

(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2005-327838

(P2005-327838A)

(43) 公開日 平成17年11月24日(2005.11.24)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

H01L 21/60

F I

H01L 21/92 604A

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2004-143198 (P2004-143198)  
 (22) 出願日 平成16年5月13日 (2004.5.13)

(71) 出願人 000134051  
 株式会社ディスコ  
 東京都大田区大森北二丁目13番11号  
 (74) 代理人 100075177  
 弁理士 小野 尚純  
 (74) 代理人 100113217  
 弁理士 奥貫 佐知子  
 (72) 発明者 森 俊  
 東京都大田区東糀谷2丁目14番3号 株式会社ディスコ内  
 (72) 発明者 波岡 伸一  
 東京都大田区東糀谷2丁目14番3号 株式会社ディスコ内  
 (72) 発明者 松谷 一弘  
 東京都大田区東糀谷2丁目14番3号 株式会社ディスコ内

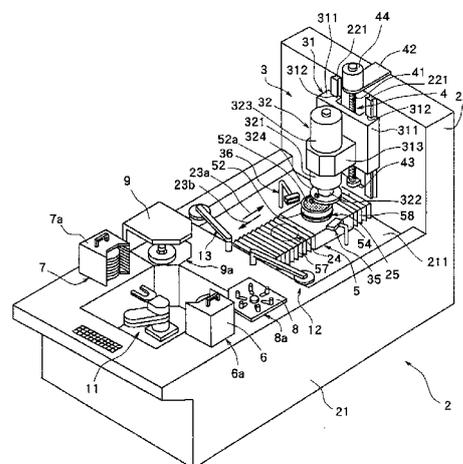
(54) 【発明の名称】 板状物に形成された電極の加工装置

(57) 【要約】

【課題】 板状物の表面に突出して形成された複数個の電極を短絡させることなくその高さを容易に揃えることができるとともに、加工屑の板状物への付着および加工領域の汚染を防止できる加工装置を提供する。

【解決手段】 板状物の表面に突出して形成された複数個の電極の高さを揃える加工装置であって、板状物を載置する載置面を備えたチャックテーブルと、加工域に配設されチャックテーブルに保持された板状物の表面に突出して形成された複数個の電極を切削し高さを揃える切削工具を備えた切削ユニットと、チャックテーブルに保持された板状物の加工面にエアを噴出して加工面上の切削屑を吹き飛ばすエア噴出手段と、エア噴出手段から噴出されたエアによって吹き飛ばされた切削屑を吸引する吸引手段とを具備している。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

板状物の表面に突出して形成された複数個の電極の高さを揃える加工装置であって、被加工物搬入・搬出域と加工域との間を移動可能に構成され板状物を載置する載置面を備えたチャックテーブルと、該チャックテーブルを被加工物搬入・搬出域と加工域に移動せしめるチャックテーブル移動機構と、加工域に配設され該チャックテーブルに保持された板状物の表面に突出して形成された複数個の電極を切削し高さを揃える切削工具を備えた切削ユニットと、該切削ユニットを該チャックテーブルの該載置面と垂直な方向に進退せしめる切削ユニット送り機構と、該チャックテーブルに保持された板状物の加工面にエアーを噴出して該加工面上の切削屑を吹き飛ばすエアー噴出手段と、該エアー噴出手段から噴出されたエアーによって吹き飛ばされた切削屑を吸引する吸引手段と、を具備している、

10

ことを特徴とする板状物に形成された電極の加工装置。

## 【請求項 2】

該チャックテーブルは該加工域において該載置面と平行に該切削ユニットに対して相対移動可能に構成されており、該切削ユニットは該切削工具を該載置面と平行な面内で回転可能に構成している、請求項 1 記載の板状物に形成された電極の加工装置。

## 【請求項 3】

該チャックテーブルは回転可能に構成されているとともに、該加工域において該載置面と平行に該切削ユニットに対して相対移動可能に構成されている、請求項 1 記載の板状物に形成された電極の加工装置。

20

## 【請求項 4】

該エアー噴出手段は、イオン化エアーを供給する、請求項 1 から 3 のいずれかに記載の板状物に形成された電極の加工装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、半導体チップ等の板状物の表面に突出して形成された複数個の電極の高さを揃える加工装置に関する。

## 【背景技術】

30

## 【0002】

半導体チップが複数個形成された半導体ウエーハはダイシング装置等によって個々の半導体チップに分割され、この分割された半導体チップは携帯電話やパソコン等の電気機器に広く用いられている。

近年、電気機器の軽量化、小型化を可能にするために、半導体チップの電極に 50 ~ 100  $\mu\text{m}$  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フリップチップ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いわれ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。

## 【0003】

40

しかるに、上述した各技術は半導体チップ等の基板の表面に複数個の突起状の bumps (電極) を形成し、その突起状の電極を介して基板同士を接合するため、突起状の bumps (電極) の高さを揃える必要がある。この突起状の bumps (電極) の高さを揃えるためには、一般的に研削が用いられている。しかしながら、bumps (電極) を研削すると、bumps (電極) が金等の粘りのある金属によって形成されている場合にはバリが発生し、このバリが隣接する bumps (電極) と短絡するという問題がある。

