

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3637639号

(P3637639)

(45) 発行日 平成17年4月13日(2005.4.13)

(24) 登録日 平成17年1月21日(2005.1.21)

(51) Int. Cl.⁷

F I

G03F 7/20

G03F 7/20 521

G03F 9/00

G03F 9/00 H

H01L 21/027

H01L 21/30 502H

H01L 21/30 516E

H01L 21/30 516F

請求項の数 4 (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-173071
 (22) 出願日 平成7年7月10日(1995.7.10)
 (65) 公開番号 特開平9-22121
 (43) 公開日 平成9年1月21日(1997.1.21)
 審査請求日 平成14年7月10日(2002.7.10)

(73) 特許権者 000004112
 株式会社ニコン
 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号
 (72) 発明者 林 豊
 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号
 株式会社ニコン内
 (72) 発明者 堀川 浩人
 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号
 株式会社ニコン内

審査官 多田 達也

(56) 参考文献 特開平06-291022 (JP, A)

(58) 調査した分野(Int. Cl.⁷, DB名)
 H01L 21/027

(54) 【発明の名称】 露光装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

直交するX Y軸に移動可能なステージと、前記ステージに対してX方向に沿って照射されるレーザ光で前記ステージのX方向の位置を計測する第1のレーザ干渉計と、前記ステージに対してY方向に沿って照射されるレーザ光で前記ステージのY方向の位置を計測する第2のレーザ干渉計と、を有する露光装置において、

前記第1、第2のレーザ干渉計のレーザ光の光路を横切るように、一定の温度に保たれた空気を、前記X方向及びY方向に対し斜め方向から、且つ前記ステージの上面にほぼ平行に、前記ステージに向けて吹き込む空調手段を有することを特徴とする露光装置。

【請求項2】

請求項1記載の露光装置において、

前記第1のレーザ干渉計は、前記ステージのX側面に配置され、前記X方向に沿って照射されるレーザ光を反射するX方向用反射鏡を含み、

前記第2のレーザ干渉計は、前記ステージのY側面に配置され、前記Y方向に沿って照射されるレーザ光を反射するレーザ光を反射するY方向用反射鏡を含むことを特徴とする露光装置。

【請求項3】

請求項1又は2記載の露光装置において、

前記斜め方向は、45°であることを特徴とする露光装置。

【請求項4】

10

20

請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の露光装置において、
前記空調手段が、複数の斜め方向から前記空気を前記ステージに向けて吹き込む、複数の空調装置であることを特徴とする露光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、半導体製造用露光装置の X Y ステージ周辺部の空調に関する。

【0002】

【従来の技術】

IC の高集積化が進むにつれて、ウェハを載置する X Y ステージの位置決めは、非常に高精度で行う必要がある。そのために、従来の露光装置は、温度を一定とするチャンバの中に入れて温度調節された状態で使用するか、或いは X Y ステージの周辺に空調装置を設け、温度調節された空気を吹き込むことにより部分的に温度制御をして使用していた。

10

【0003】

このような空調装置を有する従来の露光装置の主要部分の構成を、図 3 により説明する。露光装置は、照明系 1、マスク 2、マスク 2 のパターンをウェハ 3 に投影する投影光学系 4、ウェハ 3 を載置する X Y ステージ 5、X Y ステージ 5 を X 方向に駆動するための X 方向駆動モータ 6 と X 方向送りネジ 7、同じく Y 方向に駆動するための Y 方向駆動モータ 8 と Y 方向送りネジ 9、レーザ干渉計光源 10、X Y ステージ 5 の X 方向位置計測のための X 方向干渉計 11 と X 方向測長用反射鏡 12、同じく、Y 方向位置計測のための Y 方向干渉計 13 と Y 方向測長用反射鏡 14、X 方向空調装置 15 及び Y 方向空調装置 16 等から構成される。図 3 の装置において、レーザ干渉計光源 10 から出た光は、2 つに分岐されて X 方向干渉計 11 と Y 方向干渉計 13 に導入され、それぞれ X Y ステージに固着されている X 方向測長用反射鏡 12 と Y 方向測長用反射鏡 14 にて反射され、X Y 方向の計測がなされる。この位置計測結果に基づきウェハ 3 の位置決めがなされた後、マスク 2 のパターンがウェハ 3 に投影される。

20

【0004】

図 3 の配置の通り、X 方向空調装置 15 は X 方向干渉計 11 の後方にあり、X 方向空調装置 15 からの空気流の向きは X Y ステージ 5 の X 方向にほぼ平行となり、Y 方向空調装置 16 は Y 方向干渉計 13 の後方にあり、Y 方向空調装置 16 からの空気流の向きは X Y ステージ 5 の Y 方向にほぼ平行となる。

