

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5207663号
(P5207663)

(45) 発行日 平成25年6月12日(2013.6.12)

(24) 登録日 平成25年3月1日(2013.3.1)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 L 21/027 (2006.01)

H O 1 L 21/30 5 O 2 H

G O 3 F 7/20 (2006.01)

H O 1 L 21/30 5 1 6 E

G O 3 F 7/20 5 2 1

請求項の数 11 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2007-146347 (P2007-146347)
 (22) 出願日 平成19年5月31日(2007.5.31)
 (65) 公開番号 特開2008-300702 (P2008-300702A)
 (43) 公開日 平成20年12月11日(2008.12.11)
 審査請求日 平成22年5月28日(2010.5.28)

(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 100126240
 弁理士 阿部 琢磨
 (74) 代理人 100124442
 弁理士 黒岩 創吾
 (72) 発明者 岡田 芳幸
 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
 審査官 赤尾 隼人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 露光システムおよびデバイス製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板を露光する露光装置と、前記露光装置に流路を介して流体を供給する流体供給装置と、を有する露光システムであって、

前記流体供給装置は、

前記露光装置を介して前記流体を流すための送流手段と、

前記流体の温度を調整する第1の温度調整手段と、

前記流体供給装置内において前記第1の温度調整手段の下流に配され、前記流体中の不要物を除去する除去手段と、

前記第1の温度調整手段と前記除去手段との間に配され、前記流体の温度を計測し、該計測された温度の情報を前記第1の温度調整手段の制御に供する第1の温度計測手段と、前記流体供給装置内において前記除去手段の下流に配され、前記流体の温度を調整する第2の温度調整手段と、

を有し、

前記露光装置は、

前記第2の温度調整手段の下流に配されて前記流体供給装置から供給される前記流体の温度を計測する第2の温度計測手段、

を有し、

前記露光システムは、

前記第1の温度計測手段により計測された温度の情報に基づいて前記第1の温度調整手

10

20

段の動作を制御する第 1 の制御演算部と、

前記第 2 の温度計測手段により計測された温度の情報に基づいて前記第 2 の温度調整手段の動作を制御する第 2 の制御演算部と、

前記第 2 の制御演算部から前記第 2 の温度調整手段に対して出力される操作量と目標操作量との偏差に応じた出力を行う第 3 の制御演算部と、
を有し、

前記第 1 の制御演算部は、前記第 1 の温度計測手段により計測された温度の情報と、前記第 3 の制御演算部の出力とに基づき、前記第 1 の温度調整手段の動作を制御する、ことを特徴とする露光システム。

【請求項 2】

前記第 1 の温度調整手段は、前記流体を冷却する冷却手段を有し、

前記第 2 の温度調整手段は、前記流体を加熱する加熱手段を有する、
ことを特徴とする請求項 1 に記載の露光システム。

【請求項 3】

前記露光装置は、

前記露光装置における前記第 2 の温度計測手段の下流に配され、該流体の温度を調整する第 3 の温度調整手段と、

前記露光装置における前記第 3 の温度調整手段の下流に配され、該流体の温度を計測する第 3 の温度計測手段と、

を有し、

前記制御手段は、

前記第 3 の温度計測手段により計測された温度の情報に基づき、前記第 3 の温度調整手段の動作を制御する第 4 の制御演算部、

を有する、

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の露光システム。

【請求項 4】

前記流体は、気体であり、前記除去手段は、ケミカルフィルタを含む、ことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の露光システム。

【請求項 5】

前記露光装置は、クリーンルーム内に設置され、前記流体供給装置は前記クリーンルーム外に設置されていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の露光システム。

【請求項 6】

基板を露光する露光装置と、前記露光装置に流路を介して液体を供給する液体供給装置と、を有する露光システムであって、

前記液体供給装置は、

前記露光装置を介して前記液体を流すための送流手段と、

前記液体の温度を調整する第 1 の温度調整手段と、

前記液体供給装置内において前記第 1 の温度調整手段の下流に配され、前記液体の温度を計測し、該計測された温度の情報を前記第 1 の温度調整手段の制御に供する第 1 の温度計測手段と、

前記液体供給装置内において前記第 1 の温度調整手段の下流に配されるタンクと、
を有し、

前記露光装置は、

前記第 1 の温度調整手段の下流に配されて前記液体供給装置から供給される前記液体の温度を計測する第 2 の温度計測手段と、

前記露光装置内において前記第 2 の温度計測手段の下流に配され、前記液体の温度を調整する第 2 の温度調整手段と、

前記露光装置内において前記第 2 の温度調整手段の下流に配され、前記液体の温度を計測し、該計測された温度の情報を前記第 2 の温度調整手段の制御に供する第 3 の温度計測

10

20

30

40

50

手段と、
を有し、

前記第 1 の温度調整手段は、前記第 1 の温度計測手段により計測された温度の情報と前記第 2 の温度計測手段により計測された温度の情報とに基づき、前記液体の温度を調整し

、
前記第 2 の温度調整手段は、前記第 3 の温度計測手段により計測された温度の情報に基づき、前記液体の温度を調整する、
ことを特徴とする露光システム。

【請求項 7】

前記第 1 の温度調整手段は、前記流体を冷却する冷却手段を有し、
前記第 2 の温度調整手段は、前記流体を加熱する加熱手段を有する、
ことを特徴とする請求項 6 に記載の露光システム。

【請求項 8】

前記流体は、液体である、
ことを特徴とする請求項 6 または 7 に記載の露光システム。

【請求項 9】

前記露光装置はクリーンルーム内に設置され、前記流体供給装置はクリーンルーム外に設置されている、
ことを特徴とする請求項 6 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の露光システム。

【請求項 10】

基板を露光する露光装置と、前記露光装置に流路を介して流体を供給する流体供給装置と、を有する露光システムであって、

前記流体供給装置は、
前記露光装置を介して前記流体を流すための送流手段と、
前記流体の温度を調整する第 1 の温度調整手段と、
前記流体供給装置内において前記第 1 の温度調整手段の下流に配され、前記流体の温度を計測する第 1 の温度計測手段と、
を有し、

前記露光装置は、
前記第 1 の温度調整手段の下流に配されて前記流体供給装置から供給される前記流体の温度を調整する第 2 の温度調整手段と、

前記第 2 の温度調整手段の下流に配されて、前記流体の温度を計測する第 2 の温度計測手段と、
を有し、

前記露光システムは、
前記第 1 の温度計測手段により計測された温度の情報に基づいて前記第 1 の温度調整手段の動作を制御する第 1 の制御演算部と、

前記第 2 の温度計測手段により計測された温度の情報に基づいて前記第 2 の温度調整手段の動作を制御する第 2 の制御演算部と、

前記第 2 の制御演算部から前記第 2 の温度調整手段に対して出力される操作量と目標操作量との偏差に応じた出力を行う第 3 の制御演算部と、
を有し、

前記第 1 の制御演算部は、前記第 1 の温度計測手段により計測された温度の情報と、前記第 3 の制御演算部の出力とに基づき、前記第 1 の温度調整手段の動作を制御する、ことを特徴とする露光システム。

【請求項 11】

請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の露光システムを用いて基板を露光する工程と、
該露光された基板を現像する工程と、
を有することを特徴とするデバイス製造方法。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板を露光する露光装置と該露光装置に流路を介して流体を供給する流体供給装置とを有する露光システム、およびデバイス製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、ＩＣやＬＳＩ等の半導体集積回路は、高い生産性が要求され、これに伴い半導体露光装置の消費電力は増加する傾向にある。

