

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2022-190857

(P2022-190857A)

(43)公開日 令和4年12月27日(2022.12.27)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード (参考)
B 2 4 B 41/06 (2012.01)	B 2 4 B 41/06	L 3 C 0 3 4
B 2 4 B 7/04 (2006.01)	B 2 4 B 7/04	B 3 C 0 4 3
H 0 1 L 21/683 (2006.01)	H 0 1 L 21/68	P 5 F 1 3 1

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全16頁)

(21)出願番号	特願2021-99331(P2021-99331)	(71)出願人	000134051
(22)出願日	令和3年6月15日(2021.6.15)		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	100075384
			弁理士 松本 昂
		(74)代理人	100172281
			弁理士 岡本 知広
		(74)代理人	100206553
			弁理士 笠原 崇廣
		(74)代理人	100189773
			弁理士 岡本 英哲
		(74)代理人	100184055
			弁理士 岡野 貴之
		(74)代理人	100185959
			弁理士 今藤 敏和

最終頁に続く

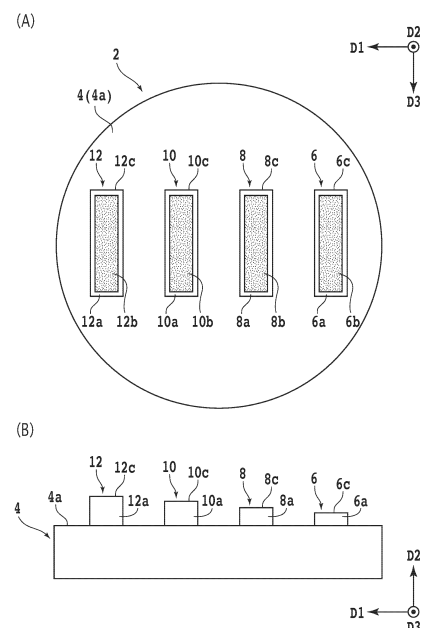
(54)【発明の名称】 チャックテーブル、研削装置及び被加工物の研削方法

(57)【要約】

【課題】チャックテーブルの複数の保持面のそれぞれで被加工物を保持した状態でクリープフィード研削を行う際に、特定の被加工物が2回研削されることを防止する。

【解決手段】それぞれに平行な第1方向に沿って基準面からの高さが昇順になるようにチャックテーブルの複数の保持面を設ける。そのため、このチャックテーブルを用いる場合には、研削ユニットを異なる高さに位置付けた状態で複数の保持面のそれぞれに保持された被加工物に対するクリープフィード研削を行うことができる。この場合、クリープフィード研削が行われた被加工物は、他の被加工物が研削される際に研削ユニットから見て下方に位置する。これにより、このクリープフィード研削においては、特定の被加工物が2回研削されることを防止できる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

それぞれが同じ形状を有し、かつ、互いに平行な第 1 保持面及び第 2 保持面と、平面視において該第 1 保持面及び該第 2 保持面のそれぞれを囲み、かつ、該第 1 保持面及び該第 2 保持面に平行な基準面と、を含み、該第 1 保持面及び該第 2 保持面のそれぞれで被加工物を保持するチャックテーブルであって、

該第 1 保持面及び該第 2 保持面は、それぞれに平行な第 1 方向に沿って該基準面からの高さが昇順になるように設けられていることを特徴とするチャックテーブル。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のチャックテーブルと、

複数の研削砥石が環状に配置された研削ホイールが先端部に装着されるスピンドルを有する研削ユニットと、

該チャックテーブルと該研削ユニットとを該第 1 方向に沿って相対的に移動させる第 1 移動機構と、

該チャックテーブルと該研削ユニットとを該基準面及び該第 1 保持面及び該第 2 保持面のそれぞれに垂直な第 2 方向に沿って相対的に移動させる第 2 移動機構と、を備えることを特徴とする研削装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の研削装置を用いて該被加工物を研削する被加工物の研削方法であって、

該第 1 保持面及び該第 2 保持面のそれぞれに該被加工物を保持させる保持ステップと、

該保持ステップ後、該チャックテーブルと該研削ユニットとを該第 1 方向に沿って相対的に移動させるとともに、該第 1 保持面及び該第 2 保持面のそれぞれに保持された該被加工物が所定の仕上げ厚さになるように該基準面と該複数の研削砥石との該第 2 方向に沿った間隔を段階的に広げながら、回転する該複数の研削砥石を該第 1 保持面及び該第 2 保持面のそれぞれに保持された該被加工物に接触させることで該被加工物を研削する研削ステップと、

を備えることを特徴とする被加工物の研削方法。

【請求項 4】

それぞれが同じ形状を有し、かつ、互いに平行な第 1 保持面及び第 2 保持面と、平面視において該第 1 保持面及び該第 2 保持面のそれぞれを囲み、かつ、該第 1 保持面及び該第 2 保持面に平行な基準面と、を含み、該第 1 保持面及び該第 2 保持面のそれぞれで被加工物を保持するチャックテーブルと、

複数のチャックテーブル用研削砥石が環状に配置されたチャックテーブル用研削ホイール又は複数の被加工物用研削砥石が環状に配置された被加工物用研削ホイールが先端部に装着されるスピンドルを有する研削ユニットと、

該チャックテーブルと該研削ユニットとを該基準面及び該第 1 保持面及び該第 2 保持面のそれぞれに平行な第 1 方向に沿って相対的に移動させる第 1 移動機構と、

該チャックテーブルと該研削ユニットとを該基準面及び該第 1 保持面及び該第 2 保持面のそれぞれに垂直な第 2 方向に沿って相対的に移動させる第 2 移動機構と、を備える研削装置を用いて該被加工物を研削する被加工物の研削方法であって、

該チャックテーブルと該スピンドルの先端部に該チャックテーブル用研削ホイールが装着された該研削ユニットとを該第 1 方向に沿って相対的に移動させるとともに、該第 1 保持面及び該第 2 保持面の該基準面からの高さが該第 1 方向に沿って昇順になるように該基準面と該複数のチャックテーブル用研削砥石との該第 2 方向に沿った間隔を段階的に広げながら、回転する該複数のチャックテーブル用研削砥石を該チャックテーブルに接触させることで該チャックテーブルを研削する保持面研削ステップと、

