

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7304775号
(P7304775)

(45)発行日 令和5年7月7日(2023.7.7)

(24)登録日 令和5年6月29日(2023.6.29)

(51)国際特許分類 F I
H 0 1 L 21/301(2006.01) H 0 1 L 21/78 Q

請求項の数 6 (全16頁)

(21)出願番号	特願2019-157343(P2019-157343)	(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
(22)出願日	令和1年8月29日(2019.8.29)	(74)代理人	110002147 弁理士法人酒井国際特許事務所
(65)公開番号	特開2021-34704(P2021-34704A)	(72)発明者	趙 金艶 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
(43)公開日	令和3年3月1日(2021.3.1)	審査官	湯川 洋介
審査請求日	令和4年6月17日(2022.6.17)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ウェーハの加工方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

交差するストリートで区画された表面の複数の領域にデバイスが形成されたウェーハを加工するウェーハの加工方法であって、

環状フレームの開口を塞ぐ粘着テープにウェーハの裏面が貼着したフレームユニットを形成するフレームユニット形成ステップと、

環状フレームの開口より直径が大きくウェーハの保護部材となる樹脂シートを準備する樹脂シート準備ステップと、

該フレームユニットの該ウェーハの表面側から該環状フレームの開口を該樹脂シートで覆い、該環状フレームに対面する該樹脂シートの外周縁を該環状フレームに固定する樹脂シート固定ステップと、

該樹脂シートの該ウェーハの外周の領域に貫通穴を形成する貫通穴形成ステップと、

該樹脂シート固定ステップと該貫通穴形成ステップを実施後、該ウェーハの直径よりも大きい保持面を有するテーブル本体と、該テーブル本体の外周で該環状フレームを該保持面より引き落として固定するフレーム保持部とを備えるチャックテーブルを用い、該フレームユニットの該樹脂シート側を該保持面で吸引保持しつつ該環状フレームを該フレーム保持部で引き落として固定する保持ステップと、

該保持ステップ実施後、該粘着テープとウェーハに対して透過性を有する波長のレーザー光線をウェーハの内部に集光点を位置付けた状態で該粘着テープ側から照射し、ウェーハの内部に該ストリートに沿った改質層を形成するレーザー光線照射ステップと、

10

20

該レーザー光線照射ステップを実施後、該環状フレームから該樹脂シートを剥離する樹脂シート剥離ステップと、を備え、

該保持ステップでは、

ウェーハの表面が該保持面に吸引されるのを該樹脂シートで抑制しつつ、該保持面からの負圧が該樹脂シートの該貫通穴を介して該樹脂シートに対面する該粘着テープを吸引し、該フレームユニットの該チャックテーブルへの固定が保持されるウェーハの加工方法。

【請求項 2】

該ウェーハの該デバイスは、MEMSである請求項 1 に記載のウェーハの加工方法。

【請求項 3】

該樹脂シート剥離ステップ実施後、該粘着テープを面方向に拡張して該改質層に沿って該ウェーハを破断する破断ステップを備える請求項 1 または請求項 2 に記載のウェーハの加工方法。

10

【請求項 4】

該粘着テープは、紫外線硬化型の糊層で被着体に貼着し、

該フレームユニット形成ステップの後で該樹脂シート固定ステップの前に、該粘着テープの該環状フレームとウェーハとの間で露出した領域に紫外線を照射し該糊層の粘着力を低下させる紫外線照射ステップを備える請求項 1、請求項 2 または請求項 3 に記載のウェーハの加工方法。

【請求項 5】

該樹脂シート固定ステップでは、該樹脂シートの該環状フレームに対応する領域に積層された糊層で該樹脂シートが該環状フレームに固定される請求項 1、請求項 2、請求項 3 または請求項 4 に記載のウェーハの加工方法。

20

【請求項 6】

該樹脂シート固定ステップでは、該樹脂シートの該環状フレームに対応する領域を加熱し、該樹脂シートが該環状フレームに密着して固定される請求項 1、請求項 2、請求項 3 または請求項 4 に記載のウェーハの加工方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ウェーハの加工方法、特にMEMSデバイスウェーハの加工方法に関する。

30

【背景技術】

【0002】

半導体デバイスが形成されたシリコンやガリウムヒ素、SiC（シリコンカーバイド）、サファイアなどで構成される各種形状のウェーハを個々のデバイスチップに分割するために、レーザー光線を利用する加工が知られている。この種の加工は、ウェーハに対して透過性を有する波長のレーザー光線の集光点をウェーハの内部に位置付けてレーザー光線を照射することで、ウェーハの内部に破断起点となる改質層を形成し、破断起点からウェーハを破断することで、切削水を使わず、切り代がほとんど無い分割加工を可能にする（例えば、特許文献 1 及び特許文献 2 参照）。

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2016 - 076671 号公報
特開 2013 - 229450 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

前述した加工方法は、表面に形成されたデバイスがMEMS（Micro Electro Mechanical Systems）である所謂MEMSデバイスウェーハをデバイスチップに分割するために、MEMSの破損の恐れがないレーザー加工が好適であり、採用されている。しかし、

50

前述した加工方法は、ストリートにTEG (Test Element Group) などがあるとレーザー光線がTEGを透過せず、改質層がうまく形成できないため、TEGの無いウェーハ裏面側からレーザー光線を照射する。その場合、前述した加工方法は、MEMSが形成されたウェーハの表面側をチャックテーブルで吸引保持する必要がある、MEMSの破損の恐れがある。

