

(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2007-103966

(P2007-103966A)

(43) 公開日 平成19年4月19日(2007.4.19)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H01L 21/31 (2006.01)	H01L 21/31 B	4K030
C23C 16/455 (2006.01)	C23C 16/455	5F045

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2006-352686 (P2006-352686)	(71) 出願人	000001122 株式会社日立国際電気
(22) 出願日	平成18年12月27日 (2006.12.27)		東京都千代田区外神田四丁目14番1号
(62) 分割の表示	特願2003-293953 (P2003-293953) の分割	(74) 代理人	100090033 弁理士 荒船 博司
原出願日	平成15年8月15日 (2003.8.15)	(74) 代理人	100098534 弁理士 宮本 治彦
		(72) 発明者	境 正憲 東京都中野区東中野三丁目14番20号 株式会社日立国際電気内
		(72) 発明者	加賀谷 徹 東京都中野区東中野三丁目14番20号 株式会社日立国際電気内

最終頁に続く

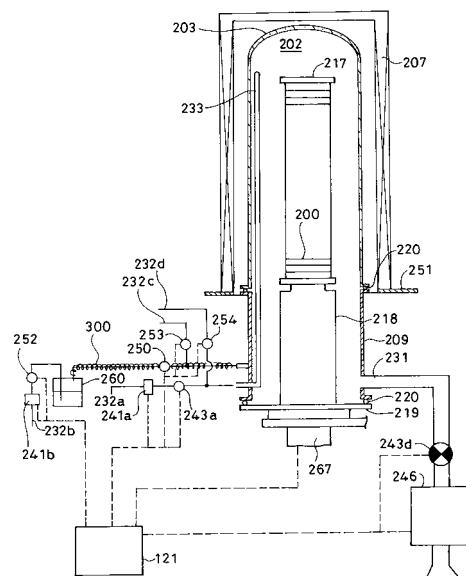
(54) 【発明の名称】 基板処理装置

(57) 【要約】

【課題】 Al_2O_3 膜等を生成する際、副生成物であるノズル内の Al 膜等の成膜を抑えることができるようにする。

【解決手段】 反応管 203 と、シリコンウエハ 200 を加熱するヒータ 207 とを有し、トリメチルアルミニウム (TMA) とオゾン (O_3) とを、反応管 203 内に交互に供給してウエハ 200 の表面に Al_2O_3 膜を生成する基板処理装置であって、オゾンと TMA とをそれぞれ流す供給管 232 a、232 b と、反応管 203 内にガスを供給するノズル 233 と、を備え、2つの供給管 232 a、232 b を、反応管 203 内のウエハ 200 付近の温度よりも低い温度の領域で、ヒータ 207 の内側に配置されたノズル 233 に連結させて、オゾンと TMA をノズル 233 を介して反応管 203 内にそれぞれ供給する。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の基板を収容する処理室と、前記複数の基板を加熱する加熱部材とを有し、互いに反応し合う少なくとも2つのガスを交互に前記処理室内に供給して前記複数の基板の表面に所望の膜を生成する基板処理装置であって、

前記2つのガスが互いに独立してそれぞれ流れる2つの供給管と、

前記処理室内にガスを供給する単一のガス供給部材であって、前記2つのガスのうちの少なくとも1つのガスの分解温度以上の領域にその一部が延在している前記単一のガス供給部材と、を備え、

前記2つの供給管を、前記少なくとも1つのガスの分解温度未満の場所で、前記ガス供給部材に連結させて、前記2つのガスを前記ガス供給部材を介して前記処理室内にそれぞれ供給することを特徴とする基板処理装置。

