



(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 I661465 B

(45)公告日：中華民國 108 (2019) 年 06 月 01 日

(21)申請案號：107106492

(22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 02 月 27 日

(51)Int. Cl. : H01L21/02 (2006.01)

H01L21/3065(2006.01)

(30)優先權：2017/12/15 日本

2017-240725

(71)申請人：日商日立全球先端科技股份有限公司(日本)HITACHI HIGH-TECHNOLOGIES CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：岩瀨拓 IWASE, TAKU (JP)；手束勉 TETSUKA, TSUTOMU (JP)；磯崎真一 ISOZAKI, MASAKAZU (JP)；橫川賢悅 YOKOGAWA, KENETSU (JP)；森政士 MORI, MASAHIRO (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

US 6415736B1

US 6427621B1

US 2002/0103563A1

US 2007/0215284A1

US 2007/0227664A1

US 2008/0156441A1

審查人員：林弘恩

申請專利範圍項數：項 圖式數： 共頁

(54)名稱

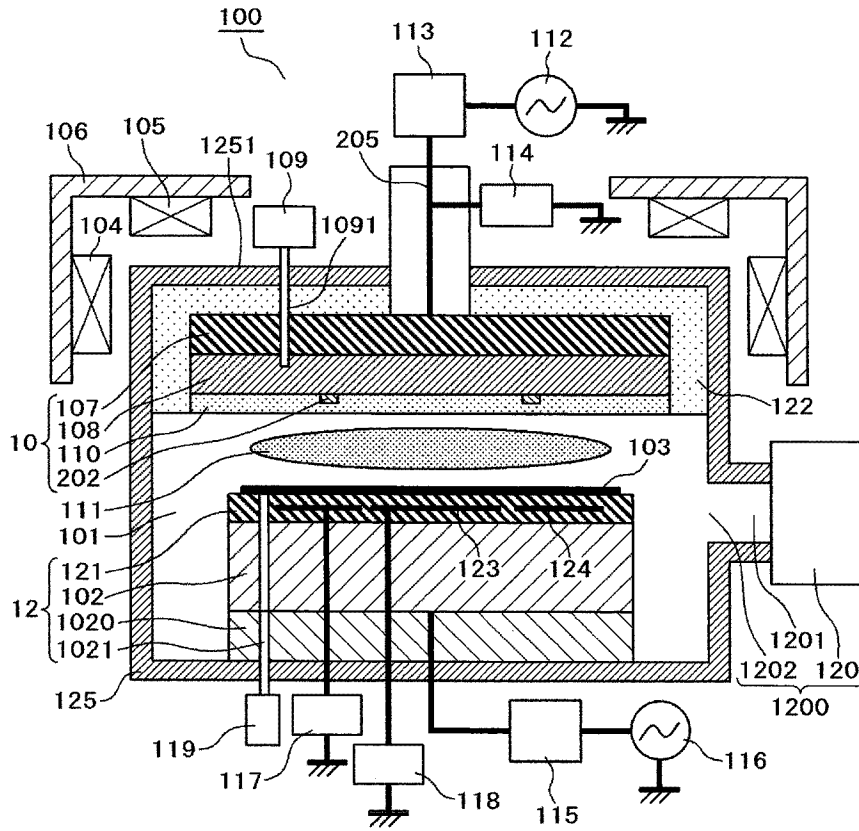
電漿處理裝置

(57)摘要

[課題]使電漿處理裝置的處理的良率提升。 [解決手段]將電漿處理裝置構成為具備以下：處理室，配置於真空容器內部；樣品台，配置於此處理室內部，並於該樣品台之上表面載置作為處理對象的晶圓；介電體製的圓板構材，在處理室上方與樣品台上表面相向而配置；圓板狀之上部電極，面向樣品台之側被以圓板構材遮蓋而配置，被供應第1高頻電力，該第1高頻電力用於形成供於在處理室內形成電漿用的電場；線圈，遮蓋前述處理室之上方及周圍而配置於真空容器的外部，產生供於形成電漿用的磁場；下部電極，配置於樣品台的內部，被供應供於在載置於樣品台的前述晶圓上形成偏壓電位用的第2高頻電力；環狀的凹部，在圓板構材與上部電極之間形成於圓板之側；金屬製的環狀的構材，嵌入於此環狀的凹部而與上部電極相接。

指定代表圖：

圖 1



符號簡單說明：

- 10 . . . 上部電極
- 12 . . . 下部電極
- 100 . . . 電漿處理裝置
- 101 . . . 處理室
- 102 . . . 載台
- 103 . . . 晶圓
- 104 . . . 第 1 線圈
- 105 . . . 第 2 線圈
- 106 . . . 軌
- 107 . . . 天線主體
- 108 . . . 氣體分散板
- 109 . . . 氣體供應源
- 110 . . . 噴灑板
- 111 . . . 電漿
- 112 . . . 高頻電源
- 113 . . . 第 1 整合器
- 114 . . . 濾波器
- 115 . . . 第 2 整合器
- 116 . . . 偏壓形成用高頻電源
- 117 . . . 第 1 直流電源
- 118 . . . 第 2 直流電源
- 119 . . . 熱交換氣體供應源
- 120 . . . 排氣泵浦
- 121 . . . 介電體膜
- 122 . . . 絕緣環
- 123、124 . . . 靜電吸附用電極
- 125 . . . 真空容器
- 202 . . . 凸部
- 205 . . . 同軸電纜
- 1020 . . . 絕緣構材
- 1021 . . . 通路

1091 . . . 氣體供應
路徑

1201 . . . 排氣用配
管

1202 . . . 排氣用的
開口

1200 . . . 真空排氣
部

1251 . . . 蓋體構材

【發明說明書】

【中文發明名稱】

電漿處理裝置

【技術領域】

[0001] 本發明涉及一種電漿處理裝置，利用形成於處理室內的電漿就半導體晶圓等的基板狀的樣品進行處理，該樣品係載置於被配置在真空容器內部的處理室內的樣品台之上表面者，尤其涉及一種電漿處理裝置，具備板狀的電極及介電體製的板構材，該電極係在樣品台上表面上方被與其相向而配置，並被供應供於形成電漿用的電力者，該板構材係在該電極的下方構成處理室之上表面，且形成電漿的電場穿透者。

【先前技術】

[0002] 在半導體裝置的製程泛用一種電漿處理，該電漿處理係將半導體晶圓等的基板狀的樣品配置於減壓的容器內部的處理室內，在此處理室內形成電漿，就一模構造中的作為處理對象的膜層進行蝕刻等，該模構造包含預先配置於樣品表面的遮罩層與作為處理對象的膜層。於處理室內形成電漿的構成方面，例如可透過由於對兩個電極被相向配置的電容耦合型的平行平板電極中的任一電極供應既定的頻率的高頻電力因而形成於兩者之間的空間的電場，將供應至該空間的氣體予以激發、解離從而形成，該

兩個電極係將處理室內的電漿形成用的空間夾於之間而上下配置的上部電極與下部電極。上述平行平板型的電漿處理裝置係將形成於兩個電極間的空間的電漿內的離子等的帶電粒子、具有高的活性的活性粒子(自由基)等誘導至晶圓上表面的膜構造而進行處理。

[0003] 然後，近年來的半導體裝置的尺寸微細化進展，對於蝕刻處理後的尺寸的精度的要求亦持續變高。為了實現如此的要求，比起在處理室內的氣體的粒子發生解離的比例較高的狀態下進行處理的歷來的技術，正在思索一種技術，一面維持以較低的適度的比例發生解離的狀態，一面以較低壓生成高的密度的電漿而進行處理。為了生成電漿而供應的電力的頻率係一般而言10MHz以上的高頻帶者，頻率越高越有利於生成高密度的電漿。其中，高頻化時電磁波的波長變短，故在電漿處理室內的電場分布不再相同。已知此電場分布成為能以貝索函數的重疊而表現的中心部高的分布。

[0004] 電場在中心部變高將使得電漿的電子密度亦變高，故蝕刻率的面內分布的均勻性恐不良化。蝕刻率的面內分布的不良化恐使量產性降低，故尋求提高高頻電力的頻率同時提高蝕刻率的晶圓面內的均勻性。

[0005] 解決如此的課題的歷來的技術方面，已知揭露於日本特開2007-250838號公報(專利文獻1)者。此先前技術係一種電漿處理裝置，具備圓板狀的第1電極與第2電極，該第1電極係配置於真空容器內部的處理室上方，被

供應電漿形成用的高頻電力者，該第2電極係配置於樣品台內部，被供應高頻電力者，該樣品台係配置於處理室下方，晶圓被載置於其之上者，第1電極在被配置於電極板下表面下方並與其接合的電極支撐體與電極板的接合面具備空間，具備中央部的空間的高度比外周部大的構成。並且，依如此之構成，從而緩和在上部電極之中心部與外周部的電場的強度的分布的不均，尤其緩和中心部變高的中高的分布，使得可使中心朝向外周的方向上的電場的強度的分布接近更均勻。

[0006] 再者，於非專利文獻1已提出一種技術，利用外部的磁場提高在晶圓的外周側的區域的電力吸收效率，使形成於被電極所夾的空間內的電子密度的徑向上的分布接近更均勻。在此先前技術，係透過線圈而形成的磁場的強度可被透過將供應至該線圈的電流之值進行增減從而調節為期望的範圍內之值，故即使形成電漿的條件不同，仍可因應於處理室內的電場的分布的變動而調節電漿的強度或電子等的帶電粒子的分布。藉此，具有增加可接近更均勻而形成電漿的條件的餘裕之優點。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[0007]

[專利文獻1]日本特開2007-250838號公報

[非專利文獻]

[0008]

[非專利文獻1] Ken'etsu Yokogawa et al. ; Real time estimation and controloxide-etch rate distribution using plasma emission distribution measurement; Japanese Journal of Applied Physics, Vol. 47, No. 8, 2008, pp. 6854-6857

