

【11】證書號數：I938937

【45】公告日：中華民國 115 (2026) 年 09 月 11 日

【51】Int. Cl. : H10D30/01 (2025.01) H10D30/62 (2025.01)
 H10D62/60 (2025.01) H10P10/00 (2026.01)
 H10P50/00 (2026.01)

發明

全 18 頁

【54】名 稱：半導體裝置結構及其形成方法

【21】申請案號：114113287

【22】申請日：中華民國 114 (2025) 年 04 月 09 日

【11】公開編號：202621270

【43】公開日期：中華民國 115 (2026) 年 05 月 16 日

【30】優先權：2024/11/12

美國

63/719,166

2025/02/26

美國

19/063,454

【72】發明人：張永廷 (TW) CHANG, YUNG-TING；陳瑞麟 (TW) CHEN, JUI-LIN；李振銘 (TW) LEE, CHEN-MING

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

新竹市力行六路八號

【74】代理人：洪澄文；洪茂

【56】參考文獻：

TW 202416391A

TW 202433604A

審查人員：詹惟雯

【57】申請專利範圍

1. 一種半導體裝置結構，包括：
一第一源極/汲極區，包括一第一磊晶層與一第二磊晶層，其中第一磊晶層與該第二磊晶層摻雜一摻質，該摻質在該第一磊晶層中的濃度與該摻質在該第二磊晶層中的濃度不同，且在一剖面圖中，該第一源極/汲極區的厚度與該第一源極/汲極區的寬度不同；
一第二源極/汲極區，設置相鄰於該第一源極/汲極區；
一接觸蝕刻停止層，設置於該第一源極/汲極區之上，其中該第一源極/汲極區的一第一頂表面被該接觸蝕刻停止層覆蓋；
一第一層間介電層，設置於該接觸蝕刻停止層之上；
一蝕刻停止層，設置於該接觸蝕刻停止層的一頂表面與該第一層間介電層的一頂表面之上；
一第二層間介電層，設置於該蝕刻停止層之上，其中該第一層間介電層的厚度大於該第二層間介電層的厚度；以及
一第一導電部件，設置於該第一與第二源極/汲極區之下，其中該第一導電部件電性連接至該第一與第二源極/汲極區。
2. 如請求項 1 所述之半導體裝置結構，其中該第一導電部件包括位於該第一源極/汲極區之下的一第一部分與位於該第二源極/汲極區之下的一第二部分，其中該第一部分的寬度大於該第二部分的寬度。
3. 如請求項 2 所述之半導體裝置結構，其中該第一導電部件的該第一部分的一側面與該第一導電部件的該第二部分的一側面形成一角度，且該角度的範圍為約 80 度至約 180 度。
4. 如請求項 1 或 2 所述之半導體裝置結構，其中該第一導電部件延伸穿過該接觸蝕刻停止層，並進入設置於該第一與第二源極/汲極區之間的該第一層間介電層。

5. 如請求項 1 所述之半導體裝置結構，更包括：一第二導電部件，電性連接至該第二源極/汲極區。
6. 如請求項 5 所述之半導體裝置結構，其中該第二導電部件設置於該第二源極/汲極區之上，並延伸穿過該第一層間介電層與該接觸蝕刻停止層。
7. 如請求項 5 所述之半導體裝置結構，其中該第二導電部件設置於該第二源極/汲極區之下。
8. 一種半導體裝置結構，包括：
 - 一第一源極/汲極區，包括一第一磊晶層與一第二磊晶層，其中該第一磊晶層與該第二磊晶層摻雜一摻質，該摻質在該第一磊晶層中的濃度與該摻質在該第二磊晶層中的濃度不同，且在一剖面圖中，該第一源極/汲極區的厚度與該第一源極/汲極區的寬度不同；
 - 一第二源極/汲極區，設置相鄰於該第一源極/汲極區；
 - 一接觸蝕刻停止層，設置於該第一源極/汲極區之上；
 - 一第一層間介電層，設置於該接觸蝕刻停止層之上；
 - 一蝕刻停止層，設置於該接觸蝕刻停止層的一頂表面與該第一層間介電層的一頂表面之上；
 - 一第二層間介電層，設置於該蝕刻停止層之上，其中該第一層間介電層的厚度大於該第二層間介電層的厚度；以及
 - 一第一導電部件，設置於該第一與第二源極/汲極區之下，其中該第一導電部件包括一第一部分、多個第二部分，延伸自該第一部分的多個邊緣、以及一第三部分，延伸自該第一部分的一中心。
9. 如請求項 8 所述之半導體裝置結構，其中該第一部分、第二部分、以及第三部分為單體式(monolithic)。
10. 如請求項 8 所述之半導體裝置結構，其中該第一部分具有一第一高度，該第二部分具有與該第一高度不同的一第二高度，且該第三部分具有與該第二高度不同的一第三高度。
11. 如請求項 8 所述之半導體裝置結構，更包括：一閘極電極層、一第三源極/汲極區、一第四源極/汲極區、以及一第五源極/汲極區，其中該第二與第四源極/汲極區設置於該閘極電極層的相對側上，且該第三與第五源極/汲極區設置於該閘極電極層的相對側上。
12. 如請求項 11 所述之半導體裝置結構，更包括：一第二導電部件，電性連接至該第四與第五源極/汲極區。
13. 一種半導體裝置結構的形成方法，包括：
 - 形成一第一源極/汲極區，其中該第一源極/汲極區包括一第一磊晶層與一第二磊晶層，其中該第一磊晶層與該第二磊晶層摻雜一摻質，該摻質在該第一磊晶層中的濃度與該摻質在該第二磊晶層中的濃度不同，且在一剖面圖中，該第一源極/汲極區的厚度與該第一源極/汲極區的寬度不同；
 - 形成一第二源極/汲極區，相鄰於該第一源極/汲極區；
 - 沉積一接觸蝕刻停止層於該第一與第二源極/汲極區之上；
 - 沉積一第一層間介電層於該接觸蝕刻停止層之上；
 - 沉積一蝕刻停止層於該第一層間介電層與該接觸蝕刻停止層之上；
 - 沉積一第二層間介電層於該蝕刻停止層之上，其中該第一層間介電層的厚度大於該第二層間介電層的厚度；
 - 翻轉該半導體裝置結構；以及
 - 形成一第一導電部件於該第一與第二源極/汲極區之上，其中該第一導電部件包括一第一部分、多個第二部分，延伸自該第一部分的多個邊緣、以及一第三部分，延伸自該第一部分的一中心。

14. 如請求項 13 所述之半導體裝置結構的形成方法，其中形成該第一導電部件包括：
薄化一基板以露出一絕緣材料；
沉積一硬遮罩層於該絕緣材料之上；以及
形成一開口於該硬遮罩層與該絕緣材料中。
15. 如請求項 14 所述之半導體裝置結構的形成方法，其中形成該開口包括：去除設置於該第一源極/汲極區之上的一第一基板部分與去除位於該第二源極/汲極區之上的一第二基板部分。

圖式簡單說明

以下將配合所附圖式詳述本發明實施例。應注意的是，依據在業界的標準做法，各種特徵並未按照比例繪製且僅用以說明例示。事實上，可任意地放大或縮小元件的尺寸，以清楚地表現出本發明實施例的特徵。

圖 1、圖 2、圖 3、圖 4、圖 5、圖 6、圖 7、圖 8、圖 9、圖 10、圖 11 以及圖 12 是根據一些實施例，繪示出製造半導體裝置結構的各階段之透視圖。

