



(21) 申請案號：098108266

(22) 申請日：中華民國 98 (2009) 年 03 月 13 日

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

C23C16/54 (2006.01)

(30) 優先權：2008/03/14 日本

2008-065352

(71) 申請人：東京威力科創股份有限公司 (日本) TOKYO ELECTRON LIMITED (JP)
日本

(72) 發明人：飯塚八城 IIZUKA, HACHISHIRO (JP)；切石史子 KIRIISHI, FUMIKO (JP)；小宮山剛司 KOMIYAMA, TSUYOSHI (JP)

(74) 代理人：林志剛

(56) 參考文獻：

US 4590042

US 5453124

US 5582866

US 6537418B1

US 2002/0160125A1

審查人員：莊敏宏

申請專利範圍項數：3 項 圖式數：5 共 0 頁

(54) 名稱

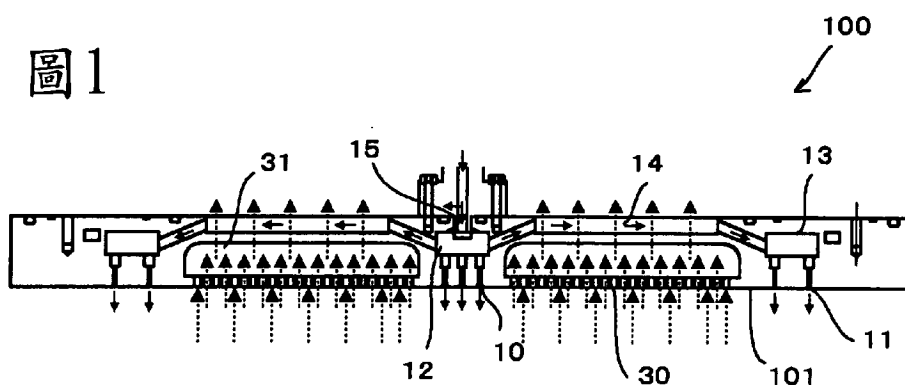
淋浴頭及基板處理裝置

(57) 摘要

本發明的課題是在於提供一種比以往更能謀求處理的均一性提升之淋浴頭及基板處理裝置。

其解決手段是在淋浴頭(100)的中央部設有複數個用以供給處理氣體的中央側氣體吐出孔(10)。並且，在在淋浴頭(100)的周邊部設有複數個用以供給處理氣體的周邊側氣體吐出孔(11)。在中央側氣體吐出孔(10)與周邊側氣體吐出孔(11)之間的區域設有多數的排氣孔(30)。

圖 1



10 . . . 中央側氣體吐出孔

11 . . . 周邊側氣體吐出孔

12 . . . 中央側氣體擴散空間

13 . . . 周邊側氣體擴散空間

14 . . . 氣體流路

15 . . . 氣體導入部

30 . . . 排氣孔

31 . . . 排氣用空間

100 . . . 淋浴頭

I411036

TW I411036 B

101 . . . 下側面(對
向面)

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關使用於基板的電漿處理等的淋浴頭及基板處理裝置。

【先前技術】

以往，例如在半導體裝置的製造工程中，處理半導體晶圓或液晶顯示裝置用的玻璃基板等的基板之處理裝置，為使用一面從設成與基板對向的淋浴頭淋浴狀地供給氣體，一面進行基板的處理之基板處理裝置。

例如，在處理腔室內使處理氣體的電漿發生，藉由此電漿來進行配置於處理腔室內的基板的電漿處理、例如蝕刻處理或成膜處理之電漿處理裝置，是上述的淋浴頭為構成與載置基板的載置台對向的對向電極，從淋浴頭淋浴狀地供給預定的處理氣體，且從載置台（基板）的周圍往處理腔室的下方排氣，而且在淋浴頭與載置台之間施加高頻電力來使處理氣體的電漿發生的構成者為人所知。

又，亦有以能夠進行從淋浴頭的周圍往處理腔室的上方排氣之方式構成的電漿處理裝置為人所知（例如參照專利文獻 1）。又，亦有以能夠從淋浴頭的中央部排氣之方式構成的 CVD 裝置為人所知（例如參照專利文獻 2）。

[專利文獻 1] 特許第 2662365 號公報

[專利文獻 2] 特開 2004-339566 號公報

【發明內容】

（發明所欲解決的課題）

上述以往的技術是形成從載置台（基板）的周圍往處理腔室的下方排氣，或從淋浴頭的周圍朝處理腔室的上方排氣之構成。因此，從淋浴頭供給的氣體會形成從基板的中央部往周邊部流動氣流，在基板的中央部與周邊部處理的狀態會容易產生差異，有處理的面內均一性降低的課題。並且，從淋浴頭的中央部排氣的技術，是從淋浴頭供給的氣體會形成從基板的周邊部往中央部流動的氣流，和上述的情況同樣，在基板的中央部與周邊部處理的狀態會容易產生差異，有處理的面內均一性降低的課題。另外，上述那樣的處理的面內均一性的降低會隨著被處理基板例如半導體晶圓等大型化而有顯著的傾向。

