【19】中華民國　　【12】專利公報　（B）

【11】證書號數：I939804
【45】公告日： 中華民國 115 (2026) 年 09 月 21 日
【51】Int. Cl.：　*H10D30/60　(2025.01)*　　*H10D30/01　(2025.01)*
發明　　全 39 頁

【54】名　　稱：半導體裝置結構及其形成方法

【21】申請案號：113133205　　【22】申請日： 中華民國 113 (2024) 年 09 月 03 日
【11】公開編號：202539417　　【43】公開日期： 中華民國 114 (2025) 年 10 月 01 日
【30】優 先 權： 2024/03/16　美國　63/566,243
2024/07/07　美國　18/765,271

【72】發 明 人： 林子敬 (TW) LIN, TZU-GING
【71】申 請 人： 台灣積體電路製造股份有限公司 TAIWAN SEMICONDUCTOR MANUFACTURING COMPANY, LTD.
新竹科學園區力行六路八號
【74】代 理 人： 何愛文；王仁君

【56】參考文獻：
US　11824059B2　　US　2023/0107537A1

審查人員：謝介銘

【57】申請專利範圍

1. 一種半導體裝置結構，包含：
一第一源極/汲極區域；
一第二源極/汲極區域，沿一第一方向與該第一源極/汲極區域相鄰設置；
一第三源極/汲極區域，沿與該第一方向垂直的一第二方向與該第一源極/汲極區域相鄰設置；
一第一閘極電極層，設置在該第一源極/汲極區域和該第三源極/汲極區域之間；
一第二閘極電極層，與該第二源極/汲極區域相鄰設置；以及
一第一電介質材料，設置在該第一閘極電極層和該第二閘極電極層之間，其中該第一電介質材料的一長度小於或等於該第一源極/汲極區域和該第二源極/汲極區域之間的一第一距離；
其中該第一電介質材料的一寬度小於或等於該第一源極/汲極區域和該第三源極/汲極區域之間的一第二距離。
2. 如請求項 1 所述的半導體裝置結構，更包含一第一閘極間隔件和一第二閘極間隔件，其中該第一閘極電極層和該第二閘極電極層被設置在該第一閘極間隔件和該第二閘極間隔件之間。
3. 如請求項 2 所述的半導體裝置結構，其中該第一閘極間隔件和該第二閘極間隔件被設置在該第一源極/汲極區域和該第三源極/汲極區域之間。
4. 如請求項 2 所述的半導體裝置結構，其中該第一電介質材料被設置在該第一閘極間隔件和該第二閘極間隔件之間。
5. 如請求項 1 所述的半導體裝置結構，更包含與該第三源極/汲極區域相鄰設置的一第二電介質材料，其中該第二電介質材料延伸跨過一第一鰭結構和一第二鰭結構。
6. 如請求項 5 所述的半導體裝置結構，其中該第一電介質材料被設置在該第一鰭結構和該第二鰭結構之間。

7. 如請求項 1 所述的半導體裝置結構，其中該第一電介質材料包含一水平部分和一垂直部分，其中該第一電介質材料更包含連接該水平部分和該垂直部分的一連接部分，其中該連接部分具有一彎曲表面。

8. 一種半導體裝置結構，包含：
一第一源極/汲極區域；
一第二源極/汲極區域，沿一第一方向與該第一源極/汲極區域相鄰設置；
一第三源極/汲極區域，沿與該第一方向垂直的一第二方向與該第一源極/汲極區域相鄰設置；
一第一閘極間隔件和一第二閘極間隔件，設置在該第一源極/汲極區域和該第三源極/汲極區域之間；以及
一第一電介質材料，設置在該第一閘極間隔件和該第二閘極間隔件之間，其中該第一電介質材料的一頂表面具有一十字形；
其中該第一電介質材料的一寬度小於或等於該第一源極/汲極區域和該第三源極/汲極區域之間的一距離。

9. 如請求項 8 所述的半導體裝置結構，其中該第一電介質材料延伸到該第一閘極間隔件和該第二閘極間隔件中。

10. 一種用於形成半導體裝置結構的方法，包含：
在一基板之上形成一第一閘極間隔件和一第二閘極間隔件；
在該基板之上形成一第一源極/汲極區域、一第二源極/汲極區域和一第三源極/汲極區域，其中該第一源極/汲極區域和該第二源極/汲極區域沿一第一方向對準並且與該第一閘極間隔件相鄰，及該第三源極/汲極區域沿與該第一方向垂直的一第二方向與該第一源極/汲極區域相鄰設置；
在該第一閘極間隔件和該第二閘極間隔件之間形成一閘極電極層；
在該閘極電極層中形成一開口，其中該開口沿該第一方向的一尺寸小於或等於該第一源極/汲極區域和該第二源極/汲極區域之間的一距離；以及
在該開口中沉積一電介質材料；
其中該電介質材料的一寬度小於或等於該第一源極/汲極區域和該第三源極/汲極區域之間的另一距離。

圖式簡單說明

在結合附圖閱讀時，可以從下面的具體實施方式中最佳地理解本公開的各方面。應注意，根據本行業中的標準實踐，各種特徵未按比例繪製。事實上，為了討論的清楚起見，各種特徵的尺寸可能被任意地增大或減小。

圖 1 至圖 6 是根據一些實施例的製造半導體裝置結構的各個階段的透視圖。

圖 7A 至圖 10A 是根據一些實施例的沿圖 6 的線 A-A 截取的製造半導體裝置結構的各個階段的橫截面側視圖。

圖 7B 至圖 10B 是根據一些實施例的沿圖 6 的線 B-B 截取的製造半導體裝置結構的各個階段的橫截面側視圖。

圖 7C 至圖 10C 是根據一些實施例的沿圖 6 的線 C-C 截取的製造半導體裝置結構的各個階段的橫截面側視圖。

圖 11 是根據一些實施例的在圖 10A、圖 10B、圖 10C 中示出的半導體裝置結構的俯視圖。

圖 12A 至圖 16A 是根據一些實施例的沿圖 11 的線 D-D 截取的製造半導體裝置結構的各個階段的橫截面側視圖。

圖 12B 至圖 16B 是根據一些實施例的沿圖 11 的線 E-E 截取的製造半導體裝置結構的各個階段的橫截面側視圖。

圖 17 是根據一些實施例的在圖 16A 和圖 16B 中示出的半導體裝置結構的俯視圖。

圖 18A、圖 18B、圖 18C 是根據一些實施例的製造半導體裝置結構的各個階段之一的各個視圖。

圖 19 是根據一些實施例的在圖 18A、圖 18B、圖 18C 中示出的半導體裝置結構的俯視圖。

圖 20A 至圖 24A 是根據一些實施例的沿圖 19 的線 F-F 截取的製造半導體裝置結構的各個階段的橫截面側視圖。

圖 20B 至圖 24B 是根據一些實施例的沿圖 19 的線 G-G 截取的製造半導體裝置結構的各個階段的橫截面側視圖。

圖 20C 至圖 24C 是根據一些實施例的沿圖 19 的線 H-H 截取的製造半導體裝置結構的各個階段的橫截面側視圖。

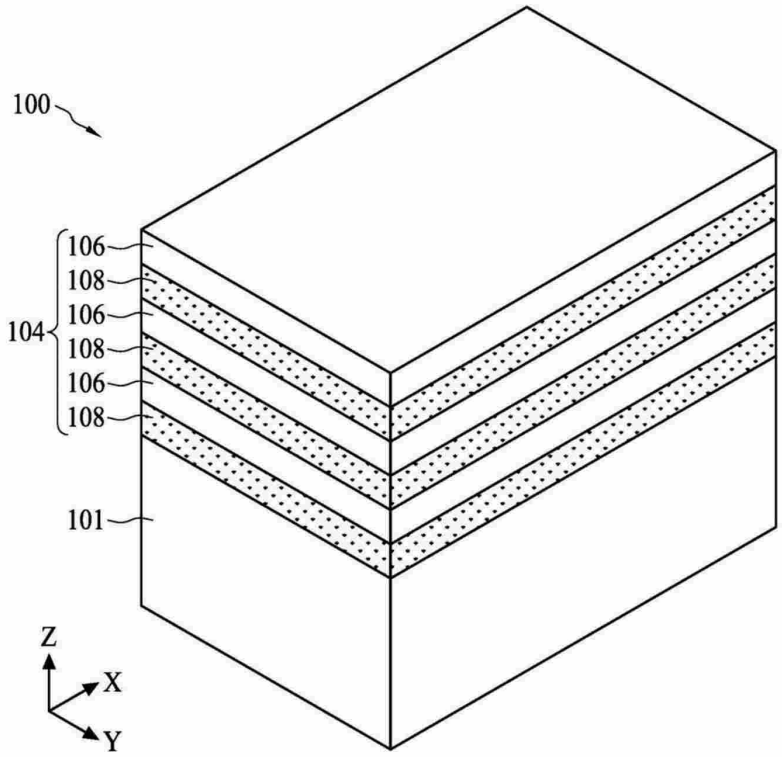
圖 22D 是根據一些實施例的半導體裝置結構中的開口的俯視圖。

圖 25 是根據一些實施例的在圖 24A、圖 24B 和圖 24C 中示出的半導體裝置結構的俯視圖。

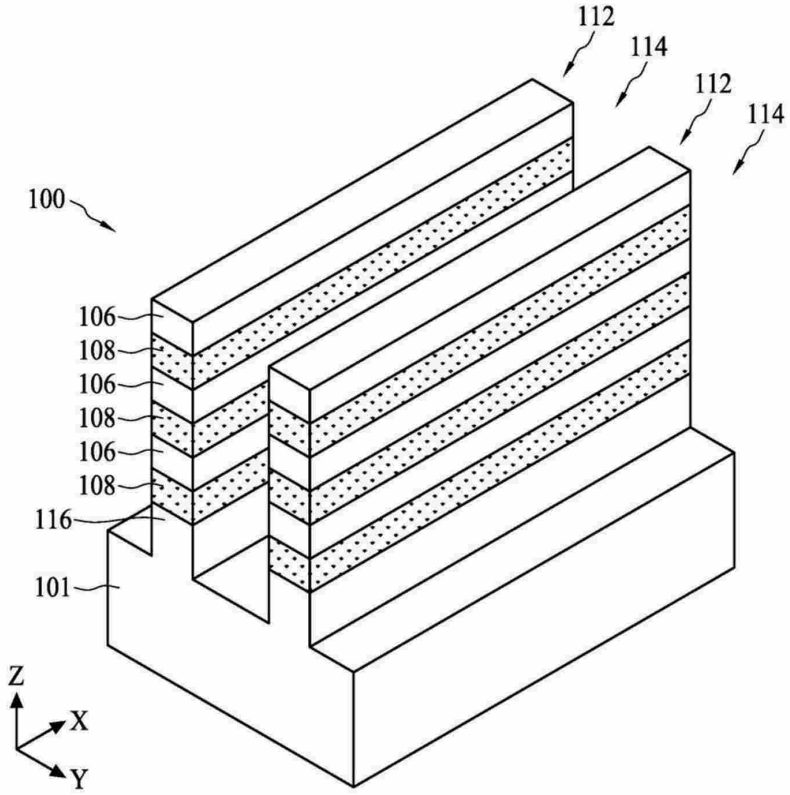
圖 26 是根據替代實施例的半導體裝置結構的俯視圖。

圖 27A 至圖 27C 是根據一些實施例的圖 26 的半導體裝置結構的電介質材料的俯視圖。

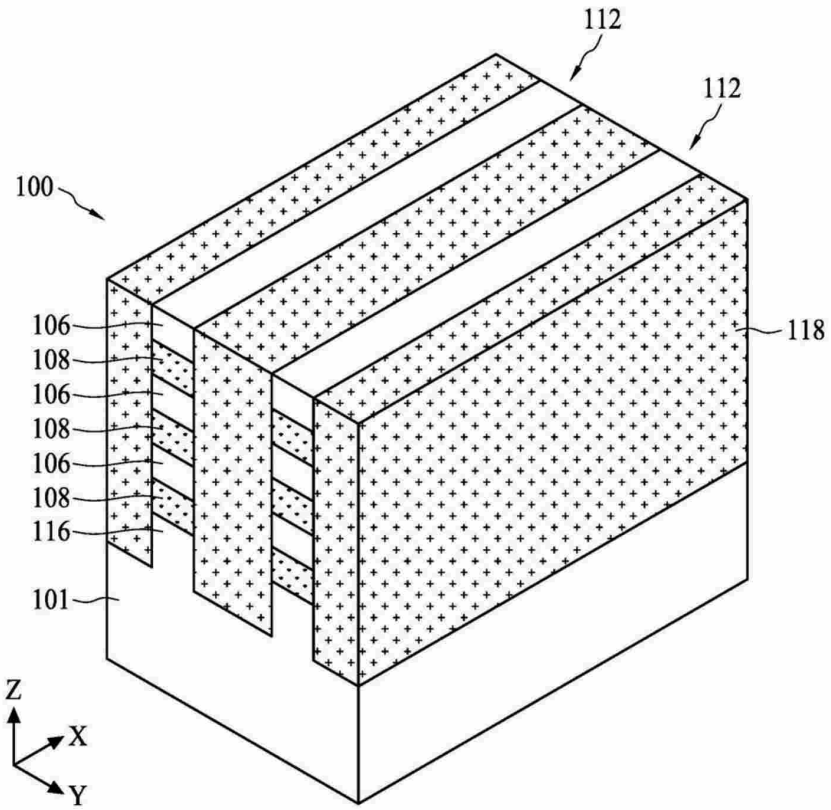
圖 28A 和圖 28B 是根據一些實施例的沿圖 26 的線 I-I 截取的製造半導體裝置結構的各個階段之一的橫截面側視圖。



