

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5015024号  
(P5015024)

(45) 発行日 平成24年8月29日(2012.8.29)

(24) 登録日 平成24年6月15日(2012.6.15)

(51) Int.Cl.

HO 1 R 33/74 (2006.01)  
GO 1 R 31/26 (2006.01)

F 1

HO 1 R 33/74  
GO 1 R 31/26B  
J

請求項の数 16 外国語出願 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2008-24224 (P2008-24224)  
 (22) 出願日 平成20年2月4日 (2008.2.4)  
 (65) 公開番号 特開2008-282796 (P2008-282796A)  
 (43) 公開日 平成20年11月20日 (2008.11.20)  
 審査請求日 平成23年1月24日 (2011.1.24)  
 (31) 優先権主張番号 60/887,983  
 (32) 優先日 平成19年2月2日 (2007.2.2)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 593104095  
 ジョンズテック インターナショナル コ  
 ーポレイション  
 アメリカ合衆国 55413 ミネソタ州  
 ミネアポリス ニュー ブライトン ブ  
 ルバード エヌ.イー. 1210  
 (74) 代理人 100068755  
 弁理士 恩田 博宣  
 (74) 代理人 100105957  
 弁理士 恩田 誠  
 (74) 代理人 100142907  
 弁理士 本田 淳

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】超小型回路の試験ソケット用接点インサート

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

中央接地(CG)端子を有する超小型回路を試験するため前記超小型回路に電気的接続する試験システムであって、前記試験システムは、

負荷接地端子(52)を有する負荷基板(58)であって、前記負荷接地端子(52)は前記負荷基板(58)の第1面の上に載せられることと；

前記第1面に取付けられるハウジング(15a)であって、前記ハウジング(15a)は、前記超小型回路を受容すべく、前記ハウジング(15a)の第1面対応領域(44)の周囲に配置された試験端子を担持することと；

前記第1面対応領域(44)において前記負荷接地端子(52)に向かって開く開孔(40)であって、前記開孔(40)は前記第1面対応領域(44)において前記中央接地端子に対して位置決めされ、前記開孔(40)は前記第1面に対して垂直なZ軸(17)を規定することと  
を有し、

前記ハウジング(15a)は、

前記開孔(40)内に収容される電導性接地コネクタインサートとしてのインサート(30)と；

前記中央接地端子に接触するための中央接地端子接触端(19)と；

前記負荷接地端子(52)に接触するための負荷基板接触端(41)と  
を有し、

10

20

前記インサート(30)は、側部と、前記側部から突出して前記Z軸(17)に対して垂直に延びる第1弹性突起(33)とを有し、

前記ハウジング(15a)は、前記開孔(40)の少なくとも一部を規定する壁(39)を有し、

前記壁(39)は、前記第1弹性突起(33)と協働することによって

a) 前記開孔(40)内の所定のZ軸(17)位置に前記インサート(30)を保持することと；

b) 前記インサート(30)を前記負荷接地端子(52)に機械的に押圧することとのうちの少なくとも一方を提供する構成部(43a, 43b, 47)を有することを特徴とする、試験システム。

10

#### 【請求項2】

前記a)すなわち前記開孔(40)内の所定のZ軸(17)位置に前記インサート(30)を保持するための前記構成部は、スロット(43a, 43b)であり、

前記スロット(43a, 43b)の軸線は、前記Z軸(17)に平行であり、

前記スロット(43a, 43b)は、前記負荷基板(58)から離れた端部で開き、

前記第1弹性突起(33)は、前記スロット(43a, 43b)に係合する、

請求項1記載の試験システム。

#### 【請求項3】

前記第1弹性突起(33)は、前記第1面に平行な方向に関する寸法を有し、

前記スロット(43a, 43b)は、前記第1弹性突起(33)の前記寸法に対応する寸法を有し、

前記スロット(43a, 43b)と前記第1弹性突起(33)の寸法は、前記開孔(40)内においてZ軸方向に前記インサート(30)を位置決めしつつ保持するための戻止めを構成すべく設定される、

請求項2記載の試験システム。

#### 【請求項4】

前記スロット(43a, 43b)の前記寸法は、前記第1弹性突起(33)の前記寸法よりも小さい、

請求項3記載の試験システム。

#### 【請求項5】

前記インサート(30)は、

前記負荷基板接触端(41)から前記中央接地端子接触端(19)まで延びる縦穴(18)と；

前記Z軸(17)を横断して前記縦穴(18)に交差する第1横穴とを有し、

前記第1横穴には、前記第1横穴から突出することで前記第1弹性突起(33)を形成する第1弹性シリンダが差込まれ、

前記第1弹性シリンダは、前記縦穴(18)と前記第1横穴の交差部で前記縦穴(18)を閉じる、

請求項4記載の試験システム。

30

#### 【請求項6】

前記構成部は、前記負荷基板接触端(41)に向かう棚部(47)を有し、

前記インサート(30)は、Z軸(17)を横切って延びる第2弹性突起(36)を備え、

前記第2弹性突起(36)は、Z軸(17)方向に関して前記棚部(47)によって位置決めされ、

前記棚部(47)と前記第2弹性突起(36)のZ軸(17)位置は、前記インサート(30)が所定のZ軸(17)位置にあるときに前記第2弹性突起(36)の撓みを生じさせるように設定される、