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

[0009] 在上述先前技術係在以下方面考量非充分，故產生問題。亦即，於上述專利文獻1的構成，係在一定的條件下可使電場分布為均勻。其中，所形成的電場及強烈受到其影響的電漿的強度或帶電粒子的分布係依形成電漿的處理室內的條件而變動，該條件係處理室內的壓力之值、作為電漿形成用或晶圓處理用而供應的氣體的種類、高頻電場的頻率之值、電力的大小等。為此，在記載於專利文獻1的歷來的技術，即使在形成電漿的寬範圍的條件下，要使處理室內的電場或電漿的強度的分布接近均勻仍有極限。

[0010] 此外，在揭露於非專利文獻1的構成，技術上難以使夾著形成電漿的空間而配置的電極的徑向上的電場的梯度與磁場的梯度完全一致，故在電極之中心與其外周端之中間之處形成在空間內所形成的電子密度變小的區域。如此的電子密度的「下降」成為在發生下降之處的下

【圖式簡單說明】

[0015]

[圖1]示意性就本發明的實施例相關之電漿處理裝置的構成的概略進行繪示下的縱剖面圖。

[圖2]就示於圖1的本實施例相關的天線部及其周圍的構成的概略放大而示意性進行繪示的縱剖面圖。

[圖3]示意性就示於圖2的本實施例相關的天線部的構成的變形例進行繪示的底視圖。

[圖4]就在示於圖1的實施例相關的天線部對半導體晶圓進行蝕刻處理之際的蝕刻率之例進行繪示的圖形。

[圖5]就在示於圖1的實施例相關的天線部中相對於電漿形成用高頻電力的頻率的變化之在晶圓的半徑方向上的電子密度降低的區域的位置的變化之例進行繪示的圖形。

[圖6]就示於圖1的實施例相關的天線部及先前技術中凸部被配置於晶圓的半徑方向上不同的位置的複數個情況方面的在晶圓的半徑方向上的電漿的電子密度的分布之例進行繪示的圖形。

[圖7]就相對於示於圖1的實施例相關的天線部的凸部的高度與噴灑板的厚度的比的變化之此電漿處理裝置所實施的晶圓的蝕刻處理的蝕刻率的關係進行繪示的圖形。

[圖8]就示於圖1的電漿處理裝置的凹部的寬度與噴灑板的直徑的比率及該電漿處理裝置所實施的蝕刻處理的蝕刻率的變異性的關係進行繪示的圖形。

【實施方式】

[0016] 以下，利用圖式說明本發明的實施方式。

[實施例]

就本發明的第1實施例，利用圖1及圖2進行說明。圖1係示意性就本發明的實施例相關之電漿處理裝置的構成的概略進行繪示下的縱剖面圖。

[0017] 本實施例的電漿處理裝置100係一種電漿蝕刻裝置，具備內部被減壓而形成電漿的處理室，夾著處理室的形成電漿的空間於上下配置被供應高頻電力的圓板狀的電極，利用電漿就配置於樣品台上的半導體晶圓等的基板狀的樣品進行蝕刻處理，該樣品台係配置於處理室內部，且上下的電極之中內置下方的電極。尤其為一種平行平板型的電漿處理裝置，因所供應的高頻電力而生的電場被從上部電極的表面導入至處理室內，且透過在真空容器外部被包圍處理室之上方及側方的周圍而配置的線圈從而形成的磁場被供應至處理室內，導入至處理室內的氣體的原子或分子發生激發、解離而形成的電漿與高頻的電力進行電容式耦合。

[0018] 於示於圖1的構成，電漿處理裝置100具備真

空容器 125，該真空容器係具備圓筒狀的容器，並在其內部具備屬具備圓筒狀的空間的處理室 101。於真空容器 125 的內部之上部及下部具備：夾著處理室 101 的形成電漿 111 的空間而配置的上部電極 10 與下部電極 12、分別電性連接於上部電極 10 及下部電極 12 而分別供應既定的頻率的高頻電力的高頻電源 112。

[0019] 此外，於真空容器 125 配置真空排氣部 1200，該真空排氣部係與處理室 101 連通且就其內部的氣體、電漿 111 的粒子進行排氣而減壓，並具備渦輪分子泵浦等的排氣泵浦 120，配置於排氣泵浦 120 的入口與處理室 101 之間的形成排氣路徑的排氣用配管 1201 的朝向處理室 101 的排氣用的開口 1202 被配置於比下部電極 12 之上表面靠下方。

[0020] 下部電極 12 具備以金屬製的構材而形成的載台(電極主體)102、絕緣構材 1020、介電體膜 121，並被與配置於上方的上部電極 10 相向而配置，該載台係被配置於處理室 101 的形成電漿 111 的空間的下方的樣品台，該絕緣構材係設置於載台 102 與真空容器 125 的壁面之間而將載台 102 與真空容器 125 電性絕緣者，該介電體膜係形成於載台 102 上而載置晶圓 103 者。

[0021] 於下部電極 12 之上方係與此相向而配置構成上部電極 10 的天線部。本實施例的天線部(上部電極 10)具備：具有圓板狀的導電體製的天線主體 107、氣體分散板 108、噴灑板 110。

[0022] 具有圓板狀的導電體製的天線主體 107 與供應 VHF 帶的高頻電力的高頻電源 112 經由同軸電纜 205 等的導波路徑而電性連接。

[0023] 氣體分散板 108 係配置於天線主體 107 的下方且具備圓板或圓筒狀的構材，來自氣體供應源 109 的處理用的氣體被導入至內部而在其內部分散。

[0024] 噴灑板 110 係配置於氣體分散板 108 的下方而構成處理室 101 的頂面，並形成被分散的處理用的氣體通過內側而被導入至處理室 101 內的複數個貫穿孔，亦即形成氣體導入孔。在形成於噴灑板 110 之溝係環狀地嵌入導電體製的凸部 202，導電體製的凸部 202 之上表面與氣體分散板 108 相接。

[0025] 天線部(上部電極 10)，係在真空容器 125 上部的蓋體構材 1251 的內側，被在與其之間夾著由絕緣用的石英等的介電體製的構材所成的環狀的絕緣環 122 而配置。

[0026] 天線部(上部電極 10)的外周側部分，係在天線部(上部電極 10)與蓋體構材 1251 之間環狀地包圍天線部(上部電極 10)的周圍，絕緣環 122 的外周部的下端面包圍噴灑板 110 的外周而被配置於與噴灑板 110 的下表面相同或近似於視為相同的程度的高度位置(所謂面位置)而構成處理室 101 的頂面。

[0027] 構成本實施例之上部電極 10 的天線主體 107 與氣體分散板 108 及環狀的凸部 202 係以鋁等的導電材料而構成，面向處理室 101 的形成電漿 111 的空間的噴灑板 110 係

以石英等的介電材料而構成。

[0028] 天線主體 107，係與供應供於生成電漿 111 用的 VHF 帶的高頻電力的高頻電源 112 經由第 1 整合器 113 透過同軸電纜 205 而電性連接。此外，天線主體 107 係與氣體分散板 108 一起作用為供應至下部電極 12 的高頻電力的接地電極，故天線主體 107 經由濾波器 114 與接地電位之處連接。

[0029] 濾波器 114 設計為，從高頻電源 112 施加至天線部(上部電極 10)的天線主體 107 的電漿生成用的 VHF 帶的電力不通過，使供應至載台 102 且供於在晶圓 103 上表面上方形成偏壓電位用的高頻電力通過，該載台係載置晶圓 103 之構成下部電極 12 者。

[0030] 高頻電源 112 產生的高頻電力的頻率，係為了一面就電漿 111 的電子密度抑制電漿 111 的過量的解離為 $\sim 10^{10} \text{cm}^{-3}$ 程度，一面降低電漿 111 的電位(電位)而減低對於處理室 101 的內壁之損傷，優選上設為 50 ~ 500 MHz，本實施例係運用 200 MHz 者。對天線部(上部電極 10)經由同軸電纜 205 從高頻電源 112 供應的 200 MHz 的高頻電力，係供應至天線主體 107 及與其連接的導體製的氣體分散板 108，從氣體分散板 108 的噴灑板 110 側的表面通過噴灑板 110 而放射至處理室 101 內。

[0031] 在真空容器 125 的外側，亦即在處理室 101 的圓筒形部分之上方及側方，第 1 線圈 104 及第 2 線圈 105 被配置為環狀地包圍真空容器 125 及內部的天線部(上部電極

10)以及同軸電纜205。

[0032] 從未圖示的電源供應至第1線圈104及第2線圈105的直流電流係予以產生磁場，該磁場係可提高將由於從高頻電源112供應的200MHz的高頻電力因而產生於處理室101的內部的電漿111進行加熱的效率者。透過遮蓋此第1線圈104及第2線圈105的外周側及上方而配置的導電體製的軛106，因第1線圈104及第2線圈105而產生的磁場係由於軛106使得分布被調節為，從天線部(上部電極10)及處理室101之上下方向之中心軸之上方所見時，磁力線繞該中心軸放射狀地且在圖1中向下且處理室101的向外(圖1上係左右方向)地以所謂中心軸方向向下的漸寬的方式前進。

[0033] 在構成配置於處理室101的下方的下部電極12的載台102之上表面，以熱噴塗等的方法將上表面遮蓋而配置氧化鋁或氧化鈮等陶瓷如此的介電體材料製的介電體膜121。該介電體膜121構成品圓103載於其上的下部電極12的載置面。

[0034] 於介電體膜121的內部配置複數個靜電吸附上電極123及124，該靜電吸附上電極用於在晶圓103載置於該介電體膜上的狀態下，利用供應直流電力而形成的靜電力使晶圓103吸附而保持於介電體膜121。靜電吸附上電極123與第1直流電源117連接，靜電吸附上電極124與第2直流電源118連接。