その一方で、回路パターンは益々、微細化され、露光装置内の環境をより安定に維持する必要性が生じている。

10

露光装置内で発生する熱を回収し、また、露光装置が設置されているクリーンルームの温度変化等の影響を抑制するために高精度に温度制御された流体である空気あるいは液体の冷媒が露光装置に供給される。

クリーンルーム内の空気には微量のアンモニア、アミン等の塩基性ガス、硫酸、硝酸、塩化水素等の酸性ガス、およびシロキサン等の有機ガスの化学汚染物質が含まれる。

しかし、これらの化学汚染物質を含んだ空気を露光装置に取り入れると、露光光源である短波長紫外線のエキシマレーザ光等により光化学反応を起こし、露光装置内の光学部品の表面に曇り物質として付着する。

この曇り物質の付着により露光光の照度低下や照度むらが発生し、所定の露光性能を維持できなくなる場合がある。

20

【0003】

また、これらの空気中に含まれる化学汚染物質はppb以下の濃度に低減することが要求されるため、ケミカルフィルタが装着される。

ケミカルフィルタは、塩基性ガスや酸性ガスをイオン交換反応により除去し、有機ガスを活性炭により物理吸着して除去するものである。

このケミカルフィルタの形状は様々なものがあるが、例えば、各辺が600mmの四辺形、厚さ60mmのものを、設置環境と必要とされる低減濃度に合わせて数段重ねて使用される。

ケミカルフィルタを透過した空気は、化学汚染物質濃度は低減されるが、ケミカルフィルタ自体の熱容量が非常に大きいため、熱時定数が数分～数十分と大きくなり、ケミカルフィルタの入口の温度と出口の温度は大きな時間遅れを有することとなる。

30

また、ケミカルフィルタは、化学汚染物質の除去には効果があるが、ケミカルフィルタ前後の空気の湿度が変化すると、空気中の水分の吸収または蒸発を行う特性がある。

このため、その際の吸着熱または蒸発熱によりケミカルフィルタの下流では空気の温度変動が発生する。

このケミカルフィルタの湿度による温度変動の影響を低減する従来技術として特開2002-158170号公報（特許文献1）が提案されている。

また、露光装置と流体供給装置を分離した従来技術として特開平11-135429号公報（特許文献2）が提案されている。

40

【特許文献1】特開2002-158170号公報

【特許文献2】特開平11-135429号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、特開2002-158170号公報（特許文献1）の従来技術では、ケミカルフィルタの下流に温度センサを配置しケミカルフィルタの前段に置かれた加熱器を制御する。

このため、先に述べたケミカルフィルタの大きな熱時定数により温度制御系の応答性が著しく制限される。

50

さらに、ケミカルフィルタで発生する温度外乱やケミカルフィルタの下流で重畳する環境変化や露光装置内の負荷変動等による外乱を十分低減できないという問題点があった。

また、この従来技術では、ケミカルフィルタの下流の温度センサにより加熱器を制御し、加熱器の前段に配置された冷却器と冷却器の温度を測定するために取り付けられた温度センサにより冷却器を制御する。

2つの温度制御は独立して制御されるため、先に述べたケミカルフィルタで発生する温度外乱やケミカルフィルタの下流で重畳する温度外乱が加熱器の加熱能力を超える大きな外乱となった場合には、高精度な温度制御を行うことができない。

この結果として露光装置に供給する流体の温度安定性を要求値に維持することができないという問題点があった。

10

また、ケミカルフィルタは、形状が非常に大きいため露光装置のフットプリントが増加し、結果として露光装置の設置に必要なクリーンルームのスペースが増加するという問題点があった。

【0005】

次に、上記の特開平11-135429号公報（特許文献2）の従来技術では、露光装置内に温度調整手段と温度調整手段の下流に温度センサを配置し、温度制御部により温度制御を行う。

更に、前記温度センサの値を、別置きの流体供給装置にフィードバックして流体供給装置内に配置された加熱器を操作して露光装置に供給する流体の温度を制御するよう構成されている。

20

しかし、1つの温度センサに対し2つの温度調整手段を設けているため、両者で制御の干渉が発生し、高精度な温度制御を行うことが困難であるという問題点があった。

そこで、本発明は、露光装置内の温度安定性を改善することを例示的目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するための本発明の露光装置システムは、基板を露光する露光装置と、前記露光装置に流路を介して流体を供給する流体供給装置と、を有する露光システムであって、前記流体供給装置は、前記露光装置を介して前記流体を流すための送流手段と、前記流体の温度を調整する第1の温度調整手段と、前記流体供給装置内において前記第1の温度調整手段の下流に配され、前記流体中の不要物を除去する除去手段と、前記第1の温度調整手段と前記除去手段との間に配され、前記流体の温度を計測し、該計測された温度の情報を前記第1の温度調整手段の制御に供する第1の温度計測手段と、前記流体供給装置内において前記除去手段の下流に配され、前記流体の温度を調整する第2の温度調整手段と、を有し、前記露光装置は、前記第2の温度調整手段の下流に配されて前記流体供給装置から供給される前記流体の温度を計測する第2の温度計測手段、を有し、前記露光システムは、前記第1の温度計測手段により計測された温度の情報に基づいて前記第1の温度調整手段の動作を制御する第1の制御演算部と、前記第2の温度計測手段により計測された温度の情報に基づいて前記第2の温度調整手段の動作を制御する第2の制御演算部と、前記第2の制御演算部から前記第2の温度調整手段に対して出力される操作量と目標操作量との偏差に応じた出力を行う第3の制御演算部と、を有し、前記第1の制御演算部は、前記第1の温度計測手段により計測された温度の情報と、前記第3の制御演算部の出力とに基づき、前記第1の温度調整手段の動作を制御する、ことを特徴とする。

30

40

【0007】

さらに、本発明の露光装置システムは、基板を露光する露光装置と、前記露光装置に流路を介して液体を供給する液体供給装置と、を有する露光システムであって、前記液体供給装置は、前記露光装置を介して前記液体を流すための送流手段と、前記液体の温度を調整する第1の温度調整手段と、前記液体供給装置内において前記第1の温度調整手段の下流に配され、前記液体の温度を計測し、該計測された温度の情報を前記第1の温度調整手段の制御に供する第1の温度計測手段と、前記液体供給装置内において前記第1の温度調整手段の下流に配されるタンクと、を有し、前記露光装置は、前記第1の温度調整手段の

50

下流に配されて前記液体供給装置から供給される前記液体の温度を計測する第２の温度計測手段と、前記露光装置内において前記第２の温度計測手段の下流に配され、前記液体の温度を調整する第２の温度調整手段と、

前記露光装置内において前記第２の温度調整手段の下流に配され、前記液体の温度を計測し、該計測された温度の情報を前記第２の温度調整手段の制御に供する第３の温度計測手段と、を有し、前記第１の温度調整手段は、前記第１の温度計測手段により計測された温度の情報と前記第２の温度計測手段により計測された温度の情報とに基づき、前記液体の温度を調整し、前記第２の温度調整手段は、前記第３の温度計測手段により計測された温度の情報に基づき、前記液体の温度を調整する、ことを特徴とする。

