

【11】證書號數：I938787

【45】公告日：中華民國 115 (2026) 年 09 月 11 日

【51】Int. Cl.：H10B12/00 (2023.01)

發明

全 24 頁

【54】名稱：半導體裝置及其製造方法

【21】申請案號：114102775

【22】申請日：中華民國 114 (2025) 年 01 月 22 日

【11】公開編號：202625548

【43】公開日期：中華民國 115 (2026) 年 06 月 16 日

【30】優先權：2024/12/03

美國

18/966,145

【72】發明人：黃仲麟 (TW) HUANG, CHUNG-LIN

【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：

TW 556338B

TW 202240854A

TW 202301573A

審查人員：莊嘉紘

【57】申請專利範圍

1. 一種半導體裝置的製造方法，包括：
形成一虛設通道結構；
形成圍繞該虛設通道結構的一閘極電極，其中該閘極電極具有一環形頂部輪廓；
形成圍繞該閘極電極的一字元線；
移除該虛設通道結構以形成一開口；
在該開口中形成一閘極介電層；以及
在該開口中形成一通道結構。
2. 如請求項 1 所述之方法，其中該虛設通道結構與一電容器重疊。
3. 如請求項 2 所述之方法，還包含在該電容器上形成一介電層，其中該虛設通道結構形成在該介電層上。
4. 如請求項 2 所述之方法，其中該開口暴露該電容器。
5. 如請求項 2 所述之方法，其中該閘極介電層從該電容器垂直延伸並且沿著該開口的一側壁。
6. 如請求項 1 所述之方法，還包含回蝕刻該閘極電極，使得該閘極電極的一頂表面低於該虛設通道結構的一頂表面。
7. 如請求項 1 所述之方法，其中該字元線的一頂表面低於該閘極電極的一頂表面。
8. 如請求項 1 所述之方法，其中形成該字元線包含：
形成圍繞該虛設通道結構的一字元線材料；
在該字元線材料上方形成一硬遮罩結構；以及
透過該硬遮罩結構蝕刻該字元線材料以形成該字元線。
9. 如請求項 8 所述之方法，其中該硬遮罩結構與該虛設通道結構重疊。
10. 如請求項 8 所述之方法，還包含在蝕刻該字元線材料之前，沿著該硬遮罩結構的一側壁形成一間隔物。

11. 一種半導體裝置，包括：
 - 電容器；
 - 通道結構，從該電容器的一頂表面垂直延伸；
 - 閘極介電層，圍繞該通道結構；
 - 閘極電極，圍繞該閘極介電層，其中該閘極電極具有一環形頂部輪廓；以及
 - 字元線，圍繞該閘極電極。
12. 如請求項 11 所述之半導體裝置，其中該閘極介電層具有一線性橫截面輪廓。
13. 如請求項 11 所述之半導體裝置，其中該閘極介電層從該電容器的該頂表面垂直延伸。
14. 如請求項 11 所述之半導體裝置，其中該閘極介電層的一底表面低於該閘極電極的一底表面。
15. 如請求項 11 所述之半導體裝置，其中該閘極介電層的一頂表面高於該閘極電極的一頂表面。
16. 如請求項 11 所述之半導體裝置，還包含與該閘極介電層的一側壁接觸的一介電層。
17. 如請求項 11 所述之半導體裝置，其中該通道結構是採用氧化物半導體的一材料製成。
18. 如請求項 17 所述之半導體裝置，其中該通道結構是由氧化銦鎵鋅(indium gallium zinc oxide; IGZO)製成。
19. 如請求項 11 所述之半導體裝置，其中該字元線具有一條形頂部輪廓。

圖式簡單說明

當藉由附圖閱讀時，自以下詳細描述，最佳地理解本揭露內容的態樣。注意，根據該行業中的標準實務，各種特徵未按比例繪製。事實上，為了論述的清晰起見，可任意地增大或減小各種特徵的尺寸。

第 1 圖為根據本揭露部分實施例的記憶體陣列的示意圖。

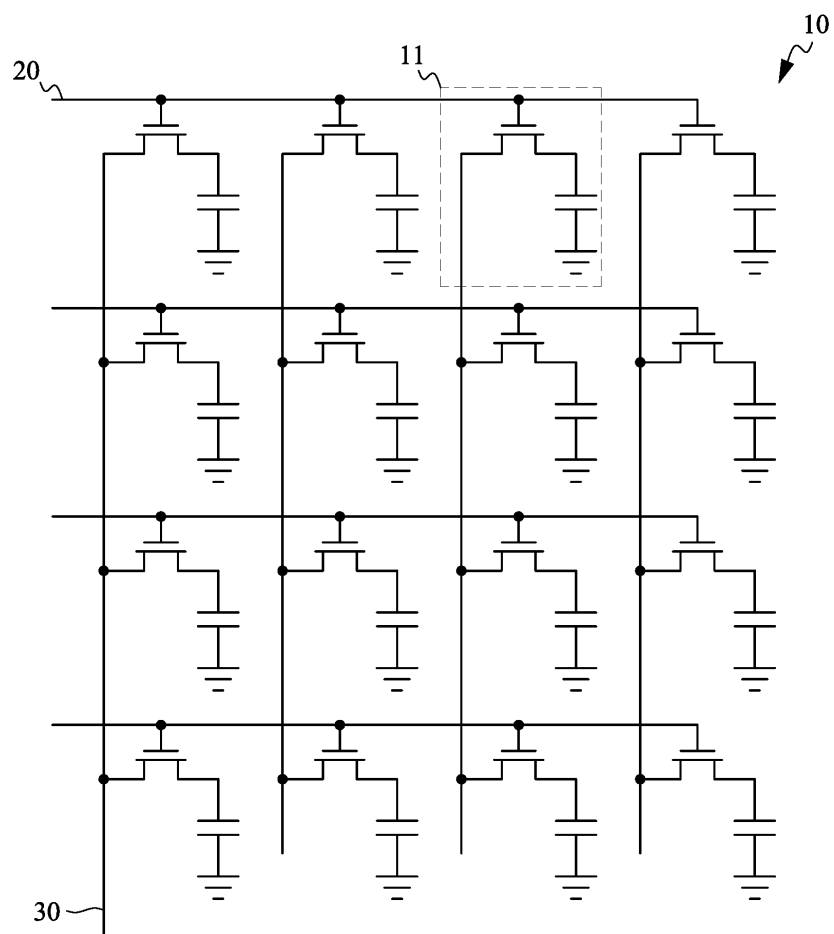
第 2 圖為根據本揭露部分實施例的記憶體單元的示意圖。

第 3 圖為根據本揭露部分實施例的製造半導體裝置的方法的流程圖。

第 4A 圖至第 21B 圖是根據本揭露部分實施例的製造半導體裝置的方法的不同步驟的示意圖。

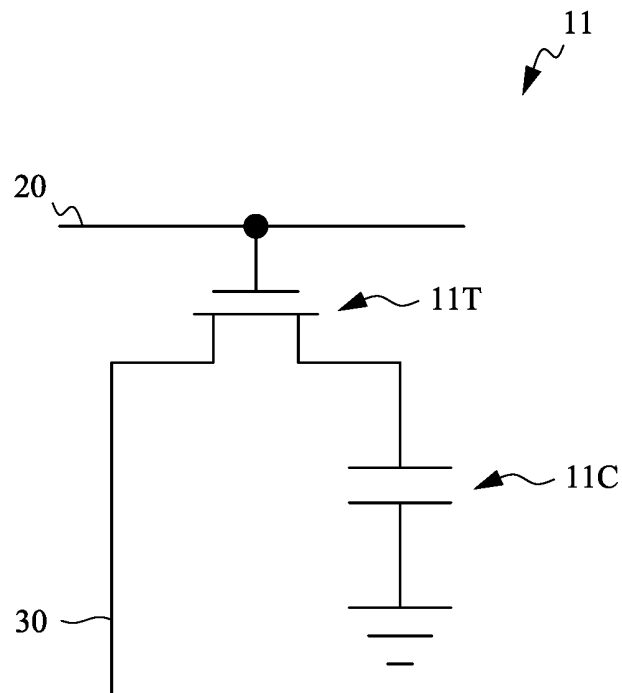
第 22A 圖至第 23B 圖是根據本揭露部分實施例的製造半導體裝置的方法的不同步驟的示意圖。

(3)

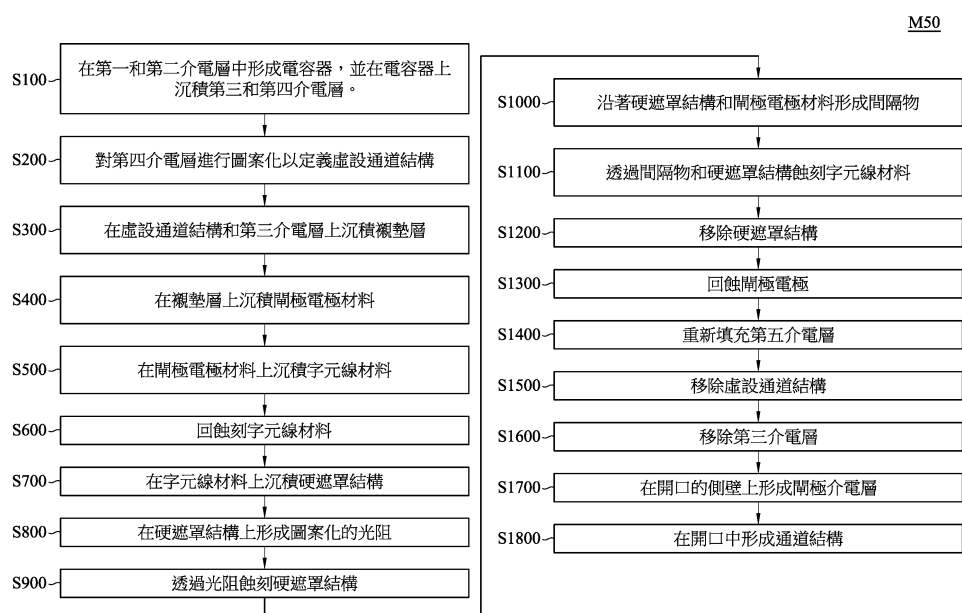


第 1 圖

(4)



