

(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2010-29930
(P2010-29930A)

(43) 公開日 平成22年2月12日(2010.2.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 3 K 26/10 (2006.01)	B 2 3 K 26/10	4 E 0 6 8
H 0 1 L 21/301 (2006.01)	H 0 1 L 21/78	B
B 2 3 K 26/00 (2006.01)	B 2 3 K 26/00	H

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2008-197244 (P2008-197244)
(22) 出願日 平成20年7月31日 (2008.7.31)

(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 100112874
弁理士 渡邊 薫
(72) 発明者 河合 章仁
東京都大田区大森北2丁目13番11号
株式会社ディスコ内
(72) 発明者 浜元 友三郎
東京都大田区大森北2丁目13番11号
株式会社ディスコ内
(72) 発明者 野村 洋志
東京都大田区大森北2丁目13番11号
株式会社ディスコ内
Fターム(参考) 4E068 CA11 CA12 CC06 CE05 CH05
DA10

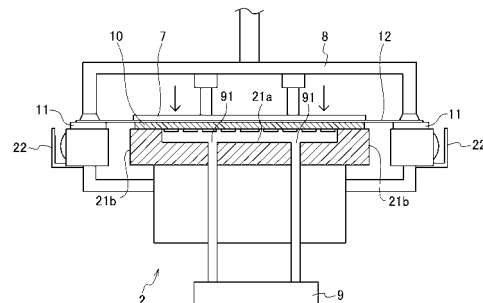
(54) 【発明の名称】 レーザ加工装置及びレーザ加工方法

(57) 【要約】

【課題】ワークに生じた反りやうねりを矯正して、精度良くレーザ光を照射することができるレーザ加工装置及びレーザ加工方法の提供。

【解決手段】表面に複数のデバイス10aが形成されたワーク10の内部に改質領域を形成するレーザ加工装置であって、ワーク10表面のデバイス10aが形成された領域に対向する凹部21aと、該凹部21aを囲繞して立設され、ワーク10表面の周縁部に設けられたデバイスが形成されていない領域10bを接触保持する環状の保持面を有する外周部21bと、を備えた保持手段2と、該保持手段2に保持されたワーク10の裏面を押圧又は支持し得る押圧支持手段7と、ワーク10と凹部21aと外周部21bとによって形成される空間内に、空気を導入するブロー手段9と、ワーク10の裏面に向けて該ワーク10を透過する波長のレーザ光5を照射するレーザ光照射手段3と、を具備するレーザ加工装置1を提供する。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

表面に複数のデバイスが形成されたワークの内部に改質領域を形成するレーザ加工装置であって、
前記ワーク表面の前記デバイスが形成された領域に対向する凹部と、
該凹部を圍繞して立設され、前記ワーク表面の周縁部に設けられた前記デバイスが形成されていない領域を接触保持する保持面を有する外周部と、を備えた保持手段と、
該保持手段に保持された前記ワークの裏面を押圧又は支持し得る押圧支持手段と、
前記ワークと前記凹部と前記外周部とによって形成される空間内に、空気を導入するブロー手段と、
前記ワーク裏面に向けて該ワークを透過する波長のレーザ光を照射するレーザ光照射手段と、を具備するレーザ加工装置。

10

【請求項 2】

前記押圧支持手段が、前記レーザ光を透過する請求項 2 記載のレーザ加工装置。

【請求項 3】

表面に複数のデバイスが形成され、裏面に貼付された粘着テープを介して環状フレームの開口部に支持されているワークに対して、レーザ光を照射し、該ワーク内に改質領域を形成するレーザ加工方法であって、
前記ワーク表面の前記デバイスが形成された領域に対向する凹部と、
該凹部を圍繞して立設され、前記ワーク表面の周縁部に設けられた前記デバイスが形成されていない領域を接触保持する保持面を有する外周部と、を備えた保持手段により前記ワークを保持する工程と、
前記ワークの裏面を支持しながら、前記ワークと前記凹部と前記外周部とによって形成される空間内に空気を導入して、前記ワークの反り及びノリ又はうねりを矯正する工程と、
前記ワーク及び前記粘着テープを透過する波長のレーザ光を、前記ワークの裏面側から前記ワーク内部に焦点を合わせ、分割予定ラインに沿って照射する工程と、を有するレーザ加工方法。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

30

【0001】

本発明は、レーザ光を使用して半導体ウエハなどのワークを加工する装置及び方法に関する。より詳しくは、ワークの裏面側からレーザ光を照射して、ワークの分割予定ラインに改質領域を形成する技術に関する。

【背景技術】**【0002】**

半導体デバイスの製造工程においては、略円板形状の半導体ウエハの表面に、IC (integrated circuit: 集積回路) 又は LSI (large-scale integration: 大規模集積回路) などの回路をマトリクス状に形成し、その後、この複数の回路が形成されたウエハを、所定のストリート (切断ライン) に沿って格子状に切断することにより、各回路を分離してチップ化している。

