

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3553731号
(P3553731)

(45) 発行日 平成16年8月11日(2004.8.11)

(24) 登録日 平成16年5月14日(2004.5.14)

(51) Int. Cl.⁷

F I

H O 1 L 21/66

H O 1 L 21/66

B

G O 1 R 1/073

G O 1 R 1/073

E

G O 1 R 31/26

G O 1 R 31/26

J

請求項の数 1 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平8-111179
 (22) 出願日 平成8年4月9日(1996.4.9)
 (65) 公開番号 特開平9-283575
 (43) 公開日 平成9年10月31日(1997.10.31)
 審査請求日 平成15年1月15日(2003.1.15)

前置審査

(73) 特許権者 000153018
 株式会社日本マイクロニクス
 東京都武蔵野市吉祥寺本町2丁目6番8号
 (74) 代理人 100091421
 弁理士 鈴木 利之
 (72) 発明者 長谷川 義栄
 東京都武蔵野市吉祥寺本町2丁目6番8号
 株式会社日本マイクロニクス内

審査官 坂本 薫昭

(56) 参考文献 特開平03-231438(JP, A)

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】

ウェーハ上の多数の集積回路チップを検査するためのプローブカードにおいて、次の構成を有するプローブカード。

(イ) このプローブカードは、X方向に延びる第1支持体を備える複数の第1プローブユニットと、前記X方向に垂直なY方向に延びる第2支持体を備える複数の第2プローブユニットと、第1プローブユニット及び第2プローブユニットを支持する基台と、第1プローブユニット及び第2プローブユニットと基台上の外部端子とを接続する配線板とを備える。

(ロ) 前記第1プローブユニットと第2プローブユニットは格子状に配置されている。

10

(ハ) 前記第1プローブユニットの第1支持体に、複数の集積回路チップの電極のうちX方向に配列された複数の電極に同時に接触可能な多数のプローブ針と、前記ウェーハの表面に対して垂直方向に延びる配線板とが取り付けられている。

(ニ) 前記第2プローブユニットの第2支持体に、複数の集積回路チップの電極のうちY方向に配列された複数の電極に同時に接触可能な多数のプローブ針と、前記ウェーハの表面に対して垂直方向に延びる配線板とが取り付けられている。

(ホ) 前記第1支持体と第2支持体のうちの一方の支持体には、ウェーハ表面側に開口する凹所が形成され、この凹所の内部を他方の支持体が前記一方の支持体に干渉することなく貫通している。

【発明の詳細な説明】

20

【 0 0 0 1 】

【 発明の属する技術分野 】

この発明はウェーハ上の多数の集積回路チップを検査するためのプローブカードに関する。

【 0 0 0 2 】

【 従来の技術 】

D R A M や S R A M などの I C メモリの分野では高集積化がどんどん進み、それに伴って、これらのメモリを検査する時間も長くなる傾向にある。I C メモリは、一般に、S i ウェーハ上に同一のチップの形で多数形成される。そして、ウェーハの状態で検査されてから、ダイシングにより個別のチップに分離される。ウェーハ上の多数のチップを検査するにはプローブカードとテストとが用いられる。すなわち、プローブカードのプローブ針でチップの電極に接触し、テスト回路を有するテストによって各チップの検査が実行される。

10

【 0 0 0 3 】

プローブカードのプローブ針は、検査すべきチップの電極配置に対応するように配列されていて、ひとつのチップのすべての被接触電極に同時にプローブ針が接触するようになっている。

【 0 0 0 4 】

ウェーハ上の多数のチップを検査するには次のようにする。まず、検査すべき最初のチップの電極に対面するようにプローブカードとウェーハとの相対位置関係を位置決めする。そして、プローブカードのプローブ針を被検査チップの電極に押し付けて検査を実行する。次に、別のチップに対してプローブカードを位置決めして同様の検査を実行する。このようにして、順次チップを検査していく。

20

【 0 0 0 5 】

しかし、このようにひとつずつチップを検査していくと、ウェーハ上のすべてのチップを検査するには非常に時間がかかる。しかも、メモリの高集積化が進むにつれて、ひとつのチップを検査する時間が長くなっているため、ウェーハ上のすべてのチップを検査するのに要する時間は非常に長くなる傾向にある。

【 0 0 0 6 】

ところで、ウェーハ 1 枚当りの検査時間が長くなる場合に、複数のテストを用いて複数のウェーハを同時に検査すれば、全体として検査時間の短縮になる。しかし、テストは高価であり、設備費用の負担が大きくなる。

30

【 0 0 0 7 】

そこで、ウェーハ 1 枚当りの検査時間を短縮できるように、数個のチップに同時に接触できるようにしたプローブカードが開発されてきた。図 1 1 (A) は数個のチップに同時に接触できるようにした従来のプローブカードの平面図であり、(B) はその正面断面図である。この従来例では、一列に並んだ 8 個のチップ 1 0 を同時に検査できるように、多数のプローブ針 1 2 が 2 列に長く並んでいる。そして、現在では、最大 1 6 個のチップに同時に接触できるようなプローブカードが知られている。もし、ひとつのチップに 4 0 個の被接触電極があると仮定すると、1 6 個のチップに同時に接触可能なプローブカードには、 $40 \times 16 = 640$ 本のプローブ針が設けられていることになる。このようなプローブカードを用いる場合は、テスト側にも、1 6 個のチップに対して同時に信号を出力し、かつ、1 6 個のチップから同時に信号を受けて、並列に検査処理を実行できるような機能を設けることが必要である。このようにして複数個のチップを同時に検査することにより、検査時間は格段に短縮される。

40

【 0 0 0 8 】

【 発明が解決しようとする課題 】

しかし、上述のように複数チップの同時検査を実行しても、まだ不十分である。例えば、8 インチの S i ウェーハに 2 5 0 個のチップが形成されていると仮定すると、1 6 個のチップを同時に検査しても、ウェーハ上のすべてのチップを検査するには、少なくとも 1 6

