

(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
2019年5月9日(09.05.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/088011 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 21/301 (2006.01) *H01L 21/304* (2006.01)
B23K 26/53 (2014.01) *H01L 21/683* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/040067

(22) 国際出願日: 2018年10月29日(29.10.2018)

(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 2017-213724 2017年11月6日(06.11.2017) JP

(71) 出願人: 株式会社東京精密(**TOKYO SEIMITSU CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒1928515 東京都八王子市石川町 2 9 6 8 - 2 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 片岡 陵 佑 (**KATAOKA, Ryosuke**); 〒1928515 東京都八王子市石川町 2 9 6 8 - 2 株式会社東京精密内 Tokyo (JP). 田母神 崇(**TAMOGAMI, Takashi**); 〒1928515 東京都八王子市石川町 2 9 6 8 - 2 株式会社東京精密内 Tokyo (JP). 押田 修平(**OSHIDA, Syuhei**);

〒1928515 東京都八王子市石川町 2 9 6 8 - 2 株式会社東京精密内 Tokyo (JP).

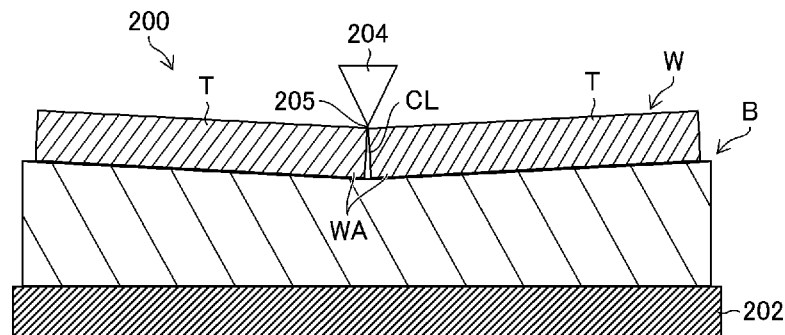
(74) 代理人: 松浦 憲三 (**MATSUURA, Kenzo**); 〒1630223 東京都新宿区西新宿二丁目 6 番 1 号 新宿住友ビル 2 3 階 私書箱第 1 7 6 号 新都心国際特許事務所 Tokyo (JP).

(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, 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, 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, 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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,

(54) **Title:** METHOD FOR PROCESSING WAFER

(54) 発明の名称: ウェーハの加工方法



(57) **Abstract:** Provided is a method for processing a wafer, which is capable of simplifying the wafer processing steps, while enabling the achievement of chips of stable quality with high efficiency. This method for processing a wafer comprises: a tape bonding step wherein a back grind tape B is bonded to the front surface of a wafer W; a modified region formation step wherein a modified region is formed inside the wafer W by having laser light enter into the wafer W from the back surface along a cut line CL; a back surface processing step wherein the thickness of the wafer W is reduced by processing the back surface of the wafer W, in which the modified region has been formed; and a dividing step wherein the wafer W is divided into separate chips T by dividing the wafer W along the cut line CL by applying a load to the cut line CL from the back surface of the wafer W in a state where the back grind tape B is bonded to the front surface of the wafer W.

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：ウェーハの加工工程を簡素化することができるとともに、安定した品質のチップを効率よく得ることができるウェーハの加工方法を提供する。ウェーハWの表面にバックグラインドテープBを貼着するテープ貼着工程と、切断ラインCLに沿ってウェーハWの裏面からレーザ光を入射してウェーハWの内部に改質領域を形成する改質領域形成工程と、改質領域が形成されたウェーハWの裏面を加工することによりウェーハWの厚さを薄くする裏面加工工程と、ウェーハWの表面にバックグラインドテープBを貼着した状態で、ウェーハWの裏面から切断ラインCLに荷重を加えて、ウェーハWを切断ラインCLに沿って分割することによりウェーハWを個々のチップTに分割する分割工程と、を有する。

明 細 書

発明の名称： ウェーハの加工方法

技術分野

[0001] 本発明は、ウェーハをチップ毎に分割するウェーハの加工方法に関するものである。

背景技術

[0002] 特許文献1には、ウェーハの表面（おもて面）に保護テープを装着した状態でウェーハの裏面を研削し、その後、ウェーハの内部に改質領域を形成し、改質領域を起点としてウェーハを割断するレーザ加工方法が記載されている。

[0003] また、特許文献1には、保護テープの材料として、衝撃を吸収するとともに紫外線を照射することにより除去することが可能な材料を選択することが記載されている。

[0004] 特許文献2には、ウェーハの裏面を研削（バックグラインド）する時に、ウェーハの表面に形成されたチップを保護するために表面保護フィルムがウェーハの表面に貼付されることが記載されている。

[0005] また、特許文献2には、バックグラインドが終了すると、ウェーハの裏面にダイシングフィルムを貼付して、表面保護テープをウェーハの表面から剥離した後、ウェーハを賽の目状にダイシングすることが記載されている。

[0006] 一方、特許文献3には、ウェーハの裏面をダイシングテープに貼り付けてウェーハをスクライブし、次に、ウェーハの表面に保護フィルムを載せた後、ダイシングテープ側からブレイクバーを基板に押し当てることにより基板をスクライブラインに沿って分割する分割装置が記載されている（特許文献3の段落〔0004〕参照）。また、特許文献3には、厚さが25 μ mのPET（polyethylene terephthalate）製の保護フィルムであって、粘着性を有しないか又は粘着性の小さい保護フィルムが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2004-1076号公報

特許文献2：特開2009-182099号公報

特許文献3：特開2016-40079号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 既述したように、特許文献1、2では、ウェーハの裏面を研削する際に、ウェーハの表面に保護テープ（特許文献1）、又は、表面保護フィルム（特許文献2）を貼付してウェーハの表面を保護している。このような保護テープ又は表面保護フィルム（以下、バックグラインドテープと言う。）は、一般に裏面研削が終了すると表面から剥ぎ取られる。

[0009] ここで、裏面研削後のウェーハを分割する方法として特許文献3に開示された分割方法を適用しようとすると、次のような問題がある。

[0010] まず、一つ目の問題として、ウェーハの表面からバックグラインドテープを剥離した後、ウェーハの裏面をダイシングテープに貼り付けて、さらに、ブレイク時にウェーハの表面に保護フィルムを載せるという張替作業が必要となるので、ウェーハの加工工程が複雑になるとともにランニングコストも増えるという問題がある。

[0011] また、二つ目の問題として、ウェーハの表面に載せられる保護テープは粘着性が弱いため、以下の問題がある。

[0012] すなわち、ブレイクバーによってウェーハを分割すると、ウェーハのストリート（切断ライン）上のTEG（Test Element Group）等が割れてチップから分離し、これがコンタミネーション（以下、コンタミ）となる。このコンタミを除去するためには、ウェーハを洗浄すればよいが、チップに形成されたデバイスによっては洗浄を実施することができないウェーハがある。このようなウェーハの場合、コンタミがウェーハに付着したまま残存し、そして残存したコンタミが分割工程の後工程でデバイス面に付着すると、チップが不良品になるという問題があった。

[0013] このように従来のウェーハの加工方法では、ウェーハの加工工程が複雑になるとともに、安定した品質のチップを効率よく得ることができないという問題があった。

[0014] 本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、ウェーハの加工工程を簡素化することができるとともに、安定した品質のチップを効率よく得ることができるウェーハの加工方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0015] 本発明のウェーハの加工方法は、本発明の目的を達成するために、ウェーハの表面にバックグラインドテープを貼着するテープ貼着工程と、切断ラインに沿ってウェーハの裏面からレーザ光を入射してウェーハの内部に改質領域を形成する改質領域形成工程と、改質領域が形成されたウェーハに対し、ウェーハの裏面を加工することによりウェーハの厚さを薄くする裏面加工工程と、ウェーハの表面にバックグラインドテープを貼着した状態で、ウェーハの裏面から切断ラインに荷重を加えて、ウェーハを切断ラインに沿って分割することによりウェーハを個々のチップに分割する分割工程と、を有する。

