

公告本

申請日期	91 年 7 月 30 日
案 號	91117048
類 別	

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發明型 專利說明書 I224815

一、發明 名稱	中 文	氣體處理裝置及氣體處理方法
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	(1) 河西繁 (2) 山本紀彦 (3) 田中雅之
	國 籍	(1) 日本 (2) 日本 (3) 日本
	住、居所	(1) 日本國山梨縣韮崎市藤井町穗坂町三澤六五〇番地 東京威力科創 A T 股份有限公司內 (2) 日本國山梨縣韮崎市藤井町穗坂町三澤六五〇番地 東京威力科創 A T 股份有限公司內 (3) 日本國山梨縣韮崎市藤井町穗坂町三澤六五〇番地 東京威力科創 A T 股份有限公司內
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) 東京威力科創股份有限公司 東京エレクトロン株式会社
	國 籍	(1) 日本
	住、居所 (事務所)	(1) 日本國東京都港區赤坂五丁目三番六號
	代 表 人 姓 名	(1) 東哲郎

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ，有 無主張優先權

日本	2001年 8月 1日	2001-233947	<input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權
日本	2002年 3月 12日	2002-067490	<input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權
日本	2002年 6月 21日	2002-182010	<input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(4)

以規定之成膜處理完成之後，介著簇射頭而對於反應室內送入做為清淨氣體之 C I F₃ 氣體以資實施清洗。此時之清淨效率乃溫度愈高愈大，由而在於簇射頭埋設加熱器，而以規定之時序一面加熱簇射頭一面導入 C I F₃ 氣體實施清淨處理。

惟隨著晶圓之大型化而簇射頭也大型化，由此而需要大功率之加熱器，並且從簇射頭而介著蓋所傳熱散逸之熱也變大，而補償它之功率也須要，因此將簇射頭昇溫到所欲之溫度亦顯困難。

又，隨著裝置之大型化，藉由加熱器而加熱簇射頭時該時之簇射頭之熱膨脹將成為 1 m m 程度，隨著它之熱應變也成為問題者。

本發明乃鑑於上述之事情所創作，其目的乃提供一種，可以避免隨著裝置之大型化之氣體吐出機構所致之不合宜之情形之氣體處理裝置及氣體處理方法。

更具體的說，提供一種，對於基板均一的供給氣體以資實施均一之氣體處理之氣體處理裝置及氣體處理方法為目的。

又提供在於加熱氣體吐出機構時，以高效率的可以加熱之氣體處理裝置為目的。又提供，氣體吐出機構之被加熱時可以減輕該熱膨脹之影響之氣體處理裝置為目的。

再者，在於須要氣體吐出機構之溫度保持於低溫度之二種處理氣體交互的供給以資成膜之裝置之下，提供一種雖然屬於大型之氣體吐出機構之下，仍然不需要使用極低

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(5)

溫冷卻器等之特別設備，而可以將氣體吐出機構之整體冷卻為所欲之溫度之氣體處理裝置為其目的。

又，提供當交互的供給二種處理氣體而實施成膜時，不需要實施特別的冷卻而可以防止在於氣體吐出機構內之不所欲之成膜之氣體處理裝置乃氣體處理方法為目的。

(發明之揭示)

為了解決上述問題，依本發明之第1觀點乃：提供一種氣體處理裝置，具備有：收容被處理基板之處理容器，及配置於上述處理容器內，用於載置被處理基板之載置台，及設於與上述載置台上之被處理基板所面向之位置，對於上述處理容器內吐出處理氣體之處理氣體吐出機構，及用於排氣上述處理容器內之排氣機構，上述處理氣體吐出機構乃備有：對應於載置於上述載置台之被處理基板而設之第1之氣體吐出部；及與上述第1之氣體吐出部另外地，設置於上述第1之氣體吐出部之周圍，而對於上述載置台上之被處理基板之周邊部吐出處理氣體之第2氣體吐出部，為其特徵者。

依本發明之第2觀點，提供一種氣體處理裝置，針對使用含有，相對的擴散速度高之第1處理氣體，及相對的擴散速度低之第2處理氣體而對於被處理基板實施氣體處理之氣體裝置中，其特徵為：具備有：用於收容被處理基板之處理容器，及配置於上述處理容器內，被處理基板之被載置之載置台，及設於與上述載置台上之被處理基板面

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(6)

向之位置，而對於上述處理容器內吐出上述含有第1及第2之處理氣體之處理氣體吐出機構，及用於排氣上述處理容器內之排氣機構。上述處理吐出機構乃備有：對應於載置於上述處理台之被處理基板而設，吐出含有上述第1及第2之處理氣體之氣體之第1之氣體吐出部，及

與上述之第1之氣體吐出部另外地，設置於上述第1之氣體吐出部之周圍，對於上述載置台上之被處理基板之周邊部吐出上述第1之處理氣體之第2之氣體吐出部者。

依本發明之第3觀點，提供一種氣體處理裝置，具備有：用於收容被處理基板之處理容器，及配置於上述處理容器內，而載置被處理基板之載置台，及設置於與上述載置台上之被處理基板面向之位置，而對於上述處理容器內吐出含有 H_2 氣體及 WF_6 氣體之處理氣體之處理氣體吐出機構，及用於排氣上述處理容器內之排氣機構，上述處理氣體吐出機構乃備有：對應於載置於上述載置台之被處理基板所設，以資吐出含有 H_2 氣體及 WF_6 氣體之處理氣體之第1之氣體吐出部，及

與上述第1之氣體吐出部另外地，設於上述第1之氣體吐出部之周圍，對於上述載置台上之被處理基板之周邊部吐出 H_2 氣體之第2之氣體吐出部，為其特徵者。

依本發明之第4觀點提供一種氣體處理方法，針對處理容器內之被處理基板供給處理氣體，以資實施氣體處理之氣體處理方法，其特徵為：

從面向於被處理基板而設之第1之氣體吐出部而吐出

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明（ 7 ）

處理氣體，同時從設於該周圍另外地設置之第 2 之氣體吐出部而對於被處理基板之周邊部吐出處理氣體以資實施氣體處理者。

依本發明之第 5 觀點提供一種氣體處理方法，針對處理容器內之被處理基板供給含有相對的擴散速度高之第 1 之處理氣體，及相對的擴散速度低之第 2 之處理氣體之氣體，以資實施氣體處理之氣體處理方法中，其特徵為：

從面向於被處理基板而設之第 1 之氣體吐出部而吐出該含有上述第 1 及第 2 之處理氣體，同時，從於該周圍另外地設置之第 2 之氣體吐出部而對於被處理基板之周邊部地吐出上述第 1 之處理氣體以資實施氣體處理者。

依本發明之第 6 觀點乃提供一種氣體處理方法，針對處理容器內之被處理基板供給含有 H₂ 氣體及 W F₆ 氣體之處理氣體以資在於被處理基板上成膜 W 膜之氣體處理之氣體處理方法中，其特徵為：

從面向於被處理基板地設置之第 1 之氣體吐出部而吐出含有 H₂ 氣體及 W F₆ 氣體之處理氣體，同時從另外地設置於該周圍之第 2 之氣體吐出部而對於被處理基板之周邊部吐出 H₂ 氣體，以資在於被處理基板上實施 W 膜之成膜之氣體處理。

依上述本發明之第 1 及第 4 之觀點時，一方面從上述第 1 之氣體吐出部吐出處理氣體，同時從另外地設置於上述第 1 氣體吐出部之周圍之上述第 2 氣體吐出部對於上述被處理基板之周邊部吐出處理氣體，由而可以防止在於上

五、發明說明(9)

又，冷媒流路乃設上述氣體吐出板之氣體吐出孔形成領域為合宜。

上述冷媒流路乃，對應於上述氣體吐出板之上述氣體吐出形成領域之上述複數之氣體吐出孔之間之部份之形狀地被形成者。

例如上述冷媒流路乃被形成為同心圓狀。

又，上述氣體吐出機構乃可以採用備有加熱器者。

又，上述第2之氣體吐出部所具有之上述複數之氣體吐出孔乃，設置於上述載置台上之被處理基板之周緣之更外側為合宜。

又，上述第2之氣體吐出部所具備之上述複數之氣體吐出孔乃，對於上述載置台上之被處理基板而成垂直地設置為合宜。由而確實的防止在上述被處理基板之周邊部而處理氣體濃度之變低。

上述第2之氣體吐出部所具備之上述複數之氣體吐出孔乃，在於上述第1之氣體吐出部之周圍設置一列以上亦可以。

或在於上述第1之氣體吐出部之周圍地互相呈同心圓狀之第1列及第2列，上述成第1之例之氣體吐出孔成第2之列之氣體孔乃成為交錯狀地被設置而構成亦可以。

再者，在於上述之氣體處理裝置中，再具備：設於上述處理氣體吐出機構內之冷媒流路，及設於上述冷媒流路之前後之冷媒流通配管，及於上述處理氣體吐出機構之前後而旁通上述處理氣體吐出機構而連接於上述冷媒流通配

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(11)

器內吐出處理氣體之處理氣體吐出機構，及用於排氣上述處理容器內之排氣機構。

上述處理氣體吐出機構乃備有：備有吐出氣體之吐出孔之氣體吐出部，及用於支撐該氣體吐出部之基架部，及設於上述氣體吐出部之加熱器，及設於上述氣體吐出部與上述基架部之空間層者。

依此構成時，由於上述氣體吐出部與上述基架部之間形成空間層，而以此空間層做為隔熱層，可以抑制來自氣體吐出部之來自加熱器之熱之散逸，所以得均一且高效率的加熱氣體吐出部，此時仍然有通過空間層而有氣體吐出機構而氣體之漏洩之可能性，而為了防止此情形，即在於上述氣體吐出部與上述基架部之間介置封密環等就可以。

依本發明之第8觀點時，提供一種氣體處理裝置，具備：用於收容被處理基板之處理容器，及配置於上述處理容器內，而載置該被處理基板之載置台，及設置於面向於上述載置台上之被處理基板之位置，而對於上述處理容器內吐出處理氣體之處理氣體吐出機構，及

實施上述處理容器內之排氣之排氣機構，上述處理氣體吐出機構乃備有：備有用於吐出氣體之吐出孔之氣體吐出部，及用於支撐該氣體吐出部之基架部，及設於上述氣體吐出部之加熱器，以及將上述氣體吐出部與上述基架部，以容許這些部間之相對移動地予以締結之締結機構，為其特徵者。

如上所述地，容許上述氣體吐出部與上述基架之間之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (12)

相對移動地締結這些，因此由加熱器而氣體吐出部之被加熱發生熱膨脹之時，與基架構件發生相對運動，而對於氣體吐出部與基架構件幾乎不會發生應變，可以減少氣體吐出部之熱膨脹之影響也。

依本發明之第 9 之觀點乃提供一種氣體處理裝置，具備：用於收容被處理基板之處理容器，及

配置於上述處理容器內，而載置被處理基板之載置台，及

對於上述處理容器內供給第 1 之處理氣體之第 1 之處理氣體供給機構，及

對於上述處理容器內供給第 2 之處理氣體之第 2 之處理氣體供給機構，及

設置於面向於上述載置台上之被處理基板之位置，而從上述第 1 及第 2 之處理氣體供給機構分別供給第 1 之處理氣體及第 2 之處理氣體之氣體吐出機構，及實施上述處理容器內之排氣機構。而交互地供給上述第 1 之處理氣體及第 2 之處理氣體而在於被處理基板上而令這些反應而在其上面形成規定之膜之氣體處理裝置中，其特徵為：上述氣體吐出機構乃具備：備有吐出上述第 1 及第 2 之處理氣體之複數之氣體吐出孔之氣體吐出板，及冷媒流路，上述冷媒流路乃，設於上述氣體吐出板之氣體吐出孔形成領域，而構成者。

依此構成時，該須要交互地將氣體吐出機構與氣體吐出部分之溫度保持於低溫度之第 1 之處理氣體及第 2 之處

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (13)

理氣體而予以成膜之裝置中，將冷媒流路設置於氣體吐出板之氣體吐出孔形成領域，因此雖然隨著被處理基板之大型化而氣體吐出機構變為大型化之下，不需要使用極低溫冷卻器等之特別的設備，而可以藉冷卻水等之通常之冷媒而有效率的將氣體吐出部份冷卻至必要之溫度者。

此時上述冷媒流路乃對應於上述氣體吐出板之上述氣體吐出孔形成領域之上述複數之氣體吐出孔之部份之形狀地予以形成，例如形成為同心圓狀，例如形成為溝。上述氣體吐出機構亦可以形成為具有加熱器者。

在於上述之第 9 項之觀點之氣體處理裝置中，再具備：設於上述冷媒流路之前後之冷媒流通配管，及在於上述處理氣體吐出機構之前後而旁通上述處理氣體吐出機構，而連接於上述冷媒流通配管之旁通配管；及設於上述冷媒流通配管之上述冷媒路下游側之壓力放洩閥，及規定上述冷媒之流通經路之閥群，以及控制上述閥群之控制機構。

上述控制機構乃，

當欲冷卻上述氣體吐出機構時，以使上述冷媒流通於上述冷媒流路地控制上述閥群，

當欲昇溫上述氣體吐出機構時，使上述加熱器動作，同時停止冷媒流入於上述冷媒流路，而將冷媒流通於上述旁通配管地控制上述閥群，及

當欲使上述氣體吐出機構從昇溫狀態而予以降溫時，使冷媒流通於上述冷媒流路及上述旁通配管之兩方地控制上述閥群為合宜。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (14)

本發明之第 10 之觀點乃提供一種氣體處理方法，針對介著氣體吐出機構而對於處理容器內之被處理基板交互地供給第 1 之處理氣體及第 2 之處理氣體，而在於被處理基板上使這些反應，而在其上面形成規定之膜之氣體處理方法中，其特徵為：

將，經過上述氣體吐出構件內之互相隔離之氣體供給經路而將上述第 1 之處理氣體及第 2 之處理氣體供給於處理容器內者。

依本發明之第 11 之觀點乃提供一種氣體處理裝置，針對，具備有：收容被處理基板之收容容器，及配置於上述處理容器內，而載置被處理基板之載置台，及

對於上述處理容器內供給第 1 之處理氣體之第 1 之處理氣體供給機構，及對於上述處理容器內供給第 2 之處理氣體之第 2 之處理氣體供給機構，及設置於面向於上述載置台上之被處理基板之位置，從上述第 1 及第 2 之處理氣體供給機構分別供給第 1 之處理氣體及第 2 之處理氣體而對於上述處理容器內吐出第 1 之處理氣體及第 2 之處理氣體之氣體吐出機構，以及實施上述處理容器內之排氣之排氣機構，而

交互的供給上述第 1 之處理氣體及第 2 之處理氣體，在被處理基板上將這些使之反應而在該上面形成規定之膜之氣體處理裝置中，其特徵為：

上述氣體吐出機構乃，具有互相隔離之第 1 之氣體供給經路及第 2 之氣體供給經路，上述第 1 之處理氣體及第

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (15)

2 之處理氣體乃分別通過上述第 1 之氣體供給經路及第 2 之氣體供給經路而個別地吐出者。

依上述第 1 0 及第 1 1 之觀點時，在於交互地供給第 1 之處理氣體及第 2 之處理氣體以資成膜時，經過氣體吐出構件內之互相隔離之氣體供給經路而對於處理容器內供給處理氣體，所以在於氣體吐出構件內不會發生第 1 之處理氣體與第 2 之處理氣體之接觸。因此不需要實施：冷卻的可以防止在於氣體吐出構件內之不所欲之成膜者。

在於上述第 1 0 之觀點以及上述第 1 1 之觀點中，在於上述第 1 之處理氣體之供給與第 2 之處理氣體之供給之間，再具備清除上述處理容器內之清除機構為合宜。

又，上述氣體吐出機構乃可以採用：具有氣體吐出板，而連接於上述第 1 之氣體供給經路之複數之第 1 之氣體吐出孔乃設置於上述氣體吐出板之中央部，該連接於上述第 2 之氣體供給經路之複數之第 2 之氣體吐出孔乃設置於上述氣體吐出板之周緣部，而構成。

再者，上述氣體吐出機構乃具有氣體吐出板，在於上述氣體吐出板交互地設置有，連接於上述第 1 之氣體供給經路之複數之第 1 之氣體吐出孔，以及連接於上述第 2 之氣體供給經路之複數之第 2 之氣體吐出孔，而構成為合宜。

上述氣體吐出機構乃，可以採用具有設於上述氣體吐出板之氣體吐出孔形成領域之冷媒流路之構成為合宜。

上述冷媒流路乃，對應於上述氣體吐出板之上述氣體

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (16)

吐出孔形成領域之上述複數之氣體吐出孔之間之部份之形狀地被形成。例如採用被形成為同心圓狀之構成。

而上述氣體吐出機構乃可以構成為具備有加熱器之構成者。

又，再具備：設於上述冷媒流路之前後之冷媒流通配管，及在於上述處理氣體吐出機構之前後，旁通上述處理氣體吐出機構，而連接於上述冷媒流通配管之旁通配管，及設於上述冷媒流通配管之上述冷媒流路下游側之壓力放洩閥，及用於規定上述冷媒之通路經路之閥群，及用於控制上述閥群之控制機構，上述控制機構乃，

當欲冷卻上述氣體吐出機構時，將上述冷媒流通於上述冷媒流路地控制上述閥群，當欲昇溫上述氣體吐出機構時，使上述加溫器動作，同時停止冷媒流入於上述冷媒流路，而使冷媒流通於上述旁通配管地控制上述閥群，

當欲將上述氣體吐出機構從昇溫狀態而降溫時，將冷媒流通於上述冷媒流路及上述旁通配管之兩方地控制上述閥群為合宜也。

(實施發明之最佳形態)

下面參照附圖具體的說明本發明之實施形態。

第 1 A 圖乃本發明之第 1 實施形態之 C V D 成膜裝置之正面圖。第 1 B 圖乃本發明之第 1 實施形態之 C V D 成膜裝置之側面圖。第 2 圖乃表示第 1 A 圖及第 1 B 圖所示之 C V D 成膜裝置之主體之概略斷面圖。第 3 圖乃第 2 圖

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(17)

之裝置之依 A - A 線之斷面圖。第 4 圖乃第 2 圖之裝置之依 B - B 線之斷面圖。

此 C V D 裝置乃使用 H₂ 氣體及 W F₆ 氣體而對於被處理基板，即半導體晶圓（下面簡稱“晶圓”）上實施 W（鎢）膜之成膜者，

此 C V D 成膜裝置乃如第 1 A 圖，第 1 B 圖所示具有主體 1。

在此主體 1 之下部設有燈組成 8 5。在於主體 1 之上部，開閉自如地設有用於支撐後述之簇射頭（Shower head）2 2 之蓋 3。而在其上方，設有與後述之排氣流路

1 2 1、1 2 2 連通之上部排氣管 1 2 8 a、1 2 8 b。又於主體 1 之下部設有連接有上述上部排氣管 1 2 8 a、1 2 8 b 之集合部，及設有介著後述之排氣流路所連接之下部排氣管 1 3 1。此下部排氣管乃設於主體 1 之前部左側之角隅部且退避了燈組成 8 5 之位置。

如第 2 圖所示，主體 1 乃具有例如以鋁等形成為有底圓筒狀之處理容器 2。在於處理容器 2 內，自處理容器 2 之底部豎設圓筒狀之遮蔽基架 8。在於遮蔽基架 8 上部之開口配置有基架環 7。基架環 7 之內周側支撐有環狀之連接件 6。而由突出於連接件 6 之內周側邊緣部之凹起部（不圖示）而設有載置晶圓 W 之載置台 5。在於遮蔽基架 8 之外側，設有後述之緩衝板 9。又，上述之蓋 3 乃設於處理容器 2 上部之開口部份。而面向於載置於此蓋 3 之載置台 5 上之晶圓 W 之位置上，設置有後述之簇射頭 2 2。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (18)

以載置台 5，連接件 6，基架環 7 及遮蔽基架 8 所圍繞之空間內，自處理容器 2 之底部立設之圓筒狀之反射器 4，此反射器 4 乃，例如三處地設有開縫部。（第 2 圖只示其一處）。與此開縫部所對應之位置，分別昇降自如地配置將自載置台 5 抬高晶圓 W 用之頂起梢 1 2。

頂起梢 1 2 乃介著設於反射器 4 之外側之圓環狀之保持構件 1 3 及接頭 1 4 而支撐於頂起棒 1 5，頂起棒 1 5 係連接於致動器 1 6。此頂起梢 1 2 乃以可以透過熱線之材料（例如石英）所構成。又與頂起梢 1 2 成一體地設有支撐構件 1 1。而此支撐構件 1 1 乃貫穿連接件 6 而支撐設於其上方之圓環狀之挾接環 1 0。挾接環 1 0 乃以容易吸收熱線之非晶形碳，如 SiC 之碳系之構件、 Al_2O_3 、AlN、黑色 AlN 等之陶瓷所構成。

依此構成而啓動器 1 6 昇降頂上棒 1 5 而頂上梢 1 2 及挾接環 1 0 乃成一體地昇降。

頂上梢 1 2 及挾接環 1 0 乃當交接晶圓 W 時，頂上梢 1 2 乃上昇到自載置台 5 突出規定長度為止，而欲將支撐於頂上梢 1 2 上之晶圓載置於載置台 5 上時，即如第 2 圖所示，頂上梢 1 2 退入於載置台 5，同時下降到挾接環 1 0 之抵接而保持晶圓之位置。

再者，對於由載置台 5，連接件 6，基架環 7 及遮蔽基架 8 所圍繞之空間內，介著形成於處理容器 2 之底部之清除流路 1 9，及連通於此清除流路 1 9 之等配於反射器 4 內側下部之 8 處之流路 1 9 a 而供給來自清除氣體供給

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(19)

機構 1 8 之清除氣體。將從載置台 5 與連接件 6 之間隙而沿著徑方向流出如上述地供給之清除氣體由而可以防止來自後述之簇射頭 2 2 之處理氣體之侵入於載置台之背面側也。

又，在於遮蔽基架 8 之複數處所設有開口 2 0。在此開口 2 0 之內側複數地設有，當遮蔽基架 8 內外之壓力差成爲一定以上時啓動而使遮蔽基架 8 之內外連通之壓力調整機構 2 1。由而防止遮蔽基架 8 內外之壓力差過大而使挾接環 1 0 發生不拘，或任一構件有大之力量之作用而發生破損之情形。

於載置台 5 直下之處理容器 2 底部，設有以反射器 4 圍繞其周圍之開口 2 a。在此開口 2 a 上氣密地安裝有由石英等之熱線透過材料所成之透過窗 1 7。透過窗 1 7 乃由不圖示之保持器所保持，在於透過窗 1 7 之表面形成有藍寶石塗膜，並且上述燈組成 8 5 係設於透過窗 1 7 之下方。

燈組成 8 5 乃具備，加熱室 9 0，及設於此加熱室 9 0 內之旋轉台 8 7，及裝置於此旋轉台 8 7 之燈 8 6，及設於加熱室 9 0 之底部，介著旋轉軸 8 8 而使旋轉台 8 7 旋轉之旋轉馬達 8 9。

再者，燈 8 6 乃具備反射其熱線之反射部而被配置成，由各燈 8 6 所放射之熱線乃直接地，或反射於反射器 4 之內周而均等的可以達於載置台 5 之下面也。由此燈組成 8 5 而一面以旋轉馬達 8 9 旋轉旋轉台 8 7，一面從燈

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(20)

8 6 放射熱線，由而從燈 8 6 所放出之熱線乃介著透過窗 1 7 而照射於載置台 5 之下面，於是由此熱線而將載置台 5 均等的予以加熱。

簇射頭 (Shower head) 2 2 乃，具備有，其外緣之嵌合於蓋 3 上部地被形成之筒狀之簇射基架 3 9，及與該簇射基架 3 9 之內周側上部嵌合，又在其上部設有後述之氣體導入部 2 3 之圓盤狀之導入板 2 9，以及安裝於簇射基架 3 9 之下部之簇射板 3 5。在於簇射板 3 5 之外周配置有間隔環 4 0。

導入板 2 9 乃，在其中央形成主氣體所流通之第 1 之氣體流路。而以圍繞此第 1 之氣體流路 3 0 地形成有複數支例如 5 支 (參照第 1 2 圖、第 2 圖上只表示其 1 支) 之供給周邊 H₂ 氣體之第 2 之氣體流路 4 4。但第 2 之氣體流路 4 4 乃，只要能均一的流通 H₂ 氣體就可以，幾支均無妨。

在於簇射板 3 5 之上部之外緣部份設置有環狀之冷媒流路 3 6。

在此冷媒流路 3 6 介著給冷媒供給路 3 7 a 而供給冷卻水為冷媒，介著冷媒排水路 3 7 b 排出冷卻水以資使冷媒 (冷卻水) 循環也。

由而在於成膜處理時，將簇射板 3 5 冷卻為規定之溫度，例如 3 5 °C 程度，而可以抑制 SiH₄ 氣體之在於簇射頭 2 2 表面之反應。關於此時所用之冷卻控制系即將述明於後。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(21)

又，簇射板 3 5 之下部埋設有環狀之加熱器 3 8。此加熱器 3 8 乃由加熱器電源 1 3 8 所給電，在於清淨處理中，藉此加熱器 3 8 而將簇射板 3 5 加熱成規定之溫度，例如 1 6 0 °C 以上，由而得以很大的刻蝕率而可實施 C 1 F₃ 蝕刻也。

簇射板 3 5 之外周配置有間隔環 4 0，而埋設簇射板 3 5 與處理容器 2 之側壁之間隙。

如第 5 圖所示，在於簇射板 3 5 與簇射基架 3 9 之間形成有擔負隔熱層之機能之間隙（空間層 1 3 5）。如果沒有間隙 1 3 5 時，加熱器 3 8 之熱乃直接傳熱於簇射基架 3 9，又介著蓋 3 而容易散逸，而對於加熱器 3 8 要求很大之輸出（功率）。特別是裝置乃屬於 3 0 0 m m 晶圓用時，簇射頭 2 2 乃成爲很大件，而有這種之熱之散逸時實質上不可能將簇射板 3 5 均一的加熱至 1 6 0 °C 以上。對於此而設置間隙 1 3 6 而予以隔熱由而大幅地地減低此種熱之散逸。而可能將簇射板 3 5 之溫度成爲均一之

1 6 0 °C 以上。簇射板 3 5 與簇射基架 3 9 之間之內周側部份介置有封密環 1 3 6 以資防止來自簇射頭 2 2 之氣體之通過間隙 1 3 5 而洩漏之情形。

第 6 圖乃表示簇射板 3 5 之上面之圖。如此圖所示，在於簇射板 3 5 之周緣之一方側，集中的設有：冷卻水之冷媒流路 3 7，熱電偶插入部 1 4 1，以及加熱器端子部 1 4 2。在此簇射板 3 5 之周緣之另一方側即成爲由簇射基架 3 9 及 4 支螺栓 1 4 3 所固定之固定部 1 4 4。在此

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (22)

固定部 1 4 4 中，冷媒流路 3 7，熱電偶插入部 1 4 1，以及加熱器端子部 1 4 2 乃，不會發生冷卻水之洩漏等地被封密。

簇射板 3 5 之另一方側即成爲，與簇射基架 3 9 之間容許相對運動地，藉螺栓 1 4 5 所締結之移動部 1 4 6。在此移動部 1 4 6 中，如上述第 5 圖所示螺栓插入孔

1 4 7 之直徑乃較螺栓 1 4 5 之直徑大 2 m m 程度，而螺栓 1 4 5 與簇射板 3 5 間，介置有鐵氟龍墊圈 1 4 8。由而在實施清淨處理時，簇射板 3 5 之由加熱器 3 8 加熱，熱膨脹時，可以積極的滑移於螺栓 1 4 5 與鐵氟龍 1 4 8 之間。

按於 3 0 0 m m 晶圓用之成膜裝置爲例，將簇射基架 3 9 以加熱器 3 8 加熱到成膜處理中之 3 5 °C 乃至 1 6 0 °C 時，簇射板 3 5 會膨脹 1 m m 程度。因此如果簇射板 3 5 與簇射基架 3 9 之間完全的被固定時，在於簇射板 3 5 及簇射基架 3 9 發生歪變，於是發生氣體之洩漏，裝置壽命之縮短等等不合宜之情形。惟如上述將對於簇射板 3 5 之移動上不發生不合宜之情形之部份做爲移動部 1 4 6。而對於簇射基架 3 9 設成移動自如，由而可以避免簇射板 3 5 之熱膨脹所致之不良影響。再者由於介置了鐵氟龍墊圈 1 4 8，由而積極的可以使螺栓 1 4 5 與簇射板 3 5 之間滑移，因而可以避免簇射板 3 5 與簇射基架 3 9 之摩擦，由而不致於產生顆粒等等。

以簇射基架 3 9，氣體導入板 2 9，及簇射板 3 5 所

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(23)

圍繞之簇射頭 2 2 內之空間內，設置有水平地配置於氣體導入板之直下之略圓環狀之水平隔牆 3 1。水平隔牆 3 1 之內周部份形成有朝上方筒狀之凸出之凸出部 3 1 a，此凸出部 3 1 a 乃連接於氣體導入板 2 9。

另一方面，在於簇射頭 2 2 內之空間，以其面呈水平地配置有整流板 3 3。此整流板 3 3 上形成有複數之氣體通過孔 3 4，而藉由筒狀之間隔件 3 3 a 而自簇射板 3 5 而隔著規定之間隔地配置而成。又上述水平隔牆 3 1 之外緣部與間隔件 3 3 a 之間設置有筒狀之垂直隔牆 3 2。