請求項5記載の試験システム。

40

50

**【請求項 7】**

前記インサート(30)は、  
Z軸(17)を横切る第2横穴と；  
前記第2弾性突起(36)を形成すべく前記第2横穴から突出する第2弾性シリンダと  
を有する、  
請求項6記載の試験システム。

**【請求項 8】**

前記第1横穴と前記第2横穴は、互いに垂直であり、且つ前記Z軸(17)方向に互いに離隔して配置される、

請求項7記載の試験システム。

10

**【請求項 9】**

前記構成部は、前記負荷基板(58)に向かう棚部(47)を有し、  
前記インサート(30)は、Z軸(17)を横切って延びる第2弾性突起(36)を備え、  
前記第2弾性突起(36)は、Z軸(17)方向に関して前記棚部(47)によって位置決めされ、

前記棚部(47)と前記第2弾性突起(36)のZ軸(17)位置は、前記インサート(30)が所定のZ軸(17)位置にあるときに前記第2弾性突起(36)の撓みを生じさせるように設定される、

請求項3記載の試験システム。

20

**【請求項 10】**

前記b)すなわち前記インサート(30)を前記負荷接地端子(52)に機械的に押圧するための前記構成部は、前記負荷基板(58)に向かう棚部(47)を有し、  
前記第1弾性突起(33)は、Z軸(17)を横切って延び、Z軸(17)方向に関して前記棚部(47)によって位置決めされ、  
前記棚部(47)と前記第1弾性突起(33)のZ軸(17)位置は、前記インサート(30)が所定のZ軸(17)位置にあるときに前記第1弾性突起(33)の撓みを生じさせ、その結果として前記インサート(30)を前記負荷接地端子(52)に機械的に押圧させるように設定される、

請求項1記載の試験システム。

30

**【請求項 11】**

前記インサート(30)は、  
Z軸(17)を横切る横穴と；  
前記第1弾性突起(33)を形成すべく前記横穴から端部が突出するように前記横穴に差し込まれる第1弾性シリンダと  
を有する、

請求項10記載の試験システム。

**【請求項 12】**

前記インサート(30)は、前記負荷基板接触端(41)から前記中央接地端子接触端(19)まで延びる縦穴(18)を有し、  
前記縦穴(18)は、前記横穴に交差し、  
前記第1弾性シリンダは、前記縦穴(18)と前記横穴の交差部で前記縦穴(18)を閉じる、

40

請求項11記載の試験システム。

**【請求項 13】**

前記横穴は、前記インサート(30)の一側から、前記一側とは反対側の他側まで延び、  
前記第1弾性シリンダは、前記インサート(30)の前記一側から前記他側まで貫通する、

請求項12記載の試験システム。

50

**【請求項 14】**

前記棚部（47）は、前記Z軸に対して垂直である、

請求項13記載の試験システム。

**【請求項15】**

前記横穴は、前記インサート（30）の一側から、前記一側とは反対側の他側まで延び

前記第1弾性シリンダは、前記インサート（30）の前記一側から前記他側まで貫通する、

請求項11記載の試験システム。

**【請求項16】**

前記棚部（47）は、前記Z軸に対して垂直である、

請求項15記載の試験システム。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、超小型回路を試験する設備の改良に関する。

**【背景技術】****【0002】**

超小型回路用の製造処理は、全ての超小型回路が完全に機能することを保証することができない。個々の超小型回路の寸法は微細であり、処理工程は非常に複雑であり、製造処理における非常に小さなまたは微妙な故障は、多くの場合、不具合のある装置をもたらす虞がある。この理由から、超小型回路の試験は、半導体の製造および回路基板の組立産業の両方において広く実施されるようになった。

**【0003】**

超小型回路のコストが頻繁にかなり小さい一方で、或る装置を回路基板に取付けることは、回路基板のコストおよび製造コスト自体による実質的な価値を増大させる。設置は、回路基板に超小型回路をはんだ付けすることを通常必要とし、通常は可逆的ではない。回路基板に一旦取付けられたならば、超小型回路を取り除くことは、多くの場合、回路基板を駄目にする。このように、超小型回路に不具合がある場合には、回路基板はそれ自体、恐らく同様に駄目になり、それは、その時点での回路基板の全体的な価値が失われることを意味する。

**【0004】**

これらの全ての理由から、超小型回路は、通常、回路基板上への設置前に試験される。略全ての不具合のある装置を識別するが、例外的に良い装置を不具合のあるものとして識別する方法で、各々の超小型回路は試験されなければならない。いずれの種類の誤りも、全体的な製造処理のコストを増大させる。

**【0005】**

超小型回路の試験設備はそれ自体、かなり複雑である。第一に試験設備は、正確に、低い抵抗で、一時的な負荷で、非破壊で、小さく緊密に離隔された超小型回路の端子の全部に接触させなければならない。超小型回路の端子の小さな大きさと、隣接する端子対間の小さな間隔とのために、試験設備の接点と超小型回路の端子パッドとの間の小さな位置決め誤差でさえ、正しくない接続を生じさせるであろう。誤って位置決めされるか、そうでなければ正しくない超小型回路への接続は、試験設備に超小型回路（つまり、被測定装置（DUT:Device Under Test））を不具合のあるものとして識別させ、それは、たとえ故障の理由がDUT自体の不具合というよりも接続不具合であっても、そうなるであろう。

