

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-69542

(P2012-69542A)

(43) 公開日 平成24年4月5日(2012.4.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 21/3065 (2006.01)	HO 1 L 21/302 I O 4 H	4 K O 3 O
HO 1 L 21/683 (2006.01)	HO 1 L 21/68 N	5 F O O 4
HO 1 L 21/205 (2006.01)	HO 1 L 21/205	5 F O 3 1
HO 1 L 21/31 (2006.01)	HO 1 L 21/31 B	5 F O 4 5
C 2 3 C 16/44 (2006.01)	C 2 3 C 16/44 F	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2010-210355 (P2010-210355)
 (22) 出願日 平成22年9月21日 (2010.9.21)

(71) 出願人 501387839
 株式会社日立ハイテクノロジーズ
 東京都港区西新橋一丁目24番14号
 (74) 代理人 100100310
 弁理士 井上 学
 (74) 代理人 100098660
 弁理士 戸田 裕二
 (74) 代理人 100094271
 弁理士 渡邊 孝弘
 (74) 代理人 100091720
 弁理士 岩崎 重美
 (72) 発明者 下村 隆浩
 山口県下松市大字東豊井794番地
 株式会社日立ハイテ
 クロノロジーズ笠戸事業所内
 最終頁に続く

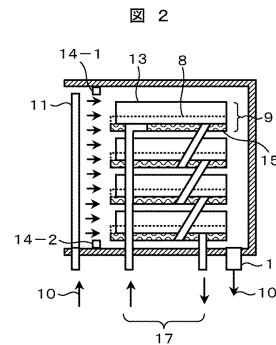
(54) 【発明の名称】 真空処理システム

(57) 【要約】

【課題】 真空処理室において高温で処理されたウェハを微小異物や汚染が問題にならない温度に効率良く冷却できる真空処理システムを提供する。

【解決手段】 複数の試料が収納されたカセットを設置したカセット台と、前記試料を搬送する大気搬送室と、前記大気搬送室から搬送された前記試料を収納し大気雰囲気もしくは真空雰囲気に切り替え可能なロック室と、前記ロックに連結された真空搬送室と、前記真空搬送室を介して搬送された前記試料を処理する真空処理室とを備える真空処理システムにおいて、少なくとも1つの前記真空処理室で処理された前記試料を第一の温度に冷却する冷却室と、前記冷却室で冷却された前記試料を第二の温度に冷却する冷却部とを備え、前記冷却部は、前記大気搬送室に配置され、前記冷却室で冷却された前記試料を前記第二の温度に冷却する冷却手段を有することを特徴とする真空処理システムである。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の試料が収納されたカセットを設置したカセット台と、前記試料を搬送する大気搬送室と、前記大気搬送室から搬送された前記試料を収納し大気雰囲気もしくは真空雰囲気に切り替え可能なロック室と、前記ロックに連結された真空搬送室と、前記真空搬送室を介して搬送された前記試料を処理する真空処理室とを備える真空処理システムにおいて、少なくとも 1 つの前記真空処理室で処理された前記試料を第一の温度に冷却する冷却室と、

前記冷却室で冷却された前記試料を第二の温度に冷却する冷却部とを備え、

前記冷却部は、前記大気搬送室に配置され、前記冷却室で冷却された前記試料を前記第二の温度に冷却する冷却手段を有することを特徴とする真空処理システム。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の真空処理システムにおいて、前記第一の温度が約 100 であることを特徴とする真空処理システム。

【請求項 3】

請求項 1 記載の真空処理システムにおいて、前記第一の温度が約 100 であり、前記第二の温度が 30 以下であることを特徴とする真空処理システム。

【請求項 4】

請求項 1 記載の真空処理システムにおいて、

前記冷却手段は、前記試料を載置および冷却するステージを有し、前記試料は前記ステージに近接保持されることを特徴とする真空処理システム。

20

【請求項 5】

請求項 1 記載の真空処理システムにおいて、

前記冷却手段は、前記試料を載置および冷却するステージを有し、前記ステージの数は、前記真空処理室の数と同等以上であることを特徴とする真空処理システム。

【請求項 6】

請求項 1 記載の真空処理システムにおいて、前記冷却部は枚葉式で冷却を行うことを特徴とする真空処理システム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

