



(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 I675415 B

(45)公告日：中華民國 108 (2019) 年 10 月 21 日

(21)申請案號：105116031

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 05 月 24 日

(51)Int. Cl. : **H01L21/3065(2006.01)****H05H1/46 (2006.01)**

(30)優先權：2015/07/24 美國

62/196,549

2016/05/06 美國

15/147,974

(71)申請人：美商應用材料股份有限公司 (美國) APPLIED MATERIALS, INC. (US)

美國

(72)發明人：王 榮平 WANG, RONGPING (US) ; 曾 繼兵 ZENG, JIBING (US) ; 侯 木青
HOU, DAVID MUQUING (US) ; 寇克斯 麥可 S COX, MICHAEL S. (US) ; 原
錚 YUAN, ZHENG (US) ; 勒荷 詹姆士 L'HEUREUX, JAMES (US)

(74)代理人：李世章；彭國洋

(56)參考文獻：

TW 200733821A

TW 201334023A

JP 2013-93265A

審查人員：許勝宗

申請專利範圍項數：17 項 圖式數：4 共 28 頁

(54)名稱

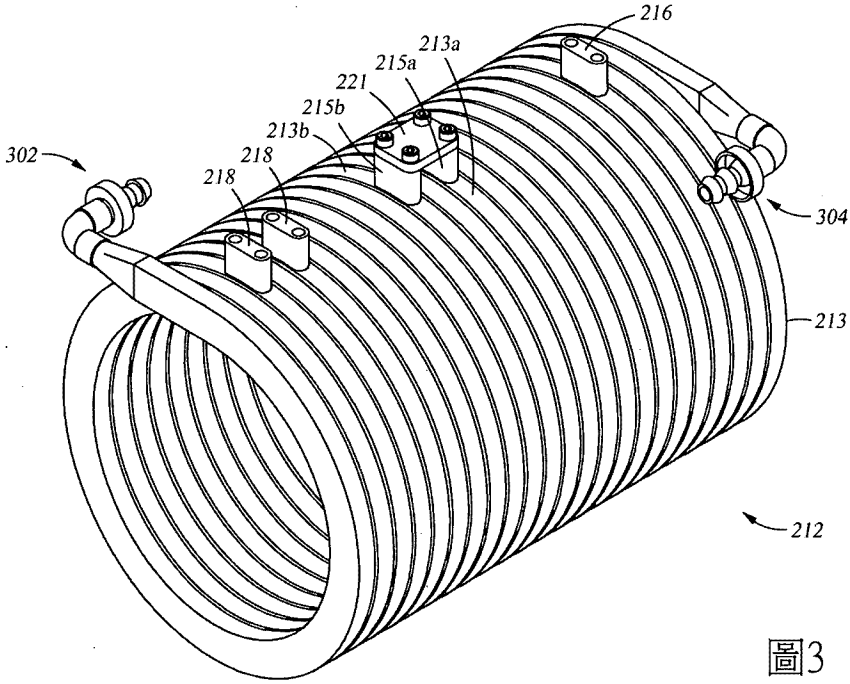
用於氣體減排的方法及裝置

(57)摘要

本文中所揭露的實施例包括用於減排半導體程序中所產生之化合物的電漿源、減排系統及真空處理系統。在一個實施例中，電漿源包括介電管及圍繞該管的線圈天線。線圈天線包括複數個匝，且至少一個匝被短接。選擇性地短接線圈天線的一或更多個匝幫助減少線圈天線的電感，允許向覆蓋更多處理容積的線圈天線供應更高的電力。供應至線圈天線的更高電力及更大的處理容積造成改良的 DRE。

Embodiments disclosed herein include a plasma source, an abatement system and a vacuum processing system for abating compounds produced in semiconductor processes. In one embodiment, a plasma source includes a dielectric tube and a coil antenna surrounding the tube. The coil antenna includes a plurality of turns, and at least one turn is shorted. Selectively shorting one or more turns of the coil antenna helps reduce the inductance of the coil antenna, allowing higher power to be supplied to the coil antenna that covers more processing volume. Higher power supplied to the coil antenna and larger processing volume lead to an improved DRE.