[0016] 本発明によれば、ウェーハの裏面を加工する際にウェーハの表面に貼付されるバックグラインドテープを、ウェーハの表面に貼着した状態で、ウェーハの裏面から切断ラインに荷重を加えて、ウェーハを切断ラインに沿って分割する。これにより、ウェーハの加工工程を簡素化することができる。また、ウェーハの分割時に発生したコンタミは、粘着力の強いバックグラインドテープに付着する。そして、ウェーハの表面からバックグラインドテープを剥離すると、コンタミはバックグラインドテープに付着したままウェーハから除去される。よって、ウェーハにコンタミが残存することに起因するチップ不良品の問題を解消できる。したがって、本発明のウェーハの加工方法によれば、ウェーハの加工工程を簡素化することができるとともに、安定した品質のチップを効率よく得ることができる。

[0017] また、本発明によれば、ウェーハの裏面から切断ラインに荷重を加えてい

くと、ウェーハの切断ラインの部分がバックグラインドテープに徐々に沈み込みながら、すなわち、切断ラインの両側に位置する一対のチップが徐々に傾きながら切断ラインが切断される。よって、チップが一気に傾くことに起因するチッピング発生の問題を解消できる。

[0018] 本発明の一形態は、バックグラインドテープは、基材と中間層と糊層とが順に積層されて構成され、糊層がウェーハの表面に貼付されることが好ましい。

[0019] 本発明の一形態によれば、ウェーハの裏面から切断ラインに荷重を加えていくと、ウェーハの切断ラインの部分がバックグラインドテープの糊層に徐々に沈み込んでいくので、チップを徐々に傾かせることができる。

[0020] 本発明の一形態は、ウェーハの表面には、チップのバンプが形成され、バンプは、テープ貼着工程においてバックグラインドテープの糊層に埋没されることが好ましい。

[0021] 本発明の一形態によれば、バンプが糊層に埋没されるので、そのアンカー効果によってウェーハとバックグラインドテープとの密着力を高めることができる。これにより、押し付け荷重によってチップが一気に傾いてしまうことを防止できる。

[0022] 本発明の一形態は、裏面加工工程は、ウェーハの裏面を研削する研削工程と、研削工程後のウェーハの裏面を化学機械的に研磨する研磨工程と、を有することが好ましい。

[0023] 本発明の一形態によれば、ウェーハの裏面に形成された改質層を研削工程によって除去することができ、研削工程によって形成された加工変質層を研磨工程によって除去することができるので、ウェーハの裏面を鏡面に加工することができる。

発明の効果

[0024] 本発明によれば、ウェーハの加工工程を簡素化することができるとともに、安定した品質のチップを効率よく得ることができる。

図面の簡単な説明

- [0025] [図1]レーザダイシング装置の概観構成図
[図2]バックグラインドテープの概略断面図
[図3]研削装置の概観構成図
[図4]研削装置の部分拡大図
[図5]実施形態の分割装置の概略構造図
[図6]図5に示した分割装置の動作説明図
[図7]半導体基板の切断方法の処理の流れを示すフローチャート
[図8]図7のフローチャートに対応するウェーハの加工状態を示す説明図
[図9]バンプが形成されたウェーハを図5の分割装置によって分割する説明図
[図10]図9に示した分割装置の動作説明図
[図11]別実施形態の分割装置の概略構造図
[図12]図11に示した分割装置の動作説明図

発明を実施するための形態

- [0026] 以下、添付図面に従って本発明に係るウェーハの加工方法の好ましい実施形態について説明する。
- [0027] 実施形態のウェーハの加工方法は、レーザダイシング装置1（図1参照）と、研削装置2（図3参照）と、レーザダイシング装置1により加工されたウェーハを研削装置2へ搬送する搬送装置（不図示）と、研削装置2により研削されたウェーハをチップに分割する分割装置200（図5参照）とを備える加工装置によって行われる。
- [0028] <装置構成について>
- （1）レーザダイシング装置1について
- 図1は、レーザダイシング装置1の概観構成図である。同図に示すように、レーザダイシング装置1は、ウェーハ移動部11、レーザヘッド40及び制御部50等から構成されている。レーザヘッド40はレーザ光学部20と観察光学部30とを備える。
- [0029] ウェーハ移動部11は、ウェーハWを吸着保持する吸着ステージ13と、レーザダイシング装置1の本体ベース16に設けられ、吸着ステージ13を

X Y Z θ 方向に精密に移動させるX Y Z θ テーブル 1 2 とを備える。このウェーハ移動部 1 1 によって、ウェーハWが図 1 のX Y Z θ 方向に精密に移動される。

[0030] ウェーハWは、デバイス面である表面（おもて面）を保護するために、その表面に糊層を有するバックグラインドテープBが貼付される。そして、ウェーハWは、裏面が上向きとなるように吸着ステージ 1 3 に載置される。

[0031] 図 2 は、バックグラインドテープBの構成を示す概略断面図である。バックグラインドテープBは、ウェーハWの裏面を加工する際にウェーハWの表面に貼付されるテープである。バックグラインドテープBは、基材となるベースフィルム 3、厚さ 300～570 μm の中間吸収層 4、及び前述の糊層 5 が積層された 3 層構造のテープである。この構成は一例であるが、バックグラインドテープBは既述の保護フィルムとは異なり粘着性の高いテープであることから糊層 5 は必要な部材である。ウェーハWの表面のデバイス面にバンプBP（図 1 1 参照）が形成されている場合には、バンプBPが糊層 5（図 2 参照）に埋没された状態でバックグラインドテープBがウェーハWに貼付されるので、そのアンカー効果によってウェーハWに対するバックグラインドテープBの密着力が高くなる。これにより、ウェーハWからバックグラインドテープBが剥がれ難くなるので、ウェーハWの表面をバックグラインドテープBで保護した状態でレーザダイシング装置 1 から研削装置 2 にウェーハWを搬送することができ、また研削装置 2 から分割装置 200（図 5 参照）にウェーハWを搬送することができる。

[0032] 図 1 に示すレーザ光学部 20 は、レーザ発振器 21、コリメートレンズ 22、ハーフミラー 23、コンデンスレンズ 24、及びレーザ光をウェーハWに対して平行に微小移動させる駆動手段 25 等を備える。レーザ発振器 21 から発振されたレーザ光は、コリメートレンズ 22、ハーフミラー 23 及びコンデンスレンズ 24 等の光学系を経てウェーハWの内部に集光される。

[0033] 観察光学部 30 は、観察用光源 31、コリメートレンズ 32、ハーフミラー 33、コンデンスレンズ 34、CCD（Charge Coupled Device）カメラ 3

5、画像処理部38及びテレビモニタ36等を備える。

[0034] 観察光学部30では、観察用光源31から出射された照明光がコリメートレンズ32、ハーフミラー33及びコンデンスレンズ24等の光学系を経てウェーハWの裏面（上側の面）を照射する。ウェーハWの裏面からの反射光はコンデンスレンズ24、ハーフミラー23、33及びコンデンスレンズ34を経由してCCDカメラ35に入射する。CCDカメラ35によりウェーハWの表面画像が撮像される。

[0035] この撮像データは画像処理部38に入力され、ウェーハWのアライメントに用いられるとともに、制御部50を経てテレビモニタ36に写し出される。

[0036] 制御部50は、CPU（Central Processing Unit）、メモリ及び入出力回路部等を備える。制御部50は、レーザダイシング装置1の各部の動作を制御する。

