

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4499293号
(P4499293)

(45) 発行日 平成22年7月7日(2010.7.7)

(24) 登録日 平成22年4月23日(2010.4.23)

(51) Int.Cl. F I
 HO 1 L 21/027 (2006.01) HO 1 L 21/30 5 4 1 L
 HO 1 L 21/683 (2006.01) HO 1 L 21/68 R

請求項の数 12 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2000-584509 (P2000-584509)	(73) 特許権者	500077605
(86) (22) 出願日	平成11年11月16日 (1999.11.16)		ヴィステック エレクトロン ビーム ゲー ムバーハー
(65) 公表番号	特表2002-530880 (P2002-530880A)		ドイツ連邦共和国 デー・07745 イ エーナ ゲシュヴィッツァー シュトラ ー 25
(43) 公表日	平成14年9月17日 (2002.9.17)	(74) 代理人	100080816
(86) 国際出願番号	PCT/DE1999/003638		弁理士 加藤 朝道
(87) 国際公開番号	W02000/031774	(74) 代理人	100098648
(87) 国際公開日	平成12年6月2日 (2000.6.2)		弁理士 内田 潔人
審査請求日	平成18年11月13日 (2006.11.13)	(74) 代理人	100080229
(31) 優先権主張番号	198 53 588.0		弁理士 石田 康昌
(32) 優先日	平成10年11月20日 (1998.11.20)		
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		
早期審査対象出願			

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板支持装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

露光装置における基板(18)の支持装置であって、
 該支持装置において、該基板(18)は、X-及びY-軸方向に移動可能な台(1)上にあり、

台表面(5)と基板(18)の間には、露光器(2)に対する該基板(18)の距離及び方向を調節するための距離及び方向規定手段が配置されており、

該露光器からは、粒子線が、Z-軸方向に相応して、該基板表面に直角に照射される支持装置であって、

該距離及び方向規定手段は、該台(1)上に、該露光器(2)の方向でかつ該台表面(5)から異なる距離において、XY平面に平行に延在する2つの第一、第二支持プレート(3、16)を有し

a) 該第一の支持プレート(3)は、該台(1)に振動減衰要素(9)を介して固定要素(6)により結合し、

b) 該第二の支持プレート(16)は、その固着機能がオン/オフ切替可能な少なくとも1つの保持装置を介して、該第一の支持プレート(3)と結合し、該第二の支持プレート(16)は、露光器(2)に向かう側に、該基板(18)のための載置面を形成すると共に基板寸法の異なった基板(18)に対して着脱可能な保持装置を形成し、

c) 該台表面(5)と基板(18)との間に介在する前記距離及び方向規定手段の全体は結合状態において、一体の結合ユニットとして構成され、温度、圧力又は機械的力により

10

20

大きな影響を受けた場合にも、該基板（１０）の高精度な位置が保証されるよう、寸法及び材料特性における安定性の要求に適合するものである

こと、を特徴とする基板支持装置。

【請求項２】

前記第一の支持プレート（３）上には、保持装置として少なくとも１つの静電固定器（１１）が配置されており、

該静電固定器は、前記第一の支持プレート（３）上に固定された基体（１３）、前記第二の支持プレート（１６）のための載置面を形成する絶縁層（１５）、及び該基体（１３）と該絶縁層（１５）の間に配置された導電層（１４）を有する、

ことを特徴とする請求項１に記載された支持装置。

10

【請求項３】

前記少なくとも１つの静電固定器（１１）は、スペーサとして構成されており、

両支持プレート（３、１６）は、該スペーサを介してＺ軸の方向に所与の距離で相互に位置する、

ことを特徴とする請求項２に記載された支持装置。

【請求項４】

前記第二の支持プレート（１６）に配置された前記基板（１８）のための載置面は、保持枠（１９）中に位置を固定された三つのボール（１７）により構成されている、

ことを特徴とする請求項１から３の一に記載された支持装置。

【請求項５】

20

前記第二の支持プレート（１６）の露光器（２）側の面上に、少なくとも１つの静電固定器（２３）が配置され、

該静電固定器（２３）は、該第二の支持プレート（１６）上に固定された基体（１３）、前記基板（１８）のための載置面を形成する絶縁層（１５）、及び該基体（１３）と該絶縁層（１５）の間に配置された導電層（１４）を有する、

ことを特徴とする請求項１から３の一に記載された支持装置。

【請求項６】

前記第二の支持プレート（１６）、前記静電固定器（１１、２３）の基体（１３）及び絶縁層（１５）並びに前記ボール（１７）は、熱膨張係数 $\alpha = 0 \pm 0.05 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ 及び弾性係数 $E = 90.6 \text{ GPa}$ のガラスセラミックスから製造されている、

