

【11】證書號數：I938346

【45】公告日：中華民國 115 (2026) 年 09 月 11 日

【51】Int. Cl. : H10B99/00 (2023.01) H10D1/66 (2025.01)
H10D30/01 (2025.01)

發明

全 20 頁

【54】名稱：半導體裝置

【21】申請案號：111130853

【22】申請日：中華民國 111 (2022) 年 08 月 17 日

【11】公開編號：202310193

【43】公開日期：中華民國 112 (2023) 年 03 月 01 日

【30】優先權：2021/08/23

南韓

10-2021-0110811

【72】發明人：許洋 (CN) XU, YANG；趙南奎 (KR) CHO, NAM KYU；金錫勳 (KR) KIM, SEOK HOON；金容丞 (KR) KIM, YONG SEUNG；朴判貴 (KR) PARK, PAN KWI；申東石 (KR) SHIN, DONG SUK；李相吉 (KR) LEE, SANG GIL；李始炯 (KR) LEE, SI HYUNG

【71】申請人：南韓商三星電子股份有限公司 SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.
南韓

【74】代理人：林孟閱；盧佩君；陳怡如

【56】參考文獻：

KR 1020160116423A

US 20190348414A1

審查人員：董柏昌

【57】申請專利範圍

1. 一種半導體裝置，包括：

多個第一鰭形圖案，位於基底的第一區中且在第一方向上彼此間隔開；

多個第二鰭形圖案，位於所述基底的第二區中且在第二方向上彼此間隔開；

第一場絕緣膜，位於所述基底上且覆蓋所述第一鰭形圖案的側壁；

第二場絕緣膜，位於所述基底上且覆蓋所述第二鰭形圖案的側壁；

第一源極/汲極圖案，位於所述第一場絕緣膜上，連接至所述第一鰭形圖案且包含第一矽-鍺圖案；以及

第二源極/汲極圖案，位於所述第二場絕緣膜上，連接至所述第二鰭形圖案且包含第二矽-鍺圖案，所述第二源極/汲極圖案及所述第二場絕緣膜於其間界定一或多個第一氣隙；

其中所述第一源極/汲極圖案包含連接至所述第一鰭形圖案中的各別者的第一底部表面及各自使所述第一底部表面中的對應鄰近對彼此連接的一或多個第一連接表面，

所述第二源極/汲極圖案包含連接至所述第二鰭形圖案中的各別者的第二底部表面及各自使所述第二底部表面中的對應鄰近對彼此連接的一或多個第二連接表面，

第一氣隙的數目與第二連接表面的數目相同，且

所述第一連接表面中的至少一者與所述第一場絕緣膜的上部表面完全接觸。

2. 如請求項 1 所述的半導體裝置，其中所述第一連接表面與所述第一場絕緣膜的所述上部表面完全接觸。

3. 如請求項 1 所述的半導體裝置，其中

所述第一源極/汲極圖案及所述第一場絕緣膜於其間界定一或多個第二氣隙，且第二氣隙的數目小於第一連接表面的數目。

4. 如請求項 3 所述的半導體裝置，其中所述第一氣隙的大小大於所述第二氣隙的大小。

(2)

5. 如請求項 1 所述的半導體裝置，其中第一鰭形圖案的數目大於第二鰭形圖案的數目。
6. 如請求項 5 所述的半導體裝置，其中第一鰭形圖案的所述數目為四個或大於四個。
7. 如請求項 1 所述的半導體裝置，其中
所述第一源極/汲極圖案包含沿所述第一場絕緣膜的所述上部表面延伸的連接半導體區，
且
所述連接半導體區包含矽-鍺。
8. 如請求項 1 所述的半導體裝置，其中
所述第一場絕緣膜包含第一區、第二區以及第三區，所述第一區、第二區以及第三區各自位於所述第一鰭形圖案的鄰近對之間，
所述第一場絕緣膜的所述第二區位於所述第一場絕緣膜的所述第一區與所述第一場絕緣膜的所述第三區之間，且
所述第一場絕緣膜的所述第二區的上部表面的高度不同於所述第一場絕緣膜的所述第三區的上部表面的高度。
9. 如請求項 8 所述的半導體裝置，其中所述第一場絕緣膜的所述第一區的上部表面的高度與所述第一場絕緣膜的所述第二區的上部表面的所述高度相同。
10. 如請求項 8 所述的半導體裝置，其中所述第一場絕緣膜的所述第二區的所述上部表面的所述高度大於所述第一場絕緣膜的所述第一區的上部表面的高度，且小於所述第一場絕緣膜的所述第三區的所述上部表面的所述高度。
11. 如請求項 8 所述的半導體裝置，其中所述第一場絕緣膜的所述第一區的上部表面的高度及所述第一場絕緣膜的所述第三區的所述上部表面的所述高度小於所述第一場絕緣膜的所述第二區的所述上部表面的所述高度。
12. 如請求項 8 所述的半導體裝置，其中所述第一場絕緣膜的所述第一區的上部表面的高度及所述第一場絕緣膜的所述第三區的所述上部表面的所述高度大於所述第一場絕緣膜的所述第二區的所述上部表面的所述高度。
13. 一種半導體裝置，包括：
多個第一鰭形圖案，位於基底的第一區中且彼此間隔開；
第一場絕緣膜，位於所述基底上且覆蓋所述第一鰭形圖案的側壁；以及
第一源極/汲極圖案，位於所述第一場絕緣膜上且連接至所述第一鰭形圖案，
其中所述第一源極/汲極圖案包含多個第一磊晶區、連接半導體區以及第二磊晶區，所述第一磊晶區位於所述第一鰭形圖案的各別者上，所述連接半導體區沿所述第一場絕緣膜的上部表面延伸且與所述第一場絕緣膜接觸，所述第二磊晶區位於所述第一磊晶區及所述連接半導體區上，所述第二磊晶區使所述第一磊晶區與所述連接半導體區彼此連接，
所述第一磊晶區、所述連接半導體區以及所述第二磊晶區包含矽-鍺，且
所述連接半導體區中的鍺分率小於所述第二磊晶區中的鍺分率。
14. 如請求項 13 所述的半導體裝置，其中
所述第一源極/汲極圖案包含連接至所述第一鰭形圖案的各別者的第一底部表面及各自使所述第一底部表面中的對應鄰近對彼此連接的一或多個第一連接表面，且
所述第一連接表面與所述第一場絕緣膜的所述上部表面完全接觸。
15. 如請求項 13 所述的半導體裝置，其中
所述第一源極/汲極圖案及所述第一場絕緣膜於其間界定氣隙，
所述第一場絕緣膜包含第一區及第二區，所述第一區及所述第二區位於所述第一鰭形圖案的各別鄰近對之間，
所述第一場絕緣膜的所述第一區的上部表面全部與所述第一源極/汲極圖案接觸，且
所述氣隙位於所述第一場絕緣膜的所述第二區與所述第一源極/汲極圖案之間。

16. 如請求項 13 所述的半導體裝置，其中所述連接半導體區包含小面。
17. 如請求項 13 所述的半導體裝置，更包括：
 - 多個第二鰭形圖案，位於所述基底的第二區中且彼此間隔開；
 - 第二場絕緣膜，位於所述基底上且覆蓋所述第二鰭形圖案的側壁；以及
 - 第二源極/汲極圖案，位於所述第二場絕緣膜上且連接至所述第二鰭形圖案；
 - 其中所述第二源極/汲極圖案及所述第二場絕緣膜於其間界定一或多個氣隙，且氣隙的數目比第二鰭形圖案的數目少一個。
18. 如請求項 13 所述的半導體裝置，更包括：
 - 下部圖案，位於所述基底的第二區中；
 - 薄片圖案，與所述下部圖案間隔開；以及
 - 閘極電極，包圍所述薄片圖案的外周。
19. 一種半導體裝置，包括：
 - 多個第一鰭形圖案，位於基底的 I/O 區中，所述第一鰭形圖案在第一方向上彼此間隔開；
 - 多個第二鰭形圖案，位於所述基底的邏輯區中，所述第二鰭形圖案在第二方向上彼此間隔開；
 - 第一場絕緣膜，位於所述基底上且覆蓋所述第一鰭形圖案的側壁；
 - 第二場絕緣膜，位於所述基底上且覆蓋所述第二鰭形圖案的側壁；
 - 第一源極/汲極圖案，位於所述第一場絕緣膜上，連接至所述第一鰭形圖案且包含所述第一鰭形圖案上的第一矽-鍺圖案；以及
 - 第二源極/汲極圖案，位於所述第二場絕緣膜上，連接至所述第二鰭形圖案且包含第二矽-鍺圖案，所述第二源極/汲極圖案及所述第二場絕緣膜界定一或多個氣隙，其中所述第一源極/汲極圖案包含連接至所述第一鰭形圖案中的各別者的底部表面及各自使所述底部表面中的對應鄰近對彼此連接的一或多個連接表面，
 - 第一鰭形圖案的數目大於第二鰭形圖案的數目，
 - 氣隙的數目比第二鰭形圖案的所述數目少一個，且
 - 所述一或多個連接表面與所述第一場絕緣膜的上部表面完全接觸。
20. 如請求項 19 所述的半導體裝置，其中
 - 所述第一源極/汲極圖案包含沿所述第一場絕緣膜的所述上部表面延伸的連接半導體區，且
 - 所述連接半導體區中的鍺分率小於所述第一矽-鍺圖案中的鍺分率。