所以簇射頭 2 2 之內部空間乃具有：水平隔牆 3 1 與整流板 3 3 之間之空間部 2 2 a，簇射基架 3 9 與垂直隔牆 3 2 及間隔件 3 3 a 之間之環狀之空間部 2 2 b，氣體導入板 2 9 與水平隔牆 3 1 之間之空間部 2 2 c，整流板 3 3 與簇射板 3 5 之間之空間部 2 2 d。

這些空間部 2 2 d 與空間部 2 2 c 乃介著形成於水平隔牆 3 1 與簇射基架 3 9 之間隙 4 5 而互相連通。又，氣體導入板 2 9 之第 1 之氣體導入孔 3 0 乃連通於上述空間部 2 2 a，第 2 之氣體導入孔 4 4 乃連通於空間部 2 2 c，但是空間部 2 2 c 與空間部 2 2 a 之間乃由水平隔牆 3 1 與凸出部 3 1 a 所隔離，又空間部 2 2 b 與空間部 2 2 a 之間乃由垂直隔牆 3 2 所隔離。又空間部 2 2 b 與空間部 2 2 d 之間乃由間隔件 3 3 a 所隔離。又整流板 3 3 與垂直隔牆 3 2 乃成一體地形成亦可以。

又在於簇射板 3 5 之中央部，換言之在臨接於空間部

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(24)

2 2 d 之部份有自空間部 2 2 d 連通地設有複數之第 1 之氣體吐出孔 4 6。在於簇射板 3 5 之外緣部，換言之臨接於環狀之空間部 2 2 b 之部份，即自空間部 2 2 b 連通狀態地設有圓周狀之配置之用於吐出周邊 H₂ 氣體用之第 2 之氣體吐出部 4 7。

再者，第 1 之氣體吐出孔 4 6 乃例如格子狀或輻射狀的排列的被設置，其徑乃例如 0.1 ~ 5 mm 徑，最合宜為 1 ~ 3 mm。第 2 之氣體吐出孔 4 7 亦具有同樣之徑。但是第 2 之氣體吐出孔 4 7 之徑乃大於第 1 之氣體吐出孔 4 6 之徑或小於它之徑都可以。

第 7 圖乃表示本實施形態之簇射頭 2 2 下部之部份性的放大圖。以箭頭來表示從吐出主氣體第 1 氣體吐出孔 4 6 及為吐出周邊 H₂ 氣體之第 2 吐出孔 4 7 所吐出之氣體之流線者。

如第 7 圖所示，從第 1 之氣體流路 3 0 所供給之主氣體乃，從空間部 2 2 a 而介著設於整流板 3 3 之氣體通過孔 3 4 而到達於空間部 2 2 d，從空間部 2 2 d 而介著設於簇射板 3 5 之第 1 之氣體吐出孔 4 6 而垂直地朝向晶圓 W 吐出氣體。

又從第 2 之氣體流路 4 4 所供給之 H₂ 氣體乃從空間部 2 2 c 而介著間隙 4 5 而到達第 2 之空間部 2 2 b，從第 2 之空間部 2 2 b 而介著設於簇射板 3 5 之第 2 之氣體吐出孔 4 7，朝向晶圓 W 之外側（挾接環側）垂直地吐出或使之吐出於晶圓 W 之周緣部亦可以。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (25)

但是第 2 之氣體吐出孔 4 7 乃不侷限於第 7 圖之例子，例如第 8 圖所示，設於從晶圓 W 之外周緣之外側之二列之同心圓上之形態亦可以，或 3 列以上亦可以。又第 2 之氣體吐出孔 4 7 乃在於晶圓 W 之外緣部上設一列而從該處之外側地排列 2 列以上亦可以。欲二列以上地設置第 2 之氣體吐出孔 4 7 時，如第 9 A 圖所示，鄰接之列 4 7 a 及 4 7 b 之各第 2 之氣體吐出孔 4 7 疊合地予以配置亦可以或如第 9 B 圖所示，令構成鄰接之列 4 7 a 及 4 7 b 之各第 2 之氣體吐出孔 4 7 交錯地配置亦可以。惟交錯的設置時比較能均一的供給氣體。交錯地予以配置時乃如第 9 B 圖所示，將構成一方之列 4 7 b 之第 2 之氣體吐出孔 4 7 之中，從鄰接之二個而相等之距離 d 之位置，設置構成另一方列 4 7 a 之第 2 之氣體吐出孔 4 7 為合宜。又如第 10 所示，對於晶圓之外周緣部而從外側向內側地以 $0 \sim 45^\circ$ 之範圍地斜向地設置之形態亦可以。此時第 2 之氣體吐出孔 4 7 之徑定為 $0.1 \sim 3 \text{ mm}$ ，最好是 $0.1 \sim 1.5 \text{ mm}$ 。

斜向的設置第 2 之氣體吐出孔 4 7 時，第 2 之氣體吐出孔 4 7 之吐出位置乃只要能夠形成均一之膜之範圍之位置就可以。不限於如第 10 圖所示之較晶圓 W 之外周緣部之外側之情形，如第 11 圖所示地設於較晶圓 W 之外周緣部之內側亦可以。

再者，如上所述，在於簇射板 3 5 乃埋設有加熱器 3 8，以此加熱器 3 8 而簇射板 3 5 乃被加熱，惟此時為

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(26)

了更一層防止由傳熱所致之熱之逸散起見，如第12圖所示，在於整流板33之間隔件33a與簇射板35之間介置例如由氟樹脂所成之樹脂製之封密環48以資隔熱為合宜。

下面詳細的說明上述之氣體導入部23。

氣體導入部23乃由，嵌入於導入板29之上部之整流板28，及疊層了下板27及中板26，以及上板25，而這些係收容於殼體24而成。在於殼體24之上部分別備有：連接於後述之氣體供給機構50之用於導入周邊H₂氣體之氣體導入口，用於導入主氣體之氣體導入口41、43。

第13圖乃表示，在於上述氣體導入部23之殼體24內部之構造之斜視圖。在於上板25設有：連通於殼體24之氣體導入口42之凹孔103，及連通於殼體24之氣體導入口41之流路101，及連通於殼體24之氣體導入口43之流路102。又在於凹孔103之底面，在其周邊之五處設有流通周邊H₂氣體之氣體流通孔104。連通於氣體導入口41之流路101乃介著，設於中板26之溝105而連通於設於中板26及下板27地連續設置之縱孔106連通。又連通於氣體導入口43之流路102乃介著設於中板26之流路108及設於下板27之溝而連通於縱孔106。

此縱孔106乃介著整流板27之整流孔111而連通於設於導入板29之中央之第1之氣體流路30。藉由

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (27)

此構成，在於縱孔 1 0 6 中 H_2 氣體， WF_6 氣體等被混合，而由主氣體流路 3 0 供給此混合氣體者。

另一方面，周邊 H_2 氣體之流通之氣體流通孔 1 0 4 乃，介著中板 2 6 之流路 1 0 7，及設於下板 2 7 之流路 1 0 0 而分別的連通於導入板 2 9 圍繞第 1 之氣體流路 3 0 地設置 5 處所之第 2 之氣體流路 4 4。

在於上述氣體導入部 2 3 中，供給於氣體導入口 4 1、4 3 之氣體乃在於縱孔 1 0 6 而被混合，從第 1 之氣體流路 3 0 而供給於簇射頭 2 2 內。又，供給於氣體導入口 4 2 之周邊 H_2 氣體乃從凹孔 1 0 3 而分散至 5 支之氣體流通孔 1 0 4，介著第 2 之氣體流路 4 4 而供給於簇射頭 2 2 內。並且供給於第 1 之氣體流路 3 0 之氣體乃從簇射頭 2 2 內之空間部 2 2 a 而通過整流板 3 3 之主氣體通過孔 3 4，而在於空間部 2 2 d 擴散，從主氣體吐出孔 4 6 朝向晶圓 W 均一的吐出。

又，供給於第 2 之氣體流路 4 4 之周邊 H_2 氣體乃從簇射頭 2 2 內之空間部 2 2 c 而通過設於略圓盤狀之隔牆 3 1 之周邊之間隙 4 5 而擴散於空間部 2 2 b，自第 2 之氣體之吐出孔 4 7 而朝向晶圓 W 吐出。如上所述第 1 之氣體吐出孔 4 6 與第 2 之氣體吐出孔 4 7 係個別的供給氣體，因此可以吐出互相組成不同之氣體。

下面對於氣體供給機構 5 0 予以說明。

氣體供給機構 5 0 乃，具有，供給：清淨用氣體之 C_1F_3 之 C_1F_3 氣體供給源 5 1，供給含有 W 氣體之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(28)

W F₆ 氣體之 W F₆ 氣體供給源 5 2，供給 A r 氣體供給源 5 3，供給還原氣體之 H₂ 氣體之 H₂ 氣體供給源 5 4，供給 N₂ 氣體供給源，以及供給還原氣體之 S i H₄ 氣體之 S i H₄ 氣體供給源 5 6。

在於 C l F₃ 氣體供給源 5 1 連接有氣體管路 6 1，對於 W F₆ 氣體供給源 5 2 連接有氣體管路 6 2，在於 A r 氣體供給源 5 3 連接有氣體管路 6 3。這些氣體管路 6 1、6 2、6 3 乃連接於設於氣體導入部 2 3 之上述氣體導入口 4 3。對於 H₂ 氣體供給源 5 4 連接氣體管路 6 4 及 6 5。這些氣體管路 6 4、6 5 之中，氣體管路 6 4 係連接於上述氣體導入口 4 2，氣體管路 6 5 乃連接於設於氣體導入部 2 3 之上述氣體導入口 4 1。N₂ 氣體供給源 5 5 乃連接有氣體管路 6 6。S i H₄ 氣體供給源 5 6 乃連接氣體管路 6 7。

這些氣體管路 6 6 及 6 7 乃連接於設於氣體導入部 2 3 之上述氣體導入口 4 1。在這些氣體管路 6 1、6 2、6 3、6 4、6 5、6 6、6 7 上分別設有質量控制器 7 0 以及其前後之開閉閥 7 1、7 2。又氣體供給機構 5 0 之由閥等實施之供給氣體之控制乃以控制裝置 8 0 來實施之。

另一方面，如第 3 圖及第 4 圖所示，遮蔽基架 8 與處理容器 2 內之側壁之間乃如上述安裝有遍及全周地設有排氣孔 9 a 之圓環狀之反射板 9，在於此反射板 9 之下方，形成有環狀之排氣空間 1 2 7。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(29)

如第 4 圖所示，在於反射板 9 之下方，與處理容器 2 之成對角之位置上，設置有排氣空間 1 2 3 及 1 2 4。在此排氣空間 1 2 3 之排氣入口近傍，配置有具有圓弧狀之斷面之底部隔牆 1 2 5，而通過底部隔牆 1 2 5 之兩端與處理容器 2 之側壁面之間而實施排氣地構成者。又排氣空間 1 2 4 之排氣入口近傍同樣地配置有具有圓弧狀之斷面之底部隔牆 1 2 6。通過底部隔牆 1 2 6 之兩端與處理容器 2 之側壁面之間而實施排氣者。

下面參照第 1 4 圖及第 1 5 圖說明從上述之排氣空間 1 2 3 及 1 2 4 而實施排氣之構造。第 1 4 圖乃第 3 圖之 C - C 斷面圖。第 1 5 圖乃同 D - D 斷面圖。

如第 1 4 圖所示，在於上述之排氣空間 1 2 4 連通有處理容器 2 之側壁及設於蓋 3 內之排氣流路 1 2 2 之一端，在此排氣流路 1 2 2 之另一端連接有上部排氣管 1 2 8 b。

此上部排氣管 1 2 8 b 乃，如第 1 5 圖所示，在於處理容器 2 之另一角部而連接於集合部 1 2 9。此集合部 1 2 9 乃連接於貫穿蓋 3 及處理容器 2 之側壁地設置之排氣氣路 1 3 0 之上端，此排氣流路 1 3 0 之下端介著下部排氣管 1 3 1 而連接於排氣機構 1 3 2。又，第 1 4 圖係表示了排氣空間 1 2 4 之近傍之構造，惟關於排氣空間 1 2 3 之近傍也成爲與此略同樣之構造。換言之於第 1 A 圖及第 1 B 圖亦有表示，連接於成爲處理容器 2 之對角之二處之二支之上部排氣管 1 2 8 a、1 2 8 b 乃，在於處

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(30)

理容器 2 之另一角部而連接於集合部 1 2 9，介著此集合部 1 2 9 而合流於一支之排氣流路 1 3 0。排氣流路 1 3 0 乃介著設於處理容器 2 之下方之一支之下部排氣管 1 3 1 而連接於排氣機構 1 3 2。並且使排氣機構 1 3 2 動作而處理容器 2 內之環境乃從反射板 9 之各個之排氣孔 9 a 而流出於下方之環狀之排氣空間 1 2 7，而通過底部隔牆 1 2 5 之兩端與處理容器 2 之側壁面之間及底部隔牆 1 2 6 之兩端與處理容器 2 之側壁面之間而到達於排氣空間 1 2 3、1 2 4，介著排氣流路 1 2 1、1 2 2 而排氣於上方，接著從上部排氣管 1 2 8 而介著排氣流路 1 3 0 而排氣於下方，如上所述地排氣了處理容器 2 內之環境，由而可以將處理容器 2 內減壓至規定之真空度者。

此時，從反射板 9 之排氣孔 9 a 而流出於下方之環狀之排氣空間之環境氣體乃迂迴底部隔牆 1 2 5 及 1 2 6 而如第 4 圖中箭示所示地流動。所以可以防止由據於排氣空間 1 2 3 及 1 2 4 近傍之位置之排氣孔 9 a 之環境氣體之直接排氣，而可以各個排氣孔 9 a 略均等的可以排氣，所以處理容器 2 內之環境氣體乃從載置台 5 之外周而均一的被排氣。所以依上述構成時，介著在於處理容器 2 之下部而設於迴避了燈組成 8 5 之位置之一支之下部排氣管 1 3 1 而可以排氣處理容器 2 內，由而可以使處理容器之下方之部份之構成簡單化也。所以可以達成 C V D 成膜裝置之小型化，同時也容易實施，配置於處理容器 2 下方之燈組成 8 5 之更換燈等之維修者。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(31)

下面參照第 1 6 圖說明開閉化 C V D 成膜裝置之蓋 3 時之支撐機構。第 1 6 圖係 C V D 成膜裝置之背面圖。如第 1 6 圖所示在於蓋 3 之中央，安裝有簇射頭 2 2。因為具有相當之重量，因此蓋 3 之側方設有支撐機構 1 5 0。此支撐機構 1 5 0 乃備有：將蓋 3 在於擺動於如 1 6 圖上假想線所示之旋動之旋動軸 1 5 1 上面向於蓋 3 地安裝之臂 1 5 4，以及在於設於此臂 1 5 4 之軸 1 5 1 上繫止其一端在於第 1 6 圖上以實線及假想線所示之位置而呈顯最大長，而在比它短之範圍地伸縮自如之棒狀構件 1 5 3。棒狀構件 1 5 3 及臂 1 5 4 乃在閉合蓋 3 之狀態時乃如第 1 6 圖上實線地表示，據於蓋 3 之右側，在此狀態而將蓋 3 如第 1 6 圖假想線所示地予以旋動時，與它連動地旋動軸 1 5 1 及臂 1 5 4 乃成一體地迴旋於順時鐘方向，棒狀構件 1 5 3 即追隨於臂 1 5 4 而會伸縮，並且如第 1 6 圖之假想線所示，蓋 3 之迴旋 1 8 0° 時，臂 1 5 4 即迴旋到蓋 3 之左側之棒狀構件 1 5 3 之呈顯最大長度之位置，在此位置而由棒狀構件 1 5 3 而鎖定迴旋軸 1 5 1 及臂 1 5 4 之迴旋，於是蓋 3 即迴旋 1 8 0° 而開啓狀態地被支撐。

將此種支撐機構 1 5 0 設置於蓋 3 之側方，由而很容易地開閉，安裝了重量重之簇射頭 2 2 之蓋 3，可以提高 C V D 成膜裝置之維修性。

下面參照第 1 7 圖說明本實施形態之 C V D 成膜裝置之主體 1 所使用之冷卻控制系。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(32)

此冷卻控制系 1 6 0 乃備有：使自來水等之一次冷卻水循環之一次冷卻水配管 1 6 1，及使與一次冷卻水配管 1 6 1 之間實施熱交換而被控制了溫度之二次冷卻水所循環第 1 之二次冷卻水配管 1 6 2，及自此第 1 之二次冷卻水配管 1 6 2 而分岐，同樣之二次冷卻水之循環之第 2 之二次冷卻水配管 1 6 3。二次冷卻水係儲存於二冷卻水槽 1 6 4，此被儲存之二次冷卻水乃循環於這些第 1 及第 2 之二次冷卻水配管 1 6 2、1 6 3 也。

循環於第 1 之二次冷卻水配管 1 6 2 之二次冷卻水乃，自上游側依序流通於簇射頭 2 2，室（處理室）2（處理室壁），及反射器 4。第 2 之二次冷卻水配管 1 6 3。第 2 之二次冷卻水配管乃自上游側依序流通保持透過窗 1 7 之透過窗保持器 1 6 5（第 2 圖不圖示），燈組成 8 5，以及遮蔽室 2 之封密環等之室封 1 6 6（第 2 圖上不圖示）。

在於一冷卻水配管 1 6 1，於入側及出側分別設有球閥 1 6 7、1 6 8，於入側之球閥 1 6 7 近傍之下游側設有電線圈閥 1 6 9，出側之球閥 1 6 8 近傍之上游側即自上游側依序設有過濾器 1 7 0，針狀閥 1 7 1，流量流 1 7 2。又於電線圈閥 1 6 9 之下游側設有於一次冷卻水與二次冷卻水之間實施熱交換用之熱交換器 1 7 3。

在於第 1 之二次冷卻水配管 1 6 2 之非分岐部之二次冷卻水槽 1 6 4 之上游側即自上游側依序設有空氣啟動閥 1 7 4，針狀閥 1 7 5，及上述熱交換器 1 7 3。又再設

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (33)

有旁通這些之旁通配管 1 7 6 。在於旁通配管 1 7 6 設有空氣啓動閥 1 7 7 。

再者，第 1 之二次冷卻水配管 1 6 2 之非分岐部之二次冷卻水槽 1 6 4 之下游側，自上游側而依序設有球閥 1 7 8 ，二次冷卻水循環用泵 1 7 9 ，以及球閥 1 8 0 。在於泵 1 7 9 之下游側，設有泵 1 7 9 之空氣排洩配管 1 8 1 。在此空氣排洩配管 1 8 2 上設有球閥 1 8 2 。

二次冷卻水槽 1 6 4 之上方設有加熱器 1 8 5 ，及一次冷卻水之循環之冷卻板 1 8 6 。二次冷卻水槽 1 6 4 之上部具有配回有第 1 之二次冷卻水配管 1 6 2 之控制部 1 8 7 。

另一方面，在於第 1 之二次冷卻水配管 1 6 2 之泵 1 7 9 之下游側，設有用於檢測二次冷卻水之溫度之熱電偶 1 8 3 。而此熱電偶 1 8 3 之檢測出之訊號係輸入於溫度控制器 1 8 4 。

溫度控制器 1 8 4 乃控制上述加熱器 1 8 5 之輸出，而藉加熱器 1 8 5 之加熱以及藉冷卻板 1 8 6 之冷卻之平衡以資將流通於控制部 1 8 7 之二次冷卻水之溫度控制為所欲之溫度。再者，在於二次冷卻水槽 1 6 4 之底部，設有排洩配管 1 8 8 ，在於排洩配管 1 8 8 設有球閥 1 8 9 也。

在於第 1 之二次冷卻水配管 1 6 2 之反射器 4 之下游側，自上游側依序設置過濾器 1 9 0 ，針狀閥 1 9 1 ，流量計 1 9 2 。又於第 2 之二次冷卻水配管之室封 1 6 6 之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (34)

下游側自上游側依序設置過濾器 1 9 3，針狀閥 1 9 4，流量計 1 9 5。

於簇射頭 2 2 中，第 1 之二次冷卻水配管 1 6 2 乃連接於上述之冷媒流路 3 6 之入側及出側。在於第 1 之二次冷卻水配管 1 6 2 之簇射頭 2 2 之上游側及下游側分別設有空氣啓動閥 1 9 6 及 1 9 7。又於第 1 之二次冷卻水配管 1 6 2 之空氣啓動閥 1 9 6 與簇射頭 2 2 之間，設有壓力計 1 9 8。又，第 1 之二次冷卻水配管 1 6 2 之空氣啓動閥 1 9 6 上游側部份及空氣啓動閥 1 9 7 下游側部份連接有將簇射頭 2 2 予以旁通之旁通配管 1 9 9。在於旁通配管 1 9 9 之入側部份設有空氣啓動閥 2 0 0。

第 1 之二次冷卻水配管 1 6 2 之簇射頭 2 2 與空氣啓動閥 1 9 7 之間之部份，連接有，通到二次冷卻水槽 1 6 4 之配管 2 0 1。在於配管 2 0 1 上設有壓力排放閥 2 0 2。又，所有之閥乃由閥控制器 2 0 3 所控制。

下面說明，藉由上述地予以構成之 C V D 成膜裝置而在於晶圓 W 之表面成膜實施 W 膜之動作。

首先開啓設於處理容器 2 之側壁之不圖示之閘閥，而以運送臂而對於處理容器 2 內運入晶圓 W。使頂起梢 1 2 上昇到自載置台 5 突出了規定之長度之位置而接受晶圓 W 之後，自處理容器 2 退出運送臂，關閉閘閥。接著使頂起梢 1 2 及挾接環 1 0 下降，使頂起梢 1 2 沒入於載置台 5 而將晶圓 W 載置於載置台 5 上，同時，使挾接環 1 0 下降到與晶圓 W 抵接而予以保持之位置。接著使排氣機構

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

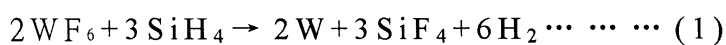
五、發明說明(35)

1 3 2 動作而使處理容器 2 內減壓，使處理容器 2 內成爲高真空狀態，同時點燈加熱室 9 0 內之燈 8 6，以旋轉馬達 8 9 一面旋轉旋轉台 8 7。一面使熱線放射，而將晶圓 W 加熱至規定之溫度。

接著，爲了在晶圓 W 實施成核化處理起見，自氣體供給機構 5 0 之 A r 氣體供給源 5 3，N₂ 氣體供給源 5 5，S i H₄ 氣體供給源 5 6 而分別以規定之流量供給處理氣體。又，自 H₂ 氣體供給源 5 4 而分別對於氣體管路 6 4，及 6 5 以規定之流量供給 H₂ 氣體。從簇射頭 2 2 之第 1 氣體吐出孔 4 6 而朝向晶圓 W 地吐出 A r 氣體，N₂ 氣體，

S i H₄ 氣體及 H₂ 氣體之混合氣體，而對晶圓 W 吸著 S i 由而在下一步驟地有效率均一的形成成核化膜。自第 2 之氣體吐出孔 4 7 而將 H₂ 氣體朝向晶圓 W 之周邊部的吐出亦可以。又，從清除氣體供給機構 1 8 而開始清除氣體之供給，防止處理氣體之繞入於載置台 5 之背面側也。

成核化處理之後，以各處理氣體之流量係以維持原狀，再從 W F₆ 氣體供給源 5 2 而以較後述之主要成膜爲少之規定流量開始 W F₆ 氣體之供給，而對於第 1 之氣體吐出孔 4 6 而吐出之氣體中添加 W F₆ 氣體，在此狀態下以規定時間地進行下述式 (1) 之 S i H₄ 還原反應，而在於晶圓 W 表面形成成核化膜。



而後停止 W F₆ 氣體，S i H₄ 氣體及來自第 2 之氣體吐出孔之 H₂ 氣體之供給，增加 A r 氣體，N₂ 氣體，及來

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

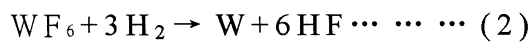
訂

線

五、發明說明 (36)

自第 1 之氣體吐出孔 4 6 之 H₂ 氣體之供給量以一掃爲了形成成核膜用之處理氣體，同時降低排氣機構 1 3 2 之排氣量而爲了主成膜過程而提高處理容器 2 內之壓力，同時使晶圓 W 之溫度安定化。

接著，再開 W F₆ 氣體及來自第 2 之氣體吐出孔 4 7 之 H₂ 之氣體之供給，同時 A r 氣體，N₂ 氣體，及來自第 1 之氣體吐出孔 4 6 之 H₂ 氣體之供給量，在此狀態下，以下述 (2) 所示之 H₂ 還原反應之 W 成膜實施規定時間，而於晶圓 W 之表面實施 W 成膜之主成膜過程。



主成膜完了後，停止 W F₆ 氣體之供給，維持 A r 氣體，N₂ 氣體，N₂ 氣體之供給之狀態地，由排氣機構 1 3 2 急速的將處理容器 2 內減壓，從處理容器 2 內一掃主成膜完了後，仍然殘留於處理容器 2 內之處理氣體。接著，以停止全部之氣體之供給之狀態下，繼續減壓使處理容器內成爲高真空狀態之後，使頂起梢 1 2 及挾接環 1 0 上昇，使頂起梢 1 2 凸起於載置台 5，而使晶圓 W 上昇至以運送臂所能承接之位置，開啓閘閥，使運送臂進入於處理容器 2 內，以運送臂接受頂起梢 1 2 上之晶圓 W，令運送臂退出處理容器 2，於是取出晶圓 W 完成成膜動作。

依上述之製程時，於起始過程，成核化過程，主成膜過程中，自晶圓 W 中央側之第 1 之氣體吐出孔 4 6 而一面吐出含有 W F₆ 氣體及 H₂ 氣體之混合氣體，自晶圓 W 周邊側之第 2 之氣體吐出孔 4 7 而吐出 H₂ 氣體，由而可以防止

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (38)

厚均一之 W 膜之成膜，惟自第 2 之氣體吐出孔 4 7 吐出 H₂ 氣體時，均可以防止晶圓 W 周邊之 W 膜之變薄之情形。

又，調查在於上述各情形之成膜之 W 膜之膜質，結果確認，自第 2 之氣體吐出孔所吐出之 H₂ 氣體之流量定為自第 1 之氣體吐出孔 4 6 所吐出之 H₂ 氣體之流量之 1 3 4 % 時可以獲得最優異之膜質之情形。

再者，如第 7 圖所示，對於較晶圓 W 之外周緣之外側，鉛直地設 1 列之周邊 H₂ 氣體吐出孔 4 7 之情形（下面稱“H 1”）。及如第 8 圖所示，較晶圓 W 之外周緣之外側，鉛直地設置 2 列之周邊 H₂ 氣體吐出孔 4 7 之情形（下面稱“H 2”），及如第 10 圖所示，在於較晶圓 W 之外周緣之外側地斜向地設置周邊 H₂ 氣體吐出孔 4 7 之情形（下面稱 H 4）。等分別從第 2 之氣體吐出孔 4 7 吐出 H₂ 氣體實施 H₂ 氣體之成膜，又爲了比較從第 2 之氣體吐出孔 4 7 不吐出 H₂ 氣體，其他即採用同樣之製程實施 W 膜之成膜（下面稱“先前”）。比較所獲得之各 W 膜之均一性，結果依序 H 1 最優，接著爲 H 2，H 4 以及先前之順序。由此查明第 2 之氣體吐出孔 4 7 乃，較晶圓 W 之外周緣部之外側地鉛直地設置爲合宜之情形。

如上所述完成了成膜處理，取出晶圓 W 之後，視其必要例如至少處理 1 枚之後，將 C 1 F₃ 氣體供給於處理容器 2 內，實施除去附著於處理容器 2 內之不必要之附著物之清淨。又，視其必要在於通常之清淨之外，例如施予數批以上之成膜處理之時，一面將 C 1 F₃ 供給於處理容器 2 內

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (39)

，以加熱器 3 8 而將簇射板 3 5 加熱為 1 6 0 °C 以上之溫度。以資提高附著於簇射頭 2 2 之含有 T i F x 之反應副生成物與 C l F 3 氣體之反應性，提高反應副生成物之蝕刻率以資實施除去含有 T i F x 之反應副生成物之沖洗處理，此時由於通常之洗淨時，簇射頭之溫度乃例如 1 0 0 °C 以下，因此無法去除含有 T i F x 之反應副生產物而發生堆積。

此時，（本實施形態乃），在於簇射板 3 5 與簇射基架 3 9 之間形成有做為隔熱層而機能之間隙（空間層）

1 3 5，因此加熱器 3 8 之熱不容易直接由簇射基架 3 9 及介著蓋 3 而散逸，不會使加熱器 3 8 之輸出成為過大，而可以將簇射板 3 5 加熱至適合於清淨之 1 6 0 °C 以上之溫度。

