I807269

(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 I807269 B**

(45)公告日： 中華民國 112 (2023) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：110108253 (22)申請日： 中華民國 110 (2021) 年 03 月 09 日

(51)Int. Cl.： ***C23C14/34 (2006.01)*** ***C23C14/54 (2006.01)***

(30)優先權：2020/04/01 日本 2020-065522

(71)申請人：日商佳能安內華股份有限公司 (日本) CANON ANELVA CORPORATION (JP)
日本

(72)發明人：藥師神弘士 YAKUSHIJI, HIROSHI (JP) ；坂本怜士 SAKAMOTO, REIJI (JP) ；芝本雅弘 SHIBAMOTO, MASAHIRO (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

TW 201440152A CN 101492811A

CN 109415804A

審查人員：謝宏榮

申請專利範圍項數：21 項 圖式數：19 共 84 頁

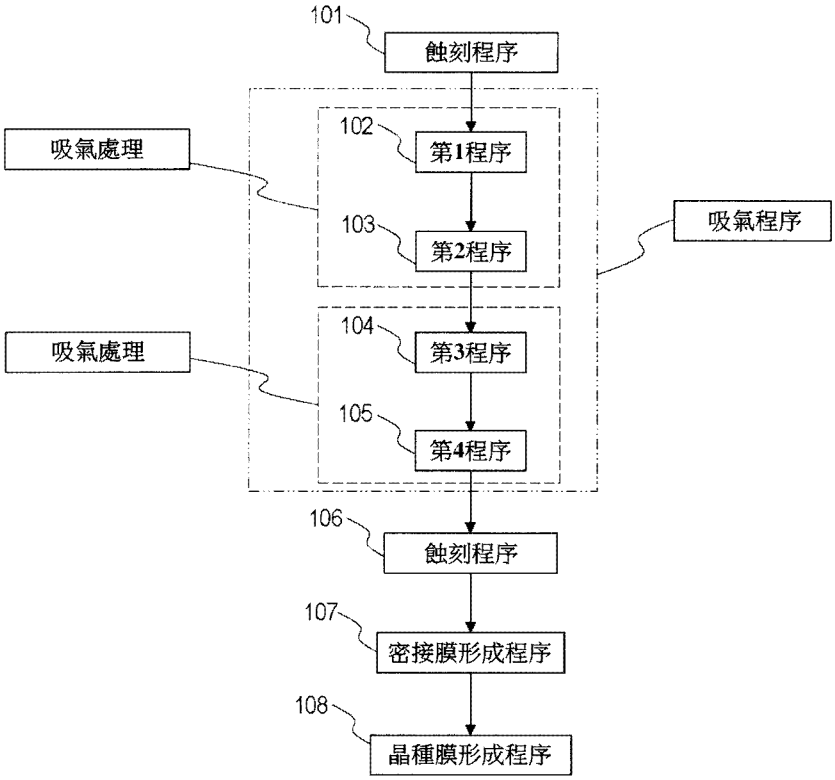
(54)名稱

成膜裝置、成膜裝置之控制裝置及成膜方法

(57)摘要

本發明的成膜裝置具有處理室及設於處理室內且形成密接膜的處理部。處理室的內壁表面以對於殘留於處理室內的氣體或水(H_2O)吸氣效果大的物質而形成。

指定代表圖：


101
触刻程序
102
第1程序
吸氣處理
103
第2程序
吸氣程序
104
第3程序
吸氣處理
105
第4程序
106
触刻程序
107
密接膜形成程序
108
晶種膜形成程序

【圖 3】

專利案號：110108253

公告本

C23C 14/34 (2006.01)
C23C 14/54 (2006.01)

I807269

【發明摘要】

【中文發明名稱】

成膜裝置、成膜裝置之控制裝置及成膜方法

【中文】

本發明的成膜裝置具有處理室及設於處理室內且形成密接膜的處理部。處理室的內壁表面以對於殘留於處理室內的氣體或水(H_2O)吸氣效果大的物質而形成。

【指定代表圖】第(3)圖。
【代表圖之符號簡單說明】無

【特徵化學式】無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

成膜裝置、成膜裝置之控制裝置及成膜方法

【技術領域】

【0001】本發明涉及用於在包含印刷基板及膜基板的基材的表面形成膜的成膜裝置、成膜裝置之控制裝置及成膜方法。

【先前技術】

【0002】在包含印刷基板及膜基板的基材安裝電子零件的安裝程序，形成變成連接於電子零件的佈線的基底的密接層、用於透過鍍層而形成佈線的晶種層。於各層的形成，使用例如鍍層法、濺鍍法。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0003】

[專利文獻1]日本特開平7-310180號公報

[專利文獻2]日本特開平2-50959號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0004】例如專利文獻1記載一種由氣體排出置換程序及成膜程序所成的低壓的稀有氣體環境下的薄膜形成方

法，在該氣體排出置換程序，為了以短時間形成在密接性方面優異的薄膜，在透過抽真空將真空槽內的氣體排出後，將稀有氣體導入於同真空槽內，且在成膜程序，在稀有氣體環境下使薄膜形成用物質附著於被黏體上，其中，在實施前述氣體排出置換程序至少2次以上後，實施前述成膜程序。

然而，於專利文獻1記載的薄膜形成方法，水(H_2O)氣體起因的氫、氧混入於密接膜與基材的界面及密接膜的膜中，無法獲得密接膜與基材的充分的密接性。

【0005】專利文獻2記載一種稀土類金屬薄膜的成膜裝置，為了形成純的稀土類金屬薄膜，在磁控型濺鍍裝置的真空室內分別設置搭載了稀土類金屬主靶材的主陰極、被以在與該主靶材對向位置的基板保持器進行保持的基板及在該基板保持器之側面位置朝向腔室內壁側安裝了活性金屬輔助靶材的輔助陰極，同時在真空室壁安裝了惰性氣體導入管。

然而，在記載於專利文獻2的成膜裝置，安裝了活性金屬輔助靶材的輔助陰極在基板及該基板保持器之側面位置朝向腔室內壁側。為此，記載於專利文獻2的成膜裝置在作為捕獲腔室內壁側以外的空間內的殘留氧、氮等的吸氣器方面為不充分。

【0006】本發明為鑑於上述先前技術的課題而創作者，目的在於提供可在不降低生產率之下提升基材與密接膜的密接性的成膜裝置、成膜裝置之控制裝置及成膜方

法。

[解決問題之技術手段]

【0007】為了達成上述目的，請求項1的發明為一種成膜裝置，其具有處理室及設於前述處理室內且在基材上形成密接膜的處理部，前述處理室的內壁表面以對於殘留於前述處理室內的氣體或水(H_2O)吸氣效果大的物質而形成。

為了達成上述目的，請求項5的發明為一種成膜裝置之控制裝置，該成膜裝置具有處理室、設於前述處理室內且在基材上形成密接膜的處理部、可將前述處理室內進行真空排氣的排氣部及將用於形成前述密接膜的氣體導入於前述處理室內的氣體導入部，前述控制裝置具備記憶控制程式的記憶部，前述控制程式包含在前述處理室內形成對於殘留於前述處理室內的氣體或水(H_2O)吸氣效果大的物質的第1程序、在前述第1程序後將前述處理室內進行排氣既定時間的第2程序、在前述第2程序後在前述處理室內形成對於殘留於前述處理室內的氣體或水(H_2O)吸氣效果大的物質的第3程序、在前述第3程序後將前述處理室內進行排氣既定時間的第4程序及在前述第4程序後在設於前述處理室內的基材上形成密接膜的密接膜形成程序，在使前述第1程序或前述第3程序時間為P1、使前述第1程序與前述第2程序的合計時間或前述第3程序與前述第4程序的合計時間為P的情況下，以工作比D=P1／P為34百分率以上66

百分率以下的方式控制前述排氣部與前述氣體導入部。

為了達成上述目的，請求項9的發明為一種成膜方法，其包含在處理室內形成對於殘留於前述處理室內的氣體或水(H_2O)吸氣效果大的物質的第1程序、在前述第1程序後將前述處理室內進行排氣既定時間的第2程序、在前述第2程序後在前述處理室內形成對於殘留於前述處理室內的氣體或水(H_2O)吸氣效果大的物質的第3程序、在前述第3程序後將前述處理室內進行排氣既定時間的第4程序及在前述第4程序後在設於前述處理室內的基材上形成密接膜的密接膜形成程序。

[對照先前技術之功效]

【0008】依涉及本發明的成膜裝置、成膜裝置之控制裝置及成膜方法時，可在不降低生產率之下提升基材與密接膜的密接性。

本發明的其他特徵及優點將透過參照圖式下的以下的說明而明朗化。另外，圖式中，對相同或同樣的構成，標注相同的參考符號。

【圖式簡單說明】

【0009】

[圖1]為將本發明的第1實施方式的成膜裝置在沿著鉛直方向的面進行切斷的剖面圖。

[圖2]為就本發明的第1實施方式的成膜裝置的處理室

中的控制系統的示意構成進行繪示的圖。

[圖3]為就本發明的第1實施方式的實施例1-1、實施例1-2及實施例1-3的成膜方法的流程進行繪示的圖。

[圖4]為就本發明的第1實施方式的實施例1-1、實施例1-2及實施例1-3的成膜程序的具體的動作例進行繪示的圖。

[圖5]為就本發明的第1實施方式的實施例1-1、實施例1-2及實施例1-3的成膜程序的具體的動作例進行繪示的圖。

[圖6]為就本發明的第1實施方式的實施例1-1、實施例1-2及實施例1-3的成膜程序的具體的動作例進行繪示的圖。

[圖7]為就本發明的第1實施方式的實施例1-1、實施例1-2及實施例1-3的成膜程序的具體的動作例進行繪示的圖。

[圖8]為就本發明的第1實施方式的實施例1-1、實施例1-2及實施例1-3的成膜程序的具體的動作例進行繪示的圖。

[圖9]為就本發明的第2實施方式的成膜裝置在平行於水平面之面進行了切斷的示意性的剖面圖。

[圖10]為就本發明的第2實施方式的成膜裝置的載鎖室與處理室中的控制系統的示意構成進行繪示的圖。

[圖11]為就本發明的第2實施方式的實施例1-1、實施例1-2及實施例1-3的成膜方法的流程進行繪示的圖。

[圖12]為就本發明的第2實施方式的實施例2-1、實施例2-2及實施例2-3的成膜方法的流程進行繪示的圖。

[圖13]為就本發明的第2實施方式的實施例3-1、實施例3-2及實施例3-3的成膜方法的流程進行繪示的圖。

[圖14]為就歷來程序的成膜方法的流程進行繪示的圖。

[圖15]為就本發明(第1實施方式、第2實施方式)的吸氣程序中的氣體導入系統的輸出信號的一例進行繪示的圖。

[圖16]為就本發明(第1實施方式、第2實施方式)的吸氣程序中的電源(IG)的輸出信號的一例進行繪示的圖。

[圖17]為在適用了第1實施方式(實施例1-2)、實施方式2(實施例1-2、實施例2-2、實施例3-2)及歷來程序的成膜方法的情況下就吸氣程序的時間與吸氣程序後的處理室的水(H_2O)分壓的關係進行繪示的圖。

[圖18]為就使用了第1實施方式(實施例1-2)、實施方式2(實施例1-2、實施例2-2、實施例3-2)及歷來程序的成膜方法的情況下的工作比與吸氣程序後的處理室的水(H_2O)分壓的關係進行繪示的圖。

[圖19]為就使用了第1實施方式(實施例1-2)、實施方式2(實施例1-2、實施例2-2、實施例3-2)及歷來程序的成膜方法的情況下的排氣動作與處理室的水(H_2O)分壓的關係進行繪示的圖。

【實施方式】

【0010】本發明人從以下的見解發現了本發明。使用圖1、圖2、圖3說明發明人的見解。

【0011】

(第1實施方式)

圖1為將本發明的第1實施方式的成膜裝置在沿著鉛直方向的面進行切斷的剖面圖。此處，XY平面為平行於水平面的面，Z軸平行於鉛直方向的軸。

本發明的成膜裝置的第1大特徵點在於，在處理室50的內壁表面，設置防護板MS1，該防護板MS1被以對於殘留在處理室50內的氣體或水(H_2O)吸氣效果大的材料而形成，內壁表面作用為吸氣材供應源MS1。吸氣效果大的材料為例如鈦(Ti)，優選上為密接膜的材料。密接膜優選上為在基材上成為連接於電子零件的佈線的基底的膜，優選上為Ti膜、TiN膜、Ta膜、TaN膜、Ni膜、Cr膜、NiCr合金膜、Ta合金膜、Cu合金膜。

防護板MS1雖優選上設置於與基板S相向的處理室50的內壁上表面，惟亦可設置於不與基板S相向的處理室50的內壁兩側面。

如示於圖1，本發明的成膜裝置具備處理室50、設於處理室50內且形成在基材S上成為連接於電子零件的佈線的基底之密接膜的處理部FF1、可將處理室50內真空排氣的排氣部V50、對處理室50內導入形成前述密接膜用的氣體的氣體導入部G1、在處理室50之中保持基材S的保持部

60、以基材S通過處理室50之中的成膜區域的方式使保持了基材S的保持部60移動的驅動部(未圖示)、冷卻保持部60的冷卻部(未圖示)及控制排氣部V50與氣體導入部G1的控制裝置(未圖示)。控制裝置的詳細在後述的第2圖說明。

控制裝置具備記憶控制程式的記憶部。

處理部FF1被以使將複數個靶材(T1、T2)及離子槍I1進行保持的支撐體旋轉的旋轉陰極而構成。

靶材T1為對於殘留於處理室內50的氣體或水(H_2O)吸氣效果大的物質的例如鈦(Ti)，優選上為形成於基材S上的密接膜(Ti膜、TiN膜、Ta膜、TaN膜、Ni膜、Cr膜、NiCr合金膜、Ta合金膜、Cu合金膜)的材料。

靶材T2為例如銅(Cu)，優選上為形成於密接膜上的晶種膜的材料。晶種膜優選上為用於形成被形成於密接膜上的佈線的膜，優選上為Cu膜、CuAl合金膜、CuW合金膜。

如前述，在處理室50的內壁表面，設置對於殘留於處理室50內的氣體或水(H_2O)吸氣效果大的防護板，作用為吸氣材供應源MS。

在此狀態下於離子槍I1被施加未圖示的電壓且Ar氣體發生電漿化時，例如Ti製的防護板MS1被濺鍍。據此，可使Ti膜附著於成膜區域FFA(與基板S相向之側)的處理室50的內壁及離子槍I1的磁極。

另外，亦可不使用離子槍I1而使用例如Ti製的靶材

T1。此情況下，靶材T1朝向成膜區域FFA以外(不與基板S相向之側)。此狀態下於靶材T1被施加電壓，Ar氣體發生電漿化。

據此，Ti膜成膜於防護板MS1，可使對於殘留於處理室50內的氣體或水(H_2O)吸氣效果大的材料附著在成膜區域FFA以外(不與基板S相向之側)的處理室50的內壁。

【0012】圖2為就本發明的第1實施方式的成膜裝置1中的處理室50的控制系統的示意構成進行繪示的方塊圖。

【0013】圖2中，控制裝置1000為作為控制成膜裝置1的處理室50的控制手段的控制部。此控制裝置1000具有執行各種的演算、控制、判別等的處理動作的CPU1001及儲存透過此CPU1001執行的在圖3～圖9後述的處理等的控制程式等的ROM1002(亦稱為「記憶部」)。此外，控制裝置1000具有暫時性儲存CPU1001的處理動作中的資料、輸入資料等的RAM1003及非揮發性記憶體1004等。此外，控制裝置1000連接於包含輸入既定的指令或資料等的鍵盤或各種開關等的輸入操作部1005、進行以成膜裝置1的輸入、設定狀態等為代表的各種的顯示的顯示部1006。再者，控制裝置1000分別經由驅動電路1011至1017、1029連接於處理室50的濺鍍陰極用的電源(SP)1022、離子槍用的電源(IG)1023、氣體導入系統1024、基板保持器驅動機構1025、壓力測定器1026、保持器移載機構1027、陰極旋轉機構1028、排氣部V50：1030等。

【0014】

(實施例1-1)

圖3示出本發明的第1實施方式的實施例1-1、實施例1-2及實施例1-3的成膜方法的流程。本發明的成膜方法的大的特徵點在於，在設在示於圖1的處理室內50的基材S上形成密接膜的密接膜形成程序前，將在處理室50內形成對於殘留於處理室內50的氣體或水(H_2O)吸氣效果大的物質的第1程序(步驟102)及在第1程序後(步驟102)將處理室內50排氣既定時間的第2程序(步驟103)實施至少2次以上。如示於圖3，本發明的成膜方法包含在處理室內50形成對於殘留於處理室內50的氣體或水(H_2O)吸氣效果大的物質的第1程序(步驟102)、在第1程序後(步驟102)將處理室內50排氣既定時間的第2程序(步驟103)、在第2程序後(步驟103)在處理室內50形成對於殘留於處理室內50的氣體或水(H_2O)吸氣效果大的物質的第3程序(步驟104)、在第3程序後(步驟104)將處理室內50排氣既定時間的第4程序(步驟105)及在第4程序後(步驟105)在設於處理室內50的基材上S形成密接膜的密接膜形成程序(步驟107)。另外，以下，本說明書中，「吸氣處理」包含示於圖3的「形成對於殘留於處理室內50的氣體或水(H_2O)吸氣效果大的物質的第1程序(步驟102)」、「在第1程序(步驟102)後將處理室內50排氣既定時間的第2程序(步驟103)」或「形成對於殘留於處理室內50的氣體或水(H_2O)吸氣效果大的物質的第3程序(步驟104)」、「在第3程序(步驟104)後將處理室內50排氣既定時間的第4程序(步驟105)」。

「吸氣程序」包含將前述吸氣處理進行至少2次以上的程序。圖3示出的「步驟102～步驟105」包含於「吸氣程序」中。因此，本說明書中，在示於圖3的步驟104後進行示於圖3的(步驟102與步驟103)或(步驟104與步驟105)亦包含於「吸氣程序」中。

如示於圖3，亦可包含在步驟102的第1程序前將基材S的表面進行蝕刻的蝕刻程序(步驟101)、在步驟105的第4程序後將基材S的表面進行蝕刻的蝕刻程序(步驟106)、在步驟102的第1程序前及步驟105的第4程序後將基材S的表面進行蝕刻的蝕刻程序(步驟101與步驟106)。

如示於圖3，亦可包含在密接膜形成程序後(步驟107)形成用於在密接膜上形成佈線的晶種膜的晶種膜形成程序(步驟107)。

步驟101或步驟102的基材S優選上為Si基板、玻璃製或樹脂製的角狀構件、固定於支撐體的樹脂膜中的任一者。

步驟107的密接膜優選上為Ti膜、TiN膜、Ta膜、TaN膜、Ni膜、Cr膜、NiCr合金膜、Ta合金膜、Cu合金膜中的任一者。

步驟108的晶種膜優選上為Cu膜、CuAl合金膜、CuW合金膜中的任一者。

在進行步驟101或步驟106的蝕刻程序的情況下，保持複數個靶材及離子槍的保持體被旋轉，離子槍I1被朝向成膜區域FFA(基材S側)。處理室50內的壓力從氣體導入部

G1穩定化後，於離子槍I1被施加電壓，Ar氣體被電漿化。並且，基材S被蝕刻。在完成步驟101或步驟106的蝕刻程序的時點，往離子槍I1的電壓施加停止。

進行步驟102的第1程序或步驟104的第3程序的情況下，保持複數個靶材及離子槍的保持體被旋轉，離子槍I1朝向成膜區域FFA以外(不與基材S相向之側)。在成膜區域FFA以外的處理室50的腔室內壁，作為吸氣材供應源MS1，設置防護板MS1。在此狀態下電壓施加於離子槍I1且Ar氣體被電漿化時，防護板MS1被濺鍍，可形成對於殘留於成膜區域FFA(與基板S相向之側)的處理室50的內壁的氣體或水(H_2O)吸氣效果大的物質。

