

(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2010-10600

(P2010-10600A)

(43) 公開日 平成22年1月14日(2010.1.14)

|                               |                 |             |
|-------------------------------|-----------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                  | F I             | テーマコード (参考) |
| <b>H05K 1/11 (2006.01)</b>    | H05K 1/11 D     | 5E023       |
| <b>H05K 1/14 (2006.01)</b>    | H05K 1/14 E     | 5E317       |
| <b>H05K 1/02 (2006.01)</b>    | H05K 1/02 C     | 5E338       |
| <b>H01R 12/18 (2006.01)</b>   | H01R 23/68 301B | 5E344       |
|                               | H01R 23/68 301F |             |
| 審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 15 頁) |                 |             |

|           |                              |          |                     |
|-----------|------------------------------|----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2008-171067 (P2008-171067) | (71) 出願人 | 000001007           |
| (22) 出願日  | 平成20年6月30日 (2008. 6. 30)     |          | キヤノン株式会社            |
|           |                              |          | 東京都大田区下丸子3丁目30番2号   |
|           |                              | (74) 代理人 | 100082337           |
|           |                              |          | 弁理士 近島 一夫           |
|           |                              | (74) 代理人 | 100089510           |
|           |                              |          | 弁理士 田北 高晴           |
|           |                              | (72) 発明者 | 古川 英昭               |
|           |                              |          | 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ |
|           |                              |          | ヤノン株式会社内            |
|           |                              | (72) 発明者 | 長谷川 久男              |
|           |                              |          | 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ |
|           |                              |          | ヤノン株式会社内            |
| 最終頁に続く    |                              |          |                     |

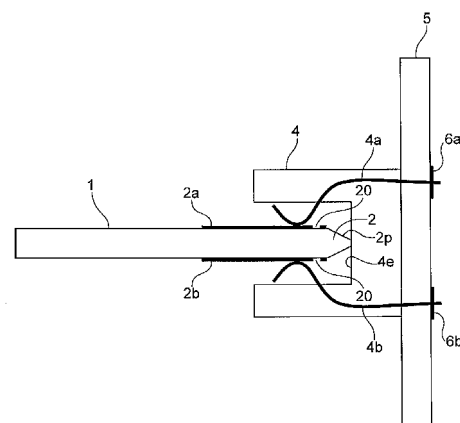
(54) 【発明の名称】 回路基板

(57) 【要約】

【課題】 カードエッジの挿入抵抗を小さく保ちつつ、コンタクト電極に引き摺られる異物を有効に除去して、カードエッジ電極との間の接触不良を確実に減らせる電気回路装置を提供する。

【解決手段】 子ボード1は、カードエッジ2の先端がカードスロット4eの底に突き当たるまで、カードコネクタ4に挿入され、コンタクト電極4a、4bは、凹部20を越えた位置でカードエッジ電極2a、2bにそれぞれ接触して電氣的に導通している。挿入に伴ってコンタクト電極4a、4bが凹部20を通過する過程で、凹部20のエッジによってコンタクト電極4a、4bに付着した異物が掻き取られるので、異物による接触不良が回避されて、カードエッジ電極2a、2bに対する電氣的に良好な接触状態が達成される。

【選択図】 図7



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

基板の端部近傍に電極を有し、前記電極が設けられた端部がコネクタに挿入されることで、前記電極が前記コネクタに設けられたコンタクト電極と接触して電氣的な接続が行われる回路基板において、

前記回路基板の前記コネクタへの挿入に伴う前記コンタクト電極の停止位置と前記端部との間に、挿入方向に対向する起立面を有する凹部を備えることを特徴とする回路基板。

## 【請求項 2】

前記起立面に対向して前記凹部を構成する起立面は、高さ方向で前記電極と同一に形成され、前記凹部の深さは、絶縁層上に配置された前記電極の厚みに等しいことを特徴とする請求項 1 記載の回路基板。

## 【請求項 3】

前記凹部は、前記電極と同時にエッチングにより形成されていることを特徴とする請求項 2 記載の回路基板。

## 【請求項 4】

前記電極をシート状の絶縁層に形成したシート基板層を有し、前記凹部の深さは、前記電極を含めた前記シート基板層の厚みに等しいことを特徴とする請求項 1 記載の回路基板。

## 【請求項 5】

前記挿入方向に直角な前記凹部の幅は、前記コンタクト電極の摺擦幅よりも長く、  
前記挿入方向に沿った前記凹部の長さは、前記端部のテーパ面で発生する異物の最大長さよりも長く、

前記凹部の深さは、前記テーパ面で発生する異物の最大厚みよりも深く、

前記起立面は、前記テーパ面よりも挿入方向に対する傾き角度が大きいことを特徴とする請求項 1 乃至 4 いずれか 1 項記載の回路基板。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

端部近傍に電極を配列した回路基板の端部をコネクタに挿入する回路基板、詳しくは、コネクタ側のコンタクト電極と回路基板側の電極との間の装着状態における異物挟み込みを減らす構造に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

回路基板の端部（カードエッジ）をコネクタに挿入して、各種プリント基板、タイマーユニット、電源回路ユニット、画像表示装置等を着脱可能に取り付けるカードエッジコネクタ方式が広く用いられている。例えば、パソコンでは、ISAバスやPCIバスと呼ばれる平行配線の高速バスが使用され、マザーボードに固定されたコネクタに子ボードの端部を挿入して、高速バスが電氣的に接続される。

## 【0003】

カードエッジコネクタ方式では、装着を容易にするためにテーパ形状に面取りされた基板の端部に沿って複数の電極が配列される。コネクタ側のコンタクト電極は、基板の端部をコネクタに挿入する過程で、基板の端部側から電極に沿って移動して電極面を摺擦し、停止位置へ停止して電氣的な接続を達成する。

