

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5291157号  
(P5291157)

(45) 発行日 平成25年9月18日(2013.9.18)

(24) 登録日 平成25年6月14日(2013.6.14)

(51) Int.Cl.

G01R 1/06 (2006.01)  
H01L 21/66 (2006.01)

F 1

G01R 1/06  
H01L 21/66F  
B

請求項の数 9 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2011-168425 (P2011-168425)  
 (22) 出願日 平成23年8月1日 (2011.8.1)  
 (65) 公開番号 特開2013-32938 (P2013-32938A)  
 (43) 公開日 平成25年2月14日 (2013.2.14)  
 審査請求日 平成24年12月27日 (2012.12.27)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000219967  
 東京エレクトロン株式会社  
 東京都港区赤坂五丁目3番1号  
 (74) 代理人 100096910  
 弁理士 小原 肇  
 (72) 発明者 篠原 榮一  
 東京都港区赤坂五丁目3番1号 赤坂Bizタワー 東京エレクトロン株式会社内  
 (72) 発明者 小笠原 郁男  
 東京都港区赤坂五丁目3番1号 赤坂Bizタワー 東京エレクトロン株式会社内  
 (72) 発明者 田岡 健  
 東京都港区赤坂五丁目3番1号 赤坂Bizタワー 東京エレクトロン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】パワーデバイス用のプローブカード

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

半導体ウエハに複数形成されたパワーデバイスの動特性を検査する際に用いられるプローブカードであって、上記パワーデバイスのエミッタ電極に電気的に接触する第1のプローブと、上記第1のプローブが接続されたブロック状の第1の接続端子と、上記パワーデバイスのゲート電極に電気的に接触する第2のプローブと、上記第2のプローブに接続されたブロック状の第2の接続端子と、上記パワーデバイスのコレクタ電極側に電気的に接触し得るコンタクトプレートと、上記コンタクトプレートに固定されたブロック状の第3の接続端子と、を備え、上記第1、第2、第3の接続端子は、それぞれが対応するテスタ側の接続端子に電気的に直に接触することを特徴とするプローブカード。

10

## 【請求項 2】

上記第1、第2の接続端子はそれぞれ支持基板を貫通し且つ上記支持基板の両面から露出するように上記支持基板に固定され、上記コンタクトプレートは上記支持基板の上記第1、第2のプローブ側の面に固定され、上記第3の接続端子は上記支持基板に形成された孔を貫通していることを特徴とする請求項1に記載のプローブカード。

## 【請求項 3】

上記第1、第2、第3の接続端子の上記テスタ側の面にはそれぞれ中央部が膨らむ板ばね部が形成されていることを特徴とする請求項1または請求項2に記載のプローブカード。

## 【請求項 4】

20

上記板ばね部は、複数の帯状部からなることを特徴とする請求項3に記載のプローブカード。

【請求項5】

上記第1、第2、第3の接続端子は、それぞれ接続子を有することを特徴とする請求項1～請求項4のいずれか1項に記載のプローブカード。

【請求項6】

半導体ウエハに複数形成されたパワーデバイスの動特性を検査する際に用いられるプローブカードであって、上記パワーデバイスのエミッタ電極に電気的に接触する第1のプローブと、上記パワーデバイスのゲート電極に電気的に接触する第2のプローブと、上記第1、第2のプローブがそれそれが接続された配線パターンを有する回路基板と、上記回路基板の上記第1、第2のプローブ側の面に上記パワーデバイスのコレクタ電極側に電気的に接触し得るコンタクトプレートと、テスタに設けられ且つ上記第1、第2のプローブの配線パターンにそれぞれ電気的に接触するブロック状の第1、第2の接続端子と、上記テスタに設けられ且つ上記回路基板に形成された孔を貫通して上記コンタクトプレートに電気的に接触するブロック状の第3の接続端子と、を備えていることを特徴とするプローブカード。10

【請求項7】

上記第1、第2の接続端子の上記配線パターンと接触する面にはそれぞれ中央部が膨らむ板ばね部が形成されていることを特徴とする請求項6に記載のプローブカード。

【請求項8】

上記板ばね部は、複数の帯状部からなることを特徴とする請求項7に記載のプローブカード。

【請求項9】

上記第1、第2、第3の接続端子は、それぞれ接続子を有することを特徴とする請求項6～請求項8のいずれか1項に記載のプローブカード。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば絶縁ゲートバイポーラトランジスタ(IGBT)で代表されるパワーデバイスの電気的な動特性をウエハレベルで測定することができるプローブ装置に用いられるプローブカードに関する。30

