

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5113481号
(P5113481)

(45) 発行日 平成25年1月9日 (2013.1.9)

(24) 登録日 平成24年10月19日 (2012.10.19)

(51) Int.Cl.

F I

GO 1 R 1/073 (2006.01)

GO 1 R 1/073 B

HO 1 R 33/76 (2006.01)

HO 1 R 33/76 5 O 3 B

請求項の数 9 (全 17 頁)

| | | | |
|-----------|-------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2007-275074 (P2007-275074) | (73) 特許権者 | 000153018 |
| (22) 出願日 | 平成19年10月23日 (2007.10.23) | | 株式会社日本マイクロニクス |
| (65) 公開番号 | 特開2009-103563 (P2009-103563A) | | 東京都武蔵野市吉祥寺本町2丁目6番8号 |
| (43) 公開日 | 平成21年5月14日 (2009.5.14) | (74) 代理人 | 100083806 |
| 審査請求日 | 平成22年9月7日 (2010.9.7) | | 弁理士 三好 秀和 |
| | | (74) 代理人 | 100095500 |
| | | | 弁理士 伊藤 正和 |
| | | (74) 代理人 | 100070024 |
| | | | 弁理士 松永 宣行 |
| | | (72) 発明者 | 大里 衛知 |
| | | | 東京都武蔵野市吉祥寺本町2丁目6番8号 |
| | | | 株式会社日本マイクロニクス内 |
| | | (72) 発明者 | 三浦 秀和 |
| | | | 東京都武蔵野市吉祥寺本町2丁目6番8号 |
| | | | 株式会社日本マイクロニクス内 |
| | | | 最終頁に続く |

(54) 【発明の名称】 接触子及びこれを用いる電氣的接続装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板に組み付けられて、該基板に形成された導電性部と被検査体の電極とを電氣的に接続する装置であって、

水平面内を左右方向へ伸びて下方に開放する溝状の凹所及び前記左右方向に間隔をおいて前記水平面内を前後方向へ伸びる複数のスリットであってそれぞれが後端部の側において前記凹所に連通されて少なくとも上方及び下方に開放された複数のスリットを備えるハウジングと、

湾曲されて前記導電性部に向けられた外面を有する主部と、該主部の先端側に続く先端部であって前記主部の先端側から上方に又は斜め上方に突出する先端部と、前記主部の後端側に続く後端部とを含み、前記先端部は、当該接触子の厚さ寸法以上の大きさの突出寸法を有し、また前記被検査体を受けるべく前後方向又は斜め前後方向へ伸びる弧状の先端面を有する、板状の複数の接触子であって、各接触子の、前記外面が前記導電性部に向けられ、前記主部が前記凹所及び前記スリットに受け入れられ、前記先端部が前記電極に相対的に押圧されるように前記スリットから上方に突出され、前記後端部が前記凹所に位置された複数の接触子と、

前記凹所に配置された針押えであって前記接触子の前記外面の一部を前記導電性部に接触させるように前記接触子の前記外面と反対側の箇所に当接する針押えとを含み、

前記凹所は、少なくとも後方側内向き面であって上方ほど前方となる状態に水平面及び垂直面の両者に対し傾斜された傾斜面を有する後方側内向き面を備え、

各接触子の後端部は、前記後方側内向き面に向けられて少なくとも一部において前記傾斜面に当接された後端を有する、電氣的接続装置。

【請求項 2】

各接触子の前記後端は、前記後方側内向き面の前記傾斜面と対向された傾斜面であって上方ほど前方となる状態に前記水平面及び前記垂直面の両者に対し傾斜された傾斜面を有する、請求項 1 に記載の電氣的接続装置。

【請求項 3】

前記後方側内向き面の前記傾斜面と各接触子の前記傾斜面とは、前記先端面と前記電極とが押圧されない状態において当接されており、各接触子の前記後端の下方の隅角部は、弧状に湾曲されている、請求項 2 に記載の電氣的接続装置。

10

【請求項 4】

前記凹所の前記後方側内向き面は、さらに、前記接触子が前記凹所から脱落することを各接触子の前記後端部と共同して防止する脱落防止部を前記傾斜面の上方に有する、請求項 2 に記載の電氣的接続装置。

【請求項 5】

前記脱落防止部は、上方ほど後方となるように当該脱落防止部の前記傾斜面の上端から後退された係合面を含み、各接触子の前記後端は、前記係合面に係合可能に後方に突出する凸部を当該接触子の前記傾斜面の上部に有する、請求項 4 に記載の電氣的接続装置。

【請求項 6】

前記接触子の先端面は、当該接触子の厚さ寸法以下の曲率半径を有する、請求項 1 に記載の電氣的接続装置。

20

【請求項 7】

前記接触子の先端部は、当該接触子に受けられた被検査体に対し垂直に又は傾斜して伸びる先端領域を有する、請求項 6 に記載の電氣的接続装置。

【請求項 8】

前記先端領域は、前記前後方向又は前記斜め前後方向における幅寸法が、ほぼ一定の値となる形状、及び前記先端面側ほど小さくなる形状のいずれか一方を有する、請求項 7 に記載の電氣的接続装置。

【請求項 9】

前記先端領域は、前記前後方向又は前記斜め前後方向における幅寸法が、当該接触子の厚さ寸法より小さいほぼ一定の値となる形状を有する、請求項 7 に記載の電氣的接続装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、集積回路のような平板状被検査体の通電試験に用いられる接触子及びこれを用いる電氣的接続装置に関し、特に基板に形成された導電性部と被検査体の電極とを電氣的に接続する接触子及びこれを用いる電氣的接続装置に関する。

【背景技術】

【0002】

40

集積回路のような半導体デバイスは、複数の電極をデバイス本体から突出させている。この種の半導体デバイスは、ソケットと称されている電氣的接続装置を用いて、これが所定の機能を有するか否かの電氣的検査すなわち通電試験をされる。この種の電氣的接続装置の 1 つとして、例えば特許文献 1 に記載されたものがある。

【0003】

【特許文献 1】特開 2003 - 123874 号公報

【0004】

特許文献 1 に記載された電氣的接続装置は、配線パターンの配線の一部のような帯状の複数の導電性部を電気絶縁性の板部材の上面に有する基板に組み付けられる板状のハウジングと、該ハウジングに並列的に配置されて基板の導電性部と被検査体の電極とを電氣的

50

に接続する板状の複数の接触子と、該接触子の配列方向へ伸びるようにハウジングに配置された棒状の針押えとを含む。

【 0 0 0 5 】

そのような接続装置は、ハウジングをこれの厚さ方向に貫通して配線基板のような基板に螺合された複数のねじ部材により、基板の上面に取り付けられる。

【 0 0 0 6 】

ハウジングは、水平面内を第 1 の方向へ伸びて下方に開放する凹所と、第 1 の方向に間隔をおいて水平面内を第 1 の方向と直交する第 2 の方向に伸びる複数のスリットと、上下に開放する開口であってこれの下端部においてスリットの上部に連通された開口とを有する。