本發明是有鑑於上述以往的情事而研發者，其目的是在於提供一種比以往更能謀求處理的均一性提升之淋浴頭及基板處理裝置。

（用以解決課題的手段）

申請專利範圍 1 記載的淋浴頭，係設於在內部處理基板的處理腔室，形成與用以載置上述基板的載置台對向的對向面，用以從該對向面往上述基板淋浴狀地供給氣體者

，
其特徵為具備：

中央側氣體供給部，其係從上述對向面的中央部往上述基板供給氣體；

周邊側氣體供給部，其係從上述對向面的周邊部往上述基板供給氣體；及

排氣部，其係具有設於上述中央側氣體供給部與上述周邊側氣體供給部之間的多數個排氣孔，從上述對向面排氣。

申請專利範圍 2 記載的淋浴頭，係申請專利範圍 1 記載的淋浴頭，其中，形成與上述載置台對向的對向電極。

申請專利範圍 3 記載的基板處理裝置，係具有：

處理腔室，其係於內部處理基板；

載置台，其係設於上述處理腔室內，用以載置上述基板；及

淋浴頭，其係形成與上述載置台對向的對向面，用以從該對向面往上述基板淋浴狀地供給氣體，

其特徵為上述淋浴頭係具有：

中央側氣體供給部，其係從上述對向面的中央部往上述基板供給氣體；

周邊側氣體供給部，其係從上述對向面的周邊部往上述基板供給氣體；及

排氣部，其係具有設於上述中央側氣體供給部與上述周邊側氣體供給部之間的多數個排氣孔，從上述對向面排氣。

申請專利範圍 4 記載的基板處理裝置，係申請專利範

圖 3 記載的基板處理裝置，其中，上述淋浴頭係形成與上述載置台對向的對向電極。

申請專利範圍 5 記載的基板處理裝置，係申請專利範圍 4 記載的基板處理裝置，其中在上述淋浴頭與上述載置台之間施加高頻電力來使電漿發生，藉由該電漿來進行上述基板的處理。

申請專利範圍 6 記載的基板處理裝置，係申請專利範圍 5 記載的基板處理裝置，其中，上述基板的處理為蝕刻處理。

[發明的效果]

若根據本發明，則可提供一種比以往更能謀求處理的均一性提升之淋浴頭及基板處理裝置。

【實施方式】

以下，參照圖面來說明有關本發明的實施形態。圖 1，2 是表示本實施形態的淋浴頭的構成，圖 1 是表示淋浴頭 100 的剖面概略構成模式圖，圖 2 是表示淋浴頭 100 的下側面 101 的外觀概略構成模式圖。另外，圖 2 所示的淋浴頭 100 的下側面 101 是如後述般形成與載置基板的載置台對向的對向面。

淋浴頭 100 是由具有導電性的材料，例如表面施以陽極氧化處理的鋁等來形成板狀（本實施形態是圓板狀）。在此淋浴頭 100 的中央部，如圖 2 所示，設有複數個用以

供給處理氣體的中央側氣體吐出孔 10。並且，在淋浴頭 100 的周邊部，如圖 2 所示，設有複數個用以供給處理氣體的周邊側氣體吐出孔 11。而且，在中央側氣體吐出孔 10 與周邊側氣體吐出孔 11 之間的領域設有多數的排氣孔 30。該等的排氣孔 30 是口徑例如為 3mm 程度，用以處理 10 吋直徑的半導體晶圓的淋浴頭 100 時，設置 2800 個程度。

如圖 1 所示，在淋浴頭 100 內的中央部形成有對應於上述中央側氣體吐出孔 10 的中央側氣體擴散空間 12，在淋浴頭 100 內的周邊部，環狀地形成有對應於上述周邊側氣體吐出孔 11 的周邊側氣體擴散空間 13。而且，中央側氣體擴散空間 12 與周邊側氣體擴散空間 13 是藉由從淋浴頭 100 的中央部往周邊部放射狀設置的複數（例如 4 個）的氣體流路 14 來連通。

並且，在上述中央側氣體擴散空間 12 連接氣體導入部 15。然後，如圖 1 中箭號所示般，從氣體導入部 15 供給至中央側氣體擴散空間 12 的處理氣體是從中央側氣體吐出孔 10 吐出，且經由氣體流路 14 來引導至周邊側氣體擴散空間 13，而可從周邊側氣體吐出孔 11 吐出。另外，本實施形態是只在中央側氣體擴散空間 12 設置氣體導入部 15，可從中央側氣體擴散空間 12 經由氣體流路 14 來引導處理氣體至周邊側氣體擴散空間 13，但亦可在周邊側氣體擴散空間 13 也另外設置氣體供給部，可在中央側氣體擴散空間 12 及周邊側氣體擴散空間 13 分別導入處理

