

明 細 書

発明の名称：基板処理装置、温度制御装置及び温度制御方法

技術分野

[0001] 本開示は、基板処理装置、温度制御装置及び温度制御方法に関する。

背景技術

[0002] 下記の特許文献1には、「半導体製造装置に用いられる部材の温度を制御する温度制御システムであって、第1の温度に調温された液体を貯蔵する低温温調ユニットと、前記第1の温度より高い第2の温度に調温された液体を貯蔵する高温温調ユニットと、前記低温温調ユニットから供給された流体を流す低温流路と、前記高温温調ユニットから供給された流体を流す高温流路と、流体を循環させるバイパス流路と、合流部にて前記低温流路、前記高温流路及び前記バイパス流路と合流し、各流路から合流した流体を流す結合流路と、前記部材またはその近傍に設置され、前記結合流路から流体を流し、前記部材を冷却又は加熱する調温部と、前記合流部の上流側にて前記低温流路、前記高温流路及び前記バイパス流路に取り付けられた可変バルブと、前記可変バルブの開度を制御し、前記低温流路、前記高温流路及び前記バイパス流路の流量分配比率を調整する制御装置と、を備えることを特徴とする温度制御システム。」が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2013-105359号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 本開示は、構成部材の温度が安定するまで時間を短縮する技術を提供する。

課題を解決するための手段

[0005] 本開示の一態様による基板処理装置は、熱媒体供給部と、構成部材と、制

御部とを有する。熱媒体供給部は、それぞれ異なる温度とされた複数の熱媒体をそれぞれ供給可能に構成されている。構成部材は、複数の熱媒体をそれぞれ個別に流すことが可能な複数の流路が形成され、基板処理装置を構成する。制御部は、熱媒体供給部から複数の熱媒体のうちの第1熱媒体を流路に流す場合、複数の熱媒体のうちの第1熱媒体以外の熱媒体を流路から排出するように制御するように構成されている。

発明の効果

[0006] 本開示によれば、構成部材の温度が安定するまで時間を短縮できる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図1は、容量結合型のプラズマ処理装置の構成例を説明するための図である。

[図2]図2は、実施形態に係る温度制御装置の概略構成の一例を示す図である。

[図3A]図3Aは、実施形態に係る温度制御装置による熱媒体の制御を説明する図である。

[図3B]図3Bは、実施形態に係る温度制御装置による熱媒体の制御を説明する図である。

[図3C]図3Cは、実施形態に係る温度制御装置による熱媒体の制御を説明する図である。

[図3D]図3Dは、実施形態に係る温度制御装置による熱媒体の制御を説明する図である。

[図3E]図3Eは、実施形態に係る温度制御装置による熱媒体の制御を説明する図である。

[図4A]図4Aは、プラズマ処理の際の本体部の熱の流れを説明する図である。

[図4B]図4Bは、プラズマ処理の際の本体部の熱の流れを説明する図である。

[図5]図5は、実施形態に係る温度制御装置の別な構成の一例を示す図である。

。

[図6A]図6 Aは、実施形態に係る温度制御装置の別な構成の一例を示す図である。

[図6B]図6 Bは、実施形態に係る温度制御装置の別な構成の一例を示す図である。

[図7A]図7 Aは、実施形態に係る温度制御装置の別な構成の一例を示す図である。

[図7B]図7 Bは、実施形態に係る温度制御装置の別な構成の一例を示す図である。

[図8]図8は、基板支持部の構成の他の一例を概略的に示す図である。

[図9]図9は、実施形態に係る本体部111の構成の一例を示す図である。

[図10]図10は、実施形態に係る温度制御方法の処理の流れ一例を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0008] 以下に、基板処理装置、温度制御装置及び温度制御方法の実施形態について、図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下の実施形態により、開示される基板処理装置、温度制御装置及び温度制御方法が限定されるものではない。

[0009] 基板が載置されるステージなど、基板処理装置を構成する構成部材に流路を形成し、流路に循環させる熱媒体の温度を変えることで、構成部材の温度を制御する基板処理装置が知られている。

[0010] しかし、流路に循環させる熱媒体の温度を変えて構成部材の温度を昇温又は降温させる場合、構成部材の温度が安定するまで時間がかかる。そこで、構成部材の温度が安定するまで時間を短縮する技術が期待されている。

[0011] (実施形態)

(基板処理装置の構成)

本開示の基板処理装置の一例について説明する。以下に説明する実施形態では、本開示の基板処理装置をシステム構成のプラズマ処理システムとした

場合を例に説明する。

[0012] 以下に、プラズマ処理システムの構成例について説明する。図1は、容量結合型のプラズマ処理装置の構成例を説明するための図である。

[0013] プラズマ処理システムは、容量結合型のプラズマ処理装置1及び制御部2を含む。容量結合型のプラズマ処理装置1は、プラズマ処理チャンバ10、ガス供給部20、電源30及び排気システム40を含む。また、プラズマ処理装置1は、基板支持部11及びガス導入部を含む。ガス導入部は、少なくとも1つの処理ガスをプラズマ処理チャンバ10内に導入するように構成される。ガス導入部は、シャワーヘッド13を含む。基板支持部11は、プラズマ処理チャンバ10内に配置される。シャワーヘッド13は、基板支持部11の上方に配置される。一実施形態において、シャワーヘッド13は、プラズマ処理チャンバ10の天部（ceiling）の少なくとも一部を構成する。プラズマ処理チャンバ10は、シャワーヘッド13、プラズマ処理チャンバ10の側壁10a及び基板支持部11により規定されたプラズマ処理空間10sを有する。プラズマ処理チャンバ10は、少なくとも1つの処理ガスをプラズマ処理空間10sに供給するための少なくとも1つのガス供給口と、プラズマ処理空間からガスを排出するための少なくとも1つのガス排出口とを有する。プラズマ処理チャンバ10は接地される。シャワーヘッド13及び基板支持部11は、プラズマ処理チャンバ10の筐体とは電氣的に絶縁される。

[0014] 基板支持部11は、本体部111及びリングアセンブリ112を含む。実施形態では、本体部111が本開示の構成部材、ステージ及び対象部材に対応する。本体部111は、基板Wを支持するための中央領域111aと、リングアセンブリ112を支持するための環状領域111bとを有する。ウェハは基板Wの一例である。本体部111の環状領域111bは、平面視で本体部111の中央領域111aを囲んでいる。基板Wは、本体部111の中央領域111a上に配置され、リングアセンブリ112は、本体部111の中央領域111a上の基板Wを囲むように本体部111の環状領域111b

上に配置される。従って、中央領域111aは、基板Wを支持するための基板支持面とも呼ばれ、環状領域111bは、リングアセンブリ112を支持するためのリング支持面とも呼ばれる。実施形態では、中央領域111aが本開示の載置面に対応する。

[0015] 一実施形態において、本体部111は、基台1110及び静電チャック1111を含む。基台1110は、導電性部材を含む。基台1110の導電性部材は下部電極として機能し得る。静電チャック1111は、基台1110の上に配置される。静電チャック1111は、セラミック部材1111aとセラミック部材1111a内に配置される静電電極1111bとを含む。セラミック部材1111aは、中央領域111aを有する。一実施形態において、セラミック部材1111aは、環状領域111bも有する。なお、環状静電チャックや環状絶縁部材のような、静電チャック1111を囲む他の部材が環状領域111bを有してもよい。この場合、リングアセンブリ112は、環状静電チャック又は環状絶縁部材の上に配置されてもよく、静電チャック1111と環状絶縁部材の両方の上に配置されてもよい。また、後述するRF(Radio Frequency)電源31及び／又はDC(Direct Current)電源32に結合される少なくとも1つのRF／DC電極がセラミック部材1111a内に配置されてもよい。この場合、少なくとも1つのRF／DC電極が下部電極として機能する。後述するバイアスRF信号及び／又はDC信号が少なくとも1つのRF／DC電極に供給される場合、RF／DC電極はバイアス電極とも呼ばれる。なお、基台1110の導電性部材と少なくとも1つのRF／DC電極とが複数の下部電極として機能してもよい。また、静電電極1111bが下部電極として機能してもよい。従って、基板支持部11は、少なくとも1つの下部電極を含む。

[0016] リングアセンブリ112は、1又は複数の環状部材を含む。一実施形態において、1又は複数の環状部材は、1又は複数のエッジリングと少なくとも1つのカバーリングとを含む。エッジリングは、導電性材料又は絶縁材料で形成され、カバーリングは、絶縁材料で形成される。

- [0017] また、基板支持部11は、静電チャック1111、リングアセンブリ112及び基板のうち少なくとも1つをターゲット温度に調節するように構成される温調モジュールを含んでもよい。温調モジュールは、ヒータ、伝熱媒体、流路、又はこれらの組み合わせを含んでもよい。
- [0018] 一実施形態において、基板支持部11は、ブライン等の液体やガスなどの熱媒体をそれぞれ流すことが可能な複数の流路1112が形成され、1又は複数のヒータが静電チャック1111のセラミック部材1111a内に配置される。また、基板支持部11は、基板Wの裏面と中央領域111aとの間の間隙に伝熱ガスを供給するように構成された伝熱ガス供給部を含んでもよい。複数の流路1112は、交差せず、各流路1112の熱媒体が混ざることなく、それぞれ個別に流すことが可能とされている。本実施形態に係る基板支持部11の本体部111は、内部に2つの流路1112a、1112bが形成されている。流路1112a、1112bは、中央領域111aの下側に、交差しないように形成されている。流路1112a、1112bは、並列に形成されており、間に隔壁が設けられている。流路1112aは、一方の端に配管201aが接続され、他方の端に配管202aが接続されている。流路1112bは、一方の端に配管201bが接続され、他方の端に配管202bが接続されている。配管201a、201b及び配管202a、202bは、温度制御装置200に接続されている。温度制御装置200は、配管201a、201b及び配管202a、202bを介して流路1112a、1112bに流す熱媒体を制御することで、本体部111の温度を制御する。
- [0019] シャワーヘッド13は、ガス供給部20からの少なくとも1つの処理ガスをプラズマ処理空間10s内に導入するように構成される。シャワーヘッド13は、少なくとも1つのガス供給口13a、少なくとも1つのガス拡散室13b、及び複数のガス導入口13cを有する。ガス供給口13aに供給された処理ガスは、ガス拡散室13bを通過して複数のガス導入口13cからプラズマ処理空間10s内に導入される。また、シャワーヘッド13は、少

なくとも1つの上部電極を含む。なお、ガス導入部は、シャワーヘッド13に加えて、側壁10aに形成された1又は複数の開口部に取り付けられる1又は複数のサイドガス注入部(SGI: Side Gas Injector)を含んでもよい。