【0005】

そこで、これまでは、通気性のある保護シートを用いてウェーハの表面に形成されたMEMSを保護しつつウェーハの裏面側からレーザー光線を照射する技術が開発された。しかしながら、この技術は、保護シート越しにMEMSに作用する負圧によって、MEMSの破損が発生してしまう。また、この技術は、保護シートの通気性によってチャックテーブルの吸引にリークが発生しやすく、高速で移動するチャックテーブルに対してウェーハが強力に固定されないため、ウェーハが加工中に振動したりチャックテーブルに対して移動してしまう恐れがあった。さらに、この技術は、ウェーハの裏面と環状フレームに貼着されたダイシングテープの糊層がチャックテーブルに貼り付いて、搬送不良を発生させる恐れがある。

10

【0006】

本発明は、かかる問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、デバイスの破損を抑制しながらもウェーハの裏面側からレーザー光線を照射することができるウェーハの加工方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

20

【0007】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明のウェーハの加工方法は、交差するストリートで区画された表面の複数の領域にデバイスが形成されたウェーハを加工するウェーハの加工方法であって、環状フレームの開口を塞ぐ粘着テープにウェーハの裏面が貼着したフレームユニットを形成するフレームユニット形成ステップと、環状フレームの開口より直径が大きくウェーハの保護部材となる樹脂シートを準備する樹脂シート準備ステップと、該フレームユニットの該ウェーハの表面側から該環状フレームの開口を該樹脂シートで覆い、該環状フレームに対面する該樹脂シートの外周縁を該環状フレームに固定する樹脂シート固定ステップと、該樹脂シートの該ウェーハの外周の領域に貫通穴を形成する貫通穴形成ステップと、該樹脂シート固定ステップと該貫通穴形成ステップを実施後、該ウェーハの直径よりも大きい保持面を有するテーブル本体と、該テーブル本体の外周で該環状フレームを該保持面より引き落として固定するフレーム保持部とを備えるチャックテーブルを用い、該フレームユニットの該樹脂シート側を該保持面で吸引保持しつつ該環状フレームを該フレーム保持部で引き落として固定する保持ステップと、該保持ステップ実施後、該粘着テープとウェーハに対して透過性を有する波長のレーザー光線をウェーハの内部に集光点を位置付けた状態で該粘着テープ側から照射し、ウェーハの内部に該ストリートに沿った改質層を形成するレーザー光線照射ステップと、該レーザー光線照射ステップを実施後、該環状フレームから該樹脂シートを剥離する樹脂シート剥離ステップと、を備え、該保持ステップでは、ウェーハの表面が該保持面に吸引されるのを該樹脂シートで抑制しつつ、該保持面からの負圧が該樹脂シートの該貫通穴を介して該樹脂シートに対面する該粘着テープを吸引し、該フレームユニットの該チャックテーブルへの固定が保持されることを特徴とする。

30

40

【0008】

前記ウェーハの加工方法は、該ウェーハの該デバイスが、MEMSでも良い。

【0009】

前記ウェーハの加工方法は、該樹脂シート剥離ステップ実施後、該粘着テープを面方向に拡張して該改質層に沿って該ウェーハを破断する破断ステップを備えても良い。

【0010】

前記ウェーハの加工方法は、該粘着テープが、紫外線硬化型の糊層で被着体に貼着し、該フレームユニット形成ステップの後で該樹脂シート固定ステップの前に、該粘着テープ

50

の該環状フレームとウェーハとの間で露出した領域に紫外線を照射し該糊層の粘着力を低下させる紫外線照射ステップ備えても良い。

【0011】

前記ウェーハの加工方法は、該樹脂シート固定ステップでは、該樹脂シートの該環状フレームに対応する領域に積層された糊層で該樹脂シートが該環状フレームに固定されても良い。

【0012】

前記ウェーハの加工方法は、該樹脂シート固定ステップでは、該樹脂シートの該環状フレームに対応する領域を加熱し、該樹脂シートが該環状フレームに密着して固定されても良い。

【発明の効果】

【0013】

本願発明は、デバイスの破損を抑制しながらもウェーハの裏面側からレーザー光線を照射することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】図1は、実施形態1に係るウェーハの加工方法の加工対象のウェーハの一例を示す斜視図である。

【図2】図2は、実施形態1に係るウェーハの加工方法の流れを示すフローチャートである。

【図3】図3は、図2に示されたウェーハの加工方法のフレームユニット形成ステップで形成されるフレームユニットの斜視図である。

【図4】図4は、図3に示されたフレームユニットの粘着テープの要部の断面図である。

【図5】図5は、図2に示されたウェーハの加工方法の樹脂シート準備ステップで準備される樹脂シートの斜視図である。

【図6】図6は、図2に示されたウェーハの加工方法の樹脂シート固定ステップで樹脂シートが固定されたフレームユニットの断面図である。

【図7】図7は、図2に示されたウェーハの加工方法の貫通穴形成ステップで環状フレームに固定された樹脂シートに貫通穴が形成されたフレームユニットの断面図である。

【図8】図8は、図7に示されたフレームユニットの平面図である。

【図9】図9は、図2に示されたウェーハの加工方法の保持ステップを示す断面図である。

【図10】図10は、図2に示されたウェーハの加工方法のレーザー光線照射ステップを示す断面図である。

【図11】図11は、図2に示されたウェーハの加工方法の樹脂シート剥離ステップを示す断面図である。

【図12】図12は、図2に示されたウェーハの加工方法の破断ステップにおいてウェーハをエキスパンド装置に保持した状態の断面図である。

【図13】図13は、図2に示されたウェーハの加工方法の破断ステップにおいて粘着テープを拡張した状態の断面図である。

【図14】図14は、実施形態2に係るウェーハの加工方法の樹脂シート固定ステップで樹脂シートが固定されたフレームユニットの断面図である。

【図15】図15は、実施形態3に係るウェーハの加工方法の流れを示すフローチャートである。

【図16】図16は、図15に示されたウェーハの加工方法の紫外線照射ステップを示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