ことを特徴とする請求項２から５の一に記載された支持装置。

30

【請求項７】

円筒状に形成された三つの静電固定器（１１）は、前記第一の支持プレート（３）上に配置され、かつ円弧上に半径対称に配置されている、

ことを特徴とする請求項１から６の一に記載された支持装置。

【請求項８】

相互に直角になるように配置された２つの鏡（２１、２２）が、前記基板のＸ、Ｙ軸に関する位置の決定及び監視のために配置されている、

ことを特徴とする請求項１から７の一に記載された支持装置。

【請求項９】

40

前記鏡（２１、２２）は、基体を有し、該鏡は、請求項７に与えられたものと同じガラスセラミックスから製造されており、鏡面として構成された該基体の表面は、高反射材で被覆されている、

ことを特徴とする請求項８に記載された支持装置。

【請求項１０】

前記鏡（２１、２２）は、前記第一の支持プレート（３）に結合している、

ことを特徴とする請求項８又は９に記載された支持装置。

【請求項１１】

前記支持装置の部材及び構造体群の表面であって、基準面として機能する表面ではない表面は、導体で被覆されており、かつ該導体には電位が印加されている、

50

ことを特徴とする請求項 1 から 10 の一に記載された支持装置。

【請求項 12】

前記導電層(14)は、複数の相互に分離したセグメントの形式で、該基体(13)及び該絶縁層(15)の間に配置されている、

ことを特徴とする請求項 2 又は 5 に記載された支持装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、露光装置における基板支持装置に関する。この支持装置では、基板は、X、Y 軸内で移動(走行)可能な台(テーブル)上に載置され、かつ、台表面と基板の間には露光器に対する該基板の距離及び方向を調節する寸法(距離及び方向)規定手段(ないし位置調節手段)が配置されており、この露光器からは、粒子線が、Z 軸に相応して、基板表面に直角に照射される。

10

【0002】

【従来の技術及びその問題点】

光学的、中でも電子光学的露光装置による照射の際に使用される、基板、とりわけマスク及びウェーハの受承のための支持装置は、従来技術水準において、種類のタイプのものが知られている。通常、支持システムはX、Yの2つの軸内で移動(走行)可能な台上に載置され、かつ基板のための載置面を有している。該基板は、照射が開始される前に該載置面上に乗せられ、かつ該台がX及び/又はY方向にステップ毎に移動され、このとき時間的にも順々に所望の照射位置に運ばれる間中、該載置面上に固定される。この載置面は、大抵高度に平坦な載置平面から形成されているが、中には多数の点状載置要素から形成されているものもある。

20

【0003】

基体、支持プレートなどは、その上に載置要素又は載置面が配置されているのであるが、通常、Z 軸内において基板の位置を調節するための寸法規定手段(位置決めないし位置調節装置)を介して台に機械的に固く結合している。このZ軸は、基板表面上に直角になるように方向づけられた露光線経路の照射方向に相応している。

【0004】

基板表面の位置決め精度、載置面の位置の調節、載置面の平坦さ及び特に支持システムの全ての部材及び群構造体の形状の安定性は、露光の際に得ようとした構造の品質と精巧さにとって重要である。それは、マイクロエレクトロニクス産業が、構造の幅を更に狭くしようと努力すればするほどより重要になる。

30

【0005】

それゆえ、支持システムを適切に実現することにより、温度変化及び圧力変化の影響下にあっても、露光プロセスの間、寸法安定性及び形状安定性は保証されなければならない。更に支持システムを構築する場合には、露光光線が、磁性構造部材又は磁性粒子を含む材料から生じる磁場によっては、影響を受けないように顧慮しなければならない。更に露光光線は、支持システムの帯電によって意図せずに曲げられてはならない。更に機械的力は、その作用源は何であろうとも、変形及びそれによる精度の悪化に至りかねないので、支持システムの部材乃至構造体群を介して基板に作用してはならない。いずれにせよ、支持装置の製造コストは、経済的に許容できる範囲内に抑えなければならない。

40

【0006】

この高い要求の観点から、従来技術において得られる支持システムは評価されなければならない。即ち例えば、米国特許5,535,090及び刊行物「Semiconductor International、シャーマン(Sherman)、Vol.20、No.8、p319-322から、静電固定器を備えた基板受承装置が公知である。固定器は、切断可能な電圧を端子を介して基板に対して印加しうる導電層を有する。印加の際には静電場が形成され、この静電場により基板は静電的に、導電層上に配置された平坦な絶縁層上に固定保持される。この時固定器(チャック装置)及び基板間の引力の大きさは、印加された電圧、(いわゆ