圖式簡單說明

本揭露的上述及其他態樣及特徵將藉由參考隨附圖式詳細描述其實例實施例而變得更顯而易見，在隨附圖式中：

圖 1 為用於描述根據一些實例實施例的半導體裝置的說明性佈局圖。

圖 2 為沿圖 1 的線 A-A 截取的橫截面圖。

圖 3 為沿圖 1 的線 B-B 截取的橫截面圖。

圖 4 為沿圖 1 的線 C-C 截取的橫截面圖。

圖 5 為沿圖 1 的線 D-D 截取的橫截面圖。

圖 6 及圖 7 為圖 2 的部分 P 的放大圖。

圖 8 至圖 12 為分別用於描述根據一些實例實施例的半導體裝置的圖。

圖 13 為用於描述根據實例實施例的半導體裝置的圖。

圖 14 及圖 15 為用於描述根據實例實施例的半導體裝置的圖。

圖 16 及圖 17 為用於描述根據實例實施例的半導體裝置的圖。

(4)

圖 18 為用於描述根據實例實施例的半導體裝置的圖。

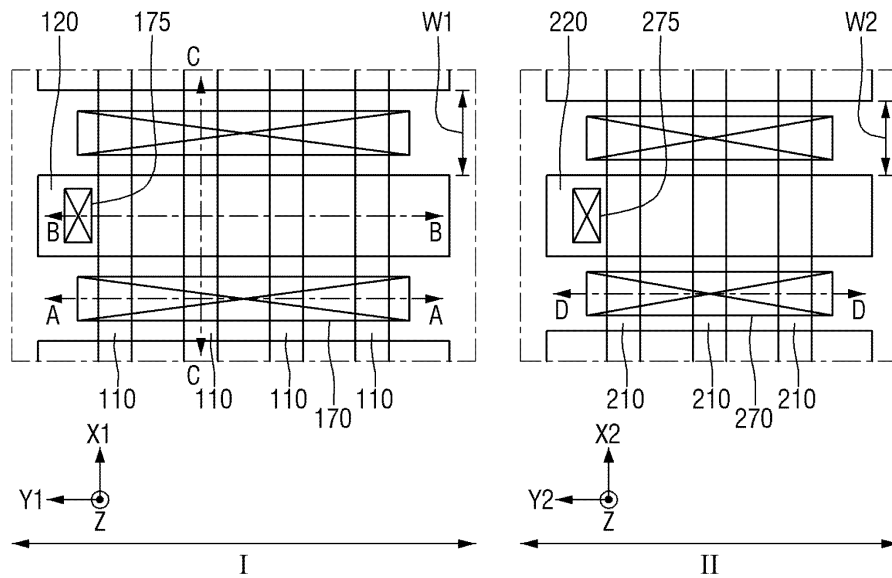
