

【11】證書號數：I938616

【45】公告日：中華民國 115 (2026) 年 09 月 11 日

【51】Int. Cl. : C23C16/44 (2006.01) C23C16/455 (2006.01)
H10P50/00 (2026.01) H10P72/00 (2026.01)

發明

全 7 頁

【54】名稱：基板處理方法、半導體裝置的製造方法、基板處理裝置及程式

【21】申請案號：113125252 【22】申請日：中華民國 113 (2024) 年 07 月 05 日

【11】公開編號：202507058 【43】公開日期：中華民國 114 (2025) 年 02 月 16 日

【30】優先權：2023/08/01 日本 2023-125677

【72】發明人：野野村一樹 (JP) NONOMURA, KAZUKI；小川有人 (JP) OGAWA, ARITO

【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：林志剛

【56】參考文獻：

US 2023/0031720A1

審查人員：林偉

【57】申請專利範圍

1. 一種基板處理方法，其具有：

(a)對具有存在有第 1 吸附位點的預定表面的基板供給第 1 氣體的工程，其中，前述第 1 氣體是抑制第 2 氣體吸附於前述第 1 吸附位點的氣體；和

(b)在使得吸附到前述預定表面上的前述第 2 氣體的量是自限制的條件下，對前述基板供給前述第 2 氣體的工程，

(a)係與(b)同時開始或在(b)之前開始，

前述第 1 氣體比前述第 2 氣體在前述預定表面上吸附更多的量，

前述第 1 氣體，係包含第 1 元素和鹵元素的氣體，

前述第 2 氣體，係包含與前述第 1 元素不同的第 2 元素和鹵元素的氣體，

通過(a)和(b)，包含前述第 1 元素和前述第 2 元素的第 1 層被形成於前述預定表面上。

2. 如請求項 1 所述的基板處理方法，其中，通過控制(a)中的前述第 1 氣體的供給條件，由此控制在(b)中吸附於前述預定表面上的前述第 2 氣體的量。

3. 如請求項 2 所述的基板處理方法，其中，(a)係在前述預定表面上吸附的前述第 1 氣體的量變得自限制，並且在前述預定表面上吸附的前述第 1 氣體的量變得不飽和的條件下進行。