40

【0003】

通常、半導体ウエハの切断 (ダイシング) には、ダイサーと称される切断装置が使用されている。近年、レーザ光を利用して、半導体ウエハなどのワークを切断する方法も開発されている。例えば、特許文献 1 に記載の加工方法では、酸化物単結晶からなるワークにレーザ光を照射して、光化学的な反応によって酸化物単結晶の分子を解離及び蒸発させることで、ワークの所定位置に溝を形成し、この溝に沿ってワークを劈開している。

【0004】

また、特許文献 2 に記載の切断方法では、ワークに対して透過性を有するパルスレーザ光を、ワーク内部に集光点を合わせて照射し、分割予定ラインに沿って変質領域を形成し

50

ている。この変質領域は、他の部分よりも強度が低いため、分割予定ラインに沿って外力を加えることにより、変質層が起点となってワークが分割される。

【0005】

一方、MEMS (Micro Electro Mechanical Systems) などのように表面に凹凸があるワークや、分割予定ライン上にTEGが形成されているワークでは、この凹凸やTEGの影響で、ワーク内部までレーザ光が届かないことがある。特に、凹凸の幅が広いワーク、及びデバイスが狭ピッチで形成されストリートが狭いワークでは、これらの影響が大きい。

【0006】

そこで、従来、ワーク内に変質層を形成する際に、裏面側からレーザ光を照射する方法が提案されている。例えば、特許文献3及び特許文献4に記載のレーザ加工方法では、表面を下側にしてワークをチャックテーブル上に載置し、ワーク裏面に貼付されたダイシングフィルムを介して、ワーク内部にレーザ光を照射している。これらの方法では、ダイシングフィルム及びワークの両方に透過性を有する波長のレーザ光を使用することで、ダイシングフィルムへの影響及びレーザ光のエネルギーロスを少なくしている。

【0007】

また、特許文献5に記載の割断方法では、両面に粘着性があるダイシングテープを使用し、このダイシングテープを介してリングフレームに保持されているワークを、ガラスなどからなる透明な支持板上に載置している。そして、この透明支持板及びダイシングテープを介して、ワーク裏面にレーザ光を照射している。

【0008】

- 【特許文献1】特開平10-305420号公報
- 【特許文献2】特開2002-192370号公報
- 【特許文献3】特開2006-148175号公報
- 【特許文献4】特開2007-173475号公報
- 【特許文献5】特開2008-132710号公報
- 【発明の開示】
- 【発明が解決しようとする課題】

【0009】

半導体ウエハなどのように表面に種々の材質の膜が形成されているワークや、MEMS (Micro Electro Mechanical Systems) などのように表面にデバイスが形成されているワークでは、ダイシング工程に至るまでの過程でワークに反りやうねりが生じていることがある。このような反りやうねりは、ワークに対するレーザ光の照射位置のずれや、ワーク内部におけるレーザ光の焦点位置のずれの原因となり、加工精度の低下を引き起こす。

【0010】

ワークに反りやうねりがある場合は、その度合いに応じてレーザ光の焦点位置を調整することが望ましい。ワークの厚さ方向における集光位置を調整するための機構にはピエゾ素子が利用されており、集光位置の調整可能な範囲は素子の性能に大きく影響される。このため、ワークの変位が調整可能な範囲内であれば問題ないが、反りやうねりの度合いが大きい場合には、ワークの変位に合わせてレーザ光の集光点位置を調整することができないことがある。従って、高い加工精度を得るためには、ワークの反りやうねりを、予めレーザ光の焦点位置の追従が可能な範囲に矯正してやる必要があると考えられる。

【0011】

そこで、本発明は、ワークに生じた反りやうねりを矯正して、精度良くレーザ光を照射することができるレーザ加工装置及びレーザ加工方法を提供することを主目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記課題解決のため、本発明は、表面に複数のデバイスが形成されたワークの内部に改質領域を形成するレーザ加工装置であって、(1)前記ワーク表面の前記デバイスが形成された領域に対向する凹部と、該凹部を囲繞して立設され、前記ワーク表面の周縁部に設

10

20

30

40

50

けられた前記デバイスが形成されていない領域を接触保持する保持面を有する外周部と、を備えた保持手段と、(2)該保持手段に保持された前記ワークの裏面を押圧又は支持し得る押圧支持手段と、(3)前記ワークと前記凹部と前記外周部とによって形成される空間内に、空気を導入するブロー手段と、前記ワークの裏面に向けて該ワークを透過する波長のレーザ光を照射するレーザ光照射手段と、を具備するレーザ加工装置を提供する。このレーザ加工装置の前記押圧支持手段は、前記レーザ光を透過するものである。このレーザ加工装置では、押圧支持手段によってワークの裏面を押圧することにより、又は、ブロー手段によってワークと凹部と外周部とで形成される空間内を陽圧にして、ワークをレーザ光照射部側に押し出すとともに、押圧支持手段によって裏面を支持することにより、ワークの反り及び/又はうねりを矯正することが可能である。

