

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5685413号
(P5685413)

(45) 発行日 平成27年3月18日(2015.3.18)

(24) 登録日 平成27年1月23日(2015.1.23)

(51) Int.Cl.

F I

G O 1 R 1/073 (2006.01)

G O 1 R 1/073 E

H O 1 L 21/66 (2006.01)

G O 1 R 1/073 D

H O 1 L 21/66 B

請求項の数 3 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2010-240069 (P2010-240069)
 (22) 出願日 平成22年10月26日(2010.10.26)
 (65) 公開番号 特開2012-93194 (P2012-93194A)
 (43) 公開日 平成24年5月17日(2012.5.17)
 審査請求日 平成25年9月3日(2013.9.3)

(73) 特許権者 000232405
 日本電子材料株式会社
 兵庫県尼崎市西長洲町2丁目5番13号
 (74) 代理人 100107847
 弁理士 大槻 聡
 (72) 発明者 木村 哲平
 兵庫県尼崎市西長洲町2丁目5番13号
 日本電子材料株式会社内
 (72) 発明者 有田 直樹
 兵庫県尼崎市西長洲町2丁目5番13号
 日本電子材料株式会社内
 (72) 発明者 福嶋 則之
 兵庫県尼崎市西長洲町2丁目5番13号
 日本電子材料株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プローブカード

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1面に端子電極が形成された配線基板と、

上記配線基板の第1面に対向させて配置され、且つ上記配線基板と反対側の面に、面方向への弾性変形の伝搬を遮断する溝又はスリットからなる応力解放孔が形成された弾性材料からなる針圧制御板と、

上記針圧制御板から突出する針先部、及び、上記端子電極と上記針先部とを導通させる導電部を有する2以上のプローブと、

上記配線基板及び上記針圧制御板間に配置され、上記導電部の一端をそれぞれ収容する2以上の貫通孔が形成された平板状のスペーサとを備え、

上記針圧制御板は、上記針先部が上記配線基板側へ押し込まれた際に、上記針先部に所定の針圧を付加することを特徴とするプローブカード。

【請求項 2】

上記応力解放孔は、隣り合う上記プローブ間に形成され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】

上記応力解放孔は、2次元配置された上記プローブのそれぞれを取り囲むように形成されていることを特徴とする請求項2に記載のプローブカード。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

本発明は、プローブカードに係り、さらに詳しくは、半導体ウエハ上に形成された電子回路の電気的特性を検査する際に、検査対象の電子回路に接触させるプローブが配線基板上に配設されたプローブカードの改良に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

一般に、半導体装置を製造する場合、半導体ウエハ上に形成された各電子回路について、半導体ウエハのダイシング前に電気的特性の検査が行われる。この検査は、テスター装置を用いて、検査対象の電子回路に電源及び検査信号を供給し、その応答信号を検出することによって行われる。このとき、半導体ウエハ上に形成された多数の微小電極と、テスター装置の多数の信号端子とを導通させるために、プローブカードが用いられる。プローブカードは、半導体ウエハ上の電子回路に形成された微小電極に接触させるための複数のプローブと、当該プローブとテスター装置とを導通させるための配線基板からなる。

10

【 0 0 0 3 】

近年、電子回路は、高集積化、高速化により、電極配置が狭ピッチ化される傾向にある。特に、微小電極が格子状に配置されるエリアアレイ型又は微小電極が回路基板の外縁に沿って配置されるペリフェラル型のロジック回路の場合、微細ピッチで電極を配置することが要求され、既存のプローブカードでは針立てが困難であった。

【 0 0 0 4 】

そこで、例えば、MEMS (Micro Electro Mechanical Systems) 技術を利用した微細加工により、さらに微細化したプローブを微細ピッチで配線基板上に形成することが考えられる。しかしながら、この様なプローブカードでは、良好な導通性能を得るための十分な針圧と、オーバードライブ時のストローク量とを同時に確保することが困難であった。

20

【 0 0 0 5 】

なお、特許文献 1 には、フォトリソグラフィーの技術を利用して基板上に接触子を形成し、接触子にリード線を接続した後、接触子を弾性体でモールドし、基板を除去して補強板に固着させることにより、プローブカードを形成する技術が開示されている。しかし、この特許文献 1 に記載のプローブカードでは、オーバードライブ時の弾性体の変形により、隣り合うプローブ同士が干渉し、良好な導通性能が得られなくなったり、接触子の位置にずれが生じる虞があった。

30

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】 特開昭 5 9 - 9 9 3 5 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、微細化したプローブであっても、良好な導通性能が得られるとともに、オーバードライブ時に要求されるストローク量も確保することができるプローブカードを提供することを目的としている。特に、良好な導通性能を得るのに十分な針圧と、オーバードライブ時に要求されるストローク量とを同時に確保することができるとともに、隣り合うプローブ同士の干渉を抑制することができるプローブカードを提供することを目的としている。