50

る固定器電極の)導電層の面積、並びに導電層と基板の間の絶縁層の厚さに依存している。

【0007】

前述の配置の場合には、基板のための載置部材材料としてサファイアが見込まれている。このとき、全体で8インチ大の載置面をサファイアで覆うのではなく、ニオブの中間層を介して、複数の表面が基板のための載置面を形成する数枚の2インチ大ほどのサファイア板が配置されるのみである。これの欠点は、数枚からなる載置面の手間の掛かる製造方法は、それ自体高価なサファイア材料に加えて更に高い費用が掛かることである。

【0008】

米国特許5,600,530には、基板のための他の受承装置が記載されており、これにも静電固定器が装備されている。ただしここでは絶縁層の材料として酸化アルミニウムが使用されている。同時に、その酸化アルミニウム層を、逆に薄くする加工処理により、基板の位置決めのために必要な寸法にする方法が述べられている。

【0009】

しかし、酸化アルミニウムの使用は、その不利な熱膨張係数に基づく問題が生じるという欠点がある。それゆえ、酸化アルミニウムの使用は、この欠点を補い、かつ温度が変動した場合に許容しうる寸法を超える基板の位置変化及び/又は形状変化を阻止する措置を必然的に必要とする。この問題の解決策は、前述の文献からは出てこない。

【0010】

公知の従来技術の他の本質的欠点は、支持システムが常に規定の大きさの基板のためにのみ構成されていることである。様々な大きさの基板を個々に又は連続的に露光するために使用するには、公知の支持システムは適合性がないか又は限定的にしか適合せず、場合によっては極めて高価な組立費用及び調節費用の制約下においてのみ適合する。

【0011】

電子線装置において使用される他の基板用受承装置が、米国特許5,644,137に開示されている。この装置は、X、Y軸内で移動する際の台乃至基板の位置決定及び位置監視のための干渉計を備えている。ここでは、露光器に対する基板の位置の安定化は、支持装置のいくつかの部材及び干渉鏡が同じ膨張能を持つ材料から作られていることにより成し遂げられ、これによりX及びY方向でのより高い位置決め精度が実現する。もっとも、この文献ではZ軸での膨張に関する問題及びそれと結びついた精度の悪化の問題は解決されていない。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の課題は、前述の支持装置を、基板のための複数の載置要素を迅速かつ簡単に相互に交換可能にし、かつそれにもかかわらずその時高い位置決め精度を実現するように、発展形成することである。

【0013】

【課題を解決するための手段】

この課題は本発明において以下のように解決される。即ち、台上に、露光器の方向でかつ台表面から異なる距離で、XY平面に平行に延在する2つの支持プレートが取り付けられており、その内第一の支持プレートは台に直接結合し、第二の支持プレートは、その固着機能をオン/オフ切替できる少なくとも1つの保持装置を介して該第一の支持プレートと結合しており、該第二の支持プレートの露光器に向かう側に基板のための載置面が形成されている基板支持装置により解決される。

即ち、本発明の一視点によれば下記の露光装置における基板の支持装置が提供される。この支持装置は、

該支持装置において、該基板は、X-及びY-軸方向に移動可能な台上にあり、

台表面と基板の間には、露光器に対する該基板の距離及び方向を調節するための距離及び方向規定手段が配置されており、

該露光器からは、粒子線が、Z-軸方向に相応して、該基板表面に直角に照射される支

10

20

30

40

50

持装置であって、

a) 該距離及び方向規定手段は、該台上に、該露光器の方向でかつ該台表面から異なる距離において、XY平面に平行に延在する2つの第一、第二支持プレートを有し、

該第一の支持プレートは、該台(1)に振動減衰要素を介して固定要素により結合し、

b) 該第二の支持プレートは、その固着機能がオン/オフ切替可能な少なくとも1つの保持装置を介して、該第一の支持プレートと結合し、該第二の支持プレートは露光器に向かう側に、該基板のための載置面を形成すると共に、基板寸法の異なった基板(18)に対して着脱可能な保持装置を形成し、

c) 該台表面と基板との間に介在する前記距離及び方向規定手段の全体は、結合状態において一体の結合ユニットとして構成され、温度、圧力又は機械的力により大きな影響を受けた場合にも、該基板の高精度な位置が保証されるよう、寸法及び材料特性における安定性要求に適合するものである

10

こと、を特徴とする。(形態1)

なお、特許請求の範囲に付記した図面参照符号は、専ら理解を助けるためのものであり、本発明を図示の態様に限定することを意図するものではない。

【0014】

【発明の効果】

それと同時に有利に以下のことが達成される。即ち、基板用の載置面を備えた第二の支持プレートが、第一の支持プレートの保持機能の解除に従って解放可能であり、それにより単純かつ容易な方法で相互に大きさが異なる基板のための載置面を備えた支持プレートの交換が可能になる。両支持プレートが相互に平行に位置しており、また両支持プレート乃至保持装置に基準面が形成されているため、各交換後に基板のための正確な露光位置も保証される。

