

【發明說明書】

【中文發明名稱】

流量控制機器、流量控制機器的流量校正方法、流量測定機器及使用流量測定機器的流量測定方法

【技術領域】

[0001] 本發明關於流量控制機器、流量控制機器的流量校正方法、流量測定機器及使用流量測定機器的流量測定方法。

【先前技術】

[0002] 設置於半導體製造裝置等的氣體供給系統，通常構成爲按各供給氣體種類之每一種設置的流量控制機器來切換多種類之氣體，並將氣體供給至製程腔室等之氣體使用對象。

[0003] 作為流量控制機器，係使用被校正爲規定精度的壓力式流量控制裝置或熱式流量控制裝置(MFC)，對氣體流量進行控制。

[0004] 於此，流量控制機器係相對於按各廠商所規定的基準流量以「測量值(S.P.)○○%」(相對於流量設定，誤差可以控制在±○○%以內之流量)、「滿量程(F.S.)○○%」(相對於流量設定，誤差可以控制在最大流量之±○○%以內之流量)的方式決定其精度。

[0005] 又，在上述各流量控制機器之運用中，期待

隨時進行流量精度之確認或流量校正，作為流量計測方法，壓力上升率(ROR：Rate of Rise)法係被使用在流量精度之確認或流量校正。

[0006] ROR法中，係使氣體流入設於流量控制機器之下游的規定之基準容量(V)，藉由測定此時之壓力上升率($\Delta P/\Delta t$)與溫度(T)，例如依據 $Q=(\Delta P/\Delta t)\times V/RT$ (R係氣體常數)來運算流量Q。

[0007] 專利文獻1記載基於ROR法的流量計測方法之一例。專利文獻1記載之氣體供給裝置中，將從各氣體供給管所連接的流量控制機器下游側之開關閥至設於共通氣體供給路的開關閥為止的流路使用作為基準容量，依據該流路中的壓力上升率對流量進行計測。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[0008] [專利文獻1] 特開2006-337346號公報(專利第4648098號)

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

[0009] 但是，ROR法所使用的基準容量之體積，按配管之設計或製作公差等而有不同，因此成為使用按各氣體供給系統被設定於流量校正完畢的流量控制機器之流量設定來算出基準容量之體積。但是，即使在流量校正完畢

的流量控制機器，設定於流量控制機器之流量設定與接受上述流量設定而被控制的控制流量亦存在規定之容許範圍之誤差，因此基準容量之體積成為包含流量控制機器之上述規定之容許誤差。亦即，流量 Q 之運算式所使用的上述基準容積之體積包含上述誤差，結果，存在無法正確進行流量計測之課題。

[0010] 上述流量設定與上述控制流量之規定之容許範圍之誤差雖可以藉由重複進行校正而變小，但考慮到校正所要時間與成本現實上不切實際。

[0011] 本發明有鑑於上述課題，目的在於提供可以較短時間，抑制成本，並且實現使用流量測定機器的高精度的流量測定方法之流量控制機器的流量校正方法。

[用以解決課題的手段]

[0012] 本發明實施形態的流量控制機器之校正方法，係在與流量基準器所計測的流量進行比較之基礎下進行流量校正者，針對複數個流量設定來設定規定容許誤差範圍，上述複數個流量設定之中之至少1個特定流量設定的容許誤差範圍，係被設定為小於上述規定容許誤差範圍。

[0013] 本發明實施形態的流量控制機器，係藉由上述流量校正方法進行校正的流量控制機器。

[0014] 某一實施形態中，上述流量控制機器具有記憶裝置，用於辨識上述至少1個特定流量設定的資訊係被

儲存於上述記憶裝置。

[0015] 某一實施形態中，上述流量控制機器，係使用於對上述流量控制機器之下游側所連接的基準容量之體積進行測定。

[0016] 本發明實施形態的流量測定機器，係連接於上述流量控制機器之下游側，對流入上述基準容量的氣體之流量進行測定者，構成為具備：對上述基準容量之壓力進行測定的壓力感測器；及對上述基準容量之溫度進行測定的溫度感測器；係依據由上述流量控制機器按上述至少1個特定流量設定使氣體流入上述基準容量而被測定的上述基準容量之體積、上述基準容量中的壓力變化率、及上述基準容量之溫度對流量進行測定。

[0017] 本發明實施形態的流量測定方法，係在氣體供給系統中進行的流量測定方法，該氣體供給系統具備：流量控制機器；設於上述流量控制機器之下游側的基準容量；及對流入上述基準容量的氣體之流量進行測定的流量測定機器；該流量測定方法包含以下步驟：在與流量基準器所計測的流量進行比較之基礎下進行上述流量控制機器之流量校正的步驟，針對複數個流量設定來設定規定容許誤差範圍，將上述複數個流量設定之中之至少1個特定流量設定的容許誤差範圍，設定為小於上述規定容許誤差範圍的步驟；按上述至少1個特定流量設定使氣體由上述流量控制機器流入上述基準容量而對上述基準容量之體積進行測定的步驟；及於上述流量測定機器中，依據氣體流入

