

(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2010-247193

(P2010-247193A)

(43) 公開日 平成22年11月4日(2010.11.4)

(51) Int.Cl.
B23K 26/00 (2006.01)F1
B23K 26/00テーマコード (参考)
4E068

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2009-100196 (P2009-100196)
(22) 出願日 平成21年4月16日 (2009. 4. 16)(71) 出願人 593107085
株式会社ナガオカ製作所
長野県北佐久郡立科町大字芦田1829
(74) 代理人 100102934
弁理士 今井 彰
(72) 発明者 岩下 博美
長野県北佐久郡立科町大字芦田1829
株式会社ナガオカ製作所内
Fターム(参考) 4E068 AB00 CE03 CE04 DA11

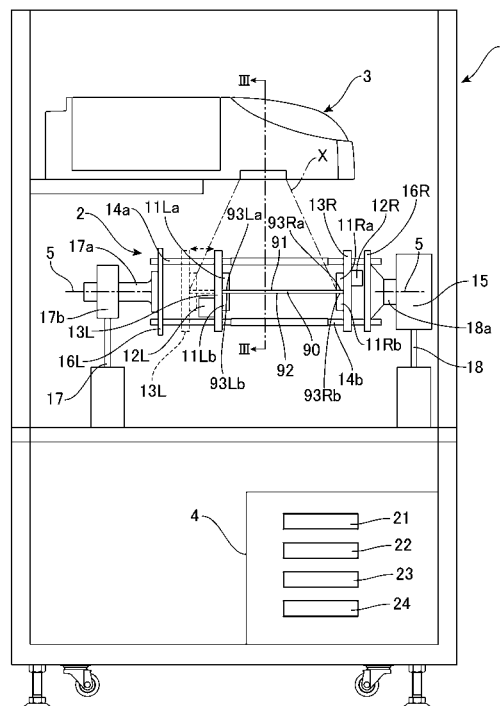
(54) 【発明の名称】 基板処理装置

(57) 【要約】

【課題】 レーザー光により基板上にマーキングする機能を有する基板処理装置であって、従来よりタクトタイムを短縮させることができる基板処理装置を提供する。

【解決手段】 基板処理装置1は、基板90の表面91および裏面92がそれぞれ露出するように基板90を支持し、この基板90を回転軸5を中心として回転させることにより基板90の表面91および裏面92のそれぞれを上方に向かせることが可能な基板回転ユニット2と、基板回転ユニット2の上方に、基板回転ユニット2の回転軸5から回転半径を少なくとも隔てた位置に配置されたマーキングユニット3であって、焦点距離を調整可能なレーザー光を2次元走査させることにより基板90上にマーキングするマーキングユニット3を含む。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板の第 1 および第 2 の面がそれぞれ露出するように前記基板を支持し、前記基板を、回転軸を中心として回転させることにより前記基板の第 1 および第 2 の面のそれぞれを上方に向かせることが可能な基板回転ユニットと、

前記基板回転ユニットの上方に、前記基板回転ユニットの回転軸から回転半径を少なくとも隔てた位置に配置されたマーキングユニットであって、焦点距離を調整可能なレーザー光を 2 次元走査させることにより前記基板上にマーキングを施すマーキングユニットを含む、基板処理装置。

【請求項 2】

請求項 1 において、前記基板回転ユニットは、

前記基板の第 1 および第 2 の面それぞれの、前記回転軸に沿って対峙する縁を支持する 2 対のベルトコンベアと、

前記 2 対のベルトコンベアのうちの上下 1 対のベルトコンベアをそれぞれ支持し、前記回転軸に沿って対峙する 1 対の支持部材と、

前記 1 対の支持部材を、前記回転軸に沿って対峙する間隔が調整可能なように繋ぐ複数のスライド軸とを有し、

前記複数のスライド軸は、前記回転軸に対し前記回転半径内に収まり、前記基板の第 1 および第 2 の面のそれぞれを上方に向かせたときに前記マーキングユニットの前記レーザー光の走査範囲外になるように配置されている、基板処理装置。

【請求項 3】

請求項 2 において、前記基板回転ユニットは、さらに、前記 1 対の支持部材のうちの一方の支持部材を、前記回転軸を中心として回転させる回転駆動ユニットを有し、前記 1 対の支持部材のうちの他方の支持部材は、前記スライド軸を介して、前記一方の支持部材に追従して回転する、基板処理装置。

【請求項 4】

請求項 2 または 3 において、前記基板回転ユニットの前記 2 対のベルトコンベアは、前記回転軸を中心として前記回転半径のそれぞれの端まで延びており、前記 2 対のベルトコンベアにより前記基板回転ユニットに前記基板を搬入および搬出可能である、基板処理装置。

【請求項 5】

基板の第 1 および第 2 の面がそれぞれ露出するように前記基板を支持し、前記基板を、回転軸を中心として回転させる基板回転ユニットと、前記基板回転ユニットの上方に、前記基板回転ユニットの回転軸から回転半径を少なくとも隔てた位置に配置され、レーザー光を照射するマーキングユニットとを有する装置により、前記基板にマーキングを施す方法であって、

前記基板を前記基板回転ユニットに搬入することと、

前記基板の第 1 および第 2 の面の一方の面を上方に向かせて前記マーキングユニットに対峙させることと、

前記マーキングユニットから焦点距離を調整可能なレーザー光を照射し、前記レーザー光を前記基板の前記一方の面において 2 次元走査させることにより、前記基板の前記一方の面にマーキングを施すことと、

