

【11】證書號數：I938551

【45】公告日：中華民國 115 (2026) 年 09 月 11 日

【51】Int. Cl. : H10P14/60 (2026.01) H10P14/692 (2026.01)
C23C16/455 (2006.01)

發明

全 8 頁

【54】名稱：基板處理方法、半導體裝置之製造方法、程式及基板處理裝置

【21】申請案號：113104586

【22】申請日：中華民國 113 (2024) 年 02 月 06 日

【11】公開編號：202443697

【43】公開日期：中華民國 113 (2024) 年 11 月 01 日

【30】優先權：2023/03/24

日本

2023-047530

【72】發明人：長內理尚 (JP) OSANAI, MASANAO；西田圭吾 (JP) NISHIDA, KEIGO

【71】申請人：日商國際電氣股份有限公司 KOKUSAI ELECTRIC CORPORATION
日本

【74】代理人：賴經臣；宿希成

【56】參考文獻：

TW 201142949A

審查人員：董柏昌

【57】申請專利範圍

1. 一種基板處理方法，藉由將包括下述(a)、(b)、(c)的周期執行 2 次以上之既定次數，在基板上形成包含既定元素的氧化膜：
(a)藉由對基板供給包含既定元素及鹵元素的第 1 原料，進而在上述基板上形成由上述鹵元素封端之包含上述既定元素之第 1 層的步驟；
(b)藉由對形成有上述第 1 層的上述基板供給在 1 分子中包含上述既定元素、及與上述既定元素鍵結之唯一之胺基的第 2 原料，進而在上述基板上形成包含上述既定元素之第 2 層的步驟；及
(c)藉由對形成有上述第 2 層的上述基板供給氧化劑，進而將上述第 2 層氧化的步驟。
2. 如請求項 1 之基板處理方法，其中，上述氧化膜形成於設在上述基板之表面之凹狀構造的內表面。
3. 如請求項 1 之基板處理方法，其中，(b)係在藉由對未形成上述第 1 層之上述基板供給上述第 2 原料，而使上述第 2 原料所含之上述既定元素吸附在上述基板上的處理條件下執行。
4. 如請求項 3 之基板處理方法，其中，上述處理條件至少包含溫度條件及壓力條件中之至少任一者。
5. 如請求項 1 之基板處理方法，其中，(b)中向上述基板供給之上述第 2 原料的分壓大於在(a)中向上述基板供給之上述第 1 原料的分壓。
6. 如請求項 5 之基板處理方法，其中，使(b)中之上述基板所存在之空間內的壓力大於(a)中之上述基板所存在之空間內的壓力。
7. 如請求項 1 之基板處理方法，其中，上述第 1 原料為在 1 分子中包含上述既定元素彼此之鍵結的氣體。
8. 如請求項 7 之基板處理方法，其中，在(a)中，在氣相中之上述既定元素彼此之鍵結之切斷發生的處理條件下，對上述基板供給上述第 1 原料。
9. 如請求項 7 之基板處理方法，其中，上述第 1 原料為在 1 分子中不含氫的氣體。

