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

特許第3597903号

(P3597903)

(45)発行日　平成16年12月8日(2004.12.8)　(24)登録日　平成16年9月17日(2004.9.17)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
C23C 16/44	C23C	16/44	J
B01J 19/00	B01J	19/00	301A
C23C 16/455	C23C	16/455	
C23F 4/00	C23F	4/00	Z
H01L 21/205	H01L	21/205	

請求項の数 6　(全 8 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願平7-46343
(22)出願日　平成7年2月10日(1995.2.10)
(65)公開番号　特開平8-218174
(43)公開日　平成8年8月27日(1996.8.27)
審査請求日　平成13年4月5日(2001.4.5)

(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　100091513
弁理士　井上　俊夫
(72)発明者　千葉　英重
岩手県江刺市岩谷堂字松長根５２番地　東京エレクトロン東北株式会社東北事業所内
(72)発明者　佐藤　聡
岩手県江刺市岩谷堂字松長根５２番地　東京エレクトロン東北株式会社東北事業所内

審査官　宮澤　尚之

最終頁に続く

(54)【発明の名称】処理装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

排気路をなすガス配管同士を互に接続して固定するために配管の継手部に接続部材を設け、

処理室内に処理ガスを導入して被処理体を処理すると共に前記ガス配管を加熱しながら排気する処理装置において、

前記接続部材に加熱手段を設けたことを特徴とする処理装置。

【請求項２】

排気路をなすガス配管の端部のフランジ部同士を互に接合して継手部を形成すると共に、内周面に溝部が周方向に形成されたリング状の接続部材により前記継手部の周囲を着脱自在に囲み、前記溝部内に前記継手部を挟み込むことによりフランジ部同士を固定し、

処理室内に処理ガスを導入して被処理体を処理すると共に前記ガス配管を加熱しながら排気する処理装置において、

前記接続部材に加熱手段を設けたことを特徴とする処理装置。

【請求項３】

リング状の接続部材は、一対の円弧バンドの一端部同士が回動自在に結合され、当該円弧バンドが配管の継手部の外周囲を囲む状態で開閉できると共に、前記一対の円弧バンドの他端部同士を結合する手段が設けられた構成であることを特徴とする請求項２記載の処理装置。

【請求項４】

加熱手段は、接続部材の外周面に設けられた柔軟な面状の発熱体であることを特徴とする請求項１ないし３のいずれかに記載の処理装置。
【請求項５】
面状の発熱体は、絶縁性のラバーの中に抵抗発熱フィルムを埋設してなるものであることを特徴とする請求項４記載の処理装置。
【請求項６】
接続部材に設けられた温度検出手段と、この温度検出手段の検出温度に基づいて、加熱手段を、継手部の内面の温度が排気物の蒸気圧曲線の気体領域となるように制御する制御手段とを備えたことを特徴とする請求項１ないし５のいずれかに記載の処理装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
本発明は、例えばＣＶＤ（ｃｈｅｍｉｃａｌ　ｖａｐｏｒ　ｄｅｐｏｓｉｔｉｏｎ）装置等の処理装置に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
半導体ウエハ（以下「ウエハ」という）の製造プロセスの一つにＣＶＤ処理があり、この処理に用いられるＣＶＤ装置は例えば図５に示すように、気密シール構造の処理室１０内に、サセプタ支持部１１に支持された下部電極をなすサセプタ１２と、これに対向するように上部電極をなすガス導入室１３とを配置し、処理室１０の下部側に、真空ポンプ１４と接続される排気管１５を設けて構成される。
【０００３】
排気管１５は、多数の配管１６を接続して構成されており、各配管１６の両端部にはフランジ部１６ａが形成されていて、これらフランジ部１６ａ同士を接合し、両フランジ部１６ａの外周囲を、カップリングと呼ばれるリング状の開閉自在な接続部材で覆い、このカップリング１７の内周面に周方向に形成された溝の中にフランジ部１６ａの接合端を挟み込み、こうして各配管を気密に接合している。また配管の接続方法としては、両フランジ部１６ａをボルトで固定する手法もあるが、使用するガスにより液化物あるいは生成物の付着が考えられる個所においては、配管を取り外して洗浄をしやすくするという理由からカップリングが一般的に使用されている。
【０００４】
このようなＣＶＤ装置では、処理室１０内を排気管１５により排気して所定の圧力に維持しながら、成膜ガスをガス導入室１３から処理室１０内に導入し、電極１２、１３間に高周波電力を印加して成膜ガスをプラズマ化すると、サセプタ１２上に載置された基板に所定の薄膜が形成される。ここで排気管１５内の温度が低いと、上述のようなＣＶＤ処理を行った際、温度の低下による凝集作用により反応生成物や成膜ガスの液化物等からなる排気物が析出して、排気管１５内に付着するが、このように排気管１５内に排気物が付着すると、処理室１０内の排気効率が経時的に変化し、被処理体の処理のバラツキが生じたり、また処理室１０内を減圧雰囲気から大気雰囲気に変化させる等の処理室内の圧力変動によって、排気管１５から処理室１０内に排気管１５内壁に付着している排気物が飛散し、パーティクルとなって被処理体に付着してしまい被処理体の歩留りが低下してしまうという問題が生じる。
【０００５】
そこで各配管１６の外周囲にテープヒータ１８を巻装すると共に、例えば配管１６の外壁に温度検出計１８ａを設け、温調器１８ｂにより温度制御しながらテープヒータ１８により排気管１５を排気物が付着しない程度に加熱し、これらの付着を防いでいる。一方例えば真空ポンプ１４の直前にはトラップ１９が設けられ、廃棄物が配管内を気体のまま通過して、このトラップ１９にて析出捕集されるようになっている。
【０００６】
【発明が解決しようとしている課題】

