

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-294191

(P2008-294191A)

(43) 公開日 平成20年12月4日(2008.12.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 21/301 (2006.01)	HO 1 L 21/78	Q
HO 1 L 21/304 (2006.01)	HO 1 L 21/78	B
	HO 1 L 21/78	V
	HO 1 L 21/304	6 3 1

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2007-137645 (P2007-137645)
 (22) 出願日 平成19年5月24日 (2007. 5. 24)

(71) 出願人 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
 (74) 代理人 100075177
 弁理士 小野 尚純
 (74) 代理人 100113217
 弁理士 奥貫 佐知子
 (72) 発明者 中村 勝
 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

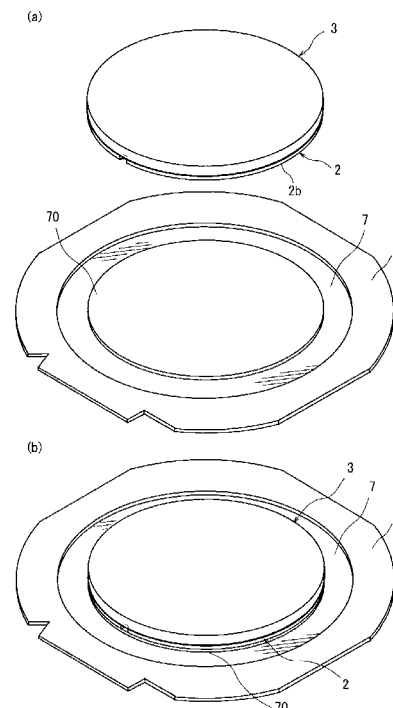
(54) 【発明の名称】 ウェーハの分割方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 ウェーハの内部の所定位置にストリートに沿って確実に変質層を形成することができ、かつ、ウェーハの厚さを薄く形成しても安全に搬送することができるウェーハの分割方法を提供する。

【解決手段】 ウェーハの表面に外的刺激によって粘着力が低下する粘着材を有する保護プレート貼着する工程と、ウェーハの裏面側からウェーハに対して透過性を有するレーザー光線をストリートに沿って照射しウェーハの内部にウェーハの表面から少なくともデバイスの仕上がり厚さに相当する厚さの変質層を形成する変質層形成工程と、ウェーハをデバイスの仕上がり厚さに形成する裏面研削工程と、ウェーハの裏面をダイシングテープに貼着するウェーハ支持工程と、保護プレートの粘着材に外的刺激を付与して粘着力を低下せしめる工程と、ウェーハの表面から保護プレートを剥離する工程と、ウェーハに外力を付与しウェーハをストリートに沿って破断する工程とを含む。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

表面に格子状に形成された複数のストリートによって区画された複数の領域にデバイスが形成されているウエーハを、複数のストリートに沿って個々のデバイスに分割するウエーハの分割方法であって、

保護プレートの表面に外的刺激によって粘着力が低下する粘着材によりウエーハの表面を貼着する保護プレート貼着工程と、

該保護プレートに表面が貼着されたウエーハの裏面側からウエーハに対して透過性を有するレーザー光線をストリートに沿って照射し、ウエーハの内部にウエーハの表面から少なくともデバイスの仕上がり厚さに相当する厚さの変質層を形成する変質層形成工程と、

該変質層形成工程が実施されたウエーハの裏面を研削し、ウエーハをデバイスの仕上がり厚さに形成する裏面研削工程と、

裏面研削工程が実施されたウエーハの裏面を環状のフレームに装着されたダイシングテープの表面に貼着するウエーハ支持工程と、

該ウエーハ支持工程が実施され該ダイシングテープの表面に貼着されたウエーハを該保護プレートに貼着している該粘着材に外的刺激を付与し、該粘着材の粘着力を低下せしめる粘着力低下工程と、

該粘着力低下工程を実施した後に、ウエーハの表面から該保護プレートを剥離する保護プレート剥離工程と、

該保護プレート剥離工程を実施した後に、該ダイシングテープに貼着されたウエーハに外力を付与し、ウエーハを変質層が形成されたストリートに沿って破断するウエーハ破断工程と、を含む、

ことを特徴とするウエーハの分割方法。

【請求項 2】

該保護プレートはガラス板からなっており、該粘着力低下工程はウエーハの表面が貼着されている該保護プレート側から紫外線を照射する、請求項 1 記載のウエーハの分割方法。

【請求項 3】

該ウエーハ支持工程においては、該ダイシングテープの表面とウエーハの裏面との間にダイボンディング用の接着フィルムが介在されている、請求項 1 又は 2 記載のウエーハの分割方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、表面に格子状に形成された複数のストリートによって区画された複数の領域にデバイスが形成されているウエーハを、複数のストリートに沿って個々のデバイスに分割するウエーハの分割方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

