



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 (11)證書號數：TW I374495B1

(45)公告日：中華民國 101 (2012) 年 10 月 11 日

(21)申請案號：099130341

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 09 月 08 日

(51)Int. Cl. : **H01L21/3065(2006.01)**

(30)優先權：2009/09/15 日本

2009-212727

(71)申請人：S P P 科技股份有限公司 (日本) SPP TECHNOLOGIES CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：山本孝 YAMAMOTO, TAKASHI (JP)；池本尚彌 IKEMOTO, NAOYA (JP)

(74)代理人：潘海濤；袁鐵生

(56)參考文獻：

TW 200744765A

JP 8-186095A

審查人員：許勝宗

申請專利範圍項數：4 項 圖式數：11 共 0 頁

(54)名稱

電漿蝕刻裝置

(57)摘要

本發明提供一種無論基板之種類如何，均可均一地對基板之整個面進行蝕刻之電漿蝕刻裝置。電漿蝕刻裝置 1 包括：處理腔室 11，上腔室 12 之外徑形成得小於下腔室 13 之外徑，且上腔室 12 設置於該下腔室 13 之上表面中央部；接地之平板狀構件 14，其以分隔處理腔室 11 之內部空間之方式而設置於下腔室 13 之頂板面，且具有貫通於表背之複數個貫通孔 14a；基台 16，其配設於下腔室 13 內，且載置有基板 K；氣體供給裝置 20，其將蝕刻氣體供給至上腔室 12 內；電漿生成裝置 26、29，其等將上腔室 12 內及下腔室 13 內之蝕刻氣體分別電漿化；排氣裝置 35，其對處理腔室 11 內進行減壓；以及高頻電源 32，其將高頻電力供給至基台 16。

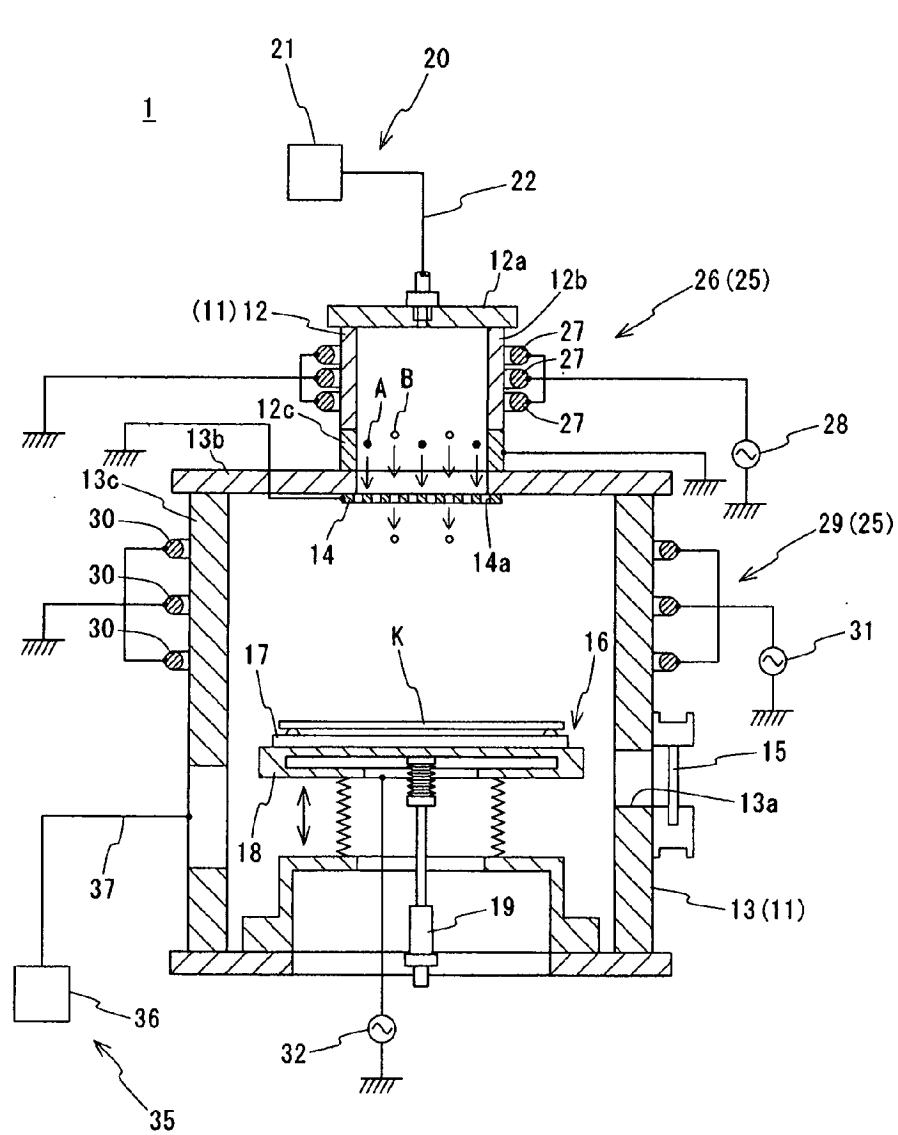


圖1

- 1 . . . 電漿蝕刻裝置
- 11 . . . 處理腔室
- 12 . . . 上腔室
- 12a . . . 頂板
- 12b . . . 側壁上部
- 12c . . . 側壁下部
- 13c . . . 側壁
- 13 . . . 下腔室
- 13a . . . 開口部
- 13b . . . 環狀板
- 14 . . . 平板狀構件
- 14a . . . 貫通孔
- 15 . . . 擋閘
- 16 . . . 基台
- 17 . . . 上構件
- 18 . . . 下構件
- 19 . . . 升降氣缸
- 20 . . . 氣體供給裝置
- 21 . . . 供給部
- 22 . . . 供給管
- 25 . . . 電漿生成裝置
- 26 . . . 第1電漿生成部
- 27、30 . . . 線圈
- 28、31、32 . . . 高頻電源
- 29 . . . 第2電漿生成部
- 35 . . . 排氣裝置
- 36 . . . 排氣泵
- 37 . . . 排氣管
- A . . . 離子
- B . . . 自由基
- K . . . 基板

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種電漿蝕刻裝置，其將包含蝕刻氣體之處理氣體電漿化，且藉由經電漿化之處理氣體對作為處理對象之基板進行蝕刻。

【先前技術】

先前，作為上述電漿蝕刻裝置，眾所周知有例如圖 7 所示之電漿蝕刻裝置（參照日本專利特開 2006-54305 號公報）、或圖 8 所示之電漿蝕刻裝置（參照日本專利特表 2003-533878 號公報）。

圖 7 所示之電漿蝕刻裝置 100 包括處理腔室 101、配設於處理腔室 101 內之下部且載置有基板 K 之基台 102、將蝕刻氣體供給至處理腔室 101 內之氣體供給裝置 103、配置於處理腔室 101 之外周部之線圈 104、將高頻電力供給至線圈 104 之高頻電源 105、將高頻電力供給至基台 102 之高頻電源 106、及將處理腔室 101 內之氣體排出之排氣裝置 107。

於該電漿蝕刻裝置 100 中，藉由將高頻電力供給至線圈 104，而將供給至處理腔室 101 內之蝕刻氣體電漿化，藉由電漿中之自由基、或由於偏壓電位而入射至基板 K 之電漿中之離子，對基台 102 上之基板 K 進行蝕刻，該偏壓電位係藉由將高頻電力供給至基台 102 而產生者。

另一方面，圖 8 所示之電漿蝕刻裝置 200 包括：處理

腔室 201，其具有上下地設定有兩個電漿生成區域 202、203 之內部空間；接地之平板狀構件 204，其以上下形成有大致相同大小之空間之方式，且以將電漿生成區域 202 設置於上側，將電漿生成區域 203 設置於下側之方式，對處理腔室 201 內進行分隔，且具有貫通於表背之複數個貫通孔 205；基台 206，其配設於處理腔室 201 內之下部，且載置有基板 K；氣體供給裝置 207，其將蝕刻氣體自其上部側供給至處理腔室 201 內；線圈 208，其對應於電漿生成區域 202 而配置於處理腔室 201 之外周部；高頻電源 209，其將高頻電力供給至線圈 208；線圈 210，其對應於電漿生成區域 203 而配置於處理腔室 201 之外周部；高頻電源 211，其將高頻電力供給至線圈 210；高頻電源 212，其將高頻電力供給至基台 206；以及排氣裝置 213，其將處理腔室 201 內之氣體自其下部側予以排出。

於該電漿處理裝置 200 中，供給至處理腔室 201 內之蝕刻氣體自電漿生成區域 202 經由平板狀構件 204 之貫通孔 205 而流入至電漿生成區域 203，並且將高頻電力供給至線圈 208、210，藉此，將電漿生成區域 202、203 之蝕刻氣體分別電漿化，藉由電漿生成區域 203 內之電漿中之自由基、或由於偏壓電位而入射至基板 K 之電漿生成區域 203 內之電漿中之離子，對基台 206 上之基板 K 進行蝕刻，該偏壓電位係藉由將高頻電力供給至基台 206 而產生者。