該保持面研削ステップ後、該第 1 保持面及び該第 2 保持面のそれぞれに該被加工物を保持させる保持ステップと、

該保持ステップ後、該チャックテーブルと該スピンドルの先端部に該被加工物用研削ホ

10

20

30

40

50

イールが装着された該研削ユニットとを該第 1 方向に沿って相対的に移動させるとともに、該第 1 保持面及び該第 2 保持面のそれぞれに保持された該被加工物が所定の仕上げ厚さになるように該基準面と該複数の被加工物用研削砥石との該第 2 方向に沿った間隔を段階的に広げながら、回転する該複数の被加工物用研削砥石を該第 1 保持面及び該第 2 保持面のそれぞれに保持される該被加工物に接触させることで該被加工物を研削する研削ステップと、

を備えることを特徴とする被加工物の研削方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の保持面のそれぞれで被加工物を保持するチャックテーブル、このチャックテーブルを備える研削装置及びこの研削装置を用いて被加工物を研削する被加工物の研削方法に関する。

【背景技術】

【0002】

IC (Integrated Circuit) 及び LSI (Large Scale Integration) 等のデバイスのチップは、携帯電話及びパーソナルコンピュータ等の各種電子機器において不可欠の構成要素である。このようなチップは、例えば、表面に多数のデバイスが形成されたウェーハを個々のデバイスを含む領域毎に分割することで製造される。

【0003】

さらに、このウェーハは、チップの小型化及び軽量化等を目的として、その分割前に薄化されることが多い。ウェーハを薄化する方法としては、研削装置による研削が挙げられる。この研削装置は、例えば、ウェーハを保持する保持面を有するチャックテーブルと、チャックテーブルの上方に設けられ、かつ、複数の研削砥石が環状に離散して配置された研削ホイールを下端部に着脱可能なスピンドルを有する研削ユニットとを備える。

【0004】

このような研削装置においては、クリープフィード研削とも呼ばれる研削方法によってウェーハを薄化することがある（例えば、特許文献 1 参照）。この研削方法においては、まず、チャックテーブルの保持面にウェーハの表面側を保持させる。次いで、チャックテーブルからみて研削ユニットを後方に位置付けた状態で、複数の研削砥石のそれぞれの下面をウェーハの裏面（上面）及び表面（下面）の間の高さに位置付ける。

【0005】

そして、チャックテーブルと研削ユニットとを前後方向に沿って相対的に移動させながら、回転する研削ホイールの前側に位置する複数の研削砥石をチャックテーブルに保持されたウェーハの上面（裏面）側にその後側から接触させる。これにより、複数の研削砥石でウェーハの上面（裏面）側の後端から前端までが研削される。その結果、ウェーハが所定の仕上げ厚さになるように薄化される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】 特開 2005-28550 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

研削装置は、円盤状のウェーハの薄化のみならず、CSP (Chip Size Package) 基板又は QFN (Quad Flat Non-leaded package) 基板等の直方体状のパッケージ基板等の被加工物を薄化する際にも用いられる。このような被加工物の研削に用いられる研削装置は、一般的に、それぞれが同じ形状（例えば、矩形）を有し、かつ、互いに平行な複数の保持面が前後方向に並ぶように設けられた

10

20

30

40

50

チャックテーブルを備える。

【0008】

そして、この複数の保持面のそれぞれで被加工物を保持した状態でクリープフィード研削を行うと、複数の被加工物のうち後端に位置する被加工物から順に研削が行われる。その結果、複数の被加工物のそれぞれが所定の仕上げ厚さになるように薄化される。

【0009】

ただし、このように複数の被加工物を薄化する場合、複数の被加工物のうち後端に位置する被加工物のみが2回研削されることがある。具体的には、この被加工物は、まず、回転する研削ホイールの前側に位置する複数の研削砥石によって研削され、その後、回転する研削ホイールの後側に位置する複数の研削砥石によって再び研削されることがある。

10

【0010】

この場合、研削後の複数の被加工物の厚さにばらつきが生じるおそれがある。また、複数の被加工物のうち後端に位置する被加工物の上面に意図しないソーマークが形成され、この被加工物にスクラッチ又はクラックが生じるおそれもある。

【0011】

この点に鑑み、本発明の目的は、チャックテーブルの複数の保持面のそれぞれで被加工物を保持した状態でクリープフィード研削を行う際に、特定の被加工物が2回研削されることを防止することである。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の一側面によれば、それぞれが同じ形状を有し、かつ、互いに平行な第1保持面及び第2保持面と、平面視において該第1保持面及び該第2保持面のそれぞれを囲み、かつ、該第1保持面及び該第2保持面に平行な基準面と、を含み、該第1保持面及び該第2保持面のそれぞれで被加工物を保持するチャックテーブルであって、該第1保持面及び該第2保持面は、それぞれに平行な第1方向に沿って該基準面からの高さが昇順になるように設けられているチャックテーブルが提供される。

20

【0013】

本発明の別の側面によれば、上記のチャックテーブルと、複数の研削砥石が環状に配置された研削ホイールが先端部に装着されるスピンドルを有する研削ユニットと、該チャックテーブルと該研削ユニットとを該第1方向に沿って相対的に移動させる第1移動機構と、該チャックテーブルと該研削ユニットとを該基準面及び該第1保持面及び該第2保持面のそれぞれに垂直な第2方向に沿って相対的に移動させる第2移動機構と、を備える研削装置が提供される。

30

【0014】

本発明のさらに別の側面によれば、上記の研削装置を用いて該被加工物を研削する被加工物の研削方法であって、該第1保持面及び該第2保持面のそれぞれに該被加工物を保持させる保持ステップと、該保持ステップ後、該チャックテーブルと該研削ユニットとを該第1方向に沿って相対的に移動させるとともに、該第1保持面及び該第2保持面のそれぞれに保持された該被加工物が所定の仕上げ厚さになるように該基準面と該複数の研削砥石との該第2方向に沿った間隔を段階的に広げながら、回転する該複数の研削砥石を該第1保持面及び該第2保持面のそれぞれに保持された該被加工物に接触させることで該被加工物を研削する研削ステップと、を備える被加工物の研削方法が提供される。

40

【0015】

本発明の他の側面によれば、それぞれが同じ形状を有し、かつ、互いに平行な第1保持面及び第2保持面と、平面視において該第1保持面及び該第2保持面のそれぞれを囲み、かつ、該第1保持面及び該第2保持面に平行な基準面と、を含み、該第1保持面及び該第2保持面のそれぞれで被加工物を保持するチャックテーブルと、複数のチャックテーブル用研削砥石が環状に配置されたチャックテーブル用研削ホイール又は複数の被加工物用研削砥石が環状に配置された被加工物用研削ホイールが先端部に装着されるスピンドルを有する研削ユニットと、該チャックテーブルと該研削ユニットとを該基準面及び該第1保持

