

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 6 部門第 1 区分

【発行日】平成29年12月21日 (2017.12.21)

【公開番号】特開2017-32305(P2017-32305A)

【公開日】平成29年2月9日 (2017.2.9)

【年通号数】公開・登録公報2017-006

【出願番号】特願2015-149699(P2015-149699)

【国際特許分類】

G 0 1 M 3/28 (2006.01)

H 0 1 L 21/205 (2006.01)

H 0 1 L 21/3065 (2006.01)

C 2 3 C 16/455 (2006.01)

【F I】

G 0 1 M 3/28 C

H 0 1 L 21/205

H 0 1 L 21/302 1 0 1 G

C 2 3 C 16/455

H 0 1 L 21/302 1 0 1 M

【手続補正書】

【提出日】平成29年11月8日 (2017.11.8)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 3】

一実施形態では、ガス供給系は、複数の別の第 1 の配管、複数の別の第 1 のバルブ、複数の別の第 2 のバルブ、別の第 2 の配管、別の第 3 の配管、複数の別の第 4 の配管、複数の別の流量制御器、複数の別の第 3 のバルブ、別の第 5 の配管、第 5 のバルブ、及び、別の第 5 のバルブを備える。複数の別の第 1 の配管は、複数の別のガスソースにそれぞれ接続されている。複数の別の第 1 のバルブは、複数の別の第 1 の配管にそれぞれ設けられている。複数の別の第 2 のバルブは、複数の別の第 1 のバルブよりも下流側において複数の別の第 1 の配管にそれぞれ設けられている。即ち、複数の別の第 1 の配管の各々には、ガスソース側から順に別の第 1 のバルブ及び別の第 2 のバルブが直列的に設けられている。別の第 2 の配管は、複数の別の第 2 のバルブの下流において複数の別の第 1 の配管に接続されている。別の第 3 の配管は、別の第 2 の配管に接続されている。複数の別の第 4 の配管は、別の第 3 の配管から分岐している。複数の別の流量制御器は、複数の別の第 4 の配管にそれぞれ設けられている。複数の別の第 3 のバルブは、複数の別の流量制御器の下流側において複数の別の第 4 の配管にそれぞれ設けられている。即ち、複数の別の第 4 の配管の各々には、別の第 3 の配管の側から順に別の流量制御器及び別の第 3 のバルブが直列的に設けられている。別の第 5 の配管は、排気装置及び第 4 のバルブの上流において排気管に接続し、且つ、別の第 2 の配管に接続している。第 5 のバルブは、第 5 の配管に設けられている。また、別の第 5 のバルブは、別の第 5 の配管に設けられている。この実施形態の方法は、別の第 5 のバルブが閉じられた状態で、複数の別のガスソースのうち以上のガスソースからガスを基板処理装置に供給する工程を更に含む。また、この実施形態では、ガスを基板処理装置に供給する工程の実行中に、第 1 工程、第 2 工程、第 3 工程、第 4 工程、及び第 5 工程が実行される。この実施形態によれば、基板処理装置のプロセス中に、当該プロセスに用いられていないガス用の第 1 の配管に設けられている第 1 のバルブ

及び第 2 のバルブのリークを検査することができる。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0026】

また、第 2 機構 GM2 は、複数の流量制御ユニット群 FUG を提供している。複数の流量制御ユニット群 FUG の各々は、対応の一つの合流管 ML に接続している複数の第 4 の配管 L4 にそれぞれ設けられた複数の流量制御ユニット FU を含んでいる。複数の流量制御ユニット FU の各々は、一つの第 4 の配管 L4 に設けられた流量制御器 FD、当該流量制御器 FD の上流に設けられたバルブ FV1、及び、当該流量制御器 FD の下流に設けられた第 3 のバルブ V3 を含んでいる。複数の流量制御ユニット群 FUG の個数は、後述のガス吐出部と同数である。図 1 に示す例では、複数の流量制御ユニット群 FUG の個数は、三つである。但し、流量制御ユニット群 FUG の個数及びガス吐出部の個数は、複数であれば、任意の個数であることができる。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0038

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0038】

載置台 PD は、その上面においてウエハ W を保持する。載置台 PD は、下部電極 LE 及び静電チャック ESC を有している。下部電極 LE は、第 1 プレート 18a 及び第 2 プレート 18b を含んでいる。第 1 プレート 18a 及び第 2 プレート 18b は、例えば アルミニウム といった金属から構成されており、略円盤形状をなしている。第 2 プレート 18b は、第 1 プレート 18a 上に設けられており、第 1 プレート 18a に電氣的に接続されている。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0048