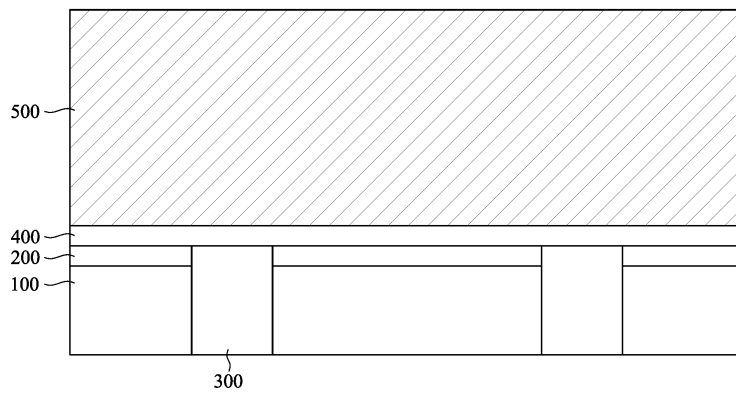
第 2 圖



第 3 圖

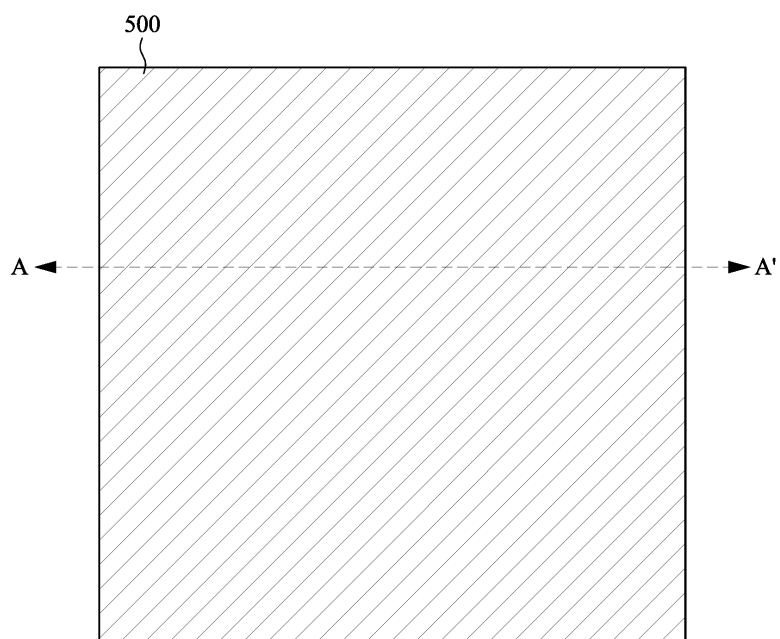
(5)

S100



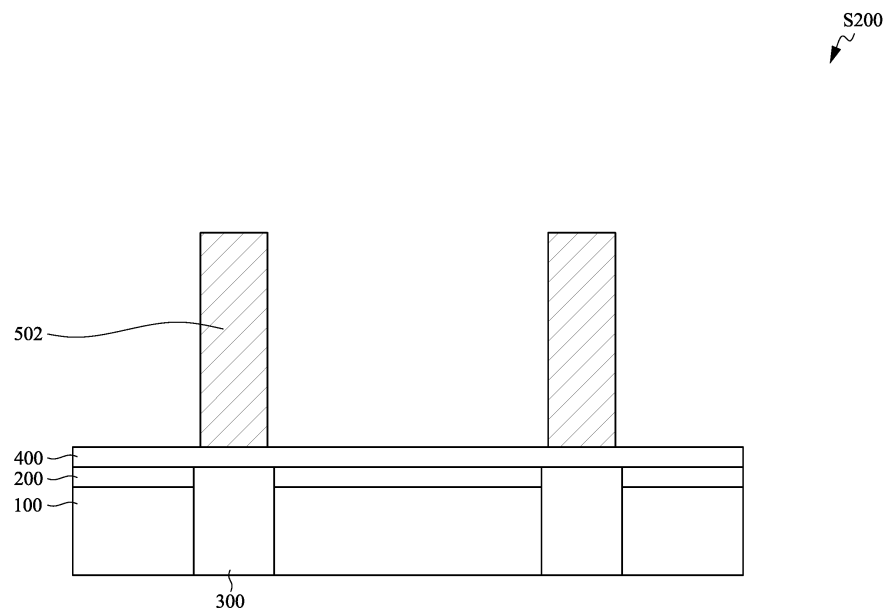
第 4A 圖

S100

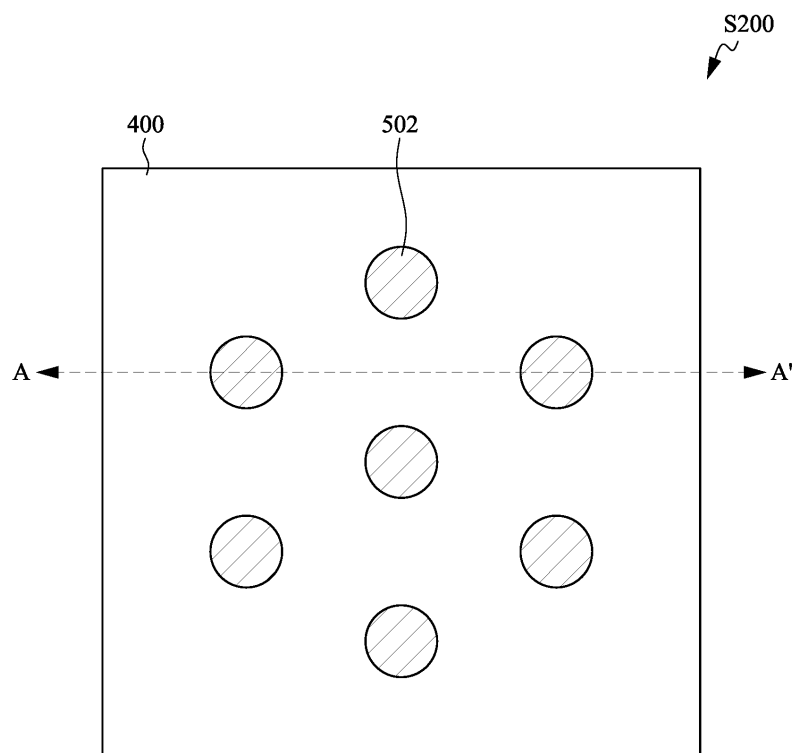


第 4B 圖

(6)

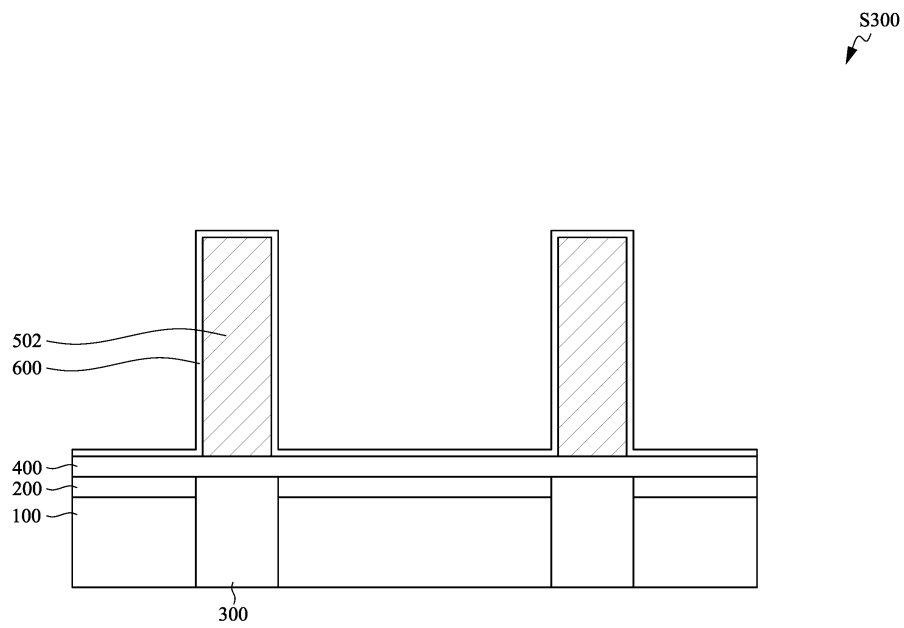


第 5A 圖

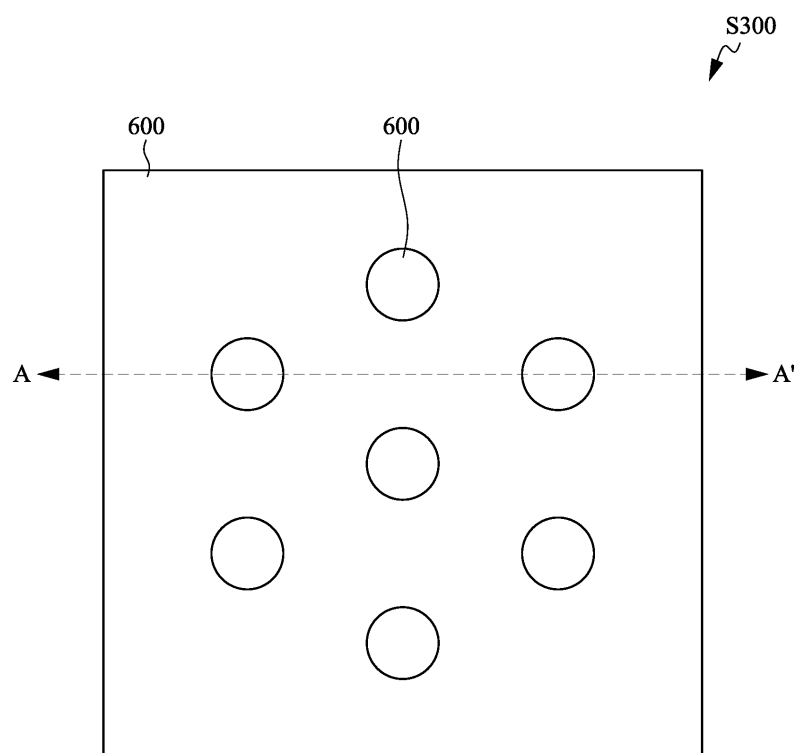


第 5B 圖

(7)

