

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4053940号
(P4053940)

(45) 発行日 平成20年2月27日 (2008. 2. 27)

(24) 登録日 平成19年12月14日 (2007. 12. 14)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 L 21/60 (2006. 01)

H O 1 L 21/92 G O 4 H

請求項の数 7 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2003-202650 (P2003-202650)
 (22) 出願日 平成15年7月28日 (2003. 7. 28)
 (65) 公開番号 特開2005-44984 (P2005-44984A)
 (43) 公開日 平成17年2月17日 (2005. 2. 17)
 審査請求日 平成17年9月14日 (2005. 9. 14)

(73) 特許権者 306032316
 新日鉄マテリアルズ株式会社
 東京都千代田区大手町二丁目6番3号
 (74) 代理人 100090273
 弁理士 國分 孝悦
 (72) 発明者 橋野 英児
 富津市新富20-1 新日本製鐵株式会社
 技術開発本部内
 (72) 発明者 石川 信二
 富津市新富20-1 新日本製鐵株式会社
 技術開発本部内
 (72) 発明者 河野 太郎
 東京都千代田区大手町2-6-3 新日本
 製鐵株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 微細導電性ボールの収容容器及び収容方法、微細導電性ボールの配列搭載装置及び配列搭載方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ボール収容容器内の微細導電性ボールを振動によって跳躍させた状態にして分散し、ボール配列板に吸引配列した後、前記導電性ボールを搭載すべき搭載対象物の電極に対して一括で搭載することに用いる微細導電性ボールの収容容器であって、前記ボール収容容器が回転することによりボール吸引配列する際の巻き込みガス流によって前記容器中央に微細導電性ボールが集中することを防ぐようにしたことを特徴とする微細導電性ボールの収容容器。

【請求項 2】

前記ボール収容容器のボールを収容する部分の中央が凸になっていることを特徴とする請求項 1 に記載の微細導電性ボールの収容容器。 10

【請求項 3】

前記ボール収容容器のボールを収容する部分の少なくとも一部に凹凸があり、前記凹凸によって吸引時に前記ボール収容容器の中央部に微細導電性ボールが集中することを防いだことを特徴とする請求項 1 に記載の微細導電性ボールの収容容器。

【請求項 4】

前記ボール収容容器が回転することを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の微細導電性ボールの収容容器。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の微細導電性ボールの収容容器を備え、微細導電性 20

ボールを吸引配列する工程で、配列ヘッド内の圧力を検出し、その圧力変化に応じてボール吸引ガス流量と前記ボール収容容器の回転数を制御することを特徴とする微細導電性ボールの収容方法。

【請求項 6】

ボール収容容器内の微細導電性ボールを振動によって跳躍させた状態にして分散し、ボール配列板に吸引配列した後、前記微細導電性ボールを搭載すべき搭載対象物の電極に対して一括で搭載することに用いる微細導電性ボールの配列搭載装置であって、

請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の微細導電性ボールの収容容器を備えたことを特徴とする微細導電性ボールの配列搭載装置。

【請求項 7】

ボール収容容器内の導電性ボールを振動によって跳躍させた状態にして分散し、ボール配列板に吸引配列した後、前記微細導電性ボールを搭載すべき搭載対象物の電極に対して一括で搭載することに用いる微細導電性ボールの搭載方法であって、

前記配列方法として、請求項 5 に記載の微細導電性ボールの収容方法を用いたことを特徴とする微細導電性ボールの配列搭載方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、微細導電性ボールの収容容器及び収容方法、微細導電性ボールの配列搭載装置及び配列搭載方法に係り、特に、ボール吸着孔が複数個形成されているボール配列板上に、複数の微細ボールを一括保持して、ウエハやプリント基板、半導体チップ等の電子部品の電極上に一括搭載させる方法および装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近時においては、半導体チップの電氣的接続に微細導電性ボールを用いたボールバンプが用いられるようになってきている。ボールバンプを用いることにより、パッケージの小型化、多ピン化等の数々のメリットを得ることができる。このような微細導電性ボールを用いたバンプ形成技術はたとえば、特許文献 1 に記載されている。