10. 如請求項 1 之基板處理方法，其中，構成上述第 2 原料之上述既定元素的化學鍵中，與上述唯一之胺基鍵結的化學鍵以外的化學鍵係與氫鍵結。
11. 如請求項 1 之基板處理方法，其中，上述氧化劑為不含氫的含氧氣體。
12. 如請求項 1 之基板處理方法，其中，在(c)中，將上述氧化劑以非電漿狀態向上述基板供給。
13. 如請求項 1 之基板處理方法，其中，在(b)中，藉由使上述胺基從上述第 2 原料之分子脫離而成為具有未連接鍵的既定元素，吸附於未形成上述第 1 層之上述基板表面的吸附位置，而可在上述基板上形成上述第 2 層。
14. 如請求項 2 之基板處理方法，其中，在(a)中，依照使在上述凹狀構造之開口側面之上端形成之上述第 1 層的密度，大於在開口底面形成之上述第 1 層的密度的方式，形成上述第 1 層。
15. 如請求項 1 之基板處理方法，其中，第 m 次之上述周期中執行之(a)中的上述第 1 原料的供給時間、分壓、及處理壓力中之至少任一者與第 m+1 次之上述周期中執行之(a)中的相應條件相異。
16. 如請求項 1 之基板處理方法，其中，進一步具有將不含(a)而包含(b)及(c)的第 2 周期執行第 2 次數的步驟。
17. 如請求項 1 之基板處理方法，其中，在上述周期內，在每一個上述周期中將(b)及(c)執行複數次。
18. 一種半導體裝置之製造方法，其藉由將包括下述(a)、(b)、(c)的周期執行 2 次以上之既定次數，在基板上形成包含既定元素的氧化膜：
 - (a)藉由對基板供給包含既定元素及鹵元素的第 1 原料，進而在上述基板上形成由上述鹵元素封端之包含上述既定元素之第 1 層的步驟；
 - (b)藉由對形成有上述第 1 層的上述基板供給在 1 分子中包含上述既定元素、及與上述既定元素鍵結之唯一之胺基的第 2 原料，進而在上述基板上形成包含上述既定元素之第 2 層的步驟；及
 - (c)藉由對形成有上述第 2 層的上述基板供給氧化劑，進而將上述第 2 層氧化的步驟。
19. 一種藉由電腦使基板處理裝置執行後述程序的程式，上述程序包含：
 - (a)藉由對基板供給包含既定元素及鹵元素的第 1 原料，進而在上述基板上形成由上述鹵元素封端之包含上述既定元素之第 1 層的程序；
 - (b)藉由對形成有上述第 1 層的上述基板供給在 1 分子中包含上述既定元素、及與上述既定元素鍵結之唯一之胺基的第 2 原料，進而在上述基板上形成包含上述既定元素之第 2 層的程序；
 - (c)藉由對形成有上述第 2 層的上述基板供給氧化劑，進而將上述第 2 層氧化的程序；及藉由將包括上述(a)、(b)、(c)的周期執行 2 次以上之既定次數，在上述基板上形成包含既定元素之氧化膜之程序。
20. 一種基板處理裝置，其具備：
 - 第 1 原料供給系統，其對基板供給包含既定元素及鹵元素的第 1 原料；
 - 第 2 原料供給系統，其對上述基板供給在 1 分子中包含上述既定元素、及與上述既定元素鍵結之唯一之胺基的第 2 原料；
 - 氧化劑供給系統，其對上述基板供給氧化劑；及
 - 控制部，其構成為可對上述第 1 原料供給系統、上述第 2 原料供給系統、及上述氧化劑供給系統進行控制，藉由將包括下述(a)、(b)、(c)的周期執行 2 次以上之既定次數，在上述基板上形成包含上述既定元素的氧化膜的處理：

(3)

- (a)藉由對上述基板供給上述第 1 原料，進而在上述基板上形成由上述鹵元素封端之包含上述既定元素之第 1 層的處理；
- (b)藉由對形成有上述第 1 層的上述基板供給上述第 2 原料，進而在上述基板上形成包含上述既定元素之第 2 層的處理；及
- (c)藉由對形成有上述第 2 層的上述基板供給上述氧化劑，進而將上述第 2 層氧化的處理。

21. 如請求項 1 之基板處理方法，其中，於(a)中，使上述第 1 原料吸附於形成在上述基板最表面的吸附位置；
於(b)中，使上述第 2 原料吸附於未藉由上述鹵元素封端之上述吸附位置；且
於(c)中，將上述第 2 層改質為於最表面形成上述吸附位置之氧化層。

