

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7309280号
(P7309280)

(45)発行日 令和5年7月18日(2023.7.18)

(24)登録日 令和5年7月7日(2023.7.7)

(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 8 (全21頁)

(21)出願番号	特願2019-190079(P2019-190079)	(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10月17日(2019.10.17)	(74)代理人	100075384 弁理士 松本 昂
(65)公開番号	特開2021-64760(P2021-64760A)	(74)代理人	100172281 弁理士 岡本 知広
(43)公開日	令和3年4月22日(2021.4.22)	(74)代理人	100206553 弁理士 笠原 崇廣
審査請求日	令和4年8月24日(2022.8.24)	(74)代理人	100189773 弁理士 岡本 英哲
		(74)代理人	100184055 弁理士 岡野 貴之
		(72)発明者	杉谷 哲一 東京都大田区大森北二丁目13番11号 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 被加工体、被加工体製造方法、及び被加工体の加工方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

互いに交差する複数の分割予定ラインが表面に設定され該分割予定ラインで区画された各領域にデバイスが形成されたウエーハを分割して複数の被加工体を製造する被加工体製造方法であって、

該複数の分割予定ラインに含まれる一部の分割予定ラインに沿って該ウエーハを分割して、複数の該デバイスと、該デバイス間の未加工の該分割予定ラインと、をそれぞれ備えた複数のブロックを形成するブロック形成工程と、

該ブロックを収容する開口を備え該ウエーハの大きさ及び形状を呈する模擬ウエーハを準備する模擬ウエーハ準備工程と、

該模擬ウエーハの該開口に該ブロックを収容するブロック収容工程及び該開口を塞ぐように該模擬ウエーハに保護部材を配設する保護部材配設工程を実施し、該模擬ウエーハと該ブロックとを該保護部材を介して一体にして被加工体を形成する被加工体形成工程と、を含むことを特徴とする被加工体製造方法。

【請求項2】

該模擬ウエーハの材質は、該ブロックの材質と同質の材質であることを特徴とする請求項1記載の被加工体製造方法。

【請求項3】

該被加工体形成工程において、該保護部材は、該ブロックの該デバイスを備える表面または裏面のいずれかに配設されることを特徴とする請求項1記載の被加工体製造方法。

【請求項 4】

請求項 1 記載の被加工体製造方法で製造された該被加工体を加工する被加工体の加工方法であって、

該ウエーハを保持できる保持面を有する保持ユニットと、該保持ユニットに保持された該ウエーハを加工できる加工ユニットと、を備えた加工装置の該保持ユニットの該保持面で該被加工体を保持させる被加工体保持工程と、

該保持ユニットの該保持面で保持された該被加工体を該加工ユニットで加工する加工工程と、

を含むことを特徴とする被加工体の加工方法。

【請求項 5】

表面に複数のデバイスを備え、該デバイス間に分割予定ラインが設定されたブロックと、該ブロックを収容する開口を備えた模擬ウエーハと、

該模擬ウエーハの開口に収容された該ブロックと、該模擬ウエーハと、を一体にする保護部材と、

を含むことを特徴とする被加工体。

【請求項 6】

該模擬ウエーハの材質は、該ブロックの材質と同質の材質であることを特徴とする請求項 5 記載の被加工体。

【請求項 7】

該保護部材は、該ブロックの該表面または裏面のいずれかに配設されることを特徴とする請求項 5 記載の被加工体。

【請求項 8】

請求項 5 記載の該被加工体を加工する被加工体の加工方法であって、

該模擬ウエーハと大きさ及び形状を呈するウエーハを保持できる保持面を有する保持ユニットと、該保持ユニットに保持された該ウエーハを加工できる加工ユニットと、を備えた加工装置の該保持ユニットの該保持面で該被加工体を保持させる被加工体保持工程と、該保持ユニットの該保持面で保持された該被加工体を該加工ユニットで加工する加工工程と、

を含むことを特徴とする被加工体の加工方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、半導体等の材料からなるウエーハを加工できる切削装置、レーザー加工装置、研削装置等の加工装置で加工される被加工体と、該被加工体を製造する被加工体製造方法と、該被加工体を加工する被加工体の加工方法と、に関する。

【背景技術】**【0002】**

携帯電話やパソコン等の電子機器に使用されるデバイスチップの製造工程では、まず、半導体等の材料からなるウエーハの表面に複数の交差する分割予定ライン（ストリート）を設定する。そして、該分割予定ラインで区画される各領域に IC（Integrated Circuit）、LSI（Large-Scale Integration）等のデバイスを形成する。

【0003】

次に、研削装置でウエーハを裏面側から研削して該ウエーハをデバイスチップの仕様の厚みに薄化する。その後、分割予定ラインに沿ってウエーハを分割すると、個々のデバイスチップが形成される。ウエーハの分割には、例えば、円環状の切削ブレードを備える切削装置や、レーザービームをウエーハに照射してウエーハをレーザー加工できるレーザー加工装置が使用される。

【0004】

また、デバイスチップを製造する他の方法として、デバイスチップの仕様の厚さに相当する深さの溝を分割予定ラインに沿ってウエーハの表面に形成し、その後、ウエーハを裏

10

20

30

40

50

面側から研削して溝の底面が除去されるまで薄化する方法が知られている（例えば、特許文献1参照）。

【0005】

ところで、デバイスチップの仕様を変更するために、ウエーハの材質を変更する場合や、デバイスを構成する各膜の材質、厚さ、パターン形状等を変更する場合がある。また、製造するデバイスチップの大きさを変更する場合がある。これらの場合、切削装置、レーザー加工装置、研削装置等の加工装置においてそれまでに実施されていた加工条件でウエーハを加工しても、所望の加工結果が得られるとは限らない。そのため、ウエーハが適切に加工されるか否かを検証するためにテスト加工が実施され、加工結果が評価される。

【0006】

既存の加工条件では所望の加工結果が得られない場合、所望の加工結果が得られる加工条件を追求するために、様々な加工条件でテスト加工が繰り返し実施される。また、デバイスチップの仕様を変更しない場合においても、より適切かつ高効率な加工を実現するために、最適な加工条件を追求するためのテスト加工も繰り返し実施される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【文献】特開平11-40520号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

デバイスをウエーハの表面に形成する際、デバイスを構成する多数の膜を積層するために、ウエーハに成膜工程及びパターニング工程を繰り返し実施する必要がある。そして、高性能なデバイスチップを製造するために、各工程においては高品質な部材と高性能な装置が使用される。そのため、複数のデバイスが形成されたウエーハを製造するには、極めて大きな金銭的コスト及び時間的コストを要する。そして、テスト加工では、複数のデバイスが形成された高価なウエーハが次々に消費されるため、損失が無視できない。

【0009】

また、特にデバイスチップの仕様を変更する場合等、デバイスチップの試作段階においてテスト加工等に供されるウエーハを早期に十分な数で揃えることはそもそも困難である。十分な数のウエーハが揃っていない状態では、テスト加工を十分に実施できず、適切な加工条件を追求しきれない。その一方で、仕様変更されたデバイスチップをいち早く市場に供給するためには、十分な数のウエーハが揃うまでテスト加工を待機することもできない。

【0010】

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、テスト加工等で消費されるウエーハの数を劇的に低減できる被加工体、被加工体製造方法、及び被加工体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】

【0011】

本発明の一態様によれば、互いに交差する複数の分割予定ラインが表面に設定され該分割予定ラインで区画された各領域にデバイスが形成されたウエーハを分割して複数の被加工体を製造する被加工体製造方法であって、該複数の分割予定ラインに含まれる一部の分割予定ラインに沿って該ウエーハを分割して、複数の該デバイスと、該デバイス間の未加工の該分割予定ラインと、をそれぞれ備えた複数のブロックを形成するブロック形成工程と、該ブロックを収容する開口を備え該ウエーハの大きさ及び形状を呈する模擬ウエーハを準備する模擬ウエーハ準備工程と、該模擬ウエーハの該開口に該ブロックを収容するブロック収容工程及び該開口を塞ぐように該模擬ウエーハに保護部材を配設する保護部材配設工程を実施し、該模擬ウエーハと該ブロックとを該保護部材を介して一体にして被加工体を形成する被加工体形成工程と、を含むことを特徴とする被加工体製造方法が提供され