氣體。若為如此的構成，則可獨立控制來自中央側氣體吐出孔 10 的氣體吐出狀態、及來自周邊側氣體吐出孔 11 的氣體吐出狀態，亦可使分別吐出不同種類的氣體。

並且，在淋浴頭 100 內的中央側氣體擴散空間 12 與周邊側氣體擴散空間 13 之間的領域，設有連通至上述排氣孔 30 的排氣用空間 31，如圖 1 中的箭號所示般，可經由此排氣用空間 31 來從排氣孔 30 排氣。

如上述般，淋浴頭 100 是具備：

周邊側氣體供給部，其係由設於下側面（與基板對向的面）101 的周邊部之周邊側氣體吐出孔 11 來供給氣體；

中央側氣體供給部，其係由設於中央部的中央側氣體吐出孔 10 來供給氣體；及

排氣部，其係由設於外周側氣體供給部與中央側氣體供給部之間的多數個排氣孔 30 來排氣。

圖 3 是表示具備上述淋浴頭 100 之作為基板處理裝置的電漿蝕刻裝置 200 的構成。此電漿蝕刻裝置 200 是構成電極板上下平行對向，連接電漿形成用電源的電容耦合型平行平板電漿蝕刻裝置。

電漿蝕刻裝置 200 是具有處理腔室（處理容器）201，其係例如由表面被陽極氧化處理的鋁等所構成，形成圓筒形狀，此處理腔室 201 會被接地。在處理腔室 201 內的底部是隔著陶瓷等的絕緣板 202 來設置大致圓柱狀的基座支持台 203。更在此基座支持台 203 上設置基座（載

置台) 204, 其係載置作為被處理基板的半導體晶圓, 且構成下部電極。在此基座 204 連接未圖示的高頻電源等的高頻電力施加裝置。

在基座 204 的上側設有用以在其上靜電吸附半導體晶圓的靜電吸盤 205。靜電吸盤 205 是在絕緣材之間配置電極, 藉由對此電極施加直流電壓, 而使利用庫倫力來靜電吸附半導體晶圓。

在基座 204 設有未圖示的冷卻機構, 可將被吸附於靜電吸盤 205 上的半導體晶圓溫調至預定的溫度。並且, 在處理腔室 201 的側壁部形成有用以搬入、搬出半導體晶圓至處理腔室 201 內的開口 206, 在此是設有用以氣密地閉塞開口 206 之未圖示的開閉機構(閘閥)。

在基座 204 的上方, 以能夠隔著預定間隔來與基座 204 對向的方式, 配置有圖 1 所示的淋浴頭 100。然後, 形成一對的對向電極, 其係淋浴頭 100 成為上部電極, 基座 204 成為下部電極。

在淋浴頭 100 的氣體導入部 15 連接氣體供給配管 210。在氣體供給配管 210 是從未圖示的氣體供給機構來供給預定的處理氣體(蝕刻氣體)。

並且, 在淋浴頭 100 的上部設有排氣部 220, 在此排氣部 220 是經由未圖示的過濾器機構來連接具有渦輪分子泵等的真空泵之排氣系。另外, 過濾器機構是對處理腔室 201 的處理空間(淋浴頭 100 與基座 204 之間的空間)朝上方排氣, 所以在處理腔室 201 的處理空間內所發生的粒

子等一旦被導入排氣部 220 內之後，供以防止逆流至處理腔室 201 的處理空間內，且防止粒子等侵入至真空泵等的排氣系。

藉由上述構成的電漿蝕刻裝置 200 來進行半導體晶圓的電漿蝕刻時，首先，半導體晶圓是從開口 206 來搬入至處理腔室 201 內，載置於靜電吸盤 205 上。然後，半導體晶圓會被靜電吸附於靜電吸盤 205 上。其次，關閉開口 206，藉由排氣系來將處理腔室 201 內抽真空至預定的真空度。

然後，預定流量的預定處理氣體（蝕刻氣體）會從氣體供給配管 210 來供給至淋浴頭 100 的氣體導入部 15，此處理氣體會從淋浴頭 100 的中央側氣體吐出孔 10 及周邊側氣體吐出孔 11 來淋浴狀地供給至基座 204 上的半導體晶圓。

然後，處理腔室 201 內的壓力會被維持於預定的壓力之後，對基座 204 施加預定的頻率例如 13.56MHz 的高頻電力。藉此，在作為上部電極的淋浴頭 100 與作為下部電極的基座 204 之間產生高頻電場，解離蝕刻氣體而電漿化。藉由此電漿來對半導體晶圓進行預定的蝕刻處理。

在上述的蝕刻處理中，從淋浴頭 100 的中央側氣體吐出孔 10 被淋浴狀地供給的處理氣體是一面擴散至周邊方向，一面從排氣孔 30 排氣。並且，從淋浴頭 100 的周邊側氣體吐出孔 11 被淋浴狀地供給的處理氣體是一面擴散至中央方向，一面從排氣孔 30 排氣。如此，形成沿著半