再者，簇射板 3 5 之移動部 1 4 6 乃，在於簇射基架 3 9 之間能容許相對移動地以螺栓 1 4 5 來締結。詳述之，使螺栓插入孔 1 4 7 之直徑大於螺栓 1 4 5 之直徑 2 m m 程度。而在螺栓 1 4 5 與簇射頭 3 5 之間介置有鐵氟龍墊圈 1 4 8，所以在於實施清淨時，簇射頭 3 5 之由加熱器 3 8 所加熱而熱膨脹時，得將螺栓 1 4 5 與鐵氟龍 1 4 8 之間積極的滑移。所以例如在於 3 0 0 m m 晶圓用之成膜裝置中，簇射基架 3 5 之以加熱器 3 8 而從成膜處理中之 3 5 °C 而加熱成為 1 6 0 °C 程度而膨脹 1 m m 程度之下，仍然有效地可以防止簇射板 3 5 與簇射基架 3 9 之間之完全被固定時所發生之簇射板 3 5 及簇射基架 3 9 之

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(40)

歪變所致而發生之氣體之洩漏或縮短裝置壽命等不合宜之情形者。

又，藉鐵氟龍墊圈 1 4 8 而使螺栓 1 3 5 與簇射頭 3 5 之間，積極的滑移，所以得避免兩者之擦摩，幾乎不會發生顆粒。此時之螺栓 1 4 5 乃使用如第 5 圖所示之有肩螺栓 (shoulder bolt) 為合宜。由而不做螺栓之鎖緊力之扭力之管理之下，仍然可以嚴密地保證間隔 1 3 5 之距離 r ，使得簇射板 3 5 與簇射基架 3 9 之間不會使鎖緊壓力不發生偏差地使之均一者。

另一方面，在於成膜處理中，以如上述之冷卻控制系 1 6 0 而冷卻 C V D 成膜裝置之主體 1 之各構件。其中為了抑制於 SiH_4 之簇射頭 2 2 表面之反應起見冷卻簇射頭 2 2，由而防止生成物之附著於簇射頭。惟含有 $TiFx$ 之反應副生成物仍會附著。所以在洗淨時以加熱器 3 8 上昇簇射頭 2 2 之溫度，特別是在於沖洗時，須要昇溫到 $160^\circ C$ 之可除去含有 $TiFx$ 之反應副生成物之高溫之必要。因此在於簇射頭 2 2 內共存有冷卻水流路 3 6，及加熱器 3 8。一般而言，如上述令冷卻水流路與加熱器共存時，加熱以及冷卻之效率均會變劣。

而相對的，在本實施形態乃，由如第 1 7 圖所示之冷卻控制系 1 6 0 之閥控制器 2 0 3 而如下述的控制閥，而可解消上述之。

首先在於成膜過程中，開啓空氣啓動閥 1 9 6 及 1 9 7，而使之成為閉合空氣啓動閥 2 0 0 之狀態，自第

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(41)

2 之二次冷卻水配管 1 6 2 而對於簇射頭 2 2 之冷媒流路 3 6 流通二次冷卻水。

成膜完成而爲了沖洗處理而使簇射頭 2 2 昇溫時，即使加熱器 3 8 啓動，同時關閉空氣啓動閥 1 9 6 及 1 9 7，停止二次冷卻水之流入於簇射頭 2 2 之冷媒流路 3 6。開啓空氣啓動閥 2 0 0 使二次冷卻水流通於旁通配管 1 9 9。此時殘留於冷媒流路 3 6 之水乃由加熱器 3 8 之加熱而沸騰，於是設於配管 2 0 1 之壓力放洩閥乃被推開冷媒流路 3 6 內之水即被趕出於二次冷卻水槽 1 6 4。由而可以迅速的趕出冷媒流路 3 6 內之水，可以實施高效率之加熱。

另一方面要降溫加熱到高溫之簇射頭 2 2 時，即以開啓空氣啓動閥 2 0 0 之狀態地開啓空氣啓動閥 1 9 6 及 1 9 7。如果先關閉空氣啓動閥 2 0 0 再開啓空氣啓動閥 1 9 6 及 1 9 7 時，由高溫之簇射頭 2 2 而使二次冷卻水變爲蒸氣，在於簇射頭 2 2 之下游側之第 1 之二次冷卻水配管 1 6 2 只有蒸氣之流通，所流量計 1 9 2 不動作而成爲錯誤動作。再者由於有高溫之蒸氣之流通，因此通常多用於此種配管之鐵氟龍管很難使用。而相對的，如上述將維持空氣啓動閥 2 0 0 之開啓狀態時，該流通於旁通配管 1 9 9 之冷卻水乃與經簇射頭 2 2 所流通之蒸氣混合，而對於簇射頭 2 2 之下游側之第 1 之二次冷卻水配管 1 6 2 即以 6 0 °C 程度之冷卻水來流通，不會發生不合宜之情形。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (42)

當壓力錶 1 9 8 之壓力安定，換言之沸騰之冷靜下來之後，關閉空氣啓動閥 2 0 0，而只對於冷卻水路 3 6 流通二次冷卻水，由而將以冷卻水而有效率的使簇射頭 2 2 降溫也。再者沸騰之冷靜下來之時間乃預先予以撐握，依據該資訊以控制閥控制器 2 0 3 控制閥者。

下面說明本發明之第 2 之實施形態。

本實施形態乃說明實施 S F D 之裝置，詳述之，將上述之供給還原氣體之 $S i H_4$ 氣體之過程，及供給成膜氣體之 W F 6 氣體之過程，而在這些之間介置一面供給惰性氣體一面實施抽真空之清除過程，並且交互反複實施例，而在於晶圓 W 之表面形成初期 W 膜之技術。（下面稱 S F D：Sequential Flow Deposition）。

按如上所述，S F D 乃於微細之孔仍能以高階梯覆蓋，均一的形成成核化膜之技術。惟由於屬於使附膜性良好之技術，所以在於簇射頭表面容易行 W 之成膜，由而處理用氣體乃在於簇射頭 2 2 而被消費，因此特別是晶圓間之再現性不佳，成膜率也會降低。

爲了避免 S F D 之此種不合宜之情形之一個有效之對策，可以舉出將簇射頭 2 2 之溫度降低至 $30^{\circ}C$ 以下之方法。惟對於第 2 圖所示之先前之實施形態之簇射板 3 5 之側壁所設之冷媒流路 3 6 流通冷卻水時，如果是對應於 300 mm 晶圓之裝置時，如欲第 2 0 圖所示地將簇射板 3 5 之中央之溫度降低到 $30^{\circ}C$ 時，依計算冷卻水溫度須降至 $-15^{\circ}C$ 才行，需要設置極低溫冷卻器，由結露對策

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

五、發明說明(43)

等等而在於系統上成爲很大的成本的昂貴化。本實施例乃爲了解決此問題者。

第 2 1 圖乃表示本發明之第 2 實施形態之 C V D 裝置之主體之簇射頭部份之垂直斷面圖。第 2 2 圖乃表示本發明之第 2 實施形態之 C V D 裝置之主體之簇射頭部份之第 2 1 圖之依 E - E 線之水平斷面圖。

此裝置係基本上與第 1 實施形態之 C V D 裝置同樣地被構成。而只有簇射頭之冷卻構造不相同，因此與第 2 圖相同者即標上相同之標號而簡化其說明。

如這些圖所示，在於本實施形態中簇射頭 3 5 乃其具有第 1 及第 2 之氣體吐出孔 4 6、4 7 之點即與上述實施形態之簇射板 3 5 相同，惟其形成於第 1 及第 2 之氣體吐出孔 4 6、6 7 之氣體吐出孔形成領域，換言之在於簇射板之下面領域地形成有同心圓狀之冷媒流路 2 1 0 之點係與簇射頭 3 5 有所不同之點。冷卻水係由不圖示之配管而通過垂直的延伸之冷媒供給路 2 1 1 而供給於冷媒流路 2 1 0。

第 1 及第 2 之氣體吐出孔 4 6、4 7 乃被形成爲輻射 1。而這些吐出孔之間之部份乃成爲同心圓狀，因此此冷媒流路 2 1 0 乃具有設於自簇射板 3 5 之中心而最內側之第 1 之圓形流路 2 1 0 a，及設於其外側之第 2 圓形流路 2 1 0 b，以及設於第 2 之氣體吐出孔 4 7 之外側之最外側之第 3 圓形流路 2 1 0 c。

再者，水平地並設自冷媒供給管 2 1 1 對於第 3 圓形

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(44)

流路 2 1 0 c 導入冷卻水之冷卻水導入路 2 1 2 a 及對於自第 3 圓形流路 2 1 0 c 將冷卻水引導至冷媒排出路之冷卻水排出路 2 1 2 b。另一方面，從簇射板 3 5 之氣體吐出孔形成領域之冷卻水導入・排出側之相反側之端部而朝向中央地並行地形成二條之水平流路 2 1 3 a、2 1 3 b 而通到第 2 圓形流路 2 1 0 b。又從第 2 圓形流路 2 1 0 b 之水平流路 2 1 3 a、2 1 3 b 而稍偏挪之位置而有二條水平流路 2 1 4 a、2 1 4 b 成並行地形成到第 1 圓形流路 2 1 0 a。

在於第 3 圓形流路 2 1 0 c 上，在於冷卻水導入路 2 1 2 a 與冷卻水排水路 2 1 2 b 之間之部份及水平流路 2 1 3 a、2 1 3 b 之間之部份，分別設有梢 2 1 5 及 2 1 6。又於第 2 圓形流路 2 1 0 b 上，在水平流路 2 1 3 a 與水平流路 2 1 4 a 之間之部份，以及水平流路 2 1 3 b 與水平流路 2 1 4 b 之間之部份，分別設有梢 2 1 7、2 1 8。再者第 1 圓形流路 2 1 0 a 上，在於水平流路 2 1 4 a、2 1 4 b 之部份設有梢 2 1 9。這些梢 2 1 5 ~ 2 1 9 均設為用於堵塞流路者，由此梢而可以規定冷卻水之流向。詳述之，從冷卻水導入路 2 1 2 a 而供給於第 3 圓形流路之冷卻水乃通過水平流路 2 1 3 a 及水平流路 2 1 4 b 到達第 1 圓形流路 2 1 0 a，流通於第 1 圓形流路 2 1 0 a。流通了第 1 圓形流路 2 1 0 a 之冷卻水乃通過水平流路 2 1 4 a 到達第 2 圓形流路 2 1 0 b，流通於第 2 圓形流路 2 1 0 b。流通於第 2 圓形流路

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (45)

2 1 0 b 之冷卻水乃通過水平流路 2 1 3 b 到達第 3 圓形流路 2 1 0 c，通過第 3 圓形流路 2 1 0 c 而由冷卻水排水路 2 1 2 b 排出。

這些流路乃隨應於簇射頭 2 2 之大小及氣體吐出孔之節距而適當的予以設定。於本實施形態之簇射頭中，例如第 1 圓形流路 2 1 0 a 乃其中心徑為 7 2 m m。第 2 圓形流路 2 1 0 b 乃其中心徑為 2 1 6 m m，第 3 圓形流路 2 1 0 c 之中心徑乃 3 7 . 5 m m。又，第 1 圓形流路 2 1 0 a 及第 2 圓形流路 2 1 0 b 之斷面形狀為寬 3 . 5 m m，高 6 m m。第 3 圓形流路 2 1 0 c 之斷面形狀乃寬 1 1 . 5 m m，高 6 m m。又冷卻水導入路 2 1 2 a 及冷卻水排水路 2 1 2 b 之斷面形狀乃 \varnothing 7 . 5 m m。水平流路 2 1 3 a、2 1 3 b 之斷面形狀乃 \varnothing 4 . 5 m m。水平流路 2 1 4 a、2 1 4 b 之斷面形狀乃寬 3 . 5 m，高度 6 m m。

第 1 圓形流路 2 1 0 a 乃如第 2 3 A 圖所示，在於簇射板 3 5 由上方形成對應於第 1 圓形流路 2 1 0 a 之圓狀之溝之後，載置對應於它之蓋 2 2 0 予以熔接而可構成。第 2 圓形流路 2 1 0 b 及水平流路 2 1 4 a、2 1 4 b 也同樣地予以形成。又，第 3 圓形流路 2 1 0 c 乃如第 2 3 B 圖所示，由下方對於簇射板 3 5 形成對應於第 3 圓形流路 2 1 0 c 之圓環狀之溝之後，對它設置所對應之蓋 2 2 1，予以熔接就可形成。再者冷卻水導入路 2 1 2 a，冷卻水排出路 2 1 2 b 及水平流路 2 1 3 a、

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (46)

2 1 3 b 乃以鑽頭對於簇射板 3 5 之周端部鉗孔而形成。

下面說明本實施形態之動作。

首先與第 1 實施形態同樣地，在於載置台 5 上載置晶圓 W。以挾接環 1 0 挾接，同時使處理容器 2 內成爲高真空狀態，同時藉加熱器 9 0 內之燈 8 6 而將晶圓加熱到規定之溫度。

雖然是以此狀態地實施 W 膜之成膜，惟在該成膜之間，由 A r 氣體供給源而以預定之流量地繼續流通載體氣體 (A r 氣體)，同時以排氣裝置繼續抽真空。又做爲載體氣體亦可以 N₂ 氣體，H e 氣體等之其他惰性氣體來代替 A r 氣體。

本實施形態之 W 膜之形成乃，例如對於第 2 4 圖之膜構造之晶圓而實施。詳言之，於 S i 基板 2 3 1 上，設有接觸孔 2 3 3 之層間絕緣膜 2 3 2，在此層間絕緣膜 2 3 2 之上面，及此層間絕緣膜 2 3 2 所形成之接觸孔之內部，形成有由 T i 膜 2 3 4 及 T i N 膜 2 3 5 所成之阻擋層 2 3 6。而在此阻擋層 2 3 6 上形成 W 膜。

此時之 W 膜形成處理乃例如依第 2 5 圖之流程而爲之。詳述之，以 S F D 實施 W 膜形成過程 S T 1 之後，於主 W 膜形成過程實施 S T 2。於初期 W 膜形成過程 S T 1 中，夾著用於排氣殘留氣體之清除過程地交互的實施供給還原氣體之 S i H₄ 氣體供給過程及供給原料氣體之 W F₆ 氣體供給過程。具體的說，最初實施 S i H₄ 氣體供給過程

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(47)

S 1，接著挾著清除過程 S 3 而實施 W F₆ 供給過程 S 2。而反復實施幾次。並且在於初期 W 膜形成過程 S T 1 之最後，實施 S i H₄ 氣體供給過程 S 1 及清除過程 S 3。自一個還原氣體供給過程 S 1 至下序之還原氣供給過程 S 1 之開始前為 1 循環時，在此例乃實施 3 循環，惟反復次數並不限定。又，清除過程乃不流通載體地而排氣過程中只實施抽真空亦可以。或視需要亦有省略清除過程之可能性。

在於初期 W 膜形成過程 S T 1 中，S i H₄ 氣體供給過程 S 1 乃，自 S i H₄ 氣體供給源 5 6 而通過氣體管 6 7，從氣體導入口 4 1 而經過第 1 之氣體流路 3 0，從簇射頭 2 2 之第 1 之吐出孔 4 6 吐出。W F₆ 氣體供給過程 S 2 乃自 W F₆ 氣體供給源 5 2 通過氣體配管 6 2。從氣體導入口 4 3 經過第 1 之氣體流路 3 0，從簇射頭 2 2 之第 1 吐出孔 4 6 吐出。在這些過程之間所實施之清除過程 S 3 乃，停止 S i H₄ 氣體及 W F₆ 氣體之供給，以排氣裝置一面排氣一面自 A r 氣體供給源 5 3，介著氣體管路 6 3，氣體導入口 4 1 及第 1 之氣體流路 3 0，從第 1 之氣體吐出孔 4 6 吐出 A r 氣體來實施。

於初期 W 膜形成過程 S T 1 中，各 S i H₄ 氣體供給過程 S 1 之時間 T 1 及各 W F₆ 供給過程 S 2 之時間 T 2 乃均以 1 ~ 3 0 秒鐘為適當。最好以 3 ~ 3 0 秒鐘。又清除過程 S 3 之時間 T 3 乃以 0 ~ 3 0 秒為合宜。最好以 0 ~

1 0 秒鐘。又以此初期 W 膜形成過程 S T 1 中，S i H₄ 氣體及 W F₆ 氣體之流量相對的使之少量，而使該分壓降低。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

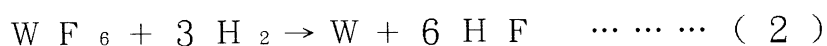
五、發明說明 (50)

而分其配管系就可以。例如將下部排氣管 1 3 1 分岐為二，而分別設置閥及排氣裝置就行。

主 W 膜形成過程 S T 2 乃，於初期 W 膜形成過程 S T 1 之後，介經清除過程 S 3 之後，做為原料氣體之含有 W 氣體而使用 W F₆ 氣體，做為還原氣體而使用 H₂ 氣體來實施。

此時 W F₆ 氣體乃自 W F₆ 氣體供給源 5 2 而通過氣體管路 6 5 而自氣體導入口 4 1 氣體導入部 3 2。並且這些氣體乃在於氣體導入部 2 3 被混合，這些混合氣體乃從第 1 之氣體流路 3 0 而導入於簇射頭 2 2 之空間部 2 2 a，再通過整流板 3 3 之通過孔 3 4，經過空間部 2 2 d 從第 1 之氣體吐出孔 4 6 吐出。

再者，周邊 H₂ 氣體乃自 H₂ 氣體供給源 5 4 而通過氣體管路 6 4，由氣體導入口 4 2 到氣體導入部 2 3，從第 2 之氣體流路 4 4 導入於簇射頭 3 3 之空間部 2 2 c。再經空間部 2 2 b 而從第 2 之氣體吐出孔 4 7 吐出。由此周邊 H₂ 氣體而與先前之實施形態同樣地在於晶圓 W 之周緣部不會發生 H₂ 氣體之不足地可以實施均一之氣體供給。如上所述地供給 W F₆ 氣體及 H₂ 氣體，於是在於晶圓 W 上發生如下述 (2) 式所示之 H₂ 還原反應，而在於初期 W 膜 2 3 7 之上面形成如 2 8 圖所示可以做為成核化膜而機能之主 W 膜 2 3 8。



主 W 膜形成過程 S T 2 之時間乃依存於欲形成之 W 膜

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (52)

上可以附著得以 $S i H x$ 所表示之反應中間體 2 3 9。所以在此上面可以再膜厚均一性良好地形成上述之初期 W 膜 2 3 7。又阻擋層 2 3 6 乃以 C V D 或 P V D 來形成。

再者，藉由在於初期 W 膜形成過程 S T 1 與主 W 膜形成過程 S T 2 之間，介置鈍化 W 膜之形成過程，由而在於第 3 0 圖所示之初期 W 膜 2 3 7 上可以形成鈍化用 W 膜 2 4 0。由此膜之鈍化機能而可以抑制形成主 W 膜 2 3 8 時之由 F 之擴散於 W F₆ 中所致之對於 T i 之傷害，由而更可以改善埋入特性。鈍化用 W 膜形成過程乃雖然與主 W 膜形成過程 S T 2 使用相同之氣體，惟擬將該含有 W 之氣體之 W F₆ 氣體之流量比設定為較小於主 W 膜形成過程 S T 2 時之值。

完成主 W 膜形成過程 S T 2 之後，停止 W F₆ 氣體之供給，維持 A r 氣體，H₂ 氣體之供給之狀態地，藉由不圖示之排氣裝置，急速地將處理容器 2 內減壓，從處理容器 2 內一掃主成膜完成後殘留之處理氣體。接著停止所有之氣體之狀態地繼續減壓，使處理容器 2 內成為高真空度狀態之後，使頂起梢 1 2 及挾接環 1 0 上昇，上昇至晶圓 W 之位置，以運送臂接受頂起梢 1 2 上之晶圓，從處理容器 2 取出晶圓 W 而完成成膜。

又，取出晶圓 W 之後，視其必要而從 C 1 F₃ 氣體源 6 1 將 C 1 F₃ 氣體供給於處理容器 2 內，由而實施處理容器 2 內之清淨。又必要時再實施上述之沖洗處理。

再者，冷媒流路之圓之數量，不侷限於 3，比 3 多或

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (53)

少均可以。且對應於複數之氣體吐出孔間之部份之形狀地形成，不一定須要同心圓狀。例如氣體吐出孔 4 6 之被排列成格子狀時，由於這些間之部份之形狀亦呈顯格子狀，所以如第 3 1 圖示地形成直線狀之冷媒流路 2 5 0 a、2 5 0 b 亦可以。又冷媒流路乃 Z 狀、螺旋狀、以及其它之形狀亦可用。

又，標號 2 5 1 a、2 5 1 b 乃冷媒導入部，標號 2 5 2 a、2 5 2 b 為冷媒排出部。本實施形態之冷媒流路乃不限於適用於 S F D 之情形，通常之成膜處理時亦可適用，在於先前之實施形態之裝置上亦可以適用。

下面說明本發明之第 3 之實施形態。

本實施形態仍是在於初期 W 膜形成過程中實施 S F D 之裝置者，惟在本實施形態係由分離在於初期 W 膜形成過程中之 S i H₄ 氣體及 W F₆ 氣體之供給經路，由而抑制簇射頭內之這些之反應者。

第 3 2 圖係表示本實施形態之 C V D 裝置之主體之斷面圖。本裝置乃基本上與第 2 圖所示之第 1 之實施形態之 C V D 裝置同樣地被構成。只有氣體機構不同，因此，與第 2 圖相同之部份即標上相同之標號，而省略其說明。

氣體供給機構 2 6 0 乃具有：供給做為清淨氣體之 C 1 F₃ 氣體之 C 1 F₃ 氣體供給源 2 6 1，供給做為成膜原料之含有 W 氣體之 W F₆ 氣體之 W F₆ 氣體供給源 2 6 2，供給做為載體氣體及清除氣體之 A r 之第 1 之 A r 氣體供給源 2 6 3，供給做為還原氣體之 S i H₄ 氣體之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(54)

S i H₄ 氣體供給源 2 6 4，供給第 2 之 A r 氣體供給源 2 6 5，供給做為還原氣體之 H₂ 氣體之 H₂ 氣體供給源 2 6 6。第 3 之 A r 氣體供給源 2 6 7，N₂ 氣體供給源。

對於 C l F₃ 氣體供給源 2 6 1 連接有氣體管路 2 6 9，對於 W F₆ 氣體供給源 2 6 2 連接有氣體管路 2 7 0，對於第 1 之 A r 氣體供給源 2 6 3 連接有氣體管路 2 7 1。氣體管路 2 6 9、2 7 0 係連接於設於氣體導入部 2 3 之氣體導入口 4 3，來自第 1 之 A r 氣體供給源 2 6 3 之氣體管路 2 7 1 係連接於氣體管路 2 7 0。

來自這些氣體供給源 2 6 1、2 6 2、2 6 3 之氣體乃，由氣體導入口 4 3 而通過氣體導入部 2 3 內之規定之路徑而從第 1 之氣體流路 3 0 而導入於空間部 2 2 a，通過整流板 3 3 之氣體通過孔 3 4 到達空間部 2 2 d，從第 1 之氣體吐出孔 4 6 吐出。

對於 S i H₄ 氣體供給源 2 6 4 連接氣體管路 2 7 2。對於第 2 之 A r 氣體供給源 2 6 5 連接有氣體管路 2 7 3。氣體管路 2 7 2 乃連接於設於氣體導入部 2 3 之氣體導入口 4 2，又自氣體管路 2 7 2 所分岐之分岐管路 2 7 2 a 係連接於氣體管路 2 7 5，介著此氣體管路 2 7 5 而連接於氣體導入口 4 1。又來自第 2 之 A r 供給源 2 6 5 之氣體管路 2 7 3 係連接於氣體管路 2 7 2。

來自這些氣體供給源 2 6 4、2 6 5 之氣體乃，自氣體導入口 4 2 而通過第 2 之氣體流路 4 4 被導入於空間部 2 2 c，再通過空間部 2 2 b 而從第 2 之氣體吐出孔 4 7

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(55)

吐出。

對於 H₂ 氣體供給源 2 6 6 連接有氣體管 2 7 4 及 2 7 5。對於第 3 之 A r 氣體供給源 2 6 7 連接有氣體管線 2 7 6。又對於 N₂ 氣體供給源 2 6 8 連接有氣體管路 2 7 7。氣體管路 2 7 5 係連接於設於氣體導入部 2 3 之氣體導入口 4 1。來自第 3 之 A r 氣體供給源 2 6 7 之氣體管路 2 7 6 及來自 N₂ 氣體供給源 2 6 8 之氣體管路 2 7 7 係連接於氣體管路 2 7 5。

自這些氣體供給源 2 6 6、2 6 7、2 6 8 而供給於氣體管路 2 7 5、2 7 6、2 7 7 之氣體乃，自氣體導入口 4 1 而通過氣體導入部 2 3 內之規定之經路而由第 1 之氣體流路 3 0 導入於空間部 2 2 a，再通過整流板 3 3 之氣體通過孔 3 4 到達於空間部 2 2 d，而從第 1 之氣體吐出孔 4 6 吐出。另一方面，介著氣體管路 2 7 4 而供給於氣體導入口 4 2 之 H₂ 氣體乃，從設於簇射板 3 5 之外緣部之第 2 之氣體吐出孔 4 7 吐出，由而得於補充主 W 膜成膜之時之晶圓周邊之 H₂ 氣體。

再者，在於這些氣體管路 2 6、2 7 0、2 7 1、2 7 2、2 7 3、2 7 4、2 7 5、2 7 6、2 7 7 上，分別設有質量控制器 2 7 8 以及設於其前後之開閉閥 2 7 9、2 8 0。又氣體供給機構 2 6 0 之藉由閥等之氣體供給之控制乃由控制裝置 2 9 0 行之。

接著說明本實施形態之動作。

首先與第 2 之實施形態同樣地，在於載置台 5 上載置

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (56)

晶圓 W，在於挾接環 10 施予挾接，同時使處理容器 2 內成高真空狀態，同時，以加熱室 90 內之燈 86 加熱晶圓 W 至規定之溫度。

雖然，以此狀態地實施 W 膜之成膜，惟，在該成膜之間，與第 1，第 2 之實施形態同樣地，從 Ar 氣體供給源 53 而以規定之流量地繼續流通做為載體氣體之 Ar 氣體。同時，以排氣裝置繼續實施抽真空，又做為載體氣體，可以使用 N₂ 氣體，He 氣體等之其他之惰性氣體來代替 Ar 氣體。

本實施形態之 W 膜之形成係與第 2 之實施形態同樣，例如對於第 24 圖所示之膜構造之晶圓地，例如以第 25 圖之流程來實施。詳述之，藉 SFD 實施初期 W 膜形成過程 ST1 之後，實施主 W 膜形成過程 ST2。又與第 2 之實施形態同樣，初期 W 膜形成過程 ST1 之反複次數乃不做特別之限定。

再者，清除過程乃不流通載體氣體之狀態地只以排氣裝置之抽真空亦可以，視其必要亦可以省略清除過程。

在於初期 W 膜形成過程 ST1 中，SiH₄ 氣體供給過程 S1 乃如模式的表示於第 33A 圖，從第 1 之 SiH₄ 氣體供給源 264 通過氣體管路 272 而由第 2 之氣體流路 44 導入於簇射頭 22 之空間部 22c，再通過空間部 22b 而從設於簇射頭 35 之外周部之第 2 之氣體吐出孔 47 吐出。又 SiH₄ 氣體乃由從第 2 之 Ar 氣體供給源 265 而通過氣體管路 273 地所供給之 Ar 氣體所托載

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (58)

上述地經過在簇射頭 2 2 內互相隔離之氣體供給經路供給 $S i H_4$ 氣體，及 $W F_6$ 氣體，所以在於簇射頭 2 2 內 $S i H_4$ 氣體與 $W F_6$ 氣體不做接觸，所以不需要將簇射頭 2 2 冷卻於 $30 J A$ 以下地，以通常之冷卻就可以防止在於簇射頭 2 2 內形成不所欲之 W 膜。

再者，實施初期 W 膜形成過程 S T 1 之後之主 W 膜形成過程 S T 2 乃，做為原料氣體之含有 W 之氣體而使用 $W F_6$ 氣體，做為還原氣體而使用 H_2 氣體而與直前之實施形態同樣地實施。

下面說明，在於初期 W 膜形成過程中，經過在於簇射頭 2 2 內之互相隔離之氣體供給經路而得將 $S i H_4$ 氣體及 $W F_6$ 氣體供給之簇射頭之其他之例子。

第 3 4 圖表示本發明之第 3 之實施形態之簇射頭之其他之例之概略斷面圖。第 3 5 圖表示依第 3 4 圖之 F - F 線之水平斷面圖。

第 3 4 圖、第 3 5 圖中，與第 3 2 圖同樣者即標上同一標號而省略其說明。

簇射頭 3 2 2 乃具備：其外緣之被形成為得嵌合於蓋 3 上部之筒狀之簇射基架 2 3 9，及覆罩該簇射頭 3 3 9 之上端狀地設置，其上部中央設有氣體導入部 2 3 之圓盤狀之氣體導入板 3 2 9，以及安裝於簇射基架 3 3 9 之下部之簇射板 3 3 5。

在於上述氣體導入板 3 2 9 上，於其中央設置，介著氣體導入部 2 3 而將規定之氣體導入至簇射頭 3 2 2 內用

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (59)

之第 1 之氣體導入孔 3 3 0，而在此第 1 之氣體流路 3 3 0 之周圍設置，介著與上述第 1 之氣體流路 3 3 0 之別體之氣體導入部 2 3 而將別之氣體引導至簇射頭 1 2 2 內之複數之第 2 之氣體流路 3 4 4。

