【19】中華民國　　【12】專利公報　（B）

【11】證書號數：I939762
【45】公告日： 中華民國 115 (2026) 年 09 月 21 日
【51】Int. Cl.：　*H10D62/85 (2025.01)*　*H10D64/00 (2025.01)*
H10D48/00 (2025.01)　*H10D30/47 (2025.01)*
發明　全 12 頁

【54】名　稱：半導體裝置及其製造方法

【21】申請案號：113121989　【22】申請日： 中華民國 113 (2024) 年 06 月 14 日
【11】公開編號：202517056　【43】公開日期： 中華民國 114 (2025) 年 04 月 16 日
【30】優 先 權： 2023/06/16　美國　18/336,382

【72】發 明 人： 賴昱安 (TW) LAI, YI-AN；游本傑 (TW) YU, PEN CHIEH；王志華 (TW) WANG, CHIH-HUA；陳建宏 (TW) CHERN, CHAN-HONG；謝正祥 (TW) HSIEH, CHENG-HSIANG
【71】申 請 人： 台灣積體電路製造股份有限公司 TAIWAN SEMICONDUCTOR MANUFACTURING COMPANY, LTD.
新竹市新竹科學工業園區力行六路八號
【74】代 理 人： 李世章；秦建譜

【56】參考文獻：

TW	201709419A	TW	201731103A
TW	201740564A	US	10461161B1
US	2022/0293745A1		

審查人員：修宇鋒

【57】申請專利範圍

1. 一種半導體裝置，包含：
一基板上的一閘極結構、一第一源極/汲極區及一第二源極/汲極區；
一閘極接觸結構，電連接至該閘極結構；
一第一源極/汲極接觸結構及一第二源極/汲極接觸結構，分別電連接至該第一源極/汲極區及該第二源極/汲極區；
複數行人造場板，設置於該閘極接觸結構與該第一源極/汲極接觸結構之間，其中該些行人造場板的每一行包含在平面圖中呈垂直排列的複數個人造場板，且該些人造場板電分離於該第一源極/汲極接觸結構及該第二源極/汲極接觸結構；及
一額外場板，設置於該閘極接觸結構與該第一源極/汲極接觸結構之間且電連接至該第二源極/汲極接觸結構，其中該些人造場板設置於該額外場板與該第一源極/汲極接觸結構之間。
2. 如請求項 1 所述之半導體裝置，其中該第一源極/汲極區係一汲極區，且該第一源極/汲極接觸結構電連接至該汲極區。
3. 如請求項 1 所述之半導體裝置，其中該第一源極/汲極接觸結構與該閘極接觸結構之間的一第一距離大於該第二源極/汲極接觸結構與該閘極接觸結構之間的一第二距離。
4. 如請求項 1 所述之半導體裝置，其中該第一源極/汲極接觸結構與該些人造場板之間的一距離在約 1 μm 至約 18 μm 的範圍內。
5. 如請求項 1 所述之半導體裝置，其中該些人造場板中之每一者的一尺寸在約 0.5 μm^2 至約 10 μm^2 的範圍內。