40

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 8 】

第 1 の本発明によるプローブカードは、第 1 面に端子電極が形成された配線基板と、上記配線基板の第 1 面に対向させて配置され、且つ上記配線基板と反対側の面に、面方向への弾性変形の伝搬を遮断する溝又はスリットからなる応力解放孔が形成された弾性材料からなる針圧制御板と、上記針圧制御板から突出する針先部、及び、上記端子電極と上記針先部とを導通させる導電部を有する 2 以上のプローブと、上記配線基板及び上記針圧制御

50

板間に配置され、上記導電部の一端をそれぞれ収容する２以上の貫通孔が形成された平板状のスペーサとを備え、上記針圧制御板が、上記針先部が上記配線基板側へ押し込まれた際に、上記針先部に所定の針圧を付加するように構成される。

【０００９】

このような構成によれば、プローブの針先部を検査対象物に接触させた際に、検査対象物からの押圧力により当該プローブの針先部が配線基板側へ押し込まれ、針圧制御板を弾性変形させることができる。このため、微細化したプローブであっても、良好な導通性能を得るのに十分な針圧と、オーバードライブ時に要求されるストローク量とを同時に確保することができる。また、プローブの針先部が配線基板側へ押し込まれた際に、スペーサの貫通孔によって針圧制御板の変形が吸収されるので、隣接するプローブの針先部が傾倒することを抑制することができる。

10

【００１０】

また、針圧制御板に設けられた応力解放孔によって面方向への弾性変形の伝搬が遮断されるので、オーバードライブ時に隣り合うプローブ同士が干渉するのを抑制することができる。

【００１１】

第２の本発明によるプローブカードは、上記構成に加え、上記応力解放孔が、隣り合う上記プローブ間に形成されているように構成される。このような構成によれば、針圧制御板の弾性変形が隣のプローブに伝搬するのが遮断されるので、プローブの針先部が配線基板側へ押し込まれた際に、隣のプローブの針先部が傾倒するのを抑制することができる。

20

【００１２】

第３の本発明によるプローブカードは、上記構成に加え、上記応力解放孔が、２次元配置された上記プローブのそれぞれを取り囲むように形成されているように構成される。このような構成によれば、針圧制御板の面内のいずれの方向へも弾性変形の伝搬が遮断されるので、プローブの針先部が配線基板側へ押し込まれた際に、２次元的に隣り合う任意のプローブについて、針先部が傾倒するのを抑制することができる。さらに、プローブ配列の端に配置されたプローブについて、オーバードライブ時に針先部が傾倒するのを抑制することができる。

【発明の効果】

30

【００１３】

本発明によるプローブカードでは、プローブの針先部を検査対象物に接触させた際に、針圧制御板を弾性変形させることができるので、微細化したプローブであっても、良好な導通性能を得るのに十分な針圧と、オーバードライブ時に要求されるストローク量とを同時に確保することができる。さらに、針圧制御板に設けられた応力解放孔によって面方向への弾性変形の伝搬が遮断されるので、オーバードライブ時に隣り合うプローブ同士が干渉するのを抑制することができる。従って、微細化したプローブであっても、良好な導通性能が得られるとともに、オーバードライブ時に要求されるストローク量も確保することができるプローブカードを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

40

【００１４】

【図１】本発明の実施の形態１によるプローブカード１の一構成例を示した外観図である。

【図２】図１のプローブカード１をＡ－Ａ切断線により切断した場合の切断面を示した断面図である。

【図３】図１のプローブカード１におけるプローブ１３の構成例を示した外観図である。

【図４】本発明の実施の形態２によるプローブカード１の一構成例を示した断面図であり、図１と同様のＡ－Ａ切断線により切断した場合の切断面が示されている。

【図５】図４のプローブカード１の製造工程の一例を模式的に示した説明図であり、位置決め用治具３に複数のプローブ１３を配置する工程が示されている。

50

【図 6】図 4 のプローブカード 1 の製造工程の一例を模式的に示した説明図であり、治具 2 内に弾性ゴムを流し込んで硬化させる工程が示されている。

【図 7】本発明の実施の形態 3 によるプローブカード 1 の一構成例を示した断面図であり、図 1 と同様の A - A 切断線により切断した場合の切断面が示されている。

【図 8】図 7 のプローブカード 1 の製造工程の一例を模式的に示した説明図であり、位置決め用治具 3 に複数のプローブ 1 3 を配置する工程が示されている。

【図 9】本発明の他の実施の形態によるプローブカード 1 の構成例を示した図であり、溝加工又はスリット加工により形成された応力解放孔 1 9 が示されている。

【図 10】プローブカード 1 上に形成されるプローブ配列の一例を示した図であり、複数のプローブ 1 3 が格子状又はハニカム状に配列される場合が示されている。

【図 11】本発明の他の実施の形態によるプローブカード 1 の構成例を示した断面図であり、複数の針圧制御板 1 5 をタイル状に配置した場合が示されている。

【発明を実施するための形態】

【0015】

実施の形態 1 .

