

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2011年3月17日(17.03.2011)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2011/030505 A1

- (51) 国際特許分類:  
B24B 53/00 (2006.01)
  - (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/005034
  - (22) 国際出願日: 2010年8月11日(11.08.2010)
  - (25) 国際出願の言語: 日本語
  - (26) 国際公開の言語: 日本語
  - (30) 優先権データ:  
特願 2009-212055 2009年9月14日(14.09.2009) JP
  - (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 信越半導体株式会社 (Shin-Etsu Handotai Co., Ltd.) [JP/JP]; 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目6番2号 Tokyo (JP).
  - (72) 発明者: および
  - (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 中川 和也 (NAKAGAWA, Kazuya) [JP/JP]; 〒9158525 福井県越前市北府2丁目13番50号信越半導体株式会社 武生工場内 Fukui (JP).
  - (74) 代理人: 好宮 幹夫 (YOSHIMIYA, Mikio); 〒1100005 東京都台東区上野7丁目6番11号第一下谷ビル8F Tokyo (JP).
  - (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
  - (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: INNER CIRCUMFERENCE EDGE BLADE DRESSING METHOD

(54) 発明の名称: 内周刃ブレードのドレッシング方法

[図1]

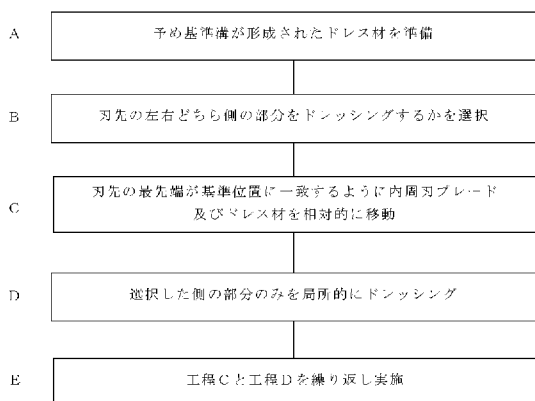


FIG. 1:  
 A PREPARE DRESSING BLOCK WHERE REFERENCE GROOVE IS FORMED IN ADVANCE  
 B MAKE SELECTION AS TO WHICH SIDE (LEFT OR RIGHT) OF BLADE TIP IS TO BE DRESSED  
 C MOVE INNER CIRCUMFERENCE EDGE BLADE AND DRESSING BLOCK RELATIVE TO EACH OTHER SO THAT FOREMOST END OF BLADE TIP COINCIDES WITH REFERENCE POSITION  
 D LOCALLY DRESS SELECTED SIDE ONLY  
 E REPEATEDLY CARRY OUT PROCESS C AND PROCESS D

(57) Abstract: Provided is an inner circumference edge blade dressing method comprising a process wherein there is prepared a dressing block where a reference groove is formed in advance; a process wherein a selection is made as to which side (left or right) of a blade tip is to be dressed; a process wherein the opening portion of the reference groove is positioned opposite the blade tip side that is selected to be dressed, and wherein the inner circumference edge blade and the dressing block are moved relative to each other so that the position of the corner of the opening of the reference groove coincides with the position of the foremost end of the blade tip; and a process wherein the blade tip is sent in the depth direction of the dressing block and simultaneously in the direction of the blade tip side that is selected to be dressed, this sending movement being relative between the blade tip and the dressing block, wherein thereby the blade tip is made to cut into the dressing block in such a way that the blade tip portion opposite the blade tip side that is selected to be dressed does not come into contact with the dressing block, and wherein as a result, only that side of the blade tip which is selected is locally dressed. According to the inner circumference edge blade dressing method provided above, the inner circumference edge blade tip is locally dressed in an effective manner in a short time, and thereby the displacement of the inner circumference edge blade can be effectively corrected, with

the result that the life of the inner circumference edge blade can be improved.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2011/030505 A1

---

本発明は、予め基準溝が形成されたドレス材を準備する工程と、刃先の左右どちら側の部分をドレッシングするかを選択する工程と、基準溝の開口部側がドレッシングすると選択した側とは反対側になるようにして、基準溝の開口部の角の位置と刃先の最先端位置とが一致するように内周刃ブレード及びドレス材を相対的に移動する工程と、刃先を相対的にドレス材の深さ方向及び刃先のドレッシングすると選択した側の方向に同時に送ることによって、該ドレッシングすると選択した側とは反対側の刃先の部分をドレス材と接触させずに、ドレス材に切り込ませて、刃先の選択した側の部分のみを局所的にドレッシングする工程とを有する内周刃ブレードのドレッシング方法である。これにより、短時間で効果的に内周刃ブレードの刃先を局所的にドレッシングして内周刃ブレードの変位を効果的に修正でき、内周刃ブレードのライフを向上できる内周刃ブレードのドレッシング方法が提供される。

## 明 細 書

### 発明の名称：内周刃ブレードのドレッシング方法

#### 技術分野

[0001] 本発明は、内周刃ブレードのドレッシング方法に関し、特に半導体素子の素材となる例えばシリコン単結晶等のインゴットをブロック、或いはウェーハに切断する内周刃スライサーの内周刃ブレードのドレッシング方法に関する。

#### 背景技術

[0002] CZ法等によって製造されたシリコン単結晶等のインゴットは円柱状の胴体部にコーン状の端部（トップ部およびテイル部）を有している。このようなインゴットの加工においては、これらコーン状の端部を切り離し円柱状の胴体部のみとし、その胴体部を必要に応じて複数のブロックに切断する。次いでそのブロックをウェーハとするための加工を行う。

このようなコーン状の端部の切断加工や胴体部を複数のブロックに切断加工する場合には、内周刃スライサー、外周刃スライサーなどが多く用いられてきた。近年のウェーハの大口径化に伴ってバンドソーも多く使用されるようになってきた。

[0003] 図7は、内周刃スライサーを用いてインゴットをウェーハに切断する様子を示した説明図である。

図7に示すように、内周刃スライサー110の内周刃ブレード101は、ドーナツ状薄板104の内周部にダイヤモンド砥粒が電着されて刃先103が形成されている。インゴット113はクランプ（不図示）等によって押圧されて保持されている。そして、インゴット113のウェーハに切断される側の端面は吸着手段111によって真空吸着されている。

[0004] そして、内周刃ブレード101が回転駆動され、この状態で内周刃ブレード101を相対的に上方から下方に送り出すことによってインゴット113

をウェーハに切断していく。

このようにして切断を重ねていくと、内周刃ブレード101の刃先103にスラッジ（切断粉末）が堆積するなどして表面のダイヤモンド砥粒が埋もれたり、切断によって砥粒が摩耗、或いは脱落したりしてその切断能力が低下してしまう。このような状態で切断を行うと、図8（A）に示すように、インゴット113の軸方向で+方向又は-方向のどちらか刃先の切れ易い方向へ内周刃ブレード101が変位してしまう。