前記基板の第 1 および第 2 の面の他方の面を上方に向かせて前記マーキングユニットに対峙させることと、

前記マーキングユニットから前記レーザー光を照射し、前記レーザー光を前記基板の前記他方の面において 2 次元走査させることにより、前記基板の前記他方の面にマーキングを施すことと、

前記基板を前記基板回転ユニットから搬出することと、を含む、方法。

【請求項 6】

請求項 5 において、前記基板回転ユニットは、前記基板の第 1 および第 2 の面それぞれ

10

20

30

40

50

の、前記回転軸に沿って対峙する左右の縁を支持する２対のベルトコンベアを含み、

前記一方の面にマーキングすることにより、前記基板の前記一方の面の未処理領域が前記レーザー光の走査範囲に入るように、前記２対のベルトコンベアにより前記基板を移動させることと、

前記レーザー光により前記基板の前記一方の面の未処理領域にマーキングすることと、

前記他方の面にマーキングすることにより、前記基板の前記他方の面の未処理領域が前記レーザー光の走査範囲に入るように、前記２対のベルトコンベアにより前記基板を移動させることと、

前記レーザー光により前記基板の前記他方の面の未処理領域にマーキングすることと、
をさらに含む、方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、レーザー光により基板上にマーキングする機能を有する基板処理装置に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

特許文献１には、平板状のワークの表面にレーザー光によるマーキングを施すマーキング部と、片面にマーキングが施されたワークをマーキング部より搬入して反転した後、マーキング部へ搬出する反転処理部とが、同一の筐体内に設けられて成るレーザーマーキング装置が開示されている。また、このレーザーマーキング装置の一例として、マーキング部に、レーザーマーカと、ワークを受け付けて保持するワーク保持部と、このワーク保持部をレーザーマーカに対向する位置と反転処理部との間で往復動させる移動機構とを含む装置が開示されている。このレーザーマーキング装置では、ワークを受け付けたワーク保持部を、まずレーザーマーカに対向するように位置させて、ワークの片面に対するマーキングを実行する。マーキングが終了すると、ワーク保持部を、ワークを保持したまま反転処理部の方へと移動させ、反転処理部へのワークの搬出を行う。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

30

【特許文献１】特開２００６－７２９３号公報（段落番号００１０、００１４）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

一般に、基板の製造工程において、各処理に要する時間（タクトタイム）は短い方が好ましい。このため、レーザー光により基板上にマーキングする処理を、さらに短時間で行うことができる装置が求められている。

【課題を解決するための手段】

【０００５】

40

本発明の一態様は、基板処理装置であって、基板回転ユニットと、マーキングユニットとを含んでいる。基板回転ユニットは、基板の第１および第２の面がそれぞれ露出するように基板を支持し、この基板を、回転軸を中心として回転させることにより、基板の第１および第２の面のそれぞれを上方に向かせることが可能なユニットである。マーキングユニットは、基板回転ユニットの上方に、基板回転ユニットの回転軸から回転半径を少なくとも隔てた位置に配置されている。このマーキングユニットは、焦点距離を調整可能なレーザー光を２次元走査させることにより基板上にマーキングする。基板回転ユニットは、例えば、基板を同じ方向に１８０度ずつ、すなわち、３６０度回転させることにより基板を反転させるものであってもよく、また、基板を１８０度正逆回転（反転）させることにより基板を反転させるものであってもよい。

【０００６】

50

この基板処理装置は、基板回転ユニットの上方であって、基板回転ユニットの回転軸から回転半径を少なくとも隔てた位置に、焦点距離を調整可能なマーキングユニットが配置されている。この基板処理装置によれば、レーザー光を照射可能な領域（レーザー光の走査範囲）であれば、基板のどの位置においてもマーキングサイズ（スポットサイズ）をほぼ均一にできる。このため、マーキング処理中に基板とマーキングユニットとを相対的に２次元方向に動かす必要がない。さらに、この基板処理装置は、基板回転ユニットとマーキングユニットとが、回転半径を少なくとも隔てて対向している。このため、マーキングユニットの下方で基板を反転させれば、基板の両面に精度良くマーキングすることができる。

【０００７】

10

すなわち、この基板処理装置では、基板の一方の面にマーキングを施した後、反転機構に搬送するために基板を水平方向に動かすことなく、また、基板のマーキングしたい部分を相対的にマーキングユニットの下になるようにXYテーブルにより２次元方向に動かしたりすることなく、マーキングユニットの下方で基板回転装置により基板を反転させ、基板の他方の面にマーキングすることができる。したがって、この基板処理装置によれば、移動機構により基板をマーキング部と反転処理部との間で往復動させる必要はなく、マーキング処理中に基板をXYテーブルで２次元に移動させることを省略できる。このため、マーキングに要するタクトタイムを短縮できる。

【０００８】

20

さらに、この基板処理装置では、基板回転ユニットとマーキングユニットとは上下方向（鉛直方向）に配置される。このため、水平方向のサイズを小型化できる。したがって、この基板処理装置を設置するための面積を小さくでき、基板を製造するラインにさらに容易、またフレキシブルに組み込むことができる。