流入氣體據以進行上述基準容量之體積之計測時，係使用上述流量控制機器之記憶裝置所記憶的經由上述流量基準器計測的流量來進行上述基準容量之體積之計測，使用上述計測的體積對流量進行測定。

[發明之效果]

[0020] 依據本發明實施形態，可以比較簡單的構成以良好精度進行流量之計測等。

【圖式簡單說明】

[0021]

[圖1] 表示將組裝有本發明實施形態的複數個流量控制機器之氣體供給系統連接於半導體製造裝置(製程腔室)的態樣之圖。

[圖2] 表示本發明實施形態的流量控制機器之一例亦即壓力式流量控制機器之例示構成的圖。

[圖3] 說明在使用流量基準器的流量控制機器之校正動作中，與流量基準器顯示的基準流量之間的流量設定之誤差及容許誤差範圍之圖。

[圖4] 表示基準容量之體積 V_s 之測定順序的流程圖。

【實施方式】

[0022] 以下，參照圖面對本發明實施形態進行說明，本發明不限定於以下之實施形態。

[0023] 圖1表示將來自複數個氣體供給源4之氣體，經由流量控制機器10供給至半導體製造裝置之製程腔室2而構成的本發明實施形態的氣體供給系統1。

[0024] 氣體供給系統1具備：可與複數個氣體供給源4連接的複數個氣體供給管L1；複數個氣體供給管L1分別介於其間的複數個流量控制機器10；設於上述複數個流量控制機器10之下游側的第1閥21；將上述氣體供給管L1合流的共通氣體供給管L2；設於上述共通氣體供給管L2的第2閥22；對第1閥21與第2閥22之間之流路之壓力及溫度進行測定的壓力感測器23及溫度感測器24；及接受來自壓力感測器23及溫度感測器24之輸出的運算控制裝置25。

[0025] 氣體供給系統1之下游側係經由上述閥22連接至消費氣體的製程腔室2，可以供給氣體。又，製程腔室2連接有真空泵3，必要時可以對製程腔室2及氣體供給路L1、L2等進行真空抽吸。

[0026] 本實施形態中，於上述氣體供給管L1或上述共通氣體供給管設置分支至他處的氣體管或實現該機能之閥亦可。又，第1閥21、第2閥22及實現上述機能之閥，例如適合使用AOV等之流體動作閥或電磁閥、電動閥等之電氣動作閥。另外，另一態樣中，第1閥21係內建於流量控制機器10的開關閥亦可。

[0027] 又，上述運算控制裝置25係電腦等之外部處理裝置亦可，如圖所示設於流量測定裝置30的處理裝置(設於處理器及記憶體之控制電路)亦可，流量測定裝置30

係一體具備壓力感測器 23 及溫度感測器 24 (以及第 2 閥 22) 者。

[0028] 圖 2 表示作為本實施形態的流量控制機器 10 之一例使用的壓力式流量控制機器 10a 之構成例的圖。壓力式流量控制機器 10a 具備：具有微細開口 (孔口 (Orifice)) 的孔徑部 (例如孔口板) 11；設於孔徑部 11 之上游側的控制閥 14 及控制閥 14 之驅動部 15；及設於孔徑部 11 與控制閥 14 之間的壓力感測器 12 及溫度感測器 13。

[0029] 以上說明的壓力式流量控制機器 10a 構成為藉由對上游壓力 P1 進行測定及控制來控制流量，但作為流量控制機器 10 使用者不限定於此種型式之壓力式流量控制裝置，例如可以是熱式流量控制裝置 (MFC) 或其他流量控制裝置。

[0030] 再度參照圖 1。如上述般構成的氣體供給系統 1 中，係使用第 1 閥 21 與第 2 閥 22 之間之流路 (圖 1 中粗線所示部分) 作為基準容量 20 (體積 V_s)，藉由 ROR 法可以進行流量計測。具體而言，將流路內抽真空之後，依據開啟和複數個流量控制機器 10 中之任一個對應的第 1 閥 21 使氣體流入基準容量 20 而且關閉第 2 閥 22 時之壓力感測器 23 顯示的壓力之變化率 ($\Delta P / \Delta t$) 及溫度感測器 24 所測定的溫度 T，藉由 $Q = (\Delta P / \Delta t) \times V_s / RT$ (R 係氣體常數) 可以求出流量控制機器 10 實際上進行流量控制的氣體之流量 Q。

[0031] 於此，如圖 1 所示氣體供給系統 1 般，以流量控制機器 10 之下游側之流路作為基準容量 20 使用之情況

下，基準容量20之體積 V_s 按配管之設計或製作公差等而有不同，因此期待著在以配管等連接複數個流量控制機器10並構築氣體供給系統1之後，藉由適當的方法求出基準容量20之體積 V_s 。

