



申請日期	88 年 12 月 30 日
案 號	88123340
類 別	C23C16/34

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

579393

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	薄膜形成裝置、及氮化鎢薄膜製造方法
	英 文	THIN FILM FORMING DEVICE AND PRODUCTION OF TUNGSTEN NITRIDE THIN FILM
二、發明 創作人	姓 名	(1) 原田雅通
	國 籍	(1) 日本
	住、居所	(1) 日本國神奈川縣茅ヶ崎市萩園二五〇〇番地 日本真空技術株式會社內
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) 日本真空技術股份有限公司 日本真空技術株式會社
	國 籍	(1) 日本
	住、居所 (事務所)	(1) 日本國神奈川縣茅ヶ崎市萩園二五〇〇番地
	代 表 人 姓 名	(1) 中村久三

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
I P C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 1999 年 1 月 22 日 11-013791 ☒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(1)

【產業上之利用領域】

本發明，是屬於形成金屬氮化物之技術領域，尤其是提供一種適用於形成氮化鎢薄膜技術。

【先行技術】

使用在半導體裝置之金屬配線膜，在近年，有取代鋁，以銅為主流之趨勢。對於以鋁薄膜之情況，是在與矽基板之界面上形成氮化鈦薄膜，來作為障壁（barrier）膜。但是由於氮化鈦薄膜，對銅的防止擴散能力較低，所以近年來傾向於以W x N薄膜（氮化鎢薄膜）來作為銅薄膜之障壁薄膜。

以往，W x N薄膜，必須要溫度在500℃以上，成膜壓力在數千Pa的高溫高壓條件下才能形成，而維持高壓力之設備十分大型，而且維修不易。又，用於形成W x N薄膜之前處理裝置，或者是用於在W x N薄膜上形成銅薄膜的薄膜形成裝置，需要在真空環境下來處理基板，所以具有與W x N薄膜形成裝置之連接性不良，無法進行基板之連續處理之問題。

在此，要謀求能在真空環境（減壓環境）下，形成W x N薄膜之薄膜形成裝置。第5圖（a）中，符號120是W x N薄膜及銅薄膜之成膜對象的基板。該基板120，是由矽基板150、及形成在該矽基板120上的矽氧化膜152、以及形成在矽氧化膜152上的孔160所構成。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (2)

在基板 1 2 0 上，如第 6 圖所示，是使用先行技術下的 C V D 裝置 1 0 2 來形成 $W \times N$ 薄膜之情形，首先，使反應槽 1 1 1 內呈真空環境，然後將基板 1 2 0 搬入，載置在設在反應槽 1 1 1 之底面側的支持台 1 1 4 上。

在反應槽 1 1 1 的上頂側，配置有氣體蓮蓬狀噴嘴 1 1 2，藉由內藏在支持台 1 1 4 之加熱器，使基板 1 2 0 昇溫到一定溫度後，從蓮蓬狀噴嘴 1 1 2，將 2 種原料氣體（例如 WF_6 氣體與 NH_3 氣體）如符號 1 5 1 所指箭頭方向所示地，朝基板 1 2 0 噴出，使之進行下述化學反應，



在基板 1 2 0 表面形成 $W \times N$ 薄膜 1 5 3（如第 5 圖（b））（在此暫時假定 $X = 2$ 。）。

使 $W \times N$ 薄膜 1 5 3 形成至某一定之膜厚後，將基板 1 2 0 移出反應槽 1 1 1 外，如第 5 圖（c）所示，在 $W \times N$ 薄膜 1 5 3 上形成銅薄膜 1 5 4，再移送至銅薄膜 1 5 4 之濺鍍等之後續製程。

如上述，在真空環境下形成 $W \times N$ 薄膜 1 5 3 及銅薄膜 1 5 4 時，若是在多重封閉型裝置中，連接鎢薄膜形成裝置與銅薄膜形成裝置的話，就可能連續處理，而無須再將基板 1 2 0 曝置於大氣中。

然而，在上述先行技術之 C V D 裝置下，塵屑的產生

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (3)

非常多。其原因，是由於 WF_6 與 NH_3 之反應在室溫下也會進行，且在室溫，不同於上述反應式，不會產生 W_xN ，而會產生 $WF_6 \cdot 4NH_3$ 等，附著於反應槽 111 之內壁。

雖然要是能將反應槽 111 之壁面，加熱到與基板 120 溫度相同之程度，至少就不會產生 $WF_6 \cdot 4NH_3$ ，但是反而卻在反應槽 111 內壁析出 W_xN ，而造成 W_xN 塵屑之原因。

又，在上述先行技術之反應槽 111 中，亦有 W_xN 薄膜之成長速度遲緩之問題，必須究明其原因與籌擬對策。

【發明所欲解決之課題】

本發明，乃為了解決上述先行技術之問題而發明出來，其目的，是在提供一種不會產生塵屑之氮化鎢薄膜的形成技術，以及成長速度快的氮化鎢薄膜形成技術。

【用以解決課題之手段】

為了解決上述課題，申請專利範圍第 1 項所記載之發明，為具有：能夠排氣呈真空的反應槽、及被配置在該反應槽內之防止附著容器、及在上述防止附著容器內，使形成膜對象物設置之支持台、及與上述支持台相向配置，在上述防止附著容器內能夠使氣體噴出方式而構成之第 1 氣體導入裝置、及可以使氣體在上述第 1 氣體導入裝置與上述支持台之間噴出而構成之第 2 氣體導入裝置之薄膜形成

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(4)

裝置。

申請專利範圍第2項所記載之發明，係針對於申請專利範圍第1項之薄膜形成裝置，其中上述防止附著容器至少以可以使上述形成膜對象物附近的溫度維持在150℃以上，300℃以下之方式所構成。

