

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4314091号  
(P4314091)

(45) 発行日 平成21年8月12日 (2009. 8. 12)

(24) 登録日 平成21年5月22日 (2009. 5. 22)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 L 21/027 (2006. 01)

H O 1 L 21/30 5 1 5 F

G O 3 F 9/00 (2006. 01)

H O 1 L 21/30 5 O 3 A

H O 1 L 21/68 (2006. 01)

G O 3 F 9/00 H

H O 1 L 21/68 K

請求項の数 5 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2003-345891 (P2003-345891)  
 (22) 出願日 平成15年10月3日 (2003. 10. 3)  
 (65) 公開番号 特開2005-116627 (P2005-116627A)  
 (43) 公開日 平成17年4月28日 (2005. 4. 28)  
 審査請求日 平成18年10月2日 (2006. 10. 2)

(73) 特許権者 000001007  
 キヤノン株式会社  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
 (74) 代理人 100076428  
 弁理士 大塚 康德  
 (74) 代理人 100112508  
 弁理士 高柳 司郎  
 (74) 代理人 100115071  
 弁理士 大塚 康弘  
 (74) 代理人 100116894  
 弁理士 木村 秀二  
 (72) 発明者 大石 伸司  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ  
 ヤノン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 露光装置及びデバイス製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

鉛直方向下方から反射型のレチクルに露光光を照射して、前記レチクルで反射された露光光を用いてウエハを露光する走査型露光装置において、

前記レチクルを保持して走査方向に移動するスライダと、前記スライダの鉛直方向上方に配置され、前記スライダの移動を案内するガイド面を有する定盤と、前記定盤と前記スライダとの間の空間に気体を供給する静圧軸受と、前記定盤と前記スライダとの間で、前記スライダにかかる重力と前記静圧軸受により前記スライダにかかる力との和につりあう吸引力を発生させる磁石と、前記スライダを前記定盤に対して、水平面内で走査方向に直交する方向に駆動する電磁ガイドと、を備え、

前記電磁ガイドは、

前記定盤の前記スライダに対向する側の面に設けられ、走査方向に沿って設けられた2本のI字型のコアを有する第1コア部と、

前記スライダに設けられ、前記第1コア部の両側に対向配置される第2コア部と、を備え、

前記第1コア部が形成する凹状空間に通電のためのケーブルおよびコネクタが配置されることを特徴とする露光装置。

【請求項 2】

前記スライダに設けられた磁石と、前記定盤に設けられたコイルとを有し、前記磁石と前記コイルの相互作用により前記スライダを定盤に対して駆動する駆動部と、

前記コイルを保持し、前記スライダと反対方向に移動して前記コイルに作用する反力を打ち消すカウンタ部と、を備え、

前記定盤と前記カウンタ部との間の空間に気体を供給する第2静圧軸受と、前記定盤と前記カウンタ部の間で、前記スライダにかかる重力と前記第2静圧軸受により前記スライダにかかる力との和につりあう吸引力を発生させる第2磁石と、を備えることを特徴とする請求項1に記載の露光装置。

【請求項3】

前記磁石の吸引力と前記静圧軸受の発生圧力とを調整する調整手段を更に備えることを特徴とする請求項1又は2に記載の露光装置。

【請求項4】

前記スライダの前記定盤に対する浮上量を計測する計測手段を更に備えることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の露光装置。

【請求項5】

請求項1乃至4のいずれか1項に記載の露光装置を用いてデバイスを製造することを特徴とするデバイス製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、工作機械や半導体製造工程に用いられる露光装置において、被測定物や、ウエハ、レチクル等の被加工物等の物体を位置決めするステージ装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

図6は、従来例のステージ装置の概略構成図であり、半導体製造時においてレチクルを位置決めするためのレチクルステージの構成を例示したものである（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

図6に示すレチクルステージは、ステージ定盤101における基準面となる鉛直上面に配置されており、軸受103を介してガイド102に対向して配置されて、進行方向X及び進行方向Xと直角（ヨーイング）方向Yに案内される。軸受103としては、転がり軸受や摺動軸受などが用いられるが、高精度に姿勢を維持する場合には静圧軸受などが用いられる。

【0004】

スライダ104の水平方向両側には可動磁石107が配置されており、可動磁石107に対向配置されるモータコイル108に電流が通電されるとスライダ104が進行方向に駆動される。レチクルステージなどでは、高加速度で駆動される場合が多いため、図示のようにモータコイル108側がカウンタマス106として構成される場合が多い。カウンタマス106も同様に、軸受103を介してステージ定盤101上に配置されており、ステージ定盤上においてスライダ104とは反対方向に駆動されることで反力を打ち消し、ステージ装置外部への振動を抑えることができる。