50

回の検査が必要となる。この場合に、1回の検査時間が20分だとすると、ウェーハ上のすべてのチップを検査するには、少なくとも320分かかることになる。さらに、16回の検査のそれぞれの間には、ウェーハとプローブカードとの位置決め作業が必要となり、所要時間はもっと増加する。また、高温測定時にプローブカード全体が撓んで針先の水平位置や高さ位置がずれたりするという問題もある。

【0009】

そこで、ウェーハ上のすべてのチップの電極を1回または2回程度の少ない回数で同時に接触可能で、かつ、比較的剛性の高いプローブカードが開発されてきた。図12はそのような従来のプローブカードの主要部の正面断面図と、それに対応するウェーハの斜視図である。このプローブカードは特開平7-201935号公報に開示されている。このプローブカードは、例えば、11個のプローブユニット14を備えている。検査すべきウェーハ16には5行×11列のチップ18が形成されている。そして、この11列のチップに対応して11個のプローブユニット14が設けられている。各チップ18には、その中央に1列の電極が配置されていて、プローブユニット14のプローブ針20は、その一列の電極に接触するようになっている。

10

【0010】

図13は複数のプローブユニットを備えるプローブカードの別の従来例である。この従来例では、検査すべきウェーハ16a上の各チップ18aは、その両側に2列の電極を備えている。この電極配置に対応して、プローブユニット14aは2列のプローブ針20aを備えている。すなわち、ひとつのプローブユニット14aに属するプローブ針20aの先端は、平行な2本の直線上に配列されている。また、6個のプローブユニット14aが、ひとつおきのチップ列に対応するように配置されている。したがって、このプローブカードを用いてウェーハ16a上のチップを検査するには、2回の同時検査が必要となる。すなわち、最初の検査で、第1列、第3列、第5列、第7列、第9列、第11列のチップをすべて同時に検査する。次に、ウェーハ16aをチップ幅分だけ矢印22の方向に移動して、第2列、第4列、第6列、第8列、第10列のチップを同時に検査する。

20

【0011】

図12と図13に示した従来例は、チップ上の電極が特定の一方方向にだけ配列されている場合には非常に有効であるが、チップ上の電極が2方向に配列されている場合にはうまく対応できない。この点を以下に説明する。

30

【0012】

図14(A)は、各チップ24の中央に電極26が一行に配置されているようなウェーハの一部を拡大した平面図である。この場合には、図12の従来例で対応できる。

【0013】

図14(B)は、各チップ24aの両側に電極26aが二行に配置されている場合である。この場合には、図13の従来例で対応できる。

【0014】

図15(A)は、各チップ24bの四辺に沿って電極26bが配置されている場合である。接触すべき電極26bはX方向とY方向とに配列されている。この場合には、図12や図13の従来例では対応できない。もし、X方向に延びるような複数のプローブユニットだけをを用いるとすると、X方向に配置された電極に接触するプローブ針に加えて、Y方向に配置された電極に接触するプローブ針も、同じプローブユニットに針立てする必要がある。しかし、このような針立てはきわめて困難である。

40

【0015】

図15(B)は、各チップ24cに十字状に電極26cが配置されている場合である。この場合も、X方向とY方向とに電極26cが配置されているので、やはり、図12や図13の従来例では対応できない。

【0016】

この発明は上述の問題点を解消するためになされたものであり、その目的は、ウェーハ上の各チップの電極がX方向とY方向とに配置されている場合に、少数回の接触でウェーハ

50

上のすべてのチップに接触可能なプローブカードを提供することにある。この発明の別の目的は、複数のプローブユニットを組み合わせることによって、製造が容易で、かつ、多数のチップに同時に接触可能なプローブカードを提供することにある。この発明のさらに別の目的は、ウェーハ上の多数のメモリチップを短時間で検査する検査方法を提供することにある。

【 0 0 1 7 】**【課題を解決するための手段】**

この発明のプローブカードは、ウェーハ上の多数の集積回路チップを検査するものであって、X方向に延びる複数の第1プローブユニットと、Y方向に延びる複数の第2プローブユニットとが、格子状に配置されている。第1プローブユニットのプローブ針は、複数の集積回路チップの電極のうちX方向に配列された複数の電極に同時に接触できる。第2プローブユニットのプローブ針は、複数の集積回路チップの電極のうちY方向に配列された複数の電極に同時に接触できる。第1プローブユニットと第2プローブユニットの配線板は、ウェーハの表面に対して垂直方向に延びており、これらの配線板は、格子状に配置されたプローブユニットの間隙を立ち上がっている。

10

【 0 0 1 8 】

このプローブカードを用いると、チップの電極がX方向とY方向の両方向に配列されている場合でも、ウェーハ上の全てのチップを少数回の同時接触で検査できる。そして、複数のプローブユニットを組み合わせると一つのプローブカードを構成したことにより、極めて多数のプローブ針を有するプローブカードを従来と同様の技術で製造できる。すなわち、各プローブユニットを別個に製造することができ、プローブ針の位置出し作業が従来と同様の技術で可能となる。また、プローブユニット自体の大きさがあまり大きくなり、プローブ針を2次元平面の広い範囲内で多数配列させる必要がなくなる。例えば、プローブユニットに設けるプローブ針の先端は、1列か2列に並ぶようにすることができ、プローブ針の配列固定も比較的容易である。

20

【 0 0 1 9 】

いずれかのプローブユニットが故障した場合には、そのプローブユニットを交換するだけで足りる。また、プローブユニットのいくつかは互いに同一の構成とすることができ、その場合は、互換性もある。

【 0 0 2 0 】

プローブユニットの配線板はウェーハの表面に対して垂直方向に延びているので、プローブユニットを密に並べて配置することが可能になる。ウェーハ上の隣り合うチップを同時に検査するためには、隣り合うプローブユニットの間隔は、チップの寸法程度にする必要がある。したがって、プローブユニットの配線板をウェーハの表面に平行に配置することはほとんど不可能になり、この発明のようにウェーハの表面に対して垂直に配置することが必要となる。