[0005] そして、この内周刃ブレード101の変位の大きさによっては品質面では切断面の段差、チップング（カケ）、反りの大きいウェーハ、切断面の加工歪みが大きいウェーハを生じる原因となり、設備面では内周刃ブレード101の薄板104の損傷による寿命低下、ブレード破断による設備損害の原因となり得る。

例えば、図8（B）に示すように、内周刃ブレード101が-方向（吸着手段側）に変位した場合、切断中のウェーハを吸着手段111に押しつける方向で力が作用する為に結果として切断中にウェーハが割れてしまい、内周刃ブレード101の回転によりウェーハが吸着手段111から外れ飛ばされてしまう。

このため切断中の内周刃ブレード101の変位が所定の大きさに達した時にドレッシングを行う必要があり、その方法としてテーブルドレッシングとハンドドレッシングがある。

[0006] このテーブルドレッシングは、内周刃ブレードでドレス材を切り込む方法である。例えば、ドレス材を回転する内周刃ブレードの切断方向に送り込み、切り込んだ状態でドレス材を内周刃ブレードの切断方向と直交する方向に移動させてドレッシングを行うスライディングマシンが開示されている（特許文献1参照）。また、ドレス材を内周刃ブレードの刃先に水平に切り込ませた後、内周刃ブレードを斜め下方又は斜め上方に引き抜いてドレッシングを行うスライディングマシンのドレッシング装置が開示されている（特許文献2参照）。

[0007] さらに、内周刃ブレードの刃先をドレス材に対して斜め上方に切り込み、その状態から内周刃ブレードをドレス材から水平に引き抜くことにより、刃先の後端上側部分を切り込み溝の谷部に当接させてドレッシングを行うドレッシング方法が開示されている（特許文献3参照）。

## 先行技術文献

### 特許文献

- [0008] 特許文献1：特開平8-318525号公報  
特許文献2：特開平11-48141号公報  
特許文献3：特開平9-131725号公報

### 発明の概要

[0009] しかし、上記のような従来の方法でドレッシングを行っても内周刃ブレードの切れ味の不均一によって発生する内周刃ブレードの変位を修正することができなかった。すなわち、上記したような従来の方法はいずれも最初に内周刃ブレードをドレス材に切り込ませる際に切れ味の良い部分までドレッシングしてしまうため、1度のドレッシングで切れ味の不均一が解消されず内周刃ブレードの変位を修正することができない。このドレッシングを何度も繰り返すことでブレード変位の修正を多少改善することはできたが、砥粒の摩耗を進め内周刃ブレードの寿命低下に繋がってしまうし、その効果も十分ではなかった。

[0010] そこで、従来では作業者がドレス材を直接手で持ち、回転するブレードの刃先の切れにくい面にドレス材を押し当て局部的にドレッシングするハンドドレッシングを行っていた。しかし、このようなハンドドレッシングは危険性が極めて高い作業であり、非常に時間がかかる上、作業者個人のスキルに大きく依存するため、ドレッシング精度にバラツキが発生して安定したドレッシング効果を奏することができず、内周刃ブレードの変位の修正を安定して行うことができなかった。

[0011] 本発明は前述のような問題に鑑みてなされたもので、作業者によるハンド

ドレッシング作業を行うことなく、短時間で効果的に内周刃ブレードの刃先を局所的にドレッシングして内周刃ブレードの変位を効果的に修正でき、また、内周刃ブレードのライフを向上することができる内周刃ブレードのドレッシング方法を提供することを目的とする。

[0012] 上記目的を達成するために、本発明によれば、ドーナツ状薄板の内周部に砥粒が固着されて刃先が形成された内周刃ブレードをドレス材に切り込ませて前記刃先をドレッシングする内周刃ブレードのドレッシング方法であって、予め基準溝が形成された前記ドレス材を準備する工程と、前記刃先の左右どちら側の部分をドレッシングするかを選択する工程と、前記基準溝の開口部側が前記ドレッシングすると選択した側とは反対側になるようにして、前記基準溝の開口部の角の位置と前記刃先の最先端位置とが一致するように前記内周刃ブレード及びドレス材を相対的に移動する工程と、前記刃先を相対的に前記ドレス材の深さ方向及び前記刃先のドレッシングすると選択した側の方向に同時に送ることによって、該ドレッシングすると選択した側とは反対側の前記刃先の部分を前記ドレス材と接触させずに、前記ドレス材に切り込ませて、前記刃先の選択した側の部分のみを局所的にドレッシングする工程とを有することを特徴とする内周刃ブレードのドレッシング方法が提供される。

[0013] このように、予め基準溝が形成された前記ドレス材を準備する工程と、前記刃先の左右どちら側の部分をドレッシングするかを選択する工程と、前記基準溝の開口部側が前記ドレッシングすると選択した側とは反対側になるようにして、前記基準溝の開口部の角の位置と前記刃先の最先端位置とが一致するように前記内周刃ブレード及びドレス材を相対的に移動する工程と、前記刃先を相対的に前記ドレス材の深さ方向及び前記刃先のドレッシングすると選択した側の方向に同時に送ることによって、該ドレッシングすると選択した側とは反対側の前記刃先の部分を前記ドレス材と接触させずに、前記ドレス材に切り込ませて、前記刃先の選択した側の部分のみを局所的にドレッシングする工程とを有するドレッシング方法であれば、作業者によるハンド

ドレッシング作業を行うことなく、短時間で効果的に内周刃ブレードの刃先の切れ味の悪い側のみドレッシングを行うことができるので、切断中の内周刃ブレードの変位を効果的に修正できる。その結果、次のドレッシングまでに可能な切断回数が増え、ドレッシング回数の増加を抑制して内周刃ブレードのライフを向上することができる。

[0014] このとき、前記基準溝を、該基準溝の幅が前記刃先の幅の  $1/2$  より大きいことが好ましい。

このように、前記基準溝を、該基準溝の幅が前記刃先の幅の  $1/2$  より大きければ、ドレッシングすると選択した側とは反対側の刃先の部分をより確実にドレス材と接触させずにドレッシングすることができる。

[0015] またこのとき、前記刃先を相対的に前記ドレス材の深さ方向に送る際の送り量を前記刃先の高さと同じにし、前記刃先のドレッシングすると選択した側の方向に送る際の送り量を前記刃先の幅の  $1/2$  と同じにすることが好ましい。