【0003】

前記公報に記載されているバンプ形成方法は、少なくとも半導体チップ 1 つ分の金属ボール群を吸着保持するようにしている。そして、複数の金属ボール群を吸着保持するために、半導体チップ上のバンプ形成位置に対応した全ての位置に吸着孔が形成されているボール配列板を用いる。このボール配列板に微小導電性ボールを吸着保持した後、該ボール配列板を接合用ステージにて電極パッドに微小導電性ボールを熱圧着させることによってバンプを形成する。或いはまた、プリント配線板等の電極部や半導体素子の電極部などに低融点金属から成るバンプを形成する場合は、電極部に予めフラックスを供給しておき、微小導電性ボールを電極部に配列した後リフローする方法が一般的である。

【0004】

この方法によれば、均一に形成された微細導電性ボールをバンプ形成位置に一括接合することができるので、高い信頼性が得られるボールバンプを容易かつ効率的に形成することができる。ところで最近では、半導体装置の微細化が益々進み、電極の配線ピッチは極めて小さくなってきている。

【0005】

そのため、電極上にボールバンプを形成する場合に用いられる微細導電性ボールは、電極の配線ピッチの微細化に応じて極めて微細になってきている。また、一方ではチップの高性能化のため電極数は増加し、バンプ形成のための一括で吸着配列するボールの数も増加している。

【0006】

このような状況において、半導体チップ 1 つ分の配列を行なうことは、工程が煩雑となりコスト面、時間的にもデメリットが大きい。このため、ウエハを個々のチップ毎に切断す

10

20

30

40

50

る前、すなわち、ダイシング工程を行なう前に、ウエハ上の複数のチップに相当する全ての電極上にボールパンプを配置することが行われている。

【 0 0 0 7 】

【特許文献 1】

特開平 7 - 1 5 3 7 6 5 号公報

【 0 0 0 8 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、複数の半導体チップが形成されたウエハ上の全ての電極上に一括してボールパンプを配置しようとした場合、ボール吸引工程において吸引エリアの外周部にボールが吸着できない吸引不良が発生し、配列板への吸着配列時間が長くなるという問題が生じていた。

10

【 0 0 0 9 】

この問題の要因としては、半導体チップ 1 つ分の導電性ボールを吸着する場合と比較して、吸引面積が大きくなるとともに、吸引孔数が増加するため吸引の風量が極めて大きくなることがある。風量が増大し、ボール容器と配列板間の空間が 1 センチから 1 5 センチ程度で狭いため、配列ヘッドと容器との間に流れ込む横風の速度は非常に大きくなり、外周部に吸着されるべきボールがボール収容容器内側に流されてしまうことが主要因として上げられる。

【 0 0 1 0 】

本発明は前述の問題点にかんがみてなされたもので、大面積の吸着エリアの全域にわたって吸着に要する時間を短縮するとともに、大面積のウエハに対して安定して一括で大量の導電性ボールを配置することのできる微細導電性ボールの収容容器及び配列方法、配列搭載装置、搭載方法を提供することを目的とする。

20

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

本発明の微細導電性ボールの収容容器は、ボール収容容器内の微細導電性ボールを振動によって跳躍させた状態にして分散し、ボール配列板に吸引配列した後、前記導電性ボールを搭載すべき搭載対象物の電極に対して一括で搭載することに用いる微細導電性ボールの収容容器であって、前記ボール収容容器が回転することによりボール吸引配列する際の巻き込みガス流によって前記容器中央に微細導電性ボールが集中することを防ぐようにしたことを特徴としている。また、前記ボール収容容器のボールを収容する部分の中央が凸になっていることを特徴とする。また、前記ボール収容容器のボールを収容する部分の少なくとも一部に凹凸があり、前記凹凸によって吸引時に前記ボール収容容器の中央部に微細導電性ボールが集中することを防いだことを特徴とする。また、前記ボール収容容器が回転することを特徴とする。

30

【 0 0 1 2 】

本発明の微細導電性ボールの収容方法は、前記のいずれか 1 つに記載の微細導電性ボールの収容容器を備え、微細導電性ボールを吸引配列する工程で、配列ヘッド内の圧力を検出し、その圧力変化に応じてボール吸引ガス流量と前記ボール収容容器の回転数を制御することを特徴としている。

