

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6910723号
(P6910723)

(45) 発行日 令和3年7月28日(2021.7.28)

(24) 登録日 令和3年7月9日(2021.7.9)

(51) Int.Cl.		F I			
B 2 4 B	7/04	(2006.01)	B 2 4 B	7/04	B
B 2 4 B	41/06	(2012.01)	B 2 4 B	41/06	L
B 2 4 B	49/02	(2006.01)	B 2 4 B	49/02	Z
H O 1 L	21/304	(2006.01)	H O 1 L	21/304	6 3 1

請求項の数 2 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2017-159527 (P2017-159527)	(73) 特許権者	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
(22) 出願日	平成29年8月22日(2017.8.22)	(74) 代理人	100075384 弁理士 松本 昂
(65) 公開番号	特開2019-38044 (P2019-38044A)	(74) 代理人	100172281 弁理士 岡本 知広
(43) 公開日	平成31年3月14日(2019.3.14)	(74) 代理人	100206553 弁理士 笠原 崇廣
審査請求日	令和2年6月2日(2020.6.2)	(72) 発明者	立石 俊幸 東京都大田区大森北二丁目13番11号 株式会社ディスコ内
		審査官	城野 祐希

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 研削方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

谷状の反りを有した被加工物を研削する研削方法であって、
研削する被加工物の形状を検出する検出ステップと、
該検出ステップで検出された被加工物の形状に基づいて回転軸を鉛直方向から所定の角度傾斜させた研削ホイールを回転させるとともに所定の高さ位置に位置づけ、被加工物を保持する保持面を有した保持テーブルを該研削ホイールの外周側から該研削ホイールの直下を通過するよう相対的に該保持面に平行な方向に移動させることで該研削ホイールで該保持面を研削して該保持面に谷状の湾曲形状を形成する保持面研削ステップと、

該保持面研削ステップを実施した後、形成された該保持面の湾曲形状に該被加工物の形状を合わせるように該被加工物を該保持面上に載せ、該保持テーブルで被加工物を吸引保持する保持ステップと、

該保持ステップを実施した後、該検出ステップで検出された被加工物の形状に基づいて回転軸を鉛直方向から傾斜させた該研削ホイールを回転させるとともに所定の高さ位置に位置づけ、該被加工物を保持した該保持テーブルを該研削ホイールの外周側から該研削ホイールの直下を通過するよう相対的に該保持面研削ステップでの該保持テーブルの移動方向に沿った方向に移動させることで被加工物を研削する研削ステップと、

を備えたことを特徴とする研削方法。

【請求項2】

谷状の反りを有した被加工物を研削する研削方法であって、

10

20

研削する被加工物の形状を検出する検出ステップと、

該検出ステップで検出された被加工物の形状に基づいて回転軸を鉛直方向から所定の角度傾斜させた保持面用研削ホイールを回転させるとともに所定の高さ位置に位置づけ、被加工物を保持する該保持面を有した保持テーブルを該保持面用研削ホイールの外周側から該保持面用研削ホイールの直下を通過するよう相対的に該保持面に平行な方向に移動させることで該保持面用研削ホイールで該保持面を研削して該保持面に谷状の湾曲形状を形成する保持面研削ステップと、

該保持面研削ステップを実施した後、形成された該保持面の湾曲形状に該被加工物の形状を合わせるように該被加工物を該保持面上に載せ、該保持テーブルで被加工物を吸引保持する保持ステップと、

10

該保持ステップを実施した後、該検出ステップで検出された被加工物の形状に基づいて回転軸を鉛直方向から傾斜させた該被加工物用研削ホイールを回転させるとともに所定の高さ位置に位置づけ、該被加工物を保持した該保持テーブルを該被加工物用研削ホイールの外周側から該被加工物用研削ホイールの直下を通過するよう相対的に該保持面研削ステップでの該保持テーブルの移動方向に沿った方向に移動させることで被加工物を研削する研削ステップと、

を備えたことを特徴とする研削方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、反りを有した被加工物を研削する研削方法に関する。

20

【背景技術】

【0002】

パッケージ基板や半導体ウェーハ等の板状の基板には複数のデバイスが設けられる。該基板を薄化して切断すると、個々の薄化されたデバイスチップが形成される。デバイスチップを薄化する工程では、該基板を保持する保持テーブルと、該基板を研削する研削ユニットと、を備える研削装置が使用される。該研削装置では、該保持テーブル上に保持された該基板が該研削ユニットで研削される。該保持テーブルの上面は、該基板を保持する保持面となる。

