され、拡大部 142b の直上の第 2 板状部 142 に切欠き 142c が形成されている。

【0156】

切欠き 141c 及び切欠き 142c によって、コンタクトピン 100 をはんだ付けする際にはんだ上がりやフラックス上がりが生じたとしても、溶融したはんだやフラックスが弾性変形部 112 の下端 112b 及び弾性変形部 122 の下端 122b を回避するように流動するようになる。

10

20

30

40

50

これによって、弾性変形部 112 及び弾性変形部 122 がはんだやフラックスによって固着する事がないので、所望の弾性が発揮されることになる。

【0157】

<はんだ上がり／フラックス上がりを防止する機構（領域R）>

図21に示すように、電気用コンタクト110の先端側板状部113の表面に、他の領域よりも濡れ性が低い領域Rを設けてもよい。図21の場合、拡大部113aよりも下方の先端側板状部113の部分に領域Rが設けられている。

これによって、コンタクトピン100をはんだ付けする際にはんだ上がりやフラックス上がりが生じたとしても、溶融したはんだやフラックスは領域Rに留まり、弾性変形部112がはんだやフラックスによって固着する事がないので、所望の弾性が発揮されることになる。

なお、領域Rを熱用コンタクト120にも設けてもよい。

【0158】

濡れ性を低下させる方法としては、電気用コンタクト110にAu系材料のメッキを施す際に、領域Rに対応する部分にマスキングを施しておき、領域Rにおいて下地であるNi層を露出させる方法が例示される。

【0159】

また、図22及び図23に示すように、ケーシング140において、第1板状部141及び第2板状部142の表面に、電気用コンタクト110と同様に、他の領域よりも濡れ性が低い領域Rを設けてもよい。

領域Rは、ケーシング140が電気用コンタクト110及び熱用コンタクト120を束ねたときに弾性変形部112及び弾性変形部122よりも下方に位置する部分、例えば、第1板状部141の拡大部141bよりも下方の部分及び第2板状部142の拡大部142bよりも下方の部分に設けることが好ましい。

【0160】

[コンタクトピンの組合せ]

これまで、電気用コンタクト110及び電気用コンタクト110よりも背の低い熱用コンタクト120の2種類のコンタクトを例に説明した。

しかしながら、図24に示すように、電気用コンタクト110と同じ背をもつ熱用コンタクト130を用意して、図25の図表に示すように、それらからコンタクトを選択して組み合わせることで、用途に合わせたコンタクトピン100を構成してもよい。

【0161】

なお、「背」とは、図24に示すように、拡大部111a, 121a, 131aの上面から、基端側板状部111, 121, 131の上端までの距離を意味する。

また、熱用コンタクト130を、便宜的に「背の高い熱用コンタクト130」と記載することもある。

【0162】

<電気用コンタクトのみ>

図26に示すように、全てのコンタクトを電気用コンタクト110としてコンタクトピン100を構成してもよい。

このコンタクトピン100は、ICパッケージ20との電気的接触を主たる目的とする場合に使用される。

【0163】

この構成では、全ての電気用コンタクト110がICパッケージ20に接触することになる。

【0164】

このとき、電気用コンタクト110は互いに独立して可動とされているので、ICパッケージ20のE-Padに歪みがあった場合や各電気用コンタクト110の背に僅かなばらつきがあった場合でも、それを吸収するように高さを追従させることができる。ここで、「僅かなばらつき」とは、上部爪111bの下端と隣接する上部切欠き111cの下端

10

20

30

40

50

との距離よりも小さい範囲のばらつきである。

【0165】

なお、電気用コンタクト110は、全て背が揃っているので、圧縮連動機構が機能することはない。

【0166】

<電気用コンタクト+熱用コンタクト(低)>

既に説明したが、図11に示すように、電気用コンタクト110と背の低い熱用コンタクト120とを組み合わせてコンタクトピン100を構成してもよい。

このコンタクトピン100は、ICパッケージ20との電気的接触及び熱的接触を目的とする場合に使用される。

10

【0167】

この構成では、電気用コンタクト110がICパッケージ20に接触することになる。

【0168】

このとき、所定の押下げ量の範囲において、電気用コンタクト110は互いに独立して可動とされているので、ICパッケージ20のE-Padに歪みがあった場合や各電気用コンタクト110の背に僅かなばらつきがあった場合でも、それを吸収するように高さを追従させることができる。ここで、「僅かなばらつき」とは、上部爪111bの下端と隣接する上部切欠き121cの下端との距離(上部爪121bの下端と隣接する上部切欠き111cの下端との距離)よりも小さい範囲のばらつきである。

また、圧縮連動機構によって電気用コンタクト110のICパッケージ20に対する接圧が増大され電気的接触性が向上する。また、伸長連動機構によってスタック防止が実現される。

20

【0169】

なお、熱用コンタクト120はICパッケージ20に接触しないが、ICパッケージ20の熱は電気用コンタクト110を介して熱用コンタクト120に伝わる。このため、熱用コンタクト120は伝熱経路の断面積を増大させる機能を担い、結果として、熱的性能が向上することになる。

【0170】

<電気用コンタクト+熱用コンタクト(高)>

図27に示すように、電気用コンタクト110と背の高い熱用コンタクト130とを組み合わせてコンタクトピン100を構成してもよい。

30

このコンタクトピン100は、ICパッケージ20との電気的接触及び熱的接触を目的とする場合に使用される。

【0171】

この構成では、全ての電気用コンタクト110及び全ての熱用コンタクト130がICパッケージ20に接触することになる。

【0172】

このとき、電気用コンタクト110及び熱用コンタクト130は互いに独立して可動とされているので、ICパッケージ20のE-Padに歪みがあった場合や各電気用コンタクト110の背に僅かなばらつきがあった場合でも、それを吸収するように高さを追従させることができる。ここで、「僅かなばらつき」とは、上部爪111bの下端と隣接する上部切欠き131cの下端との距離よりも小さい範囲のばらつきである。

40

また、熱用コンタクト130が直接的にICパッケージ20に接触するので、熱的性能が向上することになる。更に、熱用コンタクト130とICパッケージ20とが面で接触するので、伝熱効率において有利である。

【0173】

なお、電気用コンタクト110及び熱用コンタクト130は、全て背が揃っているので、圧縮連動機構が機能することはない。

【0174】

<熱用コンタクト(低)+熱用コンタクト(高)>

50

図28に示すように、背の低い熱用コンタクト120と背の高い熱用コンタクト130を組み合わせてコンタクトピン100を構成してもよい。

このコンタクトピン100は、ICパッケージ20との電気的接触及び熱的接触を目的とする場合に使用される。

【0175】

この構成では、背の高い熱用コンタクト130がICパッケージ20に接触することになる。

【0176】

このとき、所定の押下げ量の範囲において、熱用コンタクト130は互いに独立して可動とされているので、ICパッケージ20のE-Padに歪みがあった場合や各熱用コンタクト130の背に僅かなばらつきがあった場合でも、それを吸収するように高さを追従させることができる。ここで、「僅かなばらつき」とは、上部爪131bの下端と隣接する上部切欠き121cの下端との距離よりも小さい範囲のばらつきである。