【背景技術】

【0002】

パワーデバイスは、種々の電源や自動車の電装関連用のスイッチング素子等として、あるいは産業機器の電装関連のスイッチング素子等としての汎用性が高まっている。パワーデバイスは、通常の半導体素子と比べて高圧化、大電流化及び高速、高周波数化されている。パワーデバイスとしては、IGBT、ダイオード、パワートランジスタ、パワーMOS-FET、サイリスタなどがある。これらのパワーデバイスは、それぞれの静特性や動特性(例えば、スイッチング特性)を評価した後、それぞれの用途に応じて電子部品として市場に出される。40

【0003】

ダイオードは、例えばパワーMOS-FETと並列接続してモータ等のスイッチング素子として用いられる。ダイオードのスイッチング特性は、逆回復時間が短い方が好ましく、逆回復時間が長い場合には使用条件によってダイオードが破壊されることがある。また、逆電流の電流変化( $d i / d t$ )が急峻なほど電流も大きくなり、ダイオードが破壊されやすい。パワーデバイスのスイッチング特性(動特性)は、パワーデバイスのパッケージ品一つひとつが専用の測定器によって測定され、個々のパワーデバイスとしての信頼性が評価されている。

【0004】

10

20

30

40

50

しかしながら、パッケージ品が不良品として評価されると、そのまま廃棄されるなどされるため、その分だけ良品のコスト高を招くことになる。そこで、本出願人は、このような無駄をなくするために、プローブ装置を用いてパワーデバイスをウエハレベルで評価する手法について種々検討した。パワーデバイスの評価に用いられるプローブ装置は、半導体ウエハを載置する移動可能な載置台と、載置台の上方に配置されたプローブカードと、載置台と協働して半導体ウエハとプローブカードとのアライメントを行なうアライメント機構（図示せず）と、プローブカード上に配置されてプローブカードと電気的に接続されるテスタ（図示せず）と、を備え、テスタからの信号に基づいてアライメント後の半導体ウエハの電極とプローブカードのプローブとを電気的に接触させてパワーデバイスの電流変化等を測定し、スイッチング特性等の動特性を評価できるように構成されている。

10

#### 【0005】

例えば、パワーデバイスが複数形成された半導体ウエハの上面にはゲート電極とエミッタ電極が形成され、下面にはコレクタ電極が形成されている。

#### 【0006】

パワーデバイスの動特性評価をするプローブ装置の場合、載置台の上面にはパワーデバイスのコレクタ電極と接触する導体膜からなるコレクタ電極膜が形成されており、通常はコレクタ電極膜とテスタとがケーブルを介して接続されている。

#### 【0007】

ところが、従来のプローブ装置は、載置台のコレクタ電極膜とテスタとを接続するケーブルが長いため、ケーブルでのインダクタンスが大きくなり、例えばケーブル 10 cm当たりのインダクタンスが 100 nH ほど増加してしまうことが判った。このようなプローブ装置を用いて電流変化 ( $d i / d t$ ) をマイクロ秒単位で測定すると動特性を評価するための電流変化が小さく理想値から大きく外れ、本来の電流変化 ( $d i / d t$ ) を正確に測定することが難しく、場合によっては破損することすらある。そのため、従来のプローブ装置ではパワーデバイスのスイッチング特性等の動特性を評価することができないことが判った。また、パワーデバイスのターンオフ時にコレクタ電極とエミッタ電極間に異常なサージ電圧がかかり、パワーデバイスを破損することもある。

20

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0008】

30

そこで、本出願人は、ケーブルでのインダクタンス増加を抑制するために種々検討した結果、その解決手法の一つを特許文献 1 において図 7 に示すプローブ装置を提案している。このプローブ装置では載置台とテスタを接続するケーブルに代えて特殊な導通機構が設けられている。そこで、このプローブ装置について図 7 に基づいて概説する。このプローブ装置は、図 7 の (a) に示すようにプローブ室 1 内に載置台 2、プローブカード 3 及び導通機構 4 を備えている。載置台 2 の少なくとも上面には金等の導電性金属からなる導体膜がコレクタ電極として形成されている。載置台 2 の上方には複数のプローブ 3 A を有するプローブカード 3 がカードホルダ 5 (同図の (b) 参照) を介してプローブ室 1 のヘッドプレート (図示せず) に固定されている。プローブカード 3 の上面には複数のプローブ 3 A に対応する端子電極が所定のパターンで形成され、複数のプローブ 3 A がそれぞれの端子電極を介してテスタ (図示せず) と電気的に接続される。例えば、左側のプローブ 3 A がパワーデバイスのゲート電極と接触し、右側のプローブ 3 A がパワーデバイスのエミッタ電極と接触する。ゲート電極に電圧を印加することにより、コレクタ電極からエミッタ電極に電流が流れ、この時の電流変化 ( $d i / d t$ ) が測定される。

