(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2018-190833
(P2018-190833A)
(43)公開日　平成30年11月29日(2018.11.29)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
H01L 21/304	(2006.01)	H01L	21/304	622J	5F057
H01L 21/301	(2006.01)	H01L	21/78	N	5F063
H01L 21/683	(2006.01)	H01L	21/68	N	5F131

審査請求 未請求　請求項の数 1　OL　（全 9 頁）

(21)出願番号　特願2017-92270(P2017-92270)
(22)出願日　平成29年5月8日(2017.5.8)

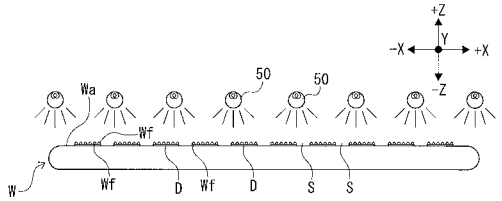
(71)出願人　000134051
株式会社ディスコ
東京都大田区大森北二丁目１３番１１号
(74)代理人　110001014
特許業務法人東京アルパ特許事務所
(72)発明者　趙　金艶
東京都大田区大森北二丁目１３番１１号
株式会社ディスコ内
(72)発明者　原田　成規
東京都大田区大森北二丁目１３番１１号
株式会社ディスコ内

Ｆターム(参考)　5F057 AA21 BA11 BB03 CA14 DA11
EC15 FA16 FA28 FA30 FA37
5F063 AA16 BA20 CB03 CB07 CB28
DD27 DD78

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ウェーハの加工方法

(57)【要約】
【課題】被加工物がバンプ等の突起部を有するウェーハである場合に、加工が施された後に表面保護テープが剥離されたウェーハに表面保護テープの糊が残存しないようにする。
【解決手段】ウェーハWの表面Ｗａに紫外線を照射する照射ステップと、照射ステップを実施した後、基材層Ｔ１と基材層Ｔ１上の糊層Ｔ２とからなる表面保護テープＴをウェーハWの表面Ｗａに貼着する表面保護テープ貼着ステップと、表面保護テープ貼着ステップを実施した後、ウェーハWの裏面Ｗｂ側に加工を施す加工ステップと、加工ステップを実施した後、ウェーハWの表面Ｗａから表面保護テープＴを除去する除去ステップと、を備えた加工方法である。
【選択図】図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
複数の突起部を有したデバイスが複数表面に形成されたウェーハの加工方法であって、
ウェーハの表面に紫外線を照射する照射ステップと、
該照射ステップを実施した後、基材層と該基材層上の糊層とからなる表面保護テープをウェーハの該表面に貼着する表面保護テープ貼着ステップと、
該表面保護テープ貼着ステップを実施した後、ウェーハの裏面側に加工を施す加工ステップと、
該加工ステップを実施した後、ウェーハの該表面から該表面保護テープを除去する除去ステップと、を備えた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、複数の突起部を有したデバイスが複数表面に形成されたウェーハの加工方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
ウェーハの裏面側を加工する際、デバイスが形成された表面側を保護するために表面保護テープ（例えば、特許文献１参照）が広く使用されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開平Ｈ１１－３０７６２０号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
しかし、被加工物がバンプ等の突起部を有するウェーハである場合、加工後の被加工物の突起部の根本等に表面保護テープの糊が残存してしまうという問題がある。
【０００５】
よって、被加工物がバンプ等の突起部を有するウェーハである場合に、加工後のウェーハに表面保護テープの糊が残存しないようにするという課題がある。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
上記課題を解決するための本発明は、複数の突起部を有したデバイスが複数表面に形成されたウェーハの加工方法であって、ウェーハの表面に紫外線を照射する照射ステップと、該照射ステップを実施した後、基材層と該基材層上の糊層とからなる表面保護テープをウェーハの該表面に貼着する表面保護テープ貼着ステップと、該表面保護テープ貼着ステップを実施した後、ウェーハの裏面側に加工を施す加工ステップと、該加工ステップを実施した後、ウェーハの該表面から該表面保護テープを除去する除去ステップと、を備えた加工方法である。
【発明の効果】
【０００７】
本発明に係る加工方法においては、ウェーハの表面に紫外線を照射する照射ステップを実施して、ウェーハの表面の有機物等の汚れを除去する、又は表面を改質する。その後、表面保護テープ貼着ステップにおいて表面保護テープをウェーハの表面に貼着するため、ウェーハがバンプ等の突起部を表面に有するものであっても、加工が施された後に表面保護テープが剥離されたウェーハの表面に表面保護テープの糊が残存しないようにすることができる。
【図面の簡単な説明】
【０００８】