在於以簇射基架 3 3 9，氣體導入板 3 2 9 及簇射板 3 3 5 所圍繞之簇射頭 3 2 2 內之空間設置，水平地配置於氣體導入板 3 2 9 之直下之略圓環狀之水平隔牆 3 3 1。水平隔牆 3 3 1 之內周部份形成有筒狀地凸出於上方之凸出部 3 3 1 a。而此凸出部 3 3 1 a 係連接於氣體導入板 3 2 9。

在於上述水平隔牆 3 3 1 之外緣部與簇射板 3 3 5 之間設置有筒狀之垂直隔牆 3 3 2。又隔牆 3 3 2 之內部空間之簇射板 3 3 5 之上方位置，以其面為水平地配置有整流板 3 3 3。在此整流板 3 3 3 上形成有複數之氣體通過孔 3 3 4。

因此簇射頭 3 2 2 之內部空間乃被隔間成為：水平隔牆 3 3 1 與整流板 3 3 3 之間之空間部 3 2 2 a；氣體導入板 3 2 9 與水平隔牆 3 3 1 之間之空間部 3 2 2 c；簇射基架 3 3 9 與垂直隔牆 3 3 2 之間之環狀之空間部 3 2 2 b；整流板 3 3 3 與簇射板 3 3 5 之間之空間部 3 2 2 d。又這些空間部中，空間部 3 2 2 b 與空間部 3 2 2 c 係連繫在一起。又氣體導入板 3 2 9 之第 1 之氣體導入孔 3 3 0 乃連通於上述空間部 3 2 2 a，第 2 之氣體流路 3 4 4 係連通於空間部 3 2 2 c。但是空間部

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(60)

3 2 2 c 與空間部 3 2 2 a 之間係由水平隔牆 3 3 1 及凸出部 3 3 1 a 所隔離，又空間部 3 2 2 b 與空間部 3 2 2 a 之間及空間部 3 2 2 b 與空間部 3 2 2 d 之間即以垂直隔牆 3 3 2 所隔離。

上述簇射板 3 3 5 乃成爲上板 3 3 5 a 及下板 3 3 5 b 之上下二層構造。如第 3 5 圖所示，上板 3 3 5 a 之內部乃垂直地留存複數之圓柱部 3 5 3 之狀態地，在其全體的形成有空間部 3 5 1。於垂直隔牆 3 3 2 形成複數之連通路 3 5 2，由這些連通路 3 5 2 而空間部 3 2 2 b 與空間部 3 5 1 乃相連通。在於複數之圓柱部 3 5 3 上，其中心垂直地形成有氣體流通孔 3 5 4。

此氣體流通孔 3 5 4 乃將該到達於空間部 3 2 2 d 之氣體引導至下方者。

在於下板 3 3 5 b 上，垂直且矩陣狀地形成複數之第 1 之氣體吐出孔 3 4 6，及複數之第 2 之氣體吐出孔 3 4 7。複數之第 1 之氣體吐出孔 3 4 6 乃分別連通於上板 3 3 5 a 之複數之氣體連通孔 3 5 4，複數之第 2 之氣體吐出孔 3 4 7 係設於對應於空間部 3 5 1 之位置。並且由第 1 之氣體導入孔 3 3 0 所導入之氣體乃通過空間部 3 2 2 a，氣體通過孔 3 3 4，空間部 3 2 2 d，氣體流通孔 3 5 4 而從第 1 之氣體吐出孔 3 4 6 所吐出。由第 2 之氣體流路 3 4 4 所導入之氣體乃通過空間部 3 2 2 c、3 2 2 b，及連通路 3 5 2 而到達空間部 3 5 1 而由第 2 之氣體吐出孔 3 4 7 吐出。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (61)

所以簇射頭 3 2 2 乃，由第 1 之氣體流路 3 3 0，空間部 3 2 2 a，氣體通過孔 3 3 4，空間部 3 2 2 d 所成之第 1 之氣體供給經路；以及由第 2 之氣體流路 3 4 4，空間部 3 2 2 c、3 2 2 b，圓環狀之空間部 3 5 1 所成之第 2 之氣體供給經路等，可以說是通過互相被隔開之氣體供給經路而吐出氣體之具有第 1 及第 2 之氣體吐出孔 3 4 6 及 3 4 7 之矩陣簇射頭。

在於此種構造之簇射頭上，亦是令含有 W 之氣體之 W F₆ 氣體通過第 1 之氣體供給經路而從第 1 之氣體吐出孔 3 4 6 吐出，而將屬於還原氣體之 S i H₄ 氣體，通過與第 1 之氣體供給經路而完全隔離之第 2 之氣體供給經路而從第 2 之氣體吐出孔 3 4 7 而吐出，所以可以防止在於簇射頭 3 2 2 內之這些之反應，以資防止在於簇射頭 3 2 2 之內部有不所欲之 W 膜之不會附著者。再者由此種矩陣簇射頭乃，使 S i H₄ 氣體通過空間 3 2 2 b，連通路 3 5 2 地擴散至空間部 3 5 1 內，由而均一的供給於處理容器 2 內也。

再者，在於本實施形態中，使屬於還原氣體之 S i H₄ 氣體及屬於含有 W 氣體之 W F₆ 氣體之供給經路互不相同，而將這些予以隔離之狀態地使之吐出，因此簇射板之溫度就不必要一定降至 3 0 °C 以下。而為了防止含有 T i F_x 之反應副生成物之附著於簇射頭之觀點而言，例如在於 8 0 °C 以上，最好是在於 1 0 0 °C 以上來實施亦可以。再者，使用於氣體吐出孔形成冷媒流路之，如於第 2 1 圖、

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(62)

第 2 2 圖所示之簇射板而使簇射板溫度降至 3 0 °C 以下由而更能確實地防止對於簇射頭上之成膜也。

再者，在於形成初期 W 膜時，做為還原氣體而使用 S i H₄ 氣體，惟不侷限於此，亦可以使用 H₂ 氣體，S i H₄ 氣體，S i₂H₆ 氣體，S i C l₄ 氣體，S i H₂C l₂ 氣體，S i H C l₃ 氣體，B₂H₆ 氣體，P H₄ 氣體之至少一種。又做為形成 W 膜用之含有 W 氣體亦不限於 W F₆，使用有機系之含有 W 含有氣體亦可以。

再者關於簇射頭之構造而舉出，以中央部與周緣部而隔開氣體流路之構造；及矩陣構造為例做說明，惟並不侷限於此。

再者，本發明乃不侷限於上述實施形態地仍可以做種種之變形。例如上述實施形態中，做為第 2 之氣體吐出孔 4 7 而舉出朝垂直及內側傾斜之例子。惟朝向外側地傾斜也可以。又上述實施形態乃將本發明適用於 W 之 C V D 成膜時為例子，惟並不限於此，本發明亦可以適用於與 W 同樣使用 H₂ 之 T i 等之 C V D 成膜亦可能者。或適用於使用 H₂ 之蝕刻處理等等亦可能。

再者，本發明乃在於適用如使用，H₂ 氣體一般等之擴散速度高之氣體，與 W F₆ 等擴散速度低之氣體之氣體處理時效果高，惟不侷限於此以單一之氣體實施處理時，或所使用之氣體之擴散速度上沒有很大之差異時，亦可以防止晶圓 W 之周邊側之氣體濃度之降低者。再者被處理基板不限於晶圓，其他之基板亦可以。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(63)

如上所說明，依本發明，該處理氣體吐出機構乃具備有：對應於載置於載置台上之被處理基板地設置之第1之氣體吐出部，及與上述第1之氣體吐出部別個的，對於設置於上述載置台上之被處理基板之周邊部吐出處理氣體之第2之氣體吐出部者。藉由從上述第1之氣體吐出部而吐出處理氣體，同時從上述第2之氣體吐出部而吐出處理氣體，由而可以防止在於上述被處理基板之周邊部而處理氣體之濃度之變低，對於被處理基板可以實施面內均一的氣體處理也。

又，依本發明，由於氣體吐出部與基架之間形成有空間部，而以該空間部做為隔熱層之機能，由而可抑制從氣體吐出部之加熱器之熱之散逸，在於須加熱氣體吐出機構時，得於高效率的加熱也。

又，依本發明時，以容許氣體吐出部與基架部之間之相對移動地將它們予以締結，所以由加熱器而氣體吐出部之被加熱發生熱膨脹時，在於與基架之間發生相對移動，在於氣體吐出部及基架構件上幾乎不會發生歪變，可以減低氣體吐出部之熱膨脹之影響。

又，依本發明時，針對須要將氣體吐出機構之氣體吐出之部份保持於低之第1之處理氣體及第2之處理氣體交互的供給以資形成膜之裝置，而將冷媒流路設於氣體吐出板之氣體吐出孔形成領域，因此雖然隨著被處理基板之大型化而氣體吐出機構之大型化之下，仍然得於不使用極低溫冷卻器等之特別的設備的，以冷卻水等之一般之冷媒就

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(64)

可以將氣體吐出部份冷卻成必要之溫度。

又，依本發明，當在於交互地供給第1之處理氣體及第2之處理氣體而實施成膜時，經過氣體吐出構件內之互相隔開之氣體吐出經路供給於處理容器內，所以在於氣體吐出構件內而第1之處理氣體與第2之處理氣體不會接觸，所以不需要做特別之冷卻而可能防止在於氣體吐出構件內之不所欲之成膜者。

圖式之簡單說明

第1A圖乃本發明之第1實施形態之CVD成膜裝置之正面圖。

第1B圖乃本發明之第1實施形態之CVD成膜裝置之側面圖。

第2圖乃表示第1A圖及第1B圖所示之CVD成膜裝置之主體之概略斷面圖。

第3圖乃第2圖之裝置之依A-A線之斷面圖。

第4圖乃第2圖之裝置之依B-B線之斷面圖。

第5圖乃放大的表示本發明之第1實施形態之CVD成膜裝置之簇射板與簇射基架之接合部份之斷面圖。

第6圖乃表示本發明之第1實施形態之CVD成膜裝置之簇射板35之上面之圖。

第7圖乃表示第2圖之裝置之簇射頭下部之周邊部份之斷面圖。

第8圖乃放大的表示二重的設置第2之氣體吐出孔時

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (65)

之簇射頭下部之周邊部份之近傍之斷面圖。

第 9 A 圖乃放大的表示二重地設置第 2 之氣體吐出孔時之第 2 之氣體吐出孔之配置之一例之圖。

第 9 B 圖乃放大的表示二重地設置第 2 之氣體吐出孔時之第 2 之氣體吐出孔之配置之其他例之圖。

第 10 圖乃放大的表示斜向地設置第 2 之氣體吐出孔時之簇射頭下部之周邊部份之近傍之斷面圖。

第 11 圖乃放大的表示於較晶圓 W 之外周緣部之內側斜向地設置第 2 之氣體吐出孔時之簇射頭下部之近傍之斷面圖。

第 12 圖表示簇射頭之其他構造之斷面圖。

第 13 圖乃分解的表示在於第 2 圖之氣體導入部之殼體內部之構造之斜視圖。

第 14 圖乃第 3 圖之裝置之依 C - C 線斷面圖。

第 15 圖乃第 3 圖之裝置之依 D - D 線斷面圖。

第 16 圖乃表示第 1 A 圖及第 1 B 圖所示之 C V D 成膜裝置之蓋體之開閉狀態之背面圖。

第 17 圖用於說明第 1 實施形態之 C V D 成膜裝置所用之冷卻控制系之回路圖。

第 18 圖乃，於橫軸表示從周邊 H₂ 氣體吐出孔吐出之 H₂ 氣體之流量，於縱軸表示 W 膜之均一性之曲線圖。

第 19 圖乃表示，種種地改變對於周邊 H₂ 氣體吐出孔之 H₂ 氣體供給量，分別在於沿著被成膜之晶圓 W 之直徑所設定之測定點 1 ~ 16 1 而分別的測定 W 膜之厚度，而在

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(66)

於橫軸記載測定點，縱軸上記載各測定點之W膜厚度而表示膜厚之分佈狀態而成之曲線圖。

第20圖乃表示使用先前之冷媒流路而冷卻簇射頭時之各冷卻水溫度之簇射板之徑方向之位置與溫度之關係之圖。

第21圖乃表示本發明之第2實施形態之CVD裝置之主體之簇射頭部份之垂直斷面圖。

第22圖乃表示本發明之第2實施形態之CVD裝置之主體之簇射頭部份之第21圖之依E-E線之水平斷面圖。

第23A圖表示第21圖之簇射頭之第1圓形流路之構造之斷面圖。

第23B圖表示第21圖之簇射頭之第3圓形流路之構造之斷面圖。

第24圖表示以本發明之第2實施形態之裝置而成膜了W膜之半導體晶圓之構造之斷面圖。

第25圖表示依本發明之第2實施形態之裝置之W膜形成處理流程之例之說明圖。

第26圖表示在於第24圖之半導體晶圓之底層阻擋層上，形成初期W膜狀態之斷面圖。

第27圖表示本發明之第2實施形態之裝置之簇射板之冷卻狀態之計算例之圖。

第28圖表示，在於第26圖之半導體晶圓之底層阻擋層上之初期W膜上，形成主W膜狀態之斷面圖。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (67)

第 29 圖乃在於第 26 圖之半導體晶圓之底層阻擋層上實施起始處理而形成了以 SiH_x 所表示之反應中間體之狀態之斷面圖。

第 30 圖乃表示於第 26 圖之初期 W 膜之上形成鈍化 W 膜之狀態之斷面圖。

第 31 圖表示適用於本發明之第 2 之實施形態之冷媒流路之其他之例之斷面圖。

第 32 圖表示本發明之第 3 實施形態之 CVD 裝置之斷面圖。

第 33 A 圖乃說明使用本發明之第 3 實施形態之裝置之成膜初期 W 膜之 SiH_4 氣體供給過程之氣體之流動狀態用之模式圖。

第 33 B 乃說明使用本發明之第 3 實施形態之裝置之成膜初期 W 膜時之 WF_6 氣體供給過程之氣體之流動狀態用之模式圖。

第 34 圖表示本發明之第 3 之實施形態之簇射頭之其他之例之概略斷面圖。

第 35 圖表示依第 34 之 F - F 線之水平斷面圖。

符號說明

- 1 主體
- 2 處理容器
- 2 a 開口
- 3 蓋

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(68)

- 4 反射器
- 5 載置台
- 6 連接件
- 7 基架環
- 8 遮蔽基架
- 9 反射板
- 9 a 排氣孔
- 1 0 挾接環
- 1 1 支撐構件
- 1 2 頂起梢
- 1 3 保持構件
- 1 4 接頭
- 1 5 頂起棒
- 1 6 致動器
- 1 7 透過窗
- 1 8 清除氣體供給機構
- 1 9 清除氣體流路
- 1 9 a 流路
- 2 0 開口
- 2 1 壓力調節機構
- 2 2 , 3 5 , 3 5 簇射頭
- 2 2 a , 2 2 b , 2 2 c , 2 2 d 空間部
- 2 3 氣體導入部
- 2 4 殼體

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

五、發明說明(69)

- 2 5 上板
- 2 6 中板
- 2 7 下板
- 2 8 整流板
- 2 9 導入板
- 3 0 氣體流路
- 3 1 水平隔牆
- 3 1 a 凸出部
- 3 2 垂直隔牆
- 3 3 整流板
- 3 3 a 間隔件
- 3 4 氣體通過孔
- 3 6 , 3 7 冷媒流路
- 3 7 a , 3 7 b 氣體供給路
- 3 8 加熱器
- 3 9 簇射器基架
- 4 0 間隔環
- 4 1 , 4 2 , 4 3 氣體導入口
- 4 4 氣體流路
- 4 5 間隙
- 4 6 第 1 之氣體吐出孔
- 4 7 第 2 之氣體吐出孔
- 4 7 a , 4 7 b 列
- 4 8 封密環

裝

訂

線

五、發明說明（70）

- 5 0 氣體供給機構
- 5 1 ~ 5 6 氣體供給源
- 6 1 ~ 6 7 氣體管路
- 7 0 質量控制器
- 7 1 , 7 2 閥
- 8 0 控制裝置
- 8 6 燈
- 8 7 旋轉台
- 8 9 旋轉馬達
- 8 5 , 8 8 燈組成
- 9 0 加熱室
- 1 0 1 , 1 0 2 流路
- 1 0 3 凹孔
- 1 0 4 氣體流通孔
- 1 0 5 溝
- 1 0 6 縱孔
- 1 0 7 , 1 0 8 流路
- 1 0 9 溝
- 1 1 0 流路
- 1 1 1 整流孔
- 1 2 1 , 1 2 2 排氣流路
- 1 2 3 , 1 2 4 排氣空間
- 1 2 5 , 1 2 6 底部隔牆
- 1 2 7 排氣空間

裝

訂

線

五、發明說明(71)

- 1 2 8 , 1 2 8 a 上部排氣管
- 1 2 8 b 上部排氣管
- 1 2 9 集合部
- 1 3 0 排氣流路
- 1 3 1 下部排氣管
- 1 3 2 排氣機構
- 1 3 5 間隙
- 1 3 6 封密環
- 1 3 9 馬達電源
- 1 4 1 熱電偶插入部
- 1 4 2 加熱器端子部
- 1 4 3 螺栓
- 1 4 4 固定部
- 1 4 5 螺栓
- 1 4 6 移動部
- 1 4 7 螺栓插入孔
- 1 4 8 鐵氟龍墊圈
- 1 5 0 支撐機構
- 1 5 1 旋轉軸
- 1 5 2 軸
- 1 5 3 棒狀構件
- 1 5 4 臂
- 1 6 0 冷卻控制系
- 1 6 1 一次冷卻水配管

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(72)

- 1 6 2 , 1 6 3 二次冷卻水配管
- 1 6 4 二次冷卻水槽
- 1 6 5 透過窗保持器
- 1 6 6 室封
- 1 6 7 , 1 6 8 球閥
- 1 6 9 電線圈閥
- 1 7 0 過濾器
- 1 7 1 針狀閥
- 1 7 2 流量計
- 1 7 3 熱交換器
- 1 7 4 空氣啓動閥
- 1 7 5 針狀閥
- 1 7 6 旁通配管
- 1 7 7 空氣啓動閥
- 1 7 8 球閥
- 1 7 9 泵
- 1 8 0 球閥
- 1 8 1 排空氣配管
- 1 8 2 球閥
- 1 8 3 熱電偶
- 1 8 4 溫度控制器
- 1 8 5 加熱器
- 1 8 6 冷卻板
- 1 8 7 控制部

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(73)

- 1 8 8 排洩配管
- 1 8 9 球閥
- 1 9 0 過濾器
- 1 9 1 針狀閥
- 1 9 2 流量計
- 1 9 3 過濾器
- 1 9 5 針狀閥
- 1 9 6 , 1 9 7 空氣啓動閥
- 1 9 8 壓力錶
- 1 9 9 旁通配管
- 2 0 0 空氣啓動閥
- 2 0 1 配管
- 2 0 2 壓力排放閥
- 2 0 3 閥控制器
- 2 1 0 冷媒流路
- 2 1 0 a 第 1 圓形流路
- 2 1 0 b 第 2 圓形流路
- 2 1 0 c 第 3 圓形流路
- 2 1 1 冷媒供給管
- 2 1 2 a , 2 1 2 b 冷卻水導入路
- 2 1 3 a , 3 1 3 b 水平流路
- 2 1 4 a , 2 1 4 b 水平流路
- 2 1 5 ~ 2 1 9 梢
- 2 2 0 , 2 2 1 蓋

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(74)

- 2 3 1 矽基板
- 2 3 2 層間絕緣膜
- 2 3 3 接觸孔
- 2 3 4 T i 膜
- 2 3 5 T i N 膜
- 2 3 6 阻擋層
- 2 3 7 初期 W 膜
- 2 3 8 主 W 膜
- 2 3 9 反應中間體
- 2 4 0 鈍化 W 膜
- 2 5 0 a , 2 5 0 b 冷媒流路
- 2 5 1 a , 2 5 1 b 冷媒導入部
- 2 5 2 a , 2 5 2 b 冷媒排出部
- 2 6 0 氣體供給機構
- 2 6 1 ~ 2 6 8 氣體供給源
- 2 6 9 ~ 2 7 2 , 2 7 2 a , 2 7 3 ~ 2 7 8 氣體
管路
- 2 7 9 , 2 8 0 開閉閥
- 3 2 9 氣體導入管
- 3 3 0 第 1 之氣體導入孔
- 3 3 1 水平隔牆
- 3 3 1 a 凸出部
- 3 2 2 簇射頭
- 3 2 2 b , 3 2 2 c , 3 2 2 d 空間部

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(75)

- 3 3 2 垂直隔牆
- 3 3 3 整流板
- 3 3 4 氣體通過孔
- 3 3 5 簇射板
- 3 3 5 a 上板
- 3 3 9 簇射基架
- 3 4 4 第 2 之氣體流路
- 3 4 6 , 3 4 7 氣體吐出孔
- 3 5 1 空間部
- 3 5 2 連通路
- 3 5 3 圓柱部
- 3 5 4 氣體流通孔

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱：氣體處理裝置及氣體處理方法)

本發明有關於使用處理氣體而實施被處理基板之氣體處理之氣體處理裝置及氣體處理方法。

氣體處理裝置 1 乃具備：使用處理氣體而對於晶圓 W 實施處理之處理容器 2，及配置於上述處理容器 2 內，載置晶圓 W 之載置台 5，及對應於上述載置台 5 上之晶圓地設置，對於上述處理容器 2 內吐出處理氣體之簇射頭 2 2，及用於實施上述處理容器 2 內之排氣之排氣機構 1 3 2。上述簇射頭 2 2 乃具有，對應於設置於上述載置台 5 之晶圓 W 地設置之第 1 之氣體吐出孔 4 6，及與上述第 1 之氣體吐出孔 4 6 另外地設置於上述第 1 之氣體吐出孔 4 6 另外地設置於上述第 1 之氣體吐出孔 4 6 之周圍，對於上述載置台 5 上之晶圓 W 之周邊部吐出處理氣體之第 2 之氣體吐出孔 4 7。並且對於基板均一的供給氣體而可以實施均一的氣體處理也。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

英文發明摘要(發明之名稱：)