**【0006】**

超小型回路の試験設備における更なる問題は、自動試験で生じ、ここでは単一のシステムは、1分間当たり100個以上のDUTを試験可能である。非常に多くの試験では、DUT端子が試験設備の接点と噛み合い、それらに対して擦れるため、試験設備の接点における磨耗を生じさせる虞がある。この擦れは、多くの場合、DUT端子から粒子を生じさ

10

20

30

40

50

せ、その後に粒子は、試験設備の接点上に蓄積される虞がある。更に、D U T パッケージは、D U T 製造処理から取り出された油または型分離材料のような混入物質を、試験設備の接点および試験設備の他の構成要素に運ぶ虞がある。

#### 【 0 0 0 7 】

粒子および他の混入物質は、それらが試験中に D U T 端子と試験設備の接点との間の電気的接続を妨げるまで最終的には蓄積する虞があり、それは、D U T に不具合があるという正しくない試験結果をもたらす虞がある。粒子は、互いに隣接する試験設備の接点同士の間の漏出経路を生成することもあり、更に、D U T に不具合があるという正しくない試験結果に導く。

#### 【 0 0 0 8 】

設置前に多くの場合に試験される或る特定の種類の超小型回路は、超小型回路パッケージの平坦な底面上の比較的大きい中央部に配置された接地 ( C G ) 端子を有する。超小型回路の信号と電力 ( S & P ) の端子は、所定アレイにおける C G 端子を包囲する。この構成の端子を有する超小型回路パッケージは、C G パッケージと呼ばれることがある。

#### 【 0 0 0 9 】

図 1 A と図 1 B は、C G パッケージとして構成される D U T 用の試験システムの一部を集合的に形成するハウジング 1 5 と関連構造の、現在の最先端技術を示す。完全な試験システムにおいて、ハウジング 1 5 は、位置決め板と負荷基板（いずれも図 1 A と図 1 B では図示略）の間に嵌合する。ハウジング 1 5 は、絶縁材料から作られる。位置決め板、負荷基板、およびハウジング 1 5 のこの構成は、超小型回路試験技術においては周知である。

#### 【 0 0 1 0 】

完全な試験システムは、開孔を設けた位置決め板を備える。開孔の壁は、スロット 2 1 のアレイに保持される試験端子としての試験接点（図示略）に対して、X 軸および Y 軸方向に D U T を正確に位置させる。つまり位置決め板の開孔は、試験窪みまたは空洞の壁を規定し、D U T は、試験手順におけるローダ ( loader ) またはハンドラによって配置される。典型的には、スロット 2 1 のアレイは、4 つの象限を備えており、その各々のうちの 1 つは、Z 軸に沿って、位置決め板の開孔の 4 つの壁または縁のうちの 1 つに隣接して位置する。

#### 【 0 0 1 1 】

ハウジング 1 5 のハウジング面 2 9 は、図 1 B に示すインサート 2 5 を受容する開孔 2 8 を有する。インサート 2 5 は、インサート 2 5 の上面（天板）であるインサート上面 1 6 の中央に位置する C G 試験接点 1 3 を有する。C G 試験接点 1 3 は、インサート上面 1 6 から突出する。C G 試験接点 1 3 は、インサート 2 5 の本体と電気的接続する。C G 試験接点 1 3 は、インサート 2 5 に対して Z 軸方向に延び、弾性的にインサート 2 5 に取付けられる。開孔 2 8 の壁からは、固定され且つ剛性を有する保持突起が延びる。保持突起は、開孔 2 8 内にインサート 2 5 を保持すべく、インサート 2 5 の凹部 3 1 に突出する。

#### 【 0 0 1 2 】

ハウジング面 2 9 とインサート上面 1 6 は、D U T が載置される床または底を形成する。インサート上面 1 6 は、ハウジング面 2 9 の平面から僅かに上方に突出する。インサート上面 1 6 は、C G 端子で D U T 表面上の C G 端子を包囲する D U T 上の全ての S & P 端子内にそれを配置するような、設置面積を有する。これは、S & P 端子へのアクセスのための隙間を提供する。

#### 【 0 0 1 3 】

C G 試験接点 1 3 の最上端は、Z 軸方向に撓まないときには、図 1 B で見られるように、インサート上面 1 6 から、僅かに上方に突出する。インサート 2 5 の底端 2 7 は、インサート 2 5 用の電気的接触を有し、負荷基板の表面に機械的に載置され、且つ、負荷基板の表面によって Z 軸方向に支持される。このようにして、D U T の C G 端子は、負荷基板に電気的に接続される。このようなハウジング 1 5 およびインサート 2 5 の構成において、インサート 2 5 は、ローダが D U T を C G 試験接点 1 3 およびインサート上面 1 6 に向

かって押しているときにだけ、負荷基板に向かって押される。

#### 【0014】

ハウジング15のスロット21は、スロット21からハウジング面29に向かって突出するS&P試験接点を保持する。各々のスロット21の中央-中央間隔は、各々のS&P試験接点をDUT上の対応するS&P端子に位置決めし、それによって、S&P試験接点が、試験用の対応するS&P端子と良い電気的接触をすることを可能にさせる。CG試験接点13のように、各々のS&P試験接点は、Z軸方向に弾性的に撓むように設計される。