圖 19 為用於描述根據實例實施例的半導體裝置的圖。

圖 20 為用於描述根據實例實施例的半導體裝置的說明性佈局圖。

圖 21 為沿圖 20 的線 A-A 截取的橫截面圖。

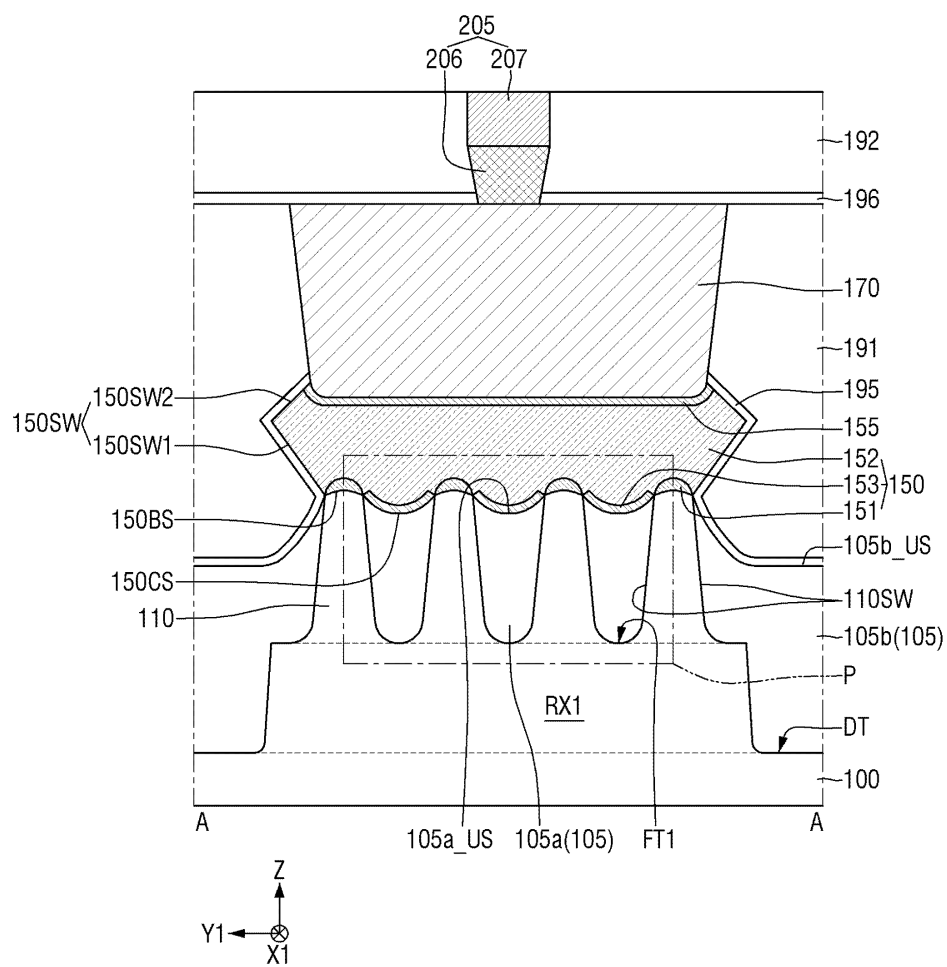
圖 22 為用於描述根據實例實施例的半導體裝置的說明性佈局圖。

圖 23 至圖 25 分別為沿圖 22 的線 D-D、線 E-E 以及線 F-F 截取的橫截面圖。



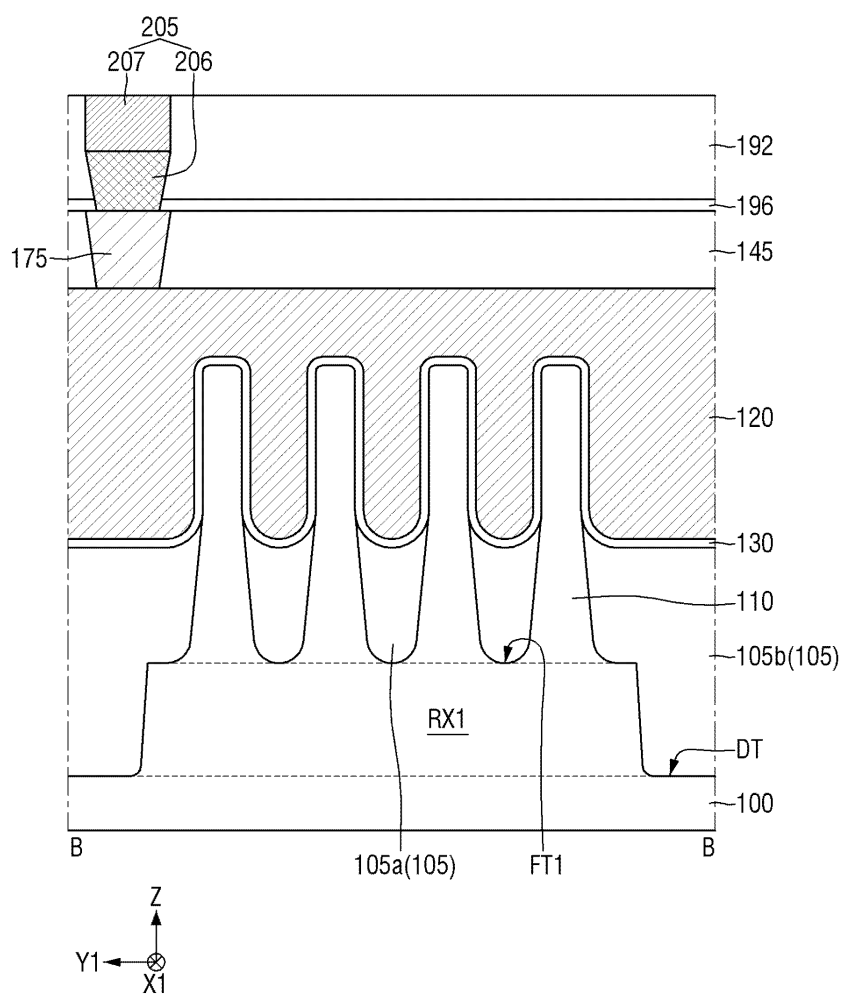
【圖1】

(5)



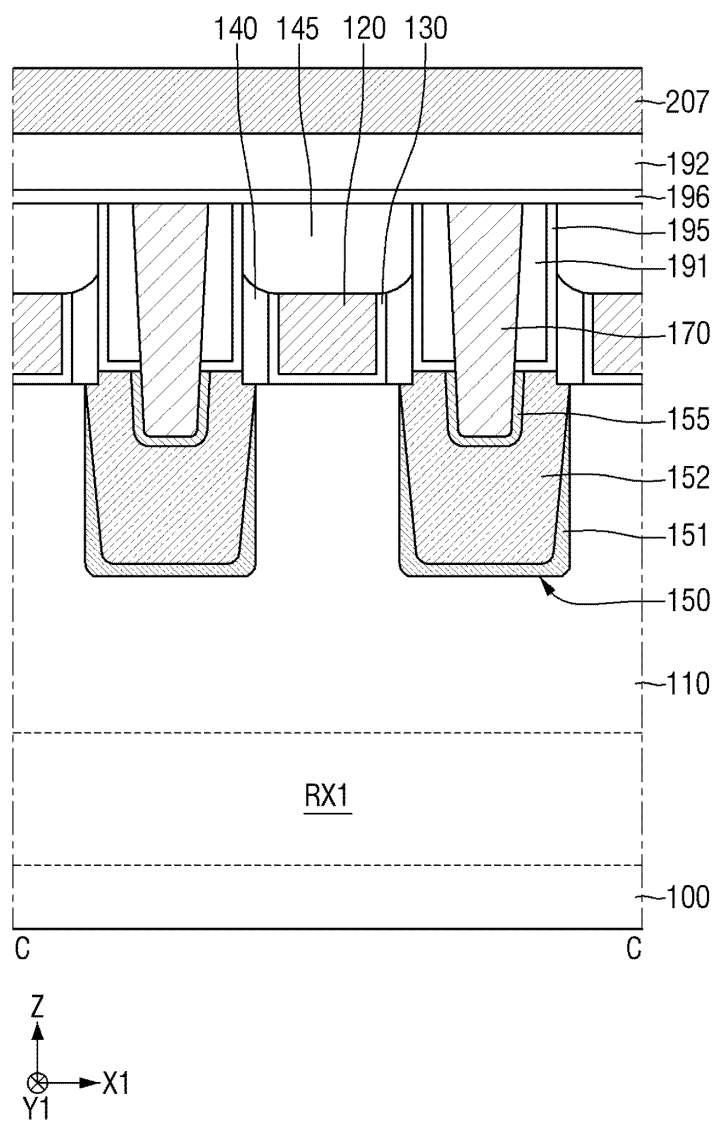
【圖2】

(6)



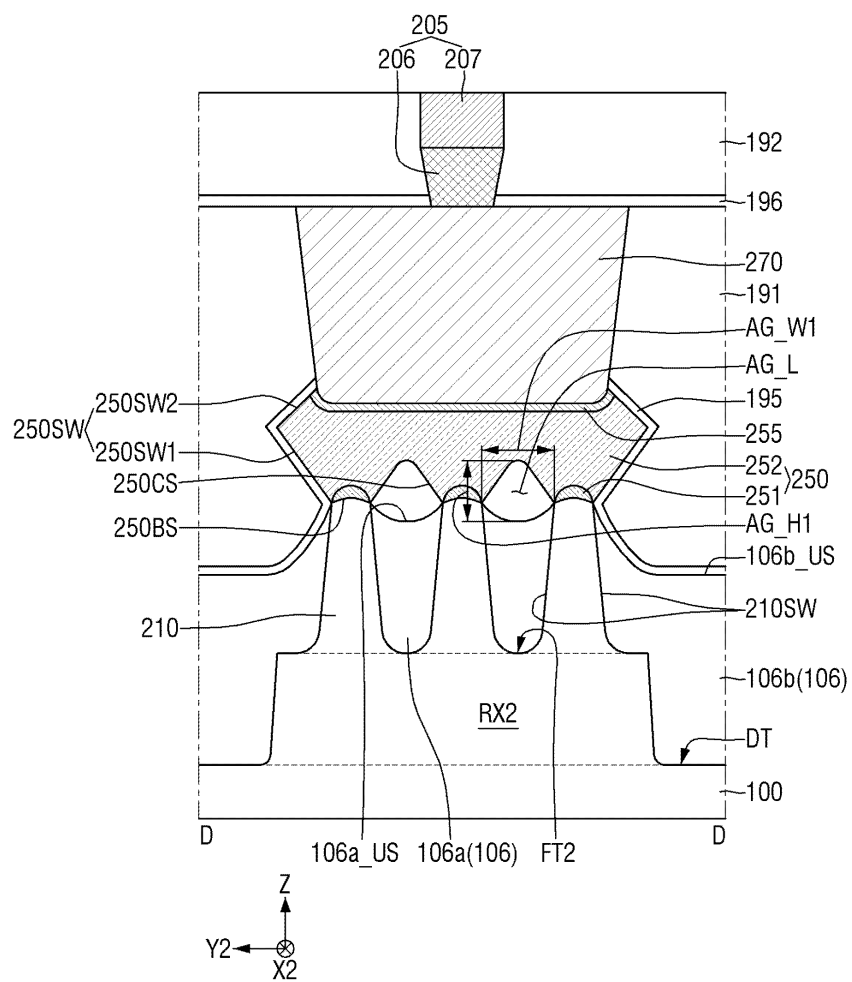
【圖3】

(7)



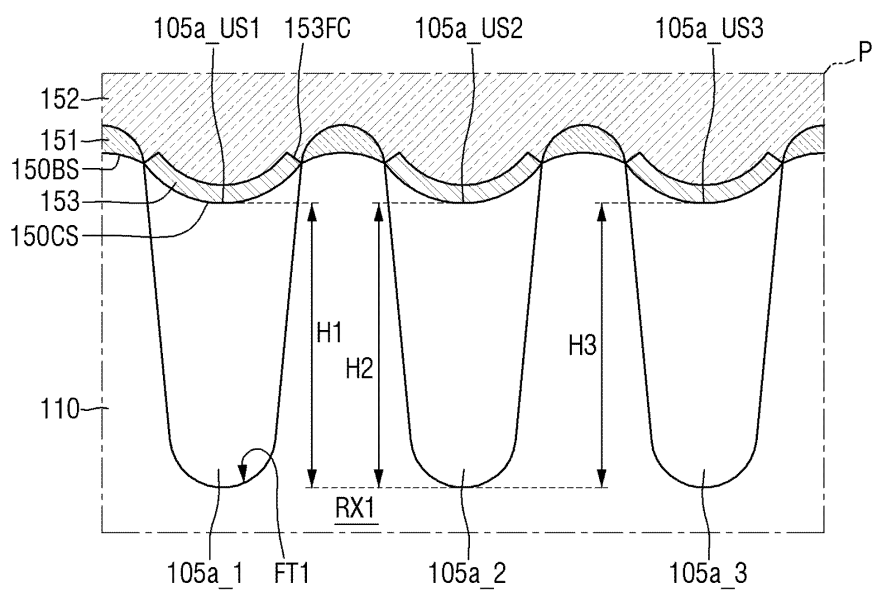
【圖4】

(8)

