

【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 2 部門第 6 区分

【発行日】令和 1 年 9 月 5 日 (2019.9.5)

【公開番号】特開 2018-16408 (P2018-16408A)

【公開日】平成 30 年 2 月 1 日 (2018.2.1)

【年通号数】公開・登録公報 2018-004

【出願番号】特願 2016-150859 (P2016-150859)

【国際特許分類】

B 6 5 B 57/02 (2006.01)

【F I】

B 6 5 B 57/02 D

【手続補正書】

【提出日】令和 1 年 7 月 26 日 (2019.7.26)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電熱線を収容する密閉された内容器と该内容器を収容する密閉された外容器とから成る二重容器の破損を検出する二重容器の破損検出装置であって、

前記外容器の内部の圧力を計測する第 1 の圧力計測部と、

前記外容器の内部を第 1 の圧力値に調整する第 1 の圧力調整部と、

前記内容器の内部の圧力を計測する第 2 の圧力計測部と、

前記内容器の内部を第 1 の圧力値と異なる第 2 の圧力値に調整する第 2 の圧力調整部と

、

前記第 1 の圧力計測部及び前記第 2 の圧力計測部により計測された圧力値を取得する圧力値取得手段と、

該圧力値取得手段により取得された前記第 1 の圧力値と前記第 2 の圧力値の関係に基づいて前記内容器に収容される前記電熱線への電力の供給を制御する制御部を有する二重容器の破損検出装置。

【請求項 2】

前記圧力値取得手段により取得された前記圧力値に基づいた所定の判定をする圧力値判定手段と、を有し、

前記圧力値判定手段による判定結果に応じて所定の警報を警報発生部により発生させる警報発生制御手段と、を有する請求項 1 に記載の二重容器の破損検出装置。

【請求項 3】

前記外容器と第 1 の圧力調整部との間の第 1 の配管を開閉する第 1 の開閉部と、

前記内容器と第 2 の圧力調整部との間の第 2 の配管を開閉する第 2 の開閉部と、

第 1 の開閉部と第 2 の開閉部開閉を制御する開閉制御部と、を有し、

前記開閉制御部は、第 1 の圧力調整部により前記外容器の内部が第 1 の圧力値に調整された後に、第 1 の開閉部により第 1 の配管を閉じ、第 2 の圧力調整部により前記内容器の内部が第 2 の圧力値に調整された後に、第 2 の開閉部により第 2 の配管を閉じる請求項 1 又は 2 のいずれかに記載の二重容器の破損検出装置。

【請求項 4】

電熱線が収容する密閉された内容器と该内容器を収容する密閉された外容器とから成る二重容器の破損を検出する二重容器の破損検出方法であって、

前記外容器の内部の圧力を第１の圧力値に、前記内容器の内部の圧力を第１の圧力値と異なる第２の圧力値に調整する圧力調整ステップと、

前記外容器の内部の圧力と、前記内容器の内部の圧力とを計測する圧力計測ステップと、
前記圧力計測ステップにより計測された前記第１の圧力値及び前記第２の圧力値を取得する圧力値取得ステップと、

該圧力値取得ステップにより取得された前記第１の圧力値と前記第２の圧力値の関係に基づいて前記内容器に収容される前記電熱線への電力の供給を制御するステップを有する二重容器の破損検出方法。

【請求項５】

請求項１乃至３のいずれかに記載の二重容器の破損検出装置と、
前記二重容器を収容し、処理液を貯留する貯留槽と、
前記処理液を、基板を処理する基板処理装置へ供給する管路と、
を有し、

前記二重容器の破損検出装置は、前記二重容器における前記内容器又は前記外容器、もしくは、前記内容器及び前記外容器の破損を判定するものであって、
前記内容器のみが破損したと判定されたとき、処理中の前記基板の処理が終了した後に前記内容器に収容された電熱線への電力の供給を停止させる制御部とを備えた基板処理装置。

【請求項６】

前記二重容器の破損検出装置により、前記二重容器における前記外容器のみ又は前記内容器及び前記外容器が破損と判定されたとき、
前記制御部は、前記内容器に収容された電熱線への電力を直ちに停止させる請求項５に記載の基板処理装置。

