

申請日期	87.6.29
案 號	87110453
類 別	H01L 21/26, 21/308, 21/302

A4
C4

511183

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	半 導 體 裝 置 之 製 造 方 法 及 半 導 體 裝 置
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	(1)木 下 敬 俊 (2)門 脇 寬
	國 籍	日 本
	住、居所	(1)日本國伊丹市瑞原4丁目1番地 菱電セミコンダクタシステムエンジニ アリング株式會社内 (2)同(1)
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1)三菱電機股份有限公司 (三菱電機株式會社) (2)菱電半導體系統工程股份有限公司 菱電セミコンダクタシステムエンジニ アリング株式會社)
	國 籍	日 本
	住、居所 (事務所)	(1)日本國東京都千代田區丸の内2丁目2番3號 (2)日本國兵庫縣伊丹市瑞原4丁目1番地
	代 表 人 姓 名	(1)北 岡 隆 (2)吉 富 正 夫

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：

日 本 國 (地 區) 申 請 專 利 ， 申 請 日 期 ： 1997-10-29 案 號 ： 9-297167 ， ☒ 有 ☐ 無 主 張 優 先 權

有 關 微 生 物 已 寄 存 於 ： ， 寄 存 日 期 ： ， 寄 存 號 碼 ：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

【發明之詳細說明】

【發明之技術領域】

本發明係關於一種半導體裝置之製造方法及半導體裝置；也就是說，本發明係關於一種包含有該從半導體晶圓，除去該由於乾式蝕刻處理而生成之反應生成物，或者用以同時地除去該反應生成物和阻劑用光罩之濕式蝕刻作業的半導體裝置之製造方法及半導體裝置。

【先前技術】

該作為先前技術，例如在日本專利特開昭49-10746號公報中，係揭示有該藉由硫酸、過氧化氫水和氟酸之混合液，而洗淨矽晶圓之方法，但是，並無揭示出該除去其由於乾式蝕刻處理而生成之反應生成物和阻劑用光罩的技術。

此外，有關於用以除去該由於矽基板上之氧化矽膜或者多結晶矽膜之乾式蝕刻處理而生成之反應生成物和阻劑用光罩的技術，係揭示於(ㄅ)日本專利特開平4-142721號公報、(ㄆ)日本專利特開平7-99178號公報、和(ㄇ)日本專利特開平8-339996號公報等之公報中。特別是(ㄅ)係為有關於該用以除去其所附著之微粒之技術，(ㄆ)係為有關於該用以除去其乾式蝕刻損傷層之技術，而(ㄇ)係為有關於該用以除去其濕式蝕刻中之微小異物之技術。也就是說，係分別地在(ㄅ)中，揭示出硫酸、過氧化氫水→純水→過氧化氫水、氫→純水之濕式蝕刻技術；在(ㄆ)中，揭示出氟酸→硫酸、過氧化氫水→氟酸之濕式蝕刻技術；而在(ㄇ)中，揭示出緩衝氟化銨溶液→硫酸、過氧化氫水→氟

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (2)

酸 → 純水之濕式蝕刻技術等之濕式蝕刻技術。

就正如以上所敘述的，在先前技術中，向來係針對著每一種之有機系、矽系、和氧化膜系等之被蝕刻用材料、或者各種之除去對象物，而使用著相對應之藥液，以便於個別地進行著除去作業。因此，藥液之種類和使用量，會變得比較多，並且，還由於按照順序地浸漬於藥液中而成為多槽式處理之形態，結果，該作業數目變得比較多，而且，其處理時間也變得比較長，此外，還必須進行著相當多次之乾式蝕刻用真空設備和濕式蝕刻用化學設備之使用設備的切換作業，以至於生產和品質管理作業，變成為相當繁雜。

此外，在先前技術中，向來係並無存在有以下所敘述之方法：藉由一次之藥液或者濕式蝕刻作業，而僅除去該所殘留之各種之反應生成物，以便於繼續地使用著阻劑用光罩的方法；或者，同時地除去各種之反應生成物以及阻劑用光罩的適當之方法；因此，就必須要確立出前面所敘述之方法。

【發明所欲解決之問題】

本發明係為了解決前述之問題而完成的；本發明之目的，係為提供一種可以藉由相當少量之藥液使用量，僅除去該由於乾式蝕刻處理而生成之反應生成物，或者是同時地除去該反應生成物和阻劑用光罩的半導體裝置之製造方法。

【解決問題之手段】

本發明之申請專利範圍第1項之半導體裝置之製造方法

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (3)

，其特徵為：係在半導體裝置之製造作業中，包含有以下所敘述之作業：

對於矽系半導體試料，施加以阻劑圖案化處理，並且，還藉由反應性氣體，而進行著乾式蝕刻處理之作業；以及，藉由該包含有硫酸和氟酸之第1藥液，以便於對於該附著在由於前述之乾式蝕刻處理而生成之前述之半導體試料上的反應生成物，進行著洗淨和除去之作業。

本發明之申請專利範圍第2項之半導體裝置之製造方法，其特徵為：前述之第1藥液之容積混合比，係為硫酸5～7：氟酸1／400～1／1000，並且，藥液溫度係為25～70℃。

本發明之申請專利範圍第3項之半導體裝置之製造方法，其特徵為：係在半導體裝置之製造作業中，包含有以下所敘述之作業：

對於矽系半導體試料，施加以阻劑圖案化處理，並且，還藉由反應性氣體，而進行著乾式蝕刻處理之作業；以及，藉由該包含有硫酸、過氧化氫水和氟酸之第2藥液，以便於對於該附著在由於前述之乾式蝕刻處理而生成之前述之半導體試料上的反應生成物和前述之阻劑圖案，藉由蝕刻處理，而進行著除去之作業。