10

【0013】

本発明は、また、表面に複数のデバイスが形成され、裏面に貼付された粘着テープを介して環状フレームの開口部に支持されているワークに対して、レーザ光を照射し、該ワーク内に改質領域を形成するレーザ加工方法であって、(1)前記ワーク表面の前記デバイスが形成された領域に対向する凹部と、該凹部を囲繞して立設され、前記ワーク表面の周縁部に設けられた前記デバイスが形成されていない領域を接触保持する保持面を有する外周部と、を備えた保持手段により前記ワークを保持する工程と、(2)前記ワークの裏面を支持しながら、前記ワークと前記凹部と前記外周部とによって形成される空間内に空気を導入して、前記ワークの反り及び/又はうねりを矯正する工程と、(3)前記ワークの裏面側から、前記ワーク及び前記粘着テープを透過する波長のレーザ光を、前記ワーク内部に焦点を合わせて、分割予定ラインに沿って照射する工程と、を有するレーザ加工方法を提供する。

20

【発明の効果】

【0014】

本発明により、ワークに生じた反りやうねりを矯正して、精度良くレーザ光を照射することができるレーザ加工装置及びレーザ加工方法が提供される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明を実施するための最良の形態について、添付の図面を参照して説明する。なお、本発明は、以下に示す実施形態に限定されるものではない。

30

【0016】

1. レーザ加工装置

まず、図1及び図2を参照し、本発明に係るレーザ加工装置の構成を概説する。図1は、レーザ加工装置の構成を示す斜視図である。図2は、図1に示す保持手段2の具体的構成を示す斜視図である。

【0017】

図1中、符号1で示すレーザ加工装置1は、少なくとも、ワーク10を保持する保持手段2と、ワーク10の所定位置にレーザ光を照射するレーザ光照射手段3とを具備している。

【0018】

レーザ加工装置1が加工対象とするワーク10は、例えば、半導体ウエハ、D A F (Die Attach Film) などの粘着テープ、ガラス、シリコン及びサファイヤなどの無機材料、金属材料又はプラスチックなどからなる各種基板、半導体製品のパッケージ、並びにミクロンオーダーの精度が要求される各種加工材料などが挙げられる。これらのワーク10は、その裏面に粘着テープ10が貼付されており、この粘着テープ10を介してリングフレーム11の開口部に支持されている。そして、このリングフレーム11に支持された状態で加工される。

40

【0019】

保持手段2には、ワーク10表面のデバイス10aが形成された領域に対向する凹部21aと、ワーク10表面の周縁部に設けられたデバイスが形成されていない領域10bを接触保持する環状の保持面を有する外周部21bと、が設けられている。この外周部21bは、凹部21aを囲

50

繞するように立設されている。図2中、符号22は、リングフレーム11を脱着自在に固定するクランプを示す。クランプ22は、保持手段2に1以上設けられ得る

【0020】

保持手段2は、送り手段によって図1中x軸方向及びy軸方向に移動可能とされている。具体的には、台座31上に相互に平行に配置された一对の案内レール32a, 32b間にボールねじ33aが配置され、このボールねじ33aの一方の端部にはモータ33bが取り付けられており、他方の端部は軸受けブロック33cに回転可能に支持されている。

【0021】

また、案内レール32a, 32b及びボールねじ33aの上には、滑動ブロック34が載置されており、この滑動ブロック34上に、一对の案内レール35a, 35b及びボールねじ36aが相互に平行に配置されている。このボールねじ36aも、一方の端部にモータ36bが取り付けられ、他方の端部は軸受けブロック36cに回転可能に支持されている。更に、案内レール35a, 35b及びボールねじ36aの上には、滑動ブロック37が載置されており、この滑動ブロック37上に保持手段2が設置されている。

10

【0022】

そして、これらの部材により構成される送り手段においては、モータ33bによりボールねじ33aを駆動させると、滑動ブロック34が案内レール32a, 32bによって案内されて移動し、これにより保持手段2がx軸方向に移動する。一方、モータ36bによりボールねじ36aを駆動させると、滑動ブロック37が案内レール35a, 35bによって案内されて移動し、これにより保持手段2がy軸方向に移動する。

20

【0023】

レーザ光照射手段3は、保持手段2の上方に配置されており、例えばYAGレーザ発振器又はYVOレーザ発振器などのようにワーク10を透過する波長のレーザ光を発振可能な発振器と、発振したレーザ光をワーク10に照射するためのミラー及び集光レンズなどの光学部品を備えている。