[0037] レーザ発振器21から出射されたレーザ光Lは、コリメートレンズ22、ハーフミラー23及びコンデンスレンズ24等の光学系を経由してウェーハWの内部に照射される。照射されるレーザ光Lの集光点のZ方向位置は、XYZ θ テーブル12によるウェーハWのZ方向位置調整等によって、ウェーハWの内部の所定位置に正確に設定される。

[0038] この状態でXYZ θ テーブル12がダイシング方向であるX方向に加工送りされることにより、ウェーハWの切断ラインに沿って、ウェーハWの内部に改質領域が1ライン形成される。改質領域が1ライン形成されると、XYZ θ テーブル12がY方向に1ピッチ分だけ割り出し送りされ、次のラインも同様に改質領域が形成される。X方向と平行な全ての切断ラインに沿って改質領域が形成されると、XYZ θ テーブル12が90°回転され、先程の切断ラインと直交する切断ラインにも同様にして全て改質領域が形成される。

[0039] （2）研削装置2について

図3は、研削装置2の概観構成を示す斜視図である。研削装置2の本体1

12には、アライメントステージ116、粗研削ステージ118、精研削ステージ120、研磨ステージ122、ウェーハ洗浄ステージ124、研磨布洗浄ステージ123及び研磨布ドレッシングステージ127が設けられている。研削装置2は、改質領域が形成されたウェーハWに対し、ウェーハWの裏面を加工することによりウェーハWの厚さを薄くする装置である。

[0040] 粗研削ステージ118、精研削ステージ120及び研磨ステージ122は、図4に示すように仕切板125（図3では省略）によって仕切られ、各々のステージ118、120、122で使用する加工液が隣接するステージに飛散するのが防止されている。

[0041] 仕切板125は、図4に示すように、インデックステーブル134に固定される。仕切り板125は、インデックステーブル134に設置された4台のチャック132、136、138、140を仕切るように十字形状に形成されている。これらのチャック132、136、138、140にウェーハWの表面がバックグラインドテープBを介して吸着保持される。

[0042] 粗研削ステージ118は、粗研磨を行うステージであり、本体112の側面113、天板128及び仕切板125によって囲まれている。精研削ステージ120は、精研磨を行うステージであり、粗研削ステージ118と同様に、本体112の側面113、天板129及び仕切板125によって囲まれている。天板128、129には、貫通孔128A、129Aが形成され、貫通孔128A、129Aには各ステージのヘッドが挿通される。

[0043] 図3に示す研磨ステージ122は、化学機械研磨を行うものであり、他のステージから隔離するために、図4に示すように、天板126Aを有するケーシング126によって覆われている。なお、天板126Aには貫通孔126Cが形成され、貫通孔126には研磨ステージ122のヘッドが挿通される。研磨ステージ122は、化学機械研磨を行うものであるため、研磨加工液に化学研磨剤が含有されている。

[0044] 図3に示す研磨ステージ122では、ウェーハWの裏面が研磨布156と、研磨布156から供給されるスラリとによって研磨され、ウェーハWの裏

面に生じている加工変質層が粗研磨と精研磨とにより除去される。加工変質層とは、研削によって生じた条痕や加工歪（結晶が変質している）等の総称である。

[0045] アライメントステージ１１６は、搬送装置（不図示）によりレーザダイシング装置１から搬送されたウェーハWを所定の位置に位置合わせするステージである。このアライメントステージ１１６で位置合わせされたウェーハWは、搬送用ロボット（不図示）に吸着保持された後、空のチャック１３２に向けて搬送され、このチャック１３２の吸着面にウェーハWの裏面がバックグラインドテープBを介して吸着保持される。

[0046] チャック１３２は、インデックステーブル１３４に設置される。また、チャック１３２と同機能を備えたチャック１３６、１３８、１４０が、インデックステーブル１３４の回転軸１３５（図４参照）を中心とする円周上に９０度の間隔をもって設置されている。回転軸１３５には、モータ（不図示）のスピンドル（不図示）が連結されている。

[0047] チャック１３６は、図３においては粗研削ステージ１１８に位置されており、吸着したウェーハWがここで粗研削される。チャック１３８は、図３においては精研削ステージ１２０に位置され、吸着したウェーハWがここで仕上げ研削（精研削、スパークアウト）される。チャック１４０は、図３においては研磨ステージ１２２に位置され、吸着したウェーハWがここで研磨され、研削で生じた加工変質層、及びウェーハWの厚みのバラツキ分が除去される。

[0048] 図３に示す制御部１００は、CPU、メモリ及び入出力回路部等からなり、研削装置２の各部の動作を制御する。

[0049] チャック１３２に吸着保持されたウェーハWは、制御部１００に接続された一対の測定ゲージ（不図示）によってその厚みが測定される。これらの測定ゲージは、それぞれ接触子を有し、接触子はウェーハWの上面（裏面）に、他の接触子はチャック１３２の上面に接触されている。これらの測定ゲージは、チャック１３２の上面を基準点としてウェーハWの厚みをインプロセ

スゲージ (In-process gage) の読取値の差として検出することができる。

[0050] 制御部 100 によりインデックステーブル 134 が図 3 の矢印 R 方向に 90 度回転されることで、厚みが測定されたウェーハ W が粗研削ステージ 118 に位置され、粗研削ステージ 118 のカップ型砥石 146 によってウェーハ W の裏面が粗研削される。このカップ型砥石 146 は、図 3 に示すように、モータ 148 の出力軸（不図示）に連結され、また、モータ 148 のサポート用ケーシング 150 を介して砥石送り装置 152 に取り付けられている。

[0051] 砥石送り装置 152 は、カップ型砥石 146 をモータ 148 とともに昇降移動させる。砥石送り装置 152 の下降移動によりカップ型砥石 146 がウェーハ W の裏面に押し付けられる。これにより、ウェーハ W の裏面の粗研削が行われる。

[0052] 制御部 100 は、カップ型砥石 146 の下降移動量を設定し、モータ 148 を制御する。カップ型砥石 146 の下降移動量、すなわち、カップ型砥石 146 による研削量は、予め登録されているカップ型砥石 146 の基準位置と、測定ゲージで検出されたウェーハ W の厚みとに基づいて設定される。また、制御部 100 は、モータ 148 の回転数を制御することで、カップ型砥石 146 の回転数を制御する。

[0053] 粗研削ステージ 118 で裏面が粗研削されたウェーハ W は、ウェーハ W からカップ型砥石 146 が退避移動した後、制御部 100 に接続された測定ゲージ（不図示）によってその厚みが測定される。制御部 100 によりインデックステーブル 134 が図 3 の矢印 R 方向に 90 度回転されることで、厚みが測定されたウェーハ W が精研削ステージ 120 に位置され、精研削ステージ 120 のカップ型砥石 154 によって精研削、スパークアウトされる。この精研削ステージ 120 の構造は、粗研削ステージ 118 の構造と同一なので、ここではその説明を省略する。また、カップ型砥石 154 による研削量は制御部 100 により設定され、カップ型砥石 154 の加工移動量及び回転数は制御部 100 により制御される。

[0054] 精研削ステージ１２０で裏面が精研削されたウェーハＷは、ウェーハＷからカップ型砥石１５４が退避移動した後、制御部１００に接続された測定ゲージ（不図示）によってその厚みが測定される。制御部１００によりインデックステーブル１３４が図３の矢印Ｒ方向に９０度回転されると、厚みが測定されたウェーハＷが研磨ステージ１２２に位置され、研磨ステージ１２２の研磨布１５６によって化学機械研磨が行われ、ウェーハＷの裏面が鏡面加工される。研磨布１５６の上下移動距離は、制御部１００により設定される。また、制御部１００によりモータ１８２が制御されることで研磨布１５６の位置が制御される。更に、制御部１００によりモータ１５８の回転数、すなわち研磨布１５６の回転数が制御される。