在步驟107進行密接膜形成程序的情況下，保持複數個靶材及離子槍的保持體被旋轉，靶材T1被朝向成膜區域FFA(基材S側)。在處理室50的壓力穩定化後預先設定的電力被供應於靶材T1，Ar氣體被電漿化。並且，在基材S形成密接膜。

在步驟108進行晶種膜形成程序的情況下，保持複數個靶材及離子槍的保持體被旋轉，靶材T2被朝向成膜區域FFA(基材S側)。在處理室50的壓力穩定化後，預先設定的電力被供應於靶材T2，Ar氣體被電漿化。並且，在密接膜上形成晶種膜。

【0015】

(實施例1-2)

步驟102的第1程序或步驟104的第3程序以外與前述實

施例1-1相同。

步驟102的第1程序或步驟104的第3程序亦可透過靶材T1而執行。此情況下，保持複數個靶材及離子槍的保持體被旋轉，靶材T1被朝向成膜區域FFA以外(不與基材S相向之側)。在處理室50的壓力穩定化後，預先設定的電力被供應於靶材T1，Ar氣體被電漿化。並且，可形成對於殘留於成膜區域FFA以外的處理室50的內壁的氣體或水(H_2O)吸氣效果大的物質。

【0016】

(實施例1-3)

步驟102的第1程序或步驟104的第3程序以外與前述實施例1-1相同。

在步驟102的第1程序或步驟104的第3程序，亦可併用使用前述的離子槍I1的方法與使用靶材T1的方法。可使對於殘留於成膜區域FFA(與基板S相向之側)的處理室50的內壁及成膜區域FFA(與基板S相向之側)的處理室50的內壁的氣體或水(H_2O)吸氣效果大的材料附著。

【0017】圖2的控制裝置的ROM1002(亦稱為「記憶部」)中記憶著控制程式。使用圖1的成膜裝置、圖2的控制裝置及圖3的成膜方法就控制程式進行說明。

控制程式包含在處理室內50形成對於殘留於處理室內的氣體或水(H_2O)吸氣效果大的物質的第1程序(步驟102)、在第1程序後(步驟102)將處理室內排氣既定時間的第2程序(步驟103)、在第2程序後(步驟103)在處理室內50形成對

於殘留於處理室內的氣體或水(H_2O)吸氣效果大的物質的第3程序(步驟104)、在第3程序後(步驟104)將處理室內50排氣既定時間的第4程序(步驟105)及在第4程序後(步驟105)在設於處理室內50的基材S上形成密接膜的密接膜形成程序。在使第1程序(步驟102)或第3程序(步驟104)的時間為P1、使第1程序(步驟102)與第2程序(步驟103)的合計時間或第3程序(步驟104)與第4程序(步驟105)的合計時間為P的情況下，控制程式以工作比D=P1／P成為34百分率以上66百分率以下的方式控制排氣部V50與氣體導入部G1。

【0018】以下，一面參照圖4～圖8一面說明第1實施方式的成膜裝置的具體的動作例(實施例1-1、實施例1-2及實施例1-3)。

【0019】

(實施例1-1)

首先，如示意地示於圖4，為了在基材S的表面形成膜，透過未圖示的搬送機構將基材S搬送至處理室50內，基材S被保持於保持部60。

【0020】接著，如示意地示於圖4(相當於圖3的步驟101)，保持複數個靶材及離子槍的保持體被旋轉，離子槍I1被朝向成膜區域FFA(與基材S相向之側)。處理室50內的壓力從氣體導入部G1穩定化後，於離子槍I1被施加電壓，Ar氣體被電漿化。並且，基材S被蝕刻。據此，基板S的表面被例如平坦化、粗面化、清潔及／或活性化。在蝕刻程

序完成的時點，往離子槍I1的電壓施加停止。

【0021】接著，如示意地示於圖5(相當於圖3的步驟102)，保持複數個靶材及離子槍的保持體被旋轉，離子槍I1被朝向成膜區域FFA以外(不與基材S相向之側)。處理室50內的壓力從氣體導入部G1穩定化後，於離子槍I1被施加電壓，Ar氣體被電漿化。在成膜區域FFA以外的處理室50的腔室內壁，作為吸氣材供應源MS1，設置防護板MS1。在此狀態下於離子槍I1被施加電壓，Ar氣體被電漿化，防護板MS1被濺鍍。據此，可形成對於殘留於成膜區域FFA(與基板S相向之側)的處理室50的內壁的氣體或水(H_2O)吸氣效果大的物質。

另外，供應於處理室50的Ar氣體方面，優選上使用氣體導入部G1而與第1程序(圖3的步驟102)的開始同時開始往處理室50內的供應，與第1程序的結束同時停止往處理室內的供應。

此外，處理室50內的排氣優選上使用排氣部V50而與第1程序(圖3的步驟102)的開始前或開始同時被開始。

此外，供應於處理室50的電力方面，優選上使用示於圖2的電源(SP)或電源(IG)而與前述第1程序的開始同時開始往處理室內的供應，與第1程序的結束同時停止往處理室內的供應。

【0022】形成往處理室50的內壁面的吸氣效果大的物質後，在從氣體導入部G1往處理室50內的Ar氣體的供應已停止的狀態下，使用排氣部V50，處理室50被排氣既定

時間(相當於圖3的步驟103)。

據此，第1次吸氣處理(相當於圖3的步驟102與步驟103)結束。

【0023】在開始第2次的吸氣處理(圖3的第3程序：步驟104與第4程序：步驟105)的情況下，如示意地示於圖5(相當於圖3的步驟104)，在處理室50內的壓力從氣體導入部G1穩定化後，於離子槍I1被施加電壓，Ar氣體被電漿化。在成膜區域FFA以外的處理室50的腔室內壁，作為吸氣材供應源MS1，設置防護板MS1。在此狀態下於離子槍I1被施加電壓，Ar氣體被電漿化。據此，防護板MS1被濺鍍，可形成對於殘留於成膜區域FFA(與基板S相向之側)的處理室50的內壁的氣體或水(H_2O)吸氣效果大的物質。

另外，往處理室50的Ar氣體供應的Ar方面，優選上使用氣體導入部G1而與第3程序(圖3的步驟104)的開始同時開始，與第3程序的結束同時停止。

此外，往處理室50的電力的供應方面，優選上使用示於圖2的電源(SP)或電源(IG)而與前述第3程序的開始同時開始，與第3程序的結束同時停止。

【0024】於處理室50的內壁面形成吸氣效果大的物質後，在從氣體導入部G1往處理室50內的Ar氣體的供應已停止的狀態下，使用排氣部V50，處理室50被排氣既定時間(相當於圖3的步驟105)。

據此，第2次吸氣處理(相當於圖3的步驟104與步驟105)結束，圖3的「吸氣程序」結束。

【0025】接著，如示意地示於圖7(相當於圖3的步驟107)，保持複數個靶材及離子槍的保持體進行旋轉，靶材T1被朝向成膜區域(與基材S相向之側)。在處理室50的壓力穩定化後，預先設定的電力被供應於靶材T1，Ar氣體被電漿化。然後，可在基材S形成密接膜。

【0026】接著，如示意地示於圖8(相當於圖3的步驟108)，保持複數個靶材及離子槍的保持體進行旋轉，靶材T2被朝向成膜區域(與基材S相向之側)。在處理室50的壓力穩定化後，預先設定的電力被供應於靶材T2，Ar氣體被電漿化。然後，可在基材S形成晶種膜。

【0027】

(實施例1-2)

示於圖3的步驟102的第1程序或步驟104的第3程序亦可透過靶材T1而執行。此情況下，如示意地示於圖6(相當於圖3的步驟102或步驟104)，保持複數個靶材及離子槍的保持體進行旋轉，靶材T1被朝向成膜區域FFA以外(不與基材S相向之側)。在處理室50的壓力穩定化後，預先設定的電力被供應於靶材T1，Ar氣體被電漿化。並且，可形成對於殘留於成膜區域FFA以外的處理室50的內壁的氣體或水(H_2O)吸氣效果大的物質。

【0028】

(實施例1-3)

再者，示於圖3的步驟102的第1程序或步驟104的第3程序亦可透過使用了前述的離子槍I1的方法與使用了靶材

T1的方法的併用而被執行。此情況下，如示於圖5，離子槍I1被朝向成膜區域FFA以外(不與基材S相向之側)。此時，靶材T1成為與處理室50內之側壁相向的位置。此狀態下，在處理室50的壓力穩定化後，於離子槍I1被施加電壓，預先設定的電力被供應於靶材T1，Ar氣體被電漿化。可使對於殘留的氣體或水(H_2O)吸氣效果大的材料附著於成膜區域FFA(與基板S相向之側)的處理室50內的側壁及成膜區域FFA(與基板S相向之側)的處理室50的內壁。

此外，將使用前述的離子槍I1的方法與使用靶材T1的方法併用的方法在圖6的情況下亦為可能。此情況下，如示意地示於圖6(相當於圖3的步驟102或步驟104)，保持複數個靶材及離子槍的保持體進行旋轉，靶材T1被朝向成膜區域FFA以外(不與基材S相向之側)。此情況下，離子槍I1成為與處理室50內之側壁相向的位置。此狀態下，在處理室50的壓力穩定化後，於離子槍I1被施加電壓，預先設定的電力被供應於靶材T1，Ar氣體被電漿化。可使對於殘留的氣體或水(H_2O)吸氣效果大的材料附著於成膜區域FFA(與基板S相向之側)的處理室50內的側壁及成膜區域FFA(與基板S相向之側)的處理室50的內壁。

此外，將使用前述的離子槍I1的方法與使用靶材T1的方法併用的方法亦可併用圖5的情況與圖6的情況。

此情況下，如示於圖5，離子槍I1被朝向成膜區域FFA以外(不與基材S相向之側)。此狀態下，在處理室50的壓力穩定化後，於離子槍I1被施加電壓，Ar氣體被電漿化。

可使對於殘留的氣體或水(H_2O)吸氣效果大的材料附著於成膜區域FFA(與基板S相向之側)的處理室50內的側壁及成膜區域FFA(與基板S相向之側)的處理室50的內壁。

此時，透過離子槍I1從而使形成於處理室50之上部內壁的防護板MS1被濺鍍。

此狀態下，如示於圖6，保持複數個靶材及離子槍的保持體進行旋轉且靶材T1被朝向成膜區域FFA以外(不與基材S相向之側)時，靶材T1成為與處理室50之上部內壁相向的狀態。在處理室50的壓力穩定化後，預先設定的電力被供應於靶材T1，Ar氣體被電漿化。據此，在被以離子槍I1濺鍍的形成於處理室50之上部內壁的防護板MS1，亦可形成吸氣效果大的物質。

【0029】

(第2實施方式)

以下，一面參照圖式一面就本發明的第2實施方式的成膜裝置、成膜裝置之控制裝置及成膜方法通過該實施例1-1～實施例3-3進行說明。

【0030】圖9為就本發明的一實施方式的成膜裝置在平行於水平面之面進行了切斷的示意性的剖面圖。圖9的成膜裝置1包含處理室50、可被使用以在成膜裝置以外的其他裝置之間傳遞基材S的平台10及可被使用以從平台10提供的未處理的基材S及從處理室50提供的成膜後的基材S的傳遞的載鎖(load lock)室30。

第2實施方式的處理室50的基本構成雖與第1實施方式

的處理室的基本構成相同，惟在處理部FF由第1處理部FF1與第2處理部FF2所成方面，與第1實施方式的處理室的基本構成不同。

圖9的成膜裝置的第1大的特徵點在於，在處理室50的內壁表面，設置對於殘留於處理室50內的氣體或水(H_2O)吸氣效果大的材料(例如Ti膜)的防護板，作用為吸氣材供應源MS。吸氣材供應源MS在由第1處理部FF1的第1吸氣材供應源MS1與第2處理部FF2的第2吸氣材供應源MS2所成方面，與第1實施方式的吸氣材供應源MS1不同。

此處，XY平面為平行於水平面的面，Z軸平行於鉛直方向的軸。成膜裝置被構成為在基材S形成膜之裝置。基材S可在例如被透過載體CR保持的狀態下被搬送而處理。

【0031】示於本實施方式的成膜裝置為可在1個處理室進行複數種類的處理的電漿處理裝置。可在1個處理室進行複數種類的處理的電漿處理裝置不需因處理而異的處理室，故可縮小裝置整體的佔用面積，因此有利於裝置的省空間化。在本實施方式，使保持複數個靶材及離子槍的支撐體旋轉從而實現處理的切換。

【0032】成膜裝置除用於進行在基材S形成膜的處理的處理室50以外，具有平台10及具備加熱機構的載鎖室30。平台10被使用以在其他裝置之間進行基材S的傳遞。於載鎖室30具備可將載鎖室30內進行真空排氣的排氣部V30，於處理室50具備將處理室50內進行真空排氣的排氣部V50。排氣部V30及排氣部V50為乾式泵浦及渦輪分子泵

浦等的真空泵浦。在平台10與載鎖室30之間設有閘閥20，在載鎖室30與處理室50之間設有閘閥40。基材S在被透過載體CR進行保持的狀態下被搬送。於載鎖室30與處理室50，結合搬送載體CR的搬送裝置。

【0033】載鎖室30的搬送裝置具備被設置從平台10提供的未處理的基材S的載體CR及就被設置形成從處理室50提供的膜後的基材S的載體CR進行操作的機構。操作機構72將例如可保持複數個基材S的容器沿著X軸進行驅動。在平台10與載鎖室30之間，基材S被透過未圖示的搬送機構進行搬送。在載鎖室30與處理室50之間，載體CR可被透過搬送機構74進行搬送。

【0034】處理室50的搬送裝置具備將從載鎖室30搬送的載體CR在處理室50之中移載至保持部60的移載機構及在處理室50之中保持載體CR的保持部60。保持部60具有被配置於彼此相反側的第1夾具CH1及第2夾具CH2。第1夾具CH1及第2夾具CH2可包含例如靜電吸盤或機械式夾具。示於圖9的成膜裝置具備以基材S通過處理室50內的成膜區域FFA的方式使保持著載體CR的保持部60沿著移動路徑TP而移動的驅動部。驅動部可採用例如線性馬達或滾珠螺桿機構。移動路徑TP相對於例如基材S的被處理面為平行。

【0035】基材S可為例如Si基板、玻璃製或樹脂製的角狀構件、固定於支撐體的樹脂膜。樹脂製的角狀構件方面，可使用例如玻璃環氧基材、疊合基板。樹脂膜方面，可使用例如聚醯亞胺膜。此外，基材S方面，可使用與作

為層間絕緣膜的聚醯亞胺系、環氧系、酚醛系、聚苯並噁唑系樹脂的層積體。此處，在與樹脂的層積體之基材S，可形成有佈線層，亦可無佈線形成而在母材上塗佈有樹脂的層積體。其中，基材S的形狀及材料不限定於特定者。

【0036】示於圖9的成膜裝置可具備一處理部FF，該處理部FF進行使電漿源朝向成膜區域FFA以外而使對於殘留的氣體或水(H_2O)吸氣效果大的材料(例如Ti膜)附著於腔室的內壁的程序及對通過成膜區域FFA中的基材S進行蝕刻處理及形成膜的程序。此處，成膜區域FFA為對基材S進行蝕刻處理及形成膜的區域。

【0037】效果處理部FF可被構成為，在使對於殘留的氣體或水(H_2O)吸氣效果大的材料(例如Ti膜)附著於處理室50的成膜區域FFA以外的內壁的程序之際，該材料不會附著於基材S。此外，處理部FF可被構成為，在基材S沿著移動路徑TP移動於第1方向時及基材S沿著移動路徑TP移動於與該第1方向為相反方向之第2方向時的雙方，對基材S進行蝕刻處理及形成膜。處理部FF可包含被配置為對以基材S的被處理面彼此朝向相反側的方式被保持於保持部60的2個載體進行蝕刻處理及同時形成膜而在第1載體形成膜的第1處理部FF1及在第2載體形成膜的第2處理部FF2。成膜區域FFA可被配於第1處理部FF1與第2處理部FF2之間。另外，第1處理部FF1與第2處理部FF2方面，以在基材S移動而進行蝕刻處理及形成膜之際不面對的方式，透過具備於保持部60的分離部SP使得第1處理部FF1側的空間與第2

處理部FF2側的空間被分離。

【0038】此外，處理部FF可包含用於使對於殘留的氣體或水(H_2O)吸氣效果大的材料(例如Ti膜)附著於成膜區域FFA以外的腔室的內壁的吸氣材供應源MS、產生用於使該材料(例如Ti膜)附著於成膜區域FFA以外的腔室內壁的電漿的電漿產生部及產生用於在成膜區域FFA進行蝕刻處理及予以形成膜的電漿的電漿產生部。例如，處理部FF雖可被以將保持複數個靶材及離子槍的支撐體予以旋轉的旋轉陰極而構成，惟此僅為一例。處理部FF亦可為其他構成。

【0039】第1處理部可具備靶材T1、靶材T2、離子槍I1及用於使對於殘留的氣體或水(H_2O)吸氣效果大的材料(例如Ti膜)附著於成膜區域FFA以外的腔室的內壁的吸氣材供應源MS1。例如，吸氣材供應源MS1為了使吸氣效果大的材料(例如Ti膜)附著於成膜區域FFA以外的腔室內壁，可被以Ti製的防護板、Ti靶材或形成有Ti膜的Ti製以外的防護板而構成。

【0040】同樣地，第2處理部可具備靶材T3、靶材T4、離子槍I2及用於使對於殘留的氣體或水(H_2O)吸氣效果大的材料(例如Ti膜)附著於成膜區域FFA以外的腔室的內壁的吸氣材供應源MS2。例如，用於使吸氣效果大的材料(例如Ti膜)附著於成膜區域FFA以外的腔室內壁的吸氣材供應源MS2可被以Ti製的防護板或Ti靶材而構成。

【0041】保持部60具備將保持部60冷卻的冷卻部。保持部60被冷卻從而使被透過保持部60而保持的基材S被冷

卻，例如基材S的變形等被抑制。

【0042】以下，示出在成膜裝置之基材S的處理順序。在以下，為了相互區別基材S，記載為基材S1、S2、S3、S4。首先，在平台10在第1載體與第2載體分別設置基材S1與基材S2。被設置基材S1的第1載體與被設置基材S2的第2載體分別移動至載鎖室30，載鎖室30被以排氣部V30進行真空排氣。在載鎖室30進行加熱處理的情況下，在載鎖室30的壓力成為既定的壓力以下的時點，透過燈加熱器進行基材S的加熱處理。此處，為了同時對設置於第1載體的基材S1與設置於第2載體的基材S2進行處理，設置於第1載體的基材S1與設置於第2載體的基材S2的被處理面設為彼此朝向相反側的被處理面。亦即，基材S1的被處理面為朝向＋X方向之面，基材S2的被處理面為朝向-X方向之面。