申請專利範圍第3項所記載之發明，係針對於申請專利範圍第1項之薄膜形成裝置，其中上述第1氣體導入裝置，係具有使多數噴出口形成在大約同一平面上之蓮蓬狀噴嘴。

申請專利範圍第4項所記載之發明，係針對於申請專利範圍第2項之薄膜形成裝置，其中上述第1氣體導入裝置，係具有使多數噴出口形成在大約同一平面上之蓮蓬狀噴嘴。

申請專利範圍第5項所記載之發明，係針對於申請專利範圍第1項之薄膜形成裝置，其中上述第2氣體導入裝置，係使中空管成形為環狀，並具有使多數噴出口形成在該中空管上之噴嘴部。

申請專利範圍第6項所記載之發明，係針對於申請專利範圍第2項之薄膜形成裝置，其中上述第2氣體導入裝置，係使中空管成形為環狀，並具有使多數噴出口形成在該中空管上之噴嘴部。

申請專利範圍第7項所記載之發明，係針對於申請專利範圍第3項之薄膜形成裝置，其中上述第2氣體導入裝置，係使中空管成形為環狀，並具有使多數噴出口形成在

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (5)

該中空管上之噴嘴部。

申請專利範圍第 8 項所記載之發明，係針對於申請專利範圍第 4 項之薄膜形成裝置，其中上述第 2 氣體導入裝置，係使中空管成形為環狀，並具有使多數噴出口形成在該中空管上之噴嘴部。

申請專利範圍第 9 項所記載之發明，係屬於使化學構造中具有氮原子之第 1 原料氣體，以及使化學構造中具有鎢原子之第 2 原料氣體噴出到反應槽內，使上述第 1 原料氣體與上述第 2 原料氣體反應，而在形成膜對象物表面形成氮化鎢薄膜之鎢薄膜形成方法，其中由上述第 1 原料氣體之噴出位置至上述成膜對象物表面之高度，是不同於從上述第 2 原料氣體之噴出位置至上述形成膜對象物表面之高度之鎢薄膜之製造方法。

申請專利範圍第 10 項所記載之發明，係針對於申請專利範圍第 9 項之鎢薄膜之製造方法，其中在上述反應槽內設置防止附著容器，並將上述形成膜對象物配置在防止附著裝置內，在上述防止附著容器之至少在上述形成膜對象物周圍昇溫到 150℃ 以上至 250℃ 以下之溫度時，使上述第 1、第 2 原料氣體噴出至上述防止附著容器內。

申請專利範圍第 11 項所記載之發明，係針對於申請專利範圍第 9 項之鎢薄膜之製造方法，其中在上述第 1、第 2 原料氣體之中，其中一方是由上述形成膜對象物表面之鉛直上方，將原料氣體朝向上述形成膜對象物表面噴出。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(6)

申請專利範圍第 1 2 項所記載之發明，係針對於申請專利範圍第 1 0 項之鎢薄膜之製造方法，其中在上述第 1、第 2 原料氣體之中，其中一方是由上述形成膜對象物表面之鉛直上方，將原料氣體朝向上述形成膜對象物表面噴出。

申請專利範圍第 1 3 項所記載之發明，係針對於申請專利範圍第 9 項之鎢薄膜之製造方法，其中上述第 1 原料氣體與上述第 2 原料氣體之中，使得由較低位置所噴出之原料氣體，從上述形成膜對象物側方噴出。

申請專利範圍第 1 4 項所記載之發明，係針對於申請專利範圍第 1 0 項之鎢薄膜之製造方法，其中上述第 1 原料氣體與上述第 2 原料氣體之中，使得由較低位置所噴出之原料氣體，從上述形成膜對象物側方噴出。

申請專利範圍第 1 5 項所記載之發明，係針對於申請專利範圍第 1 1 項之鎢薄膜之製造方法，其中上述第 1 原料氣體與上述第 2 原料氣體之中，使得由較低位置所噴出之原料氣體，從上述形成膜對象物側方噴出。

申請專利範圍第 1 6 項所記載之發明，係針對於申請專利範圍第 1 2 項之鎢薄膜之製造方法，其中上述第 1 原料氣體與上述第 2 原料氣體之中，使得由較低位置所噴出之原料氣體，從上述形成膜對象物側方噴出。

本發明之薄膜形成裝置如上述所構成，係在反應槽內配置有防止附著容器。在防止附著容器內配置支持台，使形成膜對象物（基板）以位於防止附著容器內之方式來構

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (7)

成。

在該薄膜形成裝置，設有第 1、第 2 氣體導入裝置，係以將原料氣體分別噴出至防止附著容器內而構成。第 2 氣體導入，係位在第 1 氣體導入裝置之氣體噴出部分與支持台之間，而可將氣體噴出之方式構成。

當使第 1、第 2 氣體導入裝置之氣體噴出部分，設於形成膜對象物表面上的不同高度位置上，來使原料氣體噴出至防止附著容器內時，尤其是，即使在壓力 $1.0 \text{ Pa} \sim 100 \text{ Pa}$ 左右之粘性流體之範圍中，分別來自氣體導入裝置所噴出的第 1、第 2 原料氣體，亦不會混合，而能夠到達支持台上的形成膜對象物表面。

因此，在分別由第 1、第 2 氣體導入裝置，將化學構造中含有氮元素之第 1 原料氣體，與含有鎢之第 2 原料氣體導入時，亦不會在空中反應，而會在形成膜對象物表面上反應，使得氮化鎢薄膜效率良好地被形成。