また、圧縮運動機構によって熱用コンタクト130のICパッケージ20に対する接圧が増大され電気的接触性が向上する。また、伸長運動機構によってスタッツク防止が実現される。

【0177】

なお、熱用コンタクト120はICパッケージ20に接触しないが、ICパッケージ20の熱は熱用コンタクト130を介して熱用コンタクト120に伝わる。このため、熱用コンタクト120は伝熱経路の断面積を増大させる機能を担い、結果として、熱的性能が向上することになる。

【0178】

<熱用コンタクトのみ>

例えば、全てのコンタクトを背の低い熱用コンタクト120としてコンタクトピン100を構成してもよい。

このコンタクトピン100は、ICパッケージ20との熱的接触を主たる目的とする場合に使用される。

【0179】

この構成では、全ての熱用コンタクト120がICパッケージ20に接触することになる。

【0180】

このとき、熱用コンタクト120は互いに独立して可動とされているので、ICパッケージ20のE-Padに歪みがあった場合や各熱用コンタクト120の背に僅かなばらつきがあった場合でも、それを吸収するように高さを追従させることができる。ここで、「僅かなばらつき」とは、上部爪121bの下端と隣接する上部切欠き121cの下端との距離よりも小さい範囲のばらつきである。

【0181】

なお、熱用コンタクト120は、全て背が揃っているので、圧縮運動機構が機能することはない。

【0182】

全てのコンタクトを背の高い熱用コンタクト130としてコンタクトピン100を構成した場合も同様である。

【0183】

[ケーシングの変形例]

図18に示すケーシング140の他に、例えば、図29に示すケーシング240や図31に示すケーシング340を使用して電気用コンタクト110及び/又は熱用コンタクト120を束ねてもよい。

【0184】

<ケーシング240について>

図29に示すように、ケーシング240は、第1板状部241、第2板状部242に対

10

20

30

40

50

向した第2板状部242及びそれらを接続する接続板状部243を有している。

【0185】

第1板状部241は、熱用コンタクト120と同じ方向に延在する板状の部分とされている。

第1板状部241には、上部に可動片241aが形成され、中央部に拡大部241bが形成されている。

【0186】

可動片241aは、第2板状部242側に傾倒した先端部を有しており、その先端部が最外面にある熱用コンタクト120の基端側板状部121に弾性的に接触する。

【0187】

拡大部241bは、第1板状部241の両側面の一部が幅方向に拡大された部分であり、最外面にある熱用コンタクト120の拡大部123aに接触する。

【0188】

第2板状部242は、熱用コンタクト120と同じ方向に延在する板状の部分とされている。

第2板状部242には、上部に可動片242aが形成され、中央部に拡大部242bが形成されている。

【0189】

可動片242aは、第1板状部241側に傾倒した先端部を有しており、その先端部が最外面にある熱用コンタクト120の基端側板状部121に弾性的に接触する。

10

【0190】

拡大部242bは、第2板状部242の両側面の一部が幅方向に拡大された部分であり、最外面にある熱用コンタクト120の拡大部123aに接触する。

【0191】

接続板状部243は、拡大部241b及び拡大部242bよりも下方で、第1板状部241の第1の側面と第2板状部242の第1の側面とを接続する板状の部分とされている。

【0192】

以上のように構成されたケーシング240は、図30に示すように、積層された熱用コンタクト120を第1板状部241と第2板状部242との間に入れ込むように、熱用コンタクト120の側方から嵌め込まれる。

20

【0193】

このとき、第1板状部241は、可動片241aの先端部及び拡大部241bによって、弾性変形部122を迂回するように熱用コンタクト120に接触している。

また、第2板状部242は、可動片242aの先端部及び拡大部242bによって、弾性変形部122を迂回するように熱用コンタクト120に接触している。

これによって、経路が長く電気的な抵抗や熱的な抵抗が大きい弾性変形部112及び弾性変形部122を迂回した経路をケーシング240によって構成することができる。また、積層された熱用コンタクト120の厚みのばらつきを効率的に吸収することができる。

【0194】

なお、図30に示すコンタクトピン100において、ケーシング240は、熱用コンタクト120のみを束ねているが、ケーシング140と同様に、電気用コンタクト110若しくは熱用コンタクト130又はこれらの組合せを束ねてもよい。

30

【0195】

<ケーシング340について>

図31に示すように、ケーシング340は、第1板状部341、第1板状部341に対向した第2板状部342及びそれらを接続する接続板状部343を有している。

【0196】

第1板状部341は、熱用コンタクト120と同じ方向に延在する板状の部分とされている。

【0197】

40

50

第1板状部341は、第2板状部342側に凸とされた屈曲部を先端に有しており、その屈曲部が最外面にある熱用コンタクト120の先端側板状部123に接触する。

【0198】

第2板状部342は、熱用コンタクト120と同じ方向に延在する板状の部分とされている。

【0199】

第2板状部342は、第1板状部341側に凸とされた屈曲部を先端に有しており、その屈曲部が最外面にある熱用コンタクト120の先端側板状部123に接触する。

【0200】

接続板状部343は、第1板状部341の上面と第2板状部342の上側面とを接続する板状の部分とされている。

10

このとき、第1板状部341及び第2板状部342は、接続板状部343に対して弾性的に接続されている。

【0201】

以上のように構成されたケーシング340は、図32に示すように、積層された熱用コンタクト120を第1板状部341と第2板状部342との間にに入れ込むように、熱用コンタクト120の上方から嵌め込まれる。

このとき、接続板状部343は、全ての熱用コンタクト120の上面に接触している。

【0202】

なお、図32に示すコンタクトピン100において、ケーシング340は、熱用コンタクト120のみを束ねているが、熱用コンタクト130又はこれらの組合せを束ねてもよい。

20

【0203】

本実施形態によれば、以下の効果を奏する。

すなわち、複数のコンタクト（例えば電気用コンタクト110及び熱用コンタクト120）は、互いに隣接するように積層され、独立して可動とされているので、1つのコンタクトを1つの接点として捉えたとき、コンタクトピン100をICパッケージ20に対して多接点で接触させることができる。また、高さの歪みやばらつきに追従させることができる。これによって、ICパッケージ20に対するコンタクトピン100の接触信頼性を向上させることができる。

30

【0204】

また、各部品を板材からプレス加工で成形する場合、構造の簡易化、コストの低減、納期の短縮等が実現できる。

【0205】

また、圧縮連動機構を備えているので、例えば電気用コンタクト110には、自身の弾性力と隣接する熱用コンタクト120の弾性力が作用することになり、ICパッケージ20に対する電気用コンタクト110の接圧を増大させることができる。

