

(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2010-54463

(P2010-54463A)

(43) 公開日 平成22年3月11日(2010.3.11)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G O 1 R 1/073 (2006.01)	G O 1 R 1/073	2 G O O 3
H O 1 L 21/66 (2006.01)	H O 1 L 21/66	2 G O 1 1
G O 1 R 31/26 (2006.01)	G O 1 R 31/26	4 M 1 O 6

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2008-222285 (P2008-222285)	(71) 出願人	000190688
(22) 出願日	平成20年8月29日 (2008.8.29)		新光電気工業株式会社
		(74) 代理人	100070150
			弁理士 伊東 忠彦
		(72) 発明者	田口 裕一
			長野県長野市小島田町80番地 新光電気工業株式会社内
		(72) 発明者	白石 晶紀
			長野県長野市小島田町80番地 新光電気工業株式会社内
		(72) 発明者	村山 啓
			長野県長野市小島田町80番地 新光電気工業株式会社内
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 半導体検査装置及びその製造方法

(57) 【要約】

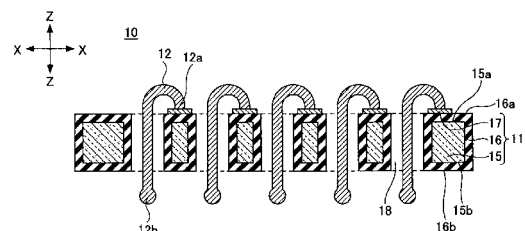
【課題】 本発明は、X - X方向及びY - Y方向に多ピン化及び狭ピッチ化することが可能なプローブ構造を有する半導体検査装置及びその製造方法を提供することを目的とする。

【解決手段】

基板の一方の面から他方の面に貫通する貫通孔を形成する貫通孔形成工程と、前記基板の前記一方の面にランドを形成するランド形成工程と、前記貫通孔に前記貫通孔の壁面と接触しないようにボンディングワイヤを挿入し、前記ボンディングワイヤの先端部を前記他方の面から突出させるボンディングワイヤ挿入工程と、前記ボンディングワイヤの前記貫通孔に挿入されていない部分を前記ランドにワイヤボンディングし、プローブ針を形成するプローブ針形成工程と、を有する半導体検査装置の製造方法である。

【選択図】 図3

本発明の第1の実施の形態に係る半導体検査装置を例示する断面図



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板の一方の面から他方の面に貫通する貫通孔を形成する貫通孔形成工程と、
前記基板の前記一方の面にランドを形成するランド形成工程と、
前記貫通孔に前記貫通孔の壁面と接触しないようにボンディングワイヤを挿入し、前記ボンディングワイヤの先端部を前記他方の面から突出させるボンディングワイヤ挿入工程と、

前記ボンディングワイヤの前記貫通孔に挿入されていない部分を前記ランドにワイヤボンディングし、プローブ針を形成するプローブ針形成工程と、を有する半導体検査装置の製造方法。

10

【請求項 2】

更に、前記貫通孔に前記ボンディングワイヤを挿入する前に、前記ボンディングワイヤの前記先端部を溶融し、前記ボンディングワイヤの前記先端部の形状をボール状にする溶融工程を有することを特徴とする請求項 1 記載の半導体検査装置の製造方法。

【請求項 3】

更に、前記プローブ針の表面に金属層を形成する金属層形成工程を有することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の半導体検査装置の製造方法。

【請求項 4】

更に、前記貫通孔形成工程の後に、前記基板の表面に絶縁膜を形成する絶縁膜形成工程を有することを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか一項記載の半導体検査装置の製造方法。

20

【請求項 5】

基板と、
前記基板の一方の面に形成されたランドと、
前記基板の一方の面から他方の面に貫通する貫通孔と、
一方の端部が前記ランドに固定され、他方の端部が前記貫通孔の壁面と接触しないように前記貫通孔に挿入され前記他方の面から突出するプローブ針と、を有し、
電極パッドを有する半導体チップの電氣的検査を行う際に、前記プローブ針の前記他方の端部が前記電極パッドと接触することを特徴とする半導体検査装置。

30

【請求項 6】

前記プローブ針は、ボンディングワイヤにより構成されていることを特徴とする請求項 5 記載の半導体検査装置。

【請求項 7】

前記貫通孔は、前記基板に行列状に複数個設けられていることを特徴とする請求項 5 又は 6 記載の半導体検査装置。

【請求項 8】

前記基板は、シリコンから構成されていることを特徴とする請求項 5 乃至 7 の何れか一項記載の半導体検査装置。

【請求項 9】

前記一方の端部は、前記ランドとワイヤボンディングにより電氣的に接続されていることを特徴とする請求項 5 乃至 8 の何れか一項記載の半導体検査装置。

40

【請求項 10】

前記他方の端部の形状は、ボール状であることを特徴とする請求項 5 乃至 9 の何れか一項記載の半導体検査装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、半導体チップの電極パッドに複数のプローブ針を接触させて、半導体チップの電氣的特性を検査する半導体検査装置及びその製造方法に関する。