指定代表圖：



- 符號簡單說明：
- 212 . . . 線圈天線
 - 213 . . . 匝
 - 213a . . . 匝
 - 213b . . . 匝
 - 215a . . . 終端
 - 215b . . . 終端
 - 216 . . . 第一終端
 - 218 . . . 第二終端
 - 221 . . . 金屬連接器
 - 302 . . . 冷卻劑入口
 - 304 . . . 冷卻劑出口

圖3

【發明說明書】

【中文發明名稱】用於氣體減排的方法及裝置

【英文發明名稱】METHOD AND APPARATUS FOR GAS ABATEMENT

【技術領域】

【0001】 本揭示案的實施例大致關於半導體處理設備。更具體而言，本揭示案的實施例關於用於減排半導體程序中所產生之化合物的電漿源、減排系統及真空處理系統。

【先前技術】

【0002】 由半導體處理設施所使用的程序產生許多化合物，例如全氟化合物（PFC），由於管制需求及環境及安全考量，係在棄置之前減排或處理該等化合物。一般而言，遠端電漿源可耦合至處理腔室以減排離開處理腔室的化合物。高密度電感耦合電漿（ICP）可在某些情況下在減排PFC時用作遠端電漿源。

【0003】 ICP遠端電漿源可包括圍繞介電管的線圈天線，且線圈天線可夠大以圍繞整個管，以提供PFC在管裡面足夠的駐留時間。然而，大的線圈天線可為不切實際的，因為大的線圈天線具有大的電感，這可使得用於天線的電源操作於非最佳電流電壓區域中，導致由於電流或電壓限制而「摺回（fold back）」電源的輸出。其結果是，慣用ICP遠端電漿源中的PFC的破壞及移除效率（DRE）一般約為50%。此外，隨著頻率增加，大的電感器（例

如大的線圈天線)可承載高電位，造成更明顯的雜散效應(電容耦合而非電感耦合)。

【0004】 因此，針對減排半導體程序中的化合物需要改良的電漿源及減排系統。

【發明內容】

【0005】 本文中所揭露的實施例包括用於減排半導體程序中所產生之化合物的電漿源、減排系統及真空處理系統。在一個實施例中，電漿源包括介電管及圍繞該管的線圈天線。線圈天線包括複數個匝，且至少一個匝被短接。選擇性地短接線圈天線的一或更多個匝幫助減少線圈天線的電感，允許向覆蓋更多處理容積的線圈天線供應更高的電力。供應至線圈天線的更高電力及更大的處理容積造成改良的DRE。

【0006】 在一個實施例中，電漿源包括介電管及圍繞該介電管的線圈天線。線圈天線包括複數個匝，且該複數個匝的至少一個匝被短接。

【0007】 在另一實施例中，減排系統包括電源及電漿源。電漿源包括具有入口及出口的介電管及圍繞該介電管的線圈天線。線圈天線包括複數個匝，且該複數個匝的至少一個匝被短接。

【0008】 在另一實施例中，真空處理系統包括真空處理腔室及電漿源。電漿源包括具有入口及出口的介電管及圍繞該介電管的線圈天線。線圈天線包括複數個匝，且該複數個匝的至少一個匝被短接。

【圖式簡單說明】

【0009】 可藉由參照實施例(其中之某些係繪示於隨附的繪圖中)來擁有本揭露的更特定描述,使得可使用詳細的方式來瞭解(以上所簡要概述的)以上所載之本揭露特徵。然而,要注意的是,隨附的繪圖僅繪示此揭露的一般實施例且因此並不視為其範圍的限制,因為本揭露可容許其他等效的實施例。

【0010】 圖1為依據本文中所述實施例之具有電漿源之真空處理系統的示意側視圖。

【0011】 依據本文中所述的實施例,圖2A-2B為圖1之電漿源的橫截側視圖。

【0012】 依據本文中所述的實施例,圖3為圖1之電漿源之線圈天線的透視圖。

【0013】 依據本文中所述的另一實施例,圖4為圖1之電漿源之線圈天線的透視圖。

【0014】 為了促進瞭解,已使用了相同參考標號(於可能處)以指定普遍用於該等圖式之相同構件。可預期的是,可有益地將一個實施例的構件及特徵併入其他實施例而不進一步的重述。

【實施方式】

【0015】 圖1為在減排系統193中所利用之具有電漿源100之真空處理系統170的示意側視圖。真空處理系統170至少包括真空處理腔室190及減排系統193。減排系統193至少包括電漿源100。真空處理腔室190大致配置