また、伸長連動機構を備えているので、例えば電気用コンタクト110又は熱用コンタクト120が何らかの原因でスタッカした場合であっても、伸長した電気用コンタクト110又は熱用コンタクト120によって、スタッカを解消することができる。

40

以上のように、圧縮連動機構及び伸長連動機構によって、ICパッケージ20に対するコンタクトピン100の接触信頼性を向上させることができる。

【0206】

また、高さ位置が高い電気用コンタクト110と低い熱用コンタクト120が交互に並んで積層されているので、背の高い電気用コンタクト110に背の低い熱用コンタクト120の弾性力を作用させることができる。

【0207】

また、ケーシング140を備えているので、積層された電気用コンタクト110及び熱用コンタクト120のハンドリング性を向上させることができる。

【0208】

50

また、ケーシング140を、電気用コンタクト110及び熱用コンタクト120が伸縮する際のガイドとして機能させることができ、電気用コンタクト110及び熱用コンタクト120の直進性を向上させることができる。

【0209】

また、ケーシング140は、切欠き141c及び切欠き142cを有しているので、はんだ上がりやフラックス上がりが生じたとしても、溶融したはんだやフラックスは弾性変形部112の下端112b及び弾性変形部122の下端122bを回避するように流動する。これによって、弾性変形部112の下端112b及び弾性変形部122の下端122bがはんだやフラックスによって固着することができないので、所望の弾性が発揮されることになる。

10

【0210】

また、電気用コンタクト110及び熱用コンタクト120には、濡れ性が低い領域Rが形成されているので、はんだ上がりやフラックス上がりが生じたとしても、溶融したはんだやフラックスは濡れ性が低い領域Rに留まり、弾性変形部112の下端112b及び弾性変形部122の下端122bがはんだやフラックスによって固着することができないので、所望の弾性が発揮されることになる。ケーシング140についても同様である。

【0211】

また、電気用コンタクト110には突起111g, 111h, 113i, 113jが形成され、熱用コンタクト120には突起121g, 121h, 123i, 123jが形成されているので、各突起によって電気用コンタクト110と熱用コンタクト120との間に隙間を設けることができる。そして、各突起の突出量によって、電気用コンタクト110と熱用コンタクト120との間隔を決定することができる。

20

この隙間を適切に設定することで、すなわち、各突起の突出量を適切に設定することで、溶融したはんだやフラックスが毛細管現象によって当該隙間を上昇することを回避できる。

また、この隙間を設けることで、電気用コンタクト110と熱用コンタクト120とが板厚方向に離間するので、各爪の折曲げ量を大きくとることができ、プレス加工による加工性を向上させている。

また、この隙間を設けることで、電気用コンタクト110又は熱用コンタクト120と対向する熱用コンタクト120又は電気用コンタクト110に生じた抜きバリとの干渉を回避できる。

30

また、この隙間を設けることで、電気用コンタクト110の弾性変形部112又は熱用コンタクト120の弾性変形部122の振れ（板厚方向の動き）を当該隙間で吸収できる。

【0212】

また、第1板状部141には、突起141aが形成されているので、突起141aによって他方のケーシング140の第2板状部142との間に隙間を設けることができる。そして、突起141aの突出量によって、一方のケーシング140の第1板状部141と他方のケーシング140の第2板状部142との間隔を決定することができる。

この隙間を適切に設定することで、すなわち、突起141aの突出量を適切に設定することで、溶融したはんだやフラックスが毛細管現象によって当該隙間を上昇することを回避できる。

40

また、この隙間を設けることで、第1板状部141と対向する他のケーシング140の第2板状部142に生じた抜きバリとの干渉を回避できる。

また、突起141aをできる限り可動片141dと近い位置から形成しておけば、接触対象である他のケーシング140の第2板状部142の上部（すなわち、ICパッケージ20に近い位置）に突起141aを接触させることができる。そして、突起141aを縦長の形状にしておくことで、第2板状部142との接触面積を大きくすることができる。これによって、ケーシング140による放熱性能を向上させることができる。

【0213】

また、第2板状部142には、突起142aが形成されているので、第2板状部142

50

と電気用コンタクト110又は熱用コンタクト120との間に隙間を設けることができる。そして、突起142aの突出量によって、第2板状部142と電気用コンタクト110又は熱用コンタクト120との間隔を決定することができる。

この隙間を適切に設定することで、すなわち、突起142aの突出量を適切に設定することで、溶融したはんだやフラックスが毛細管現象によって当該隙間を上昇することを回避できる。

また、この隙間を設けることで、第2板状部142と電気用コンタクト110又は熱用コンタクト120とが板厚方向に離間するので、電気用コンタクト110又は熱用コンタクト120を保持する先端保持部142eの折曲げ量を大きくとることができる。折曲げ量が小さい場合、先端保持部142eをプレス加工で折り曲げ難くなり加工性が悪化する可能性がある。そこで、できる限り折曲げ量を確保することで、プレス加工による加工性を向上させている。

また、この隙間を設けることで、第2板状部142と対向する電気用コンタクト110又は熱用コンタクト120に生じた抜きバリとの干渉を回避できる。

また、この隙間を設けることで、第2板状部142と対向する電気用コンタクト110の弾性変形部112又は熱用コンタクト120の弾性変形部122の振れ（板厚方向の動き）を当該隙間で吸収できるように構成している。

【0214】

なお、本実施形態に係るコンタクトピン100が従来のプローブピンに代替し得るのであれば、コンタクトピン100の接触対象は限定されない。

例えば、コンタクトピン100は、ICパッケージ20がBGA（Ball Grid Array）とされた場合のはんだボール端子やICパッケージ20がLGA（Land Grid Array）とされた場合のランド端子を接触対象としてもよい。

