



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I460570 B

(45)公告日：中華民國 103 (2014) 年 11 月 11 日

(21)申請案號：101133244

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 09 月 12 日

(51)Int. Cl. : G05D7/00 (2006.01)

G01F25/00 (2006.01)

(30)優先權：2011/10/12 日本

2011-225180

(71)申請人：C K D 股份有限公司 (日本) CKD CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：中田明子 NAKADA, AKIKO (JP)；森洋司 MORI, YOJI (JP)；城山直也

SHIROYAMA, NAOYA (JP)；伊藤稔 ITO, MINORU (JP)

(74)代理人：洪澄文

(56)參考文獻：

TW 440757

TW 200600990

TW 200700951A

US 4671097

US 2004/0094206A1

US 2009/0019943A1

審查人員：曾錦豐

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：10 共 0 頁

(54)名稱

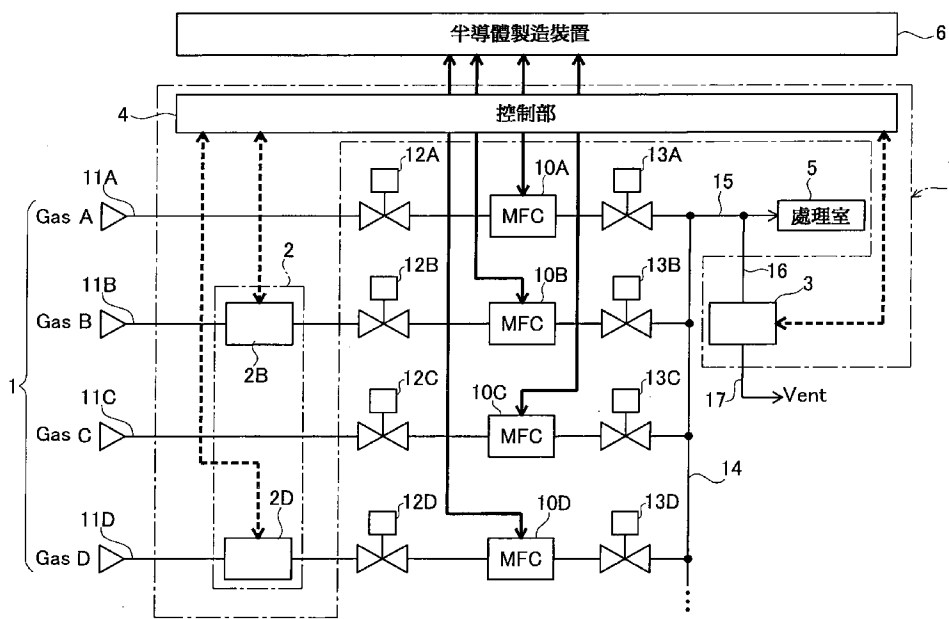
氣體流量監視系統

GAS FLOW MONITORING SYSTEM

(57)摘要

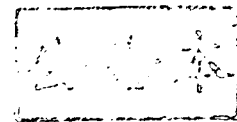
在配設於使氣體經由流量控制機器後供給至既定處理室的複數條處理氣體管路，並藉由測量在流量控制機器的前後之氣體壓力的下降或上昇，而監視流量控制機器的流量的氣體流量監視系統，包括：第 1 流量監視單元，係在處理氣體管路中所選擇之任意的處理氣體管路之流量控制機器的上游側流路所具備；第 2 流量監視單元，係在從處理室之上游側流路所分支的排出流路所具備；及控制部，係下指令成藉第 1 流量監視單元一直監視流量控制機器的流量，而且在第 1 流量監視單元偵測到複數次流量異常時藉第 2 流量監視單元再檢查流量控制機器有無流量異常。

A gas flow monitoring system is provided in process gas lines each arranged to supply gas to a predetermined process chamber via a flow control device, the system being configured to measure lowering or rising of gas pressure before and after the flow control device to monitor a flow rate of the flow control device. The system includes a first flow monitoring unit placed upstream of the flow control device in a selected one of the process gas lines, a second flow monitoring unit placed in a discharge passage upstream of the process chamber, and a controller that constantly monitors the flow rate of the flow control device with the first flow monitoring unit and, when the first flow monitoring unit detects the flow-rate abnormality two or more times, commands the second flow monitoring unit to re-verify whether flow-rate abnormality is present or not in the flow control device.



- 1、11A~11D . . . 處理氣體管路
- 2、2B、2D . . . 第1流量監視單元
- 3 . . . 第2流量監視單元
- 4 . . . 控制部
- 5 . . . 處理室
- 6 . . . 半導體製造裝置
- 10A~10D . . . 流量控制機器
- 12A~12D . . . 第1管路遮斷閥
- 13A~13D . . . 第2管路遮斷閥
- 14 . . . 下游側流路
- 15 . . . 匯流後流路
- 16 . . . 第1排出流路
- 17 . . . 第2排出流路
- 100 . . . 氣體流量監視系統

發明摘要



※ 申請案號：101133244

※ 申請日：101. 9 12

※IPC 分類：G05D 1/00 (2006.01)

G01F 25/00 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

氣體流量監視系統/GAS FLOW MONITORING SYSTEM

【中文】

在配設於使氣體經由流量控制機器後供給至既定處理室的複數條處理氣體管路，並藉由測量在流量控制機器的前後之氣體壓力的下降或上昇，而監視流量控制機器的流量的氣體流量監視系統，包括：第 1 流量監視單元，係在處理氣體管路中所選擇之任意的處理氣體管路之流量控制機器的上游側流路所具備；第 2 流量監視單元，係在從處理室之上游側流路所分支的排出流路所具備；及控制部，係下指令成藉第 1 流量監視單元一直監視流量控制機器的流量，而且在第 1 流量監視單元偵測到複數次流量異常時藉第 2 流量監視單元再檢查流量控制機器有無流量異常。

【英文】

A gas flow monitoring system is provided in process gas lines each arranged to supply gas to a predetermined process chamber via a flow control device, the system being configured to measure lowering or rising of gas pressure before and after the flow control device to monitor a flow rate of the flow control device. The system includes a first flow monitoring unit placed upstream of the flow control device in a selected one of the process gas lines, a second flow monitoring unit placed in a discharge passage upstream of the process chamber, and a controller that constantly monitors the flow rate of

the flow control device with the first flow monitoring unit and, when the first flow monitoring unit detects the flow-rate abnormality two or more times, commands the second flow monitoring unit to re-verify whether flow-rate abnormality is present or not in the flow control device.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（1）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

1、11A~11D	處理氣體管路
2、2B、2D	第 1 流量監視單元、
3	第 2 流量監視單元、
4	控制部、
5	處理室、
6	半導體製造裝置、
10A~10D	流量控制機器、
12A~12D	第 1 管路遮斷閥、
13A~13D	第 2 管路遮斷閥、
14	下游側流路、
15	匯流後流路、
16	第 1 排出流路、
17	第 2 排出流路、
100	氣體流量監視系統。

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

氣體流量監視系統/GAS FLOW MONITORING SYSTEM

【技術領域】

【0001】 本發明係有關於一種氣體流量監視系統，該氣體流量監視系統係監視在半導體製造裝置之處理氣體(process gas)等的氣體供給系統所使用之流量控制機器((mass flow controller)等)的流量精度。

【先前技術】

【0002】 在半導體製程中的成膜裝置或乾式蝕刻裝置等，使用例如矽烷(silane)等之特殊氣體、或氟氣等之腐蝕性氣體、及氫氣或磷化氫(phosphine)等之可燃性氣體等。因為這些氣體的流量直接影響製品的好壞，所以必須嚴格地管理其流量。尤其，近年來伴隨半導體基板的積層化、微細化，在處理氣體供給系統之提高可靠性的要求比以往更高漲。

【0003】 因此，例如，在專利文獻 1 揭示在半導體製程之供給氣體的流量控制技術。

【0004】 專利文獻 1 的技術係為了正確地算出向處理室所排出之氣體流量，而在質量流量控制器的下游側具備壓力計與最終遮斷閥，在關閉最終遮斷閥後，以既定時間間隔對壓力計的壓力上昇取樣(sampling)後，在取樣資料中相關係數高之範圍求得壓力傾斜角，並算出質量流量控制器之流量的技術。此外，在專利文獻 1，亦記載在質量流量控制器的上游側具備遮

斷閥與壓力計，在關閉遮斷閥後，以既定時間間隔對壓力計的壓力下降取樣後，在取樣資料中相關係數高之範圍求得壓力傾斜角的技術。

[先行技術文獻]

[專利文獻 1]特開平 9-184600 號公報

【發明內容】

【發明所欲解決之課題】

【0005】 可是，在專利文獻 1 所記載之技術，具有如以下所示的問題。

【0006】 在專利文獻 1 之技術，因為在關閉質量流量控制器之上游側或下游側的遮斷閥後測量壓力計的壓力下降或壓力上昇，所以在檢查流量時一定往處理室所排出之氣體流量被停止。

【0007】 可是，在專利文獻 1 之技術，因為每當檢查流量時往處理室所排出之氣體流量被停止，所以具有在半導體製造裝置之氣體供給系統的運轉率降低的問題。

【0008】 又，處理氣體中尤其成膜用材料氣體係由於其特性而具有即使在氣體管路內亦析出固態物的可能性，若在質量流量控制器的細管部分固態物析出，則從質量流量控制器往處理室所排出之氣體流量逐漸變化。若往處理室所排出之氣體流量變化，因為半導體晶圓的良率降低，所以需要可一直監視氣體流量之變化的氣體流量監視系統。

【0009】 可是，在專利文獻 1 之技術，因為以在流量檢查時使往處理室所排出之氣體流量停止為前提，所以具有無法在

系統運轉中一直監視氣體流量之變化的問題。

【0010】 進而，設置於質量流量控制器之上游側的壓力計需要測量從處理氣體源所供給之氣體壓力，但是因為從處理氣體源所供給之氣體壓力係一般高達約 0.5MPa，所以在壓力感測器無法使用高精度者。因此，在流量檢查時發生偏差量的情況，難判斷是壓力感測器的誤差或是質量流量控制器本身的偏差量。

【0011】 可是，在專利文獻 1 之技術，因為即使檢查質量流量控制器的流量，亦無法進行流量監視單元本身的診斷，所以具有無法進行可靠性更高之流量檢查的問題。

【0012】 本發明係為了解決上述之問題點而開發的，其目的在於提供一種氣體流量監視系統，該氣體流量監視系統係一面一直監視流量控制機器(質量流量控制器等)的流量精度，一面在必要的情況，進行包含再檢查或流量監視單元本身的自動診斷之可靠性更高的流量檢查。