[0035] 在構成下部電極12的載台102的內部，隔著絕

由第1整合器113對上部電極10的天線主體107施加VHF帶的高頻電力，從未圖示的直流電源對第1線圈104及第2線圈105施加直流電流。此結果，從天線部(上部電極10)的氣體分散板108的下表面(噴灑板110之側)至噴灑板110形成電場，透過第1線圈104及第2線圈105、軛106而產生的磁場形成於處理室101內。

[0043] 藉此，從噴灑板110的複數個氣體導入孔204導入至處理室101內的氣體被激發、解離使得在上部電極10與下部電極12之間的處理室101的空間產生電漿111。

[0044] 於下部電極12的以金屬製的構材而形成的載台102，係經由第2整合器115電性連接偏壓形成用高頻電源116。在形成電漿111的狀態下從偏壓形成用高頻電源116施加既定的頻率的偏壓形成用的高頻電力於載台102，使得在靜電吸附在形成於載台102之上表面的介電體膜121的晶圓103之上方，形成偏壓電位。在此狀態下，電漿111中的離子等的帶電粒子被以因應於電漿111的電位與偏壓電位的電位差下的能量而加速，被誘導於晶圓103的方向而衝撞於晶圓103。藉此，預先形成於晶圓103之上表面的膜構造中所含的作為處理對象的膜層的表面被蝕刻處理。

[0045] 本實施例中的從偏壓形成用高頻電源116施加至載台102的偏壓形成用的高頻電力的頻率，係為了不對電漿111內的帶電粒子的密度或強度的分布造成影響，優選上設為比從高頻電源112施加至天線主體107的高頻電力的頻率200MHz充分低的400kHz~4MHz。400kHz~4MHz

的頻率區域時，取決於從偏壓形成用高頻電源 116 供應的偏壓形成用的高頻電力下的電漿 111 的生成可減少至可無視的程度。

[0046] 另一方面，從偏壓形成用高頻電源 116 供應的偏壓形成用的高頻電力的頻率越高則誘導至晶圓 103 的離子等的帶電粒子具有的能量的變異性的幅度變窄，故可使透過控制因離子所致的衝撞的能量從而調節蝕刻處理的速度等的處理的特性等的控制性提升。在本實施例，係將從偏壓形成用高頻電源 116 施加於載台 102 的高頻偏壓形成用的高頻電力的頻率設為 4MHz。

[0047] 利用圖 2 至 3 說明本實施例的天線部(上部電極 10)的構成的細節。圖 2 係將示於圖 1 的本實施例相關的電漿處理裝置 100 的天線部(上部電極 10)及其周圍的構成的概略放大而示意性進行繪示的縱剖面圖。圖 3 係示意性就示於圖 2 的本實施例相關的天線部(上部電極 10)的構成的變形例進行繪示之從下部電極 12 之側所見時的平面圖。

[0048] 在示於圖 2(a)之例，天線部(上部電極 10)係具有圓板狀的金屬製的天線主體 107 之上表面中心部被與同軸電纜 205 連接，且來自高頻電源 112 的高頻電力通過該同軸電纜 205 被供應至天線主體 107。在天線主體 107 的下方(下部電極 12 之側)，與天線主體 107 具有相同的直徑的具有圓板狀的金屬製的氣體分散板 108 使外周部附近密接於天線主體 107 而被連接。

[0049] 再者，於氣體分散板 108 的下方(下部電極 12

之側)，具有圓板或圓筒狀的介電體製的噴灑板110被以其上表面遮蓋氣體分散板108的下表面而使上下表面相向而連結。

[0050] 於氣體分散板108的下表面，亦即於面向噴灑板110之側，沿著外周形成密封用溝部1081。於此密封用溝部1081配裝O形環等的密封構材1082而以噴灑板110夾住，使氣體分散板108與噴灑板110密接，使得其內外被氣密地密封。

[0051] 天線主體107的下表面的外周部分附近，亦即與氣體分散板108之上表面相接的部分，沿著天線主體107的下表面的外周部分形成具有既定的剖面形狀的密封用溝部1071。於此密封用溝部1071配裝O形環等的密封構材1072而以氣體分散板108夾住，使天線主體107與氣體分散板108密接，使得其內外被氣密地密封。

[0052] 於此，於氣體分散板108，在從圓筒狀的外周面保留一定寬度的內側的部分沿著外周面形成凹部1083，使將天線主體107與氣體分散板108在將O形環等的密封構材1072配裝於密封用溝部1071的狀態下密接，使得在氣體分散板108與天線主體107之間，形成因凹部1083而生的緩衝室201。

[0053] 該緩衝室201，係與上述的氣體供應源109被經由氣體供應路徑1091連結而連通，來自氣體供應源109的氣體被導入至該緩衝室201內而在內部擴散。此外，在構成緩衝室201的下表面的氣體分散板108與配置於其下方

的噴灑板110，形成將此等貫穿的直徑0.3~1.5mm程度的微細的複數個氣體導入孔204、214。在緩衝室201內擴散的從氣體供應源109供應的氣體通過形成於氣體分散板108的氣體導入孔204及形成於噴灑板110的氣體導入孔214而被導入至下方的處理室101內。

[0054] 在本實施例，進一步在噴灑板110的與氣體分散板108相接的面之側，在噴灑板110之中心軸的周圍環狀地形成凹部203，環狀地形成的導電體製的凸部202被嵌入於此凹部203。導電體製的凸部202，係為了在嵌入於凹部203的狀態下導電體製的凸部202之上表面與氣體分散板108接觸，依與凹部203的深度的關係設定厚度。亦即，噴灑板110的形成凹部203的部分，係平板狀的噴灑板110的厚度僅減少凹部203的深度程度。

[0055] 在噴灑板110與氣體分散板108被使上下之面相向而連結的狀態下，導電體製的凸部202被嵌入於凹部203的內部，凹部203的內部被以構成凸部202的導電體製的材料填滿，從與氣體分散板108接觸的凸部202的底面(下部電極12之側)至噴灑板110的底面(下部電極12之側)的距離，係小於在凹部203以外的其他處的噴灑板110底面(下部電極12之側)與氣體分散板108底面(下部電極12之側)之間的距離。

[0056] 於本實施例中，在從上部電極10之側視看載置於下部電極12的晶圓103時，被嵌入至形成於噴灑板110的凹部203的環狀的凸部202的配置位置係配置為，環狀的

凸部202的外周部在比晶圓103的外周緣靠內側的區域。亦即，就通過晶圓103之中心的上下方向的軸而同心狀地配置的環狀的凸部202的外周緣配置於比晶圓103的直徑小的位置。

[0057] 尤其在本實施例，晶圓103係直徑約300mm者，被配置於從配置為同心圓狀的氣體分散板108之中心相距半徑方向的50~100mm的範圍內的位置。再者，凸部202的厚度(凸部202的高度)係1~5mm、半徑方向的大小(環狀地形成的凸部202的環的寬度)設為5~30mm之值。尤其，在本實施例使凸部202的半徑方向上的寬度之中點(凸部202的內徑與外徑的1/2之處)的位置與氣體分散板108之中心相距80mm，使高度為4mm，使寬度為20mm。

[0058] 凸部202由金屬等的導電體而構成，在將凸部202插入於形成在噴灑板110的凹部203而將氣體分散板108配裝於噴灑板110的狀態下，凸部202接觸於氣體分散板108，與氣體分散板108電性連接。在此狀態下，從高頻電源112施加高頻電力於天線主體107時，亦經由氣體分散板108供應高頻電力於凸部202。另外，凸部202的內部亦貫穿而形成與形成於天線主體107的氣體導入孔204及形成於噴灑板110的氣體導入孔214連接的氣體導入孔2024。

[0059] 將示於圖2(a)的天線部(上部電極10)的由金屬等的導電體而構成的凸部202的變形例示於圖2(b)。示於圖2(b)的天線部(上部電極10-1)的由金屬等的導電體而構成的凸部2021作成以下的構成：面向氣體分散板108之側

形成凹部 2022，在抵接於氣體分散板 108 的下表面而連接的狀態下，在凸部 2021 與氣體分散板 108 之間形成因凹部 2022 而生的縫隙。

[0060] 採取如此的構成，使得形成於氣體分散板 108 的氣體導入孔 204 直接連通於因凹部 2022 而生的縫隙，形成於噴灑板 110 的氣體導入孔 214 經由形成於該凸部 2021 的氣體導入孔 20214 而連通於因凹部 2022 而生的縫隙。採取如此的構成，使得供應至緩衝室 201 的氣體在凸部 2021 的部分係經由氣體導入孔 204 與該因凹部 2022 而生的縫隙而導入至處理室 101。其中，凸部 2021 的圖面中的下表面(與噴灑板 110 相接之側)及側壁面係配置於噴灑板 110 背面的對應的位置，被構成為與被嵌入凸部 2021 的凹部 203 的內壁面或底部抵接而盡可能減小兩者之間的縫隙。

[0061] 圖 3(a) 係就示於圖 2(a) 的天線部(上部電極 10) 的氣體分散板 108 及配置於其下方的由金屬等的導電體而構成的凸部 202 的構成的概略從下方(下部電極 12 之側)所見的情況下的圖。如示於此圖，凸部 202 係繞氣體分散板 108 的中心被同心狀地配置的環狀的構材。另外，凸部 202 不僅如示於圖 3(a) 般構成為連結為 1 個構材者，亦可由複數個構材而構成，此外亦可不僅為配置於半徑方向上單一的直徑的位置，亦可配置於複數個位置，亦即被多重地配置。

[0062] 圖 3(b) 係示於圖 3(a) 的實施例的變形例，為從下方所見時凸部 202-1 被從中心在半徑方向上相同的位置

環狀地配置複數個圓弧狀的導電體製的構材於圓周方向之例。圖3(c)係如以下之例：從下方所見時，在半徑方向上複數個位置，亦即在直徑不同的位置，為圓周方向上封閉的一體之為導電體製的環狀構材的凸部202-2與202-3被配置2個。圖3(d)係示出具有圓筒狀的複數個導電體製的構材202-4被在半徑方向上的相同的位置繞中心而環狀地配置之例。