10

【 0 0 0 7 】

各スリットは、これの長手方向における後端部及び先端部においてそれぞれ凹所及び開口に連通されていると共に、少なくとも下方に開放されている。

【 0 0 0 8 】

各接触子は、湾曲された外面を有しかつ該外面が基板の導電性部に向けられるようにハウジングの凹所及びスリットに受け入れられた主部と、該主部の先端側に続く先端部であって被検査体の電極に相対的に押圧されるように前記スリットからハウジングの開口内に突出する先端部と、前記主部の後端側に続く後端部であって前記凹所に位置された後端部とを備える。各接触子の先端部は、第 2 の方向へ伸びる弧状の先端面を有する。

【 0 0 0 9 】

20

針押えは、シリコンゴムのようなゴム材料で円柱状に作られており、またハウジングの凹所に配置されて接触子の湾曲された外面の一部を基板の導電性部に接触させるように接触子の前記外面と反対側の箇所に対接されている。

【 0 0 1 0 】

各接触子は、接続装置が基板に組み付けられた状態において、弧状の外面の一部を基板の導電性部の上面に当接されていると共に、その後端面を凹所の後方側内向き面に当接されている。

【 0 0 1 1 】

各接触子の先端部の先端面と被検査体の電極とが相対的に押圧されると、接触子 1 0 2 にオーバードライブ OD が作用する。それにより、各接触子は、針押えを圧縮させて弾性変形させつつ、湾曲された外面の一部を導電性部に当接させた状態で、その導電性部の上面を角度的に転動する。

30

【 0 0 1 2 】

上記の結果、各接触子は、被検査体の電極の酸化膜の一部を削り取り、被検査体の電極を導電性部に電氣的に接続する。この状態で、被検査体の通電試験が行われる。

【 0 0 1 3 】

しかし、上記の電氣的接続装置では、被検査体の電極の酸化膜の一部が接触子によって削り取られたことにより生じる削り屑が接触子の先端面及びその近傍に蓄積しやすい。その結果、蓄積された削り屑すなわち酸化膜の一部が非導電性であることから、接触子と電極との間の接触抵抗が高くなり、正しい通電試験を行うことができない。

40

【 0 0 1 4 】

上記のことは、本発明者らによる実験の結果、従来の電氣的接続装置では、接触子の先端部の上方への突出寸法が小さいことと、先端面の曲率半径が板状接触子の厚さ寸法より大きいこととに起因することが判明した。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 5 】

本発明の目的は、接触子の先端面及びその近傍への削り屑の蓄積を低減することにある。

【課題を解決するための手段】

50

【 0 0 1 6 】

本発明に係る接触子は、湾曲されて基板に設けられた導電性部に向けられた外面を有する主部と、該主部の先端側に続く先端部であって前記主部の先端側から上方に又は斜め上方に突出する先端部と、前記主部の後端側に続く後端部とを含み、前記先端部は、当該接触子の厚さ寸法以上に大きく突出されており、また被検査体を受けるべく前後方向又は斜め前後方向へ伸びる弧状の先端面を有する。

【 0 0 1 7 】

各接触子の前記先端面は、当該接触子の厚さ寸法以下の曲率半径を有することができる。また、各接触子の前記先端部は、当該接触子に受けられた被検査体に対しほぼ垂直に又は傾斜して伸びる先端領域を有していてもよい。

10

【 0 0 1 8 】

前記先端領域は、前記前後方向又は前記斜め前後方向における幅寸法が、ほぼ一定の値となる形状、及び前記先端面側ほど小さくなる形状のいずれか一方を有することができる。また、前記先端領域は、前記前後方向又は前記斜め前後方向における前記先端領域の幅寸法が当該接触子の厚さ寸法より小さくかつほぼ同じとなる形状を有する形状を有することができる。

【 0 0 1 9 】

本発明に係る電氣的接続装置は、水平面内を左右方向へ伸びて下方に開放する溝状の凹所及び前記左右方向に間隔をおいて前記水平面内を前後方向へ伸びる複数のスリットであってそれぞれが後端部の側において前記凹所に連通されて少なくとも上方及び下方に開放された複数のスリットを備えるハウジングと、上記のような複数の接触子であって、各接触子の、前記外面が前記導電性部に向けられ、前記主部が前記凹所及び前記スリットに受け入れられ、先端部が前記電極に相対的に押圧されるように前記スリットから上方に突出され、前記後端部が前記凹所に位置された複数の接触子と、前記凹所に配置された針押えであって前記接触子の前記外面の一部を前記導電性部に接触させるように前記接触子の前記外面と反対側の箇所に対接する針押えとを含む。

20

【 0 0 2 0 】

前記凹所は、少なくとも後方側内向き面であって上方ほど前方となる状態に水平面及び垂直面の両者に対し傾斜された傾斜面を有する後方側内向き面を備えることができ、また各接触子の後端部は、前記後方側内向き面に向けられて少なくとも一部において前記傾斜面に当接された後端を有することができる。

30

【 0 0 2 1 】

各接触子の前記後端は、前記後方側内向き面の前記傾斜面と対向された傾斜面であって上方ほど前方となる状態に前記水平面及び前記垂直面の両者に対し傾斜された傾斜面を有することができる。

【 0 0 2 2 】

前記後方側内向き面の前記傾斜面と各接触子の前記傾斜面とは前記先端と前記電極とが押圧されない状態において当接されていてもよい。この場合、また各接触子の前記後端の下方の隅角部は弧状に湾曲されていてもよい。

【 0 0 2 3 】

前記凹所の前記後方側内向き面は、さらに、前記接触子が前記凹所から脱落することを各接触子の前記後端部と共同して防止する脱落防止部を前記傾斜面の上方に有することができる。

40

【 0 0 2 4 】

前記脱落防止部は、上方ほど後方となるように当該脱落防止部の前記傾斜面の上端から後退された係合面を含むことができる。この場合、各接触子の前記後端は、前記係合面に係合可能に後方に突出する凸部を当該接触子の前記傾斜面の上部に有することができる。

【 0 0 2 5 】

前記ハウジングは、さらに、上方に開放する開口であってこれの下端部において前記スリットの一部に連通された開口を有することができる。この場合、各接触子は前記先端部

50

を前記開口に突出させていてもよい。

【 0 0 2 6 】

電氣的接続装置は、さらに、前記開口に配置されたガイド板であって被検査体をその電極が前記接触子の前記先端に当接するように案内する第2の開口を有するガイド板を含むことができる。

【発明の効果】

【 0 0 2 7 】

本発明によれば、接触子の弧状の先端面を有する先端部が当該接触子の厚さ寸法以上に大きく上方に突出されているから、被検査体を受けるべくハウジングに配置された状態においても、先端部が当該接触子の厚さ寸法以上に大きく上方に突出される。

10

【 0 0 2 8 】

このため、先端面が被検査体の電極に押圧された状態において、電極の下方に広い空間が維持される。これにより、先端面が被検査体の電極に押圧されたとき生じる削り屑が先端面及びその近傍から落下しやすくなり、接触子の先端面及びその近傍への削り屑の蓄積が低減される。その結果、接触子と電極との間の接触抵抗が低減されて、正しい通電試験が行われる。

【 0 0 2 9 】

各接触子の先端面が当該接触子の厚さ寸法以下の曲率半径を有すると、削り屑が先端面及びその近傍から確実に落下し、接触子の先端面及びその近傍への削り屑の蓄積が確実に低減され、接触子と電極との間の接触抵抗がより確実に低減されて、より正しい通電試験が行われる。

