

【11】證書號數：I938608

【45】公告日：中華民國 115 (2026) 年 09 月 11 日

【51】Int. Cl.：H10P14/20 (2026.01) H10P10/00 (2026.01)

發明

全 19 頁

【54】名稱：半導體結構、半導體裝置及其形成方法

【21】申請案號：113123284

【22】申請日：中華民國 113 (2024) 年 06 月 21 日

【11】公開編號：202516630

【43】公開日期：中華民國 114 (2025) 年 04 月 16 日

【30】優先權：2023/10/13

美國

63/590,143

2024/01/04

美國

18/404,515

【72】發明人：林衍廷 (TW) LIN, YAN-TING；郭建億 (TW) KUO, CHIEN-I；游明華 (TW) YU, MING-HUA；李啟弘 (TW) LI, CHII-HORNG

【71】申請人：台灣積體電路製造股份有限公司 TAIWAN SEMICONDUCTOR
MANUFACTURING COMPANY, LTD.

新竹市新竹科學工業園區力行六路八號

【74】代理人：李世章；秦建譜

【56】參考文獻：

TW 202238682A

審查人員：林弘恩

【57】申請專利範圍

1. 一種半導體結構，包括：
一通道結構，位於一基板上；及
一磊晶結構，位於該基板上且與該通道結構相鄰，其中該磊晶結構包括：
一第一磊晶層，位於該通道結構的多個側壁上，其中該第一磊晶層包括一摻雜物的一團簇，該摻雜物的該團簇沿著該通道結構的一方向延伸；
一第二磊晶層，位於該第一磊晶層上；及
一額外磊晶層，位於該第一磊晶層與該基板之間，其中該第一磊晶層中的一鍺濃度大於該額外磊晶層中的一鍺濃度且小於該第二磊晶層中的一鍺濃度。
2. 如請求項 1 所述之半導體結構，其中該團簇中的該摻雜物的一第一濃度大於該第一磊晶層中的該摻雜物的一第二濃度。
3. 如請求項 1 所述之半導體結構，其中該第一磊晶層更包括該摻雜物的一額外團簇，沿著該第一磊晶層與該第二磊晶層之間的一介面延伸。
4. 如請求項 1 所述之半導體結構，進一步包括延伸至該磊晶結構中的一接觸結構，其中該團簇與該接觸結構接觸。
5. 如請求項 1 所述之半導體結構，進一步包括該通道結構與該磊晶結構之間的一內部間隔物。
6. 一種半導體裝置，包括：
第一通道結構及第二通道結構，位於一基板上；及
一源極/汲極結構，位於該第一通道結構與該第二通道結構之間，其中該源極/汲極結構包括：
一第一磊晶層，位於該第一通道結構及該第二通道結構的多個側壁上，其中該第一磊晶層包括自該第一通道結構朝向該第二通道結構延伸的一摻雜物的一第一團簇；及

(2)

一第二磊晶層，位於該第一磊晶層上；及

一額外磊晶層，位於該第一磊晶層與該基板之間，其中該第一磊晶層中的一鍺濃度大於該額外磊晶層中的一鍺濃度且小於該第二磊晶層中的一鍺濃度。

7. 如請求項 6 所述之半導體裝置，其中該第一團簇中的該摻雜物的一第一濃度大於該第一磊晶層中的該摻雜物的一第二濃度。
8. 如請求項 6 所述之半導體裝置，其中該第一磊晶層更包括該摻雜物的一第二團簇，位於該第一磊晶層及該第二磊晶層的一介面，且其中該第一團簇中的該摻雜物的一第一濃度大於該第二團簇中的該摻雜物的一第二濃度。
9. 一種形成半導體裝置之方法，包括：
在一基板上形成一通道結構；
在該基板及該通道結構的多個側壁上形成一第一磊晶層，其中該第一磊晶層包括一摻雜物的一團簇，沿著該通道結構的一方向延伸；
在該第一磊晶層上形成一第二磊晶層；及
在形成該第一磊晶層之前，形成一額外磊晶層，其中在形成該第一磊晶層後，該額外磊晶層會位於該第一磊晶層與該基板之間，其中該第一磊晶層中的一鍺濃度大於該額外磊晶層中的一鍺濃度且小於該第二磊晶層中的一鍺濃度。
10. 如請求項 9 所述之方法，更包括：形成一接觸結構，其中該團簇與該接觸結構接觸。

圖式簡單說明

在結合隨附圖式閱讀以下詳細描述時可最佳地理解本揭露的各個態樣。

第 1 圖繪示根據一些實施例的具有帶摻雜物團簇的源極/汲極結構的半導體裝置的等角視圖。

第 2A 圖及第 2B 圖繪示根據一些實施例的具有帶摻雜物團簇的源極/汲極結構的半導體裝置的剖面圖。

第 3 圖繪示根據一些實施例的具有帶水平及傾斜摻雜物團簇的源極/汲極結構的半導體裝置的剖面圖。

第 4A 圖至第 4D 圖繪示根據一些實施例的源極/汲極結構中的摻雜物團簇的各種形狀。

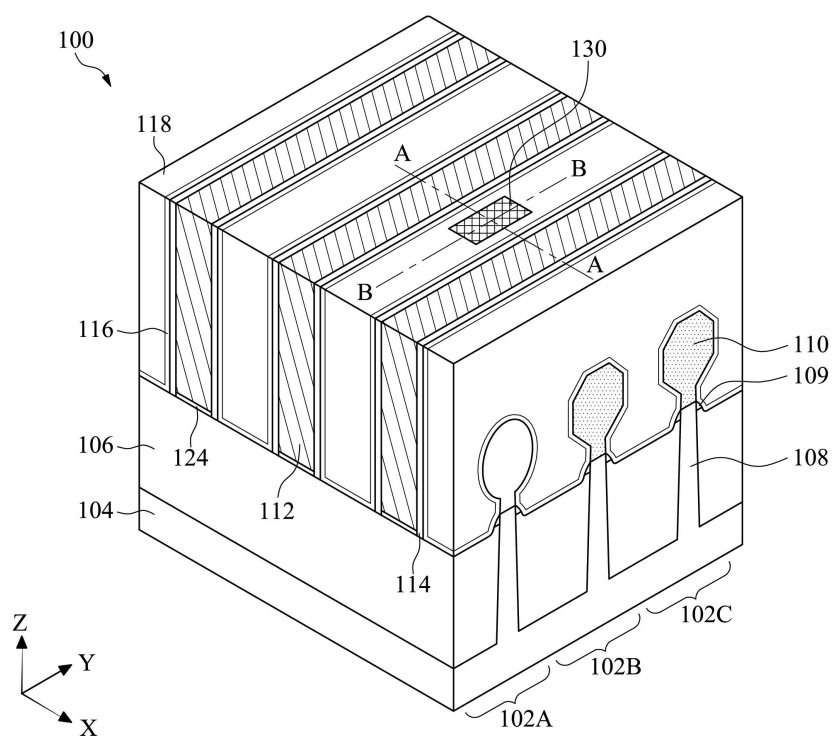
第 5A 圖至第 5C 圖繪示根據一些實施例的半導體裝置中的通道結構的各種形狀。