導體晶圓的直徑方向來往雙向的 2 個處理氣體流，因此相較於形成以往那樣從半導體晶圓的中央部往周邊部或從周邊部往中央部之單方向的處理氣體流時，可使供給至半導體晶圓的處理氣體更均一化，可在半導體晶圓的各部實施均一的蝕刻處理。亦即，可使處理的面內均一性提升。

然後，一旦預定的電漿蝕刻處理終了，則停止高頻電力的供給及處理氣體的供給，以和上述程序相反的程序，從處理腔室 201 內搬出半導體晶圓。

將上述構成的電漿蝕刻裝置 200 的氣體流動的模擬結果顯示於圖 4。並且，將從比較用的以往處理腔室的下部排氣的型式的電漿蝕刻裝置的氣體流動的模擬結果顯示於圖 5。模擬的型式是扇型（ θ 10 度），氣體孔的個數是再現上述實施形態，排氣孔是面排氣設定開口率、導率。並且，在圖 4、圖 5 中，上段是顯示氣體流量為 100sccm 的情況，中段是顯示氣體流量為 500sccm 的情況，下段氣體流量是顯示 1000sccm 的情況，形成以面積比定量噴出的設定，壓力是 4.0Pa（30mTorr），溫度是 60℃。

如圖 4 所示，本實施形態的電漿蝕刻裝置 200 是即使氣體流量多，照樣中央側的流動與周邊側的流動是顯示大致相同的傾向。並且，氣體是在中央側與周邊側以大致相同的速度來流動，在半導體晶圓的對向面以近距離來對稱性地排氣，因此半導體晶圓面內的停留時間（residence time）是在中央側與周邊側形成大致相同。相對的，如圖 5 所示，在以往的電漿蝕刻裝置中，周邊側的氣體流動要

比中央側的氣體流動多，被供給至中央側的氣體會較慢流動，相對的被供給至周邊側的氣體是顯示快速流動的傾向。而且，在半導體晶圓的中央側與周邊側是氣體的流動距離也不同，半導體晶圓面內的停留時間會在中央側與周邊側相異。由此模擬結果可知，若根據本實施形態的電漿蝕刻裝置 200，則相較以往，可進行均一的處理。

另外，本發明並非限於上述的實施形態，亦可為各種的變形。例如，上述的實施形態是說明有關將本發明適用於電漿蝕刻裝置時，但並非限於電漿蝕刻裝置，亦可適用於 CVD 裝置等的成膜裝置或其他的基板處理裝置。又，上述的實施形態是說明有關淋浴頭被形成接地電位時，但亦可適用於對淋浴頭施加高頻電力的型式的裝置。

【圖式簡單說明】

圖 1 是表示本發明之一實施形態的淋浴頭的構成圖。

圖 2 是表示圖 1 的淋浴頭的下面圖。

圖 3 是表示本發明之一實施形態的電漿蝕刻裝置的構成圖。

圖 4 是表示實施形態的電漿蝕刻裝置的氣體流動的模擬結果的模擬畫像的照片。

圖 5 是表示以往的電漿蝕刻裝置的氣體流動的模擬結果的模擬畫像的照片。

【主要元件符號說明】

- 10：中央側氣體吐出孔
- 11：周邊側氣體吐出孔
- 12：中央側氣體擴散空間
- 13：周邊側氣體擴散空間
- 14：氣體流路
- 15：氣體導入部
- 30：排氣孔
- 31：排氣用空間
- 100：淋浴頭
- 101：下側面（對向面）

發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

公告本

※申請案號：98108266

※申請日：98年03月13日

※IPC分類：H01L 21/3065 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

C23C 16/54 (2006.01)

淋浴頭及基板處理裝置

二、中文發明摘要：

本發明的課題是在於提供一種比以往更能謀求處理的均一性提升之淋浴頭及基板處理裝置。

其解決手段是在淋浴頭(100)的中央部設有複數個用以供給處理氣體的中央側氣體吐出孔(10)。並且，在淋浴頭(100)的周邊部設有複數個用以供給處理氣體的周邊側氣體吐出孔(11)。在中央側氣體吐出孔(10)與周邊側氣體吐出孔(11)之間的區域設有多數的排氣孔(30)。