為執行至少一個積體電路製造程序，例如沉積程序、蝕刻程序、電漿處理程序、預清潔程序、離子植入程序或其他電子裝置製造程序。真空處理腔室190中所執行的程序可為以電漿協助的。例如，真空處理腔室190中所執行的程序可為用於移除基於矽之材料的電漿蝕刻程序。

【0016】 真空處理腔室190具有腔室排氣接口191，該腔室排氣接口191透過前級管路（foreline）192耦合至減排系統193的電漿源100。電漿源100的排氣件由排氣導管194耦合至泵及設施排氣系統（示意性由圖1中的單一參考標號196所指示）。泵一般用以抽空真空處理腔室190，同時設施排氣件一般包括洗氣器或用於使真空處理腔室190的排出物準備進入大氣的其他排氣清潔裝置。

【0017】 電漿源100用以在離開真空處理腔室190的化合物（例如氣體及/或其他材料）上執行減排程序，以便這樣的氣體及/或其他材料可被轉換成更環保及/或對處理設備友善的成分。電源110可耦合至電漿源100以供向電漿源100供應電力。電源110可為射頻（RF）電源，且可以足以及在電漿源100內形成電漿的預定頻率提供RF能量，使得以電漿處理流過電漿源100的氣體及/或其他材料（例如至少部分地分解成一或更多個離子、自由基、元素或更小的分子）。RF能量可大於3 kW，例如6 kW。RF能量的頻率的範圍可從約10 kHz至約60 MHz。

【0018】 在某些實施例中，減排系統193亦包括減排試劑源114。減排試劑源114可耦合至前級管路192或電漿

源 100 中的至少一者。減排試劑源 114 將減排試劑提供進電漿源 100，該減排試劑可被通電以協助將離開真空處理腔室 190 的化合物轉換成更環保及 / 或對處理設施友善的成分。減排試劑的示例包括 H_2 、 O_2 、 H_2O 及其他合適的減排試劑。

【0019】 可選地，壓力調節模組 182 可耦合至電漿源 100 或排氣導管 194 中的至少一者。壓力調節模組 182 注射壓力調節氣體（例如 Ar、N 或其他合適的氣體），該調節氣體允許更好控制電漿源 100 內的壓力，且藉此提供更有效率的減排效能。在一個示例中，壓力調節模組 182 是減排系統 193 的部件。電漿源 100 內的壓力的範圍可從約 10 毫托（mTorr）至約幾托（Torr）。

【0020】 依據本文中所述的實施例，圖 2A 為圖 1 之電漿源 100 的橫截側視圖。電漿源 100 包括介電管 202，該介電管 202 具有內容積 204 及線圈天線 212，該線圈天線 212 圍繞介電管 202 以在處理期間將 RF 能量電感耦合進內容積 204，以激發經過容積 204 的化合物。介電管 202 可具有終結於第一直端部分 208 及第二直端部分 210 的圓錐形側壁 206。圓錐形側壁 206 可相對於介電管 202 的中心軸 201 以約 1 至約 5 度的一定角度（例如 2 度）安置。直端部分 208、210 促進與導管（例如前級管路 192 及排氣導管 194）進行的耦合，以促進將化物流過電漿源 100。第一直端部分 208 可為介電管 202 的入口，該入口允許離開真空處理腔室 190 的化物流進介電管 202，而

第二直端部分 210 可為介電管 202 的出口，該出口允許經處理的化物流出介電管 202。介電管 202 可製造自適於允許將 RF 電力傳輸至內容積 204 的任何介電材料。

【0021】 介電管 202 可具有適於允許使化合物從前級管路 192 流動及通過介電管 202 以及建立用於處理之必要駐留時間的任何尺度。例如，在某些實施例中，介電管 202 可具有約 6 至約 15 吋的長度。介電管 202 的側壁 206 可具有適於提供機械強度及有效率之 RF 耦合的厚度。較厚的側壁 206 將提供延長的服務壽命，但具有較低的電力耦合效率。在某些實施例中，側壁 206 具有範圍從約 0.1 吋至約 0.5 吋的厚度，例如約 0.125 吋。

