

明 細 書

発明の名称：プローブカードおよび検査システム

技術分野

[0001] 本発明は、被検査体の検査に使用されるプローブカードおよび検査システムに関する。

背景技術

[0002] 半導体集積回路などの被検査体の電気的特性をウェハの状態で検査するために、被検査体に接触させるプローブが装着されたプローブカードが用いられている。被検査体の検査に使用するテストは、電気的な特性を測定する測定装置および測定装置に接続するテストヘッドを有する。被検査体の検査では、テストヘッドにプローブカードが接続される。真空吸着を用いてプローブカードをテストヘッドに接続する方法が検討されている（特許文献1参照。）。

[0003] プローブカードに、プローブを保持するプローブガイド、およびプローブに接続する配線パターンが形成されたプローブ基板を積層した構成が使用されている。真空吸着により、プローブカードの上側に位置するプローブ基板がテストヘッドに吸着される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2008-288286号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] プローブ基板がテストヘッドに吸着されることにより、プローブカードの下側に位置するプローブガイドが撓むなどして、プローブガイドに保持されたプローブとプローブ基板との接続が阻害される問題が生じる。本発明は、真空吸着によってテストヘッドに接続され、且つ、プローブとプローブ基板との接続が確保されるプローブカードおよび検査システムを提供することを

目的とする。

- [0006] 本発明の一態様によれば、プローブを保持するプローブガイドと、プローブガイドに積層されたプローブ基板を備えるプローブカードが提供される。プローブ基板は、テストヘッドに対向する第1面およびプローブガイドに対向する第2面を有し、第1面から第2面に貫通するスルーホールが設けられている。真空吸着によって、プローブ基板がテストヘッドに当接した状態でスルーホールの内部が排気されることにより、プローブガイドがプローブ基板に当接する。

発明の効果

- [0007] 本発明によれば、真空吸着によってテストヘッドに接続され、且つ、プローブとプローブ基板との接続が確保されるプローブカードおよび検査システムを提供できる。

図面の簡単な説明

- [0008] [図1]図1は、実施形態に係る検査システムの構成を示す模式図である。
[図2]図2は、図1の領域Aを拡大した模式的な断面図である。
[図3]図3は、実施形態に係るプローブカードの真空吸着していない状態を示す模式図である。
[図4]図4は、比較例のプローブカードの構成を示す模式図である。
[図5]図5は、他の比較例のプローブカードの構成を示す模式図である。
[図6A]図6Aは、テストの構成を示す模式図である。
[図6B]図6Bは、テストの測定部の構成を示す模式図である。
[図7]図7は、実施形態に係る検査システムを有するテストを用いた検査方法を説明するためのフローチャートである。
[図8]図8は、実施形態に係るプローブカードのプローブガイドの構成を示す模式的な平面図である。

発明を実施するための形態

- [0009] 次に、図面を参照して、本発明の実施形態を説明する。以下の図面の記載において、同一又は類似の部分には同一又は類似の符号を付している。ただ

し、図面は模式的なものであり、各部の厚みの比率などは現実のものとは異なることに留意すべきである。また、図面相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれていることはもちろんである。以下に示す実施形態は、この発明の技術的思想を具体化するための装置や方法を例示するものであって、この発明の実施形態は、構成部品の材質、形状、構造、配置などを下記のものに特定するものでない。

[0010] 図1に示す本発明の実施形態に係る検査システム1は、検査対象のウェハ200に形成された被検査体の検査に使用される。検査システム1は、図1に示すように、プローブカード10、プローブ20、テストヘッド30を備える。図1の領域Aを拡大した断面図を図2に示す。

[0011] プローブカード10は、被検査体に接触させるプローブ20が装着されている。詳細を後述するように、プローブカード10は、真空吸着によってテストヘッド30に接続される。プローブカード10は、プローブ20を保持するプローブガイド11と、プローブガイド11に積層されたプローブ基板12を有する。

[0012] プローブガイド11は、図2に示すように、プローブガイド11の上面111から下面112までプローブガイド11を貫通するガイド穴113を有する。プローブガイド11は、ガイド穴113の内部をプローブ20が通過した状態で、プローブ20を保持する。例えば図2に示すように、プローブ20が外径の異なる部分が連結した構成であり、ガイド穴113が内径の異なる部分が連通した構成である。プローブ20の外径の太い部分の端部が、ガイド穴113の内径が細くなる部分に当接することにより、プローブ20がプローブガイド11から落下することが防止される。また、ガイド穴113の位置を適切に設定することにより、プローブ20を所定の位置に配置することができる。