第 6 圖係根據一些實施例的用於製造具有帶摻雜物團簇的源極/汲極結構的半導體裝置的方法的流程圖。

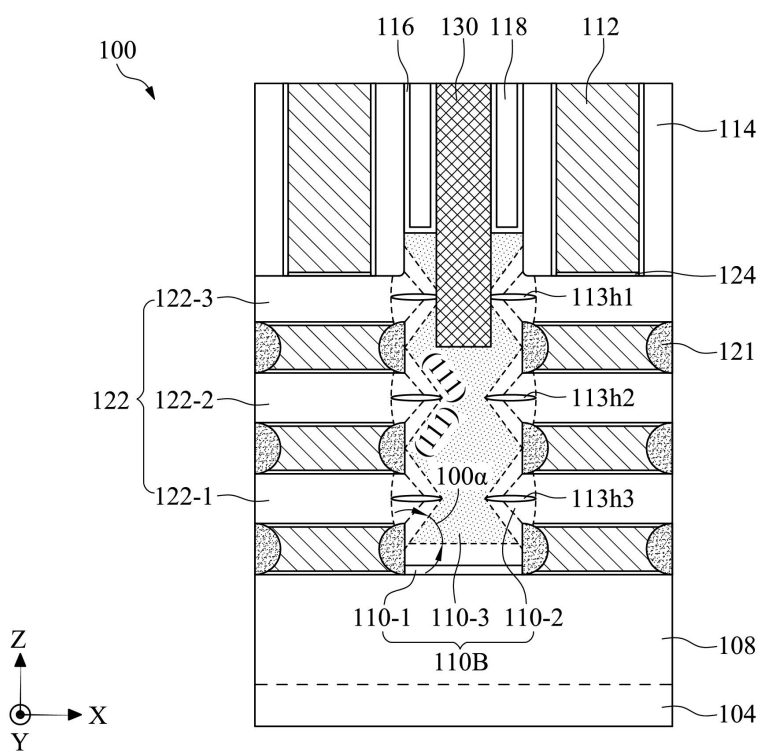
第 7 圖至第 22B 圖繪示根據一些實施例的具有帶摻雜物團簇的源極/汲極結構的半導體裝置在其各個製造階段的等角視圖及剖面圖。

現將參考隨附圖式描述說明性實施例。在圖式中，相同元件符號通常指示相同的、功能類似的及/或結構類似的元件。

(3)

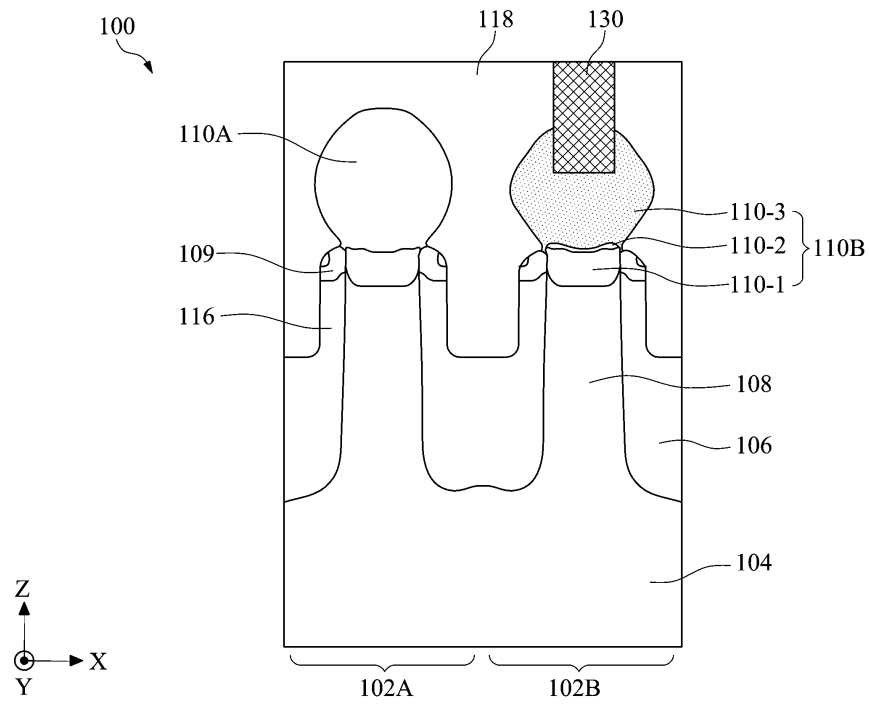


第1圖

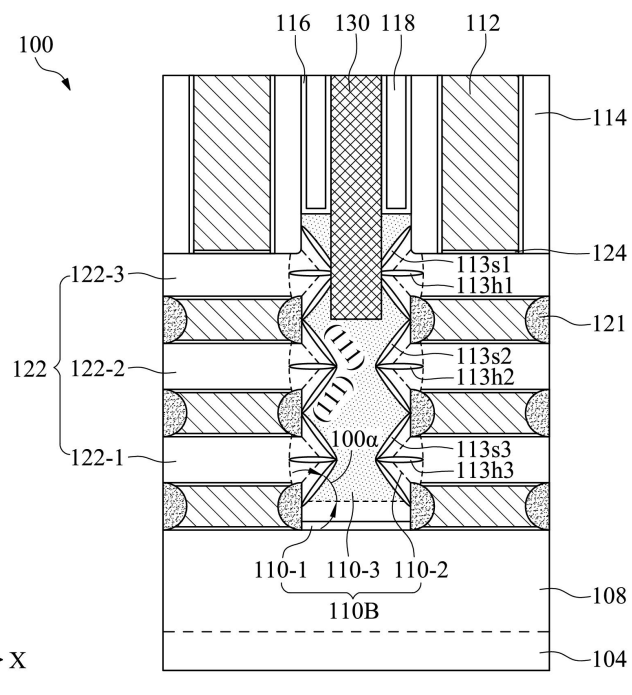


第2A圖

(4)

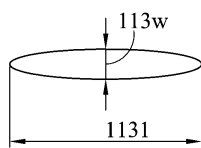


第2B圖

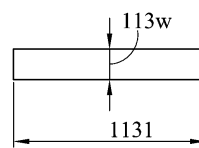


第3圖

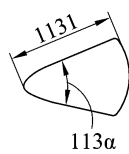
(5)



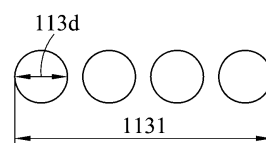
第4A圖



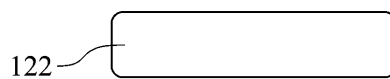
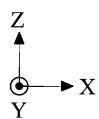
第4B圖



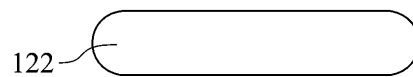
第4C圖



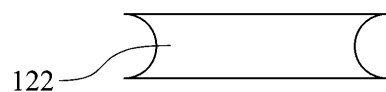
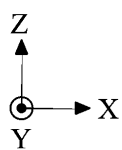
第4D圖



