

【11】證書號數：I938852

【45】公告日：中華民國 115 (2026) 年 09 月 11 日

【51】Int. Cl. : H10B12/00 (2023.01) H10W10/20 (2026.01)
H10W72/50 (2026.01)

發明

全 28 頁

【54】名稱：具有突出接觸件的半導體元件及其製備方法

【21】申請案號：114107697

【22】申請日：中華民國 114 (2025) 年 03 月 03 日

【11】公開編號：202619479

【43】公開日期：中華民國 115 (2026) 年 05 月 01 日

【30】優先權：2024/10/15

美國

18/916,364

【72】發明人：許平 (TW) HSU, PING

【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：陳長文；馮博生

【56】參考文獻：

TW 202218053A

TW 202234662A

審查人員：陳志遠

【57】申請專利範圍

1. 一種半導體元件，包括：
 - 一基底，包括：
 - 一下半導體層；
 - 一上半導體層，設置在該下半導體層上方；以及
 - 一埋入絕緣層，設置在該上半導體層和該下半導體層之間；
 - 一淺溝隔離結構，設置在該基底中；
 - 一電容器接觸結構，從該基底突出；以及
 - 一著陸墊，覆蓋該電容器接觸結構的一上表面的一部分和該電容器接觸結構的一側壁的一上部，其中該電容器接觸結構包括：
 - 一焊墊層，設置在該基底上並延伸到該基底中；
 - 一電容器導電結構，設置在該焊墊層上方並被該焊墊層所圍繞；以及
 - 一間隙子結構，圍繞該電容器導電結構，並透過該焊墊層而與該電容器導電結構隔開。
2. 如請求項 1 所述之半導體元件，其中該淺溝隔離結構穿透該上半導體層和該埋入絕緣層，並延伸到該下半導體層中。
3. 如請求項 2 所述之半導體元件，其中該淺溝隔離結構包括：
 - 一第一焊墊，設置在該基底中；
 - 一第二焊墊，設置在該第一焊墊上方；
 - 一第三焊墊，設置在該第二焊墊上方；以及
 - 一溝槽填充層，設置在該第三焊墊上方，並透過該第三焊墊而與該第二焊墊隔開。
4. 如請求項 3 所述之半導體元件，其中該第一焊墊包括：
 - 一第一部分和一第二部分，覆蓋該埋入絕緣層的相對側壁；以及
 - 一第三部分，將該第二焊墊與該下半導體層隔開。
5. 如請求項 4 所述之半導體元件，其中該第一部分、該第二部分和該第三部分彼此隔開。

6. 如請求項 5 所述之半導體元件，其中該第一焊墊、該第二焊墊和該第三焊墊包括不同材料。
7. 如請求項 1 所述之半導體元件，其中該下半導體層和該上半導體層包括矽，以及該埋入絕緣層包括氮化物。
8. 如請求項 1 所述之半導體元件，其中該焊墊層的一下表面低於該基底的一上表面，且該焊墊層的一下表面高於該埋入絕緣層的一下表面。
9. 如請求項 8 所述之半導體元件，其中該焊墊層的一側壁和該焊墊層的該下表面之間的一夾角大於 90 度。
10. 如請求項 1 所述之半導體元件，其中該電容器導電結構延伸到該基底中並具有一錐形輪廓。
11. 如請求項 10 所述之半導體元件，其中該電容器導電結構包括：
一阻障層，共形地設置在該焊墊層上方並被該焊墊層所圍繞；
一金屬層，設置在該阻障層上方並被該阻障層所圍繞；以及
一金屬填充部，設置在該金屬層上方並被該金屬層所圍繞。
12. 如請求項 11 所述之半導體元件，其中該金屬填充部分具有一上寬度和一下寬度，且該上寬度大於該下寬度。
13. 如請求項 1 所述之半導體元件，其中該間隙子結構包括一 L 形焊墊；以及一多孔低 k 介電層，設置在該 L 形焊墊上方。
14. 如請求項 13 所述之半導體元件，其中該多孔低 k 介電層被該焊墊層和該 L 形焊墊所圍繞。

圖式簡單說明

藉由參考詳細描述以及申請專利範圍而可以獲得對本揭露更完整的理解。本揭露還應理解為與圖式的元件編號相關聯，而圖式的元件編號在整個描述中代表類似的元件。

圖 1 是流程示意圖，例示本揭露一些實施例的半導體元件的製備方法。

圖 2 是頂視示意圖，例示本揭露一些實施例的中間半導體元件。

圖 3 是剖視示意圖，例示本揭露一些實施例的沿圖 2 中剖線 A-A' 的剖面。

圖 4 是剖視示意圖，例示本揭露一些實施例的沿圖 2 中剖線 B-B' 的剖面。

圖 5 是頂視示意圖，例示本揭露一些實施例的中間半導體元件。

圖 6 是剖視示意圖，例示本揭露一些實施例的沿圖 5 中剖線 B-B' 的剖面。

圖 7 是頂視示意圖，例示本揭露一些實施例的中間半導體元件。

圖 8 是剖視示意圖，例示本揭露一些實施例的沿圖 7 中剖線 B-B' 的剖面。

圖 9 是頂視示意圖，例示本揭露一些實施例的中間半導體元件。

圖 10 是剖視示意圖，例示本揭露一些實施例的沿圖 9 中剖線 A-A' 的剖面。

圖 11 是剖視示意圖，例示本揭露一些實施例的沿圖 9 中剖線 B-B' 的剖面。

圖 12 是頂視示意圖，例示本揭露一些實施例的中間半導體元件。

圖 13 是剖視示意圖，例示本揭露一些實施例的沿圖 12 中剖線 A-A' 的剖面。

圖 14 是剖視示意圖，例示本揭露一些實施例的沿圖 12 中剖線 B-B' 的剖面。

圖 15 是剖視示意圖，例示本揭露一些實施例的沿圖 12 中剖線 A-A' 的剖面。

圖 16 是剖視示意圖，例示本揭露一些實施例的沿圖 12 中剖線 B-B' 的剖面。

圖 17 是頂視示意圖，例示本揭露一些實施例的中間半導體元件。

圖 18 是剖視示意圖，例示本揭露一些實施例的沿圖 17 中剖線 A-A' 的剖面。

圖 19 是剖視示意圖，例示本揭露一些實施例的沿圖 17 中剖線 B-B' 的剖面。

圖 20 是剖視示意圖，例示本揭露一些實施例的沿圖 17 中剖線 A-A' 的剖面。

(3)

圖 21 是剖視示意圖，例示本揭露一些實施例的沿圖 17 中剖線 B-B'的剖面。

圖 22 是頂視示意圖，例示本揭露一些實施例的中間半導體元件。

圖 23 是剖視示意圖，例示本揭露一些實施例的沿圖 22 中剖線 A-A'的剖面。

圖 24 是剖視示意圖，例示本揭露一些實施例的沿圖 22 中剖線 B-B'的剖面。

圖 25 是剖視示意圖，例示本揭露一些實施例的沿圖 22 中剖線 A-A'的剖面。

圖 26 是剖視示意圖，例示本揭露一些實施例的沿圖 22 中剖線 B-B'的剖面。

圖 27 是剖視示意圖，例示本揭露一些實施例的沿圖 22 中剖線 A-A'的剖面。

圖 28 是頂視示意圖，例示本揭露一些實施例的中間半導體元件。

圖 29 是剖視示意圖，例示本揭露一些實施例的沿圖 28 中剖線 A-A'的剖面。

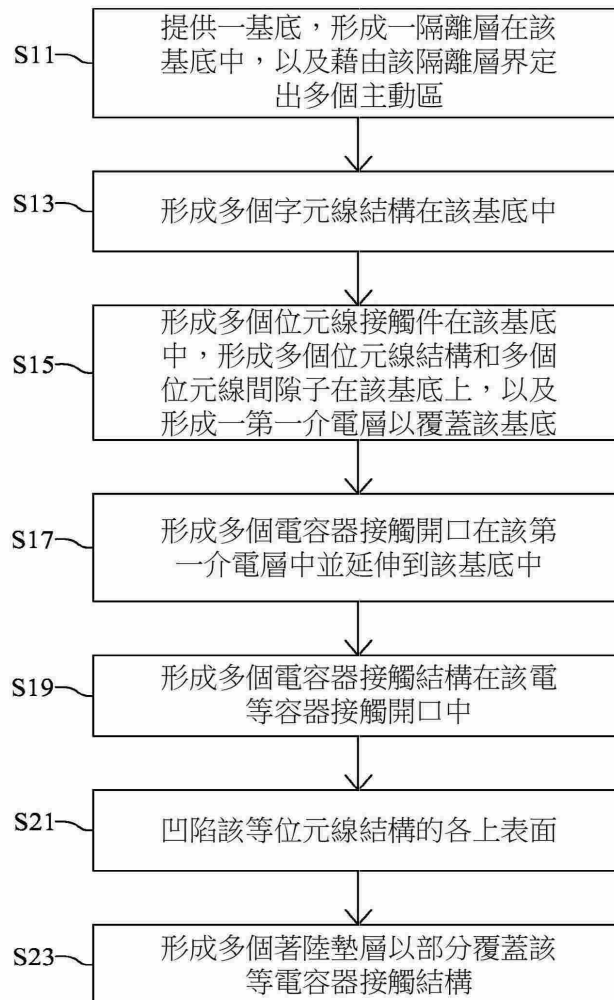
圖 30 到圖 36 是剖視示意圖，例示本揭露一些實施例的沿圖 12 中的剖線 A-A'製造半導體元件的部分流程。

圖 37 到圖 44 是剖視示意圖，例示本揭露一些實施例的沿圖 17 中的剖線 A-A'製造半導體元件的部分流程。

圖 45 到圖 48 是剖視示意圖，例示本揭露一些實施例的沿圖 17 中的剖線 A-A'製造半導體元件的部分流程。

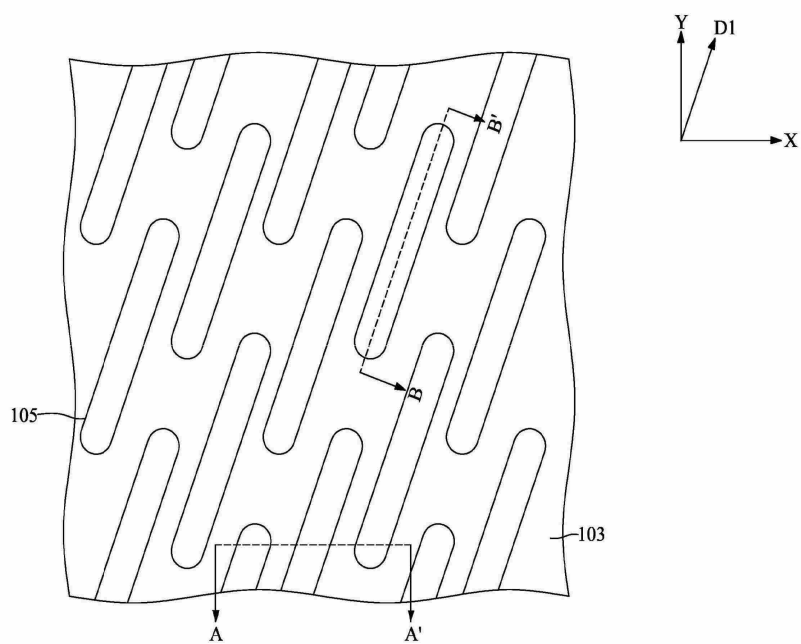
(4)