【0003】

30

該基板を研削する際は、研削された該基板が均一な厚さとなるように、例えば、極めて小さな勾配の側面を有する円錐の該側面の形状の保持面を有する保持テーブルが使用される(特許文献1参照)。該保持テーブルを使用すると、該基板の被研削面に研削痕が残る研削焼けや、該基板の損傷が抑制される。

【0004】

該研削ユニットは、鉛直方向に略平行なスピンドルと、該スピンドルの下端に配されたホイールマウントと、該ホイールマウントの下面に装着された研削ホイールと、を備える。該研削ホイールの下面には、外周に沿って並ぶように研削砥石が配設されている。

【0005】

該基板の研削時には、例えば、該スピンドルを回転させて該研削ホイールを回転させるとともに該保持テーブルを回転させ、該研削ユニットを鉛直方向下方に移動させる。そして、該研削ホイールに装着された該研削砥石が該基板に接触すると、該基板が研削される。このように、保持テーブル上方に配された加工ユニットを下降させて被加工物を研削する手法はインフィード研削と呼ばれる。

40

【0006】

該研削装置の該保持テーブルの上部には、例えば、多孔質部材が配される。該保持テーブルは、一端が該多孔質部材に通じる吸引路を内部に有し、該吸引路の他端には吸引源が接続されている。該多孔質部材の上に該基板等の被加工物を載せ、該吸引源を作動させて該吸引路及び該多孔質部材を通じて該被加工物に負圧を作用させると、該被加工物が保持テーブルに吸引保持される。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2000-288881号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

例えば、樹脂で覆われた複数のデバイスを含むパッケージ基板は、該樹脂が形成されている側を内側にして谷状に反る場合がある。谷状の反りを有した該パッケージ基板を被加工物として該樹脂を研削するために、該樹脂を上方に露出させるように該パッケージ基板を該保持面に載せると、該保持面と、該パッケージ基板と、の間に隙間が生じる。

10

【0009】

該保持面上で適切に該被加工物を吸引保持するためには、該被加工物に負圧を適切に作用させなければならない。しかし、該保持面と、該被加工物と、の間にこのように隙間が生じると該隙間から負圧がリークして吸引保持が困難となる。該被加工物を適切に吸引保持できなければ研削を適切に実施することができない。

【0010】

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、反りを有した被加工物を適切に吸引保持して研削できる研削方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

20

【0011】

本発明の一態様によれば、谷状の反りを有した被加工物を研削する研削方法であって、研削する被加工物の形状を検出する検出ステップと、該検出ステップで検出された被加工物の形状に基づいて回転軸を鉛直方向から所定の角度傾斜させた研削ホイールを回転させるとともに所定の高さ位置に位置づけ、被加工物を保持する保持面を有した保持テーブルを該研削ホイールの外周側から該研削ホイールの直下を通過するよう相対的に該保持面に平行な方向に移動させることで該研削ホイールで該保持面を研削して該保持面に谷状の湾曲形状を形成する保持面研削ステップと、該保持面研削ステップを実施した後、形成された該保持面の湾曲形状に該被加工物の形状を合わせるように該被加工物を該保持面上に載せ、該保持テーブルで被加工物を吸引保持する保持ステップと、該保持ステップを実施した後、該検出ステップで検出された被加工物の形状に基づいて回転軸を鉛直方向から傾斜させた該研削ホイールを回転させるとともに所定の高さ位置に位置づけ、該被加工物を保持した該保持テーブルを該研削ホイールの外周側から該研削ホイールの直下を通過するよう相対的に該保持面研削ステップでの該保持テーブルの移動方向に沿った方向に移動させることで被加工物を研削する研削ステップと、を備えたことを特徴とする研削方法が提供される。

30

【0012】

また、本発明の他の一態様によれば、谷状の反りを有した被加工物を研削する研削方法であって、研削する被加工物の形状を検出する検出ステップと、該検出ステップで検出された被加工物の形状に基づいて回転軸を鉛直方向から所定の角度傾斜させた保持面用研削ホイールを回転させるとともに所定の高さ位置に位置づけ、被加工物を保持する該保持面を有した保持テーブルを該保持面用研削ホイールの外周側から該保持面用研削ホイールの直下を通過するよう相対的に該保持面に平行な方向に移動させることで該保持面用研削ホイールで該保持面を研削して該保持面に谷状の湾曲形状を形成する保持面研削ステップと、該保持面研削ステップを実施した後、形成された該保持面の湾曲形状に該被加工物の形状を合わせるように該被加工物を該保持面上に載せ、該保持テーブルで被加工物を吸引保持する保持ステップと、該保持ステップを実施した後、該検出ステップで検出された被加工物の形状に基づいて回転軸を鉛直方向から傾斜させた該被加工物用研削ホイールを回転させるとともに所定の高さ位置に位置づけ、該被加工物を保持した該保持テーブルを該被加工物用研削ホイールの外周側から該被加工物用研削ホイールの直下を通過するよう相対