【０００９】

この基板処理装置において、基板回転ユニットは、基板の第１および第２の面それぞれの、回転軸に沿って対峙する縁を支持する２対のベルトコンベアと、２対のベルトコンベアのうちの上下１対のベルトコンベアをそれぞれ支持し、回転軸に沿って対峙する１対の支持部材と、１対の支持部材を、回転軸に沿って対峙する間隔が調整可能のように繋ぐ複数のスライド軸とを有するようにすることが好ましい。この場合、複数のスライド軸は、基板回転ユニットの回転軸に対し回転半径内に収まり、基板の第１および第２の面のそれぞれを上方に向かせたときにマーキングユニットのレーザー光の走査範囲外になるように配置される。ベルトコンベアは、例えば、レーザー光の走査範囲よりも広い範囲にマーキング処理を施したい場合などに、基板をスライドさせるために用いることができる。

30

【００１０】

マーキング処理する基板は、様々なサイズのものが考えられる。この基板処理装置によれば、回転軸に沿って対峙する１対の支持部材を回転軸に沿った間隔を調整することにより、ベルトコンベアの間隔を調整することができる。このため、基板のサイズに合わせて調整されたベルトコンベアで基板を把持し、基板の両面にマーキングできる。

【００１１】

40

さらに、この基板処理装置では、複数のスライド軸は、基板回転ユニットの回転軸に対し回転半径内に収まり、基板の第１および第２の面のそれぞれを上方に向かせたときにマーキングユニットのレーザー光の走査範囲外になるように配置されている。このため、基板を反転させる際にマーキングユニットと干渉することがなく、しかも、マーキング処理する際にレーザー光とは干渉しない。

【００１２】

また、この場合、基板回転ユニットは、１対の支持部材のうちの一方の支持部材を基板回転ユニットの回転軸を中心として回転させる回転駆動ユニットにより回転させられる。１対の支持部材のうちの他方の支持部材は、スライド軸を介して、一方の支持部材に追従して回転する。したがって、支持部材を連動して回転させるためのドライブシャフトは不要であり、マーキングの障害とならないスライド軸により１対の支持部材を同期して回転

50

させることができる。このため、装置をさらにコンパクトにまとめることができる。

【0013】

さらに、基板回転ユニットの2対のベルトコンベアは、基板回転ユニットの回転軸を中心として回転半径のそれぞれの端まで延びており、2対のベルトコンベアにより基板回転ユニットに基板を搬入および搬出可能であることが好ましい。ベルトコンベアを、基板回転ユニットの回転軸を中心として回転半径のそれぞれの端まで延ばす（基板回転ユニットの回転の直径に沿って端から端までベルトコンベアを延ばす）ことにより、基板回転ユニットのベルトコンベアを、反転する際に基板を押さえるだけではなく、基板の当該装置への搬入、および当該装置からの搬出などの搬送手段としても用いることができる。

【0014】

本発明の他の態様は、基板の第1および第2の面がそれぞれ露出するように基板を支持し、この基板を、回転軸を中心として回転させる基板回転ユニットと、基板回転ユニットの上方に、基板回転ユニットの回転軸から回転半径を少なくとも隔てた位置に配置され、レーザー光を照射するマーキングユニットとを有する装置により、基板にマーキングする方法である。当該方法は、以下の工程を含む。

(a1) 基板を基板回転ユニットに搬入（ロード）すること（基板を搬入する工程）。

(a2) 基板の第1および第2の面の一方の面を上方に向かせてマーキングユニットに対峙させること（一方の面をマーキングユニットに対峙させる工程）。

(a3) マーキングユニットから焦点距離を調整可能なレーザー光を照射し、レーザー光を基板の一方の面において2次元走査させることにより、基板の一方の面にマーキングすること（一方の面にマーキングする工程）。

(a4) 基板の第1および第2の面の他方の面を上方に向かせてマーキングユニットに対峙させること（他方の面をマーキングユニットに対峙させる工程）。

(a5) マーキングユニットから焦点距離を調整可能なレーザー光を照射し、レーザー光を基板の他方の面において2次元走査させることにより、基板の他方の面にマーキングすること（他方の面にマーキングする工程）。

(a6) 基板を基板回転ユニットから搬出（アンロード）すること（基板を搬出する工程）。

【0015】

この方法によれば、レーザー光により基板上にマーキングする処理を従来よりも短時間で行うことができる。

【0016】

また、基板回転ユニットが、基板の第1および第2の面それぞれの、回転軸に沿って対峙する左右の縁を支持する2対のベルトコンベアを含む場合、この方法は、さらに、以下の工程を含むことが好ましい。

(b1) 一方の面にマーキングすること（(a3)の工程）に続き、基板の一方の面の未処理領域がレーザー光の走査範囲に入るように、2対のベルトコンベアにより基板を移動させること（一方の面の未処理領域がレーザー光の走査範囲に入るように基板を移動させる工程）。

(b2) 一方の面の未処理領域がレーザー光の走査範囲に入るように基板を移動させること（(b1)の工程）の後に、レーザー光により基板の一方の面の未処理領域にマーキングすること（一方の面の未処理領域にマーキングする工程）。

(b3) 他方の面にマーキングすること（(a5)の工程）に続き、基板の他方の面の未処理領域がレーザー光の走査範囲に入るように、2対のベルトコンベアにより基板を移動させること（他方の面の未処理領域がレーザー光の走査範囲に入るように基板を移動させる工程）。

(b4) 他方の面の未処理領域がレーザー光の走査範囲に入るように基板を移動させること（(b3)の工程）の後に、レーザー光により基板の他方の面の未処理領域にマーキングすること（他方の面の未処理領域にマーキングする工程）。

