

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4868764号
(P4868764)

(45) 発行日 平成24年2月1日 (2012. 2. 1)

(24) 登録日 平成23年11月25日 (2011. 11. 25)

(51) Int. Cl.	F I
B 2 3 C 3/12 (2006. 01)	B 2 3 C 3/12 Z
B 2 3 Q 11/00 (2006. 01)	B 2 3 Q 11/00 N
B 2 3 Q 11/08 (2006. 01)	B 2 3 Q 11/08 B
H O 1 L 21/60 (2006. 01)	H O 1 L 21/92 6 O 4 J

請求項の数 2 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2005-108878 (P2005-108878)	(73) 特許権者	000134051
(22) 出願日	平成17年4月5日 (2005. 4. 5)		株式会社ディスコ
(65) 公開番号	特開2006-289504 (P2006-289504A)		東京都大田区大森北二丁目13番11号
(43) 公開日	平成18年10月26日 (2006. 10. 26)	(74) 代理人	100096884
審査請求日	平成20年3月25日 (2008. 3. 25)		弁理士 末成 幹生
		(72) 発明者	鶴島 邦明
			東京都大田区大森北2丁目13番11号
			株式会社ディスコ内
		(72) 発明者	波岡 伸一
			東京都大田区大森北2丁目13番11号
			株式会社ディスコ内
		審査官	中野 裕之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体ウエーハの電極加工装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

半導体ウエーハの表面に突出する複数の電極の先端を削り取って高さを揃える半導体ウエーハの電極加工装置であって、

切削工具を備えた切削手段と、

前記半導体ウエーハを保持するチャックテーブルと、

このチャックテーブルを、前記切削手段によって前記半導体ウエーハを加工する加工位置と、チャックテーブルに対して半導体ウエーハを着脱させる着脱位置とに位置付け、かつ、両位置間を往復動させるチャックテーブル移動手段と、

前記切削手段の前記切削工具を、前記加工位置に位置付けられたチャックテーブルに対して接近・離間させる加工送り手段と、

前記チャックテーブルの移動路を覆うとともに、チャックテーブルの往復動に伴って山部と谷部とが伸縮する蛇腹手段と、

前記蛇腹手段に洗浄水を供給して該蛇腹手段を洗浄する洗浄ノズルとを備え、

前記蛇腹手段の上面における前記谷部の延在する方向が、前記洗浄ノズルから供給される洗浄水の供給方向に沿っており、該谷部は、該供給方向の下流側に向かうにしたがって低くなるように傾斜しており、

前記チャックテーブルが前記着脱位置に位置付けられて前記蛇腹手段が伸びた際に、該蛇腹手段に前記洗浄ノズルから洗浄水が供給されること

10

20

を特徴とする半導体ウエーハの電極加工装置。

【請求項 2】

前記加工位置を覆う防塵カバーを備え、該防塵カバー内に前記洗浄ノズルが装備されていることを特徴とする請求項 1 に記載の半導体ウエーハの電極加工装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体ウエーハの表面に突出する複数の電極の先端を削り取って高さを揃える電極加工装置に関する。

【背景技術】

10

【0002】

IC や LSI 等の電子回路が表面に形成された半導体チップは、各種電気・電子機器を小型化する上で今や必須のものとなっている。半導体チップは、円盤状の半導体ウエーハの表面に、ストリートと呼ばれる切断ラインで格子状の矩形領域を区画し、これら矩形領域に電子回路を形成した後、半導体ウエーハをストリートに沿って分割するといった工程で製造される。

【0003】

ところで、近年では、電気・電子機器のさらなる小型化を可能とするために、半導体チップの表面に、電極として 15 ～ 100 μm 程度の高さの突起状の bumps を形成し、この bumps を、実装基板に形成された電極に直接接合するようにした flip chip と称する半導体チップが開発され、実用に供されている。また、インターポーザーと呼ばれている基板に複数の半導体チップを併設したり積層したりして小型化を図る技術も開発され、実用化されている。

20

【0004】

上記いずれの技術も、デバイスの表面に形成した複数の bumps を介して基板どうしを圧着させて接合するものであり、このため、全ての bumps どうしが突き合わせられて接触するには、その高さが均一でなければならない。

【0005】

そこで、bumps の高さを揃える加工が必要であり、その加工方法としては、半導体ウエーハに対して薬品を用いた CMP 加工により電極の先端を除去したり、あるいは、研削工具でその先端を研削するといった方法が一般的であった。しかしながら、前者の方法では、加工時間が長いとともに作業性に劣るという欠点があり、後者の方法では、bumps が金等の比較的粘性の高い金属の場合には研削性に劣ることからバリが発生しやすく、そのバリが隣接する bumps に接触して短絡するといった欠点があった。