【背景技術】

50

【0002】

従来から、半導体チップの検査工程においては、半導体ウェハに形成されている半導体チップの電極パッドに半導体検査装置のプローブ針の先端を直接押し当て、外部の試験装置と半導体チップとを一時的に電氣的に接続することにより、各回路間の導通の良否を判別するプロービング検査、高温中において熱的、電氣的ストレスを回路に付与して不良を加速選別するバーンイン検査、及び、最終的に高周波で検査を行う最終検査等の電氣的特性の検査が行われていた。

【0003】

近年、半導体チップにおいては、素子の高集積化および処理信号数の増加によって、半導体チップに形成される電極パッドの数が増加（多ピン化）するとともに、電極パッドの狭ピッチ化が進んでいる。これにともない半導体チップの電氣的特性の検査を行なう半導体検査装置のプローブ針においても多ピン化及び狭ピッチ化が必要となりつつある。

10

【0004】

図1は、従来の半導体検査装置100を例示する断面図である。図1を参照するに、半導体検査装置100は、支持基板101と、中継基板102と、接続端子103と、プローブ104とを有する。108は半導体装置、109は電極パッドである。図2は、従来の半導体検査装置100を構成するプローブ104を例示する斜視図である。同図中、図1と同一部品については、同一符号を付し、その説明は省略する場合がある。

【0005】

図1及び図2を参照するに、半導体検査装置100において、支持基板101の下面には中継基板102が設けられている。支持基板101及び中継基板102には所定の配線（図示せず）が形成されており、中継基板102の配線（図示せず）とプローブ104の電極パッド104gとは、はんだボールからなる接続端子103を介して電氣的に接続されている。支持基板101の配線（図示せず）は、ケーブル等（図示せず）により、外部の試験装置（図示せず）と電氣的に接続されている。

20

【0006】

プローブ104は、プローブ形成基板104aと、グランド層104bと、絶縁層104cと、配線104dとを有する。104eはプローブ104の突起部、104fはプローブ104の片持ち梁部を示している。プローブ104において、グランド層104b、絶縁層104c、配線104dは、プローブ形成基板104a上に順次積層されている。プローブ形成基板104aは、シリコンからなる。

30

【0007】

プローブ104には、変形が容易な片持ち梁部104fが形成され、片持ち梁部104fの先端部又はその近傍には、突起部104eが形成されている。プローブ形成基板104aには、グランド層104b及び絶縁層104cを介して配線104dが、突起部104eから片持ち梁部104fの先端部に沿って、突起部104eが形成されている面の反対側の面に形成されている電極パッド104gまで連続的に形成されている。

【0008】

電極パッド104gは、接続端子103と接続可能な位置に形成されており、電極パッド104gと接続端子103とは電氣的に接続されている。半導体検査装置100は、Z-Z方向に移動可能な機構（図示せず）を有する。半導体装置108の電氣的特性の検査時に、半導体検査装置100は、Z-Z方向に半導体装置108側に移動し、半導体検査装置100の突起部104eの部分の配線104dは、被測定物である半導体装置108の電極パッド109と電氣的に接続される。

40

【0009】

又、この際、片持ち梁部104fがたわむことによりバネ性が生じ、突起部104eの部分の配線104dを適切な圧力で、電極パッド109に押し当てることができ、安定的な電氣的接続が実現される。片持ち梁部104fのたわみ量は、例えば、10μm程度である。

【0010】

50

半導体検査装置 100 において、プローブ 104 は X - X 方向に 4 個設けられている。又、プローブ 104 において、先端部 104 e、片持ち梁部 104 f は Y - Y 方向に 4 組設けられている。従って、先端部 104 e は、被測定物である半導体装置 108 の 16 個の電極パッド 109 と同時に電氣的に接続可能である。

【0011】

なお、半導体検査装置 100 において、プローブ 104 を X - X 方向に 5 個以上設けることや、プローブ 104 において、先端部 104 e、片持ち梁部 104 f を Y - Y 方向に 5 組以上設けることにより、電極パッド 109 と同時に電氣的に接続可能な先端部 104 e の数を増やすこともできる（例えば、特許文献 1 参照）。

【特許文献 1】特表平 11 - 514493 号公報

10

【特許文献 2】特開 2001 - 91543 号公報

【特許文献 3】特開 2003 - 98190 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

しかしながら、従来の半導体検査装置 100 では、プローブ 104 の突起部 104 e を、図 2 における Y - Y 方向に多ピン化及び狭ピッチ化することは容易であるが、片持ち梁部 104 f のたわみによるバネ性で生じる圧力により、突起部 104 e の部分の配線 104 d と電極パッド 109 とを電氣的に接続する構造を有するため、片持ち梁部 104 f には所定以上の長さが必要であり、プローブ 104 の突起部 104 e を、図 1 における X - X 方向に多ピン化及び狭ピッチ化することは困難であるという問題があった。

