

(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
2022年9月29日(29.09.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/201660 A1

(51) 国際特許分類:
B24B 27/06 (2006.01) *H01L 21/301* (2006.01)
B24B 49/12 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/045465

(22) 国際出願日: 2021年12月10日(10.12.2021)

(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 2021-054223 2021年3月26日(26.03.2021) JP

(71) 出願人: T O W A 株 式 会 社 (**TOWA CORPORATION**) [JP/JP]; 〒6018105 京都府京都市南区上鳥羽上調子町5番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 望 月 啓 人 (**MOCHIZUKI, Hiroto**); 〒6018105 京都府京都市南区上鳥羽上調子町5番地 T O W A 株式会社内 Kyoto (JP). 磯野 早織 (**ISONO, Saori**); 〒6018105 京都府京都市南区上鳥羽上調子町5番地 T O W A 株式会社内 Kyoto (JP). 宮田 和志 (**MIYATA,**

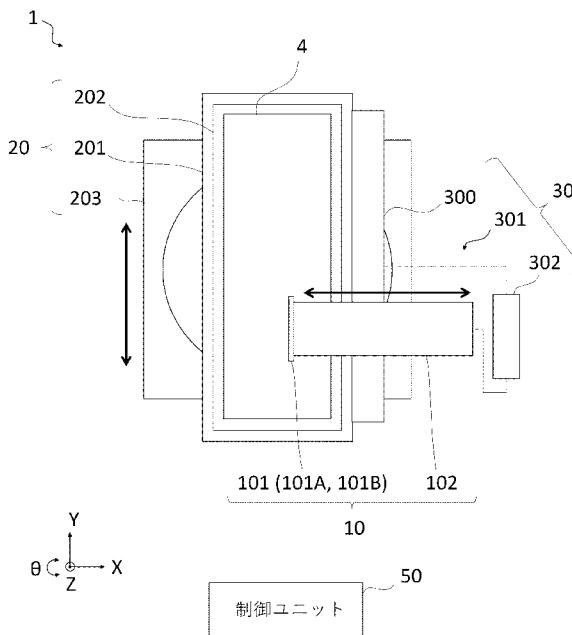
Kazushi); 〒6018105 京都府京都市南区上鳥羽上調子町5番地 T O W A 株式会社内 Kyoto (JP). 石橋 幹司 (**ISHIBASHI, Kanji**); 〒6018105 京都府京都市南区上鳥羽上調子町5番地 T O W A 株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 立花 顕治, 外 (**TACHIBANA, Kenji et al.**); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島6-2-40 中之島インテス21階 Osaka (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) **Title:** CUTTING DEVICE, AND METHOD FOR MANUFACTURING CUT PRODUCT

(54) 発明の名称: 切断装置、及び、切断品の製造方法



(57) **Abstract:** This cutting device configured so as to form a half cut groove in a cutting object comprises a table, a spindle part to which a blade is attached, a detection part, and a control part. The table holds the cutting object. The blade moves relative to the table while cutting the cutting object, and thereby forms a groove pattern constituted from half cut grooves in the cutting object. The detection part detects the height of the blade with respect to the table. The control part controls the position of the blade in the height direction. The control part causes the detection part to detect the height of the blade in accordance with the length of cutting of the cutting object by the blade while the blade is forming a groove pattern in a single cutting object, and corrects the position of the blade in the height direction when a the detected height does not satisfy a pre-determined condition.

50 Control unit



ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 切断装置は、切断対象物にハーフカット溝を形成するように構成された切断装置であって、テーブルと、ブレードが取り付けられるスピンドル部と、検出部と、制御部とを備える。テーブルは、切断対象物を保持する。ブレードは、切断対象物を切断しながらテーブルに対して相対的に移動することにより、ハーフカット溝により構成される溝パターンを切断対象物に形成する。検出部は、テーブルに対するブレードの高さを検出する。制御部は、ブレードの高さ方向の位置を制御する。制御部は、ブレードが1つの切断対象物に溝パターンを形成する間、ブレードが切断対象物を切断した長さに応じて検出部にブレードの高さを検出させ、検出された高さが予め定められる要件を充足していない場合に、ブレードの高さ方向の位置を補正する。

明 細 書

発明の名称：切断装置、及び、切断品の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、切断装置、及び、切断品の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 特開 2 0 2 0 - 1 6 1 6 1 5 号公報（特許文献 1）は、パッケージチップの製造方法を開示する。この製造方法においては、パッケージ基板を分割予定ラインに沿って第 1 切削ブレードで切削し、ハーフカット溝を形成する（ハーフカットステップ）。その後、パッケージ基板の電極にメッキ処理を施すステップを経て、フルカットステップが実行される。フルカットステップでは、第 2 切削ブレードによってハーフカット溝が切削され、互いに分離された複数のパッケージチップが得られる。第 2 切削ブレードは、刃厚が第 1 切削ブレードよりも薄い。これにより、パッケージチップ間に残るバリの量を低減することができる（特許文献 1 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特開 2 0 2 0 - 1 6 1 6 1 5 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] パッケージ基板に例示される切断対象物にハーフカット溝を形成するステップでは、ばらつきが少ない深さのハーフカット溝を形成することが重要である。しかし、ハーフカット溝を形成するためのブレードは、予め定められたラインに沿って切削を行う間に摩耗し、同一の切断対象物におけるハーフカット溝の深さにばらつきが生じる。上記特許文献 1 においては、このような問題の解決手段が開示されていない。

[0005] 本発明は、このような問題を解決するためになされたものであって、その目的は、ハーフカットによって切断対象物上に形成される溝の深さのばらつ

きを低減可能な切断装置、及び、切断品の製造方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一側面に係る切断装置は、切断対象物を厚さ方向に切断することにより、切断対象物にハーフカット溝を形成するように構成された切断装置であって、テーブルと、ブレードが取り付けられるスピンドル部と、検出部と、制御部とを備える。テーブルは、切断対象物を保持する。ブレードは、切断対象物を切断しながらテーブルに対して相対的に移動することにより、ハーフカット溝により構成される溝パターンを切断対象物に形成する。検出部は、テーブルに対するブレードの高さを検出する。制御部は、ブレードの高さ方向の位置を制御する。制御部は、ブレードが1つの切断対象物に溝パターンを形成する間、ブレードが切断対象物を切断した長さに応じて検出部にブレードの高さを検出させ、検出された高さが予め定められた要件を充足していない場合に、ブレードの高さ方向の位置を補正する。

[0007] 本発明の他の側面に係る切断品の製造方法は、切断対象物を厚さ方向に切断することにより切断品を製造する製造方法であって、以下のステップを含む。

- ・切断対象物を切断しながら切断対象物に対して相対的に移動する第1ブレードを用いて、切断対象物にハーフカット溝から構成される溝パターンを形成するステップ。

- ・第1ブレードよりも厚みが薄い第2ブレードを用いて、切断対象物に形成された溝パターンに沿って切断対象物を切断することにより、互いに分離した切断品を得るステップ。

なお、溝パターンを形成するステップは、第1ブレードが切断対象物を切断した長さに応じてブレードの高さを検出するステップと、検出された高さが予め定められた要件を充足していない場合に、ブレードの高さ方向の位置を補正するステップとを含む。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、ハーフカットによって切断対象物上に形成される溝の深

さのばらつきを低減可能な切断装置、及び、切断品の製造方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施形態に係る切断装置の平面の一部を模式的に示す図。

[図2]実施形態に係る切断装置の一部を側方から見た模式図。

[図3]実施形態に係る切断装置の電氣的構成を示すブロック図。

[図4]半導体パッケージを模式的に示す斜視図。

[図5A]段差部の形成方法について説明する図。

[図5B]段差部の形成方法について説明する図。

[図6]切断装置の一連の切断動作の流れを示すフローチャート。

[図7]検出部による高さ検出の方法を説明する図。

[図8]検出部による高さ検出の別の方法を説明する図。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の一側面に係る実施形態について、図面を用いて詳細に説明する。なお、図中同一又は相当部分には同一符号を付してその説明は繰り返さない。また、各図面は、理解の容易のために、適宜対象を省略又は誇張して模式的に描かれている。また、各図面において各矢印が示す方向は、各図面において共通である。

[0011] <1. 第1実施形態>

[概要]

図1は、第1実施形態に係る切断装置1の平面の一部を模式的に示す図である。切断装置1は、切断対象物を切断するように構成される。ここで、「切断」という用語の概念は、切断対象物を分離して複数の個片化された切断品とすること、及び、切断対象物の一部を除去することを含む。以下、切断対象物を複数の個片化された切断品に分離する切断をフルカットと称し、切断対象物の一部を厚み方向に除去する切断をハーフカットと称することがある。

[0012] 本実施形態では、切断対象物はパッケージ基板4であり、切断品は半導体

パッケージ４０（図４参照）である。半導体パッケージ４０については、後述する。

[0013] 図１に示すように、切断装置１は、パッケージ基板４を切断することにより、複数の半導体パッケージ４０を製造する。製造された複数の半導体パッケージ４０は、さらに次の工程へと送られる。以下、切断装置１の構成について説明する。

