(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4021139号

(P4021139)

(45)発行日　平成19年12月12日(2007.12.12)　(24)登録日　平成19年10月5日(2007.10.5)

(51)Int.Cl.		F I		
H01L 21/027	(2006.01)	H01L	21/30	567
B01J 19/00	(2006.01)	B01J	19/00	301Z
F27D 7/06	(2006.01)	B01J	19/00	301C
F27D 9/00	(2006.01)	F27D	7/06	B
G03F 7/30	(2006.01)	F27D	9/00	

請求項の数 7　(全 14 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2000-291712(P2000-291712)
(22)出願日　平成12年9月26日(2000.9.26)
(65)公開番号　特開2001-168022(P2001-168022A)
(43)公開日　平成13年6月22日(2001.6.22)
審査請求日　平成14年11月1日(2002.11.1)
(31)優先権主張番号　特願平11-278438
(32)優先日　平成11年9月30日(1999.9.30)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(73)特許権者　000219967
東京エレクトロン株式会社
東京都港区赤坂五丁目３番６号
(74)代理人　100096389
弁理士　金本　哲男
(74)代理人　100095957
弁理士　亀谷　美明
(74)代理人　100101557
弁理士　萩原　康司
(72)発明者　田上　光広
熊本県菊池郡菊陽町津久礼２６５５番地
東京エレクトロン九州株式会社　熊本事業所内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】加熱処理装置及び加熱処理方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

基板を熱板上で加熱する加熱処理装置において，

前記熱板の周縁部を支持する支持部材を有し，

前記支持部材の材質は断熱材であり，

前記熱板の裏面には，熱板を加熱する発熱体が印刷され，

さらに，前記熱板の裏面に対して冷却用の気体を吹き付ける気体供給手段を有することを特徴とする，加熱処理装置。

【請求項２】

前記支持部材が前記熱板に密着し，前記熱板の全周囲を支持する構造を有することを特徴とする，請求項１に記載の加熱処理装置。

【請求項３】

前記熱板の下方に空間部が形成され，この空間部を形成する部材の一部が開閉自在であることを特徴とする，請求項１又は２のいずれかに記載の加熱処理装置。

【請求項４】

前記熱板の下方に空間部が形成され，この空間部の雰囲気を排気する排気管を有することを特徴とする，請求項１又は２のいずれかに記載の加熱処理装置。

【請求項５】

前記熱板の材質が，窒化アルミニウムであることを特徴とする，請求項１，２，３又は４のいずれかに記載の加熱処理装置。

【請求項６】
基板を加熱する熱板と，
前記熱板の周縁部を支持する支持部材と，
前記熱板の下方に形成され，一部が開閉自在な空間部と，
前記熱板の裏面に印刷され，前記熱板を加熱する発熱体と，
前記熱板裏面に対して冷却用の気体を吹き付ける気体供給手段とを有する加熱処理装置を用いて前記基板を加熱処理するにあたり，
少なくとも前記基板の加熱処理中は，前記空間部が閉鎖され，
前記熱板の冷却時には，前記空間部が開放されると共に，前記気体供給手段から冷却用の気体が前記熱板裏面に吹き付けられることを特徴とする，加熱処理方法。
【請求項７】
基板を加熱する熱板と，
前記熱板の下方に形成された空間部と，
前記空間部の雰囲気を排気する排気管と，
前記熱板の周縁部を支持する支持部材と，
前記熱板の裏面に印刷され，前記熱板を加熱する発熱体と，
前記熱板裏面に対して冷却用の気体を吹き付ける気体供給手段とを有する加熱処理装置を用いて前記基板を加熱処理するにあたり，
少なくとも前記基板の加熱処理中は，前記空間部が閉鎖され，
前記熱板の冷却時には，前記排気管から排気すると共に，前記気体供給手段から冷却用の気体が前記熱板裏面に吹き付けられることを特徴とする，加熱処理方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は，基板を加熱処理する加熱処理装置と加熱処理方法に関する。
【０００２】
【従来の技術】
半導体デバイスの製造におけるフォトレジスト処理工程においては，半導体ウエハ（以下，「ウエハ」）の表面にレジスト液を塗布した後の加熱処理（プリベーキング）や，パターンの露光を行った後の加熱処理（ポストエクスポージャーベーキング）等，種々の加熱処理が行われている。
【０００３】
これらの加熱処理は，通常，加熱処理装置によって行われる。この加熱処理装置は，処理容器内にアルミニウムからなる厚みのある円盤状の熱板を有しており，この熱板上に処理対象となるウエハを載置し，前記熱板に内蔵されている発熱体によって熱板を所定温度に加熱することで，ウエハを加熱処理していた。
【０００４】
ところで，形成する半導体デバイスの種類やレジスト液の種類，プロセスの種類等により，加熱する温度が異なるため，熱板温度を変更する必要がある。このとき，ウェハ製造のスループットを向上させるため熱板の昇降温を高速で行うことが好ましい。
【０００５】
【発明が解決しようとする課題】
しかしながら，熱板を昇温する場合には，熱板外縁部や熱板下方から熱が逃げてしまい，また，熱板を降温する場合には，熱が加熱処理装置内に蓄熱され，熱の交換がスムーズに行われないため，熱板の昇降温に長時間要していた。
【０００６】
本発明は，かかる点に鑑みてなされたものであり，従来の加熱処理装置に比べて熱板温度を高速に昇降温できる加熱処理装置及び加熱処理方法を提供して，前記問題の解決を図ることをその目的としている。
【０００７】