三、英文發明摘要：

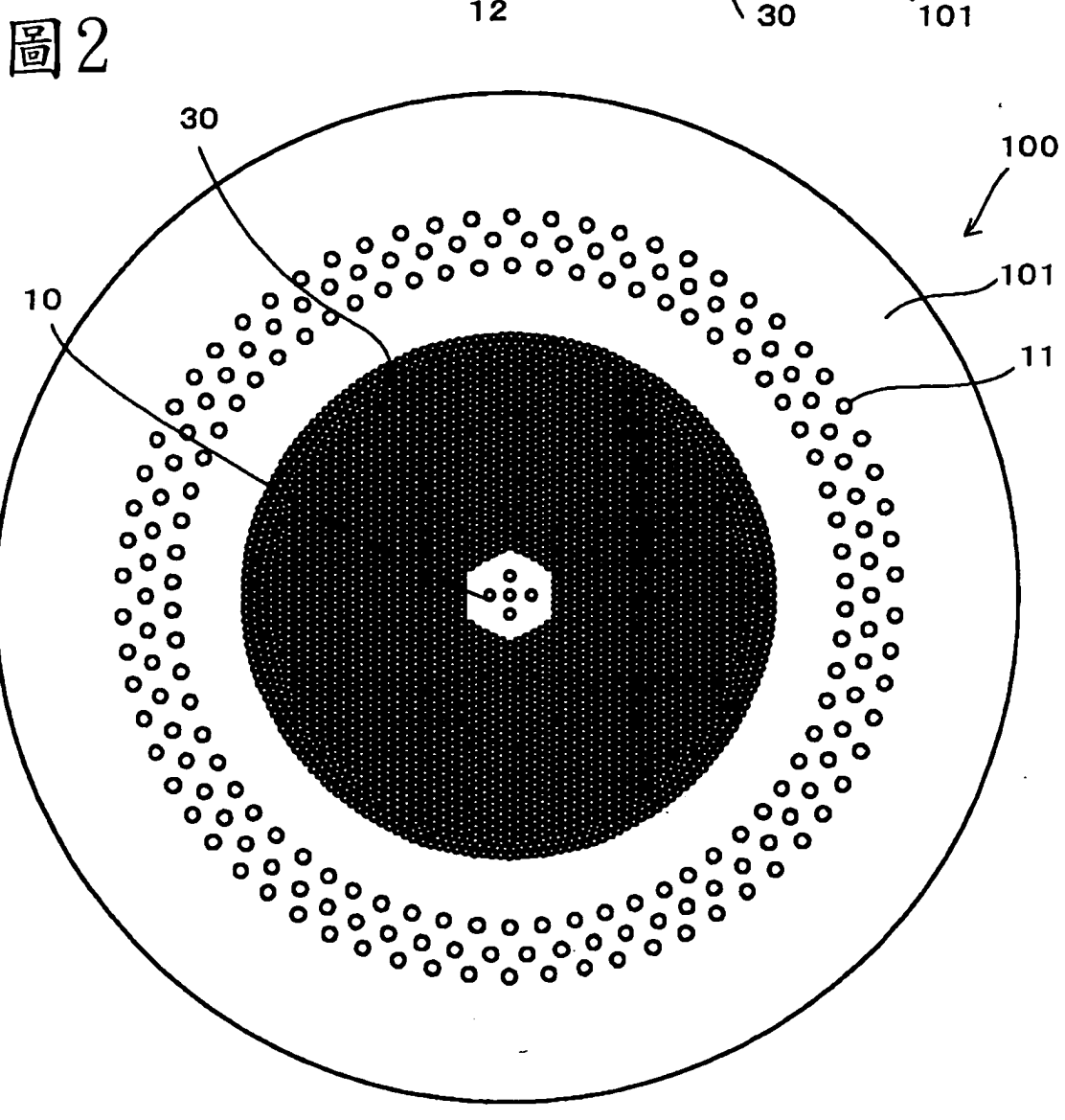