【０００８】

さらに、本発明の露光装置システムは、基板を露光する露光装置と、前記露光装置に流路を介して流体を供給する流体供給装置と、を有する露光システムであって、前記流体供給装置は、前記露光装置を介して前記流体を流すための送流手段と、前記流体の温度を調整する第１の温度調整手段と、前記流体供給装置内において前記第１の温度調整手段の下流に配され、前記流体の温度を計測する第１の温度計測手段と、を有し、前記露光装置は、前記第１の温度調整手段の下流に配されて前記流体供給装置から供給される前記流体の温度を調整する第２の温度調整手段と、前記第２の温度調整手段の下流に配されて、前記流体の温度を計測する第２の温度計測手段と、を有し、前記露光システムは、前記第１の温度計測手段により計測された温度の情報に基づいて前記第１の温度調整手段の動作を制御する第１の制御演算部と、前記第２の温度計測手段により計測された温度の情報に基づいて前記第２の温度調整手段の動作を制御する第２の制御演算部と、前記第２の制御演算部から前記第２の温度調整手段に対して出力される操作量と目標操作量との偏差に応じた出力を行う第３の制御演算部と、を有し、前記第１の制御演算部は、前記第１の温度計測手段により計測された温度の情報と、前記第３の制御演算部の出力とに基づき、前記第１の温度調整手段の動作を制御する、ことを特徴とする。

【発明の効果】

【０００９】

本発明によれば、例えば、露光装置内の温度安定性を改善することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１０】

以下、図面を参照して、本発明の実施例を説明する。

【００１１】

まず、図７を参照して、露光装置の概略的構成を説明する。

露光空間３１０において、不図示の露光光源より出射された露光光は、照明光学系３１６により、レチクルステージ３１２に設置されたレチクル３１１を照射する。

レチクル３１１を透過した光は、投影光学系３１３を透過して、ウェハステージ３１４に設置されたウェハ３１５に到達し、レチクル上に描かれた微細なパターンをウェハ３１５上の各チップに焼き付ける。

露光光源にはＫｒＦレーザ光源や、更なる微細化のため波長の短いＡｒＦレーザ光源が用いられることが多い。

ステッパと称される露光装置では、レチクルステージ３１２は静止し、ウェハステージ３１４は露光中は静止し、露光終了すると次のチップの露光のためにステップ駆動される。

【００１２】

スキャニングステッパと称される露光装置では、レチクルステージ３１２とウェハステージ３１４は同期して逆方向に走査し、同期走査中に露光が行われ、露光終了すると次のチップの露光のためにウェハステージ３１４がステップ駆動される。

スキャニングステッパでは、より生産性を向上させるため、レチクルステージ３１２およびウェハステージ３１４の各ステージは、より大きな加速度により加速され、より速い速度で同期走査露光される。

各ステージは生産性向上のために極めて高速に駆動され、かつ微細化露光のため極めて精密に位置または速度が制御されなければならない。

各ステージの位置をnmオーダで精密に制御するため、一般に不図示のレーザ干渉計によりステージの位置が常に監視され、フィードバック制御される。

しかしながら、ステージ駆動による大きな発熱が発生すると、その熱によりレーザ干渉計の光路の温度が擾乱され、その結果、光路中の空気の屈折率が揺らいでステージの位置計測に大きな誤差が発生する。

nmのオーダでステージを制御するには、干渉計光路の温度の揺らぎは0.01以下である必要がある。

【0013】

一方、半導体製造工場では、各種の半導体製造装置を設置するクリーンルームと、設備機器等を設置するサブファブとを有することが多い。

クリーンルームは、概ね20～25程度に空調され、微細加工のため空気クリーン度が高いレベルに維持されている。

クリーンルームの維持管理は、コストや省エネルギーに大きく寄与するため、クリーンルームに設置する製造装置のフットプリントの削減が望まれる。

サブファブはクリーンルームの階下に設けられることが多く、特別な空調や空気のクリーン化は行われていないことが多い。

露光装置はクリーンルームに設置されるが、先に述べたように露光空間では0.01レベルの温度管理が必要となるため露光装置には専用の空調機器が必要となる。

また、露光装置内の機器駆動等による発熱を回収するために、温度制御された液体が露光装置内を循環して露光空間の温度を安定に保ちつつ熱回収を行う。

【実施例1】

【0014】

次に、図1の構成図を参照して、本発明の実施例1の露光システムを説明する。

本実施例1は、基板であるウェハ315を露光する露光装置300と、露光装置300に流路を介して流体を供給する流体供給装置100と、を有する露光システムである。

流体供給装置100は、露光装置300を介して流体を流すための送流手段10と、流体の温度を調整する第1の温度調整手段である熱交換器20と、を有する。

さらに、流体供給装置100は、流体供給装置100内において第1の温度調整手段である熱交換器20の下流に配され、流体中の不要物を除去する除去手段であるケミカルフィルタ30を有する。

さらに、流体供給装置100は、第1の温度調整手段と除去手段との間に配され、流体の温度を計測し、該計測された温度の情報を第1の温度調整手段の制御に供する第1の温度計測手段である第1の温度センサ110を有する。

さらに、流体供給装置100は、流体供給装置100内において除去手段の下流に配され、流体の温度を調整する第2の温度調整手段である加熱器40を有する。

露光装置300は、流体供給装置100から供給される流体の温度を計測する第2の温度計測手段である第2の温度センサ120を有する。

第2の温度調整手段である加熱器40は、第2の温度計測手段である第2の温度センサ120により計測された温度の情報に基づき、流体の温度を調整する。

【0015】

本実施例1は、第1の温度計測手段により計測された温度の情報に基づいて第1の温度調整手段の動作を制御し、第2の温度計測手段により計測された温度の情報に基づいて第2の温度調整手段の動作を制御する制御手段である温度制御手段230を有する。

制御手段である温度制御手段230は、第1の温度調整手段の動作を制御する第1の制御演算部400、第2の温度調整手段の動作を制御する第2の制御演算部500、第2の制御演算部500の出力に応じた出力を行う第3の制御演算部600と、を有する。

第1の制御演算部400は、第1の温度計測手段により計測された温度の情報と、第3の制御演算部600の出力とに基づき、第1の温度調整手段の動作を制御する。

10

20

30

40

50

本実施例 1 において、第 1 の温度調整手段である熱交換器 20 は、流体を冷却する冷却手段を有し、第 2 の温度調整手段である加熱器 40 は、流体を加熱する加熱手段を有する。

さらに、本実施例 1 において、露光装置 300 は、露光装置 300 における第 2 の温度計測手段の下流に配され、該流体の温度を調整する第 3 の温度調整手段である加熱器 50 を有する。

さらに、本実施例 1 において、露光装置 300 は、露光装置 300 における第 3 の温度調整手段の下流に配され、該流体の温度を計測する第 3 の温度計測手段である第 3 の温度センサ 130 を有する。

制御手段である温度制御手段 230 は、第 3 の温度計測手段により計測された温度の情報に基づき、第 3 の温度調整手段の動作を制御する第 4 の制御演算部 700 を有する。

さらに、本実施例 1 において、前記流体は、気体であり、前記除去手段は、ケミカルフィルタを含む。

さらに、本実施例 1 において、露光装置 300 は、クリーンルーム内に設置され、流体供給装置 100 はクリーンルーム外に設置されている。

【0016】

以下、本実施例 1 をさらに詳しく説明する。

露光装置 300 と流体供給装置 100 は、個々の筐体により構成される。

露光装置 300 と流体供給装置 100 は、流体流路手段である帰還ダクト 70 により接続され、露光装置 300 の空気の一部がファン（流体駆動手段または送流手段）10 に吸い込まれる。

この帰還空気は、露光装置 300 の発熱、クリーンルームの環境温度の変動およびファン 10 自体の発熱を受け、熱交換器 20 を通過し、これらの熱が回収され冷却される。

