

746494

申請日期	91 年 11 月 7 日
案 號	91132789
類 別	H01L 21/00

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

582052

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	金屬薄膜製造裝置
	英 文	Metal film production apparatus
二、發明 人	姓 名	(1) 松田龍一 (2) 八幡直樹 (3) 坂本仁志
	國 籍	(1) 日本國兵庫縣高砂市荒井町新浜二丁目一番一號三菱重工業株式會社高砂研究所內
	住、居所	(2) 日本國兵庫縣高砂市荒井町新浜二丁目一番一號三菱重工業株式會社高砂研究所內 (3) 日本國神奈川縣橫濱市金澤區幸浦一丁目八番地一三菱重工業先進技術研究中心內
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) 三菱重工業股份有限公司 三菱重工業株式會社
	國 籍	(1) 日本
	住、居所 (事務所)	(1) 日本國東京都千代田區丸之內二丁目五番一號
	代 表 人 姓 名	(1) 西岡喬

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 2001 年 11 月 14 日 2001-348315 ☒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)

2001 年 11 月 14 日申請之日本專利申請案編號 2001-348315 的整體揭示，包括說明書、申請專利範圍、圖式及概述，皆以提及方式整體併入本文中。

發明背景

發明領域

本發明有關一種金屬薄膜製造裝置及金屬薄膜製造方法，其藉氣相生長方法於基材表面上生成金屬薄膜。

相關技藝描述

藉氣相生長方法製備金屬薄膜諸如銅薄膜時，一般係使用液體之有機金屬錯合物，例如銅-六氟乙醯基丙酮基-三甲基乙炔基矽烷作為起始物質，將固體起始物質溶解於溶劑中，使用熱反應蒸發該溶液，以於基材上形成薄膜。

使用前述習用技術，難以增加薄膜形成速度，因為該薄膜係使用熱反應形成。而且，作為起始物質之金屬錯合物相當昂貴。此外，伴隨著銅之六氟乙醯基丙酮基及三甲基乙炔基矽烷於銅薄膜中成為雜質，而難以改善薄膜之品質。

發明概述

本發明係針對於前述條件而達成。其目的係提供一種金屬薄膜製造裝置及金屬薄膜製造方法，其具有高度薄膜形成速度，可使用不昂貴之起始物質，且薄膜中不含雜質

(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)

。

根據本發明之態樣，提供一種金屬薄膜製造裝置，其包括調節基材且具有頂部開口之室；源極氣體供料裝置，用以將含有鹵素之源極氣體提供於該室中；頂板元件，由絕緣體材料製得，用以關閉及打開該室之頂部；天線元件，由頂板元件向外伸出，用以藉著提供電力將該室內之氛圍轉化成電漿；經蝕刻元件，由金屬製得，包括許多於該基材與該頂板元件之間相對於天線元件之電流方向排列成不連續狀態的區段；電漿生成裝置，提供電力於該天線元件，以於經蝕刻元件之基材側面上生成與天線元件中電流方向相同之方向上的電流，以使該室內之氛圍轉化成電漿，且生成源極氣體電漿，使得源極氣體電漿蝕刻該經蝕刻元件，而形成該經蝕刻元件中所含之金屬成份的前驅物及源極氣體；及控溫裝置，用以控制基材溫度，使之低於該經蝕刻元件之溫度，以使該前驅物之金屬成份沉積於該基材上，而成為薄膜。

因此，本發明可提供一種金屬薄膜製造裝置，其具有高度薄膜形成速度，可使用不昂貴之起始物質，可形成不殘留雜質於其中的金屬薄膜。此外，自基材觀測時，發生於經蝕刻元件中之感應電流係於與天線元件中電流方向相同之方向上流動。即使經蝕刻元件一電導體一位於與該天線元件相對之位置，但仍可信地自該天線元件施加電磁波至該室內。結果，可穩定地生成源極氣體電漿，經蝕刻元件係保持介於該天線元件與該基材之間。

(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)

根據本發明另一態樣，提供一種金屬薄膜製造裝置，其包括調節基材且一末端開口之圓柱形室；圓盤形頂板元件，由絕緣體材料製得，用以封閉及打開該室；源極氣體供料裝置，用以將含有鹵素之源極氣體提供至該室內；平面環形天線元件，具有向外之頂板元件，可藉電力將該室內之氛圍轉化成電漿；經蝕刻之元件，由金屬製得且包括多個區段，排列於該室之周圍且於介於該基材及頂板元件之間的該室直徑方向延伸，相對於該天線元件之電流方向成不連續狀態；電漿生成裝置，提供電力於該天線元件，以於經蝕刻元件之基材面上生成與天線元件中之電流方向相同的電流，以使該室內之氛圍轉化成電漿，且生成源極氣體電漿，使得經蝕刻之元件被源極氣體電漿蝕刻，而形成該經蝕刻元件所含之金屬成份的前驅物及源極氣體；及控溫裝置，用以將基材溫度控制於低於經蝕刻元件之溫度，以於基材上沉積前驅物之金屬成份薄膜。

因此，本發明可提供一種金屬薄膜製造裝置，其具有高薄膜形成速度，可使用不昂貴之起始物質，可形成不殘留雜質於其中之金屬薄膜。此外，自基材觀測時，發生於經蝕刻元件中之感應電流係於與平面環形天線元件中電流方向相同之方向上流動。即使經蝕刻元件一電導體一位於與平面環形天線元件相對之位置，但仍可信地自該天線元件施加電磁波至該室內。結果，可於該經蝕刻元件內穩定地生成源極氣體電漿。

根據本發明另一態樣，提供一種金屬薄膜製造裝置，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(4)

其包括調節基材且一末端開口之圓柱形室；外曲凸面頂板元件，由絕緣體材料製得，用以封閉及打開該室；源極氣體供料裝置，用以將含有鹵素之源極氣體提供至該室內；錐環形天線元件，具有向外之頂板元件，可藉電力將該室內之氛圍轉化成電漿；經蝕刻之元件，由金屬製得且包括多個區段，排列於該室之周圍且於介於該基材及頂板元件之間的該室直徑方向延伸，相對於該天線元件之電流方向成不連續狀態；電漿生成裝置，提供電力於該天線元件，以於經蝕刻元件之基材面上生成與天線元件中之電流方向相同的電流，以使該室內之氛圍轉化成電漿，且生成源極氣體電漿，使得經蝕刻之元件被源極氣體電漿蝕刻，而形成該經蝕刻元件所含之金屬成份的前驅物及源極氣體；及控溫裝置，用以將基材溫度控制於低於經蝕刻元件之溫度，以於基材上沉積前驅物之金屬成份薄膜。

因此，本發明可提供一種金屬薄膜製造裝置，其具有高薄膜形成速度，可使用不昂貴之起始物質，可形成不殘留雜質於其中之金屬薄膜。此外，自基材觀測時，發生於經蝕刻元件中之感應電流係於與錐環形天線元件中電流方向相同之方向上流動。即使經蝕刻元件一電導體一位於與錐環形天線元件相對之位置，但仍可信地自該天線元件施加電磁波至該室內。結果，可於該經蝕刻元件內穩定地生成源極氣體電漿。

根據本發明另一態樣，提供一種金屬薄膜製造裝置，其包括調節基材且一末端開口之圓柱形室；圓盤形頂板元

(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)

件，由絕緣體材料製得，用以封閉及打開該室；管狀部分，由絕緣體材料製得且位於該室之一末端；源極氣體供料裝置，用以將含有鹵素之源極氣體提供至該室內；平面環形天線元件，具有向外之頂板元件，可藉電力將該室內之氛圍轉化成電漿；圓柱螺旋形螺線天線元件，環繞該管狀部分，且用以藉著提供電力而將室內之氛圍轉化成電漿；經蝕刻之元件，由金屬製得且包括多個區段，排列於該室之周圍且於介於該基材及頂板元件之間的該室直徑方向延伸，相對於該螺線天線元件之電流方向成不連續狀態；電漿生成裝置，提供電力於該天線元件及螺線天線元件，以於經蝕刻元件與天線元件相對之側面上生成與天線元件中之電流方向相同的電流，以使該室內之氛圍轉化成電漿，且生成源極氣體電漿，使得經蝕刻之元件被源極氣體電漿蝕刻，而形成該經蝕刻元件所含之金屬成份的前驅物及源極氣體；及控溫裝置，用以將基材溫度控制於低於經蝕刻元件之溫度，以於基材上沉積前驅物之金屬成份薄膜。

因此，本發明可提供一種金屬薄膜製造裝置，其具有高薄膜形成速度，可使用不昂貴之起始物質，可形成不殘留雜質於其中之金屬薄膜。此外，自基材觀測時，發生於經蝕刻元件中之感應電流係於與平面環形天線元件及螺線天線元件中電流方向相同之方向上流動。即使經蝕刻元件—電導體—位於與平面環形天線元件及螺線天線元件相對之位置，但仍可信地自該天線元件施加電磁波至該室內。結果，可於該經蝕刻元件內穩定地生成源極氣體電漿。

(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)