半導体デバイス製造工程においては、略円板形状である半導体ウエーハの表面に格子状に配列されたストリートと呼ばれる分割予定ラインによって複数の領域が区画され、この区画された領域に IC、LSI 等のデバイスを形成する。そして、半導体ウエーハをストリートに沿って切断することによりデバイスが形成された領域を分割して個々のデバイスを製造している。また、サファイヤ基板の表面に窒化ガリウム系化合物半導体等が積層された光デバイスウエーハもストリートに沿って切断することにより個々の発光ダイオード、レーザーダイオード等の光デバイスに分割され、電気機器に広く利用されている。

【0003】

近年、半導体ウエーハ等の板状の被加工物を分割する方法として、その被加工物に対して透過性を有する波長のパルスレーザー光線を用い、分割すべき領域の内部に集光点を合わせてパルスレーザー光線を照射するレーザー加工方法も試みられている。このレーザー

10

20

30

40

50

加工方法を用いた分割方法は、被加工物の一方の面側から内部に集光点を合わせて被加工物に対して透過性を有する赤外光領域のパルスレーザー光線を照射し、被加工物の内部にストリートに沿って変質層を連続的に形成し、この変質層が形成されることによって強度が低下した分割予定ラインに沿って外力を加えることにより、被加工物を分割するものである。(例えば、特許文献2参照。)

【特許文献2】特許第3408805号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

近年、電気機器の軽量化、小型化を達成するためにウエーハの厚さを100 μ m以下に形成することが要求されている。しかるに、ウエーハの厚さを100 μ m以下に形成するとウエーハの外周に反りが生じ、レーザー加工装置のチャックテーブルにウエーハを保持しても外周が反り上がってしまう。このため、チャックテーブルに保持されたウエーハの内部の所定位置にレーザー光線の集光点を合わせることが困難となる。また、薄く形成されたウエーハの内部にストリートに沿ってレーザー光線を照射し、ウエーハの内部にストリートに沿って変質層を形成した後、レーザー加工装置のチャックテーブルからウエーハを取り出し次の工程に搬送する際に、ウエーハが変質層に沿って割れてしまうという問題がある。

上記事実に鑑み、本発明者はガラス板にウエーハの表面側を貼着し、ウエーハの裏面を研削してデバイスの仕上がり厚さに形成した後に、ガラス板にウエーハの表面側を貼着した状態でウエーハの裏面側からウエーハに対して透過性を有する波長のパルスレーザー光線をストリートに沿って照射し、ウエーハの内部にストリートに沿って変質層を形成する方法も試みたが、薄いウエーハの内部にレーザー光線の集光点を位置付けることが困難であった。

【0005】

本発明は上記事実に鑑みてなされたものであり、その主たる技術的課題は、ウエーハの内部の所定位置にストリートに沿って確実に変質層を形成することができ、かつ、ウエーハの厚さを薄く形成しても安全に搬送することができるウエーハの分割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】

上記主たる技術課題を解決するため、本発明によれば、表面に格子状に形成された複数のストリートによって区画された複数の領域にデバイスが形成されているウエーハを、複数のストリートに沿って個々のデバイスに分割するウエーハの分割方法であって、

保護プレートの表面に外的刺激によって粘着力が低下する粘着材によりウエーハの表面を貼着する保護プレート貼着工程と、

該保護プレートに表面が貼着されたウエーハの裏面側からウエーハに対して透過性を有するレーザー光線をストリートに沿って照射し、ウエーハの内部にウエーハの表面から少なくともデバイスの仕上がり厚さに相当する厚さの変質層を形成する変質層形成工程と、

該変質層形成工程が実施されたウエーハの裏面を研削し、ウエーハをデバイスの仕上がり厚さに形成する裏面研削工程と、

裏面研削工程が実施されたウエーハの裏面を環状のフレームに装着されたダイシングテープの表面に貼着するウエーハ支持工程と、

該ウエーハ支持工程が実施され該ダイシングテープの表面に貼着されたウエーハを該保護プレートに貼着している該粘着材に外的刺激を付与し、該粘着材の粘着力を低下せしめる粘着力低下工程と、

