

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-18869
(P2012-18869A)

(43) 公開日 平成24年1月26日(2012.1.26)

(51) Int.Cl.

H01R 13/04

(2006.01)

F 1

H01R 13/04

テーマコード (参考)

E

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願2010-156594 (P2010-156594)

(22) 出願日

平成22年7月9日 (2010.7.9)

(71) 出願人 000227995

タイコエレクトロニクスジャパン合同会社
神奈川県川崎市高津区久本3丁目5番8号

(74) 代理人 100066980

弁理士 森 哲也

(74) 代理人 100103850

弁理士 田中 秀▲てつ▼

(74) 代理人 100105854

弁理士 廣瀬 一

(72) 発明者 ブイアン モイヌル

神奈川県川崎市高津区久本3丁目5番8号
タイコ エレクトロニクス ジャパン合
同会社内

最終頁に続く

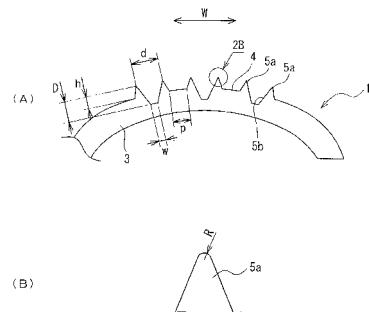
(54) 【発明の名称】電気コンタクト

(57) 【要約】

【課題】接点を構成する凸条の先端部における半径の最適範囲を明確に規定することにより、0.098N～0.147N程度の低荷重なわち低い接圧であっても高い集中応力が得られ、被接触物との接点における接触抵抗値を低く、かつ、ばらつきの小さい電気コンタクトを提供する。

【解決手段】電気コンタクト1は、相手基板10の導電性を有する導体パターン(被接触物)に接触する接触部3を有する。接触部3の被接触物との接触面4には、接触面4から突出して被接触物との接点を構成する少なくとも1対の凸条5aが設けられている。凸条5aの各々の先端部の半径Rは、5～15μmとなっている。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

導電性を有する被接触物に接触する接触部を有する電気コンタクトにおいて、前記接触部の前記被接触物との接触面に、該接触面から突出して前記被接触物との接点を構成する少なくとも 1 対の凸条を設け、該凸条の各々の先端部の半径が 5 ~ 15 μm となっていることを特徴とする電気コンタクト。

【請求項 2】

前記接触部の接触面が湾曲面を構成し、複数対の前記凸条が前記湾曲面に設けられることを特徴とする請求項 1 記載のコンタクト。

【請求項 3】

前記対の凸条間に、前記接触面から凹む溝を設けたことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の電気コンタクト。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、回路基板の導体パターンや相手コンタクトといった導電性を有する被接触物に接触する電気コンタクトに関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、回路基板の導体パターンや相手コンタクトといった導電性を有する被接触物に接触する電気コンタクトと、電気コンタクトを支持する絶縁性のハウジングを備えた電気コネクタが知られている。

この電気コネクタの一例として、例えば、図 7 に示す I C ソケットが知られている（特許文献 1 参照）。図 7 は、従来の I C ソケットを示し、(A) は I C パッケージのリードと I C ソケットのコンタクトが接続した状態の部分断面図、(B) はコンタクトの凹凸条部分を拡大して示す部分拡大図である。

【0003】

図 7 (A) に示す I C ソケット 101 は、I C パッケージ 130 の配列されたリード 131 と接触する少なくとも 1 列の導電性を有するコンタクト 120 と、コンタクト 120 を支持する絶縁性のハウジング 110 とを備えている。ハウジング 110 には、I C パッケージ 130 が載置される。そして、I C ソケット 101 のハウジング 110 に I C パッケージ 130 を載置したときに、コンタクト 120 の接触部 121 は、リード 131 と互いに図 7 (B) に示す矢印 W 方向にワイピングして接触する。

【0004】

そして、各コンタクト 120 の接触部 121 のリード 131 との接触面 122 には、ワイピング方向（矢印 W 方向）と直交する方向に延びる複数の凹凸条 123 が設けられている。この凹凸条 123 は、接触面 122 から凹む複数の V 字形の溝 123a と、これら溝 123a の両側に溝 123a に沿う複数対の凸条 123b とを備えている。凹凸条 123 は、ワイピング方向と直交する方向（図 7 (B) における紙面と直交する方向）に、ドラッギングによって形成される。