## 【0004】

また、半導体チップ等の基板の表面に複数個の突起状の bumps (電極) を形成する技術として、金等のワイヤーの先端を加熱溶融してボールを形成した後、半導体チップの電極にそのボールを超音波併用熱圧着し、ボールの頭を破断するスタッド bumps 形成法がある

50

。このスタッドパンブ形成法によって形成されたパンブ（電極）は、熱圧着されたボールの頭を破断する際に針状の髭が発生することから研磨することが困難であり、加熱した板をパンブに押し当ててパンブの高さを揃えるようにしている。（例えば、特許文献1参照。）

【特許文献1】特開2001-53097号公報

【0005】

しかるに、加熱した板をパンブに押し当ててパンブの高さを揃えると、パンブの頭が潰れる際に隣接するパンブと短絡するという問題がある。この問題を解消するために上記公報に記載された発明においては、パンブの先端部を除去する余分な工程を設けている。

【0006】

上述した問題を解消するために本出願人は、板状物の表面に突出して形成された複数個の電極の先端部を切削によって除去する加工装置を特願2003-110536として提案した。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

而して、板状物の表面に突出して形成された複数個の電極の先端部を切削すると、切削屑が飛散し、この飛散した切削屑が板状物の表面に付着するとともに、加工領域を汚染するという新たな問題が生じた。

【0008】

本発明は上記事実に鑑みてなされたものであり、その主たる技術課題は、板状物の表面に突出して形成された複数個の電極を短絡させることなくその高さを容易に揃えることができるとともに、加工屑の板状物への付着および加工領域の汚染を防止できる加工装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記主たる技術課題を解決するため、本発明によれば、板状物の表面に突出して形成された複数個の電極の高さを揃える加工装置であって、

被加工物搬入・搬出域と加工域との間を移動可能に構成され板状物を載置する載置面を備えたチャックテーブルと、該チャックテーブルを被加工物搬入・搬出域と加工域に移動せしめるチャックテーブル移動機構と、加工域に配設され該チャックテーブルに保持された板状物の表面に突出して形成された複数個の電極を切削し高さを揃える切削工具を備えた切削ユニットと、該切削ユニットを該チャックテーブルの該載置面と垂直な方向に進退せしめる切削ユニット送り機構と、該チャックテーブルに保持された板状物の加工面にエアを噴出して該加工面上の切削屑を吹き飛ばすエア噴出手段と、該エア噴出手段から噴出されたエアによって吹き飛ばされた切削屑を吸引する吸引手段と、を具備している、

ことを特徴とする板状物に形成された電極の加工装置が提供される。

【0010】

上記チャックテーブルは該加工域において該載置面と平行に上記切削ユニットに対して相対移動可能に構成されており、上記切削ユニットは上記切削工具を上記載置面と平行な面内で回転可能に構成している。

また、上記チャックテーブルは回転可能に構成されるとともに、上記加工域において上記載置面と平行に上記切削ユニットに対して相対移動可能に構成されている。

上記エア噴出手段によって供給されるエアは、イオン化されたエアであることが望ましい。

【発明の効果】

【0011】

本発明に従って構成された板状物に形成された電極の加工装置によれば、板状物の表面に突出して形成された複数個の電極の先端部を切削によって除去するので、短絡を生じさ

10

20

30

40

50

せることなくその高さを容易に揃えることができる。また、本発明によれば、加工時にエア噴出手段によってチャックテーブルに保持された板状物の加工面にエアーを噴出して該加工面上の切削屑を吹き飛ばすとともに、吹き飛ばされた切削屑を吸引手段によって吸引するので、切削屑が飛散して半導体ウエーハ 10 の表面に再付着することがないとともに、加工領域を汚染することもない。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明に従って構成された板状物に形成された電極の加工装置の好適な実施形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。

【0013】

図1には本発明に従って構成された板状物に形成された電極の加工装置の斜視図が示されている。

図示の実施形態における加工装置は、全体を番号2で示す装置ハウジングを具備している。装置ハウジング2は、細長く延在する直方体形状の主部21と、該主部21の後端部(図1において右上端)に設けられ実質上鉛直に上方に伸びる直立壁22とを有している。直立壁22の前面には、上下方向に伸びる一对の案内レール221、221が設けられている。この一对の案内レール221、221に切削ユニット3が上下方向に移動可能に装着されている。

【0014】

切削ユニット3は、移動基台31と該移動基台31に装着されたスピンドルユニット32を具備している。移動基台31は、後面両側に上下方向に伸びる一对の脚部311、311が設けられており、この一对の脚部311、311に上記一对の案内レール221、221と摺動可能に係合する被案内溝312、312が形成されている。このように直立壁22に設けられた一对の案内レール221、221に摺動可能に装着された移動基台31の前面には前方に突出した支持部313が設けられている。この支持部313にスピンドルユニット32が取り付けられる。