このように、前記刃先を相対的に前記ドレス材の深さ方向に送る際の送り量を前記刃先の高さと同じにし、前記刃先のドレッシングすると選択した側の方向に送る際の送り量を前記刃先の幅の  $1/2$  と同じにすれば、ドレッシングすると選択した側のみでのドレッシングをより確実に十分に行うことができる。

[0016] またこのとき、前記内周刃ブレード及びドレス材を相対的に移動する工程と、前記刃先の選択した側の部分のみを局所的にドレッシングする工程とを繰返し行うことが好ましい。

このように、前記内周刃ブレード及びドレス材を相対的に移動する工程と、前記刃先の選択した側の部分のみを局所的にドレッシングする工程とを繰返し行えば、ドレッシングすると選択した側のみでのドレッシングをさらに十分に行って、内周刃ブレードの変位をより確実に修正できる。

[0017] 本発明では、内周刃ブレードのドレッシング方法において、予め基準溝が形成されたドレス材を準備する工程と、刃先の左右どちら側の部分をドレッシング

シングするかを選択する工程と、前記基準溝の開口部側が前記ドレッシングすると選択した側とは反対側になるようにして、前記基準溝の開口部の角の位置と前記刃先の最先端位置とが一致するように前記内周刃ブレード及びドレス材を相対的に移動する工程と、前記刃先を相対的に前記ドレス材の深さ方向及び前記刃先のドレッシングすると選択した側の方向に同時に送ることによって、該ドレッシングすると選択した側とは反対側の前記刃先の部分を前記ドレス材と接触させずに、前記ドレス材に切り込ませて、前記刃先の選択した側の部分のみを局所的にドレッシングする工程とを有するので、作業によるハンドドレッシング作業を行うことなく、短時間で効果的に内周刃ブレードの刃先の切れ味の悪い側のみドレッシングを行うことができるので、切断中の内周刃ブレードの変位を効果的に修正できる。その結果、次のドレッシングまでに可能な切断回数が増え、ドレッシング回数の増加を抑制して内周刃ブレードのライフを向上することができる。

### 図面の簡単な説明

- [0018] [図1]本発明の内周刃ブレードのドレッシング方法のフロー図である。
- [図2]ドレス材に形成する基準溝を示す説明図である。(A)基準溝の幅、高さを示す説明図。(B)基準溝の形成方法の一例を示す説明図。
- [図3]本発明の内周刃ブレードのドレッシング方法の一部工程を説明する説明図である。(A)刃先の最先端が基準位置に一致するように内周刃ブレード及びドレス材を相対的に移動した状態。(B)(A)の点線で囲まれた部分を拡大した図。(C)選択した側の部分のみを局所的にドレッシングする様子。
- [図4]本発明の内周刃ブレードのドレッシング方法の一部工程を繰返し行うことによってドレッシングを行う様子を示す説明図である。
- [図5]内周刃ブレードの刃先のドレッシングされる部分を説明する説明図である。(A)本発明の内周刃ブレードのドレッシング方法における説明図。(B)従来一般的なドレッシング方法における説明図。



[図6]本発明の内周刃ブレードのドレッシング方法で用いることができるドレス材及び内周刃ブレードの移動機構の一例を示す概略図である。

[図7]一般的な内周刃スライサーを用いてインゴットをウェーハに切断する様子を示す説明図である。

[図8]一般的な内周刃スライサーを用いてインゴットをウェーハに切断する際に内周刃ブレードが変位する様子を示す説明図である。(A)内周刃ブレードが変位する様子。(B)内周刃ブレードが変位した際のウェーハに割れが発生する様子。

### 発明を実施するための形態

[0019] 以下、本発明について実施の形態を説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

一般的に内周刃ブレードのドレッシング方法として、テーブルドレッシングとハンドドレッシングが知られている。

しかし、従来の方法によるテーブルドレッシングでは、最初に内周刃ブレードをドレス材に切り込ませて内周刃ブレードの刃先全体をドレッシングするため、内周刃ブレードの切れ味の不均一によって発生する内周刃ブレードの変位を修正することが困難であった。

[0020] このブレードの変位を修正するために、従来ではハンドドレッシングを行っていた。しかし、このハンドドレッシングは作業者による危険性が極めて高い作業であり、非常に時間がかかる上、作業者個人のスキルに大きく依存するため、ドレッシング精度にバラツキが発生して安定したドレッシング効果を奏することができず、ブレードの変位の修正を安定して行うことができなかった。また、ドレッシング回数が増えることから内周刃ブレードのライフの低下の原因となっていた。

[0021] そこで、本発明者はこのような問題を解決すべく鋭意検討を重ねた。その結果、テーブルドレッシングにおいて、内周刃ブレードの変位を修正するためには内周刃ブレードの刃先の切れ味の悪い側のみドレッシングを行うようにすれば良く、ドレス材に溝を設け、開口部の角に刃先を合わせて刃先のド

レッシングを行わない側がその溝の開口部側になるようにしてドレッシングを行えば内周刃ブレードの刃先の切れ味の悪い側のみ効果的にドレッシングでき、ドレッシングの回数も削減できることに想到し、本発明を完成させた。

[0022] 図1は本発明の内周刃ブレードのドレッシング方法の工程を説明するフロー図である。

まず、予め図2(A)に示すような基準溝が形成されたドレス材を準備する(図1のA参照)。この基準溝5の高さ $h_d$ は、特に限定されることはないが、例えば図2(B)に示すように、ドレッシングする内周刃ブレード1の刃先3の高さ $h_b$ 以上であることが望ましく、ドレス材2を完全に切り離してしまうことなく、ドレッシング時にドレス材2が基準溝5の下方で破損してしまわない程度の高さに形成されているものであればドレス材2を有効利用できるのが好ましい。

[0023] また、この基準溝5の幅 $W_d$ も、特に限定されることはないが、例えばドレッシングする内周刃ブレード1の刃先3の幅の $1/2$ より大きく、特に刃先3の幅と同じになるように形成されているものであれば、刃先3のドレッシングを行わない側がドレス材2と接触するのをより確実に防ぐことができるとともに、基準溝5の形成に伴うドレス材2の消費を最小限に留めることができる。

この基準溝5の形成は、例えば図2(B)に示すように、内周刃ブレード1を用いて、ドレス材2に切り込むことで形成することができる。このとき、変位量の小さい内周刃ブレードで予め基準溝を形成しておくことがより好ましい。もちろん、別のブレード等を用いて形成することもできる。

尚、この工程は、次に説明する刃先の左右どちら側の部分をドレッシングするかを選択する工程(図1のB参照)の後に行うようにしても良い。

[0024] 次に、刃先の左右どちら側の部分をドレッシングするかを選択する(図1のB参照)。切断中における内周刃ブレード1の変位の発生は、内周刃ブレード1によってインゴットの切断を繰り返すと刃先3の切れ味に不均一を生

