

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3657386号  
(P3657386)

(45) 発行日 平成17年6月8日(2005.6.8)

(24) 登録日 平成17年3月18日(2005.3.18)

(51) Int.C1.<sup>7</sup>

F 1

H01L 21/22

H01L 21/22 511Q

H01L 21/205

H01L 21/205

請求項の数 5 (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平9-117526

(22) 出願日

平成9年4月21日(1997.4.21)

(65) 公開番号

特開平10-294286

(43) 公開日

平成10年11月4日(1998.11.4)

審査請求日

平成16年3月24日(2004.3.24)

(73) 特許権者 000001122

株式会社日立国際電気

東京都中野区東中野三丁目14番20号

(74) 代理人 100083563

弁理士 三好 祥二

(72) 発明者 谷山 智志

東京都中野区東中野三丁目14番20号

国際電気株式会社内

(72) 発明者 柳川 秀宏

東京都中野区東中野三丁目14番20号

国際電気株式会社内

審査官 宮崎 園子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】半導体製造装置及び半導体製造方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

反応室をOリングを介して炉口蓋により気密に閉塞可能とし、該炉口蓋と反応室との境界で前記Oリングの外側に前記反応室から漏出したガスの成分を検知する為の検知用流路を設け、該検知用流路に検知ポートを連通させ、該検知ポートより吸引する様構成したことを特徴とする半導体製造装置。

## 【請求項2】

前記Oリングは、前記境界で前記検知用流路よりも前記反応室側にのみ設けられた請求項1の半導体製造装置。

## 【請求項3】

前記Oリングと前記検知用流路の中心側壁面との距離を該検知用流路の外周側壁面と前記炉口蓋外周端との距離より短くした請求項1の半導体製造装置。

## 【請求項4】

反応室をOリングを介して炉口蓋により気密に閉塞可能とし、該炉口蓋と反応室との境界で前記Oリングの外側に検知用流路を設け、該検知用流路に検知ポートを連通させ、該検知ポートより吸引する様構成し、前記検知用流路の断面形状の前記Oリング側部分を外周側部分より大きくしたことを特徴とする半導体製造装置。

## 【請求項5】

炉口蓋を上昇させ反応室へ被処理物を装填したポートを装入する工程と、前記反応室をOリングを介して前記炉口蓋により気密に閉塞する工程と、前記反応室で前記被処理物を

処理する工程と、前記炉口蓋と反応室との境界であって前記Oリングの外側に前記反応室から漏出したガスの成分を検知する為に設けられた検知用流路から検知ポートを介して吸引する工程と、吸引されたガスの成分をガス検知器により検知する工程と、前記被処理物の処理が完了すると前記ポートを前記反応室から引出す工程とを有することを特徴とする半導体製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は半導体製造工程の前処理工程に属する拡散、化学気相成長を行う為の半導体製造装置及び半導体製造方法に関するものである。

10

【0002】

【従来の技術】

半導体製造工程の処理工程の1つに拡散、化学気相成長工程があり、斯かる処理を行う装置として縦型反応炉がある。

【0003】

図2により、縦型炉を具備した縦型半導体製造装置の概略を説明する。

【0004】

筐体1内部の後部上方に縦型炉2が設けられ、該縦型炉2の下方にポートエレベータ3が設けられている。該ポートエレベータ3の昇降スライダ4には前記縦型炉2の一部を成す炉口蓋5が取付けられ、該炉口蓋5にはポートキャップ6を介して石英製のポート7が載置される。該ポート7には被処理物であるウェーハ8が水平姿勢で多段に装填され保持されている。

20

【0005】

前記ポートエレベータ3の前方にウェーハ移載機9が設けられ、該ウェーハ移載機9の更に前方に遮熱シャッタ10を介在してカセット棚11が設けられている。

【0006】

該カセット棚11はウェーハカセット12を所要数収納し、前記ウェーハ8の半導体製造装置への搬入、搬出は前記ウェーハカセット12に装填した状態で行われる。

【0007】

前記ポートエレベータ3は前記ウェーハ8が装填されたポート7を前記縦型炉2に装入し、又、前記ポート7を装入することで前記炉口蓋5が前記縦型炉2の炉口部を閉塞する。前記縦型炉2内で前記ウェーハ8に所要の処理がなされ、処理が完了すると前記ポートエレベータ3により前記ポート7が引出される。