本發明之申請專利範圍第4項之半導體裝置之製造方法，其特徵為：前述之第2藥液之容積混合比，係為硫酸5～7：過氧化氫水1：氟酸1／400～1／1000，並且，藥液溫度係為70～100℃。

本發明之申請專利範圍第5項之半導體裝置之製造方法

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

修正 本91年8月3日

A7

B7

01. 8. 23

修正頁

五、發明說明(4)

，其特徵為：前述之藉由乾式蝕刻處理而被蝕刻掉之材料，係為單結晶矽、多結晶矽、非結晶質矽、矽化物、多矽化物、氧化矽、氮化矽、或者氧氮化矽之任何一種。

本發明之申請專利範圍第7項之半導體裝置之製造方法，其特徵為：前述之乾式蝕刻用之反應用氣體，係為溴化氫(HBr)、溴氣(Br₂)、氯氣(Cl₂)、氟系氣體(CF₄、CHF₃、CH₂F₂、或者 C₂F₆)之任何一種氣體。

此外，本發明之申請專利範圍第9項之半導體裝置，其特徵為：係為藉由申請專利範圍第1至4項中任一項之所記載之半導體裝置之製造方法而製造出來之半導體裝置。

【發明之實施形態】

以下，參照圖1～圖4，而就本發明之實施形態，進行著相關之說明。此外，該在圖式中之相同之元件編號，係分別地表示著相同或者相當之部分。

實施形態1

圖1係為該用以說明本發明之實施形態1之半導體裝置之製造方法的作業圖。在該實施形態1中，係藉由選擇藥液，以便於僅除去該乾式蝕刻處理之反應生成物，而並不會除去阻劑用光罩。

圖1(a)係為用以顯示出第1次乾式蝕刻處理開始前之狀態之模式剖面圖，圖1(b)係為用以顯示出第1次乾式蝕刻處理結束時之狀態之模式剖面圖，而圖1(c)係為用以顯示出第1次濕式蝕刻處理結束時之狀態之模式剖面圖。

首先，參照著圖1(a)，藉由熱氧化法，而在矽基板1之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(5)

表面上，形成出例如膜厚度1000nm之氧化矽膜2(SiO₂)，並且，還藉由化學氣相成長(CVD)法，而在前述之氧化矽膜2(SiO₂)上，堆積出該成為例如配線用電極材料之厚度300nm之多結晶矽膜3。此外，在該多結晶矽膜3上，旋轉塗敷上厚度大約1000nm之光阻劑，藉由照相平版(photo-lithography)(曝光、顯影)技術，而對於阻劑用光罩4，進行著圖案化處理，以便於使得使得前述之厚度大約1000nm之光阻劑，成為所謂配線用電極之蝕刻用光罩。

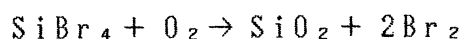
在這裡，阻劑用光罩4，係可以使用例如正型化學放大用阻劑材料(REPLAY：李普雷公司製、XP8843(商品名稱))、或者光阻劑(東京應化社製、OMR-83(商品名稱))。

此外，該為了進行乾式蝕刻處理而施加之阻劑圖案處理前之半導體晶圓之狀態，並不僅限定於圖1(a)所示之狀態；這些半導體晶圓之狀態，統稱為半導體用試料。

接著，圖1(a)之半導體晶圓，係裝設於圖式中之並未顯示出之反應性離子蝕刻(RIE)用真空設備中，並且，還使用阻劑用光罩4，作為光罩，以便於進行著多結晶矽膜3之第1次(異方性)乾式蝕刻處理。

乾式蝕刻用之反應用氣體，係在鹵素系溴化氫氣體(HBr)和氯氣(Cl₂)氣體之混合氣體中，添加入氧氣(O₂)。

在添加有氧氣(O₂)之狀態下，該作為矽和反應用氣體間之反應生成物SiBr_y之再分解物：



由於該所追加而生成之SiO₂，係附著在阻劑用光罩4上

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (6)

，因此，可以抑制住阻劑用光罩4之蝕刻現象。結果，能夠更加格外地提升該多結晶矽膜3對於阻劑用光罩4之蝕刻選擇比。

在該藉由反應性氣體而進行之乾式蝕刻之作業中，以該作為矽反應之 SiCl_4 、 SiBr_x 、該作為氧化反應之 SiO_x 、以及該作為阻劑之其他之有機物間之有機反應之C，來作為主成分之包含有H、O、和N之有機物，而進行著前述之有機物等之生成處理，接著，使用前述這些有機物等之生成處理之生成物，作為反應生成物5，而開始堆積於半導體晶圓上。該反應生成物5，主要係成為殘渣，而堆積於阻劑用光罩4和多結晶矽膜3之側面壁之表面上。然後，就正如圖1(b)中之所顯示的，係在曝露出該氧化矽膜2之時間點上，控制住乾式蝕刻處理，而結束該乾式蝕刻處理。

接著，圖1(b)之半導體晶圓，係被移動至圖式中之並未顯示出之蝕刻用化學設備，然而，為了除去該堆積於半導體晶圓上之無用之反應生成物5，因此，進行著第1次之濕式蝕刻處理。在該濕式蝕刻處理中，半導體晶圓，係被浸漬於該容積混合比之硫酸6：氟酸1／600之混合液中，並且，在液溫25℃之狀態下，浸漬於混合液中6分鐘。

如果藉由使用該藥液之濕式蝕刻作業的話，就正如圖1(c)所顯示的，僅除去該成為殘渣並且堆積於阻劑用光罩4和多結晶矽膜3之側面壁等之表面上之反應生成物5，至於阻劑用光罩4並沒有被除去，仍舊以所要求之狀態，而殘留於半導體晶圓上。該阻劑用光罩4，在後面之所連接

五、發明說明(7)

