【19】中華民國　　【12】專利公報　（B）

【11】證書號數：I941142
【45】公告日： 中華民國 115 (2026) 年 10 月 01 日
【51】Int. Cl.：　*H10D62/17 (2025.01)*　*H10D62/13 (2025.01)*
H10D62/824 (2025.01)　*H10D30/60 (2025.01)*
H10D30/01 (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：114112764　【22】申請日： 中華民國 114 (2025) 年 04 月 02 日
【11】公開編號：202612518　【43】公開日期： 中華民國 115 (2026) 年 03 月 16 日
【30】優 先 權： 2024/09/10　美國　18/830,558
【72】發 明 人： 林立凡 (TW) LIN, LI-FAN；劉瀅溱 (TW) LIU, YING-CHEN
【71】申 請 人： 碇基半導體股份有限公司　ANCORA SEMICONDUCTORS INC.
桃園市龜山區山鶯路 252 號 6 樓
【74】代 理 人： 秦建譜；許志銘
【56】參考文獻：
TW　201911572A　TW　201946239A
TW　202046502A　US　2021/0013336A1
US　2024/0113215A1
審查人員：范士隆

【57】申請專利範圍

1. 一種半導體裝置，包含：
一主動層，包含一主動區；
一源極電極、一汲極電極以及一閘極電極，設置於該主動層的該主動區上且延伸於一第一方向；以及
複數個第一 P 型氮化鎵島狀物，設置在該主動區上、該汲極電極下方，其中該汲極電極在該主動區上的垂直投影覆蓋該些第一 P 型氮化鎵島狀物中的每一者在該主動區上的整個垂直投影，且每一該些第一 P 型氮化鎵島狀物的一側壁被該汲極電極完全覆蓋圍繞。
2. 如請求項 1 所述之半導體裝置，其中該些第一 P 型氮化鎵島狀物沿著該第一方向排列。
3. 如請求項 1 所述之半導體裝置，還包含：
複數個場板，設置在該源極電極與該汲極電極之間，其中該些場板沿著該第一方向延伸；以及
複數個第二 P 型氮化鎵島狀物，設置在該主動區上以及該些場板下方。
4. 如請求項 3 所述之半導體裝置，其中該些第二 P 型氮化鎵島狀物排列於該第一方向與一第二方向。
5. 如請求項 1 所述之半導體裝置，其中該閘極電極包含一閘極 P 型氮化鎵層以及一蕭特基金屬層，且該半導體裝置還包含：
複數個歐姆金屬島狀物，設置於該閘極 P 型氮化鎵層以及該蕭特基金屬層之間。
6. 如請求項 5 所述之半導體裝置，其中該些歐姆金屬島狀物沿著該第一方向排列。
7. 如請求項 5 所述之半導體裝置，其中該些歐姆金屬島狀物的材料與該源極電極以及該汲極電極的材料相同。

8. 如請求項 1 所述之半導體裝置，其中該閘極電極包含一閘極 P 型氮化鎵層以及一蕭特基金屬層，設置於該閘極 P 型氮化鎵層上。

9. 如請求項 1 所述之半導體裝置，還包含：
一第一源極金屬層，設置於該源極電極以及該閘極電極上，其中該第一源極金屬層電性連接至該源極電極且延伸於該第一方向；以及
一第一汲極金屬層，設置於該汲極電極上，其中該第一汲極金屬層電性連接至該汲極電極且延伸於該第一方向。

10. 如請求項 9 所述之半導體裝置，還包含：
一第二源極金屬層，設置於該第一源極金屬層與該第一汲極金屬層上方，其中該第二源極金屬層電性連接至該第一源極金屬層且延伸於一第二方向；
一第二汲極金屬層，設置於該第一源極金屬層與該第一汲極金屬層上方，其中該第二汲極金屬層電性連接至該第一汲極金屬層且延伸於該第二方向；
一源極墊，設置於該第二源極金屬層與該第二汲極金屬層上方，其中該源極墊電性連接至該第二源極金屬層；以及
一汲極墊，設置於該第二源極金屬層與該第二汲極金屬層上方，其中該汲極墊電性連接至該第二汲極金屬層。

11. 如請求項 9 所述之半導體裝置，還包含：
一第二源極金屬層，設置於該第一源極金屬層之上方，其中該第二源極金屬層電性連接至該第一源極金屬層且延伸於該第一方向；
一第二汲極金屬層，設置於該第一汲極金屬層之上方，其中該第二汲極金屬層電性連接至該第一汲極金屬層且延伸於該第一方向；
一源極墊，設置於該第二源極金屬層與該第二汲極金屬層上方，其中該源極墊電性連接至該第二源極金屬層；以及
一汲極墊，設置於該第二源極金屬層與該第二汲極金屬層上方，其中該汲極墊電性連接至該第二汲極金屬層。