30

【0008】

前記ポート7引出し直後は、該ポート7及び前記ウェーハ8は高温となっており、前記遮熱シャッタ10は前記カセット棚11の前記ウェーハ8への熱影響を防止する。又、前記ウェーハ移載機9は未処理ウェーハを前記カセット棚11から前記ポート7へ移載し、処理ウェーハを前記ポート7から前記カセット棚11へ移載する。

【0009】

次に従来の縦型炉2について図3により説明する。

40

【0010】

図中13は均熱管であり、該均熱管13の内部には石英製の反応管14が同心に配設され、該反応管14により反応室15が形成されている。前記均熱管13の周囲を囲繞する様に筒状のヒータ16が同心に設けられ、該ヒータ16はヒータベース17に立設され、該ヒータベース17には座受け18を介してリング座19が固着され、該リング座19に前記均熱管13が立設されている。

【0011】

前記反応管14は下端に外鍔状のフランジ部20を有し、該フランジ部20の外周端と上端を覆うフランジカバー21と、前記フランジ部20の下面外周端部に当接するフランジ受けリング22とにより、前記フランジ部20は挿持されている。前記フランジカバー2

50

1 内部には全周に亘り断面が横長の矩形の第1冷却水路23が同心で2重に形成され、該第1冷却水路23には図示しない冷却水供給管が接続されている。

【0012】

前記反応管14の下端開口部を閉塞可能な炉口蓋5は脚柱24を介して前記ポートエレベータ3の前記昇降スライダ4に支持される。前記脚柱24にポート受台25が嵌着され、該ポート受台25上にキャップ受けリング26が同心に固着される。キャップ受けリング26の上面にはベース27が同心に配設され、該ベース27は周縁部を前記ベース27の板厚より僅かに厚い環状のOリング押え28により挟持され、該Oリング押え28は前記キャップ受けリング26に固着されている。前記ベース27の上面には外周縁に沿って、全周に亘り溝29が刻設され、該溝29にOリング30が嵌入され、前記フランジ部20と前記Oリング押え28は前記Oリング30を介在させて、気密に密着可能となっている。又、前記キャップ受けリング26の内部には全周に亘り同心に外側部分と内側部分に2重に断面が横長の矩形の第2冷却水路31が形成され、該第2冷却水路31には図示しない冷却水供給管が接続されている。

【0013】

前記ヒータベース17下面に前記フランジ受けリング22下端迄の前記反応管14の周囲を覆う様、板金製のスカベンジャ32が設けられ、該スカベンジャ32の内周端は前記フランジ受けリング22の外周端に近接して設けられ、前記スカベンジャ32には図示しないダクトが連通されている。

【0014】

前記ポートエレベータ3により前記昇降スライダ4が昇降することで前記ポート7の前記反応室15への装入、引出しが行われ、前記炉口蓋5により前記反応管14下端開口部が閉塞されることにより、前記反応室15内は気密に保たれる。該反応室15内で処理中発生するNO、NO<sub>X</sub>ガス等が前記反応管14下端開口部から漏出した場合にガスの漏出を検知できる様、処理中、前記スカベンジャ32内を前記ダクト(図示せず)を介して吸引する。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】

上記した従来の反応炉では前記Oリング30だけで炉口部開閉部分の気密性を保っている為、該反応室15内のガスが該炉口部開閉部分より漏出する可能性がある。又、漏出しても検知する迄にある程度時間が掛かり、漏出確認後、ガスの供給を停止させた時には既にガスが半導体装置内に充満した状態となっており、漏出箇所の特定が困難となる為、復旧に長時間を要するという問題点があった。

【0016】

又、漏出を抑制し、而も漏出があった場合に直ちに検出を可能とするものに図4に示すものがある。これは、前記ベース27の上面に全周に亘り2条の同心の第1Oリング溝33、第2Oリング溝34を刻設し、該第1Oリング溝33、第2Oリング溝34にそれぞれ第1Oリング35と第2Oリング36を嵌設し、前記フランジ部20と前記ベ-ス27間を前記第1Oリング35、第2Oリング36を介して気密に保ち、該第1Oリング35と第2Oリング36との間に形成した空隙37に吸引管38を連通し、該吸引管38を介して前記空隙37内を真空引きすることにより該空隙37内を負圧とし、炉口部から外部へガスが漏出するのを防止するものである。しかし、この場合には、炉口部の構造が複雑となり生産コストが上昇し、又、メンテナンスも困難となるという問題があった。

