

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7080552号

(P7080552)

(45)発行日 令和4年6月6日(2022.6.6)

(24)登録日 令和4年5月27日(2022.5.27)

(51)国際特許分類

F I

B 2 4 B 53/00 (2006.01)

B 2 4 B

53/00

K

H 0 1 L 21/301 (2006.01)

B 2 4 B

53/00

A

H 0 1 L

21/78

P

請求項の数 4 (全11頁)

(21)出願番号 特願2017-254125(P2017-254125)

(22)出願日 平成29年12月28日(2017.12.28)

(65)公開番号 特開2019-118983(P2019-118983

A)

(43)公開日 令和1年7月22日(2019.7.22)

審査請求日 令和2年10月15日(2020.10.15)

(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

(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

(72)発明者 小松 淳

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 山内 康明

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 切削ブレードのドレッシング方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

板状のドレッシングボードを、スピンドルに装着した切削ブレードで切削し、該切削ブレードの先端の丸みの領域を低減するように該切削ブレードを整形する切削ブレードのドレッシング方法であって、

チャックテーブルの保持面に保持された該ドレッシングボードに、該丸みの領域の、該切削ブレードの半径方向における長さを超えない切り込み深さで、該切削ブレードを切り込ませ、該チャックテーブルと該切削ブレードとを、該保持面と平行で該スピンドルの軸心と垂直な方向に相対的に移動させ、該ドレッシングボードに切削溝を形成する第1切削ステップと、

該第1切削ステップで形成した該切削溝の溝底に、該丸みの領域の、該切削ブレードの半径方向における長さを超えない切り込み深さで、更に該切削ブレードを切り込ませ、該チャックテーブルと該切削ブレードとを、該保持面と平行で該スピンドルの軸心と垂直な方向に相対的に移動させ、該切削溝をなぞって該溝底に対し切削を実施する第2切削ステップと、を備えることを特徴とする切削ブレードのドレッシング方法。

【請求項2】

該第1切削ステップ及び該第2切削ステップにおける該切削ブレードの切り込み深さは、1 μ m以上50 μ m以下であることを特徴とする請求項1記載の切削ブレードのドレッシング方法。

【請求項3】

該第 2 切削ステップを実施した該切削ブレードの該丸みの領域の形状を測定し、該丸みの領域の形状が所定の条件を満たす場合は該切削ブレードの整形を終了すると判定し、該丸みの領域の形状が該所定の条件を満たさない場合は該第 1 切削ステップ又は該第 2 切削ステップを実施すると判定する判定ステップを更に備えることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の切削ブレードのドレッシング方法。

【請求項 4】

該判定ステップでは、該丸みの領域の長さ又は該丸みの領域が有する曲面の曲率半径が所定の値以下であることを該条件として判定を行うことを特徴とする請求項 3 記載の切削ブレードのドレッシング方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体ウェーハ等の被加工物を切削する切削ブレードのドレッシング方法に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体ウェーハに代表される板状の被加工物を複数のチップへと分割する際には、例えば、環状の切削ブレードを備える切削装置が使用される。高速に回転させた切削ブレードを被加工物に対して切り込ませながら、切削ブレードと被加工物とを相対的に移動させることで、この移動の経路に沿って被加工物を切削できる。

【0003】

切削ブレードを用いて被加工物を切削する前には、切削ブレードをドレッシングボードに切り込ませることで、回転軸となるスピンドルと同心状に切削ブレードの形状を整え（整形、真円出し）、また、刃先の目詰まりや目潰れ等を解消する（目立て）ためのドレッシングが実施される。これにより、切削ブレードの先端の丸みを帯びた形状等が修正され、エッジトリミング加工などの緻密な切削が求められる工程を実施できる。エッジトリミング加工は、半導体ウェーハを研削して薄化する前に半導体ウェーハの外周部を切削することにより、研削加工後に外周部が鋭利なナイフエッジ形状となることを防ぐ手法である。

【0004】

ドレッシングについては、様々な手法が提案されている。例えば特許文献 1 には、切削ブレードを回転するとともに、切削ブレードをその回転軸と平行な方向に移動してドレッシングボードを切削することにより、切削ブレードをフラットに整形する手法が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開 2010 - 588 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ドレッシングの際、切削ブレードのドレッシングボードへの切り込みが深くなるほど、切削ブレードの先端の摩耗が増すため、該先端は曲面を有する形状へと変化し、切削ブレードの先端には丸みを帯びた領域（以下、丸みの領域ともいう）が生じやすくなる。そのため、切削ブレードを浅く切り込んで切削する工程を繰り返し行うことにより、ドレッシングによって生じる丸みの領域の発生を抑制することができる。