20

【 0 0 3 0 】

各接触子の先端部が当該接触子に受けられた被検査体に対し垂直に伸びる先端領域を有していると、先端部が被検査体に対し後端部の側と反対の側に傾斜して斜め上方へ伸びる先端領域を有する場合に比べ、削り屑が先端部及びその近傍からより確実に落下し、接触子の先端面及びその近傍への削り屑の蓄積がより確実に低減され、接触子と電極との間の接触抵抗がより確実に低減されて、より正しい通電試験が確実に実行される。

【 0 0 3 1 】

各接触子は、先端面を被検査体の電極に押圧されて、オーバードライブが作用することにより、針押えを弾性変形させてその後端下側の隅角部を凹所の後方側内向き面に接触させた状態で、後端部が上昇する方向へ基板の導電性部に対し針押えの周りに角度的に回転する。

30

【 0 0 3 2 】

このため、凹所の後方側内向き面の傾斜部が上方ほど前方となる状態に水平面及びこれに垂直な垂直面の両者に対し傾斜されて接触子の後端部の少なくとも一部と接触されていると、上記の角度的回転時に、各接触子は、後端部が上方となる状態に変位されて、後退を阻止される。その結果、基板の導電性部に対する接触子の滑りが低減されて、導電性部及び接触子の摩耗が著しく低減される。

【 0 0 3 3 】

また、各接触子の後端の下方の隅角部が弧状に湾曲されていると、オーバードライブの作用時、接触子は後方側内向き面の傾斜部に対する接触子の接触箇所の滑りにより変位するが、後方側内向き面の傾斜部に対する接触子の接触箇所の滑りが円滑になる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 3 4 】

[用語について]

【 0 0 3 5 】

本発明においては、後に説明するスリットの配列方向を左右方向（X方向）といい、それらスリットの長手方向を前後方向（Y方向）といい、図2における上下方向を上下方向（Z方向）といい、X方向及びY方向を含む面を水平面という。しかし、それらの方向及び面は、被検査体を検査装置に配置する姿勢により異なる。

50

【 0 0 3 6 】

したがって、上記の方向及び面は、実際の検査装置に応じて、X方向及びY方向を含む面が、水平面、水平面に対し傾斜する傾斜面、及び水平面に垂直の垂直面のいずれかの面内となるように決定してもよいし、それらの面の組み合わせとなるように決定してもよい。

【 0 0 3 7 】

また、本発明においては、接触子の針先の側を先端側又は前方側といい、それと反対の側を後端側又は後方側という。

【 0 0 3 8 】

[実施例]

10

【 0 0 3 9 】

図1～図6を参照するに、電氣的接続装置10は、平板状被検査体12の通電試験（すなわち、検査）に集積回路（IC）用ソケットのような補助装置として用いられる。被検査体12は、図示の例では、パッケージ又はモールドをされた集積回路であるが、パッケージ及びモールドをされない集積回路等、半導体デバイスであってもよい。

【 0 0 4 0 】

被検査体12は、図2に示すように、矩形の板のような形状を有する本体14と、本体14の一方の面にあって矩形の各辺に設けられた複数の電極16とを有する。電極16は、短冊状の形状を有しており、また本体14の矩形の辺に一对一の形に対応された4つの電極群に分けられて、対応する辺と交差（図示の例では、直交）する方向に伸びる状態に電極群毎に並列的に配置されている。

20

【 0 0 4 1 】

接続装置10を組み付ける配線基板のような基板20は、図2、図5（A）及び図5（B）に示すように、導電性の配線パターンをガラス入りエポキシ樹脂のような電気絶縁材料製の板材22の一方の面に印刷配線技術により形成した配線基板であり、それぞれが被検査体12の電極16に一对一の形に対応された帯状の複数の配線部すなわち導電性部24を板材22の一方の面に有する。

【 0 0 4 2 】

各導電性部24は、配線パターンの一部である。導電性部24は、被検査体12の本体14の矩形の辺に一对一の形に対応された4つの導電性部群に分けられており、また対応する辺の近傍において、対応する辺と交差（図示の例では、直交）する方向へ伸びてその辺の長手方向に離間した状態に、導電性部群毎に並列的に形成されている。

30

【 0 0 4 3 】

基板20は、一般に、被検査体12の通電試験を行うユーザーにおいて接続装置を組み付ける検査装置の種類及び検査すべき被検査体12の種類に応じて製作される。しかし、基板20は接続装置10の製造業者の側で製作してもよい。

【 0 0 4 4 】

接続装置10は、基板20に組み付けられる矩形の板状をしたハウジング26と、ハウジング26に並列的に配置されて電極16と導電性部24との組に一对一の形に対応された複数の接触子28と、接触子28に接触するようにハウジング26に配置された長尺の4つの針押え30と、ハウジング26に配置されたガイド板34とを含む。

40

【 0 0 4 5 】

ハウジング26は、互いに交差して基板20と平行の水平面内を第1の方向又は第2の方向へ伸びて下方に開放する4つの溝状の凹所36と、第1又は第2の方向に間隔をおいて水平面内を第2の方向又は第1の方向へ伸びる複数のスリット38と、ハウジング26の中央領域に設けられて上方に開放する開口40とを有する。

【 0 0 4 6 】

各凹所36は、被検査体12の本体14の矩形の辺に一对一の形に対応されており、また対応する辺の長手方向（第1の方向又は第2の方向）に伸びている。各凹所36を形成している後方側内向き面42は、水平面及びこれに垂直の垂直面の両者に対し傾斜された

50

傾斜面 4 2 a を下部に有すると共に、ハウジング 2 6 からの接触子 2 8 の脱落を防止する脱落防止部 4 2 b を上部に有する。

【 0 0 4 7 】

傾斜面 4 2 a は、上部ほど前方側となるように基板 2 0 に対し傾斜された斜め下向きの傾斜面とされている。脱落防止部 4 2 b は、上部ほど後方側となるように傾斜された斜め上向きの傾斜面とされており、また接触子 2 8 が凹所 3 6 から脱落することを接触子 2 8 の後端部と共同して防止するように傾斜面 4 2 a の上端から後退されている。このため、凹所 3 6 の後方側内向き面は前方に突出している。

【 0 0 4 8 】

各凹所 3 6 の先端側の上隅角部は、弧面 4 4 とされている。各凹所 3 6 の両端部 3 6 a は、図 4 に示すように、U 字状の溝とされている。各凹所 3 6 の中間領域は、対応するスリット群のスリット 3 8 の配置領域の長さ以上の長さ領域とされている。

10

【 0 0 4 9 】

凹所 3 6 の長手方向の各端部 3 6 a (すなわち、U 字状の溝) は、これに針押え 3 0 の端部を締め込み嵌め込め状態に嵌合させるように、凹所 3 6 の中間領域の箇所の幅寸法より小さい曲率半径と、弧面 4 4 の曲率中心と一致する曲率中心とを有する。

【 0 0 5 0 】

ハウジング 2 6 の中央領域は、平面的に見て矩形の形状を有する板状部 4 6 とされている。開口 4 0 は、平面的に見て矩形の形状を有する。

【 0 0 5 1 】

20

スリット 3 8 は、被検査体 1 2 の本体 1 4 の矩形の辺及び凹所 3 6 の組に一对一の形に対応された 4 つのスリット群に分けられている。各スリット群のスリット 3 8 は、対応する辺及び凹所 3 6 の長手方向に間隔をおいて対応する辺と交差する方向(図示の例では、直交する前後方向)へ伸びている。各スリット群の隣り合うスリット 3 8 の間は、隔壁とされている。