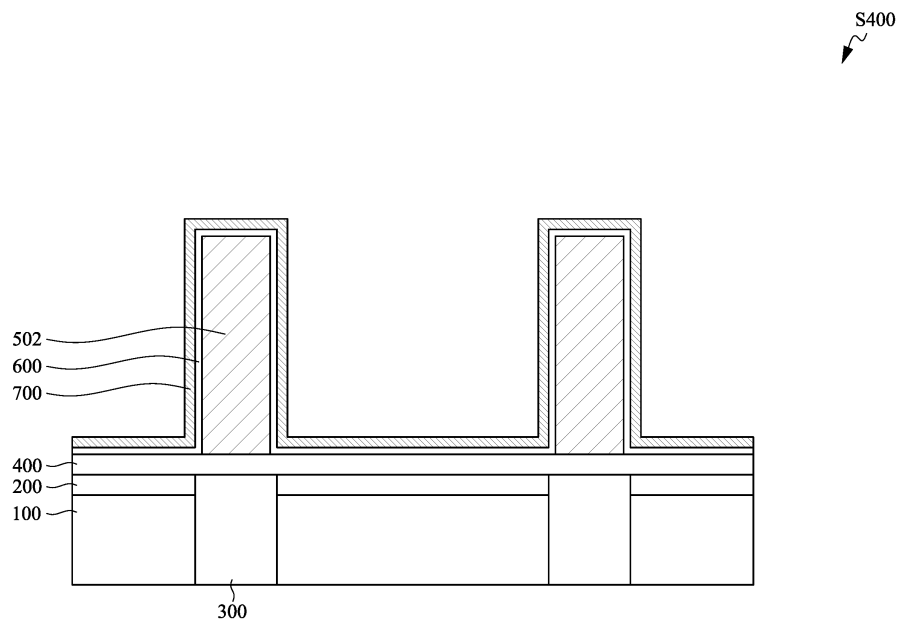


第 6A 圖

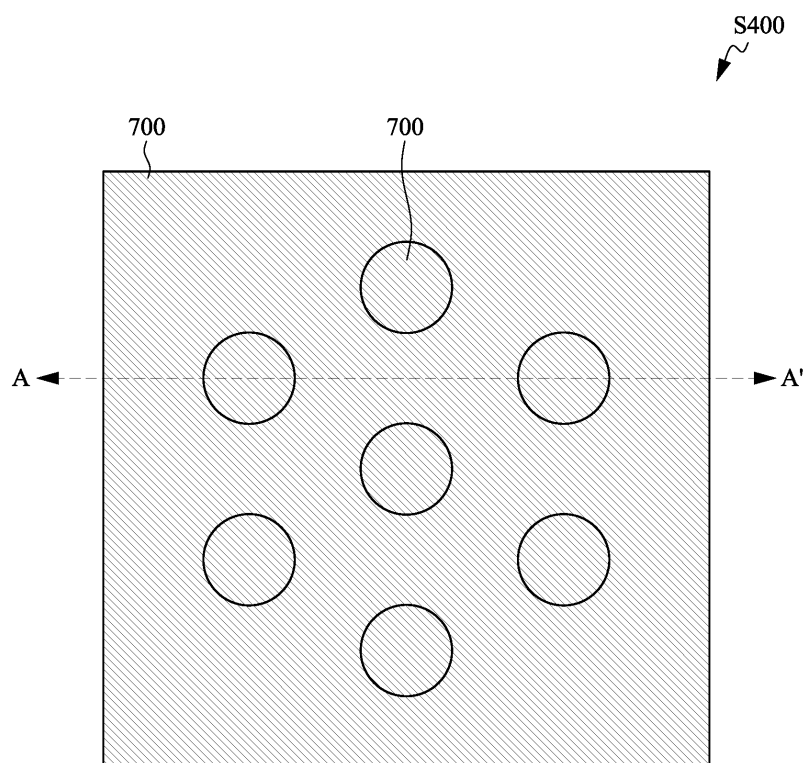


第 6B 圖

(8)

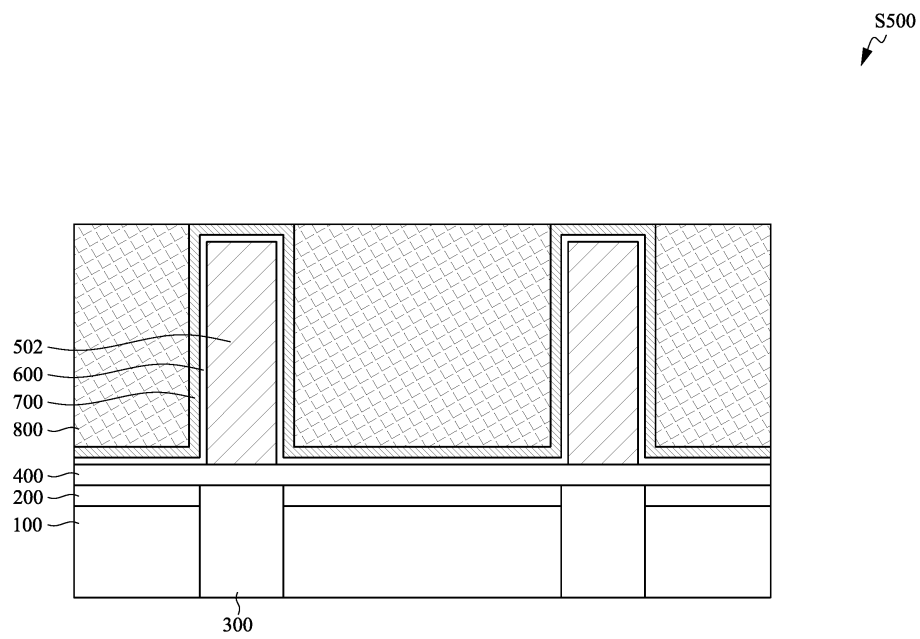


第 7A 圖

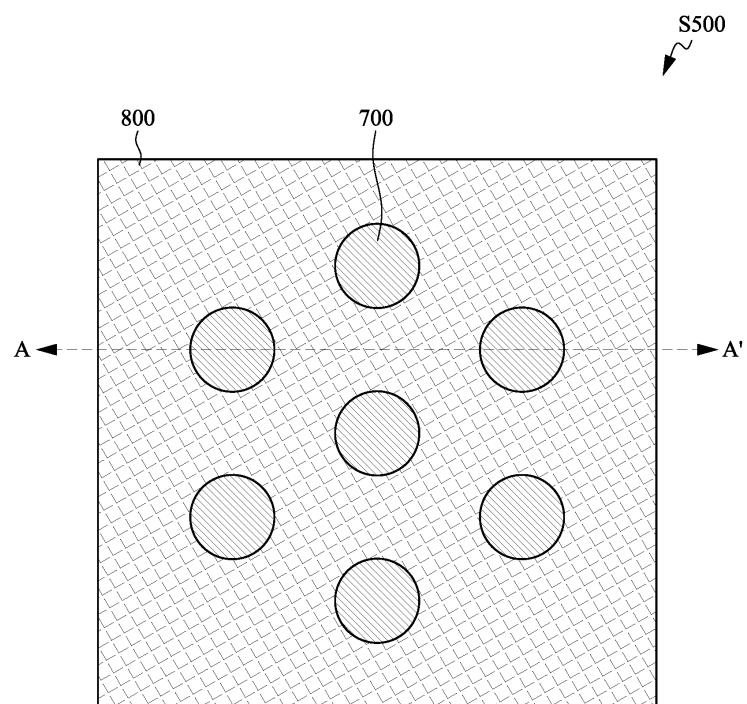


第 7B 圖

(9)

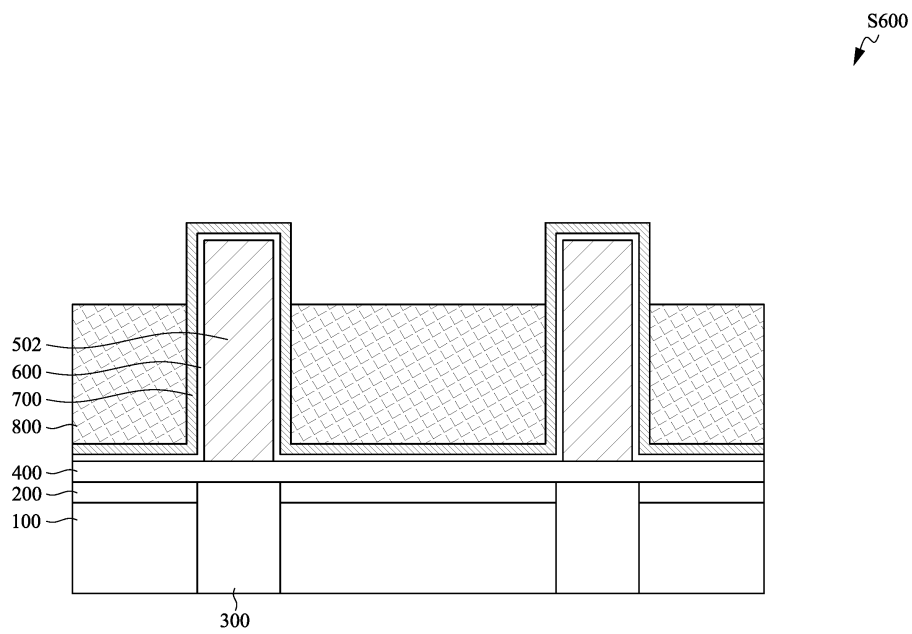


第 8A 圖

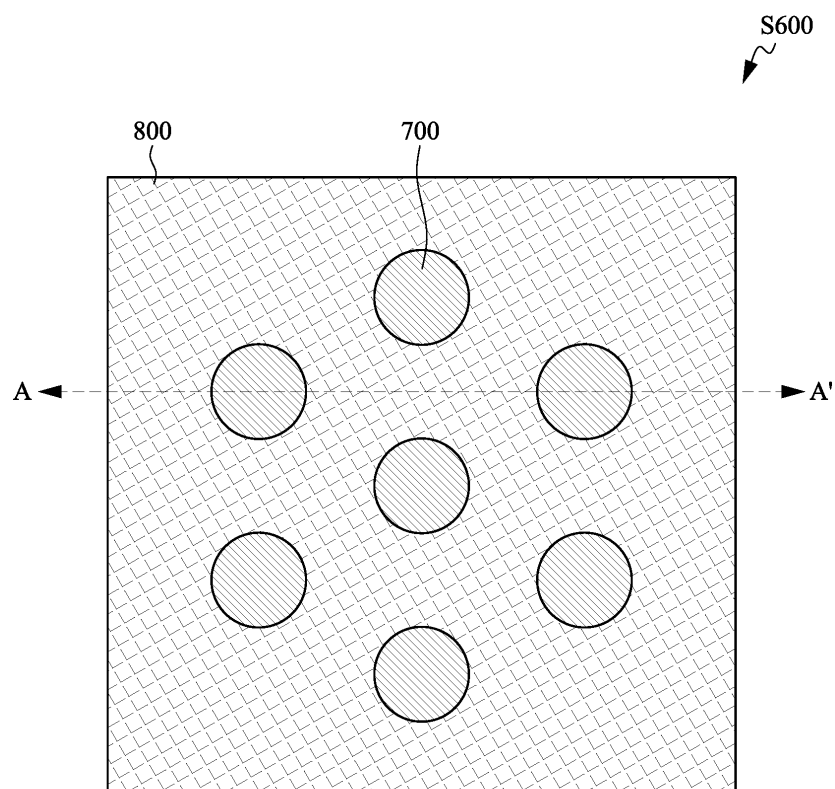


第 8B 圖

(10)