【解決課題之手段】

【0013】 (1)為了解決該課題，本發明之一形態的氣體流量監視系統，係配設於使來自處理氣體供給源的氣體經由流量控制機器後供給至既定處理室的複數條處理氣體管路，並藉由測量在該流量控制機器的前後之氣體壓力的下降或上昇，而監視該流量控制機器的流量，該氣體流量監視系統包括：第 1 流量監視單元，係在該處理氣體管路中所選擇之任意的處理氣體管路之該流量控制機器的上游側流路所具備；第 2 流量監視單元，係在從該處理室之上游側流路所分支的排出流路所具備；

及控制部，係下指令成藉該第 1 流量監視單元一直監視該流量控制機器的流量，而且在該第 1 流量監視單元偵測到複數次流量異常時藉該第 2 流量監視單元再檢查該流量控制機器有無流量異常。

【0014】 在該氣體流量監視系統，該第 1 流量監視單元係包括從氣體供給源側所依序配置的第 1 開始遮斷閥、第 1 測量用槽、第 1 壓力計及調壓器；在該一直監視時，使該第 1 開始遮斷閥以既定的時間間隔連續地開閉，而在該第 1 測量用槽內之氣體供給壓力重複上昇、下降時的壓力下限值係成為該流量控制機器的上游側壓力之該調壓器的設定壓力以上較佳。

【0015】 又，在該氣體流量監視系統，在該第 2 流量監視單元，包括從該流量控制機器側所依序配置的第 2 開始遮斷閥、第 2 測量用槽、第 2 壓力計及操作遮斷閥；將吸引泵設置於該排出流路；該第 2 流量監視單元係打開該操作遮斷閥，並以該吸引泵使該第 2 測量用槽內的氣體壓力變成真空狀態後，關閉該操作遮斷閥，而且打開該第 2 開始遮斷閥，測量該第 2 測量用槽內之氣體壓力的壓力上昇量，檢查流量較佳。

【0016】 進而，在該氣體流量監視系統，該第 1 流量監視單元係在使用成膜用材料氣體的氣體管路所具備較佳。

【0017】 (2)若依據本發明之其他的形態，提供一種氣體流量監視系統，係配設於使來自處理氣體供給源的氣體經由流量控制機器後供給至既定處理室的複數條處理氣體管路，並藉由測量在該流量控制機器的前後之氣體壓力的下降或上昇，而監視該流量控制機器的流量，該氣體流量監視系統的特徵為包

括：第 1 流量監視單元，係在該處理氣體管路中所選擇之任意的處理氣體管路之該流量控制機器的上游側流路所具備；第 2 流量監視單元，係在從該處理室之上游側流路所分支的排出流路所具備；及控制部，係下指令成藉第 1 流量監視單元一直監視對象之流量控制機器的流量，而且在該第 1 流量監視單元檢查流量僅既定次數時藉由使該第 1 流量監視單元及該第 2 流量監視單元同時進行流量檢查，根據該第 2 流量監視單元之流量檢查結果修正是在該第 1 流量監視單元之流量檢查所算出的流量與以該流量控制機器所設定之流量的差異的檢查偏差量。

【0018】 在該氣體流量監視系統，該第 1 流量監視單元係包含複數個第 1 流量監視單元；認定在同時使用該複數個第 1 流量監視單元中的一個與該第 2 流量監視單元所進行的流量檢查之流量的偏差量係特定%以上時，同時使用該複數個第 1 流量監視單元中之其他的一個與該第 2 流量監視單元，再進行流量檢查較佳。

【0019】 又，在該氣體流量監視系統，在該再度流量檢查，亦認定該複數個第 1 流量監視單元中該其他的一個與該第 2 流量監視單元所檢查之流量的偏差量係其他的特定%以上時，認定該第 2 流量監視單元具有故障的可能性，而在認定該再度進行流量檢查之流量的偏差量不是其他的特定%以上時，認定該複數個第 1 流量監視單元中的該一個故障較佳。

【0020】 在該氣體流量監視系統，該第 1 流量監視單元係包括從氣體供給源側所依序配置的第 1 開始遮斷閥、第 1 測量用槽、第 1 壓力計及調壓器；在該一直監視時，使該第 1 開始

遮斷閥以既定的時間間隔連續地開閉，而在該第 1 測量用槽內之氣體供給壓力重複上昇、下降時的壓力下限值係成為該流量控制機器的上游側壓力之該調壓器的設定壓力以上更佳。

【0021】 又，在該氣體流量監視系統，在該第 2 流量監視單元，包括從該流量控制機器側所依序配置的第 2 開始遮斷閥、第 2 測量用槽、第 2 壓力計及操作遮斷閥；將吸引泵設置於該排出流路；該第 2 流量監視單元係打開該操作遮斷閥，並以該吸引泵使該第 2 測量用槽內的氣體壓力變成真空狀態後，關閉該操作遮斷閥，而且打開該第 2 開始遮斷閥，測量該第 2 測量用槽內之氣體壓力的壓力上昇量，檢查流量較佳。

【0022】 又，在該氣體流量監視系統，該第 1 流量監視單元係在使用成膜用材料氣體的氣體管路所具備較佳。

【發明效果】

【0023】 其次，說明本發明之氣體流量監視系統的作用及效果。

【0024】 (1)若依據上述(1)的構成，一面一直監視流量控制機器的流量精度，一面在一直監視中確認流量異常時，進行精度更高的再檢查，藉此，可提高系統整體的可靠性。

【0025】 具體而言，因為在複數條處理氣體管路中所選擇之任意的處理氣體管路具有第 1 流量監視單元，所以可選定重要的處理氣體管路，並一直監視流量。因此，例如，藉由在流量控制機器內之細管部分使用固態物易析出之成膜用材料氣體的氣體管路具有第 1 流量監視單元，一直監視易發生流量異常之處理氣體管路的流量精度，而可迅速地發現該異常。結

果，可有效地實現半導體晶圓之良率的提高。

【0026】 又，因為在從處理室之上游側流路所分支的排出流路具有第 2 流量監視單元，所以可高精度地測量從流量控制機器所排出之氣體壓力。這是由於以下的理由，從流量控制機器所排出之氣體壓力係比來自處理氣體供給源的高氣體壓力低，因為一般將吸引泵設置於排出流路，所以在第 2 流量監視單元，成為接近真空狀態的低壓，而可使用高精度之隔膜式壓力計。

【0027】 又，因為具有控制部，該控制部係下指令成藉第 1 流量監視單元一直監視流量控制機器的流量，而且在第 1 流量監視單元偵測到複數次流量異常時藉第 2 流量監視單元再檢查流量控制機器有無流量異常，所以一面一直監視流量控制機器的流量精度，一面在一直監視中確認流量異常時，進行精度更高的再檢查，而可判定是第 1 流量監視單元的誤差，或是流量控制機器本身的異常。

【0028】 因此，藉由藉第 2 流量監視單元補足第 1 流量監視單元的流量精度，而在系統整體上，可進行可靠性更高的流量監視。又，將使氣體供給系統停止之藉第 2 流量監視單元之流量檢查的次數減少至必要最低限度，可亦有助於提高在半導體製造裝置之氣體供給系統的運轉率。

【0029】 因此，若依據上述(1)的構成，可提供一種氣體流量監視系統，該氣體流量監視系統係一面一直監視流量控制機器(質量流量控制器等)的流量精度，一面在必要的情況，進行包含再檢查或流量監視單元本身的自動診斷之可靠性更高的

流量檢查。

【0030】 (2)又，若依據上述(2)的構成，一面一直監視流量控制機器的流量精度，一面在檢查流量僅既定次數時，進行流量監視單元本身的自動診斷，藉此，可提高系統整體的可靠性。

【0031】 具體而言，因為在複數條處理氣體管路中所選擇之任意的處理氣體管路具有第 1 流量監視單元，所以可選定重要的處理氣體管路，並一直監視流量。因此，例如，藉由在流量控制機器內之細管部分使用固態物易析出之成膜用材料氣體的氣體管路具有第 1 流量監視單元，而一直監視易發生流量異常之處理氣體管路的流量精度。結果，可有效地實現半導體晶圓之良率的提高。

【0032】 又，因為在從處理室之上游側流路所分支的排出流路具有第 2 流量監視單元，所以可高精度地測量從流量控制機器所排出之氣體壓力。這是由於以下的理由，從流量控制機器所排出之氣體壓力係比來自處理氣體供給源的高氣體壓力低，因為一般將吸引泵設置於排出流路，所以在第 2 流量監視單元，成為接近真空的低壓，而可使用高精度之隔膜式壓力計。

【0033】 又，因為具有控制部，該控制部係下指令成藉第 1 流量監視單元一直監視流量控制機器的流量，而且在第 1 流量監視單元檢查流量僅既定次數時藉由使第 1 流量監視單元及第 2 流量監視單元同時進行流量檢查，根據該第 2 流量監視單元之流量檢查結果修正是在該第 1 流量監視單元之流量檢查所算出的流量與以該流量控制機器所設定之流量的差異的檢查偏差量，所以一面一直監視流量控制機器的流量精度，一面根

據該高精度之第 2 流量監視單元的檢查結果校正一直監視之第 1 流量監視單元的檢查量，藉此，在系統整體上，可進行可靠性更高的流量監視。又，將藉第 2 流量監視單元之流量檢查減少至必要最低限度，可亦有助於提高在半導體製造裝置之氣體供給系統的運轉率。

【0034】 因此，若依據上述(2)的構成，可提供一種氣體流量監視系統，該氣體流量監視系統係一面一直監視流量控制機器(質量流量控制器等)的流量精度，一面在必要的情況，進行包含再檢查或流量監視單元本身的自動診斷之可靠性更高的流量檢查。

【圖式簡單說明】

【0035】

第 1 圖係包含構成本發明之氣體流量監視系統的實施形態之氣體迴路的整體圖。

第 2A 圖係構成本實施形態之第 1 流量監視單元的氣體迴路。

第 2B 圖係在氣體流量檢查時的壓力線圖。

第 3 圖係使用本實施形態之第 1 流量監視單元一直監視流量控制機器(MFC)之流量精度時的壓力線圖。

第 4 圖係表示構成本實施形態之第 1 流量監視單元之零件的剖面圖。

第 5A 圖係構成本實施形態之第 2 流量監視單元的氣體迴路。

第 5B 圖係在氣體流量檢查時的壓力線圖。

第 6 圖係表示構成本實施形態之第 2 流量監視單元之零件的剖面圖。

第 7 圖係本實施形態之氣體流量監視系統的第 1 控制流程圖。

第 8 圖係本實施形態之氣體流量監視系統的第 2 控制流程圖。

【實施方式】

【0036】 其次，參照圖面，詳細說明本發明之氣體流量監視系統的實施形態。在此，首先，在說明系統的整體構成、第 1 流量監視單元及第 2 流量監視單元後，說明其控制流程及作用效果。