[0055] （３）分割装置２００について

図５は、分割装置２００の概略構造図である。実施形態の分割装置２００は、ウェーハＷの表面にバックグラインドテープＢを貼着した状態で、ウェーハＷの裏面から切断ラインに荷重を加えて、ウェーハＷを切断ラインに沿って分割する装置である。これにより、ウェーハＷは、個々のチップＴに分割される。

[0056] 分割装置２００は、バックグラインドテープＢを介してウェーハＷの表面を載置する透明のゴム製のシート２０２と、ウェーハＷの裏面（上面）から切断ラインＣＬを押下するブレイクバー２０４と、ブレイクバー２０４をシート２０２に対して昇降移動させる昇降装置２０６と、シート２０２を介してウェーハＷを撮像する撮像装置２０８と、撮像装置２０８によって撮像された画像を表示する表示装置２１０と、昇降装置２０６及び撮像装置２０８等を制御する制御装置２１２と、備えて構成される。

[0057] ブレイクバー２０４は、ウェーハＷの最長の切断ラインＣＬの長さよりも長く、また、その先端部は断面三角形状に構成され、図６に示すように、その先端の頂部２０５が改質領域を押下する。これにより、ウェーハＷは、ブレイクバー２０４による押し付け荷重が改質領域に加えられるので、切断ラインＣＬに沿って分割される。ウェーハＷの分割状況は、シート２０２を介

して撮像装置 208 によって撮像される。その画像が表示装置 210 に表示されることにより、ウェーハ W の分割状況が目視にて確認される。

[0058] <ウェーハ W の加工方法>

次に、ウェーハ W の加工方法について説明する。図 7 は、ウェーハ W の加工方法の処理の流れを示すフローチャートである。また、図 8 は、図 7 のフローチャートに対応したウェーハ W の状態を示した説明図である。以下、図 7 及び図 8 を参照しながら説明する。

[0059] (1) テープ貼着工程 (ステップ S 10)

バックグラインドテープ B をウェーハ W の表面に貼着する。図 8 の符号 8 A には、その表面にバックグラインドテープ B が貼着されたウェーハ W が示されている。

[0060] (2) 改質領域形成工程 (ステップ S 20)

図 1 に示したように、表面にバックグラインドテープ B が貼付されたウェーハ W が、裏面が上向きとなるようにレーザダイシング装置 1 の吸着ステージ 13 に載置される。以下の処理はレーザダイシング装置 1 で行われ、制御部 50 により制御される。

[0061] レーザ発振器 21 からレーザ光 L が出射されると、レーザ光 L はコリメートレンズ 22、ハーフミラー 23 及びコンデンスレンズ 24 等の光学系を経由してウェーハ W の内部に照射され、ウェーハ W の内部に切断ラインに沿った改質領域が形成される。図 8 の符号 8 B には、その内部に改質領域 P と、改質領域 P を起点としてウェーハ W の厚さ方向に形成されたクラック C が示されている。

[0062] 実施形態では、一例として、最終的に生成されるチップの厚さが $50\ \mu\text{m}$ であるため、ウェーハ W の表面 (下側の面) から $60\ \mu\text{m} \sim 80\ \mu\text{m}$ の深さ (距離) にレーザ光を照射する。切断ラインの全てに沿って改質領域 P を形成した後、ステップ S 20 の処理を終了する。

[0063] (3) 研削工程 (ステップ S 30)

改質領域形成工程 (ステップ S 20) によって全ての切断ライン C L に沿

って改質領域を形成した後、搬送装置（不図示）によってウェーハWをレーザダイシング装置1から図3の研削装置2へ搬送する。以下の処理は研削装置2で行われ、制御部100により制御される。

[0064] 搬送されたウェーハWは、ウェーハWの表面に貼付されたバックグラインドテープBを下側にしてチャック132（例示、チャック136、138、140でも可）に載置され、ウェーハWの表面がバックグラインドテープBを介してチャック132に真空吸着される。

[0065] 次に、回転軸135を中心にインデックステーブル134を回転させてチャック132を粗研削ステージ118に搬入し、ウェーハWを粗研磨する。

[0066] 粗研磨は、チャック132を回転させるとともにカップ型砥石146を回転させることにより行う。実施形態では、カップ型砥石146として例えば、東京精密製ビトリファイド#325を用い、カップ型砥石146の回転数は3000rpmである。

[0067] 粗研磨後、回転軸135を中心にインデックステーブル134を回転させてチャック132を精研削ステージ120に搬入し、チャック132を回転させるとともにカップ型砥石154を回転させてウェーハWを精研磨する。実施形態では、カップ型砥石154として例えば、東京精密製レジジン#2000を用い、カップ型砥石154の回転数は2400rpmである。

[0068] 実施形態では、粗研磨と精研磨とにより目標面まで、すなわちウェーハWの表面から50 μ mの深さまで研削を行う。実施形態では、粗研磨で700 μ mの研削を行い、精研磨で30～40 μ mの研削を行うが、厳密に設定されるものではなく、粗研磨と精研磨との時間が同一となるように研削量を決定してもよい。

[0069] このような研削工程を備えることにより、改質領域形成工程にて形成されたウェーハWの裏面の改質領域を研削工程で除去することができる。これにより、最終的な製品であるチップ断面にはレーザ光による改質領域Pは残らない。そのため、チップ断面から改質層が破砕し、破砕した部分からチップが割れたり、また破砕した部分から発塵したりということをなくすことがで

きる。

[0070] (4) 研磨工程 (ステップS40)

研磨工程は研削装置2で行われ、制御部100により制御される。

[0071] 精研磨後、回転軸135を中心にインデックステーブル134を回転させてチャック132を図3の研磨ステージ122に搬入し、研磨ステージ122の研磨布156によって化学機械研磨を行う。これにより、研削工程においてウェーハWの裏面に形成された加工変質層を除去することができるので、ウェーハWの裏面が鏡面に加工される。図8の符号8Cには、その裏面が研削及び研磨されて鏡面加工されたウェーハWが示されている。

[0072] 実施形態では、研磨布156としてポリウレタン含浸不織布（例えば、東京精密製TS200L）を用い、スラリーとしてコロイダルシリカを用い、研磨布156の回転数は300rpmである。

[0073] (5) 分割工程 (ステップS50)

分割工程は図5の分割装置200で行われ、制御装置212により制御される。

[0074] 分割装置200では、まず、ウェーハWの表面にバックグラインドテープBを貼着した状態で、ウェーハWの表面がシート202にバックグラインドテープBを介して載置される。次に、ウェーハWの切断する1本目の切断ラインCLとブレイクバー204の位置が上下方向において一致するように、ウェーハWとブレイクバー204とが相対的に位置調整される。

[0075] 次に、ウェーハWの裏面から退避位置にあるブレイクバー204が昇降装置206によって下降移動され、ブレイクバー204の頂部205によってウェーハWの裏面が押下される。これにより、ウェーハWの裏面からクラックCに荷重が加えられて、1本目の切断ラインCLが切断される。このような動作を全ての切断ラインに対して行うことにより、全ての切断ラインに沿ってウェーハWが切断されてウェーハWがチップTに分割される。

[0076] ウェーハWの分割時に発生したコンタミは、粘着力の強いバックグラインドテープBの糊層5（図2参照）に付着する。そして、ウェーハWの表面か

らバックグラインドテープBを剥離すると、コンタミはバックグラインドテープBの糊層5に付着したままウェーハWから除去される。これにより、ウェーハWにコンタミが残存することに起因するチップ不良品の問題を解消できる。

[0077] このように実施形態のウェーハWの加工方法によれば、ウェーハWの裏面を研削するためにウェーハWの表面に貼着したバックグラインドテープBを剥がすことなく、そのままウェーハWの表面にバックグラインドテープBを貼着した状態で、ウェーハWの裏面から切断ラインCLに荷重を加えて、ウェーハWを切断ラインに沿って分割するので、ウェーハの加工工程を簡素化することができるとともに、安定した品質のチップを効率よく得ることができる。

