

(21)申請案號：099125078

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 07 月 29 日

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

G03F7/09 (2006.01)

H01L21/027 (2006.01)

(30)優先權：2010/07/01 日本

2010-150710

(71)申請人：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：大隈一暢 OOKUMA, KAZUMASA (JP)；河內昭人 KOUCHI, AKITO (JP)；桑原謙一 KUWAHARA, KENICHI (JP)；森本未知數 MORIMOTO, MICHIKAZU (JP)；齊藤剛 SAITO, GO (JP)

(74)代理人：林志剛

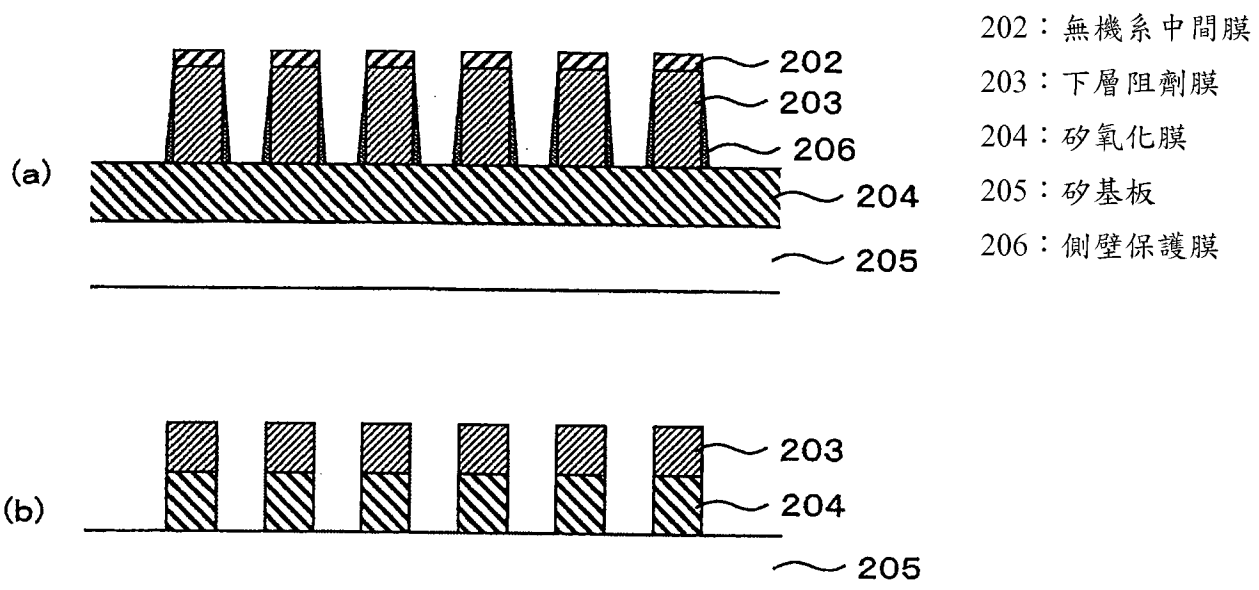
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：4 項 圖式數：4 共 26 頁

(54)名稱

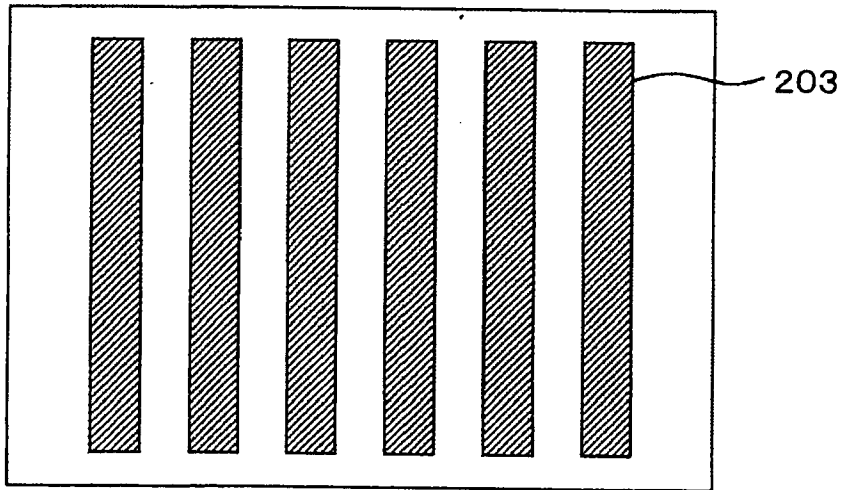
電漿蝕刻方法

(57)摘要

於使用多層阻劑遮罩進行矽氧化膜等之電漿蝕刻之後，可以防止或抑制圖案破壞引起之線扭曲或條紋。本發明之電漿蝕刻方法，係使用多層阻劑遮罩進行被蝕刻膜之電漿蝕刻者，其特徵為：上述多層阻劑遮罩，係包含：上層阻劑、無機膜系中間膜以及下層阻劑；具有：側壁保護膜形成工程，用於在上述下層阻劑之側壁形成側壁保護膜。



(c)



(21)申請案號：099125078

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 07 月 29 日

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

G03F7/09 (2006.01)

H01L21/027 (2006.01)

(30)優先權：2010/07/01 日本

2010-150710

(71)申請人：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：大隈一暢 OOKUMA, KAZUMASA (JP)；河內昭人 KOUCHI, AKITO (JP)；桑原謙一 KUWAHARA, KENICHI (JP)；森本未知數 MORIMOTO, MICHIKAZU (JP)；齊藤剛 SAITO, GO (JP)