50

面及び該第２保持面のそれぞれに平行な第１方向に沿って相対的に移動させる第１移動機構と、該チャックテーブルと該研削ユニットとを該基準面及び該第１保持面及び該第２保持面のそれぞれに垂直な第２方向に沿って相対的に移動させる第２移動機構と、を備える研削装置を用いて該被加工物を研削する被加工物の研削方法であって、該チャックテーブルと該スピンドルの先端部に該チャックテーブル用研削ホイールが装着された該研削ユニットとを該第１方向に沿って相対的に移動させるとともに、該第１保持面及び該第２保持面の該基準面からの高さが該第１方向に沿って昇順になるように該基準面と該複数のチャックテーブル用研削砥石との該第２方向に沿った間隔を段階的に広げながら、回転する該複数のチャックテーブル用研削砥石を該チャックテーブルに接触させることで該チャックテーブルを研削する保持面研削ステップと、該保持面研削ステップ後、該第１保持面及び該第２保持面のそれぞれに該被加工物を保持させる保持ステップと、該保持ステップ後、該チャックテーブルと該スピンドルの先端部に該被加工物用研削ホイールが装着された該研削ユニットとを該第１方向に沿って相対的に移動させるとともに、該第１保持面及び該第２保持面のそれぞれに保持された該被加工物が所定の仕上げ厚さになるように該基準面と該複数の被加工物用研削砥石との該第２方向に沿った間隔を段階的に広げながら、回転する該複数の被加工物用研削砥石を該第１保持面及び該第２保持面のそれぞれに保持される該被加工物に接触させることで該被加工物を研削する研削ステップと、を備える被加工物の研削方法が提供される。

10

【発明の効果】

【００１６】

20

本発明のチャックテーブルにおいては、それぞれに平行な第１方向に沿って基準面からの高さが昇順になるように第１保持面及び第２保持面が設けられている。そのため、このチャックテーブルを用いる場合には、研削ユニットを異なる高さに位置付けた状態で第１保持面及び第２保持面のそれぞれに保持された被加工物に対するクリープフィード研削を行うことができる。

【００１７】

この場合、クリープフィード研削が行われた被加工物は、他の被加工物が研削される際に研削ユニットから見て下方に位置する。これにより、このクリープフィード研削においては、特定の被加工物が２回研削されることを防止できる。

【図面の簡単な説明】

30

【００１８】

【図１】図１（Ａ）は、チャックテーブルの一例を模式的に示す上面図であり、図１（Ｂ）は、チャックテーブルの一例を模式的に示す側面図である。

【図２】図２は、図１（Ａ）及び図１（Ｂ）に示されるチャックテーブルを備える研削装置の一例を模式的に示す一部断面側面図である。

【図３】図３は、図２に示される研削装置を用いて被加工物を研削する被加工物の研削方法の一例を模式的に示すフローチャートである。

【図４】図４（Ａ）は、保持ステップの様子を模式的に示す側面図であり、図４（Ｂ）及び図４（Ｃ）は、研削ステップの様子を模式的に示す側面図である。

【図５】図５（Ａ）、図５（Ｂ）及び図５（Ｃ）は、研削ステップの様子を模式的に示す側面図である。

40

【図６】図６（Ａ）、図６（Ｂ）及び図６（Ｃ）は、研削ステップの様子を模式的に示す側面図である。

【図７】図７は、被加工物の研削方法の変形例を模式的に示すフローチャートである。

【図８】図８（Ａ）、図８（Ｂ）及び図８（Ｃ）は、保持面研削ステップの様子を模式的に示す側面図である。

【図９】図９（Ａ）、図９（Ｂ）及び図９（Ｃ）は、保持面研削ステップの様子を模式的に示す側面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１９】

50

添付図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。図 1 (A) は、チャックテーブルの一例を模式的に示す上面図であり、図 1 (B) は、チャックテーブルの一例を模式的に示す側面図である。図 1 (A) 及び図 1 (B) に示されるチャックテーブル 2 は、例えば、セラミックス等からなる円盤状の基台部 4 を有する。

【0020】

この基台部 4 は、平坦な上面（基準面）4 a を有する。そして、この基準面 4 a には、基準面 4 a に平行な第 1 方向（D 1）に沿って並び、かつ、基準面 4 a に垂直な第 2 方向（D 2）に沿って突出するように直方体状の複数（例えば、4 つ）の保持部 6, 8, 10, 12 が設けられている。

【0021】

複数の保持部 6, 8, 10, 12 のそれぞれは、セラミックス等からなる直方体状の枠体 6 a, 8 a, 10 a, 12 a を有し、各枠体 6 a, 8 a, 10 a, 12 a の上部には凹部が形成されている。この凹部には、セラミックス等からなる直方体状のポーラス板 6 b, 8 b, 10 b, 12 b が固定されている。

【0022】

さらに、ポーラス板 6 b, 8 b, 10 b, 12 b は、基準面 4 a に平行な上面を有する。また、基台部 4 及び複数の保持部 6, 8, 10, 12 のそれぞれの内部には、ポーラス板 6 b, 8 b, 10 b, 12 b の下面側をエジェクタ等の吸引源に連通させるための吸引路が設けられている。

【0023】

そして、この吸引路が吸引源に連通した状態で吸引源が動作すると、ポーラス板 6 b, 8 b, 10 b, 12 b の上面近傍の空間に負圧が生じる。そのため、複数の保持部 6, 8, 10, 12 のそれぞれにおいては、その上面 6 c, 8 c, 10 c, 12 c が被加工物を保持する保持面として機能する。

【0024】

なお、基台部 4 の基準面 4 a は、平面視において保持部 6, 8, 10, 12 の上面（保持面）6 c, 8 c, 10 c, 12 c を囲むように設けられている。また、複数の保持面 6 c, 8 c, 10 c, 12 c のそれぞれは、基準面 4 a に平行である。

【0025】

また、複数の保持面 6 c, 8 c, 10 c, 12 c は、同じ形状を有する。具体的には、複数の保持面 6 c, 8 c, 10 c, 12 c のそれぞれの形状は、第 1 方向に沿って延在する一対の短辺と、第 1 方向及び第 2 方向に垂直な第 3 方向（D 3）に沿って延在する一対の長辺とを有する矩形状である。