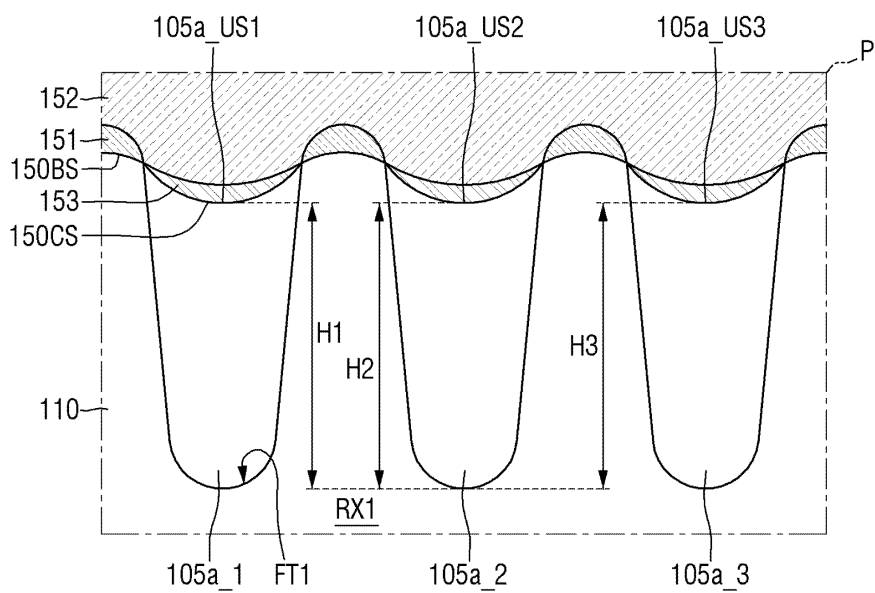


【圖5】

(9)

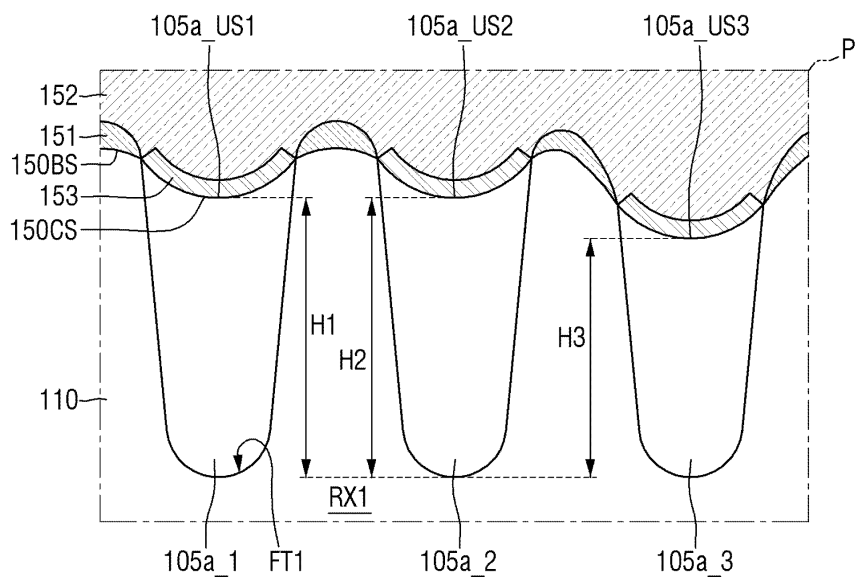


【圖6】

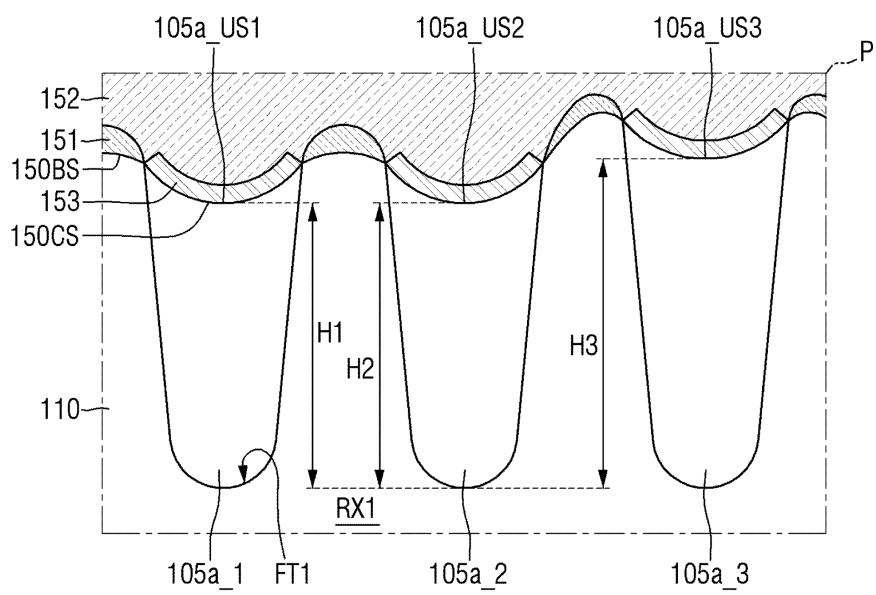


【圖7】

(10)

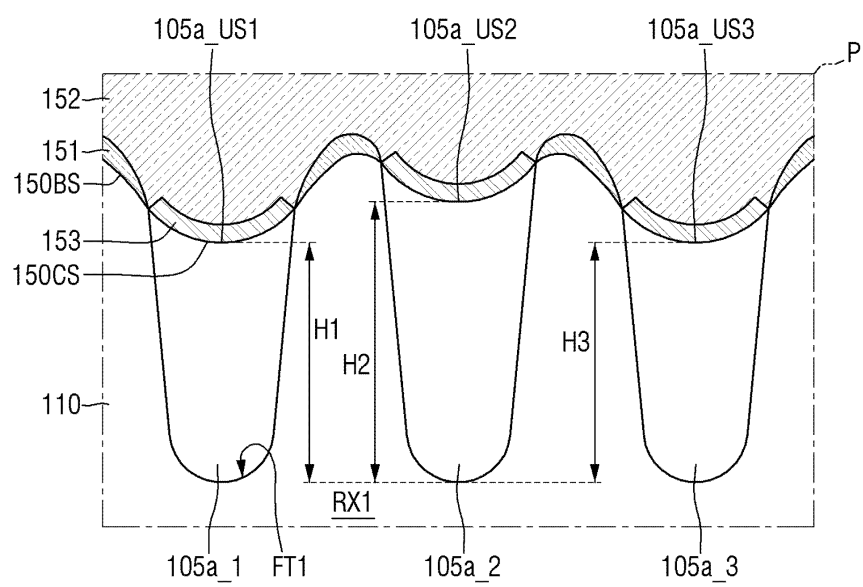


【圖8】

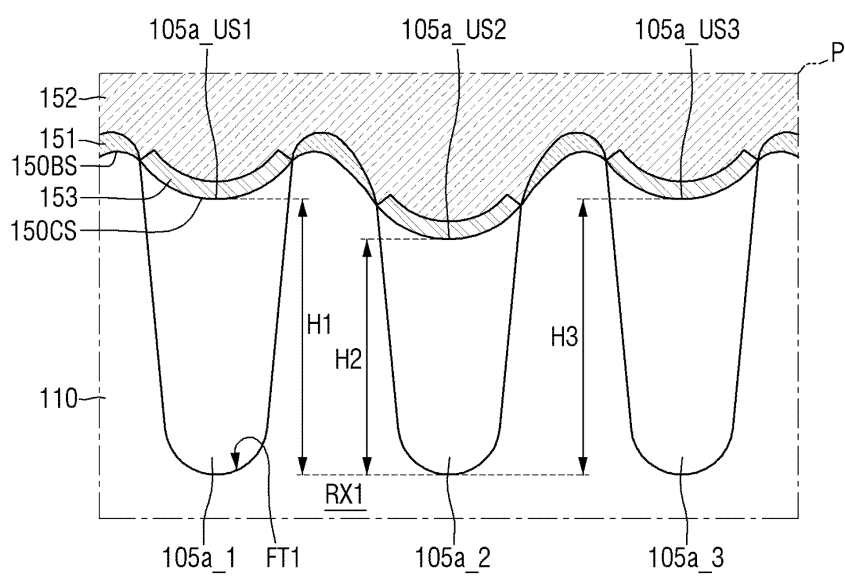


【圖9】

(11)