【0005】

光源109に光（i線、KrF等）を使った半導体露光装置の場合には、透過型のレチクル105をスライダ104上に搭載し、上方から光を照射することでレチクル105上の回路パターンをウエハに転写する。

【0006】

近年、次世代の露光技術として光源にEUV（極紫外）光を用いた露光装置が注目されている。このようなEUV光を用いた露光の場合には、図7に示すようにスライダ104の鉛直下面に反射型レチクルが搭載された構成になると考えられる。

【特許文献1】特開2000-77503公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

## 【 0 0 0 7 】

ところで、上記 E U V 光を用いる露光装置では、スライダ 1 0 4 の下面にレチクル 1 0 5 が配置される構成となるため、水平方向に対して斜めに入射される E U V 光をレチクル 1 0 5 の反射面に照射するためには、ステージ定盤 1 0 1 に光を通す大きな開口部を設ける必要がある。

## 【 0 0 0 8 】

しかしながら、図 7 に示す構成では、光路とステージ定盤 1 0 1 が干渉するため、この干渉を回避させるためにはカウンタマス 1 0 6 を更に外側に離して配置する必要があるため、ステージ装置が大型化する要因となる。

## 【 0 0 0 9 】

また、ステージ定盤 1 0 1 に開口部を設けた構成では、ステージ定盤 1 0 1 の剛性不足による変形が懸念され、スライダ 1 0 4 が高加速度で駆動されることによってステージ定盤 1 0 1 が変形し、その結果ガイド面が変形してステージの姿勢を維持できず高精度な位置決めを達成することは困難となってしまう。

## 【 0 0 1 0 】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、装置を大型化せず、高精度な位置決めが可能で、例えば、露光光を反射型原版で反射させて露光する露光装置に適用した場合に、光路上に干渉物がなく、光路を確保するための開口部等の形状部を設ける必要もない露光装置の提供を目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 1 1 】

上述の課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係る露光装置は、鉛直方向下方から反射型のレチクルに露光光を照射して、前記レチクルで反射された露光光を用いてウエハを露光する走査型露光装置において、前記レチクルを保持して走査方向に移動するスライダと、前記スライダの鉛直方向上方に配置され、前記スライダの移動を案内するガイド面を有する定盤と、前記定盤と前記スライダとの間の空間に気体を供給する静圧軸受と、前記定盤と前記スライダとの間で、前記スライダにかかる重力と前記静圧軸受により前記スライダにかかる力との和につりあう吸引力を発生させる磁石と、前記スライダを前記定盤に対して、水平面内で走査方向に直交する方向に駆動する電磁ガイドと、を備え、前記電磁ガイドは、前記定盤の前記スライダに対向する側の面に設けられ、走査方向に沿って設けられた 2 本の I 字型のコアを有する第 1 コア部と、前記スライダに設けられ、前記第 1 コア部の両側に対向配置される第 2 コア部と、を備え、前記第 1 コア部が形成する凹状空間に通電のためのケーブルおよびコネクタが配置される。

## 【 0 0 1 9 】

また、本発明は、上記露光装置を用いてデバイスを製造するデバイス製造方法にも適用できる。

## 【発明の効果】

## 【 0 0 2 0 】

以上説明したように、本発明によれば、装置を大型化せず、高精度な位置決めが可能で、例えば、露光光を反射型原版で反射させて露光する露光装置に適用した場合に、光路上に干渉物がなく、光路を確保するための開口部等の形状部を設ける必要もない露光装置を構成できる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【 0 0 2 1 】

以下に、本発明に係る実施の形態について添付図面を参照して詳細に説明する。

## 【 0 0 2 2 】

## 〔露光装置〕

図 1 は、本実施形態のステージ装置を搭載する露光装置の概略構成を示す図である。

## 【 0 0 2 3 】

図 1 において、1 は励起レーザであり、光源の発光点となる光源材料をガス化、液化或

10

20

30

40

50

いは噴霧ガス化させたポイントに向けてレーザを照射して、光源材料原子をプラズマ励起することにより極紫外光としてのEUV光を発光させる。本実施形態では、励起レーザ1としてYAG固体レーザ等を用いる。

【0024】

2は光源発光部であり、その内部は真空中に維持された構造を持つ。ここで、2Aは光源であり、実際の発光ポイントを示す。光源2Aの周囲には光源ミラーが設けられ、光源2Aからの半球面光を発光方向に揃え集光反射し、露光光を生成する。光源ミラーは、光源2Aの位置を中心とした半球面状のミラーとして配置される。不図示のノズルから発光元素としての液化Xe、噴霧状の液化XeあるいはXeガスを光源2Aの位置に配置させる。