[0063] 利用圖4比較分布401與分布402而示出，分布401係將以本實施例相關的電漿處理裝置100就半導體晶圓103進行蝕刻處理的情況下的蝕刻速度(蝕刻率)的分布，分布402係以在天線部(上部電極10)方面不使用導電體製的凸部202的先前技術進行蝕刻處理的情況(習知例)下的蝕刻速度(蝕刻率)的分布。

[0064] 於示於圖4的圖形中，蝕刻率的分布401係就示於圖1的本實施例相關的電漿處理裝置100對半導體晶圓103進行蝕刻處理之際的蝕刻率的晶圓面內的分布之例進行繪示的圖形。於橫軸顯示與晶圓中心的距離，於縱軸顯示蝕刻率的相對值。

[0065] 於圖4的圖形，作為習知例而示出的蝕刻率的分布402的從晶圓中心的分布，係示出利用天線部的構成與在本實施例中的示於圖2(a)的天線部(上部電極10)的構成不同的蝕刻裝置而進行蝕刻處理的情況下的結果。亦即，在進行於圖4的圖形中作為習知例而示出的蝕刻率的分布402的蝕刻處理的蝕刻裝置，係本實施例所說明的在

氣體分散板 108 及噴灑板 110 之間未配置凸部 202 及此被嵌入的凹部 203，氣體分散板 108 與噴灑板 110 具備使其平坦的上下表面彼此相向而連結的構成。尤其，示於圖 4 之例係示出：利用本實施例相關的電漿處理裝置與先前技術之例(習知例)相關者，對光刻用抗蝕層進行蝕刻處理後的結果。

[0066] 該蝕刻處理，係就將光刻用抗蝕層塗佈於直徑 300mm 的矽晶圓者，處理用氣體方面利用 SF_6 與 CHF_3 的混合氣體，在處理室內的壓力 4Pa、電漿形成用的高頻電力 800W、頻率 200MHz、晶圓上表面上方的偏壓形成用高頻電力 50W 如此的條件下形成電漿而進行者。

[0067] 如示於圖 4，在作為習知例而示出的蝕刻率的分布 402 的情況下的利用在氣體分散板與噴灑板之間未設置導體製的凸部的歷來的電漿處理裝置(於示於圖 1 的本實施例中的電漿處理裝置 100 的構成下，無導體製的凸部 202，於噴灑板 110 未形成供於嵌入導體製的凸部 202 用的溝，氣體分散板 108 與噴灑板 110 的相向之面整面接觸者)進行蝕刻處理的情況下，在晶圓上的半徑位置 50~100mm 的區域確證蝕刻率的下降。

[0068] 相對於此，在利用依本實施例下的電漿處理裝置 100 進行處理的蝕刻率的分布 401 的情況下，大幅改善蝕刻率的下降，晶圓上表面的面內的半徑方向上蝕刻率的變異性減低。

[0069] 在示於圖 4 的習知例中的蝕刻裝置的電漿形成

用高頻電力，係設為與本實施例的情況相同的頻率200MHz。

[0070] 在作為圖4的習知例而示出的蝕刻率的分布402的情況下，在與晶圓103之中心相距半徑位置50~100mm的區域發生蝕刻率的下降的理由應為如下。亦即，由於供應至天線部的該頻率的電力而形成於處理室內的電場的強度的分布，進而利用該電場而形成的電漿的強度或密度的分布，係以貝索函數的重疊表現。此結果，成為處理室之中心部之值為高的分布。隨此僅因該電場而形成於處理室內的情況下的電漿的電子密度亦成為在中心部為高者。

[0071] 在形成如此的電場的分布的在習知例方面所使用的蝕刻裝置，亦在處理室外部具備線圈等的磁場形成手段而在處理室內形成磁場，可就此磁場進行調整，從而越往晶圓的外周側越提高電力吸收效率而將電子密度一定程度均勻化。

[0072] 在上述說明的在習知例方面所使用的蝕刻裝置，係透過將由於在處理室101之上方及側方的外側繞其中心軸同軸狀地包圍處理室而配置的第1線圈104、第2線圈105及軛106而形成的向下漸寬的磁場形成於處理室101內，從而使處理室101內的電子密度的分布從中心朝水平方向的外側變高，使得可校正中高的電場的強度分布，發揮使電漿111內的電子密度接近更均勻的作用。

[0073] 然而，技術上難以在下部電極12之上方使上

部電極10及下部電極12的徑向上的電場的梯度與磁場的梯度完全一致，在作為被供應高頻電力的上部電極10的天線部的圓板狀的構材之中心與外周端之中間恐形成電子密度局部減少的區域。如此的局部的電子密度的降低成為使在對應於該處的晶圓103的半徑方向的位置的某一處的蝕刻率降低的因素，使晶圓面內的蝕刻率的均勻性不良化。

[0074] 另一方面，在本實施例方面所示出的蝕刻率的分布401的情況下具有以下構成：在安裝於與天線主體107電性連接的氣體分散板108的下表面的噴灑板110於與天線主體同心圓狀的位置形成凹部203，於此凹部203嵌入導電體製的凸部202。凹部203的深度與凸部202的高度(厚度)設定為，在此導電體製的凸部202被嵌入於凹部203的狀態下與噴灑板110結合時，與氣體分散板108接觸而與氣體分散板108電性連接。

[0075] 如此般，使氣體分散板108與凸部202接觸，使得介電體製的噴灑板110具備在徑向上其厚度由於凸部202局部增減的構成。

[0076] 假定介電體製的噴灑板110為電磁波的導波管時，相當於導波管的噴灑板110的高度急劇變化因而產生電納，於凹部203在與天線主體107或氣體分散板108垂直的方向上電場的強度增加。因應於在此半徑方向上局部的環狀的電場的強度的增加，電漿111內的電子的密度在處理室101內的下部電極12之上方在凸部202正下方之處及其附近的區域增加。此結果下，在晶圓103的面內的半徑方

向上的蝕刻率的變異性減低，可改善蝕刻率的均勻性。

[0077] 於本實施例，導電體製的凸部202的位置重要點在於，配置於與一區域對應的位置，該區域係在載置於下部電極12的晶圓103之上方的區域之容易發生電漿111的電子密度降低的區域。另一方面，在載置於下部電極12的晶圓103的半徑方向上的電子密度的容易降低的區域的位置，係依生成電漿111的頻率而變化。

[0078] 於上述實施例的電漿處理裝置100，將電子密度在晶圓103上局部降低的位置，亦即將載置於下部電極12的晶圓103之中心或與上部電極10之中心相距的半徑方向的位置、和從高頻電源112施加至上部電極10的高頻電力的頻率的關係的一例示於圖5。此外，就使為了生成電漿111從高頻電源112施加至上部電極10的高頻電力的頻率產生變化的情況下的電子密度的分布的一例利用圖6進行說明。

[0079] 圖5中，曲線501係就下例進行繪示的圖形：於示於圖1的本實施例相關的電漿處理裝置100，相對於從高頻電源112施加至上部電極10的電漿形成用高頻電力的頻率的變化之載置於下部電極12的晶圓103的半徑方向上的電子密度降低的區域的位置的變化。

[0080] 如示於圖5的曲線501，電子密度的分布(在晶圓103的半徑方向的電子密度降低區域的發生位置)依從高頻電源112施加至上部電極10的電漿形成用高頻電力的頻率的大小而變動。亦即，可得知電子密度局部降低的區域

係電漿形成用高頻電力的頻率越低越靠近晶圓103的外周端緣。

[0081] 從圖5可得知，在使用於本實施例的電漿形成用高頻電力的頻率200MHz，在晶圓103的半徑方向上與中心相距80mm前後的位置形成電子密度局部降低的區域。在本實施例具備如下的構成：凸部202被配置為，凸部202的寬度之中心位於與電子密度局部降低的區域對應的位置，具體而言位於與氣體分散板108之中心相距半徑方向80mm的位置。

[0082] 圖6(a)係就在習知例方面所使用的電漿處理裝置的載置於下部電極12的晶圓的半徑方向上的電漿的電子密度的分布601之例進行繪示的圖形，該習知例係如同在圖4所說明具有如下的構成：無在圖1所說明的本實施例的構成中的導電體製的凸部202，於噴灑板110未形成供於嵌入導電體製的凸部202用溝，氣體分散板108與噴灑板110的相向之面整面接觸。

[0083] 圖6(b)係就分布602之例進行繪示的圖形，該分布602係於示於圖1的本實施例相關的電漿處理裝置100，在導電體製的凸部202被配置於在晶圓的半徑方向上不同的位置的複數個情況下的晶圓的半徑方向上的電漿的電子密度的分布。

[0084] 於圖6(b)示出求出分布603與分布604的結果，該分布603係作為與使凸部202的寬度之中心的半徑方向尺寸為80mm的情況下的本實施例進行比較的比較例1，使凸

部 202 的厚度之中心為晶圓 103 的半徑方向的位置 60mm 而配置的情況下的電漿的電子密度的分布，該分布 604 係作為比較例 2 使凸部 202 的寬度之中心為晶圓 103 的半徑方向的位置 100mm 而配置的情況下的電漿的電子密度的分布。

[0085] 如示於圖 6(a) 的習知例的電漿的電子密度的分布 601，對於晶圓 103 的半徑方向上電子密度局部降低的情形未有特別對策，存在晶圓 103 的半徑方向上電子密度局部降低的區域；相對於此，在示於圖 6(b) 的凸部 202 被配置於晶圓 103 的半徑方向的 80mm 的位置的本實施例中的電漿的電子密度的分布 602 方面，半徑方向上的電子密度之值的變異性減低。

[0086] 另一方面，示於圖 6(b) 的凸部 202 在半徑方向上配置於 60mm 及 100mm 的比較例 1、2 的電漿的電子密度的分布 603 及 604 方面，即使局部的電子密度降低的區域與習知例相較下移動於半徑方向，電子密度降低的大小的改善的程度小，形成極大值與極小值而其差的大小係大於示於圖 6(a) 的習知例中的電漿的電子密度的分布 601 的局部的降低的大小。

