

(21)申請案號：101135456

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 09 月 27 日

(51)Int. Cl. : C23C16/54 (2006.01)

C23C16/455 (2006.01)

(30)優先權：2011/09/28 日本

2011-211714

(71)申請人：日本派歐尼股份有限公司 (日本) JAPAN PIONICS CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：秋山敏雄 AKIYAMA, TOSHIO (JP)；森勇次 MORI, YUJI (JP)

(74)代理人：何金塗；丁國隆

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：7 項 圖式數：6 共 22 頁

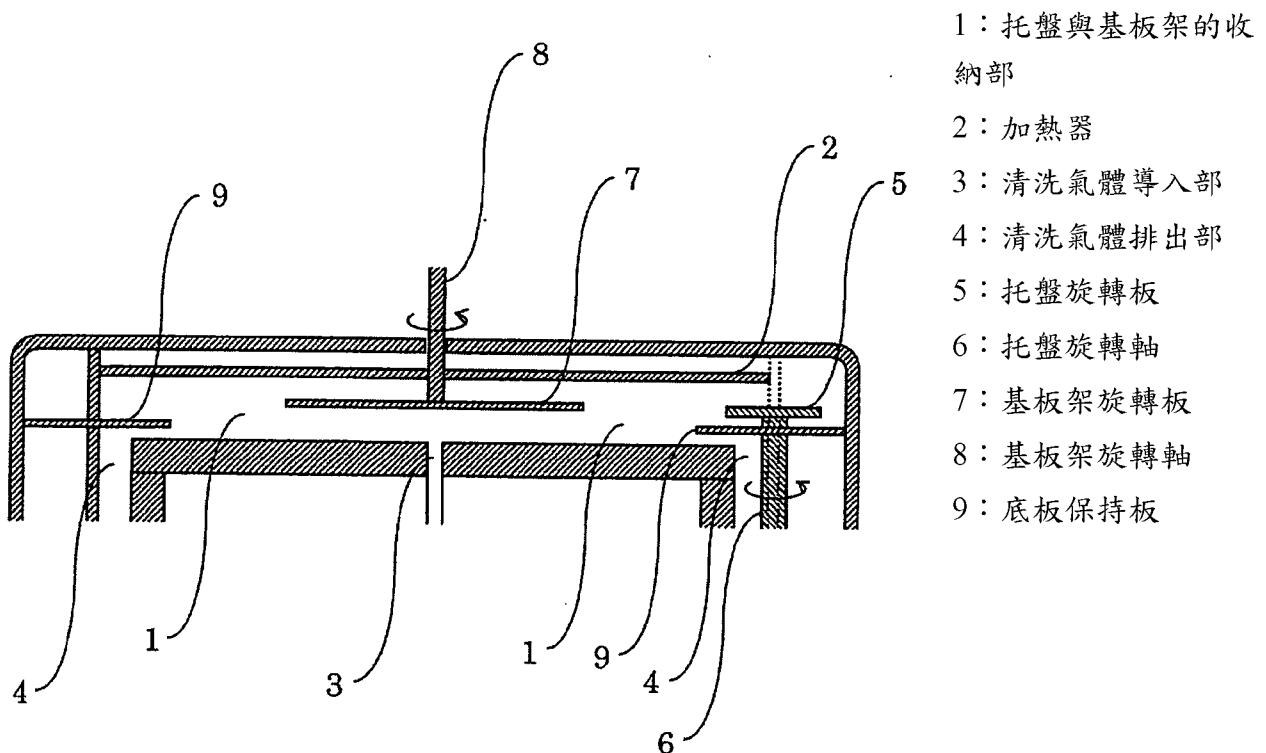
(54)名稱

氣相成長裝置之構成零件之洗淨裝置及洗淨方法

CLEANING DEVICE AND CLEANING METHOD FOR COMPONENTS OF A VAPOR DEPOSITION DEVICE

(57)摘要

本發明提供一種能高效地去除附著於氣相生長後的基板架與托盤等的氣相生長裝置構成部件上的附著物或堆積物之氣相生長裝置的構成部件的清洗裝置和清洗方法，所述清洗裝置內置有托盤，通過利用軸承的旋轉機構，該托盤以可自由旋轉的方式保持多個基板架，清洗裝置包括：托盤與基板架的收納部；使托盤旋轉的手段和/或使基板架旋轉的手段；加熱器；清洗氣體導入部；以及清洗氣體排出部，在上述清洗裝置中收納在氣相生長中使用過的保持基板架的托盤，使托盤和/或基板架旋轉，並導入清洗氣體，去除在氣相生長時附著的附著物或堆積物。



(21)申請案號：101135456

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 09 月 27 日

(51)Int. Cl. : C23C16/54 (2006.01)

C23C16/455 (2006.01)

(30)優先權：2011/09/28 日本

2011-211714

(71)申請人：日本派歐尼股份有限公司 (日本) JAPAN PIONICS CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：秋山敏雄 AKIYAMA, TOSHIO (JP)；森勇次 MORI, YUJI (JP)