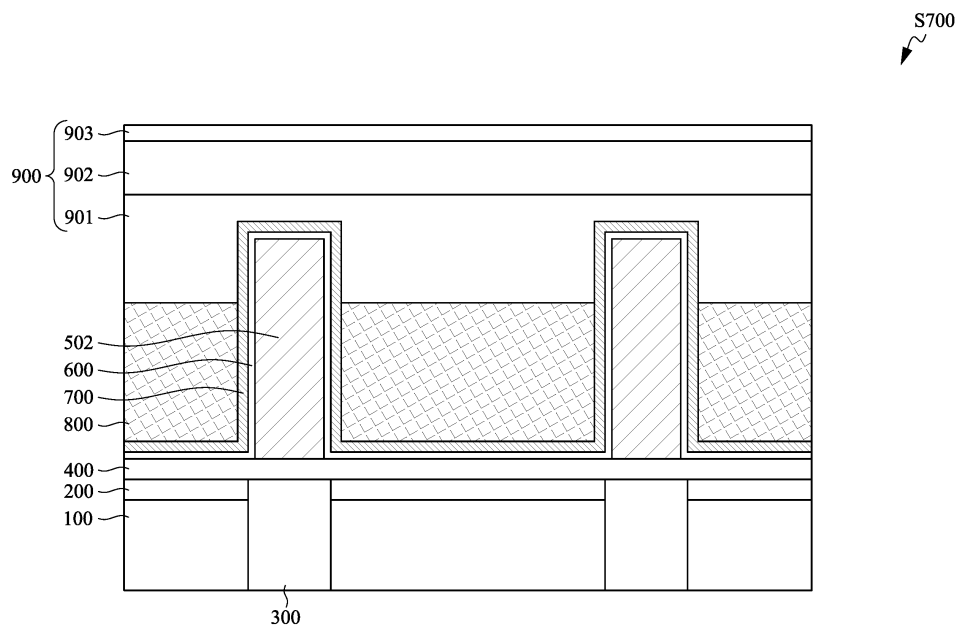


第 9A 圖

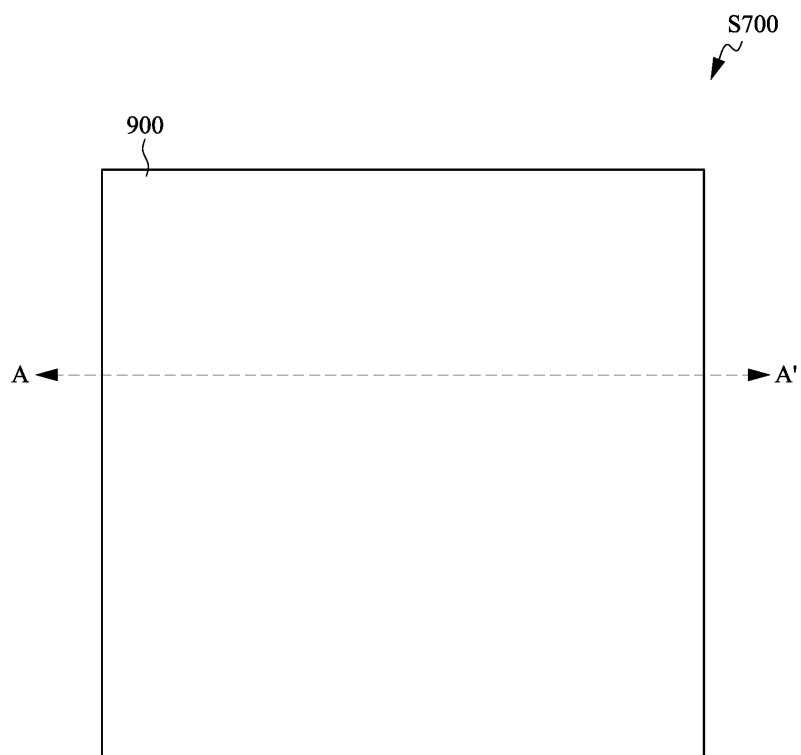


第 9B 圖

(11)

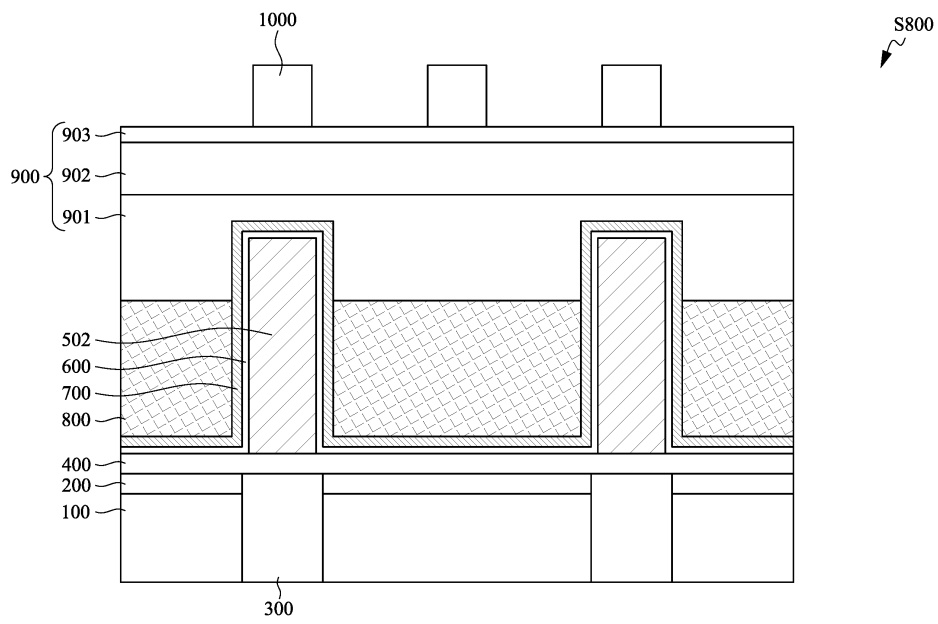


第 10A 圖

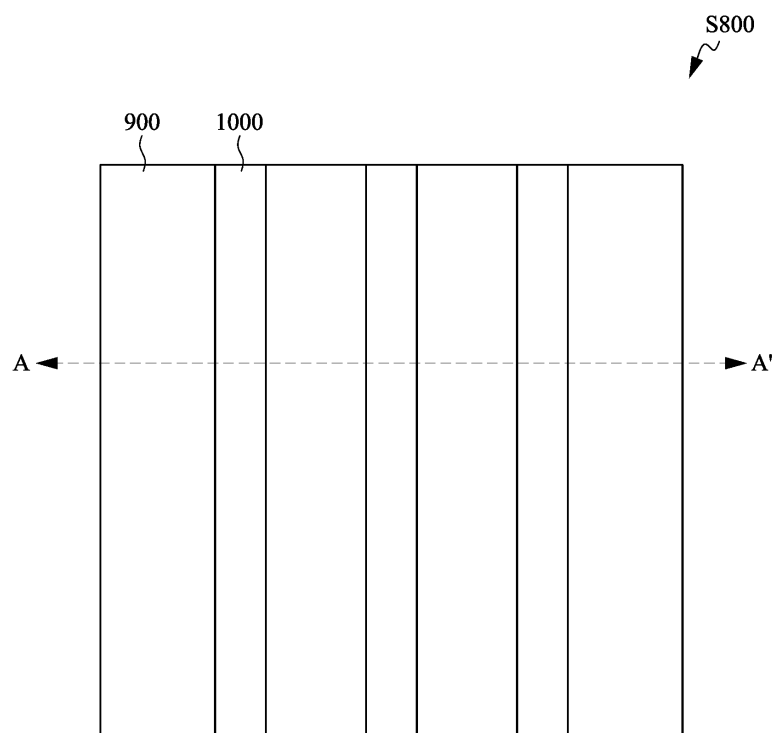


第 10B 圖

(12)