40

#### 【0009】

また、図 7 に示すように載置台 2、プローブカード 3 及びカードホルダ 5 には載置台 2 の導体膜電極とテスタとを電気的に接続する導通機構 4 が設けられている。この導通機構 4 は、図 7 の (a)、(b) に示すように、載置台 2 の周面の互いに対向する位置に設けられた一対の接続端子 4 B と、一対の接続端子 4 B に対応して載置台 2 とプローブカード 3 の間に介在させて設けられた一対の分割導体 (コンタクトプレート) 4 C と、を備えて

50

いる。一対の接続端子 4 B は、各パワーデバイスの電気的特性を測定するために載置台 2 が如何なる場所へ移動してもそれが対応するいずれかのコンタクトプレート 4 C と弾力的に接触してコレクタ電極膜とテスタ（図示せず）とを電気的に接続する。

#### 【0010】

図 7 に示すプローブ装置は上述のように導通機構 4 が設けられているため、パワーデバイスのスイッチング特性等の動特性を評価定する時には、載置台 2 のコレクタ電極膜とテスタ間の線路長が格段に短く、インダクタンスが小さいため、パワーデバイスでの電流変化を確実に測定することができる。

#### 【0011】

【特許文献 1】特願 2011 - 033525

10

#### 【0012】

しかしながら、特許文献 1 には記載されていないが、現状のプローブカード 3 では、プローブ 3 A が例えば図 8 の (a) に示すように回路基板 3 B の配線パターン 3 B<sub>1</sub>、ビア導体 3 B<sub>2</sub>、バナナ端子等の接続プラグ 3 C からなる測定用ラインを介してテスタと接続されるため、測定ライン上の抵抗が大きく抵抗にもバラツキがあり、また耐熱性も十分でないため、このようなプローブカード 3 をプローブ装置の実機で使用しても十分な性能を発揮できない虞がある。また、導通機構 4 の測定ラインも接続プラグ 3 C、回路基板 3 B の配線パターン 3 B<sub>1</sub>、ビア導体 3 B<sub>2</sub>、ポゴピン 3 D からなるため、プローブ 3 A とテスタ間の測定ラインと同様の課題がある。更に、プローブカード 3 が複数の接続プラグ 3 C を介してテスタに接続されるため、プローブカード 3 の着脱に大きな力を要し、例えばプローブカード 3 の自動交換が難しくなることもある。

20

#### 【0013】

本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、プローブとテスタ間の測定ラインと載置台とテスタ間の測定ラインそれぞれの抵抗を格段に低減し、プローブ装置の実機として使用しても信頼性を十分に確保することができ、容易に自動交換することができるパワーデバイス用のプローブカード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】

#### 【0014】

本発明の請求項 1 に記載のプローブカードは、半導体ウエハに複数形成されたパワーデバイスの動特性を検査する際に用いられるプローブカードであって、上記パワーデバイスのエミッタ電極に電気的に接触する第 1 のプローブと、上記第 1 のプローブが接続されたロック状の第 1 の接続端子と、上記パワーデバイスのゲート電極に電気的に接触する第 2 のプローブと、上記第 2 のプローブに接続されたロック状の第 2 の接続端子と、上記パワーデバイスのコレクタ電極側に電気的に接触し得るコンタクトプレートと、上記コンタクトプレートに固定されたロック状の第 3 の接続端子と、を備え、上記第 1、第 2、第 3 の接続端子は、それが対応するテスタ側の接続端子に電気的に直に接触することを特徴とするものである。

30

#### 【0015】

また、本発明の請求項 2 に記載のプローブカードは、請求項 1 に記載の発明において、上記第 1、第 2 の接続端子はそれぞれ支持基板を貫通し且つ上記支持基板の両面から露出するように上記支持基板に固定され、上記コンタクトプレートは上記支持基板の上記第 1、第 2 のプローブ側の面に固定され、上記第 3 の接続端子は上記支持基板に形成された孔を貫通していることを特徴とするものである。