6. 如請求項 1 所述之半導體裝置，其中該些人造場板之一數目在大於 1 且不大於 1000 的範圍內。
7. 如請求項 1 所述之半導體裝置，其中該些人造場板包含氮化鎵、氮化鈦、鈦、或銅。
8. 一種半導體裝置，包含：
一第一氮化鎵層，在一基板上；
一氮化鋁鎵層，在該第一氮化鎵層上；
一第二氮化鎵層，在該氮化鋁鎵層上；
一閘極接觸結構，與該第二氮化鎵層接觸；
一第一源極/汲極接觸結構及一第二源極/汲極接觸結構，與該氮化鋁鎵層接觸，其中該第一源極/汲極接觸結構及該第二源極/汲極接觸結構設置於該閘極接觸結構之相對側上；
複數行人造場板，設置於該氮化鋁鎵層之上且在該閘極接觸結構與該第一源極/汲極接觸結構之間，其中該些行人造場板的每一行包含在平面圖中呈垂直排列的複數個人造場板，且該些人造場板與該第一源極/汲極接觸結構及該第二源極/汲極接觸結構分離開；及
一額外場板，設置於該閘極接觸結構與該第一源極/汲極接觸結構之間且電連接至該第二源極/汲極接觸結構，其中該些人造場板設置於該額外場板與該第一源極/汲極接觸結構之間。
9. 如請求項 8 所述之半導體裝置，其中該第一源極/汲極接觸結構係一汲極接觸結構，且該第一氮化鎵層及該第二氮化鎵層包含不同類型之摻雜劑。
10. 一種製造半導體裝置之方法，包含：
在一基板上形成一第一氮化鎵層；
在該第一氮化鎵層上形成一氮化鋁鎵層；
在該氮化鋁鎵層上形成一第二氮化鎵層；
形成與該氮化鋁鎵層接觸的一第一源極/汲極接觸結構及一第二源極/汲極接觸結構，其中該第一源極/汲極接觸結構及該第二源極/汲極接觸結構設置於該第二氮化鎵層之相對側上；
形成與該第二氮化鎵層接觸的一閘極接觸結構；
在該第一源極/汲極接觸結構的一頂表面及該第二源極/汲極接觸結構的一頂表面上形成一氮化物層；
在該氮化物層上且在該閘極接觸結構與該第一源極/汲極接觸結構之間形成一或多個人造場板，其中該一或多個人造場板與該第一源極/汲極接觸結構及該第二源極/汲極接觸結構分離開；及
在該閘極接觸結構與該第一源極/汲極接觸結構之間形成一額外場板，其中該額外場板電連接至該第二源極/汲極接觸結構，且其中該一或多個人造場板形成於該額外場板與該第一源極/汲極接觸結構之間。