【0022】 線圈天線 212 可纏繞介電管 202 的側壁 206，且可具有相同於介電管 202 的形狀。在一個實施例中，介電管 202 及線圈天線 212 兩者是圓錐形的。線圈天線 212 可包括複數個匝 213。在某些實施例中，線圈天線 212 可具有約 5 至 25 匝。在一個實施例中，如圖 2A 中所示，線圈天線 212 具有 22 匝。在某些實施例中，各匝可安置為遠離相鄰匝約 0.25 吋至約 0.75 吋。線圈天線 212 可製造自合適 RF 及熱傳導材料的空心管。在某些實施例中，線圈天線 212 製造自電氣級銅管，例如 #60 管，雖然可使用其他尺度。線圈天線 212 可具有各種橫截面中的一者，例如圓形、矩形或扁平圓形。可將冷卻劑提供至空心管，以在處理期間促進線圈天線 212 的熱調節（例如冷卻）。線圈天線 212 可具有適於點燃及維持介電管 202 內

之電漿的任何形狀。線圈天線 212 可為螺旋形的、錐形的、半球形的或平面的。一或更多個第一終端 216 可安置於線圈天線 212 的第一端 217 處，以促進將 RF 電力耦合至線圈天線 212。一或更多個第二終端 218 可安置於線圈天線 212 的第二端 219 處，以促進將 RF 電力耦合至線圈天線 212。第二終端 218 可亦耦合至接地（ground）。在一個實施例中，第一終端 216 及第二終端 218 連接至電源 110。

【0023】對於一線圈天線，線圈天線的電感正比於線圈天線具有之匝數的平方。為了減少線圈天線 212 的電感，可短接（short）線圈天線 212 的一或更多個匝。本文中所使用的用語「短接」定義為線圈與非線圈部件之電氣級傳導材料連接的部分。例如，具有 15 匝的線圈天線具有正比於 15^2 （或 225）的電感。在第 6 及第 7 匝由電氣級傳導材料連接的情況下（亦即短接一匝）具有 15 匝的線圈天線具有正比於 $6^2 + 8^2$ （或 100）的電感。因此，具有至少短接一匝之線圈天線的電感遠小於具有相同匝數但無經短接匝之線圈天線的電感。較小的電感允許增加供應至線圈天線的電力，導致改良的 DRE。具有經短接匝且以高 RF 功率（例如約 6 kW）工作之線圈天線的 DRE 為 95% 以上。如圖 2A 中所示，第三終端 215a 可連接至線圈天線 212 的第 10 匝，而第四終端 215b 可連接至線圈天線 212 的第 12 匝。金屬連接器 221 可連接至第三終端 215a 及第四終端 215b，以短接兩個匝（第 10 匝及第 11 匝之間

的第一匝及第 11 匝及第 12 匝之間的第二匝)。第三終端 215 a、第四終端 215 b 及金屬連接器 221 可以電氣級傳導材料製造。在一個實施例中，金屬連接器 221 以銅、黃銅、鋁或其他合適金屬製造，且具有範圍從約 0.01 吋至約 0.2 吋的厚度，例如約 0.125 吋。在某些實施例中，兩個相鄰的匝可與金屬連接器 221 連接，且接短一匝(相鄰匝之間的匝)。在某些實施例中，在其中具有一或更多個匝的兩個匝可與金屬連接器 221 連接，且短接二或更多個匝。第三終端 215 a、第四終端 215 b 及金屬連接器 221 用以短接線圈天線 212 的一或更多個匝。其他方法及裝置可用以短接一或更多個匝。例如，金屬構件可電耦合至匝以短接該等匝。在一個實施例中，金屬構件可焊接至匝 213。

【0024】 在處理期間，在 RF 電力從電源 110 透過終端 216、218 供應至線圈天線 212 時，以金屬連接器 221 短接匝的結果是在接短位置處產生場 230。場 230 定義於由被短接之匝所圍繞的區域中，且場 230 不具有夠強來產生電漿的磁場。換言之，場 230 針對介電管 202 裡面所產生的磁場充當緩衝區，將電漿分割成第一電漿區 232 及第二電漿區 234。沒有電漿形成於形成場 230 的介電管 202 中。短接數量及位置可用以調諧介電管 202 內之電漿區的數量及位置。例如，在一個實施例中，圍繞第一電漿區 232 之線圈天線 212 的第一部分相較於圍繞第二電漿區 234 之線圈天線 212 的第二部分具有較少匝。更多匝意指線圈天線 212 的第二部分具有更高的電感，這在第二電漿