【請求項７】

前記二重容器の破損検出装置により、前記二重容器における前記外容器のみ又は前記内容器及び前記外容器が破損と判定されたとき、
前記制御部は、前記処理液を前記基板処理装置への供給を停止させる請求項５又は６に記載の基板処理装置。

【手続補正２】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】０００７

【補正方法】変更

【補正の内容】

【０００７】

上記課題を解決するために本発明に係る二重容器の破損検出装置は、電熱線を収容する密閉された内容器と该内容器を収容する密閉された外容器とから成る二重容器の破損を検出する二重容器の破損検出装置であって、前記外容器の内部の圧力を計測する第１の圧力計測部と、前記外容器の内部を第１の圧力値に調整する第１の圧力調整部と、前記内容器の内部の圧力を計測する第２の圧力計測部と、前記内容器の内部を第１の圧力値と異なる第２の圧力値に調整する第２の圧力調整部と、前記第１の圧力計測部及び前記第２の圧力計測部により計測された圧力値を取得する圧力値取得手段と、該圧力値取得手段により取得された前記第１の圧力値と前記第２の圧力値の関係に基づいて前記内容器に収容される前記電熱線への電力の供給を制御する制御部を有する構成である。

【手続補正３】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】０００８

【補正方法】変更

【補正の内容】

【０００８】

更に、本発明に係る二重容器の破損検出装置は、電熱線が収容する密閉された内容器と該内容器を収容する密閉された外容器とから成る二重容器の破損を検出する二重容器の破損検出方法であって、前記外容器の内部の圧力を第１の圧力値に、前記内容器の内部の圧力を第１の圧力値と異なる第２の圧力値に調整する圧力調整ステップと、前記外容器の内部の圧力と、前記内容器の内部の圧力とを計測する圧力計測ステップと、前記圧力計測ステップにより計測された前記第１の圧力値及び前記第２の圧力値を取得する圧力値取得ステップと、該圧力値取得ステップにより取得された前記第１の圧力値と前記第２の圧力値の関係に基づいて前記内容器に収容される前記電熱線への電力の供給を制御するステップを有する構成である。

【手続補正４】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００２１

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００２１】

次に、図４を参照しつつ、本実施形態に係る破損検出装置１１の制御部３１による処理手順について説明する。図１に示す貯留槽１８は、供給配管（不図示）を通じて貯留された処理液１７により半導体基板（不図示）のエッチング処理等に使用するための処理液を貯留する容器である。薬液処理を開始するために、処理液１７を所定温度（例えば、１６０）に調温すべく電熱線１６に通電させて二重管ヒーター１０を加熱状態し、制御部３１による処理手順も開始する（Ｓ１１）。処理ユニット３１は、半導体基板の処理液１７を用いた基板処理が開始されると、電磁開閉弁駆動回路３３を介して電磁開閉弁２８ａ、２８ｂを開状態にする（Ｓ１２）。そして、加圧気体供給部２６ａ、２６ｂから加圧気体（窒素）を、外管１３と内管１２との隙間である内外管スペース３８と、内管１２内部の内管スペース３９とに供給する。内外管スペース３８内の圧力 P_x の圧力値を P_1 に、内管スペース３９内の圧力 P_y の圧力値を P_2 とする。この時の内外管スペース３８の圧力値 P_1 は、内管スペース３９の圧力値 P_2 より低い圧力（ $P_1 < P_2$ ）に設定されている（Ｓ１３）。上記した圧力値 P_1 、 P_2 とするために、制御部３１は、 P_x 、 P_y を上記圧力値にすべく、電磁開閉弁駆動回路３３を通じて電磁開閉弁２８ａ、２８ｂの開閉を制御する。なお、圧力値 P_1 と圧力値 P_2 とは計測誤差の範囲内とならないように、所定以上の圧力差とする。本実施形態では、制御部３１が、加圧気体供給部２６ａ、２６ｂにより加圧気体を内外管スペース３８、内管スペース３９に供給して圧力値をそれぞれ P_1 、 P_2 となるように加圧を継続するものであり、所定時間毎に加圧気体を供給して上記圧力値に維持制御するものである。なお、所定時間毎に加圧気体を供給するのではなく、常時加圧とすべく加圧気体の供給を行ってもよい。