< プローブカード >

図 1 は、本発明の実施の形態 1 によるプローブカード 1 の一構成例を示した外観図であり、図中の (a) には、プローブカード 1 の下面が示され、(b) には、プローブカード 1 を水平方向から見た様子が示されている。このプローブカード 1 は、検査対象とする電子回路内の微小電極に接触させる複数のプローブ 1 3 と、これらのプローブ 1 3 が配設されるサブ基板 1 2 と、サブ基板 1 2 が下面に固着され、プローブ装置 (図示せず) により保持されるメイン基板 1 1 からなる。

【0016】

メイン基板 1 1 は、プローブ装置に着脱可能に取り付けられる配線基板であり、円形形状の PCB (プリント回路基板) からなる。メイン基板 1 1 には、テスター装置 (図示せず) と接続するための複数の外部端子 1 1 1 がその周縁部に設けられている。外部端子 1 1 1 は、メイン基板 1 1 及びサブ基板 1 2 内の各配線を介して、プローブ 1 3 と導通している。

【0017】

サブ基板 1 2 は、メイン基板 1 1 上に配設される配線基板である。ここでは、矩形形状の絶縁性材料からなる ST (スペーストランスフォーマ) 基板がサブ基板 1 2 として用いられる。プローブ 1 3 は、微小な電極に接触させるための探針であり、検査対象とする電子回路の端子電極の配置に対応付けて 2 次元配置されている。

【0018】

< A - A 断面 >

図 2 は、図 1 のプローブカード 1 を A - A 切断線により切断した場合の切断面を示した断面図である。このプローブカード 1 は、メイン基板 1 1 、サブ基板 1 2 、プローブ 1 3 、スペーサ 1 4 、針圧制御板 1 5 、ガイド板 1 6 及びプローブユニットホルダ 1 7 により構成される。

【0019】

サブ基板 1 2 は、その下面に複数のプローブ電極 1 2 1 が設けられている。プローブ電極 1 2 1 は、プローブ用の端子電極であり、プローブ 1 3 ごとに形成されている。プローブ 1 3 は、針圧制御板 1 5 から突出する針先部 1 3 1 と、プローブ電極 1 2 1 と針先部 1 3 1 とを導通させる導電部 1 3 2 とを有する。

【0020】

針先部 1 3 1 は、検査対象物に接触させるコンタクト部であり、導電性金属からなる。この針先部 1 3 1 は、垂直方向に延びる柱状の突出部 1 3 1 a と、水平方向に幅が広い鍔部 1 3 1 b により構成されている。導電部 1 3 2 は、細長い薄板からなり、下端には針先部 1 3 1 が固着され、上端はプローブ電極 1 2 1 に固着されている。導電部 1 3 2 の上端部は、半田を用いてプローブ電極 1 2 1 に接合されている。

【 0 0 2 1 】

針圧制御板 1 5 は、プローブ 1 3 の針先部 1 3 1 が検査対象物に接触する際の針圧や、オーバードライブ時のストローク量を調整するためのガイド板であり、所定の弾性ゴムからなる。

【 0 0 2 2 】

この針圧制御板 1 5 には、プローブ 1 3 を収容するための複数のプローブ収容孔 1 8 が設けられている。プローブ収容孔 1 8 は、プローブ 1 3 の導電部 1 3 2 を貫通させる貫通孔であり、プローブ 1 3 ごとに形成されている。プローブ収容孔 1 8 の水平面による断面は、例えば、円形状からなる。プローブ 1 3 の鏝部 1 3 1 b は、そのサイズがプローブ収容孔 1 8 よりも大きい。

10

【 0 0 2 3 】

針圧制御板 1 5 としては、押圧力により弾性変形する弾性材料からなるものであれば特に限定するものではないが、ここでは、ゴム状の合成樹脂、例えば、P D M S (ポリジメチルシロキサン) からなる針圧制御板 1 5 が用いられる。P D M S は、シリコンゴム (silicone rubber) とも呼ばれ、繰返し変形に強く、耐熱性及び耐薬品性も良好な絶縁性の弾性ゴムである。

【 0 0 2 4 】

針圧制御板 1 5 の硬度を調整することにより、プローブ 1 3 の針先部 1 3 1 が検査対象物と接触する際の針圧や、オーバードライブ時のストローク量をコントロールすることができる。ここでは、針圧制御板 1 5 が、針先部 1 3 1 の軸方向の押圧力に対する弾性限界よりも小さな押圧力で弾性変形するものとする。この様な針圧制御板 1 5 は、サブ基板 1 2 の下面に対向させて配置される。