又，當蝕刻氣體通過平板狀構件 204 時，蝕刻氣體（電漿）中之離子與該平板狀構件 204 接觸而消失，僅自由基

通過該平板狀構件 204，因此，於電漿生成區域 203 中，自由基之密度變高，藉由此種自由基或離子而對基板 K 進行蝕刻。

[先行技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻 1]日本專利特開 2006-54305 號公報

[專利文獻 2]日本專利特表 2003-533878 號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

然而，對於作為蝕刻對象之基板 K 而言，存在：例如，如氧化矽（ SiO_2 ）般，主要藉由入射至基板 K 之離子而蝕刻之基板；以及例如，如矽（Si）般，主要藉由與自由基之化學反應而蝕刻之基板，根據基板 K 之不同而有所不同，即，主要藉由離子入射而進行蝕刻，或主要藉由與自由基之化學反應而進行蝕刻。

而且，於圖 7 所示之電漿蝕刻裝置 100 中，於進行以離子入射為主體之蝕刻之情形時，如圖 9（a）所示，若使所生成之電漿之電漿密度（離子密度）均一，則能以均一之蝕刻速度均一地對基板 K 之整個面進行蝕刻（參照圖 9（b）），但於進行以自由基之化學反應為主體之蝕刻之情形時，若電漿密度均一，則自由基密度亦均一，因此會產生如下不良，即，由於負載效應，基板 K 之外周部之蝕刻速度加快，無法均一地對基板 K 之整個面進行蝕刻（參照圖

9 (c))。

再者，產生該負載效應之原因在於：由於在較基板 K 之外周部更外側生成大電漿，故而與中央部相比，於基板 K 之外周部中，更多之自由基參與蝕刻。

另一方面，如圖 10 (a) 所示，若於基板 K 之中央部側使電漿密度升高，且於基板 K 之外周部側使該電漿密度降低，則自由基密度亦會成為與電漿密度相同之密度分佈，因此，於進行以自由基之化學反應為主體之蝕刻之情形時，可將自由基密度高之基板 K 之中央部側之蝕刻速度提高至與基板 K 之外周部之蝕刻速度相同之程度為止，從而均一地對基板 K 之整個面進行蝕刻（參照圖 10 (c)），但於進行以離子入射為主體之蝕刻之情形時，會產生如下不良，即，基板 K 之中央部之蝕刻速度加快，導致無法均一地對基板 K 之整個面進行蝕刻（參照圖 10 (b)），或如圖 11 般，無法藉由傾斜地入射之離子而精度良好地對基板 K 之外周部進行蝕刻。亦即，如圖 11 所示，於基板 K 之中央部（C 部），與表面垂直地形成有槽 H 或孔 H，但於基板 K 之外周部（L 部、R 部），傾斜地形成有槽 H 或孔 H。

因此，於圖 7 所示之電漿蝕刻裝置 100 中，僅可均一地對主要藉由入射之離子而蝕刻之基板 K、及主要藉由與自由基之化學反應而蝕刻之基板 K 中的其中一基板 K 進行蝕刻，無法均一地對兩個基板 K 進行蝕刻。

又，於圖 8 所示之電漿蝕刻裝置 200 中，雖可藉由平

板狀構件 204 提高電漿生成區域 203 中之自由基密度，但會導致自由基密度整體地變高而非局部地變高，因此，該裝置 200 亦會產生與上述問題相同之問題。

本發明係鑒於以上情形經開發而成者，其目的在於提供如下電漿蝕刻裝置，無論基板之種類如何，亦即，無論當主要藉由自由基之化學反應對基板進行蝕刻時，還是主要藉由離子入射對基板進行蝕刻時，該電漿蝕刻裝置均可均一地對基板之整個面進行蝕刻。

[解決問題之技術手段]

用以實現上述目的之本發明係關於一種電漿蝕刻裝置，其特徵在於包括：

處理腔室，其包含由下表面形成開口之圓筒容器狀之構件構成之上腔室、及由上表面形成開口之圓筒容器狀之構件構成之下腔室，該等上腔室及下腔室上下地配設且內部空間彼此連通，上述上腔室係其外徑形成得小於上述下腔室之外徑且設置於該下腔室之上表面中央部；

基台，其配設於上述下腔室內，且載置有基板；

氣體供給機構，其將包含蝕刻氣體之處理氣體至少供給至上述上腔室內；

第 1 電漿生成機構，其將上述上腔室內之處理氣體電漿化；

第 2 電漿生成機構，其將上述下腔室內之處理氣體電漿化；

排氣機構，其將上述處理腔室內之氣體予以排出以對

內部進行減壓；

電力供給機構，其將高頻電力供給至上述基台；以及

離子除去機構，其將藉由上述第 1 電漿生成機構而電漿化且自上述上腔室內流入至下腔室內之處理氣體中的離子除去。

根據本發明，藉由排氣機構對處理腔室內進行減壓，並且藉由氣體供給機構將包含蝕刻氣體之處理氣體供給至上腔室內，所供給之處理氣體自上腔室內朝下腔室內流動，並且藉由第 1 電漿生成機構及第 2 電漿生成機構將上述處理氣體電漿化。又，藉由電力供給機構將高頻電力供給至基台，於基台與下腔室內之處理氣體之電漿之間產生電位差（偏壓電位）。繼而，藉由下腔室內之電漿中之自由基、或由於偏壓電位而入射至基板之離子，對基台上之基板進行蝕刻。

藉由離子除去機構，將藉由第 1 電漿生成機構而電漿化且自上腔室內流入至下腔室內之處理氣體（電漿）中之離子除去，但處理氣體中之自由基會移動而不會被除去。又，上腔室之外徑小於下腔室之外徑，上腔室設置於下腔室之上表面中央部。藉此，可使下腔室內之基板中央部側之自由基密度升高而不會使電漿密度（離子密度）發生變化。

因此，例如，若藉由第 2 電漿生成機構於下腔室內所生成之電漿密度及自由基密度均一，則可使電漿密度保持固定，且可使基板中央部側之自由基密度較基板外周部側

僅提高與自上腔室內移動至下腔室內之自由基相當的量（參照圖 2 (a)），因此，於作為蝕刻對象之基板主要藉由自由基之化學反應而蝕刻之情形時，可將基板中央部之蝕刻速度提高至與利用負載效應之基板外周部之蝕刻速度相同的程度為止（參照圖 2 (c)），其結果，可均一地對基板之整個面進行蝕刻。另一方面，於作為蝕刻對象之基板主要藉由離子入射而蝕刻之情形時，可藉由均一地分佈之離子以均一之蝕刻速度，均一地對基板之整個面進行蝕刻（參照圖 2 (b)）。又，如圖 3 所示，無論於基板 K 之中央部（C 部），還是於基板 K 之外周部（L 部、R 部），均可與表面垂直地形成槽 H 或孔 H。

如此，根據本發明之電漿蝕刻裝置，可使基板中央部側之自由基密度高於基板外周部側之自由基密度而不會使電漿密度發生變化，因此，無論當以自由基之化學反應為主體對基板進行蝕刻時，還是以離子入射為主體對基板進行蝕刻時，均可均一地對基板之整個面進行蝕刻。

再者，上述離子除去機構係由具有貫通於表背之複數個貫通孔且接地之平板狀之構件構成，上述平板狀之構件係以分隔上述處理腔室之內部空間之方式配設於上述上腔室內之下部或下腔室內之上部。於該情形時，自上腔室內朝下腔室內流動之處理氣體於其流動途中，通過平板狀之構件，但此時，處理氣體（電漿）中之離子與平板狀之構件接觸而消失，自由基不會消失而是直接移動。

又，於上述上腔室之下部及上述下腔室之上部之至少

一者，形成有接地之部分，上述離子除去機構構成爲包括以捲繞於上述上腔室之方式而配設該上腔室之外周部的線圈、及使直流電流於上述線圈中流動之直流電源，藉由流動有直流電流之線圈所形成之磁場，使藉由上述第1電漿生成機構而電漿化之處理氣體中之離子朝上述處理腔室之上述接地之部分的內表面移動，並與該內表面接觸。於該情形時，自上腔室內流動至下腔室內之處理氣體（電漿）中之離子藉由流動有直流電流之線圈所形成之磁場，朝處理腔室之接地之部分之內表面移動，該離子與該內表面接觸並消失，自由基不會消失而是直接移動。