【符号の説明】

【0215】

10 検査用ソケット

11 下部ハウジング

11a 下部凹所

11b 下部貫通孔

12 上部ハウジング

12a 上部凹所

12b 上部貫通孔

13 台座

14 可動ハウジング

14a パッケージ収容部

15 収容空間

16 周囲コンタクトピン

20 ICパッケージ

100 コンタクトピン

110 電気用コンタクト（コンタクト）

111 基端側板状部

111a 拡大部

111b 上部爪

111c 上部切欠き

111d 下部爪

111e 下部切欠き

111f 接触突起部

111g 突起（手前側）

111h 突起（奥側）

112 弾性変形部

10

20

30

40

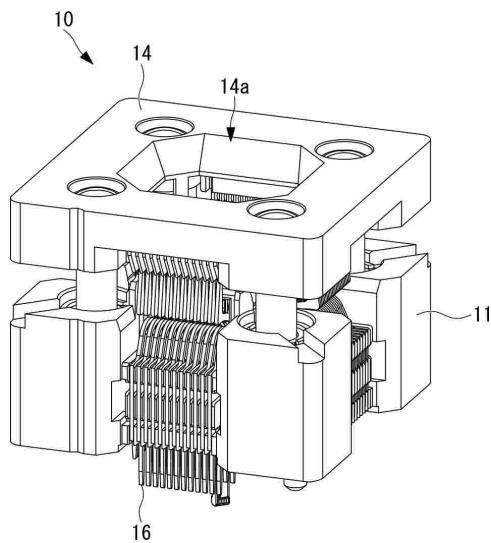
50

1 1 2 a	上端	
1 1 2 b	下端	
1 1 3	先端側板状部	
1 1 3 a	拡大部	
1 1 3 b	上部爪	
1 1 3 c	上部切欠き	
1 1 3 d	下部爪	
1 1 3 e	下部切欠き	
1 1 3 h	圧入爪	
1 1 3 i	突起(手前側)	10
1 1 3 j	突起(奥側)	
1 2 0	熱用コンタクト(コンタクト)	
1 2 1	基端側板状部	
1 2 1 a	拡大部	
1 2 1 b	上部爪	
1 2 1 c	上部切欠き	
1 2 1 d	下部爪	
1 2 1 e	下部切欠き	
1 2 1 g	突起(手前側)	
1 2 1 h	突起(奥側)	20
1 2 2	弾性変形部	
1 2 2 a	上端	
1 2 2 b	下端	
1 2 3	先端側板状部	
1 2 3 a	拡大部	
1 2 3 b	上部爪	
1 2 3 c	上部切欠き	
1 2 3 d	下部爪	
1 2 3 e	下部切欠き	
1 2 3 h	圧入爪	
1 2 3 i	突起(手前側)	30
1 2 3 j	突起(奥側)	
1 3 0	熱用コンタクト(コンタクト)	
1 3 1	基端側板状部	
1 3 1 a	拡大部	
1 3 1 b	上部爪	
1 3 1 c	上部切欠き	
1 3 1 d	下部爪	
1 3 1 e	下部切欠き	
1 4 0	ケーシング	40
1 4 1	第1板状部	
1 4 1 a	突起	
1 4 1 b	拡大部	
1 4 1 c	切欠き	
1 4 1 d	可動片	
1 4 1 h	圧入爪	
1 4 2	第2板状部(固定片)	
1 4 2 a	突起	
1 4 2 b	拡大部	
1 4 2 c	切欠き	50

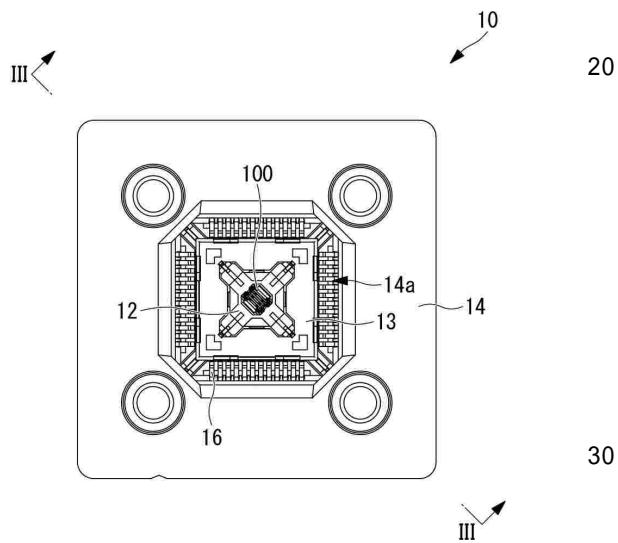
1 4 2 d 基端保持部
 1 4 2 e 先端保持部
 1 4 2 h 圧入爪
 1 4 3 接続板状部
 2 4 0 ケーシング
 2 4 1 第1板状部
 2 4 1 a 可動片
 2 4 1 b 拡大部
 2 4 2 第2板状部
 2 4 2 a 可動片
 2 4 2 b 拡大部
 2 4 3 接続板状部
 3 4 0 ケーシング
 3 4 1 第1板状部
 3 4 2 第2板状部
 3 4 3 接続板状部