20

【 0 0 2 5 】

ガイド板 1 6 は、プローブ 1 3 の針先部 1 3 1 を水平面内において位置決めするための複数の針先位置決め孔 1 6 a が設けられたプローブ保持部材であり、針圧制御板 1 5 の下面に対向させて配置される。針先位置決め孔 1 6 a は、プローブ 1 3 の針先部 1 3 1 を上下方向に移動可能に貫通させる貫通孔であり、プローブ 1 3 ごとに形成されている。針先位置決め孔 1 6 a の水平面による断面は、プローブ収容孔 1 8 よりも径の小さな円形状からなる。

【 0 0 2 6 】

プローブ 1 3 の鏝部 1 3 1 b がガイド板 1 6 と当接することにより、プローブ 1 3 の落下が防止される。この様なガイド板 1 6 としては、シート状の樹脂板、例えば、P I (ポリイミド) 樹脂板が用いられる。或いは、ガイド板 1 6 として、平板状のセラミック板が用いられる。ガイド板 1 6 により、針圧制御板 1 5 が温度変化により熱膨張し、或いは、検査対象物からの押圧力により弾性変形した際に、プローブ 1 3 の針先部 1 3 1 の水平方向の位置にずれが生じることを防止することができる。

30

【 0 0 2 7 】

スペーサ 1 4 は、サブ基板 1 2 と針圧制御板 1 5 との間に配置され、導電部 1 3 2 の上端部をそれぞれ収容する複数の貫通孔 1 4 a が設けられた平板状の部材からなる。貫通孔 1 4 a は、プローブ 1 3 ごとに形成されている。また、貫通孔 1 4 a の水平面による断面は、プローブ収容孔 1 8 よりも径の大きな円形状からなる。この様なスペーサ 1 4 としては、セラミック板が用いられ、例えば、接着シートを介してサブ基板 1 2 に固着される。

40

【 0 0 2 8 】

針先位置決め孔 1 6 a、プローブ収容孔 1 8 及び貫通孔 1 4 a は、同軸に配置される。また、ガイド板 1 6 は、その周縁部が、サブ基板 1 2 に固着されたプローブユニットホルダ 1 7 により保持され、下方向及び水平方向への移動が規制されている。各プローブ 1 3 は、導電部 1 3 2 が針圧制御板 1 5 のプローブ収容孔 1 8 を貫通した状態で、サブ基板 1 2 上のプローブ電極 1 2 1 に接合される。

【 0 0 2 9 】

50

この針圧制御板 15 には、サブ基板 12 と反対側の面、すなわち、下面に、面方向への弾性変形の伝搬を遮断するための応力解放孔 19 が形成されている。この応力解放孔 19 は、針圧制御板 15 の下面からの深さが概ね一定の溝からなり、隣り合うプローブ 13 間と、プローブ 13 の配列の外側とに形成されている。

【0030】

また、応力解放孔 19 は、プローブ 13 の配列方向と平行な垂直面による断面が、細長い矩形形状からなり、針圧制御板 15 の下面からほぼ垂直に形成されている。この様な応力解放孔 19 は、プローブ 13 の配列に対して、概ね均等に形成されている。つまり、各応力解放孔 19 は、隣り合うプローブ 13 間のほぼ中央に形成されている。

【0031】

<プローブ>

図3は、図1のプローブカード1におけるプローブ13の構成例を示した外観図であり、図中の(a)には、水平に寝かしたプローブ13を上方向から見た様子が示され、(b)には、そのプローブ13を水平方向から見た様子が示されている。このプローブ13は、突出部131a及び鍔部131bからなる針先部131と、導電部132により構成されている。

【0032】

導電部132は、その断面が偏平な矩形形状からなる。すなわち、導電部132は、その幅 b_1 が厚さ b_2 よりも大きい。例えば、幅 b_1 は、 $b_1 = 50 \mu\text{m}$ 程度であり、厚さ b_2 は、 $b_2 = \text{数} \mu\text{m}$ 程度である。導電部132は、良好な導通性能を有する金属、例えば、ニッケル(Ni)からなる。或いは、耐電流特性を向上させるために、導電部132を金(Au)を用いて形成しても良い。導電部132の先端部132aが、プローブ電極121に固着される。

【0033】

本実施の形態によれば、プローブ13の針先部131を検査対象物に接触させた際に、検査対象物からの押圧力により当該プローブ13の針先部131がサブ基板12側へ押し込まれ、針圧制御板15を弾性変形させることができる。このため、微細化したプローブ13であっても、良好な導通性能を得るのに十分な針圧と、オーバードライブ時に要求されるストローク量とを同時に確保することができる。さらに、針圧制御板15に設けられた応力解放孔19によって面方向への弾性変形の伝搬が遮断されるので、オーバードライブ時に隣り合うプローブ13同士が干渉するのを抑制することができる。

【0034】

また、プローブ13の針先部131がサブ基板12側へ押し込まれた際に、スペーサ14の貫通孔14aによって針圧制御板15の変形が吸収されるので、隣接するプローブ13の針先部131が傾倒することを抑制することができる。

【0035】

実施の形態2.