10

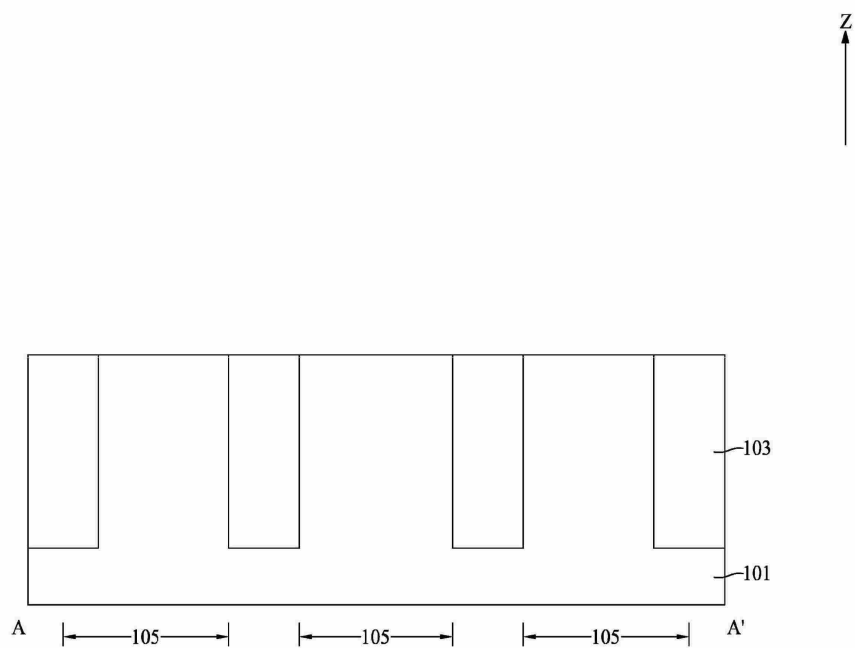


【圖1】

(5)

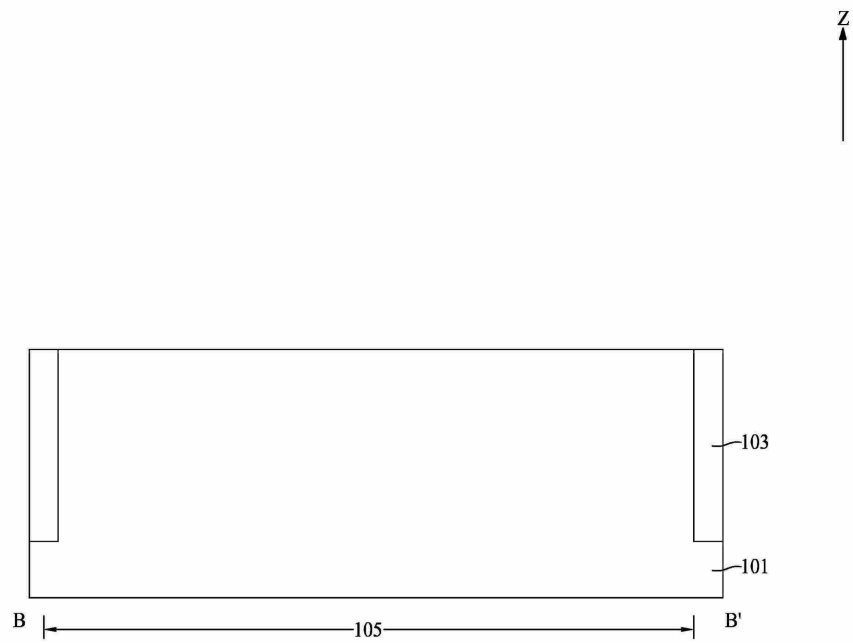


【圖2】

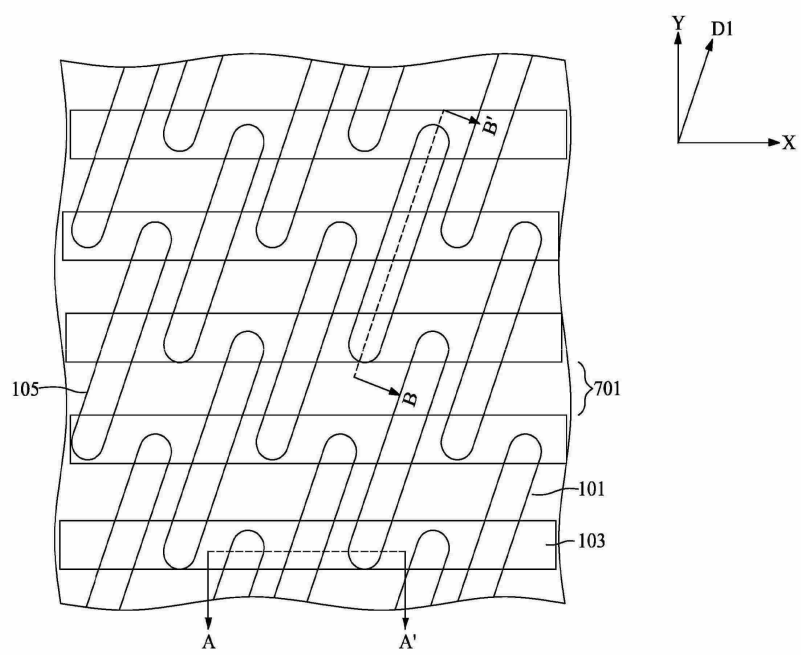


【圖3】

(6)

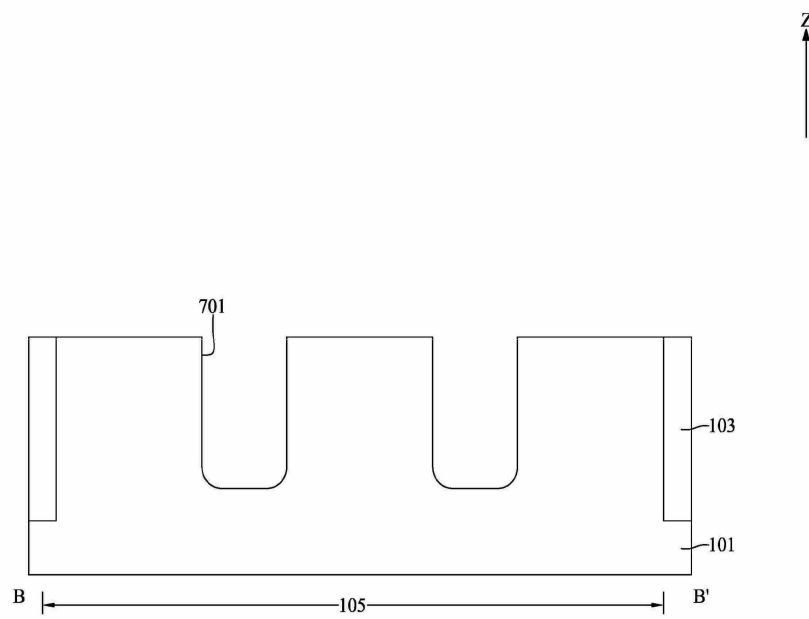


【圖4】

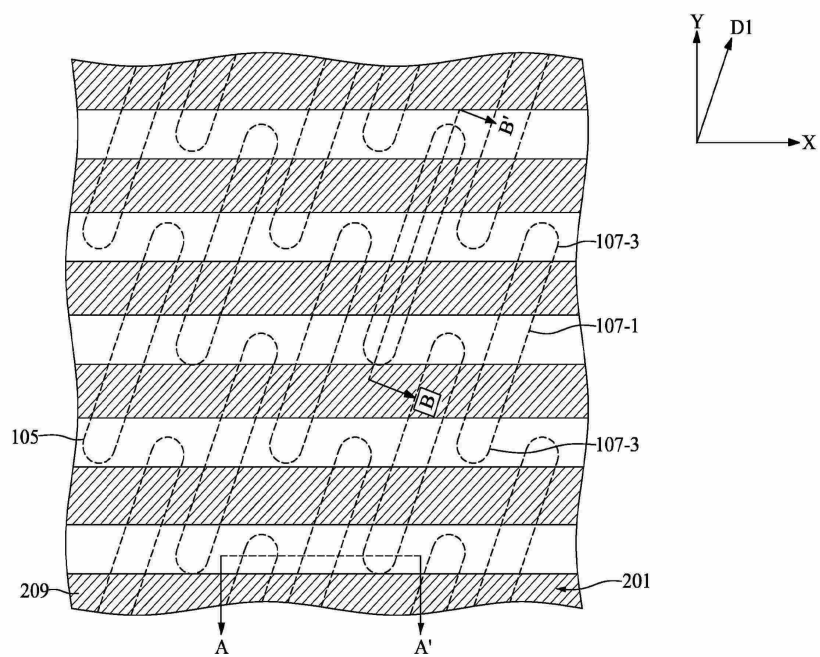


【圖5】

(7)

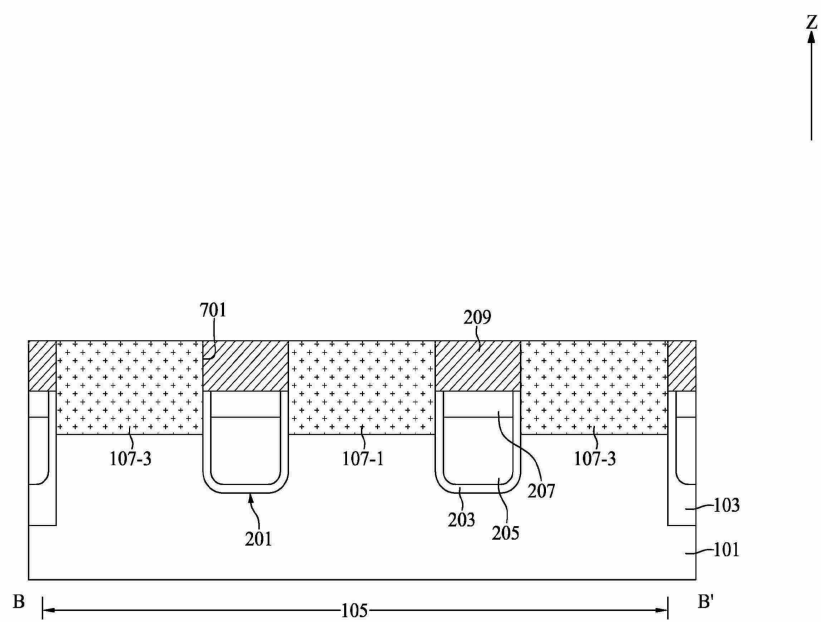


【圖6】

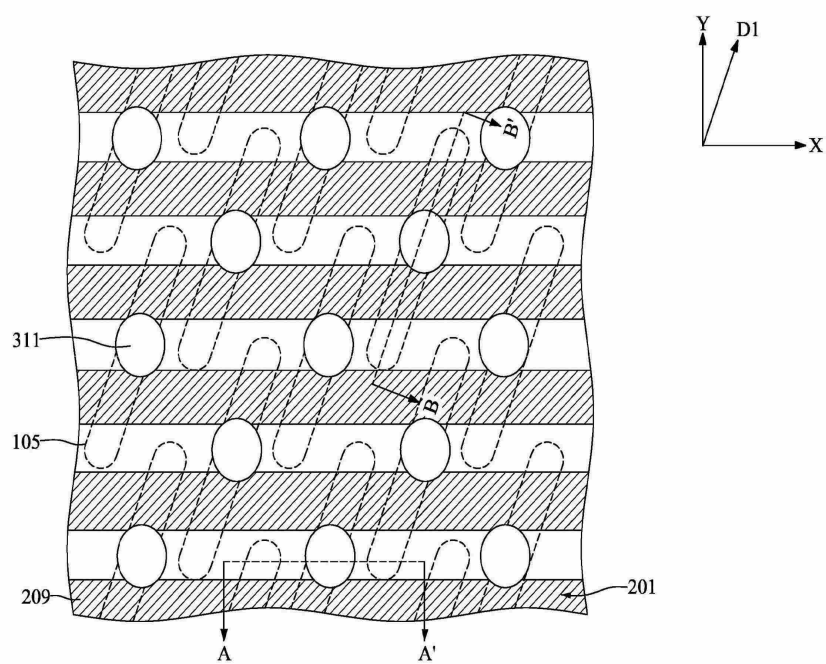


【圖7】

(8)