じ、刃先3の切れ易い側の方向へ薄板4及び刃先3が変位することによって生じる。そのため、内周刃ブレード1の変位の修正を行うには刃先3の切れ味の不均一を解消すれば良く、刃先3の切れ味の悪い側のみドレッシングを行うようにすれば良い。すなわち、切断中に発生する内周刃ブレード1の変位を、図8(A)に示すように変位センサー112で測定し、その変位する方向とは反対側の部分をドレッシングするように選択すれば良い。

[0025] 図5(A)を用いて詳細に以下説明する。内周刃ブレード1の変位方向は刃先3の断面で考えると、曲線a-a'-cと曲線b-b'-cの切れ味のバランスが崩れる事が原因であり、例えば図5(A)の矢印L方向に変位する場合は、曲線a-a'-cの方が切れ味が良いことになる。この変位を修正するには、曲線a-a'-cと曲線b-b'-cの切れ味のバランスを均一にするために、切れ味の悪い方、すなわち曲線b-b'-cのみをドレッシングすることが重要である。逆に矢印R方向に変位する場合には曲線a-a'-cのみをドレッシングすることで変位の修正が可能となる。

[0026] 次に、基準溝5の開口部側がドレッシングすると選択した側とは反対側になるようにして、基準溝5の開口部の角の位置と刃先3の最先端位置とが一致するように内周刃ブレード1及びドレス材2を相対的に移動する(図1のC参照)。図3(A)は、例えばドレッシングすると選択した側を右側とした場合の内周刃ブレード1及びドレス材2の移動後の状態を示した図であり、図3(B)は図3(A)の点線で囲まれた部分を拡大した図である。図3(B)に示すように、基準溝5の開口部側がドレッシングすると選択した側とは反対側になっており、基準溝5の開口部の角R<sub>1</sub>の位置と刃先3の最先端位置とが一致している(この位置を以下基準位置とする)。

[0027] このとき、内周刃ブレード1及びドレス材2の移動は、例えば図6に示すような移動機構を用いて行うことができる。すなわち、ドレス材2を固定するホルダー6と、このホルダー6を内周刃ブレード1に対して相対的に水平方向に移動させる手段7と、内周刃ブレード1をホルダー6に対し相対的に垂直方向に移動させる手段8を用い、これら水平方向への移動手段7と垂直

方向への移動手手段 8 を同時に制御しながら移動させる。ここで、移動精度は少なくとも 0.01 mm 以下で制御できることが好ましく、例えばボールネジ、リニアガイドとサーボモーター等から構成される機構を用いることができる。

[0028] 次に、図 3 (C) に示すように、刃先 3 を相対的にドレス材 2 の深さ方向及び刃先 3 のドレッシングすると選択した側の方向に同時に送ることによって、該ドレッシングすると選択した側とは反対側の刃先 3 の部分をドレス材 2 と接触させずに、ドレス材 2 に切り込ませて、刃先 3 の選択した側の部分のみを局所的にドレッシングする（図 1 の D 参照）。尚、図 3 (C) は、ドレッシングすると選択した側を右側とした場合の例を示す図である。ここで、刃先 3、ドレス材 2 の送り速度は特に限定されず、内周刃ブレード 1 やドレス材 2 の材質や大きさ等に応じて適宜決定することができるが、例えば刃先 3 のドレッシングすると選択した側の方向への送り速度を 10～30 mm/min、ドレス材 2 の深さ方向への送り速度を 30～50 mm/min とすることができる。また、刃先 3、ドレス材 2 の送りは例えば図 6 に示すような移動機構を用いて行うことができる。

[0029] また、ドレッシングすると選択した側を左側とした場合には、基準溝 5 の開口部の角  $L_1$  の位置と刃先 3 の最先端位置とが一致するようにして、刃先 3 を相対的にドレス材 2 の深さ方向及び刃先 3 の左側方向に同時に送るようにしてドレッシングを行えば良い。このように、本発明の内周刃ブレードのドレッシング方法では、刃先 3 のドレッシングする側を簡単に切り換えて実施することができる。

[0030] 以上のようにしてドレッシングを行えば、従来の作業者によるハンドドレッシングでの作業を行う必要もなく、短時間で効果的に内周刃ブレード 1 の刃先 3 の切れ味の悪い側のみドレッシングを行うことができ、切断時における内周刃ブレード 1 の変位を効果的に抑制できる刃先 3 を有する内周刃ブレード 1 に修正できる。その結果、次のドレッシングまでに可能な切断回数が増え、ドレッシング回数の増加を抑制して内周刃ブレードのライフを向上す

ることができる。

- [0031] このとき、図3(C)に示すように、刃先3を相対的にドレス材2の深さ方向に送る際の送り量を刃先3の高さ $h_b$ と同じかそれ以下にし、刃先3のドレッシングすると選択した側の方向に送る際の送り量を刃先3の幅 $W_b$ の $1/2$ と同じかそれ以下にすることが好ましい。

このようにすれば、ドレッシングすると選択した側とは反対側の刃先3の部分をドレス材2と確実に接触させずにドレッシングでき、すなわちドレッシングすると選択した側のみのドレッシングを十分に確実に行うことができる。

- [0032] そして、上記ドレッシング工程後、さらに、内周刃ブレード1及びドレス材2を相対的に移動する工程(図1C)と、刃先3の選択した側の部分のみを局所的にドレッシングする工程(図1D)とを繰り返すことができる(図1のE参照)。こうすることで、ドレッシングすると選択した側のみのドレッシングをさらに十分に行って、内周刃ブレード1の変位をより確実に修正できる。

ここで、繰り返し行う内周刃ブレード1及びドレス材2を相対的に移動する工程での基準位置を、図4に示すように、例えばドレッシングすると選択した側を右とした場合に前工程のドレッシングで切り込んだ部分の下方のドレス材2の基準溝5の開口部の角 $R_2$ とすることができる。そして、その基準位置から上記のようにしてドレッシングを行う。さらにこれら工程を繰り返す場合には、図4に示すように、そのドレッシングによる切り込み後のドレス材2の基準溝5の開口部の角 $R_3$ を基準位置とすることができる。

- [0033] もちろん、前工程でのドレッシングによって切り込んだ部分の下方を繰り返しドレッシングするのではなく、ドレス材2の横方向にドレッシングの切り込みを繰り返し行うようにしても良い。

また、上記のようにしてドレッシングを繰り返し行っていくと基準溝5の幅が次第に大きくなり、同じドレス材2ではその長さによって使用の限界に達する。この場合にはドレス材2の交換が必要となる。