【0043】接著，在載鎖室30的操作機構72進行往處理室50的搬送準備，第1載體移動至處理室50，被移載至具備於處理室50內的保持部60。對第2載體亦進行同樣的動作。此處，2個載體CR在具備於處理室50內的保持部60具有設置於個別的載體CR的基材S的被處理面彼此朝向了相反側的被處理面。被保持為基材S1的被處理面朝向＋X方向之面、基材S2的被處理面朝向-X方向之面。第1載體與第2載體在以被處理面彼此相向的方式保持於處理室50的保持部60的狀態下，沿著移動路徑TP而移動，通過處理室50內的成膜區域FFA。據此，於2載體，同時進行蝕刻處

理及膜形成。

【0044】第1載體及第2載體被配置於處理室50時，依序進行載鎖室30的排氣動作、在平台10往第3載體及第4載體的基材S3及基材S4的設置、被設置基材S3及基材S4的第3載體與第4載體的往載鎖室30的移動、以排氣部V30進行載鎖室30的真空排氣。在載鎖室30進行加熱處理的情況下，在載鎖室30的壓力成為既定的壓力以下的時點，透過燈加熱器進行基材S的加熱處理。

【0045】進行第1載體及第2載體的在處理室50的蝕刻處理及膜形成後，在載鎖室30透過操作機構72進行搬送準備。在搬送準備動作完成後，第1載體從具備於處理室50內的保持部60往搬送機構74移載，第1載體移動至載鎖室30。進行在處理室50的蝕刻及膜的形成後的第1載體被往載鎖室30排出後，以載鎖室30的操作機構72進行將第3載體移動至處理室50的搬送準備。之後，第3載體移動至處理室50。在第3載體移動至處理室50後，透過與第1載體相同的動作使第2載體移動至載鎖室30。在第2載體從處理室50移動至載鎖室30後，透過與第2載體相同的動作使第4載體移動至處理室50。第3載體與第4載體移動至處理室50後，閘閥40被關閉。閘閥40被關閉後，在載鎖室30，載鎖室30被排氣，第1載體與第2載體分別移動至平台10，基材S1及基材S2被從個別的載體CR卸除。此時，同時在處理室50，第3載體及第4載體被移載至保持部60，進行蝕刻處理及膜的形成。

【0046】第3載體及第4載體被配置於處理室50時，依序進行載鎖室30的排氣動作、在平台10往第1載體及第2載體的基材S5及基材S6的設置、被設置基材S5及基材S6的第1載體與第2載體的往載鎖室30的移動、以排氣部V30進行載鎖室30的真空排氣。在載鎖室30進行加熱處理的情況下，在載鎖室30的壓力成為既定的壓力以下的時點，透過燈加熱器進行基材S的加熱處理。

【0047】進行第3載體及第4載體的在處理室50的蝕刻處理及膜形成後，在載鎖室30透過操作機構72進行搬送準備。在搬送準備動作完成後，第3載體被從具備於處理室50內的保持部60往搬送機構74移載，第3載體移動至載鎖室30。對第4載體亦進行相同動作。將進行在處理室50的蝕刻及膜的形成後的載體往載鎖室30排出後，以載鎖室30的操作機構72進行將第1載體移動至處理室50的搬送準備。之後，第1載體移動至處理室50。就第2載體亦進行相同的動作。閘閥40被關閉後，在載鎖室30，載鎖室30被排氣，第3載體與第4載體分別移動至平台10，基材S3及基材S4被從個別的載體卸除。此時，同時在處理室50，第1載體及第2載體移載至保持部60，進行搭載於第1載體的基材S5與搭載於第2載體的基材S6的蝕刻處理及膜的形成。重複進行上述的動作從而進行連續處理。

【0048】圖10為就本發明第2實施方式的成膜裝置1中的載鎖室與處理室的控制系統的示意構成進行繪示的方塊圖。圖11的實施例1-1的控制系統與圖2的控制系統不同的

點在於，控制裝置1000具備作為對成膜裝置1的載鎖室10進行控制的控制手段之控制部。

【0049】圖10中，控制裝置1000為作為控制成膜裝置1的載鎖室10與處理室50的控制手段之控制部。此控制裝置1000具有執行各種的演算、控制、判別等的處理動作的CPU1001及儲存透過此CPU1001執行的在圖11～圖13及圖15～16後述的處理等的控制程式等的ROM1002(亦稱為「記憶部」)。此外，控制裝置1000具有暫時性儲存CPU1001的處理動作中的資料、輸入資料等的RAM1003及非揮發性記憶體1004等。此外，控制裝置1000連接於包含輸入既定的指令或資料等的鍵盤或各種開關等的輸入操作部1005、進行以成膜裝置1的輸入及設定狀態等為代表的各種的顯示的顯示部1006。再者，控制裝置1000分別經由驅動電路1007至1017、1029連接於載鎖室30的電源1018、氣體導入系統1019、基板保持器驅動機構1020、壓力測定器1021、及處理室50的濺鍍陰極用的電源(SP)1022、離子槍用的電源(IG)1023、氣體導入系統1024、基板保持器驅動機構1025、壓力測定器1026、保持器移載機構1027、陰極旋轉機構1028、排氣部V50：1030等。

【0050】於ROM1002(亦稱為「記憶部」)記憶著控制程式。

控制程式包含在處理室內50形成對於殘留於處理室內的氣體或水(H_2O)吸氣效果大的物質的第1程序(圖2的步驟102)、在第1程序後(圖2的步驟102)將處理室內排氣既定時

間的第2程序(圖2的步驟103)、在第2程序後(圖2的步驟103)在處理室內50形成對於殘留於處理室內的氣體或水(H_2O)吸氣效果大的物質的第3程序(圖2的步驟104)、在第3程序後(圖2的步驟104)將處理室內50排氣既定時間的第4程序(圖2的步驟105)及在第4程序後(圖2的步驟105)在設於處理室內50的基材S上形成密接膜的密接膜形成程序(圖2的步驟107)。此外，控制程式方面，在使第1程序(圖2的步驟102)或第3程序(圖2的步驟104)的時間為P1、使第1程序(圖2的步驟102)與第2程序(圖2的步驟103)的合計時間或第3程序(圖2的步驟104)與第4程序(圖2的步驟105)的合計時間為P的情況下，以工作比D=P1／P成為34百分率以上66百分率以下的方式控制排氣部V50與氣體導入部G1。

【0051】

(實施例1-1)

圖11為在使用了第2實施方式的成膜裝置的情況下的實施例1-1、實施例1-2及實施例1-3的成膜方法的流程進行繪示的圖。以下，參照此流程圖而說明各程序。吸氣程序33的基本構成與在使用了圖2的第1實施方式的成膜裝置的情況下的成膜方法相同。亦即，圖11的吸氣程序33由圖2的成膜方法的步驟102～步驟105構成。

圖11的實施例1-1的成膜方法與圖2的成膜方法差異的點在於，追加了載體移載：步驟31、密接膜用靶材清潔程序：步驟34：晶種膜用靶材清潔程序：步驟36、載體排出程序：步驟38。

【0052】在步驟31，載體CR移載至處理室50內的保持部60。

【0053】在步驟32，進行蝕刻程序。將保持複數個靶材及離子槍的保持體予以旋轉而使離子槍I1、I2朝向成膜區域FFA(與基材S相向之側)。處理室50內的壓力從氣體導入部G1穩定化後，於離子槍I1、I2被施加電壓，Ar氣體被電漿化。並且，為了進行蝕刻處理，朝往成膜區域FFA開始載體的搬送，以預先設定的搬送速度予以通過成膜區域FFA指定的次數從而使基材S被蝕刻。在蝕刻程序完成的時點，往離子槍I1、I2的電壓施加停止。在本實施方式，雖使用Ar氣體作為導入氣體，惟不限於此，亦可使用氮、氧、氫等的反應性的氣體。

【0054】在步驟33，進行吸氣程序。保持複數個靶材及離子槍的保持體進行旋轉，離子槍I1、I2朝向成膜區域FFA以外(不與基板S相向之側)。於成膜區域FFA以外的處理室50的腔室內壁，作為吸氣材供應源MS，在處理室50的腔室的內壁設置以對於殘留的氣體或水(H_2O)吸氣效果大的材料(例如Ti膜)形成的防護板。在此狀態下於離子槍I1、I2被施加電壓且Ar氣體被電漿化時，防護板被濺鍍，可使前述材料(例如Ti膜)附著於成膜區域FFA以外的腔室的內壁及離子槍I1、I2的磁極。此「吸氣程序」重複2次以上防護板MS的濺鍍與濺鍍後的排氣的一連串的動作(圖3的步驟102與步驟103或圖3的步驟104與步驟105)。此動作優選上持續直到處理室50內的壓力或水(H_2O)分壓成為

既定的壓力以下。此處，在步驟33的吸氣程序使用反應性氣體的情況下，在步驟34的開始前停止反應性氣體的導入。

【0055】在步驟34，進行在密接膜形成使用的靶材的清潔程序。保持複數個靶材及離子槍的保持體進行旋轉，靶材T1、T3(例如，皆為Ti靶材)被朝向成膜區域FFA以外(不與基材S相向之側)，處理室50的壓力穩定化後，於靶材T1、T3被施加電力，Ar氣體發生電漿化。據此，以預先設定的電力進行靶材T1、T3的清潔既定時間。

【0056】在步驟35，進行密接膜形成程序。保持複數個靶材及離子槍的保持體進行旋轉，靶材T1、T3(例如，皆為Ti靶材)被朝向成膜區域FFA(與基材S相向之側)。在處理室50的壓力穩定化後，預先設定的電力被供應於靶材T1、T3(例如，皆為Ti靶材)，Ar氣體被電漿化。並且，為了在基材S上形成密接膜(例如，Ti膜)，朝往成膜區域FFA開始載體的搬送，以預先設定的搬送速度予以通過成膜區域FFA指定的次數，從而使密接膜(例如，Ti膜)形成於基材S。

【0057】在步驟36，進行在晶種膜形成使用的靶材的清潔程序。保持複數個靶材及離子槍的保持體進行旋轉，靶材T2、T4(例如，皆為Cu靶材)被朝向成膜區域FFA以外(不與基材S相向之側)，處理室50的壓力穩定化後，於靶材T2、T4(例如，皆為Cu靶材)被施加電力，Ar氣體發生電漿化，以預先設定的電力進行靶材T2、T4(例如，皆為Cu

靶材)的清潔既定時間。

【0058】在步驟37，進行晶種膜形成程序。保持複數個靶材及離子槍的保持體進行旋轉，靶材T2、T4(例如，皆為Cu靶材)被朝向成膜區域FFA(與基材S相向之側)。處理室50的壓力穩定化後。於靶材T2、T4(例如，皆為Cu靶材)被供應預先設定的電力，Ar氣體發生電漿化。並且，為了在前述密接膜(例如，Ti膜)上形成晶種膜(例如，Cu膜)，朝往成膜區域FFA開始載體的搬送。載體以預先設定的搬送速度通過成膜區域FFA指定的次數，從而在形成於基材S的密接膜(例如，Ti膜)上形成晶種膜(例如，Cu膜)。

【0059】在步驟38，載體被從處理室50內的保持部60卸除，載體CR被從處理室50排出。

【0060】依本實施例1-1時，將吸氣材供應源MS與膜形成用的陰極個別地設置，使得往旋轉陰極的作為吸氣材供應源的靶材的設置變非必要，可在不受限於濺鍍膜種之下實施吸氣程序。此外，透過離子束濺鍍使吸氣效果大的材料(例如Ti膜)附著於腔室內壁的範圍以外，作為吸氣材供應源MS的防護板MS(例如，Ti)被透過離子束照射而活性化從而作用為氣體分子的吸附面。因此，吸附氣體分子的吸附面的面積變廣，可獲得高的吸氣效果。再者，於吸氣程序，進行複數次吸氣處理，使得可將吸附氣體分子之面按吸氣處理進行活性化。為此，促進吸附效果，同時在停止Ar氣體的供應的時點，水(H_2O)氣體亦與Ar氣體一起迅速被排氣，促進處理室50內的清淨化。

此外，依本實施例1-1時，處理室50內的壓力或以四極型質譜儀RGA處理室50內的水(H_2O)分壓被常時測定。據此，可持續吸氣程序直到測定的壓力成為既定的壓力以下為止，故可將密接膜形成時的處理室50內的環境穩定化。

【0061】

(實施例1-2)

接著，使用圖11的實施例1-1的成膜方法的流程圖，就作為實施例1-1的變形例之實施例1-2的成膜方法進行說明。實施例1-2的成膜方法與實施例1-1的成膜方法差異的點在於步驟33。吸氣程序33的基本構成與圖2的成膜方法相同。亦即，圖11的吸氣程序33由圖2的成膜方法的步驟102～步驟105構成。吸氣處理由圖2的成膜方法的步驟102與步驟103或步驟104與步驟105構成。

以下，參照圖11的流程圖及圖6就步驟33進行說明。步驟31、步驟32、步驟34～步驟38的各程序與實施例1-1的各程序相同，故省略說明。

【0062】在實施例1-2的步驟33：吸氣程序，如圖6，保持複數個靶材及離子槍的保持體進行旋轉，靶材T1、T3被朝向成膜區域FFA以外(不與基材S相向之側)。在處理室50的壓力穩定化後，預先設定的電力被供應於靶材T1、T3，Ar氣體發生電漿化。並且，可形成對於殘留於成膜區域FFA以外的處理室50的內壁的氣體或水(H_2O)吸氣效果大的物質。

【0063】

(實施例1-3)

接著，使用圖11的實施例1-1的成膜方法的流程圖，就作為實施例1-1的變形例之實施例1-3的成膜方法進行說明。實施例1-3的成膜方法與實施例1-1的成膜方法差異的點在於步驟33。吸氣程序33的基本構成與圖2的成膜方法相同。亦即，圖11的吸氣程序33由圖2的成膜方法的步驟102～步驟105構成。吸氣處理由圖2的成膜方法的步驟102與步驟103或步驟104與步驟105構成。

以下，參照圖11的流程圖及圖5就步驟33進行說明。步驟31、步驟32、步驟34～步驟38的各程序與實施例1-1的各程序相同，故省略說明。

【0064】在實施例1-3的步驟33：吸氣程序，將使用了前述的離子槍I1、I2的方法與使用了靶材T1、T3的方法併用。此情況下，如示於圖5，離子槍I1、I2被朝向成膜區域FFA以外(不與基材S相向之側)。此時，靶材T1、T3成為與處理室50內之側壁相向的位置。此狀態下，在處理室50的壓力穩定化後，於離子槍I1、I2被施加電壓，預先設定的電力被供應於靶材T1、T3，Ar氣體被電漿化。可使對於殘留的氣體或水(H_2O)吸氣效果大的材料附著於成膜區域FFA(與基板S相向之側)的處理室50內的側壁及成膜區域FFA(與基板S相向之側)的處理室50的內壁。

此外，將使用前述的離子槍I1、I2的方法與使用靶材T1、T3的方法併用的方法在圖6的情況下亦為可能。此情

況下，如示於圖6，保持複數個靶材及離子槍的保持體進行旋轉，靶材T1、T3被朝向成膜區域FFA以外(不與基材S相向之側)。此情況下，離子槍I1、I2成為與處理室50內之側壁相向的位置。此狀態下，在處理室50的壓力穩定化後，於離子槍I1、I2被施加電壓，預先設定的電力被供應於靶材T1、T3，Ar氣體被電漿化。可使對於殘留的氣體或水(H_2O)吸氣效果大的材料附著於成膜區域FFA(與基板S相向之側)的處理室50內的側壁及成膜區域FFA(與基板S相向之側)的處理室50的內壁。

此外，將使用前述的離子槍I1、I2的方法與使用靶材T1、T3的方法併用的方法亦可併用圖5的情況與圖6的情況。

此情況下，如示於圖5，離子槍I1、I2被朝向成膜區域FFA以外(不與基材S相向之側)。此狀態下，處理室50的壓力穩定化後，將電壓施加於離子槍I1、I2，將Ar氣體電漿化。使對於殘留於成膜區域FFA(與基板S相向之側)的處理室50內的側壁及成膜區域FFA(與基板S相向之側)的處理室50的內壁的氣體或水(H_2O)吸氣效果大的材料附著。

此時，透過離子槍I1、I2從而使形成於處理室50之上部內壁的防護板MS1、MS2被濺鍍。

此狀態下，如示於圖6，保持複數個靶材及離子槍的保持體進行旋轉且靶材T1、T3被朝向成膜區域FFA以外(不與基材S相向之側)時，靶材T1、T3成為與處理室50之上部內壁相向的狀態。在處理室50的壓力穩定化後，預先

設定的電力被供應於靶材T1、T3，Ar氣體發生電漿化。據此，在被以離子槍I1、I2濺鍍的形成於處理室50之上部內壁的防護板MS1、MS2，亦可形成吸氣效果大的物質。

【0065】

(實施例2-1)

在上述的圖11的實施例1-1，雖就在蝕刻程序與密接膜形成程序之間進行吸氣程序之例進行了說明，惟亦可在蝕刻程序之前進行吸氣程序。就在蝕刻程序之前進行吸氣程序之例，作為實施例2-1在以下進行說明。圖12為就實施例2-1、實施例2-2及實施例2-3的成膜方法的處理順序進行繪示的流程圖。吸氣處理及吸氣程序42的基本構成與圖2的成膜方法相同。亦即，圖6的吸氣程序42由圖2的成膜方法的步驟102～步驟105構成。吸氣處理由圖2的成膜方法的步驟102與步驟103或步驟104與步驟105構成。

【0066】在步驟41，載體CR移載至處理室50內的保持部60。

【0067】在步驟42，進行吸氣程序。保持複數個靶材及離子槍的保持體進行旋轉，離子槍I1、I2朝向成膜區域FFA以外。在成膜區域FFA以外的處理室50的腔室內壁，作為吸氣材供應源MS，設置防護板(例如，Ti製)。在此狀態下於離子槍I1、I2被施加電壓且Ar氣體被電漿化時，防護板(例如，Ti製)被濺鍍，可吸氣效果大的材料(例如Ti膜)附著於成膜區域FFA以外的腔室的內壁及離子槍的磁極。此「吸氣程序」重複Ti製防著板的濺鍍與濺鍍後的排

氣的一連串的動作2次以上。此動作優選上持續直到處理室50內的壓力或H_2O分壓成為既定的壓力以下。

【0068】在步驟43，進行蝕刻程序。保持複數個靶材及離子槍的保持體進行旋轉，離子槍I1、I2朝向成膜區域FFA。處理室50內的壓力穩定化後，於離子槍I1、I2被施加電壓，Ar氣體被電漿化。並且，為了進行蝕刻處理，朝往成膜區域FFA開始載體CR的搬送，以預先設定的搬送速度使載體CR通過成膜區域FFA(與基材S相向之側)指定的次數，從而使基材S被蝕刻。在蝕刻程序完成的時點，往離子槍I1、I2的電壓施加停止。在本實施方式，雖在來自氣體導入部G1的導入氣體方面使用Ar氣體，惟不限於此，亦可使用氮、氧、氫等的反應性的氣體。

【0069】在步驟44，進行在密接膜形成使用的靶材的清潔程序。保持複數個靶材及離子槍的保持體進行旋轉，靶材T1、T3(例如，皆為Ti靶材)被朝向成膜區域FFA以外(不與基材S相向之側)，處理室50的壓力穩定化後，於靶材T1、T3(例如，皆為Ti靶材)被施加電力，Ar氣體發生電漿化。並且，以預先設定的電力進行靶材T1、T3(例如，皆為Ti靶材)的清潔既定時間。