又，上述離子除去機構由上述上腔室構成，上述上腔室於內部空間之上部設定有電漿生成區域，並且與該電漿生成區域之下方相對應之部分接地，或者上述離子除去機構由在內部空間之上部設定有電漿生成區域之上述上腔室、及使相當於頂板之環狀板接地之上述下腔室構成，上述電漿生成區域設定於遠離上述上腔室之下端之上方位位置，以使於該電漿生成區域中，藉由上述第1電漿生成機構而電漿化之處理氣體中的離子與上述接地之部分之內表面接觸。於該情形時，供給至上腔室內之處理氣體於電漿生成區域中被電漿化，經由上腔室之接地之部分或環狀板之內周面而流入至下腔室內，但當通過上述接地之部分或環狀板之內周面時，處理氣體（電漿）中之離子與該接地之部分之內表面或環狀板之內周面接觸而消失，自由基不會消失，其通過上述接地之部分或環狀板之內周面而移動

至下腔室內。因此，即便如此，雖無積極意義，但可使離子消失。再者，例如可實驗性地求出上腔室之高度或電漿生成區域之高度位置、環狀板之厚度，彼等對於使電漿生成區域中經電漿化之處理氣體中之離子與上腔室之接地之部分之內表面或環狀板的內周面接觸以消失而言較佳。

[發明之效果]

如此，根據本發明之電漿蝕刻裝置，無論作為蝕刻對象之基板為何種基板，均可如圖 2 所示，使基板之蝕刻速度相同，從而可藉由自由基或離子入射而均一地對基板之整個面進行蝕刻。

為讓本發明之上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式作詳細說明如下。

【實施方式】

以下，基於隨附圖式，對本發明之具體實施形態進行說明。再者，圖 1 係表示本發明之一實施形態之電漿蝕刻裝置之概略構成的剖面圖。

如圖 1 所示，本例之電漿蝕刻裝置 1 包括：具有閉塞空間之處理腔室 11；基台 16，其配置於處理腔室 11 內，且載置有作為蝕刻對象之基板 K；氣體供給裝置 20，其將蝕刻氣體（處理氣體）供給至處理腔室 11 內；電漿生成裝置 25，其將供給至處理腔室 11 內之蝕刻氣體電漿化；高頻電源 32，其將高頻電力供給至基台 16；以及對處理腔室 11 內之壓力進行減壓之排氣裝置 35。

上述處理腔室 11 係藉由上腔室 12 以及下腔室 13 而形成為上下兩部分之構成，該上腔室 12 及下腔室 13 分別由呈圓筒容器狀之構件構成。又，上腔室 12 之下表面形成開口，下腔室 13 之上表面形成開口，上腔室 12 及下腔室 13 之內部空間相互連通。

上述上腔室 12 之外徑形成得小於下腔室 13 之外徑，該上腔室 12 配設於下腔室 13 之上表面中央部。於上述下腔室 13 之頂板面設置有接地之平板狀構件（離子除去構件）14，該平板狀構件 14 將處理腔室 11 之內部空間分隔為上腔室 12 側之空間與下腔室 13 側之空間，該平板狀構件 14 包括貫通於表背之複數個貫通孔 14a，且例如由鋁等金屬構成。又，於下腔室 13 之外周面設置有用以將基板 K 搬入或搬出之開口部 13a，該開口部 13a 藉由擋閘 15 而開閉。

再者，上述上腔室 12 之頂板 12a 及側壁下部 12c、及上述下腔室 13 之頂板（環狀板）13b 例如由鋁等金屬構成，上述上腔室 12 之側壁上部 12b 及上述下腔室 13 之側壁 13c 例如由陶瓷構成，例如，上腔室 12 之側壁下部 12c 及下腔室 13 之頂板 13b 接地。

上述基台 16 包括上構件 17 及下構件 18，且配設於下腔室 13 內。於上述上構件 17 上載置有基板 K，用以使基台 16 升降之升降氣缸 19 連接於上述下構件 18。

上述氣體供給裝置 20 由供給蝕刻氣體（例如， SF_6 氣體）之供給部 21、與供給管 22 構成，該供給管 22 之一端

連接於供給部 21、另一端連接於上腔室 12 之上部，上述氣體供給裝置 20 將蝕刻氣體自供給部 21 經由供給管 22 而供給至上腔室 12 內。

上述電漿生成裝置 25 由第 1 電漿生成部 26 與第 2 電漿生成部 29 構成，該第 1 電漿生成部 26 包括上下地並排設置於上腔室 12 之外周部之複數個呈環狀之線圈 27、及將高頻電力供給至各線圈 27 之高頻電源 28，上述第 2 電漿生成部 29 包括上下地並排設置於下腔室 13 之外周部之複數個呈環狀之線圈 30、及將高頻電力供給至各線圈 30 之高頻電源 31。再者，上述各線圈 30 於下腔室 13 之上部，設置於較基台 16 更上側。

而且，於該電漿生成部 26、29 中，當藉由高頻電源 28、31 而將高頻電力供給至線圈 27、30 時，於各腔室 12、13 內形成磁場，藉由該磁場所引起之電場而將各腔室 12、13 內之蝕刻氣體電漿化，從而生成自由基、離子及電子等。

又，當藉由上述高頻電源 32 而將高頻電力供給至基台 16 時，基台 16 與下腔室 13 內所生成之電漿之間會產生電位差（偏壓電位）。

上述排氣裝置 35 由排氣泵 36、及將排氣泵 36 與下腔室 13 予以連接之排氣管 37 構成，藉由排氣泵 36，經由排氣管 37 而將下腔室 13 內之氣體予以排出，將處理腔室 11 之內部減壓至特定壓力。

根據以上述方式構成之本例之電漿蝕刻裝置 1，將基板 K 載置於下腔室 13 內之基台 16 上之後，藉由各高頻電

源 28、31、32 將高頻電力分別供給至線圈 27、30 及基台 16，藉由排氣裝置 35 對處理腔室 11 內進行減壓，藉由氣體供給裝置 20 將蝕刻氣體供給至處理腔室 11 內。

所供給之蝕刻氣體之一部分經電漿化而自上腔室 12 內朝下腔室 13 內流動，經由平板狀構件 14 之各貫通孔 14a 流入至下腔室 13 內，且擴散，但此時，蝕刻氣體（電漿）中之離子 A 與平板狀構件 14 接觸而消失，未經電漿化之蝕刻氣體及電漿中之自由基 B 流入至下腔室 13 內（參照圖 1）。繼而，於下腔室 13 內，與上腔室 12 內同樣地，將流入之蝕刻氣體之一部分電漿化。

另一方面，載置於下腔室 13 內之基台 16 上之基板 K 與下腔室 13 內之電漿中之自由基發生化學反應，或藉由偏壓電位而使電漿中之離子入射至基板 K，藉此，對該基板 K 進行蝕刻。

然而，如上所述，當經電漿化之蝕刻氣體通過平板狀構件 14 時，蝕刻氣體（電漿）中之離子與平板狀構件 14 接觸而消失，自由基不會消失而是直接流入至下腔室 13 內。又，上腔室 12 之外徑小於下腔室 13 之外徑，上腔室 12 設置於下腔室 13 之上表面中央部。

因此，於下腔室 13 內，由於自上腔室 12 內流入之自由基，基板 K 之中央部側之自由基密度升高，而且，由於流入有上腔室 12 內之蝕刻氣體，故而下腔室 13 內之電漿密度（離子密度）不發生變化。

因此，例如，若於下腔室 13 內所生成之電漿密度及

自由基密度均一，則如圖 2 (a) 所示，在電漿密度保持固定之狀態下，可使基板 K 之中央部側之自由基密度較基板 K 之外周部側僅提高與自上腔室 12 內移動至下腔室 13 內之自由基相當的量。

藉此，於作為蝕刻對象之基板 K 主要藉由自由基之化學反應而蝕刻之情形時，如圖 2 (c) 所示，可將基板 K 之中央部之蝕刻速度提高至與利用負載效應之基板 K 之外周部之蝕刻速度相同的程度為止，其結果，可均一地對基板 K 之整個面進行蝕刻。另一方面，於作為蝕刻對象之基板 K 主要藉由離子入射而蝕刻之情形時，如圖 2 (b) 所示，可藉由均一地分佈之離子而以均一之蝕刻速度，均一地對基板 K 之整個面進行蝕刻。又，如圖 3 所示，無論於基板 K 之中央部 (C 部)，還是於基板 K 之外周部 (L 部、R 部)，均可與表面垂直地形成槽 H 或孔 H。

如此，根據本例之電漿蝕刻裝置 1，可使基板 K 之中央部側之自由基密度高於基板 K 之外周部側之自由基密度而不會使電漿密度發生變化，因此，無論當以自由基之化學反應為主體而對基板 K 進行蝕刻時，還是以離子入射為主體而對基板 K 進行蝕刻時，如圖 2 所示，均可使基板 K 之蝕刻速度相同而均一地對基板 K 之整個面進行蝕刻。