該金屬薄膜製造裝置可進一步包括相同電位保持裝置，以使該經蝕刻元件之多個區段電聯，以賦予相同電位。於該金屬薄膜製造裝置中，控溫裝置可為配置於經蝕刻元件中之裝置，適於使該經蝕刻元件保持高於基材溫度的溫度。金屬薄膜製造裝置中，該源極氣體供料裝置可為配置於該經蝕刻元件中之氣體供料通道及氣體噴射孔，該氣體噴射孔係與氣體供料通道連通。

該金屬薄膜製造裝置中，用以生成不連續凹陷之凹陷部分可形成於經蝕刻元件面向該基材之表面中。該金屬薄膜製造裝置中，含有鹵素之源極氣體可為含有氯之源極氣體。該金屬薄膜製造裝置中，該經蝕刻元件可由銅製得，以形成 Cu_xCl_y 前驅物。該金屬薄膜製造裝置中，該經蝕刻元件可由鉬、鎢或鈦製得，其係為形成鹵化物之金屬。

根據本發明另一態樣，提供一種金屬薄膜製造方法，其包括自天線元件提供電量，將調節基材之室內的氛圍轉化成電漿，包括：配置由金屬製得且包括多個相對於該天線元件之電流方向排列成不連續狀態之區段的經蝕刻元件；提供電電力於該天線元件，以於經蝕刻元件之基材面上生成與該天線元件中之電流方向相同的電流，以使該室內之氛圍轉化成電漿，且生成源極氣體電漿，以形成經蝕刻元件中所含之金屬成份的前驅物及源極氣體；及控制該經蝕刻元件之溫度，使之低於該經蝕刻元件的溫度，以於該基材上沉積該前驅物的金屬成份薄膜。

因此，本發明可提供一種金屬薄膜製造方法，其具有

(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)

高薄膜形成速度，可使用不昂貴之起始物質，可形成不殘留雜質於其中之金屬薄膜。此外，自基材觀測時，發生於經蝕刻元件中之感應電流係於與該天線元件中電流方向相同之方向上流動。即使經蝕刻元件—電導體—位於與該天線元件相對之位置，但仍可信地自該天線元件施加電磁波至該室內。結果，可穩定地生成源極氣體電漿，該經蝕刻元件係保持位於該天線元件與該基材之間。

金屬薄膜製造方法中，含有鹵素之源極氣體可為含有氯之源極氣體。經蝕刻之元件可由銅製得，以形成 Cu_xCl_y 前驅物。該經蝕刻元件可由鉬、鎢或鈦製得，其係為形成鹵化物之金屬。

圖式簡單說明

由以下詳述及僅供說明—因此不限制本發明—之附圖可更充分明瞭本發明，其中：

圖 1 係為用以進行本發明第一具體實例之金屬薄膜製造方法的金屬薄膜製造裝置的示意側視圖；

圖 2 係為於圖 1 之線 II-II 上取得之剖面圖；

圖 3 係為於圖 2 之線 III-III 上取得之剖面圖；

圖 4 係為顯示經蝕刻元件之另一具體實例的平面圖；

圖 5 係為用以進行本發明第二具體實例之金屬薄膜製造方法的金屬薄膜製造裝置的示意側視圖；

圖 6 係為用以進行本發明第三具體實例之金屬薄膜製造方法的金屬薄膜製造裝置的示意側視圖；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (8)

圖 7 係為用以進行本發明第四具體實例之金屬薄膜製造方法的金屬薄膜製造裝置的示意側視圖；且

圖 8 係為用以進行本發明第五具體實例之金屬薄膜製造方法的金屬薄膜製造裝置的示意側視圖。

元件對照表

- 1 圓柱形室
- 2 承戴平台
- 3 基材
- 4 加熱器
- 5 冷凍劑流通裝置
- 6 控溫裝置
- 7 頂板
- 8 真空裝置
- 9 電漿天線
- 10 配合設備
- 11 電源
- 12 噴嘴
- 13 流動控制器
- 14 Cl₂ 氣體電漿
- 15 前驅物
- 16 Cu 薄膜
- 17 排氣口
- 18 經蝕刻元件

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

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 (9)

- 19 環 形 部 分
- 20 突 出 物
- 21 經 蝕 刻 元 件
- 22 環 形 部 分
- 23 突 出 物
- 24 鞘 式 加 熱 器
- 25 熱 偶
- 26 氣 體 通 道
- 27 氣 體 噴 射 孔
- 28 頂 板 元 件
- 29 經 蝕 刻 元 件
- 30 環 形 部 分
- 31 突 出 物
- 32 電 漿 天 線
- 33 經 蝕 刻 元 件
- 34 管 環 形 部 分
- 35 凹 口
- 36 第 二 突 出 物
- 37 突 出 物
- 38 頂 板 元 件
- 39 盤 形 頂 板 部 分
- 40 管 形 部 分
- 41 螺 形 天 線
- 42 第 二 配 合 設 備

(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)

43 第二電源

較佳具體實例描述

參照圖 1 至 3 描述本發明金屬薄膜製造裝置及金屬薄膜製造方法的第一具體實例。圖 1 係為用以進行本發明第一具體實例之金屬薄膜製造方法的金屬薄膜製造裝置的示意側視圖。圖 2 係為於圖 1 之線 II-II 上取得的剖面圖。圖 3 係為於圖 2 之線 III-III 上取得之剖面圖。圖 4 係為顯示經蝕刻元件之另一具體實例的平面圖。

如圖所示，承載平台係配置於由金屬(例如鋁)製得之圓柱形室 1 之底部附近，且基材 3 係放置於該承載平台 2 上。控溫裝置 6 係裝置有加熱器 4，冷凍劑流通裝置 5 係配置於承載平台 2 中，使得該承載平台 2 藉控溫裝置 6 控制於預定溫度(例如，基材 3 保持於 100 至 200℃ 之溫度)。

該室 1 之頂面係為一開口，由盤形頂板 7—由絕緣體材料(例如陶瓷)製得之頂板元件—封閉。被頂板 7 封閉之室 1 的內部係藉真空裝置 8 保持於預定壓力。用以將含有氯之鹵素的源極氣體(經 He 或 Ar 稀釋至氯濃度 $\leq 50\%$ 之 Cl_2 氣體，以約 10% 為佳)供料於室 1 內部的噴嘴 12 係連接於該室位在承載平台 2 上方之圓柱部分上。該噴嘴 12 係開向頂板 7，且經由流動控制器 13 進料源極氣體。亦提供充作鹵素之氟(F)、溴(Br)或碘(I)以摻入該源極氣體內。

可將多個噴嘴 12 配置於周圍方向，使得噴嘴 12 於周圍方向上開向兩個或多個不同方向。藉著選擇開放方向根

(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)

間隔)35。因此，該突出物 20 係排列於該基材與該頂板元件之間，相對於電漿天線 9 中之電流方向成不連續狀態。

使用前述金屬薄膜製造裝置，該源極氣體係經由噴嘴 12 供料至該室 1 之內部，電磁波係自電漿天線 9 射入該室 1 內。結果， Cl_2 氣體經離子化以生成 Cl_2 氣體電漿(源極氣體電漿)14。經蝕刻元件 18—導體—係位於電漿天線 9 之下方。然而，於下列作用下在該經蝕刻元件 18 與該基材 3 之間穩定地生成 Cl_2 氣體電漿 14，即，位於經蝕刻元件 18 之下方：

描述在經蝕刻元件 18 下方生成 Cl_2 氣體電漿 14 之作用。如圖 3 所示，該平面環形電漿天線 9 之電流 A 跨經該突出物 20。此時，感應電流 B 係發生於突出物 20 與該電漿天線 9 相對之表面上。因為凹口(間隔)35 係位於該經蝕刻元件 18 中，該感應電流 B 流於各突出物 20 之底面上，於與電漿天線 9 中電流 A 方向相同之流動(法拉第遮蔽(Faraday shield))。

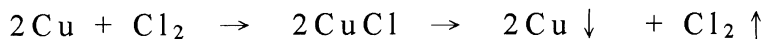
因此，自該基材 3 觀測經蝕刻元件 18 時，電漿天線 9 中電流 A 被消除之方向中無流動。此外，將該環形部分 19 接地，突出物 20 係保持於相同電位。因此，即使存有經蝕刻元件—導體，仍可信地自該電漿天線 9 施加電磁波於該室 1 內。結果，於該經蝕刻元件 18 下方穩定地生成 Cl_2 氣體電漿 14。

亦可不藉由將突出物 20 連接於該環形部分 19，而控制源極氣體之供料，以消除因為電位差所致之電漿不穩定。

五、發明說明 (13)

因為該 Cl_2 氣體電漿 14，由銅製得之經蝕刻元件 18 中發生蝕刻反應，以形成前驅物 (Cu_xCl_y) 15。此情況下，經蝕刻元件 18 係藉 Cl_2 氣體電漿 14 保持於高於基材 3 溫度的預定溫度(例如 200 至 400℃)。於該室 1 內形成之前驅物 (Cu_xCl_y) 15 向著控制溫度低於經蝕刻元件 18 之溫度的基材傳送。向著基材 3 傳送之前驅物 (Cu_xCl_y) 15 係藉還原反應轉化成單一種 Cu 離子，朝向基材 3，以於基材 3 表面上形成 Cu 薄膜 16。