[0034] 以下、本発明の実施例及び比較例を示して本発明をより具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

[0035] (実施例)

図1に示すような本発明の内周刃ブレードのドレッシング方法に従って、内周刃ブレードをドレッシングし、ドレッシング後の内周刃ブレードを用いてシリコン単結晶インゴットをウェーハに切断した。その切断の際の内周刃ブレードの変位量を変位センサーで測定し、その測定値が $-30 \sim 120 \mu\text{m}$ の範囲を超えるまでの切断回数と、内周刃ブレードのライフを測定した。

[0036] まず、内周刃ブレードを具備した内周刃スライサーによりシリコン単結晶インゴットを切断し、内周刃ブレードの変位量が $120 \mu\text{m}$ を超えたもの、すなわち図8(A)に示すような+方向(左方向)に変位するものを用い、図3(A) — (C)に示すように刃先の一方(右方向)側をドレッシングするようにした。内周刃ブレードは、その刃先の幅が $0.5 \text{mm}$ 、刃先の高さが $0.5 \text{mm}$ のものを使用した。

[0037] また、ドレス材に設けた基準溝は、その幅を $0.5 \text{mm}$ 、深さを $3 \text{mm}$ とした。

そして、ドレス材の深さ方向への送りを、送り速度 $40 \text{mm}/\text{min}$ 、送り量を刃先の高さと同じである $0.5 \text{mm}$ とし、刃先3のドレッシングすると選択した側の方向への送りを、送り速度を $20 \text{mm}/\text{min}$ 、送り量を刃先の幅の $1/2$ である $0.25 \text{mm}$ としてドレッシングを行った。そして、図1に示す工程C、Dを12回繰り返し行った。

以上を100個の異なる内周刃ブレードに対して行った。

[0038] その結果を表1に示す。表1に示すように、12回のドレッシングで内周刃ブレードの変位量を目標範囲である $0 \sim 90 \mu\text{m}$ に修正することができた。また、ドレッシング完了後の平均切断回数は110回、ブレードライフは切断回数5078回といずれも後述の比較例1、比較例2に比べ向上していることが分かった。

[0039] このように、本発明の内周刃ブレードのドレッシング方法は、作業者によるハンドドレッシング作業を行うことなく、内周刃ブレードの変位を効果的に修正でき、また、内周刃ブレードのライフを向上することができることが確認できた。

[0040] (比較例 1)

内周刃ブレードを基準溝の設けられていないドレス材の部分に切り込ませた後、ドレス材を内周刃ブレードに対して水平方向に移動させる従来の方法でドレッシングを行い、実施例と同様な評価を行った。ここで、ドレス材の深さ方向への送り及びドレス材の内周刃ブレードに対して水平方向への送りの速度及び量は実施例と同様とした。また、ドレッシングする内周刃ブレードは実施例と同様のものを用い、同様に100個の異なる内周刃ブレードについて評価した。

その結果を表1に示す。表1に示すように、30%の内周刃ブレードが12回のドレッシングで内周刃ブレードの変位量を目標範囲である0~90 $\mu$ mに修正することができず、作業者によるハンドドレッシングが必要であった。また、ドレッシング完了後の平均切断回数は60回、ブレードライフは切断回3968回と実施例の結果と比べ悪化していることが分かった。

[0041] 図5(B)に示すように、矢印L方向に変位していく場合を考えると、内周刃ブレードをドレス材に切り込ませる際に、曲線a-a'-c-b'-b部分をドレッシングすることになるが、本来、a-a'-c部分はドレッシングを行うべきではない。次にドレス材を内周刃ブレードに対して水平方向に移動させて曲線b-b'部分のみをドレッシングするが、この曲線b-b'部分は合計2回のドレッシングを行っている事になる。すなわち、曲線b-b'-cをドレッシングすべきが、a-a'-cの必要がない部分をドレッシングすること、b-b'を2回ドレッシングすることがドレッシングの効果が低く、更にはブレード変位の悪化やブレードライフを低減させた原因だと考えられる。

## (比較例 2)

内周刃ブレードを基準溝の設けられていないドレス材に切り込ませた後、ドレス材を内周刃ブレードに対して水平方向に移動させながら内周刃ブレードを引き抜く従来の方法でドレッシングを行い、実施例と同様な評価を行った。ここで、ドレス材の深さ方向への送り及びドレス材の内周刃ブレードに対して水平方向への送りの速度及び量は実施例と同様とした。また、ドレッシングする内周刃ブレードは実施例と同様のものを用い、同様に100個の異なる内周刃ブレードについて評価した。

その結果を表1に示す。表1に示すように、20%の内周刃ブレードが12回のドレッシングで内周刃ブレードの変位量を目標範囲である0~90 $\mu$ mに修正することができず、作業者によるハンドドレッシングが必要であった。また、ドレッシング完了後の平均切断回数は80回、ブレードライフは切断回4232回と実施例の結果と比べ悪化していることが分かった。

[0042] 図5(B)に示すように、矢印L方向に変位していく場合を考えると、内周刃ブレードをドレス材に切り込む際に、曲線a-a'-c-b'-b部分をドレッシングすることになるが、本来、曲線a-a'-c部分はドレッシングを行うべきではない。次にドレス材を内周刃ブレードに対して水平方向に移動させながら内周刃ブレードを引き抜き、曲線d-b-e部分をドレッシングするが、曲線d-b部分は合計2回のドレッシングを行っている事になり、b-e部分は必要がないドレッシングを行っている。すなわち、曲線b-b'-cをドレッシングすべきが、必要のない曲線a-a'-c部分をドレッシングすること、曲線d-b部分を2回ドレッシングすることがドレッシングの効果が低く、更にはブレード変位の悪化やブレードライフを低減させた原因だと考えられる。

[0043]



[表1]

	工程繰り返し回数 (回)	変位量を0~90 $\mu$ m に修正できた割合 (%)	平均切断回数 (回)	平均ブレード ライフ (回)
実施例	1 2	1 0 0	1 1 0	5 0 7 8
比較例 1	1 2 + ハンドドレッシング	7 0	6 0	3 9 6 8
比較例 2	1 2 + ハンドドレッシング	8 0	8 0	4 2 3 2