(74)代理人：何金塗；丁國隆

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：7 項 圖式數：6 共 22 頁

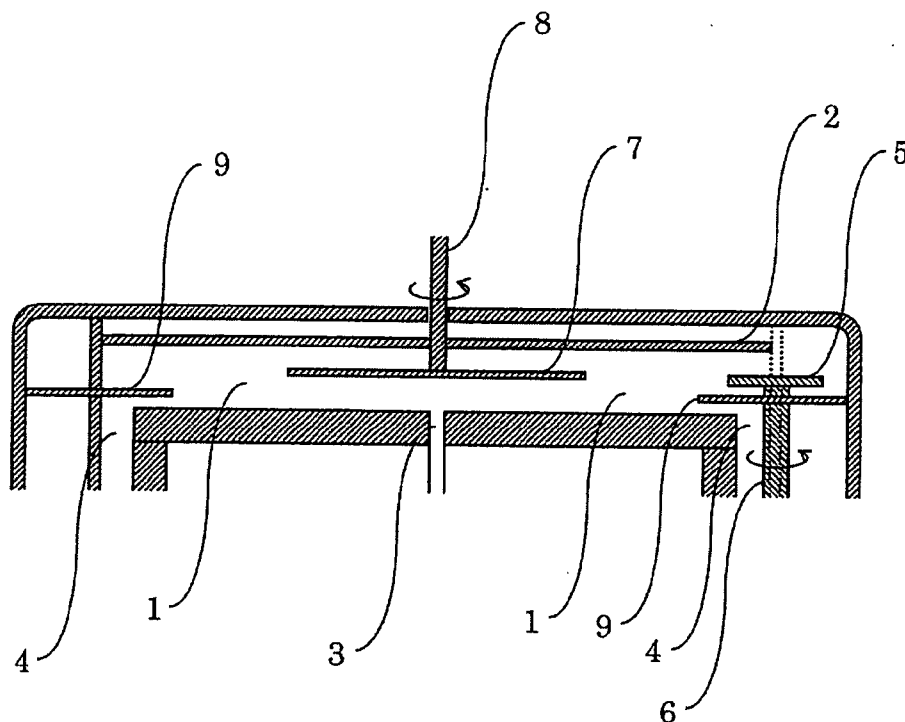
(54)名稱

氣相成長裝置之構成零件之洗淨裝置及洗淨方法

CLEANING DEVICE AND CLEANING METHOD FOR COMPONENTS OF A VAPOR DEPOSITION DEVICE

(57)摘要

本發明提供一種能高效地去除附著於氣相生長後的基板架與托盤等的氣相生長裝置構成部件上的附著物或堆積物之氣相生長裝置的構成部件的清洗裝置和清洗方法，所述清洗裝置內置有托盤，通過利用軸承的旋轉機構，該托盤以可自由旋轉的方式保持多個基板架，清洗裝置包括：托盤與基板架的收納部；使托盤旋轉的手段和/或使基板架旋轉的手段；加熱器；清洗氣體導入部；以及清洗氣體排出部，在上述清洗裝置中收納在氣相生長中使用過的保持基板架的托盤，使托盤和/或基板架旋轉，並導入清洗氣體，去除在氣相生長時附著的附著物或堆積物。



- 1：托盤與基板架的收納部
- 2：加熱器
- 3：清洗氣體導入部
- 4：清洗氣體排出部
- 5：托盤旋轉板
- 6：托盤旋轉軸
- 7：基板架旋轉板
- 8：基板架旋轉軸
- 9：底板保持板

發明專利說明書

PD1129234(7)

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：101135456

※申請日：101.9.29

※IPC 分類：C23C(61)N (2006.01)

C23C(61)B (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

氣相成長裝置之構成零件之洗淨裝置及洗淨方法

CLEANING DEVICE AND CLEANING METHOD FOR COMPONENTS OF
A VAPOR DEPOSITION DEVICE

○ 二、中文發明摘要：

本發明提供一種能高效地去除附著於氣相生長後的基板架與托盤等的氣相生長裝置構成部件上的附著物或堆積物之氣相生長裝置的構成部件的清洗裝置和清洗方法，所述清洗裝置內置有托盤，通過利用軸承的旋轉機構，該托盤以可自由旋轉的方式保持多個基板架，清洗裝置包括：托盤與基板架的收納部；使托盤旋轉的手段和/或使基板架旋轉的手段；加熱器；清洗氣體導入部；以及清洗氣體排出部，在上述清洗裝置中收納在氣相生長中使用過的保持基板架的托盤，使托盤和/或基板架旋轉，並導入清洗氣體，去除在氣相生長時附著的附著物或堆積物。

三、英文發明摘要：

The present invention provides a cleaning device and a cleaning method which remove attachments or deposits attached on components of a vapor deposition device such as substrate holders, a susceptor after vapor deposition, the cleaning device being a cleaning device for components of a vapor deposition device which is provided herein with a susceptor which rotatably holds a plurality of substrate holder through a rotation mechanism using a bearing, wherein the cleaning device comprises a receiving portion for a susceptor and substrate holders, means for rotating the susceptor and/or means for rotating the substrate holders, a heater, a purge gas introducing portion and a purge gas exhausting portion, the susceptor holding the substrate holders which have been used in vapor deposition is received in the cleaning device, the susceptor and/or the substrate holders are rotated while purge gas is introduced, and attachments or deposits attached upon vapor deposition is removed.