【0017】

すなわち、本発明のさらに他の態様は、基板の第1および第2の面がそれぞれ露出するように基板を支持し、この基板を回転軸を中心として回転させる基板回転ユニットであって、基板の第1および第2の面それぞれの左右の縁を支持する2対のベルトコンベアを含む基板回転ユニットと、基板回転ユニットの上方に、基板回転ユニットの回転軸から回転半径を少なくとも隔てた位置に配置され、レーザー光を照射するマーキングユニットとを有する装置により、基板にマーキングする方法である。当該方法は、以下の工程を含む。

(c1) 基板を基板回転ユニットに搬入(ロード)すること(基板を搬入する工程)。

(c2) 基板の第1および第2の面の一方の面を上方に向かせてマーキングユニットに対峙させること(一方の面をマーキングユニットに対峙させる工程)。

(c3) マーキングユニットから焦点距離を調整可能なレーザー光を照射し、レーザー光を基板の一方の面において2次元走査させることにより、基板の一方の面にマーキングすること(一方の面にマーキングする工程)。

(c4) 基板の一方の面の未処理領域がレーザー光の走査範囲に入るように、2対のベルトコンベアにより基板を移動させること(一方の面の未処理領域がレーザー光の走査範囲に入るように基板を移動させる工程)。

(c5) レーザー光により基板の一方の面の未処理領域にマーキングすること(一方の面の未処理領域にマーキングする工程)。

(c6) 基板の第1および第2の面の他方の面を上方に向かせてマーキングユニットに対峙させること(他方の面をマーキングユニットに対峙させる工程)。

(c7) マーキングユニットから焦点距離を調整可能なレーザー光を照射し、レーザー光を基板の他方の面において2次元走査させることにより、基板の他方の面にマーキングすること(他方の面にマーキングする工程)。

(c8) 基板の他方の面の未処理領域がレーザー光の走査範囲に入るように、2対のベルトコンベアにより基板を移動させること(他方の面の未処理領域がレーザー光の走査範囲に入るように基板を移動させる工程)。

(c9) レーザー光により基板の他方の面の未処理領域にマーキングすること(他方の面の未処理領域にマーキングする工程)。

(c10) 基板を基板回転ユニットから搬出(アンロード)すること(基板を搬出する工程)。

【0018】

この方法によれば、レーザー光の走査範囲よりも広い範囲にも、マーキングできる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明の一実施形態にかかる基板処理装置を示す正面図。

【図2】図1の基板処理装置を示す右側面図。

【図3】図1中のIII-III線に沿って部分的に切断して示す断面図。

【図4】本発明のマーキング方法の一例を説明するためのフローチャート。

【図5】本発明のマーキング方法の他の例を説明するためのフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。図1は、本発明の一実施形態にかかる基板処理装置を正面図(基板をロード・アンロードする方向Aに対して直交する方向)により示している。図2は、図1の基板処理装置を右側面図により示している。図3は、図1中のIII-III線に沿って部分的に切断した断面図を示している。なお、図1および図3において、一点鎖線Xで示した領域は、レーザー光を照射可能な領域(レーザー光の走査範囲)を示している。また、図2および図3において、一点鎖線Yで示した領域は、基板処理装置が備える基板回転ユニット(詳しくは支持部材)の回転範囲を示している。

【0021】

本例の基板処理装置1は、レーザー光により基板90上にマーキングする機能を有する

装置であって、例えば、基板 90 上（表面：surface、第 1 の面および第 2 の面）に文字やバーコードなどを印字する際などに用いられるものである。また、本例の基板処理装置 1 は、表面加工の他にも、例えば、比較的薄い基板 90 に対する穴あけや切断のような切削加工にも用いることができる。

【0022】

この基板処理装置 1 は、基板回転ユニット 2 と、マーキングユニット 3 と、これらを制御する制御ユニット 4 とを備えている。基板回転ユニット 2 は、基板 90 の第 1 の面（表面、right side）および第 2 の面（裏面、reverse side）がそれぞれ露出するように基板 90 を支持し、回転軸 5 を中心として基板 90 を回転させることにより基板 90 の表面および裏面のそれぞれを上方に向かせることが可能なユニットである。マーキングユニット 3 は、焦点距離を調整可能なレーザー光を 2 次元走査させることにより基板 90 の第 1 の面および第 2 の面にマーキングするユニットである。このマーキングユニット 3 は、基板回転ユニット 2 の上方であって、基板回転ユニット 2 の回転軸 5 から回転半径を少なくとも隔てた位置に配置されている。すなわち、マーキングユニット 3 は、基板回転ユニット 2 の回転範囲 Y の外側に配置されている。また、本例の基板回転ユニット 2 は、例えば、基板 90 を 180 度正逆回転（反転）させることにより基板 90 を反転させるものである。以下、基板回転ユニット 2 を基板反転ユニットと記載する。