第5A圖

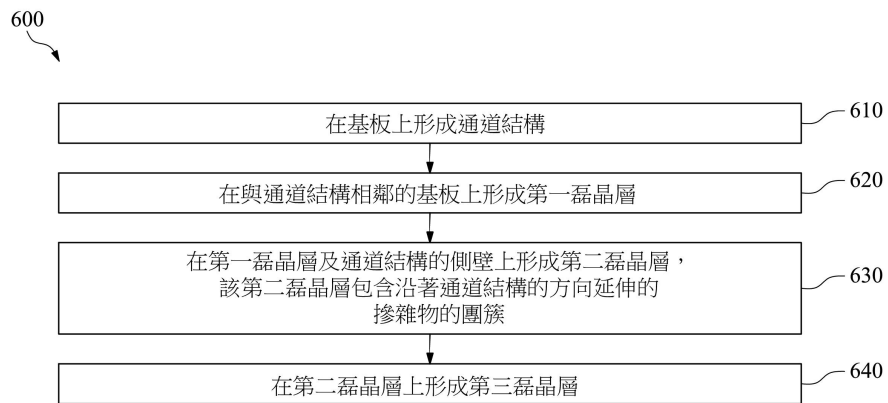


第5B圖

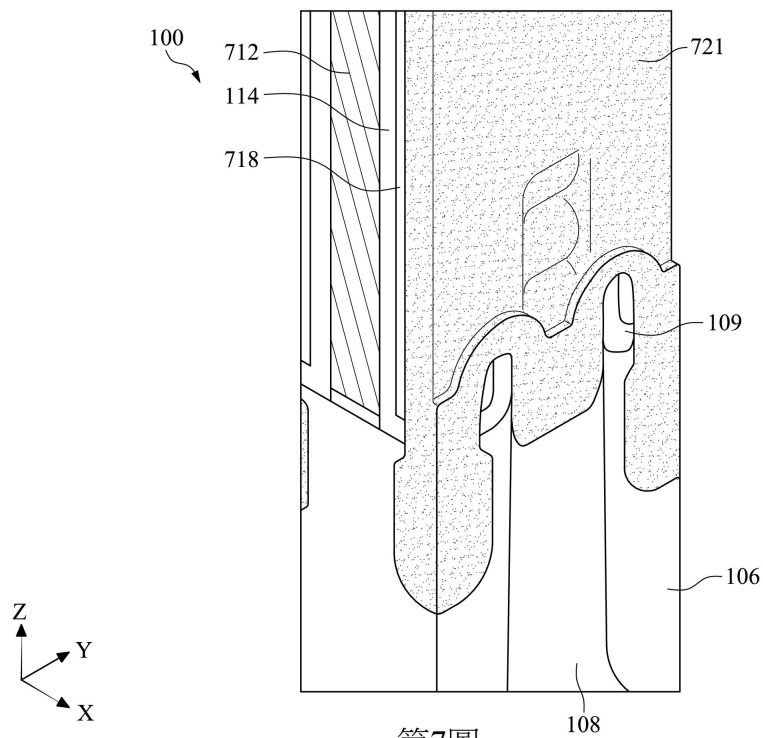


第5C圖

(6)

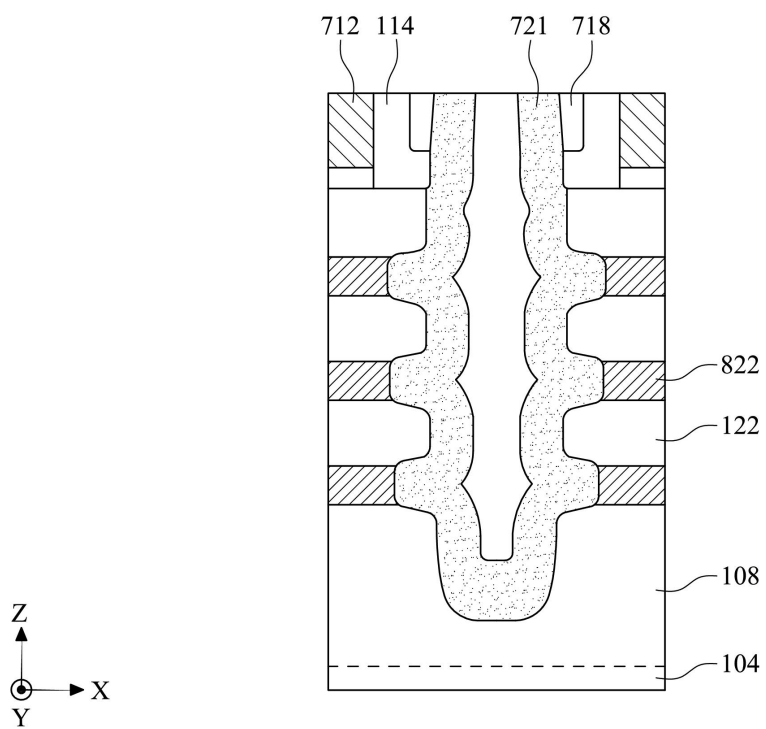


第6圖

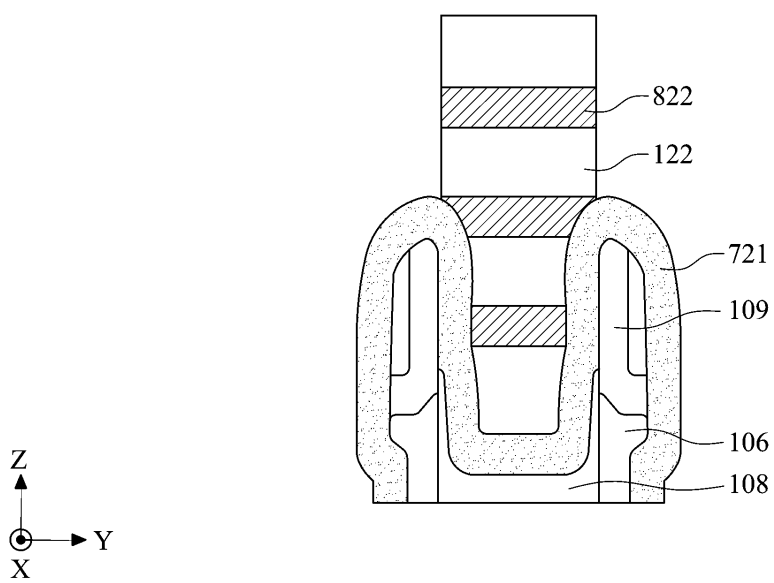


第7圖

(7)