(74)代理人：林志剛

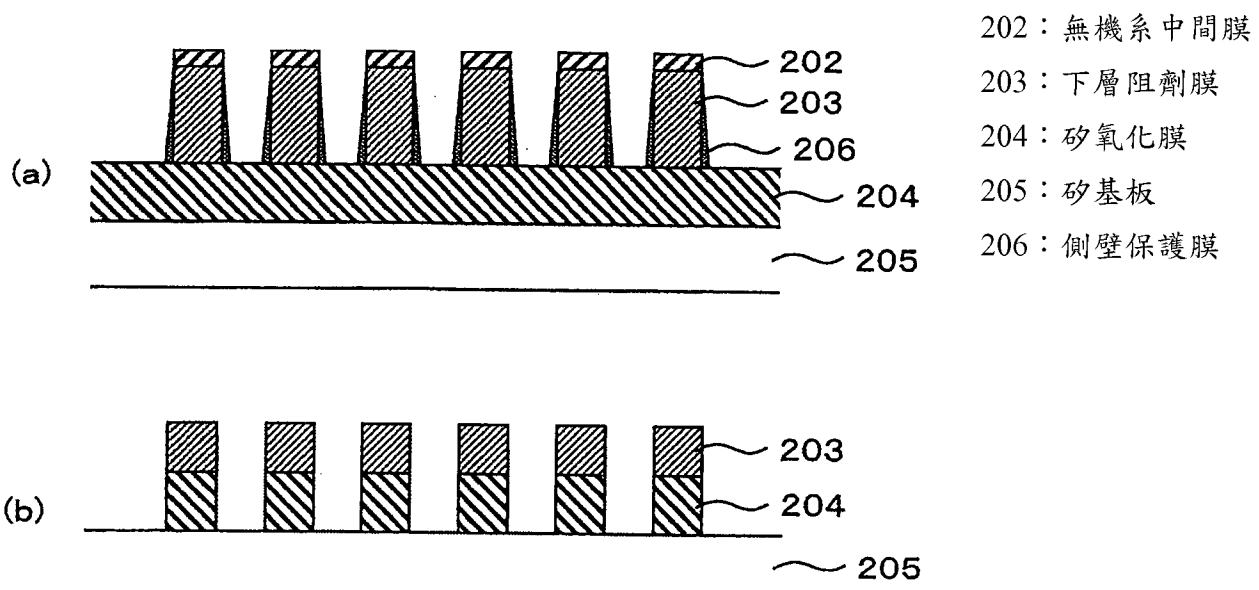
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：4 項 圖式數：4 共 26 頁

(54)名稱

電漿蝕刻方法

(57)摘要

於使用多層阻劑遮罩進行矽氧化膜等之電漿蝕刻之後，可以防止或抑制圖案破壞引起之線扭曲或條紋。本發明之電漿蝕刻方法，係使用多層阻劑遮罩進行被蝕刻膜之電漿蝕刻者，其特徵為：上述多層阻劑遮罩，係包含：上層阻劑、無機膜系中間膜以及下層阻劑；具有：側壁保護膜形成工程，用於在上述下層阻劑之側壁形成側壁保護膜。



六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明關於使用電漿對被處理基板進行電漿蝕刻之方法，特別是以微細加工為目的之使用多層阻劑遮罩之電漿蝕刻方法。

【先前技術】

近年來半導體積體電路之微細化進展，使用多層阻劑遮罩之電漿蝕刻成為主流。多層阻劑遮罩通常係由上層阻劑膜、無機系中間膜、下層阻劑膜之 3 層構造，或者上層阻劑、下層阻劑之 2 層構造構成，和單層之 ArF 阻劑遮罩比較，乾蝕刻之加工工程變為複雜，需要高的加工技術。

另外，為達成多層阻劑遮罩之更微細化要求，可以利用細化（slim）技術針對多層阻劑遮罩之上層阻劑遮罩實施微細化方法，或針對中間膜實施細化技術之微細化方法。

利用多層阻劑遮罩之流量細化技術進行更微細化實，上層阻劑膜或下層阻劑膜產生之圖案損傷或者變形，如圖 4 所示，上述圖案損傷或者變形會轉印至被蝕刻膜，導致加工圖案形狀會產生損傷或變形。該損傷或變形被稱為線扭曲（Line-wegglung）或條紋（striation）。

作為線扭曲（Line-wegglung）或條紋之防止方法，專利文獻 1 揭示：在阻劑圖案作成後，將薄的矽氧化膜形成於阻劑圖案上之後予以加工之技術。但是，於該習知技術

會增加工程數，使加工之難易度變高。

專利文獻 1：特開 2004-80033 號公報

【發明內容】

（發明所欲解決之課題）

又，於上層阻劑膜或無機系中間膜越是細化加工尺寸時，無機系中間膜正下方之有機膜、亦即下層阻劑膜之蝕刻後之深寬比（縱高與橫尺寸之比）會增大，在進行下層阻劑膜之蝕刻期間，或者以下層阻劑膜作為遮罩進行被蝕刻膜之蝕刻期間，會產生圖案破壞等之圖案損傷。圖案損傷產生之後，被轉印至被蝕刻膜，加工圖案形狀會產生手損之線扭曲或條紋。引起該線扭曲或條紋之圖案破壞之產生之機制可以考慮以下幾個要因。亦即，不論下層阻劑膜、被蝕刻膜，可以考慮在蝕刻進行期間之真空處理室內之電漿氣體之排氣進行時之影響，或進行被蝕刻膜之蝕刻期間不均勻地附著於下層阻劑膜側壁兩側之反應生成物所引起之應力之影響。基於上述影響，在使用產生過多之反應生成物之電漿時，或者力學上而言下層阻劑膜材質強度變為更脆弱時會產生圖案破壞。

