

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 7 部門第 2 区分

【発行日】平成20年5月1日(2008.5.1)

【公開番号】特開2006-261497(P2006-261497A)

【公開日】平成18年9月28日(2006.9.28)

【年通号数】公開・登録公報2006-038

【出願番号】特願2005-78840(P2005-78840)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/027 (2006.01)

G 0 3 F 7/20 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/30 5 0 2 H

G 0 3 F 7/20 5 2 1

【手続補正書】

【提出日】平成20年3月18日(2008.3.18)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

気体の温度を調整する気体温度調整装置と、冷媒の温度を調整する冷媒温度調整装置とを有し、前記冷媒温度調整装置は、気体を利用して前記冷媒の温度を調整することを特徴とするデバイス製造装置。

【請求項 2】

気体の温度を調整する気体温度調整装置と、冷媒の温度を調整する冷媒温度調整装置とを有し、前記冷媒温度調整装置は、工場設備から供給される冷却水を利用して前記冷媒の温度を調整することを特徴とするデバイス製造装置。

【請求項 3】

前記冷媒温度調整装置は、前記デバイス製造装置に供給される気体を冷媒の温度調整に利用することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のデバイス製造装置。

【請求項 4】

前記冷媒温度調整装置は、前記デバイス製造装置に供給される気体のリターンを冷媒の温度調整に利用することを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載のデバイス製造装置。

【請求項 5】

前記気体温度調整装置は、前記気体の流量を制御するための熱交換器を通過する経路と、バイパス経路と、前記バイパス経路に設けられたバイパス弁とを有することを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載のデバイス製造装置。

【請求項 6】

前記冷媒温度調整装置は、冷媒の温度を検出する冷媒温度検出部と、前記冷媒温度検出部によって検出された温度に基づいて冷媒の温度を制御する冷媒温度制御部とを有することを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載のデバイス製造装置。

【請求項 7】

前記気体温度調整装置は、気体の温度を検出する気体温度検出部と、前記気体温度検出部によって検出された温度に基づいて気体の温度を制御する気体温度制御部とを有することを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載のデバイス製造装置。

## 【請求項 8】

前記温度調整装置は、閉回路で気体の熱交換を行うことを特徴とする請求項 1～7 のいずれか 1 項に記載のデバイス製造装置。

## 【請求項 9】

前記温度調整装置は、前記デバイス製造装置本体の稼働状態に基づいて制御されることを特徴とする 1～8 のいずれか 1 項に記載のデバイス製造装置。

## 【請求項 10】

請求項 1～9 のいずれか 1 項に記載のデバイス製造装置を用いて基板を露光する工程を含む製造工程によっ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。

## 【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0001】

本発明は、デバイス製造装置に関し、特に、温度調整装置を備えたデバイス製造装置に関するものである。

## 【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

また、図 2 の従来の温度調節装置の冷媒である冷却水 31は先ず、冷却器 10 へと送られる。該冷媒である冷却水 31は冷却器 10 により所定の温度まで冷却される。このとき冷却器 10 は制御部 13b により温度センサ 11 に基づき制御される。冷却器 10 の出口には温度センサ 11 が設けられていて、制御部 13b は、温度センサ 11 による測定結果に基づいて、冷媒（冷却水 31）が所定の温度まで冷却されるように冷却器 10 を制御する。冷却水 31 は冷却器 10 により所定の温度まで冷却された後、加熱器 2 へと送られる。冷却水 31 は加熱器 2 により所定の温度まで加熱される。加熱器 2 の出口には温度センサ 12 が設けられていて、制御部 13b は、温度センサ 12 による測定結果に基づいて、冷媒が所定の温度まで加熱されるように加熱器 2 を制御する。加熱器 2 は制御部 13b により温度センサ 12 に基き制御され、精密温調された冷却水31は露光装置本体 15 へと供給され、露光装置本体 15 のレチクルステージ 26 や、ウエハステージ 27 等の種々の発熱源から発生する熱を十分に放熱させて排除し、露光装置本体 15 内の各部位の温度を調整しあるいは冷却し、露光装置本体 15 の温度を安定させる。これによって、精度のよい露光が可能となる。

【特許文献 1】特開 2001-244179 号公報

## 【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

ところで、半導体露光装置等においては、露光むらをなくし、かつ精密な位置決めを必要とし、高い分解能で気体の温度を調整することが重要である。さらに、今まで以上にスピードアップが求められており、そのために、より大電力を消費する方向へ進んでいる。また同時に、省エネルギーに対する重要性も増してきており、省エネルギーの観点から電力の消費量を削減することも要求されており、ステージが高速化・大型化しているのに対しても消費電力を今までと同等にもしくはさらに小さくすることが必要となってきた。

## 【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

上記目的を達成するために、本発明のデバイス製造装置は、気体の温度を調整する気体温度調整装置と、冷媒の温度を調整する冷媒温度調整装置とを有し、前記冷媒温度調整装置は、気体を利用して前記冷媒の温度を調整することを特徴とするデバイス。

## 【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

さらに本発明のデバイス製造装置は、気体の温度を調整する気体温度調整装置と、冷媒の温度を調整する冷媒温度調整装置とを有し、前記冷媒温度調整装置は、工場設備から供給される冷却水を利用して前記冷媒の温度を調整することを特徴とする。