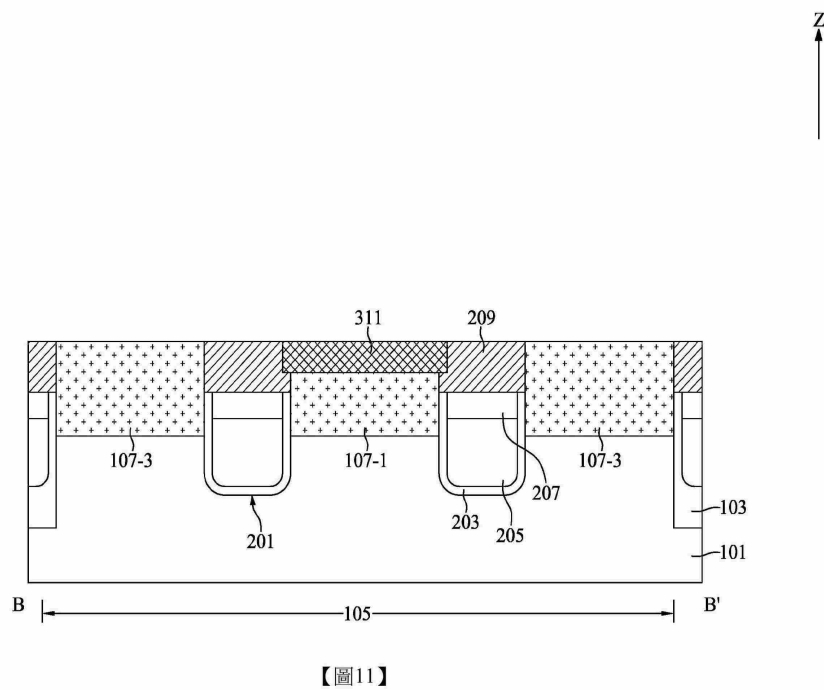
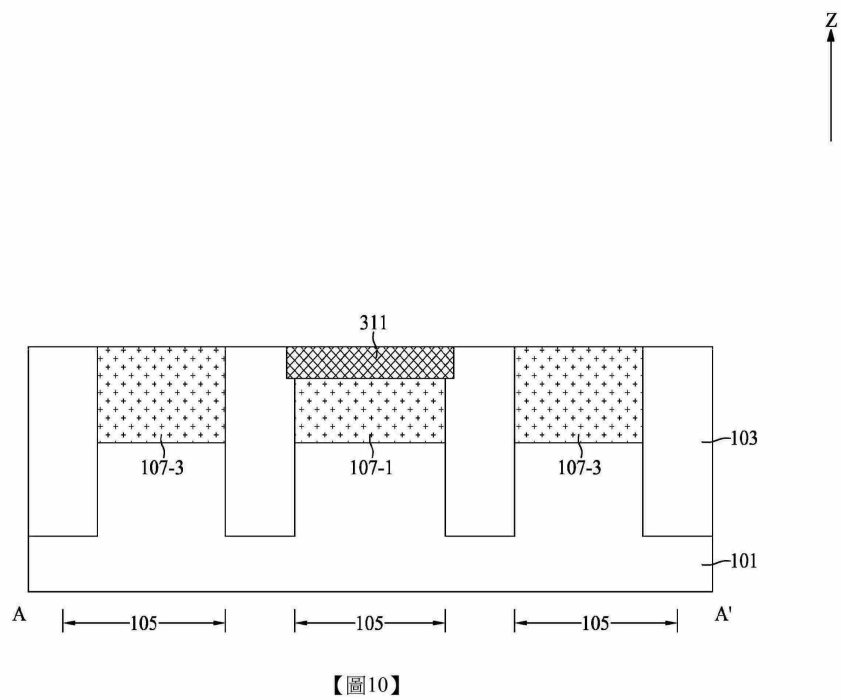


【圖8】

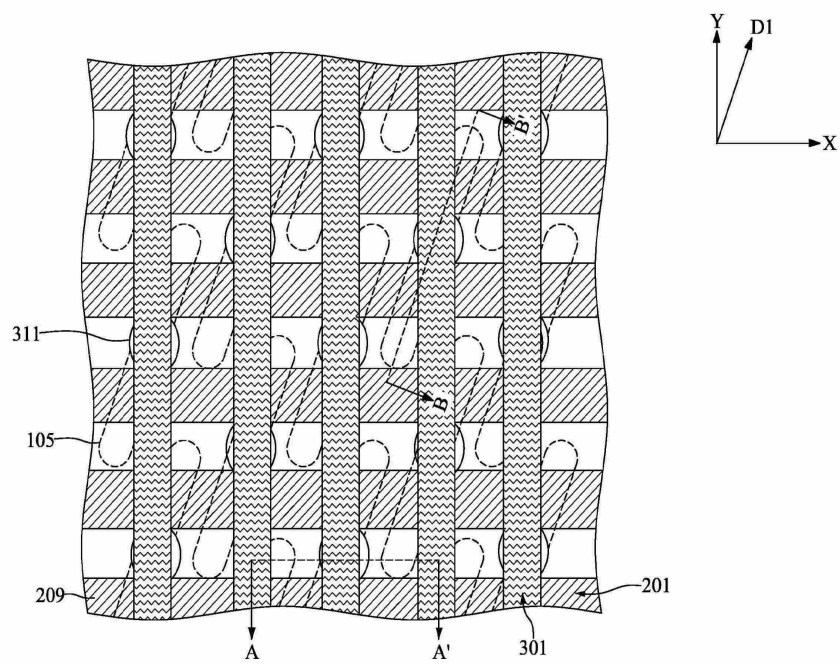


【圖9】

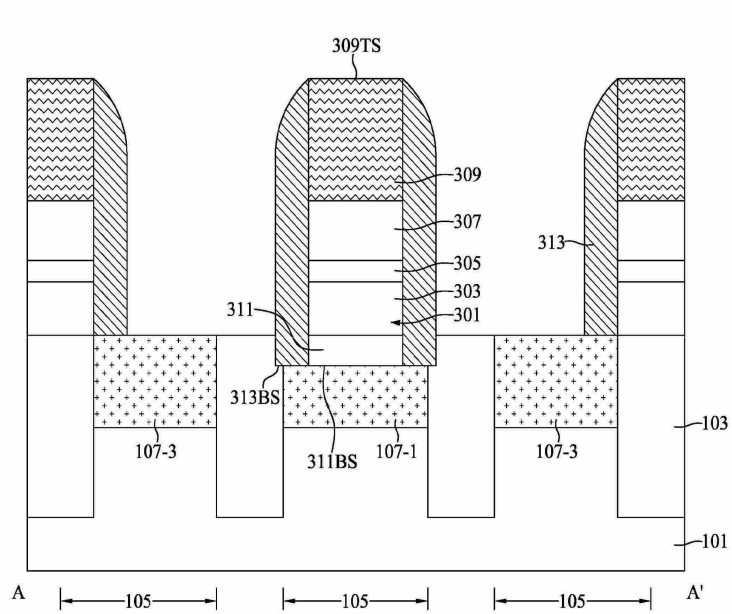
(9)



(10)

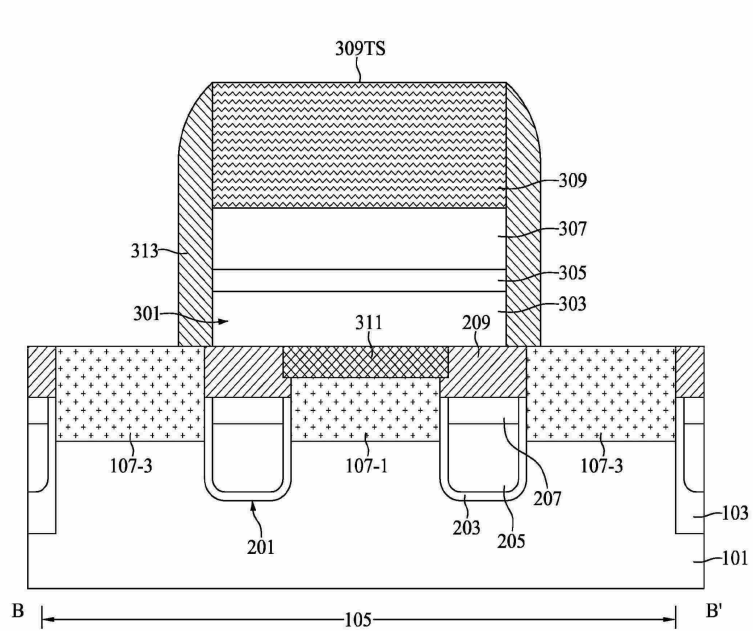


【圖12】

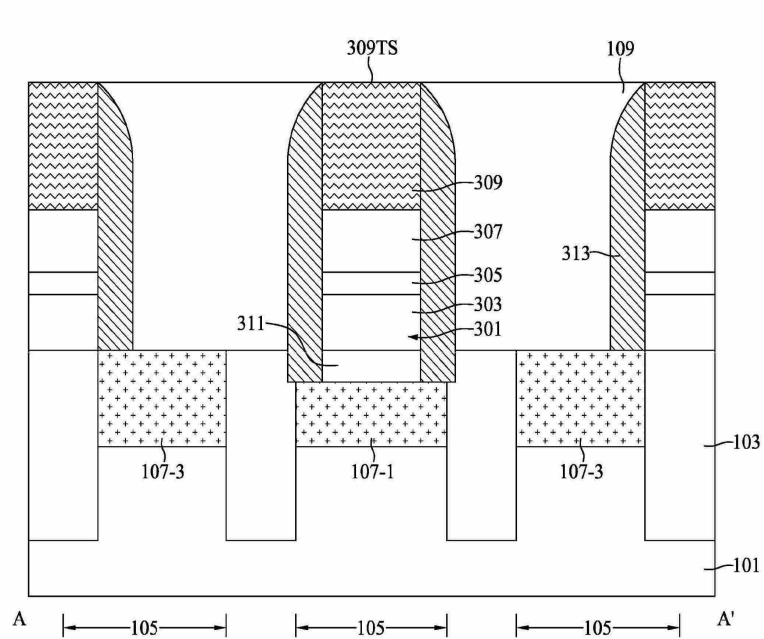


【圖13】

(11)