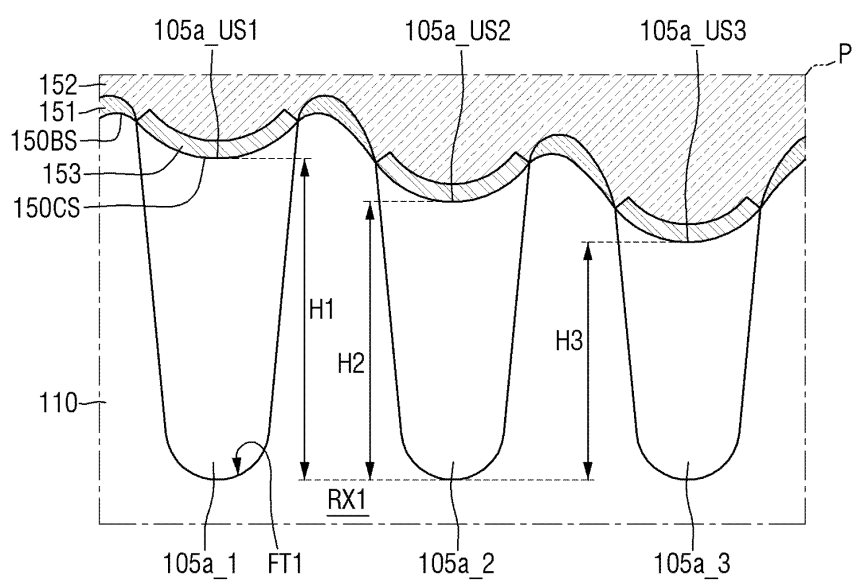


【圖10】

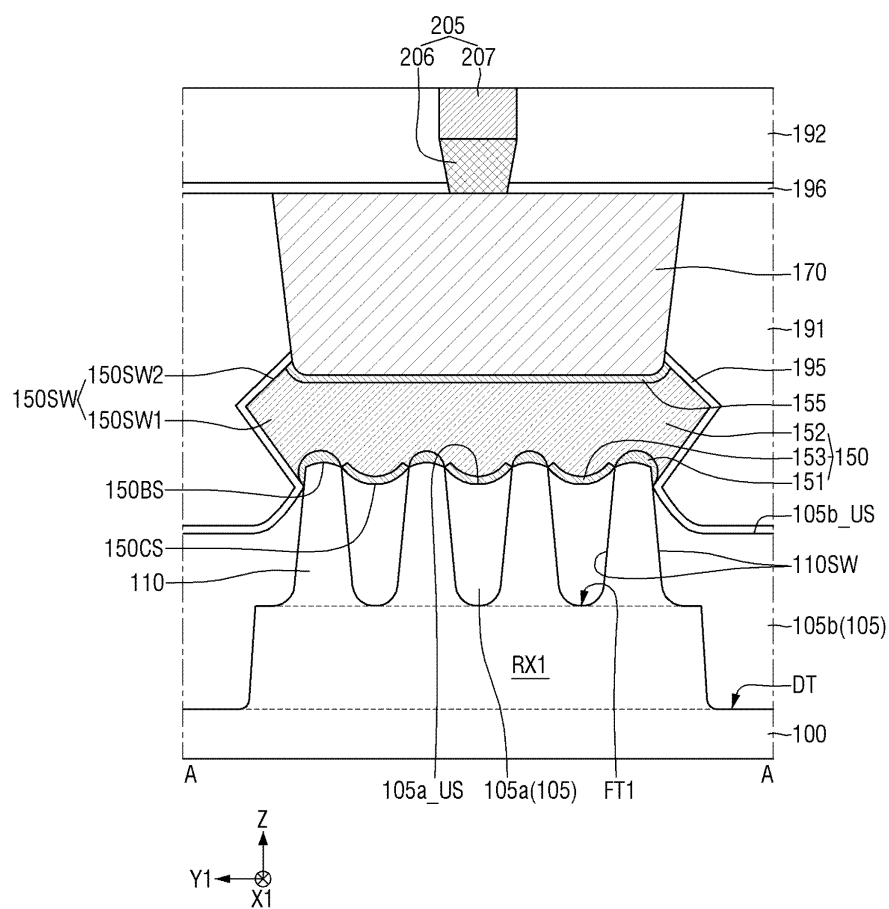


【圖11】

(12)

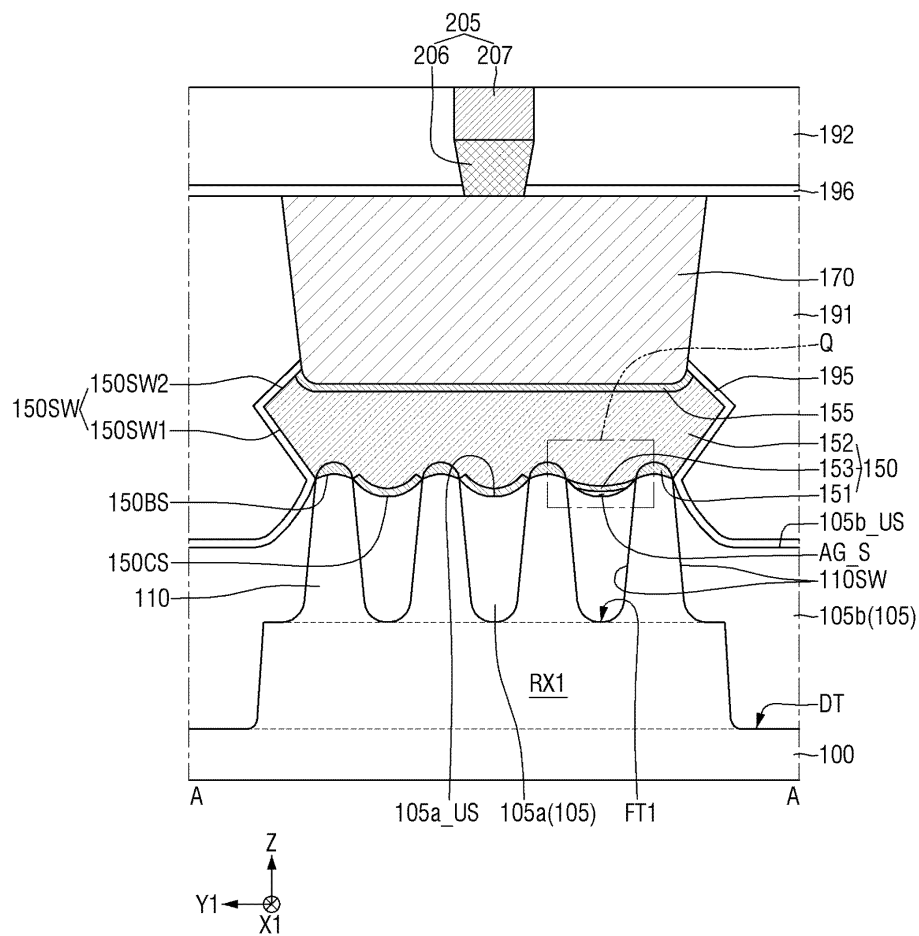


【圖12】

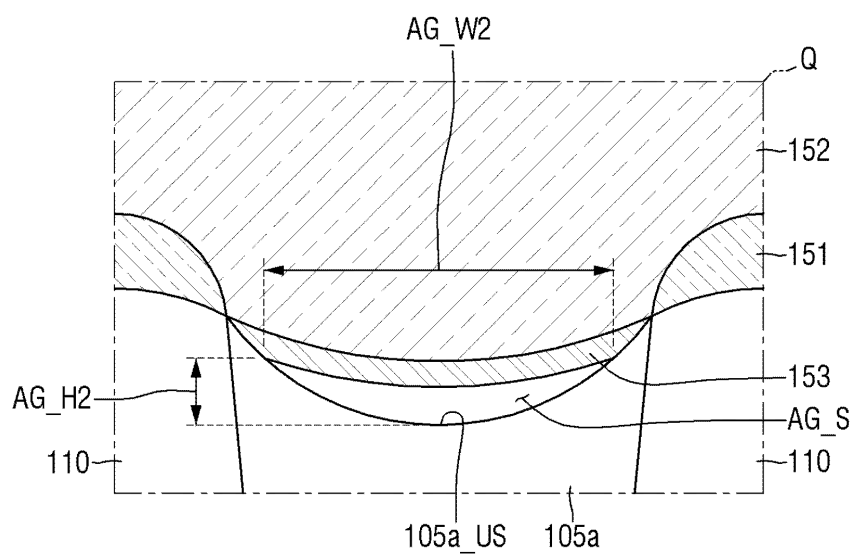


【圖13】

(13)