10

20

30

40

50

る。

【0012】

好ましくは、該模擬ウエーハの材質は、該ブロックの材質と同質の材質である。

【0013】

また、好ましくは、該被加工体形成工程において、該保護部材は、該ブロックの該デバイスを用意する表面または裏面のいずれかに配設される。

【0014】

また、本発明の他の一態様によると、該被加工体製造方法で製造された該被加工体を加工する被加工体の加工方法であって、該ウエーハを保持できる保持面を有する保持ユニットと、該保持ユニットに保持された該ウエーハを加工できる加工ユニットと、を備えた加工装置の該保持ユニットの該保持面で該被加工体を保持させる被加工体保持工程と、該保持ユニットの該保持面で保持された該被加工体を該加工ユニットで加工する加工工程と、を含むことを特徴とする被加工体の加工方法が提供される。

10

【0015】

本発明のさらに他の一態様によると、表面に複数のデバイスを備え、該デバイス間に分割予定ラインが設定されたブロックと、該ブロックを収容する開口を備えた模擬ウエーハと、該模擬ウエーハの開口に収容された該ブロックと、該模擬ウエーハと、を一体にする保護部材と、を含むことを特徴とする被加工体が提供される。

【0016】

好ましくは、該模擬ウエーハの材質は、該ブロックの材質と同質の材質である。

20

【0017】

また、好ましくは、該保護部材は、該ブロックの該表面または裏面のいずれかに配設される。

【0018】

本発明のさらに他の一態様によると、該被加工体を加工する被加工体の加工方法であって、該模擬ウエーハと大きさ及び形状を呈するウエーハを保持できる保持面を有する保持ユニットと、該保持ユニットに保持された該ウエーハを加工できる加工ユニットと、を備えた加工装置の該保持ユニットの該保持面で該被加工体を保持させる被加工体保持工程と、該保持ユニットの該保持面で保持された該被加工体を該加工ユニットで加工する加工工程と、を含むことを特徴とする被加工体の加工方法が提供される。

30

【発明の効果】

【0019】

ウエーハにテスト加工を実施して加工結果を評価する際、デバイスが形成された領域と、分割予定ラインが設定された領域と、の状態が評価の主要な対象となる。本発明の一態様に係る被加工体、被加工体製造方法、及び被加工体の加工方法では、模擬ウエーハと、該模擬ウエーハの開口に収容されたブロックと、が保護部材を介して一体となる。ここで、製造された被加工体を構成する該ブロックは、分割予定ラインと、複数のデバイスと、を含む。そのため、ウエーハに代えて該被加工体をテスト加工に使用できる。

【0020】

したがって、テスト加工を実施する場面において被加工体は、高価なウエーハと同等の価値を有する。その一方で、被加工体を製造する工程は高価な部材や複雑な工程を必要としないため、ウエーハを製造する工程と比較して極めて低コストであり、かつ工程の所要時間も極めて短い。また、被加工体は、ウエーハから切り出されるブロックの数だけ製造できるため、少数のウエーハから大量に製造できる。換言すると、テスト加工に被加工体を使用すると、消費されるウエーハの数を劇的に低減できコスト削減を実現できる。

40

【0021】

ここで、ウエーハから切り出したブロックのみを使用してテスト加工を実施することも考えられるが、形状及び大きさ等がブロックとウエーハで大きく異なるため、同一の条件で両者をそれぞれ加工しても加工結果はまったく異なるものとなる。その上、ブロック単体だけでは加工装置の保持ユニットに適切に保持することもできない。これではテスト加

50

工を適切に実施できず、テスト加工の結果を正當に評価できない。

【0022】

これに対して該被加工体では、ブロックの周囲に模擬ウエーハが配されるため、該被加工体は加工装置の保持ユニットに適切に保持される。そして、ウエーハを加工するときと同様に模擬ウエーハとともにブロックが加工される。すなわち、ブロック及び模擬ウエーハは、ウエーハと同様に加工され同様の加工結果が得られる。そのため、ウエーハに代えて被加工体をテスト加工に使用しても、加工結果を適切に評価できる。

【0023】

したがって、本発明の一態様によると、テスト加工等で消費されるウエーハの数を劇的に低減できる被加工体、被加工体製造方法、及び被加工体の加工方法が提供される。

10

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】ブロック形成工程を模式的に示す斜視図である。

【図2】図2(A)は、ブロック形成工程が実施された後のウエーハを模式的に示す斜視図であり、図2(B)は、ブロックを模式的に示す斜視図である。

【図3】模擬ウエーハ準備工程の一例を模式的に示す斜視図である。

【図4】被加工体形成工程の一例を模式的に示す斜視図である。

【図5】被加工体保持工程を模式的に示す斜視図である。

【図6】被加工体を加工する様子の一例を模式的に示す斜視図である。

【図7】被加工体を加工する様子の他の一例を模式的に示す斜視図である。

20

【図8】被加工体形成工程の他の一例を模式的に示す斜視図である。

【図9】被加工体の他の一例を模式的に示す斜視図である。

【図10】被加工体を加工する様子のさらに他の一例を模式的に示す斜視図である。

【図11】図11(A)は、被加工体製造方法の各工程の流れを示すフローチャートであり、図11(B)は、被加工体形成工程における各工程の流れを示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0025】

添付図面を参照して、本発明の一態様に係る実施形態について説明する。まず、本実施形態に係る被加工体に使用されるブロックの材料となるウエーハについて説明する。図1には、ウエーハ1を模式的に示す斜視図が含まれている。

30

【0026】

ウエーハ1は、例えば、Si(シリコン)、SiC(シリコンカーバイド)、GaN(ガリウムナイトライド)、GaAs(ヒ化ガリウム)、若しくは、その他の半導体等の材料、または、サファイア、ガラス、石英等の材料からなる略円板状の基板等である。該ガラスは、例えば、アルカリガラス、無アルカリガラス、ソーダ石灰ガラス、鉛ガラス、ホウケイ酸ガラス、石英ガラス等である。ただし、ウエーハ1の形状は円板状に限定されない。

【0027】

ウエーハ1の表面1aには、互いに交差する複数の分割予定ライン3が設定される。そして、ウエーハ1の表面1aの分割予定ライン3で区画された各領域にはICやLSI等のデバイス5が形成される。デバイス5が形成されたウエーハ1を裏面側から研削して所定の厚さに薄化し、その後、ウエーハ1を分割予定ライン3に沿って分割すると、所定の厚さの個々のデバイスチップが得られる。製造されたデバイスチップは、電子機器に搭載されて使用される。

40

【0028】

近年、デバイスチップが搭載される電子機器の性能向上への要求が著しく、これに対応する新規なデバイスチップの開発が日々行われている。ここで、新規なデバイスチップを製造する際に、複数のデバイス5が形成されたウエーハ1を研削する工程やウエーハ1を分断する工程を従来通りに実施することが適切であるとは限らない。そこで、ウエーハ1

50

に形成されるデバイス5の仕様が変更された際等に、ウエーハ1をテスト加工して加工結果を評価する必要がある。

【0029】

しかしながら、デバイスチップの試作段階においては、仕様が変更されたデバイス5が形成されたウエーハ1は極めて貴重であり、十分なテスト加工を実施できる数のウエーハ1を確保することは困難である。

【0030】

また、デバイスチップを製造する際、デバイス5を構成する導電膜や絶縁膜等の原料となる部材が必要であり、これらの膜を所定の形状にパターニングする際、レジスト材料や各種の薬液も必要となる。ウエーハ1自体にも、管理された品質の部材が使用される。その上、デバイス5を形成する際に成膜装置やエッチング装置、洗浄装置等の各種の装置が必要となる。そして、デバイス5は、これらの装置において膨大な数の工程が実施されて形成される。

10

【0031】

すなわち、複数のデバイス5が形成されたウエーハ1には、多大な金銭的成本及び時間的コストがかけられており、テスト加工のためにウエーハ1が次々と消費されると損失が甚大となる。これは、デバイスチップの仕様を変更する場合に限らず、より好ましい加工条件を追求するためにテスト加工を実施し加工結果を評価する場合についても同様である。デバイス5の高性能化に伴ってデバイス5を形成するための各種のコストが増大しているため、この問題は近年特に顕著である。