20

【0013】

本発明は、上記に鑑みてなされたもので、X - X 方向及び Y - Y 方向に多ピン化及び狭ピッチ化することが可能なプローブ構造を有する半導体検査装置及びその製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0014】

上記目的を達成するため、第 1 の発明は、基板の一方の面から他方の面に貫通する貫通孔を形成する貫通孔形成工程と、前記基板の前記一方の面にランドを形成するランド形成工程と、前記貫通孔に前記貫通孔の壁面と接触しないようにボンディングワイヤを挿入し、前記ボンディングワイヤの先端部を前記他方の面から突出させるボンディングワイヤ挿入工程と、前記ボンディングワイヤの前記貫通孔に挿入されていない部分を前記ランドにワイヤボンディングし、プローブ針を形成するプローブ針形成工程と、を有する半導体検査装置の製造方法である。

30

【0015】

第 2 の発明は、基板と、前記基板の一方の面に形成されたランドと、前記基板の一方の面から他方の面に貫通する貫通孔と、一方の端部が前記ランドに固定され、他方の端部が前記貫通孔の壁面と接触しないように前記貫通孔に挿入され前記他方の面から突出するプローブ針と、を有し、電極パッドを有する半導体チップの電氣的検査を行う際に、前記プローブ針の前記他方の端部が前記電極パッドと接触することを特徴とする半導体検査装置である。

40

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、X - X 方向及び Y - Y 方向に多ピン化及び狭ピッチ化することが可能なプローブ構造を有する半導体検査装置及びその製造方法を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

次に、図面に基づいて本発明の実施の形態について説明する。

【0018】

第 1 の実施の形態

50

〔本発明の第１の実施の形態に係る半導体検査装置の構造〕

始めに本発明の第１の実施の形態に係る半導体検査装置の構造について説明する。図３は、本発明の第１の実施の形態に係る半導体検査装置を例示する断面図である。図４は、図３に示す半導体検査装置が半導体チップの電極パッドと接触した状態を模式的に示す図である。又、図５は、図３に示すプローブ針を平面視した図である。図３及び図４において、 $X-X$ 方向は、基板本体１５の上面１５ａと平行な方向を、 $Z-Z$ 方向は、紙面内における $X-X$ 方向に垂直な方向をそれぞれ示している。又、 $X-X$ 方向及び $Z-Z$ 方向と直交する方向（紙面に垂直な方向）を $Y-Y$ 方向とする。図４及び図５において、図３に示す半導体検査装置１０と同一構成部分には同一符号を付し、その説明を省略する場合がある。

10

【００１９】

図３～図５を参照するに、第１の実施の形態に係る半導体検査装置１０は、基板１１と、プローブ針１２とを有する。基板１１は、基板本体１５と、絶縁膜１６と、ランド１７とを有する。基板本体１５は板状とされており、複数の貫通孔１８を有する。貫通孔１８は、プローブ針１２を $Z-Z$ 方向に移動可能に収容するための孔である。貫通孔１８の直径は、例えば、 $50\mu\text{m}$ とすることができる。貫通孔１８のピッチは、例えば、 $100\mu\text{m}$ とすることができる。

【００２０】

基板本体１５の材料としては、シリコン、樹脂（例えば、絶縁樹脂）、セラミックス、金属（例えば、 Cu ）等を用いることができる。なお、基板本体１５の材料として絶縁樹脂を用いた場合、図３～図５に示す絶縁膜１６は不要となる。又、半導体チップ２５に設けられた半導体基板（図示せず）がシリコン基板の場合、基板本体１５の材料としては、例えばシリコンを用いるとよい。

20

【００２１】

このように、基板本体１５の材料としてシリコンを用いることにより、半導体検査装置１０と半導体チップ２５との間の熱膨張係数の差が緩和されるため、半導体チップ２５に設けられた電極パッド２６にプローブ針１２を精度良く接触させることができる。基板本体１５の材料としてシリコンを用いた場合、基板本体１５の厚さは、例えば $300\mu\text{m}$ とすることができる。

【００２２】

絶縁膜１６は、基板本体１５の表面（貫通孔１８の側面に対応する部分の基板本体１５の面も含む）を覆うように設けられている。絶縁膜１６は、基板本体１５とプローブ針１２との間を絶縁するための膜である。絶縁膜１６としては、例えば、酸化膜（例えば、熱酸化膜）を用いることができる。絶縁膜１６として、熱酸化膜を用いた場合、絶縁膜１６の厚さは、例えば $0.5\mu\text{m} \sim 1.0\mu\text{m}$ とすることができる。