## 【0004】

特許文献 1 には、プリント基板のコネクタに挿入される端部に沿って配置される複数の電極の製造方法が示される。

## 【0005】

特許文献 2 には、電極パターンをシート状の絶縁層に形成し、電極パターン及び絶縁層を貫通してスルーホールが形成されたフレキシブルプリント基板が示される。

## 【0006】

10

20

30

40

50

近年、電子回路の高密度実装、機器の小型化に伴って、プリント基板のコネクタに挿入される端部に配列される電極のピッチが短くなって電極幅も狭くなっている。上述したマザーボードと子ボードの例では、カードエッジ電極の数が184極にも達して、1つの電極面に対して2本のコンタクト電極を接触させるダブルコンタクト方式の採用が困難になっている。

#### 【0007】

このため、コネクタ側のコンタクト電極と回路基板側の電極との間に異物を挟み込んで接触不良を引き起す可能性が高くなっており、回路基板の端部の電極上に、異物を摺擦清掃する部材を配置することが提案されている。

#### 【0008】

特許文献3には、コネクタへの挿入に伴うコンタクト電極の停止位置とカードエッジとの間に、コンタクト電極に対する摺擦清掃機能を有する凸部を形成したプリント基板が示される。

#### 【0009】

【特許文献1】特開2000-118788号公報

【特許文献2】特開2007-84169号公報

【特許文献3】特開2003-338343号公報

#### 【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

#### 【0010】

回路基板側の電極に沿ったコンタクト電極の摺擦経路に凸部を形成すると、コンタクト電極が凸部を乗り越える際の抵抗がプリント基板の着脱抵抗となって、プリント基板やコンタクト電極に大きなストレスを発生する。1つ1つのコンタクト電極に付加される抵抗は小さくても、コネクタ電極の接続数が100を越えると、大きな負荷となって着脱作業それ自体を困難にする。

#### 【0011】

また、特許文献3に示されるコンタクト電極上の凸部は、回路基板の端部の挿入抵抗を軽減すべく、凸部の挿入方向に対向する面にゆるやかなテーパを形成しているので、コンタクト電極に付着した異物を有効に掻き落とすことができない。粘着性の異物がコンタクト電極に引き摺られてテーパの傾斜面を上ってしまうと、回路基板の電極上をそのままコンタクト電極の停止位置まで引き摺られて接触不良を阻止できない可能性がある。

#### 【0012】

本発明は、回路基板の挿入端部の挿入抵抗を小さく保ちつつ、コンタクト電極に引き摺られる異物を有効に除去して、回路基板側の電極との間の接触不良を確実に減らせる回路基板を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

#### 【0013】

本発明の回路基板は、基板の端部近傍に電極を有し、前記電極が設けられた端部がコネクタに挿入されることで、前記電極が前記コネクタに設けられたコンタクト電極と接触して電気的な接続が行われるものである。そして、前記回路基板の前記コネクタへの挿入に伴う前記コンタクト電極の停止位置と前記端部との間に、挿入方向に対向する起立面を有する凹部を備える。

#### 【発明の効果】

#### 【0014】

本発明の回路基板では、コンタクト電極の摺擦経路を横断して挿入方向に対向する起立面がコンタクト電極から異物を掻き落とし、掻き落とされた異物は、凹部に拘束されて起立面を越えにくい。

#### 【0015】

また、コンタクト電極は、凸部を越える場合のように、ばね力に逆らって持ち上げられて摩擦力を高めることが無い。

10

20

30

40

50

## 【0016】

従って、回路基板の挿入端部の挿入抵抗を小さく保ちつつ、コンタクト電極に引き摺られる異物を有効に除去して、カードエッジ電極との間の接触不良を確実に減らせる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0017】

以下、本発明のいくつかの実施形態を、図面を参照して詳細に説明する。本発明は、回路基板側の電極の挿入先端部側に開口部または溝が形成される限りにおいて、実施形態の構成の一部又は全部を、その代替的な構成で置き換えた別の実施形態でも実施できる。

## 【0018】

本実施形態では、電子回路基板における実施形態を説明するが、回路基板の挿入端部をコネクタに挿入して着脱可能に取り付けられるタイマー、液晶パネル等の電気回路装置でも実施できる。

## 【0019】

なお、特許文献1～3に示される回路基板の挿入端部（カードエッジ）、挿入端部の電極、コネクタ（カードコネクタ）、コンタクト電極の構成、加工方法、規格等の一般的な事項については、図示を省略して重複する説明を省略する。また、請求項で用いた構成名に括弧を付して示した参照記号は、発明の理解を助けるための例示であって、実施形態中の該当する部材等に構成を限定する趣旨のものではない。

## 【0020】

## &lt;回路基板&gt;

図1は子ボードの接続構造の説明図、図2はカードエッジ及びカードコネクタの規格の説明図である。

## 【0021】

図1に示すように、フルカラー複写機の制御部に搭載されたマザーボード5には、複数の子ボード（回路基板）1が装着されて、高い汎用性と広い拡張性を実現している。マザーボード5にはISAバスやPCIバスと呼ばれる平行配線の高速バス5bが形成され、マザーボード5の高速バス5bは、カードコネクタ4からカードエッジ2を通じて子ボード1の高速バスに接続されている。マザーボード5には各種ソフト処理を行うプロセッサやメモリが実装され、子ボード1（回路基板）には、画像処理等の拡張機能用プロセッサや、通信回路等の拡張インターフェース機能が実装されている。カードエッジ2とカードコネクタ4との間で接続される電極数は、最大184極までの範囲で、用途・機能に応じて選択される。