區 234 中導致更密的電漿。為了有效率地冷卻線圈天線 212，冷卻劑可從線圈天線 212 的底部向線圈天線 212 的頂部流過線圈天線 212，例如從圍繞第二電漿區 234 的第二部分流至第一電漿區 232 的第一部分。在某些實施例中，線圈天線 212 之第一及第二部分兩者的匝數是相同的。在某些實施例中，圍繞第一電漿區 232 的匝數大於圍繞第二電漿區 234 的匝數。在某些實施例中，在線圈天線 212 上的第一位置處以第一金屬連接器 221 將兩個匝連接成第一對偶，而在線圈天線 212 上的第二位置處以第二金屬連接器 221 將兩個其他匝連接成第二對偶，以產生三個電漿區，該第二位置不同於該第一位置。可藉由連接更多的匝對偶來形成更多電漿區。化合物級聯地流過電漿區，且駐留時間是區數的函數。

【0025】 在介電管 202 裡面存在多於一個電漿區的情況下，介電管 202 內的溫度可基於位置而變化。例如，在一個實施例中，處理期間之第一直端部分 208 處的溫度可為約攝氏 40 度，且處理期間之第二直端部分 210 處的溫度可為約攝氏 120 度。介電管 202 內之溫度上的大差異使得介電管 202 在不同位置處具有溫度上的大差異。介電管 202 之不同位置處的不同溫度在介電管 202 上引發熱應力，這可導致介電管 202 破裂。為了防止介電管 202 破裂，介電管 202 可以氮化鋁製造。相較於具有高達 $30 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 之熱傳導率的氧化鋁（傳統上用於介電管的材料），氮化鋁具有高達 $285 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 的熱傳導率。氮化鋁

的高熱傳導率減少介電管 202 中的溫度梯度、減少介電管 202 上的應力及防止介電管 202 斷裂。

【0026】 此外，藉由使用以氮化鋁製造的介電管 202，達成了放電電壓上之減少的不可預期結果。在某些實施例中，包括以氮化鋁製造之介電管 202 之電漿源 100 的放電電壓相較於包括以氧化鋁製造之介電管之電漿源的放電電壓少約百分之 20。氮化鋁的其他屬性（例如介電常數及損耗正切）類似於氧化鋁的該等屬性。降低的放電電壓在降低由腐蝕性物種（例如氟、氯、氫等等）進行之電容耦合驅動的介電管 202 的侵蝕時是有益的。

【0027】 其他材料（例如石英及藍寶石）可用於介電管 202。石英及藍寶石兩者相較於氧化鋁的熱傳導率具有較高的熱傳導率，但相較於氮化鋁的熱傳導率具有較低的熱傳導率。此外，石英及藍寶石可能不適用於某些化學，因為石英及藍寶石不像氮化鋁對特定化學這麼有抵抗力。可同基於氟的化學但非基於氯的化學而使用藍寶石。可同基於氧或氯的化學而非基於氟的化學而使用石英。氮化鋁可用於任何化學中。

【0028】 在某些實施例中，可變形層 214 可安置於線圈天線 212 及介電管 202 之間，以在線圈天線 212 及介電管 202 之間確保良好的熱傳導路徑。線圈天線 212 及介電管 202 間之良好的熱傳導路徑幫助冷卻介電管 202，因為線圈天線 212 可具有流過於線圈天線 212 的冷卻劑。可變形層 214 可以電氣絕緣及熱傳導材料製造，例如矽膠。

【0029】 為了維持線圈天線212之匝213的間隔，灌封材料220可用以圍繞線圈天線212。灌封材料220可以電氣絕緣及熱傳導材料製造。灌封材料220亦可從介電管202向流過線圈天線212的冷卻劑傳輸熱。終端216、215a、215b、218及金屬連接器221可被暴露且不由灌封材料220覆蓋。在某些實施例中，罩222可安置於灌封材料220周圍。罩222可為薄的塑膠材料，例如聚碳酸酯。

【0030】 可在介電管202的各別端處提供第一凸緣224及第二凸緣226，以促進電漿源100與導管（例如前級管路192及排氣導管194）耦合。可分別在各別的第一及第二凸緣224、226以及直端部分208、210之間提供密封件228（例如O形環）。在某些實施例中，第一及第二凸緣224、226中的至少一者可被冷卻。例如，可在第一及第二凸緣224、226中提供冷卻劑通道242，以促進冷卻劑通過第一及第二凸緣224、226而循環。

