

【11】證書號數：I938767

【45】公告日：中華民國 115 (2026) 年 09 月 11 日

【51】Int. Cl.：H10P76/00 (2026.01) H10B12/00 (2023.01)

發明

全 16 頁

【54】名稱：半導體結構的製造方法

【21】申請案號：114101185

【22】申請日：中華民國 114 (2025) 年 01 月 10 日

【11】公開編號：202614164

【43】公開日期：中華民國 115 (2026) 年 04 月 01 日

【30】優先權：2024/09/18

美國

18/889,356

【72】發明人：蔣友邦 (TW) CHIANG, YUBON

【71】申請人：南亞科技股份有限公司

NANYA TECHNOLOGY
CORPORATION

新北市泰山區南林路 98 號

【74】代理人：秦建譜；許志銘

【56】參考文獻：

US 2021/0020468A1

US 2021/0388502A1

US 2021/0388502A1

審查人員：張世軍

【57】申請專利範圍

1. 一種半導體結構的製造方法，包含：

在一基板上形成多個位元線結構；

在該基板上與該些位元線結構之間形成一介電層；

在該介電層上形成一層堆疊，其中該層堆疊包含一經電漿處理的富氧抗反射層，以及設置在該經電漿處理的富氧抗反射層上的一富矽抗反射層；

形成一圖案化遮罩層在該層堆疊上，其中該圖案化遮罩層包含一遮罩特徵以及由該遮罩特徵所定義的一開口，該開口具有一第一寬度，且該第一寬度小於相鄰的該些位元線結構之間的一間距；

修整該圖案化遮罩層，以擴大該開口，使得該開口具有大於該第一寬度的一第二寬度；

在修整該圖案化遮罩層之後，以該圖案化遮罩層作為遮罩圖案化該層堆疊；以及

以經圖案化的該層堆疊作為硬遮罩，蝕刻該基板，以在該些位元線結構之間形成一接觸洞。

2. 如請求項 1 所述之半導體結構的製造方法，其中修整該圖案化遮罩層的步驟包含一方向性乾式蝕刻或是一傾斜蝕刻。
3. 如請求項 2 所述之半導體結構的製造方法，其中具有該第二寬度的該開口的側壁不與該層堆疊的頂表面垂直。
4. 如請求項 3 所述之半導體結構的製造方法，其中該開口的該第二寬度從該遮罩特徵的頂表面至底表面逐漸遞減。
5. 如請求項 3 所述之半導體結構的製造方法，其中該開口的該第二寬度從該遮罩特徵的頂表面至底表面階梯式遞減。
6. 如請求項 1 所述之半導體結構的製造方法，其中該第二寬度與相鄰的該些位元線結構之間的該間距相同。
7. 如請求項 1 所述之半導體結構的製造方法，其中形成該層堆疊的步驟包含：

(2)

在該介電層上形成包含氧的一第一層；
在該第一層上形成包含氧的一第二層；
在該第二層上形成包含碳的一第三層；
在該第三層上形成一富氧抗反射層；
對該富氧抗反射層進行一電漿處理；以及
在該經電漿處理的富氧抗反射層上形成該富矽抗反射層。

8. 如請求項 7 所述之半導體結構的製造方法，其中該電漿處理包含使用 He 以及 N₂O 作為反應氣體。
9. 如請求項 7 所述之半導體結構的製造方法，其中該電漿處理的功率為介於 800W 至 1000W 之間。
10. 如請求項 7 所述之半導體結構的製造方法，其中形成該層堆疊的步驟包含：
在該富矽抗反射層上形成包含光阻的一底層，其中該圖案化遮罩層形成在該底層上。
11. 如請求項 7 所述之半導體結構的製造方法，其中該富氧抗反射層是在一第一沉積腔室中形成，該富矽抗反射層是在一第二沉積腔室中形成。
12. 如請求項 11 所述之半導體結構的製造方法，其中該電漿處理是在該第一沉積腔室中進行。
13. 如請求項 7 所述之半導體結構的製造方法，其中該富氧抗反射層以及該富矽抗反射層是在同一電漿強化化學氣相沉積腔室中形成。
14. 如請求項 13 所述之半導體結構的製造方法，其中該電漿處理是在該同一電漿強化化學氣相沉積腔室中進行。
15. 如請求項 1 所述之半導體結構的製造方法，更包含在該接觸洞中形成一電容接觸。

圖式簡單說明

為讓本揭露之目的、特徵、優點與實施例能更明顯易懂，所附圖式之詳細說明如下：

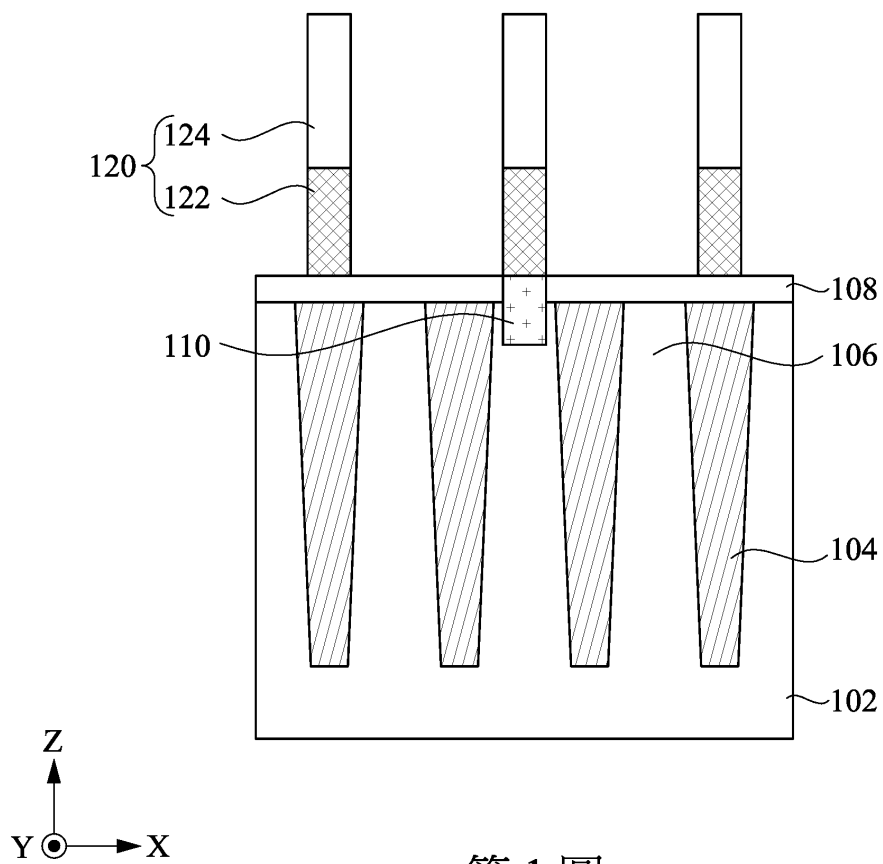
第 1 圖至第 11 圖分別為根據本揭露之一些實施例的半導體結構的製造方法於不同步驟的剖面圖。