[0087] 如此般可得知，要有效減低晶圓 103 的半徑方向上的電子密度的大小的變異性，存在配置與氣體分散板 108 接觸而與氣體分散板 108 電性上一體化的導電體製的凸部 202 的適切的位置的範圍，為了使在晶圓 103 的面內的電漿處理的均勻性提升而使電漿處理的良率提升，重要點為於此範圍配置導電體製的凸部 202。

[0088] 接著，就凸部 202 的高度與蝕刻率變異性的關係，利用圖 7 進行說明。圖 7 係就以下的關係進行繪示的圖形：相對於示於圖 1 的本實施例相關的電漿處理裝置 100 的導電體製的凸部 202 的高度(厚度)及噴灑板 110 的厚度的比的變化之此電漿處理裝置 100 所實施的晶圓 103 的蝕刻處理的蝕刻率的變異性 701。

[0089] 在本圖，使導電體製的凸部 202 的高度(厚度) = 噴灑板 110 的凹部 203 的深度為 d ，使噴灑板 110 的厚度為 t 。在本實施例，噴灑板 110 的厚度 t 係 16mm。將噴灑板 110 的厚度 t 與凹部 203 的深度 d 的關係定義為 d/t ，示出相對於該 d/t 的變化之變異性的變化，該變異性係相對於在就晶圓 103 進行蝕刻處理之際所得的在晶圓 103 之中心至外周緣的半徑方向的位置的蝕刻率之值的平均値之與在各位置的蝕刻率之值的偏差的均方根值(變異性)。

[0090] 如示於圖 7，與 d/t 之值從 0 增加同時雖蝕刻率的變異性 701 減低而逐漸改善，惟 d/t 之值為 0.5 以上時反而變異性增加。此原因應為，與 d/t 之值的增加同時取決於凸部 202 的配置下之在其下方的處理室 101 內之處的電子密度增加的量變大， d/t 為 0.5 以上時蝕刻率在與凸部 202 對應的部分局部增加，蝕刻率的變異性 701 不良化。

[0091] 接著，就凸部 202 的寬度或凹部 203 的寬度 w 與蝕刻率的變異性的關係利用圖 8 進行說明。圖 8 係就示於圖 1 的電漿處理裝置 100 的凹部 203 的寬度 w 與噴灑板 110 的直徑 ϕ (圖 2(a) 中天線主體 107 及氣體分散板 108 插入於噴灑板

110的部分的直徑)的比率(w/ϕ)及該電漿處理裝置100所實施的蝕刻處理的蝕刻率的變異性801的關係進行繪示的圖形。

[0092] 於此，假設凸部202的寬度與噴灑板110的凹部203的寬度 w 一致或近似於視為後者稍微大地合致的程度，使噴灑板110的直徑 ϕ 與凹部203的寬度 w 的關係為 w/ϕ 。此外，在本例係使噴灑板110的直徑為400mm。

[0093] 如同圖7的情況，圖8中亦示出相對於 w/ϕ 的變化之變異性的變化，該變異性係相對於在就晶圓103進行蝕刻處理之際所得的在從晶圓103之中心至外周緣的半徑方向的位置的蝕刻率之值的平均值之與在各位置的蝕刻率之值的偏差的均方根值(變異性)。

[0094] 如示於此圖，可得知相對於噴灑板110的直徑 ϕ 之凹部203的寬度 w 的比率從0增加時，蝕刻率的變異性801逐漸變小至一定程度，進一步增加時變異性再度變大。亦即，可得知於既定的比率 w/ϕ 下蝕刻率的變異性801變極小。

[0095] 蝕刻率的變異性成為如示於圖8的關係的理由應為，電漿111的電場隨著凹部203的寬度 w (凸部202的寬度)變小而集中且使電子密度增加的區域小而成為局部性，寬度越大在越寬的區域使電漿111的電子密度增加。

[0096] 在此點下可得知，凹部203的寬度 w 與噴灑板110的直徑 ϕ 的比率在有效減低電子密度的大小的半徑方向上的蝕刻率的變異性801方面存在適切的位置的範圍。

未形成凹部 203、不具備凸部 202 的構成中以比蝕刻率降低的區域更廣的範圍提高電子密度時，蝕刻率的均勻性比使凹部 203 的寬度 w 為最佳的情況更不良化。在本實施例，如示於圖 8，使凹部 203 的寬度 w 與噴灑板 110 的直徑 ϕ 的比率小於 0.14，使得蝕刻率的變異性 801 減低。

[0097] 另外，於上述說明的實施例中，雖說明有關係作成一種狀態的構成，該狀態係在將導電性的凸部 202 與氣體分散板 108 以不同構件而構成，將導電性的凸部 202 嵌入於形成於噴灑板 110 的凹部 203 的狀態下，使導電性的凸部 202 與氣體分散板 108 接觸而電性連接，惟亦能以一體而形成導電性的凸部 202 與氣體分散板 108。

[0098] 如以上，依本發明的實施例時，在從晶圓 103 之中心至外周緣的半徑方向上形成於處理室 101 內的電場的強度的分布的變異性減低，此結果處理室 101 內的電子密度的在晶圓 103 的半徑方向上的變異性減低。為此，形成於處理室 101 內的電漿 111 的強度或密度的在該半徑方向上的分布接近更均勻。

[0099] 再者，在使用如此的電漿 111 下的晶圓 103 的蝕刻處理中在該半徑方向的晶圓 103 上表面的各處的蝕刻率等的利用電漿下的處理的特性的變異性減低，處理的良率提升。

【符號說明】

[0100]

- 10：上部電極
- 12：下部電極
- 101：處理室
- 102：載台
- 103：晶圓
- 104：第1線圈
- 105：第2線圈
- 106：軛
- 107：天線主體
- 108：氣體分散板
- 109：氣體供應源
- 110：噴灑板
- 111：電漿
- 112：高頻電源
- 113：第1整合器
- 114：濾波器
- 115：第2整合器
- 116：偏壓形成用高頻電源
- 117：第1直流電源
- 118：第2直流電源
- 119：熱交換氣體供應源
- 120：排氣泵浦
- 121：介電體膜
- 122：絕緣環

201：緩衝室

202：凸部

203：凹部



I661465

【發明摘要】**【中文發明名稱】**

電漿處理裝置

【中文】

[課題] 使電漿處理裝置的處理的良率提升。

[解決手段] 將電漿處理裝置構成為具備以下：處理室，配置於真空容器內部；樣品台，配置於此處理室內部，並於該樣品台之上表面載置作為處理對象的晶圓；介電體製的圓板構材，在處理室上方與樣品台上表面相向而配置；圓板狀之上部電極，面向樣品台之側被以圓板構材遮蓋而配置，被供應第1高頻電力，該第1高頻電力用於形成供於在處理室內形成電漿用的電場；線圈，遮蓋前述處理室之上方及周圍而配置於真空容器的外部，產生供於形成電漿用的磁場；下部電極，配置於樣品台的內部，被供應供於在載置於樣品台的前述晶圓上形成偏壓電位用的第2高頻電力；環狀的凹部，在圓板構材與上部電極之間形成於圓板之側；金屬製的環狀的構材，嵌入於此環狀的凹部而與上部電極相接。

【指定代表圖】第(1)圖。

【代表圖之符號簡單說明】

10：上部電極	12：下部電極
100：電漿處理裝置	101：處理室
102：載台	103：晶圓
104：第1線圈	105：第2線圈
106：軛	107：天線主體
108：氣體分散板	109：氣體供應源
110：噴灑板	111：電漿
112：高頻電源	113：第1整合器
114：濾波器	115：第2整合器
116：偏壓形成用高頻電源	117：第1直流電源
118：第2直流電源	119：熱交換氣體供應源
120：排氣泵浦	121：介電體膜
122：絕緣環	123、124：靜電吸附上用電極
125：真空容器	202：凸部
205：同軸電纜	1020：絕緣構材
1021：通路	1091：氣體供應路徑
1201：排氣用配管	1202：排氣用的開口
1200：真空排氣部	1251：蓋體構材