【図１】ウェーハの一例を示す斜視図である。
【図２】ウェーハの表面に紫外線を照射している状態を示す側面図である。
【図３】表面保護テープが表面に貼着されたウェーハの側面図である。
【図４】レーザ加工装置の一例を示す斜視図である。
【図５】分割予定ラインに沿ってレーザビームを照射して被加工物の内部に改質層を形成している状態を示す断面図である。
【図６】ウェーハの裏面を研削している状態を示す断面図である。
【図７】ウェーハの表面から表面保護テープを除去している状態を示す断面図である。
【発明を実施するための形態】
【０００９】
図１に示す外形が円形板状のウェーハＷは、例えばシリコンウェーハであり、その表面Ｗａには、複数の分割予定ラインＳによって区画された複数の格子状の領域にＩＣ、ＬＳＩ等のデバイスＤが形成されている。この各デバイスＤの表面にはそれぞれ複数の突起部（例えば、金属等からなる突起電極）Ｗｆが所定の高さで設けられている。
以下に、ウェーハＷを本発明に係る加工方法により加工していく場合の各ステップについて説明していく。
【００１０】
（１）照射ステップ
まず、ウェーハＷの表面Ｗａに紫外線が照射される。図１に示すウェーハＷの表面Ｗａの上方に配設された紫外線照射体は、例えば低圧水銀ランプ５０であり、波長１８４．９ｎｍの紫外線と波長２５３．７ｎｍの紫外線とを同時に照射することができる。低圧水銀ランプ５０から波長１８４．９ｎｍの紫外線が下方に向かって照射されることで、大気中に存在する酸素分子が紫外線を吸収し、基底状態の酸素原子を生成する。さらに、生成された酸素原子は周囲の酸素分子と結合してオゾンを生成する。生成されたオゾンは波長２５３．７ｎｍの紫外線を吸収して酸素と活性酸素とを発生させる。非常に不安定な活性酸素は高い酸化力を備えているため、例えばウェーハＷの表面Ｗａ上に付着している油分等の有機化合物と結びついて酸化して分解する。そして、油分等の有機化合物は、H_2O、CO_2、ＮＯ等になり、ウェーハＷの表面Ｗａから揮発し除去される。また、ウェーハＷの表面Ｗａが、例えば親水性に改質される。
【００１１】
（２）表面保護テープ貼着ステップ
次いで、ウェーハＷは、図３に示す貼り付けテーブル５１上に搬送され、貼り付けテーブル５１で保持される。なお、上記ウェーハＷの表面Ｗａへの紫外線の照射は、本貼り付けテーブル５１上で実施されてもよい。
【００１２】
図３に示す表面保護テープＴは、例えば、ウェーハＷの直径と同程度の直径を備える円形状のテープであり、高分子樹脂等からなる基材層Ｔ１と、基材層Ｔ１上の粘着糊からなる糊層Ｔ２とを備えている。ウェーハＷの中心と表面保護テープＴの中心とが略合致するように、ウェーハＷに対して糊層Ｔ２が下側を向いた状態の表面保護テープＴが位置付けられる。そして、図示しないプレスローラー等により、ウェーハＷの表面Ｗａに表面保護テープＴの糊層Ｔ２が押し付けられて、ウェーハＷに表面保護テープＴが貼着される。
【００１３】
（３）加工ステップ
本実施形態における加工ステップでは、ウェーハＷに透過性を有する波長のレーザビームを、その集光点を分割予定ラインＳに対応する内部に位置付けて裏面Ｗｂ側から照射して、ウェーハＷの内部に改質層を形成し、この改質層に研削による外力を付与してウェーハＷを個々のチップに分割するステルスダイシングと呼ばれる加工を実施する。なお、加工ステップにおける加工は、ステルスダイシングに限定されるものではなく、切削ブレードでウェーハＷの裏面Ｗｂ側から切削を行う切削加工や、ウェーハＷの裏面Ｗｂを研削する研削加工であってもよい