## 【0022】

図2に示すように、マザーボード5にカードコネクタ4を実装して、用途・機能に応じた子ボード1のみが組み込まれ、子ボード1のカードエッジ（基板の端部）2を介して電気的な接続を行う。カードコネクタ4に、子ボード1のカードエッジ2が挿入されることで、コンタクト電極4a、4bがカードエッジ2のカードエッジ電極2a、2bに接触してマザーボード5の回路パターン6a、6bと子ボード1とが電気的に接続される。これらの電極は、基板の端部近傍に設けられている。

## 【0023】

カードコネクタ（プリント基板コネクタ）4のコンタクト電極4a、4bの配置、仕様等は、電子部品の標準化を推進する業界団体で標準化され、これらの指針に基づいて、接触子が設定されている。カードエッジ2に沿って多数配置されたカードエッジ電極2a、2bの配置、仕様等も、同じ業界団体で標準化され、これらの指針に基づいて、カードコネクタ4のメーカから推奨の電極パターンが提示されている。業界団体としては、JEDEC（Joint Electron Device Engineering Council）、PCI-SIG等がある。

## 【0024】

ここでは、例えば、カードエッジ2の長さ $L1 = 10\text{ mm}$ 、厚さ $t1 = 1.6\text{ mm}$ 、カードエッジ電極2a、2bのピッチ $2.54\text{ mm}$ 、幅 $1.6\text{ mm}$ 、テーパ角度 $\theta = 30^\circ \sim$

10

20

30

40

50

45度、テーパ深さ  $t_m = 0.5\text{ mm}$  のように規格が定められている。

#### 【0025】

また、カードエッジ2が突き当たる挿入深さ  $L_3 = 7.62\text{ mm}$ 、コンタクト電極4a、4bの接触位置からカードエッジ2の突き当たり位置までの距離  $L_2 = 3.62\text{ mm}$ 、カードコネクタ4の高さ  $L_4 = 15.49\text{ mm}$  のように規格が定められている。

#### 【0026】

##### <比較例>

図3は比較例の子ボードの装着状態の説明図、図4は比較例のカードエッジの斜視図である。

#### 【0027】

図3に示すように、比較例の子ボード1Hは、カードエッジ2の先端がカードスロット4eの底に突き当たるまで挿入される。電気的な接合は、子ボード1の表裏表面のカードエッジ電極2a、2bに対して、カードコネクタ4のコンタクト電極4a、4bが接触して行われる。

#### 【0028】

コンタクト電極4a、4bは、それぞれバネ性を有し、カードエッジ2をカードスロット4eに挿入する過程で、カードエッジ2がコンタクト電極4a、4bの間隔を押し広げる。そして、カードエッジ2の挿入抵抗を軽減して子ボード1の挿入が容易になるように、コンタクト電極4a、4bのバネ力は弱く設定されているので、コンタクト電極4a、4bがカードエッジ電極2a、2bを押す接触圧は低い。

#### 【0029】

図4に示すように、コンタクト電極4aの接触圧が低いため、カードエッジ2のテーパ面2pで付着した異物Dをカードエッジ電極2aの表面で摺擦除去する機能を期待できない。この結果、コンタクト電極4aに付着したままカードエッジ電極2a上を引き摺られた異物Dがコンタクト電極4aとカードエッジ電極2aとの接触を妨げて、接触不良が発生する。

#### 【0030】

すなわち、カードコネクタ4は、コンタクト電極4a、4bがたくさんあるため、1つ当たりの接続信頼性が一定だとしても、少ない場合に比較してトータルの接続信頼性が低くなる。これに加えて、コンタクト電極4a、4bの接触圧が低いため、比較例1の子ボード1Hは、カードエッジ電極2a、2bとコンタクト電極4a、4bとの接続信頼性が相対的に低い。

#### 【0031】

特に、ガラスエポキシ材料は、ガラス繊維の織布にエポキシ樹脂を含浸固化しているため、繊維束に直角なテーパ面の切断面に繊維端が密集して突出し、大量のエポキシ粉を拘束している。このため、コンタクト電極4aがテーパ面をこすり上げると、拘束されたエポキシ粉や繊維屑が押し出されてカードエッジ電極2aに引き摺り上げられる。

#### 【0032】

このため、従来は、コンタクト電極4a、4bの接触不良を無くすために、カードエッジ2のアルコール清掃や準クリーンルームでの組み立て作業などを通して、異物Dがカードエッジ2に付着しないようにしている。しかし、大きな繊維屑等の排除はできても、樹脂粉等の微小粒子の異物Dはできず、コンタクト電極4a、4bの接触不良を十分に低減することができない。

#### 【0033】

##### <実施例1>

図5は実施例1の子ボードのカードエッジの説明図、図6は実施例1の子ボードをカードコネクタに挿入した状態の説明図、図7は実施例1の子ボードの装着状態の説明図、図8は実施例1のカードエッジの斜視図、図9はカードエッジの挿入過程の説明図である。図5中、(a)は平面図、(b)は側断面図である。図6はカードエッジの側断面図、図7は凹部の形成方法の説明図である。

10

20

30

40

50

## 【0034】

図5の(a)に示すように、実施例1では、カードエッジ2に配置されたカードエッジ電極2aにおけるコンタクト電極4bの停止位置とカードエッジ2の先端との間に長方形の凹部20を形成した。凹部20は、コンタクト電極4bの摺擦経路を横断して挿入方向に対向する起立面21を有する。なお、裏面側に配置されたカードエッジ電極(2b：図7)にも同様に凹部20が形成されている。

