【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３区分
【発行日】令和1年11月21日(2019.11.21)

【公開番号】特開2018-169910(P2018-169910A)
【公開日】平成30年11月1日(2018.11.1)
【年通号数】公開・登録公報2018-042
【出願番号】特願2017-68162(P2017-68162)
【国際特許分類】
Ｇ０５Ｄ　7/00　(2006.01)
【ＦＩ】
Ｇ０５Ｄ　7/00　Ｚ

【手続補正書】
【提出日】令和1年10月8日(2019.10.8)
【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】
基板処理装置のチャンバ内に供給されるガスの流量を調整する流量制御器を検査する方法であって、
前記基板処理装置は、
前記チャンバを提供するチャンバ本体と、
前記チャンバの圧力を測定する圧力計と、
前記チャンバを減圧する排気装置と、
前記チャンバ本体と前記排気装置との間に設けられたバルブと、
前記チャンバにガスを供給するためのガス供給系であり、指定された設定流量に応じた流量でガスを出力する流量制御器を含む、該ガス供給系と、
を備え、
前記方法は、
前記排気装置によって前記チャンバ内が減圧された後に、前記流量制御器のコントロールバルブを開放した状態で、該流量制御器から前記設定流量に応じた流量で継続的なガスの出力を行う第１の工程と、
前記継続的なガスの出力が行われている状態で、前記バルブを閉鎖する第２の工程と、
前記第２の工程において前記バルブが閉鎖された後の、前記継続的なガスの出力による前記チャンバ内の圧力値の経時的変化を表す第１の圧力上昇特性を取得する第３の工程と、
前記排気装置によって前記チャンバが減圧された後に行われる第４の工程であり、前記設定流量に応じた流量のガスが出力されるように第１の時間長にわたって前記コントロールバルブを開放する第１の期間と、第２の時間長にわたって前記コントロールバルブを閉鎖する第２の期間とを交互に繰り返すことによって、前記流量制御器から断続的なガスの出力を行う該第４の工程と、
前記断続的なガスの出力が行われている状態で、前記バルブを閉鎖する第５の工程と、
前記第５の工程において前記バルブが閉鎖された後の、前記断続的なガスの出力による前記チャンバ内の圧力値の経時的変化を表す第２の圧力上昇特性を取得する第６の工程

と、
前記第１の圧力上昇特性によって特定される圧力値の経時的変化から、前記バルブ及び前記コントロールバルブを閉鎖したときの前記チャンバの圧力値の経時的変化を差し引いた圧力値の経時的変化を表す第３の圧力上昇特性を取得する第７の工程と、
前記第２の圧力上昇特性によって特定される圧力値の経時的変化から、前記バルブ及び前記コントロールバルブを閉鎖したときの前記チャンバの圧力値の経時的変化を差し引いた圧力値の経時的変化を表す第４の圧力上昇特性を取得する第８の工程と、
前記第３の圧力上昇特性によって特定される圧力値の経時的変化から、前記流量制御器による前記継続的なガスの出力の開始から所定の圧力に到達するまでに要する第１の必要時間を取得する第９の工程と、
前記第４の圧力上昇特性によって特定される圧力値の経時的変化から、前記流量制御器による断続的なガスの出力の開始から前記所定の圧力に到達するまでに要する第２の必要時間を取得する第１０の工程と、
前記流量制御器によるガスの断続的な供給に遅延時間がないとの仮定の下で前記第４の工程において前記断続的なガスの出力を行った場合に、前記流量制御器による断続的なガスの出力の開始から前記所定の圧力に到達するまでの推定時間を求める第１１の工程と、
前記推定時間と前記第２の必要時間との差を表すパラメータを求める第１２の工程と、
を含む、方法。
【請求項２】
前記推定時間をＴ３としたときに、前記推定時間Ｔ３は下記式（１）によって得られる、請求項１に記載の方法。
Ｔ３＝Ｔ１・（ｔ１＋ｔ２）／ｔ１　　…（１）
（ただし、前記式（１）において、Ｔ１は前記第１の必要時間であり、ｔ１は前記第１の時間長であり、ｔ２は前記第２の時間長である。）
【請求項３】
前記第１２の工程において求められたパラメータと基準値との差が所定の閾値よりも大きいときにアラームを出力する第１３の工程を更に含む、請求項１又は２に記載の方法。
【請求項４】
基板処理装置を用いて被処理体を処理する方法であって、
前記基板処理装置は、
チャンバを提供するチャンバ本体と、
前記チャンバの圧力を測定する圧力計と、
前記チャンバを減圧する排気装置と、
前記チャンバ本体と前記排気装置との間に設けられたバルブと、
前記チャンバにガスを供給するためのガス供給系であり、ガスの流量を制御する１以上の流量制御器を含む、該ガス供給系と、
を備え、
前記方法は、
前記排気装置によって前記チャンバ内が減圧された後に、前記１以上の流量制御器のうち第１の流量制御器のコントロールバルブを開放した状態で、該第１の流量制御器からレシピデータにおいて指定された第１の設定流量に応じた流量で継続的な第１のガスの出力を行う第１の工程と、
前記第１の流量制御器からの継続的な前記第１のガスの出力が行われている状態で、前記バルブを閉鎖する第２の工程と、
前記第２の工程において前記バルブが閉鎖された後の、前記第１の流量制御器からの継続的な前記第１のガスの出力による前記チャンバ内の圧力値の経時的変化を表す第１の圧力上昇特性を取得する第３の工程と、
前記排気装置によって前記チャンバが減圧された後に行われる第４の工程であり、前