[0014] ＜１－１．切断装置＞

図２は側方から見た切断装置１の一部を模式的に示す図であり、図３は、切断装置１の電氣的な構成を示すブロック図である。図１～３に示すように、切断装置１は、主に切断ユニット１０と、保持ユニット２０と、検出ユニット３０と、制御ユニット５０とを備える。切断装置１は、上記以外のユニットを備えていてもよいことは言うまでもない。たとえば、切断装置１は、パッケージ基板４を供給する基板供給ユニット、パッケージ基板４および／または半導体パッケージ４０を検査する検査ユニット、切断された半導体パッケージ４０を洗浄および／または乾燥させる洗浄ユニット、切断された半導体パッケージ４０を収容部に搬送する搬送ユニット等を備えていてもよい。以下では、切断ユニット１０と、保持ユニット２０と、検出ユニット３０と、制御ユニット５０の構成について説明する。

[0015] [切断ユニット]

図１及び図２に示すように、切断ユニット１０は、保持ユニット２０の上方に配置され、パッケージ基板４を切断するように構成される。切断ユニット１０は、ブレード１０１と、スピンドル部１０２と、スピンドル部１０２を切断装置１内の所望の位置に移動させる図示しない移動機構とを含む。切断装置１は、一対のスピンドル部１０２を備えるツインスピンドル構成であってもよいし、１つのみのスピンドル部１０２を備えるシングルスピンドル構成であってもよい。スピンドル部１０２は、図示しない移動機構により、図１及び図２中のＸ軸及びＺ軸に沿って移動する。移動機構の動作、つまりスピンドル部１０２の移動及びＸ軸及びＺ軸方向の位置は、後述する制御部

500によって制御される。以下では、図1及び図2中のZ軸方向を、スピンドル部102またはブレード101の高さ方向と称することがある。

[0016] ブレード101は、円環状の刃であり、スピンドル部102の先端部に着脱可能に取り付けられる。これにより、ブレード101は、スピンドル部102とともに図1及び図2中のX軸及びZ軸に沿って移動する。

[0017] スピンドル部102に取り付けられたブレード101は、スピンドル部102から回転を伝えられて高速回転することによって、パッケージ基板4にハーフカット及びフルカットを施すように構成される。以下では、ハーフカット用のブレードを第1ブレード101A、フルカット用のブレードを第2ブレード101Bと称する。第1ブレード101Aは第1の厚みを有し、第2ブレード101Bは第1の厚みよりも小さい第2の厚みを有する。つまり、第2ブレード101Bは第1ブレード101Aよりも厚みが薄い。なお、第1ブレード101A及び第2ブレード101Bのいずれにも該当する場合には、単にブレード101と称することとする。本実施形態では、スピンドル部102に対し、第1ブレード101A及び第2ブレード101Bのいずれかが取り付けられ、切断が行われる。

[0018] 第1ブレード101Aは、導電性を有する材料から構成され、スピンドル部102に取り付けられた状態において、スピンドル部102と導通可能である。スピンドル部102は、後述する検出回路301に電氣的に接続される。

[0019] パッケージ基板4にハーフカットを施す場合、第1ブレード101Aがパッケージ基板4を切断しながら後述するテーブル201に対して相対的に移動することによってパッケージ基板4の一部がその厚さ方向に除去される。つまり、第1ブレード101Aによってパッケージ基板4の一部がその厚さ方向に除去される。これにより、パッケージ基板4上には、パッケージ基板4の長手方向に延びるハーフカット溝G1及びパッケージ基板4の短手方向に延びるハーフカット溝G2が形成される（図5A参照）。一方、パッケージ基板4にフルカットを施す場合、第2ブレード101Bが溝パターンに沿

ってパッケージ基板4を切断しながらテーブル201に対して相対的に移動する。これによってハーフカット溝G1、G2の部分が切り離され、パッケージ基板4が複数の分離した半導体パッケージ40に個片化される。

[0020] [保持ユニット]

保持ユニット20は、パッケージ基板4を保持するように構成される。保持ユニット20は、移動機構203と、テーブル201と、テーブル201上に配置されたラバー202とを含む。切断装置1は、2個の保持ユニット20を有するツインカットテーブル構成であってもよいし、1個の保持ユニット20を有してもよいし、3個以上の保持ユニット20を有してもよい。パッケージ基板4は、保持ユニット20によって保持され、ブレード101に対して相対的に移動しながら、その長手方向及び短手方向に沿って切断される。

[0021] ラバー202はゴム製の板状部材であり、ラバー202には複数の孔が形成されている。ラバー202上には、パッケージ基板4が配置される。保持ユニット20は、必ずしもラバー202を含む必要はなく、例えばラバー202を省略して構成されてもよいし、ラバー202の代わりに他の部材を含んでもよい。

[0022] テーブル201は、ラバー202上に配置されたパッケージ基板4を下方のパッケージ面側から吸着することによってパッケージ基板4を保持する。テーブル201は、図の θ 方向に回転可能であるとともに、移動機構203によって図のY軸に沿って移動可能である。

[0023] 移動機構203は、テーブル201の下に配置され、テーブル201を図のY軸に沿って移動させるように構成される。テーブル201及び移動機構203の動作は、後述する制御ユニット50によって制御される。

[0024] [検出ユニット]

検出ユニット30は、スピンドル部102及び第1ブレード101Aの高さ方向（Z軸方向）の位置の検出に用いられる。検出ユニット30は、本発明の検出部の一例であり、CCS（Contact Cutter Setup）ブロック300

と、検出回路301と、検出装置302とを含む。CCSブロック300は、本発明の接触子の一例であり、導電性を有する材料から構成される。本実施形態では、CCSブロック300は、その上面の高さがテーブル201の上面の高さと一致するように、テーブル201の側方に取り付けられている。つまり、本実施形態のCCSブロック300は、テーブル201とともに移動することが可能である。

[0025] 検出回路301は、第1ブレード101AがCCSブロック300の上面に接触すると通電するように構成される回路であり、CCSブロック300及びスピンドル部102に電氣的に接続され、検出装置302がこれに組み込まれる。検出回路301は、図示しない電源により、CCSブロック300及びスピンドル部102に一定の電圧を印加するように構成される。検出装置302は、検出回路301が通電することによる導通状態の変化、言い換えると第1ブレード101A（より正確には、第1ブレード101Aの縁端）とCCSブロック300との接触を検知し、後述する制御部500に通知する。制御部500は、スピンドル部102の高さ方向の位置を制御し、ある高さ方向の座標を始点として、スピンドル部102を徐々にCCSブロック300の上面に向かって近づける。制御部500は、第1ブレード101AとCCSブロック300との接触が検出されたときのスピンドル部102の高さ方向の座標を終点と認識する。これにより、CCSブロック300の上面を基準として、始点におけるスピンドル部102の、ひいては第1ブレード101Aの高さが検出される。なお、テーブル201に対するCCSブロック300の上面の高さは、予め切断装置1に記憶されている。

[0026] 検出ユニット30によるスピンドル部102及び第1ブレード101Aの高さの検出は、例えば新規の第1ブレード101Aがスピンドル部102に取り付けられた後であって、ハーフカット開始前のタイミングで行われる。このタイミングで検出された高さは基準高さとして制御ユニット50に記憶される。これに加えて、検出ユニット30による高さの検出は、ハーフカットの最中の検出タイミングにおいても行われる。ハーフカットの最中に検出

された高さの基準高さに対するずれ量は、第1ブレード101Aの径の変化量、すなわち第1ブレード101Aの摩耗量を示す。従って、検出ユニット30は、ハーフカット中における第1ブレード101Aの摩耗状態を検出することができる。なお、本発明の「予め定められた要件」とは、例えば基準高さと検出タイミングにおいて検出された高さとのずれ量が、予め定められた閾値未満であることを意味する。

[0027] [制御ユニット]

制御ユニット50は、切断ユニット10、保持ユニット20、及び検出ユニット30に電氣的に接続され、各ユニット10～30の動作を制御するように構成される。制御ユニット50は、各ユニット10～30と一体的に構成されてもよいし、各ユニット10～30とは別体として構成されてもよい。図3に示すように、制御ユニット50は、制御部500、表示部501、入力部502及び記憶部503を含む。

[0028] 制御部500は、CPU (Central Processing Unit)、RAM (Random Access Memory) 及びROM (Read Only Memory) 等を含む。ROMには、各ユニット10～30の動作を制御するための動作プログラム5000が記憶される。CPUは、ROMから動作プログラム5000を読み出して実行する。ROMは、CPUの演算処理に適宜使用される。なお、動作プログラム5000はROMではなく、記憶部503に記憶されていてもよい。

[0029] 表示部501は、例えば各種の情報をユーザに対して表示するように構成されるとともに、ユーザから後述する切断パラメータや検出パラメータの入力を受け付けるためのユーザインターフェース画面を表示するように構成される。表示部501は、液晶表示素子、液晶表示ディスプレイ、有機ELディスプレイ、及びタッチパネルディスプレイ等、任意の態様で実現することができる。

[0030] 入力部502は、後述する切断パラメータ及び検出パラメータのユーザによる入力を受け付けるように構成される。入力部502は、キーボード、プッシュ式のボタン、タッチパネルディスプレイ等、任意の態様で実現するこ

とができる。入力部502がタッチパネルディスプレイで実現される場合、入力部502は表示部501を兼ねていてもよい。

[0031] 切断パラメータは、パッケージ基板4が切断されるべき位置を指定するパラメータである。パッケージ基板4は、通常、格子状の切断パターンに従って切断されるため、切断パラメータを決定することにより格子状の切断パターンが定まる。これにより、切断パラメータに従ってハーフカットが行われると、パッケージ基板4にはハーフカット溝G1、G2から構成される、切断パターンに従う溝パターンが形成される。切断パラメータは、これに限定されないが、例えばパッケージ基板4の長手方向の長さ及び短手方向の長さ、パッケージ基板4の長手方向及び短手方向において形成すべきハーフカット溝G1、G2の本数、並びにハーフカット溝G1、G2の深さを指定する数値とすることができる。なお、パッケージ基板4の長手方向の長さは、ハーフカット溝G1の長さに一致し、短手方向の長さは、ハーフカット溝G2の長さに一致する。