該粘着力低下工程を実施した後に、ウエーハの表面から該保護プレートを剥離する保護プレート剥離工程と、

該保護プレート剥離工程を実施した後に、該ダイシングテープに貼着されたウエーハに外力を付与し、ウエーハを変質層が形成されたストリートに沿って破断するウエーハ破断

10

20

30

40

50

工程と、を含む、

ことを特徴とするウエーハの分割方法が提供される。

【0007】

上記保護プレートはガラス板からなっており、上記粘着力低下工程はウエーハの表面が貼着されている保護プレート側から紫外線を照射する。

また、上記ウエーハ支持工程においては、ダイシングテープの表面とウエーハの裏面との間にダイボンディング用の接着フィルムが介在されている。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、変質層形成工程はウエーハをデバイスの仕上がり厚さに形成する前の厚い状態で実施するため外周が反り上がることがないとともに、ウエーハが厚いのでレーザー光線の集光点をウエーハ内部に位置付けることが容易となる。従って、ウエーハ2の内部にストリートに沿って確実に変質層を形成することができる。また、裏面研削工程を実施することによりウエーハがデバイスの仕上がり厚さに薄く形成されるが、ウエーハは保護プレートに貼着されているので研削装置から次工程に搬送する際に割れることがない。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、本発明によるウエーハの加工方法の好適な実施形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。

20

【0010】

図1には、本発明に従って分割されるウエーハとしての半導体ウエーハおよびこのウエーハを貼着する保護プレートの斜視図が示されている。図1に示す半導体ウエーハ2は、例えば厚さが700 μ mのシリコンウエーハからなっており、表面2aに格子状に形成された複数のストリート21によって複数の領域が区画され、この区画された領域にそれぞれIC、LSI等のデバイス22が形成されている。保護プレート3は、ガラス板等の剛性の高い材料によって円盤状に形成され、その表面3aおよび裏面3bは平坦に形成されている。この保護部材3は、ガラス板によって構成する場合には厚さが1~3mm程度とすることが好ましい。なお、保護部材3を構成する材料としては、ガラス板の他にセラミックス、ステンレス鋼等の金属材料、樹脂等を用いることができる。

30

【0011】

上記のように形成されたウエーハ2および保護部材3は、図2に示すように保護部材3の表面3aに半導体ウエーハ2の表面2aと対面させ、紫外線や熱等の外的刺激によって粘着力が低下する粘着材30によって貼着し一体化する(保護プレート貼着工程)。従って、半導体ウエーハ2はデバイス22が形成されていない裏面2bが露出する状態となる。なお、外的刺激によって粘着力が低下する粘着材30としては、アクリル系、エステル系、ウレタン系等の樹脂からなる粘着材を用いることができる。また、保護部材3としてガラス板を用いた場合には、紫外線によって粘着力が低下する粘着材を用いれば、後述するように半導体ウエーハ2と保護部材3を剥離する際に、保護部材3を透過させて紫外線を粘着材に照射することができるため、半導体ウエーハ2と保護部材3を容易に剥離することができる。

40

【0012】

上述したように半導体ウエーハ2を保護部材3に貼着し両者を一体化したならば、半導体ウエーハ2の裏面2b側からシリコンウエーハに対して透過性を有するレーザー光線をストリート21に沿って照射し、半導体ウエーハ2の内部に半導体ウエーハ2の表面2aから少なくともデバイス22の仕上がり厚さに相当する厚さの変質層を形成する変質層形成工程を実施する。この変質層形成工程は、図3に示すレーザー加工装置を用いて実施する。図3に示すレーザー加工装置4は、被加工物を保持するチャックテーブル41と、該チャックテーブル41上に保持された被加工物にレーザー光線を照射するレーザー光線照射手段42と、チャックテーブル41上に保持された被加工物を撮像する撮像手段43を

50

具備している。チャックテーブル 4 1 は、被加工物を吸引保持するように構成されており、図示しない移動機構によって図 3 において矢印 X で示す加工送り方向および矢印 Y で示す割り出し送り方向に移動せしめられるようになっている。

【 0 0 1 3 】

上記レーザー光線照射手段 4 2 は、実質上水平に配置された円筒形状のケーシング 4 2 1 を含んでいる。ケーシング 4 2 1 内には図示しない Y A G レーザー発振器或いは Y V O 4 レーザー発振器からなるパルスレーザー光線発振器や繰り返し周波数設定手段を備えたパルスレーザー光線発振手段が配設されている。上記ケーシング 4 2 1 の先端部には、パルスレーザー光線発振手段から発振されたパルスレーザー光線を集光するための集光器 4 2 2 が装着されている。

10

【 0 0 1 4 】

上記レーザー光線照射手段 4 2 2 を構成するケーシング 4 2 1 の先端部に装着された撮像手段 4 3 は、図示の実施形態においては可視光線によって撮像する通常の撮像素子 (C C D) の外に、被加工物に赤外線を照射する赤外線照明手段と、該赤外線照明手段によって照射された赤外線を捕らえる光学系と、該光学系によって捕らえられた赤外線に対応した電気信号を出力する撮像素子 (赤外線 C C D) 等で構成されており、撮像した画像信号を図示しない制御手段に送る。