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0048】

図 3 に示すように、支持体 36 には、各ガス拡散室 36a と当該ガス拡散室 36a の下方で延在する複数のガス吐出孔 34a とを接続する複数の連通孔 36b が形成されている。かかる構成の上部電極 30 は、シャワーヘッド SH を構成している。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0076

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0076】

図 7 に示すように、方法 MT1 では、まず、工程 ST1 が実行される。工程 ST1 では、複数の第 1 の配管 L1 の内部、複数の第 2 の配管 L2 の内部、複数の第 3 の配管 L3 の内部、及び複数の第 4 の配管 L4 の内部の排気が行われる。このために、工程 ST1 では、排気状態が形成される。排気状態は、複数の流量制御器 FD それぞれのコントロールバルブ CV、複数の第 2 のバルブ V2、及び第 4 のバルブ V4 が開かれ、複数の第 1 のバルブ V1、複数の第 3 のバルブ V3 が閉じられた状態である。なお、排気状態では、複数の第 5 のバルブ V5 は開かれる。バルブ V6 は開かれていてもよく、閉じられていてもよい。

。排気状態では、第 4 のバルブ V 4 の下流において排気管 E L に接続されている排気装置により、複数の第 1 の配管 L 1 の内部、複数の第 2 の配管 L 2 の内部、複数の第 3 の配管 L 3 の内部、及び複数の第 4 の配管 L 4 の内部にあるガスが排気される。具体的には、複数の第 1 のバルブ V 1 よりも下流における複数の第 1 の配管 L 1 の内部、複数の第 2 の配管 L 2 の内部、複数の第 3 の配管 L 3 の内部、及び、複数の第 3 のバルブ V 3 よりも上流における第 4 の配管 L 4 の内部にあるガスが排気される。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0087

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0087】

図 8 に示すように、方法 M T 2 では、まず、工程 S T 2 1 が実行される。工程 S T 2 1 は、方法 M T 1 の工程 S T 1 と同様の工程である。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0103

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0103】

続く工程 S T 2 d では、全ての第 2 のバルブ V 2 の検査が完了したか否かが判定される。工程 S T 2 d において、検査が完了していない第 2 のバルブ V 2 が存在すると判定される場合には、検査が完了していない第 2 のバルブ V 2 が検査対象の第 2 のバルブ V 2 として選択され、工程 S T 2 7 が再び実行される。一方、全ての第 2 のバルブ V 2 の検査が完了している場合には、方法 M T 2 は終了する。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0104

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0104】

この方法 M T 2 によれば、複数の第 1 のバルブ V 1 のリークが同時に検査される。そして、複数の第 1 のバルブ V 1 の何れかにリークが発生していると判断される場合にのみ、複数の第 1 のバルブ V 1 のリークの検査が順に且つ個別に行われる。また、方法 M T 2 では、複数の第 2 のバルブ V 2 のリークが同時に検査される。そして、複数の第 2 のバルブ V 2 の何れかにリークが発生していると判断される場合にのみ、複数の第 2 のバルブ V 2 のリークの検査が順に且つ個別に行われる。したがって、全ての第 1 のバルブ V 1 にリークが発生していない場合には、複数の第 1 のバルブ V 1 のリークの検査が短時間で完了する。また、全ての第 2 のバルブ V 2 にリークが発生していない場合には、複数の第 2 のバルブ V 2 のリークの検査が短時間で完了する。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0115

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0115】

この方法 M T 3 によれば、基板処理装置の処理容器内で行われるプロセスにおいて利用されていない統合部 G I の第 1 のバルブ V 1 及び第 2 のバルブ V 2 のリークを順に且つ個別に検査することが可能である。したがって、基板処理装置でのプロセス用の稼働時間に影響を与えることなく、第 1 のバルブ V 1 及び第 2 のバルブ V 2 のリークを検査すること

が可能となる。なお、工程 S T 3 2 及び工程 S T 3 3 は、工程 S T 3 4 及び工程 S T 3 5 の実行後に実行されてもよい。

【手続補正 1 0】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 1 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 1 6】