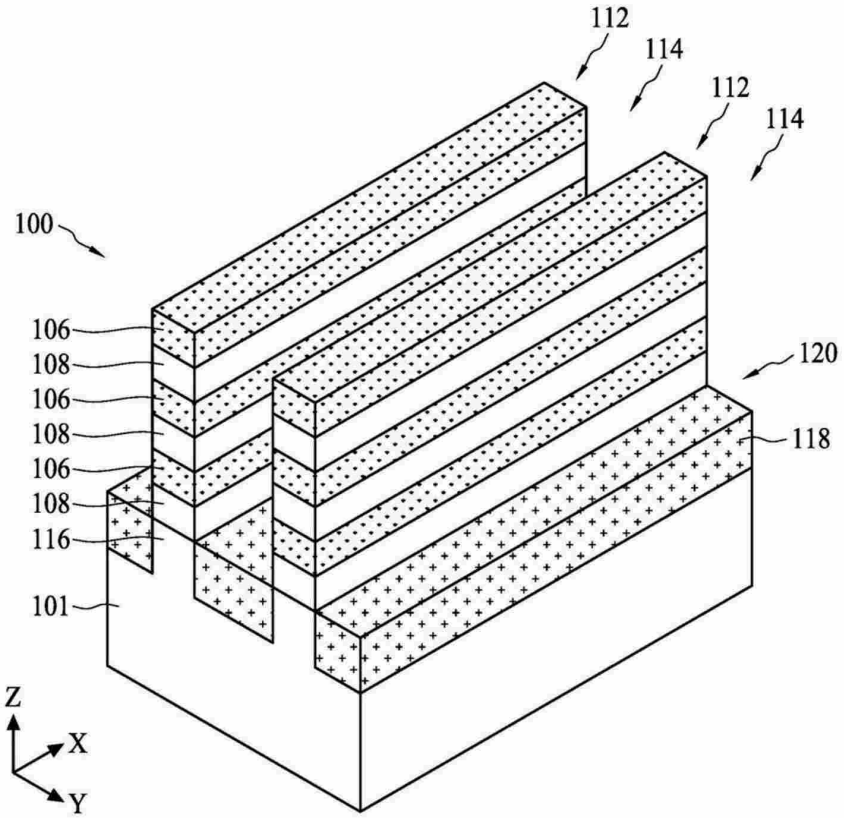
【圖1】



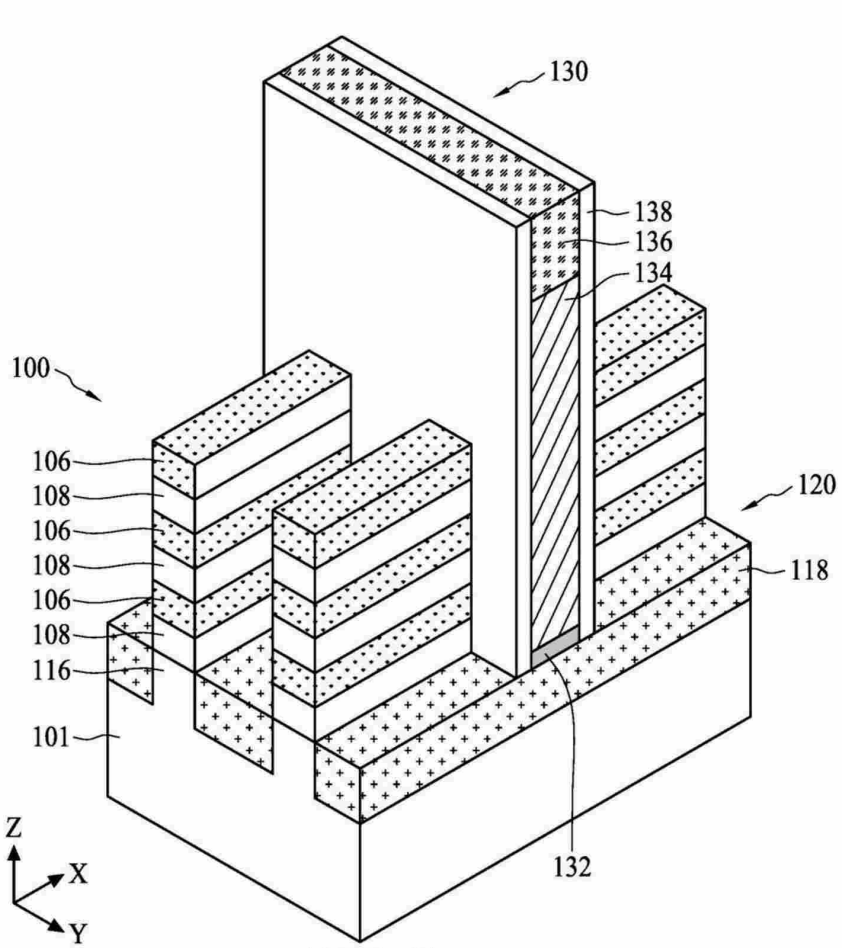
【圖2】



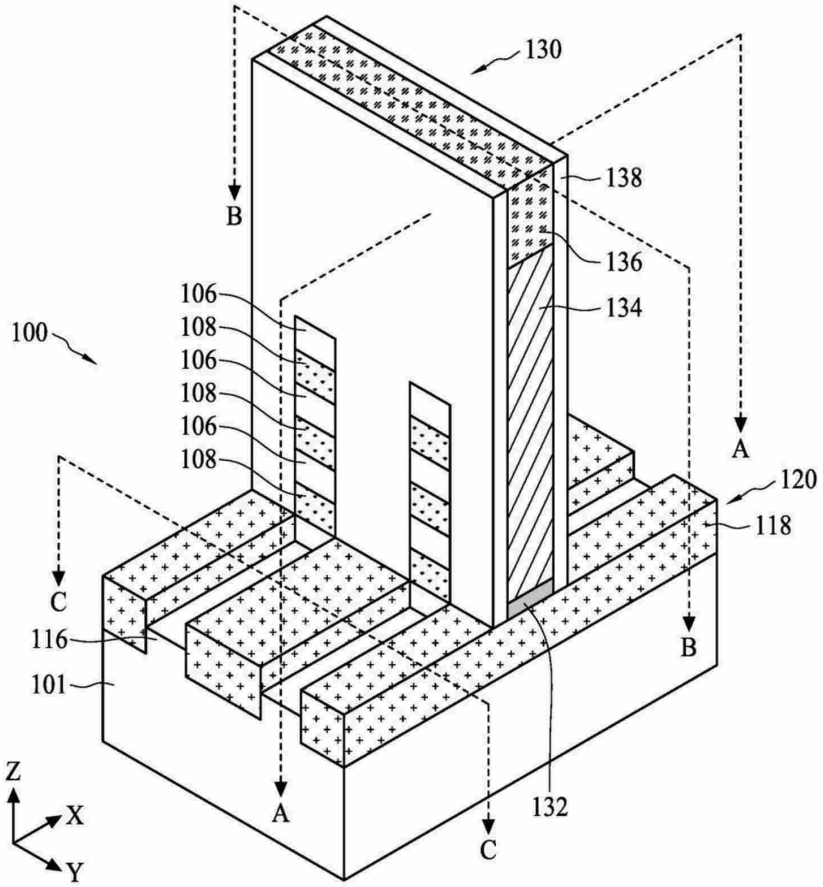
【圖3】



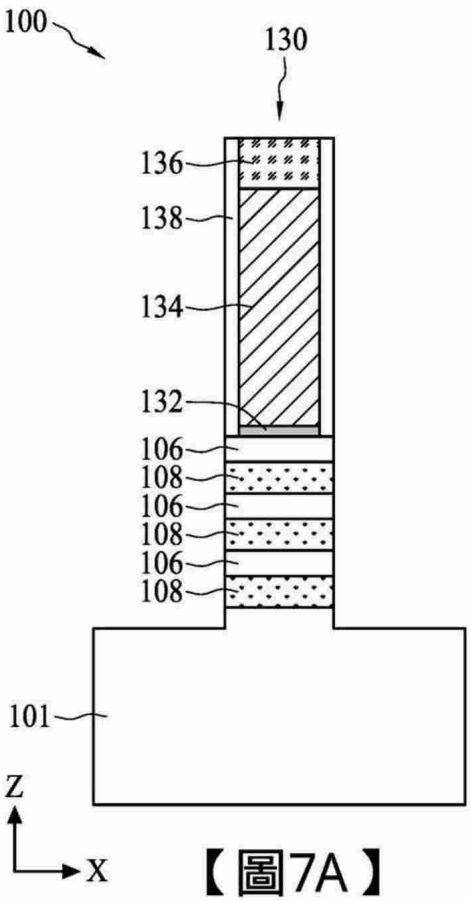
【圖4】


130
138
136
134
100
106
108
106
108
106
108
116
101
120
118
132
Z
X
Y

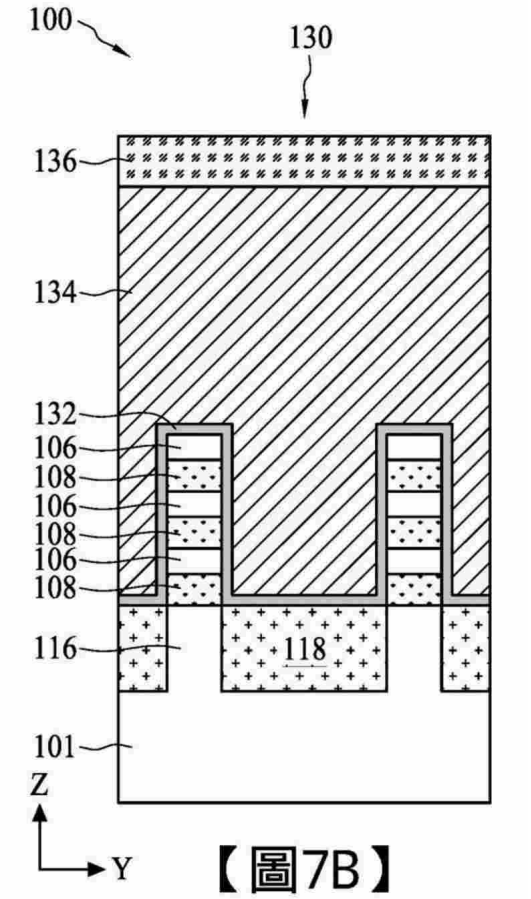
【圖5】


130
138
136
134
B
106
108
106
108
106
108
100
A
120
118
C
116
101
B
Z
X
Y
A
132
C

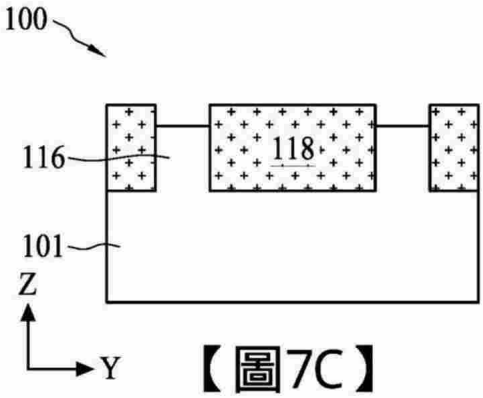
【圖6】



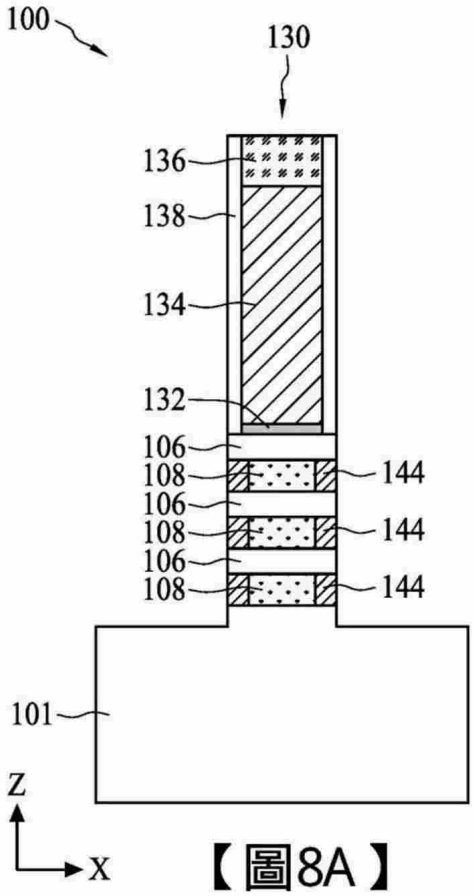
【圖7A】


100
130
136
134
132
106
108
106
108
106
108
116
118
101
Z
Y

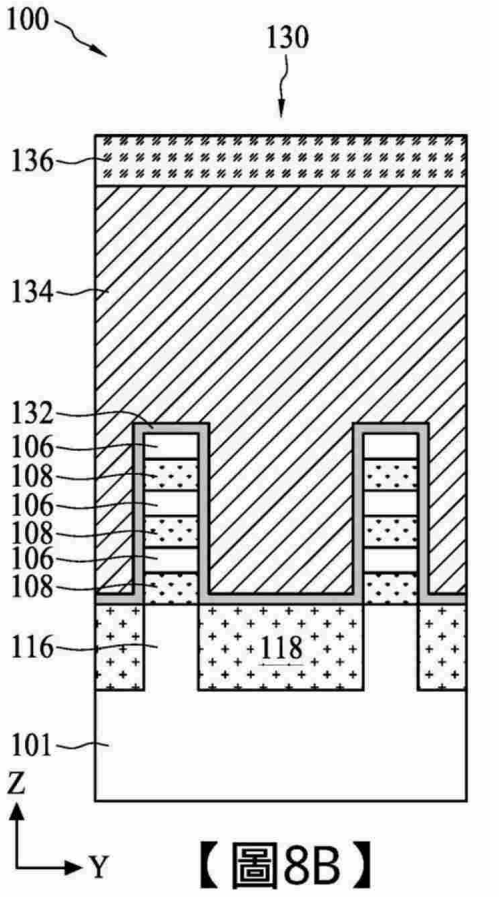
【圖7B】


100
116
118
101
Z
Y

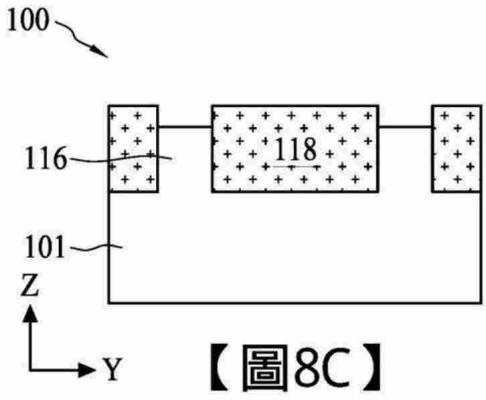
【圖7C】


100
130
136
138
134
132
106
108
144
106
108
144
106
108
144
101
Z
X