【 0 0 1 5 】

上述したレーザー加工装置 4 を用いて変質層形成工程を実施するには、図 3 に示すようにレーザー加工装置 4 のチャックテーブル 4 1 上に半導体ウエーハ 2 の保護プレート 3 側を載置する。そして、図示しない吸引手段によってチャックテーブル 4 1 上に半導体ウエーハ 2 を吸着保持する (ウエーハ保持工程) 。従って、チャックテーブル 4 1 上に吸引保持された半導体ウエーハ 2 は裏面 2 b が上側となる。

20

【 0 0 1 6 】

上述したようにウエーハ保持工程を実施したならば、半導体ウエーハ 2 を形成するシリコンウエーハに対して透過性を有する波長のパルスレーザー光線を半導体ウエーハ 2 の裏面 2 b 側からストリート 2 1 に沿って照射し、半導体ウエーハ 2 の内部に半導体ウエーハ 2 の表面 2 a から仕上がり厚さに相当する厚さのストリート 2 1 に沿って変質層を形成する変質層形成工程を実施する。変質層形成工程を実施するには、先ず半導体ウエーハ 2 を吸引保持したチャックテーブル 4 1 は、図示しない移動機構によって撮像手段 4 3 の直下に位置付けられる。そして、撮像手段 4 3 および図示しない制御手段によって半導体ウエーハ 2 のレーザー加工すべき加工領域を検出するアライメント作業を実行する。即ち、撮像手段 4 3 および図示しない制御手段は、半導体ウエーハ 2 の所定方向に形成されているストリート 2 1 と、このストリート 2 1 に沿ってレーザー光線を照射するレーザー光線照射手段 4 2 の集光器 4 2 2 との位置合わせを行うためのパターンマッチング等の画像処理を実行し、レーザー光線照射位置のアライメントを遂行する。また、半導体ウエーハ 2 に形成されている上記所定方向に対して直交して延びるストリート 2 1 に対しても、同様にレーザー光線照射位置のアライメントが遂行される (アライメント工程) 。このとき、半導体ウエーハ 2 のストリート 2 1 が形成されている表面 2 a は下側に位置しているが、撮像手段 4 3 が上述したように赤外線照明手段と赤外線を捕らえる光学系および赤外線に対応した電気信号を出力する撮像素子 (赤外線 C C D) 等で構成された撮像手段を備えているので、裏面 2 b から透かしてストリート 2 1 を撮像することができる。

30

40

【 0 0 1 7 】

以上のようにしてアライメント工程を実施したならば、図 4 の (a) で示すようにチャックテーブル 4 1 をレーザー光線を照射するレーザー光線照射手段 4 2 の集光器 4 2 2 が位置するレーザー光線照射領域に移動し、所定のストリート 2 1 の一端 (図 4 の (a) において左端) をレーザー光線照射手段 4 2 の集光器 4 2 2 の直下に位置付ける。そして、集光器 4 2 2 からシリコンウエーハに対して透過性を有するパルスレーザー光線を照射しつつチャックテーブル 4 1 を図 4 の (a) において矢印 X 1 で示す方向に所定の送り速度で移動せしめる。そして、図 4 の (b) で示すように集光器 4 2 2 の照射位置がストリー

50

ト 2 1 の他端の位置に達したら、パルスレーザー光線の照射を停止するとともにチャックテーブル 4 1 の移動を停止する。この変質層形成工程においては、パルスレーザー光線の集光点 P を半導体ウエーハ 2 の表面 2 a (下面) 付近に合わせる。この結果、集光点 P から上下に向けて変質層 2 3 が形成される。なお、上述した変質層形成工程においては、半導体ウエーハ 2 はデバイス 2 2 の仕上がり厚さに形成する前の厚い状態 (図示の実施形態においては $700\ \mu\text{m}$) であるため、外周が反り上がることがないとともにレーザー光線の集光点を半導体ウエーハ 2 の内部に容易に位置付けることができる。従って、半導体ウエーハ 2 の内部にストリート 2 1 に沿って確実に変質層 2 3 を形成することができる。

【 0 0 1 8 】

上記変質層形成工程における加工条件は、例えば次のように設定されている。

光源	: L D 励起 Q スイッチ N d : Y V O 4 パルスレーザー
波長	: $1064\ \text{nm}$ のパルスレーザー
繰り返し周波数	: $80\ \text{kHz}$
平均出力	: $2\ \text{W}$
集光スポット径	: $1\ \mu\text{m}$
加工送り速度	: $300\ \text{mm/秒}$