【0007】

しかしながら、一つの切削ブレードのドレッシングに費やす切削の回数が増加するほど、ドレッシングボードが切削される面積は拡大してしまう。すなわち、切削工程を増やして丸みの領域の発生を抑制しようとすると、多くのドレッシングボードが必要になるという課題がある。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 8 】

また、丸みの領域を低減してフラットな切削ブレードを得るため、特許文献 1 に記載されるような特殊なドレッシングを実施することもできる。しかしながら、特許文献 1 に記載の手法は、切削ブレードをその回転軸と平行な方向に移動させるという特殊な手法を用いている。切削装置にこのような動作をさせるためには、新たなソフトウェアや機構を導入する必要があり、コストが増大するという課題がある。

【 0 0 0 9 】

本発明は、上記の問題点に鑑み、切削ブレードの先端の丸みの領域を低減しつつ、ドレッシングボードを節約することが可能である、簡易な切削ブレードのドレッシング方法の提供を課題とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、板状のドレッシングボードを、スピンドルに装着した切削ブレードで切削し、該切削ブレードの先端の丸みの領域を低減するように該切削ブレードを整形する切削ブレードのドレッシング方法であって、チャックテーブルの保持面に保持された該ドレッシングボードに、該丸みの領域の、該切削ブレードの半径方向における長さを超えない切り込み深さで、該切削ブレードを切り込ませ、該チャックテーブルと該切削ブレードとを、該保持面と平行で該スピンドルの軸心と垂直な方向に相対的に移動させ、該ドレッシングボードに切削溝を形成する第 1 切削ステップと、該第 1 切削ステップで形成した該切削溝の溝底に、該丸みの領域の、該切削ブレードの半径方向における長さを超えない切り込み深さで、更に該切削ブレードを切り込ませ、該チャックテーブルと該切削ブレードとを、該保持面と平行で該スピンドルの軸心と垂直な方向に相対的に移動させ、該切削溝をなぞって該溝底に対し切削を実施する第 2 切削ステップと、を備えることを特徴とする切削ブレードのドレッシング方法が提供される。

【 0 0 1 1 】

好ましくは、該第 1 切削ステップ及び該第 2 切削ステップにおける該切削ブレードの切り込み深さは、 $1\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $50\text{ }\mu\text{m}$ 以下である。また、好ましくは、該第 2 切削ステップを実施した該切削ブレードの該丸みの領域の形状を測定し、該丸みの領域の形状が所定の条件を満たす場合は該切削ブレードの整形を終了すると判定し、該丸みの領域の形状が該所定の条件を満たさない場合は該第 1 切削ステップ又は該第 2 切削ステップを実施すると判定する判定ステップを更に備える。また、好ましくは、該判定ステップでは、該丸みの領域の長さ又は該丸みの領域が有する曲面の曲率半径が所定の値以下であることを該条件として判定を行う。

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

本発明の切削ブレードのドレッシング方法は、第 1 切削ステップによってドレッシングボードに形成された切削溝の溝底に対し、第 2 切削ステップによってさらに切削が行われる。これにより、ドレッシングボードの同一の領域に対して複数回の切削を行うことができるため、切削ブレードの先端の丸みの領域を低減しつつ、ドレッシングに要するドレッシングボードを節約することができる。

【 0 0 1 3 】

また、チャックテーブルをスピンドルの軸心と垂直な方向に移動させて加工送りを行うため、ドレッシングに特殊なソフトウェアや機構を用いる必要がなく、ドレッシングを簡易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 4 】

【図 1】図 1 (A) は、切削ユニットの構成例を模式的に示す側面図であり、図 1 (B) は、切削ブレードの先端の領域の拡大図である。

【図 2】ドレッシングボードを用いて切削ブレードのドレッシングを行う様子を模式的に示す一部断面側面図である。

10

20

30

40

50

【図 3】図 3 (A) は、第 1 切削ステップの様子を模式的に示す一部断面側面図であり、図 3 (B) は、第 1 切削ステップにおける切削ブレードの先端の領域とドレッシングボードとの接触部の拡大図である。

