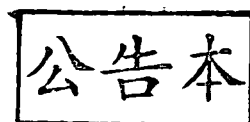


(此處由本局於收
文時黏貼條碼)

764439



發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：96101144

※申請日期：96年01月11日

※IPC分類：C23C 14/34 (2006.01)

一、發明名稱：

C23C 14/35 (2006.01)

(中) 濺鍍裝置
(英)

H01J 37/34 (2006.01)

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 愛發科股份有限公司
(英) ULVAC, INC.

代表人：(中) 諏訪秀則
(英) I. SUWA, HIDENORI

地 址：(中) 日本國神奈川縣茅崎市萩園二五〇〇
(英) 2500, Hagisono, Chigasaki-shi, Kanagawa-ken, 253-8543,
Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 6 人)

1. 姓 名：(中) 小林大士
(英) KOBAYASHI, MOTOSHI

國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

2. 姓 名：(中) 清田淳也
(英) KIYOTA, JUNYA

國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

3. 姓 名：(中) 堀下芳邦
(英) HORISHITA, YOSHIKUNI

國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

4. 姓 名：(中) 依田英德
(英) YODA, HIDENORI

國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

5. 姓 名：(中) 佐藤重光
(英) SATOU, SHIGEMITSU

國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

6. 姓 名：(中) 中島利夫
(英) NAKAJIMA, TOSHIO

國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2006/01/11 ; 2006-003445 ☒ 有主張優先權

五、中文發明摘要

發明之名稱：濺鍍裝置

以不受其設置場所及交流電源之設置場所之距離的影響，可以良好精度開啓電力之方式來構成使用交流電源之濺鍍裝置。

於真空腔室 11 內，配設著：1 對標靶 41a、41b；及對該 1 對標靶以特定頻率交互變換極性來施加電壓之交流電源 E。交流電源 E 之構成上，區分成：可供應電力之電力供應部 6；及具有連結於來自該電力供應部之電力線之振盪用開關電路 72 之振盪部 7；且，以匯流條 8 連結該振盪部及各標靶。

六、英文發明摘要

發明之名稱：

七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第 (1) 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

1：濺鍍裝置	2：載體
3：氣體導入手段	5：磁鐵組合體
6：電力供應部	7：振盪部
8：匯流條	11：真空腔室
31：質流控制器	32：氣管
33：氣體源	41a：標靶
41b：標靶	42：支撐板
51：支持板	52：中央磁鐵
53：周邊磁鐵	64a：直流電力線
64b：直流電力線	411：濺鍍面
412：側面	E：交流電源

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無

(1)

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於可於處理基板表面實施成膜之濺鍍裝置，尤其是，與使用交流電源之濺鍍裝置相關。

【先前技術】

濺鍍法係對應成膜於處理基板表面之膜之組成，使電漿環境中之離子朝製成特定形狀之標靶進行加速衝擊，使標靶原子飛散而於處理基板表面形成薄膜。此時，對陰極之標靶，介由直流電源或交流電源等之濺鍍電源施加電壓，使陰極、及陽極或接地極之間產生輝光放電而形成電漿環境，然而，尤其是利用交流電源時，施加與蓄積於陰極表面之電荷為相反之相位電壓可以進行抵銷，故可得到安定之放電。

基於上述理由，於真空腔室內配置 1 對標靶，介由交流電源對該 1 對標靶以特定頻率交互變換極性而施加電壓，將各標靶交互切換成陽極、陰極，陽極及陰極之間產生輝光放電而形成電漿環境，來實施各標靶之濺鍍係大家所熟知（例如，專利文獻 1）。

[專利文獻 1]國際公開 WO2003/14410 號公報（例如，參照申請專利範圍第 1 項）。

【發明內容】

上述之技術時，係使用內建著以對 1 對標靶輸出交流

(2)

電力（開啓電力）爲目的之振盪部之交流電源。一般而言，例如介由絞合多數條導線之公知之交流電源纜線來連結該交流電源及各標靶。此時，利用流過交流電流時之表面效果，可使交流電源之頻率之上昇，而且，可減少導體之有效截面來增加交流電阻，而增加導體損耗，故容易導致從交流電源對 1 對標靶投入電力之損失，此外，受到雜訊之影響，也容易導致對 1 對標靶之投入電力之電力波形之紊亂。此種情形在濺鍍裝置本體之設置場所及交流電源之設置場所之距離愈長時，會愈顯著，結果，有無法以良好精度對 1 對標靶投入電力之問題。