4. 如請求項 1 所述的基板處理方法，其中，通過控制(b)中的前述第 2 氣體的供給條件，由此控制在(b)中吸附於前述預定表面上的前述第 2 氣體的量。

5. 如請求項 1 所述的基板處理方法，其中，(b)係在前述第 2 氣體在前述預定表面上的吸附量未飽和的條件下進行。

6. 如請求項 1 所述的基板處理方法，其中，在(b)中，前述第 2 氣體被吸附到未吸附前述第 1 氣體的全部前述第 1 吸附位點。

7. 如請求項 1 所述的基板處理方法，其中，還具有(c)在前述預定表面的至少一部分上形成前述第 1 吸附位點的工程，

並且包括將在(a)和(b)之後進行(c)的第 1 循環進行預定次數。

8. 如請求項 7 所述的基板處理方法，其中，還包括將依次進行(a)和(c)的第 2 循環進行預定次數，
將前述第 1 循環和前述第 2 循環分別進行預定次數。
9. 如請求項 7 所述的基板處理方法，其中，在(c)中，對前述基板供給第 3 氣體，在前述預定表面的至少一部分上形成前述第 1 吸附位點。
10. 如請求項 9 所述的基板處理方法，其中，
前述第 3 氣體具有第 3 元素，
在(c)中，在前述預定表面的至少一部分上形成包含前述第 3 元素、且在表面上具有前述第 1 吸附位點的第 2 層。
11. 如請求項 1 所述的基板處理方法，其中，還具有：(d)將吸附於前述預定表面的前述第 1 氣體中的至少一部分除去工程。
12. 如請求項 11 所述的基板處理方法，其中，還具有：(e)供給具有第 4 元素、且與前述第 1 氣體不同氣體的氣體，在前述預定表面上形成具有前述第 2 元素和前述第 4 元素的第 3 層的工程。
13. 如請求項 1 所述的基板處理方法，其中，在(b)中，前述第 2 氣體被從前述基板的側方供給。
14. 一種半導體裝置的製造方法，其具有：
(a)對具有存在有第 1 吸附位點的預定表面的基板供給第 1 氣體的工程，其中，前述第 1 氣體是抑制第 2 氣體吸附於前述預定表面上的氣體；和
(b)在使得吸附到前述預定表面上的前述第 2 氣體的量是自限制的條件下，對前述基板供給前述第 2 氣體的工程，
其中，(a)係與(b)同時開始或在(b)之前開始，
前述第 1 氣體比前述第 2 氣體在前述預定表面上吸附更多的量，
前述第 1 氣體，係包含第 1 元素和鹵元素的氣體，
前述第 2 氣體，係包含與前述第 1 元素不同的第 2 元素和鹵元素的氣體，
通過(a)和(b)，包含前述第 1 元素和前述第 2 元素的第 1 層被形成於前述預定表面上。
15. 一種基板處理裝置，其具有：
第 1 氣體供給系統，其對具有存在有第 1 吸附位點的預定表面的基板供給第 1 氣體，其中，前述第 1 氣體是抑制第 2 氣體吸附於前述預定表面上的氣體；
第 2 氣體供給系統，其對前述基板供給前述第 2 氣體；和
控制部，其構成為以能夠進行下述處理的方式控制前述第 1 氣體供給系統和前述第 2 氣體供給系統，下述處理係具有：
(a)對前述基板供給前述第 1 氣體的處理；和
(b)在使得吸附到前述預定表面上的前述第 2 氣體的量是自限制的條件下，對前述基板供給前述第 2 氣體的處理，
其中，(a)係與(b)同時開始或在(b)之前開始，
使得前述第 1 氣體比前述第 2 氣體在前述預定表面上吸附更多的量，
前述第 1 氣體，係包含第 1 元素和鹵元素的氣體，
前述第 2 氣體，係包含與前述第 1 元素不同的第 2 元素和鹵元素的氣體，
通過(a)和(b)，包含前述第 1 元素和前述第 2 元素的第 1 層被形成於前述預定表面上的處理。

16. 一種程式，係透過電腦使基板處理裝置執行下述順序：

(a)對具有存在有第 1 吸附位點的預定表面的基板供給第 1 氣體的順序，其中，前述第 1 氣體是抑制第 2 氣體吸附於前述預定表面上的氣體；和

(b)在使得吸附到前述預定表面上的前述第 2 氣體的量是自限制的條件下，對前述基板供給前述第 2 氣體的順序，

其中，(a)係與(b)同時開始或在(b)之前開始，

使得前述第 1 氣體比前述第 2 氣體在前述預定表面上吸附更多的量，

前述第 1 氣體，係包含第 1 元素和鹵元素的氣體，

前述第 2 氣體，係包含與前述第 1 元素不同的第 2 元素和鹵元素的氣體，

通過(a)和(b)，包含前述第 1 元素和前述第 2 元素的第 1 層被形成於前述預定表面上的順序。

圖式簡單說明

[圖 1]是在本發明的一個方式中優選使用的基板處理裝置的立式處理爐的概略構成圖，是以縱剖面圖示出處理爐 202 部分的圖。

[圖 2]是在本發明的一個方式中優選使用的基板處理裝置的立式處理爐的概略構成圖，是以圖 1 的 A-A 線剖面圖示出處理爐 202 部分的圖。

[圖 3]是在本發明的一個方式中優選使用的基板處理裝置的控制器 121 的概略構成圖，是用方塊圖示出控制器 121 的控制系統的圖。

[圖 4]中的(a)~圖 4 中的(c)是示出本發明的一方式中的處理順序的各步驟中形成的物質的一例的剖面局部放大圖；圖 4 中的(a)是在第 1 氣體吸附於晶圓 200 的表面後的晶圓 200 的表面的剖面局部放大圖；圖 4 中的(b)是在第 1 氣體和第 2 氣體吸附於晶圓 200 的表面而形成第 1 層 300 後的晶圓 200 的表面的剖面局部放大圖；圖 4 中的(c)是形成於晶圓 200 的表面的第 1 層 300，透過第 3 氣體而被改質為第 2 層 400 後的晶圓 200 的表面的剖面局部放大圖。