本発明を実施するための形態（実施形態）につき、図面を参照しつつ詳細に説明する。以下の実施形態に記載した内容により本発明が限定されるものではない。また、以下に記載した構成要素には、当業者が容易に想定できるもの、実質的に同一のものが含まれる。

10

20

30

40

50

さらに、以下に記載した構成は適宜組み合わせることが可能である。また、本発明の要旨を逸脱しない範囲で構成の種々の省略、置換又は変更を行うことができる。

【0016】

〔実施形態1〕

本発明の実施形態1に係るウェーハの加工方法を図面に基づいて説明する。図1は、実施形態1に係るウェーハの加工方法の加工対象のウェーハの一例を示す斜視図である。図2は、実施形態1に係るウェーハの加工方法の流れを示すフローチャートである。

【0017】

実施形態1に係るウェーハの加工方法は、図1に示すウェーハ1を個々のデバイスチップ8に分割する方法である。実施形態1に係るウェーハの加工方法の加工対象のウェーハ1は、シリコン、サファイア、ガリウムヒ素又はSiC（シリコンカーバイド）などを基板2とする円板状のウェーハである。ウェーハ1は、図1に示すように、基板2の交差するストリート4で区画された表面3の複数の領域にそれぞれデバイス5が形成されている。実施形態1では、デバイス5は、MEMS（Micro Electro Mechanical Systems）であり、実施形態1では、ウェーハ1は、デバイス5がMEMSである所謂MEMSデバイスウェーハである。しかし、本発明では、デバイス5はMEMSに限定されない。

【0018】

また、ウェーハ1が分割して得られるデバイスチップ8は、基板2の一部分と、基板2の表面3に形成されたデバイス5とを備える。

【0019】

実施形態1に係るウェーハの加工方法は、ウェーハ1を加工する方法であって、図2に示すように、フレームユニット形成ステップST1と、樹脂シート準備ステップST2と、樹脂シート固定ステップST3と、貫通穴形成ステップST4と、保持ステップST5と、レーザー光線照射ステップST6と、樹脂シート剥離ステップST7と、破断ステップST8とを備える。

【0020】

（フレームユニット形成ステップ）

図3は、図2に示されたウェーハの加工方法のフレームユニット形成ステップで形成されるフレームユニットの斜視図である。図4は、図3に示されたフレームユニットの粘着テープの要部の断面図である。フレームユニット形成ステップST1は、環状フレーム10の開口を塞ぐ粘着テープ11にウェーハ1の基板2の裏面6が貼着したフレームユニット7を形成するステップである。

【0021】

フレームユニット形成ステップST1では、図3に示すように、ウェーハ1よりも大径の円板状の粘着テープ11の外周縁を環状フレーム10に貼着するとともに、粘着テープ11の中央部にウェーハ1の基板2の裏面6を貼着する。実施形態1では、粘着テープ11は、図4に示すように、可撓性を有し非通気性の合成樹脂により構成された基材層12と、基材層12に積層されかつ環状フレーム10及びウェーハ1の裏面6に貼着する粘着力を有する糊層13とを備える。なお、環状フレーム10及びウェーハ1は、粘着テープ11が貼着する被着体に相当する。

【0022】

（樹脂シート準備ステップ）

図5は、図2に示されたウェーハの加工方法の樹脂シート準備ステップで準備される樹脂シートの斜視図である。樹脂シート準備ステップST2は、環状フレーム10の開口よりも直径が大きくウェーハ1の保護部材となる樹脂シートを準備するステップである。

【0023】

樹脂シート準備ステップST2では、ウェーハ1よりも大径の円板状の図5に示す樹脂シート17を準備する。実施形態1では、樹脂シート17は、図5に示すように、可撓性を有し非通気性の合成樹脂により構成された基材層14と、基材層14に積層されかつ環状フレーム10に貼着する粘着力を有する糊層15とを備える。実施形態1では、糊層1

10

20

30

40

50

5は、樹脂シート17の基材層14の環状フレーム10に対応する領域である外周縁に全周に亘って積層され、環状フレーム10の内周縁よりも内周側と対応する領域には積層されていない。

【0024】

(樹脂シート固定ステップ)

図6は、図2に示されたウェーハの加工方法の樹脂シート固定ステップで樹脂シートが固定されたフレームユニットの断面図である。樹脂シート固定ステップST3は、フレームユニット7のウェーハ1の基板2の表面3側から環状フレーム10の開口を樹脂シート17で覆い、環状フレーム10に対面する樹脂シート17の外周縁を環状フレーム10に固定するステップである。

10

【0025】

樹脂シート固定ステップST3では、樹脂シート17の糊層15を環状フレーム10に対面させ、基材層14をウェーハ1の基板2の表面3側に対面させた後、図6に示すように、糊層15を環状フレーム10に貼着して、樹脂シート17の外周縁を環状フレーム10に固定する。こうして、実施形態1において、樹脂シート固定ステップST3では、糊層15で樹脂シート17が環状フレーム10に固定されて、ウェーハ1のデバイス5の保護のために通気性のない非通気性の樹脂シート17の基材層14でデバイス5を覆う。また、樹脂シート固定ステップST3では、糊層15で樹脂シート17が環状フレーム10に固定されて、粘着テープ11の糊層13が樹脂シート17の基材層14で覆われることとなる。