【課題を解決するための手段】
請求項１の発明は，基板を熱板上で加熱する加熱処理装置において，前記熱板の周縁部を支持する支持部材を有し，前記支持部材の材質は断熱材であり，前記熱板の裏面には，熱板を加熱する発熱体が印刷され，さらに，前記熱板の裏面に対して冷却用の気体を吹き付ける気体供給手段を有することを特徴とする，加熱処理装置が提供される。
【０００８】
このように，前記支持部材の材質を断熱材とすることにより，熱板に蓄えられた熱が熱板の外縁部から放熱することを抑制できるので，熱板を高速に昇温できると共に，加熱処理中，熱板面内の温度が均一に保たれる。また前記熱板の裏面に対して冷却用の気体を吹き付けることにより，前記熱板を冷却する際に，前記熱板に蓄えられていた熱が気体により急速に奪われるため，従来よりも高速に冷却することができる。冷却用の気体としては，例えばドライエアが適しているが，一般的な不活性ガス，その他通常の空気を用いてもよい。さらに，前記熱板に熱源となる発熱体を直接印刷することによって，従来のように例えば電熱線で巻かれた銅板を熱板に内蔵させる必要がないので，熱板を薄く保つことが可能となり，コンパクト化される。
【０００９】
かかる請求項１の発明は，請求項２のように，前記支持部材が前記熱板に密着し，前記熱板の全周囲を支持する構造を有することとしてもよい。
【００１０】
このように，前記支持部材を前記熱板と密着させて，前記熱板の全周囲を支持することにより，請求項１の発明に比べてさらに熱板の放射が抑制されるので，熱板を高速に昇温でき，また熱板面内の温度の均一性が向上する。
【００１１】
請求項３の発明によれば，前記請求項１，２の加熱処理装置において，前記熱板の下方に空間部が形成され，前記空間部を形成する一部が開閉自在であることを特徴としている。
【００１２】
この請求項３の加熱処理装置では，例えば，前記熱板下方に，例えばケーシング等により囲まれ空間部を形成し，その空間部の一部に開閉自在な蓋体や扉を取り付けることにより，前記熱板を加熱するときには，前記空間部を閉鎖して保温し，前記熱板を冷却するときには，前記空間部を開放して熱を逃がすことができるので，従来に比べて，より高速に熱板を昇降温することができる。
【００１３】
また請求項４の加熱処理装置は，熱板の下方に空間部を形成すると共に，この空間部の雰囲気を排気する排気管を備えたことを特徴としている。したがって，例えば加熱の際には空間部を閉鎖して保温し，熱板を冷却する際には，この排気管から空間部内の雰囲気を積極的に排気することで，より高速に熱板を昇降温することができる。
【００１６】
前記熱板の材質は，窒化アルミニウムであってもよい。
【００１７】
このように，熱板の材質を窒化アルミニウムにすることにより，熱伝導性が増大し，熱板を従来よりも高速に昇降温することができる。また窒化アルミニウムは，従来用いられていたアルミニウムに比べて，強度性にも優れているので，熱板を薄くすることができるため，熱に対する応答性が増し，高速に昇降温することができる。
【００２０】
参考として，基板を加熱する熱板と，前記熱板の下方に形成され，一部が開閉自在な空間部とを有する加熱処理装置を用いて前記基板を加熱処理するにあたり，少なくとも前記基板の加熱処理中は，前記空間部が閉鎖され，前記熱板の冷却時には，前記空間部が開放される加熱処理方法を提案できる。
【００２１】
この加熱処理方法によれば，前記基板の処理中は，前記空間部を閉鎖して保温し，前記

基板を所定の温度で加熱することができる。特に，前記熱板を昇温する場合には，熱板からの放熱が抑制されるので，従来よりも高速で昇温できる。また前記熱板を冷却するときには，前記空間部を開放することにより，従来に比べてより高速に降温することができる。

【００２２】

別の観点による本発明は，基板を加熱する熱板と，前記熱板の周縁部を支持する支持部材と，前記熱板の下方に形成され，一部が開閉自在な空間部と，前記熱板の裏面に印刷され，前記熱板を加熱する発熱体と，前記熱板裏面に対して冷却用の気体を吹き付ける気体供給手段とを有する加熱処理装置を用いて前記基板を加熱処理するにあたり，少なくとも前記基板の加熱処理中は，前記空間部が閉鎖され，前記熱板の冷却時には，前記空間部が開放され，前記気体供給手段から冷却用の気体が前記熱板裏面に吹き付けられることを特徴とする加熱処理方法が提供される。

【００２３】

この加熱処理方法によれば，前記基板の処理中は，前記空間部を閉鎖して保温し，前記基板を所定の温度で加熱することができる。特に，前記熱板を昇温する場合には，熱板からの放熱が抑制されるので，従来よりも高速で昇温できる。前記熱板を冷却するときには，前記空間部を開放し，前記熱板裏面に冷却用の気体を吹き付けることにより，従来に比べてより高速に降温することができる。

【００２４】

さらに別の観点による本発明の加熱処理方法では，基板を加熱する熱板と，前記熱板の下方に形成された空間部と，前記空間部の雰囲気を排気する排気管と，前記熱板の周縁部を支持する支持部材と，前記熱板の裏面に印刷され，前記熱板を加熱する発熱体と，前記熱板裏面に対して冷却用の気体を吹き付ける気体供給手段とを有する加熱処理装置を用いて前記基板を加熱処理するにあたり，少なくとも前記基板の加熱処理中は，前記空間部が閉鎖され，前記熱板の冷却時には，前記排気管から排気すると共に，前記気体供給手段から冷却用の気体が前記熱板裏面に吹き付けられることを特徴としている。