20

【0032】

そこで、デバイス5が形成されたウエーハ1のテスト加工における消費量を劇的に低減させるために、本実施形態に係る被加工体、被加工体の加工方法、被加工体製造方法が提供される。該被加工体は、テスト加工を実施する際にウエーハ1に代えて消費される。そして、該被加工体を実施されたテスト加工の結果を評価することで、ウエーハ1にテスト加工を実施した場合と同等の知見が得られる。次に、本実施形態に係る被加工体と、該被加工体の製造方法と、について説明する。

【0033】

該被加工体の製造方法では、図1に示す通りウエーハ1を分割して図2(B)に示すブロック13を形成する。また、図4に示す開口21が形成された模擬ウエーハ19を準備する。そして、図4に示す通り、模擬ウエーハ19の開口21にブロック13を収容するとともにテープ状の保護部材23を模擬ウエーハ19及びブロック13に配設することで図5に例示される被加工体27を製造できる。

30

【0034】

図11(A)は、被加工体27の製造方法の各工程の流れを示すフローチャートである。該製造方法では、ブロック形成工程S10と、模擬ウエーハ準備工程S20と、被加工体形成工程S30と、を実施する。図11(B)は、被加工体形成工程S30で実施される各工程の流れを示すフローチャートである。被加工体形成工程S30では、ブロック収容工程S31と、保護部材配設工程S32と、を実施する。以下、該製造方法の各工程を詳述するとともに被加工体27についても説明する。

40

【0035】

図1は、ブロック形成工程S10を実施する様子を模式的に示す斜視図である。ブロック形成工程S10では、まず、ウエーハ1を準備する。ウエーハ1は、上述の通り、互いに交差する複数の分割予定ライン3が表面1aに設定されており、分割予定ライン3で区画された各領域にデバイス5が形成されている。ブロック形成工程S10では、ウエーハ1に設定された複数の分割予定ライン3に含まれる一部の分割予定ライン3に沿ってウエーハ1を分割する。

【0036】

ウエーハ1を分割するには、例えば、図1に示す切削装置2を使用してウエーハ1を分割予定ライン3に沿って切削するとよい。ただし、ウエーハ1の分割方法はこれに限定さ

50

れない。切削装置 2 は、ウエーハ 1 を切削する切削ユニット 4 と、ウエーハ 1 を保持する保持ユニット（不図示）と、を備える。切削ユニット 4 は、円環状の切削ブレード 8 と、切削ブレード 8 の中央の貫通孔に先端 1 2 側が突き通されるスピンドルと、を備える。

【 0 0 3 7 】

切削ブレード 8 は、例えば、中央に該貫通孔を備える環状基台と、該環状基台の外周部に配設された環状の砥石部と、を備える。該スピンドルの基端側は、スピンドルハウジング 6 の内部に收容されたスピンドルモータ（不図示）に接続されており、該スピンドルモータを作動させると切削ブレード 8 を回転できる。

【 0 0 3 8 】

切削ブレード 8 によりウエーハ 1 を切削すると、切削ブレード 8 と、ウエーハ 1 と、の摩擦により熱が発生する。また、ウエーハ 1 が切削されるとウエーハ 1 から切削屑が発生する。そこで、切削により生じた熱及び切削屑を除去するため、ウエーハ 1 を切削する間、切削ブレード 8 及びウエーハ 1 に純水等の切削水が供給される。切削ユニット 4 は、切削ブレード 8 等に切削水を供給する切削水供給ノズル 1 0 を切削ブレード 8 の側方に備える。

10

【 0 0 3 9 】

なお、切削装置 2 にウエーハ 1 を搬入する前に、ウエーハ 1 と、金属等で形成された環状のフレーム 9 と、ダイシングテープと呼ばれる粘着テープ 7 と、が一体化されてフレームユニット 1 1 が形成される。粘着テープ 7 は、環状のフレーム 9 の開口を塞ぐように該環状のフレーム 9 に貼られており、粘着テープ 7 の粘着面は環状のフレーム 9 の該開口内に露出している。ウエーハ 1 は、該開口内に露出した該粘着面に貼着される。そして、ウエーハ 1 は、フレームユニット 1 1 の状態で切削装置 2 に搬入され切削される。

20

【 0 0 4 0 】

ウエーハ 1 を切削する際には、保持ユニットの上にフレームユニット 1 1 を載せ、粘着テープ 7 を介して保持ユニットでウエーハ 1 を保持する。そして、保持ユニットを回転させウエーハ 1 の分割予定ライン 3 を切削装置 2 の加工送り方向に合わせる。また、分割の対象となる分割予定ライン 3 の延長線の上方に切削ブレード 8 が配設されるように、保持ユニット及び切削ユニット 4 の相対位置を調整する。

【 0 0 4 1 】

次に、スピンドルを回転させることで切削ブレード 8 を回転させる。そして、切削ユニット 4 を所定の高さ位置に下降させ、保持ユニットと、切削ユニット 4 と、を保持ユニットの上面に平行な加工送り方向に沿って相対移動させる。すると、回転する切削ブレード 8 の砥石部がウエーハ 1 に接触しウエーハ 1 が切削され、分割予定ライン 3 に沿った切削溝 3 a がウエーハ 1 に形成される。

30

【 0 0 4 2 】

一つの分割予定ライン 3 に沿って切削を実施した後、保持ユニット及び切削ユニット 4 を加工送り方向とは垂直な割り出し送り方向に移動させ、分割の対象となる他の分割予定ライン 3 に沿って同様にウエーハ 1 の切削を実施する。一つの方向に沿った全ての分割の対象となる分割予定ライン 3 に沿って切削を実施した後、保持ユニットを保持面に垂直な軸の回りに回転させ、同様に他の方向に沿った分割の対象となる分割予定ライン 3 に沿ってウエーハ 1 を切削する。

40

【 0 0 4 3 】

図 2 (A) には、分割されて個々のブロック 1 3 が形成されたウエーハ 1 を模式的に示す斜視図が示されている。分割の対象となる分割予定ライン 3 に沿ってウエーハ 1 を切削すると、切削溝 3 a で囲まれた複数のブロック 1 3 が形成される。なお、分割の対象となる分割予定ライン 3 は、ブロック 1 3 の形状に応じて適宜決定される。ここで、ブロック 1 3 と、分割の対象となる分割予定ライン 3 と、について説明する。

【 0 0 4 4 】

図 2 (B) には、ブロック 1 3 の斜視図が模式的に示されている。形成されたブロック 1 3 は、それぞれ、複数のデバイス 5 と、デバイス 5 間の未加工の分割予定ライン 3 と、

50

を備える。図2(B)に示すブロック13は、縦横に2つずつ並び計4つのデバイス5と、中央で互いに交差する2つの未加工の分割予定ライン3と、を備える。

【0045】

ブロック13は、後述の通り、本実施形態に係る被加工体を構成する。そして、ブロック13を備える該被加工体にはテスト加工が実施され、加工の結果が評価される。ここで、テスト加工の結果を評価する際、デバイス5が形成された領域と、デバイス5間の分割予定ライン3が設定された領域と、の状態が評価の主要な対象となる。

【0046】

ウエーハ1の表面1aに形成された複数のデバイス5は基本的に同一の構造を有し、デバイス5間に設定された分割予定ライン3もまた同一の構造を有する。ウエーハ1にテスト加工を実施すると、各デバイス5が形成された領域はそれぞれ同様に加工され、各分割予定ライン3が設定された領域もそれぞれ同様に加工される。

【0047】

そのため、テスト加工の結果を評価する上で、ウエーハ1の全域を観察せずとも、デバイス5が形成された領域の少なくとも1箇所と、分割予定ライン3が設定された領域の少なくとも1箇所と、を観察すれば十分である場合がある。例えば、加工結果のうち加工箇所の積層構造に起因する要素を評価する場合等である。そこで、本実施形態に係る被加工体の製造方法においては、複数のデバイス5と、該デバイス5間の未加工の分割予定ライン3と、を備えるブロック13が形成される。

【0048】

なお、図2(A)及び図2(B)では、表面13aに4つのデバイス5を備え、2つの分割予定ライン3を含むブロック13が示されているが、ブロック13はこれに限定されない。すなわち、ブロック13には、互いに隣接する2つのデバイス5と、2つのデバイス5の間の1つの分割予定ライン3と、が少なくとも含まれていればよい。また、一つのウエーハ1が分割されて形成される各ブロック13に含まれるデバイス5の数及び分割予定ライン3の数も一定である必要はない。