[0013] プローブガイド11の下面112から延伸するプローブ20の先端部が、ウェハ200に対向する。ウェハ200は、チャック40に搭載される。図示を省略した吸着装置がチャック40に装着され、ウェハ200がチャック

４０に真空吸着される。

- [0014] 検査システム１は垂直動作式プローブカードであり、被検査体の検査時に、プローブ２０の先端部が被検査体と接触する。図１では、プローブ２０が被検査体に接触していない状態を示している。測定時には、例えばウェハ２００を搭載したチャック４０が上昇して、プローブ２０の先端部が被検査体に接触する。
- [0015] プローブガイド１１は、プローブ基板１２と対向する上面１１１に、凹部１１０が形成されている。凹部１１０は、ガイド穴１１３が形成された領域の残余の領域に形成されている。凹部１１０とガイド穴１１３は連通していない。
- [0016] プローブ基板１２は、テストヘッド３０に対向する第１面１２１およびプローブガイド１１に対向する第２面１２２を有する。第１面１２１から第２面１２２に貫通するスルーホール１２０が、プローブ基板１２に設けられている。凹部１１０は、プローブガイド１１とプローブ基板１２が積層された状態において、第２面１２２に形成されたスルーホール１２０の開口部と連続する位置に配置されている。つまり、プローブ基板１２の第２面１２２に形成されたスルーホール１２０が、プローブガイド１１に配置された凹部１１０と連続する。
- [0017] テスタヘッド３０は、プローブカード１０のプローブ基板１２の第１面１２１に配置されている。テストヘッド３０の内部に空洞部３００が形成されている。プローブ基板１２の第１面１２１と対向するテストヘッド３０の表面に、空洞部３００の開口部が形成されている。つまり、空洞部３００の開口部は、第１面１２１に向いている。テストヘッド３０の空洞部３００とプローブ基板１２のスルーホール１２０が連続するように、テストヘッド３０とプローブ基板１２は配置されている。言い換えると、スルーホール１２０は、プローブ基板１２がテストヘッド３０に当接する際に、テストヘッド３０の内部に形成された空洞部３００とスルーホール１２０が連通する場所に形成されている。

- [0018] プローブガイド11の上面111に露出するプローブ20の基端部は、プローブ基板12の第2面122に配置された配線パターンと接続する。第2面122に配置された配線パターンは、プローブ基板12の第1面121に配置された配線パターンと、プローブ基板12の内部に配置された内部配線によって接続される。第2面122に配置された配線パターンは、テストヘッド30に設けられた電極端子に接続される。テストヘッド30の電極端子は、テストの測定装置（図示略）と電氣的に接続する。
- [0019] テストヘッド30に、空洞部300とダクト32でつながる排気装置31が装着されている。排気装置31は、空洞部300の内部を排気する。空洞部300の内部が排気されることにより、空洞部300の内部が大気より低圧の状態になる。その結果、プローブ基板12の第1面121に配置された配線パターンがテストヘッド30の電極端子と接触した状態で、プローブ基板12がテストヘッド30に真空吸着される。
- [0020] 更に、空洞部300の内部が排気されることにより、スルーホール120の内部が排気される。スルーホール120の内部の排気に伴い、プローブガイド11の凹部110の内部が排気される。このため、スルーホール120の内部および凹部110の内部が大気より低圧の状態になる。その結果、プローブ20の基端部がプローブ基板12の第2面122に配置された配線パターンと接続した状態で、真空吸着によりプローブガイド11がプローブ基板12に当接する。つまり、検査システム1によれば、真空吸着を用いてプローブガイド11とプローブ基板12を一体的にテストヘッド30に接続させることができる。以下において、真空吸着を用いてプローブガイド11とプローブ基板12を一体的にテストヘッド30に接続させる動作を「吸着コンタクト」とも称する。
- [0021] 上記のように、検査システム1では、真空吸着によって、プローブ基板12がテストヘッド30に当接すると略同時に、プローブガイド11がプローブ基板12に当接する。すなわち、プローブ基板12がテストヘッド30に当接した状態でスルーホール120の内部が排気されることにより、プロー

ブガイド 11 がプローブ基板 12 に当接する。このとき、ウェハ 200 に形成された被検査体とテストの測定装置は、プローブ 20、プローブカード 10 およびテストヘッド 30 を介して、電氣的に接続される。つまり、検査システム 1 により、被検査体とテストの測定装置の間で信号が送受信される。