[0032] 例如按設定於流量控制機器10的流量設定 Q_s 使氣體流入基準容量20，並且測定此時之壓力變化率，依據 $Q_s = (\Delta P / \Delta t) \times (V_s / RT)$ 可以算出基準容量20之體積 V_s 。其中， $\Delta P / \Delta t$ 係規定期間($\Delta t = t_2 - t_1$)中之壓力變化($\Delta P = P_{t_2} - P_{t_1}$)， R 係氣體常數， T 係氣體溫度。如此般，基準容量20之體積 V_s ，係依據設定於流量控制機器10的流量設定 Q_s 以及基於流量控制機器被上述流量設定 Q_s 進行了控制的控制流量而產生的 $\Delta P / \Delta t$ 來算出，因此即使流量設定 Q_s 包含相對於實際流量的誤差之情況下，求出的基準容量之體積 V_s 亦成為包含誤差者。

[0033] 但是，流量控制機器10，在組裝於氣體供給系統1之前，係藉由流量基準器針對按流量設定 Q_s 而被控制的控制流量進行計測，以使上述流量基準器顯示的流量與上述流量設定 Q_s 之差收斂於容許誤差內的方式被進行校正。

[0034] 校正使用的流量基準器，係事先準備可以極高的精度顯示正確流量者。流量基準器，例如可以使用molbloc(DH Instruments社製)或依據實際流量嚴格執行流量校正的質量流量計等任意之流量感測器。

[0035] 如上述說明，流量控制機器10，係在將流量

量設定 Q_{s0} 進行流量設定。

[0043] 接著，如步驟S3所示，開啟上述流量控制機器10之下游側之第1閥21，按特定流量設定 Q_{s0} 使氣體流入基準容量20。接著，在氣體之流動穩定的經過規定時間後，如步驟S4所示關閉第2閥22。據此，基準容量20內之壓力開始上升。

[0044] 此時，如步驟S5所示，於時刻 t_1 使用壓力感測器23測定基準容量20之壓力 P_{t_1} ，使用溫度感測器24測定溫度 T 。之後，如步驟S6及步驟S7所示，在經過規定時間 Δt 的時刻 t_2 時($t_2-t_1=\Delta t$)，藉由壓力感測器23測定上升的基準容量20之壓力 P_{t_2} 。時間 Δt ，例如可由壓力感測器23之取樣週期計數。

[0045] 接著，如步驟S8所示，於運算控制裝置25中算出 $\Delta P=P_{t_2}-P_{t_1}$ ，例如可以依據 $Q_{s0}=(\Delta P/\Delta t)\times(V_s/RT)$ (R 係氣體常數)算出體積 V_s 。如此求出的基準容量20之體積 V_s ，係使用已進行高精度校正且誤差較少的流量設定 Q_{s0} 而得者，因此具有高的精度。

[0046] 又，使用如上述般求出的基準容量之體積 V_s ，藉由ROR法，藉由和上述步驟同樣之步驟可以對流量進行測定。

[0047] 對具體例進行說明，首先，在全部第1閥21被關閉，第2閥22被開啟之狀態下，藉由真空泵3對基準容量20進行真空抽吸。接著，開啟任一個任意之流量控制器10之下游側所設置的第1閥21，經由流量控制器10按任意之

流量設定 Q_s 流入氣體。接著，在氣體之流入穩定的經過規定時間後，將第2閥22關閉。

[0048] 之後，使用壓力感測器23對基準容量20之壓力 P_{t1} 進行測定，使用溫度檢測器24對溫度 T 進行測定。又，經過規定時間 Δt 後對基準容量之壓力 P_{t2} 進行測定。之後，算出 $\Delta P = P_{t2} - P_{t1}$ ，同時使用記憶於記憶體等的既知之基準容量體積 V_s ，由 $Q = (\Delta P / \Delta t) \times V_s / RT$ 可以測定實際流量 Q 。

[0049] 如上述般測定的流量 Q ，可以使用於與流量控制機器10之流量設定 Q_s 進行比較檢證之用，亦可以依據上述 ROR 法所算出的流量 Q ，進行任意之流量控制機器10之流量設定 Q_s 之校正。

[0050] 以上，說明本發明實施形態，但可以作各種改變。上述實施形態中，係在事先已進行特別嚴格校正動作的特定流量設定 Q_{s0} 中流入氣體，使用此時之特定流量設定 Q_{s0} 來測定基準容量20之體積 V_s ，但是在特定流量設定 Q_{s0} 中不進行嚴格的校正動作，取而代之，於特定流量設定 Q_{s0} 中將流量基準器所顯示的流量 Q_{s0}' 與特定流量設定 Q_{s0} 建立關連對應並記憶於記憶體等，於算出基準容量20之體積 V_s 時使用該流量 Q_{s0}' 亦可。