第 12 圖為根據本揭露的一些實施例之形成半導體結構中的雙層抗反射層的示意流程圖。

第 13 圖為根據本揭露的另一些實施例之形成半導體結構中的雙層抗反射層的示意流程圖。

(3)

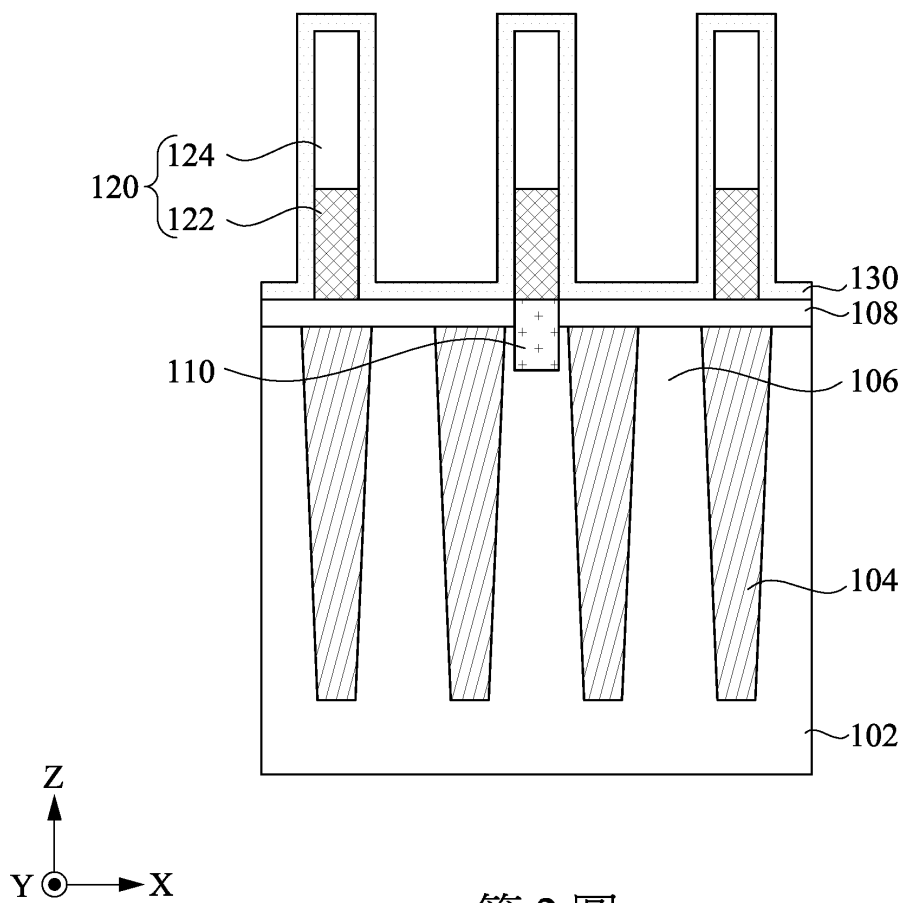
S10



第 1 圖

(4)