四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：圖 1。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

- 1 托盤與基板架的收納部
- 2 加熱器
- 3 清洗氣體導入部
- 4 清洗氣體排出部
- 5 托盤旋轉板
- 6 托盤旋轉軸
- 7 基板架旋轉板
- 8 基板架旋轉軸
- 9 底板保持板

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明涉及用於高效地去除在氣相生長時附著於氣相生長裝置(MOCVD裝置)的構成部件上的反應物的清洗裝置和清洗方法。

【先前技術】

有機金屬化合物氣相生長法(MOCVD法)常用於分子束磊晶法(MBE法)與氮化物半導體的晶體生長。特別是MOCVD法的晶體生長速度快於MBE法，另外，也不必像MBE法那樣要求高真空裝置等，故MOCVD法廣泛地用於產業界的化合物半導體量產裝置。近年，伴隨藍色或紫外線LED、以及藍色或紫外線雷射二極體的普及，為了提高涉及氮化鎵、氮化銦鎵、氮化鋁鎵的結晶生長的量產性，對構成MOCVD法的對象的基板的大尺寸化、多片化的方面進行了大量的研究。

作為這樣的氣相生長裝置，例如，如專利文獻1~5所示，可以列舉出下述的氣相生長裝置，其包括保持基板(基板架)的托盤；托盤的相對面；用於加熱基板的加熱器；由托盤和托盤的相對面的間隙形成的反應爐；將原料氣體從反應爐的中心部向反應爐的周邊部供給的原料氣體導入部；以及反應氣體排出部。在這些氣相生長裝置中的托盤上設置了多個基板架，構成了下述結構，該結構為通過電動機等驅動手段與旋轉傳動手段使托盤自轉，同時基板架自轉並公轉。另外，作為氣相生長裝置的形式，主要提出有兩種類型，該兩種類型為使晶體

生長面朝上的類型(朝上型)與使晶體生長面朝下的類型(朝下型)。

在使用這樣的氣相生長裝置進行氣相生長時，各種原料氣體在於高溫下被加熱並保持的基板表面上分解而結晶化，但是，基板架與托盤的基板保持部附近也被加熱器加熱，在這些表面處原料氣體發生反應，反應物附著而堆積，隨著生長時間或生長次數的增加，附著量或堆積量增加。結果，由於對下一次的基板上的結晶生長有不良影響，有必要適當地將這些部件從氣相生長裝置上拆卸下來，對各部件進行清洗。

這些基板架、托盤等氣相生長裝置構成部件的清洗，如專利文獻6、7所示，在專用的清洗裝置內中的加熱條件下，通過與清洗氣體接觸而進行。

[專利文獻1]日本特開2002-175992號公報

[專利文獻2]日本特開2007-96280號公報

[專利文獻3]日本特開2007-243060號公報

[專利文獻4]日本特開2009-99770號公報

[專利文獻5]日本特願2011-91388號申請

[專利文獻6]日本特開2006-332201號公報

[專利文獻7]日本特開2007-109928號公報

【發明內容】

[發明欲解決之課題]

但是，如專利文獻1，在內置有通過軸承將多個基板架以可自由旋轉的方式保持的托盤或通過軸承將托盤以可自由旋轉的方式保持的底板之構成的氣相生長裝置的

情況下，在對部件分別地進行清洗的現有方法中，由於有多個作為構成部件之一的軸承，在從托盤上拆卸下基板架、向托盤上安裝基板架等時，產生費工的不便。因此，本發明要解決的課題在於提供一種清洗裝置與清洗方法，其中，在像上述那樣的氣相生長裝置中，高效地去除附著於氣相生長後的基板架與托盤等上的氣相生長裝置構成部件的附著物或堆積物(以下稱為「反應物」)。

[解決課題之手段]

本發明者們為了解決這些問題進行了精心研究，結果發現在像上述那樣的氣體生長裝置的構成部件的清洗裝置中，設置有使托盤旋轉的手段與使基板架旋轉的手段，藉由使托盤和基板旋轉，並導入清洗氣體，在不從底板上拆卸下托盤、或不從托盤上拆卸下基板架的狀態下，可高效且容易的去除附著於托盤、基板架以及軸承等上的反應物，實現了本發明的氣相生長裝置的構成部件的清洗裝置與清洗方法。

即，本發明涉及一種氣相生長裝置的構成部件的清洗裝置，其內置有托盤，通過利用軸承的旋轉機構，該托盤以可自由旋轉的方式保持多個基板架，其特徵在於，具有：托盤與基板架的收納部；使托盤旋轉的手段和/或使基板架旋轉的手段；加熱器；清洗氣體導入部；以及清洗氣體排出部。