[0020] ガス供給部20は、少なくとも1つのガスソース21及び少なくとも1つの流量制御器22を含んでもよい。一実施形態において、ガス供給部20は、少なくとも1つの処理ガスを、それぞれに対応のガスソース21からそれぞれに対応の流量制御器22を介してシャワーヘッド13に供給するように構成される。各流量制御器22は、例えばマスフローコントローラ又は圧力制御式の流量制御器を含んでもよい。さらに、ガス供給部20は、少なくとも1つの処理ガスの流量を変調又はパルス化する1又はそれ以上の流量変調デバイスを含んでもよい。

[0021] 電源30は、少なくとも1つのインピーダンス整合回路を介してプラズマ処理チャンバ10に結合されるRF電源31を含む。RF電源31は、少なくとも1つのRF信号(RF電力)を少なくとも1つの下部電極及び／又は少なくとも1つの上部電極に供給するように構成される。これにより、プラズマ処理空間10sに供給された少なくとも1つの処理ガスからプラズマが形成される。従って、RF電源31は、プラズマ処理チャンバ10において1又はそれ以上の処理ガスからプラズマを生成するように構成されるプラズマ生成部の少なくとも一部として機能し得る。また、バイアスRF信号を少なくとも1つの下部電極に供給することにより、基板Wにバイアス電位が発生し、形成されたプラズマ中のイオン成分を基板Wに引き込むことができる。

[0022] 一実施形態において、RF電源31は、第1のRF生成部31a及び第2のRF生成部31bを含む。第1のRF生成部31aは、少なくとも1つのインピーダンス整合回路を介して少なくとも1つの下部電極及び／又は少なくとも1つの上部電極に結合され、プラズマ生成用のソースRF信号(ソースRF電力)を生成するように構成される。一実施形態において、ソースR

F 信号は、10 MHz ~ 150 MHz の範囲内の周波数を有する。一実施形態において、第1のRF生成部31aは、異なる周波数を有する複数のソースRF信号を生成するように構成されてもよい。生成された1又は複数のソースRF信号は、少なくとも1つの下部電極及び／又は少なくとも1つの上部電極に供給される。

[0023] 第2のRF生成部31bは、少なくとも1つのインピーダンス整合回路を介して少なくとも1つの下部電極に結合され、バイアスRF信号（バイアスRF電力）を生成するように構成される。バイアスRF信号の周波数は、ソースRF信号の周波数と同じであっても異なってもよい。一実施形態において、バイアスRF信号は、ソースRF信号の周波数よりも低い周波数を有する。一実施形態において、バイアスRF信号は、100 kHz ~ 60 MHz の範囲内の周波数を有する。一実施形態において、第2のRF生成部31bは、異なる周波数を有する複数のバイアスRF信号を生成するように構成されてもよい。生成された1又は複数のバイアスRF信号は、少なくとも1つの下部電極に供給される。また、種々の実施形態において、ソースRF信号及びバイアスRF信号のうち少なくとも1つがパルス化されてもよい。

[0024] また、電源30は、プラズマ処理チャンバ10に結合されるDC電源32を含んでもよい。DC電源32は、第1のDC生成部32a及び第2のDC生成部32bを含む。一実施形態において、第1のDC生成部32aは、少なくとも1つの下部電極に接続され、第1のDC信号を生成するように構成される。生成された第1のバイアスDC信号は、少なくとも1つの下部電極に印加される。一実施形態において、第2のDC生成部32bは、少なくとも1つの上部電極に接続され、第2のDC信号を生成するように構成される。生成された第2のDC信号は、少なくとも1つの上部電極に印加される。

[0025] 種々の実施形態において、第1及び第2のDC信号のうち少なくとも1つがパルス化されてもよい。この場合、電圧パルスのシーケンスが少なくとも1つの下部電極及び／又は少なくとも1つの上部電極に印加される。電圧パルスは、矩形、台形、三角形又はこれらの組み合わせのパルス波形を有して

もよい。一実施形態において、DC信号から電圧パルスのシーケンスを生成するための波形生成部が第1のDC生成部32aと少なくとも1つの下部電極との間に接続される。従って、第1のDC生成部32a及び波形生成部は、電圧パルス生成部を構成する。第2のDC生成部32b及び波形生成部が電圧パルス生成部を構成する場合、電圧パルス生成部は、少なくとも1つの上部電極に接続される。電圧パルスは、正の極性を有してもよく、負の極性を有してもよい。また、電圧パルスのシーケンスは、1周期内に1又は複数の正極性電圧パルスと1又は複数の負極性電圧パルスとを含んでもよい。なお、第1及び第2のDC生成部32a、32bは、RF電源31に加えて設けられてもよく、第1のDC生成部32aが第2のRF生成部31bに代えて設けられてもよい。

[0026] 排気システム40は、例えばプラズマ処理チャンバ10の底部に設けられたガス排出口10eに接続され得る。排気システム40は、圧力調整弁及び真空ポンプを含んでもよい。圧力調整弁によって、プラズマ処理空間10s内の圧力が調整される。真空ポンプは、ターボ分子ポンプ、ドライポンプ又はこれらの組み合わせを含んでもよい。

[0027] 制御部2は、本開示において述べられる種々の工程をプラズマ処理装置1に実行させるコンピュータ実行可能な命令を処理する。制御部2は、ここで述べられる種々の工程を実行するようにプラズマ処理装置1の各要素を制御するように構成され得る。一実施形態において、制御部2の一部又は全てがプラズマ処理装置1に含まれてもよい。制御部2は、処理部2a1、記憶部2a2及び通信インターフェース2a3を含んでもよい。制御部2は、例えばコンピュータ2aにより実現される。処理部2a1は、記憶部2a2からプログラムを読み出し、読み出されたプログラムを実行することにより種々の制御動作を行うように構成され得る。このプログラムは、予め記憶部2a2に格納されていてもよく、必要なときに、媒体を介して取得されてもよい。取得されたプログラムは、記憶部2a2に格納され、処理部2a1によって記憶部2a2から読み出されて実行される。媒体は、コンピュータ2aに

読み取り可能な種々の記憶媒体であってもよく、通信インターフェース2a3に接続されている通信回線であってもよい。処理部2a1は、CPU (Central Processing Unit) であってもよい。記憶部2a2は、RAM (Random Access Memory)、ROM (Read Only Memory)、HDD (Hard Disk Drive)、SSD (Solid State Drive)、又はこれらの組み合わせを含んでもよい。通信インターフェース2a3は、LAN (Local Area Network) 等の通信回線を介してプラズマ処理装置1との間で通信してもよい。

[0028] [温度制御装置200の構成]

次に、基板支持部11の本体部111の温度を制御する温度制御装置200の概略的な構成について説明する。図2は、実施形態に係る温度制御装置200の概略構成の一例を示す図である。図2には、本体部111の構成が簡略的に示されている。

[0029] 温度制御装置200は、供給部210を有する。実施形態では、供給部210が本開示の熱媒体供給部に対応する。供給部210は、それぞれ異なる温度の複数の熱媒体をそれぞれ供給可能に構成されている。熱媒体は、温調される温度に応じて液体やガスの種類が選択される。本実施形態では、熱媒体を液体とした場合を説明する。熱媒体としては、温調される温度において液体の状態で流動性を有し、安定性及び伝熱性の高い液体材料が用いられる。また、プラズマ処理チャンバ10にソースRF信号やバイアスRF信号が供給される場合、熱媒体としては、絶縁性が高い液体材料が用いられる。複数の熱媒体は、同じ液体材料であってもよく、異なる液体材料であってもよい。液体の熱媒体としては、例えば、冷却水、不凍液、有機溶剤が挙げられる。また、有機溶剤としては、フッ素流体が挙げられ、例えば、ガルデン（登録商標）、ノベック7200（登録商標）、フロリナート（登録商標）等が挙げられる。なお、熱媒体は、液体に限定に限定されるものではなく、所定の温度に制御された大気、窒素（N₂）、二酸化炭素（CO₂）などの気

体であってもよい。また、液体の熱媒体の一部が気化して液体と混合状態である気液2相流体であってもよい。供給部210は、それぞれ異なる温度に調温された複数の熱媒体をそれぞれ貯蔵し、複数の熱媒体をそれぞれ供給可能に構成されている。本実施形態に係る供給部210は、2つの貯留部211a、211bを有する。貯留部211aには、配管201a及び配管202aが接続されている。貯留部211bには、配管201b及び配管202bが接続されている。

[0030] 貯留部211aは、第1の温度の熱媒体を供給可能に構成されている。貯留部211bは、第1の温度よりも高い第2の温度の熱媒体を供給可能に構成されている。例えば、貯留部211aは、熱媒体を貯留するタンクを有し、タンクの温度を制御することで熱媒体の温度を第1の温度に制御する。貯留部211aは、タンクから第1の温度の熱媒体を配管201aに供給する。貯留部211bは、熱媒体を貯留するタンクを有し、タンクの温度を制御することで熱媒体の温度を第1の温度よりも高い第2の温度に制御する。貯留部211bは、タンクから第2の温度の熱媒体を配管201bに供給する。

[0031] 配管201aは、貯留部211aから流路1112aに熱媒体を輸送する。配管201bは、貯留部211bから流路1112bに熱媒体を輸送する。配管202aは、流路1112aから貯留部211aに熱媒体を輸送する。配管202bは、流路1112bから貯留部211bに熱媒体を輸送する。配管201aには、配管201aを開閉可能なバルブ221aが設けられている。配管201bには、配管201bを開閉可能なバルブ221bが設けられている。配管202aには、配管202aを開閉可能なバルブ222aが設けられている。配管202bには、配管202bを開閉可能なバルブ222bが設けられている。以下では、配管201a、201bを配管201と総称し、配管202a、202bを配管202と総称する場合がある。また、以下では、バルブ221a、221bをバルブ221と総称し、バルブ222a、バルブ222bをバルブ222と総称する場合がある。実施形

態では、配管 2 0 1 が本開示の第 1 配管に対応し、配管 2 0 2 が本開示の第 2 配管に対応する。また、実施形態では、バルブ 2 2 1 が本開示の第 1 バルブに対応し、バルブ 2 2 2 が本開示の第 4 バルブに対応する。