在使用多層阻劑遮罩之矽氧化膜等絕緣膜之蝕刻時，會產生上述之圖案破壞。通常，在矽氧化膜等絕緣膜之蝕刻時，係使用沈積性高之氟碳氣體為主體之電漿，射入高能量之離子而進行絕緣膜之蝕刻。進行絕緣膜之蝕刻時，由於高沈積性與高能量之離子之影響，反應生成物對於圖

案側壁兩側之沈積不均勻性變為顯著，因此，當上述絕緣膜蝕刻用之電漿對下層阻劑膜具有高選擇比時或者高深寬比時，遮罩圖案之產生線扭曲或條紋變為顯著。因此，作為抑制或防止該線扭曲或條紋之產生之方法，而欲增加下層阻劑膜之撻度時下層阻劑膜之材質變更乃有效者。另外，於使用多層阻劑遮罩之絕緣膜蝕刻時，可考慮抑低絕緣膜蝕刻之電漿之沈積性，降低離子射入能量，或為降低排氣影響而降低排氣速度之方法等，但是，截至目前乃未有針對使用多層阻劑遮罩之乾蝕刻中，圖案加工後成為和所要之圖案形狀不同的加工形狀等，之線扭曲或條紋之產生之防止或抑制等提出有效解決之方法。

因此，本發明目的在於提供乾蝕刻方法，其可以防止或抑制使用多層阻劑遮罩之乾蝕刻中之線扭曲或條紋之產生。

（用以解決課題的手段）

本發明之電漿蝕刻方法，係使用多層阻劑遮罩進行被蝕刻膜之電漿蝕刻者，其特徵為：上述多層阻劑遮罩，係包含：上層阻劑、無機膜系中間膜以及下層阻劑；具有：側壁保護膜形成工程，用於在上述下層阻劑之側壁形成側壁保護膜。

（發明效果）

依據本發明，在使用多層阻劑遮罩進行被處理基板之

乾蝕刻時，可防止或抑制加工圖案之破壞。因此，可以防止或抑制線扭曲或條紋之產生。

【實施方式】

以下使用圖 1～3 說明本發明各實施形態。

圖 1 表示本發明實施形態之 UHF 電漿蝕刻裝置之構成之說明圖。由電漿源之 UHF 電源（未圖示）射入之 UHF（Ultra High Frequency）波，係依序通過天線 101、UHF 透過板 102 到達真空處理室內之後，藉由和以包圍真空處理室而被配置之磁控管線圈 103 所產生之磁場間之相互作用，伴隨製程氣體而產生 ECR(Electron cyclotron Resonance：電子回旋共振)，於真空處理室內產生高密度之電漿 104。

在真空處理室內產生電漿 104 之後，被處理基板之晶圓 105 藉由靜電吸附電源 106 所施加之直流電壓而被靜電吸附於下部電極 107。另外，該下部電極 107 係藉由高頻電源 108 被施加高頻偏壓電力，對電漿中之離子提供朝向晶圓 105 方向側（下側）之加速電壓而將離子予以引入，開始製程處理。

另外，於下部電極 107 內部被連接有：使氟系惰性液體循環（未圖示），而具有設於電漿蝕刻裝置外部之溫度調節機構（未圖示）的溫度控制裝置（未圖示），因此，介由上述循環之氟系惰性液體可使載置於下部電極 107 之晶圓 105 之表面溫度可以控制。

另外，電漿蝕刻中，可以藉由乾式泵、渦輪分子泵及設於該渦輪分子泵與真空處理室之間的可變閥構成之排氣手段，而將真空處理室內壓力調節成為特定壓力。

（第 1 實施形態）

圖 2～3 表示使用上述圖 1 之 UHF 電漿蝕刻裝置，以有機系膜之上層阻劑膜 201、無機系中間膜 202、有機系膜之下層阻劑膜 203 所構成之多層阻劑作為遮罩，對矽氧化膜 204 進行電漿蝕刻之例。

圖 2（a）表示蝕刻前形成於晶圓之膜之構造。多層阻劑由上而下依序為，藉由微影成像技術被曝光施予圖案化之上層阻劑膜 201、無機系中間膜 202、及耐電漿性較上層阻劑膜 201 強的下層阻劑膜 203 之 3 層所構成，於多層阻劑遮罩之下有被蝕刻膜之矽氧化膜 204 被形成於矽基板 205 上。以下說明使用如圖 2（a）所示多層阻劑遮罩之矽氧化膜 204 之蝕刻方法。首先，以上層阻劑膜 201 為遮罩使用 SF_6 及 CHF_3 構成之混合氣體，進行無機系中間膜 202 之蝕刻（圖 2（b））。之後，以上層阻劑膜 201 及無機系中間膜 202 作為遮罩，使用 O_2 及 HBr 及 N_2 構成之混合氣體，進行下層阻劑膜 203 之蝕刻（圖 2（c））。

之後，如圖表所示，使用 SiCl_4 、 CHF_3 以及 N_2 構成之混合氣體，進行電漿處理。

(表 1)