【図 4】加工送りの様子を模式的に示す一部断面側面図である。

【図 5】図 5 (A) は、第 2 切削ステップの様子を模式的に示す一部断面側面図であり、図 5 (B) は、第 2 切削ステップにおける切削ブレードの先端の領域とドレッシングボードとの接触部の拡大図である。

【図 6】第 2 切削ステップ完了後の切削ブレードの先端の領域の形状を示す図である。

【図 7】ドレッシング工程の例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 5 】

添付図面を参照して、本発明の一態様に係る実施の形態について説明する。まず、本実施の形態に係る切削ユニットの構成例を説明する。図 1 (A) に、切削ユニット 2 の構成例を模式的に示す。切削ユニット 2 は、回転軸となるスピンドル 4 を備えている。

【 0 0 1 6 】

スピンドル 4 の一端側には、円環状の切削ブレード 6 が装着されている。切削ブレード 6 は、例えば、ダイヤモンド砥粒を金属、樹脂又はニッケルメッキで固定して形成することができる。スピンドル 4 を回転させ、後述のドレッシングボードに切削ブレード 6 を切り込ませることにより、切削ブレード 6 のドレッシングが行われる。

【 0 0 1 7 】

図 1 (B) に、切削ブレード 6 の先端の領域 6 a の形状を示す。切削ブレード 6 を用いて被加工物の切削を繰り返すことにより、図 1 (B) に示すように、切削ブレードの先端の角が落ちて丸みを帯びた領域（丸みの領域 6 b ）が形成される。なお、丸みの領域 6 b は、例えば切削ブレード 6 の先端の曲面を有する領域と定義することができる。

【 0 0 1 8 】

切削ブレード 6 の丸みの領域 6 b が大きくなると、例えばエッジトリミング加工のように、切削ブレード 6 を用いて形成した溝のエッジが角張っていることが必要な加工などが困難になる。そのため、被加工物の緻密な切削が要求される場合は、ドレッシングによって、切削ブレード 6 の先端を整形する必要がある。特に、砥粒を金属や樹脂で固定した切削ブレード 6 は消耗しやすいため、切削ブレード 6 の整形の必要性が高い。

【 0 0 1 9 】

図 2 に、切削ブレード 6 のドレッシングの様子を示す。ドレッシングは、チャックテーブル 8 に吸着保持された板状のドレッシングボード 1 1 を、切削ブレード 6 によって切削することにより行われる。具体的には、まず、ダイシングテープ 1 3 をチャックテーブル 8 の保持面 8 a に接触させて、吸引源（不図示）の負圧を作用させる。併せて、クランプ 1 0 で、ダイシングテープ 1 3 の外周部が装着されたフレーム 1 5 を固定する。これにより、ドレッシングボード 1 1 がチャックテーブル 8 に吸引保持される。

【 0 0 2 0 】

ドレッシングボード 1 1 は、例えば、ホワイトアラウンドム（ W A ）やグリーンカーボラウンドム（ G C ）等の砥粒を、樹脂やセラミックス等の結合材で固定して、平板状に形成して製造される。なお、ドレッシングボード 1 1 の材質、形状、構造等に制限はない。

【 0 0 2 1 】

そして、スピンドル 4 の先端に装着された切削ブレード 6 を回転させつつ、切削ユニット 2 をチャックテーブル 8 に保持されたドレッシングボード 1 1 に対して、矢印 Z で示す垂直方向に降下させる。切削ユニット 2 は、切削ブレード 6 の下端がドレッシングボード 1 1 の表面よりも低くなる位置まで移動させる。そして、チャックテーブル 8 を、保持面 8 a と平行で、スピンドル 4 の軸心と垂直な方向に移動させる。これにより、切削ブレード 6 がドレッシングボード 1 1 の表面に切り込み、ドレッシングボード 1 1 が切削され、切削ブレード 6 が整形される。

【 0 0 2 2 】

10

20

30

40

50

本実施の形態に係る切削ブレードのドレッシング方法は、切削ブレード 6 によってドレッシングボード 1 1 に切削溝を形成する第 1 切削ステップと、該切削溝をなぞってドレッシングボード 1 1 を切削する第 2 切削ステップと、を含む。以下、第 1 切削ステップと第 2 切削ステップについて詳述する。

