

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-186506

(P2012-186506A)

(43) 公開日 平成24年9月27日(2012.9.27)

(51) Int.Cl.
H01L 21/677 (2006.01)F I
H01L 21/68テーマコード (参考)
5F131

審査請求 有 請求項の数 17 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2012-137348 (P2012-137348)
(22) 出願日 平成24年6月18日 (2012. 6. 18)
(62) 分割の表示 特願2009-62953 (P2009-62953)
の分割
原出願日 平成18年10月2日 (2006. 10. 2)
(31) 優先権主張番号 1998P14228
(32) 優先日 平成10年4月21日 (1998. 4. 21)
(33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 390019839
三星電子株式会社
Samsung Electronics
Co., Ltd.
大韓民国京畿道水原市靈通区三星路129
129, Samsung-ro, Yeon
gtong-gu, Suwon-si, G
yeonggi-do, Republic
of Korea
(74) 代理人 100093779
弁理士 服部 雅紀
(72) 発明者 金 基相
大韓民国京畿道龍仁市器興邑農書里山24
番地

最終頁に続く

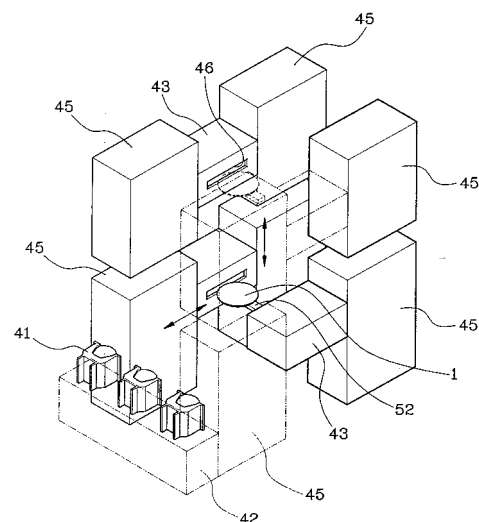
(54) 【発明の名称】 マルチチャンバーシステムで半導体素子を製造する方法

(57) 【要約】

【課題】 多数個の工程チャンバーを多層に直列配置してウェハの移送速度を向上させる等の効果を奏する半導体素子製造用エッチング設備のマルチチャンバーシステムを用いる半導体素子の製造方法を提供する。

【解決手段】 カセットステージから大気圧環境の長方形のウェハ移送チャンバーを通してロードロックチャンバーにウェハを移送し、ロードロックチャンバー内に真空圧を形成し、ロードロックチャンバーから工程チャンバーにウェハを移送し、工程チャンバー内で真空下にウェハに対する加工を行う。カセットステージの長辺の延長方向と平行する方向に互いに離隔配置された工程チャンバーから互いに最外郭にある側壁の間の距離は、カセットステージの長辺より小さいか、または、同一である。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

長方形のウェハ移送チャンバーと隣接して前記長方形のウェハ移送チャンバーと分離されたカセットステージ上に複数の第 1 ウェハが積載されたカセットを安着させる段階と、

前記第 1 ウェハを前記カセットステージから少なくとも一つのロードロックチャンバーに前記長方形のウェハ移送チャンバーに位置する移送メカニズムによって移送するが、前記ロードロックチャンバーは、前記長方形のウェハ移送チャンバーと隣接して前記長方形のウェハ移送チャンバーの長辺に沿って配置され、前記長方形のウェハ移送チャンバーは前記カセットステージと前記ロードロックチャンバーとの間で前記第 1 ウェハの移送のための空間を提供し、前記移送メカニズムは前記カセットステージから前記第 1 ウェハを取り出し、前記ロードロックチャンバーの内部に前記第 1 ウェハを挿入させる段階と、

前記ロードロックチャンバーに真空圧を提供する段階と、

前記第 1 ウェハを前記ロードロックチャンバーに配置された移送アームを用いて前記ロードロックチャンバーから、前記ロードロックチャンバーと隣接する少なくとも 1 つの工程チャンバーに直接的に移送するが、前記ロードロックチャンバーは前記移送アームを移動させるための内部移送装置を含む段階と、

前記工程チャンバーに真空圧を提供する段階と、

前記工程チャンバーで前記第 1 ウェハを加工する段階と、を含み、

前記カセットステージの長辺の延長方向と平行する方向に互いに離隔配置された前記工程チャンバーから互いに最外郭にある側壁の間の距離は、前記カセットステージの長辺より小さいか、または、同一であることを特徴とするマルチチャンバーシステムで半導体素子を製造する方法。

【請求項 2】

前記長方形のウェハ移送チャンバーは、大気圧環境に維持されることを特徴とする請求項 1 記載のマルチチャンバーシステムで半導体素子を製造する方法。

【請求項 3】

前記第 1 ウェハは前記長方形のウェハ移送チャンバー内で前記移送メカニズムの移送アームによって真空吸着した状態で移送されることを特徴とする請求項 2 に記載のマルチチャンバーシステムで半導体素子を製造する方法。

【請求項 4】

前記カセットステージと前記長方形の移送チャンバーとの間に形成されたゲートは選択的に開閉されて前記第 1 ウェハを第 1 方向に通過させ、前記ロードロックチャンバーと前記工程チャンバーとの間に形成されたゲートも選択的に開閉されて前記第 1 ウェハを前記第 1 方向と平行した第 2 方向に通過させることを特徴とする請求項 1 に記載のマルチチャンバーシステムで半導体素子を製造する方法。

【請求項 5】

少なくとも一つの前記カセット、前記ロードロックチャンバー及び前記工程チャンバーが前記カセットステージの長辺の延長方向と垂直する方向に沿って並んで配置されることを特徴とする請求項 1 に記載のマルチチャンバーシステムで半導体素子を製造する方法。

【請求項 6】

前記マルチチャンバーシステムの幅は、前記カセットステージの長辺の長さと同じであることを特徴とする請求項 1 に記載のマルチチャンバーシステムで半導体素子を製造する方法。