<氣體流量監視系統的整體構成>

【0037】 首先，說明本實施形態之氣體流量監視系統的整體構成。在第 1 圖，表示包含構成本發明之氣體流量監視系統的實施形態之氣體迴路的整體圖。

【0038】 如第 1 圖所示，氣體流量監視系統 100 係包括第 1 流量監視單元 2、第 2 流量監視單元 3 及控制部 4，並配設於處理氣體管路 1。

【0039】 處理氣體管路 1 係由複數條氣體管路 11A~11D 所構成，各氣體管路係使來自各個處理氣體供給源的氣體 A~D 經由第 1 管路遮斷閥 12A~12D、流量控制機器 10A~10D 及第 2 管路遮斷閥 13A~13D 後，供給至既定處理室 5。在處理氣體 A~D，例如使用矽烷等之特殊氣體、或氯氣等之腐蝕性氣體、及氫氣或磷化氫等之可燃性氣體等。所供給之處理氣體的氣體

壓力係約 0.4~0.5MPa。

【0040】 如第 1 圖所示，在處理氣體管路 1 中所選擇之任意的處理氣體管路 11B、11D，在第 1 管路遮斷閥 12B、12D 的上游側流路具有第 1 流量監視單元 2B、2D。任意選定具有第 1 流量監視單元 2 之處理氣體管路 1 的理由係爲了選定重要的處理氣體管路 1，並可一直監視其流量。例如，這是由於在流量控制機器內之細管部分使用固態物易析出之成膜用材料氣體的氣體管路，藉由具有第 1 流量監視單元 2，可一直監視流量的變化，而可迅速或確實地檢查出流量異常。

【0041】 第 1 流量監視單元 2 係藉由在是檢查對象之流量控制機器 10(10B 或 10D)的前側測量在上游側流路之氣體壓力的壓降，來監視該流量控制機器 10 的流量。

【0042】 第 1 管路遮斷閥 12A~12D 及第 2 管路遮斷閥 13A~13D 係供給流至流量控制機器 10A~10D 之處理氣體或使其停止的氣動閥。流量控制機器 10A~10D 例如是質量流量控制器，係將質量流量計與控制閥組合並進行回授控制，使可進行流量控制。因此，可穩定地排出設定成既定值的氣體流量。

【0043】 第 2 管路遮斷閥 13A~13D 的下游側流路 14 係在處理室 5 的上游側藉匯流後流路 15 匯流。從匯流後流路 15 所分支之排出流路係具有第 2 流量監視單元 3，此排出流路係由設置於第 2 流量監視單元 3 之上游側的第 1 排出流路 16、與設置於第 2 流量監視單元 3 之下游側的第 2 排出流路 17 所構成。在檢查氣體流量時，將氣體從第 1 排出流路 16 供給至第 2 流量監視單元 3，再從第 2 排出流路 17 排出至排出口(Vent)。第

2 流量監視單元 3 可高精度地測量從流量控制機器 10A~10D 經由第 1 排出流路 16 所供給之氣體壓力。這是因為從流量控制機器 10A~10D 所排出之氣體壓力比來自處理氣體供給源的高氣體壓力低，一般將吸引泵 18(參照第 5 圖)設置於第 2 排出流路 17，所以在第 2 流量監視單元 3，成為接近真空狀態的低壓，而可使用高精度之隔膜式壓力計等的緣故。

【0044】 如第 1 圖所示，氣體流量監視系統 100 包括與第 1 流量監視單元 2、第 2 流量監視單元 3、及與流量控制機器 10 以電性連接的控制部 4。控制部 4 係在氣體流量監視系統 100 的控制部，例如下指令成藉第 1 流量監視單元 2 一直監視流量控制機器 10(例如作為對象的流量控制機器 10B)的流量，而且在第 1 流量監視單元 2 偵測到複數次流量異常時藉第 2 流量監視單元 3 再檢查流量控制機器 10 有無流量異常，或下指令成藉第 1 流量監視單元 2 一直監視對象之流量控制機器 10 的流量，而且在第 1 流量監視單元 2 檢查流量僅既定次數時藉由使第 1 流量監視單元 2 及第 2 流量監視單元 3 同時進行流量檢查後，根據第 2 流量監視單元 3 之流量檢查結果修正第 1 流量監視單元 2 的檢查偏差量。又，例如在藉第 2 流量監視單元 3 判定流量控制機器 10 有流量異常，並可修正流量控制機器 10 之偏差量的情況，可根據來自控制部 4 的指令修正流量控制機器 10 的設定值。此外，關於控制部 4 的控制方法，將在後述的控制流程詳述。

【0045】 又，控制部 4 係與半導體製造裝置 6 以電性連接。因此，例如，亦可半導體製造裝置 6 係接受來自藉第 2 流量監

視單元 3 判定流量控制機器 10 有流量異常之控制部 4 的電性信號，並自動地採取停止運轉等的處置。在此情況，控制部 4 係亦可應付序列通訊或類比通訊之任一種。

<第 1 流量監視單元>

【0046】 其次，說明第 1 流量監視單元 2 的迴路構成。在第 2A 圖，表示構成本實施形態之第 1 流量監視單元 2 的氣體迴路圖，在第 2B 圖，表示在氣體流量檢查時的壓力線圖。在第 3 圖，表示使用本實施形態之第 1 流量監視單元 2 一直監視流量控制機器(MFC)之流量精度時的壓力線圖。在第 4 圖，表示構成本實施形態之第 1 流量監視單元 2 之零件的剖面圖。

【0047】 如第 2A 圖所示，第 1 流量監視單元 2 配設於處理氣體管路 1 之第 1 管路遮斷閥 12 的上游側流路。第 1 流量監視單元 2 係包括從氣體供給源側所依序配置的第 1 開始遮斷閥 21、第 1 測量用槽 22、第 1 壓力計 23、第 1 溫度計 24 及調壓器 25。

【0048】 第 1 開始遮斷閥 21 係將來自氣體供給源的氣體供給至下游側或使其停止的氣動閥。第 1 測量用槽 22 係貯存定量之氣體的容器。第 1 測量用槽 22 的容積係根據流量控制機器 10 的流量來自定最佳的容積，例如是約 50~60cc。在氣體流量檢查時，第 1 測量用槽 22 之容器內所貯存的氣體流出，而氣體壓力降低。第 1 壓力計 23 係測量第 1 測量用槽 22 之容器內所貯存的氣體之壓力降低的壓力計。第 1 壓力計 23 係爲了可應付高壓氣體，例如使用應變規式壓力計。第 1 溫度計 24 係測量第 1 測量用槽 22 之容器內之氣體溫度的溫度計。調壓

器 25 係用以將供給至流量控制機器 10 之氣體的氣體壓力維持於定值的控制閥。例如，調壓器 25 的設定壓是約 0.2MPa。

【0049】 其次，說明第 1 流量監視單元 2 之流量監視方法，首先，說明一次之流量檢查方法。

【0050】 如第 2B 圖所示，關閉第 1 開始遮斷閥 21 時，因為來自氣體供給源的氣體被停止，所以第 1 測量用槽 22 之容器內所貯存的氣體流出，而氣體壓力降低。在氣體壓力之每單位時間的壓力下降率穩定成大致定值的階段(測量起點 P1)，第 1 壓力計 23 測量氣體壓力。然後，在已經過固定時間的時間點(測量終點 P2)，第 1 壓力計 23 再測量氣體壓力。求是測量起點 P1 的氣體壓力與測量終點 P2 之氣體壓力的差之壓力下降量 ΔP 、及從測量起點 P1 至測量終點 P2 的時間 Δt 。因為 $\Delta P/\Delta t$ 的值係與氣體流量成正比，所以對該值乘以比例係數，而算出從流量控制機器 10 供給至處理室 5 的氣體流量。比較所算出之氣體流量與在流量控制機器 10 所設定之氣體流量，若這些氣體流量間的差異(檢查偏差量)係位於既定基準值之範圍內，流量就正常。另一方面，若該差異係位於既定基準值之範圍外，流量就異常。

【0051】 其次，說明使用上述之第 1 流量監視單元 2 一直監視流量控制機器 10 之流量精度的方法。

【0052】 在半導體製造裝置 6 之運轉中，根據來自控制部 4 的指令，以既定的時間間隔使第 1 開始遮斷閥 21 連續地開閉時，如第 3 圖所示，氣體供給壓力重複上昇下降。第 1 流量監視單元 2 係每當供給壓力下降，就根據壓力下降量與其時間檢

查流量。檢查結果係從控制部 4 作為監視輸出，傳達至半導體製造裝置 6。

【0053】 氣體供給壓力重複上昇下降的時間間隔係可任意地設定，例如是從約數秒至數十秒。又，氣體供給壓力重複上昇下降時的壓力下限值係成為流量控制機器 10 的上游側壓力之調壓器 25 的設定壓力以上。這是由於若調壓器 25 的輸入側壓力是調壓器 25 的設定壓力以上，調壓器 25 的輸出側壓力就不會變動，而可將固定的氣體流量供給至流量控制機器 10。結果，流量控制機器 10 的輸出側流量亦可維持定值。

【0054】 藉此，可一面維持半導體製造裝置 6 的氣體供給系，一面使用第 1 流量監視單元 2 一直監視流量控制機器 10 的流量精度。

【0055】 其次，說明上述之第 1 流量監視單元 2 的零件構成。

【0056】 如第 4 圖所示，從圖面左側依序將第 1 開始遮斷閥 21、第 1 壓力計 23、第 1 溫度計 24、調壓器 25 載置於第 1 岐管 26 的上端。第 1 岐管 26 係形成大致矩形，並在內部鑽設第 1 測量用槽 22。第 1 測量用槽 22 係形成矩形截面。在矩形截面上端的內壁，各自分別地分開並垂直面地鑽設與第 1 開始遮斷閥 21 之二次側流路 212 連通的流路 262、與第 1 壓力計 23 連通的流路 263、264、及與調壓器 25 之一次側流路 253 連通的流路 265。第 1 溫度計 24 的感測器部 241 從位於第 1 壓力計 23 與調壓器 25 之間之第 1 測量用槽 22 之矩形截面上端的內壁突出至下方。將第 1 測量用槽 22 封閉之板狀的蓋構件 221 固

接於第 1 岐管 26 的下端。將設置於下端之輸入閥 267 與第 1 開始遮斷閥 21 之一次側流路 211 連通的流路 261 形成於第 1 岐管 26 的圖面左端。將設置於下端之輸出閥 268 與調壓器 25 之二次側流路 259 連通的流路 266 形成於第 1 岐管 26 的圖面右端。

【0057】 第 1 開始遮斷閥 21 係具有驅動部 213 與本體部 214，藉氣體壓力操作的驅動部使隔膜 215 上下動，而供給氣體或停止供給。

【0058】 第 1 壓力計 23 係從與未圖示之感測器部連通的流路 263、264 直接測量第 1 測量用槽 22 內的氣體壓力。

【0059】 第 1 溫度計 24 測量第 1 測量用槽 22 內的氣體溫度。因為感測器部 241 從第 1 測量用槽 22 之矩形截面上端的內壁突出至下方，所以可更正確地測量第 1 測量用槽 22 內的氣體溫度。藉由測量氣體溫度，可確認氣體流量檢查時氣體的溫度變化，並使其反映至流量的計算。

