

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：96147472

※申請日期：96年12月12日

※IPC分類：B01D 53/34 (2006.07)

一、發明名稱：

(中) 氣體處理裝置

(英)

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 康肯環保設備有限公司

(英) KANKEN TECHNO CO., LTD.

代表人：(中) 1. 今村啓志

(英) 1. IMAMURA, HIROSHI

地 址：(中) 日本國京都府長岡京市神足太田三〇一二

(英) 30-2, Kotari Ota, Nagaokakyo-shi, Kyoto Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 2 人)

1. 姓 名：(中) 加藤利明

(英) KATO, TOSHIKI

國 籍：(中) 日本

(英) JAPAN

2. 姓 名：(中) 今村啓志

(英) IMAMURA, HIROSHI

國 籍：(中) 日本

(英) JAPAN

四、聲明事項：◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ； 2007/01/30 ； 2007-019958 ☒ 有主張優先權

五、中文發明摘要

發明之名稱：氣體處理裝置

提供：管理容易、維護的頻度低，而且可處理從半導體製造程序等的工業程序排出之各式各樣的種類的處理對象氣體之泛用性高的氣體處理裝置。

在具有：圍繞著大氣壓電漿 P 以及朝向大氣壓電漿 P 而供給的處理對象氣體 F，而在該內部進行處理對象氣體 F 的熱分解的反應器 12 之氣體處理裝置 10 中，在反應器 12，係設置用以將其內面以水 W 覆蓋的水供給手段 16，而且在電漿產生裝置 14 的內部使大氣壓電漿 P 產生之後，將此大氣壓電漿 P 經由反應器 12 的電漿導入孔 26 而與處理對象氣體 F 獨立地導入反應器 12 內。藉由此種構成，於反應器 12 的內面略全體形成所謂的「浸濕壁」。因此，在可防止：處理對象氣體 F 中的固形成分接觸於反應器 12 的內面而附著、堆積的同時，可延遲該內面的劣化。另外，可防止：使大氣壓電漿 P 產生的電極等與處理對象氣體接觸而腐蝕。

六、英文發明摘要

發明之名稱：

七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第 (1) 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

10：氣體處理裝置、12：反應器、12a：外筒、12b：內筒、14：電漿產生裝置、14a：電漿炬、14b：直流電源、14c：作動氣體供給裝置、16：水供給手段、18：前段濕式洗滌器、18a：洗滌器本體、18b：噴霧噴嘴、20：水槽、22：後段濕式洗滌器、22a：洗滌器本體、22b：噴霧噴嘴、22c：噴霧噴嘴、22d：穿孔板、24：水貯留部、26：電漿導入孔、28：處理對象氣體導入孔、30：排出氣體排出孔、32：作動氣體供給配管、34：質量流量控制手段、36：水供給配管、38：幫浦、40：分枝配管、42：排水管、44：熱交換器、46：水溫計、48：水供給配管、50：新水供給配管、52：流量調整裝置、54：排氣風扇、56：旁通管、56a：旁通閥、58：通氣閥、60：大氣導入配管、P：大氣壓電漿、F：排出氣體、G：作動氣體、W：水

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於，將對人體有害的氣體、地球暖化氣體、含有破壞臭氧層氣體之氣體，特別是從半導體或液晶等的製造程序所排出的氣體進行分解處理的裝置。

【先前技術】

現在，作為製造、處理物品的工業程序，多種多樣的物品被開發、實施，從如此的多種多樣的工業程序排出的氣體(以下，稱為「處理對象氣體」。)的種類亦涉及非常多方面。

因此，按照從工業程序排出的處理對象氣體的種類，而分開使用各式各樣的種類之氣體處理方法及氣體處理裝置。

例如：將半導體製造程序之一作為例子，亦使用單矽烷(SiH_4)、氯氣、PFC(全氟化物)等的各式各樣的種類之氣體，在處理對象氣體含有單矽烷的情況，係使用熱分解式、燃燒式、吸附式或化學反應式等的處理裝置、在處理對象氣體含有氯氣氣體的情況，係使用：使用了藥液之濕式或吸附式等的處理裝置、在處理對象氣體含有PFC的情況，係使用觸媒式、熱反應式、熱分解式、燃燒式、電漿式的氣體處理裝置。

若如此地按照從工業程序排出的各式各樣的種類之處理對象氣體而逐一準備氣體處理裝置，則對使用者而言，

在裝置的管理變複雜的同時、在維護所需要的時間或成本增大。此情事係結果上反過來影響製品的成本，招致製品的成本競爭力下降。

於是，因為對於從工業程序排出的處理對象氣體係在高溫下可熱分解之物多，所以若使用如專利文獻 1 所示之熱分解式的氣體處理裝置，也就是在反應器內使大氣壓電漿噴出，朝向此大氣壓電漿而供給處理對象氣體而進行分解處理的裝置，則至少在高溫下可熱分解的處理對象氣體，係成為可無關該種類而以 1 個裝置進行分解處理。

[專利文獻 1]日本特開 2000-334294 號公報

【發明內容】

[發明所欲解決的課題]

然而，在使用了如上述的氣體處理裝置的情況，雖然能分解處理熱分解性的處理對象氣體的大部分（也就是有汎用性），但有成爲：伴隨處理對象氣體而進入反應器內的固形物或在熱分解時於反應器內伴隨產生的固形成分，係附著・堆積於反應器內壁、且經常曝露於高溫之反應器的內面係在短期間劣化之問題。因此，在先前的技術，依然必需頻繁地停止氣體處理裝置而進行反應器的掃除或交換等之維護，亦無助於製品成本的降低。

本發明係鑑於如此的先前技術之問題點而開發之物。因此本發明的主要課題，係在提供：管理容易、維護的頻度低，而且可處理從半導體製造程序等的工業程序排出之

各式各樣的種類的處理對象氣體之泛用性高的氣體處理裝置。

[用以解決課題的手段]

記載於申請專利範圍第 1 項之發明，係以：「具備：圍繞著大氣壓電漿 P 以及朝向大氣壓電漿 P 而供給的處理對象氣體 F，而在其內部進行處理對象氣體 F 的熱分解的反應器 12、和將在內部產生的大氣壓電漿 P 供給於反應器 12 的電漿產生裝置 14 之氣體處理裝置 10；於反應器 12，係在設置用以將從電漿產生裝置 14 供給的大氣壓電漿 P，導入至反應器 12 內的電漿導入孔 26 的同時，於電漿導入孔 26 的周邊設置用以導入處理對象氣體 F 的處理對象氣體導入孔 28，另外，設置用以將反應器 12 的內面以水 W 覆蓋的水供給手段 16，該水供給手段 16，係具備有：儲存供給至該水供給手段 16 處之水 W 並將在反應器 12 之內面作了流動的水 W 回收之水槽 20、和將該水槽 20 之水 W 供給至反應器 12 之內面的幫浦 38」作為特徵之氣體處理裝置 10。

在此發明，係因為設置用以將反應器 12 的內面以水 W 覆蓋的水供給手段 16，所以在反應器 12 的內面略全體形成所謂的「浸濕壁」。因此，在伴隨處理對象氣體 F 而固形成分進入反應器 12 內的情況、或在以大氣壓電漿 P 熱分解處理對象氣體 F 時，伴隨產生固形成分的情況，這些固形成分，係在附著於反應器 12 的內面之前，與覆蓋反應器 12 的內面的水 W 接觸而溶解於此水 W，或是與水 W 一起向反應器 12 外流動。因此，可防止：已進入反應器 12 內、或是在反應器 12 內已伴隨產生的固形成分係接