40

50

的に該保持面研削ステップでの該保持テーブルの移動方向に沿った方向に移動させることで被加工物を研削する研削ステップと、を備えたことを特徴とする研削方法が提供される。

【発明の効果】

【0013】

研削ホイールを鉛直方向から傾斜させ、該保持テーブルを回転する該研削ホイールの下方を通過するように相対的に移動させると保持テーブルの保持面が研削されて、該研削ホイールの最下点が通過した領域が谷底となる谷状の湾曲形状が形成される。本発明の一態様に係る研削方法では、谷状の反りを有した被加工物の形状を検出し、該被加工物の形状を基に研削ホイールの傾斜を設定するため、該保持面に形成される該谷状の湾曲形状が、該被加工物の形状に近い形状となる。

10

【0014】

該被加工物の形状が該保持面の形状に合うように該保持面上に該被加工物を載せると、該保持面と、該被加工物と、の間の隙間が極めて小さくなる。すると、該被加工物を該保持テーブルで吸引保持しようとするとき負圧がリークしにくいいため、該被加工物が該保持テーブルに適切に吸引保持される。

【0015】

その後、該保持面を形成したときと同様に該研削ホイールを鉛直方向から傾斜させて回転させ、該研削ホイールの下方を通過するように該保持テーブルを相対的に移動させると、該被加工物が保持面の形状に沿って適切に研削される。なお、このように該研削ホイールの下方を通過するように該保持テーブルを相対的に移動させて被加工物を研削する手法はクリープフィード研削と呼ばれる。

20

【0016】

したがって、本発明の一態様によると、反りを有した被加工物を適切に吸引保持して研削できる研削方法が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】図1(A)は、パッケージ基板の表面側を模式的に示す平面図であり、図1(B)は、パッケージ基板の裏面側を模式的に示す平面図であり、図1(C)は、該パッケージ基板を模式的に示す側面図である。

30

【図2】研削装置を模式的に示す斜視図である。

【図3】図3(A)は、パッケージ基板の表面側の形状を検出する検出ステップを模式的に示す側面図であり、図3(B)は、パッケージ基板の裏面側の形状を検出する検出ステップを模式的に示す側面図である。

【図4】図4(A)は、保持面研削ステップを模式的に示す断面図であり、図4(B)は、保持面研削ステップを模式的に示す上面図であり、図4(C)は、保持面研削ステップで研削された保持面を模式的に示す断面図である。

【図5】図5(A)は、保持ステップを模式的に示す断面図であり、図5(B)は、研削ステップを模式的に示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

40

【0018】

添付図面を参照して、本発明の一態様に係る実施形態について説明する。本実施形態に係る研削方法の被加工物は、例えば、シリコン、SiC(シリコンカーバイド)、若しくは、その他の半導体等の材料、または、サファイア、ガラス、石英等の材料からなる基板である。または、該被加工物は、デバイスが樹脂で覆われたパッケージ基板である。

【0019】

該被加工物には、例えば、格子状に切断予定ラインが設定され、該切断予定ラインで区画された各領域にはデバイスが設けられる。デバイスが形成された被加工物を本実施形態に係る研削方法により研削して薄化し、該被加工物を該切断予定ラインに沿って切断すると、個々の薄型のデバイスチップを形成できる。

50

【 0 0 2 0 】

以下、パッケージ基板を被加工物とし場合を例に本実施形態について説明する。図 1 (A) は、パッケージ基板の表面を模式的に示す平面図であり、図 1 (B) は、パッケージ基板の裏面を模式的に示す平面図である。図 1 (C) は、パッケージ基板を模式的に示す側面図である。パッケージ基板 1 は、平面視で略矩形形状に形成された金属枠体 3 を含む。金属枠体 3 は、例えば、4 2 アロイ (鉄とニッケルとの合金) や銅等の金属で構成されている。