在第 1 氣體導入裝置中設有蓮蓬狀噴嘴，當從形成膜對象物上頭，將原料氣體噴出時，在形成膜對象物之表面內，可以形成薄膜厚度分布良好的鎢薄膜。蓮蓬狀噴嘴之表面，係如第 4 圖 (a) 之符號 71 所示。在蓮蓬狀噴嘴 71 上所形成的多數噴出口 72，係可將同一原料氣體噴出。

又，於第 4 圖 (b) 所示之先行技術下的蓮蓬狀噴嘴 171 可以推知，在其表面形成有 2 種類的氣體噴出口 173、174，由於是由一方的氣體噴出口 173 噴出

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(8)

含有氮原子的原料氣體，而由另一方的氣體導入口 1 7 4 噴出含有鎢原子的原料氣體，所以在到達形成膜對象物表面之前，原料氣體便已相互混合而反應，因此只能得到低的薄膜成膜率。

在本發明中，再者，在第 2 氣體導入裝置，設有環狀的噴嘴部，從多數的氣體噴出口，使氣體朝向環狀的中心方向，或是比中心方向稍微偏向形成膜對象物方向噴出，而能使藉由第 2 氣體導入裝置所導入的原料氣體，均一地到達形成膜對象物表面。

在此情況下，從第 1 氣體導入裝置所導入的原料氣體，由於是透過噴嘴部的環中央，而到達形成膜對象物表面，使來自個別之氣體導入裝置所導入的原料氣體，不產生混合地到達形成膜對象物表面，而效率良好地在形成膜對象物表面產生反應。

然而另一方面，當將化學構造中含有氮的原料氣體（例如 NH_3 氣體），與含有鎢的原料氣體（例如 WF_6 氣體）分別導入防止附著板內時，尤其是當壓力在 $1.0 \text{ Pa} \sim 100 \text{ Pa}$ 之範圍，溫度未達 150°C 的情況下，會產生 $\text{WF}_6 \cdot 4\text{NH}_3$ ，而當超過 300°C 時，又會產生 W_xN （氮化鎢薄膜）。

本發明之防止附著容器，以維持在 150°C 以上、 250°C 以下之溫度（以 200°C 左右為期望值。），其結果，使防止附著容器表面上，不會產生 $\text{WF}_6 \cdot 4\text{NH}_3$ 或 W_xN ，而不會造成塵屑產生。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(9)

【發明實施例】

以下，依據添付之圖面，說明本發明如下。

參照第 1 圖，符號 2 為本發明之一實施例之薄膜形成裝置，其具有反應槽 1 1。在該反應槽 1 1 之內部，配置有中空的防止附著容器 8。

該防止附著容器 8，如第 2 圖所示，分別具有圓形之底板 3 1、整流板 3 2、頂板 3 3，以及圓筒狀之壁板 3 0。

在底板 3 1 與整流板 3 2 與頂板 3 3 之中央部分，形成有圓形的孔 3 6 ~ 3 8。

底板 3 1 係配置在壁板 3 0 內之下部底面位置，整流板 3 2 是在壁板 3 0 內，配置在底板 3 1 上的位置。又，頂板 3 3 是在整流板 3 2 上的位置，配置在壁板 3 0 的開口部分。

底板 3 1 與整流板 3 2 與頂板 3 3，係互相平行，以隔開一定間隔來配置，底板 3 1 與整流板 3 2 與頂板 3 3 之周圍受壁板 3 0 所固定。

又，在底板 3 1 與整流板 3 2 與頂板 3 3 所形成的孔 3 6 ~ 3 8，其中心點是以位於壁板 3 0 中心軸線上之位置之方式來配置。

防止附著容器 8，是以上述方式組合，以此狀態配置在反應槽 1 1 內之底壁上。

在反應槽 1 1 之底壁上，設有支持台 1 4。在防止附

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (10)

著容器 8 中，使支持台 1 4 以位於底板 3 1 之孔 3 6 及位於整流板 3 2 之孔 3 7 內之方式來配置，使支持台 1 4 的表面，位於整流板 3 1 與頂板 3 3 之間。

在反應槽 1 1 之外部，配置有由氣體鋼瓶、及流量控制器、以及配管等等所成的第 1、第 2 氣體供給源 4 5，4 6。

從第 1 圖之符號 6 1₁ 至 6 1₄ 為流量控制器，從符號 6 2₁ 至 6 2₈ 為閥。

第 1 氣體供給源 4 5，係連接於第 1 氣體導入裝置之蓮蓬狀噴嘴 1 2，藉由該第 1 氣體供給源 4 5 與蓮蓬狀噴嘴構成第 1 氣體導入系 4 1。

該蓮蓬狀噴嘴 1 2 內部形成中空狀，在蓮蓬狀噴嘴 1 2 之底面 1 8 形成有多數的孔。當氣體從第 1 氣體供給源 4 5，導入至內部中空部分時，使該氣體，可從底面 1 8 的孔噴出之方式來構成。

蓮蓬狀噴嘴 1 2，是位在頂板 3 3 之孔 3 8 上頭，使底面 1 8，以相向於支持台 1 4 之表面之方式安裝在反應槽 1 1 之頂側。

頂板 3 3 之孔 3 8，是比蓮蓬狀噴嘴 1 2 之底面 1 8 還大，蓮蓬狀噴嘴 1 2 之底面 1 8 雖與頂板 3 3 略在相同高度，但仍使底面 1 8 以位在較頂板 3 3 之孔 3 8 還要下方的位置之方式來配置。

因此，從蓮蓬狀噴嘴 1 2 所噴出的氣體，直接可以導入至防止附著容器 8 內，而吹抵支持台 1 4 的表面。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (11)