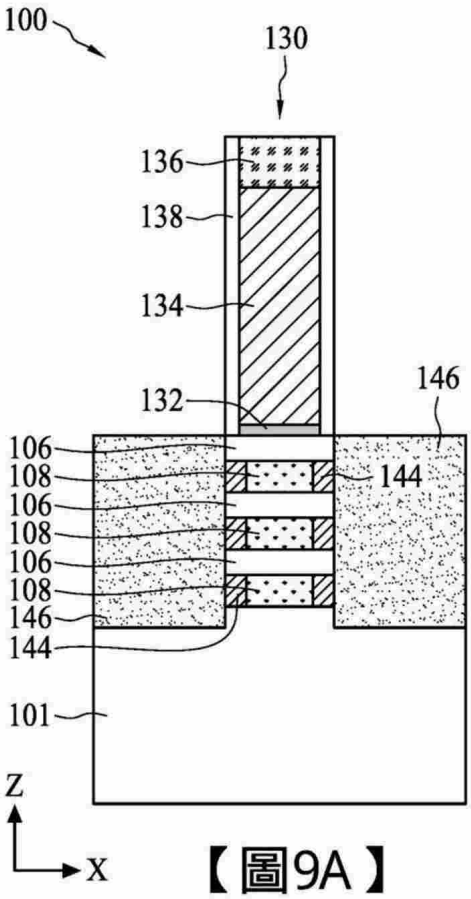
【圖8A】


100
130
136
134
132
106
108
106
108
106
108
116
118
101
Z
Y

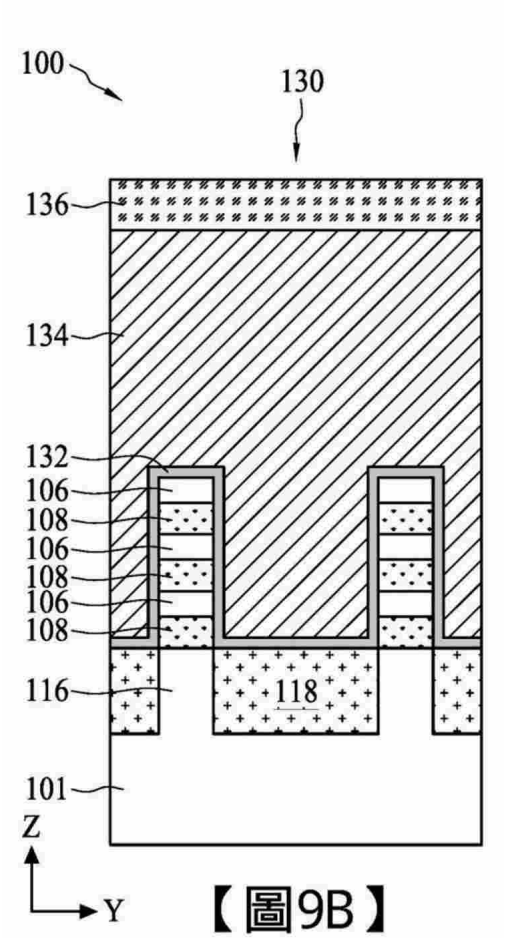
【圖8B】


100
116
118
101
Z
Y

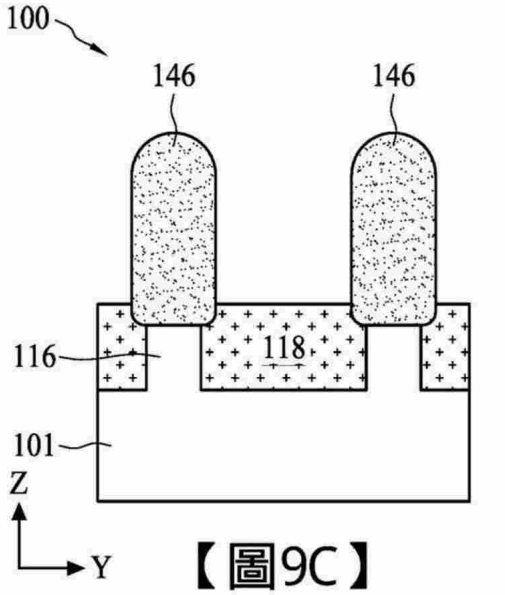
【圖8C】


100
130
136
138
134
132
146
106
108
106
108
106
108
146
144
101
144
Z
X

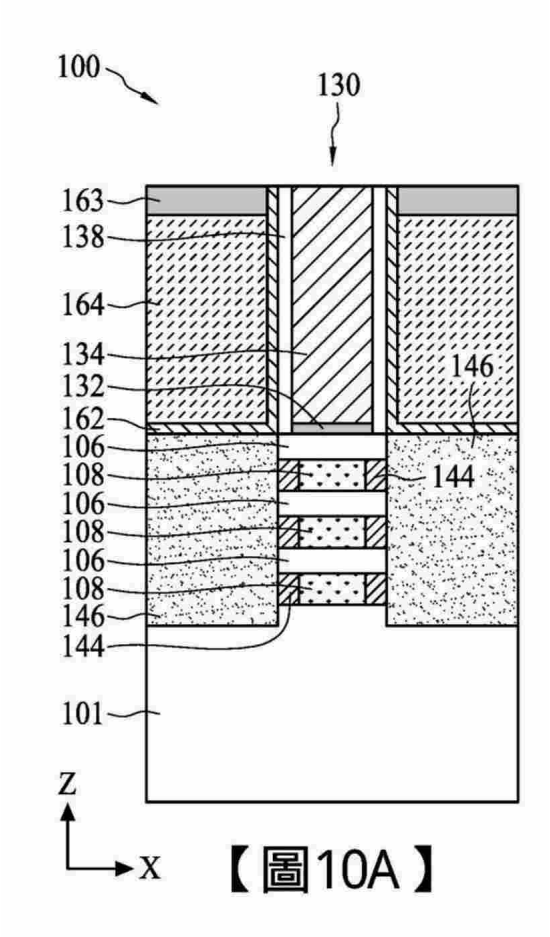
【圖9A】


100
130
136
134
132
106
108
106
108
106
108
116
118
101
Z
Y

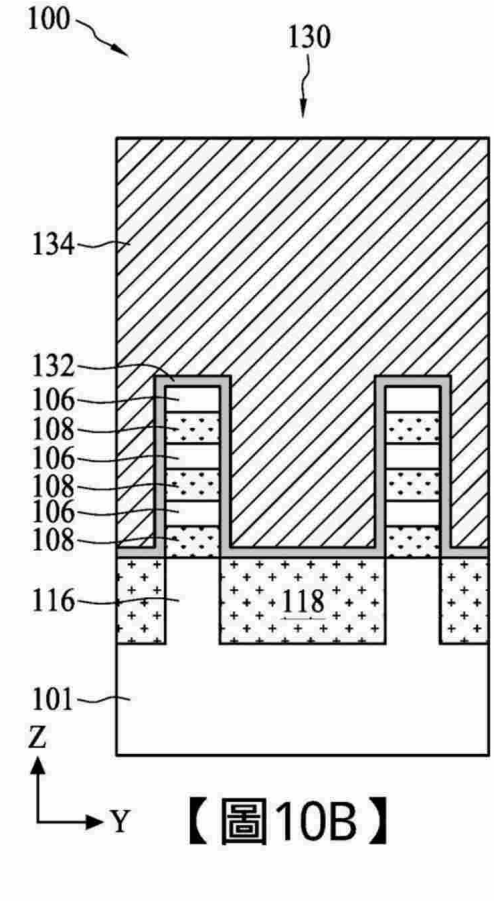
【圖9B】


100
146
146
116
118
101
Z
Y

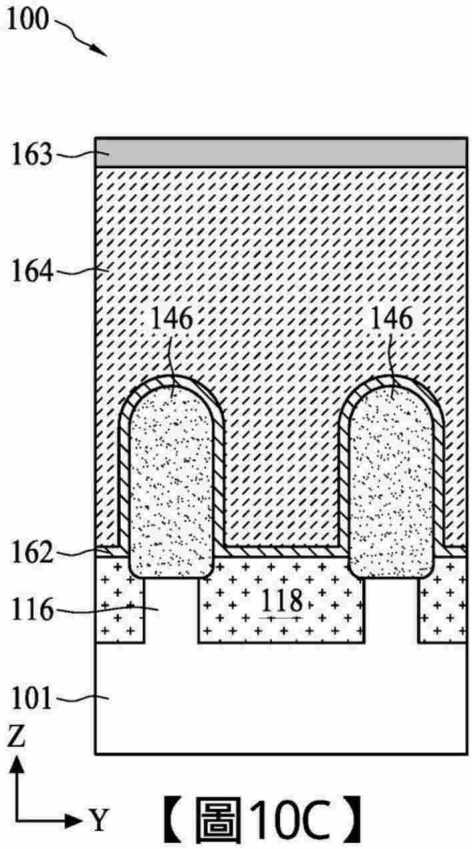
【圖9C】


100
130
163
138
164
134
132
162
106
108
106
108
106
108
146
144
101
146
144
Z
X

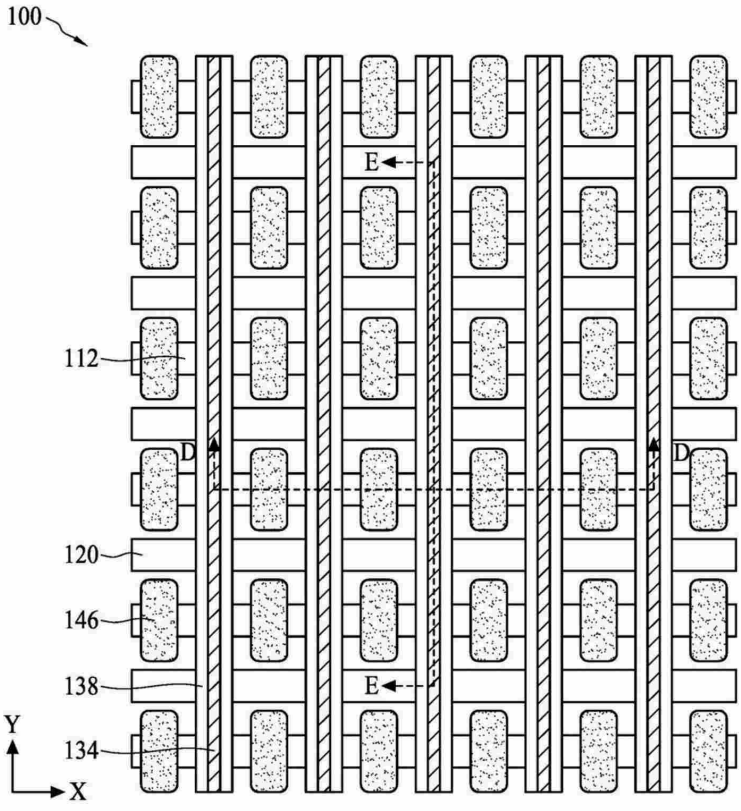
【圖10A】


100
130
134
132
106
108
106
108
106
108
116
118
101
Z
Y

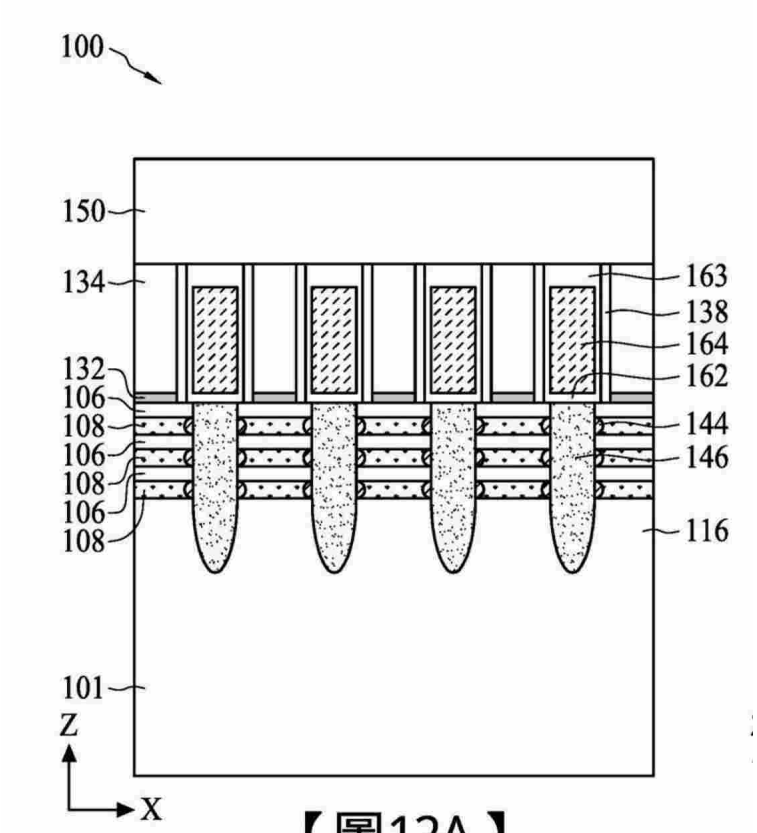