【請求項 7】

前記長方形のウェハ移送チャンバーを通じて前記移送メカニズムによって第 2 ウェハを前記カセットステージから前記ロードロックチャンバーに移送させる段階をさらに含み、前記長方形のウェハ移送チャンバーは、前記カセットステージと前記ロードロックチャンバーとの間で大気圧環境で前記第 2 ウェハの移送のための空間を提供し、前記第 1 ウェハ

及び前記第 2 ウェハは前記長方形のウェハ移送チャンバーを通じて個別的に移送されることを特徴とする請求項 1 に記載のマルチチャンバーシステムで半導体素子を製造する方法。

【請求項 8】

前記第 1 ウェハを加工する段階は、前記第 1 ウェハをエッチングするか、または、アッシングする段階を含むことを特徴とする請求項 1 に記載のマルチチャンバーシステムで半導体素子を製造する方法。

【請求項 9】

前記工程チャンバーには、前記ロードロックチャンバー内の真空圧より高い高真空圧が提供されることを特徴とする請求項 1 に記載のマルチチャンバーシステムで半導体素子を製造する方法。

10

【請求項 10】

カセットステージ上に多数個の第 1 ウェハが積載されたカセットを提供する段階と、

前記カセットステージから分離し隣接するように長方形のウェハ移送チャンバーを配列させるが、前記長方形のウェハ移送チャンバーは前記第 1 ウェハの移送のための空間を提供する段階と、

前記第 1 ウェハを前記長方形のウェハ移送チャンバーを通じて前記長方形の移送チャンバーに位置する移送メカニズムによって前記カセットステージから、前記長方形のウェハ移送チャンバーに隣接するように配置されたロードロックチャンバーに移送させるが、前記移送メカニズムは前記カセットステージから前記第 1 ウェハを取り出し、前記ロードロ

20

ックチャンバーの内部に前記第 1 ウェハを挿入させる段階と、

前記ロードロックチャンバーに真空圧を提供する段階と、

前記第 1 ウェハを前記ロードロックチャンバーに設置された移送アームを使って前記ロードロックチャンバーから、前記ロードロックチャンバーに隣接するように配置された多数個の工程チャンバーのうち、一つの工程チャンバーに直接的に移送させる段階と、

前記工程チャンバーで前記第 1 ウェハをエッチングする段階と、を含み、

前記カセットステージと前記長方形の移送チャンバーとの間に形成されたゲートは選択的に開閉され、前記第 1 ウェハを第 1 方向に通過させ、前記ロードロックチャンバーと前記工程チャンバーとの間に形成されたゲートも選択的に開閉されて前記第 1 ウェハを前記第 1 方向と平行した第 2 方向に通過させることを特徴とするマルチチャンバーシステム

30

で半導体素子を製造する方法。

【請求項 11】

前記長方形のウェハ移送チャンバーは、大気圧環境に維持することを特徴とする請求項 10 に記載のマルチチャンバーシステムで半導体素子を製造する方法。

【請求項 12】

前記第 1 ウェハは前記長方形のウェハ移送チャンバー内で前記移送メカニズムの移送アームによって真空吸着した状態で移送されることを特徴とする請求項 11 に記載のマルチチャンバーシステムで半導体素子を製造する方法。

【請求項 13】

前記カセットステージの長辺の延長方向と平行した方向に互いに離隔して配置された前記工程チャンバーで互いに最外郭にある側壁の間の距離は、前記カセットステージの長辺より小さいか、または、同一であることを特徴とする請求項 10 に記載のマルチチャンバーシステムで半導体素子を製造する方法。

40

【請求項 14】

少なくとも一つの前記カセット、前記ロードロックチャンバー、及び前記工程チャンバーが前記第 1 方向と平行した方向に沿って並んで配置されることを特徴とする請求項 10 に記載のマルチチャンバーシステムで半導体素子を製造する方法。

【請求項 15】

前記マルチチャンバーシステムの幅は、前記カセットステージの長辺の長さと同じであることを特徴とする請求項 10 に記載のマルチチャンバーシステムで半導体素子を製

50

造する方法。

【請求項 16】

前記第 1 ウェハをエッチングする前に、前記多数個の工程チャンバーのうち、前記 1 つの工程チャンバーに前記ロードロックチャンバー内の真空圧より高い高真空圧を提供する段階をさらに含むことを特徴とする請求項 10 に記載のマルチチャンバーシステムで半導体素子を製造する方法。

【請求項 17】

前記長方形のウェハ移送チャンバーを通じて前記移送メカニズムによって第 2 ウェハを前記カセットステージから前記ロードロックチャンバーに移送させる段階をさらに含むが、前記長方形のウェハ移送チャンバーは、前記カセットステージと前記ロードロックチャンバーとの間で大気圧環境で前記第 2 ウェハの移送のための空間を提供することを特徴とする請求項 10 に記載のマルチチャンバーシステムで半導体素子を製造する方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は半導体素子製造用エッチング設備のマルチチャンバーシステムを用いた半導体装置素子の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、半導体エッチング工程では、工程の効率及び空間設置効率を向上させるため、多数個のチャンバーでいくつかの種類のウェハ加工作業が同時に進行されることが可能であるマルチチャンバーシステムが採択されている。

【0003】

特に、プラズマを利用した乾式エッチング工程で使用するマルチチャンバーシステムは、プラズマ生成のために高真空環境が要求される多数個の工程チャンバーを備え、低真空状態の中央チャンバー内で多数個の真空チャンバーにウェハをローディング及びアンローディングするチャンバー内移送装置を備える集中型マルチチャンバーシステムである。

【0004】

従来の一般的な半導体素子製造用エッチング設備のマルチチャンバーシステムを図 1 に示す。

図 1 に示すように、従来半導体素子製造用エッチング設備の集中型マルチチャンバーシステムは、中央に六角柱型の中央チャンバー 16 が設置され、中央チャンバー 16 の側面にそれぞれ工程が行われる 4 つの工程チャンバー 15 が連結される構成である。中央チャンバー 16 とそれぞれの工程チャンバー 15 の間には、ウェハの選択的な出入が自由である図示しない多数個のゲートが設置される。そのゲートを通じ中央チャンバー 16 に設置されたチャンバー内移送装置 14 がウェハを選択的にそれぞれの工程チャンバー 15 にローディング及びアンローディングすることが可能である。

