

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3869655号

(P3869655)

(45) 発行日 平成19年1月17日(2007.1.17)

(24) 登録日 平成18年10月20日(2006.10.20)

(51) Int. Cl.	F I	
H01L 21/26	(2006.01)	H01L 21/26 G
B25J 15/00	(2006.01)	B25J 15/00 F
B25J 15/08	(2006.01)	B25J 15/08 Z
B65G 49/07	(2006.01)	B65G 49/07 E

請求項の数 2 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2000-399942 (P2000-399942)	(73) 特許権者	000207551
(22) 出願日	平成12年12月28日(2000.12.28)		大日本スクリーン製造株式会社
(65) 公開番号	特開2002-203803 (P2002-203803A)		京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1
(43) 公開日	平成14年7月19日(2002.7.19)	(74) 代理人	100088948
審査請求日	平成15年5月29日(2003.5.29)		弁理士 間宮 武雄
審判番号	不服2005-6039 (P2005-6039/J1)	(72) 発明者	橋詰 彰夫
審判請求日	平成17年4月7日(2005.4.7)		京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1 大日本スクリーン製造株式会社内
		合議体	
		審判長	松本 邦夫
		審判官	今井 拓也
		審判官	河合 章

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ランプアニール装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくともその上部の炉壁が光透過性材料で形成され、内部に基板が搬入されて保持される熱処理炉と、

この熱処理炉内に保持された前記基板の少なくとも上面に対向して配設され前記光透過性材料で形成された前記炉壁を通して前記基板に光を照射して加熱するランプと、

前記熱処理炉内へ処理ガスを供給して熱処理炉内を所定のガス濃度雰囲気維持するガス供給手段と、

前記熱処理炉内から熱処理後の前記基板を搬出するための基板搬出アームと、
を備えたランプアニール装置において、

前記基板搬出アームの、前記基板を支持する基板支持部を平板状に形成して、その基板支持部の上面をなす支持平面が前記基板下面の大部分と面接触しもしくは前記基板下面と近接した状態で点接触するようにし、

前記基板搬出アームの前記基板支持部は、

熱処理が終わった高温の前記基板を前記支持平面上に支持した状態で、前記ガス供給手段により処理ガスが供給し続けられて所定のガス濃度雰囲気に維持された前記熱処理炉内において、その熱処理炉内から搬出することができる所定温度まで速やかに下降させて冷却する冷却器としての機能を有することを特徴とするランプアニール装置。

【請求項2】

前記基板搬出アームの前記基板支持部の内部に冷却用媒体が流される液流路が形設され

10

20

、その液流路内を通って前記冷却用媒体を流す冷却用媒体供給手段が設けられた請求項1記載のランプアニール装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、熱処理炉内へ基板を1枚ずつ搬入し光照射により基板を加熱して熱処理するランプアニール装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

半導体素子の製造工程においては、ランプアニール装置やCVD装置などのように、熱処理炉内へ基板を1枚ずつ搬入し基板へ光を照射するなどして基板を加熱し熱処理する枚葉式の基板熱処理装置が、各種工程で広く使用されている。例えばランプアニール装置の構成の1例について簡単に説明すると、図3に模式的平面図を示すように、ランプアニール装置は、熱処理炉1、ウエハ搬出入装置2、ウエハ位置決めユニット3およびウエハ待機ユニット4から全体が構成されている。

10

【0003】

熱処理炉1は、図3では構造の詳細を図示していないが、基板、例えば半導体ウエハの搬入および搬出を行なうための開閉自在の開口、および、光が入射する光入射窓を有し、内方に、ウエハを水平姿勢で支持するウエハ支持リング、および、ウエハの下面に当接してウエハを支持する昇降自在の複数本の支持ピンを持つウエハ移載機構をそれぞれ備えている。また、熱処理炉1の内部には、窒素等の処理ガスが導入されるガス導入室が形設され、処理ガス供給源からガス導入室内へ供給された処理ガスが、ガス流分配板の複数のガス吹出し孔を通ってウエハ支持リング上のウエハの上面へ吹き出し、ウエハ上面へ吹き出した処理ガスはガス排気路を通って排気されるようになっている。熱処理炉1の上方には、光入射窓に対向してハロゲンランプ、アークランプ、キセノンランプ等のランプが複数配設されており、各ランプから放射された光が光照射窓を透過して熱処理炉1内のウエハ支持リング上に支持されたウエハに照射されてウエハが加熱されるようになっている。