12. 如請求項 9 所述之半導體裝置，還包含：
一源極墊，設置於該第一源極金屬層與該第一汲極金屬層上方，其中該源極墊電性連接至該第一源極金屬層；以及
一汲極墊，設置於該第一源極金屬層與該第一汲極金屬層上方，其中該汲極墊電性連接至該第一汲極金屬層。

13. 一種半導體裝置，還包含：
一主動層，包含一主動區；
一源極電極、一汲極電極以及一閘極電極，設置於該主動層的該主動區上且延伸於一第一方向，其中該閘極電極包含一閘極 P 型氮化鎵層以及一蕭特基金屬層；
複數個歐姆金屬島狀物，設置於該閘極 P 型氮化鎵層以及該蕭特基金屬層之間，其中該些歐姆金屬島狀物的材料與該源極電極以及該汲極電極的材料相同；以及
複數個第一 P 型氮化鎵島狀物，設置在該主動區上、該汲極電極下方，其中該汲極電極在該主動區上的垂直投影覆蓋該些第一 P 型氮化鎵島狀物中的每一者在該主動區上的整個垂直投影，且每一該些第一 P 型氮化鎵島狀物的一側壁被該汲極電極完全覆蓋圍繞。

14. 如請求項 13 所述之半導體裝置，其中該些歐姆金屬島狀物沿著該第一方向排列。

15. 如請求項 13 所述之半導體裝置，其中該些第一 P 型氮化鎵島狀物排列於該第一方向。

16. 如請求項 13 所述之半導體裝置，還包含：
複數個場板，設置在該源極電極與該汲極電極之間，其中該些場板沿著該第一方向延伸；以及

複數個第二 P 型氮化鎵島狀物，設置在該主動區之以及該些場板下方，其中該些第二 P 型氮化鎵島狀物排列於該第一方向與一第二方向。

17. 一種半導體裝置的製造方法，包含：
在一主動層上同時形成一閘極電極的一閘極 P 型氮化鎵層、複數個第一 P 型氮化鎵島狀物、複數個第二 P 型氮化鎵島狀物，其中該閘極 P 型氮化鎵層沿著一第一方向延伸；
同時形成一汲極電極、一源極電極以及複數個歐姆金屬島狀物，其中該源極電極設置在該主動層上，該汲極電極在該主動層上的垂直投影覆蓋該些第一 P 型氮化鎵島狀物中的每一者在該主動層上的整個垂直投影，該汲極電極完全覆蓋圍繞該些第一 P 型氮化鎵島狀物的一側壁，且該些歐姆金屬島狀物設置在該閘極 P 型氮化鎵層上；以及
形成設置在該些第二 P 型氮化鎵島狀物上的複數個場板。

18. 如請求項 17 所述之半導體裝置的製造方法，還包含：
在形成該些歐姆金屬島狀物之後，對該些歐姆金屬島狀物執行退火製程。

19. 如請求項 17 所述之半導體裝置的製造方法，其中該源極電極與該汲極電極沿著該第一方向延伸，且該些歐姆金屬島狀物沿著該第一方向排列。

20. 如請求項 17 所述之半導體裝置的製造方法，其中該些第一 P 型氮化鎵島狀物沿著該第一方向延伸，且該些第二 P 型氮化鎵島狀物沿著該第一方向與一第二方向延伸。

21. 如請求項 17 所述之半導體裝置的製造方法，還包含:
形成設置於該源極電極與該閘極電極上方的一第一源極金屬層，其中該第一源極金屬層電性連接至該源極電極且延伸於該第一方向；以及
形成配置於該汲極電極上方的一第一汲極金屬層，其中該第一汲極金屬層電性連接至該汲極電極且延伸於該第一方向。

22. 如請求項 21 所述之半導體裝置的製造方法，還包含:
形成設置於該第一源極金屬層與該第一汲極金屬層上方的一第二源極金屬層，其中該第二源極金屬層電性連接至該第一源極金屬層；
形成設置於該第一源極金屬層與該第一汲極金屬層上方的一第二汲極金屬層，其中該第二汲極金屬層電性連接至該第一汲極金屬層；
形成設置於該第二源極金屬層與該第二汲極金屬層上方的一源極墊，其中該源極墊電性連接至該第二源極金屬層；以及
形成設置於該第二源極金屬層與該第二汲極金屬層上方的一汲極墊，其中該汲極墊電性連接至該第二汲極金屬層。