【 0 0 2 1 】

図 1 (B) に示すように、パッケージ基板 1 の裏面 1 b 側には、複数のステージ 5 が配されている。ステージ 5 の表側 (パッケージ基板 1 の表面 1 a 側) には、各ステージ 5 に重なるように IC (Integrated Circuit)、LSI (Large Scale Integration) 等のデバイス (不図示) が設けられている。パッケージ基板 1 には、該デバイスを封止する樹脂 9 が配設されている。樹脂 9 は、所定の厚みに形成されており、金属枠体 3 から厚さ方向に突出する。各ステージ 5 上では、デバイスが樹脂 9 によって覆われている。

10

【 0 0 2 2 】

各ステージ 5 の周囲には複数の電極パッド 7 が行列状に配設されている。各電極パッド 7 は樹脂 9 により表側が覆われるとともに、裏側は露出している。該電極パッド 7 は、樹脂 9 が形成される前に金属ワイヤー (不図示) 等で各デバイスの各電極に接続される。隣接する 2 つのデバイスに挟まれた位置にある電極パッド 7 は、該隣接する 2 つのデバイスに接続されている。パッケージ基板 1 が切削されて個々のデバイスチップが形成されるとき、該電極パッド 7 が分断されてそれぞれのデバイスチップの電極端子となる。

20

【 0 0 2 3 】

パッケージ基板 1 の裏面 1 b 側には、マーカー 1 1 が形成されている。該マーカー 1 1 は、パッケージ基板 1 を切断する際に加工ユニットを所定の位置に合わせるための目印として使用される。一対のマーカー 1 1 の間で電極パッド 7 ごと樹脂 9 を切断すると、個々のデバイスチップが形成される。つまり、複数の電極パッド 7 が並ぶ各行および列が切断予定ラインである。

【 0 0 2 4 】

次に、薄型のデバイスチップを形成するためにパッケージ基板 1 を表面 1 a 側から研削する研削装置について、図 2 を用いて説明する。図 2 は、研削装置の一例を模式的に示す斜視図である。

30

【 0 0 2 5 】

研削装置 2 の装置基台 4 の上面には、開口 4 a が設けられている。該開口 4 a 内には、被加工物を吸引保持する保持テーブル 6 が上面に載る X 軸移動テーブル 8 が備えられている。該 X 軸移動テーブル 8 は、図示しない X 軸方向移動機構により X 軸方向に移動可能である。該 X 軸移動テーブル 8 は、該 X 軸方向移動機構により保持テーブル 6 上で被加工物が着脱される搬入出領域 1 0 と、該保持テーブル 6 上に吸引保持される被加工物が研削加工される加工領域 1 2 と、に位置付けられる。

【 0 0 2 6 】

該保持テーブル 6 の上面には該被加工物の平面形状に対応する上面を有する多孔質部材が配設され、該多孔質部材の該上面が該被加工物を保持する保持面 6 a となる。該保持テーブル 6 は、一端が該多孔質部材に通じ、他端が図示しない吸引源に接続された吸引路 6 b (図 4 (A) 等参照) を内部に備える。該吸引源を作動させると、該保持面 6 a 上に載せられた被加工物に負圧が作用して、該被加工物は保持テーブル 6 に吸引保持される。また、該保持テーブル 6 は該保持面 6 a に垂直な軸の周りに回転できる。

40

【 0 0 2 7 】

該加工領域 1 2 の上方には、該被加工物を加工する研削ユニット 1 4 が配設される。装置基台 4 の後方側には支持部 1 6 が立設されており、この支持部 1 6 により研削ユニット 1 4 が支持されている。支持部 1 6 の前面には、Z 軸方向に伸長する一対の Z 軸ガイドレール 1 8 が設けられ、それぞれの Z 軸ガイドレール 1 8 には、Z 軸移動プレート 2 0 がス

50

ライド可能に取り付けられている。

【0028】

Z軸移動プレート20の裏面側(後面側)には、ナット部(不図示)が設けられており、このナット部には、Z軸ガイドレール18に平行なZ軸ボールねじ22が螺合されている。Z軸ボールねじ22の一端部には、Z軸パルスモータ24が連結されている。Z軸パルスモータ24でZ軸ボールねじ22を回転させれば、Z軸移動プレート20は、Z軸ガイドレール18に沿ってZ軸方向に移動する。

【0029】

Z軸移動プレート20の前面側下部には、被加工物の研削加工を実施する研削ユニット14が固定されている。Z軸移動プレート20をZ軸方向に移動させれば、研削ユニット14はZ軸方向に移動できる。