40

#### 【0016】

また、本発明の請求項 3 に記載のプローブカードは、請求項 1 または請求項 2 に記載の発明において、上記第 1、第 2、第 3 の接続端子の上記テスタ側の面にはそれぞれ中央部が膨らむ板ばね部が形成されていることを特徴とするものである。

#### 【0017】

また、本発明の請求項 4 に記載のプローブカードは、請求項 3 に記載の発明において、上記板ばね部は、複数の帯状部からなることを特徴とする請求項 3 に記載のものである。

50

**【0018】**

また、本発明の請求項5に記載のプローブカードは、発明において、請求項1～請求項4のいずれか1項に記載の上記第1、第2、第3の接続端子は、それぞれ接続子を有することを特徴とするものである。

**【0019】**

また、本発明の請求項6に記載のプローブカードは、半導体ウエハに複数形成されたパワーデバイスの動特性を検査する際に用いられるプローブカードであって、上記パワーデバイスのエミッタ電極に電気的に接触する第1のプローブと、上記パワーデバイスのゲート電極に電気的に接触する第2のプローブと、上記第1、第2のプローブがそれぞれが接続された配線パターンを有する回路基板と、上記回路基板の上記第1、第2のプローブ側の面に上記パワーデバイスのコレクタ電極側に電気的に接触し得るコンタクトプレートと、テスタに設けられ且つ上記第1、第2のプローブの配線パターンにそれぞれ電気的に接触するブロック状の第1、第2の接続端子と、上記テスタに設けられ且つ上記回路基板に形成された孔を貫通して上記コンタクトプレートに電気的に接触するブロック状の第3の接続端子と、を備えていることを特徴とするものである。10

**【0020】**

本発明の請求項7に記載のプローブカードは、請求項6に記載の発明において、上記第1、第2の接続端子の上記配線パターンと接触する面にはそれぞれ中央部が膨らむ板ばね部が形成されていることを特徴とするものである。

**【0021】**

また、本発明の請求項8に記載のプローブカードは、請求項7に記載の発明において、上記板ばね部は、複数の帯状部からなることを特徴とするものである。20

**【0022】**

また、本発明の請求項9に記載のプローブカードは、発明において、請求項6～請求項8のいずれか1項に記載の上記第1、第2、第3の接続端子は、それぞれ接続子を有することを特徴とするものである。

**【発明の効果】****【0023】**

本発明によれば、プローブとテスタ間の測定ラインと載置台とテスタ間の測定ラインそれぞれの抵抗を格段に低減し、プローブ装置の実機として使用しても信頼性を十分に確保することができ、容易に自動交換することができるパワーデバイス用のプローブカードを提供することができる。30

**【図面の簡単な説明】****【0024】**

【図1】本発明のプローブカードが適用されたプローブ装置の一例を示す概念図である。

【図2】(a)、(b)はそれぞれ図1に示すプローブカードを示す図で、(a)はその下面側からの斜視図、(b)は第1、第2の接続端子を示す側面図である。

【図3】(a)、(b)はそれぞれ図1に示すプローブカードを示す図で、(a)はその分解斜視図、(b)は第3の接続端子を示す側面図である。40

【図4】(a)、(b)はそれぞれ図2に示すプローブカードの第1、第2の接続端子を取り出して示す図で、(a)はその平面図、(b)はその横方向の断面図ある。

【図5】(a)、(b)はそれぞれ図3に示すプローブカードの第3の接続端子を取り出して示す図で、(a)はその平面図、(b)はその横方向の断面図ある。

【図6】(a)、(b)はそれぞれ本発明のプローブカードの他の実施形態の要部示す断面図ある。

【図7】(a)、(b)はそれぞれ本出願人が提案しているプローブ装置の要部を示す図で、(a)はその側面図、(b)はプローブカードの下面を示す平面図である。

【図8】(a)、(b)はそれぞれ図7に示すプローブカードの要部を示す断面図である50。

**【発明を実施するための形態】**

**【0025】**

以下、図1～図6に示す実施形態に基づいて本発明を説明する。

本実施形態のプローブカード10は、例えば図1に示すように、移動可能な載置台20の上方に配置され、載置台20上の半導体ウエハWと電気的に接触してパワーデバイスDのスイッチング特性（動特性）を評価するように構成されている。