【0005】

そして、これら凹凸条 123 の寸法として、例えば、溝 123a の角度 α_1 が 60 度、深さ h_1 が 0.08 mm、凸条 123b 間の距離 d_1 が 0.09 mm、溝 123a の断面積 S が 0.037 mm²、溝 123a、123b 間の距離 D_1 が 0.020 mm とされている。

このような凹凸条 123 を設けることにより、コンタクト 120 とリード 131 との接触時にワイピング量が少なくてても、伸びる性質を有する異物を凹凸条 123 で掻き取って除去し、確実に電気的接続を行うことができる。

【0006】

また、従来の電気コネクタの他の例として、例えば、図 8 に示すもの（特許文献 2 参照

10

20

30

40

50

)が知られている。図8は、従来のインタポーザの断面図である。

図8に示すインタポーザ201は、被接触物間、例えば、回路基板230の導電性パッド231と半導体バンプ240とを相互接続するものであり、導電性を有するコンタクト210と、コンタクト210を支持する絶縁性のハウジング220とを備えている。

【0007】

コンタクト210は、バネ部211と、一対の接点212, 213とを備えている。コンタクト210は、例えばNi-CoやNiMnなどといったNi合金からなるものであって、フォトリソグラフィと電気鋳造とを組み合わせた微細加工技術により製作される。

ここで、コンタクト210のバネ部211は、押圧することにより弾性変形する無端ループ状に形成された略瓢箪形状を有する。

10

【0008】

また、コンタクト210の1対の接点212, 213は、バネ部211のループの略半周分離れた上下位置においてそれぞれが外方に突出して形成される。また、この1対の接点212, 213のそれぞれの先端部分は、フォトリソグラフィと電気鋳造とを組み合わせた微細加工技術によって半径30μm以下の円弧状に形成することができ、ここでは例えば5μmとされている。これら1対の接点212, 213は、それぞれ対向する各被接触物、例えば半導体バンプ240、導体パターン231に接触して押圧を受ける。

【0009】

このコンタクト210によれば、1対の接点212, 213のそれぞれの先端部分が、フォトリソグラフィと電気鋳造とを組み合わせた微細加工技術によって半径30μm以下の円弧状に形成されている。このため、1対の接点212, 213がそれぞれ対向する各被接触物に接触して押圧を受けるときに、低荷重すなわち低い接圧であっても高い集中応力が得られる。そのため、被接触物の表面にコンタミネーションや絶縁皮膜が形成されても、その高い集中応力により、1対の接点212, 213がこれらを破壊し、被接触物と良好な接触抵抗を得ることができる。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【特許文献1】特開2005-78865号公報

【特許文献2】特開2009-158387号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

しかしながら、これら従来の図7に示すICソケット101に用いられるコンタクト120や図8に示すインタポーザ201に用いられるコンタクト210にあっては、以下の問題点があった。

即ち、図7に示すICソケット101に用いられるコンタクト120の場合、特許文献1において、凸条123bの先端部分の半径についてはいかなる大きさが適当であるかについて記載されていない。

【0012】

また、図8に示すインタポーザ201に用いられるコンタクト210の場合、特許文献2において、1対の接点212, 213のそれぞれの先端部分は、フォトリソグラフィと電気鋳造とを組み合わせた微細加工技術によって半径30μm以下の円弧状に形成することができるとされ、例示としてその半径が5μmのものが挙げられている。

しかし、1対の接点212, 213のそれぞれの先端部分の半径が30μm以下のものにつき、その半径の最適な範囲については特許文献2には一切開示されていない。

【0013】

従って、本発明は上述の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、接点を構成する凸条の先端部における半径の最適範囲を明確に規定することにより、0.098N～0.147N程度の低荷重すなわち低い接圧であっても高い集中応力が得られ、被接触物

40

50

との接点における接触抵抗値を低く、かつ、ばらつきの小さい電気コンタクトを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0014】

上記目的を達成するために、本発明のうち請求項1に係る電気コンタクトは、導電性を有する被接触物に接触する接触部を有する電気コンタクトにおいて、前記接触部の前記被接触物との接触面に、該接触面から突出して前記被接触物との接点を構成する少なくとも1対の凸条を設け、該凸条の各々の先端部の半径が5～15μmとなっていることを特徴としている。