有鑑於上述情形，本發明之目的係在提供不受濺鍍裝置本體之設置場所及交流電源之設置場所之距離的影響，而可以良好精度實施電力投入之濺鍍裝置。

爲了解決上述課題，本發明之濺鍍裝置之特徵係具備：配設於真空腔室內之 1 對標靶；及對該 1 對標靶以特定頻率交互變換極性來施加電壓之交流電源；且，該交流電源之構成上，區分成：可供應電力之電力供應部；及具有連結於來自該電力供應部之電力線之振盪用開關電路之振盪部；且，以匯流條連結該振盪部及各標靶。

依據本發明，因爲構成上係區分成電力供應部及振盪部，故可以只將輸出交流電力之振盪部以使其與 1 對標靶之距離保持於一定之較短距離之方式來配置。此外，因爲利用匯流條連結該振盪部及各標靶，交流電流流過之部份之表面積較大，可以不受表面效果之影響而流過較大電流

(3)

。結果，與公知之利用交流電源纜線之物相比，不易造成投入電力之損失，此外，不易受到雜訊之影響，其次，交流電源可以良好精度對 1 對標靶實施電力投入。

此時，若為於前述匯流條之表面覆蓋 Au 或 Ag 之薄膜之物，投入交流電力時，只要交流電流流過之部份採用高導電率之材料，故可降低成本。

此外，若前述匯流條可自如地伸縮，裝設該匯流條時，可以吸收振盪部及標靶間之間隔誤差，而使匯流條之裝設作業較為容易。

此外，因為使輸出交流電力之振盪部及各標靶之距離保持於一定之較短距離，只要將前述振盪部之框體裝設於真空腔室之外壁即可。

此外，於前述真空腔室內，並設複數之 1 對標靶，而且，於每 1 對標靶配設著交流電源，並以於各標靶之前方分別形成磁通之方式，被設置在於各標靶之後方，配置有交互變換極性而設的複數之磁鐵所構成之磁鐵組合體時，因為交流電源可以良好精度分別對各 1 對標靶實施電力投入，故可對各標靶實施均等之濺鍍而得到良好之成膜。

此時，若以前述磁通相對於標靶平行移動自如之方式，配設著一體驅動各磁鐵組合體之驅動手段時，則可均等侵蝕各標靶為佳。

如以上之說明所示，本發明之濺鍍裝置不易發生投入電力之損失及不易受到雜訊之影響，可以良好精度對標靶實施電力投入，此外，不需要高價之交流電源纜線，而具

(4)

有可降低成本之效果。

【實施方式】

參照第 1 圖，1 係本發明之磁控管濺鍍裝置（以下，簡稱為「濺鍍裝置」）。為了如後面所述，施加與蓄積於標靶表面之電荷為相反之相位電壓來進行抵銷而得到安定之放電，故濺鍍裝置 1 係使用交流電源之線式之物。濺鍍裝置 1 具有介由旋轉泵、渦輪分子泵等之真空排氣手段（未圖示）而保持於特定真空度之真空腔室 11。於真空腔室 11 之上部，配設著基板搬運手段。該基板搬運手段具有公知之構造，例如，具有用以載置處理基板 S 之載體 2，間歇式地驅動驅動手段，依序將處理基板 S 搬運至與標靶相對之位置。

於真空腔室 11，配設著氣體導入手段 3。氣體導入手段 3 介由配設著質流控制器 31 之氣管 32 連通至氣體源 33，以一定之流量將 Ar 等之濺鍍氣體及反應性濺鍍時所使用之 O_2 、 H_2O 、 H_2 、 N_2 等之反應氣體導入真空腔室 11 內。於真空腔室 11 之下側，配置著陰極 C。