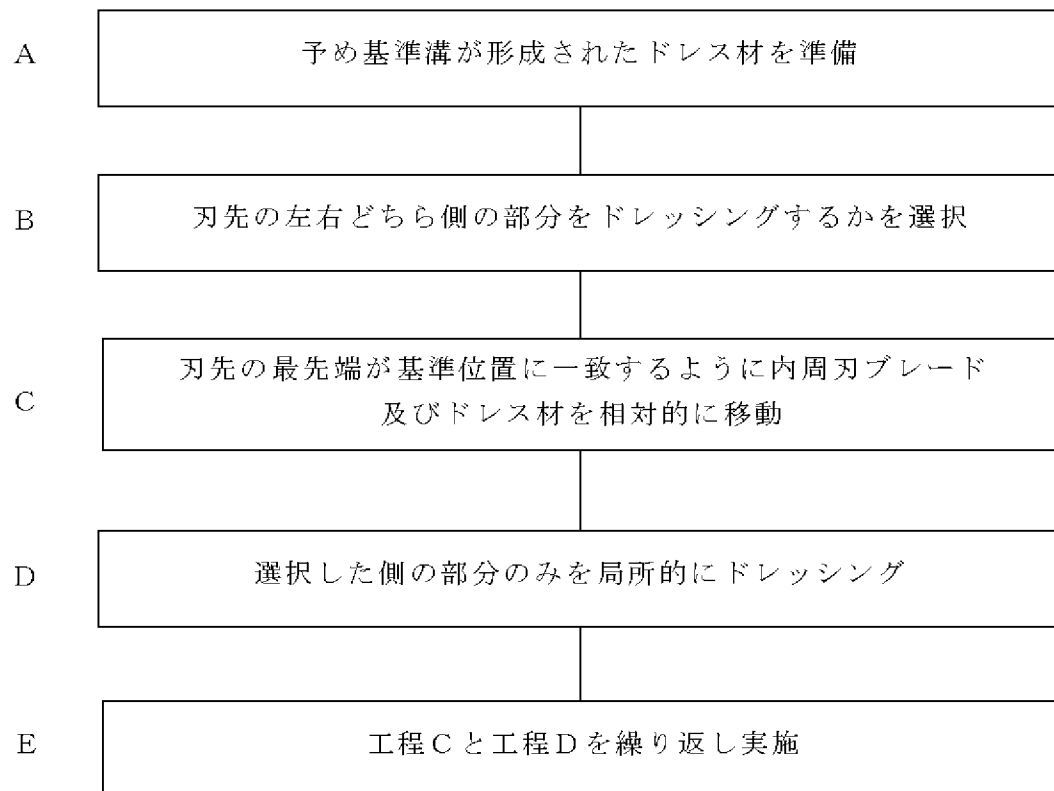
[0044] なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。上記実施形態は例示であり、本発明の特許請求の範囲に記載された技術的思想と実質的に同一な構成を有し、同様な作用効果を奏するものは、いかなるものであっても本発明の技術的範囲に包含される。

## 請求の範囲

- [請求項1]           ドーナツ状薄板の内周部に砥粒が固着されて刃先が形成された内周刃ブレードをドレス材に切り込ませて前記刃先をドレッシングする内周刃ブレードのドレッシング方法であって、
- 予め基準溝が形成された前記ドレス材を準備する工程と、
- 前記刃先の左右どちら側の部分をドレッシングするかを選択する工程と、
- 前記基準溝の開口部側が前記ドレッシングすると選択した側とは反対側になるようにして、前記基準溝の開口部の角の位置と前記刃先の最先端位置とが一致するように前記内周刃ブレード及びドレス材を相対的に移動する工程と、
- 前記刃先を相対的に前記ドレス材の深さ方向及び前記刃先のドレッシングすると選択した側の方向に同時に送ることによって、該ドレッシングすると選択した側とは反対側の前記刃先の部分を前記ドレス材と接触させずに、前記ドレス材に切り込ませて、前記刃先の選択した側の部分のみを局所的にドレッシングする工程とを有することを特徴とする内周刃ブレードのドレッシング方法。
- [請求項2]           前記基準溝は、該基準溝の幅が前記刃先の幅の  $1/2$  より大きいことを特徴とする請求項1に記載の内周刃ブレードのドレッシング方法。
- 。
- [請求項3]           前記刃先を相対的に前記ドレス材の深さ方向に送る際の送り量を前記刃先の高さと同じにし、前記刃先のドレッシングすると選択した側の方向に送る際の送り量を前記刃先の幅の  $1/2$  と同じにすることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の内周刃ブレードのドレッシング方法。

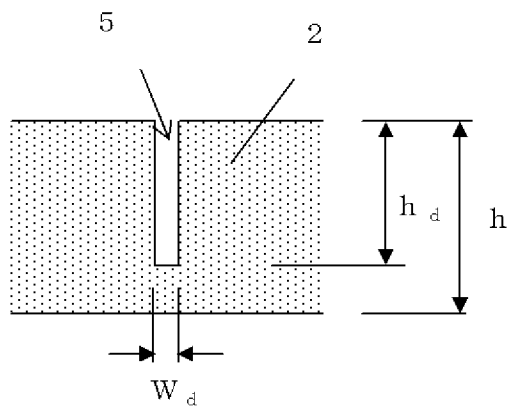
[請求項4] 前記内周刃ブレード及びドレス材を相対的に移動する工程と、前記刃先の選択した側の部分のみを局所的にドレッシングする工程とを繰り返すことを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれか1項に記載の内周刃ブレードのドレッシング方法。

[図1]

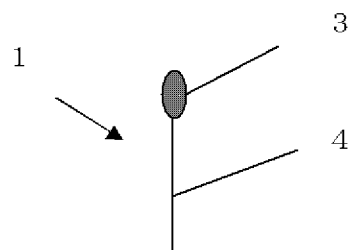
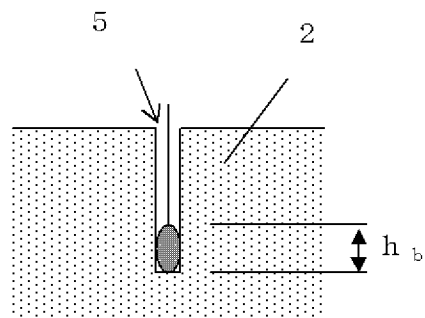


[図2]

(A)

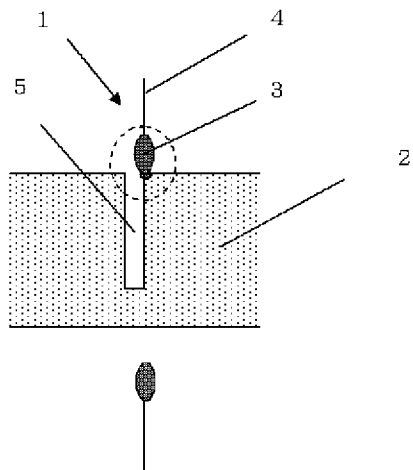


(B)