表 1

側壁保護膜形成條件

氣體流量(ml/min)			處理壓力	UHF 電力	高頻偏壓電力	電極溫度	處理時間
CHF ₃	N ₂	SiCl ₄	(Pa)	(W)	(W)	(°C)	(s)
100	50	5	0.6	800	100	30	20

藉由該電漿處理，如圖 3 (a) 所示，於下層阻劑膜 203 之側壁被形成側壁保護膜 206。之後，以形成有如圖 3 (a) 所示側壁保護膜 206 的下層阻劑膜 203 作為遮罩，使用含有氟碳系之混合氣體進行矽氧化膜 204 之蝕刻結果，可獲得如圖 3 (b)、3 (c) 所示可以防止線扭曲或條紋，各向異性良好之蝕刻形狀。又，圖 3 (c) 係由上觀察 3 (b)、之蝕刻形狀之圖。之所以能獲得如圖 3 (b)、3 (c) 所示可以防止線扭曲或條紋，各向異性良好之蝕刻形狀之理由可考慮如下。於下層阻劑膜 203 之蝕刻後，藉由進行如圖 2 (c)、表 1 所示 CHF₃、N₂ 以及 SiCl₄ 構成之混合氣體之電漿處理，如此則，除來自 N₂ 之 N 元素與來自 CHF₃ 氣體之 C 元素所產生 C_xN_y 以及 C_xF_y 等之碳系反應生成物以外，亦由 SiCl₄ 氣體產生 SiC、SiN 之反應生成物，該數種類之反應生成物被沈積於下層阻劑膜 203 之側壁。沈積於下層阻劑膜 203 之側壁的膜係作為保護側壁之膜之功能，而使下層阻劑膜 203 之強度增強，藉由反應生成物來增加對應力之耐力，如此則，可以抑制圖案破壞。

本實施形態之側壁保護膜形成條件，係如表 1 所示，相對於全部氣體流量（ CHF_3 氣體流量、 N_2 氣體流量以及 SiCl_4 氣體流量之和），將 SiCl_4 氣體添加之比例設為約 3%，處理壓力設為 0.6Pa，對晶圓施加之高頻偏壓電力設為 100W。上述約 3% 係指 2.7~3.3%。另外，電漿處理時間設為 20 秒。

以防止圖案破壞為目的時， SiCl_4 氣體添加之比例較好是設為全部氣體流量之 1~5%。藉由 SiCl_4 、 CHF_3 、以及 N_2 構成之混合氣體而於下層阻劑膜 203 形成側壁保護膜時，在蝕刻圖案與蝕刻圖案之間隔較密配列之圖案密部，和蝕刻圖案與蝕刻圖案之間隔較疏配列之圖案疏部，彼等之側壁保護膜形成效果不同。1% 以下時側壁保護膜形成效果未顯現，5% 以上時圖案疏部相較於圖案密部之側壁保護膜形成效果較強，因此圖案疏部與圖案密部間之疏密蝕刻形狀差變為顯著。另外，進行蝕刻處理時之處理壓力較好是 0.1Pa~0.8Pa。0.1Pa 以下時側壁保護膜形成效果較小，0.8Pa 以上時，如上述說明，圖案疏密蝕刻形狀差變為顯著。另外，處理時間較好是 10 秒~60 秒。10 秒以下時側壁保護膜形成效果不顯著，無法達成圖案破壞之抑制，60 秒以上時圖案疏密蝕刻形狀差變為顯著。另外，對晶圓施加之高頻偏壓電力較好是 0~200W。200W 以上時，遮罩之殘留會減少，矽基板 205 之削去量會增大。

高頻電源 108 為 400kHz 之正弦波之高頻電源，但本實施形態中亦可使用以斷續方式施加 400kHz 高頻偏壓電

力之時間調變偏壓（以下稱為 TM 偏壓）。使用 TM 偏壓係如表 2 所示設定高頻偏壓電力為 200W。另外，TM 偏壓之 ON（導通）時間設為 t_1 ，TM 偏壓之 OFF（非導通）時間設為 t_2 時， $t_1 / (t_1 + t_2)$ 之工作比設為 50%。

（表 2）

表 2

側壁保護膜形成條件

氣體流量(ml/min)			處理 壓力	UHF 電力	高頻偏壓電力 (TM 偏壓)	電極溫度	處理時間
CHF ₃	N ₂	SiCl ₄	(Pa)	(W)	(W)	(℃)	(s)
100	50	5	0.6	800	200	30	20

使用 TM 偏壓，在 TM 偏壓之 OFF 時，反應生成物難以沈積於遮罩或矽氧化膜 204。因此，亦可獲得遮罩殘留之提升或矽氧化膜 204 之削薄抑制等效果。

另外，本實施形態中，電極溫度雖設為 30℃ 進行實施，但是藉由電極溫度之低溫化更能提高側壁保護膜形成效果。但是，電極溫度之低溫化會使反應生成物之沈積性變強，蝕刻後之蝕刻形狀之尺寸變大。因此，需要減少 CHF₃ 氣體流量等針對 CHF₃、N₂ 與 SiCl₄ 之氣體流量比實施最佳化。