圖 13、圖 14、圖 15、圖 16 以及圖 17 是根據一些實施例，繪示出製造半導體裝置結構的各階段之剖面示意圖。

圖 18 是根據一些實施例，繪示出製造半導體裝置結構之俯視圖。

圖 19A 和圖 19B 是根據一些實施例，沿著圖 18 的 A-A 線繪示出製造半導體裝置結構之剖面側視圖。

圖 20 是根據一些實施例，沿著圖 18 的 B-B 線繪示出製造半導體裝置結構之剖面側視圖。

圖 21A 和圖 21B 是根據一些實施例，沿著圖 18 的 C-C 線繪示出製造半導體裝置結構之剖面側視圖。

圖 22 是根據替代實施例，繪示出製造半導體裝置結構之俯視圖。

圖 23A 和圖 23B 是根據一些實施例，沿著圖 22 的 D-D 線繪示出製造半導體裝置結構之剖面側視圖。

圖 24、圖 25、圖 26 和圖 27 是根據替代實施例，繪示出製造半導體裝置結構之俯視圖。

(4)

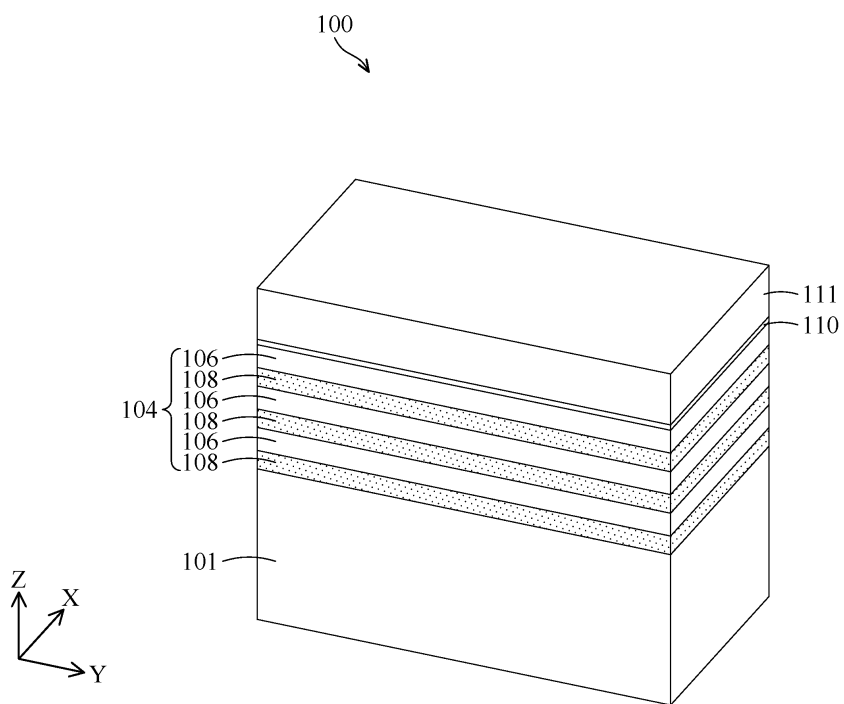


圖 1

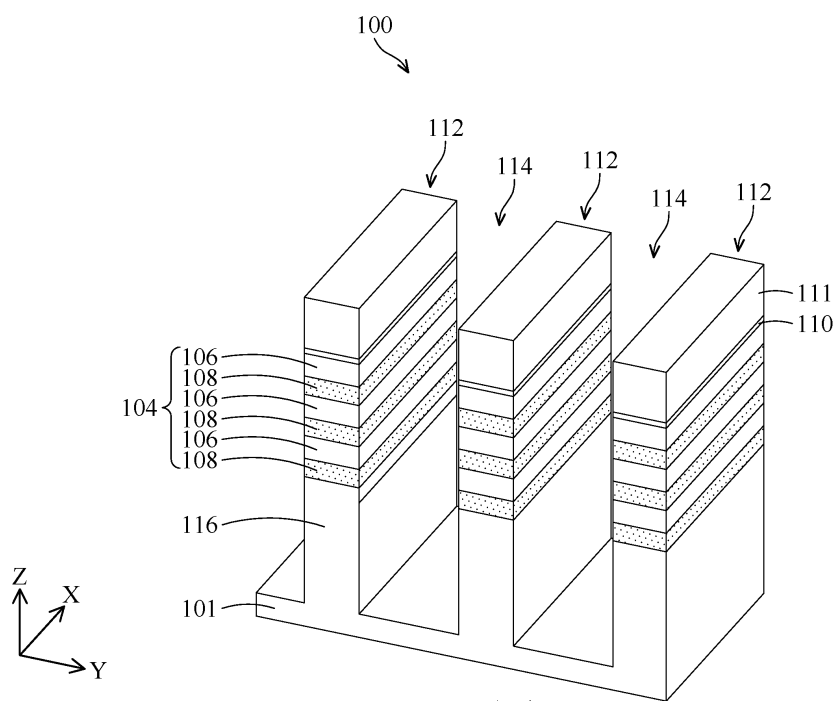


圖 2

(5)

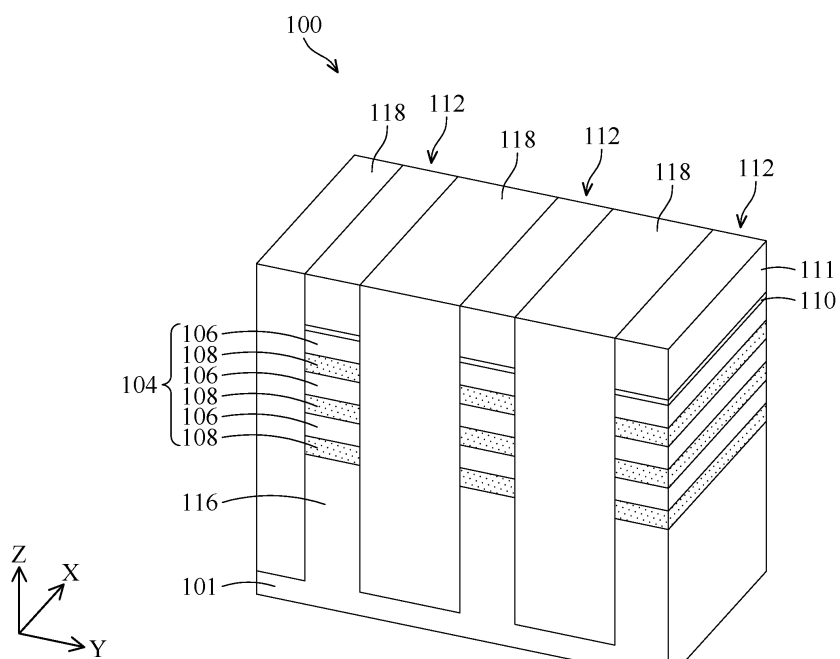


圖 3

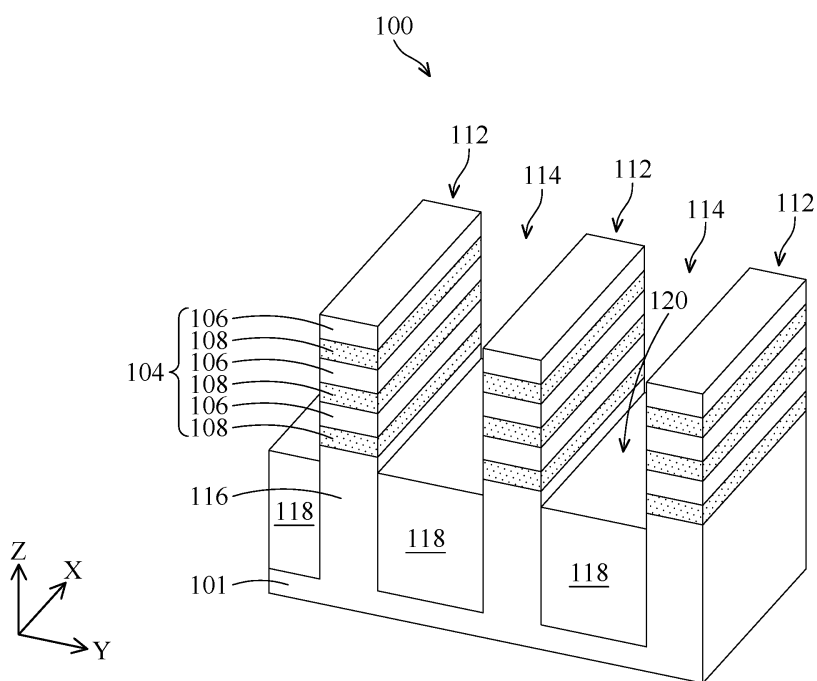


圖 4

(6)