10

【 0 0 1 9 】

上述した加工条件においては 1 回に形成される変質層 2 3 の厚さは約 $80\ \mu\text{m}$ 程度であるため、図示の実施形態においては半導体ウエーハ 2 の内部には表面 2 a (下面) から $80\ \mu\text{m}$ の厚さの変質層 2 3 が形成される。この変質層 2 3 の厚さは、デバイス 2 2 の仕上がり厚さ (例えば $60\ \mu\text{m}$) より厚い。

20

【 0 0 2 0 】

以上のようにして、半導体ウエーハ 2 の所定方向に延在する全てのストリート 2 1 に沿って上記変質層形成工程を実行したならば、チャックテーブル 4 1 を 90 度回動せしめて、上記所定方向に対して直角に延びる各ストリート 2 1 に沿って上記変質層形成工程を実行する。

【 0 0 2 1 】

上述した変質層形成工程を実施したならば、半導体ウエーハ 2 の裏面 2 b を研削し、半導体ウエーハ 2 をデバイスの仕上がり厚さに形成する裏面研削工程を実施する。この裏面研削工程は、図 5 に示す研削装置を用いて実施する。図 5 に示す研削装置 5 は、被加工物としてのウエーハを保持するチャックテーブル 5 1 と、該チャックテーブル 5 1 に保持されたウエーハの加工面を研削する研削手段 5 2 を具備している。チャックテーブル 5 1 は、上面にウエーハを吸引保持し図 5 において矢印 5 1 a で示す方向に回転せしめられる。研削手段 5 2 は、スピンドルハウジング 5 2 1 と、該スピンドルハウジング 5 2 1 に回転自在に支持され図示しない回転駆動機構によって回転せしめられる回転スピンドル 5 2 2 と、該回転スピンドル 5 2 2 の下端に装着されたマウンター 5 2 3 と、該マウンター 5 2 3 の下面に取り付けられた研削ホイール 5 2 4 とを具備している。この研削ホイール 5 2 4 は、円板状の基台 5 2 5 と、該基台 5 2 5 の下面に環状に装着された研削砥石 5 2 6 とからなっており、基台 5 2 5 がマウンター 5 2 3 の下面に取り付けられている。

30

【 0 0 2 2 】

上述した研削装置 5 を用いて裏面研削工程を実施するには、チャックテーブル 5 1 の上面 (保持面) に上述した変質層形成工程が実施された半導体ウエーハ 2 の保護プレート 3 側を載置し、半導体ウエーハ 2 をチャックテーブル 5 1 上に吸引保持する。従って、チャックテーブル 5 1 上に吸引保持された半導体ウエーハ 2 は裏面 2 b が上側となる。このようにチャックテーブル 5 1 上に半導体ウエーハ 2 を吸引保持したならば、チャックテーブル 5 1 を矢印 5 1 a で示す方向に例えば $300\ \text{rpm}$ で回転しつつ、研削手段 2 2 の研削ホイール 5 2 4 を矢印 5 2 4 a で示す方向に例えば $6000\ \text{rpm}$ で回転せしめて半導体ウエーハ 2 の裏面 2 b に接触せしめて研削することにより、半導体ウエーハ 2 をデバイス 2 2 の仕上がり厚さ (例えば、 $60\ \mu\text{m}$) に形成する。なお、デバイスの仕上がり厚さ (例え $60\ \mu\text{m}$) に研削された半導体ウエーハ 2 は裏面 2 b には、ストリート 2 1 に沿って形

40

50

成された変質層 23 が露出される。このように裏面研削工程を実施することにより、半導体ウエーハ 2 は厚さが例えば 60 μm と薄く形成されるが、保護プレート 3 に貼着されているので研削装置 5 から次工程に搬送する際に割れることがない。

【0023】

上述したように裏面研削工程を実施したならば、半導体ウエーハ 2 の裏面 2b を環状のフレームに装着されたダイシングテープの表面に貼着するウエーハ支持工程を実施する。即ち、図 6 の (a) および (b) に示す実施形態においては、環状のフレーム 6 の内側開口部を覆うように外周部が装着されたダイシングテープ 7 の表面に貼着されているダイボンド用接着フィルム 70 に半導体ウエーハ 2 の裏面 2b を装着する。このとき、80 ~ 200 °C の温度で加熱しつつ接着フィルム 70 を半導体ウエーハ 2 の裏面 2b に押圧して装着する。