【0015】

スピンドルユニット32は、支持部313に装着されたスピンドルハウジング321と、該スピンドルハウジング321に回転自在に配設された回転スピンドル322と、該回転スピンドル322を回転駆動するための駆動源としてのサーボモータ323とを具備している。回転スピンドル322の下端部はスピンドルハウジング321の下端を越えて下方に突出せしめられており、その下端には円板形状の工具装着部材324が設けられている。なお、工具装着部材324には、切削工具としての切削バイト33が着脱可能に装着される。

【0016】

ここで、切削バイト33の工具装着部材324への着脱構造について、図2を参照して説明する。

工具装着部材324には、外周部の一部に上下方向に貫通する切削工具取り付け穴324aが設けられているとともに、この切削工具取り付け穴324aと対応する外周面から切削工具取り付け穴324aに達する雌ネジ穴324bが設けられている。このように構成された工具装着部材324の切削工具取り付け穴324aに切削バイト33を挿入し、雌ネジ穴324bに締め付けボルト330を螺合して締め付けることにより、切削バイト33は工具装着部材324に着脱可能に装着される。なお、切削バイト33は、図示の実施形態においては超鋼合金等の工具鋼によって棒状に形成されたバイト本体331の先端部にダイヤモンド等で形成された切削刃332を形成したものが用いられている。このように構成された工具装着部材324に装着されている切削バイト33は、上記回転スピンドル322が回転することにより、後述するチャックテーブルの被加工物が載置される載置面と平行な面内で回転せしめられる。

【0017】

次に、上記切削バイト33を装着する工具装着部材の他の実施形態について、図3を参

10

20

30

40

50

照して説明する。

図 3 に示す工具装着部材 3 2 5 は、切削ユニットを構成する移動基台 3 1 に直接取り付けられている。この工具装着部材 3 2 5 には、上下方向に貫通する切削工具取り付け穴 3 2 5 a が設けられているとともに、この切削工具取り付け穴 3 2 5 a と対応する前端面から切削工具取り付け穴 3 2 5 a に達する雌ネジ穴 3 2 5 b が設けられている。このように構成された工具装着部材 3 2 5 の切削工具取り付け穴 3 2 5 a に切削バイト 3 3 を挿入し、雌ネジ穴 3 2 5 b に締め付けボルト 3 3 0 を螺合して締め付けることにより、切削バイト 3 3 は工具装着部材 3 2 5 に着脱可能に装着される。

#### 【 0 0 1 8 】

図 1 に戻って説明を続けると、図示の実施形態における加工装置は、上記切削ユニット 3 を上記一对の案内レール 2 2 1、2 2 1 に沿って上下方向（後述するチャックテーブルの載置面と垂直な方向）に移動せしめる切削ユニット送り機構 4 を備えている。この切削ユニット送り機構 4 は、直立壁 2 2 の前側に配設され実質上鉛直に延びる雄ねじロッド 4 1 を具備している。この雄ねじロッド 4 1 は、その上端部および下端部が直立壁 2 2 に取り付けられた軸受部材 4 2 および 4 3 によって回転自在に支持されている。上側の軸受部材 4 2 には雄ねじロッド 4 1 を回転駆動するための駆動源としてのパルスモータ 4 4 が配設されており、このパルスモータ 4 4 の出力軸が雄ねじロッド 4 1 に伝動連結されている。移動基台 3 1 の後面にはその幅方向中央部から後方に突出する連結部（図示していない）も形成されており、この連結部には鉛直方向に延びる貫通雌ねじ穴が形成されており、この雌ねじ穴に上記雄ねじロッド 4 1 が螺合せしめられている。従って、パルスモータ 4 4 が正転すると移動基台 3 1 即ち切削ユニット 3 が下降即ち前進せしめられ、パルスモータ 4 4 が逆転すると移動基台 3 1 即ち切削ユニット 3 が上昇即ち後退せしめられる。

#### 【 0 0 1 9 】

図 1 および図 4 を参照して説明を続けると、ハウジング 2 の主部 2 1 の後半部上には略矩形状の加工作業部 2 1 1 が形成されており、この加工作業部 2 1 1 にはチャックテーブル機構 5 が配設されている。チャックテーブル機構 5 は、支持基台 5 1 とこの支持基台 5 1 に実質上鉛直に延びる回転中心軸線を中心として回転自在に配設された円板形状のチャックテーブル 5 2 とを含んでいる。支持基台 5 1 は、上記加工作業部 2 1 1 上に前後方向（直立壁 2 2 の前面に垂直な方向）である矢印 2 3 a および 2 3 b で示す方向に延在する一对の案内レール 2 3、2 3 上に摺動自在に載置されており、後述するチャックテーブル移動機構 5 6 によって図 1 に示す被加工物搬入・搬出域 2 4（図 4 において実線で示す位置）と上記スピンドルユニット 3 2 を構成する切削工具 3 3 と対向する加工域 2 5（図 4 において 2 点鎖線で示す位置）との間で移動せしめられる。