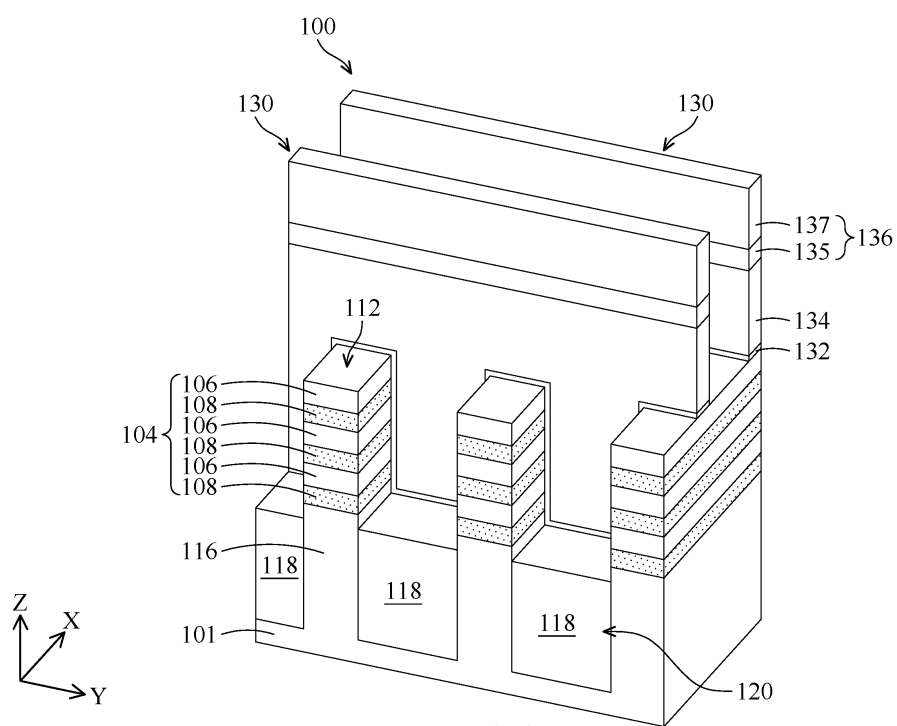


圖 5

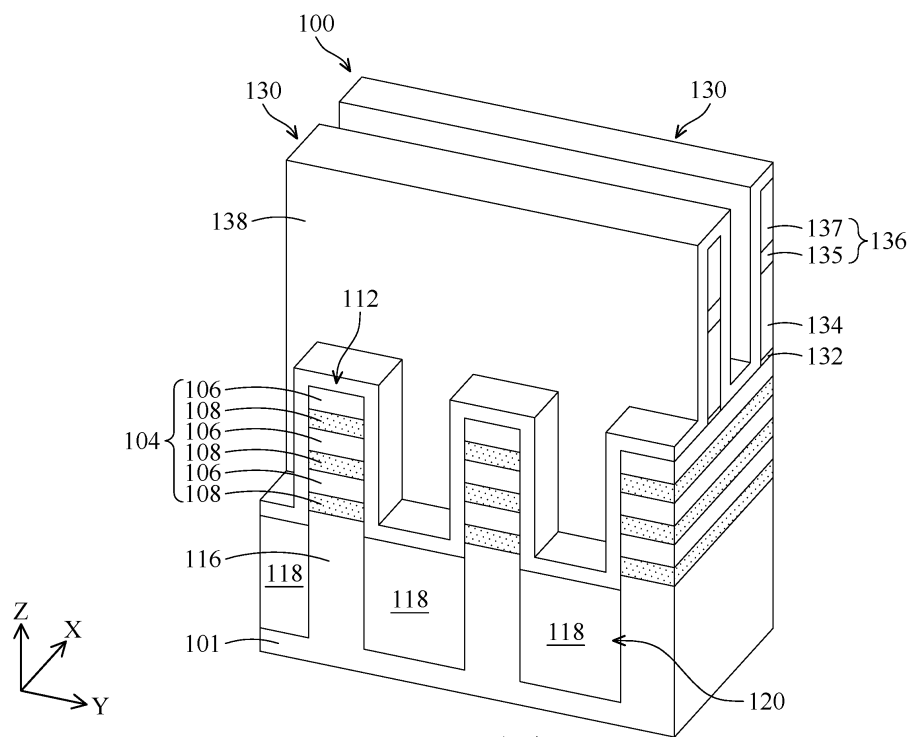


圖 6

(7)