表面保護テープＴが貼着されたウェーハＷは、例えば、図４に示すレーザ加工装置２に搬送される。

【００１４】

レーザ加工装置２の基台２０の前方（－Ｙ方向側）には、加工送り方向であるＸ軸方向に保持テーブル３０を往復移動させる加工送り手段２１が備えられている。加工送り手段２１は、Ｘ軸方向の軸心を有するボールネジ２１０と、ボールネジ２１０と平行に配設された一対のガイドレール２１１と、ボールネジ２１０を回動させるモータ２１２と、内部のナットがボールネジ２１０に螺合し底部がガイドレール２１１に摺接する可動板２１３とから構成される。そして、モータ２１２がボールネジ２１０を回動させると、これに伴い可動板２１３がガイドレール２１１にガイドされてＸ軸方向に移動し、可動板２１３上に配設された保持テーブル３０が可動板２１３の移動に伴いＸ軸方向に移動する。

基台２０上には、ガイドレール２１１に沿ってＸ軸方向に延在し可動板２１３のＸ軸方向における位置を示すスケール２００が形成されている。

【００１５】

ウェーハＷを保持する保持テーブル３０は、その外形が円形状であり、ポーラス部材等で構成されウェーハＷを吸引保持する保持面３００を備えている。保持面３００には、図示しない吸引源が連通している。保持テーブル３０は、保持テーブル３０の底面側に配設された回転手段３２により鉛直方向（Ｚ軸方向）の軸心周りに回転可能となっている。

【００１６】

保持テーブル３０は、加工送り手段２１によりＸ軸方向に往復移動が可能であるとともに、回転手段３２を介して保持テーブル３０の下方に配設された割り出し送り手段２２により、Ｙ軸方向にも移動が可能となっている。割り出し送り手段２２は、Ｙ軸方向の軸心を有するボールネジ２２０と、ボールネジ２２０と平行に配設された一対のガイドレール２２１と、ボールネジ２２０を回動させるモータ２２２と、内部のナットがボールネジ２２０に螺合し底部がガイドレール２２１に摺接する可動板２２３とから構成される。そして、モータ２２２がボールネジ２２０を回動させると、これに伴い可動板２２３がガイドレール２２１にガイドされてＹ軸方向に移動し、可動板２２３上に配設された保持テーブル３０が可動板２２３の移動に伴いＹ軸方向に移動する。

可動板２２３上には、ガイドレール２２１に沿ってＹ軸方向に延在し可動板２２３のＹ軸方向における位置を示すスケール２２３ａが形成されている。

【００１７】

基台２０の後方（＋Ｙ方向側）には、コラム２０Ａが立設されており、コラム２０Ａの＋Ｘ方向側の側面にはレーザビーム照射手段６が配設されている。レーザビーム照射手段６は、例えば、基台２０に対して水平に配置された直方体状のハウジング６０を備えており、ハウジング６０内にはレーザビーム発振器６１が配設されている。レーザビーム発振器６１は、例えばＹＡＧレーザ或いはＹＶＯ４レーザ等であり、ウェーハＷに透過性を有する所定波長のレーザビームを発振することができる。