30

【0006】

また、bumps を形成する方法として、金等の溶融金属粒を半導体ウエーハの表面に形成した電極に付着させ、電極となる粒状部分から突出するネック部分を破断して bumps を得るスタッド bumps 法がある。ところが、これによって形成された bumps は、上記のようにネックを破断した際に、針状あるいは糸状の痕跡が先端に残るので研磨がしにくく、このため、加熱した板を bumps の先端に押し当てて高さを揃えることが行われている（特許文献 1 参照）。

40

【0007】

ところが、このようにして bumps の高さを揃えても、隣接する bumps どうしが短絡する不具合は発生した。そこで本出願人は、半導体ウエーハの表面から突出する bumps の先端をバイト等の切削工具で削り取って高さを揃える加工装置を提案した（特許文献 2）。

【0008】

【特許文献 1】特開 2001-53097 号公報

【特許文献 2】特開 2004-319697 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0009】

上記特許文献2に記載されるように、バイトによって半導体ウエーハ表面のバンプを除去する装置によれば、短絡を生じさせることなく容易にその高さを揃えることができるという利点がある。

【0010】

ところで同文献に記載の装置においては、半導体ウエーハはチャックテーブル上に保持され、このチャックテーブルは、半導体ウエーハの搬入・搬出域と、バンプを切削する加工域との間を往復動するように構成されており、さらに、チャックテーブルを往復動させるレールやモータ等の移動機構を覆う蛇腹手段が設けられている。この蛇腹手段は、バンプを切削した際に飛散する切削屑が移動機構に落下するのを防ぐもので、チャックテーブルの移動方向の両側に配設され、チャックテーブルの移動に伴って伸縮するようになっている。

10

【0011】

蛇腹手段の、特に上面には、バンプの切削屑が堆積するが、その切削屑を除去して排出させることができないという不都合な面があった。また、蛇腹手段は山部と谷部が交互に連なる形状で、清掃しにくいことも、切削屑が堆積される一方で除去されないことを助長するものであった。

【0012】

よって本発明は、半導体ウエーハの上記バンプ（電極）を削り取って高さを揃える装置において、半導体ウエーハを保持するチャックテーブルの移動機構を覆う蛇腹手段に堆積する切削屑を容易に除去することができ、蛇腹手段を清浄に保つことができる半導体ウエーハの電極加工装置を提供することを目的としている。

20

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明は、半導体ウエーハの表面に突出する複数の電極の先端を削り取って高さを揃える半導体ウエーハの電極加工装置であって、切削工具を備えた切削手段と、半導体ウエーハを保持するチャックテーブルと、このチャックテーブルを、切削手段によって半導体ウエーハを加工する加工位置と、チャックテーブルに対して半導体ウエーハを着脱させる着脱位置とに位置付け、かつ、両位置間を往復動させるチャックテーブル移動手段と、切削手段の切削工具を、加工位置に位置付けられたチャックテーブルに対して接近・離間させる加工送り手段と、チャックテーブルの移動路を覆うとともに、チャックテーブルの往復動に伴って山部と谷部とが伸縮する蛇腹手段と、蛇腹手段に洗浄水を供給して該蛇腹手段を洗浄する洗浄ノズルとを備え、蛇腹手段の上面における谷部の延在する方向が、洗浄ノズルから供給される洗浄水の供給方向に沿っており、該谷部は、該供給方向の下流側に向かうにしたがって低くなるように傾斜しており、チャックテーブルが着脱位置に位置付けられて蛇腹手段が伸びた際に、該蛇腹手段に洗浄ノズルから洗浄水が供給されることを特徴としている。

30

【0014】

本発明によれば、洗浄ノズルから洗浄水を蛇腹手段に供給することによって、蛇腹手段上に落下して堆積した切削屑を洗浄水とともに洗い流して除去することができる。洗浄水で洗い流すので、複雑な形状の蛇腹手段であっても除去しにくいといったことはなく、容易に蛇腹手段を清浄にすることができる。

40

【0015】

また、蛇腹手段の上面における谷部の延在する方向が、洗浄ノズルから供給される洗浄水の供給方向に沿っており、谷部が該供給方向の下流側に向かうにしたがって低くなるように傾斜しているため、蛇腹手段から洗浄水が円滑に排水され、切削屑も円滑に除去される。また、チャックテーブルが着脱位置に位置付けられて蛇腹手段が伸びた際に、該蛇腹手段に洗浄ノズルから洗浄水が供給されるため、蛇腹手段は伸張して谷部が広がった状態となっているので、切削屑を除去しやすい。

【0016】

50

さらに本発明では、切削屑の飛散を防止する防塵カバーを、半導体ウエーハを加工する加工位置を覆うようにして設けた態様を採用することができる。そして、この防塵カバー内に上記洗浄ノズルを装備させることができる。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、洗浄ノズルから洗浄水を蛇腹手段に供給することによって、蛇腹手段に落下して堆積した切削屑を洗浄水とともに洗い流して除去することができる。したがって、複雑な形状の蛇腹手段であっても切削屑を容易に除去することができ、蛇腹手段を清浄に保つことができるといった効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