【0026】

ただし、複数の保持面 6 c, 8 c, 10 c, 12 c の基準面 4 a からの高さは異なる。具体的には、複数の保持面 6 c, 8 c, 10 c, 12 c の基準面 4 a からの高さは、第 1 方向に沿って昇順になる。すなわち、保持面 6 c は、その他の保持面 8 c, 10 c, 12 c よりも低い。また、保持面 8 c は、保持面 10 c, 12 c よりも低い。また、保持面 10 c は、保持面 12 c よりも低い。

【0027】

また、第 1 方向に沿って隣接する一対の保持面（例えば、保持面 6 c 及び保持面 8 c）の高さの差は、複数の保持面 6 c, 8 c, 10 c, 12 c のそれぞれにおいて保持される被加工物の厚さのばらつきを考慮して決定される。具体的には、この差は、10 μ m 以上 300 μ m 以下（例えば、50 μ m）である。

【0028】

図 2 は、チャックテーブル 2 を備える研削装置の一例を模式的に示す一部断面側面図である。なお、図 1 に示される X 軸方向（前後方向）及び Y 軸方向（左右方向）は、水平面上において互いに垂直な方向であり、また、Z 軸方向（上下方向）は、X 軸方向及び Y 軸方向に垂直な方向（鉛直方向）である。

【0029】

10

20

30

40

50

図 2 に示される研削装置 1 4 は、各構成要素を支持又は収容する基台 1 6 を備える。基台 1 6 の上面側には、直方体状の開口 1 6 a が設けられている。そして、開口 1 6 a の内側には X 軸移動機構（第 1 移動機構）1 8 が設けられている。この X 軸移動機構 1 8 は、X 軸方向に沿って延在するねじ軸 2 0 を有する。

【0030】

ねじ軸 2 0 の一端部には、ねじ軸 2 0 を回転させるためのモータ 2 2 が連結されている。また、ねじ軸 2 0 の螺旋状の溝が形成された表面には、回転するねじ軸 2 0 の表面を転がるボールを収容するナット部 2 4 が設けられ、ボールねじが構成されている。

【0031】

すなわち、ねじ軸 2 0 が回転すると、ボールがナット部 2 4 内を循環して、ナット部 2 4 が X 軸方向に沿って移動する。また、このナット部 2 4 の上部には、上記の第 1 方向（D 1）、第 2 方向（D 2）及び第 3 方向（D 3）が X 軸方向、Y 軸方向及び Z 軸方向にそれぞれ平行になるようにチャックテーブル 2 の下部が装着されている。そのため、モータ 2 2 でねじ軸 2 0 を回転させれば、このナット部 2 4 とともにチャックテーブル 2 が X 軸方向に沿って移動する。

【0032】

さらに、研削装置 1 4 は、吸引源（不図示）を内蔵しており、この吸引源は、バルブ（不図示）等を介して基台部 4 及び複数の保持部 6, 8, 10, 12 のそれぞれの内部に設けられた吸引路に連通している。そのため、この吸引源を動作させた状態でバルブを開くことで、複数の保持部 6, 8, 10, 12 の保持面 6 c, 8 c, 10 c, 12 c において被加工物を保持することができる。

【0033】

チャックテーブル 2 及び X 軸移動機構 1 8 の後方（図 2 の紙面右側）には、直方体状の支持構造 2 6 が設けられている。そして、支持構造 2 6 の表面（前面）側には、Z 軸移動機構（第 2 移動機構）2 8 が設けられている。この Z 軸移動機構 2 8 は、後述の研削ユニット 4 0 に連結されており、研削ユニット 4 0 を Z 軸方向に沿って移動させる。

【0034】

Z 軸移動機構 2 8 は、支持構造 2 6 の表面側に固定され、かつ、Z 軸方向に沿って延在する一対のガイドレール 3 0 を有する。一対のガイドレール 3 0 の前面側には、一対のガイドレール 3 0 に沿ってスライド可能な態様で移動プレート 3 2 が連結されている。

【0035】

一対のガイドレール 3 0 の間には、Z 軸方向に沿って延在するねじ軸 3 4 が配置されている。ねじ軸 3 4 の一端部には、ねじ軸 3 4 を回転させるためのモータ 3 6 が連結されている。また、ねじ軸 3 4 の螺旋状の溝が形成された表面には、回転するねじ軸 3 4 の表面を転がるボールを収容するナット部 3 8 が設けられ、ボールねじが構成されている。

【0036】

すなわち、ねじ軸 3 4 が回転すると、ボールがナット部 3 8 内を循環して、ナット部 3 8 が Z 軸方向に沿って移動する。また、ナット部 3 8 は、移動プレート 3 2 の裏面（後面）側に固定されている。そのため、モータ 3 6 でねじ軸 3 4 を回転させれば、ナット部 3 8 とともに移動プレート 3 2 が Z 軸方向に沿って移動する。

【0037】

移動プレート 3 2 の表面（前面）側には、研削ユニット 4 0 が設けられている。研削ユニット 4 0 は、移動プレート 3 2 の表面側に固定された中空の円柱状の支持部材 4 2 を有する。支持部材 4 2 には、中空の円柱状のハウジング 4 4 が収容されている。ハウジング 4 4 は、その下面に設けられた接続部材 4 6 を介して、支持部材 4 2 の底壁に固定されている。

【0038】

ハウジング 4 4 には、Z 軸方向に沿って延在する円柱状のスピンダル 4 8 が回転可能な態様で収容されている。このスピンダル 4 8 の先端（下端）部は、ハウジング 4 4 から露出しており、支持部材 4 2 の底壁に設けられた開口を通して支持部材 4 2 の底面から下方

10

20

30

40

50

に突出している。また、スピンドル 48 の先端部には、金属等からなる円盤状のマウント 50 が固定されている。

【0039】

このマウント 50 の径は、チャックテーブル 2 の径（基台部 4 の基準面 4 a の径）よりも短い。図 2 においては、チャックテーブル 2 の径の約半分の径を有するマウント 50 が示されている。また、マウント 50 の下面側には、取り外し可能な態様で環状の研削ホイール 52 が装着されている。

【0040】

この研削ホイール 52 は、例えば、アルミニウム又はステンレス等の金属からなる円環状のホイール基台 54 を有し、このホイール基台 54 の外径はマウント 50 の径と概ね等しい。すなわち、図 2 においては、チャックテーブル 2 の径の約半分の径を有するホイール基台 54 が示されている。

【0041】

そして、ホイール基台 54 の上面側は、ボルト等の固定具によってマウント 50 の下面側に固定されている。また、ホイール基台 54 の下面側には、環状に離散して配置された複数の研削砥石 56 が固定されている。複数の研削砥石 56 のそれぞれは、例えば、直方体状の形状を有し、ホイール基台 54 の周方向に沿って概ね等間隔に配置されている。