【0060】 調壓器 25 包括調整機構部 251 與本體部 250，調壓器 25 的設定壓力係藉調整機構部 251 之未圖示的調整機構調整。調整機構係調整未圖示之調整彈簧的偏壓力，使隔膜 254 上下動。隔膜 254 係被壓力控制室 255 的上端所覆設。在壓力控制室 255，提動閥體 256 的突出部從下方突出，而與隔膜 254 抵接或分開。提動閥體 256 係收容於與一次側流路 253 連通的閥室 258，並藉壓縮彈簧 257 偏壓至上方。與二次側流路 259 連通的回授流路 252 鑽設於壓力控制室 255 的下端。因此，調壓器 25 的二次側壓力經由回授流路 252 回授至壓力控制室

255。

<第 2 流量監視單元>

【0061】 其次，說明第 2 流量監視單元 3 的迴路構成。在第 5A 圖，表示構成本實施形態之第 2 流量監視單元 3 的氣體迴路圖，在第 5B 圖，表示在氣體流量檢查時的壓力線圖。在第 6 圖，表示構成本實施形態之第 2 流量監視單元 3 之零件的剖面圖。

【0062】 如第 1 圖所示，第 2 流量監視單元 3 配設於從處理氣體管路 1 之第 2 管路遮斷閥 13(13A~13D)的下游側流路 14 所匯流之匯流後流路 15 所分支的排出流路 16、17。而且，如第 5A 圖所示，第 2 流量監視單元 3 係包括從流量控制機器 10 側所依序配置的第 2 開始遮斷閥 31、第 2 測量用槽 32、第 2 壓力計 33、第 2 溫度計 34 及操作遮斷閥 35。

【0063】 第 2 開始遮斷閥 31 將來自流量控制機器 10 的氣體供給至第 2 測量用槽 32 或使其停止的氣動閥。第 2 測量用槽 32 係貯存定量之氣體的容器。第 2 測量用槽 32 的容積及從流量控制機器 10 的二次側至第 2 開始遮斷閥 31 之一次側的流路容積係根據流量控制機器 10 的流量選定最佳的容積，例如第 2 測量用槽 32 的容積是約 10cc，從流量控制機器 10 的二次側至第 2 開始遮斷閥 31 之一次側的流路容積是約 80~120cc。第 2 壓力計 33 係測量第 2 測量用槽 32 之容器內所貯存的氣體之壓力上昇的壓力計。第 2 壓力計 33 係為了可應付真空狀態的氣體，例如使用隔膜式的真空壓力計。第 2 溫度計 34 係測量第 2 測量用槽 32 之容器內之氣體溫度的溫度計。操作遮斷閥 35 係

將第 2 測量用槽 32 所貯存的氣體供給或係停止供給至吸引泵 18 的氣動閥。

【0064】 其次，說明第 2 流量監視單元 3 之流量監視方法。

【0065】 如第 5B 圖所示，在氣體流量檢查之前，關閉第 2 管路遮斷閥 13A~13D，而且打開第 2 開始遮斷閥 31 及操作遮斷閥 35，藉由以吸引泵 18 吸引而排出第 2 測量用槽 32 等所貯存的氣體。因為第 2 測量用槽 32 等所貯存的氣體被排出，所以氣體壓力降低而成爲大致真空狀態。

【0066】 然後，打開在成爲流量檢查之對象的處理氣體管路的第 2 管路遮斷閥 13。此時，在其他的處理氣體管路的第 2 管路遮斷閥 13 係仍然關閉。在氣體流量穩定後，關閉操作遮斷閥 35。於是，將從成爲流量檢查之對象的處理氣體管路之流量控制機器 10 所供給的氣體貯存於第 2 測量用槽 32 等。在第 2 測量用槽 32 等，所貯存的氣體增加，而氣體壓力上昇。

【0067】 在氣體壓力之每單位時間的壓力上昇率穩定成大致定值的階段(測量起點 P1)，第 2 壓力計 33 測量氣體壓力。然後，在已經過固定時間的時間點(測量終點 P2)，第 2 壓力計 33 再測量氣體壓力。求是測量起點 P1 的氣體壓力與測量終點 P2 之氣體壓力的差之壓力上昇量 ΔP 、及從測量起點 P1 至測量終點 P2 的時間 Δt 。因為 $\Delta P / \Delta t$ 的值係與氣體流量成正比，所以對該值乘以比例係數，而算出從流量控制機器 10 所排出的氣體流量。

【0068】 比較所算出之氣體流量與在流量控制機器 10 所設定之氣體流量，若這些氣體流量間的差異(檢查偏差量)係位於

既定基準值之範圍內，流量就正常。另一方面，若該差異係位於既定基準值之範圍外，流量就異常。在此情況，第 2 流量監視單元 3 係由於在壓力計使用隔膜式真空壓力計、在真空壓力計隔膜直徑大等的理由，可比使用應變規式壓力計之第 1 流量監視單元 2 進行更高精度的流量檢查。

【0069】 其次，說明使用上述之第 2 流量監視單元 3 的零件構成。

【0070】 如第 6 圖所示，從圖面左側依序將第 2 開始遮斷閥 31、第 2 壓力計 33 及操作遮斷閥 35 載置於第 2 歧管 36 的上端。此外，第 2 歧管 36 係分支成 3 個矩形方塊 36A~36C。以開口於圖面左右之矩形方塊 36A、36C 的上端的方式鑽設左右的 V 字形流路 361、363，並在圖面中央之矩形方塊 36B 的上端，鑽設半圓形的流路 362。

【0071】 又，在第 2 壓力計 33 之筒狀部 332 的下端，配設構成大致矩形並在內部鑽設第 2 測量用槽 32 的底座方塊 333，第 2 壓力計 33 的真空室 331 與第 2 測量用槽 32 連通。第 2 測量用槽 32 係形成在下方凸出的彎曲截面。在底座方塊 333，形成在圖面左下側傾斜的左傾斜流路 321、在圖面右下側傾斜的右傾斜流路 323 及在兩者之中間所垂下的垂直流路 322，各流路係開口於槽 32 的彎曲壁，並與底座方塊 333 的下端連通。

【0072】 底座方塊 333 的下端與 3 個矩形方塊 36A~36C 的上端抵接，左傾斜流路 321 與左 V 字形流路 361 連通，右傾斜流路 323 與右 V 字形流路 363 連通。因為底座方塊 333 及 3 個矩形方塊 36A~36C 所形成之各流路的容積係包含於流量檢查

時之測量用槽的容積，所以能以提高流量檢查之精度的方式設定流路直徑或流路長度。

【0073】 第 2 開始遮斷閥 31 係由驅動部 311 與本體部 312 所構成，一次側流路 313 與二次側流路 315 形成於本體部 312。在一次側流路 313，形成與第 1 排出流路 16 之下游側連通的輸入通口 314，並被供給氣體。二次側流路 315 係與左 V 字形流路 361 連通。

【0074】 操作遮斷閥 35 係由驅動部 351 與本體部 352 所構成，一次側流路 353 與二次側流路 354 形成於本體部 352。一次側流路 353 與右 V 字形流路 363 連通。在二次側流路 354，形成與第 2 排出流路 17 之上游側連通的輸出通口 355，並排出氣體。

【0075】 此外，第 2 溫度計 34 係在第 6 圖未圖示，爲了測量第 2 壓力計 33 內之真空室內的氣體溫度，而附設於第 2 壓力計 33。藉由更正確地測量第 2 壓力計 33 內的氣體溫度，可確認氣體流量檢查時之氣體的溫度變化，並反映至流量的計算。

<氣體流量監視系統的控制流程>

【0076】 其次，說明本實施形態之氣體流量監視系統 100 的控制流程。在第 7 圖，表示本實施形態的第 1 控制流程圖，在第 8 圖，表示本實施形態的第 2 控制流程圖。

【0077】 首先，說明本實施形態之氣體流量監視系統 100 之控制流程的基本想法。本控制流程係由第 1 控制流程(參照第 7 圖)與第 2 控制流程(參照第 8 圖)所構成。

【0078】 第 1 控制流程係以在半導體製造裝置 6 運轉中一直監視為前提，以確實發現流量控制機器 10 的流量異常，並迅速地恢復正常。在本控制，需要 2 種流量監視單元(第 1 流量監視單元 2、第 2 流量監視單元 3)。而且，將第 1 流量監視單元 2 與第 2 流量監視單元 3 配設於流量控制機器 10 的上游側與下游側，並以控制部 4 進行靈活運用的控制。第 1 流量監視單元 2 係在流量控制機器 10 的上游側一面使處理氣體流動，一面一直監視是否流量異常。

【0079】 可是，因為第 1 流量監視單元 2 係如上述所示流量檢查的可靠性低，所以在認為發生複數次流量異常時，判斷真地發生流量異常的可能性高後，使用流量檢查之可靠性更高的第 2 流量監視單元 3，再進行流量檢查。在使用第 2 流量監視單元 3 再檢查時，因為使半導體製造裝置 6 停止運轉，所以使用第 2 流量監視單元 3 之再檢查係限定為流量異常之可能性高的情況。

【0080】 依此方式，一面藉第 1 流量監視單元 2 一直監視流量控制機器 10 的流量精度，一面在第 1 流量監視單元 2 一直監視中確認複數次流量異常時，藉精度更高的第 2 流量監視單元 3 再檢查，藉此，作為系統整體，可進行可靠性更高的流量監視。

【0081】 第 2 控制流程係至第 1 流量監視單元 2 在流量控制機器 10 的上游側一面使處理氣體流動，一面一直監視是否流量異常上(S1、S2)，與第 1 控制流程相同。

【0082】 相對第 1 控制流程係藉精度更高的第 2 流量監視

單元 3 使第 1 流量監視單元 2 所發現之流量控制機器 10 的流量異常確實且迅速地恢復正常的控制，第 2 控制流程係在藉精度更高之第 2 流量監視單元 3 定期地自動診斷第 1 流量監視單元 2 的控制上相異。即，是藉由使用流量檢查之可靠性高的第 2 流量監視單元 3 檢查流量檢查之可靠性低的第 1 流量監視單元 2，並修正第 1 流量監視單元 2 的偏差量，而具有更提高第 1 流量監視單元 2 之流量檢查的可靠性之自動診斷功能的控制。

【0083】 依此方式，藉由一面藉第 1 流量監視單元 2 一直監視流量控制機器 10 的流量精度，一面以高精度之第 2 流量監視單元 3 校正(自動診斷)一直監視之第 1 流量監視單元 2 的檢查流量，而在系統整體上，可進行可靠性更高的流量監視。