之作業中，則可以作為第2次之濕式蝕刻用之光罩，而再一次地被使用。

並且，在反應生成物5之中，所謂包含有該以 SiO_2 作為主成分之 Si_xBr_y 等之氧化膜系及矽系之反應生成物，係與氟酸發生反應而被溶解除去。而且，在反應生成物5之中，所謂以C作為主成分並且包含有H、O、和N等之有機物系之反應生成物，係與硫酸發生反應而被溶解除去。

由於也具備有阻劑用光罩4上之 SiO_2 系之反應生成物5而達成之保護效果，因此，雖然在液溫為常溫之狀態下，並無法溶解掉該阻劑用光罩4，但是，為了不影響到所謂再使用該阻劑用光罩4而作為光罩之功能，因此，液溫最好被抑制在 70°C 以下。

為了選擇出該實施形態1中之藥液之適當之混合比，而僅除去乾式蝕刻處理中之反應生成物5，以便於並不會除去該阻劑用光罩4，因此，在圖1(b)~(c)中，於相當寬廣之範圍內，改變硫酸：氟酸之混合比，而重複地進行著實驗。

例如合併採用該由紅外線特性吸收帶之觀測而確認有機系反應生成物之相同處等之各種之測定方法，以便於對於試料用晶圓之表面狀態，進行著評價。

由前述這些實驗之實驗結果，則可以得知該如以下所敘述之結果：在液溫之溫度範圍為常溫（例如 25°C ）~ 70°C 之狀態下，該作為容積混合比，係最好在硫酸5~7：氟酸1/400~1/1000之範圍內。以下，稱呼該藥液為第1藥液

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

五、發明說明(8)

。並且，還可以得知該如以下所敘述之結果：該作為容積混合比，在最佳之狀態下，係最好在硫酸5~7：氟酸1/400~1/1000之範圍內。

在第1藥液中，相對於硫酸5~7而小於氟酸1/1000之容積比，特別是低於1/1500之時，則反應生成物5中之以 SiO_2 作為主體之氧化膜系反應生成物之除去性，會變得比較差，因此，該浸漬需要時間，會超過該所規定之容許時間，而變成為過長之時間。此外，相對於硫酸5~7而大於氟酸1/400之容積比，特別是高於1/300之時，則晶圓表面之鏡面特性，會受到損害；因此，如果就超過品質容許限度等之理由的話，就必須決定出第1藥液之混合比之容許範圍。

就正如以上所說明的，如果藉由該實施形態1的話，由於可以進行著相當有效之藥液處理，因此，能夠從半導體晶圓等之半導體試料，僅除去該並不需要之乾式蝕刻之反應生成物。

此外，藉由連續或同時地進行著反應，而能夠達到所謂藥液及處理時間之削減效果。

實施形態2

圖2係為用以說明本發明之實施形態2之半導體裝置之製造方法的作業圖。在該實施形態2中，係選擇藥液之種類，以便於同時地除去乾式蝕刻處理之反應生成物以及阻劑用光罩。

圖2(a)係為用以顯示出第2次乾式蝕刻處理開始前之狀

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(9)

態之模式剖面圖，圖 2(b)係為用以顯示出第 2 次乾式蝕刻處理結束時之狀態之模式剖面圖，而圖 2(c)係為用以顯示出第 2 次濕式蝕刻處理結束時之狀態之模式剖面圖。

該用以顯示著第 2 次乾式蝕刻處理開始前之狀態之圖 2(a)，係被用以顯示著圖 1(c)之半導體晶圓被移動至圖式中之並未顯示出之 RIE(反應性離子蝕刻)用真空設備之狀態。在這裡，使用光罩 4，作為第 2 次蝕刻處理之光罩用，以便於對於多結晶矽膜 3，開始進行著等方性乾式蝕刻處理。該作為第 2 次之乾式蝕刻處理用之反應用氣體，係為該與實施形態 1 中之所使用之氣體為相同之 HBr(溴化氫)和 Cl_2 (氯氣)之混合氣體，並且沒有添加入 O_2 (氧氣)。

在該藉由反應性氣體而進行之乾式蝕刻之作業中，以該作為矽反應之 $SiCl_4$ 、 $SiBr_x$ 、該作為氧化反應之 SiO_x 、以及該作為阻劑之其他之有機物間之有機反應之 C，來作為主成分之包含有 H、O、和 N 之有機物，而進行著前述之有機物等之生成處理，接著，使用前述這些有機物等之生成處理之生成物，作為反應生成物 6，而開始堆積於半導體晶圓上。該反應生成物 6，係成為殘渣，而堆積於阻劑用光罩 4 和多結晶矽膜 3 之側面壁等之表面上。然後，就正如圖 2(b)中之所顯示的，係在減少該多結晶矽膜 3 之幅寬之所要求量之時，控制住乾式蝕刻處理，而結束該乾式蝕刻處理。

接著，圖 2(b)之半導體晶圓，係被移動至圖式中之並未顯示出之蝕刻用化學設備，然而，為了除去該堆積於半導

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (10)

體晶圓上之無用之反應生成物 6，並且，也除去阻劑用光罩 4，因此，進行著第 2 次之濕式蝕刻處理。在該濕式蝕刻處理中，半導體晶圓，係被浸漬於該容積混合比之硫酸 6：過氧化氫水 1：氟酸 1／600 之混合液中，並且，在液溫 100℃ 之狀態下，浸漬於混合液中 2 分鐘。

藉由同時一度地浸漬於藥液中之浸漬作業，以便於同時地除去該成為殘渣並且堆積於圖 2(b) 之阻劑用光罩 4 和多結晶矽膜 3 之側面壁等之表面上之反應生成物 6、以及阻劑用光罩 4，而就正如圖 2(c) 所顯示的，係可以得到所謂無用之反應生成物並不會附著於配線用電極 3f 上的所要求之狀態。

