(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3729906号
(P3729906)
(45)発行日　平成17年12月21日(2005.12.21)　(24)登録日　平成17年10月14日(2005.10.14)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
G01R 31/26	G01R	31/26	J
G01R 1/073	G01R	1/073	B
G01R 31/28	H01L	23/32	A
H01L 23/32	H01R	33/76	
H01R 33/76	G01R	31/28	H

請求項の数 2　(全 15 頁)

(21)出願番号　特願平7-311293
(22)出願日　平成7年11月29日(1995.11.29)
(65)公開番号　特開平8-233900
(43)公開日　平成8年9月13日(1996.9.13)
審査請求日　平成14年11月29日(2002.11.29)
(31)優先権主張番号　360507
(32)優先日　平成6年12月21日(1994.12.21)
(33)優先権主張国　米国(US)

(73)特許権者　399117121
アジレント・テクノロジーズ・インク
AGILENT TECHNOLOGIES, INC.
アメリカ合衆国カリフォルニア州パロアルト　ページ・ミル・ロード　３９５
３９５ Page Mill Road
Palo Alto, California U. S. A.
(74)代理人　100063897
弁理士　古谷　馨
(74)代理人　100076680
弁理士　溝部　孝彦
(74)代理人　100087642
弁理士　古谷　聡

最終頁に続く

(54)【発明の名称】テスト中に電子回路と接触するためのソケット

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

テスト中に、少なくとも１つの導電性リードを含む電子回路と接触し、少なくとも１つのリードを電子回路テスタのテスト対象デバイス(DUT)ボードに接続させるためのソケットであって、

縦軸と所定の幅を有する少なくとも１つのスロットと、更にスロットの縦軸とほぼ垂直な第１のチャネル、及び第２のチャネルを含む、電気的に絶縁性のハウジング、

第１のチャネルに配置され、スロットの幅の広がりを有する第１の弾性部材、

第２のチャネルに配置され、スロットの幅の広がりを有する第２の弾性部材、

第１の端部、第２の端部、電子回路の少なくとも１つのリードと実質上平行な第１の表面、及びDUTボードと実質上平行な第２の表面を備える、スロット内に配置された導電性接触フレームであって、接触フレームの第１の端部が第１の弾性部材とDUTボードの間に挟まれ、接触フレームの第２の端部が第２の弾性部材とDUTボードの間に挟まれて、この結果、第１の弾性部材がハウジングの第１のチャンネルと接触フレームの第１の端部との間で圧縮され、第２の弾性部材がハウジングの第２のチャネルと接触フレームの第２の端部との間で圧縮され、接触フレームの第２の表面に機械的なバイアスが加えられて、DUTボードと電気的に接触するようになっている、前記導電性接触フレーム、及び

第１の端部、第２の端部、電子回路の少なくとも１つのリードと実質上平行な第１の表面、及び接触フレームの第１の表面と対向した第２の表面を有する導電性接点であって、接点の第２の端部が第２の弾性部材に当接して、接点の第１の端部に、電子回路のリードに

対する機械的なバイアスを加えた状態で、前記接点の第１の端部が、電子回路のリードに電気的に接触するように構成されており、接点の第２の表面が接触フレームの第１の表面と電気的に接触している、前記導電性接点を含むことを特徴とするソケット。

【請求項２】

第１のチャネル及び第２のチャネルがほぼ正方形の断面を有し、第１及び第２の弾性部材がほぼ円形の断面を有することを特徴とする請求項１に記載のソケット。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電気信号を付勢し、及び／又は測定することによって電子回路をテストするためのシステムに関し、より詳しくは、テストを受けるパッケージングされたデバイス又は集積回路に電気信号を付勢し、付勢された信号に対するデバイス又は集積回路の応答を測定するための電子回路テスト・システムに関する。特に、本発明の一実施例は、電子回路の性能を特徴付けるために、電子回路との間における電気信号の送信及び／又は受信を実施することができるように、パッケージングされたデバイス又は集積回路のような、テストを受ける電子回路と、テスタの固定ボードにインターフェイスする、テスト対象デバイス（DUT）ボードとの間において、電子回路テスタに電気的に接続するソケットを提供する。本発明の一実施例によるソケットは、テストを受ける電子回路とDUTボードの間を、寄生インダクタンス、キャパシタンス、電気信号の位相遅延を最小限に抑え、接続の繰り返し性を向上させて、信頼性及び正確度を改善するようにして接続するための高周波電子回路テスタに特に適応し、それによって、高周波デバイス及び集積回路をテストするためのテスタによる測定が容易になり、テスタの全体スループットが向上する。

【０００２】

【従来の技術】

プログラム可能電子回路テスタは通常、電子デバイス及び集積回路の製造中に、製造されたデバイス又は集積回路の性能をテストするために用いられる。テストは、デバイス又は集積回路が、関連する設計性能上の仕様を満たすことを確認するために実施される。デバイス又は集積回路をテストするために、電子回路テスタは、テスト対象のデバイス又は集積回路に単一の電気信号又は１組の電気信号を付勢し、その応答（単数又は複数）を測定するようにプログラムされる。例えば、電子回路テスタを利用して、最終的なパッケージングされたデバイス及び集積回路をテストすることが可能である。

【０００３】

図１には、番号10によって全体が示された、従来のプログラム可能電子回路テスタが示されている。電子回路テスタ10は、導管14を通って経路付けされるケーブルによって、テスト・ヘッドにインターフェイスされたデバイス又は集積回路に電気信号を付勢するための、交流及び直流電気信号発生器、及び、例えば、ネットワーク・アナライザ、スペクトル・アナライザ、オシロスコープ、又は、他の波形デジタル化及び／又は信号処理装置といった、その付勢された電気信号に対する応答（単数又は複数）を測定するための信号アナライザのような、電子テスト及び測定機器のラック16（単数又は複数）に電気的に接続されたテスト・ヘッド12を含む。テスト・ヘッド12には、ラック16又はテストを受けるデバイス又は集積回路に経路付けられる前に、電気信号の分配、信号分離、周波数変換、増幅、減衰、スイッチング、又は、他の電気信号の調整又は修正を実施する回路を設けることが可能である。