熱交換器 20 の下流には第 1 の温度センサ 110 が配置され、温度検出手段 210 によりデジタル信号に変換され、温度制御手段 230 により温度計測手段である第 1 の温度センサ 110 を所定値とするための操作量が演算され駆動手段 240 に出力される。

駆動手段 240 からの信号は制御弁 265 に入力され、この駆動信号により制御弁 265 は熱交換器 20 に流す工場からの冷却水の流量を調整する。

さらに、熱交換器 20 を通過して第 1 の温度センサ 110 で計測される空気の温度が所定値となるよう制御される。

尚、熱交換器 20 による熱回収および冷却方法は、圧縮機、膨張弁、蒸発器、冷媒ガスによる冷凍サイクルを利用した冷凍機の構成であってもよい。

【0017】

次に、温度計測手段である第 1 の温度センサ 110 の下流に、流体中の不要物を除去するフィルタ手段であるケミカルフィルタ 30 が配置される。

クリーンルーム内の空気には、半導体製造装置やその他の電子機器等より発生する微量のアンモニア、アミン等の塩基性ガス、硫酸、硝酸、塩化水素等の酸性ガスおよびシロキサン等の有機ガスである化学汚染物質が含まれている。

これらの化学汚染物質を含んだ空気を露光装置に取り入れると露光光源である短波長紫外線のエキシマレーザ光等により光化学反応を起こし、露光装置内の光学部品の表面に曇り物質として付着する。

この曇り物質の付着により露光光の照度低下や照度むらが発生し、所定の露光性能を維持することができなくなる。

ケミカルフィルタ 30 は塩基性ガスや酸性ガスはイオン交換反応により除去し、有機ガスは活性炭により物理吸着して除去する。

例えば、各辺が 600 mm の四辺形、厚さ 60 mm のケミカルフィルタを数段重ねて化学汚染物質濃度を低減するよう構成されてもよい。

ケミカルフィルタは形状が大きく、且つ熱容量も非常に大きく、熱時定数が数分～数十分と極めて長いため、ケミカルフィルタの入口の温度と出口の温度は大きな時間遅れを有することとなる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 8 】

また、ケミカルフィルタ前後の空気の湿度が変化すると空気中の水分の吸収または蒸発を行う特性があるため、その際の吸着熱または蒸発熱によりケミカルフィルタの下流では空気の温度変動が発生する。

更に、流体供給装置 1 0 0 と露光装置 3 0 0 を接続する流体流路手段である供給ダクト 6 0 より環境温度との差による温度外乱が重畳する。

これらのケミカルフィルタ 3 0 の熱時定数と湿度変化による温度外乱および供給ダクト 6 0 からの温度外乱の影響を抑制するためケミカルフィルタ 3 0 の下流に温度調整手段である加熱器 4 0 を配置する。

温度調整手段である加熱器 4 0 は例えば電気ヒータにより構成されてもよいし、ペルチェ素子により構成されてもよく、冷却手段であってもよい。

ケミカルフィルタ 3 0 を通過した空気は、加熱器 4 0 を通過し、供給ダクト 6 0 により露光装置 3 0 0 に供給され、温度計測手段である第 2 の温度センサ 1 2 0 により供給温度が計測される。

第 2 の温度センサ 1 2 0 は温度検出手段 2 2 0 によりデジタル信号に変換され、温度制御手段 2 3 0 に信号が伝達される。

温度制御手段 2 3 0 は第 2 の温度センサ 1 2 0 を所定値とするための操作量を演算し駆動手段 2 4 0 を通して加熱器 4 0 を調整する。

この構成により、ケミカルフィルタ 3 0 および加熱器 4 0 は露光装置 3 0 0 とは別の流体供給装置 1 0 0 に配置されるため露光装置のフットプリントを大幅に削減することが可能となる。

【 0 0 1 9 】

また、制御演算を行う温度制御手段 2 3 0 や、制御弁 2 6 5 や加熱器 4 0 を駆動する駆動手段 2 4 0 も露光装置 3 0 0 とは別の制御盤 2 0 0 に配置されているため露光装置 3 0 0 のフットプリントを大幅に削減することが可能となる。

尚、制御盤 2 0 0 は、流体供給装置 1 0 0 とは別の筐体に配置してもよいし、流体供給装置 1 0 0 の内部に配置してもよい。

流体供給装置 1 0 0 および制御盤 2 0 0 をサブファブに設置することによりクリーンルームのフットプリントを大幅に削減することが可能となる。

また、加熱器 4 0 と第 2 の温度センサ 1 2 0 がケミカルフィルタ 3 0 の下流に配置されてフィードバック制御系を構成する。

このため、ケミカルフィルタ 3 0 で発生する温度外乱および供給ダクト 6 0 に重畳する温度外乱に対し、ケミカルフィルタの熱時定数の影響を受けることなく高速な制御応答性により外乱を抑制することが可能となる。

更に、加熱器 4 0 を通過した空気は秒速数 m 前後の速さで供給ダクト 6 0 を通過するため、ダクト内で乱流状態となり、加熱器 4 0 で受けた熱や供給ダクト 6 0 からの温度外乱が攪拌され、温度の時間的な変動や分布が整えられる。

さらに、供給ダクト 6 0 の先に配置されている第 2 の温度センサ 1 2 0 で計測される温度は変動や分布が抑制され、制御に用いるフィードバック点としては最適となる。

このように、加熱器 4 0 と第 2 の温度センサ 1 2 0 の間の供給ダクト 6 0 は熱および温度を攪拌させて変動や分布を抑制するため、露光装置 3 0 0 に供給する温度を安定に検出して制御することが可能となる。

さらに、供給ダクト 6 0 は露光装置 3 0 0 の外側に配置されているため露光装置 3 0 0 のフットプリントを大幅に削減することが可能となる。

特に、流体供給装置 1 0 0 および制御盤 2 0 0 をクリーンルーム階下のサブファブに設置し、供給ダクト 6 0 および帰還ダクト 7 0 を露光装置の下部に接続する場合、各ダクトのクリーンルームにおけるフットプリントを大幅に削減することが可能となる。

【 0 0 2 0 】

先に述べたウェハステージやレチクルステージでは、0 . 0 1 以下の温度安定性が要求される。

10

20

30

40

50

このため、露光装置 300 に、更に加熱器 50 と第 3 の温度センサ 130 を配置し、温度検出手段 220 によりデジタル信号に変換し、温度制御手段 230 に信号を伝達する。

さらに、温度制御手段 230 は第 3 の温度センサ 130 を所定値とするための操作量を演算し駆動手段 240 を通して加熱器 50 を調整するよう構成されてもよい。

この場合も、制御演算を行う温度制御手段 230 や加熱器 50 を駆動する駆動手段 240 が露光装置 300 とは別の制御盤 200 に配置される。

このため露光装置 300 のフットプリントを大幅に削減することが可能となり、露光空間 310 に供給する空気の温度を極めて安定に制御することが可能となる。

【0021】

次に図 2 により流体供給装置 100 および制御盤 200 の構成について説明を行う。図中、同じ機器については同じ番号としているため説明は割愛する。

流体供給装置 100 の内部の破線で示された制御盤 200 は、流体供給装置の内部に組み込まれてもよいし、別の筐体としてもよい。

また、必ずしも一つの筐体内にある必要はなく、幾つかに分離して配置されてもよい。加熱器 40、50 を駆動するためには、装置の安全上、幾つかの保護機器が必要となる。