10

【0024】

上述したウエーハ支持工程を実施したならば、ダイシングテープ 7 の表面に貼着された半導体ウエーハ 2 を保護プレート 3 に貼着している粘着材 30 に外的刺激を付与し、粘着材 30 の貼着力を低下せしめる粘着力低下工程を実施する。即ち、図 7 に示す実施形態においては、紫外線照射器 8 によって半導体ウエーハ 2 の表面 2a が貼着されている保護プレート 3 側から紫外線を照射する。紫外線照射器 8 から照射された紫外線は、ガラス板からなる保持プレート 3 を透過して粘着材 30 に照射される。この結果、粘着材 30 は上述したように紫外線等の外的刺激が付与されると粘着力が低下する粘着剤によって形成されているので、粘着力が低下せしめられる。

20

【0025】

上述した粘着力低下工程を実施したならば、半導体ウエーハ 2 の表面 2a から保護プレート 3 を剥離する保護プレート剥離工程を実施する。即ち、上記粘着材低下工程を実施することにより粘着材 30 の粘着力が低下せしめられているので、図 8 に示すように保護プレート 3 を半導体ウエーハ 2 の表面 2a から容易に剥離することができる。

【0026】

上述した保護プレート剥離工程を実施したならば、環状のフレーム 6 に装着されたダイシングテープ 7 に貼着されている半導体ウエーハ 2 に外力を付与し、半導体ウエーハ 2 を変質層 23 が形成されているストリート 21 に沿って破断するウエーハ破断工程を実施する。このウエーハ破断工程は、図示の実施形態においては図 9 に示すテープ拡張装置 9 を用いて実施する。図 9 に示すテープ拡張装置 9 は、上記環状のフレーム 6 を保持するフレーム保持手段 91 と、該フレーム保持手段 91 に保持された環状のフレーム 6 に装着されたダイシングテープ 7 を拡張するテープ拡張手段 92 を具備している。フレーム保持手段 91 は、環状のフレーム保持部材 911 と、該フレーム保持部材 911 の外周に配設された固定手段としての複数のクランプ 912 とからなっている。フレーム保持部材 911 の上面は環状のフレーム 6 を載置する載置面 911a を形成しており、この載置面 911a 上に環状のフレーム 6 が載置される。そして、載置面 911a 上に載置された環状のフレーム 6 は、クランプ 912 によってフレーム保持部材 911 に固定される。このように構成されたフレーム保持手段 91 は、テープ拡張手段 92 によって上下方向に進退可能に支持されている。

30

40

【0027】

テープ拡張手段 92 は、上記環状のフレーム保持部材 911 の内側に配設される拡張ドラム 921 を具備している。この拡張ドラム 921 は、環状のフレーム 6 の内径より小さく該環状のフレーム 6 に装着されたダイシングテープ 7 に貼着される半導体ウエーハ 2 の外径より大きい内径および外径を有している。また、拡張ドラム 921 は、下端に支持フランジ 922 を備えている。図示の実施形態におけるテープ拡張手段 92 は、上記環状のフレーム保持部材 911 を上下方向に進退可能な支持手段 93 を具備している。この支持手段 93 は、上記支持フランジ 922 上に配設された複数のエアシリンダ 931 からなっており、そのピストンロッド 932 が上記環状のフレーム保持部材 911 の下面に連結される。このように複数のエアシリンダ 931 からなる支持手段 93 は、環状のフレーム保

50

持部材 911 を載置面 911a が拡張ドラム 921 の上端と略同一高さとなる基準位置と、拡張ドラム 921 の上端より所定量下方の拡張位置の間を上下方向に移動せしめる。従って、複数のエアシリンダ 931 からなる支持手段 93 は、拡張ドラム 921 とフレーム保持部材 911 とを上下方向に相対移動する拡張移動手段として機能する。

【0028】

以上のように構成されたテープ拡張装置 9 を用いて実施するウエーハ破断工程について図 10 を参照して説明する。即ち、半導体ウエーハ 2 (ストリート 21 に沿って変質層 23 が形成されている) の裏面 2b が貼着されているダイシングテープ 7 が装着された環状のフレーム 6 を、図 10 の (a) に示すようにフレーム保持手段 91 を構成するフレーム保持部材 911 の載置面 911a 上に載置し、クランプ 912 によってフレーム保持部材 911 に固定する。このとき、フレーム保持部材 911 は図 10 の (a) に示す基準位置に位置付けられている。次に、テープ拡張手段 92 を構成する支持手段 93 としての複数のエアシリンダ 931 を作動して、環状のフレーム保持部材 911 を図 10 の (b) に示す拡張位置に下降せしめる。従って、フレーム保持部材 911 の載置面 911a 上に固定されている環状のフレーム 6 も下降するため、図 10 の (b) に示すように環状のフレーム 6 に装着されたダイシングテープ 7 は拡張ドラム 921 の上端縁に接して拡張せしめられる。この結果、ダイシングテープ 7 に貼着されている半導体ウエーハ 2 には放射状に引張力が作用するため、半導体ウエーハ 2 は変質層 23 が形成されることによって強度が低下せしめられたストリート 21 に沿って破断され個々のデバイス 22 に分割される。このとき、半導体ウエーハ 2 の裏面 2b に装着されたダイボンディング用の接着フィルム 70 も個々のデバイス 22 に沿って破断される。