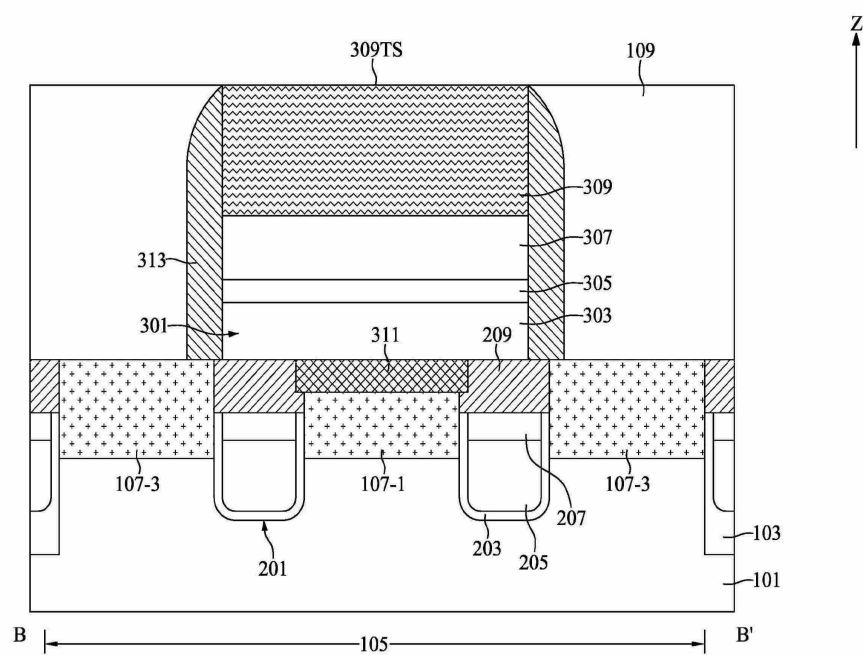


【圖14】

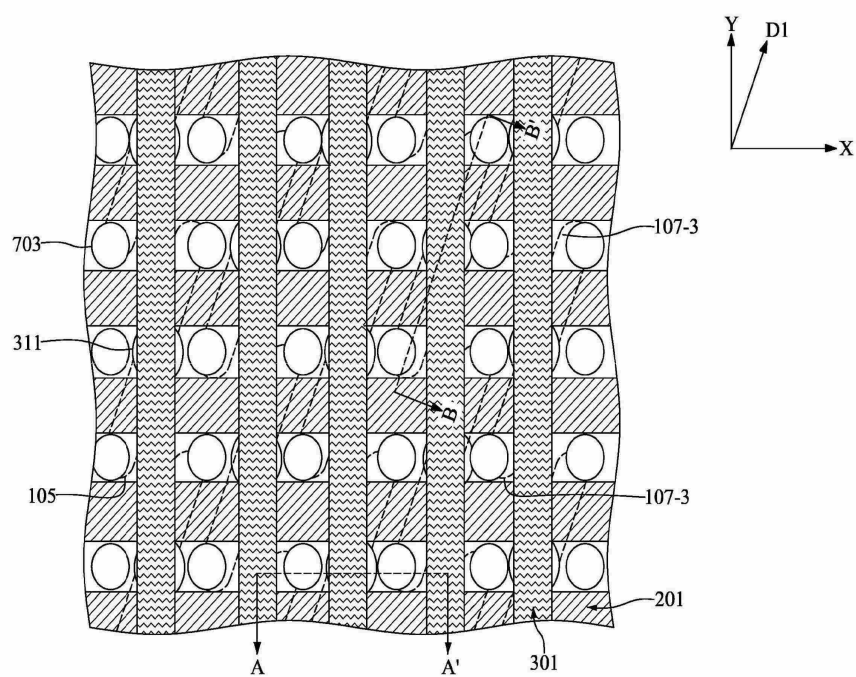


【圖15】

(12)

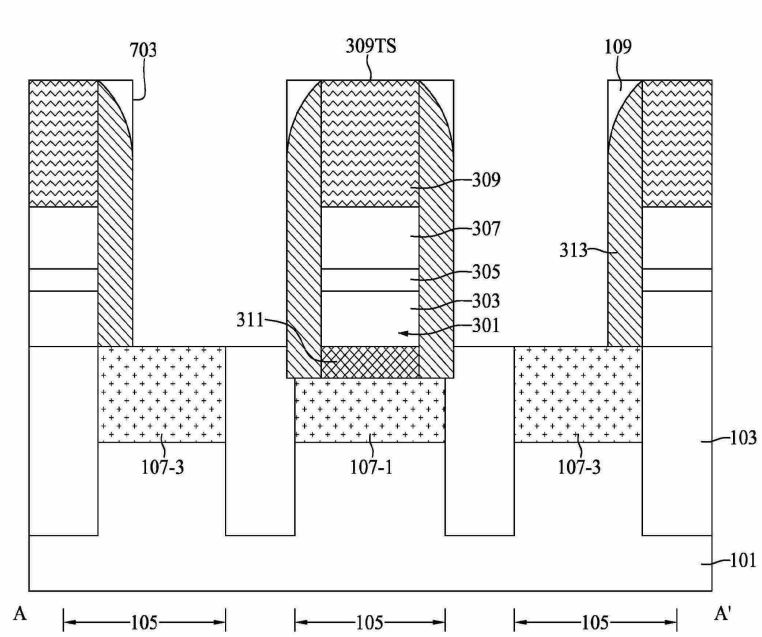


【圖16】

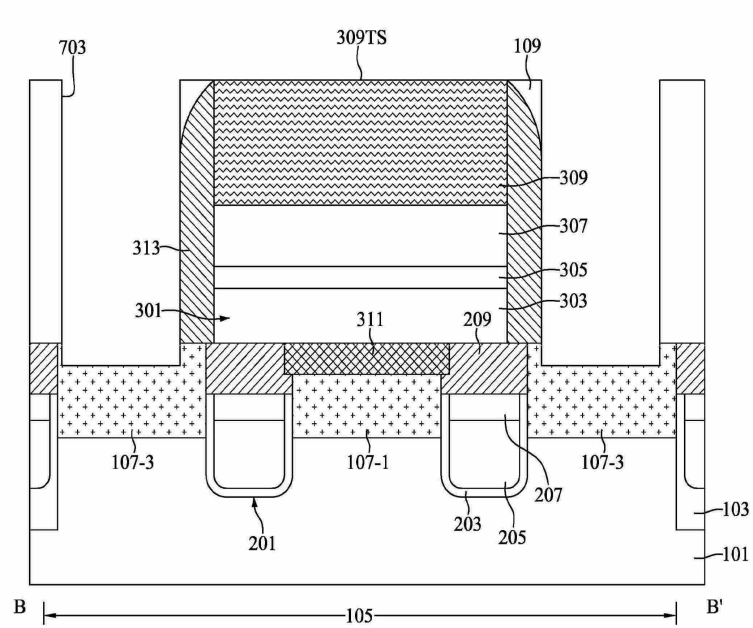


【圖17】

(13)

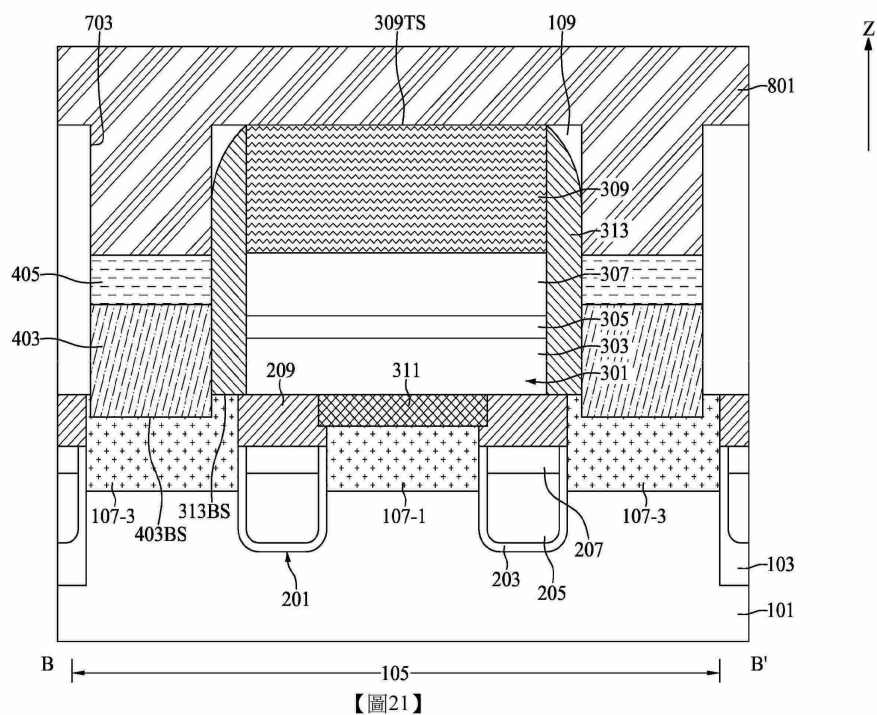
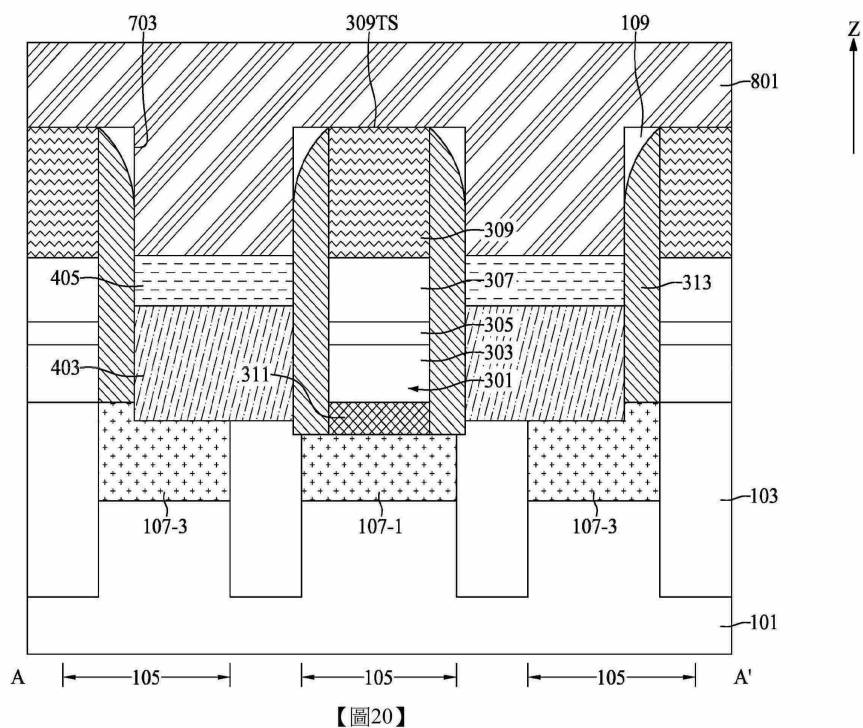