陰極 C 具有相對配置於處理基板 S 之 1 對標靶 41a、41b。各標靶 41a、41b 係利用 Al、Ti、Mo 及 ITO 等，以對應於在處理基板 S 上實施成膜之薄膜之組成而利用公知之方法來製作，形成大致長方體（從上面觀察時為長方形）。各標靶 41a、41b 介由鈹或錫等之結合材接合於濺鍍中用以冷卻標靶 41a、41b 之支撐板 42，並介由圖上未標

(5)

示之絕緣材裝設於陰極 C 之框架，以懸浮狀態配置於真空腔室 11 內。

此時，標靶 41a、41b 係並設於平行於未使用時之濺鍍面 411 之處理基板 S 之同一平面上，於各標靶 41a、41b 之相對側面 412 之間，未配設任何陽極或遮蔽等之構成部品。各標靶 41a、41b 之外形尺寸係以並設之各標靶 41a、41b 大於處理基板 S 之外形尺寸之方式來進行設定。

此外，陰極 C 具備位於各標靶 41a、41b 之後方之磁鐵組合體 5。磁鐵組合體 5 具有與各標靶 41a、41b 為平行配設之支持板 51。該支持板 51 係由小於各標靶 41a、41b 之橫寬，兩側沿著標靶 41a、41b 之縱向延伸之長方形狀之平板所構成，以用以擴大磁鐵之吸附力之磁性材料製成。於支持板 51 上，以可交互變更極性方式配設著之沿著標靶 41a、41b 之縱向之棒狀中央磁鐵 52、及沿著支持板 51 之外緣配設之周邊磁鐵 53。此時，以使換算成中央磁鐵 52 之同磁化時之體積等於例如換算成周邊磁鐵 52 之同磁化時之體積之和（周邊磁鐵：中心磁鐵：周邊磁鐵 = 1:2:1）之方式來進行設計。

藉此，於各標靶 41a、41b 之前方，分別形成相符之閉環之隧道狀之磁通，捕捉於標靶 41a、41b 之前方游離之電子及濺鍍所產生之二次電子，來提高各標靶 41a、41b 之前方之電子密度，而提高電漿密度。此外，以可對 1 對標靶 41a、41b 利用特定頻率（1~400KHz）以交互變換極性之方式施加電壓之方式來配設交流電源 E。

(6)

然而，利用交流電源 E 對 1 對標靶 41a、41b 實施電力投入時，必須不會損失投入電力，此外，不易受到雜訊之影響，且能以良好精度投入設定之電力。本實施形態時，係將交流電源 E 之構成區分成：可供應電力之電力供應部 6、及以特定頻率交互變換極性來對各標靶 41a、41b 輸出電壓之振盪部 7，振盪部 7 之框體 70 裝設於真空腔室 11 之底壁，而且，如後面所述，利用具有特定長度尺寸之匯流條 8 連結振盪部 7 及各標靶 41a、41b。此時，輸出電壓之波形為正弦波，然而，並未受限於此，亦可以為例如方形波。

如第 2 圖所示，電力供應部 6 具有箱狀之框體 60，框體 60 內則具有：用以控制其動作之第 1 CPU 電路 61、及輸入商用交流電力（3 相 AC200V 或 400V）之輸入部 62、以及對所輸入之交流電力進行整流並變換成直流電力之 6 個二極體 63，具有用以介由直流電力線 64a、64b 將直流電力輸出至振盪部 7 之機能。

此外，於直流電力線 64a、64b 之間，配設著開關切換電晶體 65，可通信自如地連結於第 1 CPU 電路 61，且配設著用以控制開關切換電晶體 65 之導通斷開之第 1 驅動器電路 66a 及第 1 PMW 控制電路 66b。此時，具有電流檢測感測器及電壓檢測變壓器，並配設著用以檢測直流電力線 64a、64b 間之電流、電壓之檢測電路 67a 及 AD 變換電路 67b，介由檢測電路 67a 及 AD 變換電路 67b 對 CPU 電路 61 進行輸入。

(7)