觸反應器 12 的內面而進行附著、堆積。

另外，藉由形成如此的「浸濕壁」，可防止反應器 12 的內面直接曝露於高溫，可使該內面的劣化遲延。

另外，氣體處理裝置 10 係因為在處理對象氣體 F 的熱分解使用大氣壓電漿 P，所以就如使用電熱加熱器的情況，在該分解時沒有先預熱反應器 12 的必要。另外，反應器 12 的內面係經常以水覆蓋而反應器 12 本身係不變為高溫，所以在結束處理對象氣體 F 的熱分解時沒有冷卻反應器 12 的必要。因而，如藉由此發明，則可提供：能瞬間進行起動、停止的氣體處理裝置 10。

而且，覆蓋反應器 12 的內面的水 W，係受到來自大氣壓電漿 P 的熱而氣化，已氣化的水(水蒸氣)W 係更受到熱而解離為氧與氫。如此地進行而生成的氧及氫，係藉由在反應器 12 內與處理對象氣體 F 反應，而有助於處理對象氣體 F 的分解。

而且，在本說明書，所謂「大氣壓電漿 P」係意味著：在大氣壓條件下產生的電漿者，包含熱電漿、微波電漿及火焰之廣義的電漿。

另外，在此發明，係在電漿產生裝置 14 的內部使大氣壓電漿 P 產生之後，成為將此大氣壓電漿 P 經由反應器 12 的電漿導入孔 26 而導入反應器 12 內。

另外，大氣壓電漿 P 與處理對象氣體 F，係因為從設置於反應器 12 的電漿導入孔 26、與設置於該電漿導入孔 26 的周邊(也就是，與電漿導入孔 26 係相異的位置)的處

理對象氣體導入孔 28，各個個別地向反應器 12 內導入，所以處理對象氣體 F 係不通過電漿產生裝置 14 內。

如此般地，藉由使大氣壓電漿 P 在電漿產生裝置 14 的內部產生，而變得沒有必要將用以使大氣壓電漿 P 產生的電極等設置於反應器 12 的內部，而沒有設置於反應器 12 的內部之電極等成為核而使上述固形成分附著・堆積於反應器 12 的內部之情事。

而且，因為處理對象氣體 F 係不通過電漿產生裝置 14 內，所以使大氣壓電漿 P 產生的電極等係沒有與處理對象氣體 F 接觸而腐蝕之疑慮。

記載於申請專利範圍第 2 項的發明，係在記載於申請專利範圍第 1 項的氣體處理裝置 10，以「在反應器 12 的前段，係更設置著水洗處理對象氣體 F 的前段濕式洗滌器 18」作為特徵之物，藉由此，在如處理對象氣體 F 本身含有多多的固形成分或水溶性成分般的情況，可在將處理對象氣體 F 供給於反應器 12 之前，從該處理對象氣體 F 中除去固形成分或水溶性成分，而可降低在反應器 12 應處理的固形成分或水溶性成分的量。

記載於申請專利範圍第 3 項的發明，係在記載於申請專利範圍第 1 項或第 2 項之氣體處理裝置 10，以「在反應器 12 內、或是於反應器 12 供給處理對象氣體 F 的氣體供給路內的至少一方，更具備導入氧化性氣體或還原性氣體的任一方之分解助劑導入部 62」作為特徵。

在此發明係於反應器 12 內或氣體供給路內的至少一

方，可經由分解助劑導入部 62 而導入氧化性氣體或還原性氣體的任一方。因此，在導入了氧化性氣體的情況，係不僅將處理對象氣體 F 以大氣壓電漿 P 進行熱分解，而且可使已熱分解的處理對象氣體 F 氧化，藉由此而可將熱分解後的處理對象氣體 F 變換為無害的成分。也就是，可提高處理對象氣體 F 的除害效率。

一方面，在導入了還原性氣體的情況，係在可提高處理對象氣體 F 的除害效率的同時，可將從大氣壓電漿 P 的作動氣體或空氣等而來的氮在高溫的反應器 12 內與氧結合而產生的氮氧化物 (NO_x) 進行分解而變換為無害的氮與水。

記載於申請專利範圍第 4 項的發明，係在記載於申請專利範圍第 1 項至第 3 項中之任一項的氣體處理裝置 10，以「在水供給手段 16 或前段濕式洗滌器 18 使用的水 W 之至少一方，更具備供給氮的氮供給裝置 64」作為特徵。

在此發明中，已添加於在水供給手段 16 或前段濕式洗滌器 18 使用的水之至少一方的氮，係在導入於高溫的反應器 12 時氣化，此已氣化之氮係作為還原性氣體，如上述地，在有助於處理對象氣體 F 之除害的同時，分解氮氧化物。

記載於申請專利範圍第 5 項的發明，係在申請專利範圍第 1 項至第 4 項任一項所記載的氣體處理裝置 10，以「設置著將從反應器 12 排出之熱分解處理後的排出氣體

G 進行水洗之後段濕式洗滌器 22」作為特徵，藉由此，因為在將處理對象氣體 F 進行熱分解時產生的水溶性成分或固形成分，從排出氣體 G 可水洗、除去，所以可將熱分解後的排出氣體 G 以更清淨的狀態向大氣中排出。

記載於申請專利範圍第 6 項的發明，係在申請專利範圍第 2 項至第 5 項中之任一項所記載的氣體處理裝置 10，以「設置：連接前段濕式洗滌器 18 的入口側與設置於氣體處理裝置 10 出口側的排氣風扇 54 的入口側之常閉的旁通管 56、與連接排氣風扇 54 的入口側，經由通氣閥 58 而從反應器 12 排出之熱分解處理後的排出氣體 G 的流路，導入大氣之大氣導入配管 60」作為特徵，藉由此，在反應器 12 內某些問題產生的情況，係可在使處理對象氣體 F 流通於旁通管 56 的同時，將通氣閥 58 作為全開而於排出氣體 G 的流路導入多量的大氣，而將排出氣體 G 稀釋至安全的濃度而緊急避難地進行排出。

記載於申請專利範圍第 7 項的發明，係在申請專利範圍第 1 項至第 6 項中之任一項所記載的氣體處理裝置 10，以「具有測定貯存於水槽 20 之水 W 的溫度的水溫計 46、和接受來自水溫計 46 的水溫訊號，以已貯存於水槽 20 之水 W 的水溫成為一定的方式進行控制的水溫調整手段」作為特徵。

在反應器 12 的內面形成了「浸濕壁」之後，被回收至水槽 20 之水 W 係在流過反應器 12 的內面時被溫熱而

成爲溫水(或被加熱而成爲熱水)。因此，水槽 20 的水溫係成爲徐徐地上昇。

但是，在從水供給手段 16 供給於反應器 12 的內面之水 W 的溫度高的情況，被供給於反應器 12 內面的水 W 係(吸收大氣壓電漿 P 的熱)立刻蒸發而變得不能在反應器 12 內面之略全體形成「浸濕壁」。

於是，此發明，係因爲設置以使被貯留於水槽 20 的水 W 的溫度成爲一定的方式進行控制的「水溫調整手段」，所以可將從水供給手段 16 供給於反應器 12 的內面之水 W 的溫度保持於一定(也就是，可抑制從水供給手段 16 供給於反應器 12 的內面之水 W 的溫度上昇)，此結果，可恆常地在反應器 12 內面之略全體形成「浸濕壁」。

[發明的效果]