另外，本發明也是一種氣相生長裝置的構成部件的清洗方法，其特徵在於，在上述清洗裝置中，收納在氣

相生長時使用過的保持有基板架的托盤，使托盤和/或基板架旋轉，並導入清洗氣體，去除在氣相生長時附著的反應物。

[發明之效果]

在本發明中，由於不需要托盤、基板架以及軸承等構成部件在清洗前的分解、拆卸以及這些構成部件在清洗後的組裝，所以可縮短清洗前後的操作時間。另外，上述操作通常通過手工進行，但是，在本發明中由於可省略上述操作，可通過自動控制進行清洗流程，而且，由於可在不與空氣接觸的情況下清洗構成部件，可高效地去除反應物。

【實施方式】

[實施發明之形態]

本發明適用於具有托盤的氣相生長裝置的構成部件的清洗裝置與清洗方法，所述托盤通過軸承將多個基板架以可自由旋轉的方式保持。作為本發明的氣相生長裝置，可列舉出下述氣相生長裝置，用於進行例如，鎵、銦、鋁中選出的一種或兩種以上的金屬與氮構成的化合物構成的氮化物半導體的結晶生長。本發明特別適用於具有旋轉機構的氣相生長裝置，一旦使上述托盤旋轉，則所述旋轉機構與上述托盤連動，旋轉上述基板架，而且本發明特別適用於：反應物難以堆積在托盤的相對表面而容易堆積於托盤的表面，氣相生長面朝下的氣相生長裝置的構成部件的清洗。

下面，關於本發明的清洗裝置與清洗方法，參照圖

1~圖 6 進行詳細說明，但本發明並不限於這些說明。

另外，圖 1 為表示本發明的清洗裝置(托盤收納前)的例子的剖視圖；圖 2 為表示本發明的清洗裝置(托盤收納後)的例子的剖視圖；圖 3、圖 4 為表示本發明的圖 1 以外的清洗裝置(托盤收納前)的例子的剖視圖；圖 5 為表示本發明中托盤與托盤旋轉板形態的例子的俯視圖；圖 6 為表示本發明中基板架與基板架旋轉板形態的例子的俯視圖。

本發明的氣相生長裝置的構成部件的清洗裝置為下述構成的裝置，在收納清洗對象的托盤之前如圖 1 所示，在收納清洗對象的托盤之後如圖 2 所示。即，一種氣相生長裝置的構成部件的清洗裝置，其中，內置有如圖 5 所示的托盤，通過利用軸承的旋轉機構，該托盤將多個基板架以可自由旋轉的方式保持，如圖 1 所示，清洗裝置具有：托盤與基板架的收納部 1；使托盤旋轉的手段(托盤旋轉板 5、托盤旋轉軸 6、旋轉電動機等旋轉驅動手段)和/或使基板架旋轉的手段(基板架旋轉板 7、基板架旋轉軸 8、旋轉電動機等的旋轉驅動手段)；加熱器 2；清洗氣體導入部 3；清洗氣體排出部 4。

下面，對於本發明的清洗裝置中使托盤旋轉的手段進行說明。在通常的氣相生長裝置中，通過利用軸承的旋轉機構，將多個基板架以可自由旋轉的方式保持的托盤例如，如專利文獻 1 所記載，成為在托盤下方處以被裝置固定的方式設置了底板，通過軸承將托盤以可自由旋轉的方式保持的構成。進一步成為通過來自於外部的旋

轉驅動手段，托盤外周側的驅動齒輪旋轉，通過互相的齒輪使托盤旋轉。另外，以其他的氣相生長裝置為例，如專利文獻4所記載，也存在具有旋轉驅動軸的氣相生長裝置，所述旋轉驅動軸用於在中央部使托盤旋轉。

在本發明中，如專利文獻1所記載的那樣的清洗氣相生長裝置的托盤等的場合，如圖1、圖3所示，可使用具有底板保持板9(通常為環狀)的清洗裝置，其中，所述底板保持板9保持底板。在此種情況下，如圖2所示，不從底板10上拆卸下托盤11、不分解含有軸承的構成部件，將它們設置於底板保持板9上。另外，如圖5所示，外周具有齒輪的托盤11與托盤旋轉板5啮合，所述托盤旋轉板5的外周上具有與托盤11的齒輪啮合的齒輪。在清洗時由旋轉電動機等的旋轉驅動手段(圖中未示出)而來的旋轉力，經由托盤旋轉軸6與托盤旋轉板5傳遞使得托盤11旋轉。另外，在僅基板架旋轉、托盤的下部處沒有軸承機構的構成的場合，也可以將托盤直接設置於底板保持板9。

下面，對於本發明的清洗裝置中使基板架旋轉的手段進行說明。作為通過利用軸承的旋轉機構，將多個基板架以可自由旋轉的方式保持的托盤，例如，如專利文獻5所記載，存在下述構成，該構成是在多個基板架下方處設置托盤，通過軸承將基板架以可自由旋轉的方式構成。在本發明中，在清洗像這樣的氣相生長裝置的基板架等的場合，如圖2所示，不從托盤11上拆卸下基板架12、不分解包含軸承的構成部件地將托盤設置於底板保持