藉由混合液中之過氧化氫水之作用，則可以促進該反應生成物 6 中之有機系反應生成物和阻劑用光罩 4 之氧化現象，並且，還藉由該對於有機物而具備有相當強烈之還原作用，以便於相當有效果地溶解及除去該氧化反應處理過後之有機系反應生成物和阻劑用光罩 4。此外，也可以藉由該由於過氧化氫水之作用而被促進著氧化作用之氟酸，以便於溶解及除去該反應生成物 6 中之氧化膜系和矽系之反應生成物。由於前述之溶解及除去處理之所需要之浸漬時間，會隨著液溫之降低而增加，因此，液溫最好保持在 70℃ 以上。

為了選擇出該實施形態 2 中之藥液之適當之混合比，而一起除去該乾式蝕刻處理之反應生成物 6 以及阻劑用光罩 4，因此，在圖 2(b)～(c) 中，於相當寬廣之範圍內，改變

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (11)

硫酸：過氧化氫水：氟酸之混合比，而重複地進行著實驗。該試料用晶圓上之有機系等之各種之反應生成物之認定作業以及表面評價方法，與實施形態1中之方法，係為相同之方法。

由前述這些實驗之實驗結果，則可以得知該如以下所敘述之結果：在液溫之溫度範圍為70~100℃之狀態下，該作為容積混合比，係最好在硫酸5~7：過氧化氫水1：氟酸1/400~1/1000之範圍內。以下，稱呼該藥液為第2藥液。並且，還可以得知該如以下所敘述之結果：該作為容積混合比，在最佳之狀態下，係最好在硫酸6：過氧化氫水1：氟酸1/400~1/1000之範圍內。

在第2藥液中，相對於過氧化氫水1而小於硫酸5~7之容積混合比之時，則阻劑用光罩4之除去性，會變得比較差，因此，該浸漬需要時間，會超過該所規定之容許時間，而變成為過長之時間。此外，相對於過氧化氫水1而高於硫酸7之容積混合比之時，雖然阻劑用光罩4之除去性，會變得比較好，但是，氧化膜系反應生成物6之除去性，會變得比較差，因此，該浸漬需要時間，還是會超過該所規定之容許時間，而變成為過長之時間。

此外，在第2藥液中，相對於過氧化氫水1而小於氟酸1/1000之容積混合比，特別是低於氟酸1/1500之容積混合比之時，則反應生成物6中之以SiO₂作為主體之氧化膜系反應生成物之除去性，會變得比較差，因此，該浸漬需要時間，會超過該所規定之容許時間，而變成為過長之時

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(12)

間。此外，相對於過氧化氫水1而大於氟酸1/400之容積混合比，特別是高於氟酸1/300之容積混合比之時，則晶圓表面之鏡面特性，會受到損害；因此，如果就超過品質容許限度等之理由的話，就必須決定出第2藥液之混合比之容許範圍。

接著，圖3係為用以說明該適用著本發明之實施形態2之半導體裝置之蝕刻方法的其他之事例之作業圖。圖3(a)係為用以顯示出第2次乾式蝕刻處理開始前之狀態之模式剖面圖，圖3(b)係為用以顯示出第2次乾式蝕刻處理結束時之狀態之模式剖面圖，而圖3(c)係為用以顯示出第2次濕式蝕刻處理結束時之狀態之模式剖面圖。

由於圖3(a)~(b)之作業，與實施形態1之圖1(a)~(b)之作業，係為相同之作業，因此，省略掉該作業之詳細說明。

接著，圖3(b)之半導體晶圓，係被移動至圖式中之並未顯示出之蝕刻用化學設備，然而，為了除去該堆積於半導體晶圓上之無用之反應生成物5，並且，也除去該阻劑用光罩4，因此，進行著濕式蝕刻處理。由於該作業，與實施形態2之圖2(b)~(c)之作業，係為相同之作業，因此，省略掉該作業之詳細說明。

結果，就正如圖3(c)所顯示的，係可以得到所謂無用之反應生成物並不會附著於配線用電極3f上的所要求之狀態。

就正如以上所說明的，如果藉由該實施形態2的話，由於可以進行著相當有效之藥液處理，因此，能夠從半導體

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (13)

晶圓等之半導體試料，除了除去該並不需要之乾式蝕刻之反應生成物，同時也可以除去該在下一個作業中之並不會使用到之阻劑用光罩。

此外，藉由連續或同時地進行著反應，而能夠達到所謂藥液及處理時間之削減效果。

接著，就前述之實施形態1~2中之所說明之可以選擇及切換濕式蝕刻作業之半導體裝置之製造系統，進行著相關之說明。

圖4係為用以說明該針對著被蝕刻層之蝕刻作業要求而可以選擇及切換藥液或者濕式蝕刻作業之半導體裝置之製造系統的圖式。

在圖4中，元件編號11係為乾式蝕刻用真空設備，元件編號21係為濕式蝕刻用化學設備，而元件編號22係為用以控制住化學設備之藥液和濕式蝕刻作業的控制用裝置。就像第1藥液槽23和24、以及第2藥液槽25和26一樣，而針對每一種不同之藥液，分別地準備著許多個槽，並且，還使得例如相同藥液之2個槽，分別地保持在不同之液溫中。

該所構成之控制用裝置22，係可以針對著該所到來之半導體晶圓之被蝕刻層之蝕刻要求，而能夠選擇及切換藥液或者是濕式蝕刻作業，並且，在選擇出藥液之種類之後，還可以控制住該控制用裝置22，以便於針對該半導體晶圓之被蝕刻層之蝕刻要求，而選擇出該保持在最適當液溫下之藥液槽。