【特徵化學式】無

【發明圖式】

圖 1

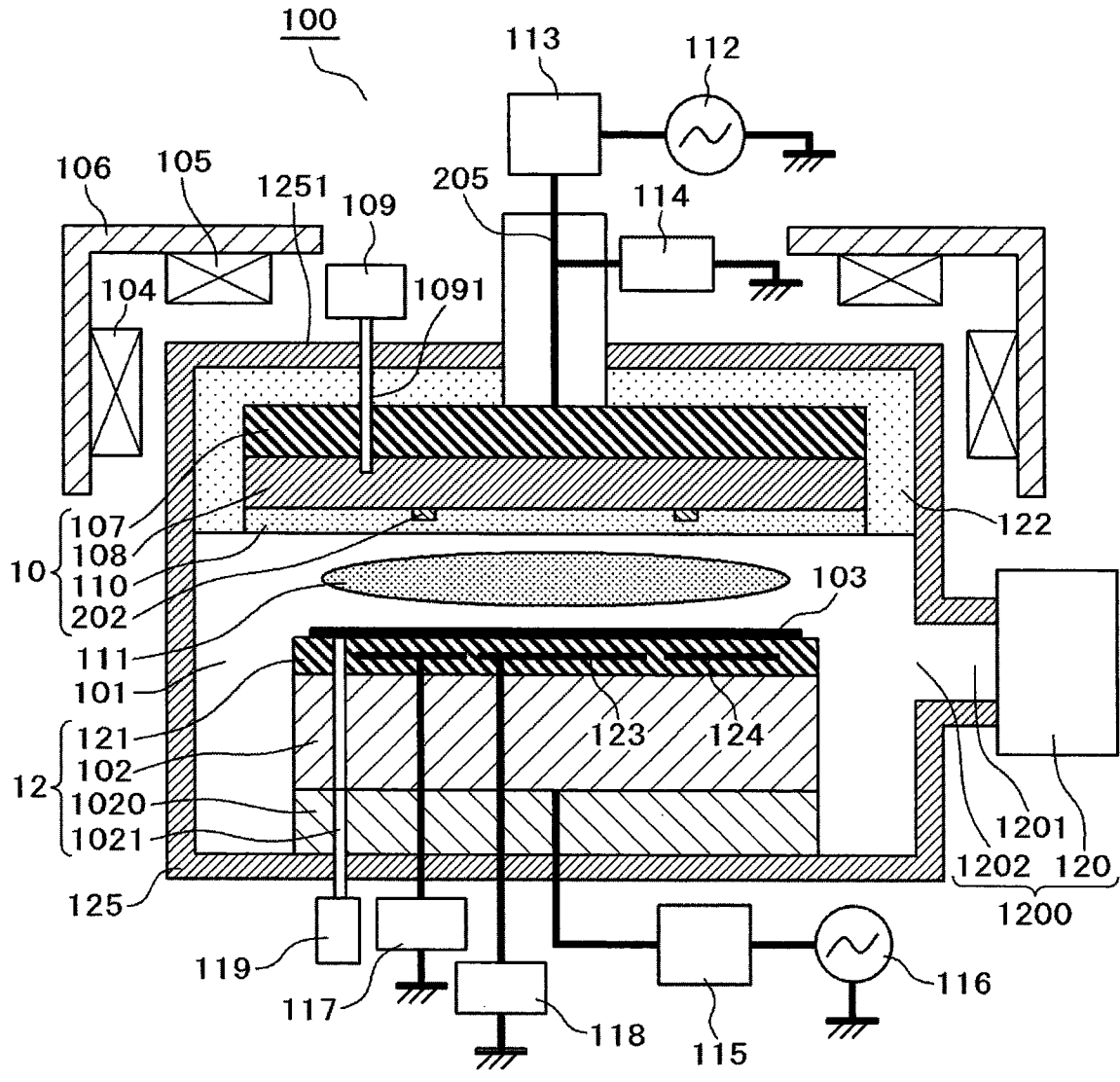


圖 2

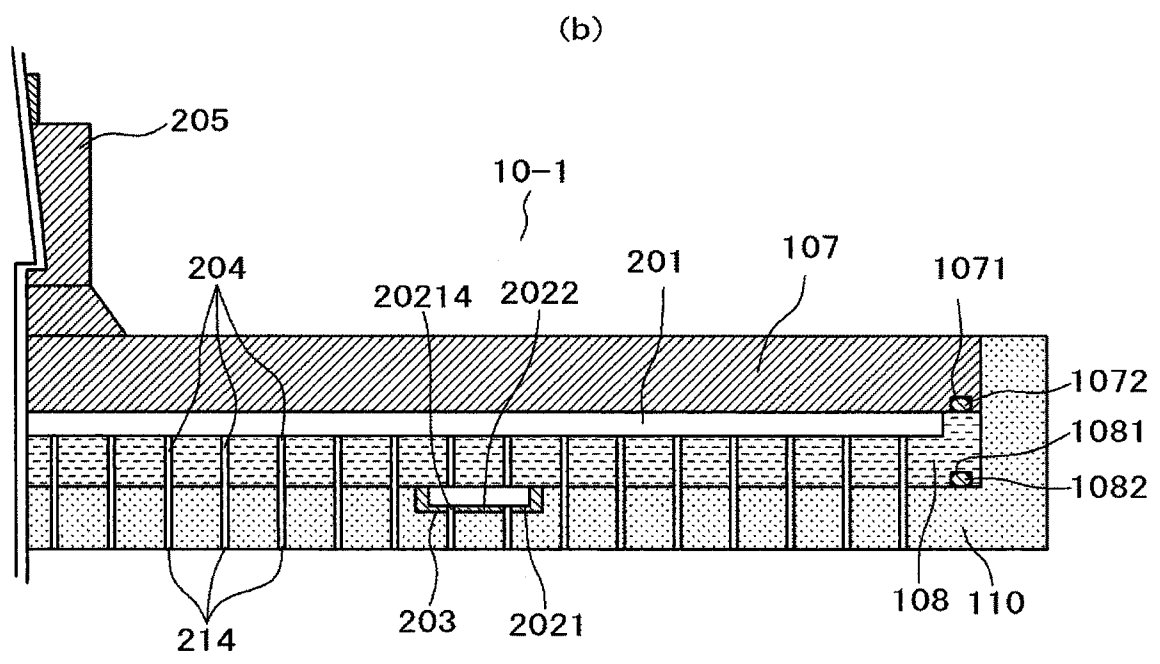
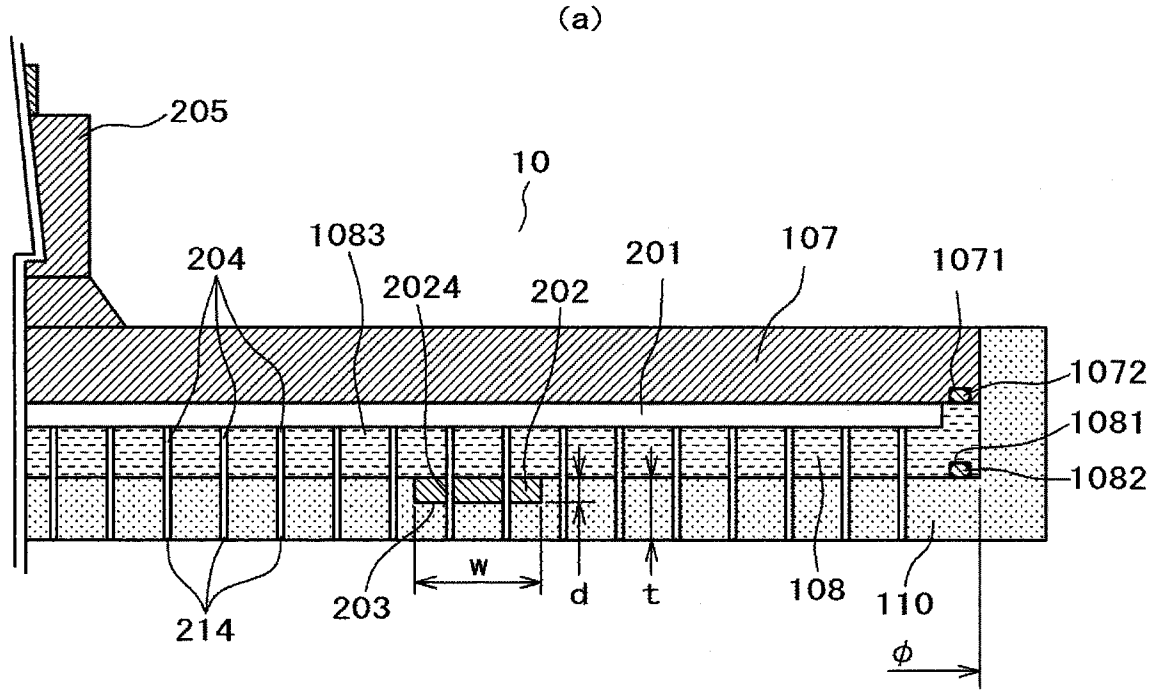