【００１８】

ハウジング６０の先端部には、内部に集光レンズ６２ａを備える集光器６２が配設されている。レーザビーム照射手段６は、レーザビーム発振器６１から－Ｙ軸方向に向かって発振されされたレーザビームを、ハウジング６０及び集光器６２の内部に備えた図示しないミラーで反射させ、集光レンズ６２ａに入光させることで、レーザビームを保持テーブル３０で保持されたウェーハＷの所定の高さ位置に正確に集光して照射できる。なお、集光器６２によって集光されるレーザビームの集光点位置は、図示しない集光点位置調整手段によって保持テーブル３０の保持面３００に対して垂直な方向に調整可能である。

【００１９】

集光器６２の近傍には、ウェーハＷの分割予定ラインＳを検出するアライメント手段４が配設されている。アライメント手段４は、赤外線を照射する図示しない赤外線照射手段と、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ＣＣＤ）等で構成された赤外線カメラ４０とを備えており、赤外線カメラ４０により取

得した画像に基づき、パターンマッチング等の画像処理によってウェーハＷの表面Ｗａの分割予定ラインＳを検出することができる。

【００２０】

加工ステップにおいては、まず、図５に示すように、ウェーハＷが、裏面Ｗｂが上側を向いた状態で保持テーブル３０により吸引保持される。次いで、保持テーブル３０に保持されたウェーハＷが加工送り手段２１により－Ｘ方向（往方向）に送られるとともに、赤外線カメラ４０によりウェーハＷの裏面Ｗｂ側から透過させて分割予定ラインＳが撮像され、赤外線カメラ４０によって撮像された分割予定ラインＳの画像により、アライメント手段４がパターンマッチング等の画像処理を実行し、レーザビームを照射する基準となる分割予定ラインＳの位置が検出される。

【００２１】

分割予定ラインＳが検出されるのに伴って、ウェーハＷを保持する保持テーブル３０が割り出し送り手段２２によりＹ軸方向に割り出し送りされ、レーザビームを照射する基準となる分割予定ラインＳと集光器６２とのＹ軸方向における位置合わせがなされる。次いで、集光レンズ６２ａによって集光されるレーザビームの集光点位置を、ウェーハＷの内部の所定の高さ位置に位置付ける。そして、レーザビーム発振器６１からウェーハＷに透過性を有する波長のレーザビームを発振させ、レーザビームを保持テーブル３０で保持されたウェーハＷの内部に集光し照射する。

【００２２】

レーザビームを分割予定ラインＳに沿ってウェーハＷに照射しつつ、ウェーハＷを－Ｘ方向に所定の加工送り速度で加工送りし、図５に示すようにウェーハＷの内部に改質層Ｍを形成していく。改質層Ｍのウェーハの厚み方向における形成位置は、例えば、ウェーハＷの表面Ｗａから研削後のウェーハＷの仕上がり厚み分だけ上方の位置よりも上の位置となる。

【００２３】

一本の分割予定ラインＳに沿ってレーザビームを照射し終えるＸ軸方向の所定の位置までウェーハＷが－Ｘ方向に進行すると、レーザビームの照射を停止するとともにウェーハＷの－Ｘ方向への加工送りが停止される。次いで、保持テーブル３０がＹ軸方向に割り出し送りされ、－Ｘ方向への加工送りにおいてレーザビーム照射の際に基準となった分割予定ラインＳの隣に位置する分割予定ラインＳと集光器６２とのＹ軸方向における位置合わせが行われる。位置合わせがされた後、ウェーハＷが＋Ｘ方向（復方向）へ加工送りされ、往方向でのレーザビームの照射と同様に、一本の分割予定ラインＳに沿ってウェーハＷの内部にレーザビームが照射され改質層Ｍが形成されていく。順次同様のレーザビームの照射を行うことにより、Ｘ軸方向に延びる全ての分割予定ラインＳに沿ってレーザビームがウェーハＷの内部に照射され、各分割予定ラインＳに沿って改質層Ｍが形成される。

【００２４】

さらに、保持テーブル３０を回転手段３２により９０度回転させてから同様のレーザビームの照射をウェーハＷに対して行うと、縦横全ての分割予定ラインＳに沿ってウェーハＷの内部に改質層Ｍを形成することができる。