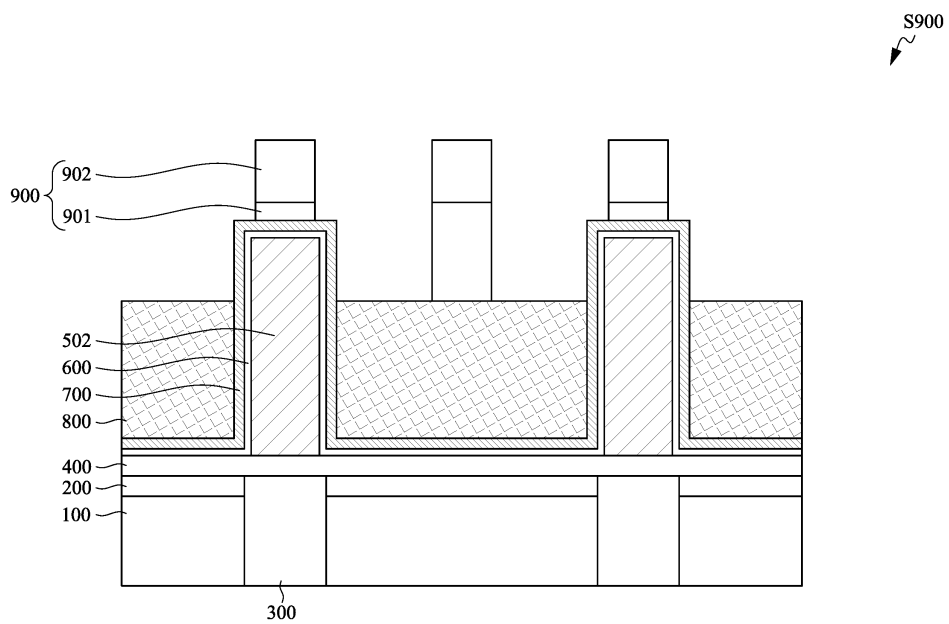


第 11A 圖

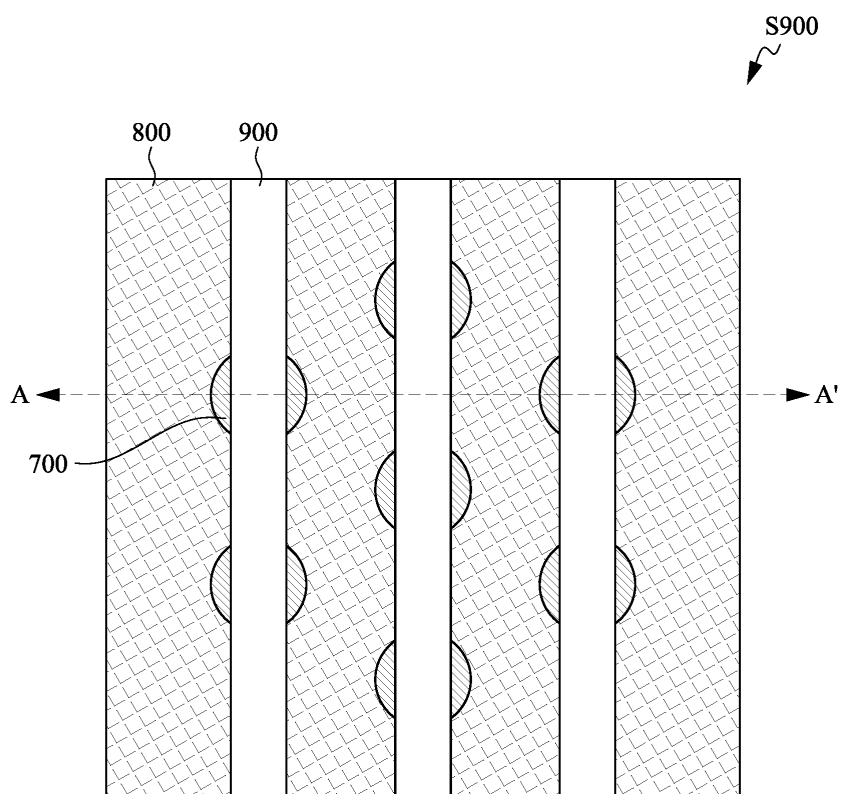


第 11B 圖

(13)

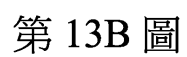
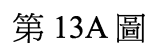


第 12A 圖

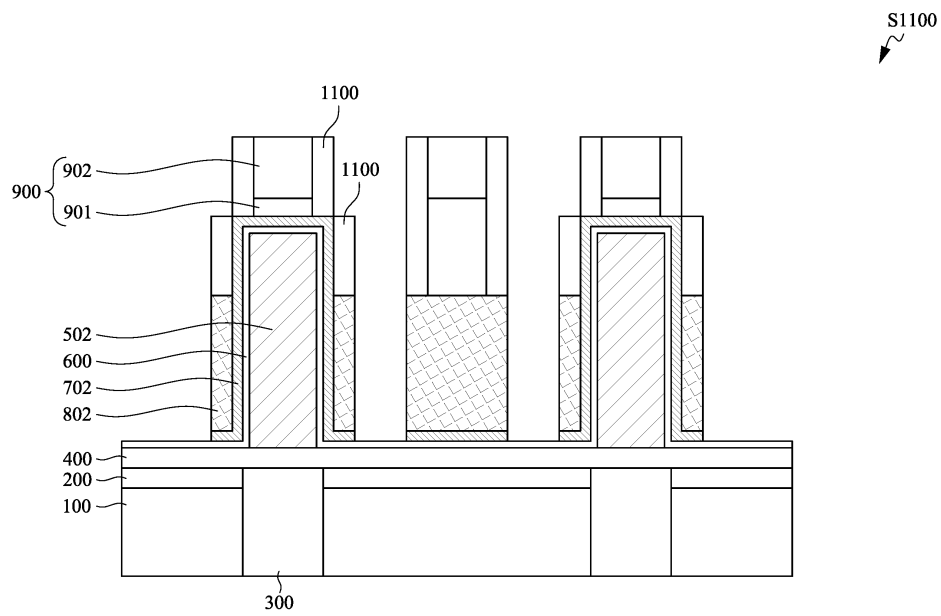


第 12B 圖

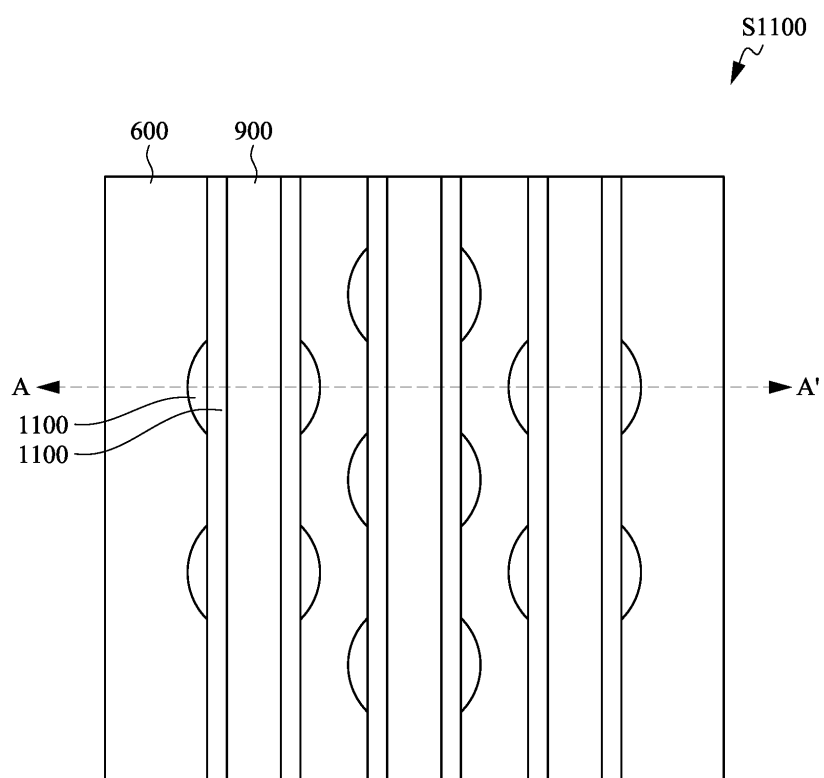
S1000



(15)

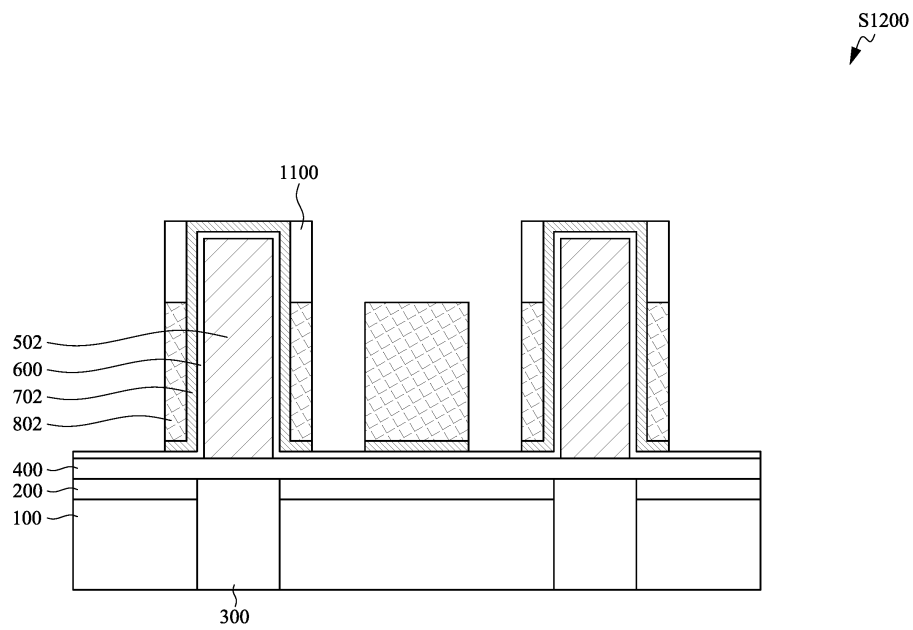


第 14A 圖

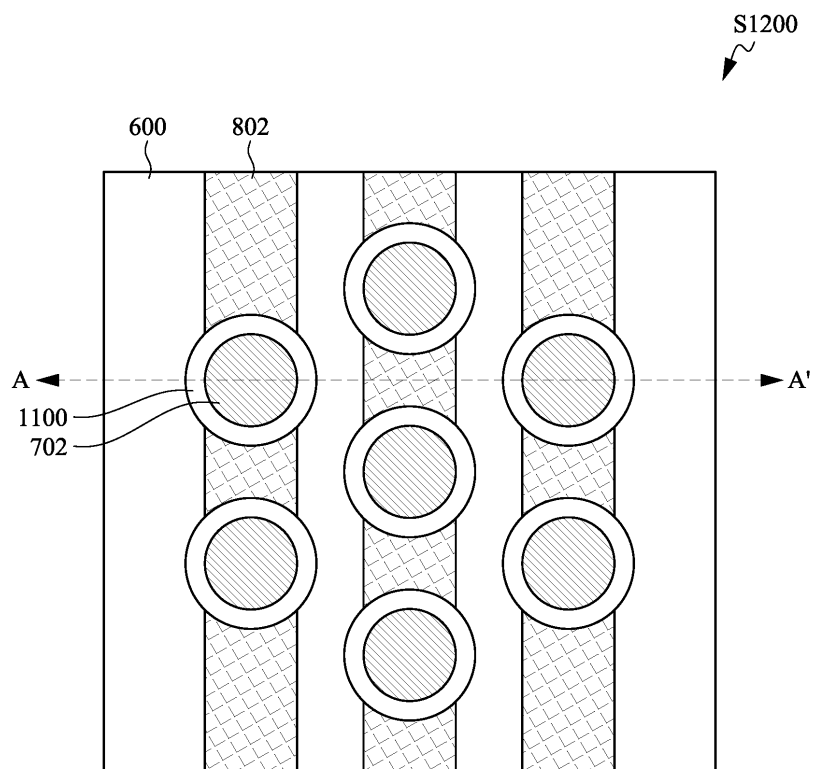


第 14B 圖

(16)