【0005】

中央チャンバー 16 は、連結された工程チャンバー 15 の個数によって四角形、五角形、七角形等の形態が可能で、図 1 では最も一般的な六角形構造の中央チャンバーを示した。

【0006】

また、それぞれの工程チャンバー 15 と中央チャンバー 16 は図示しない真空圧形成装置を備える。従って、チャンバー内移送装置 14 は、真空の環境下でウェハを工程チャンバー 15 に移送する。

【0007】

また、このようなマルチチャンバーシステムの中央チャンバー 16 には、中央チャンバー 16 にカセット 11 内のウェハを移送することができるようウェハの環境を大気圧で低真空状態に転換し、ウェハの中間待機場所としてローディング前、またはアンローディング後のウェハが積載されるロードロックチャンバー 13 が設置される。通常このような

10

20

30

40

50

ロードロックチャンバー 13 は、加工前のウェハが積載される入力側のロードロックチャンバー及び加工を終えた後のウェハが積載される出力側ロードロックチャンバーによって構成される。

【0008】

また、このような 2 つのロードロックチャンバー 13 には、大気中でカセット単位のウェハ運搬が容易であるようにカセット 11 が安着されるカセットステージ 12 が連結されて設置される。

【0009】

従って、従来の半導体素子製造用エッチング設備のマルチチャンバーシステムは、カセットステージ 12 にカセット 11 が安着されると、ロードロックチャンバー 13 の内部に設置された自動移送装置または作業等がウェハを積載したカセット 11 をロードロックチャンバー 13 に供給し、ロードロックチャンバー 13 は密閉された後低真空状態になる。ロードロックチャンバー 13 が所定水準の真空状態に到達すると、ロードロックチャンバー 13 のゲートが開放され、中央チャンバー 16 のチャンバー内の移送装置 14 が低真空状態でウェハを個別または一定な個数単位に図示しない移送アームに安着させた後、特定角度に水平回転しながら特定角度線上に位置した特定工程チャンバーに先進して移送する。

【0010】

工程チャンバー 15 内にウェハが移送されると、工程チャンバー 15 のゲートが密閉された後に工程が遂行され、工程を終えたウェハは、再びチャンバー内移送装置 14 によって逆方向に移送されてロードロックチャンバー 13 内のカセットに再積載される。

【0011】

ここで、特定チャンバーで工程が進行される途中に、チャンバー内移送装置 14 は連続して他の工程チャンバー 15 にウェハをローディング及びアンローディングすることが可能である。従って、多数個の工程チャンバーで同時に多数個のウェハを加工することが可能である。

【0012】

しかし、このような従来の集中型マルチチャンバーシステムは、前述したように六角形型の中央チャンバーを構成することにおいて基本的に 4 つの工程チャンバーと 2 つのロードロックチャンバーで構成される場合、六角形型の中央チャンバーが占める面積のため、設備全体の面積は勿論、製造ライン内の設備配置において重視される設備幅 w が必要以上に増大し、中央チャンバーを真空状態に維持するのに必要な真空設備の規模が増大し設備費用及び設置費用が増加する。

【0013】

また、このような中央チャンバーの面積は、設置される工程チャンバーの個数の増加に伴って増加するものである。例えば、設置される同一の大きさの工程チャンバーを 4 つから 6 つに増加させようとする、中央チャンバーを正八角形型に構成しなければならない。この場合中央チャンバーの面積増加はさらに増大される。

従って、必要な工程チャンバーの個数が増加すると、前述のような集中型マルチチャンバーシステムをさらに一つ追加して設置するようになる。

【0014】

しかし、集中型マルチチャンバーシステムを購入する購入費が増加し、また設置費が過重に所要され、必要以上に設備の面積が広がるので設備の設置面積が増加し、高価な維持費が所要される清浄室を広く占有し、工程チャンバーやロードロックチャンバーに付設される各種の工程ガス及び真空関連装置が重複するなどの問題があった。

従って、マルチチャンバーシステムの工程チャンバーの個数を増やす方法が多角度から考えられた。

【0015】

このような集中型マルチチャンバーシステムにおいて工程チャンバーの個数を増加に伴う設置面積の増加を抑制する方法の一つは、図 2 に示すようにそれぞれ 3 個の工程チャン

10

20

30

40

50

パー１５と連結された２つの中央チャンパー１６を互いに連結し、２つの中央チャンパーを互いに連結するための連結ロードロックチャンパー１３を間に設置し、従来の集中型マルチチャンパーシステム１０を互いに連結して結合させるものである。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【００１６】

しかし、この方法においても、７個の工程チャンパー１５を設置する場合、集中型マルチチャンパーシステム１０を一つさらに購入して設置することに比べ、高価の維持費が所要される清浄室内の占有面積を効果的に削減し、工程チャンパーやロードロックチャンパーに付設される各種の工程ガス及び真空関連装置が重複する等の問題点を克服することができなかった。

10

【００１７】

また、図３に示すように構造的にカセットステージが設備の前方に配置される従来の集中型マルチチャンパーシステム１０が、半導体製造ライン内に他工程設備２０と一緒に設置されると、集中型マルチチャンパーシステムを始めとした他工程設備２０のカセットステージが全て前方に向くようになるので設備から設備にカセットを運搬する自動カセット運搬車または作業者等が必要になり、附随的なカセット運搬装置を備えなければならないという問題点があった。

【００１８】

また、前述の集中型マルチチャンパーシステムは、チャンパー内の移送装置が真空の環境下でウェハを移送するためウェハを真空吸着することができない。このため移送アームがウェハを単純に重力支持する構成であり、移動時ウェハの慣性によってウェハが離脱しないようにウェハの移送速度を非常に低速にしなければならないという問題点があった。

20

【００１９】

本発明は、上述の問題点を解決するために創作されたものであり、多数個の工程チャンパーを多層に直列配置して、設備の面積及び設備の幅を画期的に縮小し、不必要な真空面積を縮小することで装置費及び設置費を最小化させ、他工程設備との連結及び空間活用が容易で、ウェハの移送速度を向上させる半導体素子製造用エッチング設備のマルチチャンパーシステムを用いる半導体素子の製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