20

【0015】

【発明の実施の形態】

本発明において、以下の展開形態が可能である。

(形態1) 前述のとおり。

(形態2)

第一の支持プレート上には、保持装置として少なくとも1つの静電固定器が配置されており、

30

該静電固定器は、前記第一の支持プレート上に固定された基体、第二の支持プレートのための載置面を形成する絶縁層、及び該基体と該絶縁層の間に配置された導電層(を有することが好ましい)。

(形態3)

少なくとも1つの静電固定器は、スペーサとして構成されており、

両支持プレートは、該スペーサを介してZ軸の方向に所与の距離で相互に位置することが好ましい。

(形態4)

第二の支持プレートに配置された基板のための載置面は、保持枠中に位置を固定された三つのボールにより構成されていることが好ましい。

40

(形態5)

第二の支持プレートの露光器(2)側の面上に、少なくとも1つの静電固定器が配置され、

該静電固定器は、該第二の支持プレート上に固定された基体、基板のための載置面を形成する絶縁層、及び該基体と該絶縁層の間に配置された導電層を有することが好ましい。

(形態6)

第二の支持プレート、静電固定器の基体及び絶縁層並びにボールは、熱膨張係数 $\alpha = 0 + 0.05 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ 及び弾性係数 $E = 90.6 \text{ GPa}$ のガラスセラミックスから製造されていることが好ましい。

(形態7)

50

円筒状に形成された三つの静電固定器は、第一の支持プレート上に配置され、かつ円弧上に半径対称に配置されていることが好ましい。

(形態 8)

相互に直角になるように配置された 2 つの鏡が、基板の X、Y 軸に関する位置の決定及び監視のために配置されていることが好ましい。

(形態 9)

鏡は、基体を有し、該鏡は、請求項 7 に与えられたものと同じガラスセラミックスから製造されており、鏡面として構成された該基体の表面は、高反射材で被覆されていることが好ましい。

(形態 10)

鏡は、好ましくは中間梁を介して、第一の支持プレートに結合していることが好ましい。

(形態 11)

支持装置の部材及び構造体群の表面であって、基準面として機能する表面ではない表面は、導体で被覆されており、かつ該導体には電位が印加されていることが好ましい。

(形態 12)

導電層 (14) は、複数の相互に分離したセグメントの形式で、該基体及び該絶縁層の間に配置されていることが好ましい。

本発明の好ましい形態では、第一の支持プレートは振動減衰要素を介して台と結合しており、かつ第二の支持プレートを支持するために第一の支持プレート上に配置され、同時にスペーサとして構成されている切替可能な保持装置は、Z 軸方向に所与の距離で両支持プレート間に配置され両支持プレート間に自由空間を形成する。この自由空間へは、例えばロボットアームに結合した昇降装置が導入され、この昇降装置と共に第二の支持プレートが取り外されるか乃至は大きさが異なる載置面を有する第二の支持プレートと交換される。

【0016】

本発明の配置により、有利な構造形態が得られる。即ち、個々の支持プレートに種々の基準面が対応して配され、これにより同時に、これら支持プレートの各々の上に別個の保持装置乃至構造部材を配置するための本質的な前提条件が達成されている。これらの保持装置等は、寸法安定性及び材料特性を顧慮した特別な要求を充足しているので、温度、圧力又は機械力による大きな影響を受けた場合にも基板の高精度の露光が保証されている。

【0017】

かくて、本発明の一形態においては、例えば、少なくとも、その上に基板のための載置面が配置されている第二の支持プレートは、その材料特性、寸法及び形状的構成に関して、例えば温度変化による材料の膨張又は機械的衝突により生じかつ許容しうる限度を超えた基板の形状変化を与えかねない大きさの力が基板に伝達しないように構成されている。これに関連して、本発明によれば、支持プレートの製造のため、力の作用 (影響) による塑性変形をしないもろくて硬い材料を用いる。

【0018】

そのため、基板が露光の前でも露光の最中でも、露光時に精度の悪化が生じかねない程度の変形が起こらないことが確実に保証されている。

【0019】

第一の支持プレートと台の結合は、本発明によれば離隔要素 (スペーサ) により行われる。この離隔要素は、一方では機械的に固く台表面に結合しており、他方では、例えばフッ素系弾性プラスチック (フッ素エラストマ) からなる弾性中間層を介して第二の支持プレートに結合している。

【0020】

本発明の特に好ましい一変形態は、保持装置として両支持プレート間に複数の静電固定器 (静電式チャック装置) を備えることである。これら静電固定器はそれぞれ、電氣的に不導性の材料から作られた基体、その上に例えばニッケル又はクロムからなる導電層、そ