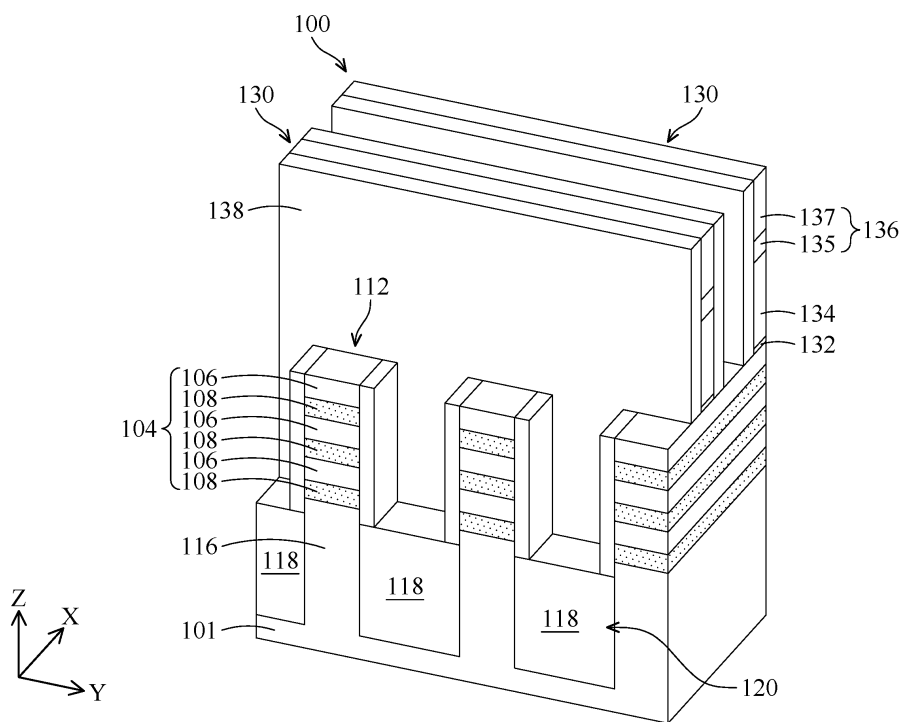


圖 7

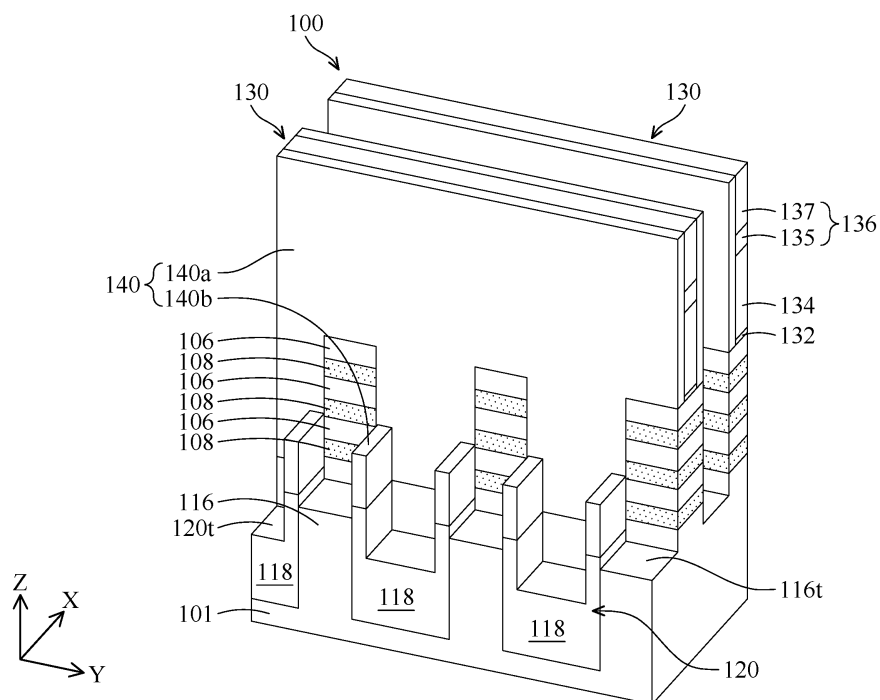


圖 8

(8)

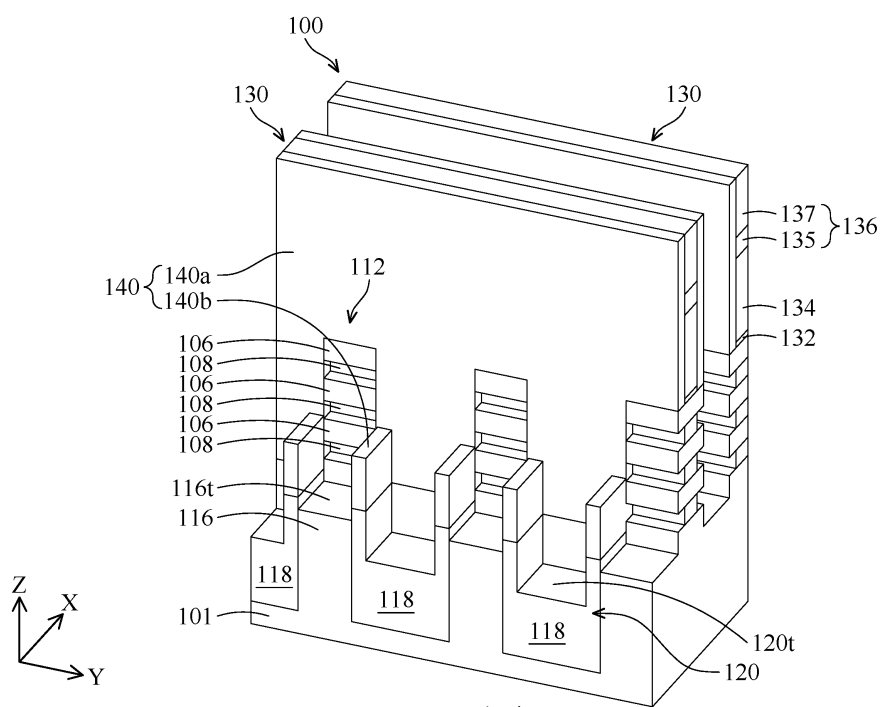


圖 9

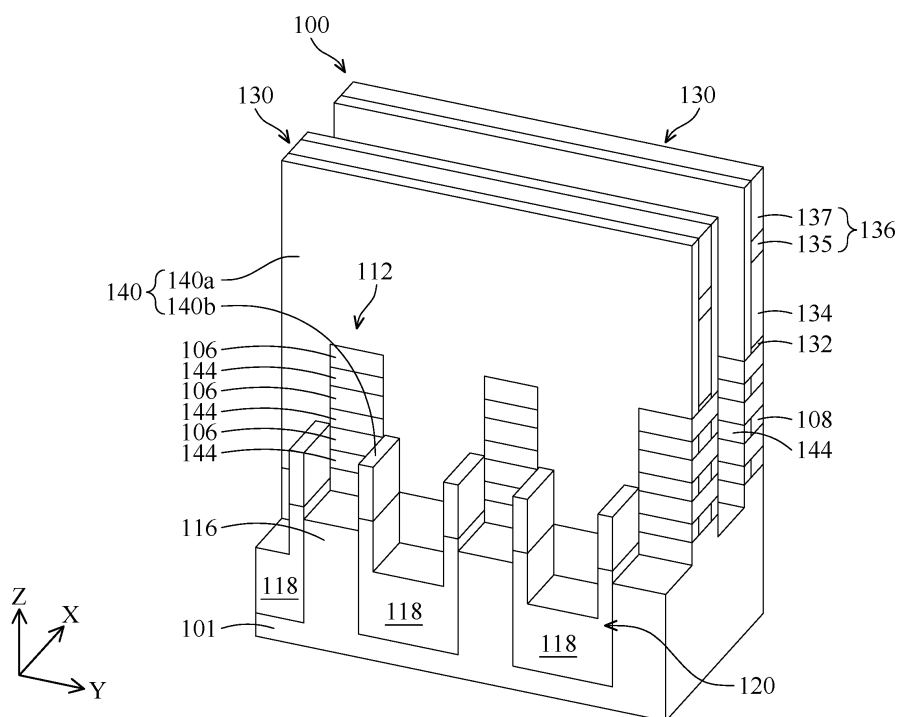


圖 10

(9)