【 0 0 5 2 】

各スリット 3 8 は、ハウジング 2 6 の上下に開放されており、また長手方向における一端側(後端側)において対応する凹所 3 6 の先端側の下部に連通されていると共に、長手方向における他端側(先端側)の上部において開口 4 0 に連通されている。

【 0 0 5 3 】

30

開口 4 0 は、平面的に見て、ハウジング 2 6 の板状部 4 6 の周りの小さい第 1 の凹所領域 4 0 a と、第 1 の凹所領域 4 0 a の上部に続きかつ第 1 の凹所領域 4 0 a より大きい第 2 の凹所領域 4 0 b とを有する。

【 0 0 5 4 】

第 1 及び第 2 の凹所領域 4 0 a , 4 0 b は、平面的に見て、被検査体 1 2 の本体 1 4 と相似の矩形の形状を有しており、また同軸的に及び相似形に形成されている。スリット 3 8 は、その先端側をスリット群毎に第 1 の凹所領域 4 0 a の矩形の 1 つの辺に開口させている。

【 0 0 5 5 】

ハウジング 2 6 の板状部 4 6 の周りの領域は、開口 4 0 の第 1 の凹所領域 4 0 a により、第 2 の凹所領域 4 0 b より低くされている。ハウジング 2 6 の板状部 4 6 の周りの領域は、矩形の枠の形を有しており、またクランク状の断面形状を有する。

40

【 0 0 5 6 】

上記のようなハウジング 2 6 は、合成樹脂のような電気絶縁性の材料から形成することができる。

【 0 0 5 7 】

各接触子 2 8 は、一定の厚さ寸法 T を有する板状の接触子とされている。図 6 に示すように、各接触子 2 8 は、凹所 3 6 及びスリット 3 8 に受け入れられた主部 5 0 と、主部 5 0 の先端側に続きかつスリット 3 8 から上方の開口 4 0 内に突出する先端部 5 2 と、主部 5 0 の後端側に続きかつ凹所 5 0 に位置された後端部 5 4 とを備える。

50

【 0 0 5 8 】

主部 5 0 は、後端部 5 4 から先端部 5 2 に向けて湾曲されている。このため、主部 5 0 は、導電性部 2 4 に向けられた外面 5 6 と、上方に開放する弧状の凹所 5 8 とを後端側に有する。主部 5 0 の先端側の領域 5 0 a は、先端部 5 2 の側へほぼ水平に伸びている。

【 0 0 5 9 】

各接触子 2 8 は、その外面 5 6 が下方の側とされ、後端部 5 4 が凹所 3 6 内に位置し、主部 5 0 が凹所 3 6 内からスリット 3 8 内を弧状に伸び、先端部 5 2 の少なくとも一部がスリット 3 8 内から開口 4 0 の第 1 の凹所領域 4 0 a に突出した状態に、ハウジング 2 6 に配置されている。

【 0 0 6 0 】

各接触子 2 8 の後端部 5 4 は、傾斜部 6 0 を下部に有すると共に、後方へ突出する凸部 6 2 を上部に有する。各接触子 2 8 の後端の下の隅角部は、弧状の凸面すなわち凸状の弧面 6 4 とされている。

【 0 0 6 1 】

接触子 2 8 の傾斜部 6 0 は、凹所 3 6 の後方側内向き面の傾斜部 4 2 a に当接可能に、上方ほど前方側となる斜め上向きの傾斜面とされている。凸部 6 2 は、凹所 3 6 の脱落防止部 4 2 b に係止されるように、傾斜部 6 0 の上端から後方へ突出されており、また上部ほど後方側となる斜め下向きの傾斜面を形成している。傾斜部 6 0 及び凸部 6 2 の両傾斜面は、接触子 2 8 の後端面を共同して形成している。

【 0 0 6 2 】

各接触子 2 8 の主部 5 0 は、被検査体 1 2 の電極 1 6 が先端部 5 2 に押圧されたとき、弾性変形するアーム部として作用する。そのようなアーム部は、図示の例では、凹所 3 6 内からスリット 3 8 内を斜め上方に弧状に伸び、スリット 3 8 内を前方向けてほぼ水平に伸び、さらに先端部 5 2 に向けて湾曲されている。

【 0 0 6 3 】

各接触子 2 8 の後端面は、凸部 6 2 と弧面 6 4 とを除いて、すなわち後端部 6 0 の傾斜面において、凹所 3 6 の傾斜面 4 2 a に接触されている。凸部 6 2 は、凹所 3 6 の脱落防止部 4 2 b に当接されている。

【 0 0 6 4 】

各接触子 2 8 の先端部 5 2 は、その厚さ寸法より大きくスリット 3 8 から上方に突出されており、また主部 5 0 の側の領域 5 2 a において斜め上方に湾曲されている。

【 0 0 6 5 】

各先端部 5 2 の先端領域 5 2 a より先端側の先端領域 5 2 b は、オーバードライブ O B が接触子 2 8 に作用しない状態において接続装置 1 0 に受け入れられた被検査体 1 2 に対しほぼ垂直に伸びており、また接触子 2 8 の長手方向へ伸びる先端面 6 6 を有している。先端面 6 6 は、図示の例では、上方に突出する円弧面であり、また先端部 5 2 の厚さ寸法とほぼ同じ又はそれ以下の曲率半径 R を有する。

【 0 0 6 6 】

先端部 5 2 は接触子の厚さ寸法 T より大きい突出寸法 H だけ主部 5 0 から突出しており、先端面 6 6 は厚さ寸法 T より小さい曲率半径 R を有し、先端領域 5 2 b は厚さ寸法 T より小さい第 2 の方向における幅寸法 W を有する。

【 0 0 6 7 】

これらの値 T , H , R 及び W は、それぞれ、0 . 1 5 mm、0 . 2 mm、0 . 0 2 5 mm 及び 0 . 0 5 mm 程度とすることができる。これらの値 T , H , R 及び W は、接触子 2 8 の大きさ及び形状、被検査体 1 2 の電極 1 6 の大きさ及び形状、電極 1 6 の配置ピッチ等により決定される。

【 0 0 6 8 】

特に、厚さ寸法 T は、被検査体 1 2 の電極 1 6 の配置ピッチにより、大きく異なる。

【 0 0 6 9 】

スリット 3 8 からの先端部 5 2 の突出寸法 H は、接触子 2 8、特に先端部 5 2 の厚さ寸

10

20

30

40

50

法 T の、1 ～ 3 倍、好ましくは 1 から 2 倍、より好ましくは 1 . 5 倍とすることができる。

【 0 0 7 0 】

各接触子 2 8 の先端領域 5 2 b、特に先端面 6 6 に最も近い箇所の幅寸法 W は、接触子 2 8、特に先端部 5 2 の厚さ寸法 T の 0 . 1 から 1 . 0 倍、好ましくは 0 . 1 から 0 . 5 倍、より好ましくは 0 . 3 倍とすることができる。