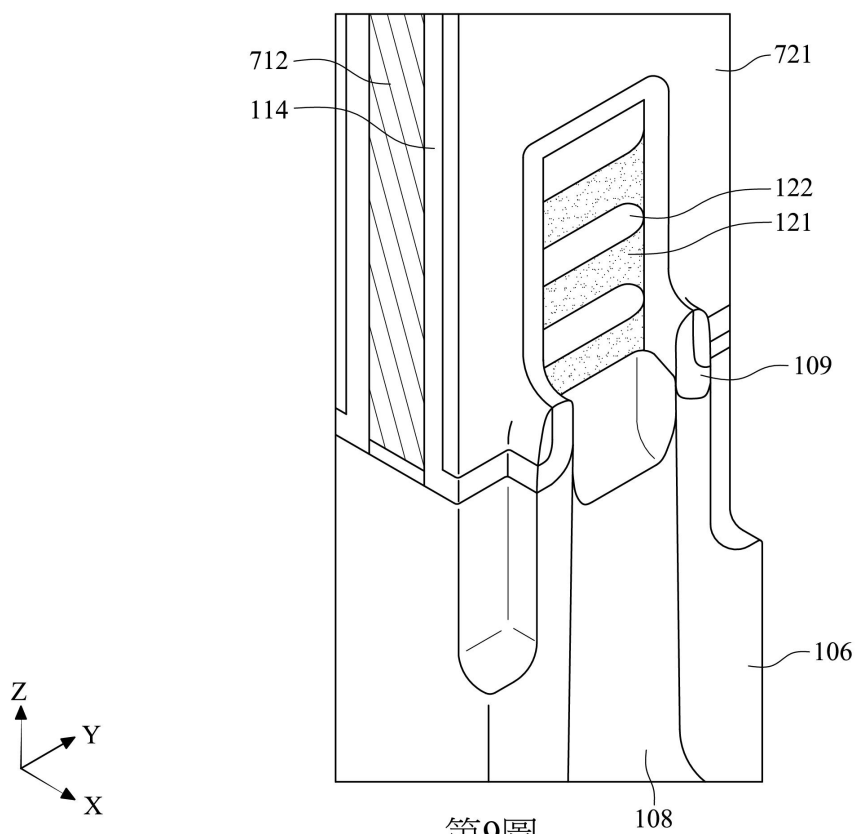


第8A圖

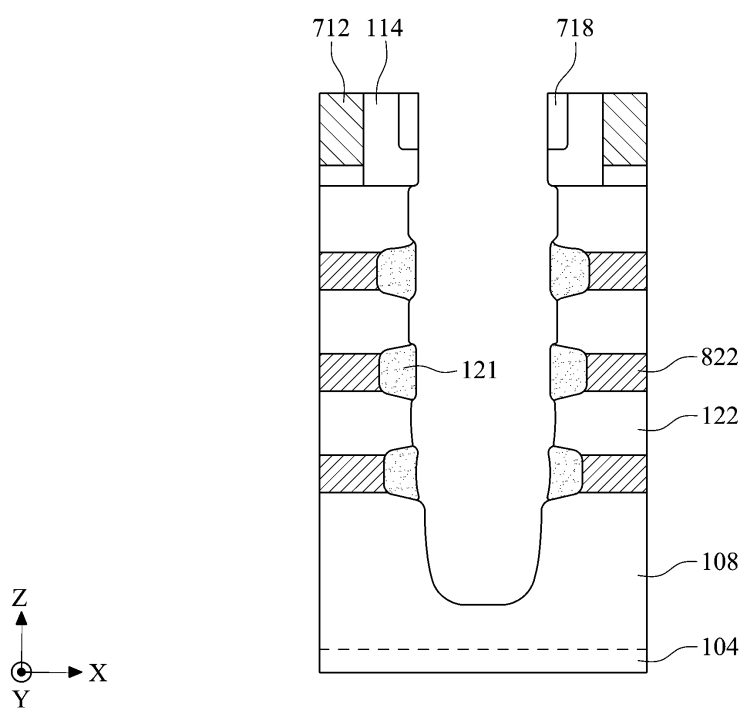


第8B圖

(8)

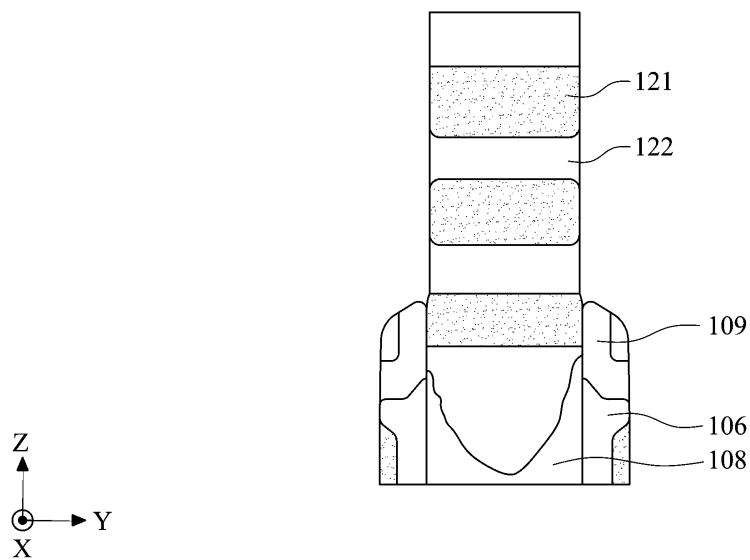


第9圖

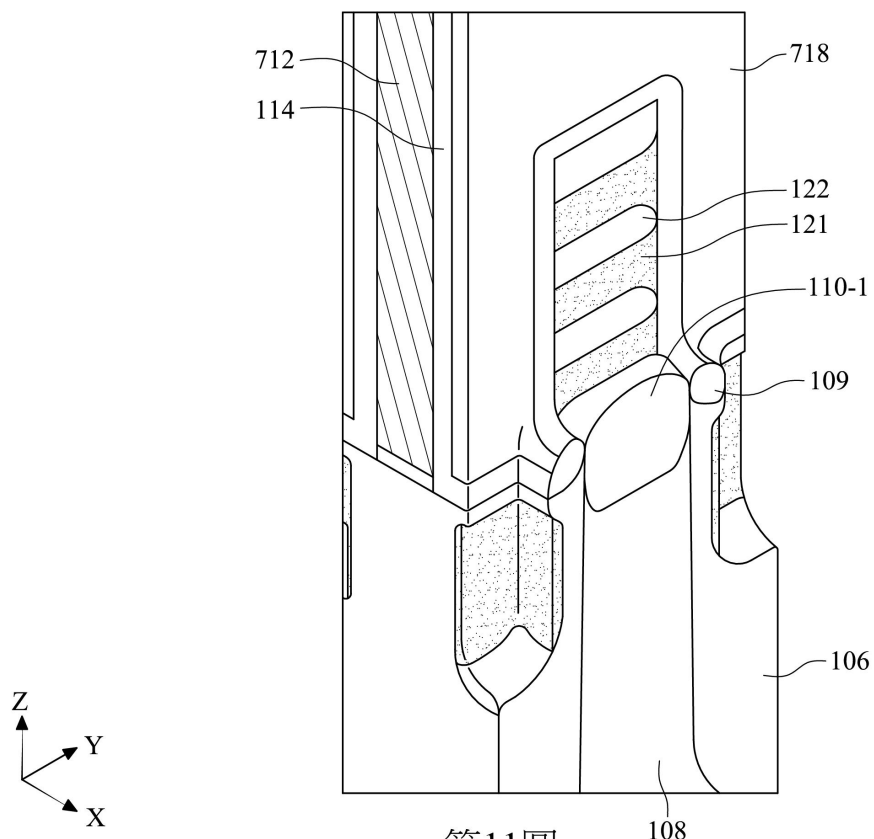


第10A圖

(9)