#### 【0015】

試験を開始するために、ローダは、試験するための所定位置（試験位置）にDUTを移動させる。すると、試験位置において、DUTのCG端子は、CG試験接点13に向かって押され、DUTのS&P端子は、S&P試験接点に向かって押され、DUTのCG試験接点13の包囲接点の表面は、インサート上面16に向かって押される。試験位置では、S&P接点の全ては、それぞれのDUT端子が加える力によってZ軸方向に僅かに撓む。それらのそれぞれのDUT端子上の個々の試験接点のこの力は、S&P接点の全てが、DUT端子との良い電気的接触をなすことを保証する。この構成は、恐らく、各々のDUTのS&P端子と、対応する試験接点との間の一定な接触圧力を生じさせ、いずれかの損傷を防止する。

#### 【0016】

試験位置では、負荷基板は、インサート25をZ軸位置に保持し、DUTのZ軸位置決め用の堅固なストップを提供し、DUTの行過ぎを防止する。この構成は、各々のDUTのZ軸位置が、それぞれ試験されるときに殆ど同一であることを保証する。CG試験接点13に対するCG端子の力は、インサート25へのCG試験接点13の弾性的な取付けによって制御され、適切な接触力、ならびに、試験中のインサート25とDUTのCG端子との間の適切な擦れをもたらすように設計される。

#### 【0017】

現在の試験設備設計においては、インサート25の取付けは、DUTが試験位置に無いときには、インサート25を負荷基板に接触するよう強くは付勢しない。DUTが試験位置に移動し、インサート25に向かって押されるときには、ローダのDUTに対する圧力は、多くの場合、X、Y、およびZ軸の各々に沿ってインサート25を、開孔28内で且つ負荷基板上で非常に僅かに移動させる。

【特許文献1】米国特許第7,699,616号明細書

【特許文献2】米国特許第6,861,667号明細書

【特許文献3】米国特許第6,437,585号明細書

#### 【発明の開示】

##### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0018】

この移動は、DUTの挿入が何千回も繰り返されたときに、インサート25、ハウジング15、およびインサート25に接触する負荷基板パッドに、重大な磨耗を生じさせる虞がある。この磨耗の影響は、これらの構成要素の交換を必要とし、その間の時間は試験設備を使用できない。磨耗は、上で説明したように、試験処理を妨げる虞がある残骸を更に生じさせる。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0019】

システムは、中央接地（CG）端子を有する超小型回路を試験する。システムは、接地端子を第1面の上に有する負荷基板を備える。負荷基板の第1面に取付けられるハウジングは、超小型回路を受容する。ハウジングは、ハウジングの第1面対応領域に隣接して配置された試験端子を担持する。更にハウジングは、ハウジングの第1面対応領域から負荷基板の接地端子に向かって開口する開孔を備える。

#### 【0020】

10

20

30

40

50

使用の際には、試験中の超小型回路は、ハウジングの第1面対応領域上に取付けられ、C G端子は開孔に位置決めされる。開孔は、基準（負荷基板の第1面に対して垂直なZ軸）の容易さを実現する。

#### 【0021】

開孔は、電導性接地コネクタ・インサートを保持する。インサートは、超小型回路のC G端子に接触するC G端子接触端を有する。C G端子接触端は、ハウジングの第1面対応領域に隣接する開孔から突出する。更にインサートは、負荷基板の接地端子に接触するための負荷基板接触端を有する。負荷基板接触端は、負荷基板に隣接する開孔から突出する。

#### 【0022】

実際の発明は、Z軸に対して実質的に垂直に延びる第1突起を備える。第1突起はインサート側部から突出する。更に本発明は、第1突起を受容するスロットを、開孔を規定する壁に備える。その結果、インサートは、開孔内の所定のZ軸位置に保持される。

#### 【0023】

好ましい実施形態において、突起は、負荷基板の第1面に平行な方向に関する所定寸法を有する。スロットは、第1突起の寸法に対応する寸法を有する。スロットと第1突起の寸法は、開孔内においてZ軸方向にインサートを位置決めしつつ保持するための戻止めを設定可能である。

#### 【0024】

例えば、戻止め機能は、突起の所定寸法よりも小さな所定寸法を有するスロットを提供することによって構成可能であり、突起は弾性材料から作られる。インサートを開孔に設置することによって、突起は歪む。突起の弾性は、突起自体とスロットの間の摩擦力を生じさせる。スロットは、インサートを保持する開孔を規定する壁に設けられる。

#### 【0025】

この設計は、インサートと、負荷基板の接地端子との間の接触部への残骸の移動を制限すべく、負荷基板と前記負荷基板の接地端子とに向かって、C G端子接触端をしっかりと押す付勢力を提供する更なる改良にとって役立つ。

#### 【0026】

この改良は、負荷基板から離隔する棚部を、開孔に備える。インサートは、Z軸を横切って延びる弾性の第2突起を備える。第2突起は、Z軸方向に関して棚部と一緒に並ぶ。棚部と第2突起のZ軸位置は、インサートが所定のZ軸位置にあるときに、第2突起の弾性撓みまたは歪みを生じさせる。この撓みまたは歪みは、負荷基板接触端を負荷基板に向かってしっかりと押す力を生じさせる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0027】