[0032] 検出パラメータは、第1ブレード101Aの摩耗状態を検出する検出タイミングを設定するためのパラメータである。第1ブレード101Aの摩耗は、ハーフカットを施した長さ（切断距離）に応じて進行するため、本実施形態に係る検出パラメータは予め定められた長さとして指定される。つまり、切断装置1は、第1ブレード101Aが検出パラメータに相当する長さのハーフカットを施すごとに検出タイミングが到来するように構成される。検出パラメータとしての長さは適宜選択することができるが、例えば第1ブレード101Aの径が10 μ m程度摩耗するような長さとすることで、1つのパッケージ基板4に形成されるハーフカット溝G1、G2の深さのばらつきを好ましい範囲に抑制することができる。

[0033] 切断パラメータ及び検出パラメータは、入力部502を介して入力され、RAMまたは記憶部503に記憶される。制御部500は、記憶された切断パラメータ及び検出パラメータに基づき、検出タイミングを予め割り出すことができる。例えば、制御部500は、ハーフカットの開始後に形成される

ハーフカット溝G 1, G 2に対する切断距離の合計長さが、初めて予め定められた長さに達したタイミングを第1回目の検出タイミングとすることができる。また、制御部500は、第1回目の検出タイミング後において形成されるハーフカット溝G 1, G 2に対する切断距離の合計長さが、初めて予め定められた長さに達したタイミングを第2回目の検出タイミングとすることができる。このようにして、制御部500は、複数のハーフカット溝G 1, G 2から構成される溝パターンが形成される間の検出タイミングを、同一のパッケージ基板4に溝パターンを形成する間に、1回または複数回設定する。制御部500は、これにより、第1ブレード101Aがパッケージ基板4を切断した長さに応じて第1ブレード101Aの高さを検出ユニット30に検出させる。

[0034] 上述の通り、検出パラメータは長さとすることができる。ただし、これに基づく検出タイミングは、1本のハーフカット溝G 1またはG 2が形成される途中のタイミングではなく、1本のハーフカット溝G 1またはG 2が形成された後のタイミングとすることが好ましい。つまり、第1ブレード101Aの摩耗検出は、1本のハーフカット溝G 1またはG 2の形成途中ではなく、1本のハーフカット溝G 1またはG 2の形成が終わってから、次のハーフカット溝G 1またはG 2の形成が始まるまでの間に行われることが好ましい。

[0035] 制御部500は、切断パラメータ及び検出パラメータに基づき、切断ユニット10及び保持ユニット20の切断動作を制御する。制御部500は、ハーフカット溝G 1, G 2の深さが、切断パラメータで指定した深さとなるように、スピンドル部102（第1ブレード101A）の高さ位置を制御する。この高さ位置は、後述するように、検出タイミングにおいて検出された第1ブレード101Aの摩耗状態に応じて補正されることがある。制御部500は、パッケージ基板4を保持した保持ユニット20を回転する第1ブレード101Aの下方に進入させ、Y軸方向に移動させることにより、1本目のハーフカット溝G 1を形成する。次に、制御部500は、スピンドル部10

2を切断パターンにおける1格子分に相当する距離だけX軸方向に移動させる。そして、制御部500は、再び保持ユニット20を第1ブレード101Aの下方に進入させ、Y軸方向に移動させることにより、2本目のハーフカット溝G1を形成する。これを繰り返すことで、パッケージ基板4に切断パラメータに従う複数のハーフカット溝G1が形成される。

[0036] その後、制御部500は、テーブル201を90度回転させ、切断ユニット10及び保持ユニット20を同様に動作させる。これにより、パッケージ基板4に切断パラメータに従う複数のハーフカット溝G2がさらに形成される。なお、ハーフカット溝G1、G2を形成する順序は、逆であってもよい。

[0037] 制御部500は、例えばスピンドル部102の移動回数、保持ユニット20の移動回数及びテーブル201の回転回数に基づき、形成されたハーフカット溝G1、G2の数をカウントする。これにより、制御部500は、ハーフカット溝G1、G2が1本形成されるごとに、検出タイミングが到来したか否かを判断することができる。

[0038] <1-2. パッケージ基板>

本実施形態で対象とするパッケージ基板4は、その種類は特に限定されないが、例えばウェットابلQFN (Quad Flat No-Leaded) パッケージ基板である。パッケージ基板4にハーフカット及びフルカットを施すことで、図4に示すような半導体パッケージ40が製造される。ここで、パッケージ基板4とは、半導体チップ、抵抗素子、キャパシタ素子等の電子素子が接続された基板に対して、少なくとも電子素子を樹脂封止するように樹脂成形したものである。パッケージ基板4を構成する基板としては、リードフレーム、プリント配線板を用いることができ、これら以外にも、半導体製基板、金属製基板、セラミック製基板、ガラス製基板、樹脂製基板等を用いることができる。また、パッケージ基板4を構成する基板には、配線が施されていても施されていなくてもよい。

[0039] 図4に示されるように、半導体パッケージ40においては、図中の上面（

端子 4 2 が形成されている面) と側面との境界部分に段差部 4 1 が形成されている。半導体パッケージ 4 0 が面実装された場合には、半田が段差部 4 1 に入り込む。これにより、半導体パッケージ 4 0 に関して、立体的な半田接続構造を実現することができる。また、半田が段差部 4 1 に入り込んでいるため、実装後の外観検査において、半導体パッケージ 4 0 の側面から半田フィレットを容易に観察することができる。このように、半導体パッケージ 4 0 には、様々な利点が存在する。

[0040] 図 5 A 及び 5 B は、段差部 4 1 の形成方法を説明する図である。まず、第 1 の厚みを有する第 1 ブレード 1 0 1 A が、既に述べた格子状の切断パターンに沿って、パッケージ基板 4 上にハーフカット溝 G 1, G 2 を形成する。すると、図 5 A に示すように、パッケージ基板 4 上に複数のハーフカット溝 G 1, G 2 から構成される格子状の溝パターンが形成される。なお、図 5 A に示す一点鎖線の外側の周縁部 4 A は、フルカット後に半導体チップ等を含まず、半導体パッケージ 4 0 とはならない領域を示す。切断パラメータは、周縁部 4 A が形成されるように適宜設定される。

[0041] 図 5 B はハーフカット溝 G 1, G 2 の付近の断面模式図である。溝パターンの形成後、第 2 ブレード 1 0 1 B が、位置 P 1 においてパッケージ基板 4 をフルカットし、パッケージ基板 4 を個片化する。位置 P 1 は、ハーフカット溝 G 1, G 2 の中心であることが好ましい。これにより、段差部 4 1 が形成された複数の半導体パッケージ 4 0 が製造される。なお、ハーフカット溝 G 1, G 2 の断面形状は、図 5 B に示す形状に限定されない。

[0042] ハーフカットによりパッケージ基板 4 に溝パターンを形成する場合、なるべく均一な深さのハーフカット溝 G 1, G 2 がパッケージ基板 4 上に形成されることが重要であり、高い精度が求められる。しかしながら、ハーフカット溝 G 1, G 2 から構成される溝パターンを形成する間にも第 1 ブレード 1 0 1 A の摩耗が進行するため、同一のパッケージ基板 4 においてもハーフカット溝 G 1, G 2 の深さがばらつくおそれがある。ここで、ハーフカット溝 G 1, G 2 の深さとは、パッケージ基板 4 の上面からハーフカット溝 G 1,

G 2 の最下の位置までの長さをいうものとする。

[0043] 切断装置 1 によれば、ハーフカットの間にも第 1 ブレード 101A の摩耗検出を行い、必要に応じて第 1 ブレード 101A の高さ調整の制御を行うため、ハーフカット溝 G 1, G 2 の深さのばらつきを一定の範囲内に抑えることができる。以下、切断装置 1 の動作について説明する。

[0044] < 1-3. 切断装置の動作 >

図 6 は、切断装置 1 がパッケージ基板 4 に溝パターンを形成する際に行う、一連の切断動作の流れを示すフローチャートである。図 6 に示す切断動作は、例えば第 1 ブレード 101A がスピンドル部 102 に取り付けられたタイミングで開始する。

[0045] ステップ S 1 では、スピンドル部 102、つまり第 1 ブレード 101A の高さ方向の基準高さが検出される。制御部 500 は、まずスピンドル部 102 を保持ユニット 20 に対して相対的に移動させ、CCS ブロック 300 の上方に配置する。そして、図 7 に示すように、スピンドル部 102 の高さ方向の位置を徐々に下げ、第 1 ブレード 101A を CCS ブロック 300 の上面に接触させる。このとき、CCS ブロック 300 の上面における接触箇所は、これまで第 1 ブレード 101A が接触したことがない箇所が選ばれる。第 1 ブレード 101A が接触したことがある箇所は、傷が付いて平坦ではない可能性があるためである。制御部 500 は、検出された基準高さの座標を、RAM または記憶部 503 に保存する。ステップ S 1 は、本発明の「第 1 ブレードの基準高さを設定するステップ」の一例である。

[0046] ステップ S 2 では、入力部 502 を介して、ユーザから検出パラメータ及び切断パラメータが入力される。制御部 500 は、入力されたこれらのパラメータを、RAM または記憶部 503 に保存する。また、制御部 500 は、これらのパラメータに基づいて検出タイミングを割り出す。