10

20

30

40

50

して更に導電層の上に絶縁層が配置されたものからできている。この導電層はその平面での膨張を顧慮して有利には個々のセグメントに分割されており、セグメントはそれぞれ独立に電圧をかけることができる。

【0021】

ここでは、絶縁層の露光器側の面は第二の支持プレートのための載置面として構成されている。この固定器は、そのため第二の支持プレートのための固着機能の他に更に第二の支持プレートの位置合わせ、従って前述のごとく第二の支持プレート上に配置されている基板の位置合わせのための基準面を形成する機能を有する。

【0022】

本発明の支持装置の一形態においては、基板のための載置面は三つのボールから構成されており、このボールは例えば保持枠により第二の支持プレート上に固定されるか又は第二の支持プレート上に貼り付けられている。これらボールは、基板のための三点支持機構を形成し、円弧上に半径に関し対称状 (radialsymmetrisch) に配置されている。しかしそれに代わり、第二の支持プレート上に (第二の支持プレートを固定するのに役立つ固定器に加えて)、表面に基板のための載置面が形成されかつ基板を第二の支持プレート上に静電的に固定するのに使用される一又は二以上の静電固定器を配することもできる。ここでは、この固定器の基体は、例えば撒布 (散布) 又は貼り付けにより第二の支持プレート上に固定されている。

10

【0023】

固定器は全て、接触端子を有する導電層がある。静電気力を発生させるために、電圧が一方では当該固定器の導電層にそれぞれ印加され、他方絶縁層上に載置された構造体群 (第二の支持プレート) 乃至載置された部材 (基板) に印加される。

20

【0024】

本発明の特に好ましい一形態は、第二の支持プレート、更に固定器の基体及び絶縁層が、熱膨張係数 $\alpha = 0 \pm 0.05 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ 及び弾性係数 $E = 90.6 \text{ GPa}$ の非磁性ガラスセラミックスから製造されているものである。そのようなガラスセラミックスは、「ZERODUR」の名称で市販されている。

【0025】

この材料を使用することにより、温度変化に対する感受性が非常に小さい構造が可能になる。露光装置内部での温度の影響は、露光過程の間回避することは殆んどできず、この系の内部での熱伝導及び/又は熱放射に起因しうるものであるが、基板の露光によっても引き起こされうる。しかし、提案された構成によって、煩わしい温度の影響の不利な結果は、露光装置内部での乃至基板の近傍での温度安定化のための必要 (ないし費用) を最少にできる程度に減じることができる。

30

【0026】

他の長所の一つは、使用するガラスセラミックスが、伝統的な光学加工技術により効果的に、かつ極めて高い寸法安定性をもって加工できることである。これはとりわけ平面の製造に関するが、平行性及び角度の遵守にも関する。これによりマイクロメートル単位及び (角度の) 秒単位での製造公差が可能になる。ガラスセラミックスのもろい固さのため、平面上の可塑的な変形が排除される。そのため、既に上述したように、制御できない基板の変形が避けられる。

40

【0027】

他の本質的な長所の一つは、従来技術によってガラスセラミックスからできた部材に被覆をすることができることである。このような被膜は、例えば干渉計鏡用の鏡層でありえ、又は電圧をかけるために役立つ導電層でもありうる。後者は、その他に例えば露光中に帯電粒子が絶縁表面に当たるとき生じうる不所望の場所での帯電を避けることにも役立つ。この層には、第一及び第二の支持プレート間での静電固定器の固着力を発生させるための電圧も印加されうる。

【0028】

この使用されるガラスセラミックスは非磁性であるので、露光光線経路が、金属乃至磁性

50

粒子が混合した材料からなる構造部材から生じうる磁場の影響を受けないですむことが確保されている。

【0029】

静電気力を発生させるため、5000V以下の電圧が備えられている。この電圧は切替可能であり、そのため保持（固着）力は必要に応じてオン/オフできる。

【0030】

本発明の非常に好ましい一形態は、第一の支持プレート上に円筒状基体でそれぞれ作られた三つの固定器が固定されており、それらが共同で第二の支持プレートのための載置面を形成することである。この固定器は、例えば、一円弧上に相互に半径対称に配置されうる。Z軸方向におけるそれらの寸法及びX、Y軸内でのそれらの相対距離は、固定器間並びに第一及び第二の支持プレート間に十分に自由空間が残るように取られるが、それは、ロボットアームと連結した昇降装置が導入されこれによって第二の支持プレートが下から把み取られ、載置面から持ち上げられ、露光装置から除去され、異なる大きさの基板を受容するために構成されている支持プレートを交換できるようにするためである。