**【0026】**

本実施形態のプローブカード10は、同図に示すように、パワーデバイスDのエミッタ電極に接触する第1のプローブ11と、第1のプローブ11が接続されたブロック状の第1の接続端子12と、パワーデバイスDのゲート電極に接触する第2のプローブ13と、第2のプローブ13が接続されたブロック状の第2の接続端子14と、パワーデバイスのコレクタ電極側に接続されるコンタクトプレート15と、コンタクトプレート15の上面に固定されたブロック状の第3の接続端子16と、第1、第2のプローブ11、13を片持ち支持するプローブ支持体17と、を備え、カードホルダ30（図2の（a）、図3の（a）参照）を介してプローブ装置に装着され、第1、第2、第3の接続端子12、14、16を介してテスタ50に接続される。10

**【0027】**

第1のプローブ11は、図1、図2の（b）に示すように基端が第1の接続端子12の下面に接続され、先端が斜め下方に延びてプローブ支持体17によって片持ち支持され、先端がパワーデバイスDのエミッタ電極に接触するように構成されている。第1の接続端子12は、図1に示すように支持基板18に形成された第1の孔18Aを貫通した状態で支持基板18に装着され、上端面がテスタ50のエミッタ端子51と直に接触するように構成されている。20

**【0028】**

第2のプローブ13及び第2の接続端子14は、いずれも図2の（b）に示すように第1のプローブ11及び第1の接続端子12と同様に構成されている。即ち、第2のプローブ13は、図1、図2の（b）に示すように基端が第2の接続端子14の下面に接続され、先端が斜め下方に延びてプローブ支持体17によって片持ち支持され、先端がパワーデバイスDのゲート電極に接触するように構成されている。第2の接続端子14は、第1の接続端子12と同様に支持基板18に形成された第2の孔18Bを貫通した状態で支持基板18に装着され、上端面がテスタ50のゲート端子52と直に接触するように構成されている。30

**【0029】**

コンタクトプレート15は、図1に示すように載置台20の側面に付設されたコンタクトブロック21を介して載置台20の表面に形成された導体膜電極（コレクタ電極）（図示せず）に接続されるように構成されている。コンタクトブロック21は、先端部が上下方向に弾力的に揺動するように構成されている。そのため、コンタクトブロック21は、パワーデバイスDの評価時に載置台20が移動してコンタクトプレート15と弾力的に接触することにより、両者16、21間、延いてはパワーデバイスDのコレクタ電極とテスタ50のコレクタ端子53間で大電流が流れるように構成されている。コンタクトプレート15は、図2の（a）に示すように上下に長短の二辺を有する六角形状に形成され、支持基板18の互いに対向する両側縁部に被さるようにカードホルダ30に複数箇所で固定されている。コンタクトプレート15は、複数箇所でネジ部材を介してカードホルダ30に固定され、両者15、30の固定部にはスペーサ（図示せず）が介在し、これら両者15、30間に隙間が形成されている。コンタクトプレート15には図3の（a）に示すように支持基板18を被覆する短辺近傍に第3の接続端子16が固定されている。第3の接続端子16は、図1、図3の（b）に示すように支持基板18に形成された第3の孔18Cを貫通し、テスタ50のコレクタ端子53と直に接触するように構成されている。40

**【0030】**

このように第1、第2、第3の接続端子12、14、16は、ブロック状に形成されて

50

おり、しかも、いずれもテスタ50のエミッタ端子51、ゲート端子52、コレクタ端子53と直に接触するため、複数の導体を経由してテスタの各端子と接続する図8のプローブカードと比較して測定ラインの抵抗が格段に小さく、大電流が流れても発熱が少ないため、大電流が流れても耐熱性が問題になることはなく、パワーデバイスDの評価の信頼性を格段に高めることができる。

#### 【0031】

また、第1、第2、第3の接続端子12、14、16は、それぞれ図4、図5に示すように接続子12A、14A、16Aを有し、接続子12A、14A、16Aを介して大電流を確実に流すように構成されている。第1、第2、第3の接続端子12、14、16は、例えば銅等の良導体によって形成され、接続子12A、14A、16Aは、第1、第2、第3の接続端子12、14、16と同様に、例えば銅等の良導体によって形成されている。10

#### 【0032】

また、第1、第2、第3の接続端子12、14、16の上面には図2の(b)、図3の(b)に示すように板ばね部12B、14B、16Bが形成され、これらの接続端子12、14、16は、板ばね部12B、14B、16Bでテスタ50のエミッタ端子51、ゲート端子52、コレクタ端子53と弾力的に接触するようになっている。そのため、第1、第2、第3の接続端子12、14、16は、テスタ50のエミッタ端子51、ゲート端子52、コレクタ端子53と電気的に確実に接続され、大電流を安定的に流すことができる、デバイス評価の信頼性を高めることができる。20