[0047] ステップ S 3 では、切断装置 1 において、制御部 500 が切断ユニット 10 及び保持ユニット 20 の動作を制御し、切断パターンに従う溝パターンを形成するためのハーフカットが行われる。つまり、ステップ S 3 では、切断

装置 1 がパッケージ基板 4 を切断しながらパッケージ基板 4 に対して相対的に移動する第 1 ブレード 101A を用いて、パッケージ基板 4 にハーフカット溝 G1 または G2 を形成する。第 1 ブレード 101A によりハーフカット溝 G1 または G2 が 1 本形成されると、ステップ S4 が実行される。

[0048] ステップ S4 では、制御部 500 が、検出タイミングが到来したか否か、言い換えると、第 1 ブレード 101A がパッケージ基板 4 を切断した長さが検出パラメータとして予め定められた長さに達したか否かを判断する。制御部 500 が検出タイミングは未だ到来していないと判断する場合は、ステップ S3 に戻り、次のハーフカット溝 G1 または G2 が形成される。一方、制御部 500 が検出タイミングが到来したと判断する場合は、次のステップ S5 が実行される。

[0049] ステップ S5 では、切断装置 1 において、ハーフカット（溝パターンを形成する工程）が中断される。具体的には、制御部 500 が、ハーフカットを中断するための信号を切断ユニット 10 及び保持ユニット 20 に送信し、切断ユニット 10 及び保持ユニット 20 をハーフカットの一時中断状態とする。

[0050] ステップ S6 では、制御部 500 が、検出ユニット 30 にスピンドル部 102（第 1 ブレード 101A）の高さを検出させる。制御部 500 は、ステップ S1 での制御と同様にして、第 1 ブレード 101A を CCS ブロック 300 の上面に接触させる。このとき、上述した理由により、CCS ブロック 300 の上面における接触箇所は、これまで第 1 ブレード 101A が接触したことがない箇所が選ばれる。制御部 500 は、検出された高さの座標を、RAM または記憶部 503 に保存する。

[0051] 続くステップ S7 では、制御部 500 が、検出タイミングにおけるスピンドル部 102（第 1 ブレード 101A）の高さの座標と、ステップ S1 で検出された基準高さの座標とに基づいて、第 1 ブレード 101A の摩耗量である、検出された高さの基準高さからのずれ量を算出する。

[0052] 続くステップ S8 では、制御部 500 が、検出された高さが予め定められ

た要件を充足するか否か、つまり算出された第1ブレード101Aの摩耗量（高さのずれ量）が予め定められた閾値未満であるか否かを判断する。摩耗量が閾値以上であり、検出された高さが要件を充足しないと判断される場合は、次のステップS9が実行される。閾値は、同一のパッケージ基板4内において許容されるハーフカット溝G1、G2の深さのばらつきの範囲に基づいて適宜設定することができ、例えば10 μ mである。閾値は、予め記憶部503またはRAMに保存される。

[0053] ステップS9では、制御部500が、摩耗量に応じてスピンドル部102（第1ブレード101A）の高さ方向の位置を補正する。つまり、制御部500が、スピンドル部102を、第1ブレード101Aの摩耗量の分だけ下方に移動させる。その後、ステップS10が実行される。

[0054] 一方、ステップS8において、検出された高さが予め定められた要件を充足する、つまり摩耗量が閾値未満であると判断される場合は、制御部500はスピンドル部102の高さ方向の位置の補正を行わない。制御部500は、ハーフカット（溝パターンを形成する工程）を再開するための信号を切断ユニット10及び保持ユニット20に送信し、切断ユニット10及び保持ユニット20の一時中断状態を解除する。そして、ステップS3に戻り、次のハーフカット溝G1またはG2が形成される。

[0055] ステップS10では、切断装置1において、ハーフカット（溝パターンを形成する工程）が再開される。具体的には、制御部500が、ハーフカットを再開するための信号を切断ユニット10及び保持ユニット20に送信し、切断ユニット10及び保持ユニット20の一時中断状態を解除する。

[0056] ステップS11では、制御部500が、ハーフカットを終了するか否かを判断する。切断パラメータにより予定されていた溝パターンの形成が完了した場合、制御部500はハーフカットを終了すると判断し、切断装置1による切断操作が終了する。一方、溝パターンの形成が完了していない場合、制御部500はハーフカットを継続すると判断する。そして、再びステップS3が実行される。その場合は、ステップS11でハーフカットを終了すると

制御部500により判断されるまで、すなわち切断パターンに従う溝パターンの形成が完了するまで、ステップS3～ステップS11が繰り返される。ステップS3～ステップS11は、本発明の「切断対象物を切断しながら切断対象物に対して相対的に移動する第1ブレードを用いて、切断対象物にハーフカット溝から構成される溝パターンを形成するステップ」の一例である。

[0057] 切断装置1は、図6に示す切断動作の終了後に、さらにフルカットを行うことができる。この場合、ブレード交換が行われ、スピンドル部102には第1ブレード101Aに代えて第2ブレード101Bが取り付けられる。そして、交換後の第2ブレード101Bによるフルカットが行われる。第2ブレード101Bは、形成された溝パターンに従って厚さ方向にパッケージ基板4を切断し、分離する。これにより、個片化された複数の半導体パッケージ40が得られる。このフルカット工程は、本発明の「第1ブレードよりも厚みが薄い第2ブレードを用いて、切断対象物に形成された溝パターンに沿って切断対象物を切断することにより、互いに分離した切断品を得るステップ」の一例である。フルカット終了後の半導体パッケージ40は、パッケージ基板4の周縁部4Aであった部分も含め、切断装置1が備える他のユニットに送られてもよい。

[0058] <1-4. 特徴>

以上のように、第1実施形態に係る切断装置1では、第1ブレード101Aがパッケージ基板4に溝パターンを形成する途中、検出タイミングで第1ブレード101Aの摩耗量が検出され、必要に応じて第1ブレード101Aの高さ位置が補正される。これにより、第1ブレード101Aの摩耗量を適切に管理することができ、同一のパッケージ基板4に形成されるハーフカット溝G1、G2の深さのばらつきを抑えることができる。

[0059] 切断装置1によれば、検出タイミングにおける第1ブレード101Aの摩耗検出が、CCSブロック300による接触式高さ検出を利用して行われる。これにより、第1ブレード101Aの摩耗量をより精度よく検出すること

ができる。また、CCSブロック300がテーブル201の側方に取り付けられていることにより、効率的に摩耗検出を行うことができる。さらに、CCSブロック300の上面の高さとテーブル201の上面の高さとが一致するようにCCSブロック300が配置されていることにより、より高い精度で高さを検出することができる。

[0060] <2. 第2実施形態>

上記第1実施形態に係る切断装置1は、検出部として、CCSブロック300、検出回路301及び検出装置302を含む検出ユニット30を備えていた。しかし、第2実施形態に係る切断装置1Aは、検出部として発光部303及び受光部304を含む検出ユニット31を備える点で、第1実施形態と相違する。すなわち、第1ブレード101Aの摩耗が、切断装置1では接触子を用いた接触方式で検出されたが、切断装置1Aでは第1ブレード101Aを接触子に接触させない非接触方式で第1ブレード101Aの摩耗が検出される。以下、切断装置1Aの構成について説明するが、切断装置1と共通の構成については同一の符号を付して説明を省略する。

[0061] <2-1. 構成>

図8に示すように、切断装置1Aにおいては、発光部303及び受光部304がX軸方向に間隔を空けて、互いに向かい合うようにそれぞれ取り付けられている。発光部303及び受光部304の間の間隔は、第1ブレード101Aが通過できる程度の間隔である。発光部303は、受光部304に向かって光を発するように構成され、受光部304には発光部303が発した光線が到達する。

[0062] 発光部303は、発光素子を含む。発光素子の例としては、ファイバセンサの投光側ファイバやLED等が挙げられる。発光素子は、後述する受光部304の受光素子と向かい合うように配置され、X軸と実質的に平行な光線を発する。

[0063] 受光部304は、受光素子を含む。受光素子の例としては、ファイバセンサの受光側ファイバやLEDが発した光を受光する受光素子等が挙げられる。

。受光素子は、発光部303の発光素子と向かい合い、かつ発光素子とZ軸方向の位置が一致するように配置される。発光素子と受光素子との間が物体によって遮られていない状態において、受光素子には、発光素子が発した光線が到達する。受光素子は、自身に到達する光線の変化を電気信号に変換するように構成される。

[0064] 発光素子と受光素子との間に物体が存在すると、発光素子が発した光線は、物体によって遮断され、受光素子には到達しないか殆ど到達しなくなる。これにより、受光素子の発する電気信号が変化し、光線のZ軸方向の位置に物体が存在することが検出される。物体が第1ブレード101Aであるとき、検出ユニット31は、受光部304に到達する光線の変化を検出することにより、第1ブレード101Aの縁端が光線のZ軸方向の位置に存在することを検出する。検出ユニット31による光線の変化の検出状態は、制御部500に通知される。制御部500は、第1実施形態と同様、ある高さ方向の座標を始点として、スピンドル部102を徐々に発光部303及び受光部304の間の光線に向かって近づける。制御部500は、検出ユニット31からの通知に基づき、第1ブレード101Aによる光線の遮断が検出されたときのスピンドル部102の高さ方向の座標を終点と認識する。これにより、始点におけるスピンドル部102の、ひいては第1ブレード101Aの高さが検出される。