[0078] また、実施形態の分割工程では、ウェーハWの裏面から切断ラインCLにブレイクバー204によって荷重を加えていくと、図6の如く、ウェーハWの切断ラインCLの近傍部分WAがバックグラインドテープBに徐々に沈み込みながら、すなわち、切断ラインCLの両側に位置するチップT、Tが徐々に傾きながら切断ラインCLに沿ってウェーハWが切断される。これにより、チップTが一気に傾くことに起因するチップング発生の問題を解消できる。

[0079] ところで、バンプが形成されているウェーハの表面に、従来の保護フィルムを貼付した状態でブレイクバー204をウェーハWの裏面に押し付けていくと、チップTが一気に傾いてチップTにチップングが発生する場合がある。

[0080] すなわち、所定の押し付け荷重までは、保護フィルムに対しバンプがチップを支えるので、チップに曲げ応力が加わらずにチップがウェーハの裏面に対して垂直方向に押圧される。そして、所定の押し付け荷重を超えると、バンプが保護フィルム上を滑り始めることでチップが一気に傾いてしまい、チップ間の間隔が過剰に開いてしまう。このような現象が生じると、チップの端部にブレイクバー204が接触したり、チップが元の位置に戻る際に隣接

するチップ同士が衝突したりするので、チップにチップングが発生し易くなる。

[0081] これに対して、実施形態のウェーハWの加工方法によれば、表面にバンプが形成されたウェーハであっても良好に分割することができる。以下、説明する。

[0082] 図9に示すように、ウェーハWの表面にチップT毎にバンプBPが形成されており、ウェーハWの表面にバックグラインドテープBが貼着されている。このようにバンプBPが形成されたウェーハWでは、バックグラインドテープBの糊層5にバンプBPが埋没された状態でバックグラインドテープBが貼付される。

[0083] 図9のウェーハWを、図5の分割装置200によって分割すると、バンプBPが糊層5に埋没されているアンカー効果により、ウェーハW（チップT）とバックグラインドテープBとの密着力が高められているので、図10の如く、ブレイクバー204をウェーハWの裏面に押し付けても、チップTが一気に傾いてしまうことをより一層防止することができる。よって、バンプBPが形成された図9のウェーハWであっても良好に分割することができる。

[0084] 図11は、別実施形態の分割装置220の概略構造図である。この分割装置220と図5に示した分割装置200との構成の違いは、シート202に代えて一对の受け板222、222を備えている点であり、その他の構成は分割装置200と同一である。一对の受け板222、222は、水平方向において間隔を開けて配置され、その間にウェーハWの切断ラインCLが配置される。

[0085] 図11の分割装置220を使用してウェーハWを分割する場合には、まず、バックグラインドテープBを介してウェーハWの表面を一对の受け板222、222に載置する。次に、切断する1本目の切断ラインCLを一对の受け板222、222の間に配置するとともに、1本目の切断ラインCLとブレイクバー204の位置を上下方向において相対的に一致させる。

[0086] 次に、図 1 1 に示すように、ブレイクバー 2 0 4 を昇降装置 2 0 6（図 5 参照）によって下降移動させ、図 1 2 に示すように、ブレイクバー 2 0 4 の頂部 2 0 5 によってウェーハ W の裏面から切断ライン C L を押下する。これにより、ウェーハ W の裏面から改質領域に荷重が加えられて、切断ライン C L が切断される。

[0087] 図 1 1 の分割装置 2 2 0 も図 5 の分割装置 2 0 0 と同様に、ウェーハ W の分割時に発生したコンタミは、粘着力の強いバックグラインドテープ B の糊層 5（図 2 参照）に付着する。そして、ウェーハ W の表面からバックグラインドテープ B を剥離すると、コンタミはバックグラインドテープ B の糊層 5 に付着したままウェーハ W から除去される。よって、ウェーハ W にコンタミが残存することに起因するチップ不良品の問題を解消できる。

[0088] したがって、分割装置 2 2 0 においても、安定した品質のチップを効率よく得ることができる。

[0089] また、ウェーハ W の裏面から切断ライン C L にブレイクバー 2 0 4 によって荷重を加えていくと、図 1 2 の如く、ウェーハ W の切断ライン C L の近傍部分 W A がバックグラインドテープ B に徐々に沈み込みながら、すなわち、切断ライン C L の両側に位置するチップ T、T が徐々に傾きながら切断ライン C L が切断される。これによって、チップ T が一気に傾くことに起因するチッピング発生の問題を解消できる。