工場からの電源供給に対し、制御盤 200 では主遮断器 252 で受け、各駆動系のために分岐して、遮断器 254、256、258、260 を介して駆動部 262、冷却制御部 264、駆動部 258、268 に接続される。

各遮断器は何らかの短絡事故が発生したときに過大な電流となるのを防ぐため電流を遮断する。

加熱器 40、50 の駆動部 262、268 は、加熱器が交流電源駆動の場合は、サイリスタやソリッドステートリレーを用いた電力制御器が用いられ、直流電源駆動の場合はリニア電圧出力器が用いられる。

冷却制御部 264 は、図 1 で説明した制御弁 265 を駆動するための制御機器、もしくは、冷凍機を用いている場合は冷凍機を駆動するための制御機器が配置される。

駆動部 266 は、ファン 10 を駆動するためのインバータである。また、必要に応じて温度制御手段 230 に給電を行う電源 250 が配置される。

このように制御盤 200 に配置される電気機器は多数あるが、露光装置 300 の外側に配置されるため露光装置のフットプリントに影響を与えない。

【0022】

次に図 3 により温度制御手段 230 と温度検出手段 210、220 について説明を行う。

温度センサ 110、120、130 は、白金抵抗体やサーミスタ等の温度により抵抗値が変化するセンサの場合、温度センサに一定の電流を供給する駆動部 212、212a、212b を備える。

さらに、温度センサの両端の電圧を検出する検出部 214、214a、214b を備える。

必要な信号増幅が成された後、A/D変換器 216、216a、216b によりデジタル信号に変換された後、通信部 218、218a により温度検出データを温度制御手段 230 の通信部 232 に送信する。

この時、シリアル通信を用いると、複数の温度センサの信号を数本の通信ラインで送信することができケーブル実装を大幅に削減することができる。

この例では露光装置 300 に置かれた温度センサ 120 と 130 の A/D変換器からのデジタル信号をまとめて通信部 218a により温度制御手段 230 に送信する。

通信部 232 で受信した信号はデジタル信号プロセッサ等により構成される制御演算部 234 で各温度制御のための演算が行われる。

代表的には P I D 制御演算等が行われる。制御演算部 234 の出力は D/A変換器またはデューティ比が変わる PWM 出力器等により構成される出力部 236 を介し冷却制御部 264 および各駆動部 262、268 に送信される。

10

20

30

40

50

温度制御手段 2 3 0 から各駆動部へのケーブル配線および先に述べた遮断器等から各駆動部へのケーブル配線は部品実装とともに大きなスペースを必要とする。

しかし、これらは露光装置 3 0 0 の外側に配置されているため露光装置のフットプリントに影響を与えない。

露光装置 3 0 0 に配置された加熱器 5 0 を駆動するケーブルは制御盤 2 0 0 の駆動部 2 6 8 より接続されるが、露光装置 3 0 0 に必要とされるフットプリントは最小限に留めることが可能となる。

【 0 0 2 3 】

次に、図 4 により温度制御手段 2 3 0 の演算について説明を行う。

一点鎖線で囲まれた部分は温度制御手段 2 3 0 における制御演算部のブロック図である

10

第 1 の制御演算部 4 0 0 は熱交換器 2 0 の下流に配置された第 1 の温度センサ 1 1 0 の値をフィードバックし目標値と加減算器 4 1 0 により加減算される。

制御部 4 2 0 により P I D 演算が行われ冷却制御部 2 6 4 を駆動して第 1 の温度センサ 1 1 0 の値を所定値となるよう制御する。

その後、フィルタ 3 0 と加熱部 4 0 および供給ダクト 6 0 を通過した後、露光装置 3 0 0 に配置された第 2 の温度センサ 1 2 0 の値をフィードバックし、第 2 の制御演算部 5 0 0 において目標値と加減算器 5 1 0 により加減算される。

制御部 5 2 0 により P I D 演算が行われ駆動部 2 6 2 を駆動して第 2 の温度センサ 1 2 0 の値を所定値となるよう制御する。

20

ここで、制御部 5 2 0 の出力、すなわち操作量 (M V) 5 3 0 は、第 3 の制御演算部 6 0 0 において目標値と加減算器 6 1 0 により加減算される。

さらに、制御部 6 2 0 により P 演算または P I 演算または P I D 演算が行われ第 1 の制御演算部 4 0 0 の加減算器 4 1 0 に印加される。

さらに、第 3 の制御演算部 6 0 0 により第 2 の制御演算部 5 0 0 の操作量 (M V) 5 3 0 が所定値となるよう冷却制御部 2 6 4 への操作量を制御するよう構成されてもよい。

この場合、第 1 の制御演算部 4 0 0 により露光装置 3 0 0 における熱負荷やその他に帰還ダクト 7 0 や流体供給装置 1 0 0 に重畳する熱外乱を除去し第 1 の温度センサ 1 1 0 の値が所定値となるよう制御される。

さらに、第 2 の制御演算部 5 0 0 によりケミカルフィルタ 3 0 で発生する温度外乱や供給ダクト 6 0 より重畳する環境変化や露光装置内の負荷変動等による外乱に対して露光装置 3 0 0 の第 2 の温度センサ 1 2 0 の値が所定値となるよう制御される。

30

第 3 の制御演算部 6 0 0 により第 2 の制御演算部の操作量 (M V) 5 3 0 が大きい時、すなわち加熱部 4 0 の加熱能力が所定値以上に必要とされるときは、第 3 の制御演算部 6 0 0 からの出力により冷却制御部 2 6 4 の冷却能力を低下させる。

加熱部 4 0 の加熱能力が所定値以下を必要とされるときは、第 3 の制御演算部 6 0 0 からの出力により冷却制御部 2 6 4 の冷却能力を向上させるよう制御される。

このため、第 1 の制御演算部 4 0 0 と第 2 の制御演算部 5 0 0 は第 3 の制御演算部 6 0 0 により相互に関係して制御され、各種温度外乱が加熱部 4 0 の加熱能力を超える大きな外乱となった場合でも冷却制御部 2 6 4 の能力を変更する。

40

これにより、常に高精度な温度制御を行うことが可能となる。

更に、露光装置 3 0 0 の中に第 3 の温度センサ 1 3 0 を配置し、第 4 の制御演算部 7 0 0 において目標値と加減算器 7 1 0 により加減算される。

制御部 7 2 0 により P I D 演算が行われ駆動部 2 6 8 を駆動して第 3 の温度センサ 1 3 0 の値を所定値となるよう制御してもよい。

制御演算を行う温度制御手段 2 3 0 は露光装置 3 0 0 とは別の制御盤 2 0 0 に配置されているため露光装置 3 0 0 のフットプリントを削減することが可能となる。

従って、本実施例の露光システムによれば、露光装置のフットプリントを抑制しつつ高精度な温度安定性を有する。

【 実施例 2 】

50

【 0 0 2 4 】

次に、本発明の実施例 2 の露光システムについて説明する。

図 5 は本発明の実施例 2 の露光システムの構成図である。

本実施例 2 は、基板であるウェハ 3 1 5 を露光する露光装置 3 0 0 と、露光装置 3 0 0 に流路を介して流体を供給する流体供給装置 1 0 0 と、を有する露光システムである。

流体供給装置 1 0 0 は、露光装置 3 0 0 を介して流体を流すための送流手段 1 0 と、流体の温度を調整する第 1 の温度調整手段である熱交換器 2 0 と、を有する。