【0031】 依據本文中所述的另一實施例，圖2B為圖1之電漿源100的橫截側視圖。如圖2B中所示，電漿源100包括介電管250，該介電管250具有內容積252及線圈天線254，該線圈天線254圍繞介電管250以在處理期間將RF能量電感耦合進內容積252，以激發經過容積252的化合物。介電管250可具有終結於第一端部分258及第二端部分260的圓柱形側壁256。圓柱形側壁256可實質平行於介電管250的中心軸262。端部分258、260可用於相同於圖2A中所示之直端部分208、210的用途。介電

管 250 可以相同於介電管 202 的材料製造且可具有相同於介電管 202 的厚度。

【0032】 線圈天線 254 可包括複數個匝 264，且可類似於線圈天線 212，除了線圈天線 254 具有圓柱形狀而線圈天線 212 具有圓錐形狀以外。該一或更多個終端 216 可安置於線圈天線 254 的第一端 266 處，以促進將 RF 電力耦合至線圈天線 254。該一或更多個第二終端 218 可安置於線圈天線 254 的第二端 268 處，以促進將 RF 電力耦合至線圈天線 254。第二終端 218 可亦耦合至接地 (ground) 或另一參考電位。在一個實施例中，第一終端 216 及第二終端 218 連接至電源 110。第三終端 215a 可連接至線圈天線 254 的匝 (例如第 10 匝)，而第四終端 215b 可連接至線圈天線 254 的另一匝 (例如第 12 匝)。金屬連接器 221 可連接至第三終端 215a 及第四終端 215b，以短接兩個匝 (第 10 匝及第 11 匝之間的第一匝及第 11 匝及第 12 匝之間的第二匝)。第三終端 215a、第四終端 215b 及金屬連接器 221 用以短接線圈天線 254 的一或更多個匝。其他方法及裝置可用以短接一或更多個匝。可由圖 2A 中所示之用於形成場 230、第一電漿區 232 及第二電漿區 234 的相同方法形成場 270、第一電漿區 272 及第二電漿區 274。

【0033】 在某些實施例中，可變形層 276 可安置於線圈天線 254 及介電管 250 之間，以在線圈天線 254 及介電管 250 之間確保良好的熱傳導路徑。可變形層 276 可以相同

於可變形層 214 的材料製造。具有介電管 250 的電漿源 100 亦可包括灌封材料 220、罩 222、第一凸緣 224、第二凸緣 226、冷卻劑通道 242 及密封件 228。

【0034】圖 3 為依據本文中所述實施例之線圈天線 212 的透視圖。圖 3 繪示一實施例，其中非相鄰匝被短接。如圖 3 中所示，第三終端 215a、第四終端 215b 及金屬連接器 221 可用以短接兩個匝 213a、213b。如圖 3 中所示，匝 213a 及 213b 在它們之間具有一匝，所以匝 213a 及 213b 為非相鄰的。再次地，可以電氣級傳導材料連接線圈天線 212 的任何一或更多個匝對偶，以減少線圈天線 212 的電感。線圈天線 212 亦可包括冷卻劑入口 302 及冷卻劑出口 304，以供將冷卻劑流進及流出線圈天線 212。冷卻劑源（未圖示）可耦合至線圈天線 212。在某些實施例中，線圈天線可為圓柱形，例如線圈天線 254。

【0035】圖 4 為依據本文中所述另一實施例之線圈天線 212 的透視圖。如圖 4 中所示，線圈天線 212 可包括分別安置於匝 413a、413b 上的終端 415a、415b。金屬連接器 421 可電耦合至終端 415a、415b，以短接線圈天線 212 的三個匝（匝 413a 及 413b 之間的三個匝）。在某些實施例中，終端 435a、435b 可分別安置於相鄰匝 433a、433b 上。金屬連接器 441 可電耦合至終端 435a、435b，以短接線圈天線 212 的一個匝（匝 433a 及 433b 之間的一個匝）。終端 415a、415b、435a、435b 可以相同於終端 215a、215b 的材料製造，且金屬連接器 421、441 可