【0024】

レーザ光照射手段3には、レーザ光の焦点位置を制御するための機構が設けられる。この焦点位置調節機構は、例えばボイスコイルやピエゾ素子を用いて集光レンズを図1中Z軸方向に移動させることで構成され、ワーク10の反りやうねり、凹凸(以下、単に「反り」という)に応じてレーザ光の焦点位置を図1中z軸方向に調整するものである。

30

【0025】

また、レーザ加工装置1には、必要に応じて、ワーク10の変位を測定する変位検出手段4を設けることができる。この変位検出手段4は、ワーク10の反りを示す変位を検出するものである。変位検出手段4の構成及び方法は特に限定するものではないが、例えば、保持手段2の上方に、レーザ発振器などを備えたレーザ光照射部とセンサなどからなるレーザ光検出部とを設置し、ワーク10の裏面で反射される波長のレーザ光をワーク10に照射して、その反射光を検出する構成とすることができる。その場合、レーザ光検出部において反射光の光量を測定し、その値の変化からワーク10の裏面からレーザ光検出部までの距離の変動、すなわち、ワーク10の変位を求めることができる。例えば、ワーク10がシリコン基板を使用した半導体ウエハの場合は、ワーク10に対して反射性を有する波長が635nmのレーザ光を照射し、その反射光の光量の変化を測定することにより、ワーク10の裏面の変位を測定することができる。なお、変位検出手段は、ワーク10の変位が検出可能であれば、その構成及び検出方法は特に限定されるものではない。例えば、図1に示すレーザ加工装置1では、変位検出手段4とレーザ光照射手段3とを別々に設けているが、これらを一体化し、加工用のレーザ光と変位測定用のレーザ光とが同軸となるようにしてもよい。

40

【0026】

次に、図3及び図4を参照し、レーザ加工装置1の構成をより具体的に説明する。図3及び図4は、レーザ加工装置1の構成の一部を示す断面図である。なお、これらの図では、それぞれ一部の構成(ブロー手段9又は吸引手段6)の図示を省略した。

【0027】

50

保持手段2には、ワーク10表面のデバイス10aが形成された領域に対向する位置に凹部21aが形成されている。また、この凹部21aを囲繞して、ワーク10表面の周縁部に設けられたデバイスが形成されていない領域10bを接触保持する環状の保持面を有する外周部21bが形成されている。ワーク10を接触保持する外周部21bは、その内径がワーク10全体の外径よりも小さく、かつ、ワーク10のデバイス10aが形成されている領域の外径よりも大きく形成されている。

【0028】

すなわち、ワーク10を、裏面をレーザ光照射手段3側にして保持手段2上に載置したとき、外周部21bが、ワーク10の周縁部に設けられたデバイス10aが形成されていない領域（余剰領域）10bのみに接触するようになっている。これにより、レーザ加工装置1では、保持手段2がデバイス10aに触れずにワーク10を保持することにより、加工時のデバイス10aの変形を防止することができる。

【0029】

また、保持手段2には、外周部21bの余剰領域10bと接触する部位に開孔を有する吸引手段6が設けられている（図3参照）。吸引手段6は、通常使用される減圧ポンプ等によって構成される。吸引手段6は、外周部21bの余剰領域10bと接触する部位に設けられた開孔に接続され、この開孔から空気を吸引する。これにより、ワーク10の余剰領域10bを開孔へ吸引し、ワーク10を外周部21b上に安定して吸着保持することができる。

【0030】

半導体ウエハなどのワークは、ダイシング工程に至るまでの過程で反りが生じていることがある。レーザ光照射手段3に設けた焦点位置調節機構によれば、ワーク10の反りに応じてレーザ光の焦点位置を調整することで、このような変位に対してもある程度の追従が可能である。しかし、一般的なピエゾ素子によって焦点位置の調節を行う機構では、集光位置の調整可能な範囲が素子の性能に大きく依存し、反りやうねりの度合いが大きい場合には十分な追従ができない場合がある。このため、レーザ光照射手段3がワーク10の反りを補償しきれず、ワーク10内部におけるレーザ光5の焦点位置にずれが生じることとなる。

【0031】

そこで、レーザ加工装置1においては、焦点位置調節機構による追従が不能な程の大きなワークの反りを矯正するため、図4に示すように、ワークを押圧する平坦な押圧面7aを備えた押圧支持手段7を設けている。押圧支持手段7は、リングフレーム11に支持された状態のワークを搬送するアーム8に取り付けられている。