【圖18】

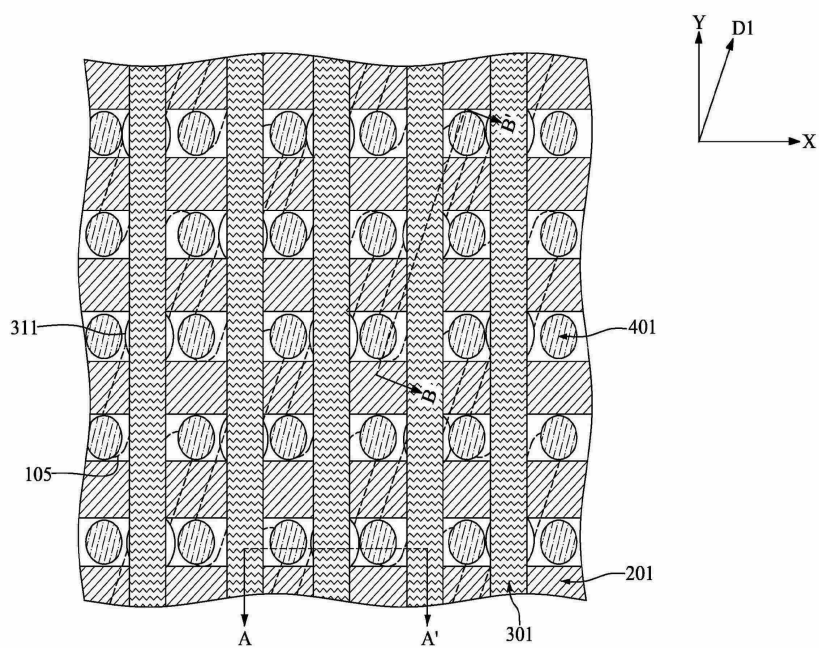


【圖19】

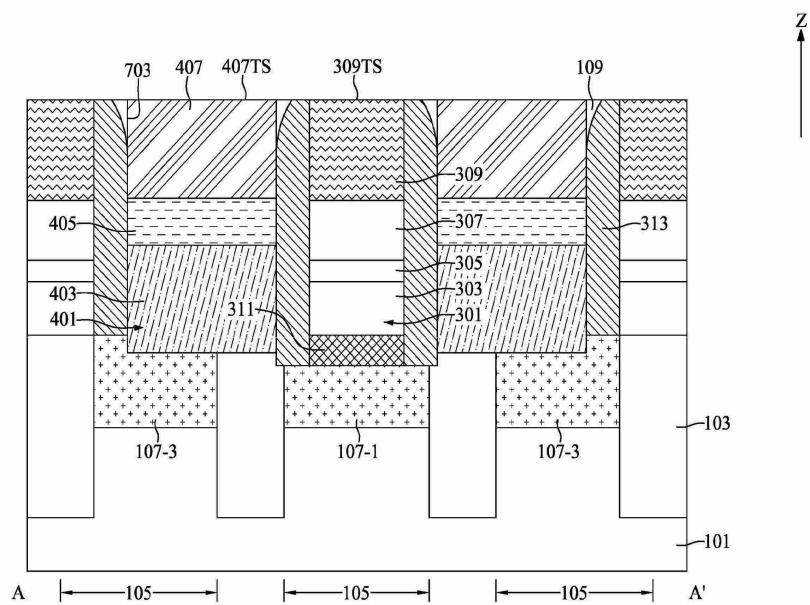
(14)



(15)

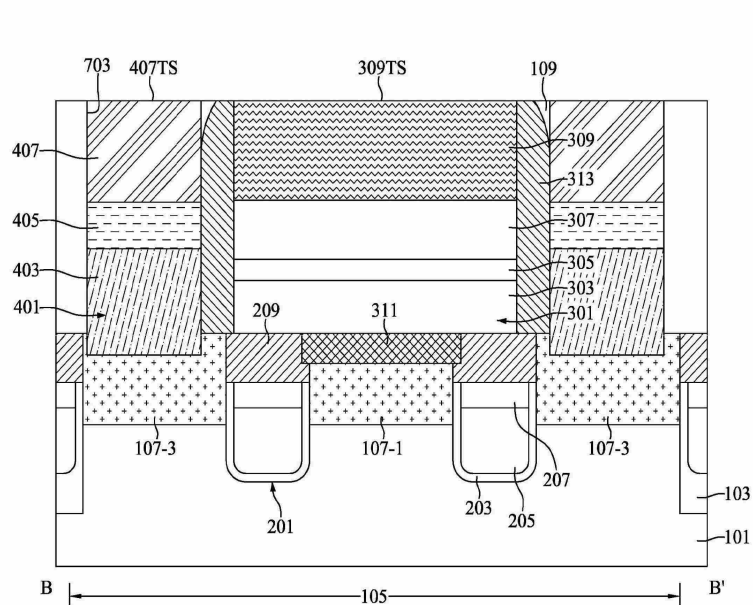


【圖22】

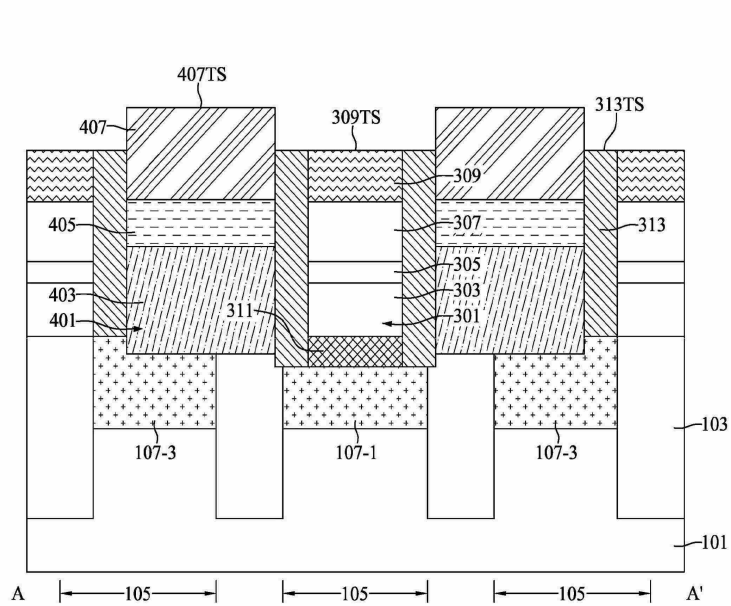


【圖23】

(16)

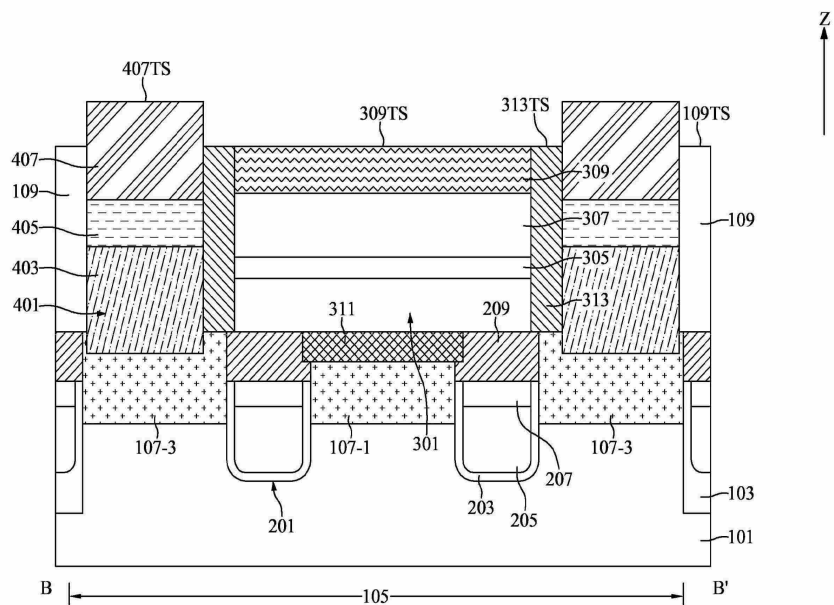


【圖24】

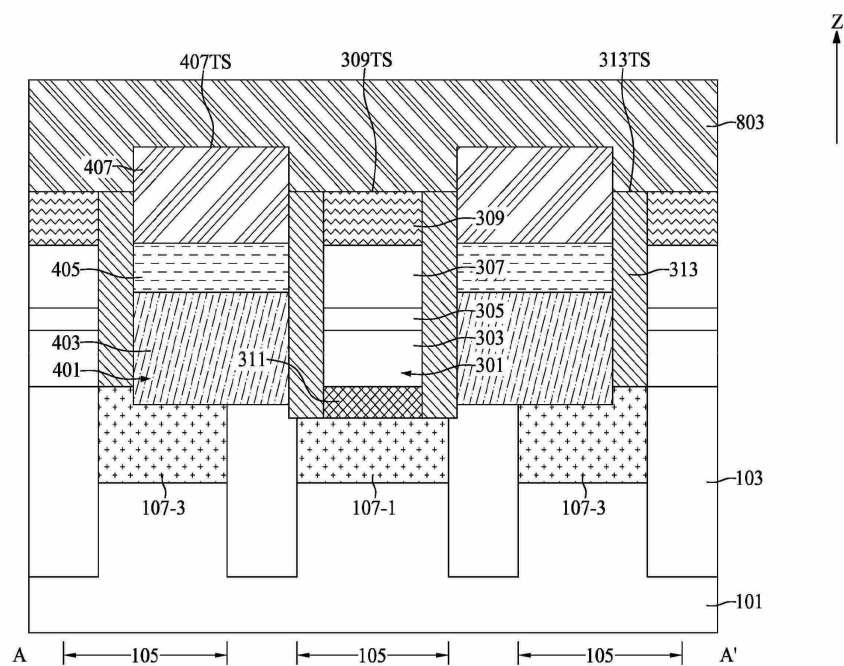


【圖25】

(17)