【0049】

次に、本実施形態に係る被加工体製造方法で実施される模擬ウエーハ準備工程S20について説明する。模擬ウエーハ準備工程S20では、ウエーハ1を模した模擬ウエーハ19(図4等参照)が準備される。模擬ウエーハ19は、後述の通りブロック13と一体化されて被加工体27の一部として使用される。そして、ウエーハ1に代えて被加工体27にテスト加工が実施され、テスト加工の結果が評価される。このとき、被加工体27がウエーハ1と同様に加工されるのでなければ、テスト加工の結果を適切に評価できない。

【0050】

したがって、模擬ウエーハ準備工程S20で準備される模擬ウエーハ19は、ブロック13と一体化されて被加工体27が形成されたときに被加工体27がウエーハ1と同様の形態となるように準備される部材である。そのため、模擬ウエーハ19には、ブロック13の材質と同質の材質の部材を使用することが好ましい。そして、模擬ウエーハ19は、ウエーハ1の大きさ及び形状を呈するとともに、ブロック13を収容する開口21(図4参照)を備える。

【0051】

例えば、ウエーハ1が円板状の基板である場合、模擬ウエーハ19はウエーハ1と同一の径及び厚さを有する円板状の基板とされる。模擬ウエーハ19は、例えば、複数のデバイス5が形成されたウエーハ1を製造する際の基板となるウエーハに、デバイス5を形成せずに開口21を形成することで準備できる。図3は、デバイス5が形成されていないウエーハ15に開口21を形成する様子を模式的に示す斜視図である。

【0052】

ウエーハ15に開口21を形成する加工には、例えば、図3に示すレーザー加工装置14が使用される。レーザー加工装置14は、ウエーハ15にレーザービーム18を照射するレーザー加工ユニット16と、ウエーハ15を保持するチャックテーブル等の保持ユニ

10

20

30

40

50

ット（不図示）と、を備える。レーザー加工ユニット16は、レーザーを発振できるレーザー発振器（不図示）を備える。該保持ユニットは、上面に平行な方向に沿って移動できる。

【0053】

レーザー加工ユニット16は、該レーザー発振器から出射されたレーザービーム18を該保持ユニットに保持されたウエーハ15に照射する。レーザー加工ユニット16は、レーザービーム18の集光点を所定の高さ位置に位置付ける機構を備える。

【0054】

レーザー加工ユニット16がウエーハ15に照射するレーザービーム18の波長は、例えば、ウエーハ15が吸収性を有する波長（ウエーハ15に吸収される波長）とされる。そして、保持ユニットを移動させながら開口21が形成される領域の輪郭に沿ってレーザービーム18をウエーハ15に照射すると、ウエーハ15がアブレーション加工されて加工痕17が形成される。そして、ウエーハ15の加工痕17で囲まれた領域を除去すると、図4に示す開口21がウエーハ15に形成される。

10

【0055】

または、レーザー加工ユニット16がウエーハ15に照射するレーザービーム18の波長は、ウエーハ15が透過性を有する波長（ウエーハ15を透過する波長）とされる。この場合、ウエーハ15の内部の所定の深さにレーザービーム18の集光点を位置付け、開口21が形成される領域に沿ってレーザービーム18をウエーハ15に集光させると、ウエーハ15の内部に改質層が形成される。そして、ウエーハ15に外力を加えて該改質層から上下方向にクラックを伸長させて加工痕17を形成し、同様に開口21を形成する。

20

【0056】

また、開口21は他の方法で形成されてもよい。例えば、図1に示される切削装置2を使用してウエーハ15を切削して開口21を形成してもよい。この場合、まず、開口21が形成される領域の輪郭の一端の上方に切削ブレード8を位置付け、切削ブレード8を回転させながら切削ブレード8の下端がウエーハ15の裏面15bに達するように切削ユニット4を下降させる。そして、保持ユニットを移動させて切削ブレード8を該輪郭に沿ってウエーハ15に切り込ませ、切削ユニット4を上昇させる。

【0057】

このような切削を繰り返して開口21が形成される領域の輪郭に沿ってウエーハ15に加工痕17を形成し、加工痕17で囲まれた領域を除去すると、図4に示す開口21がウエーハ15に形成される。

30

【0058】

なお、開口21が形成され模擬ウエーハ19となるウエーハ15の表面15aまたは裏面15bには、デバイス5が形成されていてもよい。例えば、デバイスチップを製造する際に使用されるウエーハであって、複数のデバイス5が形成された後に何らかの問題が生じてデバイスチップの製造に適さなくなったウエーハをウエーハ15として再利用してもよい。

【0059】

ここで、ウエーハ15に形成される開口21は、ブロック13に厳密に対応した形状及び大きさでなくてもよく、ブロック13を収容できる大きさ及び形状であればよい。例えば、開口21は、ブロック13よりも大きくてもよい。さらに、開口21は複数のブロック13を収容できる大きさ及び形状を呈してもよい。また、ウエーハ15には、複数の開口21が形成されてもよく、それぞれの開口21にブロック13が収容されてもよい。

40

【0060】

以上に例示する方法でウエーハ15に開口21を形成すると、模擬ウエーハ19が製造される。ここで、模擬ウエーハ19は、ブロック13を含む被加工体27を形成する直前に製造されてもよい。この場合、模擬ウエーハ準備工程S20では、ウエーハ15に開口21を形成することで模擬ウエーハ19を準備する。

【0061】

50

また、模擬ウエーハ 19 は、被加工体 27 の製造に備えて予め数多く製造されて保管されてもよい。この場合、模擬ウエーハ準備工程 S 20 では、予め製造され保管された模擬ウエーハ 19 を保管場所から搬出することで準備される。

【 0 0 6 2 】

なお、ブロック形成工程 S 10 及び模擬ウエーハ準備工程 S 20 は、いずれを先に実施してもよい。本実施形態に係る被加工体製造方法では、ブロック形成工程 S 10 及び模擬ウエーハ準備工程 S 20 を実施した後、被加工体形成工程 S 30 を実施する。図 4 は、被加工体形成工程 S 30 を実施する様子を模式的に示す斜視図である。

【 0 0 6 3 】

図 11 (B) は、被加工体形成工程 S 30 において実施される各工程の流れを模式的に示すフローチャートである。被加工体形成工程 S 30 では、模擬ウエーハ 19 の開口 21 にブロック 13 を収容するブロック収容工程 S 31 及び該開口 21 を塞ぐように模擬ウエーハ 19 に保護部材 23 を配設する保護部材配設工程 S 32 を実施する。

10

【 0 0 6 4 】

ここで、ブロック収容工程 S 31 と、保護部材配設工程 S 32 と、はいずれを先に実施してもよい。すなわち、模擬ウエーハ 19 の開口 21 にブロック 13 を収容した後、開口 21 に収容されたブロック 13 ごと模擬ウエーハ 19 に保護部材 23 を配設してもよい。または、開口 21 を塞ぐように模擬ウエーハ 19 に保護部材 23 を配設した後、開口 21 の内部に露出した保護部材 23 にブロック 13 を配設するように模擬ウエーハ 19 の開口 21 にブロック 13 を収容してもよい。

20

【 0 0 6 5 】

被加工体形成工程 S 30 では、該保護部材 23 を介して模擬ウエーハ 19 及びブロック 13 を一体にして被加工体 27 を形成する。ここで、保護部材 23 は、例えば、図 1 に示す粘着テープ 7 と同様に構成されるダイシングテープと呼ばれる粘着テープ、または、模擬ウエーハ 19 及びブロック 13 に熱圧着される樹脂シート等である。保護部材 23 が樹脂シートである場合、保護部材 23 の融点未満の温度において模擬ウエーハ 19 及びブロック 13 に熱圧着される。

【 0 0 6 6 】

後述の加工工程において裏面 13 b 側が上方に露出されブロック 13 が加工される場合、デバイス 5 が形成された表面 13 a に保護部材 23 が配設される。また、表面 13 a 側が上方に露出されブロック 13 が加工される場合、裏面 13 b に保護部材 23 が配設される。保護部材 23 は、一連の工程が実施される間、ブロック 13 の保護部材 23 と接触する面を保護する機能を有する。

30

【 0 0 6 7 】

ここで、例えば図 5 に示す通り、保護部材 23 は外周側が金属等で形成された環状のフレーム 25 に接着または密着されていてもよい。なお、環状のフレーム 25 は、図 1 に示す環状のフレーム 9 と同様に構成され、同様の機能を奏する。この場合、被加工体 27 がフレームユニット 11 と同様の形態を呈し、環状のフレーム 25 を介してブロック 13 及び模擬ウエーハ 19 を容易に取り扱える。