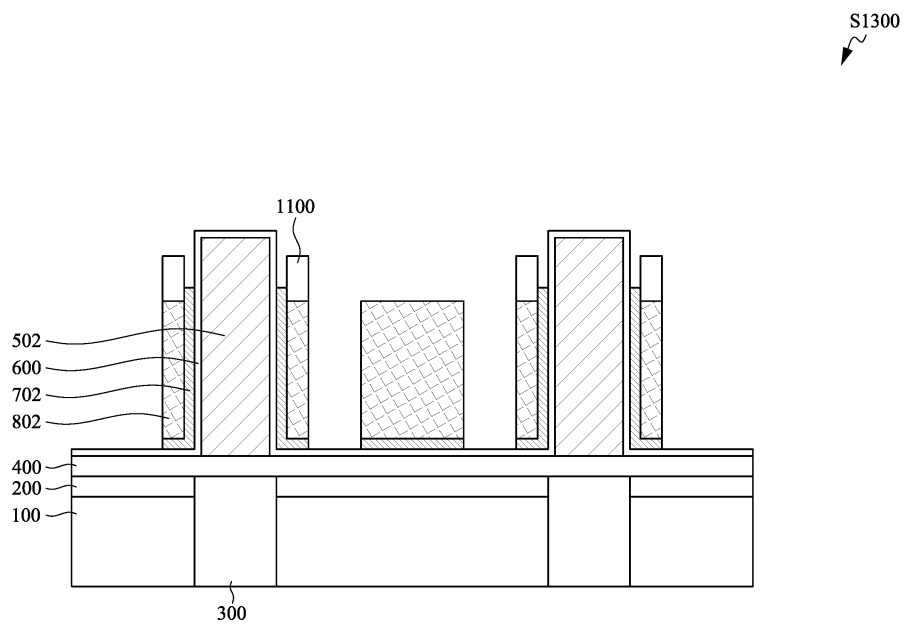


第 15A 圖

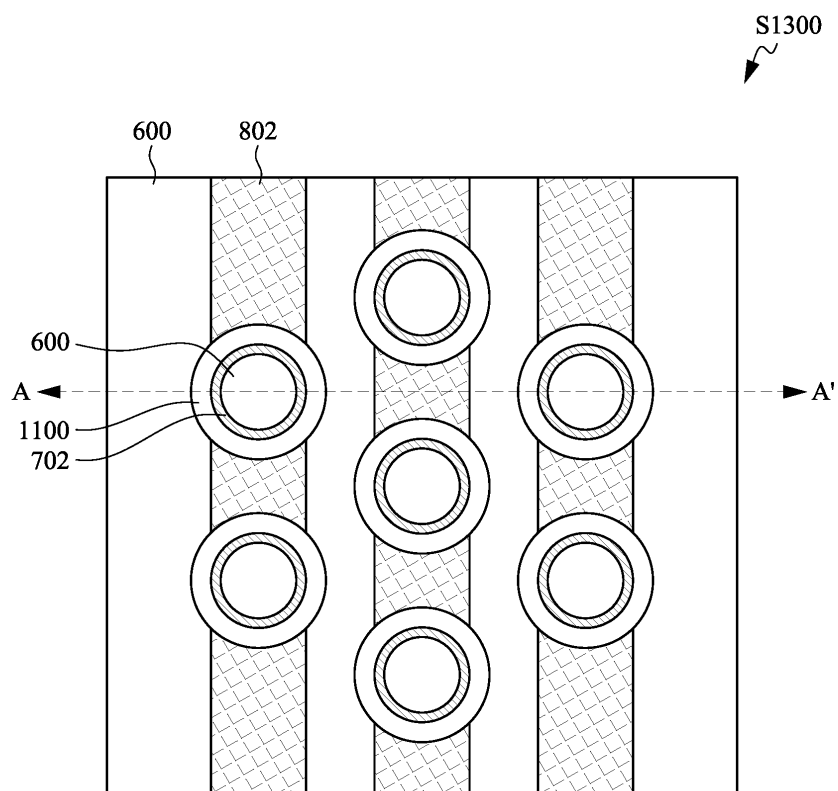


第 15B 圖

(17)

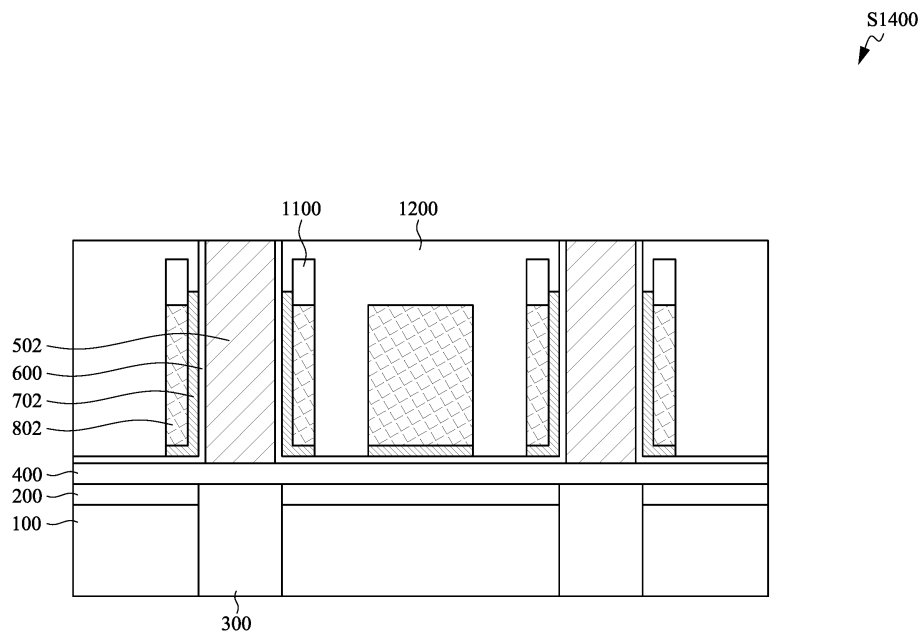


第 16A 圖

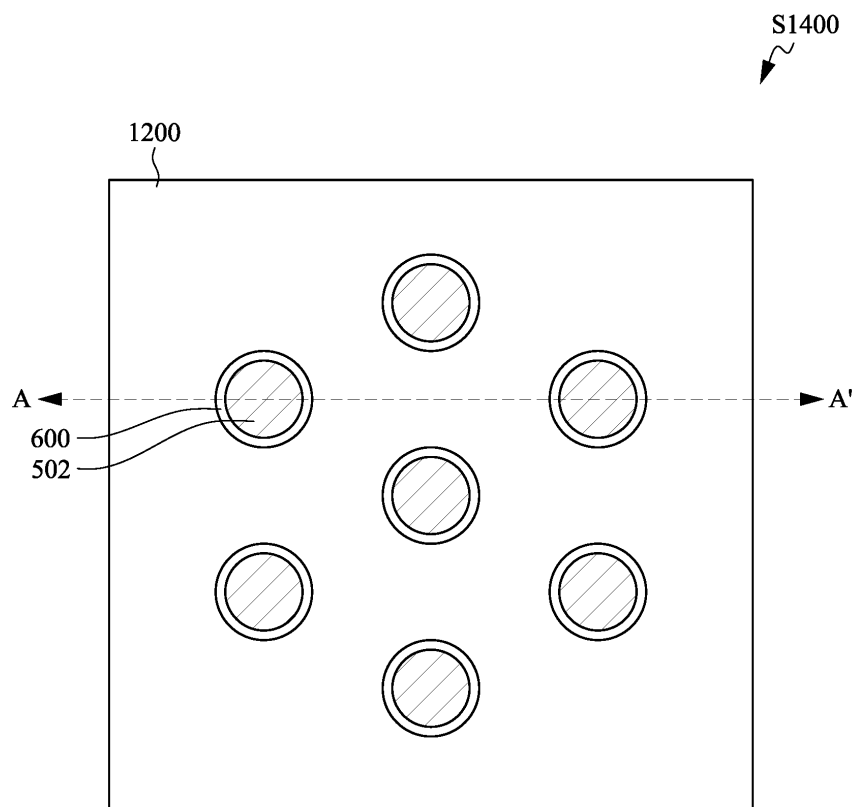


第 16B 圖

(18)

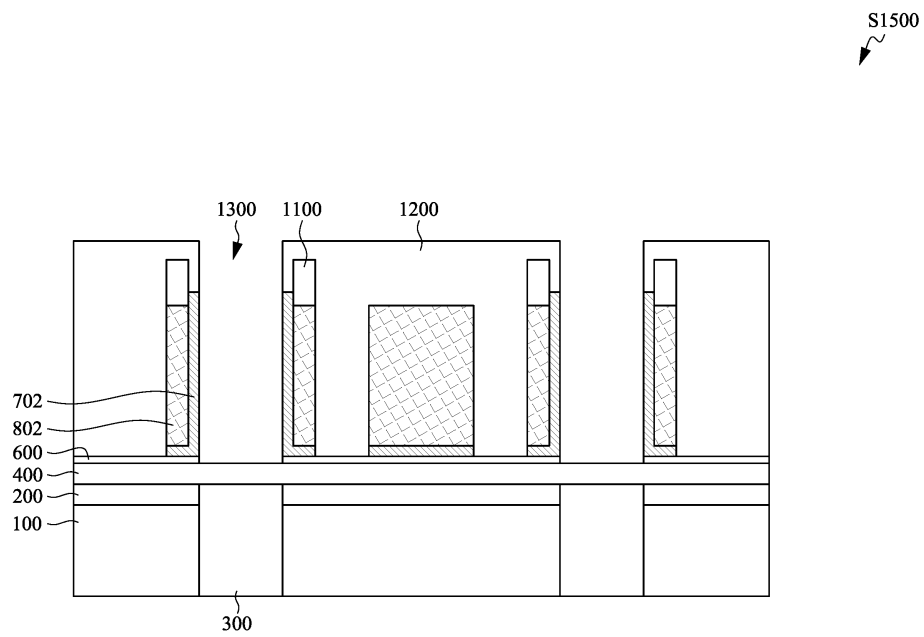


第 17A 圖

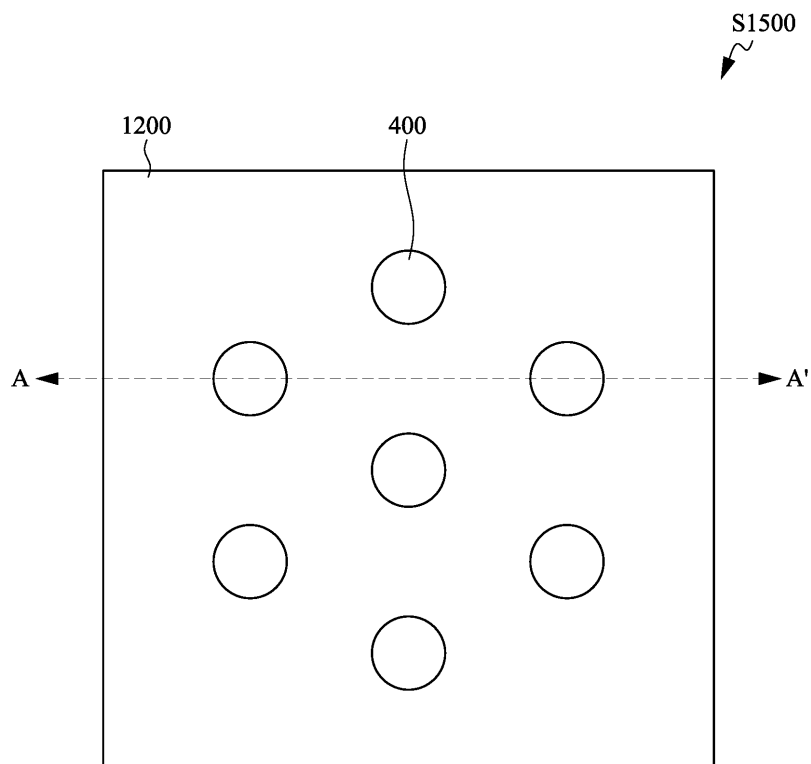


第 17B 圖

(19)