【０００４】

図１に示すように、テスト・ヘッド12は、テスト・ヘッドに取り付けられた負荷ボード18、及び更にその負荷ボードに取り付けられた固定ボード20を介して、デバイス又は集積回路とインターフェイスする。代替案として、固定ボード20の取り付け前に、固定ボードと同様に構成された較正ボード（図示せず）をテスト・ヘッド12に接続して、テスト・ヘッドの較正を行うことも可能である。負荷ボード18の構成は、アナログ又はデジタル電子回路のような、テストを受けるデバイス又は集積回路のタイプ又は種類によって決まり、固

定ボード20の構成は通常、テストを受けるデバイス又は集積回路の種類、又は特定のデバイス又は集積回路に固有である。

【０００５】

図１に示すように、固定ボード20は更に、テストを受けるデバイス又は集積回路との間において送信、及び／又は受信される電気信号の減結合、フィルタリング、減衰、又は他の修正を施すために、DUTボード上に取り付けられるか又は、組み立てられたインダクタ、キャパシタ、及び／又は、他の電子構成要素又は回路から構成されるDUTボード22とインターフェイスする。最後に、DUTボード22は、電子回路テスタ10とパッケージングされたデバイス又は集積回路26のような、テストを受ける実際の電子回路の間で、電気的接続（単数又は複数）を行うためのソケット24に接続される。

【０００６】

図１にも示すように、テスト・ヘッド12はドーリ28上に取り付けられる。テスト・ヘッド12は、枢動可能接続部30によって、ドーリ28に取り付けられるのが望ましい。枢動可能接続部30によって、ほぼ上を向いた水平位置にテスト・ヘッド12を位置付けることが可能になるので、オペレータが、適合する負荷ボード18、及び較正又は固定ボード20、及びソケット24を備えたDUTボード22を電子回路テスタ10のテスト・ヘッド上に取り付けることができる。テスト・ヘッド12を任意の角度位置まで枢動させることもできるので、ソケット24は、例えば、パッケージングされたデバイス又は集積回路26をテストするため、材料ハンドラ（図示せず）とインターフェイスすることが可能になる。

【０００７】

パッケージングされたデバイス、又は集積回路26を電気的に電子回路テスタ10に接続するソケット24は、テスタによる実際のテスト中に、何回も接続され、取り外されることが必要とされる。しかし、電子回路テスタ10の有効寿命は、これまでのところ、ソケット24の有効寿命をはるかに超えている。又、ソケット24によってなされるパッケージングされたデバイス又は集積回路26との接続の繰り返し性、及び正確度は、摩耗によってソケットが劣化するにつれて、時間とともに低下する。更に、高周波デバイス及び集積回路をテストするための電子回路テスタ10において、ソケット24の既知の構成では、テストを受けるパッケージングされたデバイス、又は集積回路26のリード（単数又は複数）とDUTボード22の間の電気信号経路長がかなりの長さになる。この電気信号経路長によって、パッケージングされたデバイス又は集積回路26のリード間にインダクタンス、及びキャパシタンスが付加されるので、測定の正確度と、テストを受けるパッケージングされたデバイス又は集積回路の動作特性、及び／又は性能に影響を及ぼすことになる。

【０００８】

例えば、図２には、ミネソタ州ミネアポリスのJohnstech International Corporationによって製造された既知の１つのソケット24が示されている。又、米国特許第5,069,629号、及び第5,207,584号を参照されたい。Ｓ字形接点32によって、より高い周波数において、テストを受けるパッケージングされたデバイス又は集積回路26のリード34との接触部と、DUTボード22の間にかなりの長さの電気信号経路長が導入されることになる。このＳ字形接点32の長さは、パッケージングされたデバイス又は集積回路26のリード34間のインダクタンス、及びキャパシタンスを増加させる原因となる。この結果、寄生インダクタンス、キャパシタンス、及びパッケージングされたデバイス又は集積回路26に付勢される電気信号、及び／又はパッケージングされたデバイス又は集積回路26の測定された応答における位相遅延を生じることになり、測定結果の正確度と、パッケージングされたデバイス又は集積回路の動作特性、及び／又は性能に影響を及ぼす。この悪影響は、周波数が増すにつれて増大する。

【０００９】

【発明が解決しようとする課題】

従って、本発明の課題は、実際のテストにおいて、電子回路テスタ10の有効寿命のより長い期間にわたって、パッケージングされたデバイス又は集積回路26を、DUTボード22に繰り返し接続できるソケット構造を提供することにある。本発明のもう１つの課題は、寄生

インダクタンス、キャパシタンス、及び電気信号の位相遅延を最小限に抑える比較的丈夫なソケット構造を提供することにある。こうしたソケット構造によって、実際のテスト時における電子回路テスタ10の繰り返し性、及び正確度が改善される。

【００１０】

【課題を解決するための手段】

本発明の一実施例は、パッケージングされたデバイス又は集積回路のような、テストを受ける電子回路を、電子回路テスタのテスト対象デバイス（DUT）ボードに相互接続するためのソケットを提供する。即ち、テストを受ける電子回路の少なくとも１つの導電性リードと、電子回路に単一の電気信号、又は１組の電気信号を付勢して、その電子回路の応答を測定する電子回路テスタを相互接続するためのソケットが提供される。