以上，對本發明之一實施形態進行了說明，但本發明可採用之具體形態完全不限定於此。

於上例中，將平板狀構件 14 設置於下腔室 13 之頂板面，該平板狀構件 14 與在上腔室 12 內將蝕刻氣體電漿化

所生成之離子接觸，並使該離子消失，但並不限於此，可將平板狀構件 14 設置於上腔室 12 之下部內周面，於蝕刻氣體實際上流入至下腔室 13 內之前，與蝕刻氣體中之離子接觸，並使該離子消失；亦可將平板狀構件 14 設置於下腔室 13 之上部內周面，於蝕刻氣體流入至下腔室 13 內之後，立即與蝕刻氣體中之離子接觸，並使該離子消失。

又，亦可藉由形成磁場而非藉由與上述平板狀構件 14 之接觸，使蝕刻氣體中之離子消失。於該情形時，如圖 4 所示，代替上述平板狀構件 14，電漿蝕刻裝置 2 包括由線圈 51 與直流電源 52 構成之除去裝置 50，該線圈 51 以捲繞於上腔室 12 之方式而配設於該上腔室 12 之外周下部，該直流電源 52 使直流電流於上述線圈 51 中流動。再者，上述除去裝置 50 以外之部分為與上述電漿蝕刻裝置 1 相同之構成。

當上述直流電源 52 使直流電流於線圈 51 中流動時，以形成朝如圖 4 所示之磁力線 G 之方向之磁場的方式而使直流電流於線圈 51 中流動。亦即，以藉由線圈 51 而形成如下磁場之方式，使直流電流流動，於線圈 51 之內周部，該磁場之磁力線 G 自上側朝向下側，於線圈 51 之外周部，該磁場之磁力線 G 自下側朝向上側。

而且，根據以上述方式構成之除去裝置 50，於上腔室 12 內將蝕刻氣體電漿化所生成之離子 A，藉由上述線圈 51 所形成之磁場而沿磁力線 G 之方向移動，該離子 A 與處理腔室 11 之內表面（主要為下腔室 13 之天井部（頂板 13b））

接觸而消失。因此，自上腔室 12 內流入至下腔室 13 內之蝕刻氣體中之離子 A 立即消失，且蝕刻氣體中之自由基 B 不會消失而朝下方移動。因此，上述電漿蝕刻裝置 2 亦可獲得與上述電漿蝕刻裝置 1 相同之效果。

又，當使蝕刻氣體中之離子消失時，亦可以圖 5 及圖 6 所示之方式而構成電漿蝕刻裝置 3、4。對於圖 5 所示之電漿蝕刻裝置 3 而言，上腔室 12 本身具有除去功能，上腔室 12 上下地形成得較長，並且於內部空間之上部設定有電漿生成區域，與該電漿生成區域之下方相對應之部分成為上述側壁下部 12c。再者，於該電漿蝕刻裝置 3 中，上腔室 12 之長度及平板狀構件 14 以外之部分為與上述電漿蝕刻裝置 1 相同之構成。又，上述側壁下部 12c 係作為與在電漿生成區域中經電漿化之處理氣體中之離子接觸，並使該離子消失之部分而發揮功能，例如，可實驗性地求出用以使側壁下部 12c 如上述般發揮功能之上腔室 12 之高度或電漿生成區域的高度位置。

另一方面，圖 6 所示之電漿蝕刻裝置 4 藉由上腔室 12 及下腔室 13 之構造而發揮除去功能，上腔室 12 上下地形成得較長，並且於內部空間之上部設定有電漿生成區域，下腔室 13 之頂板（環狀板）13b 形成得較厚。又，上腔室 12 之側壁 12d 之構成上下並無不同，例如由陶瓷構成。再者，於該電漿蝕刻裝置 4 中，上腔室 12、下腔室 13 之環狀板 13b 之厚度及平板狀構件 14 以外之部分為與上述電漿蝕刻裝置 1 相同之構成。又，上述環狀板 13b 係作為與在

電漿生成區域中經電漿化之處理氣體中之離子接觸，並使該離子消失之部分而發揮功能，例如可實驗性地求出用以使上述環狀板 13b 如上述般發揮功能之上腔室 12 之高度或電漿生成區域的高度位置、及環狀板 13b 之厚度。

而且，根據以上述方式構成之電漿蝕刻裝置 3、4，供給至上腔室 12 內之蝕刻氣體於電漿生成區域中經電漿化，經由側壁下部 12c 及環狀板 13b 之內周面而流入至下腔室 12 內，但於圖 5 之電漿蝕刻裝置 3 中，當通過側壁下部 12c 時，蝕刻氣體中之離子 A 與側壁下部 12c 之內表面接觸而消失，於圖 6 之電漿蝕刻裝置 4 中，當通過環狀板 13b 之內表面時，蝕刻氣體中之離子 A 與環狀板 13b 之內周面接觸而消失，自由基 B 不會消失而通過側壁下部 12c 及環狀板 13b 之內周面，朝下方移動。因此，即便如該電漿蝕刻裝置 3、4 般，將上腔室 12 上下地形成得較長，且於其內部空間之上部設定電漿生成區域，使電漿生成區域遠離上腔室 12 之下端，亦可獲得與上述電漿蝕刻裝置 1 相同之效果。

又，使經電漿化之蝕刻氣體中之離子消失之形態並不限定於上述形態，亦可藉由其他形態，使離子與接地之構件（包括構件之一部分）接觸而消失。

又，於上例中，將蝕刻氣體僅直接供給至上腔室 12 內，但不限於此，亦可藉由氣體供給裝置 20 而將蝕刻氣體分別供給至上腔室 12 及下腔室 13 之兩者。

【圖式簡單說明】

圖 1 係表示本發明之一實施形態之電漿蝕刻裝置之概略構成的剖面圖。

圖 2 (a) 係表示本實施形態中之下腔室內之電漿密度分佈及自由基密度分佈之圖表，圖 2 (b) 及圖 2 (c) 係表示使用本實施形態之電漿蝕刻裝置對基板進行蝕刻時之蝕刻速度之圖表。

圖 3 係使用本實施形態之電漿蝕刻裝置對基板進行蝕刻時之蝕刻形狀之剖面圖。

圖 4 係表示本發明之其他實施形態之電漿蝕刻裝置之概略構成的剖面圖。

圖 5 係表示本發明之其他實施形態之電漿蝕刻裝置之概略構成的剖面圖。

圖 6 係表示本發明之其他實施形態之電漿蝕刻裝置之概略構成的剖面圖。

圖 7 係表示先前例之電漿蝕刻裝置之概略構成之剖面圖。

圖 8 係表示先前例之電漿蝕刻裝置之概略構成之剖面圖。

圖 9 係對先前之問題點進行說明時所使用之與電漿密度分佈及蝕刻速度相關的圖表。

圖 10 係對先前之問題點進行說明時所使用之與電漿密度分佈及蝕刻速度相關的圖表。

圖 11 係對先前之問題點進行說明時所使用之表示蝕

刻形狀的剖面圖。

【主要元件符號說明】

1、2、100、200	電漿蝕刻裝置
11、101、201	處理腔室
12	上腔室
12a	頂板
12b	側壁上部
12c	側壁下部
12d、13c	側壁
13	下腔室
13a	開口部
13b	環狀板
14、204	平板狀構件
14a、205	貫通孔
15	擋閘
16、102、206	基台
17	上構件
18	下構件
19	升降氣缸
20、103、207	氣體供給裝置
21	供給部
22	供給管
25	電漿生成裝置

26	第1電漿生成部
27、30、51、104、208、210	線圈
28、31、32、105、106、209、211、212	高頻電源
29	第2電漿生成部
35、107、213	排氣裝置
36	排氣泵
37	排氣管
50	除去裝置
52	直流電源
202、203	電漿生成區域
A	離子
B	自由基
G	磁力線
H	槽或孔
K	基板

發明專利說明書

(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：99130341

※申請日：99.9.08 ※IPC 分類：

H01L 21/3065 (2006.01)

一、發明名稱：

電漿蝕刻裝置

二、中文發明摘要：

本發明提供一種無論基板之種類如何，均可均一地對基板之整個面進行蝕刻之電漿蝕刻裝置。電漿蝕刻裝置 1 包括：處理腔室 11，上腔室 12 之外徑形成得小於下腔室 13 之外徑，且上腔室 12 設置於該下腔室 13 之上表面中央部；接地之平板狀構件 14，其以分隔處理腔室 11 之內部空間之方式而設置於下腔室 13 之頂板面，且具有貫通於表背之複數個貫通孔 14a；基台 16，其配設於下腔室 13 內，且載置有基板 K；氣體供給裝置 20，其將蝕刻氣體供給至上腔室 12 內；電漿生成裝置 26、29，其等將上腔室 12 內及下腔室 13 內之蝕刻氣體分別電漿化；排氣裝置 35，其對處理腔室 11 內進行減壓；以及高頻電源 32，其將高頻電力供給至基台 16。