【００２５】

この加熱処理方法によれば，前記空間部を閉鎖して保温し，前記基板を所定の温度で加熱することができ，また前記熱板を昇温する場合には，熱板からの放熱が抑制されるので，従来よりも高速で昇温できる。そして熱板を冷却するときには，前記空間部内の雰囲気が排気管から積極的に排気されるとともに，前記熱板裏面に冷却用の気体が吹き付けられるので，さらに従来よりも高速に熱板を降温することができ，またパーティクルも当該排気管から直接吸引してこれを排気できるので空間部内を汚染することはない。

また，参考として，基板を加熱処理する加熱処理装置であって，基板を加熱する熱板と，前記熱板の裏面に向けて冷却用の気体を吹き出す複数のノズルと，前記熱板の温度測定用の温度センサと，を有し，前記ノズルの位置は，平面から見て，前記温度センサの位置と重ならないように設定されている加熱処理装置を提案できる。

前記複数のノズルは，同心状に配置されていてもよく，また同心の２つの円周上に配置されていてもよい。

前記熱板の材質が，窒化アルミニウムであってもよく，前記熱板の厚みは，３ｍｍであってもよい。

前記温度センサは，前記熱板上における直交する２つの直径上に配置されていてもよい。

【００２６】

【発明の実施の形態】

以下，本発明の好ましい実施の形態について説明する。図１は，本実施の形態にかかる加熱処理装置としてのポストエクスポージャーベーキング装置を含む塗布現像処理システム１の平面図であり，図２は，塗布現像処理システム１の正面図であり，図３は，塗布現像処理システム１の背面図である。

【００２７】

塗布現像処理システム１は，図１に示すように，例えば２５枚のウェハWをカセット単位で外部から塗布現像処理システム１に対して搬入出したり，カセットＣに対してウェハWを搬入出したりするカセットステーション２と，塗布現像処理工程の中で枚葉式に所定の処理を施す各種処理装置を多段配置してなる処理ステーション３と，この処理ステーション３に隣接して設けられている図示しない露光装置との間でウェハWの受け渡しをするインターフェイス部４とを一体に接続した構成を有している。

【００２８】

カセットステーション２では，載置部となるカセット載置台５上の所定の位置に，複数のカセットＣをＸ方向（図１中の上下方向）に一列に載置自在となっている。そして，このカセット配列方向（Ｘ方向）とカセットＣに収容されたウェハWのウェハ配列方向（Ｚ方向；鉛直方向）に対して移送可能なウェハ搬送体７が搬送路８に沿って移動自在に設けられており，各カセットＣに対して選択的にアクセスできるようになっている。

【００２９】

ウェハ搬送体７は，後述するように処理ステーション３側の第３の処理装置群G３に属するアライメント装置３２とエクステンション装置３３に対してもアクセスできるように構成されている。

【００３０】

処理ステーション３では，その中心部に主搬送装置１３が設けられており，主搬送装置１３の周辺には各種処理装置が多段に配置されて処理装置群を構成している。該塗布現像処理システム１においては，４つの処理装置群G1，G2，G3，G4が配置されており，第１及び第２の処理装置群G1，G2は現像処理システム１の正面側に配置され，第３の処理装置群G3は，カセットステーション２に隣接して配置され，第４の処理装置群G4は，インターフェイス部４に隣接して配置されている。さらにオプションとして破線で示した第５の処理装置群G5を背面側に別途配置可能となっている。

【００３１】

第１の処理装置群G1では図２に示すように，２種類のスピンナ型処理装置，例えばウェハWに対してレジストを塗布して処理するレジスト塗布装置１５と，ウェハWに現像液を供給して処理する現像処理装置１６が下から順に２段に配置されている。第２の処理装置群G2の場合も同様に，レジスト塗布装置１７と，現像処理装置１８とが下から順に２段に積み重ねられている

【００３２】

第３の処理装置群G3では，図３に示すように，ウェハWを冷却処理するクーリング装置３０，レジスト液とウェハWとの定着性を高めるためのアドヒージョン装置３１，ウェハWの位置合わせを行うアライメント装置３２，ウェハWを待機させるエクステンション装置３３，レジスト液塗布後にシンナー溶剤の乾燥を行うプリベーキング装置３４，３５及び現像処理後の加熱処理を施すポストベーキング装置３６，３７等が下から順に例えば８段に重ねられている。

【００３３】

第４の処理装置群G4では，例えばクーリング装置４０，載置したウェハWを自然冷却させるエクステンション・クーリング装置４１，エクステンション装置４２，クーリング装置４３，露光処理後の加熱処理を行う本実施の形態にかかるポストエクスポージャーベーキング装置４４，４５，ポストベーキング装置４６，４７等が下から順に例えば８段に積み重ねられている。

【００３４】

次に，インターフェイス部４の中央部にはウェハ搬送体５０が設けられている。このウェハ搬送体５０はＸ方向（図１中の上下方向），Ｚ方向（垂直方向）の移動とθ方向（Ｚ軸を中心とする回転方向）の回転が自在にできるように構成されており，第４の処理装置群G4に属するエクステンション・クーリング装置４１，エクステンション装置４２，周辺露光装置５１及び図示しない露光装置に対してアクセスできるように構成されている。

