

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4050483号
(P4050483)

(45) 発行日 平成20年2月20日(2008.2.20)

(24) 登録日 平成19年12月7日(2007.12.7)

(51) Int.Cl.		F I	
H O 1 L 21/31	(2006.01)	H O 1 L 21/31	B
C 2 3 C 16/455	(2006.01)	C 2 3 C 16/455	

請求項の数 4 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2001-143880 (P2001-143880)	(73) 特許権者	000001122
(22) 出願日	平成13年5月14日(2001.5.14)		株式会社日立国際電気
(65) 公開番号	特開2002-343782 (P2002-343782A)		東京都千代田区外神田四丁目14番1号
(43) 公開日	平成14年11月29日(2002.11.29)	(74) 代理人	100101856
審査請求日	平成17年9月28日(2005.9.28)		弁理士 赤澤 日出夫
		(74) 代理人	100101111
			弁理士 ▲橋▼場 満枝
		(74) 代理人	100097250
			弁理士 石戸 久子
		(74) 代理人	100103573
			弁理士 山口 栄一
		(72) 発明者	谷山 智志
			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】 基板処理装置および半導体装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

インナチューブ内を上方に向かって流れたガスがインナチューブ上端部にて流れの向きが変えられ、インナチューブとアウトチューブとの間を下方に向かって流れて排出される基板処理装置において、

前記インナチューブの上端部周囲の数箇所に支持部を有し前記インナチューブの上方部を覆うガス流変流部材を設けて、前記インナチューブの上端部と前記ガス流変流部材の間にガス流路を形成し、且つ前記ガス流変流部材の中央部下端の高さを前記支持部下端の高さよりも高くなるように前記ガス流変流部材の中央部をガス流の上流側に突出させたことを特徴とする基板処理装置。

【請求項2】

前記ガス流変流部材の中央部が、略逆円錐状に形成されている請求項1に記載の基板処理装置。

【請求項3】

前記アウトチューブの外側にヒータを有し、該ヒータは前記アウトチューブの上部まで延在している請求項1または請求項2に記載の基板処理装置。

【請求項4】

基板処理用のガスをインナチューブ内を上方に向かって流した後、インナチューブ上端部にて流れの向きを変え、インナチューブとアウトチューブとの間を下方に向かって流して半導体装置を製造する半導体装置の製造方法において、

10

20

前記インナチューブの上端部周囲の数箇所に支持部を有し前記インナチューブの上方部を覆うようにガス流変流部材を設けると共に、前記ガス流変流部材の中央部下端の高さを前記支持部下端の高さよりも高くなるように前記ガス流変流部材の中央部をガス流の上流側に突出させておき、前記インナチューブを上方に流れたガスを、前記インナチューブの上端部と前記ガス流変流部材の間を通して流しながら半導体装置を製造するようにしたことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術】

本発明は、基板処理装置及び半導体装置の製造方法に関し、特に縦型CVD装置におけるアウトチューブの天井部に反応生成物が付着するのを防止するようにした基板処理装置及びそれを用いた半導体装置の製造方法に関するものである。

10

【0002】

【従来の技術】

図7は、従来の基板処理装置として縦型CVD装置を示す断面正面図である。この基板処理装置は、ヒータ1の内側にアウトチューブ2、インナチューブ3が設けられ、インナチューブ3内にポート4が挿入され、ポート4に基板(ウェーハ)5a, 5bを収納して成膜処理を行っている。

【0003】

図8は反応室下部(図1のA部)を示す一部断面図である。基板へのガスの供給は、アダプタ7のガス導入ポート6からインナチューブ3の内側の基板領域を通り、インナチューブ3の外側とアウトチューブ2の内側から、排気管8より排気される。

20

【0004】

図9は上述した技術の問題点を示すために、基板処理装置の上部一部を示す断面図である。成膜時のガスの流れは、上述した通りであるが、その際にアウトチューブ2の天井部に反応生成物9が付着し、その反応生成物9が剥離したときに、基板上にパーティクルとして付着するという問題がある。