[0051] 該態樣中，例如流量控制機器之流量設定 Q_{s0} 為 50sccm 之情況下，校正動作下流量基準器顯示的流量為 49.9sccm 之情況存在。該情況下，在算出基準容量20之體積 V_s 的過程(例如圖4所示流程圖之步驟 S8)中，並非使用

$Q_{s0}=50\text{sccm}$ ，而是使用 $Q_{s0}'=49.9\text{sccm}$ 由 $Q_{s0}'=(\Delta P/\Delta t)\times V_s/RT$ 來算出體積 V_s 。據此，可以算出更正確的體積 V_s 。如此般算出更正確的體積 V_s 之後，和上述同樣地，藉由 ROR 法可以對流量進行測定。

[產業上之可利用性]

[0052] 使用利用本發明實施形態的流量校正方法之流量控制機器，在組裝於氣體供給系統之後亦能以良好精度對流量進行測定。

【符號說明】

[0053]

- 1：氣體供給系統
- 2：製程腔室
- 3：真空泵
- 4：氣體供給源
- 10：流量控制機器
- 11：孔徑部
- 12：壓力感測器
- 13：溫度感測器
- 14：控制閥
- 15：驅動部
- 16：控制電路
- 20：基準容量

21：第1閥

22：第2閥

23：壓力感測器

24：溫度感測器

25：運算控制裝置

30：流量測定機器

I642910

【發明摘要】

【中文發明名稱】

流量控制機器、流量控制機器的流量校正方法、流量測定機器及使用流量測定機器的流量測定方法

【中文】

在與流量基準器所計測的流量進行比較之基礎下進行流量校正的流量控制機器之校正方法中，針對複數個流量設定來設定規定容許誤差範圍，將複數個流量設定之中之至少1個特定流量設定的容許誤差範圍，設定為小於規定容許誤差範圍。