30

【００２０】

本発明の請求項１に記載のマルチチャンパーシステムで半導体素子を製造する方法によると、長方形のウェハ移送チャンパーと隣接して長方形のウェハ移送チャンパーと分離されたカセットステージ上に複数個の第１ウェハが積載されたカセットを安着させる段階と、第１ウェハをカセットステージから少なくとも一つのロードロックチャンパーに長方形のウェハ移送チャンパーに位置する移送メカニズムによって移送するが、ロードロックチャンパーは、長方形のウェハ移送チャンパーと隣接して長方形のウェハ移送チャンパーの長辺に沿って配置され、長方形のウェハ移送チャンパーはカセットステージとロードロックチャンパーとの間で第１ウェハの移送のための空間を提供し、移送メカニズムはカセットステージから第１ウェハを取り出し、ロードロックの内部に第１ウェハを挿入させる段階と、ロードロックチャンパーに真空圧を提供する段階と、第１ウェハをロードロックチャンパーに配置された移送アームを用いてロードロックチャンパーから、ロードロックチャンパーと隣接する少なくとも１つの工程チャンパーに直接的に移送するが、ロードロックチャンパーは移送アームを移動させるための内部移送装置を含む段階と、工程チャンパーに真空圧を提供する段階と、工程チャンパーで第１ウェハを加工する段階と、を含み、カセットステージの長辺の延長方向と平行する方向に互いに離隔配置された工程チャンパーから互いに最外郭にある側壁の間の距離は、カセットステージの長辺より小さいか、または、同一であることを特徴とする。

40

【発明の効果】

【００２１】

50

本発明による半導体素子製造用エッチング設備のマルチチャンバーシステムによると、多数個の工程チャンバーを多層に直列配置して設備の面積及び設備の幅を画期的に縮小することができる。また、不要な真空面積を縮小することにより設備費用及び設置費用を最小化する事ができる。さらに、他工程設備との連結及び空間活用が容易であり、また、ウェハの移送速度が向上する。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】従来の半導体素子製造用エッチング設備の集中型マルチチャンバーシステムを示す模式的な平面図である。

【図2】図1の半導体素子製造用エッチング設備の集中型マルチチャンバーシステムを連結して結合させた状態を示す模式的な平面図である。

【図3】図1の半導体素子製造用エッチング設備の集中型マルチチャンバーシステムが半導体製造ライン内に設置された状態を示す図である。

【図4】本発明の第1実施例による半導体素子製造用エッチング設備のマルチチャンバーシステムを示す模式的な平面図である。

【図5】本発明の第1実施例による半導体素子製造用エッチング設備のマルチチャンバーシステムを示す斜視図である。

【図6】本発明の第1実施例においてウェハの移送状態を概略的に示した側面図である。

【図7】本発明の第2実施例による半導体素子製造用エッチング設備のマルチチャンバーシステムを示す模式的な平面図である。

【図8】本発明の第2実施例による半導体素子製造用エッチング設備のマルチチャンバーシステムが半導体製造ライン内に設置された一例を示す平面図である。

【図9】本発明の第2実施例による半導体素子製造用エッチング設備のマルチチャンバーシステムが延長された状態を示した模式的な平面図である。

【図10】本発明の第3実施例による半導体素子製造用エッチング設備のマルチチャンバーシステムが半導体製造ライン内に設置された一例を示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、本発明の複数の実施例を、添付した図面に基づき詳細に説明する。

【0024】

(第1実施例)

本発明の第1実施例による半導体素子製造用エッチング設備のマルチチャンバーシステムを図4に示す。

【0025】

まず、図4を参照して説明すると、本発明の第1実施例による半導体素子製造用エッチング設備のマルチチャンバーシステムは、前方にウェハを積載したカセット41が安着されるカセットステージ42と、ウェハの移送に必要な空間である長方形移送通路の両側面に並んで多層に配列されウェハの加工が行われる8つの工程チャンバー45と、移送通路に設置され、カセットステージ42に積載されたウェハを8つの工程チャンバー45にそれぞれローディング及びアンローディングさせることが可能なウェハ移送装置52と、を備える。

【0026】

カセットステージ42は、カセットが昇下降することができるようにかセットエレベーターが設置され得るし、カセット間の位置を交代することができるよう左右に水平移動され得る。

【0027】

工程チャンバー45は、単層構造も可能であるが、空間の効率性を考慮して図5に図示されたように2層をなし、各層にはそれぞれ4つの工程チャンバー45が直列で並んで配列される構成である。

【0028】

10

20

30

40

50

マルチチャンバーシステム40が単層になる構成である場合、図1の従来の集中型マルチチャンバーシステム10と比べると、従来のような規格の4つの工程チャンバー45と2つのロードロックチャンバー43を設置するとき、図4のように、本発明のマルチチャンバーシステム40の設備幅Wは2つの工程チャンバー45の幅と1つの移送通路の幅を合わせたものと同じである。必要以上に肥大化した従来の中央チャンバーの幅をウェハ1枚の幅を超える最小の幅に製作することができる移送通路の幅に代置することができる。このため、設備の幅Wを最小化するようになることは勿論であり、このような設備の幅Wの縮小は設備の長さにも適用することができ、従来の中央チャンバーの長さをロードロックチャンバー43の長さに代置することができ、その中でロードロックチャンバー43の形態も1辺の長さがウェハ1枚の直径を超える範囲で薄い正四角柱型に最小化して全体設備の幅及び長さを最小化することができるようになる。

【0029】

従って、設備の幅Wと設備の長さを積算した設備面積は、本発明の単層構造であるマルチチャンバーシステムの場合、従来と比べ大幅に縮小され、さらに複層構造が可能な本発明の多層構造のマルチチャンバーは、設備をさらにコンパクトに構成することができるものである。

【0030】

また、ロードロックチャンバー43の空間を最小化することによって真空設備等付設置装置の容量を減らすようになり装置費及び設置費を最小化することができる。

【0031】

また、移送通路には、ウェハ移送装置52が真空圧を利用して把持することでウェハを高速移動させることが可能であるように別途の真空圧形成装置を設置する必要がない構成である。