【0032】

レーザ加工装置1では、この押圧支持手段7により、ワークの裏面全体を所定の圧力で押圧することにより、ワークにおける「裏面側に凸」の反りを矯正することができる。

【0033】

押圧支持手段7は、レーザ光照射手段3からのレーザ光を透過する材料からなる。具体的には、押圧支持手段7は、石英ガラス（ SiO_2 ）を用いて形成することが好ましい。

【0034】

また、レーザ加工装置1には、保持手段2の凹部21aに開孔を有するブロー手段9を設けている（図4参照）。ブロー手段9は、通常使用される加圧ポンプ等によって構成され、凹部21aに開孔する導入口91に接続され、導入口91から空気を導入する。この空気は、加圧されたものとすることができる。導入口91は、凹部21aの底面又は凹部21aを囲繞して立設された外周部21bの凹部21aに連続する壁面に1つ以上設けられる。

【0035】

レーザ加工装置1では、このブロー手段9によって、保持手段2上に載置されたワーク10と凹部21aと外周部21bとによって形成される空間内に、空気を導入することにより、ワークにおける「表面側に凸」の反りを矯正することができる。

【0036】

2. レーザ加工装置の動作（ワークの反りが「裏面側に凸」の場合）

10

20

30

40

50

次に、レーザ加工装置1の動作、すなわち、レーザ加工装置1を用いたワーク10の加工方法について、ワーク10に裏面が凸となる反りがある場合を例にして説明する。図5～図7は、レーザ加工装置1を用いたレーザ加工方法をその工程順に示す断面図である。なお、これらの図では、吸引手段6の図示を省略した。

【0037】

図5に示すように、本発明に係るレーザ加工方法においては、まず、加工対象のワーク10を、粘着テープ12を介してリングフレーム11の開口部に支持させる。このとき、ワーク10の裏面に粘着テープ12を貼付する。

【0038】

次に、図6に示すように、アーム8を動作させ、リングフレーム11に支持されたワーク10を、裏面をレーザ光照射手段3側にして、レーザ加工装置1の保持手段2上に載置し、クランプ22で固定する。

【0039】

その後、図7に示すように、押圧支持手段7によってワーク10の裏面全体を押圧し、ワーク10の反りを矯正する。これにより、ワーク10の周縁部に設けられた余剰領域10bが、外周部21bによって接触保持され（図3も参照）、レーザ光が照射される裏面はほぼ平坦となる。この際、図3で説明した吸引手段6を使用することにより、余剰領域10bを吸引して、外周部21b上にワーク10を安定して吸着保持することができる。

【0040】

押圧支持手段7によるワーク10の反りの矯正は、変位検出手段4（図1参照）によって測定されるワーク10の変位に基づいて行うことができる。すなわち、保持手段2上に載置されたワーク10について、変位検出手段4により焦点位置調節機構による追従が不能な反りが検出された場合は、上記のように、押圧支持手段7によってワーク10の裏面全体を押圧し、ワーク10の反りを矯正する。また、変位検出手段4により焦点位置調節機構による追従可能範囲の反りのみが検出された場合には、その変位に追従するように集光レンズを移動させ、レーザ光照射手段3からのレーザ光照射を行う。

【0041】

3. レーザ加工装置の動作（ワークの反りが「表面側に凸」の場合）

続いて、レーザ加工装置1の動作、すなわち、レーザ加工装置1を用いたワーク10の加工方法について、ワーク10に表面が凸となる反りがある場合を例にして説明する。図8～図11は、レーザ加工装置1を用いたレーザ加工方法をその工程順に示す断面図である。なお、これらの図では、吸引手段6の図示を省略した。

【0042】

図8に示すように、リングフレーム11の開口部に粘着シート12を介して支持されているワーク10を、裏面をレーザ光照射手段3側にして、レーザ加工装置1の保持手段2上に載置し、クランプ22で固定する。

【0043】

このとき、変位検出手段4により焦点位置調節機構による追従が不能な反りが検出された場合は、まず、図9に示すように、押圧支持手段7によってワーク10の裏面全体を支持する。次に、図10に示すように、ブロー手段9により、導入口91を介して、ワーク10と凹部21aと外周部21bとによって形成される空間102内に、空気を導入する（図中矢印参照）。この空気は、加圧されたものとして行うことができる。このとき、空間102内の圧力が高くなりすぎないように、凹部21a又は外周部21bに自然排気される程度の微小な貫通孔を形成しておくことが望ましい。これにより、空間102内が陽圧となるため、ワーク10がレーザ光照射手段側に押し出され、押圧支持手段7に当接し、密着する。その結果、ワーク10の反りが矯正され、レーザ光が照射される裏面はほぼ平坦となる。

【0044】

このようにして大きな反りを矯正した後、図11に示すように、ワーク10の裏面側から、押圧支持手段7及び粘着テープ12、ワーク10を透過する波長のレーザ光5を、ワーク10の内部に焦点を合わせて、分割予定ラインに沿って照射する。例えば、ワーク10がシリコン基