20

【0004】

ウエハ搬出入装置2は、ウエハ搬入アーム5とウエハ搬出アーム6との2つのウエハ搬送アームを備えている。ウエハ搬出入装置2自体は、水平面内で回転可能であり、また、ウエハ搬入アーム5およびウエハ搬出アーム6は、それぞれ伸縮自在である。そして、ウエハ搬入アーム5は、ウエハのアライメントを行うウエハ位置決めユニット3から処理前のウエハを取り出し、そのウエハを、熱処理炉1の開口を通して熱処理炉1内へ搬入し、ウエハ移載機構を介してウエハ支持リング上に水平姿勢で支持させる。また、ウエハ搬出アーム6は、熱処理が終了したウエハを、ウエハ支持リング上からウエハ移載機構を介して取り出し、熱処理炉1の開口を通して熱処理炉1内から搬出し、ウエハを冷却させるウエハ待機ユニット4へ移動させる。

30

【0005】

上記したようなランプアニール装置を使用してチタン、コバルト、銅などのシリサイド処理を行う場合、処理が終わったウエハを高温(例えば200以上)のまま大気雰囲気(酸素を含む雰囲気)に曝露させるとウエハが酸化するので、熱処理炉内にウエハを保持したままで、所定濃度に管理された窒素、アルゴン等のガス雰囲気下でウエハを低温(例えば200以下)に冷却する必要がある。このために、従来は、圧縮した空気や窒素等をガス噴射装置のノズルから熱処理炉の外壁面に向かって吹き出させ、熱処理炉の炉壁を冷却して間接的にウエハを冷却するようしていた。

40

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、熱処理炉の炉壁を冷却して間接的にウエハを冷却する方式では、ウエハが低温(例えば200以下)になるまでに多くの時間がかかる。このため、一連の基板熱処理操作におけるスループットが低下することになる。

50

【 0 0 0 7 】

この発明は、以上のような事情に鑑みてなされたものであり、熱処理が終わった基板を、所定のガス濃度雰囲気¹⁰に維持された熱処理炉内に保持したままで、短時間のうちに低温まで冷却することができ、スループットを向上させることができるランプアニール装置を提供することを目的とする。

【 0 0 0 8 】**【課題を解決するための手段】**

請求項 1 に係る発明は、少なくともその上部の炉壁が光透過性材料で形成され、内部に基板が搬入されて保持される熱処理炉と、この熱処理炉内に保持された前記基板の少なくとも上面に対向して配設され前記光透過性材料で形成された前記炉壁を通して前記基板に光を照射して加熱するランプと、前記熱処理炉内へ処理ガスを供給して熱処理炉内を所定のガス濃度雰囲気に維持するガス供給手段と、前記熱処理炉内から熱処理後の前記基板を搬出するための基板搬出アームとを備えたランプアニール装置において、前記基板搬出アームの、基板を支持する基板支持部を平板状に形成して、その基板支持部の上面をなす支持平面が前記基板下面の大部分と面接触しもしくは前記基板下面と近接した状態で点接触するようにし、前記基板搬出アームの前記基板支持部は、熱処理が終わった高温の前記基板を前記支持平面上に支持した状態で、前記ガス供給手段により処理ガスが供給し続けられて所定のガス濃度雰囲気に維持された前記熱処理炉内において、その熱処理炉内から搬出することができる所定温度まで速やかに下降させて冷却する冷却器としての機能を有することを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

請求項 2 に係る発明は、請求項 1 記載のランプアニール装置において、前記基板搬出アームの前記基板支持部の内部に冷却用媒体が流される液流路が形設され、その液流路内を通って前記冷却用媒体を流す冷却用媒体供給手段が設けられたことを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

請求項 1 に係る発明のランプアニール装置においては、ランプから熱処理炉の上部炉壁を通して基板の上面へ光が照射されることにより、基板が加熱されて熱処理され、熱処理が終わった基板は、基板搬出アーム上に移載され、基板搬出アームによって熱処理炉内から搬出される前に、基板搬出アームの基板支持部上に支持された状態で、所定のガス濃度雰囲気に維持された熱処理炉内において基板支持部により所定温度まで冷却されて、速やかに低温となり、その後³⁰に基板搬出アームによって熱処理炉内から搬出される。

【 0 0 1 1 】

請求項 2 に係る発明のランプアニール装置では、冷却媒体供給手段により、基板搬出アームの基板支持部の内部に形設された液流路内を通って冷却用媒体が流され、基板搬出アームの基板支持部が冷却されるので、基板支持部によってより速やかに基板が低温に冷却される。