如藉由有關申請專利範圍第 1 項至第 7 項的發明，則因爲在反應器的內面略全體可形成所謂的「浸濕壁」，所以可防止已進入反應器內、或是在反應器內伴隨產生之固形成分接觸反應器的內面而附著・堆積。因而，可提供：固形成分不附著於反應器的內面，而且無使內面劣化的情況之管理容易、維護的頻度低的氣體處理裝置。

另外，可防止：使大氣壓電漿 P 產生的電極等與處理對象氣體接觸而腐蝕。

另外，如藉由有關申請專利範圍第 2 項至第 5 項的發

明，則不論處理對象氣體的種類，全部可提高除害效率。

而且，如藉由有關申請專利範圍第 6 項，則即使在氣體處理裝置產生了某些問題的情況，亦可將處理對象氣體稀釋至安全的濃度而緊急避難地排出。

另外，如藉由有關申請專利範圍第 7 項，則因為可將從水供給手段供給於反應器的內面之水的溫度保持於一定，所以可經常地在反應器內面的略全體形成「浸濕壁」，在可更加有效地防止於反應器內面而固形成分進行附著・堆積之情況的同時，可防止該劣化。

如以上地，如藉由本發明，則可提供：管理容易、維護的頻度低，而且可處理從半導體製造程序等的工業程序排出之各式各樣的種類的處理對象氣體之泛用性高的氣體處理裝置。

【實施方式】

以下，將本發明按照圖示實施例而說明。第 1 圖為表示本實施例的氣體處理裝置 10 的概要之構成圖。如此圖所示地，本實施例的氣體處理裝置 10，係大致上，以反應器 12、電漿產生裝置 14、水供給手段 16、前段濕式洗滌器 18、水槽 20 及後段濕式洗滌器 22 等構成。

反應器 12，係圍繞後述之在電漿產生裝置 14 產生的大氣壓電漿 P 與處理對象氣體 F，在其內部用以熱分解處理對象氣體 F 的裝置；具體而言，以：閉塞兩端面，立設於水槽 20 上的圓筒狀的外筒 12a、與被收容於外筒 12a

的內側，比外筒 12a 直徑小而且在開放兩端面的同時，軸方向一方端部(上端部)係以在與外筒 12a 的上端面之間形成間隙的方式而配置，軸方向另一方端部(下端部)係貫通外筒 12a 的下端面而延伸至水槽 20 內之圓筒狀的內筒 12b，而構成之雙重管。

在被形成於此反應器 12 的外筒 12a 內周面與內筒 12b 外周面之間的空間，係形成將沿著反應器 12(更具體而言係內筒 12b)的內面而流動的水 W 暫時的貯留的水貯留部 24。

另外，於外筒 12a 的上端面，係在該中心設置著電漿導入孔 26 的同時，於該電漿導入孔 26 的周邊設置 1 或複數(在表示於第 1 圖的實施例為 2 個)的處理對象氣體導入孔 28。

另外，於延伸至水槽 20 內的內筒 12b 的下部，係設置：將熱分解處理後的處理對象氣體 F(也就是排出氣體 G)，從內筒 12b 的內側朝向外側而排出之排出氣體排出孔 30。

電漿產生裝置 14 係以：於內部具備產生高溫的大氣壓電漿 P 的電極之電漿炬(plasma torch)14a、與對電漿炬 14a 的電極施加電位的直流電源 14b、與對電漿炬 14a 供給作動氣體的作動氣體供給裝置 14c 所構成。

電漿炬 14a，係以從電漿導入孔 26 而朝向內筒 12b 的內部而可噴射大氣壓電漿 P 的方式，被安裝於外筒 12a 的上端外面中央部。

直流電源 14b，係對設置於電漿炬 14a 的內部的一對之電極，施加特定的放電電壓而在電極間使電漿電弧產生者。在本實施例，係使用所謂的開關方式的電源裝置。

作動氣體供給裝置 14c 係對電漿炬 14a 輸送供給氮或氫、或是氬等的作動氣體之物，具有貯藏作動氣體的貯藏槽(無圖示)，以及連通此貯藏槽與電漿炬 14a 之作動氣體供給配管 32。

在本實施例的作動氣體供給裝置 14c，係於作動氣體供給配管 32 設置質量流量控制手段 34。此質量流量控制手段 34，係通過作動氣體供給配管 32 而將供給於電漿炬 14a 的作動氣體的量控制在一定。

水供給手段 16 係沿著內筒 12b 的內面而流過水 W 的手段，在本實施例，係以上述的水貯留部 24、連通水槽 20 與水貯留部 24 的水供給配管 36、以及將貯存於水槽 20 的水 W 供給於水貯留部 24 之幫浦 38 而構成。總之，藉由將水槽 20 的水 W 供給於水貯留部 24，從內筒 12b 的上端使水 W 溢流，這些係作為沿著內筒 12b 的內面而流過水 W 之水供給手段 16 而發揮機能。

前段濕式洗滌器 18，係對於藉由已連接於處理對象氣體產生源之排出氣體導管(無圖示)而供給的處理對象氣體 F，將水進行噴霧而從該處理對象氣體 F 中水洗除去固形成分或水溶性成分之物，以：一端係被連於前述排出氣體導管，另一端係被直接連結於處理對象氣體導入孔 28 之直管形的洗滌器本體 18a、與設置於洗滌器本體 18a 內

部，將水 W 等的藥液進行噴霧之噴霧噴嘴 18b 而構成。另外，於噴霧噴嘴 18b，係連接從水供給配管 36 分枝之分枝配管 40，由此而成爲水槽 20 的水 W 被供給於噴霧噴嘴 18b。

在本實施例，係將前段濕式洗滌器 18 直接連結於被形成在反應器 12 的上端面之處理對象氣體導入孔 28，從噴霧噴嘴 18b 進行噴霧的水 W 係成爲被供給於反應器 12 內部。藉由如此進行而可確實地防止從前段濕式洗滌器 18 至達到反應器 12 的流路、或處理對象氣體導入孔 28，處理對象氣體 F 中的固形成分爲附著・堆積之情事。

另外，前段濕式洗滌器 18 係設置 2 系統，但藉由如此進行，例如：在以 1 個程序而排出單矽烷等的可燃性氣體與 NF_3 等的助燃性氣體的情況，可將有因混合而引起爆炸等的危險性之這些氣體，各別以另一系統的前段濕式洗滌器 18 而安全地進行處理。

而且，在本實施例，係以排出氣體導管與前段濕式洗滌器 18 而形成處理對象氣體 F 的氣體供給路，但在從處理對象氣體產生源供給之處理對象氣體 F 係不含有粉塵或是粉塵的含有量少的情況，係省略該前段濕式洗滌器 18 亦可。另外，藉由於分枝配管 40 安裝閥(無圖示)，而在調整從前段濕式洗滌器 18 進行噴霧之噴霧水 W 的量的同時，在不需要噴霧水的情況，係可閉止分枝配管 40。

水槽 20 係貯留流動於內筒 12b 的內面的水 W 之矩形箱狀的水槽，在此水槽 20，係被安裝排水管 42、熱交換

器 44 及水溫計 46。

排水管 42，係連接於對應水槽 20 的基準水面位置之水槽 20 的壁面的管，超過在基準水面位置的水槽 20 的水貯留容量之剩餘水，係通過排水管 42 而排出至系統外。因而，水槽 20 內的水位係不會變得高於基準水面位置。而且，在水槽 20 安裝了反應器 12 之狀態，水槽 20 內的基準水面位置，係以位於內筒 12b 的下端面與設置於內筒 12b 的下部的排出氣體排出孔 30 之間的方式而設定。由此，反應器 12 與後述的後段濕式洗滌器 22 係成為經由水槽 20 而連接。