（第 2 實施形態）

本實施形態係進行下層阻劑膜 203 之蝕刻之後，使用

SiCl_4 以及 HBr 構成之混合氣體，在下層阻劑膜 203 之側壁形成側壁保護膜之例。

下層阻劑膜 203 之圖案形成為止係和第 1 實施形態同樣，因此省略說明。

下層阻劑膜 203 之圖案形成後，於如圖 2 (c) 表 3 所示條件下，以形成有側壁保護膜的下層阻劑膜 203 為遮罩進行矽氧化膜 204 之蝕刻結果，可獲得未產生圖案破壞，可以防止線扭曲或條紋之各向異性良好之蝕刻形狀。該效果之理由可推測如下。反應生成物之 Si_xBr_y 被沈積於下層阻劑膜 203 之側壁，下層阻劑膜 203 之強度增加，基於反應生成物而增加對應力之耐性，因此可抑制圖案破壞。和碳系反應生成物、亦即 C_xN_y 以及 C_xF_y 比較，含 Si 之反應生成物、亦即 Si_xBr_y 之側壁保護膜形成效果較高，因此可以僅藉由 Si_xBr_y 來增強下層阻劑膜 203 之反應生成物對應力之耐性。

(表 3)

表 3

側壁保護膜形成條件						
氣體流量(ml/min)		處理壓力	UHF 電力	高頻偏壓電力	電極溫度	處理時間
HBr	SiCl_4	(Pa)	(W)	(W)	($^{\circ}\text{C}$)	(s)
90	10	0.6	800	100	30	20

SiCl_4 氣體添加之比例較好是設為全部氣體流量之 1 ~ 12 % 。 1 % 以下時側壁保護膜形成效果未顯現，12 % 以

上時，相較於圖案密部，圖案疏部之側壁保護膜形成效果較強，因此圖案疏部與圖案密部間之疏密蝕刻形狀差變為顯著。處理時間較好是 10 秒～60 秒。10 秒以下時無法抑制圖案破壞，60 秒以上時圖案疏密差變為顯著。構成電漿之氣體並未包含含碳之氟碳氣體，難以產生碳系反應生成物之 C_xN_y 以及 C_xF_y ，因此，和第 1 實施形態比較，可以獲得圖案疏密差較少的蝕刻形狀。另外，會成為異物來源之碳系反應生成物變少，因此可以抑制異物，另外，可以減少異物除去用之電漿潔淨之頻度。

（第 3 實施形態）

本實施形態係進行下層阻劑膜 203 之蝕刻之後，使用 $SiCl_4$ 以及 CH_2F_2 構成之混合氣體，在下層阻劑膜 203 之側壁形成側壁保護膜之例。下層阻劑膜 203 之圖案形成為止係和第 1 實施形態同樣，因此省略說明。

下層阻劑膜 203 之圖案形成後，於如圖 2（c）、表 4 所示條件下，以形成有側壁保護膜的下層阻劑膜 203 為遮罩進行矽氧化膜 204 之蝕刻結果，可獲得未產生圖案破壞，可以防止線扭曲或條紋之各向異性良好之蝕刻形狀。該效果之理由可推測如下。反應生成物之 C_xF_y 與 SiC 被沈積於下層阻劑膜 203 之側壁，下層阻劑膜 203 之強度增加，反應生成物對應力之耐性增加，因此可抑制圖案破壞。

(表 4)

表 4

側壁保護膜形成條件

氣體流量(ml/min)		處理壓力	UHF 電力	高頻偏壓電力	電極溫度	處理時間
CH ₂ F ₂	SiCl ₄	(Pa)	(W)	(W)	(°C)	(s)
95	5	0.6	800	100	30	20

SiCl₄ 添加之比例較好是設為全部氣體流量之 1~10 %。1% 以下時側壁保護膜形成效果未顯現，10% 以上時，相較於圖案密部，圖案疏部之側壁保護膜形成效果較強，因此圖案疏部與圖案密部間之疏密蝕刻形狀差變為顯著。處理時間較好是 10 秒~60 秒。10 秒以下時無法抑制圖案破壞，60 秒以上時圖案疏密差變為顯著。和第 1 實施形態使用之 CHF₃ 氣體比較，氟碳之 CH₂F₂ 氣體較容易產生碳系反應生成物 C_xF_y，因此，即使不添加 N₂ 氣體之情況下，亦可獲得和第 1 實施形態同樣效果。因此，相較於第 1 實施形態，本實施形態可以用較少之混合氣體來抑制圖案破壞，可提升量產穩定性。

(第 4 實施形態)

本實施形態中說明矽氧化膜 204 之蝕刻係由以下 3 工程構成之例，亦即由：使用含有氟碳系之混合氣體進行矽氧化膜 204 之蝕刻之工程，及使用 HBr 以及 N₂ 構成之混合氣體在下層阻劑膜 203 之側壁形成側壁保護膜 206 之工程，以及使用含有氟碳系之混合氣體進行矽氧化膜 204 之

蝕刻之工程。下層阻劑膜 203 之圖案形成為止係和第 1 實施形態同樣，因此省略說明。下層阻劑膜 203 之圖案形成後（圖 2（c）），以該下層阻劑膜 203 為遮罩，使用 SF_6 及 CHF_3 構成之混合氣體進行矽氧化膜 204 之蝕刻直至特定深度（未到達矽基板 205 之深度）。之後，使用如表 5 所示 HBr 及 N_2 構成之混合氣體，在下層阻劑膜 203 之側壁形成側壁保護膜。以在表 5 所示條件下形成有側壁保護膜的下層阻劑膜 203 作為遮罩，進行殘餘之深度之矽氧化膜 204 之蝕刻結果，可獲得未產生圖案破壞，可以防止線扭曲或條紋之各向異性良好之蝕刻形狀。

（表 5）

表 5

側壁保護膜形成條件

氣體流量(ml/min)		處理壓力	UHF 電力	高頻偏壓電力	電極溫度	處理時間
HBr	N_2	(Pa)	(W)	(W)	($^{\circ}\text{C}$)	(s)
100	10	1.6	800	0	30	20