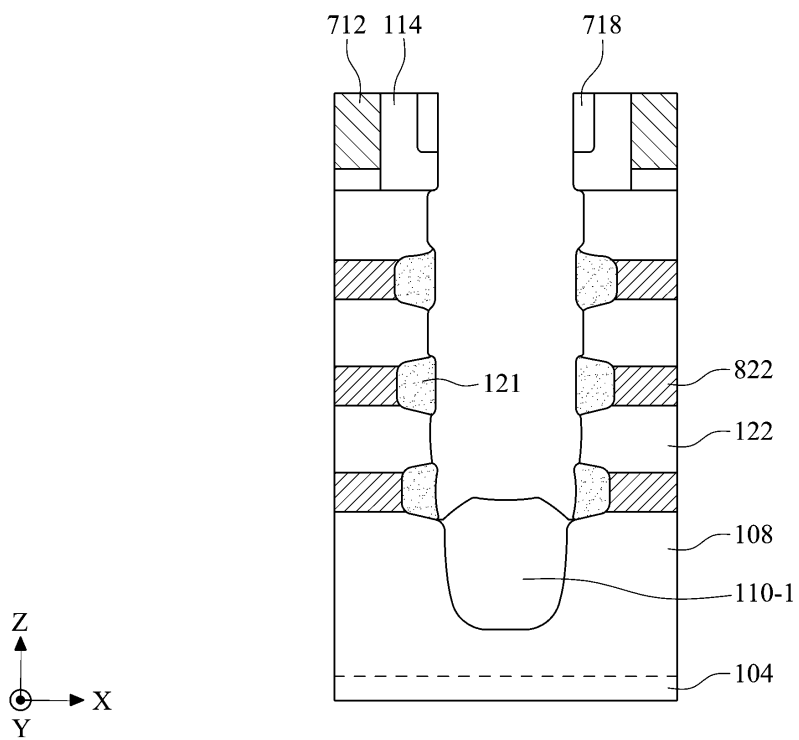


第10B圖

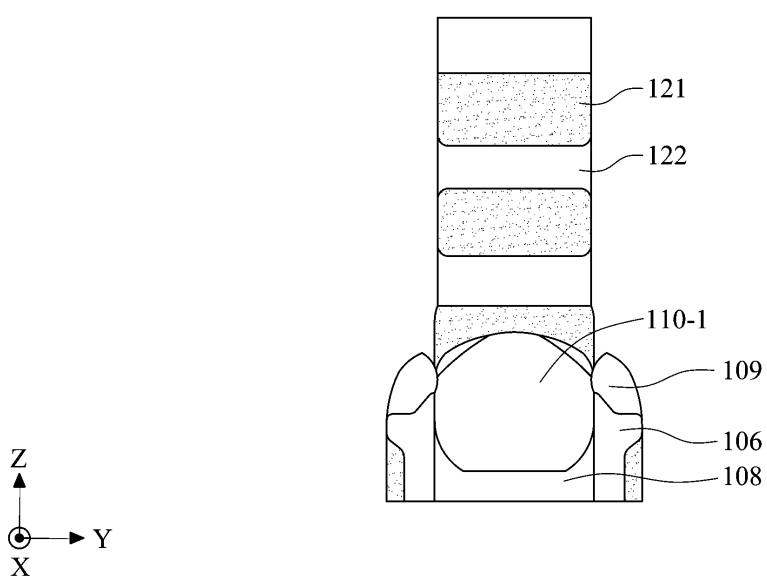


第11圖

(10)

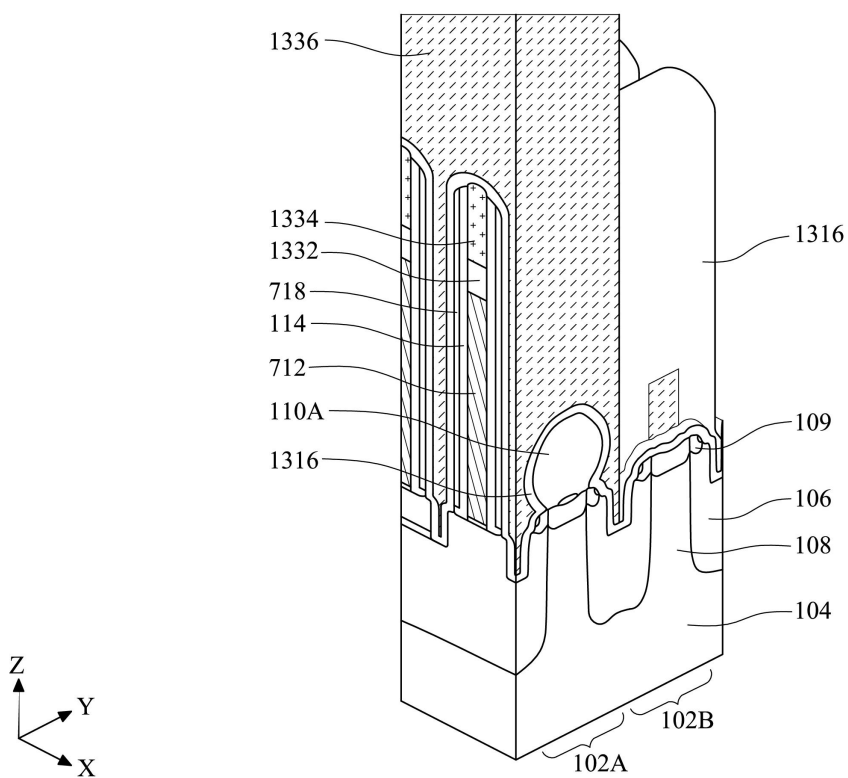


第12A圖



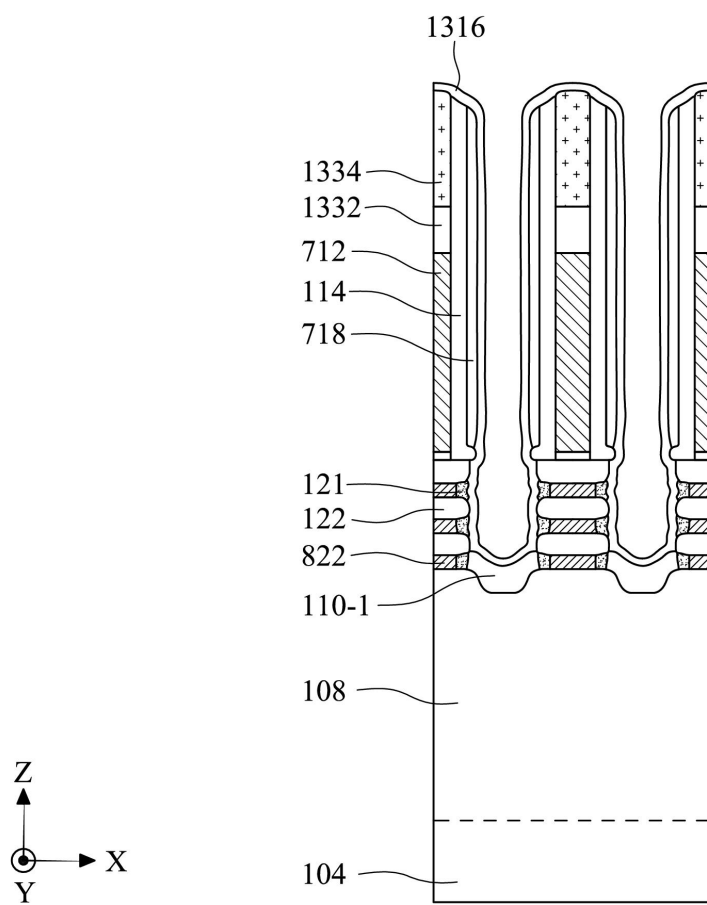
第12B圖

(11)



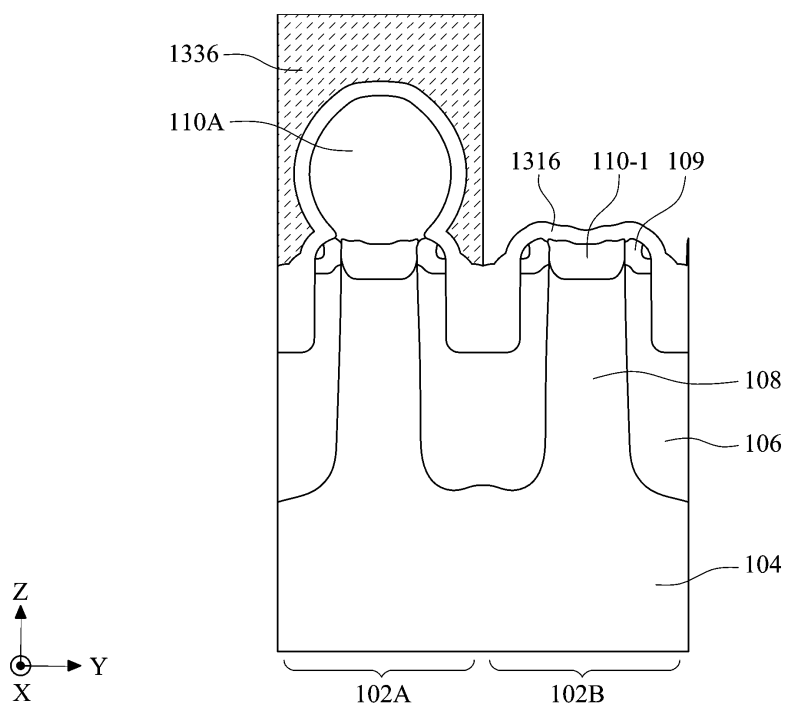
第13圖

(12)

