

(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 I
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 ブイヤン 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

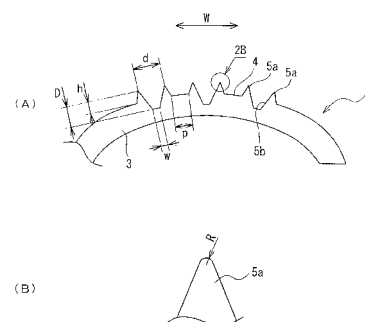
(54) 【発明の名称】 電気コンタクト

(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 $5 \sim 15 \mu\text{m}$ 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てい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 IC ソケットが知られている（特許文献 1 参照）。図 7 は、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部分を拡大して示す部分拡大図である。

【0003】

図 7（A）に示す IC ソケット 101 は、IC 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、IC パッケージ 130 が載置される。そして、IC ソケット 101 のハウジング 110 に IC 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、ドラッグ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 θ_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 mm^2 、溝 123a、123a 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も、伸びる性質を有する異物を凹凸条 36 で掻き取って除去し、確実に電氣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 と半導体パンプ 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、一对の接点 212, 213 とを備えている。コンタクト 210 は、例えば Ni-Co や Ni-Mn 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。

【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し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 30 μm 以下の円弧状に形成することができ、ここでは例えば 5 μm 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、例えば半導体パンプ 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 30 μm 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いても、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。

【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

【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 30 μm 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 5 μm 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 30 μm 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、0.098 N ~ 0.147 N 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

10

20

30

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 $5 \sim 15 \mu\text{m}$ 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 $5 \sim 15 \mu\text{m}$ として明確に最適範囲を規定した。これにより、 $0.098 \text{ N} \sim 0.147 \text{ N}$ 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】従来のインタポーザの断面図である。

【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

10

20

30

40

50

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グング、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（本実施形態にあつては 3 対）の凸条 5 a 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 5 a の先端部に接触する。各対の凸条 5 a 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 5 b が形成されている。各溝 5 b 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 5 a は、溝 5 b の両側に当該溝 5 b に沿うように延びている。

10

【0020】

ここで、これら各対の凸条 5 a 及び溝 5 b は、ドラッグングによって形成される。即ち、これら各対の凸条 5 a 及び溝 5 b 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。ドラッグ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 5 b の両側に盛り上がり、効果的に凸条 5 a として形成されるのに供される。このドラッグングは、金属板をスタンピングする前に行われる。

【0021】

20

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

特に、凸条 5 a の先端から溝 5 b 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 5 b 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 5 b 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】

30

また、図 2（B）に示す各凸条 5 a の先端部の半径 R は、 $5\sim 15\text{ }\mu\text{m}$ とする。この先端部の半径 R が $5\text{ }\mu\text{m}$ 未満であると、半径 R が $5\text{ }\mu\text{m}$ 未満の先端部を有する凸条 5 a をドラッグ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 $5\text{ }\mu\text{m}$ 未満であると、被接触物が凸条 5 a の先端部に接触した際に凸条 5 a 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 $15\text{ }\mu\text{m}$ よりも大きいと、 $0.098\text{ N}\sim 0.147\text{ N}$ 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う。従つて、各凸条 5 a の先端部の半径 R は、 $5\sim 15\text{ }\mu\text{m}$ とする。

【0023】

40

発明者らは、各凸条 5 a の先端部の半径 R を $5\sim 15\text{ }\mu\text{m}$ 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 5 a における抵抗値と接点を構成する凸条 5 a 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。

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 にドラッグングにより 1 対の凸条 5 a を形成したものをを用いた。そして、凸条 5 a の先端部の半径 R につき、 $5\text{ }\mu\text{m}$ のサンプルを 3 つ（N1, N2, N3）、 $15\text{ }\mu\text{m}$ のサンプルを 3 つ（N1, N2, N3）、 $25\text{ }\mu\text{m}$ のサンプルを 3 つ（N1, N2, N3）、 $50\text{ }\mu\text{m}$ のサンプルを 3 つ（N1, N2, N3）、 $200\text{ }\mu\text{m}$ 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 5 a に対して、図 5 に示すように、接触させた。このときの凸条 5 a に対する金属板 M の荷重 F は、0.098 N 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 5 a 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】

	接点における抵抗値(mΩ)		
サンプル No. 接点 半径R(μm)	N ₁	N ₂	N ₃
5	40	50	45
15	50	60	55
25	210	325	140
50	435	500	325
200	625	750	450

10

20

【0026】

表 1 及び図 6 を参照すると、凸条 5 a の先端部の半径 R が 5 μm のサンプル N₁、N₂、N₃ の抵抗値は 40、50、45 mΩ であり、同半径 R が 15 μm のサンプル N₁、N₂、N₃ の抵抗値は 50、60、55 mΩ であった。従って、同半径 R が 5 μm のサンプルについて抵抗値の平均値が 45 mΩ、抵抗値最大値と最小値との差が 10 mΩ 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 15 μm のサンプルについて抵抗値の平均値が 55 mΩ、抵抗値最大値と最小値との差が 10 mΩ 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 5 μm ~ 15 μm 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。