【發明圖式】

圖 1

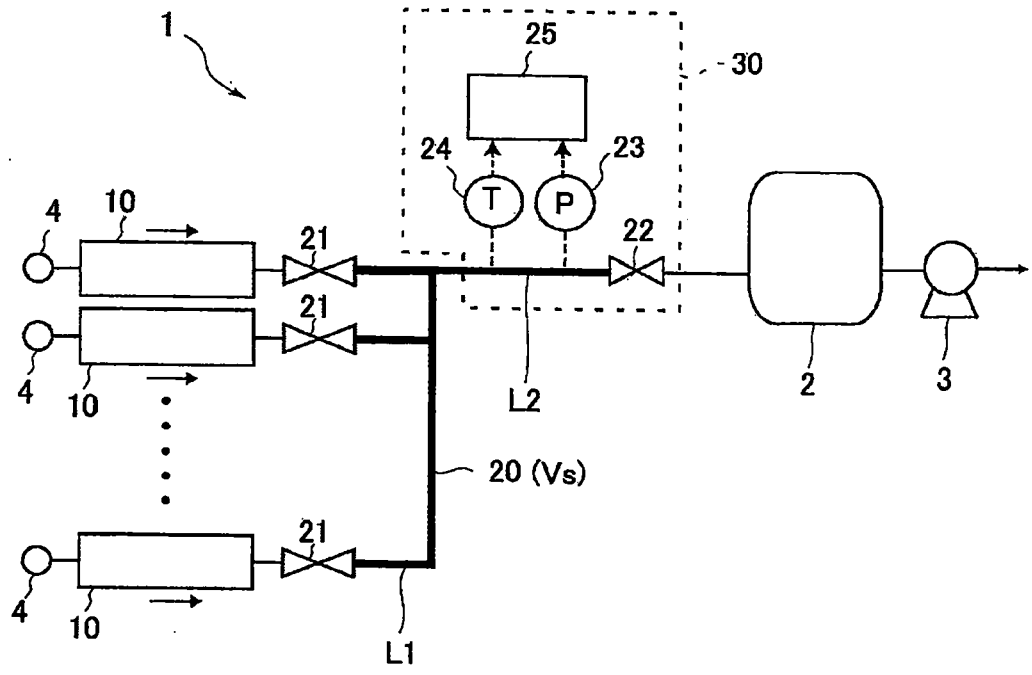


圖 2

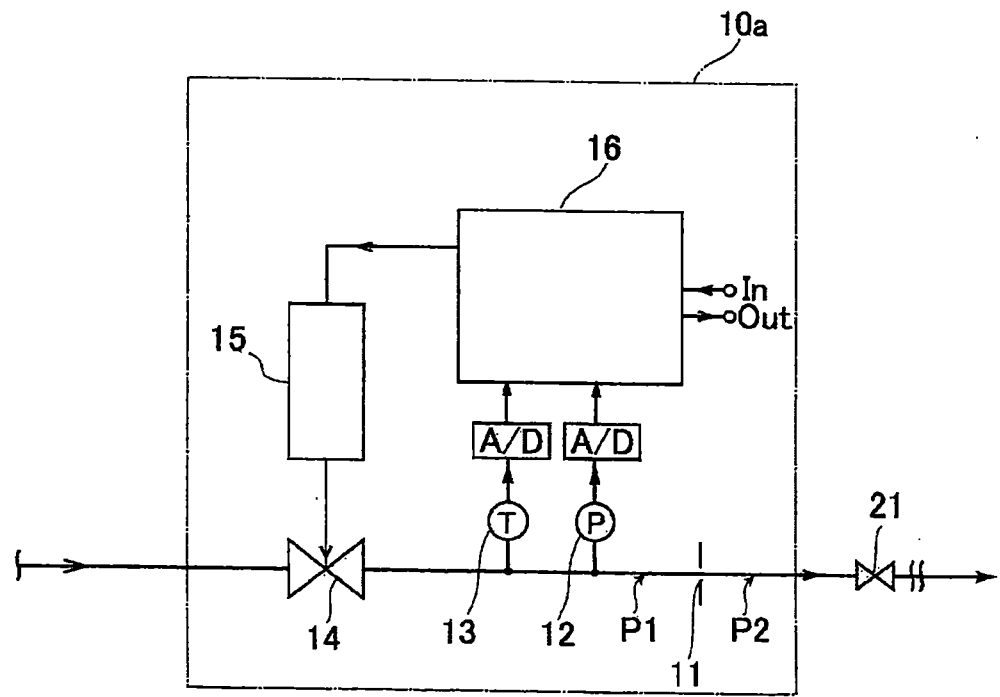


圖 3

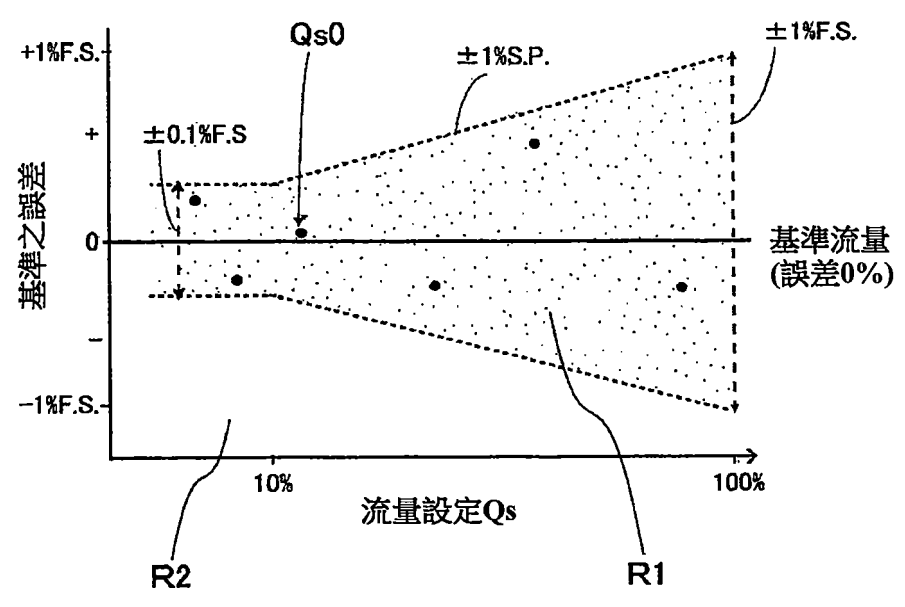
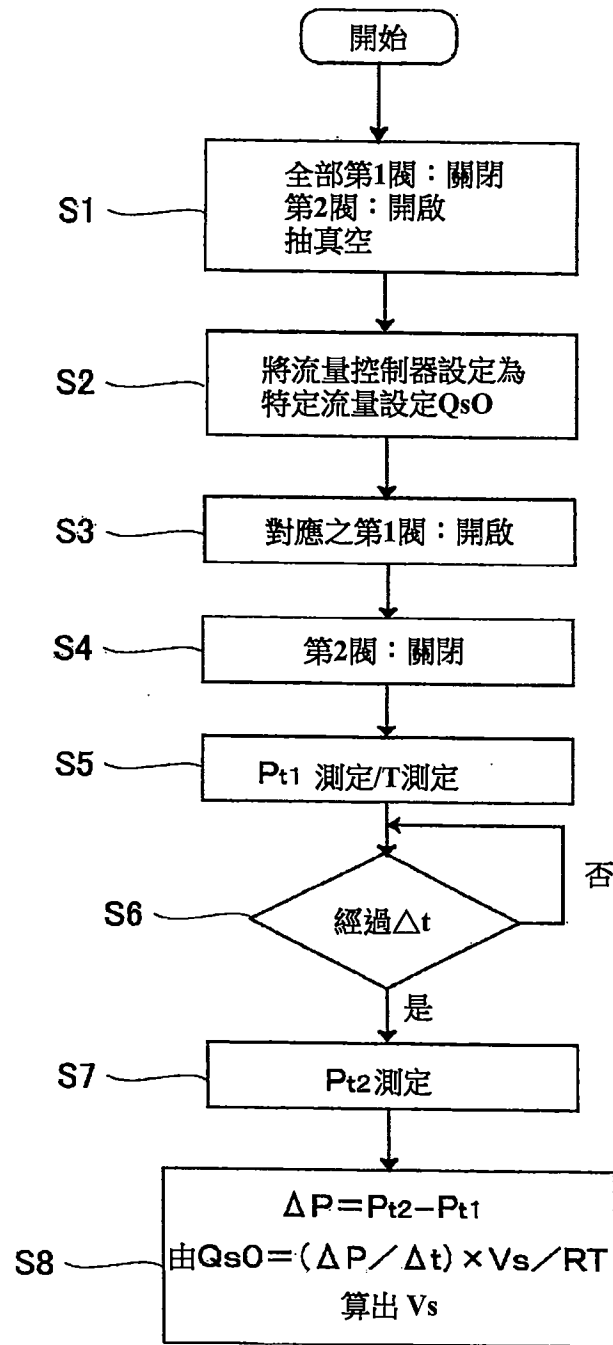