40

【 0 0 1 3 】

本発明の微細導電性ボールの配列搭載装置は、ボール収容容器内の微細導電性ボールを振動によって跳躍させた状態にして分散し、ボール配列板に吸引配列した後、前記微細導電性ボールを搭載すべき搭載対象物の電極に対して一括で搭載することに用いる微細導電性ボールの配列搭載装置であって、前記のいずれか 1 つに記載の微細導電性ボールの収容容器を備えたことを特徴としている。

【 0 0 1 4 】

本発明の微細導電性ボールの配列搭載方法は、ボール収容容器内の導電性ボールを振動によって跳躍させた状態にして分散し、ボール配列板に吸引配列した後、前記微細導電性ボールを搭載すべき搭載対象物の電極に対して一括で搭載することに用いる微細導電性ボ

50

ールの搭載方法であって、前記配列方法として、前記に記載の微細導電性ボールの収容方法を用いたことを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

【発明の実施の形態】

次に、添付図面を参照しながら本発明の微細導電性ボールの収容容器及び収容方法、微細導電性ボールの配列搭載装置及び配列搭載方法の実施の形態について説明する。なお、本実施の形態は、一例でありその範囲を限定するものではない。

【 0 0 1 6 】

先ず、一般のボール吸着工程の一例を図 1 に示す。導電性ボール 7 をボール収容容器 9 の振動によって跳躍させた状態で、配列ヘッド 1 をボール収容容器 9 に接近させる。配列ヘッド 1 には図示しない真空発生源がつながれており、減圧空間 2 を減圧する。配列板支持部 4 には配列ヘッドの導通穴 3 があり、配列板支持部 4 に設置される配列板 5 の吸引孔 6 と減圧空間 2 をつないでいる。

【 0 0 1 7 】

これらにより、跳躍する導電性ボール 7 は配列板 5 の吸引孔 6 へ吸着される。配列板 5 と配列板支持部 4 の間に多孔質体やメッシュなどを挿入して通気性を確保してもよい。このとき、ボールサイズが $200\text{ }\mu\text{m}$ 以下の微小な場合ボール吸着によるガス流の影響でボール収容容器の中央にボールが集中し、外周部の吸引孔にはボールが吸着し難くなる。なお、図 10 において、10 は配列板支持治具を示している。

【 0 0 1 8 】

(第 1 の実施の形態)

第 1 の実施の形態のボール収容容器は、図 2 に示すように、ボール収容容器を回転することによって、ボールが収容容器中央に集中することを防いでいる。ガス流によって集中するボールをボール収容容器の回転によって発生する遠心力で外側へ戻す。このときの回転数は $1 \sim 1000\text{ RPM}$ の範囲で任意に設定できる。

【 0 0 1 9 】

(第 2 の実施の形態)

次に、図 3 を参照しながら第 2 の実施の形態ボール収容容器を説明する。このボール収容容器はボールを収容する部分の中央部が凸となっており、面全体が容器外側にかけて緩やかに下がっている傾斜をなしている。この傾斜によってボール跳躍が外側に向かうためボール吸引過程での中央へのボールの集中を防ぐことができる。ボールを吸引する際のガス流量にもよるが傾斜角は 1° から 15° の範囲であれば効果が得られる。さらに、ボール収容容器の振動が停止しているときにも中央部に集まったボールが外側へ自動的に転がり戻る効果がある。

【 0 0 2 0 】

(第 3 の実施の形態)

次に、図 4 (a) 及び (b) を参照しながら第 3 の実施の形態のボール収容容器を説明する。このボール収容容器は、図 4 (a) の平面図、及び図 4 (a) の P - P ' 線に沿う断面図に示すように、ボール収容部に放射線状に溝が形成されている。溝は容器外周に向けて深くなるように傾斜がかけられている。これにより、ボール吸引ガス流によって中央へ集中下ボールが、傾斜がかけられている部分で跳躍すると外側に戻るようになる。

【 0 0 2 1 】

傾斜角度は 1° から 30° の範囲であれば効果が得られる。図 3 よりも角度が大きいのは傾斜する面積が少ないため、角度をより大きくすることで中央に集中するボールと外側へ戻るボールのバランスが取れるのである。さらに、図 3 と同様にボール収容容器の振動が停止しているときにも中央部に集まったボールが外側へ自動的に転がり戻る効果がある。