【0017】

本発明は斯かる実情に鑑み、炉口部から外部へガスが漏出することを防止し、又、ガスの漏出を瞬時に検知することができ、メンテナンスの容易化を図ろうとするものである。

【0018】

【課題を解決するための手段】

本発明は、反応室をOリングを介して炉口蓋により気密に閉塞可能とし、該炉口蓋と反応室との境界で前記Oリングの外側に前記反応室から漏出したガスの成分を検知する為の

10

20

30

40

50

検知用流路を設け、該検知用流路に検知ポートを連通させ、該検知ポートより吸引する様構成した半導体製造装置に係り、又前記Oリングは、前記境界で前記検知用流路よりも前記反応室側にのみ設けられた半導体製造装置に係り、又前記Oリングと前記検知用流路の中心側壁面との距離を該検知用流路の外周側壁面と前記炉口蓋外周端との距離より短くした半導体製造装置に係り、又反応室をOリングを介して炉口蓋により気密に閉塞可能とし、該炉口蓋と反応室との境界で前記Oリングの外側に検知用流路を設け、該検知用流路に検知ポートを連通させ、該検知ポートより吸引する様構成し、前記検知用流路の断面形状の前記Oリング側部分を外周側部分より大きくした半導体製造装置に係り、又炉口蓋を上昇させ反応室へ被処理物を装填したポートを装入する工程と、前記反応室をOリングを介して前記炉口蓋により気密に閉塞する工程と、前記反応室で前記被処理物を処理する工程と、前記炉口蓋と反応室との境界であって前記Oリングの外側に前記反応室から漏出したガスの成分を検知する為に設けられた検知用流路から検知ポートを介して吸引する工程と、吸引されたガスの成分をガス検知器により検知する工程と、前記被処理物の処理が完了すると前記ポートを前記反応室から引出す工程とを有する半導体製造方法に係るものであり、前記検知用流路内の前記Oリング側の排気抵抗を小さくし、該反応炉から外部へのガスの漏出を防ぎ、ガスの漏出を瞬時に検知する。

## 【0019】

## 【発明の実施の形態】

以下、図1を参照しつつ本発明の実施の形態を説明する。

## 【0020】

図中45は有天筒状のヒータであり、該ヒータ45の内部には石英製の均熱管46、石英製の反応管47が同心多重に配設され、該反応管47により反応室48が形成されている。前記ヒータ45はヒータベース49に立設され、該ヒータベース49には座受け50を介してリング座51が固着され、該リング座51に均熱管46が立設されている。

## 【0021】

前記反応管47は下端に外鍔状を成すフランジ部52を有し、該フランジ部52を介し前記反応管47が炉口フランジ53に立設されている。該炉口フランジ53の上面には前記反応管47と同心で全周に亘り、第1Oリング溝54が刻設され、該第1Oリング溝54には中心側から第1Oリング55、バックアップ材56が嵌設される。前記フランジ部52は前記炉口フランジ53に固着されるフランジカバー57と炉口フランジ53とで挟持され、前記フランジ部52と前記炉口フランジ53との間は前記第1Oリング55を介して気密にシールされる。前記フランジカバー57内部には円環状の第1冷却水路58が全周に亘り設けられ、該第1冷却水路58には冷却水供給管(図示せず)が接続され、前記炉口フランジ53内部の前記第1Oリング溝54下方には全周に亘り、円環上の第2冷却水路59が設けられ、該第2冷却水路59は図示しない冷却水供給管と接続され、前記炉口フランジ53の下面には全周に亘り、円環状の第1検知用溝60が刻設されている。

## 【0022】

前記反応管47の下端開口部を閉塞可能な炉口蓋61は脚柱62を介して図示しないポートエレベータの昇降エレベータに支持される。前記脚柱62にポート受台63が嵌着され、該ポート受台63上にキャップ受けリング64が同心に固着され、キャップ受けリング64の上面にはベース65が同心に配設されている。該ベース65は前記炉口フランジ53の下面を前記炉口蓋61が閉塞された時、前記ベース65の外周面が前記炉口フランジ53と非接触で前記反応管47の内面より外側に位置し、且前記ベース65の周縁上面が前記フランジ部52の下面に非接触となる様、前記ベース65の周縁部の厚みは前記炉口フランジ53の厚みより僅かに薄くなっている。