熱交換器 44，係冷卻被貯留於水槽 20 的水 W 的裝置，在本實施例係將具有耐腐蝕性的管進行彎曲等而形成之蛇管式的熱交換器 44 係配設於水槽 20 的底面與基準水面位置之間。

水溫計 46，係測定貯留於水槽 20 內的水 W 的溫度者，於有關本實施例的水溫計 46，係被施加將已測定的水溫訊號發訊至後述的流量調整裝置 52 的機能。

後段濕式洗滌器 22，係將在熱分解處理對象氣體 F 時產生的水溶性成分或固形成分，從排出氣體 G 中進行水洗、除去的裝置，具有：直管形的洗滌器本體 22a、與配設於洗滌器本體 22a 內的 2 個噴霧噴嘴 22b、22c、與穿孔板 22d。

此後段濕式洗滌器 22，係立設於水槽 20 的上面，從 2 個噴霧噴嘴 22b、22c 噴霧的水 W，係成為回到水槽。

在本實施例，係在洗滌器本體 22a 內，2 個噴霧噴嘴 22b、22c 係於垂直方向隔開間隔而設置，在被設置於下段的噴霧噴嘴 22b，係被連接於：從對前段濕式洗滌器 18 的噴霧噴嘴 18b 供給水 W 之分枝配管 40 分枝出來的水供給配管 48。因而，從設置於下段的噴霧噴嘴 22b，係噴霧從水槽 20 以幫浦 38 抽上來的水 W。另外，於設置於上段的噴霧噴嘴 22c，係經由新水供給配管 50 而供給新水。而且，在本說明書所謂的新水，係與在水槽 20 貯留之後，以幫浦 38 供給於反應器 12 等的水 W，也就是在關於本發明的氣體處理裝置 10 內被循環使用的水 W 不同，是稱呼從外部供給於氣體處理裝置 10 的水，而不問自來水或工業用水等之使用目的。

另外，於供給新水的新水供給配管 50，係安裝調整新水的供給量的流量調整裝置 52，此流量調整裝置 52，係收訊來自上述的水溫計 46 之水溫訊號，水槽 20 內的水溫係以成為相等於事先設定之水溫(在本實施例的情況為 30℃)的方式，調整供給噴霧噴嘴 22c 的新水的量。因而，在本實施例，係藉由上述的熱交換器 44、新水供給配管 50、流量調整裝置 52 及噴霧噴嘴 22c 協力工作而作為「水溫調整手段」而發揮機能。

穿孔板 22d，係以橫切洗滌器本體 22a 內部空間的全面之方式安裝的板狀的構件，於該表面係多數穿設用以使排出氣體 G 通流之小的氣體通流孔。而且，作為此穿孔板 22d，係衝孔金屬板或網等為合適。

後段濕式洗滌器 22 的頂部出口，係經由將處理完畢的排出氣體 G 向大氣中放出之排氣風扇 54 而被連接於排氣導管(無圖示)。

另外，前段濕式洗滌器 18 的入口側與排氣風扇 54 的入口側係藉由常閉的旁通管 56 而連接，而且於排氣風扇 54 的入口側，係經由通氣閥 58 而連接：對於從反應器 12 排出的熱分解處理後的排出氣體 G 的流路導入大氣之大氣導入配管 60。

藉由此，在反應器 12 內發生某些問題的情況，在將常閉著旁通管 56 的旁通閥 56a 進行全開而使處理對象氣體 F 通流於旁通管 56 的同時，全開通氣閥 58 而於排出氣體 G 的流路導入多量的大氣，而可將處理對象氣體 F 稀釋至安全的濃度而緊急避難地進行排出。

接著，在使用表示於第 1 圖的氣體處理裝置 10 而分解處理對象氣體 F 時，係首先使作動氣體供給裝置 14c 作動，一邊藉由質量流量控制手段 34 而控制流量、同時將作動氣體從貯藏槽送給至電漿炬 14a。

然後，使幫浦 38 作動而將貯留於水槽 20 的水 W，供給於反應器 12 的水貯留部 24、前段濕式洗滌器 18 及後段濕式洗滌器 22。藉由此，充滿水貯留部 24 的水 W 係從內筒 12b 的上端溢流於內筒 12b 的內面，此已溢流的水 W 為沿著內筒 12b 的內面而向圖中下方向流動，於內筒 12b 的內面略全體形成所謂的「浸濕壁」。已形成「浸濕壁」的水 W 內，除了因大氣壓電漿 P 的熱而已氣化的部分以

外，回到水槽 20，再次藉由幫浦 38 而供給於反應器 12 等。

於內筒 12b 的內面形成了「浸濕壁」之後，藉由使直流電源 14b 作動而對電漿炬 14a 的電極間施加電壓，從電漿導入孔 26 使大氣壓電漿 P 噴出。

與噴出大氣壓電漿 P 的同時，反應器 12 內係因為成為可熱分解處理對象氣體 F 的溫度，所以將從處理對象氣體 F 的產生源，經由排出氣體導管而供給的處理對象氣體 F，導入至前段濕式洗滌器 18，進行水洗。藉由此，藉由被包含於處理對象氣體 F 本身的固形成分或水溶性成分係吸附或溶解於水，而從該處理對象氣體 F 中被除去。而且，在包含於處理對象氣體 F 本身的固形成分或水溶性成分少的情況，係省略在前段濕式洗滌器 18 的水洗亦可。

接著，以前段濕式洗滌器 18 水洗過的處理對象氣體 F，係在通過處理對象氣體導入孔 28 而導入反應器 12 的內部之後，朝向大氣壓電漿 P 而被供給，藉由大氣壓電漿 P 的熱而被熱分解。

在此，在處理對象氣體 F 的種類為例如含有單矽烷等的矽化合物的情況，若熱分解處理對象氣體 F 則生成二氧化矽 (SiO_2) 等的固形成分。此固形成分，係具有附著、堆積於在反應器的內筒的表面之性質，但在有關本實施例的氣體處理裝置 10，係因為藉由沿著內筒 12b 的內面而流過水而在內筒 12b 的內面略全體形成「浸濕壁」，所以該固形成分，係在附著於內筒 12b 的內面之前與沿著內筒

12b 的內面而流動的水 W 接觸，而溶解於該 W、或是與該水 W 一起流至反應器 12 外。

接著，藉由大氣壓電漿 P 的熱而被熱分解，從設置於反應器 12 的內筒 12b 之排出氣體排出孔 30 排出至水槽 20 的內部之排出氣體 G，係通過形成於水槽 20 的上面與水面之間的空間，被導入立設於水槽 20 的上面之後段濕式洗滌器 22。

在有關本實施例的氣體處理裝置 10 所具備之後段濕式洗滌器 22，係如上述地，上下 2 段地設置著噴霧噴嘴 22b、22c，殘存在被導入後段濕式洗滌器 22 的排出氣體 G 中之固形成分或水溶性成分，係吸附或溶解於從這些噴霧噴嘴 22b、22c 被噴霧的水而從該排出氣體 G 除去。

然後，通過後段濕式洗滌器 22 的排出氣體 G，(依情況)係在排氣風扇 54 之前，混入了藉由大氣導入配管 60 經過通氣閥 58 而被導入的空氣之後，經由排氣風扇 54 而被送給至排氣導管而放出至系統外。