[0032] 配管 2 0 1 a、2 0 1 b には、それぞれ分岐する配管 2 0 3 a、2 0 3 b が設けられている。配管 2 0 3 a は、配管 2 0 1 a のバルブ 2 2 1 a よりも流路 1 1 1 2 a 側から分岐する。配管 2 0 3 b は、配管 2 0 1 b のバルブ 2 2 1 b よりも流路 1 1 1 2 b 側から分岐する。配管 2 0 3 a には、配管 2 0 3 a を開閉可能なバルブ 2 2 3 a が設けられている。配管 2 0 3 b には、配管 2 0 3 b を開閉可能なバルブ 2 2 3 b が設けられている。以下では、配管 2 0 3 a、2 0 3 b を配管 2 0 3 と総称し、バルブ 2 2 3 a、バルブ 2 2 3 b をバルブ 2 2 3 と総称する場合がある。実施形態では、配管 2 0 3 が本開示の第 3 配管に対応し、バルブ 2 2 3 が本開示の第 2 バルブに対応する。

[0033] 配管 2 0 3 a、2 0 3 b は、タンク 2 1 2 に接続されている。タンク 2 1 2 は、本体部 1 1 1 よりも低い位置に配置され、熱媒体の貯留が可能とされている。実施形態では、タンク 2 1 2 が本開示の第 1 タンクに対応する。

[0034] タンク 2 1 2 には、配管 2 0 4 a、2 0 4 b が接続されている。配管 2 0 4 a には、配管 2 0 4 a を開閉可能なバルブ 2 2 4 a が設けられている。配管 2 0 4 b には、配管 2 0 4 b を開閉可能なバルブ 2 2 4 b が設けられている。配管 2 0 4 a は、配管 2 0 2 a のバルブ 2 2 2 a よりも貯留部 2 1 1 a 側で配管 2 0 2 a に接続されている。配管 2 0 4 b は、配管 2 0 2 b のバルブ 2 2 2 b よりも貯留部 2 1 1 b 側で配管 2 0 2 b に接続されている。以下では、配管 2 0 4 a、2 0 4 b を配管 2 0 4 と総称し、バルブ 2 2 4 a、2 2 4 b をバルブ 2 2 4 と総称する場合がある。実施形態では、配管 2 0 4 が本開示の第 4 配管に対応し、バルブ 2 2 4 が本開示の第 3 バルブに対応する。

[0035] なお、タンク 2 1 2 は、貯留部 2 1 1 a から循環する熱媒体と貯留部 2 1 1 b から循環する熱媒体が分離して貯留するため、複数設けられてもよい。例えば、タンク 2 1 2 を 2 つ設け、一方のタンク 2 1 2 に配管 2 0 3 a 及び

配管 204 a を接続し、一方のタンク 212 に配管 203 b 及び配管 204 b を接続してもよい。

[0036] バルブ 221 a、221 b、バルブ 222 a、222 b、バルブ 223 a、223 b、及びバルブ 224 a、224 b は、それぞれ制御部 2 からの制御により開閉の切り替えが可能とされている。制御部 2 は、バルブ 221 a、221 b、バルブ 222 a、222 b、バルブ 223 a、223 b、及びバルブ 224 a、224 b の開閉を制御することにより、流路 1112 a、1112 b に流す熱媒体を制御する。

[0037] [熱媒体の制御]

次に、温度制御装置 200 による熱媒体の制御について説明する。図 3 A～図 3 E は、実施形態に係る温度制御装置 200 による熱媒体の制御を説明する図である。なお、図 3 A～図 3 E では、開状態のバルブが白抜きで描かれており、閉状態のバルブが黒塗りで描かれている。

[0038] 供給部 210 は、それぞれ異なる温度の複数の熱媒体をそれぞれ供給する。例えば、供給部 210 は、貯留部 211 a から第 1 の温度の熱媒体を配管 201 a に供給し、貯留部 211 b から第 2 の温度の熱媒体を配管 201 b に供給する。

[0039] 第 1 の温度の熱媒体を本体部 111 に循環させる場合、制御部 2 は、バルブ 221 a 及びバルブ 222 a を開状態に制御し、バルブ 223 a 及びバルブ 224 a を閉状態に制御する。これにより、図 3 A に示すように、貯留部 211 a から供給される第 1 の温度の熱媒体は、配管 201 a を介して流路 1112 a を流れる。流路 1112 a を通過して流路 1112 a から排出された熱媒体は、配管 202 a を介して貯留部 211 a に戻る。第 1 の温度の熱媒体を本体部 111 に循環させることで、本体部 111 の温度は、流路 1112 a を流れる熱媒体により制御される。

[0040] 次に、本体部 111 に循環させる熱媒体の切り替える制御について説明する。本体部 111 に循環させる熱媒体を第 1 の温度の熱媒体から第 2 の温度の熱媒体に切り替える場合、制御部 2 は、バルブ 221 a 及びバルブ 222

aを閉状態に制御し、バルブ221b及びバルブ222bを開状態に制御する。これにより、図3Bに示すように、貯留部211bから供給される第2の温度の熱媒体が、配管201bを介して流路1112bを流れる。流路1112bを通過して流路1112aから排出された熱媒体は、配管202bを介して貯留部211bに戻る。一方、第1の温度の熱媒体は、バルブ221aが閉となったことで流路1112aへの流れが止まる。第2の温度の熱媒体を本体部111に循環させることで、本体部111の温度は、流路1112bを流れる熱媒体により制御される。

[0041] ところで、バルブ221b及びバルブ222bが開状態となったことで、流路1112aには、熱媒体が貯留される。本体部111では、流路1112bを流れる第2の温度の熱媒体からの熱が、本体部111を介して流路1112a内に貯留された熱媒体に吸熱される。また、本体部111は、流路1112a内に貯留される熱媒体の分、熱容量が増加する。この結果、本体部111では、温度変化が緩やかになり、温度が安定するまで時間がかかる。

[0042] そこで、制御部2は、複数の熱媒体のうちの第1熱媒体を流路1112に流す場合、複数の熱媒体のうちの第1熱媒体以外の熱媒体を流路1112から排出するように制御するように構成される。例えば、制御部2は、第2の温度の熱媒体を流路1112bに流す場合、流路1112aから熱媒体を排出するように制御する。また、制御部2は、第1の温度の熱媒体を流路1112aに流す場合、流路1112bから熱媒体を排出するように制御する。例えば、図3Bに示すように、流す熱媒体を切り替え、第2の温度の熱媒体を流路1112bに流す場合、制御部2は、バルブ223aを開状態に制御する。これにより、図3Cに示すように、流路1112aに貯留された熱媒体は、配管201a及び配管203aを介してタンク212に流れ、流路1112aから熱媒体が排出される。タンク212に流れた熱媒体は、タンク212に貯留される。これにより、流路1112bを流れる第2の温度の熱媒体からの熱が、本体部111を介して流路1112a内に貯留された熱媒

体に吸熱されることを抑制できる。また、流路 1 1 1 2 a 内に熱媒体が貯留されることによる本体部 1 1 1 の熱容量の増加を抑制できる。この結果、本体部 1 1 1 の温度が安定するまで時間を短縮できる。

[0043] なお、流路 1 1 1 2 から熱媒体を排出する場合、タンク 2 1 2 内は減圧されてもよい。例えば、図 3 C に示すように、タンク 2 1 2 内を排気する排気部 2 3 1 をタンク 2 1 2 に接続する。実施形態では、排気部 2 3 1 が本開示の第 1 減圧部に対応する。流路 1 1 1 2 a、1 1 1 2 b から熱媒体を排出する場合、制御部 2 は、排気部 2 3 1 を制御し、排気部 2 3 1 によりタンク 2 1 2 内を排気してタンク 2 1 2 内を減圧する。排気部 2 3 1 は、排気システム 4 0 であってもよく、排気システム 4 0 とは別に設けた排気装置であってもよい。熱媒体を流路 1 1 1 2 a、1 1 1 2 b から排出する場合、タンク 2 1 2 内を減圧することで、流路 1 1 1 2 a、1 1 1 2 b の熱媒体は、タンク 2 1 2 に吸引されて流路 1 1 1 2 から速やかに排出される。

[0044] タンク 2 1 2 に貯留された熱媒体は、次のように制御することで、戻すことができる。例えば、制御部 2 は、タンク 2 1 2 に貯留された熱媒体を貯留部 2 1 1 a に戻す場合、図 3 D に示すように、バルブ 2 2 4 a を開状態に制御する。なお、制御部 2 は、タンク 2 1 2 に貯留された熱媒体を貯留部 2 1 1 a に戻す場合、バルブ 2 2 3 a も閉状態に制御することが好ましい。図 3 D では、制御部 2 は、第 2 の温度の熱媒体を本体部 1 1 1 に循環させている際に、バルブ 2 2 4 a を開状態に制御し、バルブ 2 2 3 a も閉状態に制御している。これにより、タンク 2 1 2 に貯留された熱媒体は、配管 2 0 4 a 及び配管 2 0 2 a を介して貯留部 2 1 1 a に流れる。

[0045] なお、タンク 2 1 2 に貯留された熱媒体を貯留部 2 1 1 a、2 1 1 b に流す場合、タンク 2 1 2 内は加圧されてもよい。例えば、図 3 D に示すように、パージガスを供給するガス供給部 2 4 1 をタンク 2 1 2 に接続する。実施形態では、ガス供給部 2 4 1 が本開示の第 1 加圧部に対応する。タンク 2 1 2 に貯留された熱媒体を貯留部 2 1 1 a、2 1 1 b に流す場合、制御部 2 は、ガス供給部 2 4 1 を制御し、ガス供給部 2 4 1 からタンク 2 1 2 にパージ

ガスなどを供給してタンク 2 1 2 内を加圧する。パージガスとしては、例えば、ドライエアーが挙げられる。ガス供給部 2 4 1 は、ガス供給部 2 0 であってもよく、ガス供給部 2 0 とは別に設けたガス供給部であってもよい。タンク 2 1 2 内を加圧することで、タンク 2 1 2 に貯留された熱媒体は、タンク 2 1 2 内の圧力により押されて貯留部 2 1 1 a、2 1 1 b に速やかに流れる。制御部 2 は、タンク 2 1 2 に貯留された熱媒体を貯留部 2 1 1 a に戻し終わった場合、図 3 E に示すように、バルブ 2 2 4 a を閉状態に制御する。

[0046] 制御部 2 は、上述と同様の制御手法を用いることで、本体部 1 1 1 に循環させる熱媒体を第 2 の温度の熱媒体から第 1 の温度の熱媒体に切り替えることができる。例えば、制御部 2 は、バルブ 2 2 1 a 及びバルブ 2 2 2 a を開状態に制御し、バルブ 2 2 1 b 及びバルブ 2 2 2 b を閉状態に制御する。また、制御部 2 は、第 1 の温度の熱媒体を流路 1 1 1 2 a に流す場合、流路 1 1 1 2 b から熱媒体を排出するように制御する。例えば、制御部 2 は、バルブ 2 2 3 b を開状態に制御する。また、タンク 2 1 2 に貯留された熱媒体を貯留部 2 1 1 b に戻す場合、制御部 2 は、バルブ 2 2 4 b を開状態に制御する。