【００３５】

次に，前記加熱処理装置としてのポストエクスポージャーベーキング装置４４について詳しく説明する。図４に示したように，このポストエクスポージャーベーキング装置４１は，ケーシング６１内に，上側に位置して上下自在な蓋体６２と，下側に位置していて蓋体６２と一体となって処理室Ｓを形成する熱板収容部６３とからなっている。

【００３６】

蓋体６２は，中心部に向かって次第に高くなる略円錐状の形態を有し，頂上部には，排気部６２aが設けられており，処理部Ｓ内の雰囲気は，排気部６２aから均一に排気されるようになっている。

【００３７】

熱板収容部６３は，外周の略円筒状のケース６４，ケース６４内に配置された円盤状の熱板７０，この熱板７０の全周囲を支持し，断熱性の良好なポリイミド系やフッ素系合成樹脂，例えばＰＢＩ（ポリベンダイミダゾール）やＰＴＦＥ（ポリテトラフルオレエチレン）からなる支持部材としてのサポート６５を有している。

【００３８】

サポート６５は，熱板７０の全周辺部に密着できるようにリング状に構成されている。さらに断熱材であるフッ素系合成樹脂を使用しているため，加熱処理中に熱板７０の熱が熱板周辺部から放熱することが抑制される。したがって，熱板７０面内の温度が均一に保たれるため，熱板７０上に載置されたウェハWが均一に加熱される。なお，このサポート６５は筒状の支持台６７に支持されている。またサポート６５には，図５に示したように吹き出し口６６が設けられ，処理室Ｓ内に向けて例えば空気や不活性ガス等を吹き出すことが可能である。

【００３９】

熱板７０は，高速に昇降温でき，熱板を薄くできるように，熱伝導性と強度性に優れた窒化アルミニウムからなり，その厚みは従来より薄い，例えば３ｍｍである。

【００４０】

熱板７０の裏面には，熱源として従来のように例えば，銅板に電熱線を巻いたヒータが内蔵されているのではなく，給電によって発熱する銀製のヒータ７１が例えば同心円状に印刷されている。したがって，ヒータ７１の厚みは，ほとんどなく，熱板７０と併せても３ｍｍ程度と薄くなっている。

【００４１】

熱板７０の下側には，例えばパンチングメタルのように，多数の通気部７２が形成された穴あきの底板７３が取り付けられており，この底板７３と熱板７０とサポート６５とにより囲まれた空間部Ｔを形成している。

【００４２】

前記底板７３上には，熱板７０の裏面に向けて例えば冷却用の気体，たとえば常温のエアを垂直方向に吹き出すノズル７４が，例えば８カ所に設けられている。もちろんこのノズルの数は任意，複数であってもよい。このノズル７４の配置は，図５に示したように，同心状に各々４カ所ずつ配置されており，平面からみて，熱板７０の温度測定用の温度センサ７５（図５中のｘで示している）の位置と重ならないように設定されている。各ノズル７４は，エア供給管７６で連通しており，ケーシング６１外からエアが供給されると，各ノズル７４から，各々同一風速のエアが熱板７０の裏面に向けて吹きつけられるようになっている。

【００４３】

熱板７０には，ウエハWを昇降させる際の３本の昇降ピン８１が熱板７０上から突出するための孔８２が，３カ所に形成されている。そしてこれら各孔８２と底板７３との間には，昇降ピン８１の外周を被ってノズル７４とは雰囲気隔離するための筒状のガイド８３が各々垂直に配置されている。これらガイド８３によって熱板７０下に配線されている各種コードなどによって昇降ピン８１の上下動が支障を受けることはなく，またノズル７４から吹き出されるエアが孔８２からウエハWに向けて吐出されることを防止できる。なお昇降ピン８１は，モータ等の適宜の駆動装置８４によって上下動自在である。