10

【請求項 2】

前記加熱部材は、前記処理室の外側に配置されることを特徴とする請求項 1 に記載の基板処理装置。

【請求項 3】

前記2つの供給管と前記ガス供給部材との連結個所は、前記処理室内であることを特徴とする請求項 1 に記載の基板処理装置。

【請求項 4】

前記ガス供給部材の内壁に、前記少なくとも2つのガスの反応により生成される膜が付着することを特徴とする請求項 1 に記載の基板処理装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板処理装置に関し、特に、Si半導体デバイスを製造する際に用いられる、ALD (Atomic Layer Deposition) 法による成膜を行う半導体製造装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

まず、CVD (Chemical Vapor Deposition) 法の中の1つであるALD法を用いた成膜処理について、簡単に説明する。

30

ALD法は、ある成膜条件(温度、時間等)の下で、成膜に用いる2種類(またはそれ以上)の原料ガスを1種類ずつ交互に基板上に供給し、1原子層単位で吸着させ、表面反応を利用して成膜を行う手法である。

即ち、例えば Al_2O_3 (酸化アルミニウム)膜を形成する場合には、ALD法を用いて、TMA ($Al(CH_3)_3$ 、トリメチルアルミニウム)と O_3 (オゾン)とを交互に供給することにより250~450の低温で高品質の成膜が可能である。このように、ALD法では、複数種類の反応性ガスを1種類ずつ交互に供給することによって成膜を行う。そして、膜厚制御は、反応性ガス供給のサイクル数で制御する。例えば、成膜速度が1/サイクルとすると、20の膜を形成する場合、成膜処理を20サイクル行う。

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

従来、 Al_2O_3 膜を成膜するALD装置は、1処理炉で同時に処理する基板枚数が1枚~5枚の枚葉装置と呼ばれる形式のものであり、25枚以上の基板を反応管の管軸方向に平行に並べたバッチ式装置と呼ばれる形式の装置としては実用化されていなかった。

【0004】

TMAと O_3 を用いて、このような縦型バッチ式装置で Al_2O_3 膜を成膜する場合、TMAのノズルと O_3 のノズルとを別々に反応炉内に立ち上げた場合、TMAのガスノズル内でTMAが分解しAl(アルミニウム)が成膜され、厚くなると剥がれ落ちて異物発

50

生源になる恐れがあった。

【0005】

本発明の主な目的は、ノズル内でのAl膜の生成を防ぐことにより、Al膜剥がれによる異物発生を抑えることができる基板処理装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一態様によれば、

複数の基板を収容する処理室と、前記複数の基板を加熱する加熱部材とを有し、互いに反応し合う少なくとも2つのガスを交互に前記処理室内に供給して前記複数の基板の表面に所望の膜を生成する基板処理装置であって、

10

前記2つのガスが互いに独立してそれぞれ流れる2つの供給管と、

前記処理室内にガスを供給する単一のガス供給部材であって、前記2つのガスのうちの少なくとも1つのガスの分解温度以上の領域にその一部が延在している前記単一のガス供給部材と、を備え、

前記2つの供給管を、前記少なくとも1つのガスの分解温度未満の場所で、前記ガス供給部材に連結させて、前記2つのガスを前記ガス供給部材を介して前記処理室内にそれぞれ供給することを特徴とする基板処理装置が提供される。

【0007】

好ましくは、前記加熱部材は、前記処理室の外側に配置される。

【0008】

また、好ましくは、前記2つの供給管と前記ガス供給部材との連結個所は、前記処理室内である。

20

【0009】

また、好ましくは、前記ガス供給部材の内壁に、前記少なくとも2つのガスの反応により生成される膜が付着する。

【発明の効果】

【0010】

量産性に優れたバッチ式処理装置でALD法による Al_2O_3 膜等の成膜が可能となり、さらに副生成物であるノズル内のAl膜等の成膜を抑えることができるようになる。