【 0 0 2 3 】

< 第 1 切削ステップ >

図 3 (A) に、第 1 切削ステップの様子を示す。第 1 切削ステップにおいては、スピンドル 4 を回転させながら、切削ブレード 6 がドレッシングボード 1 1 の表面に切り込む高さまで切削ユニット 2 を降下させる。その後、チャックテーブル 8 を、保持面 8 a と平行で、スピンドル 4 の軸心と垂直な方向に移動させる加工送りを行うことにより、ドレッシングボード 1 1 に切削溝を形成する。

10

【 0 0 2 4 】

ここで、切削ユニット 2 の位置は、切削ブレード 6 の丸みの領域の、切削ブレード 6 の半径方向における長さを超えない切り込み深さで、ドレッシングボード 1 1 に切り込むように設定される。より詳細には、図 3 (B) に示すように、丸みの領域の、切削ブレード 6 の半径方向における長さを L_1 、ドレッシングボード 1 1 の表面から切削ブレード 6 の先端までの距離を L_2 とすると、 $L_1 > L_2$ となるように、切削ユニット 2 を降下させる。

【 0 0 2 5 】

L_2 の値は、 L_1 の値に応じて適宜設定することができる。また、 L_1 の値は、切削ブレード 6 の先端形状を検出することによって取得することができる。該検出の方法は特に限定されない。例えば、切削ブレード 6 を被加工物に切り込ませて検出用の溝を形成し、該検出用の溝の形状を撮像手段で撮像する等の方法により、先端形状を取得することができる。このようにして設定された L_2 の値の例としては、 $1 \sim 50 \mu m$ 程度である。

20

【 0 0 2 6 】

その後、ドレッシングボード 1 1 の表面とスピンドル 4 の軸心とが相対的に移動するように、加工送りを行う。具体的には、図 4 に示すように、チャックテーブル 8 を矢印 X で示す水平方向、すなわち、保持面 8 a と平行で、スピンドル 4 の軸心と垂直な方向に、相対的に移動させる。これにより、ドレッシングボード 1 1 が切削され、切削ブレード 6 のドレッシングが行われる。また、ドレッシングボード 1 1 の表面には、図 3 (B) に示す切削溝 1 1 a が直線状に形成される。

30

【 0 0 2 7 】

上記の第 1 切削ステップにより、丸みの領域が低減されるように、切削ブレード 6 が整形される。

【 0 0 2 8 】

< 第 2 切削ステップ >

次に、第 1 切削ステップに続いて、第 2 切削ステップを行う。第 2 切削ステップでは、第 1 切削ステップでドレッシングボード 1 1 に形成された切削溝 1 1 a をなぞって、切削を行う。

【 0 0 2 9 】

図 5 (A) に、第 2 切削ステップの様子を示す。第 2 切削ステップにおいては、スピンドル 4 を回転させ、切削ブレード 6 がドレッシングボード 1 1 に形成された 1 本の切削溝 1 1 a の溝底に切り込む高さまで切削ユニット 2 を更に降下させる。その後、加工送りを行い、ドレッシングボード 1 1 を切削する。

40

【 0 0 3 0 】

ここで、切削ユニット 2 の位置は、切削ブレード 6 の丸みの領域の、切削ブレード 6 の半径方向における長さを超えない切り込み深さで、切削溝 1 1 a の溝底に切り込むように設定される。より詳細には、図 5 (B) に示すように、第 1 切削ステップによって形成された切削溝 1 1 a の溝底 1 1 b から、切削ブレード 6 の先端までの距離を L_3 とすると、 $L_1 > L_3$ となるように、切削ユニット 2 を降下させる。

【 0 0 3 1 】

50

L 3 の値は、L 2 の値と同様、L 1 の値に応じて適宜設定することができる。L 3 の値の例としては、1 ~ 50 μ m 程度である。なお、ドレッシングボード 11 の厚さは、第 2 切削ステップにおいて切削ブレード 6 がドレッシングボード 11 の下面に達しない厚さ、すなわち、L 2 + L 3 (図 3 (B)、図 5 (B) 参照) よりも大きい値に設定する。

【0032】

その後、ドレッシングボード 11 に形成された切削溝 11a とスピンドル 4 の軸心とが相対的に移動するように、加工送りを行う (図 4)。これにより、第 1 切削ステップで形成された切削溝 11a をなぞるように、1 本の切削溝 11a の溝底 11b に対し更に切削が実施される。なお、第 2 切削ステップにおける切削は、第 1 切削ステップで形成された切削溝 11a から切削ブレード 6 がはみ出さないように行う。