【0015】

また、本発明のうち請求項2に係る電気コンタクトは、請求項1記載の電気コンタクトにおいて、前記接触部の接触面が湾曲面を構成し、複数対の前記凸条が前記湾曲面に設けられていることを特徴としている。

更に、本発明のうち請求項3記載の電気コンタクトは、請求項1又は2記載の電気コンタクトにおいて、前記対の凸条間に、前記接触面から凹む溝を設けたことを特徴としている。

【発明の効果】

【0016】

本発明に係る電気コンタクトによれば、接点を構成する凸条の各々の先端部の半径を5～15μmとして明確に最適範囲を規定した。これにより、0.098N～0.147N程度の低荷重すなわち低い接圧であっても高い集中応力が得られ、被接触物との接点における接触抵抗値を低く、かつ、ばらつきの小さい電気コンタクトを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明に係る電気コンタクトの実施形態の部分側面図である。

【図2】図1における電気コンタクトの主要部を示し、(A)は主要部を拡大した部分側面図、(B)は(A)の矢印2B部分の拡大図である。

【図3】図1の電気コンタクトに対し、相手基板が平行な状態で接触した状態を示す部分側面図である。

【図4】図1の電気コンタクトに対し、相手基板が平行な状態から大きくずれた状態で接触した状態を示す部分側面図である。

【図5】接点における抵抗値と接点を構成する凸条の先端部の半径との関係を調査するための試験条件を説明するための図である。

【図6】接点における抵抗値と接点を構成する凸条の先端部の半径との関係を示すグラフである。

【図7】従来のICソケットを示し、(A)はICパッケージのリードとICソケットのコンタクトが接続した状態の部分断面図、(B)はコンタクトの凹凸条部分を拡大して示す部分拡大図である。

【図8】従来のインタポーラの断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

図1に示す電気コンタクト1は、DDRソケットコネクタ等の電気コネクタに用いられる電気コンタクトであって、当該電気コネクタの絶縁性ハウジング(図示せず)に固定される固定部(図示せず)から延びる弾性アーム部2を備えている。弾性アーム部2の先端には、図3に示すように、相手基板10の導電性を有する導体パターン(被接触物)に接触する接触部3が設けられている。接触部3は、図1及び図2(A)に示すように、弾性アーム部2の先端から上側が凸になるように湾曲して形成され、相手基板10の導体パターンとの接触面4も上側が凸の湾曲面となっている。一方、固定部の弾性アーム部2が延びる側と反対側には、コンタクト1を回路基板上に接続するための接続部(図示せず)が

設けられている。この電気コンタクト1は、金属板に対し後に述べるドラッギング、スタンピング(打抜き加工)及びフォーミング(曲げ加工)することによって形成される。

【0019】

そして、接触部3の接触面4には、図1及び図2(A)に示すように、接触面4から上方に突出して相手基板10の導体パターンとの接点を構成する複数対(本実施形態にあっては3対)の凸条5aが設けられている。相手基板10の導体パターンが、接触部3の接触面4に接触するといつても、実際には、図3に示すように、接点を構成する凸条5aの先端部に接触する。各対の凸条5a間には、図1及び図2(A)に示すように、接触面4から凹む略V字形の溝5bが形成されている。各溝5bは、ワイピング方向(図2(A)における矢印W方向)と直交する方向(図2(A)における紙面と直交する方向)に延びている。対をなす凸条5aは、溝5bの両側に当該溝5bに沿うように延びている。

10

【0020】

ここで、これら各対の凸条5a及び溝5bは、ドラッギングによって形成される。即ち、これら各対の凸条5a及び溝5bは、ワイピング方向(図2(A)における矢印W方向)と直交する方向(図2(A)における紙面と直交する方向)に、断面方形状の治具等の機械的手段によって接触面4を引っ掻くことにより形成される。ドラッギングによって削られた板材の材料は、材料から剥離することなく、溝5bの両側に盛り上がり、効果的に凸条5aとして形成されるのに供される。このドラッギングは、金属板をスタンピングする前に行われる。

20

【0021】

そして、これら凸条5a及び溝5bの寸法としては、対をなす凸条5a間の距離dが100μm、凸条5aの高さhが35μm、溝5bの最深部における幅wが15μm、凸条5aの先端から溝5bの最深部までの深さDが70μm、互いに隣接する凸条5a間の距離Pが100μm、とすることが好ましい。