另一方面，振盪部 7 具有箱狀之框體 70，裝設於真空腔室 11 下側之外壁。於框體 70 內，配設著：通信自如地連結於第 1 CPU 電路 61 之第 2 CPU 電路 71；用以構成配設於直流電力線 64a、64b 之間之振盪用開關電路 72 之 4 個第 1 至第 4 開關切換電晶體 72a、72b、72c、72d；以及通信自如地連結於第 2 CPU 電路 71 之用以控制各開關切換電晶體 72a、72b、72c、72d 之導通斷開之第 2 驅動器電路 73a 及第 2 PMW 控制電路 73b。

其次，利用第 2 驅動器電路 73a 及第 2 PMW 控制電路 73b，以使例如第 1 及第 4 開關切換電晶體 72a、72d、及第 2 及第 3 之開關切換電晶體 72b、72c 之導通斷開之時序反轉之方式控制各開關切換電晶體 72a、72b、72c、72d 之動作，介由來自振盪用開關電路 72 之交流電力線 74a、74b 輸出正弦波之交流電力。此時，配設著用以檢測振盪電壓及振盪電流之檢測電路 75a 及 AD 變換電路 75b，介由檢測電路 75a 及 AD 變換電路 75b 對第 2 CPU 電路 71 進行輸入。

交流電力線 74a、74b 經由串聯或併聯或其組合之共振用 LC 電路連結於具有公知之構造之輸出變壓器 76，來自輸出變壓器 76 之輸出端子 76a、76b 及 1 對標靶 41a、41b 之間利用匯流條 8 進行連結。此時，具有電流檢測感測器及電壓檢測變壓器，配設著用以檢測對 1 對標靶 41a、41b 之輸出電壓、輸出電流之檢測電路 77a 及 AD 變換電路 77b，介由檢測電路 77a 及 AD 變換電路 77b 對第 2

(8)

CPU 電路 71 進行輸入。藉此，可濺鍍中可介由交流電源 E 以一定之頻率並交互變換極性地對 1 對標靶 41a、41b 施加一定之電壓。

此外，來自檢測電路 77a 之輸出係連結於用以檢測輸出電壓及輸出電流之輸出相位及頻率之檢測電路 78a，介由可通信自如地連結於該檢測電路 78a 之輸出相位頻率控制電路 78b，將輸出電壓及輸出電流之相位及頻率輸入至第 2 CPU 電路 71。藉此，利用來自第 2 CPU 電路 71 之控制信號以第 2 驅動器電路 73a 來控制振盪用開關電路 72 之各開關切換電晶體 72a、72b、72c、73d 之導通斷開，而以輸出電壓及輸出電流之相位大致相同之方式進行控制。

如第 3 圖所示，匯流條 8 之構成上，於板狀之中央部 81 之兩側，分別介由由螺栓 B 及螺帽 N 所構成之連結手段裝設著裝設部 81、82。中央部 81 及各裝設部 82、83 應由高導電率之相同材料所構成，例如，Cu、Au、Ag 或鋁合金製。

此時，中央部 81 之表面積及板厚之設定，應考慮構成該中央部 81 之板材之材質及使用濺鍍裝置 1 實施成膜處理時對標靶 41a、41b 之投入電力、交流電力之頻率等（例如，中央部 81 之長度為約 300mm、寬度為 40mm 時，其板厚設定成 6mm）。另一方面，裝設部 82、83 之構成上，應考慮對配設於振盪部 7 之輸出變壓器 76 之輸出側之輸出端子 76a、76b 及各標靶 41a、41b 之裝設，以寬

(9)

度大於中央部 81 之板材之板材將剖面形成彎曲成略呈 Z 字形狀，介由配設於其一端之裝設孔 82a、83a 分別利用螺栓等之連結手段（未圖示）固定於輸出端子 76a、76b 及各標靶 41a、41b。

此外，於中央部 81 之兩端、及各裝設部 82、83 之另一端，分別形成 2 個貫通孔 81a、82b、83b，使各貫通孔 81a、82b、83b 於上下方向成為一致並使中央部 81 之兩端與各裝設部 82、83 之一端相互重疊，將螺栓 B 之軸部插通於各貫通孔 81a、82b、83b 後，於其另一端，鎖緊螺帽 N 來進行相互連結。此時，一方之裝設部 82 之貫通孔 82b 為長孔，可對應輸出端子 76a、76b 及各標靶 41a、41b 之距離來調節匯流條 8 本身之長度，亦即，匯流條 8 可自如地伸縮。藉此，可吸收振盪部 7 及標靶 41a、41b 間之間隔誤差，而使匯流條 8 之裝設作業更為容易。