10

【0025】

3は環境チャンバとしての真空チャンバであり、露光装置全体を格納する。4は真空ポンプであり、真空チャンバ内3を排気して真空状態を維持する。5は露光光導入部であり光源発光部2からの露光光を導入成形する。露光光導入部5は、ミラー5A～5Dにより構成され、露光光を均質化かつ整形する。

【0026】

6はレチクルステージであり、レチクルステージ6上の可動部には露光パターンの反射原板である原板としての反射型レチクル(又はマスク)6Aが搭載されている。7は投影系である投影レンズとしての縮小投影ミラー光学系であり、レチクル6Aで反射した露光光により形成される露光パターンをウエハ8A上に縮小投影する。縮小投影ミラー光学系7では、露光光がミラー7A, 7B, 7C(レチクル6A側), 7D, 7E, 7C(ウエハ8A側)の順で投影反射され、最終的に規定の縮小倍率比でウエハ8A上に露光パターンの像が縮小投影される。

20

【0027】

光源発光部2からの露光光を導入成形する露光光導入部5のミラー5A～5D及び縮小投影ミラー光学系7のミラー7A～7Eは、Mo-Siの多層膜を蒸着あるいはスパッタにより形成した反射面を有し、それぞれの反射面で光源からの露光光を反射するものである。

【0028】

8はウエハステージであり基板としてのウエハ8Aを搭載する。ウエハ8Aはマスク6A上の露光パターンの像が反射縮小投影されて露光されるSi基板である。ウエハステージ8はウエハ8Aを所定の露光位置に位置決めするために、X, Y, Zの各軸、X軸回り及びY軸回りのチルト( $\alpha$ ,  $\beta$ )、Z軸回りの回転( $\gamma$ )方向の6軸駆動可能に位置決め制御される。

30

【0029】

9は真空チャンバ3内に配置されているマスクステージ支持体であり、マスクステージ6のマスクステージ定盤を真空チャンバ3内に配置されている除振機構としての除振マウント91を介して支持する。マスクステージ支持体9は真空チャンバ3の床に対して固定されているが、この構成に限るものではなく、真空チャンバ3を含む露光装置全体を設置する設置床から支持するようにしても良い。

40

【0030】

除振マウント91は気体としての空気を利用したダンパまたはアクチュエータを含み、マスクステージ6のマスクステージ定盤とマスクステージ支持体9を振動的に絶縁している。

【0031】

85は真空チャンバ3内に配置されている鏡筒定盤支持体 複数 であり、縮小投影ミラー光学系7の鏡筒を保持する鏡筒定盤10を真空チャンバ3内に配置されている除振装置としての除振マウント51を介して支持する。鏡筒定盤支持体85は真空チャンバ3の床に対して固定されているが、この構成に限るものではなく、真空チャンバ3を含む露光装置全体を設置する設置床から支持するようにしても良い。

50

## 【 0 0 3 2 】

除振マウント 5 1 は気体としての空気を利用したダンパまたはアクチュエータを含み、鏡筒定盤 1 0 と鏡筒定盤支持体 8 5 を振動的に絶縁している。

## 【 0 0 3 3 】

1 1 は真空チャンバ 3 内に配置されている除振装置としての除振マウントであり、真空チャンバ 3 の床に対して固定されているウエハステージ支持体 不図示 に対してウエハステージ 8 のウエハステージ定盤を支持する。ウエハステージ支持体は真空チャンバ 3 の床に対して固定されているが、この構成に限るものではなく、真空チャンバ 3 を含む露光装置全体を設置する設置床から支持するようにしても良い。

## 【 0 0 3 4 】

除振マウント 1 1 は気体としての空気を利用したダンパまたはアクチュエータを含み、ウエハステージ定盤とウエハステージ定盤支持体を振動的に絶縁している。

## 【 0 0 3 5 】

図 1 に示すように、除振マウント 9 1 , 5 1 , 1 1 により、レチクルステージ 6 ( 及び / またはマスクステージ定盤 ) 、縮小投影ミラー光学系 7 ( 及び / または鏡筒定盤 1 0 ) 、ウエハステージ 8 ( 及び / またはウエハステージ定盤 ) のそれぞれは、真空チャンバ 3 または設置床に対して振動的に絶縁された状態で真空チャンバ 3 内に位置する。また、レチクルステージ 6 ( 及び / またはレチクルステージ定盤 ) 、縮小投影ミラー光学系 7 ( 及び / または鏡筒定盤 1 0 ) 、ウエハステージ 8 及び / またはウエハステージ定盤 のそれぞれは、除振マウント 9 1 , 5 1 , 1 1 により分離独立して支持され、互いに対しても振動的に絶縁されている。