[0047] 次に、プラズマ処理の際の本体部 1 1 1 の熱の流れを説明する。図 4 A 及び図 4 B は、プラズマ処理の際の本体部 1 1 1 の熱の流れを説明する図である。プラズマ処理装置 1 では、プラズマ処理の際に、プラズマから、基板 W を介して、又は直接、本体部 1 1 1 に入熱する。供給部 2 1 0 が供給する複数の熱媒体の温度は、プラズマから入熱や、本体部 1 1 1 に設けたヒータによる加熱などによる温度上昇も考慮して、基板 W がそれぞれ所定の温度となるように定められる。例えば、プラズマ処理装置 1 が、プラズマ処理によりプロセス A とプロセス B を実施する場合、第 1 の温度は、基板 W がプロセス A に適した温度となるように定められる。第 2 の温度は、基板 W がプロセス B に適した温度となるように定められる。図 4 A 及び図 4 B は、プロセス A の後にプロセス B を実施するため、流路 1 1 1 2 b に熱媒体を循環させ、流路 1 1 1 2 a から熱媒体を排出した場合を示している。図 4 A は、流路 1 1

1 2 a から熱媒体を排出したものの、流路 1 1 1 2 a に熱媒体の一部が残留している場合を示している。図 4 B は、流路 1 1 1 2 a から熱媒体を排出して、流路 1 1 1 2 a から熱媒体が完全に除去された場合を示している。プロセス B では、プラズマから入熱しつつ、流路 1 1 1 2 b を循環する熱媒体で熱を除去することで、基板 W がプロセス B に適した温度となる。図 4 B のように、流路 1 1 1 2 a から熱媒体が完全に除去された場合、プラズマからの熱は、流路 1 1 1 2 b の熱媒体に入熱する。これにより、基板 W をプロセス B に適した温度に安定するまでの時間を短縮できる。また、図 4 A のように、流路 1 1 1 2 a に熱媒体の一部が残留している場合でも、流路 1 1 1 2 a では、流路 1 1 1 2 a の上面から熱媒体の液面が離れ、中央領域 1 1 1 a 側に熱媒体の無い空間が形成され、伝熱が阻害される。これにより、プラズマからの熱は、流路 1 1 1 2 b の熱媒体に主に入熱する。このため、図 4 A のように、流路 1 1 1 2 a に熱媒体の一部が残留している場合でも、本体部 1 1 1 の温度が安定するまで時間を短縮でき、基板 W がプロセス B に適した温度に安定するまでの時間を短縮できる。

[0048] なお、上記した温度制御装置 2 0 0 の構成は、一例であり、これに限定されるものではない、次に、温度制御装置 2 0 0 の別な構成の例を説明する。

[0049] 図 5 は、実施形態に係る温度制御装置 2 0 0 の別な構成の一例を示す図である。図 5 に示す温度制御装置 2 0 0 は、図 2 に示した温度制御装置 2 0 0 と一部が同一であるため、以下では同一部分については同一の符号を付して説明を省略し、主に異なる部分を説明する。

[0050] 図 5 に示す温度制御装置 2 0 0 では、配管 2 0 3 a に配管 2 0 9 a が接続され、配管 2 0 3 b に配管 2 0 9 b が接続されている。配管 2 0 9 a、2 0 9 b は、ガス供給部 2 1 6 に接続されている。ガス供給部 2 1 6 は、配管 2 0 9 a、2 0 9 b にそれぞれパージガスを供給可能とされている。ガス供給部 2 1 6 は、ガス供給部 2 0 であってもよく、ガス供給部 2 0 とは別に設けたガス供給部であってもよい。

[0051] 第 1 の温度の熱媒体を本体部 1 1 1 に循環させる場合、制御部 2 は、バル

ブ 2 2 1 a を開状態に制御し、バルブ 2 2 1 b 及びバルブ 2 2 3 a を閉状態に制御する。これにより、第 1 の温度の熱媒体は、配管 2 0 1 a、配管 2 0 2 a を介して、貯留部 2 1 1 a と本体部 1 1 1 の流路 1 1 1 2 a を循環する。また、制御部 2 は、第 1 の温度の熱媒体を流路 1 1 1 2 a に流す場合、流路 1 1 1 2 b から熱媒体を排出するように制御する。例えば、図 5 に示すように、制御部 2 は、バルブ 2 2 3 b を開状態に制御する。これにより、ガス供給部 2 1 6 から供給されるパージガスが、配管 2 0 9 b、配管 2 0 3 b、配管 2 0 1 b、流路 1 1 1 2 b、配管 2 0 2 b を流れ、パージガスの流れにより熱媒体が貯留部 2 1 1 a に戻る。これにより、熱媒体は、流路 1 1 1 2 b から排出される。この結果、本体部 1 1 1 の温度が安定するまで時間を短縮できる。

[0052] 制御部 2 は、上述と同様の制御手法を用いることで、本体部 1 1 1 に循環させる熱媒体を第 1 の温度の熱媒体から第 2 の温度の熱媒体に切り替えることができる。例えば、制御部 2 は、バルブ 2 2 1 b を開状態に制御し、バルブ 2 2 1 a 及びバルブ 2 2 3 b を閉状態に制御する。また、制御部 2 は、第 2 の温度の熱媒体を流路 1 1 1 2 a に流す場合、流路 1 1 1 2 b から熱媒体を排出するように制御する。例えば、制御部 2 は、バルブ 2 2 3 a を開状態に制御する。

[0053] 図 6 A 及び図 6 B は、実施形態に係る温度制御装置 2 0 0 の別な構成の一例を示す図である。図 6 A 及び図 6 B に示す温度制御装置 2 0 0 は、図 2 及び図 5 に示した温度制御装置 2 0 0 と一部が同一であるため、以下では同一部分については同一の符号を付して説明を省略し、主に異なる部分を説明する。

[0054] 図 6 A 及び図 6 B に示す配管 2 0 2 a、2 0 2 b には、それぞれ分岐する配管 2 0 5 a、2 0 5 b が設けられている。配管 2 0 5 a は、配管 2 0 2 a のバルブ 2 2 2 a よりも流路 1 1 1 2 a 側から分岐する。配管 2 0 5 b は、配管 2 0 2 b のバルブ 2 2 2 b よりも流路 1 1 1 2 b 側から分岐する。以下では、配管 2 0 5 a、2 0 5 b を配管 2 0 5 と総称する場合がある。実施形

態では、配管 205 が本開示の第 5 配管に対応する。

[0055] 配管 205 a には、配管 205 a を開閉可能なバルブ 225 a が設けられている。配管 205 b には、配管 205 b を開閉可能なバルブ 225 b が設けられている。以下では、バルブ 225 a、225 b をバルブ 225 と総称する場合がある。実施形態では、バルブ 225 が本開示の第 5 バルブに対応する。

[0056] 配管 205 a は、タンク 220 a に接続されている。配管 205 b は、タンク 220 b に接続されている。タンク 220 a、220 b は、それぞれ熱媒体の貯留が可能とされている。以下では、タンク 220 a、220 b をタンク 220 と総称する場合がある。実施形態では、タンク 220 が本開示の第 2 タンクに対応する。

[0057] 第 1 の温度の熱媒体を本体部 111 に循環させる場合、制御部 2 は、バルブ 221 a 及びバルブ 222 a を開状態に制御し、バルブ 221 b、バルブ 223 a 及びバルブ 225 a を閉状態に制御する。これにより、第 1 の温度の熱媒体は、配管 201 a、配管 202 a を介して、貯留部 211 a と本体部 111 の流路 1112 a を循環する。また、制御部 2 は、第 1 の温度の熱媒体を流路 1112 a に流す場合、流路 1112 b から熱媒体を排出するように制御する。例えば、図 6 A に示すように、制御部 2 は、バルブ 223 b、及びバルブ 225 b を開状態に制御する。これにより、ガス供給部 216 から供給されるページガスが、配管 209 b、配管 203 b、配管 201 b、流路 1112 b、配管 202 b、配管 205 b を流れ、ページガスの流れにより熱媒体がタンク 220 b に流れる。これにより、熱媒体は、流路 1112 b から排出される。この結果、本体部 111 の温度が安定するまで時間を短縮できる。

[0058] なお、流路 1112 a、1112 b から熱媒体を排出する場合、タンク 220 a、220 b 内は減圧されてもよい。例えば、図 6 A に示すように、タンク 220 a、220 b 内を排気する排気部 232 をタンク 220 a、220 b に接続する。実施形態では、排気部 232 が本開示の第 2 減圧部に対応

する。流路 1 1 1 2 a から熱媒体を排出する場合、制御部 2 は、排気部 2 3 2 を制御し、排気部 2 3 2 によりタンク 2 2 0 a 内を排気してタンク 2 2 0 a 内を減圧する。また、流路 1 1 1 2 b から熱媒体を排出する場合、制御部 2 は、排気部 2 3 2 を制御し、排気部 2 3 2 によりタンク 2 2 0 b 内を排気してタンク 2 2 0 b 内を減圧する。排気部 2 3 2 は、排気システム 4 0 であってもよく、排気システム 4 0 とは別に設けた排気装置であってもよい。熱媒体を流路 1 1 1 2 a、1 1 1 2 b から排出する場合、タンク 2 2 0 a、2 2 0 b 内を減圧することで、流路 1 1 1 2 a、1 1 1 2 b の熱媒体は、タンク 2 2 0 a、2 2 0 b に吸引され、流路 1 1 1 2 a、1 1 1 2 b から速やかに排出される。

[0059] タンク 2 2 0 b に貯留された熱媒体は、次のように制御することで、供給部 2 1 0 に戻ることができる。例えば、制御部 2 は、タンク 2 2 0 b に貯留された熱媒体を貯留部 2 1 1 b に戻す場合、図 6 B に示すように、バルブ 2 2 3 b を閉状態に制御し、バルブ 2 2 2 b 及びバルブ 2 2 5 b を開状態に制御する。これにより、タンク 2 2 0 b に貯留された熱媒体は、配管 2 0 5 b 及び配管 2 0 2 b を介して貯留部 2 1 1 b に流れる。