さらに、流体供給装置 1 0 0 内において第 1 の温度調整手段である熱交換器 2 0 の下流に配され、流体の温度を計測し、該計測された温度の情報を第 1 の温度調整手段の制御に供する第 1 の温度計測手段である第 1 の温度センサ 1 1 0 を有する。

露光装置 3 0 0 は、流体供給装置 1 0 0 から供給される流体の温度を計測する第 2 の温度計測手段である第 2 の温度センサ 1 2 0 を有する。

第 1 の温度調整手段は、前記第 1 の温度計測手段により計測された温度の情報と前記第 2 の温度計測手段により計測された温度の情報とに基づき、前記流体の温度を調整する。

第 1 の温度調整手段は、流体を冷却する冷却手段である冷却制御部 2 6 4 を有する。

本実施例 2 において、露光装置 3 0 0 は、クリーンルーム内に設置され、流体供給装置 1 0 0 は、クリーンルーム外に設置されている。

【 0 0 2 5 】

実施例 2 における流体は液体で、実施例 1 と同様の機能を有する機器は同じ番号として説明を割愛する。

露光装置 3 0 0 と流体供給装置 1 0 0 は供給配管 6 2 と帰還配管 7 2 により接続されている。

流体供給装置 1 0 0 より露光装置 3 0 0 に供給する液体は、例えば純水や、防錆処理剤を含んだクーラント液、または電気絶縁性の高いフッ素系不活性液体を使用してもよい。

熱交換器 2 0 に戻って来る液体は露光装置 3 0 0 における熱を回収しているため温度が上昇している。第 1 の温度センサが所定値となるよう冷却制御部 2 6 4 が制御される。

タンク 3 2 を通過した後にポンプ 1 2 により供給配管 6 2 を通して露光装置 3 0 0 に液体が供給され、第 2 の温度センサ 1 2 0 により供給温度が計測される。

第 2 の温度センサ 1 2 0 は温度検出手段 2 2 0 によりデジタル信号に変換され、温度制御手段 2 3 0 に信号が伝達される。

温度制御手段 2 3 0 は第 2 の温度センサ 1 2 0 を所定値とするための操作量を演算し、冷却制御手段 2 6 4 を調整して熱交換器における交換熱量を制御する。

この構成により、制御演算を行う温度制御手段 2 3 0 や、冷却制御部 2 6 4 や保護機器である遮断機 2 5 6 が露光装置 3 0 0 とは別の制御盤 2 0 0 に配置されているため露光装置 3 0 0 のフットプリントを大幅に削減することが可能となる。

尚、制御盤 2 0 0 は、流体供給装置 1 0 0 とは別の筐体に配置してもよいし、流体供給装置 1 0 0 の内部に配置してもよい。

【 実施例 3 】

【 0 0 2 6 】

次に、本発明の実施例 3 の露光システムについて説明する。

実施例 3 では、図 5 の実施例 2 における露光装置 3 0 0 において、更に加熱器 5 0 と第 3 の温度センサ 1 3 0 を有する。

本実施例 3 は、基板であるウェハ 3 1 5 を露光する露光装置 3 0 0 と、露光装置 3 0 0 に流路を介して流体を供給する流体供給装置 1 0 0 と、を有する露光システムである。

流体供給装置 1 0 0 は、露光装置 3 0 0 を介して流体を流すための送流手段 1 0 と、流体の温度を調整する第 1 の温度調整手段である熱交換器 2 0 と、を有する。

さらに、流体供給装置 1 0 0 内において第 1 の温度調整手段である熱交換器 2 0 の下流に配され、流体の温度を計測し、該計測された温度の情報を第 1 の温度調整手段の制御に供する第 1 の温度計測手段である第 1 の温度センサ 1 1 0 を有する。

露光装置 3 0 0 は、流体供給装置 1 0 0 から供給される流体の温度を計測する第 2 の温

10

20

30

40

50

度計測手段である第2の温度センサ120を有する。

露光装置300は、露光装置300内において第2の温度計測手段の下流に配され、流体の温度を調整する第2の温度調整手段である加熱器40を有する。

さらに、露光装置300内において第1の温度調整手段の下流に配され、流体の温度を計測し、該計測された温度の情報を前記第2の温度調整手段の制御に供する第3の温度計測手段である第3の温度センサ130を有する。

第1の温度調整手段は、第1の温度計測手段により計測された温度の情報と第2の温度計測手段により計測された温度の情報とに基づき、前記流体の温度を調整する。

第2の温度調整手段は、第3の温度計測手段により計測された温度の情報に基づき、前記流体の温度を調整する。

10

制御手段である温度制御手段230は、第1の温度調整手段の動作を制御する第1の制御演算部400、第2の温度調整手段の動作を制御する第2の制御演算部500、第2の制御演算部500の出力に応じた出力を行う第3の制御演算部600と、を有する。

第1の制御演算部は、第1の温度計測手段により計測された温度の情報と、第3の制御演算部の出力とに基づき、前記第1の温度調整手段の動作を制御する。

第1の温度調整手段は、前記流体を冷却する冷却手段を有し第2の温度調整手段は、前記流体を加熱する加熱手段を有する。

本実施例3において、露光装置300はクリーンルーム内に設置され、流体供給装置100はクリーンルーム外に設置されている。

【0027】

20

先に述べたウェハステージやレチクルステージまたは投影露光系では、アクチュエータの発熱や外部からの熱外乱に対し0.01以下の温度安定性が要求される場合があるため供給する液体の温度もより高精度に制御する必要がある。

第3の温度センサ130からの信号を温度検出手段220によりデジタル信号に変換し、温度制御手段230に信号を伝達する。

温度制御手段230は第3の温度センサ130を所定値とするための操作量を演算し駆動部268を通して加熱器50を調整するよう構成される。

この場合も、制御演算を行う温度制御手段230や加熱器50を駆動するための遮断器260、駆動部268が露光装置300とは別の制御盤200に配置される。

このため、露光装置300のフットプリントを大幅に削減することが可能となり、露光空間310に供給する液体の温度を極めて安定に制御することが可能となる。

30

【0028】

次に、図6により温度制御手段230の演算について説明を行う。

一点鎖線で囲まれた部分は温度制御手段230における制御演算部のブロック図である。

第1の制御演算部400は、熱交換器20の下流に配置された第1の温度センサ110の値をフィードバックし目標値と加減算器410により加減算される。

このため、制御部420によりPID演算が行われ冷却制御部264を駆動して第1の温度センサ110の値を所定値となるよう制御する。

その後、タンク32とポンプ12および供給配管62を通過した後、露光装置300に配置された第2の温度センサ130の値をフィードバックし、第2の制御演算部500において目標値と加減算器510により加減算される。

40

このため、制御部520によりPID演算が行われ駆動部268を駆動して第2の温度センサ130の値を所定値となるよう制御する。

ここで、制御部520の出力、すなわち操作量(MV)530は、第3の制御演算部600において目標値と加減算器610により加減算される。

制御部620によりP演算またはPI演算またはPID演算が行われ第1の制御演算部400の加減算器410に印加される。

さらに、第3の制御演算部600により第2の制御演算部500の操作量(MV)530が所定値となるよう冷却制御部264への操作量を制御するよう構成されてもよい。

50

【 0 0 2 9 】

この場合、第 1 の制御演算部 4 0 0 により露光装置 3 0 0 における熱負荷やその他に帰還配管 7 2 や流体供給装置 1 0 0 に重畳する熱外乱を除去し第 1 の温度センサ 1 1 0 の値が所定値となるよう制御される。