【0023】

詳しくは、基板反転ユニット 2 は、基板 90 の表面 91 および裏面 92 のそれぞれの、回転軸 5 に沿って対峙する縁、すなわち、図 1 の左右の縁 93 La、93 Lb、93 Ra および 93 Rb を支持する 2 対のベルトコンベア 11 La、11 Lb、11 Ra、11 Rb と、これらベルトコンベア 11 La および 11 Lb を同期して駆動するためのモーター 12 L と、ベルトコンベア 11 Ra および 11 Rb を同期して駆動するためのモーター 12 R とを有する。基板反転ユニット 2 は、さらに、2 対のベルトコンベア 11 La、11 Lb、11 Ra および 11 Rb のうちの上下 1 対のベルトコンベア（すなわち、左側に位置する 1 対のベルトコンベア 11 La および 11 Lb と、右側に位置する 1 対のベルトコンベア 11 Ra および 11 Rb）をそれぞれ支持する左右 1 対の支持部材（支持プレート、フレーム）13 L および 13 R を有する。基板反転ユニット 2 は、さらに、これら 1 対の支持部材 13 L および 13 R を、支持部材 13 L および 13 R の回転軸 5 に沿った間隔、すなわち、左右の幅が調整可能なように繋ぐ複数のスライド軸 14 a、14 b、14 c および 14 d を有する。また、基板反転ユニット 2 は、1 対の支持部材 13 L および 13 R のうちの一方の支持部材 13 R を、回転軸 5 を中心として回転させる回転駆動ユニット（反転駆動ユニット）15 とを有している。

【0024】

基板反転ユニット 2 の 4 つのベルトコンベア 11 La、11 Lb、11 Ra および 11 Rb のうち、ベルトコンベア 11 La および 11 Lb は、基板 90 の左側の縁 93 La および 93 Lb を挟み込むように支持する。また、ベルトコンベア 11 Ra および 11 Rb は、基板 90 の右側の縁 93 Ra および 93 Rb を挟み込むように支持する。したがって、基板 90 は表面 91 が上を向いた状態であっても、裏面 92 が上を向いた状態であってもこれらのベルトコンベア 11 La～11 Rb により安定した状態で支持される。さらに、基板 90 が反転する（180 度回る）ときも、基板 90 は、これらのベルトコンベア 11 La～11 Rb により安定した状態で支持される。さらに、これらのベルトコンベア 11 La～11 Rb は基板 90 の縁を支持するだけであり、基板 90 のレーザーマーキングを要する面（面積）はベルトコンベア 11 La～11 Rb と干渉しないようになっている。

【0025】

2 つの支持部材（フレーム）13 L および 13 R は、対称的な形状であり、回転軸 5 に沿って互いに対向するように配置されている。本例では、2 つの支持部材 13 L および 13 R は、それぞれ、基板反転ユニット 2 の回転半径の領域 Y に収まり、回転したときにマーキングユニット 3 に干渉しない大きさであって、かつ、マーキングユニット 3 のレーザー光の走査範囲 X の外に張り出す部分を有する形状およびサイズとなっている。基板 90

の左側の縁に対応する上下2つのベルトコンベア11Laおよび11Lbは、左側に位置する支持部材13Lに支持されている。また、基板90の右側の縁に対応する上下2つのベルトコンベア11Raおよび11Rbは、右側に位置する支持部材13Rに支持されている。

【0026】

また、2つの支持部材13Lおよび13Rは、それぞれ、回転半径の領域Yの周辺まで延びており、4つのベルトコンベア11La、11Lb、11Raおよび11Rbは、それぞれ、回転軸5を中心とする回転半径のそれぞれの端、すなわち、領域Yの境界部近傍まで延びている。これらベルトコンベア11La、11Lb、11Raおよび11Rbは、回転させたり、レーザーによりマーキングする際に、基板90を支持するだけではなく、基板90を当該装置1、すなわち、基板反転ユニット2への搬入（ロード）、および当該装置1からの搬出（アンロード）するための搬送手段としても用いることができるようになっている。

【0027】

図3中の矢印Aは、基板90のロードおよびアンロードの向きを示している。この基板処理装置1では、基板90を一方（本例では、図1において手前側、図2および図3において右側）からロードして、表面91および裏面92にマーキングした後、ロードした一方の側にアンロードするようにしている。基板90は、裏面92が上であってもよく、表面91が上になるように基板90をさらに反転させてもよい。なお、基板90は、他方（図1において奥側、図2および図3において左側）からロードして、同じ方向（他方）の側にアンロードするようにしてもよく、また、一方からロードして、他方へアンロードするように、基板90を一方向に移動させてもよい。

【0028】

さらに、これらベルトコンベア11La、11Lb、11Raおよび11Rbは、レーザー光の走査範囲Xよりも広い範囲にマーキング処理を施したい場合などに、基板90をスライド（図1の奥行き方向、図2および図3の左右方向に沿ってスライド）させることができる。たとえば、基板90のサイズが200×400mmで、マーキングユニット3の照射範囲が300mm四方の場合、最初に基板90の300×200mm四方をマーキングユニット3により走査して情報を記録する。その後、左右のベルトコンベア11La、11Lb、11Raおよび11Rbにより100mm程度移動し、基板90の残り領域をマーキングユニット3により走査して情報を記録する。

【0029】

モーター12Lおよび12Rにより、左右および上下のベルトコンベア11La、11Lbおよび11Ra、11Rbは同期して回転され、基板90をスキューしないように移動できるようになっている。これらのベルトコンベア11La、11Lb、11Raおよび11Rbは、1つのモーターにより駆動することも可能であり、それぞれ別のモーターにより駆動することも可能である。

【0030】

左右の2つの支持部材13Lおよび13Rは、これらの左右の幅が調整可能なように、複数、本例では、4本のスライド軸14a、14b、14c、14dにより、スライド軸14a～14dに沿ってスライドするように繋がられている。図1に示した例では、右側の支持部材13Rをレーザー光の走査範囲Xの限界に設置し、左側の支持部材13Lをスライドさせて基板90の幅の相違を吸収できるようにしている。左右の支持部材13Lおよび13Rの位置を制御して、基板90がレーザー光の走査範囲Xの中心になるようにセットすることも可能である。