## 【 0 0 3 6 】

なお、図 1 の露光装置は、レチクル 6 A のパターンの像を縮小投影ミラー光学系 7 を介してウエハ 8 A 上の領域に投影露光する際、レチクルステージ 6 とウエハステージ 8 を図の矢印方向に同期を取りながら移動して走査露光するものである。また、この装置はウエハ 8 A 上の各領域をステップ移動と走査露光を繰り返しながら順に露光していくためステップアンドスキャン型と一般に呼ばれている。

## 【 0 0 3 7 】

1 2 はレチクルストッカーであり、装置 ( 真空チャンバ 3 ) 外部から一旦装置内部にマスク 6 A を保管するものである。レチクルストッカー 1 2 では、保管容器に密閉状態で異なるパターン及び異なる露光条件に合わせた複数のマスクが保管される。1 3 はレチクルチェンジャーであり、レチクルストッカー 1 2 から使用すべきマスクを選択して搬送する。

## 【 0 0 3 8 】

1 4 はレチクルアライメントユニットであり、X , Y , Z 及び Z 軸周り ( ) に回転可能な回転ハンドを有する。レチクルアライメントユニット 1 4 は、レチクルチェンジャー 1 3 からレチクル 6 A を受け取り、レチクルステージ 6 の端部に設けられたレチクルアライメントスコープ 1 5 の視野内に 1 8 0 度回転搬送し、縮小投影ミラー光学系 7 を基準に設けられたアライメントマークに対してレチクル 6 A を X , Y , Z 軸回転 ( ) 方向に微動してアライメントする。即ち、X Y シフト方向及び Z 軸回転 ( ) 方向にレチクル 6 A を微動調整することにより、縮小投影ミラー光学系 7 を基準に設けられたアライメントマークに対してレチクル 6 A 内のアライメントマークを合わせる。こうして、レチクルステージにレチクル 6 A を固定する際に、投影系基準としての縮小投影ミラー光学系 7 にレチクル 6 A がアライメントされる。アライメントを終了したレチクル 6 A はレチクルステージ 6 上にチャッキングされる。

## 【 0 0 3 9 】

1 6 はウエハストッカーであり、装置 ( 真空チャンバ 3 ) 外部から一旦装置内部にウエハ 8 A を保管する。ウエハストッカー 1 6 では、保管容器に複数枚のウエハが保管されている。1 7 はウエハ搬送口ポットであり、ウエハストッカー 1 6 から露光処理すべきウエハを選定し、ウエハメカブリアライメント温調機 1 8 に運ぶ。ウエハメカブリアライメ

10

20

30

40

50

ント温調機 18 は、ウエハ 8 A の回転方向の送り込み粗調整を行うと同時に、ウエハ温度を露光装置内部の温調温度に合わせ込む。19 はウエハ送り込みハンドであり、ウエハメカプリアライメント温調機 18 にてアライメント及び温調されたウエハをウエハステージ 8 に送り込む。

【0040】

20 及び 21 はゲートバルブであり、装置（真空チャンバ 3）外部からレチクル及びウエハを挿入するゲート開閉機構である。22 も同じくゲートバルブで、装置内部でウエハストッカー 16 及びウエハメカプリアライメント温調機 18 の空間と露光空間とを隔壁で分離し、ウエハを搬入または搬出 搬送と総称する するときのみ開閉する。このように、隔壁で分離することにより、装置外部との間でウエハを搬送する際に、大気開放される容積を最小限にし、速やかに真空平行状態に戻すことを可能にしている。

10

【0041】

〔ステージ装置（レチクルステージ）〕

図 2 は本実施形態のステージ装置の概略構成図であり、図 3 は図 1 のステージ装置を Y 方向から見た側面図であり、図 4 は図 1 のステージ装置を下方から見た図である。

【0042】

図 2 乃至図 4 に例示するステージ装置は、上述した露光装置に搭載されたレチクルステージ 6 として構成され、ステージ定盤 51 における基準面となる鉛直下面 51 a に吊り下げられるように配置され、スライダ 54 におけるレチクル 6 A を保持するステージ面 54 a が鉛直下方（ステージ定盤 51 の鉛直下面 51 a に平行な X Y 平面に垂直な Z 方向）に向くように、ステージ定盤 51 の鉛直下面 51 a に非接触の状態で与圧磁石 64 の吸引力によって保持されている。