在實施形態1~2中，就正如前面所敘述的，係根據著該

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (14)

半導體晶圓之被蝕刻層之蝕刻要求，而決定出是否藉由濕式蝕刻處理，以便於僅除去無用之反應生成物，或者一起除去阻劑用光罩以及反應生成物之任何一種狀態。但是，在該半導體裝置之製造系統中，於半導體晶圓上，層合上各種之薄膜，並且，還對於前述之各種之薄膜，按照順序而重覆地進行著蝕刻及洗淨作業；在該半導體裝置之製造系統中，即使僅限定於濕式蝕刻作業和濕式蝕刻作業用之藥液，除了該在實施形態1~2中之所揭示之事例以外，該可以選擇及切換之條件，係為多種多樣化。圖4之濕式蝕刻作業之可以選擇及切換之製造系統，就是其中之某一個例子。

以上，該作為乾式蝕刻之被蝕刻層，並不僅限定於實施形態1~2中之所敘述到之多結晶矽之具體例；也就是說，該作為乾式蝕刻之被蝕刻層，也可以為該成為MOS-FET(金屬氧化物半導體-電場效應電晶體)之閘極的薄膜之多結晶矽、或者是該以單結晶矽、多結晶矽、矽化物、多矽化物、氧化矽、氮化矽、或者氧氮化矽之任何一種而作為主成分之材料。此外，該作為乾式蝕刻之被蝕刻層，也可以為該包含有GaAs(砷化鎵)等之第Ⅲ-V族化合物半導體之材料。

此外，乾式蝕刻用之反應用氣體，並不僅限定於實施形態1及實施形態2中之所敘述之溴化氫(HBr)和氯氣(Cl₂)，但是，也可以使用溴氣(Br₂)，以及從例如氟系氣體CF₄、CHF₃、CH₂F₂、或者C₂F₆中，而選擇出一種氣體，作為乾

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (15)

式蝕刻用之反應用氣體。

該藉由第1藥液或者第2藥液而被除去之反應生成物，係可以為該以 SiO_2 、 Si_xBr_y 、和 $\text{C}_x\text{F}_y\text{Si}_z$ 作為主成分之矽系材料、以及該以C作為主成分之包含有H、O、和N的有機系材料。

【發明之效果】

如果藉由本發明的話，由於係利用該包含有硫酸和氟酸之藥液，以便於對於該附著在由於乾式蝕刻處理而生成之半導體試料上的反應生成物，進行著洗淨和除去處理，因此，在進行著成膜處理時或者是在成膜處理後，係具備有所謂可以防止住該平坦性之惡化和蝕刻不良等現象發生之效果。

並且，如果藉由本發明的話，因為利用該包含有硫酸、過氧化氫水和氟酸之藥液，以便於對於該附著在由於乾式蝕刻處理而生成之半導體試料上的反應生成物和阻劑圖案，藉由蝕刻處理，而進行著除去之作業，因此，在進行著成膜處理時或者是在成膜處理後，係具備有所謂可以防止住該平坦性之惡化和蝕刻不良等現象發生之效果。

【圖式之簡單說明】

圖1係為用以說明本發明之實施形態1之半導體裝置之製造方法的作業圖。

圖2係為用以說明本發明之實施形態2之半導體裝置之製造方法的作業圖。

圖3係為用以說明本發明之實施形態2之半導體裝置之製

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (16)

造方法的其他之作業圖。

圖4係為用以說明該實施著本發明之實施形態1~2之半導體裝置之製造方法的半導體製造系統的圖式。

【 元 件 編 號 之 說 明 】

- 1：矽基板
- 2：氧化矽膜
- 3：多結晶矽膜
- 3f：配線用電極
- 4：阻劑用光罩
- 5：反應生成物
- 6：反應生成物

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱： 半 導 體 裝 置 之 製 造 方 法 及 半 導 體 裝 置

本發明係關於一種半導體裝置之製造方法及半導體裝置；也就是說，本發明係提供一種在半導體元件之製造作業中，可以藉由相當少量之藥液使用量，僅除去該由於乾式蝕刻處理而生成之反應生成物，或者是同時地除去該反應生成物和阻劑用光罩的半導體裝置之製造方法。

藉由硫酸5~7：氟酸1/400~1/1000之容積混合比、以及溫度25~70℃之藥液，以便於僅除去該反應生成物。此外，還藉由硫酸5~7：過氧化氫水1：氟酸1/400~1/1000之容積混合比、以及溫度70~100℃之藥液，以便於同時地除去該反應生成物和阻劑用光罩。

英文發明摘要(發明之名稱：)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

錄

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

1. 一種半導體裝置之製造方法，其特徵為：係在半導體裝置之製造作業中，包含有以下所敘述之作業：

對於矽系半導體試料，施加以阻劑圖案化處理，並且，還藉由反應性氣體，而進行著乾式蝕刻處理之作業；以及，藉由該包含有硫酸和氟酸之第1藥液，以便於對於該附著在由於前述之乾式蝕刻處理而生成之前述之半導體試料上的反應生成物，進行著洗淨和除去之作業。

2. 如申請專利範圍第1項之半導體裝置之製造方法，其中前述之第1藥液之容積混合比，係為硫酸5~7：氟酸1/400~1/1000，並且，藥液溫度係為25~70℃。

3. 一種半導體裝置之製造方法，其特徵為：係在半導體裝置之製造作業中，包含有以下所敘述之作業：

對於矽系半導體試料，施加以阻劑圖案化處理，並且，還藉由反應性氣體，而進行著乾式蝕刻處理之作業；以及，藉由該包含有硫酸、過氧化氫水和氟酸之第2藥液，以便於對於該附著在由於前述之乾式蝕刻處理而生成之前述之半導體試料上的反應生成物和前述之阻劑圖案，藉由蝕刻處理，而進行著除去之作業。