圖 3

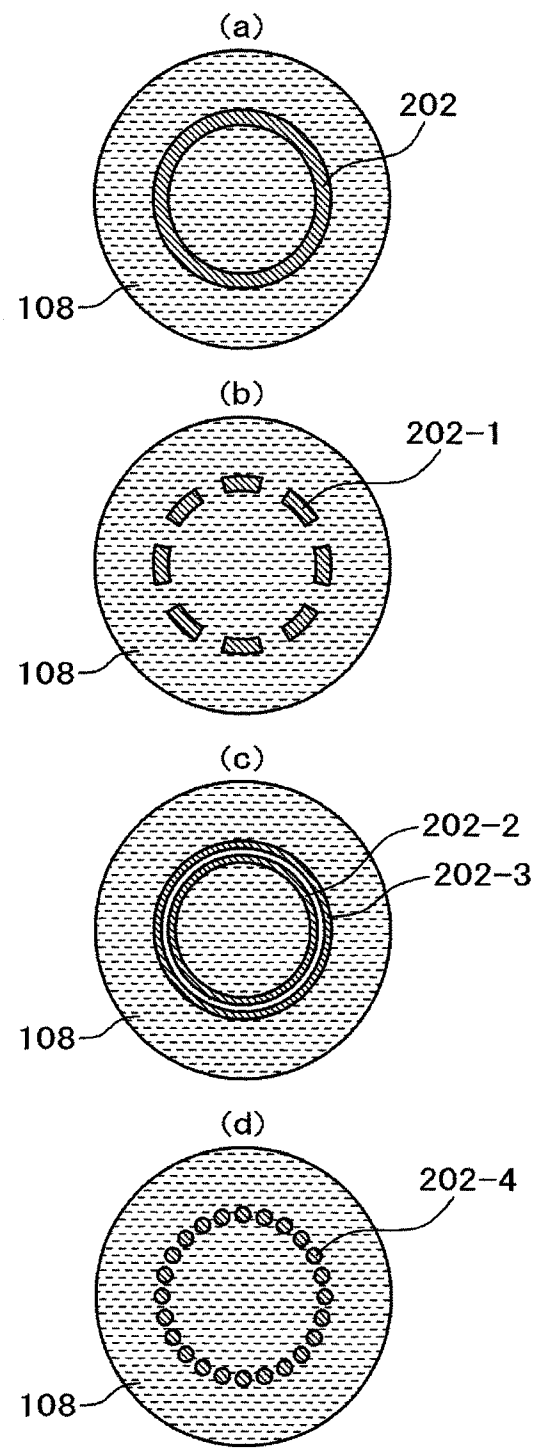


圖 4

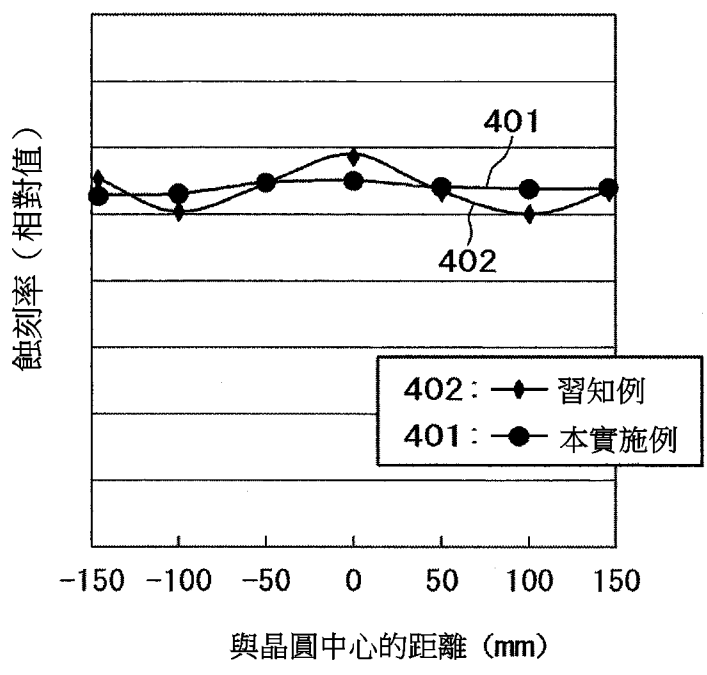


圖 5

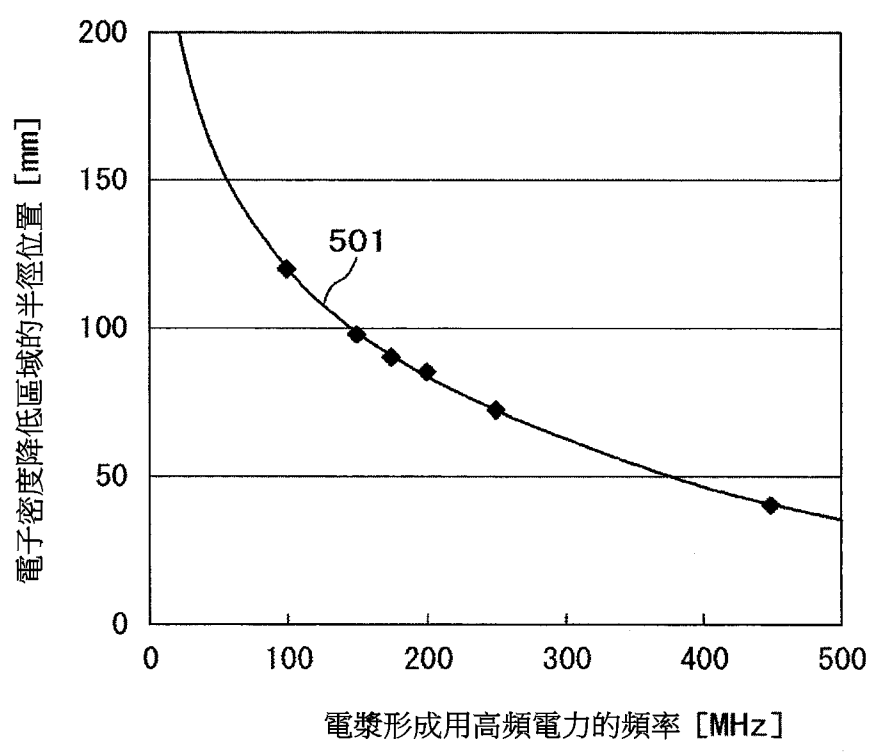


圖 6

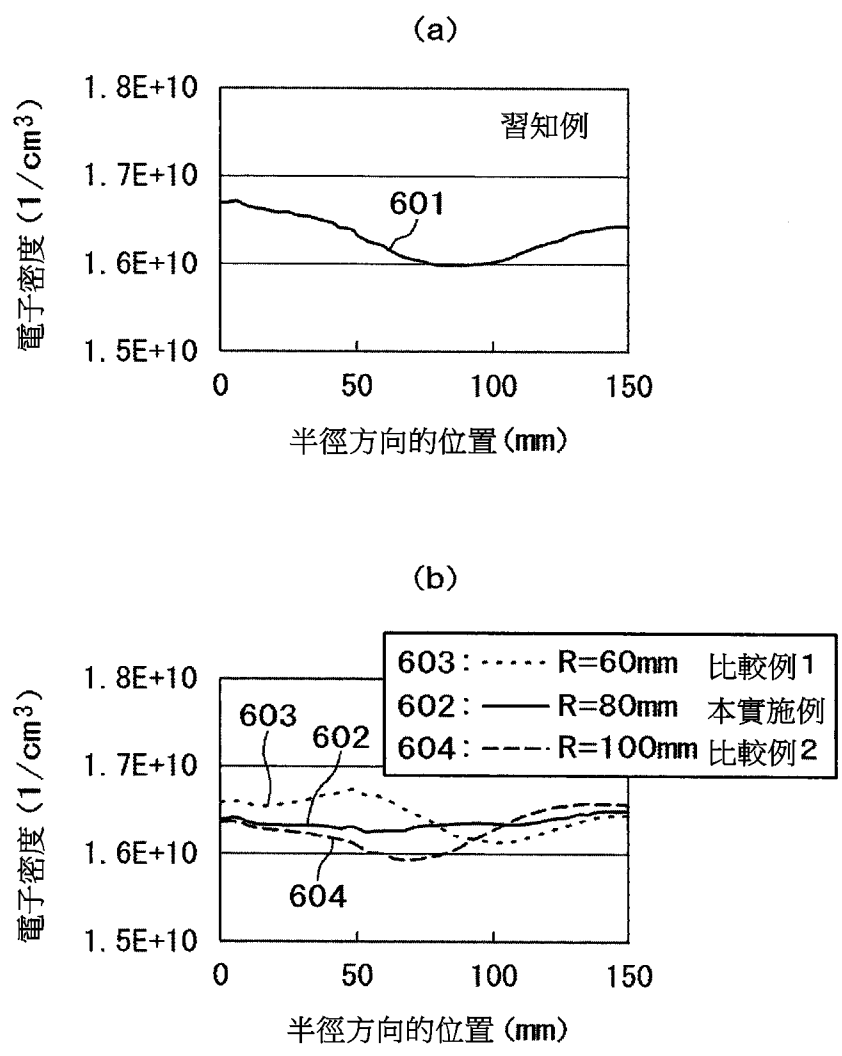


圖 7

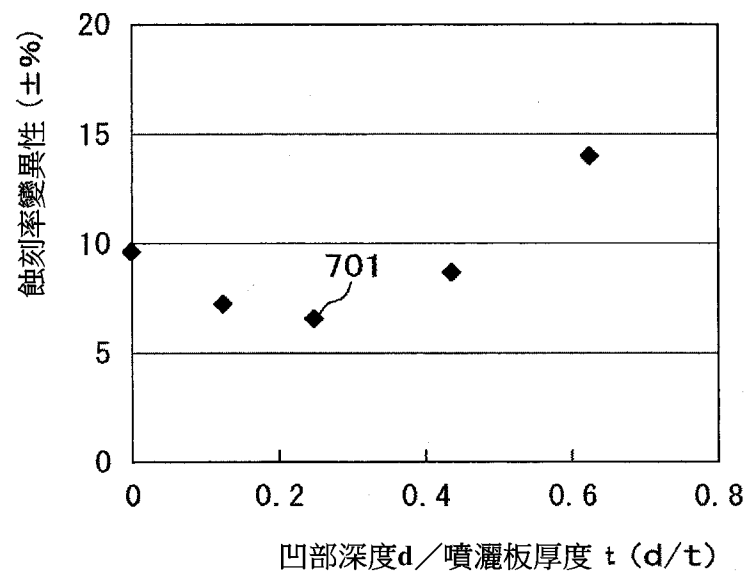
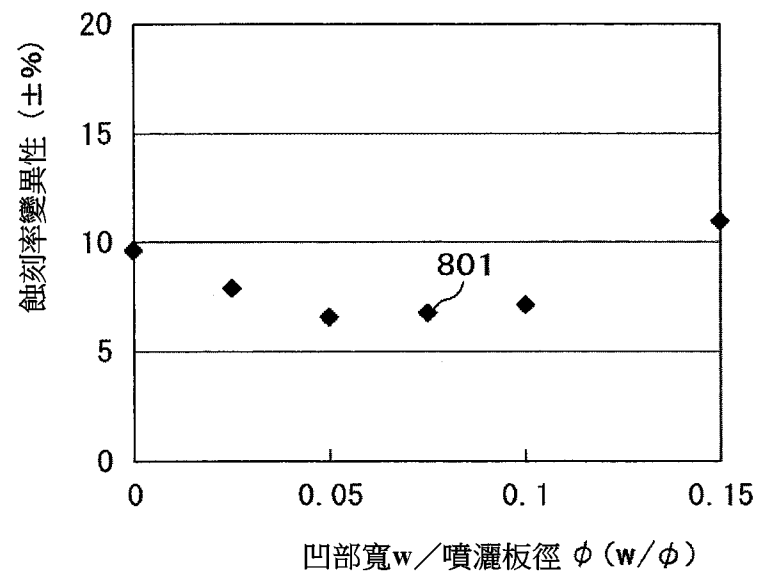


圖 8



方的空間的電漿的強度或離子等的帶電粒子的密度局部降低的因素。此結果，面向電漿而配置於空間的下方的晶圓上表面之在位於上述「下降」的下方之處的處理的特性，例如蝕刻處理的情況下蝕刻率亦降低，恐在晶圓上表面的面內方向上使處理後的加工形狀從期望者偏差的量的不均勻度增加，具有損及處理的良率之虞。上述先前技術中並未考量有關如此之問題點。