20

【0026】

(貫通穴形成ステップ)

図7は、図2に示されたウェーハの加工方法の貫通穴形成ステップで環状フレームに固定された樹脂シートに貫通穴が形成されたフレームユニットの断面図である。図8は、図7に示されたフレームユニットの平面図である。貫通穴形成ステップST4は、樹脂シート17のウェーハ1の外周の領域に貫通穴16を形成するステップである。

【0027】

実施形態1において、貫通穴形成ステップST4では、図7及び図8に示すように、糊層15が環状フレーム10に貼着された樹脂シート17の基材層14のウェーハ1よりも外周の領域に周方向に間隔をあけて貫通穴16を形成する。貫通穴16は、樹脂シート17の基材層14を貫通した孔であり、ウェーハ1の全周に亘って設けられている。貫通穴16は、樹脂シート17の基材層14に対する吸収性を有する波長のレーザー光線の照射又は周知の機械加工により形成される。また、実施形態1では、貫通穴16は、図8に示すように、ウェーハ1の外縁と環状フレーム10の内縁との間に径方向に2つ並べられている。また、本発明では、貫通穴形成ステップST4は、樹脂シート準備ステップST2の後であれば、樹脂シート固定ステップST3の前に予め実施されても良い。

30

【0028】

(保持ステップ)

図9は、図2に示されたウェーハの加工方法の保持ステップを示す断面図である。保持ステップST5は、樹脂シート固定ステップST3と貫通穴形成ステップST4を実施後、図9に示すレーザー加工装置20のチャックテーブル21を用い、フレームユニット7の樹脂シート17側をチャックテーブル21の保持面22で吸引保持しつつ環状フレーム10をフレーム保持部23で保持面22よりも下方側に引き落として固定するステップである。

40

【0029】

なお、レーザー加工装置20のチャックテーブル21は、図9に示すように、ウェーハ1の直径よりも大きい直径の保持面22を有する円板状のテーブル本体24と、テーブル本体24の外周で環状フレーム10を保持面22よりも下方側に引き落として固定するフレーム保持部23とを備えている。

【0030】

50

テーブル本体 2 4 は、上面が保持面 2 2 であるポーラスセラミック等の多孔質材で構成される円板状のポーラス板 2 5 と、ポーラス板 2 5 が装着される凹部 2 7 を上面の中央に備え、ステンレス鋼等の金属で構成される円板状の枠部材 2 8 とを備える。枠部材 2 8 の上面は、保持面 2 2 と同一平面上に配置される。テーブル本体 2 4 は、凹部 2 7 が開閉弁 2 9 を介して吸引源 3 0 に接続しており、吸引源 3 0 により吸引されることで、保持面 2 2 上に載置されたウェーハ 1 を吸引保持する。

【 0 0 3 1 】

フレーム保持部 2 3 は、テーブル本体 2 4 の外周に複数設けられている。フレーム保持部 2 3 は、環状フレーム 1 0 が載置されるとともに保持面 2 2 よりも下方に配置された載置面 3 1 と、載置面 3 1 との間に環状フレーム 1 0 を挟持して固定するクランプ部材 3 2 とを備える。

10

【 0 0 3 2 】

実施形態 1 において、保持ステップ S T 5 では、レーザー加工装置 2 0 が、保持面 2 2 上に樹脂シート 1 7 を介してウェーハ 1 の表面 3 側が載置され、吸引源 3 0 により保持面 2 2 を吸引するとともに、フレーム保持部 2 3 で環状フレーム 1 0 を固定する。また、実施形態 1 において、保持ステップ S T 5 では、樹脂シート 1 7 の基材層 1 4 が非通気性を有する材料で構成されるので、ウェーハ 1 の表面 3 が保持面 2 2 に吸引されるのを樹脂シート 1 7 で抑制する。

【 0 0 3 3 】

さらに、実施形態 1 において、保持ステップ S T 5 では、保持面 2 2 上に貫通穴 1 6 が配置される。このために、保持ステップ S T 5 では、保持面 2 2 からの負圧が樹脂シート 1 7 の貫通穴 1 6 を介して樹脂シート 1 7 に対面する粘着テープ 1 1 を吸引して、樹脂シート 1 7 と粘着テープ 1 1 との間の気体を排出して、保持面 2 2 上で樹脂シート 1 7 と粘着テープ 1 1 とを密着させるので、フレームユニット 7 がチャックテーブル 2 1 に吸引保持される。

20

【 0 0 3 4 】

(レーザー光線照射ステップ)

図 1 0 は、図 2 に示されたウェーハの加工方法のレーザー光線照射ステップを示す断面図である。レーザー光線照射ステップ S T 6 は、保持ステップ S T 5 実施後、粘着テープ 1 1 とウェーハ 1 に対して透過性を有する波長のレーザー光線 3 3 をウェーハ 1 の基板 2 の内部に集光点 3 4 を位置付けた状態で、レーザー光線 3 3 を粘着テープ 1 1 側から照射し、ウェーハ 1 の内部にストリート 4 に沿った改質層 9 を形成するステップである。