【 0 0 7 1 】

各接触子 2 8 の先端面 6 6 の曲率半径 R は、先端面 6 6 に最も近い箇所の幅寸法 W の 2 分の 1 程度とすることができる。

【 0 0 7 2 】

図示の例では、先端部 5 2 の先端領域 5 2 b は、前後方向における幅寸法 W がほぼ一定の値であるが、前後方向における幅寸法 W が先端面 6 6 側ほど小さくなる形状を有していてもよい。

【 0 0 7 3 】

上記のような接触子は 2 8、ニッケル、ニッケル鈴やニッケル銀のようなニッケル合金、ロジウム等、ばね性や高韌性に優れた導電性金属材料から製作することができる。

【 0 0 7 4 】

針押え 3 0 は、シリコンゴムのような弾性変形可能の弾性部材により断面円形の棒状の形状を有しており、また矩形の辺及び凹所 3 6 の組に一对一の形に対応されている。各針押え 3 0 は、対応する凹所 3 6 内に対応する凹所 3 6 の長手方向へ伸びている。

【 0 0 7 5 】

各針押え 3 0 の両端部は、図 4 に示すように、針押え 3 0 の中間領域よりも小径にされて、対応する凹所 3 6 の両端部 3 6 a に締まり嵌めの状態に嵌合されている。これにより、各針押え 3 0 はハウジング 2 6 からの脱落を防止されている。

【 0 0 7 6 】

各針押え 3 0 の両端部の間の中間領域は、凹所 3 6 の先端側の上隅角部の弧面 4 4 の曲率半径とほぼ同じ半径を有しており、また凹所 3 6 の先端側の上隅角部の弧面 4 4 に接触されていると共に、対応する接触子群の接触子 2 8 の凹所 5 8 に当接されている。

【 0 0 7 7 】

ガイド板 3 4 は、開口 4 0 と相似の矩形の形状を有しており、また開口 4 0 内に配置されている。ガイド板 3 4 は、被検査体 1 2 をその電極 1 6 が接触子 2 8 の先端部 5 2 に当接するように受け入れる矩形の開口 6 8 を有する。

【 0 0 7 8 】

開口 6 8 は、被検査体 1 2 よりやや大きくかつ被検査体 1 2 の本体 1 4 と相似の矩形の平面形状を有しており、また上下に開放している。開口 6 8 を形成している内向き面の上半部は、被検査体 1 2 を案内するように、ガイド板 3 4 の外側から中心側へ向きかつ下方側ほど小さい傾斜面とされている。

【 0 0 7 9 】

接続装置 1 0 は、以下のように組み立てることができる。

【 0 0 8 0 】

まず、各針押え 3 0 が凹所 3 6 に配置された後、各接触子群の接触子 2 8 が、先端部 5 2 及び主部 5 0 を対応する凹所 3 6 から対応するスリット 3 8 に通されて、先端部 5 2 が開口 4 0 に突出されかつ傾斜部 6 0 の傾斜面が後方側内向き面 4 2 の傾斜面 4 2 a に接触された状態に、ハウジング 2 6 に配置される。これにより、各接触子 2 8 は、その後端部 5 4 において針押え 3 0 によりハウジング 2 6 に保持されると共に、脱落防止部 4 2 b と凸部 6 2 とによりハウジング 2 6 からの脱落を防止される。

【 0 0 8 1 】

次いで、ガイド板 3 4 が開口 4 0 の第 2 の凹所領域 4 0 b に配置される。ガイド板 3 4 は、これを厚さ方向に貫通してハウジング 2 6 のねじ穴 7 0 (図 3 参照) に螺合された複数のねじ部材 7 2 によりハウジング 2 6 に取り外し可能に固定される。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 2 】

上記により、接続装置 1 0 は分解可能に組み立てられる。組み立てられた接続装置 1 0 を分解するときは、上記と逆の作業が行われる。

【 0 0 8 3 】

接続装置 1 0 に組み立てられた状態において、各接触子 2 8 のアーム部は、図 5 (A) に示すように、凹所 3 6 内からスリット 3 8 内を斜め上方及び前方に弧状に伸びて、先端部 5 2 を開口 4 0 に突出させて、先端部 5 2 の先端面 6 6 をハウジング 2 6 の開口 4 0 内及びガイド板 3 4 の開口 6 8 内に位置させている。

【 0 0 8 4 】

しかし、被検査体 1 2 がガイド板 3 4 の開口 6 8 内に受け入れられるから、各接触子 2 8 は先端部 5 2 が開口 6 8 内に位置しない形状を有していてもよい。

【 0 0 8 5 】

組み立てられた接続装置 1 0 は、ハウジング 2 6 を貫通して基板 2 0 に螺合する複数のねじ部材 7 4 により、基板 2 0 の導電性部 2 4 を有する面に分離可能に組み付けられる。

【 0 0 8 6 】

上記のように接続装置 1 0 が基板 2 0 に組み付けられた状態において、接触子 2 8 は、外面 5 6 の一部において針押え 3 0 により基板 2 0 の導電性部 2 4 に接触されて、その状態に維持される。これにより、ハウジング 2 6 からの接触子 2 8 の脱落が確実に防止され、接触子 2 8 と導電性部 2 4 とが電氣的に確実に接続される。

【 0 0 8 7 】

上記のように、針押え 3 0 の両端部が凹所 3 6 の両端部に締めり嵌めの状態に嵌合されかつ針押え 3 0 の中央領域が接触子 2 8 の凹所 5 8 に当接されていると、ハウジング 2 6 に対する接触子 2 8 の位置及び姿勢が安定し、ハウジング 2 6 からの接触子 2 8 の脱落がより確実に防止される。

【 0 0 8 8 】

検査時、被検査体 1 2 は、上方からガイド板 3 4 の開口 6 8 に入れられる。このとき、接続装置 1 0 に対する被検査体 1 2 の位置がずれていると、被検査体 1 2 は、開口 6 8 を形成している内向き面の傾斜された上半部に当接し、その傾斜面により開口 6 8 の中央に案内される。これにより、被検査体 1 2 は、電極 1 6 が接触子 2 8 の先端面 6 6 に当接した状態に、接続装置 1 0 に収容される。

【 0 0 8 9 】

接続装置 1 0 に配置された被検査体 1 2 が図示しない押圧体により押し下げられると、各接触子 2 8 は、オーバードライブ O D により、外面 5 6 の一部が導電性部 2 4 に押圧された状態で、針押え 3 0 を後方側から前方側に押し潰すように圧縮変形させつつ、図 5 (A) に実線で示す姿勢から点線で示す姿勢（すなわち、接触子 2 8 の後端が上方へ変位する状態）に、針押え 3 0 の周りに角度的に回転される。

【 0 0 9 0 】

これにより、接触子 2 8 と導電性部 2 4 との接触位置は、所定の距離だけ前方に変位する。このとき、針押え 3 0 の反発力により、接触子 2 8 をその外面 5 6 に沿って後退させる力が接触子 2 8 に作用する。

【 0 0 9 1 】

しかし、後方側内向き面 4 2 の傾斜面 4 2 a が上方ほど前方側となる状態に水平面及び垂直面の両者に対し斜め下向きに傾斜されているから、接触子 2 8 は、傾斜面 4 2 a に当接し、次いで弧面 6 4 が傾斜面 4 2 a に対し上方へ変位することにより、弧面 6 4 が針押え 3 0 の反発力に起因して後退することを阻止される。このため、導電性部 2 4 に対する接触子 2 8 の滑りが低減されて、導電性部 2 4 及び接触子 2 8 の摩耗が著しく低減される。