訂

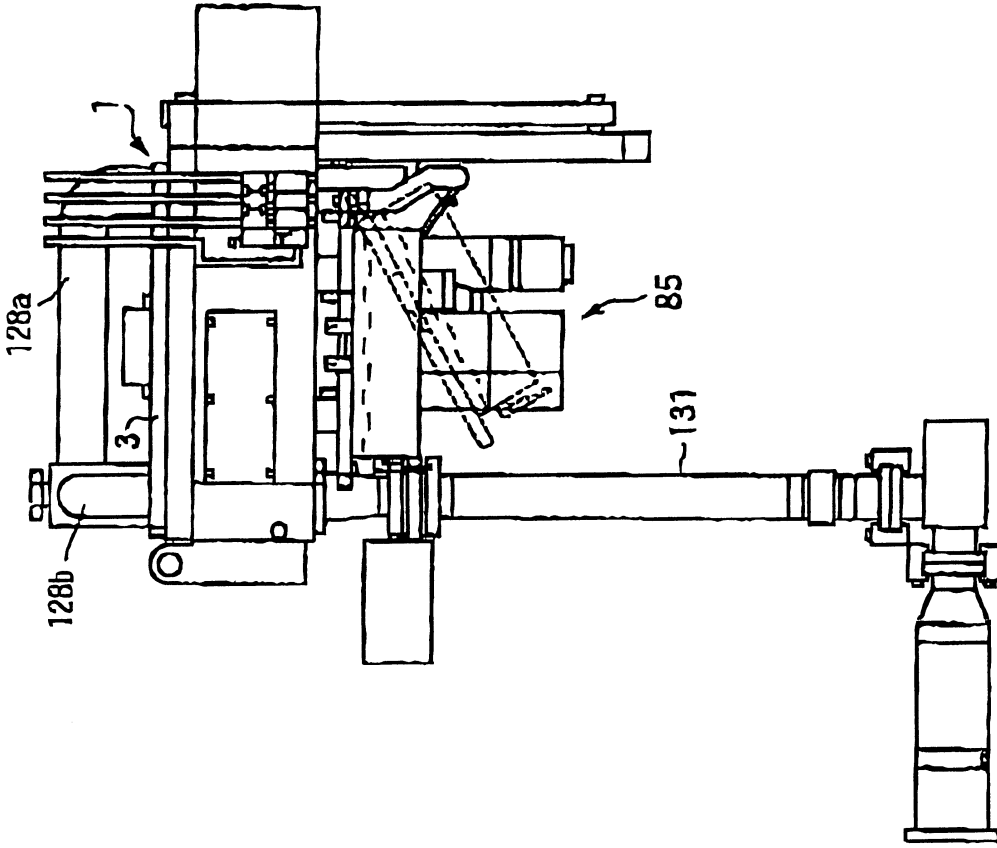
線

91117048

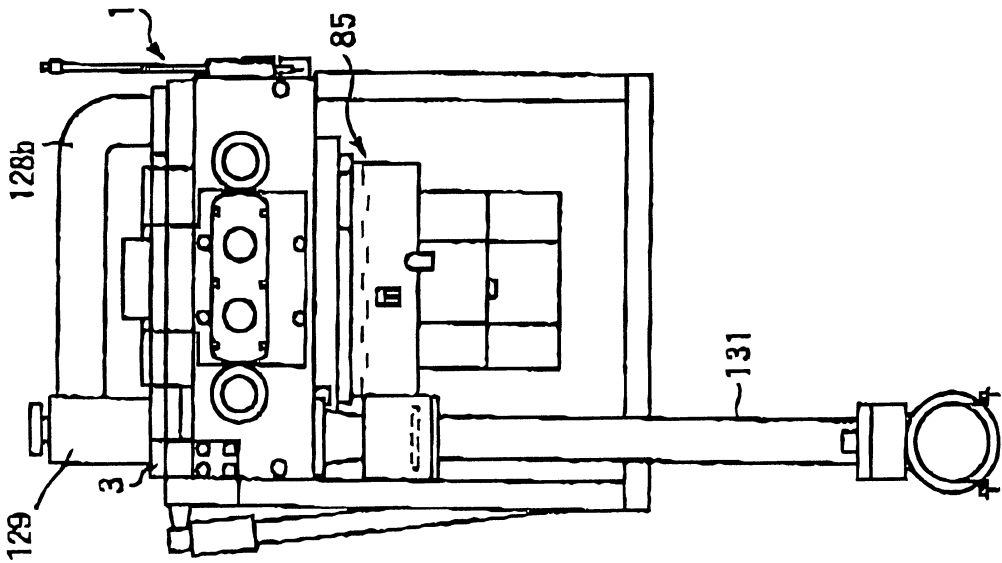
744201

1/28

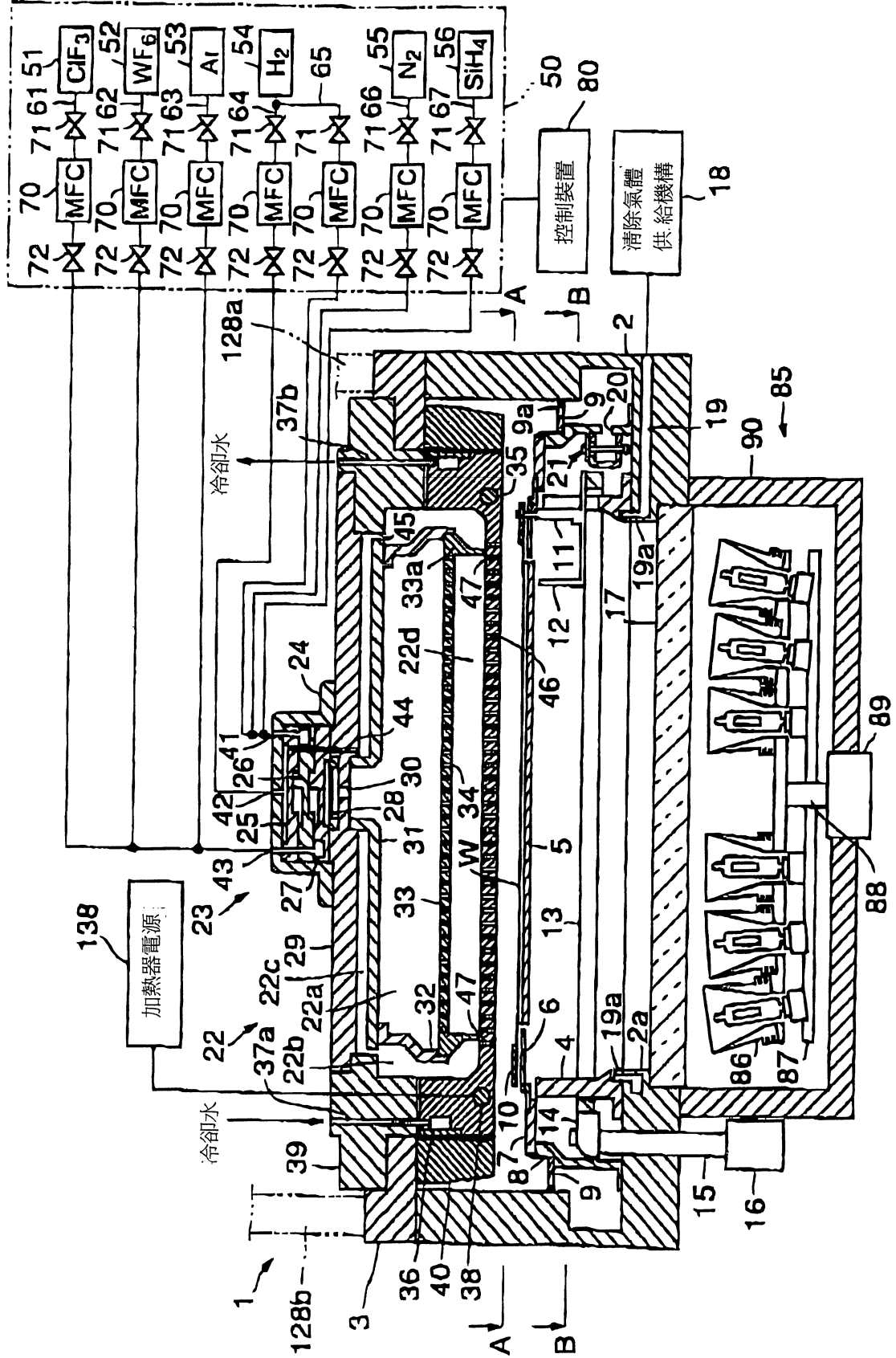
第 1 圖 B



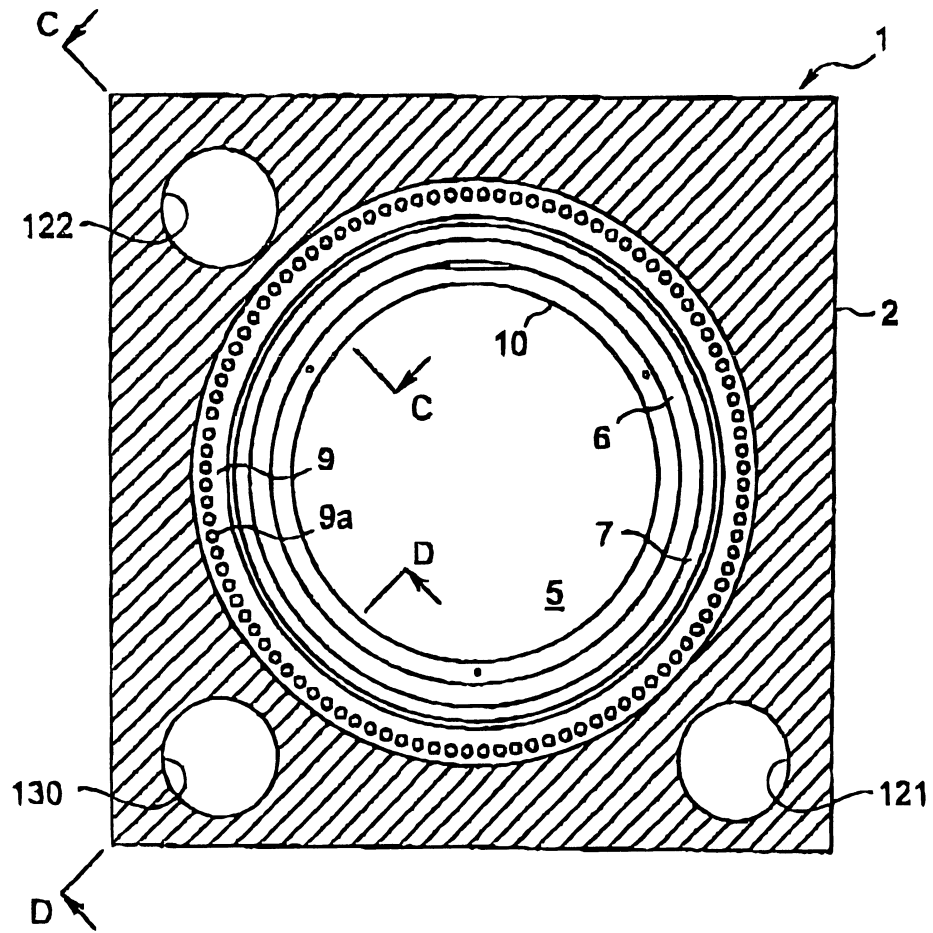
第 1 圖 A



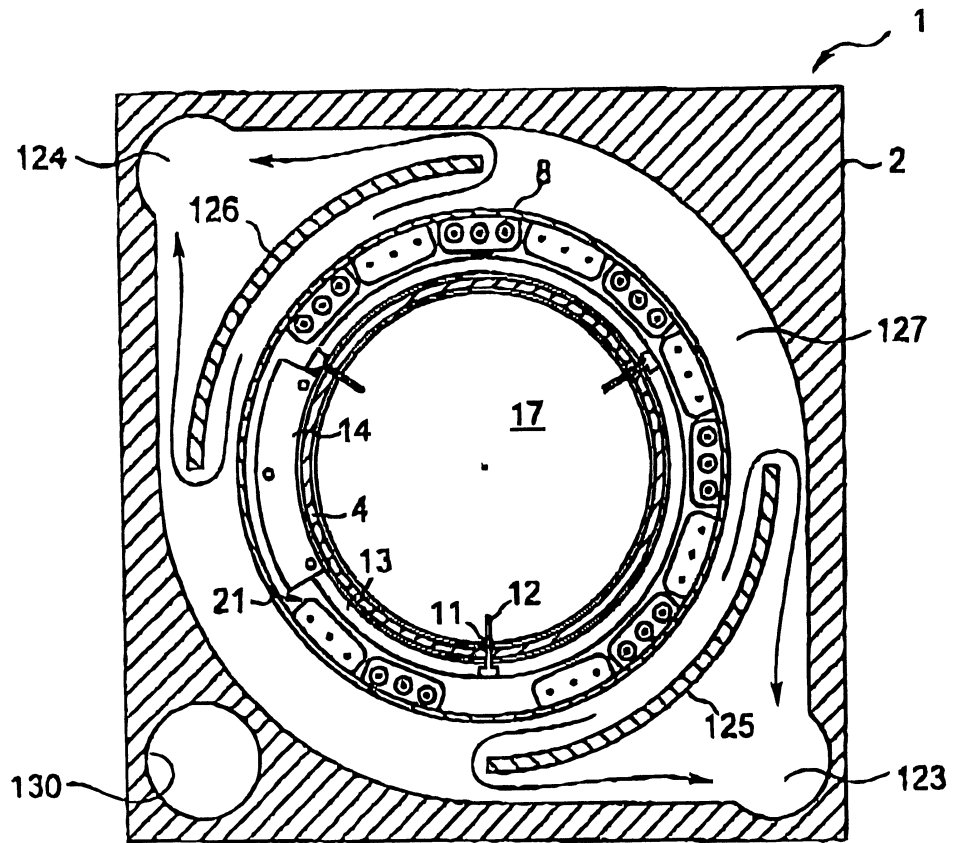
第 2 圖



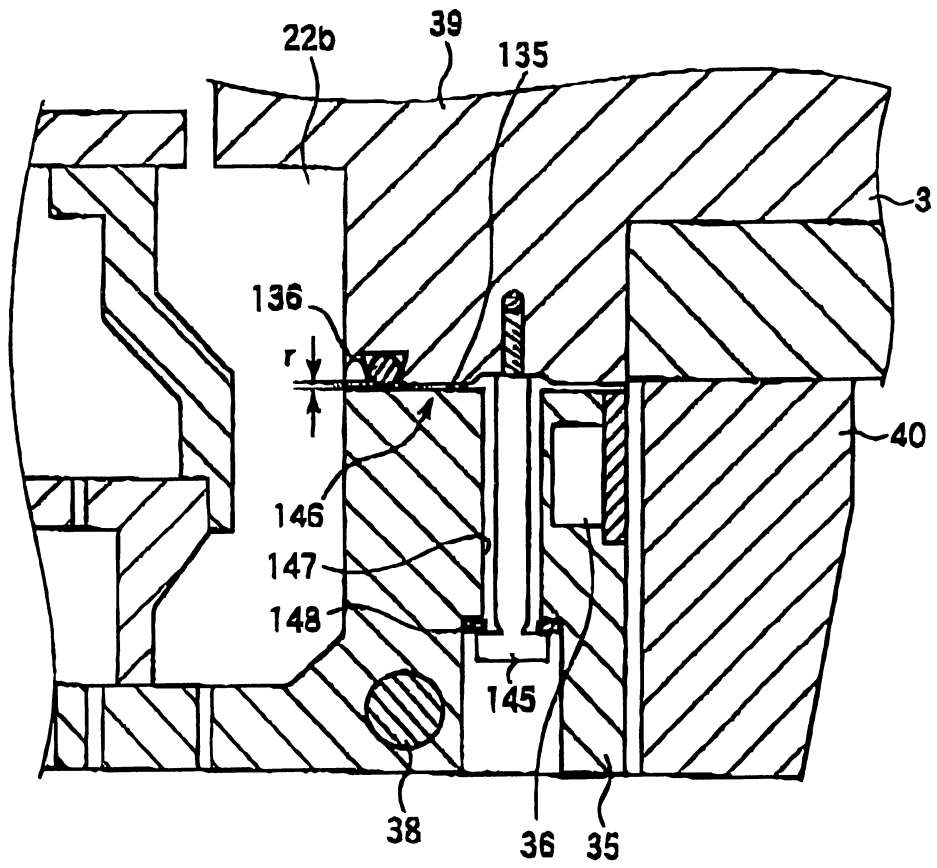
第 3 圖



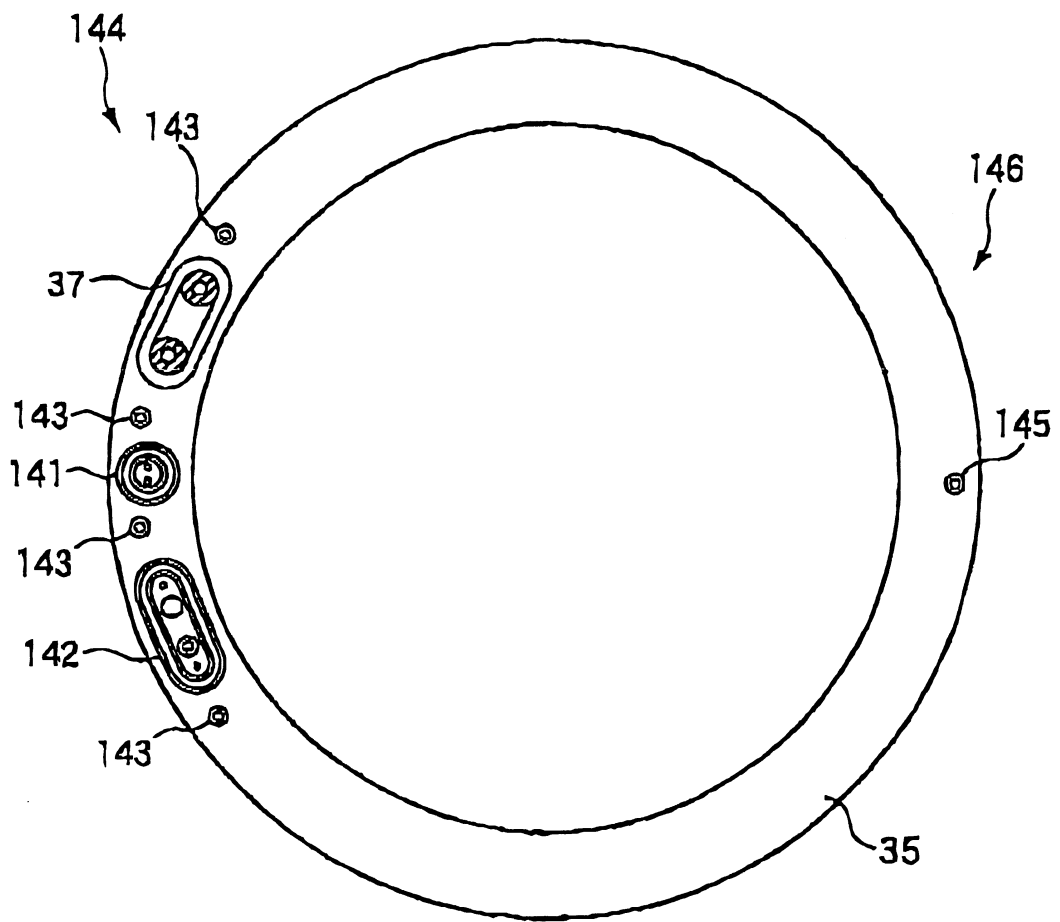
第 4 圖



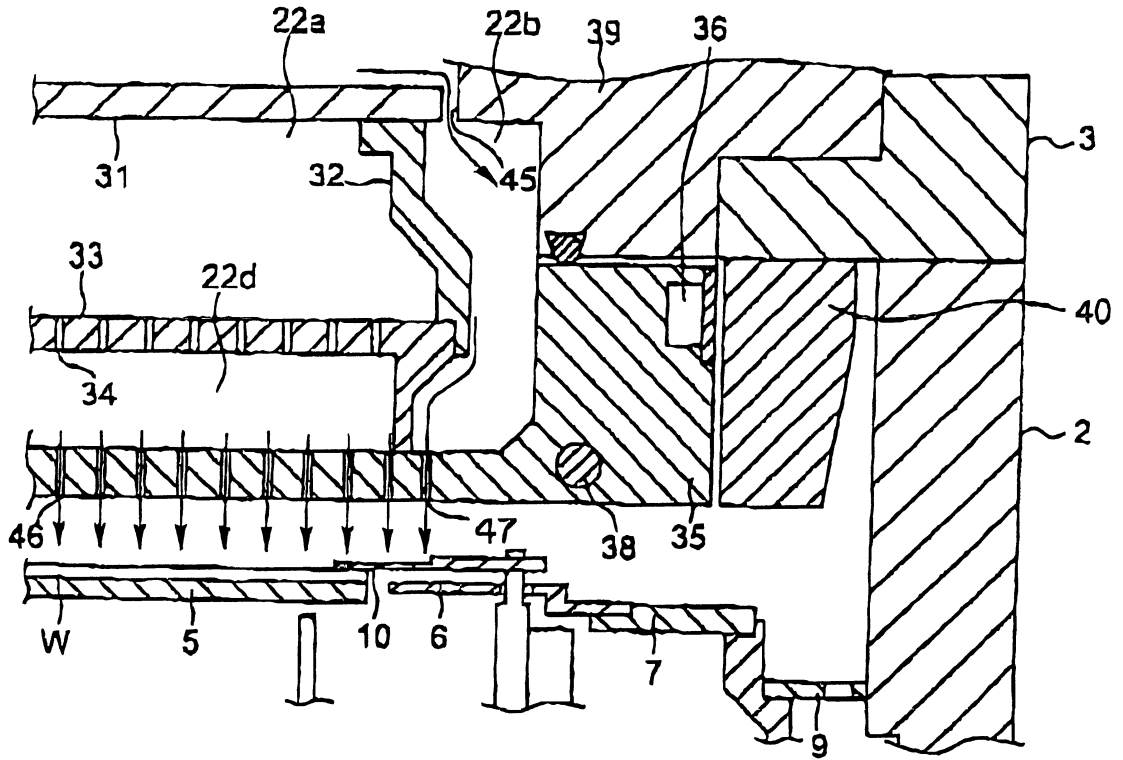
第 5 圖



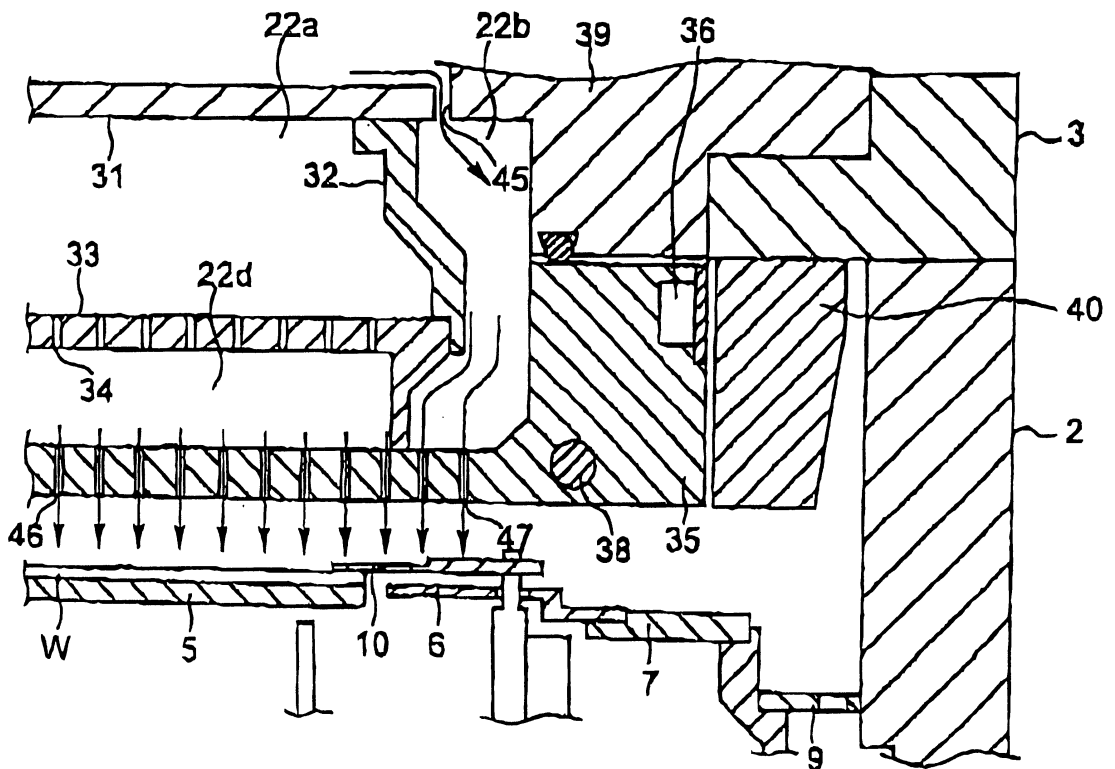
第 6 圖



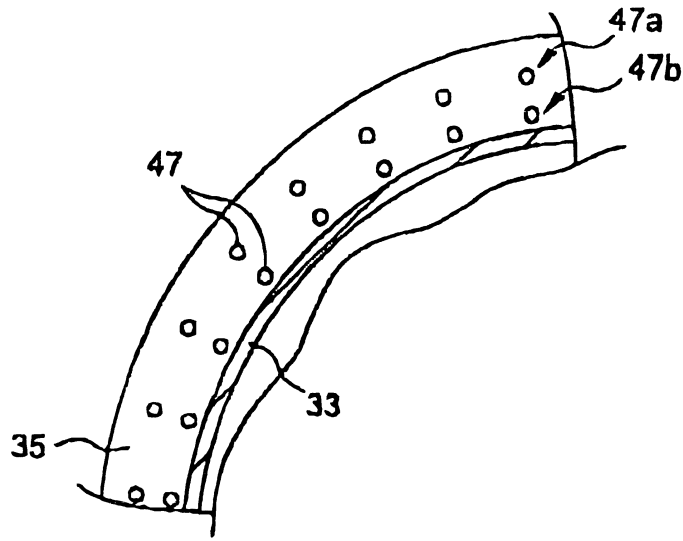
7/28
第7圖



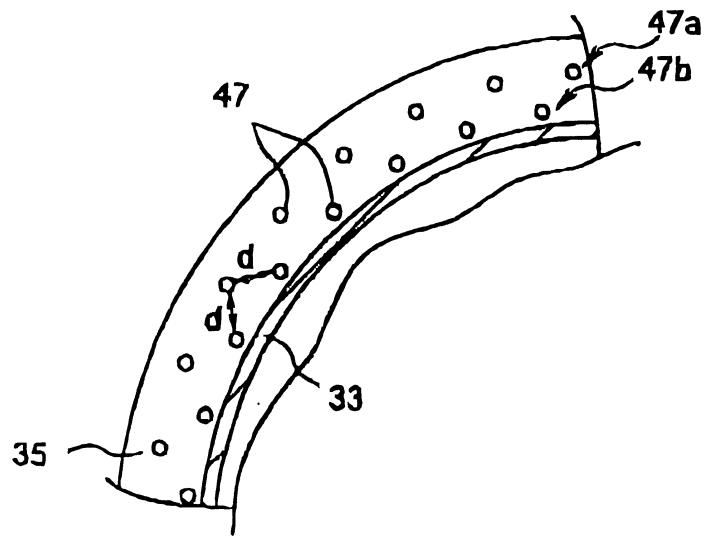
第8圖



第 9 圖 A

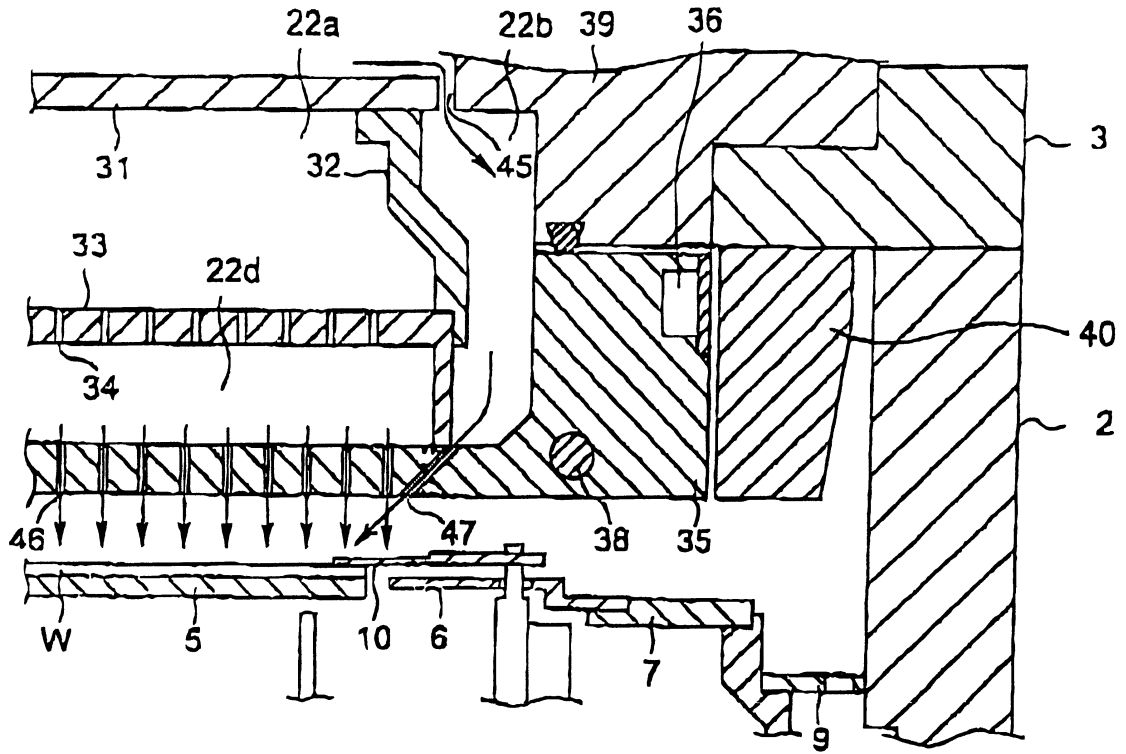


第 9 圖 B

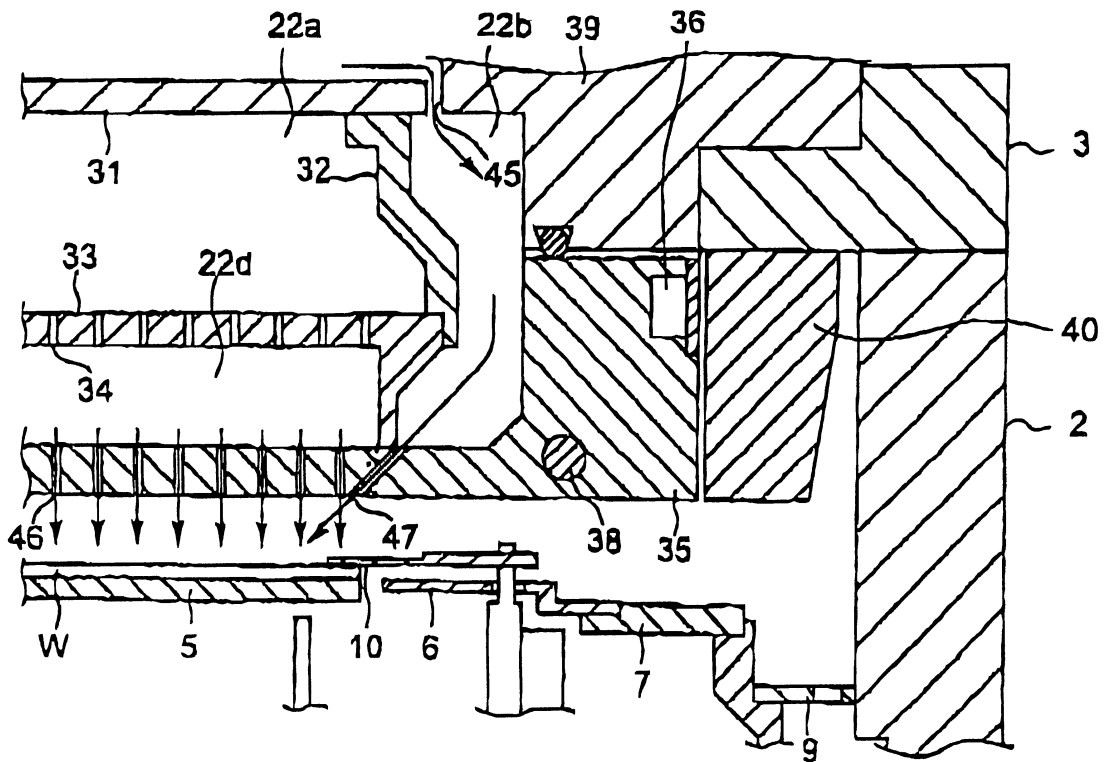


9/28

第 10 圖

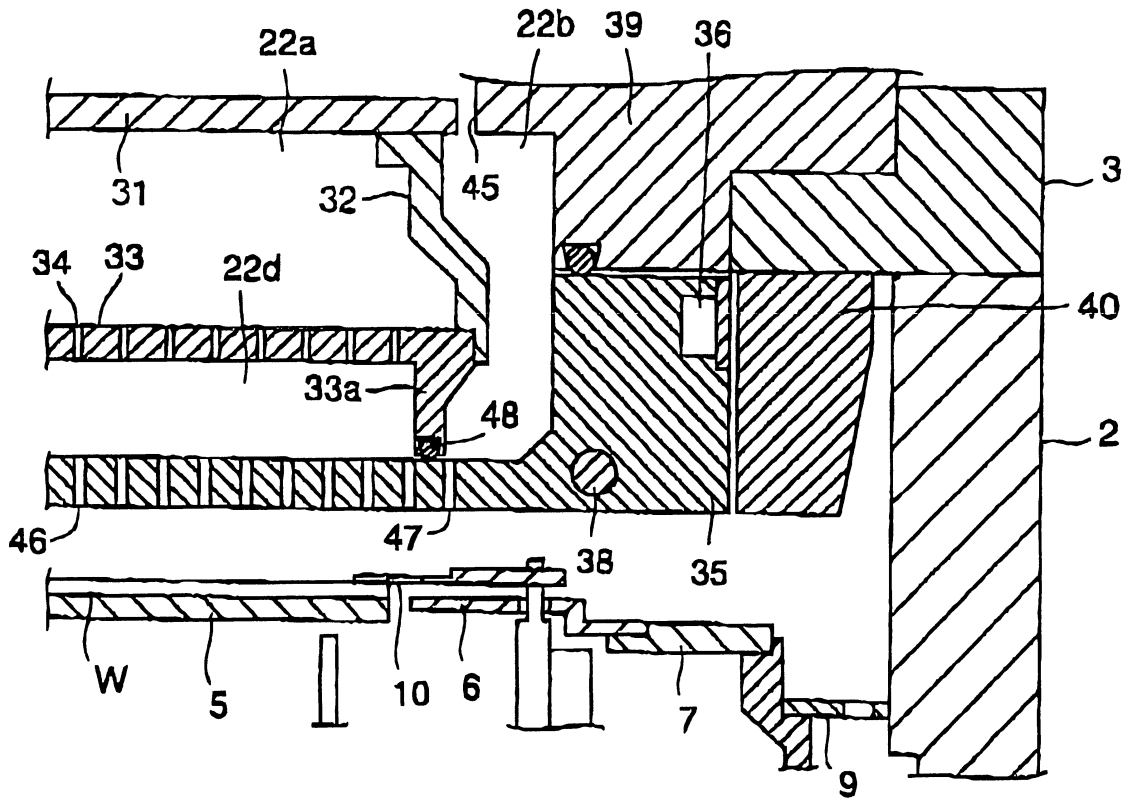


第 11 圖

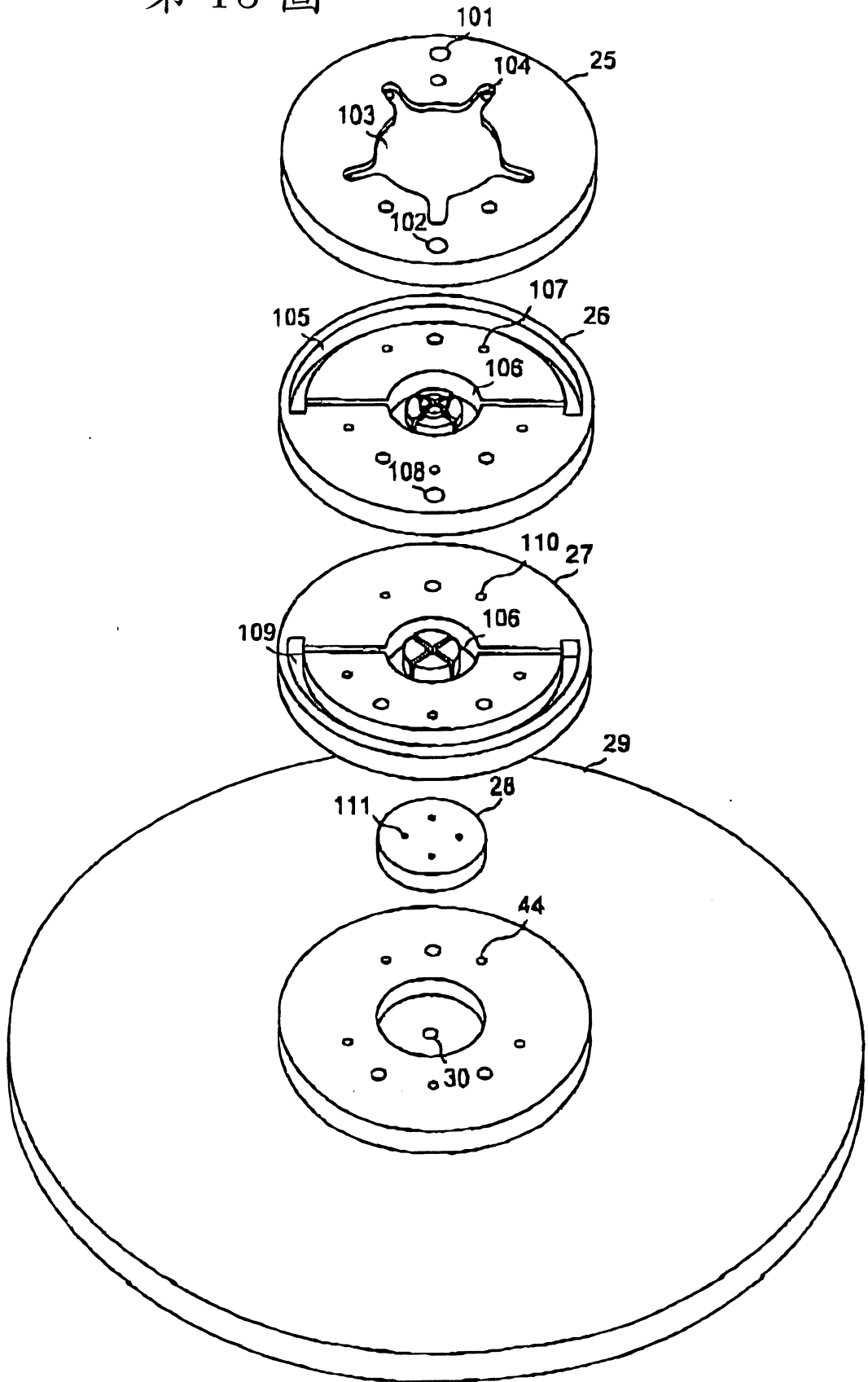