第 2 氣體供給源 4 6，係連接於第 2 氣體導入裝置之氣體噴出器具 4，以該第 2 氣體供給源 4 6 與氣體噴出器具 4，來構成第 2 氣體導入系 4 2。

該氣體噴出器具 4，是大約略呈環狀，在防止附著容器 8 內之支持台 1 4 與蓮蓬狀噴嘴 1 2 之間的位置，與支持台 1 4 表面呈平行地配置。因此，氣體噴出器具 4，是位在整流板 3 2 與頂板 3 8 間，與整流板 3 2 及頂板 3 8 平行。

氣體噴出器具 4 之立體圖如第 3 圖 (a) 所示。

該氣體噴出器具 4，係由環狀的噴嘴部 2 1、及支持該噴嘴部 2 1 的支持部 2 2、以及將該支持部 2 2 連接至反應槽 1 1 外部之氣體導入系 4 2 的配管部 2 3 所構成。

噴嘴部 2 1 與支持部 2 2 與配管部 2 3，是以中空管所構成，當氣體從第 2 氣體供給源 4 6 導入到氣體噴出器具 4 內時，會通過配管部 2 3 內部以及支持部 2 2 內部，使所導入之氣體，被導引至氣體噴嘴部 2 1 內部之方式來構成。

環狀的氣體噴嘴部 2 1，在朝向其環狀中心點的面上，形成有多數的孔 2 5。孔 2 5 部分的放大圖，係如第 3 圖 (b) 所示。該等孔 2 5，是以略朝下方，大約等間隔地被排列設置在環狀氣體噴嘴 2 1 之表面，因此，流入噴嘴部 2 1 內的氣體，是從各孔 2 5 以約略朝向中心點之下方，均等地被釋放出。

以下使用成膜裝置 2 說明關於上述之錫薄膜形成方法

(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)

在此，在第 1 氣體供給源 4 5 中，安裝有化學構造中含有氮原子之第 1 原料氣體（在此為 NH_3 氣體）之鋼瓶，在第 2 氣體供給源 4 6 中，安裝有化學構造中含有鎢原子之第 2 原料氣體（在此為 WF_6 氣體）之鋼瓶。由此第 1、第 2 氣體導入系 4 1、4 2，將各氣體導入到反應槽 1 1 內。

首先，使連接於反應槽 1 1 之真空排氣系 4 8 動作，將反應槽 1 1 內部處理成真空環境，以端持基板夾持器 1 7 之狀態，將基板 2 0 移入，使基板 2 0 載置在支持台 1 4 上。該基板 2 0，係與蓮蓬狀噴嘴 1 2 之底面 1 8 呈平行。然後，使基板夾持器 1 7 降下，使基板 2 0 密接於支持台 1 4 上，再通電於加熱器 1 5，使之昇溫。

再防止附著容器 8 內部設有加熱器，亦通電於其內部加熱器，使之發熱後，防止附著容器 8，受內部加熱器之發熱以及支持台 1 4 之輻射熱而被加熱昇溫。在此，制御內部加熱器之通電量，使防止附著容器 8 溫度維持在 200°C 。

當基板 2 0 昇溫，達到 300°C 以上的溫度時，操作氣體導入系 4 1、4 2，從蓮蓬狀噴嘴 1 2 朝向基板 2 0 噴出第 1 原料氣體（ NH_3 氣體）之同時，從氣體噴出器具 4 之噴嘴部 2 1 使第 2 原料氣體（ WF_6 氣體）亦噴出，將第 1、第 2 原料氣體（ NH_3 氣體與 WF_6 氣體）吹到基板 2 0 表面。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (13)

此時，由於不同種類的第 1、第 2 原料氣體（ NH_3 氣體、 WF_6 氣體）分別從蓮蓬狀噴嘴 12 以及氣體噴出器具 4 噴出，操作第 1、第 2 氣體供給源 45、46，藉由控制氣體導入量，使防止附著容器 8 內，維持粘性流體之壓力，具體以維持在 $1.0 \text{ Pa} \sim 100 \text{ Pa}$ 之壓力時，第 1 原料氣體與第 2 原料氣體（ NH_3 氣體與 WF_6 氣體）在不混合下分別到達基板 20 表面。並且，在基板 20 表面進行 $\text{W} \times \text{N}$ 的生成反應，而形成 $\text{W} \times \text{N}$ 薄膜。

在 $\text{W} \times \text{N}$ 薄膜形成到一定膜厚時，將基板 20 移出反應槽 11 外部後，移入銅薄膜形成裝置內之同時，將未處理的其他基板移入反應槽 11 內，繼續做 $\text{W} \times \text{N}$ 薄膜之形成作業，連續性地來形成 $\text{W} \times \text{N}$ 薄膜。

在上述薄膜形成裝置 2 中，防止附著容器 8 內依然充滿不同種類的第 1 原料氣體與第 2 原料氣體（ NH_3 氣體與 WF_6 氣體），但並不會在反應槽 11 之內壁面並析出 $\text{WF}_6 \cdot 4 \text{NH}_3$ 或 $\text{W} \times \text{N}$ 。因此，塵屑不會從反應槽 11 產生，而能夠形成沒有缺陷的 $\text{W} \times \text{N}$ 薄膜。

又，防止附著容器 8 是在 200°C 以上而於 300°C 以下之溫度範圍中，所以不會產生在低溫時所容易產生的 $\text{WF}_6 \cdot 4 \text{NH}_3$ 、或是在高溫時所容易產生的 $\text{W} \times \text{N}$ 。因此，可以在塵屑少的環境下進行 $\text{W} \times \text{N}$ 之形成。由於防止附著容器 8，裝卸自如，清掃時作業亦簡單。