板を使用した半導体ウエハである場合は、波長が1064nmのパルスレーザ光を照射する。これにより、ワーク10の分割予定ラインに改質領域が形成される。

【0045】

このとき、ワーク10の分割予定ラインの位置は、例えば、ワーク10の裏面から、粘着テープ12を介して、赤外線などのワーク10の内部まで透過する光（図示せず）を照射し、ワーク10の表面からの反射光を検出することにより確認することができる。

【0046】

上述した工程により分割予定ラインに改質領域が形成されたワーク10は、外力を加えることにより、改質領域が起点となって、分割予定ラインに沿って、容易にかつ精度よく分割することができる。

10

【0047】

以上のように、レーザ加工装置1においては、ワーク10に「裏面側に凸」の反りがある場合には、押圧支持手段7により裏面を押圧した状態で、反りを矯正することが可能である。また、「表面側に凸」の反りがある場合には、ブロー手段9によってワーク10と凹部21aと外周部21bとで形成される空間102内を陽圧にして、ワーク10をレーザ光照射手段3側に押し出すとともに、押圧支持手段7により裏面を支持した状態で、反りを矯正することが可能である。

【0048】

これにより、レーザ加工装置1では、レーザ光が照射されるワーク10の裏面をほぼ平坦にして、ワーク10の反りをレーザ光の焦点位置の追従が可能な範囲に矯正することができる。このため、レーザ光照射手段3に設けられる焦点位置調節機構を、一般的なピエゾ素子を用いて構成した場合にも、ワークの反りを十分に補償して、ワークに対するレーザ光の照射位置や、ワーク内部におけるレーザ光の焦点位置を一定に保つことができる。また、レーザ加工装置1では、押圧支持手段7をレーザ光を透過する材料から形成しているため、押圧支持手段7によってワークの裏面を押圧又は支持して、ワークの反りを焦点位置調節機構による追従が可能な範囲に維持した状態でレーザ光を照射することができる。その結果、レーザ加工装置1では、切断ライン又は分割予定ラインに沿った高精度な加工を行うことが可能となる。

20

【0049】

さらに、レーザ加工装置1では、ワーク10を、裏面をレーザ光照射手段3側にして保持手段2上に載置したとき、外周部21bが余剰領域10bのみに接触するようになっている。これにより、レーザ加工装置1では、保持手段2がデバイス10aに触れずにワーク10を保持するため、デバイス10aの変形などによる不良の発生を低減し、歩留まりを向上させることができる。

30

【0050】

レーザ加工装置1は、前述した各種ワークの加工に適用することができるが、特に、LED（Light Emitting Diode: 発光ダイオード）素子のように表面側からレーザ光を照射すると、レーザ光の影響で膜が変質したり、素子が溶融したりするおそれがあるもの、レーザ光照射により発生した塵が素子に付着して不具合が発生するおそれがあるもの、MEMSなどの表面に微細な加工が施されているもの、分割予定ラインの表面にTEGが形成されているもの、及び分割予定ラインの幅が狭いものなどの加工に好適である。