此情況下之反應可表示為：



未參與反應之氣體及蝕刻產物經由排氣口 17 排出。

描述源極氣體，例如以一即一He 或 Ar 稀釋該 Cl_2 氣體。然而，可單獨使用該 Cl_2 氣體，或亦可施加 HCl 氣體。施加該 HCl 氣體時，形成 HCl 氣體電漿以作為源極氣體電漿，但藉蝕刻該經蝕刻元件 18 所形成之前驅物係為 Cu_xCl_y 。因此，該源極氣體可為任何含氯之氣體，亦可使用 HCl 氣體與 Cl_2 氣體之混合物。經蝕刻元件 18 之材料不限於銅 (CuO，而可為形成鹵化物之金屬，以形成氯化物之金屬為佳，諸如 Ag、Au、Pt、Ta、Ti 或 W。此情況下，該前驅物係為 Ag、Au、Pt、Ta、Ti 或 W 之鹵化物(氯化物)，而形成於基材 3 表面上之薄膜係為 Ag、Au、Pt、Ta、Ti 或 W 之薄膜。

具有前述特徵之金屬薄膜製造裝置使用 Cl_2 氣體電漿(源極氣體電漿)14。因此，反應效率大幅增高，且薄膜形成

五、發明說明(14)

速度增高。而且，因為使用 Cl_2 氣體作為源極氣體，成本會大幅降低。而且，基材係使用控溫裝置 6 控制於低於經蝕刻元件 18 之溫度。因此，Cu 薄膜 16 中所殘留之雜質諸如氯之量較少，故可形成高品質 Cu 薄膜 16。

此外，經蝕刻元件 18 具有多個突出物 20，配置於該環形部分 19 之內緣周圍方向，包括形成於該突出物 20 之間的凹口(間隔)35。因此，自基材 3 觀測時，該經蝕刻元件 18 中所生成之感應電流係於與電漿天線 9 中電流方向相同之方向中流動。因此，即使經蝕刻元件 18—導體一位於該電漿天線 9 之下方，仍可信地自電漿天線 9 施加電磁波於該室 1 內。結果，可於該經蝕刻元件 18 之下方穩定地生成 Cl_2 氣體電漿 14。

可於經蝕刻元件(突出物 20)之底面形成許多溝槽或低陷處，以於該表面中產生不連續之凹陷。如此，即使於該突出物 20 之底面上自藉 Cl_2 氣體電漿 14 蝕刻形成之前驅物 15 生長銅，銅仍無法生長於該突出物 20 之底面的正下方。

該室 1 配置有基材 3 之部分可使用由位於噴嘴 12 下方由絕緣體製得之分隔元件分隔。於該分隔元件沖出許多孔洞，藉蝕刻形成之前驅物(Cu_xCl_y) 15 可經由形成之孔洞轉送至基材 3 上。即，該室 1 之內部可藉著配置許多孔洞之分隔元件分成一個生成 Cl_2 氣體電漿 14 之部位及一個將基材 3 裝置於該噴嘴 12 下方之部位。如此分隔基材 3 與 Cl_2 氣體電漿 14 之後，基材 3 不會曝露於該 Cl_2 氣體電漿 14 下，且因此不會因電漿而受損。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (15)

參照圖 5 描述本發明第二具體實例之金屬薄膜製造裝置及金屬薄膜製造方法。圖 5 出示用以進行本發明第二具體實例之金屬薄膜製造方法之金屬薄膜製造裝置的示意側視圖。與圖 1 所說明之編號相同之元件係使用相同編號，省略重複之說明。

圖 5 所示之第二具體實例的金屬薄膜製造裝置係為圖 1 所示之金屬薄膜製造裝置，其先決條件為改變經蝕刻元件。即，由金屬(Cu)製得之經蝕刻元件 21 係保持於位在室 1 頂面上之開口與頂板 7 之間。該經蝕刻元件 21 具有裝置於該室 1 頂面上開口之環形部分 22，而該環形部分 22 係為直徑與該室 1 之直徑相同的短圓柱形。

多個突出物 23 於該室 1 之直徑方向延伸至接近中心一具有相同寬度，具有向上傾斜之底面，且配置於該環形部分 22 之內緣的周圍方向。例如，該突出物 23 之前端的厚度係設定於該環形部分 22 之厚度的約四分之一至五分之一。該環形部分 22 係接地，該多個突出物 20 係電聯在一起，且保持於相同電位(相同電位保持裝置)。如同第一具體實例般，突出物 23 中存在凹口(間隔)。

鞘式加熱器 24 係配置於突出物 23 中，突出物 23 之溫度係藉熱偶 25(感測器)控制於高於基材溫度之預定溫度(控溫裝置之作用)。該鞘式加熱器 24 及熱偶 25 可配置於所有突出物中，或可配置於交替排列之突出物 23 中。此外，該鞘式加熱器 24 及熱偶 25 可配置於該環形部分 22 中。

使用前述金屬薄膜製造裝置，經由噴嘴 12 將源極氣體

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (17)

可於經蝕刻元件 21(突出物 23)之底面中形成許多溝槽或低陷處，以於該表面中產生不連續之凹陷。如此，即使於該突出物 23 之底面上自藉 Cl_2 氣體電漿 14 蝕刻形成之前驅物 15 生長銅，銅仍無法生長於該突出物 23 之底面的正下方。

參照圖 6 描述本發明第三具體實例之金屬薄膜製造裝置及金屬薄膜製造方法。圖 6 出示用以進行本發明第三具體實例之金屬薄膜製造方法之金屬薄膜製造裝置的示意側視圖。與圖 1 所說明之編號相同之元件係使用相同編號，省略重複之說明。

圖 6 所示之第三具體實例的金屬薄膜製造裝置係為圖 1 所示之金屬薄膜製造裝置，其先決條件為未配置位於該室 1 之底部的噴嘴 12 及流動控制器 13。氣體通道 26 係形成於該突出物 20 之中心，與氣體通道 26 連通之氣體噴射孔 27 係形成於該突出物 20 之前端及突出物 20 底部之適當位置。源極氣體係自流動控制器 13 供料至氣體通道 26。

使用前述金屬薄膜製造裝置，經由突出物 20 之氣體噴射孔 27 將源極氣體提供至該室 1 之內部，電磁波係自電漿天線 9 發射至該室 1 內。結果，該 Cl_2 氣體係離子化以生成 Cl_2 氣體電漿(源極氣體電漿)14。經蝕刻元件 18—導體係位於該電漿電線 9 之下方。然而，故如同第一具體實例，自基材 3 觀測經蝕刻元件 18 時，電漿天線 9 中電流消除之方向中沒有流動。此外，該環形部分 19 係接地，突出物 20 係保持於相同電位。因此，即使存在經蝕刻元件 18—導體

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (19)

複說明。

圖 7 所示之第四具體實例的金屬薄膜製造裝置係為圖 1 所示之金屬薄膜製造裝置，其先決條件為頂板元件之形狀、電漿天線、及經蝕刻元件相異。即，將碗形(圓頂形)頂板元件 28—由絕緣體材料(陶瓷或其類者)製得且向外凸出一固定於該室 1 之頂部開口。

由金屬(Cu)製得之經蝕刻元件 29 係保持於位在該室 1 之頂面上的開口與該頂板元件 28 之間。該蝕刻元件 29 具有配置於該室 1 之頂面開口上之環形部分 30，及多個突出物 31，其於該室 1 之直徑方向延伸至接近中心，且沿頂板元件 28 之碗形內表面延伸，且係配置於該環形部分 30 之內緣的周圍方向上。該環形部分 30 接地，該多個突出物 31 係電接合且保持於相同電位(相同電位保持裝置)。

第二具體實例所示之鞘式加熱 24 及熱偶 25 或第三具體實例所示之氣體通道 26 及氣體噴射孔 27 可配置於該經蝕刻元件 29 之突出物 31 中。可於突出物 31 之底面中形成許多溝槽或低陷處，以於表面中產生不連續凹陷。如此，即使於該突出物 31 之底面上自藉 Cl_2 氣體電漿 14 蝕刻形成之前驅物 15 生長銅，銅仍無法生長於該突出物 31 之底面的正下方。

電漿天線 32—將位於室 1 內之氛圍轉化成電漿之天線元件—係配置於該頂板元件 28 上方之周圍。電漿天線 32 係沿該頂板元件 28 之碗形表面形成為錐環形。作為電漿生成裝置之配合設備 10 及電源 11 係連接於電漿天線 32 以提

(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)

供電力。經蝕刻元件 29 具有多個突出物 31，沿該環形部分 30 之內緣上的頂板元件 28 的碗形表面配置於周圍方向，且包括形成於該突出物 31 之間的凹口(間隔)。因此，突出物 31 係排列於基材 3 與頂板元件 28 之間，相對於該電漿天線 32 之電流方向成不連續狀態。