【 0 0 1 2 】**【発明の実施の形態】**

以下、この発明の好適な実施形態について図面を参照しながら説明する。

【 0 0 1 3 】

図 1 は、この発明の実施形態の 1 例を示し、(a) は、例えばチタン、コバルト、銅などのシリサイド処理を行うランプアニール装置の熱処理炉内へ基板、例えば半導体ウエハを搬入し熱処理炉内からウエハを搬出するウエハ搬出入装置の構成要素の 1 つであるウエハ搬出アームのウエハ支持部の平面図であり、(b) は、(a) の B - B 矢視縦断面図である。ウエハ搬出入装置の基本構成および機能は、図 3 に関して説明した従来の装置と同様であり、それらの説明を省略する。

【 0 0 1 4 】

図 1 に示したウエハ搬出アーム 1 0 のウエハ支持部の上面は、ウエハ W の外周形状に対応するように円形状に凹んでおり、その凹部の底面が、ウエハ W の下面の大部分と面接触してウエハ W を水平姿勢に支持する支持平面 1 2 となる。また、凹部の内周面が、支持平⁴⁰

10

20

30

40

50

面 1 2 上に支持されたウエハ W の外周端面に近接して対向する移動規制面 1 4 となる。また、ウエハ搬出アーム 1 0 のウエハ支持部には、その前端面から幅方向と直交する方向へ溝状に切り欠かれた複数本、図示例では 2 本の溝状切欠き 1 6 が形設されている。これらの溝状切欠き 1 6 に、熱処理炉内に配設されたウエハ移載機構の複数本の支持ピン（図示せず）が入り込むことにより、熱処理炉内へのウエハ搬出アーム 1 0 の進入および熱処理炉内からのウエハ搬出アーム 1 0 の退出の各動作とウエハ移載機構の支持ピンの昇降動作とが互いに干渉することが無くなる。このため、ウエハを支持して支持ピンが上昇した状態で、ウエハ搬出アーム 1 0 がウエハの直下位置に進入することが可能になる。

【 0 0 1 5 】

また、ウエハ搬出アーム 1 0 のウエハ支持部の内部には、冷却用媒体、例えば冷却水が流される液流路 1 8 が、ウエハ支持部のほぼ全体を巡回するように形設されている。液流路 1 8 の各端部は、図示しない冷却水供給装置の流出口および流入口にそれぞれ接続されている。そして、冷却水供給装置から送り出された冷却水が、ウエハ搬出アーム 1 0 のウエハ支持部の液流路 1 8 内を流れて、その間にウエハ支持部の支持平面 1 2 を冷却し、その後冷却水供給装置へ還流するようになっている。

【 0 0 1 6 】

図 1 に示したウエハ搬出アーム 1 0 を有するウエハ搬出入装置を備えたランプアニール装置（ここでは図示せず）においては、熱処理炉内でのウエハの熱処理が終わると、ウエハ移載機構の支持ピンが上昇してウエハの下面に当接し、ウエハ支持リング上からウエハを浮上させて支持ピン上に移し替えた後、ウエハ搬出アーム 1 0 が熱処理炉の開口を通過して熱処理炉内へ進入し、支持ピンによって支持されたウエハの直下まで移動してくる。次いで、支持ピンが下降することにより、支持ピン上からウエハ搬出アーム 1 0 上へウエハが移し替えられ、図 1 の (b) に示したように、ウエハ W は、ウエハ搬出アーム 1 0 の支持平面 1 2 と面接触した状態で支持される。ウエハ W は、ウエハ搬出アーム 1 0 の冷却された支持平面 1 2 と面接触することにより、冷却されて速やかに温度が下降する。これらの期間中、熱処理炉内へは窒素、アルゴン等の処理ガスが供給し続けられ、熱処理炉内は、所定のガス濃度雰囲気維持される。ウエハ W が所定温度まで冷却されると、ウエハ搬出アーム 1 0 が熱処理炉内から退出して、ウエハ W を熱処理炉内から搬出し、ウエハ待機ユニットへウエハ W を移動させる。

【 0 0 1 7 】

なお、このランプアニール装置において、チタン、コバルト、銅などのシリサイド処理を行う場合も、大気雰囲気に曝露されることなく熱処理炉内において、ウエハ W が酸化しない所定の温度まで極めて速やかにウエハ W の温度を下降させることができる。

【 0 0 1 8 】

ウエハ搬出アームが或る程度の熱容量を有しており、室温のウエハ搬出アームにウエハが面接触するだけでも、ウエハが冷却される場合には、図 2 の (a) に平面図を、(b) に (a) の B - B 矢視縦断面図を示すように、ウエハ搬出アーム 2 0 のウエハ支持部の内部に、冷却水を流すための液流路を形成しない構造としてもよい。図 2 に示したウエハ搬出アーム 2 0 は、ウエハ支持部の内部に液流路を形成していない点以外は、図 1 に示したウエハ搬出アーム 1 0 と同じ構造であり、図 1 で使用した符号と同一符号を図 2 でも各構成要素に付している。