30

【００２３】

プローブ針１２は、基板本体１５及び絶縁膜１６と接触しないように、貫通孔１８に配置されている。プローブ針１２の端部１２ａ（一方の端部）は、基板１１を構成するランド１７にワイヤボンディングされている。プローブ針１２の端部１２ｂ（他方の端部）は、基板本体１５の下面１５ｂに設けられた絶縁膜１６の面１６ｂ（基板１１の他方の面）よりも突出している。

40

【００２４】

プローブ針１２の端部１２ｂは、半導体検査装置１０が半導体チップ２５の電氣的検査を行う際、半導体チップ２５の電極パッド２６と接触する部分である。プローブ針１２の端部１２ｂの形状は、例えばレーザ光を照射されて溶融し、ボール状となっている。プローブ針１２の XY 平面と平行な方向の断面形状は例えば略円形であり、その直径は、例えば $25\mu\text{m}$ とすることができる。プローブ針１２の端部１２ｂの XY 平面と平行な方向の断面形状は例えば略円形であり、その直径は、例えば $40\mu\text{m}$ とすることができる。

【００２５】

プローブ針１２は、導電性を有するボンディングワイヤにより構成されている。プロー

50

プローブ針 12 を係る形状にすることで、プローブ針 12 はバネ性を有し、プローブ針 12 の端部 12 b を Z - Z 方向に移動可能な状態で支持することができる。図 4 に示すように、プローブ針 12 の端部 12 b が電極パッド 26 と接触すると、プローブ針 12 の端部 12 b と電極パッド 26 とが一定の力で接触した状態で、プローブ針 12 の端部 12 b は上方に移動する。

【0026】

プローブ針 12 を構成するボンディングワイヤの材料としては、例えば Au を用いることができるが、これに限られるものではなく、例えば Au を含む合金、Al、Al を含む合金、Cu、Cu を含む合金等他の材料を用いても構わない。

【0027】

このように、バネ性を有するプローブ針 12 を、基板本体 15 及び絶縁膜 16 と接触しないように貫通孔 18 に配置し、端部 12 b が基板 11 の下面（具体的には、絶縁膜 16 の面 16 b）から突出するように半導体検査装置 10 に設けることにより、プローブ針 12 の配設ピッチ P を狭くすることが可能となるため、半導体チップ 25 に設けられた電極パッド 26 が狭ピッチで配置された場合や電極パッド 26 がマトリックス配置された場合でも電極パッド 26 にプローブ針 12 の端部 12 b を精度良く接触させることができる。プローブ針 12 の配設ピッチ P は、例えば $80\text{ }\mu\text{m} \sim 100\text{ }\mu\text{m}$ の範囲で適宜選択することが可能である。

【0028】

[本発明の第 1 の実施の形態に係る半導体検査装置の製造方法]

続いて本発明の第 1 の実施の形態に係る半導体検査装置の製造方法について説明する。図 6 ~ 図 10 は、本発明の第 1 の実施の形態に係る半導体検査装置の製造工程を例示する図である。図 6 ~ 図 10 において、図 3 に示す第 1 の実施の形態の半導体検査装置 10 と同一構成部分には同一符号を付し、その説明を省略する場合がある。

【0029】

図 6 ~ 図 10 を参照して、第 1 の実施の形態に係る半導体検査装置 10 の製造方法について説明する。始めに、図 6 に示す工程では、複数の貫通孔 18 を有すると共に、板状とされた基板本体 15 を形成する。基板本体 15 の材料としては、シリコン、樹脂（例えば、絶縁樹脂）、セラミックス、金属（例えば、Cu）等を用いることができる。半導体チップ 25 に設けられた半導体基板（図示せず）がシリコン基板の場合、基板本体 15 の材料としては、例えばシリコンを用いるとよい。

【0030】

このように、基板本体 15 の材料としてシリコンを用いることにより、半導体検査装置 10 と半導体チップ 25 との間の熱膨張係数の差が緩和されるため、半導体チップ 25 に設けられた電極パッド 26 にプローブ針 12 を精度良く接触させることができる。基板本体 15 の材料としてシリコンを用いた場合、基板本体 15 の厚さは、例えば $300\text{ }\mu\text{m}$ とすることができる。又、基板本体 15 の材料としてシリコンを用いた場合、貫通孔 18 は、例えば異方性エッチング法（例えば、ドライエッチング）により形成することができる。この場合、貫通孔 18 の直径は、例えば $50\text{ }\mu\text{m}$ とすることができる。又、貫通孔 18 のピッチは、例えば $100\text{ }\mu\text{m}$ とすることができる。なお、第 1 の実施の形態では、基板本体 15 の材料としてシリコンを用いた場合を例に挙げて以下の説明を行う。