【 0 0 2 2 】

(第 4 の実施の形態)

次に、図 5 (a) 及び (b) を参照しながら本実施の形態のボール収容容器を説明する。このボール収容容器は、図 5 (a) の平面図、及び図 5 (a) の P - P ' 線に沿う断面図

10

20

30

40

50

に示すように、のボール収容容器を説明する。このボール収容容器はボール収容部がのこぎり状に凹凸が形成されている。傾斜は同心円状に外側に向けて角度が付けられている。この場合の傾斜角は凹凸の数にも依存するが各々 $5^{\circ} \sim 45^{\circ}$ の範囲であれば効果が得られる。

【0023】

これらいずれのボール収容容器の形状においても、容器の回転を用いることによって中央へのボール集中を防ぐことができる。ボール収容容器を回転させる場合、収容容器に凹凸があると、回転に伴ってボールが凹凸部に当たることにより外側へ転がりやすくなる。

【0024】

また、本発明のボール配列搭載機によれば、ボール吸引過程で配列ヘッド内の減圧空間 2 の圧力を検出し、圧力変化に応じて吸引ガス流とボール収容容器の回転数をそれぞれ独立に制御することも連動させて制御することもできる。例えば、ボール吸引初期では未吸着の吸引孔が多く、圧力は下がらないので大きな吸引ガス流を必要とするが、中央部にボールが集中するため収容容器は早い回転数で回転する。徐々にボールが吸引孔に吸着されるにつれ、減圧空間の圧力が下がる。

【0025】

すると、ボール収容容器外周から入る吸引ガス流量が増加し、更にボールは中央に集まりやすくなるので圧力が下がりすぎないように吸引流量を減らしていく。すると外周からのガス流量も減少するため、収容容器の回転が強いと外へ飛び出すボールが発生するので回転数を下げる。最終的には全面吸着したときの吸引圧力と吸引ガス流量を予め設定しておき、それに応じた収容容器の回転数を実験から見出して設定することができる。

【0026】

具体的には、吸着動作初期では -200 mmHg で吸着し、収容容器の回転は 200 RPM で回転する。ボールが吸着されるに従って収容容器内に流入するガス流を押えるために、連続的に -100 mmHg に変化させていく。それに合わせて連続的に収容容器の回転も 20 RPM へ下げていく。最終的に配列面全域を吸着し終えた場合は圧力を -10 mmHg にし、回転を停止させるといったようなシーケンスを設定できる。

【0027】

図 6 は、本発明の微細導電性ボールの配列搭載装置の概略構成を示している。この実施形態において半導体基板もしくはウエハ W は紙面と垂直方向のウエハ搬送路に沿ってウエハステージ 20 上に固定された状態で移動し、所定の位置で待機する。

【0028】

ここで、実施形態では、たとえば 4 インチ以上のサイズのウエハを対象としている。このウエハ W によれば、図 7 に示されるように形成すべき複数の半導体チップ C (個々の正方形部分) を得ることができ、各半導体チップ C の電極部には本発明のボール配列板を用いて複数の導電性ボールが搭載される。図 5 においては導電性ボールを簡略化して示しているが、これらの半導体チップ C 全体で使用する導電性ボールは、数十万個になる。本発明は、このように極めて大量の導電性ボールを一括でウエハ W に搭載する工程で用いるボール配列板に関するものである。

【0029】

また、図 6 に示されるようにウエハ搬送路と直交する方向 (X 方向) に沿ってガイドもしくはガイドレール 11 が設置され、このガイドレール 11 には X-Z 方向に移動可能なボール配列ヘッド 1 が支持される。ボール配列ヘッド 1 は、図 3 に示すように減圧空間 2 と、ボール配列板 5 の吸引孔 6 と減圧空間 2 とを結ぶ導通穴 3 を備えており、導通穴 3 の設置されている下面にボール配列板 5 を固定し、導電性ボール 7 をボール配列板に吸引配列する。

【0030】

吸着する工程において、前述のように減圧空間内の圧力検値によるのボール収容容器の回転数とガス流量の動作シーケンスを予め設定しておき、効率よくボールの吸着配列ができるようにしておく。そして、ウエハ W 上に形成された半導体チップ C の電極部に対して、