30

【 0 0 3 5 】

なお、改質層 9 とは、密度、屈折率、機械的強度やその他の物理的特性が周囲のそれとは異なる状態になった領域のことを意味し、溶融処理領域、クラック領域、絶縁破壊領域、屈折率変化領域、及びこれらの領域が混在した領域等を例示できる。実施形態 1 では、改質層 9 は、ウェーハ 1 の基板 2 の他の部分よりも機械的な強度が低い。

【 0 0 3 6 】

実施形態 1 において、レーザー光線照射ステップ S T 6 では、レーザー加工装置 2 0 が、チャックテーブル 2 1 とレーザー光線照射ユニット 3 5 とをストリート 4 に沿って相対的に移動させながら、図 1 0 に示すように、レーザー光線照射ユニット 3 5 からストリート 4 にウェーハ 1 及び粘着テープ 1 1 に対して透過性を有する波長のレーザー光線 3 3 の集光点 3 4 を基板 2 の内部に設定して、裏面 6 側からレーザー光線 3 3 を照射する。なお、実施形態 1 において、レーザー光線照射ステップ S T 6 では、各ストリート 4 の予め定められた位置である幅方向の中央にレーザー光線 3 3 を照射し、レーザー光線 3 3 として、波長が 1 0 6 4 n m 又は 1 3 4 2 n m の Y A G レーザーが用いられる。

40

【 0 0 3 7 】

レーザー光線照射ステップ S T 6 では、レーザー光線 3 3 がウェーハ 1 及び粘着テープ 1 1 に対して透過性を有する波長を有するために、基板 2 の内部にストリート 4 に沿って改質層 9 が形成される。レーザー光線照射ステップ S T 6 では、レーザー加工装置 2 0 が

50

、全てのストリート4に沿って基板2の内部に改質層9を形成すると、レーザー光線33の照射、チャックテーブル21の吸引保持、フレーム保持部23の環状フレーム10の固定を解除する。

【0038】

(樹脂シート剥離ステップ)

図11は、図2に示されたウェーハの加工方法の樹脂シート剥離ステップを示す断面図である。樹脂シート剥離ステップST7は、レーザー光線照射ステップST6を実施後、環状フレーム10から樹脂シート17を剥離するステップである。

【0039】

実施形態1において、樹脂シート剥離ステップST7では、基板2の内部にストリート4に沿った改質層9が形成されたウェーハ1を保持した環状フレーム10から図11に示すように糊層15を剥がして、環状フレーム10から樹脂シート17を剥離する。

【0040】

(破断ステップ)

図12は、図2に示されたウェーハの加工方法の破断ステップにおいてウェーハをエキスパンド装置に保持した状態の断面図である。図13は、図2に示されたウェーハの加工方法の破断ステップにおいて粘着テープを拡張した状態の断面図である。破断ステップST8は、樹脂シート剥離ステップST7実施後、粘着テープ11を面方向に拡張して改質層9に沿ってウェーハ1を個々のデバイスチップ8に破断するステップである。

【0041】

破断ステップST8では、環状フレーム10をエキスパンド装置50のフレーム載置プレート51に粘着テープ11を介して環状フレーム10を載置し、エキスパンド装置50が、図12に示すように、クランプ部52でフレーム載置プレート51上の環状フレーム10をクランプする。なお、このとき、実施形態1では、エキスパンド装置50は、拡張ドラム53の上端をフレーム載置プレート51の表面とを同一平面上に位置付けて、拡張ドラム53の上端を粘着テープ11に当接させる。

【0042】

実施形態1において、破断ステップST8では、エキスパンド装置50は、図13に示すように、昇降シリンダ54でフレーム載置プレート51即ち環状フレーム10を下降させて、粘着テープ11の外周縁に貼着された環状フレーム10とウェーハ1とをこれらの厚み方向に相対的に移動させる。すると、粘着テープ11に拡張ドラム53の上端が当接するために、粘着テープ11が面方向に拡張されて、粘着テープ11に放射状の引張力が作用する。

【0043】

ウェーハ1の基板2の裏面6側に貼着された粘着テープ11に放射状に引張力が作用すると、ウェーハ1が、レーザー光線照射ステップST6においてストリート4に沿った改質層9が形成されているために、図13に示すように、改質層9を破断起点として破断し、個々のデバイスチップ8に分割される。なお、実施形態1において、破断ステップST8において、フレーム載置プレート51を下降させて粘着テープ11を拡張したが、本発明は、これに限定されることなく、拡張ドラム53を上昇させても良く、要するに、拡張ドラム53をフレーム載置プレート51に対して相対的に上昇させ、フレーム載置プレート51を拡張ドラム53に対して相対的に下降させれば良い。

【0044】

破断ステップST8において、ウェーハ1を個々のデバイスチップ8に分割すると、ウェーハの加工方法は、終了する。個々に分割されたデバイスチップ8は、周知のピックアップ装置により粘着テープ11からピックアップされる。

【0045】

以上、説明したように、実施形態1に係るウェーハの加工方法は、ウェーハ1のデバイス5の保護のために通気性のない非通気性の樹脂シート17の基材層14でデバイス5を覆うことで、ウェーハ1の表面3即ちデバイス5が保持面22に吸引されるのを樹脂シ

10

20

30

40

50

ト 17 の基材層 14 で抑制する。その結果、実施形態 1 に係るウェーハの加工方法は、チャックテーブル 21 の保持面 22 からの負圧によりデバイス 5 を保持面 22 に吸引保持することを抑制することができ、デバイス 5 が MEMS であっても、デバイス 5 の破損を抑制することができる。