【 0 0 6 8 】

さらに、後述の加工工程においてブロック 13 及び模擬ウエーハ 19 を分割する加工が実施される場合、分割されたブロック 13 及び模擬ウエーハ 19 から生じた各個片は保護部材 23 により支持されるため、各個片の取り扱いも容易となる。

40

【 0 0 6 9 】

被加工体形成工程 S 30 を実施して被加工体 27 を形成すると、ブロック 13 は、模擬ウエーハ 19 と一体化されウエーハ 1 と同様の形態となる。そのため、模擬ウエーハ 19 とともにブロック 13 に対して各種の加工を実施すると、ウエーハ 1 を加工する場合と同様にブロック 13 が加工され、ウエーハ 1 を加工する場合と同様の加工結果が得られる。

【 0 0 7 0 】

したがって、複数の被加工体 27 を製造して各被加工体 27 にそれぞれ異なる加工条件

50

でテスト加工を実施すると、複数のウエーハ 1 にそれぞれ異なる加工条件でテスト加工を実施する場合と同様に、各加工条件の良否等を比較検討できる。そのため、テスト加工を実施する上で、被加工体 2 7 はウエーハ 1 と同等の価値を有する。本実施形態に係る被加工体製造方法によると、ウエーハ 1 から複数の被加工体 2 7 を製造できるため、被加工体 2 7 を使用してテスト加工を実施すると、ウエーハ 1 の消費量を大幅に低減できる。

【 0 0 7 1 】

次に、本実施形態に係る被加工体の加工方法について説明する。該加工方法では、ウエーハ 1 を加工するのと同様に被加工体 2 7 を加工する。該加工は、例えば、テスト加工である。ここでは、該加工方法について説明することにより、ウエーハ 1 を加工するのと同様に被加工体 2 7 に含まれるブロック 1 3 を加工できることを示す。

10

【 0 0 7 2 】

該加工方法には、ウエーハ 1 を保持できる保持面を有する保持ユニットと、該保持ユニットに保持された該ウエーハを加工できる加工ユニットと、を備えた加工装置が使用される。該加工方法では、加工装置の保持ユニットの保持面で被加工体 2 7 を保持させる被加工体保持工程と、保持ユニットの保持面で保持された被加工体 2 7 を加工する加工工程と、を実施する。以下、該加工方法で実施される各工程について説明する。

【 0 0 7 3 】

図 5 は、被加工体保持工程を模式的に示す斜視図である。図 5 には、該加工装置の保持ユニット 2 0 の斜視図が模式的に示されている。保持ユニット 2 0 は、本実施形態の説明に登場する各加工装置の保持ユニットと同様に構成される。次に示す保持ユニット 2 0 の説明及び該保持ユニット 2 0 の使用方法の説明は、他の加工装置における保持ユニットの説明及び使用方法の説明として参酌される。

20

【 0 0 7 4 】

保持ユニット 2 0 は、上面に、ウエーハ 1 の径に対応する径の多孔質部材を備える。該多孔質部材の上面は、保持ユニット 2 0 の保持面 2 2 となる。保持ユニット 2 0 は、一端が該多孔質部材に通じた排気路（不図示）を内部に有し、該排気路の他端側には吸引源（不図示）が配設される。

【 0 0 7 5 】

被加工体保持工程では、まず、模擬ウエーハ 1 9 及びブロック 1 3 が保持面 2 2 と重なるように被加工体 2 7 を保持ユニット 2 0 の上に載せる。その後、該吸引源を作動させ、生じた負圧を被加工体 2 7 に作用させ、保護部材 2 3 を介して保持ユニット 2 0 にブロック 1 3 及び模擬ウエーハ 1 9 を保持させる。なお、保持ユニット 2 0 は、このときフレーム 2 5 を保持するクランプ等のフレーム保持機構（不図示）を保持ユニット 2 0 の保持面 2 2 の外周側に備えてもよい。

30

【 0 0 7 6 】

次に、加工工程について説明する。加工工程では、保持ユニット 2 0 の保持面 2 2 で保持された被加工体 2 7 を加工装置が備える加工ユニットで加工する。図 6 は、該加工工程を模式的に示す斜視図である。なお、図 6 では説明の便宜のために保持ユニット 2 0 を省略している。

【 0 0 7 7 】

また、図 6 では、加工装置がレーザー加工装置 2 4 である場合について示されている。レーザー加工装置 2 4 は、加工ユニットとしてレーザー加工ユニット 2 6 を備える。そして、該加工工程では、レーザー加工ユニット 2 6 を用いて被加工体 2 7 にレーザービーム 2 8 に照射して模擬ウエーハ 1 9 及びブロック 1 3 をレーザー加工する。

40

【 0 0 7 8 】

ここで、レーザー加工ユニット 2 6 は、レーザーを発振できるレーザー発振器（不図示）を備え、例えば、ウエーハ 1 に対して吸収性を有する波長（ウエーハ 1 が吸収できる波長）のレーザービーム 2 8 を出射できる。レーザー加工ユニット 2 6 は、集光レンズ（不図示）を内部に備え、該レーザー発振器から出射されたレーザービーム 2 8 を保持ユニット 2 0 に保持されたウエーハ 1 に集光する。ウエーハ 1 にレーザービーム 2 8 を集光する

50

と、ウエーハ 1 がアブレーション加工されて加工痕が形成される。

【 0 0 7 9 】

ブロック 1 3 はウエーハ 1 が切断されて形成されているため、ブロック 1 3 にレーザービーム 2 8 を集光するとウエーハ 1 と同様にブロック 1 3 がアブレーション加工されて加工痕が形成される。

【 0 0 8 0 】

レーザー加工装置 2 4 の保持ユニット 2 0 は、保持面 2 2 に平行な方向に沿って移動（加工送り）できる。被加工体 2 7 を保持する保持ユニット 2 0 を移動させると、被加工体 2 7 を加工送りできる。

【 0 0 8 1 】

ブロック 1 3 及び模擬ウエーハ 1 9 を含む被加工体 2 7 をレーザー加工するには、保持ユニット 2 0 を回転させることでレーザー加工装置 1 4 の加工送り方向にブロック 1 3 の分割予定ライン 3 の伸長方向を合わせる。また、分割予定ライン 3 の延長線の上方にレーザー加工ユニット 2 6 が配設されるように、保持ユニット 2 0 及びレーザー加工ユニット 2 6 の相対位置を調整する。例えば、模擬ウエーハ 1 9 の端部の上方にレーザー加工ユニット 2 6 を位置付ける。

【 0 0 8 2 】

次に、レーザー加工ユニット 2 6 から被加工体 2 7 にレーザービーム 2 8 を照射しながら保持ユニット 2 0 と、レーザー加工ユニット 2 6 と、を加工送り方向に沿って相対移動させる。すると、図 6 に示す通り、分割予定ライン 3 の伸長方向に沿って模擬ウエーハ 1 9 及びブロック 1 3 に加工痕 3 b が形成される。加工痕 3 b が模擬ウエーハ 1 9 及びブロック 1 3 の上面から下面に至る深さで形成されていると、加工痕 3 b により模擬ウエーハ 1 9 及びブロック 1 3 が分割される。

【 0 0 8 3 】

ブロック 1 3 に他の分割予定ライン 3 が含まれる場合、次に、該他の分割予定ライン 3 に沿って被加工体 2 7 を同様に加工する。そして、ブロック 1 3 に含まれるすべての分割予定ライン 3 に沿ってブロック 1 3 に加工痕 3 b を形成する。

【 0 0 8 4 】

例えば、本実施形態に係る被加工体の加工方法を加工装置における加工条件を追求するためのテスト加工として実施する場合、加工条件や、加工結果の評価の内容次第では、模擬ウエーハ 1 9 をまったく加工せずブロック 1 3 のみを加工すれば十分である場合がある。この場合、模擬ウエーハ 1 9 を加工せず、ブロック 1 3 にのみ加工痕 3 b を形成してもよい。