## 【0023】

前記キャップ受けリング64の上面には全周に亘り、円環状の第2検知用溝66が刻設され、該第2検知用溝66の中心側壁面は前記第1検知用溝60の中心側壁面と同位置であり、前記第2検知用溝66の幅は前記第1検知用溝60の幅より大きく、前記炉口蓋61が前記炉口フランジ53の下面を閉塞した時、前記第1検知用溝60と前記第2検知用溝

10

20

30

40

50

6 6 により検知用流路 6 7 が形成され、該検知用流路 6 7 の断面は中心側に凸部を有する L 字形を成す。前記炉口フランジ 5 3 を貫通する検知ポート 6 8 は対称位置に 2 箇所、前記検知用流路 6 7 の段差面から該検知用流路 6 7 に連通している。

【0024】

前記キャップ受けリング 6 4 の上面で前記第 2 検知用溝 6 6 より中心側、且該第 2 検知用溝 6 6 近傍には全周に亘り第 2 O リング溝 6 9 が設けられ、該第 2 O リング溝 6 9 と前記第 2 検知用溝 6 6 中心側壁面との距離は、該第 2 検知用溝 6 6 外周側壁面と前記キャップ受けリング 6 4 の外周端との距離より短い。前記第 2 O リング溝 6 9 内に第 2 O リング 7 0 が嵌設され、前記炉口フランジ 5 3 と前記炉口蓋 6 1 は前記第 2 O リング 7 0 を介して気密に閉塞可能となっている。又、前記キャップ受けリング 6 4 の内部で前記第 2 O リング溝 6 9 の下方直近には、全周に亘り円環状の第 3 冷却水路 7 1 が設けられている。 10

【0025】

以下、作動を説明する。

【0026】

前記ポートエレベータ（図示せず）により前記炉口蓋 6 1 を昇降させることで前記反応室 4 8 内へのポート（図示せず）の装入、引出しを行う。

【0027】

前記反応室 4 8 へ前記ポート（図示せず）を完全に装入した状態では、前記キャップ受けリング 6 4 が前記炉口フランジ 5 3 の下面に当接し、前記第 2 O リング 7 0 が前記炉口フランジ 5 3 に密着することにより前記反応室 4 8 の内外を気密に保つ。 20

【0028】

前記検知ポート 6 8 を介して図示しないポンプにより前記検知用流路 6 7 内が真空引され、負圧に保たれる。吸引されたガスの成分は常時ガス検知器（図示せず）によって検知されている。更に、該検知用流路 6 7 の断面形状は前記第 2 O リング 7 0 側部分が前記検知ポート 6 8 を連通させた外周側部分より大きく、該検知用流路 6 7 と前記第 2 O リング 7 0 との距離が短い為、該第 2 O リング 7 0 側の排気抵抗は小さくなる。従って、前記第 2 O リング 7 0 の気密性が低下して前記反応室 4 8 内のガスが前記検知用流路 6 7 内に漏出しても、該検知用流路 6 7 内のガスを外部に漏出することなく、又、吸引されたガスの成分は常時ガス検知器によって検知されているので、ガスの漏出を瞬時に検知する。 30

【0029】

尚、上記実施の形態に於いては、縦型炉について説明したが、他の反応炉の炉口部に使用してもよい。又、検知用溝は炉口蓋又は炉口フランジのどちらか一方に刻設してもよい。

【0030】

【発明の効果】

以上述べた如く本発明によれば、炉口部開閉部分の O リングの気密性が低下しても外部にガスが漏出することなく、前記検知用流路内へ漏出した場合も瞬時に検知できると共に漏れ箇所の特定も容易で、ガス漏出後の半導体製造装置の復旧、立上げが容易となる。又、気密性を高める為に要する生産コストの上昇を抑え、更に、メンテナンスが容易となる等、種々の優れた効果を発揮する。 40