如以上所說明，依照本發明之薄膜形成裝置 2，使不同種類的原料氣體不會混合地到達基板，而在基板表面進

（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)

行高效率反應，因此由反應產生物所產出之薄膜，例如 W x N 薄膜等之成長速度極為快速，又，由於不產生塵屑，所以可以形成高品質的 W x N 薄膜。

又，上述的氣體噴出器具 4，雖是將多數的孔 2 5 排列開設在噴嘴部 2 1 的中心點側的面上，但是只要是朝向基板 2 0，從 2 處所以上之位置，使原料氣體均等地噴出即可。例如，如第 3 圖 (c) 所示，取代環狀的噴嘴部 2 1，將支持部 2 2 的先端 2 4，彎曲朝向配置於其下方之基板的中心軸線方向，來使原料氣體從先端 2 4 的孔 2 6 噴出之方式亦可。

又，在上述實施例中，雖然使 W x N 在 1 . 0 P a ~ 1 0 0 P a 的真空環境 (減壓環境) 下產生，但也可以在更高壓之大氣壓力下，或是在較大氣壓更高的壓力環境來產生 W x N 亦可。

【發明之效果】

如以上所說明，若使用本發明，由於能使不同種類的原料氣體在不混合狀態下，到達形成膜之對象物表面，可以提高薄膜的形成速度，而且，膜厚分布亦均一。

反應不會在防止附著容器表面產生，所以不會產生塵屑。又，在防止附著容器表面上不會使原料氣體消費，所以可以在形成膜之對象物表面效率良好地使反應進行，並且，不會有塵屑附著在防止附著容器表面。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (15)

【圖面之簡單說明】

第 1 圖為本發明之薄膜形成裝置之一實施例。

第 2 圖為其防止附著容器之說明圖。

第 3 圖 (a) : 環狀噴嘴部之立體圖 ;

(b) : 該部分之放大圖 ;

(c) : 其他形狀之噴嘴部的立體圖 ;

第 4 圖 (a) : 本發明之蓮蓬狀噴嘴之實施例的平面圖 ;

(b) : 先行技術之蓮蓬狀噴嘴之平面圖的要部立體圖。

第 5 圖 (a) ~ (c) : 形成氮化鎢薄膜及銅薄膜之製程圖。

第 6 圖為先行技術之鎢薄膜形成裝置。

【符號說明】

2 : 薄膜形成裝置

4 : 氣體噴出器具

8 : 防止附著容器

1 1 : 反應槽

1 4 : 支持台

2 0 : 形成膜對象物 (基板)

2 1 : 噴嘴部

2 5 , 7 2 : 噴出口

4 1 : 第 1 氣體導入系

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (16)

4 2 : 第 2 氣體導入系

7 1 : 蓮蓬狀噴嘴

(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：薄膜形成裝置、及氮化鎢薄膜製造方法)

本發明係在於提供一種不產生塵屑，成長速度快之氮化鎢薄膜形成技術。

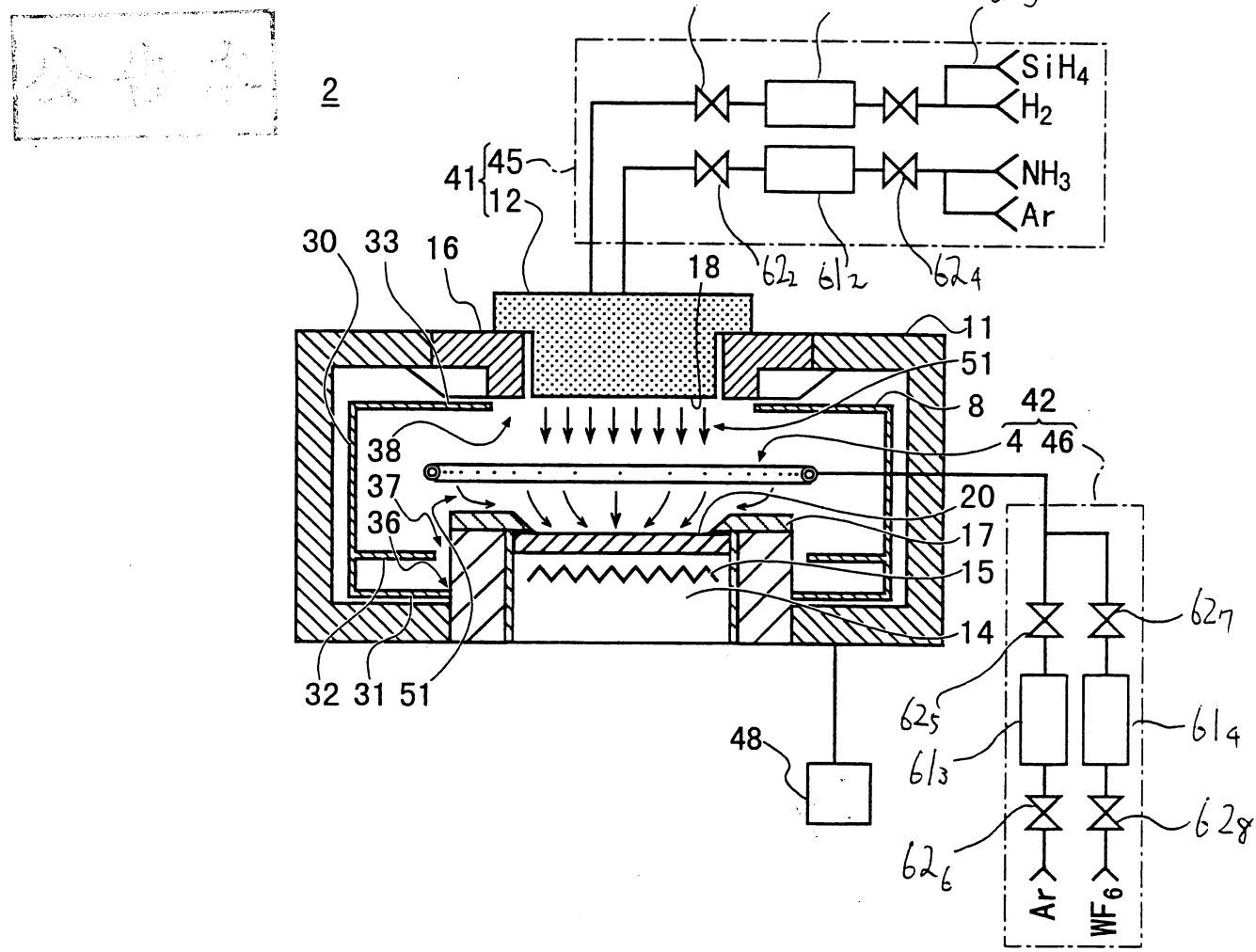
本發明之解決手段為：薄膜形成裝置2，係由在反應槽11內配置防止附著容器8，其內部具有形成膜對象物20而構成。又，第1氣體導入裝置，係由上部之蓮蓬狀噴嘴12將第1原料氣體噴出；第2氣體導入裝置，係在蓮蓬狀噴嘴12與形成膜對象物20之間的位置上，以從形成膜對象物20之周圍，將第2原料氣體噴出之方式來構成。因此，第1原料氣體與第2原料氣體不會混合地到達形成膜對象物表面，可以效率良好地使反應進行。防止附著容器8，係被加熱至150℃以上、250℃以下，所以不會產生 $WF_6 \cdot 4NH_3$ 或 W_xN ，因之不會產生塵屑。【參考圖示第1圖】

