

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3736103号

(P3736103)

(45) 発行日 平成18年1月18日(2006. 1. 18)

(24) 登録日 平成17年11月4日(2005. 11. 4)

(51) Int. Cl.	F I		
H05H 1/46 (2006.01)	H05H 1/46	A	
C23C 14/34 (2006.01)	C23C 14/34	T	
C23C 16/50 (2006.01)	C23C 16/50		
C23F 4/00 (2006.01)	C23F 4/00	A	
H01L 21/203 (2006.01)	H01L 21/203	S	
請求項の数 2 (全 5 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号	特願平10-39947	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成10年2月23日(1998. 2. 23)		松下電器産業株式会社
(65) 公開番号	特開平11-238596		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成11年8月31日(1999. 8. 31)	(74) 代理人	100097445
審査請求日	平成15年5月28日(2003. 5. 28)		弁理士 岩橋 文雄
		(74) 代理人	100109667
			弁理士 内藤 浩樹
		(74) 代理人	100109151
			弁理士 永野 大介
		(72) 発明者	青江 潤
			大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業株式会社内
		審査官	山口 敦司
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 プラズマ処理装置およびその処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

処理槽の内部に設けられ表面を絶縁膜で覆われた第1の電極と、前記処理槽の内部に設けられた第2の電極と、被処理基板の中心部を反らせた状態で前記被処理基板の端部を前記第1の電極上に固定する基板クランプ手段と、前記第1の電極の中心部に設けられると共に、前記被処理基板の反りによって構成された前記第1の電極と前記被処理基板との間の空間に伝熱ガスを供給する伝熱ガス供給口とを有し、前記第1の電極または前記第2の電極の何れかに高周波電力を供給してプラズマを発生するプラズマ処理装置であって、

前記伝熱ガス供給口に埋め込まれた多孔質絶縁物を介して前記空間に伝熱ガスを供給することを特徴とするプラズマ処理装置。

【請求項2】

処理槽の内部に設けられ表面を絶縁膜で覆われた第1の電極と、前記処理槽の内部に設けられた第2の電極と、被処理基板の中心部を反らせた状態で前記被処理基板の端部を前記第1の電極上に固定する基板クランプ手段と、前記第1の電極の中心部に設けられると共に、前記被処理基板の反りによって構成された前記第1の電極と前記被処理基板との間の空間に伝熱ガスを供給する伝熱ガス供給口とを有し、前記第1の電極または前記第2の電極の何れかに高周波電力を供給してプラズマを発生するプラズマ処理装置の処理方法であって、

前記伝熱ガス供給口に埋め込まれた多孔質絶縁物を介して前記空間に伝熱ガスを供給することを特徴とするプラズマ処理方法。

10

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体装置や液晶表示装置（LCD）などの製造に用いられるドライエッチング装置、スパッタ装置、CVD装置等のプラズマ処理装置およびその処理方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、シリコン基板等の被処理基板をプラズマ処理する際、基板を冷却したり、または加熱する手段を用いて処理温度を安定化するプラズマ処理装置が利用されるようになってきた。

10

【0003】

以下、従来のプラズマ処理装置について説明する。

図2は従来のプラズマ処理装置の断面を示すものである。図2において、21は処理槽、22は真空排気ポンプ、23は反応ガス吹き出し口を有する上部電極であり、上部電極23はアース24で接地されている。25はシリコン基板やガラス基板等の被処理基板、26は凸面形状の下部電極であり、下部電極26の表面は絶縁膜27で覆われている。下部電極26は絶縁板28上に置かれ、高周波電源29に接続されている。

【0004】

下部電極26の中心部に伝熱ガス供給口30が設けられ、下部電極26の内部には冷却水の配管31があり、冷却水が循環している。下部電極26の周囲にはクランプリング32が設けられている。