以相同於金屬連接器 2 2 1 的材料製造。如圖 4 中所示，線圈天線 2 1 2 包括於線圈天線 2 1 2 的不同位置處由電氣級傳導材料所連接的兩個匝對偶，這在介電管 2 0 2 內造成三個電漿區。在某些實施例中，線圈天線 2 1 2 包括由電氣級傳導材料所連接的一個匝對偶，例如由金屬連接器 4 2 1 所連接的匝 4 3 1 a、4 1 3 b 或由金屬連接器 4 4 1 所連接的匝 4 3 5 a、4 3 5 b。在某些實施例中，線圈天線可為圓柱形，例如線圈天線 2 5 4。

【0036】 揭露了具有線圈天線及介電管的電漿源。線圈天線具有複數個匝，且至少兩個匝被短接，以減少線圈天線的電感。減少的電感造成供應至線圈天線的較高電力，這改良了減排程序中的 D R E。

【0037】 替代性地，電漿源可用作真空處理腔室上游的遠端電漿源以供將遠端電漿提供進真空處理腔室。在此案中，引進電漿源及排氣件的氣體為具有離子及/或自由基（例如處理物種或清潔物種）的電漿，該等離子及/或自由基用於在真空處理腔室裡面進行處理。

【0038】 雖以上所述係針對本發明的實施例，本發明之其他的及進一步的實施例可被自行設計而不脫離本發明的基本範圍，且本發明的範圍是由隨後的請求項所決定的。

【符號說明】

【0039】

100 電漿源

- 1 1 0 電 源
- 1 1 4 減 排 試 劑 源
- 1 7 0 真 空 處 理 系 統
- 1 8 2 壓 力 調 節 模 組
- 1 9 0 真 空 處 理 腔 室
- 1 9 1 腔 室 排 氣 接 口
- 1 9 2 前 級 管 路
- 1 9 3 減 排 系 統
- 1 9 4 排 氣 導 管
- 1 9 6 泵 及 設 施 排 氣 系 統
- 2 0 1 中 心 軸
- 2 0 2 介 電 管
- 2 0 4 內 容 積
- 2 0 6 圓 錐 形 側 壁
- 2 0 8 第 一 直 端 部 分
- 2 1 0 第 二 直 端 部 分
- 2 1 2 線 圈 天 線
- 2 1 3 匝
- 2 1 3 a 匝
- 2 1 3 b 匝
- 2 1 4 可 變 形 層
- 2 1 5 a 終 端
- 2 1 5 b 第 四 終 端
- 2 1 6 第 一 終 端

- 2 1 7 第 一 端
- 2 1 8 第 二 終 端
- 2 1 9 第 二 端
- 2 2 0 灌 封 材 料
- 2 2 1 第 一 金 屬 連 接 器
- 2 2 2 罩
- 2 2 4 第 一 凸 緣
- 2 2 6 第 二 凸 緣
- 2 2 8 密 封 件
- 2 3 0 場
- 2 3 2 第 一 電 漿 區
- 2 3 4 第 二 電 漿 區
- 2 4 2 冷 卻 劑 通 道
- 2 5 0 介 電 管
- 2 5 2 內 容 積
- 2 5 4 線 圈 天 線
- 2 5 6 圓 柱 形 側 壁
- 2 5 8 端 部 分
- 2 6 0 端 部 分
- 2 6 2 中 心 軸
- 2 6 4 匝
- 2 6 6 第 一 端
- 2 6 8 第 二 端
- 2 7 0 場

2 7 2 第一電漿區

2 7 4 第二電漿區

2 7 6 可變形層

3 0 2 冷卻劑入口

3 0 4 冷卻劑出口

4 1 3 a 匝

4 1 3 b 匝

4 1 5 a 終端

4 1 5 b 終端

4 2 1 金屬連接器

4 3 3 a 相鄰匝

4 3 3 b 相鄰匝

4 3 5 a 終端

4 3 5 b 終端

4 4 1 金屬連接器

【生物材料寄存】

【 0 0 4 0 】 國內寄存資訊 (請依寄存機構、日期、號碼順序註記)

無

【 0 0 4 1 】 國外寄存資訊 (請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記)

無

【序列表】(請換頁單獨記載)

無



I675415

【發明摘要】**【中文發明名稱】** 用於氣體減排的方法及裝置**【英文發明名稱】** METHOD AND APPARATUS FOR GAS ABATEMENT**【中文】**