30

【 0 0 2 1 】

このプローブカードで検査する対象はウェーハ上の多数の集積回路チップであり、その集積回路の種類に特に制限はないが、DRAMやSRAMなどのメモリチップに対しては特に有効である。

40

【 0 0 2 2 】

この発明では、一つのプローブユニットに属するすべてのプローブ針の先端を、1本の直線上か、あるいは、平行な2本の直線上に配列することができる。特に、検査すべきチップの四辺に沿って電極が配列されている場合には、隣り合う二つのチップの電極を、共通のプローブユニットに属するプローブ針で接触できるように、プローブ針の先端を平行な2本の直線上に配列できる。

【 0 0 2 3 】

この発明において、プローブカードの基台は円形に形成することができ、この基台の中央の開口に第1プローブユニットと第2プローブユニットを格子状に差し渡すことができる。開口の形状は、ウェーハに合わせて円形にしてもよいし、プローブユニットの取り付け

50

易さを考慮して矩形にしてもよい。

【 0 0 2 4 】

第 1 プローブユニットと第 2 プローブユニットを格子状に配置する関係で、これらのプローブユニットが干渉しないように、例えば第 1 プローブユニットに凹所を形成して、この凹所の内部に第 2 プローブユニットを貫通させるようにしてもよい。

【 0 0 2 6 】

【 発明の実施の形態 】

図 1 は、この発明のプローブカードの一実施形態の平面図である。プローブカードの基台 2 8 は円形であり、その中央には矩形の開口 3 0 が形成されている。この開口 3 0 の周囲には矩形の取り付け枠 3 2 が固定されている。この取り付け枠 3 2 に、X 方向に延びる複数の第 1 支持体 3 4 の両端と、Y 方向に延びる複数の第 2 支持体 3 6 の両端とがネジで固定されている。第 1 支持体 3 4 と第 2 支持体 3 6 は開口 3 0 を覆うように格子状に配置されている。基台 2 8 の上には配線板が固定され、この配線板の上面には、内側電極 3 8 と外側電極 4 0 が配置されている。これらの電極 3 8、4 0 の間は所定の対応関係になるように多層の電気配線で接続されている。内側電極 3 8 は図面ではコネクタの形状として描かれており、この内側電極 3 8 はプローブユニットの配線板と接続される。外側電極 3 8 は外部端子の役割があり、外部のテストと接続される。なお、基台 2 8 とその上の配線板は一体の構造にしてもよい。

【 0 0 2 7 】

複数の第 1 支持体 3 4 は、X 方向に延びるように開口 3 0 に差し渡されていて、互いに平行に配置されている。また、複数の第 2 支持体 3 6 は、Y 方向に延びるように開口 3 0 に差し渡されていて、互いに平行に配置されている。これらの支持体 3 4、3 6 には、後述するように多数のプローブ針が固定されている。

【 0 0 2 8 】

図 2 はウェーハ 4 2 に形成された多数のチップ 4 4 とプローブカードの第 1 支持体 3 4 及び第 2 支持体 3 6 との配置関係を示す平面図である。このウェーハ 4 2 にはチップ 4 4 が 8 行 × 1 2 列で形成されている。なお、図面において、上から下に向かって 1 行、2 行、... と数え、左から右に向かって 1 列、2 列、... と数えるものとする。ウェーハ 4 2 は円形なので、8 行 × 1 2 列のチップ（全部で 9 6 個）のうち、四隅に相当する領域にはチップが形成されていない。したがって、図面の場合では 6 8 個のチップが形成されている。そして、8 行のチップに対応して 9 本の第 1 支持体 3 4 があり、1 2 列のチップに対応して 1 2 本の第 2 支持体 3 6 がある。この実施形態では、図面を見易くするために、8 行 × 1 2 列のチップの配置例を示したが、実際のウェーハではもっと多数のチップが形成されているのが普通であり、その場合には、支持体 3 4、3 6 の本数はもっと多数になる。

【 0 0 2 9 】

図 3 はチップ 4 4 と第 1 支持体 3 4 及び第 2 支持体 3 6 との配置関係を拡大して示した平面図である。各チップ 4 4 には、その四辺に沿って電極 4 6 が形成されている。図面では、中央の列の 3 個のチップだけに電極 4 6 を描いてあるが、その他のチップにも同様に電極が形成されている。図面の真ん中のチップに着目すると、このチップの電極のうち、右辺の電極 4 6 a には、それよりも右側に位置する第 2 支持体 3 6 a のプローブ針が接触する。左辺の電極 4 6 b には、それよりも左側に位置する第 2 支持体 3 6 b のプローブ針が接触する。上辺の電極 4 6 c には、それよりも上側に位置する第 1 支持体 3 4 c のプローブ針が接触する。なお、第 1 支持体 3 4 c には、後述する図 5 に示すように、プローブ針が 2 列に形成されており、そのうちの長い方のプローブ針が電極 4 6 c に接触する。下辺の電極 4 6 d には、それよりも上側に位置する第 1 支持体 3 4 d のプローブ針が接触する。なお、この第 1 支持体 3 4 d にもプローブ針が 2 列に形成されており、そのうちの短い方のプローブ針が電極 4 6 d に接触する。このように、各チップの電極のうち、X 方向に配列された電極 4 6 c、4 6 d には、X 方向に延びる第 1 支持体 3 4 c、3 4 d のプローブ針が接触し、Y 方向に配列された電極 4 6 a、4 6 b には、Y 方向に延びる第 2 支持体 3 6 a、3 6 b のプローブ針が接触する。