【発明を実施するための最良の形態】

30

【0011】

本発明の好ましい実施例のバッチ式処理装置においては、原料としてトリメチルアルミニウム(化学式 $Al(CH_3)_3$ 、TMA)と、オゾン(O_3)とを用い、基板を複数枚保持可能な基板保持治具と、その基板保持治具が挿入され基板の処理を実施する反応管と、基板を加熱する加熱手段と、反応管内のガスを排気可能な真空排気装置と、基板に対し基板面方向と平行にガスを噴出する一本のガスノズルとを備え、そのノズルにつながるTMAと O_3 のガス供給ラインが反応室内で合流しており、TMAと O_3 とを交互に基板上に供給することでアルミ酸化膜(Al_2O_3 膜)を形成する。なお、基板上にはTMAが吸着し、次に流される O_3 ガスと吸着したTMAが反応し、1原子層の Al_2O_3 膜が生成される。

40

【0012】

TMAは、圧力、温度が共に高くなると、自己分解が起こり易くなり、Al膜が生成される。上記ガスノズルには、ガスを噴出するノズル孔が設けられているが、このノズル孔は小さいため、ノズル内圧力は炉内圧力に比べ高くなる。例えば、炉内圧力が0.5 Torr(約67 Pa)の時に、ノズル内圧力は10 Torr(約1330 Pa)になると予想される。そのため、特に高温領域にあるノズル内においてTMAの自己分解が起こり易くなる。これに対して、炉内では温度は高いが、圧力がノズル内ほど高くないので、TMAの自己分解は起こり辛い。そのために、ノズル内でのAl膜生成問題が顕著となる。

【0013】

50

なお、反応管内壁に付着した Al_2O_3 膜を除去するため、 ClF_3 ガスを流してクリーニングを行うが、このクリーニングガスをノズルから供給すれば、ノズル内の Al_2O_3 膜も同時に除去でき、クリーニングの容易化、効率化も可能となる。

【0014】

また、本発明は、 Al_2O_3 膜の生成のみならず、 HfO_2 膜の生成にも好適に適用される。 Hf 原料もTMAと同様な問題が生じるからである。なお、この場合、気化させたテトラキス(N-エチル-N-メチルアミノ)ハフニウム(常温で液体)の Hf 原料ガスと、 O_3 ガスとを交互に流して HfO_2 膜の成膜を行う。

さらに、本発明は以下の材料を用いた SiO_2 膜の生成にも好適に適用される。

(1) O_3 と Si_2Cl_6 (ヘキサクロロジシラン)とを交互に流してALD法により SiO_2 膜の成膜を行う場合。 10

(2) O_3 と $HSi(OC_2H_5)_3$ (TRIES)とを交互に流してALD法により SiO_2 膜の成膜を行う場合。

(3) O_3 と $HSi[N(CH_3)_2]_3$ (TrisDMAS)とを交互に流してALD法により SiO_2 膜の成膜を行う場合。

【実施例1】

【0015】

図1は、本実施例にかかる縦型の基板処理炉の概略構成図であり、処理炉部分を縦断面で示し、図2は本実施例にかかる縦型の基板処理炉の概略構成図であり、処理炉部分を横断面で示す。図3は、本実施例の基板処理装置における縦型基板処理炉のノズル233を説明するための図であり、図3Aは概略図であり、図3Bは図3AのA部の部分拡大図である。 20

【0016】

加熱手段であるヒータ207の内側に、基板であるウエハ200を処理する反応容器として反応管203が設けられ、この反応管203の下端には、例えばステンレス等よりなるマニホールド209が係合され、さらにその下端開口は蓋体であるシールキャップ219により気密部材であるリング220を介して気密に閉塞され、少なくとも、このヒータ207、反応管203、マニホールド209、及びシールキャップ219により処理炉202を形成している。このマニホールド209は保持手段(以下ヒータベース251)に固定される。 30

【0017】

反応管203の下端部およびマニホールド209の上部開口端部には、それぞれ環状のフランジが設けられ、これらのフランジ間には気密部材(以下リング220)が配置され、両者の間は気密にシールされている。