10

【0019】

以下、図面を参照して本発明の一実施形態を説明する。

〔1〕装置の構成

図1は、一実施形態に係る電極加工装置Aの全体を示しており、図2は、該装置Aで加工する円盤状の半導体ウエーハWを示している。

【0020】

半導体ウエーハWは、図2(a)に示すように、表面に複数の半導体チップ1が格子状に形成されたものである。各半導体チップ1には、図2(b)に示すように、複数のバンプ(電極)2が形成されている。バンプ2は半導体チップ1に形成された電子回路の電極に接合されており、かつ、半導体ウエーハWの表面から突出している。これらバンプ2は、例えば周知のスタッドバンプ形成法等によって形成されており、高さは不揃いの場合が多い。電極加工装置Aは、1枚の半導体ウエーハWの表面から突出する全てのバンプ2の先端を削り取って高さを揃える加工を半導体ウエーハWに対して施すものである。

20

【0021】

その電極加工装置Aは、図1に示すように、各種機構が搭載された基台10を備えている。この基台10は、横長の状態に設置されて基台10の主体をなす直方体状のテーブル11と、このテーブル11の長手方向一端部(図1の奥側の端部)から、テーブル11の幅方向かつ鉛直方向上方に延びる壁部12とを有している。図1では、基台10の長手方向、幅方向および鉛直方向を、それぞれY方向、X方向およびZ方向で示している。

【0022】

30

基台10のテーブル11上は、長手方向のほぼ中間部分から壁部12側が加工エリア11Aとされ、この反対側が、加工エリア11Aに加工前の半導体ウエーハWを供給し、かつ、加工後の半導体ウエーハWを回収する供給・回収エリア11Bとされている。

以下、本装置Aが備える各種機構を、加工エリア11Aに設けられるものと供給・回収エリア11Bに設けられるものとに分けて説明する。

【0023】

(a) 加工エリア11Aの機構

図1に示すように、加工エリア11Aには矩形状の凹所13が形成されており、この凹所13の底面には、矩形状のステージ(チャックテーブル移動手段)14が、Y方向に移動自在に設けられている。このステージ14は、テーブル11内に配されたY方向に延びるガイドレールに摺動自在に取り付けられ、適宜な駆動機構(いずれも図示略)によって同方向を往復動させられる。

40

【0024】

ステージ14の移動方向両端部には、蛇腹15、16の一端が、それぞれ取り付けられており、これら蛇腹15、16の他端は、壁部12の内面と、壁部12に対向する凹所13の内壁面に、それぞれ取り付けられている。これら、蛇腹15、16は、ステージ14を上記ガイドレールに連結させるために凹所13の底面に形成された図示せぬスリットを覆って、ステージ14内に切削屑等が落下することを防ぐもので、ステージ14の移動に伴って伸縮し、その移動を妨げない。

【0025】

50

蛇腹 15, 16 は、構造が同一であって、図 3 (図 3 では蛇腹 16 を示す) に示すように、山部 19a と谷部 19b とが交互に連なり、Y 方向に伸縮するものである。そして、その上面全体、すなわち山部 19a および谷部 19b の延在する方向が、一方側に低くなるように傾斜している。この場合、テーブル 11 の供給・回収エリア 11B 側の端部から加工エリア 11A の方向を見た場合 (図 1 の F 矢視) において、図 3 に示すように、右下がり、すなわち図 1 で X1 方向に向かうにしたがって低くなるように、例えば 5° ~ 15° 程度の角度で傾斜している。

【0026】

ステージ 14 上には、Z 方向を回転軸とし、上面が水平とされた円盤状のチャックテーブル 17 が回転自在に設けられている。半導体ウエーハ W は、パンプ 2 が形成された表面を上に向けて、このチャックテーブル 17 上に同心的、かつ水平に載置される。チャックテーブル 17 は、ステージ 14 内に設けられた図示せぬ回転駆動機構によって、時計方向または反時計方向に回転させられる。なお、本実施形態の後述する切削ユニット 20 は、切削工具であるバイト 26 を回転させるタイプであるから、半導体ウエーハ W を保持するチャックテーブル 17 は、あえて回転自在とせず固定式とすることが好ましい。

10

【0027】

チャックテーブル 17 のチャック方式は、この場合、周知のバキュームチャックである。すなわち、この場合のチャックテーブル 17 は、図 4 (a) に示すように、表面に複数の溝 17a が同心的に、かつ等間隔をおいて形成されており、チャックテーブル 17 内には、図 4 (b) に示すように、各溝 17a を連通し、かつ、裏面側に開口する空気吸引通路 17b が形成されている。この空気吸引通路 17b の裏面側への開口には、図示せぬバキューム装置の空気吸引口が接続され、バキューム装置を運転すると、半導体ウエーハ W がチャックテーブル 17 上に吸着・保持されるようになっている。