圖式簡單說明

本揭露的一些實施例的態樣在與隨附圖式一起研讀時自以下詳細描述內容來最佳地理解。

第 1 圖圖示根據一些實施例的具有人造場板的氮化鎵(GaN)裝置之平面圖。

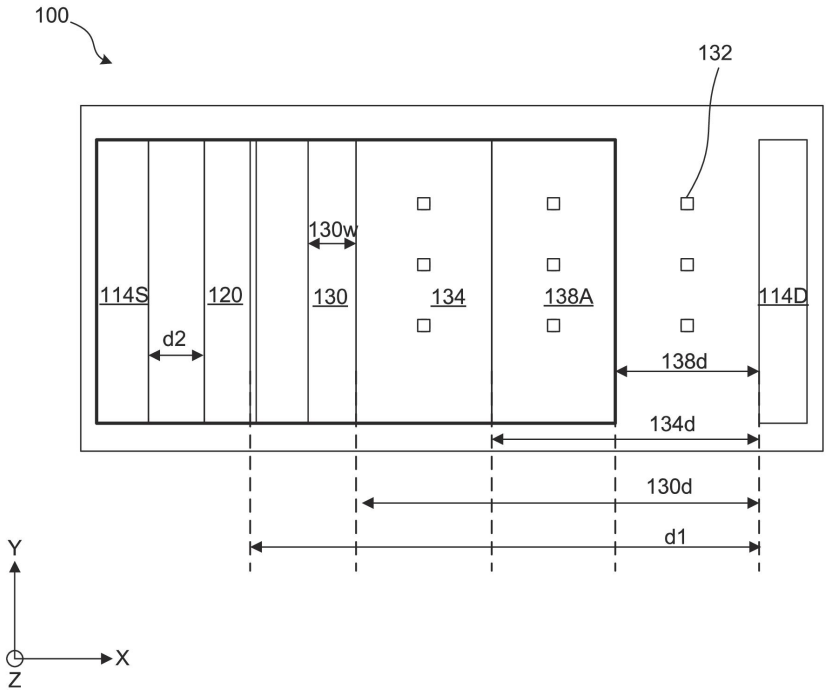
第 2 圖圖示根據一些實施例的具有人造場板的 GaN 裝置之橫截面圖。

第 3 圖圖示根據本揭露的一些實施例的電路情境下的 GaN 裝置之示意圖。

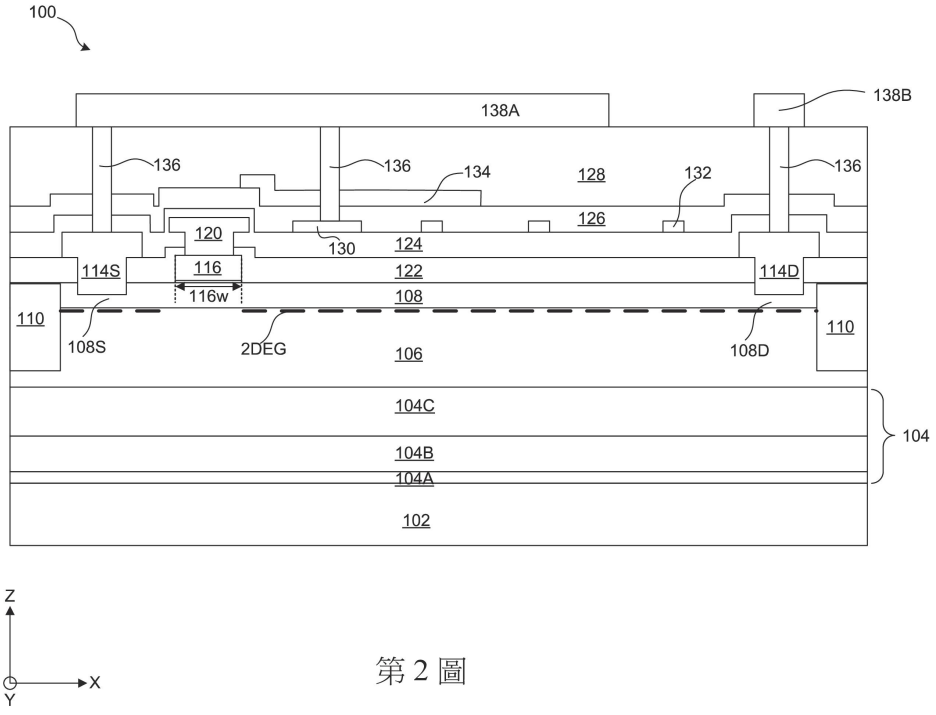
第 4 圖係根據本揭露的一些實施例的製造具有人造場板的 GaN 裝置的方法之流程圖。

第 5 圖至第 18 圖圖示根據本揭露的一些實施例的具有人造場板的 GaN 裝置在其製造製程的各個階段處之平面圖及橫截面圖。

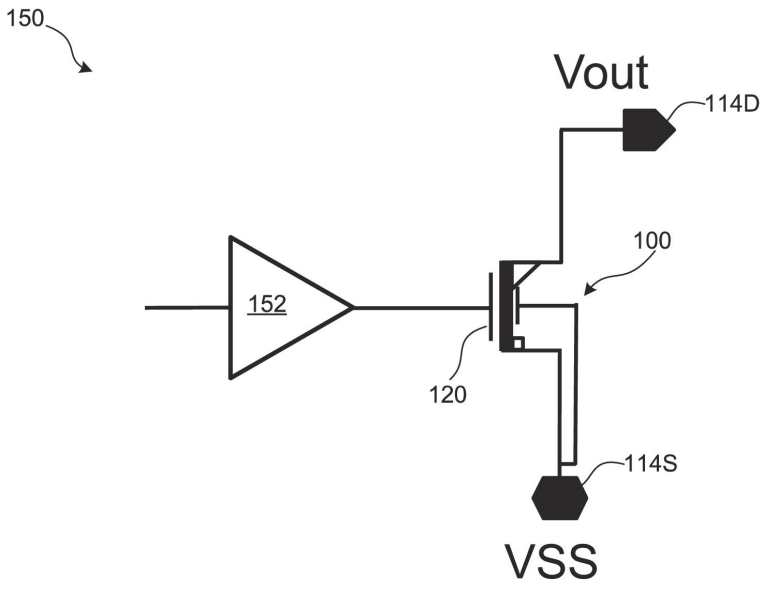
現在將參考隨附圖式來描述說明性實施例。在圖式中，相似參考數字一般表示相同的、功能類似的、及/或結構類似的元件。