10

20

30

40

50

【0030】

図3において、チップ44と支持体34、36との配置関係をそのままにした状態で、真ん中のチップよりも上方のチップや下方のチップも、同時に検査できる。すなわち、同じ列に含まれるすべてのチップを同時に検査できる。これに対して、真ん中のチップの左右のチップは、同じ配置関係では検査できない。その理由は、検査すべきチップの右側に位置するチップのところには2本の第2支持体36a、36eがあり、左側に位置するチップのところには2本の第2支持体36b、36fがあるからである。すなわち、同じ行に含まれるチップについては、ひとつおきに同時に検査できる。そこで、図2に戻って説明すると、この配置関係では、第2列、第4列、...のような偶数列に属する全てのチップを同時に検査できる。その後、プローブカードに対して、ウェーハ42を矢印48の方向にチップ幅分だけ移動させると、第1列、第3列、...のような奇数列に属する全てのチップを同時に検査できる。

10

【0031】

図4は図3のA-A線で切断した断面図である。X方向に延びる第1支持体34cには、ウェーハ表面側に開口する凹所50が形成されている。一つの凹所50には、2本の第2支持体36a、36eが貫通している。チップ44（平面図で示している。）の右側に位置する第2支持体36aの下端には、チップ44の右辺の電極46aに接触するプローブ針52aが接着されている。このプローブ針52aはクランク形状をしており、針の先端部と基端部はウェーハ面に対してほぼ垂直になっている。第2支持体36aには、ウェーハに垂直な側面37に沿って、配線板（この実施形態ではフレキシブル配線板）54が設けられている。そして、第2支持体36aの側面37は、配線板54を沿わせて容易に固定できるように、所定の高さHが確保されている。配線板54の下端にはプローブ針52aの基端が接着され、配線板54の他端にはコネクタ56が接着されている。このコネクタ56は図1の内部電極38に接続される。第2支持体36aとプローブ針52aと配線板54とによって第2プローブユニットが構成されている。同じ凹所50を貫通しているもう一方の第2支持体36eも、同様にプローブ針と配線板とが設けられていて、基本的に第2支持体36aと同じ構造になっており、第2支持体36aと左右対称になるように配置されている。

20

【0032】

図5は図3のB-B線で切断した断面図である。第1支持体34cの下端には長いプローブ針58と短いプローブ針59が接着され、それぞれ、紙面に垂直な方向に複数本ずつ配列されている。長いプローブ針58は、チップ44に対して、X方向に配列された電極46cに接触する。一方、短いプローブ針59は、隣のチップの電極46eに接触する。すなわち、一つの第1支持体34cは、隣り合う二つのチップの電極46c、46eに同時に接触するような2列のプローブ針を有することになる。また、チップ44において、X方向に配列された他方の電極46dは、別の第1支持体34dの短いプローブ針59が接触することになる。

30

【0033】

第1支持体34cには、ウェーハに垂直な側面に沿って、配線板（この実施形態ではフレキシブル配線板）60が設けられている。この配線板60の下端には2種類のプローブ針58、59の基端が接着され、配線板60の他端にはコネクタ62が接着されている。このコネクタ62は図1の内部電極38に接続される。そして、第1支持体34cとプローブ針58、59と配線板60とによって第1プローブユニットが構成されている。その他の第1プローブユニットも同じ構成になっている。

40

【0034】

この図5において、第1支持体34cよりも高さの低い第2支持体36bと、そのプローブ針52bと配線板54とが見えている。一方、図4においては、第1支持体34cのプローブ針58と配線板60とが見えている。第1支持体34と第2支持体36は、その下端の高さ位置（すなわちプローブ針の接着高さ位置）はほぼ同じになっている。配線板54、60は、格子状に配置された第1支持体34と第2支持体36の隙間の間を立ち上が

50

っている。

【0035】

第1支持体34と第2支持体36は、その幅寸法Dに比較して高さ寸法Hが大きくなっているため、ウェーハを高温で測定する場合に、上下方向の放熱作用が大きい。また、これらの支持体は熱膨張率の小さい金属（例えば、商品名：ノビナイト）を使用している。これらの構成により、高温測定時の支持体の熱変形が抑制され、プローブ針の針先の位置ずれは小さくなる。したがって、この発明のプローブカードは、ウェーハ単位のバーンイン測定にも使用できる。

【0036】

図6(A)は第2支持体36の下端の拡大断面図である。この第2支持体36の下端にはプローブ針52が一列に接着剤64で接着されている。図6(B)は第1支持体34の下端の拡大断面図である。この第1支持体34の下端には長いプローブ針58と短いプローブ針59が上下に2段になるように配列されて接着剤66で固定されている。

【0037】

次に、このプローブカードの使用方法を説明する。図2において、ウェーハ42にはDRAMまたはSRAMからなる多数の同一のメモリチップが形成されている。プローブカードの第1支持体34と第2支持体36に対してウェーハ42を図2の配置関係になるように位置決めしてから、ウェーハ42をプローブカードに押し付けると、偶数列に属するすべてのチップの電極がプローブ針に接触する。そして、テストを用いてこれらのチップを同時に検査する。テストではチップの個数分の検査を並列に実行する。次に、ウェーハ42を矢印48の方向にチップ幅分だけ移動してからプローブカードに押付ける。すると、今度は、奇数列に属するすべてのチップの電極がプローブ針に接触する。このようにして、2回の同時接触で、ウェーハ上のすべてのチップの検査が完了する。

【0038】

図7は、この発明のプローブカードの別の実施形態について、その第1支持体及び第2支持体とウェーハのチップとの配置関係を示す平面図である。ウェーハ68のチップ70の配列は8行×12列であって、図2に示す場合と同じである。ただし、各チップ70には十字状に電極が配列されている。このプローブカードでは、8行のチップに対応して16本の第1支持体72があり、12列のチップに対応して12本の第2支持体74がある。