[0065] 発光部303が発する光線の高さは、予め記憶部503またはRAMに記憶される。

[0066] 制御部500は、検出タイミングにおいて、第1ブレード101AがX軸方向において発光部303と受光部304との間に存在する状態で、第1ブレード101Aを徐々に下方に移動させる。第1ブレード101Aの縁端によって発光部303が発する光線が遮断されると、受光部304がこれを検出する。制御部500は、検出ユニット31からの通知に基づき、スピンドル部102（第1ブレード101A）の高さを導出する。制御部500は、第1ブレード101Aがハーフカットを行う前に検出されたスピンドル部1

02の基準高さと、検出タイミングにおいて検出されたスピンドル部102の高さに基づいて、第1ブレード101Aの摩耗量を算出する。その後、制御部500は、切断装置1と同様に、必要な場合はスピンドル部102の高さ位置を補正する。

[0067] なお、切断装置1Aにおいて、ハーフカットの開始前に検出されるスピンドル部102の基準高さは、検出ユニット30により検出されてもよい。つまり、切断装置1Aは、検出ユニット30に加えて検出ユニット31を備えていてもよい。また、切断装置1Aにおいて、ハーフカットの開始前に検出されるスピンドル部102の基準高さは、検出ユニット31により検出されてもよい。つまり、切断装置1Aは、検出ユニット30に代えて検出ユニット31を備えていてもよい。

[0068] <2-2. 特徴>

切断装置1Aによれば、検出タイミングにおける第1ブレード101Aの摩耗検出が、第1ブレード101Aを接触子に接触させない非接触方式により行われる。これにより、第1ブレード101Aに負担をかけることなく第1ブレード101Aの摩耗状態が管理され、ハーフカット溝G1、G2の深さのばらつきが低減される。

[0069] <3. 変形例>

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて、種々の変更が可能である。例えば、以下の変更が可能である。また、以下の変形例の要旨は、適宜組み合わせることができる。

[0070] <3-1>

検出ユニット30の構成は、上記実施形態の構成に限定されず、適宜変更することができる。例えば、テーブル201自体が接触子として構成されてもよい。また、接触子としてのCCSブロック300を配置する位置は、上記実施形態に限られず、例えばテーブル201と離れていてもよく、適宜変更することができる。また、切断装置が備えるCCSブロック300の数も

特に限定されない。また、検出回路 301 の構成も適宜変更されてよい。

[0071] <3-2>

切断パラメータは、上記実施形態で例示したパラメータに限定されず、切断パターンを指定可能なパラメータであれば、どのような種類のパラメータを用いてもよい。また、パッケージ基板 4 の種類と切断パターンとが対応している場合は、この対応関係を示す対応関係データを予め制御ユニット 50 に記憶させておくこともできる。この場合、ユーザがパッケージ基板 4 の種類を入力すると、制御部 500 が対応関係データから該当の切断パラメータを呼び出し、これに基づいて制御を行うように構成されてもよい。

[0072] <3-3>

検出タイミングは、制御部 500 によって予め割り出されていなくてもよい。制御部 500 は、ハーフカットの最中、スピンドル部 102 及びテーブル 201 の移動回数、及びテーブル 201 の回転回数等に基づいて第 1 ブレード 101A がハーフカットを施した長さをモニタリングし、この長さ検出パラメータとに応じ、検出タイミングを適時に決定してもよい。

[0073] <3-4>

発光部 303 及び受光部 304 による光線の検出方法は、適宜変更することができる。例えば、発光部 303 及び受光部 304 は、発光素子と受光素子とがともに X 軸方向に向くように、X 軸方向において同じ位置に設置されてもよい。この場合、例えば発光部 303 により発せられた後に第 1 ブレード 101A によって反射され、受光部 304 に到達する光線を受光部 304 が検出することにより、第 1 ブレード 101A の摩耗が検出されてもよい。また例えば、発光部 303 が発した光線を受光部 304 に向かって反射する反射体が切断装置 1A 内の適当な位置に設けられ、受光部 304 に到達する反射光が第 1 ブレード 101A により遮断されたことを検出するようにしてもよい。

[0074] <3-5>

ステップ S1 及びステップ S2 が実行される順序は、逆であってもよい。

つまり、検出パラメータが入力された後に、スピンドル部 102 の基準高さの検出が行われてもよい。

[0075] <3-6>

切断ユニット 10 及び保持ユニット 20 の動作は、上記実施形態において例示された動作に限定されない。例えば、テーブル 201 が可能な動作は回転動作のみとし、スピンドル部 102 を Y 軸方向に移動させることによって、パッケージ基板 4 の切断が行なわれてもよい。すなわち、テーブル 201 とブレード 101 とを相対的に移動させることにより、パッケージ基板 4 の切断が行われればよい。

[0076] <3-7>

上記実施形態では、切断対象物はパッケージ基板 4、切断品は半導体パッケージ 40 としてそれぞれ例示された。しかしながら、切断対象物及び切断品の例はこれに限られない。

[0077] <3-8>

上記実施形態では、ハーフカットの終了後、第 1 ブレード 101 A が第 2 ブレード 101 B に交換された。しかし、切断装置 1 及び 1 A がスピンドル部 102 を 2 つ以上備える場合は、予め別のスピンドル部 102 に第 2 ブレード 101 B を取り付けおき、ブレード 101 の交換を行うことなくフルカットを行ってもよい。また、ハーフカットの終了後であって、フルカットが開始される前のタイミングでは、例えばメッキ処理等、切断とは別のパッケージ基板 4 に対する処理が行われてもよい。

[0078] <3-9>

上記実施形態では、本発明における「溝パターンを形成する工程」とは、例えば、上述したステップ S3～S11 の間を意味する。この場合「溝パターンを形成する工程」とは、フルカットが行われる前に予定している全てのハーフカットが行われる工程の間を意味する。ただし、切断装置 1 及び 1 A は、1 本のハーフカット溝 G1 または G2 が形成されている途中に第 1 ブレード 101 A の高さ検出を行うように構成されてもよい。この場合、「溝パ

ターンを形成する工程」とは、1本のハーフカット溝G1またはG2が形成されている間を意味する。

[0079] 切断装置1及び1Aは、ハーフカットのみを行うハーフカット専用装置として構成されてもよい。この場合、切断装置1及び1Aのブレード交換は省略することができる。そして、第2ブレード101Bを用いたフルカットは、別の装置を用いて行われてもよい。すなわち、本発明の「第1ブレードよりも厚みが薄い第2ブレードを用いて、切断対象物に形成された溝パターンに沿って切断対象物を切断することにより、互いに分離した切断品を得るステップ」は、切断装置1及び1Aとは別の装置により行われてもよい。

[0080] 以上、本発明のいくつかの実施形態について例示的に説明した。すなわち、例示的な説明のために、詳細な説明及び添付の図面が開示された。よって、詳細な説明及び添付の図面に記載された構成要素の中には、課題解決のために必須でない構成要素が含まれることがある。従って、それらの必須でない構成要素が詳細な説明及び添付の図面に記載されているからといって、それらの必須でない構成要素が必須であると直ちに認定されるべきではない。

符号の説明

- [0081] 1 切断装置
- 1A 切断装置
- 4 パッケージ基板
- 10 切断ユニット
- 20 保持ユニット
- 30 検出ユニット
- 40 半導体パッケージ
- 50 制御ユニット
- 101 ブレード
- 101A 第1ブレード
- 102B 第2ブレード
- 201 テーブル

3 0 0 C C S ブ ロ ッ ク

3 0 1 検 出 装 置

3 0 2 検 出 回 路

3 0 3 発 光 部

3 0 4 受 光 部

5 0 0 制 御 部

G 1 , G 2 ハ ー フ カ ッ ト 溝

請求の範囲

- [請求項1] 切断対象物を厚さ方向に切断することにより、前記切断対象物にハーフカット溝を形成するように構成された切断装置であって、
- 前記切断対象物を保持するテーブルと、
- 前記切断対象物を切断しながら前記テーブルに対して相対的に移動することにより、ハーフカット溝により構成される溝パターンを前記切断対象物に形成するブレードが取り付けられるスピンドル部と、
- 前記ブレードの高さを検出する検出部と、
- 前記ブレードの前記高さ方向の位置を制御する制御部と
- を備え、
- 前記制御部は、前記ブレードが1つの前記切断対象物に前記溝パターンを形成する工程の間、前記ブレードが前記切断対象物を切断した長さに応じて前記検出部に前記ブレードの前記高さを検出させ、前記検出された高さが予め定められた要件を充足していない場合に、前記ブレードの前記高さ方向の位置を補正する、
- 切断装置。
- [請求項2] 前記検出部は、導電性を有する接触子と、前記接触子に前記ブレードを接触させると通電するように構成される検出回路とを有し、
- 前記検出部は、前記検出回路の通電を検出することにより、前記ブレードの高さを検出するように構成される、
- 請求項1に記載の切断装置。
- [請求項3] 前記接触子は、前記テーブルの側方に配置される、
- 請求項2に記載の切断装置。
- [請求項4] 前記検出部は、光線を発する発光部と、前記発光部により発せられた光線が到達する受光部とを有し、
- 前記検出部は、前記ブレードによる前記光線の遮断または前記ブレードによる前記光線の反射によって前記受光部に到達する光線の変化を検出することにより、前記ブレードの高さを検出するように構成さ

れる、

請求項 1 に記載の切断装置。

[請求項5] 切断対象物を厚さ方向に切断することにより切断品を製造する製造方法であって、

前記切断対象物を切断しながら前記切断対象物に対して相対的に移動する第 1 ブレードを用いて、前記切断対象物にハーフカット溝から構成される溝パターンを形成するステップと、