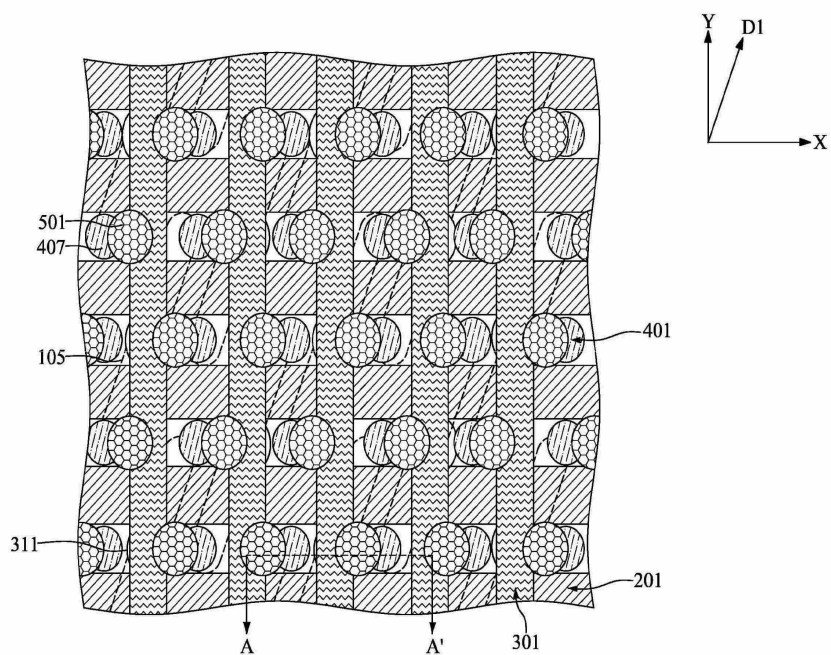


【圖26】

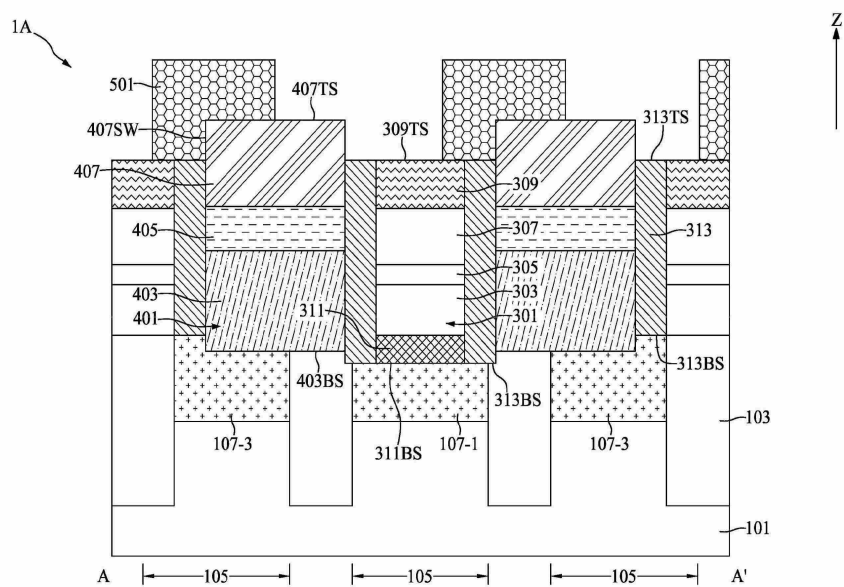


【圖27】

(18)

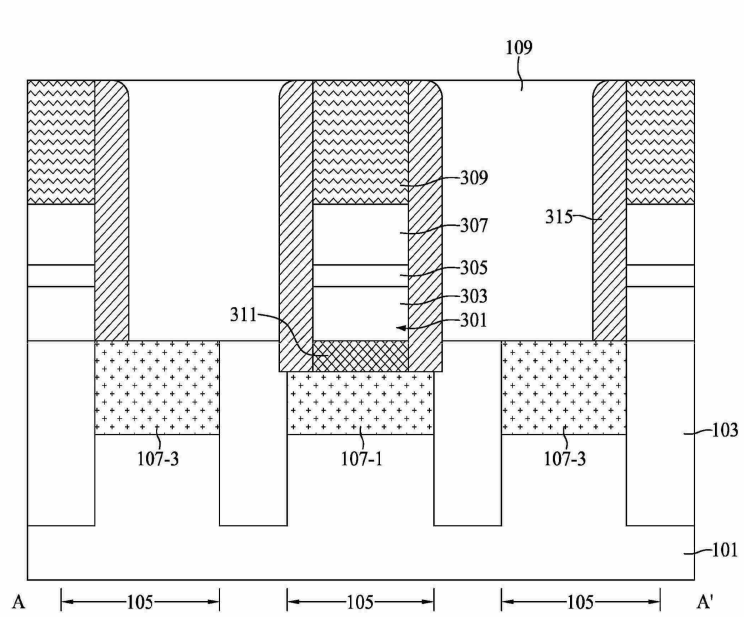


【圖28】

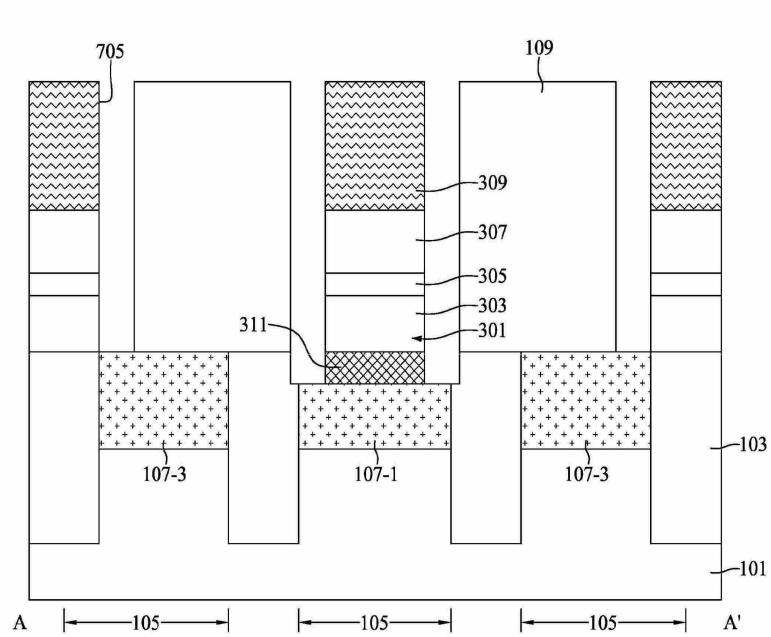


【圖29】

(19)

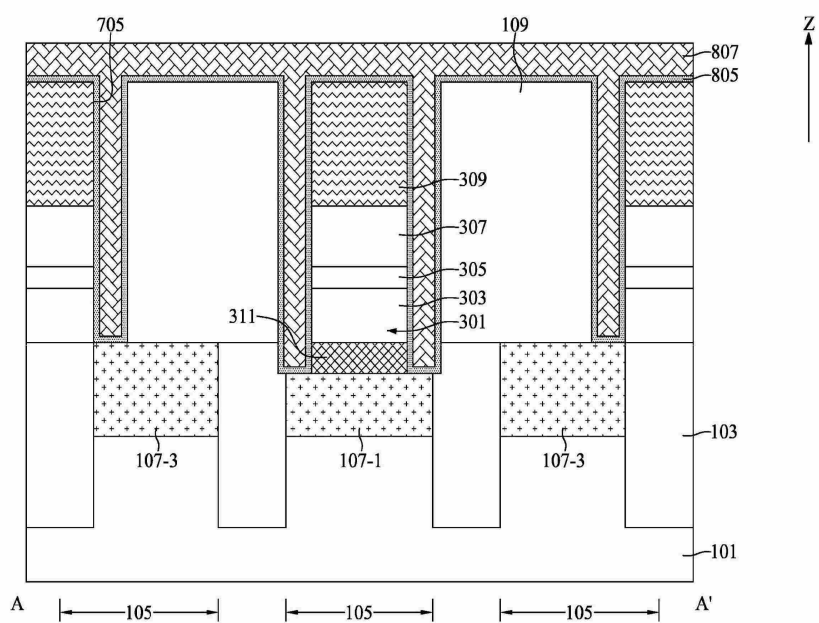


【圖30】

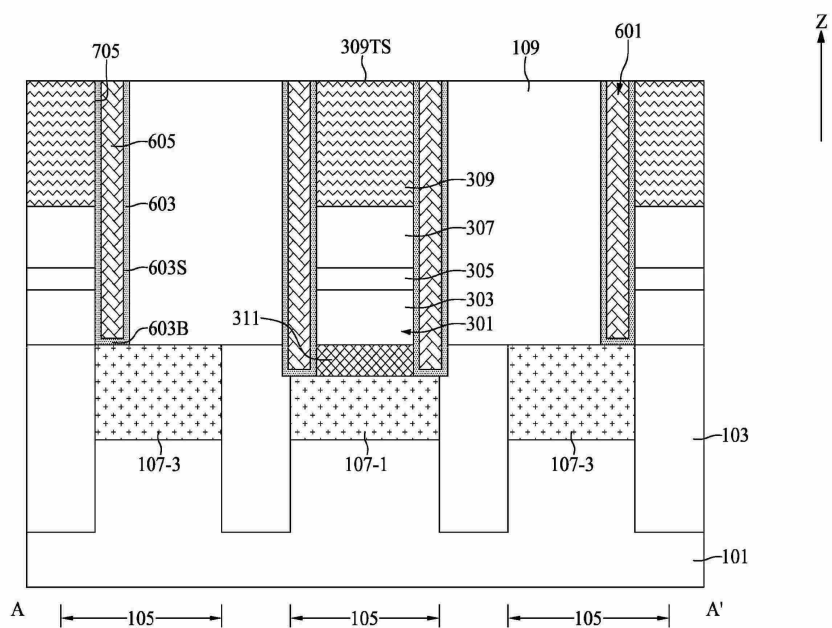


【圖31】

(20)

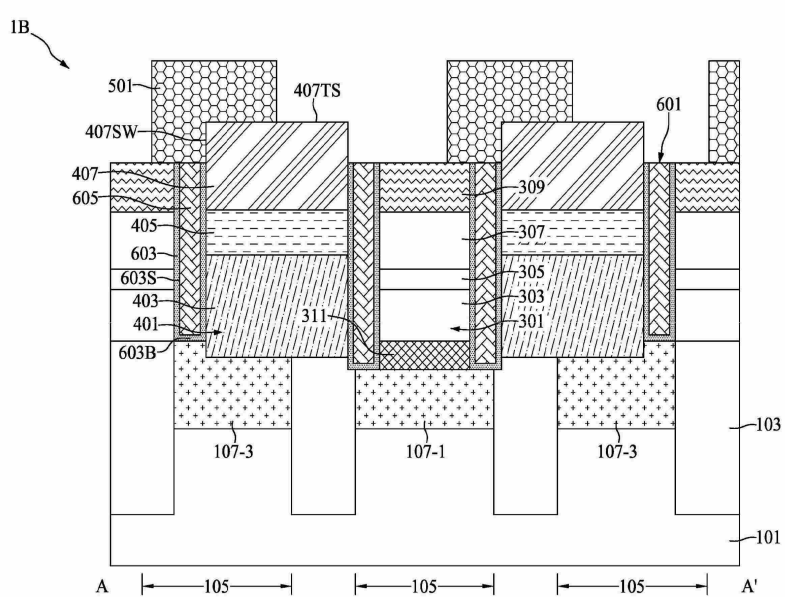


【圖32】

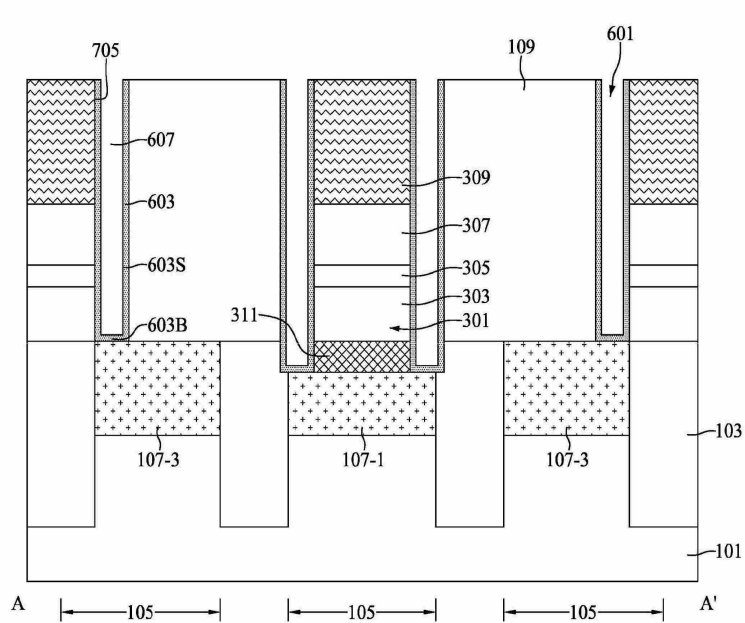


【圖33】

(21)