10/28

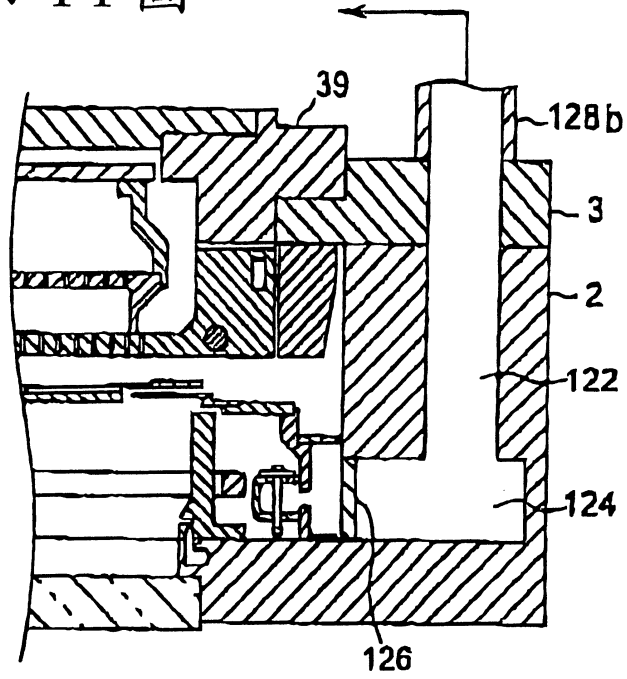
第 12 圖



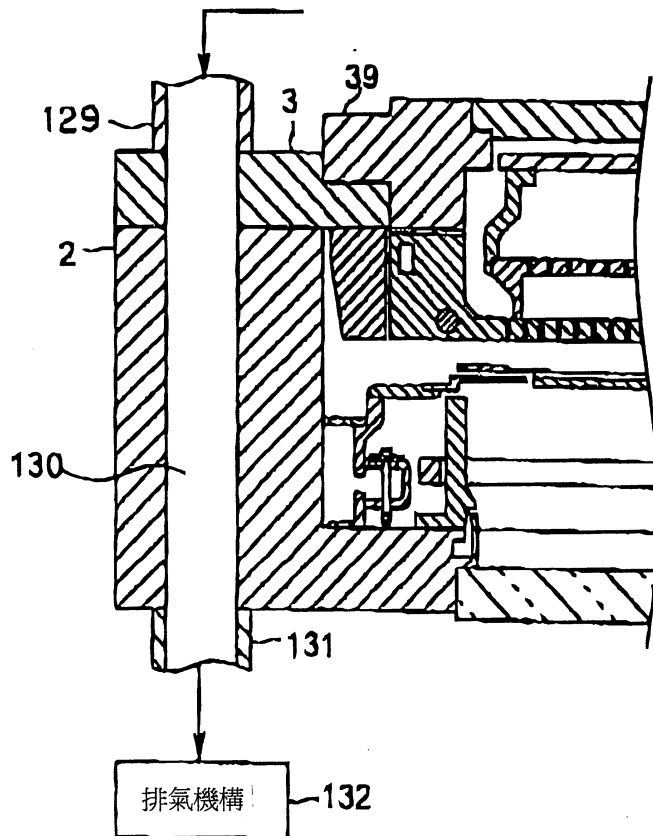
第 13 圖



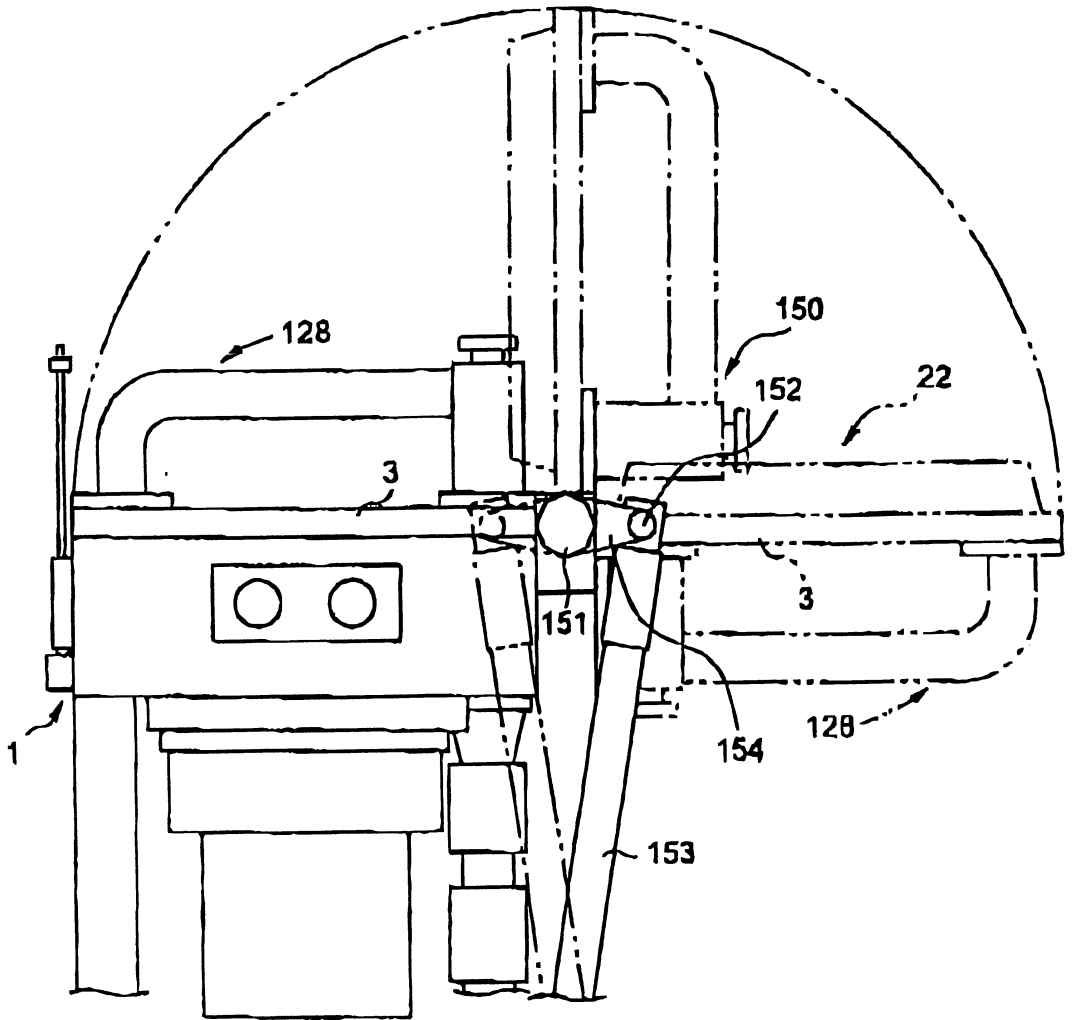
第 14 圖



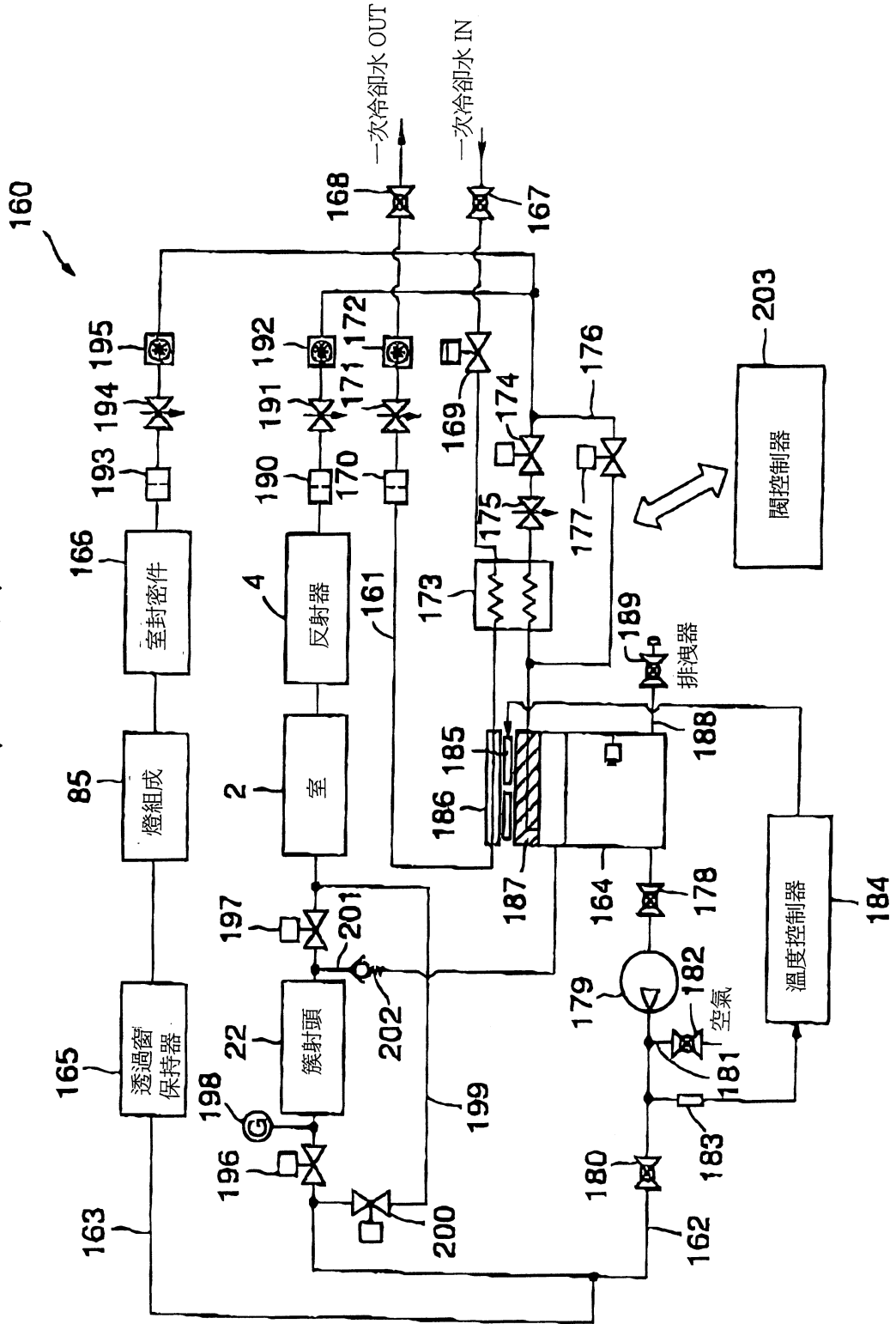
第 15 圖



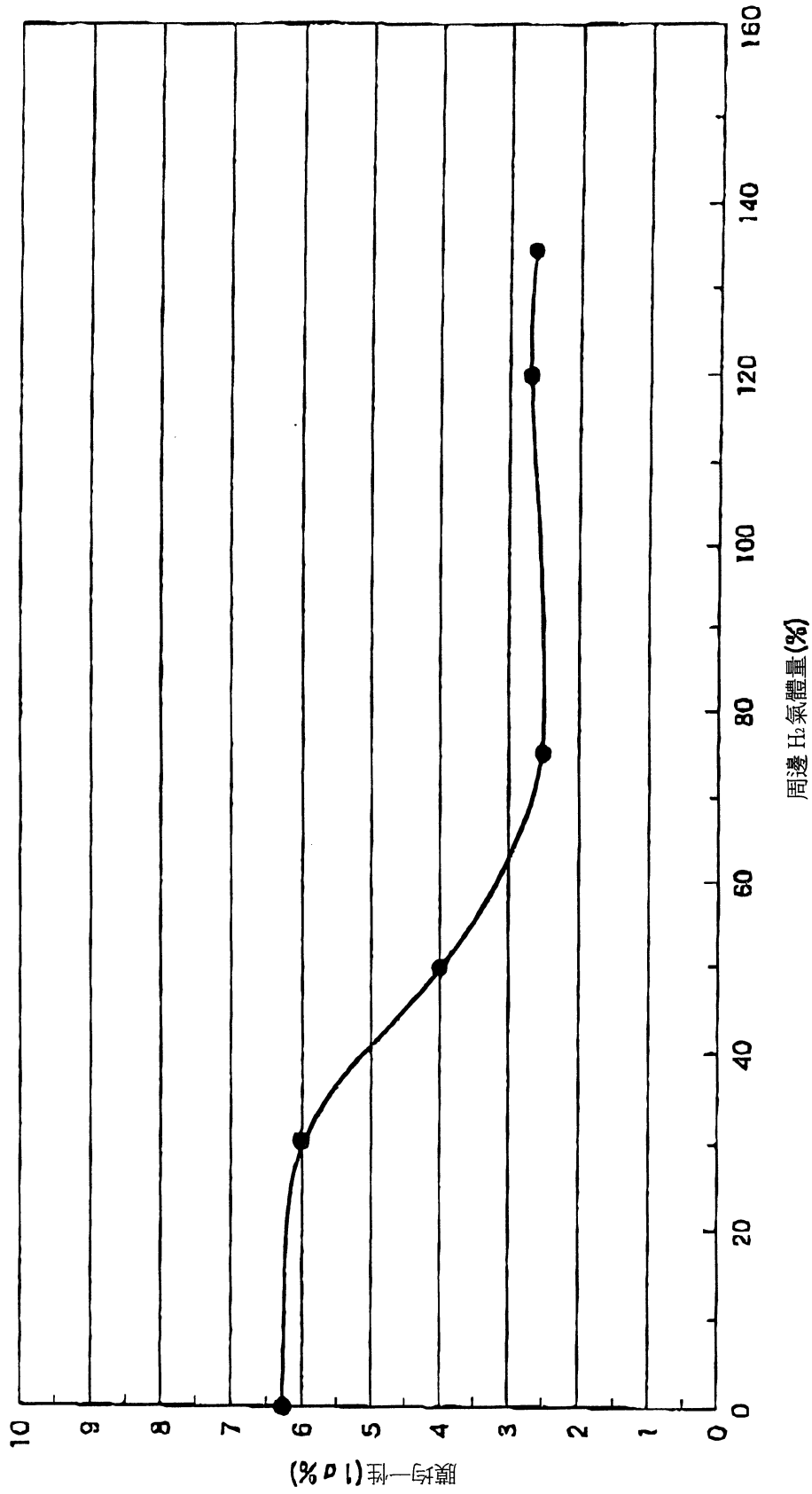
第 16 圖



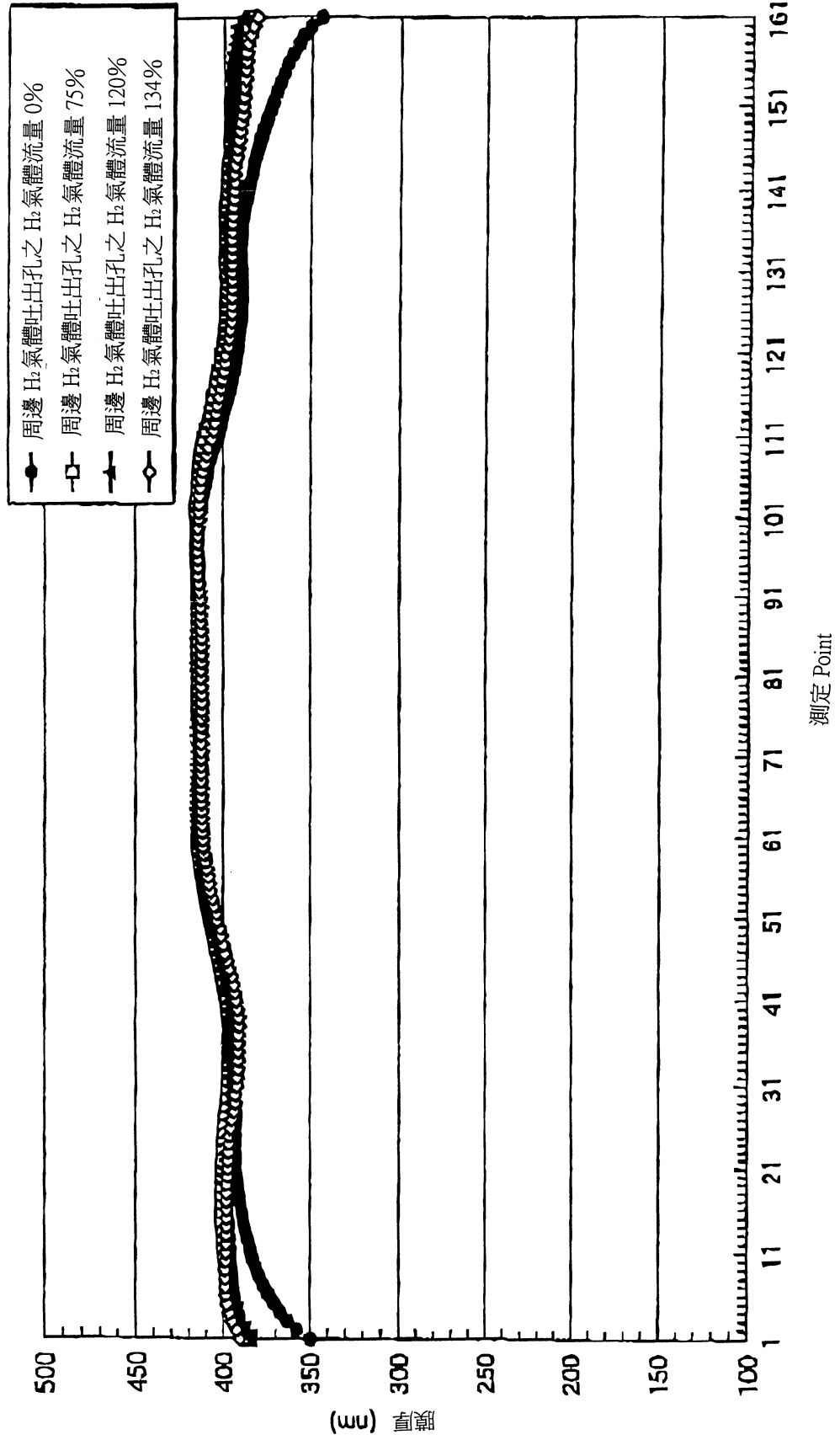
第17圖



第 18 圖

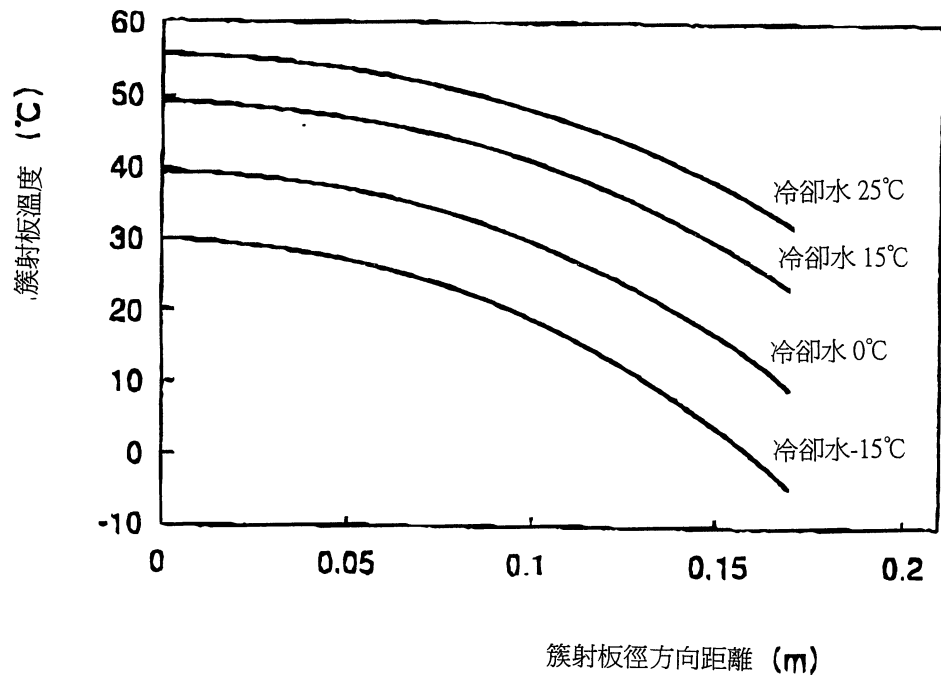


第 19 圖

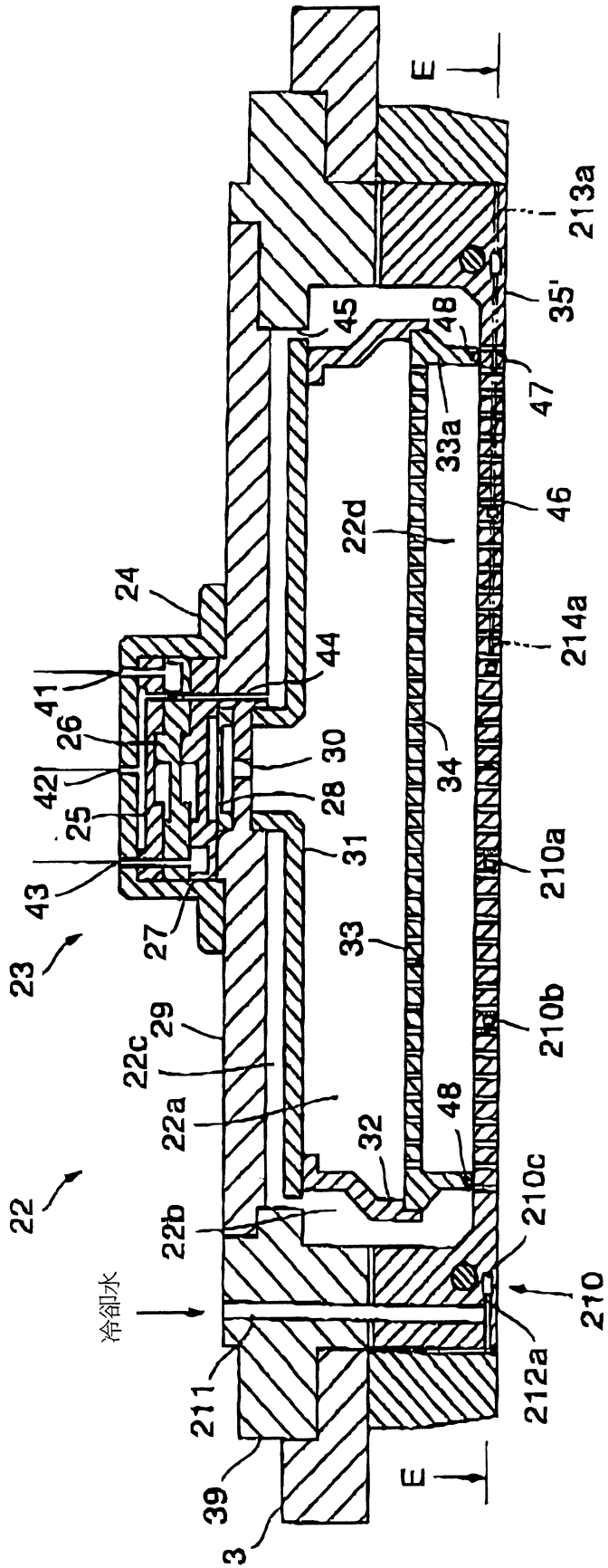


17 / 28

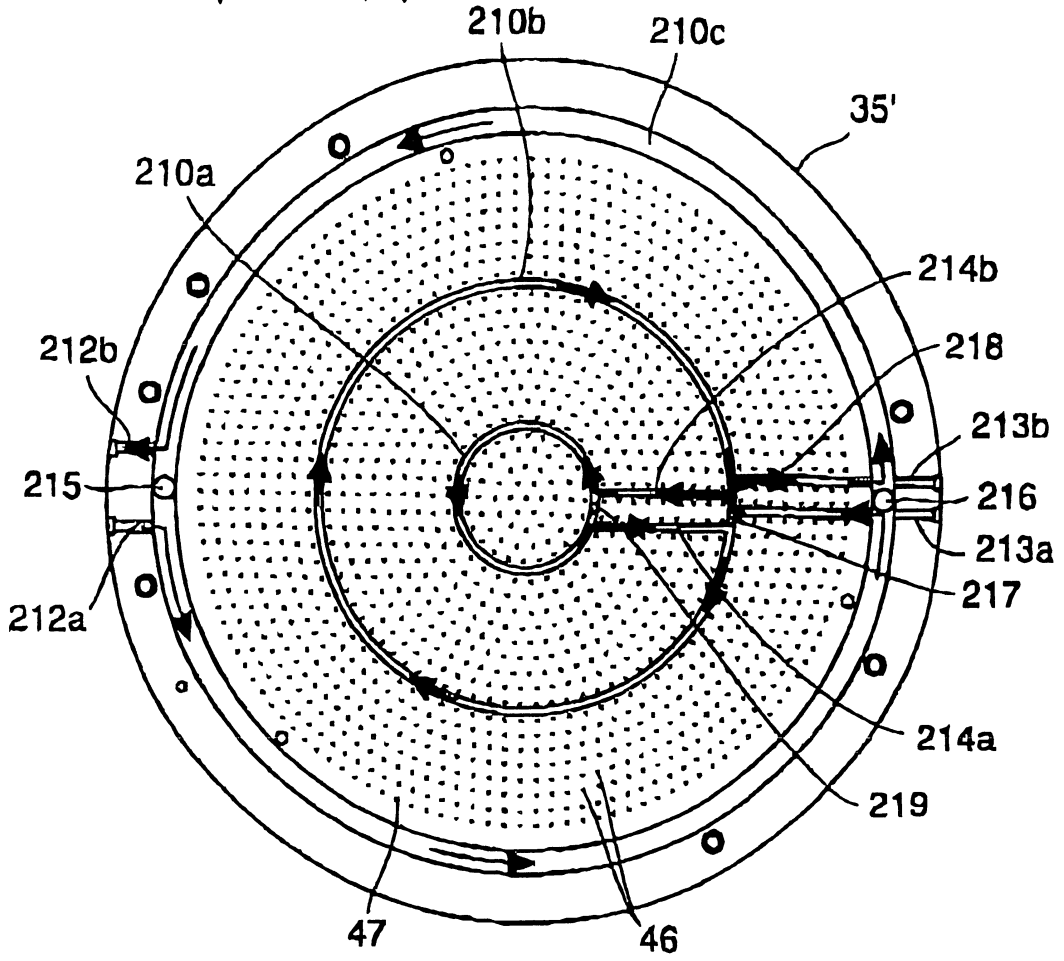
第 20 圖



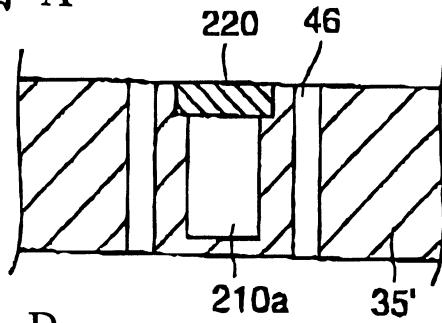
第 21 圖



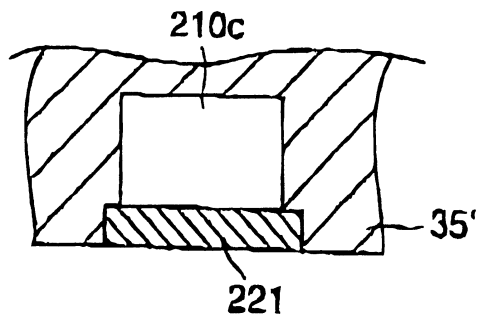
第 22 圖



第 23 圖 A

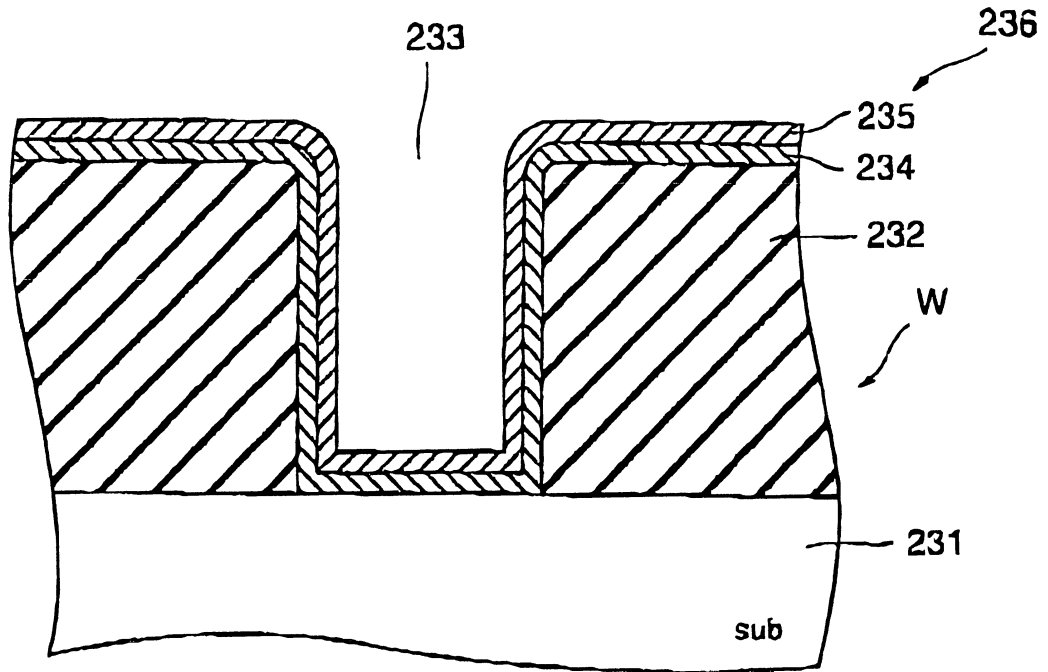


第 23 圖 B

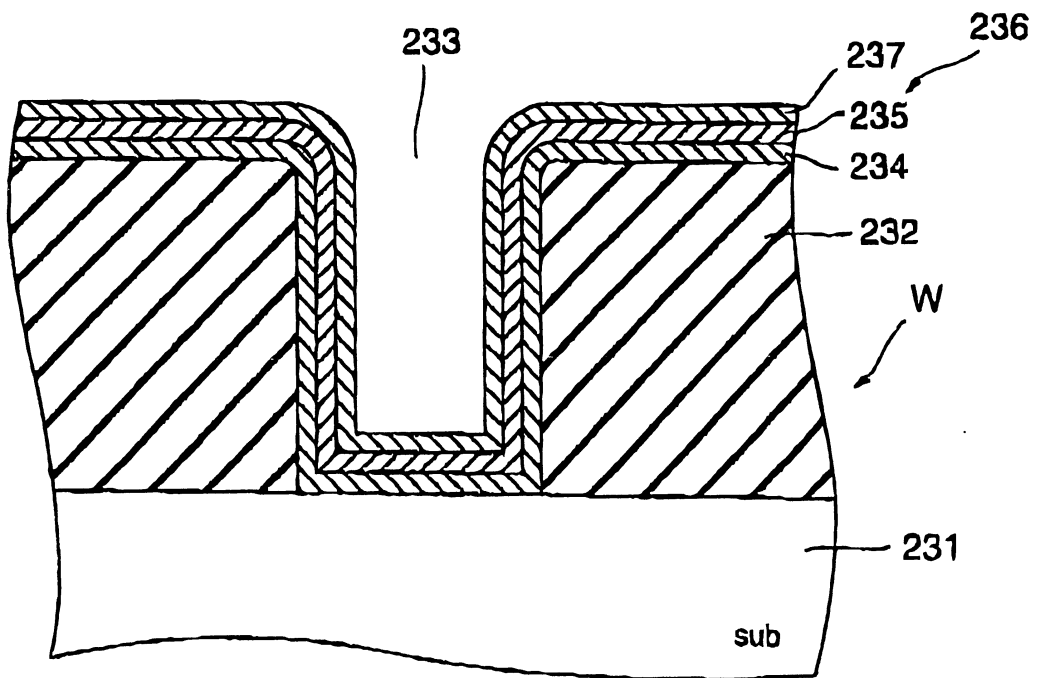


20/28

第 24 圖

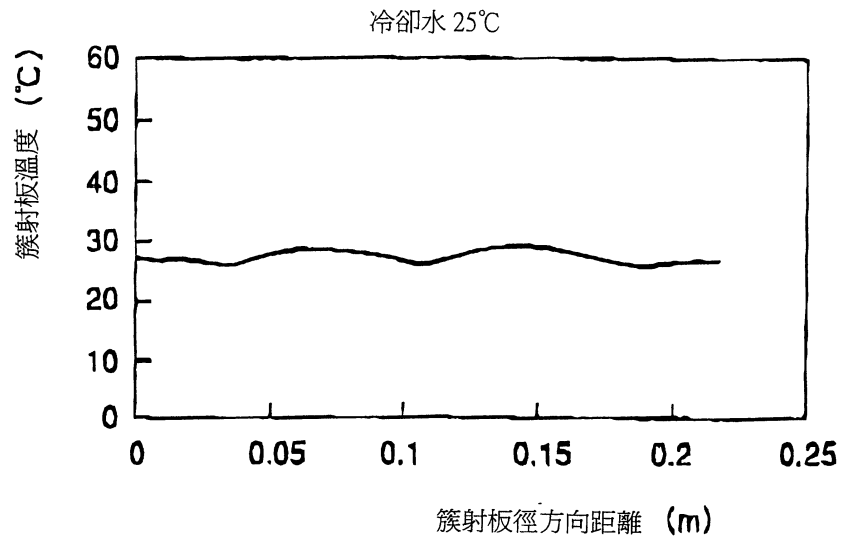


第 26 圖

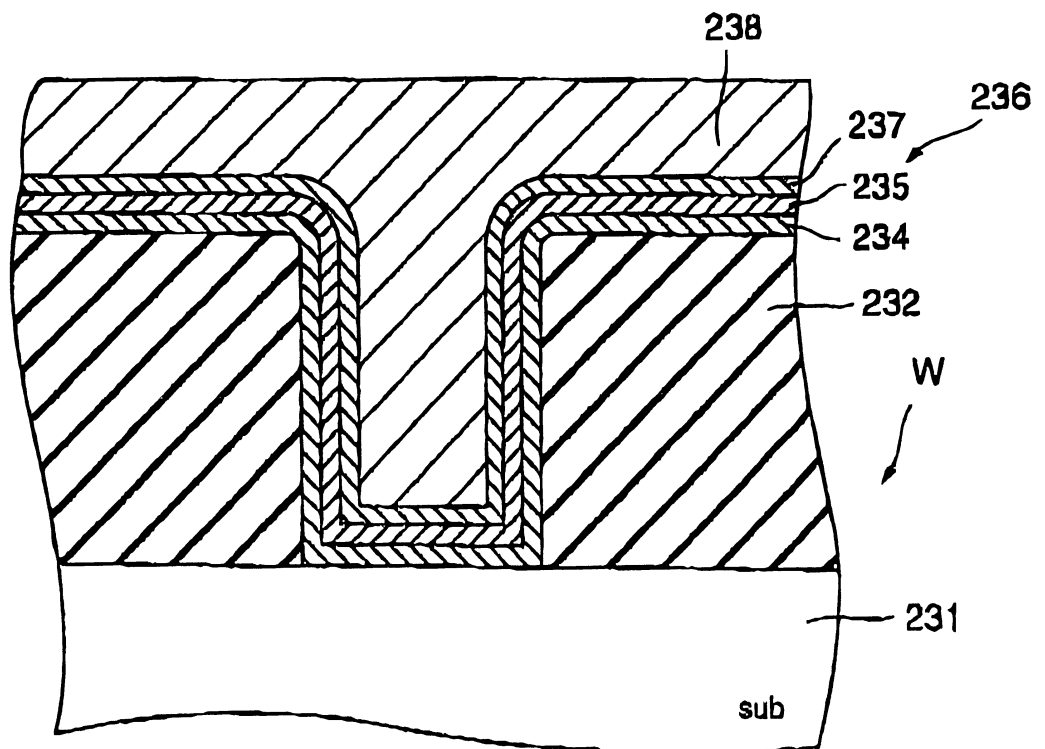