30

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながらこの種の露光装置は、X Y ステージの駆動モータやレーザ光源等さまざまな熱源を有しており、上述の第 1 の従来例のように、チャンバに入れたとしても部分的な温度ムラが発生する。

【0006】

又、図 3 に示す第 2 の従来例のように、温度調節された空気を X 及び Y 方向に平行に吹き込む方法は、この空気流が X Y ステージ及び反射鏡に当たって乱流となり、空気の揺らぎや温度ムラが発生する。このような空気の揺らぎや温度ムラがレーザ測長光路上で起こると、X Y ステージの位置測長誤差を生む原因となる。さらに、X Y ステージ周辺で発生するゴミが空気の渦により長時間空中に浮遊すると、被露光基盤（ウェハ）のクリーン度が低下する。

40

【0007】

【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発明は、直交する X Y 軸に移動可能なステージと、前記ステージに対して X 方向に沿って照射されるレーザ光で前記ステージの X 方向の位置を計測する第 1 のレーザ干渉計と、前記ステージに対して Y 方向に沿って照射されるレーザ光で前記ステージの Y 方向の位置を計測する第 2 のレーザ干渉計と、を有する露光装置において、前記第 1、第 2 のレーザ干渉計のレーザ光の光路を横切るように、一定の温度に保た

50

れた空気を、前記X方向及びY方向に対し斜め方向から、且つ前記ステージの上面にほぼ平行に前記ステージに向けて吹き込む空調手段を有する。

本発明においては、前記第1のレーザ干渉計は、前記ステージのX側面に配置され、前記X方向に沿って照射されるレーザ光を反射するX方向用反射鏡を含み、前記第2のレーザ干渉計は、前記ステージのY側面に配置され、前記Y方向に沿って照射されるレーザ光を反射するレーザ光を反射するY方向用反射鏡を含むものとする。

また、一定の温度に保たれた前記斜め方向の一例としては、前記X方向と前記Y方向との両方に対して45°であることが挙げられる。

さらに、前記空調手段としては、複数の斜め方向から前記空気を前記ステージに向けて吹き込む、複数の空調装置を採用しても良い。

【0008】

【作用】

本発明によれば、温度調節された空気をX方向及びY方向測長光路の両方に対して斜め方向からXYステージ上面にほぼ平行に吹き込むと、その空気流は、XYステージの側面に沿って流れ、乱流は生じ難くなる。従って、乱流発生に伴う空気の揺らぎ、温度ムラがほとんどなくなり、空間における屈折率のムラ等の測長用レーザ光に及ぼす悪影響を回避することができ、その結果、XYステージ位置の高精度計測が可能となる。さらに、XYステージ周辺で発生する塵埃が、空気の渦によって長時間空中に浮遊することもないので、ウェハ及びその周辺のクリーン度が低下することもない。

【0009】

【実施例】

図1は、本発明の実施例に係わる露光装置の主要部分の概略構成を示す透視図である。図1に示す本発明の露光装置の基本構成は、空調装置の台数及び配置を除き、前述の図3に示すものと同様である。換言すれば、この空調システムに関する改良が本発明を構成するものである。

【0010】

図1において、本発明の露光装置は、照明系1、マスク2、マスク2のパターンをウェハ3に投影する投影光学系4、ウェハ3を載置するXYステージ5、XYステージ5をX方向に駆動するためのX方向駆動モータ6とX方向送りネジ7、同じくY方向に駆動するためのY方向駆動モータ8とY方向送りネジ9、レーザ干渉計光源10、XYステージ5のX方向位置計測のためのX方向干渉計11とX方向測長用反射鏡12、同じく、Y方向位置計測のためのY方向干渉計13とY方向測長用反射鏡14及び空調装置17等から構成される。又、XYステージ5の位置を計測するための測長システムにおいて、レーザ干渉計光源10から出た光は、2つに分岐されてX方向干渉計11とY方向干渉計13に導入され、それぞれXYステージに固着されているX方向測長用反射鏡12とY方向測長用反射鏡14にて反射され、XY方向の計測がなされる。この位置計測結果に基づきウェハ3の位置決めがなされた後、マスク2のパターンがウェハ3に投影される。

【0011】

空調については、図1に示すように、空調装置17をXYステージ5のX方向及びY方向に対してそれぞれ斜めになるように配置する。このように配置すると、空調装置17からXYステージ5に向けて吹き出された空気流は、XYステージ5の側面に沿って流れたり、XYステージ5の上面に沿って流れるので、乱流は生じ難くなる。