使用前述金屬薄膜製造裝置，經由噴嘴 12 將源極氣體供料於該室 1 之內部，電磁波自電漿天線 32 施加於該室 1 內。結果，該 Cl_2 氣體經離子化以產生 Cl_2 氣體電漿(源極氣體電漿)14。經蝕刻之元件 29—導體一位於室 1 內部與該電漿天線 32 相對之處，頂板元件 28 係保持於該電漿天線 32 與該經蝕刻元件 29 之間。然而，因為存在凹口(間隔)，故自基材 3 觀測經蝕刻元件 29 時，電漿天線 32 中電流被消除方向上無流動，如同第一具體實例。此外，該環形部分 30 係接地，突出物保持於相同電位。因此，即使存在經蝕刻元件 29—導體，仍自電漿天線 32 可信地施加電磁波於該室 1 內。結果，於經蝕刻元件 29 內穩定地生成 Cl_2 氣體電漿 14。

因為該 Cl_2 氣體電漿 14，蝕刻反應發生於由銅製得之經蝕刻元件 29 中，以形成前驅物(Cu_xCl_y) 15。此情況下，經蝕刻元件 29 藉 Cl_2 氣體電漿 14 保持於高於基材 3 溫度之預定溫度(例如 200 至 400℃)。該室 1 內所形成之前驅物(Cu_xCl_y) 15 送向溫度控制於低於經蝕刻元件 21 之溫度的基材 3。送向該基材 3 之前驅物(Cu_xCl_y) 15 係藉還原反應轉化成單獨 Cu 離子，且朝向基材 3，以於基材 3 表面上形成

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (21)

Cu 薄膜 16。

具有前述特徵之金屬薄膜製造裝置中，頂板元件 28 係碗形，而電漿天線 32 係沿著該頂板元件 28 之碗形的錐環形。因此，該電磁波可自頂板元件 28 發射，以生成 Cl_2 氣體電漿 14，而使頂板元件 28 內部之 Cl_2 氣體電漿 14 安定化。因此，室 1 內部之 Cl_2 氣體電漿 14 的均勻性可藉一電源而達成。

本發明第五具體實例之金屬薄膜製造裝置及金屬薄膜製造方法係參照圖 8 描述。圖 8 出示本發明第五具體實例用以進行金屬薄膜製造方法之金屬薄膜製造裝置的示意側視圖。與圖 1 所說明者相同之元件使用相同編號，而省略重複之說明。

圖 8 所示之第五具體實例的金屬薄膜製造裝置係為圖 1 所示之金屬薄膜製造裝置，其先決條件為頂板元件之形狀、電漿天線、及經蝕刻元件相異。即，由絕緣材料(陶瓷或其類者)製得之頂板元件 38 係固定於該室 1 之上方開口。該頂板元件 38 係包括盤狀頂板部分 39 及管狀部分 40。該頂板元件可僅包括頂板部分 39，該室 1 之頂部圓柱部皆可包括作為管狀部分的絕緣材料。

由金屬(Cu)製得之經蝕刻元件 33 係配置於位在該室 1 之頂面的開口與頂板元件 38 之間。該經蝕刻元件 33 具有配置於該管狀部分 40 之內緣上的管形環狀部分 34。多個突出物 37—於該室 1 之直徑方向上延伸接近中心—具有相同寬度，且具有向上傾斜之底面，配置於該環形部分 34 內緣

(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)

上之周圍方向。該環形部分 34 係接地，多個突出物 37 係電接合且保持於相同電位(相同電位保持裝置)。

出示於第二具體實例之鞘式加熱器及熱偶 25 及出示於第三具體實例之氣體通道 26 及氣體噴射孔 27 可配置於該經蝕刻元件 33 之突出物 37 中。可於突出物 37 之底面中形成許多溝槽或低陷處，以於表面生生成不連續之凹陷。如此，即使自藉 Cl_2 氣體電漿 14 蝕刻所形成之前驅物 15 於突出物 37 底面上生長銅，該銅仍無法確實生長於該突出物 37 之正下面。

電漿天線 9—作為用以將室 1 內之氛圍轉化成電漿之天線元件—係配置於該頂板元件 38 之頂板部分 39 上方。該電漿天線 9 係形成為平面環形，與頂板部分 39 之表面平行。配合設備 10 及電源 11—作為電漿生成裝置—係連接於該電漿天線 9，以提供電力。螺形天線 41—作為將室 1 內之氛圍轉化成電漿之螺形天線元件—係配置於該管形部分 40 周圍。作為電漿生成裝置之第二配合設備 42 及第二電源 43 係連接於螺形天線 41，以提供電力。

該經蝕刻元件 33 具有多個突出物 37，配置於該環形部分 34 內緣上周圍方向，包括形成於該突出物 37 之間的凹口(間隔)。因此，該突出物 37 係排列於基材 3 與頂板元件 38 之間，相對於電漿天線 9 及螺形天線 41 中之電流方向成不連續狀態。

使用前述金屬薄膜製造裝置，該源極氣體係經由噴嘴 12 提供至該室 1 之內部，而電磁波係自電漿天線 9 及螺形

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (23)

天線 41 發射於該室 1 內。結果， Cl_2 氣體經離子化，以生成 Cl_2 氣體電漿(源極氣體電漿)14。經蝕刻元件 33--導體--係位於室 1 內與電漿天線 9 及螺形天線 41 相對之部分中，該頂板元件 38 係保持於此等天線與經蝕刻元件 33 之間。然而，因為存在凹口(間隔)，故自基材 3 觀測時，電漿天線 9 及螺形天線 41 中電流被消除之方向上無流動，如同第一具體實例。此外，該環形部分 34 接地，突出物 37 係保持於相同電位。因此，即使存有經蝕刻元件一導體，電磁波仍可信地自電漿天線 9 及螺形天線 41 施加於室 1 內。結果，於經蝕刻元件 33 內穩定地生成 Cl_2 氣體電漿 14。

因為該 Cl_2 氣體電漿 14，蝕刻反應發生於由銅製得之經蝕刻元件 33 中，以形成前驅物(Cu_xCl_y) 15。此情況下，經蝕刻元件 33 藉 Cl_2 氣體電漿 14 保持於高於基材 3 溫度的預定溫度(例如 200 至 400℃)。該室 1 內所形成之前驅物(Cu_xCl_y) 15 送向溫度控制於低於經蝕刻元件 33 之溫度的基材 3。送向該基材 3 之前驅物(Cu_xCl_y) 15 係藉還原反應轉化成單獨 Cu 離子，且朝向基材 3，以於基材 3 表面上形成 Cu 薄膜 16。

具有前述特徵之金屬薄膜製造裝置中，該頂板元件 38 係包括頂板部分 39 及管狀部分 40，且該電漿天線 9 及螺形天線 41 係自頂板元件 38 向外排列。因此，電磁波可自頂板元件 38 周圍發射，以生成 Cl_2 氣體電漿 14，使頂板元件 38 以內之 Cl_2 氣體電漿 14 安定化。此外，個別施加電力於電漿天線 9 及螺形天線 41。因此，該室 1 內之 Cl_2 氣體電

(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)

漿 14 可控制以達到該 Cl_2 氣體電漿 14 之均勻性。該電漿天線 9 及螺形天線 41 可整合以自單一電源提供電力。

雖已藉前述具體實例描述本發明，但已知本發明不限於此，而可於許多方面進行改變。例如，已描述具體實例，經蝕刻元件配置於該室之頂板面，而該基材係配置於該室之底面。然而，經蝕刻元件及基材於垂直方向之位置可相反，在某些情況下，經蝕刻元件及基材可排列於左右方向。

該等變化不視為偏離本發明精神及範圍，熟習此技藝者易見之所有修飾皆包括於申請專利範圍內。

(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：

金屬薄膜製造裝置)

經由噴嘴提供源極氣體於一室內，且自電漿天線施加電磁波於該室內。形成之 Cl_2 氣體電漿導致許多銅突出物進行蝕刻反應，該突出物係於基材與頂板元件之間相對於電漿天線中之電流方向排列成不連續狀態，以形成前驅物 (Cu_xCl_y)。往控制於溫度低於經蝕刻元件之基材輸送的前驅物 (Cu_xCl_y) 係藉還原反應轉化成單一種 Cu 離子，且朝向該基材，而於基材表面上形成 Cu 薄膜。薄膜形成速度快，成本大幅降低，形成之 Cu 薄膜品質高。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

英文發明摘要(發明之名稱：METAL FILM PRODUCTION APPARATUS)

A source gas is supplied into a chamber through a nozzle, and electromagnetic waves are thrown from a plasma antenna into the chamber. The resulting Cl_2 gas plasma causes an etching reaction to a plurality of copper protrusions, which are arranged between a substrate and a ceiling member in a discontinuous state relative to the flowing direction of electricity in the plasma antenna, to form a precursor (Cu_xCl_y). The precursor (Cu_xCl_y) transported toward the substrate controlled to a lower temperature than the temperature of an etched member is converted into only Cu ions by a reduction reaction, and directed at the substrate to form a thin Cu film on the surface of the substrate. The speed of film formation is fast, the cost is markedly decreased, and the resulting thin Cu film is of high quality.