【0029】

上述したようにウエーハ破断工程を実施したならば、図 11 に示すようにピックアップ機構 10 を作動しピックアップコレット 101 によって所定位置に位置付けられたデバイス 22 をピックアップ (ピックアップ工程) し、裏面にダイボンディング用の接着フィルム 70 が装着されたデバイス 22 を図示しないトレイまたはダイボンディング工程に搬送する。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図 1】本発明によるウエーハの分割方法によって分割されるウエーハとしての半導体ウエーハおよびウエーハを貼着する保護プレートの斜視図。

【図 2】本発明によるウエーハの分割方法における保護プレート貼着工程を実施し、半導体ウエーハと保護プレートを一体化した状態を示す斜視図。

【図 3】本発明によるウエーハの分割方法における変質層形成工程を実施するためのレーザー加工装置の要部を示す斜視図。

【図 4】本発明によるウエーハの分割方法における変質層形成工程の説明図。

【図 5】本発明によるウエーハの分割方法における裏面研削工程を実施するための研削装置の要部を示す斜視図。

【図 6】本発明によるウエーハの分割方法におけるウエーハ支持工程の説明図。

【図 7】本発明によるウエーハの分割方法における粘着力低下工程の説明図。

【図 8】本発明によるウエーハの分割方法における保護プレート剥離工程の説明図。

【図 9】本発明によるウエーハの分割方法におけるウエーハ破断工程を実施するためのテープ拡張装置の斜視図。

【図 10】本発明によるウエーハの分割方法におけるウエーハ破断工程の説明図。

【図 11】本発明によるウエーハの分割方法によって分割されたデバイスをピックアップするピックアップ工程を示す説明図。

【符号の説明】

【0031】

2 : 半導体ウエーハ

3 : 保護プレート

10

20

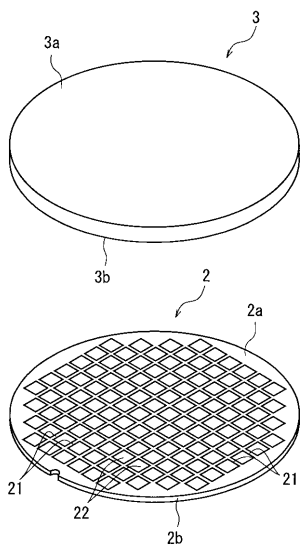
30

40

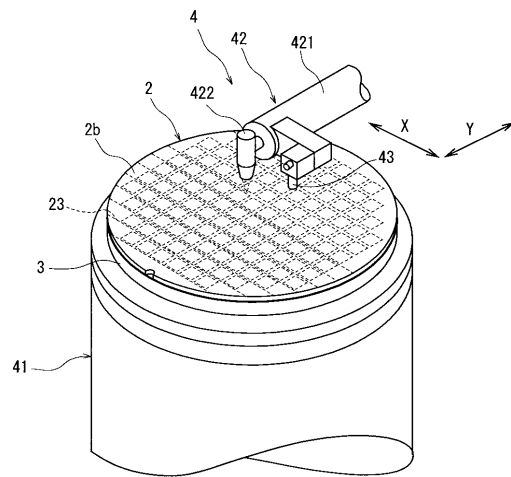
50

- 4 : レーザ加工装置
- 4 1 : レーザ加工装置のチャックテーブル
- 4 2 : レーザ光線照射手段
- 4 2 2 : 集光器
- 5 : 研削装置
- 5 1 : 研削装置のチャックテーブル
- 5 2 : 研削手段
- 5 2 4 : 研削ホイール
- 6 : 環状の支持フレーム
- 7 : ダイシングテープ
- 7 0 : ダイボンディング用の接着フィルム
- 8 : 紫外線照射器
- 9 : テープ拡張装置
- 9 1 : フレーム保持手段
- 9 2 : テープ拡張手段
- 1 0 : ピックアップ機構
- 1 0 1 : ピックアップコレット