10

【0031】

上述の基板支持装置は、更に度量衡（ないし位置計測）システムを備え付けることができる。これは、露光の際にX、Y軸内で基板の位置の決定及び監視に役立つものであり、かつ干渉計の測定装置のための基準（参照）として役立つ相互に直角に配置された2つの鏡が備え付けられている。本発明によれば、両鏡は、直接第一の支持プレートに載置するか、或いは第一の支持プレートに結合している中間梁に載置することができる。後者の場合には、中間梁は、Z軸方向における鏡の位置の調節のためのスペーサの働きをする。

20

【0032】

この場合も、支持プレート、中間梁及び鏡の基体間の結合は、撒布又は貼り付けにより行うことができる。同様に有利なのは、同じガラスセラミックスからなる鏡が前述のように作られ、その結果、温度影響下当該部材乃至構造体群の様な膨張態様が生じることである。この鏡面を実現するために鏡の基体上には、例えば酸化被膜を持つアルミニウムからなる高反射率の被覆がなされうる。

【0033】

この鏡に関しては次のような一変形態が考えうるのは自明である。即ち、L字型に相互に直交して載置された鏡が一部品で構成され、かつ同時に第一の支持プレート上又は中間梁を介して第一の支持プレート上に固定される形態である。

30

【0034】

【実施例】

本発明の実施例を図面を参照して詳細に説明する。

【0035】

図1には台（テーブル）1が描かれており、該台はX、Y軸内で露光光学系（露光器）2に関して移動（走行）可能になっている。露光器2は、例えば電子光学的露光装置のことであり、それから露光光線は、Z軸に従って、該台に直角に向けられている。

【0036】

前記台1上には露光器2に向かう方向にまず第一の支持プレート3が配置されている。該支持プレート3の該露光器2側の面は、第一の基準面4として構成されている。この目的のために、この面は高度に平坦に構成され、かつX、Y軸により形成される平面に正確に平行な位置に合わせられている。

40

【0037】

前記支持プレート3は、例えば台表面5上で前記台1と圧嵌されるか又はネジ固定することができる固定要素6を介して該台1と機械的に結合している。該固定要素6と該支持プレート3の間の結合は、該固定要素6の相互に対応した（一对の）リング状拡径部（ないし大径部）7、8が、該支持プレート3にも互いに向かい合って位置することによりなされている。この時互いに向かい合ったリング状拡径部7、8間には、フッ素系弾性プラスチックからなる減衰要素9が配設されている。この減衰要素の役割は、該台1から該支持

50

プレートへの振動、衝突及びノ又は変形の伝播を減じること乃至妨げることである。

【0038】

前記基準面4上には、円形の断面を持つ三つの静電固定器(チャック装置)11が配置されている。該三つの固定器11の露光器2側の面は、共同して第二の基準面12を形成し、かつ同時に第二の支持プレート16のための載置面を形成している。

【0039】

前記固定器11のそれぞれは、図5に描かれているように、基体13を有し、該基体の上には露光器2の方向にクロム又はニッケルからなる導電層14が、そして更に導電層の上に絶縁層15が配置されている。この導電層14は、相互に電氣的に分離された複数のセグメントの形式で配置することができ、それにより個々のセグメントに異なる大きさの電圧を印加することができる。

10

【0040】

本発明によれば、前記固定器11の基体13更に絶縁層15は、同一の性質のガラスセラミックスから製造されており、そのため膨張態様における相違は最小限度に制限されるか、乃至は基準面12の精度は温度の影響下でも維持される。有利なことに、既に記載されたガラスセラミックス「ZERODUR」がここで使用できる。

【0041】

前記支持プレート16の上面、即ち前記露光器2側の面には、三点支持機構を形成する、三つのボール17が、基板18のための載置要素として配置されている。該ボール17は、該支持プレート16上に貼り付けられている(図2参照)保持棒(ケージ)19によりその位置を固定保持されている。

20

【0042】

前記支持プレート16及び前記ボール17は、有利には前記基体13及び前記絶縁層15と同一のガラスセラミックスから作られている。その結果、Z軸において基準面4より上にある寸法規定ないし位置決めに役立つ構造部材は、同一の材料から作られていることになる。

【0043】

それゆえここでは、熱膨張態様の観点から、これにより温度変動が極めて広範に補償されるのであるが、有利であるだけでなく、ガラスセラミックスが非磁性であること、従って露光光線経路が、使用された材料から生じる磁場によっては影響を受けないという利点も生じる。その上、ガラスセラミックスでは、渦電流も生じず、即ち、これはそれと共に生ずる磁場により露光線経路に思いがけない影響を与えかねないものである。

30

【0044】

支持プレート16には、導電材からなる層10が備えられている。そこで、一方で該層10に、他方固定器11の導電層14に、例えば3000Vの電圧を印加すると、静電気力が生じ、該支持プレート16は図1に描かれた位置において前記支持プレート3上に固定保持される。