【0031】

次いで、図 7 に示す工程では、図 6 に示す基板本体 15 の表面（貫通孔 18 の壁面に対応する部分の基板本体 15 の面も含む）を覆う絶縁膜 16 を形成する。絶縁膜 16 としては、例えば、酸化膜（例えば、熱酸化膜）を用いることができる。絶縁膜 16 として熱酸化膜を用いた場合、例えばシリコンからなる基板本体 15 を熱酸化することで、基板本体 15 の表面を覆う熱酸化膜を形成する。絶縁膜 16 として熱酸化膜を用いる場合、絶縁膜 16 の厚さは、例えば $0.5\text{ }\mu\text{m} \sim 1.0\text{ }\mu\text{m}$ とすることができる。

【0032】

次いで、図 8 に示す工程では、絶縁膜 16 上にランド 17 を形成する。これにより、基

10

20

30

40

50

板本体 15、絶縁膜 16 及びランド 17 を有する基板 11 が形成される。ランド 17 は、例えばサブトラクティブ法やセミアディティブ法等により形成することができる。ランド 17 の材料としては、例えば Cu、Al 等を用いることができる。ランド 17 の厚さは、例えば $5\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ とすることができる。

【0033】

次いで、図 9 に示す工程では、ボンディングヘッド 190 を有するワイヤボンディング装置（図示せず）を起動させ、搬送機構（図示せず）によって図 8 に示す構造体をボンディング用ステージ（図示せず）に搬送し位置決めを行う。位置決めは、ボンディングヘッド 190 が挟持するボンディングワイヤ 120 の端部 120b が、貫通孔 18 の真上に来るように行う。

【0034】

ボンディングワイヤ 120 の材料としては、例えば Au を用いることができるが、これに限られるものではなく、例えば Au を含む合金、Al、Al を含む合金、Cu、Cu を含む合金等他の材料を用いても構わない。ボンディングワイヤ 120 の XY 平面と平行な方向の断面形状は例えば略円形であり、その直径は、例えば $25\mu\text{m}$ とすることができる。ボンディングワイヤ 120 の端部 120b の XY 平面と平行な方向の断面形状は例えば略円形であり、その直径は、例えば $40\mu\text{m}$ とすることができる。なお、ボンディングワイヤ 120 は、最終的にプローブ針 12 となるものである。又、ボンディングワイヤ 120 の端部 120b は、最終的にプローブ針 12 の端部 12b となるものである。

【0035】

次いで、図 10 に示す工程では、ワイヤボンディング装置（図示せず）を制御し、ボンディングワイヤ 120 を貫通孔 18 に挿入し、端部 120b が絶縁膜 16 の面 16b から突出する位置で停止させる。更に、ボンディングヘッド 190 をランド 17 の方向に移動させ、ボンディングワイヤ 120 をランド 17 にワイヤボンディングすることにより、プローブ針 12 を形成する。他の貫通孔 18 に対しても同様にしてプローブ針 12 を形成する。これにより、図 3 に示す本発明の第 1 の実施の形態に係る半導体検査装置 10 が製造される。なお、ボンディングヘッド 190 の幅は数百 μm 程度であり、直径が $50\mu\text{m}$ 程度である貫通孔 18 よりも遙かに大きいため、ボンディングヘッド 190 を貫通孔 18 に挿入することはできない。

【0036】

図 10 に示す工程の後に、プローブ針 12 の表面に金属層を形成しても構わない。金属層は、プローブ針 12 の機械的強度を高めるために形成する。金属層は、例えば電解めっき法や無電解めっき法等で形成することができる。金属層の厚さは例えば $5\mu\text{m}$ とすることができる。金属層は、例えば Ni めっき層と Au めっき層をこの順に積層した Ni / Au めっき層や、Ni めっき層と Pd めっき層と Au めっき層をこの順に積層した Ni / Pd / Au めっき層等とすることができる。

【0037】

本発明の第 1 の実施の形態の半導体検査装置 10 によれば、バネ性を有するプローブ針 12 を、基板本体 15 及び絶縁膜 16 と接触しないように貫通孔 18 に配置し、端部 12b が基板 11 の下面（具体的には、絶縁膜 16 の面 16b）から突出するように半導体検査装置 10 に設けることにより、プローブ針 12 の配設ピッチ P を狭くすることが可能となるため、半導体チップ 25 に設けられた電極パッド 26 が狭ピッチで配置された場合や電極パッド 26 がマトリクス配置された場合でも電極パッド 26 にプローブ針 12 の端部 12b を精度良く接触させることができる。

【0038】

第 2 の実施の形態

[本発明の第 2 の実施の形態に係る半導体検査装置の構造]

始めに本発明の第 2 の実施の形態に係る半導体検査装置の構造について説明する。図 11 は、本発明の第 2 の実施の形態に係る半導体検査装置を例示する断面図である。図 11 において、図 3 に示す半導体検査装置 10 と同一構成部分には同一符号を付し、その説明