【図面】

【図1】



【図2】



10

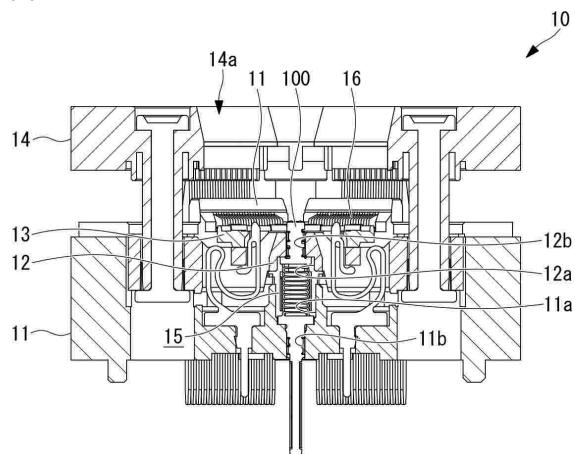
20

30

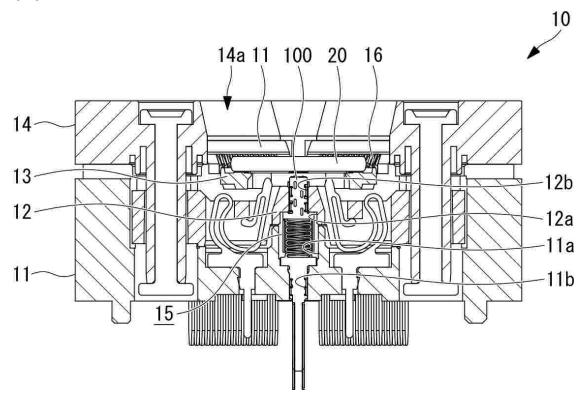
40

50

【図3】

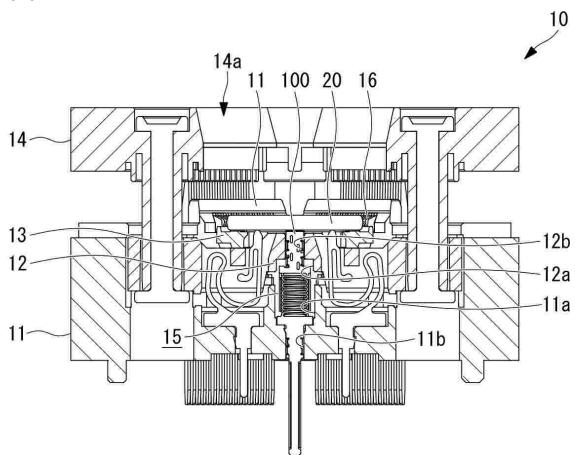


【図4】

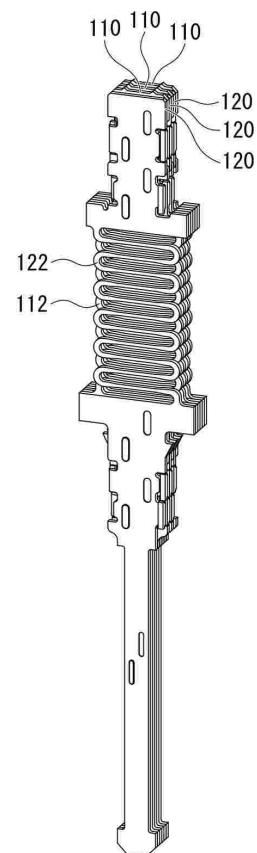


10

【図5】



【図6】



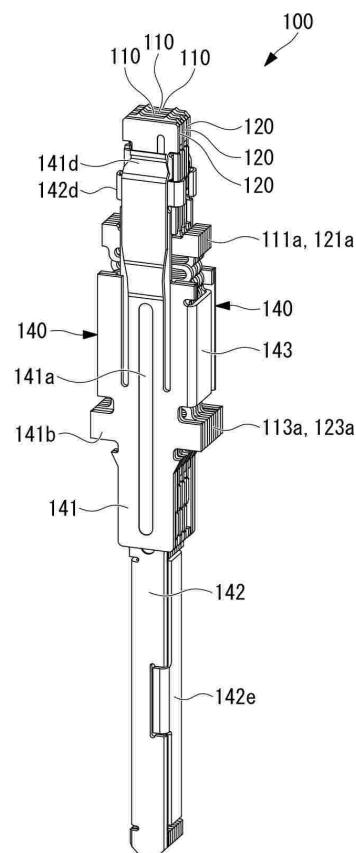
20

30

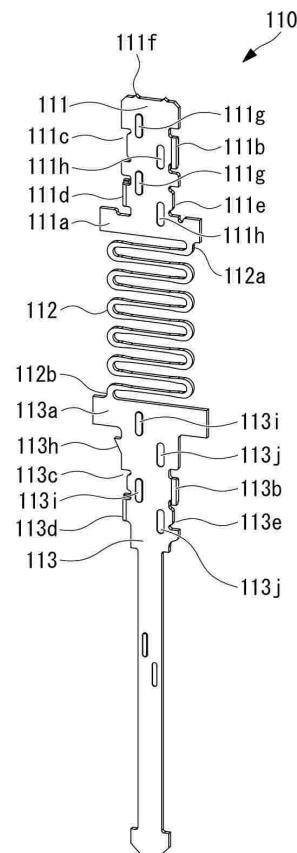
40

50

【図 7】



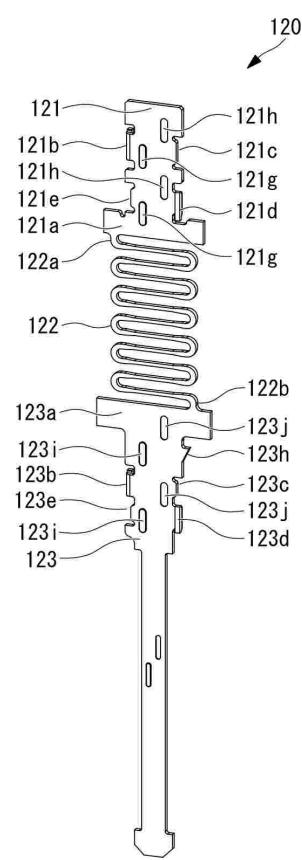
【図 8】



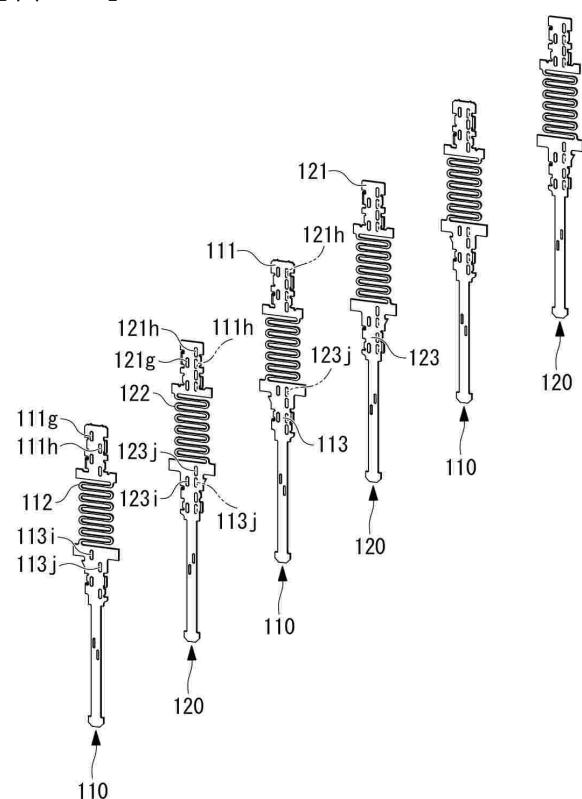
10

20

【図 9】



【図 10】

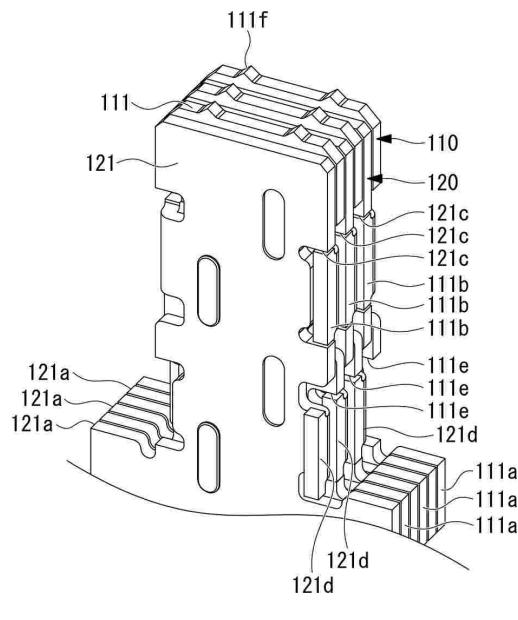


30