其理由可推測如下。藉由蝕刻矽氧化膜 204 直至中途，如此則，遮罩之無機系中間膜 202 被蝕刻除去，在下層阻劑膜 203 露出之時點，藉由側壁保護膜將下層阻劑膜 203 之側壁及上部予以覆蓋，因此可以減少圖案破壞。

本實施形態中，未施加高頻偏壓電力，因此相較於其他實施形態，可以減少消費電力，因此亦可降低營運成本。

於第 1～第 4 實施形態之中除第 4 實施形態以外，可以藉由 SiCl_4 氣體之添加，將 SiN 或 SiC 等之反應生成物沈積於下層阻劑膜 203 之側壁舉以提高側壁保護效果，可以抑制矽氧化膜蝕刻中之線扭曲或條紋。另外，本發明中雖說明矽氧化膜蝕刻之例，但並不限定於此。亦可以廣泛應用於針對矽氮化膜等其他絕緣膜或閘極電極之形成用的多晶矽膜等，以多層阻劑作為圖案遮罩而進行電漿蝕刻之情況。

以上本發明係說明適用利用 UHF 波作為電漿源之磁場間之相互作用的電漿蝕刻裝置之例，但本發明不限定於此。例如亦可廣泛應用於使用微波 ECR、螺旋波、感應耦合型或容量耦合型電漿源之電漿蝕刻裝置。另外，本發明雖說明以 $\phi 300\text{mm}$ 之晶圓為對象，但亦可適用 $\phi 200\text{mm}$ 或 $\phi 450\text{mm}$ 之晶圓。

【圖式簡單說明】

圖 1 表示本發明之一實施形態之 UHF 電漿蝕刻裝置之構成之概略斷面圖。

圖 2 表示本發明之一實施形態之形成多層阻劑遮罩之工程流程圖。

圖 3 表示本發明之一實施形態之適用側壁保護膜形成工程時之矽氧化膜蝕刻結果之圖。

圖 4 表示習知多層阻劑遮罩之矽氧化膜蝕刻結果之圖。

【 主 要 元 件 符 號 說 明 】

101：天線

102：UHF 透過板

103：磁控管線圈

104：電漿

105：晶圓

106：靜電吸附電源

107：下部電極

108：高頻電源

201：上層阻劑膜

202：無機系中間膜

203：下層阻劑膜

204：矽氧化膜

205：矽基板

206：側壁保護膜

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)

※申請案號：099125078

※申請日：099 年 07 月 29 日

※IPC 分類：
H01L 21/3065 (2006.01)
G03F 7/09 (2006.01)
H01L 21/027 (2006.01)

一、發明名稱：(中文／英文)

電漿蝕刻方法

二、中文發明摘要：

於使用多層阻劑遮罩進行矽氧化膜等之電漿蝕刻之後，可以防止或抑制圖案破壞引起之線扭曲或條紋。

本發明之電漿蝕刻方法，係使用多層阻劑遮罩進行被蝕刻膜之電漿蝕刻者，其特徵為：上述多層阻劑遮罩，係包含：上層阻劑、無機膜系中間膜以及下層阻劑；具有：側壁保護膜形成工程，用於在上述下層阻劑之側壁形成側壁保護膜。

三、英文發明摘要：

七、申請專利範圍：

1. 一種電漿蝕刻方法，係使用多層阻劑遮罩進行被蝕刻膜之電漿蝕刻者，其特徵為：

上述多層阻劑遮罩，係包含：上層阻劑、無機膜系中間膜以及下層阻劑；

具有：側壁保護膜形成工程，用於在上述下層阻劑之側壁形成側壁保護膜。

2. 如申請專利範圍第 1 項之電漿蝕刻方法，其中
上述側壁保護膜形成工程，係於上述下層阻劑蝕刻工程之後被進行。

3. 如申請專利範圍第 1 項之電漿蝕刻方法，其中
上述側壁保護膜形成工程，係藉由含有 CHF_3 、 N_2 、以及 SiCl_4 之混合氣體之電漿來進行。

4. 如申請專利範圍第 1 項之電漿蝕刻方法，其中
上述側壁保護膜形成工程，係於上述下層阻劑蝕刻工程之後被進行，而且藉由含有 CHF_3 、 N_2 、以及 SiCl_4 之混合氣體之電漿來進行。