100
132
130w
114S
120
130
134
138A
114D
d2
138d
134d
130d
d1
Y
X
Z

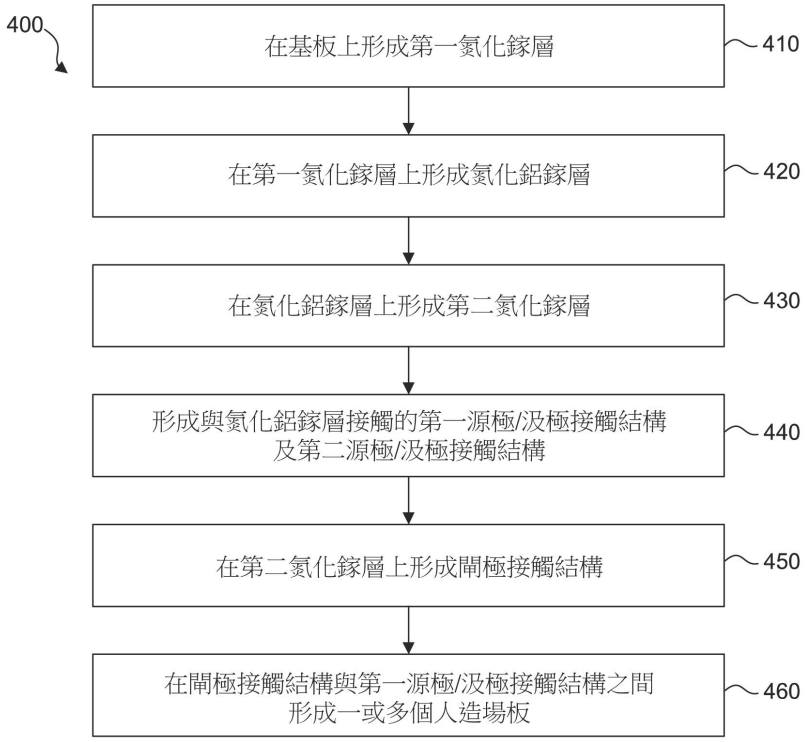
第 1 圖


100
138A
138B
136
136
134
128
132
136
126
120
130
124
114S
116
116w
122
114D
108
110
110
108S
2DEG
106
108D
104C
104
104B
104A
102
Z
X
Y