板9上，其中，所述托盤將基板架以可自由旋轉的方式保持。此時，如圖5所示，在外周上具有齒輪的基板架12，與在外周上具有和上述齒輪啮合的齒輪的基板架旋轉板7啮合。在清洗時，來自於旋轉電動機等的旋轉驅動手段(圖中未示出)的旋轉力，經由基板架旋轉軸8與基板架旋轉板7傳遞，使得基板架12旋轉。

另外，專利文獻1所記載的氣相生長裝置是一種具有旋轉機構的氣相生長裝置，一旦托盤旋轉，則所述旋轉機構與該托盤連動，使基板架旋轉。因此，在清洗這樣的氣相生長裝置的托盤時，不需要基板架旋轉板7、基板架旋轉軸8以及用於將它們旋轉的旋轉驅動手段。但是，需要用於產生基板架(基板盤)的自轉的固定齒輪或能發揮這樣的效果的部件。

另外，專利文獻4所記載的那樣的氣相生長裝置是一種在中央部具有托盤旋轉板與托盤旋轉軸的氣相生長裝置。在清洗這樣的氣相生長裝置的托盤時，如圖3所示，可將圖1中本發明的清洗裝置的基板架旋轉板7與基板架旋轉軸8，作為托盤旋轉板5與托盤旋轉軸6而使用。在此場合，不需要圖1中的托盤旋轉板5、托盤旋轉軸6以及用於使它們旋轉的旋轉驅動手段。

如圖4所示，本發明的清洗裝置可進一步具有位於托盤(基板架)的收納位置和加熱器2之間的透光性陶瓷板13。作為透光性陶瓷板13的材料，可列舉出石英、藍寶石等。設置透光性陶瓷板的目的是用於保護加熱器，使加熱器免受高溫的清洗氣體的損害。另外，向位於加熱

器2和透光性陶瓷板13之間的空間導入氫氣等不活潑氣體，也可用於強化加熱器2的保護。另外，在圖1、圖3中，清洗氣體導入部3設置在清洗裝置的中央部、清洗氣體排出部4設置在清洗裝置的周邊部，但不限定在這些位置。

本發明的氣相生長裝置的構成部件的清洗方法是一種在上述清洗裝置中，收納在氣相生長中使用過的保持有基板架的托盤，使托盤和/或基板架旋轉，並導入清洗氣體，去除在氣相生長時附著的反應物的清洗方法。

作為在本發明的清洗方法中使用的清洗氣體的種類，並沒有特別的限制，例如，可列舉出含有0.1~5vol%氯或氯化氫的氫氣、含有0.1~5vol%氯或氯化氫的不活潑氣體等。在進行了氮化物半導體的結晶生長的場合，清洗時的托盤、基板架的溫度通常為900~1200℃。

[實施例]

下面，通過實施例具體地說明本發明，但本發明並不限於這些內容。

[實施例1]

(氣相生長)

使用專利文獻5所記載的氣相生長裝置，在3英寸大小的由藍寶石製成的5枚基板的表面上進行氮化鎵(GaN)的生長，所述氣相生長裝置內置了呈圓板狀的托盤(塗敷SiC的碳製，直徑為600mm，厚度為20mm)，該托盤通過利用軸承的旋轉機構將5個基板架以可自由旋轉的方式保持。

最初一邊流通氫氣一邊將基板的溫度升至1050℃，在進行了基板清潔之後降低基板溫度至510℃，使用三甲基鎵(TMG)和氮作為原料氣體，使用氫作為載氣，使藍寶石基板上生長出由Ga₂O₃形成的約20nm膜厚的緩衝層。

在生長出緩衝層之後，僅停止供給TMG，上升溫度至1050℃。之後，將作為原料氣體的三甲基鎵(TMG)和氮、作為載氣的氫等(包含氫氣)通入反應爐，使氮化鎵生長3小時。另外，含有緩衝層的所有的生長均在基板的旋轉速度是10rpm、托盤的旋轉速度是1rpm的旋轉速度下進行的。

像上述這樣生長了氮化物半導體之後，降低溫度，從反應容器中取出保持基板架的托盤，取下5枚基板。

(清洗裝置的製造)

製造一種如圖1所示的清洗裝置，可收納呈圓板狀的托盤(塗敷SiC的碳製，直徑為600mm，厚度為20mm)與5個基板架，該5個基板架可載置尺寸為3英寸的基板。另外，托盤旋轉板5的直徑為80mm，基板架旋轉板7的直徑為200mm。而且，底板保持板9呈內徑為500mm、外徑為700mm的環狀。這些材料均為碳製。托盤旋轉板5與基板架旋轉板7有下述構造：來自旋轉電動機的旋轉力經由托盤旋轉軸6傳遞，從而使托盤旋轉板5旋轉；來自另一個旋轉電動機的旋轉力經由基板架旋轉軸8傳遞，從而使基板架旋轉板7旋轉。