#### 【 0 0 2 0 】

上記チャックテーブル 5 2 は、上面に被加工物を載置する載置面 5 2 a を有し、上記支持基台 5 1 に回転可能に支持されている。このチャックテーブル 5 2 は、その下面に装着された回転軸（図示せず）に連結されたサーボモータ 5 3 によって回転せしめられる。なお、チャックテーブル 5 2 は、多孔質セラミックスの如き適宜の多孔性材料から構成されており、図示しない吸引手段に接続されている。従って、チャックテーブル 5 2 を図示しない吸引手段に選択的に連通することにより、載置面 5 2 a 上に載置された被加工物を吸引保持する。なお、図示のチャックテーブル機構 5 は、チャックテーブル 5 2 を挿通する穴を有し上記支持基台 5 1 等を覆い支持基台 5 1 とともに移動可能に配設されたカバー部材 5 4（図 1 参照）を備えている。

#### 【 0 0 2 1 】

図 4 を参照して説明を続けると、図示の実施形態における加工装置は、上記チャックテーブル機構 5 を一对の案内レール 2 3 に沿って矢印 2 3 a および 2 3 b で示す方向に移動せしめるチャックテーブル移動機構 5 6 を具備している。チャックテーブル移動機構 5 6 は、一对の案内レール 2 3、2 3 間に配設され案内レール 2 3、2 3 と平行に延びる雄ねじロッド 5 6 1 と、該雄ねじロッド 5 6 1 を回転駆動するサーボモータ 5 6 2 を具備している。雄ねじロッド 5 6 1 は、上記支持基台 5 1 に設けられたネジ穴 5 1 1 と螺合して、

その先端部が一对の案内レール 2 3、2 3 を連結して取り付けられた軸受部材 5 6 3 によって回転自在に支持されている。サーボモータ 5 6 2 は、その駆動軸が雄ねじロッド 5 6 1 の基端と伝動連結されている。従って、サーボモータ 5 6 2 が正転すると支持基台 5 1 即ちチャックテーブル機構 5 が矢印 2 3 a で示す方向に移動し、サーボモータ 5 6 2 が逆転すると支持基台 5 1 即ちチャックテーブル機構 5 が矢印 2 3 b で示す方向に移動せしめられる。矢印 2 3 a および 2 3 b で示す方向に移動せしめられるチャックテーブル機構 5 は、図 4 において実線で示す被加工物搬入・搬出域と 2 点鎖線で示す加工域に選択的に位置付けられる。また、チャックテーブル機構 5 は、加工域においては所定範囲に渡って矢印 2 3 a および 2 3 b で示す方向、即ち載置面 5 2 a と平行に往復動せしめられる。

#### 【 0 0 2 2 】

図 1 に戻って説明を続けると、上記チャックテーブル機構 5 を構成する支持基台 5 1 の移動方向両側には、図 1 に示すように横断面形状が逆チャンネル形状であって、上記一对の案内レール 2 3、2 3 や雄ねじロッド 5 6 1 およびサーボモータ 5 6 2 等を覆っている蛇腹手段 5 7 および 5 8 が付設されている。蛇腹手段 5 7 および 5 8 はキャンパス布の如き適宜の材料から形成することができる。蛇腹手段 5 7 の前端は加工作業部 2 1 1 の前面壁に固定され、後端はチャックテーブル機構 5 のカバー部材 5 4 の前端面に固定されている。蛇腹手段 5 8 の前端はチャックテーブル機構 5 のカバー部材 5 4 の後端面に固定され、後端は装置ハウジング 2 の直立壁 2 2 の前面に固定されている。チャックテーブル機構 5 が矢印 2 3 a で示す方向に移動せしめられる際には蛇腹手段 5 7 が伸張されて蛇腹手段 5 8 が収縮され、チャックテーブル機構 5 が矢印 2 3 b で示す方向に移動せしめられる際には蛇腹手段 5 7 が収縮されて蛇腹手段 5 8 が伸張せしめられる。

#### 【 0 0 2 3 】

図示の実施形態における加工装置は、装置ハウジング 2 の主部 2 1 における加工域 2 5 に、上記チャックテーブル 5 2 上に保持された板状物の加工面に圧縮エアーを噴出して加工面上の切削屑を吹き飛ばすエアー噴出手段 3 5 と、このエアー噴出手段 3 5 から噴出されたエアーによって吹き飛ばされた切削屑を吸引する吸引手段 3 6 を具備している。エアー噴出手段 3 5 は、図 2 に示すようにチャックテーブル 5 2 上に保持された板状物の加工面にエアーを噴出するエアーノズル 3 5 1 と、このエアーノズル 3 5 1 と図示しないイオン化エアー供給手段とを接続するエアーパイプ 3 5 2 とを具備している。また、上記吸引手段 3 6 は、上記エアーノズル 3 5 1 と対向して配設された吸引筒 3 6 1 と、この吸引筒 3 6 1 と図示しない吸引源とを接続する吸引パイプ 3 6 2 とを具備している。なお、図示の実施形態においては、上記エアー噴出手段 3 5 のエアーノズル 3 5 1 は、加工域 2 5 における上記工具装着部材 3 2 4 の矢印で示す回転方向上流側に配置されている。また、上記吸引手段 3 6 の吸引筒 3 6 1 は、加工域 2 5 における上記工具装着部材 3 2 4 の矢印で示す回転方向下流側に配置されている。