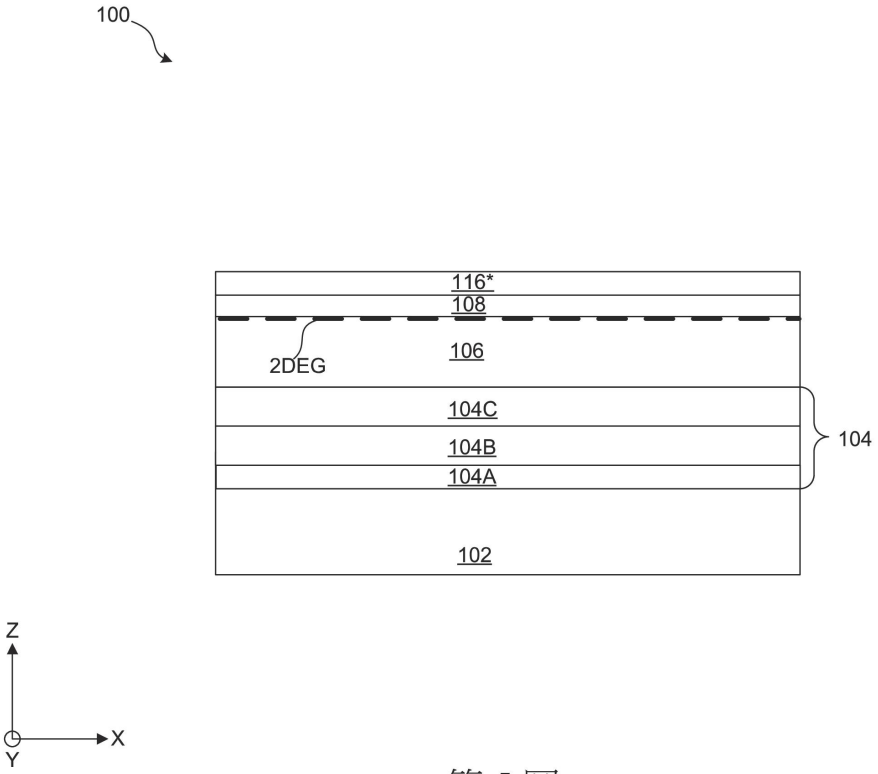
第 2 圖



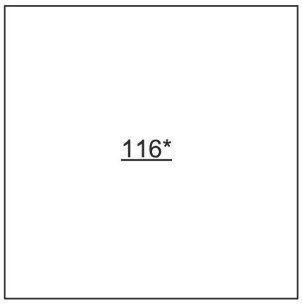
第 3 圖

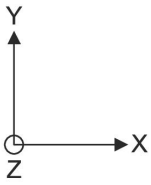

400
在基板上形成第一氮化鎵層
410
在第一氮化鎵層上形成氮化鋁鎵層
420
在氮化鋁鎵層上形成第二氮化鎵層
430
形成與氮化鋁鎵層接觸的第一源極/汲極接觸結構
及第二源極/汲極接觸結構
440
在第二氮化鎵層上形成閘極接觸結構
450
在閘極接觸結構與第一源極/汲極接觸結構之間
形成一或多個人造場板
460