しかしながら上述のＣＶＤ装置では、各配管１６の接続部分の周囲には、テープヒータ１８を巻装することは困難であったため、この部分を加熱していなかった。従って各配管１６の接続部分は低温となり、このためこの部分に排気物が付着してしまい、上述のように、排気効率の変化による処理のバラツキや、パーティクルによる被処理体の歩留りの低下の原因となっていた。またこれらの問題を解決するためには、付着物を除去することが必要であるが、付着物の除去作業は各配管のカップリングの取り外しや各配管の分離、洗浄といった面倒な作業を伴うと共に、ＣＶＤ装置の稼働効率の低下を引き起こし、また成膜ガスの液化物自体や反応生成物が腐食性を有している場合には排気管の腐食を引き起こすおそれがあった。

【０００７】

本発明はこのような事情の下になされたものであり、その目的は排気路を構成する配管の継手部への排気物の付着を抑えることができる処理装置を提供することにある。

【０００８】

【課題を解決するための手段】

請求項１の発明は、排気路をなすガス配管同士を互に接続して固定するために配管の継手部に接続部材を設け、処理室内に処理ガスを導入して被処理体を処理すると共に前記ガス配管を加熱しながら排気する処理装置において、前記接続部材に加熱手段を設けたことを特徴とする。

【０００９】

請求項２の発明は、排気路をなすガス配管の端部のフランジ部同士を互に接合して継手部を形成すると共に、内周面に溝部が周方向に形成されたリング状の接続部材により前記継手部の周囲を着脱自在に囲み、前記溝部内に前記継手部を挟み込むことによりフランジ部同士を固定し、処理室内に処理ガスを導入して被処理体を処理すると共に前記ガス配管を加熱しながら排気する処理装置において、前記接続部材に加熱手段を設けたことを特徴とする。

前記リング状の接続部材は、例えば一対の円弧バンドの一端部同士が回動自在に結合され、当該円弧バンドが配管の継手部の外周囲を囲む状態で開閉できると共に、前記一対の円弧バンドの他端部同士を結合する手段が設けられた構成である。また加熱手段は、例えば接続部材の外周面に設けられた柔軟な面状の発熱体であり、この面状の発熱体は、例えば絶縁性のラバーの中に抵抗発熱フィルムを埋設してなるものである。