22 / 28

第 27 圖

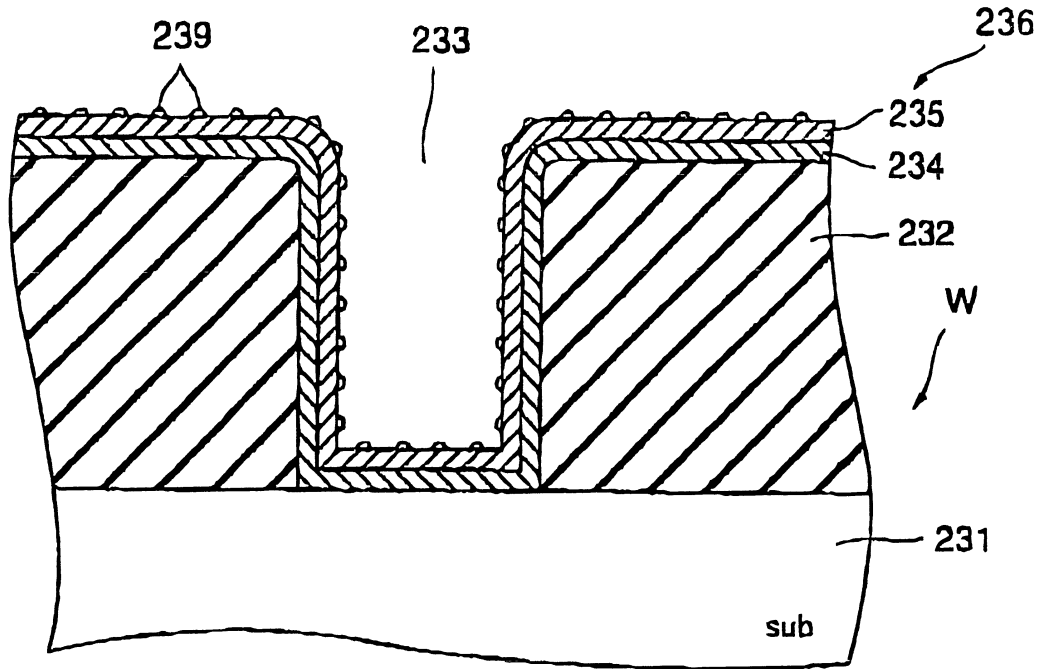


第 28 圖

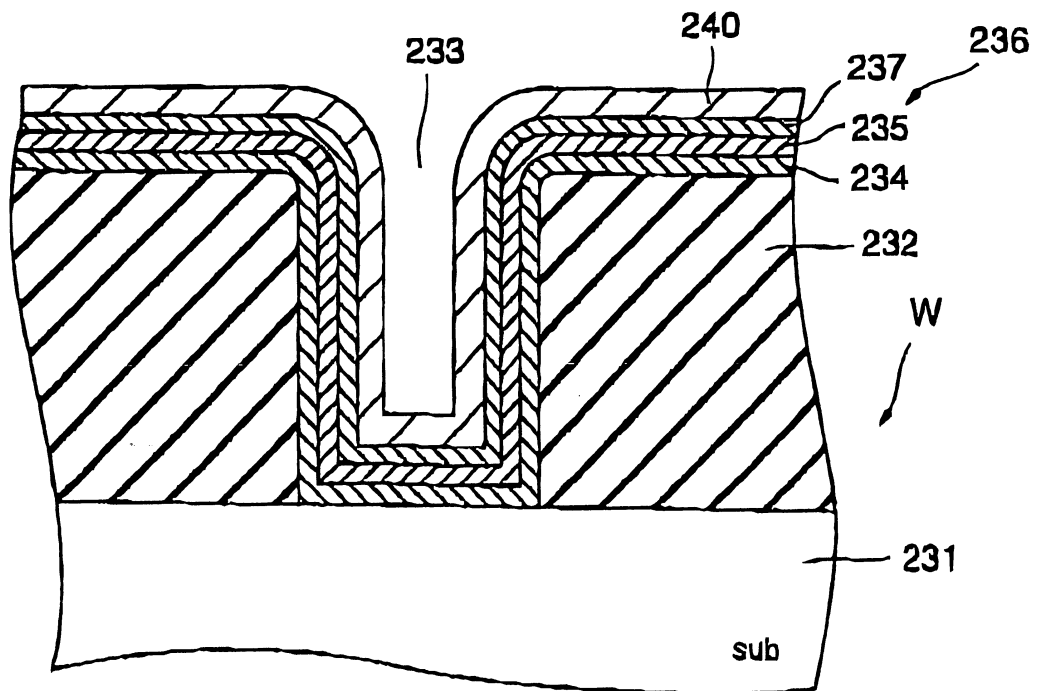


23/28

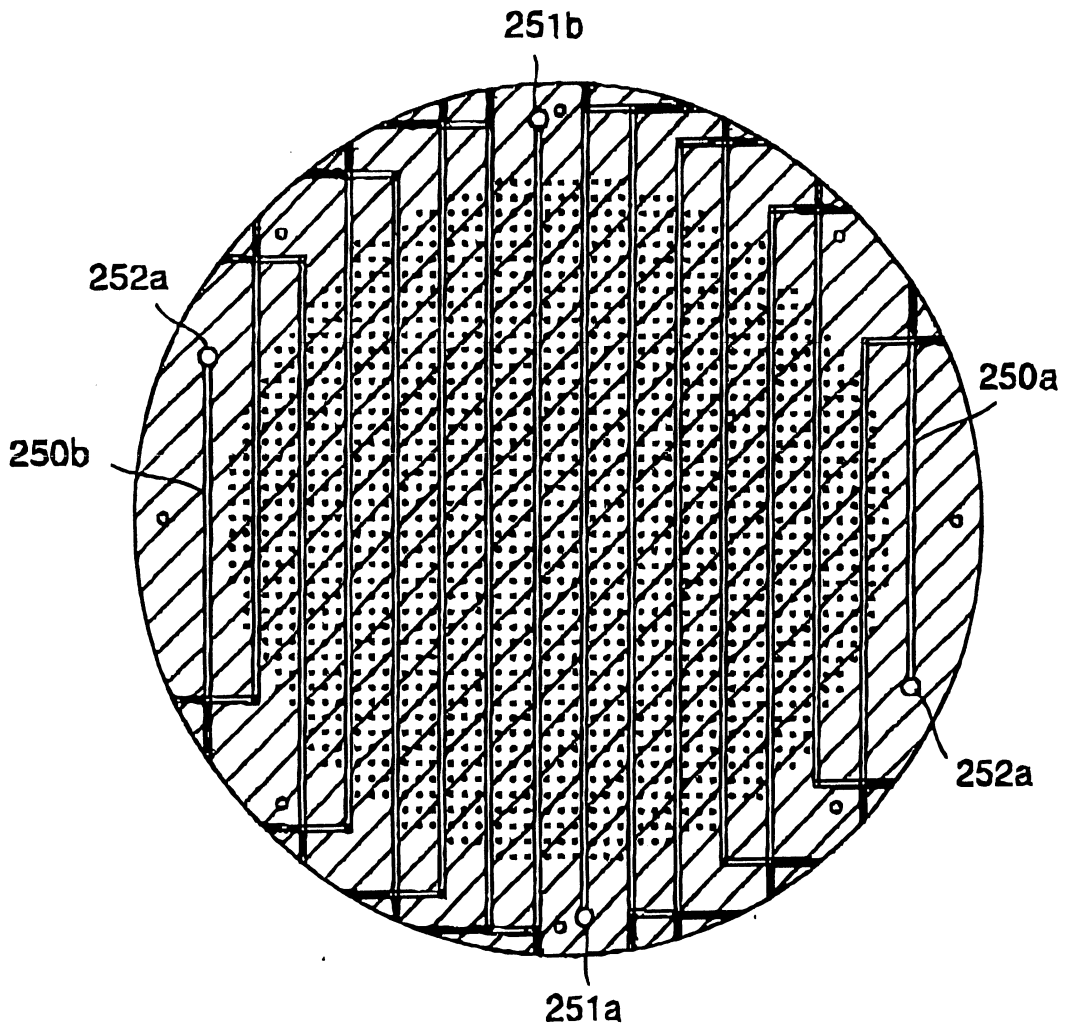
第 29 圖



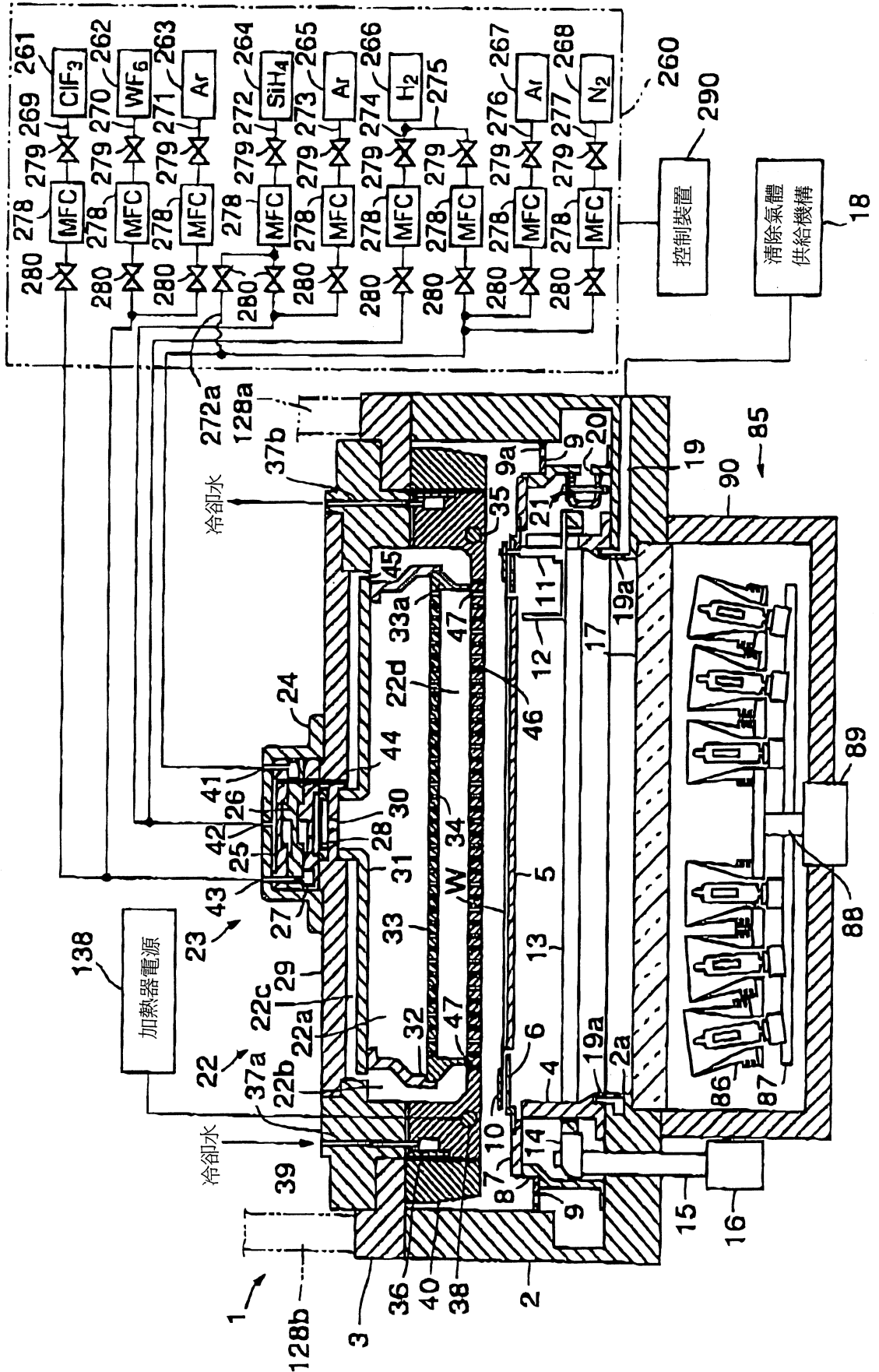
第 30 圖



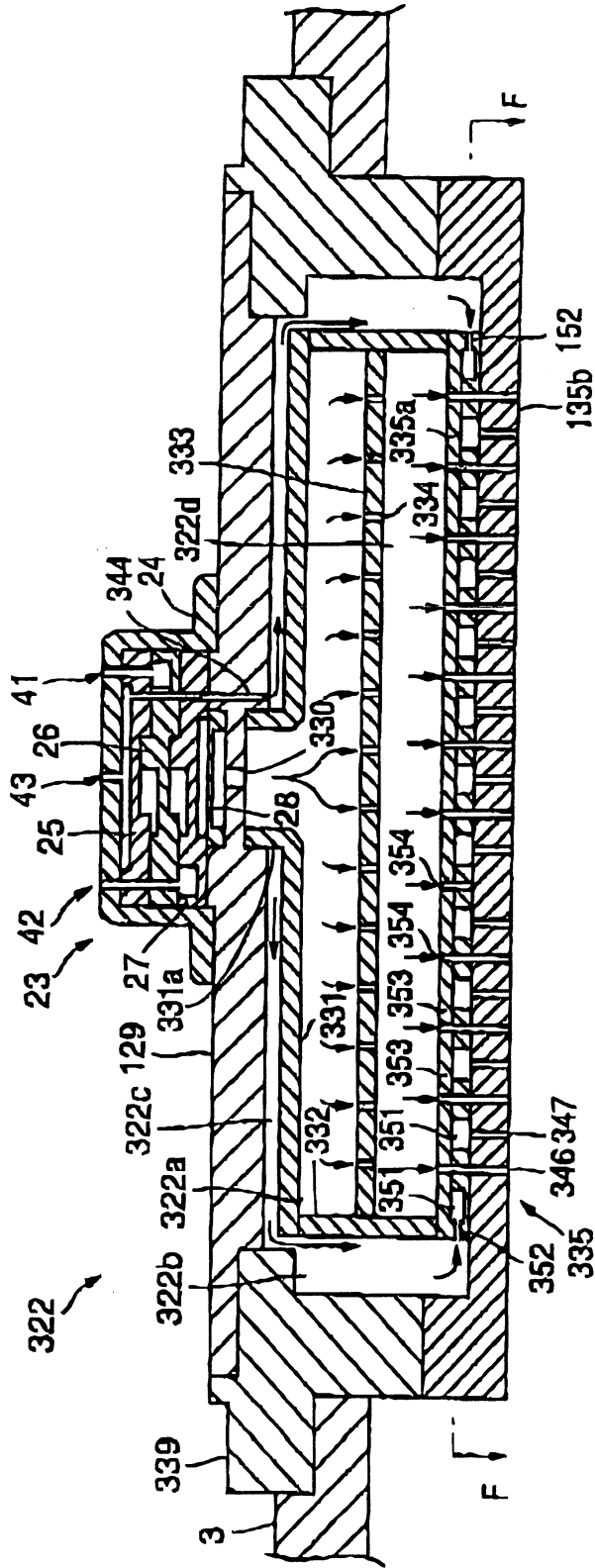
第 31 圖



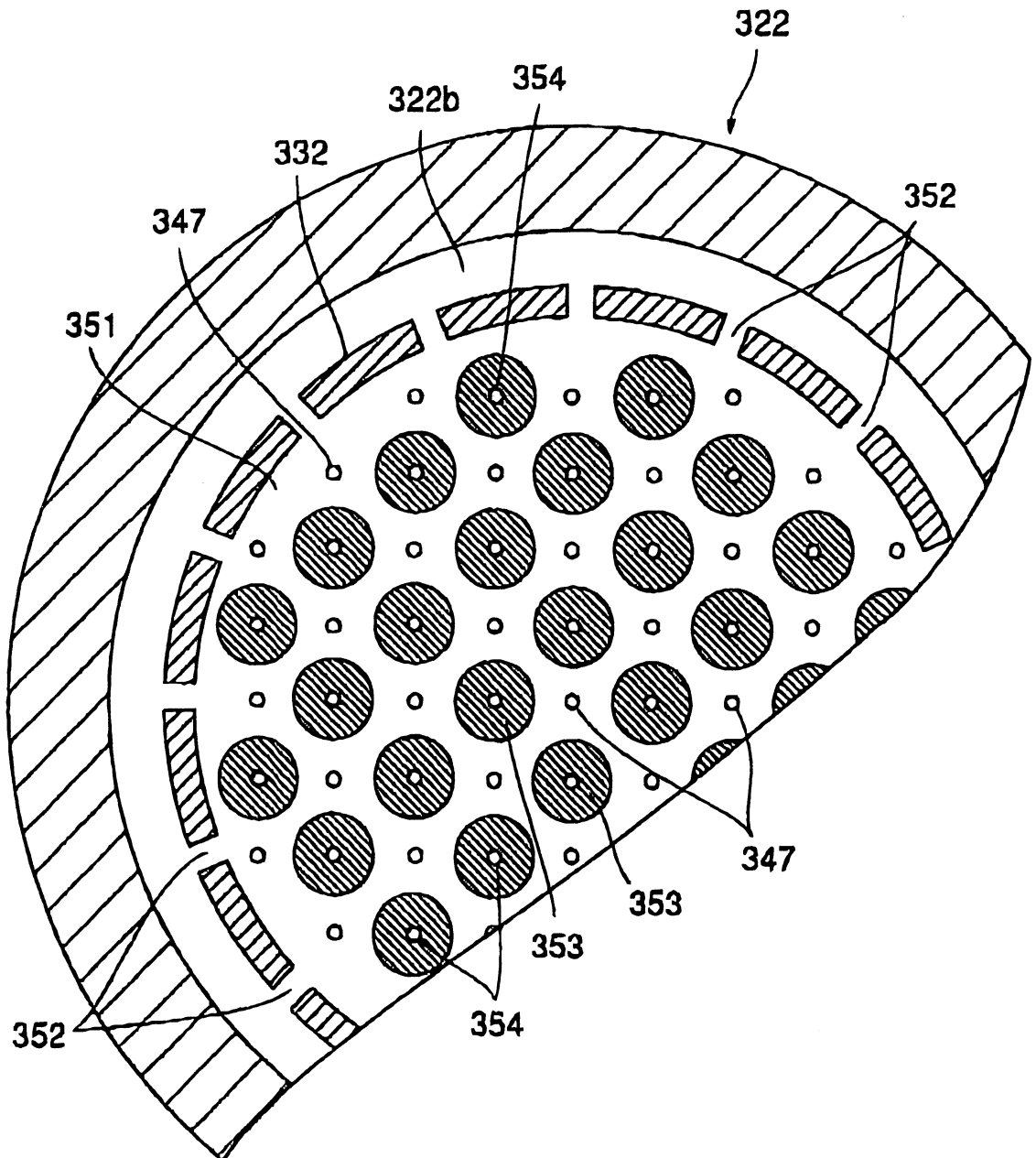
第 32 圖



第 34 圖



第 35 圖



93年7月29日

五、發明說明 (1)

(技術領域)

本發明有關於使用處理氣體而實施被處理基板之氣體處理之氣體處理裝置，及氣體處理方法。

(背景技術)

在於半導體製程中，埋入於被處理體之半導體晶圓（下面簡稱“晶圓”）上所形成之接觸孔，或連接配線與配線之配線間之孔起見，堆積 W（鎢）、W S i（鎢矽化物）、T i（鈦）、T i N（鈦氮化物）、T i S i（鈦矽化物）等之金屬或金屬化合物而形成薄膜。

這些成膜處理而以往使用物理的蒸鍍（P V D），惟最近特別的被要求裝置之微細化及高積體化，設計規範變嚴苛，隨著它。線寬或孔之開口徑變為更小，並且被要求高縱橫比化，由而以 P V D 膜無法充分的對處。於是最近藉由此種金屬或金屬化合物而可期形成良好之膜之化學的蒸鍍來實施成膜者。

例如 W 膜乃，例如以 W F₆（六氟化鎢）氣體及還原氣體之 H₂ 氣體為處理氣體。而在於晶圓上以 W F₆ + 3 H₂ → W + 6 H F 地使之反應而成膜。