20

【0005】

以上のように構成されたプラズマ処理装置について、以下その動作を説明する。

【0006】

まず、被処理基板25を下部電極26の上に載せ、クランプリング32にて被処理基板25と下部電極26を密着させる。次に、真空ポンプ22で処理槽21内を排気してから反応ガスを処理槽21内に導入し、伝熱ガス供給口30よりヘリウムガスを供給し、被処理基板25と下部電極26の間に充填する。次に、高周波電源29により高周波電力を印加することにより下部電極26と上部電極23の間にプラズマを発生させる。このとき、プラズマの発生によって雰囲気が高温になるために、被処理基板25が加熱される。しかし、下部電極26は配管31内の冷却水にて一定に温度制御されており、熱伝導性の優れているヘリウムガスにより被処理基板25の熱を下部電極26に伝えることによって、被処理基板25の温度を一定に保つ。

30

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら上記の従来の構成では、絶縁膜27の絶縁によって、下部電極26に対して絶縁されフローティングとなっている被処理基板25は、プラズマの発生によって電荷が蓄積され、 $-300 \sim -400$ Vの電位となる。このとき、伝熱ガス供給口30内には一定圧力のヘリウムガスで満たされた空間が存在するので、負電位に帯電された被処理基板25と高周波電源29の高周波電力が印加された下部電極26との間で異常放電が発生し、被処理基板25に損傷を与えるという欠点を有していた。

40

【0008】

本発明は上記従来の問題点を解決するもので、被処理基板と電極間の異常放電を防止するプラズマ処理装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

この目的を達成するために本発明のプラズマ処理装置およびその処理方法は、処理槽の内部に設けられ表面を絶縁膜で覆われた第1の電極と、前記処理槽の内部に設けられた第2の電極と、被処理基板の中心部を反らせた状態で前記被処理基板の端部を前記第1の電

50

極上に固定する基板クランプ手段と、前記第 1 の電極の中心部に設けられると共に、前記被処理基板の反りによって構成された前記第 1 の電極と前記被処理基板との間の空間に伝熱ガスを供給する伝熱ガス供給口とを有し、前記第 1 の電極または前記第 2 の電極の何れかに高周波電力を供給してプラズマを発生する。更に、前記伝熱ガス供給口に埋め込まれた多孔質絶縁物を介して前記空間に伝熱ガスを供給する構成を有している。

【0010】

この構成によって、伝熱ガス供給口の電気絶縁が図れ、下部電極と被処理基板との間の異常放電を防止することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施形態について、図面を参照しながら説明する。

【0012】

図 1 は本発明の一実施形態におけるプラズマ処理装置の断面を示す図である。図 1 において、1 は処理槽、2 は真空排気ポンプ、3 は反応ガス吹き出し口を有する上部電極であり、上部電極 3 はアース 4 で接地されている。5 は被処理基板としてのシリコン基板、6 は凸面形状の下部電極であり、下部電極 6 の表面は絶縁膜 7 で覆われている。下部電極 6 は絶縁板 8 上に置かれ、高周波電源 9 に電氣的に接続されている。下部電極 6 の中心部には伝熱ガス供給口 10 が設けられており、伝熱ガス供給口 10 内はセラミックスなどの通気性のある多孔質絶縁物 11 を埋め込んである。下部電極 6 の内部には冷却水の配管 12 があり、冷却水が循環している。下部電極 6 の周囲にはクランプリング 13 が設けられ、クランプリング 13 はシリコン基板 5 を反らせた状態で下部電極 6 上に固定する。

【0013】

以上のように構成されたプラズマ処理装置について、その動作を説明する。

まず、シリコン基板 5 と下部電極 6 との間に空間が生じるように、クランプリング 13 によってシリコン基板 5 を反らせて下部電極 6 上に固定させる。次に、真空ポンプ 2 で処理槽 1 内を排気してから、上部電極 3 の反応ガス吹き出し口から反応ガスを処理槽 1 内に導入する。また、伝熱ガス供給口 10 の多孔質絶縁物 11 を通してヘリウムガス（伝熱ガス）を供給し、シリコン基板 5 と下部電極 6 の間にヘリウムガスを充満させる。次に、高周波電源 9 の高周波電力を下部電極 6 に印加し、下部電極 6 と上部電極 3 の間にプラズマを発生させる。このとき、プラズマの発生によってシリコン基板 5 が加熱されるが、シリコン基板 5 の熱は熱伝導性の優れているヘリウムガスによって下部電極に伝達される。更に、その下部電極 6 は、配管 12 内を還流する冷却水で一定に温度制御される。従って、プラズマ発生によって周囲温度が上昇しても、シリコン基板 5 は温度を一定に保つことができる。