請求項６の発明は、請求項１ないし５のいずれかに記載の発明において、接続部材に設けられた温度検出手段と、この温度検出手段の検出温度に基づいて、加熱手段を、継手部の内面の温度が排気物の蒸気圧曲線の気体領域となるように制御する制御手段とを備えたことを特徴とする。

【００１０】

【作用】

配管の加熱に加えて、配管の継手部を加熱手段により所定温度以上に加熱すると、排気物例えば反応生成物や処理ガスの液化物は排気管内を気体のまま通過するため、これら排気物が凝集作用により析出して配管の継手部に付着することを防止できる。またリング状の接続部材にラバーヒータを貼設する構成とすれば、加熱手段の装着が容易であり、また継手部の内面を確実に所定温度に加熱できる。さらに制御手段を設けて加熱手段の加熱温度を制御すれば、不要な加熱エネルギーを少なくしながら確実に排気物の付着を抑えることができる。

【００１１】

【実施例】

以下本発明の実施例について説明する。図１は本発明の実施例に係る処理装置例えばプラズマＣＶＤ装置の全体構成を示す略断面図である。図中２は気密構造の処理室であり、この処理室２の一側壁面には図示しないロードロック室との間を気密にシールするゲートバルブ２１、２２が設けられると共に、処理室２内の底面中央部には、例えばアルミナ等よりなる、例えば円柱状の絶縁部材３１が配設されている。絶縁部材３１の上には、プラズ

マを生起するための一方の電極として導電性金属例えばアルミニウム等よりなり、下部電極をなすサセプタ３が配設されており、半導体ウエハＷはこのサセプタ３上に載置される。なおサセプタ３は５０ｋＨｚ～２００ＭＨｚ高周波電源Ｅ例えば１３．５６ＭＨｚ電源の一端側に接続されている。

【００１２】

サセプタ３の上方には、ガス導入部を兼用する、接地された上部電極４１がこれと対向するように配設されている。この上部電極４１は、例えば２本のガス供給管４２ａ，４２ｂからの異なった処理ガスを処理室２内に噴射孔４１ａを通じて別々に例えばシャワー状に供給するように構成されている。

【００１３】

また処理室２の下部には、排気口５０を介して排気路をなす排気管５が接続されており、この排気管５の端部はトラップ５３を介して排気手段、例えば真空ポンプ９に接続されている。ここで排気管５は、複数の配管５１を接続してなり、これら配管５１の両端部にはフランジ部５２が形成されていて、図２に示すように隣接するフランジ部５２同士を例えばＯリング５３を介して接合させると共に、配管５１の継手部即ちこれらフランジ部５２の接合部外周囲をカップリングなどと呼ばれる接続部材６で覆うことによりフランジ部５２同士を固定して、隣接する配管５１同士が接続されている。さらに各配管５１の外周面には第一の加熱手段例えばテープヒータ７１が巻装されると共に、排気管５の例えば複数個所には第一の温度検出計７２が設けられて、この検出値に基づいて制御手段例えば温調器７３によりテープヒータ７１の温度が所定温度に制御される。

【００１４】

また接続部材６は、図２～図４に示すように、一端側が外方に屈曲している円弧状の一対の円弧バンド６ａ，６ｂを用い、この円弧バンド６ａ，６ｂの一端側（図中６１ａ，６１ｂ側）同士に跨がって図示しない固定部材（図３、図４では裏側に位置するため見えない）を設け、図３中前記一端部の手前側から回転軸６４ａ，６４ｂを夫々円弧バンド６ａ，６ｂを通して前記固定部材に固定し、こうして円弧バンド６ａ，６ｂが夫々回転軸６４ａ，６４ｂを中心に拡開した状態と、配管の継手部の外周囲を囲むようにリング状になる状態との間で開閉するように構成されている。また円弧バンド６ａ，６ｂの他端側（図中６２ａ，６２ｂ側）は外方に屈曲されており、この屈曲端同士を結合するために蝶ネジ６５が設けられていて、蝶ネジ６５を外すと、円弧バンド６ａ，６ｂは回転軸６４ａ，６４ｂを中心に開閉するように構成されている。