20

【0028】

チャックテーブル 17 は、壁部 12 側に移動すると加工位置に位置付けられ、その加工位置の上方には、切削ユニット (切削手段) 20 が配されている。この切削ユニット 20 は、基台 10 の壁部 12 に、送り機構 (加工送り手段) 30 を介して Z 方向に昇降自在に支持されている。送り機構 30 は、鉛直面とされた壁部 12 の内面に固定された互いに平行で Z 方向に延びる一対のガイドレール 31 と、これらガイドレール 31 に摺動自在に取り付けられたスライダ 32 と、このスライダ 32 をガイドレール 31 に沿って往復動させるスライダ駆動機構 33 とを備えている。

30

【0029】

スライダ駆動機構 33 は、スライダ 32 と壁部 12 との間の空間に、軸方向を Z 方向と平行にして配され、上端部および下端部が、それぞれ壁部 12 に設けられた軸受 34, 35 に回転自在に取り付けられた螺子ロッド 36 と、この螺子ロッド 36 を回転駆動するパルスモータ 37 とを備えている。螺子ロッド 36 は、スライダ 32 の背面に突出形成された図示せぬブラケットに螺合して貫通している。これにより、スライダ 32 は、パルスモータ 37 が正転して螺子ロッド 36 が一方向に回転した場合には下方 (送り方向) に移動し、パルスモータ 37 が逆転して螺子ロッド 36 が逆方向に回転すると上方 (退避方向) に移動する。

40

【0030】

上記切削ユニット 20 は、スライダ 32 のテーブル 11 側に面する前面に固定されたブロック 21 と、軸方向が Z 方向に沿う状態にブロック 21 に通され、かつ、このブロック 21 に固定された円筒状のハウジング 22 と、このハウジング 22 内に同心的、かつ回転自在に支持された回転軸 23 と、この回転軸 23 を回転駆動するサーボモータ 24 と、ハウジング 22 から下方に突出する回転軸 23 の下端に同心的に固定された円盤状のバイトマウント 25 と、このバイトマウント 25 に着脱可能に取り付けられたバイト 26 とを備えている。この場合、回転軸 23 およびバイトマウント 25 は、サーボモータ 24 によって図 1 の矢印 (バイトマウント 25 の上面に記載) 方向に回転させられる。

【0031】

50

バイト２６は、図５に示すように、シャンク２７の先端にダイヤモンド等からなる刃部２８が固着されたもので、刃部２８が、パンプ２の先端を切削する。このバイト２６は、刃部２８を下に配し、かつ、刃部２８の切削方向（図５（ａ）の矢印方向）をバイトマウント２５の回転方向に向けた状態で、シャンク２７がバイトマウント２５に形成された取付孔２５ａに下から挿入されている。そして、その挿入状態が、バイトマウント２５の外周面から取付孔２５ａに向けてねじ込まれるボルト２９によって固定されている。これによって、バイト２６は、バイトマウント２５の外周部から下に突出する状態に固定されている。

【００３２】

図６に示すように、バイトマウント２５の外径は、半導体ウエーハＷの直径の１．５倍程度とされるが、寸法はこれに限定されるものではない。しかしながら、バイトマウント２５への取付位置に基づくバイト２６の回転軌跡は、半導体ウエーハＷの表面全面を加工可能な大きさに設定される。また、チャックテーブル１７と切削ユニット２０とは、チャックテーブル１７上に同心的に保持される半導体ウエーハＷの中心と、バイトマウント２５の回転中心を結ぶ線が、Ｙ方向に沿った状態となるように位置付けられている。

【００３３】

図１に示すように、上記加工エリア１１Ａの、壁部１２側のほぼ半分程度の部分は、着脱可能な防塵カバー４０によって覆われる。この防塵カバー４０は、図７に示すように、長手方向が図１でのＸ方向に延びる長方形状の天板部４１と、天板部４１の長手方向両端部に形成された側板部４２と、天板部４１の供給・回収エリア１１Ｂ側に形成された正面

【００３４】

板部４３とを備えている。天板部４１の中央には円形の孔４１ａが形成され、天板部４１上には、孔４１ａを囲む円筒状のスリーブ４４が形成されている。

【００３５】

防塵カバー４０の長手向両端部の下部には、テーブル１１における凹所１３のＸ方向両側に形成された縁石部１３Ａに合わせられる段部４５が形成されている。また、正面板部４３の中央部分には、ステージ１４および蛇腹１５、１６の通過を許容するための切欠き４３ａが形成され、天板部４１の壁部１２側には、スライダ３２の通過を許容するための切欠き４１ｂが形成されている。

【００３６】

このセット状態では、ステージ１４とともにチャックテーブル１７が加工位置にある状態で、ステージ１４の供給・回収エリア側に面する端面が、正面板部４３と面一か、あるいは防塵カバー４０内に若干入り込み、切欠き４３ａに、ステージ１４もしくは蛇腹１６がある程度の隙間を空けて嵌まり込む。また、切欠き４１ｂからある程度の隙間を空けてスライダ３２が昇降可能とされる。したがって、ステージ１４およびチャックテーブル１７が加工位置にある時、防塵カバー４０によって、加工エリア１１Ａにおけるステージ１４から壁部１２側の空間が覆われる。