30

【0001】

本発明は、真空処理室と冷却室と真空搬送室等との間で、被処理基板（以下、ウェハ及び基板状の試料等を含んで、単に「ウェハ」という。）の搬送機構を備えた真空処理システムの構成に関するものである。特に、真空処理室で処理された高温のウェハを冷却室を介して冷却する真空処理システムの構成に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

半導体デバイスを製造する工程の中には、高温で処理を必要とする成膜工程、アッシング工程などがある。これらの工程では、高温（約 100 ～ 800 ）で処理されたウェハを搬送しなければならない。このため、急激な温度変化による熱応力の集中でウェハ端面やウェハ裏面への傷により、ウェハ割れが発生したり、ウェハを収容するカセットがウェハにより持ち込まれた熱で過度に加熱されてしまい、カセットから有機系の脱ガスが発生し、ウェハへ脱ガスが付着したり、極端な場合はカセットを熱変形させてしまう問題がある。

40

【0003】

また、処理後のウェハは通常、処理前のウェハと同じカセットの収納部であるスロットへ収納される。収納されたウェハの温度、およびウェハへの付着物によっては、ウェハ表面から反応性の高いガスが放出される。この放出されたガスが、同じカセット内部に収納されている処理前のウェハへ付着することで、表面反応や気相反応等による微小異物としてウェハ表面やウェハ裏面へ付着し、異物やパターン欠陥を発生させたり、ガスレベルで

50

の付着でも、汚染物質であれば電氣的な歩留まり低下を発生させる要因になることがあり、問題となっている。これらの問題を解決するために、高温で処理されたウェハを複数支持可能な搬送ロボットに載置したまま、冷却機構内部へ搬送し、脱ガス処理および冷却を行うことが特許文献1に開示されている。また、特許文献2には、処理前ウェハと処理後ウェハを別々のカセットに分けて収納することで処理前ウェハへの異物を抑制すること、特許文献3では、カセットの出入り口に設けたガス噴射管から処理後のウェハに不活性ガスを吹き付け、ガス置換することにより、異物付着や自然酸化膜の形成を防止することが開示されている。しかし、ウェハの冷却に関する開示はない。また、特許文献4には、高温ウェハをクローズ型カセットが熱変形しない温度まで、予備真空室での真空中と大気中の2段階で冷却することが開示されている。しかし、真空中の冷却と大気中の冷却が別々のユニットで行われることについての開示はない。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2002-280370号公報

【特許文献2】特開2007-95856号公報

【特許文献3】特開2009-88437号公報

【特許文献4】特開平11-102951号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0005】

しかし、真空処理室を有する真空処理装置において、上述の先行技術を適用して真空側で、高温ウェハをカセットが熱変形しない温度まで冷却してカセットに戻す場合、冷却に時間がかかり、処理済ウェハの搬送を遅延させるため、真空処理装置の処理効率を低下させる。また、近年、半導体デバイスの更なる微細化のため、半導体デバイスに対する、異物や金属汚染などの要求値もさらに厳しくなり、50nm以下の微小な異物の低減が必須となり、同時に処理前後のウェハへの微小異物付着やガス汚染の低減、抑制、回避も重要となってきている。

【0006】

本発明は、これらの問題点を鑑みてなされたもので、真空処理室において高温で処理されたウェハを微小異物や汚染が問題にならない温度まで効率良く冷却できる真空処理システムを提供することを目的としている。

30

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、複数の試料が収納されたカセットを設置したカセット台と、前記試料を搬送する大気搬送室と、前記大気搬送室から搬送された前記試料を収納し大気雰囲気もしくは真空雰囲気に切り替え可能なロック室と、前記ロックに連結された真空搬送室と、前記真空搬送室を介して搬送された前記試料を処理する真空処理室とを備える真空処理システムにおいて、少なくとも1つの前記真空処理室で処理された前記試料を第一の温度に冷却する冷却室と、前記冷却室で冷却された前記試料を第二の温度に冷却する冷却部とを備え、前記冷却部は、前記大気搬送室に配置され、前記冷却室で冷却された前記試料を前記第二の温度に冷却する冷却手段を有することを特徴とする真空処理システムである。

