(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2004-14792
(P2004-14792A)
(43)公開日　平成16年1月15日(2004.1.15)

(51)Int.Cl.[7]	F I	テーマコード（参考）
H01L 21/268	H01L 21/268 G	

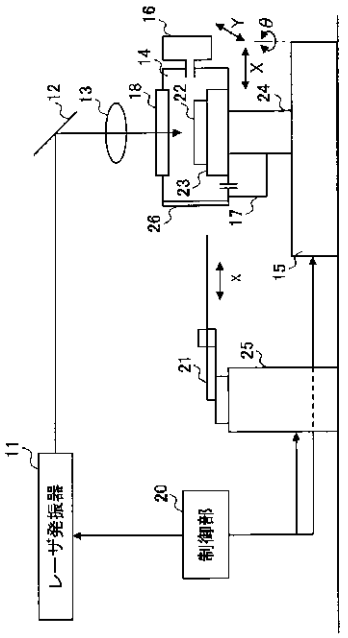
審査請求 未請求　請求項の数 6　ＯＬ　（全 8 頁）

(21)出願番号　特願2002-165845(P2002-165845)
(22)出願日　平成14年6月6日(2002.6.6)

(71)出願人　000002107
住友重機械工業株式会社
東京都品川区北品川五丁目９番１１号
(74)代理人　100070150
弁理士　伊東　忠彦
(72)発明者　村上　幸明
神奈川県平塚市久領堤１番１５号　住友重機械工業株式会社平塚事業所内

(54)【発明の名称】アニール装置及びアニール方法

(57)【要約】
【課題】アニール装置を小型化、省スペース化を可能にして効率的なアニール処理を行うことができるアニール装置及びアニール方法を提供することを目的とする。
【解決手段】外部から入射するレーザ光により、処理室内に設けた加工対象物のアニールを行うアニール装置において、前記処理室を移動する移動手段を設け、該移動手段により前記処理室を移動させて均一なアニールを行うことにより上記課題を解決する。
【選択図】　図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
外部から入射するレーザ光により、処理室内に設けた加工対象物のアニールを行うアニール装置において、
前記処理室を移動する移動手段を設け、該移動手段により前記処理室を移動させて均一なアニールを行うことを特徴とするアニール装置。
【請求項２】
前記処理室は、
前記加工対象物とほぼ同等の大きさを有する空間とすることを特徴とする請求項１に記載のアニール装置。
【請求項３】
前記処理室は、
スリット状の開口部を有していることを特徴とする請求項１又は２に記載のアニール装置。
【請求項４】
前記移動手段は、
Ｘ－Ｙ－θステージであることを特徴とする請求項１乃至３の何れか一項に記載のアニール装置。
【請求項５】
外部から入射するレーザ光により、処理室内に設けた加工対象物の加工を行うアニール方法において、
前記処理室を移動させて均一なアニールを行うことを特徴とするアニール方法。
【請求項６】
前記処理室は、開口部を有し、
前記開口部が開口している間は、処理室内に外気と異なる雰囲気を導入させることを特徴とする請求項５に記載のアニール方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、アニール装置及びアニール方法に関する。
【０００２】
【従来の技術】
近年、CO_2レーザビーム又はＹＡＧレーザビーム等を用いて半導体等の加工対象物に対する加工が行われている。また、レーザビームは、主に加工対象物の加工面への照射に対し、ビームスポット径を絞って高いエネルギー密度を利用した溶接、切断、穴開け等の加工に用いられている。また、別の方法として、ビームスポット径をある程度大きめ（１～数ｍｍ）に設定して、材料表面の限られた領域のみを溶融しながら材料の表面機能を向上させる所謂表面改質処理としても利用されるようになってきている。
【０００３】
なお、上述した表面改質処理を行う場合は、一般に外気（大気雰囲気）と異なる雰囲気を有するチャンバ等の処理室を用いて処理を行う。処理室に不活性ガスを導入したり、温度を上げたり、光、電気、又は磁気等を与えたりすることにより、多種の表面改質反応を起こさせることができる。
【０００４】
例えば、液晶基板等の比較的大型基板をアニール処理する場合は、窒素等のアニール雰囲気を維持するための処理室を有し、また、処理室内には基板の固定機構だけでなく、Ｘ－Ｙステージ等の基板を移動させる機構や、移載・搬送装置の一式が収納されているアニール装置が一般的に用いられる。前記アニール装置は、レーザ光を照射させながら前記チャンバ内で加工対象物を様々な方向に移動することによりアニール処理を行う。
ここで、上述の内容を図を用いて説明する。