圖式簡單說明

圖 1 係本發明一態樣中適合使用之基板處理裝置之縱型處理爐的概略構成圖，以縱剖面圖顯示處理爐 202 部分的圖。

圖 2 係本發明一態樣中適合使用之基板處理裝置之縱型處理爐的概略構成圖，以圖 1 之 A-A 線剖面圖顯示處理爐 202 部分的圖。

圖 3 係本發明一態樣中適合使用之基板處理裝置之控制器 121 的概略構成圖，以區塊圖顯示控制器 121 之控制系統的圖。

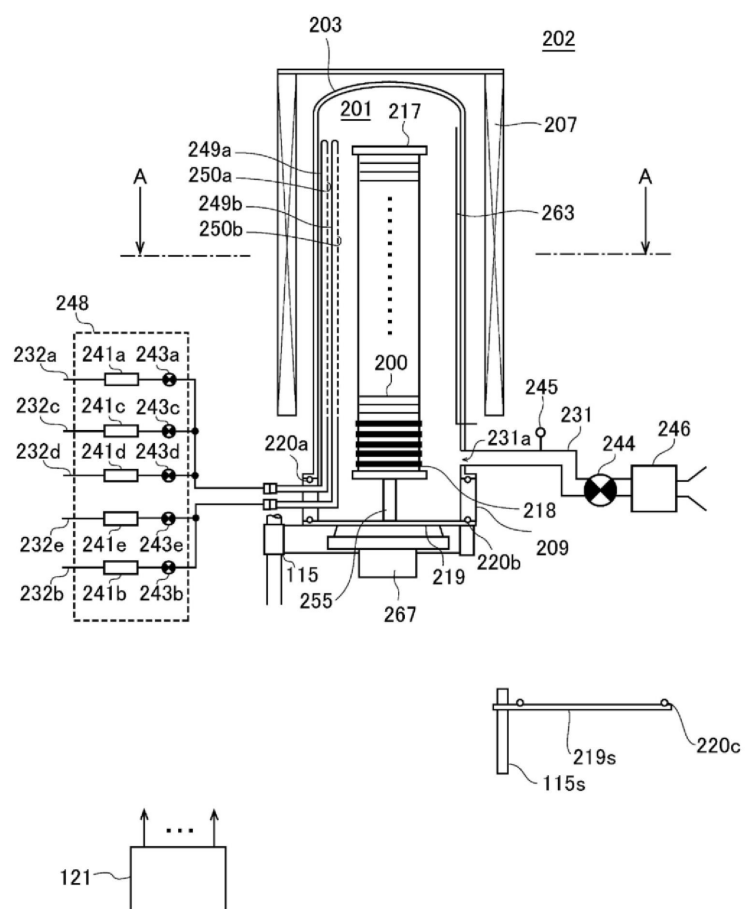
圖 4 係表示本發明一態樣中之基板處理時序的圖。

圖 5(a)係表示對晶圓供給之第 1 原料於晶圓之凹狀構造內之吸附位置的圖。圖 5(b)係表示第 1 原料之供給開始後，對晶圓供給之第 2 原料於晶圓之凹狀構造內之吸附位置的圖。圖 5(c)係表示藉由將包括第 1 原料供給步驟、第 2 原料供給步驟及氧化步驟之周期執行既定次數，而於晶圓之凹狀構造內形成之氧化膜的圖。

圖 6 係表示於晶圓之凹狀構造內形成之氧化膜之一例的圖。

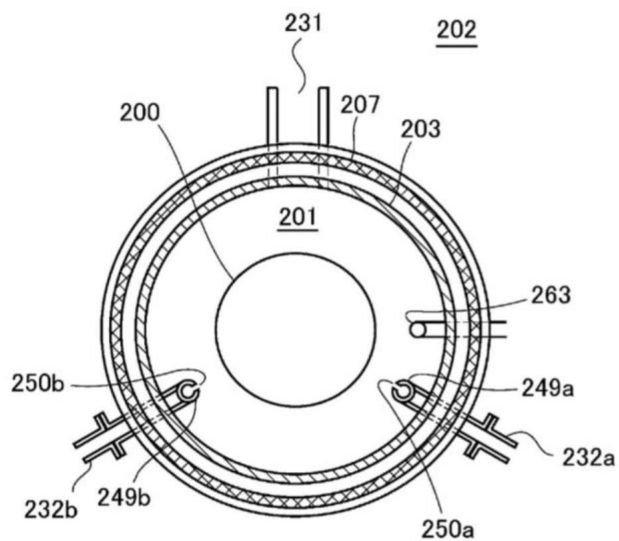
圖 7 係表示於晶圓之凹狀構造內形成之氧化膜之另一例的圖。

(4)

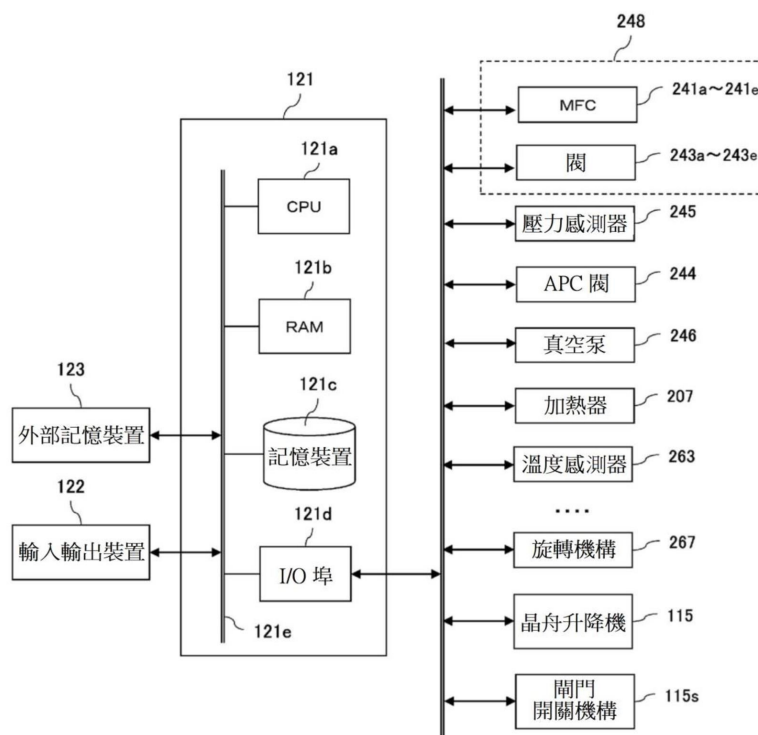


【圖1】

(5)