10

【0033】

上記の第 2 切削ステップにより、丸みの領域がさらに低減されるように、切削ブレード 6 が整形される。

【0034】

第 1 切削ステップ及び第 2 切削ステップを経てドレッシングされた切削ブレード 6 の形状を、図 6 に示す。該ドレッシング後の、丸みの領域の切削ブレード 6 の半径方向における長さ L 4 は、該ドレッシング前の丸みの領域の長さ L 1 よりも小さい。すなわち、第 1 切削ステップ及び第 2 切削ステップにより、丸みの領域を低減するように切削ブレード 6 が整形される。

【0035】

上記の第 1 切削ステップ及び第 2 切削ステップにより、ドレッシングボード 11 の同一の領域において、複数回の切削が行われる。そのため、いわゆる多段切りの加工により、ドレッシングボード 11 を節約することができる。

20

【0036】

また、上記の第 1 切削ステップ及び第 2 切削ステップでは、チャックテーブル 8 をスピンドル 4 の軸心と垂直な方向に移動させる。この動作は、切削ユニット 2 を用いて被加工物を切削する際の通常の加工送りの動作と同様である。そのため、特許文献 1 に開示されるような特殊な動作をさせる必要がなく、ドレッシングを簡易に行うことができる。

【0037】

なお、切削溝 11a をなぞる切削は、2 回以上行ってもよい。すなわち、上記の第 2 切削ステップの後、さらに切削溝 11a の溝底を切削してもよい。これにより、ドレッシングボード 11 が切削される領域の面積を更に縮小することができる。

30

【0038】

<判定ステップ>

好ましくは、第 2 切削ステップに続いて、判定ステップを行う。判定ステップは、切削ブレード 6 の先端の領域 6a の形状に基づいて、切削ブレード 6 の整形を続行するか否かを判定するステップである。

【0039】

判定ステップでは、切削ブレード 6 の先端の丸みの領域の形状を測定し、該形状に基づいて、ドレッシングを続行するか否かを判定する。具体的には、丸みの領域が十分に低減されていると判定された場合は、ドレッシングを終了する。一方、先端の丸みの領域の低減が不十分であると判定された場合は、上記の第 1 切削ステップ又は第 2 切削ステップを再度行うことにより、ドレッシングを続行する。

40

【0040】

該判定は、切削ブレード 6 の先端の丸みの領域の形状が、所定の条件を満たすか否かを判定することによって行う。具体的には、丸みの領域の形状が所定の条件を満たす場合は、切削ブレードの整形を終了すると判定され、丸みの領域の形状が所定の条件を満たさない場合は、切削ブレードの整形を続行すると判定される。

【0041】

上記の判定に用いる丸みの領域の形状の条件は、自由に設定することができる。例えば、

50

図 6 に示す、切削ブレード 6 を整形した後の丸みの領域の長さ L_4 が所定の値以下であることを条件としてもよいし、該丸みの領域が有する曲面の曲率半径が所定の値以下であることを条件としてもよい。

【 0 0 4 2 】

また、切削ブレード 6 の先端の形状の観察方法は、特に限定されない。例えば、切削ブレード 6 を被加工物に切り込ませて検出用の溝を形成し、この検出用の溝の形状を測定することにより、取得することができる。

【 0 0 4 3 】

上記の判定に基づいてドレッシングを続行する場合は、第 1 切削ステップ、又は第 2 切削ステップのいずれかを選択することができる。すなわち、ドレッシングを続行する際は、ドレッシングボード 11 の切削溝 11 a が形成されていない領域に切削ブレード 6 を切り込んでドレッシングボード 11 を切削してもよいし（第 1 切削ステップ）、ドレッシングボード 11 に形成された切削溝 11 a をなぞってドレッシングボード 11 を切削してもよい（第 2 切削ステップ）。そして、第 1 切削ステップ又は第 2 切削ステップを所定の回数繰り返したのち、再度切削ブレード 6 の先端を観察し、切削ブレード 6 のドレッシングを続行するか終了するかを判定する。

【 0 0 4 4 】

以上の判定ステップにより、切削ブレード 6 が所望の形状となるまでドレッシングを行うことができる。

【 0 0 4 5 】

< ドレッシング工程例 >

次に、上記の第 1 切削ステップ、第 2 切削ステップ及び判定ステップを含む一連のドレッシング工程の具体例を説明する。図 7 は、ドレッシング工程の例を説明するフローチャートである。