## 【0035】

カードエッジ電極2aの先端に連続したメッキ電極35は、メッキ電極36と連続して、カードエッジ電極2aの表面に金メッキを電解メッキ処理した際の導線部分の残りである。電解メッキ処理後、カードエッジ2のテーパ面2pを切削加工する際に、メッキ電極36はプリント基板材料とともに除去されている。

10

## 【0036】

図5の(b)に示すように、絶縁層上に銅板を貼付した基板材料をエッチングして、カードエッジ電極2a、メッキ電極35、メッキ電極36、子ボード(1：図1)の必要な回路パターンが同時に形成される。このとき、カードエッジ電極2aを覆ったレジスト層に凹部20に対応する開口を形成しておくことで、凹部20を設けたカードエッジ電極2aが形成される。カードエッジ電極2aの厚みは、(ベース)銅+(下地)ニッケルメッキ+(表面)金メッキを含んで47 $\mu$ m程度である。

## 【0037】

このため、起立面21に対向する起立面22は、カードエッジ電極2aと同一に形成される。そして、凹部20の底面は、基板材料の絶縁層が露出しており、凹部20の深さは基板材料の絶縁層上に配置されたカードエッジ電極2aの厚みに等しい。

20

## 【0038】

図5の(a)に示すように、カードエッジ2の挿入方向に直角な凹部20の幅L7は、コンタクト電極4aの摺擦幅よりも長い。カードエッジ2の挿入方向に沿った凹部20の長さL6は、カードエッジ2のテーパ面2pで発生する異物の最大長さよりも長い。凹部20の深さは、カードエッジ2のテーパ面2pで発生する異物の最大厚みの1/2よりも深い。起立面21は、カードエッジ2のテーパ面2pよりも挿入方向に対する傾き角度が大きい。

## 【0039】

図5の(b)に示すように、実施例1の子ボード1は、エッチングによる回路パターンの形成後、カードエッジ電極2aに厚さ2 $\mu$ mの金メッキを電解メッキ処理により形成している。

30

子ボード1の材料：厚さ45 $\mu$ mの銅板を貼付したガラスエポキシ基板

子ボード1の厚さ：1.6mm

テーパ面2pの傾き：基板面に対して表裏30度

カードエッジ電極2aの材質：(ベース)銅+(下地)ニッケルメッキ+(表面)金メッキ

カードエッジ電極2aの幅：1mm

カードエッジ電極2aの長さ：4.4mm

40

カードエッジ電極2aの厚み：47 $\mu$ m

カードエッジ電極2aの間隔：0.27mm

メッキ電極35の幅：0.2mm~0.6mm

コンタクト電極4aの幅：0.4mm

凹部20の長さL6：0.2mm

凹部20の幅L7：0.6mm

凹部20の深さ：47 $\mu$ m

カードエッジ20の先端から凹部20までの長さL8：1.6mm

## 【0040】

図6に示すように、子ボード1は、カードエッジ2の先端がカードスロット4eに突き

50

当たるまで、カードコネクタ 4 に挿入される。カードエッジ 2 の先端がカードスロット 4 e に突き当たった状態が子ボード 1 の装着状態であって、マザーボード 5 上の電子回路と子ボード 1 上の電子回路とが電氣的に接続されて機能する状態である。

#### 【0041】

図 7 に示すように、カードコネクタ 4 に対するカードエッジ 2 の嵌合状態が達成される。子ボード 1 は、コンタクト電極 4 a、4 b に挟まれて嵌合する。このとき、コンタクト電極 4 a、4 b は、凹部 20 を越えた位置へ達して、カードエッジ電極 2 a、2 b にそれぞれ接触導通している。

#### 【0042】

図 8 に示すように、コンタクト電極 4 a、4 b がテーパ面 2 p をカードエッジ電極 2 a、2 b に向かってこすり上げる過程で異物 D が発生する。異物 D は、コンタクト電極 4 a、4 b に引き摺られて、破線で示すコンタクト電極 4 a、4 b の摺擦経路を移動し続けると、コンタクト電極 4 a、4 b とカードエッジ電極 2 a、2 b との間に挟み込まれて接触不良が発生する。テーパ面 2 p に存在した異物 D がカードエッジ電極 2 a の表面を引き摺られる過程で、凹部 20 のエッジで掻き取るように除去される。

#### 【0043】

図 9 の (a) に示すように、子ボード 1 をカードコネクタ 4 に挿入すると、コンタクト電極 4 a、4 b がテーパ面 2 p に突き当たって、テーパ面 2 p をカードエッジ電極 2 a、2 b に向かってこすり上げる。このとき、テーパ面 2 p に露出したガラス繊維の隙間から大量のエポキシ粉が排出される。テーパ面 2 p の切削加工で発生したガラス繊維の切れ端やガラス粉もコンタクト電極 4 a、4 b によってテーパ面 2 p からこすり出される。

#### 【0044】

図 9 の (b) に示すように、更に子ボード 1 を挿入することにより、テーパ面 2 p で発生してコンタクト電極 4 a に付着した異物 D に対して、カードエッジ電極 2 a の先端のメッキ電極 35 の段差が、1 回目の掻き取り除去を行う。しかし、メッキ電極 35 の段差は、テーパ面 2 p と同じ傾きで起立しているため、異物 D の多くは、そのままコンタクト電極 2 a に乗り上げてコンタクト電極 2 a の表面を引き摺られる。メッキ電極 35 の幅は、コンタクト電極 4 a、4 b の幅よりも狭いため、メッキ電極 35 の両側にはみ出した部分に対しても掻き取り機能を発揮できない。