圖式簡單說明

第 1 圖是根據本發明一實施例的半導體裝置的俯視圖。

第 2A 圖是沿第 1 圖的線段 2A-2A 的剖面圖。

第 2B 圖是根據本揭露另一實施例的半導體元件的剖面圖。第 3A 圖是省略了第二源極金屬層、第二汲極金屬層、源極墊和汲極墊的半導體裝置的俯視圖。

第 3B 圖是第 2B 圖中的半導體裝置省略了第二源極金屬層、第二汲極金屬層、源極墊和汲極墊的俯視圖。

第 4A 圖是根據本揭露另一實施例的半導體裝置的上視圖。

第 4B 圖是根據本揭露另一實施例的半導體裝置的上視圖。第 5A 圖是沿第 4A 圖的線段 5A-5A 的剖面圖。

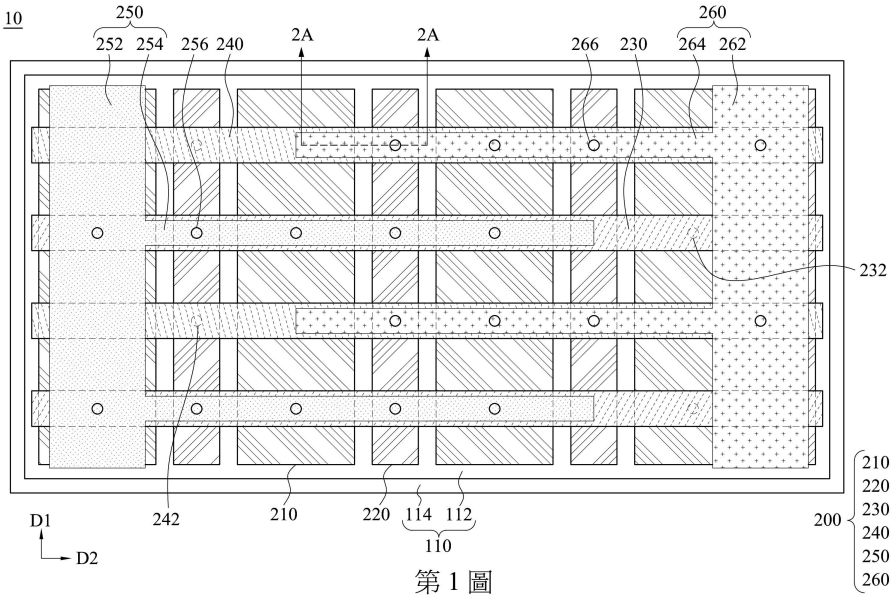
第 5B 圖是沿著第 4B 圖的線段 5B-5B 的剖面圖。

第 6 圖是根據本發明一實施例的半導體裝置的形成方法的中間階段的剖面圖。

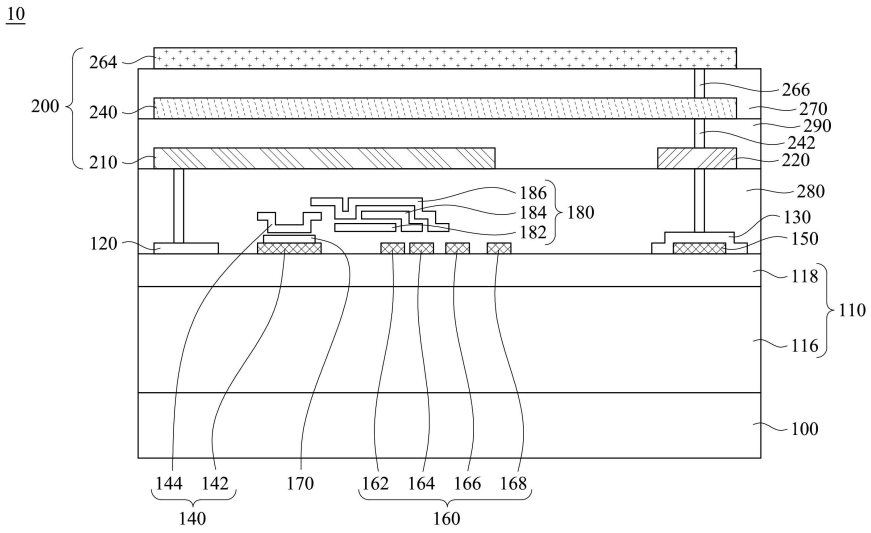
第 7 圖是第 6 圖的上視圖。