【 0046 】

また、ウェーハの加工方法は、樹脂シート 17 のウェーハ 1 の外周の領域に貫通穴 16 を形成することで、チャックテーブル 21 の保持面 22 からの負圧が貫通穴 16 を通して樹脂シート 17 と粘着テープ 11 との間を排気するので、貫通穴 16 越しに負圧を粘着テープ 11 に作用させ吸引保持することを可能として、ウェーハ 1 を粘着テープ 11 と樹脂シート 17 とで挟み込み、チャックテーブル 21 に対してウェーハ 1 を固定させることができる。その結果、ウェーハ 1 の加工方法は、保持面 22 に載置される樹脂シート 17 の基材層 14 が非通気性を有しても、レーザー光線 33 の照射中にチャックテーブル 21 に対してウェーハ 1 が移動することを抑制できる。よって、実施形態 1 に係るウェーハの加工方法は、デバイス 5 の破損を抑制しながらもウェーハ 1 の裏面 6 側からレーザー光線 33 を照射することができるという効果を奏する。

10

【 0047 】

また、実施形態 1 に係るウェーハの加工方法は、粘着テープ 11 の糊層 13 が樹脂シート 17 の基材層 14 で覆われるため、チャックテーブル 21 に粘着テープ 11 が貼り付くことが無く、搬送不良や糊層 13 の残渣がチャックテーブル 21 に残ることを抑制することができるという効果も奏する。

20

【 0048 】

〔実施形態 2〕

本発明の実施形態 2 に係るウェーハの加工方法を図面に基づいて説明する。図 14 は、実施形態 2 に係るウェーハの加工方法の樹脂シート固定ステップで樹脂シートが固定されたフレームユニットの断面図である。図 14 は、実施形態 1 と同一部分に同一符号を付して説明を省略する。

【 0049 】

実施形態 2 に係るウェーハの加工方法は、樹脂シート 17 が糊層 15 を備えることなく、基材層 14 のみを備え、樹脂シート固定ステップ ST3 が異なること以外、実施形態 1 と同じである。

30

【 0050 】

実施形態 2 に係るウェーハの加工方法の樹脂シート固定ステップ ST3 では、樹脂シート 17 の基材層 14 の環状フレーム 10 に対応する領域である外周縁を加熱し、図 14 に示すように、外周縁を環状フレーム 10 に密着して固定することで、樹脂シート 17 が環状フレーム 10 に密着して固定される。

【 0051 】

実施形態 2 に係るウェーハの加工方法は、ウェーハ 1 のデバイス 5 の保護のために非通気性の樹脂シート 17 の基材層 14 でデバイス 5 を覆うことで、チャックテーブル 21 の保持面 22 からの負圧によりデバイス 5 を保持面 22 に吸引保持することを抑制することができる。また、実施形態 2 に係るウェーハの加工方法は、貫通穴 16 を通して樹脂シート 17 と粘着テープ 11 との間を排気して、チャックテーブル 21 に対してウェーハ 1 を固定することができる。その結果、ウェーハの加工方法は、実施形態 1 と同様に、デバイス 5 の破損を抑制しながらもウェーハ 1 の裏面 6 側からレーザー光線 33 を照射することができるという効果を奏する。

40

【 0052 】

また、実施形態 2 に係るウェーハの加工方法は、樹脂シート 17 が糊層 15 を備えていないので、環状フレーム 10 に糊層 15 の残渣が環状フレーム 10 に残ることも抑制することができるという効果を奏する。さらに、粘着テープ 11 と樹脂シート 17 の糊層 15 とが貼着することが無いので、樹脂シート剥離ステップ ST7 において樹脂シート 17 を容易に剥離することができるという効果を奏する。

50

【 0 0 5 3 】

〔実施形態3〕

本発明の実施形態3に係るウェーハの加工方法を図面に基づいて説明する。図15は、実施形態3に係るウェーハの加工方法の流れを示すフローチャートである。図16は、図15に示されたウェーハの加工方法の紫外線照射ステップを示す断面図である。図15及び図16は、実施形態1と同一部分に同一符号を付して説明を省略する。

【 0 0 5 4 】

実施形態3に係るウェーハの加工方法は、粘着テープ11の糊層13が紫外線が照射されることで硬化する紫外線硬化型であり、フレームユニット形成ステップST1の後で樹脂シート固定ステップST3の前に実施される紫外線照射ステップST10を備えること

10

【 0 0 5 5 】

実施形態3に係るウェーハの加工方法で用いられる粘着テープ11は、フレームユニット形成ステップST1において、紫外線硬化型の糊層13でウェーハ1及び環状フレーム10に貼着する。

【 0 0 5 6 】

紫外線照射ステップST10は、粘着テープ11の環状フレーム10とウェーハ1との間で露出した領域の糊層13に紫外線を照射して、環状フレーム10とウェーハ1との間で露出した糊層13の粘着力を低下させるステップである。実施形態3において、紫外線照射ステップST10は、図15に示すように、フレームユニット形成ステップST1の後で樹脂シート準備ステップST2の前に実施されるが、本発明では、樹脂シート準備ステップST2の後で樹脂シート固定ステップST3の前に実施されても良い。

20

【 0 0 5 7 】

実施形態3において、紫外線照射ステップST10では、図16に示すように、ウェーハ1の表面3側の全体に紫外線光源60から紫外線61を照射して、粘着テープ11の環状フレーム10とウェーハ1との間で露出した領域の糊層13に紫外線61を照射する。紫外線照射ステップST10では、粘着テープ11の環状フレーム10とウェーハ1との間で露出した領域の糊層13の粘着力を低下する。