【０００５】
図１は、従来のアニール装置の一構成例を示す図である。
【０００６】
図１のアニール装置は、レーザ発振器１１と、反射ミラー１２と、集光レンズ１３と、チャンバ１４と、架台１５と、ガス導入装置１６と、ガス排出装置１７と、石英ガラス１８と、アーム駆動部１９と、制御部２０とを有するよう構成されている。また、アーム駆動部にはアーム２１が具備されている。
【０００７】
図１において、レーザ発振器１１よりレーザ光（例えば、エキシマレーザ光）が出射されると、反射ミラー１２は、レーザ光を集光レンズ１３側へと反射させる。集光レンズ１３は、入力されたレーザ光を集光し、固定された架台１５の上に設置されたチャンバ１４へ照射させる。チャンバ１４に照射されたレーザ光は、石英ガラス１８を通過しアーム駆動部１９からのアーム２１により支持されている加工対象物２２に対して照射される。アーム駆動部１９は、レーザ光の照射軸に対して前後左右方向（Ｘ，Ｙ方向）への移動が行えると共に照射軸に対して傾斜角θ分傾かせることができる。これにより、加工対象物２２は、アーム２１によりチャンバ１４内で様々な方向に移動されアニール処理等の表面改質処理が行われる。
【０００８】
なお、チャンバ１４内には、ガス導入装置１６により導入管から窒素等のアニール雰囲気（不活性ガス）が流入され、チャンバ１４内を真空にする場合は、ガス排出装置１７により気体の排出が行われる。
【０００９】
また、集光レンズ１３は、光学系ビームホモジナイザ（以下、ホモジナイザという。）でもよく、ホモジナイザを用いることでビームの強度分布が均一化（ホモジナイズ）され、加工対象物２２の加工面に照射されるため、精度の高いアニール処理を行うことができる。
【００１０】
また、制御部２０は、レーザ発振器１１からのレーザ光の発振タイミングと、ガス導入装置１６からの不活性ガスの導入タイミングと、ガス排出装置１７の排出タイミングと、アーム駆動部１９の駆動のタイミングとを制御する。
【００１１】
上述したアニール装置により、加工対象物２２のアニール処理や表面改質処理等の加工を行うことができる。
【００１２】
【発明が解決しようとする課題】
しかしながら、図１で示した従来のアニール装置は、チャンバ１４内で、アーム２１を移動させるため、チャンバ１４自体を予め大きくしておく必要がある。そのため、場所の設置スペースをある程度大きめに確保しなければならない。また、チャンバ１４内の空間（体積）が大きくなることで窒素等の不活性ガスの導入量も多くなり、更に、加工対象物２２の交換時には、チャンバ１４内の雰囲気を外気（大気雰囲気）に戻す必要があるが、加工対象物２２を交換する度に不活性ガスを充満させるまでの時間もかかるため、アニール処理等の処理時間を大幅に費やしてしまう。
【００１３】
また、チャンバ１４内部に収納されるアーム２１等の機構部についても、チャンバ１４内の雰囲気を大気から窒素等の不活性ガスに置換し、維持するための真空対応した機器類を使用する必要があるため、装置コストが膨大になってしまう。
【００１４】
本発明は、上述した問題点に鑑みなされたものであり、アニール装置を小型化、省スペース化を可能にして効率的なアニール処理を行うことができるアニール装置及びアニール方法を提供することを目的とする。

【００１５】
【課題を解決するための手段】
上記課題を解決するために、本件発明は、以下の特徴を有する課題を解決するための手段を採用している。
【００１６】
請求項１に記載された発明は、外部から入射するレーザ光により、処理室内に設けた加工対象物のアニールを行うアニール装置において、前記処理室を移動する移動手段を設け、該移動手段により前記処理室を移動させて均一なアニールを行うことを特徴とする。
【００１７】
請求項１記載の発明によれば、処理室の外部から入射されるレーザ光に対して、加工対象物が固定された処理室を移動させることができるため、該加工対象物に均一なアニール処理を行うことができる。
【００１８】
請求項２に記載された発明は、前記処理室は、前記加工対象物とほぼ同等の大きさを有する空間とすることを特徴とする特徴とする。
【００１９】
請求項２記載の発明によれば、処理室を小型化させて、アニール処理を行うことができる。処理室を小型化させたことにより処理室内のガスの導入、排出時間も削減することができ、作業効率を向上させることができる。
【００２０】
請求項３に記載された発明は、前記処理室は、スリット状の開口部を有していることを特徴とする特徴とする。
【００２１】
請求項３記載の発明によれば、加工対象物が処理室内に搬出入に必要だけの大きさを持つスリット状の開口部にすることで、外気（大気雰囲気）の処理室内への流入を減少させることができる。
【００２２】
請求項４に記載された発明は、前記移動手段は、Ｘ－Ｙ－θステージであることを特徴とする特徴とする。
【００２３】
請求項４記載の発明によれば、処理室に加工対象物を固定支持させることで、該加工対象物のどの加工位置に対しても多種の加工を行うことができる。
【００２４】
請求項５に記載された発明は、外部から入射するレーザ光により、処理室内に設けた加工対象物の加工を行うアニール方法において、前記処理室を移動させて均一なアニールを行うことを特徴とする特徴とする。
【００２５】
請求項５記載の発明によれば、処理室の外部から入射されるレーザ光に対して、加工対象物が固定された処理室を移動させることができるため、該加工対象物に均一なアニール処理を行うことができる。
【００２６】
請求項６に記載された発明は、前記処理室は、開口部を有し、前記開口部が開口している間は、処理室内に外気と異なる雰囲気を導入させることを特徴とする。
【００２７】
請求項６記載の発明によれば、処理室内の雰囲気を安定させることができるため、アニール処理効率も向上させることができ、また、アニール処理精度を向上させることができる。
【００２８】
【発明の実施の形態】
本発明は、アニール装置を小型化、及び省スペース化するため、処理室（チャンバ）の大