【００３７】

切削ユニット２０においては、ハウジング２２から下側が、防塵カバー４０内に入った状態となる。このため、バイト２６が半導体ウエーハＷのパンプ２を切削する際に生じて飛散する切削屑や切削屑粉塵は、防塵カバー４０および壁部１２で仕切られた空間内から外には出ず、周辺への切削屑の飛散や、切削粉塵の放散が抑えられるようになっている。

【００３８】

天板部４１には、防塵カバー４０内の空気を吸引するための排気ダクト４６が接続され

10

20

30

40

50

ている。この排気ダクト４６には、空気を吸引する図示せぬバキューム装置が接続され、このバキューム装置を運転すると、主に、ステージ１４もしくは蛇腹１６と切欠き４３aの隙間から、空気が防塵カバー４０内に入り込み、さらに防塵カバー４０内の空気が排気ダクト４６に吸引されていく。

【００３９】

この防塵カバー４０内には、図８（a）に示す細長い円筒状の蛇腹洗浄ノズル５０が装備されている。この蛇腹洗浄ノズル５０は、防塵カバー４０が上記のようにテーブル１１上にセットされた状態において、図１に示すように、壁部１２側の蛇腹１５の、F矢視における左側であって、その蛇腹１５よりもやや高い位置に、長手方向がY方向に平行な状態で配設されるようになっている。

10

【００４０】

そして、図８（a）に示すように、蛇腹洗浄ノズル５０には、蛇腹１５側に水を噴出するように、多数の水噴出口５１が長手方向に等間隔をおいて形成されている。なお、図８（b）に示すように、蛇腹洗浄ノズル５０の長手方向に沿って伸びる細長い１本のスリット５２を、水噴出口としてもよい。

【００４１】

蛇腹洗浄ノズル５０の壁部１２側の端部には、水を圧送するポンプに接続されたホースに接続される（いずれも図示略）。そして、ポンプを運転すると、多数の水噴出口５１から、水が、上記X１方向に、やや下向きに噴出するようになっている。水噴出口５１から噴出する水は、ステージ１７が供給・回収位置に位置付けられることにより蛇腹１５が伸びた状態において、その蛇腹１５の上面の、水噴出口５１側の端部、すなわち上流側に向かって噴出する。このように蛇腹１５の上面に噴出した水は、蛇腹１５の傾斜する谷部１９bの下流側に流れていく。

20

【００４２】

（b）供給・回収エリア１１Bの機構

図１に示すように、基台１０のテーブル１１上に設定された上記供給・回収エリア１１Bには、矩形状の凹所１８が形成されており、この凹所１８の底部には、昇降自在とされた２節リンク式の水平旋回アーム６０aの先端にフォーク６０bが装着された移送機構６０が設置されている。

【００４３】

そして、凹所１８の周囲のテーブル１１上には、上から見た状態で、反時計回りに、カセット６１、位置合わせ台６２、１節の水平旋回アーム６３aの先端に吸着板６３bが取り付けられた供給アーム６３、供給アーム６３と同じ構造で、水平旋回アーム６４aおよび吸着板６４bを有する回収アーム６４、スピナ式の洗浄装置６５、カセット６６が、それぞれ配置されている。

30

【００４４】

カセット６１、位置合わせ台６２および供給アーム６３は、半導体ウエーハWをチャックテーブル１７に供給する手段であり、回収アーム６４、洗浄装置６５およびカセット６６は、加工後の半導体ウエーハWをチャックテーブル１７から回収する手段である。２つのカセット６１、６６は同一の構造であるが、ここでは用途別に、供給カセット６１、回収カセット６６と称する。これらカセット６１、６６は、複数の半導体ウエーハWを収容して持ち運ぶするためのもので、テーブル１１の所定位置にセットされる。

40

【００４５】

供給カセット６１には、当該電極加工装置Aでパンプ２を加工すべき複数の半導体ウエーハWが、積層された状態で収容される。移送機構６０は、アーム６０aの昇降・旋回と、フォーク６０bの把持動作によって、供給カセット６１内から１枚の半導体ウエーハWを取り出し、さらにその半導体ウエーハWを、パンプ２が形成されている表面を上に向けた状態で、位置合わせ台６２上に載置する機能を有する。

【００４６】

位置合わせ台６２上に載置された半導体ウエーハWは、一定の位置に決められた状態で

50

載置される。供給アーム 6 3 は、位置合わせ台 6 2 上に載置された半導体ウエーハ W を吸着板 6 3 b に吸着し、アーム 6 3 a を回転させて、チャックテーブル 1 7 上に半導体ウエーハ W を配し、この後、吸着動作を停止することにより、チャックテーブル 1 7 上に半導体ウエーハ W を載置する機能を有する。位置合わせ台 6 2 で位置決めされた半導体ウエーハ W を、供給・回収位置のチャックテーブル 1 7 上に載置することにより、半導体ウエーハ W とチャックテーブル 1 7 とは同心状となる。