英文發明摘要(發明之名稱：THIN FILM FORMING DEVICE AND PRODUCTION OF TUNGSTEN NITRIDE THIN FILM)

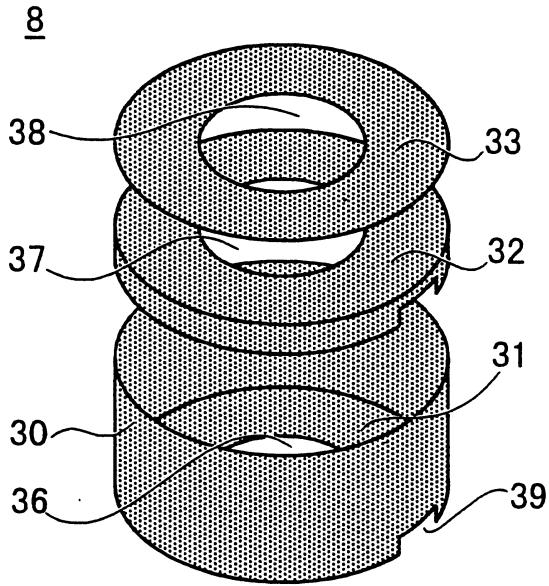
A technique for forming a tungsten nitride film having a high growth speed without causing any dusting. The film forming apparatus 2 according to the present invention has a constitution where an adhesion preventive container 8 is placed in a reactor 11 and a object on which a film is to be formed 20 is located in the adhesion preventive container 8. In a first gas inlet equipment, a first feedstock gas is jetted from a shower nozzle 12. In a second gas inlet equipment, a second feedstock gas is jetted around the object on which a film is to be formed 20 between the shower nozzle 12 and the material 20. Owing to this constitution, the first feedstock gas and the second feedstock gas attain the surface of the object on which a film is to be formed without being mixed together, which enables the efficient performance of the reaction. Since the adhesion preventive container is heated to 150 to 250 DEG C, neither $WF_6 \cdot 4NH_3$ nor W_xN is formed and thus no dusting is caused.