【0039】

図8はチップ70と第1支持体72及び第2支持体74との配置関係を拡大して示した平面図である。各チップ70には十字状に電極76が配列されている。図面の真ん中のチップに着目すると、このチップの電極のうち、Y方向に配列された上半分の電極76aには、右隣のチップのところに位置する第2支持体74aのプローブ針が接触する。Y方向に配列された下半分の電極76bには、左隣のチップのところに位置する第2支持体74bのプローブ針が接触する。また、X方向に配列された左半分の電極76cには、それよりも上側に位置する第1支持体72cのプローブ針が接触する。X方向に配列された右半分の電極76dには、それよりも下側に位置する第1支持体72dのプローブ針が接触する。このように、各チップの電極のうち、X方向に配列された電極76c、76dには、X方向に延びる第1支持体72c、72dのプローブ針が接触し、Y方向に配列された電極76a、76bには、Y方向に延びる第2支持体74a、74bのプローブ針が接触する。この実施形態では、十字状の電極を上下左右の四つのグループに分けて、各グループをそれぞれ別々の支持体のプローブ針で接触することによって、X方向に延びるプローブ針とY方向に延びるプローブ針とが互いに干渉しないようにしている。

【0040】

図8において、チップ70と支持体72、74との配置関係をそのままにした状態で、真ん中のチップと同じ列に含まれるすべてのチップを同時に検査できる。これに対して、真ん中のチップの左右のチップは、同じ配置関係では検査できない。この点は、図3の場合と同様である。図7に戻って説明すると、この配置関係では、第2列、第4列、...のような偶数列に属する全てのチップを同時に検査できる。その後、プローブカードに対して、

10

20

30

40

50

ウェーハ68を矢印78の方向にチップ幅分だけ移動させると、第1列、第3列、...のような奇数列に属する全てのチップを同時に検査できる。

【0041】

図9は図8のA-A線で切断した断面図である。第1支持体72cには、ウェーハ表面側に開口する凹所80が形成されている。一つの凹所80には、2本の第2支持体74a、74eが貫通している。チップ70（平面図で示している。）の右側に位置する第2支持体74aの下端には、チップ70の上半分の電極76aに接触するプローブ針82aが接着されている。この第2支持体74aには、ウェーハに垂直な側面75に沿って、配線板（この実施形態ではフレキシブル配線板）84が設けられている。この配線板84の下端にはプローブ針82aの基端が接着され、配線板84の他端にはコネクタ85が接着されている。第2支持体74aとプローブ針82aと配線板84とによって第2プローブユニットが構成されている。同じ凹所80を貫通しているもう一方の第2支持体74eも、同様にプローブ針と配線板とが設けられていて基本的に第2支持体74aと同じ構造であり、第2支持体74aとは左右対称になるように配置されている。

10

【0042】

図10は図8のB-B線で切断した断面図である。第1支持体72cの下端にはプローブ針82cが接着され、このプローブ針82cは、チップ70に対して、X方向に配列された半分の電極76cに接触する。この第1支持体72cには、ウェーハに垂直な側面に沿って、配線板（この実施形態ではフレキシブル配線板）86が設けられている。この配線板86の下端にはプローブ針82cの基端が接着され、配線板86の他端にはコネクタ88が接着されている。そして、第1支持体72cとプローブ針82cと配線板86とによって第1プローブユニットが構成されている。その他の第1プローブユニットも基本的に同じ構成になっている。

20

【0043】

この図10において、第2支持体74bと、そのプローブ針82bと配線板84とが見えている。また、別の第1支持体72d（X方向のもう半分の電極に接触するプローブ針を備えている。）も見えている。一方、図9においては、第1支持体72cのプローブ針82cと配線板86とが見えている。また、別の第1支持体72e（図8の第1支持体72dと同等のもの）の垂れ下がり部も見えている。

【0044】

30

これまで説明してきた実施形態では、2回の同時接触でウェーハ上の全てのチップを検査できるように、プローブユニットが構成されているが、別の構成にすることもできる。すなわち、図2において、第2支持体36の本数を2倍にしてもっと密に配置するか、あるいは、第2支持体36の本数はそのままにして、第2支持体36のプローブ針を2列に配列してプローブ針の本数を2倍にすることにより、1回の同時接触でウェーハ上の全てのチップを同時に検査することも可能である。また、第2支持体36の本数をもっと少なくすることも可能であるが、その場合は、同時接触の回数は3回以上になる。実際には、プローブユニットを密に配置する困難性と、同時接触の回数が増加することの不便性との兼ね合いから、2回の同時接触でウェーハ上の全てのチップを検査できるようにするのが最適である。

40

【0045】

【発明の効果】

この発明によれば、ウェーハ上の各チップの電極がX方向とY方向の両方向に配列されている場合でも、ウェーハ上の全てのチップを1回または少数回の同時接触で検査を完了できる。また、複数のプローブユニットを組み合わせたことにより、極めて多数のプローブ針を有するプローブカードを従来と同様の技術で製造できるようになり、また、故障時にも問題のプローブカードだけを交換すれば済む。さらに、プローブユニットの配線板をウェーハの表面に対して垂直に配置したことにより、複数のプローブユニットを密に配置することが可能となる。そして、一方のプローブユニットの支持体に凹所を形成して、他方のプローブユニットの支持体が上記凹所の内部を前記一方のプローブユニットの支持体に

50

干渉することなく貫通するようにしたので、複数のプローブユニットを格子状に配置しても、プローブユニットが互いに干渉しない。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明のプローブカードの一実施形態の平面図である。