10

20

30

40

50

を省略する場合がある。

【 0 0 3 9 】

図 1 1 を参照するに、第 2 の実施の形態に係る半導体検査装置 3 0 は、プローブ針 1 2 がプローブ針 3 2 に置換された以外は、第 1 の実施の形態の半導体検査装置 1 0 と同様に構成される。以下、第 1 の実施の形態とは異なるプローブ針 3 2 についてのみ説明をする。

【 0 0 4 0 】

プローブ針 3 2 は X Z 平面と平行な方向の断面形状が L 字型に形成されており、基板本体 1 5 及び絶縁膜 1 6 と接触しないように、貫通孔 1 8 に配置されている。プローブ針 3 2 の端部 3 2 a (一方の端部) は、基板 1 1 を構成するランド 1 7 にワイヤボンディングされている。プローブ針 3 2 の端部 3 2 b (他方の端部) は、基板本体 1 5 の下面 1 5 b に設けられた絶縁膜 1 6 の面 1 6 b (基板 1 1 の他方の面) よりも突出している。

【 0 0 4 1 】

プローブ針 3 2 の端部 3 2 b は、半導体検査装置 3 0 が半導体チップ 2 5 の電氣的検査を行う際、半導体チップ 2 5 の電極パッド 2 6 と接触する部分である。プローブ針 3 2 の端部 3 2 b の形状は、例えばレーザ光を照射されて溶融し、ボール状となっている。プローブ針 3 2 の X Y 平面と平行な方向の断面形状は例えば略円形であり、その直径は、例えば 2 5 μm とすることができる。プローブ針 3 2 の端部 3 2 b の X Y 平面と平行な方向の断面形状は例えば略円形であり、その直径は、例えば 4 0 μm とすることができる。

【 0 0 4 2 】

プローブ針 3 2 は、導電性を有するボンディングワイヤにより構成されている。プローブ針 3 2 を係る形状にすることで、プローブ針 3 2 はバネ性を有し、プローブ針 3 2 の端部 3 2 b を Z - Z 方向に移動可能な状態で支持することができる。図 4 に示すプローブ針 1 2 の場合と同様に、プローブ針 3 2 の端部 3 2 b が電極パッド 2 6 と接触すると、プローブ針 3 2 の端部 3 2 b と電極パッド 2 6 とが一定の力で接触した状態で、プローブ針 3 2 の端部 3 2 b は上方に移動する。

【 0 0 4 3 】

プローブ針 3 2 を構成するボンディングワイヤの材料としては、例えば A u を用いることができるが、これに限られるものではなく、例えば A u を含む合金、A l、A l を含む合金、C u、C u を含む合金等他の材料を用いても構わない。

【 0 0 4 4 】

このように、バネ性を有するプローブ針 3 2 を、基板本体 1 5 及び絶縁膜 1 6 と接触しないように貫通孔 1 8 に配置し、端部 3 2 b が基板 1 1 の下面 (具体的には、絶縁膜 1 6 の面 1 6 b) から突出するように半導体検査装置 3 0 に設けることにより、プローブ針 3 2 の配設ピッチ P を狭くすることが可能となるため、半導体チップ 2 5 に設けられた電極パッド 2 6 が狭ピッチで配置された場合や電極パッド 2 6 がマトリックス配置された場合でも電極パッド 2 6 にプローブ針 3 2 の端部 3 2 b を精度良く接触させることができる。プローブ針 3 2 の配設ピッチ P は、例えば 8 0 μm ~ 1 0 0 μm の範囲で適宜選択することが可能である。

【 0 0 4 5 】

[本発明の第 2 の実施の形態に係る半導体検査装置の製造方法]

続いて本発明の第 2 の実施の形態に係る半導体検査装置の製造方法について説明する。図 1 1 に示すプローブ針 3 2 は、図 6 ~ 図 1 0 に示す工程と同様の工程により形成することができる。ただし、プローブ針 3 2 をランド 1 7 にワイヤボンディングする際に、ボンディングヘッド 1 9 0 を基板 1 1 に沿って X - X 方向に動作させる。ボンディングヘッド 1 9 0 を基板 1 1 に沿って X - X 方向に動作させることにより、X Z 平面と平行な方向の断面形状が L 字型のプローブ針 3 2 が形成される。

【 0 0 4 6 】

本発明の第 2 の実施の形態の半導体検査装置 3 0 によれば、本発明の第 1 の実施の形態の半導体検査装置 1 0 と同様の効果を奏する。

【 0 0 4 7 】

以上、本発明の好ましい実施の形態について詳説したが、本発明は、上述した実施の形態に制限されることはなく、本発明の範囲を逸脱することなく、上述した実施の形態に種々の変形及び置換を加えることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 8 】