#### 【0045】

図 9 の (c) に示すように、更に子ボード 1 を挿入することにより、カードエッジ電極 2 a、2 b に配置した凹部 20 の段差が、2 回目の掻き取り除去を行う。凹部 20 の段差は、カードエッジ電極 2 a、2 b の表面から垂直に立ち下がっており、想定する最大の異物 D の厚みより大きい  $47\ \mu\text{m}$  の高さがある。コンタクト電極 4 a、4 b に引き摺られる異物 D は、凹部 20 に落ち込み、凹部 20 の起立面のエッジが異物 D を剥がすようにコンタクト電極 4 a、4 b を摺擦する過程で、コンタクト電極 4 a、4 b から分離される。異物 D は、カードコネクタ 4 にカードエッジ 2 が嵌合するにしたがって凹部 20 で除去される。

#### 【0046】

図 9 の (d) に示すように、子ボード 1 を最後まで挿入することにより、通常使用される位置まで子ボード 1 のカードエッジ 2 がカードコネクタ 4 に挿入嵌合される。異物 D を分離されたコンタクト電極 4 a、4 b は、カードエッジ電極 2 a、2 b の所定位置に達して電氣的な接続を達成する。このように、カードエッジ電極 2 a、2 b に凹部 20 を設けたことにより、比較例に比べて、更なる異物排除機能が働き、より完全な接触性を実現できた。

#### 【0047】

図 7 に示すように、実施例 1 では、凹部 20 をカードエッジ電極 2 a、2 b のエッチングにより形成したので、凹部 20 を形成するための追加工程が不要である。電極材料を溶かすエッチング処理で凹部 20 を形成するので、穿孔することなく、容易にかつ経済的に異物排除機能を実現できる。電極材料を析出させるメッキ処理で凹部 20 の縁を覆うこと

10

20

30

40

50

により、穿孔することなく、容易にかつ経済的に異物排除機能を実現できる。

【0048】

実施例1では、凹部20の深さを想定する最大厚さの異物の1/2以上としたため、起立面21を乗り越えて凹部20から異物が転がり出すことができない。最大厚さの異物の厚みは20 $\mu$ mであるが、80 $\mu$ m程度の大きなものでも起立面21でせき止めて除去可能である。

【0049】

厚さ45 $\mu$ mのカードエッジ電極2aをエッチングして凹部20を構成したため、凹部20の深さは、想定する20 $\mu$ mの最大異物より大きい45 $\mu$ mとなっている。凹部20の深さを想定する最大の異物の厚みよりも大きくすることで、異物の厚みに邪魔されことなく、起立面21と電極面のエッジがコンタクト電極4a、4bの表面を摺擦させ得る。これにより、起立面21と電極面のエッジがコンタクト電極4a、4bの表面から異物を切り分けるように進行して、効率的な異物除去が達成される。

【0050】

さらに、凹部20の長さL6を想定する20 $\mu$ mの最大異物よりも長い0.2mmとしたので、凹部20に最大異物を落とし込んで、コンタクト電極4aの表面が起立面21とカードエッジ電極2aの表面とのエッジに摺擦する。

【0051】

起立面21とカードエッジ電極2aの表面とのエッジが、コンタクト電極4aと異物の界面をせん断するように切り分けるので、粘着状態の異物、液体、表面で凝固した物質等でもコンタクト電極4aから分離される。想定する最大異物よりもはるかに大きな200 $\mu$ mの異物でも同様に効率的に除去できる。

【0052】

さらに、凹部20の幅L7をコンタクト電極4aの幅0.4mmよりも大きな0.6mmとしたため、コンタクト電極4aのどこに付着した異物でも漏らすことなく起立面21にて掻き落とすことができる。

【0053】

実施例1によれば、カードエッジ電極2a、2b上のコンタクト電極4a、4bの停止位置から離れた位置に凹部20を設けたので、凹部20に影響されない従来どおりのカードエッジ電極2a、2bとコンタクト電極4a、4bとの電気接続が達成される。そして、コンタクト電極4a、4bに付着した異物を凹部20に取り込んで保持できるため、カードエッジ電極2a、2bとコンタクト電極4a、4bとの間に異物を挟み込んで接触不良となる頻度が大幅に低下し、従来にはない高い信頼性を実現できた。

【0054】

さらに、該平面電極先端部分の電極材料を溶かすエッチング手段で凹部を形成することで安価、且つ大量にプリント基板コネクタを供給することが可能となった。

【0055】

<実施例2>

図10は実施例2の子ボードのカードエッジの説明図である。実施例2は、カードエッジ電極2aの先端と、破線で示すコンタクト電極4aの停止位置との間に2つの凹部20A、20Bを形成している。それ以外の構成及び機能は実施例1と同一であるので、共通する構成には図5と共通の符号を付して重複する説明を省略する。

【0056】

カードエッジ2を挿入することにより、テーパ面2pで発生してコンタクト電極4aに付着した異物Dに対して、メッキ電極35の先端の段差が、1回目の掻き取り除去を行う。

【0057】

カードエッジ2を更に挿入することにより、カードエッジ電極2aに配置した凹部20Aの起立面21Aが、2回目の掻き取り除去を行う。

【0058】



カードエッジ 2 を更に挿入することにより、カードエッジ電極 2 a に配置した凹部 2 0 B の起立面 2 1 B が、3 回目の掻き取り除去を行う。凹部 2 0 B の段差は、カードエッジ電極 2 a の表面から垂直に立ち下がっており、想定する最大の異物 D の厚みより大きい  $47\mu\text{m}$  の高さがある。コンタクト電極 4 a に引き摺られる異物 D は、凹部 2 0 に落ち込み、凹部 2 0 B の起立面 2 1 B のエッジが異物 D を剥がすようにコンタクト電極 4 a、4 b を摺擦する過程で、コンタクト電極 4 a、4 b から分離される。