【0018】

シールキャップ219には石英キャップ218を介して基板保持手段であるポート217が立設され、石英キャップ218はポート217を保持する保持体となっている。そして、ポート217は処理炉202に挿入される。ポート217にはバッチ処理される複数のウエハ200が水平姿勢で管軸方向に多段に積載される。ヒータ207は処理炉202に挿入されたウエハ200を所定の温度に加熱する。 40

【0019】

処理炉202へは複数種類、ここでは2種類のガスを供給する供給管としての2本のガス供給管232a、232bが設けられている。ガス供給管232a、232bは、マニホールド209の下部を貫通して設けられており、ガス供給管232bは、処理炉202内でガス供給管232aと合流して、2本のガス供給管232a、232bが一本の多孔ノズル233に連通している。ノズル233は、処理炉202内に設けられており、ガス供給管232bから供給されるTMAの分解温度以上の領域にその上部が延在している。しかし、ガス供給管232bが、処理炉202内でガス供給管232aと合流している箇所は、TMAの分解温度未満の領域であり、ウエハ200およびウエハ200付近の温度よりも低い温度の領域である。ここでは、第1のガス供給管232aからは、流量制御手 50

段である第1のマスフローコントローラ241a及び開閉弁である第1のバルブ243aを介し、更に後述する処理炉202内に設置された多孔ノズル233を通して、処理炉202に反応ガス(O_3)が供給され、第2のガス供給管232bからは、流量制御手段である第2のマスフローコントローラ241b、開閉弁である第2のバルブ252、TMA容器260、及び開閉弁である第3のバルブ250を介し、先に述べた多孔ノズル233を介して処理炉202に反応ガス(TMA)が供給される。TMA容器260からマニホールド209までのガス供給管232bには、ヒータ300が設けられ、ガス供給管232bを50~60に保っている。

【0020】

ガス供給管232bには、不活性ガスのライン232cが開閉バルブ253を介して第3のバルブ250の下流側に接続されている。また、ガス供給管232aには、不活性ガスのライン232dが開閉バルブ254を介して第1のバルブ243aの下流側に接続されている。

10

【0021】

処理炉202はガスを排気する排気管であるガス排気管231により第4のバルブ243dを介して排気手段である真空ポンプ246に接続され、真空排気されるようになっている。尚、この第4のバルブ243dは弁を開閉して処理炉202の真空排気・真空排気停止ができ、更に弁開度を調節して圧力調整可能になっている開閉弁である。

【0022】

ノズル233が、反応管203の下部より上部にわたりウエハ200の積載方向に沿って配設されている。そしてノズル233には複数のガスを供給する供給孔であるガス供給孔248bが設けられている。

20

【0023】

反応管203内の中央部には複数枚のウエハ200を多段に同一間隔で載置するポート217が設けられており、このポート217は図中省略のポートエレベータ機構により反応管203に出入りできるようになっている。また処理の均一性を向上する為にポート217を回転するための回転手段であるポート回転機構267が設けてあり、ポート回転機構267を回転することにより、石英キャップ218に保持されたポート217を回転するようになっている。

【0024】

制御手段であるコントローラ121は、第1、第2のマスフローコントローラ241a、241b、第1~第4のバルブ243a、252、250、243d、バルブ253、254、ヒータ207、真空ポンプ246、ポート回転機構267、図中省略のポート昇降機構に接続されており、第1、第2のマスフローコントローラ241a、241bの流量調整、第1~第3のバルブ243a、252、250、バルブ253、254の開閉動作、第4のバルブ243dの開閉及び圧力調整動作、ヒータ207の温度調節、真空ポンプ246の起動・停止、ポート回転機構267の回転速度調節、ポート昇降機構の昇降動作制御が行われる。