前記第 1 ブレードよりも厚みが薄い第 2 ブレードを用いて、前記切断対象物に形成された前記溝パターンに沿って前記切断対象物を切断することにより、互いに分離した切断品を得るステップと、
を含み、

前記溝パターンを形成するステップは、

前記第 1 ブレードが前記切断対象物を切断した長さに応じて前記第 1 ブレードの前記高さを検出するステップと、

前記検出された高さが予め定められた要件を充足していない場合に、前記第 1 ブレードの前記高さ方向の位置を補正するステップとを含む、

製造方法。

[請求項6] 前記高さを検出するステップは、前記第 1 ブレードが前記切断対象物を切断した長さが、予め定められた長さに達すると行われる、
請求項 5 に記載の製造方法。

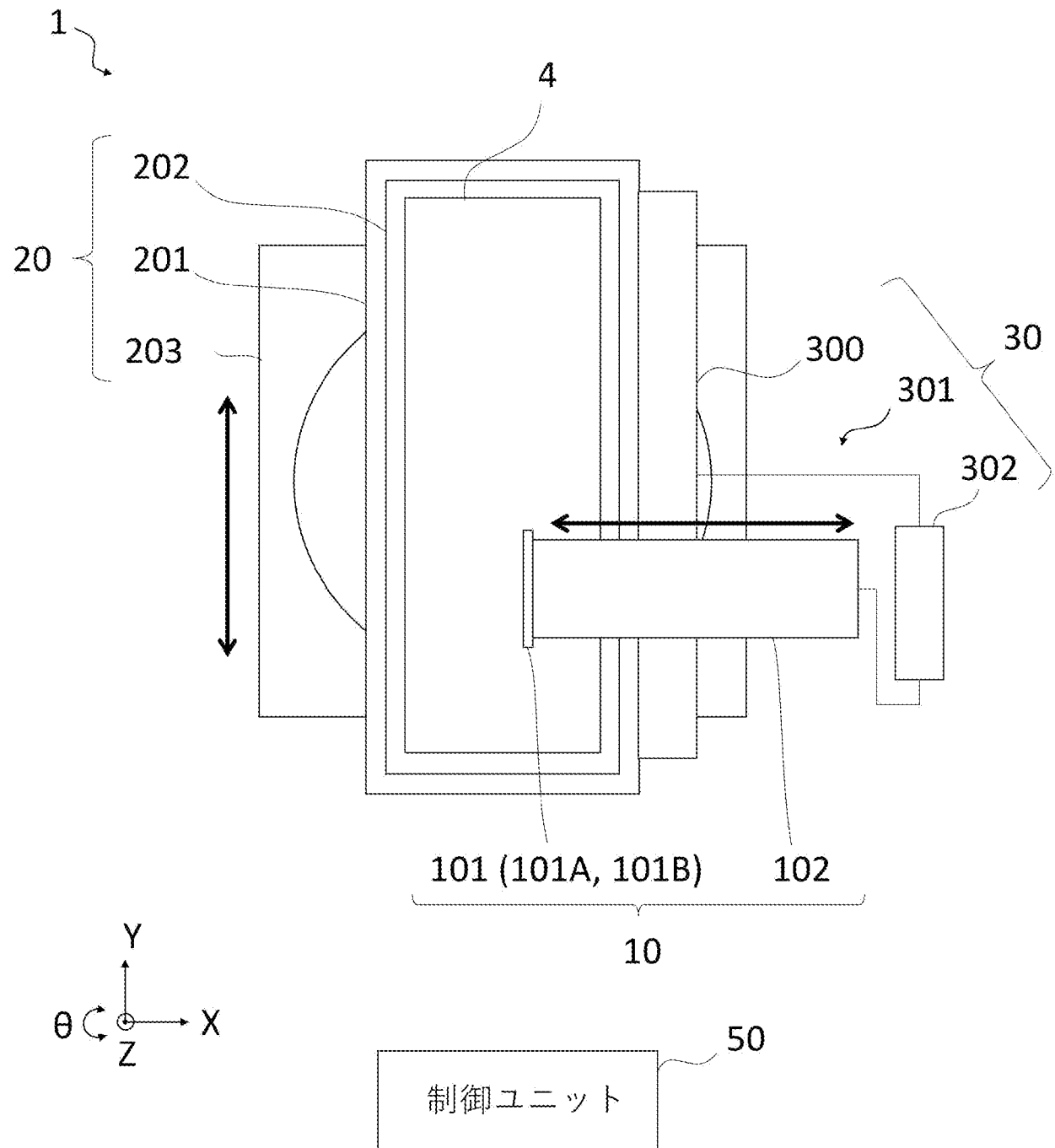
[請求項7] 前記予め定められた要件は、前記検出された高さの基準高さからのずれ量が、予め定められた閾値未満であることである、
請求項 5 または 6 に記載の製造方法。

[請求項8] 前記第 1 ブレードの前記基準高さを設定するステップ
をさらに含み、

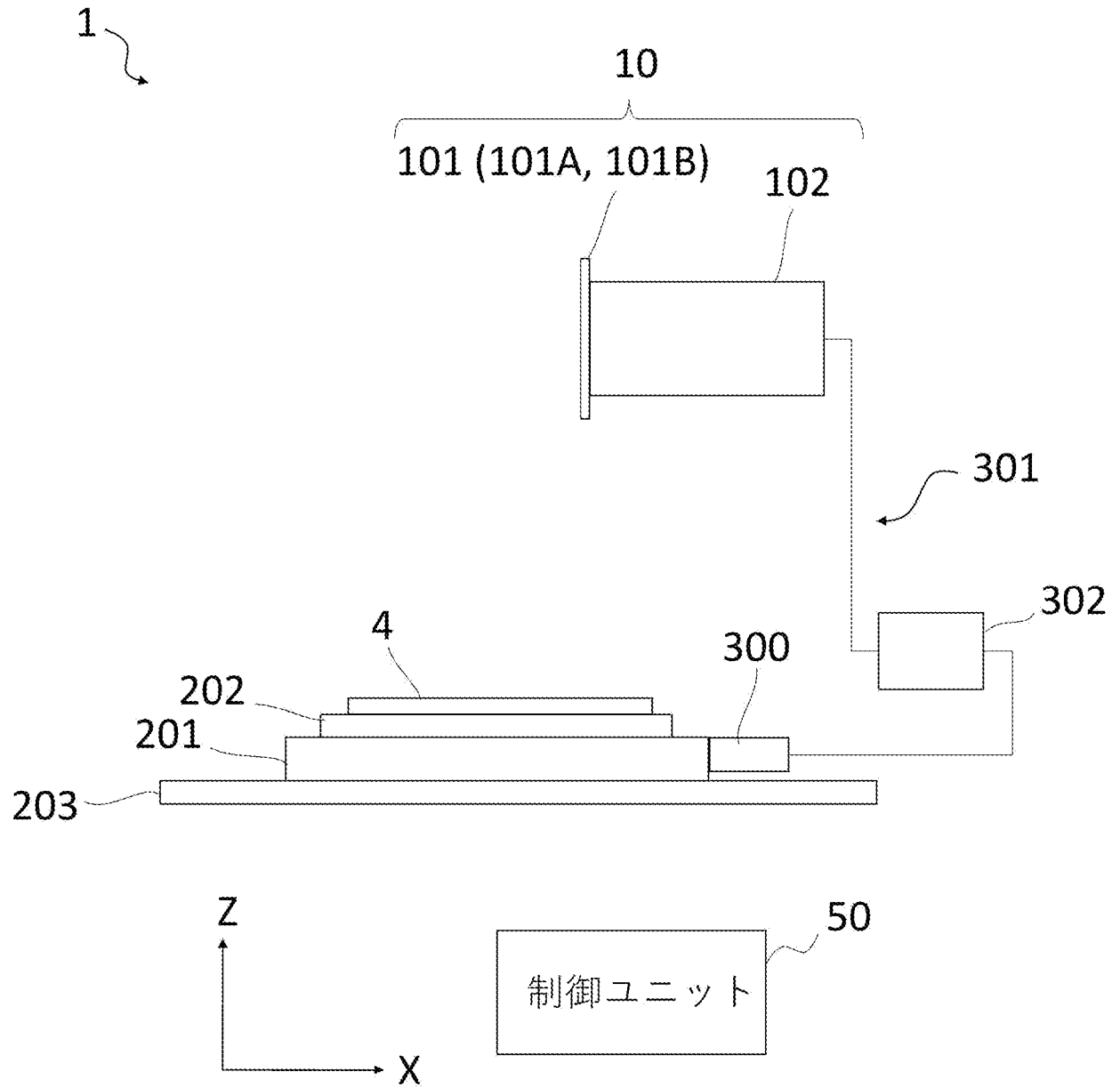
前記基準高さを設定するステップは、前記溝パターンを形成するステップよりも前に実行される、