40

【発明の効果】

【0008】

本件発明の構成により、真空処理室において、高温で処理されたウェハを効率良く冷却できる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の真空処理システム構成を示した図である。

【図2】クーリングステーション6を側面から見た断面図である。

50

【図 3】クーリングステーション 6 を正面から見た断面図である。

【図 4】ステージ 15 の構成を説明する図である。

【図 5】パージポスト 11 の設置場所を説明する図である。

【図 6】パージポスト 11 の形状を説明する図である。

【図 7】ウェハ 8 の温度とウェハ 8 の冷却時間の相関関係の図である。

【図 8】ウェハ 8 表面からの放出ガス濃度測定図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明の一実施例について図 1 ~ 図 8 を用いて説明する。

【0011】

10

図 1 は、本発明の真空処理システムの構成を示した図である。ここでは、なお、本実施例では、真空処理室でアッシング処理を行う例で説明する。

【0012】

真空処理システムは、アッシング処理を行う複数のアッシングユニット 1 と、真空中でアッシングユニット 1 へのウェハ 8 の搬送等を行う第一の搬送口ポット 2 - 2 を備える真空搬送室 2 - 1 と、真空搬送室 2 - 1 に接続された第一の冷却機構であるクーリングユニット 3 と、ウェハ 8 を搬入出するために大気雰囲気もしくは真空雰囲気に切り替え可能なロック室 4 と、ロック室 4 からウェハ 8 を搬入出させるための第二の搬送口ポット 5 - 2 を備えた大気搬送ユニット 5 - 1 と、大気搬送ユニット 5 - 1 に連結され、第二の冷却機構であるクーリングステーション 6 と、大気搬送ユニット 5 - 1 内にウェハ 8 が収納されるカセット 7 とから構成されている。

20

【0013】

アッシングユニット 1 にて約 300 の高温でアッシング処理されたウェハ 8 は、第一の搬送口ポット 2 - 2 により、第一の冷却機構であるクーリングユニット 3 で約 100 に冷却される。約 100 とは 90 から 110 の温度のことである。また、クーリングユニット 3 での冷却温度は、大気に晒された際、ウェハ 8 表面に大気中の水分が付着することを抑制し、かつ約 300 に加熱されたウェハ 8 をカセット 7 に戻せる温度に冷却するための時間が長時間化することにより、アッシングユニット 1 の処理効率が低下することを避けるために約 100 に設定した。約 100 まで冷却されたウェハ 8 は、第一の搬送口ポット 2 - 2 にてクーリングユニット 3 からロック室 4 へ搬送され、大気雰囲気にパージされた後、第二の搬送口ポット 5 - 2 にて、クーリングステーション 6 へと搬送される。

30

【0014】

クーリングステーション 6 内には、搬送されたウェハ 8 を収納し、冷却するためのスロット 9 が複数設けられている。各スロット 9 内には、冷媒が循環され、所望の温度に保持できるステージ 15 がそれぞれ設けられている。第二の搬送口ポット 5 - 2 により搬送されたウェハ 8 はウェハ 8 が収納されていないスロット 9 内に収納され、ステージ 15 上で 10 ~ 70 秒間の近接保持の状態にすることにより、30 または常温 (25) までウェハ 8 が冷却される。なお、冷却温度の 30 または常温 (25) は、カセット 7 内にある処理前ウェハ 8 とほぼ同等の温度であり、カセット 7 内を処理前ウェハ 8 と処理後ウェハ 8 が混在した状態でも常に未処理のカセット 7 と同一環境となるようにするための温度である。また、近接保持とはウェハ 8 裏面とステージが接触しないように間隔を設けた状態であり、本実施例では真空吸着パッド 18 を設置することにより、近接保持を行った。近接保持を行うことにより、ウェハ 8 端面や裏面への傷を抑制できるため、ウェハ 8 割れを抑制できる。また、ウェハ 8 端面や裏面への異物及び汚染防止も可能となる。

40

【0015】

第二の冷却機構であるクーリングステーション 6 のウェハ 8 の搬入出口には、パージポスト 11 が設けられ、クーリングステーション 6 での冷却処理開始と共にパージポスト 11 からクリーンドライエアー 10 が各スロット 9 内へ吹き付けられ、パージポスト 11 の反対側でクーリングステーションの奥の下部に設けられた排気口 12 へと排気される。冷