【圖10B】


100
163
164
146
146
162
116
118
101
Z
Y

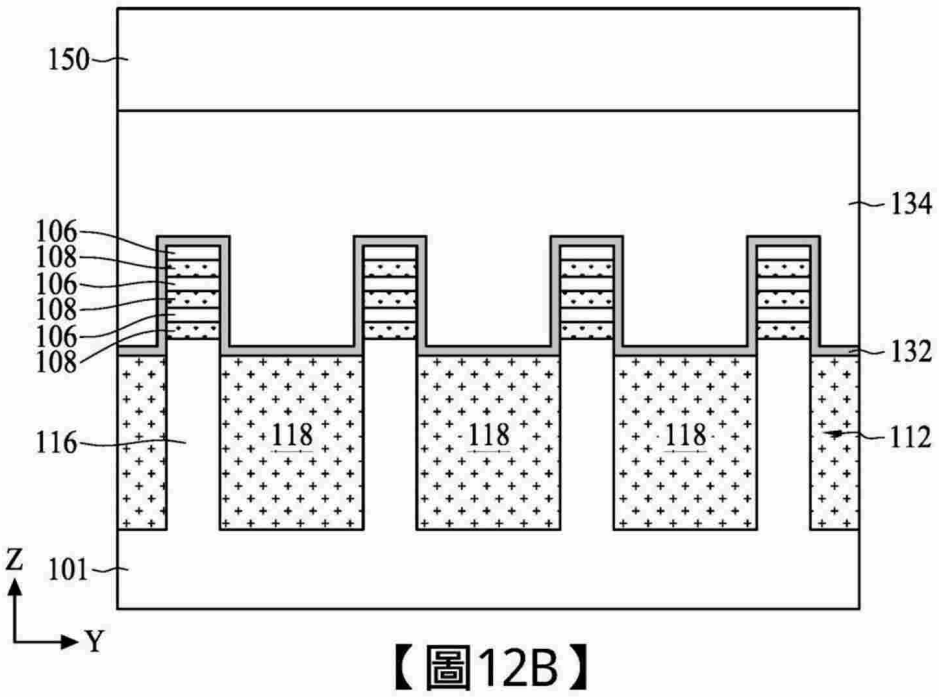
【圖10C】


100
E
112
D
D
120
146
138
E
Y
134
X

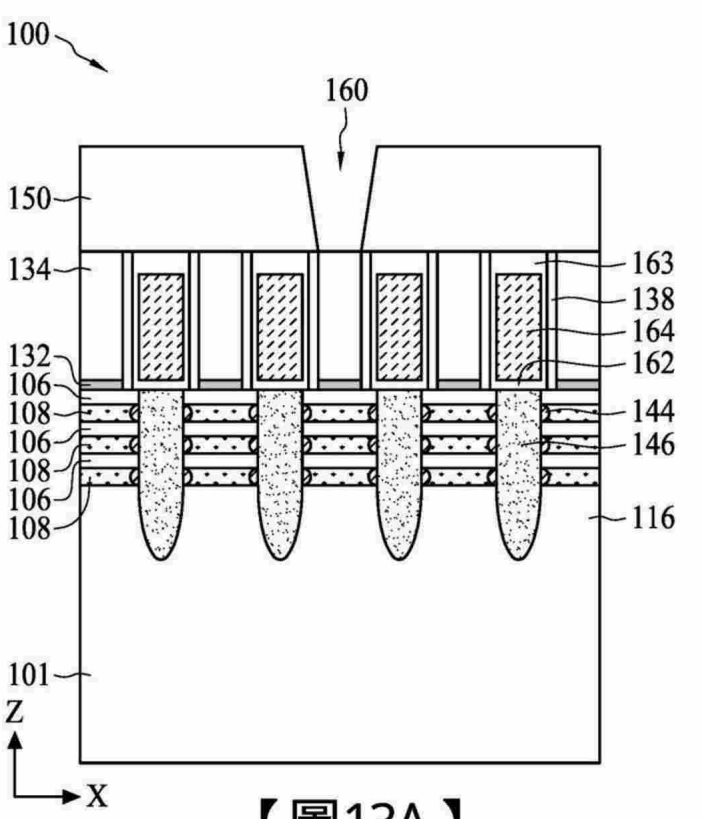
【圖11】


100
150
134
132
106
108
106
108
106
108
101
Z
X
163
138
164
162
144
146
116

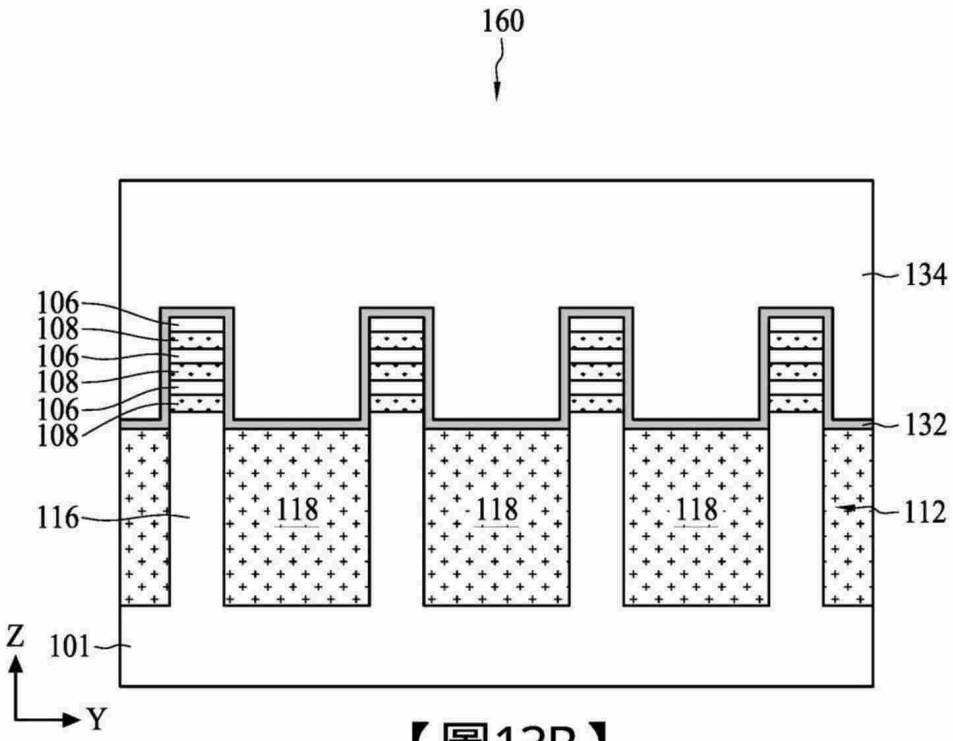
【圖12A】


150
134
106
108
106
108
106
108
116
118
118
118
132
112
101
Z
Y

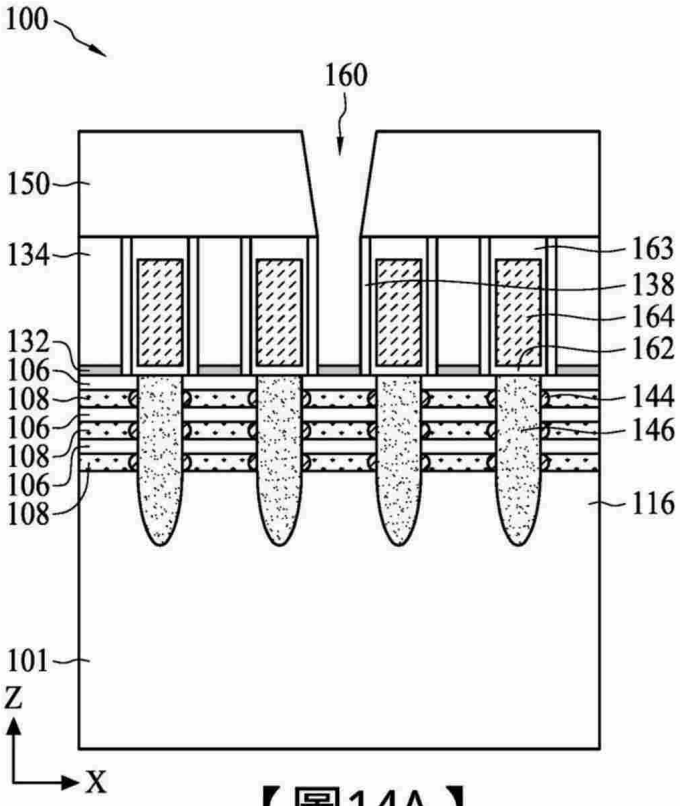
【圖12B】


100
160
150
134
163
138
164
162
132
106
108
106
108
106
108
144
146
116
101
Z
X

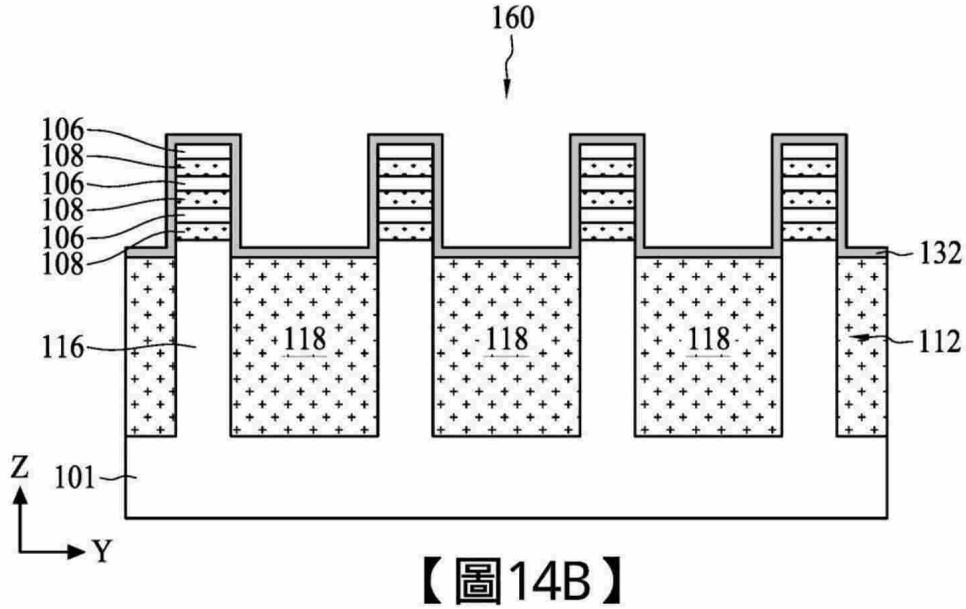
【圖13A】


160
134
106
108
106
108
106
108
132
116
118
118
118
112
101
Z
Y

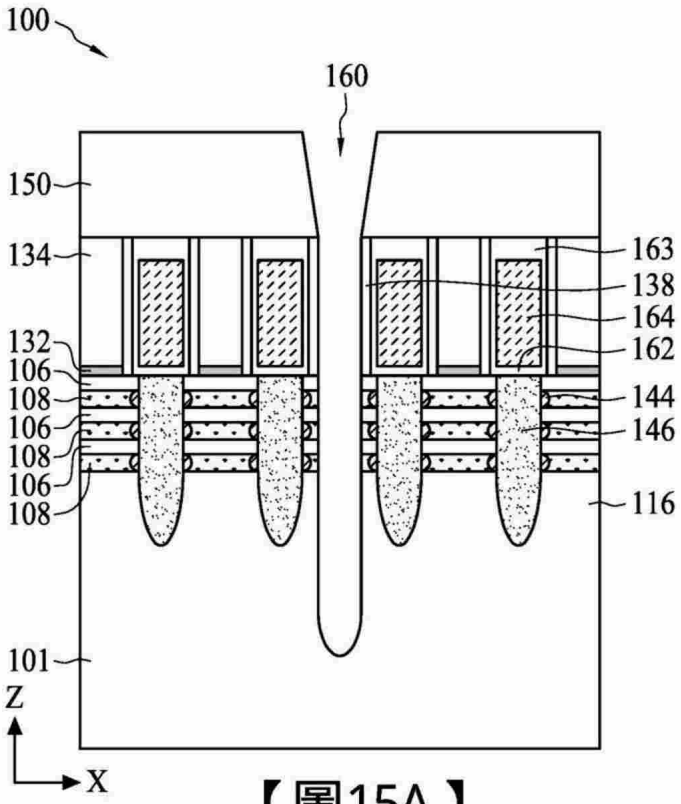
【圖13B】


100
160
150
134
163
138
164
162
132
106
108
106
108
106
108
144
146
116
101