【 0 0 9 2 】

オーバードライブ O D の作用時、接触子 2 8 は後方側内向き面 4 2 の傾斜部 4 2 a に対する接触子 2 8 の接触箇所の滑りにより変位するが、各接触子 2 8 の後端の下方隅角部が

10

20

30

40

50

弧面 6 4 とされているから、傾斜面 4 2 a への接触子 2 8 の接触箇所は後方側内向き面 4 2 の傾斜面 4 2 a に対し円滑に滑り、それにより接触子 2 8 は確実に転動する。

【 0 0 9 3 】

しかし、各接触子 2 8 の後端面が凹所 3 6 の内向き後端面 4 2 の傾斜面 4 2 a に直接的に接触しているから、各接触子 2 8 は、弧面 6 4 を支点に図 5 (A) に点線で示す状態に変位して、針押え 3 0 を弾性変形させる。

【 0 0 9 4 】

これにより、各接触子 2 8 の先端部 5 2 は、図 5 (A) に示すように、先端面 6 6 が電極 1 6 に対し前方に距離 L 1 だけ大きく変位しかつ導電性部 2 4 への接触子 2 8 の接触箇所が先端部 5 2 の側に変化するから、電極 1 6 の表面に存在する酸化膜の一部を削り取る擦り作用 (又は掻き取り作用) を生じる。

10

【 0 0 9 5 】

上記のように、被検査体 1 2 が押圧体により押し下げられることにより、各接触子 2 8 が導電性部 2 4 に押圧されるから、接続装置 1 0 に組み立てられた状態又は被検査体 1 2 が押圧体により押し下げられない状態において、各接触子 2 8 が針押え 3 0 により導電性部 2 4 に押圧されていないように、接触子 2 8 と導電性部 2 4 との間に間隙が存在していてもよい。

【 0 0 9 6 】

垂直面に対する傾斜部 6 0 の角度は、先端部 5 2 がいかように変位しても、接触子 2 8 の後端の一部、特に下隅角部の弧面 6 4 が傾斜面 4 2 a に常に接触されると共に、導電性部 2 4 と接触子 2 8 との接点に変化して導電性部 2 4 に対する接触子 2 8 の滑りが生じない値とすることができる。

20

【 0 0 9 7 】

垂直面に対する接触子 2 8 の傾斜部 6 0 の角度は、垂直面に対する傾斜面 4 2 a の角度と同じであってもよいし、それより大きくてもよい。すなわち、垂直面に対する傾斜部 6 0 の角度は、垂直面に対する傾斜面 4 2 a の角度以上であればよい。また、斜め下向きの傾斜面を有する傾斜部 6 0 を接触子 2 8 の後端に形成する代わりに、対応する箇所を弧状の凹面としてもよい。

【 0 0 9 8 】

接続装置 1 0 においては、各接触子 2 8 の先端部 5 2 がスリット 3 8 から上方へ大きく突出しているから、被検査体 1 2 の下方、特に被検査体 1 2 と接触子 2 8 の主部 5 0 との間に大きな空間が形成される。これにより、各接触子 2 8 の先端面 6 6 が被検査体 1 2 の電極 1 6 に押圧されたとき生じる削り屑は先端面 6 6 から落下し、先端面 6 6 及びその近傍に堆積することが低減される。その結果、接触子 2 8 と電極 1 6 との間の接触抵抗が低減されて、正しい通電試験が行われる。

30

【 0 0 9 9 】

また、各接触子 2 8 の先端面 6 6 が接触子 2 8 の厚さ寸法以下の曲率半径を有すると、削り屑が先端面 6 6 から確実に落下し、先端面 6 6 及びその近傍への削り屑の蓄積が確実に低減され、接触子 2 8 と電極 1 6 との間の接触抵抗がより確実に低減されて、より正しい通電試験が行われる。

40

【 0 1 0 0 】

さらに、各接触子 2 8 の先端部 5 2 が、接触子 2 8 に受けられた被検査体 1 2 に対しほぼ垂直に伸びていると、削り屑が先端面 6 6 からより確実に落下し、先端面 6 6 及びその近傍への削り屑の蓄積がより確実に低減され、接触子 2 8 と電極 1 6 との間の接触抵抗がより確実に低減されて、より正しい通電試験が確실히行われる。

【 0 1 0 1 】

上記のような電氣的試験が繰り返されると、接触子 2 8 の先端面 6 6 は、これと電極 1 6 との間の擦り作用により、図 5 (B) に示すように摩耗する。しかし、接触子 2 8 にオーバードライブが作用したときの電極 1 6 に対する前方への先端面 6 6 の変位量は、距離 L 2 とわずかに減少するに過ぎない。図 5 (A) 及び (B) は、いずれも、接触子 2 8 を

50

、実線で示す状態から 14° だけ角度的に回転させたときの状態を点線で示す。

【0102】

図7は、接触子にオーバードライブが作用したときの電極に対する前方への各種接触子28の先端面66、66a及び66bの変位量 L 、 L_a 及び L_b を測定した実験結果を示す。いずれの場合も、接触子にオーバードライブを作用させることにより、接触子を実線で示す状態から点線で示す状態に 14° だけ角度的に回転させた。

【0103】

いずれの接触子28の形状等は、先端部を除いて、既に述べた接触子と同じである。先端面66を有する先端部及び先端面66aを有する先端部は同じ形状及び同じ寸法 T 、 H 、 W 、 R （図6参照）を有する。

10

【0104】

先端面66を有する先端部は被検査体に対し垂直に大きく伸びている。先端面66を有する先端部の寸法 T 、 H 、 W 及び R は、それぞれ、 0.15 mm 、 0.16 mm 、 0.05 mm 及び 0.025 mm であった。

【0105】

先端面66aを有する先端部は、前方側に向けて斜め上方に大きく伸びている。先端面66aを有する先端部の寸法 T 、 H 、 W 及び R は、それぞれ、 0.15 mm 、 0.16 mm 、 0.05 mm 及び 0.025 mm であった。

【0106】

先端面66bを有する先端部は被検査体に対し垂直に伸びていると共に、先端部52の厚さ寸法 T とほぼ同じ曲率半径 R 及び幅寸法 W とを有しているが、その伸長量、他の寸法及び形状を図7に示すように先端面66及び66aを有する先端部のそれらと異にしている。先端面66bを有する先端部の寸法 T 、 H 、 R 及び W は、それぞれ、 0.15 mm 、 0.078 mm 、 0.1 mm 及び 0.05 mm であった。

20

【0107】

図7において、一点鎖線で示す曲線80、80a及び80bは、それぞれ、先端面66、66a及び66bの頂点の移動軌跡を示す。

【0108】

図7の実験結果から、先端面の変位量 L 、 L_a 及び L_b は、先端面66を有する先端部が $L = 0.093\text{ mm}$ と最も大きく、次いで先端面66aを有する先端部が $L_a = 0.08\text{ mm}$ と大きく、先端面66bを有する先端部が $L_b = 0.058\text{ mm}$ と最も小さいことが明らかになった。

30

【0109】

図8は、接触子にオーバードライブが作用したときの電極に対する前方への他の各種接触子28の先端面66c、66d及び66eの変位量 L_c 、 L_d 及び L_e を測定した実験結果を示す。いずれの場合も、接触子にオーバードライブを作用させることにより、接触子を実線で示す状態から点線で示す状態に 14° だけ角度的に回転させた。