第 4 圖

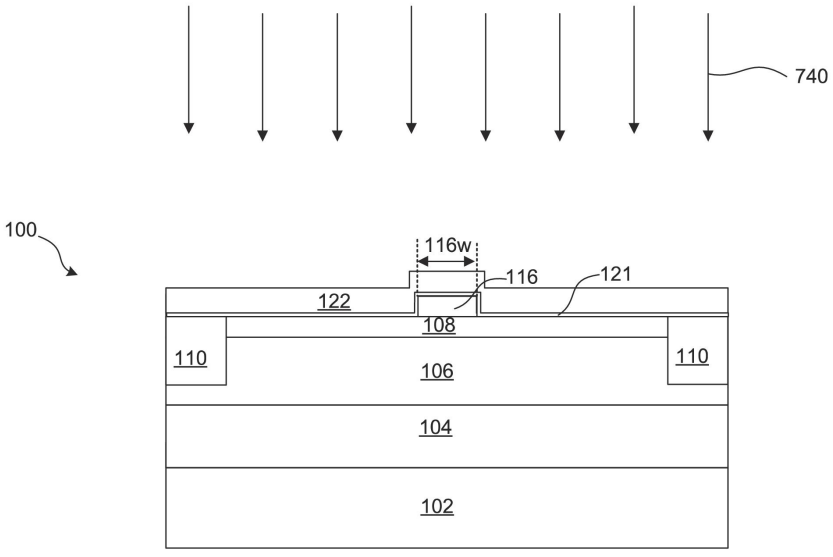

100
116*
108
2DEG
106
104C
104B
104A
104
102
Z
X
Y

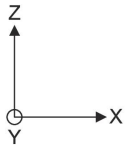
第 5 圖



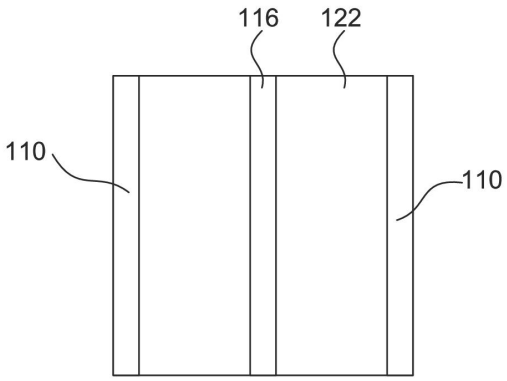


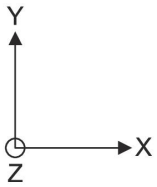
第 6 圖



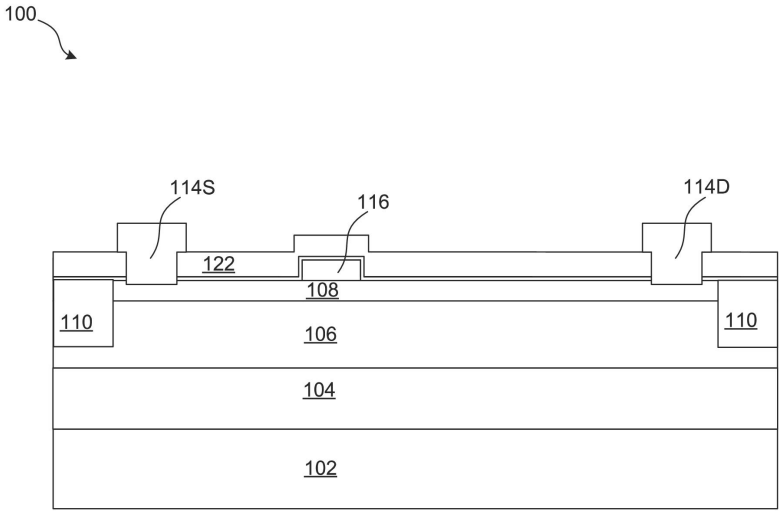


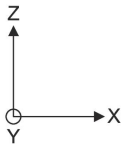
第 7 圖


116
122
110
110

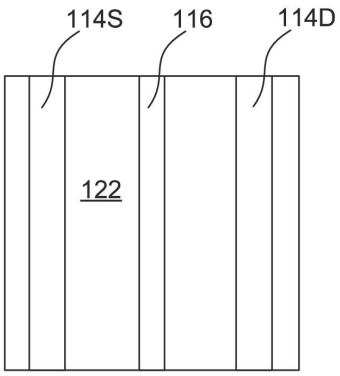

Y
X
Z

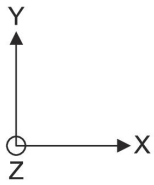
第 8 圖


100
114S
116
114D
122
108
110
110
106
104
102

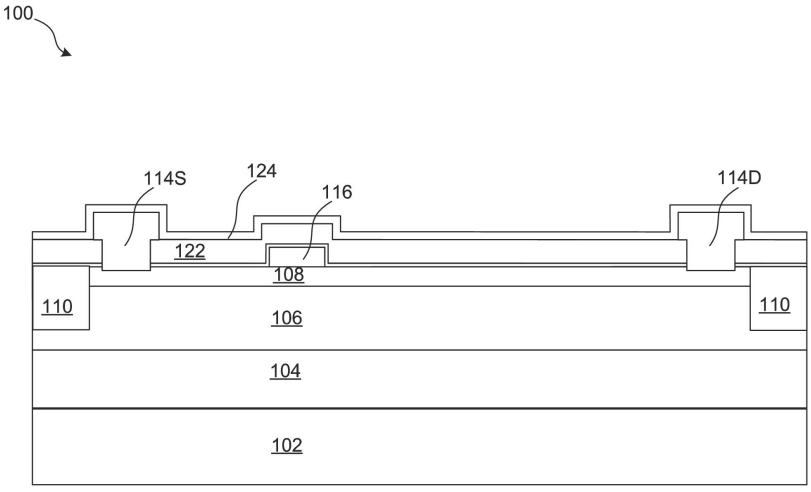

Z
X
Y