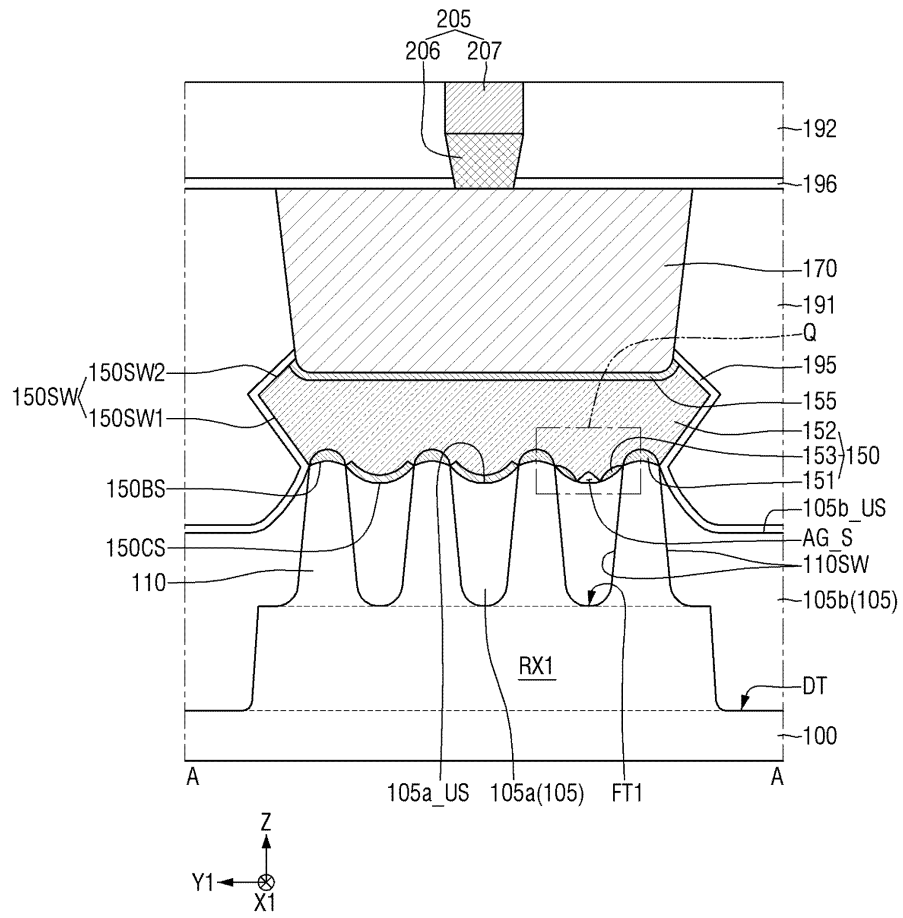


【圖14】

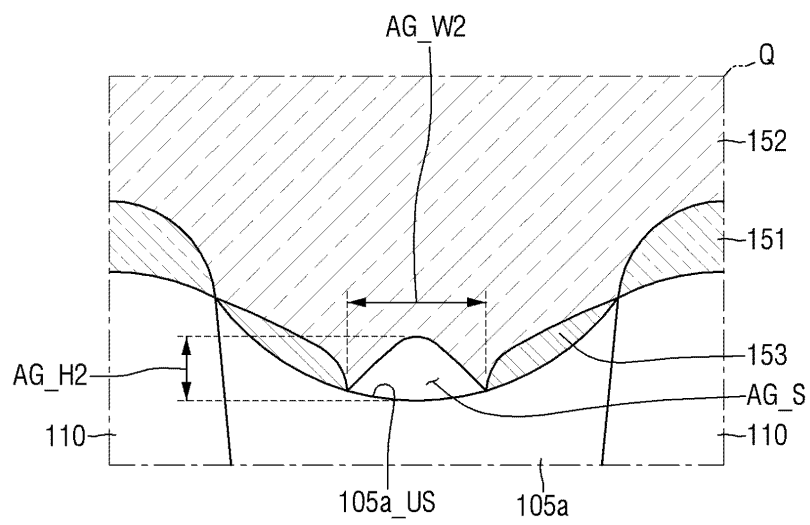


【圖15】

(14)