【0070】在步驟45，進行密接膜形成程序。保持複數個靶材及離子槍的保持體進行旋轉，靶材T1、T3(例如，皆為Ti靶材)被朝向成膜區域FFA(與基材S相向之側)。在處理室50的壓力穩定化後，預先設定的電力被供應於靶材T1、T3(例如，皆為Ti靶材)，Ar氣體被電漿化。並且，為

了形成密接膜(例如，Ti膜)，朝往成膜區域FFA開始載體CR的搬送，以預先設定的搬送速度使載體CR通過成膜區域FFA指定的次數，從而使密接膜(例如，Ti膜)形成於基材S。

【0071】在步驟46，進行在晶種膜形成使用的靶材的清潔程序。保持複數個靶材及離子槍的保持體進行旋轉，靶材T2、T4(例如，皆為Cu靶材)被朝向成膜區域FFA以外，處理室50的壓力穩定化後，於靶材T2、T4(例如，皆為Cu靶材)被施加電力，Ar氣體發生電漿化。以預先設定的電力進行靶材T2、T4(例如，皆為Cu靶材)的清潔既定時間。

【0072】在步驟47，進行晶種膜形成程序。保持複數個靶材及離子槍的保持體進行旋轉，靶材T2、T4(例如，皆為Cu靶材)被朝向成膜區域FFA(與基材S相向之側)。在處理室50的壓力穩定化後，預先設定的電力被供應於靶材T2、T4(例如，皆為Cu靶材)，Ar氣體被電漿化。並且，為了形成晶種膜(例如，Cu膜)，朝往成膜區域FFA開始載體CR的搬送，載體CR以預先設定的搬送速度通過成膜區域FFA指定的次數。據此，在形成於基材S的密接膜上形成晶種膜(例如，Cu膜)。

【0073】在步驟48，載體被從處理室50內的保持部60卸除，載體CR被從處理室50排出。

【0074】依本實施例2-1時，可在蝕刻程序前使吸氣效果大的材料(例如Ti膜)附著於成膜區域FFA以外的腔室

內壁。再者，在吸氣程序，吸氣效果大的材料(例如Ti膜)被塗佈於離子槍的磁極。為此，在正在進行蝕刻程序的時候成為在成膜區域FFA曝露具有吸氣作用的活性的吸附面的狀態，故能以實時予以吸收因蝕刻從基材S放出的水(H_2O)氣體。

【0075】

(實施例2-2)

接著，使用圖12的實施例2-1的成膜方法的流程圖，就作為實施例2-1的變形例之實施例2-2的成膜方法進行說明。實施例2-2的成膜方法與實施例2-1的成膜方法差異的點在於步驟42。吸氣程序42的基本構成與圖2的成膜方法相同。亦即，圖12的吸氣程序33由圖2的成膜方法的步驟102～步驟105構成。吸氣處理由圖2的成膜方法的步驟102與步驟103或步驟104與步驟105構成。

以下，參照圖12的流程圖及圖6就步驟42進行說明。步驟41、步驟43～步驟48的各程序與實施例2-1的各程序相同，故省略說明。

【0076】在實施例2-2的步驟42：吸氣程序，如圖6，保持複數個靶材及離子槍的保持體進行旋轉，靶材T1、T3被朝向成膜區域FFA以外(不與基材S相向之側)。在處理室50的壓力穩定化後，預先設定的電力被供應於靶材T1、T3，Ar氣體發生電漿化。並且，可形成對於殘留於成膜區域FFA以外的處理室50的內壁的氣體或水(H_2O)吸氣效果大的物質。

【0077】

(實施例2-3)

接著，使用圖12的實施例2-1的成膜方法的流程圖，就作為實施例2-1的變形例之實施例2-3的成膜方法進行說明。實施例2-3的成膜方法與實施例2-1的成膜方法差異的點在於步驟42。吸氣程序42的基本構成與圖2的成膜方法相同。亦即，圖12的吸氣程序42由圖2的成膜方法的步驟102～步驟105構成。吸氣處理由圖2的成膜方法的步驟102與步驟103或步驟104與步驟105構成。

以下，參照圖12的流程圖及圖5就步驟42進行說明。步驟41、步驟43～步驟48的各程序與實施例2-1的各程序相同，故省略說明。

【0078】在實施例2-3的步驟33：吸氣程序，將使用了前述的離子槍I1、I2的方法與使用了靶材T1、T3的方法併用。此情況下，如示於圖5，離子槍I1、I2被朝向成膜區域FFA以外(不與基材S相向之側)。此時，靶材T1、T3成為與處理室50內之側壁相向的位置。此狀態下，在處理室50的壓力穩定化後，於離子槍I1、I2被施加電壓，預先設定的電力被供應於靶材T1、T3，Ar氣體被電漿化。可使對於殘留的氣體或水(H_2O)吸氣效果大的材料附著於成膜區域FFA(與基板S相向之側)的處理室50內的側壁及成膜區域FFA(與基板S相向之側)的處理室50的內壁。

此外，將使用前述的離子槍I1、I2的方法與使用靶材T1、T3的方法併用的方法在圖6的情況下亦為可能。此情

況下，如示於圖6，保持複數個靶材及離子槍的保持體進行旋轉，靶材T1、T3被朝向成膜區域FFA以外(不與基材S相向之側)。此情況下，離子槍I1、I2成為與處理室50內之側壁相向的位置。此狀態下，在處理室50的壓力穩定化後，於離子槍I1、I2被施加電壓，預先設定的電力被供應於靶材T1、T3，Ar氣體被電漿化。可使對於殘留的氣體或水(H_2O)吸氣效果大的材料附著於成膜區域FFA(與基板S相向之側)的處理室50內的側壁及成膜區域FFA(與基板S相向之側)的處理室50的內壁。

此外，將使用前述的離子槍I1、I2的方法與使用靶材T1、T3的方法併用的方法亦可併用圖5的情況與圖6的情況。

此情況下，如示於圖5，離子槍I1、I2被朝向成膜區域FFA以外(不與基材S相向之側)。此狀態下，在處理室50的壓力穩定化後，於離子槍I1、I2被施加電壓，Ar氣體發生電漿化。對於殘留的氣體或水(H_2O)吸氣效果大的材料會附著於成膜區域FFA(與基板S相向之側)的處理室50內的側壁及成膜區域FFA(與基板S相向之側)的處理室50的內壁。

此時，透過離子槍I1、I2從而使形成於處理室50之上部內壁的防護板MS1、MS2被濺鍍。

此狀態下，如示於圖6，保持複數個靶材及離子槍的保持體進行旋轉且靶材T1、T3被朝向成膜區域FFA以外(不與基材S相向之側)時，靶材T1、T3成為與處理室50之

上部內壁相向的狀態。在處理室50的壓力穩定化後，預先設定的電力被供應於靶材T1、T3，Ar氣體發生電漿化。據此，在被以離子槍I1、I2濺鍍同時形成於處理室50之上部內壁的防護板MS1、MS2方面，亦可形成吸氣效果大的物質。

【0079】

(實施例3-1)

在上述的實施例1-1雖就在蝕刻程序與密接膜形成程序之間進行吸氣程序之例、在實施例2-1就在蝕刻程序之前進行吸氣程序之例分別說明，惟亦可在蝕刻程序之前及蝕刻程序與密接膜形成程序之間雙方進行。就在蝕刻程序之前及蝕刻程序與密接膜形成程序之間雙方進行吸氣程序之例，作為實施例3-1在以下進行說明。圖13為就實施例3-1、實施例3-2及實施例3-3的成膜方法的流程圖進行繪示的流程圖。吸氣程序52及吸氣程序54的基本構成與圖2的成膜方法相同。亦即，圖6的吸氣程序42由圖2的成膜方法的步驟102～步驟105構成。吸氣處理由圖2的成膜方法的步驟102與步驟103或步驟104與步驟105構成。

【0080】在步驟51，載體CR移載至處理室50內的保持部60。

【0081】在步驟52，進行吸氣程序。保持複數個靶材及離子槍的保持體進行旋轉，離子槍I1、I2朝向成膜區域FFA以外。在成膜區域FFA以外的處理室50的腔室內壁，作為吸氣材供應源MS，設置防護板(例如，Ti製)。在此狀

態下於離子槍I1、I2被施加未圖示的電壓且Ar氣體發生電漿化時，防護板(例如，Ti製)被濺鍍。可使Ti膜附著於成膜區域FFA以外的腔室的內壁及離子槍I1、I2的磁極。此「吸氣程序」重複Ti製防著板的濺鍍與濺鍍後的排氣的一連串的動作2次以上。此動作優選上持續直到處理室50內的壓力或H_2O分壓成為既定的壓力以下。

【0082】在步驟53，進行蝕刻程序。保持複數個靶材及離子槍的保持體進行旋轉，離子槍I1、I2朝向成膜區域FFA。處理室50內的壓力從氣體導入部G1穩定化後，於離子槍I1、I2被施加電壓，Ar氣體被電漿化。並且，為了進行蝕刻處理，朝往成膜區域FFA開始載體CR的搬送。載體CR以預先設定的搬送速度通過成膜區域FFA指定的次數從而使基材S被蝕刻。在蝕刻程序完成的時點，往離子槍的電壓施加停止。在本實施方式，雖使用Ar氣體作為導入氣體，惟不限於此，亦可使用氮、氧、氫等的反應性的氣體。

【0083】在步驟54，進行吸氣程序。保持複數個靶材及離子槍的保持體進行旋轉，離子槍I1、I2朝向成膜區域FFA以外。在成膜區域FFA以外的處理室50的腔室內壁，作為吸氣材供應源MS，設置防護板(例如，Ti製)。在此狀態下於離子槍I1、I2被施加電壓，Ar氣體發生電漿化。並且，防護板(例如，Ti製)被濺鍍，可使吸氣效果大的材料(例如Ti膜)附著於成膜區域FFA以外的腔室的內壁及離子槍I1、I2的磁極。此「吸氣程序」重複Ti製防著板的濺鍍

與濺鍍後的排氣的一連串的動作2次以上。此動作優選上持續直到處理室50內的壓力或H_2O分壓成為既定的壓力以下。

【0084】在步驟55，進行在密接膜形成使用的靶材的清潔程序。保持複數個靶材及離子槍的保持體進行旋轉，靶材T1、T3(例如，Ti靶材)被朝向成膜區域FFA以外(不與基材S相向之側)。在處理室的壓力穩定化後，於靶材T1、T3(例如，Ti靶材)被施加電力，Ar氣體發生電漿化。並且，以預先設定的電力進行靶材T1、T3(例如，Ti靶材)的清潔既定時間。

【0085】在步驟56，進行密接膜形成程序。保持複數個靶材及離子槍的保持體進行旋轉，靶材T1、T3(例如，皆為Ti靶材)被朝向成膜區域FFA。在處理室50的壓力穩定化後，預先設定的電力被供應於靶材T1、T3(例如，皆為Ti靶材)，Ar氣體被電漿化。並且，為了形成密接膜(例如，Ti膜)，朝往成膜區域FFA開始載體CR的搬送。載體CR以預先設定的搬送速度通過成膜區域FFA指定的次數，在基材S形成密接膜(例如，Ti膜)。

【0086】在步驟57，進行在晶種膜形成使用的靶材的清潔程序。保持複數個靶材及離子槍的保持體進行旋轉，靶材T2、T4(例如，皆為Cu靶材)被朝向成膜區域FFA以外(不與基材S相向之側)。在處理室50的壓力穩定化後，於Cu靶材被施加電力，Ar氣體發生電漿化。並且，以預先設定的電力進行靶材T2、T4(例如，皆為Cu靶材)的清潔既定

時間。

【0087】在步驟58，進行晶種膜形成程序。保持複數個靶材及離子槍的保持體進行旋轉，靶材T2、T4(例如，皆為Cu靶材)被朝向成膜區域FFA(與基材S相向之側)。在處理室50的壓力穩定化後，預先設定的電力被供應於靶材T2、T4(例如，皆為Cu靶材)，Ar氣體被電漿化。並且，為了形成晶種膜(例如，Cu膜)，朝往成膜區域FFA開始載體CR的搬送。載體CR以預先設定的搬送速度通過成膜區域FFA指定的次數，在形成於基材S的密接膜上形成晶種膜(例如，Cu膜)。

【0088】在步驟59，載體CR被從處理室50內的保持部60卸除，載體CR被從處理室50排出。

【0089】依本實施例3-1時，可發揮上述的實施例1-1與實施例2-1雙方的功效。具體而言，可期待蝕刻程序中的實時的吸氣效果與密接膜形成程序前的處理室內的環境的清淨化雙方的功效。

【0090】

(實施例3-2)

接著，使用圖13的實施例3-1的成膜方法的流程圖，就作為實施例3-1的變形例之實施例3-2的成膜方法進行說明。實施例3-2的成膜方法與實施例3-1的成膜方法差異的點在於步驟52與步驟54。吸氣程序52與吸氣程序54的基本構成與圖2的成膜方法相同。亦即，圖13的吸氣程序52與吸氣程序54由圖2的成膜方法的步驟102～步驟105構成。

吸氣處理由圖2的成膜方法的步驟102與步驟103或步驟104與步驟105構成。

以下，參照圖13的流程圖及圖6就步驟52與步驟54進行說明。步驟51、步驟53、步驟55～步驟58的各程序與實施例3-1的各程序相同，故省略說明。

【0091】在實施例3-2的步驟52與步驟54：吸氣程序，如圖6，保持複數個靶材及離子槍的保持體進行旋轉，靶材T1、T3被朝向成膜區域FFA以外(不與基材S相向之側)。在處理室50的壓力穩定化後，預先設定的電力被供應於靶材T1、T3，Ar氣體發生電漿化。並且，可形成對於殘留於成膜區域FFA以外的處理室50的內壁的氣體或水(H_2O)吸氣效果大的物質。

【0092】

(實施例3-3)

接著，使用圖13的實施例3-1的成膜方法的流程圖，就作為實施例3-1的變形例之實施例3-3的成膜方法進行說明。實施例3-3的成膜方法與實施例3-1的成膜方法差異的點在於步驟52與步驟54。吸氣程序52與吸氣程序54的基本構成與圖2的成膜方法相同。亦即，圖13的吸氣程序52與吸氣程序54由圖2的成膜方法的步驟102～步驟105構成。吸氣處理由圖2的成膜方法的步驟102與步驟103或步驟104與步驟105構成。

以下，參照圖13的流程圖及圖5就步驟52與步驟54進行說明。步驟51、步驟53、步驟55～步驟58的各程序與實

施例3-1的各程序相同，故省略說明。

【0093】在實施例3-3的步驟52與步驟54：吸氣程序，將使用了前述的離子槍I1、I2的方法與使用了靶材T1、T3的方法併用。此情況下，如示於圖5，離子槍I1、I2被朝向成膜區域FFA以外(不與基材S相向之側)。此時，靶材T1、T3成為與處理室50內之側壁相向的位置。此狀態下，在處理室50的壓力穩定化後，於離子槍I1、I2被施加電壓，預先設定的電力被供應於靶材T1、T3，Ar氣體被電漿化。可使對於殘留的氣體或水(H_2O)吸氣效果大的材料附著於成膜區域FFA(與基板S相向之側)的處理室50內的側壁及成膜區域FFA(與基板S相向之側)的處理室50的內壁。

此外，將使用前述的離子槍I1、I2的方法與使用靶材T1、T3的方法併用的方法在圖6的情況下亦為可能。此情況下，如示於圖6，保持複數個靶材及離子槍的保持體進行旋轉，靶材T1、T3被朝向成膜區域FFA以外(不與基材S相向之側)。此情況下，離子槍I1、I2成為與處理室50內之側壁相向的位置。此狀態下，在處理室50的壓力穩定化後，於離子槍I1、I2被施加電壓，預先設定的電力被供應於靶材T1、T3，Ar氣體被電漿化。可使對於殘留的氣體或水(H_2O)吸氣效果大的材料附著於成膜區域FFA(與基板S相向之側)的處理室50內的側壁及成膜區域FFA(與基板S相向之側)的處理室50的內壁。

此外，將使用前述的離子槍I1、I2的方法與使用靶材

T1、T3的方法併用的方法亦可併用圖5的情況與圖6的情況。

此情況下，如示於圖5，離子槍I1、I2被朝向成膜區域FFA以外(不與基材S相向之側)。此狀態下，在處理室50的壓力穩定化後，於離子槍I1、I2被施加電壓，Ar氣體發生電漿化。對於殘留的氣體或水(H_2O)吸氣效果大的材料會附著於成膜區域FFA(與基板S相向之側)的處理室50內的側壁及成膜區域FFA(與基板S相向之側)的處理室50的內壁。

此時，透過離子槍I1、I2從而使形成於處理室50之上部內壁的防護板MS1、MS2被濺鍍。

此狀態下，如示於圖6，保持複數個靶材及離子槍的保持體進行旋轉且靶材T1、T3被朝向成膜區域FFA以外(不與基材S相向之側)時，靶材T1、T3成為與處理室50之上部內壁相向的狀態。在處理室50的壓力穩定化後，預先設定的電力被供應於靶材T1、T3，Ar氣體發生電漿化。據此，在被以離子槍I1、I2濺鍍同時形成於處理室50之上部內壁的防護板MS1、MS2亦可形成吸氣效果大的物質。

【0094】(比較例)

以不進行前述的本發明的吸氣程序的歷來的程序(前述的專利文獻1)進行了密接膜形成程序。圖14為就不進行吸氣程序的成膜方法的處理順序進行繪示的流程圖。

【0095】在步驟61，載體CR移載至處理室50內的保持部60。

【0096】在步驟62，進行蝕刻程序。保持複數個靶材及離子槍的保持體進行旋轉，離子槍I1、I2朝向成膜區域FFA。處理室50內的壓力穩定化後，於離子槍I1、I2被施加電壓，Ar氣體被電漿化。並且，為了進行蝕刻處理，朝往成膜區域FFA開始載體CR的搬送。載體CR以預先設定的搬送速度通過成膜區域FFA指定的次數，基材S被蝕刻。在蝕刻程序完成的時點，往離子槍I1、I2的電壓施加停止。在本實施方式，雖使用Ar氣體作為導入氣體，惟不限於此，亦可使用氮、氧、氫等的反應性的氣體。

【0097】在步驟63，進行在密接膜形成使用的靶材的清潔程序。保持複數個靶材及離子槍的保持體進行旋轉，靶材T1、T3(例如，皆為Ti靶材)被朝向成膜區域FFA以外。在處理室50的壓力穩定化後，於靶材T1、T3(例如，皆為Ti靶材)被施加電力，Ar氣體被電漿化，以預先設定的電力進行靶材T1、T3(例如，皆為Ti靶材)的清潔既定時間。

【0098】在步驟64，進行密接膜形成程序。保持複數個靶材及離子槍的保持體進行旋轉，靶材T1、T3(例如，皆為Ti靶材)被朝向成膜區域FFA(與基材S相向之側)。在處理室50的壓力穩定化後，預先設定的電力被供應於靶材T1、T3(例如，皆為Ti靶材)，Ar氣體被電漿化。並且，為了形成密接膜(例如，Ti膜)，朝往成膜區域FFA開始載體CR的搬送。載體CR以預先設定的搬送速度通過成膜區域FFA指定的次數，在基材S形成密接膜(例如，Ti膜)。