第 8 圖是根據本發明一實施例的半導體裝置的形成方法的中間階段的剖面圖。

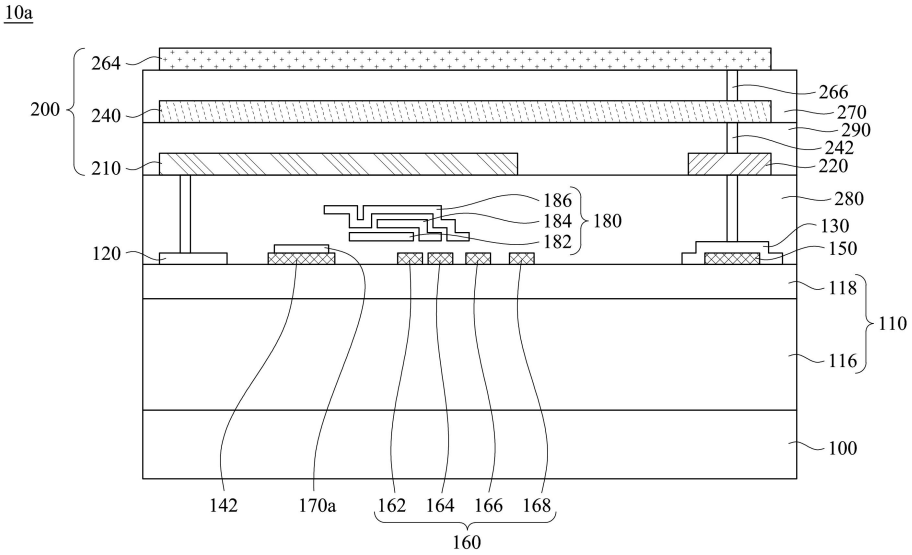
第 9 圖是第 8 圖的上視圖。
第 10 圖是根據本發明一實施例的半導體裝置的形成方法的中間階段的剖面圖。
第 11 圖是第 10 圖的上視圖。
第 12 圖是根據本發明一實施例的半導體裝置的形成方法的中間階段的剖面圖。
第 13 圖是第 12 圖的上視圖。
第 14 圖是根據本發明一實施例的半導體裝置的形成方法的中間階段的剖面圖。



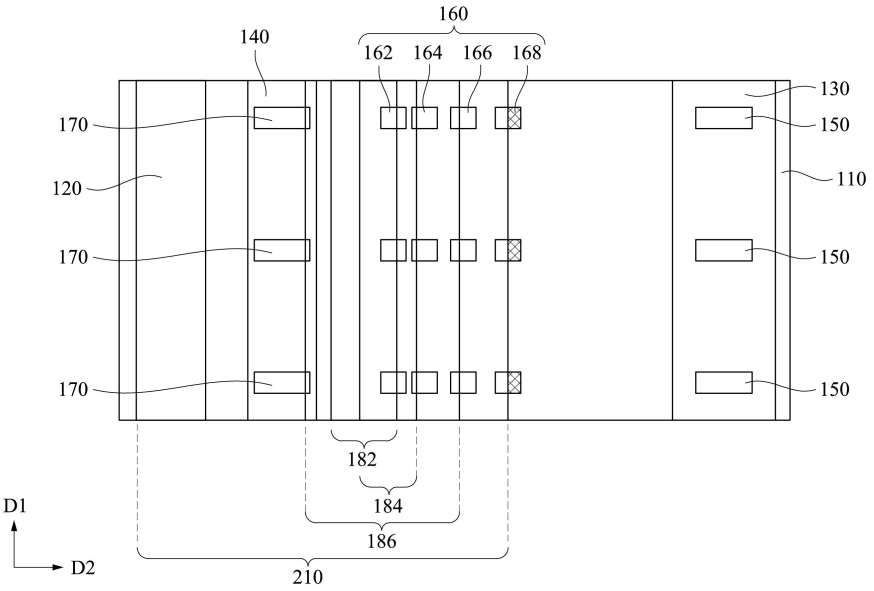
第 1 圖



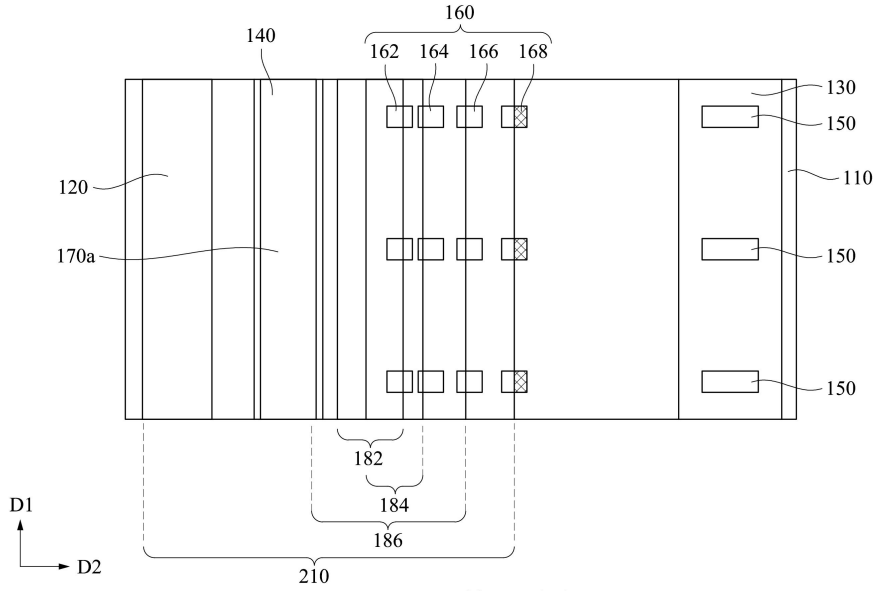
第 2A 圖


10a
264
200
240
210
266
270
290
242
220
280
186
184
180
182
130
150
120
118
110
116
100
142
170a
162
164
166
168
160