【００１１】

本発明の一実施例によれば、ソケットは、電気的に絶縁性のハウジングから構成され、そのハウジングは、縦軸と所定の幅を備えた少なくとも１つのスロットを含み、更にそのスロットの縦軸にほぼ垂直な第１のチャネル、及び第２のチャネルを含む。又、そのスロットは、第１のチャネルに配置された第１の弾性部材と、第２のチャネルに配置された第２の弾性部材も含み、第１と第２の弾性部材はスロットの幅の広がりを有している。ソケットは、更にスロット内に配置された導電性の接触フレームを含み、この接触フレームは、第１の端部、第２の端部、電子回路の少なくとも１つのリードに対向する第１の表面、及びDUTボードに対向する第２の表面を含み、接触フレームの第１の端部が第１の弾性部材とDUTボードの間に挟まれ、接触フレームの第２の端部が第２の弾性部材とDUTボードの間に挟まれているため、第１と第２の弾性部材が、ハウジングの第１と第２のチャネルと接触フレームの第１と第２の端部の間で圧縮され、接触フレームの第２の表面に機械的なバイアスが加えられて、DUTボードと電気的に接触することになる。最後にソケットは、第１の端部、第２の端部、電子回路の少なくとも１つのリードに対向する第１の表面、及び接触フレームの第１の表面に対向する第２の表面を有する導電性の接点を含み、この接点の第１の端部は、接点の第２の端部が第２の弾性部材に当接して、接点の第１の端部に、電子回路のリードに対する機械的なバイアスを加えている状態で、かつ接点の第２の表面が、接触フレームの第１の表面に電気的に接触している状態で、電子回路のリードと電気的に接触するように構成されている。リードと接点の第１の端部が当接することによって、接点の第２の表面が接点の第２の端部に向かう方向にスライドするので、接点の第１の端部が、電子回路の少なくとも１つのリードに軽く接触し、接点の第２の表面が、接触フレームの第１の表面に軽く接触するように構成されているのが望ましい。

【００１２】

本発明の一実施例によれば、第１のチャネル及び第２のチャネルは、ほぼ正方形の断面を有し、第１と第２の弾性部材は、ほぼ円形の断面を有する。又、接触フレームは、約35.0パーセントのパラジウム、約30.0パーセントの銀、約14.0パーセントの銅、約10.0パーセントの金、約10.0のプラチナ、及び約1.0パーセントの亜鉛から構成され、接点は、約71.5パーセントの金、約14.5パーセントの銅、約8.5パーセントのプラチナ、約4.5パーセントの銀、及び約1.0パーセントの亜鉛から構成される。最後に、第１及び第２の弾性部材は、シリコーン・ゴムから構成される。

【００１３】

更にソケットは、接触フレームの第１の端部に近接した、接触フレームの第２の表面上に形成された第１の点接触部と、接触フレームの第２の端部に近接した、接触フレームの第２の表面上に形成された第２の点接触部を含み、第１と第２の弾性部材が第１と第２の点接触部に、DUTボードに対する機械的なバイアスを加えて、接触フレームとDUTボードの間を電気的に接続する。又、接触フレームは更に、接触フレームの第１の端部に近接した突出部を含み、その突出部が接触フレームの第１の表面と一致する表面を備えており、電子回路の少なくとも１つのリードが接点と当接すると、接点の第２の表面が突出部の表面と軽く接触し、この結果、接点及び接触フレームを介したリードとDUTボードの間の電気信号経路長が最小限に抑えられることになる。

【００１４】
接触フレームは更に、接触フレームの第１と第２の端部の中間に位置する、接触フレームの第１の表面上に形成されるストップを含み、そのストップは、所定の高さを有し、接点は接点の第２の表面に形成される凹状トラックを含むことが望ましく、そのトラックは、接点の第１の端部に近接した第１の端部、接点の第２の端部に近接した第２の端部、及びストップの所定の高さを超える所定の深さを備えているので、接点の第１の端部から接点の第２の端部の方向にスライドする接点の移動は、ストップがトラックの第１の端部に当接することによって制限され、接点の第２の端部から接点の第１の端部の方向にスライドする接点の移動は、ストップがトラックの第２の端部に当接することによって制限される。

【００１５】
ソケットは更に、接点の第２の表面が接触フレームの第１の表面に対してスライドする際に、接点を接触フレームに当接した状態に保持するための手段を含むことが望ましい。接点を接触フレームに当接した状態に保持するための手段は、接触フレーム上に形成され、接触フレームの第２の端部から延びて、接点の第１の表面に当接する、コンプライアンスを有した保持アームを含むことが望ましい。又、保持アームによって、接点の第２の表面に、接触フレームの第１の表面に対する機械的なバイアスが加えられ、この結果、接点がスライドすると、接点の第２の表面が接触フレームの第１の表面に軽く接触することになる。本発明の一実施例によれば、保持アームは、接触フレームの第２の端部付近に接続された第１の端部と、保持アームと接点の第１の表面の間の摩擦を最小限に抑えるための、丸い輪郭を有する第２の端部を含むことが望ましい。

【００１６】
本発明によるソケットによって、接続の繰り返し性が向上し、電子回路テスタによる測定結果の正確度が改善される。この結果、測定プロセスの精度が増すことになる。

【００１７】
当業者には、本発明の上記、及びその他の課題、特長、及び付随する利点が、図面に関してなされる以下の好適実施例の説明によって一層理解され、認識される。

【００１８】
【発明の実施の形態】
本発明の一実施例によって、図３及び４に番号100で全体が示された、パッケージングされたデバイス又は集積回路102をテスト対象デバイス（DUT）ボード106に相互接続するためのソケットが提供される。パッケージングされたデバイス又は集積回路102は、少なくとも１つの導電性リード104A、104B等を含む。図６に示すように、DUTボード106は、更に詳細に後述するように、電子回路テスタ10の固定ボード20に組み込まれる。

【００１９】
更に詳細に考察すると、図３及び４に示すソケット100は、テスト時に、パッケージングされたデバイス又は集積回路102のリード104A、104B等に接触し、そのリードをDUTボード106に接続する。ソケット100は、電気的に絶縁性のハウジング108を含む。ハウジング108は、それぞれ、縦軸112A、112B等を備えた少なくとも１つのスロット110A、110B等を含む。各スロットは、図３に示すように所定の幅Ｗを有する。最後に、図４に示すように、ハウジング108は更に、それぞれのスロット110A、110B等の縦軸112A、112B等にほぼ垂直な第１のチャネル114、及び第２のチャネル116を含む。

【００２０】
図４を参照すると、ソケット100は更に、第１のチャネル114に配置された第１の弾性部材118を含み、その第１の弾性部材は、各スロット110A、110C等の幅Ｗの広がりを有している。ソケットは更に、第２のチャネル116に配置された第２の弾性部材120を含み、第２の弾性部材は、各スロット110A、110C等の幅Ｗの広がりを有している。例えば、第１と第２の弾性部材118、及び120は、シリコーン・ゴムから構成することが可能である。