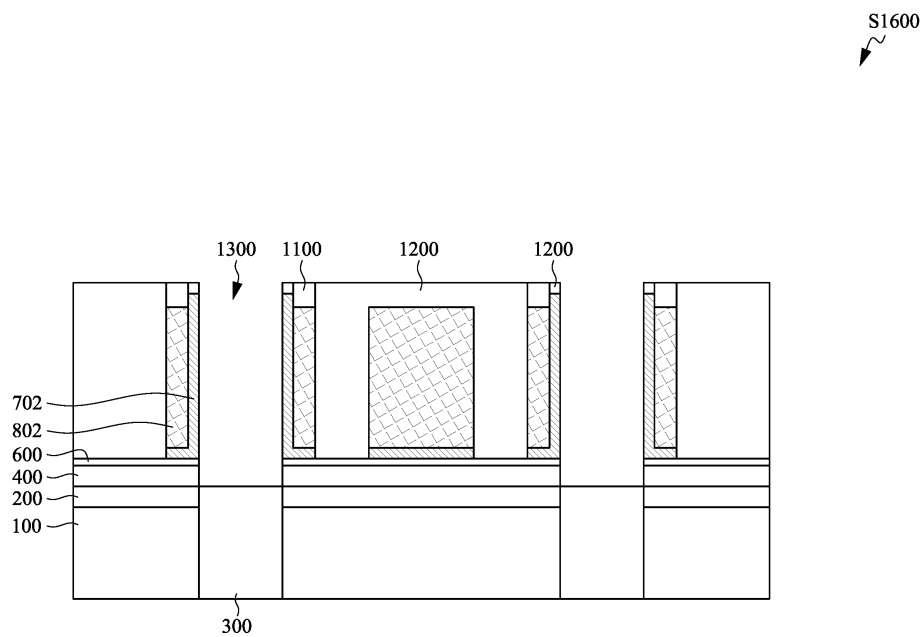


第 18A 圖

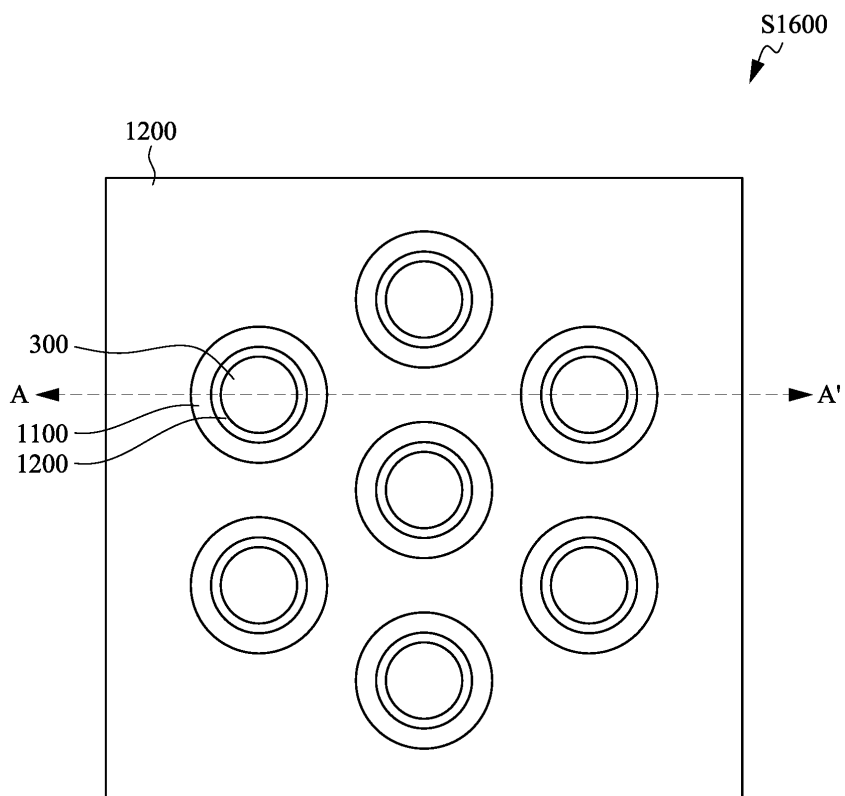


第 18B 圖

(20)

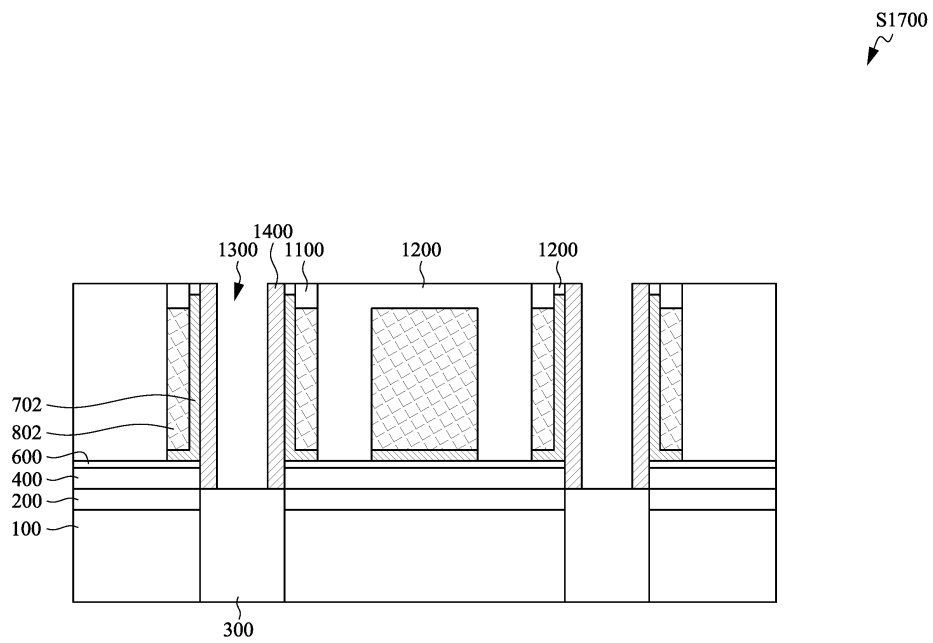


第 19A 圖

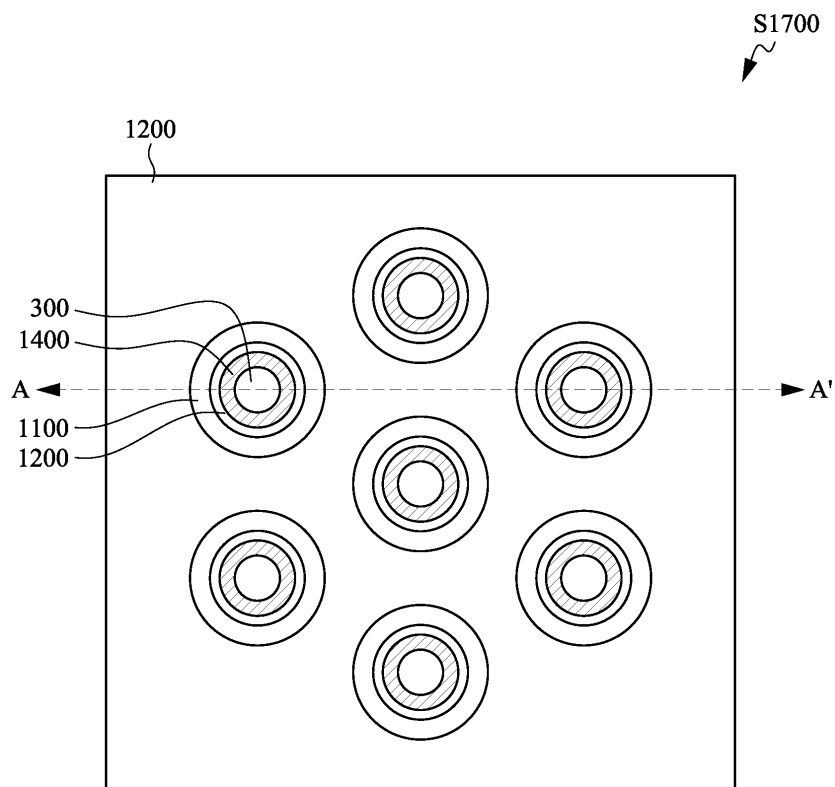


第 19B 圖

(21)