【００１５】

この円弧バンド６ａ、６ｂの内周面には、配管５１の継手部において、隣接するフランジ部５２を両側から抑えて固定するように、フランジ部５２同士の接合部の形状に合わせて凹部６３が形成されている。即ち前記接合部は断面が配管の外側に向って狭くなる台形状に形成されると共に、円弧バンド６ａ，６ｂの凹部６３は、この台形状に適合する形状に形成されており、従って円弧バンド６ａ，６ｂの他端側の蝶ネジ６５を締め付けることにより、前記凹部６３と前記接合部とが強固に密合し、継手部が気密にシールされることとなる。

【００１６】

さらにこれら、円弧バンド６ａ、６ｂには、例えば両端部を除いた略外周面全体に、加熱手段例えばラバーヒータ８が貼設されている。このラバーヒータ８は、薄い導電性フィルムをエッチングしてなる発熱フィルム８１を絶縁性ラバー例えばシリコンラバー８２で被覆して、全体として柔軟に構成された例えば厚さ１．０ｍｍのヒータであり、例えば接着剤により、円弧バンド６ａ、６ｂの外周面に貼設される。また円弧バンドの外周面には第二の温度検出計８３例えば熱電対が設けられていて、この検出値に基づいて制御手段例えば温調器８４によりラバーヒータ８の温度が制御される。

【００１７】

次に上述実施例の作用について述べる。先ず被処理体である半導体ウエハＷを、図示しない搬送アームによりゲートバルブ２１を介して、処理室２内に搬入し、サセプタ３のウエ

ハ載置面に載置する。そしてガス供給管４２より、上部電極４１、噴射孔４１ａを介して処理室２内に例えばＴｉＣｌ４　ガス及びＮＨ３　ガスからなる成膜ガスを所定の流量で供給すると共に、排気管５を介して真空ポンプ９により排気し、処理室２内を所定の真空度に維持しながら、更にサセプタ３と上部電極４１との間に、高周波電圧を印加し、上部電極４１の下にプラズマを発生させ、ウエハW上にＴｉＮ膜を形成するための成膜処理を行なう。

【００１８】

またこの成膜処理の際、上述のガスの液化物や反応生成物が温度の低下による凝集作用により析出して排気管５を構成する各配管５１の内壁や各配管５１の接続部分付近に付着することを防止するために、各配管５１はテープヒータ７により、また接続部分は接続部材６に貼設されたラバーヒータ８によりそれぞれ加熱される。

【００１９】

この際、ガスの液化物や反応生成物等の排気管５内への付着を防止するためには、排気管５内を成膜ガス自体や反応生成物等の排気物を気体状態のまま通過させることが必要であり、このためには各配管５１や各接続部材６の内壁面を排気物の昇華温度以上に加熱することが必要である。従って各配管５１は、温度検出計７２により温度が検出され、温調器７３によりこの検出値に基づいて、各配管５１の内壁温度が排気物の昇華温度以上となるように、各テープヒータ７１への電力供給量が制御され、各テープヒータ７１の加熱温度が制御される。また各接続部材６は、温度検出計８３により温度が検出され、温調器８４によりこの検出値に基づいて、各接続部材６の内面付近の温度が排気物の昇華温度以上となるように、各ラバーヒータ８への電力供給量が制御され、各ラバーヒータ８の加熱温度が制御される。そして排気管５内を気体状態の儘通過した廃棄物は、トラップ５３にて、凝縮作用により析出させ、捕集される。

【００２０】

このように上述実施例においては、薄い導電性フィルムをエッチングしてなる発熱フィルムの外面を絶縁性のラバー例えばシリコンラバーで被覆することにより、厚さが例えば１．０ｍｍの薄い面状であって、柔軟性を有するラバーヒータを構成しているので、表面形状が曲面である円弧バンドを組み合わせてなる接続部材の外表面にも、その形状に合わせてヒータを設けることができる。