Z
X

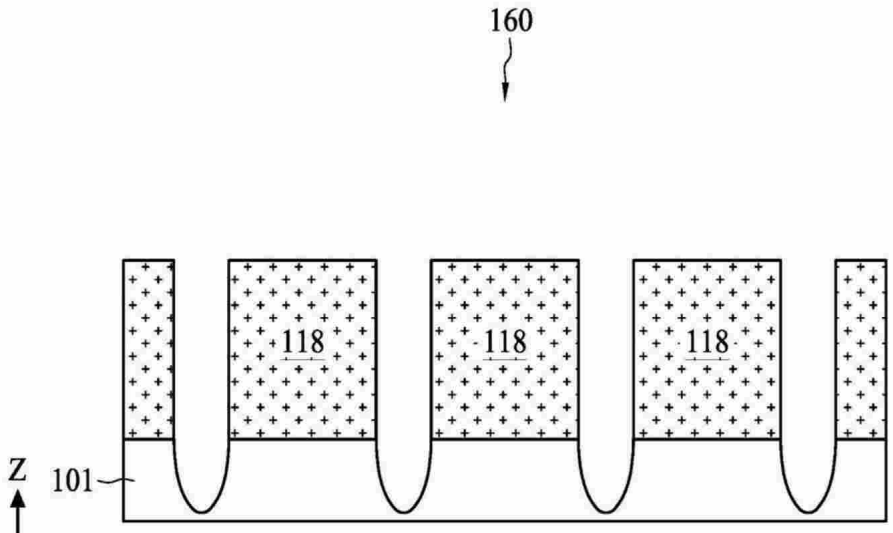
【圖14A】


160
106
108
106
108
106
108
132
116
118
118
118
112
101
Z
Y

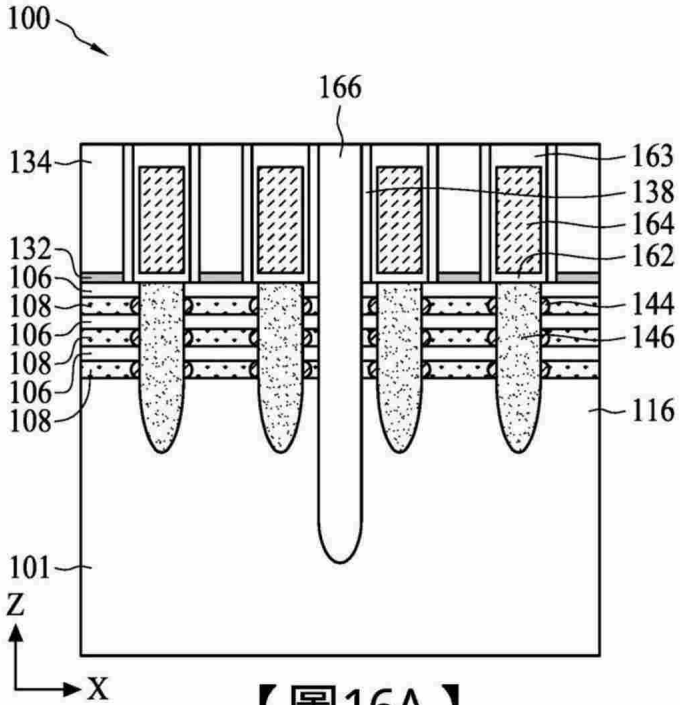
【圖14B】


100
160
150
134
163
138
164
162
132
106
108
106
108
106
108
144
146
116
101
Z
X

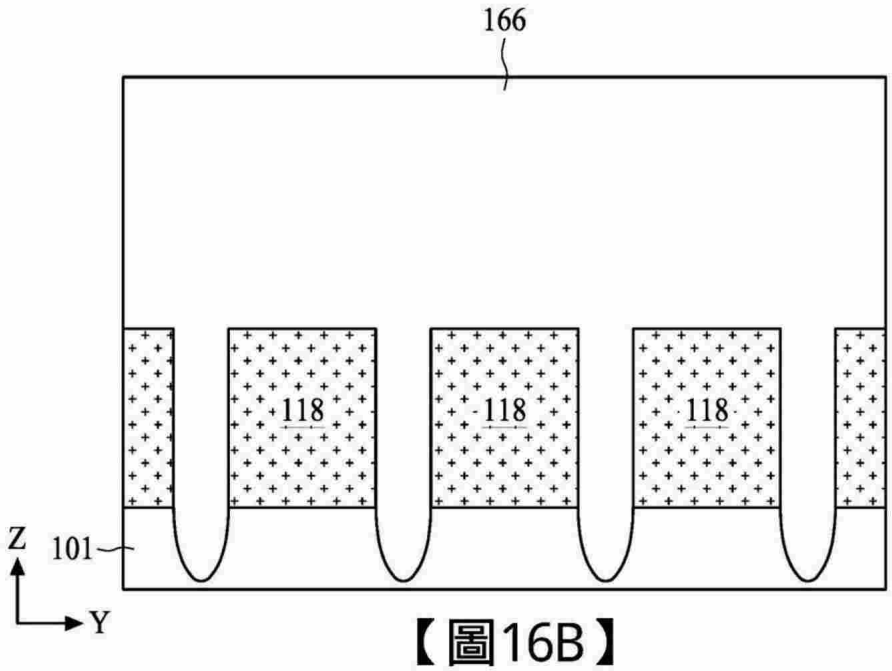
【圖15A】


160
118
118
118
Z
101
Y

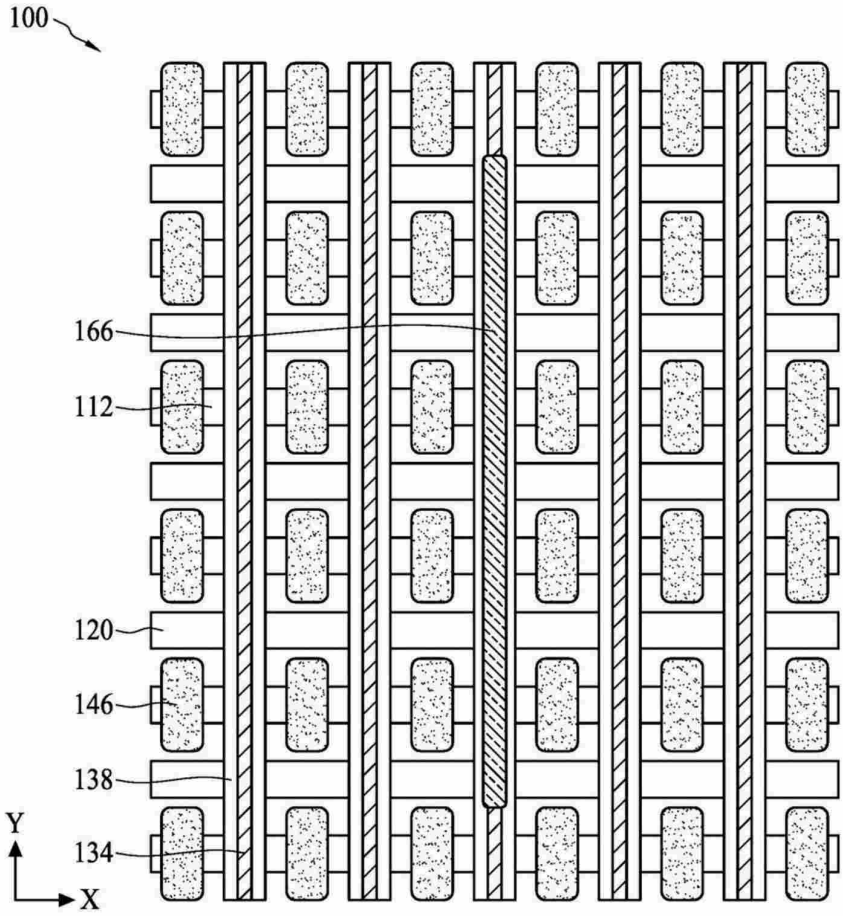
【圖15B】


100
166
134
163
138
164
162
132
106
108
106
108
106
108
144
146
116
101
Z
X

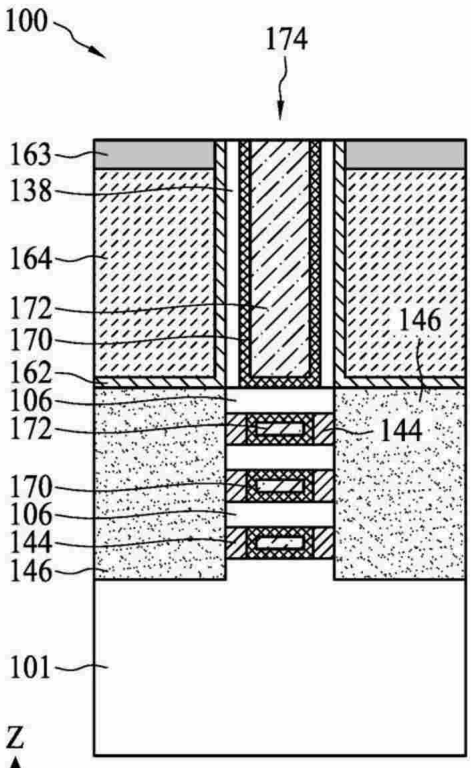
【圖16A】


166
118
118
118
Z
101
Y

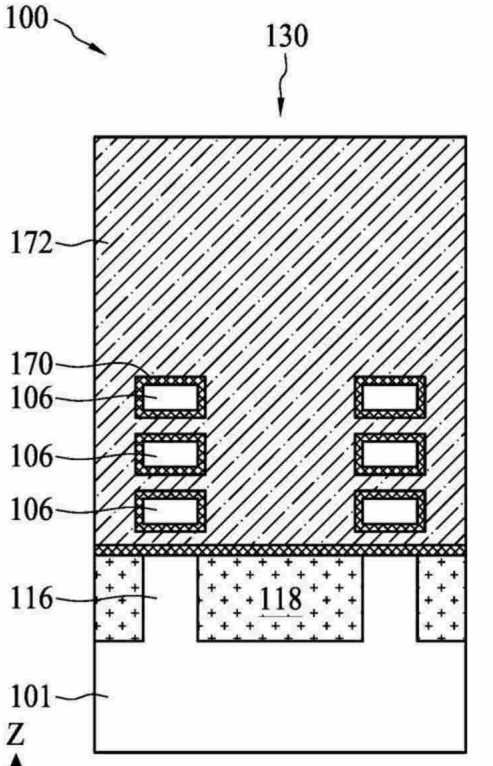
【圖16B】



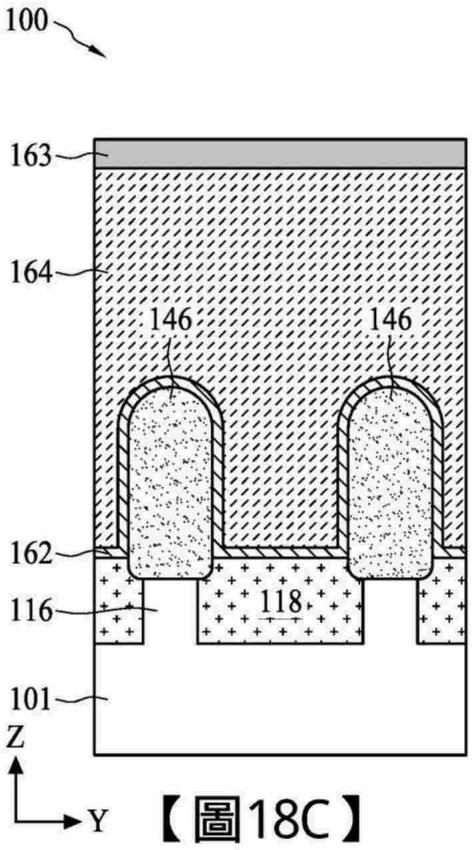
【圖17】


100
174
163
138
164
172
170
162
106
172
170
106
144
146
101
146
144
Z
X

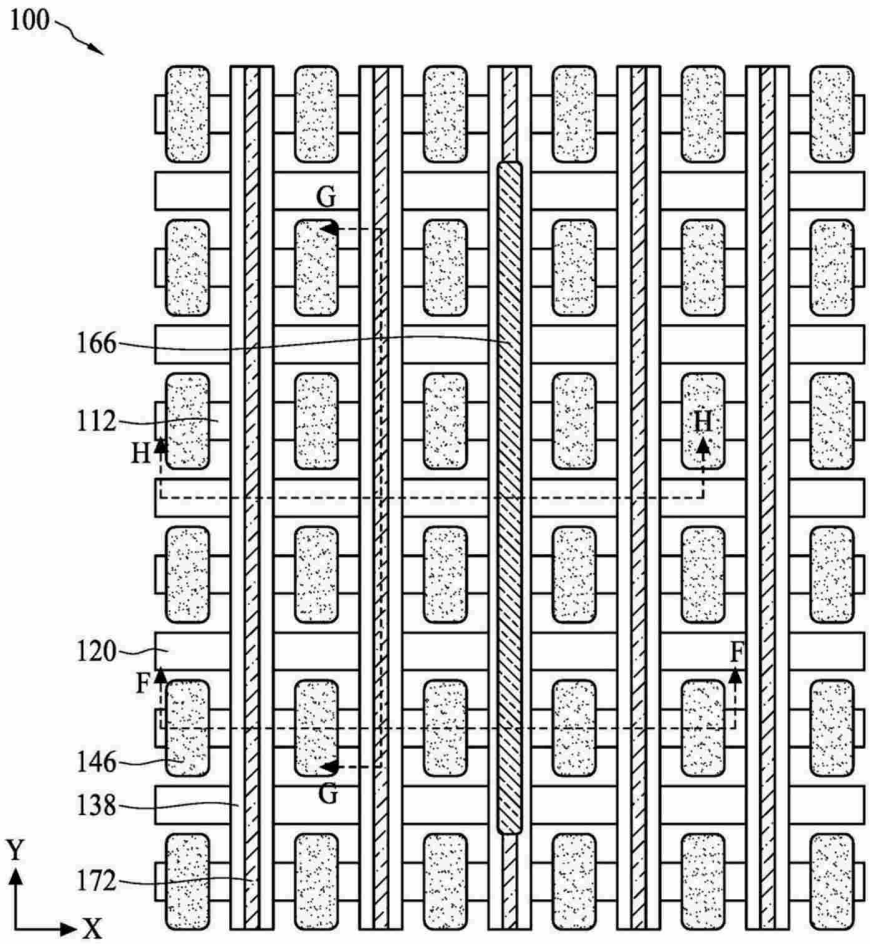
【圖18A】


100