以下、更に別の実施形態に係るガス供給系のバルブのリークを検査する方法について説明する。図 1 0 は、更に別の実施形態に係るガス供給系のバルブのリークを検査する方法を示す流れ図である。図 1 0 に示す方法 M T 4 は、複数の統合部 G I のうち一部から基板処理装置の処理容器内にガスが供給されて当該処理容器内において基板に対するプロセスが実行されている一方で、複数の統合部 G I のうち処理容器内にガスを供給していない統合部 G I に含まれる複数の第 1 のバルブ V 1 及び複数の第 2 のバルブ V 2 のリークが検査される。即ち、方法 M T 4 では、複数の第 1 のバルブ V 1 及び複数の第 2 のバルブ V 2 のリークが検査される一方で、複数の別の第 1 のバルブ V 1 及び複数の別の第 2 のバルブ V 2 を介して基板処理装置の処理容器にガスが供給される。以下、複数の統合部 G I のうち処理容器内にガスを供給する統合部 G I を「プロセス用の統合部 G I」と呼び、処理容器内にガスを供給していない統合部 G I を「検査対象の統合部 G I」と呼ぶ。また、方法 M T 4 は、検査対象の統合部 G I の複数の第 1 のバルブ V 1 のリークを同時に検査し、検査対象の統合部 G I の複数の第 1 のバルブ V 1 の何れかにリークが発生している場合には、検査対象の統合部 G I の複数の第 1 のバルブ V 1 のリークを順に検査する方法である。また、方法 M T 4 は、検査対象の統合部 G I の複数の第 2 のバルブ V 2 のリークを同時に検査し、検査対象の統合部 G I の複数の第 2 のバルブ V 2 の何れかにリークが発生している場合には、検査対象の統合部 G I の複数の第 2 のバルブ V 2 のリークを順に検査する方法である。この方法 M T 4 は、ガス供給系 G P 1、ガス供給系 G P 2、及びガス供給系 G P 3 の何れにも適用可能な方法である。

【手続補正 1 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 1 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 1 8】

次いで、方法 M T 4 では、工程 S T 4 1 が実行される。工程 S T 4 1 は、方法 M T 3 の工程 S T 3 1 と同様の工程である。

【手続補正 1 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 1 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 1 9】

次いで、方法 M T 4 では、工程 S T 4 2 が実行される。工程 S T 4 2 では、第 1 の検査状態が形成される。第 1 の検査状態では、検査対象の統合部 G I の複数の第 1 のバルブ V 1、検査対象の統合部 G I の第 2 の配管 L 2 に第 3 の配管 L 3 を介して接続している複数の第 4 の配管 L 4 に設けられている複数の第 3 のバルブ V 3、及び、第 4 のバルブ V 4 が閉じられる。また、第 1 の検査状態では、検査対象の統合部 G I の複数の第 2 のバルブ V 2 が開かれる。なお、第 1 の検査状態では、バルブ V 6 は閉じられる。また、工程 S T 4 3 において圧力計 P M が利用される場合には、検査対象の統合部 G I の第 2 の配管 L 2 に接続している第 5 の配管 L 5 に設けられている第 5 のバルブ V 5 が開かれる。一方、工程 S T 4 3 において圧力計 F P M が利用される場合には、検査対象の統合部 G I の第 2 の配

管 L 2 に接続している第 5 の配管 L 5 に設けられている第 5 のバルブ V 5 は、閉じられていてもよく、開かれていてもよい。また、工程 S T 4 3 において圧力計 P M が利用される場合には、検査対象の統合部 G I の下流にある複数の流量制御器 F D のコントロールバルブ C V は開かれていてもよく、閉じられていてもよい。一方、工程 S T 4 3 において圧力計 F P M が利用される場合には、検査対象の統合部 G I の下流にある少なくとも一つの流量制御器 F D のコントロールバルブ C V が開かれる。

【手続補正 1 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 2 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 2 2】

次いで、方法 M T 4 では工程 S T 4 4 が実行される。工程 S T 4 4 では、第 2 の検査状態が形成される。第 2 の検査状態では、検査対象の統合部 G I の複数の第 2 のバルブ V 2、検査対象の統合部 G I の第 2 の配管 L 2 に第 3 の配管 L 3 を介して接続している複数の第 4 の配管 L 4 に設けられている複数の第 3 のバルブ V 3、及び、第 4 のバルブ V 4 が閉じられる。また、第 2 の検査状態では、検査対象の統合部 G I の複数の第 1 のバルブ V 1 が開かれる。なお、第 2 の検査状態では、バルブ V 6 は閉じられる。また、工程 S T 4 5 において圧力計 P M が利用される場合には、検査対象の統合部 G I の第 2 の配管 L 2 に接続している第 5 の配管 L 5 に設けられている第 5 のバルブ V 5 が開かれる。一方、工程 S T 4 5 において圧力計 F P M が利用される場合には、検査対象の統合部 G I の第 2 の配管 L 2 に接続している第 5 の配管 L 5 に設けられている第 5 のバルブ V 5 は、閉じられていてもよく、開かれていてもよい。また、工程 S T 4 5 において圧力計 P M が利用される場合には、検査対象の統合部 G I の下流にある複数の流量制御器 F D のコントロールバルブ C V は開かれていてもよく、閉じられていてもよい。一方、工程 S T 4 5 において圧力計 F P M が利用される場合には、検査対象の統合部 G I の下流にある少なくとも一つの流量制御器 F D のコントロールバルブ C V が開かれる。