【手続補正５】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００２３

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００２３】

制御部３１は、取得した圧力計測値に基づいて、内管１２と外管１３の隙間である、内外管スペース３８の圧力 P_x が当初設定した圧力値 P_1 より所定値以上上昇したか否かを判定する（Ｓ１５：圧力値判定手段）。所定値以上としたのは、ヒーターの加熱により、内外管スペース３８と内管スペース３８に供給された気体が膨張するため、計測誤差等を考慮したものである。なお、所定値以上とは、例えば、所定値より 5 kPa 以上とする。制御部３１は、圧力 P_x が圧力値 P_1 より所定値以上上昇したと判定したとき（Ｓ１５のＹＥＳ）、二重管ヒーター１０の内管１２の破損による気体漏れが原因として、警報発生部３５より警報Ａを発生させる（Ｓ１６：警報発生制御手段）。内管１２の破損であるから、外管１３の破損の場合と異なり、処理液１７の二重管ヒーター１０内への直接の侵入

がないので、基板処理を直ぐに中止する必要がないことから、電熱線 1 6 への電力の供給を続行することができる。よって、警報 A は、後述する警報 B よりも緊急度の低い警報 A を発生させるものである。例えば、警報 A は警報 B よりも警報音の音量を小さくする、又は異なる種類の警報音で区別する、更には警報音に加えて警報ランプの点灯する色等を異にすることで緊急度の高低さを表現する。なお、内管 1 2 の破損の場合は、高圧の内管スペース 3 9 から低圧の内外管スペース 3 8 への気体流出であるから、制御部 3 1 は、圧力 P_x が圧力値 P_1 より所定値以上上昇したか否かの判定を行うが、内管 1 2 の破損状態によっては、内管スペース 3 9 から内外管スペースへ流出すると内管スペース 3 9 内の圧力値 P_2 が所定値より低下することもある。よって、圧力 P_y が圧力値 P_2 より所定値以上低下したか否かの判定で行うこともできる。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0024】

制御部 3 1 は、内外管スペース 3 8 の圧力 P_x が所定値以上上昇しておらず、内管スペース 3 9 の圧力 P_y も所定値以上低下していないとき（S 1 5 の NO）、更に内外管スペース 3 8 の圧力 P_x が所定値以上低下し、内管スペース 3 9 の圧力 P_y が一定であるか否かを判定する（S 1 7：圧力値判定手段）。制御部 3 1 は、圧力 P_x が所定値以上低下し、かつ圧力 P_y が一定であると判定したときは（S 1 5 の YES）、二重管ヒーター 1 0 の外管 1 3 の破損によるものとして、警報 B を発生させる（S 1 8：警報発生制御手段）。外管 1 3 の破損は二重管ヒーター 1 0 の内部への処理液 1 7 の浸入することとなり、加熱された内管 1 2 と処理液 1 7 との接触し、処理液 1 7 のエッチング作用による内管 1 2 の破損と、処理液 1 7 と電熱線 1 6 との接触による処理液 1 7 の金属汚染とを招くことから緊急性を要するため、上記した警報 A よりも緊急度の高い警報 B（例えば、警報 A よりも音量を大きく、又は緊急性の高さを意味するサイレン等の音、緊急性の高い赤色等の警報ランプの点灯）を発生させるものである。よって、制御部 3 1 は、警報 B を発生させた後に、電熱線 1 6 への電力の供給を停止させる（S 2 1）。そして、後述するように基板処理室への処理液 1 7 の供給を停止させる。このとき、二重管ヒーター 1 0 の交換が行われる。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0025】

制御部 3 1 は、圧力 P_x が所定値以上の低下であって P_y が一定であることが否定されたときは（S 1 5 の NO）、内外管スペース 3 8 の圧力 P_x 及び内管 3 9 スペースの圧力 P_y の双方が所定値以上低下したか否かを判定する（S 1 9：圧力値判定手段）。制御部 3 1 は、 P_x 、 P_y の双方が所定値以上低下したと判定したときは（S 1 9 の YES）、内管 1 2 及び外管 1 3 の双方の破損と判定できるので、警報 A と警報 B の双方を発生させ（S 2 0）、電熱線 1 6 への電力の供給を停止させる（S 2 1）。内管 1 2 及び外管 1 3 の双方の破損であるから、処理液 1 7 の金属汚染を招くので、後述するように基板処理室への処理液 1 7 の供給を停止させる。そして、二重管ヒーター 1 0 の交換が行われる。