【００４４】
ケース６４の下部周囲には，適宜の排気口６４ａが形成されており，またポストエクスポージャーベーキング装置４４のケーシング６１の下部側方にも適宜の排気口６１ａが形成され，前記排気口６１ａには，前記した塗布現像処理システム１の他の処理装置からの排気を集中して行っている排気部（図示せず）に通ずる排気管８５が接続されている。
【００４５】
次に以上のように構成された加熱処理装置としてのポストエクスポージャーベーキング装置４４の作用を，塗布現像処理システム１で行われるウェハＷの塗布現像処理のプロセスと共に説明する。
【００４６】
先ず，ウェハ搬送体７がカセットＣから未処理のウェハＷを１枚取りだし，第３の処理装置群G3に属するアライメント装置３２に搬入する。次いで，アライメント装置３２にて位置合わせの終了したウェハＷは，主搬送装置１３によって，アドヒージョン装置３１，クーリング装置３０，レジスト塗布装置１５又１７，プリベーキング装置３３又は３４に順次搬送され，所定の処理が施される。その後，ウェハＷは，エクステンション・クーリング装置４１に搬送される。
【００４７】
次いで，ウェハＷはエクステンション・クーリング装置４１からウェハ搬送体５０によって取り出され，その後，周辺露光装置５１を経て図示しない露光装置に搬送される。露光処理の終了したウェハＷは，ウェハ搬送体５０によりエクステンション装置４２に搬送された後，主搬送装置１３に保持される。次いで，このウェハＷはポストエクスポージャベーキング装置４４又は４５に搬送される。
【００４８】
次にポストエクスポージャベーキング装置４４におけるウェハＷの作用について詳しく説明する。
【００４９】
先ず，前処理が終了したウェハＷが，搬送体５０によって，ポストエクスポージャベーキング装置４４内に搬入され，予め上昇して待機していた昇降ピン８１に受け渡される。そして，昇降ピン８１の下降に伴い，ウェハＷが下降し，熱板７０上に載置される。この時，例えばヒータ７１の加熱により，ウェハＷが１４０℃に加熱される。また，加熱処理中は，ウェハ表面から発生した溶剤等を排気口６２ａから排気している。そして所定時間の加熱が終了すると，昇降ピン８１が再び上昇してウェハを支持し，主搬送装置１３に受け渡してポストエクスポージャーベーキング装置４４外に搬出される。
【００５０】
ところで，プロセスやレジストの種類などによって露光後のポストエキスポージャベーキングの温度も異なっている。したがって，上記したように１４０℃で加熱する場合だけではなく，それより低温，たとえば９０℃で加熱する場合もある。この場合，熱板７０を速やかに冷却して９０℃の加熱準備を行う必要があるが，本実施の形態にかかるポストエクスポージャーベーキング装置４４は，そのような熱板の降温に対して好適に対処できる。
【００５１】
すなわち，１４０℃で加熱処理を行うロットの最後のウエハＷの加熱処理が終了した後，図６に示したように，ノズル７４から常温のエアを熱板７０の裏面に吹きつける。
【００５２】
そうすると，熱板７０は，熱伝導性の優れた窒化アルミニウムを使用し，薄く形成されていることから，裏面から吹きつけられる常温のエアによって高速に冷却される。
【００５３】
一方，逆にレシピによりウェハＷを２８０℃で加熱させる場合もある。この場合，熱板７０を速やかに加熱して２８０℃の加熱準備を行う必要があるが，上述したように熱伝導性の優れた熱板７０を使用すると共に，熱板７０は断熱性の良好なサポート６５によって支持されているので，熱板７０下面に印刷されたヒータ７１によって，従来よりも高速に昇

温させることができる。

【００５４】

以上の実施の形態によれば，ポストエクスポージャーベーキング装置４４の加熱処理中は，熱板７０が断熱材からなるサポート６５に支持されていることにより，熱板７０の熱の放熱が抑えられることから熱板７０の昇温速度が向上すると共に，熱板７０面内の温度が均一に保たれるので，ウェハWが均一に加熱される。

【００５５】

また，従来よりも熱板７０が薄く形成され，その材質が熱伝導性の優れた窒化アルミニウム使用していることから，熱板７０の応答性が増し，高速に昇降温されることができる。さらに，熱板７０が薄くされたので，ポストエクスポージャーベーキング装置４４全体もコンパクト化することができる。

【００５６】

上述した熱板７０下側の空間部Ｔを形成する底板７３の通気部７２は常時開口していたが，前記通気部７２に例えば適宜の蓋体を取り付けて開閉自在とし，空間部Ｔを閉鎖できるように構成してもよい。このように，空間部Ｔを開閉自在とすることにより，ウェハWを加熱処理するときには，前記通気部７２を閉鎖し，空間部Ｔ内を保温することができるので，ウェハWを所定の温度で安定して加熱処理できる。また，熱板７０を昇温するときにも，通気部７２を閉鎖し，空間部Ｔからの放熱を防ぐことができるので，より高速に昇温することができる。一方，熱板７０を冷却するときは，前記空間部Ｔを開放することにより，速やかに熱を逃がすことができる。

【００５７】

このような作用を実現するには，例えば，図７に示すように，熱板７０下側の空間部Ｔを形成する底板７３の周辺部に，通気部９０を設けて，図８に示すようなリリーフ弁９１を取り付ける。このリリーフ弁９１は，通気部９０を開閉自在な蓋部９２を有し，さらに回動部９３を中心として回動自在である。そして，スプリング等の付勢部材（図示せず）によって常態では，この蓋部９２は通気部９０を閉鎖するように付勢されている。

【００５８】

かかる構成のリリーフ弁９１によれば，上方からの，すなわち空間部Ｔからの圧力がかかった場合には，付勢部材の付勢に抗して通気部９０が開放される。すなわち，熱板７０を降温させるときに，前記ノズル７４から冷却用の気体を噴出させると，空間部Ｔの内圧が上昇するので，それによって蓋部９２は開放され，気体の流出に伴い熱が放出される。また熱板７０を昇温させるとき，及びウェハWの加熱処理中には，ノズル７４からの気体の流出が停止するので，前記蓋部９２は付勢により，通気部９０を閉鎖し，空間部Ｔを経由して熱板７０の熱が逃げないようにする。その結果，熱板７０の昇降温を促進され，より高速に熱板７０を昇降温させることが可能となる。なお，かかる作用を実現するリリーフ弁は，前記したリリーフ弁９１のような構造に限られないことはもちろんである。

【００５９】

次に他の実施の形態について説明する。図９に示した例は，熱板７０の下方の空間部Ｔ内の雰囲気を外部に排出する排気管１０１を有するポストエクスポージャベーキング装置１０２である。このポストエクスポージャベーキング装置１０１において，図４に示したポストエクスポージャベーキング装置４４と同一の符号で示される部材，構成等は，各々同一の部材，構成等を示し，重複した説明は省略している。