#### 【 0 0 2 4 】

次に、図 3 に示す実施形態に装備されるエアー供給手段と吸引手段について説明する。

図 3 に示す実施形態におけるエアー噴出手段 3 7 も、上記チャックテーブル 5 2 上に保持された板状物の加工面にエアーを噴出するエアーノズル 3 7 1 と、このエアーノズル 3 7 1 と図示しないイオン化エアー供給手段とを接続するエアーパイプ 3 7 2 とを具備している。また、上記吸引手段 3 8 も、上記エアーノズル 3 7 1 と対向して配設された吸引筒 3 8 1 と、この吸引筒 3 8 1 と図示しない吸引源とを接続する吸引パイプ 3 8 2 とを具備している。なお、図示の実施形態においては、エアー噴出手段 3 7 のエアーノズル 3 7 1 は、切削バイト 3 3 より後側即ち移動基台 3 1 側に配置されている。また、吸引手段 3 8 の吸引筒 3 8 1 は、切削バイト 3 3 を挟んでエアーノズル 3 7 1 と対向して配置されている。なお、吸引筒 3 8 1 は、図示の実施形態においては側面に吸引開口 3 8 1 a を備えている。

#### 【 0 0 2 5 】

図 1 に基づいて説明を続けると、装置ハウジング 2 の主部 2 1 における前半部上には、第 1 のカセット載置部 6 a と、第 2 のカセット載置部 7 a と、被加工物仮置き部 8 a と、

10

20

30

40

50

洗浄部 9 a が設けられている。第 1 のカセット載置部 6 a には加工前の被加工物を収容する第 1 のカセット 6 が載置され、第 2 のカセット載置部 7 a には加工後の被加工物を収容する第 2 のカセット 7 が載置されるようになっている。上記被加工物仮置き部 8 a には、第 1 のカセット載置部 6 a に載置された第 1 のカセット 6 から搬出された加工前の被加工物を仮置きする被加工物仮載置き手段 8 が配設されている。また、洗浄部 9 a には、加工後の被加工物を洗浄する洗浄手段 9 が配設されている。

【 0 0 2 6 】

上記第 1 のカセット載置部 6 a と第 2 のカセット載置部 7 a との間には被加工物搬送手段 1 1 が配設されており、この被加工物搬送手段 1 1 は第 1 のカセット載置部 6 a に載置された第 1 のカセット 6 内に収納された加工前の被加工物を被加工物仮置き手段 8 に搬出するとともに洗浄手段 9 で洗浄された加工後の被加工物を第 2 のカセット載置部 7 a に載置された第 2 のカセット 7 に搬送する。上記被加工物仮置き部 8 a と被加工物を被加工物搬入・搬出域 2 4 との間には被加工物搬入手段 1 2 が配設されており、この被加工物搬入手段 1 2 は被加工物仮置き手段 8 に載置された加工前の被加工物を被加工物搬入・搬出域 2 4 に位置付けられたチャックテーブル機構 5 のチャックテーブル 5 2 上に搬送する。上記被加工物を被加工物搬入・搬出域 2 4 と洗浄部 9 a との間には被加工物搬出手段 1 3 が配設されており、この被加工物搬出手段 1 3 は被加工物搬入・搬出域 2 4 に位置付けられたチャックテーブル 5 2 上に載置されている加工後の被加工物を洗浄手段 9 に搬送する。

10

【 0 0 2 7 】

上記第 1 のカセット 6 に収容される加工前の被加工物は、図 5 に示すように表面に複数個の半導体チップ 1 1 0 が格子状に形成され半導体ウエーハ 1 1 0 からなっている。半導体ウエーハ 1 1 0 に形成された複数個の半導体チップ 1 1 0 の表面には、それぞれ複数個のスタッドバンプ（電極）1 2 0 が形成されている。このスタッドバンプ（電極）1 2 0 は、例えばスタッドバンプ形成法によって形成されている。即ち、図 6 の（ a ）に示すように、キャピラリ 1 5 に挿通された金ワイヤー 1 2 1 の先端を、電気トーチによる放電により加熱溶解してボール 1 2 2 を形成した後、このボール 1 2 2 を図 6 の（ b ）に示すように半導体チップ 1 1 0 に形成された例えばアルミニウム等からなる電極板 1 1 1 に超音波併用熱圧着し、ボール 1 2 2 の頭で破断する。このようにして形成された複数個のスタッドバンプ（電極）1 2 0 は、図 6 の（ c ）に示すように針状の髭 1 2 3 が残った状態となるとともに、その高さにパラッキがある。

20

30

【 0 0 2 8 】

次に、被加工物の他の実施形態について、図 7 および図 8 を参照して説明する。

図 7 および図 8 に示す実施形態における被加工物は上述した半導体ウエーハ 1 1 0 が個々に分割された半導体チップ 1 1 0 であり、図 7 は環状のフレーム 1 6 に装着された保護テープ 1 7 に複数個の半導体チップ 1 1 0 が貼着され、図 8 は支持基板（サブストレート）1 8 上に複数個の半導体チップ 1 1 0 が例えば両面接着テープによって貼着されている。なお、半導体チップ 1 1 0 の表面には上述した複数個のスタッドバンプ（電極）1 2 0 が形成されている。