【 0 0 1 9 】

また、図 2 に示した構造のウエハ搬出アーム 2 0 を備えた装置において、熱処理炉の外側に冷却板を設置しておき、その冷却板にウエハ搬出アーム 2 0 を接触または近接させてウエハ搬出アーム 2 0 を冷却した後に、ウエハ搬出アーム 2 0 を熱処理炉内へ進入させるようにしてもよい。

【 0 0 2 0 】

なお、図 1 および図 2 に示した実施形態では、ウエハ W をウエハ搬出アーム 1 0 、 2 0 の支持平面 1 2 に面接触させているが、支持平面に複数個の突起を設け、ウエハを点接触させて支持し、ウエハを支持平面に近接させることにより、ウエハを冷却するようにして

10

20

30

40

50

もよい。

【0021】

【発明の効果】

請求項1に係る発明のランプアニール装置を使用すると、光照射により加熱されて熱処理された基板を、所定のガス濃度雰囲気中に維持された熱処理炉内において基板搬出アームの基板支持部上に支持した状態で、短時間のうちに低温まで冷却することができるので、一連の熱処理操作におけるスループットを向上させることができる。

【0022】

請求項2に係る発明のランプアニール装置では、熱処理が終わった基板を基板搬出アームの基板支持部上に支持した状態でより速やかに低温まで冷却することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施形態の1例を示し、(a)は、ランプアニール装置に設けられるウエハ搬出装置の構成要素の1つであるウエハ搬出アームのウエハ支持部の平面図であり、(b)は、(a)のB-B矢視縦断面図である。

【図2】 図1に示したウエハ搬出アームの変形例を示し、(a)は、ウエハ搬出アームのウエハ支持部の平面図であり、(b)は、(a)のB-B矢視縦断面図である。

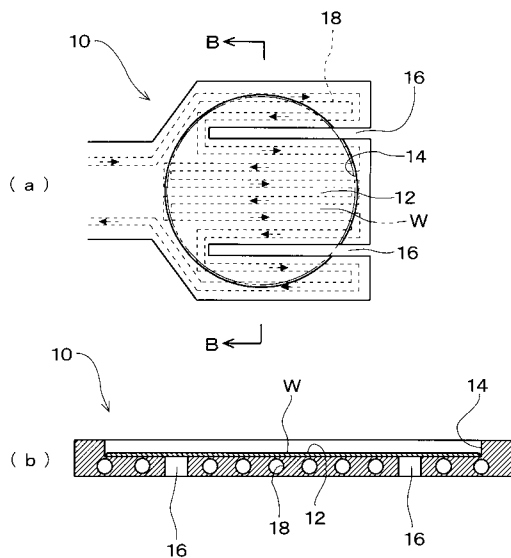
【図3】 ランプアニール装置の構成の1例を示す模式的平面図である。

【符号の説明】

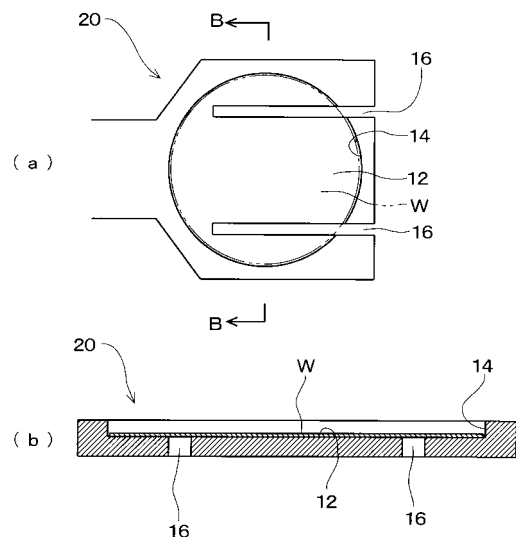
- 10、20 ウエハ搬出アーム
- 12 ウエハ搬出アームの支持平面
- 14 ウエハ搬出アームの移動規制面
- 16 ウエハ搬出アームの溝状切欠き
- 18 冷却水の液流路
- W 半導体ウエハ

20

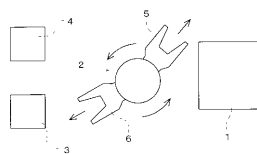
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(56)参考文献 特表2002-530883(JP,A)

特開平8-69977(JP,A)

特開平8-162405(JP,A)