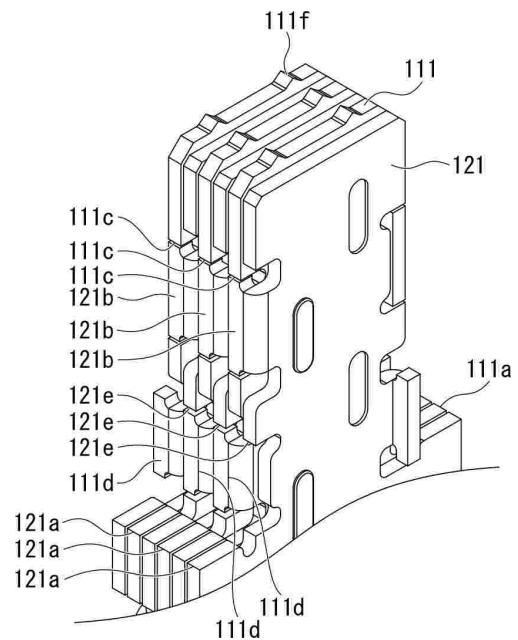
40

50

【図 1 1】



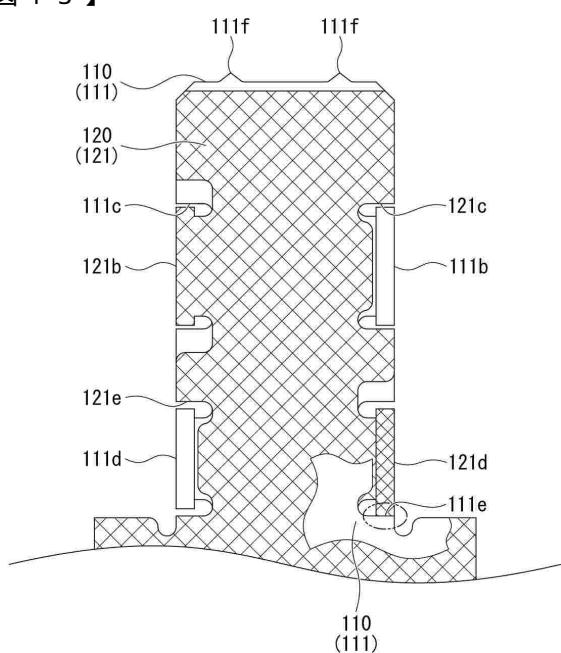
【図 1 2】



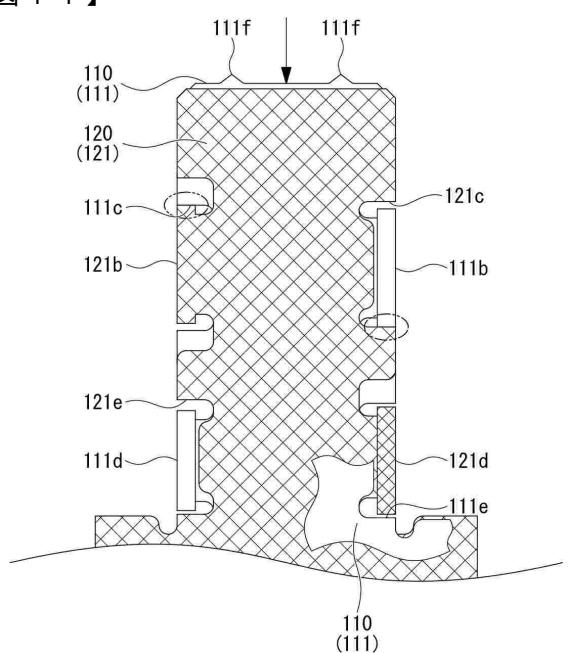
10

20

【図 1 3】



【図 1 4】

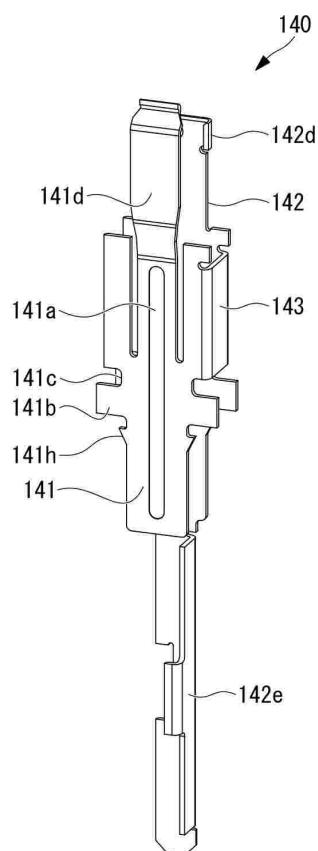


30

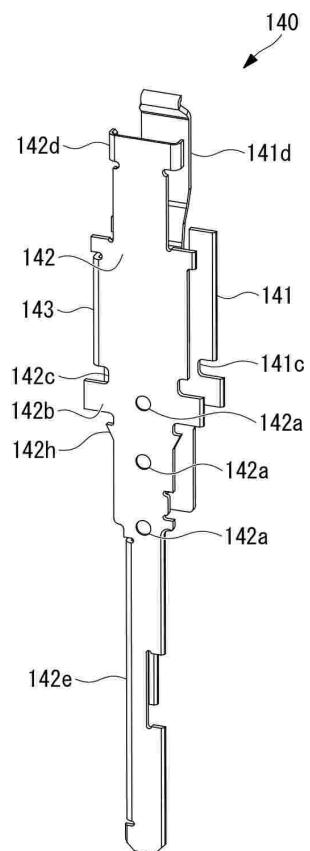
40

50

【図15】



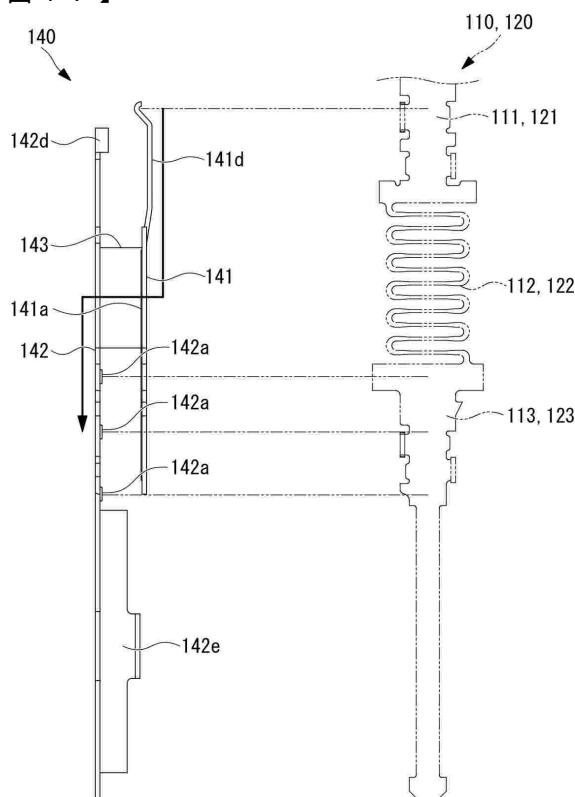
【図16】



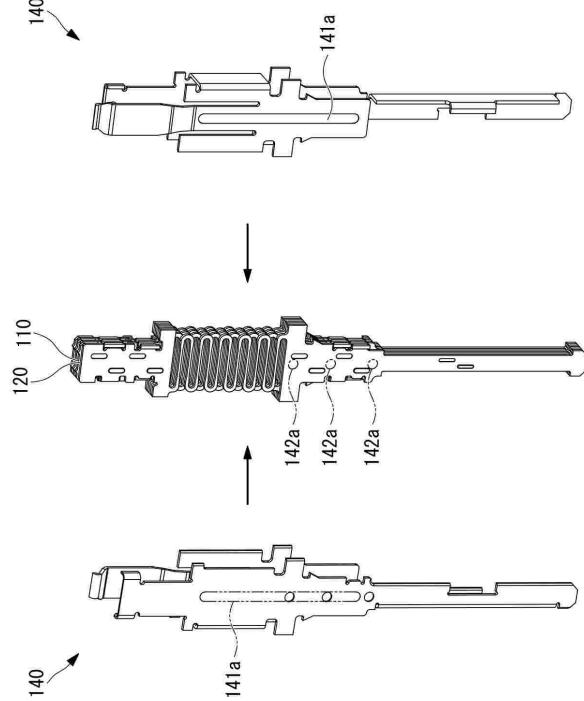
10

20

【図17】



【図18】

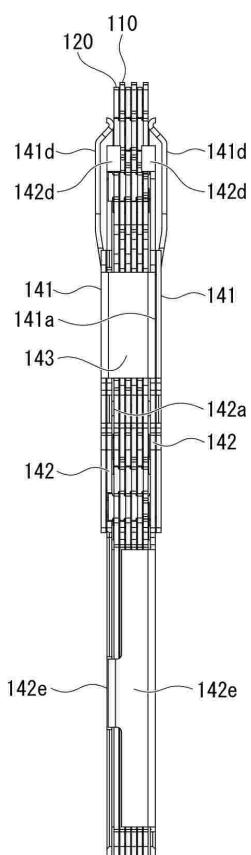


30

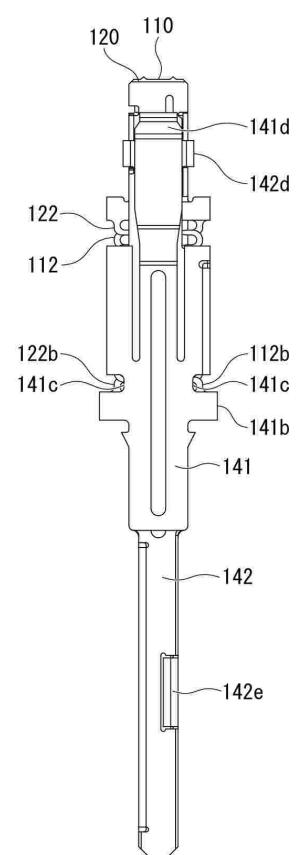
40

50

【図19】