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態を示す断面図である。

【図 2】従来の縦型半導体製造装置の概略説明図である。

【図 3】従来例を示す断面図である。

【図 4】他の従来例を示す断面図である。

【符号の説明】

5 3 炉口フランジ

5 7 フランジカバー

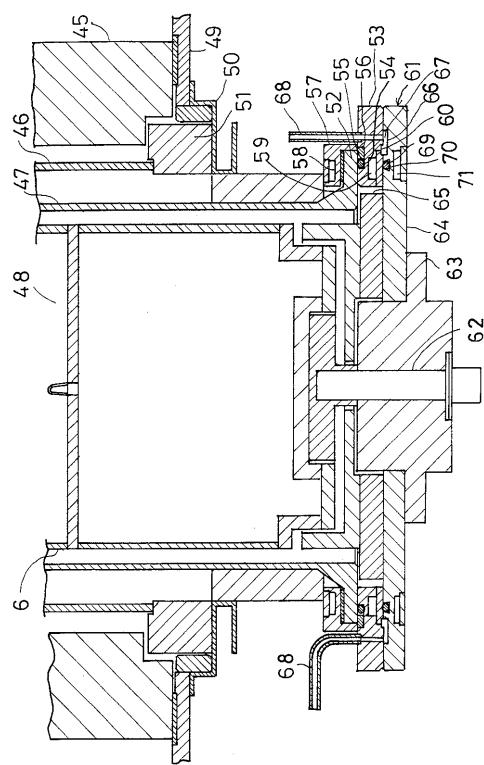
6 0 第 1 検知用溝

6 1 炉口蓋

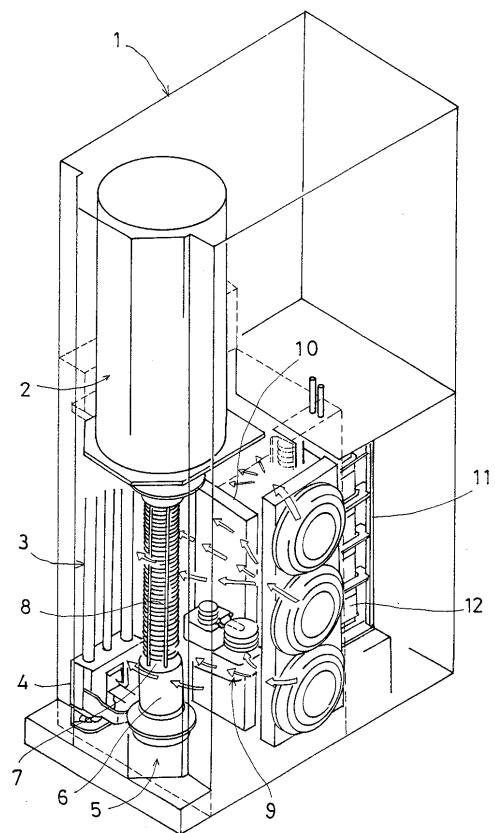
6 4 キャップ受けリング

6 5 ベース  
 6 6 第2検知用溝  
 6 7 検知用流路  
 6 8 検知ポート

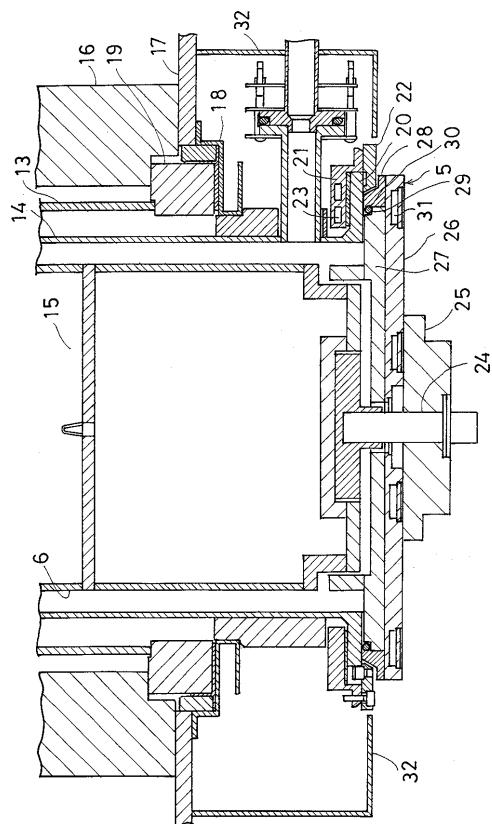
【図1】



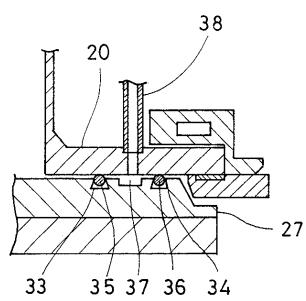
【図2】



【図3】



【図4】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平08-195354(JP, A)  
特開平04-269822(JP, A)  
特開平07-283164(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)  
H01L 21/22