【 0 0 8 5 】

また、テスト加工の加工条件や加工結果の評価の内容次第では、ウエーハ 1 の全体を加工すると同様にブロック 1 3 及び模擬ウエーハ 1 9 の全体を加工しなければテスト加工の結果を適切に評価できない場合がある。この場合、ブロック 1 3 に含まれる分割予定ライン 3 に沿ってブロック 1 3 及び模擬ウエーハ 1 9 を加工するだけでなく、模擬ウエーハ 1 9 にさらなる分割予定ライン 3 を設定して模擬ウエーハ 1 9 を加工する。

【 0 0 8 6 】

例えば、ウエーハ 1 と同様に配置された分割予定ライン 3 を模擬ウエーハ 1 9 に設定し、各分割予定ライン 3 に沿って模擬ウエーハ 1 9 をも加工する。なお、一部の分割予定ライン 3 には、ブロック 1 3 が含まれなくてもよい。この場合、ウエーハ 1 にテスト加工を実施すると同様にブロック 1 3 及び模擬ウエーハ 1 9 をテスト加工できる。

【 0 0 8 7 】

なお、本実施形態に係る被加工体の加工方法によらず、ウエーハ 1 から切り出されたブロック 1 3 にそのままテスト加工を実施することも考えられる。しかし、ブロック 1 3 のみではウエーハ 1 と同様には加工を実施できない。そのため、テスト加工の結果を適切に評価できない場合がある。

【 0 0 8 8 】

10

20

30

40

50

その上、ウエーハ 1 を保持する保持面 2 2 を有する保持ユニット 2 0 でブロック 1 3 のみを保持しようとしても、ブロック 1 3 とは重ならない領域で保持面 2 2 から負圧が漏れる。そのため、ウエーハ 1 を保持ユニット 2 0 で保持するにはブロック 1 3 を保持ユニット 2 0 で保持できないため、適切な加工を実施できない。または、ブロック 1 3 を保持するためには、保持面 2 2 の形状がブロック 1 3 に対応した保持ユニット 2 0 への交換作業が必要となる。

【 0 0 8 9 】

これに対して、本実施形態に係る被加工体の加工方法によると、被加工体 2 7 に含まれるブロック 1 3 の基となるウエーハ 1 を加工すると同様にブロック 1 3 を加工できる。また、被加工体 2 7 は上述の通り保持ユニット 2 0 で保持可能である。そのため、ウエーハ 1 にテスト加工を実施するのに代えて、被加工体 2 7 を使用してテスト加工を実施できる。

10

【 0 0 9 0 】

ここで、レーザー加工装置 2 4 においてウエーハ 1 にアブレーション加工を実施するときのレーザービーム 2 8 の照射条件は、ウエーハ 1 がシリコンウエーハである場合、例えば下記のように設定される。

波長 : 3 5 5 n m

繰り返し周波数 : 5 0 k H z

平均出力 : 5 W

送り速度 : 2 0 0 m m / 秒

20

被加工体 2 7 に対するテスト加工を実施し加工結果を評価すると最適な条件を追求でき、レーザービーム 2 8 の照射条件を適宜調整できる。

【 0 0 9 1 】

なお、本実施形態に係る被加工体の加工方法で被加工体 2 7 に実施される加工は、レーザーアブレーション加工には限定されない。例えば、レーザー加工ユニット 2 6 は、ブロック 1 3 に対して透過性を有する波長（ブロック 1 3 を透過する波長）のレーザービーム 2 8 を被加工体 2 7 に照射できてよい。この場合、ブロック 1 3 等の内部の所定の高さ位置にレーザービーム 2 8 を集光することで、ブロック 1 3 等の内部に加工痕 3 b として改質層を形成できる。

【 0 0 9 2 】

30

ブロック 1 3 等の内部に分割予定ライン 3 に沿った改質層を形成した後、該改質層からブロック 1 3 等の上下にクラックを伸長させると、ブロック 1 3 が分割予定ライン 3 に沿って分割される。本実施形態に係る被加工体の加工方法では、被加工体 2 7 にこのようなレーザー加工が実施されてもよい。すなわち、被加工体 2 7 を使用すると、該レーザー加工におけるテスト加工を実施して、加工結果を評価できる。

【 0 0 9 3 】

ここで、レーザー加工装置 2 4 においてウエーハ 1 に改質層を形成するレーザー加工を実施するときのレーザービーム 2 8 の照射条件は、ウエーハ 1 がシリコンウエーハである場合、例えば下記のように設定される。

波長 : 1 0 6 4 n m

繰り返し周波数 : 5 0 k H z

平均出力 : 1 W

送り速度 : 2 0 0 m m / 秒

40

被加工体 2 7 に対するテスト加工を実施し加工結果を評価すると最適な条件を追求でき、レーザービーム 2 8 の照射条件を適宜調整できる。

【 0 0 9 4 】

さらに、本実施形態に係る被加工体の加工方法では、被加工体 2 7 にレーザー加工ではなく切削加工が実施されてもよい。図 7 は、切削装置 3 0 において被加工体 2 7 に切削加工を実施する様子を模式的に示す斜視図である。切削装置 3 0 は、図 1 に示した切削装置 2 と同様に構成される。

50

【 0 0 9 5 】

すなわち、切削装置 3 0 は、ウエーハ 1 を切削する切削ユニット 3 2 を備える。切削ユニット 3 2 は、円環状の切削ブレード 3 6 と、切削ブレード 3 6 の中央の貫通孔に先端 4 0 側が突き通されるスピンドルと、を備える。該スピンドルは、スピンドルハウジング 3 4 の内部に収容されたスピンドルモータ（不図示）に接続されている。さらに、切削ユニット 3 2 は、切削ブレード 3 6 に切削水を供給する切削水供給ノズル 3 8 を切削ブレード 3 6 の側方に備える。

【 0 0 9 6 】

また、切削装置 3 0 は、レーザー加工装置 2 4 と同様に保持ユニット（不図示）を備え、切削装置 3 0 ではレーザー加工装置 2 4 と同様に被加工体保持工程が実施される。そして、切削装置 3 0 では、被加工体保持工程が実施された後、加工工程が実施される。図 7 は、切削装置 3 0 で実施される加工工程を模式的に示す斜視図である。

10

【 0 0 9 7 】

加工工程では、まず、模擬ウエーハ 1 9 の外周側においてブロック 1 3 に含まれる分割予定ライン 3 の延長線の上方に切削ブレード 3 6 を位置付け、切削ブレード 3 6 を回転させるとともに所定の高さ位置に下降させる。次に、保持ユニットを加工送りして、模擬ウエーハ 1 9 及びブロック 1 3 に切削ブレード 3 6 を切り込ませる。すると、模擬ウエーハ 1 9 及びブロック 1 3 に切削溝 3 c が形成される。

【 0 0 9 8 】

なお、切削装置 3 0 において加工工程を実施する場合においても、必要に応じてブロック 1 3 に集中して切削を実施してもよく、ウエーハ 1 の全域を切削する実加工と同様に模擬ウエーハ 1 9 及びブロック 1 3 の全域に切削を実施してもよい。被加工体 2 7 を使用すると、ウエーハ 1 にテスト加工を実施するのと同様にテスト加工を実施して、加工結果を評価できる。

20

【 0 0 9 9 】

さらに、本実施形態に係る被加工体の加工方法では、ウエーハ 1 を研削できる研削装置でブロック 1 3 を含む被加工体が加工されてもよい。この場合、被加工体製造方法において、フレームユニットとは異なる態様の被加工体を製造する。研削装置で研削される被加工体を製造する場合、被加工体 2 7 を製造する場合と同様にブロック形成工程 S 1 0 及び模擬ウエーハ準備工程 S 2 0 を実施する。

30

【 0 1 0 0 】

そして、図 8 に示す通り、被加工体形成工程 S 3 0 を実施する。研削装置で研削される被加工体を製造する場合、模擬ウエーハ 1 9 の径と同様の径の保護部材 2 9 を使用する。そして、模擬ウエーハ 1 9 の開口 2 1 にブロック 1 3 を収容するとともに、保護部材 2 9 を介してブロック 1 3 及び模擬ウエーハ 1 9 を一体化する。図 9 には、製造された被加工体 3 1 が示されている。なお、研削される被加工体 3 1 を形成する場合、ブロック 1 3 のデバイス 5 が形成された表面 1 3 a に保護部材 2 9 を配設する。