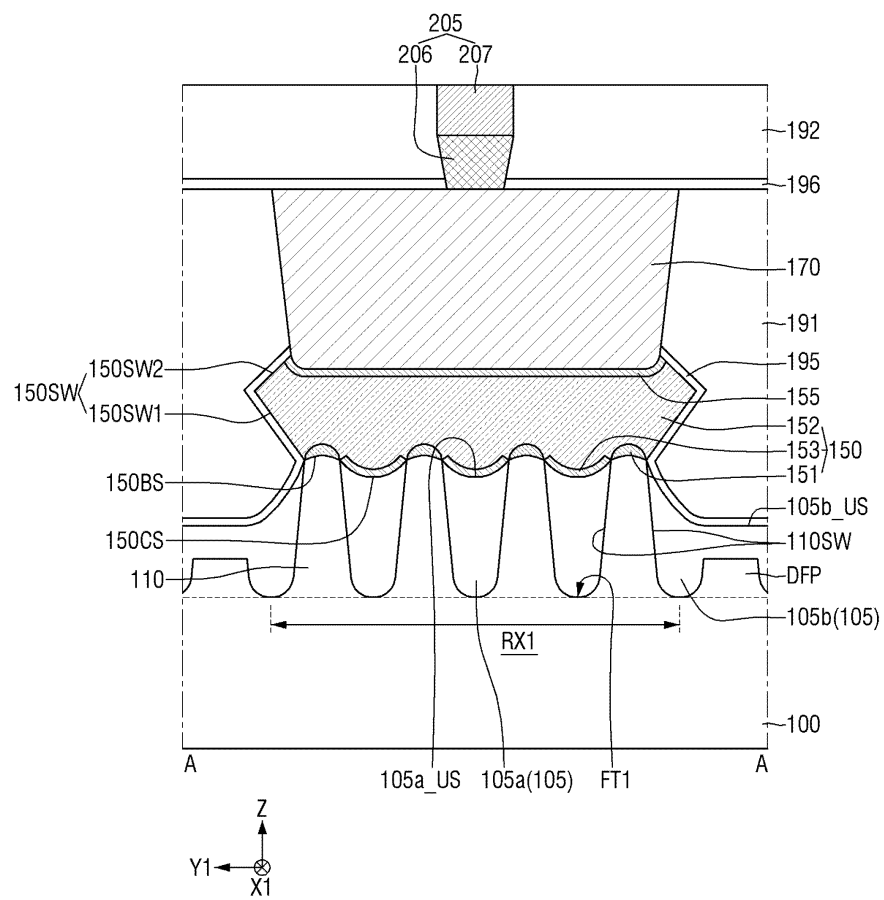


【圖16】



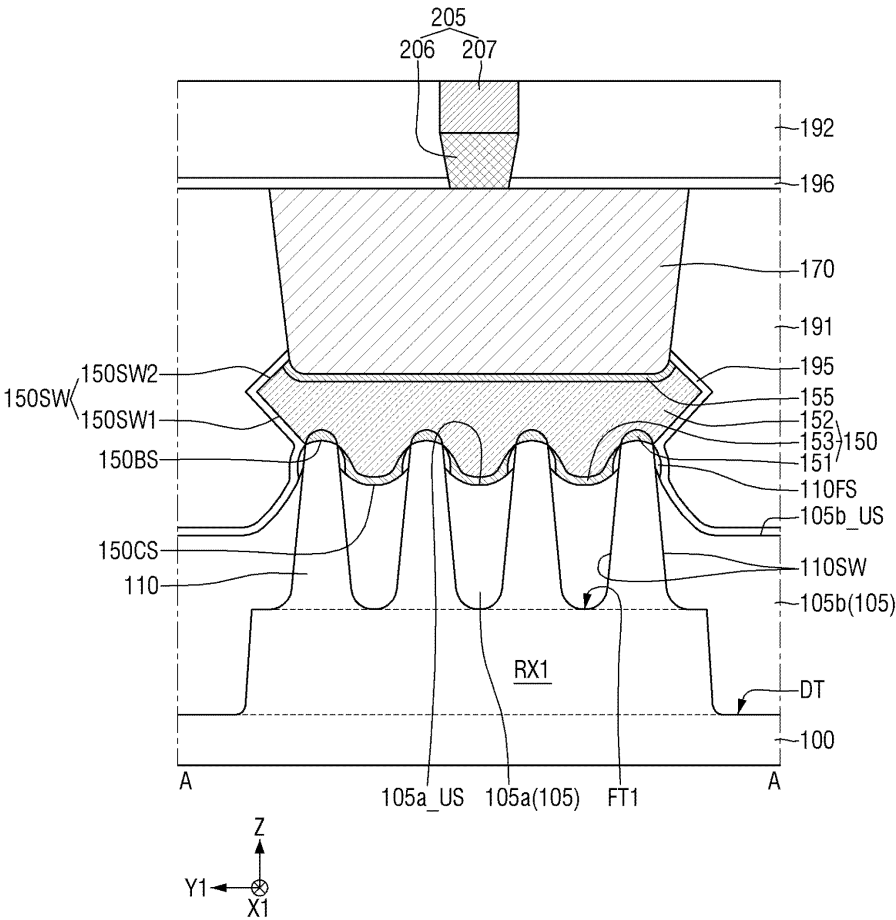
【圖17】

(15)

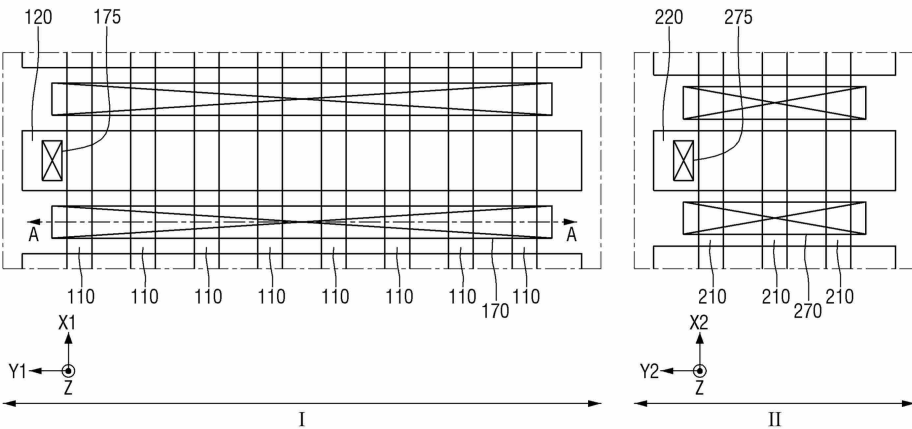


【圖18】

(16)

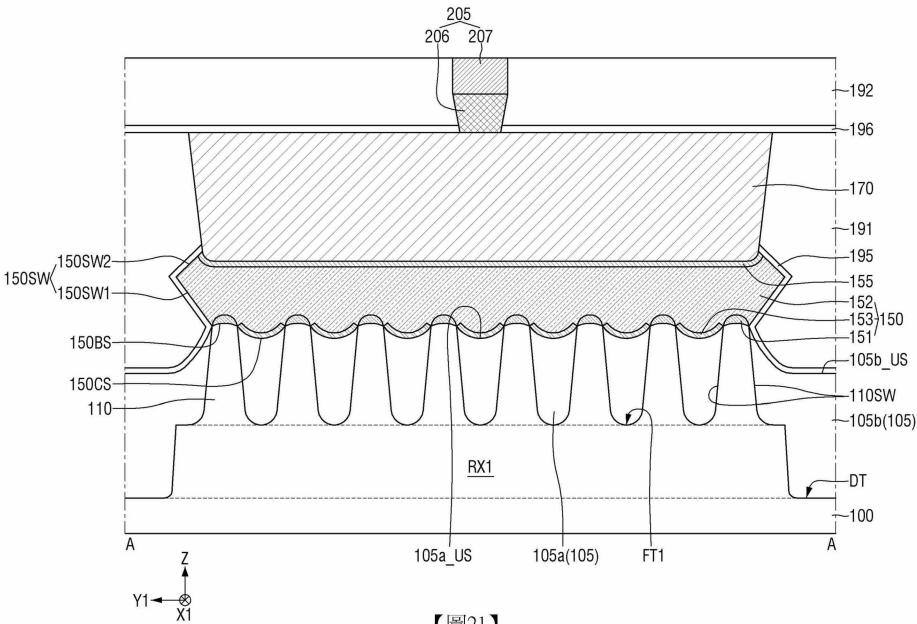


【圖19】

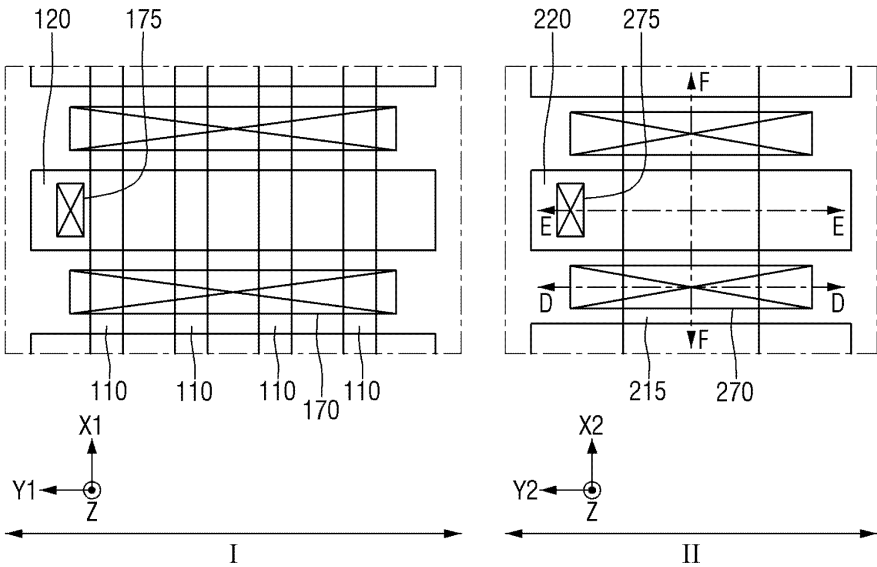


【圖20】

(17)