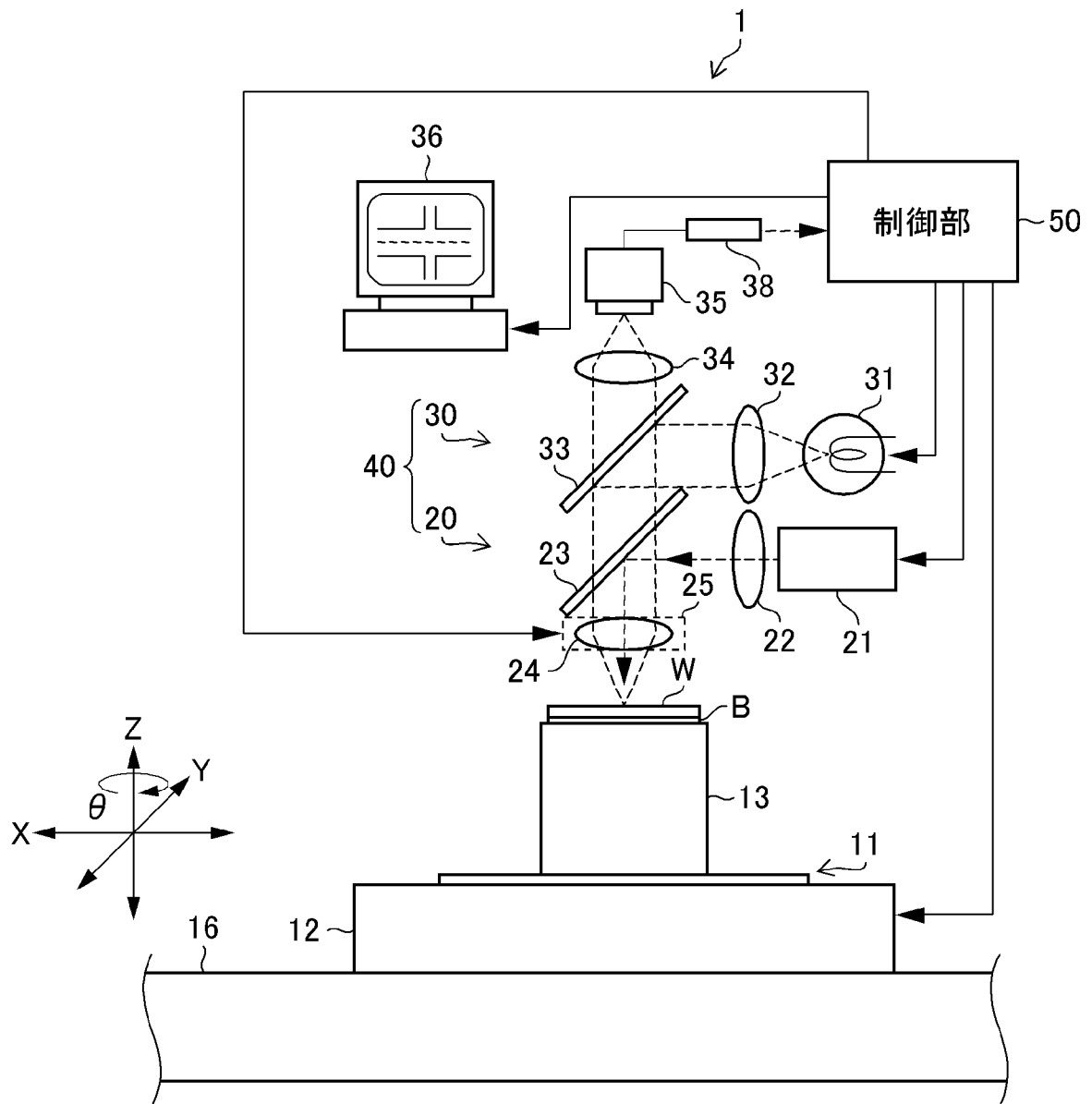
符号の説明

[0090] 1 …レーザダイシング装置、2 …研削装置、W …ワーク、B …バックグラインドテープ、1 1 …ウェーハ移動部、1 3 …吸着ステージ、2 0 …レーザ光学部、3 0 …観察光学部、4 0 …レーザヘッド、5 0 …制御部、1 0 0 …制御部、1 1 8 …粗研削ステージ、1 2 0 …精研削ステージ、1 2 2 …研磨ステージ、1 3 2、1 3 6、1 3 8、1 4 0 …チャック、1 4 6、1 5 4 …カップ型砥石、1 5 6 …研磨布、2 0 0 …分割装置、2 0 2 …シート、2 0 4 …ブレイクバー、2 0 5 …頂部、2 0 6 …昇降装置、2 0 8 …撮像装置、2 1 0 …表示装置、2 1 2 …制御装置、2 2 0 …分割装置、2 2 2 …受け板

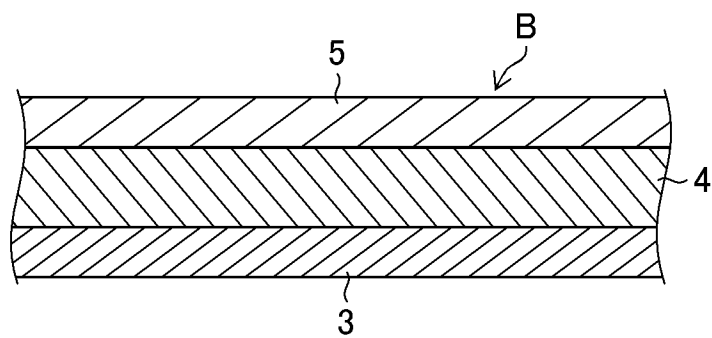
請求の範囲

- [請求項1] ウェーハの表面にバックグラインドテープを貼着するテープ貼着工程と、
- 切断ラインに沿って前記ウェーハの裏面からレーザー光を入射して前記ウェーハの内部に改質領域を形成する改質領域形成工程と、
- 前記改質領域が形成された前記ウェーハに対し、前記ウェーハの裏面を加工することにより前記ウェーハの厚さを薄くする裏面加工工程と、
- 前記ウェーハの表面に前記バックグラインドテープを貼着した状態で、前記ウェーハの裏面から前記切断ラインに荷重を加えて、前記ウェーハを前記切断ラインに沿って分割することにより前記ウェーハを個々のチップに分割する分割工程と、
- を有するウェーハの加工方法。
- [請求項2] 前記バックグラインドテープは、基材と中間層と糊層とが順に積層されて構成され、前記糊層が前記ウェーハの表面に貼付される、
- 請求項1に記載のウェーハの加工方法。
- [請求項3] 前記ウェーハの表面には、前記チップのバンプが形成され、前記バンプは、前記テープ貼着工程において前記バックグラインドテープの前記糊層に埋没される、
- 請求項2に記載のウェーハの加工方法。
- [請求項4] 前記裏面加工工程は、
- 前記ウェーハの裏面を研削する研削工程と、
- 前記研削工程後の前記ウェーハの裏面を化学機械的に研磨する研磨工程と、
- を有する請求項1、2又は3に記載のウェーハの加工方法。

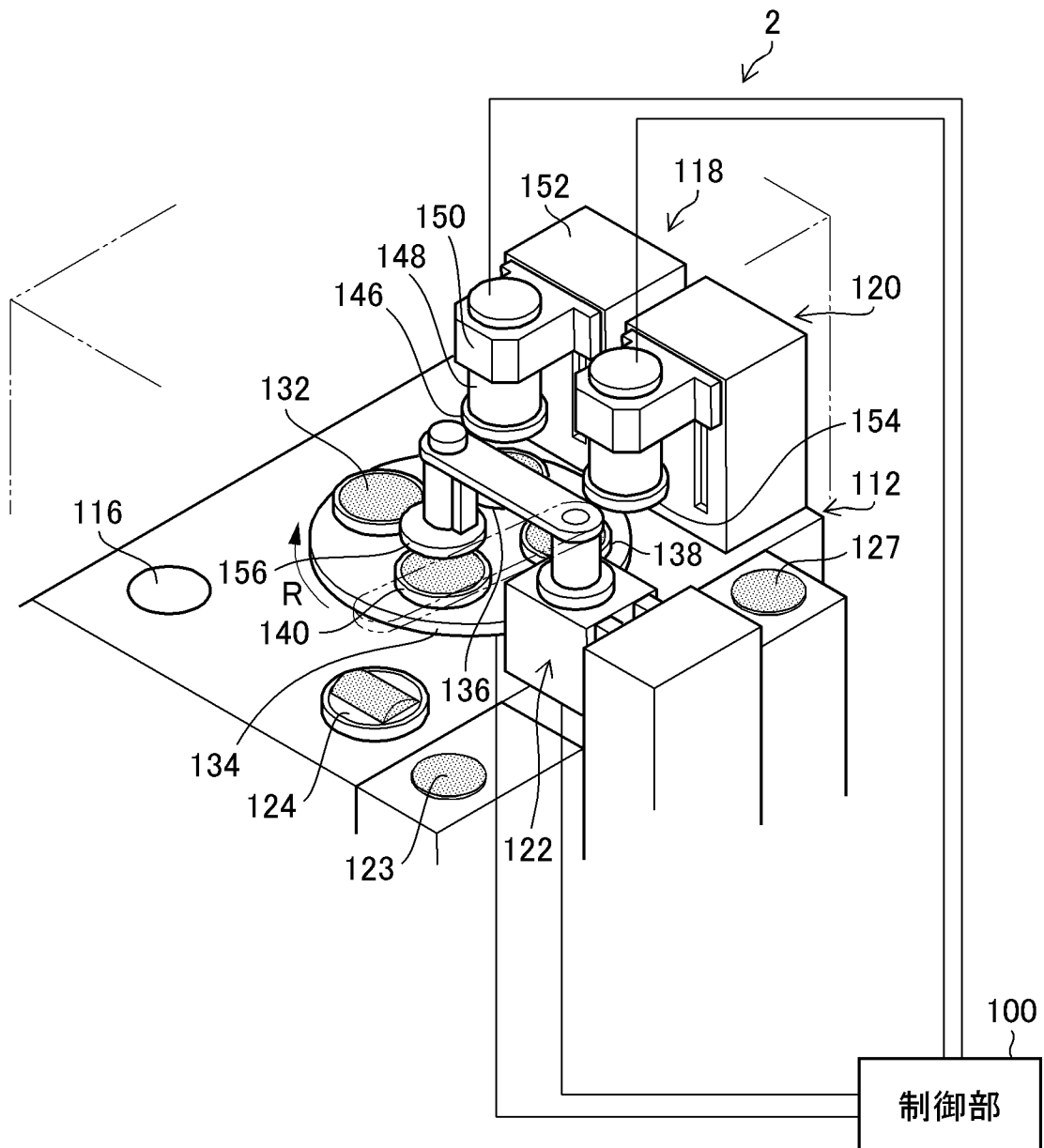
[図1]