130
172
170
106
106
106
116
118
101
Z
Y

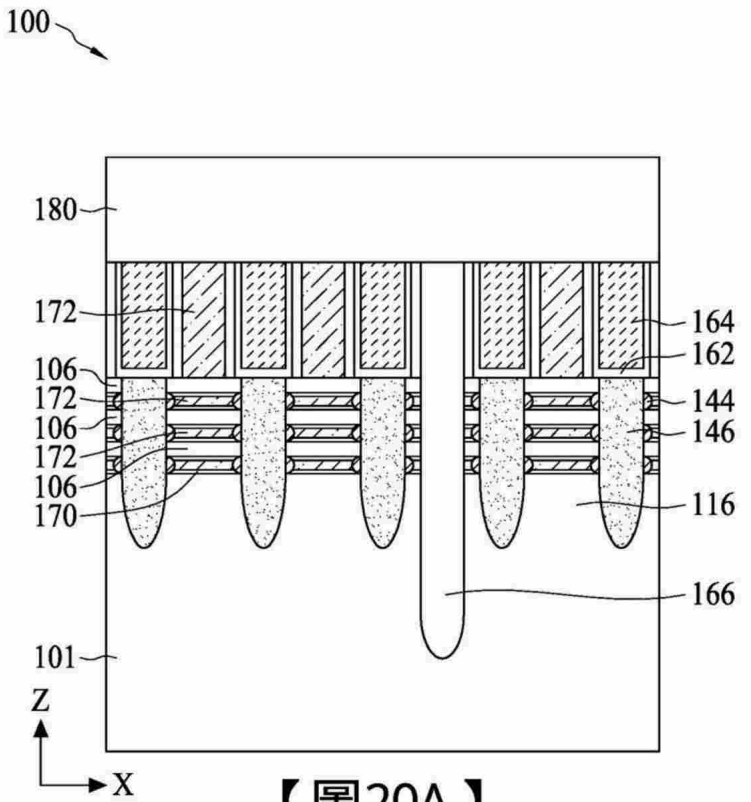
【圖18B】



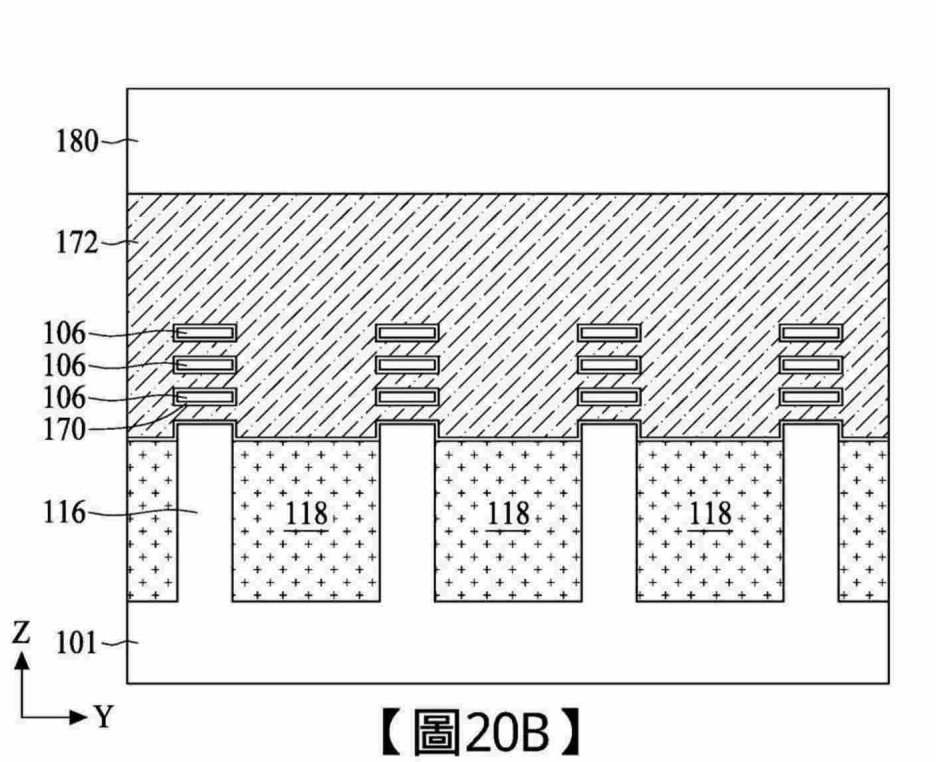
【圖18C】



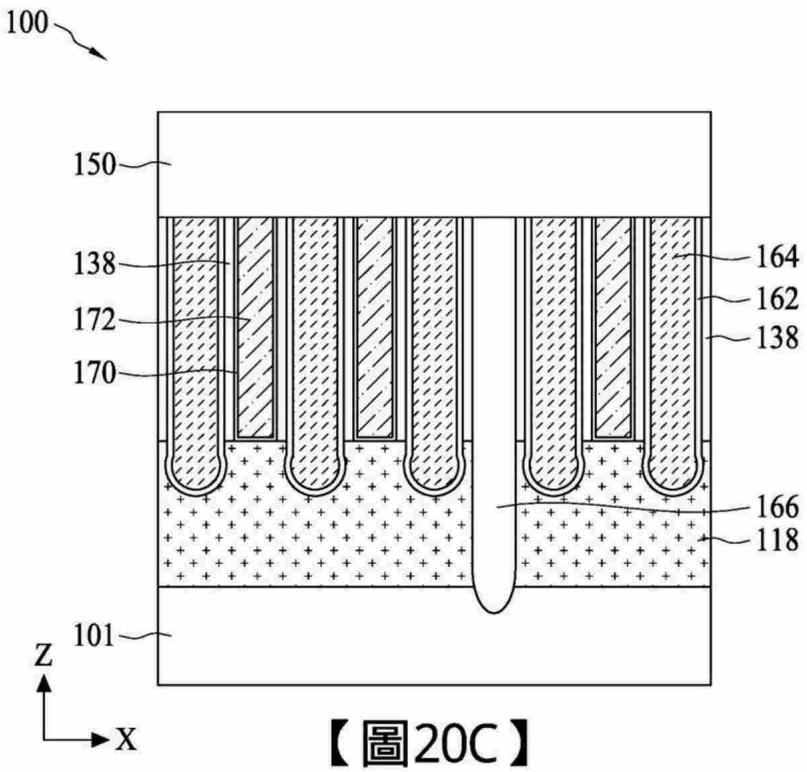
【圖19】


100
180
172
164
162
106
172
144
106
146
172
106
170
116
166
101
Z
X

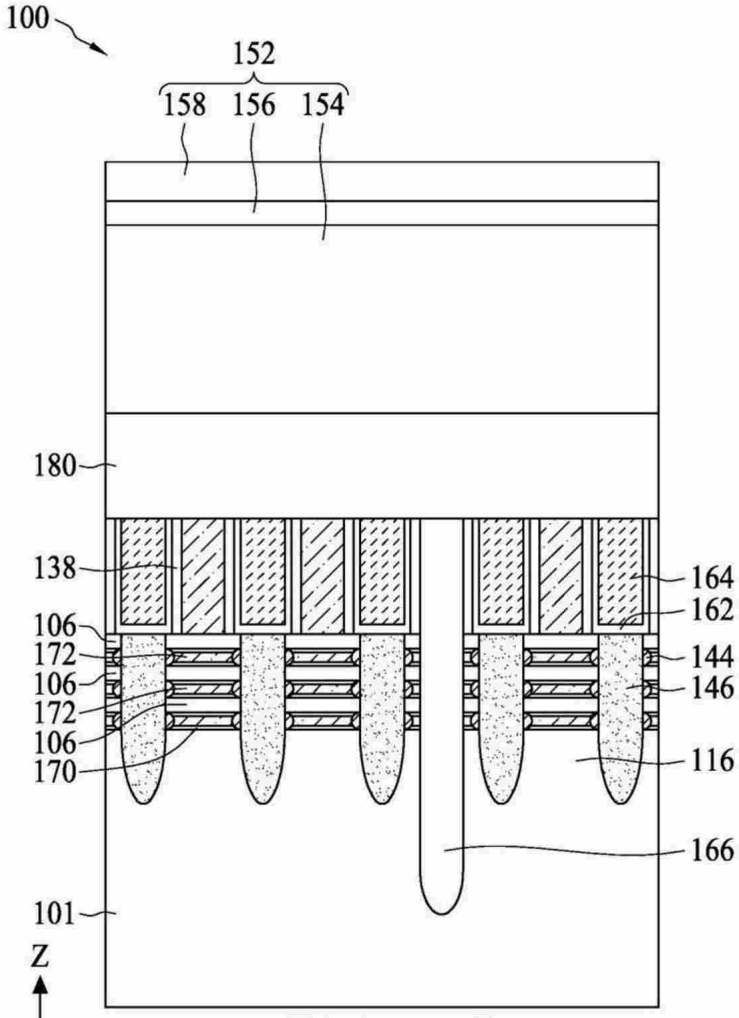
【圖20A】


180
172
106
106
106
170
116
118
118
118
101
Z
Y

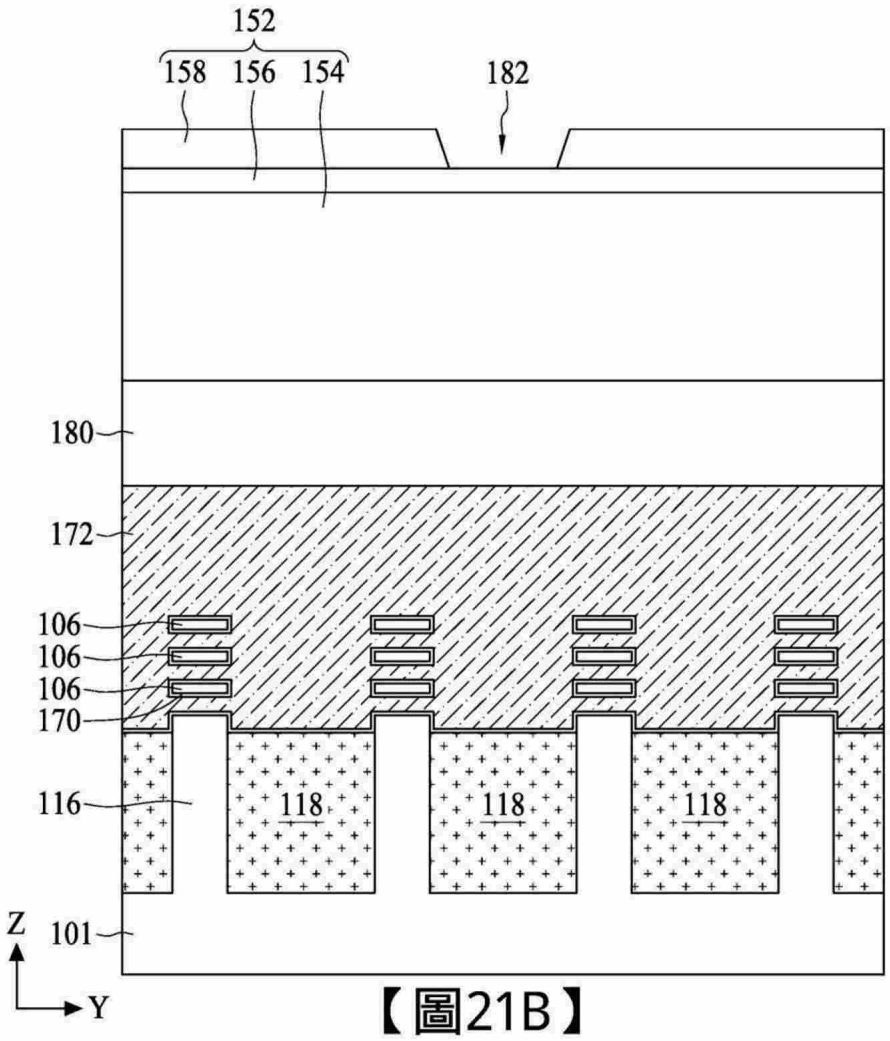
【圖20B】



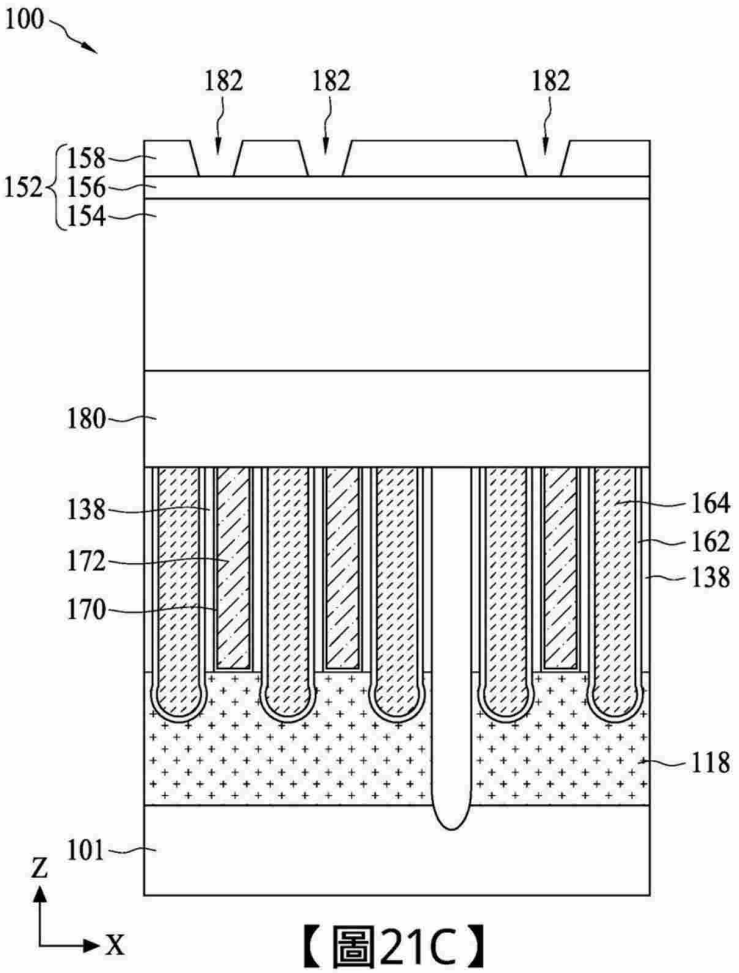
【圖20C】


100
152
158
156
154
180
138
164
162
106
172
144
106
172
146
106
170
116
166
101
Z
X

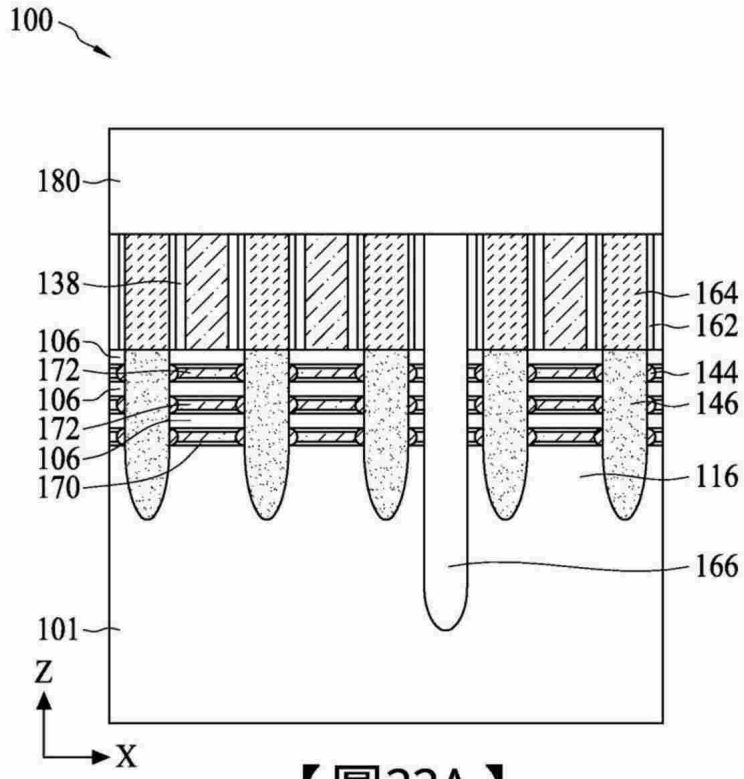
【圖21A】


152
158
156
154
182
180
172
106
106
106
170
116
118
118
118
Z
101
Y

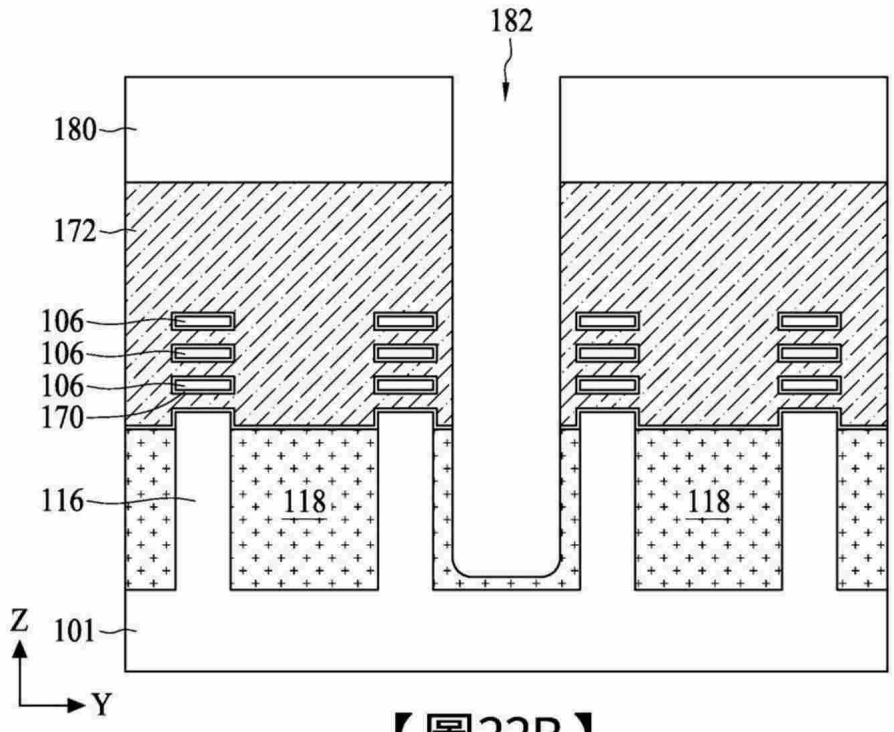
【圖21B】


100
182
182
182
158
152
156
154
180
138