その導電性ボール 7 を一括で搭載する。

【 0 0 3 1 】

ガイドレール 1 1 の一端側にてボール配列ヘッド 1 の下方に位置するようにボール供給装置 1 3 が配置される。ボール供給装置 1 3 は相当量の導電性ボール 7 を収容するボール収容容器 9 と、前記ボール収容容器 9 を加振させてボール収容容器 9 内で導電性ボール 7 を跳躍させる加振機 1 5 を含んでいる。

【 0 0 3 2 】

ボール配列ヘッド 1 には、例えば超音波振動子のような図示しない振動発生源を備え、ボール吸着中や、吸着終了時に振動を加えることによって、吸引孔 6 周辺や吸引孔以外の部分に付着する余剰ボールの発生を抑制することができる。この場合、振動周波数は数 Hz ~ 1 GHz 程度が好ましい。振動印加時間、振幅、周波数、印加タイミングは任意に設定することができるが望ましい。

10

【 0 0 3 3 】

振動発生源の設置場所は、ボール配列板に振動が伝達されれば特に問わないが、よりボール配列板に近い位置が好ましく、配列ヘッドの壁面か、配列板支持治具 1 0 に設置しても良いし、直接ボール配列板に設置しても良い。

【 0 0 3 4 】

ボール供給装置 1 3 とウエハステージ 2 0 の間には、配列不良ボール除去機構 1 6 と配列検査用カメラ 1 7 が配置される。ボール除去機構 1 6 は、ボール配列ヘッド 1 における配列不良ボールを、吸引またはガス吹付けによって除去する。除去する際に配列ヘッド 1 に前述の振動発生源によって振動を加えると、より効果的に除去することができる。また、配列検査カメラ 1 7 はボール配列ヘッド 1 におけるボール配列不良を検査する。

20

【 0 0 3 5 】

ボール配列ヘッド 1 は、ボール供給装置 1 3 とウエハステージ 2 0 との間を往復運動するが、減圧空間 2 は負圧もしくは真空源に接続された図示しない吸引機構に繋がれており、ボール配列板 5 にて多数の導電性ボール 7 を吸引配列するようになっている。また、この減圧空間 2 と吸引機構の間にバルブを設け、ボール搭載過程でバルブを切り替えて吸引機構から加圧ポンプに繋ぎかえることにより、減圧空間を陽圧にすることもできる。

【 0 0 3 6 】

ボール配列板 5 は、ウエハ W における複数の半導体チップ C の電極部に対応する吸着孔 6 を有する。そして、吸引機構によって、ボール収容容器 9 内で跳躍する導電性ボール 7 を各吸着孔 6 に 1 つずつ吸着させることができる。前記構成において、ボール配列ヘッド 1 がボールを吸引し始め、搭載対象物に導電性ボール 7 を搭載するまでの配列動作について説明する。

30

【 0 0 3 7 】

ボール供給装置 1 3 において、ボール収容容器 9 内の導電性ボール 7 は、加振機 1 5 によって跳躍している。図 6 の点線のようにボール配列ヘッド 1 をボール収容容器 9 上の所定の高さまで降下させ、その跳躍する導電性ボール 7 を吸着する。

【 0 0 3 8 】

次に、導電性ボール 7 を吸着した後、ボール配列ヘッド 1 は上昇し、ガイドレール 1 1 に沿ってウエハステージ 2 0 まで移動する。この移動途中に、不良ボールの除去を行なう。この後、配列検査用カメラ 1 7 が Y 方向に移動して、ボール配列板 5 の配列面全域のボール吸着状態を検査する。検査結果が良好である場合には、ウエハステージ 2 0 まで移動する。また、この検査時に配列不良が発見された場合には、ボール除去機構 1 6 の位置に戻って不良除去を行なうことも可能である。

40

【 0 0 3 9 】

つぎに、ボール配列ヘッド 1 は、ウエハステージ 2 0 で待機しているウエハ W に対する位置合せが行われる。そしてボール配列ヘッド 1 を降下させることにより、ボール配列板 5 に吸着されている導電性ボール 7 が、フラックスが塗布されていたウエハ W の電極部に搭載される。