50

却処理開始は、ロット処理が開始される時のことであるが、ロット処理開始に限定されるものではなく、ステージ15にウェハ8が搬入された時や、アッシング処理が終了したウェハ8がロック室4に搬入された時でも良い。また、ロット処理とは、少なくとも1つのカセット7に収納されたウェハ8の全てあるいは予め処理が指定された枚数の処理を行うことである。

【0016】

その後、クーリングステーション6から大気搬送ユニット5-1内の第二の搬送ロボット5-2にて30℃または常温(25℃)まで冷却されたウェハ8が取り出され、カセット7へと収納され、ウェハ8の処理が完了する。上記の処理をカセット7内に予め収納されたウェハ8の全てのアッシング処理が終了するまで繰り返す。上述したような真空処理システムのような高温に加熱されたウェハ8を真空側と大気側での2段階の冷却により、アッシングユニット1でのアッシング処理効率を低下させることなく、急激な温度変化による熱応力の集中を抑制でき、ウェハ8から持ち込まれる熱によるカセット7からの脱ガスによる汚染やカセット7の熱変形を防止できる。このため、効率的なアッシング処理と効率的な冷却処理を両立できる。

10

【0017】

図2、図3を用いてクーリングステーション6の構成を説明する。図2はクリーンステーション6を側面から見た断面図であり、図3はクーリングステーション6を正面から見た断面図である。クーリングステーション6は、高温で処理されたウェハを冷却するためのステージが設けられたスロット9と、ウェハから放出されるガスの除去、及び大気搬送ユニット5-1内とカセット7内へのウェハ8表面から放出される反応性の高いガスの流入防止のためのクリーンドライエアー10を噴出させるパージポスト11と、パージポスト11から噴出されるクリーンドライエアー10を排気させるための排気口12とから構成される。なお、クリーンドライエアー10以外に窒素ガス、アルゴンガス、ヘリウムガス等の不活性ガスを噴出させても良い。

20

【0018】

クーリングステーション6内に設置されるスロット9の数は、アッシングユニット1の数と同等数以上設け、アッシング処理効率及び第一の冷却機構であるクーリングユニットの冷却処理効率を低下させないような数となっている。また、それぞれのアッシングユニット1に対するスロットをそれぞれ割り当て、固定することを可能としたため、アッシングユニット1でアッシング処理され、汚染されたウェハ8が予め割り当てられたスロット以外には収納されないようにすることができる。このため、クロスコンタミネーション(相互汚染)の防止が可能となった。本実施例では、アッシングユニット1が2つに対し、スロット9を4スロットとし、クーリングステーション6はスロット9を縦方向に重ねた構造とした。

30

【0019】

なお、各スロット9はそれぞれカバー13により、スロット9毎に仕切られている。このカバー13は、スロット9内でパージポスト11から吹き付けられたクリーンドライエアー10がスロット9内に滞留しないように、ウェハ8が搬入される正面側が開口した構造となっている。このような構造により、スロット9は、空間的に他のウェハ8とは隔絶(Isolation)されている。このため、上述のクリーンドライエアー10、もしくは窒素ガス、アルゴンガス、ヘリウムガス等の不活性ガスの噴出により、ウェハ8表面から発生したガス成分が他のウェハ8へ付着しないように大気搬送ユニット5-1の外へ排出することができる。

40

【0020】

また、ウェハ8の受渡し回数が増えると、大気搬送ユニット5-1の第二の搬送ロボット5-2に対するウェハ8の保持位置が経時的にずれて、ウェハ8をカセット7に収納する際に、カセット7のウェハ8の搬入出口やカセット7内のスロットと接触して、異物を発生させ、ウェハ8に異物を付着させ、極端な場合はウェハ8が割れたり、チップングしたりする可能性がある。このため、第二の搬送ロボット5-2でクーリングステーション

50

6 からウェハ 8 を取り出した直後にウェハ 8 の位置を検出して、安全にカセット 7 にウェハ 8 を収納できるかの判定をするためのセンサーを以下のように設けた。