30

【0025】

次にALD法による成膜例として、TMA及び O_3 ガスを用いて Al_2O_3 膜を成膜する場合を説明する。

40

まず成膜しようとする半導体シリコンウエハ200をポート217に装填し、処理炉202に搬入する。搬入後、次の3つのステップを順次実行する。

【0026】**[ステップ1]**

ステップ1では、 O_3 ガスを流す。まず第1のガス供給管232aに設けた第1のバルブ243a、及びガス排気管231に設けた第4のバルブ243dを共に開けて、第1のガス供給管232aから第1のマスフローコントローラ243aにより流量調整された O_3 ガスをノズル233のガス供給孔248bから処理炉202に供給しつつガス排気管231から排気する。 O_3 ガスを流すときは、第4のバルブ243dを適正に調節して処理

50

炉 202 内圧力を 10 ~ 100 Pa とする。第 1 のマスフローコントローラ 241 a で制御する O_3 の供給流量は 1000 ~ 10000 sccm である。 O_3 にウエハ 200 を晒す時間は 2 ~ 120 秒間である。このときのヒータ 207 温度はウエハの温度が 250 ~ 450 になるよう設定してある。

【0027】

同時にガス供給管 232 b の途中につながっている不活性ガスのライン 232 c から開閉バルブ 253 を開けて不活性ガスを流すと TMA 側に O_3 ガスが回り込むことを防ぐことができる。

【0028】

このとき、処理炉 202 に内に流しているガスは、 O_3 と N_2 、Ar 等の不活性ガスのみであり、TMA は存在しない。したがって、 O_3 は気相反応を起こすことはなく、ウエハ 200 上の下地膜と表面反応する。

10

【0029】

[ステップ 2]

ステップ 2 では、第 1 のガス供給管 232 a の第 1 のバルブ 243 a を閉めて、 O_3 の供給を止める。また、ガス排気管 231 の第 4 のバルブ 243 d は開いたままにし真空ポンプ 246 により、処理炉 202 を 20 Pa 以下に排気し、残留 O_3 を処理炉 202 から排除する。また、この時には、 N_2 等の不活性ガスを、 O_3 供給ラインである第 1 のガス供給管 232 a および TMA 供給ラインである第 2 のガス供給管 232 b からそれぞれ処理炉 202 に供給すると、残留 O_3 を排除する効果が更に高まる。

20

【0030】

[ステップ 3]

ステップ 3 では、TMA ガスを流す。TMA は常温で液体であり、処理炉 202 に供給するには、加熱して気化させてから供給する方法、キャリアガスと呼ばれる窒素や希ガスなどの不活性ガスを TMA 容器 260 の中通し、気化している分をそのキャリアガスと共に処理炉へと供給する方法などがあるが、例として後者のケースで説明する。まずキャリアガス供給管 232 b に設けたバルブ 252、TMA 容器 260 と処理炉 202 の間に設けられたバルブ 250、及びガス排気管 231 に設けた第 4 のバルブ 243 d を共に開けて、キャリアガス供給管 232 b から第 2 のマスフローコントローラ 241 b により流量調節されたキャリアガスが TMA 容器 260 の中を通り、TMA とキャリアガスの混合ガスとして、ノズル 233 のガス供給孔 248 b から処理炉 202 に供給しつつガス排気管 231 から排気する。TMA ガスを流すときは、第 4 のバルブ 243 d を適正に調整して処理炉 202 内圧力を 10 ~ 900 Pa とする。第 2 のマスフローコントローラ 241 a で制御するキャリアガスの供給流量は 10000 sccm 以下である。TMA を供給するための時間は 1 ~ 4 秒設定する。その後さらに吸着させるため上昇した圧力雰囲気中に晒す時間を 0 ~ 4 秒に設定しても良い。このときのウエハ温度は O_3 の供給時と同じく、250 ~ 450 である。TMA の供給により、下地膜上の O_3 と TMA とが表面反応して、ウエハ 200 上に Al_2O_3 膜が成膜される。

30

【0031】

同時にガス供給管 232 a の途中につながっている不活性ガスのライン 232 d から開閉バルブ 254 を開けて不活性ガスを流すと O_3 側に TMA ガスが回り込むことを防ぐことができる。