#### 【0059】

実施例 2 では、実施例 1 よりも掻き取り回数が 1 回多いため、更なる異物排除機能が働き、カードエッジ電極 2 a、2 b に対するコンタクト電極 4 a、4 b のより完全な接触性を実現できる。カードエッジ電極 2 a に凹部 2 0 A、2 0 B を複数設けたことにより、より高い接続信頼性を確保できた。

#### 【0060】

##### <実施例 3>

図 1 1 は実施例 3 の子ボードのカードエッジの説明図である。実施例 3 は、カードエッジ電極 2 a を先端側へ拡張して凹部 2 0 C を形成している。それ以外の構成及び機能は実施例 1 と同一であるので、共通する構成には図 5 と共通の符号を付して重複する説明を省略する。

#### 【0061】

実施例 3 の子ボードは、電子部品の標準化を推進する業界団体である JEDEC (Joint Electron Device Engineering Council) で標準化されている。この指針に基づいて、プリント基板コネクタのメーカ (ヒロセ電機株式会社) から推奨のカードエッジの仕様、電極配置等が提示されている。

#### 【0062】

図 1 1 に示すように、プリント基板コネクタのメーカから推奨されたカードエッジ電極 2 a の位置 (図 5 の (a) 参照) からカードエッジ 2 側へ電極領域を拡張して、拡張した電極領域に凹部 2 0 C を形成した。凹部 2 0 C の大きさ、深さ、製造方法等は実施例 1 と同様である。

#### 【0063】

実施例 3 では、メーカから推奨された電極領域を損なうことなく、凹部 2 0 C を形成しているので、推奨の接触領域と、推奨の標準化機能を確保しながら、2 回目の異物排除機能を実現できる。

#### 【0064】

同様に、メーカから推奨されていないカードコネクタまたは、新規のカードコネクタでも、メーカ仕様で指定されたカードエッジ電極 2 a の外に凹部 2 0 C を設けることで、メーカ仕様機能を完全に確保しながら、2 回目の異物排除機能を実現できる。

#### 【0065】

実施例 3 によれば、凹部 2 0 C を、標準化仕様・メーカ仕様で指定された電極領域外に設けることで、従来からの接触領域と、標準化・メーカ仕様の機能を確保することができた。

#### 【0066】

##### <実施例 4>

図 1 2 は実施例 4 の子ボードのカードエッジの説明図である。図 1 2 中、(a) は平面図、(b) は側断面図である。実施例 4 は、実施例 1 における凹所 2 0 の幅 L 7 がカードエッジ電極 2 a の幅以上の場合である。それ以外の構成及び実質的な機能は実施例 1 と同一であるので、共通する構成には図 5 と共通の符号を付して重複する説明を省略する。

#### 【0067】

図 1 2 の (a) に示すように、カードエッジ電極 2 a の先端から距離 L 6 離して、異物分離用のフロート電極 2 c を形成してある。カードエッジ電極 2 a 及びフロート電極 2 c は、実施例 1 と同様なプリント基板材料を用いた同様なエッチング処理によって同時に形成される。なお、実施例 4 では、カードエッジ電極 2 a 及びフロート電極 2 c にメッキ電

10

20

30

40

50

極は設けず、無電解メッキ処理によって表面に金メッキを施した。

#### 【0068】

実施例4では、カードエッジ電極2aとフロート電極2cとの間にカードエッジ電極2a面から見た凹部20Dが形成されている。そして、凹部20Dの起立面21Dを用いて、従来からの接触領域と、標準化機能を確認しながら、2回目の異物排除機能を実現できる。

#### 【0069】

##### <実施例5>

図13は実施例5の積層基板の説明図である。実施例5は、カードエッジ電極をシート状の絶縁層に形成したシート基板層を有し、凹部の深さはシート基板層の厚みに等しい。

10

#### 【0070】

図13に示すように、実施例5の積層基板は、プリント基板1Aにフレキシブル基板1Bを貼付して組み立てられている。フレキシブル基板1Bは、柔軟性ある樹脂シート1fの表面に厚さ20μmの銅箔1gを貼付して形成されており、銅箔1gをエッチング処理してカードエッジ電極2aが形成されている。回路配線が形成されたプリント基板1Aに回路配線が形成されたフレキシブル基板1Bを積層することで、立体的な回路配線を行っており、プリント基板1Aの回路配線は、フレキシブル基板1Bに形成された不図示のスルーホールによって電氣的に接続されている。

#### 【0071】

フレキシブル基板1Bは、カードエッジ電極2aを含む回路パターンをエッチング処理により形成した後に、凹部20Eを打ち抜いて、樹脂シート1fの厚みに銅箔1gの厚みを加えた高さの起立面21Eを形成している。凹部20Eの段差は、カードエッジ電極2aの表面から垂直に立ち下がり、異物を落とし込み、コンタクト電極4aから分離させる。

20

#### 【0072】

実施例5では、柔軟性ある絶縁性の樹脂シートにも凹部形成を適用することで、より高い段差を形成して接続信頼性を確保できた。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0073】