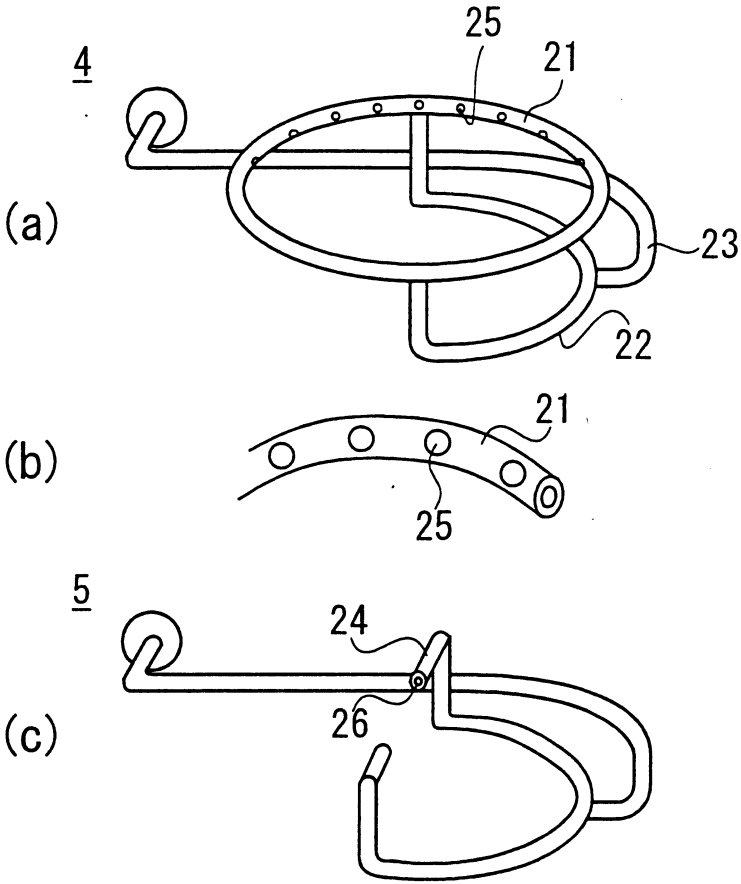
61 = mass flow controller
62 = Valve

第 1 圖



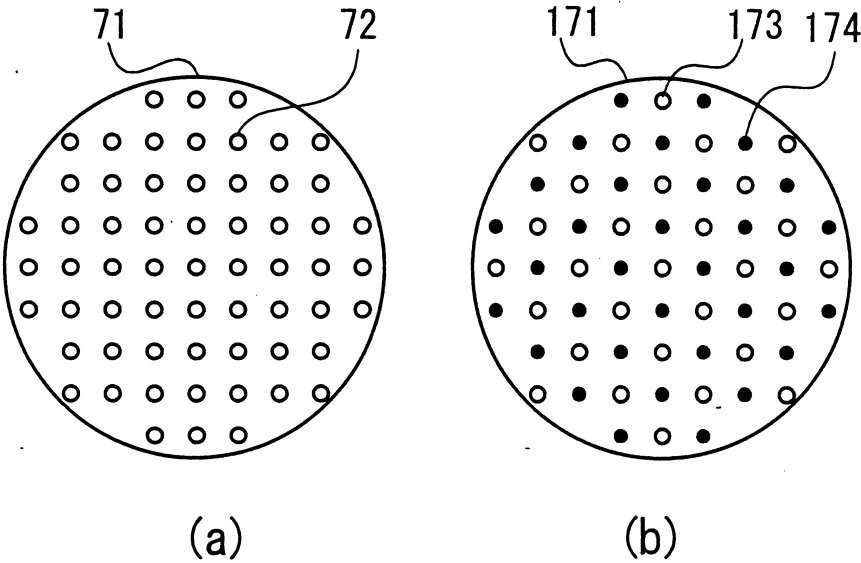
第 2 圖



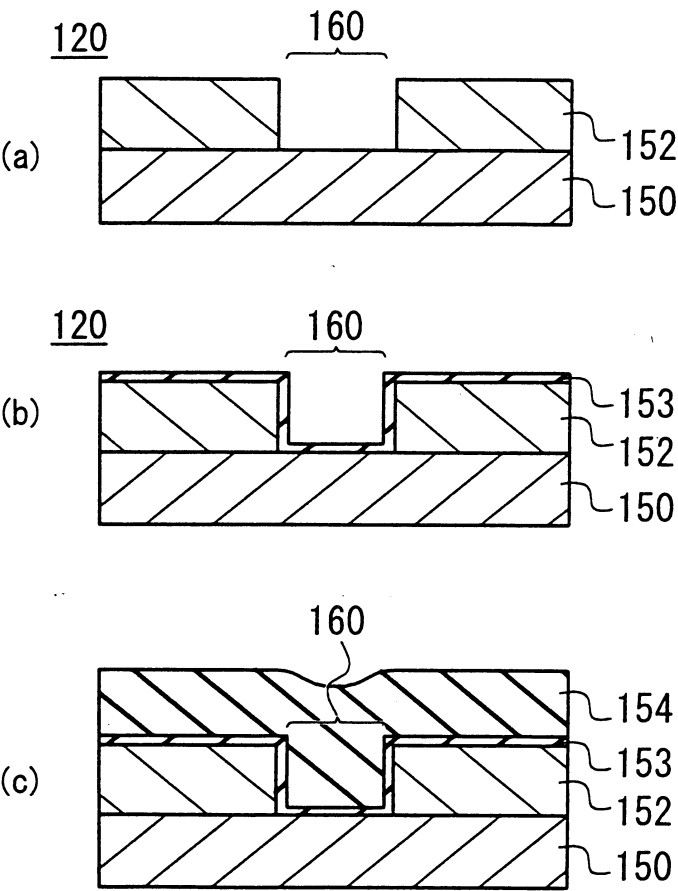


第 3 圖

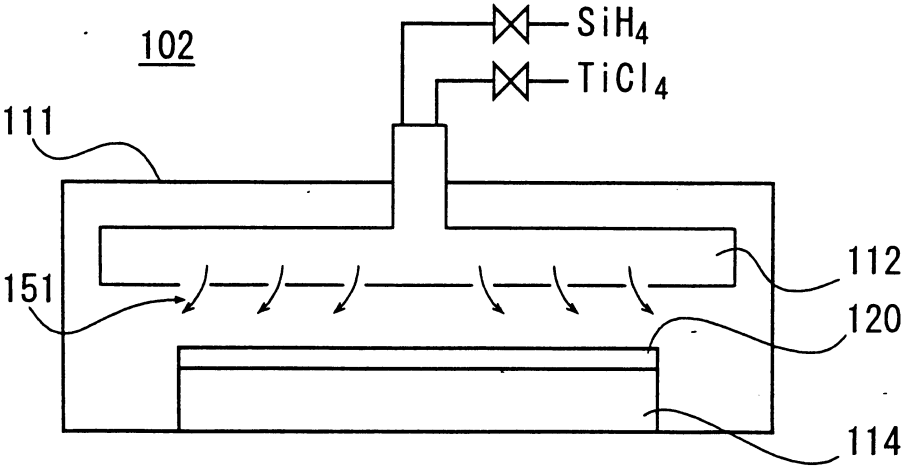
第 4 圖

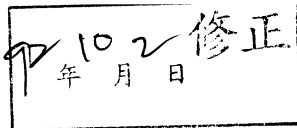


第 5 圖



第 6 圖



A8
B8
C8
D8

六、申請專利範圍

第 88123340 號專利申請案

中文申請專利範圍修正本

民國 92 年 10 月 2 日修正

1 . 一種薄膜形成裝置，其特徵為具有：

能夠排氣呈真空的反應槽、及

被配置在該反應槽內之防止附著容器、及

在上述防止附著容器內，使形成膜對象物設置之支持台、及

與上述支持台相向配置，在上述防止附著容器內能夠使氣體噴出方式而構成之第 1 氣體導入裝置、及

可以使氣體在上述第 1 氣體導入裝置與上述支持台之間噴出而構成之第 2 氣體導入裝置，且前述防止附著容器係內藏加熱器所構成。

2 . 一種薄膜形成裝置，其特徵為具有：

能夠排氣呈真空的反應槽、及

被配置在該反應槽內之防止附著容器、及

在上述防止附著容器內，使形成膜對象物設置之支持台、及

與上述支持台相向配置，在上述防止附著容器內能夠使氣體噴出方式而構成之第 1 氣體導入裝置、及

可以使氣體在上述第 1 氣體導入裝置與上述支持台之間噴出而構成之第 2 氣體導入裝置，而上述防止附著容器至少以可使上述形成膜對象物附近的溫度維持在 1 5 0 °C 以上，3 0 0 °C 以下之方式所構成

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

3 . 如申請專利範圍第 1 項之薄膜形成裝置，其中上述第 1 氣體導入裝置，係具有使多數噴出口形成在大約同一平面上之蓮蓬狀噴嘴。

4 . 如申請專利範圍第 2 項之薄膜形成裝置，其中上述第 1 氣體導入裝置，係具有使多數噴出口形成在大約同一平面上之蓮蓬狀噴嘴。

5 . 如申請專利範圍第 1 項之薄膜形成裝置，其中上述第 2 氣體導入裝置，係使中空管成形為環狀，並具有使多數噴出口形成在該中空管上之噴嘴部。

6 . 如申請專利範圍第 2 項之薄膜形成裝置，其中上述第 2 氣體導入裝置，係使中空管成形為環狀，並具有使多數噴出口形成在該中空管上之噴嘴部。

7 . 如申請專利範圍第 3 項之薄膜形成裝置，其中上述第 2 氣體導入裝置，係使中空管成形為環狀，並具有使多數噴出口形成在該中空管上之噴嘴部。