【００２１】
図４に示すように、第１のチャネル114、及び第２のチャネル116は、ほぼ正方形の断面を

有し、第１の弾性部材118、及び第２の弾性部材120は、ほぼ円形の断面を有している。意図された修正の１つにおいては、第１のチャネル114、及び第２のチャネル116の角に丸みをつけることが可能である。

【００２２】

図４に示すように、ソケット100は更に、各スロット110A、110B等に配置された導電性接触フレーム122を含む。この接触フレーム122は、第１の端部122A、第２の端部122B、パッケージングされたデバイス又は集積回路102の少なくとも１つのリード104Aに対向した第１の表面122C、及びDUTボード106に対向した第２の表面122Dを含む。接触フレーム122の第１の端部122Aは、第１の弾性部材118とDUTボード106の間に挟まれ、接触フレームの第２の端部122Bは、第２の弾性部材120とDUTボードの間に挟まれ、この結果、第１と第２の弾性部材が、それぞれ、ハウジング108の第１のチャネル114、及び第２のチャネル116と、接触フレームの第１の端部、及び第２の端部の間で圧縮され、接触フレームの第２の表面122Dに機械的にバイアスが加えられ、DUTボードと電気的に接触する。

【００２３】

図４に示すように、ソケット100は更に、接触フレームの第１の端部122Aに近接した、接触フレーム122の第２の表面122D上に形成された第１の点接触部122Eと、接触フレームの第２の端部122Bに近接した接触フレームの第２の表面上に形成された第２の点接触部122Fを含む。従って、第１及び第２の弾性部材118、及び120は、接触フレーム122の第１及び第２の点接触部122E、及び122Fに、DUTボード106に対する機械的なバイアスを加え、接触フレームとDUTボードの間を電気的に接続する。

【００２４】

ソケット100は更に、各リード104A、104B等と接触するための導電性接点124を含む。接点124は、第１の端部124A、第２の端部124B、パッケージングされたデバイス又は集積回路102の少なくとも１つのリード104Aに対向した第１の表面124C、及び接触フレーム122の第１の表面122Cに対向した第２の表面124Dを含む。接点124の第１の端部124Aは、接点の第２の端部124Bが第２の弾性部材120に当接して、接点の第１の端部に、パッケージングされたデバイス又は集積回路の少なくとも１つのリードに対する機械的なバイアスを加え、かつ接点の第２の表面124Dが接触フレームの第１の表面122Cに電気的に接触している状態で、パッケージングされたデバイス又は集積回路102の少なくとも１つのリード104Aと電気的に接触するように構成されている。

【００２５】

図４に示すように、本発明によるソケット100の好適な一実施例では、接触フレーム122が更に、接触フレームの第１の端部122Aに近接した突出部122Gを含む。この突出部122Gは、接触フレーム122の第１の表面122Cと一致する表面を有している。従って、パッケージングされたデバイス又は集積回路102の少なくとも１つのリード104Aと接点124が当接すると、接点の第２の表面124Dが接触フレーム122の突出部122Gの表面122Cに軽く接触し、それによって、接点、及び接触フレームを介した、少なくとも１つのリードとDUTボード106の間の電気信号経路長が最小になる。

【００２６】

又、接触フレーム122は更に、接触フレームの第１及び第２の端部122A、及び122Bの中間に位置する接触フレームの第１の表面122C上に形成されたストップ122Hを含み、このストップは、所定の高さを有している。更に接点124は、接点の第２の表面124Dに形成された凹状トラック124Eを含み、このトラックは、接点の第１の端部124Aに近接した第１の端部、接点の第２の端部124Bに近接した第２の端部、及びストップ122Hの所定の高さを超える所定の深さを有している。

【００２７】

最後に、図４に示すように、ソケット100は更に、接点の第２の表面124Dが接触フレームの第１の表面122Cに対してスライドする際に、接点124を接触フレーム122と当接した状態に保持するための手段を含む。本発明によるソケット100の好適な一実施例では、接点124を接触フレーム122と当接した状態に保持するための手段は、接触フレーム122上に形成さ

れ、接触フレームの第２の端部122Bから延びて、接点の第１の表面124Cに当接する、コンプライアンスを有する保持アーム122Iを含む。保持アーム122Iは、接点124の第２の表面124Dに、接触フレーム122の第１の表面122Cに対する機械的なバイアスを加える。本発明の一実施例によれば、保持アーム122Iは、接触フレーム122の第２の端部122B付近に接続された第１の端部と、接点の第２の表面124Dが接触フレームの第１の表面122Cに対してスライドする際に、保持アームと接点124の第１の表面124Cの間の摩擦を最小限に抑えるために丸められた輪郭を有する第２の端部122Jを含む。

【００２８】

接触フレーム122は、約35.0パーセントのパラジウム、約30.0パーセントの銀、約14.0パーセントの銅、約10.0パーセントの金、約10.0のプラチナ、及び約1.0パーセントの亜鉛から構成することが可能である。こうした材料は、コネチカット州ブルームフィールドの、J.M.Ney Companyから「paliney 7.」のブランド名で、シート形態で入手可能である。接触フレーム122は、ワイヤ放電ミリング(EDM)によって形成することが可能である。

【００２９】

又、接点124は、約71.5パーセントの金、約14.5パーセントの銅、約8.5パーセントのプラチナ、約4.5パーセントの銀、及び約1.0パーセントの亜鉛から構成することが可能である。こうした材料は、J.M.Ney Companyから「neyoro G.」のブランド名で入手可能である。接点124は又、ワイヤEDMによって形成することが可能である。更に、接点124が粒状研磨材において転動(tumble)されることによって、平滑な第１の表面124Cが得られる。

【００３０】

動作時に、ソケット100がDUTボード106に取り付けられ、次に、DUTボードが図１及び６に示す固定ボード20のような固定ボードに取り付けられる。図６に示すように、テスト・ヘッド12上にソケット100を有するDUTボード106を備える固定ボード20を取り付けるために、テスト・ヘッドは、複数のスロット126Aを備えたプル・ダウン／イジェクト・リング126を含むことが望ましい。固定ボード20は、プル・ダウン／イジェクト・リング126を回転させると、固定ボード上に取り付けられたコネクタが、負荷ボード18上に取り付けられた結合コネクタ130、及びテスト・ヘッド12上に取り付けられたコネクタ132に向かって軸方向に移動し、ソケット100とテスト・ヘッドの間が接続されるように、スロット126Aに嵌合するピン128を含むことが望ましい。