実施の形態1では、針圧制御板15にプローブ収容孔18を形成し、プローブ13を貫通させる場合の例について説明した。これに対し、本実施の形態では、位置決め用の治具にプローブ13を配置し、弾性ゴムを流し込んで硬化させることにより、複数のプローブ13を配設した針圧制御板15を用いる場合について説明する。

【0036】

図4は、本発明の実施の形態2によるプローブカード1の一構成例を示した断面図であり、図1と同様のA-A切断線により切断した場合の切断面が示されている。このプローブカード1は、メイン基板11、サブ基板12、プローブ13、スペーサ14及び針圧制御板15により構成される。各プローブ13は、針先部131の一部が針圧制御板15内に埋設されている。

【0037】

<針圧制御板の製造工程>

図5は、図4のプローブカード1の製造工程の一例を模式的に示した説明図であり、位

10

20

30

40

50

置決め用治具 3 に複数のプローブ 1 3 を配置する工程が示されている。図 6 は、図 4 のプローブカード 1 の製造工程の一例を模式的に示した説明図であり、治具 2 内に弾性ゴムを流し込んで硬化させる工程が示されている。

【 0 0 3 8 】

本実施の形態による針圧制御板 1 5 は、位置決め用治具 3 に各プローブ 1 3 を配置し、シリコンゴム充填用治具 2 内にシリコンゴム (P D M S) を流し込んで硬化させることにより、複数のプローブ 1 3 が配設される。

【 0 0 3 9 】

位置決め用治具 3 には、プローブ 1 3 の針先部 1 3 1 を收容するための複数の針先收容孔 3 1 と、応力解放孔形成用の突出部 3 2 が設けられている。針先收容孔 3 1 は、その水平面による切断面の径がプローブ 1 3 の鍔部 1 3 1 b よりも小さく、プローブ 1 3 ごとに形成されている。針先收容孔 3 1 及び突出部 3 2 は、例えば、シリコン基板に対して I C P (誘導結合プラズマ) などを用いたドライエッチングによる微細加工を行うことにより形成される。

【 0 0 4 0 】

位置決め用治具 3 は、針先收容孔 3 1 及び突出部 3 2 の形成面を上に向けた状態で、シリコンゴム充填用治具 2 内に收容される。シリコンゴム充填用治具 2 には、各プローブ 1 3 が配置された位置決め用治具 3 を收容した状態で、シリコンゴムが流し込まれる。

【 0 0 4 1 】

そして、触媒などを加えることにより、シリコンゴム充填用治具 2 内に流し込んだシリコンゴムを硬化させ、硬化したシリコンゴムをシリコンゴム充填用治具 2 から取り出せば、複数のプローブ 1 3 及び応力解放孔 1 9 が配設された針圧制御板 1 5 が完成する。

【 0 0 4 2 】

本実施の形態によれば、針圧制御板 1 5 を穴あけ加工することなく、複数のプローブ 1 3 を針圧制御板 1 5 に配設することができるので、針圧制御板 1 5 の穴あけ加工が困難なピッチサイズであっても、プローブ 1 3 を配列することができる。

【 0 0 4 3 】

実施の形態 3 .

実施の形態 1 及び 2 では、プローブ 1 3 の針先部 1 3 1 がサブ基板 1 2 側に押し込まれた際に、隣接するプローブ 1 3 の針先部 1 3 1 が傾倒するのを防止するために、溝状の応力解放孔 1 9 が針圧制御板 1 5 に形成される場合の例について説明した。これに対し、本実施の形態では、プローブ收容孔 1 8 の周囲を突出させることにより、応力解放孔 1 9 がプローブ 1 3 間に形成される場合について説明する。

【 0 0 4 4 】

図 7 は、本発明の実施の形態 3 によるプローブカード 1 の一構成例を示した断面図であり、図 1 と同様の A - A 切断線により切断した場合の切断面が示されている。このプローブカード 1 は、メイン基板 1 1、サブ基板 1 2、プローブ 1 3、スペーサ 1 4 及び針圧制御板 1 5 により構成される。

【 0 0 4 5 】

この針圧制御板 1 5 には、プローブ 1 3 の鍔部 1 3 1 b を係止させるための台座部 1 5 a がプローブ 1 3 ごとに形成されており、台座部 1 5 a を針圧制御板 1 5 の下面から突出させることにより、プローブ 1 3 間に応力解放孔 1 9 が形成されている。

【 0 0 4 6 】

図 8 は、図 7 のプローブカード 1 の製造工程の一例を模式的に示した説明図であり、位置決め用治具 3 に複数のプローブ 1 3 を配置する工程が示されている。本実施の形態による針圧制御板 1 5 は、位置決め用治具 3 に各プローブ 1 3 を配置し、シリコンゴム充填用治具 2 内にシリコンゴム (P D M S) を流し込んで硬化させることにより、複数のプローブ 1 3 が配設される。