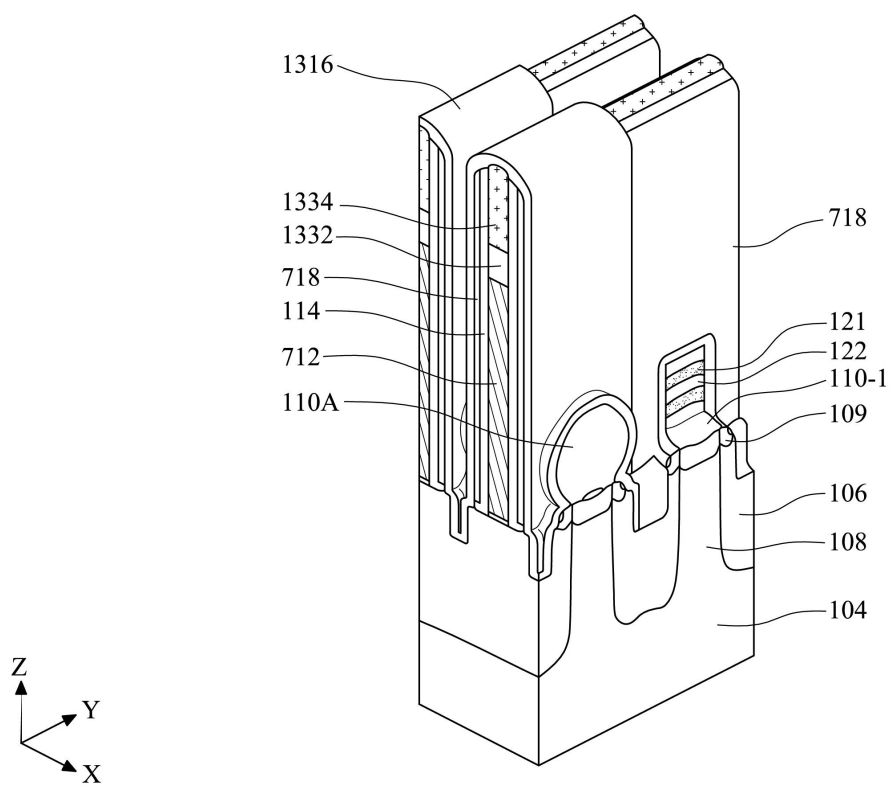


第14A圖

(13)

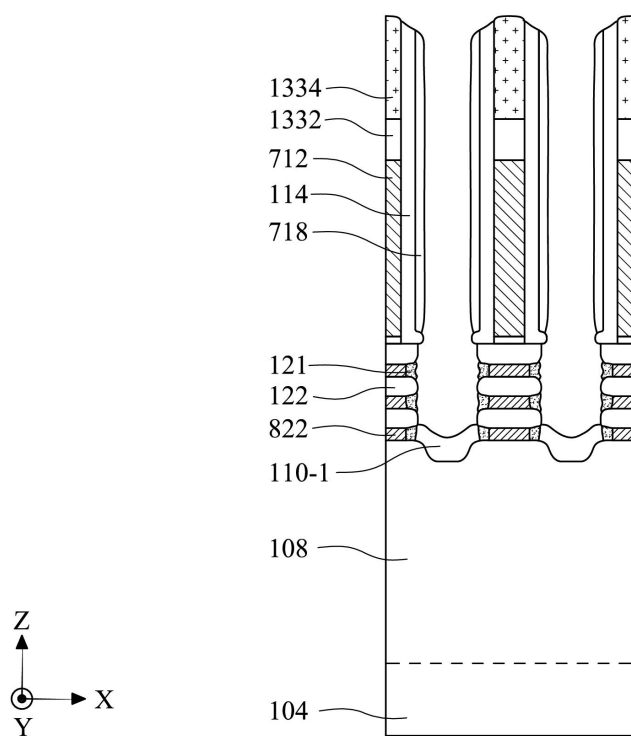


第14B圖

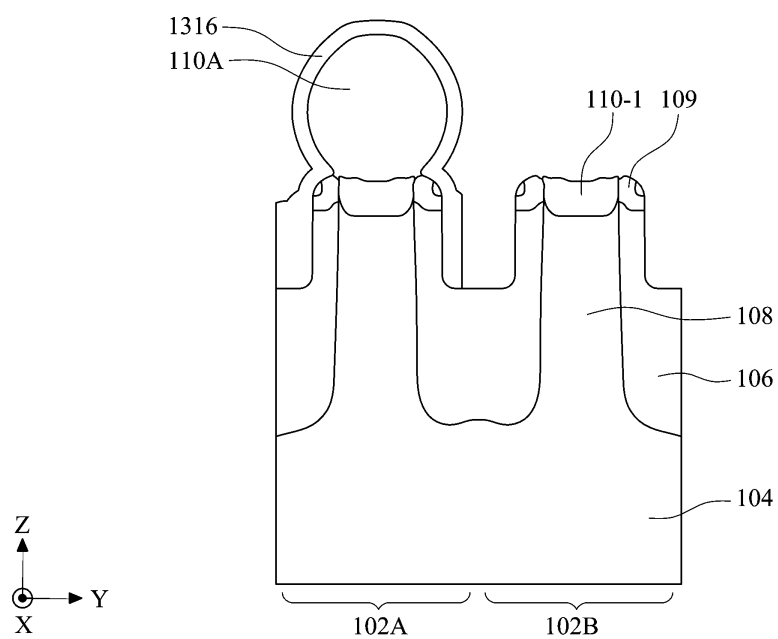


第15圖

(14)