圖 4



【指定代表圖】第(1)圖。

【代表圖之符號簡單說明】

- 1：氣體供給系統
- 2：製程腔室
- 3：真空泵
- 4：氣體供給源
- 10：流量控制機器
- 20：基準容量
- 21：第1閥
- 22：第2閥
- 23：壓力感測器
- 24：溫度感測器
- 25：運算控制裝置
- 30：流量測定機器
- L1：氣體供給管L1
- L2：共通氣體供給管

【特徵化學式】無



上述基準容量時的上述基準容量之壓力變化率、上述基準容量之溫度、上述測定的基準容量之體積對流量進行測定的步驟。

[0018] 本發明實施形態的流量測定方法，係在具備：與複數個氣體供給源分別連接的複數個氣體供給管；分別設置於上述複數個氣體供給管的複數個流量控制機器；分別設置於上述複數個氣體供給管的複數個第1閥；在上述複數個第1閥之下游側共通連接於上述複數個氣體供給管的共通氣體供給管；設於上述共通氣體供給管的第2閥；對上述複數個第1閥與上述第2閥之間之流路之壓力進行測定的壓力感測器；及對上述複數個第1閥與上述第2閥之間之流路之溫度進行測定的溫度感測器之氣體供給系統中，使用上述複數個第1閥與上述第2閥之間之流路作為基準容量，依據在關閉上述第2閥的狀態下使氣體經由上述複數個流量控制機器之中之任一個流入上述基準容量時之上述壓力感測器顯示的壓力變化及上述溫度感測器顯示的溫度對氣體之流量進行測定的流量測定方法，上述複數個流量控制機器之中之至少1個流量控制機器，在組裝於上述氣體供給系統之前，係在與流量基準器所計測的流量進行比較之基礎下被進行流量校正，針對複數個流量設定來設定規定容許誤差範圍，上述複數個流量設定之中之至少1個特定流量設定的容許誤差範圍，係被設定為小於上述規定容許誤差範圍，上述至少1個流量控制機器被組裝於上述氣體供給系統之後，按上述至少1個特定流量設定

流入氣體據以進行上述基準容量之體積之計測，使用上述計測的體積對流量進行測定。

[0019] 本發明實施形態的流量測定方法，係在具備：與複數個氣體供給源分別連接的複數個氣體供給管；分別設置於上述複數個氣體供給管的複數個流量控制機器；分別設置於上述複數個氣體供給管的複數個第1閥；在上述複數個第1閥之下游側共通連接於上述複數個氣體供給管的共通氣體供給管；設於上述共通氣體供給管的第2閥；對上述複數個第1閥與上述第2閥之間之流路之壓力進行測定的壓力感測器；及對上述複數個第1閥與上述第2閥之間之流路之溫度進行測定的溫度感測器之氣體供給系統中，使用上述複數個第1閥與上述第2閥之間之流路作為基準容量，依據在關閉上述第2閥的狀態下使氣體經由上述複數個流量控制機器之中之任一個流入上述基準容量時之上述壓力感測器顯示的壓力變化及上述溫度感測器顯示的溫度對氣體之流量進行測定的方法，上述複數個流量控制機器之中之至少1個流量控制機器，在組裝於上述氣體供給系統之前，係在與流量基準器所計測的流量進行比較之基礎下被進行流量校正，針對複數個流量設定來設定規定容許誤差範圍，在上述複數個流量設定之中之至少1個特定流量設定中，上述流量基準器所計測的流量係與上述至少1個特定流量設定建立關連對應並被記憶於上述流量控制機器之記憶裝置，上述至少1個流量控制機器被組裝於上述氣體供給系統之後，按上述至少1個特定流量設定