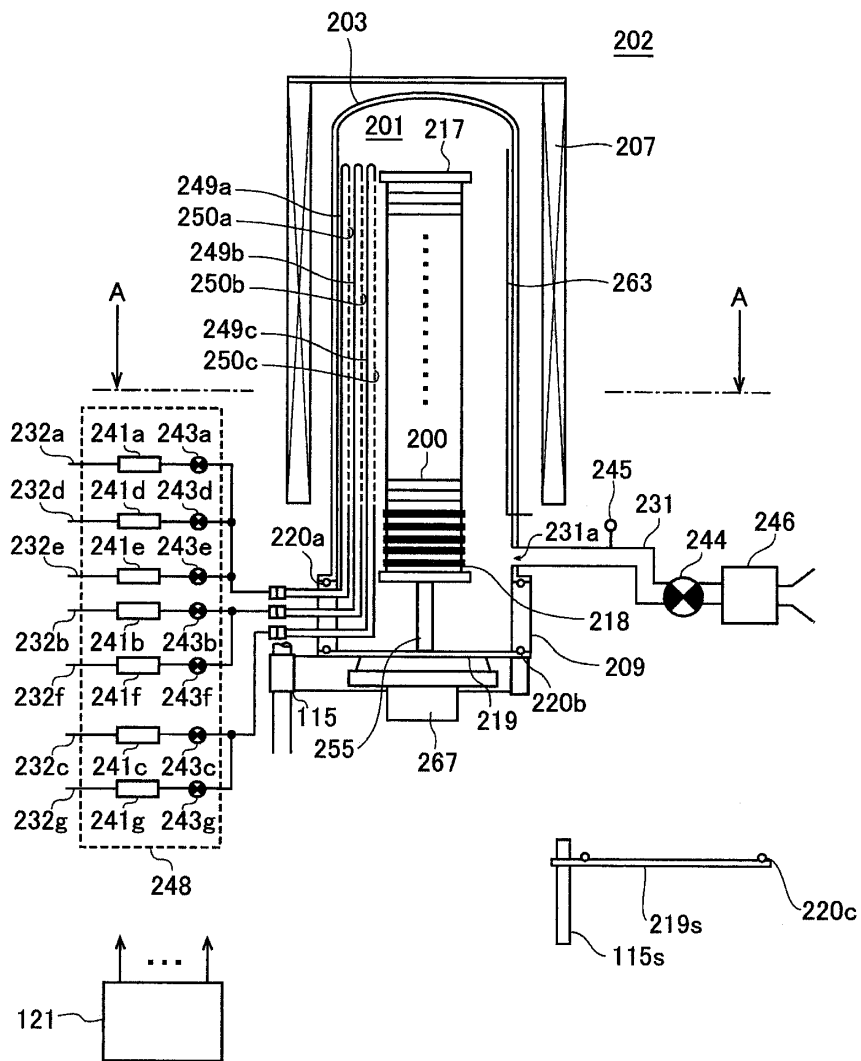
[圖 5]是在本發明的變形例 1 中形成於晶圓 200 的表面的膜的剖面局部放大圖。

[圖 6]中的(a)~圖 6 中的(c)是示出本發明的變形例 2 中的處理順序的各步驟中形成的物質的一例的剖面局部放大圖；圖 6 中的(a)是在第 1 氣體和第 2 氣體吸附於晶圓 200 的表面而形成第 1 層 300 後的晶圓 200 的表面的剖面局部放大圖；圖 6 中的(b)是吸附到晶圓 200 的表面上的第 1 氣體和第 2 氣體中的第 1 氣體被除去後的晶圓 200 的表面的剖面局部放大圖；圖 6 中的(c)是第 4 氣體吸附到已經除去第 1 氣體後的晶圓 200 的表面上並且形成第 3 層 600 後的晶圓 200 的表面的剖面局部放大圖。