【0005】

そこで、かかる問題を解決するため、特開平6-275533号公報では、アウトチューブとインナチューブとを備えた縦型CVD装置において、インナチューブは閉鎖された上部端面を持ち、下端部側に反応ガスの導入口を有し、且つ上端部近傍の側壁にアウトチューブの内部に通ずる排気口を設けた構造を開示している。

30

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、かかる従来技術においては、インナチューブの上端部が平坦となっており、すなわちインナチューブの上部はコップを逆さに被せたような状態となっており、このような技術では、インナチューブを上方に向かって流れるガス流をアウトチューブ側にスムーズに変更することが困難であり、ガス流が滞留することにより、均一で高品質の基板処理が行われず、あるいは半導体装置が製造されないというおそれがある。

【0007】

本発明は、上述した問題点を解決するためになされたものであり、アウトチューブの天井に反応生成物が付着するのを防止でき、基板にパーティクルが付着するのを防止でき、さらにガス流の向きををスムーズに変更することで、均一で高品質の基板処理を行え、また半導体装置を製造することができる基板処理装置及び半導体装置の製造方法を提供することを目的としている。

40

【0008】

【課題を解決するための手段】

上述した課題を解決するため、本発明は、インナチューブ内を上方に向かって流れたガスがインナチューブ上端部にて流れの向きが変えられ、インナチューブとアウトチューブとの間を下方に向かって流れて排出される基板処理装置において、前記インナチューブの

50

上端部周囲の数箇所に支持部を有し前記インナチューブの上方部を覆うガス流変流部材を設けて、前記インナチューブの上端部と前記ガス流変流部材の間にガス流路を形成し、且つ前記ガス流変流部材の中央部下端の高さを前記支持部下端の高さよりも高くなるように前記ガス流変流部材の中央部をガス流の上流側に突出させたことを特徴とするものである。

ここで、前記ガス流変流部材の中央部が、略逆円錐状に形成されている。

また、前記アウトチューブの外側にヒータを有し、該ヒータは前記アウトチューブの上部まで延在している。

【 0 0 0 9 】

また、本発明は、基板処理用のガスをインナチューブ内を上方に向かって流した後、インナチューブ上端部にて流れの向きを変え、インナチューブとアウトチューブとの間を下方に向かって流して半導体装置を製造する半導体装置の製造方法において、前記インナチューブの上端部周囲の数箇所に支持部を有し前記インナチューブの上方部を覆うようにガス流変流部材を設けると共に、前記ガス流変流部材の中央部下端の高さを前記支持部下端の高さよりも高くなるように前記ガス流変流部材の中央部をガス流の上流側に突出させておき、前記インナチューブを上方に流れたガスを、前記インナチューブの上端部と前記ガス流変流部材の間を通して流しながら半導体装置を製造するようにしたことを特徴とするものである。

【 0 0 1 0 】

このような構成によれば、インナチューブ内を上方に向かって流れたガスはインナチューブ上端部に達すると、ガス流変流部材により側方に向きが変更されてインナチューブ上端とガス流変流部材の間からアウトチューブとインナチューブの間を下方に流れる。従って、アウトチューブの天井に上方へ向かうガスが直接的にあたることはなく、反応生成物が付着するのを防止できる。また、例えばアウトチューブ天井部に反応生成物が付着した場合にそれが剥離しても、ガス流変流部材により受け止められて、基板にパーティクルとして付着するのを防止できる。更にガス流の向きの変更において、ガス流変流部材の中央部はガス流の上流側に突出している形状を有するので、ガスが滞留することがない。また、ガス流変流部材の中央部を炉内側である高温部側に近づけた構成となっているので、当該部分は反応生成物が付着し難い高温となり、ガス流変流部材自身に反応生成物が付着することも防止できる。従って、本発明によれば、均一で品質の良い基板処理を行うことができ、また、均一で品質の良い半導体装置を製造することができる。なお、ガス流変流部材はインナチューブの上端部に支持するようにしても良いし、