【 0 0 2 1 】

図 2 , 図 3 に示すように、クーリングステーション 6 のウェハ 8 の搬入出口には、ウェハ 8 の位置をモニタするために、上側の左右の位置に投光センサー 1 4 - 1 , 下側の左右の位置に受光センサー 1 4 - 2 をそれぞれ 2 個ずつ設置し、受光センサー 1 4 - 2 が遮光されることで、ウェハ 8 の位置を検出し、ウェハ 8 の位置をモニタすることにより、ウェハ 8 割れなどの異常を防止するようにした。また、ウェハ 8 の搬入出時にウェハ 8 のずれが発生した場合は、冷却処理を即座に停止でき、ウェハ 8 の割れやカセット 7 等へのウェハ 8 の接触を回避 , 防止することができる。また、ウェハ 8 の搬入出時にウェハ 8 のずれが発生した場合は、ウェハ 8 を収納するための第二の搬送口ポット 5 - 2 の動作を補正したり、アライメント機構 (図示せず) でウェハ 8 の位置ずれを補正して対処できる。

10

【 0 0 2 2 】

図 4 を用いてウェハ 8 が近接保持により載置され、ウェハ 8 を冷却するステージ 1 5 について説明する。

【 0 0 2 3 】

ステージ 1 5 は、大気搬送ユニット 5 - 1 内に設置された第二の搬送口ポット 5 - 2 のウェハ 8 を保持する保持部 (図示せず) の形状と同じ形状に切り抜かれ、ステージ 1 5 内部にはウェハ 8 を冷却するための冷却水流路 1 6 が図 4 に示すように形成されており、冷却水流路 1 6 に冷却水 1 7、例えば常温の水が循環することにより、所望の温度に冷却される。なお、冷却水流路 1 6 に流す冷媒は、温調器 (図示せず) により温調された冷媒を用いても良い。温調器の冷媒を用いた場合は、冷媒の温度を任意に設定できるために、常温の水より高速の冷却が可能となる。

20

【 0 0 2 4 】

またステージ 1 5 上でのウェハ 8 の冷却時間は、クーリングステーション 6 の冷却処理用のレシピ (冷却処理条件) のパラメータとして、任意の時間を入力できる。ステージ 1 5 の形状を第二の搬送口ポット 5 - 2 のウェハ 8 の保持部と同じ形状にすることで、従来から多用されているプッシャー機構によるウェハ 8 の受け渡し動作を排除でき、第二の搬送口ポット 5 - 2 から直接ステージ 1 5 へのウェハ 8 の受け渡しが可能となる。これにより、真空処理システムのコスト削減やスループットの向上にも寄与できる。

30

【 0 0 2 5 】

また、ステージ 1 5 へウェハ 8 を載置する際、従来技術ではガイドなどを設けることにより、ウェハ 8 ずれを回避してきたが、近年、ガイドなどへウェハ 8 の外周部が接触することにより、ウェハ 8 の外周部からの異物発生が問題となっているため、本実施例ではウェハ 8 の外周部とウェハ 8 を保持するための保持部との接触を減らすために、ウェハ 8 を保持するためのガイドなどを排除したステージ構造を採用した。

【 0 0 2 6 】

このため、パージポスト 1 1 から噴出されるクリーンドライエアー 1 0 の設定流量が調整不足であった場合、ステージ 1 5 内に搬送されたウェハ 8 が所定の載置位置からずれる場合がある。このウェハ 8 のずれを防止するために、ステージ 1 5 の表面でウェハ 8 の載置位置には、ウェハ 8 を吸着するための真空吸着パッド 1 8 を設置した。

40

【 0 0 2 7 】

真空吸着パッド 1 8 は、例えば、フッ素ゴム , テフロン (登録商標) , ポリイミド樹脂等の樹脂系材料からなり、図 4 に示すようにステージ 1 5 のウェハ 8 の載置位置の 3 箇所に 0 . 5 mm の高さで設置されている。上記の真空吸着パッド 1 8 を用いた真空吸着により、パージポスト 1 1 から噴き出されたクリーンドライエアー 1 0 の流量の影響を考えなくても、ウェハ 8 のずれを防止することができる。また、ウェハ 8 裏面とステージ 1 5 との接触面積を大幅に減らすことができるため、ウェハ 8 裏面への異物付着や汚染を防止することができる。また、上述の真空吸着は、手動操作での吸着の ON と OFF の切り替えが可能で構造とした。