【0099】在步驟65，進行在晶種膜形成使用的靶材的清潔程序。保持複數個靶材及離子槍的保持體進行旋轉，靶材T2、T4(例如，皆為Cu靶材)被朝向成膜區域FFA以外。在處理室50的壓力穩定化後，於靶材T2、T4(例如，皆為Cu靶材)被施加電力，Ar氣體發生電漿化。以預先設定的電力進行靶材T2、T4(例如，皆為Cu靶材)的清潔既定時間。

【0100】在步驟66，進行晶種膜形成程序。保持複數個靶材及離子槍的保持體進行旋轉，靶材T2、T4(例如，皆為Cu靶材)被朝向成膜區域FFA。在處理室50的壓力穩定後，預先設定的電力被供應於靶材T2、T4(例如，皆為Cu靶材)，Ar氣體被電漿化。並且，為了形成晶種膜(例如，Cu膜)，朝往成膜區域FFA開始載體CR的搬送。載體CR以預先設定的搬送速度通過成膜區域FFA指定的次數，在形成於基材S的密接膜上形成晶種膜(例如，Cu膜)。

【0101】在步驟67，載體CR被從處理室50內的保持部60卸除，載體CR被從處理室50排出。

【0102】圖15為就在第1實施方式(實施例1-1～實施例1-3)、第2實施方式(實施例1-1～實施例1-3、實施例2-1～實施例2-3、實施例3-1～實施例3-3)的吸氣程序重複吸氣處理2次以上的情況下的氣體導入系統1024的輸出信號的一例進行繪示的圖。於處理室50，被供應Ar氣體。於此氣體導入系統1024的輸出信號，氣體導入系統輸出信號的週期(吸氣處理的週期)為P，氣體供應時間(將Ar氣體供應

於處理室50的時間、形成對於殘留於處理室內50的氣體或水(H_2O)吸氣效果大的物質的時間)為P1，將處理室內50排氣既定時間的時間為P2，工作比為D=P1／P。

另外，優選上於P1方面往處理室50的Ar氣體的供應被與示於圖3的第1程序或第3程序的開始同時開始，被與第1程序或第3程序的結束同時停止。

此外，處理室內50的排氣優選上示於圖3的第1程序的開始前或與開始同時被開始。

此外，於P2，處理室內50的排氣優選上在與示於圖3的第1程序或第3程序的結束同時停止往處理室內的Ar氣體的供應的狀態下進行既定時間。

往處理室50內的Ar氣體的供應被以圖1、圖9的成膜裝置的氣體導入部G1進行，處理室50內的排氣被以圖1、圖9的成膜裝置的排氣部V50進行。

【0103】圖16為就在第1實施方式(實施例1-1～實施例1-3)、第2實施方式(實施例1-1～實施例1-3、實施例2-1～實施例2-3、實施例3-1～實施例3-3)的吸氣程序重複吸氣處理2次以上的情況下的電源(SP)1022或1023電源(IG)1023的輸出信號的一例進行繪示的圖。此情況下，於處理室50，被供應Ar氣體。於此電源(SP)1022或電源(IG)1023的輸出信號，電源輸出信號的週期(吸氣處理的週期)為P，氣體供應時間(形成對於殘留於處理室內50的氣體或水(H_2O)吸氣效果大的物質的時間)為P1，將處理室內50排氣既定時間的時間為P2，工作比為D=P1／P，被與前

述圖15的氣體導入系統同步而輸出。

另外，於P1，往處理室50的電力的供應被與示於圖3的第1程序或第3程序的開始同時開始，被與第1程序或第3程序的結束同時停止。

此外，處理室內50的排氣優選上示於圖3的第1程序的開始前或與開始同時被開始。

此外，於P2，處理室內50的排氣優選上在示於圖3的第1程序或第3程序的結束同時往處理室內的Ar氣體的供應停止的狀態下進行既定時間。

往處理室50內的電力的輸出被透過圖2與圖10的電源(SP)1022或電源(IG)1023的輸出信號進行，處理室50內的排氣被透過圖1與圖9的成膜裝置的排氣部V50進行。

【0104】圖17為就第1實施方式的實施例1-2與第2實施方式的實施例1-2、實施例2-2及實施例3-2的成膜方法的吸氣程序的時間與吸氣程序後的處理室的水(H_2O)分壓的關係進行繪示的圖。

發明人在考慮了在不降低生產率之下基材與密接膜的密接性的情況下，發現水(H_2O)分壓優選上為0.3以下。

使吸氣程序時間為300秒的情況下，如示於圖17般以工作比50百分率重複吸氣處理2次以上時，水(H_2O)分壓為0.3。相對於此，在使吸氣程序時間為300秒的情況下，亦即在如示於圖17般進行1次吸氣處理的工作比100百分率時，水(H_2O)分壓為0.45。工作比50百分率時重複吸氣處理2次以上的情況下，比起進行吸氣處理1次的情況下的水

(H_2O)分壓，可將水分壓減低為約2／3(0.3／0.45)。

另一方面，如示於圖17，進行1次吸氣處理的情況下H_2O分壓為0.3是吸氣程序時間在400秒時。如此般，以工作比50百分率重複吸氣處理2次以上時，可將吸氣程序時間縮短100秒(400秒)。因此，工作比50百分率下重複吸氣處理2次以上的情況下，比起進行1次吸氣處理的工作比100百分率的情況，可將處理量減低為約3／4(300／400)。

另外，前述的其他成膜方法的吸氣程序(實施實施方式1的實施例1-1與實施例1-3、實施方式2的實施例1-1、實施例1-3、實施例2-1、實施例2-3、實施例3-1及實施例3-3)的情況下，可使對於殘留的氣體或水(H_2O)吸氣效果大的材料附著於成膜區域FFA的處理室50的腔室的內壁及離子槍的磁極。為此，比示於圖17的情況可獲得較佳的功效。

【0105】圖18為就第1實施方式的實施例1-2與第2實施方式的實施例1-2、實施例2-2及實施例3-2的成膜方法的吸氣程序的吸氣程序時間300秒下的工作比與吸氣程序後的處理室的水(H_2O)分壓的關係進行繪示的圖。如示於圖18，在不進行吸氣程序而進行真空排氣的工作比0百分率下，水(H_2O)分壓為0.6。如示於圖18，進行1次吸氣處理的工作比100百分率下，水(H_2O)分壓為0.45。相對於此，重複吸氣處理2次以上的情況下，處理室的水(H_2O)分壓減低，工作比34百分率～66百分率的範圍內H_2O分壓為0.3以

下。此情況下，比起工作比0百分率的情況，水(H_2O)分壓被減低為約1／2(0.3／0.6)。再者，重複吸氣處理2次以上的情況下，處理室的水(H_2O)分壓減低，工作比34百分率～66百分率的範圍內，水(H_2O)分壓為0.3以下。此情況下，比起工作比100百分率的情況，水(H_2O)分壓被減低為約2／3(0.3／0.45)。

另外，前述的其他成膜方法的吸氣程序(實施實施方式1的實施例1-1與實施例1-3、實施方式2的實施例1-1、實施例1-3、實施例2-1、實施例2-3、實施例3-1及實施例3-3)的情況下，可使對於殘留的氣體或水(H_2O)吸氣效果大的材料附著於成膜區域FFA的處理室50的腔室的內壁及離子槍的磁極。為此，比示於圖18的情況可獲得較佳的功效。

【0106】圖19為就實施方式1的實施例1-2與第2實施方式的實施例1-2、實施例2-2及實施例3-2的成膜方法的吸氣程序中的重複動作及排氣動作與處理室的水(H_2O)分壓的關係進行繪示的圖。在維持導入Ar氣體於處理室之下Ti膜的成膜僅1次的程序(圖19的右的圖形)下，水(H_2O)分壓為0.45。在維持導入Ar氣體於處理室之下間歇性重複Ti膜的成膜的程序(在Ti成膜間無排氣)(相當於專利文獻2、圖19之中央的圖形)下，水(H_2O)分壓為0.4。相對於此，Ti膜的成膜與Ti膜成膜後的排氣作為一連串的動作而重複吸氣處理2次以上的本發明的吸氣程序(圖19的左的圖形)下，H_2O分壓為0.3以下。為此，比起在維持導入Ar氣體於處理

室之下Ti膜的成膜僅1次的程序(圖19的右的圖形)，可將水(H_2O)分壓減低至約2／3(0.3／0.45)。此外，比起在維持導入Ar氣體於處理室之下間歇性重複Ti膜的成膜的程序(Ti成膜間無排氣)(相當於專利文獻2、圖19之中央的圖形)，可減低至約3／4(0.3／0.4)。

如此般，依本發明時，水(H_2O)分壓為0.3以下，可在不降低生產率之下提升基材S與密接膜的密接性。

【0107】以上，雖就本發明的優選上的實施方式1、實施方式2進行了說明，惟本發明不限定於此等實施方式1、實施方式2，可在該要旨的範圍內進行各種的變形及變更。

【0108】本實施方式1、本實施方式2中，雖就吸氣材以Ti進行了說明，惟不限定於Ti，可使用由Ta、Zr、Cr、Nb、Mo等所成的對於氧、水吸氣效果大的物質。此外，亦可採用吸氣效果大的2個以上的合金。

【0109】此外，本實施方式1及本實施方式2的密接膜雖以Ti膜進行了說明，惟不限定於Ti膜，亦可使用TiN、Ta、TaN、Ni、Cr、NiCr合金、Ta合金、Cu合金等。此處，於密接膜之上形成Cu膜作為用於使電解Cu鍍層穩定成長的晶種膜。為此，考慮生產率時，密接膜方面優選上使用可將密接膜與晶種膜以Cu蝕刻液總括除去的Cu合金。Cu合金對於氧、水非吸氣效果大的物質。為此，使用Cu合金作為密接膜的情況下，在陰極不搭載吸氣效果大的物質。另一方面，在本發明設有吸氣材供應源MS，可在

不受限於濺鍍膜種之下實施吸氣程序。

【0110】此外，本實施方式1及本實施方式2的晶種膜雖以Cu膜為例進行了說明，惟不限定於Cu膜，亦可使用CuAl合金、CuW合金等。

【0111】此外，優選上，於圖15及圖16，在工作比D=P1／P為34百分率～66百分率的範圍內，以第3程序及前述第4程序的工作比D=P1／P比第1程序及第2程序的工作比D=P1／P小的方式控制圖1或圖9的氣體導入部G1及圖1或圖9的排氣部V50。

再者，優選上，於圖15及圖16，在工作比D=P1／P為34百分率～66百分率的範圍內，以第5程序及前述第6程序的工作比D=P1／P比第3程序及第4程序的工作比D=P1／P小的方式控制圖1或圖9的氣體導入部G1及圖1或圖9的排氣部V50。

據此，第3程序時間P1比第1程序時間P1，第5程序時間P1比第3程序時間P1。為此，相對上，第4程序時間P2比第2程序時間P2大，第6程序時間P2比第4程序時間P2大。

據此，水(H_2O)分壓高的吸氣程序初始的吸氣效果變大，故可使水(H_2O)分壓以更短的時間到達於期望的值，可達成生產率提升。

【符號說明】

【0112】

1:成膜裝置

10:平台

20:閘閥

30:載鎖室

40:閘閥

50:處理室

60:保持部

72:操作機構

74:搬送機構

1000:控制裝置

1001:CPU

1002:ROM

1003:RAM

1004:非揮發性記憶體

1005:輸入操作部

1006:顯示部

1007:驅動電路

1008:驅動電路

1009:驅動電路

1010:驅動電路

1011:驅動電路

1012:驅動電路

1013:驅動電路

1014:驅動電路

1015:驅動電路

1016:驅動電路

1017:驅動電路

1018:電源

1019:氣體導入系統

1020:基板保持器驅動機構

1021:基板保持器驅動機構

1022:電源(SP)

1023:電源(IG)

1024:氣體導入系統

1025:基板保持器驅動機構

1026:壓力測定器

1027:保持器移載機構

1028:陰極旋轉機構

1029:驅動電路

1030:排氣部V50

CH1:第1夾具

CH2:第2夾具

CR:載體

FF:處理部

FF1:第1處理部

FF2:第2處理部

FFA:成膜區域

G1:氣體導入部

I1:離子槍

I2:離子槍

MS:吸氣材供應源

MS1:防護板

MS2:防護板

RGA:四極型質譜儀

S:基材

S1:基材

S2:基材

S3:基材

S4:基材

T1:靶材

T2:靶材

T3:靶材

T4:靶材

TP:移動路徑

V30:排氣部

V50:排氣部

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種成膜裝置之控制裝置，該成膜裝置具有：

處理室、

設於前述處理室內且在基材上形成密接膜的處理部、

可將前述處理室內進行真空排氣的排氣部、及

將用於形成前述密接膜的氣體導入於前述處理室內的氣體導入部，

前述控制裝置具備記憶控制程式的記憶部，

前述控制程式包含：

在前述處理室內形成對於殘留於前述處理室內的氣體或水(H_2O)吸氣效果大的物質的第1程序、

在前述第1程序後將前述處理室內進行排氣既定時間的第2程序、

在前述第2程序後在前述處理室內形成對於殘留於前述處理室內的氣體或水(H_2O)吸氣效果大的物質的第3程序、

在前述第3程序後將前述處理室內進行排氣既定時間的第4程序、及

在前述第4程序後在設於前述處理室內的基材上形成密接膜的密接膜形成程序，

在使前述第1程序或前述第3程序時間為P1、使前述第1程序與前述第2程序的合計時間或前述第3程序與前述第4程序的合計時間為P的情況下，以工作比D=P1／P為34百

分率以上66百分率以下的方式控制前述排氣部與前述氣體導入部。

【請求項2】如請求項1的控制裝置，其中，供應於前述處理室的氣體方面，使用前述氣體導入部，與前述第1程序或第3程序的開始同時開始往處理室內的供應，與第1程序或第3程序的結束同時停止往處理室內的供應。

【請求項3】如請求項1或2的控制裝置，其中，前述處理室內的排氣方面，使用前述排氣部，與前述第1程序的開始同時開始處理室內的排氣。

【請求項4】如請求項1或2的控制裝置，其中，供應於前述處理室的電力方面，使用電源，與前述第1程序或第3程序的開始同時開始前述往處理室內的供應，與前述第1程序或第3程序的結束同時停止前述往處理室內的供應。

【請求項5】如請求項1的控制裝置，其中，在前述工作比D=P1／P為34百分率以上66百分率以下的範圍內，以前述第3程序及前述第4程序的工作比D=P1／P比前述第1程序及前述第2程序的工作比D=P1／P小的方式控制前述排氣部與前述氣體導入部。

【請求項6】一種成膜方法，其包含：

在處理室內形成對於殘留於前述處理室內的氣體或水(H_2O)吸氣效果大的物質的第1程序、

在前述第1程序後將前述處理室內進行排氣既定時間的第2程序、

在前述第2程序後在前述處理室內形成對於殘留於前述處理室內的氣體或水(H_2O)吸氣效果大的物質的第3程序、

在前述第3程序後將前述處理室內進行排氣既定時間的第4程序、及

在前述第4程序後在設於前述處理室內的基材上形成密接膜的密接膜形成程序，

使前述第1程序或前述第3程序時間為P1、使前述第1程序與前述第2程序的合計時間或前述第3程序與前述第4程序的合計時間為P的情況下，工作比D=P1／P為34百分率以上66百分率以下。

【請求項7】如請求項6的成膜方法，其包含在前述密接膜形成程序後在前述密接膜上形成晶種膜的晶種膜形成程序。

【請求項8】如請求項6的成膜方法，其包含在前述第1程序前蝕刻前述基材的表面的蝕刻程序。

【請求項9】如請求項6的成膜方法，其包含在前述第4程序後蝕刻前述基材的表面的蝕刻程序。

【請求項10】如請求項6的成膜方法，其中，前述基材為Si基板、玻璃製或固定於樹脂製的角狀構件、支撐體的樹脂膜中的任一者。

【請求項11】如請求項6的成膜方法，其中，前述密接膜為Ti膜、TiN膜、Ta膜、TaN膜、Ni膜、Cr膜、NiCr合金膜、Ta合金膜、Cu合金膜中的任一者。

【請求項12】如請求項7的成膜方法，其中，前述晶種膜為Cu膜、CuAl合金膜、CuW合金膜中的任一者。

【請求項13】如請求項6的成膜方法，其中，前述第1程序或前述第3程序方面，使保持用於形成前述密接膜的靶材、用於形成前述晶種膜的靶材及離子槍的保持體旋轉，使前述離子槍朝向不與前述基材相向之側，蝕刻形成於前述處理室的內壁表面的對於氣體或水(H_2O)吸氣效果大的物質，從而在處理室內形成對於殘留於前述處理室內的氣體或水(H_2O)吸氣效果大的物質。

【請求項14】如請求項13的成膜方法，其中，前述第1程序或前述第3程序方面，使前述保持體旋轉，令用於形成前述密接膜的靶材朝向不與前述基材相向之側，在前述處理室的內壁表面形成前述密接膜。

【請求項15】如請求項13的成膜方法，其中，前述蝕刻的程序方面，使前述保持體旋轉，使前述離子槍朝向與前述基材相向之側，蝕刻前述基材的表面。

【請求項16】如請求項13的成膜方法，其中，前述密接膜形成程序方面，使前述保持體旋轉，令用於形成前述密接膜的的靶材朝向與前述基材相向之側，在前述基材形成前述密接膜。

【請求項17】如請求項7的成膜方法，其中，前述晶種膜形成程序方面，使前述保持體旋轉，令用於形成前述晶種膜的靶材朝向與前述基材相向之側，在前述密接膜上形成前述晶種膜。

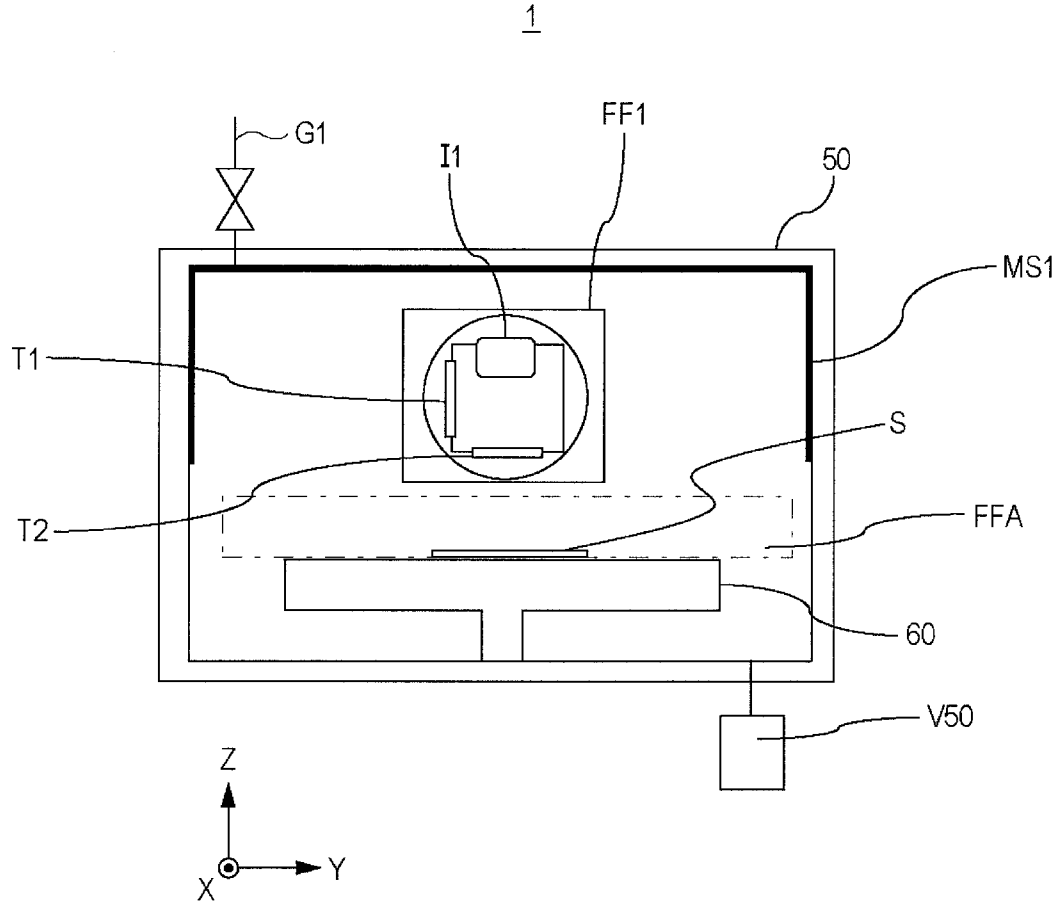
【請求項18】如請求項6的成膜方法，其中，供應於前述處理室的氣體方面，與前述第1程序或第3程序的開始同時開始往處理室內的供應，與第1程序或第3程序的結束同時停止往處理室內的供應。