設定 Q_s ，與藉由流量基準器對接受流量設定 Q_s 而被控制的控制流量進行計測，經由上述流量基準器計測的流量作比較之基礎下，於複數個流量設定中進行校正。於此，複數個流量設定，例如係與將最大流量設定設為 100% 流量時之 0~100% 之流量對應。進行校正的流量設定，例如可以是如 10% 流量、20% 流量、...，90% 流量、100% 流量般按每 10% 之離散式的流量設定，或是連續的流量設定亦可。

[0036] 圖 3 表示相對於流量設定 Q_s 之全域設置的規定容許誤差範圍 $R1$ (規格範圍)。流量校正中，係使輸入流量控制機器 10 的流量設定 Q_s ，與來自流量基準器對流量控制機器所控制的流量進行計測而得的計測流量之差收斂於規定容許誤差範圍的方式進行校正。

[0037] 本實施形態中，在組裝於氣體供給系統 1 的至少 1 個流量控制機器 10 中，針對上述複數個流量設定之中之特定的 1 個或幾個流量設定 Q_{s0} (例如 50 sccm) 與流量基準器顯示的基準流量之差，將該差與規定容許誤差範圍 $R1$ (規格範圍) 進行比較直至滿足較小的基準為止進行上述校正動作。結果，於特定流量設定 Q_{s0} 中，能更進一步減低與實際流量 (或基準流量) 之誤差，且相比於其他流量設定可以控制更正確的流量。

[0038] 特定流量設定 Q_{s0} 可以是任意之流量設定，亦可以由使用者適當選擇。又，特定流量設定 Q_{s0} ，係作為與基準流量之誤差被減低後的流量設定，並記憶於流量控制機器 10 具備的記憶裝置 (記憶體) 亦可。

[0039] 如此般，於規定之流量控制機器 10 中，在單數或複數個特定流量設定 Q_{s0} 中，其與基準流量之容許誤差範圍被設為小於其他流量設定中的容許誤差範圍。圖 3 所示態樣中，在流量設定 Q_s 大於最大流量之 10% 之情況下係將測量值 $\pm 1\%$ ($\pm 1\% \text{S.P.}$) 以下設定為規定容許誤差範圍 R_1 ，而在流量設定 Q_s 為最大流量之 10% 以下之情況下係將滿量程 $\pm 0.1\%$ ($\pm 0.1\% \text{F.S.}$) 以下設定為規定容許誤差範圍 R_1 ，例如在特定流量設定 Q_s 為最大流量之 10% 以下時，設定為小於滿量程 $\pm 0.1\%$ (例如滿量程 $\pm 0.05\%$ 以下) 之誤差範圍內。

[0040] 基準容量之體積 V_s 之測定，例如可於具備圖 1 所示運算控制裝置 25 的流量測定機器 30 中進行。於流量測定機器 30 被輸入有用來辨識已進行上述校正動作的流量控制機器 10 之資訊及用來辨識該流量控制機器 10 中之特定流量設定 Q_{s0} 之資訊。用來辨識特定流量設定 Q_{s0} 之資訊，可以事先輸入流量測定機器 30，並儲存於運算控制裝置 25 之記憶體，於體積 V_s 之測定時由流量控制機器 10 之記憶體讀出亦可。

[0041] 以下，參照圖 1 及圖 4 說明基準容量 20 之體積 V_s 之測定方法之一例。

[0042] 首先，如步驟 S1 所示，在氣體供給系統 1 中全部第 1 閥 21 被關閉，第 2 閥 22 被開啟之狀態下，藉由真空泵 3 進行真空抽吸，基準容量 20 被實施排氣。如步驟 S2 所示，於已進行上述流量校正的流量控制機器 10 中對特定流

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種流量控制機器的流量校正方法，係將流量控制機器組裝於氣體供給系統之前事先進行的校正方法，在與流量基準器所計測的流量進行比較之基礎下進行流量校正的流量控制機器的校正方法，針對複數個流量設定來設定規定容許誤差範圍，上述複數個流量設定之中之至少1個特定流量設定的容許誤差範圍，係被設定為小於上述規定容許誤差範圍，在上述至少1個特定流量設定中，進行校正動作直至和其他的流量設定比較，更進一步減少與上述流量基準器的流量間之誤差且能夠控制更正確的流量為止。

【第2項】

一種流量控制機器，係經由如申請專利範圍第1項之流量校正方法進行校正者。

【第3項】

如申請專利範圍第2項之流量控制機器，其中具有記憶裝置，用於辨識上述至少1個特定流量設定的資訊係被儲存於上述記憶裝置。

【第4項】

如申請專利範圍第2或3項之流量控制機器，其中係使用於對上述流量控制機器之下游側所連接的基準容量之體積進行測定。

【第5項】

一種流量測定機器，係連接於如申請專利範圍第4項

之流量控制機器之下游側，對流入上述基準容量的氣體之流量進行測定者，

構成為具備：對上述基準容量之壓力進行測定的壓力感測器；及對上述基準容量之溫度進行測定的溫度感測器；

係依據由上述流量控制機器按上述至少1個特定流量設定使氣體流入上述基準容量而被測定的上述基準容量之體積、上述基準容量中的壓力變化率、及上述基準容量之溫度對流量進行測定。