【手続補正 8】

【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】

【 0 0 2 6 】

制御部 3 1 は、圧力 P_x 及び P_y が所定値以上の低下でないと判定したときは (S 1 9 の NO)、二重管ヒーター 1 0 に破損が生じていないとの判定になり、更に繰り返し二重管ヒーター 1 0 の破損検出を行うかの判定を行う (S 2 2)。例えば、破損検出を所定時間毎に繰り返し行うとの設定がされているときは、破損検出を終了せずに (S 2 2 の NO) 繰り返し圧力 P_x 、 P_y を計測して判定を行う (S 1 4、S 1 5 等)。更なる破損検出を行わないときは (S 2 2 の YES)、破損検出を終了する。なお、警報 A の発生、電熱線 1 6 への電力の供給を停止のときには破損検出を終了するが、これに限定するものではない。警報 A の後に二重管ヒーター 1 0 の加熱を停止してもよい。さらに、警報 A、警報 B、警報 A、B の発生後に、基板処理の一連の作動の停止等を制御部 3 1 が予め設定された手順により制御することができる。なお、圧力 P_x 、 P_y の計測において、所定値以上又は所定値以下であるか否かの判断では、所定値の範囲を破損検出の精度等の関係から適切な数値に設定する。

【 手 続 補 正 9 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 3 2

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 0 0 3 2 】

制御部 3 1 は、所定時間経過後に圧力 P_x 、 P_y を計測し、記憶部 3 2 に取得する (S 3 4 : 圧力値取得手段)。取得した圧力計測値に基づいて、内管 1 2 と外管 1 3 の間隙である、内外管スペース 3 8 の圧力 P_x が当初設定した圧力値 P_1 より所定値以上上昇したか否かを判定する (S 3 5 : 圧力値判定手段)。第 1 の実施形態と同様に所定値以上としたのは、電熱線 1 6 の加熱により、内外管スペース 3 8 と内管スペース 3 8 に供給された気体が膨張するため、計測誤差等を考慮したものである。なお、所定値以上とは、例えば、所定値より 5 kPa 以上とする。制御部 3 1 は、圧力 P_x が圧力値 P_1 より所定値以上上昇したと判定したとき (S 3 5 の YES)、二重管ヒーター 1 0 の内管 1 2 の破損による気体漏れが原因として、第 1 の実施形態と同様に警報発生部 3 5 より警報 A を発生させる (S 3 6 : 警報発生制御手段)。内管 1 2 の破損であるから、警報 A は、後述する警報 B よりも緊急度の低い警報 A を発生させるものである。なお、第 1 の実施形態と同様に、内管 1 2 の破損の場合は、高圧の内管スペース 3 9 から低圧の内外管スペース 3 8 への気体流出であるから、制御部 3 1 は、圧力 P_x が圧力値 P_1 より所定値以上上昇したか否かの判定を行うが、内管 1 2 の破損状態によっては、内管スペース 3 9 から内外管スペースへ流出すると内管スペース 3 9 内の圧力値 P_2 が所定値より低下することも考えられる。よって、圧力 P_y が圧力値 P_2 より所定値以上低下したか否かの判定で行うこともできる。

【 手 続 補 正 1 0 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 3 6

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 0 0 3 6 】

このように、本実施形態によれば、加圧気体の供給後に電磁開閉弁を閉じての圧力計測であるから、外管 1 3、内管 1 2 に生じた微細な孔であっても圧力の変動を生じるので、内管 1 2、外管 1 3 の破損検出をそれぞれ容易に検出することができる。二重管ヒーター 1 0 の不使用時であっても、所定時間毎に破損検出を行うことで、薬液処理を開始したときに二重管ヒーター 1 0 を安全に使用することができる。本実施形態では、二重管ヒーター 1 0 による加熱を停止しての破損検出であったが、二重管ヒーター 1 0 の加熱中及び薬液処理中に行うことが可能であることを記載する。特に、第 1 実施形態と異なり加圧を継続しないので、圧力値の変動を反映しやすく、微細な孔による破損も検出することができる。