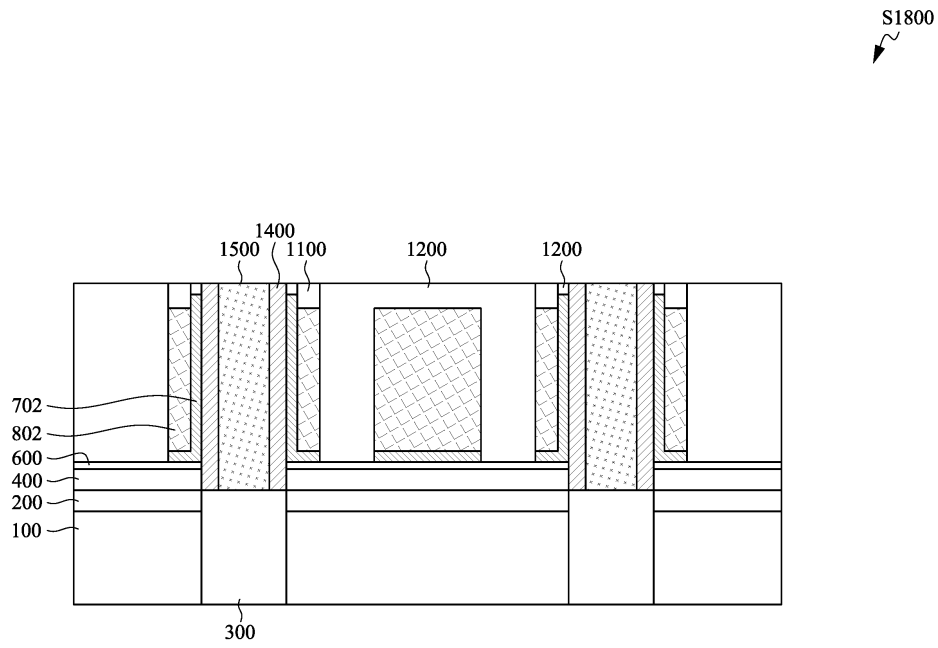


第 20A 圖

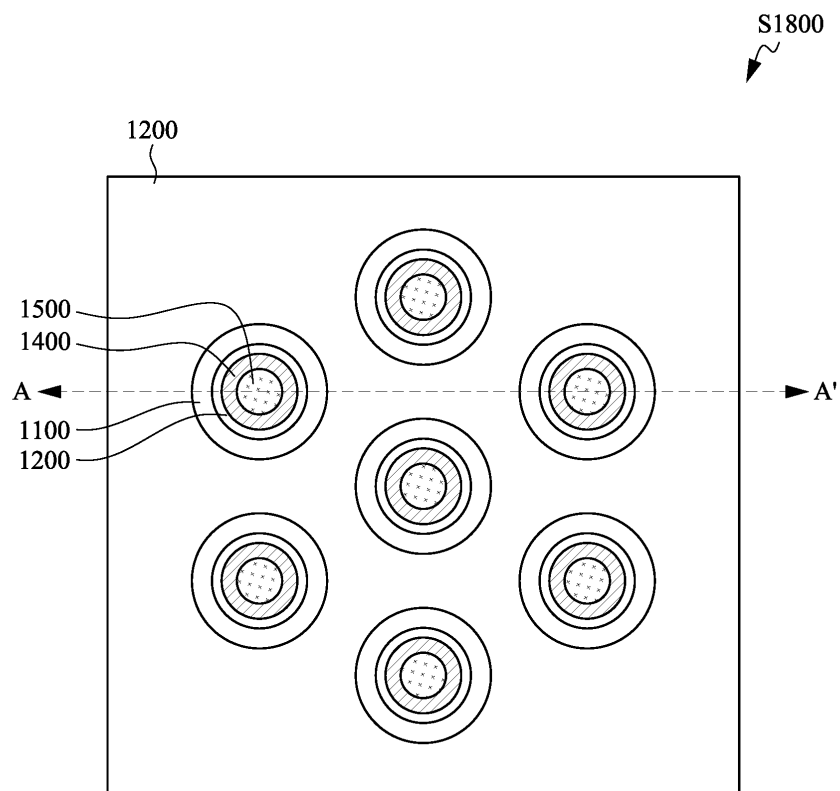


第 20B 圖

(22)

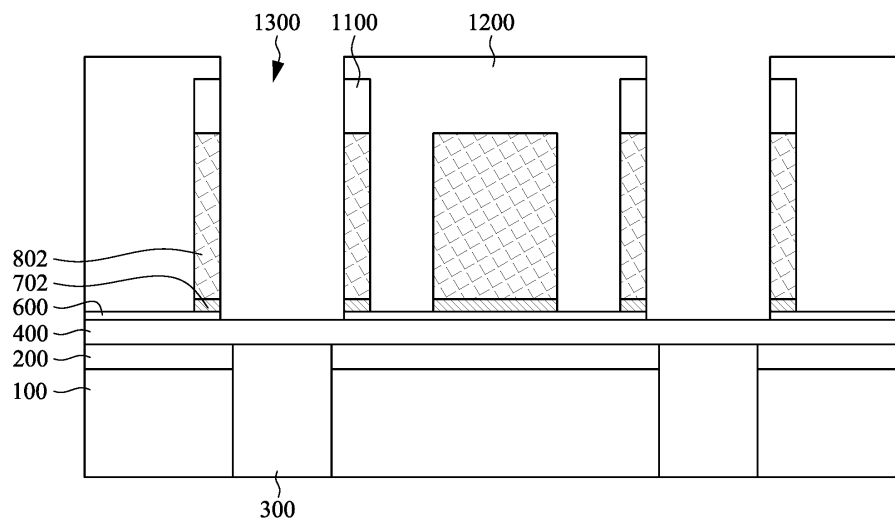


第 21A 圖

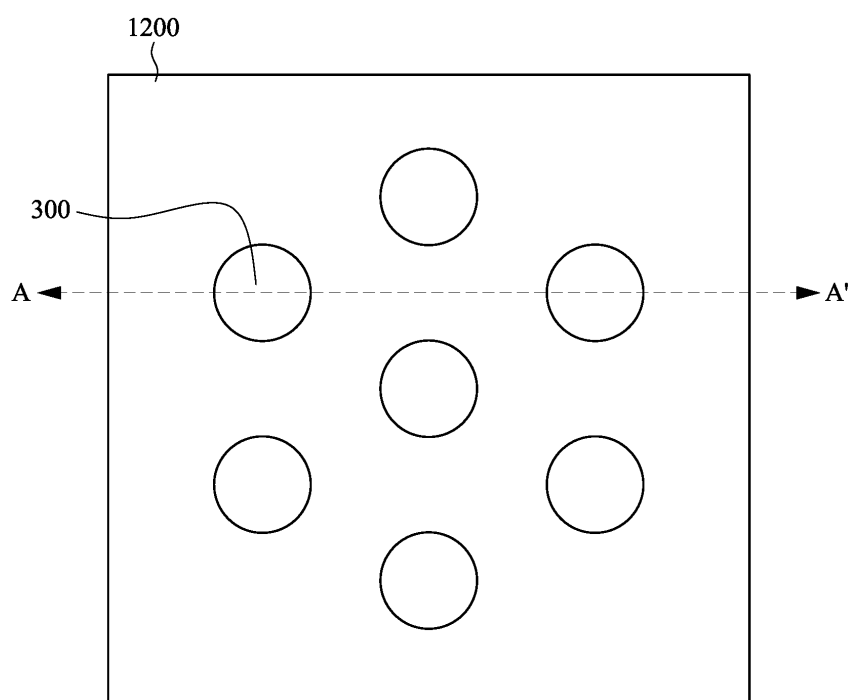


第 21B 圖

(23)

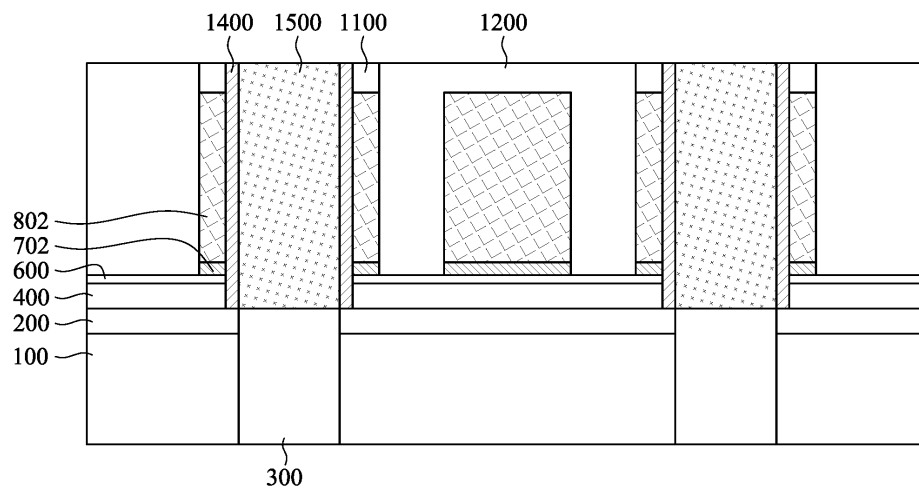


第 22A 圖

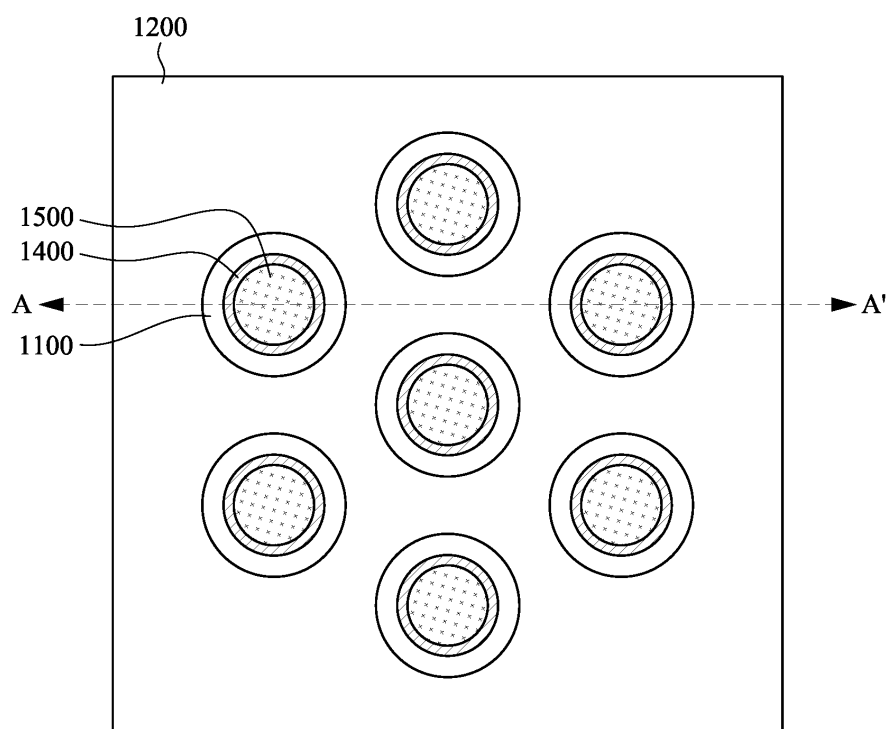


第 22B 圖

(24)



第 23A 圖



第 23B 圖