【0032】

このようにウェハ移送装置52が設置される移送通路が従来の中央チャンバーのように真空環境が形成されたものではないので、工程チャンバーの多層構造が可能で、中央チャンバー内で移送アームがウェハを単純に重力支持して移動時、ウェハの慣性によってウェハが離脱しないように低速で移動させる従来の場合より高速なウェハの移送が可能である。

【0033】

一方、ベースオーブン（Base Oven）工程、アッシング（Ashing）工程等エッチング工程の前後工程で比較的低真空状態が要求される工程チャンバーの場合、ウェハの出入が可能で、選択的に開閉されるように移送通路方向に図示しないゲートが形成されることが可能である。

【0034】

しかし、一般的に乾式エッチング工程が遂行される工程チャンバー45は、内部の真空圧を形成するための真空圧形成装置が設置されるので、プラズマを形成するために内部に高真空環境を形成することが可能な高真空用工程チャンバーを設置する場合が多い。

【0035】

従って、大気圧環境に工程チャンバーの内部が直接露出されて再び高真空状態に真空圧が形成されるのにかかる時間及びエネルギーの浪費を最小化するために工程チャンバー45の一側面にウェハの待機場所として低真空が形成されるロードロックチャンバー43を連結し、ロードロックチャンバー43の一面に移送通路方向にゲート46、49を形成する。

【0036】

即ち、このようなロードロックチャンバー43は、内部にウェハ移送装置52からウェハを引受け、これを工程チャンバーに移送するようにウェハが安着される図6の移送アーム54及び移送アーム54を移動させるチャンバー内移送装置44が設置され、移送通路側の一面にウェハの出入が可能で、選択的な開閉が可能な図4のゲート46、49が形成され、それぞれ2つの工程チャンバー側の一面にウェハの出入が可能で、選択的な開閉が

可能なゲート 47、48、50、51 が形成される構成である。

【0037】

ロードロックチャンバー 43 の移送アーム及びチャンバー内移送装置 44 は、2 つの工程チャンバーにそれぞれ 1 枚ずつのウェハを同時に個別移送することができるようにロードロックチャンバー内に 2 つが設置され得る。

【0038】

また、ロードロックチャンバー 43 には、高真空環境の工程チャンバー 45 の間に設置されたゲート 47、48、50、51 が開いてウェハが移送される時、工程チャンバー内部の急激な真空圧相殺形状が起こらないようにロードロックチャンバー 43 内部の低真空圧を形成するための図示しない真空圧形成装置が設置される。

10

【0039】

このような真空圧形成装置は、多様な形態が可能で、真空ポンプを利用する一般的な真空圧形成装置として、当業者にとって実施が容易なものであるため詳しい説明は省略する。

【0040】

また、工程チャンバー 45 は、図 4 及び図 5 に図示されるように、2 つの工程チャンバー 45 がロードロックチャンバー 43 の前後に位置して 1 つのロードロックチャンバー 43 を共有する構成であるが、3 つまたは多数個の工程チャンバーが 1 つのロードロックチャンバーを供給するようにする構成も可能である。

【0041】

また、工程チャンバーは、工程チャンバーで加工を終えたウェハが次の工程が行われる工程チャンバーに直接移送することができるようにゲートを通じて工程チャンバーと工程チャンバーがお互い連結される形態として、工程チャンバーと工程チャンバーの間のウェハ移送が可能な形態に製作されることも可能である。

20

【0042】

一方、移送通路に設置される本発明のウェハ移送装置 52 は、ウェハを選択的に把持する図 6 の移送アーム 53 と、移送アーム 53 を移動させることで工程チャンバーにウェハをローディング及びアンローディングさせることが可能な図示しない移送ロボットと、移送ロボットを水平移動させる図示しない水平移動駆動部と、移送ロボットを昇下降させる図示しない昇下降駆動部及び移送ロボット、昇下降駆動部及び水平移動駆動部に制御信号を与えてこれらを制御する図示しない制御部を備える。

30

【0043】

移送アーム 53 は、ウェハを選択的に真空吸着することが可能であるように図示しない真空ラインが設置される。また、移送アーム 53 は、図 5 に図示されたように、一度に一枚のウェハを移送するように設置されることも可能であるがウェハの移送時間を短縮させるために各層にそれぞれ 2 つずつ設置されたロードロックチャンバーに、それぞれ 2 枚ずつのウェハを同時に個別移送することができるように 4 つが連結されて設置されるフォーアームシステム (4-Arm System) であることが可能である。

【0044】

4 つのウェハを独自の移送するフォーアームシステムを始めとして 2 枚及び 3 枚のウェハを同時に移送することができるツーアームシステム (2-Arm System)、スリーアームシステム (3-Arm System) などは、半導体工程で常用化された技術で、当業者にとって多様な形態の変更及び実施が可能であることは当然なものである。

40

【0045】

図示しない水平移動駆動部、及び図示しない昇下降駆動部は、モータまたは空圧シリンダーを駆動源として移動する経路を案内するレールまたはガイド棒に沿って水平移動する水平移動駆動部に再び移動する経路を案内するレールまたはガイド棒に沿って昇下降移動する昇下降駆動部に移送アーム及び移送ロボットが設置されるものである。これもまた、半導体工程で常用化された技術で、当業者において多様な形態の変更及び実施が容易であることは当然なことであるため詳しい説明は省略する。

50

【0046】

従って、前述したような構成を有する本発明の半導体素子製造用エッチング設備のマルチチャンバーシステムは、図6に示すように、多数個のウェハを積載したカセット41がカセットステージ42に安着されると、制御部の制御信号を受けたウェハ移送装置52の水平移動駆動部及び昇下降駆動部が駆動して移送ロボットをカセット41内に積載されたウェハに接近させる。

【0047】

ウェハにウェハ移送装置52が十分に接近すると、移送ロボットは、制御部の制御信号を受け移送アーム53をウェハに接触させ、真空ラインが設置された移送アーム53はウェハを真空吸着して一側面に固定させる。