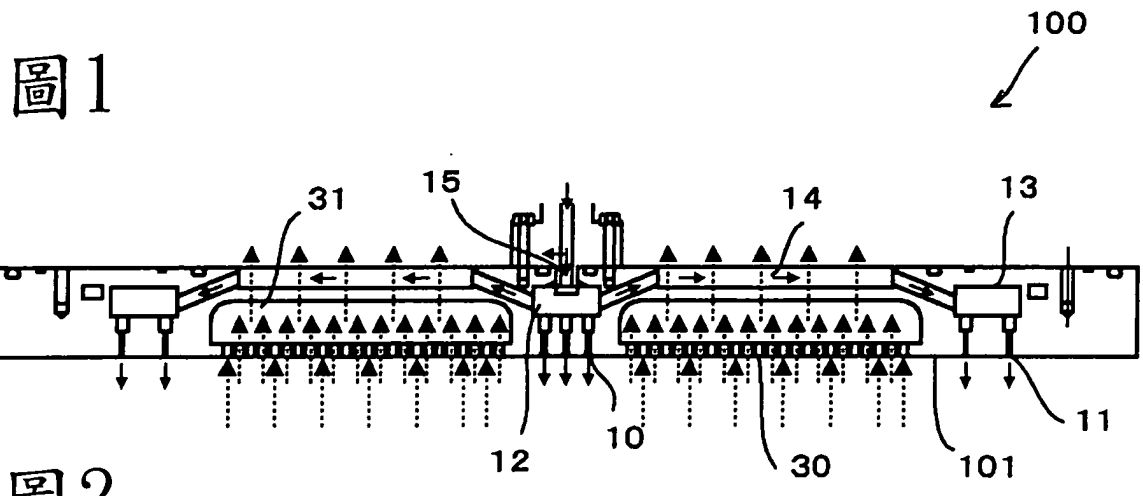
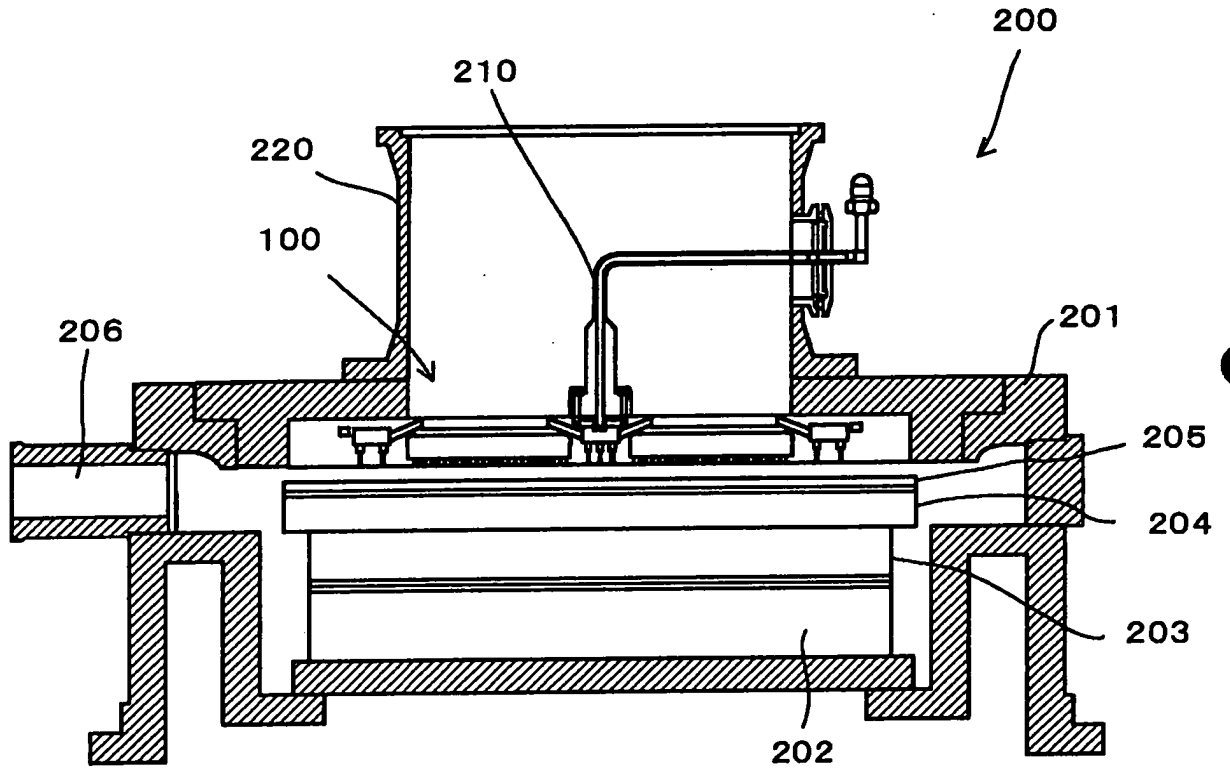