【 0 0 5 8 】

実施形態3に係るウェーハの加工方法は、ウェーハ1のデバイス5の保護のために非通気性の樹脂シート17の基材層14で覆うことで、チャックテーブル21の保持面22からの負圧によりデバイス5を保持面22に吸引保持することを抑制することができる。また、実施形態3に係るウェーハの加工方法は、貫通穴16を通して樹脂シート17と粘着テープ11との間を排気して、チャックテーブル21に対してウェーハ1を固定することができる。その結果、ウェーハの加工方法は、実施形態1と同様に、デバイス5の破損を抑制しながらもウェーハ1の裏面6側からレーザー光線33を照射することができるという効果を奏する。

30

【 0 0 5 9 】

また、実施形態3に係るウェーハの加工方法は、フレームユニット形成ステップST1の後で樹脂シート固定ステップST3の前に、粘着テープ11の環状フレーム10とウェーハ1との間で露出した領域の糊層13に紫外線を照射して粘着力を低下させるので、粘着テープ11と樹脂シート17の基材層14とが貼着することを抑制でき、樹脂シート剥離ステップST7において樹脂シート17を容易に剥離することができるという効果を奏する。

40

【 0 0 6 0 】

なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。即ち、本発明の骨子を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。例えば、本発明は、樹脂シート17が、チャックテーブル21やウェーハ1から剥離する際に静電気が発生するのを抑制するために、導電体の粉体などが混合されて形成され、導電性を備えていても良い。

【符号の説明】

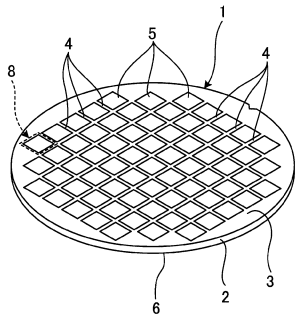
50

【 0 0 6 1 】

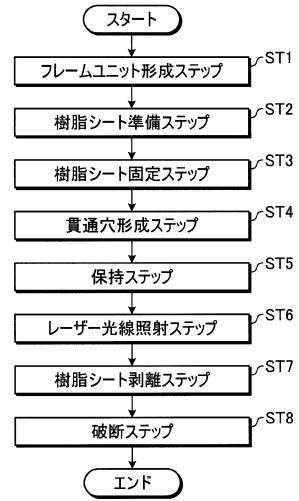
1	ウェーハ（被着体）	
3	表面	
4	ストリート	
5	デバイス	
6	裏面	
7	フレームユニット	
9	改質層	
1 0	環状フレーム（被着体）	
1 1	粘着テープ	10
1 3	糊層	
1 5	糊層	
1 6	貫通穴	
1 7	樹脂シート	
2 1	チャックテーブル	
2 2	保持面	
2 3	フレーム保持部	
2 4	テーブル本体	
3 3	レーザー光線	
3 4	集光点	20
6 1	紫外線	
S T 1	フレームユニット形成ステップ	
S T 2	樹脂シート準備ステップ	
S T 3	樹脂シート固定ステップ	
S T 4	貫通穴形成ステップ	
S T 5	保持ステップ	
S T 6	レーザー光線照射ステップ	
S T 7	樹脂シート剥離ステップ	
S T 8	破断ステップ	
S T 1 0	紫外線照射ステップ	30