きさを加工対象物だけの搬出入及び固定支持できる最小限の大きさとし、また、処理室をＸＹ方向及びθ方向への移動が可能な駆動装置上に設置し、処理室内に加工対象物を固定支持させることで、レーザ発振器からのレーザ光に対して処理室ごと移動させて加工を行う。これにより、処理室を小型化、省スペース化することができる。

【００２９】

また、加工対象物の入れ替え（搬出入）は、処理室の外部に搬送装置を設けることで対応する。なお、加工対象物の搬出入は、処理室の片面に加工対象物を搬出入させるための搬送装置のアーム（ハンド）が出入り可能なスリット状の形状面（以下、スリット形状面という。）を備え、加工対象物の搬出入時には、ガス導入装置が処理室内へ不活性ガスを導入し続けることにより、処理室内への大気雰囲気の流入を防ぐことができる。

【００３０】

次に、本発明におけるアニール装置の実施の形態について、図を用いて説明する。

【００３１】

図２は、本発明におけるアニール装置の一構成例の図である。

【００３２】

図２のアニール装置は、レーザ発振器１１と、反射ミラー１２と、集光レンズ１３と、チャンバ１４と、架台１５と、ガス導入装置１６と、ガス排出装置１７と、石英ガラス１８と、制御部２０と、アーム２１と、固定支持部２３と、駆動装置２４と、搬送装置２５とを有するよう構成されている。また、チャンバ１４にはスリット形状面２６を備えている。

【００３３】

図２において、まず、レーザ発振器１１より、レーザ光（例えば、エキシマレーザ光）が出射されると、反射ミラー１２は、レーザ光を集光レンズ１３側へと反射させる。集光レンズ１３は、入力されたレーザ光を集光し、駆動装置２４上に設置されたチャンバ１４へ照射される。チャンバ１４へ照射されたレーザ光は、石英ガラス１８を通過し、固定支持部２３上に固定された加工対象物２２へ照射することで、表面改質処理等のアニール処理を行うことができる。

【００３４】

ここで、固定支持部２３に載置された加工対象物２２の移動は、固定された架台１５上に設置された駆動装置２４に用いて行うことができる。駆動装置２４は、Ｘ－Ｙ－θテーブルであり、集光レンズ１３からのレーザ光の照射軸に対して前後左右方向（Ｘ方向、Ｙ方向）への移動が可能であり、かつ駆動装置２４を照射軸に対してθ分回転させることができる。このように駆動装置２４を駆動させることで、難易度の高い多種のアニール処理、表面改質処理等の加工を行うことができる。

【００３５】

次に、加工対象物２２をチャンバ１４から搬出入する場合の動作について説明する。図２のアニール装置においては、搬送装置２５と、アーム２１が設置されている。また、チャンバ１４の片面（搬送装置側）には、スリット形状面２６が形成されている。スリットの大きさは、アーム２１が加工対象物２２を搬出入可能な大きさになっている。なお、スリット形状面２６は、搬出入以外の時（加工時）にはスリット状の開口部が閉じるため、チャンバ１４内が密閉された状態になる。

【００３６】

ここで、本発明におけるスリット面について、具体的に図を用いて説明する。

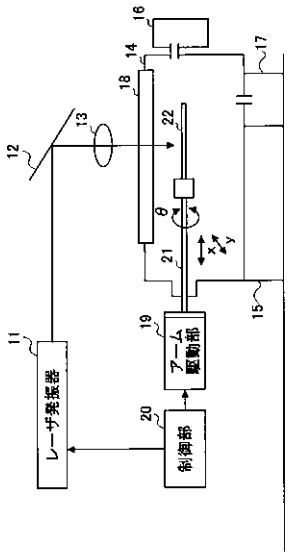
【００３７】

図３は、本発明におけるスリット面の一例を示す図である。図３のスリット形状面２６は、スリット開口部３１と、扉３２と、駆動部３３とを有し、駆動部３３は、扉３２を上下動させることができるため、スリット開口部３１の開閉を加工対象物２２の搬出入時のみ行うようにすることができる。駆動部３３は、スリット開口部３１が開口時には、図３（ａ）に示すような位置に扉３２を移動させ、スリット開口部を閉塞する場合には、図３（ｂ）に示すような位置にスリット扉３２を移動させることで開口部３１が閉じた状態にな