【 0 0 4 7 】

この位置決め用治具 3 には、プローブ 1 3 の針先部 1 3 1 を收容するための複数のプローブ收容孔 3 3 が設けられている。プローブ收容孔 3 3 は、その水平面による切断面の径が、プローブ 1 3 の鏝部 1 3 1 b よりも小さな小径部と、鏝部 1 3 1 b よりも大きな大径部からなる。

【 0 0 4 8 】

この様なプローブ收容孔 3 3 は、プローブ 1 3 ごとに形成されている。また、プローブ收容孔 3 3 は、シリコン基板に対して I C P (誘導結合プラズマ) などを用いたドライエッチングによる微細加工を行うことにより形成される。

【 0 0 4 9 】

位置決め用治具 3 は、プローブ收容孔 3 3 の形成面を上に向けた状態で、シリコーンゴム充填用治具 2 内に收容される。シリコーンゴム充填用治具 2 には、各プローブ 1 3 が配置された位置決め用治具 3 を收容した状態で、シリコーンゴムが流し込まれる。

【 0 0 5 0 】

そして、触媒などを加えることにより、シリコーンゴム充填用治具 2 内に流し込んだシリコーンゴムを硬化させ、硬化したシリコーンゴムをシリコーンゴム充填用治具 2 から取り出せば、プローブ 1 3 が台座部 1 5 a に配設された針圧制御板 1 5 が完成する。

【 0 0 5 1 】

本実施の形態によれば、針圧制御板 1 5 を穴あけ加工することなく、複数のプローブ 1 3 を針圧制御板 1 5 に配設することができるので、針圧制御板 1 5 の穴あけ加工が困難なピッチサイズであっても、プローブ 1 3 を配列することができる。

【 0 0 5 2 】

なお、実施の形態 2 及び 3 では、シリコーン充填用治具 2 内にシリコーンを流し込んで硬化させることにより、応力解放孔 1 9 が形成される場合の例について説明したが、応力解放孔 1 9 を形成する方法はこれに限られるものではない。例えば、プローブ 1 3 が配設された針圧制御板 1 5 に対し、レーザー光を照射して、溝加工又はスリット加工を行うことにより、応力解放孔 1 9 を形成するものも本発明には含まれる。

【 0 0 5 3 】

図 9 は、本発明の他の実施の形態によるプローブカード 1 の構成例を示した断面図であり、針圧制御板 1 5 に対する溝加工又はスリット加工により形成された応力解放孔 1 9 が示されている。この図では、各応力解放孔 1 9 がスリット加工により形成され、或いは、溝加工とスリット加工との組合せにより形成される場合が示されている。

【 0 0 5 4 】

本明細書では、応力解放孔 1 9 の垂直面による断面に関し、その深さが針圧制御板 1 5 の厚さよりも浅いものを溝と呼び、針圧制御板 1 5 を貫通しているものをスリットと呼んで区別している。また、応力解放孔 1 9 は、溝加工又はスリット加工のいずれの場合であっても針圧制御板 1 5 を島状に分断するものではなく、針圧制御板 1 5 は面方向に連続する 1 つの結合体からなる。

【 0 0 5 5 】

図中の (a) には、各応力解放孔 1 9 が、レーザー光を用いたスリット加工により形成される場合が示されている。スリット加工の場合、応力解放孔 1 9 は、針圧制御板 1 5 を貫通している。

【 0 0 5 6 】

図中の (b) には、溝加工により形成された応力解放孔 1 9 と、スリット加工により形成された応力解放孔 1 9 とを混在させる場合が示されている。この様に、溝加工による応力解放孔 1 9 と、スリット加工による応力解放孔 1 9 とを混在させても良い。

【 0 0 5 7 】

また、実施の形態 1 ~ 3 では、プローブ 1 3 がサブ基板 1 2 上に 2 次元配置される場合の例について説明したが、プローブ 1 3 が格子状又はハニカム状に配置されるエリアアレイタイプや、プローブ 1 3 が千鳥配置されるペリフェラルタイプのプローブカードにも本

10

20

30

40

50

発明は適用することができる。特に、隣り合うプローブ１３に対する干渉防止用の応力解放孔１９としては、レーザー光を用いて針圧制御板１５をさいの目状又はハニカム状に溝加工したものであっても良い。

【００５８】

図１０は、プローブカード１上に形成されるプローブ配列の一例を示した図であり、図中の（ａ）には、複数のプローブ１３が格子状に配列される場合が示され、（ｂ）には、ハニカム状に配列される場合が示されている。

【００５９】

プローブ１３がサブ基板１２上に格子配列されている場合、応力解放孔１９は、針圧制御板１５をさいの目状に溝加工することにより形成される。この場合、応力解放孔１９は、プローブ１３間に形成される縦方向の複数の溝と横方向の複数の溝からなり、２次元配置されたプローブ１３のそれぞれを取り囲むように形成されている。

10

【００６０】

一方、プローブ１３がハニカム配列されている場合には、応力解放孔１９は、針圧制御板１５をハニカム状に溝加工することにより形成される。この場合にも、応力解放孔１９は、２次元配置されたプローブ１３のそれぞれを取り囲むように形成されている。