【0047】

回収アーム 6 4 は、上記切削ユニット 2 0 によってバンプ 2 が加工されたチャックテーブル 1 7 上の半導体ウエーハ W を吸着板 6 4 b に吸着し、アーム 6 4 a を回転させて、半導体ウエーハ W を洗浄装置 6 5 内に移送する機能を有する。洗浄装置 6 5 は、半導体ウエーハ W を洗浄した後、半導体ウエーハ W を回転させて水分を振り飛ばし除去する機能を有する。そして、洗浄装置 6 5 によって洗浄された半導体ウエーハ W は、移送機構 6 0 によって回収カセット 6 6 内に移送、収容される。

10

【0048】

なお、供給アーム 6 3 と回収アーム 6 4 の間には、チャックテーブル 1 7 に高圧エアーを噴射してチャックテーブル 1 7 を洗浄するチャックテーブル洗浄ノズル 6 7 が配されている。上記のように、供給アーム 6 3 によってチャックテーブル 1 7 上に半導体ウエーハ W を載置し、また、回収アーム 6 4 によってチャックテーブル 1 7 上の半導体ウエーハ W を回収する際、すなわちチャックテーブル 1 7 に対して半導体ウエーハ W を着脱させる際には、ステージ 1 4 を供給・回収エリア 1 1 B 側に移動させて供給・回収位置で停止させる。その供給・回収位置は、各アーム 6 3, 6 4 の吸着板 6 3 b, 6 4 b に吸着された半導体ウエーハ W の中心と、チャックテーブル 1 7 の中心と結ぶ線が、Z 方向に沿う位置である。

20

【0049】

切削ユニット 2 0 による半導体ウエーハ W の加工位置は、供給・回収位置よりも壁部 1 2 側に所定距離移動した範囲とされ、チャックテーブル 1 7 上の半導体ウエーハ W は、ステージ 1 4 の移動によって、これら加工位置と供給・回収位置との間を行き来させられる。チャックテーブル洗浄ノズル 6 7 によるチャックテーブル 1 7 の洗浄は、供給・回収位置において行われる。

【0050】

30

[2] 装置の動作

続いて、以上の構成からなる一実施形態の電極加工装置 A の使用方法ならびに動作を、以下に説明する。

【0051】

オペレータは、バンプ 2 を切削して加工すべき複数の半導体ウエーハ W を収容した供給カセット 6 1 と、空の回収カセット 6 6 を、供給・回収エリア 1 1 B の所定位置にそれぞれセットする。また、防塵カバー 4 0 を上記のようにテーブル 1 1 上にセットする。そして、蛇腹洗浄ノズル 5 0 に、水を圧送するポンプを接続し、排気ダクト 4 6 をバキューム装置に接続する。さらに、チャックテーブル 1 7 を供給・回収位置に位置付ける。このように加工準備を終えたら、バンプ 2 の切削加工が次のように行われる。

40

【0052】

まず、移送機構 6 0 によって、供給カセット 6 1 内から 1 枚の半導体ウエーハ W が取り出され、さらにその半導体ウエーハ W は、移送機構 6 0 によってバンプ 2 が形成された表面を上に向けた状態で、位置合わせ台 6 2 上に載置される。

【0053】

次に、位置合わせ台 6 2 に載置された半導体ウエーハ W は、供給アーム 6 3 により、予め供給・回収位置に停止しているチャックテーブル 1 7 上に、表面を上に向けて同心状に載置される。そして、半導体ウエーハ W は、バキューム装置によってチャックテーブル 1 7 上に吸着、保持される。

【0054】

50

次に、切削ユニット 20 の高さを、バイト 26 がパンプ 2 を所定の高さに切削し得る高さになるよう送り機構 30 によって調整し、サーボモータ 24 によってバイトマウント 25 を回転させる。この状態から、ステージ 14 を切削ユニット 20 側に移動させて、固定させたままの状態のチャックテーブル 17 上に保持した半導体ウエーハ W を、所定速度で切削ユニット 20 の下方である加工位置に送り込んでいく。また、排気ダクト 46 に接続されているバキューム装置を運転して、防塵カバー 40 内の空気を排気ダクト 46 に吸引する。

【0055】

半導体ウエーハ W の表面のパンプ 2 は、バイト 26 の刃部 28 によって削り取られていき、その際に生じる切削粉塵や切削屑は、防塵カバー 40 によって飛散が遮られ、防塵カバー 40 外に出ない。そして、切削粉塵は、空気とともに排気ダクト 46 から外部に吸引、除去される。また、比較的重い切削屑は、主に蛇腹 15 の上面に落下し、堆積する。