本文中所揭露的實施例包括用於減排半導體程序中所產生之化合物的電漿源、減排系統及真空處理系統。在一個實施例中，電漿源包括介電管及圍繞該管的線圈天線。線圈天線包括複數個匝，且至少一個匝被短接。選擇性地短接線圈天線的一或更多個匝幫助減少線圈天線的電感，允許向覆蓋更多處理容積的線圈天線供應更高的電力。供應至線圈天線的更高電力及更大的處理容積造成改良的 D R E 。

【英文】

Embodiments disclosed herein include a plasma source, an abatement system and a vacuum processing system for abating compounds produced in semiconductor processes. In one embodiment, a plasma source includes a dielectric tube and a coil antenna surrounding the tube. The coil antenna includes a plurality of turns, and at least one turn is shorted. Selectively shorting one or more turns of the coil antenna helps reduce the inductance of the coil antenna, allowing higher power to be supplied to the coil antenna that covers more processing volume. Higher power supplied to the coil antenna and larger processing volume lead to an improved DRE.

【指定代表圖】 第 (3) 圖。**【代表圖之符號簡單說明】**

2 1 2 線 圈 天 線

2 1 3 匝

2 1 3 a 匝

2 1 3 b 匝

2 1 5 a 終 端

2 1 5 b 終 端

2 1 6 第 一 終 端

2 1 8 第 二 終 端

2 2 1 金 屬 連 接 器

3 0 2 冷 卻 劑 入 口

3 0 4 冷 卻 劑 出 口

【特徵化學式】

無

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種電漿源，包括：

一介電管；

一線圈天線，圍繞該介電管，其中該線圈天線包括複數個匝，該複數個匝具有一第一組匝、一第二組匝、及一第三組匝；及

一第一金屬連接器，連接至該第二組匝的一第一匝對偶，其中該第一金屬連接器經配置以形成將一第一電漿區與一第二電漿區分離的一緩衝區。

【第2項】 如請求項1所述之電漿源，其中該第一匝對偶包括兩個相鄰的匝。

【第3項】 如請求項1所述之電漿源，其中該第一匝對偶包括兩個匝，且該電漿源在該兩個匝之間更包括一或更多個匝。

【第4項】 如請求項1所述之電漿源，更包括連接該第一組匝的一第二匝對偶的一第二金屬連接器。

【第5項】 如請求項1所述之電漿源，其中該第一金屬連接器包括一電氣級傳導材料。

【第6項】 如請求項5所述之電漿源，其中該電氣級傳導材料包括銅、鋁或黃銅。

【第7項】 如請求項1所述之電漿源，其中該介電管包括氮化鋁、藍寶石或石英。

【第8項】 一種減排系統，包括：

一電源；及

一電漿源，其中該電漿源包括：

一介電管，具有一入口及一出口；及

一線圈天線，圍繞該介電管，其中該線圈天線包括複數個匝，該複數個匝具有一第一組匝、一第二組匝、及一第三組匝；及

一第一金屬連接器，連接至該第二組匝的一第一匝對偶，其中該第一金屬連接器經配置以形成將一第一電漿區與一第二電漿區分離的一緩衝區。

【第9項】 如請求項8所述之減排系統，更包括連接該複數個匝的一第二匝對偶的一第二金屬連接器。

【第10項】 如請求項8所述之減排系統，其中該第一金屬連接器包括一電氣級傳導材料。

【第11項】 如請求項10所述之減排系統，其中該電氣級傳導材料包括銅、鋁或黃銅。

【第12項】 如請求項8所述之減排系統，其中該線圈天線是空心的。

【第13項】 如請求項8所述之減排系統，其中該電源為一射頻電源，用於提供大於3 kW的一射頻電力。

【第14項】 一種真空處理系統，包括：

一種真空處理腔室；及

一電漿源，其中該電漿源包括：

一介電管，具有一入口及一出口；及

一線圈天線，圍繞該介電管，其中該線圈天線包括複數個匝，該複數個匝具有一第一組匝、一第二組匝、及一第三組匝；及

一第一金屬連接器，連接至該第二組匝的一第一匝對偶，其中該第一金屬連接器經配置以形成將一第一電漿區與一第二電漿區分離的一緩衝區。

【第15項】 如請求項14所述之真空處理系統，更包括連接該第一組匝的一第二匝對偶的一第二金屬連接器。

【第16項】 如請求項14所述之真空處理系統，其中該第一金屬連接器包括一電氣級傳導材料。

【第17項】 如請求項16所述之真空處理系統，其中該電氣級傳導材料包括銅、鋁或黃銅。