図2の斜視図は、負荷基板58から見た、改良されたハウジング15aを示す（つまり、ハウジング15aの底が上を向いている）。インサート30は、ハウジング15aの開孔40に挿入されるように位置決めされる。壁39は、開孔40を規定し、開孔40のZ軸17と実質的に平行である。

#### 【0028】

開孔40を包囲するハウジング15aの部分は、D U TのS & P端子との電気的接触をなす試験端子としての試験接点（図示略）を保持し、且つ、一列に並んだスロット21を有する。開孔40は、負荷基板58に向かうハウジング15aの第1面対応領域としてのハウジング面44から、D U T取付け側に向かって、ハウジング15aを完全に貫通する。ハウジング15aは、開孔40内にインサート30を設置する処理を容易にするための、開孔40を包囲する斜面48を有する。ハウジング面44は、個々のスロット21同士の間に上に向いた面と、実質的に面一である。

#### 【0029】

図2は、負荷基板58の一部を仮想線で示し、インサート30はハウジング面44に向かう（図2に示すように、読者から遠ざかるように向かう）。負荷基板58の第1面は、

10

20

30

40

50

平坦であり、ハウジング 15 a に組立てられたときに Z 軸 17 に対して実質的に垂直である。負荷基板 58 の第 1 面は、インサート 30 に対向する接地端子 52 を担持する。負荷基板 58 の第 1 面上のコンダクタ経路 55 は、接地端子 52 に通じるように示す。ハウジング 15 a が負荷基板 58 に取付けられるときには、ハウジング面 44 は、負荷基板 58 の第 1 面上に実質的に位置する。

#### 【0030】

開孔 40 は、図 1 A に示された開孔 28 の改良であり、インサート 30 は、図 1 A および図 1 B に示されたインサート 25 の改良である。電気的には、インサート 30 はインサート 25 と同様である。改良された開孔 40 は、インサート 30 を受容および保持し、インサート 30 を接地端子 52 に一定の圧力で付勢するように、改良されたインサート 30 の特徴と協働する。  
10

#### 【0031】

開孔 40 は、一対の互いに同一のスロット（凹部）43a, 43b を、壁 39 に備える。スロット 43a, 43b は、互いに対向し、内方および下方に向かう鍵穴形状である。「下方」は、図 2 がハウジング 15 a を負荷基板 58 から、つまり、下方から示すことを意味する。互いに同一のスロット 43a, 43b は、インサート 30 の第 1 突起（弹性突起）33 を受容するように形成され、且つ、Z 軸に関して一列に並んで位置する。一対の第 1 突起 33 は、互いに反対側で同一である。図 2 において、読者に近い方の鍵穴状のスロット 43b は部分的にしか見えず、また、読者から遠い方の第 1 突起 33 は、見えない。第 1 突起 33 は、好ましくはエラストマ製である。X 軸に沿って互いに面したスロット 43a, 43b の内面は、実質的に球状である。  
20

#### 【0032】

スロット 43a, 43b は、ハウジング面 44 と負荷基板 58 の第 1 面とに隣接する端部で狭くなっている。インサート 30 が開孔 40 内に付勢される場合、第 1 突起 33 は、これらの狭くなった端部を通過するときに変形し、次に、スロット 43a, 43b のより大きい底部に到達したときに拡張する。第 1 突起 33 およびスロット 43a, 43b は、開孔 40 内にインサート 30 を保持する戻止めを形成するように協働する。このように、ハウジング 15 a を負荷基板 58 に取付けるとき、恐らく多数のインサート 30 のそれらをハウジング 15 a に保持すると同時に、個々のインサート 30 を開孔 40 内に付勢することは容易である。  
30

#### 【0033】

図 3 A は、CG 端子接触端としての CG 接触面（試験接触面）19 が見える、改良されたインサート 30 を示す。図 3 B は、負荷基板接触端としての負荷基板接触面 41 を示し、図 3 A に対して Z 軸 17 回りに 90° 回転したインサート 30 を示す。X 軸と Y 軸は、互いに垂直であり、且つ、Z 軸 17 に対して垂直である。更に、インサート 30 の取付けは、負荷基板 58 上におけるインサート 30 のズレに抵抗し、それは、多数の DUT を試験した後での負荷基板接触面 41 と負荷基板 58 の間の空間への残骸の移動を防止する。図 1 A と図 1 B のインサート 25 とは異なり、インサート 30 は、負荷基板 58 に関する固有の追従機能を有さず、Z 軸 17 に沿った DUT 位置を規制するように堅固なストップとしての機能のみを果たす。試験用 DUT を取付けるローダは、DUT を Z 軸方向に関して位置決めをするための追従を提供する。  
40

#### 【0034】

公知の原理によれば、好ましいインサート 30 は、第 1 穴 18 を有する。第 1 穴 18 は、負荷基板接触面 41 から、インサート 30 を貫通して、CG 接触面 19 に延びる。第 1 穴 18 は、負荷基板接触面 41 と CG 接触面 19 の間の高周波信号の電導を改善する。高周波信号の送信は、負荷基板接触面 41 から CG 接触面 19 への滑らかな側壁をインサート 30 に設けることによって、更に改善される。