10

【0056】

図 6 に示すように、半導体ウエーハ W がバイトマウント 25 で覆われるまでチャックテーブル 17 を移動させることにより、全てのパンプ 2 の高さが均一に揃えられる。回転するバイト 26 に対して、チャックテーブル 17 が固定されていて回転しない半導体ウエーハ W を送り込んで表面全面を加工することにより、バイト 26 の切削模様であるソーマークは、図 6 の右側に示す半導体ウエーハ W のようになる。半導体ウエーハ W の全面を加工し終わったら、切削ユニット 20 を上昇させてバイトマウント 25 の回転を停止させ、切削加工を停止させる。

20

【0057】

なお、上記の加工動作の好適な条件例を挙げると、サーボモータ 24 によるバイト 26 の回転速度は 2000 R P M 程度、ステージ 14 の移動による半導体ウエーハ W の送り速度は 0.66 mm/秒である。

【0058】

続いて、パンプ 2 の高さが揃えられた加工後の半導体ウエーハ W を回収する動作を説明すると、まず、ステージ 14 を供給・回収位置まで移動させるとともに、バキューム装置の動作を停止させ、チャックテーブル 17 上での半導体ウエーハ W の保持状態を解除する。次に、その半導体ウエーハ W は、回収アーム 64 によって洗浄装置 65 内に移送される。ここで半導体ウエーハ W は洗浄され、その後、回転させられて水分が除去される。

30

【0059】

次いで、半導体ウエーハ W は、移送機構 60 によって回収カセット 66 内に移送、収容される。また、回収アーム 64 によってチャックテーブル 17 から半導体ウエーハ W が取り去られた後は、チャックテーブル洗浄ノズル 67 から、供給・回収位置で停止しているステージ 14 上のチャックテーブル 17 に向けて高圧エアが噴射され、チャックテーブル 17 が洗浄される。

【0060】

以上が 1 枚の半導体ウエーハ W に対してパンプ 2 の先端を切削加工し、この後、洗浄して回収するサイクルである。このサイクルを繰り返して、供給カセット 61 内の半導体ウエーハ W が全て加工処理され、回収カセット 66 内に収容されると、オペレータは回収カセット 66 を回収して、加工後の複数の半導体ウエーハ W を次の製品化工程に運搬する。そして、パンプ 2 を加工すべき新たな複数の半導体ウエーハ W を収容した供給カセット 61 と、空の回収カセット 66 を、供給・回収エリア 11 B の所定位置にそれぞれセットし、引き続き上記サイクルで切削加工を行う。なお、回収カセット 66 としては、空になった供給カセット 61 を流用してもよい。

40

【0061】

さて、切削ユニット 20 のバイト 26 でパンプ 2 を切削すると、切削屑は、上記のように主に蛇腹 15 の上に落下して堆積する。このように蛇腹 15 上に堆積する切削屑を、蛇腹洗浄ノズル 50 を用いて洗い流すことができる。その動作は、切削加工後にステージ 14 を供給・回収位置に移動させて、蛇腹 15 が伸びた時に行う。

50

【0062】

すなわち、図9に示すように、ステージ14を供給・回収位置に位置付けた状態で、蛇腹洗浄ノズル50に水を圧送させる。すると、水噴出口51から蛇腹15の上面に向かって高圧で洗浄水が噴出し、堆積している切削屑が洗浄水によって洗い流され、凹所13に落下する。そして、切削屑は、洗浄水とともに、凹所13の隅に設けられた排出口13Bから排出される。なお、図9では防塵カバー40のおよび排気ダクト46の図示を省略している。

【0063】

蛇腹15の谷部19bは、蛇腹洗浄ノズル50から噴出する洗浄水の噴出方向に沿っており、かつ、噴出方向の下流側に向かうにしたがって低くなるように傾斜しているので、蛇腹15上に堆積した切削屑は、傾斜する谷部19bに沿って流れ落ちやすい。これに加えて、ステージ14が供給・回収位置に位置付けられると、蛇腹15がもっとも伸びて谷部19bが大きく広がった状態となるので、切削屑は停滞することなく、洗浄水によって流されやすい。これらの作用が相まって、蛇腹15上の切削屑は、蛇腹洗浄ノズル50から噴出する洗浄水によって容易かつ清浄に除去される。

10

【0064】

〔3〕装置の効果

本実施形態の電極加工装置Aによれば、上記のように蛇腹洗浄ノズル50から洗浄水を蛇腹15上に噴出させることによって、蛇腹15上に落下して堆積した切削屑を洗浄水とともに洗い流して除去することができる。洗浄水で洗い流すので、複雑な形状の蛇腹15であっても除去しにくいといったことはなく、容易に蛇腹15を清浄に保つことができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0065】