特に、凸条5aの先端から溝5bの最深部までの深さDを深くして電気コンタクト1の板厚に近づけることで、溝5bが深くなる。これにより、ワイピング時に掻き取られた異物が溝5b内に収容されるときにその異物の収容量を多くすることができ、クリーニング効果を一層上げることができる。

【0022】

また、図2(B)に示す各凸条5aの先端部の半径Rは、5~15μmとする。この先端部の半径Rが5μm未満であると、半径Rが5μm未満の先端部を有する凸条5aをドラッギングによって作成することができない。また、当該半径Rが5μm未満であると、被接触物が凸条5aの先端部に接触した際に凸条5aの先端部が被接触物に突き刺さり、弾性アーム部2が塑性変形するおそれがある。一方、当該先端部の半径Rが15μmよりも大きいと、0.098N~0.147N程度の低荷重すなわち低い接圧のときに高い集中応力(ハーツストレス)が得られず、相手基板10の導体パターン(被接触物)との接点における接触抵抗値を低くすることができず、かつ、当該接触抵抗値のばらつきが大きい電気コンタクトになってしまふ。従って、各凸条5aの先端部の半径Rは、5~15μmとする。

30

【0023】

発明者らは、各凸条5aの先端部の半径Rを5~15μmとすることの根拠について検証すべく、接点を構成する凸条5aにおける抵抗値と接点を構成する凸条5aの先端部の半径Rとの関係を調査するための試験を行った。

40

この試験に際しては、図5に示すように、リン青銅で構成される接触部3にドラッギングにより1対の凸条5aを形成したものを用いた。そして、凸条5aの先端部の半径Rにつき、5μmのサンプルを3つ(N1, N2, N3)、15μmのサンプルを3つ(N1, N2, N3)、25μmのサンプルを3つ(N1, N2, N3)、50μmのサンプルを3つ(N1, N2, N3)用意した。

【0024】

50

そして、それぞれのサンプルについて弾性アーム部2を固定し、金属板Mとして、銅板の接点部に金めっきを施したものを、凸条5aに対して、図5に示すように、接触させた。このときの凸条5aに対する金属板Mの荷重Fは、0.098Nとした。

このときの各サンプルにおける接点を構成する凸条5aと金属板Mとの間の抵抗値を測定した。この結果を、表1及び図6に示す。

【0025】

【表1】

接点 半径R(μm) No.	接点における抵抗値(mΩ)		
	N1	N2	N3
5	40	50	45
15	50	60	55
25	210	325	140
50	435	500	325
200	625	750	450

10

20

30

40

50

【0026】

表1及び図6を参照すると、凸条5aの先端部の半径Rが5μmのサンプルN1、N2、N3の抵抗値は40、50、45mΩであり、同半径Rが15μmのサンプルN1、N2、N3の抵抗値は50、60、55mΩであった。従って、同半径Rが5μmのサンプルについて抵抗値の平均値が45mΩ、抵抗値最大値と最小値との差が10mΩで、金属板(被接触物)Mとの接点における接触抵抗値が低く、かつ、ばらつきの小さいものであることがわかった。また、同半径Rが15μmのサンプルについて抵抗値の平均値が55mΩ、抵抗値最大値と最小値との差が10mΩで、金属板Mとの接点における接触抵抗値が低く、かつ、ばらつきの小さいものであることがわかった。従って、この結果より、同半径Rが5μm～15μmまでのものについては、金属板Mとの接点における接触抵抗値が低く、かつ、ばらつきが小さい安定領域であると言える。

【0027】

一方、凸条5aの先端部の半径Rが25μmのサンプルN1、N2、N3の抵抗値は210、325、140mΩであり、同半径Rが50μmのサンプルN1、N2、N3の抵抗値は435、500、325mΩであり、更に同半径Rが200μmのサンプルN1、N2、N3の抵抗値は625、750、450mΩであった。従って、同半径Rが25μmのサンプルについての抵抗値の平均値が225mΩ、抵抗値最大値と最小値との差が185mΩで、金属板Mとの接点における接触抵抗値が高く、かつ、ばらつきが大きいものであることがわかった。また、同半径Rが50μmのサンプルについて抵抗値の平均値が420mΩ、抵抗値最大値と最小値との差が175mΩで、金属板Mとの接点における接触抵抗値が高く、かつ、ばらつきが大きいものであることがわかった。更に、同半径Rが200μmのサンプルについて抵抗値の平均値が608mΩ、抵抗値最大値と最小値との差が300mΩで、金属板Mとの接点における接触抵抗値が高く、かつ、ばらつきが大き