ポートの上部で支持するようにしても良いし、更には、アウトチューブ天井部に吊り下げるように支持しても良い。またガス流を効果的にアウトチューブとインナチューブとの間に導くように、ガス流変流部材の周縁に庇を設けるようにしても良い。

【 0 0 1 1 】

実施の形態においては、ガス流変流部材をインナチューブキャップとしてインナチューブと同じ材質の石英としている。このようにガス流変流部材にインナチューブと同材質を用いることにより、熱膨張率を同一とすることができ、熱膨張率の差からインナチューブキャップのズレを防止できる。また、実施の形態のように、ガス流変流部材を十分に加熱できる程度にヒータを反応管の上部まで覆うようにしておくことにより、ガス流変流部材に反応生成物が付着するのを効果的に防止できる。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を用いて説明する。

図1は、本発明の実施の形態におけるインナチューブの上部を示す断面正面図であり、従来技術を示す図9に対応して示す図である。

本実施の形態では、インナチューブ3Aの上部にインナチューブキャップ11を載せている。このインナチューブキャップ11は、図2に示すように、インナチューブ3Aの上端部周囲の適所数箇所に所定の間を設けて支持部11aを設け、その支持部11a上に略逆円

10

20

30

40

50

錐状のキャップ部 11b を設けて構成される。図 3 に示されるように支持部 11a の高さ h' は、インナチューブ 3A 上部とアウトチューブ 2A との間にクリアランスを有するように定められ、その中央の突出量 h は h' (支持部の高さ) よりも僅かに小さくされ ($h < h'$)、キャップ部 11b を単独で取り扱う場合に、作業場等に安定した状態に置き易くしている。

【0013】

以上の構成において、反応ガスはアウトチューブ 2A の天井部に流れずにアウトチューブ 2A の内壁側に流れる。そのため、アウトチューブ 2A の天井部に反応生成物が付着し難くなる。また付着し、剥離した場合でも、インナチューブキャップ 11 の上面でそれを受け止めることで、パーティクルとしてウェーハ上に付着するのを防止することができる。インナチューブキャップ 11 は円錐形のように中央部を下方 (ガス流の上流側に) への凸部とすることで、ガスがアウトチューブ 12 の内壁に流れ易く、さらに、中央部を炉内側である高温部側に近づけた構成となっているので、ガス流変流部材自身に反応生成物が付着することも防止できる。更に、本実施の形態では、インナチューブキャップ 11 を有効に加熱できるよう、アウトチューブの上部までヒータを延設している。

10

【0014】

この場合、例えば TEOS プロセスにおいて、高さ h' を有するインナーチューブキャップの温度はアウトチューブ 2A の天井部の温度より高くなり、さらにそのインナーチューブキャップに突出量 h を持たせることにより、その先端温度をさらに高くすることができ、キャップ部に反応生成物が付着し難くなった。

20

【0015】

なお、図 1 では、インナチューブキャップ 11 をインナチューブ上端に取り付けるようにしているが、これらが一体的にインナチューブとして形成されていても良い。また、キャップ部 11b の突出先端は円錐状となっているが、丸みを帯びていても良い。

【0016】

実施の形態 2 .

図 4 は実施の形態 2 を示す図であり、図のようにインナチューブキャップ 11B のキャップ部周縁に庇 11B-1 を設けるようにして、より効率良くガス流を導くようにしても良い。

【0017】

実施の形態 3 .

図 5 は実施の形態 3 を示す図であり、図のようにインナチューブキャップ 11C をポート 4A の上端部に載せて構成するようにしても良い。なお、この場合、キャップ部の周縁 11C-2 はインナチューブからはみ出せないが、ガスの気流を作ることができ、この気流により、インナチューブを上昇したガスが直接アウトチューブの天井に当たるのを防止することができ、やはり多大な効果を奏する。

30

【0018】

実施の形態 4 .