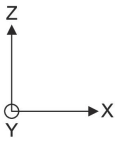
第 9 圖


114S
116
114D
122

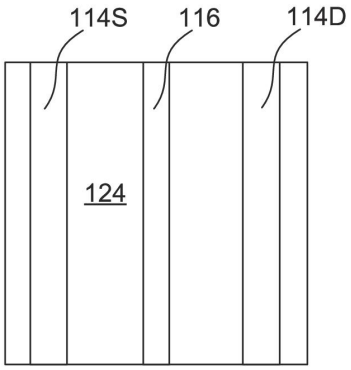

Y
X
Z

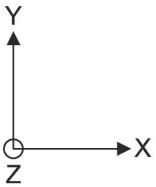
第 10 圖


100
114S
124
116
114D
122
108
110
106
110
104
102

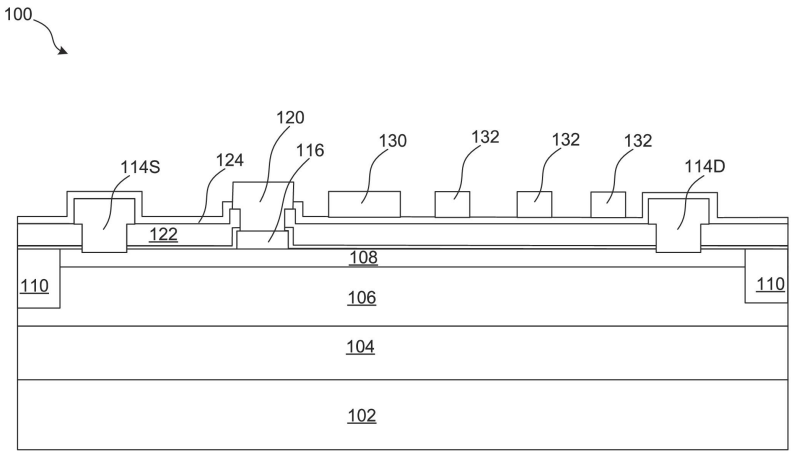

Z
X
Y

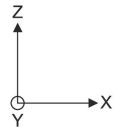
第 11 圖


114S
116
114D
124

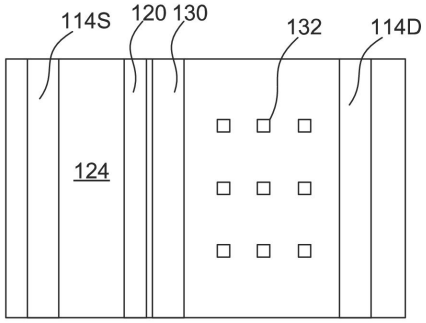

Y
X
Z

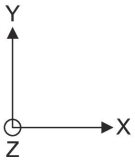
第 12 圖


100
120
130
132
132
132
114S
124
116
114D
122
108
110
110
106
104
102

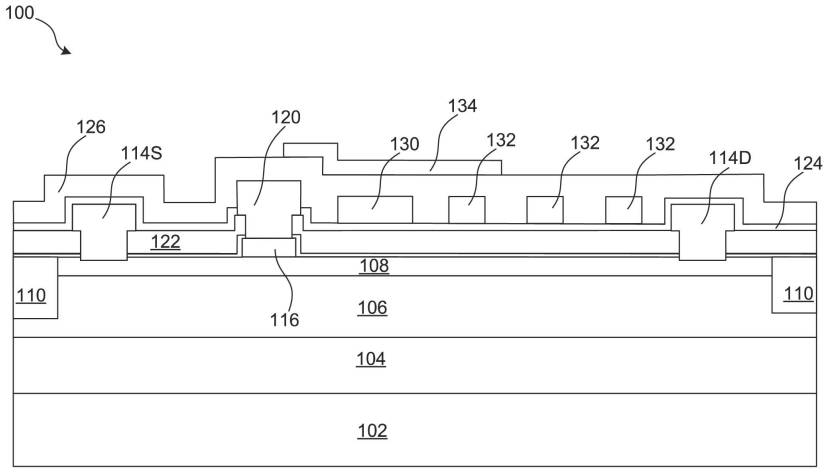

Z
X
Y