【００６０】

このポストエクスポージャベーキング装置１０２においては，熱板７０の下方の空間部Ｔ内は閉鎖空間としている。そしてノズル７４からエアを吹き出して熱板７０を急速に冷却する際には，この排気管１０１から空間部Ｔ内の雰囲気を外部に排出するようにする。その結果，空間部Ｔ内でパーティクルなどが舞い上がって周囲を汚染することが防止できる。また熱板７０をより高速に冷却することが可能である。

【００６１】

なお熱板７０の上にウエハWを載置して加熱しているときには，排気管１０１は閉鎖され

る。これによって，空間部Ｔ内の雰囲気が外部に漏れないので，空間部Ｔはいわば保温状態となっており，これによって熱板７０に対する加熱効率は向上する。

【００６２】

また前記各実施の形態は，ポストエクスポージャベーキングを行う加熱処理装置として具体化されていたが，もちろんプリベーキング装置等の他の加熱処理装置としてもよい。さらには，基板はウエハＷであったが，もちろん方形の他の基板，たとえばＬＣＤ基板の加熱処理装置に対しても適用可能である。

【００６３】

【発明の効果】

請求項１の発明によれば，熱板に蓄えられた熱が熱板の外縁部から放熱することを抑制できるので，従来よりも熱板を高速昇温できる。したがって，異なった温度への設定変更にあたっては，従来よりも時間がかからず，スループットの向上に寄与する。また熱板面内の温度の均一性が向上するので，歩留まりの向上も図られる。

【００６４】

請求項２の発明によれば，熱板を支持する支持部材を熱板と密着させて，熱板の全周囲を支持することにより，請求項１の発明に比べてさらに熱板の放熱が抑制されるので，熱板を高速に昇温できる。したがって，従来よりも異なった温度への設定変更に時間がかからず，スループットの向上に寄与する。また熱板面内の温度の均一性が向上するので，歩留まりの向上も図られる。

【００６５】

請求項３，４の発明によれば，熱板を加熱するときには，熱板下方に形成される空間部を閉鎖して保温し，熱板を冷却するときには，前記空間部を開放したり，排気管から排気して熱を逃がすことができるので，従来に比べて，より高速に熱板を昇降温することができる。したがって，従来よりも異なった温度への設定変更に時間がかからず，スループットの向上に寄与する。

【００６６】

本発明によれば，熱板を冷却する際に，前記熱板に蓄えられていた熱が気体により急速に奪われるため，従来よりも高速に冷却することができる。したがって，従来よりも異なった温度への設定変更に時間がかからず，スループットの向上に寄与する。

【００６７】

本発明は，熱板の材質を窒化アルミニウムにすることにより，熱伝導性が増大し，熱板を従来より高速に昇降温することができる。したがって，従来よりも異なった温度への設定変更に時間がかからず，スループットの向上が図られる。さらに，窒化アルミニウムは，従来用いられていたアルミニウムに比べて，強度性にも優れているので，熱板を薄くすることができるため，熱に対する応答性が増し，この点からもスループットの向上が図られる。

【００６８】

本発明によれば，前記熱板に熱源となる発熱体を直接印刷することによって，従来に比べて，熱板を薄く保つことが可能となる。したがって，熱板を高速昇降し，スループットの向上が図られると共に，コンパクト化される。

【００６９】

本発明によれば，基板の処理中は，熱板下方に形成される空間部を閉鎖して保温し，基板を所定の温度で加熱することができる。また，熱板を昇温する場合には，熱板からの放熱が抑制されるので，従来よりも高速で昇温できる。一方前記熱板を冷却するときにも，前記空間部を開放することにより，従来に比べてより高速に降温することができる。したがって，従来よりも異なった温度への設定変更に時間がかからず，スループットの向上に寄与する。

【００７０】

本発明によれば，基板の処理中は，熱板下方に形成される空間部を閉鎖して保温し，基板を所定の温度で加熱することができる。特に，熱板を昇温する場合には，熱板からの放

熱が抑制されるので，従来よりも高速で昇温できる。また熱板を冷却するときには，前記空間部を開放し，前記熱板裏面に冷却用の気体を吹き付けることにより，従来に比べてより高速に降温することができる。したがって，従来よりも異なった温度への設定変更に時間がかからず，スループットの向上に寄与する。

【００７１】

本発明によれば，処理中は熱板下方に形成される空間部を閉鎖して保温するようにしたので，昇温速度が向上し，また熱板を冷却するときには，排気管によって積極的に空間部の雰囲気を排気するので，従来に比べてより高速に降温することができる。したがって，従来よりも異なった温度への設定変更に時間がかからず，スループットの向上に寄与する。またパーティクルの舞上がりを抑え，浮遊するパーティクルも直接排気できるから，空間部内を清浄に維持できる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本実施の形態にかかるポストエクスポージャーベーキング装置を備えた塗布現像処理システムの外観を示す平面図である。