【 0 0 2 9 】

上述したような被加工物を収容した第 1 のカセット 6 は、装置ハウジング 2 の第 1 のカセット載置部 6 a に載置される。そして、第 1 のカセット載置部 6 a に載置された第 1 のカセット 6 に収容されていた加工前の被加工物が全て搬出されると、空になったカセット 6 に代えて複数個の加工前の被加工物を収容した新しいカセット 6 が手動で第 1 のカセット載置部 6 a に載置される。一方、装置ハウジング 2 の第 2 のカセット載置部 7 a に載置された第 2 のカセット 7 に所定数の加工後の被加工物が搬入されると、かかる第 2 のカセット 7 が手動で搬出され、新しい空の第 2 のカセット 7 が載置される。

40

【 0 0 3 0 】

図示の実施形態における加工装置は以上のように構成されており、以下その作動について主に図 1 を参照して説明する。なお、被加工物としては上記図 5 および図 6 に示す半導体ウエーハ 1 1 0 として説明する。

50

第1のカセット6に收容された加工前の被加工物としての半導体ウエーハ10は被加工物搬送手段11の上下動作および進退動作により搬送され、被加工物仮置き手段8に載置される。被加工物仮置き手段8に載置された半導体ウエーハ10は、ここで中心合わせが行われた後に被加工物搬入手段12の旋回動作によって被加工物搬入・搬出域24に位置せしめられているチャックテーブル機構5のチャックテーブル52上に載置される。チャックテーブル52上に載置された半導体ウエーハ10は、図示しない吸引手段によってチャックテーブル52上に吸引保持される。

なお、半導体ウエーハ10が湾曲している場合があり、半導体ウエーハ10が湾曲しているとチャックテーブル52上に吸着保持することが困難なことがある。そこで、半導体ウエーハ10の裏面に保護テープを貼着し、半導体ウエーハ10を個々の半導体チップに分割した後に、保護テープを貼着した状態でチャックテーブル52上に吸着保持するようにしてもよい。

10

#### 【0031】

チャックテーブル52上に半導体ウエーハ10を吸引保持したならば、チャックテーブル移動機構56(図4参照)を作動してチャックテーブル機構5を矢印23aで示す方向に移動し、半導体ウエーハ10を保持したチャックテーブル52を加工域25に位置付ける。このようにして半導体ウエーハ10を保持したチャックテーブル52が加工領域25に位置付けられたならば、半導体ウエーハ10に設けられた半導体チップ110の表面に形成された複数個のスタッドパンプ(電極)120を切削する切削工程を実施する。

#### 【0032】

先ず、上記図1および図2に示す実施形態における切削工程について、図9を参照して説明する。

20

図1および図2に示す実施形態の場合には、回転スピンドル322を回転駆動し、切削バイト33が取り付けられた工具装着部材324を図9において矢印で示す方向に例えば6000rpmの回転速度で回転する。そして、切削ユニット3を下降させ切削バイト33を所定の切り込み位置に位置付ける。次に、例えば切削バイト33の切削刃332の切削幅が20数 $\mu\text{m}$ の場合には、半導体ウエーハ10を保持したチャックテーブル52を図9において実線で示す位置から右方に例えば2mm/秒の送り速度で移動する。この結果、回転スピンドル322の回転に伴って回転する切削工具33の切削刃332によって半導体ウエーハ10に設けられた半導体チップ110の表面に形成された複数個のスタッドパンプ(電極)120の上端部が削り取られる。そして、図9において2点鎖線で示すようにチャックテーブル52に保持された半導体ウエーハ10の中心が工具装着部材324の中心位置まで移動することにより、半導体ウエーハ10に設けられた半導体チップ110の表面に形成された複数個のスタッドパンプ(電極)120の全てが、図11に示すようにその先端部が切削によって除去され、高さが揃えられる。

30

#### 【0033】

上述した切削工程においては、エアー噴出手段35のエアーノズル351から加工中の半導体ウエーハ10の加工面に例えばイオン化されたエアーが噴出される。従って、切削されて活性化され切削屑が付着し易い状態となっている切削面から切削屑を直ちに吹飛ばすことができ、この吹飛ばされた切削屑は吸引手段36の吸引筒361から吸引される。このため、切削屑が飛散して半導体ウエーハ10の表面に再付着することがないとともに、加工領域を汚染することもない。なお、加工中の半導体ウエーハ10の加工面にはイオン化されたエアーが噴出されると、加工時に発生する静電気を除去することができる。

40

#### 【0034】

次に、図3に示す実施形態における切削工程について、図10を参照して説明する。

図3に示す実施形態の場合には、先ず、切削ユニットを構成する移動基台31を下降させ、移動基台31に取り付けられた工具装着部材325に装着されている切削バイト33を所定の切り込み位置に位置付ける。次に、半導体ウエーハ10を保持したチャックテーブル52を図10において矢印Aで示す方向に例えば2000rpmの回転速度で回転しつつ、例えば切削バイト33の切削刃332の切削幅が20数 $\mu\text{m}$ の場合には、図10にお