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

(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：

- 1 圓柱形室
- 2 承戴平台
- 3 基材
- 4 加熱器
- 5 冷凍劑流通裝置
- 6 控溫裝置
- 7 頂板
- 8 真空裝置
- 9 電漿天線
- 10 配合設備
- 11 電源
- 12 噴嘴
- 13 流動控制器
- 14 Cl_2 氣體電漿
- 15 前驅物
- 16 Cu 薄膜
- 17 排氣口
- 18 經蝕刻元件
- 19 環形部分
- 20 突出物

六、申請專利範圍 1

1、一種金屬薄膜製造裝置，其包括：

調節基材且具有頂部開口之室；

源極氣體供料裝置，用以將含有鹵素之源極氣體提供於該室中；

頂板元件，由絕緣體材料製得，用以關閉及打開該室之頂部；

天線元件，由頂板元件向外伸出，用以藉著提供電力將該室內之氛圍轉化成電漿；

經蝕刻元件，由金屬製得，包括多個於該基材與該頂板元件之間相對於天線元件之電流方向排列成不連續狀態的區段；

電漿生成裝置，提供電力於該天線元件，以於經蝕刻元件之基材側面上生成與天線元件中電流方向相同之電流，以使該室內之氛圍轉化成電漿，且生成源極氣體電漿，使得源極氣體電漿蝕刻該經蝕刻元件，而形成該經蝕刻元件中所含之金屬成份的前驅物及源極氣體；及

控溫裝置，用以控制基材溫度，使之低於該經蝕刻元件之溫度，以使該前驅物之金屬成份沉積於該基材上，而成為薄膜。

2、一種金屬薄膜製造裝置，其包括：

調節基材且一末端開口之圓柱形室；

圓盤形頂板元件，由絕緣體材料製得，用以封閉及打開該室；

源極氣體供料裝置，用以將含有鹵素之源極氣體提供

(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 2

至該室內；

平面環形天線元件，具有向外之頂板元件，可藉電力將該室內之氛圍轉化成電漿；

經蝕刻之元件，由金屬製得且包括多個區段，排列於該室之周圍且於介於該基材及頂板元件之間的該室直徑方向延伸，相對於該天線元件之電流方向成不連續狀態；

電漿生成裝置，提供電力於該天線元件，以於經蝕刻元件之基材面上生成與天線元件中之電流方向相同的電流，以使該室內之氛圍轉化成電漿，且生成源極氣體電漿，使得經蝕刻之元件被源極氣體電漿蝕刻，而形成該經蝕刻元件所含之金屬成份的前驅物及源極氣體；及

控溫裝置，用以將基材溫度控制於低於經蝕刻元件之溫度，以於基材上沉積前驅物之金屬成份成一薄膜。

3、一種金屬薄膜製造裝置，其包括：

調節基材且一末端開口之圓柱形室；

外曲凸面頂板元件，由絕緣體材料製得，用以封閉及打開該室；

源極氣體供料裝置，用以將含有鹵素之源極氣體提供至該室內；

錐環形天線元件，具有向外之頂板元件，可藉電力將該室內之氛圍轉化成電漿；

經蝕刻之元件，由金屬製得且包括多個區段，排列於該室之周圍且於介於該基材及頂板元件之間的該室直徑方向延伸，相對於該天線元件之電流方向成不連續狀態；

(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

電漿生成裝置，提供電力於該天線元件，以於經蝕刻元件之基材面上生成與天線元件中之電流方向相同的電流，以使該室內之氛圍轉化成電漿，且生成源極氣體電漿，使得經蝕刻之元件被源極氣體電漿蝕刻，而形成該經蝕刻元件所含之金屬成份的前驅物及源極氣體；及

控溫裝置，用以將基材溫度控制於低於經蝕刻元件之溫度，以於基材上沉積前驅物之金屬成份成一薄膜。

4、一種金屬薄膜製造裝置，其包括：

調節基材且一末端開口之圓柱形室；

圓盤形頂板元件，由絕緣體材料製得，用以封閉及打開該室；

管狀部分，由絕緣體材料製得且位於該室之一末端；

源極氣體供料裝置，用以將含有鹵素之源極氣體提供至該室內；

平面環形天線元件，具有向外之頂板元件，可藉電力將該室內之氛圍轉化成電漿；

圓柱螺旋形螺線天線元件，環繞該管狀部分，且用以藉著提供電力而將室內之氛圍轉化成電漿；

經蝕刻之元件，由金屬製得且包括多個區段，排列於該室之周圍且於介於該基材及頂板元件之間的該室直徑方向延伸，相對於該螺線天線元件之電流方向成不連續狀態；

電漿生成裝置，提供電力於該天線元件及螺線天線元件，以於經蝕刻元件與天線元件相對之側面上生成與天線

(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 4

元件中之電流方向相同的電流，以使該室內之氛圍轉化成電漿，且生成源極氣體電漿，使得經蝕刻之元件被源極氣體電漿蝕刻，而形成該經蝕刻元件所含之金屬成份的前驅物及源極氣體；及

控溫裝置，用以將基材溫度控制於低於經蝕刻元件之溫度，以於基材上沉積前驅物之金屬成份成一薄膜。

5、如申請專利範圍第 1 至 4 項中任一項之金屬薄膜製造裝置，其進一步包括相同電位保持裝置，以使該經蝕刻元件之多個區段電聯，而賦予相同電位。

6、如申請專利範圍第 1 至 4 項中任一項之金屬薄膜製造裝置，其中該控溫裝置可為配置於經蝕刻元件中之裝置，適於使該經蝕刻元件保持高於基材溫度的溫度。

7、如申請專利範圍第 1 至 4 項中任一項之金屬薄膜製造裝置，其中該源極氣體供料裝置可為配置於該經蝕刻元件中之氣體供料通道及氣體噴射孔，該氣體噴射孔係與氣體供料通道連通。

8、如申請專利範圍第 1 至 4 項中任一項之金屬薄膜製造裝置，其中用以生成不連續凹陷之凹陷部分可形成於經蝕刻元件面向該基材之表面中。

9、如申請專利範圍第 1 至 4 項中任一項之金屬薄膜製造裝置，其中該含有鹵素之源極氣體可為含有氯之源極氣體。

10、如申請專利範圍第 9 項之金屬薄膜製造裝置，其中該經蝕刻元件係由銅製得，以形成 Cu_xCl_y 前驅物。

(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 5

11、如申請專利範圍第 1 至 4 項中任一項之金屬薄膜製造裝置，其中該經蝕刻元件係由鉬、鎢或鈦製得，係為形成鹵化物之金屬。

12、一種金屬薄膜製造方法，其包括自天線元件提供電量，將調節基材之室內的氛圍轉化成電漿，包括：

配置由金屬製得且包括多個相對於該天線元件之電流方向排列成不連續狀態之區段的經蝕刻元件；

提供電力於該天線元件，以於經蝕刻元件之基材面上生成與該天線元件中之電流方向相同的電流，以使該室內的氛圍轉化成電漿，且生成源極氣體電漿，以形成經蝕刻元件中所含之金屬成份的前驅物及源極氣體；及

控制該經蝕刻元件之溫度，使之低於該經蝕刻元件的溫度，以於該基材上沉積該前驅物的金屬成份成一薄膜。

13、如申請專利範圍第 12 項之金屬薄膜製造方法，其中該含有鹵素之源極氣體係為含有氯之源極氣體。

14、如申請專利範圍第 12 項之金屬薄膜製造方法，其中該經蝕刻之元件係由銅製得，以形成 Cu_xCl_y 前驅物。

15、如申請專利範圍第 12 項之金屬薄膜製造方法，其中該經蝕刻元件係由鉬、鎢或鈦製得，係為形成鹵化物之金屬。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