將匯流條 8 裝設於輸出端子 76a、76b 及各標靶 41a、41b 之間時，因為貫通支持板 51 之中央部 81 會露出，故以陶瓷等之公知之絕緣材料 9 覆蓋該中央部 81。

藉此，交流電流流過之部份之表面積會較大，可不受表面效果之影響而流過大電流。結果，與利用公知之交流電源纜線時相比，不易造成投入電力之損失，而且，不易受到雜訊之影響，其次，交流電源 E 可以良好精度對 1 對標靶 41a、41b 進行電力投入。

其次，利用基板搬運手段將處理基板 S 搬送至與 1 對標靶 41a、41b 相對之位置，介由氣體導入手段 3 導入特

(10)

定濺鍍氣體。介由交流電源 E 對 1 對標靶 41a、41b 施加交流電壓，將各標靶 41a、41b 交互切換成陽極、陰極，於陽極及陰極之間產生輝光放電而形成電漿環境。藉此，電漿環境中之離子朝陰極一方之標靶 41a、41b 進行加速衝擊，使標靶原子飛散，而於處理基板 S 表面形成薄膜。

此時，於磁鐵組合體 5，配設著圖上未標示之馬達等之驅動手段，利用該驅動手段，使其於沿著標靶 41a、41b 之水平方向之 2 個位置之間進行平行等速往返移動，以便在標靶 41a、41b 全面得到均等之侵蝕領域。

本實施形態時，係針對於中央部 81 之兩側連結著 2 個裝設部 82、83 之匯流條 8 之構成進行說明，然而，並未受限於此，亦可以為一體製作。此外，係針對高導電率之材料製造時進行說明，然而，投入交流電力時，只要流過交流電流之部份採用 Au 或 Ag 等之高導電率材料即可，亦即，以 Au 或 Ag 之薄膜覆蓋匯流條 8 表面之構成，可以降低成本。

此外，本實施形態時，係針對於真空腔室 11 內配設 1 對標靶 41a、41b 來進行說明，然而，並未受限於此，如第 4 圖所示，於真空腔室 11a 內，並設複數之標靶 41a~41f，並針對各相鄰之標靶 41a~41f，指定具有同構造之交流電源 E1~E3，介由各交流電源 E1、E2、E3 對複數之 1 對標靶 41a~41f 進行電力投入之濺鍍裝置之構成亦可應用本發明。此時，係利用不同交流電源 E1~E3 對各標靶 41a~41f 投入交流電力，因為交流電源 E1~E3 可以良好

(11)

精度分別對各 1 對標靶 41a~41f 進行電力投入（可使各交流電源之投入電力大致成爲一致），可以對各標靶 41a~41f 實施均等之濺鍍而得到良好之成膜。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係本發明之濺鍍裝置之概略說明圖。

第 2 圖係交流電源之構成說明圖。

第 3 圖係匯流條之構成說明之分解斜視圖。

第 4 圖係本發明之濺鍍裝置之變形例之概略說明圖。

【主要元件之符號說明】

1：濺鍍裝置

11：真空腔室

41a、41b：標靶

6：電力供應部

7：振盪部

8：匯流條

E：交流電源

公告本

十、申請專利範圍

第 96101144 號專利申請案

中文申請專利範圍修正本

民國 99 年 1 月 修正

修正

補充

1. 一種濺鍍裝置，其特徵為具備：

配設於真空腔室內之 1 對標靶；及對該 1 對標靶以特定頻率交互變換極性來施加電壓之交流電源；且，該交流電源之構成上，區分成：可供應電力之電力供應部；及具有連結於來自該電力供應部之電力線之振盪用開關電路之振盪部；且，以匯流條連結該振盪部及各標靶。