【００３１】

図４及び５に示すように、パッケージングされたデバイス又は集積回路102の少なくとも１つのリード104Aが接点124の第１の端部124Aに当接すると、接点の第２の表面124Dが、接点の第２の端部124Bに向かう方向にスライドし、図５に示す矢印134で表すように、第２の弾性部材120が圧縮される。接点124がスライドすると、接点の第１の端部124Aは、図５に示す矢印136で示す位置で、パッケージングされたデバイス又は集積回路102の少なくとも１つのリード104Aに軽く接触するように構成されている。又、接点124がスライドすると、接点の第２の表面124Dは、接触フレーム122の第１の表面122Cに軽く接触する。保持アーム122Iは、接点124の第２の表面124Dに、接触フレーム122の第１の表面122Cに対する機械的なバイアスを加え、この結果、接点がスライドすると、接点の第２の表面が、接触フレームの第１の表面に軽く接触することになる。しかし、接点124の第１の表面124Cは、接点のスライド時に、保持アーム122Iが変位しないような輪郭が付与されており、それによって、保持アームの金属疲労が回避される。接点の第１の端部124Aから接点の第２の端部124Bへの方向にスライドする接点124の移動は、図５に示すように、ストップ122Hがトラック124Eの第１の端部に当接することによって制限される。

【００３２】

ソケット100からパッケージングされたデバイス又は集積回路102を取り外すと、圧縮された第２の弾性部材120が伸張し、接点124がスライドして、接点の第２の端部124Bから接点の第１の端部124Aの方向に移動する。接点の第２の端部124Bから接点の第１の端部124Aへの方向にスライドする、接点124の移動は、ソケット100からパッケージングされたデバイス又は集積回路102を取り外した場合に、ストップ122Hがトラック124Eの第２の端部に当

接することによって制限される。

【００３３】

最後に、本発明の一実施例によるソケット100は、パッケージングされたデバイス及び集積回路を電子回路テスタ10に供給する自動材料ハンドラとインターフェイスするよう構成されるのが望ましい。本発明の一実施例では、ハウジング108が、図４及び５に示すように、パッケージングされたデバイス又は集積回路102をソケット100に供給するDaymarc 717 MonoRail集積回路ハンドラのような、電子回路ハンドラに組み込まれたモホーク140を収容するため、ほぼ中央に配置された除去領域を有している。

【００３４】

本発明の一実施例によるソケット100によって、パッケージングされたデバイス又は集積回路102と、DUTボード106を繰り返し相互接続することが可能になる。ソケット100は又、パッケージングされたデバイス又は集積回路102の少なくとも１つのリード104Aと、DUTボード106の間の電気信号経路長を最小にすることによって、寄生インダクタンス、キャパシタンス、及び高周波数でパッケージングされたデバイス又は集積回路に付勢され、及び／又はパッケージングされたデバイス又は集積回路の測定された応答（単数又は複数）の電気信号における位相遅延を最小限に抑える。

【００３５】

上述した本発明によるソケットの実施例は、様々な追加修正、変更、及び適応が可能であるという点を理解し、認識されたい。例えば、DUTボード106は、固定ボードに取り付けられる個別の素子を含むのではなく、固定ボード20に統合されることも可能である。更に、ストップ122Hが接点124上に形成され、トラック124Eが接触フレーム122上に形成されるように、ストップ122H、及びトラック124Eの配置を交換することも可能である。又、接点の第２の表面124Dが接触フレームの第１の表面122Cに対してスライドする際に、接点124を接触フレーム122に当接した状態に保持するための手段は、代替案として、ハウジング108の一部、又は各スロット110A、110C等の幅の広がりを有する追加弾性部材を含むことも可能である。又、真空材料ハンドラを利用して、パッケージングされたデバイス又は集積回路をソケットに供給することも可能であり、これによって、ハウジング108に除去領域138を設ける必要がなくなる。

【００３６】

以上の説明によって、高周波電気信号を測定する電子回路テスタが開示されたが、本発明の原理の多くは通常のソケットにも当てはまるものである。全ては、特許請求の範囲における同等物の意味、及び範囲内に包含されるように意図されている。

【００３７】

以下に本発明の実施態様を列挙する。

【００３８】

１．　テスト中に、少なくとも１つの導電性リードを含む電子回路と接触し、少なくとも１つのリードを電子回路テスタのテスト対象デバイス(DUT)ボードに接続させるためのソケットであって、

縦軸と所定の幅を有する少なくとも１つのスロットと、更にスロットの縦軸とほぼ垂直な第１のチャネル、及び第２のチャネルを含む、電気的に絶縁性のハウジング、

第１のチャネルに配置され、スロットの幅の広がりを有する第１の弾性部材、

第２のチャネルに配置され、スロットの幅の広がりを有する第２の弾性部材、

第１の端部、第２の端部、電子回路の少なくとも１つのリードと対向した第１の表面、及びDUTボードと対向した第２の表面を備える、スロット内に配置された導電性接触フレームであって、接触フレームの第１の端部が第１の弾性部材とDUTボードの間に挟まれ、接触フレームの第２の端部が第２の弾性部材とDUTボードの間に挟まれて、この結果、第１と第２の弾性部材が、ハウジングの第１及び第２のチャネルと接触フレームの第１及び第２の端部との間で圧縮され、接触フレームの第２の表面に機械的なバイアスが加えられて、DUTボードに電気的に接触するようになっている、前記導電性接触フレーム、及び

第１の端部、第２の端部、電子回路の少なくとも１つのリードと対向した第１の表面、及

び接触フレームの第１の表面と対向した第２の表面を有する導電性接点であって、接点の第２の端部が第２の弾性部材に当接して、接点の第１の端部に、電子回路のリードに対する機械的なバイアスを加えた状態で、前記接点の第１の端部が、電子回路のリードに電気的に接触するように構成されており、接点の第２の表面が接触フレームの第１の表面と電気的に接触している、前記導電性接点を含むことを特徴とする、前記ソケット。