【図２】図１の塗布現像処理システムの正面図である。

【図３】図１の塗布現像処理システムの背面図である。

【図４】本実施の形態にかかるポストエクスポージャーベーキング装置の縦断面の説明図である。

【図５】本実施の形態にかかるポストエクスポージャーベーキング装置の平面からの説明図である。

【図６】実施の形態にかかるポストエクスポージャーベーキング装置における熱板の裏面に気体を吹き付けている状態を示す側面からの説明図である。

【図７】熱板下方の底板の周辺部に通気部を設けた場合のポストエクスポージャーベーキング装置の縦断面の説明図である。

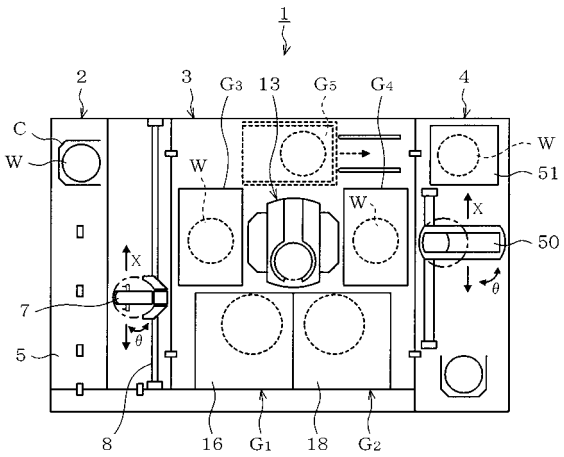
【図８】図７のポストエクスポージャーベーキング装置内の熱板下方にある底板の通気部に蓋体を取り付けた場合の拡大説明図である。

【図９】図４のポストエクスポージャーベーキング装置に排気管を設けた他の実施の形態の縦断面の説明図である。

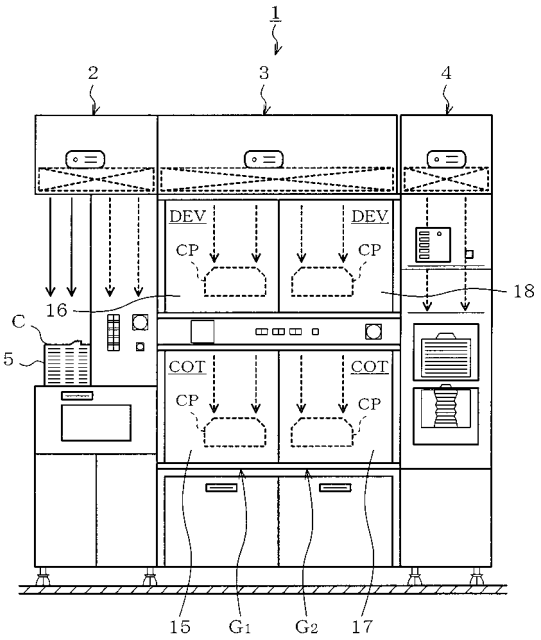
【符号の説明】

１　塗布現像処理システム
６５　サポート
７０　熱板
７１　ヒータ
７２，９０　通気孔
７３　底板
７４　ノズル
９１　リリーフ弁
Ｓ　処理室
Ｔ　空間部
Ｗ　ウエハ

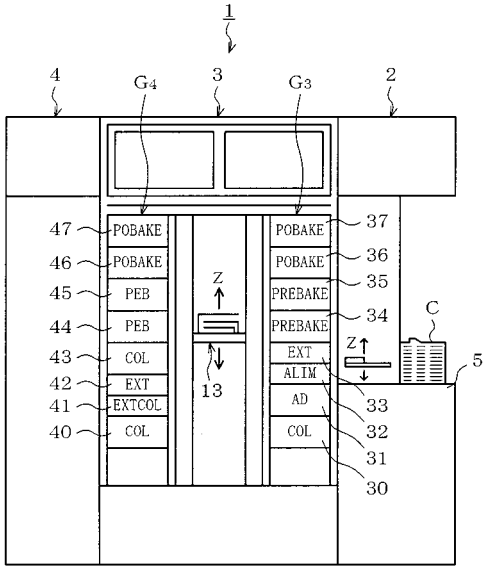
【図１】


1
2
3
G3
13
G5
G4
4
C
W
W
W
W
51
X
50
X
θ
θ
7
5
8
16
G1
18
G2

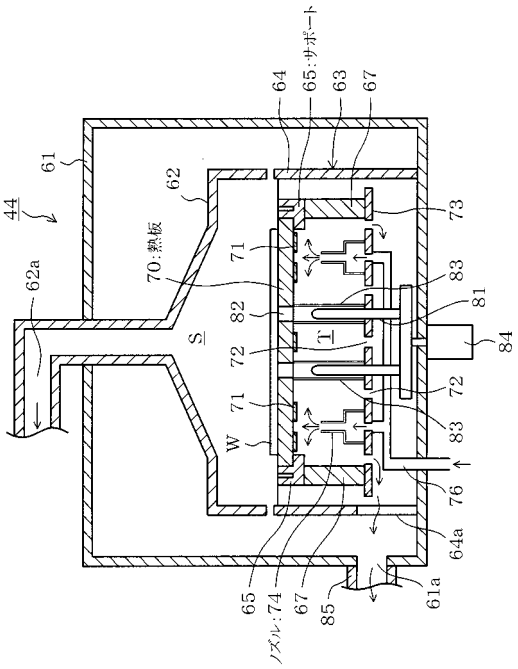
【図２】


1
2
3
4
DEV
DEV
CP
CP
18
16
C
5
COT
COT
CP
CP
15
G1
G2
17

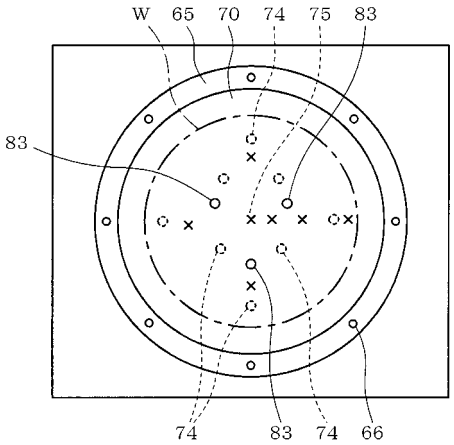
【図３】


1
4
G4
3
G3
2
47
POBAKE
46
POBAKE
45
PEB
44
PEB
43
COL
42
EXT
41
EXTCOL
40
COL
Z
13
POBAKE
37
POBAKE
36
PREBAKE
35
PREBAKE
34
EXT
ALIM
AD
COL
Z
C
5
33
32
31
30