[0060] なお、タンク 2 2 0 a、2 2 0 b は、1 つのタンク 2 2 0 としてもよい。また、タンク 2 2 0 a、2 2 0 b に貯留された熱媒体を貯留部 2 1 1 a、2 1 1 b に流す場合、タンク 2 2 0 a、2 2 0 b 内は加圧されてもよい。例えば、図 6 B に示すように、パージガスを供給するガス供給部 2 4 2 をタンク 2 2 0 a、2 2 0 b に接続する。実施形態では、ガス供給部 2 4 2 が本開示の第 2 加圧部に対応する。タンク 2 2 0 a に貯留された熱媒体を貯留部 2 1 1 a に流す場合、制御部 2 は、ガス供給部 2 4 2 を制御し、ガス供給部 2 4 2 からタンク 2 2 0 a にパージガスなどを供給してタンク 2 2 0 a 内を加圧する。タンク 2 2 0 b に貯留された熱媒体を貯留部 2 1 1 b に流す場合、制御部 2 は、ガス供給部 2 4 2 を制御し、ガス供給部 2 4 2 からタンク 2 2 0 b にパージガスなどを供給してタンク 2 2 0 b 内を加圧する。ガス供給部 2 4 2 は、ガス供給部 2 0 であってもよく、ガス供給部 2 0 とは別に設けたガ

ス供給部であってもよい。タンク 220 a、220 b 内を加圧することで、タンク 220 a、220 b に貯留された熱媒体は、タンク 220 a、220 b 内の圧力により押されて貯留部 211 a、211 b に速やかに流れる。制御部 2 は、タンク 220 a に貯留された熱媒体を貯留部 211 a に戻し終わった場合、バルブ 225 a を閉状態に制御し、タンク 220 b に貯留された熱媒体を貯留部 211 b に戻し終わった場合、バルブ 225 b を閉状態に制御する。

[0061] 制御部 2 は、上述と同様の制御手法を用いることで、本体部 111 に循環させる熱媒体を第 1 の温度の熱媒体から第 2 の温度の熱媒体に切り替えることができる。例えば、制御部 2 は、バルブ 221 b 及びバルブ 222 b を開状態に制御し、バルブ 221 a、バルブ 223 b 及びバルブ 225 b を閉状態に制御する。また、制御部 2 は、第 2 の温度の熱媒体を流路 1112 a に流す場合、流路 1112 b から熱媒体を排出するように制御する。例えば、制御部 2 は、バルブ 223 a、及びバルブ 225 a を開状態に制御する。また、タンク 220 a に貯留された熱媒体を貯留部 211 b に戻す場合、制御部 2 は、バルブ 223 a を閉状態に制御し、バルブ 222 a 及びバルブ 225 a を開状態に制御する。

[0062] 図 7 A 及び図 7 B は、実施形態に係る温度制御装置 200 の別な構成の一例を示す図である。図 7 A 及び図 7 B に示す温度制御装置 200 は、図 6 A 及び図 6 B に示した温度制御装置 200 と一部が同一であるため、以下では同一部分については同一の符号を付して説明を省略し、主に異なる部分を説明する。

[0063] 図 7 A 及び図 7 B に示す温度制御装置 200 では、タンク 220 a に配管 206 a が接続され、タンク 220 b に配管 206 b が接続されている。配管 206 a には、配管 206 a を開閉可能なバルブ 226 a が設けられている。配管 206 b には、配管 206 b を開閉可能なバルブ 226 b が設けられている。配管 206 a は、配管 202 a のバルブ 222 a よりも貯留部 211 a 側で配管 202 a に接続されている。配管 206 b は、配管 202 b

のバルブ 2 2 2 b よりも貯留部 2 1 1 b 側で配管 2 0 2 b に接続されている。以下では、配管 2 0 6 a、2 0 6 b を配管 2 0 6 と総称し、バルブ 2 2 6 a、2 2 6 b をバルブ 2 2 6 と総称する場合がある。実施形態では、配管 2 0 6 が本開示の第 6 配管に対応し、バルブ 2 2 6 が本開示の第 6 バルブに対応する。

[0064] 第 1 の温度の熱媒体を本体部 1 1 1 に循環させる場合、制御部 2 は、バルブ 2 2 1 a 及びバルブ 2 2 2 a を開状態に制御し、バルブ 2 2 1 b、バルブ 2 2 3 a 及びバルブ 2 2 5 a を閉状態に制御する。これにより、第 1 の温度の熱媒体が、配管 2 0 1 a、配管 2 0 2 a を介して、貯留部 2 1 1 a と本体部 1 1 1 の流路 1 1 1 2 a を循環する。また、制御部 2 は、第 1 の温度の熱媒体を流路 1 1 1 2 a に流す場合、流路 1 1 1 2 b から熱媒体を排出するように制御する。例えば、図 7 A に示すように、制御部 2 は、バルブ 2 2 3 b、及びバルブ 2 2 5 b を開状態に制御し、バルブ 2 2 2 b を閉状態に制御する。これにより、ガス供給部 2 1 6 から供給されるパージガスが、配管 2 0 9 b、配管 2 0 3 b、配管 2 0 1 b、流路 1 1 1 2 b、配管 2 0 2 b、配管 2 0 5 b を流れ、パージガスの流れにより熱媒体がタンク 2 2 0 b に流れる。この結果、本体部 1 1 1 の温度が安定するまで時間を短縮できる。

[0065] なお、流路 1 1 1 2 a、1 1 1 2 b から熱媒体を排出する場合、タンク 2 2 0 a、2 2 0 b 内は減圧されてもよい。例えば、図 6 A と同様に、タンク 2 2 0 a、2 2 0 b に排気部 2 3 2 を接続し、排気部 2 3 2 によりタンク 2 2 0 a、2 2 0 b 内を排気してよい。

[0066] タンク 2 2 0 b に貯留された熱媒体は、次のように制御することで、供給部 2 1 0 に戻すことができる。例えば、制御部 2 は、タンク 2 2 0 b に貯留された熱媒体を貯留部 2 1 1 b に戻す場合、図 7 B に示すように、バルブ 2 2 3 b、バルブ 2 2 2 b 及びバルブ 2 2 5 b を閉状態に制御し、バルブ 2 2 6 b を開状態に制御する。これにより、タンク 2 2 0 b に貯留された熱媒体は、配管 2 0 6 b 及び配管 2 0 2 b を介して貯留部 2 1 1 b に流れる。

[0067] なお、タンク 2 2 0 a、2 2 0 b は、1 つのタンク 2 2 0 としてもよい。

また、タンク 220 a、220 b に貯留された熱媒体を貯留部 211 a、211 b に流す場合、タンク 220 a、220 b 内は加圧されてもよい。例えば、図 6 B と同様に、ガス供給部 242 をタンク 220 a、220 b に接続し、ガス供給部 242 によりタンク 220 a、220 b 内を加圧してよい。

[0068] 制御部 2 は、上述と同様の制御手法を用いることで、本体部 111 に循環させる熱媒体を第 1 の温度の熱媒体から第 2 の温度の熱媒体に切り替えることができる。例えば、制御部 2 は、バルブ 221 b 及びバルブ 222 b を開状態に制御し、バルブ 221 a、バルブ 223 b 及びバルブ 225 b を閉状態に制御する。また、制御部 2 は、第 2 の温度の熱媒体を流路 1112 b に流す場合、流路 1112 a から熱媒体を排出するように制御する。例えば、制御部 2 は、バルブ 223 a、及びバルブ 225 a を開状態に制御し、バルブ 222 a を閉状態に制御する。また、タンク 220 a に貯留された熱媒体を貯留部 211 a に戻す場合、制御部 2 は、バルブ 223 a、バルブ 222 a 及びバルブ 225 a を閉状態に制御し、バルブ 226 a を開状態に制御する。

[0069] なお、上述した実施形態では、温度制御装置 200 が異なる 2 つの温度の熱媒体を切り替えて流す場合を例に説明した。しかし、開示の技術は、これに限定されるものではない。温度制御装置 200 は、異なる 3 つ以上の温度の熱媒体を切り替えて流す構成とされてもよい。図 8 は、本体部 111 の構成の他の一例を概略的に示す図である。図 8 には、本体部 111 の構成が簡略的に示されている。図 8 に示す本体部 111 は、内部に 3 つの流路 1112 (1112 a、1112 b、1112 c) が形成されている。流路 1112 a、1112 b、1112 c は、中央領域 111 a の下側に、交差しないように形成されている。流路 1112 a は、一方の端に配管 201 a が接続され、他方の端に配管 202 a が接続されている。流路 1112 b は、一方の端に配管 201 b が接続され、他方の端に配管 202 b が接続されている。流路 1112 c は、一方の端に配管 201 c が接続され、他方の端に配管 202 c が接続されている。配管 202 a、202 b、202 c には、それ

それぞれ分岐する配管 203a、203b、203c が設けられている。配管 203a には、配管 203a を開閉可能なバルブ 223a が設けられている。配管 203b には、配管 203b を開閉可能なバルブ 223b が設けられている。配管 203c には、配管 203c を開閉可能なバルブ 223c が設けられている。図 8 に示す構成の本体部 111 は、3 つの熱媒体を流すことができる。上述した温度制御装置 200 は、3 つの熱媒体を流すことが可能なように 1 流路分増した構成とすることにより、図 8 に示す本体部 111 の流路 1112a、1112b、1112c に異なる 3 つの温度の熱媒体を切り替えて流すことができる。

[0070] また、本体部 111 は、複数の流路 1112 間の伝熱が低くなるように構成してもよい。例えば、本体部 111 は、複数の流路 1112 間の隔壁部分に、周囲よりも熱抵抗の高い部分を設けて伝熱が低くなるように構成してもよい。図 9 は、実施形態に係る本体部 111 の構成の一例を示す図である。図 9 に示す本体部 111 には、流路 1112a、1112b が形成されている。流路 1112a、1112b は、並列に形成されており、流路 1112a、1112b の間にそれぞれ隔壁 1113 が設けられている。隔壁 1113 には、周囲よりも熱抵抗の高い部分としてスリット 1114 がそれぞれ設けられている。スリット 1114 は、本体部 111 の中央領域 111a に対する裏面 111c 側から流路 1112a、1112b の間を通過し、流路 1112a、1112b よりも中央領域 111a 側に到達している。本体部 111 は、流路 1112a、1112b の間にそれぞれスリット 1114 を設けることで、流路 1112a、1112b 間の伝熱が低くなり、流路 1112a、1112b の熱媒体の間で熱が伝わることを抑制できる。

[0071] 次に、実施形態に係る温度制御方法の処理の流れについて説明する。図 10 は、実施形態に係る温度制御方法の処理の流れ一例を示すフローチャートである。実施形態に係る温度制御方法の処理は、本体部 111 に循環させる熱媒体の切り替える際に実行される。