圖 1

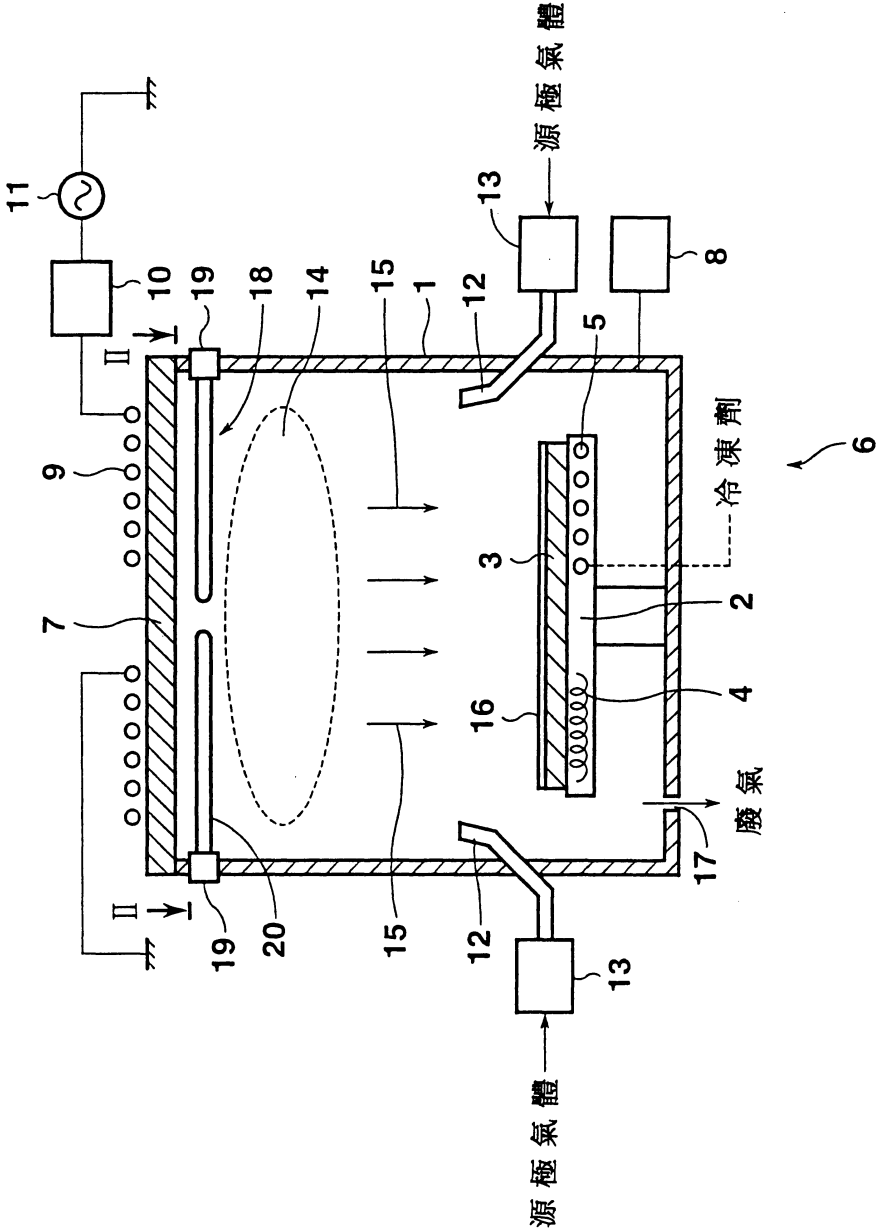


圖 2

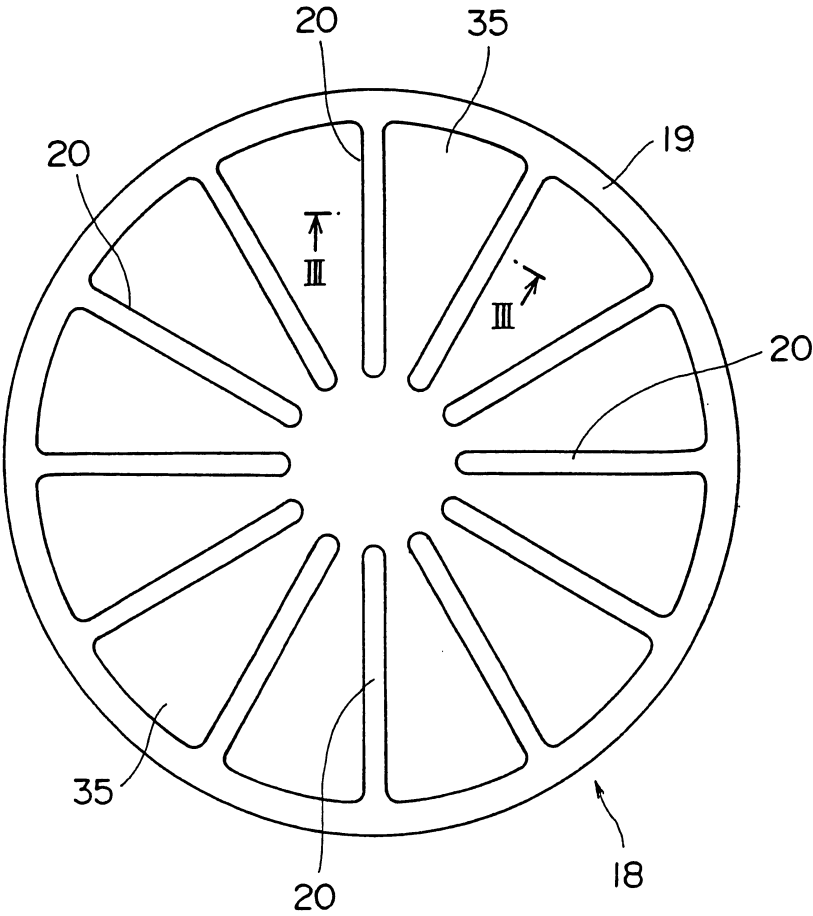


圖 3

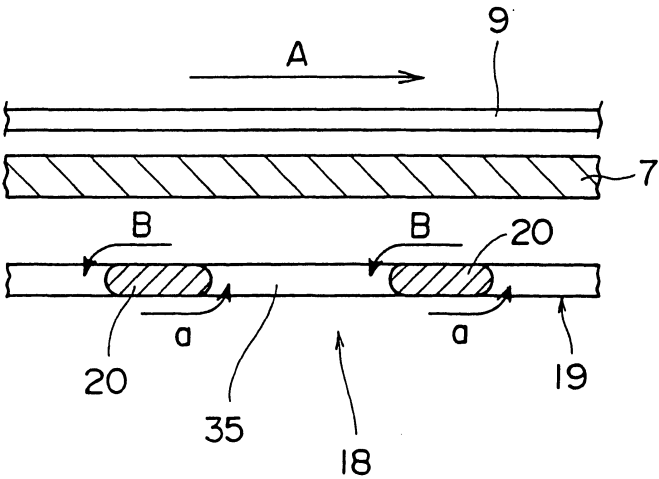


圖 4

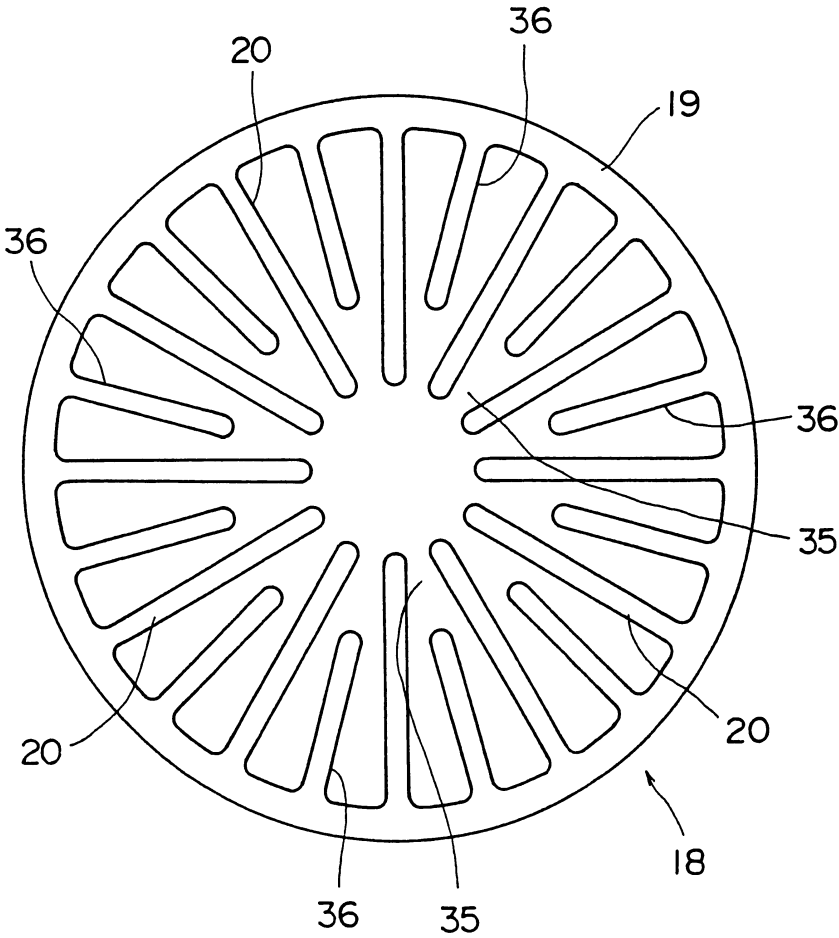