20

【0043】

具体的には、ステージ装置は、原版としてのレチクル 6 A を保持するスライダ 54 と、このスライダ 54 を互いに直交する第 1 の方向（ステージ定盤 51 の鉛直下面 51 a に平行な X 方向）及び第 2 の方向（ステージ定盤 51 の鉛直下面 51 a に平行な X 方向に垂直な Y 方向）に駆動する駆動部としての可動磁石 57 及びモータコイル 58 と、このモータコイル 58 を保持すると共に、可動磁石 57 の駆動時にモータコイル 58 に作用する反力を打ち消すカウンタ部としてのカウンタマス 56 とを備える。

【0044】

可動磁石 57 は、スライダ 54 における Y 方向の両端部から延びるアーム部の各先端に設けられ、この可動磁石 57 に対向するように上下にモータコイル 54 が配置されており、モータコイル 58 に電流を通電することによってスライダ 54 が X 方向に駆動される。

30

【0045】

スライダ 54 における Y 方向の両端部にはフット部 60 が設けられ、このフット部 60 の上面に設けられた静圧軸受 53 によってスライダ 54 をステージ定盤 51 の鉛直下面 51 a に非接触の状態で軸支する。また、カウンタマス 56 は、その上面に設けられた静圧軸受 53 によりステージ定盤 51 に対して軸支される。

【0046】

また、上記フット部 60 及びカウンタマス 56 の各上面には、上記静圧軸受 53 に隣接して与圧磁石 64 が設けられ、この与圧磁石 64 の磁力による吸引力によって、スライダ 54 及びカウンタマス 56 が各々の自重により落下しないようにステージ定盤 11 の鉛直下面 11 a に対して吸引保持されている。

40

【0047】

上記ステージ装置を露光装置のレチクルステージ 6 に適用する際には、高加速度で駆動されることが多いため、本実施形態のようにモータコイル 58 側をカウンタマス 56 として構成する場合が多い。カウンタマス 56 は与圧磁石 64 によりステージ定盤 51 に吸引保持されつつ、ステージ定盤 51 の鉛直下面 51 a に対してスライダ 54 とは反対方向に駆動されることで反力を打ち消している。

【0048】

50

スライダ 5 4 の上面には、フット部 6 0 で挟み込むようにガイド部 6 1 , 6 2 が設けられ、スライダ 5 4 をステージ定盤 5 1 に対して Y 方向（ヨーイング方向）に電磁的に駆動する。このガイド部は、断面がコの字状で X 方向に延び、その凹状部分が下方に向くようにステージ定盤 5 1 に取り付けられた第 1 のコア部としての電磁ガイド I コア 6 2 と、この電磁ガイド E コア 6 2 を中心として当該コア 6 2 の側壁部 6 2 a の両側に対向配置される第 2 のコア部としてのコイルが巻線された電磁ガイド E コア 6 1 とを備え、上記電磁ガイド I コア 6 2 の凹状空間 6 2 b に通電のための実装ケーブル 6 5 及びコネクタ 6 3 が配置されている。

【 0 0 4 9 】

実装ケーブル 6 5 は、図 3 に示すように、電磁ガイド I コア 6 2 の凹状空間に配置されたコネクタ 6 3 から引き出され、スライダ 5 4 に対して外乱とならないようにループを作ってステージ定盤 5 1 に配置されたコネクタ 6 3 に接続される。

【 0 0 5 0 】

また、図 4 に示す如く、電磁ガイド I コア 6 2 はステージ定盤 5 1 の Y 方向の中心部に配置され、実装ケーブル 6 5 も同様に中心部に配置される。スライダ 5 4 はヨーイングを除き X 方向の一軸に駆動されるのでケーブル 6 5 を中心に配置することで、ケーブルの外力による 外乱がスライダ 5 4 に伝わりにくい構造となっている。

【 0 0 5 1 】

上記構成を有するステージ装置は、光源発光部 2 から E U V 光が照射され、反射型レチクル 6 A を移動及び位置決めする E U V 露光装置に搭載されることが望ましい。つまり、E U V 光の光路上に当該光路を遮る物がないため、従来のように E U V 露光装置にて光源発光部 2 から照射された E U V 光の光路とステージ定盤 5 1 とが干渉することがなくなり、スライダ 5 4 に搭載されたレチクル 6 A の回路パターンを不図示のウエハ上に精度良く転写することができる。