50

いて実線で示す位置から右方に例えば0.6 mm/秒の送り速度で移動する。この結果、切削工具33の切削刃332によって半導体ウエーハ10に設けられた半導体チップ110の表面に形成された複数個のスタッドバンプ(電極)120の上端部が削り取られる。そして、図10において2点鎖線で示すようにチャックテーブル52に保持された半導体ウエーハ10の中心が切削バイト33に達する位置まで移動することにより、半導体ウエーハ10に設けられた半導体チップ110の表面に形成された複数個のスタッドバンプ(電極)120の全てが、図11に示すようにその先端部が切削によって除去され、高さが揃えられる。

#### 【0035】

上述した図3に示す実施形態における切削工程においても、圧縮エア供給手段37のエアノズル371から加工中の半導体ウエーハ10の加工面に例えばイオン化された圧縮エアが噴出される。従って、切削されて活性化され切削屑が付着し易い状態となっている切削面から切削屑を直ちに吹飛ばすことができ、この吹飛ばされた切削屑は吸引手段38の吸引筒381から吸引される。このため、切削屑が飛散して半導体ウエーハ10の表面に再付着することがないとともに、加工領域を汚染することもない。また、加工中の半導体ウエーハ10の加工面にはイオン化されたエアが噴出されると、加工時に発生する静電気を除去することができる。

10

#### 【0036】

上述したように半導体ウエーハ10に設けられた半導体チップ110の表面に形成された複数個のバンプ(電極)120の切削工程が終了したら、切削ユニット3を上昇せしめ、チャックテーブル52の回転を停止する。次に、チャックテーブル52を図1において矢印23bで示す方向に移動して被加工物搬入・搬出域24に位置付け、チャックテーブル52上の切削加工された半導体ウエーハ10の吸引保持を解除する。そして、吸引保持が解除された半導体ウエーハ10は被加工物搬出手段13により搬出されて洗浄手段9に搬送される。洗浄手段9に搬送された半導体ウエーハ10は、ここで洗浄される。洗浄手段9で洗浄された半導体ウエーハ10は、被加工物搬送手段11によって第2のカセット7の所定位置に収納される。