[圖 7]是示出使用本發明的一個方式中的處理順序形成膜的情況下，每 1 循環的第 1 氣體的供給時間與膜中的第 2 元素的濃度的關係的圖。

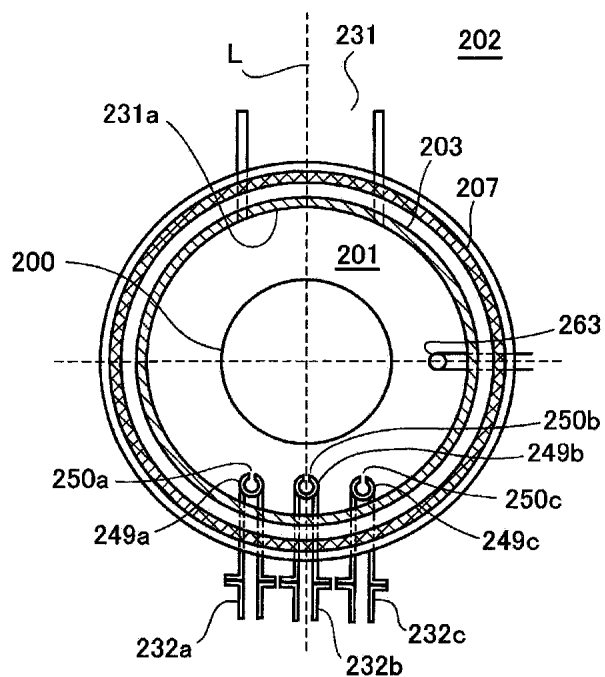
[圖 8]是示出使用本發明的一個方式中的處理順序形成膜的情況下，每 1 循環的第 2 氣體的供給量與膜中的第 2 元素的濃度的關係的圖。

(4)

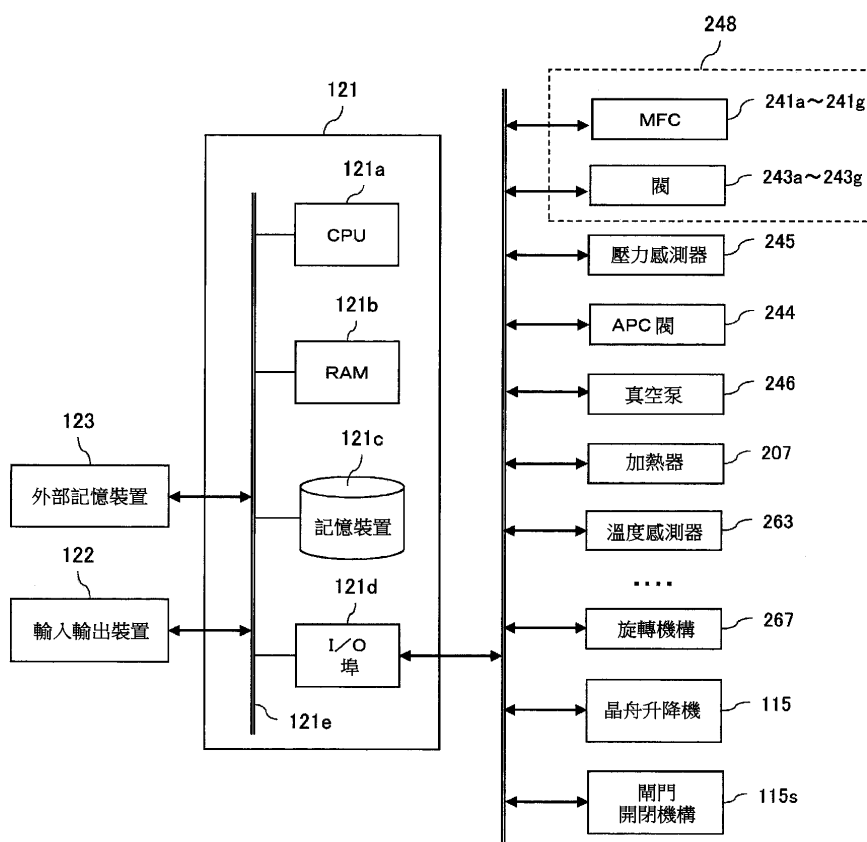


【圖 1】

(5)