【0031】

具体的には、2つの支持部材13Lおよび13Rの四隅の、マーキングユニット3のレーザー光の走査範囲X外に張り出す部分の回転対称な2組の位置を貫通するように4本のスライド軸14a、14b、14cおよび14dが設けられている。したがって、4つのスライド軸14a、14b、14c、14dは、回転軸5に対して対称となるように配置

される。また、4つのスライド軸14a、14b、14c、14dは、基板反転ユニット2の回転半径の範囲Y内に収まる位置であって、かつ、基板90の表面91および裏面92のそれぞれを上方に向かせたときにマーキングユニット3のレーザー光の走査範囲X外となる位置に配置される。

【0032】

これらのスライド軸14a、14b、14cおよび14dの左右の端は、左右の外フレーム16Lおよび16Rに固定されている。右側の外フレーム16Rはシャフト18aにより、支持台18に搭載された駆動ユニット15に接続されている。左側の外フレーム16Lは、シャフト17aを介して、支持台17に搭載されたベアリング17bにより回転可能に支持されている。したがって、駆動ユニット15がモーターまたはシリンダなどのアクチュエータにより外フレーム16Rを回転軸5を中心に回転させると、外フレーム16Rおよび16Lにより支持された支持部材13Lおよび13R、さらには、支持部材13Lおよび13Rに支持された基板90が回転軸5を中心に回転する。

【0033】

基板反転ユニット2においては、支持部材13Lおよび13Rの回転軸5に沿った間隔（左右の幅）を調整することにより、ベルトコンベア11Laおよび11Lbとベルトコンベア11Raおよび11Rbとの間隔を調整することができる。このため、マーキングの対象となる基板90のサイズが変わっても、処理を施したい基板90の幅に合わせることができる。また、ベルトコンベア11La～11Rbによりベルトコンベアの方には基板90を動かして位置調整ができる。したがって、基板90が平面長方形の場合、典型的には、基板反転ユニット2では、基板90の長辺側の縁をベルトコンベア11La～11Rbにより保持することが望ましい。

【0034】

本例の基板反転ユニット2においては、右側の外フレーム16Rをシャフト18aを介して駆動ユニット15により回転軸5の回りに回転させる。それにより、右側の支持部材13Rが回転し、4つのスライド軸14a、14b、14c、14dを介して左側の支持部材13Lが右側の支持部材13Rと同期して回転する。4つのスライド軸14a、14b、14c、14dを回転軸5に対して対称に配置することにより、基板90を含めて、支持部材13Rおよび13Lをバランス良く反転させることができる。したがって、左右の支持部材13Lおよび13Rを同期して回転させるためのドライブシャフトを別途設けなくてもよく、基板反転ユニット2をコンパクトにまとめることができる。

【0035】

基板反転ユニット2の上方に配置されたマーキングユニット3は、レーザー光を2次元走査することにより、基板90上にマーキングするものである。また、このマーキングユニット3は、レーザスポットまでの距離を調整する焦点距離機能を有している。焦点距離を調整することは、例えば、レーザー光のビーム径を制御することにより行うことができる。したがって、たとえば、300mm四方の平面のいずれの場所に対しても、マーキングユニット3と基板90とを相対的に動かさずにレーザー光の焦点を合わせて文字、図形などを印刷または加工することができる。したがって、基板反転ユニット2が、基板90を2次元方向に移動させるXYテーブルとしての機能を持たなくても基板90の所望の場所にマーキングできる。

【0036】

このようなマーキングユニット3としては、例えば、特開2008-68309号公報に開示されているレーザ加工データ生成装置を用いることができる。なお、マーキングユニット3は、焦点距離を調整可能なレーザー光を2次元走査させることにより基板90上にマーキングすることが可能なものであればよく、これに限定されるものではない。

【0037】

制御ユニット4は、マイクロコンピュータなどのプログラムを実行可能な資源を含み、所定のプログラムに従って、基板反転ユニット2およびマーキングユニット3を含む装置1全体を制御する。この制御ユニット4は、マイクロコンピュータなどのハードウェア資

10

20

30

40

50

源と、ソフトウェア資源とにより実現される、ロード・アンロード機能 2 1、マーキング機能 2 2、基板反転機能 2 3、および基板送り機能 2 4を含んでいる。

【0038】

ロード・アンロード機能 2 1とは、ベルトコンベア 1 1 L a～1 1 R bにより基板 9 0を当該装置 1にロードおよびアンロードする機能である。基板反転機能 2 3とは、基板反転ユニット 2により基板 9 0を反転させる機能である。マーキング機能 2 2とは、マーキングユニット 3により基板 9 0にマーキングする機能である。基板送り機能 2 4とは、一旦基板 9 0にマーキング処理を施した後、基板 9 0のその面に未処理領域がある場合に、未処理領域がレーザー光の走査範囲 Xに入るように、ベルトコンベア 1 1 L a～1 1 R bにより基板 9 0を移動させる機能である。

10

【0039】

図 4は、本発明のマーキング方法の一例を説明するためのフローチャートを示している。図 4は、この基板処理装置 1を用い、基板 9 0の両面の所望の位置にマーキングするための動きの一例を示している。