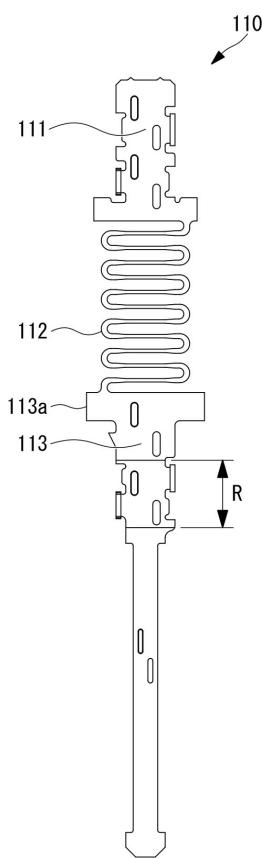
【図20】



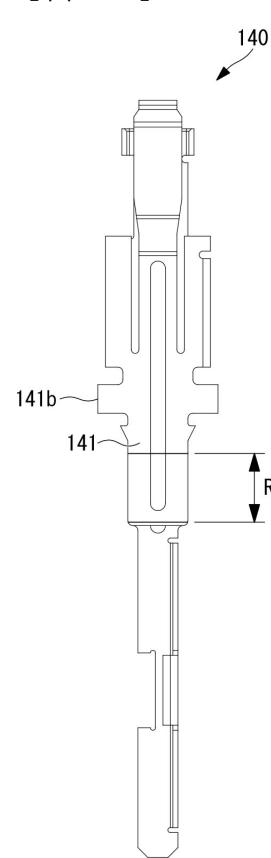
10

20

【図21】



【図22】

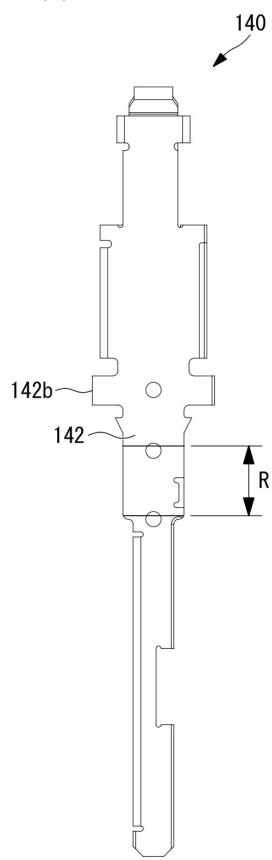


30

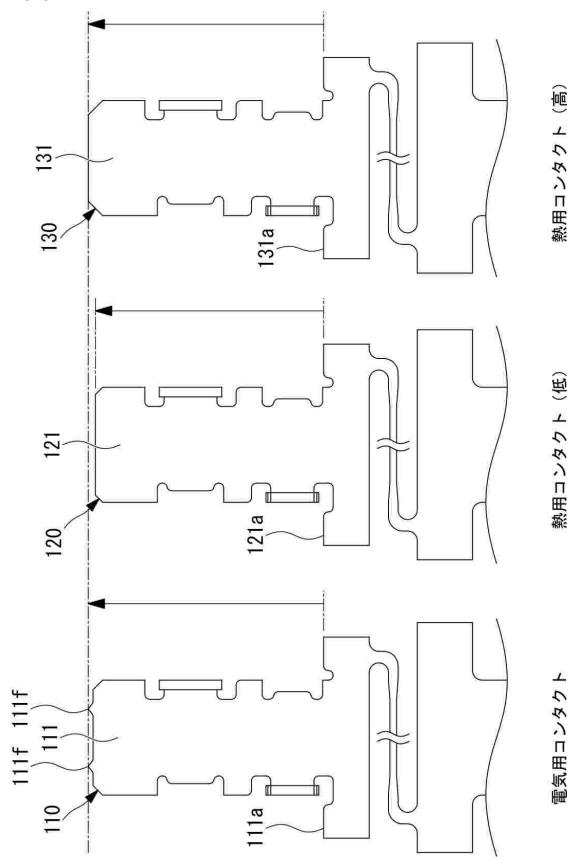
40

50

【図 2 3】



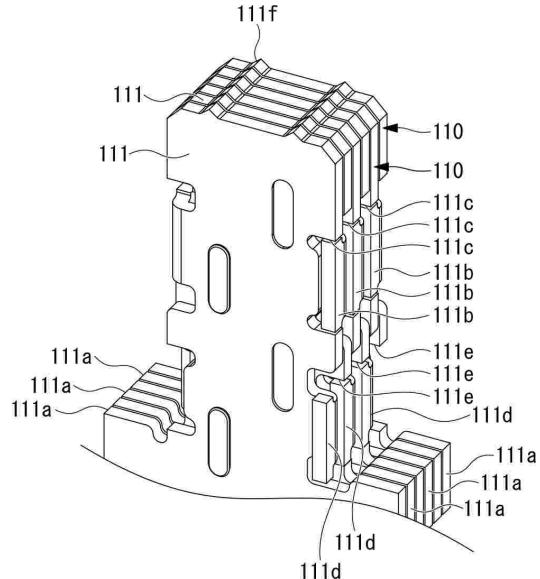
【図 2 4】



【図 2 5】

コンタクト組合せ	パッケージに接触するコンタクト	圧縮運動機構
電気用コンタクトのみ	電気用コンタクトのみ	必須ではない
電気用コンタクト+熱用コンタクト(低)	電気用コンタクトのみ	必須
電気用コンタクト+熱用コンタクト(高)	電気用コンタクト+熱用コンタクト	必須ではない
熱用コンタクト(低)+熱用コンタクト(高)	熱用コンタクト(高)	必須
熱用コンタクト(低)のみ	熱用コンタクト(低)	必須ではない
熱用コンタクト(高)のみ	熱用コンタクト(高)	必須ではない