4. 如申請專利範圍第3項之半導體裝置之製造方法，其中前述之第2藥液之容積混合比，係為硫酸5~7：過氧化氫水1：氟酸1/400~1/1000，並且，藥液溫度係為70~100℃。

5. 如申請專利範圍第1或2項之半導體裝置之製造方法，其中前述之藉由乾式蝕刻處理而被蝕刻掉之材料，係為單

六、申請專利範圍

結晶矽、多結晶矽、非結晶質矽、矽化物、多矽化物、氧化矽、氮化矽、或者氧氮化矽之任何一種。

6. 如申請專利範圍第3或4項之半導體裝置之製造方法，其中前述之藉由乾式蝕刻處理而被蝕刻掉之材料，係為單結晶矽、多結晶矽、非結晶質矽、矽化物、多矽化物、氧化矽、氮化矽、或者氧氮化矽之任何一種。

7. 如申請專利範圍第1或2項之半導體裝置之製造方法，其中前述之乾式蝕刻用之反應用氣體，係為溴化氫(HBr)、溴氣(Br₂)、氯氣(Cl₂)、氟系氣體(CF₄、CHF₃、CH₂F₂、或者C₂F₆)之任何一種氣體。

8. 如申請專利範圍第3或4項之半導體裝置之製造方法，其中前述之乾式蝕刻用之反應用氣體，係為溴化氫(HBr)、溴氣(Br₂)、氯氣(Cl₂)、氟系氣體(CF₄、CHF₃、CH₂F₂、或者C₂F₆)之任何一種氣體。

9. 一種半導體裝置，其特徵為：係為藉由申請專利範圍第1至4項中任一項之所記載之半導體裝置之製造方法而製造出來之半導體裝置。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