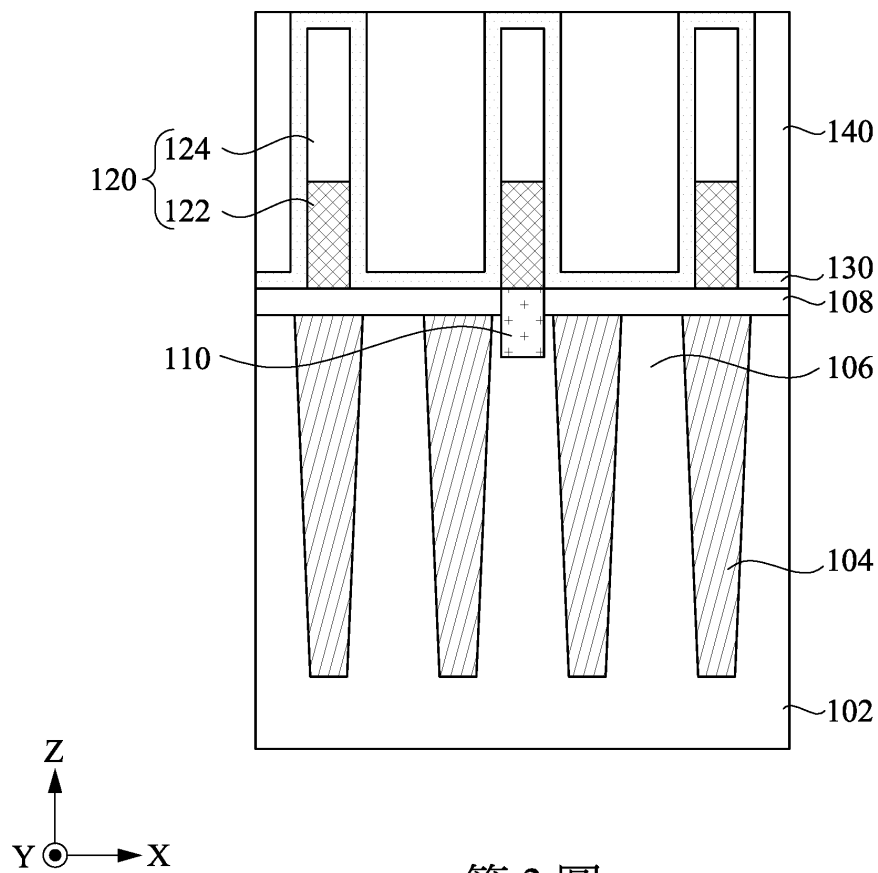
S12



第 2 圖

(5)

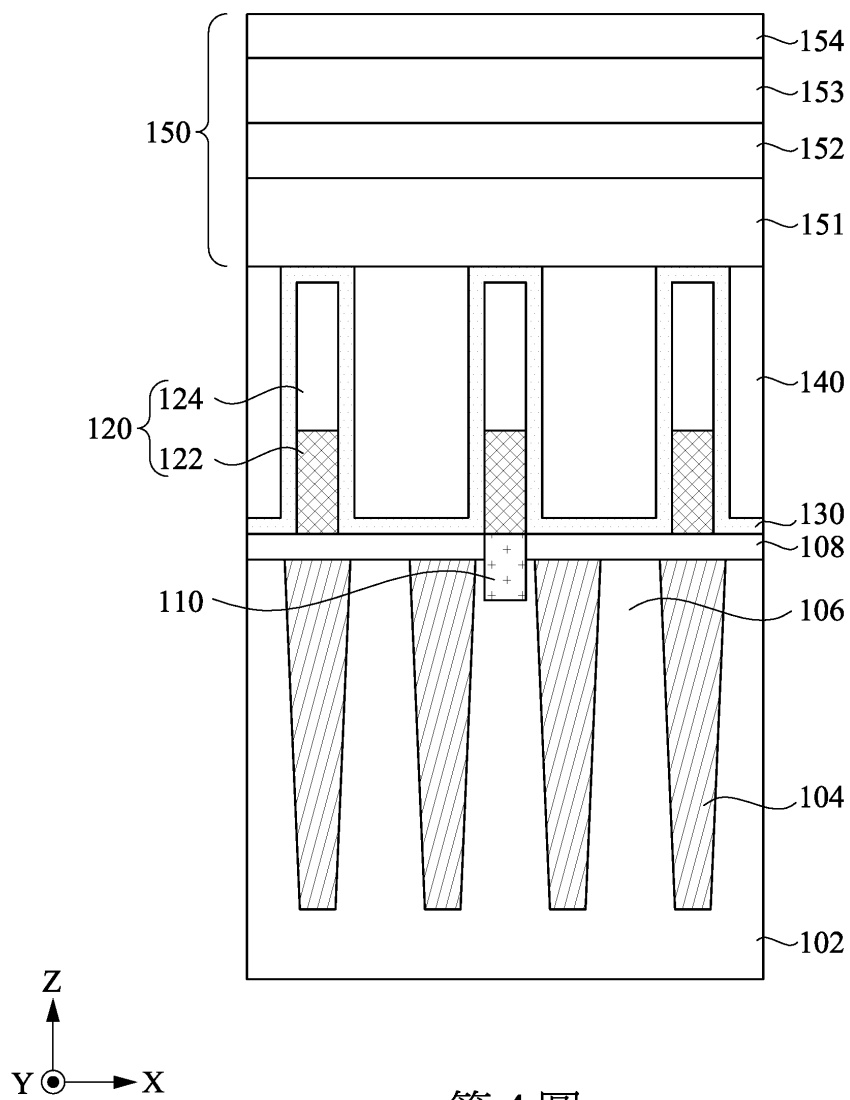
S14



第 3 圖

(6)