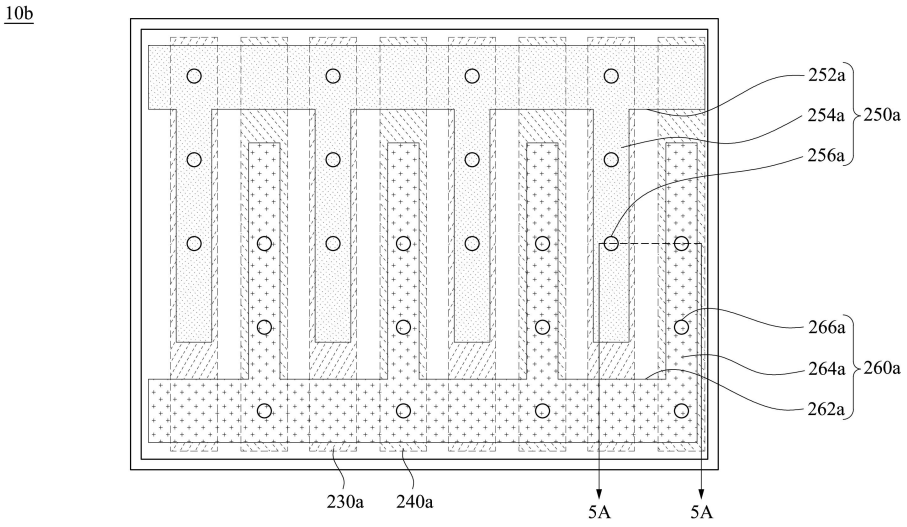
第 2B 圖


160
140
162
164
166
168
130
170
150
120
110
170
150
170
150
182
184
186
210
D1
D2

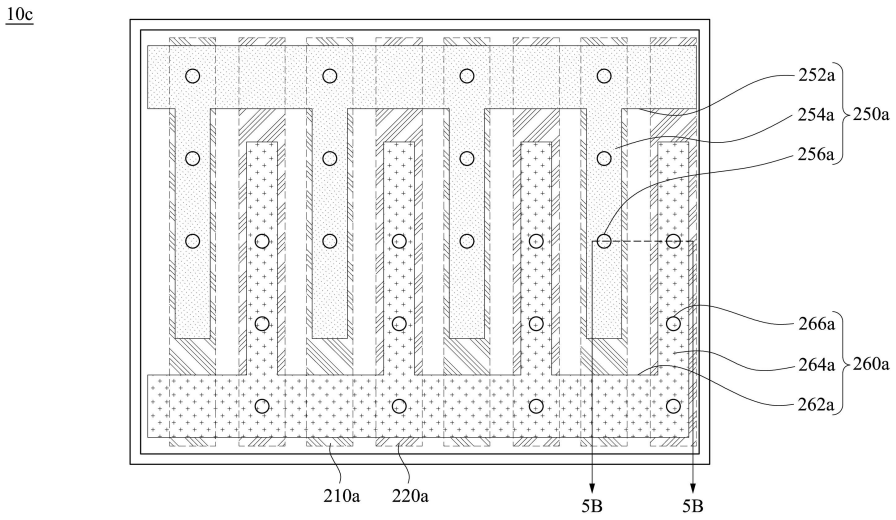
第 3A 圖


160
140
162
164
166
168
130
150
120
110
170a
150
150
182
184
186
D1
D2
210

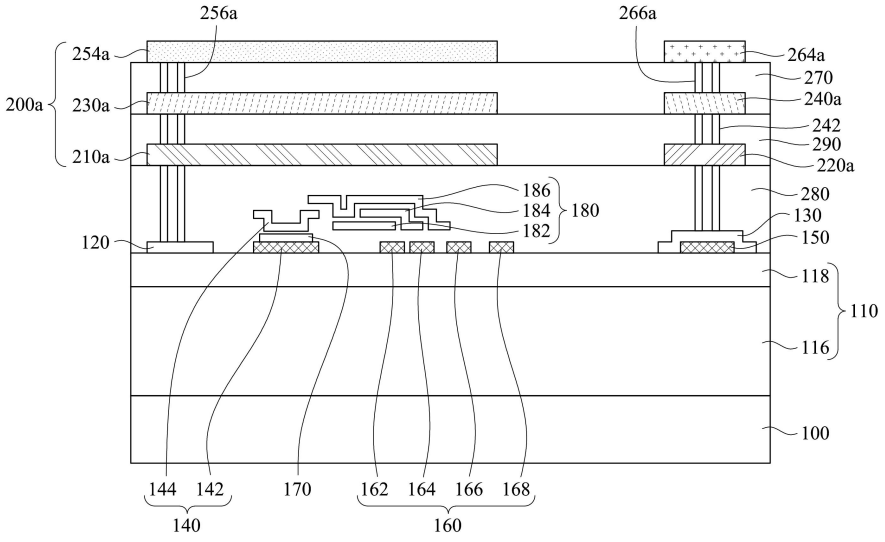
第 3B 圖


10b
252a
254a
250a
256a
266a
264a
260a
262a
230a
240a
5A
5A

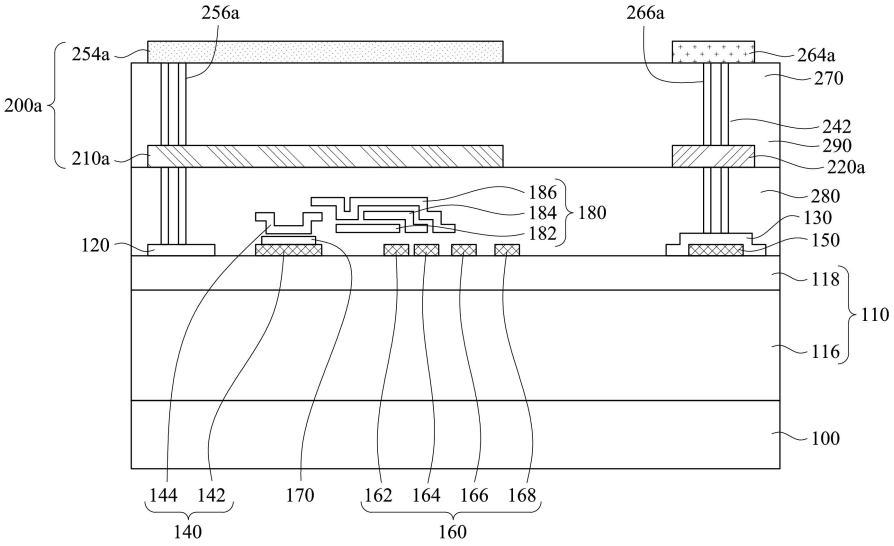
第 4A 圖


10c
252a