【0110】

いずれの接触子28の形状等は、先端部を除いて、既に述べた接触子と同じである。また、いずれの接触子28の先端部は、突出方向及び突出寸法 H が異なることを除いて、同じ寸法 T 、 R 及び W を有する。

40

【0111】

先端面66cを有する先端部は被検査体に対し垂直に大きく伸びている。先端面66を有する先端部の寸法 T 、 H 、 W 及び R は、それぞれ、 0.15 mm 、 0.2 mm 、 0.1 mm 及び 0.5 mm であった。

【0112】

先端面66dを有する先端部は、前方側に向けて斜め上方に大きく伸びている。先端面66dを有する先端部の寸法 H は、 T 、 H 、 W 及び R は、それぞれ、 0.15 mm 、 0.167 mm 、 0.1 mm 及び 0.5 mm であった。

【0113】

50

先端面 66e を有する先端部は、先端面 66c を有する先端部と同様に被検査体に対し垂直に大きく伸びている。先端面 66e を有する先端部の寸法 T, H, W 及び R は、それぞれ、0.15 mm、0.078 mm、0.1 mm 及び 0.5 mm であった。

【0114】

図 8 において、一点鎖線で示す曲線 80c, 80d 及び 80e は、それぞれ、先端面 66c, 66d 及び 66e の頂点の移動軌跡を示す。

【0115】

図 8 に示す実験結果から、先端面の変位量 Lc, Ld 及び Le は、先端面 66c を有する先端部が Lc = 0.086 mm と最も大きく、次いで先端面 66d を有する先端部が Ld = 0.06 mm と大きく、先端面 66e を有する先端部が Le = 0.058 mm と最も小さいことが明らかになった。

10

【0116】

上記の両実験から、先端面の変位量が大きいくほど、先端面の一回の変位による削り屑の量は多くなるが、先端面及びその近傍に付着している削り屑が先端面及びその近傍から落下しやすいこと、先端部 52、特に先端面 66 側の箇所の幅寸法（スリット 38 の長手方向における寸法）が小さいほど、削り屑が先端面 66 から落下しやすいこと、及び先端面 66 の曲率半径が小さいほど、削り屑が先端面 66 から落下しやすいことが明らかになった。

【0117】

特に、先端部 52 が被検査体 12 に対し垂直に突出していると、上記の効果が顕著に表れることが明らかになった。

20

【0118】

しかし、本発明においては、先端部 52 が、接触子 28 の厚さ寸法 T より大きくスリット 38 から上方に突出されており、またスリット 38 の長手方向へ伸びる弧状の先端面 66 を有するものであれば、先端部 52 は被検査体 12 に対し斜めに伸びていてもよい。この場合、被検査体 12 に対する先端部 52 の傾斜角度は、図 7 及び図 8 の例から、45 度以下とすることが好ましい。

【0119】

接続装置 10 によれば、以下のような効果を奏する。

【0120】

30

接触子 28 が安定に維持されるから、針押え 30 の構造が単純であるにもかかわらず、接触子 28 同士の電氣的短絡が確実に防止され、接続装置 10 の製作が容易である。

【0121】

被検査体 12 が接続装置 10 に自然に正しく配置され、被検査体 12 の電極 16 が接触子 28 の先端部 52 に確実に接触する。

【0122】

接触子 28 が針押え 30 を弾性変形させることにより、所定の針圧を導電性部 24 と接触子 28 との間に作用させることができ、擦り作用を電極 16 に効果的に作用させることができる。