圖3



【圖4】

圖 4

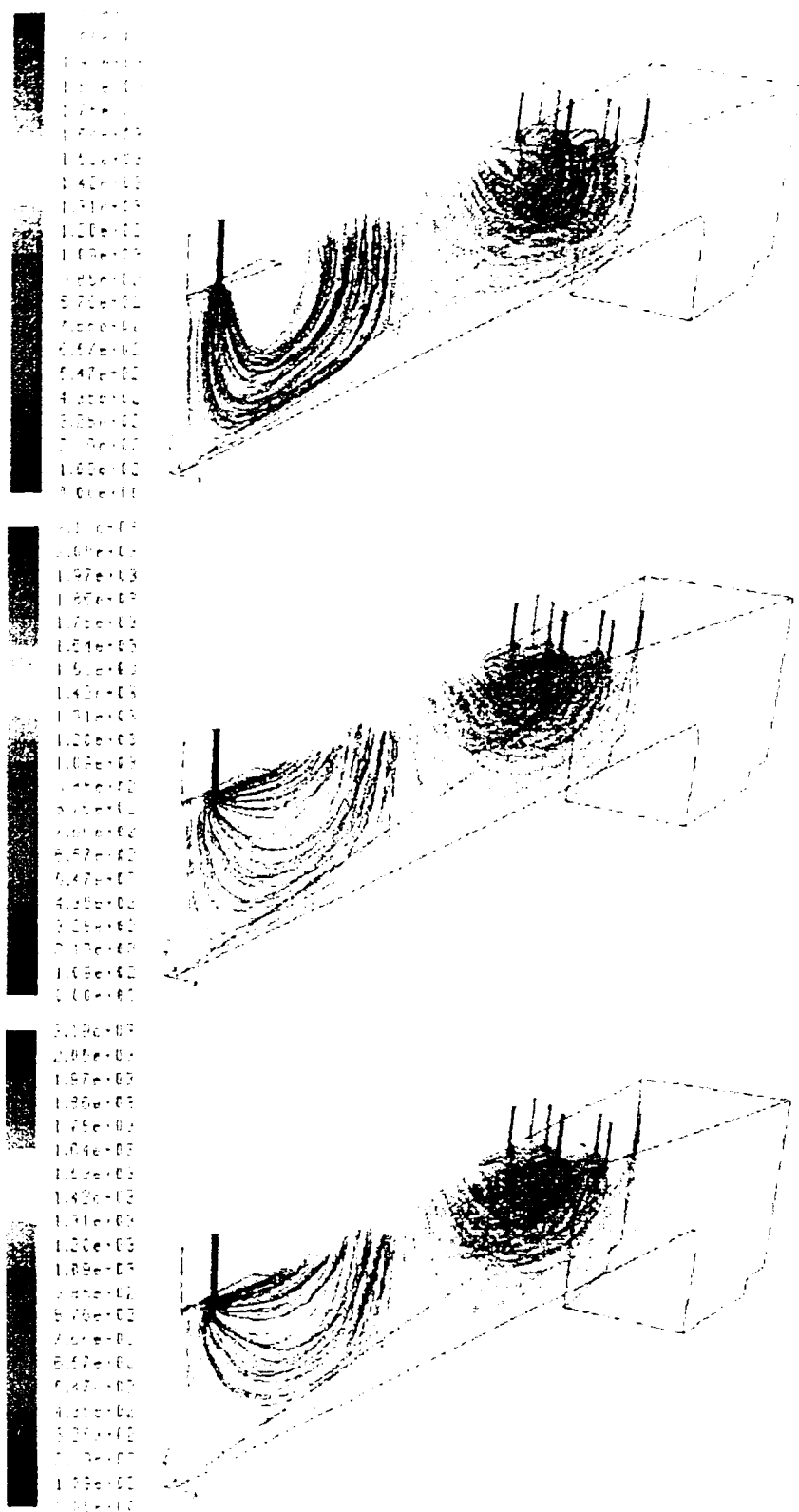
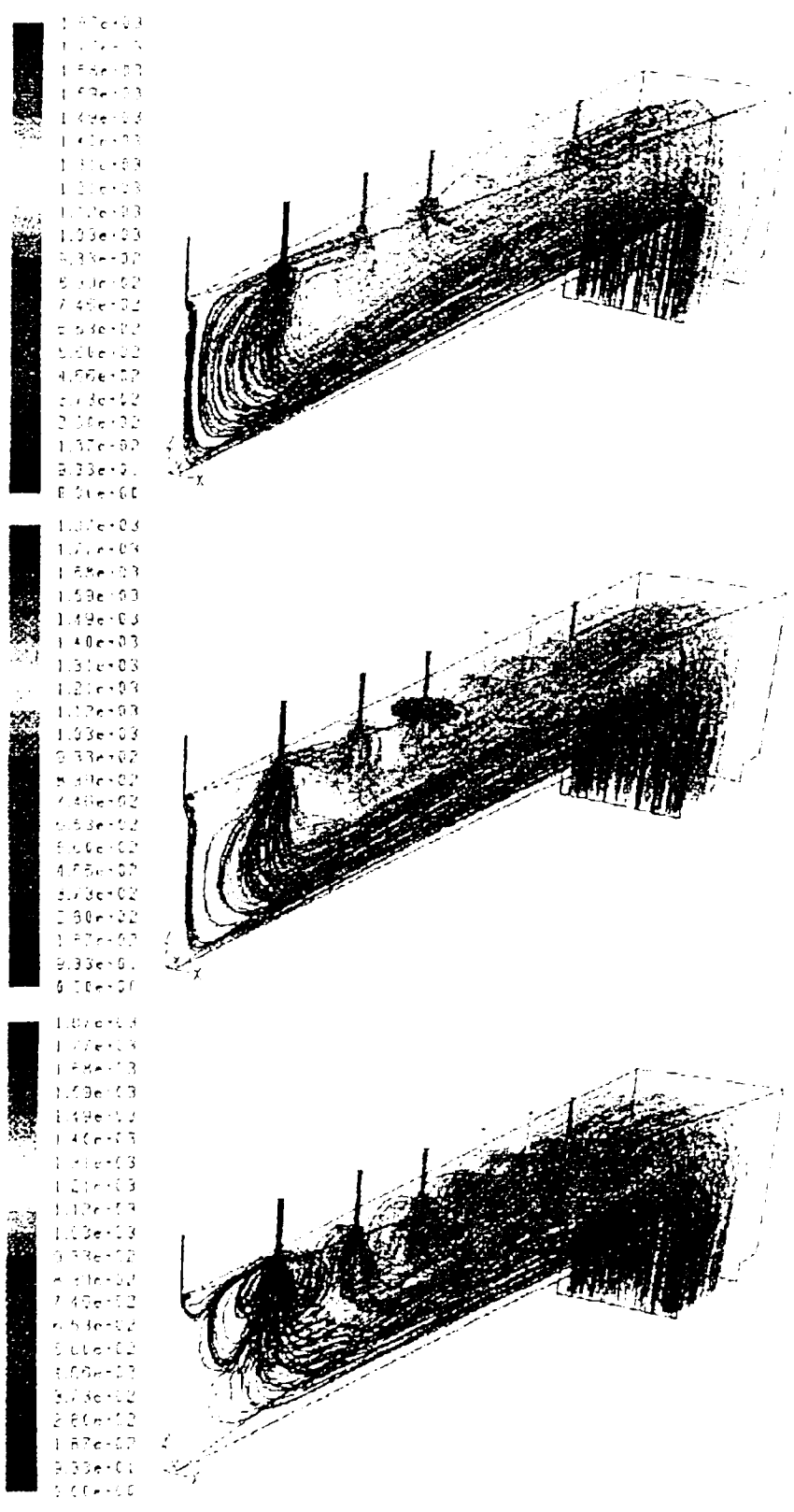