【請求項19】如請求項6的成膜方法，其中，前述處理室內的排氣方面，與前述第1程序的開始同時開始處理室內的排氣。

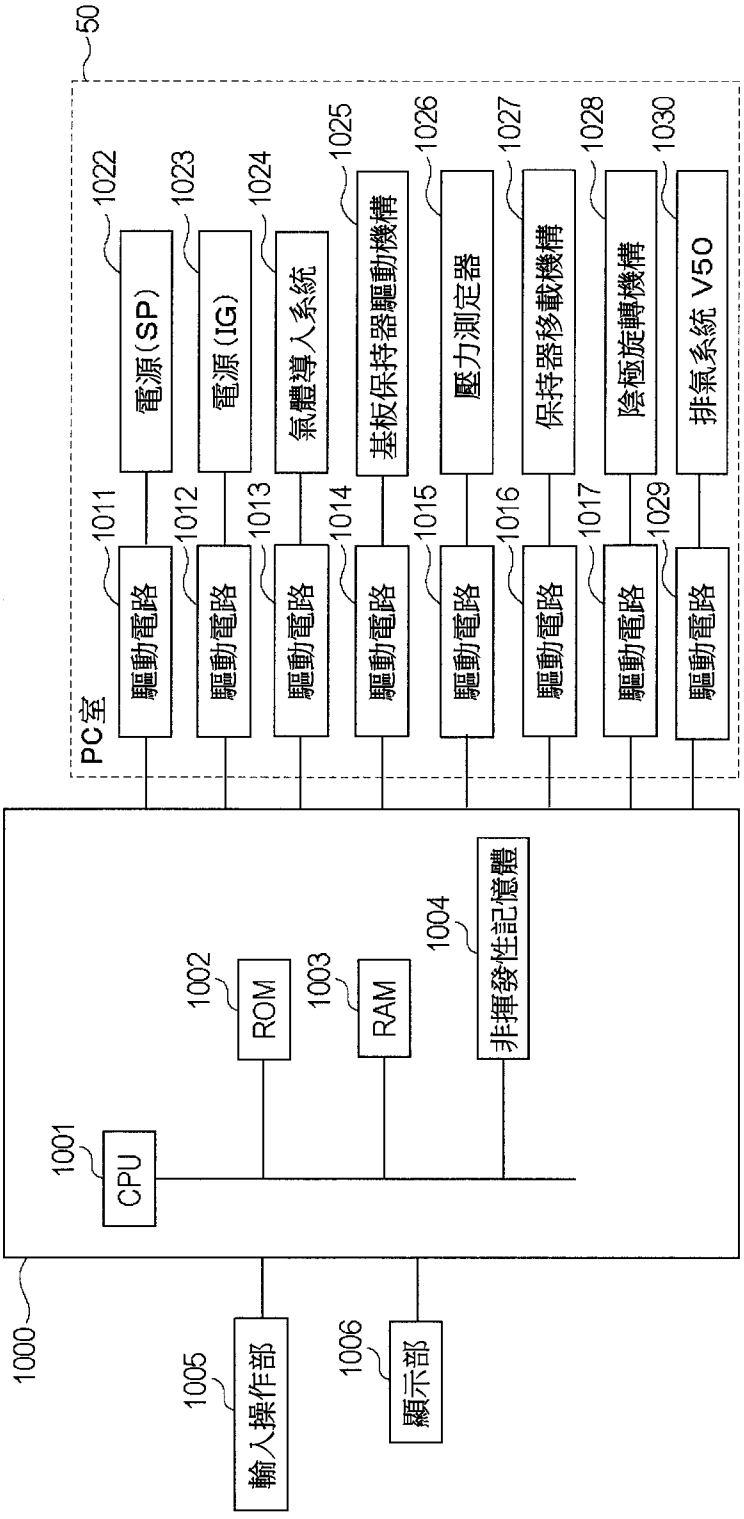
【請求項20】如請求項6的成膜方法，其中，供應於前述處理室的電力方面，與前述第1程序或第3程序的開始同時開始往處理室內的供應，與前述第1程序或第3程序的結束同時停止往處理室內的供應。

【請求項21】如請求項6的成膜方法，其中，在前述工作比D=P1／P為34百分率以上66百分率以下的範圍內，使前述第3程序及前述第4程序的工作比D=P1／P比前述第1程序及前述第2程序的工作比D=P1／P小。

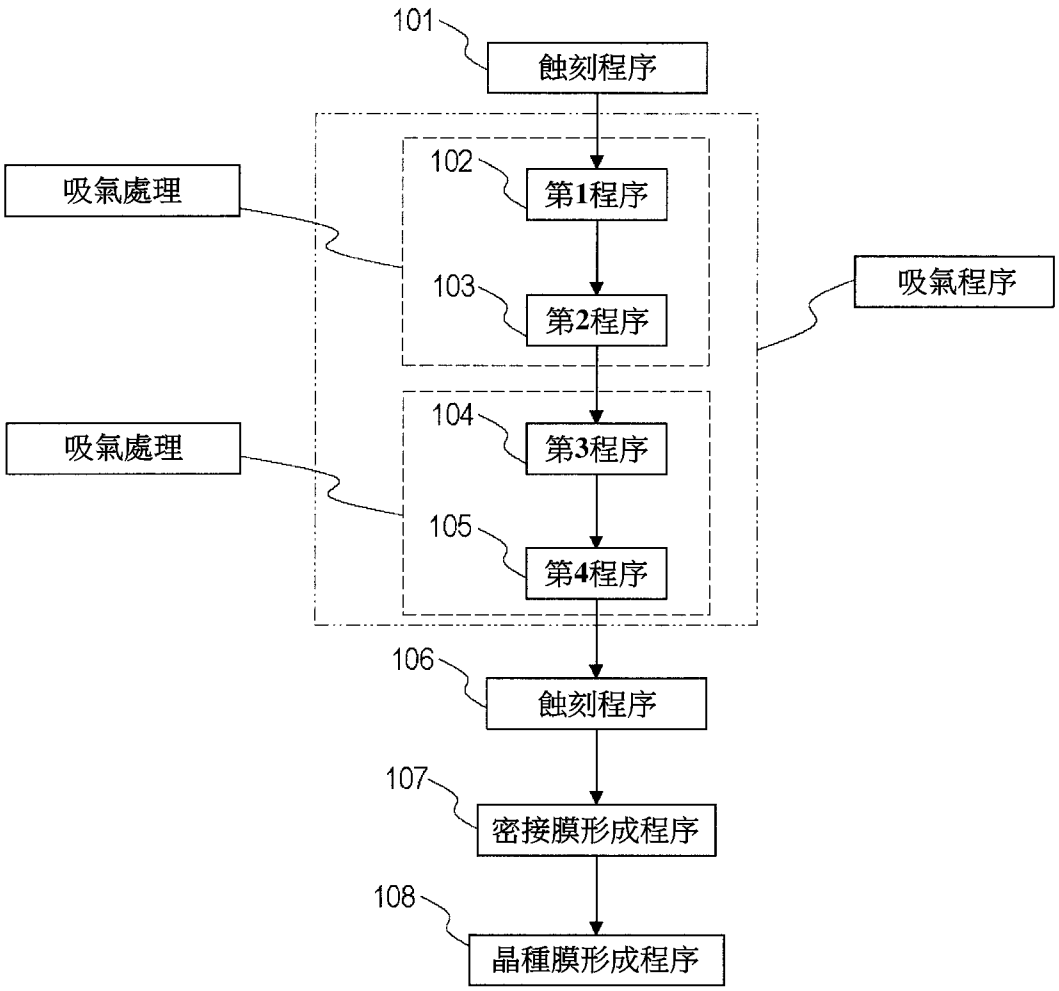
【發明圖式】



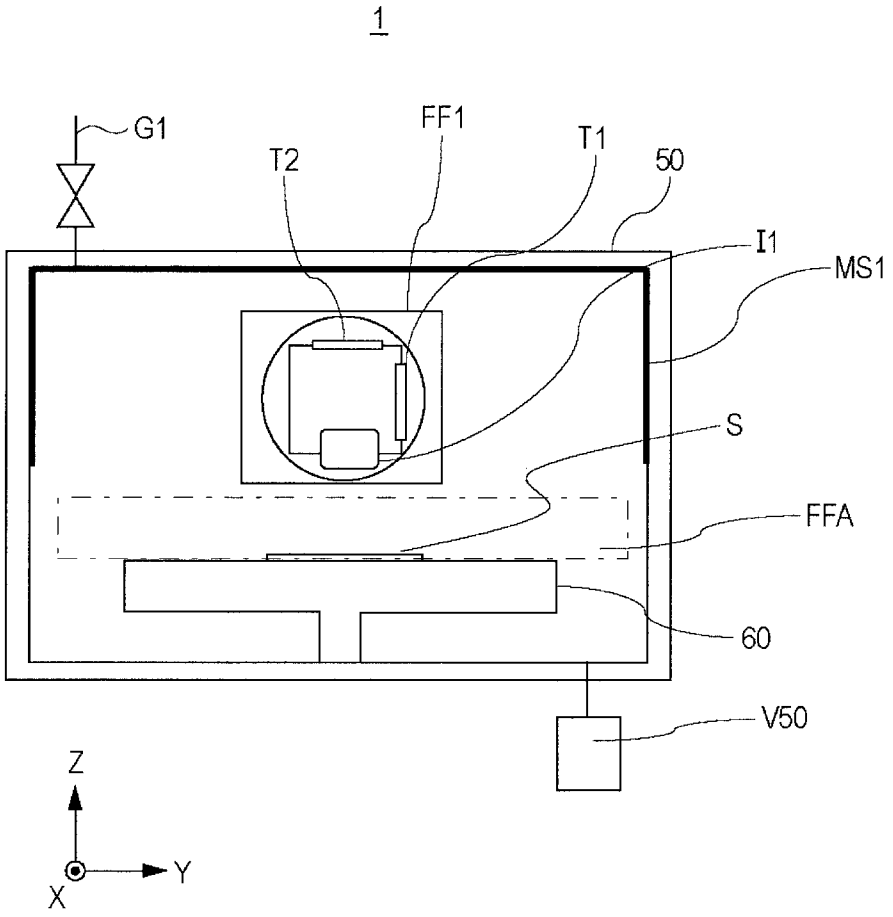
【圖 1】


50
PC室
1011
驅動電路
1012
驅動電路
1013
驅動電路
1014
驅動電路
1015
驅動電路
1016
驅動電路
1017
驅動電路
1029
驅動電路
1022
電源(SP)
1023
電源(IG)
1024
氣體導入系統
1025
基板保持器驅動機構
1026
壓力測定器
1027
保持器移載機構
1028
陰極旋轉機構
1030
排氣系統 V50
1000
1001
CPU
1002
ROM
1003
RAM
1004
非揮發性記憶體
1005
輸入操作部
1006
顯示部

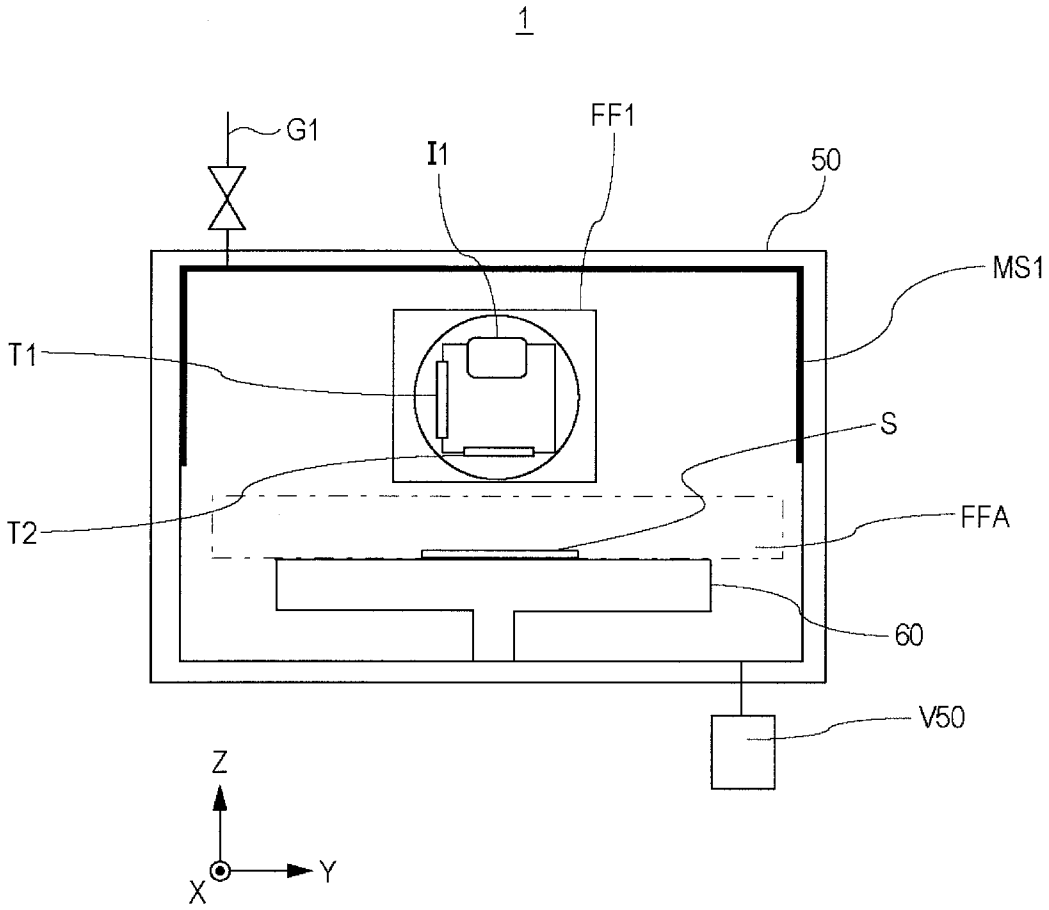
【圖 2】


101
蝕刻程序
102
第1程序
吸氣處理
103
第2程序
吸氣程序
104
第3程序
吸氣處理
105
第4程序
106
蝕刻程序
107
密接膜形成程序
108
晶種膜形成程序