三、英文發明摘要：

八、圖式：

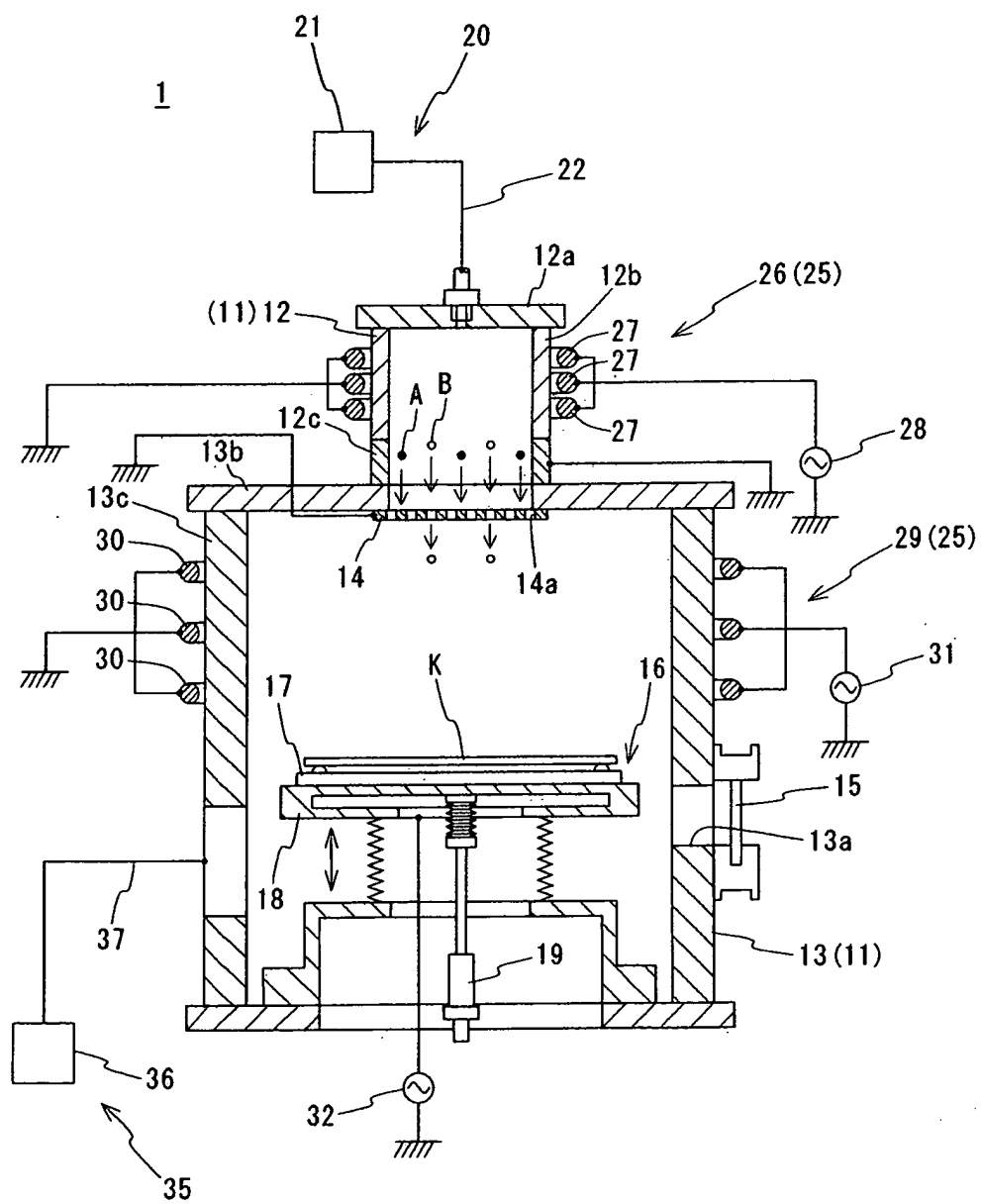


圖1

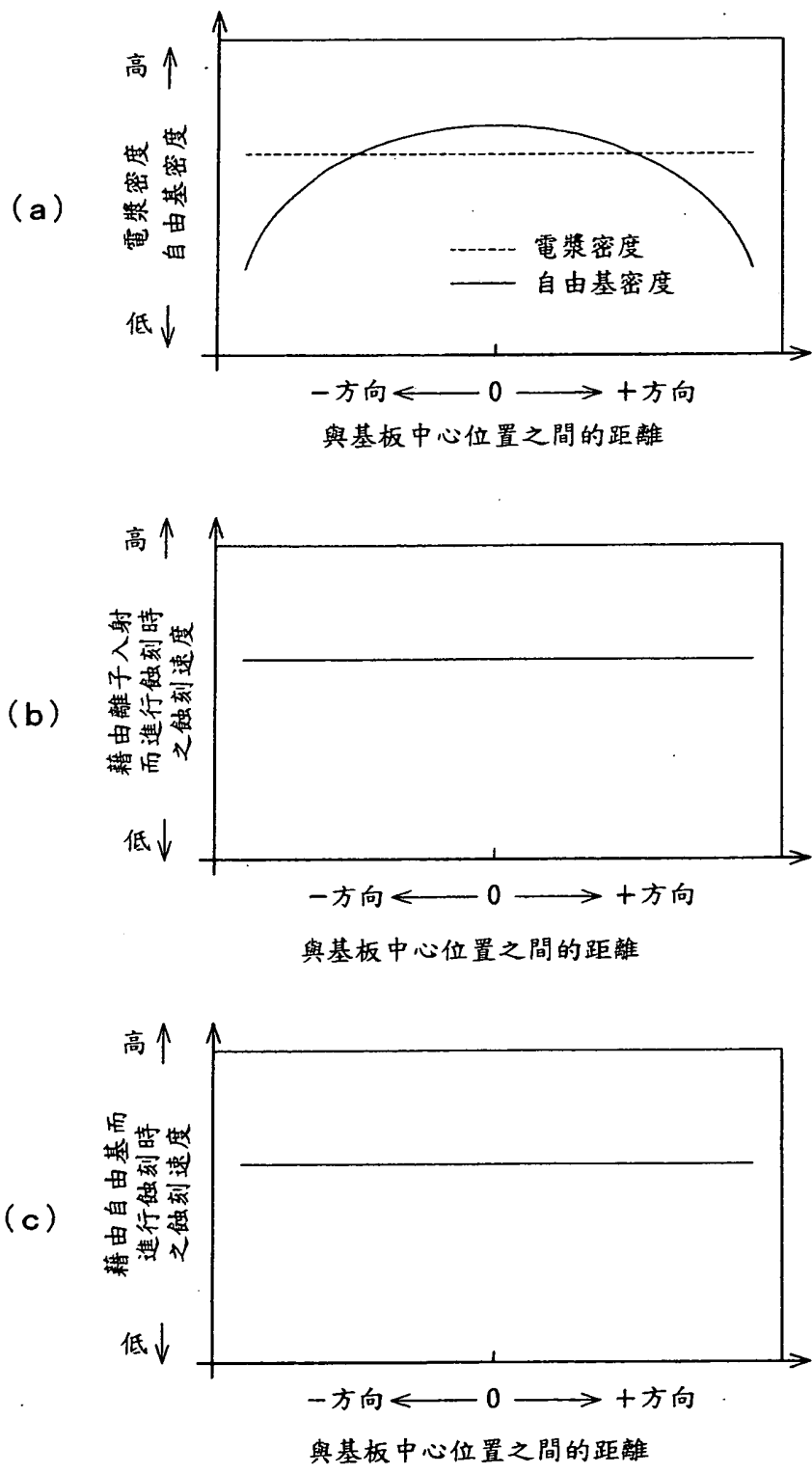


圖2

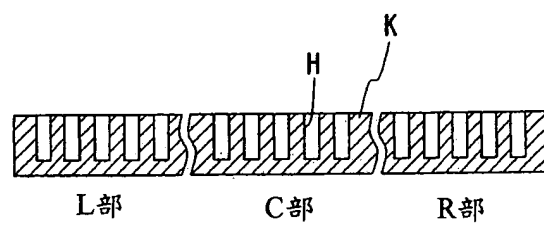


圖3

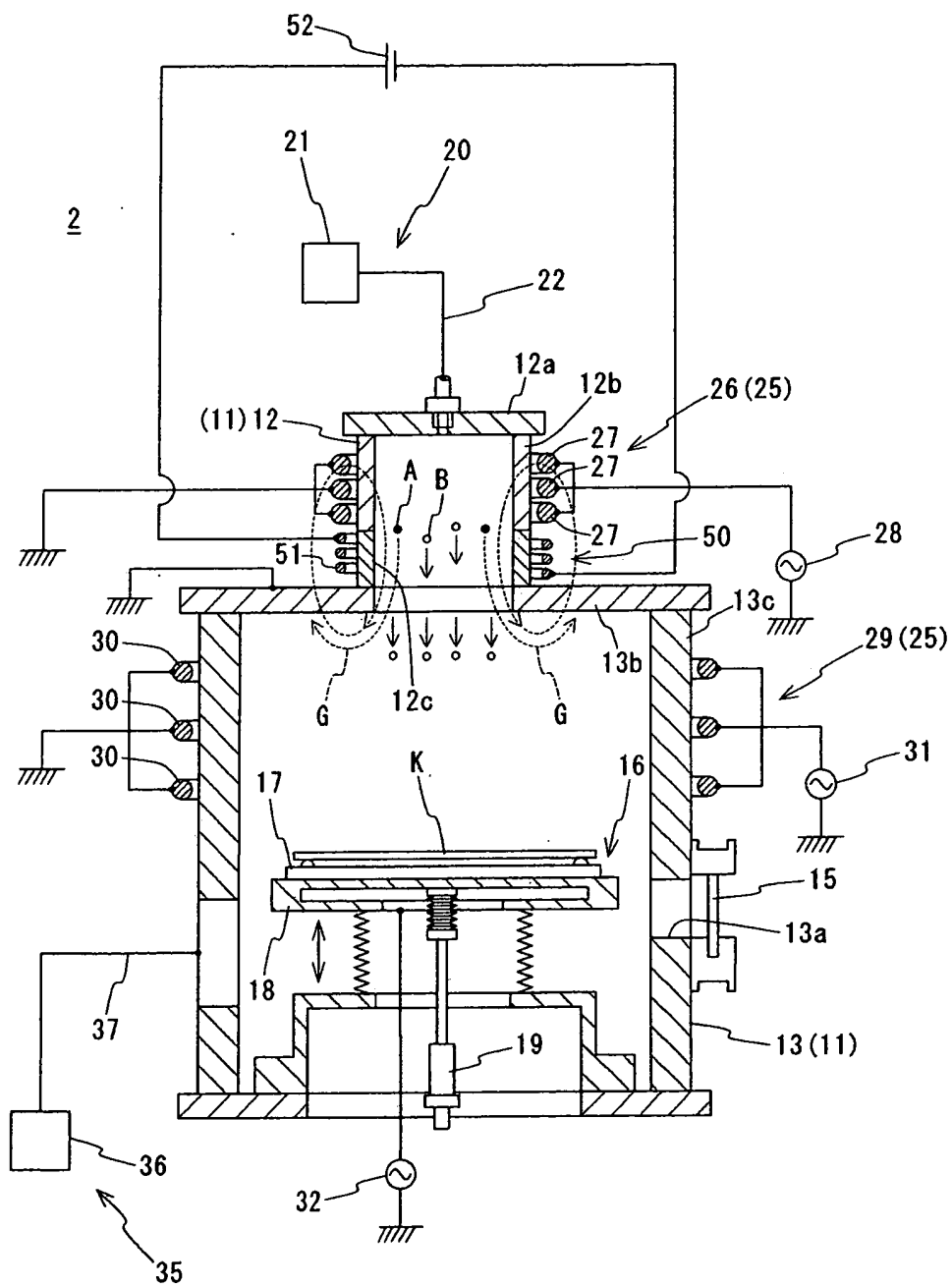


圖4

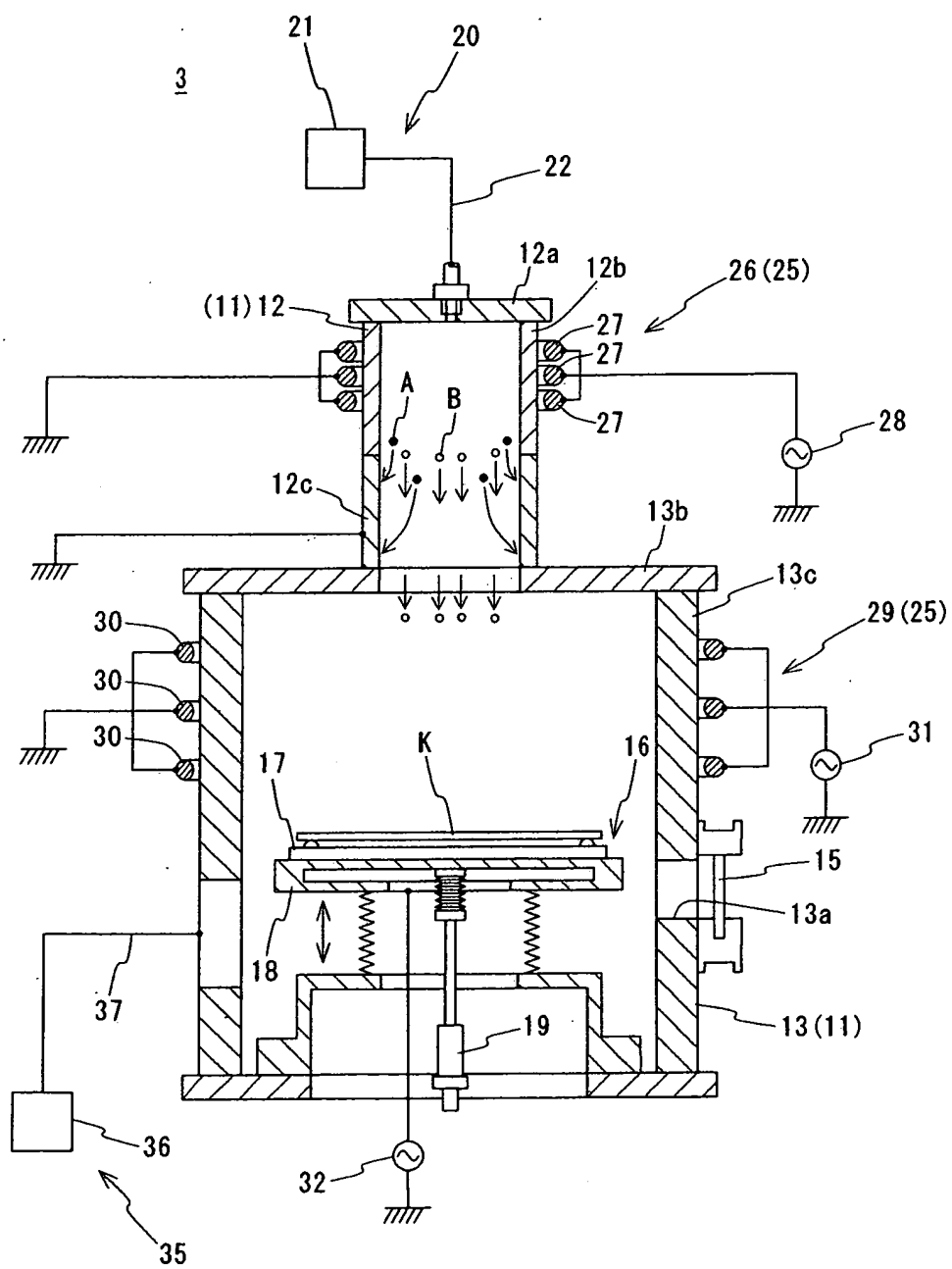


圖5

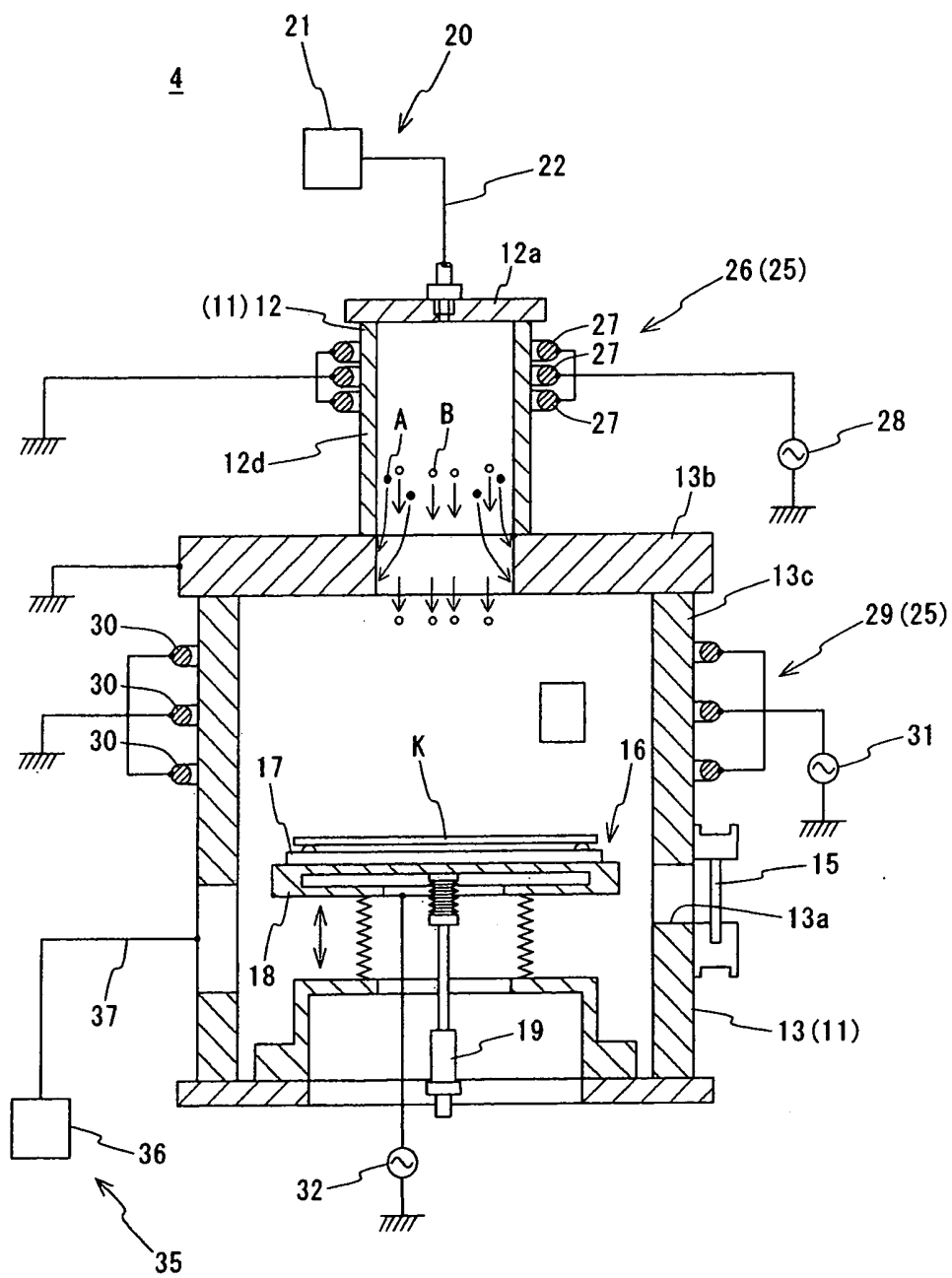


圖6

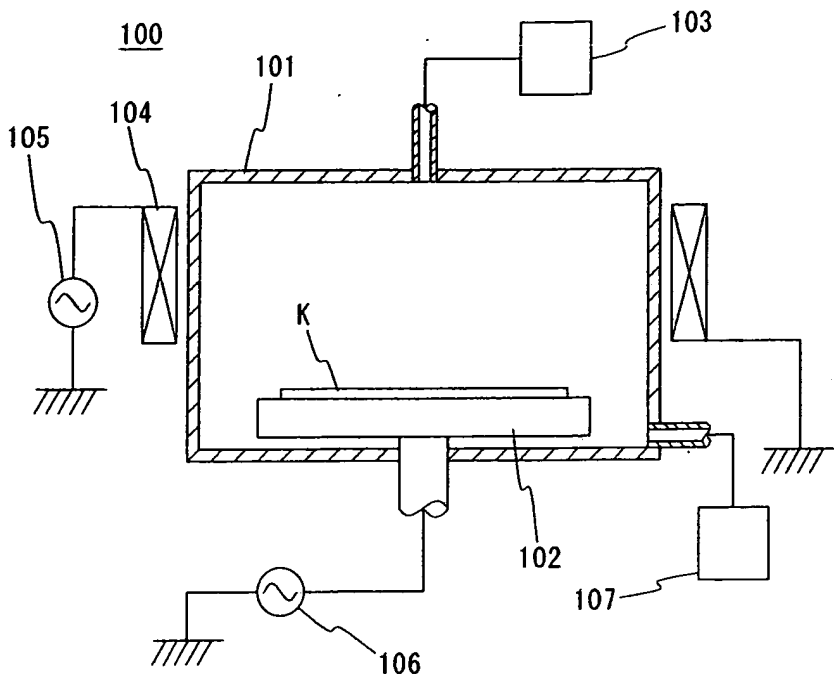


圖 7

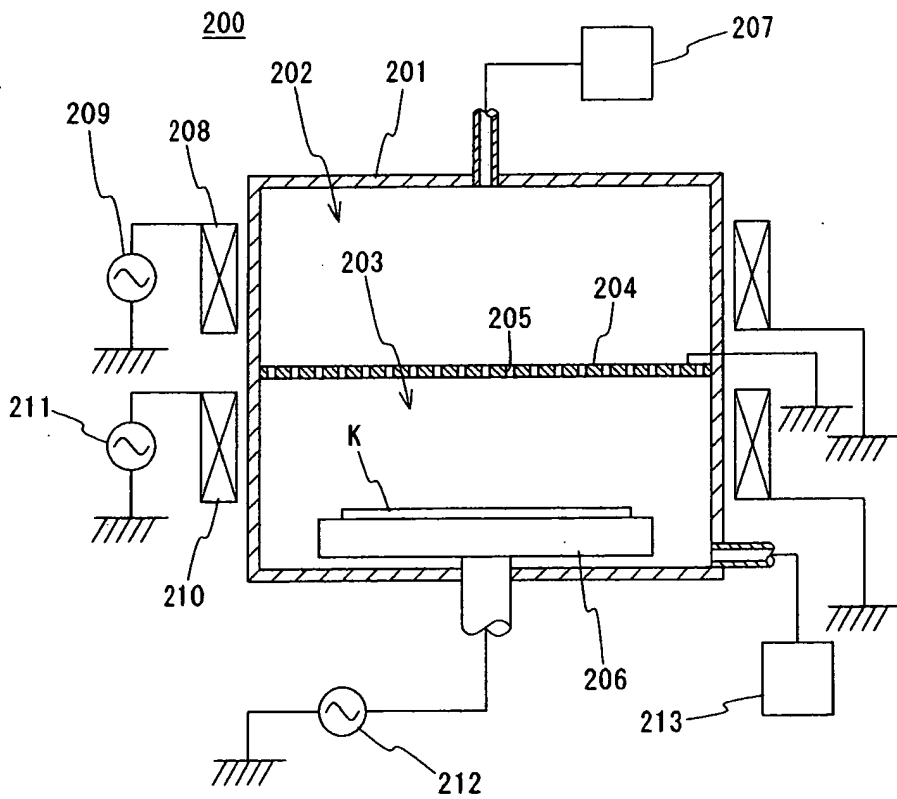


圖 8

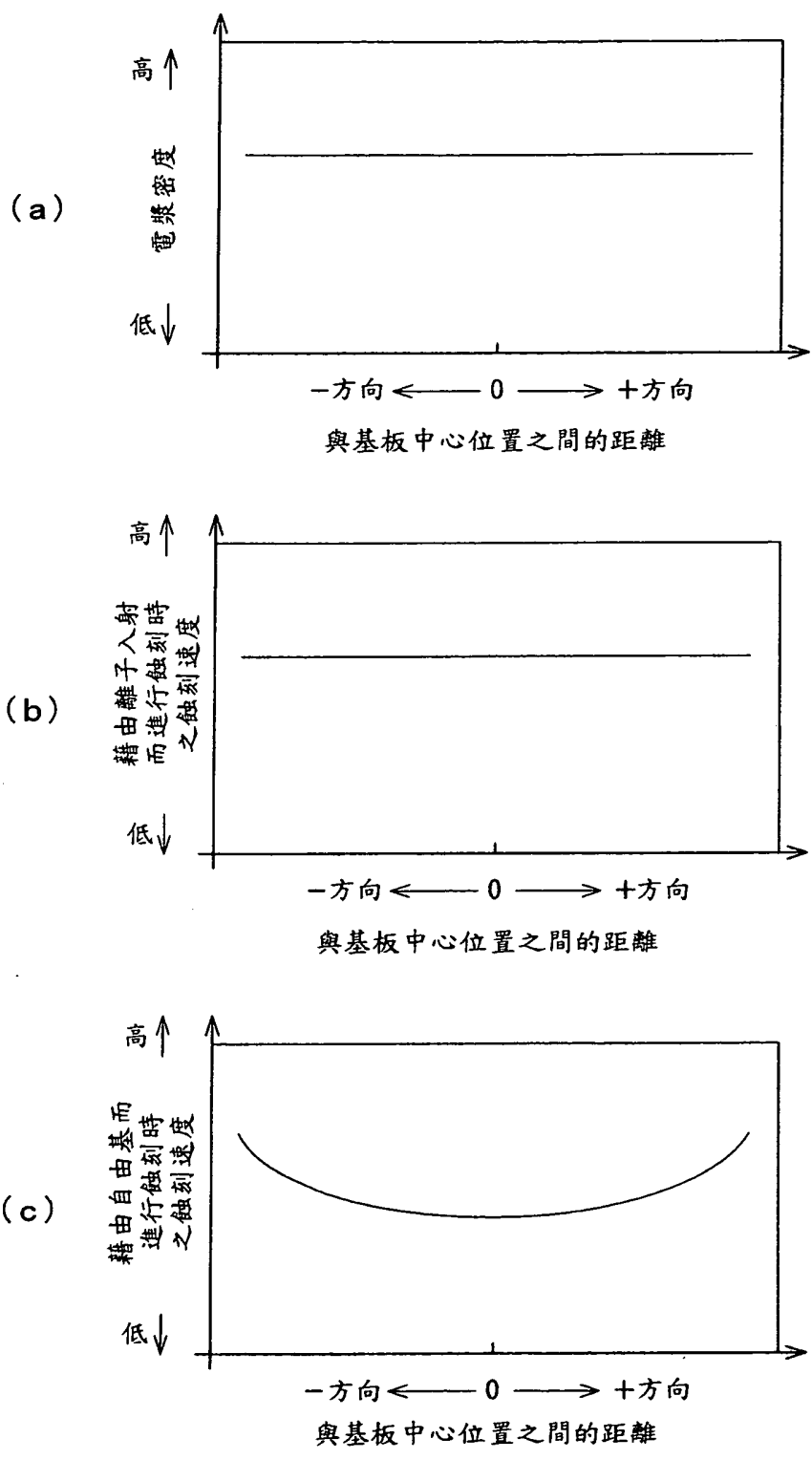


圖9

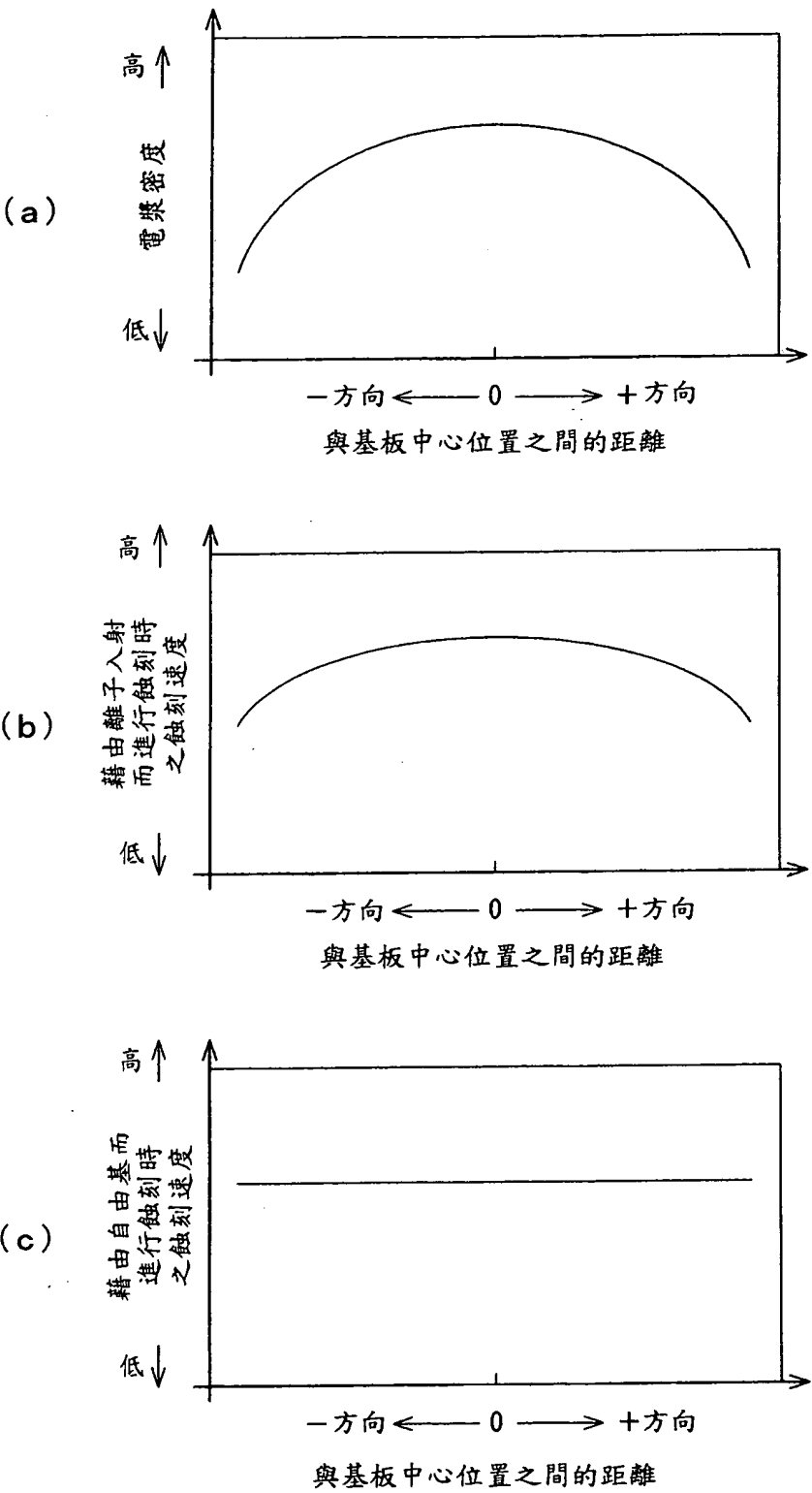


圖10