#### 【0033】

これらの板ばね部12B、14B、16Bには図4の(a)、図5の(a)に示すように一定幅で複数のスリットSが切り込まれている。これらのスリットSは、板ばね部12B、14B、16Bを複数の帯状部に分割し、各帯状部に一定値の許容電流が流れようになっている。従って、第1、第2、第3の接続端子12、14、16を流れる電流は、帯状部の本数によって所望の許容電流値に設定される。

#### 【0034】

次いで、プローブカード10の動作について説明する。本実施形態のプローブカード10は、図1に示すようにプローブ装置にカードホルダ30を介して装着して使用されると、第1、第2、第3のブロック状の接続端子12、14、16がそれぞれの板ばね部12B、14B、16Bを介してテスタ50のエミッタ端子51、ゲート端子52及びコレクタ端子53とそれぞれ弾力的且つ導通自在に接触する。30

#### 【0035】

次いで、図1に示すように複数のパワーデバイスDが形成された半導体ウエハWが載置された載置台20が移動し、アライメント機構を介してパワーデバイスDのエミッタ電極、ゲート電極と第1、第2のプローブ11、13とのアライメントが行なわれる。その後、載置台20が移動し、最初に評価すべきパワーデバイスDのエミッタ電極、ゲート電極と第1、第2のプローブ11、13とが接触する。この時、載置台20に付設されたコンタクトブロック21とコンタクトプレート15が弾力的に接触する。更に、載置台20がオーバードライブしてパワーデバイスDとテスタ50とが電気的に接続される。これにより、パワーデバイスDのエミッタ電極、ゲート電極及びコレクタ電極がテスタ50のエミッタ端子51、ゲート端子52及びコレクタ端子53との間で導通可能になる。40

#### 【0036】

然る後、テスタ50のゲート端子52からプローブカード10のブロック状の第2の接続端子14及び第2のプローブ13を介してパワーデバイスDのゲート電極にゲート電流を印加してターンオンすると、図1に矢印で示すようにテスタ50のコレクタ端子53からブロック状の第3の接続端子16、コンタクトプレート15、コンタクトブロック21及び載置台20の導体膜電極(コレクタ電極)を介してパワーデバイスDのコレクタ電極へ大電流(例えば、600A)が流れる。この大電流はパワーデバイスDのエミッタ電極から第1のプローブ11、ブロック状の第1の接続端子12及びエミッタ端子51を介し50

てテスタ50へ流れ、テスタ50において測定される。このようにテスタ50からパワーデバイスDのゲート電極にゲート電圧を印加することにより、コレクタ電極からエミッタ電極に大電流を流し、電流変化を測定した後、ターンオフする。この電流変化の測定により、パワーデバイスDの動特性を確実に評価することができる。

#### 【0037】

以上説明したように本実施形態によれば、第1、第2のプローブ11、13が接続されたブロック状の第1、第2の接続端子12、14、及びブロック状の第3の接続端子16がテスタ50のエミッタ端子51、ゲート端子52及びコレクタ端子53と直に接触するため、測定ラインの抵抗が格段に小さく、しかも耐熱性に優れており、プローブ装置のプローブカード10として十分に信頼性の高いデバイス評価を行うことができる。しかも、  
10 第1、第2、第3の接続端子12、14、16がテスタ50のエミッタ端子51、ゲート端子52及びコレクタ端子53と直に接触するため、プローブカード10の自動交換を容易に行うことができ、実用性に優れたプローブカード10を得ることができる。

#### 【0038】

また、本実施形態によれば、第1、第2、第3の接続端子12、14、16はそれぞれ板バネ部12B、14B、16Bを介してテスタ50と弾力的に接触するため、プローブカード10とテスタ50との間の導通性を十分に確保することができる。また、板ばね部12B、14B、16Bが複数のスリットSを介して複数の帯状部に分割されているため、帯状部の本数によって所望の電流値に設定することができる。更に、第1、第2、第3の接続端子12、14、16はそれぞれ接続子12A、14A、16Aを有するため、接続子12A、14A、16Aを介して大電流をより確実に通電することができる。  
20