圖5



四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第 1 圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

10：中央側氣體吐出孔

11：周邊側氣體吐出孔

12：中央側氣體擴散空間

13：周邊側氣體擴散空間

14：氣體流路

15：氣體導入部

30：排氣孔

31：排氣用空間

100：淋浴頭

101：下側面（對向面）

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

102年3月6日修正本

七、申請專利範圍：

1. 一種淋浴頭，係設於在內部處理基板的處理腔室，形成具有與用以載置上述基板的載置台對向的對向面的對向電極，用以從該對向面往上述基板淋浴狀地供給氣體，在與上述載置台之間施加高頻電力而使電漿發生，藉由該電漿來進行上述基板的處理

其特徵為具備：

中央側氣體供給部，其係從上述對向面的中央部往上述基板供給氣體；

周邊側氣體供給部，其係從上述對向面的周邊部往上述基板供給氣體；及

排氣部，其係具有設於上述中央側氣體供給部與上述周邊側氣體供給部之間的多數個排氣孔，從上述對向面排氣，

上述中央側氣體供給部係包含：

複數的中央側氣體吐出孔，其係設於上述對向面的中央部，朝上述基板吐出氣體；

中央側氣體擴散空間，其係與上述複數的中央側氣體吐出孔連通，設於上述淋浴頭內部；及

氣體導入部，其係對上述中央側氣體擴散空間供給氣體，

上述周邊側氣體供給部係包含：

複數的周邊側氣體吐出孔，其係設於上述對向面的周邊部，朝上述基板吐出氣體；及

周邊側氣體擴散空間，其係與上述複數的周邊側氣體吐出孔連通，設於上述淋浴頭內，

上述中央側氣體擴散空間與上述周邊側氣體擴散空間係藉由放射狀設於上述淋浴頭的內部之複數的氣體流路來連通。

2. 一種基板處理裝置，係具有：

處理腔室，其係於內部處理基板；

載置台，其係設於上述處理腔室內，用以載置上述基板；及

淋浴頭，其係形成具有與上述載置台對向的對向面的對向電極，用以從該對向面往上述基板淋浴狀地供給氣體，在與上述載置台之間施加高頻電力而使電漿發生，藉由該電漿來進行上述基板的處理

其特徵為上述淋浴頭係具有：

中央側氣體供給部，其係從上述對向面的中央部往上述基板供給氣體；

周邊側氣體供給部，其係從上述對向面的周邊部往上述基板供給氣體；及

排氣部，其係具有設於上述中央側氣體供給部與上述周邊側氣體供給部之間的多數個排氣孔，從上述對向面排氣，

上述中央側氣體供給部係包含：

複數的中央側氣體吐出孔，其係設於上述對向面的中央部，朝上述基板吐出氣體；

中央側氣體擴散空間，其係與上述複數的中央側氣體吐出孔連通，設於上述淋浴頭內部；及

氣體導入部，其係對上述中央側氣體擴散空間供給氣體，

上述周邊側氣體供給部係包含：

複數的周邊側氣體吐出孔，其係設於上述對向面的周邊部，朝上述基板吐出氣體；及

周邊側氣體擴散空間，其係與上述複數的周邊側氣體吐出孔連通，設於上述淋浴頭內，

上述中央側氣體擴散空間與上述周邊側氣體擴散空間係藉由放射狀設於上述淋浴頭的內部之複數的氣體流路來連通。

3.如申請專利範圍第 2 項所記載之基板處理裝置，其中，上述基板的處理為蝕刻處理。