50

【 0 0 2 8 】

図 5 にパージポスト 1 1 の設置場所および図 6 にパージポスト 1 1 の形状について示す。

【 0 0 2 9 】

パージポスト 1 1 は、図 4 に示すようにクーリングステーション 6 へのウェハ 8 の搬入出口の左右で、第二の搬送口ポット 5 - 2 によるウェハ 8 の搬入出動作に干渉しない位置に設置されている。また、スロット 9 に対し、垂直に設置されている。

【 0 0 3 0 】

次にパージポスト 1 1 の形状について説明する。パージポスト 1 1 は中空の円筒形状からなり、スロット 9 の 4 段分の高さと同じ長さであり、クリーンドライエアー 1 0 または窒素ガス、アルゴンガス、ヘリウムガス等の不活性ガスを噴出するための噴出口 1 9 が垂直方向を長手方向とすると長手方向と周方向にそれぞれ一様に設けられている。噴出口 1 9 の配置は、前述の配置に限定されるものでなく、長手方向には、ステージ 1 5 に対向した位置近傍に、周方向は、スロット 9 に対面する位置に設置されても良い。また、スロット 9 の高さは、4 段分の高さに限定されるものではなく、スロットの段数に応じた高さである。また、スロットの段数は真空処理室（本実施例ではアッシングユニット 1）の数に応じて決まる。

【 0 0 3 1 】

噴出口 1 9 からクリーンドライエアー 1 0 または窒素ガス、アルゴンガス、ヘリウムガス等の不活性ガスを各スロット 9 に向けて吹き付け（パージを行い）、ウェハ 8 から放出されるガスをスロット 9 内に滞留させること無く、クーリングステーション 6 のウェハ 8 の搬入出口の反対側で、底面に設けられた排気口 1 2 へと押し出すことにより、ウェハ 8 の表面上に付着していたガスを排除でき、大気搬送ユニット 5 - 1 内またはカセット 7 内へのウェハ 8 表面からの放出ガスの流入を回避、防止できる。

【 0 0 3 2 】

また、パージポスト 1 1 からクリーンドライエアー 1 0、もしくは窒素ガス、アルゴンガス、ヘリウムガス等の不活性ガスを噴出させることにより、ウェハ 8 の冷却効果を高め、かつ、パージポスト 1 1 から排気口 1 2 へ積極的にクリーンドライエアー 1 0 もしくは不活性ガスを排気処理することにより、ウェハ 8 から放出されるガスを排除し、大気搬送ユニット 5 - 1 へのガスの逆流、およびクーリングステーション 6 のスロット 9 内に他のスロット 9 のウェハ 8 からの脱ガス流入を抑制することで、冷却処理後のウェハ 8 への影響を防止することができる。また、クーリングステーション 6 で、ウェハ 8 からの脱ガスが発生しない温度まで冷却してから、ウェハ 8 をカセット 7 に戻すので、同じウェハ 8 のカセット 7 内のアッシング処理前のウェハ 8 への微小異物付着を抑制することができる。

【 0 0 3 3 】

図 7 に本願発明である真空処理システムを用い、ウェハ 8 の温度と冷却時間の相関関係について検証した結果を示す。

【 0 0 3 4 】

アッシングユニット 1 において、シリコンのウェハ 8 を用い、アッシングステージ温度 3 0 0 で酸素ガスによる放電を 6 0 秒間実施した後、クーリングユニット 3 にて約 1 0 0 まで冷却させ、クーリングステーション 6 内のステージ 1 5 へと搬送し、ウェハ 8 をステージ 1 5 表面へ接触させた場合と近接保持させた場合と近接保持した状態でクリーンドライエアー 1 0 を吹き付けた場合について、シリコンのウェハ 8 の冷却時間とウェハ 8 温度の相関関係を検証した。

【 0 0 3 5 】

クーリングステーション 6 での冷却評価条件はステージ 1 5 の温度は 2 5 設定（常温）とし、ステージ 1 5 での冷却時間は 7 0 秒とした。なお、ウェハ 8 をステージ 1 5 表面に接触させた冷却評価については真空吸着パッド 1 8 を取り外した状態でシリコンのウェハ 8 の裏面がステージ 1 5 の全体と接触するようにして冷却評価を実施した。