如藉由本實施例，則在伴隨處理對象氣體 F 而固形成分進入反應器 12 內的情況、或在以大氣壓電漿 P 熱分解處理對象氣體 F 時，伴隨產生固形成分的情況，這些固形成分，係在附著於內筒 12b 的內面之前，與沿著內筒 12b 的內面而流動的水 W 接觸而溶解於此水 W，或是與該水 W 一起向水槽 20 外流動。因此，可防止：已進入反應器 12 內、或是在反應器 12 內已伴隨產生的固形成分係接觸內筒 12b 的內面而進行附著、堆積。

另外，如上述地沿著內筒 12b 的內面而流動水 W，藉由內筒 12b 的內面略全體形成「浸濕壁」，可防止內筒 12b 的內面係直接曝露於高溫，可使該內面的劣化遲延。

另外，氣體處理裝置 10 係因為在處理對象氣體 F 的熱分解使用大氣壓電漿 P，所以就如使用電熱加熱器的情況，在該分解時沒有先預熱反應器 12 的必要。另外，反應器 12 的內面係經常以水覆蓋而反應器 12 本身係不變為高溫，所以在結束處理對象氣體 F 的熱分解時沒有冷卻反應器 12 的必要。因而，如藉由此發明，則可提供：能瞬間進行起動、停止的氣體處理裝置 10。

而且，沿著內筒 12b 的內面而流動的水 W，係受到來自大氣壓電漿 P 的熱而氣化，已氣化的水(水蒸氣)W 係更受到熱而解離為氧與氫。如此地進行而生成的氧及氫，係藉由在反應器 12 內與處理對象氣體 F 反應，而有助於處理對象氣體 F 的分解。

因而，可防止：已進入反應器 12 內、或是在反應器 12 內已伴隨產生的固形成分係接觸內筒 12b 的內面而進行附著、堆積。由此，可提供：固形成分係不附著於內筒 12b 的內面，而且無使內面劣化的情事之，管理容易、維護的頻度低的氣體處理裝置 10。

另外，在本實施例，係在電漿產生裝置 14 的內部使大氣壓電漿 P 產生之後，成為經由反應器 12 的電漿導入孔 26 而將此大氣壓電漿 P 導入反應器 12 內。另外，大氣壓電漿 P 與處理對象氣體 F，係因為從：在反應器 12 設

置於相互不同的位置之電漿導入孔 26、與處理對象氣體導入孔 28，各個個別地向反應器 12 內導入，所以處理對象氣體 F 係不通過電漿產生裝置 14 內。

如此般地，藉由使大氣壓電漿 P 在電漿產生裝置 14 的內部產生，而變得沒有必要將用以使大氣壓電漿 P 產生的電極等設置於反應器 12 的內部，而沒有：設置於反應器 12 的內部之電極等係成為核而上述固形成分為附著、堆積於反應器 12 的內部之情事。

而且，因為處理對象氣體 F 係不通過電漿產生裝置 14 內，所以使大氣壓電漿 P 產生的電極等係沒有與處理對象氣體 F 接觸而腐蝕之疑慮。

另外，在本實施例，係藉由水溫調整手段而被貯留於水槽 20 的水 W 的溫度係以成為一定的方式被控制。因此，可抑制沿著內筒 12b 的內面而流動的水 W(從水供給手段 16 而供給於反應器 12 內的水 W)的溫度上昇，沒有因為大氣壓電漿 P 的熱而該水 W 全部蒸發而內筒 12b 的內面露出之情事，可更確實地於內筒 12b 的內面之略全體形成「浸濕壁」。

而且，在上述的實施例，係作為大氣壓電漿 P，顯示了使用熱電漿的情況，但作為此大氣壓電漿 P 而使用微波電漿或火焰亦佳。

另外，於電漿產生裝置 14 係如能使大氣壓電漿產生則使用怎樣的形式之電漿產生裝置 14 亦可，而如本實施例般地，於電漿產生裝置 14 的電漿炬 14a 使用「非移轉

型」的電漿炬為合適。

也就是，在電漿炬的形式係大略有「非移轉型」與「移轉型」，所謂「非移轉型」，係稱：如本實施例的電漿產生裝置 14 般地，使在電極間產生的電漿噴射於所希望的方向的形式之電漿炬。一方面，所謂「移轉型」，係稱：僅在電極間形成電漿的形式之電漿炬。因此，如為「非移轉型」的電漿炬，則可如上述地，不將電極設置於反應器 12 內而於反應器 12 內供給大氣壓電漿。但是，在「移轉型」的電漿炬，係因為一定必需將一方的電極設置於反應器 12 內，所以不能顯現「沒有設置於反應器 12 的內部之電極等係成為核而固形成分係附著・堆積於反應器 12 的內部之情事，另外，沒有電極等與處理對象氣體 F 接觸而腐蝕之疑慮」之上述的效果。

另外，表示了在僅對設置於後段濕式洗滌器 22 的上段之噴霧噴嘴 22c 供給新水的情況，但在水槽 20 的水溫上昇快，僅以從噴霧噴嘴 22c 的新水係難以進行水槽 20 內的溫度控制的情況，係於設置於後段濕式洗滌器 22 的下段之噴霧噴嘴 22b 亦供給新水為佳。

使用有關本實施例的氣體處理裝置 10 而進行處理對象氣體 F 的熱分解。電漿的直流電壓為在 100V 左右、將直流電流作為在 60A 常時放電。此時，作為作動氣體之氮氣氣體的流量，係成為 25L(公升)/min 左右。

在如此的條件下，將於 100L/min 的氮氣含有 1L/min SiH_4 、5L/min NH_3 、1L/min NF_3 的處理對象氣

體，導入 2 個前段濕式洗滌器 18 之各個，進行分解處理。其結果，在排氣風扇 54 的出口測定的 SiH_4 濃度、 NH_3 濃度、 NF_3 濃度係都在檢知界限的 1ppm 以下。

接著，關於有關本發明的第 2 實施例，根據第 2 圖而說明。第 2 實施例，係與上述之第 1 實施例比較，在反應器的內部更具備了：用以導入作為處理對象氣體的分解助劑之氧化性氣體或還原性氣體之分解助劑導入部 62 之點為不同。於是，在以下係僅說明關於此分解助劑導入部 62，關於有關第 2 實施例之其他的部分之構成及作用效果，係作為援用在第 1 實施例的記載。

分解助劑導入部 62，係具備：貯藏分解助劑之分解助劑貯藏槽 62a、將分解助劑導入至反應器 12 的內部之分解助劑導入噴嘴 62b、以及連通分解助劑貯藏槽 62a 與分解助劑導入噴嘴 62b 之分解助劑導入配管 62c。而且，在本實施例，係作到從反應器 12 的外筒 12a 貫通水貯留部 24 及內筒 12b 而安裝分解助劑導入噴嘴 62b。

在使用如此的分解助劑導入部 62 而導入氧化性氣體的情況，係不僅將處理對象氣體 F 以大氣壓電漿 P 進行熱分解，且可使已熱分解的處理對象氣體 F 氧化，藉由此而可將熱分解後的排出氣體 G 變換為無害的成分。也就是，可提高處理對象氣體 F 的除害效率。

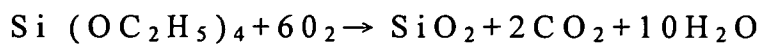
例如：在處理對象氣體 F 為如以下的氣體之情況，藉由作為氧化性氣體而將氧導入於反應器 12 而可使處理對象氣體 F 在反應器 12 的內部氧化而變換為無害的水或二