【図 2】ウェーハとプローブカードとの配置関係を示す平面図である。

【図 3】ウェーハ上のチップと第 1 支持体及び第 2 支持体との配置関係を拡大して示した平面図である。

【図 4】図 3 の A - A 線で切断した断面図である。

【図 5】図 3 の B - B 線で切断した断面図である。

【図 6】第 2 支持体及び第 1 支持体の下端の拡大断面図である。

10

【図 7】別の実施形態におけるウェーハとプローブカードとの配置関係を示す平面図である。

【図 8】図 7 の実施形態におけるウェーハ上のチップと第 1 支持体及び第 2 支持体との配置関係を拡大して示した平面図である。

【図 9】図 8 の A - A 線で切断した断面図である。

【図 10】図 8 の B - B 線で切断した断面図である。

【図 11】従来のプローブカードの平面図と正面断面図である。

【図 12】別の従来例のプローブカードの主要部の正面断面図と、それに対応するウェーハの斜視図である。

【図 13】さらに別の従来例のプローブカードの主要部の正面断面図と、それに対応するウェーハの斜視図である。

20

【図 14】各チップにおいて電極が一方向に配列されているようなウェーハの一部を拡大した平面図である。

【図 15】各チップにおいて電極が X 方向と Y 方向に配列されているようなウェーハの一部を拡大した平面図である。

【符号の説明】

28 基台

30 開口

32 取り付け枠

34 第 1 支持体

36 第 2 支持体

38 内側電極

40 外側電極（外部端子）

42 ウェーハ

44 チップ

46 電極

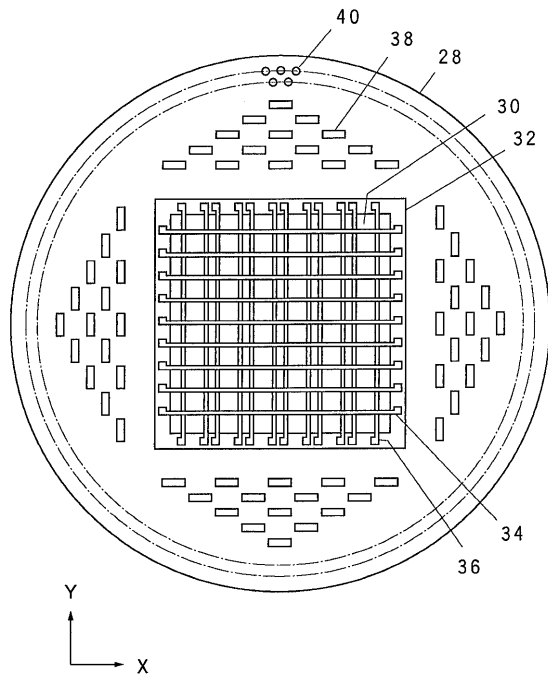
52 プローブ針

54 配線板

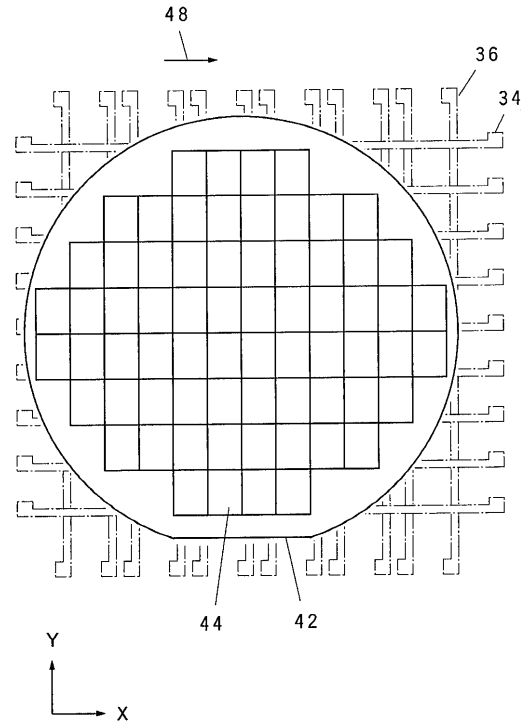
56 コネクタ

30

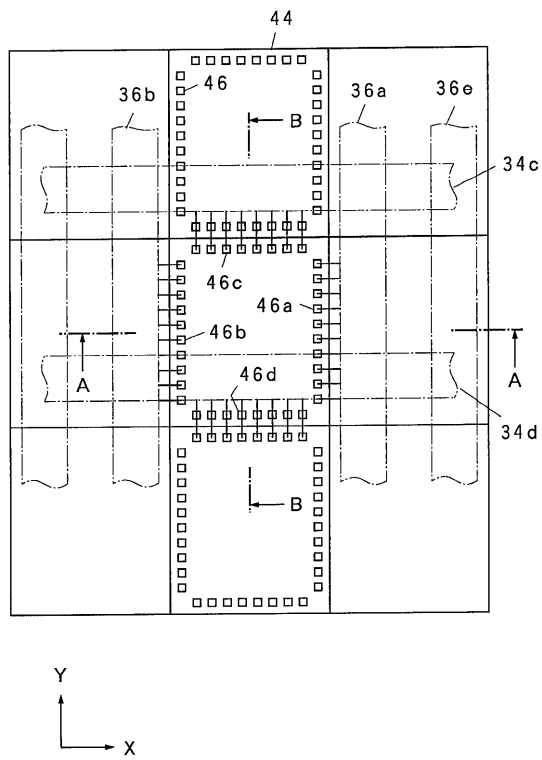
【図 1】



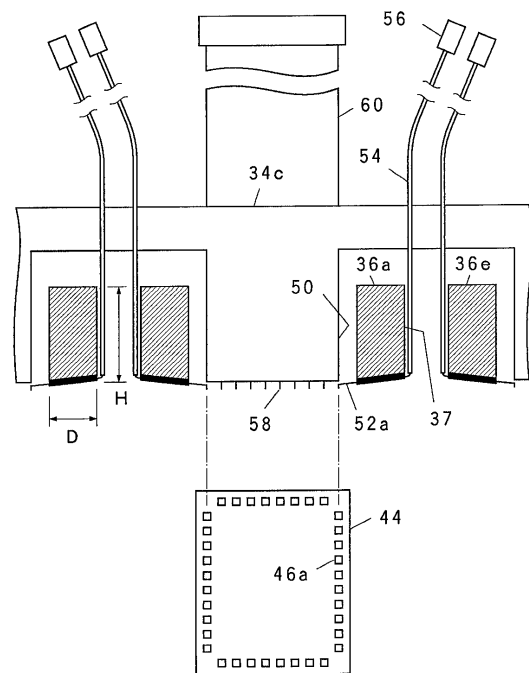
【図 2】



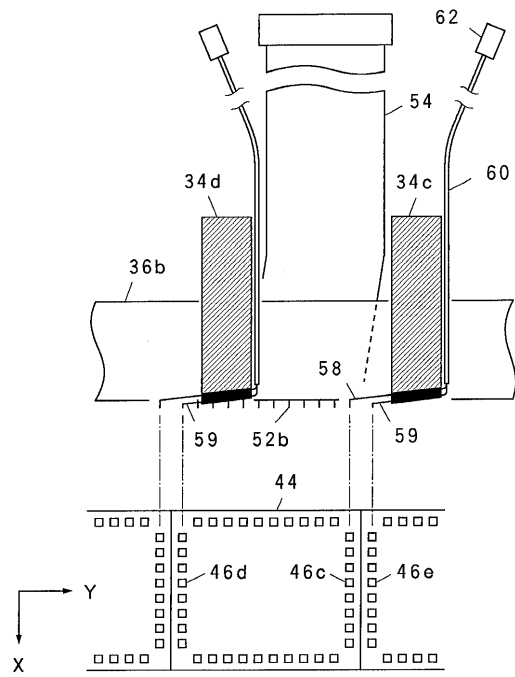
【図 3】



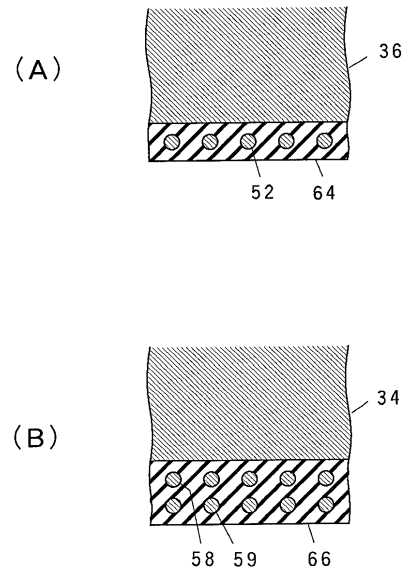
【図 4】



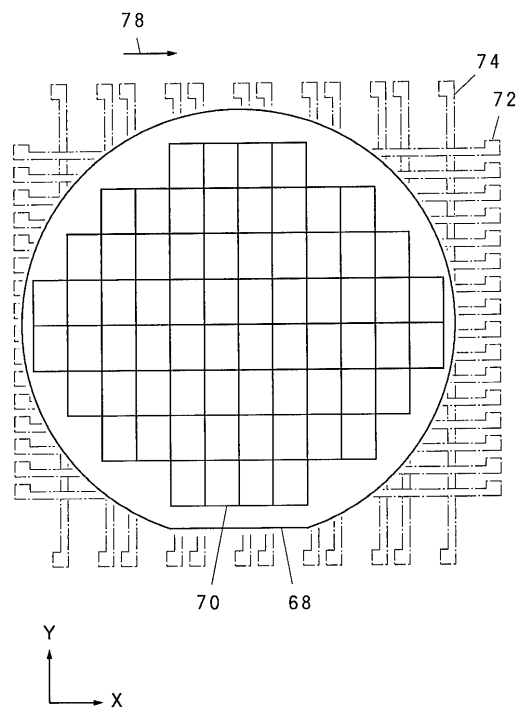
【 図 5 】



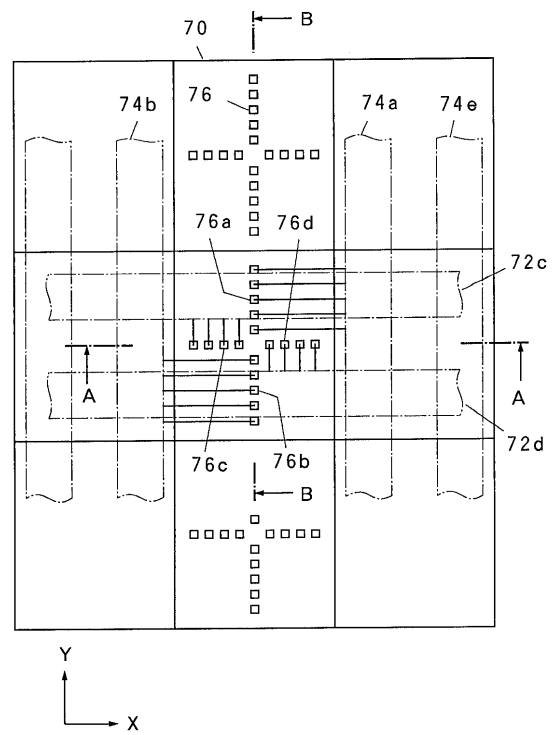