10

【0048】

移送アーム53に固定されたウェハが1層の特定の工程チャンバー45に移送されるウェハである場合には、制御部が水平移動駆動部を制御して1層の特定の工程チャンバー45と連結されたロードロックチャンバー43に移送する。

【0049】

このとき、ロードロックチャンバー43の移送通路方向に形成されたゲート46が開き、ウェハ移送装置52の移送アーム53が挿入された後、真空ラインの真空圧が切れるとウェハがロードロックチャンバー43の内部の移送アーム54に安着される。

【0050】

ウェハ移送装置52の移送アーム53がロードロックチャンバー43を抜けると、ゲート46が閉じられ、ロードロックチャンバー43の真空圧形成装置が稼動してロードロックチャンバー43の内部を低真空状態にする。

20

【0051】

ロードロックチャンバー43が所定水準の低真空状態に到達すると、ロードロックチャンバー43の工程チャンバー側のゲート50が開き、ロードロックチャンバー43のチャンバー内移送装置44は、移送アーム54に安着されたウェハを工程チャンバー45内に移送する。

【0052】

このとき、ロードロックチャンバー43の低真空状態環境によってウェハの真空吸着は難しいが、ロードロックチャンバー43の面積が従来の場合のように広くないので、移送アームがウェハを安着させ、低速移動される区間が相対的に非常に短い。

30

【0053】

移送アーム54が工程チャンバー45から抜けると、ゲート46が閉じられ、工程チャンバー45に設置された真空圧形成装置が稼動して工程チャンバー45内に高真空を形成してエッチング工程が遂行されるようにする。

【0054】

一方、把持したウェハが2層の特定の工程チャンバー45に移送されるウェハである場合には、制御部が水平移動駆動部及び昇下降駆動部を制御して2層の特定の工程チャンバー45と連結されたロードロックチャンバー43に移送する。

【0055】

40

このときのウェハは移送ロボットの移送アーム53に真空吸着された状態に昇降してロードロックチャンバー43内に挿入された後、以後の過程は前述された1層の移送経路と同一である。

【0056】

このように多数個の工程チャンバー45内にウェハを移送するウェハローディング作業が終ると、工程が完了する順にウェハ移送装置52がウェハをアンローディングして、再びカセットステージ42に移送するか、次の工程が遂行される特定層の特定工程チャンバーに制御部の制御信号を受けてウェハを移送する過程を経るようになる。

【0057】

本発明のウェハ移送装置52にフォーアームシステムを設置する場合には、ウェハ移送

50

装置 5 2 は、カセット内に積載されたウェハを 4 枚ずつ移送して特定工程チャンバーと連結されたロードロックチャンバーにそれぞれ 2 枚ずつ移送するようになり、チャンバー内移送装置及び移送アームはツーマームシステムに設置され 2 つの工程チャンバーにそれぞれ 1 枚ずつウェハを移送した後、工程が終ると、再びウェハ移送装置 5 2 に 2 枚または 1 枚のウェハを伝達して後続加工が行われるようにする。

【0058】

（第 2 実施例）

本発明の第 2 実施例による半導体素子製造用エッチング設備のマルチチャンバーシステムは、図 7 に示すように、加工前のウェハを積載するカセットが安着される第 1 カセットステージ 6 0 と、加工後のウェハを積載するカセットが安着される第 2 カセットステージ 7 0 と、ウェハの移送に必要な空間である長方形移送通路の両側面に多層をなして並んで配列されウェハの加工が行われる多数個の工程チャンバー 4 5 と、移送通路に設置されて垂直及び水平往復運動が可能で、第 1 カセットステージ 6 0 に積載されたウェハを多数個の工程チャンバー 4 5 にそれぞれ移送し、加工を終えたウェハを第 2 カセットステージ 7 0 に移送することが可能な移送ロボットを含むウェハ移送装置 5 2 と、を備える。

【0059】

本発明の第 2 実施例によるマルチチャンバーシステムは前述した第 1 実施例のウェハ加工を全て終えたウェハが第 2 カセットステージ 7 0 に積載されて図 8 に示すように他工程設備 2 0 と連結されることが容易であるように形成された構成である。

【0060】

即ち、図 8 に示すように、設備の前方に設置された第 1 カセットステージ 6 0 を通じて本発明のマルチチャンバーシステムに供給されて多数個の工程チャンバー 4 5 内で工程を終えたウェハが設備の後方に設置された第 2 カセットステージ 7 0 に積載された後、再び他工程設備 2 0 の自動移送装置によって他工程設備 2 0 で他工程が遂行された後、他工程設備 2 0 の側方に移送され、また異なる他工程設備 2 0 を経た後、本発明のマルチチャンバーシステムの右側前方の他工程設備カセットステージに積載されるウェハ経路を構成することができるものである。

これは本実施例が半導体製造ライン内に設置される一例であって、本実施例が製造ライン内に設置される場合、多様な形態の適用が可能であることを示している。

【0061】

従って、構造的にカセットステージが設備の前方に配置される従来の集中型マルチチャンバーシステムのカセットステージが全て前方に向くようになるので、設備から設備にカセットを運搬する作業員または自動カセット運搬車等が必ず必要になり、付随的なカセット運搬装置を備えなければならないという事とは別に、本発明の第 2 実施例によると、設備から設備にカセットを運搬する作業員または自動カセット運搬車等の付随的なカセット運搬装置をなくすか、または大幅に減らすことができるという利点がある。

【0062】

また、図 9 に示すように本実施例によるマルチチャンバーシステムを延長させて設置される工程チャンバー 4 5 の個数をさらに増加させる場合には、移送通路を延長し、また、いくつかの工程チャンバー 4 5 とロードロックチャンバー 4 3 を移送通路の両側面に直列に並んでさらに配置させることが可能である。

【0063】

この場合、移送通路の長さが長くなるとき、互いに引受け、引継ぐことが可能な 2 つの第 1 ウェハ移送装置 6 2 及び第 2 ウェハ移送装置 7 2 を設置する事が可能である。

【0064】

従って、従来の集中型マルチチャンバーシステムとは別に、設備幅は変わらず、理論的に設置される工程チャンバーを無限に増加させることが可能なものである。しかし、このような場合、設備の長さの限界と、設備制御の限界等の制約がある。