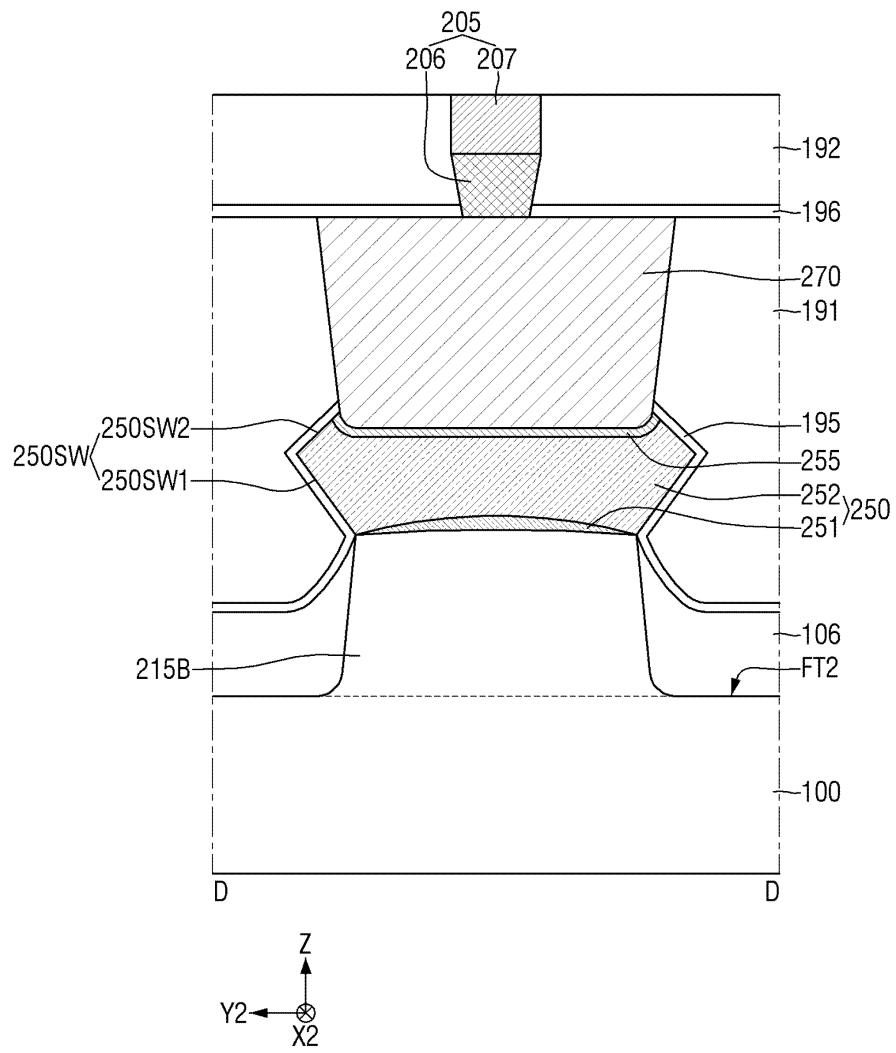


【圖21】



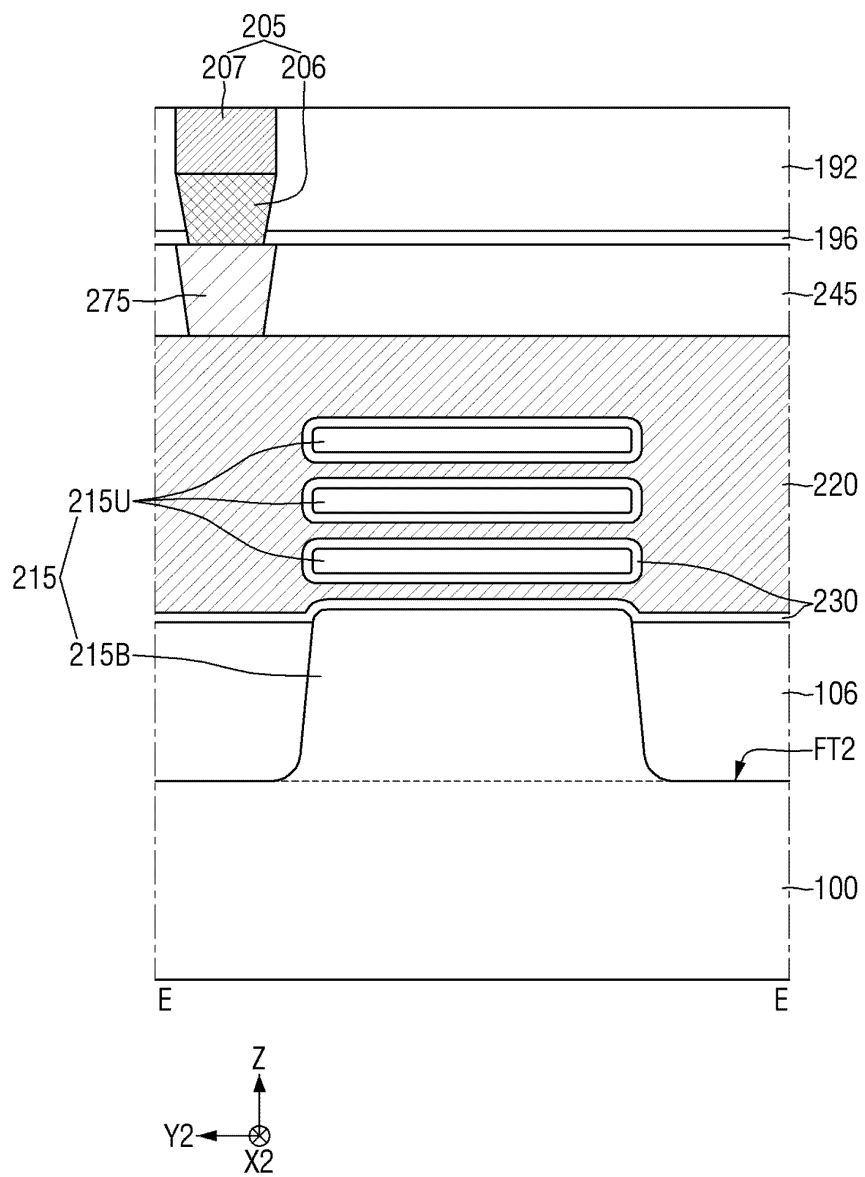
【圖22】

(18)



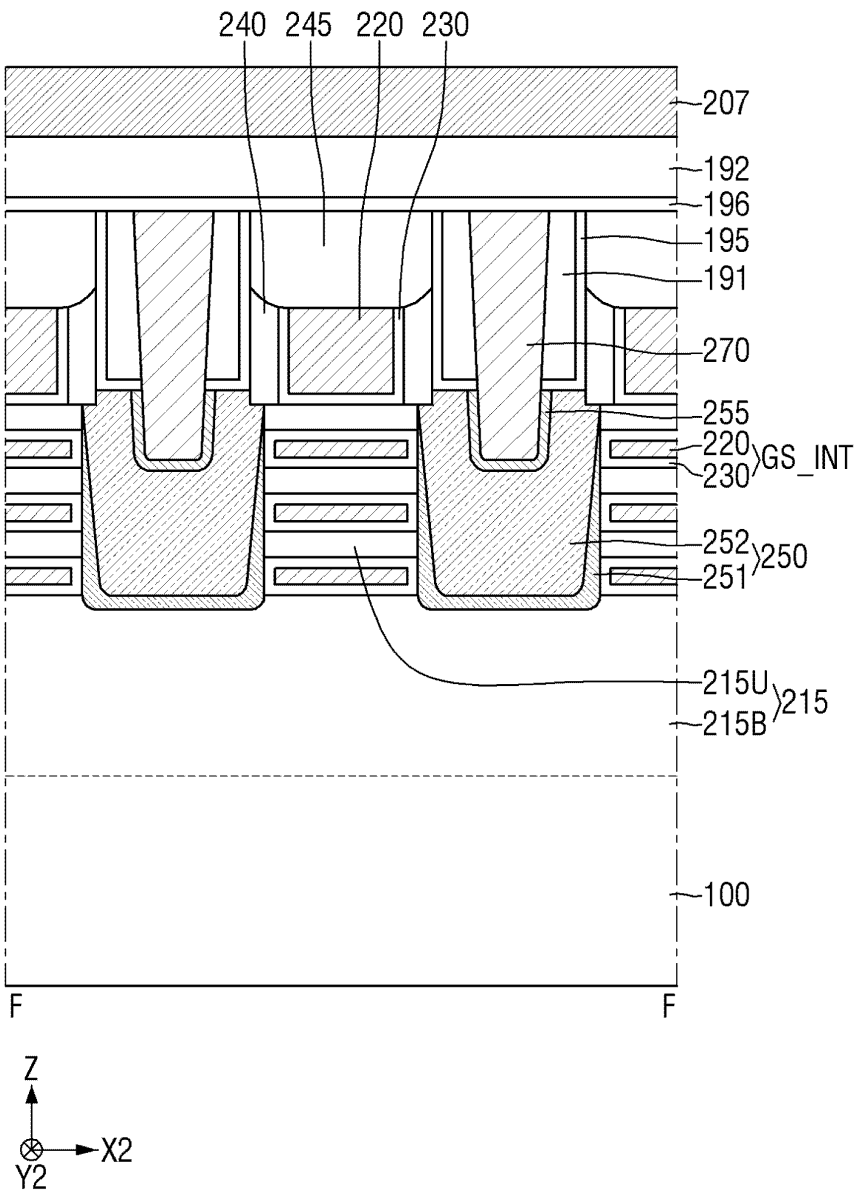
【圖23】

(19)



【圖24】

(20)



【圖25】