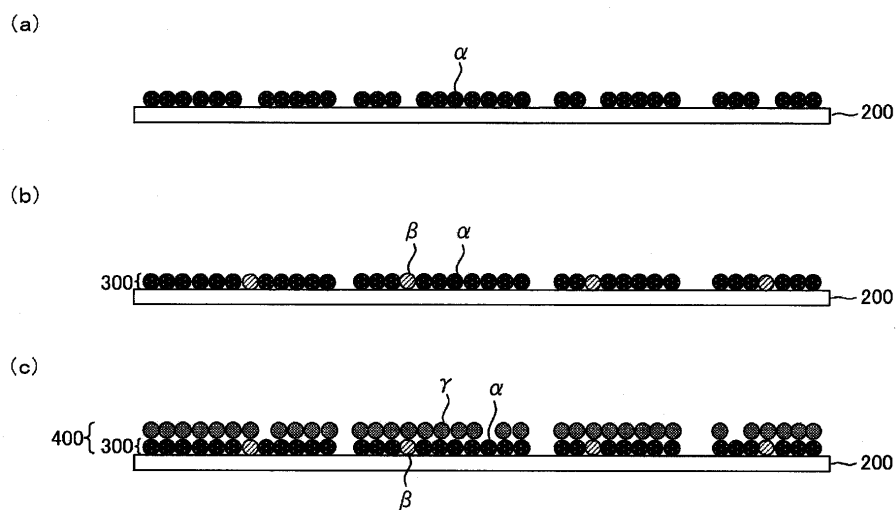


【圖 2】

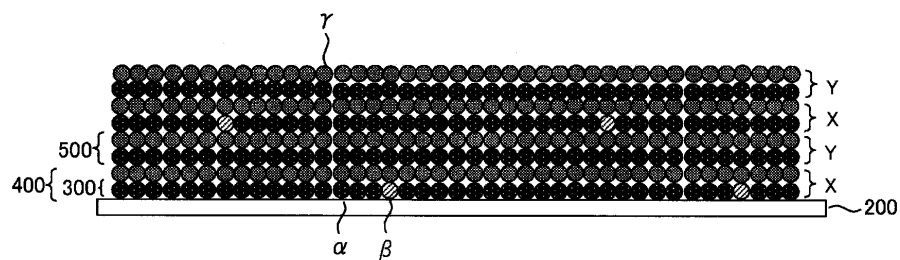


【圖 3】

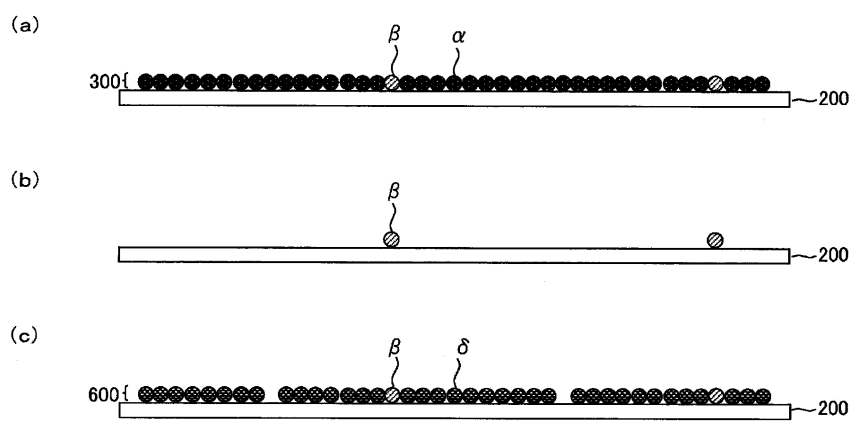
(6)