【００６１】

また、実施の形態１～３では、１つの針圧制御板１５に複数のプローブが配置される場合の例について説明したが、針圧制御板１５の熱膨張による影響を低減させるために、複数の針圧制御板１５をサブ基板１２上にタイル状に配置するような構成であっても良い。

20

【００６２】

図１１は、本発明の他の実施の形態によるプローブカード１の構成例を示した断面図であり、複数の針圧制御板１５をサブ基板１２上にタイル状に配置した場合が示されている。このプローブカード１では、各針圧制御板１５が、半導体ウエハ上のＤＵＴ（Device Under Test：被試験デバイス）に対応づけて配置される。針圧制御板１５内の各プローブ１３は、ＤＵＴ内の端子電極の配置に対応づけて形成される。

【００６３】

針圧制御板１５を半導体ウエハ上のＤＵＴ単位で形成し、サブ基板１２上にタイル状に配置することにより、針圧制御板１５を複数のＤＵＴについてまとめて形成する場合に比べ、針圧制御板１５が温度変化により熱膨張した際の影響を低減させることができる。従って、針圧制御板１５の熱膨張により針先部１３１の位置が大きくずれることを抑制することができる。

30

【符号の説明】

【００６４】

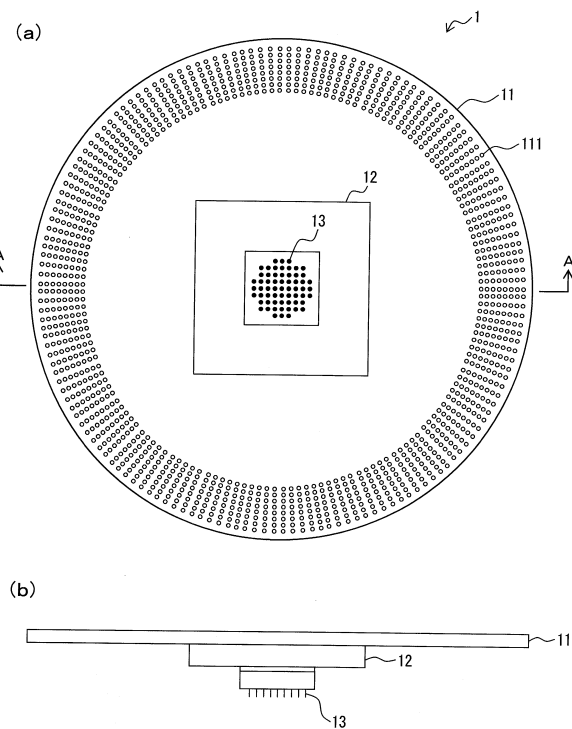
- １ プローブカード
- ２ シリコンゴム充填用治具
- ３ 位置決め用治具
 - ３１ 針先収容孔
 - ３２ 応力解放孔形成用の突出部
 - ３３ プローブ収容孔
- １１ メイン基板
 - １１１ 外部端子
- １２ サブ基板
 - １２１ プローブ電極
- １３ プローブ
 - １３１ 針先部
 - １３１ａ 突出部
 - １３１ｂ 鏑部
 - １３２ 導電部
 - １３２ａ 上端部

40

50

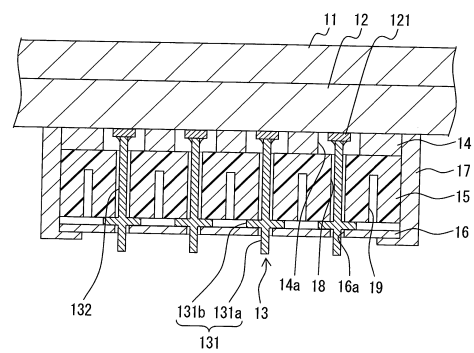
- 1 4 スペーサ
- 1 4 a 貫通孔
- 1 5 針圧制御板
- 1 5 a 台座部
- 1 6 ガイド板
- 1 6 a 針先位置決め孔
- 1 7 プローブユニットホルダ
- 1 8 プローブ収容孔
- 1 9 応力解放孔