【図 1】従来の半導体検査装置 1 0 0 を例示する断面図である。

【図 2】従来の半導体検査装置 1 0 0 を構成するプローブ 1 0 4 を例示する斜視図である。

【図 3】本発明の第 1 の実施の形態に係る半導体検査装置を例示する断面図である。

10

【図 4】図 3 に示す半導体検査装置が半導体チップの電極パッドと接触した状態を模式的に示す図である。

【図 5】図 3 に示すプローブ針を平面視した図である。

【図 6】本発明の第 1 の実施の形態に係る半導体検査装置の製造工程を例示する図（その 1）である。

【図 7】本発明の第 1 の実施の形態に係る半導体検査装置の製造工程を例示する図（その 2）である。

【図 8】本発明の第 1 の実施の形態に係る半導体検査装置の製造工程を例示する図（その 3）である。

【図 9】本発明の第 1 の実施の形態に係る半導体検査装置の製造工程を例示する図（その 4）である。

20

【図 1 0】本発明の第 1 の実施の形態に係る半導体検査装置の製造工程を例示する図（その 5）である。

【図 1 1】本発明の第 2 の実施の形態に係る半導体検査装置を例示する断面図である。

【符号の説明】

【 0 0 4 9 】

1 0 , 3 0 半導体検査装置

1 1 基板

1 2 , 3 2 プローブ針

1 2 a , 3 2 a プローブ針 1 2 の一方の端部

30

1 2 b , 3 2 b プローブ針 1 2 の他方の端部

1 5 基板本体

1 5 a 基板本体 1 5 の上面

1 5 b 基板本体 1 5 の下面

1 6 絶縁膜

1 6 a , 1 6 b 絶縁膜 1 6 の面

1 7 ランド

1 8 貫通孔

2 5 半導体チップ

2 6 電極パッド

40

1 2 0 ボンディングワイヤ

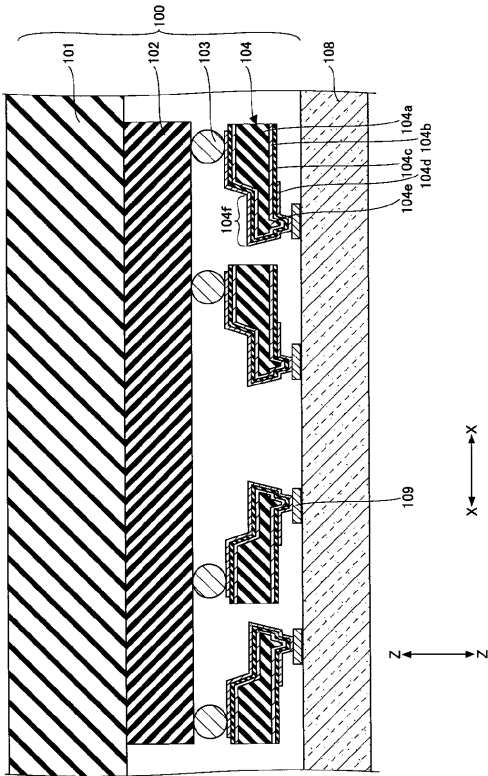
1 2 0 b ボンディングワイヤの端部

1 9 0 ボンディングヘッド

P 配設ピッチ

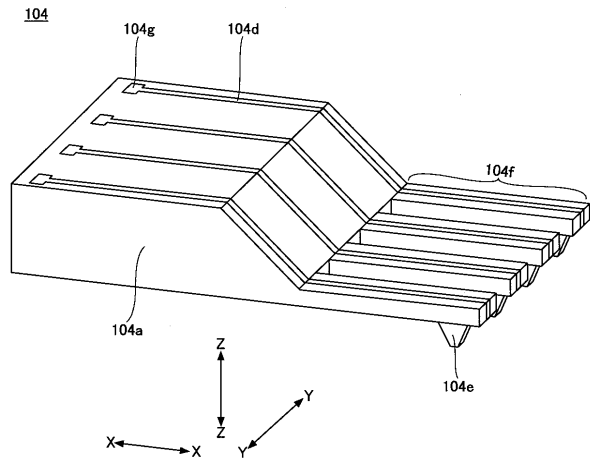
【 図 1 】

従来の半導体検査装置100を例示する断面図