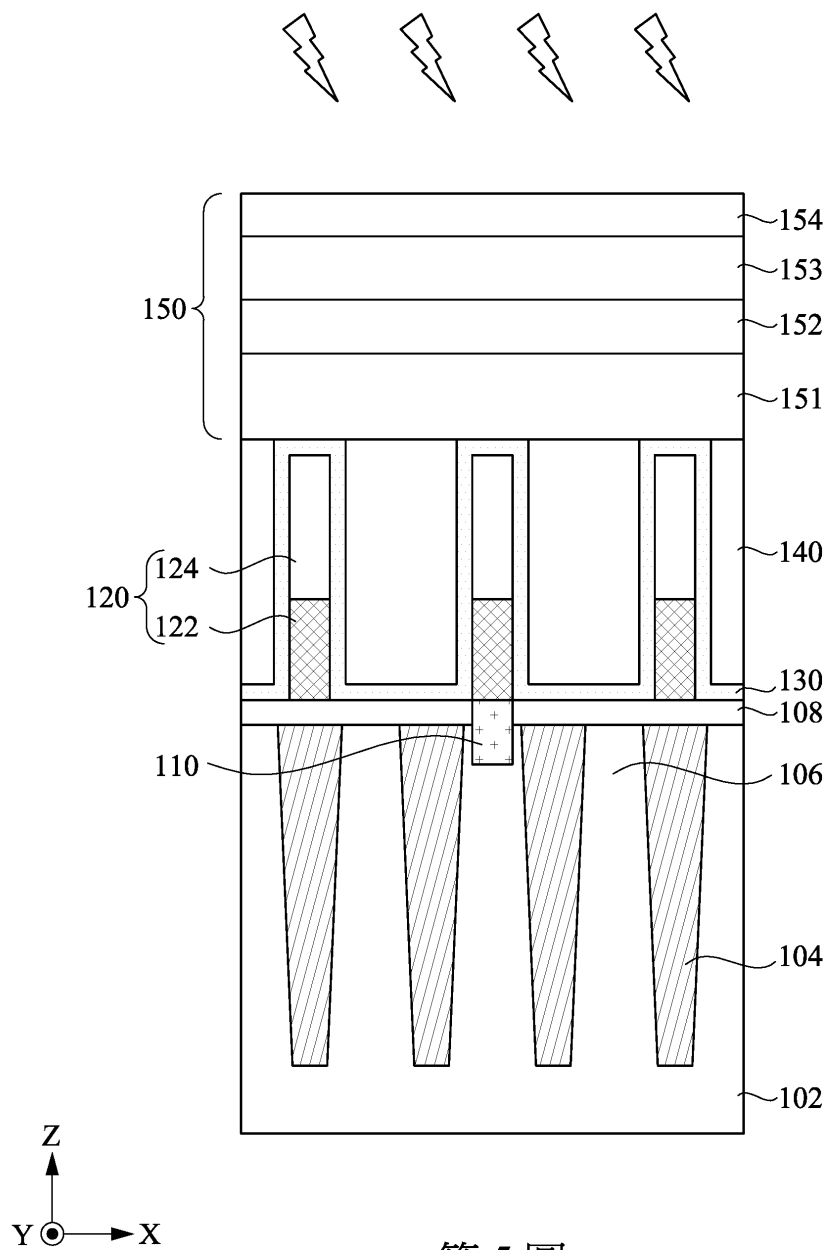
S16



第 4 圖

(7)