【圖 4】

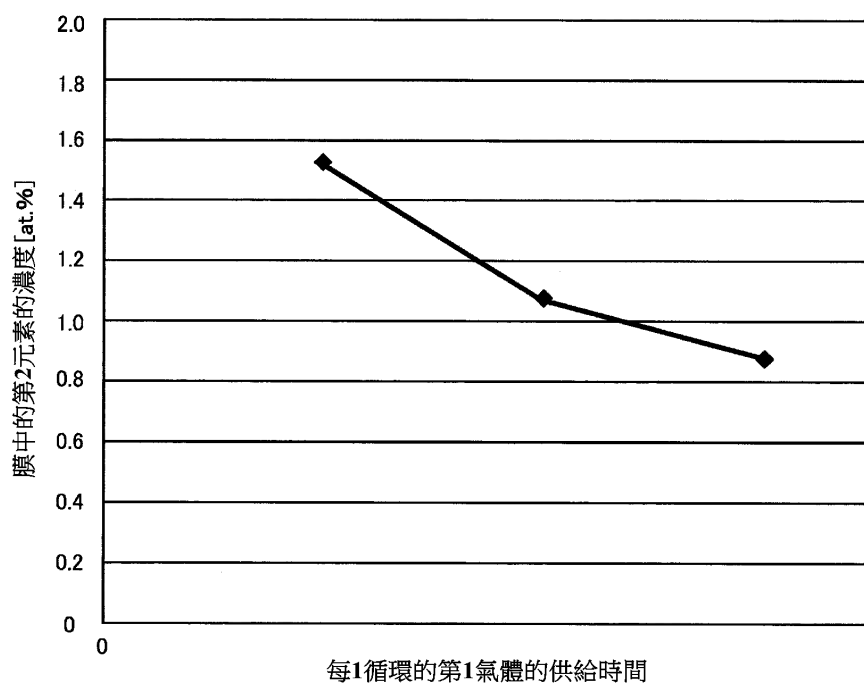


【圖 5】

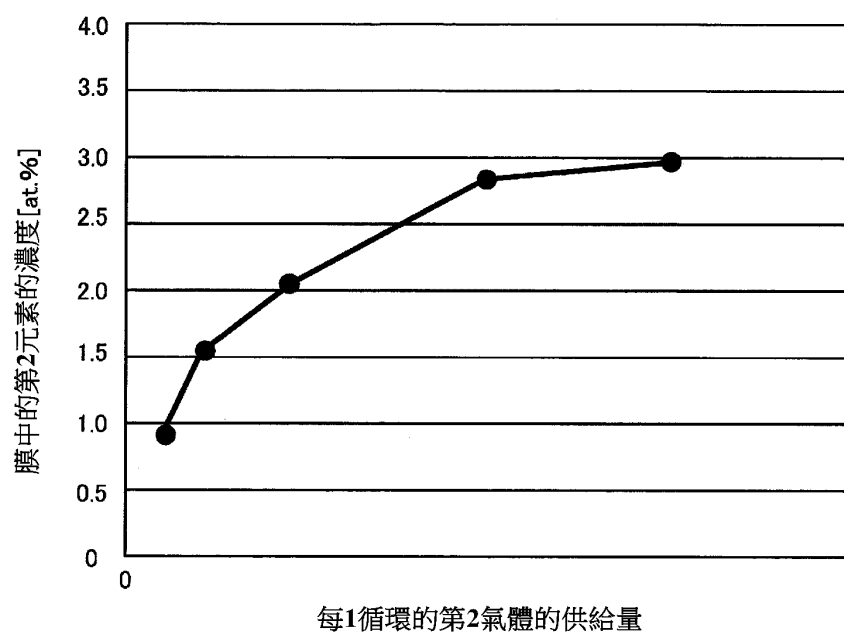


【圖 6】

(7)



【圖 7】



【圖 8】