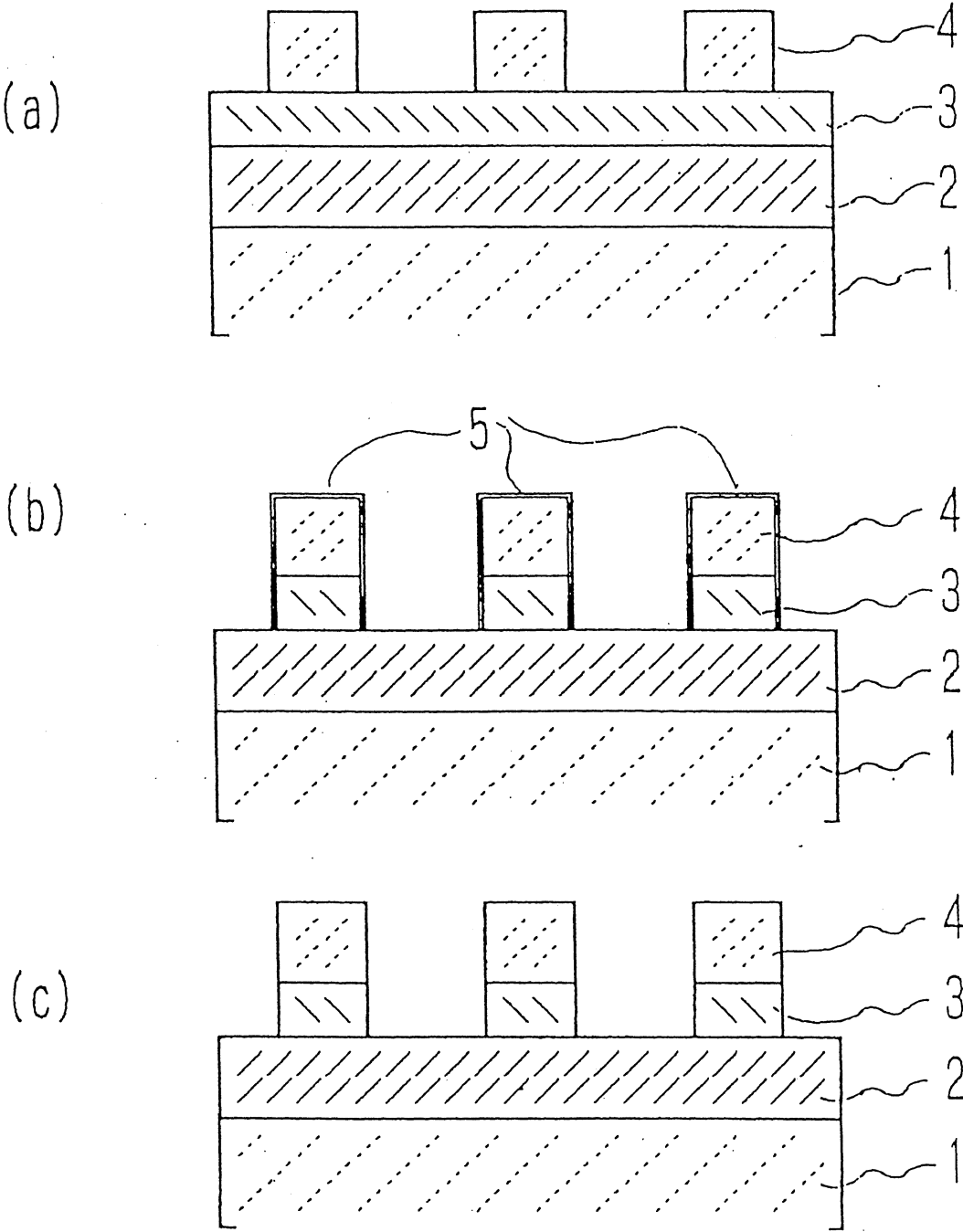


圖 1

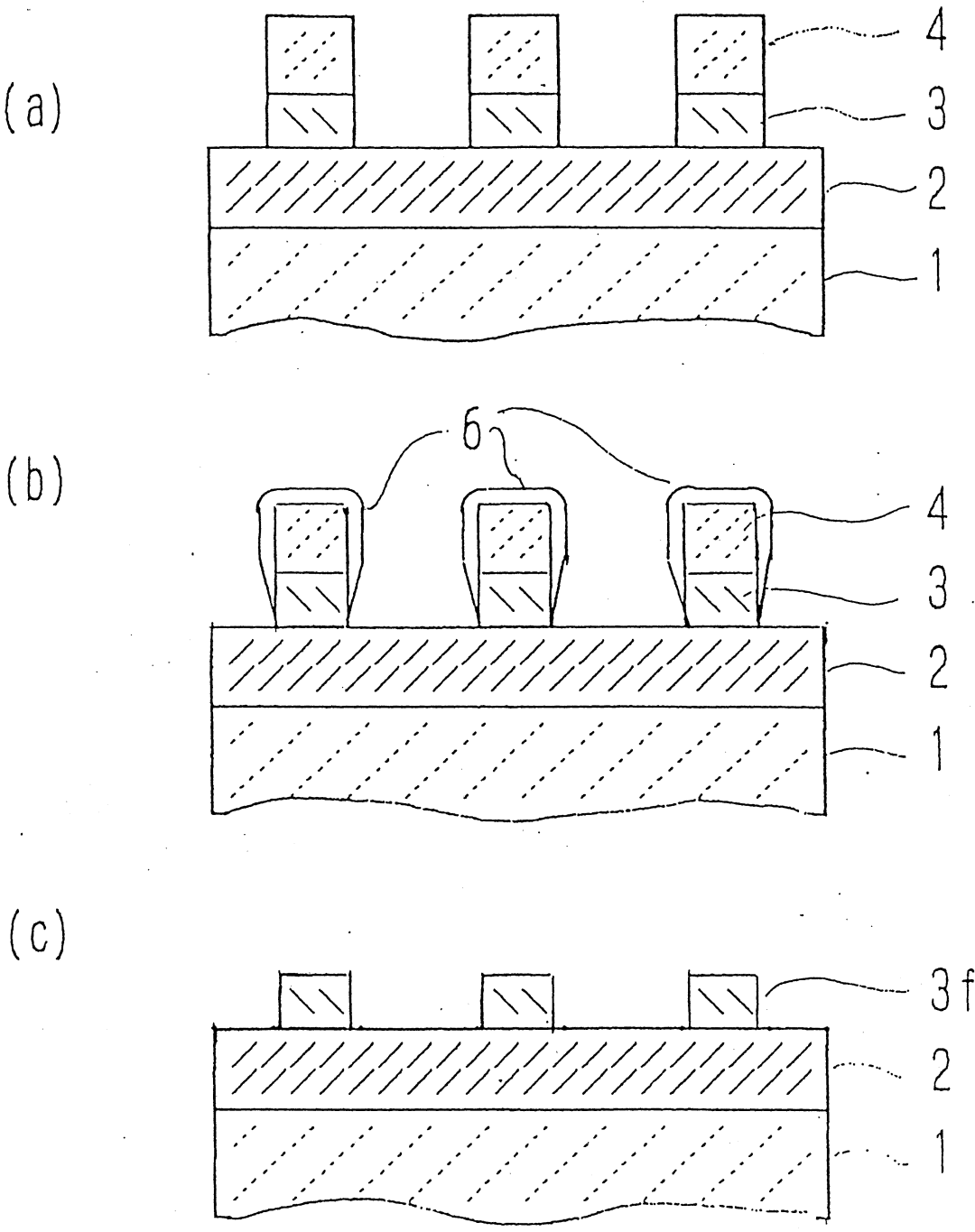


圖 2