記第１の設定流量に応じた流量の前記第１のガスが出力されるように第１の時間長にわたって前記第１の流量制御器のコントロールバルブを開放する第１の期間と、第２の時間長にわたって前記第１の流量制御器のコントロールバルブを閉鎖する第２の期間とを交互に繰り返すことによって、前記第１の流量制御器から断続的な前記第１のガスの出力を行う該第４の工程と、

前記第１の流量制御器からの断続的な前記第１のガスの出力が行われている状態で、前記バルブを閉鎖する第５の工程と、

前記第５の工程において前記バルブが閉鎖された後の、前記第１の流量制御器からの断続的な前記第１のガスの出力による前記チャンバ内の圧力値の経時的変化を表す第２の圧力上昇特性を取得する第６の工程と、

前記第１の圧力上昇特性によって特定される圧力値の経時的変化から、前記バルブ及び前記コントロールバルブを閉鎖したときの前記チャンバの圧力値の経時的変化を差し引いた圧力値の経時的変化を表す第３の圧力上昇特性を取得する第７の工程と、

前記第２の圧力上昇特性によって特定される圧力値の経時的変化から、前記バルブ及び前記コントロールバルブを閉鎖したときの前記チャンバの圧力値の経時的変化を差し引いた圧力値の経時的変化を表す第４の圧力上昇特性を取得する第８の工程と、

前記第３の圧力上昇特性によって特定される圧力値の経時的変化から、前記第１の流量制御器からの継続的な前記第１のガスの出力の開始から所定の圧力に到達するまでに要する第１の必要時間を取得する第９の工程と、

前記第４の圧力上昇特性によって特定される圧力値の経時的変化から、前記第１の流量制御器からの断続的な前記第１のガスの出力の開始から前記所定の圧力に到達するまでに要する第２の必要時間を取得する第１０の工程と、

前記第１の流量制御器からの断続的な前記第１のガスの出力に遅延時間がないとの仮定の下で前記第４の工程において前記断続的な前記第１のガスの出力を行った場合に、前記第１の流量制御器からの断続的な前記第１のガスの出力の開始から前記所定の圧力に到達するまでの推定時間を求める第１１の工程と、

前記第１１の工程において求められた推定時間と前記第２の必要時間との差を表すパラメータを求める第１２の工程と、

前記第１２の工程において求められた前記パラメータと基準値との差が減少するように、前記レシピデータに含まれる前記第１の時間長、第２の時間長及び前記第１の設定流量の少なくとも一つを調整する第１３の工程と、