いものであることがわかった。従って、この結果より、同半径 R が $15 \mu m$ を超えるものについては、金属板 M との接点における接触抵抗値が高く、かつ、ばらつきが大きい不安定領域であると言える。

【0028】

従って、発明者らは、被接触物との接点における接触抵抗値が低く、かつ、ばらつきが小さい安定領域を得るために、各凸条 5a の先端部の半径 R を $15 \mu m$ 以下としたのである。

このように構成された電気コンタクト 1 に相手基板 10 の導体パターンが接触する様子を図 3 及び図 4 に示す。

図 3 に示すように、電気コンタクト 1 の 3 対ある凸条 5a のうち中央の対をなす凸条 5a に対し、相手基板 10 が平行な状態で接触する。すると、相手基板 10 の導体パターンは、3 対ある凸条 5a のうち中央の対をなす凸条 5a に接触する。これにより、相手基板 10 の導体パターンと電気コンタクト 1 とが電気的に導通することになる。また、電気コンタクト 1 の当該凸条 5a に対し、相手基板 10 が平行な状態からわずかな角度ずれた状態で接触した場合、相手基板 10 の導体パターンは、3 対ある凸条 5a のうち中央の対をなす凸条 5a の一方に接触する。

【0029】

この際、凸条 5a は図 3 及び図 2 (B) における W 方向にワイピングする。すると、ワイピング時に掻き取られた異物が溝 5b 内に収容される。本実施形態にあっては、対の凸条 5a 間に、接触面 4 から凹む溝 5b を設けたので、ワイピング時に掻き取られた異物を当該溝 5b 内に収容でき、クリーニング効果を上げることができる。そして、前述したように、凸条 5a の先端から溝 5b の最深部までの深さ D を深くして電気コンタクト 1 の板厚に近づけることで、溝 5b が深くなる。これにより、異物の収容量を多くすることができ、より一層クリーニング効果を上げることができる。

【0030】

一方、図 4 に示すように、電気コンタクト 1 の 3 対ある凸条 5a のうち中央の対をなす凸条 5a に対し、相手基板 10 が平行な状態から大きく角度がずれた場合には、相手基板 10 の導体パターンは、3 対ある凸条 5a のうち中央の対をなす凸条 5a に隣接した対をなす凸条 5a の一方又は双方に接触する。これは、接触部 3 の接触面 4 が湾曲面を構成し、複数対（本実施形態の場合 3 対）の凸条が湾曲面に設けられていることから可能となる。この際に、相手基板 10 の導体パターンが接触する凸条 5a は 1 つ又は 2 つであるから、相手基板 10 の導体パターンが 0.098N ~ 0.147N 程度の低荷重で接触しても高い集中応力を確保することができる。

【0031】

これに対して、接触部 3 の接触面 4 が湾曲しない平らな平面状に形成され、その平面に複数対の凸条 5a を設けた場合には、相手基板 10 の導体パターンが複数対の凸条 5a の全てに接触することになる。なぜなら相手基板 10 の導体パターンが形成される面は、通常、湾曲していない平面で形成されるからである。この場合、相手基板 10 の導体パターンが 0.098N ~ 0.147N 程度の低荷重で接触すると、応力がすべての凸条 5a に分散され、各凸条 5a において高い集中応力を確保することができない。

【0032】

従って、本実施形態にあっては、接触部 3 の接触面 4 を湾曲面で構成し、複数対の凸条 5a を当該湾曲面に設けるようにしている。

以上、本発明の実施形態について説明してきたが、本発明はこれに限定されずに、種々の変更、改良を行うことができる。

例えば、電気コンタクト 1 は、接触部 3 の接触面 4 に少なくとも 1 対の凸条 5a を設けたものであればよく、ハウジングへの固定部や回路基板への接続部がなくてもよい。