第 2 の制御演算部 5 0 0 によりポンプ 1 2 の発熱や供給配管 6 2 より重畳する環境変化や露光装置内の負荷変動等による外乱に対して露光装置 3 0 0 の第 2 の温度センサ 1 2 0 の値が所定値となるよう制御される。

第 3 の制御演算部 6 0 0 により第 2 の制御演算部の操作量 (M V) 5 3 0 が大きい時、すなわち加熱部 5 0 の加熱能力が所定値以上に必要とされるときは第 3 の制御演算部 6 0 0 からの出力により冷却制御部 2 6 4 の冷却能力を低下させる。

10

加熱部 5 0 の加熱能力が所定値以下を必要とされるときは第 3 の制御演算部 6 0 0 からの出力により冷却制御部 2 6 4 の冷却能力を向上させるよう制御される。

このため、第 1 の制御演算部 4 0 0 と第 2 の制御演算部 5 0 0 は第 3 の制御演算部 6 0 0 により相互に関係して制御され、各種温度外乱が加熱部 5 0 の加熱能力を超える大きな外乱となった場合でも冷却制御部 2 6 4 の能力を変更する。

これにより、常に高精度な温度制御を行うことが可能となる。

制御演算を行う温度制御手段 2 3 0 は露光装置 3 0 0 とは別の制御盤 2 0 0 に配置されているため露光装置 3 0 0 のフットプリントを削減することが可能となる。

従って、本実施例の露光システムによれば、露光装置のフットプリントを抑制しつつ高精度な温度安定性を有する。

20

【 0 0 3 0 】

次に、図 8 及び図 9 を参照して、上述の露光装置を利用したデバイス製造方法の実施例を説明する。

図 8 は、デバイス (I C や L S I などの半導体チップ、 L C D 、 C C D 等) の製造を説明するためのフローチャートである。ここでは、半導体チップの製造方法を例に説明する。

上述の露光システムを用いてウェハを露光する工程と、露光されたウェハを現像する工程とを備え、具体的には、以下の工程から成る。

ステップ 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 2 (マスク製作) では設計した回路パターンに基づいてマスク (原版またはレチクルともいう) を製作する。

30

ステップ 3 (ウェハ製造) ではシリコン等の材料を用いてウェハ (基板ともいう) を製造する。

ステップ 4 (ウェハプロセス) は前工程と呼ばれ、マスクとウェハを用いて、上記の露光装置によりリソグラフィ技術を利用してウェハ上に実際の回路を形成する。

ステップ 5 (組立) は、後工程と呼ばれ、ステップ 4 によって作製されたウェ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 6 (検査) では、ステップ 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。

40

こうした工程を経て半導体デバイスが完成し、それが出荷 (ステップ 7) される。

【 0 0 3 1 】

図 9 は、ステップ 4 のウェハプロセスの詳細なフローチャートである。

ステップ 1 1 (酸化) では、ウェハの表面を酸化させる。

ステップ 1 2 (C V D) では、ウェハの表面に絶縁膜を形成する。

ステップ 1 3 (電極形成) では、ウェハに電極を形成する。

ステップ 1 4 (イオン打込み) では、ウェハにイオンを打ち込む。

ステップ 1 5 (レジスト処理) では、ウェハに感光剤を塗布する。

ステップ 1 6 (露光) では、上述の露光システムを用い、マスクのパターンを介してウェハを露光する。

50

ステップ１７（現像）では、露光したウェハを現像する。

ステップ１８（エッチング）では、現像したレジスト像以外の部分を削り取る。

ステップ１９（レジスト剥離）では、エッチングが済んで不要となったレジストを取り除く。

これらのステップを繰り返し行うことによってウェハ上に多重に回路パターンが形成される。

【図面の簡単な説明】

【００３２】

【図１】本発明の実施例１の露光システムの構成図である。

【図２】本発明の実施例１の露光システムを構成する流体供給装置を構成する電気機器の構成図である。

10

【図３】本発明の実施例１の露光システムを構成する流体供給装置を構成する温度検出手段と温度制御手段の構成図である。

【図４】本発明の実施例１の露光システムを構成する流体供給装置を構成する温度制御系のブロック図である。

【図５】本発明の実施例２および実施例３の露光システムを構成する流体供給装置を構成する電気機器の構成図である。

【図６】本発明の実施例３の露光システムを構成する流体供給装置に係る温度制御系のブロック図である。

【図７】露光装置の概略的構成図である。

20

【図８】本発明の露光システムを構成する露光装置を使用したデバイスの製造を説明するためのフローチャートである。

【図９】図８に示すフローチャートのステップ４のウェハプロセスの詳細なフローチャートである。

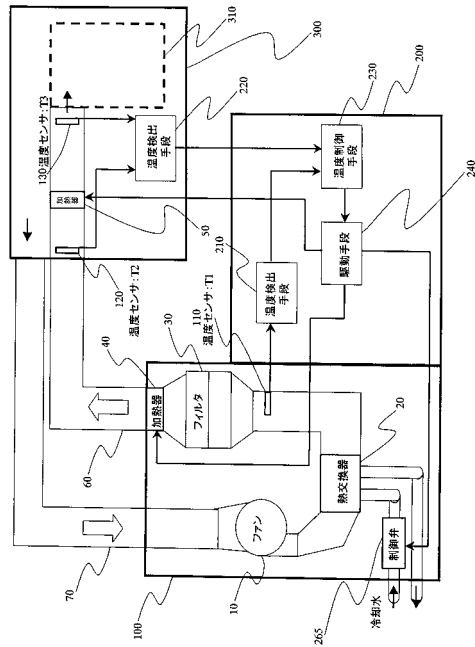
【符号の説明】

【００３３】

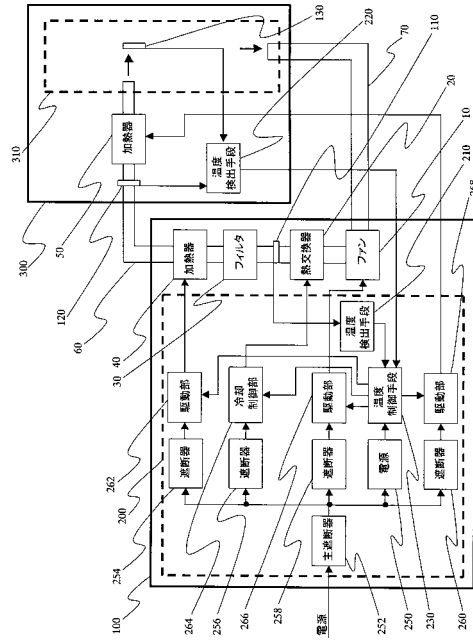
１０	ファン	２０	熱交換器
３０	ケミカルフィルタ	４０、５０	加熱器
６０	供給ダクト	７０	帰還ダクト
１００	流体供給装置		
１１０	第１の温度センサ	１２０	第２の温度センサ
２００	制御盤		
２１０、２２０	温度検出手段	２３０	温度制御手段
２３４	制御演算部	２４０	駆動手段
３００	露光装置	３１０	露光空間