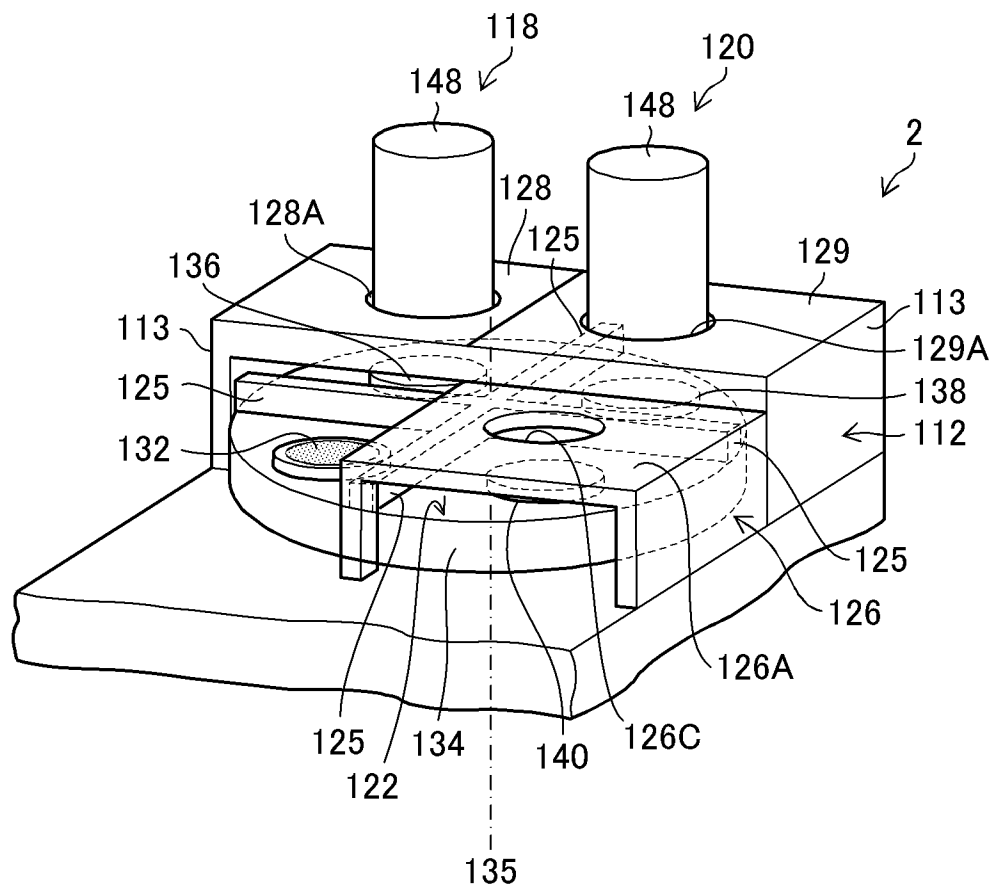
[図2]



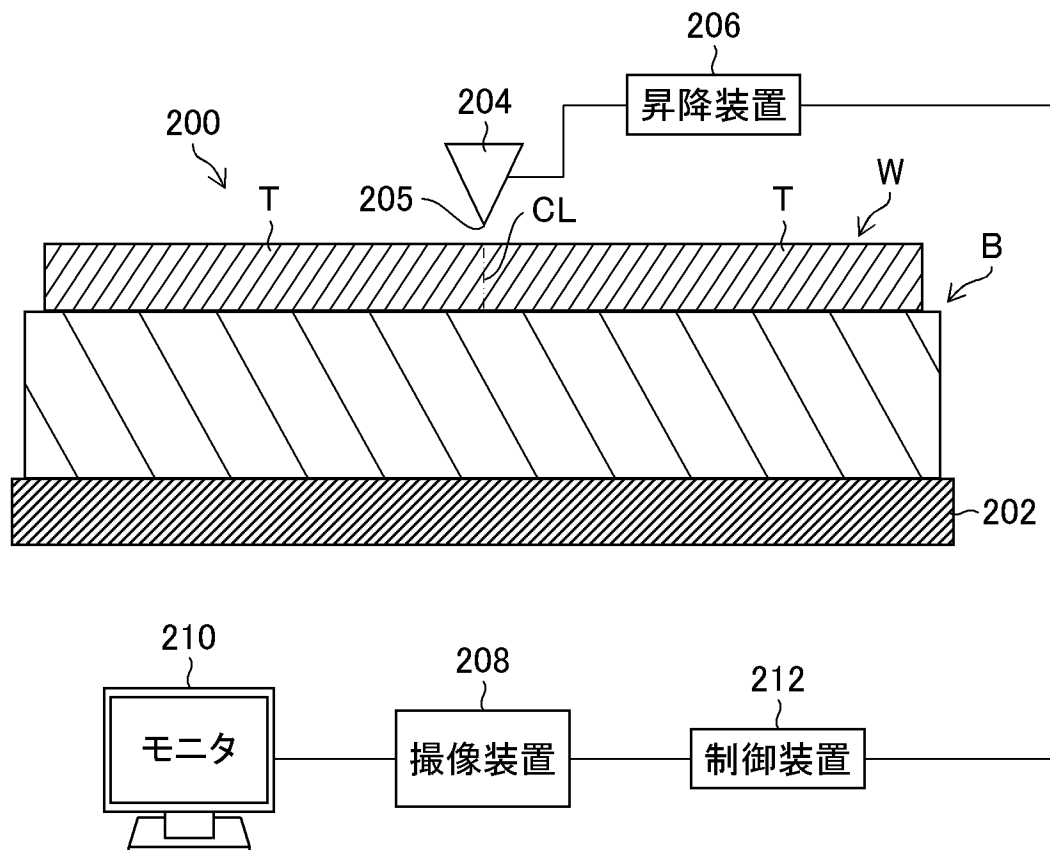
[図3]



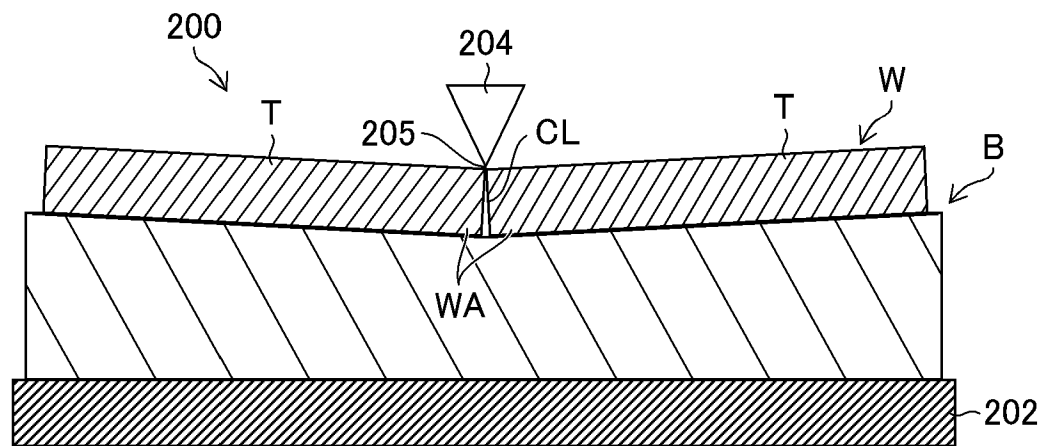
[図4]