#### 【0035】

前の段落に記述された設計に関する 1 つの問題は、CG 接触面 19 と、生産 DUT 試験中の個々の DUT の多数の CG 端子との間の接触によって生じた残骸が、第 1 穴 18 を通  
50

過して、負荷基板接触面 4 1 と接地端子 5 2 の間の接触部に移動し得ることである。この残骸は、負荷基板接触面 4 1 と接地端子 5 2 の間の良好な電気的接触を妨げる虞があり、接地端子 5 2 の磨耗を生じさせる虞がある。

#### 【 0 0 3 6 】

好ましい実施形態において、第 1 突起 3 3 は、Z 軸 1 7 および第 1 穴 1 8 を実質的に横切る第 1 弹性シリンダを備える。第 1 弹性シリンダは、第 2 穴に締嵌めされ、第 1 突起 3 3 を形成するように第 2 穴から突出する。第 2 穴は第 1 穴 1 8 と交差する。第 2 穴内の第 1 弹性シリンダは、第 1 穴 1 8 を完全に閉塞することによって、C G 接触面 1 9 から第 1 穴 1 8 を通過して負荷基板接触面 4 1 に向かう残骸の移動を防止し、接地端子 5 2 の摩耗を低減し、その結果、負荷基板接触面 4 1 と接地端子 5 2 の間の電気的接触を改善する。

10

#### 【 0 0 3 7 】

更に、開孔 4 0 は、概して負荷基板 5 8 に向かうようにハウジング 1 5 a に形成された一对の棚部 4 7 を有する。一对の棚部 4 7 は、開孔 4 0 を横切って互いに対向し得る。棚部 4 7 は、スロット 4 3 a , 4 3 b を収容すべく、開孔 4 0 の側部に対して交差するよう延伸することが可能である。図 2 において、読者に近い方の棚部 4 7 は、見えない。

#### 【 0 0 3 8 】

第 2 突起（付勢突起）3 6 は、インサート 3 0 の側部から突出する。第 2 突起 3 6 は、インサート 3 0 の側部のうち、第 1 突起 3 3 を担持する側部に対して垂直な側部から、突出する。好ましくは、第 2 突起 3 6 は、インサート 3 0 の第 3 穴内に嵌合する第 2 弹性シリンダを備える。第 2 弹性シリンダは、通常はエラストマを含む。第 3 穴は、好ましくは、Z 軸 1 7 と第 2 穴の両方に対して垂直である。前述のように第 2 穴は、第 1 突起（保持突起）3 3 を形成する第 2 弹性シリンダを保持する。

20

#### 【 0 0 3 9 】

インサート 3 0 が開孔 4 0 内に取付けられ、ハウジング 1 5 a が負荷基板 5 8 に適切に取付けられるとき、第 2 突起 3 6 に対する棚部 4 7 の圧力は、第 2 突起 3 6 を歪ませる。歪んだ第 2 突起 3 6 は、負荷基板 5 8 に向かってインサート 3 0 を弾性的に付勢する付勢力を生じさせる。この付勢力は、残骸が、負荷基板接触面 4 1 と接地端子 5 2 の間の接触部に侵入することを制限する。

#### 【 0 0 4 0 】

インサート 3 0 は、ハウジング 1 5 a を負荷基板 5 8 に取付ける前に、負荷基板 5 8 から開孔 4 0 に向かうように開孔 4 0 内に入れられる。プローブまたはツールは、第 1 突起 3 3 をスロット 4 3 a , 4 3 b 内に付勢するために使用される。第 1 突起 3 3 は、この設置処理中に変形する。第 1 突起 3 3 は、インサート 3 0 を開孔 4 0 内に確実に保持すべく、スロット 4 3 a , 4 3 b 内に緊密に嵌合するべきである。

30

#### 【 0 0 4 1 】

図 4 は、C G 接触面 1 9 がハウジング 1 5 a の隣接面の上に突出していないという状態が示唆するように、負荷基板 5 8 に取付けられる前のハウジング 1 5 a の側面図である。インサート 3 0 は、開孔 4 0 内に取付けられるように示され、エラストマ製の第 1 突起 3 3 は、読者の方に向かう。インサート 3 0 の負荷基板接触面 4 1 は、ハウジング 1 5 a のハウジング面 4 4 から突出する。棚部 4 7 が第 2 突起 3 6 に軽く接触している状態から、第 1 突起 3 3 はスロット 4 3 a , 4 3 b 内に押される。

40

#### 【 0 0 4 2 】

ハウジング 1 5 a を負荷基板 5 8 に取付けることは、負荷基板 5 8 の接地端子 5 2 を、隣接する負荷基板接触面 4 1 に向かって押し、それによって、インサート 3 0 を開孔 4 0 内に更に深く付勢する。その結果、負荷基板接触面 4 1 は、負荷基板 5 8 とハウジング面 4 4 とに面一で位置決めされるべく接近する。このようなインサート 3 0 の移動は、棚部 4 7 に対して第 2 突起 3 6 を弾性的に歪ませる。第 2 突起 3 6 の弾性的な歪みは、インサート 3 0 を、負荷基板 5 8 の接地端子 5 2 に向かって実質的な力で押す。このように第 2 突起 3 6 は、負荷基板接触面 4 1 と接地端子 5 2 に連続的な機械的負荷を付与し、更に、負荷基板接触面 4 1 と接地端子 5 2 の間の電気的接触を生じさせる。