#### 【0039】

また、本発明のプローブカードは、図6に示すように構成することもできる。本実施形態のプローブカード10Aは、上記実施形態における支持基板18に代えて回路基板18'を用い、ブロック状の第1、第2、第3の接続端子12'、14'、16'をテスタ(図示せず)に設けた点に特徴があり、その他は上記実施形態に準じて構成されている。従って、以下では、本実施形態の特徴部分のみを説明する。

#### 【0040】

本実施形態のプローブカード10Aに用いられる回路基板18'には、図6の(a)に示すように第1、第2のプローブ11、13が接続される配線パターン18'Aが形成されている。この配線パターン18'Aは、回路基板18'の両面それぞれに所定のパターンで形成された第1、第2の配線導体18'A<sub>1</sub>、18'A<sub>2</sub>と、第1、第2の配線導体18'A<sub>1</sub>、18'A<sub>2</sub>を連結するビア導体18'A<sub>3</sub>と、で構成されている。第1、第2のプローブ11、13は、それぞれ回路基板18'の下面の第1の配線導体18'A<sub>1</sub>に例えれば半田を介して接続されている。  
30

#### 【0041】

また、図6の(b)に示すように回路基板18'にはテスタのコレクタ端子に対応して設けられた第3の接続端子16'が貫通するための孔18'Bが形成されている。テスタをプローブカード10Aに接続する時に、同図に示すように第3の接続端子16'が回路基板18'の孔18'Bを貫通して回路基板18'に固定されたコンタクトプレート15と板バネ部16'Aを介して弾力的に接触するようになっている。  
40

#### 【0042】

本実施形態では、プローブ装置に装着されたプローブカード10Aとテスタとを接続する時には、テスタがプローブカード10Aに向けて降下すると、テスタに設けられた第1、第2の接続端子が回路基板の第1、第2のプローブ11、13に対応する配線パターンの第2の配線導体に対して弾力的に接觸する。第3の接続端子は、回路基板の孔を貫通してコンタクトプレート15に対して弾力的に接觸する。この状態で半導体ウエハに形成された複数のパワーデバイスが評価される。本実施形態においても上記実施形態と同様の作用効果を期することができる。