【 0 0 5 2 】

更に、ステージ定盤 5 1 に開口部等の形状部を設ける必要もなく、装置を大型化せず、高精度な位置決めが可能になる。

【 0 0 5 3 】

図 5 はスライダ及びカウンタマスを支える静圧軸受部分の構成を説明する図である。

【 0 0 5 4 】

ステージ装置は真空雰囲気等での使用が想定されており、静圧軸受 5 3 は、外部の気体供給源（不図示）から気体（或いはそれに類する流体）が供給されてステージ定盤 5 1 の鉛直下面 5 1 a との間に所定圧力の気体を送り込むことによりスライダ 5 4 及びカウンタマス 5 6（スライダ 5 4 も同様）を非接触の状態の中立浮上させて軸支する。

【 0 0 5 5 】

静圧軸受（パッド）5 3 で発生する下方（ステージ定盤 1 から離間する方向）への圧力  $F_a$  はその供給圧に依存しており、精密レギュレータなどの圧力調整機構 6 7 により調整可能である。与圧磁石 6 4 はステージ定盤 5 1 に吸引力  $F_m$  を発生させるが、磁石の吸引力はスペーサなどからなる高さ調整機構 6 6 によりステージ定盤 5 1 との間の隙間を変化させることで調整可能である。また、スライダ 5 4 及びカウンタマス 5 6 には自重による落下方向への力  $F_g$  が作用する。

【 0 0 5 6 】

上記圧力調整機構 7 7 は、与圧磁石 6 4 の吸引力  $F_m$  と静圧軸受 5 3 の発生圧力  $F_a$  とを調整すべく、 $F_m = F_a + F_g$  の関係を保持しつつ静圧軸受の浮上量（ギャップ）を数  $\mu m$  に合わせこむ必要がある。このため、スライダ 5 4 に変位センサ 6 8 を設け、スライダ 5 4 とステージ定盤 5 1 間の距離を測定しながら圧力  $F_a$  を調整することで、最適な浮上量に調整することが可能となる。

【 0 0 5 7 】

E U V 露光装置に適用されるステージ装置は真空チャンバー内に配置されるが、排気溝付の静圧軸受パットを採用することで高真空環境にも対応できる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 8 】

なお、上述したステージ装置は、半導体製造工程に投入される露光装置に限らず、被測定物を移動して位置決めする工作機械などにも適用可能である。

## 【 0 0 5 9 】

## 〔 デバイス製造方法 〕

次に、この露光装置を利用した半導体デバイスの製造プロセスを説明する。

## 【 0 0 6 0 】

図 8 は半導体デバイスの全体的な製造プロセスのフローを示す図である。ステップ S 1 (回路設計) では半導体デバイスの回路設計を行う。ステップ S 2 (マスク作製) では設計した回路パターンに基づいてマスクを作製する。

10

## 【 0 0 6 1 】

一方、ステップ S 3 (ウエハ製造) ではシリコン等の材料を用いてウエハを製造する。ステップ S 4 (ウエハプロセス) は前工程と呼ばれ、上記のマスクとウエハを用いて、上記の露光装置によりリソグラフィ技術を利用してウエハ上に実際の回路を形成する。次のステップ S 5 (組み立て) は後工程と呼ばれ、ステップ S 5 によって作製されたウエハを用いて半導体チップ化する工程であり、アッセンブリ工程 (ダイシング、ボンディング)、パッケージング工程 (チップ封入) 等の組み立て工程を含む。ステップ S 6 (検査) ではステップ S 5 で作製された半導体デバイスの動作確認テスト、耐久性テスト等の検査を行う。こうした工程を経て半導体デバイスが完成し、ステップ S 7 でこれを出荷する。

## 【 0 0 6 2 】

20

上記ステップ S 4 のウエハプロセスは以下のステップを有する。ウエハの表面を酸化させる酸化ステップ、ウエハ表面に絶縁膜を成膜する C V D ステップ、ウエハ上に電極を蒸着によって形成する電極形成ステップ、ウエハにイオンを打ち込むイオン打ち込みステップ、ウエハに感光剤を塗布するレジスト処理ステップ、上記の露光装置によって回路パターンをレジスト処理ステップ後のウエハに転写する露光ステップ、露光ステップで露光したウエハを現像する現像ステップ、現像ステップで現像したレジスト像以外の部分を削り取るエッチングステップ、エッチングが済んで不要となったレジストを取り除くレジスト剥離ステップ。これらのステップを繰り返し行うことによって、ウエハ上に多重に回路パターンを形成する。