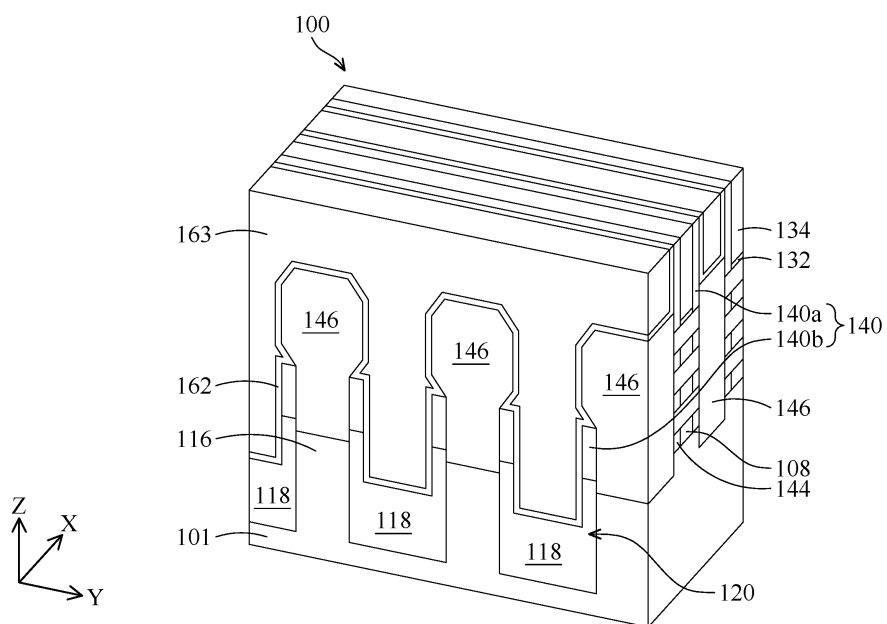


圖 11

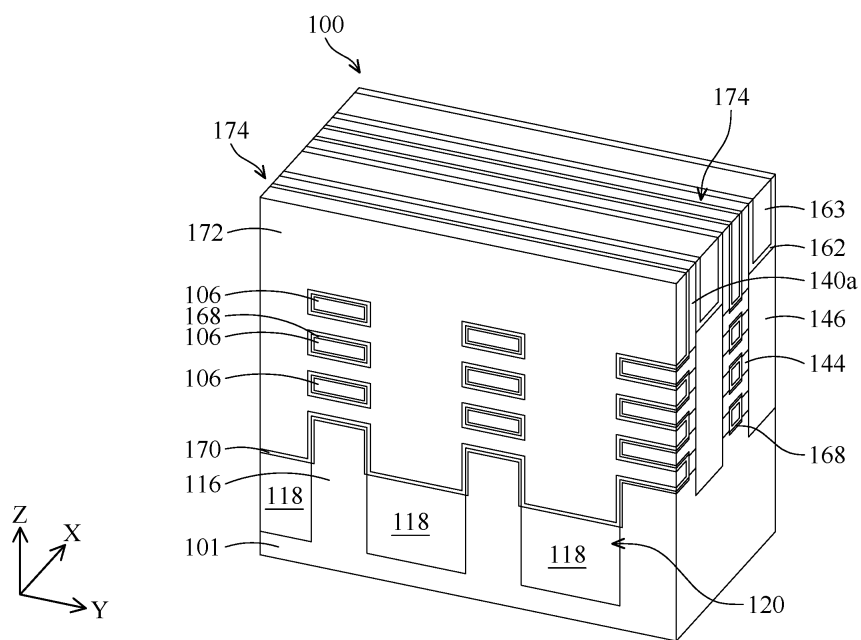


圖 12

(10)

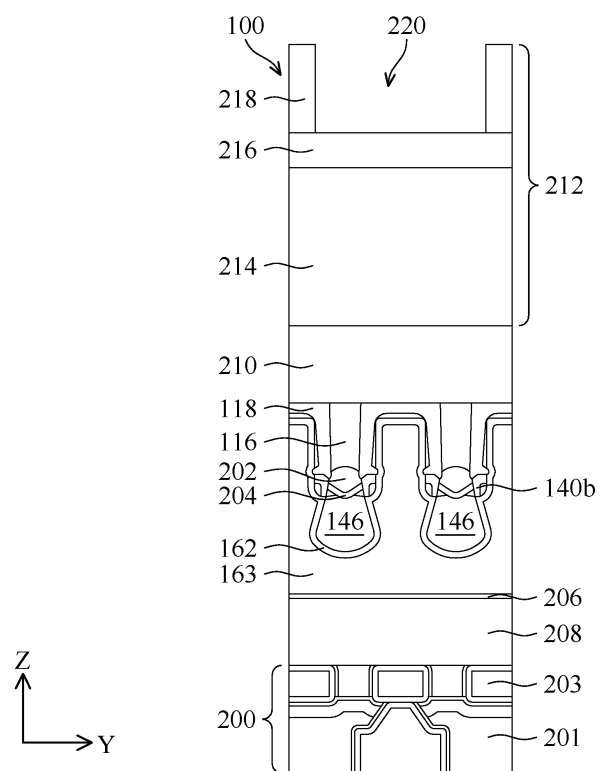


圖 13

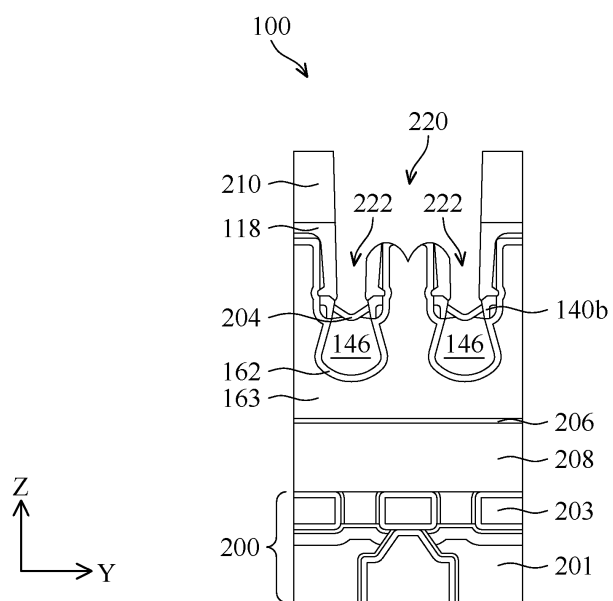


圖 14

(11)

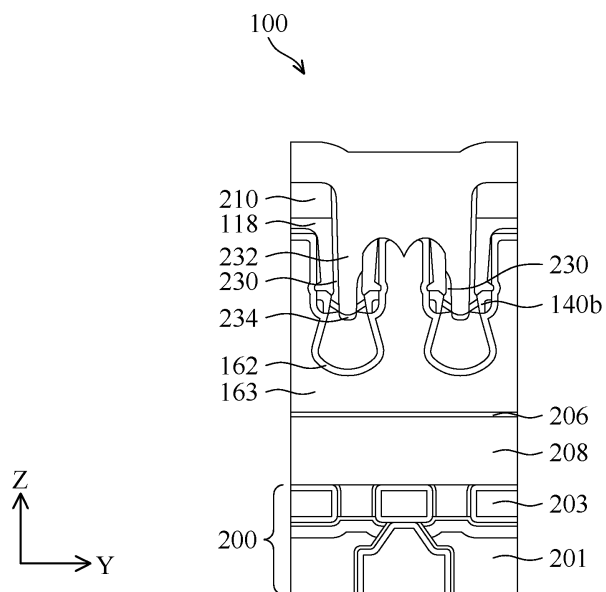


圖 15

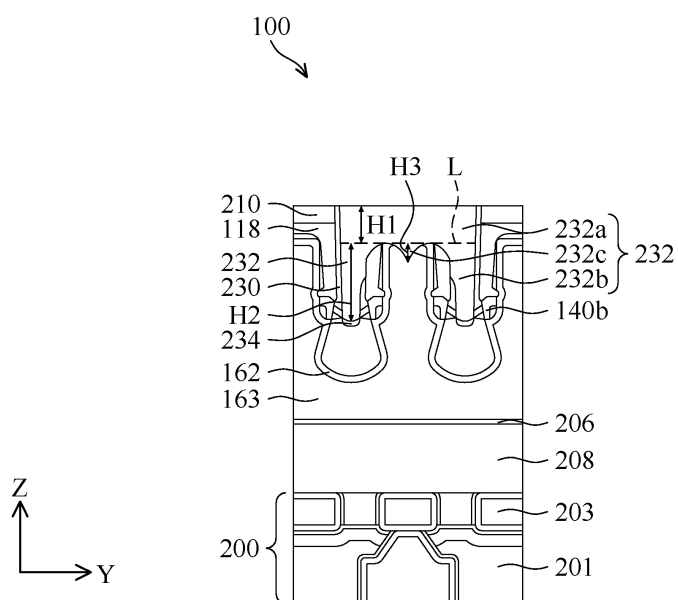


圖 16

(12)