【 0 0 4 6 】

まず、切削ブレード 6 をドレッシングボード 11 に切り込む深さを設定する。具体的には、図 3 (B) における L_2 、及び図 5 (B) における L_3 の値を設定する（ステップ S 1）。 L_2 及び L_3 の値は、切削ブレード 6 の先端の形状、特に丸みの領域の長さ L_1 に基づいて設定することができる。なお、 L_2 及び L_3 の値は、同じであっても異なってもよい。

【 0 0 4 7 】

次に、第 1 切削ステップにより、ステップ S 1 で設定した深さ（ L_2 ）で切削ブレード 6 をドレッシングボード 11 に切り込み、切削ブレード 6 の整形を行う（ステップ S 2）。これにより、ドレッシングボード 11 に直線状の切削溝 11 a が形成される。その後、第 2 切削ステップにより、ステップ S 1 で設定した深さ（ L_3 ）で切削ブレード 6 を切削溝 11 a の溝底に切り込み、切削ブレード 6 の整形を行う（ステップ S 3）。

【 0 0 4 8 】

次に、第 1 切削ステップ及び第 2 切削ステップを経た切削ブレード 6 の先端の形状を検出する（ステップ S 4）。そして、判定ステップにより、切削ブレード 6 の先端の形状に基づいて、切削ブレード 6 の整形を続行するか否かを判定する（ステップ S 5）。

【 0 0 4 9 】

更なる整形が不要の場合は、ドレッシングを終了する（ステップ S 5 で YES）。一方、整形が不十分である場合は、ドレッシングを続行する（ステップ S 5 で NO）。

【 0 0 5 0 】

ドレッシングを続行する場合は、ドレッシングボード 11 の切削溝 11 a が形成されていない領域を切削するか、切削溝 11 a をなぞって切削するかを選択し（ステップ S 6）、該選択に従って第 1 切削ステップ又は第 2 切削ステップを行う（ステップ S 7）。その後、再度切削ブレード 6 の先端の形状を検出し（ステップ S 4）、改めてドレッシングの要否を判定する（ステップ S 5）。

【 0 0 5 1 】

なお、図 7 においては、第 1 切削ステップと第 2 切削ステップとを 1 回ずつ行った後に先端形状の検出を行う例を示しているが（ステップ S 2、S 3、S 4）、該先端形状の検出の前に、第 1 切削ステップと第 2 切削ステップをそれぞれ複数回行ってもよい。この場合、第 1 切削ステップの回数と第 2 切削ステップの回数は、同一であってもよいし、異なってもよい。また、第 2 切削ステップを連続して複数回行い、1 本の切削溝 11a に対して 2 回以上の切削を実施してもよい。

【0052】

また、ステップ S 7 では、第 1 切削ステップを複数回行ってもよいし、第 2 切削ステップを複数回行ってもよい。また、第 1 切削ステップと第 2 切削ステップの両方を、それぞれ所定の回数行ってもよい。

10

【0053】

また、図 7 においては、ステップ S 1 で切り込み深さの設定を行っているが、ステップ S 2 以降で適宜切り込み深さを設定し直してもよい。

【0054】

以上の通り、本発明の一態様では、第 1 切削ステップ及び第 2 切削ステップを行う多段切りの加工により、切削ブレードの先端の丸みの領域を低減しつつ、ドレッシングボード 11 を節約することができる。また、第 1 切削ステップ及び第 2 切削ステップでは、チャックテーブル 8 をスピンドル 4 の軸心と垂直な方向に移動させるため、複雑なソフトウェアや機構を用いることなく、先端形状の修正を簡易に行うことができる。

20

【符号の説明】

【0055】

2 切削ユニット

4 スピンドル

6 切削ブレード

6a 先端の領域

6b 丸みの領域

8 チャックテーブル

8a 保持面

10 クランプ

11 ドレッシングボード

30

11a 切削溝

11b 溝底

13 ダイシングテープ

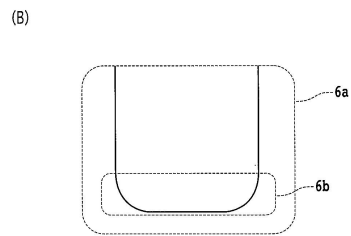
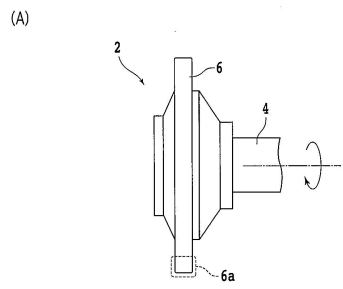
15 フレーム