圖 5

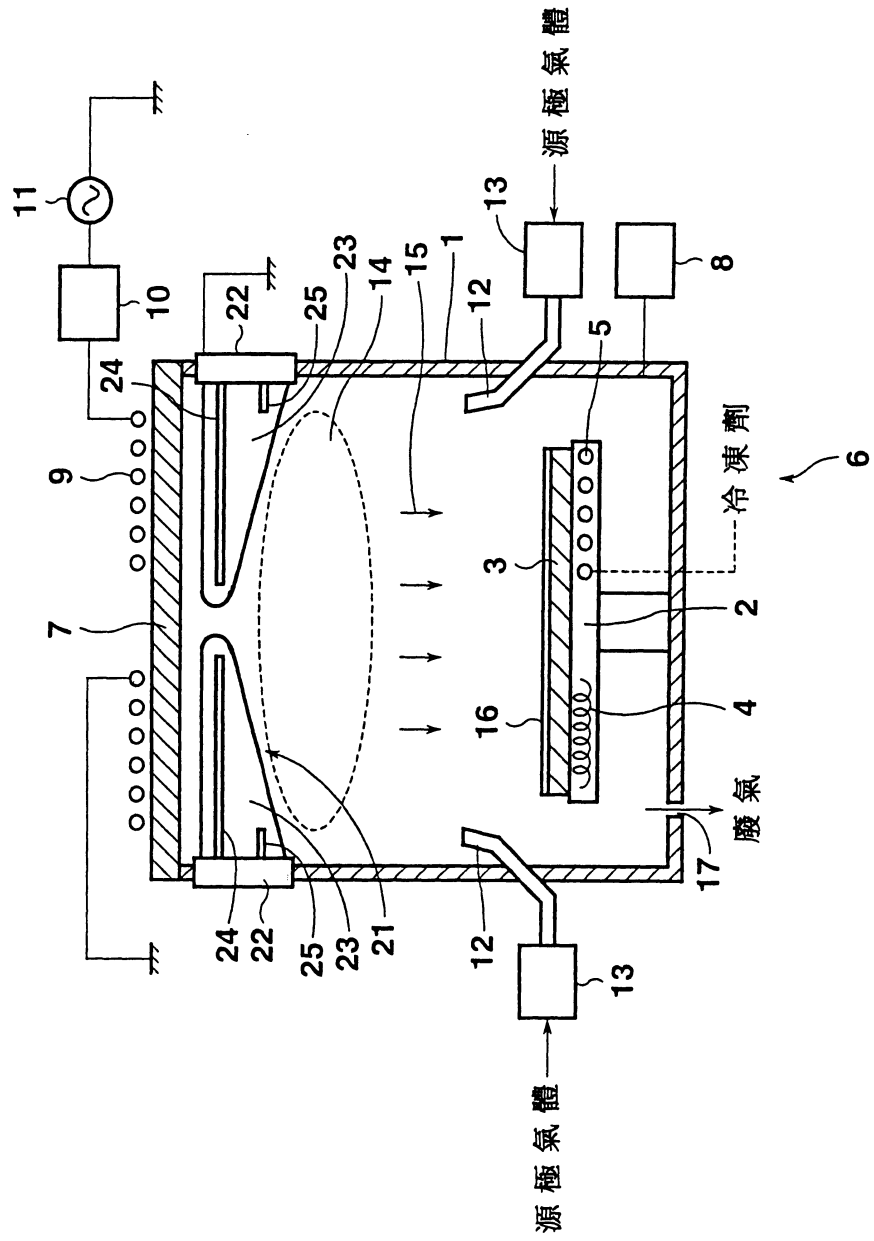
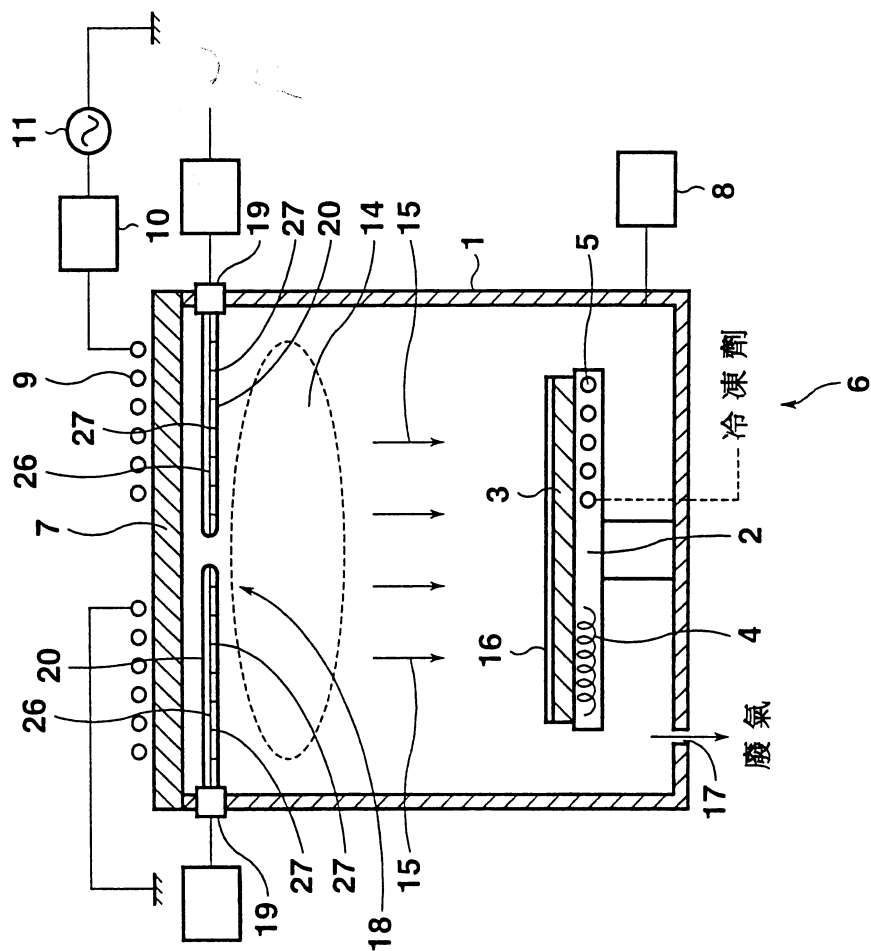


圖 6



二 鹽

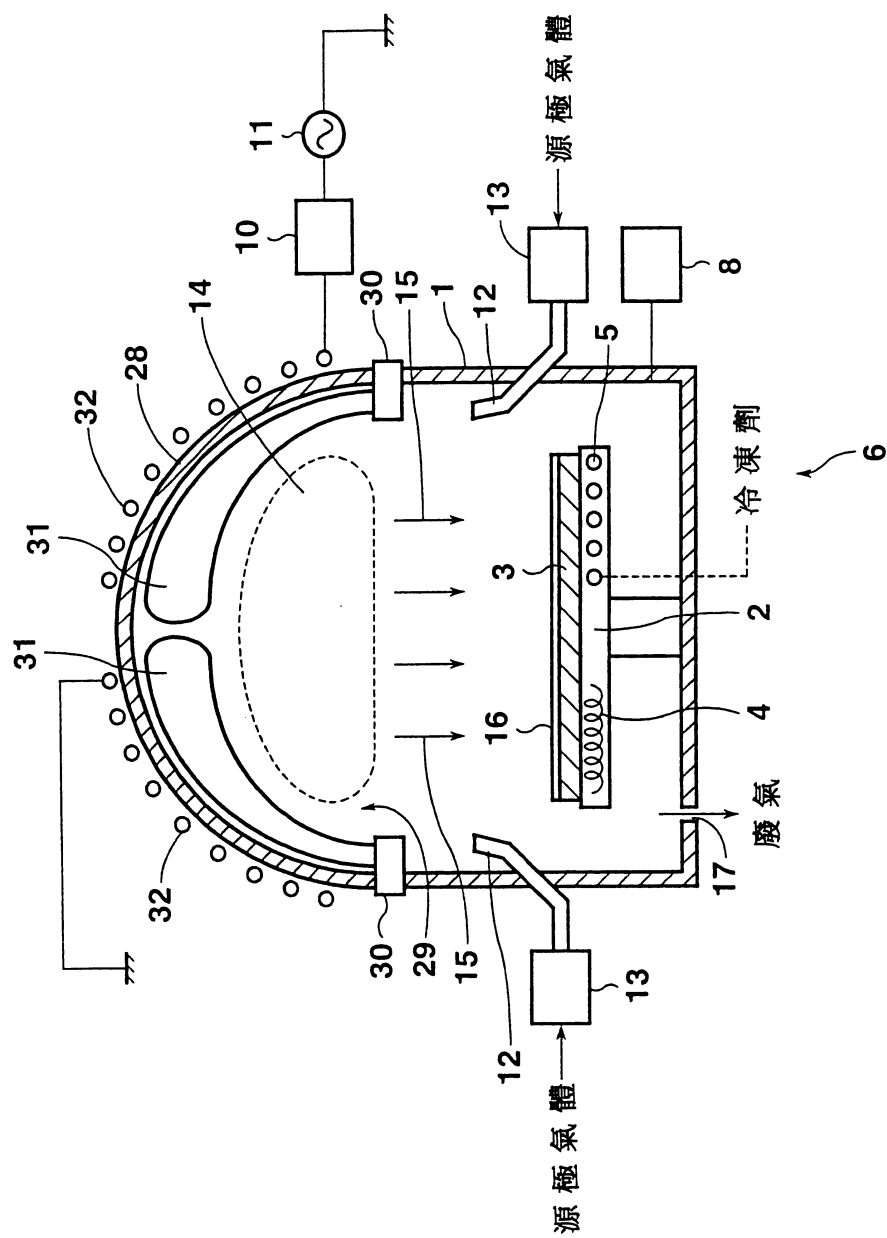
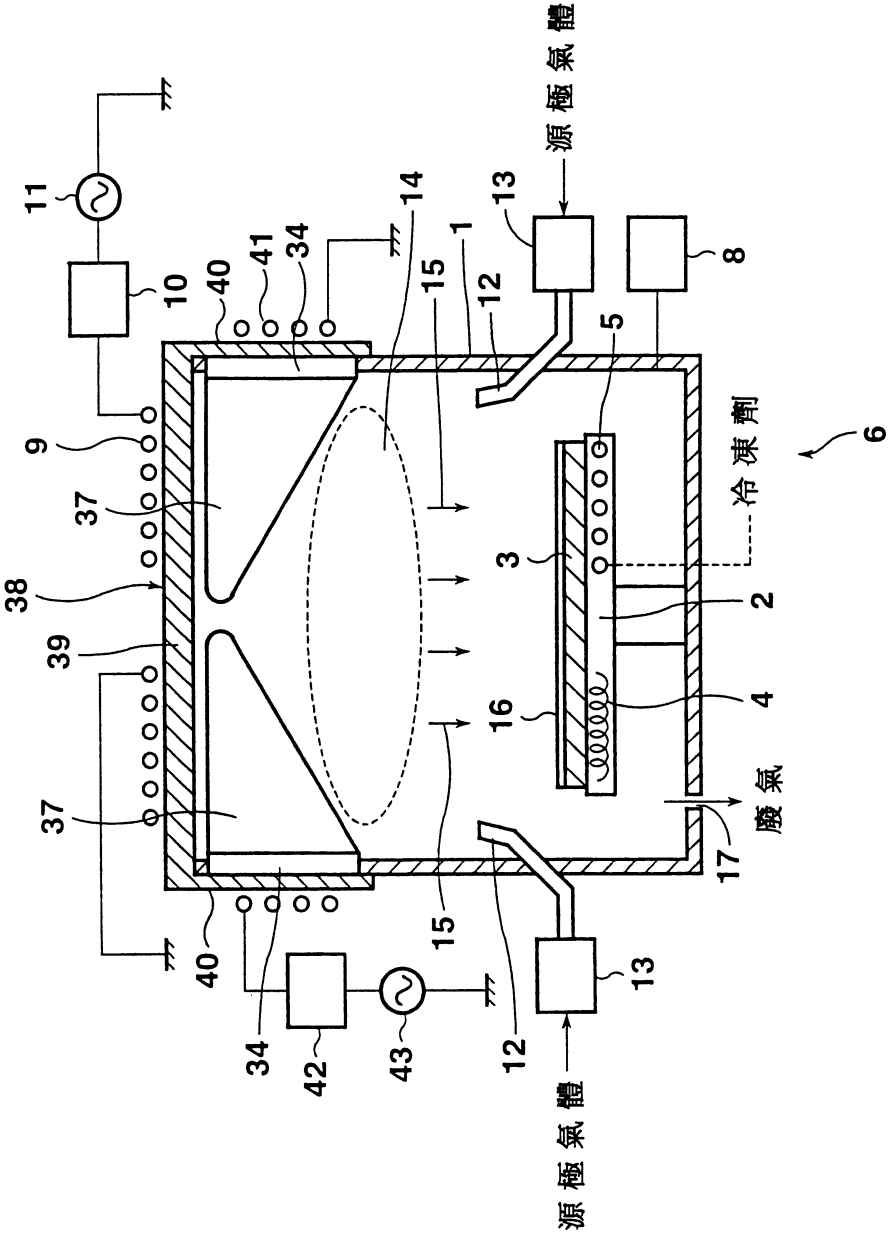