【 0 0 3 6 】

その結果、図7に示すように、ウェハ8をステージ15に接触させた場合(20)に比べ、近接保持させた場合(21)では冷却時間が長くなっている。また、近接保持させた状態でクリーンドライエアー10を吹き付けた場合(22)では、近接保持した場合(21)よりも冷却時間を改善でき、ウェハ8をステージ15に接触させた結果(20)へと近づけることができた。また、目視にてウェハ8裏面への傷を確認したが、ウェハ8裏面への傷も無いことが確認できた。この検証結果により、本実施例の近接保持とクリーンドライエアー10によるパージによって、冷却性能とウェハ裏面への傷抑制が両立できることを実証できた。

【0037】

次に、上記のアッシングユニット1を用い、ウェハ8の温度によって、ウェハ8表面から放出されるガス濃度を測定した結果について説明する。

10

【0038】

レジストのウェハ8を使用し、アッシングユニット1にてアッシングステージ温度300で酸素ガスによる放電を60秒間実施した後、クーリングユニット3にて約100まで冷却し、カセット7内へ収納した場合と上記のようにクーリングユニットで約100まで冷却し、クーリングステーション6を使用して30以下まで冷却した場合とのそれぞれでのカセット7内におけるレジストのウェハ8表面から放出されるガス濃度について測定を実施した。

【0039】

尚、上記の測定におけるクーリングステーション6での冷却条件の設定は、ステージ15の温度を25(常温)、ステージ15とウェハ8は近接保持で、冷却時間は70秒とし、パージポスト11からクリーンドライエアー10をウェハ8へ吹き付けた。

20

【0040】

測定の結果、図8に示すように、クーリングステーション6を使用せず、そのままカセット7内へレジストのウェハ8を収納した場合(23)では、レジストのウェハ8表面から放出されるガス濃度は高い結果となった。これに対し、クーリングステーション6内にて30付近まで十分に冷却を実施した場合(24)ではレジストのウェハ8表面から放出されるガス濃度は低い結果となった。

【0041】

この結果から、クーリングユニット3とクーリングステーション6を使用し、段階的にウェハ8の温度を冷却することにより、ウェハ8表面からの放出ガスやカセット7からの有機系ガスの脱ガスを抑制できる。

30

【0042】

次に、カセット7内でのアッシング処理前のウェハ8への50nm以下の異物付着について確認を実施した。異物評価の方法は、同一カセット7内の1から24段目にアッシングの連続処理を行うためのレジストのウェハ8を設置し、25段目に異物測定用シリコンのウェハ8を設置した。

【0043】

上述のガス濃度比較実験と同様に、1から24段目のレジストのウェハ8をアッシングユニット1において、アッシングステージ温度300で酸素ガスによる放電を60秒間実施し、クーリングユニット3で約100まで冷却した後、カセット7へ約100のまま収納する場合とクーリングステーション6にて30以下まで冷却し、カセット7へ収納する場合の2条件にて実施し、カセット7内で一定時間放置した後、25段目の異物測定用シリコンのウェハ8の異物増加数を確認した。

40

【0044】

その結果、クーリングステーション6で冷却を実施しない場合では、50nm以下の異物増加数3782個と多く、これに対し、クーリングステーション6で冷却を実施した場合は、50nm以下の異物増加数1061個と約3分の1まで異物を低減できた。

【0045】

この結果から、クーリングユニット3とクーリングステーション6を使用し、段階的に

50

ウェハ 8 の温度を冷却することにより、ウェハ 8 への異物付着を低減することができた。

【 0 0 4 6 】

なお、本実施例では、真空処理室での処理は、アッシング処理の場合で説明したが、本実施例は、プラズマエッチング、CVD、上記以外の高熱処理においても有効であり、同様な効果が得られる。