【００３９】

２．　第１のチャネル、及び第２のチャネルがほぼ正方形の断面を有し、第１及び第２の弾性部材がほぼ円形の断面を有することを特徴とする、項番１に記載のソケット。

【００４０】

３．　接触フレームが、約35.0パーセントのパラジウム、約30.0パーセントの銀、約14.0パーセントの銅、約10.0パーセントの金、約10.0のプラチナ、及び約1.0パーセントの亜鉛から構成されること、及び接点が、約71.5パーセントの金、約14.5パーセントの銅、約8.5パーセントのプラチナ、約4.5パーセントの銀、及び約1.0パーセントの亜鉛から構成されることを特徴とする、項番１に記載のソケット。

【００４１】

４．　第１及び第２の弾性部材が、シリコーン・ゴムから構成されることを特徴とする、項番１に記載のソケット。

【００４２】

５．　接触フレームの第１の端部に近接した接触フレームの第２の表面上に形成された第１の点接触部、接触フレームの第２の端部に近接した接触フレームの第２の表面上に形成された第２の点接触部を更に含み、第１及び第２の弾性部材が、第１及び第２の点接触部に、DUTボードに対する機械的なバイアスを加え、接触フレームとDUTボードの間に電気的な接触がなされることを特徴とする、項番１に記載のソケット。

【００４３】

６．　電子回路の少なくとも１つのリードが、接点の第１の端部と当接すると、接点の第２の表面が接点の第２の端部に向かう方向にスライドし、接点がスライドする際に、接点の第１の端部がリードと軽く接触し、接点の第２の表面が接触フレームの第１の表面と軽く接触するように構成されていることを特徴とする、項番１に記載のソケット。

【００４４】

７．　接触フレームが、接触フレームの第１の端部に近接した突出部を含み、その突出部が、接触フレームの第１の表面と一致する表面を有し、電子回路の少なくとも１つのリードと接点が当接すると、接点の第２の表面が突出部の表面と軽く接触し、それによって、接点及び接触フレームを介したリードとDUTボードの間の電気信号経路長が最小になることを特徴とする、項番６に記載のソケット。

【００４５】

８．　接触フレームが更に、接触フレームの第１及び第２の端部の中間に位置する接触フレームの第１の表面上に形成され、所定の高さを有するストップを含み、接点が更に、接点の第２の表面に形成された凹状トラックを含み、前記トラックが、接点の第１の端部に近接した第１の端部、接点の第２の端部に近接した第２の端部、及びストップの所定の高さを超える所定の深さを有し、接点の第１の端部から接点の第２の端部への方向にスライドする接点の移動が、トラックの第１の端部に当接するストップによって制限され、接点の第２の端部から接点の第１の端部への方向にスライドする接点の移動が、トラックの第２の端部に当接するストップによって制限されることを特徴とする、項番１に記載のソケット。

【００４６】

９．　接点の第２の表面が、接触フレームの第１の表面とスライド可能に当接し、ソケットが更に、接点の第２の表面が接触フレームの第１の表面に対してスライドする際に、接点を接触フレームに当接した状態に保持するための手段を含むことを特徴とする、項番１に記載のソケット。

【００４７】

10. 接点を接触フレームと当接した状態に保持するための手段が、接触フレーム上に形成され、接触フレームの第２の端部から延びて、接点の第１の表面に当接する、コンプライアンスを有する保持アームを含むことを特徴とする、項番９に記載のソケット。

【００４８】

11. 電子回路の少なくとも１つのリードが接点の第１の端部と当接すると、接点の第２の表面が接点の第２の端部に向かう方向にスライドし、接点の第１の端部が、リードと軽く接触するように構成され、保持アームが、接点の第２の表面に、接触フレームの第１の表面に対する機械的なバイアスを提供し、その結果、接点がスライドすると、接点の第２の表面が接触フレームの第１の表面と軽く接触するということを特徴とする、項番10に記載のソケット。

【００４９】

12. 保持アームが、接触フレームの第２の端部付近に接続された第１の端部と、保持アームと接点の第１の表面の間の摩擦を最小限に抑えるために丸められた輪郭を有する第２の端部を含むことを特徴とする、項番11に記載のソケット。

【００５０】

13. ハウジングが、電子回路をソケットに供給するための電子回路ハンドラに組み込まれたモホークを収容するための、ほぼ中央に配置された除去領域を含むことを特徴とする、項番１に記載のソケット。

【００５１】

14. 少なくとも１つのスロットを有する、電気的に絶縁性のハウジングを含むソケットに組み込まれた、導電性接触フレームであって、前記ソケットが、テスト中に電子回路の少なくとも１つの導電性リードと、その少なくとも１つの導電性リードと対向する表面を接触させるための端部を備える、少なくとも１つの導電性接点を含み、前記ソケットが、少なくとも１つのリードを電子回路テスタのテスト対象デバイス（DUT）ボードに接続するためのものであり、導電性接触フレームが、

第１の端部、第２の端部、電子回路の少なくとも１つのリードと対向する第１の表面、及びDUTボードと対向する第２の表面を含み、前記接触フレームがスロット内に配置されるよう構成されており、接触フレームの第１の端部が、第１の弾性部材とDUTボードの間に挟まれ、接触フレームの第２の端部が、第２の弾性部材とDUTボードの間に挟まれるように構成されており、この結果、第１と第２の弾性部材が、それぞれ、ソケットに組み込まれたハウジングの第１及び第２のチャネルと、接触フレームの第１及び第２の端部の間で圧縮され、接触フレームの第２の表面に機械的なバイアスが加えられ、DUTボードに電気的に接触するようになっており、

接触フレームの第１の表面が、少なくとも１つのリードと対向する接点の表面と電気的に接触するように構成されており、及び

接触フレームの第２の表面が、DUTボードと電気的に接触するように構成されていることを特徴とする、導電性接触フレーム。

【００５２】

15. 接触フレームが、約35.0パーセントのパラジウム、約30.0パーセントの銀、約14.0パーセントの銅、約10.0パーセントの金、約10.0のプラチナ、及び約1.0パーセントの亜鉛から構成されることを特徴とする、項番14に記載のソケット。