【図 1】

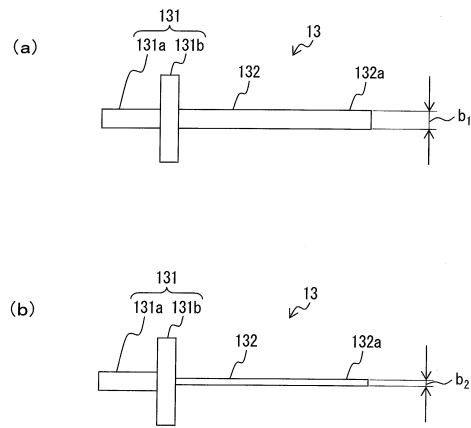


【図 2】

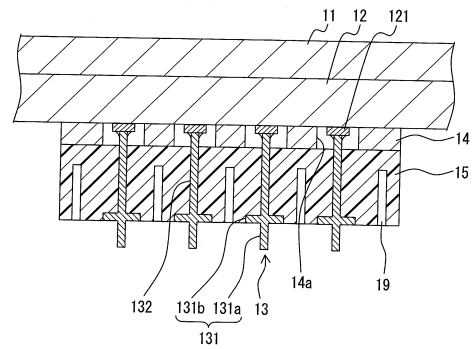
A-A断面



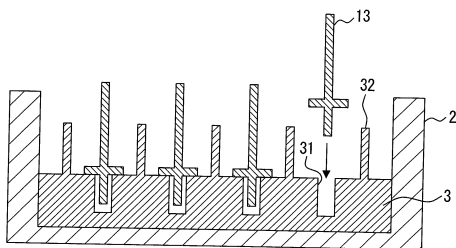
【図 3】

プローブ

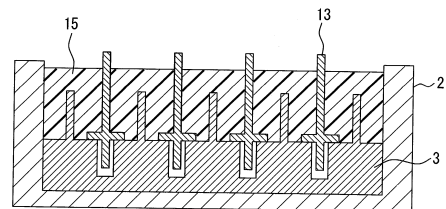
【図 4】

A-A断面

【図 5】

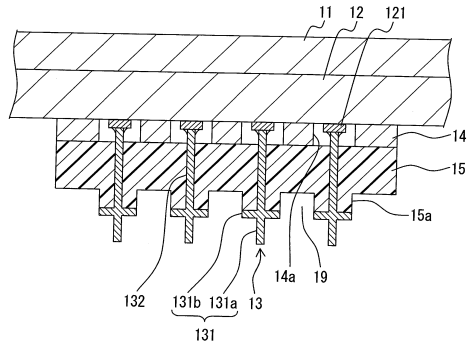
位置決め用治具にプローブを配置する工程

【図 6】

弾性ゴムを流し込んで硬化させる工程

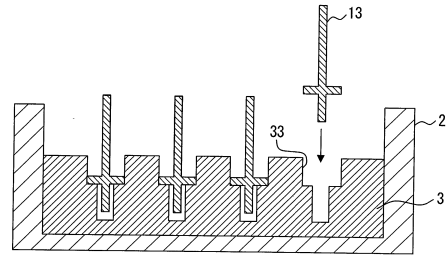
【図 7】

A-A断面



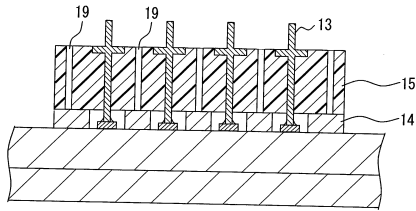
【図 8】

位置決め用治具にプローブを配置する工程

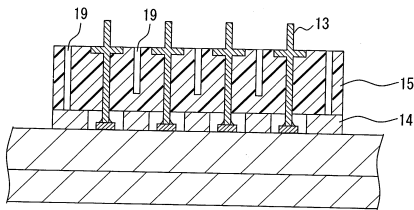


【図 9】

(a) スリット加工の場合



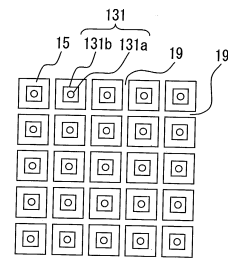
(b) 溝加工とスリット加工の組合せ



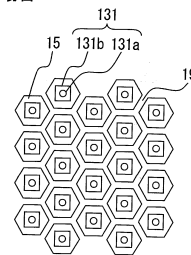
【図 10】

プローブ配列の例

(a) 格子配列の場合

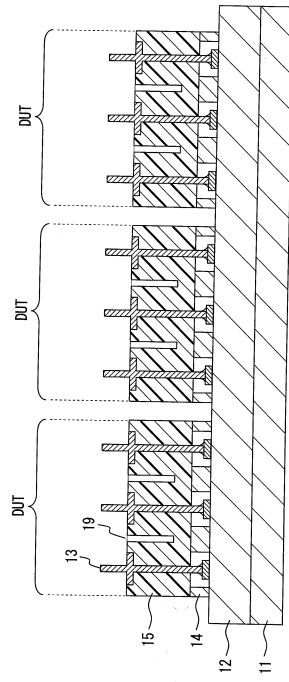


(b) ハニカム配列の場合



【図 11】

複数の針圧制御板をタイル状に配置した例



フロントページの続き

(72)発明者 永田 一志
兵庫県尼崎市西長洲町2丁目5番13号 日本電子材料株式会社内

審査官 藤原 伸二

(56)参考文献 特開2002-014137(JP,A)
特開2003-007412(JP,A)
特開2001-249145(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G01R 1/06-1/073
G01R 31/26
G01R 31/28
H01L 21/66