[0022] 図 1 に示したプローブカード 10 に接続する搬送用ツバ 13 は、プローブカード 10 を搬送する際にプローブカード 10 を保持するための持ち手である。プローブカード 10 とテストヘッド 30 の接続する領域は、真空シート 50 によって外部から遮蔽される。真空シート 50 の内部は、大気圧よりも低圧に維持することができる。

[0023] プローブガイド 11 の上面 111 に凹部 110 を配置することにより、真空吸着される面積が広がる。そのため、プローブガイド 11 をプローブ基板 12 に吸着する吸着力が増大する。なお、プローブガイド 11 が撓まないように、プローブガイド 11 の上面 111 の全域にわたって凹部 110 を配置することが好ましい。また、複数の凹部 110 を、プローブガイド 11 の上面 111 に形成してもよい。そして、複数の凹部 110 を相互に連通してもよい。凹部 110 を相互に連通することにより、少なくとも 1 箇所凹部 110 をプローブ基板 12 のスルーホール 120 と連続させることにより、すべての凹部 110 の内部を排気できる。すべての凹部 110 を連通した場合は、プローブ基板 12 のスルーホール 120 は 1 つであってもよい。

[0024] 真空吸着を用いてプローブカード 10 をテストヘッド 30 に接続していない場合は、図 3 に示すように、プローブガイド 11 とプローブ基板 12 は離れている。搬送用ツバ 13 を持ち手としてプローブカード 10 を搬送する際にプローブガイド 11 が落下しないように、図 3 に示すように、プローブ基板 12 の外縁に配置された固定リング 60 によってプローブガイド 11 の外縁を支持してもよい。なお、被検査体の検査時にプローブ 20 が最も縮んだ状態において、固定リング 60 の下端がウェハ 200 に接触しない必要がある。例えば、プローブ基板 12 の外縁に形成した凹部に固定リング 60 を配置することにより、固定リング 60 の下端のプローブカード 10 の下面から

はみ出す部分を小さくする。

- [0025] 吸着コンタクトにより、プローブ20の基端部はプローブ基板12に押し当てられる。検査していない期間でのプローブ20からプローブ基板12にかかる押圧を、「予圧」とも称する。検査システム1では、吸着コンタクトによりプローブ基板12に予圧がかかる。予圧により、プローブ20の基端部をプローブ基板12と常時接触させることができる。予圧は、プローブ20の本数やプローブガイド11の剛性に依じて、プローブガイド11が撓まないように設定される。
- [0026] プローブ基板12をプローブ20に接触させない状態が続くと、プローブ20の基端部やプローブ基板12の配線パターンの表面が酸化したり汚れが付着したりする。また、プローブ基板12とプローブ20の間で接触と非接触を繰り返すと、プローブ基板12やプローブ20に破損が生じるおそれがある。その結果、プローブ基板12とプローブ20の接触不良が生じる。常時接触により、プローブ基板12とプローブ20の接触不良の発生を抑制できる。
- [0027] 図3に示すように、固定リング60とプローブガイド11の間に真空シール機構70を配置してもよい。真空シール機構70は、プローブガイド11とプローブ基板12の境界を外部と遮断する。真空シール機構70により、真空吸着の開始時におけるプローブガイド11とプローブ基板12の境界からの真空漏れを抑制できる。真空シール機構70には、例えばOリングなどが使用される。
- [0028] プローブガイド11には、撓みを抑制するために高剛性の材料を使用する。更に、ウェハ200の熱膨張係数および検査時のプローブガイド11の到達温度に起因してプローブ20の先端部の位置が変化することに対応した材料を、プローブガイド11に使用する。すなわち、プローブ20の先端部の位置が、被検査体の電極パッドからはみ出さない余裕（パッドエッジマージン）を確保できる熱膨張率の材料を、プローブガイド11に使用する。
- [0029] ところで、例えばポゴピンなどの軸方向に伸縮自在なプローブがプローブ

20に使用される。伸縮自在なプローブ20により、コンタクトを確実にすることができる。一方、伸縮自在なプローブ20を使用することにより、プローブ基板12にプローブ20からの押圧（以下、「荷重」とも称する。）がかかる。また、プローブ20を被検査体に押し付けるオーバードライブにより、検査時のプローブ基板12の荷重は増大する。特に、面積の大きいウェハ200において多数の被検査体を同時に検査する一括テストの場合は、プローブ20の本数が多数であるため、プローブ基板12の荷重が大きい。