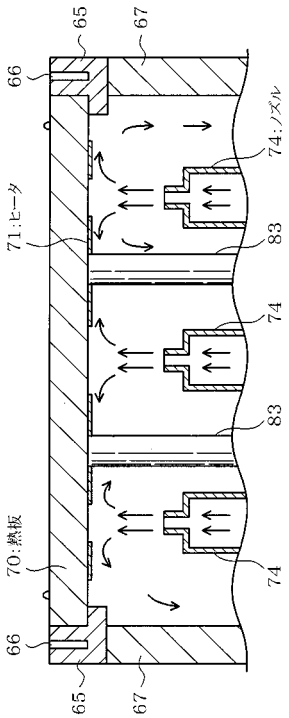
【図４】


64
65:サポート
63
67
61
62
44
70:熱板
73
71
83
81
62a
82
S
T
84
72
72
71
83
W
76
64a
65
ノズル:74
67
85
61a

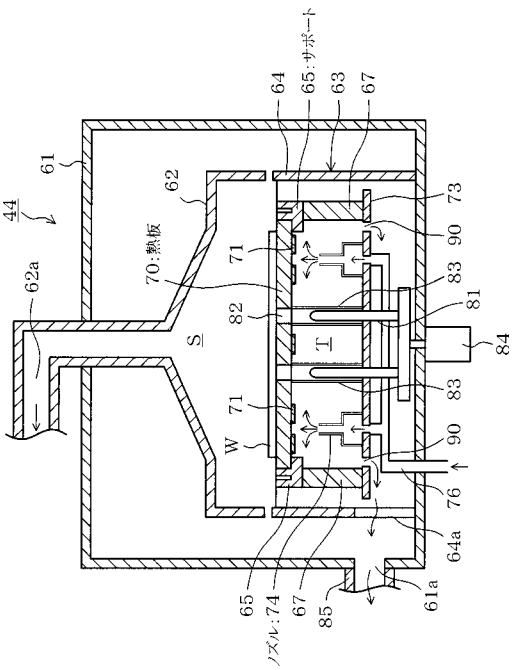
【図５】


W
65
70
74
75
83
83
74
83
74
66

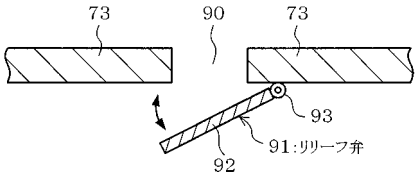
【図６】


65
67
66
74:ノズル
71:ヒータ
83
74
83
70:熱板
74
66
65
67

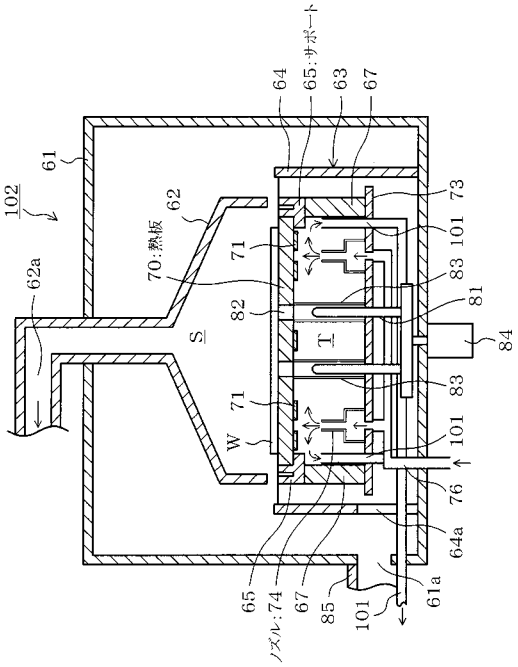
【図７】


64
65:サポート
63
67
61
62
44
62a
70:熱板
71
73
90
83
81
82
84
S
T
71
83
W
90
76
64a
65
ノズル:74
67
85
61a

【図８】


73
90
73
93
91:リリーフ弁
92

【図９】


102
61
62
62a
70:熱板
S
W
71
82
T
64
65:サポート
63
67
73
101
83
81
84
76
64a
61a
85
74
ノズル:

フロントページの続き

(51)Int.Cl.			FI		
H05B	***3/10***	***(2006.01)***	G03F	7/30	501
H05B	***3/16***	***(2006.01)***	H05B	3/10	C
H05B	***3/20***	***(2006.01)***	H05B	3/10	A
H05B	***3/68***	***(2006.01)***	H05B	3/16	
			H05B	3/20	393
			H05B	3/68	

(72)発明者 小田 哲也
熊本県菊池郡菊陽町津久礼２６５５番地 東京エレクトロン九州株式会社 熊本事業所内

審査官 新井 重雄

(56)参考文献 特開平１０－２８４３８２（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－２１４７６７（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－３１６１３８（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－１３１０１６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)

H01L 21/027
B01J 19/00
F27D 7/06
F27D 9/00
G03F 7/30
H05B 3/10
H05B 3/16
H05B 3/20
H05B 3/68