[0011] 本發明之目的在於提供一種電漿處理裝置，抑制電漿的分布的不均勻度，進而使處理的良率提升。

[解決問題之技術手段]

[0012] 上述目的係透過電漿處理裝置而達成，該過電漿處理裝置具備：處理室，其配置於真空容器內部；樣品台，其配置於處理室的內部，上表面載置作為處理對象的晶圓；介電體製圓板構材，其在處理室上方與樣品台的上表面相向而配置；圓板狀之上部電極，其係面向樣品台之側被以圓板構材遮蓋而配置，被供應第1高頻電力，該第1高頻電力用於形成供於在處理室內形成電漿用的電場；線圈，其遮蓋處理室之上方及周圍而配置於真空容器的外部，產生供於形成電漿用的磁場；下部電極，其配置於樣品台的內部，被供應供於在載置於樣品台的晶圓上形成偏壓電位用的第2高頻電力；環狀的凹部，其配置於圓板構材之與上部電極的平坦的下表面相向之上表面上，亦即配置於該上表面之上部電極的中心與外周緣之間的下方；金屬製的環狀的構材，其嵌入於此環狀的凹部而與上部電極相接；其中，圓板構材的凹

部的下方的厚度作成比其中心側及外周側的厚度小。

[0013] 此外，上述目的透過構成如下而達成：一種電漿處理裝置，具備：處理室；下部電極部，在處理室的內部設置於處理室的下部；上部電極部，與此下部電極相向而設置於處理室的內部；真空排氣部，將處理室的內部排氣為真空；高頻電力施加部，對上部電極部施加高頻電力；磁場產生部，設置於處理室的外部，使磁場產生於處理室的內部；高頻偏壓電力施加部，對下部電極部施加高頻偏壓電力；氣體供應部，從上部電極部之側供應處理氣體至處理室的內部；上部電極部具有：天線電極部，接收從高頻電力施加部施加的高頻電力；氣體分散板，周邊部的附近與天線電極部密接，在中央部的附近形成凹部而與天線電極之間形成空間，以使從供氣部所供應的處理氣體積存於前述空間的導電材料而形成；以絕緣性構材而形成的噴灑板，遮蓋此氣體分散板，形成多數個將積存於在天線電極與氣體分散板之間所形成的空間的處理氣體供應至處理室的內部的孔；在此噴灑板的面向氣體分散板之側形成圓環狀的溝部，在此圓環狀的溝部的內部被嵌入與氣體分散板電性連接的導電性的構材。

[對照先前技術之功效]

[0014] 依本發明時，可生成電子密度的均勻性從電極中心部直到外周部極高的電漿，可實現在晶圓面內均勻性高的蝕刻率分布。

緣構材 1020 而配置繞具有圓筒形的載台 102 的中心被同心狀或螺旋狀地多重配置的冷媒流路(未圖示)，該冷媒流路係與未圖示的冷卻器單元等的溫度調節器經由配管等而連結者。於溫度調節器被調節為既定的範圍內的溫度的冷卻劑等的冷媒，係通過未圖示的配管流入至冷媒流路，通過該冷媒流路並流出，返回溫度調節器而循環，藉此可不僅載台 102 甚至將靜電吸附於其上表面的介電體膜 121 的晶圓 103 的溫度維持為適於處理的範圍內之值。

[0036] 再者，載台 102 及絕緣構材 1020，係具備貫穿內部而形成且上端的開口配置於介電體膜 121 上表面的通路 1021，通路 1021 的下端係連結於熱交換氣體供應源 119。

[0037] 晶圓 103 被透過與第 1 直流電源 117 連接的靜電吸附用電極 124 及與第 2 直流電源 118 連接的靜電吸附用電極 123 靜電吸附而保持於介電體膜 121 之上表面的狀態下，來自熱交換氣體供應源 119 的 He 等的熱交換氣體通過通路 1021 而供應至介電體膜 121 之上表面與晶圓 103 的背面之間的縫隙，增加兩者之間的傳熱，促進晶圓 103 與載台 102 之間的熱交換，從而使透過與載台 102 之間的熱交換而進行的晶圓 103 的溫度的調節的響應性、精度等提升。

[0038] 在處理室 101 的載台 102 之上表面靠下方的壁面，係配置與構成真空排氣部 1200 的屬真空泵浦的排氣泵浦 120 經由排氣用配管 1201 而連結並將處理室 101 內部的氣體、電漿、反應生成物的粒子等進行排出的排氣用的開

口 1202。在排氣泵浦 120 的入口與排氣用的開口 1202 之間的排氣用配管 1201 上，係配置增減配管內部的排氣用路徑的截面積而增減排氣的流量或速度的未圖示的排氣調節閥。

[0039] 於如以上的構成，首先在將晶圓 103 以未圖示的搬送手段予以載置至下部電極 12 的介電體膜 121 之上表面的狀態下，透過第 1 直流電源 117 對靜電吸附用電極 123 施加直流電力，透過第 2 直流電源 118 對靜電吸附用電極 124 施加直流電力，從而在介電體膜 121 之上表面予以產生靜電力，將晶圓 103 靜電吸附於介電體膜 121 之上表面。

[0040] 在如此般透過靜電力將晶圓 103 吸附、保持於介電體膜 121 之上表面的狀態下，從形成於天線部(上部電極 10)的噴灑板 110 之複數個氣體導入孔 204(圖 2 參照)導入處理用氣體至處理室 101 的內部，並使真空排氣部 1200 的排氣泵浦 120 動作從而將處理室 101 的內部進行排氣。

[0041] 此時，透過配置於氣體供應源 109 的內部或氣體供應源 109 與氣體分散板 108 之間的氣體供應路徑 1091 上的未圖示的氣體流量調節器(質流控制器)，就供應至處理室 101 的內部的氣體的流量或速度、取決於設置於真空排氣部 1200 的未圖示的排氣調節閥下的開度進行調節，使得可使排氣的流量或速度平衡，將處理室 101 內的壓力調節為適於晶圓 103 的處理的範圍內之值。

[0042] 如此般，在將處理室 101 內的壓力調節為適於晶圓 103 的處理的範圍內之值的狀態下，從高頻電源 112 經

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種電漿處理裝置，

具備：處理室，其配置於真空容器內部；樣品台，其配置於前述處理室的內部，上表面載置作為處理對象的晶圓；介電體製的圓板構材，其在前述處理室上方與前述樣品台的前述上表面相向而配置；圓板狀之上部電極，其係面向前述樣品台之側被以前述圓板構材遮蓋而配置，被供應第1高頻電力，該第1高頻電力用於形成供於在前述處理室內形成電漿用的電場；線圈，其在前述處理室之上方及周圍配置於前述真空容器的外部，產生供於形成前述電漿用的磁場；下部電極，其配置於前述樣品台的內部，被供應供於在載置於前述樣品台的前述晶圓上形成偏壓電位用的第2高頻電力；

前述電漿處理裝置更具備：環狀的凹部，其配置於前述圓板構材之與前述上部電極的平坦的下表面相向之上表面上，亦即配置於該上表面之前述上部電極的中心與外周緣之間的下方；金屬製的環狀的構材，其嵌入於前述環狀的凹部而與前述上部電極相接；其中，前述圓板構材的前述凹部的下方的厚度作成比其中心側及外周側的厚度小。

【第2項】

如請求項1之電漿處理裝置，其中，前述第1高頻電力具備50～500MHz的範圍內的頻率。

【第3項】

如請求項 1 或 2 之電漿處理裝置，其中，前述磁場係其磁力線繞前述磁場的中心軸形成為向下漸寬，前述金屬製的環狀的構材位於比載置前述晶圓的前述樣品台的晶圓的載置面外周緣的正上方靠中心軸之側。

【第 4 項】

如請求項 1 或 2 之電漿處理裝置，其中，前述環狀的構材係與前述上部電極一體而形成。

【第 5 項】

如請求項 1 或 2 之電漿處理裝置，其中，前述介電體製的圓板構材係其上表面與前述上部電極下表面隔著間隙而配置，在下表面具備複數個供應至前述處理室內的處理用的氣體的導入孔。

【第 6 項】

一種電漿處理裝置，具備：

處理室；

下部電極部，在前述處理室的內部設置於前述處理室的下部；

上部電極部，與前述下部電極部相向而設置於前述處理室的內部；

真空排氣部，將前述處理室的內部排氣為真空；

高頻電力施加部，對前述上部電極部施加高頻電力；

磁場產生部，設置於前述處理室的外部，使磁場產生於前述處理室的內部；

高頻偏壓電力施加部，對前述下部電極部施加高頻偏

壓電力；

氣體供應部，從前述上部電極部之側供應處理氣體至前述處理室的內部；

前述上部電極部具有：

天線電極部，接收從前述高頻電力施加部施加的高頻電力；

氣體分散板，周邊部的附近與前述天線電極部密接，在中央部的附近形成凹部而與前述天線電極部之間形成空間，以使從前述供氣部所供應的處理氣體積存於前述空間的導電材料而形成；

以絕緣性構材而形成的噴灑板，遮蓋前述氣體分散板，形成多數個將積存於在前述天線電極部與前述氣體分散板之間所形成的前述空間的前述處理氣體供應至前述處理室的內部的孔；

在前述噴灑板的面向前述氣體分散板之側形成圓環狀的溝部，在前述圓環狀的溝部的內部，被嵌入與前述氣體分散板電性連接的導電性的構材。

【第7項】

如請求項6之電漿處理裝置，其中，嵌入於前述噴灑板的前述圓環狀的溝部的內部的前述導電性的構材，係以圓環狀的導電性構材而形成，與前述氣體分散板接觸而與前述氣體分散板電性連接。

【第8項】

如請求項6之電漿處理裝置，其中，嵌入於前述噴灑

板的前述圓環狀的溝部的內部的前述導電性的構材係與前述氣體分散板一體而形成。