(托盤與基板架的清洗)

下面，將保持上述的氣相生長後的基板架的托盤收

納於清洗裝置的規定處，在加熱托盤的表面至1050°C的同時，從清洗氣體導入部供給含有1vol%氯化氫的氫氣，並以100L/min的流量供給，進行7小時的托盤與基板架的清洗。在此期間，基板以10rpm的旋轉速度旋轉，托盤以1rpm的旋轉速度旋轉。

在進行了上述那樣的托盤與基板架的清洗之後，降低溫度，將托盤與基板架從清洗裝置中取出。在托盤的表面不能確認到反應物，另外，分解托盤與基板架而進行評價的結果是：它們的內部與軸承處也不能確認到反應物。

[實施例2]

進行了與實施例1相同的氣相生長。下面，在實施例1的托盤與基板架的清洗中，除設定基板架的旋轉速度為5rpm、托盤的旋轉速度為0.5rpm以外，進行了與實施例1相同的托盤與基板架的清洗。此後，降低溫度，將托盤與基板架從清洗裝置中取出。在托盤的表面不能確認到反應物。另外，分解托盤與基板架而進行評價的結果是：它們的內部與軸承處也不能確認到反應物。

[實施例3]

進行了與實施例1相同的氣相生長。下面，在實施例1的托盤與基板架的清洗中，除設托盤與基板架的清洗時間為4小時以外，進行了與實施例1相同的托盤與基板架的清洗。此後，降低溫度，將托盤與基板架從清洗裝置中取出。在托盤的表面不能確認到反應物。另外，分解托盤與基板架而進行評價的結果是：在它們的內部與軸

承處確認了少許反應物。

[比較例 1]

進行了與實施例 1 相同的氣相生長。下面，假設使用了一種清洗裝置，該清洗裝置不具有使托盤旋轉的手段與使基板架旋轉的手段，在實施例 1 的托盤與基板架的清洗中，除不使基板架與托盤旋轉，進行了與實施例 1 相同的托盤與基板架的清洗。在托盤的表面不能確認到反應物。另外，分解托盤與基板架而進行評價的結果是：在它們的內部與軸承處確認了大量的反應物。

如上所述，在本發明的清洗裝置和清洗方法中，確認有：可不分解、拆卸托盤、基板架以及軸承等的構成部件而將它們高效地清洗。

【圖式簡單說明】

圖 1 為表示本發明的清洗裝置(托盤收納前)的例子的剖視圖。

圖 2 為表示本發明的清洗裝置(托盤收納後)的例子的剖視圖。

圖 3 為表示本發明的圖 1 以外的清洗裝置(托盤收納前)的例子的剖視圖。

圖 4 為表示本發明的圖 1、圖 3 以外的清洗裝置(托盤收納前)的例子的剖視圖。

圖 5 為表示本發明中托盤與托盤旋轉板形態的例子的俯視圖。

圖 6 為表示本發明中基板架與基板架旋轉板形態的例子的俯視圖。

【主要元件符號說明】

- 1 托盤與基板架的收納部
- 2 加熱器
- 3 清洗氣體導入部
- 4 清洗氣體排出部
- 5 托盤旋轉板
- 6 托盤旋轉軸
- 7 基板架旋轉板
- 8 基板架旋轉軸
- 9 底板保持板
- 10 底板
- 11 托盤
- 12 基板架
- 13 透光性陶瓷板
- 14 用於載置基板架的孔

七、申請專利範圍：

- 1.一種氣相生長裝置的構成部件的清洗裝置，其內置有托盤，通過利用軸承的旋轉機構，該托盤以能自由旋轉的方式保持多個基板架，其特徵在於，具有：上述托盤與上述基板架的收納部；使上述托盤旋轉的手段和/或使上述基板架旋轉的手段；加熱器；清洗氣體導入部；以及清洗氣體排出部。
- 2.如申請專利範圍第1項之氣相生長裝置的構成部件的清洗裝置，其中，使上述托盤旋轉的手段包括：托盤旋轉板、托盤旋轉軸以及旋轉驅動手段。
- 3.如申請專利範圍第1項之氣相生長裝置的構成部件的清洗裝置，其中，使上述基板架旋轉的手段包括：在中央部設置的基板架旋轉板、基板架旋轉軸以及旋轉驅動手段。
- 4.如申請專利範圍第1項之氣相生長裝置的構成部件的清洗裝置，其進一步在上述托盤的收納部和上述加熱器之間具有透光性陶瓷板。
- 5.如申請專利範圍第1項之氣相生長裝置的構成部件的清洗裝置，其中，上述氣相生長裝置具有旋轉機構，一旦使上述托盤旋轉，則與上述托盤連動，旋轉上述基板架。
- 6.如申請專利範圍第1項之氣相生長裝置的構成部件的清洗裝置，其中，上述氣相生長裝置為使氣相生長面朝下的氣相生長裝置。
- 7.一種氣相生長裝置的構成部件的清洗方法，其特徵在