【第6項】

一種流量測定方法，係在氣體供給系統中進行的流量測定方法，該氣體供給系統具備：流量控制機器；設於上述流量控制機器之下游側的基準容量；及對流入上述基準容量的氣體之流量進行測定的流量測定機器；該流量測定方法包含以下步驟：

將上述流量控制機器組裝於上述氣體供給系統之前，在與流量基準器所計測的流量進行比較之基礎下事先進行上述流量控制機器之流量校正的步驟，針對複數個流量設定來設定規定容許誤差範圍，將上述複數個流量設定之中之至少1個特定流量設定的容許誤差範圍，設定為小於上述規定容許誤差範圍，在上述至少1個特定流量設定中，進行校正動作直至和其他的流量設定比較，更進一步減少與上述流量基準器的流量間之誤差且能夠控制更正確的流量為止的步驟；

按上述至少 1 個特定流量設定使氣體由上述流量控制機器流入上述基準容量而對上述基準容量之體積進行測定的步驟；及

於上述流量測定機器中，依據氣體流入上述基準容量時的上述基準容量之壓力變化率、上述基準容量之溫度、上述測定的基準容量之體積對流量進行測定的步驟。

【第 7 項】

一種流量測定方法，係在具備：

與複數個氣體供給源分別連接的複數個氣體供給管；

分別設置於上述複數個氣體供給管的複數個流量控制機器；

分別設置於上述複數個氣體供給管的複數個第 1 閥；

在上述複數個第 1 閥之下游側共通連接於上述複數個氣體供給管的共通氣體供給管；

設於上述共通氣體供給管的第 2 閥；

對上述複數個第 1 閥與上述第 2 閥之間之流路之壓力進行測定的壓力感測器；及

對上述複數個第 1 閥與上述第 2 閥之間之流路之溫度進行測定的溫度感測器之氣體供給系統中，

使用上述複數個第 1 閥與上述第 2 閥之間之流路作為基準容量，依據在關閉上述第 2 閥的狀態下使氣體經由上述複數個流量控制機器之中之任一個流入上述基準容量時之上述壓力感測器顯示的壓力變化及上述溫度感測器顯示的溫度對氣體之流量進行測定的流量測定方法，

上述複數個流量控制機器之中之至少1個流量控制機器，在組裝於上述氣體供給系統之前，係在與流量基準器所計測的流量進行比較之基礎下被進行流量校正，針對複數個流量設定來設定規定容許誤差範圍，上述複數個流量設定之中之至少1個特定流量設定的容許誤差範圍，係被設定為小於上述規定容許誤差範圍，在上述至少1個特定流量設定中，進行校正動作直至和其他的流量設定比較，更進一步減少與上述流量基準器的流量間之誤差且能夠控制更正確的流量為止，

上述至少1個流量控制機器被組裝於上述氣體供給系統之後，按上述至少1個特定流量設定流入氣體據以進行上述基準容量之體積之計測，使用上述計測的體積對流量進行測定。

【第8項】

一種流量測定方法，係在具備：

與複數個氣體供給源分別連接的複數個氣體供給管；

分別設置於上述複數個氣體供給管的複數個流量控制機器；

分別設置於上述複數個氣體供給管的複數個第1閥；

在上述複數個第1閥之下游側共通連接於上述複數個氣體供給管的共通氣體供給管；

設於上述共通氣體供給管的第2閥；

對上述複數個第1閥與上述第2閥之間之流路之壓力進行測定的壓力感測器；及

對上述複數個第1閥與上述第2閥之間之流路之溫度進行測定的溫度感測器之氣體供給系統中，

使用上述複數個第1閥與上述第2閥之間之流路作為基準容量，依據在關閉上述第2閥的狀態下使氣體經由上述複數個流量控制機器之中之任一個流入上述基準容量時之上述壓力感測器顯示的壓力變化及上述溫度感測器顯示的溫度對氣體之流量進行測定的方法，

上述複數個流量控制機器之中之至少1個流量控制機器，在組裝於上述氣體供給系統之前，係在與流量基準器所計測的流量進行比較之基礎下被進行流量校正，針對複數個流量設定來設定規定容許誤差範圍，在上述複數個流量設定之中之至少1個特定流量設定中，上述流量基準器所計測的流量係與上述至少1個特定流量設定建立關連對應並被記憶於上述流量控制機器之記憶裝置，

上述至少1個流量控制機器被組裝於上述氣體供給系統之後，按上述至少1個特定流量設定流入氣體據以進行上述基準容量之體積之計測時，係使用上述流量控制機器之記憶裝置所記憶的經由上述流量基準器計測的流量來進行上述基準容量之體積之計測，使用上述計測的體積對流量進行測定。