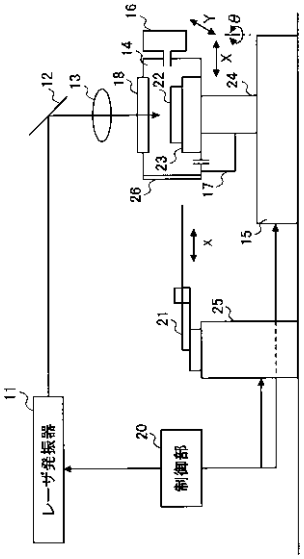
りチャンバ１４内が密閉される。なお、駆動部３３の動作は制御部２０にて行う。
【００３８】
搬送装置２５は、アーム２１をＸ方向に駆動させることにより、チャンバ１４内にある加工対象物２２を捕捉し、チャンバ１４の内外への移動を行う。なお、加工対象物２２の搬出入を行う際には、上述したようにアームを駆動させてもよく、また、チャンバ１４をアーム２１の方向（Ｘ方向）へ移動させることにより加工対象物２２の搬出入を行ってもよい。
【００３９】
また、ガス導入装置１６は、導入管からチャンバ１４内に窒素ガス等の不活性ガスを導入し、ガス排出装置１７は、チャンバ１４内の気体の排出を行う。これにより、チャンバ１４内を真空にさせることができ、高精度なアニール処理を行うことができる。なお、スリット開口部３１が開いている場合は、外気（大気雰囲気）がチャンバ１４内に流入しないように、ガス導入装置１６から導入管を通して窒素ガス等の不活性ガスを随時導入させ、外気の流入を防いでいる。
【００４０】
また、上述したアニール装置は発明の範囲においてこの限りではなく、例えば、石英ガラス１８もチャンバ１４内を密閉状態にしたままレーザ光を通過することができる物質であればよい。更に、集光レンズ１３の替わりにホモジナイザを用いてもよい。また、加工対象物には、半導体に使用するウエハーやガラス素材等が用いられ、本発明により、アニール処理等の高度な加工を行うことができる。
【００４１】
また、制御部２０は、レーザ発振器１１からのレーザ光の発振タイミングと、ガス導入装置１６からの不活性ガスの導入タイミングと、ガス排出装置１７の排出タイミングと、駆動装置２４、搬送装置２５、アーム２１、及び駆動部３３の駆動タイミングとを制御する。
【００４２】
上述したように本発明によれば、処理室（チャンバ）を駆動装置上に設置し、また、加工対象物の交換を行うための搬送装置を該処理室の外に設けることで、処理室を小型化、省スペース化することができる。また、処理室内を省スペース化させることにより、窒素等の不活性ガスの充満を早期に実現でき、加工処理効率を向上させることができる。また、アニール装置自体も小型化させることができる。
【００４３】
なお、本発明における加工内容はこの限りではなく、多種の表面改質処理や、穴開け又は溶接等の加工処理も行うことができる。また、アニール装置における処理室の数及び搬送装置の数は上述の限りではなく、複数の装置構成にすることで、処理効率を更に速めることができる。
【００４４】
【発明の効果】
本発明によれば、処理室を駆動装置上に設置し、また、加工対象物の交換を行うための搬送装置を該処理室の外に設けることで、処理室及びアニール装置を小型化、省スペース化することができる。また、処理室内を省スペース化させることにより、窒素等の不活性ガスの充満を早期に実現でき、加工処理効率を向上させることができる。
【図面の簡単な説明】
【図１】従来におけるアニール装置の一構成例を示す図である。
【図２】本発明におけるアニール装置の一構成例を示す図である。
【図３】本発明におけるスリット面の一例を示す図である。
【符号の説明】
１１　レーザ発振器
１２　反射ミラー
１３　集光レンズ

１４　チャンバ
１５　架台
１６　ガス導入装置
１７　ガス排出装置
１８　石英ガラス
１９　アーム駆動部
２０　制御部
２１　アーム
２２　加工対象物
２３　固定支持部
２４　駆動装置
２５　搬送装置
２６　スリット形状面
３１　スリット開口部
３２　扉
３３　駆動部

【図１】



【図２】



【図３】