前記第１３の工程において前記第１の時間長、第２の時間長及び前記第１の設定流量の少なくとも一つが調整された前記レシピデータに従って前記第１の期間と前記第２の期間を交互に繰り返すことによって、前記第１の流量制御器から前記断続的な前記第１のガスの出力を行い、出力された前記第１のガスによって前記チャンバ内において前記被処理体を処理する第１４の工程と、

を含む、方法。

【請求項５】

前記排気装置によって前記チャンバ内が減圧された後に、前記１以上の流量制御器のうち第２の流量制御器のコントロールバルブを開放した状態で、該第２の流量制御器からその流量が前記レシピデータにおいて指定された第２の設定流量に応じた流量で継続的な第２のガスの出力を行う第１５の工程と、

前記第２の流量制御器からの前記継続的な第２のガスの出力が行われている状態で、前記バルブを閉鎖する第１６の工程と、

前記第１６の工程において前記バルブが閉鎖された後の、前記第２の流量制御器からの前記継続的な第２のガスの出力による前記チャンバ内の圧力値の経時的変化を表す第５の圧力上昇特性を取得する第１７の工程と、

前記排気装置によって前記チャンバが減圧された後に行われる第１８の工程であり、前記第２の設定流量に応じた流量の前記第２のガスが出力されるように第３の時間長にわたって前記第２の流量制御器のコントロールバルブを開放する第３の期間と、第４の時間長

にわたって前記第２の流量制御器のコントロールバルブを閉鎖する第４の期間とを交互に繰り返すことによって、前記第２の流量制御器から断続的な前記第２のガスの出力を行う該第１８の工程と、
前記第２の流量制御器からの断続的な前記第２のガスの出力が行われている状態で、前記バルブを閉鎖する第１９の工程と、
前記第１９の工程において前記バルブが閉鎖された後の、前記第２の流量制御器からの断続的な前記第２のガスの出力による前記チャンバ内の圧力値の経時的変化を表す第６の圧力上昇特性を取得する第２０の工程と、
前記第５の圧力上昇特性によって特定される圧力値の経時的変化から、前記バルブ及び前記コントロールバルブを閉鎖したときの前記チャンバの圧力値の経時的変化を差し引いた圧力値の経時的変化を表す第７の圧力上昇特性を取得する第２１の工程と、
前記第６の圧力上昇特性によって特定される圧力値の経時的変化から、前記バルブ及び前記コントロールバルブを閉鎖したときの前記チャンバの圧力値の経時的変化を差し引いた圧力値の経時的変化を表す第８の圧力上昇特性を取得する第２２の工程と、
前記第７の圧力上昇特性によって特定される圧力値の経時的変化から、前記第２の流量制御器からの継続的な前記第２のガスの出力の開始から所定の圧力に到達するまでに要する第４の必要時間を取得する第２３の工程と、
前記第８の圧力上昇特性によって特定される圧力値の経時的変化から、前記第１の流量制御器からの断続的な前記第１のガスの出力の開始から前記所定の圧力に到達するまでに要する第５の必要時間を取得する第２４の工程と、
前記第２の流量制御器からの断続的な前記第２のガスの出力に遅延時間がないとの仮定の下で前記第１８の工程において前記断続的な前記第２のガスの出力を行った場合に、前記第２の流量制御器からの断続的な前記第２のガスの出力の開始から前記所定の圧力に到達するまでの推定時間を求める第２５の工程と、
前記第２５の工程において求められた推定時間と前記第５の必要時間との差異を表すパラメータを求める第２６の工程と、
前記第２６の工程において求められたパラメータと前記基準値との差異が減少するように、前記レシピデータに含まれる前記第３の時間長、第４の時間長及び前記第２の設定流量の少なくとも一つを調整する第２７の工程と、
前記第２７の工程において前記第３の時間長、第４の時間長及び前記第２の設定流量の少なくとも一つが調整された前記レシピデータに従って前記第３の期間と前記第４の期間を交互に繰り返すことによって、前記第２の流量制御器から前記断続的な前記第２のガスの出力を行い、出力された前記第２のガスによって前記チャンバ内において前記被処理体を処理する第２８の工程と、
を更に含み、
前記第１の工程から前記第１３の工程は前記第１４の工程よりも前に実行され、前記第１５の工程から前記第２７の工程は前記第２８の工程よりも前に実行され、
前記第１４の工程と前記第２８の工程は、交互に繰り返し実行される、請求項４に記載の方法。
【請求項６】
基板処理装置のチャンバ内に供給されるガスの流量を調整する流量制御器を検査する方法であって、
前記基板処理装置は、
前記チャンバを提供するチャンバ本体と、
前記チャンバの圧力を測定する圧力計と、
前記チャンバを減圧する排気装置と、
前記チャンバ本体と前記排気装置との間に設けられたバルブと、
前記チャンバにガスを供給するためのガス供給系であり、指定された設定流量に応じた流量でガスを出力する流量制御器を含む、該ガス供給系と、
を備え、