此種 C V D 成膜處理乃，將晶圓載置於設置於處理容器內之載置台上，一面實施處理容器內之排氣，而從設置於面向於晶圓之位置之氣體吐出機構之簇射頭而供給 W F₆ 氣體及 H₂ 氣體，而使處理室內成為規定之處理氣體之環境來實施。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

總

修正替換頁

93年1月29日

A7

B7

五、發明說明(2)

惟在於此種處理時，例如 H_2 一般之擴散速度高之還原氣體係，在於處理容器內，全體以快速地擴散而被排氣，因此在於晶圓周邊部使還原氣體之濃度容易變低。特別是最近晶圓之尺寸乃由 200 mm 而 300 mm 地大型化，隨著而成膜裝置也大型化，因此在於此晶圓周邊部之還原氣體之濃度之降低更為顯著。在該部份之成膜率降低，具有膜厚之均一性之顯著之降低之問題。

再者，在於 SiO_2 或 Si 上形成 W 膜時，為了提高密著性或抑制與 Si 之反應等理由而在於 SiO_2 或 Si 上，做為阻擋層以薄且均一的形成 Ti 膜、TiN 膜或兩者之疊層膜，然後在該上面形成 W 膜，惟在實施凹部等之埋入時，為了使埋入性良好起見主要使用較矽烷氣體 ($Si_nH_{2m+n}, SiH_nCl_{4-n}$) 之還原性低之氫氣體。此時由於未反應之 WF_6 而底層之阻擋層被侵蝕，而阻擋層與氟發生反應，體積性的膨脹發生凸出於上方之所謂“火山”(volcano) 之缺陷。或在於埋入孔中發生空隙之情形。為了防止此缺陷，採取：最初替代於氫氣，使用較它還原力強之矽烷氣體而形成 30 ~ 50 nm 程度之微細厚度之 W 之成核膜，而後以此成核膜為起點使用 H_2 氣體及 WF_6 氣體而形成該主要 W 膜之方法。惟雖然採用此方法仍然藉由底層之阻擋層之表面之污染，而成核膜之階梯覆蓋(step coverage)變劣，結果亦使主要之 W 膜之埋入性變劣。而此傾向乃在於半導體裝置之微細化愈甚而愈顯著。

為了解決此問題點，有人嘗試在於形成成核膜之前，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

修正 替換頁

93年1月29日

A7

B7

五、發明說明(3)

先規定時間地單獨地供給矽烷系氣體而實施使 SiH_x ($x < 4$) 吸著於底層之阻擋層之起始處理。而再以此為起點使成核膜成長之方法，惟至今未達完善。

於是本案申請人乃提案了(日本專利特願 2001-246089 號)，乃，在於被處理體之表面形成初期 W 膜之時，在於供給還原氣體之還原氣體供給過程與供給含有 W 之氣體之 W 氣體供給過程之間，介置了一面供給惰性氣體一面抽真空(排氣)之清除過程，而將這些過程交互的反複之技術。由而對於微細之孔仍可以高階梯覆蓋，且均一的形成成核膜，由而解消了上述問題。

惟，如果將上述技術適用於通常之 W 膜成膜用之裝置時，就在該氣體吐出機構之簇射頭內而 W F₆ 氣體與矽烷氣體會反應而在於簇射頭內部成膜 W 膜，而發生晶圓面間再現性之問題。為了回避此問題，須要將簇射頭之氣體吐出部份之溫度降低於 30℃ 以下之必要。惟簇射頭之冷卻乃通常從側面來實施，而以通常之冷卻水即很難將簇射頭之中央部降至 30℃ 以下。特別是隨著晶圓之大型化簇射頭也變大之現狀之下，如果將簇射頭中央之溫度降至 30℃ 以下時，必要導入極低溫冷卻器，而由其結露對策等而系統上成為很大的成本之提高。

另一方面，在此種成膜裝置中，在於 TiN 膜之露呈之基板上予以 W 之成膜時，由氟而將 TiN 蝕刻而在於簇射頭或反應室內壁附著氟化鈦 (TiF_x) 等之反應副生成物，而此種反應副生成物乃剝離成為顆粒等之原因。所

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(8)

述被處理基板之周邊部而處理氣體之濃度之變低，於是可以對於被處理基板實施面內均一之氣體處理也。

又依本發明之第 2 及第 5 之觀點時，一方面從上述第 1 之氣體吐出部而吐出上述第 1 及第 2 之處理氣體之混合氣體，同時從另外地設置於上述第 1 之氣體吐出部之周圍之上述第 2 之氣體吐出部而對於上述被處理基板之周邊部吐出上述第 1 之處理氣體，由而防止上述被處理基板之周邊部之相對的擴散速度高，容易擴散之上述第 1 之處理氣體之濃度之變低之情形，由而可以對於被處理基板實施面內均一之氣體處理也。

又，依本發明之第 3 及第 6 之觀點，面從上述第 1 之氣體吐出部吐出含有 H_2 氣體及 WF_6 氣體之處理氣體，同時從另外的設置於上述第 1 氣體吐出部之周圍之上述第 2 之氣體吐出部而對於上述被處理基板之周邊部吐出 H_2 氣體，由而可以防止在於上述被處理基板之周邊部之相對的擴散速度高，容易擴散之 H_2 氣體之濃度之變低，以資對於被處理基板面內均一的實施 W 膜之成膜也。

在於上述任一氣體處理裝置中，上述氣體吐出機構乃可以採用具備，備有上述第 1 之氣體吐出部及上述第 2 之氣體吐出部之氣體吐出板，上述第 1 之氣體吐出部及上述第 2 之氣體吐出部乃均具備形成於上述氣體吐出板之複數之氣體吐出孔之構成者。

此時，上述氣體吐出機構乃可以採用具有冷媒流路之構成。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(10)

管之旁通配管，及設於上述冷媒流通配管之上述冷媒流路下游側之壓力放洩閥，及規定上述冷媒之流通經路之閥群，及控制上述閥群之控制機構，以及用於昇溫上述處理氣體吐出機構之加熱器。

上述控制機構乃：欲冷卻上述氣體吐出機構時，使上述冷媒流通於冷媒流路地控制上述閥群。

欲昇溫上述氣體吐出機構時，使上述加熱器動作，同時停止對於上述冷媒流路之冷媒之流入，而使冷媒流通於上述傍通配管地控制閥群，

欲使上述氣體吐出機構從昇溫狀態而降溫時，將上述閥群控制成爲，將冷媒流通於上述冷媒流路以及上述旁通配管之兩方爲合宜。由而可以達成氣體吐出機構之迅速之昇溫及降低者。

又，在於上述之任一項之氣體處理裝置中，

上述排氣機構乃從上述載置台上之被處理基板之周邊側而予以排氣爲合宜。此時採用再具備：設置於上述載置台之外側，備有複數之排氣孔之環狀之阻流板，而上述排氣機構乃介著上述排氣孔而實施上述處理容器內之排氣爲合宜。再者，在於上述之任一處理方法中，氣體處理時從被處理基板之周邊側而排氣乃很合宜也。

又，依本發明之第7觀點乃提供一種氣體處理裝置，具備：用於收容被處理基板之處理容器，及配置於上述處理容器內，而載置該被處理基板之載置台，及設置於面向於上述載置台上之被處理基板之位置，而對於上述處理容

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (37)

在於晶圓 W 之周邊側的 H₂ 氣體之濃度之變低，於是在於晶圓 W 上可以成膜膜厚均一之 W 膜者。

第 18 圖乃表示在上述製程之主成膜過程中，將自第 2 之氣體吐出孔 47 所吐出之 H₂ 氣體之流量，對於自第 1 之氣體吐出孔 46 所吐出之 H₂ 之流量地，以 0 ~ 135 % 之範圍地使之變化，而成膜於晶圓 W 上之 W 膜之均一性之調查之結果。

橫軸表示自第 2 之氣體吐出孔 47 吐出之 H₂ 之流量。而縱軸即顯示 W 膜之均一性的曲線圖。

由第 18 圖可以看出，當使從第 2 之氣體吐出孔 47 所吐出之 H₂ 氣體之流量定為從第 1 之氣體吐出孔 46 所吐出之 H₂ 氣體之流量之 60 % 以上時，提高 W 膜之均一性之效果會顯著。更合宜之第 2 之氣體吐出孔 47 之 H₂ 氣體流量為，自第 1 之氣體吐出孔 46 所吐出之 H₂ 氣體之流量之 60 % 以上也。

再者第 19 圖乃表示，自第 2 之氣體吐出孔 47 所吐出之 H₂ 氣體之流量，對於自第 1 之氣體吐出孔 46 所吐出之氣體之流量地 0 ~ 134 % 之範圍做種種變化，對於所成膜之晶圓 W，沿著其直徑地設定之測定點 1 ~ 161 分別測定 W 膜之厚度。

於橫軸為測定點，縱軸為各測定點之 W 膜之厚度，以資表示膜厚之分佈狀態之曲線圖。

由第 19 圖可以看出，自第 2 之氣體吐出孔 47 不吐出 H₂ 氣體時，在於晶圓 W 周邊，W 膜厚變薄，無法獲得膜

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

修正替換頁

93年7月29日

五、發明說明(48)

具體的說，在於各 SiH_4 氣體供給過程 S1 之 SiH_4 氣體之流量乃 $0.01 \sim 1 \text{ L/min}$ 。而最合宜地以 $0.05 \sim 0.6 \text{ L/min}$ 。 Ar 氣體之流量乃以 $0.1 \sim 10 \text{ L/min}$ 而最合宜為 $0.5 \sim 6 \text{ L/min}$ 。又各 WF_6 供給過程 S2 之 WF_6 氣體之流量為 $0.001 \sim 1 \text{ L/min}$ ，又最合宜為 $0.01 \sim 0.6 \text{ L/min}$ 。 Ar 氣體之流量為 $0.1 \sim 10 \text{ L/min}$ ，最合宜為 $0.5 \sim 6 \text{ L/min}$ 為合宜。此時之處理壓力以 $133 \sim 26600 \text{ Pa}$ 程度為宜，最合宜為 $266 \sim 20000 \text{ Pa}$ 。

做為合宜之例子。可舉例為：在於 SiH_4 氣體供給過程 S1 中：

流量計 $\text{SiH}_4 / \text{Ar} = 0.09 / 3.9 \text{ (L/min)}$

時間 $T1 = 5$ 秒鐘，處理壓力 = 998 Pa ，

於 WF_6 氣體供給過程 S2 中：

流量比 $\text{WF}_6 / \text{Ar} = 0.03 / 3.9 \text{ (L/min)}$ ，

時間 $T2 = 5$ 秒鐘，處理壓力 = 998 Pa 。

在此初期 W 膜形成過程 ST1 之處理溫度乃設定為例如：

$200 \sim 500 \text{ }^\circ\text{C}$ ，最合宜為 $250 \sim 450 \text{ }^\circ\text{C}$ 設定於較低之值。

再者，於初期 W 膜形成過程 ST1 中，1 循環之膜厚為：

$0.1 \sim 5 \text{ nm}$ 為宜， $0.3 \sim 2 \text{ nm}$ 更為合宜。

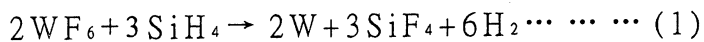
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

總

五、發明說明 (49)

如上所述地交互地反復實施 SiH_4 氣體及 WF_6 氣體之供給由而發生如下述 (1) 式所示， SiH_4 之還原反應而第 2 6 圖所示，在於底層之阻擋層 2 3 6 上，以高階梯覆蓋，均一的形成做為成核化膜而機能之初期 W 膜 2 3 7。



此時由於交互地供給還原氣體之 SiH_4 氣體及含有 W 氣體之 WF_6 氣體，因此在於簇射頭 2 2 而這些氣體發生反應由而在簇射頭 2 2 有成膜之虞，惟，如上所述，在於簇射頭 3 5 之氣體吐出孔形成領域設置了同心圓狀之冷媒流路 2 1 0，因此與先前之實施形態相比較而提高了簇射頭 2 2 之冷卻效率，不須使用極低溫冷卻器之情形下得使用自來水為冷媒而將簇射頭 3 5 之溫度，於其中央部亦可以降低為 30°C 以下，由而有效地可以抑制此種反應。例如冷媒流路之配置及尺寸為上述之具體例時，使用 25°C 之冷卻水之計算值乃如第 2 7 圖所示，可以知道簇射頭 3 5 之任何位置均能冷卻至 30°C 以下也。

於初期 W 膜形成過程 S T 1 中，使 SiH_4 氣體供給過程 S 1 及 WF_6 供給過程 S 2 之排氣路徑為共同時，在於排氣管內而 SiH_4 氣體及 WF_6 氣體發生反應，而反應生成物乃大量的附著於配管或排洩器，會有使維修頻度提高之不合宜之情形。此種情形時，可以使配管系分為二，在此配管上分別設置閥及排氣裝置，藉由閥之操作，而在於 SiH_4 氣體供給過程 S 1 時，及 WF_6 供給過程 S 2 之時

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

修正替換頁

93年7月29日

A7

B7

五、發明說明 (51)

之膜厚，在此過程（製程）中， WF_6 氣體及 H_2 氣體流量乃均相對的加多，且稍提高此處理容器 2 內之壓力乃處理溫度而使成膜率（成膜速度）增大。具體的說一方面避免發生火山（鼓起）之發生，爲了可以獲得某一種程度以上之階梯覆蓋及成膜率起見， WF_6 氣體之流量爲

$0.001 \sim 1 \text{ L} / \text{min}$ ，最合宜爲 $0.01 \sim 0.6 \text{ L} / \text{min}$ 。

H_2 氣體之流量爲 $0.1 \sim 10 \text{ L} / \text{min}$ ，最合宜爲 $0.5 \sim 6 \text{ L} / \text{min}$ 。

Ar 氣體之流量爲 $0.01 \sim 5 \text{ L} / \text{min}$ ，最合宜爲 $0.1 \sim 2 \text{ L} / \text{min}$ 。

N_2 氣體之流量爲 $0.01 \sim 5 \text{ L} / \text{min}$ ，最合宜爲 $0.1 \sim 2 \text{ L} / \text{min}$ 。

再者，處理容器內之處理壓力爲 $2660 \sim$

26600 Pa 之範圍內爲合宜。又處理溫度乃例如

$300 \sim 500 \text{ }^\circ\text{C}$ 最合宜爲 $350 \sim 450 \text{ }^\circ\text{C}$ 。又關於

WF_6 氣體之氣體分壓乃爲了某程度地提高階梯覆蓋起見以 53 Pa 以上爲宜。另一方面爲了迴避火山（鼓起）之發生之觀點，如果處理容器內之處理壓力在 5300 Pa 以下時，以 266 Pa 以下爲宜，又氣體比 WF_6 / H_2 乃爲

了某種程度地提高階梯覆蓋，避免火山（鼓起）之觀點以 $0.01 \sim 1$ 爲宜，又，最合宜之氣體比爲 $0.1 \sim 0.5$ 。

替代於上述初期 W 膜形成過程 S T 1，而實施較它而氣體分壓與供給時間之積之大之 SiH_4 氣體供給過程，而得成爲與對於晶圓 W 之表面實施上述之起始處理之同等之狀態，如第 29 圖所示，在於晶圓 W 之阻擋層 236 表面

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

五、發明說明 (57)

。 另一方面，W F₆氣體供給過程 S₂ 乃，如模式的表示於第 3 3 B 圖地，從 W F₆氣體供給源 2 6 2 而通過氣體管路 2 7 0，由第 1 之氣體流路 3 0 導入於簇射頭 2 2 之空間部 2 2 a，通過整流板 3 3 之氣體通過孔 3 4 及空間部 2 2 d 從第 1 之氣體吐出孔 4 6 吐出。又 W F₆氣體乃由自第 1 之 A r 氣體供給源 2 9 6 通過氣體管路 2 7 1 所供給之 A r 氣體所托載。在這些過程之間實施之清除過程 S₃ 乃，停止 S i H₄ 氣體及 W F₆ 之供給，一面由排氣裝置施予排氣，一面供給 A r 氣體而可以實施。

第 3 3 A 圖、第 3 3 B 圖乃方便上省略了氣體導入部 2 3。

如上所述，本實施形態中，初期 W 膜形成過程 S T 1 之 S i H₄ 氣體之經路乃與第 2 之實施形態有所不同，惟氣體流量，氣體供給時間等之其他條件即與第 2 之實施形態同樣地予以實施。

在於本實施形態中亦交互反復實施 S i H₄ 氣體及 W F₆ 氣體之供給，由而發生上述 (1) 式所示之 S i H₄ 還原反應。而如上述第 2 6 圖所示，以高階梯覆蓋，在於底層之阻擋層 2 3 6 上均一的形成初期 W 膜 2 3 7。例如孔之縱橫比 5 以上，更合宜為縱橫比 1 0 以上時仍可以高階梯覆蓋且均一的被形成。

此時，在於交互的供給，該屬於還原氣體之 S i H₄ 及該屬於含有 W 之氣體之 W F₆ 氣體以資形成初期 W 膜時，如

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

結

93年7月29日
修正本

六、申請專利範圍

第 91117048 號專利申請案

中文申請專利範圍修正本

民國 93 年 7 月 29 日修正

1 . 一種氣體處理裝置，其特徵為：具備有：

收容被處理基板之處理容器、及

配置於上述處理容器內，載置有被處理基板之載置台

、及

設於與上述載置台上之被處理基板所面向之位置，對於上述處理容器內吐出處理氣體之處理氣體吐出機構、及

將上述處理容器內排氣之排氣機構，

上述處理氣體吐出機構是具有：

對應於載置於上述載置台之被處理基板而設的第 1 之氣體吐出部；及

與上述第 1 之氣體吐出部另外地設置於上述第 1 之氣體吐出部的周圍，對於上述載置台上之被處理基板的周邊部吐出處理氣體用的第 2 之氣體吐出部。

2 . 一種氣體處理裝置，係針對使用含有相對性擴散速度高之第 1 之處理氣體、及相對性擴散速度低之第 2 之處理氣體而對於被處理基板實施氣體處理之氣體處理裝置，其特徵為：具備有：

收容被處理基板之處理容器、及

配置於上述處理容器內，載置有被處理基板之載置台

、及

設於與上述載置台上之被處理基板面向之位置，對於

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

上述處理容器內吐出含有上述第 1 及第 2 之處理氣體的氣體之處理氣體吐出機構、及

將上述處理容器內排氣之排氣機構，

上述處理氣體吐出機構是具有：

對應於載置在上述處理台之被處理基板而設，吐出含有上述第 1 及第 2 之處理氣體的氣體之第 1 之氣體吐出部，及

與上述第 1 之氣體吐出部另外地設置於上述第 1 之氣體吐出部的周圍，對於上述載置台上之被處理基板的周邊部吐出上述第 1 之處理氣體的氣體之第 2 之氣體吐出部。

3 . 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之氣體處理裝置，其中，上述氣體吐出機構是具有加熱器。

4 . 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之氣體處理裝置，其中，是上述第 1 之氣體吐出部及上述第 2 之氣體吐出部是均具有形成於上述氣體吐出板之複數個氣體吐出孔。

5 . 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之氣體處理裝置，其中，上述氣體吐出機構是更具備支撐上述氣體吐出板的基架部，在上述氣體吐出板與上述基架部之間具有空間層。

6 . 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之氣體處理裝置，其中，上述氣體吐出機構是具備冷卻上述氣體吐出板的冷卻機構，該冷卻機構是具有：設置於上述氣體吐出機構的外周部而且導入冷媒的冷媒供給路、設置於上述氣體吐出機構的外周部而且排出冷媒的冷媒排出路、及連通上述

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

冷媒供給路與上述冷媒排出路的冷媒流路。

7 . 如申請專利範圍第 6 項所述之氣體處理裝置，其中，上述冷媒流路是設於上述氣體吐出板之氣體吐出孔形成領域。

8 . 如申請專利範圍第 7 項所述之氣體處理裝置，其中，上述冷媒流路，是對應於位在上述氣體吐出板之上上述氣體吐出孔形成領域的上述複數個氣體吐出孔之間的部份之形狀而形成。

9 . 如申請專利範圍第 7 項所述之氣體處理裝置，其中，上述冷媒流路是被形成為同心圓狀。

10 . 如申請專利範圍第 8 項所述之氣體處理裝置，其中，上述冷媒流路是被形成為同心圓狀。

11 . 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之氣體處理裝置，其中，更具備：

設置於配設在上述氣體吐出機構內的冷媒流路之前後的冷媒流通配管、及

在上述處理氣體吐出機構的前後，旁通上述處理氣體吐出機構而連接在上述冷媒流通配管的旁通配管、及

設置於上述冷媒流通配管的上述冷媒流路下游側的壓力閥、及

規定上述冷媒的流通經路的閥群、及

控制上述閥群的控制機構、及

昇溫上述處理氣體吐出機構的加熱器，

上述控制機構，是

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

在冷卻上述氣體吐出機構時，以使上述冷媒流通於上述冷媒流路地控制上述閥群，

在昇溫上述氣體吐出機構時，使上述加熱器動作，並且停止冷媒流入於上述冷媒流路，以使冷媒流通於上述旁通配管地控制上述閥群，

在使上述氣體吐出機構從昇溫狀態而予以降溫時，使冷媒流通於上述冷媒流路及上述旁通配管之兩方地控制上述閥群。

1 2 . 如申請專利範圍第 4 項所述之氣體處理裝置，其中，上述第 2 之氣體吐出部具有的上述複數個氣體吐出孔，是設置於較上述載置台上之被處理基板的周緣更外側。

1 3 . 如申請專利範圍第 1 2 項所述之氣體處理裝置，其中，上述第 2 之氣體吐出部具有的上述複數個氣體吐出孔，是對於上述載置台上之被處理基板而呈垂直地設置。

1 4 . 如申請專利範圍第 1 2 項所述之氣體處理裝置，其中，上述第 2 之氣體吐出部所具有的上述複數個氣體吐出孔，是在於上述第 1 之氣體吐出部的周圍設置一列以上。

1 5 . 如申請專利範圍第 1 2 項所述之氣體處理裝置，其中，上述第 2 之氣體吐出部具有的上述複數個氣體吐出孔，是在於上述第 1 之氣體吐出部的周圍互相地成同心圓狀的第 1 列及第 2 列，成上述第 1 列的氣體吐出孔與成

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

上述第 2 列的氣體吐出孔是設置成交錯狀。

16. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之氣體處理裝置，其中，上述排氣機構是具有從上述載置台上之被處理基板的周邊側予以排氣用的阻流板、及設置於阻流板的下方之環狀的排氣空間、及與上述排氣空間連通而且設置於上述處理容器的對角位置的排氣孔。

17. 如申請專利範圍第 16 項所述之氣體處理裝置，其中，將底部隔牆配置在上述排氣孔的近傍之排氣空間。

18. 一種氣體處理方法，係針對在處理容器內從面向於上述被處理基板而設的氣體吐出部供給處理氣體而在上述被處理基板上實施氣體處理之氣體處理方法，其特徵為：

從面向於被處理基板而設置的第 1 之氣體吐出部吐出含有第 1 之處理氣體及第 2 之處理氣體的氣體，並且從另外地設於該周圍的第 2 之氣體吐出部，對於被處理基板之周邊部吐出含有第 2 之處理氣體的氣體以資實施氣體處理。

19. 如申請專利範圍第 18 項所述之氣體處理方法，其中，從面向於被處理基板而設置的第 1 之氣體吐出部吐出含有上述第 1 及第 2 之處理氣體的氣體，並且從另外地設於該周圍的第 2 之氣體吐出部，對於被處理基板之周邊部吐出上述第 1 之處理氣體以資實施氣體處理。

20. 如申請專利範圍第 18 項所述之氣體處理方法

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

，其中，第 1 之處理氣體是相對性擴散速度低，而且第 2 之處理氣體是相對性擴散速度高的處理氣體。

2 1 . 如申請專利範圍第 1 8 項所述之氣體處理方法，其中，第 1 之處理氣體是含有 W F₆ 氣體的處理氣體，第 2 之處理氣體是吐出含有 H₂ 氣體的氣體以資在於被處理基板上形成 W 膜的氣體處理。

2 2 . 如申請專利範圍第 2 1 項是所述之氣體處理方法，其中，上述第 2 之氣體吐出部的 H₂ 氣體的流量是上述第 1 之氣體吐出部的 H₂ 氣體的流量之 5 0 % 以上。

2 3 . 一種氣體處理裝置，其特徵為：具備有：
收容被處理基板之處理容器、及
配置於上述處理容器內，載置有被處理基板之載置台、及
設置於與上述載置台上之被處理基板所面向之位置，對於上述處理容器內吐出處理氣體之處理氣體吐出機構、及

將上述處理容器內排氣之排氣機構，

上述處理氣體吐出機構是具有：

具有吐出氣體的吐出孔之氣體吐出板、及

支撐該氣體吐出部之基架部、及

設於上述氣體吐出部之加熱器、及

設於上述氣體吐出部與上述基架部之間的空間層。

2 4 . 如申請專利範圍第 2 3 項所述之氣體處理裝置，其中，上述空間層是具有在上述氣體吐出板與上述基架

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

部之間以容許相對移動地締結在上述氣體吐出板與上述基架部之間的締結機構。

25. 如申請專利範圍第24項所述之氣體處理裝置，其中，上述締結機構是具有：固定上述氣體吐出板與上述基架部用之固定部、及設於此固定部之相反側，而容許這些之間的相對移動之移動部。

26. 如申請專利範圍第23項所述之氣體處理裝置，其中上述氣體吐出機構，是具有冷媒流路。

27. 如申請專利範圍第26項所述之氣體處理裝置，其中尚具備：

設於上述冷媒流路的前後之冷媒流通配管、及

在於上述處理氣體吐出機構的前後旁通上述處理氣體吐出機構，而連接於上述冷媒流通配管的旁通配管、及

設於上述冷媒流通配管的上述冷媒流路下游側的壓力放洩閥、及

規定上述冷媒的流通經路之閥群、以及

控制上述閥群之控制機構，

上述控制機構，是

在冷卻上述氣體吐出機構時，以使上述冷媒流通於上述冷媒流路地控制上述閥群，

在昇溫上述氣體吐出機構時，使上述加熱器動作，並且停止冷媒流入於上述冷媒流路，而使冷媒流通於上述旁通配管地控制上述閥群，

在將上述氣體吐出機構從昇溫狀態而予以降溫時，使

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

冷媒流通於上述冷媒流路及上述旁通配管之兩方地控制上述閥群。

28. 如申請專利範圍第12項所述之氣體處理裝置，其中，上述第2之氣體吐出部的氣體吐出孔是斜向地形成在上述被處理基板的外周緣部。

29. 如申請專利範圍第12項所述之氣體處理裝置，其中，上述第2之氣體吐出部的氣體吐出孔是斜向地形成在比上述被處理基板的外周緣部還內側或外側。

30. 如申請專利範圍第23項所述之氣體處理裝置，其中，在上述氣體吐出板的外周側設置埋在上述氣體吐出板與上述處理容器內周壁之間的空間的間隔環。

31. 如申請專利範圍第3項所述之氣體處理裝置，其中，上述加熱器是埋設在上述氣體吐出板的下部外周部。

32. 如申請專利範圍第23項所述之氣體處理裝置，其中，上述加熱器是埋設在上述氣體吐出板的下部外周部。

33. 如申請專利範圍第23項所述之氣體處理裝置，其中，在上述氣體吐出板與上述基架部之間的內周部設置密封構件。

34. 如申請專利範圍第24項所述之氣體處理裝置，其中，上述締結機構是在熱膨脹時由於滑移於與上述氣體吐出板之間的相對移動而可吸收地配設在與上述氣體吐出板之間由氟系樹脂所構成的構件。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

35. 如申請專利範圍第21項所述之氣體處理方法，其中，上述氣體吐出部是被控制在30℃以上。

36. 一種氣體處理方法，係針對在處理容器內從面向於被處理基板而設的氣體吐出部供給處理氣體而在上述被處理基板上實施成膜之氣體處理方法，其特徵為：具備：

從面向於上述被處理基板而設置的第1之氣體吐出部吐出第1之處理氣體及第2之處理氣體，以資在上述被處理基板上實施氣體處理的第1過程、及

由上述第1之氣體吐出部吐出第1之處理氣體及第3之處理氣體，在同時從面向於上述被處理基板而設置的第2之氣體吐出部在上述被處理基板的周邊部吐出第3之處理氣體，以資在上述被處理基板上實施氣體處理的第2過程。

37. 如申請專利範圍第36項所述之氣體處理方法，其中，將第1之處理氣體及第2之處理氣體交互地吐出，以資在上述被處理基板上實施氣體處理。

38. 如申請專利範圍第37項所述之氣體處理方法，其中，在將上述第1之處理氣體及上述第2之處理氣體交互地吐出之間，以清除氣體來實施清除或抽真空。

39. 如申請專利範圍第22項所述之氣體處理方法，其中，更合宜為上述第2之氣體吐出部的H₂氣體流量是上述第1之氣體吐出部的H₂氣體流量之60%以上。

40. 如申請專利範圍第36項所述之氣體處理方法

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

，其中，上述氣體吐出部的溫度是30℃以下。

41．如申請專利範圍第24項所述之氣體處理裝置，其中，成膜後在上述處理容器內從氣體吐出部吐出由C1F3所組成的清淨用氣體，而氣體處理上述處理容器內。

42．如申請專利範圍第41項所述之氣體處理裝置，其中，上述氣體吐出部的溫度是160℃以上。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