172
170
164
162
138
118
101
Z
X

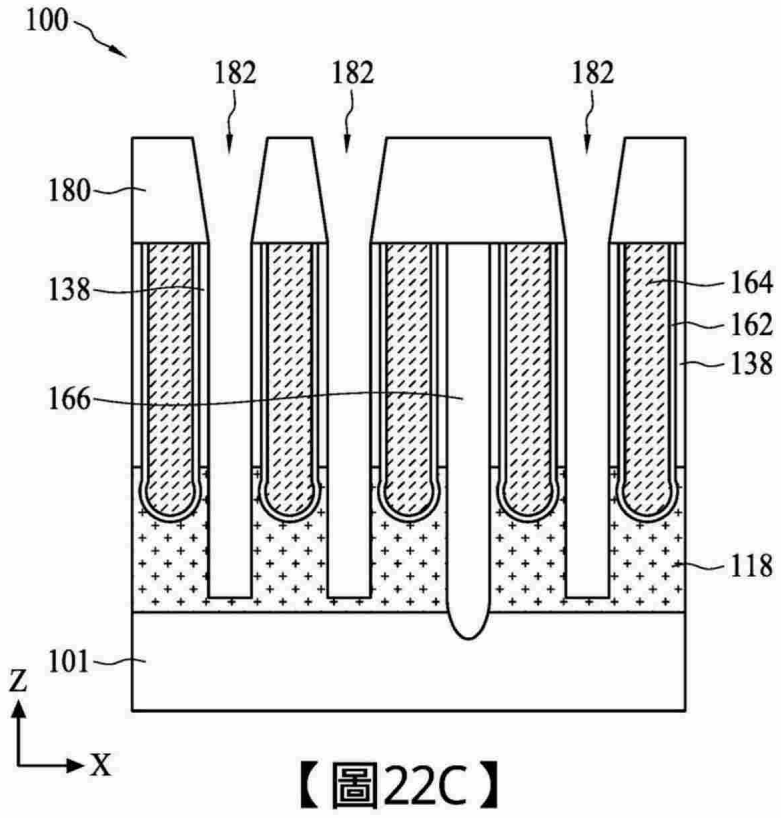
【圖21C】


100
180
138
164
162
106
172
144
106
146
172
106
170
116
166
101
Z
X

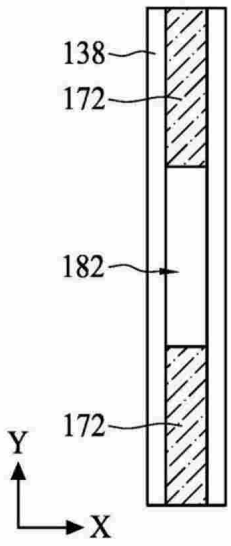
【圖22A】


182
180
172
106
106
106
170
116
118
118
101
Z
Y

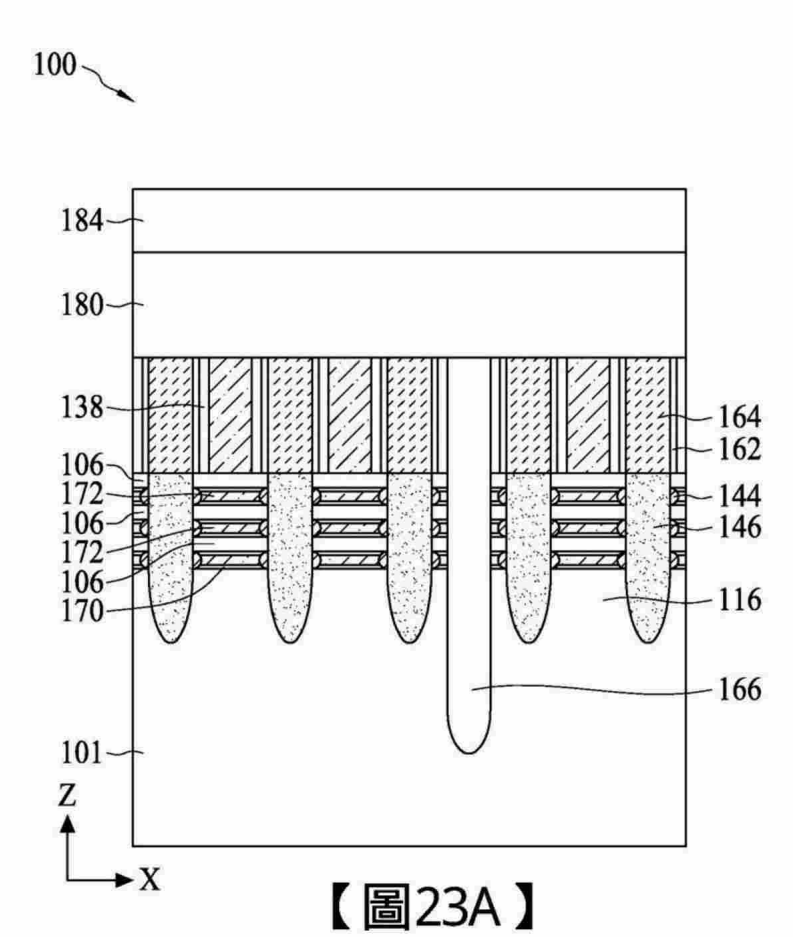
【圖22B】


100
182
182
182
180
138
164
162
138
166
118
101
Z
X

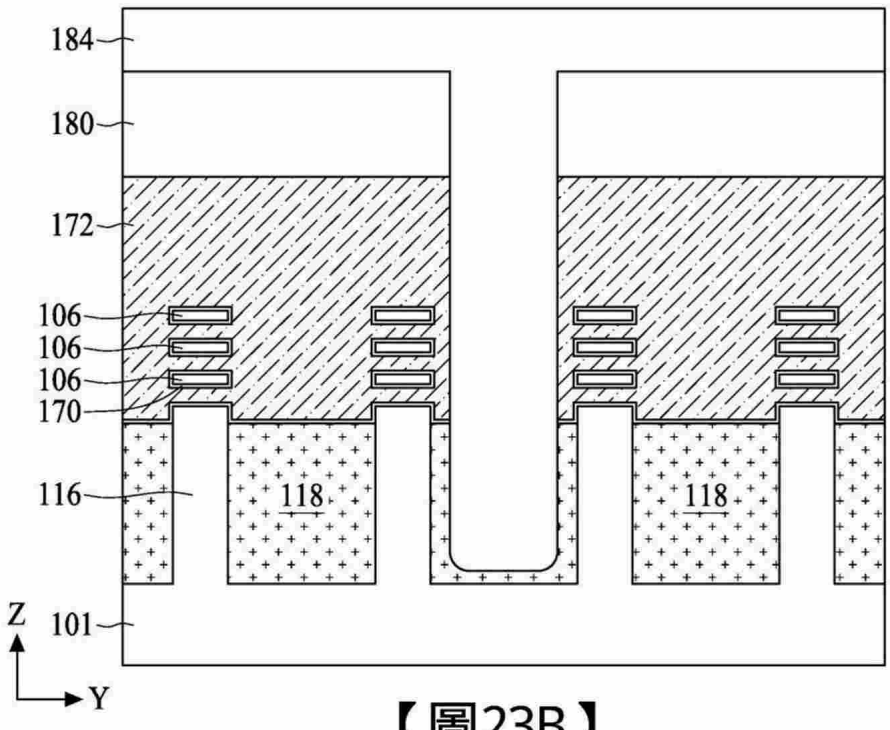
【圖22C】


138
172
182
172
Y
X

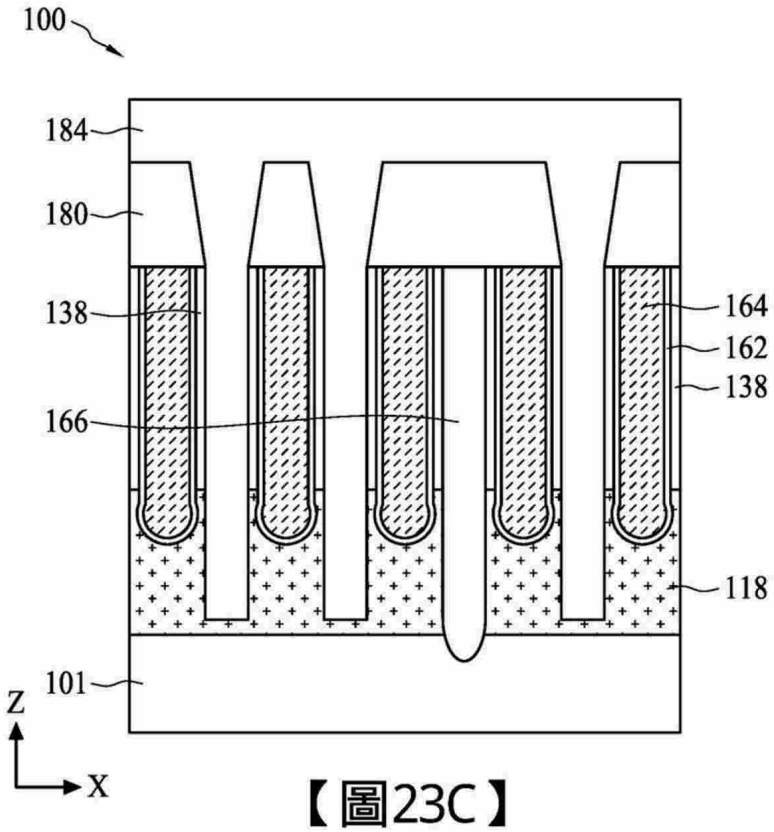
【圖22D】


100
184
180
138
164
162
106
172
144
106
146
172
106
170
116
166
101
Z
X

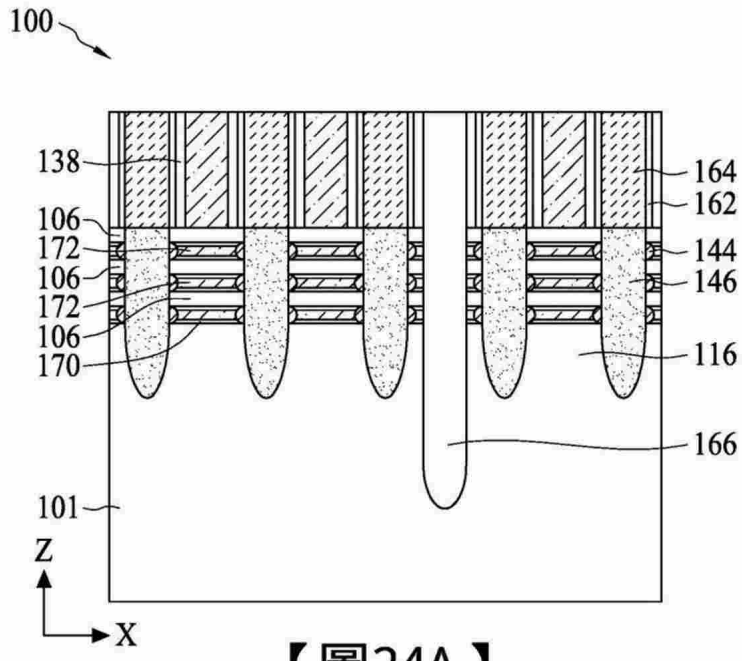
【圖23A】


184
180
172
106
106
106
170
116
118
118
101
Z
Y

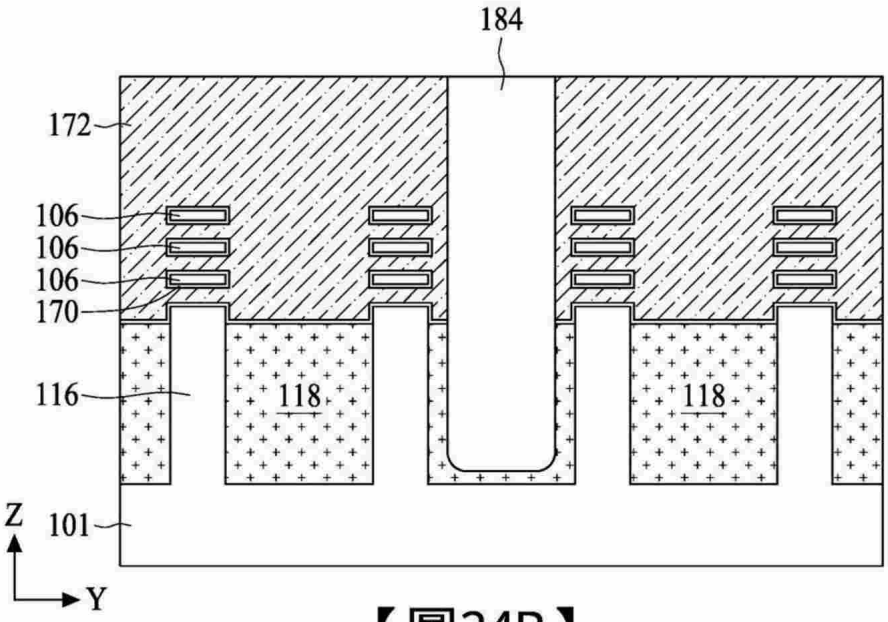
【圖23B】


100
184
180
138
166
164
162
138
118
101
Z
X