40

【0032】

成膜後、バルブ 250 を閉じ、第 4 のバルブ 243 d を開けて処理炉 202 を真空排気し、残留する TMA の成膜に寄与した後のガスを排除する。また、この時には N_2 等の不活性ガスを、 O_3 供給ラインである第 1 のガス供給管 232 a および TMA 供給ラインである第 2 のガス供給管 232 b からそれぞれ処理炉 202 に供給すると、さらに残留する TMA の成膜に寄与した後のガスを処理炉 202 から排除する効果が高まる。

【0033】

上記ステップ 1 ~ 3 を 1 サイクルとし、このサイクルを複数回繰り返すことによりウエ

50

ハ 2 0 0 上に所定膜厚の Al_2O_3 膜を成膜する。

【 0 0 3 4 】

処理炉 2 0 2 内を排気して O_3 ガスを除去しているから TMA を流すので、両者はウエハ 2 0 0 に向かう途中で反応しない。供給された TMA は、ウエハ 2 0 0 に吸着している O_3 とのみ有効に反応させることができる。

【 0 0 3 5 】

また、 O_3 供給ラインである第 1 のガス供給管 2 3 2 a および TMA 供給ラインである第 2 のガス供給管 2 3 2 b を処理炉 2 0 2 内で合流させることにより、TMA と O_3 をノズル 2 3 3 内でも交互に吸着、反応させて堆積膜を Al_2O_3 とすることができ、TMA と O_3 を別々のノズルで供給する場合に TMA ノズル内で異物発生源になる可能性がある Al 膜が生成するという問題をなくすることができる。 Al_2O_3 膜は、 Al 膜よりも密着性が良く、剥がれにくいので、異物発生源になりにくい。

10

【 0 0 3 6 】

次に、図 4 を参照して、本発明が好適に適用される基板処理装置の一例である半導体製造装置についての概略を説明する。

【 0 0 3 7 】

筐体 1 0 1 内部の前面側には、図示しない外部搬送装置との間で基板収納容器としてのカセット 1 0 0 の授受を行う保持具授受部材としてのカセットステージ 1 0 5 が設けられ、カセットステージ 1 0 5 の後側には昇降手段としてのカセットエレベータ 1 1 5 が設けられ、カセットエレベータ 1 1 5 には搬送手段としてのカセット移載機 1 1 4 が取り付けられている。また、カセットエレベータ 1 1 5 の後側には、カセット 1 0 0 の載置手段としてのカセット棚 1 0 9 が設けられると共にカセットステージ 1 0 5 の上方にも予備カセット棚 1 1 0 が設けられている。予備カセット棚 1 1 0 の上方にはクリーンユニット 1 1 8 が設けられクリーンエアを筐体 1 0 1 の内部を流通させるように構成されている。

20

【 0 0 3 8 】

筐体 1 0 1 の後部上方には、処理炉 2 0 2 が設けられ、処理炉 2 0 2 の下方には基板としてのウエハ 2 0 0 を水平姿勢で多段に保持する基板保持手段としてのポート 2 1 7 を処理炉 2 0 2 に昇降させる昇降手段としてのポートエレベータ 1 2 1 が設けられ、ポートエレベータ 1 2 1 に取り付けられた昇降部材 1 2 2 の先端部には蓋体としてのシールキャップ 2 1 9 が取り付けられポート 2 1 7 を垂直に支持している。ポートエレベータ 1 2 1 とカセット棚 1 0 9 との間には昇降手段としての移載エレベータ 1 1 3 が設けられ、移載エレベータ 1 1 3 には搬送手段としてのウエハ移載機 1 1 2 が取り付けられている。又、ポートエレベータ 1 2 1 の横には、開閉機構を持ち処理炉 2 0 2 の下面を塞ぐ遮蔽部材としての炉口シャッター 1 1 6 が設けられている。