50

**【 0 0 4 3 】**

設置完了後、C G 接触面 1 9 は、ハウジング 1 5 a の隣接面の上に突出する。更に、設置完了後のインサート 3 0 は、依然として開孔 4 0 から僅かに突出し、その結果、負荷基板接触面 4 1 は、図 4 に示すように開孔 4 0 に隣接するハウジング面 4 4 の下にある。

**【 0 0 4 4 】**

インサート 3 0 および第 2 突起 3 6 の寸法と、インサート 3 0 の第 1 突起 3 3 と第 2 第 2 突起 3 6 の相対位置と、棚部 4 7 およびスロット 4 3 a , 4 3 b の相対位置とは、全て協働する。その結果、負荷基板 5 8 にハウジング 1 5 a を取付ける工程によって、負荷基板 5 8 に対向するハウジング面 4 4 は、インサート 3 0 を Z 軸 1 7 に沿って D U T 試験位置に向かって移動させ、更に、エラストマ製の第 2 突起 3 6 を同時に撓ませるか、または歪ませる。

10

**【 0 0 4 5 】**

ハウジング 1 5 a にインサート 3 0 を保持するための第 1 突起（弾性部材）3 3 と、負荷基板 5 8 に向かってインサート 3 0 を押すための第 2 突起（弾性部材）3 6 との使用は、剛性を有する構成要素を使用する取付けに対する利点を提供する。仮に、剛性を有する構成要素が使用される場合には、これらの構成要素の互いに対する不可避的な移動は、残骸を生じさせる磨耗、そして、多くの場合、インサート 3 0 の保持不具合をもたらし得る。

**【 0 0 4 6 】**

しかし、エラストマ製の第 2 突起 3 6 の撓みまたは歪みは、負荷基板 5 8 に向かってインサート 3 0 に予め負荷を付与すべく、第 2 突起 3 6 の弾性を生じさせる。負荷基板 5 8 に対してインサート 3 0 に予め負荷を付与する圧力または力は、D U T が試験位置に到達したとき、および取り出すときに、インサート 3 0 と負荷基板 5 8 の間の擦れおよび摩耗の多くを防止する。

20

**【 0 0 4 7 】**

負荷基板 5 8 と、負荷基板接触面 4 1 の  $1 \sim 2 \text{ mm}^2$  の範囲の面積を有する個々のインサート 3 0 との間の約  $0.98 \sim 1.32 \text{ MPa}$  ( 約  $100 \sim 135 \text{ グラム}$  ) の範囲の圧力は、負荷基板 5 8 とインサート 3 0 との殆どの擦れおよび摩耗を低減または防止し、また、接地端子 5 2 と、インサート 3 0 の負荷基板接触面 4 1 との間の空間への残骸の移動を防止すると考えられる。その圧力は、如何なる場合も、D U T 試験の全ての段階の間、負荷基板 5 8 に対してインサート 3 0 をしっかりと保持するのに適切であるべきである。第 2 突起 3 6 の弾性率および大きさは、接地端子 5 2 上の負荷基板接触面 4 1 に所望負荷を提供するように選択されるべきである。通常、これらのインサート 3 0 のうちの幾つかは、単一のハウジング 1 5 a 内に設けられることを注記しておく。負荷基板 5 8 の適切な位置にハウジング 1 5 a を付勢するのに必要な力の合計は、全てのインサート 3 0 に対する全ての力の合計である。

30

**【 0 0 4 8 】**

本実施形態において、インサート 3 0 は、ローダによって試験位置に保持される D U T によって加えられた力に応答する Z 軸 1 7 方向の固有の追従なしに剛性を有する。インサート 3 0 は、D U T の行過ぎを防止する堅固なストップ機能を提供する一方で、ローダは、D U T を試験位置に移動させ、D U T を試験位置に保持する。Z 軸 1 7 に沿った D U T の行過ぎは、試験設備の接点または負荷基板 5 8 の恒久的な歪みを生じさせる虞があるため、望ましくない。ローダ構造は、その代りに、好ましくは、D U T とインサート 3 0 の間の正確な堅固なストップの試験状態の高さを提供する。

40

**【 0 0 4 9 】**

インサート 3 0 を負荷基板 5 8 に押すために第 2 突起 3 6 によって生じる力は、第 2 突起 3 6 の大きさ、棚部 4 7 とインサート 3 0 の間の間隔、および第 2 突起 3 6 の材料の関数である。負荷基板 5 8 とインサート 3 0 の間の力を所望範囲内で生じさせるために、ハウジング 1 5 a を負荷基板 5 8 に取付けるのに先立ち、次のパラメータが代表的である：

エラストマ製の第 2 突起 3 6 の直径 :  $0.406 \text{ mm}$  ( $0.016"$ ) ,

50

エラストマ製の第2突起36の長さ：1.75mm(0.069")、  
 棚部47とインサート30の間の公称間隔：0.152mm(0.006")、  
 ハウジング15aが負荷基板58に取付けられたときの第2突起36の公称撓み：0  
 .152mm(0.006")、  
 第1突起33と第2突起36の材料デュロメータ測定値：70D±5DのショアA硬さを持ったエラストマ、  
 ハウジング15aを負荷基板58に取付ける前の、ハウジング面44からのインサート30の突出：0.152mm(0.006")。