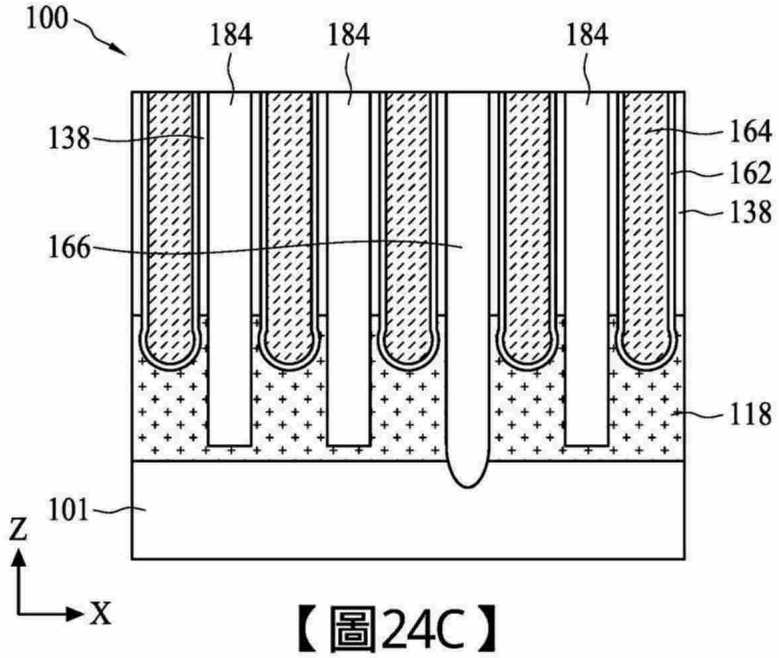
【圖23C】


100
138
106
172
106
172
106
170
164
162
144
146
116
166
101
Z
X

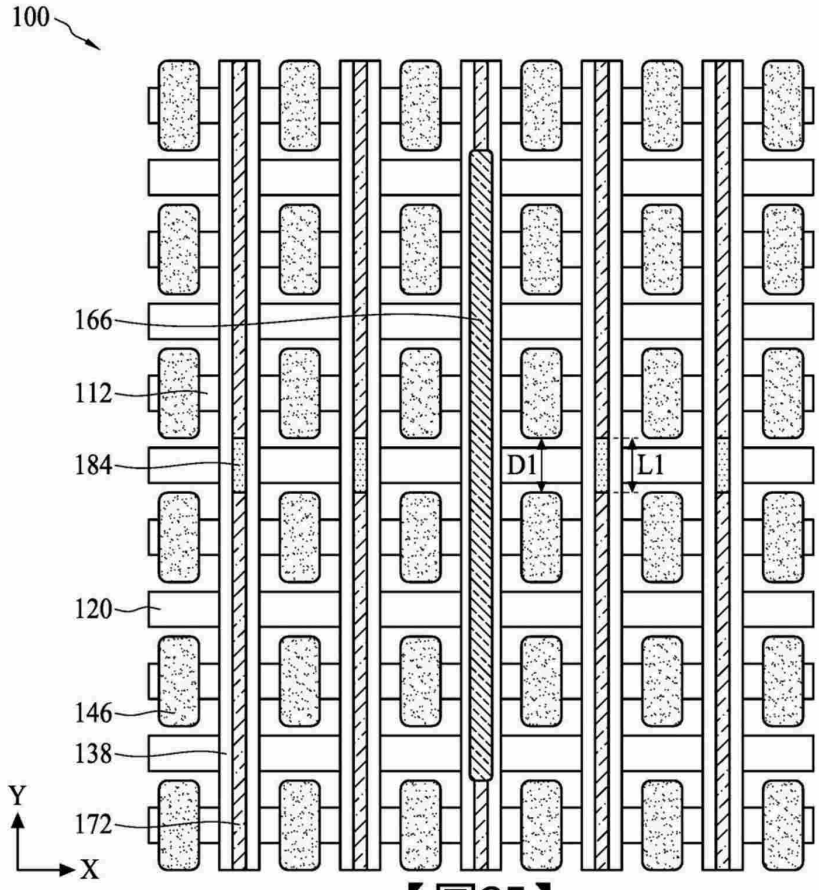
【圖24A】


184
172
106
106
106
170
116
118
118
101
Z
Y

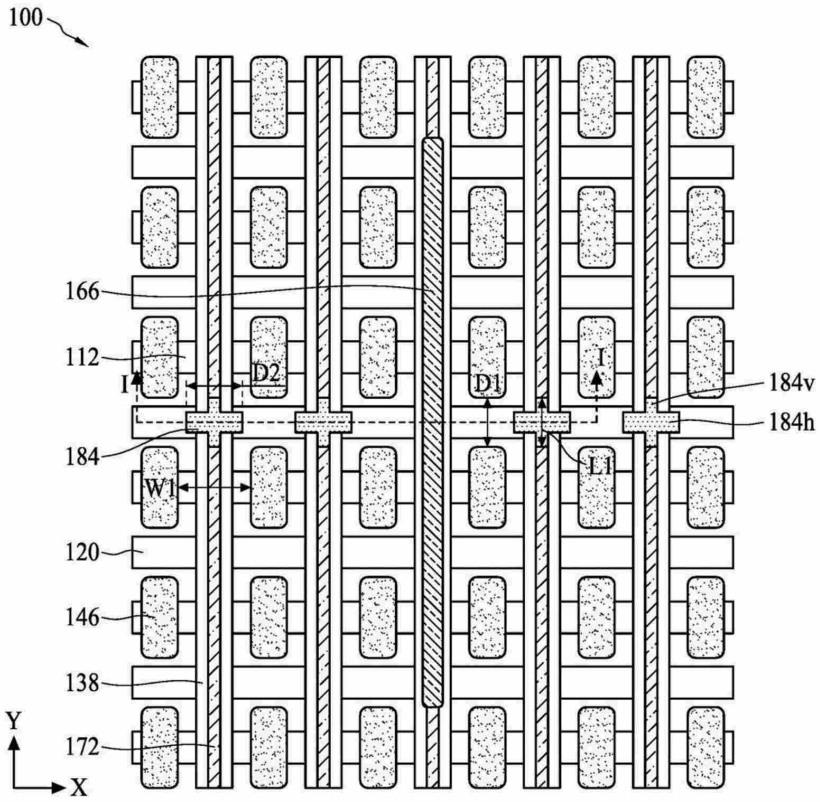
【圖24B】


100
184
184
184
138
164
162
138
166
118
101
Z
X

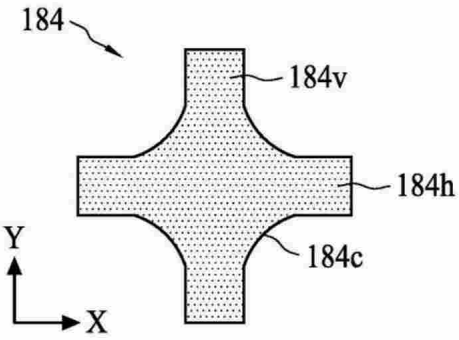
【圖24C】



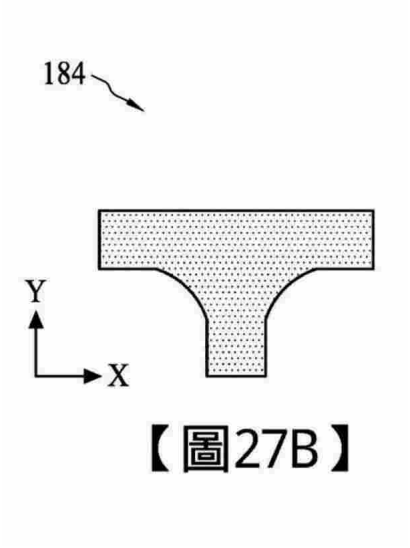
【圖25】


100
166
112
I
D2
D1
I
184v
184h
184
W1
L1
120
146
138
172
Y
X

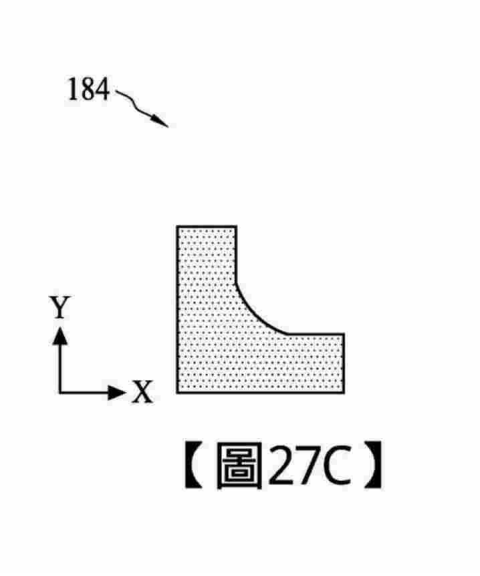
【圖26】


184
184v
184h
184c
Y
X

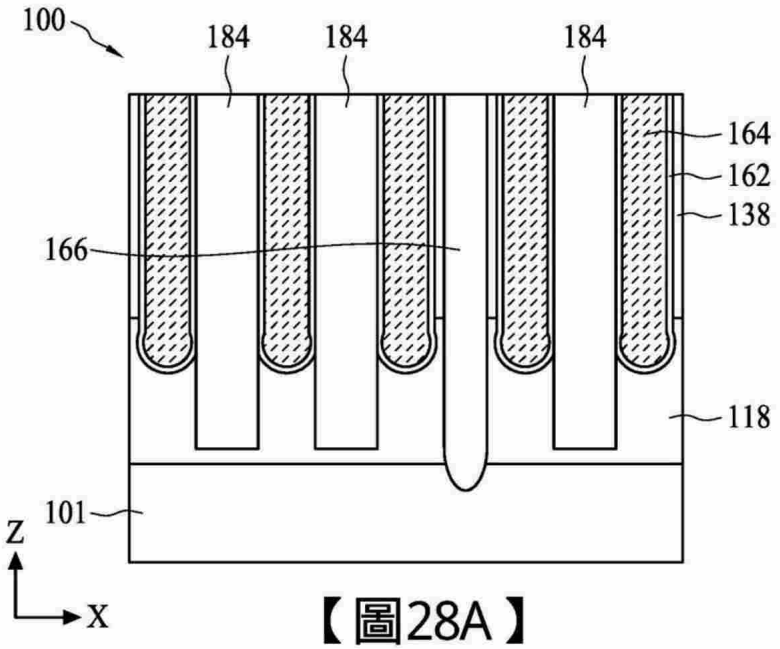
【圖27A】



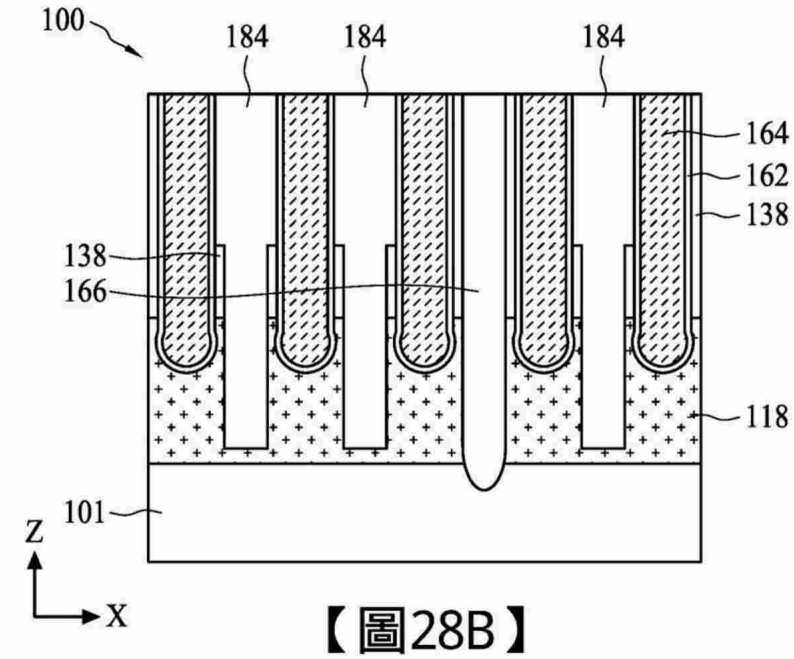
【圖27B】



【圖27C】


100
184
184
184
164
162
138
166
118
101
Z
X

【圖28A】


100
184
184
184
164
162
138
138
166
118
101
Z
X

【圖28B】