【 0 1 0 1 】

その後、本実施形態に係る被加工体の加工方法では、図 1 0 に示す研削装置 4 2 に被加工体 3 1 を搬送し、研削装置 4 2 で被加工体 3 1 を研削する。研削装置 4 2 は、ウエーハ 1 を保持できる保持ユニット 4 4 を備えるとともに、ウエーハ 1 を加工する加工ユニットとして研削ユニット 4 6 を備える。保持ユニット 4 4 は、図 5 に示す保持ユニット 2 0 と同様に構成される。

40

【 0 1 0 2 】

研削ユニット 4 6 は、保持ユニット 4 4 の保持面に概ね垂直な方向に沿ったスピンドル 4 8 と、スピンドル 4 8 の下端に設けられたホイールマウント 5 0 と、スピンドル 4 8 の上端に接続されたモータ等の回転駆動源（不図示）と、を備える。さらに、ホイールマウント 5 0 の下面には、円環状に並ぶ研削砥石 5 6 を備える研削ホイール 5 4 が装着される。研削ホイール 5 4 は、ボルト等の固定具 5 2 によりホイールマウント 5 0 に固定されている。

50

【 0 1 0 3 】

本実施形態に係る被加工体の加工方法では、まず、被加工体保持工程を実施する。被加工体保持工程では、保持ユニット 4 4 の保持面上に被加工体 3 1 を載せる。このとき、被加工体 3 1 の被研削面となるブロック 1 3 の裏面 1 3 b 側（模擬ウエーハ 1 9 の裏面 1 9 b 側）を上方に向け、ブロック 1 3 の表面 1 3 a 側（模擬ウエーハ 1 9 の表面 1 9 a 側）を該保持面に向ける。そして、保持ユニット 4 4 の吸引源を作動させ、保護部材 2 9 を介してブロック 1 3 及び模擬ウエーハ 1 9 を保持ユニット 4 4 に保持させる。

【 0 1 0 4 】

次に、加工工程を実施して、保持ユニット 4 4 で保持された被加工体 3 1 を研削ユニット 4 6 で研削する。加工工程では、該回転駆動源を作動させてスピンドル 4 8 を回転させることで、研削ホイール 5 4 を回転させる。また、保持ユニット 4 4 の保持面に垂直な軸の周りに回転させる。そして、研削ユニット 4 6 を下降させて、回転軌道上を移動する研削砥石 5 6 をブロック 1 3 の裏面 1 3 b 及び模擬ウエーハ 1 9 の裏面 1 9 b に接触させる。すると、ブロック 1 3 及び模擬ウエーハ 1 9 が研削されて薄化される。

【 0 1 0 5 】

その後、ブロック 1 3 及び模擬ウエーハ 1 9 の厚さが所定の厚さとなる時に研削ユニット 4 6 の下降を停止させて研削加工を停止させる。なお、該所定の厚さは、ウエーハ 1 から形成されるデバイスチップの仕様の厚さである。ここで、研削装置 4 2 では研削されているウエーハ 1 の厚さを測定する厚さ測定ユニット（不図示）が保持ユニット 4 4 の近傍に設けられる。

【 0 1 0 6 】

厚さ測定ユニットは、研削ホイール 5 4 と重ならない領域においてウエーハ 1 の被研削面に接触するプローブを備え、プローブが該被研削面に接触することでウエーハ 1 の裏面 1 b の高さを検出する。そして、保持ユニット 4 4 の保持面と、ウエーハ 1 の裏面 1 b と、の高さの差に基づいてウエーハ 1 の厚さを算出する。ここで、ウエーハ 1 では、裏面 1 b の一部の領域が研削されている間、他の一部の領域が研削ホイール 5 4 の外部で露出しているため、厚さ測定ユニットの該プローブは常にウエーハ 1 の裏面 1 b に接触できる。

【 0 1 0 7 】

そして、被加工体 3 1 を研削装置 4 2 で研削する場合においては、被加工体 3 1 を構成するブロック 1 3 の裏面 1 3 b に常に厚さ測定ユニットの該プローブを接触できるとは限らないが、該プローブは模擬ウエーハ 1 9 の裏面 1 9 b には常に接触できる。ここで、模擬ウエーハ 1 9 はブロック 1 3 と同様に研削されて薄化されるため、模擬ウエーハ 1 9 の厚さを測定することでブロック 1 3 の厚さを測定できる。

【 0 1 0 8 】

その一方で、本実施形態に係る被加工体の加工方法によらず、ブロック 1 3 のみに対して研削を実施する場合、厚さ測定ユニットのプローブはブロック 1 3 の裏面 1 3 b に常に接触できるとは限らない。そのため、ブロック 1 3 の厚さを適切に測定できず、ブロック 1 3 が所定の厚さとなる時に研削ユニット 4 6 の下降を停止するのは困難である。

【 0 1 0 9 】

そもそも、保持ユニット 4 4 の保持面でブロック 1 3 のみを保持するのは困難である。そのため、ブロック 1 3 のみではウエーハ 1 と同様に加工を実施できない。仮にブロック 1 3 を保持ユニット 4 4 で保持できた場合においても、ブロック 1 3 のみを研削する場合と、ウエーハ 1 を研削する場合と、で加工状況は全く異なる。したがって、ブロック 1 3 のみでは、テスト加工を実施しても結果を適切に評価できない。

【 0 1 1 0 】

これに対して、本実施形態に係る被加工体の加工方法では、ブロック 1 3 とともに模擬ウエーハ 1 9 が加工されるため、ウエーハ 1 と同様に被加工体 3 1 を加工できる。したがって、ウエーハ 1 に代えて被加工体 3 1 を使用してテスト加工を実施できる。この場合、テスト加工で消費されるウエーハ 1 の数を劇的に低減できる。

【 0 1 1 1 】

ここで、研削装置 4 2 においてウエーハ 1 に研削を実施するときの加工条件は、例えば、研削ホイール 5 4 の回転速度が 6, 0 0 0 回転 / 分、保持ユニット 4 4 の回転速度が 3 0 0 回転 / 分、研削ユニット 4 6 の下降速度が 1 μ m / 秒に設定される。被加工体 3 1 に対するテスト加工を実施し加工結果を評価すると最適な条件を追求でき、これらの加工条件を適宜調整できる。

【 0 1 1 2 】

なお、本実施形態に係る被加工体 2 7, 3 1 をウエーハ 1 に代えて使用してテスト加工を実施する場合、被加工体 2 7, 3 1 に含まれるブロック 1 3 を観察し、加工結果を評価するとよい。ブロック 1 3 には、テスト加工における主要な観察対象となる分割予定ライン 3 及びデバイス 5 が含まれるため、テスト加工の結果を十分に評価できる。

10

【 0 1 1 3 】

なお、本発明は上記実施形態の記載に限定されず、種々変更して実施可能である。例えば、上記実施形態では、模擬ウエーハ 1 9 にブロック 1 3 を収容できる開口 2 1 を模擬ウエーハ 1 9 の中央に形成する場合について図示しながら説明した。しかしながら、開口 2 1 の形成位置は模擬ウエーハ 1 9 の中央付近に限定されない。

【 0 1 1 4 】

例えば、模擬ウエーハ 1 9 の中央を含まない外周側の領域に開口 2 1 が形成されていてもよい。この場合、被加工体 2 7, 3 1 にテスト加工を実施すると、模擬ウエーハ 1 9 におけるブロック 1 3 の位置に依存する要素を評価できる。

【 0 1 1 5 】

さらに、被加工体 2 7, 3 1 に複数のブロック 1 3 が含まれる場合、各ブロック 1 3 の種別は同一である必要はない。例えば、異なる種別のウエーハ 1 から形成されたブロック 1 3 のそれぞれに対して同一の加工条件でテスト加工を実施したい場合がある。この場合、被加工体 2 7, 3 1 に複数の種別のブロック 1 3 が含まれていると、それぞれのブロック 1 3 に対して同一の加工条件で同時にテスト加工を実施して加工結果を評価できる。

20

【 0 1 1 6 】

その他、上記実施形態に係る構造、方法等は、本発明の目的の範囲を逸脱しない限りにおいて適宜変更して実施できる。

【 符号の説明 】

【 0 1 1 7 】

- 1, 1 5 ウエーハ
- 1 a, 1 3 a, 1 5 a, 1 9 a 表面
- 1 b, 1 3 b, 1 5 b, 1 9 b 裏面
- 3 分割予定ライン
- 3 a, 3 c 切削溝
- 3 b 加工痕
- 5 デバイス
- 7 粘着テープ
- 9, 2 5 フレーム
- 1 1 フレームユニット
- 1 3 ブロック
- 1 7 加工痕
- 1 9 模擬ウエーハ
- 2 1 開口
- 2 3, 2 9 保護部材
- 2 7, 3 1 被加工体
- 2, 3 0 切削装置
- 4, 3 2 切削ユニット
- 6, 3 4 スピンドルハウジング
- 8, 3 6 切削ブレード