図 6 は実施の形態 4 を示す図であり、図のようにインナチューブキャップ 11D をアウトチューブから吊り下げる構成としても良い。この場合、例えばインナチューブキャップ 11D は、アウトチューブから支持される支持部 11D-1 と、この支持部先端 (下端) に取り付けられるキャップ部 11D-2 とから構成される。このキャップ部 11D-2 の周縁には、庇 11D-3 が設けられている。

40

【0019】

【発明の効果】

以上に詳述したように、本発明によれば、アウトチューブの天井に反応生成物が付着するのを防止できて、基板にパーティクルが付着するのを防止でき、さらにガス流の向きををスムーズに変更することで、均一で高品質の基板処理を行え、また半導体装置を製造することができるという効果を奏する。

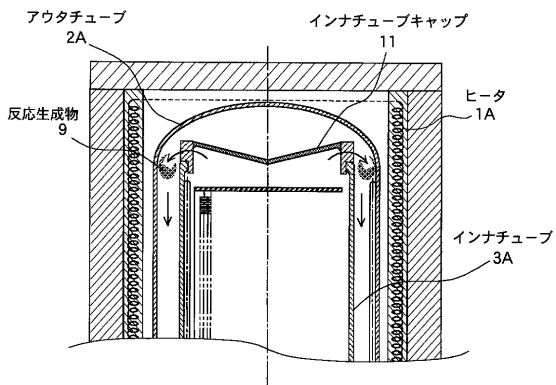
【図面の簡単な説明】

50

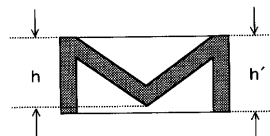
- 【図 1】本発明の実施の形態におけるインナチューブの上部を示す断面正面図である。
 - 【図 2】インナチューブキャップを示す斜視図である。
 - 【図 3】インナチューブキャップの断面側面図である。
 - 【図 4】本発明の実施の形態 2 を示す側面図である。
 - 【図 5】本発明の実施の形態 3 を示す側面図である。
 - 【図 6】本発明の実施の形態 4 を示す側面図である。
 - 【図 7】従来の基板処理装置として縦型 C V D 装置を示す断面正面図である。
 - 【図 8】反応室下部 (図 1 の A 部) を示す一部断面図である。
 - 【図 9】基板処理装置の上部一部を示す断面図である。
- 【符号の説明】