【0014】

この構成によれば、シリコン基板 5 と下部電極 6 との間の電氣的絶縁は、下部電極 6 の表面に被覆された絶縁膜 7 と、伝熱ガス供給口 10 内に埋め込まれた多孔質絶縁物 11 とによってなされ、シリコン基板 5 の裏面と下部電極 6 間での異常放電の発生を防止できる。

【0015】

【発明の効果】

以上のように本発明のプラズマ処理装置およびその処理方法は、下部電極の伝熱ガス供給口内に埋め込まれた多孔質絶縁物を介して伝熱ガスを供給するから、下部電極と被処理基板との絶縁が良好になり、被処理基板裏面と下部電極の間での異常放電を防止すると共に、被処理基板の温度を一定に保って、プラズマ処理を安定に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施形態におけるプラズマ処理装置の断面構造図

【図 2】 従来のプラズマ処理装置の縦断面図

【符号の説明】

- 1 処理槽
- 2 真空排気ポンプ

10

20

30

40

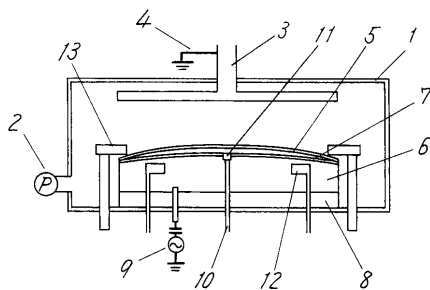
50

- 3 上部電極
- 4 アース
- 5 シリコン基板
- 6 下部電極
- 7 絶縁膜
- 8 絶縁板
- 9 高周波電源
- 10 伝熱ガス供給口
- 11 多孔質絶縁物
- 12 冷却水の配管
- 13 クランプリング

10

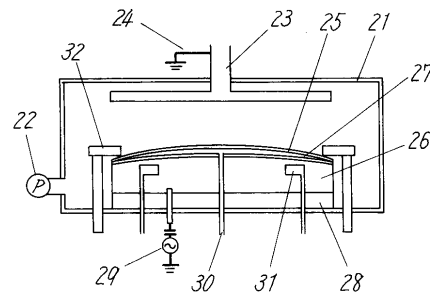
【図 1】

- | | |
|-----------|------------|
| 1 処理槽 | 8 絶縁板 |
| 2 真空排気ポンプ | 9 高周波電源 |
| 3 上部電極 | 10 伝熱ガス供給口 |
| 4 アース | 11 多孔質絶縁物 |
| 5 シリコン基板 | 12 冷却水の配管 |
| 6 下部電極 | 13 クランプリング |
| 7 絶縁膜 | |



【図 2】

- | | |
|------------|------------|
| 21 処理槽 | 27 絶縁膜 |
| 22 真空排気ポンプ | 28 絶縁板 |
| 23 上部電極 | 29 高周波電源 |
| 24 アース | 30 伝熱ガス供給口 |
| 25 被処理基板 | 31 冷却水の配管 |
| 26 下部電極 | 32 クランプリング |



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H01L 21/205 (2006.01) H01L 21/205
H01L 21/31 (2006.01) H01L 21/31 C

(56)参考文献 特開平09-082683 (JP, A)
国際公開第96/031997 (WO, A1)
実開昭63-165844 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05H 1/46
C23C 14/34
C23C 16/50
C23F 4/00
H01L 21/203
H01L 21/205
H01L 21/3065
H01L 21/31