【００５３】

16. 接触フレームの第１の端部に近接し、接触フレームの第２の表面上に形成された第１の点接触部と、接触フレームの第２の端部に近接し、接触フレームの第２の表面上に形成された第２の点接触部を更に含み、第１と第２の弾性部材によって、第１と第２の点接触部に、DUTボードに対する機械的なバイアスが加えられ、接触フレームとDUTボードが電気的に接触することを特徴とする、項番14に記載の接触フレーム。

【００５４】

17. 接触フレームの第１の端部に近接した突出部を更に含み、前記突出部が接触フレームの第１の表面と一致する表面を有しており、電子回路の少なくとも１つのリードと接点

が当接すると、接点の第２の表面が突出部の表面と軽く接触し、それによって、接点及び接触フレームを介したリードとDUTボードの間の電気信号経路長が最小になることを特徴とする、項番14に記載の接触フレーム。

【００５５】

18.　接触フレームが、接触フレーム上に形成され、接触フレームの第２の端部から延びて、接点を接触フレームと当接した状態に保持するために、接点の第１の表面に当接し、コンプライアンスを有する保持アームを更に含むことを特徴とする、項番14に記載のソケット。

【００５６】

19.　少なくとも１つのスロットを有する電気的に絶縁性のハウジングを含むソケットに組み込まれている導電性接点であって、前記ソケットが、スロット内に配置された、少なくとも１つの導電性接触フレームを含み、前記接触フレームが、テスト中に電子回路の少なくとも１つの導電性リードと対向する表面を有している、少なくとも１つのリードを電子回路テスタのテスト対象デバイス（DUT）ボードに接続するためのソケットにおいて、前記接点が、

第１の端部、第２の端部、電子回路の少なくとも１つのリードと対向した第１の表面、及び接触フレームの表面と対向した第２の表面を含み、前記接点の第１の端部が、接点の第２の端部がハウジングのチャネル内に配置された弾性部材と当接し、前記接点の第１の端部に、少なくとも１つのリードに対する機械的なバイアスを加えている状態で、少なくとも１つのリードに電気的に接触するように構成されており、前記接点の第２の表面が接触フレームの表面と電気的に接触していることを特徴とする、前記導電性接点。

【００５７】

20.　接点が、約71.5パーセントの金、約14.5パーセントの銅、約8.5パーセントのプラチナ、約4.5パーセントの銀、及び約1.0パーセントの亜鉛から構成されることを特徴とする、項番19に記載のソケット。

【００５８】

21.　接点フレームが、接触フレームの第１の端部に近接した突出部を含み、前記突出部が接触フレームの表面と一致する表面を有しており、電子回路の少なくとも１つのリードと接点が当接すると、接点の第２の表面が突出部の表面と軽く接触し、それによって、接点及び接触フレームを介したリードとDUTボードの間の電気信号経路長が最小になることを特徴とする、項番19に記載のソケット。

【００５９】

【発明の効果】

本発明によって、テストが行われる電子回路に付勢される電気信号に対する応答を測定する電子回路テスタに、テストされるパッケージングされたデバイス又は集積回路と、テスタの固定ボードに組み込まれたテスト対象デバイス(DUT)ボードの間の接続が提供され、接続の繰り返し性と、電子回路テスタを用いた測定の正確度を向上させる。

【図面の簡単な説明】

【図１】従来の電子回路テスタの等角図である。

【図２】図１に示す電子回路テスタにパッケージングされたデバイス、又は集積回路を接触させるための従来のソケットの等角図である。

【図３】本発明の一実施例に従って、パッケージングされたデバイス、又は集積回路を接触させるためのソケットの等角図である。

【図４】図３に示す、本発明に従うソケットの断面図である。

【図５】テストを受ける、パッケージングされたデバイス、又は集積回路に接触した状態の本発明によるソケットを示す、図４と同様の断面図である。

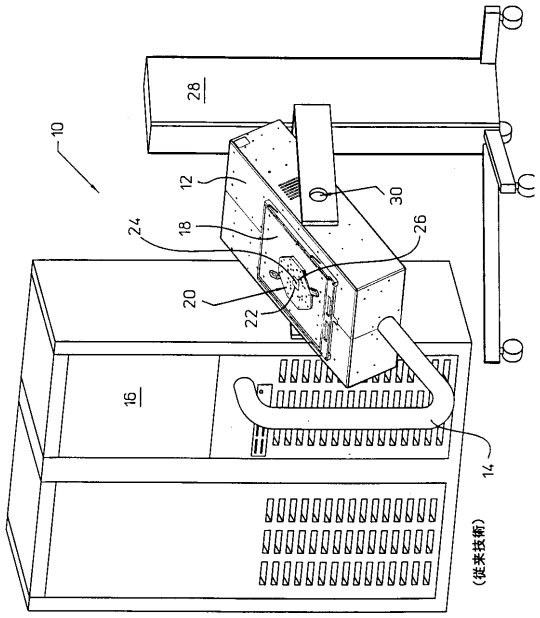
【図６】本発明によるソケットが負荷ボードに取り付けられた状態で、固定ボード及びDUTボードを示すことを目的とした、電子回路テスタの詳細を示す図である。