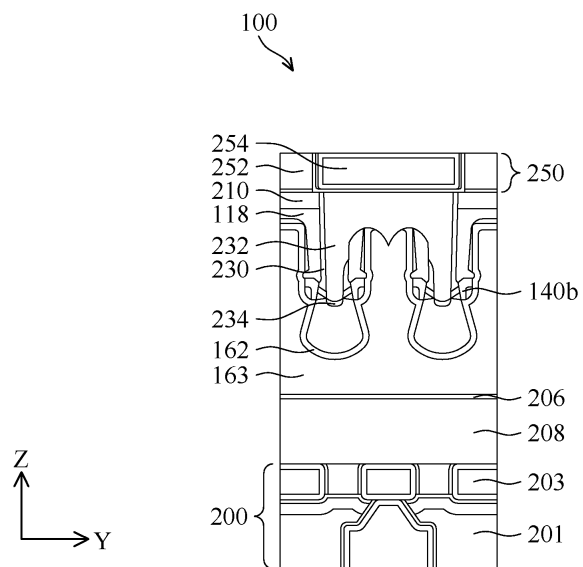


圖 17

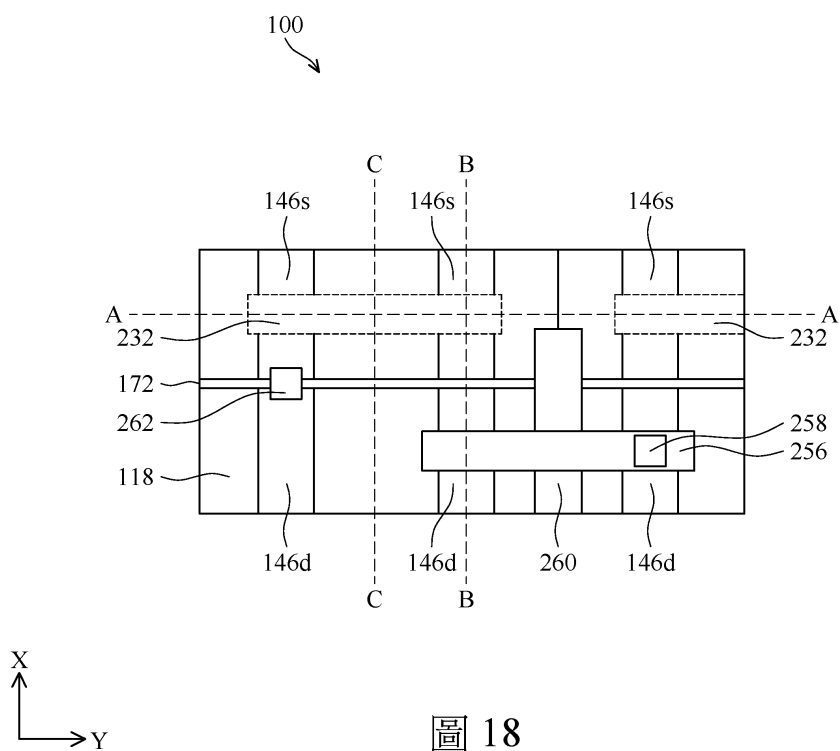


圖 18

(13)

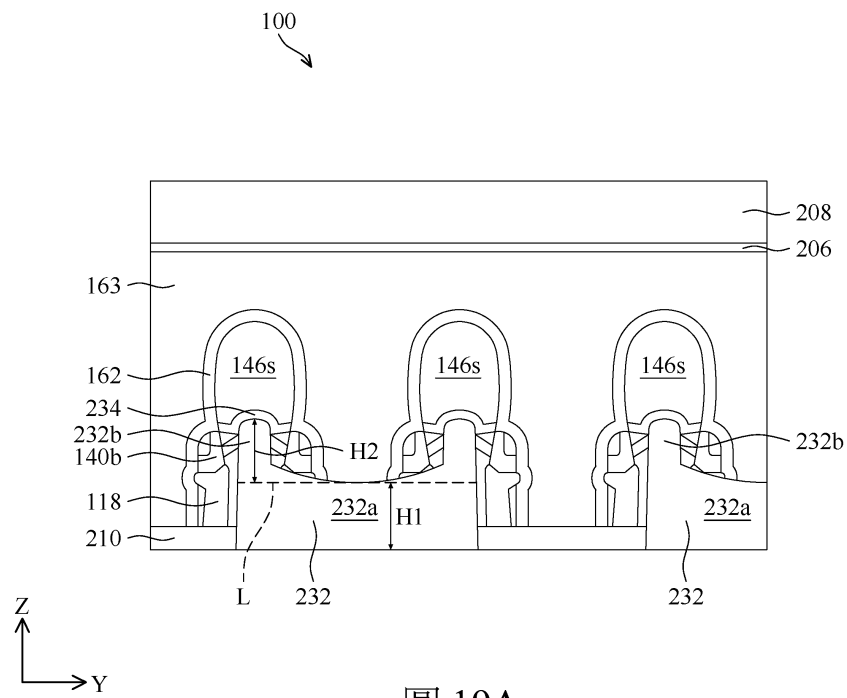


圖 19A

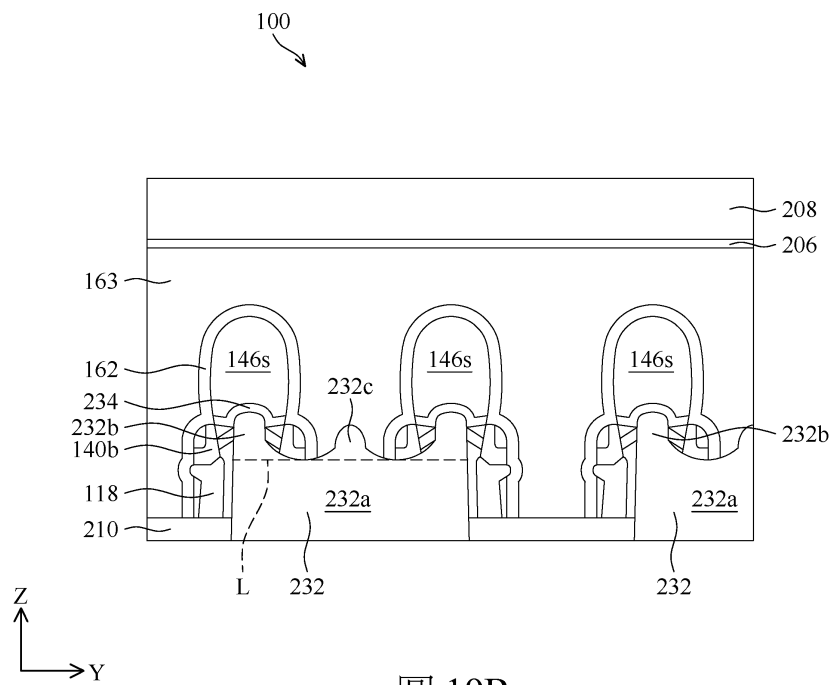


圖 19B

(14)