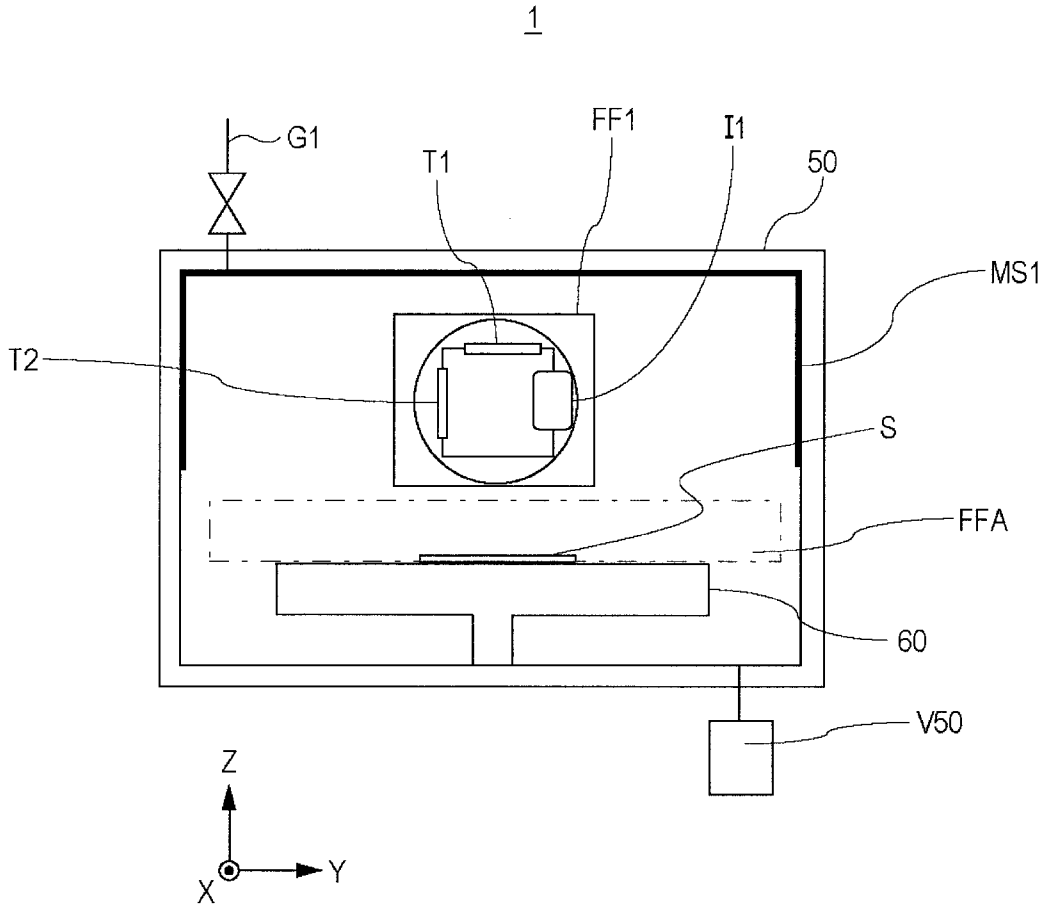
【圖 3】



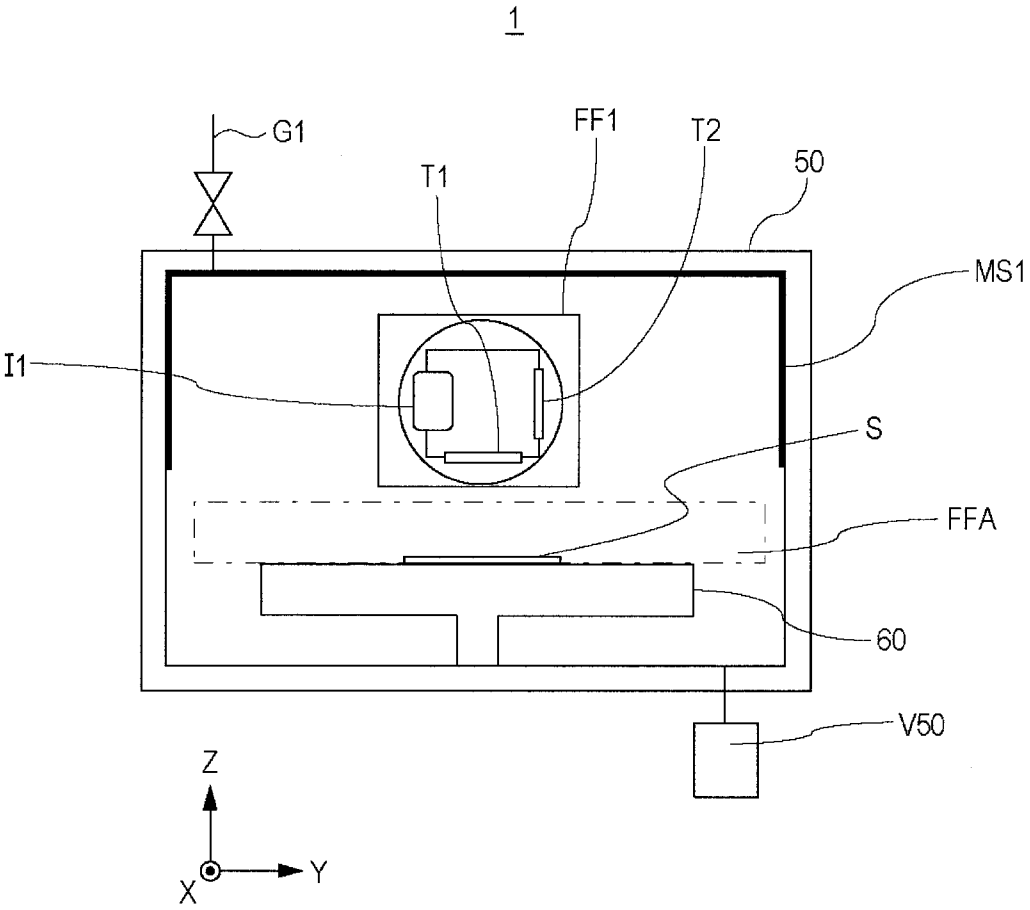
【圖 4】



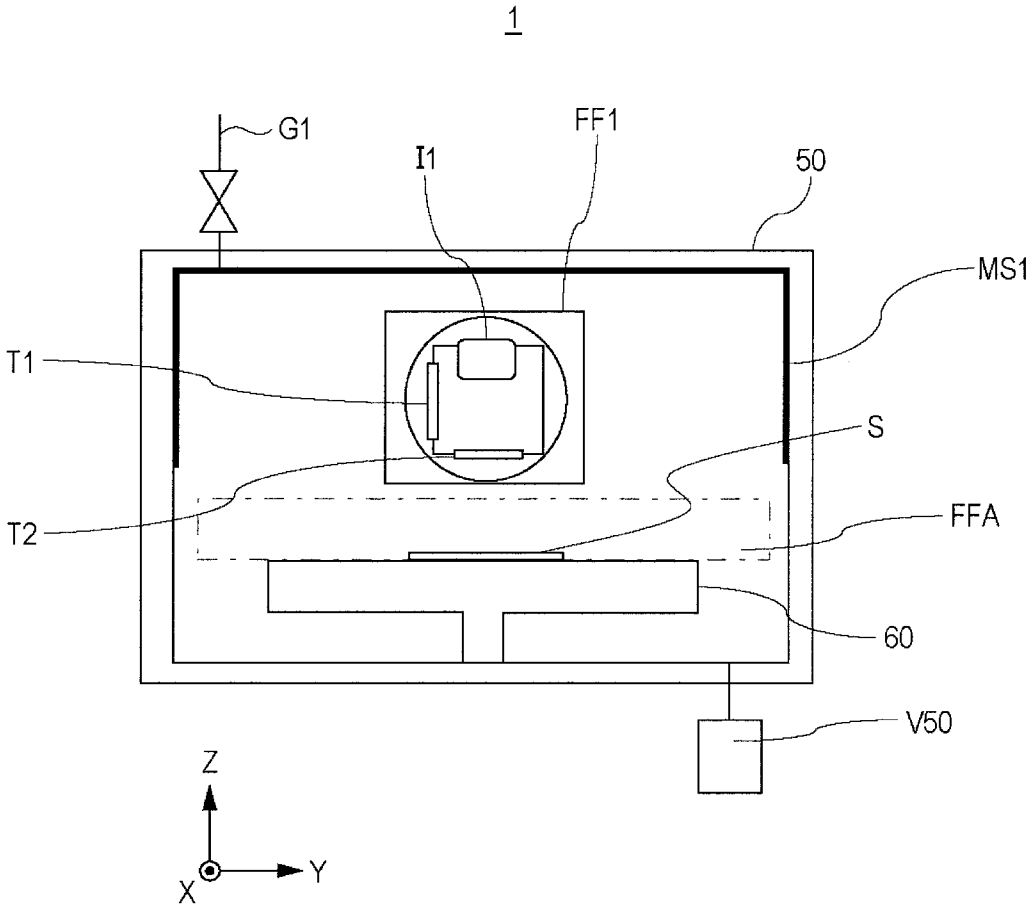
【圖 5】



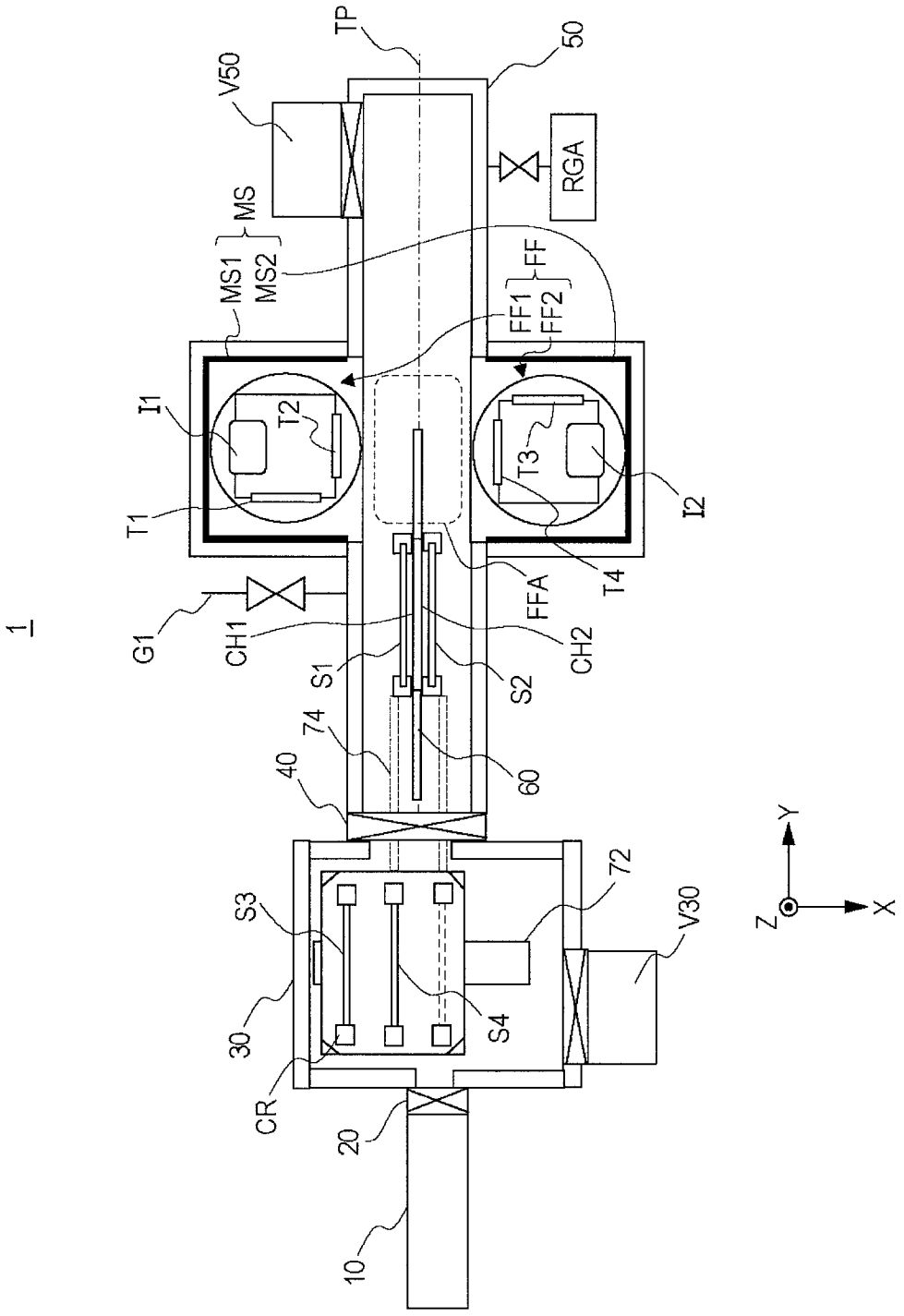
【圖 6】



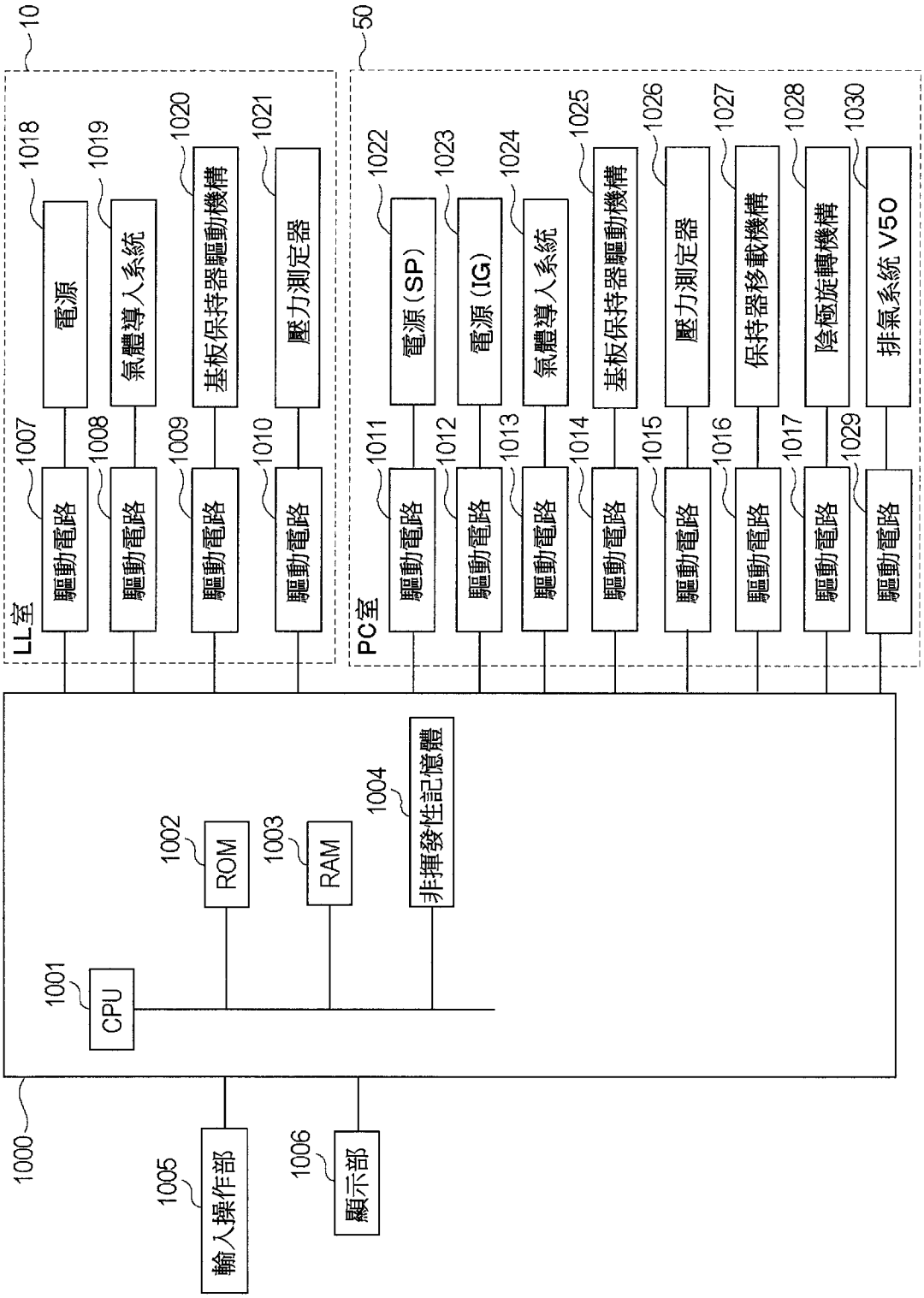
【圖 7】



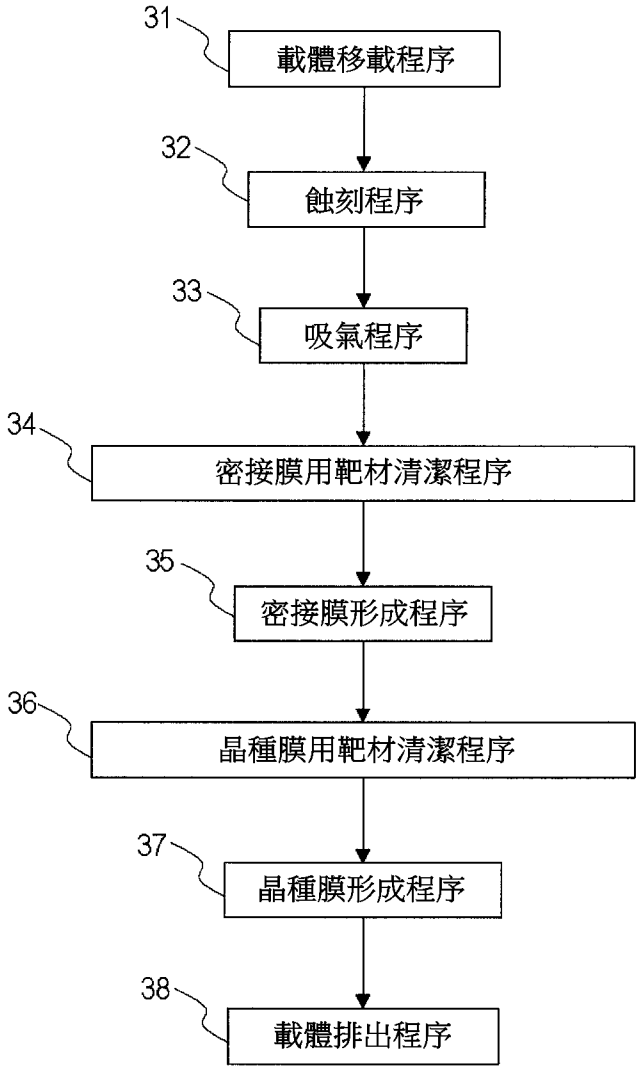
【圖 8】


1
TP
50
V50
MS
MS1
MS2
RGA
FF
FF1
FF2
I1
T2
T3
I2
T1
G1
CH1
FFA
T4
CH2
S1
S2
74
60
40
72
V30
S3
S4
30
CR
20
10
Y
Z
X

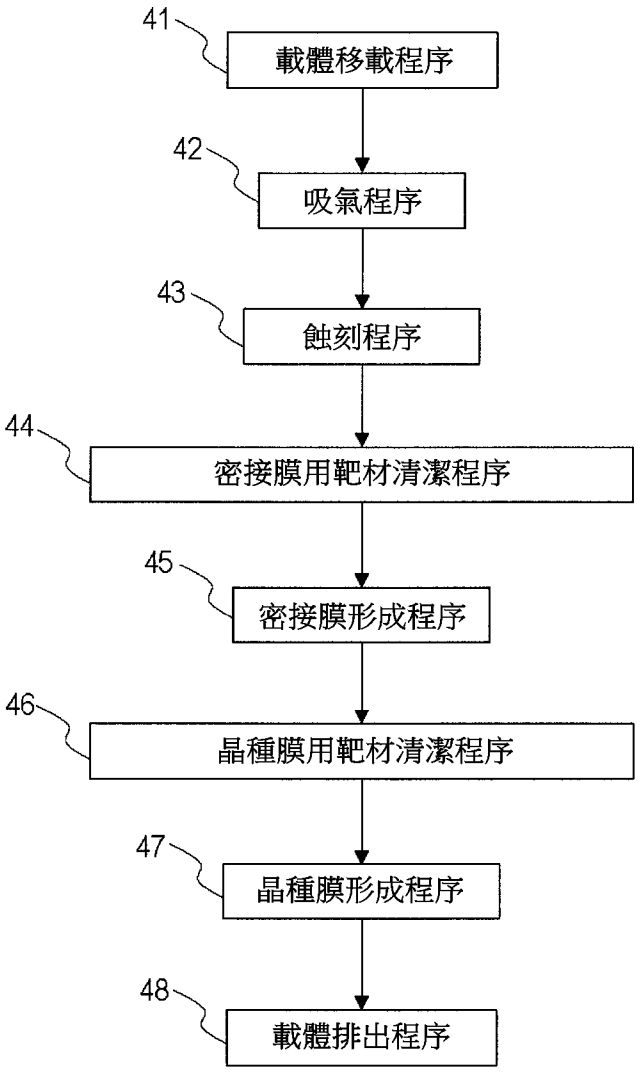
【圖 9】


10
50
LL室
PC室
1000
1001
CPU
1002
ROM
1003
RAM
1004
非揮發性記憶體
1005
輸入操作部
1006
顯示部
1007
驅動電路
1008
驅動電路
1009
驅動電路
1010
驅動電路
1011
驅動電路
1012
驅動電路
1013
驅動電路
1014
驅動電路
1015
驅動電路
1016
驅動電路
1017
驅動電路
1018
電源
1019
氣體導入系統
1020
基板保持器驅動機構
1021
壓力測定器
1022
電源(SP)
1023
電源(IG)
1024
氣體導入系統
1025
基板保持器驅動機構
1026
壓力測定器
1027
保持器移載機構
1028
陰極旋轉機構
1029
驅動電路
1030
排氣系統 V50