【0045】

導電層14への通電のために、それぞれ固定器11の基体13を貫通して電気接続端子20が通じている。電圧は、スイッチ(図示していない)によりオン/オフ切替できるので、電圧を切ると静電気力が消滅し、支持プレート16が基板18のための載置要素と共に固定器11から取り外すことができる。それにより、支持プレート16の交換がいつでもできるようになり、様々な大きさの基板のための支持プレートを簡単な方法で交換することができる。

40

【0046】

例えば、支持プレート3上に更に2つの鏡21及び22が備えられ、該鏡の各々が中間梁24乃至25を介して基準面12と所定の間隔を置いて載置されている。該鏡21及び22は、レーザ測定系のための参照(基準)鏡、これに付いてはここでは詳しく言及しないが、として使用される。ここで該鏡21、22はそれぞれX、Y軸に相当する。それゆえそれらは互いに直角に載置されている。該鏡は、ガラスセラミックスから製造された基体

50

からできており、該基体は、測定方向において、例えば酸化被膜アルミニウムからできた高い反射性の層が備えられている。

【0047】

レーザ測定系によって、露光の際のX、Y軸内での前記台1の位置及びそれと共に前記基板18の位置を算出確定すること、該台1の次の露光位置への移動をそれぞれ制御すること、及び場合によっては位置を修正することが可能になる。

【0048】

図2は図1の装置の平面図である。ここでは、両鏡21及び22の直角の配置を見ることができ、同時に基板18が載置されている固定器11及びボール17の位置を見ることができる。

10

【0049】

本発明の他の一変形形態は、例えば図3に記載されているように、台1上の構造が、露光器2から支持プレート16へ方向に、前述の例と同様に構成されている。しかしここでは、基板18のための、図1の変形形態では存在しているボールから形成される三点支持機構はなく、そのボールの位置に追加の静電固定器(ないし固着器)23が存在する。

【0050】

この固定器23は、図5による前記固定器11と同様に構成されている。即ち、基体13の上に導電層14が配置され、更にこの導電層の上に絶縁層15が配置されている。該絶縁層15は、高度に平坦に構成され、そのためその上に基板18を載置することができ、かつそこで適切な状態に保つことができる。ここでも同じように、一方で導電層14に及

20

【0051】

この静電的吸引力は、電圧の大きさ、固定器23の表面積及び絶縁層15の厚さに依存する。基板18を容易に固定器の表面乃至絶縁層15の上面から除去するために、有利には、絶縁層15の外表面乃至載置面は μm 範囲の深さの表面プロフィル(凹凸形状)を形成すると、該基板は、絶縁層15から、電圧を切ることにより容易に取り外すことができる。

【0052】

図4は、固定器23が円形に形成され、かつその直径において基板18の寸法におおよそ適合されている図である。ここでもまた支持プレート16を固定する固定器11の位置が記載されている。

30

【0053】

最後に、本発明の一変形形態においては、ガラスセラミックスから製造された構造部材は、その表面で、少なくとも、Z軸方向の位置決め機構に関して機能を持たない表面の部分に、導電被膜が施されている。この方法により、構造部材の不所望な場所での帯電及びそれによる露光の精度の悪化に至りかねない露光光線経路に対する影響を避けることができる。

【図面の簡単な説明】

40

【図1】 基板のための三点支持機構を有する本発明の装置の基本構造。

【図2】 図1の平面図。

【図3】 基板を収容するための静電固定器を有する本発明の装置の基本構造。

【図4】 図3の平面図。

【図5】 静電固定器の基本構造。

【記号の説明】

- 1 台
- 2 露光器
- 3 第一の支持プレート
- 4 第一の基準面

50

- 5 台表面
- 6 固定要素
- 7 拡径部 (径大部)
- 8 拡径部 (径大部)
- 9 減衰要素
- 10 導電層
- 11 固定器 (固着器)
- 12 第二の基準面
- 13 基体
- 14 導電層
- 15 絶縁層
- 16 第二の支持プレート
- 17 ボール
- 18 基板
- 19 保持枠 (ケージ)
- 20 電気接続部
- 21、22 長い鏡
- 23 固定器
- 24, 25 中間梁