30

【 0 0 3 9 】

ウエハ 2 0 0 が装填されたカセット 1 0 0 は、図示しない外部搬送装置からカセットステージ 1 0 5 にウエハ 2 0 0 が上向き姿勢で搬入され、ウエハ 2 0 0 が水平姿勢となるようカセットステージ 1 0 5 で 90 回転させられる。更に、カセット 1 0 0 は、カセットエレベータ 1 1 5 の昇降動作、横行動作及びカセット移載機 1 1 4 の進退動作、回転動作の協働によりカセットステージ 1 0 5 からカセット棚 1 0 9 又は予備カセット棚 1 1 0 に搬送される。

40

【 0 0 4 0 】

カセット棚 1 0 9 にはウエハ移載機 1 1 2 の搬送対象となるカセット 1 0 0 が収納される移載棚 1 2 3 があり、ウエハ 2 0 0 が移載に供されるカセット 1 0 0 はカセットエレベータ 1 1 5、カセット移載機 1 1 4 により移載棚 1 2 3 に移載される。

【 0 0 4 1 】

カセット 1 0 0 が移載棚 1 2 3 に移載されると、ウエハ移載機 1 1 2 の進退動作、回転動作及び移載エレベータ 1 1 3 の昇降動作の協働により移載棚 1 2 3 から降下状態のポート 2 1 7 にウエハ 2 0 0 を移載する。

【 0 0 4 2 】

50

ポート 2 1 7 に所定枚数のウエハ 2 0 0 が移載されるとポートエレベータ 1 2 1 によりポート 2 1 7 が処理炉 2 0 2 に挿入され、シールキャップ 2 1 9 により処理炉 2 0 2 が気密に閉塞される。気密に閉塞された処理炉 2 0 2 内ではウエハ 2 0 0 が加熱されると共に処理ガスが処理炉 2 0 2 内に供給され、ウエハ 2 0 0 に処理がなされる。

【 0 0 4 3 】

ウエハ 2 0 0 への処理が完了すると、ウエハ 2 0 0 は上記した作動の逆の手順により、ポート 2 1 7 から移載棚 1 2 3 のカセット 1 0 0 に移載され、カセット 1 0 0 はカセット移載機 1 1 4 により移載棚 1 2 3 からカセットステージ 1 0 5 に移載され、図示しない外部搬送装置により筐体 1 0 1 の外部に搬出される。尚、炉口シャッタ 1 1 6 は、ポート 2 1 7 が降下状態の際に処理炉 2 0 2 の下面を塞ぎ、外気が処理炉 2 0 2 内に巻き込まれるのを防止している。

10

前記カセット移載機 1 1 4 等の搬送動作は、搬送制御手段 1 2 4 により制御される。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 4 】

【 図 1 】 本発明の一実施例の基板処理装置における縦型基板処理炉の概略縦断面図である。

【 図 2 】 本発明の一実施例の基板処理装置における縦型基板処理炉の概略横断面図である。

【 図 3 】 本発明の一実施例の基板処理装置における縦型基板処理炉のノズル 2 3 3 を説明するための図であり、図 3 A は概略図であり、図 3 B は図 3 A の A 部の部分拡大図である。

20

【 図 4 】 本発明の一実施の形態の基板処理装置を説明するための概略斜視図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 5 】