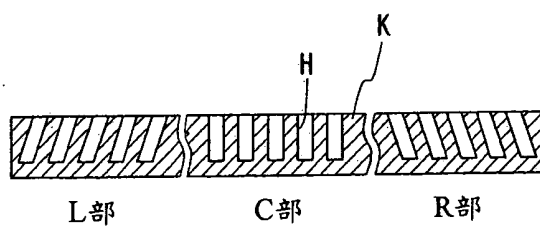


圖 11

四、指定代表圖：

(一) 本案之指定代表圖：圖 1

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

1	電漿蝕刻裝置
11	處理腔室
12	上腔室
12a	頂板
12b	側壁上部
12c	側壁下部
13c	側壁
13	下腔室
13a	開口部
13b	環狀板
14	平板狀構件
14a	貫通孔
15	擋閘
16	基台
17	上構件
18	下構件
19	升降氣缸
20	氣體供給裝置
21	供給部
22	供給管
25	電漿生成裝置

26	第 1 電漿生成部
27、30	線圈
28、31、32	高頻電源
29	第 2 電漿生成部
35	排氣裝置
36	排氣泵
37	排氣管
A	離子
B	自由基
K	基板

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

10年7月11日修正本

七、申請專利範圍：

1. 一種電漿蝕刻裝置，其特徵在於，包括：