【0042】

研削砥石 56 は、ダイヤモンド又は cBN (cubic Boron Nitride) 等からなる砥粒を、メタルボンド、レジンボンド又はビトリファイドボンド等からなる結合材（ボンド材）で固定することによって形成される。ただし、研削砥石 56 の材質、形状、構造又は大きさ等に制限はない。また、複数の研削砥石 56 の数は任意に設定される。

【0043】

また、スピンドル 48 の基端（上端）部には、スピンドル 48 を回転させるためのモータ等の回転駆動源（不図示）が連結されている。この回転駆動源が Z 軸方向に沿った回転軸でスピンドル 48 を回転させると、スピンドル 48 とともにマウント 50 及び研削ホイール 52（ホイール基台 54 及び複数の研削砥石 56）が回転する。

【0044】

図 3 は、研削装置 14 を用いて被加工物を研削する被加工物の研削方法の一例を模式的に示すフローチャートである。この方法においては、まず、チャックテーブル 2 の複数の保持面 6 c, 8 c, 10 c, 12 c のそれぞれに被加工物を保持させる（保持ステップ：S1）。図 4（A）は、保持ステップ（S1）の様子を模式的に示す側面図である。

【0045】

この保持ステップ（S1）においては、まず、被加工物 11 をチャックテーブル 2 の複数の保持面 6 c, 8 c, 10 c, 12 c に搬入可能な位置（例えば、研削ユニット 40 から離隔した位置）に位置付けるように X 軸移動機構 18 を動作させる。次いで、複数の被加工物 11 をチャックテーブル 2 の複数の保持面 6 c, 8 c, 10 c, 12 c のそれぞれに搬入する。

【0046】

なお、被加工物 11 は、例えば、CSP 基板又は QFN 基板等の直方体状のパッケージ基板であり、その上面及び下面の形状が複数の保持面 6 c, 8 c, 10 c, 12 c の形状とほぼ同じである。次いで、バルブ等を介してチャックテーブル 2 の内部に設けられた吸引路に連通する吸引源を動作させた状態で、このバルブを開く。これにより、保持ステップ（S1）が完了する。

【0047】

図 3 に示される被加工物の研削方法においては、保持ステップ（S1）後、研削ユニット 40 を異なる高さに位置付けた状態で複数の保持面 6 c, 8 c, 10 c, 12 c のそれぞれに保持された被加工物 11 に対するクリープフィード研削を行う（研削ステップ：S2）。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 8 】

具体的には、研削ステップ（Ｓ２）においては、チャックテーブル２をＸ軸方向（第１方向）に沿って移動させるとともに、複数の保持面６ｃ，８ｃ，１０ｃ，１２ｃのそれぞれに保持された被加工物１１が所定の仕上げ厚さになるように基準面４ａと複数の研削砥石５６とのＺ軸方向（第２方向）に沿った間隔を段階的に広げながら、回転する複数の研削砥石５６を複数の保持面６ｃ，８ｃ，１０ｃ，１２ｃのそれぞれに保持された被加工物１１に接触させることで被加工物１１を研削する。

【 0 0 4 9 】

図４（Ｂ）、図４（Ｃ）、図５（Ａ）、図５（Ｂ）、図５（Ｃ）、図６（Ａ）、図６（Ｂ）及び図６（Ｃ）は、研削ステップ（Ｓ２）の様子を模式的に示す側面図である。この研削ステップ（Ｓ２）では、まず、研削ホイール５２の複数の研削砥石５６の下面を保持面６ｃから被加工物１１の仕上げ厚さ分だけ高い位置に位置付けるようにＺ軸移動機構２８が研削ユニット４０を下降させる（図４（Ｂ）参照）。

10

【 0 0 5 0 】

次いで、チャックテーブル２をＸ軸方向に沿って後方に移動させながら、回転する研削ホイール５２の前側に位置する複数の研削砥石５６を保持面６ｃに保持された被加工物１１の上面側に接触させる。これにより、保持面６ｃに保持された被加工物１１の上面側の後端から前端までが研削されて、この被加工物１１が所定の仕上げ厚さに薄化される（図４（Ｃ）参照）。

【 0 0 5 1 】

次いで、研削ホイール５２の複数の研削砥石５６の下面を保持面８ｃから被加工物１１の仕上げ厚さ分だけ高い位置に位置付けるようにＺ軸移動機構２８が研削ユニット４０を上昇させる（図５（Ａ）参照）。

20

【 0 0 5 2 】

次いで、チャックテーブル２をＸ軸方向に沿って後方に移動させながら、回転する研削ホイール５２の前側に位置する複数の研削砥石５６を保持面８ｃに保持された被加工物１１の上面側に接触させる。これにより、保持面８ｃに保持された被加工物１１の上面側の後端から前端までが研削されて、この被加工物１１が所定の仕上げ厚さに薄化される（図５（Ｂ）参照）。

【 0 0 5 3 】

この時、回転する研削ホイール５２の後側に位置する複数の研削砥石５６は、保持面６ｃに保持された被加工物１１の上方に位置し、この被加工物１１に接触しない。すなわち、保持面６ｃに保持された被加工物１１が複数の研削砥石５６によって再び研削されることはない。

30

【 0 0 5 4 】

次いで、研削ホイール５２の複数の研削砥石５６の下面を保持面１０ｃから被加工物１１の仕上げ厚さ分だけ高い位置に位置付けるようにＺ軸移動機構２８が研削ユニット４０を上昇させる（図５（Ｃ）参照）。

【 0 0 5 5 】

次いで、チャックテーブル２をＸ軸方向に沿って後方に移動させながら、回転する研削ホイール５２の前側に位置する複数の研削砥石５６を保持面１０ｃに保持された被加工物１１の上面側に接触させる。これにより、保持面１０ｃに保持された被加工物１１の上面側の後端から前端までが研削されて、この被加工物１１が所定の仕上げ厚さに薄化される（図６（Ａ）参照）。

40

【 0 0 5 6 】

この時、回転する研削ホイール５２の後側に位置する複数の研削砥石５６は、保持面８ｃに保持された被加工物１１の上方に位置し、この被加工物１１に接触しない。すなわち、保持面８ｃに保持された被加工物１１が複数の研削砥石５６によって再び研削されることはない。

【 0 0 5 7 】

50

次いで、研削ホイール 5 2 の複数の研削砥石 5 6 の下面を保持面 1 2 c から被加工物 1 1 の仕上げ厚さ分だけ高い位置に位置付けるように Z 軸移動機構 2 8 が研削ユニット 4 0 を上昇させる（図 6（B）参照）。