【図面】

【図 1】



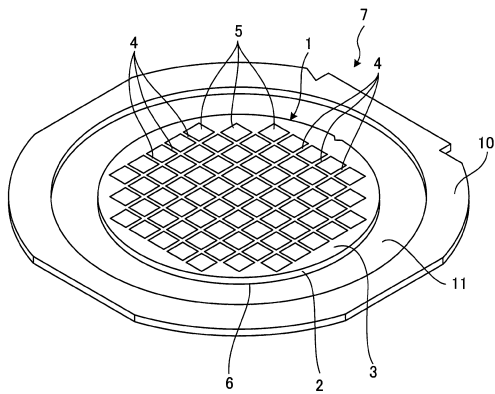
【図 2】



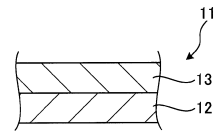
10

20

【図 3】



【図 4】

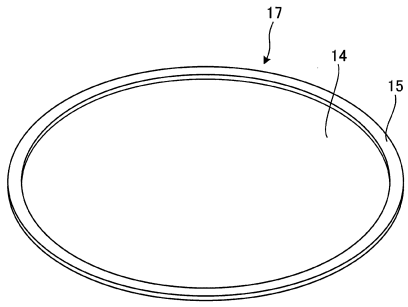


30

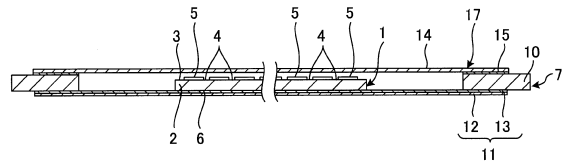
40

50

【図5】

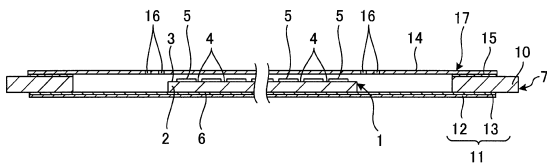


【図6】

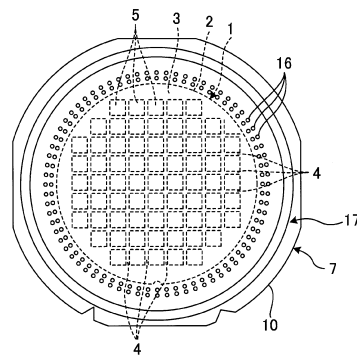


10

【図7】



【図8】



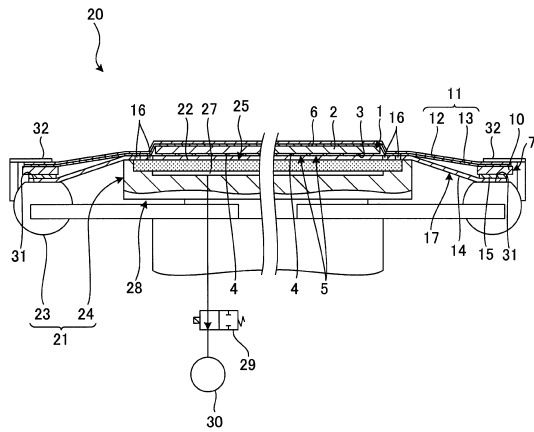
20

30

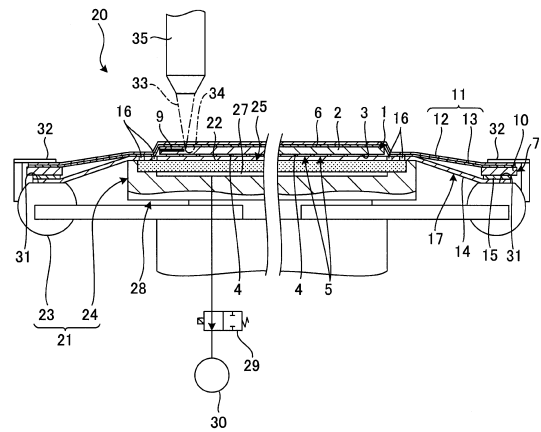
40

50

【図 9】



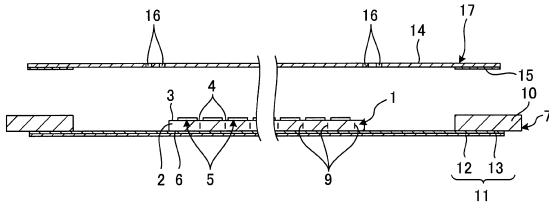
【図 10】



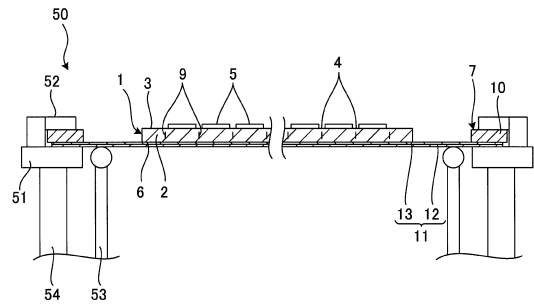
10

20

【図 11】



【図 12】

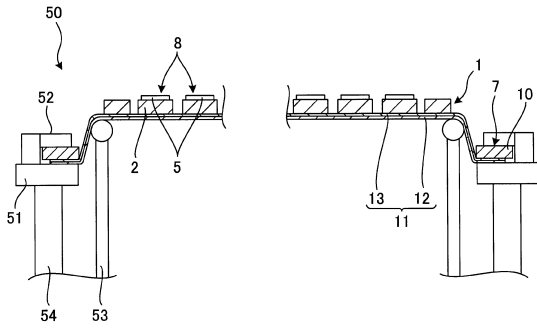


30

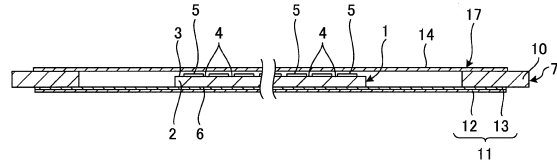
40

50

【図 1 3】



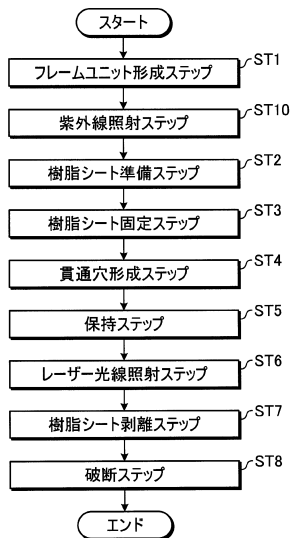
【図 1 4】



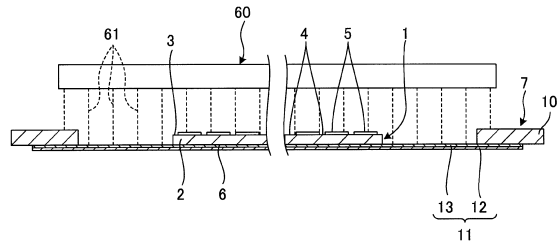
10

20

【図 1 5】



【図 1 6】



30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 1 3 - 2 2 9 4 0 3 (J P , A)
特開 2 0 1 5 - 2 3 3 0 5 1 (J P , A)
特開 2 0 1 6 - 0 6 2 9 2 8 (J P , A)
特開 2 0 1 6 - 1 1 5 8 2 7 (J P , A)
特開 2 0 1 2 - 1 0 9 3 3 8 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 1 9 / 0 1 4 0 0 0 8 (U S , A 1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
H 0 1 L 2 1 / 3 0 1