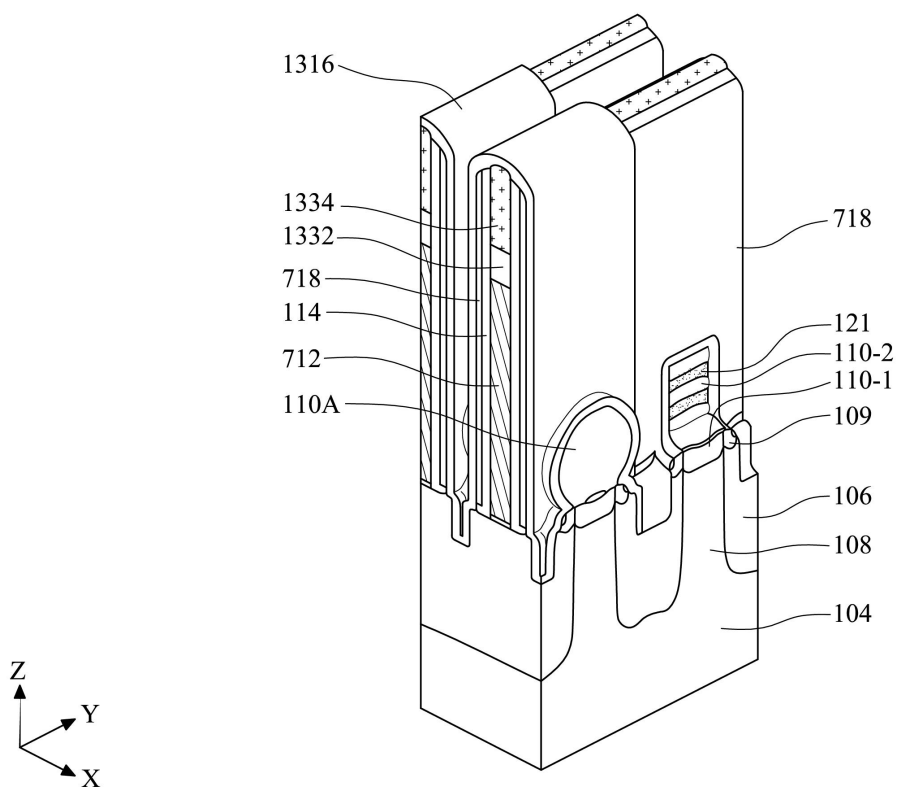


第16A圖

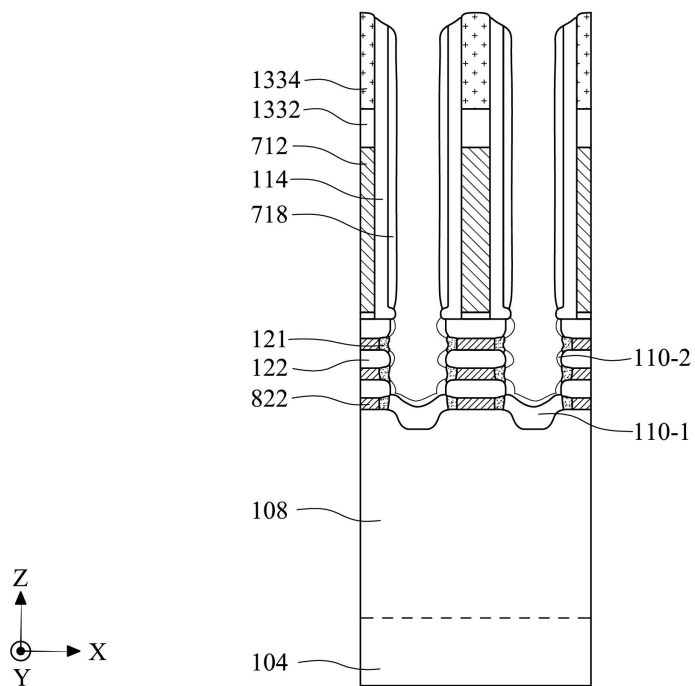


第16B圖

(15)

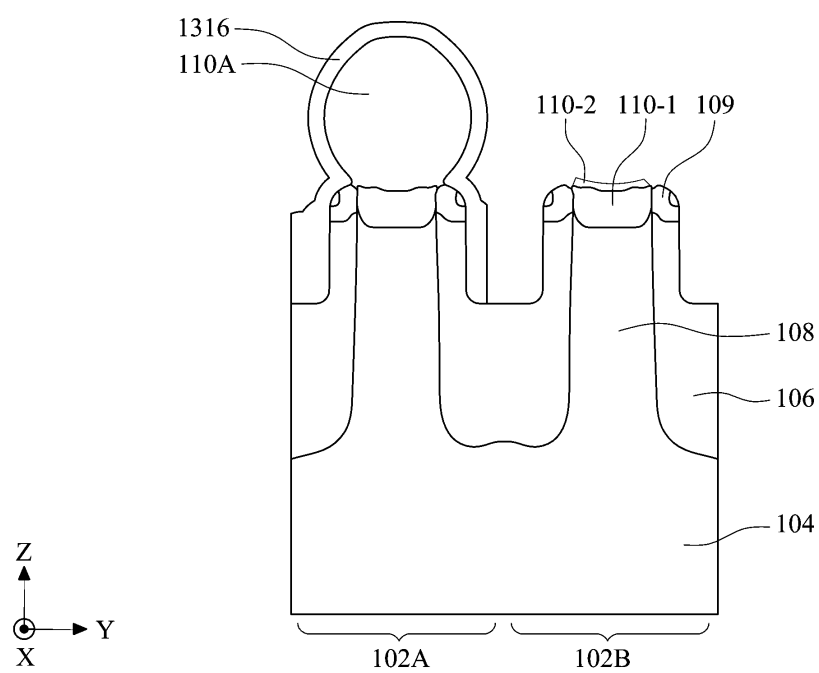


第17圖

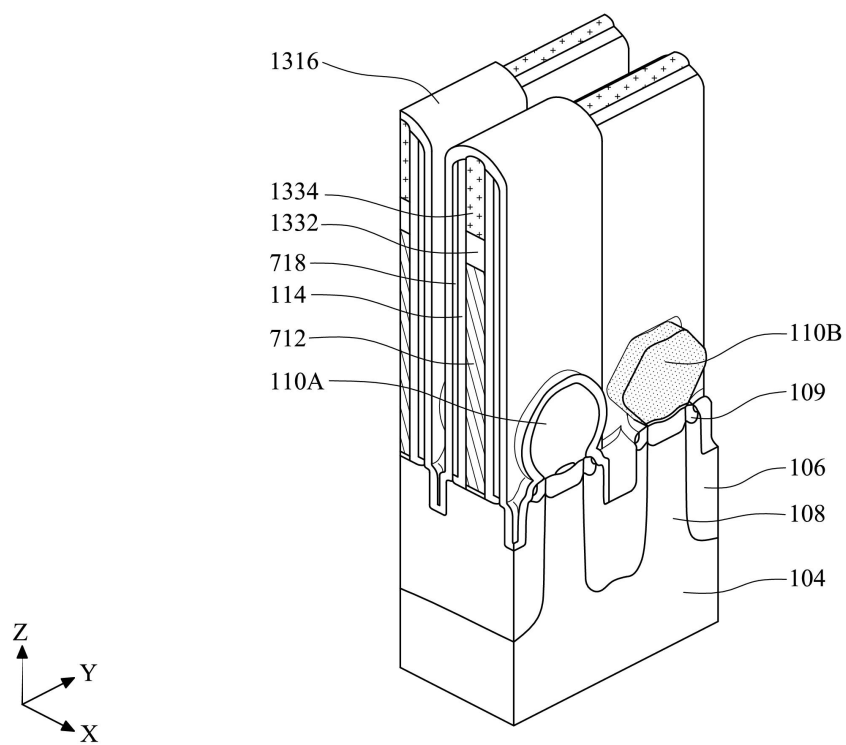


第18A圖

(16)