【0058】

次いで、チャックテーブル 2 を X 軸方向に沿って後方に移動させながら、回転する研削ホイール 5 2 の前側に位置する複数の研削砥石 5 6 を保持面 1 2 c に保持された被加工物 1 1 の上面側に接触させる。これにより、保持面 1 2 c に保持された被加工物 1 1 の上面側の後端から前端までが研削されて、この被加工物 1 1 が所定の仕上げ厚さに薄化される（図 6（C）参照）。

【0059】

この時、回転する研削ホイール 5 2 の後側に位置する複数の研削砥石 5 6 は、保持面 1 0 c に保持された被加工物 1 1 の上方に位置し、この被加工物 1 1 に接触しない。すなわち、保持面 1 0 c に保持された被加工物 1 1 が複数の研削砥石 5 6 によって再び研削されることはない。これにより、研削ステップ（S 2）が完了する。

【0060】

チャックテーブル 2 においては、それぞれに平行な第 1 方向に沿って基準面 4 a からの高さが昇順になるように複数の保持面 6 c，8 c，1 0 c，1 2 c が設けられている。そのため、このチャックテーブル 2 を用いる場合には、研削ユニット 4 0 を異なる高さに位置付けた状態で複数の保持面 6 c，8 c，1 0 c，1 2 c のそれぞれに保持された被加工物 1 1 に対するクリープフィード研削を行うことができる。

【0061】

この場合、クリープフィード研削が行われた被加工物 1 1（例えば、保持面 6 c に保持された被加工物 1 1）は、他の被加工物 1 1（例えば、保持面 8 c に保持された被加工物 1 1）が研削される際に研削ユニット 4 0 から見て下方に位置する。これにより、このクリープフィード研削においては、特定の被加工物 1 1 が 2 回研削されることを防止できる。

【0062】

さらに、本発明の被加工物の研削方法においては、上記の保持ステップ（S 1）に先立って、チャックテーブル 2 の複数の保持面の基準面 4 a からの高さが第 1 方向に沿って昇順になるように研削装置 1 4 においてチャックテーブル 2 を加工してもよい。これにより、例えば、保持部 6，8，1 0 の上面の基準面 4 a からの高さが保持部 1 2 の上面（保持面）1 2 c の基準面 4 a からの高さに等しいような場合であっても、上記の研削ステップ（S 2）を実施できる。

【0063】

なお、チャックテーブル 2 を研削する際には、一般的に、被加工物 1 1 を研削する際に用いられる研削ホイール（被加工物用研削ホイール）と異なる種類の研削ホイール（チャックテーブル用研削ホイール）が用いられる。すなわち、チャックテーブル 2 は、一般的に、被加工物用研削ホイールに含まれる複数の研削砥石（被加工物用研削砥石）と異なる種類の複数の研削砥石（チャックテーブル用研削砥石）が環状に離散して配置されたチャックテーブル用研削ホイールを用いて研削される。

【0064】

図 7 は、保持ステップ（S 1）に先立ってチャックテーブル 2 を加工する被加工物の研削方法の一例を模式的に示すフローチャートである。この方法においては、まず、チャックテーブル 2 の複数の保持面の高さが X 軸方向（第 1 方向）に沿って昇順になるようにチャックテーブル 2 を研削する（保持面研削ステップ：S 3）。

【0065】

具体的には、保持面研削ステップ（S 3）においては、チャックテーブル 2 を X 軸方向（第 1 方向）に沿って移動させるとともに、複数の保持面の基準面 4 a からの高さが X 軸方向に沿って昇順になるように基準面 4 a と複数のチャックテーブル用研削砥石との Z 軸方向（第 2 方向）に沿った間隔を段階的に広げながら、回転する複数のチャックテーブル

10

20

30

40

50

用研削砥石をチャックテーブル 2 に接触させることでチャックテーブル 2 を研削する。

【0066】

図 8 (A)、図 8 (B)、図 8 (C)、図 9 (A)、図 9 (B) 及び図 9 (C) は、保持面研削ステップ (S 3) の様子を模式的に示す側面図である。この保持面研削ステップ (S 3) では、まず、チャックテーブル用研削ホイール 5 2 a のホイール基台 5 4 a の下面側に環状に離散して配置された複数のチャックテーブル用研削砥石 5 6 a の下面を保持面 1 2 c よりも低く、基準面 4 a よりも高い位置に位置付けるように Z 軸移動機構 2 8 が研削ユニット 4 0 を下降させる (図 8 (A) 参照)。

【0067】

次いで、チャックテーブル 2 を X 軸方向に沿って後方に移動させながら、回転するチャックテーブル用研削ホイール 5 2 a の前側に位置する複数のチャックテーブル用研削砥石 5 6 a を保持部 6 の上面側に接触させる。これにより、保持部 6 の上面側の後端から前端までが研削されて、保持面 1 2 c よりも低い位置に保持部 6 の上面が移行する、すなわち、保持面 6 c が形成される (図 8 (B) 参照)。

【0068】

次いで、複数のチャックテーブル用研削砥石 5 6 a の下面を保持面 1 2 c よりも低く、保持面 6 c よりも高い位置に位置付けるように Z 軸移動機構 2 8 が研削ユニット 4 0 を上昇させる (図 8 (C) 参照)。

【0069】

次いで、チャックテーブル 2 を X 軸方向に沿って後方に移動させながら、回転するチャックテーブル用研削ホイール 5 2 a の前側に位置する複数のチャックテーブル用研削砥石 5 6 a を保持部 8 の上面側に接触させる。これにより、保持部 8 の上面側の後端から前端までが研削されて、保持面 1 2 c よりも低く、保持面 6 c よりも高い位置に保持部 8 の上面が移行する、すなわち、保持面 8 c が形成される (図 9 (A) 参照)。

【0070】

次いで、複数のチャックテーブル用研削砥石 5 6 a の下面を保持面 1 2 c よりも低く、保持面 8 c よりも高い位置に位置付けるように Z 軸移動機構 2 8 が研削ユニット 4 0 を上昇させる (図 9 (B) 参照)。

【0071】

次いで、チャックテーブル 2 を X 軸方向に沿って後方に移動させながら、回転するチャックテーブル用研削ホイール 5 2 a の前側に位置する複数のチャックテーブル用研削砥石 5 6 a を保持部 1 0 の上面側に接触させる。これにより、保持部 1 0 の上面側の後端から前端までが研削されて、保持面 1 2 c よりも低く、保持面 8 c よりも高い位置に保持部 1 0 の上面が移行する、すなわち、保持面 1 0 c が形成される (図 9 (C) 参照)。