#### 【0043】

本発明は、上記実施形態に何ら制限されるものではなく、必要に応じて各構成要素を設計変更することができる。

【符号の説明】

【0044】

10、10A プローブカード

11 第1のプローブ

12、12' 第1の接続端子

12A、12'A 板ばね部

13 第2のプローブ

14、14' 第2の接続端子

14A、14'A 板ばね部

15 コンタクトプレート

16、16' 第3の接続端子

16A、16'A 板ばね部

18 支持基板

18' 回路基板

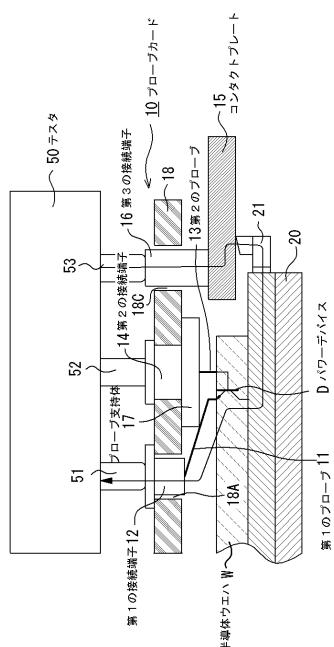
18'B 孔

W 半導体ウエハ

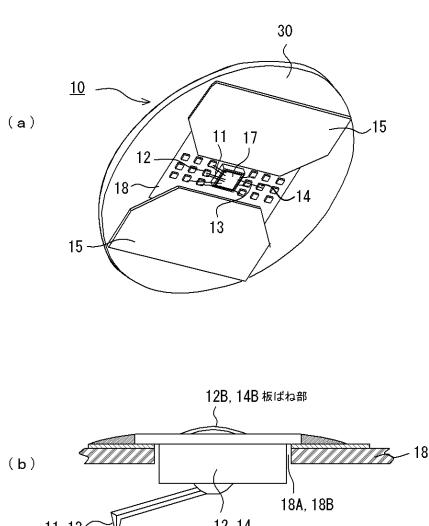
D パワーデバイス

10

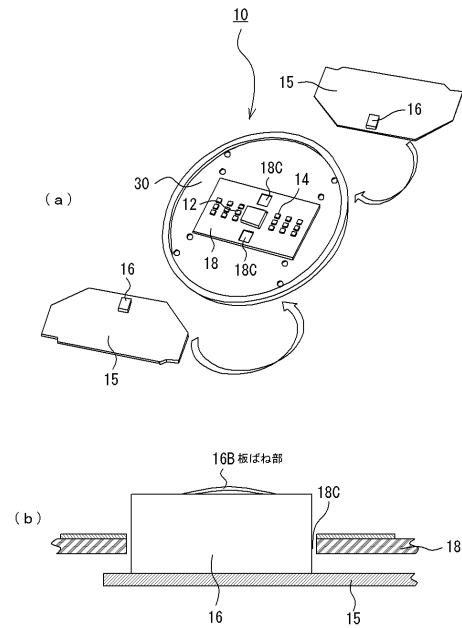
【図1】



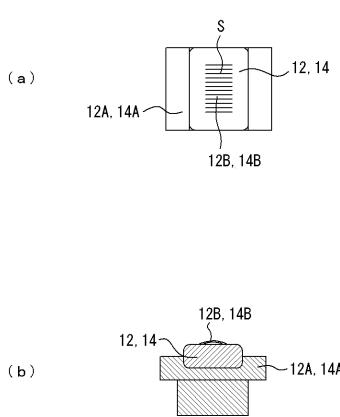
【図2】



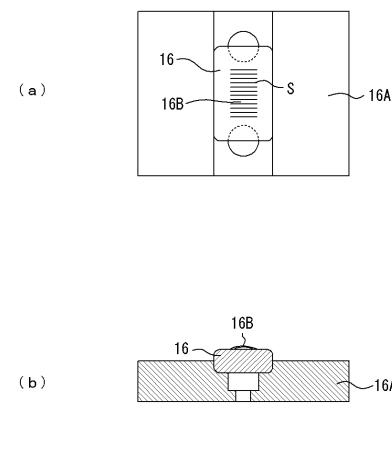
【図3】



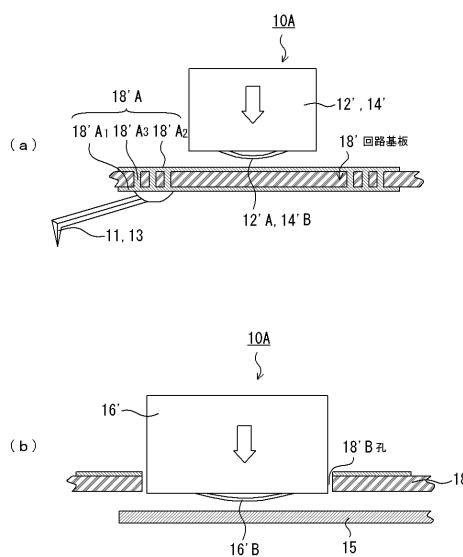
【図4】



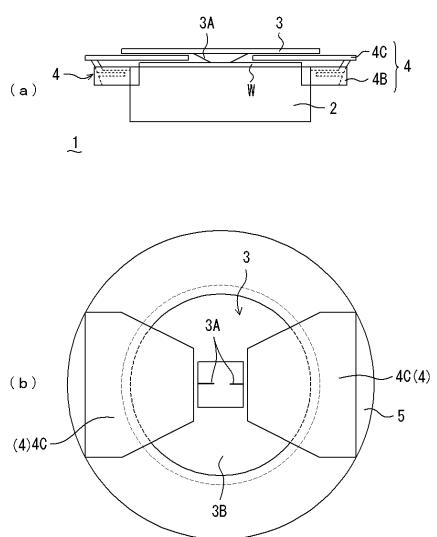
【図5】



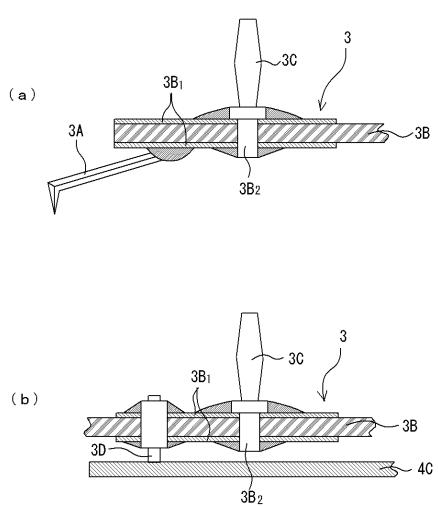
【図6】



【図7】



【図8】



---

フロントページの続き

審査官 中村 和正

(56)参考文献 特開2011-138865(JP,A)  
特開2006-344662(JP,A)  
特開平08-184639(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 01 R 1 / 0 6  
H 01 L 2 1 / 6 6