【0040】

処理に先立ち、スライド軸 1 4 a～1 4 dに沿って支持部材 1 3 Lおよび 1 3 Rの少なくとも一方を移動させ、支持部材 1 3 Lおよび 1 3 Rの互いの間隔を基板 9 0の幅に相当する間隔にセットする。ステップ 1 0 1において、基板 9 0の表面および裏面の一方の面（本例では表面とする）を上方に向かせた状態で、ベルトコンベア 1 1 L a～1 1 R bを用い、基板 9 0を基板反転ユニット 2に搬入（ロード）する。そして、基板 9 0の第 1 の面（たとえば、表面）9 1をマーキングユニット 3と対峙させる。

20

【0041】

次に、ステップ 1 0 2において、基板反転ユニット 2に基板 9 0を保持（支持）させたままで、マーキングユニット 3から焦点距離を調整可能なレーザー光を照射し、基板 9 0の表面 9 1をレーザー光により 2 次元走査させることにより、基板 9 0の表面に所望のマークを形成する（マーキング）。

【0042】

ステップ 1 0 3において、基板反転ユニット 2により基板 9 0を反転させる。これにより、基板 9 0の第 2 の面（本例では裏面）9 2が上方を向いた状態となり、裏面 9 2がマーキングユニット 3と対峙する。ステップ 1 0 4において、基板反転ユニット 2に基板 9 0を保持（支持）させたままで、マーキングユニット 3から焦点距離を調整可能なレーザー光を照射し、基板 9 0の裏面 9 2をレーザー光により 2 次元走査させることにより、基板 9 0の裏面 9 2に所望のマークを形成する（マーキング）。

30

【0043】

ステップ 1 0 5において、ベルトコンベア 1 1 L a～1 1 R bを用い、基板 9 0を基板反転ユニット 2から搬出（アンロード）する。ステップ 1 0 6において、次に処理を要する基板 9 0がある場合には、ステップ 1 0 1に戻る。処理を要する基板 9 0が無い場合には、処理を終了する。

【0044】

図 5は、本発明のマーキング方法の他の例を説明するためのフローチャートを示している。基板 9 0のマーキング処理が必要な部分（面積）がレーザー光の走査範囲 Xよりも大きな場合であっても、基板 9 0の両面の所望の位置にマーキングできる。

40

【0045】

上記と同様、処理に先立ち、支持部材 1 3 Lおよび 1 3 Rの互いの間隔を基板 9 0の幅に相当する間隔にセットする。ステップ 1 1 1において、ステップ 1 0 1と同様に、基板 9 0を基板反転ユニット 2に搬入（ロード）する。そして、基板 9 0の一方の面（本例では表面）をマーキングユニット 3と対峙させる。

【0046】

次に、ステップ 1 1 2において、ステップ 1 0 2と同様に、基板 9 0の表面のレーザー光の走査範囲 Xに対応する領域にマーキングする。続けて、ステップ 1 1 3において、基

50

板 90 の表面の未処理領域がレーザー光の走査範囲 X に入るように、ベルトコンベア 11 L a ~ 11 R b により基板 90 を移動させる（送る）。そして、ステップ 114 において、基板 90 の表面の未処理領域にマーキングする。

【0047】

ステップ 115 において、基板反転ユニット 2 により基板 90 を反転させる。これにより、基板 90 の他方の面、本例では裏面が上方を向いた状態となり、裏面がマーキングユニット 3 と対峙する。ステップ 116 において、ステップ 104 と同様に、基板 90 の裏面のレーザー光の走査範囲 X に対応する領域にマーキングする。続けて、ステップ 117 において、基板 90 の裏面の未処理領域がレーザー光の走査範囲 X に入るように、ベルトコンベア 11 L a ~ 11 R b により基板 90 を移動させる（送る）。そして、ステップ 118 において、基板 90 の裏面の未処理領域にマーキングする。

10

【0048】

ステップ 119 において、ステップ 105 と同様に、ベルトコンベア 11 L a ~ 11 R b を用い、基板 90 を基板反転ユニット 2 から搬出（アンロード）する。ステップ 120 において、次に処理を要する基板 90 がある場合には、ステップ 111 に戻る。処理を要する基板 90 が無い場合には、処理を終了する。

【0049】

以上のように、この基板処理装置 1 およびこれを用いたマーキング方法によれば、マーキングユニット 3 の下方で基板 90 を反転できるので、基板 90 を反転させるために平行移動する時間を省略できる。このため、マーキング処理に要する時間を短縮できる。

20

【0050】

しかも、この基板処理装置 1 によれば、基板回転ユニット 2 とマーキングユニット 3 とを上下方向（鉛直方向）に配置することができる。このため、水平方向のサイズを基板 90 と同程度あるいは若干大きなサイズにまで小型化できる。したがって、この基板処理装置 1 は、設置面積が小さく、基板の製造ラインに組み込むのが容易である。

【0051】

さらに、この基板処理装置 1 は、コンパクトであっても、レーザー光との干渉を避けるように配置されたスライド軸 14 a ~ 14 d により支持部材 13 L および 13 R の左右の幅を調整したり、ベルトコンベア 11 L a ~ 11 R b により基板 90 を送って 2 段階でマークを形成できる。したがって、この基板処理装置 1 により、長さおよび幅のサイズが異なる基板 90 に対しても短時間で良好にマークを形成できる。