【0084】 其次，詳細說明第 1 控制流程。控制流程係一面參照第 7 圖，又，氣體迴路係一面參照第 1 圖、第 2A 圖、第 5A 圖，一面具體地說明。

【0085】 首先，在 S1，流量控制機器 10 的流量控制開始。然後，在 S2，藉第 1 流量監視單元 2 一直監視流量控制機器 10 的流量。具體而言，根據來自控制部 4 的指令，第 1 流量監視單元 2 的第 1 開始遮斷閥 21 以既定的時間間隔重複打開、關閉，在第 1 壓力計 23 測量壓力下降量下連續地檢查流量。

【0086】 在 S3，判定是否第 1 流量監視單元 2 的檢查次數達到 N 次，若未達到，在 S4，確認有無流量異常。在此，N 次係可根據過去的檢查數據等任意地設定，例如設定成約 1000 次。此外，在檢查次數達到 N 次時，移至是第 2 控制流程之定

期檢查的控制(A)。

【0087】 在 S4 認定有流量異常時，在 S5 對流量異常的累積次數加 1，在認定累積次數達到 K 次時，在 S6 移往流量控制機器 10 的檢查。在此，流量異常的判定值係可任意地設定，例如設定成約 $\pm 5\%$ 。又，K 次係可任意地設定，例如設定成約 3 次。

【0088】 在 S7，藉第 2 流量監視單元 3 之流量控制機器 10 的流量檢查開始。具體而言，根據來自控制部 4 的指令，打開第 2 流量監視單元 3 的操作遮斷閥 35，並以吸引泵 18 使第 2 測量用槽 32 內的氣體壓力變成真空狀態後，關閉操作遮斷閥 35，而且打開第 2 開始遮斷閥 31，測量第 2 測量用槽 32 內之氣體壓力的壓力上昇量，檢查流量。因為第 2 流量監視單元 3 係如上述所示可進行高精度的流量檢查，所以在 S8 認定流量異常時，在 S9 確認是否可修正流量控制機器 10 的偏差量。在此，流量異常的判定值係可任意地設定，例如設定成約 $\pm 1\%$ 。若可修正流量控制機器 10 的偏差量，在 S10 修正流量控制機器 10 的偏差量，在 S11 使處理開始。此外，在 S9 認定無法修正流量控制機器 10 的偏差量時，在 S12 移至更換流量控制機器 10 的檢查。結果，關於流量控制機器 10 之流量異常的最終認定、偏差量的修正及機器更換，係根據流量檢查可靠更高之第 2 流量監視單元 3 的檢查結果。

【0089】 依此方式，第 1 控制流程係根據可靠性高之第 2 流量監視單元 3 的檢查結果進行流量控制機器 10 之流量異常的最終判斷及處置，在系統整體上，一面實現可靠性高的流量

監視，一面防止運轉率超出必要地降低。

【0090】 其次，詳細說明第 2 控制流程。控制流程係一面參照第 8 圖，又，氣體迴路係一面參照第 1 圖、第 2A 圖、第 5A 圖，一面具體地說明。

【0091】 在 S3，判定檢查次數達到 N 次時，在 S20，移至是第 2 控制流程之第 1 流量監視單元 2(例如 2B)之定期檢查的控制。在此情況，半導體製造裝置 6 停止運轉。在 S21，同時使用第 1 流量監視單元 2 與第 2 流量監視單元 3 進行流量檢查。具體而言，同時測量第 1 壓力計 23 的壓力下降量與第 2 壓力計 33 的壓力上昇量來進行流量檢查。在 S22，認定兩者所檢查之流量的偏差量不是 X%以上時，在 S25，修正第 1 流量監視單元 2 的偏差量後，在 S28，使處理開始。在此情況，將藉第 2 流量監視單元 3 所估算之流量設為正，並將零點或係數修正成藉第 1 流量監視單元 2 所估算之流量與第 2 流量監視單元 3 的估算值吻合。此外，在第 1 控制流程，第 1 流量監視單元 2 係根據已藉第 2 流量監視單元 3 之流量檢查修正的流量監視，而在第 2 控制流程係以不進行根據第 2 流量監視單元 3 之流量檢查之修正的方式決定修正值。

【0092】 另一方面，在 S22，認定兩者所檢查之流量的偏差量是 X%以上時，在 S23，同時使用其他的第 1 流量監視單元(例如 2D)與第 2 流量監視單元 3，再度進行流量檢查。在 S24 亦認定兩者所檢查之流量的偏差量是 Y%以上時，在 S26，認定第 2 流量監視單元 3 有故障的可能，並檢查、修理第 2 流量監視單元 3。在 S24，認定兩者所檢查之流量的偏差量不是 Y%以

上時，在 S27，認定是前面所使用之第 1 流量監視單元 2(例如 2B)的故障，並檢查、修理。此外，X%及 Y%的判定值係可任意地設定，例如設定成約 $\pm 1\%$ 。

【0093】 依此方式，第 2 控制流程係藉由利用可靠性更高的第 2 流量監視單元 3 定期地對第 1 流量監視單元 2 進行自動診斷，而在系統整體上，一面實現可靠性更高的流量監視，一面防止運轉率超出必要地降低。

<作用效果>

【0094】 以上，如詳細說明所示，若依據本實施形態的氣體流量監視系統 100，可提供一種氣體流量監視系統，該氣體流量監視系統係一面一直監視流量控制機器 10 的流量精度，一面在必要的情況，進行包含再檢查或流量監視單元本身的自動診斷之可靠性更高的流量檢查。

【0095】 具體而言，若依據本實施形態，因為在複數條處理氣體管路 1 中所選擇之任意的處理氣體管路 11B、11D 具有第 1 流量監視單元 2，所以可選定重要的處理氣體管路，一直監視流量。因此，例如，藉由在流量控制機器 10 內之細管部分使用固態物易析出之成膜用材料氣體的氣體管路具有第 1 流量監視單元 2，一直監視易發生流量異常之處理氣體管路的流量精度，而可迅速地發現該異常。結果，可有效地實現半導體晶圓之良率的提高。

【0096】 又，因為在第 2 管路遮斷閥 13 的下游側流路 14 在處理室 5 的上游側匯流後從匯流後流路 15 所分支的排出流路 16、17 具有第 2 流量監視單元 3，所以可高精度地測量從流

量控制機器 10 所排出之氣體壓力。可高精度地測量氣體壓力係基於以下的理由，從流量控制機器 10 所排出之氣體壓力，比來自處理氣體供給源的高氣體壓力低，因為一般將吸引泵 18 設置於排出流路 16、17，所以在第 2 流量監視單元 3，成為接近真空狀態的低壓，而可使用高精度之隔膜式真空壓力計。

【0097】 又，若依據本實施形態，因為具有控制部 4，該控制部 4 係下指令成藉第 1 流量監視單元 2 一直監視流量控制機器 10 的流量，而且在偵測到複數次第 1 流量監視單元 2 之流量異常時，藉第 2 流量監視單元 3 再檢查流量控制機器 10 有無流量異常，所以一面一直監視流量控制機器 10 的流量精度，一面在一直監視中確認複數次流量異常時，進行更高精度的再檢查，而可判定是第 1 流量監視單元 2 的誤差，或是流量控制機器 10 本身的異常。

【0098】 因此，藉由藉第 2 流量監視單元 3 補足第 1 流量監視單元 2 的流量精度，而在系統整體上，可進行可靠性更高的流量監視。又，將使氣體供給系統停止之藉第 2 流量監視單元 3 之流量檢查的次數減少至必要最低限度，可亦有助於提高在半導體製造裝置 6 之氣體供給系統的運轉率。

【0099】 又，若依據本實施形態，因為具有控制部 4，該控制部 4 係下指令成藉第 1 流量監視單元 2 一直監視流量控制機器 10 的流量，而且在第 1 流量監視單元 2 已進行既定次數之流量檢查時，使第 1 流量監視單元 2 與第 2 流量監視單元 3 同時進行流量檢查，藉此，根據第 2 流量監視單元 3 的流量檢查結果修正第 1 流量監視單元 2 的檢查偏差量，所以藉由一面一

直監視流量控制機器 10 的流量精度，一面以高精度之第 2 流量監視單元 3 校正(自動診斷)一直監視之第 1 流量監視單元 2 的檢查量，而在系統整體上，可進行可靠性更高的流量監視。

【0100】 此外，本發明係未限定為上述的實施形態。可在不超出本發明之主旨的範圍內進行各種變更。

【0101】 在上述的實施形態，在第 1 控制流程，因為第 1 流量監視單元 2 之流量檢查的可靠性性，所以在認定複數次流量異常時，判斷真地發生流量異常的可能性高後，使用流量檢查之可靠性更高的第 2 流量監視單元 3，進行流量檢查，並修正流量控制機器 10 的偏差量。此時，亦可藉由預先記憶流量控制機器 10 之偏差量(修正前的值)的履歷，進行流量控制機器 10 之偏差量的傾向監視。

【工業上的可應用性】

【0102】 本發明係可利用於例如檢查在半導體製造裝置之處理氣體等的氣體供給系統所使用之流量控制機器(質量流量控制器等)之流量的氣體流量監視系統。

【符號說明】

【0103】

- 1、11A~11D 處理氣體管路
- 2、2B、2D 第 1 流量監視單元
- 3 第 2 流量監視單元
- 4 控制部
- 5 處理室
- 6 半導體製造裝置

- 10、10A~10D 流量控制機器
- 12、12A~12D 第 1 管路遮斷閥
- 13、13A~13D 第 2 管路遮斷閥
- 14 下游側流路
- 15 匯流後流路
- 16 第 1 排出流路
- 17 第 2 排出流路
- 18 吸引泵
- 21 第 1 開始遮斷閥
- 22 第 1 測量用槽
- 23 第 1 壓力計
- 24 第 1 溫度計
- 25 調壓器
- 26 第 1 岐管
- 31 第 2 開始遮斷閥
- 32 第 2 測量用槽
- 33 第 2 壓力計
- 34 第 2 溫度計
- 35 操作遮斷閥
- 36 第 2 岐管
- 100 氣體流量監視系統

申請專利範圍

1. 一種氣體流量監視系統，係配設於使來自處理氣體供給源的氣體經由流量控制機器後供給至既定處理室的複數條處理氣體管路，並藉由測量在該流量控制機器的前後之氣體壓力的下降或上昇，而監視該流量控制機器的流量，其特徵在於包括：
第 1 流量監視單元，係在該處理氣體管路中所選擇之任意的處理氣體管路之該流量控制機器的上游側流路所具備；
第 2 流量監視單元，係在從該處理室之上游側流路所分支的排出流路所具備；及
控制部，係下指令成藉該第 1 流量監視單元一直監視該流量控制機器的流量，而且在該第 1 流量監視單元偵測到複數次流量異常時藉該第 2 流量監視單元再檢查該流量控制機器有無流量異常；
其中該第 1 流量監視單元係包括從氣體供給源側所依序配置的第 1 開始遮斷閥、第 1 測量用槽、第 1 壓力計及調壓器；
其中在該第 2 流量監視單元，包括從該流量控制機器側所依序配置的第 2 開始遮斷閥、第 2 測量用槽、第 2 壓力計及操作遮斷閥。
2. 如申請專利範圍第 1 項之氣體流量監視系統，其中，在該一直監視時，使該第 1 開始遮斷閥以既定的時間間隔連續地開閉，而在該第 1 測量用槽內之氣體供給壓力重複上昇、下降時的壓力下限值係成為該流量控制機器的上游側壓力之該調壓器的設定壓力以上。