【産業上の利用可能性】

40

【0123】

本発明は、上記実施例に限定されず、特許請求の範囲の趣旨を逸脱しない限り、種々変更することができる。

【図面の簡単な説明】

【0124】

【図 1】図 1 は、本発明に係る電氣的接続装置の一実施例を示す平面図である。

【図 2】図 1 における 2 - 2 線に沿って得た断面図である。

【図 3】図 1 に示す接続装置のガイド板を外した状態の平面図である。

【図 4】図 1 に示す接続装置の接触子近傍の拡大底面図である。

【図 5】図 1 における 5 - 5 線に沿って得た拡大断面図であって、接触子にオーバードラ

50

イブを作用させた状態とさせない状態とを示し（Ａ）は接触子の先端が摩耗していない状態を示し、（Ｂ）は接触子の先端が摩耗した状態を示す。

【図６】図１に示す電氣的接続装置で用いる接触子の位置実施例を示す図でって、（Ａ）は正面図であり、（Ｂ）は平面図である。

【図７】被検査体の電極に対する各種の先端部を有する接触子の先端面の変位量の実験結果を示す図である。

【図８】被検査体の電極に対する他の各種の先端部を有する接触子の先端面の変位量の実験結果を示す図である。

【符号の説明】

【 ０ １ ２ ５ 】

１ ０ 電氣的接続装置

１ ２ 被検査体

１ ４ 本体

１ ６ 電極

２ ０ 基板

２ ２ 板材

２ ４ 導電性部

２ ６ ハウジング

２ ８ 接触子

３ ０ 針押え

３ ４ ガイド板

３ ６ 凹所

３ ８ スリット

４ ０ ハウジングの開口

４ ２ 後方側内向き面

４ ２ ａ 傾斜面

４ ２ ｂ 落下防止部

４ ４ 凹所の弧面

４ ６ ハウジングの板状部

５ ０ 接触子の主部

５ ２ 接触子の先端部

５ ４ 接触子の後端部

５ ６ 接触子の外面

５ ８ 接触子の凹所

６ ０ 接触子の後端の傾斜部

６ ２ 接触子の後端の凸部

６ ４ 接触子の弧面

６ ６ 接触子の先端面

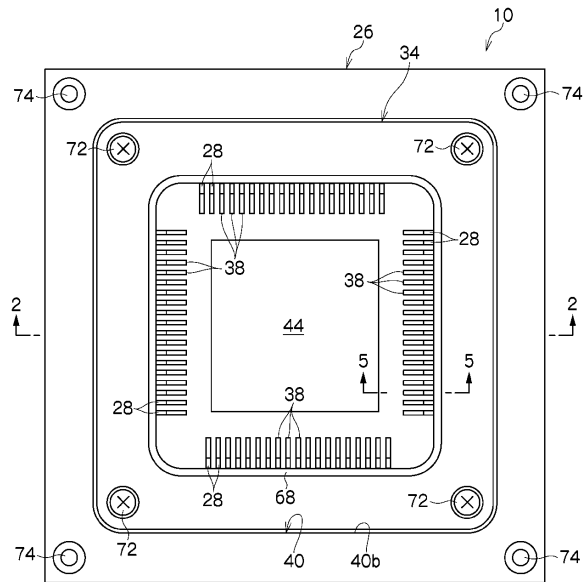
６ ８ ガイド板の凹所

10

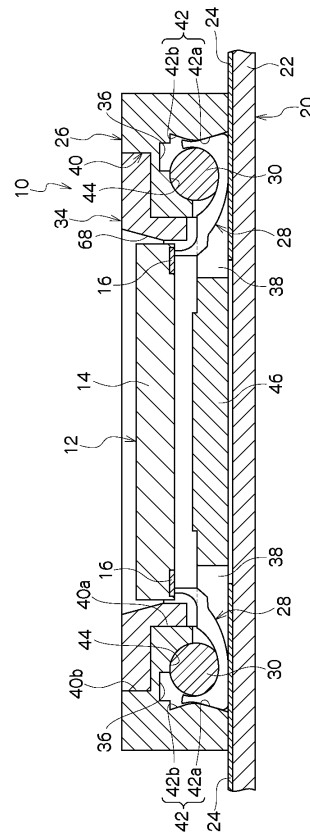
20

30

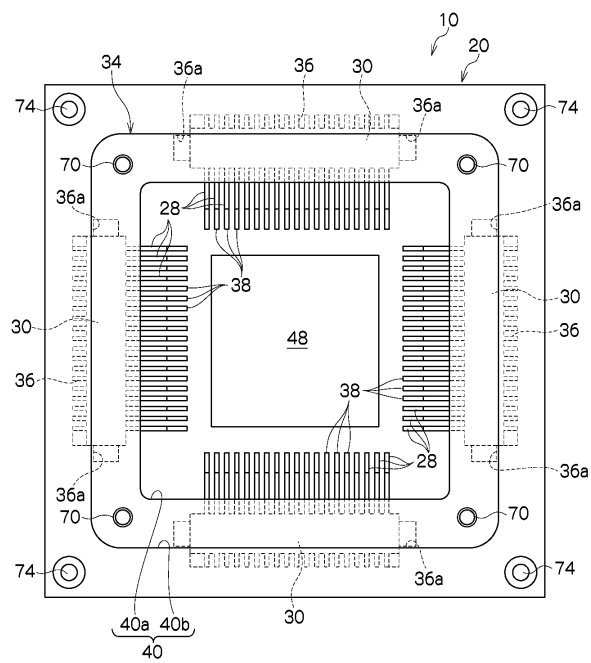
【 図 1 】



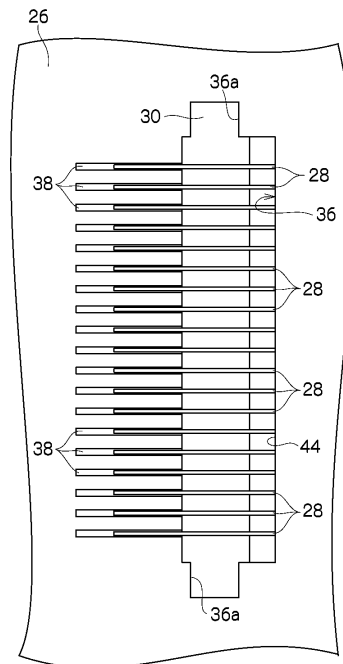
【 図 2 】



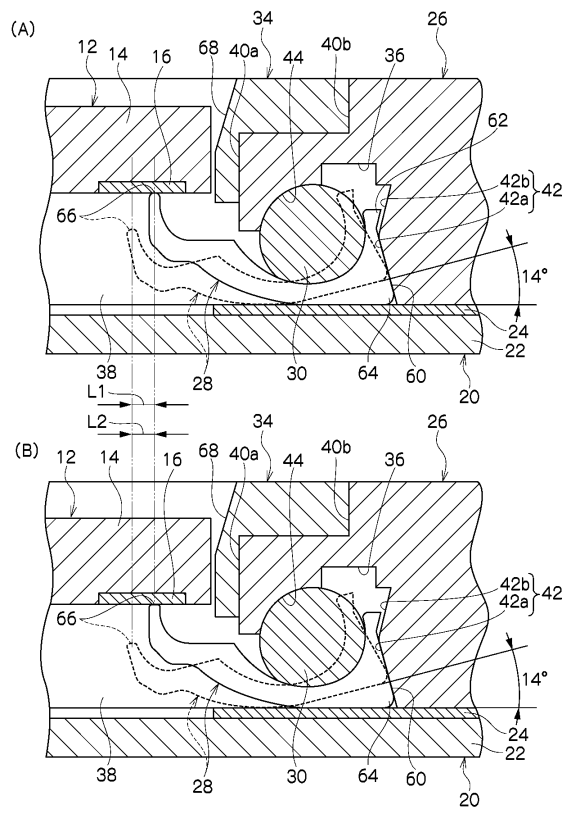
【圖 3】



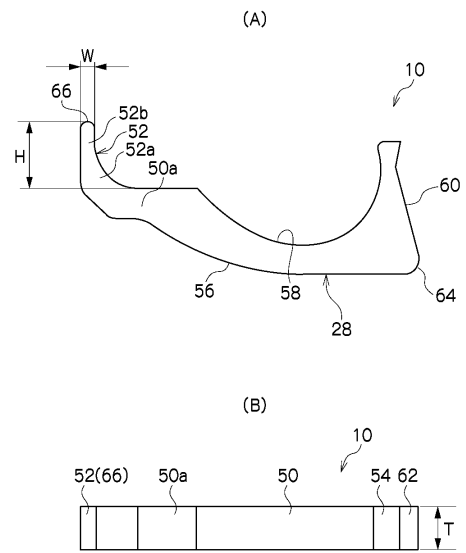
【 図 4 】



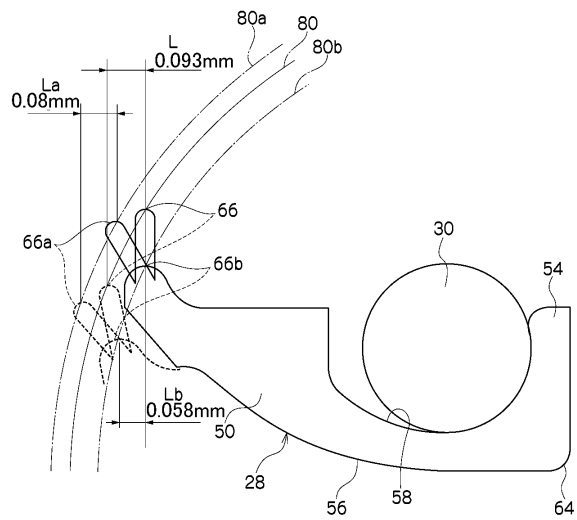
【図 5】



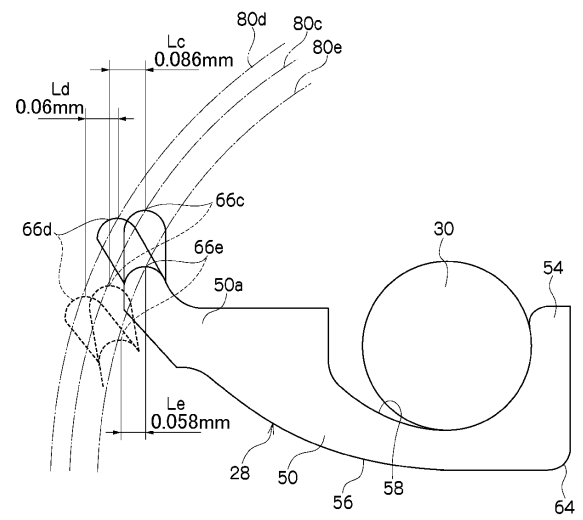
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

審査官 荒井 誠

(56)参考文献 国際公開第2006/114895(WO,A1)
特開2001-035578(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)
G01R 1/06-1/073
H01R 33/76