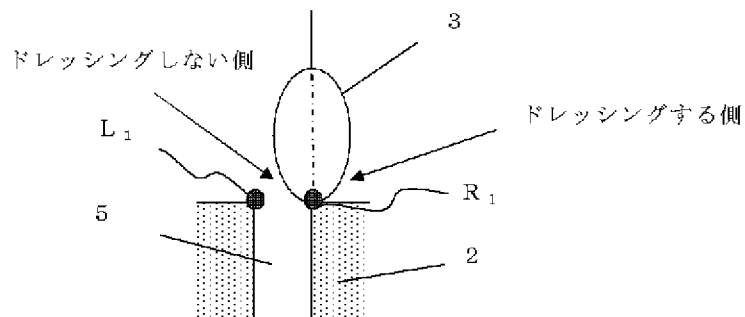


[図3]

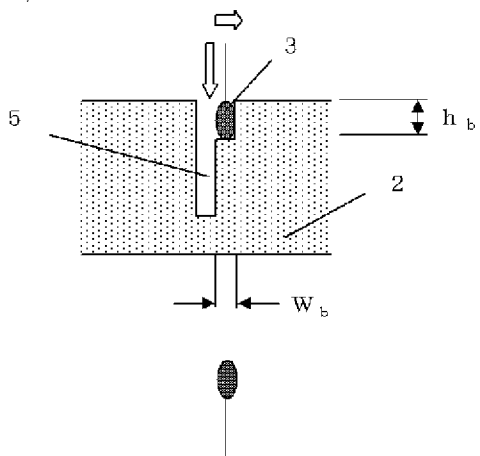
(A)



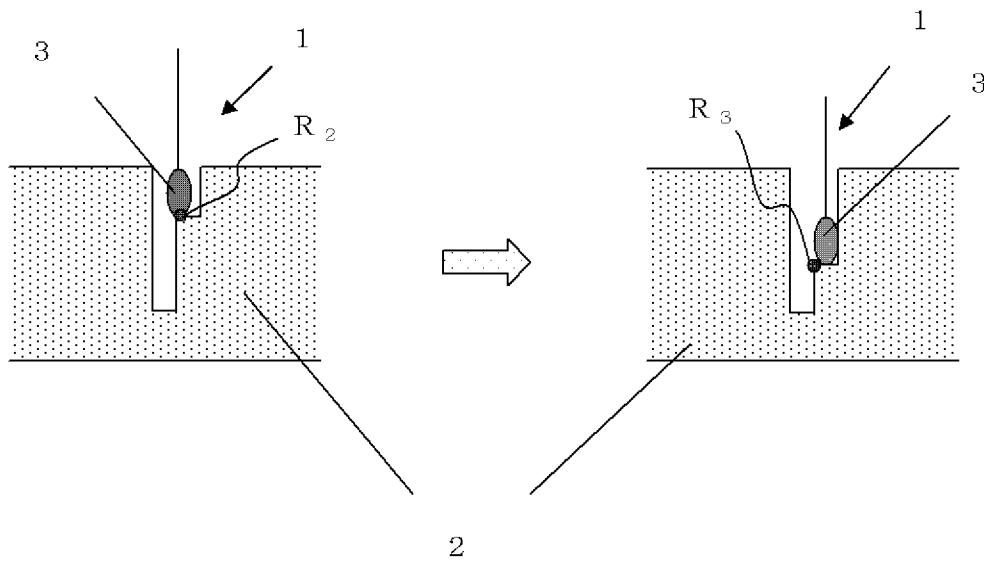
(B)



(C)

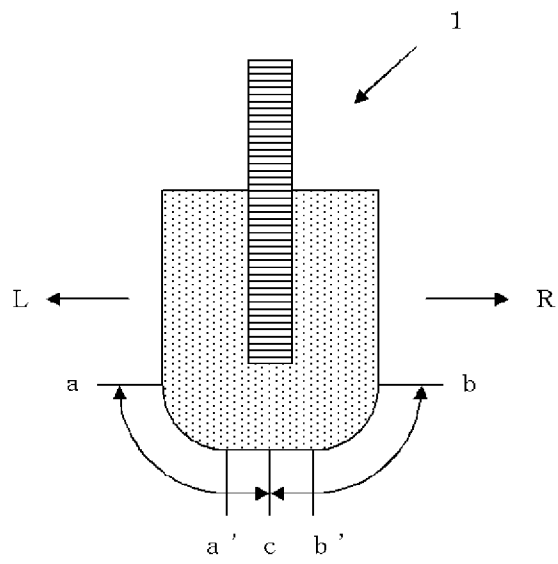


[図4]

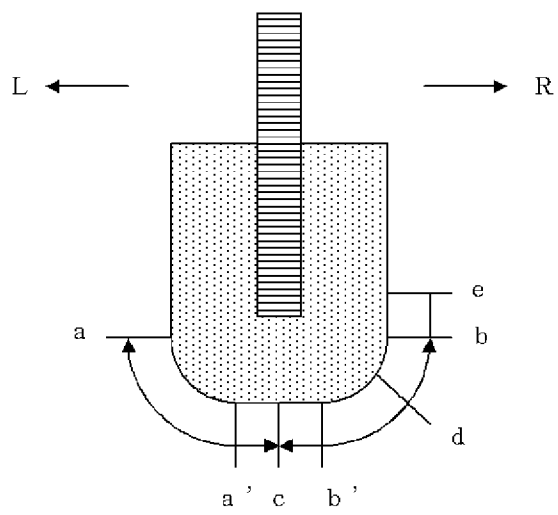


[図5]

(A)

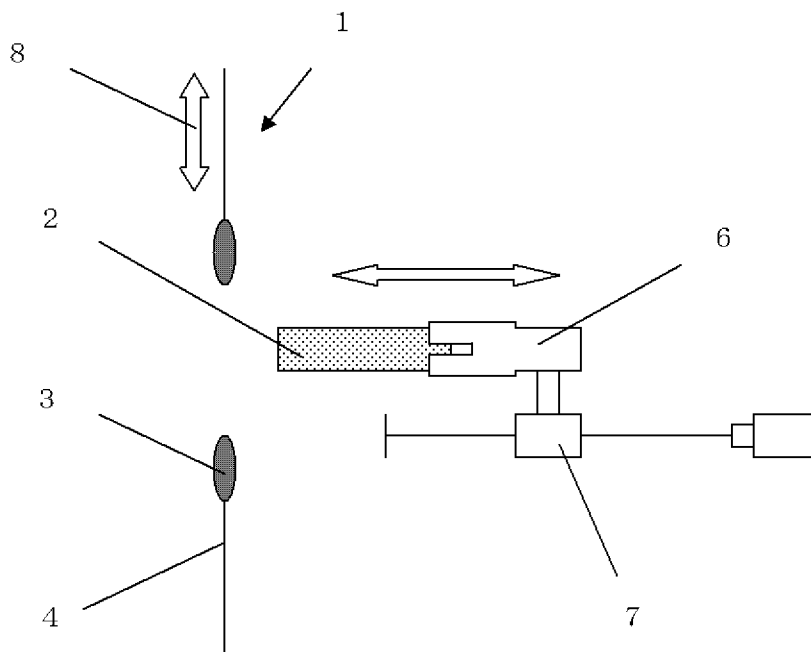


(B)