【図1】本発明の一実施形態に係る電極加工装置の全体斜視図であって、チャックテーブルが加工位置にある状態を示す図である。

【図2】(a)は図1に示した電極加工装置でパンプが加工される半導体ウエーハの全体斜視図、(b)は半導体ウエーハに形成された半導体チップの平面図である。

【図3】図1に示した電極加工装置が具備する蛇腹の斜視図である。

【図4】図1に示した電極加工装置が具備するチャックテーブルの(a)斜視図、(b)一部断面図である。

30

【図5】図1に示した電極加工装置が具備する切削ユニットのバイトの(a)側面図、(b)正面図である。

【図6】切削ユニットのバイトマウントとチャックテーブルに保持される半導体ウエーハとの位置関係、および半導体ウエーハのソーマークを示す平面図である。

【図7】図1に示した電極加工装置が具備する防塵カバーの斜視図である。

【図8】図1に示した電極加工装置が具備する蛇腹洗浄ノズルの斜視図であって、(a)一実施形態、(b)別形態である。

【図9】チャックテーブルが供給・回収位置にある状態の電極加工装置の全体斜視図である。

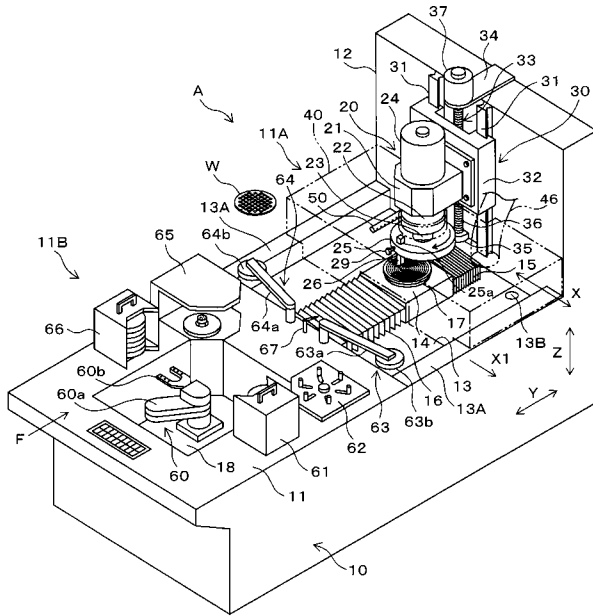
40

【符号の説明】

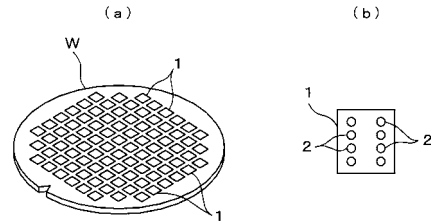
【0066】

- 1…半導体チップ、2…パンプ（電極）、
- 14…ステージ（チャックテーブル移動手段）、15…蛇腹、
- 17…チャックテーブル、19a…山部、19b…谷部、
- 20…切削ユニット（切削手段）、26…バイト（切削工具）、
- 30…送り機構（加工送り手段）、40…防塵カバー、50…蛇腹洗浄ノズル、
- A…電極加工装置、W…半導体ウエーハ。

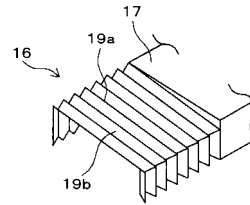
【図 1】



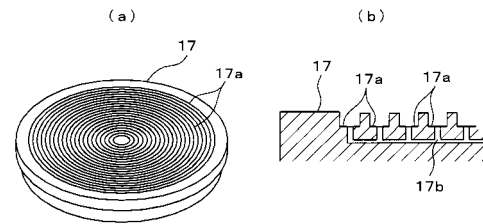
【図 2】



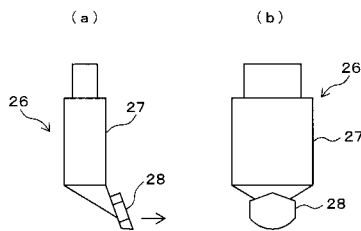
【図 3】



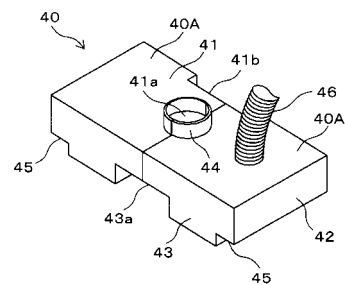
【図 4】



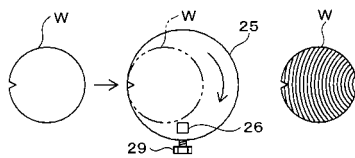
【図 5】



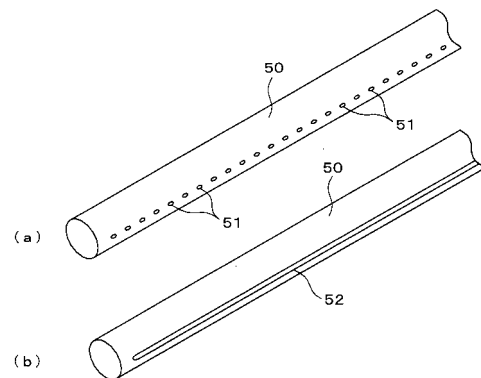
【図 7】



【図 6】



【図 8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-319697 (JP, A)
特開平05-345252 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B23Q 11/00 - 13/00
H01L 21/60