【0072】

以上によって、保持面研削ステップ (S 3) が完了する。図 7 に示される被加工物の研削方法においては、保持面研削ステップ (S 3) 後、上記の保持ステップ (S 1) 及び研削ステップ (S 2) を順に実施する。その結果、図 7 に示される被加工物の研削方法においては、図 3 に示される被加工物の研削方法と同様に、特定の被加工物 1 1 が 2 回研削されることを防止できる。

【0073】

なお、上述した内容は本発明の一態様であって、本発明の内容は、上述した内容に限定されない。例えば、本発明のチャックテーブルにおいては、複数の保持面の形状は、矩形に限定されず、角が 3 つ若しくは 5 つ以上存在する多角形、円形又は楕円形であってもよい。

【0074】

また、本発明のチャックテーブルにおいては、基台部 4 が直方体状又は楕円板状であってもよい。また、本発明のチャックテーブルにおいては、複数の保持面に含まれるいくつかの保持面の基準面 4 a からの高さが同じであってもよい。

【0075】

10

20

30

40

50

具体的には、研削ホイール 5 2 の径が比較的長い場合（例えば、研削ホイール 5 2 の径がチャックテーブル 2 の径の 70 % 以上 90 % 以下の場合）には、保持部 8 及び／又は保持部 10 の上面（保持面）で保持された被加工物 11 を研削ホイール 5 2 の前側に位置する複数の研削砥石 5 6 で研削する際に、その後側に位置する複数の研削砥石 5 6 が保持部 6 の上方に到達していないことがある。

【0076】

このような場合には、例えば、保持部 6，8 の上面（保持面）の基準面 4 a からの高さを同じにしてもよい。あるいは、保持部 6，8，10 の上面（保持面）の基準面 4 a からの高さを同じにしてもよい。すなわち、本発明のチャックテーブルにおいては、複数の保持面が、互いに高さが等しい低い保持面（例えば、保持部 6，8 の上面又は保持部 6，8，10 の上面）と、この低い保持面よりも高い保持面（例えば、保持部 10，12 の上面又は保持部 12 の上面）とに分類されていてもよい。

【0077】

また、本発明の研削装置においては、X 軸移動機構 18 が研削ユニット 40 を X 軸方向に沿って移動させる X 軸移動機構に置換されてもよい。すなわち、本発明の研削装置においては、チャックテーブル 2 と、研削ユニット 40 とが X 軸方向に沿って相対的に移動できればよく、そのための構成要素は限定されない。

【0078】

同様に、本発明の研削装置においては、Z 軸移動機構 28 がチャックテーブル 2 を Z 軸方向に沿って移動させる Z 軸移動機構に置換されてもよい。すなわち、本発明の研削装置においては、チャックテーブル 2 と、研削ユニット 40 とが Z 軸方向に沿って相対的に移動できればよく、そのための構成要素は限定されない。

【0079】

また、本発明の被加工物の研削方法においては、チャックテーブル用研削砥石と被加工物用研削ホイールとが同じ研削ホイールであってもよい。すなわち、本発明の被加工物の研削方法においては、複数の同じ研削砥石を用いてチャックテーブル 2 及び被加工物 11 を研削してもよい。

【0080】

その他、上述した実施形態にかかる構造及び方法等は、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】

【0081】

- 2 : チャックテーブル
- 4 : 基台部（4 a：上面（基準面））
- 6 : 保持部（6 a：枠体、6 b：ポーラス板、6 c：上面（保持面））
- 8 : 保持部（8 a：枠体、8 b：ポーラス板、8 c：上面（保持面））
- 10 : 保持部（10 a：枠体、10 b：ポーラス板、10 c：上面（保持面））
- 12 : 保持部（12 a：枠体、12 b：ポーラス板、12 c：上面（保持面））
- 14 : 研削装置
- 16 : 基台（16 a：開口）
- 18 : X 軸移動機構（第 1 移動機構）
- 20 : ねじ軸
- 22 : モータ
- 24 : ナット部
- 26 : 支持構造
- 28 : Z 軸移動機構（第 2 移動機構）
- 30 : ガイドレール
- 32 : 移動プレート
- 34 : ねじ軸
- 36 : モータ

10

20

30

40

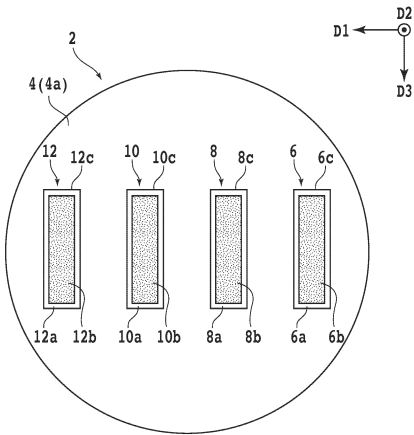
50

- 3 8 : ナット部
- 4 0 : 研削ユニット
- 4 2 : 支持部材
- 4 4 : ハウジング
- 4 6 : 接続部材
- 4 8 : スピンドル
- 5 0 : マウント
- 5 2 : 研削ホイール (5 2 a : チャックテーブル用研削ホイール)
- 5 4 (5 4 a) : ホイール基台
- 5 6 : 研削砥石 (5 6 a : チャックテーブル用研削砥石)

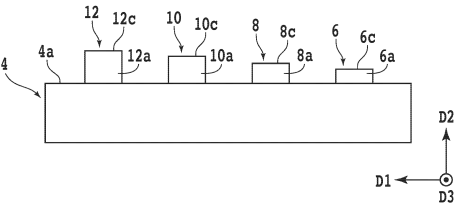
【図面】

【図 1】

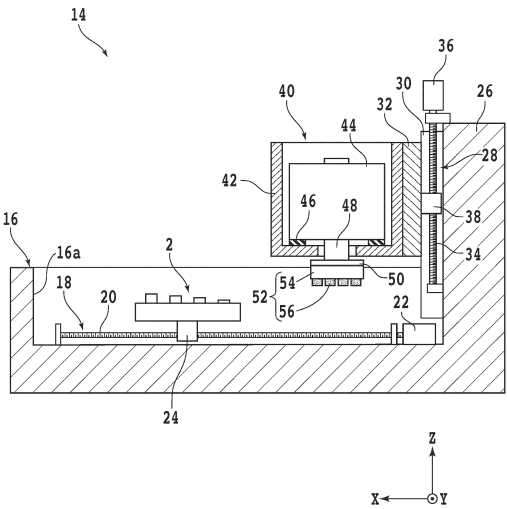
(A)