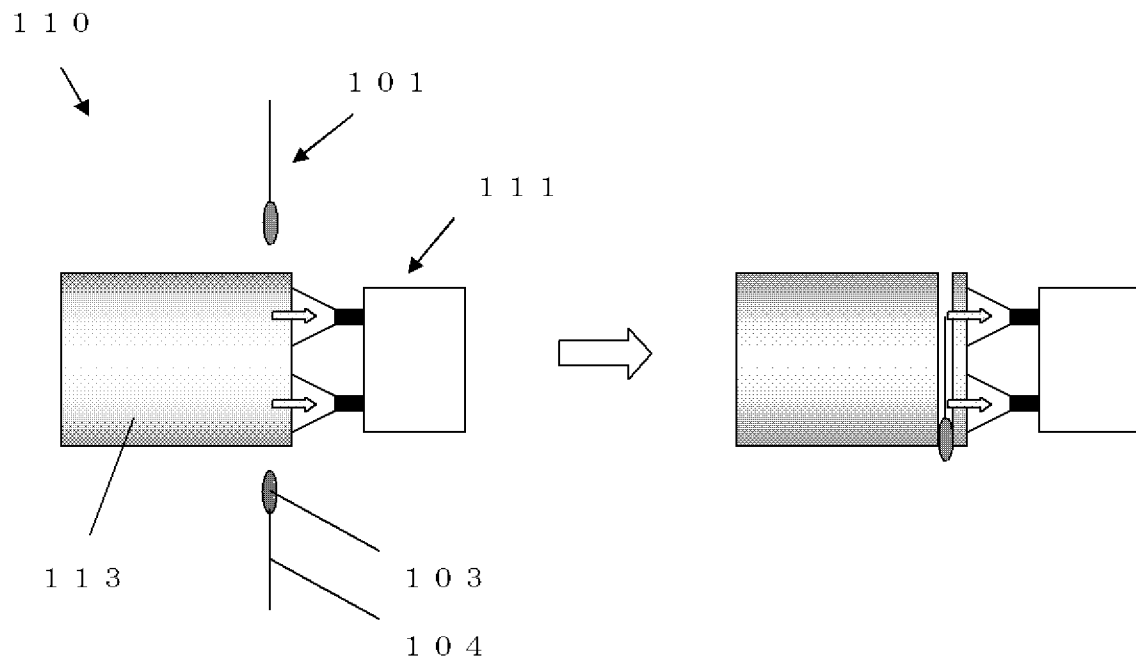




[図6]

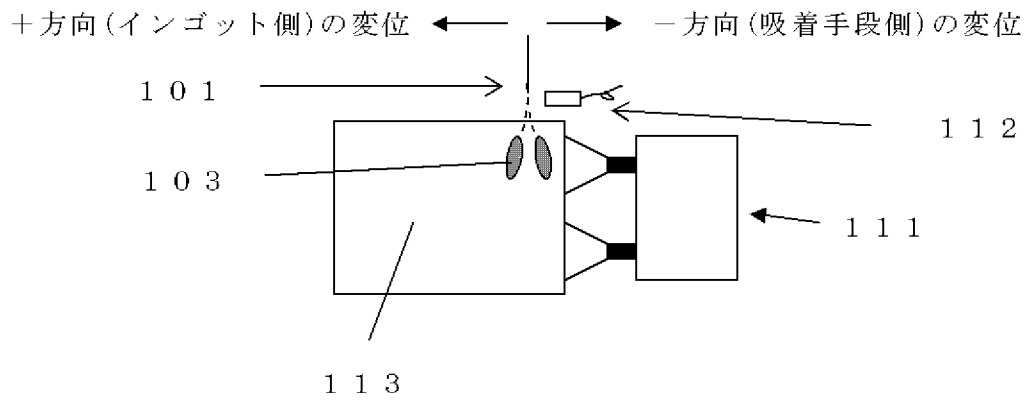


[図7]

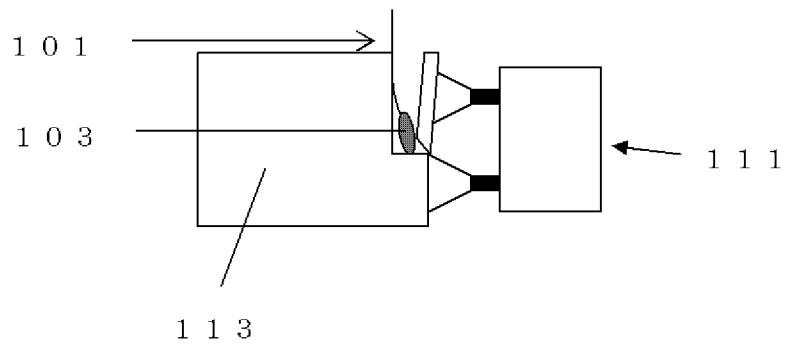


[図8]

(A)



(B)



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/005034

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B24B53/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B24B53/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 7-52041 A (Toyo Advanced Technologies Co., Ltd.), 28 February 1995 (28.02.1995), paragraphs [0035] to [0037]; fig. 11 (Family: none)	1-4
A	JP 9-131725 A (Tokyo Seimitsu Co., Ltd.), 20 May 1997 (20.05.1997), paragraphs [0029] to [0046]; fig. 4, 5 (Family: none)	1-4

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
07 September, 2010 (07.09.10)Date of mailing of the international search report  
21 September, 2010 (21.09.10)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B24B53/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B24B53/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2010年
日本国実用新案登録公報	1996-2010年
日本国登録実用新案公報	1994-2010年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 7-52041 A (トーヨーエイテック株式会社) 1995. 02. 28, 【0035】 - 【0037】, 図 11 (ファミリーなし)	1 - 4
A	JP 9-131725 A (株式会社東京精密) 1997. 05. 20, 【0029】 - 【0046】, 図 4, 5 (ファミリーなし)	1 - 4

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

07. 09. 2010

国際調査報告の発送日

21. 09. 2010

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

八木 誠

3C

9348

電話番号 03-3581-1101 内線 3324