【図1】

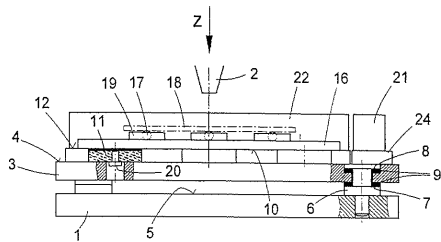


Fig.1

【図3】

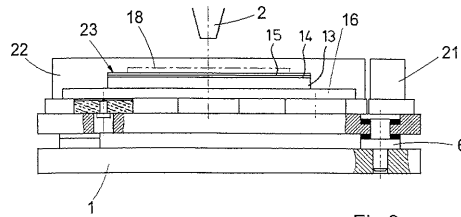


Fig.3

【図2】

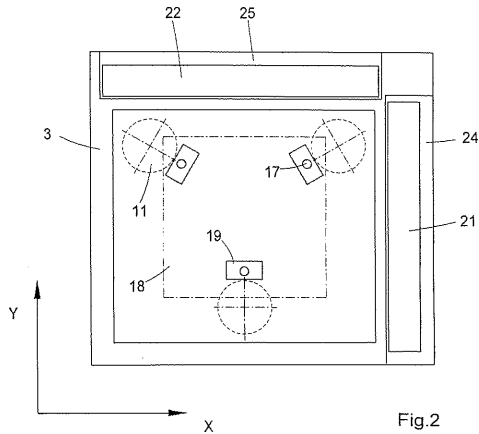


Fig.2

【図4】

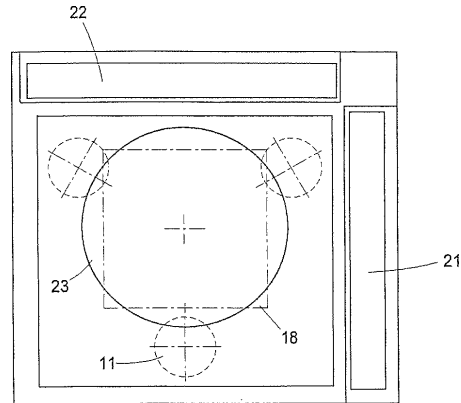


Fig.4

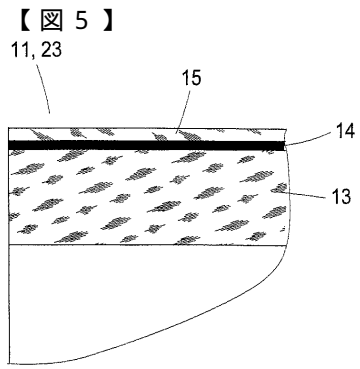


Fig.5

フロントページの続き

- (72)発明者 シューベルト、ゲルハルト
ドイツ連邦共和国 D - 0 7 7 4 7 イェナ ハイブリット - ラオ - シュトラーセ 4
- (72)発明者 キルシュシュタイン、ウルフ - カルステン
ドイツ連邦共和国 D - 0 7 7 5 1 イェナ - プリースニッツ ドルフシュトラーセ 1 2 b
- (72)発明者 リッセ、シュテファン
ドイツ連邦共和国 D - 0 7 7 4 9 イェナ レオ - ザクセ - シュトラーセ 4 5
- (72)発明者 ハルニッシュ、ゲルト
ドイツ連邦共和国 D - 0 7 7 4 9 イェナ ベルトルト - デルブルック - シュトラーセ 7 6
- (72)発明者 カルコヴスキー、ゲルハルト
ドイツ連邦共和国 D - 0 7 7 4 3 イェナ クローゼヴィッツァー シュトラーセ 1
- (72)発明者 グイエノット、フォルカー
ドイツ連邦共和国 D - 0 7 7 4 9 イェナ オッター - エンガオ - シュトラーセ 4 a

審査官 秋田 将行

- (56)参考文献 特開平 1 1 - 2 5 1 4 0 9 (J P , A)
特開平 0 9 - 2 6 6 1 6 6 (J P , A)
特開平 0 8 - 2 5 0 4 0 9 (J P , A)
特開平 0 9 - 1 2 9 7 1 5 (J P , A)
特開平 0 8 - 2 8 8 3 7 2 (J P , A)
特開昭 6 3 - 1 4 0 9 8 9 (J P , A)
特開平 1 0 - 2 6 1 5 7 0 (J P , A)
特開平 1 0 - 1 4 4 5 9 3 (J P , A)
特開平 0 9 - 0 4 5 6 0 5 (J P , A)
特開平 0 4 - 1 8 6 6 5 3 (J P , A)
特開平 1 0 - 0 8 0 4 6 8 (J P , A)
特開平 0 4 - 0 2 5 3 3 4 (J P , A)
特開平 0 9 - 2 8 3 3 9 8 (J P , A)
特開昭 6 2 - 2 9 5 4 3 0 (J P , A)
特開平 0 7 - 2 7 3 3 8 3 (J P , A)
特開平 0 8 - 2 0 3 9 9 1 (J P , A)
特開平 0 9 - 1 6 2 2 7 2 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H01L 21/027

H01L 21/683