[0030] 例えば、直径が300nmのウェハ200の一括テストでは、被検査体であるチップの小型化により、プローブカード10に装着するプローブ20の本数が数万本以上になる。その場合、プローブ基板12の荷重は100kgf以上である。このため、プローブ基板12の荷重に耐えるために、検査システムの筐体は重厚となる問題が生じていた。筐体が重厚になると、検査システムの接地面積（フットプリント）が大きくなり、検査コストが増大する。

[0031] 真空吸着を用いてプローブカードをテストヘッドに吸着させることにより、検査システムの筐体を小型化することができる。しかし、検査システムを実装するスペースを狭くするために、プローブの長さを短くし、プローブガイドを薄くする必要がある。このため、テストヘッドにプローブ基板を吸着する方法を採用した検査システムでは、以下のような問題が生じる。

[0032] 図4に、検査システム1の比較例として、第1の比較プローブカード10M1を示す。第1の比較プローブカード10M1では、プローブガイド11M1とプローブ基板12M1を、固定ネジ30Mによって接続している。このため、固定ネジ30Mを配置するためのスペースがプローブカードに必要になり、プローブカードの小型化が阻害される。そして、プローブカードの組み立て工程が煩雑である。更に、固定ネジ30Mを通過させるネジ穴から、真空漏れが生じるおそれがある。また、固定ネジ30Mと固定ネジ30Mの間で、プローブガイド11M1が自重により撓むおそれがある。プローブガイド11M1が撓むことにより、プローブガイド11M1に配置された

プローブ20の基端部はプローブ基板12M1と常時接触ができない。

[0033] 図5に、検査システム1の他の比較例として、第2の比較プローブカード10M2を示す。第2の比較プローブカード10M2では、プローブガイド11M2の外縁とプローブ基板12M2の外縁を、固定具60Mによって接続している。第2の比較プローブカード10M2では、プローブガイド11M2の外縁のみがプローブ基板12M2に接続されている。このため、プローブガイド11M2の中央部が、与圧により図5に示すように撓むおそれがある。プローブガイド11M2の中央部が撓むことにより、プローブガイド11M2に配置されたプローブ20の基端部はプローブ基板12M2と常時接触ができない。

[0034] 上記の比較例に対して、検査システム1では、真空吸着によりプローブガイド11とプローブ基板12を一体的にテストヘッド30に接続する。そのため、プローブガイド11とプローブ基板12を接続するための固定ピンや固定具が不要である。したがって、検査システム1によれば、プローブカードの小型化が可能であり、プローブ20とプローブ基板12の常時接触が可能である。

[0035] 以上に説明したように、検査システム1によれば、真空吸着によってプローブカード10がテストヘッド30に接続され、且つ、プローブ20とプローブ基板12との接続を確保することができる。

[0036] 図1に示す検査システム1は、例えば図6Aおよび図6Bに示すテスト100などに好適に使用される図6Aに示すように、テスト100は、ウェハ200を搬送する搬送部102と、搬送部102に隣接して配置された複数の測定部103を有する。図6Bに示すように、テスト100は6つの測定部103を有する。

[0037] 搬送口101から搬送部102に搬入されたウェハ200は、搬送部102によって測定部103に搬送される。そして、それぞれの測定部103において、ウェハ200に形成された被検査体の特性の検査が行われる。測定部103での検査が終了したウェハ200は、搬送部102により測定部1

０３から搬送口１０１に搬送される。

- [0038] 以下において、テスト１００のように複数の測定部１０３を有するテストを、「マルチステージテスト」とも称する。テスト１００が６つの測定部１０３を有する例を示したが、マルチステージテストの測定部１０３の数６つに限られない。マルチステージテストのそれぞれの測定部１０３において、上記に説明した真空吸着方式による吸着コンタクトが実行される。
- [0039] メモリデバイスなどの半導体装置の製造工程においては、製造コストの低減のために、ウェハの大型化やチップサイズの小型化が進められている。その結果、１枚のウェハに形成されるチップの個数が非常に大きくなっている。このため、１枚のウェハの検査に要する時間を短縮することによるスループット向上が求められている。
- [0040] スループット向上のために、プローバの台数を増加させる対策が考えられる。しかし、プローバの台数を増加させると、製造ラインにおけるプローバの設置面積が増加する問題を生じる。また、プローバの台数を増加させると、装置コストも増加する。一方、マルチステージテストを用いた検査によれば、複数のウェハのチップを同時に検査できるため、スループットが向上する。更に、マルチステージテストによれば、テストの設置面積の増加や装置コストの増加を抑制できる。
- [0041] 特にマルチステージテストでは、プローブカードは、非常に限られた狭い空間に配置される。例えば、図６Ｂに示すように、測定部１０３の内部にプローブカードが配置される。このため、真空吸着によりプローブガイド１１とプローブ基板１２を一体的にテストヘッド３０に接続することにより小型化した検査システム１は、マルチステージテストに好適に使用される。
- [0042] 以下に、図７を参照して、プローブカード１０を用いたテスト１００が行う検査方法の例を説明する。
- [0043] まず、ステップＳ１０において、プローブカード１０をテスト１００の内部に搬送する。例えば、テストヘッド３０およびチャック４０が配置された測定部１０３にプローブカード１０を搬送する。