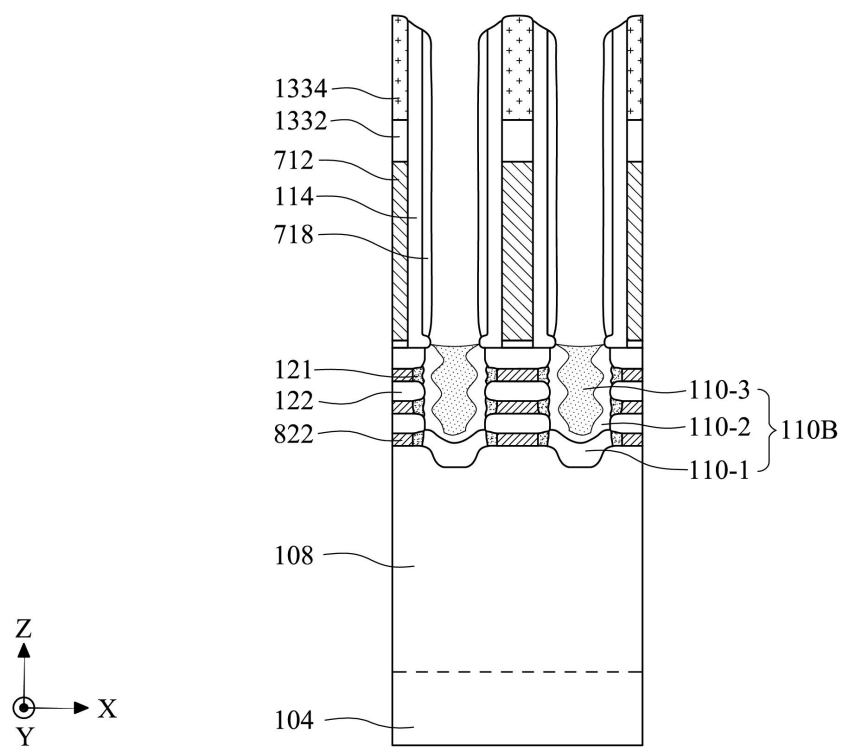


第18B圖

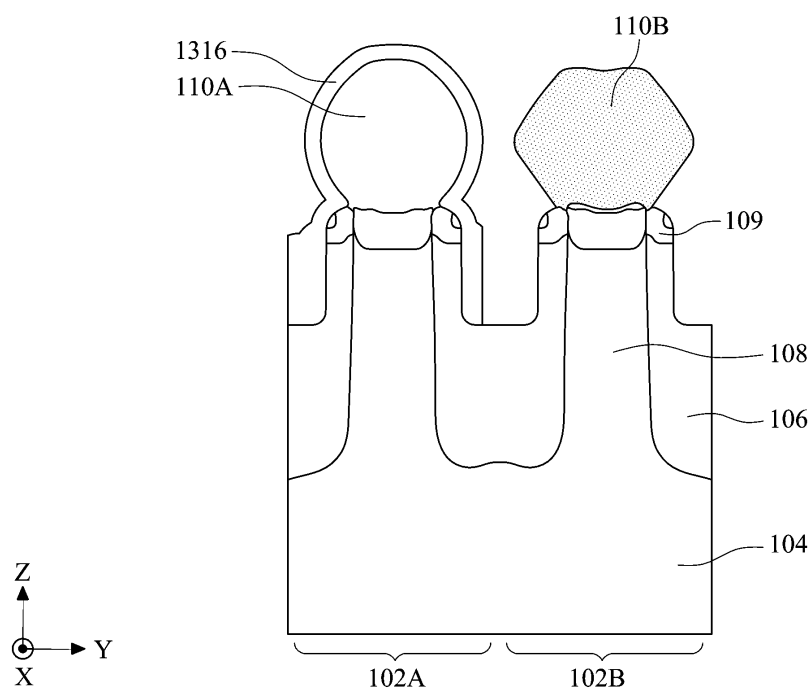


第19圖

(17)

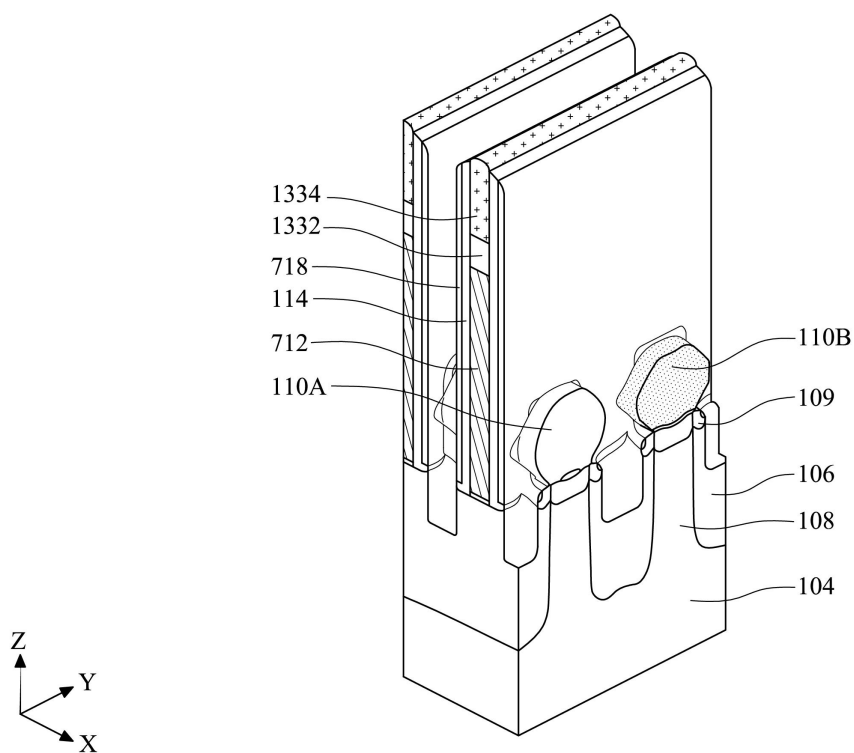


第20A圖

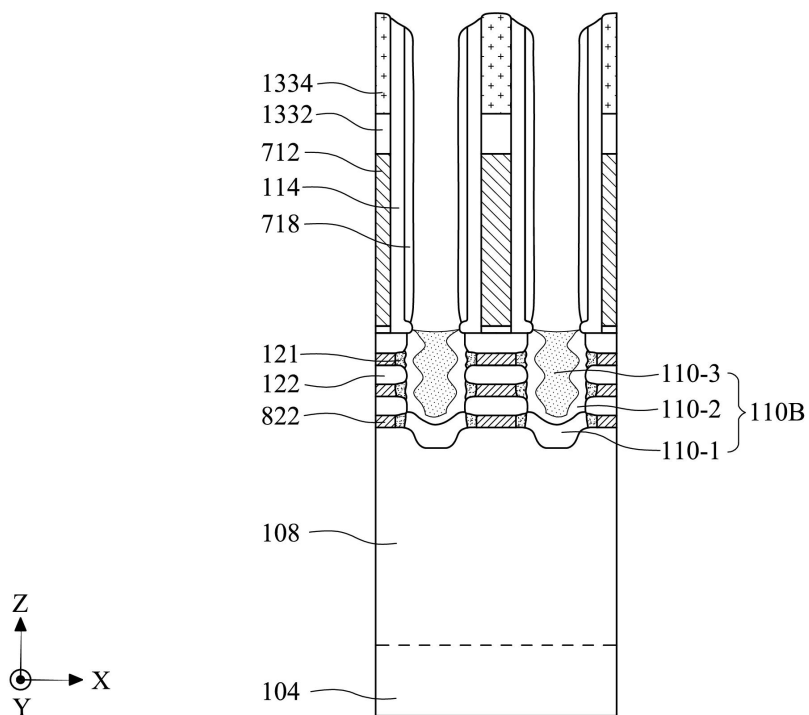


第20B圖

(18)

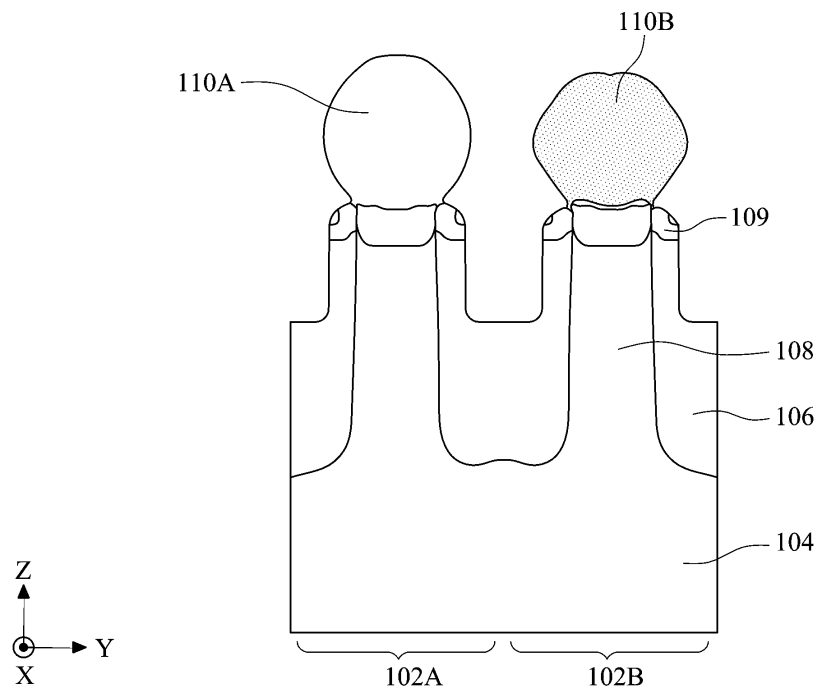


第21圖



第22A圖

(19)



第22B圖