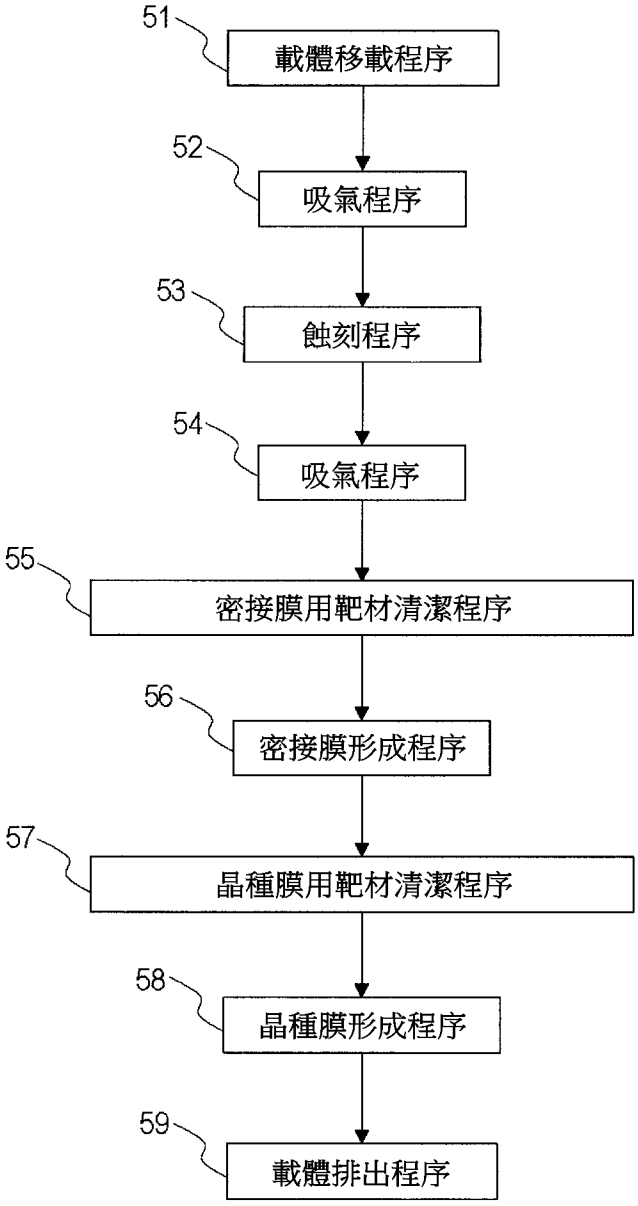
【圖 10】


31
載體移載程序
32
蝕刻程序
33
吸氣程序
34
密接膜用靶材清潔程序
35
密接膜形成程序
36
晶種膜用靶材清潔程序
37
晶種膜形成程序
38
載體排出程序

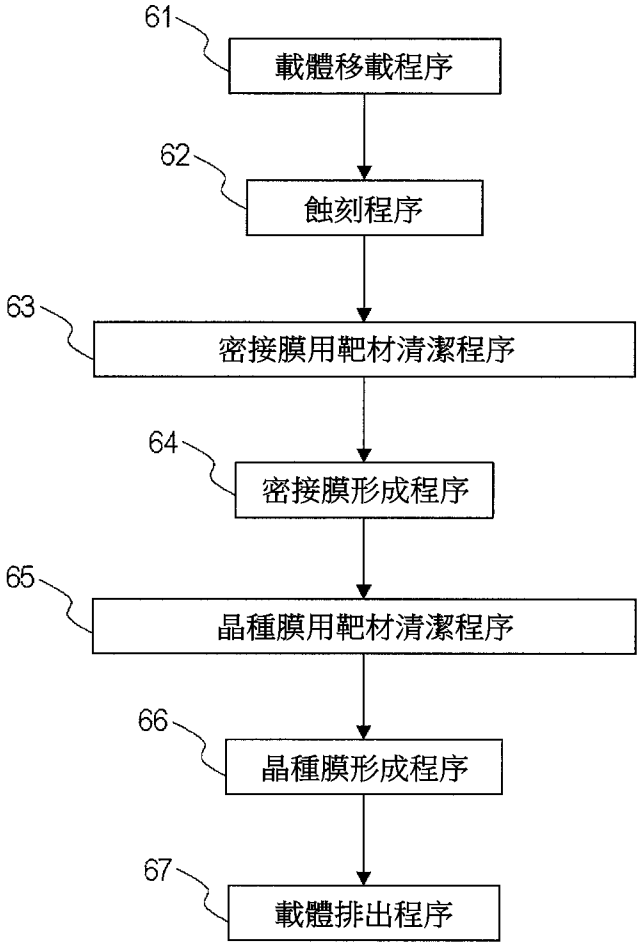
【圖 11】


41
載體移載程序
42
吸氣程序
43
蝕刻程序
44
密接膜用靶材清潔程序
45
密接膜形成程序
46
晶種膜用靶材清潔程序
47
晶種膜形成程序
48
載體排出程序

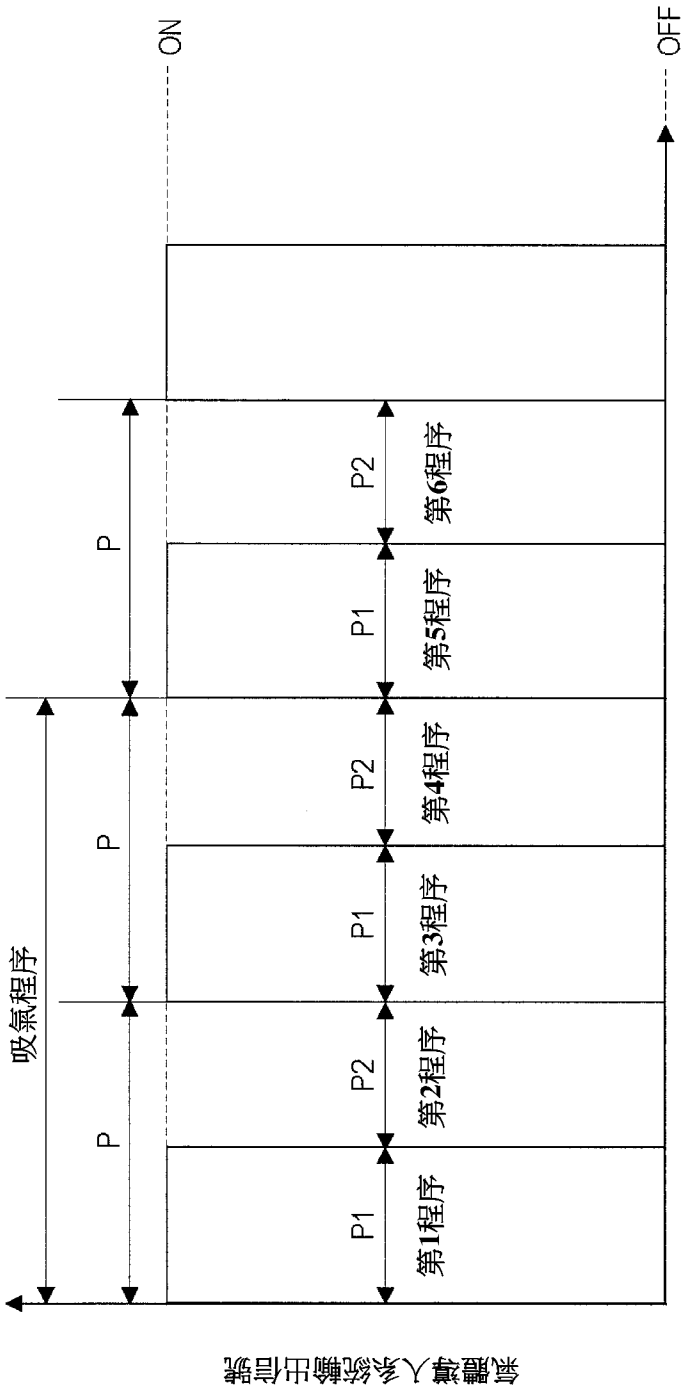
【圖 12】


51
載體移載程序
52
吸氣程序
53
蝕刻程序
54
吸氣程序
55
密接膜用靶材清潔程序
56
密接膜形成程序
57
晶種膜用靶材清潔程序
58
晶種膜形成程序
59
載體排出程序

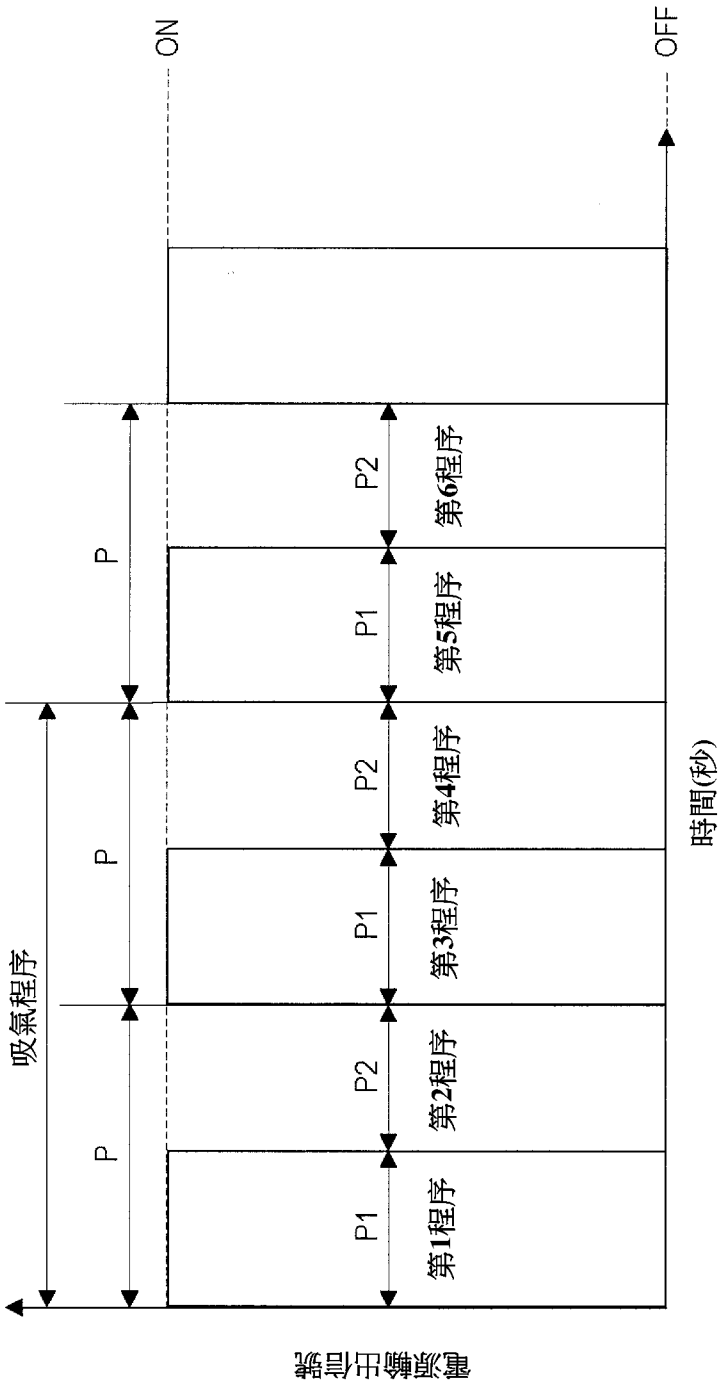
【圖 13】


61
載體移載程序
62
蝕刻程序
63
密接膜用靶材清潔程序
64
密接膜形成程序
65
晶種膜用靶材清潔程序
66
晶種膜形成程序
67
載體排出程序

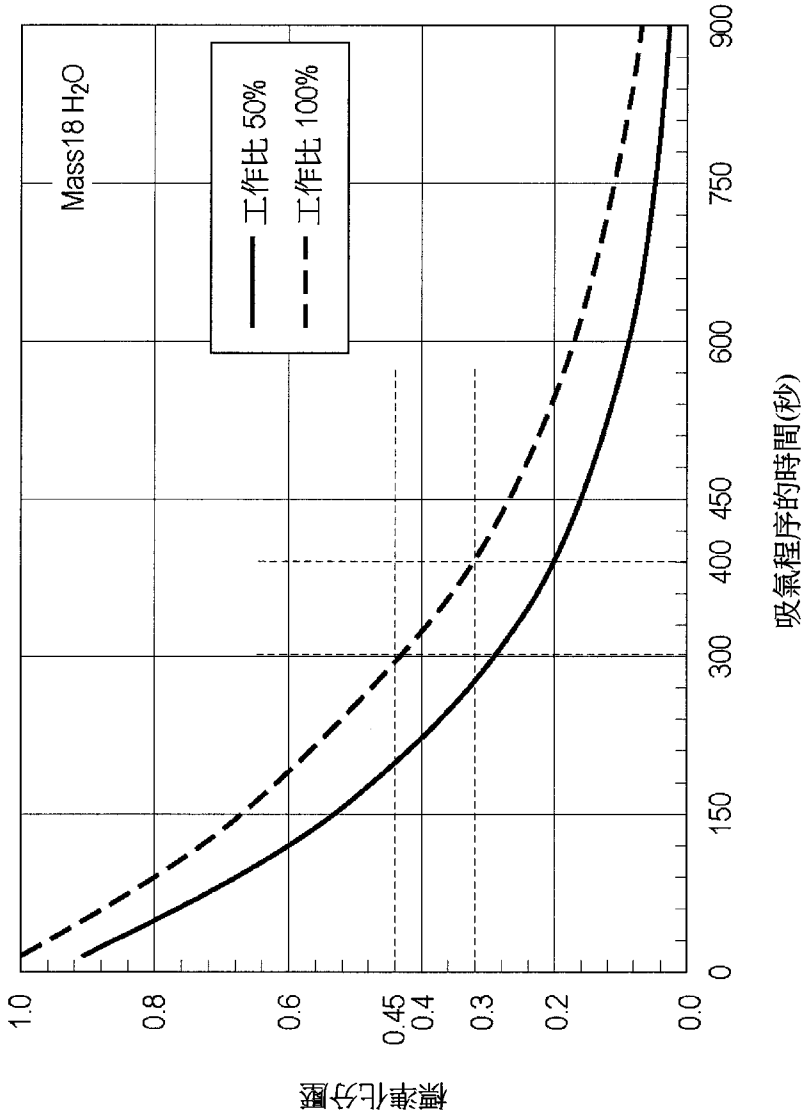
【圖 14】


ON
OFF
吸氣程序
P
P
P
P1
P2
P1
P2
P1
P2
第1程序
第2程序
第3程序
第4程序
第5程序
第6程序
時間(秒)
氣體導入系統輸出信號

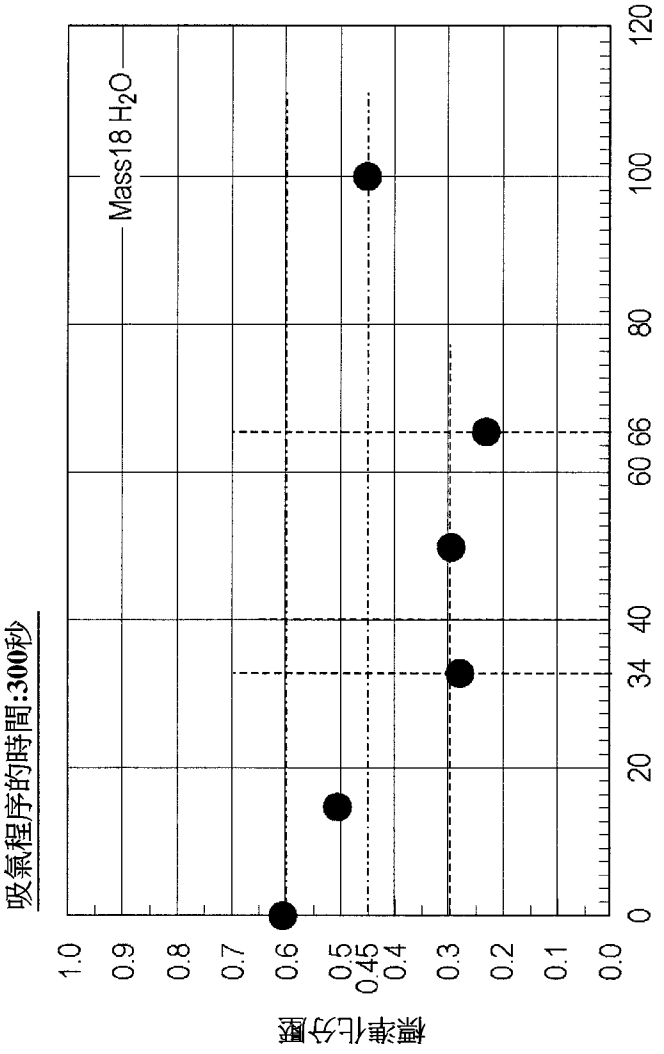
【圖 15】


ON
OFF
P
P
P
P1
P2
P1
P2
P1
P2
第1程序
第2程序
第3程序
第4程序
第5程序
第6程序
吸氣程序
時間(秒)
電源輸出信號

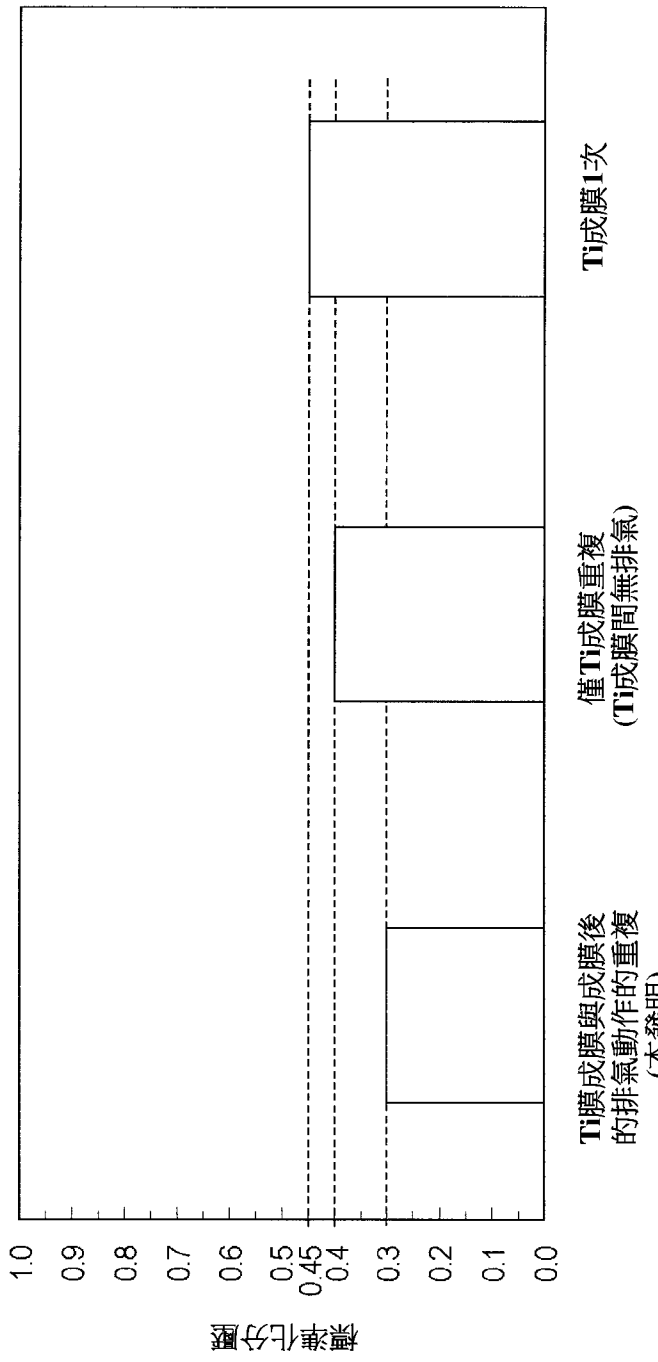
【圖 16】


Mass18 H_2O
工作比 50%
工作比 100%
標準化分壓
1.0
0.8
0.6
0.45
0.4
0.3
0.2
0.0
0
150
300
400
450
600
750
900
吸氣程序的時間(秒)

【圖 17】


吸氣程序的時間:300秒
Mass18 H_2O
標準化分壓
1.0
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.45
0.4
0.3
0.2
0.1
0.0
0
20
34
40
60 66
80
100
120
工作比(%)

【圖 18】


標準化分壓
1.0
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.45
0.4
0.3
0.2
0.1
0.0
Ti膜成膜與成膜後
的排氣動作的重複
(本發明)
僅Ti成膜重複
(Ti成膜間無排氣)
Ti成膜1次

【圖 19】