請求項7に記載の製造方法。

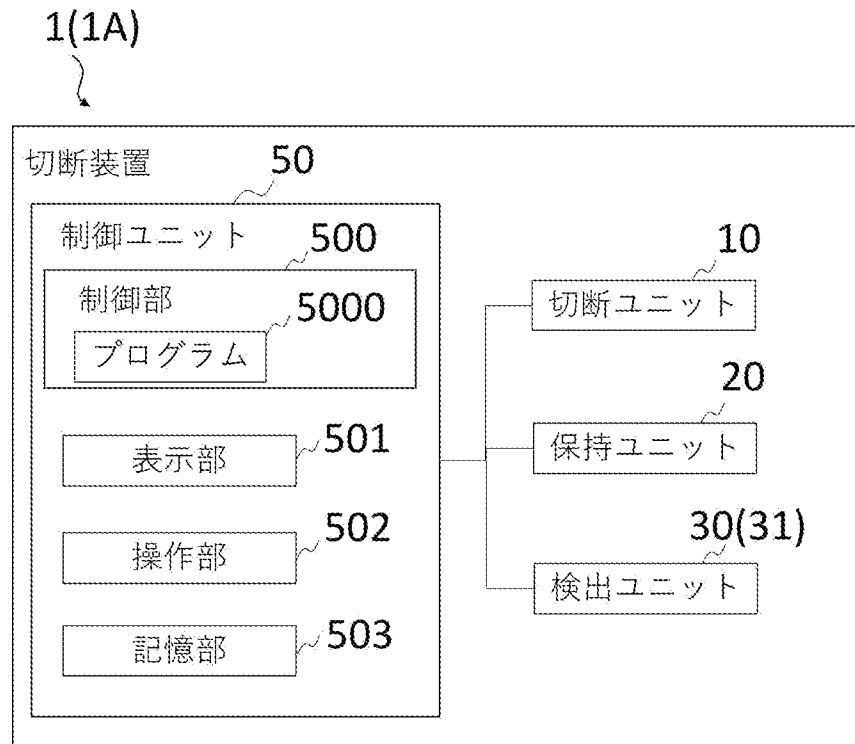
[図1]



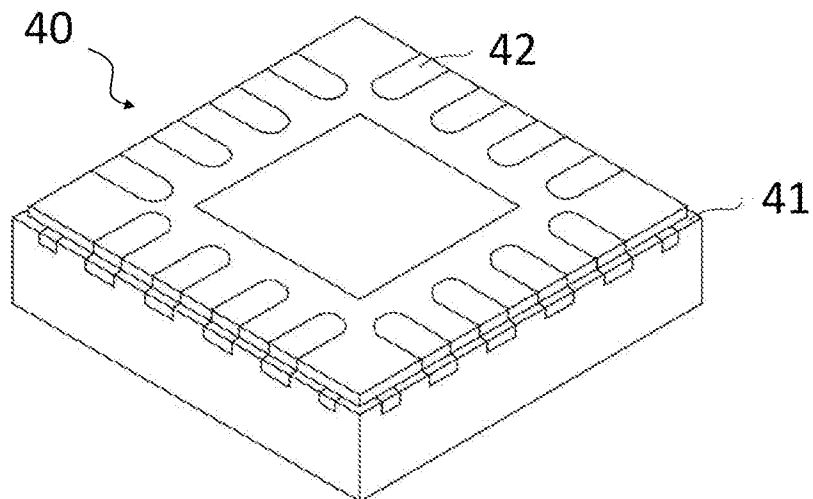
[図2]



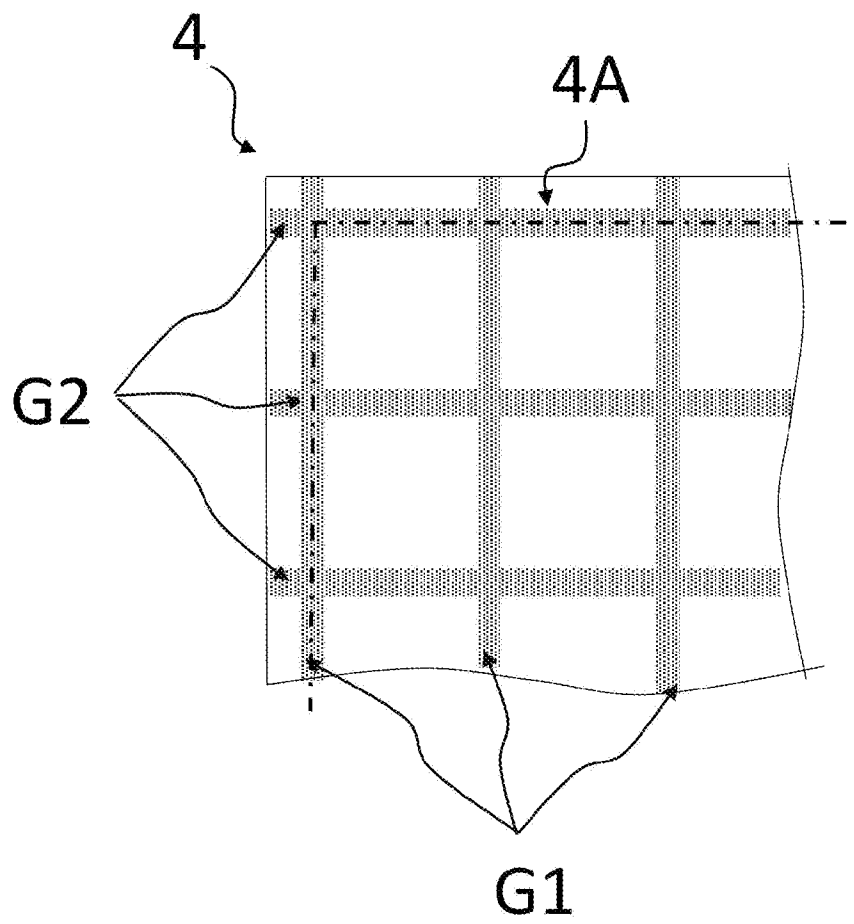
[図3]



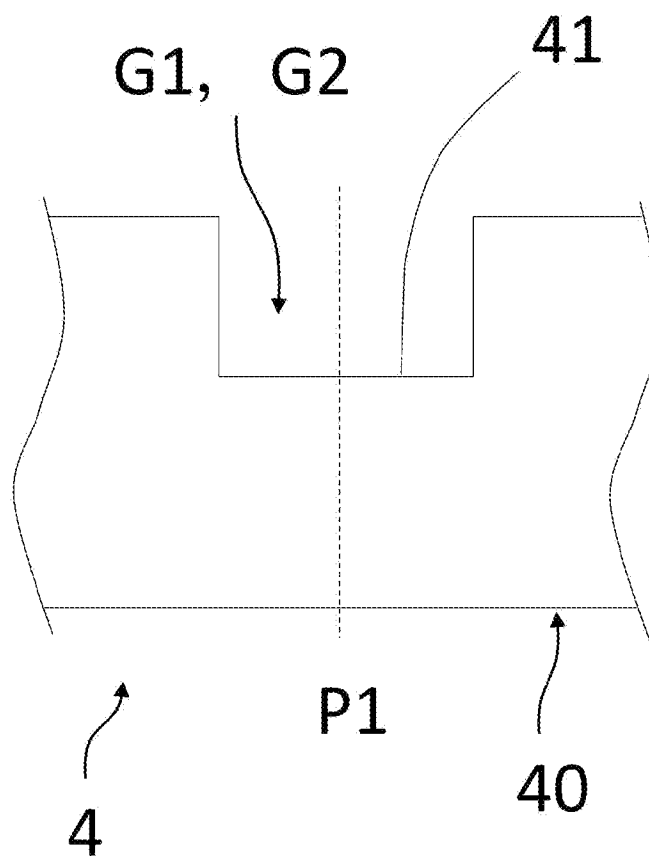
[図4]



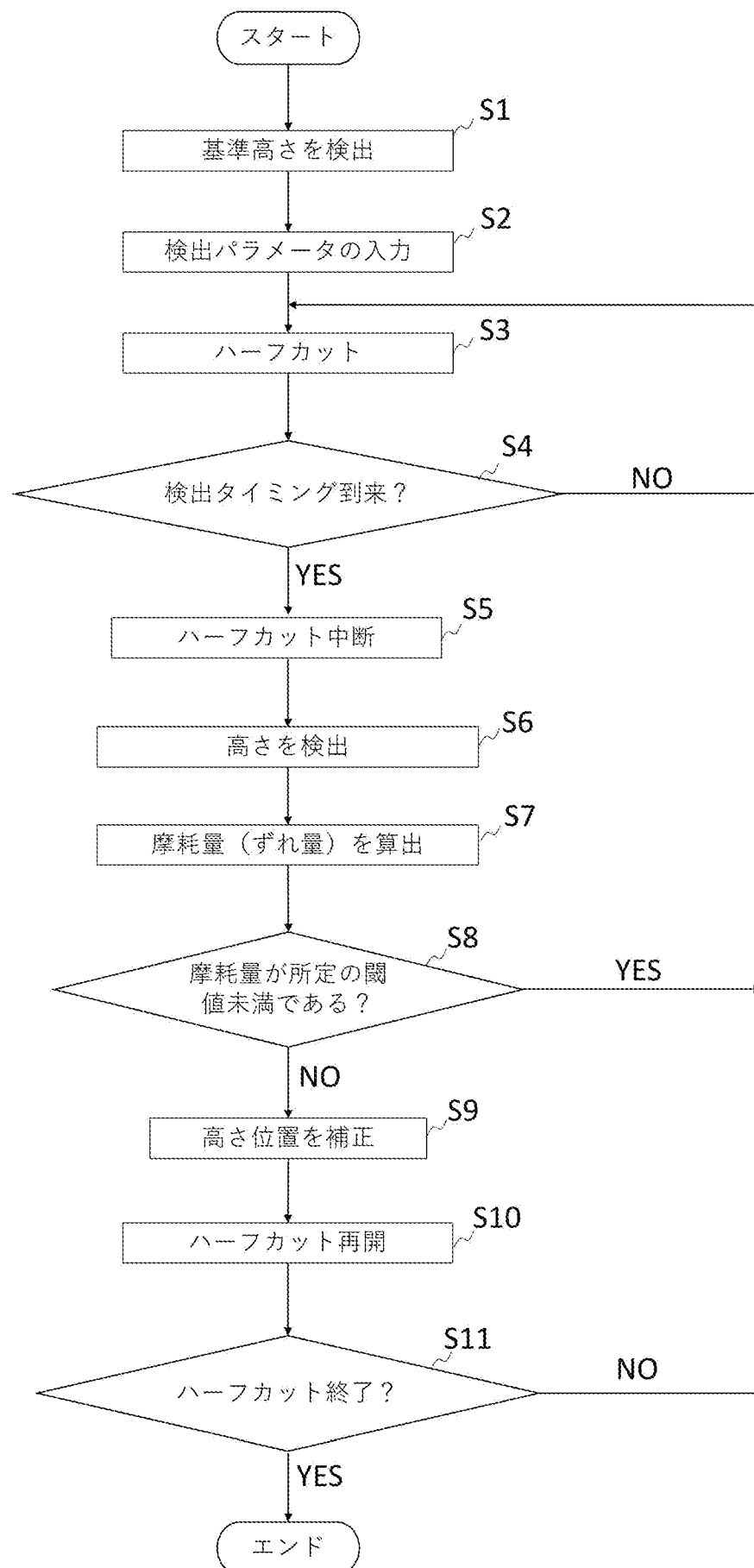
[図5A]