3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之氣體流量監視系統，其中，
將吸引泵設置於該排出流路；
該第 2 流量監視單元係打開該操作遮斷閥，並以該吸引泵使該第 2 測量用槽內的氣體壓力變成真空狀態後，關閉該操作遮斷閥，而且打開該第 2 開始遮斷閥，測量該第 2 測量用槽內之氣體壓力的壓力上昇量，檢查流量。
4. 如申請專利範圍第 1 項之氣體流量監視系統，其中該第 1 流量監視單元係在使用成膜用材料氣體的氣體管路所具備。
5. 一種氣體流量監視系統，配設於使來自處理氣體供給源的氣體經由流量控制機器後供給至既定處理室的複數條處理氣體管路，並藉由測量在該流量控制機器的前後之氣體壓力的下降或上昇，而監視該流量控制機器的流量，
其特徵在於包括：
第 1 流量監視單元，係在該處理氣體管路中所選擇之任意的處理氣體管路之該流量控制機器的上游側流路所具備；
第 2 流量監視單元，係在從該處理室之上游側流路所分支的排出流路所具備；及
控制部，係下指令成藉第 1 流量監視單元一直監視對象之流量控制機器的流量，而且在該第 1 流量監視單元檢查流量僅既定次數時藉由使該第 1 流量監視單元及該第 2 流量監視單元同時進行流量檢查，根據該第 2 流量監視單元之流量檢查結果修正是在該第 1 流量監視單元之流量檢查所算出的流量與以該流量控制機器所設定之流量的差異的檢

查偏差量；

其中該第 1 流量監視單元係包括從氣體供給源側所依序配置的第 1 開始遮斷閥、第 1 測量用槽、第 1 壓力計及調壓器；其中在該第 2 流量監視單元，包括從該流量控制機器側所依序配置的第 2 開始遮斷閥、第 2 測量用槽、第 2 壓力計及操作遮斷閥。

6. 如申請專利範圍第 5 項之氣體流量監視系統，其中該第 1 流量監視單元係包含複數個第 1 流量監視單元；

認定在同時使用該複數個第 1 流量監視單元中的一個與該第 2 流量監視單元所進行的流量檢查之流量的偏差量係特定%以上時，同時使用該複數個第 1 流量監視單元中之其他的一個與該第 2 流量監視單元，再進行流量檢查。

7. 如申請專利範圍第 6 項之氣體流量監視系統，其中在該再度流量檢查，亦認定該複數個第 1 流量監視單元中該其他的一個與該第 2 流量監視單元所檢查之流量的偏差量係其他的特定%以上時，認定該第 2 流量監視單元具有故障的可能性，而在認定該再度進行流量檢查之流量的偏差量不是其他的特定%以上時，認定該複數個第 1 流量監視單元中的該一個故障。

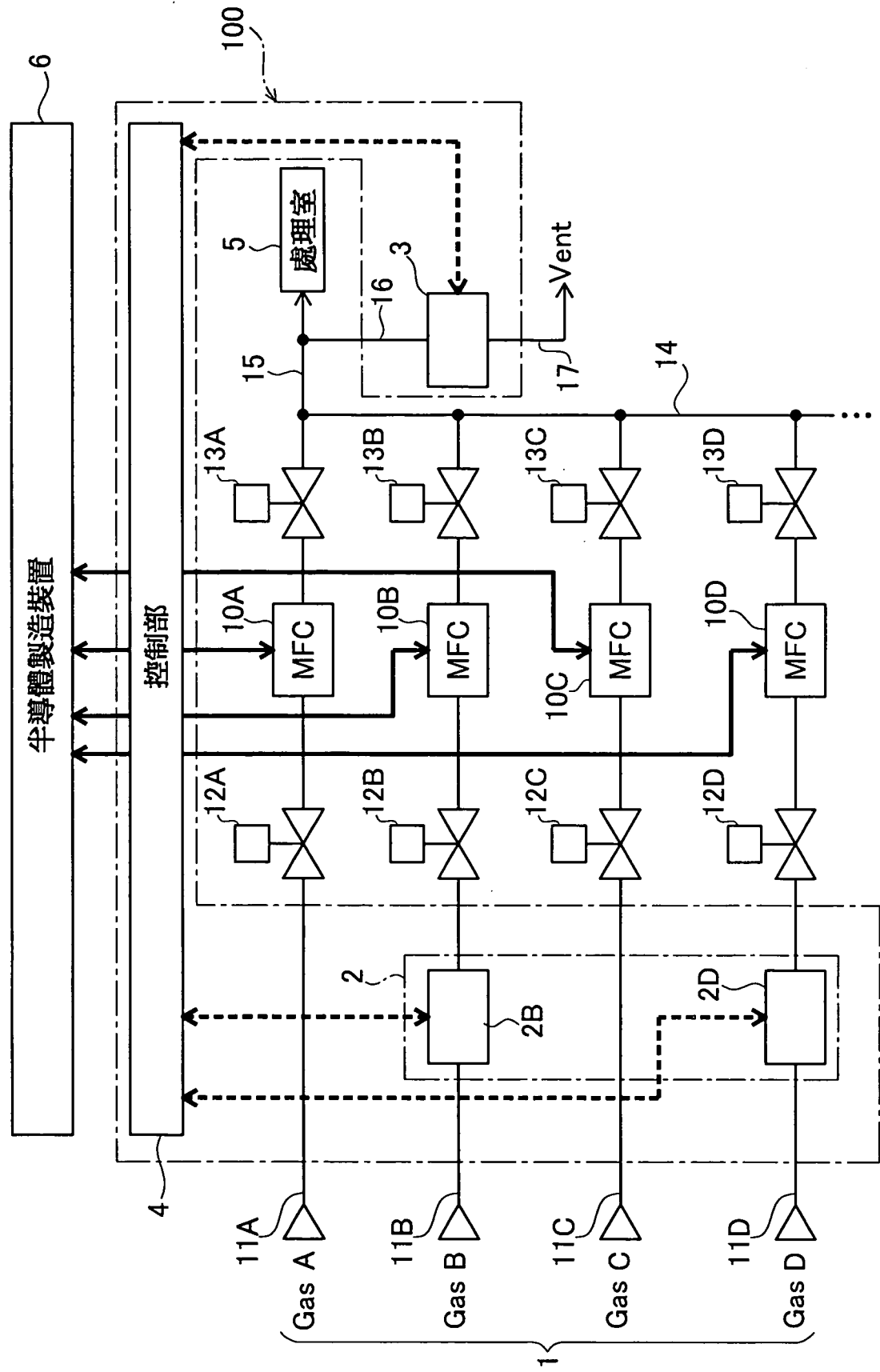
8. 如申請專利範圍第 5 項之氣體流量監視系統，其中，在該一直監視時，使該第 1 開始遮斷閥以既定的時間間隔連續地開閉，而在該第 1 測量用槽內之氣體供給壓力重複上昇、下降時的壓力下限值係成為該流量控制機器的上游側壓力之該調壓器的設定壓力以上。

9. 如申請專利範圍第 5 或 8 項之氣體流量監視系統，其中，
將吸引泵設置於該排出流路；

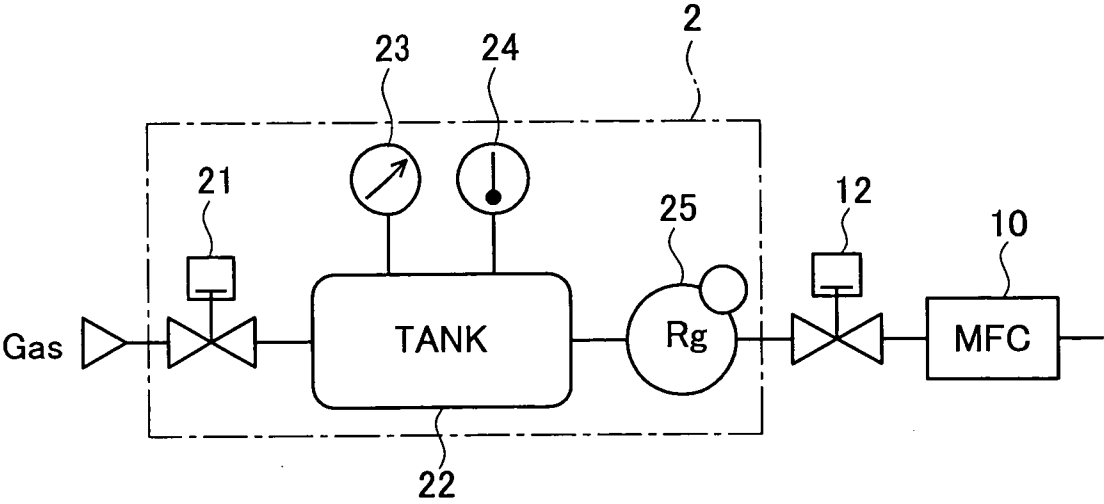
該第 2 流量監視單元係打開該操作遮斷閥，並以該吸引泵
使該第 2 測量用槽內的氣體壓力變成真空狀態後，關閉該
操作遮斷閥，而且打開該第 2 開始遮斷閥，測量該第 2 測
量用槽內之氣體壓力的壓力上昇量，檢查流量。