[0072] 制御部 2 は、複数の熱媒体をそれぞれ個別に流すことが可能な複数の流路

１１１２が形成された本体部１１１の流路１１１２に、供給部２１０から、複数の熱媒体のうちの第１熱媒体を流すように制御する（ステップＳ１０）。例えば、制御部２は、本体部１１１に形成された流路１１１２ａに、供給部２１０から、第１の温度の熱媒体を流すように制御する。

[0073] 制御部２は、第１熱媒体を流路１１１２に流す場合、複数の熱媒体のうちの第１熱媒体以外の熱媒体を流路１１１２から排出するように制御し（ステップＳ１１）、処理を終了する。例えば、制御部２は、本体部１１１に形成された流路１１１２ｂから熱媒体を排出するように制御する。

[0074] なお、上記した実施形態では、プラズマ処理装置１を構成する構成部材として、基板Ｗが載置される本体部１１１に複数の流路１１１２を形成し、各流路１１１２に流す熱媒体を制御することで、本体部１１１の温度を制御する場合を例に説明した。しかし、開示の技術は、これに限定されるものではない。例えば、プラズマ処理装置１のプラズマ処理チャンバ１０、シャワーヘッド１３など他の構成部材に複数の流路を形成し、各流路に流す熱媒体を制御することで、他の構成部材の温度を制御してもよい。開示の技術は、温度制御の対象とされた対象部材に複数の流路を形成し、各流路に流す熱媒体を制御することで、対象部材の温度を制御できる。

[0075] また、上記した実施形態では、基板処理装置をプラズマを用いて基板Ｗの処理を行うプラズマ処理装置１とした場合を例に説明した。しかし、開示の技術は、これに限定されるものではない。基板処理装置は、基板Ｗの処理を行う装置であれば、プラズマを用いない他の処理装置においても、開示の技術を適用することができる。

[0076] また、上記した実施形態では、プラズマ源の一例として、容量結合型プラズマ（ＣＣＰ）を用いて処理を行うプラズマ処理装置１を説明したが、プラズマ源はこれに限られない。容量結合型プラズマ以外のプラズマ源としては、例えば、誘導結合プラズマ（ＩＣＰ）、マイクロ波励起表面波プラズマ（ＳＷＰ）、電子サイクロトン共鳴プラズマ（ＥＣＰ）、及びヘリコン波励起プラズマ（ＨＷＰ）等が挙げられる。

[0077] また、上記した実施形態では、プラズマ処理装置 1 の制御部 2 が温度制御装置 200 を制御する場合を例に説明した。しかし、開示の技術は、これに限定されるものではない。温度制御装置 200 は、制御部 2 とは別に、温度制御装置 200 を制御する制御部を有してもよい。

[0078] 以上、実施形態について説明した。上記したように、上記した実施形態に係るプラズマ処理システムは、供給部 210（熱媒体供給部）と、本体部 111（構成部材）と、制御部 2 とを有する。供給部 210 は、それぞれ異なる温度とされた複数の熱媒体をそれぞれ供給可能に構成される。本体部 111 は、複数の熱媒体をそれぞれ個別に流すことが可能な複数の流路 1112 が形成され、プラズマ処理システムを構成する。制御部 2 は、供給部 210 から複数の熱媒体のうちの第 1 熱媒体を流路 1112 に流す場合、複数の熱媒体のうちの第 1 熱媒体以外の熱媒体を流路 1112 から排出するように制御するように構成される。これにより、実施形態に係るプラズマ処理システムは、本体部 111 の温度が安定するまで時間を短縮できる。

[0079] また、上記した実施形態に係るプラズマ処理システムは、複数の配管 201（第 1 配管）、201b と、複数の配管 202（第 2 配管）と、複数のバルブ 221（第 1 バルブ）と、複数の配管 203（第 3 配管）と、複数のバルブ 223（第 2 バルブ）とをさらに有する。複数の配管 201 は、本体部 111 の複数の流路 1112 の一方の端と供給部 210 とをそれぞれ接続し、供給部 210 から供給される複数の熱媒体を複数の流路 1112 に輸送する。複数の配管 202 は、本体部 111 の複数の流路 1112 の他方の端と供給部 210 とをそれぞれ接続し、複数の流路 1112 から排出される熱媒体を供給部 210 に輸送する。複数のバルブ 221 は、複数の配管 201 にそれぞれ設けられ、複数の配管 201 をそれぞれ開閉可能とされている。複数の配管 203 は、複数の配管 201 からそれぞれ分岐しており、それぞれ配管 201 のバルブ 221 よりも流路 1112 側から分岐する。複数のバルブ 223 は、複数の配管 203 にそれぞれ設けられ、複数の配管 203 をそれぞれ開閉可能とされている。制御部 2 は、第 1 熱媒体を流路 1112 に流

す場合、第1熱媒体を輸送する配管201のバルブ221を開状態に制御すると共に、第1熱媒体以外の熱媒体を輸送する配管201のバルブ221を閉状態に制御し、第1熱媒体以外の熱媒体を輸送する配管201から分岐する配管203のバルブ223を開状態に制御するように構成されている。これにより、実施形態に係るプラズマ処理システムは、供給部210から複数の熱媒体のうちの第1熱媒体を流路1112に流す場合に、複数の熱媒体のうちの第1熱媒体以外の熱媒体を流路1112から排出できる。これにより、実施形態に係るプラズマ処理システムは、本体部111の温度が安定するまで時間を短縮できる。

[0080] また、上記した実施形態に係るプラズマ処理システムは、タンク212（第1タンク）をさらに有する。タンク212は、本体部111よりも低い位置に配置され、複数の配管203に接続され、熱媒体の貯留が可能されている。これにより、実施形態に係るプラズマ処理システムは、流路1112に貯留された第1熱媒体以外の熱媒体を、ポンプなどを使用せずに、重力の作用によりタンク212に流すことができる。また、実施形態に係るプラズマ処理システムは、排出された第1熱媒体以外の熱媒体をタンク212に貯留できる。

[0081] また、上記した実施形態に係るプラズマ処理システムは、排気部231（第1減圧部）をさらに有する。排気部231は、タンク212内を減圧可能に構成される。制御部2は、排気部231によりタンク212内を減圧しつつ、第1熱媒体以外の熱媒体を輸送する配管201から分岐する配管203のバルブ223を開状態に制御するように構成されている。これにより、実施形態に係るプラズマ処理システムでは、流路1112の熱媒体が、タンク212に吸引されて流路1112から速やかに排出される。

[0082] また、上記した実施形態に係るプラズマ処理システムは、複数の配管204（第4配管）と、複数のバルブ224（第3バルブ）とをさらに有する。複数の配管204は、タンク212と複数の配管202を接続する。複数のバルブ224は、複数の配管204にそれぞれ設けられ、複数の配管204

をそれぞれ開閉可能とされている。制御部 2 は、タンク 2 1 2 に貯留された熱媒体を供給部 2 1 0 に戻す場合、第 1 熱媒体以外の熱媒体を供給部 2 1 0 に輸送する配管 2 0 2 に接続された配管 2 0 4 のバルブ 2 2 4 を開状態に制御するように構成されている。これにより、実施形態に係るプラズマ処理システムは、タンク 2 1 2 に貯留された熱媒体を供給部 2 1 0 に戻すことができる。

[0083] また、上記した実施形態に係るプラズマ処理システムは、ガス供給部 2 4 1 (第 1 加圧部) をさらに有する。ガス供給部 2 4 1 は、タンク 2 1 2 内を加圧可能に構成される。制御部 2 は、タンク 2 1 2 に貯留された熱媒体を供給部 2 1 0 に戻す場合、ガス供給部 2 4 1 によりタンク 2 1 2 内を加圧しつつ、第 1 熱媒体以外の熱媒体を供給部 2 1 0 に輸送する配管 2 0 2 に接続された配管 2 0 4 のバルブ 2 2 4 を開状態に制御するように構成されている。これにより、実施形態に係るプラズマ処理システムは、タンク 2 1 2 に貯留された熱媒体を供給部 2 1 0 に速やかに戻すことができる。

[0084] また、上記した実施形態に係るプラズマ処理システムは、ガス供給部 2 1 6 をさらに有する。ガス供給部 2 1 6 は、複数の配管 2 0 3 に接続され、複数の配管 2 0 3 にパージガスを供給可能に構成される。制御部 2 は、第 1 熱媒体を流路 1 1 1 2 に流す場合、第 1 熱媒体以外の熱媒体を輸送する配管 2 0 1 から分岐する配管 2 0 3 にパージガスを供給するようにガス供給部 2 1 6 を制御するように構成される。これにより、実施形態に係るプラズマ処理システムは、供給部 2 1 0 から複数の熱媒体のうちの第 1 熱媒体を流路 1 1 1 2 に流す場合に、複数の熱媒体のうちの第 1 熱媒体以外の熱媒体を流路 1 1 1 2 から速やかに排出できる。

[0085] また、上記した実施形態に係るプラズマ処理システムは、複数のバルブ 2 2 2 (第 4 バルブ) と、複数の配管 2 0 5 (第 5 配管) と、複数のバルブ 2 2 5 (第 5 バルブ) と、タンク 2 2 0 (第 2 タンク) とをさらに有する。複数のバルブ 2 2 2 は、複数の配管 2 0 2 にそれぞれ設けられ、複数の配管 2 0 2 をそれぞれ開閉可能とされている。複数の配管 2 0 5 は、複数の配管 2

０２からそれぞれ分岐しており、それぞれ配管２０２のバルブ２２２よりも流路１１１２側から分岐する。複数のバルブ２２５は、複数の配管２０５にそれぞれ設けられ、複数の配管２０５をそれぞれ開閉可能とされている。タンク２２０は、複数の配管２０５に接続され、熱媒体の貯留が可能されている。制御部２は、第１熱媒体を流路１１１２に流す場合、第１熱媒体を輸送する配管２０２のバルブ２２２を開状態に制御すると共に、第１熱媒体以外の熱媒体を輸送する配管２０２のバルブ２２２を閉状態に制御し、第１熱媒体を輸送する配管２０２から分岐する配管２０５のバルブ２２５を閉状態に制御し、第１熱媒体以外の熱媒体を輸送する配管２０２から分岐する配管２０５のバルブ２２５を開状態に制御するように構成されている。これにより、実施形態に係るプラズマ処理システムは、流路１１１２に貯留された第１熱媒体以外の熱媒体をタンク２２０に流すことができる。また、実施形態に係るプラズマ処理システムは、排出された第１熱媒体以外の熱媒体をタンク２２０に貯留できる。