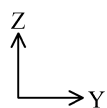
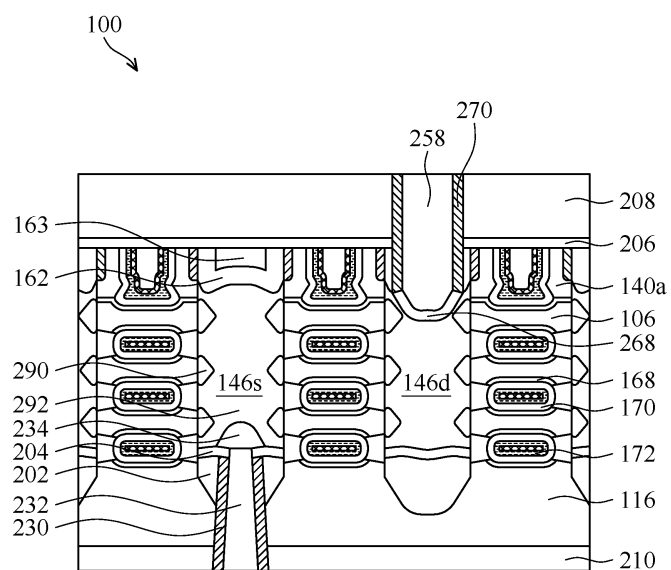


圖 20

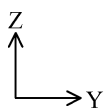
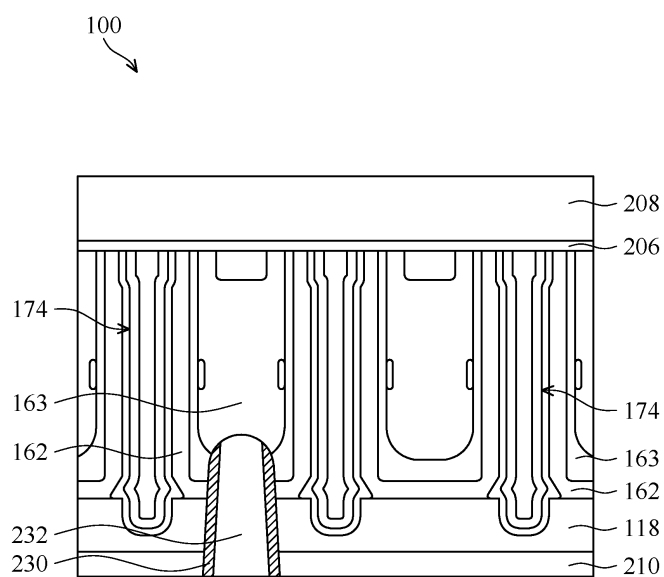


圖 21A

(15)

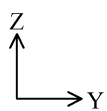
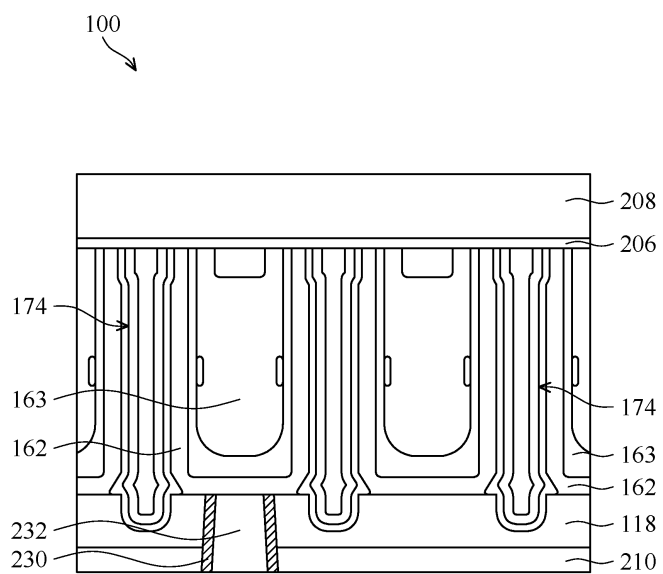


圖 21B

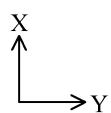
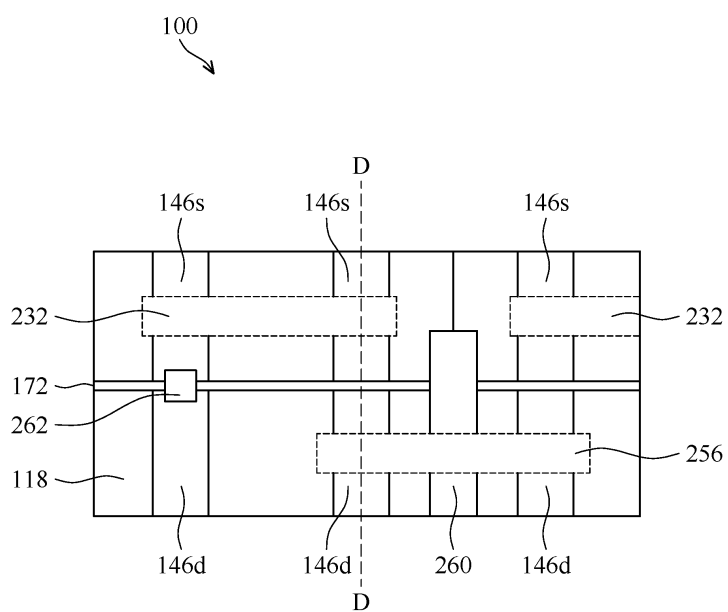
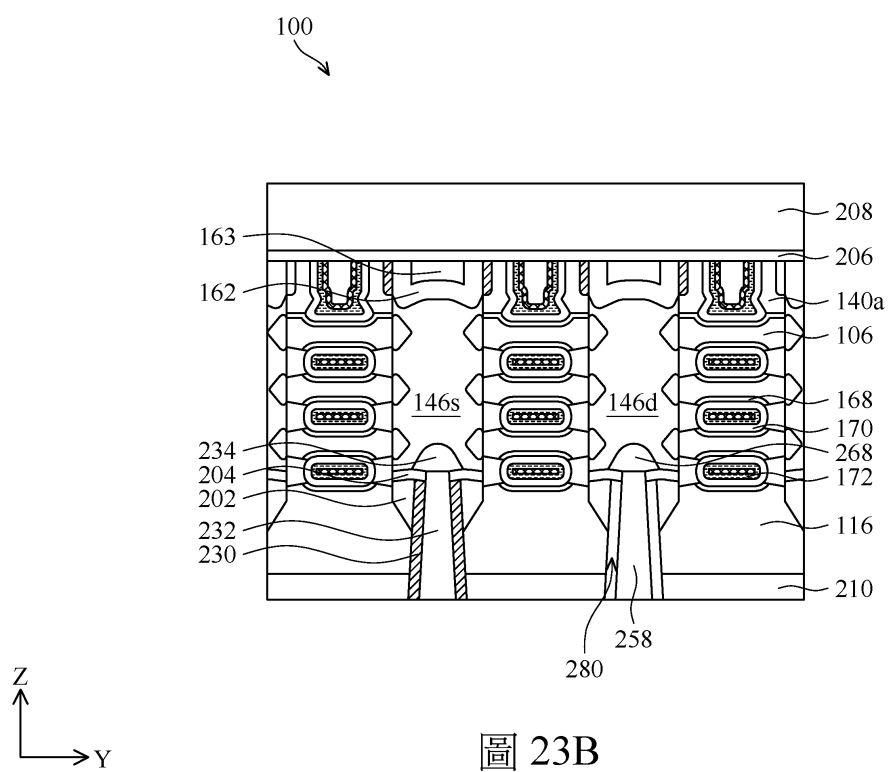
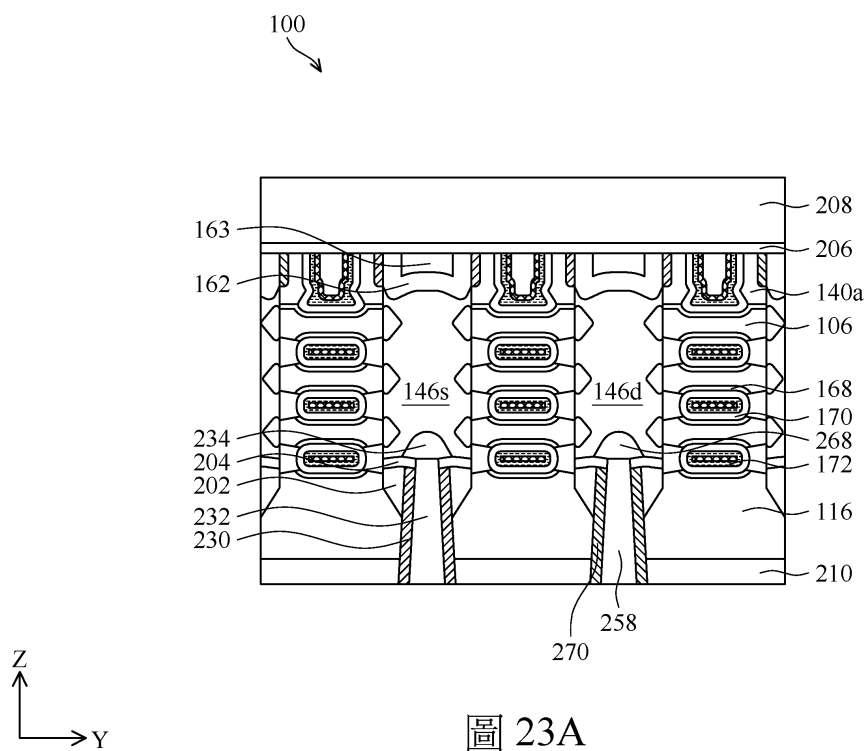