於，在如申請專利範圍第1項之氣相生長裝置的構成部件的清洗裝置中，收納在氣相生長時使用過的保持有上述基板架的上述托盤，使該托盤和/或該基板架旋轉，並導入上述清洗氣體，去除在氣相生長時附著的反應物。

八、圖式：
圖1

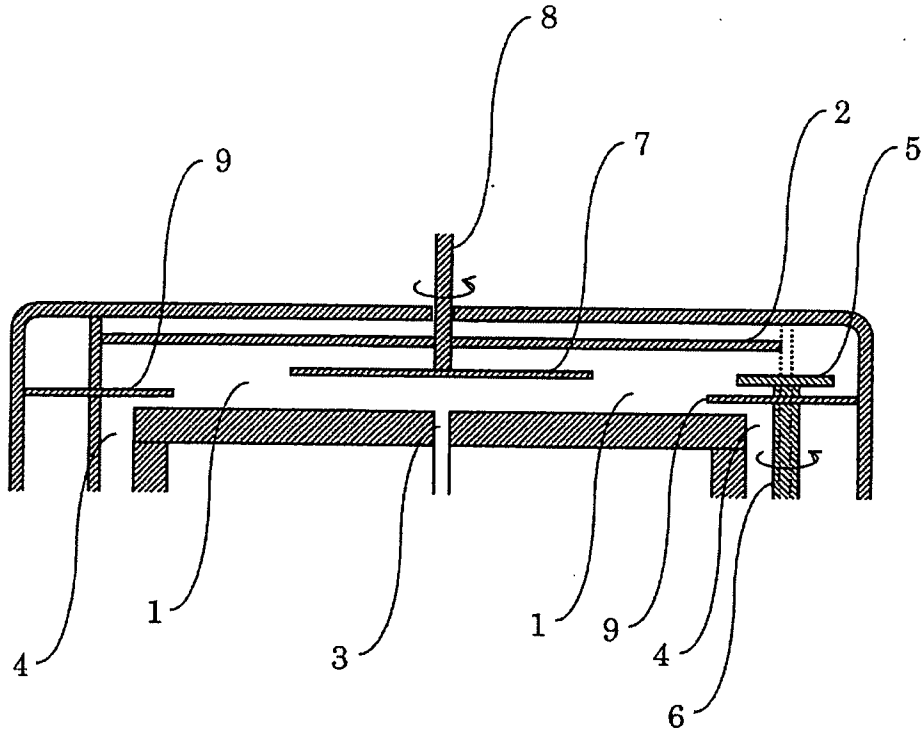


圖2