20

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0037】

【図1】本発明によって構成された板状物に形成された電極の加工装置の一実施形態を示す斜視図。

30

【図2】図1に示す加工装置に装備される切削ユニットとエア噴出手段および吸引手段の一実施形態を示す斜視図。

【図3】図1に示す加工装置に装備される切削ユニットとエア噴出手段および吸引手段の他の実施形態を示す斜視図。

【図4】図1に示す加工装置に装備されるチャックテーブル機構およびチャックテーブル移動機構を示す斜視図。

【図5】板状物からなる被加工物としての半導体ウエーハの平面図。

【図6】図5に示す半導体ウエーハに設けられた複数個の半導体チップにバンプ(電極)を形成するスタッドバンプ形成法の説明図。

40

【図7】板状物からなる被加工物としての半導体チップを環状のフレームに支持した状態を示す斜視図。

【図8】板状物からなる被加工物としての半導体チップを支持基板(サブストレート)に支持した状態を示す斜視図。

【図9】図2に示す切削ユニットを用いて実施する切削工程の説明図。

【図10】図3に示す切削ユニットを用いて実施する切削工程の説明図。

【図11】半導体チップに形成されたバンプ(電極)を図1に示す加工装置によって切削した状態を示す説明図。

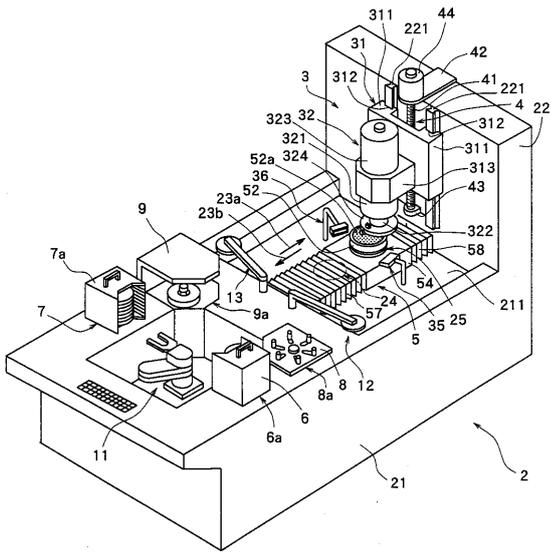
#### 【符号の説明】

#### 【0038】

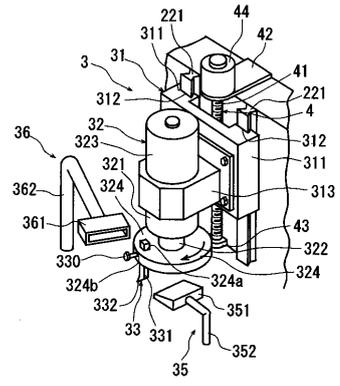
50

2	: 装置ハウジング	
3	: 研削ユニット	
3 1	: 移動基台	
3 2	: スピンドルユニット	
3 2 1	: スピンドルハウジング	
3 2 2	: 回転スピンドル	
3 2 3	: サーボモータ	
3 2 4、3 2 5	: 工具装着部材	
3 3	: 研削バイト	
3 5	: エアー噴出手段	10
3 5 1	: エアーノズル	
3 6	: 吸引手段	
3 6 1	: 吸引筒	
3 7	: エアー噴出手段	
3 7 1	: エアーノズル	
3 8	: 吸引手段	
3 8 1	: 吸引筒	
4	: 研削ユニット送り機構	
4 4	: バルスモータ	
5	: チャックテーブル機構	20
5 1	: 支持基台	
5 2	: チャックテーブル	
5 3	: サーボモータ	
5 4	: カバー部材	
5 6	: チャックテーブル移動機構	
5 7、5 8	: 蛇腹手段	
6	: 第 1 のカセット	
7	: 第 2 のカセット	
9	: 被加工物仮置き手段	
9	: 洗浄手段	30
1 1	: 被加工物搬送手段	
1 2	: 被加工物搬入手段	
1 3	: 被加工物搬出手段	
1 0	: 半導体ウエーハ	
1 1 0	: 半導体チップ	
1 1 1	: 電極板	
1 2 0	: パンプ (電極)	

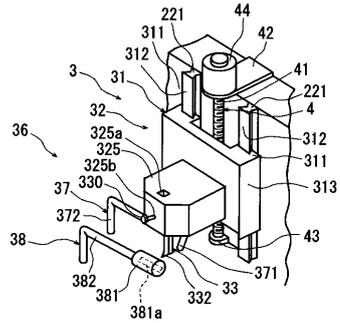
【 図 1 】



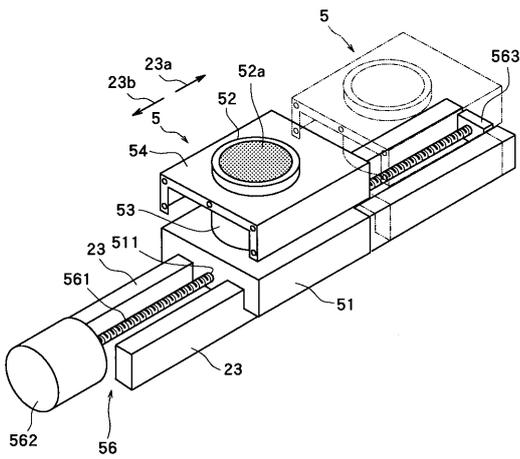
【 図 2 】



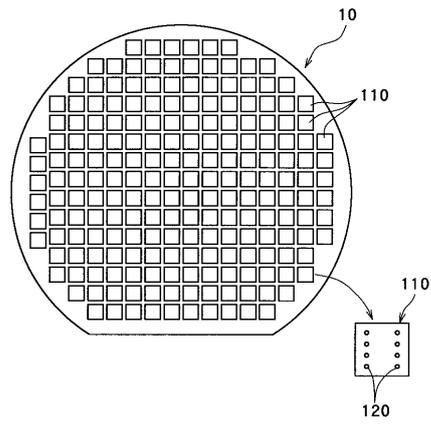
【 図 3 】



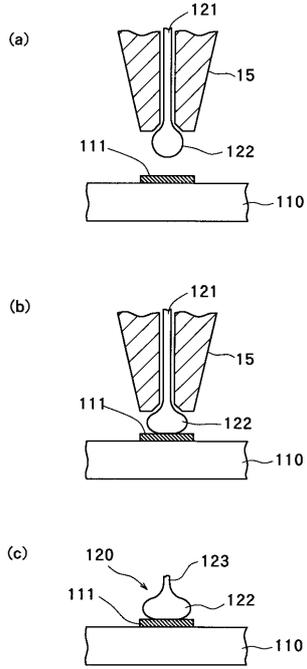
【 図 4 】



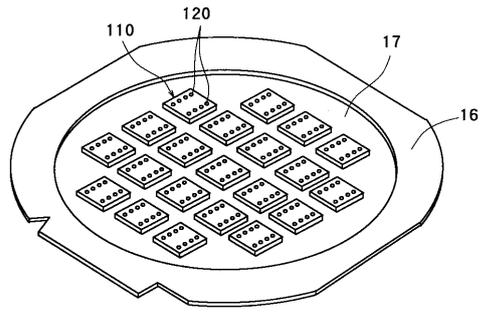
【 図 5 】



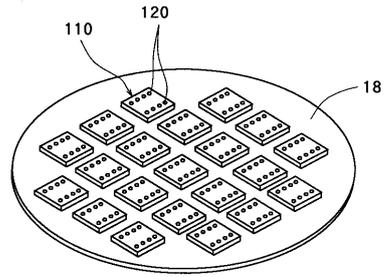
【 図 6 】



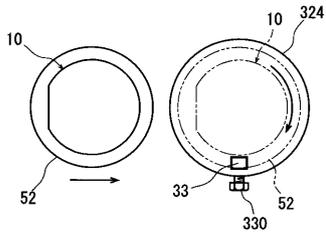
【 図 7 】



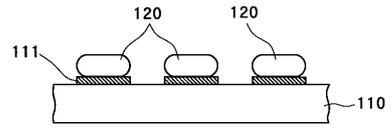
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 1 1 】



【 図 1 0 】