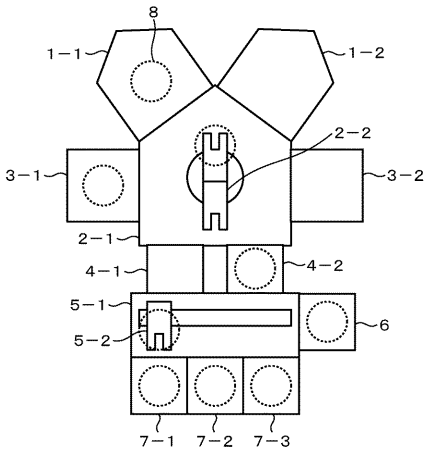
【 符号の説明 】

【 0 0 4 7 】

- 1 アッシングユニット
- 2 真空搬送室
- 2 - 2 第一の搬送口ポット 10
- 3 クーリングユニット
- 4 ロック室
- 5 - 1 大気搬送ユニット
- 5 - 2 第二の搬送口ポット
- 6 クーリングステーション
- 7 カセット
- 8 ウェハ
- 9 スロット
- 10 クリーンドライエアー
- 11 パージポスト 20
- 12 排気口
- 13 カバー
- 14 - 1 投光用センサー
- 14 - 2 受光用センサー
- 15 ステージ
- 16 冷却水流路
- 17 冷却水
- 18 真空吸着パッド
- 19 噴出口

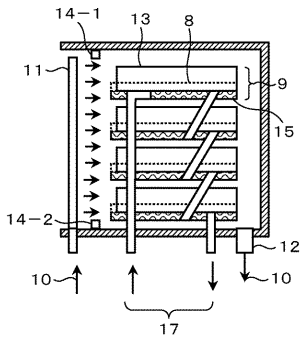
【 図 1 】

図 1



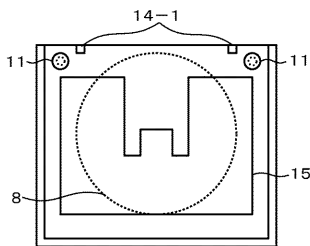
【 図 2 】

図 2



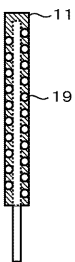
【 図 5 】

図 5



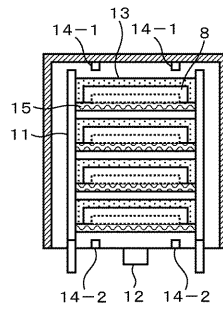
【 図 6 】

図 6



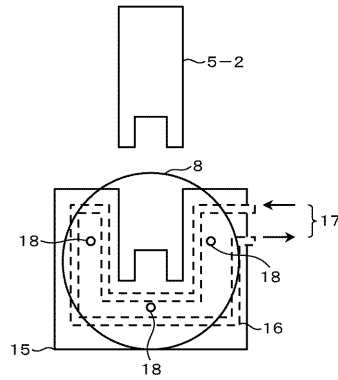
【 図 3 】

図 3



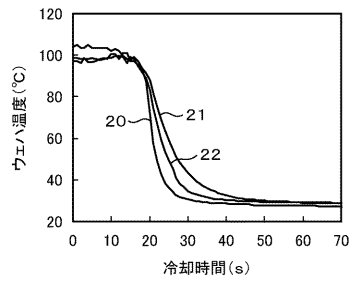
【 図 4 】

図 4



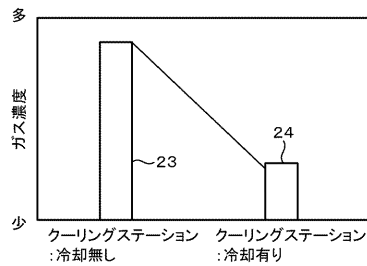
【 図 7 】

図 7



【 図 8 】

図 8



フロントページの続き

- (72)発明者 工藤 豊
山口県下松市大字東豊井794番地
笠戸事業所内 株式会社日立ハイテクノロジーズ
- (72)発明者 植村 崇
山口県下松市大字東豊井794番地
笠戸事業所内 株式会社日立ハイテクノロジーズ
- (72)発明者 磯崎 真一
山口県下松市大字東豊井794番地
笠戸事業所内 株式会社日立ハイテクノロジーズ

Fターム(参考) 4K030 CA04 CA12 GA12 KA26 LA15
5F004 AA16 BB18 BB21 BD01 BD04 FA01
5F031 CA02 GA02 HA09 HA13 HA38 JA07 JA17 JA19 JA22 JA33
JA45 MA32 NA02 NA03 NA04 PA11
5F045 AA03 DQ17 EJ02 EJ03 EM01 HA24