50

【 0 0 4 0 】

なお、ボール配列ヘッド 1 はウエハ W に接触する際の搭載荷重が導電性ボールの種類等に応じて制御可能に構成されている。これにより導電性ボール 7 をウエハ W に対して最適荷重で接触させ、導電性ボール 7 をつねに適性かつ円滑に搭載することができる。

【 0 0 4 1 】

また、前述したようにボール配列ヘッド 1 には、図示しない振動発生源を備え、ボール搭載過程で振動を加えることによって、吸引孔 6 に吸引した導電性ボールを吸引孔から容易に開放することができる。この場合、振動周波数は数 H z ~ 1 G H z 程度が好ましい。振動印加時間、振幅、周波数、印加タイミングは任意に設定できることが望ましい。

【 0 0 4 2 】

ウエハ W 上にボール搭載後、ボール配列板 5 上に残存するボールがあることを考慮して、ボール除去機構 1 6 によって吸引除去動作をすることもできる。

【 0 0 4 3 】

【実施例】

以下、実施例を示す。

実施条件：

使用ボールサイズ：1 0 0 μ m ϕ 、ボール材質：S n 6 3 P b 共晶

配列板：8 インチ (2 0 0 m m) ウエハ対応、吸引孔数：3 8 5 0 0 0 個 / ウエハ (6 2 5 個 / チップ)、チップ数：6 1 6 個 / ウエハ

配列板板厚：1 0 0 μ m、吸引孔径：7 0 μ m ϕ 、吸引孔ピッチ：2 0 0 μ m

吸引時間：9 0 秒

以下、一回の吸着動作で発生したボール未吸着の吸引孔数を示す。

【 0 0 4 4 】

【表 1】

試験回数	配列板／配列板押え治具の段差				
	回転あり	傾斜=10° 回転なし	傾斜=10° 回転あり	傾斜20° 回転なし	従来容器 回転なし
1	0	0	0	0	421
2	0	0	0	0	372
3	0	0	0	0	157
4	1	0	0	0	265
5	0	0	0	0	352
6	0	0	0	0	481
7	0	0	0	0	219
8	0	0	0	0	336
9	0	0	0	0	165
10	0	0	0	0	455

【 0 0 4 5 】

実施例に記載されているのは、各ボール収容容器につき 1 条件のみだが、各収容容器で回転の有無や他に 6 0 μ m ϕ 、8 0 μ m ϕ 、1 5 0 μ m ϕ のボールサイズや、P b フリー材 (S n - A g - C u 系、S n - A g 系) においても同様の試験を実施し、本発明のボール収容容器が従来容器では達し得ない、前記と同等の良好な結果を得ている。但し、ボールサイズが 6 0 μ m ϕ の場合は配列板の板厚が 7 0 μ m、吸引孔径が 4 0 μ m ϕ 、吸引孔ピッチが 1 0 0 μ m で実施した。

【 0 0 4 6 】

(本発明の他の実施の形態)

本発明は複数の機器から構成されるシステムに適用しても 1 つの機器からなる装置に適用しても良い。

【 0 0 4 7 】

また、前述した実施の形態の機能を実現するように各種のデバイスを動作させるように、前記各種デバイスと接続された装置あるいはシステム内のコンピュータに対し、記憶媒体から、またはインターネット等の伝送媒体を介して前記実施の形態の機能を実現するためのソフトウェアのプログラムコードを供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（CPUあるいはMPU）に格納されたプログラムに従って前記各種デバイスを動作させることによって実施したものも、本発明の範疇に含まれる。

【0048】

また、この場合、前記ソフトウェアのプログラムコード自体が前述した実施の形態の機能を実現することになり、そのプログラムコード自体、およびそのプログラムコードをコンピュータに供給するための手段、例えばかかるプログラムコードを格納した記憶媒体は本発明を構成する。かかるプログラムコードを記憶する記憶媒体としては、例えばフレキシブルディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROM等を用いることができる。

10

【0049】

また、コンピュータが供給されたプログラムコードを実行することにより、前述の実施の形態で説明した機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードがコンピュータにおいて稼働しているOS（オペレーティングシステム）あるいは他のアプリケーションソフト等と共同して前述の実施の形態で示した機能が実現される場合にもかかるプログラムコードは本発明の実施の形態に含まれることは言うまでもない。