圖 1

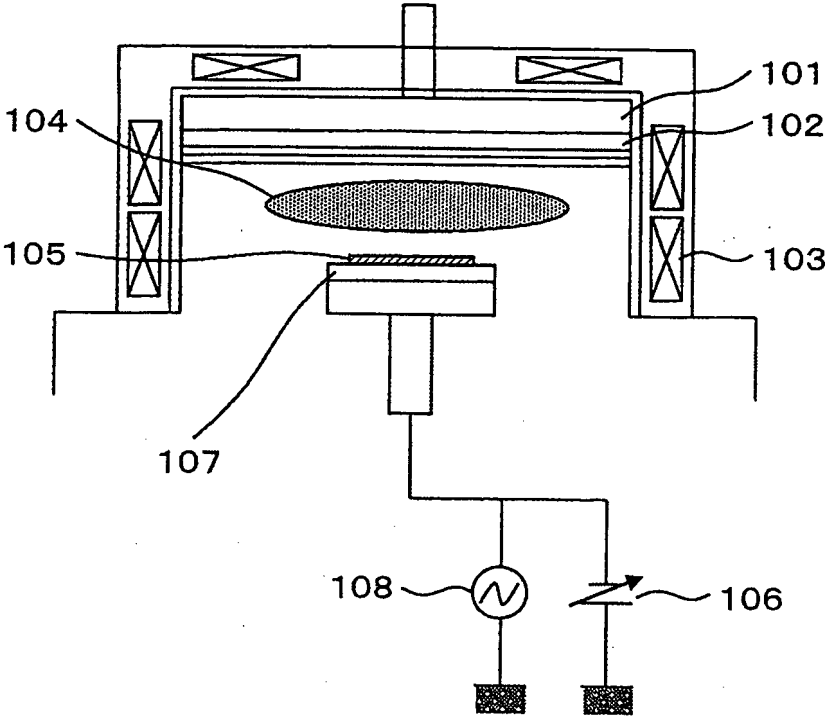


圖2

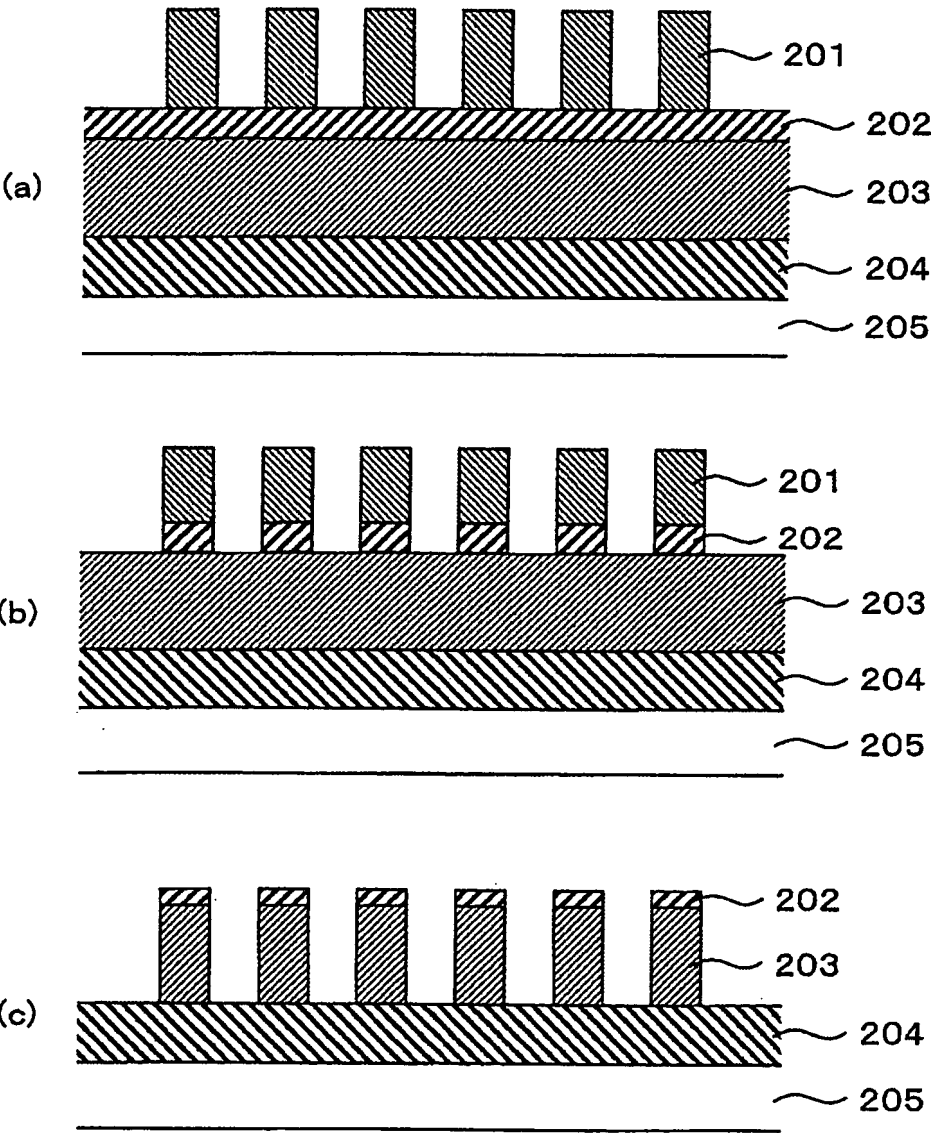


圖 3

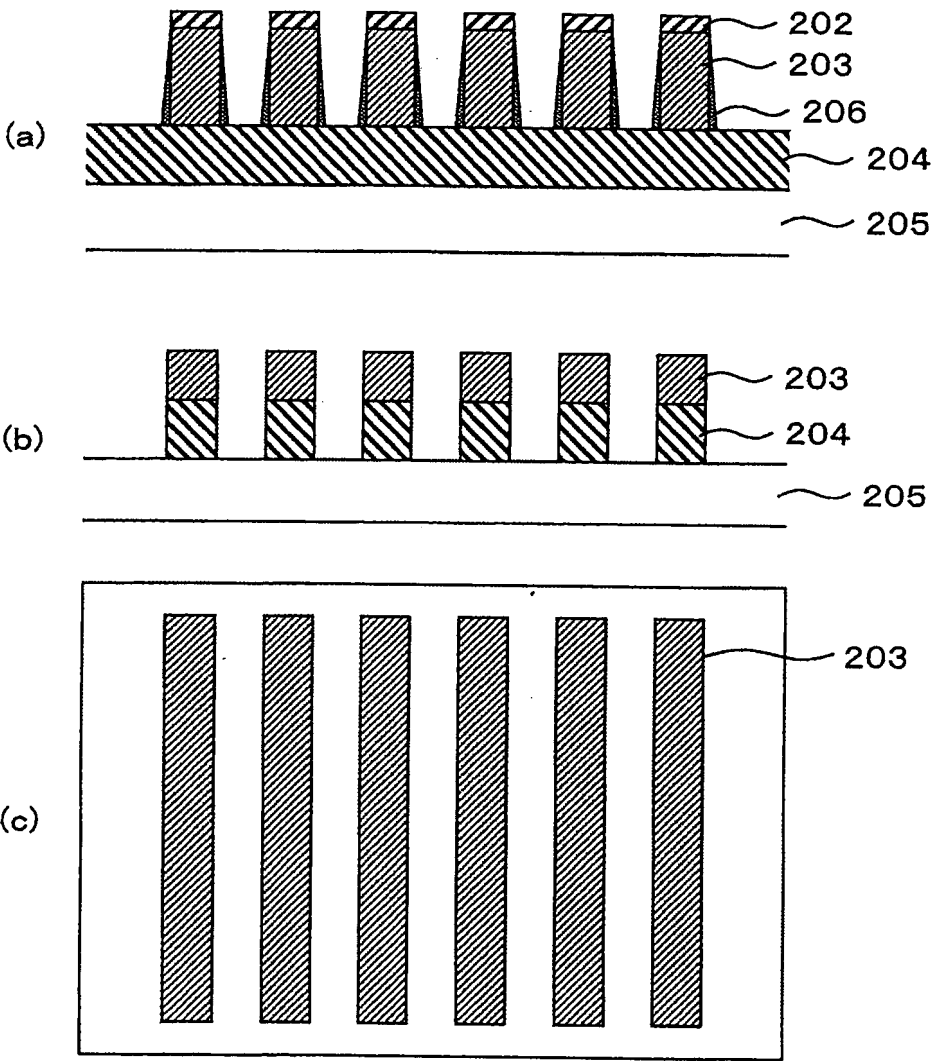
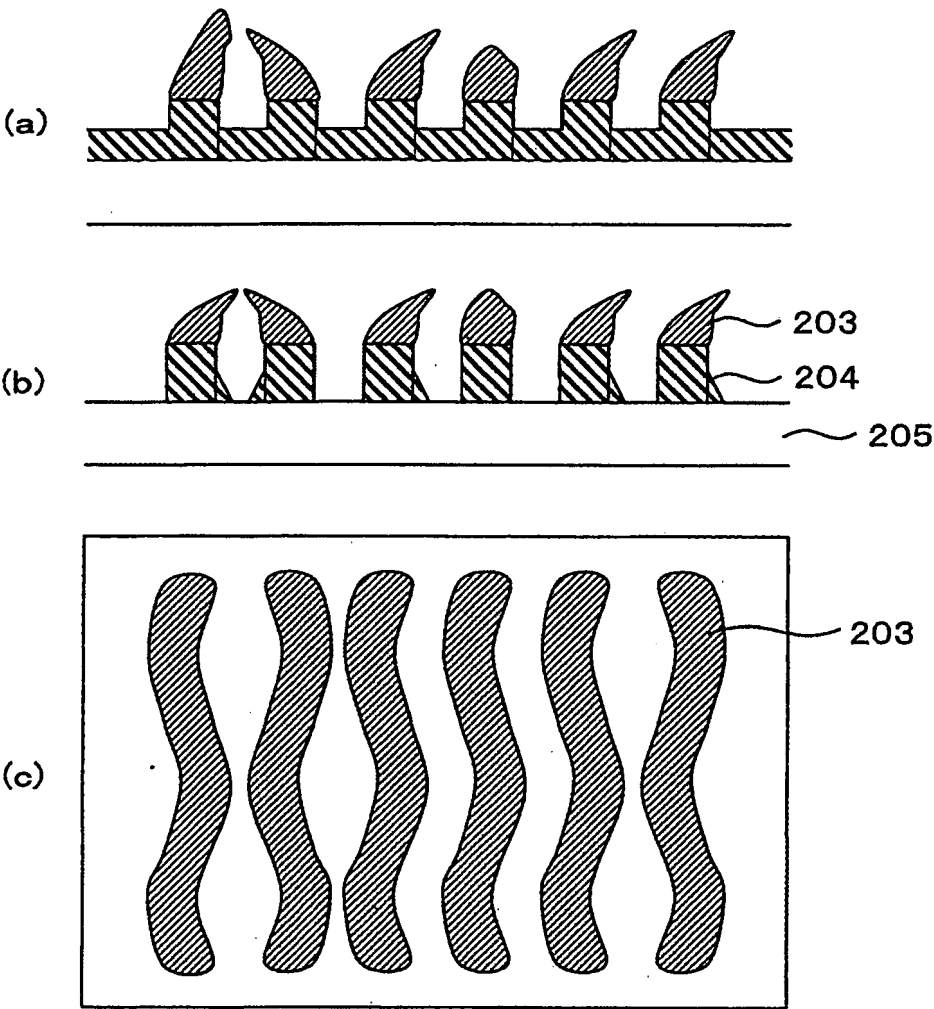


圖 4



四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第 (3) 圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

202：無機系中間膜

203：下層阻劑膜

204：矽氧化膜

205：矽基板

206：側壁保護膜

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無