【図 2 6】



10

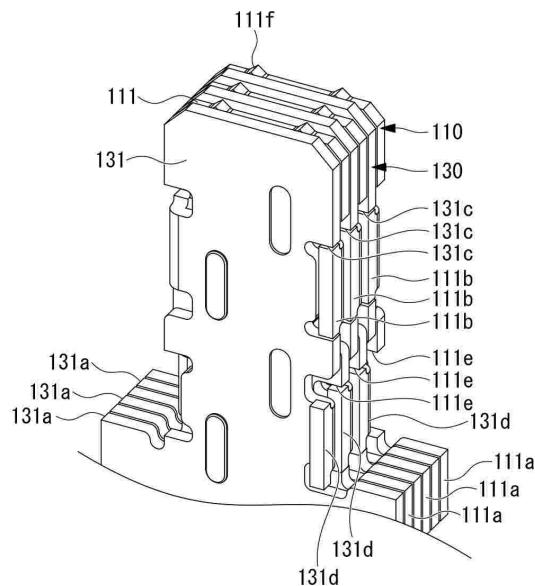
20

30

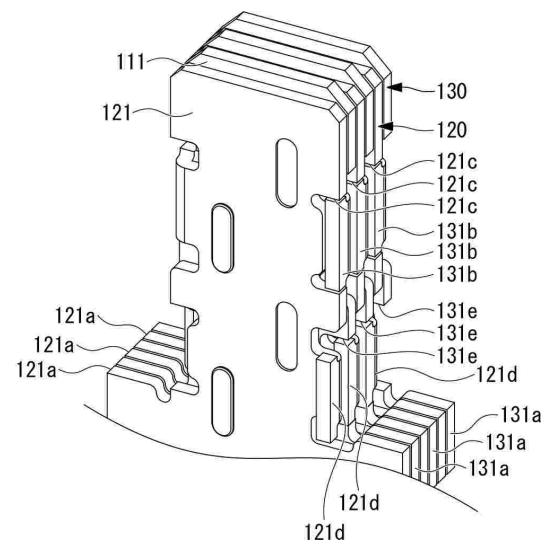
40

50

【図27】

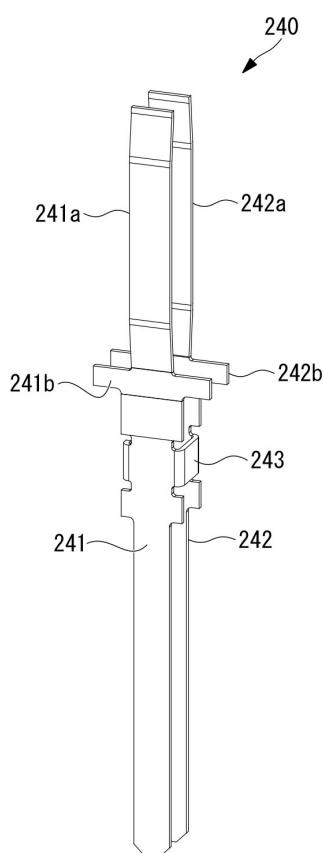


【図28】

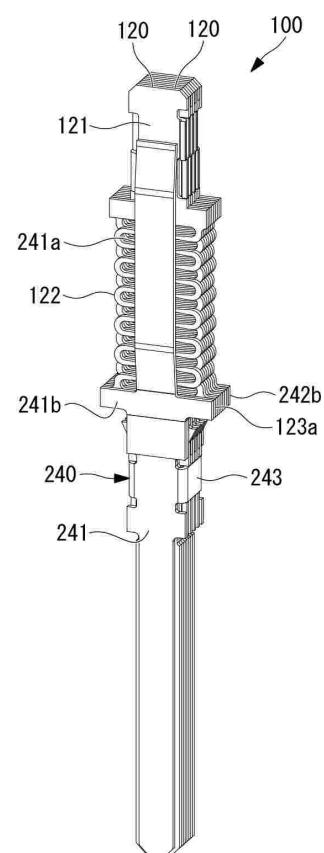


10

【図29】



【図30】



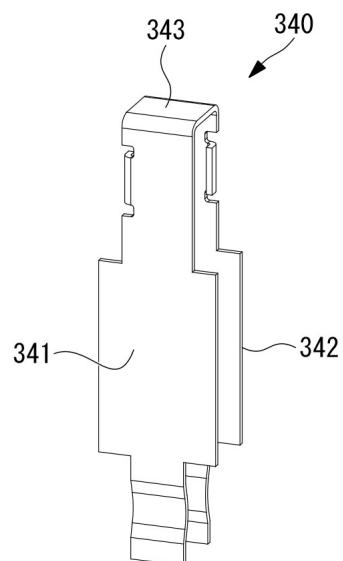
20

30

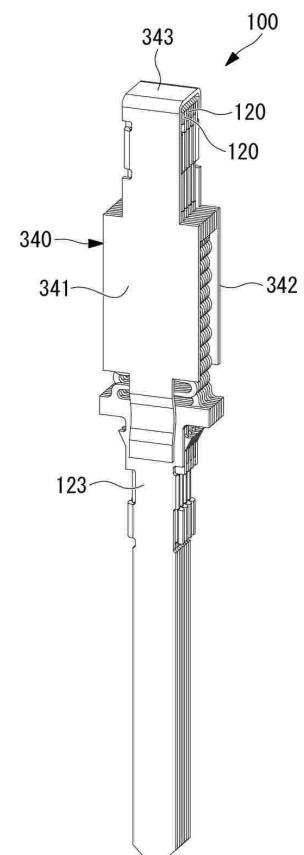
40

50

【図31】



【図32】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(56)参考文献

米国特許出願公開第2019/0052001(US, A1)
特表2014-510283(JP, A)
特開2012-099352(JP, A)
米国特許出願公開第2019/0041430(US, A1)
特開平08-083661(JP, A)
特開2020-026972(JP, A)
米国特許第04773877(US, A)
米国特許出願公開第2022/0107359(US, A1)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , DB名)

H01R 13/00 - 13/08
H01R 13/15 - 13/35
H01R 33/00 - 33/975
G01R 1/06 - 1/073
G01R 31/26 - 31/27