## 【 図面の簡単な説明 】

30

## 【 0 0 6 3 】

【 図 1 】 本実施形態のステージ装置を搭載する露光装置の概略構成を示す図である。

【 図 2 】 本実施形態のステージ装置の概略構成図である。

【 図 3 】 図 2 のステージ装置を Y 方向から見た側面図である。

【 図 4 】 図 2 のステージ装置を下方から見た図である。

【 図 5 】 スライダ及びカウンタマスを支える静圧軸受部分の構成を説明する図である。

【 図 6 】 従来技術としてのステージ装置の概略構成図である。

【 図 7 】 従来技術としてのステージ装置の概略構成図である。

【 図 8 】 半導体デバイスの全体的な製造プロセスのフローを示す図である。

## 【 符号の説明 】

40

## 【 0 0 6 4 】

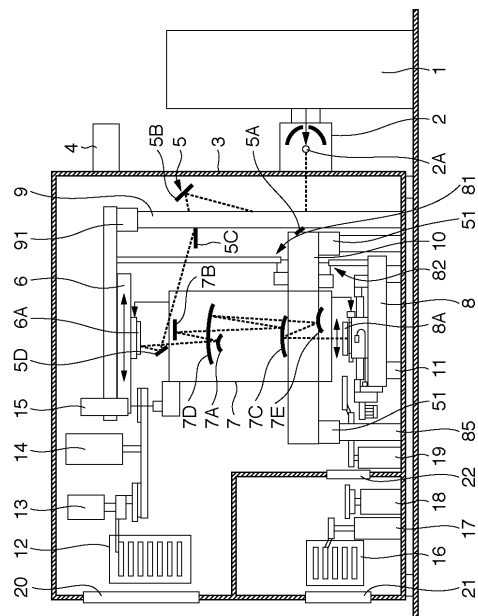
- 2 光源発光部
- 6 レチクルステージ
- 7 縮小ミラー投影光学系
- 8 ウエハステージ
- 10 鏡筒定盤
- 51 ステージ定盤
- 53 静圧軸受
- 54 スライダ
- 56 カウンタマス

50

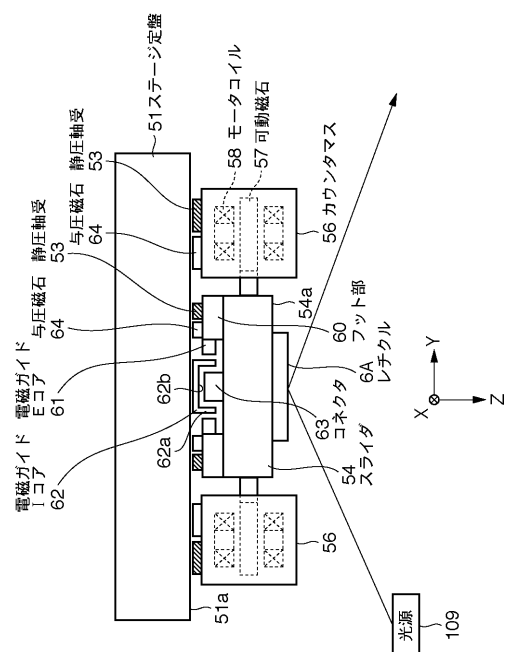


- 57 可動磁石
- 58 モータコイル
- 60 フット部
- 61 電磁ガイドEコア
- 62 電磁ガイドIコア
- 63 コネクタ
- 64 与圧磁石
- 65 実装ケーブル
- 66 磁石高さ調整機構
- 67 圧力調整機構
- 68 変位センサ