10

【0030】

研削ユニット14は、基端側に連結されたモータにより回転するスピンドル28と、該スピンドル28の先端側に装着され該スピンドル28の回転に従って回転する研削ホイール30と、該研削ホイール30の下面に備えられた研削砥石32と、を備える。該モータはスピンドルハウジング26内に備えられている。

【0031】

該研削ユニット14は、ホイール傾き変更機構30aに連結されている。該ホイール傾き変更機構30aは、該研削ユニット14のスピンドル28と、研削ホイール30と、をXZ平面(X軸方向及びZ軸方向を含む平面)内で所定の角度に傾ける機能を有する。例えば、スピンドル28がZ軸(鉛直方向)に沿っている状態を初期状態とし、該ホイール傾き変更機構30aは該スピンドル28をX軸方向に向けて傾ける。

20

【0032】

該研削装置2における研削加工時には、まず、搬出入領域10に位置付けられた保持テーブル6の保持面6a上に被加工物を載せ、該保持テーブル6に吸引保持させ、保持テーブル6を加工領域12に移動させる。次に、ホイール傾き変更機構30aにより該研削ユニット14(スピンドル28及び研削ホイール30)を鉛直方向から所定の角度に傾けて、Z軸移動プレート20をZ軸方向に移動させて研削ホイール30を所定の高さ位置に位置づける。

【0033】

そして、該スピンドル28を回転させて研削ホイール30を回転させ、該保持テーブル6を研削ホイール30の下方を通過するようにX軸方向に沿って研削装置2の支持部16側に移動させる。研削砥石32の下端が被加工物に接触すると、該被加工物が研削される。このように該研削ホイール30の下方を通過するように該保持テーブル6を相対的に移動させて被加工物を研削する手法はクリープフィード研削と呼ばれる。

30

【0034】

ここで、パッケージ基板1の短手方向を第1の方向1d、長手方向を第2の方向1cとすると、図1(C)に示すように、パッケージ基板1は、該第1の方向1dを含む側面側から見て表面1a側を内側として谷状に反る場合がある。

【0035】

該パッケージ基板1が反りを有する場合、該パッケージ基板1を被加工物として研削装置2で表面1a側から研削しようとするとき、保持テーブル6に該パッケージ基板1を適切に吸引保持させるのは容易ではない。反りを有する該パッケージ基板1を保持テーブル6の上に載せると、保持面6aと、該パッケージ基板1と、の間に隙間が生じるため、保持テーブル6の吸引源を作動させても負圧が該隙間からリークからである。

40

【0036】

そこで、本実施形態に係る研削方法では、予め、保持テーブル6の保持面6aに対してクリープフィード研削を実施し、保持面6aをパッケージ基板1の反りに合う形状となるように加工する。以下、本実施形態に係る研削方法について説明する。

【0037】

50

本実施形態に係る研削方法では、研削する被加工物の形状を検出する検出ステップを実施する。図3(A)は、被加工物であるパッケージ基板1の表面1a側の形状を検出する検出ステップを模式的に示す側面図であり、図3(B)は、被加工物であるパッケージ基板1の裏面1b側の形状を検出する検出ステップを模式的に示す側面図である。検出ステップは、載置面36に載せられた被加工物の形状を検出する機能を有する距離測定器34により実施される。

【0038】

該載置面36は平坦な面であり、該距離測定器34により形状が検出される被測定物が該載置面36に載せられる。該距離測定器34は、例えば、レーザ距離測定器である。該距離測定器34は、載置面36に載せられた被測定物に対してレーザビームを照射し、該被測定物に反射され該距離測定器34に到達したレーザビームを検出する。レーザビームの照射を開始してから該レーザビームが該距離測定器34に到達するまでの時間を基に、該距離測定器34から被測定物までの距離を測定できる。

10

【0039】

該被測定物の上面全体に該レーザビームを走査し、該上面の各点の高さ(該距離測定器34からの距離)を求めることにより該被測定物の上面の形状を検出できる。

【0040】

なお、該距離測定器は、接触式の高さ測定ゲージでもよい。該距離測定器が接触式の高さ測定ゲージである場合、該距離測定器の下端に配されたゲージヘッド(不図示)を被測定物の上面に接触させると、被接触箇所の高さを測定できる。

20

【0041】

研削装置2は、距離測定器34を有してもよく、その場合、検出ステップは研削装置2で実施される。また、研削装置2が距離測定器34を備えない場合、該検出ステップは研削装置2の外部で実施される。