10. 如申請專利範圍第 5 項之氣體流量監視系統，其中該第 1
流量監視單元係在使用成膜用材料氣體的氣體管路所具
備。

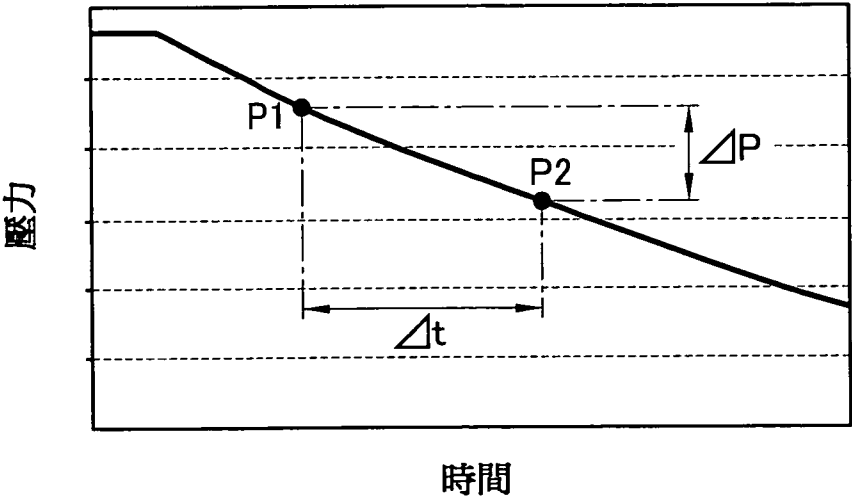
圖式



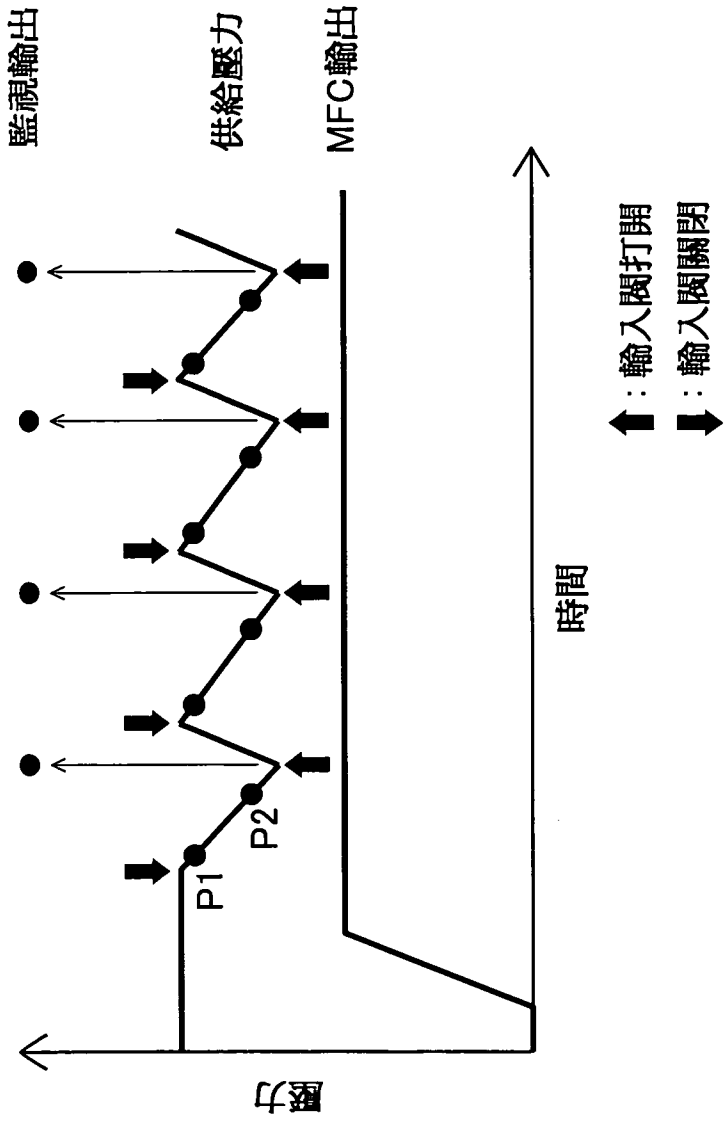
第1圖



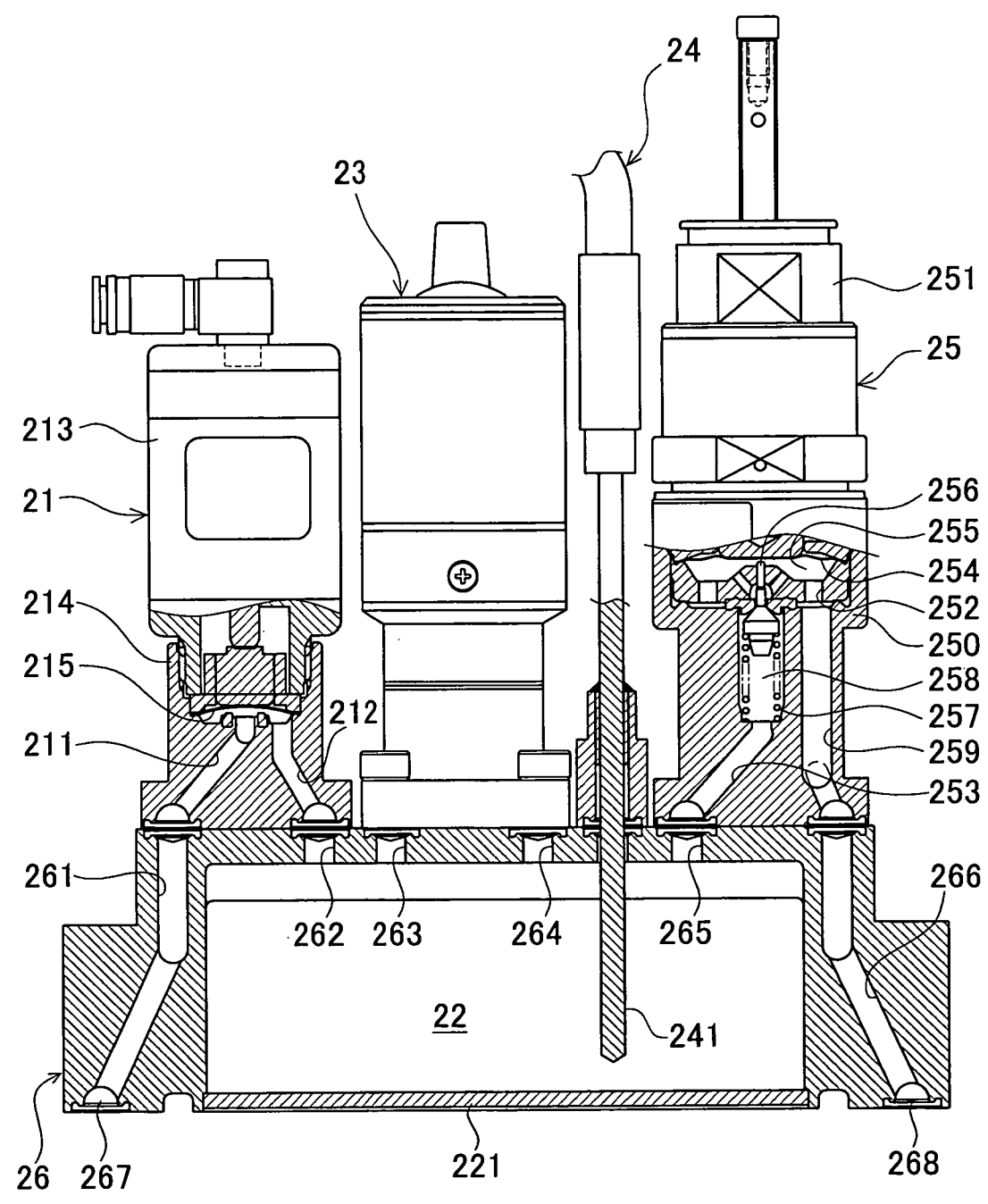
第2A圖



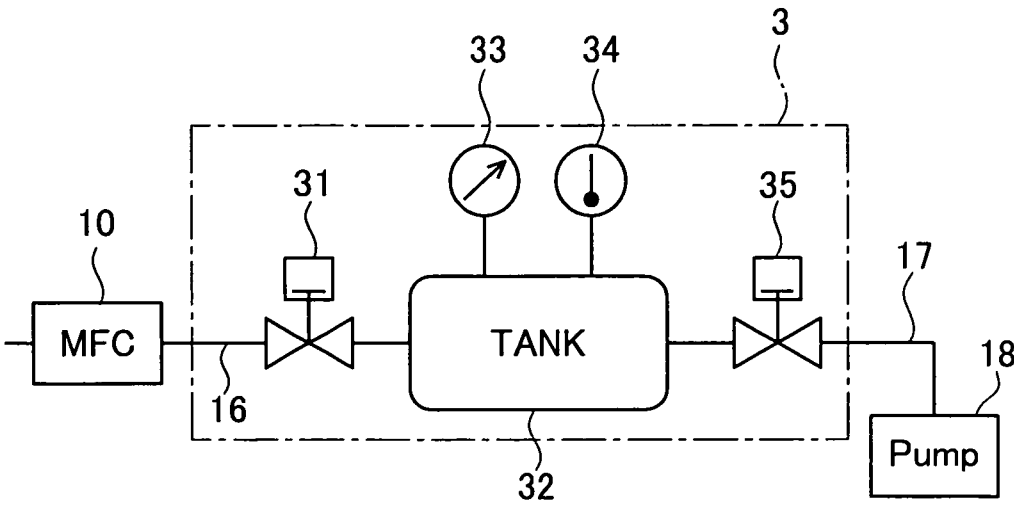