30

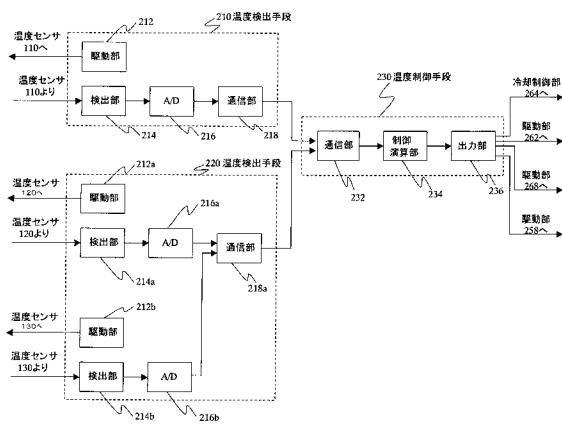
【図 1】



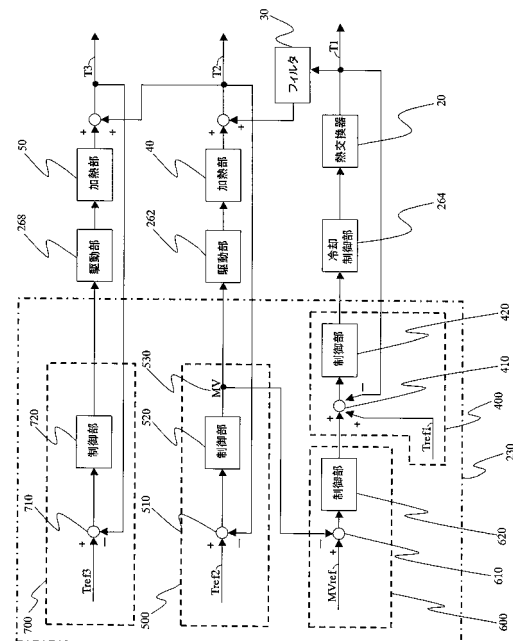
【図 2】



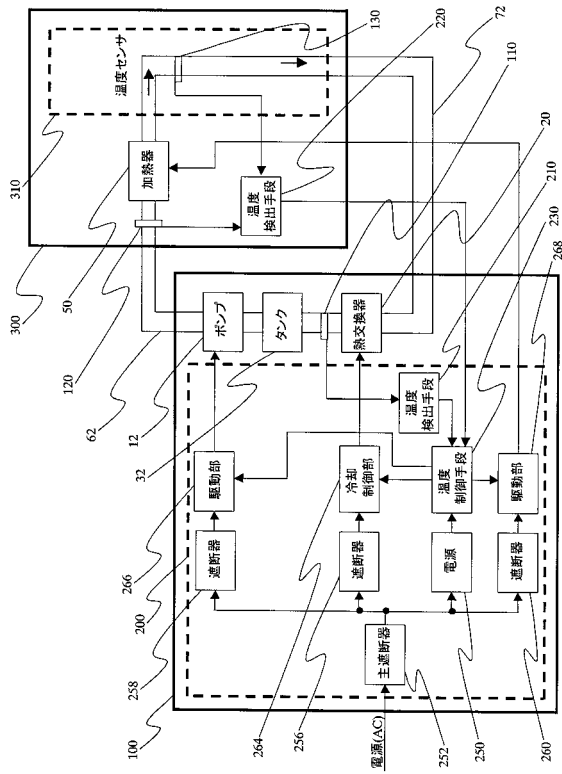
【図 3】



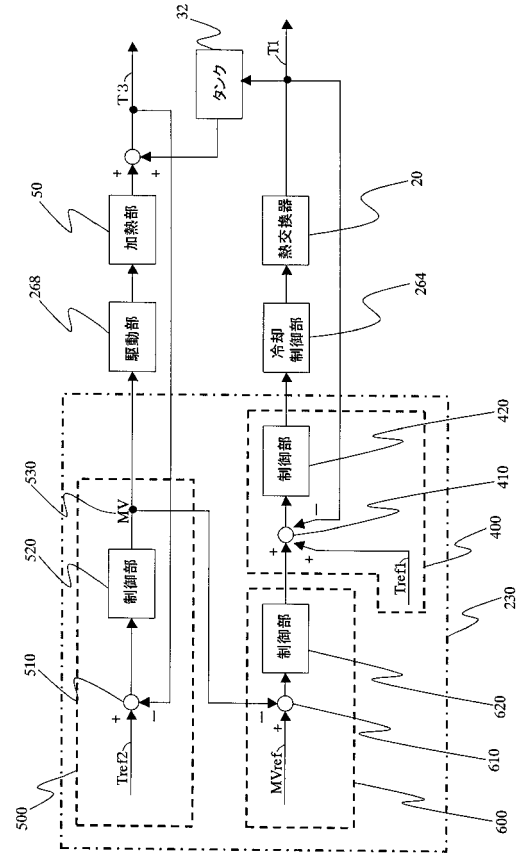
【図 4】



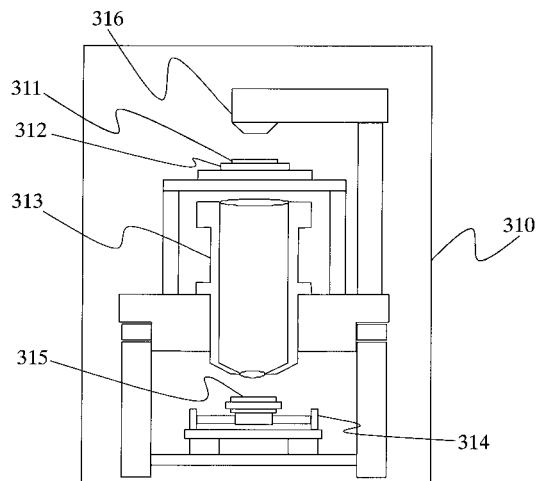
【図 5】



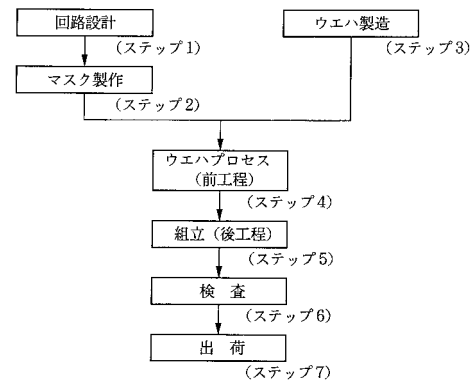
【図 6】



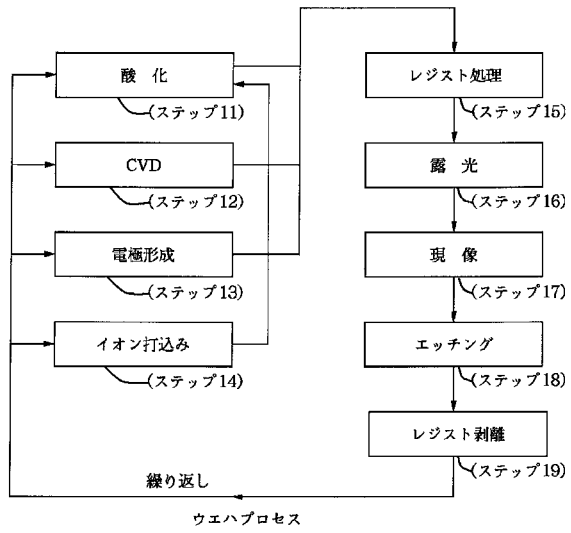
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-142382(JP,A)
特開2006-332146(JP,A)
特開2006-222165(JP,A)
特開2003-133211(JP,A)
特開2006-005135(JP,A)
特開2006-086448(JP,A)
特開2006-041251(JP,A)
特開2003-067058(JP,A)
特開2001-244179(JP,A)
特開2003-115440(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/027
G03F 7/20