2. 如申請專利範圍第 1 項所記載之濺鍍裝置，其中前述匯流條是以 Au 或 Ag 之薄膜覆蓋其表面。

3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所記載之濺鍍裝置，其中

前述匯流條可自由地伸縮。

4. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之其中任一項所記載之濺鍍裝置，其中

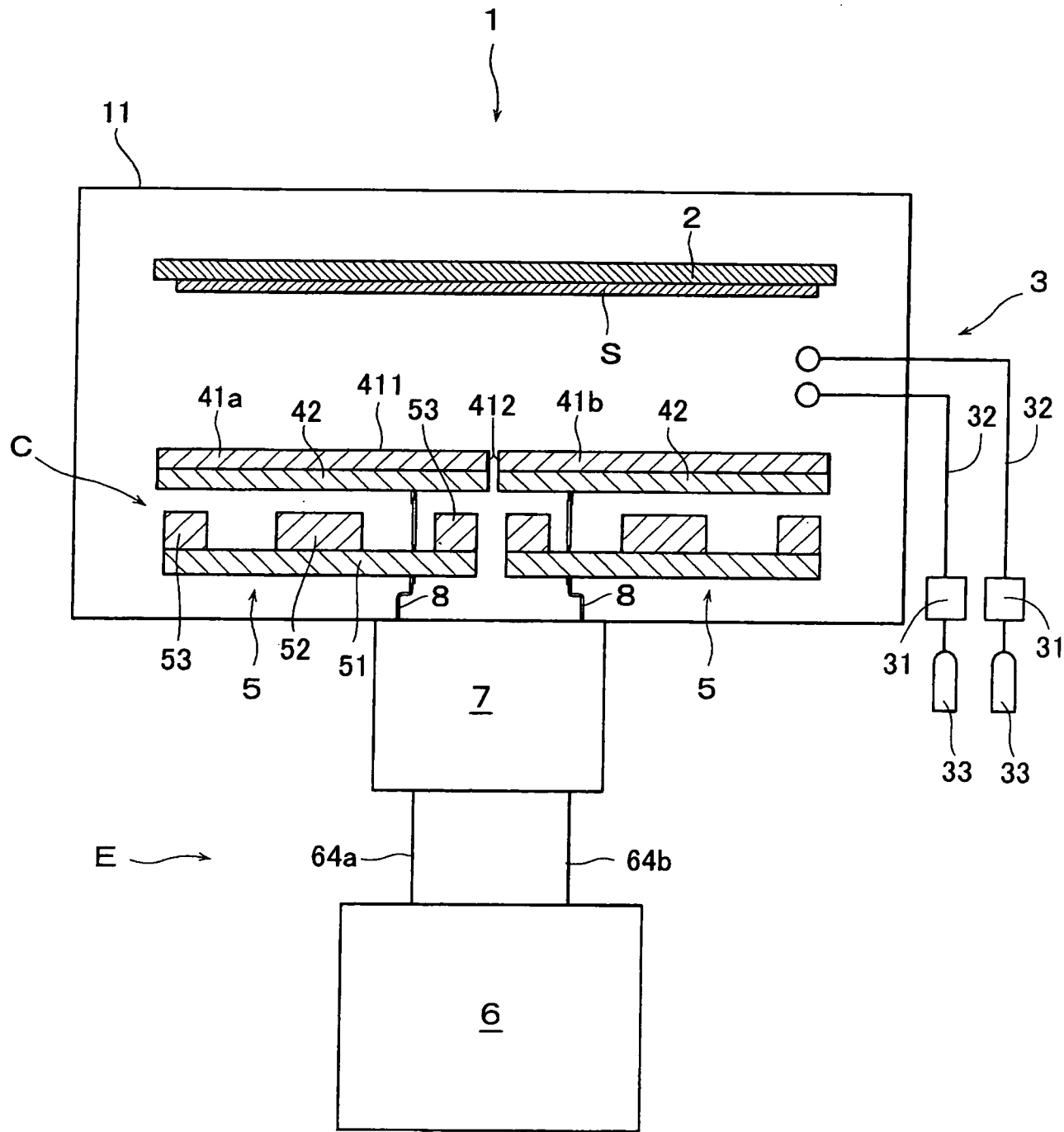