(B)



【図 2】



10

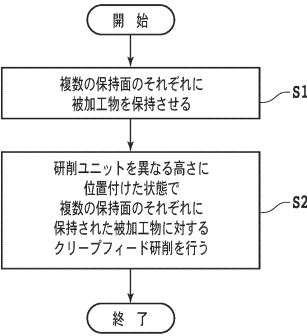
20

30

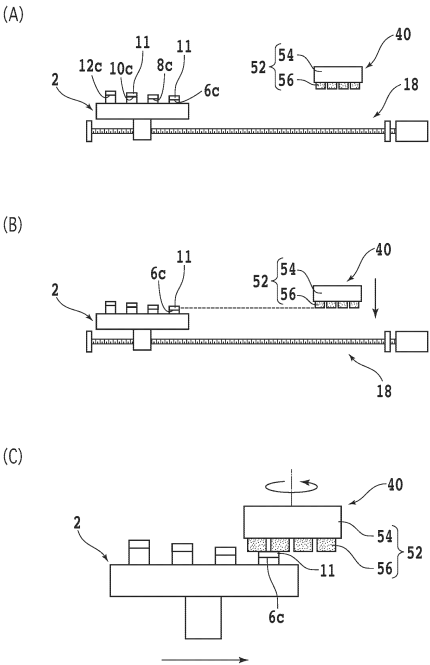
40

50

【図 3】



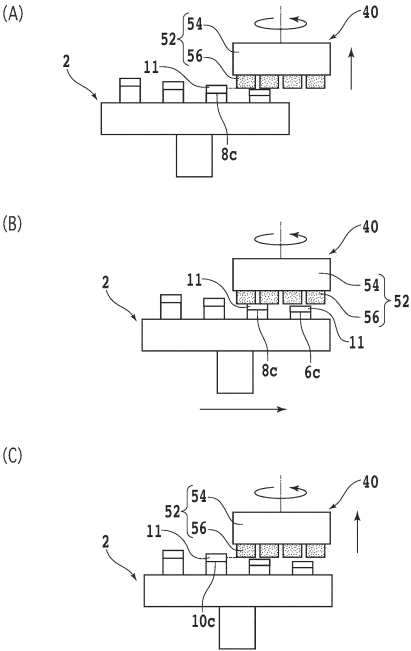
【図 4】



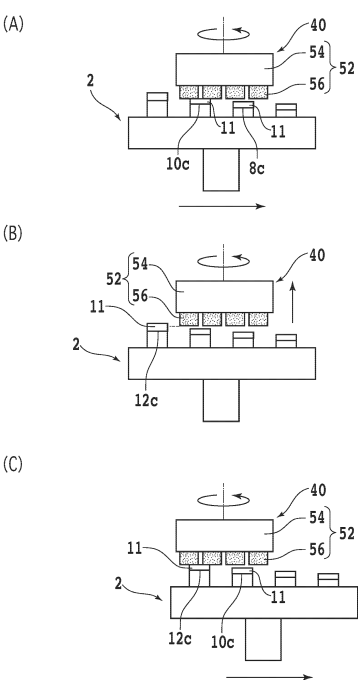
10

20

【図 5】



【図 6】

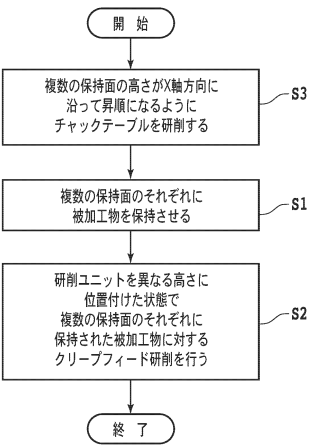


30

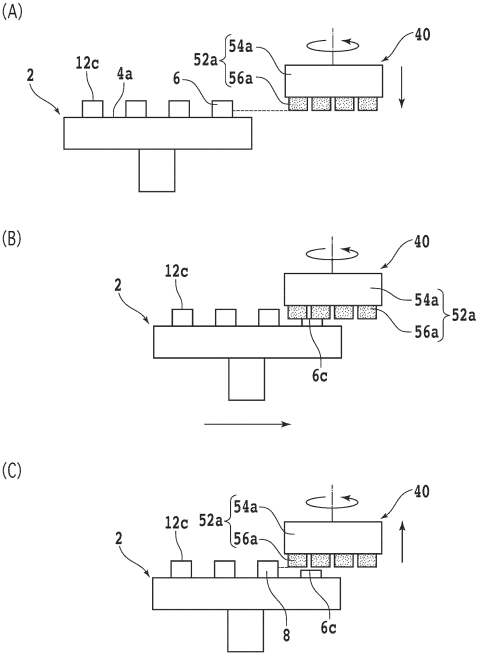
40

50

【図 7】



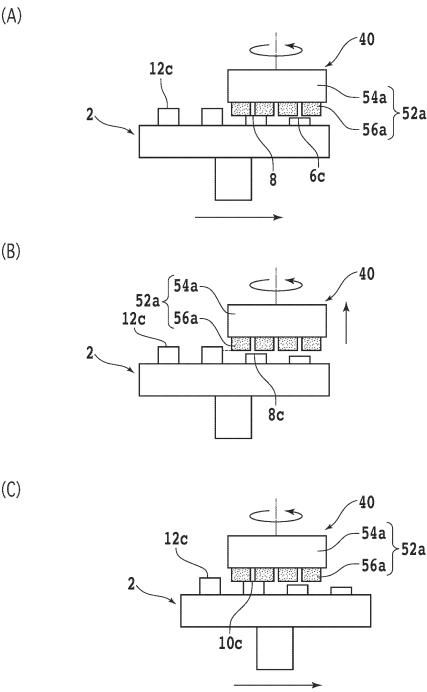
【図 8】



10

20

【図 9】



30

40

50

フロントページの続き

(72)発明者 中野 恵助

東京都大田区大森北二丁目 1 3 番 1 1 号 株式会社ディスコ内

(72)発明者 島津 陵

東京都大田区大森北二丁目 1 3 番 1 1 号 株式会社ディスコ内

F ターム (参考) 3C034 AA08 BB73 BB76 BB83 DD07 DD09 DD20

3C043 BA02 BA08 BA12 BA15 BA16 CC04 DD05 DD12

5F131 AA02 BA32 CA06 EA05 EB03 EB52 EB78