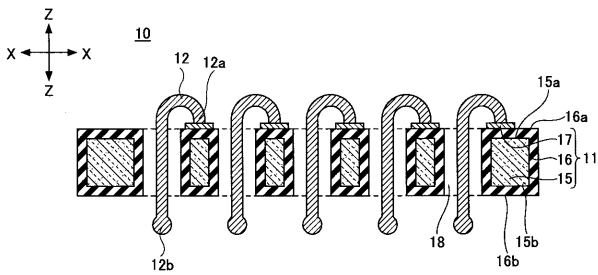
【 図 2 】

従来の半導体検査装置100を構成するプローブ104を例示する斜視図



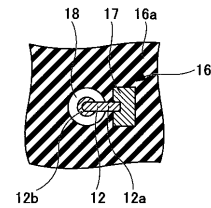
【 図 3 】

本発明の第1の実施の形態に係る半導体検査装置を例示する断面図



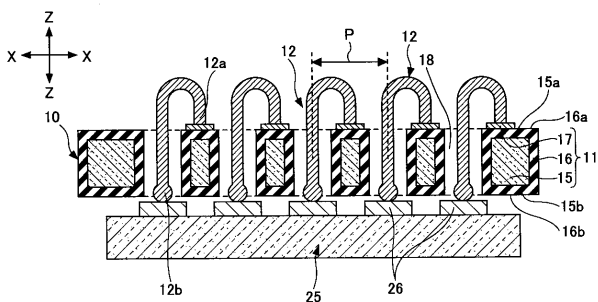
【 図 5 】

図3に示すプローブ針を平面視した図



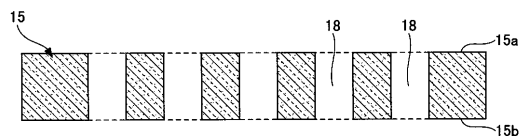
【 図 4 】

図3に示す半導体検査装置が半導体チップの電極パッドと接触した状態を模式的に示す図



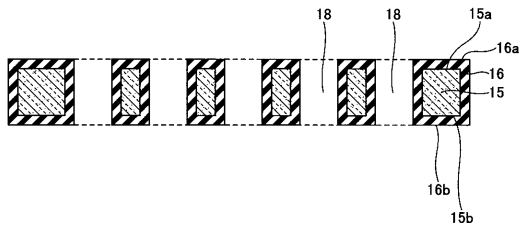
【 図 6 】

本発明の第1の実施の形態に係る半導体検査装置の製造工程を例示する図(その1)



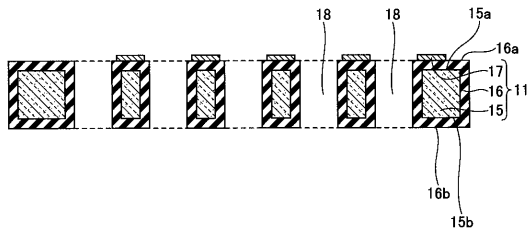
【 図 7 】

本発明の第1の実施の形態に係る半導体検査装置の
製造工程を例示する図(その2)



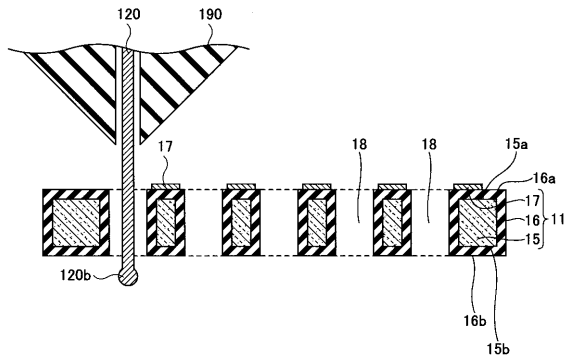
【 図 8 】

本発明の第1の実施の形態に係る半導体検査装置の
製造工程を例示する図(その3)



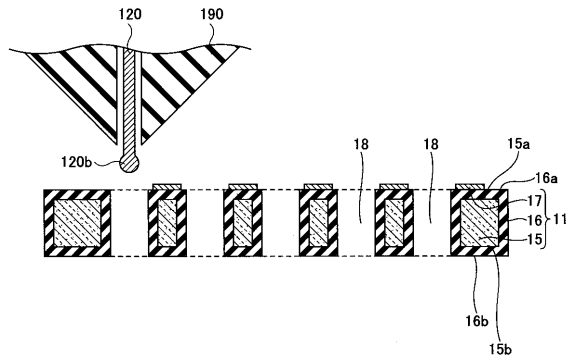
【 図 1 0 】

本発明の第1の実施の形態に係る半導体検査装置の
製造工程を例示する図(その5)



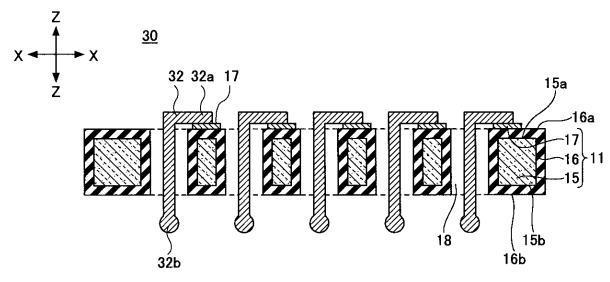
【 図 9 】

本発明の第1の実施の形態に係る半導体検査装置の
製造工程を例示する図(その4)



【 図 1 1 】

本発明の第2の実施の形態に係る半導体検査装置を例示する断面図



フロントページの続き

(72)発明者 相澤 光浩

長野県長野市小島田町 8 0 番地 新光電気工業株式会社内

F ターム(参考) 2G003 AG03 AG08 AG12

2G011 AA02 AA03 AA15 AB01 AB06 AB07 AC14 AE03

4M106 AA01 BA01 DD04