前述振盪部之框體裝設於真空腔室之外壁。

5. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之其中任一項所記載之濺鍍裝置，其中

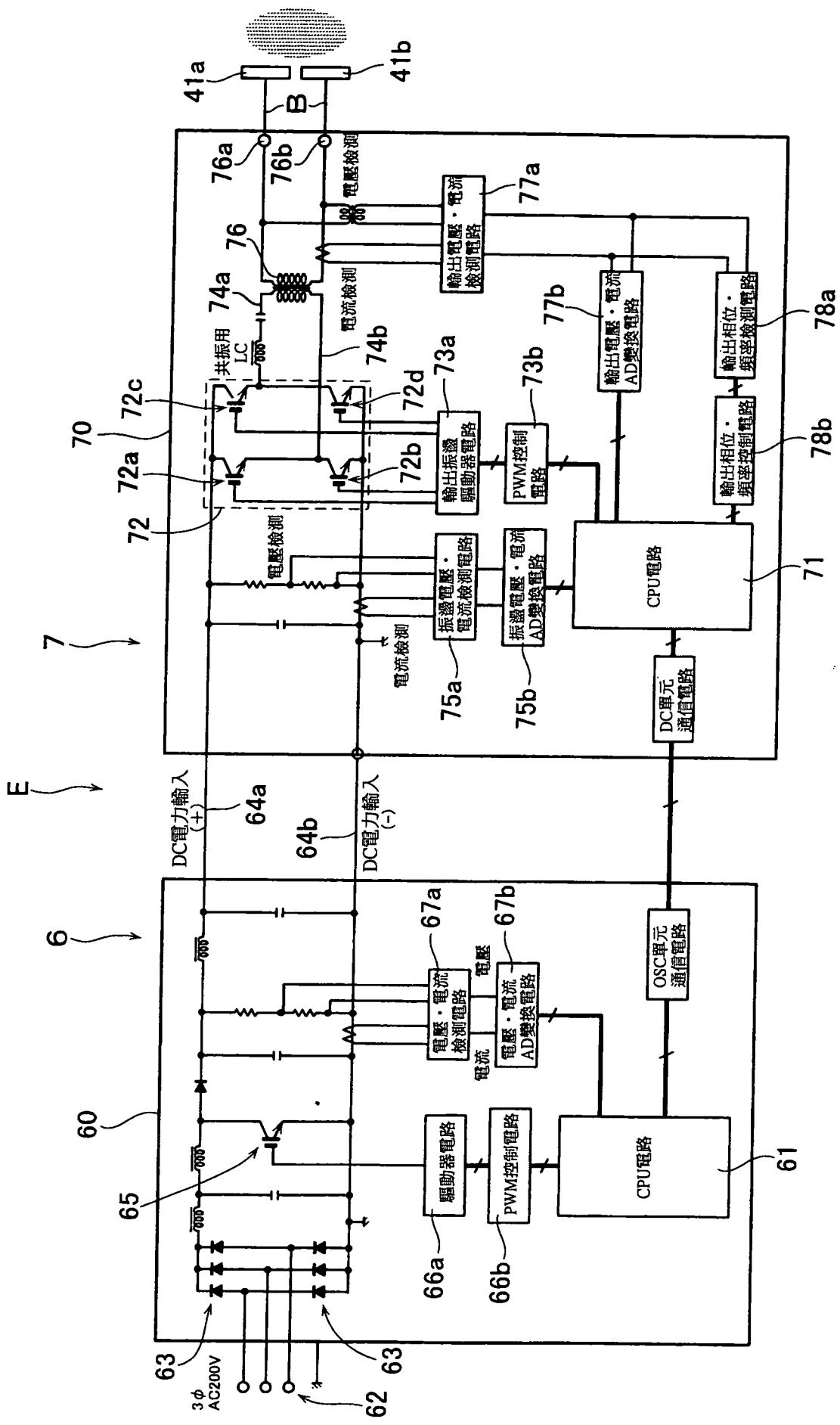
於前述真空腔室內，並設著複數之 1 對標靶，於每 1 對標靶，配設著交流電源，且，以在各標靶之前方分別形成磁通之方式，被設置在各標靶之後方，配置有由交互變換極性而設的複數之磁鐵所構成之磁鐵組合體。