氧化碳。

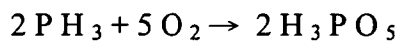
【化 1】



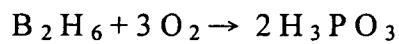
【化 2】



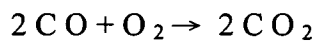
【化 3】



【化 4】

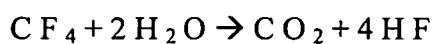


【化 5】

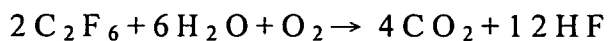


另外，在 PFC 氣體的情況，係藉由作為氧化性氣體而導入水，可將處理對象氣體 F 如以下地進行分解。

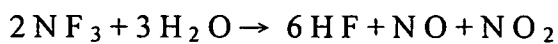
【化 6】



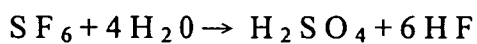
【化 7】



【化 8】

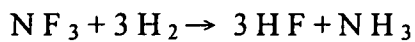


【化 9】

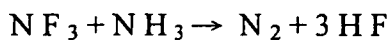


一方面，在導入了還原性氣體的情況，係可提高處理對象氣體 F 的除害效率。例如：藉由作為還原性氣體而導入氫或氨，而依照下述而可分解 NF_3 。

【化 10】



【化 11】

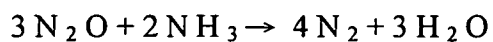


另外，在半導體製造程序之 1 個的 CVD(化學氣相沈積)程序，被使用於矽氧化膜的形成之 N_2O (亞氧化氮)亦可同樣地分解。

【化 12】

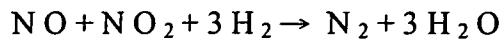


【化 13】

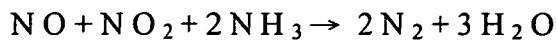


而且，在如化 8 所示地處理 NF_3 的情況，或是在因大氣壓電漿 P 的熱之高溫下，包含於水或空中的氧、與包含於空氣或作動氣體等的氮係進行反應而產生氮氧化物。藉由作為分解助劑而導入還原性氣體的情事，可分解此氮氧化物而變換為無害的氮與水。

【化 14】



【化 15】



而且，在上述的例子，係表示：從反應器 12 的外筒 12a 貫通水貯留部 24 及內筒 12b 而安裝分解助劑導入噴嘴 62b，於反應器 12 內直接導入氧化性氣體或還原性氣體的任一方的情況，但將分解助劑導入噴嘴 62b 安裝於處理對象氣體導入孔 28 附近或前段濕式洗滌器 18 等，在處理對象氣體 F 的氣體供給路導入這些氣體（也就是分解助劑）般地進行亦可。另外，以在反應器 12 內和氣體供給路的兩方導入分解助劑的氣體的方式進行亦佳。

使用有關第 2 實施例的氣體處理裝置 10，若導入 10L/min 氫或 7L/min 氨於反應器 12，則在第 1 實施例於排氣風扇 54 的出口產生 100 ppm 左右之氮氧化物濃度係下降至 NO 為 10 ppm、NO₂ 為 1 ppm。

另外，於 50L/min 的氮混合含有 CF₄ 200cc/min 的氣體、與 CO 500cc/min 而各別導入至 2 個前段濕式洗滌器 18，進行分解處理。而且，將空氣作為分解助劑而導入 5L/min。該結果，在排氣風扇 54 的出口測定之 CF₄ 的分解率為 98%、CO 的濃度為 0.5ppm。

接著，關於有關本發明的第 3 實施例，根據第 3 圖而說明。第 3 實施例，係與上述之第 1 實施例比較，更具備

在前段濕式洗滌器 18 使用的水 W 供給氨之氨供給裝置 64 之點為不同。於是，在以下係僅說明關於此氨供給裝置 64，關於有關第 3 實施例之其他的部分之構成及作用效果，係作為援用在第 1 實施例的記載。

氨供給裝置 64，係具備：貯藏氨之氨貯藏槽 64a、連通氨貯藏槽 64a 與分枝配管 40 之氨供給配管 64b、以及被安裝氨供給配管 64b，將氨貯藏槽 64a 內的氨供給於分枝配管 40 內的氨供給幫浦 64c。

藉由使用如此的氨供給裝置 64 而在前段濕式洗滌器 18 噴霧的水 W 添加氨，氨係在該水被導入至高溫的反應器 12 內的時候進行氣化，此已氣化之氨係如在第 2 實施例所述般地，可在作為還原性氣體而有助於處理對象氣體 F 的除害的同時，分解氮氧化物。

而且，在上述的例子，係表示在以前段濕式洗滌器 18 噴霧的水 W 添加氨的情況，但代替此、或是與此一起對水供給手段 16 添加氨亦佳。

使用有關第 3 實施例的氣體處理裝置 10，對送到前段濕式洗滌器 18 的水 W，添加 $10\text{cc}/\text{min}$ 之 25% 的氨水。由此，已氣化的氨係作為還原氣體而發揮作用，可抑制氮氧化物的產生。排氣風扇 54 的出口濃度，係在 NO 為 25ppm 、 NO_2 為 1ppm 。

有關本發明的第 4 實施例，係如第 4 圖所示地，以作為水供給手段 16 的其他的例子而使用複數的噴霧噴嘴 66 作為其特徵。在本實施例，係於內筒 12b 的內周部安裝 4

個噴霧噴嘴 66，於各別之噴霧噴嘴 66 係連接水供給配管 36。由此，貯留於水槽 20 的水 W 係經由幫浦 38 而被供給於各別的噴霧噴嘴 66 而從噴霧噴嘴 66 噴射。被噴射的水 W，係到達相對的內筒 12b 的內面而形成「浸濕壁」。

有關本發明的第 5 實施例，係如第 5 圖所示地，係以作為大氣壓電漿 P 而使用火焰的情況，代替在第 1 實施例的電漿產生裝置 14 而使用火焰產生裝置 68，作為其特徵。

火焰產生裝置 68，係使丙烷氣體燃燒而使為大氣壓電漿之 1 的火焰產生的裝置，以氣體燃燒器 68a、與丙烷氣體供給裝置 68b、與對氣體燃燒器 68a 供給燃燒用空氣之燃燒用空氣供給裝置 68c 構成。

丙烷氣體供給裝置 68b，係對氣體燃燒器 68a 供給為燃料之丙烷氣體之物，具有貯藏丙烷氣體的丙烷氣體貯藏槽（無圖示），以及連通此丙烷氣體貯藏槽與氣體燃燒器 68a 之丙烷氣體供給配管 70。

另外，燃燒用空氣供給裝置 68c，係對氣體燃燒器 68a 供給燃燒用空氣之物，具有燃燒用空氣供給風扇（無圖示）、以及連通此燃燒用空氣供給風扇與氣體燃燒器 68a 的燃燒用空氣供給導管 72。

另外，在本實施例的丙烷氣體供給裝置 68b，係於丙烷氣體供給配管 70 設置質量流量控制手段 74。質量流量控制手段 74，係控制通過丙烷氣體供給配管 70 而供給於氣體燃燒器 68a 之丙烷氣體的量之物、例如，根據來自檢

測反應器 12 的內部溫度的溫度計(無圖示)之溫度訊號，控制供給於氣體燃燒器 68a 的丙烷氣體的量之質量流量控制器。

而且，於燃燒用空氣供給裝置 68c，係於燃燒用空氣供給導管 72 設置質量流量控制手段 76。此質量流量控制手段 76，係控制通過燃燒用空氣供給導管 72 而供給於氣體燃燒器 68a 之燃燒用空氣的量之物、例如，根據來自檢測反應器 12 的內部溫度的溫度計(無圖示)之溫度訊號，控制供給於氣體燃燒器 68a 的燃燒用空氣的量之質量流量控制器。