1 A ヒータ、2 A アウタチューブ、3 A インナチューブ、9 反応生成物、1 1 ,
 1 1 B , 1 1 C , 1 1 D インナチューブキャップ、1 1 a 支持部、1 1 b キャップ部

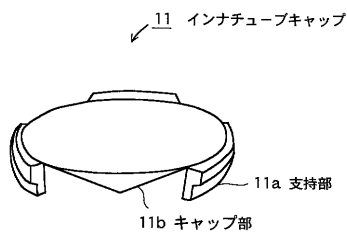
【図 1】



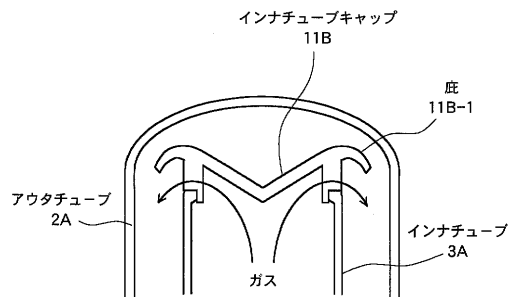
【図 3】



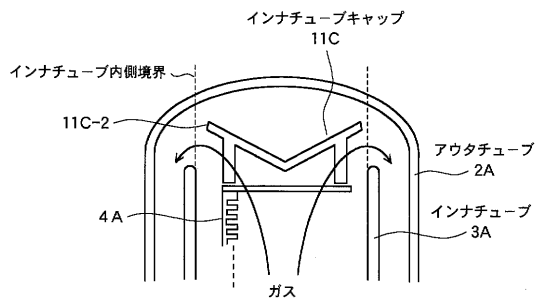
【図 2】



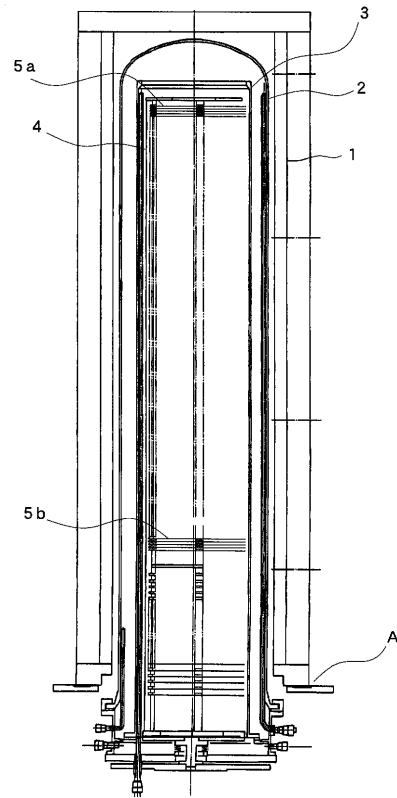
【図 4】



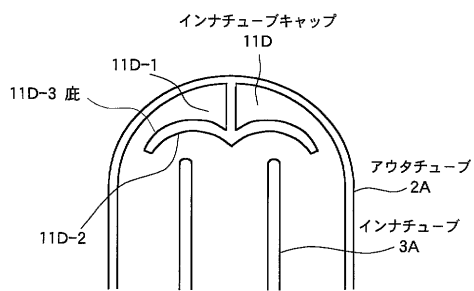
【図5】



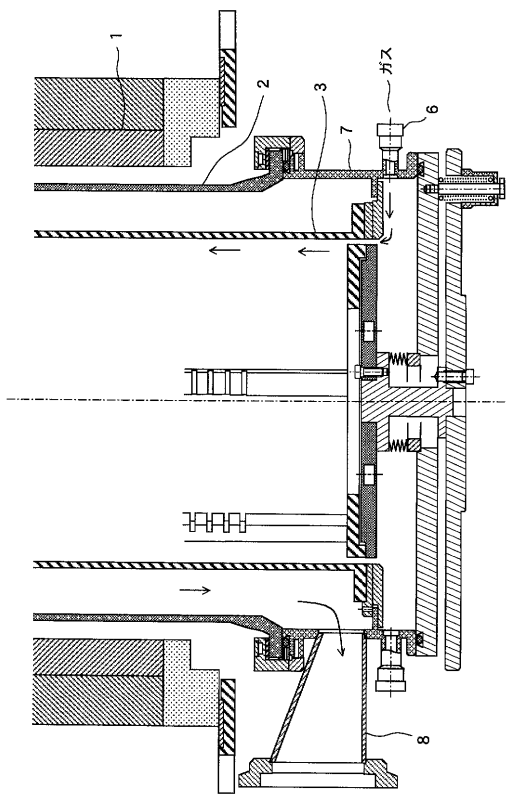
【図7】



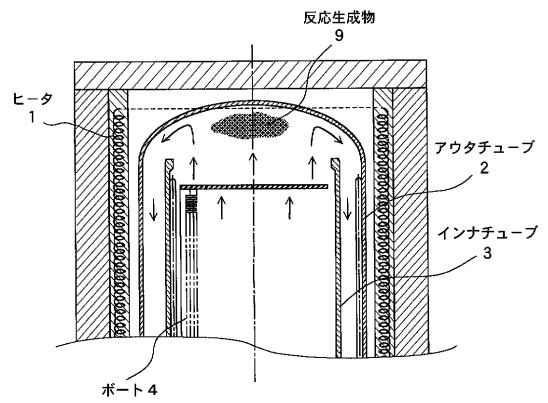
【図6】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 遠目塚 幸二

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

審査官 今井 拓也

(56)参考文献 実公平05-030357(JP, Y2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/205

H01L 21/31

C23C 16/455