40

【図面の簡単な説明】

【0051】

【図1】本発明に係るレーザ加工装置の構成を示す斜視図である。

【図2】図1に示す保持手段2の具体的構成を示す斜視図である。

【図3】本発明に係るレーザ加工装置の構成の一部を示す断面図である。

【図4】本発明に係るレーザ加工装置の構成の一部を示す断面図である。

【図5】本発明に係るレーザ加工装置により、裏面が凸状に反ったワーク10を加工する方法を模式的に示す断面図である。

【図6】本発明に係るレーザ加工装置によりワーク10を加工する方法を模式的に示す断

50

面図であり、図 5 に示す工程の次の工程を示す。

【図 7】本発明に係るレーザ加工装置によりワーク 10 を加工する方法を模式的に示す断面図であり、図 6 に示す工程の次の工程を示す。

【図 8】本発明に係るレーザ加工装置により、表面が凸状に反ったワーク 10 を加工する方法を模式的に示す断面図である。

【図 9】本発明に係るレーザ加工装置によりワーク 10 を加工する方法を模式的に示す断面図であり、図 8 に示す工程の次の工程を示す。

【図 10】本発明に係るレーザ加工装置によりワーク 10 を加工する方法を模式的に示す断面図であり、図 9 に示す工程の次の工程を示す。

【図 11】本発明に係るレーザ加工装置によりワーク 10 を加工する方法を模式的に示す断面図であり、図 10 に示す工程の次の工程を示す。

10

【符号の説明】

【0052】

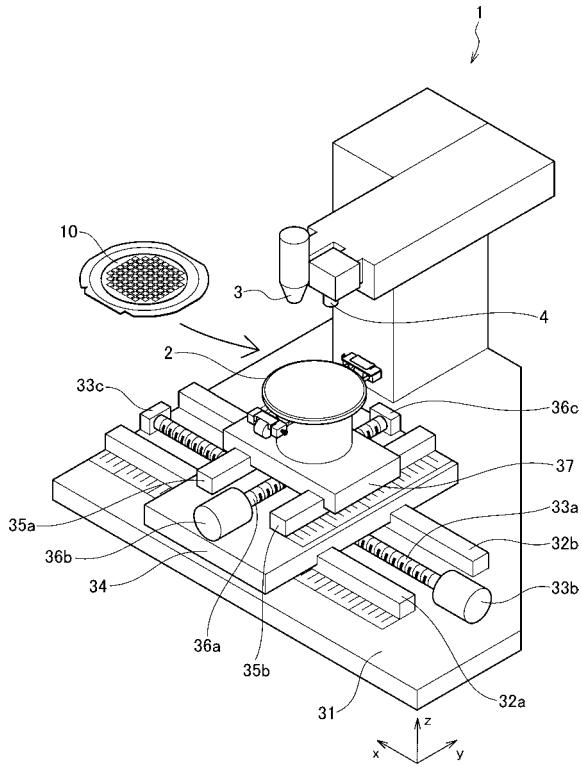
- 1 レーザ加工装置
- 2 保持手段
- 3 レーザ光照射手段
- 4 変位検出手段
- 5 レーザ光
- 6 吸引手段
- 7 押圧支持手段
- 7 a 押圧面
- 8 アーム
- 9 ブロー手段
- 9 1 導入口
- 10 ワーク
- 10 a デバイス
- 10 b 余剰領域
- 10 2 空間
- 11 リングフレーム
- 12 粘着テープ
- 2 1 a 凹部
- 2 1 b 外周部
- 2 2 クランプ
- 3 1 台座
- 3 2 a、3 2 b、3 5 a、3 5 b 案内レール
- 3 3 a、3 6 a ボールねじ
- 3 3 b、3 6 b モータ
- 3 3 c、3 6 c 軸受けブロック
- 3 4、3 7 滑動ブロック