【００２５】

次いで、ウェーハＷは、例えば、図６に示す研削装置１に搬送される。図１に示す研削装置１は、保持テーブル１０上に保持されたウェーハＷを研削手段１１によって研削する装置である。

【００２６】

ウェーハＷを保持する保持テーブル１０は、その外形が円形状であり、ポーラス部材等で構成されウェーハＷを吸引保持する保持面１００を備えている。保持面１００には、図示しない吸引源が連通している。保持テーブル１０は、鉛直方向（Ｚ軸方向）の軸心周りに回転可能であるとともに、Ｘ軸方向に往復移動可能となっている。

【００２７】

研削手段１１は、軸方向がＺ軸方向であるスピンドル１１０と、スピンドル１１０を回

転駆動する図示しないモータと、スピンドル１１０の下端側に連結されたマウント１１１と、マウント１１１の下面に着脱可能に装着された研削ホイール１１２とを備える。
研削ホイール１１２は、円環状のホイール基台１１２ｂと、ホイール基台１１２ｂの下面に環状に複数配設された略直方体形状の研削砥石１１２ａとを備えている。研削砥石１１２ａは、例えば、適宜のバインダーでダイヤモンド砥粒等が固着されて成形されている。

【００２８】
まず、保持テーブル１０の中心とウェーハＷの中心とが略合致するようにして、ウェーハＷが、裏面Ｗｂ側を上に向けた状態で保持面１００上に載置される。そして、図示しない吸引源により生み出される吸引力が保持面１００に伝達されることにより、保持テーブル１０がウェーハＷを吸引保持する。

【００２９】
次いで、ウェーハＷを保持した保持テーブル１０が、研削手段１１の下まで＋Ｘ方向へ移動して、研削手段１１に備える研削ホイール１１２とウェーハＷとの位置合わせがなされる。位置合わせは、例えば、図６に示すように、研削ホイール１１２の回転中心が保持テーブル１０の回転中心に対して所定の距離だけ＋Ｘ方向にずれ、研削砥石１１２ａの回転軌道がウェーハＷの回転中心を通るように行われる。

【００３０】
研削ホイール１１２とウェーハＷとの位置合わせが行われた後、スピンドル１１０が＋Ｚ方向側から見て反時計回り方向に回転駆動されるのに伴って研削ホイール１１２が回転する。また、研削手段１１が－Ｚ方向へと送られ、回転する研削ホイール１１２の研削砥石１１２ａがウェーハＷの裏面Ｗｂに当接することで研削加工が行われる。研削中は、保持テーブル１０が＋Ｚ方向側から見て反時計回り方向に回転するのに伴って、保持面１００上に保持されたウェーハＷも回転するので、研削砥石１１２ａがウェーハＷの裏面Ｗｂの全面の研削加工を行う。研削加工中においては、研削水を研削砥石１１２ａとウェーハＷとの接触部位に対して供給して、接触部位を冷却・洗浄する。

【００３１】
研削を続行すると、図６に示す改質層Ｍに沿って研削圧力が作用することで改質層Ｍを起点として亀裂がウェーハＷの主に表面Ｗａに向かって伸長し、ウェーハＷは個々のチップに分割される。そして、分割後も研削を続行し、ウェーハＷが仕上げ厚みに形成されると、研削手段１１が上昇してウェーハＷから研削砥石１１２ａが離間し、研削が終了し本実施形態における加工ステップが完了する。