254a
250a
256a
266a
264a
260a
262a
210a
220a
5B
5B

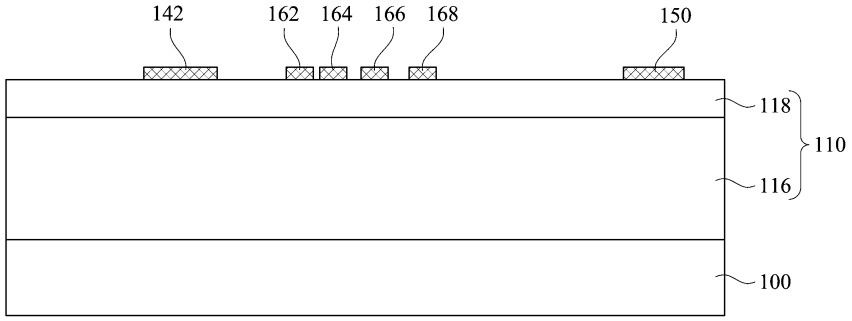
第 4B 圖


256a
266a
254a
264a
270
200a
230a
240a
242
290
210a
220a
186
280
184
180
130
182
120
150
118
110
116
100
144
142
170
162
164
166
168
140
160

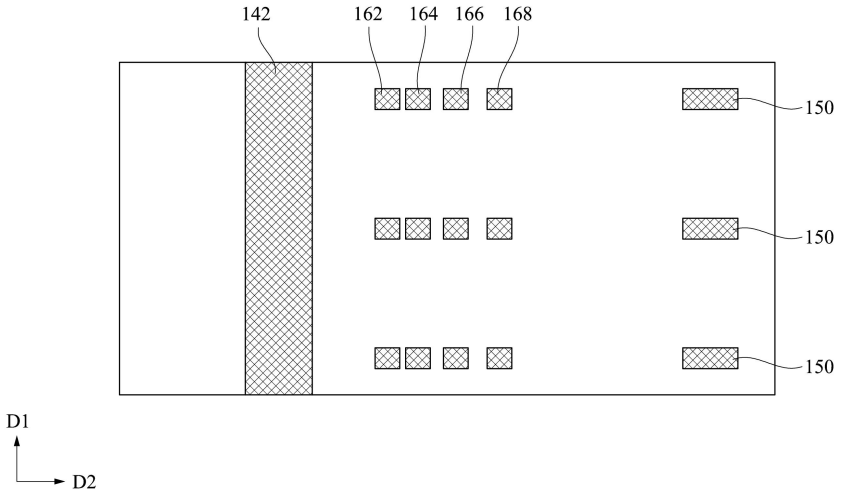
第 5A 圖


256a
266a
254a
264a
270
200a
242
290
210a
220a
186
280
184
180
130
182
120
150
118
110
116
100
144
142
170
162
164
166
168
140
160