【図1】子ボードの接続構造の説明図である。

30

【図2】カードエッジ及びカードコネクタの規格の説明図である。

【図3】比較例の子ボードの装着状態の説明図である。

【図4】比較例のカードエッジの斜視図である。

【図5】実施例1の子ボードのカードエッジの説明図である。

【図6】実施例1の子ボードをカードコネクタに挿入した状態の説明図である。

【図7】実施例1の子ボードの装着状態の説明図である。

【図8】実施例1のカードエッジの斜視図である。

【図9】カードエッジの挿入過程の説明図である。

【図10】実施例2の子ボードのカードエッジの説明図である。

【図11】実施例3の子ボードのカードエッジの説明図である。

40

【図12】実施例4の子ボードのカードエッジの説明図である。

【図13】実施例5の積層基板の説明図である。

#### 【符号の説明】

#### 【0074】

1 子ボード

2 カードエッジ

2a、2b カードエッジ電極

2p テーパ面

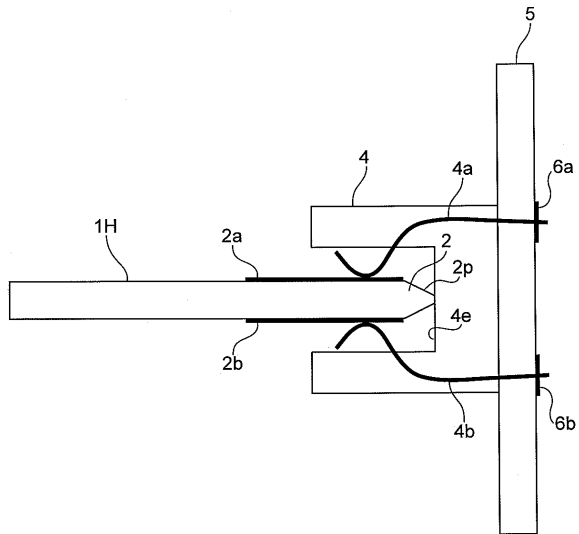
4 カードコネクタ

4a、4b コンタクト電極

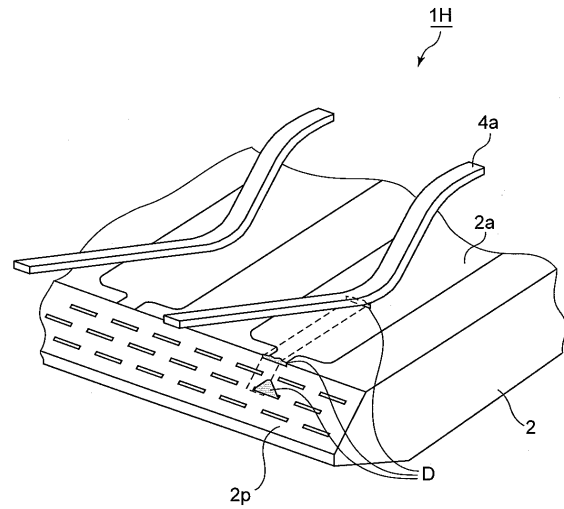
50



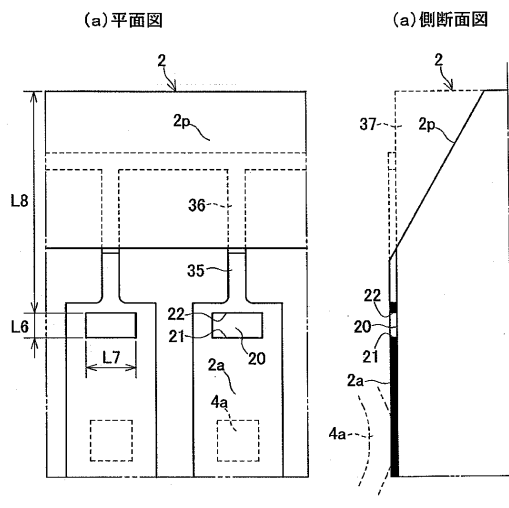
【図 3】



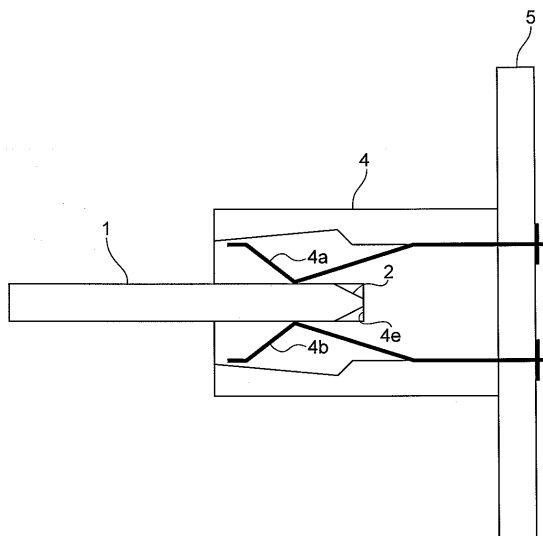
【図 4】