## 【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】削除

【補正の内容】

## 【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】削除

【補正の内容】

## 【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

以上説明したように、本発明によれば、温度調整装置にてデバイス製造装置本体の雰囲気精度良く温度調整することができるとともに、温度調整装置の冷却器やヒータを小型化することができ、デバイス製造装置の省エネルギー化とコストダウンを図ることができる。

## 【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

本発明に基く温度調整装置を備えた実施例 1 に係る露光装置について、その概略構成を示す図 1 を参照して説明する。図 1 において、この露光装置 22 は、レチクル等の原版のパターンをウエハ等の基板に転写する露光装置本体 15 と、露光装置本体 15 を包囲するチャンバ 20 と、チャンバ 20 内の気体の温度を調整する気体温度調整装置 21とを具備している。

## 【手続補正 11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

また、この露光装置22は、露光装置本体15を包囲するチャンバ20に、気体流入口19と気体流出口14がそれぞれ上下に設けられ、気体温度調整装置21により所定の温度に調整された気体が、上方の気体流入口19から供給され、矢印で示すように露光装置本体15に沿って下方に流れ、その後、気体流出口14から排出されるように構成されている。そして、チャンバ20内を矢印で示すように露光装置本体15に沿って流れる気体が、露光装置本体15の発熱源から発生する熱を放熱させて排除し、チャンバ20内の気体の温度を所定の温度に維持する作用をする。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0019】

気体温度調整装置21は、チャンバ20の気体流出口14から排気される気体をバイパスするバタフライ弁（バイパス弁）1と、気体流出口14から排気される気体の流量を調整するバタフライ弁1'と、チャンバ20から排出された気体が工場から供給された水と熱交換を行い所定の温度まで加熱する加温器2と、工場から供給された水8と熱交換を行った気体を冷却するための冷却器3と、気体を最終温調目的温度に精密温度調整を行う加温器4と、気体を循環させるファン（送風機）5とを順次連通して構成されている。冷媒温度調整装置7は、冷媒である工場から供給された水8を、工場から供給された冷却水9を用いて熱交換して所定の温度まで冷却する冷却器10（即ち、工場設備から供給される冷却水を利用して前記冷媒の温度を調整する手段）と、チャンバ20から排出された気体を用いて熱交換して冷媒（工場から供給された水8）を所定の温度まで加熱する加温器2（即ち、気体を利用して前記冷媒の温度を調整する手段）とを順次連通して構成されている。加温器2の熱交換量は、チャンバ出口後のバタフライ弁1とバタフライ弁1'により、チャンバ20から排出され加温器2に流れる気体の量を調整することによって制御される。

本発明における「工場から供給された水8」は、従来例である図2の「冷却水31」に相当し、いずれも露光装置全体の冷媒である。本発明における「工場から供給された冷却水9」は本発明の特徴の1であり、従来例にはない。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0022】

以上のように構成される気体温度調整装置21、または冷媒温度調整装置7もしくは両方を備えた露光装置において、気体流出口14から排出される気体は、露光装置本体15から発生する熱を吸収して高温状態となって配管経路16へ流出し、先ず、バイパスされる。このときのバイパス量は制御部13aにより制御されるバタフライ弁1, 1'により調整される。気体は配管経路17を介して加温器2へ導かれ、同時にバイパス経路18に流れ込む。配管経路17から加温器2へ導かれた高温の気体は、工場設備より供給された水8の温度調整を行った後、冷却器3へと送られる。即ち、露光装置本体に供給される気体を利用して、冷媒である工場設備より供給された水8の温度調整を行っている。冷却器3へ送られた気体は、制御部13cの指令により所定の温度まで冷却され、精密温調のた

め加温器 4 へと送られる。加温器 4 へ送られた気体は、制御部 13c の指令に基づき精密温調されてファン 5 へと送られる。また、このときファン 5 の設置場所は加温器 4 の後には限定しない。精密温調された気体は気体流入口 19 へと送り込まれる。所定の最終温調目的温度に調整され気体は、気体流入口 19 からフィルタを通りチャンバ 20 内に供給され、露光装置本体 15 の種々の発熱源から発生する熱を十分に放熱させて排除し、チャンバ 20 内の各部位の温度を調整しあるいは冷却し、チャンバ 20 内の雰囲気安定させる。これによって、精度のよい露光を行うことが可能になる。

【手続補正 14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0031】

【図 1】本発明の実施例 1 に係る温度調整装置を備えた露光装置の概略構成図である。

【図 2】従来の温度調整装置を備えた露光装置の概略構成図である。

【図 3】半導体デバイスの製造工程を示すフローチャートである。

【図 4】ウエハプロセスを示すフローチャートである。

【手続補正 15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0032

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0032】

1：バタフライ弁（バイパス弁）、1'：バタフライ弁、2：加温器、3：冷却器、4：加温器、5：ファン、6：温度センサ、7：冷媒温度調整装置、8：工場設備から供給される水（冷媒）、9：工場設備から供給される冷却水、10：冷却器、11：温度センサ、12：温度センサ、13a：制御部、13b：制御部、13c：制御部、14：気体流出口、15：露光装置本体、16：配管経路、17：配管経路、18：バイパス経路、19：気体流入口、20：チャンバ、21：気体温度調整装置、22：露光装置、23：流量調整弁、24：温度センサ、25：フィルタ、26：レチクルステージ、27：ウエハステージ、28：ベースヒータ、29：高感度ベースヒータ、30：配管経路、31：冷却水（冷媒）。