【0042】

検出ステップでは、図3(A)に示す通り、まず、裏面1b側を下方に向け、表面1aを上方に露出させるように被加工物であるパッケージ基板1を載置面36に載せる。そして、該パッケージ基板1の上方で距離測定器34を走査させ、該距離測定器34により該パッケージ基板1の表面1aの各点の高さを検出させる。すると、該パッケージ基板1の表面1aの形状を検出できる。

30

【0043】

なお、検出ステップでは、図3(B)に示す通り、表面1b側を下方に向け、裏面1bを上方に露出させるようにパッケージ基板1を載置面36に載せ、該距離測定器34により該パッケージ基板1の裏面1bの形状を検出してもよい。

【0044】

本実施形態に係る研削方法では、研削装置2の保持テーブル6を研削ホイール30で研削して、該保持面6aに該パッケージ基板1の形状に近い谷状の湾曲形状を形成する保持面研削ステップを実施する。図4(A)は、保持面研削ステップを模式的に示す断面図であり、図4(B)は、保持面研削ステップを模式的に示す上面図である。

【0045】

後述の保持ステップでは、該パッケージ基板1を保持テーブル6の上に載せる。該保持面研削ステップでは、保持ステップにおいて該パッケージ基板1と、該保持面6aと、の間に隙間が生じないように該保持面6aに該パッケージ基板1の形状に近い谷状の湾曲形状を形成する。

40

【0046】

該保持面研削ステップでは、該検出ステップで検出したパッケージ基板1の形状に基づいて該研削ホイール30をホイール傾き変更機構30aにより所定の角度傾ける。すなわち、スピンドル28を垂直方向(Z軸方向)から傾斜させる。次に、該研削ホイール30を所定の高さ位置に位置づけ、該スピンドル28を回転させて該研削ホイール30を回転させる。そして、該研削ホイール30の直下を通過するように相対的に該保持テーブル6

50

を該保持面 6 a に平行な方向 (X 軸方向) に移動させて、該保持面 6 a を研削する。

【 0 0 4 7 】

図 4 (C) は、保持面研削ステップで研削された保持面 6 a を模式的に示す断面図である。スピンドル 2 8 を Z 軸方向 (鉛直方向) から傾けた状態で保持面 6 a を研削すると、該研削ホイールの最下点が通過した領域を谷底とする谷状の湾曲形状が該保持面 6 a に形成される。形成される湾曲形状は、スピンドル 2 8 の傾きの大きさによって決定される。そこで、保持面研削ステップでは、該検出ステップで検出したパッケージ基板 1 の形状に基づいて該スピンドル 2 8 の傾き角を決定する。

【 0 0 4 8 】

該検出ステップで該パッケージ基板 1 の裏面 1 b 側の形状を検出した場合、検出した該形状に近い谷状の湾曲形状を保持面 6 a に形成するように該スピンドル 2 8 の傾き角を算出する。また、谷状の反りを有する該パッケージ基板 1 では、表面 1 a 側も裏面 1 b 側と同様に湾曲する。そのため、該検出ステップで該パッケージ基板 1 の表面 1 a 側の形状を検出した場合も、該検出した形状に近い谷状の湾曲形状を保持面 6 a に形成するように該スピンドル 2 8 の傾き角を算出できる。

【 0 0 4 9 】

次に、本実施形態に係る研削方法の保持ステップについて説明する。図 5 (A) は、保持ステップを模式的に示す断面図である。該保持ステップでは、裏面 1 b 側を下方に向け被研削面である表面 1 a 側を上方に露出させた状態で、被加工物である該パッケージ基板 1 を該保持テーブル 6 の該保持面 6 a に載せる。このとき、保持面研削ステップにより形成した該保持面 6 a の谷状の湾曲形状に該パッケージ基板 1 の形状を合わせるように該パッケージ基板 1 を該保持面 6 a に載せる。

【 0 0 5 0 】

次に、保持テーブル 6 の吸引源 (不図示) を作動させて、吸引路 6 b を通して該パッケージ基板 1 に負圧を作用させて、該保持テーブル 6 でパッケージ基板 1 を吸引保持する。該パッケージ基板 1 の裏面 1 b と、該保持面 6 a と、の間の隙間が極めて小さくなるため、該負圧がリークせず該パッケージ基板 1 を適切に吸引保持できる。