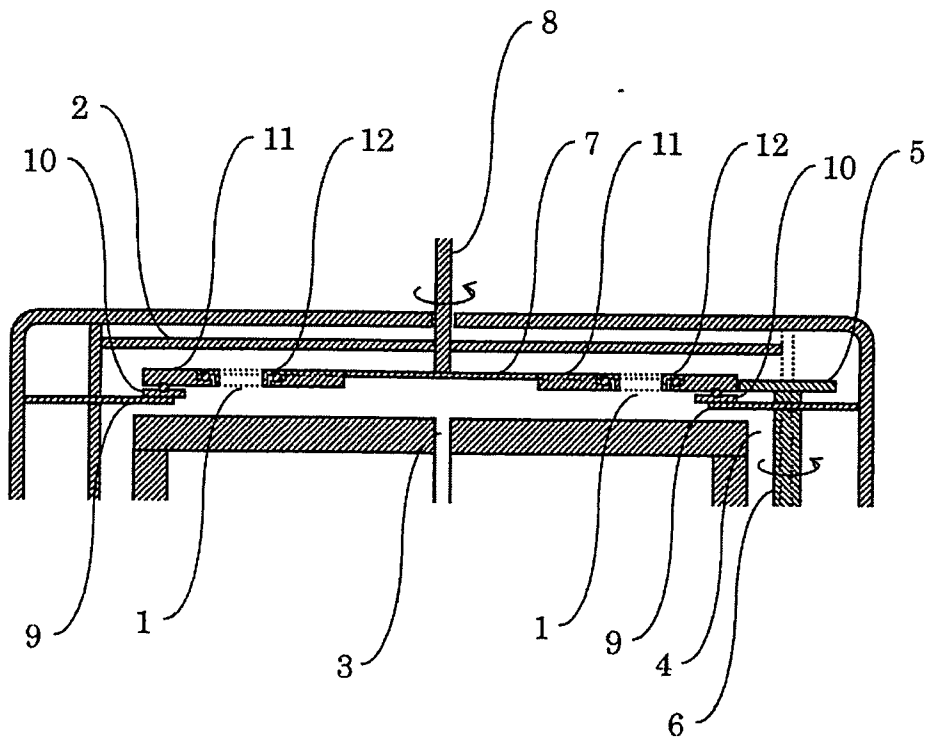


圖3

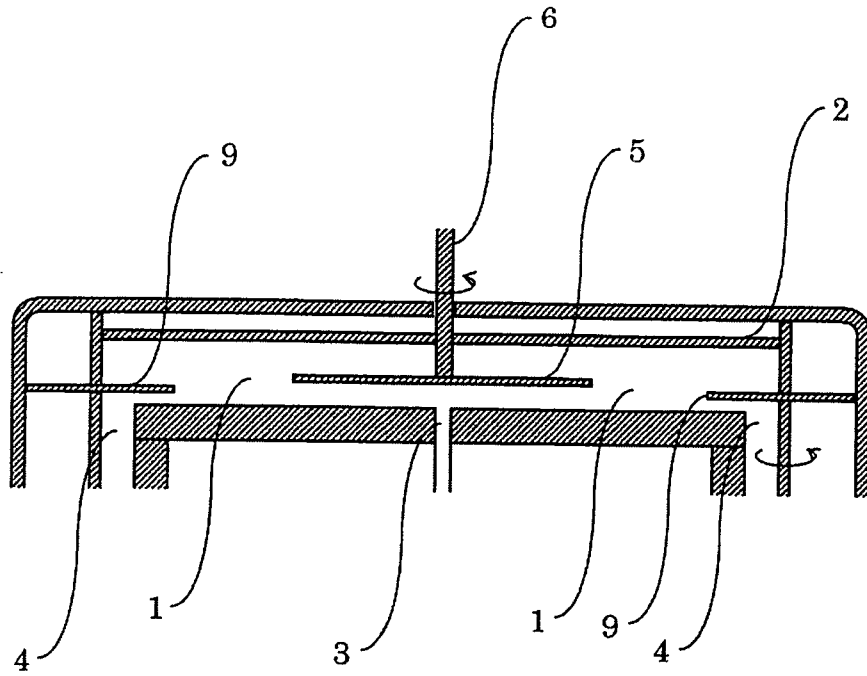


圖4

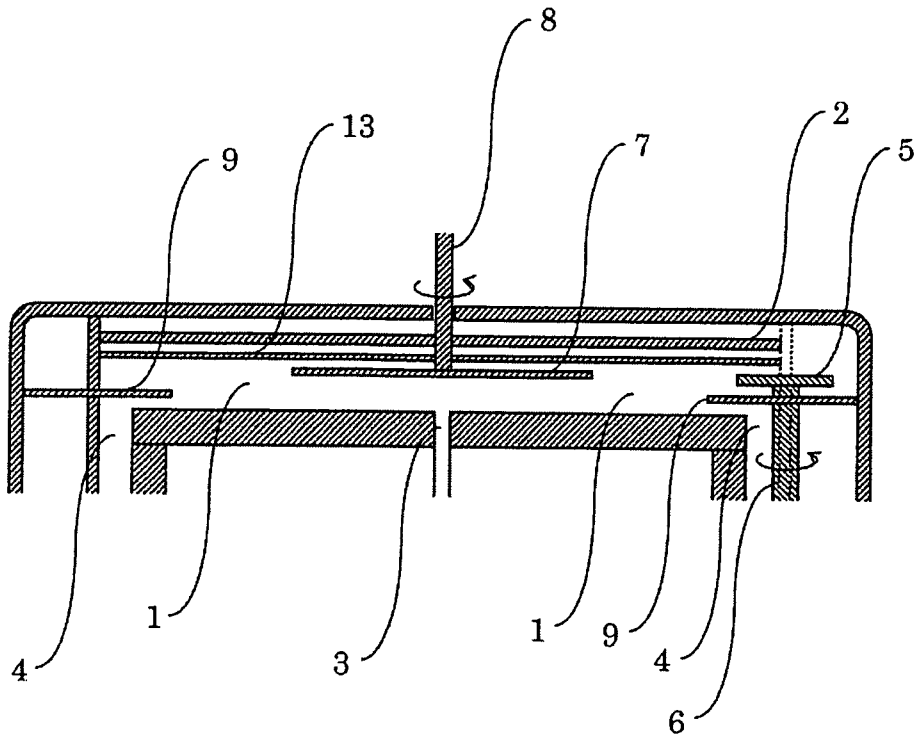


圖5

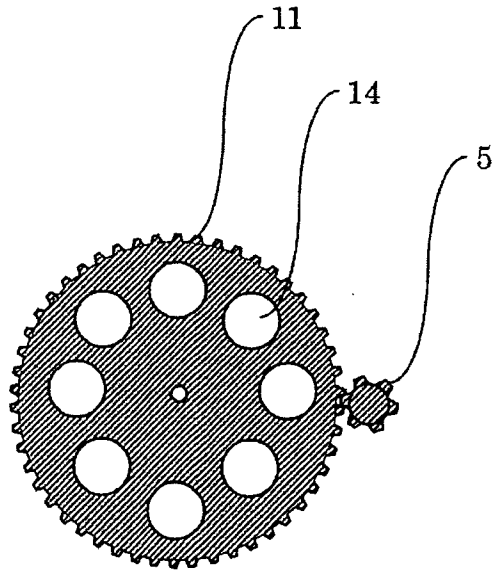


圖6