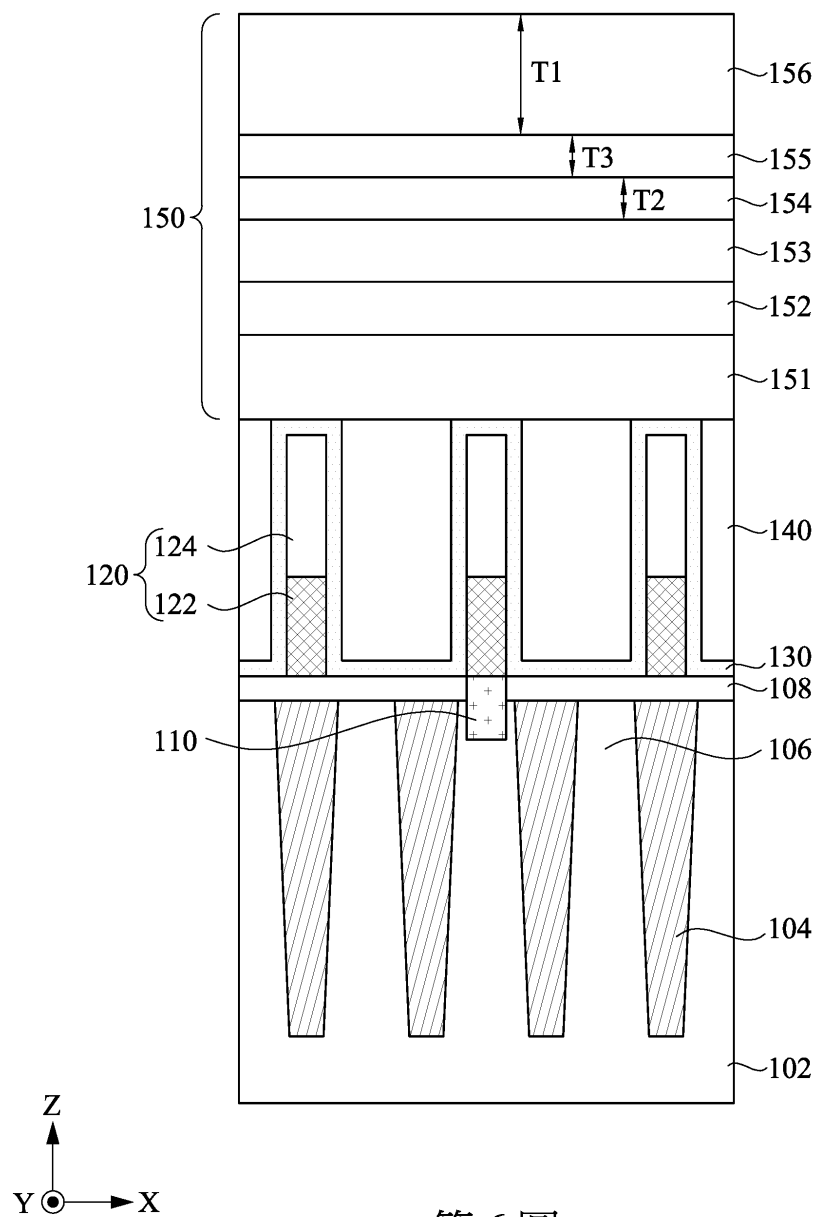
S18



第 5 圖

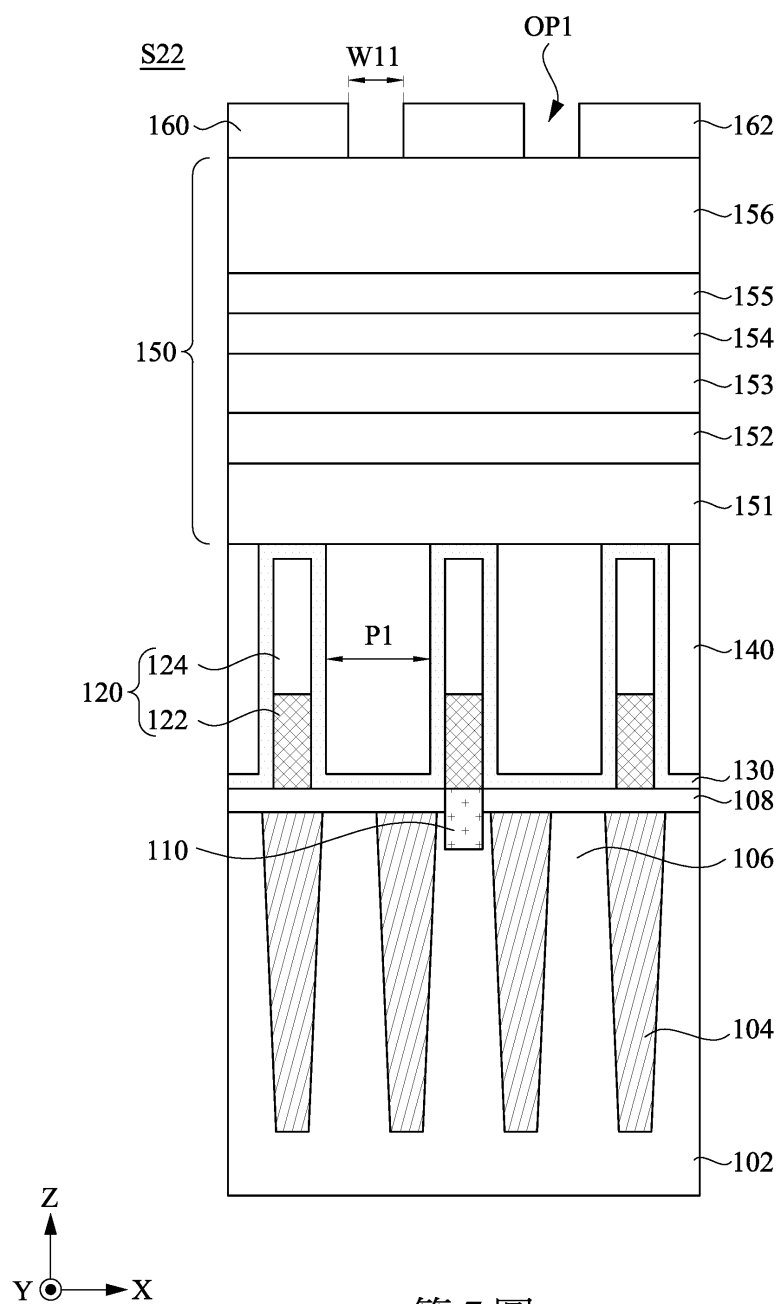
(8)

S20



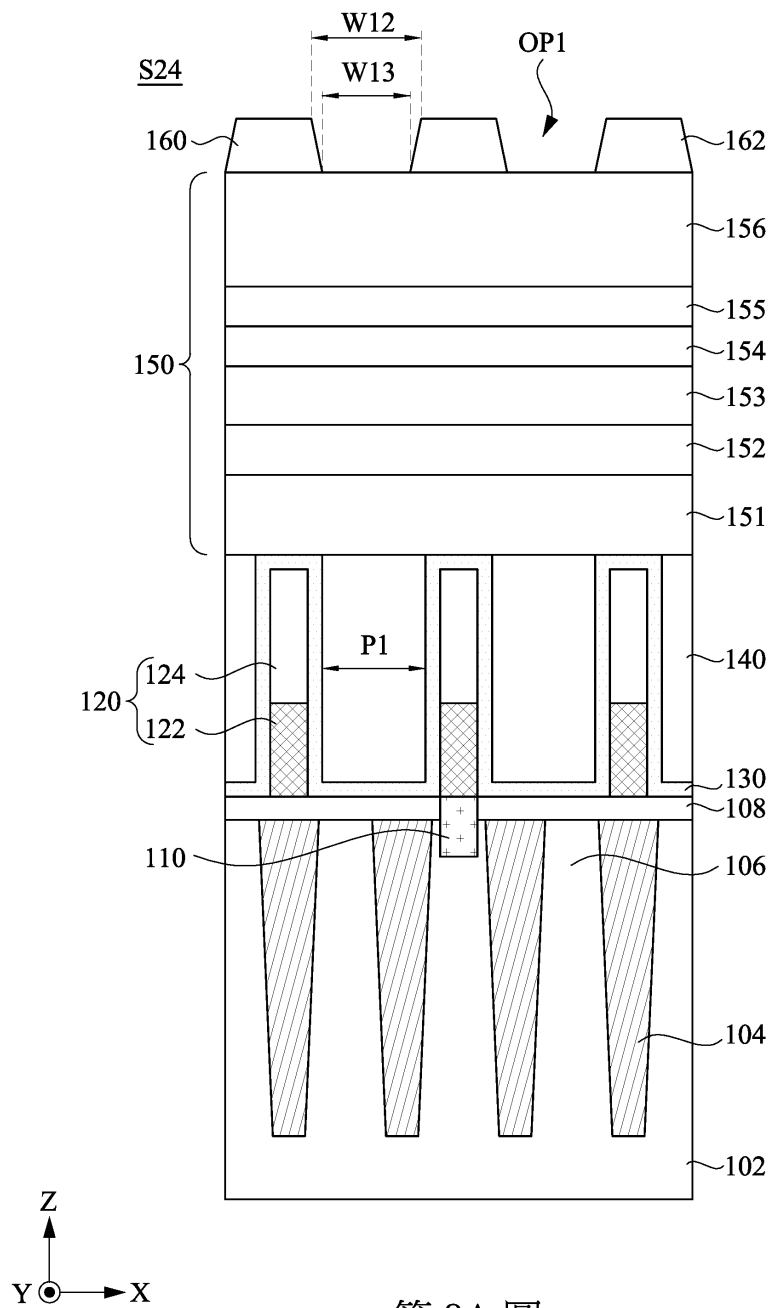
第 6 圖

(9)