20

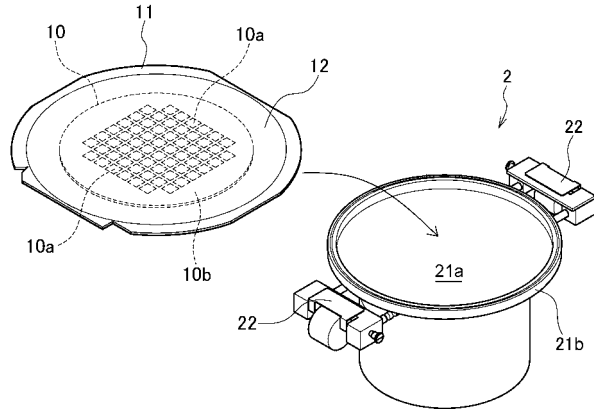
30

40

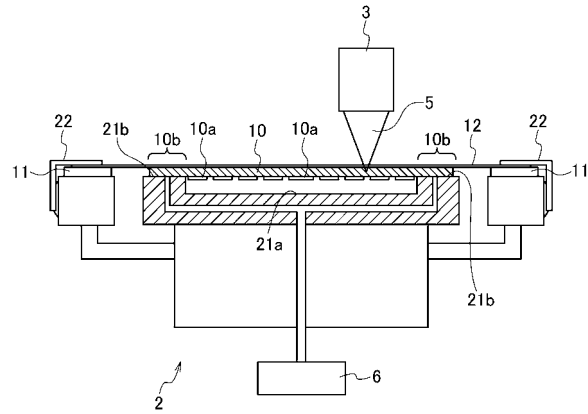
【 図 1 】



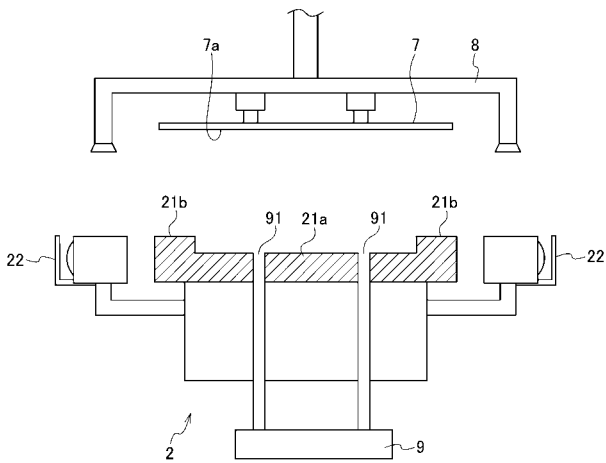
【 図 2 】



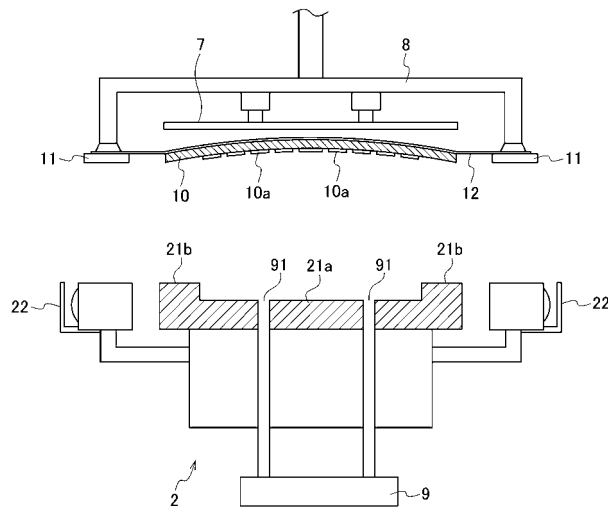
【 図 3 】



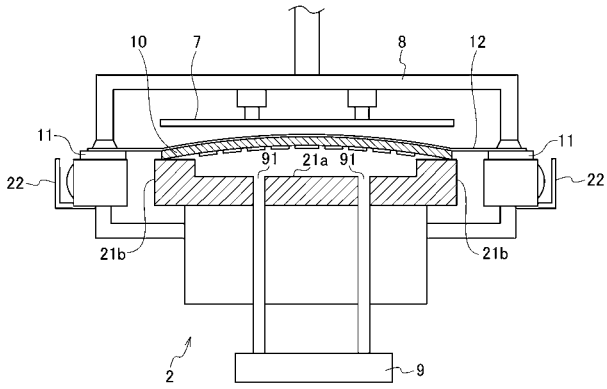
【 図 4 】



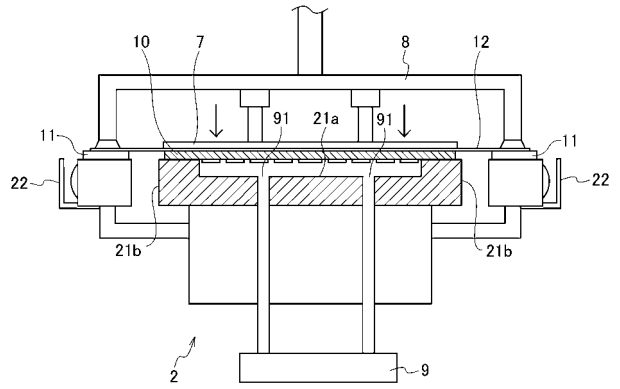
【 図 5 】



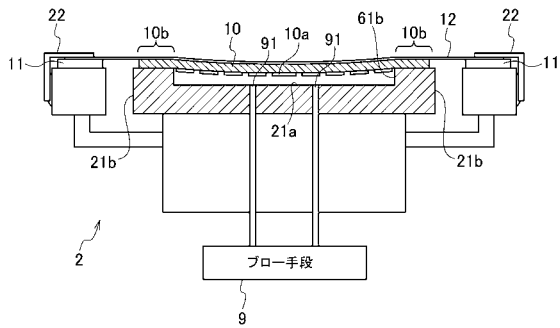
【図 6】



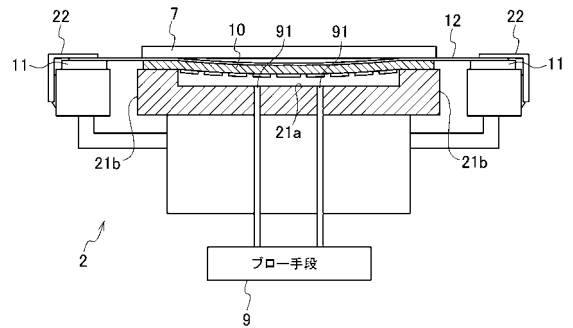
【図 7】



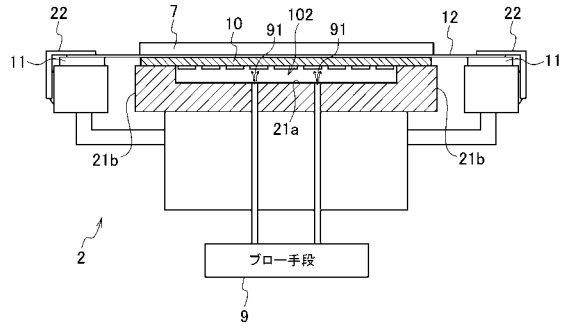
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【図 11】