【００２１】

このため各配管の継手部及びその付近を接続部材を介して加熱することができ、これにより各配管の接続部付近の温度を排気物の昇華温度以上に加熱して、排気物の付着を防止することができる。この結果、排気物の付着が原因となる排気効率の変化を抑えると共に、パーティクルを減少させて被処理体の歩留まりを向上させることができる。また排気管の洗浄回数が減少することから、洗浄に要する労力を軽減させると共に、処理装置の稼働効率を向上させることができる。

【００２２】

さらに各配管と各接続部材とは共に温度制御され、排気物が付着しない程度の適切な温度で加熱されることから、不要な加熱エネルギーを減らしながら確実に排気物の付着を防止することができる。

【００２３】

以上において本発明は処理の結果、排気路に排気物が付着する可能性がある処理装置に適用でき、例えばＣＶＤ装置以外にエッチング装置やアッシング装置あるいはバッチ式の熱処理装置等に対しても適用できる。

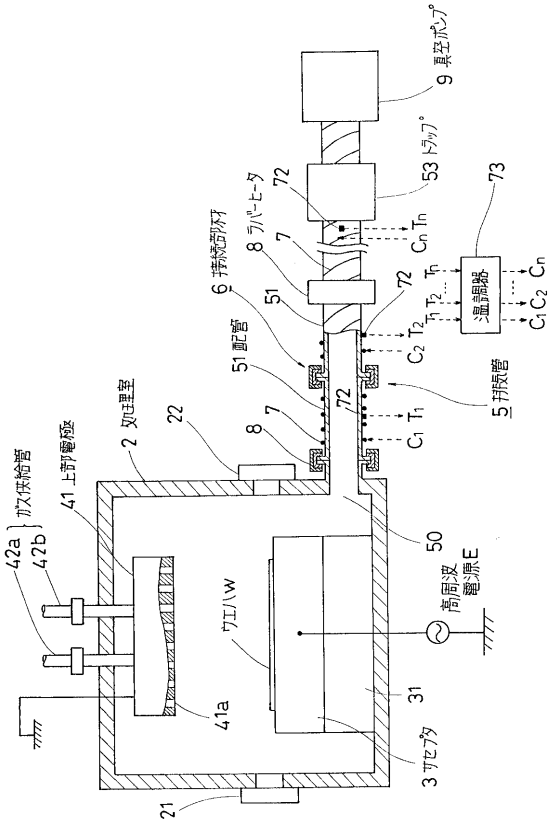
【００２４】

【発明の効果】

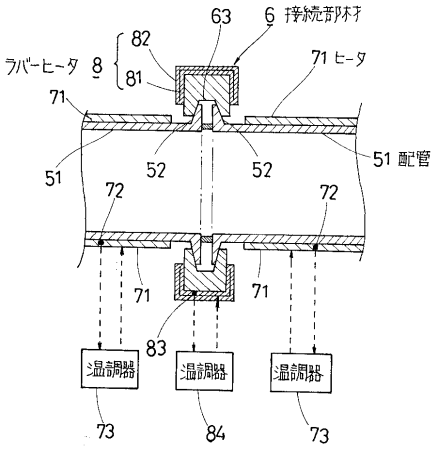
本発明によれば、排気路をなす配管の継手部を、接続部材に設けられた加熱手段例えばラバーヒータにより加熱しているため、配管のみならず配管の接続部分についても排気物の付着を抑えることができる。また制御手段を設けて加熱手段の加熱温度を制御した場合には、不要な加熱エネルギーを減らしながら確実に排気物の付着を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】
【図１】本発明の処理装置の一例を示す断面図である。
【図２】排気管を構成する配管と接続部材とを示す断面図である。
【図３】配管の接続部材を示す斜視図である。
【図４】配管の接続部材を示す平面図である。
【図５】従来の処理装置の一例を示す断面図である。
【符号の説明】
2　　処理室
3　　サセプタ
４１　　上部電極
5　　排気管
５１　　配管
6　　接続部材
７１　　ヒータ
７２、８３　温度検出計
７３、８４　温調器
8　　ラバーヒータ
9　　真空ポンプ