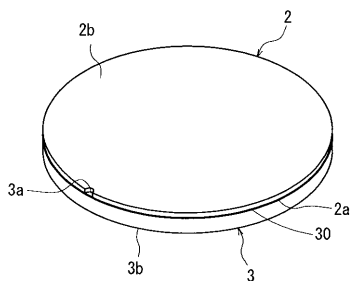
【 図 1 】



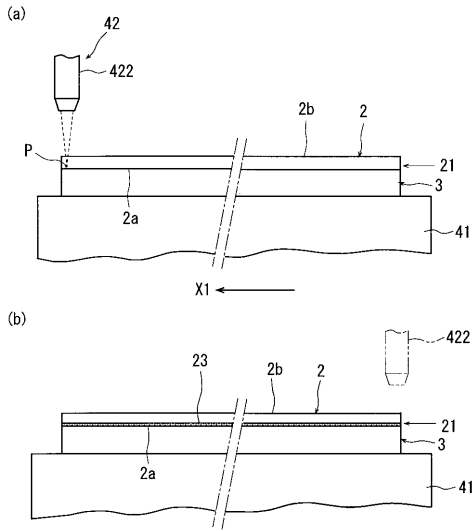
【 図 3 】



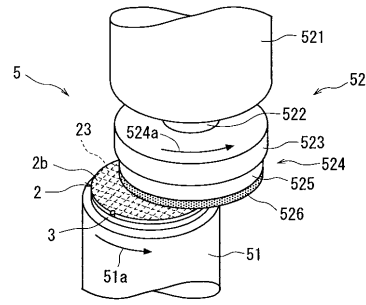
【 図 2 】



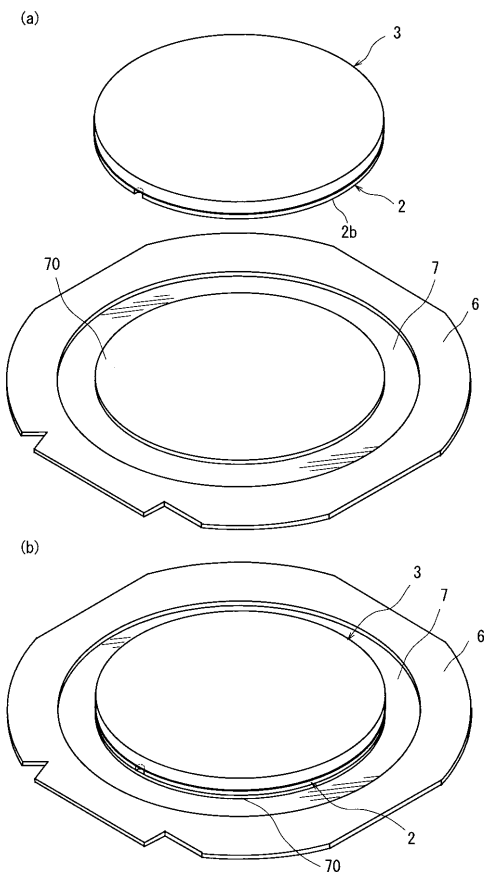
【 図 4 】



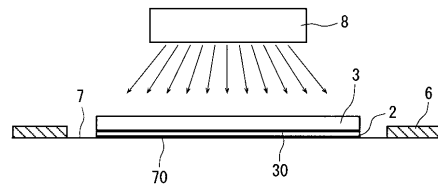
【 図 5 】



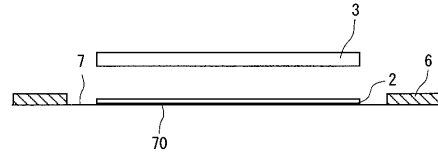
【 図 6 】



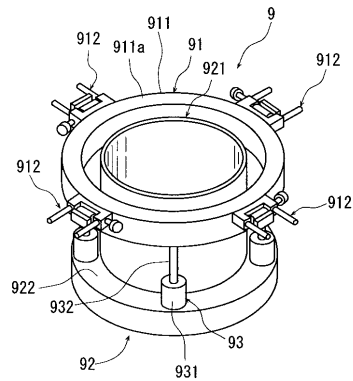
【 図 7 】



【 図 8 】

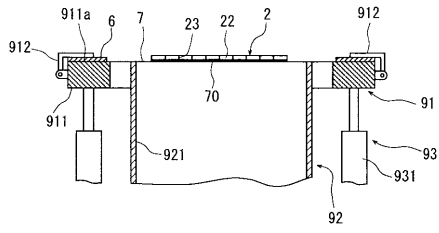


【 図 9 】

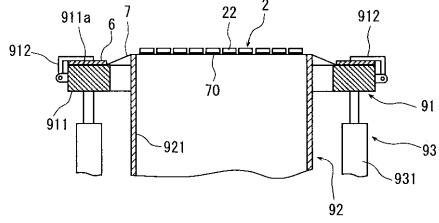


【 図 1 0 】

(a)



(b)



【 図 1 1 】