【0065】

（第 3 実施例）

本発明の第3実施例による半導体素子製造用エッチング設備のマルチチャンバーシステムは、図10に示すように、ウェハを積載したカセットが安着されるカセットステージ42と、ウェハの移送に必要な空間である長方形移送通路の一側面に多層をなして並んで配列されウェハの加工が行われる多数個の工程チャンバー45と、移送通路に設置されて垂直及び水平往復運動が可能で、カセットステージに積載されたウェハを多数個の工程チャンバーにそれぞれローディング及びアンローディングさせる事が可能であるウェハ移送装置52とを備える。

【0066】

即ち、工程チャンバー45は、移送通路の一側面にのみ多層に配列される構成で、やはり一側面にウェハの待機場所であるロードロックチャンバー43が連結される。

10

【0067】

また、ロードロックチャンバー43は、内部にウェハ移送装置52からウェハを引受け、これを工程チャンバーに移送するようにウェハが安着される移送アーム及び移送アームを移動させるチャンバー内移送装置が設置され、移送通路側の一面と工程チャンバー側の一面にそれぞれウェハの出入が可能で、選択的な開閉が可能なゲートが形成される。

【0068】

ここで、本実施例によるウェハ移送装置52の構成は、第1実施例や第2実施例と実質的に同じであり、工程チャンバー45及びロードロックチャンバー43が移送通路の一側面にのみ配置されているので、ウェハ移送装置52はカセットステージ42でウェハを真空吸着して90度水平回転した後、一側の方向にのみウェハをローディングするようになるという点で異なる。

20

【0069】

また、ウェハ移送装置52は、工程が行われる前のウェハを積載したカセットが安着される第1カセットステージ60でウェハを工程チャンバー45に移送し、工程チャンバーで工程を終えたウェハを次の工程のためのウェハの移送が便利な位置に設置された第2カセットステージ70に移送する。

【0070】

即ち、このような第2カセットステージ70は、図10に図示されるように工程チャンバー45及びロードロックチャンバー43が設置された移送通路の一側方向に対向する方向に設置されて工程を終えたウェハが他工程設備20に供給されることが容易であるように形成される。

30

【0071】

従って、本発明の第3実施例の半導体素子製造用エッチング設備のマルチチャンバーシステムによると、半導体製造ラインを設置するとき、多様な形態と面積を有する各種設備を清浄室に設置し、残りの清浄室の空き地に効果的に配置して空間効率を高める利点がある。

【0072】

以上、本発明は記載された具体例に対してのみ詳しく説明されたが、本発明の技術思想範囲内で多様な変形及び修正が可能であることは当業者にとって明白なことであり、このような変形及び修正が添付された特許請求の範囲に属することは当然なことである。

40

【符号の説明】

【0073】

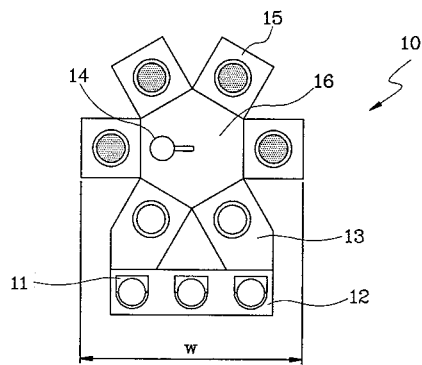
- 1 ・・・ウェハ、
- 10 ・・・集中型マルチチャンバーシステム、
- 11、41 ・・・カセット、
- 12、42 ・・・カセットステージ、
- 13、43 ・・・ロードロックチャンバー、
- 14、44 ・・・チャンバー内移送装置、
- 15、45 ・・・工程チャンバー、
- 16 ・・・中央チャンバー、

50

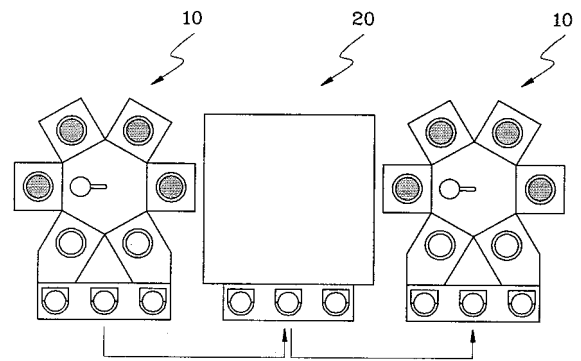
- 17 . . . 連結ロードロックチャンバー、
 20 . . . 他工程設備、
 40 . . . 直列型マルチチャンバーシステム、
 46、47、48、49、50、51 . . . ゲート、
 52 . . . ウェハ移送装置、
 53 . . . 真空吸着移送アーム、
 54 . . . 移送アーム、
 60 . . . 第1カセットステージ、
 62 . . . 第1ウェハ移送装置、
 70 . . . 第2カセットステージ、
 72 . . . 第2ウェハ移送装置、
 w、W . . . 設備幅。