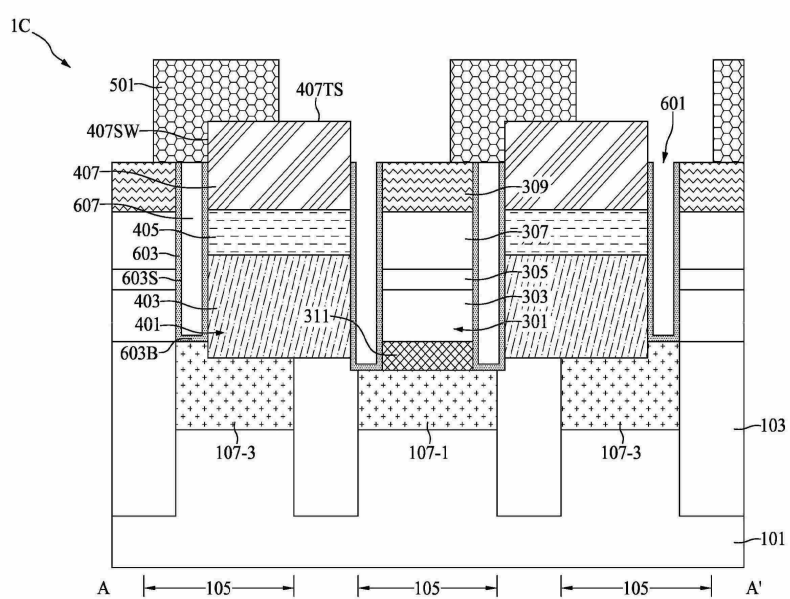


【圖34】

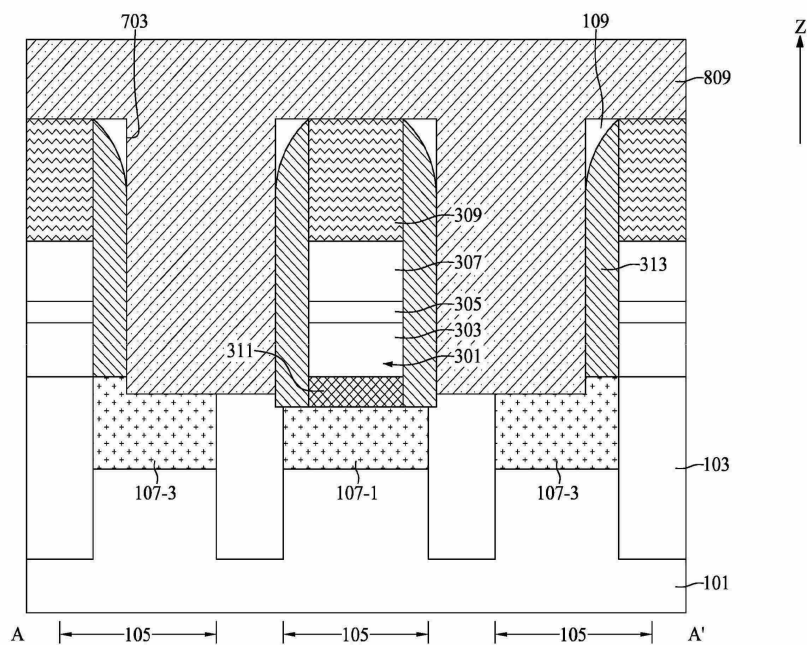


【圖35】

(22)

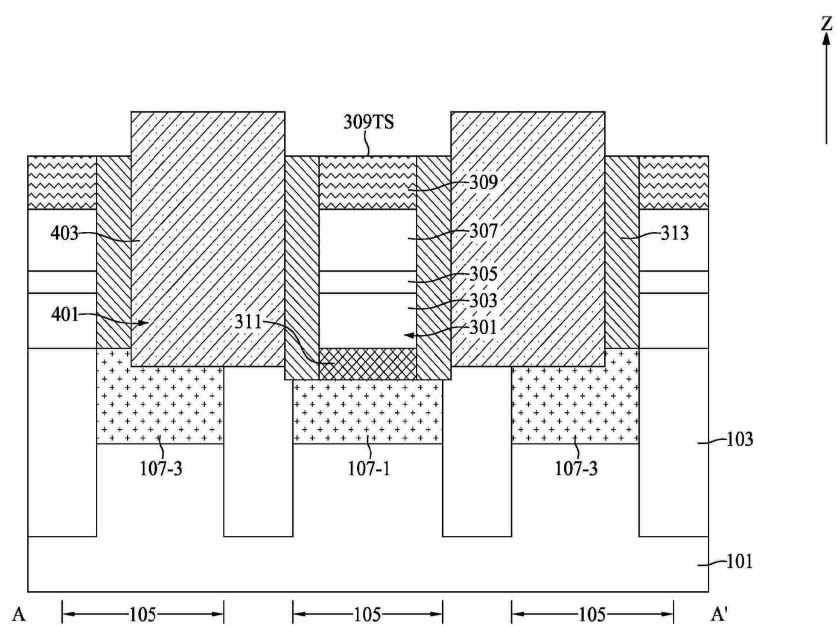


【圖36】

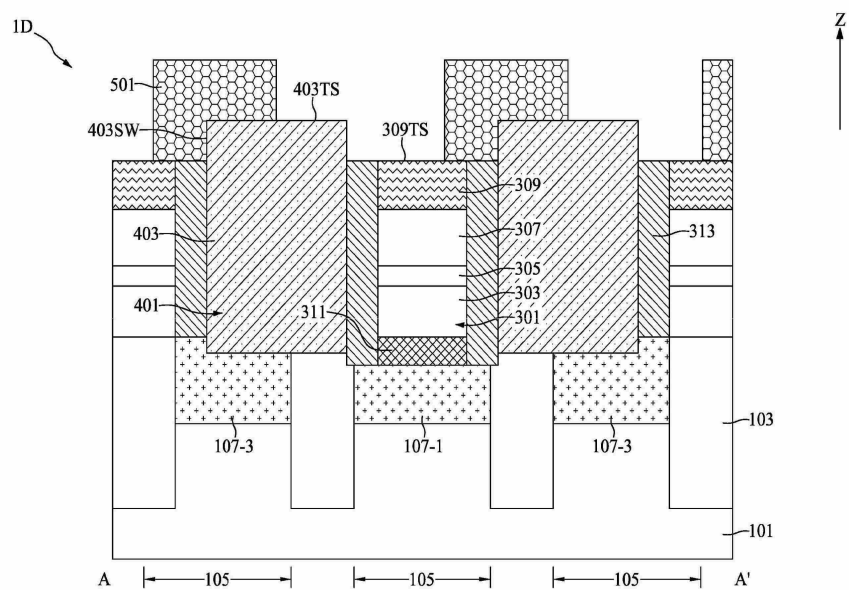


【圖37】

(23)

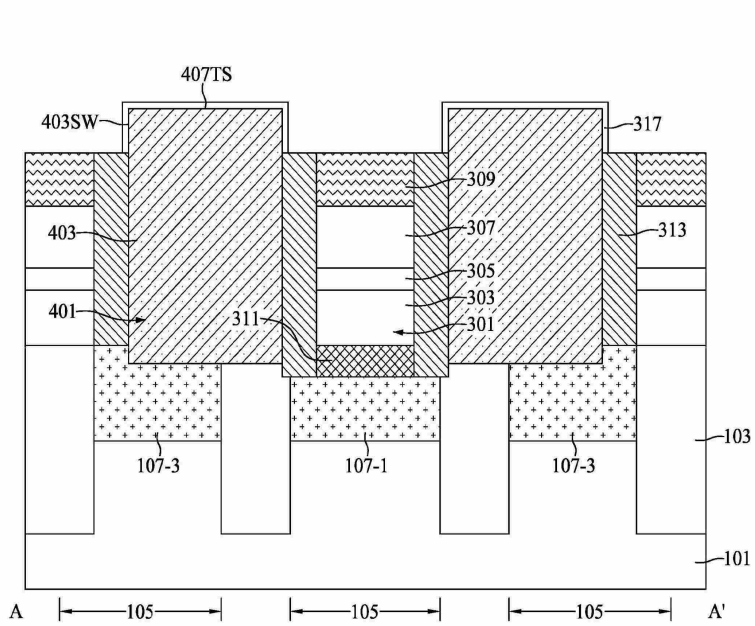


【圖38】

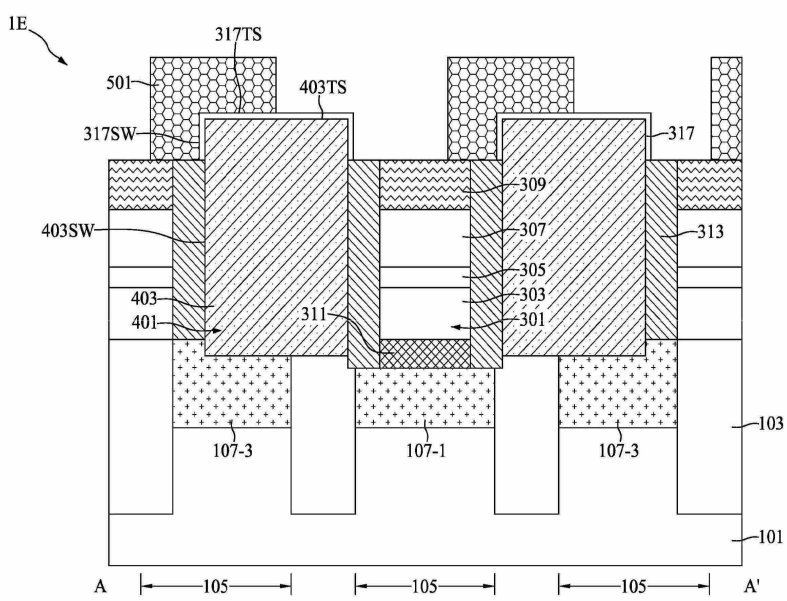


【圖39】

(24)