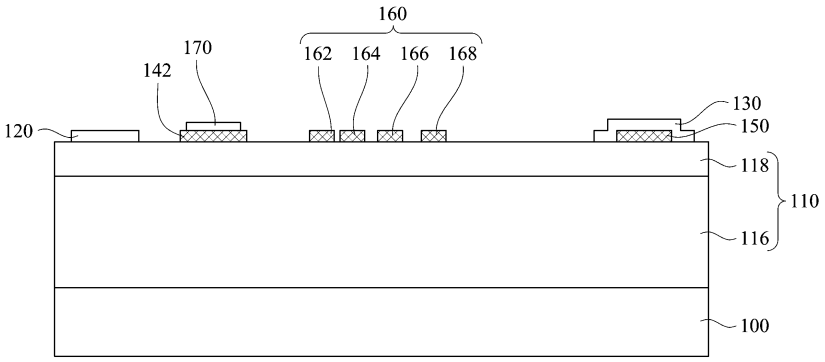
第 5B 圖


142
162
164
166
168
150
118
110
116
100

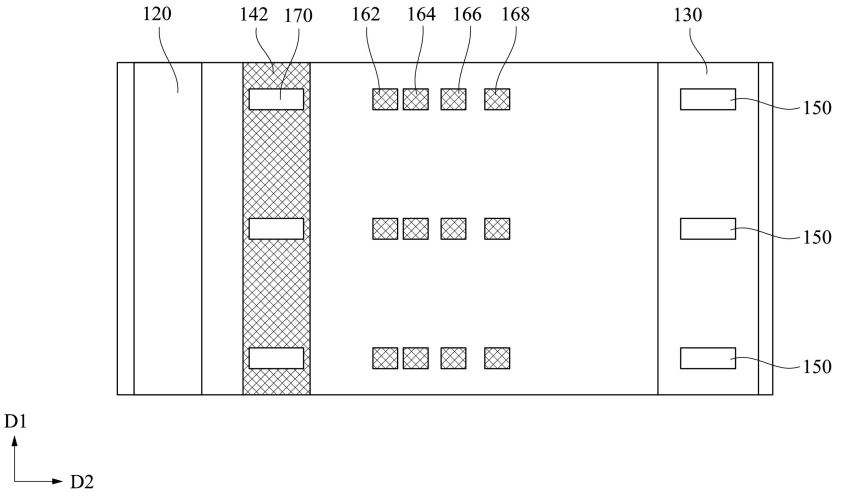
第 6 圖


142
162
164
166
168
150
150
150
D1
D2

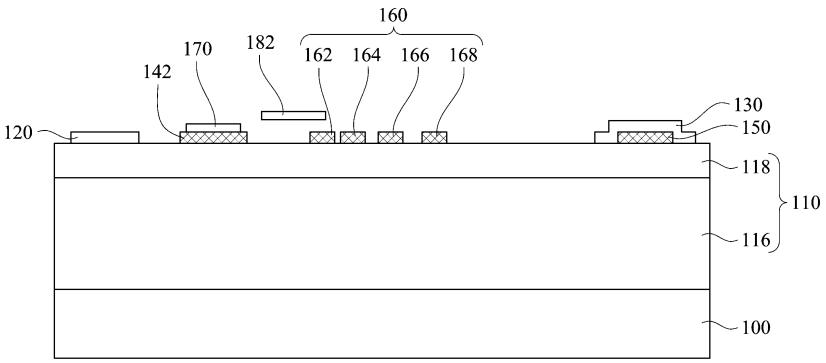
第 7 圖


160
170
142
162
164
166
168
130
120
150
118
110
116
100

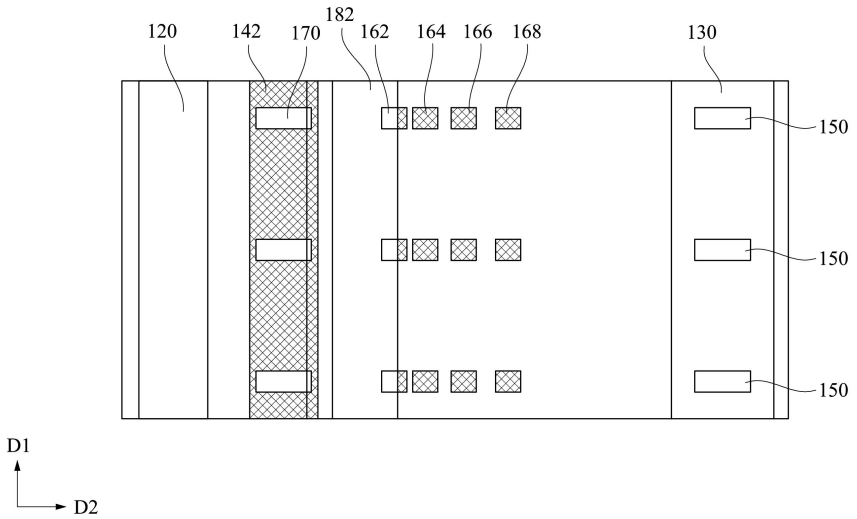
第 8 圖


120
142
170
162
164
166
168
130
150
150
150
D1
D2

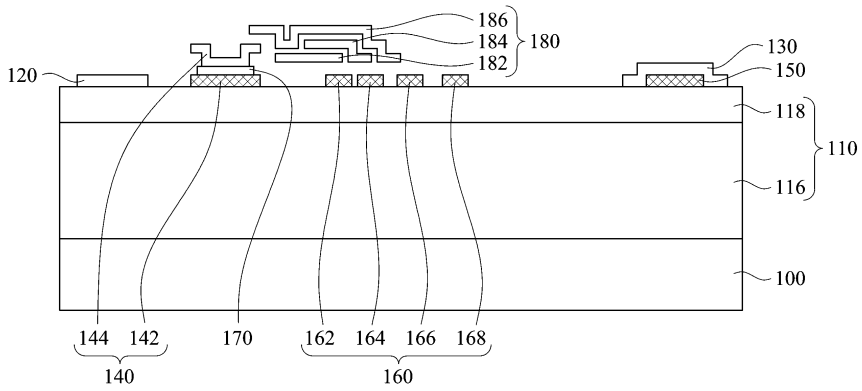
第 9 圖


160
170
182
162
164