- [0044] ステップS 2 0において、上記に説明したように真空吸着を用いてプローブカード1 0をテストヘッド3 0に吸着させる吸着コンタクトを行う。吸着コンタクトにより、プローブ基板1 2に予圧がかかる。
- [0045] ステップS 3 0において、プローブ2 0の先端部の位置を測定する。プローブ2 0の先端部の位置の情報は、後述するステップS 6 0でのウェハ2 0 0とプローブ2 0の位置合わせに使用される。
- [0046] ステップS 4 0において、ウェハ2 0 0をテスト1 0 0の測定部1 0 3に搬送する。測定部1 0 3に搬送されたウェハ2 0 0は、チャック4 0に搭載される。そして、ステップS 5 0において、ウェハ2 0 0がチャック4 0に真空吸着される。
- [0047] ステップS 6 0において、チャック4 0に搭載されたウェハ2 0 0とプローブ2 0の位置合わせを行う。具体的には、ステップS 3 0で測定されたプローブ2 0の先端部の位置の情報をを用いて、ウェハ2 0 0に形成された被検査体の電極パッドとプローブ2 0の先端部の位置合わせを行う。
- [0048] ステップS 7 0において、プローブ2 0の先端部をウェハ2 0 0に接触させる。このとき、プローブカード1 0に対するチャック4 0の位置を相対的に変化させることにより、プローブ2 0の先端部をウェハ2 0 0に接触させる。更に、オーバードライブを実行するために、真空吸着を用いてウェハ2 0 0にプローブ2 0の先端部を押し付ける動作（以下、「真空コンタクト」とも称する。）が実行される。その後、ステップS 8 0において、ウェハ2 0 0に形成された被検査体の検査が開始される。
- [0049] 上記のステップS 2 0の吸着コンタクトおよびステップS 5 0の真空吸着では、吸着により生じる圧力についてあまり考慮する必要がない。したがって、任意の高い真空度での吸着を実行してもよい。一方、ステップS 7 0の真空コンタクトにおいては、高い真空度での強い吸着により、プローブ2 0やウェハ2 0 0が破損する可能性がある。真空コンタクトにおいては、プローブ2 0やウェハ2 0 0が破損しないように真空度を調整する必要がある。
- [0050] 既に説明したように、プローブガイド1 1に配置するすべての凹部1 1 0

が相互に連通している場合には、凹部 110 の 1 箇所がプローブ基板 12 のスルーホール 120 と連続していればよい。図 8 に、プローブガイド 11 の凹部 110 の配置例を示す。図 8 に示すように、プローブ 20 が貫通する複数のガイド穴 113 が配置されていない領域に、凹部 110 が配置される。

[0051] 図 8 に示したプローブガイド 11 では、複数のガイド穴 113 がアレイ状に配置されている。そして、凹部 110 が、プローブガイド 11 の外縁に沿って連続して形成されている外縁部分と、外縁部分に連通する内部部分を有する。内部部分は、複数のガイド穴 113 の相互間の領域に連続してストライプ状に配置されている。

[0052] ガイド穴 113 は、ウェハ 200 に形成される被検査体の電極パッドの位置に対応して配置される。このため、被検査体と被検査体の間のウェハ 200 のスクライプラインに対応するプローブガイド 11 の位置に、凹部 110 を配置してもよい。

[0053] 図 8 に示したプローブガイド 11 の凹部 110 のサイズの例を以下に検討する。予圧を 50 kgf 以上とする場合、 1 atm がほぼ $1\text{ kgf}/\text{cm}^2$ として、凹部 110 のサイズは 50 cm^2 以上である。この場合、例えば、幅 3 mm × 長さ 1650 mm の凹部 110 をプローブガイド 11 に形成する。凹部 110 の深さは任意であるが、凹部 110 の深さを例えば 0.5 mm 以上にする。