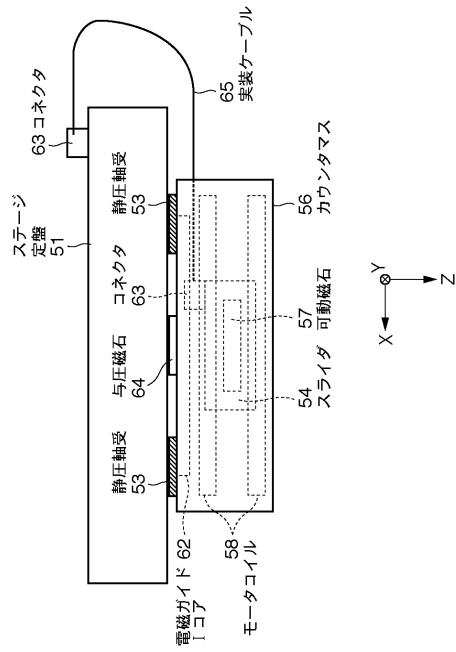
【図1】



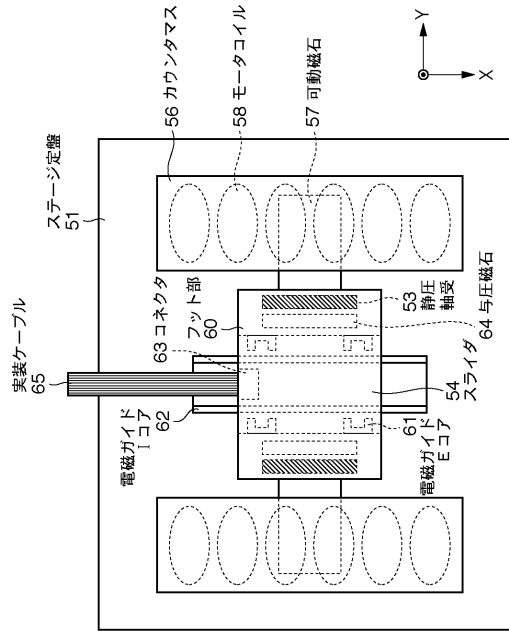
【図2】



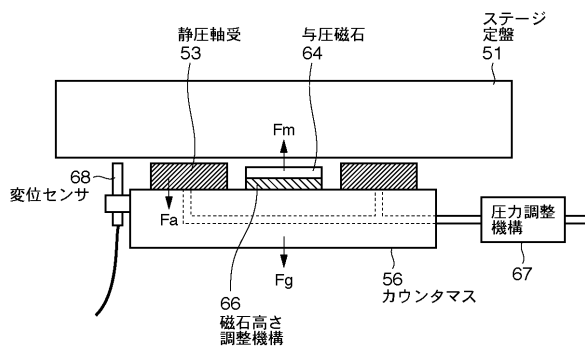
【図 3】



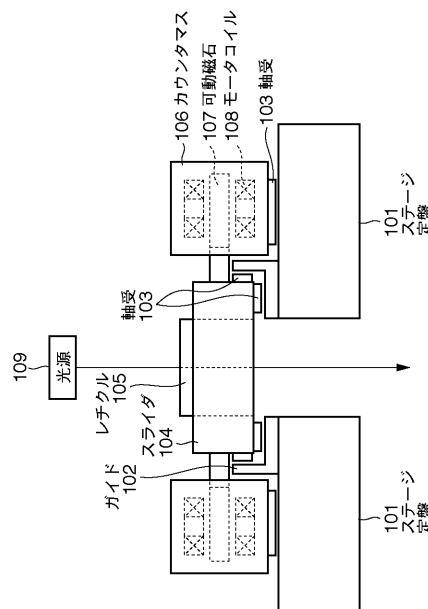
【図 4】



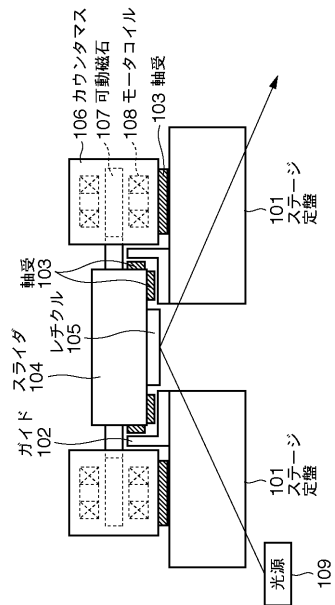
【図 5】



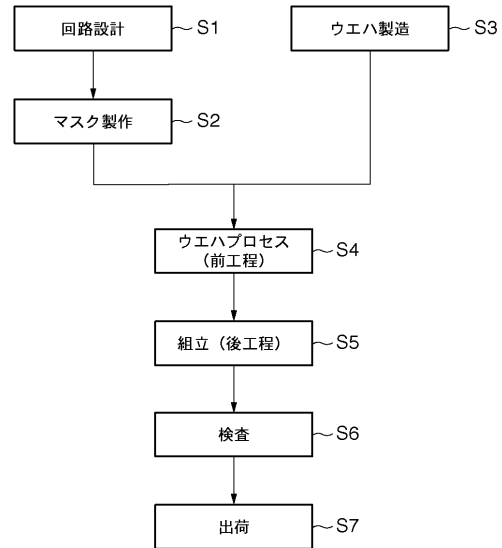
【図 6】



【 圖 7 】



【 図 8 】



---

フロントページの続き

審査官 新井 重雄

(56)参考文献 特開2000-012453(JP,A)  
特開2002-291219(JP,A)  
特開平10-012539(JP,A)  
国際公開第99/026278(WO,A1)  
国際公開第00/010242(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H01L 21/027  
G03F 9/00  
H01L 21/68