20

【0050】

さらに、供給されたプログラムコードがコンピュータの機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに格納された後、そのプログラムコードの指示に基づいてその機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPU等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施の形態の機能が実現される場合にも本発明に含まれる。

【0051】

【発明の効果】

以上説明してきたように、本発明によれば、大面積の搭載エリアであっても確実にボール吸引配列を行なうことができ、ボール搭載歩留を向上させてバンプ形成対象の電極上に高精度で微小導電性バンプを形成するようにすることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の微細導電性ボールの収容容器の背景技術を示し、ボール吸着時の様子を示す図である。

【図2】第1の実施の形態のボール収容容器を示す図である。

【図3】第2の実施の形態のボール収容容器を説明する図である。

【図4】第3の実施の形態のボール収容容器を説明する図である。

【図5】第4の実施の形態のボール収容容器を説明する図である。

【図6】本発明の実施の形態を示し、微細導電性ボールの配列搭載装置の概略構成を示す図である。

【図7】微細ボールが搭載されるウエハの一例を示す図である。

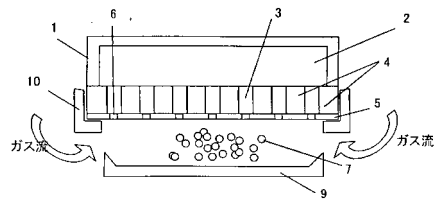
40

【符号の説明】

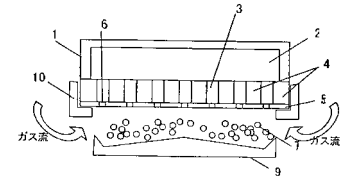
- 1 配列ヘッド
- 2 減圧空間
- 3 配列ヘッドの貫通穴
- 4 配列板支持部
- 5 配列板
- 6 吸引孔
- 7 導電性ボール
- 9 ボール収容容器
- 10 配列板支持押え治具

50

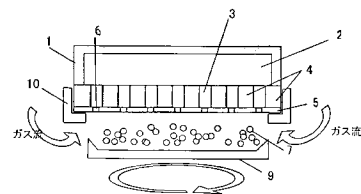
【図 1】



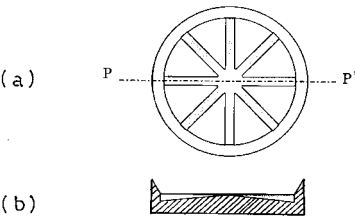
【図 3】



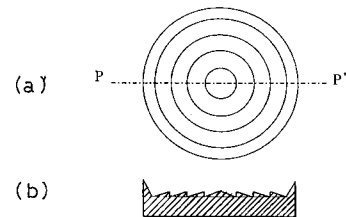
【図 2】



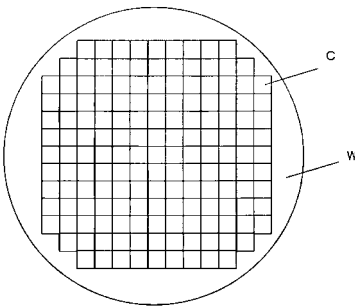
【図 4】



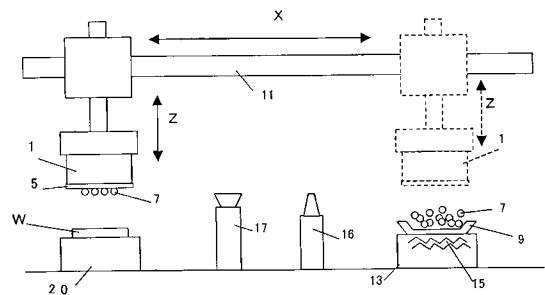
【図 5】



【図 7】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 巽 宏平

富津市新富 2 0 - 1 新日本製鐵株式会社 技術開発本部内

審査官 田代 吉成

(56)参考文献 特開平 0 8 - 1 6 2 4 9 3 (J P , A)

特開平 0 9 - 2 7 5 1 0 9 (J P , A)

特開平 0 7 - 1 5 3 7 6 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H01L 21/60