[0054] プローブガイド 11 の破損などにより凹部 110 とガイド穴 113 が連通してしまうと、真空破壊が生じるおそれがある。このため、凹部 110 とガイド穴 113 との間隔は、凹部 110 の深さ程度以上であることが好ましい。

[0055] (その他の実施形態)

上記のように本発明は実施形態によって記載したが、この開示の一部をなす論述及び図面はこの発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施形態、実施例及び運用技術が明らかとなろう。

[0056] 例えば、上記では、上面 1 1 1 に凹部 1 1 0 が配置されているプローブガイド 1 1 を示した。しかし、プローブ基板 1 2 のスルーホール 1 2 0 の内部を排気することによりプローブ基板 1 2 にプローブガイド 1 1 を吸着できるのであれば、プローブガイド 1 1 に凹部 1 1 0 が配置されていなくてもよい。その場合、プローブガイド 1 1 に撓みが生じないように、プローブ基板 1 2 の第 2 面 1 2 2 の全面にわたって複数のスルーホール 1 2 0 の開口部を配置する。このとき、必要な与圧の大きさに応じて、スルーホール 1 2 0 の開口部の総面積を設定する。例えば、予圧を 5 0 k g f 以上とする場合、上記の凹部 1 1 0 のサイズと同様に、第 2 面 1 2 2 におけるスルーホール 1 2 0 の開口部の総面積を 5 0 c m²以上にする。

[0057] このように、本発明はここでは記載していない様々な実施形態などを含むことはもちろんである。したがって、本発明の技術的範囲は上記の説明から妥当な請求の範囲に係る発明特定事項によってのみ定められるものである。

符号の説明

- [0058] 1 …検査システム
1 0 …プローブカード
1 1 …プローブガイド
1 2 …プローブ基板
2 0 …プローブ
3 0 …テストヘッド
4 0 …チャック
1 1 0 …凹部
1 2 0 …スルーホール
1 2 1 …第 1 面
1 2 2 …第 2 面
2 0 0 …ウェハ
3 0 0 …空洞部

請求の範囲

- [請求項1] 被検査体に接触させるプローブが装着され、真空吸着によってテストヘッドに接続されるプローブカードであって、
前記プローブを保持するプローブガイドと、
前記プローブガイドに積層され、前記テストヘッドに対向する第1面および前記プローブガイドに対向する第2面を有し、前記第1面から前記第2面に貫通するスルーホールが設けられたプローブ基板とを備え、
真空吸着によって、前記プローブ基板が前記テストヘッドに当接した状態で前記スルーホールの内部が排気されることにより前記プローブガイドが前記プローブ基板に当接する、プローブカード。
- [請求項2] 前記プローブガイドは、前記プローブ基板と対向する前記プローブガイドの上面に配置された凹部を有し、
前記凹部が、前記プローブガイドと前記プローブ基板が積層された状態において、前記第2面に形成された前記スルーホールの開口部と連続する位置に配置されている、
請求項1に記載のプローブカード。
- [請求項3] 複数の前記凹部が、前記プローブガイドの前記プローブが貫通するガイド穴の形成された領域の残余の領域に形成され、
複数の前記凹部が相互に連通し、
前記凹部と前記ガイド穴が連通していない、
請求項2に記載のプローブカード。
- [請求項4] 前記プローブガイドに複数の前記ガイド穴がアレイ状に配置され、
前記凹部が、
前記プローブガイドの外縁に沿って連続して形成されている外縁部分と、
前記外縁部分に連通し、複数の前記ガイド穴の相互間の領域に連続して配置された内部部分と

を有する、請求項 3 に記載のプローブカード。

[請求項 5] 前記プローブガイドと前記プローブ基板の境界を外部と遮断する真空シール機構を更に備える、請求項 1 に記載のプローブカード。

[請求項 6] 前記スルーホールは、前記プローブ基板が前記テストヘッドに当接する際に、前記テストヘッドの内部に形成された空洞部と前記スルーホールが連通する場所に形成されている、請求項 1 に記載のプローブカード。

[請求項 7] 請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載のプローブカードと、
排気装置を有する前記テストヘッドと
を備え、
前記排気装置が前記スルーホールの内部を排気して、真空吸着によって前記プローブガイドおよび前記プローブ基板を一体的に前記テストヘッドに接続させる、検査システム。