第2B圖



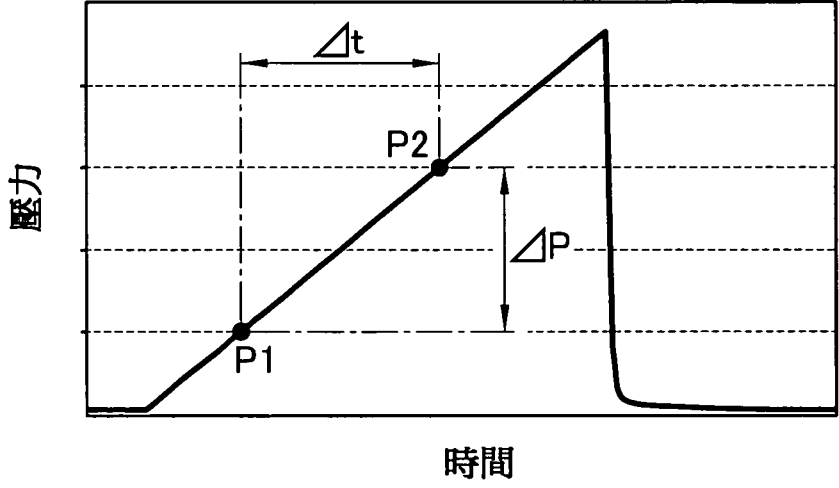
第3圖



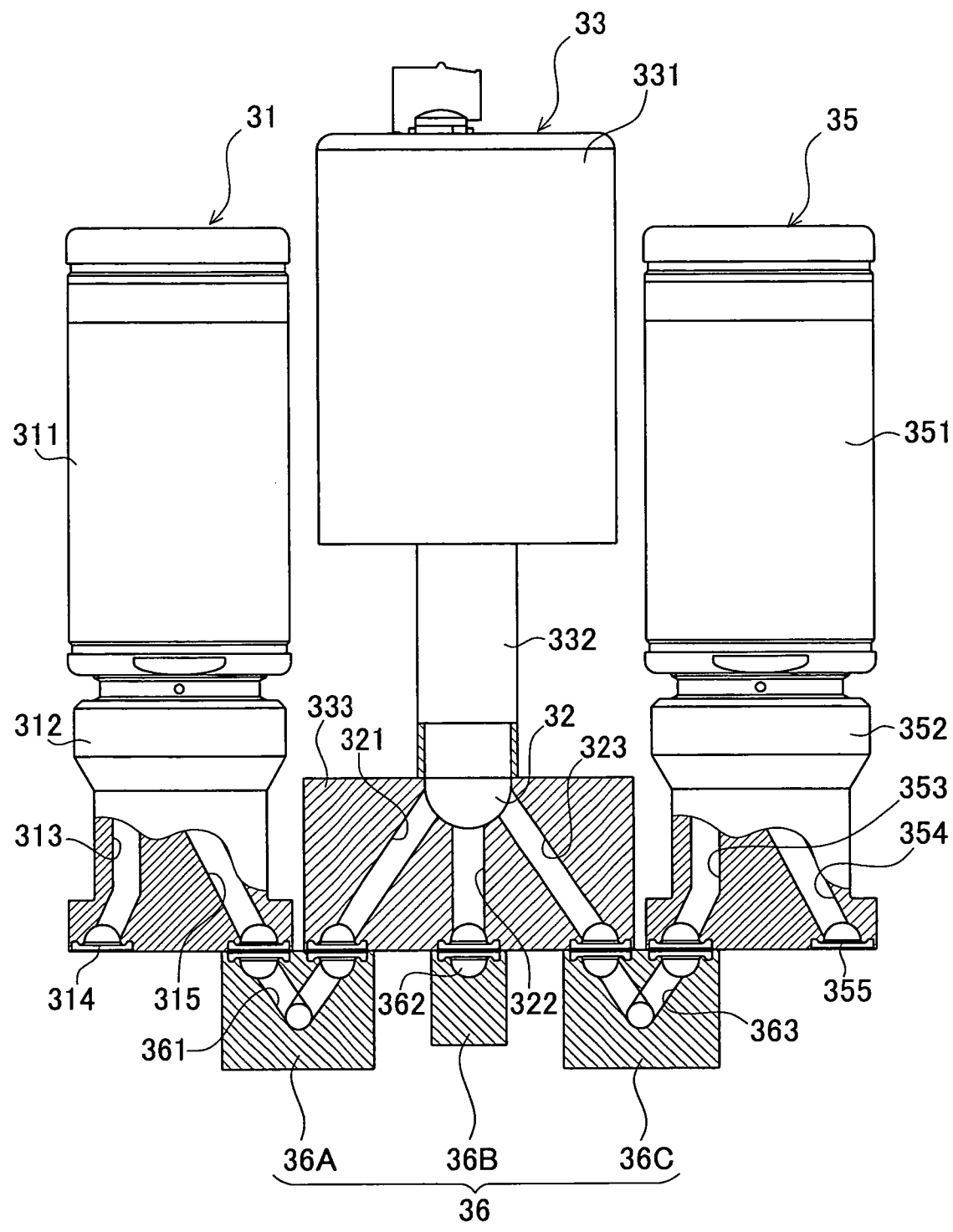
第4圖



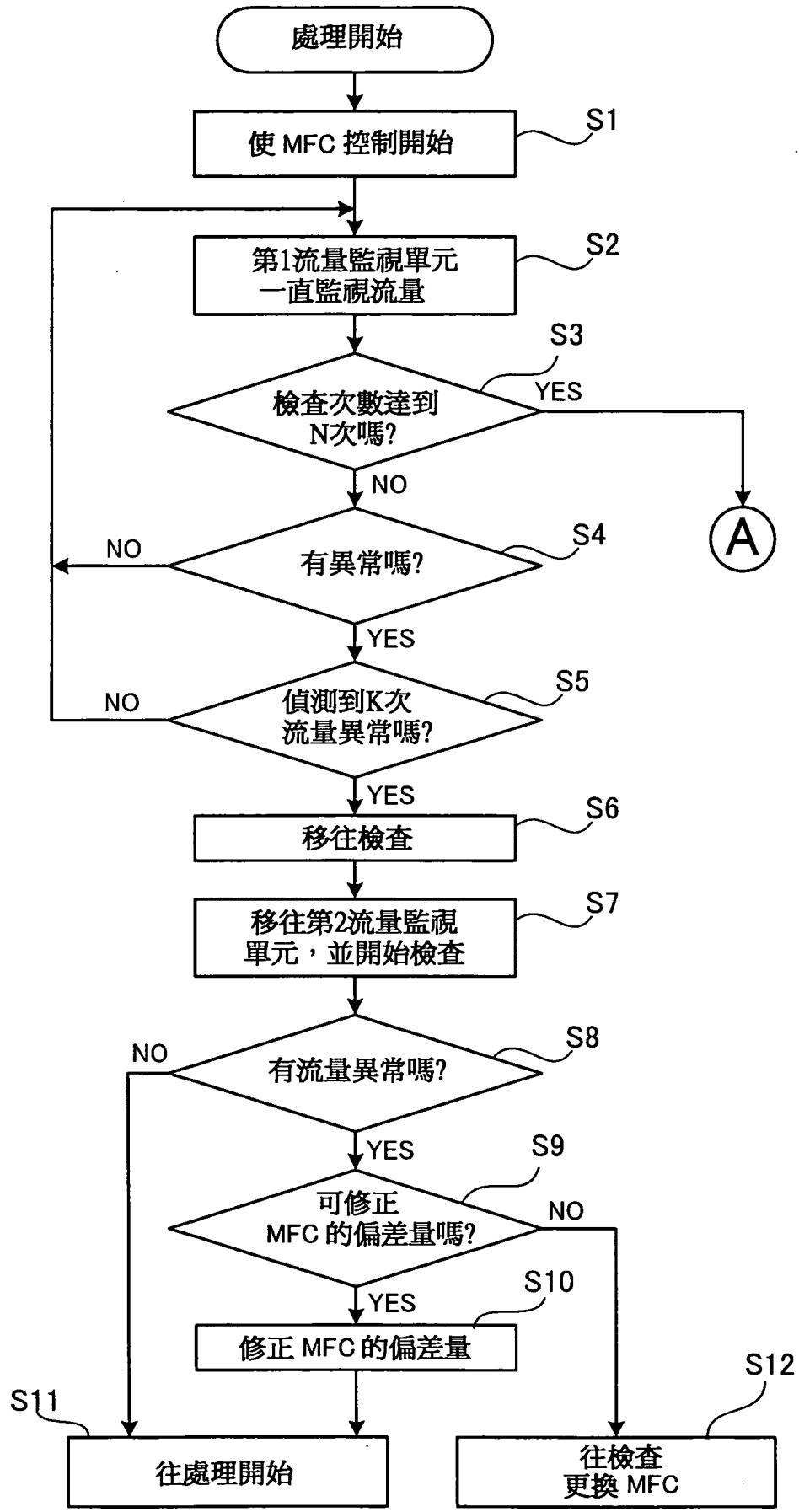
第5A圖



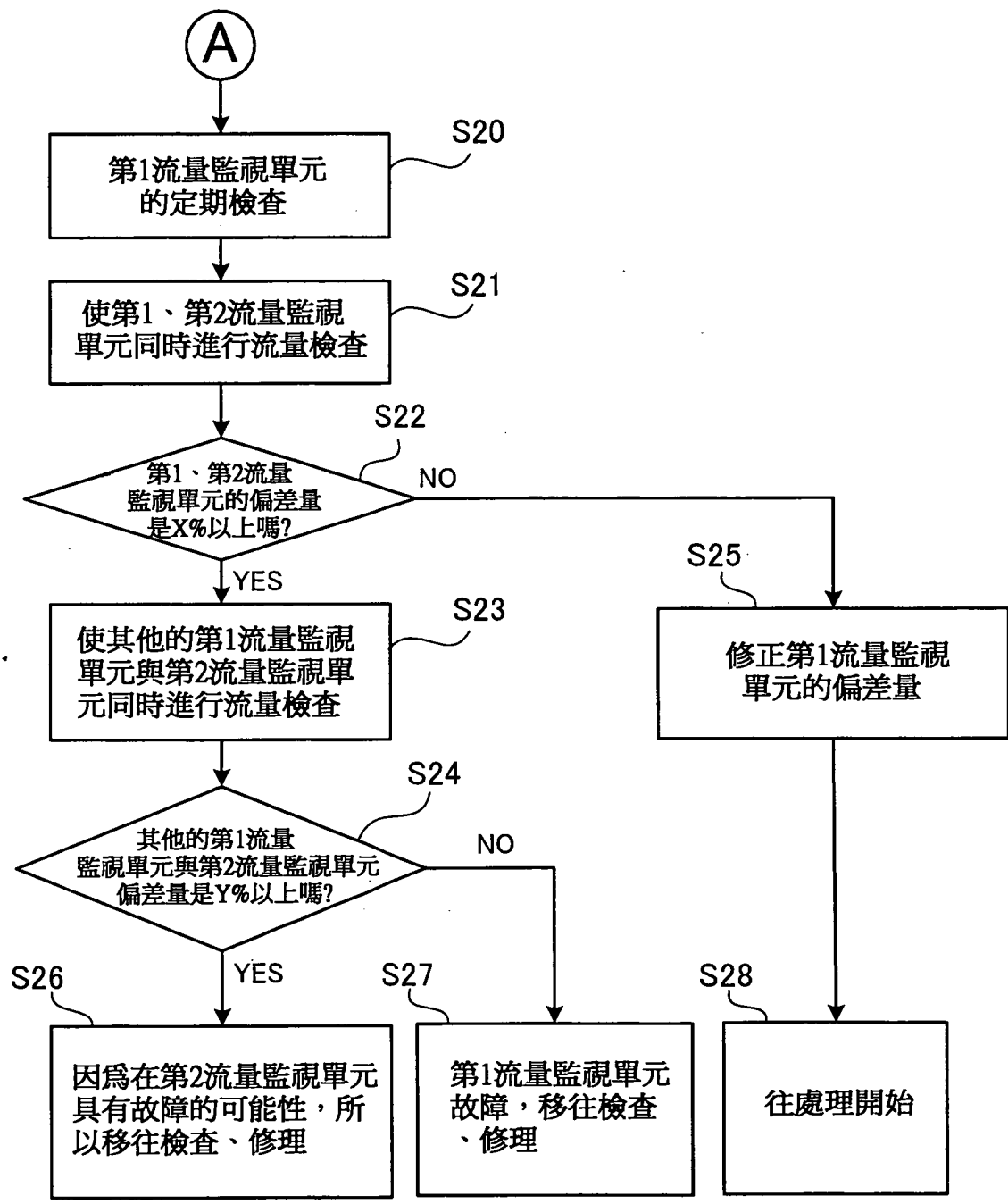
第5B圖



第6圖



第7圖



第8圖