圖 8



五、發明說明 (11)

據位置而相異之噴嘴 12，可控制源極氣體之供料狀態(生成電漿之狀態)。噴嘴 12 之位置不限制於所說明之具體實例；噴嘴 12 可配置於該室 1 之頂部的水平方向中，或可分兩階段配置，即，於該室 1 之頂部及底部。

由金屬(Cu)製得之經蝕刻元件 18 係夾置於位在該室 1 頂面開口與頂板 7 之間。如圖 1 及 2 所示，該經蝕刻元件 18 配置有環形部分 19，裝置於該室 1 之頂面的開口。多個(所說明之具體實例中有 12 個)突出物 20—於該室 1 之直徑方向上延伸接近該中心且具有相同寬度—係配置於該環形部分 19 之內緣的周圍方向。突出物 20 係整體或可移動地連接於該環形部分 19。於突出物 20 之間形成之凹口(間隔)35 係位於頂板 7 與該室 1 之內部之間。該環形部分 19 係接地，該多個突出物 20 係電聯在一起，且保持於相同電位(相同電位保持裝置)。

如圖 4 所示，於直徑方向上較突出物 20 短之第二突出物 36 可排列於突出物 20 之間。而且，短突出物可排列於該突出物 20 與第二突出物 36 之間。如此，可確定欲蝕刻之銅面積，抑制感應電流。

電漿天線 9—作為將室 1 內之氛圍轉化成電漿之天線元件—係配置於該頂板 7 之上方。該電漿天線 9 係形成為與頂板 7 表面平行之平面環形。配合設備 10 及電源 11—作為電漿生成裝置—係連接於電漿天線 9，以提供電力。該經蝕刻之元件 18 具有多個突出物 20，配置於該環形部分 19 之內緣的周圍方向上，包括形成於該突出物 20 之間的凹口(

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

92年11月28日

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(16)

提供至該室 1 之內部，電磁波係自電漿天線 9 發射至該室 1 內。結果，該 Cl_2 氣體係離子化以生成 Cl_2 氣體電漿(源極氣體電漿)14。經蝕刻元件 21—導體係位於該電漿天線 9 之下方。然而，因為存在凹口(間隔)，故如同第一具體實例，自基材 3 觀測經蝕刻元件 21 時，電漿天線 9 中電流消除之方向中沒有流動。此外，該環形部分 22 係接地，突出物 23 係保持於相同電位。因此，即使存在經蝕刻元件 21—導體，仍可信地自電漿天線 9 施加電磁波於該室 1 內。結果，於經蝕刻元件 21 之下方穩定地生成 Cl_2 氣體電漿 14。

因為 Cl_2 氣體電漿 14，蝕刻反應係發生於由銅製得之經蝕刻元件 21 中，以形成前驅物(Cu_xCl_y) 15。此情況下，經蝕刻元件 21 係藉 Cl_2 氣體電漿 14 及鞘式加熱器 24 保持高於基材 3 溫度的預定溫度(例如 200 至 400℃)。該室 1 內所形成之前驅物(Cu_xCl_y) 15 送向溫度控制於低於經蝕刻元件 21 之溫度的基材 3。送向該基材 3 之前驅物(Cu_xCl_y) 15 係藉還原反應轉化成單獨 Cu 離子，且朝向基材 3，以於基材 3 表面上形成 Cu 薄膜 16。

具有前述特徵之金屬薄膜製造裝置中，經蝕刻元件 21 係藉鞘式加熱器 24 及熱偶控制於高於基材 3 溫度的預定溫度。此控制—聯合有藉控溫裝置 6 控制基材 3 溫度—使得經蝕刻元件 21 與基材 3 之間的溫度關係控制於對於前驅物(Cu_xCl_y) 15 之還原反應係最佳化的溫度條件下。而且，突出物 23 位於環形部分 22 旁之部分厚。因此，可藉著有效地利用下方 Cl_2 氣體電漿 14 而有效地進行蝕刻反應。

921128

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(18)

，仍可信地自電漿天線 9 施加電磁波於該室 1 內。結果，於經蝕刻元件 18 之下方穩定地生成 Cl_2 氣體電漿 14。

因為 Cl_2 氣體電漿 14，蝕刻反應係發生於由銅製得之經蝕刻元件 18 中，以形成前驅物 (Cu_xCl_y) 15。此情況下，經蝕刻元件 18 係保持高於基材 3 溫度的預定溫度(例如 200 至 400℃)。該室 1 內所形成之前驅物 (Cu_xCl_y) 15 送向溫度控制於低於經蝕刻元件 18 之溫度的基材 3。送向該基材 3 之前驅物 (Cu_xCl_y) 15 係藉還原反應轉化成單獨 Cu 離子，且朝向基材 3，以於基材 3 表面上形成 Cu 薄膜 16。

具有前述特徵之金屬薄膜製造裝置中，源極氣體係經由突出物 20 之氣體噴射孔 27 供料至該室 1 之內部。因此不需要個別裝置之噴嘴，可將所需量之源極氣體供料至所需部位。結果，變成可促進位於經蝕刻元件 18 下方之 Cl_2 氣體電漿 14 的安定化。

此外，經蝕刻元件可包括第三具體實例配置有氣體通道 26 及氣體噴射孔 27 之突出物 20，及第二具體實例配置有鞘式加熱器 24 及熱偶 25 之突出物 23，該突出物 20 及突出物 23 係交替排列於該經蝕刻元件之周圍方向上。根據此種結構，變成可同時最佳化地控制基材與經蝕刻元件之間的溫度關係，且促進 Cl_2 氣體電漿 14 之安定化。

參照圖 7 描述本發明第四具體實例之金屬薄膜製造裝置及金屬薄膜製造方法。圖 7 出示本發明第四具體實例用以進行金屬薄膜製造方法之金屬薄膜製造裝置的示意側視圖。與圖 1 所說明者相同之元件係使用相同編號，省略重