【 0 0 5 1 】

次に、本実施形態に係る研削方法の研削ステップについて説明する。図 5 (B) は、研削ステップを模式的に示す断面図である。該研削ステップでは、該検出ステップで検出されたパッケージ基板 1 の形状に基づいて、該研削ホイール 3 0 で該パッケージ基板 1 の表面 1 a 側を研削する。

【 0 0 5 2 】

該研削ステップでは、該検出ステップで検出したパッケージ基板 1 の形状に基づいて該研削ホイール 3 0 をホイール傾き変更機構 3 0 a により所定の角度傾ける。すなわち、スピンドル 2 8 を垂直方向 (Z 軸方向) から傾斜させる。次に、該研削ホイール 3 0 を所定の高さ位置に位置づけ、該スピンドル 2 8 を回転させて該研削ホイール 3 0 を回転させる。そして、該研削ホイール 3 0 の直下を通過するように相対的に該保持テーブル 6 を該保持面 6 a に平行な方向 (X 軸方向) に移動させて、該パッケージ基板 1 を研削する。

【 0 0 5 3 】

すなわち、該研削ステップでは、該保持面研削ステップと同様の角度に研削ホイール 3 0 を傾ける。また、該保持面研削ステップでは、該保持面 6 a を研削できる高さ位置に該研削ホイール 3 0 を位置付ける。これに対して、該保持面研削ステップでは、該保持面 6 a 上に吸引保持されたパッケージ基板 1 を研削して、所定の厚さに薄化できる高さ位置に該研削ホイール 3 0 を位置付ける。該研削ステップを実施すると、谷状の反りを有した該パッケージ基板 1 が全域に渡って該保持面 6 a の形状に沿って略均一な厚さとなるように適切に研削される。

【 0 0 5 4 】

以上に説明する通り、本実施形態に係る研削方法によると、反りを有した被加工物を適切に吸引保持して研削できる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 5 】

なお、本発明は上記実施形態の記載に限定されず、種々変更して実施可能である。例えば、上記実施形態では、該研削装置 2 は一つの研削ユニット 1 4 を有し、一つの研削ホイール 3 0 で保持テーブル 6 の保持面 6 a 及びパッケージ基板 1 の両方を研削する場合について説明したが、本発明の一態様はこれに限定されない。例えば、本発明の一態様に係る研削方法で使用される該研削装置は、2つの研削ユニットを備えてもよい。

【 0 0 5 6 】

すなわち、該研削装置は、保持テーブルの保持面を研削する保持面用研削ホイールと、該被加工物を研削する被加工物用研削ホイールと、の2つの研削ホイールを備えてもよい。この場合、保持面用研削ホイールを用いて保持面研削ステップを実施し、該被加工物用研削ホイールを用いて研削ステップ実施する。2つの研削ホイールを使用することで、保持面の研削に適した研削ホイールと、被加工物の研削に適した研削ホイールと、を使い分けられる。

10

【 0 0 5 7 】

また、上記の実施形態では、被加工物が短手方向に沿って谷状に反る場合を例に説明したが、本発明はこれに限定されない。本発明の一態様によると、長手方向に沿って被加工物が谷状に反る場合にも保持テーブルの保持面を該被加工物の反りに合わせて研削ホイールで研削することで、該被加工物を保持テーブルに適切に保持して研削を実施できる。

【 0 0 5 8 】

また、複数の同様の被加工物を次々に研削する場合、すべての該被加工物に対して検出ステップを実施して、それぞれの被加工物の形状に合わせて保持面を研削する保持面研削ステップを実施する必要はない。該複数の被加工物の製造方法が同一であれば、すべての被加工物の反りが同程度となる傾向にある。

20

【 0 0 5 9 】

そのため、該複数の被加工物を研削する際に最初の被加工物の形状を検出ステップで検出し、該形状に基づいて保持面研削ステップを実施すれば、2番目以降の該被加工物も保持テーブル 6 で適切に吸引保持できるようになる。すなわち、本発明の一態様に係る研削方法では、検出ステップ及び保持面研削ステップに係る被加工物と、保持ステップ及び研削ステップに係る被加工物と、は同一の被加工物でなくてもよく、この場合においても被加工物を適切に保持して研削を実施できるとの効果を奏する。

30

【 0 0 6 0 】

その他、上記実施形態に係る構造、方法等は、本発明の目的の範囲を逸脱しない限りにおいて適宜変更して実施できる。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 1 】