【００３２】
（４）除去ステップ
図７に示すように、チップＣに分割されたウェーハＷの裏面Ｗｂに粘着テープＴ３を貼着する。粘着テープＴ３は、例えば、ウェーハＷの外径よりも大きい外径を有する円盤状のテープである。例えば、図示しない貼り付けテーブル上に載置されたウェーハＷの中心と環状フレームＦの開口の中心とが略合致するように、ウェーハＷに対して環状フレームＦが位置付けられる。そして、貼り付けテーブル上でプレスローラー等によりウェーハＷの裏面Ｗｂに粘着テープＴ３が押し付けられて貼着される。同時に、粘着テープＴ３の粘着面の外周部を環状フレームＦにも貼着されることで、ウェーハＷは、粘着テープＴ３を介して環状フレームＦに支持された状態となり、環状フレームＦを介したハンドリングが可能な状態になる。
ウェーハが環状フレームＦによって支持された後、ウェーハＷの表面Ｗａから表面保護テープＴがウェーハＷの外周縁から剥離されていき除去される。

【００３３】
本発明に係る加工方法では、ウェーハＷの表面Ｗａに紫外線を照射する照射ステップを実施して、ウェーハＷの表面Ｗａの有機物等の汚れを除去する、又は表面Ｗａを例えば親水性に改質する。その後、表面保護テープ貼着ステップにおいて表面保護テープＴをウェーハＷの表面Ｗａに貼着するため、バンプ等の突起部Ｗｆを表面Ｗａに有するウェーハＷ

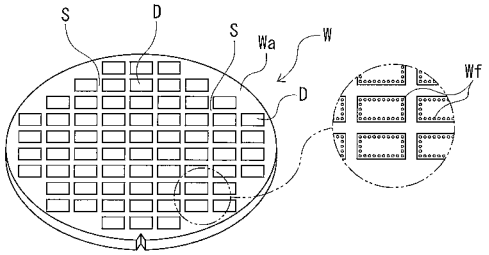
であっても、加工が施された後に表面保護テープＴが剥離された図７に示すウェーハＷの表面Ｗａ、特に突起部Ｗｆの根元部分等に表面保護テープＴの糊層Ｔ２の糊が残存しないようにすることができる。

【符号の説明】

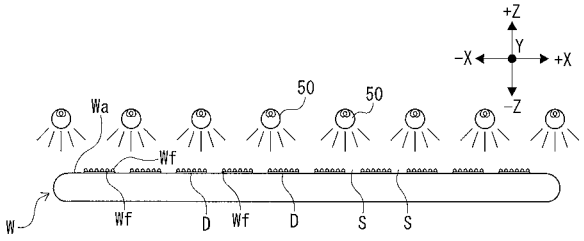
【００３４】

Ｗ：ウェーハ　Ｗａ：ウェーハの表面　Ｗｂ：ウェーハの裏面　Ｗｆ：突起部　Ｓ：分割予定ライン　Ｄ：デバイス　Ｍ：改質層　Ｃ：チップ
５０：低圧水銀ランプ　５１：貼り付けテーブル　Ｔ：表面保護テープ　Ｔ１：基材層　Ｔ２：糊層
２：レーザ加工装置　２０：基台　２０Ａ：コラム
３０：保持テーブル　３００：保持面　３２：回転手段
２１：加工送り手段
２１０：ボールネジ　２１１：ガイドレール　２１２：モータ　２１３：可動板
２２：割り出し送り手段　２２０：ボールネジ　２２１：ガイドレール　２２２：モータ　２２３：可動板
６：レーザビーム照射手段　６０：ハウジング　６１：レーザビーム発振器　６２：集光器　６２ａ：集光レンズ
４：アライメント手段　４０：赤外線カメラ
１：研削装置　１０：保持テーブル　１００：保持面
１１：研削手段　１１０：スピンドル　１１１：マウント　１１２：研削ホイール　１１２ａ：研削砥石　１１２ｂ：ホイール基台
Ｔ３：粘着テープ　Ｆ：環状フレーム