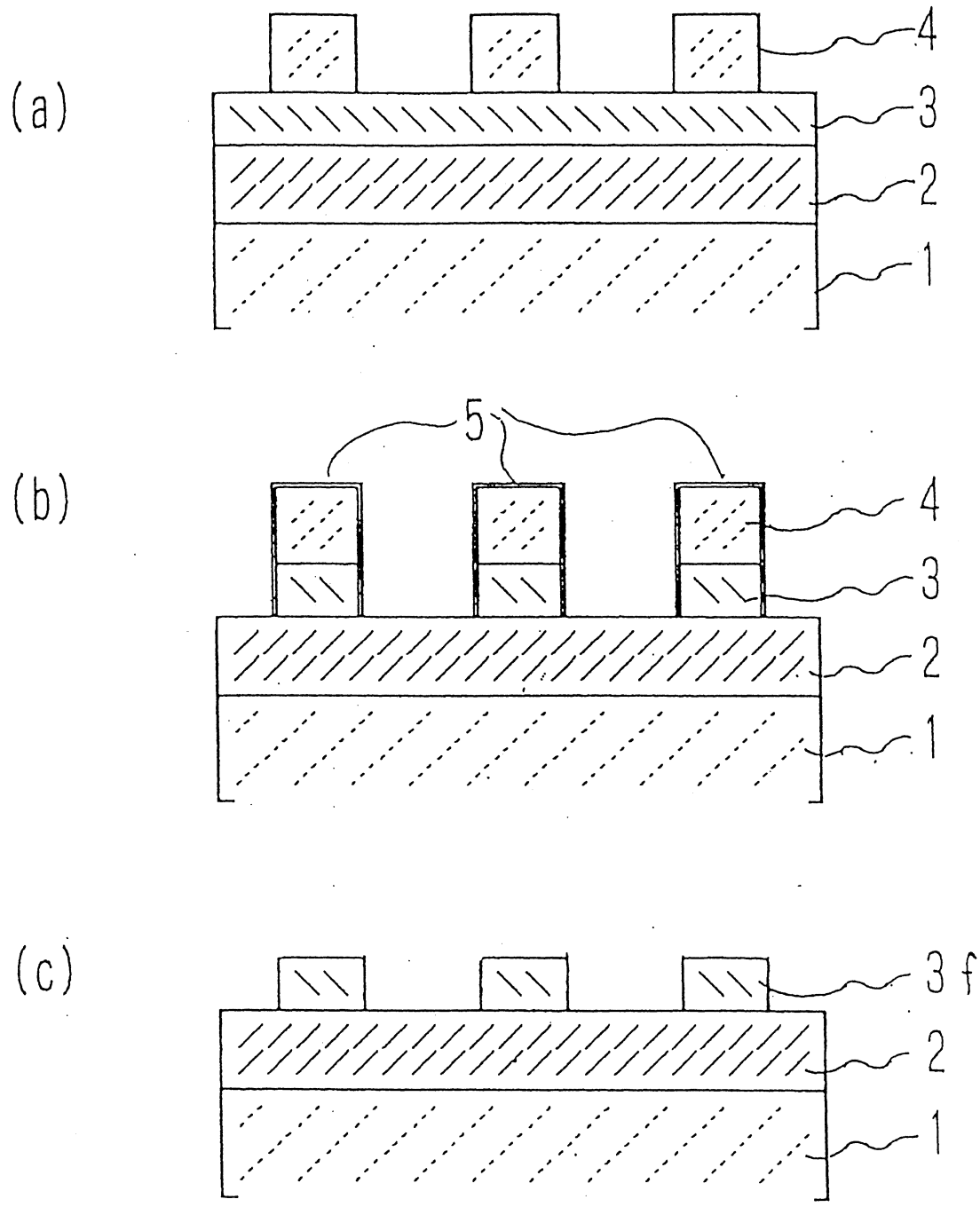


圖 3

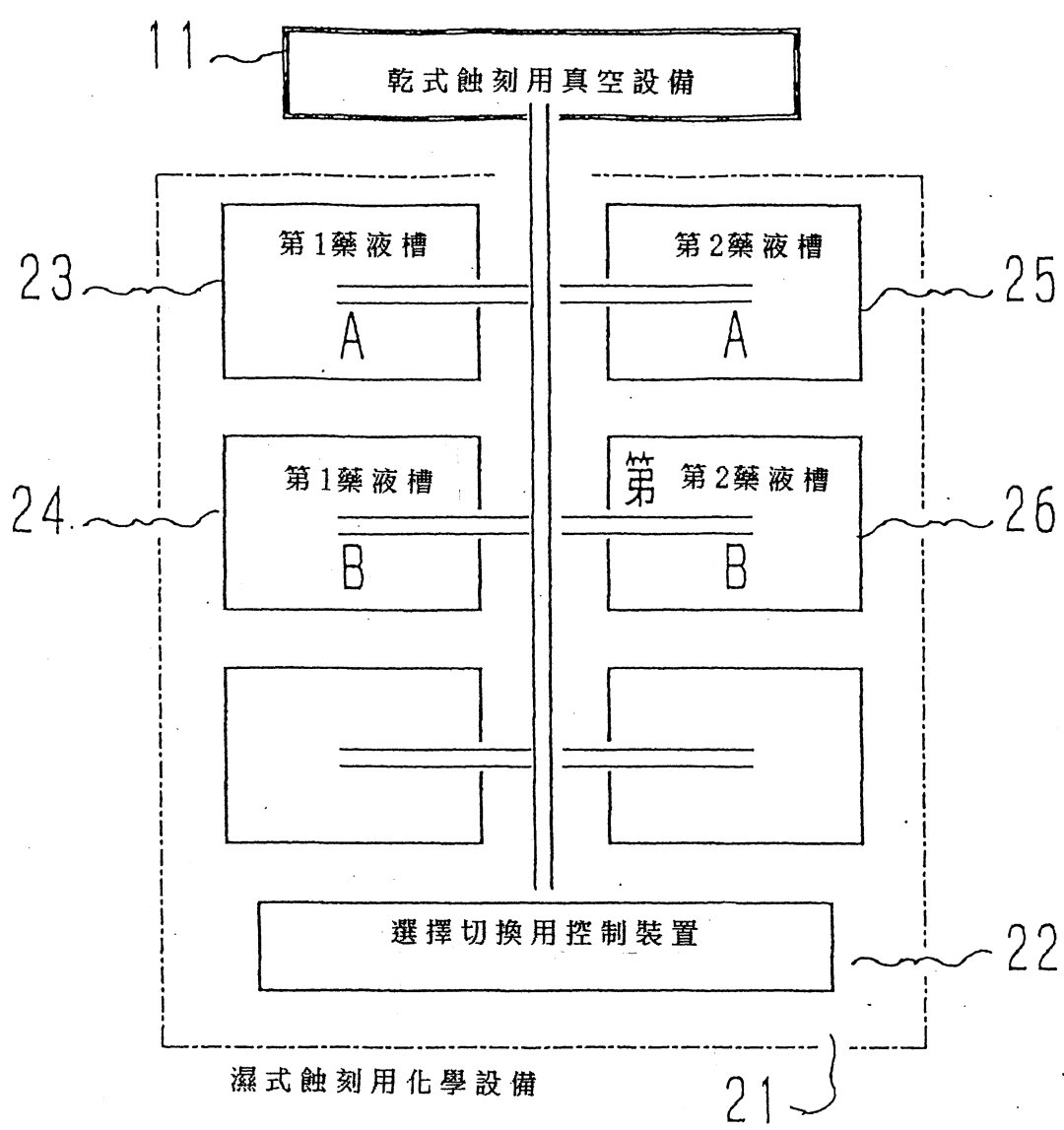


圖 4