【0012】

この空気の流れを図2を用いて説明する。図2は、図1のXYステージ5の周辺を示す平面図である。XYステージ5の上面には、ウェハ3が載置され、X方向測長用反射鏡12とY方向測長用反射鏡14とが固着されている。空調装置17は、X方向及びY方向に対してそれぞれ斜め、例えば角度45°に設置されている。空調装置17からXYステージ5に向けて吹き出された空気流は、図中、矢印の線をもって模式的に示す。この空気流は様々な流路を形成するが、X方向測長用反射鏡12とY方向測長用反射鏡14との間隙を通過するか、XYステージ5の側面に当たって光路11又は光路13を横切るか、直

10

20

30

40

50

接光路 1 1 又は光路 1 3 を横切るか、いずれかとなる場合が多い。いずれにせよ、空気の流れはスムーズであり、乱流は生じ難くなる。従って、空気の揺らぎ、温度ムラがほとんどなくなり、X Y ステージ周辺の空間、特に光路 1 1、光路 1 3 における屈折率のムラ等の悪影響がなくなるので、X Y ステージ位置の高精度計測が可能となる。さらに、X Y ステージ周辺で発生する塵埃が、長時間空中に浮遊することもなくなるので、ウェハ 3 及びその周辺のクリーン度が低下することもなくなる。

【 0 0 1 3 】

なお、空調装置 1 7 からの空気の吹き出し方向は、X 方向及び Y 方向に対して必ずしも 4 5 ° に限られず、計測精度に悪影響を及ぼさない範囲で角度を変えてもよい。又、空調装置の台数は 1 台に限られず、X Y ステージは 4 つの斜め方向があるので最大数 4 台まで配置してもよい。

10

【 0 0 1 4 】

【 発明の効果 】

以上説明したように、本発明によれば、温度調節された空気を X 方向及び Y 方向測長光路の両方に対して斜め方向から X Y ステージ上面にほぼ平行に吹き込む空調手段を設けたので、その空気流は、X Y ステージの側面に沿ってスムーズに流れ、乱流は生じ難くなる。従って、空気の揺らぎ、温度ムラがほとんどなくなり、X Y ステージ周辺の空間、特に測長光路上の屈折率のムラ等が回避できる。その結果、X Y ステージ位置の高精度計測が可能となる。さらに、空気の滞留もほとんどなくなるので、X Y ステージ周辺で発生する塵埃が長時間空中に浮遊することもないので、ウェハ及びその周辺のクリーン度が向上する。

20

【 0 0 1 5 】

又、空調装置を X Y ステージに対し斜め方向に設置するので、空調装置を測長光路の内側 (X Y ステージ寄り) に配置することができ、露光装置のコンパクト化に寄与できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の一実施例に係わる露光装置の主要部分の概略構成を示す透視図。

【 図 2 】 本発明の一実施例に係わる露光装置の X Y ステージ周辺の空気流を示す平面図。

【 図 3 】 従来の、露光装置の主要部分の概略構成を示す透視図。

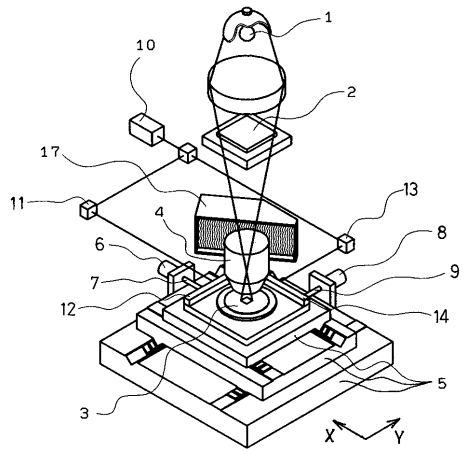
【 符号の説明 】

- 1 . . . 照明系
- 2 . . . マスク
- 3 . . . ウェハ
- 4 . . . 投影光学系
- 5 . . . X Y ステージ
- 6 , 8 . . . 駆動モータ
- 7 , 9 . . . 送りネジ
- 1 0 . . . レーザ干渉計光源
- 1 1 , 1 3 . . . 干渉計
- 1 1 , 1 3 . . . 測長光路 (光路)
- 1 2 , 1 4 . . . 測長用反射鏡
- 1 5 , 1 6 , 1 7 . . . 空調装置

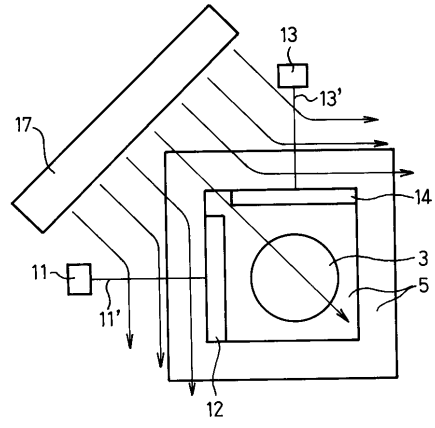
30

40

【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】