166
168
142
130
150
120
118
110
116
100

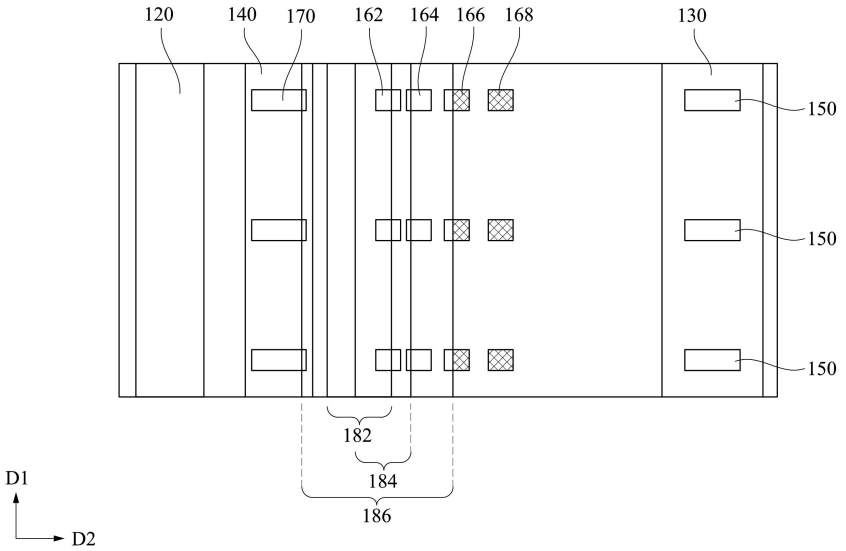
第 10 圖


120
142
170
182
162
164
166
168
130
150
150
150
D1
D2

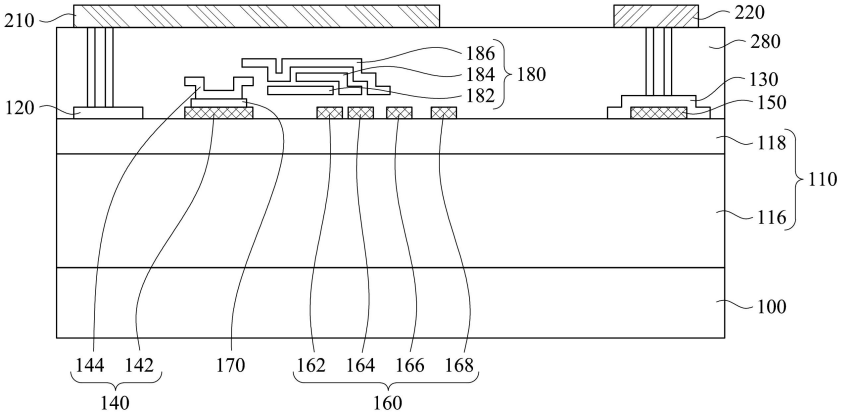
第 11 圖


186
184
182
180
120
130
150
118
110
116
100
144
142
170
162
164
166
168
140
160

第 12 圖


120
140
170
162
164
166
168
130
150
150
150
182
184
186
D1
D2

第 13 圖


210
220
280
186
184
182
180
130
150
120
118
110
116
100
144
142
170
162
164
166
168
140
160

第 14 圖