[0086] また、上記した実施形態に係るプラズマ処理システムは、排気部２３２（第２減圧部）をさらに有する。排気部２３２は、タンク２２０内を減圧可能に構成される。制御部２は、排気部２３２によりタンク２２０内を減圧しつつ、第１熱媒体以外の熱媒体を輸送する配管２０２から分岐する配管２０５のバルブ２２５を開状態に制御するように構成される。これにより、実施形態に係るプラズマ処理システムでは、流路１１１２の熱媒体が、タンク２２０に吸引されて流路１１１２から速やかに排出される。

[0087] また、上記した実施形態に係るプラズマ処理システムは、複数の配管２０６（第６配管）と、複数のバルブ２２６（第６バルブ）とをさらに有する。複数の配管２０６は、タンク２２０と複数の配管２０２を接続しており、それぞれ複数の配管２０２のバルブ２２２よりも供給部２１０側に接続されている。複数のバルブ２２６は、複数の配管２０６にそれぞれ設けられ、複数の配管２０６をそれぞれ開閉可能とされている。制御部２は、タンク２２０に貯留された熱媒体を供給部２１０に戻す場合、第１熱媒体以外の熱媒体を

供給部 210 に輸送する配管 202 に接続された配管 206 のバルブ 226 を開状態に制御するように構成されている。これにより、実施形態に係るプラズマ処理システムは、タンク 220 に貯留された熱媒体を供給部 210 に戻すことができる。

[0088] また、上記した実施形態に係るプラズマ処理システムは、ガス供給部 242（第 2 加圧部）をさらに有する。ガス供給部 242 は、タンク 220 内を加圧可能に構成されている。制御部 2 は、タンク 220 に貯留された熱媒体を供給部 210 に戻す場合、ガス供給部 242 によりタンク 220 内を加圧しつつ、第 1 熱媒体以外の熱媒体を供給部 210 に輸送する配管 202 に接続された配管 206 のバルブ 226 を開状態に制御するように構成されている。これにより、実施形態に係るプラズマ処理システムは、タンク 220 に貯留された熱媒体を供給部 210 に速やかに戻すことができる。

[0089] また、本体部 111 は、複数の流路 1112 間の伝熱が低くなるように構成されている。本体部 111 は、流路 1112 の熱媒体の間で熱が伝わることを抑制できる。

[0090] なお、今回開示された実施形態は全ての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。実に、上記した実施形態は多様な形態で具現され得る。また、上記の実施形態は、添付の特許請求の範囲及びその趣旨を逸脱することなく、様々な形態で省略、置換、変更されてもよい。

[0091] なお、以上の実施形態に関し、さらに以下の付記を開示する。

[0092] （付記 1）

それぞれ異なる温度とされた複数の熱媒体をそれぞれ供給可能に構成された熱媒体供給部と、

前記複数の熱媒体をそれぞれ個別に流すことが可能な複数の流路が形成され、基板処理装置を構成する構成部材と、

前記熱媒体供給部から前記複数の熱媒体のうちの第 1 熱媒体を前記流路に流す場合、前記複数の熱媒体のうちの前記第 1 熱媒体以外の熱媒体を前記流路から排出するように制御するように構成された制御部と、

を有する基板処理装置。

[0093] (付記 2)

前記構成部材の前記複数の流路の一方の端と前記熱媒体供給部とをそれぞれ接続し、前記熱媒体供給部から供給される前記複数の熱媒体を前記複数の流路に輸送する複数の第 1 配管と、

前記構成部材の前記複数の流路の他方の端と前記熱媒体供給部とをそれぞれ接続し、前記複数の流路から排出される熱媒体を前記熱媒体供給部に輸送する複数の第 2 配管と、

前記複数の第 1 配管にそれぞれ設けられ、前記複数の第 1 配管をそれぞれ開閉可能とされた複数の第 1 バルブと、

前記複数の第 1 配管からそれぞれ分岐する複数の第 3 配管であって、それぞれ前記第 1 配管の前記第 1 バルブよりも前記流路側から分岐する複数の第 3 配管と、

前記複数の第 3 配管にそれぞれ設けられ、前記複数の第 3 配管をそれぞれ開閉可能とされた複数の第 2 バルブと、

をさらに有し、

前記制御部は、前記第 1 熱媒体を前記流路に流す場合、前記第 1 熱媒体を輸送する前記第 1 配管の前記第 1 バルブを開状態に制御すると共に、前記第 1 熱媒体以外の熱媒体を輸送する前記第 1 配管の前記第 1 バルブを閉状態に制御し、前記第 1 熱媒体以外の熱媒体を輸送する前記第 1 配管から分岐する前記第 3 配管の前記第 2 バルブを開状態に制御するように構成された

付記 1 に記載の基板処理装置。

[0094] (付記 3)

前記構成部材よりも低い位置に配置され、前記複数の第 3 配管に接続され、熱媒体の貯留が可能とされた第 1 タンクをさらに有する

付記 2 に記載の基板処理装置。

[0095] (付記 4)

前記第 1 タンク内を減圧可能に構成された第 1 減圧部をさらに有し、

前記制御部は、前記第 1 減圧部により前記第 1 タンク内を減圧しつつ、前記第 1 熱媒体以外の熱媒体を輸送する前記第 1 配管から分岐する前記第 3 配管の前記第 2 バルブを開状態に制御するように構成された

付記 3 に記載の基板処理装置。

[0096] (付記 5)

前記第 1 タンクと前記複数の第 2 配管を接続する複数の第 4 配管と、

前記複数の第 4 配管にそれぞれ設けられ、前記複数の第 4 配管をそれぞれ開閉可能とされた複数の第 3 バルブと、をさらに有し、

前記制御部は、前記第 1 タンクに貯留された熱媒体を前記熱媒体供給部に戻す場合、前記第 1 熱媒体以外の熱媒体を前記熱媒体供給部に輸送する前記第 2 配管に接続された前記第 4 配管の前記第 3 バルブを開状態に制御するように構成された

付記 3 又は 4 に記載の基板処理装置。

[0097] (付記 6)

前記第 1 タンク内を加圧可能に構成された第 1 加圧部をさらに有し、

前記制御部は、前記第 1 タンクに貯留された熱媒体を前記熱媒体供給部に戻す場合、前記第 1 加圧部により前記第 1 タンク内を加圧しつつ、前記第 1 熱媒体以外の熱媒体を前記熱媒体供給部に輸送する前記第 2 配管に接続された前記第 4 配管の前記第 3 バルブを開状態に制御するように構成された

付記 5 に記載の基板処理装置。

[0098] (付記 7)

前記複数の第 3 配管に接続され、前記複数の第 3 配管にパージガスを供給可能に構成されたガス供給部をさらに有し、

前記制御部は、前記第 1 熱媒体を前記流路に流す場合、前記第 1 熱媒体以外の熱媒体を輸送する前記第 1 配管から分岐する前記第 3 配管にパージガスを供給するように前記ガス供給部を制御するように構成された

付記 2 に記載の基板処理装置。

[0099] (付記 8)

前記複数の第2配管にそれぞれ設けられ、前記複数の第2配管をそれぞれ開閉可能とされた複数の第4バルブと、

前記複数の第2配管からそれぞれ分岐する複数の第5配管であって、それぞれ前記第2配管の前記第4バルブよりも前記流路側から分岐する複数の第5配管と、

複数の第5配管にそれぞれ設けられ、前記複数の第5配管をそれぞれ開閉可能とされた複数の第5バルブと、

前記複数の第5配管に接続され、熱媒体の貯留が可能とされた第2タンクと、をさらに有し、

前記制御部は、前記第1熱媒体を前記流路に流す場合、前記第1熱媒体を輸送する前記第2配管の前記第4バルブを開状態に制御すると共に、前記第1熱媒体以外の熱媒体を輸送する前記第2配管の前記第4バルブを閉状態に制御し、前記第1熱媒体を輸送する前記第2配管から分岐する前記第5配管の前記第5バルブを閉状態に制御し、前記第1熱媒体以外の熱媒体を輸送する前記第2配管から分岐する前記第5配管の前記第5バルブを開状態に制御するように構成された

付記7に記載の基板処理装置。

[0100] (付記9)

前記第2タンク内を減圧可能に構成された第2減圧部をさらに有し、

前記制御部は、前記第2減圧部により前記第2タンク内を減圧しつつ、前記第1熱媒体以外の熱媒体を輸送する前記第2配管から分岐する前記第5配管の前記第5バルブを開状態に制御するように構成された

付記8に記載の基板処理装置。

[0101] (付記10)

前記第2タンクと前記複数の第2配管を接続する複数の第6配管であって、それぞれ前記複数の第2配管の前記第4バルブよりも前記熱媒体供給部側に接続された複数の第6配管と、

前記複数の第6配管にそれぞれ設けられ、前記複数の第6配管をそれぞれ

開閉可能とされた複数の第6バルブと、をさらに有し、

前記制御部は、前記第2タンクに貯留された熱媒体を前記熱媒体供給部に戻す場合、前記第1熱媒体以外の熱媒体を前記熱媒体供給部に輸送する第2配管に接続された前記第6配管の前記第6バルブを開状態に制御するように構成された

付記8又は9に記載の基板処理装置。

[0102] (付記11)

前記第2タンク内を加圧可能に構成された第2加圧部をさらに有し、

前記制御部は、前記第2タンクに貯留された熱媒体を前記熱媒体供給部に戻す場合、前記第2加圧部により前記第2タンク内を加圧しつつ、前記第1熱媒体以外の熱媒体を前記熱媒体供給部に輸送する第2配管に接続された前記第6配管の前記第6バルブを開状態に制御するように構成された

付記10に記載の基板処理装置。

[0103] (付記12)

前記構成部材は、前記複数の流路間の伝熱が低くなるように構成された

付記1～11の何れか1つに記載の基板処理装置。

[0104] (付記13)

前記構成部材は、基板を載置する載置面が形成されたステージとされ、前記複数の流路が前記載置面の下側の領域に形成された

付記1～12の何れか1つに記載の基板処理装置。

[0105] (付記14)

それぞれ異なる温度とされた複数の熱媒体をそれぞれ供給可能に構成された熱媒体供給部と、

前記熱媒体供給部に個々に接続され、前記複数の熱媒体をそれぞれ個別に流すことが可能な複数の流路が形成され、温度制御の対象とされた対象部材の前記流路に前記熱媒体供給部から前記複数の熱媒体のうちの第1熱媒体を流す場合、前記複数の熱媒体のうちの前記第1熱媒体以外の熱媒体を前記流路から排出するように制御するように構成された制御部と、

を有する温度制御装置。

[0106] (付記 15)