6. 如申請專利範圍第 5 項所記載之濺鍍裝置，其中
設有一體驅動各磁鐵組合體之驅動手段，使前述磁通
相對於標靶自由地平行移動。

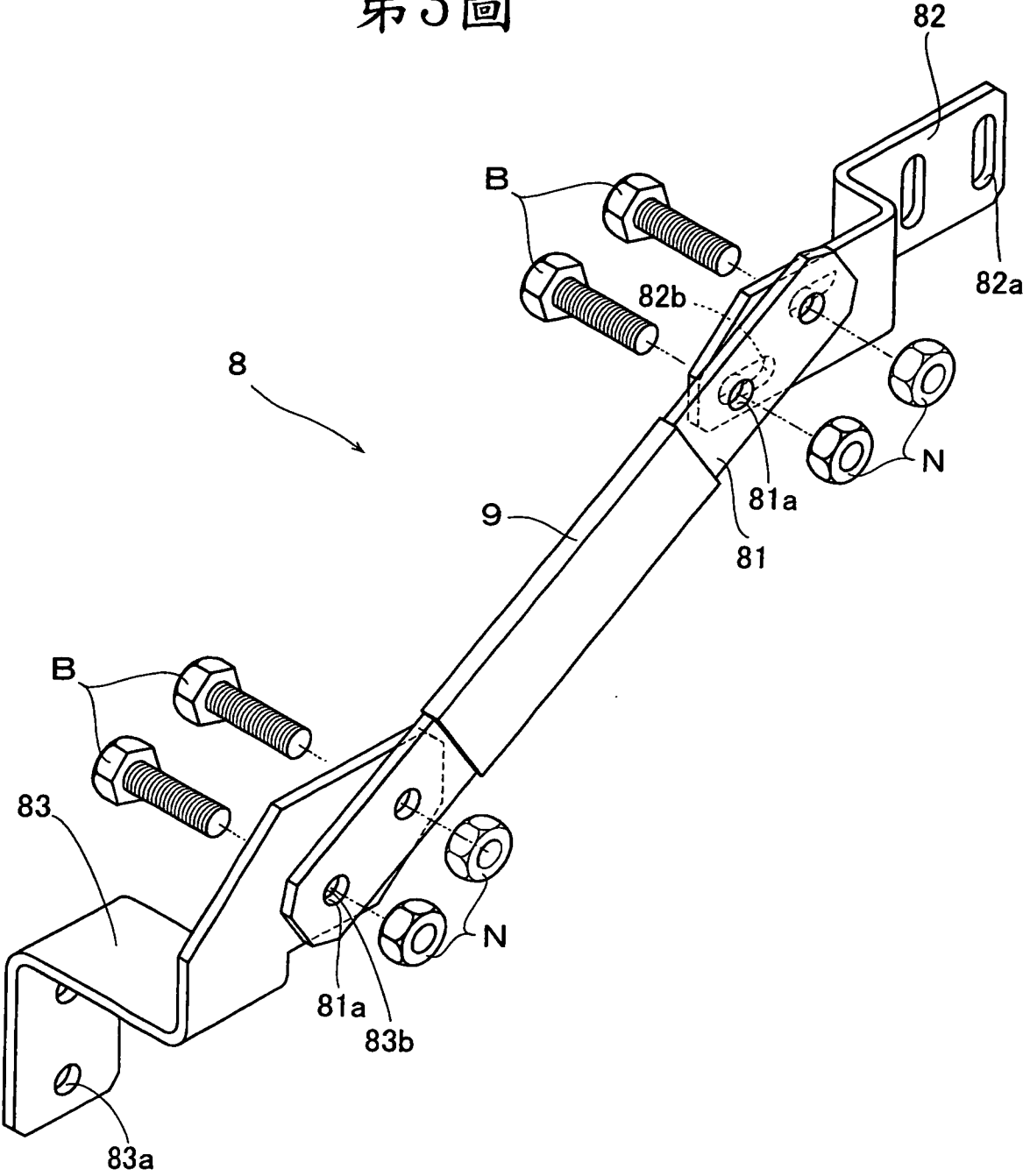
第1圖



第2圖



第3圖



第4圖