【 図 6 】



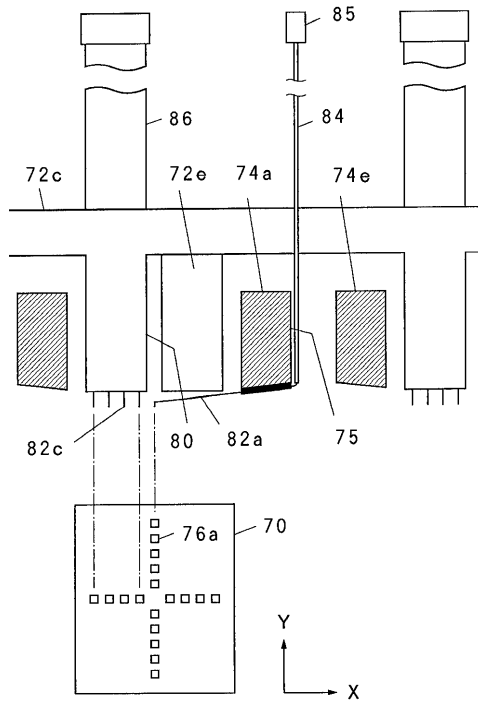
【 図 7 】



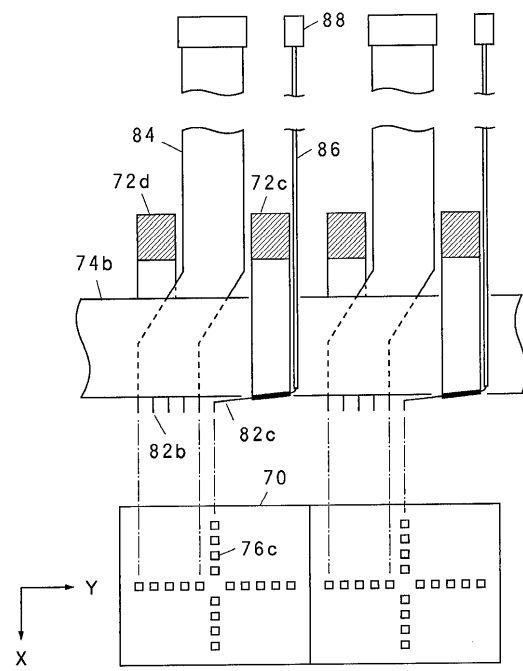
【 図 8 】



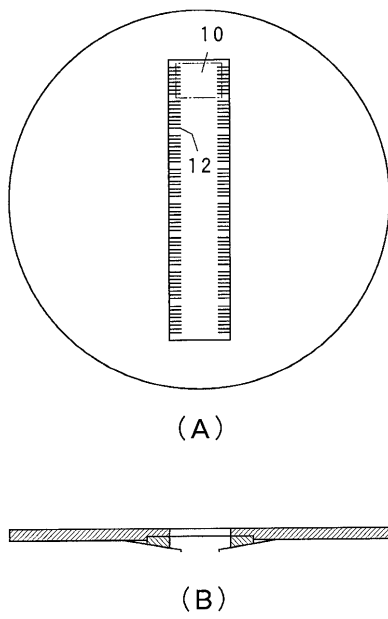
【図 9】



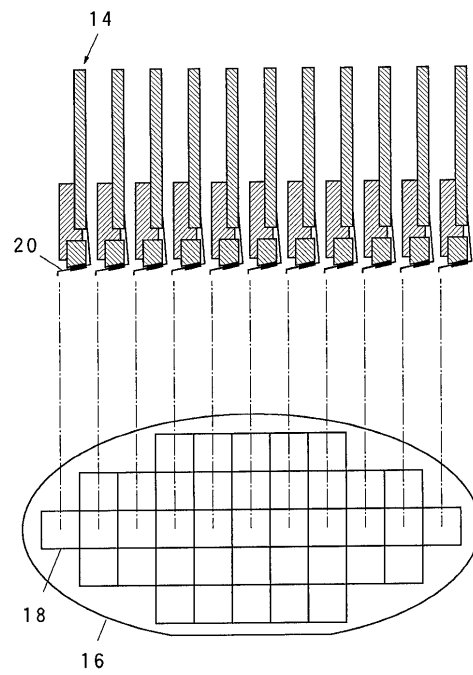
【図 10】



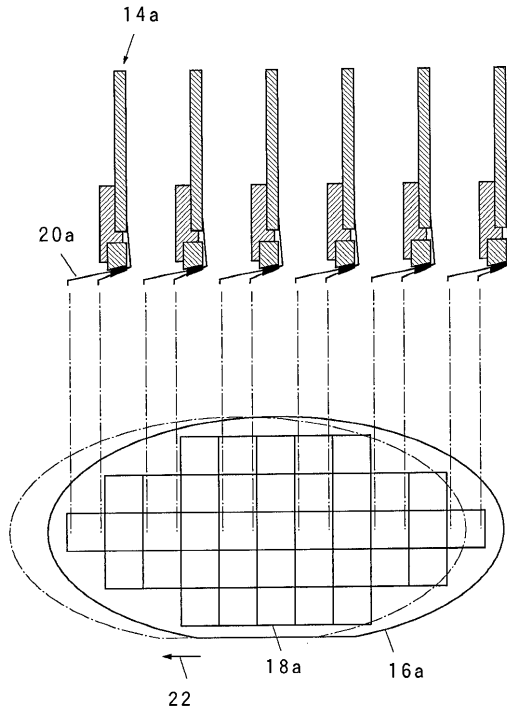
【図 11】



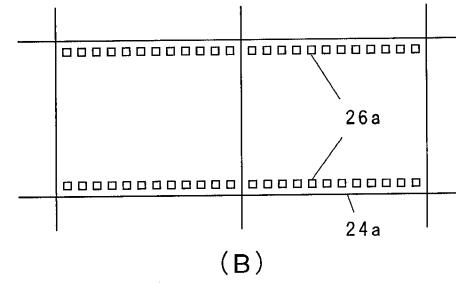
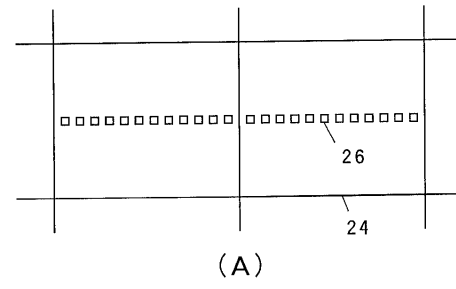
【図 12】



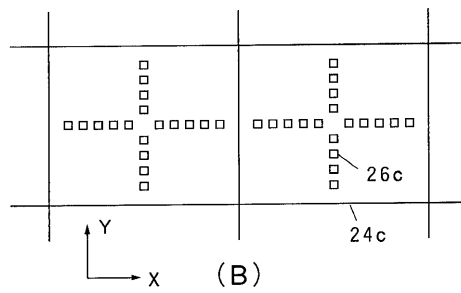
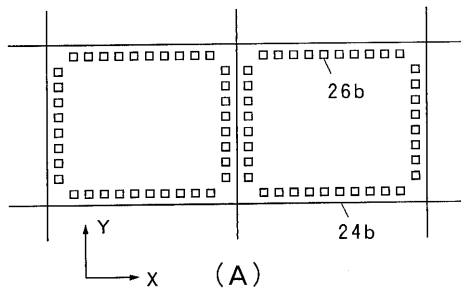
【図 13】



【図 14】



【図 15】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B 名)

H01L 21/66

G01R 1/073

G01R 31/26