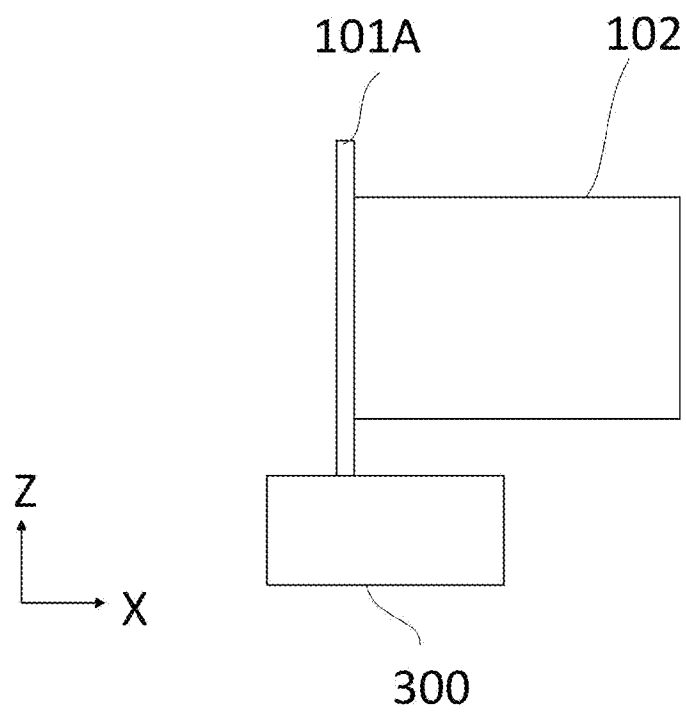
[図5B]



[図6]

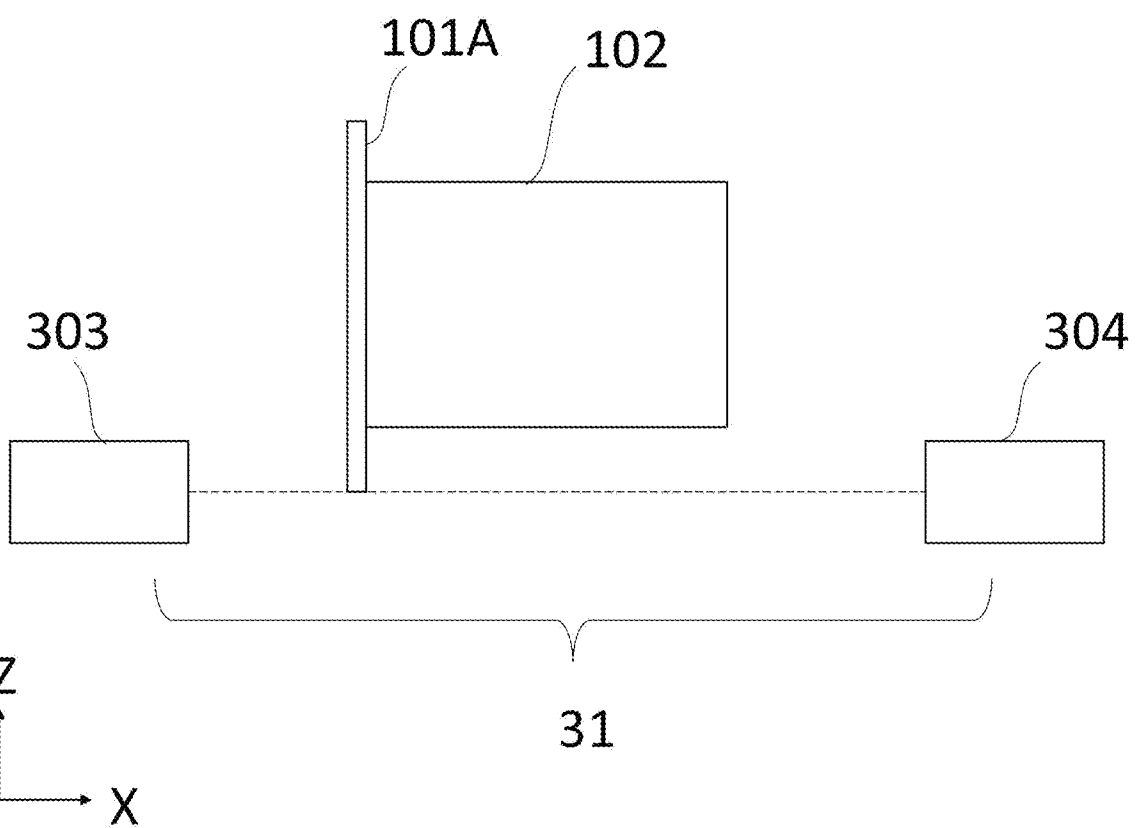


[図7]



[図8]

1A



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/045465

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B24B 27/06**(2006.01)i; **B24B 49/12**(2006.01)i; **H01L 21/301**(2006.01)i

FI: H01L21/78 F; B24B49/12; B24B27/06 M

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)

B24B27/06; B24B49/12; H01L21/301

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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 2019-40899 A (TOWA CORP) 14 March 2019 (2019-03-14) paragraphs [0004]-[0069], fig. 1-5	1, 5, 7-8
A	paragraphs [0004]-[0069], fig. 1-5	2-4, 6
A	JP 2016-213240 A (TOWA CORP) 15 December 2016 (2016-12-15) entire text, all drawings	1-8
A	JP 2003-173986 A (DISCO ABRASIVE SYSTEMS LTD) 20 June 2003 (2003-06-20) entire text, all drawings	1-8
A	JP 2006-286694 A (MURATA MFG CO LTD) 19 October 2006 (2006-10-19) entire text, all drawings	1-8
A	JP 2008-166546 A (DISCO ABRASIVE SYSTEMS LTD) 17 July 2008 (2008-07-17) entire text, all drawings	1-8

☐ 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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 January 2022

Date of mailing of the international search report

25 January 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/045465

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2019-40899	A	14 March 2019	CN 109420979	A
				KR 10-2019-0021155	A
				TW 201913798	A
JP	2016-213240	A	15 December 2016	CN 106098622	A
				KR 10-2016-0129717	A
				TW 201715594	A
JP	2003-173986	A	20 June 2003	(Family: none)	
JP	2006-286694	A	19 October 2006	(Family: none)	
JP	2008-166546	A	17 July 2008	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B24B 27/06(2006.01)i; B24B 49/12(2006.01)i; H01L 21/301(2006.01)i FI: H01L21/78 F; B24B49/12; B24B27/06 M		
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）） B24B27/06; B24B49/12; H01L21/301		
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 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022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 2019-40899 A (TOWA株式会社) 14.03.2019 (2019-03-14) 段落[0004]-[0069], 図1-5	1, 5, 7-8
A	段落[0004]-[0069], 図1-5	2-4, 6
A	JP 2016-213240 A (TOWA株式会社) 15.12.2016 (2016-12-15) 全文, 全図	1-8
A	JP 2003-173986 A (株式会社ディスコ) 20.06.2003 (2003-06-20) 全文, 全図	1-8
A	JP 2006-286694 A (株式会社村田製作所) 19.10.2006 (2006-10-19) 全文, 全図	1-8
A	JP 2008-166546 A (株式会社ディスコ) 17.07.2008 (2008-07-17) 全文, 全図	1-8
☐ 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、一般的な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抵触するものではなく、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 13.01.2022		国際調査報告の発送日 25.01.2022
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 鈴木 孝章 50 6309 電話番号 03-3581-1101 内線 3559

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/045465

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2019-40899	A	14.03.2019	CN	109420979	A	
				KR	10-2019-0021155	A	
				TW	201913798	A	
JP	2016-213240	A	15.12.2016	CN	106098622	A	
				KR	10-2016-0129717	A	
				TW	201715594	A	
JP	2003-173986	A	20.06.2003	(ファミリーなし)			
JP	2006-286694	A	19.10.2006	(ファミリーなし)			
JP	2008-166546	A	17.07.2008	(ファミリーなし)			