10

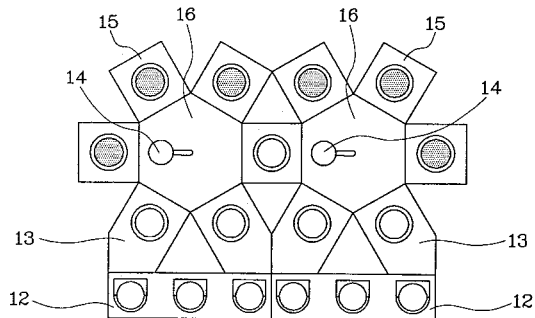
【図1】



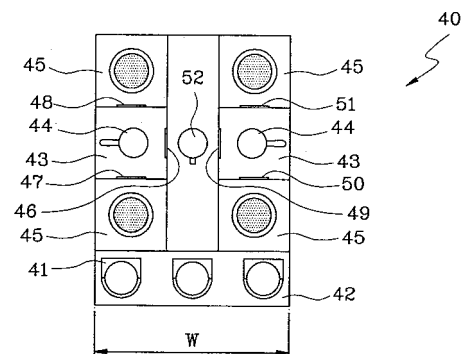
【図3】



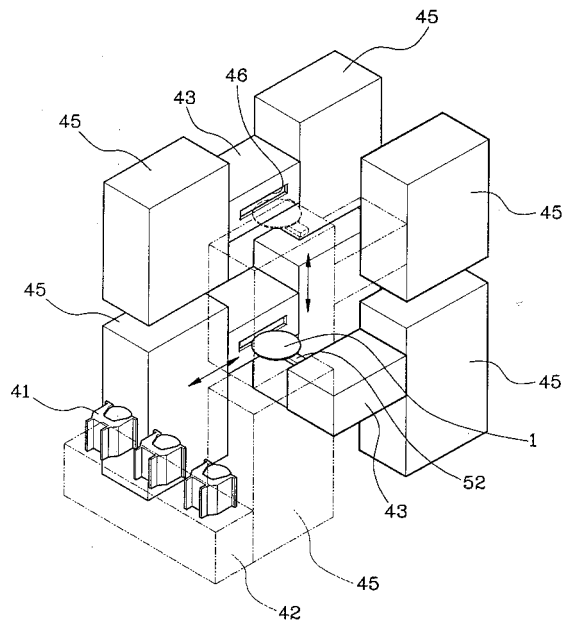
【図2】



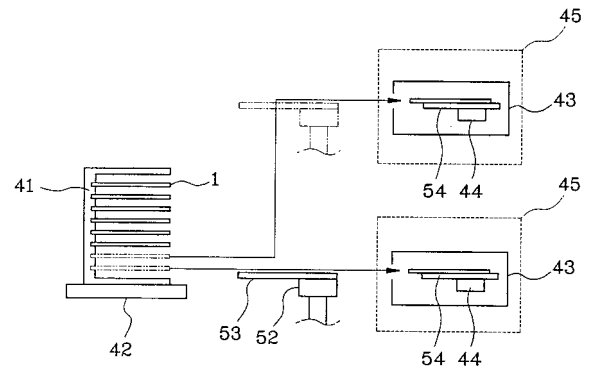
【図4】



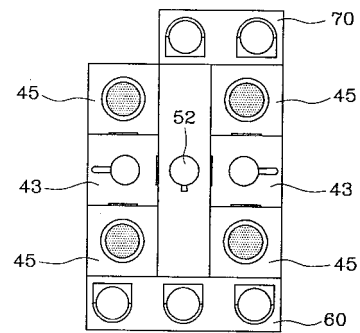
【図 5】



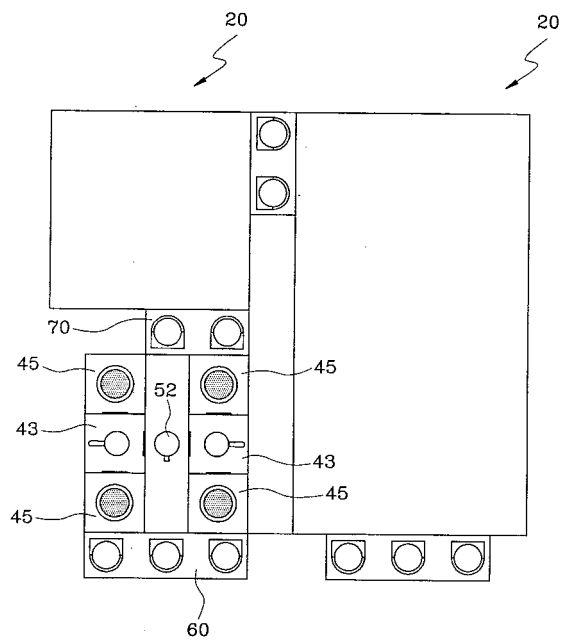
【図 6】



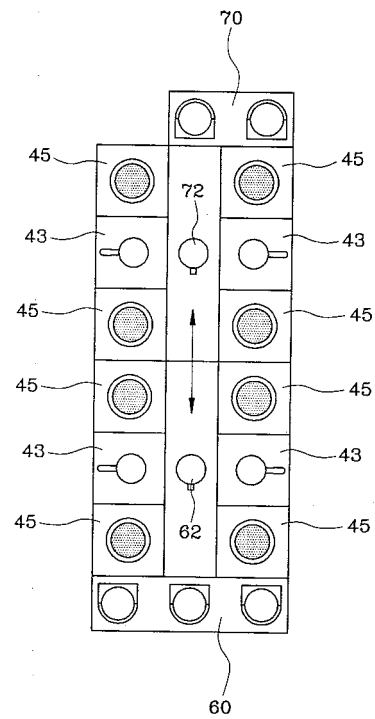
【図 7】



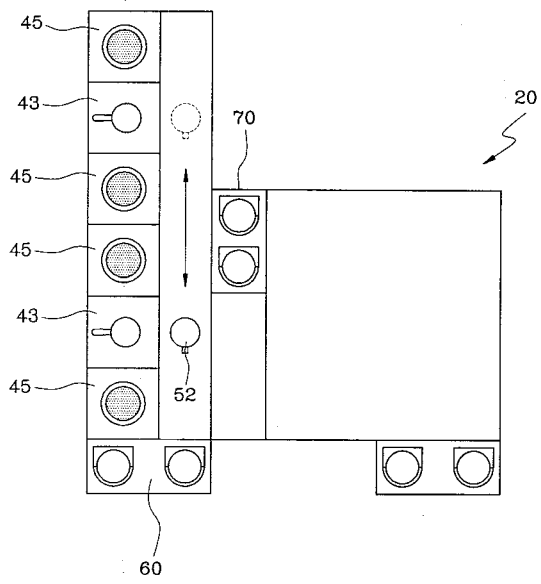
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 ▲鄭▼ 圭贊

大韓民国京畿道水原市八達区靈通洞新星シンナムシル521-1103号

(72)発明者 郭 奎煥

大韓民国京畿道水原市勸善区勸善洞豊林新案アパート307-105号

Fターム(参考) 5F131 AA02 BA19 BB02 BB03 BB18 CA32 CA39 DA32 DA33 DA36
DA42 DA43 DB03 DB62 DB72 DB76 GA03 HA05