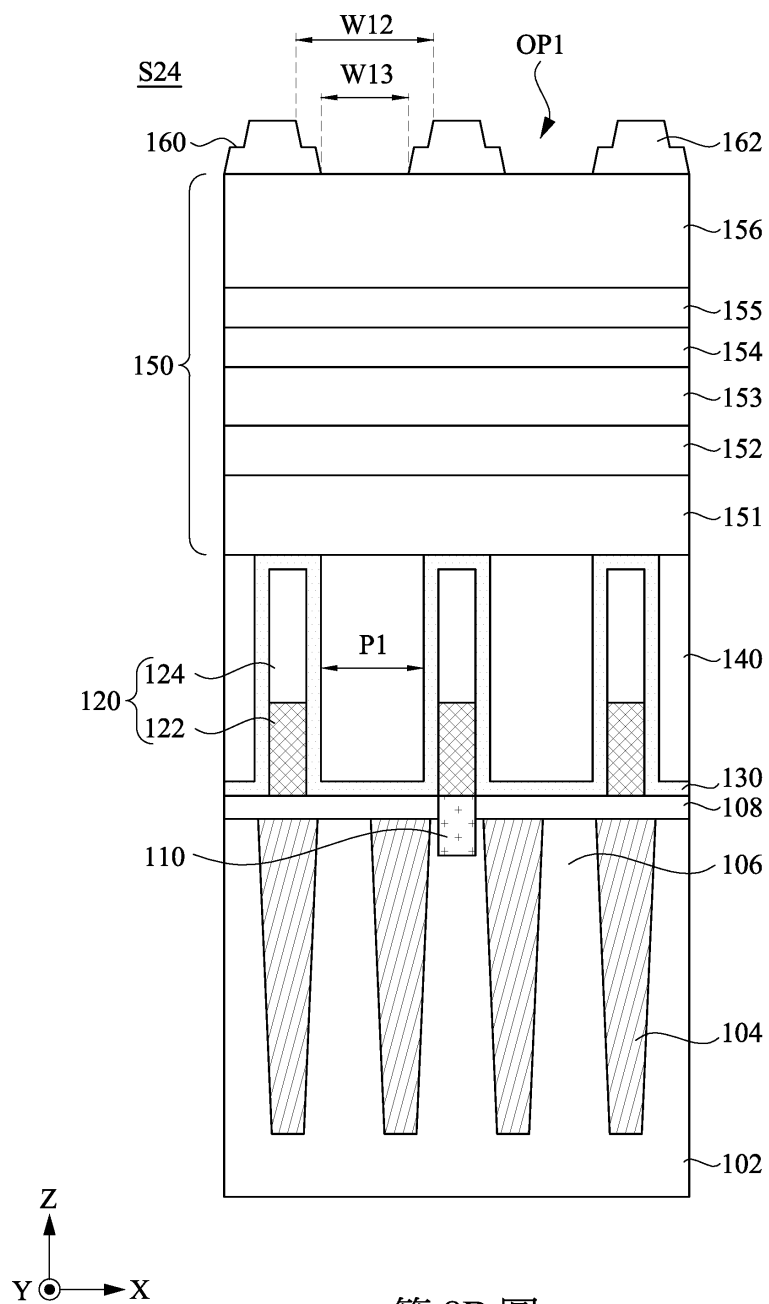
第 7 圖

(10)