30

40

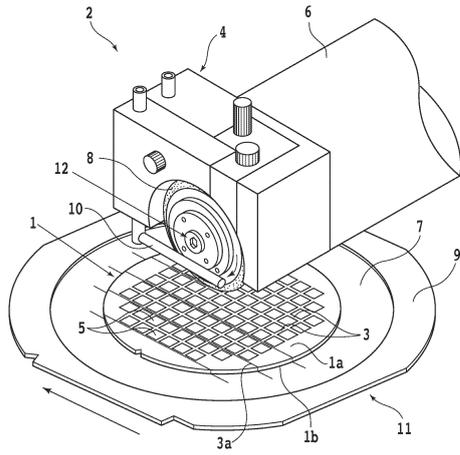
50

- 10, 38 切削水供給ノズル
- 12, 40 先端
- 14, 24 レーザ加工装置
- 16, 26 レーザ加工ユニット
- 18, 28 レーザビーム
- 20, 44 保持ユニット
- 22 保持面
- 42 研削装置
- 46 研削ユニット
- 48 スピンドル
- 50 ホイールマウント
- 52 固定具
- 54 研削ホイール
- 56 研削砥石

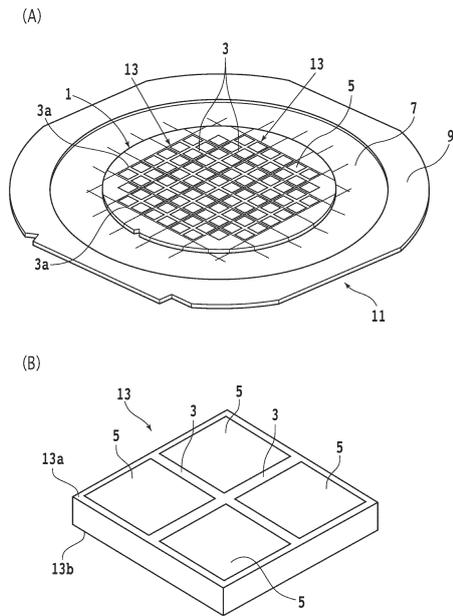
10

【図面】

【図1】



【図2】



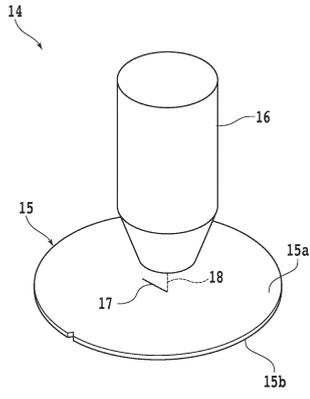
20

30

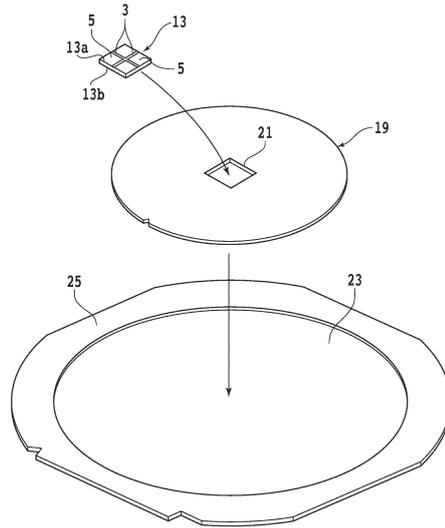
40

50

【図3】

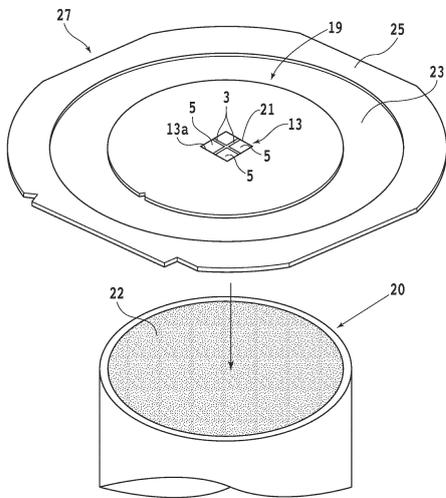


【図4】

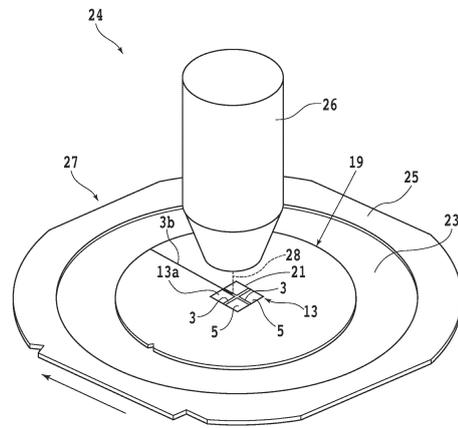


10

【図5】



【図6】



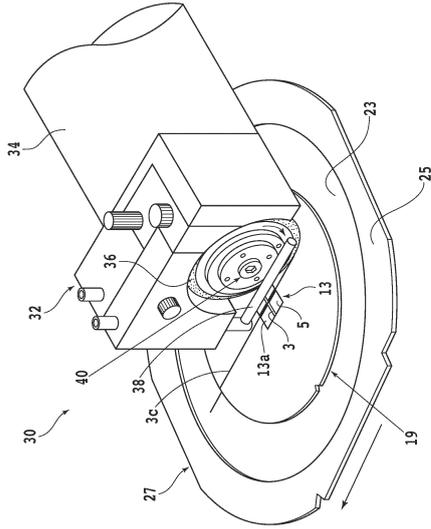
20

30

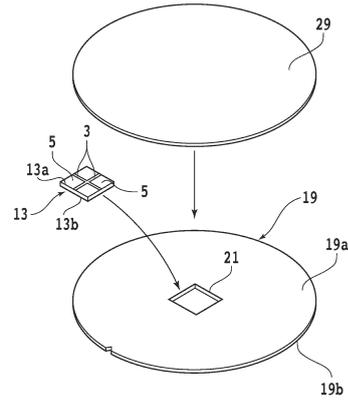
40

50

【図 7】

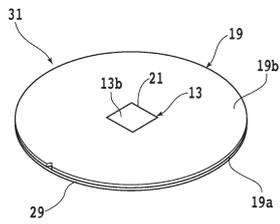


【図 8】

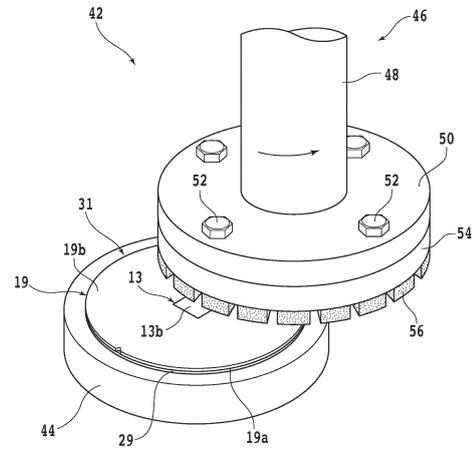


10

【図 9】



【図 10】



20

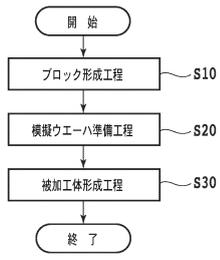
30

40

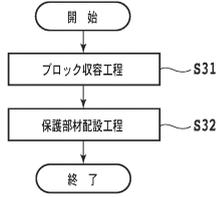
50

【 図 1 1 】

(A)



(B)



10

20

30

40

50

フロントページの続き

株式会社ディスコ内

(72)発明者 万徳 公丈

東京都大田区大森北二丁目13番11号 株式会社ディスコ内

審査官 宮久保 博幸

(56)参考文献 特開平07-283171(JP,A)

特開平11-111650(JP,A)

特開2005-136292(JP,A)

特開2002-151444(JP,A)

特開平11-176772(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H01L 21/301