【0033】

また、電気コンタクト 1 において、凸条 5a は複数対設ける必要は必ずしもなく、少なくとも 1 対あればよい。例えば、凸条 5a を、図 5 に示すように、1 対設けてもあるいは

10

20

30

40

50

図示はしないが2対、4対以上設けても良い。

更に、接触部3の接触面4は必ずしも湾曲面で構成されている必要はなく、また、対の凸条5a間に溝5bを必ずしも設けなくても良い。

また、被接觸物として相手基板10の導体パターンが接觸するようにしてあるが、導電性を有する被接觸物であれば金属製のコンタクトや半導体バンプであってもよい。

【符号の説明】

【0 0 3 4】

1 電気コンタクト

3 接触部

4 接触面

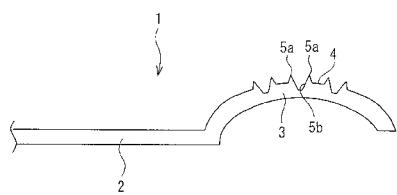
5a 凸条

5b 溝

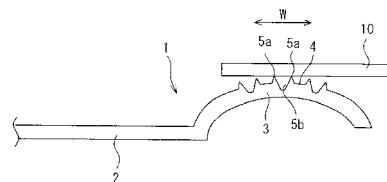
10 相手基板

10

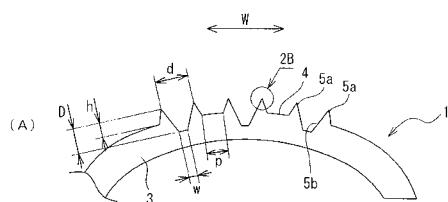
【図1】



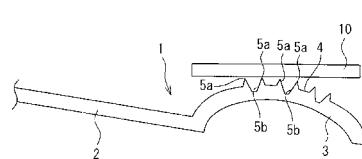
【図3】



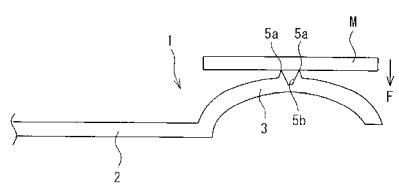
【図2】



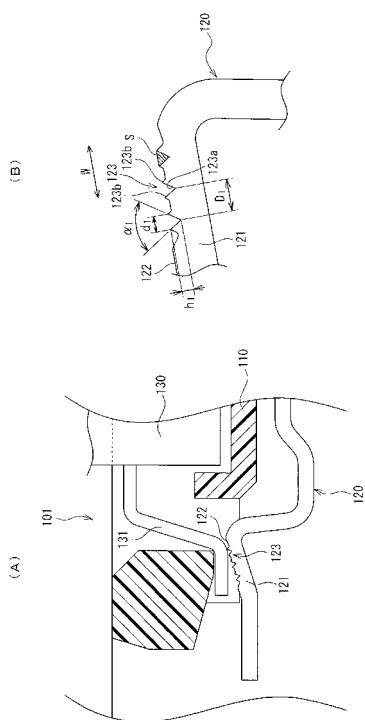
【図4】



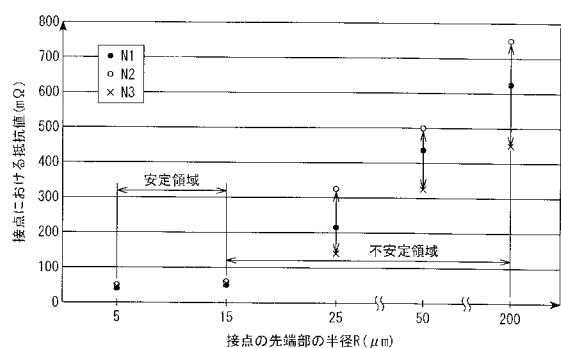
【図5】



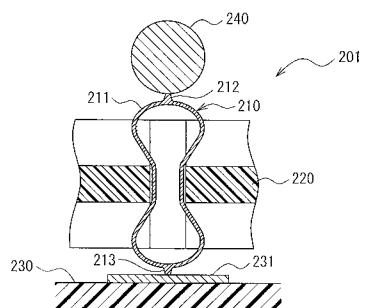
【図7】



【図6】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 木村 毅

神奈川県川崎市高津区久本3丁目5番8号 タイコ エレクトロニクス ジャパン合同会社内