而且，有關本發明的氣體處理裝置，係不限於來自半導體程序之處理對象氣體 F，亦可使用於來自 LCD 程序、MEMS 製造程序的處理對象氣體 F 以及冷媒用氟氯碳化物的分解處理等。

【圖式簡單說明】

[第 1 圖]表示本發明的一實施例(溢流式水供給)的氣體處理裝置之構成圖。

[第 2 圖]表示本發明的另外的實施例(導入分解助劑氣體)的氣體處理裝置之構成圖。

[第 3 圖]表示本發明的另外的實施例(添加氨)的氣體處理裝置之構成圖。

[第 4 圖]表示本發明的另外的實施例(噴霧式水供給)的氣體處理裝置之構成圖。

[第 5 圖]表示本發明的另外的實施例(氣體燃燒器)的氣體處理裝置之構成圖。

【主要元件符號說明】

- 10：氣體處理裝置
- 12：反應器
- 12a：外筒
- 12b：內筒
- 14：電漿產生裝置
- 16：水供給手段
- 18：前段濕式洗滌器
- 20：水槽
- 22：後段濕式洗滌器
- 24：水貯留部
- 36：水供給配管
- 38：幫浦
- 40：分枝配管
- 42：排水管
- 44：熱交換器
- 46：水溫計
- 48：水供給配管
- 50：新水供給配管
- 52：流量調整裝置
- 54：排氣風扇

56：旁通管

58：通氣閥

60：大氣導入配管

62：分解助劑導入部

64：氮供給裝置

66：噴霧噴嘴

P：電漿射流

F：排出氣體

G：作動氣體

S：(反應筒管壁內的)空間

十、申請專利範圍

1. 一種氣體處理裝置，係具備：

圍繞著大氣壓電漿以及朝向前述大氣壓電漿而供給的處理對象氣體，而在其內部進行前述處理對象氣體的熱分解的反應器、和

將在內部產生的前述大氣壓電漿供給於前述反應器的非移轉型之電漿產生裝置；

其特徵為：

於前述反應器，係在設置用以將從前述非移轉型之電漿產生裝置供給的前述大氣壓電漿，導入至前述反應器內的電漿導入孔的同時，於前述電漿導入孔的周邊設置用以導入前述處理對象氣體的處理對象氣體導入孔，另外，設置用以將前述反應器的內面以水覆蓋的水供給手段，並且，該水供給手段，係具備有：儲存供給至該水供給手段處之水並將在前述反應器之內面作了流動的水回收之水槽、和將該水槽之水供給至前述反應器之內面的幫浦。

2. 如申請專利範圍第 1 項所記載的氣體處理裝置，其中，於前述反應器的前段，係更設置著水洗前述處理對象氣體的前段濕式洗滌器。

3. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項中之任一項所記載的氣體處理裝置，其中，在前述反應器內、或於前述反應器供給前述處理對象氣體的氣體供給路內的至少一方，更具備導入氧化性氣體或還原性氣體之任一方的分解助劑導入部。

4. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所記載的氣體處理裝置，其中，更具備：在前述水供給手段或在前述前段濕式洗滌器使用的水之至少一方供給氮的氮供給裝置。

5. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所記載的氣體處理裝置，其中，設置著：水洗從前述反應器排出之熱分解處理後的排出氣體的後段濕式洗滌器。

6. 如申請專利範圍第 2 項所記載的氣體處理裝置，其中，設置：

連接前述前段濕式洗滌器的入口側與設置於前述氣體處理裝置出口側的排氣風扇的入口側之常閉的旁通管、和

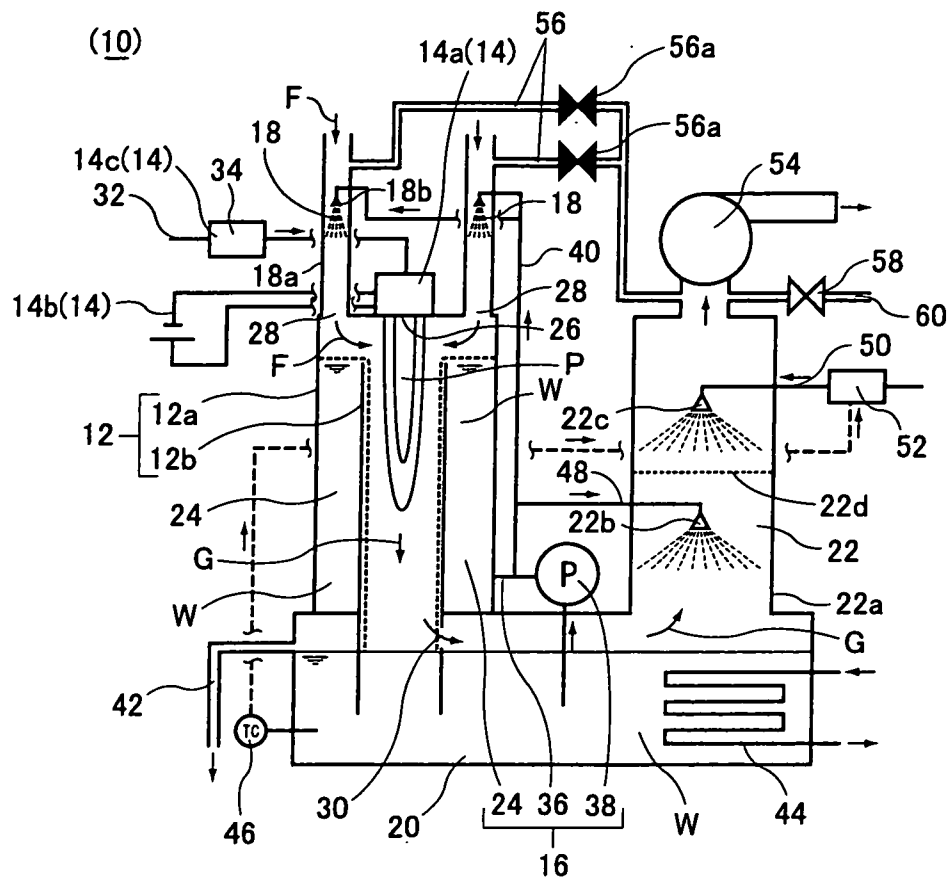
在連接於前述排氣風扇的入口側，經由通氣閥而從前述反應器排出之熱分解處理後的排出氣體的流路，導入大氣的大氣導入配管。

7. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所記載的氣體處理裝置，其中，具有：

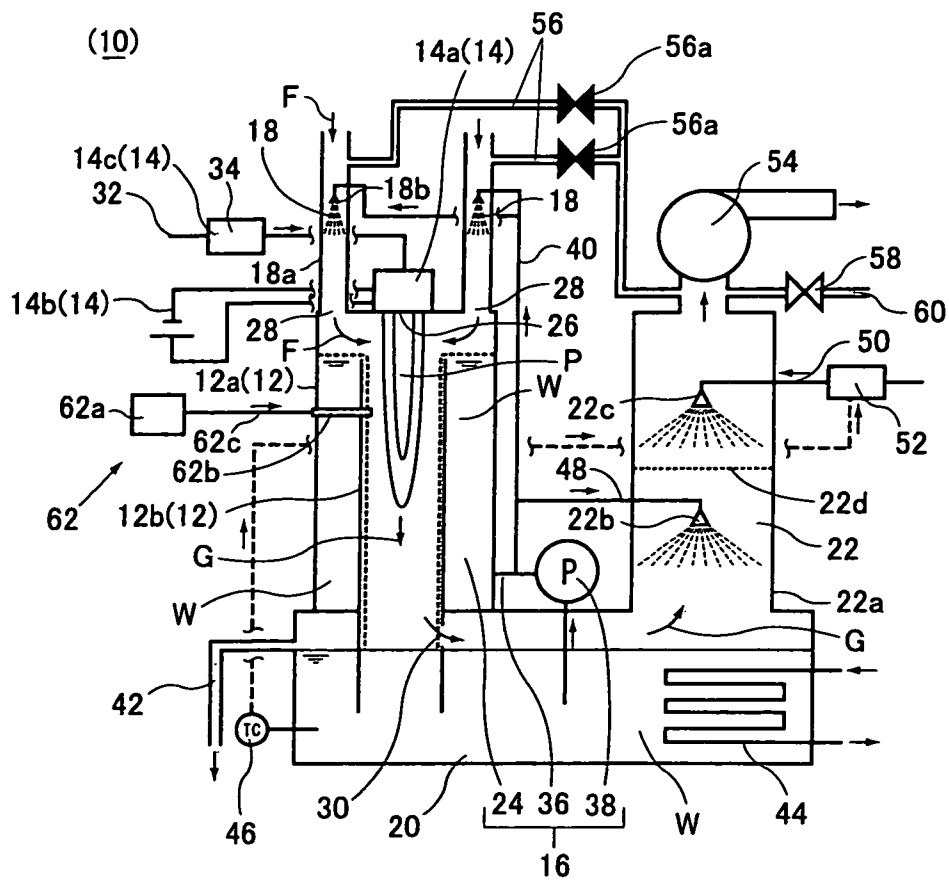
測定貯留於前述水槽之水的溫度的水溫計、和

接受來自前述水溫計的水溫訊號，以已貯存於前述水槽的水的水溫成為一定的方式進行控制的水溫調整手段。

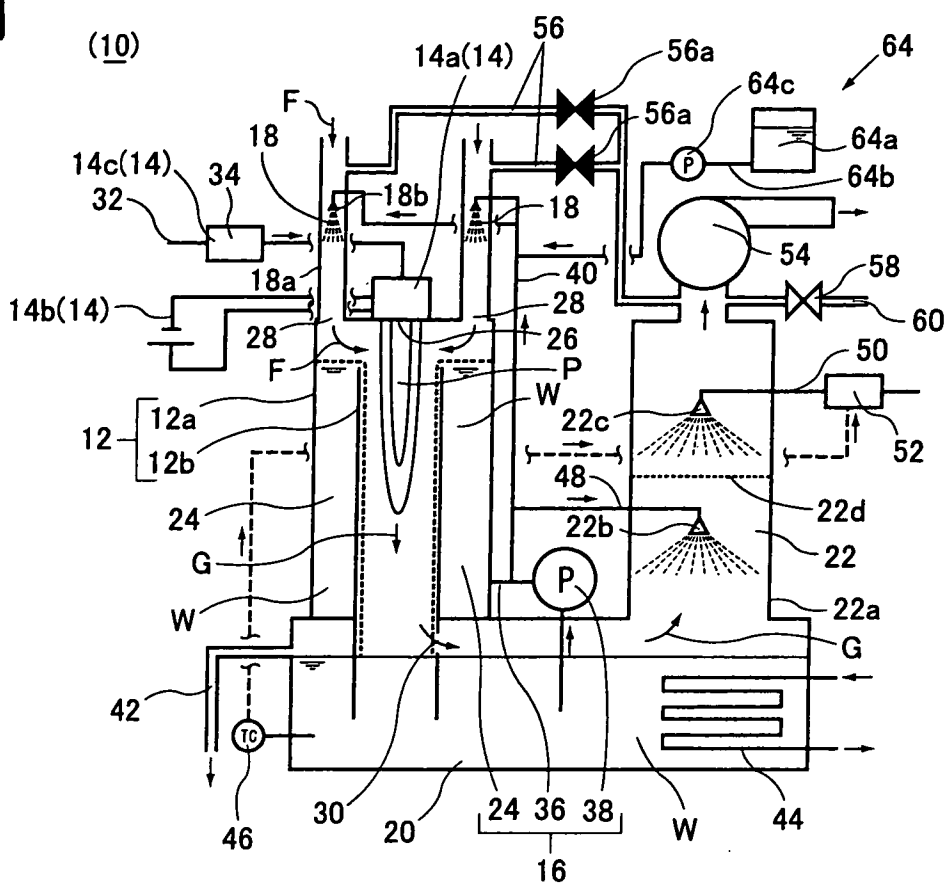
第1圖



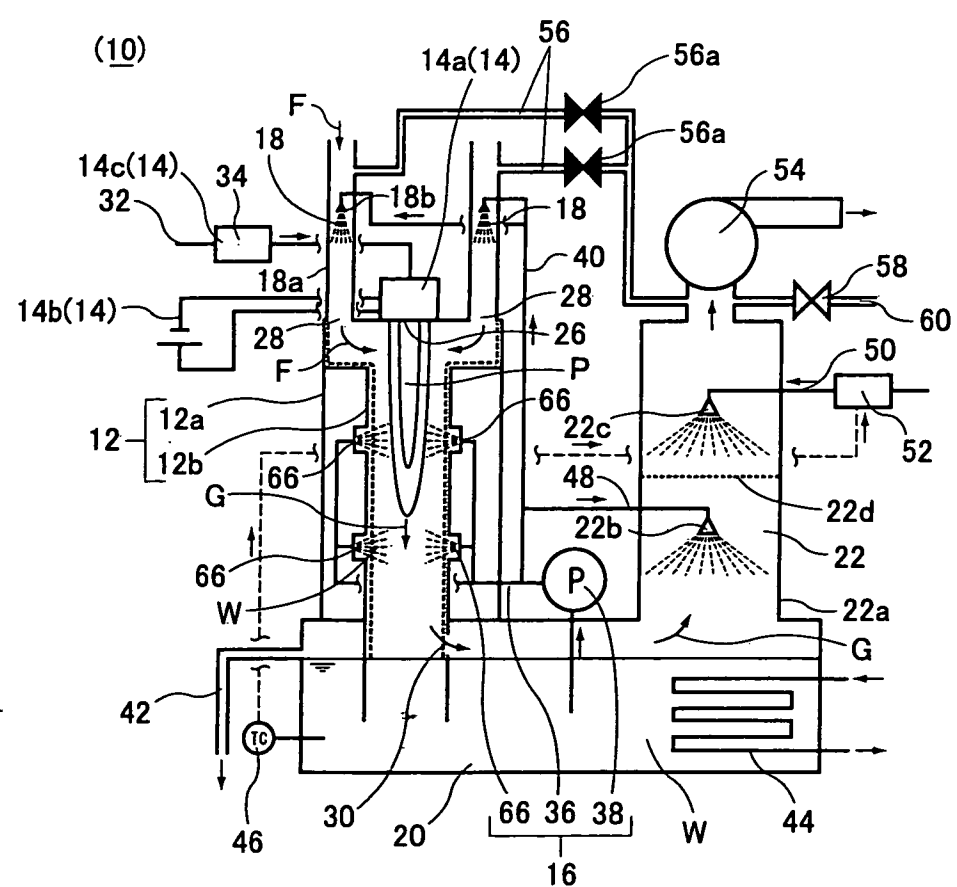
第2圖



第3圖



第4圖



第5圖