40

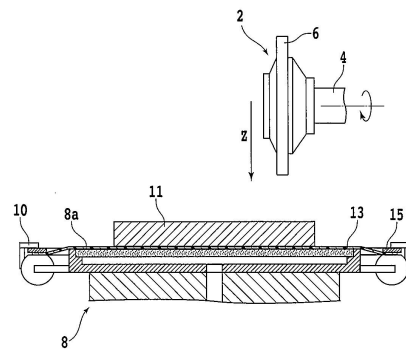
50

【図面】

【図 1】



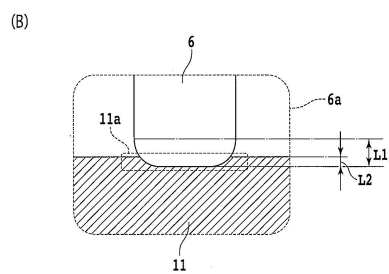
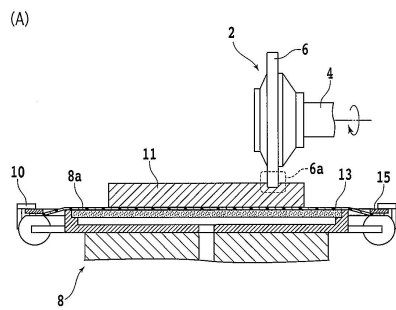
【図 2】



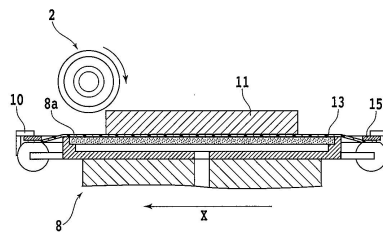
10

20

【図 3】



【図 4】

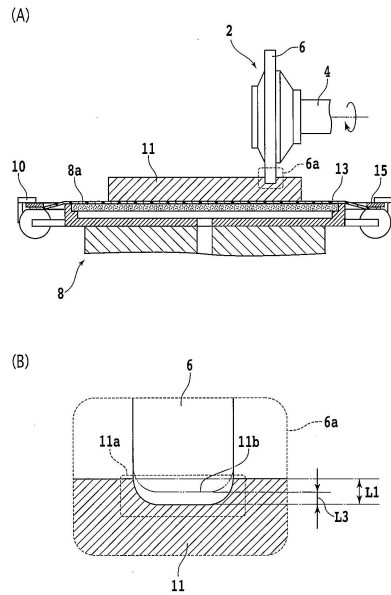


30

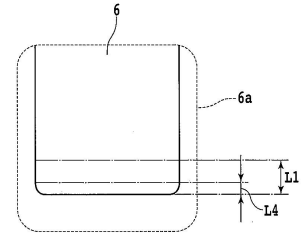
40

50

【 図 5 】

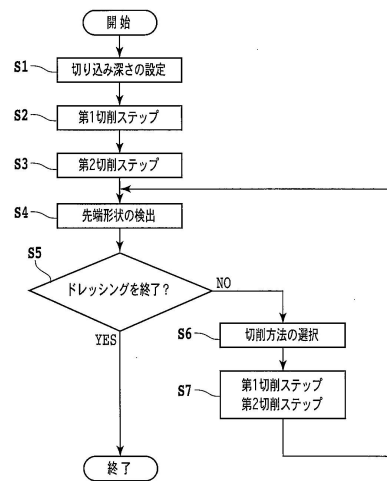


【 図 6 】



10

【圖 7】



20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 0 2 - 0 8 3 1 6 4 (J P , A)
 特開 2 0 1 0 - 1 4 2 8 9 0 (J P , A)
 特開平 1 1 - 0 0 0 8 6 2 (J P , A)
 特開平 0 9 - 0 2 9 6 3 1 (J P , A)
 韓国公開特許第 1 0 - 2 0 1 1 - 0 1 3 5 2 7 4 (K R , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- B 2 4 B 5 3 / 0 0
 H 0 1 L 2 1 / 3 0 1