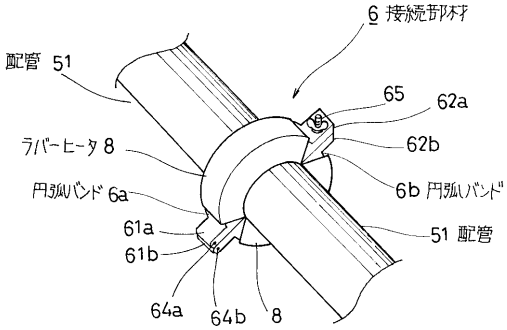
【図１】



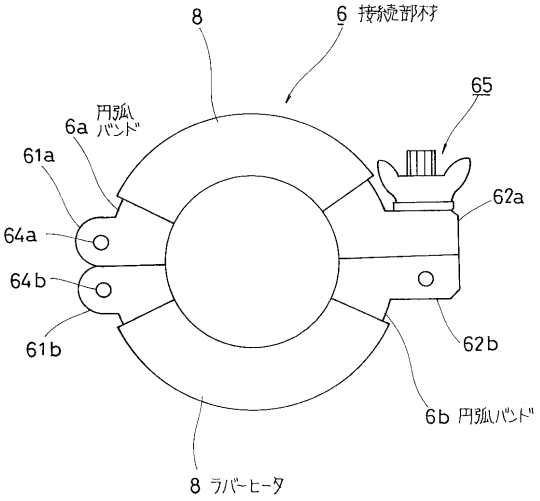
【図２】



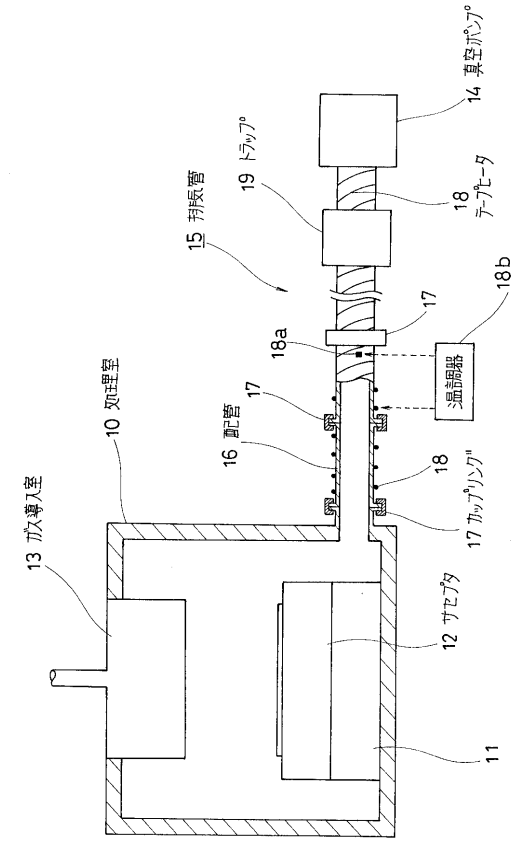
【図３】


6 接続部材
配管 51
65
62a
ラバーヒータ 8
62b
円弧バンド 6a
6b 円弧バンド
61a
51 配管
61b
64a
64b
8

【図４】


8
6 接続部材
65
円弧
バンド
6a
61a
62a
64a
64b
61b
62b
6b 円弧バンド
8 ラバーヒータ

【図５】


14 真空ポンプ
19 トラップ
18 テープヒータ
15 形成層
18b
17
18a
温調器
17
10 処理室
16 配管
18
13 ガス導入室
17 カップリング
12 サセプタ
11

フロントページの続き

(51)Int.Cl.[7]		FI		
// Ｃ２１Ｄ	1/74	Ｃ２１Ｄ	1/74	Ｚ

(56)参考文献 特開平０８－１２４８６６（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－１９３０１３（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－０９４４８７（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－１７３０１０（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－２１４３３９（ＪＰ，Ａ）
実開昭６１－０９４５５９（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)

C23C 16/44
B01J 19/00 -19/32
C23C 14/00 -16/56
C23F 4/00 - 4/04
H01L 21/203-21/302
C21D 1/74