圖 22

(16)



(17)

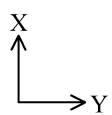
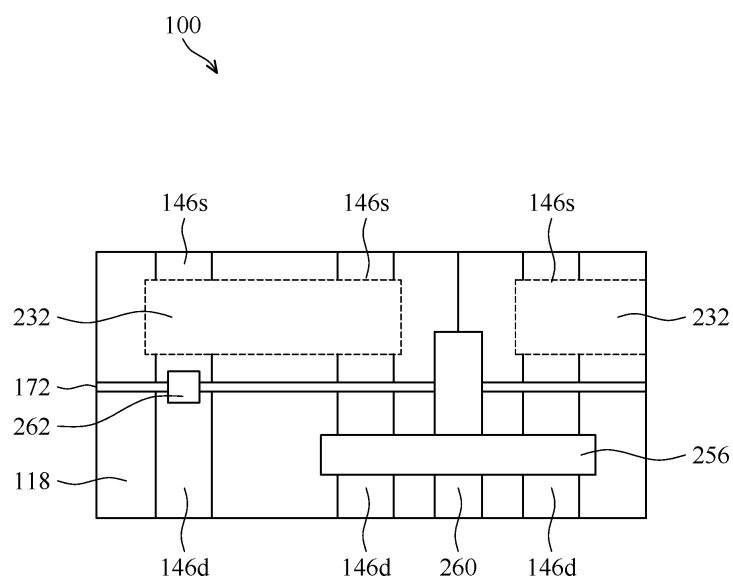


圖 24

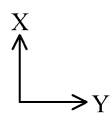
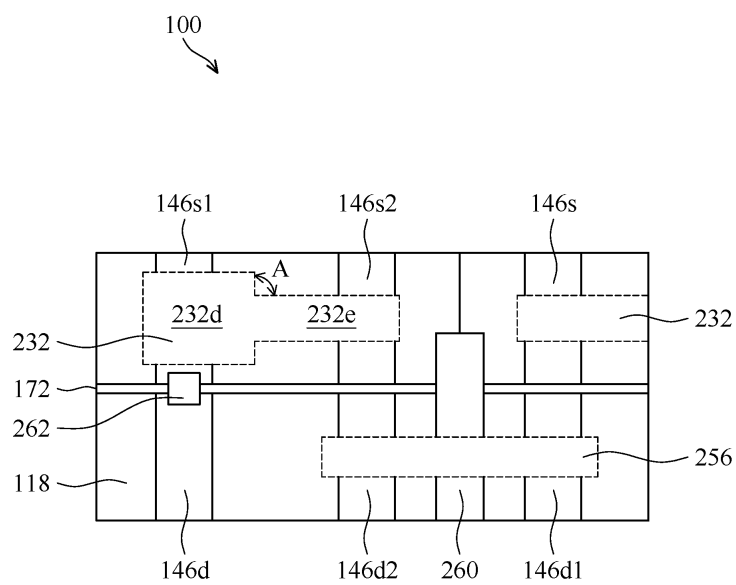


圖 25

(18)

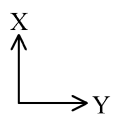
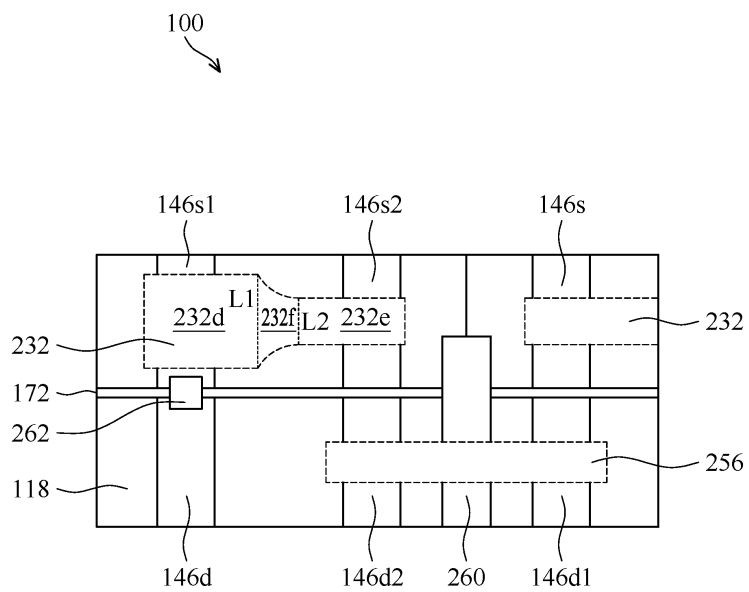


圖 26

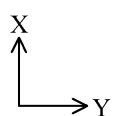
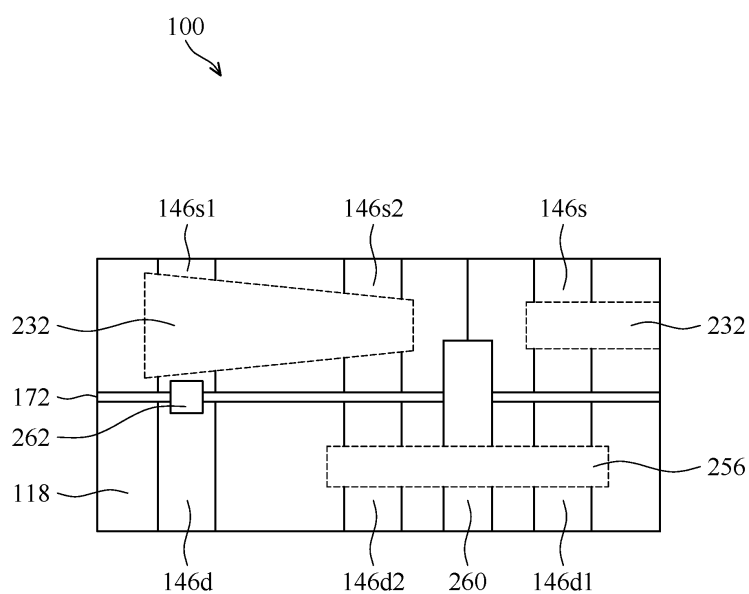


圖 27