1 2 1 コントローラ

2 0 0 ウエハ

2 0 2 処理炉

2 0 3 反応管

2 0 7 ヒータ

2 0 9 マニホールド

30

2 1 7 ポート

2 1 8 石英キャップ

2 1 9 シールキャップ

2 2 0 オリング

2 3 1 ガス排気管

2 3 2 a 第 1 のガス供給管

2 3 2 b 第 2 のガス供給管

2 3 2 c 不活性ガスライン

2 3 2 d 不活性ガスライン

2 3 3 ノズル

40

2 4 1 a 第 1 のマスフローコントローラ

2 4 1 b 第 2 のマスフローコントローラ

2 4 3 a 第 1 のバルブ

2 4 3 d 第 4 のバルブ

2 4 6 真空ポンプ

2 4 8 b ガス供給孔

2 5 0 第 3 のバルブ

2 5 1 ヒータベース

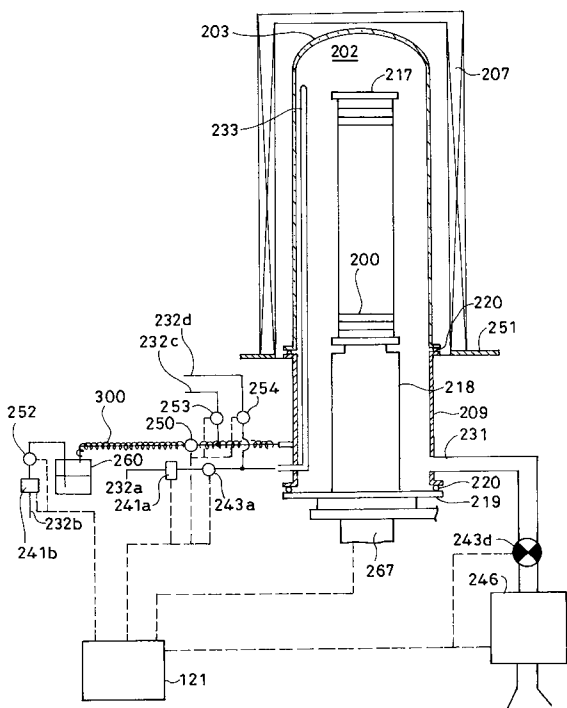
2 5 2 第 2 のバルブ

2 5 3 バルブ

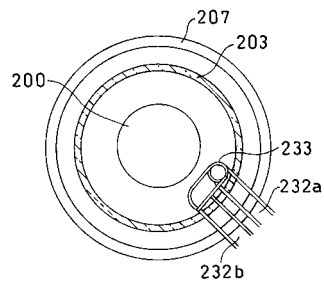
50

- 254 バルブ
- 260 TMA容器
- 267 ポート回転機構
- 300 ヒータ

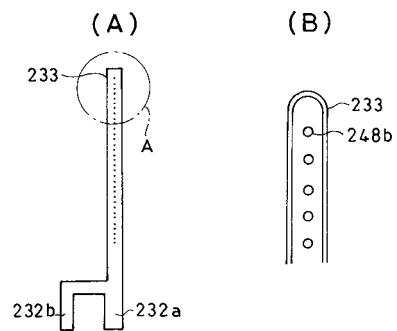
【図1】



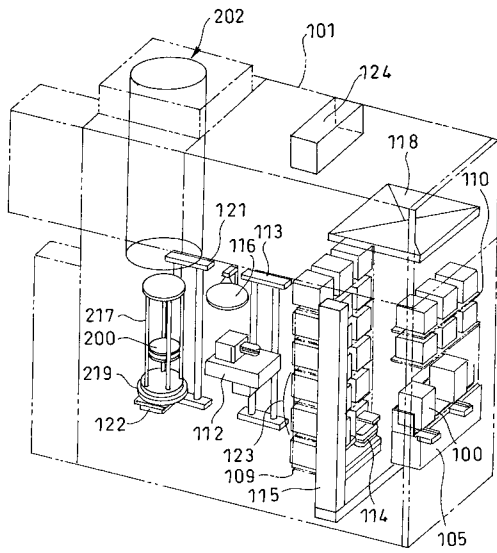
【図2】



【図3】



【 図 4 】



フロントページの続き

(72)発明者 山崎 裕久

東京都中野区東中野三丁目14番20号 株式会社日立国際電気内

Fターム(参考) 4K030 AA11 AA14 BA43 BB03 CA04 CA12 EA03 EA06 EA08 KA04
LA02 LA12
5F045 AA15 AB31 AC00 AC08 AC15 AC16 AD06 AD07 AD08 AE19
AF01 BB15 DP19 DP28 DQ05 EE01 EE11 EF08