それぞれ異なる温度とされた複数の熱媒体をそれぞれ供給可能に構成された熱媒体供給部に個々に接続され、前記複数の熱媒体をそれぞれ個別に流すことが可能な複数の流路が形成され、基板処理装置を構成する構成部材の前記流路に、前記熱媒体供給部から前記複数の熱媒体のうちの第 1 熱媒体を流す工程と、

前記第 1 熱媒体を前記流路に流す場合、前記複数の熱媒体のうちの前記第 1 熱媒体以外の熱媒体を前記流路から排出するように制御する工程と、

を含む温度制御方法。

符号の説明

- [0107]
- 1 プラズマ処理装置
 - 2 制御部
 - 2 a コンピュータ
 - 2 a 1 処理部
 - 2 a 2 記憶部
 - 2 a 3 通信インターフェース
 - 1 0 プラズマ処理チャンバ
 - 1 1 基板支持部
 - 1 3 シャワーヘッド
 - 2 0 ガス供給部
 - 3 0 電源
 - 4 0 排気システム
 - 1 1 1 本体部
 - 1 1 1 a 中央領域
 - 1 1 1 b 環状領域
 - 1 1 1 c 裏面
 - 1 1 2 リングアセンブリ

200 温度制御装置

201、201a、201b、201c 配管

202、202a、202b、202c 配管

203、203a、203b、203c 配管

204、204a、204b 配管

205、205a、205b 配管

206、206a、206b 配管

209a、209b 配管

210 供給部

211a 貯留部

211b 貯留部

212 タンク

216 ガス供給部

220、220a、220b タンク

221、221a、221b バルブ

222、222a、222b バルブ

223、223a、223b、223c バルブ

224、224a、224b バルブ

225、225a、225b バルブ

226、226a、226b バルブ

231、232 排気部

241、242 ガス供給部

1110 基台

1111 静電チャック

1111a セラミック部材

1111b 静電電極

1112、1112a、1112b、1112c 流路

1113 隔壁

1 1 1 4 スリット

W 基板

請求の範囲

- [請求項1] それぞれ異なる温度とされた複数の熱媒体をそれぞれ供給可能に構成された熱媒体供給部と、
- 前記複数の熱媒体をそれぞれ個別に流すことが可能な複数の流路が形成され、基板処理装置を構成する構成部材と、
- 前記熱媒体供給部から前記複数の熱媒体のうちの第1熱媒体を前記流路に流す場合、前記複数の熱媒体のうちの前記第1熱媒体以外の熱媒体を前記流路から排出するように制御するように構成された制御部と、
- を有する基板処理装置。
- [請求項2] 前記構成部材の前記複数の流路の一方の端と前記熱媒体供給部とをそれぞれ接続し、前記熱媒体供給部から供給される前記複数の熱媒体を前記複数の流路に輸送する複数の第1配管と、
- 前記構成部材の前記複数の流路の他方の端と前記熱媒体供給部とをそれぞれ接続し、前記複数の流路から排出される熱媒体を前記熱媒体供給部に輸送する複数の第2配管と、
- 前記複数の第1配管にそれぞれ設けられ、前記複数の第1配管をそれぞれ開閉可能とされた複数の第1バルブと、
- 前記複数の第1配管からそれぞれ分岐する複数の第3配管であって、それぞれ前記第1配管の前記第1バルブよりも前記流路側から分岐する複数の第3配管と、
- 前記複数の第3配管にそれぞれ設けられ、前記複数の第3配管をそれぞれ開閉可能とされた複数の第2バルブと、
- をさらに有し、
- 前記制御部は、前記第1熱媒体を前記流路に流す場合、前記第1熱媒体を輸送する前記第1配管の前記第1バルブを開状態に制御すると共に、前記第1熱媒体以外の熱媒体を輸送する前記第1配管の前記第1バルブを閉状態に制御し、前記第1熱媒体以外の熱媒体を輸送する

前記第 1 配管から分岐する前記第 3 配管の前記第 2 バルブを開状態に制御するように構成された

請求項 1 に記載の基板処理装置。

[請求項 3] 前記構成部材よりも低い位置に配置され、前記複数の第 3 配管に接続され、熱媒体の貯留が可能された第 1 タンクをさらに有する

請求項 2 に記載の基板処理装置。

[請求項 4] 前記第 1 タンク内を減圧可能に構成された第 1 減圧部をさらに有し

、

前記制御部は、前記第 1 減圧部により前記第 1 タンク内を減圧しつつ、前記第 1 熱媒体以外の熱媒体を輸送する前記第 1 配管から分岐する前記第 3 配管の前記第 2 バルブを開状態に制御するように構成された

請求項 3 に記載の基板処理装置。

[請求項 5] 前記第 1 タンクと前記複数の第 2 配管を接続する複数の第 4 配管と

、

前記複数の第 4 配管にそれぞれ設けられ、前記複数の第 4 配管をそれぞれ開閉可能とされた複数の第 3 バルブと、をさらに有し、

前記制御部は、前記第 1 タンクに貯留された熱媒体を前記熱媒体供給部に戻す場合、前記第 1 熱媒体以外の熱媒体を前記熱媒体供給部に輸送する前記第 2 配管に接続された前記第 4 配管の前記第 3 バルブを開状態に制御するように構成された

請求項 3 に記載の基板処理装置。

[請求項 6] 前記第 1 タンク内を加圧可能に構成された第 1 加圧部をさらに有し

、

前記制御部は、前記第 1 タンクに貯留された熱媒体を前記熱媒体供給部に戻す場合、前記第 1 加圧部により前記第 1 タンク内を加圧しつつ、前記第 1 熱媒体以外の熱媒体を前記熱媒体供給部に輸送する前記第 2 配管に接続された前記第 4 配管の前記第 3 バルブを開状態に制御

するように構成された

請求項 5 に記載の基板処理装置。

[請求項7]

前記複数の第 3 配管に接続され、前記複数の第 3 配管にパージガスを供給可能に構成されたガス供給部をさらに有し、

前記制御部は、前記第 1 熱媒体を前記流路に流す場合、前記第 1 熱媒体以外の熱媒体を輸送する前記第 1 配管から分岐する前記第 3 配管にパージガスを供給するように前記ガス供給部を制御するように構成された

請求項 2 に記載の基板処理装置。

[請求項8]

前記複数の第 2 配管にそれぞれ設けられ、前記複数の第 2 配管をそれぞれ開閉可能とされた複数の第 4 バルブと、

前記複数の第 2 配管からそれぞれ分岐する複数の第 5 配管であって、それぞれ前記第 2 配管の前記第 4 バルブよりも前記流路側から分岐する複数の第 5 配管と、

複数の第 5 配管にそれぞれ設けられ、前記複数の第 5 配管をそれぞれ開閉可能とされた複数の第 5 バルブと、

前記複数の第 5 配管に接続され、熱媒体の貯留が可能された第 2 タンクと、をさらに有し、

前記制御部は、前記第 1 熱媒体を前記流路に流す場合、前記第 1 熱媒体を輸送する前記第 2 配管の前記第 4 バルブを開状態に制御すると共に、前記第 1 熱媒体以外の熱媒体を輸送する前記第 2 配管の前記第 4 バルブを閉状態に制御し、前記第 1 熱媒体を輸送する前記第 2 配管から分岐する前記第 5 配管の前記第 5 バルブを閉状態に制御し、前記第 1 熱媒体以外の熱媒体を輸送する前記第 2 配管から分岐する前記第 5 配管の前記第 5 バルブを開状態に制御するように構成された

請求項 7 に記載の基板処理装置。

[請求項9]

前記第 2 タンク内を減圧可能に構成された第 2 減圧部をさらに有し、

前記制御部は、前記第2減圧部により前記第2タンク内を減圧しつつ、前記第1熱媒体以外の熱媒体を輸送する前記第2配管から分岐する前記第5配管の前記第5バルブを開状態に制御するように構成された

請求項8に記載の基板処理装置。

[請求項10] 前記第2タンクと前記複数の第2配管を接続する複数の第6配管であって、それぞれ前記複数の第2配管の前記第4バルブよりも前記熱媒体供給部側に接続された複数の第6配管と、

前記複数の第6配管にそれぞれ設けられ、前記複数の第6配管をそれぞれ開閉可能とされた複数の第6バルブと、をさらに有し、

前記制御部は、前記第2タンクに貯留された熱媒体を前記熱媒体供給部に戻す場合、前記第1熱媒体以外の熱媒体を前記熱媒体供給部に輸送する第2配管に接続された前記第6配管の前記第6バルブを開状態に制御するように構成された

請求項8に記載の基板処理装置。

[請求項11] 前記第2タンク内を加圧可能に構成された第2加圧部をさらに有し、

前記制御部は、前記第2タンクに貯留された熱媒体を前記熱媒体供給部に戻す場合、前記第2加圧部により前記第2タンク内を加圧しつつ、前記第1熱媒体以外の熱媒体を前記熱媒体供給部に輸送する第2配管に接続された前記第6配管の前記第6バルブを開状態に制御するように構成された

請求項10に記載の基板処理装置。

[請求項12] 前記構成部材は、前記複数の流路間の伝熱が低くなるように構成された

請求項1～11の何れか1つに記載の基板処理装置。

[請求項13] 前記構成部材は、基板を載置する載置面が形成されたステージとされ、前記複数の流路が前記載置面の下側の領域に形成された

請求項 1 ～ 1 1 の何れか 1 つに記載の基板処理装置。

[請求項14] それぞれ異なる温度とされた複数の熱媒体をそれぞれ供給可能に構成された熱媒体供給部と、

前記熱媒体供給部に個々に接続され、前記複数の熱媒体をそれぞれ個別に流すことが可能な複数の流路が形成され、温度制御の対象とされた対象部材の前記流路に前記熱媒体供給部から前記複数の熱媒体のうちの第 1 熱媒体を流す場合、前記複数の熱媒体のうちの前記第 1 熱媒体以外の熱媒体を前記流路から排出するように制御するように構成された制御部と、

を有する温度制御装置。

[請求項15] それぞれ異なる温度とされた複数の熱媒体をそれぞれ供給可能に構成された熱媒体供給部に個々に接続され、前記複数の熱媒体をそれぞれ個別に流すことが可能な複数の流路が形成され、基板処理装置を構成する構成部材の前記流路に、前記熱媒体供給部から前記複数の熱媒体のうちの第 1 熱媒体を流す工程と、

前記第 1 熱媒体を前記流路に流す場合、前記複数の熱媒体のうちの前記第 1 熱媒体以外の熱媒体を前記流路から排出するように制御する工程と、

を含む温度制御方法。