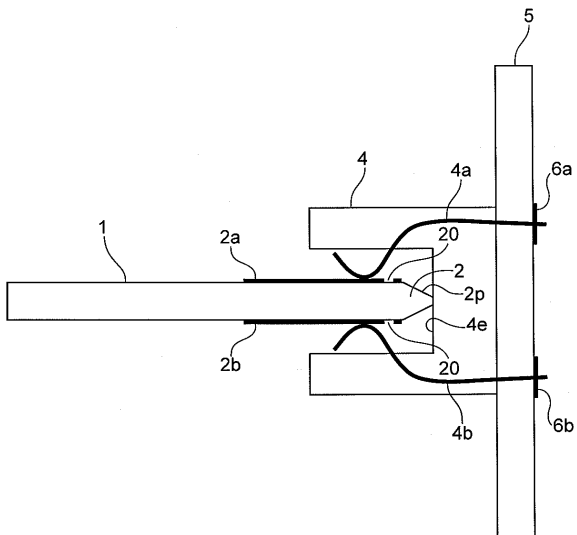
【図 5】



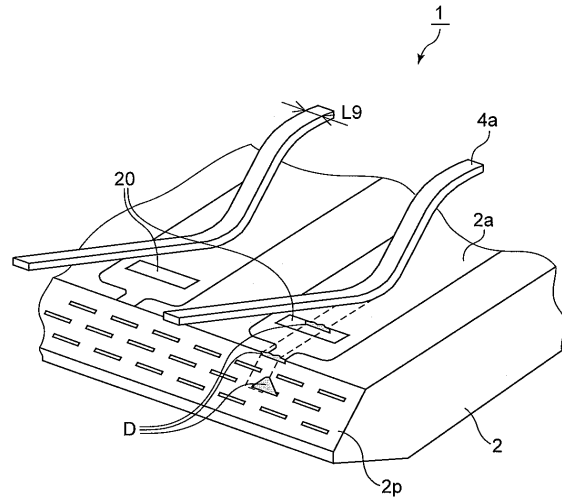
【図 6】



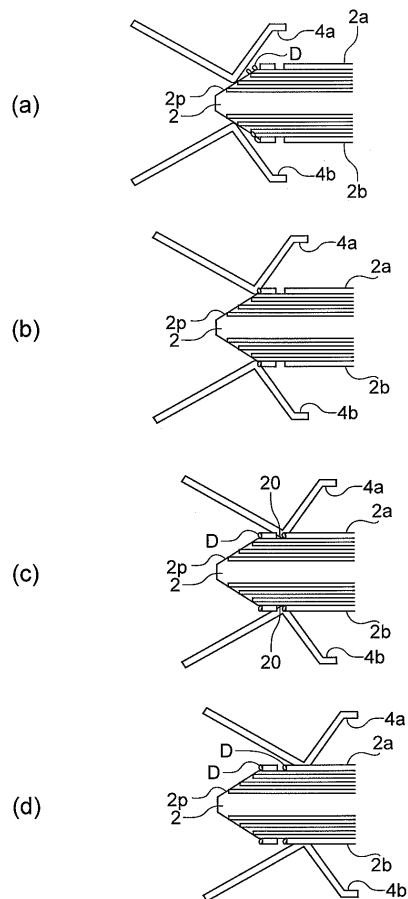
【図 7】



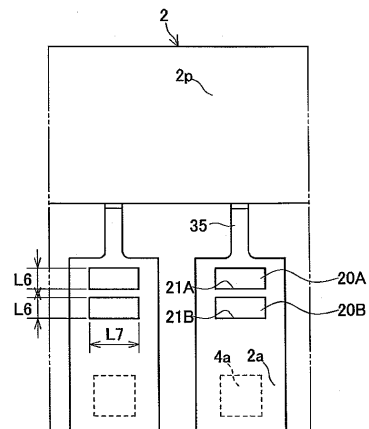
【図 8】



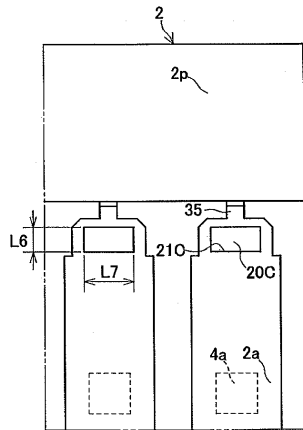
【図 9】



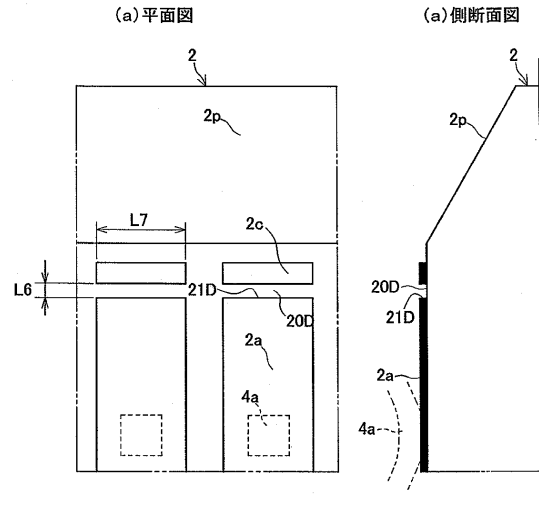
【図 10】



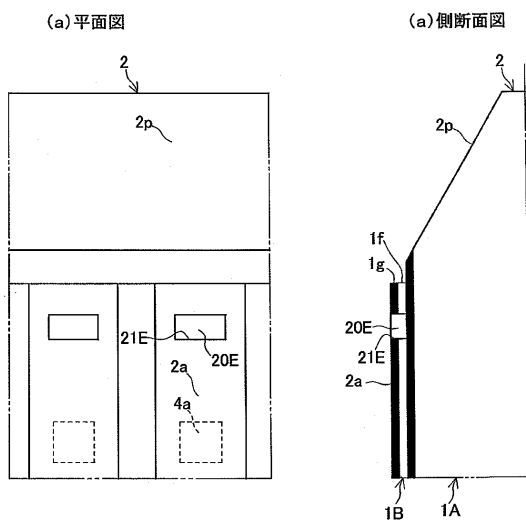
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



---

フロントページの続き

(72)発明者 川沼 秀樹

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

Fターム(参考) 5E023 AA04 AA16 BB13 BB24 BB25 BB29 CC12 CC22 DD24 EE06

EE23 GG01 HH10

5E317 AA07 GG20

5E338 BB02 BB19 BB63 CD25 CD32 EE60

5E344 AA08 BB02 BB06 CC17 CC23 CD18 DD08 EE30