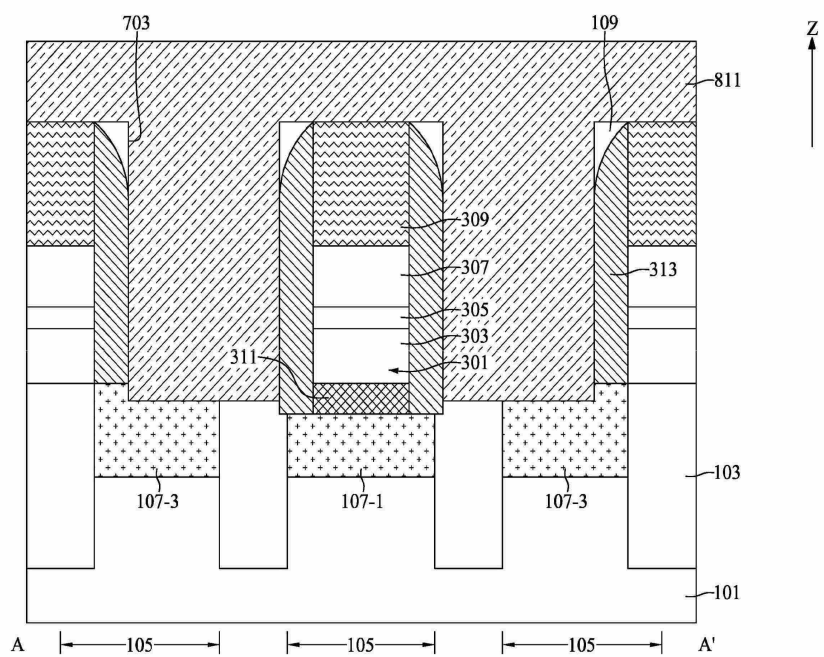


【圖40】

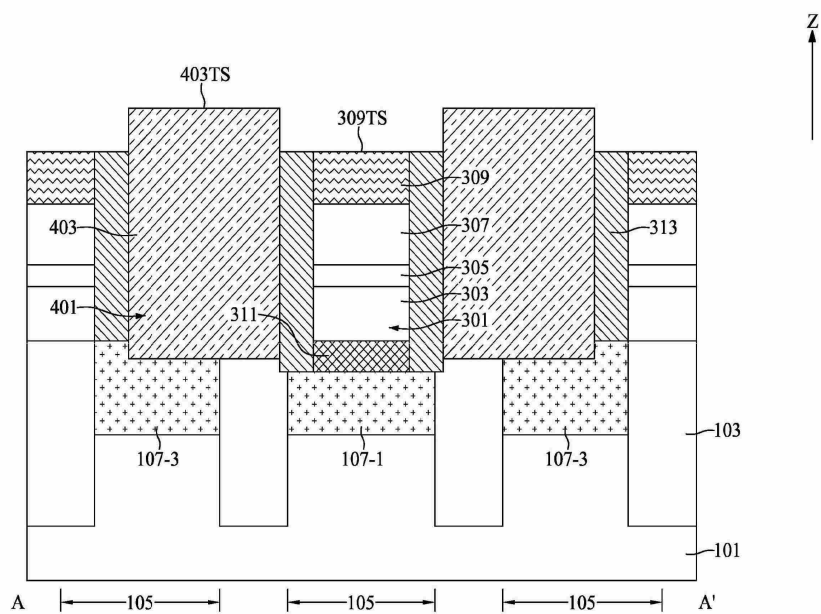


【圖41】

(25)

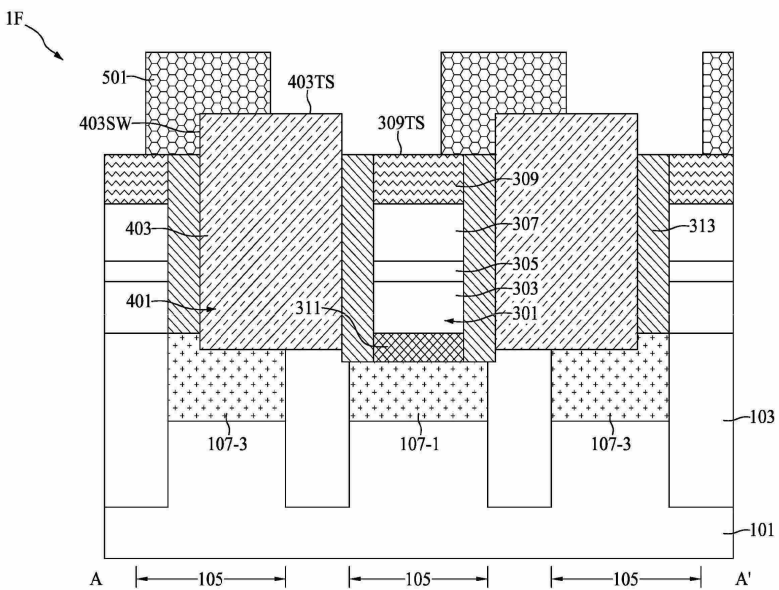


【圖42】

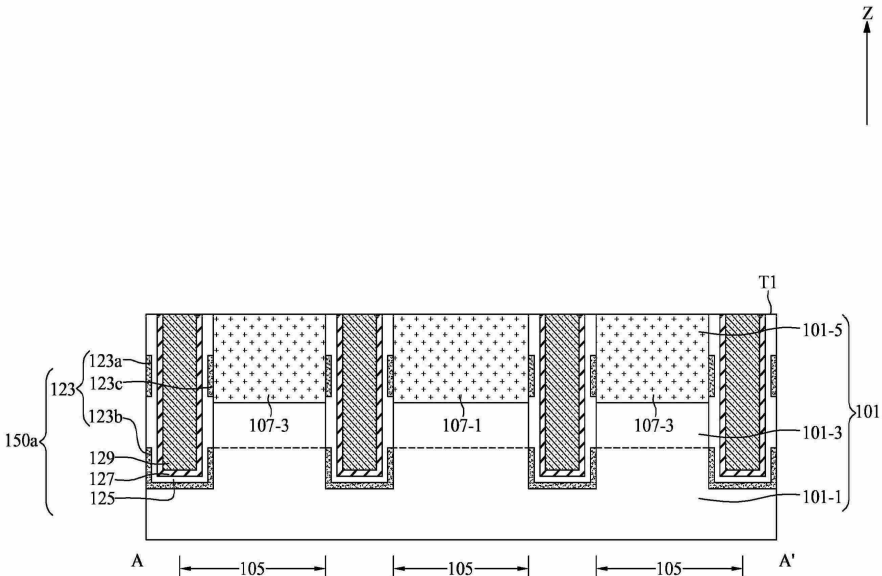


【圖43】

(26)

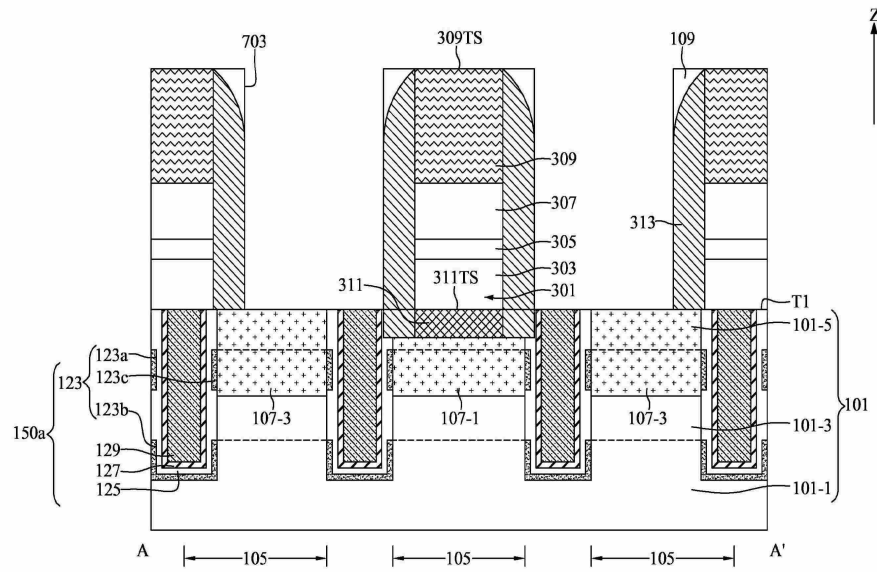


【圖44】

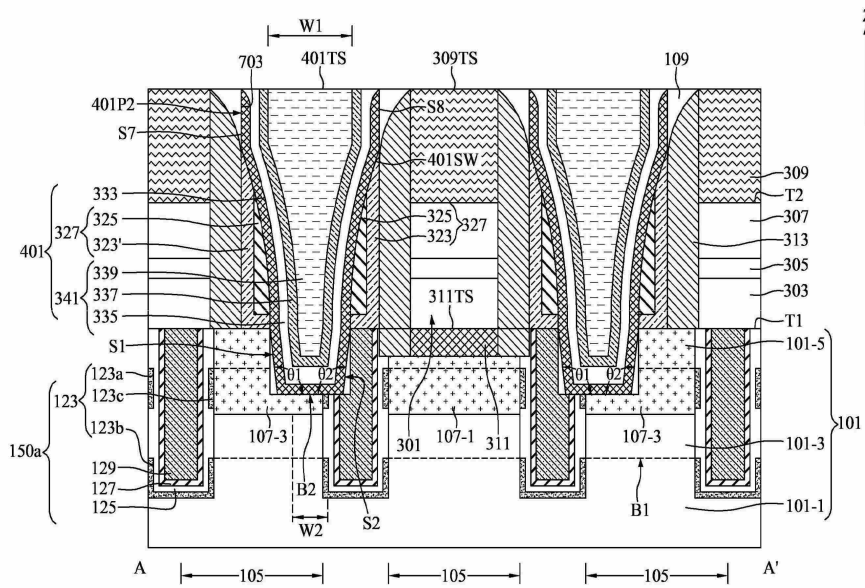


【圖45】

(27)

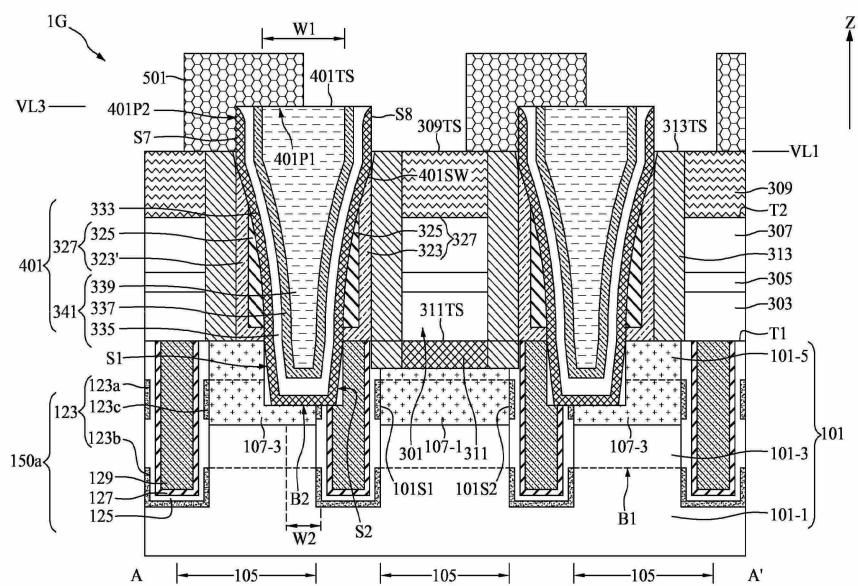


【圖46】



【圖47】

(28)



【圖48】