前記方法は、
前記排気装置によって前記チャンバ内が減圧された後に、前記流量制御器のコントロールバルブを開放した状態で、該流量制御器から前記設定流量に応じた流量で継続的なガスの出力を行う第１の工程と、
前記継続的なガスの出力が行われている状態で、前記バルブを閉鎖する第２の工程と、
前記第２の工程において前記バルブが閉鎖された後の、前記継続的なガスの出力による前記チャンバ内の圧力値の経時的変化を表す第１の圧力上昇特性を取得する第３の工程と、
前記排気装置によって前記チャンバが減圧された後に行われる第４の工程であり、前記設定流量に応じた流量のガスが出力されるように第１の時間長にわたって前記コントロールバルブを開放する第１の期間と、第２の時間長にわたって前記コントロールバルブを閉鎖する第２の期間とを交互に繰り返すことによって、前記流量制御器から断続的なガスの出力を行う該第４の工程と、
前記断続的なガスの出力が行われている状態で、前記バルブを閉鎖する第５の工程と、
前記第５の工程において前記バルブが閉鎖された後の、前記断続的なガスの出力による前記チャンバ内の圧力値の経時的変化を表す第２の圧力上昇特性を取得する第６の工程と、
前記第１の圧力上昇特性によって特定される圧力値の経時的変化から、前記流量制御器による前記継続的なガスの出力の開始から所定の圧力に到達するまでに要する第１の必要時間を取得する第７の工程と、
前記第２の圧力上昇特性によって特定される圧力値の経時的変化から、前記流量制御器による断続的なガスの出力の開始から前記所定の圧力に到達するまでに要する第２の必要時間を取得する第８の工程と、
前記流量制御器によるガスの断続的な供給に遅延時間がないとの仮定の下で前記第４の工程において前記断続的なガスの出力を行った場合に、前記流量制御器による断続的なガスの出力の開始から前記所定の圧力に到達するまでの推定時間を求める第９の工程と、
前記推定時間と前記第２の必要時間との差を表すパラメータを求める第１０の工程と、
を含む、方法。
【請求項７】
前記第１の圧力上昇特性によって特定される圧力値の経時的変化から、前記バルブ及び前記コントロールバルブを閉鎖したときの前記チャンバの圧力値の経時的変化を差し引いた圧力値の経時的変化を表す第３の圧力上昇特性を取得する第１１の工程と、
前記第２の圧力上昇特性によって特定される圧力値の経時的変化から、前記バルブ及び前記コントロールバルブを閉鎖したときの前記チャンバの圧力値の経時的変化を差し引いた圧力値の経時的変化を表す第４の圧力上昇特性を取得する第１２の工程と、
を更に含む、請求項６に記載の方法。
【請求項８】
前記推定時間をＴ３としたときに、前記推定時間Ｔ３は下記式（１）によって得られる、請求項６に記載の方法。
Ｔ３＝Ｔ１・（ｔ１＋ｔ２）／ｔ１　　…（１）
（ただし、前記式（１）において、Ｔ１は前記第１の必要時間であり、ｔ１は前記第１の時間長であり、ｔ２は前記第２の時間長である。）
【請求項９】
前記第１０の工程において求められたパラメータと基準値との差が所定の閾値よりも大きいときにアラームを出力する第１３の工程を更に含む、請求項６に記載の方法。