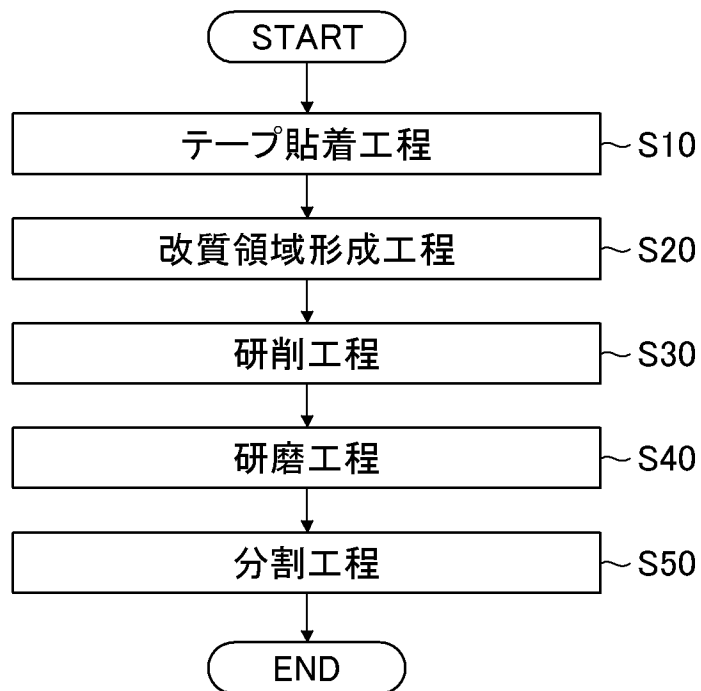
[図5]



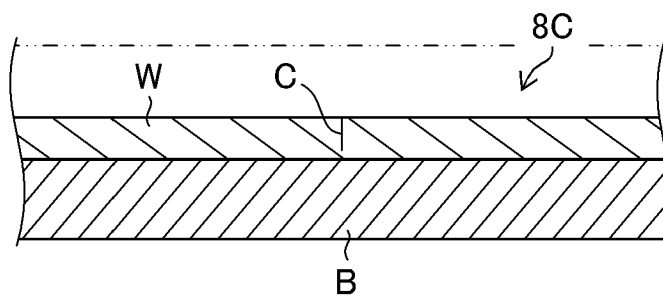
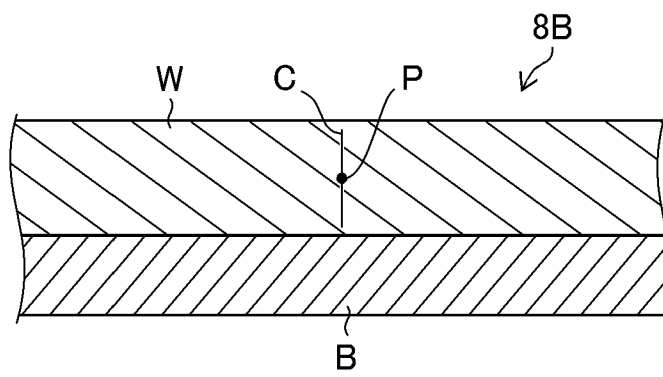
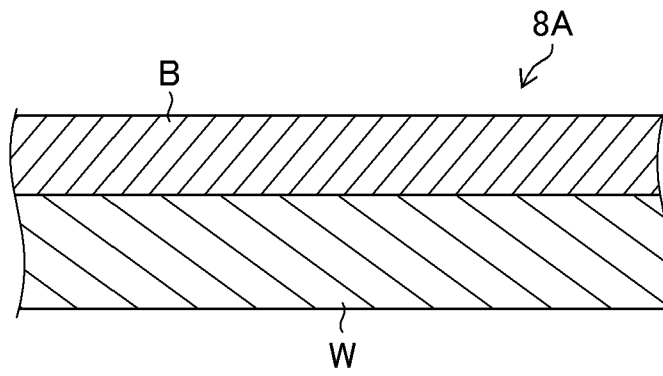
[図6]



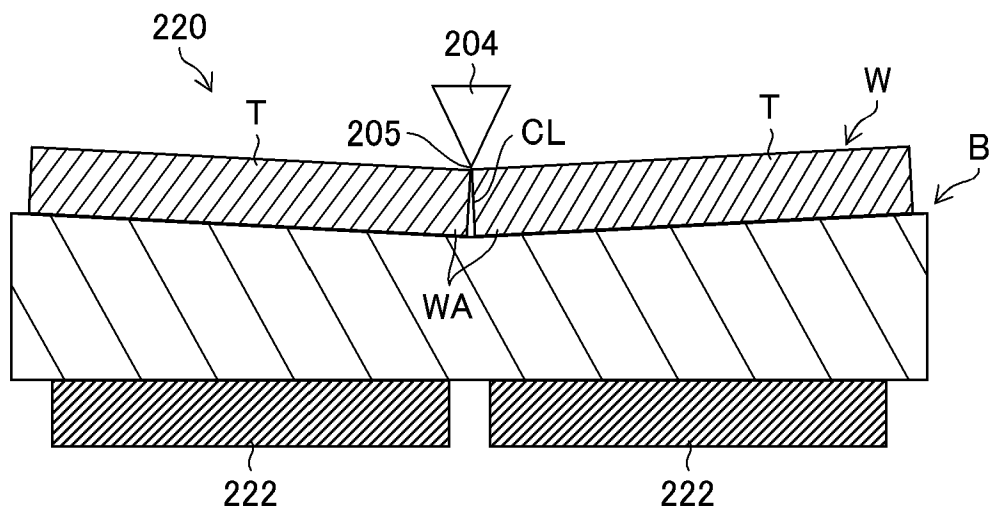
[図7]



[図8]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/040067

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H01L21/301 (2006.01) i, B23K26/53 (2014.01) i, H01L21/304 (2006.01) i, H01L21/683 (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)

Int.Cl. H01L21/301, B23K26/53, H01L21/304, H01L21/683

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 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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 Y	JP 2013-4583 A (TOKYO SEIMITSU CO., LTD.) 07 January 2013, claims 1, 3, paragraphs [0084], [0101], [0131], [0133], [0150], [0157]-[0161], [0167]-[0184], [0189], [0192], fig. 13 (Family: none)	1, 4 2-3
Y	JP 2014-165462 A (LINTEC CORPORATION) 08 September 2014, paragraphs [0013], [0016], [0023], [0030], [0032]-[0035], [0041], fig. 2 & KR 10-2014-0107141 A & TW 201501222 A	2-3



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
22.11.2018

Date of mailing of the international search report
04.12.2018

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/040067

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2017-17163 A (NICHIA CHEM IND LTD.) 19 January 2017, paragraphs [0016], [0030], [0033]-[0036], fig. 4, 6-9 & US 2017/0005225 A1, paragraphs [0030], [0044], [0047]-[0050], fig. 4, 6-9	1

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01L21/301(2006.01)i, B23K26/53(2014.01)i, H01L21/304(2006.01)i, H01L21/683(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. H01L21/301, B23K26/53, H01L21/304, H01L21/683

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 Y	JP 2013-4583 A（株式会社東京精密）2013.01.07, 請求項1, 3, 段落 [0084], [0101], [0131], [0133], [0150], [0157] - [0161], [0167] - [0184], [0189], [0192], 図13 (ファミリーなし)	1, 4 2-3
Y	JP 2014-165462 A（リンテック株式会社）2014.09.08, 段落 [0013], [0016], [0023], [0030], [0032] - [0035], [0041], 図2 & KR 10-2014-0107141 A & TW 201501222 A	2-3

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

22.11.2018

国際調査報告の発送日

04.12.2018

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）

内田 正和

50

1788

電話番号 03-3581-1101 内線 3559

C (続き) . 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
A	JP 2017-17163 A (日亜化学工業株式会社) 2017. 01. 19, 段落 [0016] , [0030] , [0033] - [0036] , 図 4, 6-9 & US 2017/0005225 A1, 段落 [0030] , [0044] , [0047] - [0050] , 図 4, 6-9	1