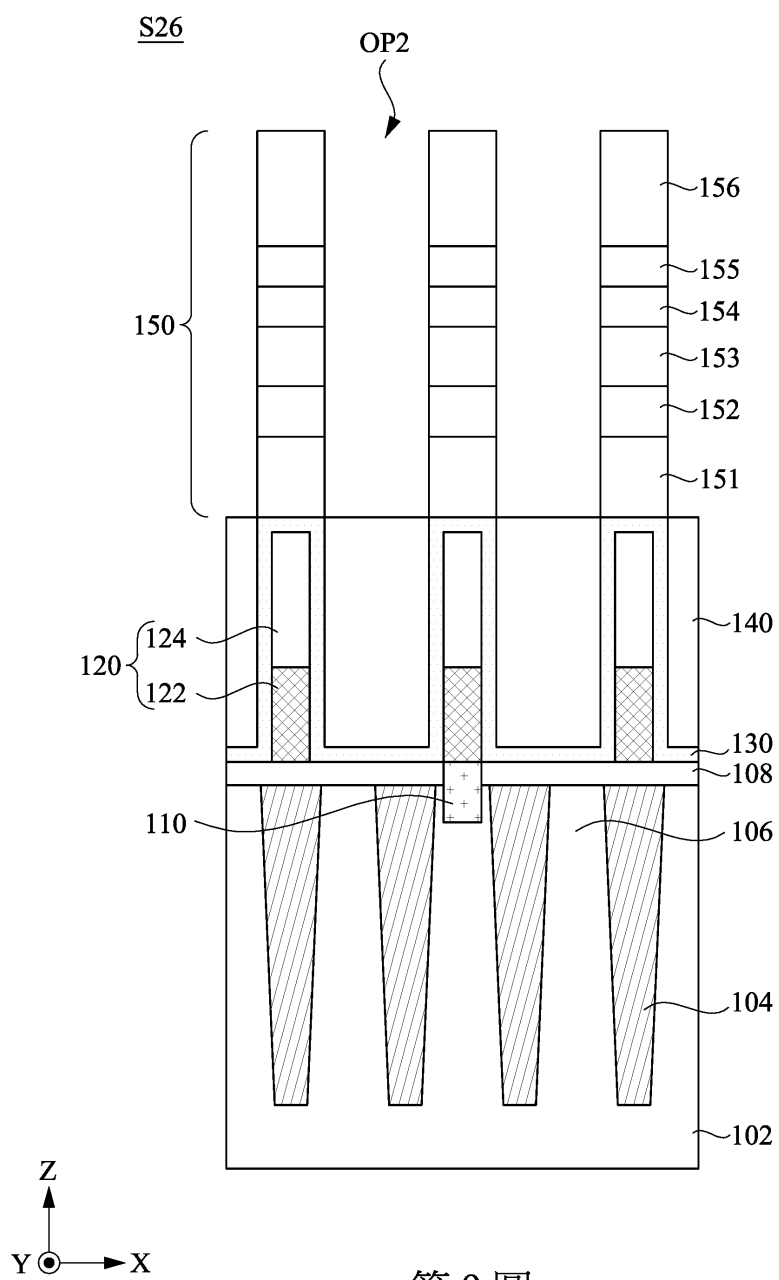
第 8A 圖

(11)



第 8B 圖

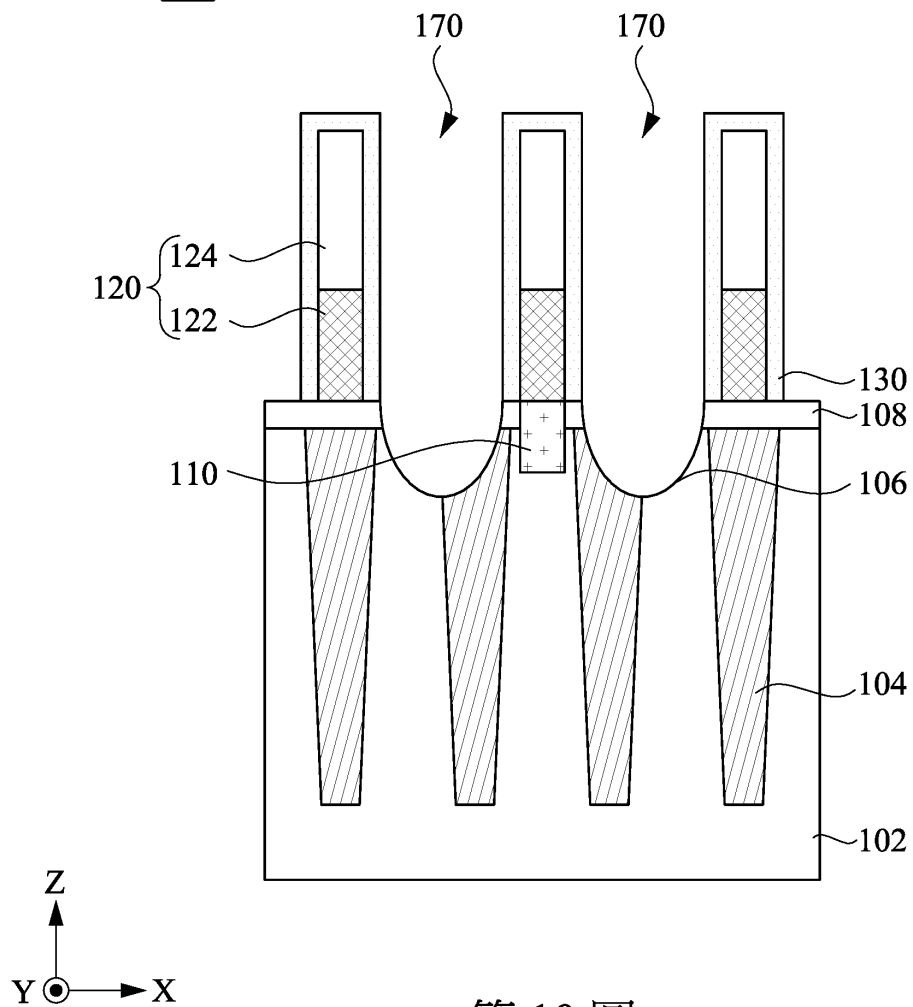
(12)



第 9 圖

(13)