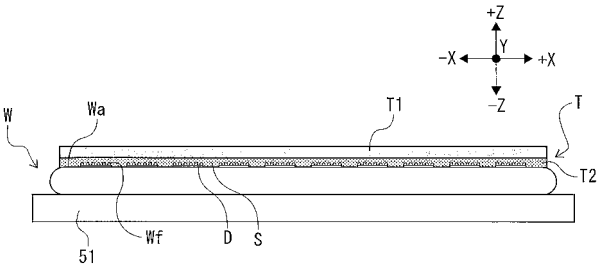
【図１】



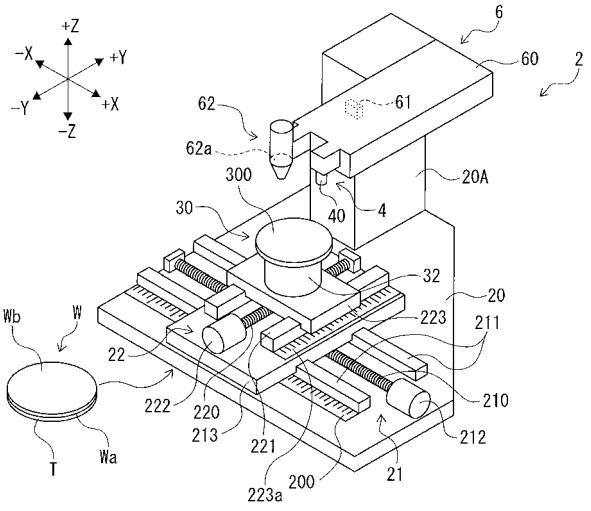
【図２】



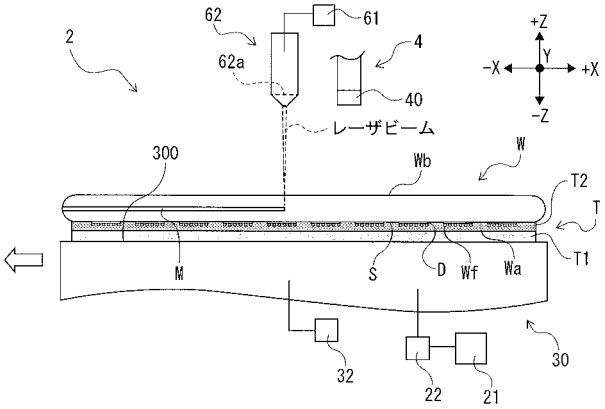
【図３】



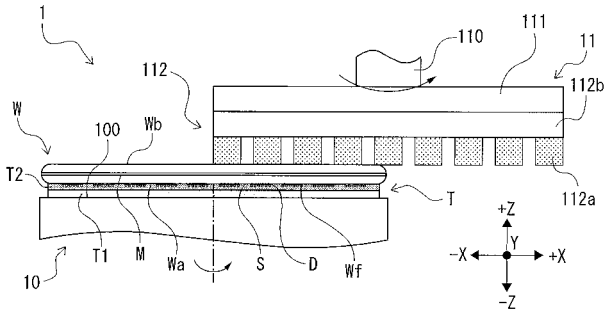
【図４】



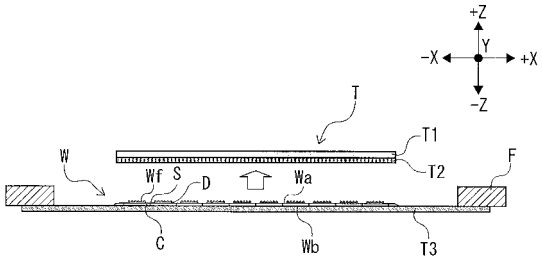
【図５】


2
62
61
62a
4
40
レーザビーム
+Z
-X
Y
+X
-Z
300
Wb
W
T2
T
T1
M
S
D
Wf
Wa
32
22
21
30

【図６】


1
110
111
11
112
112b
W
100
Wb
T2
T
112a
+Z
-X
Y
+X
-Z
10
T1
M
Wa
S
D
Wf

【図７】


+Z
-X
Y
+X
-Z
T
T1
W
T2
F
Wf
S
D
Wa
C
Wb
T3

フロントページの続き

Ｆターム(参考) 5F131 AA02 BA32 BA37 BA52 BA53 CA15 EA05 EA07 EA22 EC34
EC62 EC72 KA14 KB08 KB53