30

【0052】

また、この基板処理装置 1 によれば、ベルトコンベア 11 L a、11 L b、11 R a、11 R b は、それぞれ、基板回転ユニット 2 の回転軸 5 を中心として回転半径のそれぞれの端まで延びているため、これらベルトコンベア 11 L a、11 L b、11 R a、11 R b を用いて、基板 90 を当該装置 1 にロードしたり、当該装置 1 からアンロードしたりすることができる。この基板処理装置 1 によれば、基板 90 をロードおよびアンロードするための搬送手段を別途用意してもよいが、典型的には、これらベルトコンベア 11 L a、11 L b、11 R a、11 R b の他に、基板 90 をロードおよびアンロードするための搬送手段を必要としない。

40

【0053】

なお、本発明の基板処理装置は、レーザー光により基板上にマーキングする（マークを施す）機能を有する装置であり、マーキングのみを行ってもよく、また、レーザー光などにより基板上にマーキング以外の他の処理を行う機能を含んでいてもよい。

【符号の説明】

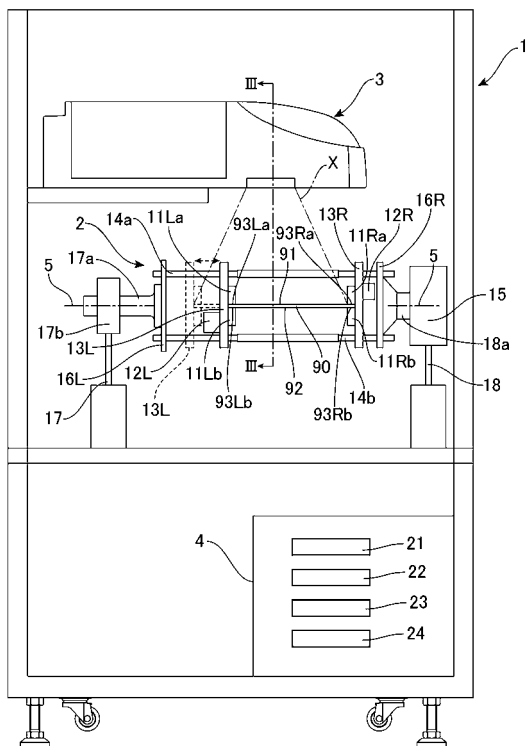
【0054】

- 1 基板処理装置
- 2 基板反転ユニット（基板回転ユニット）、 3 マーキングユニット
- 11 L a、11 L b、11 R a、11 R b ベルトコンベア
- 13 L、13 R 支持部材

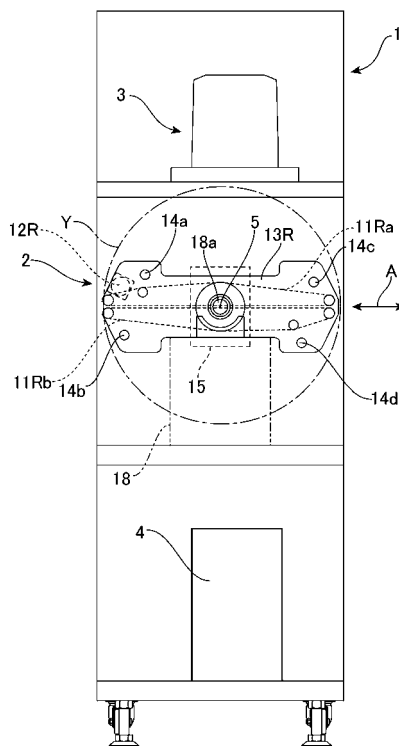
50

14a、14b、14c、14d スライド軸
 15 回転駆動ユニット

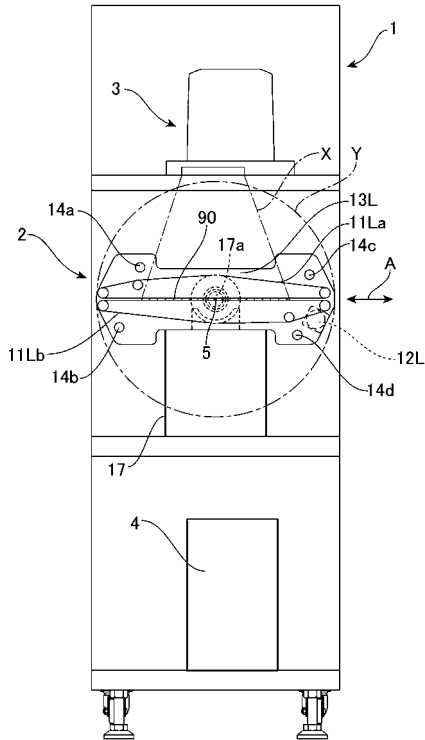
【図 1】



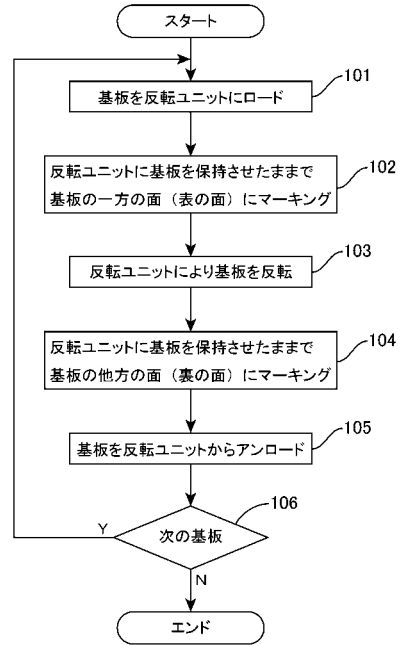
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