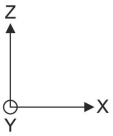
第 13 圖


114S
120
130
132
114D
124

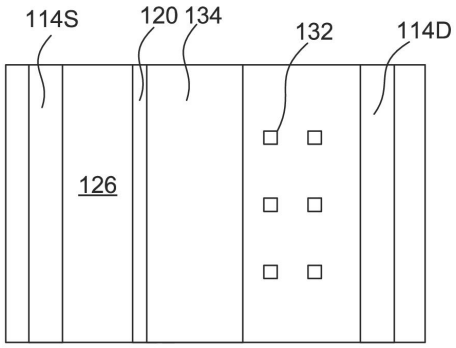

Y
X
Z

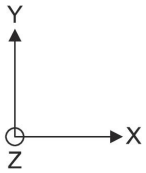
第 14 圖


100
126
114S
120
134
130
132
132
132
114D
124
122
108
110
110
116
106
104
102

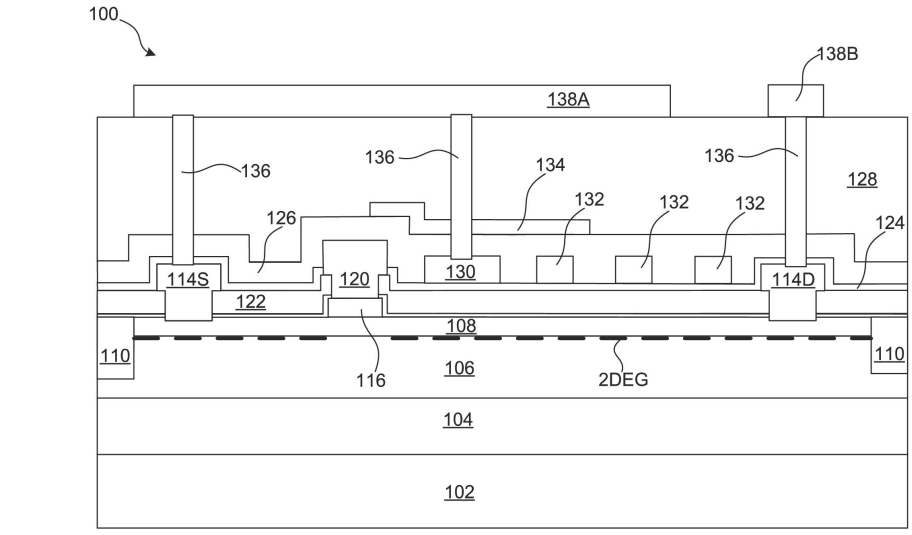

Z
X
Y

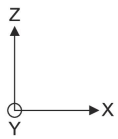
第 15 圖


114S
120 134
132
114D
126

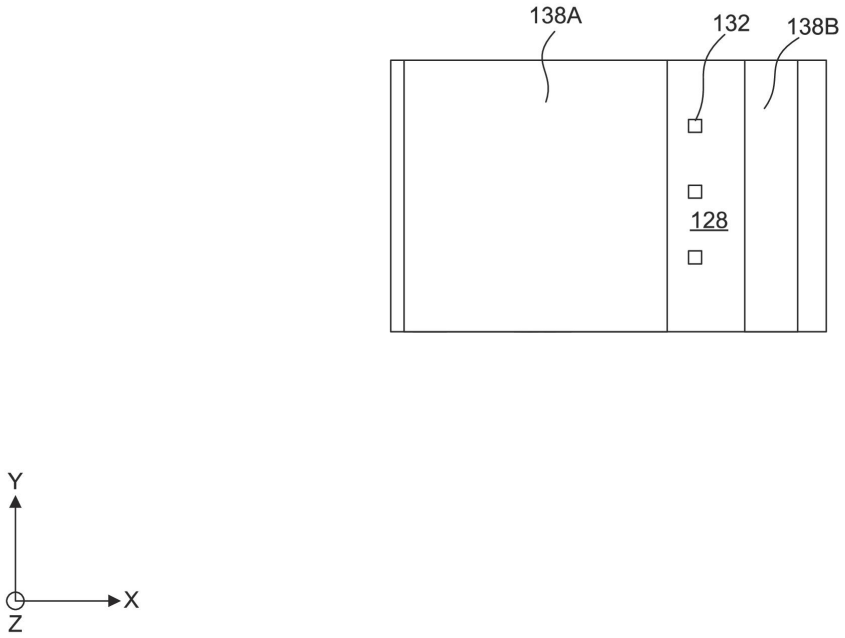

Y
X
Z

第 16 圖


100
138B
138A
136
136
136
134
132
132
132
128
126
124
114S
120
130
114D
122
108
110
110
116
106
2DEG
104
102


Z
X
Y

第 17 圖



第 18 圖