## 【0050】

更に、スロット43a, 43bと第1突起33の寸法および位置は、インサート30が開孔40内に設置されるときにインサート30を適切に保持可能に設定されることが重要である。ハウジング15aを負荷基板58に取付けることによって、インサート30は、Z軸17に沿って移動させられる。その設計は、負荷基板58がインサート30に力を加える前に、図4に示すように、スロット43a, 43bの底部に対する第1突起33のZ軸方向のオフセット量内で設定される。10

## 【0051】

次の寸法は、一方では、インサート30を効果的に保持することを提供し、他方では、容易な挿入および取外しを妥当に可能にすると考えられる。なぜならば、この設計が非常に多くの相互関係を持った寸法を有するからであり、他の多くの値の組も同様に容認可能である：20

エラストマ製の第1突起33の直径：0.406mm(0.016")、  
 スロット43a, 43bの最も狭い幅：0.254mm(0.01")、  
 スロット43a, 43bの底端における球面の直径：0.381mm(0.015")  
 )、  
 スロット43a, 43bの最大深さ(x軸寸法)：0.393mm(0.0155")  
 )、

各々の第1突起33がスロット43a, 43b内に延びる公称距離：0.220mm  
 (0.0087")。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0052】

【図1】図1Aは、先行技術のインサートと位置決め板のアセンブリの、上方からの斜視図。図1Bは、先行技術のインサートの側面図。30

【図2】端子ハウジングの負荷基板側と、本発明の接地インサートの分解斜視図(アセンブリを上下逆に示す)。

【図3】図3Aは、読者に向かってCG端子接触端を備えた、インサートの斜視図。図3Bは、読者に向かって負荷基板接触端を備えた、インサートの斜視図。

## 【図4】インサートと位置決め板の側断面図。

## 【符号の説明】

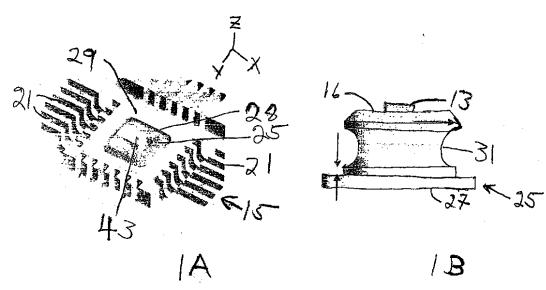
## 【0053】

- 15a ハウジング
- 17 Z軸
- 18 第1穴
- 19 CG接触面(試験接触面)
- 30 インサート
- 33 第1突起(弹性突起、保持突起)
- 36 第2突起(付勢突起)
- 39 (開孔の)壁
- 40 開孔
- 41 負荷基板接触面
- 43a, 43b スロット

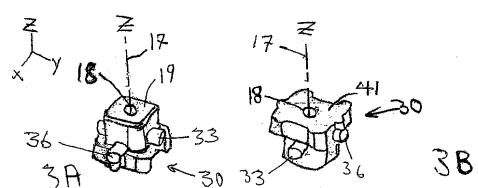
1020304050

- 4 7 棚部  
 5 2 接地端子  
 5 8 負荷基板

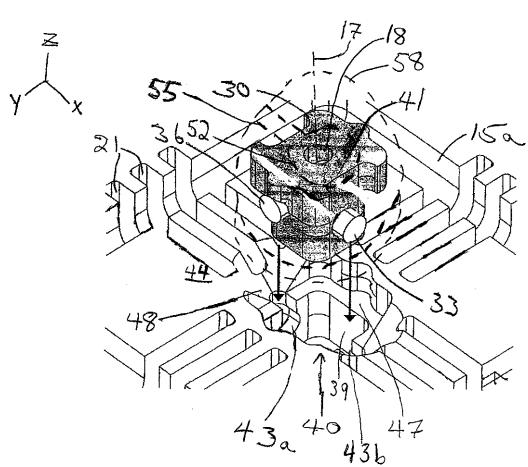
【図 1】



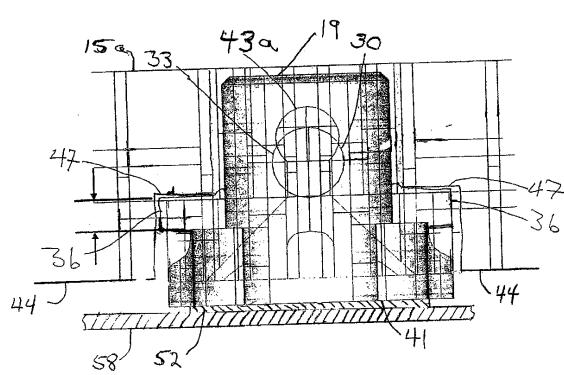
【図 3】



【図 2】



【図 4】



---

フロントページの続き

(72)発明者 パトリック ジェイ・アラディオ

アメリカ合衆国 95405 カリフォルニア州 サンタ ローザ マゴワン ドライブ 333  
7

審査官 莊司 英史

(56)参考文献 特開2004-226398(JP,A)

実開平4-64781(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01R 33/74

G01R 31/26