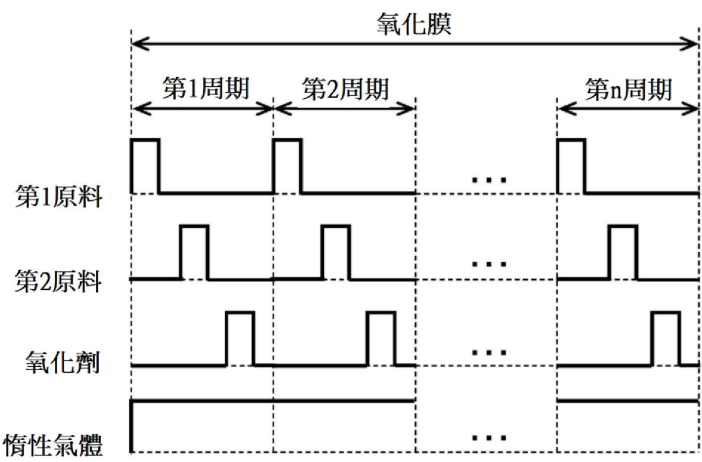


【圖2】

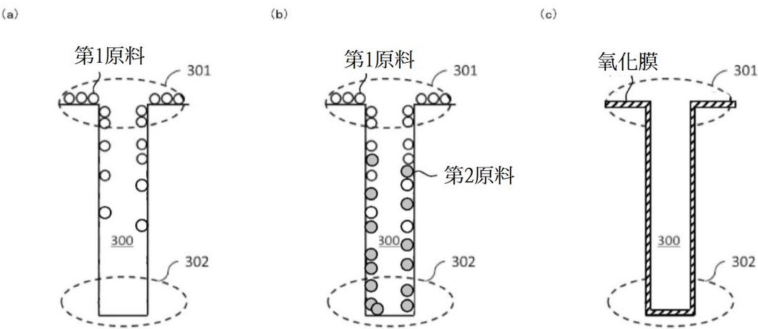


【圖3】

(6)

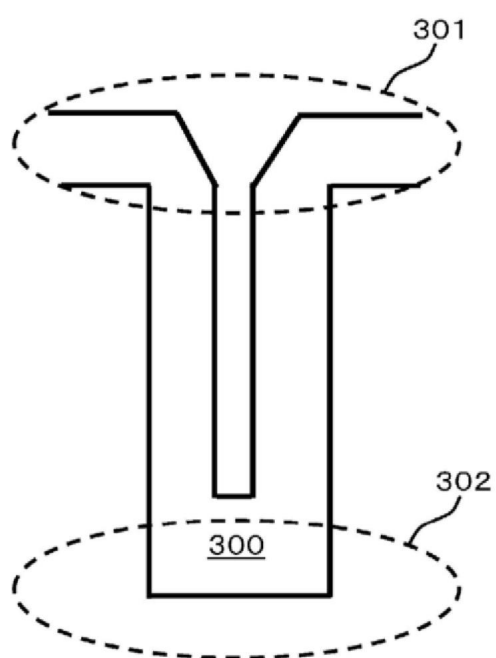


【圖4】



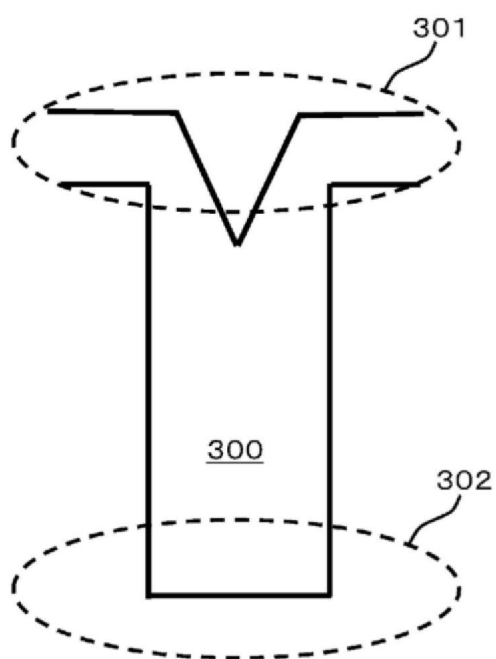
【圖5】

(7)



【圖6】

(8)



【圖7】