【手続補正 1 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 3 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 3 3】

この方法 M T 4 によれば、基板処理装置の処理容器内で行われるプロセスにおいて利用されていない統合部 G I の第 1 のバルブ V 1 及び第 2 のバルブ V 2 のリークを検査することが可能である。したがって、基板処理装置のプロセス用の稼働時間に影響を与えることなく、第 1 のバルブ V 1 及び第 2 のバルブ V 2 のリークを検査することが可能となる。また、複数の第 1 のバルブ V 1 のリークが同時に検査される。そして、複数の第 1 のバルブ V 1 の何れかにリークが発生していると判断される場合にのみ、複数の第 1 のバルブ V 1 のリークの検査が順に且つ個別に行われる。また、複数の第 2 のバルブ V 2 のリークが同時に検査される。そして、複数の第 2 のバルブ V 2 の何れかにリークが発生していると判断される場合にのみ、複数の第 2 のバルブ V 2 のリークの検査が順に且つ個別に行われる。したがって、検査対象の統合部 G I の全ての第 1 のバルブ V 1 にリークが発生していない場合には、リークの検査が短時間で完了する。また、検査対象の統合部 G I の全ての第 2 のバルブ V 2 にリークが発生していない場合には、複数の第 2 のバルブ V 2 のリークの検査が短時間で完了する。

【手続補正 1 5】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項 1

【補正方法】変更

【補正の内容】**【請求項 1】**

基板処理装置の処理容器にガスを供給するためのガス供給系のバルブのリークを検査する方法であって、

前記ガス供給系は、

複数のガスソースにそれぞれ接続された複数の第 1 の配管と、

前記複数の第 1 の配管にそれぞれ設けられた複数の第 1 のバルブと、

前記複数の第 1 のバルブよりも下流側において前記複数の第 1 の配管にそれぞれに設けられた複数の第 2 のバルブと、

前記複数の第 2 のバルブの下流において前記複数の第 1 の配管に接続された第 2 の配管と、

前記第 2 の配管に接続された第 3 の配管と、

前記第 3 の配管から分岐する複数の第 4 の配管と、

前記複数の第 4 の配管にそれぞれ設けられた複数の流量制御器と、

前記複数の流量制御器の下流側において前記複数の第 4 の配管にそれぞれ設けられた複数の第 3 のバルブと、

排気装置に接続された排気管と、

前記排気管に設けられた第 4 のバルブと、

前記排気装置及び前記第 4 のバルブの上流において前記排気管に接続し、且つ、前記第 2 の配管に接続する第 5 の配管と、

を備え、

該方法は、

前記複数の第 1 の配管の内部、前記第 2 の配管の内部、前記第 3 の配管の内部、及び前記複数の第 4 の配管の内部の排気を行う第 1 工程であり、前記複数の流量制御器それぞれのコントロールバルブ、前記複数の第 2 のバルブ、及び前記第 4 のバルブが開かれ、前記複数の第 1 のバルブ、及び前記複数の第 3 のバルブが閉じられた排気状態が形成される、該第 1 工程と、

前記複数の第 1 のバルブ、前記複数の第 3 のバルブ、及び、前記第 4 のバルブが閉じられ、前記複数の第 2 のバルブのうち一以上の第 2 のバルブ又は前記複数の第 2 のバルブが開かれた第 1 の検査状態を形成する第 2 工程と、

前記排気装置及び前記第 4 のバルブの上流において前記排気管に設けられた圧力計、又は前記複数の流量制御器のうち一つの流量制御器の圧力計により、圧力上昇を監視する第 3 工程と、

前記複数の第 2 のバルブ、前記複数の第 3 のバルブ、及び、前記第 4 のバルブが閉じられ、前記複数の第 1 のバルブのうち前記一以上の第 2 のバルブの上流に設けられた一以上の第 1 のバルブ又は前記複数の第 1 のバルブが開かれた第 2 の検査状態を形成する第 4 工程と、

前記排気装置及び前記第 4 のバルブの上流において前記排気管に設けられた前記圧力計、又は前記複数の流量制御器のうち一つの流量制御器の圧力計により、圧力上昇を監視する第 5 工程と、

を含む方法。

【手続補正 16】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 9】