30

【0027】

一方、凸条 5 a の先端部の半径 R が 25 μm のサンプル N₁、N₂、N₃ の抵抗値は 210、325、140 mΩ であり、同半径 R が 50 μm のサンプル N₁、N₂、N₃ の抵抗値は 435、500、325 mΩ であり、更に同半径 R が 200 μm のサンプル N₁、N₂、N₃ の抵抗値は 625、750、450 mΩ であった。従って、同半径 R が 25 μm のサンプルについての抵抗値の平均値が 225 mΩ、抵抗値最大値と最小値との差が 185 mΩ 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 50 μm のサンプルについて抵抗値の平均値が 420 mΩ、抵抗値最大値と最小値との差が 175 mΩ 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 200 μm のサンプルについて抵抗値の平均値が 608 mΩ、抵抗値最大値と最小値との差が 300 mΩ 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

40

50

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 $15\ \mu\text{m}$ 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 $15\ \mu\text{m}$ 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 とが電氣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 $0.098\text{N} \sim 0.147\text{N}$ 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 $0.098\text{N} \sim 0.147\text{N}$ 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 5 a 間に溝 5 b を必ずしも設けなくても良い。

また、被接触物として相手基板 10 の導体パターンが接触するようにしてあるが、導電性を有する被接触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。

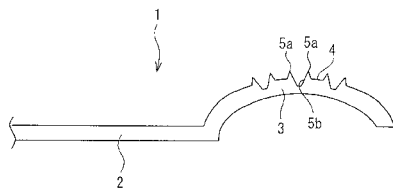
【符号の説明】

【0034】

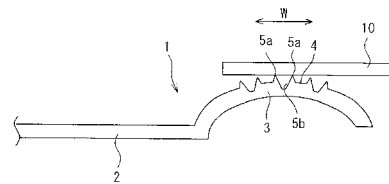
- 1 電気コンタクト
- 3 接触部
- 4 接触面
- 5 a 凸条
- 5 b 溝
- 10 相手基板

10

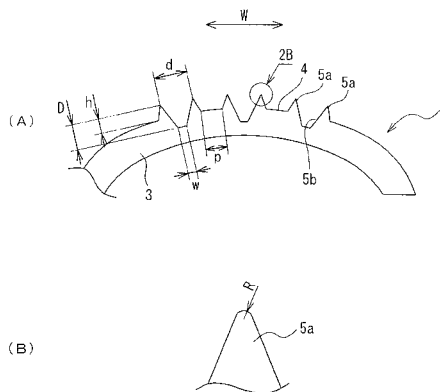
【図 1】



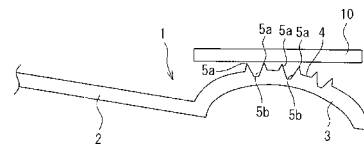
【図 3】



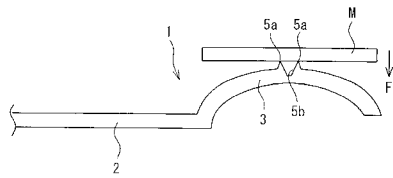
【図 2】



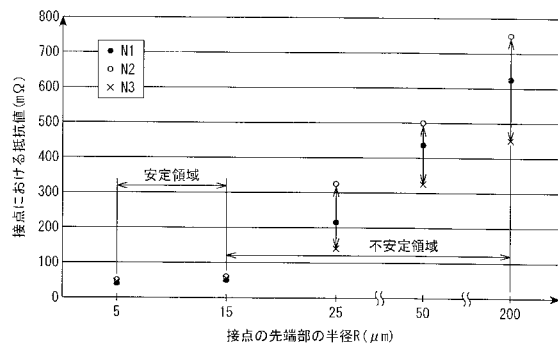
【図 4】



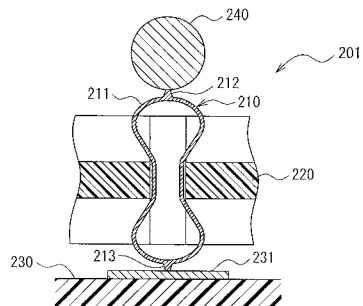
【図 5】



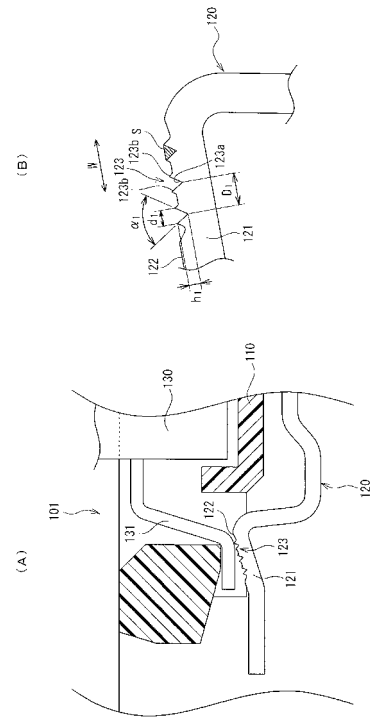
【図 6】



【図 8】



【図 7】



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