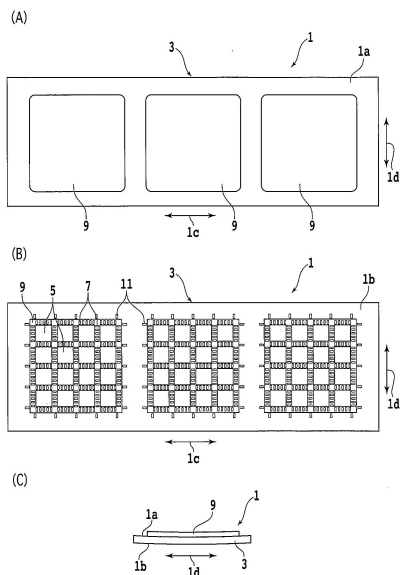
- 1 パッケージ基板
- 1 a 表面
- 1 b 裏面
- 1 c 第 2 の方向
- 1 d 第 1 の方向
- 3 金属枠体
- 5 ステージ
- 7 電極パッド
- 9 樹脂
- 1 1 マーカー
- 2 研削装置
- 4 装置基台
- 4 a 開口
- 6 チャックテーブル
- 6 a 保持面

40

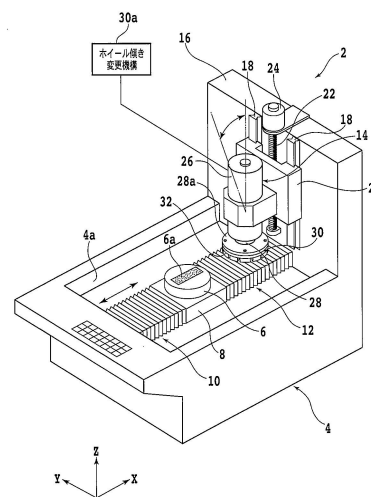
50

- 6 b 吸引路
- 8 X軸移動テーブル
- 10 搬入出領域
- 12 加工領域
- 14 研削ユニット
- 16 支持部
- 18 Z軸ガイドレール
- 20 Z軸移動プレート
- 22 Z軸ボールねじ
- 24 Z軸パルスモータ
- 26 スピンドルハウジング
- 28 スピンドル
- 28 a ホイールマウント
- 30 研削ホイール
- 30 a ホイール傾き変更機構
- 32 研削砥石
- 34 距離測定器
- 36 載置面

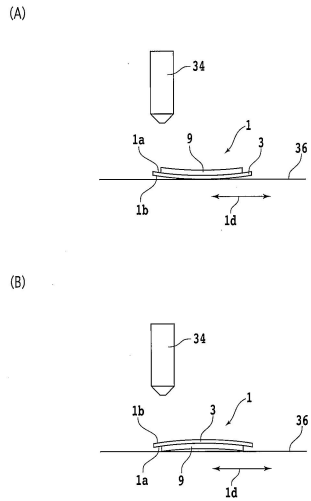
【図1】



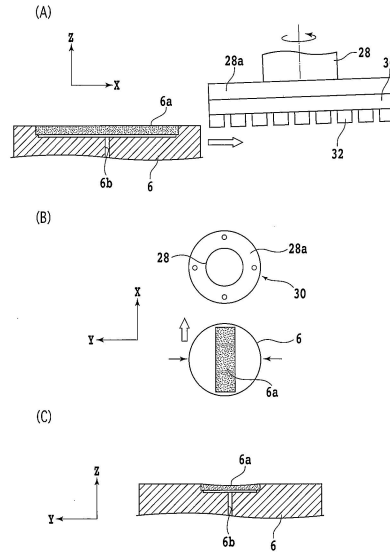
【図2】



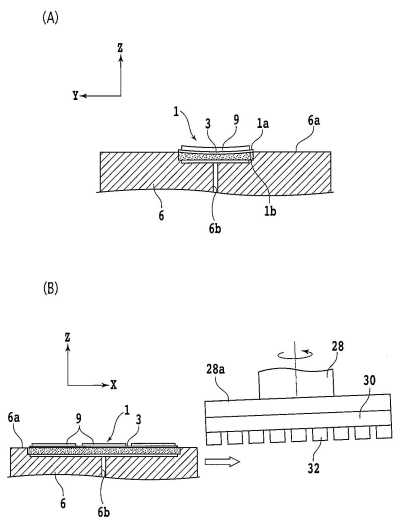
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2016-132071(JP,A)
特開平11-70447(JP,A)
特開2017-47510(JP,A)
特開2011-189411(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B24B 7/04
B24B 41/06
B24B 49/02
H01L 21/304