處理腔室，其包含由下表面形成開口之圓筒容器狀之構件構成之上腔室、及由上表面形成開口之圓筒容器狀之構件構成之下腔室，該等上腔室及下腔室上下地配設且內部空間彼此連通，上述上腔室係其外徑形成得小於上述下腔室之外徑且設置於該下腔室之上表面中央部；

基台，其配設於上述下腔室內，且載置有基板；

氣體供給機構，其將包含蝕刻氣體之處理氣體至少供給至上述上腔室內；

第1電漿生成機構，其將上述上腔室內之處理氣體電漿化；

第2電漿生成機構，其將上述下腔室內之處理氣體電漿化；

排氣機構，其將上述處理腔室內之氣體予以排出以對內部進行減壓；

電力供給機構，其將高頻電力供給至上述基台；以及

離子除去機構，其將藉由上述第1電漿生成機構而電漿化且自上述上腔室內流入至下腔室內之處理氣體中的離子除去；且

上述第1電漿生成機構及上述第2電漿生成機構係分別包括設置於上述上腔室及上述下腔室之外部之線圈，且高頻電力係供給至上述線圈。

2. 如申請專利範圍第1項所述之電漿蝕刻裝置，其中：

上述離子除去機構係由具有貫通於表背之複數個貫通孔且接地之平板狀之構件構成；

上述平板狀之構件係以分隔上述處理腔室之內部空間之方式而配設於上述上腔室內之下部或下腔室內之上部。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之電漿蝕刻裝置，其中：

於上述上腔室之下部及上述下腔室之上部之至少一者，形成有接地之部分；

上述離子除去機構構成為包含以捲繞於上述上腔室之方式而配設該上腔室之外周部的線圈、及使直流電流於上述線圈中流動之直流電源，藉由流動有直流電流之線圈所形成之磁場，使藉由上述第 1 電漿生成機構而電漿化之處理氣體中之離子朝上述處理腔室之上述接地之部分的內表面移動，並與該內表面接觸。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之電漿蝕刻裝置，其中：

上述離子除去機構由上述上腔室構成，上述上腔室於內部空間之上部設定有電漿生成區域，並且與該電漿生成區域之下方相對應之部分接地，或者上述離子除去機構由在內部空間之上部設定有電漿生成區域之上述上腔室、及使相當於頂板之環狀板接地之上述下腔室構成；

上述電漿生成區域設定於遠離上述上腔室之下端之上方位位置，以使該電漿生成區域中，藉由上述第 1 電漿生成機構而電漿化之處理氣體中的離子與上述接地之部分之內表面接觸。