8 . 如申請專利範圍第 4 項之薄膜形成裝置，其中上述第 2 氣體導入裝置，係使中空管成形為環狀，並具有使多數噴出口形成在該中空管上之噴嘴部。

9 . 一種鎢薄膜之製造方法，係屬於使化學構造中具有氮原子之第 1 原料氣體、及化學構造中具有鎢原子之第 2 原料氣體噴出到反應槽內，使上述第 1 原料氣體與上述第 2 原料氣體反應，而在形成膜對象物表面形成氮化鎢薄膜之鎢薄膜形成方法，其特徵為：

從上述第 1 原料氣體之噴出位置至上述成膜對象物表

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

面之高度，不同於從上述第 2 原料氣體之噴出位置至上述形成膜對象物表面之高度，且前述反應槽內設置具有加熱器的防止附著容器，並將前述形成膜對象物配置在防止附著容器內。

10．一種鎢薄膜之製造方法，係屬於使化學構造中具有氮原子之第 1 原料氣體、及化學構造中具有鎢原子之第 2 原料氣體噴出到反應槽內，使上述第 1 原料氣體與上述第 2 原料氣體反應，而在形成膜對象物表面形成氮化鎢薄膜之鎢薄膜形成方法，其特徵為：

從上述第 1 原料氣體之噴出位置至上述形成膜對象物表面之高度，不同於從上述第 2 原料氣體之噴出位置至上述形成膜對象物表面之高度，且前述反應槽內設置具有加熱器的防止附著容器，並將前述形成膜對象物配置在防止附著容器內，而上述防止附著容器至少在將上述形成膜對象物周圍溫度昇溫到 150℃ 以上至 250℃ 以下之溫度時，使上述第 1、第 2 原料氣體噴出至上述防止附著容器內。

11．如申請專利範圍第 9 項之鎢薄膜之製造方法，其中在上述第 1、第 2 原料氣體之中，將其中任一方原料氣體由上述形成膜對象物表面之垂直上方，朝向上述形成膜對象物表面噴出。

12．如申請專利範圍第 10 項之鎢薄膜之製造方法，其中在上述第 1、第 2 原料氣體之中，將其中任一方原料氣體由上述形成膜對象物表面之垂直上方，朝向上述形

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

成膜對象物表面噴出。

1 3 . 如申請專利範圍第 9 項之鎢薄膜之製造方法，其中上述第 1 原料氣體與上述第 2 原料氣體之中，使得由較低位置所噴出之原料氣體，從上述形成膜對象物側方噴出。

1 4 . 如申請專利範圍第 1 0 項之鎢薄膜之製造方法，其中上述第 1 原料氣體與上述第 2 原料氣體之中，使得由較低位置所噴出之原料氣體，從上述形成膜對象物側方噴出。

1 5 . 如申請專利範圍第 1 1 項之鎢薄膜之製造方法，其中上述第 1 原料氣體與上述第 2 原料氣體之中，使得由較低位置所噴出之原料氣體，從上述形成膜對象物側方噴出。

1 6 . 如申請專利範圍第 1 2 項之鎢薄膜之製造方法，其中上述第 1 原料氣體與上述第 2 原料氣體之中，使得由較低位置所噴出之原料氣體，從上述形成膜對象物側方噴出。