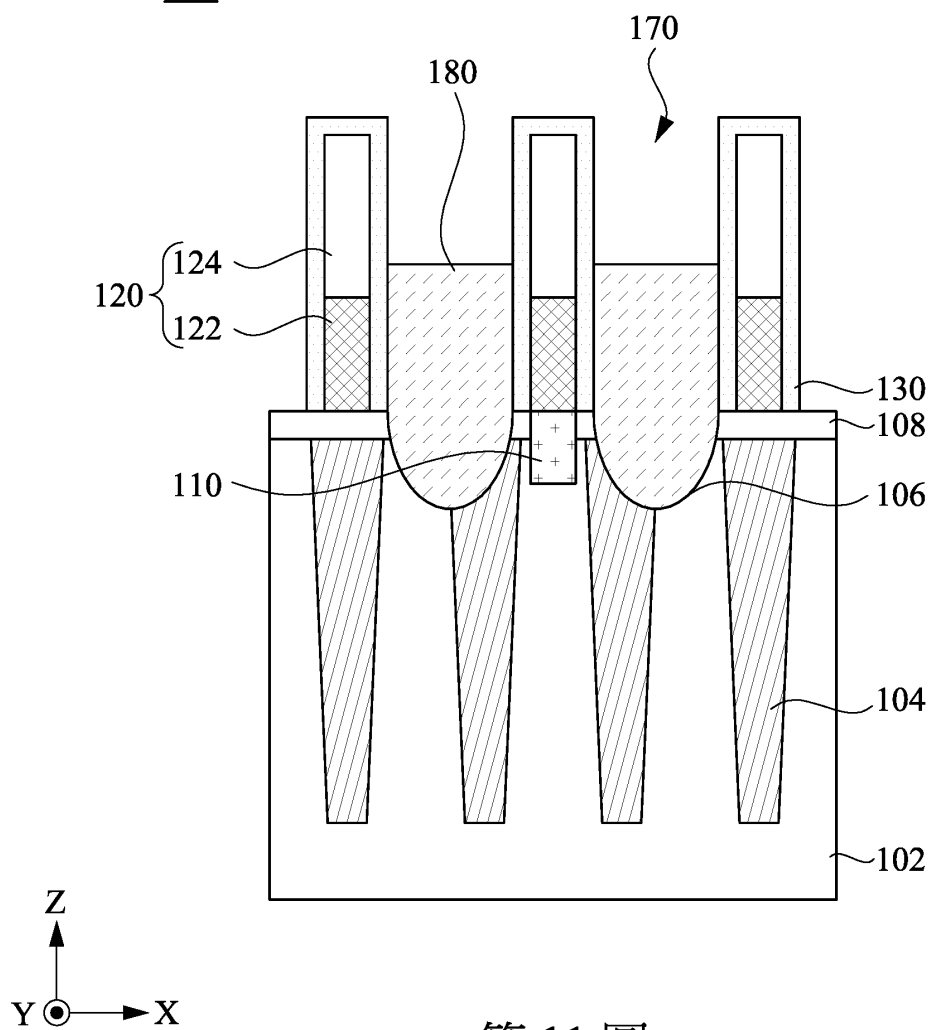
S28



第 10 圖

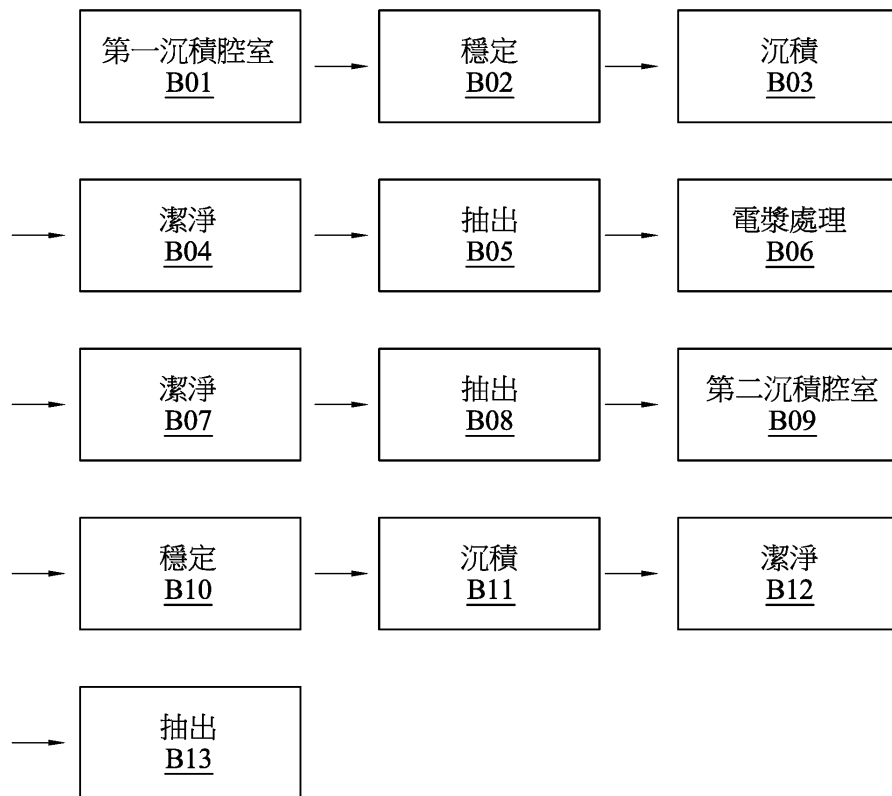
(14)

S30



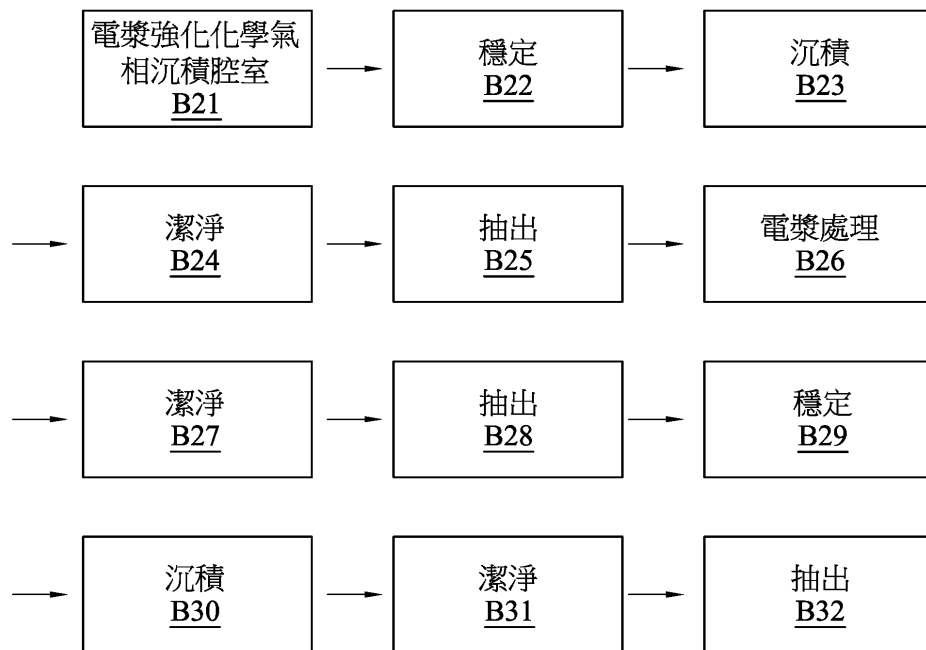
第 11 圖

(15)



第 12 圖

(16)



第 13 圖