【符号の説明】

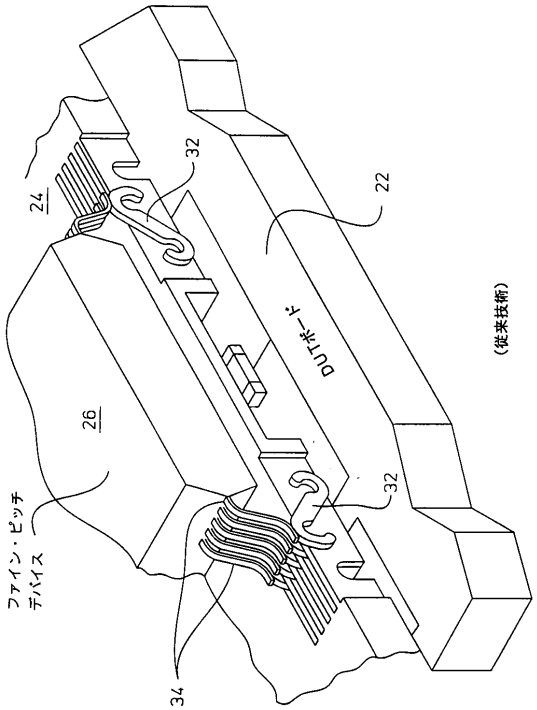
10　電子回路テスタ

12　テスト・ヘッド
18　負荷ボード
20　固定ボード
24、100　ソケット
26、102　パッケージングされたデバイス又は集積回路
104A、104B　導電性リード
22、106　DUTボード
108　ハウジング
110A、110B、110C　スロット
114　第１のチャネル
116　第２のチャネル
118　第１の弾性部材
120　第２の弾性部材
122　導電性接触フレーム
122A　第１の端部
122B　第２の端部
122C　第１の表面
122D　第２の表面
122E　第１の点接触部
122F　第２の点接触部
122G　突出部
122H　ストップ
122I　保持アーム
124　導電性接点
124A　第１の端部
124B　第２の端部
124C　第１の表面
124D　第２の表面
124E　凹状トラック

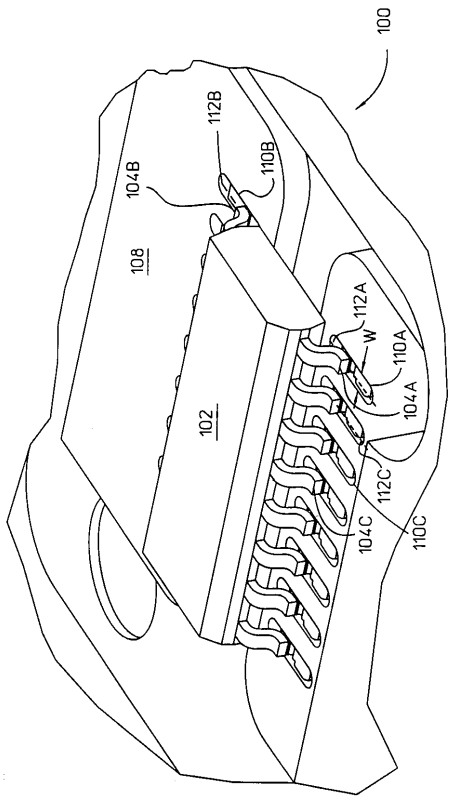
【図１】


10
28
12
30
24
18
26
20
22
16
14
(従来技術)

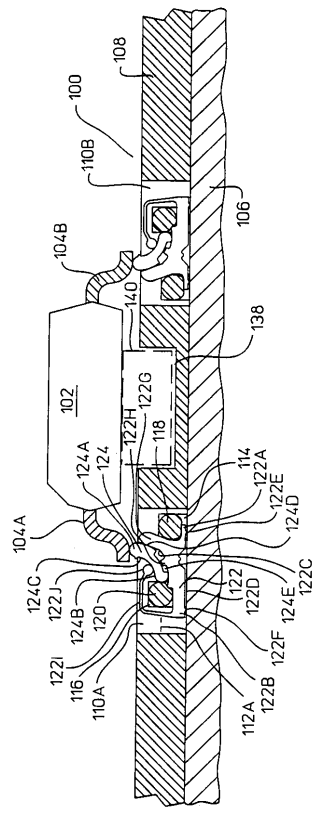
【図２】


24
32
22
PCボード
26
32
ファイン・ピッチ
デバイス
34
(従来技術)

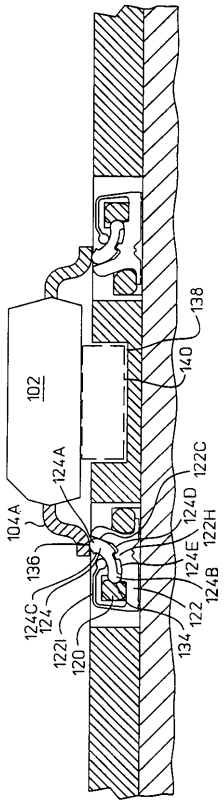
【図３】


100
112B
104B
110B
108
112A
W
110A
104A
102
112C
104C
110C

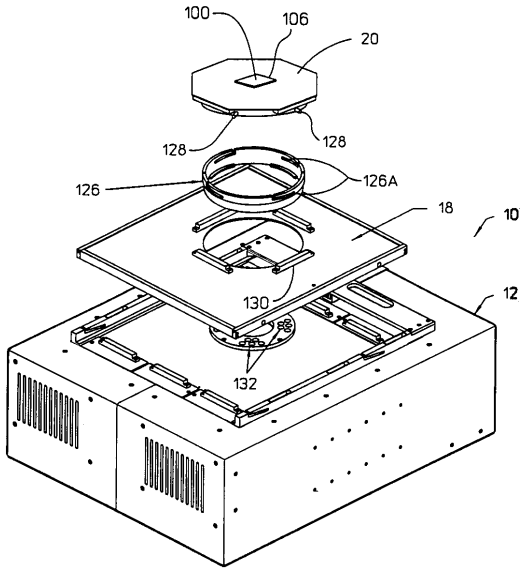
【図４】


108
100
110B
106
104B
140
138
102
122G
122H
118
124A
124
114
122A
122E
124D
104A
124C
122J
124B
120
122
122D
124E
122C
122I
116
110A
122F
122B
112A

【図５】


102
138
140
124A
122C
104A
124D
122H
136
124E
124B
124C
124
122
122I
120
134

【図６】


100
106
20
128
128
126
126A
18
10
12
130
132

フロントページの続き

(72)発明者 ジョエル・ディー・ビックフォード
アメリカ合衆国カリフォルニア州９５４０４サンタ・ロサ，クリア・リッジ・３８２８
(72)発明者 ジュリアス・ケイ・ボッカ
アメリカ合衆国カリフォルニア州９５４０３サンタ・ロサ，キャリッジ・レイン・５１２０

審査官 山田 昭次

(56)参考文献 特開平０６－０８２５１８（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－１４４９０３（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－０７４８９２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
G01R 31/26
G01R 1/073
G01R 31/28
H01L 23/32
H01R 33/76