【19】中華民國　　【12】專利公報　（B）

【11】證書號數：I941426
【45】公告日： 中華民國 115 (2026) 年 10 月 01 日
【51】Int. Cl.：　*G02F1/1368 (2006.01)*　*G02F1/1333 (2006.01)*
H10D30/01 (2025.01)　*H10D30/67 (2025.01)*
H10D86/60 (2025.01)

發明　　全 15 頁

【54】名　稱：半導體元件及其製造方法
【21】申請案號：114137424　　【22】申請日： 中華民國 114 (2025) 年 09 月 26 日
【72】發 明 人： 江家維 (TW) CHIANG, CHIA-WEI；黃震鑠 (TW) HUANG, CHEN-SHUO
【71】申 請 人： 友達光電股份有限公司　AUO CORPORATION
新竹市力行二路 1 號
【74】代 理 人： 秦建譜；許志銘
【56】參考文獻：

TW	201820484A	TW	202036528A
JP	H09-92719A	JP	2021-197416A
US	2015/0091021A1		

審查人員：葉耀中

【57】申請專利範圍

1. 一種半導體元件，包括：
一基板；
一氧化物半導體層，設置於該基板上；
一第一絕緣層，設置於該氧化物半導體層上，且該第一絕緣層具有一第一穿孔；
一閘極電極，設置於該第一絕緣層上，且該閘極電極具有一側壁與一頂面；
一第一電極，設置於該第一絕緣層上，且該第一電極具有一側壁與一頂面，其中該第一電極經由該第一穿孔與該氧化物半導體層電性連接；
一保護層，設置於該閘極電極的該側壁和該第一電極的該側壁，其中該保護層於該基板的垂直投影，與該閘極電極的該頂面於該基板的垂直投影和該第一電極的該頂面於該基板的垂直投影錯開；及
一第二絕緣層，設置於該第一絕緣層上並覆蓋該閘極電極、該第一電極及該保護層。
2. 如請求項 1 所述的半導體元件，還包括：
一第二電極，設置於該第一絕緣層上，其中該第一絕緣層還具有一第二穿孔，且該第二電極經由該第二穿孔與該氧化物半導體層電性連接，其中該第二電極具有一側壁，該保護層還設置於該第二電極的該側壁且該第二絕緣層還覆蓋該第二電極；
一第一透明電極，設置於該第二絕緣層上；
一平坦層，設置於包括該第一透明電極的該第二絕緣層上，其中該平坦層和該第二絕緣層具有一第三穿孔；及
一第二透明電極，設置於該平坦層上，且該第二透明電極經由該第三穿孔與該第二電極電性連接。
3. 如請求項 1 所述的半導體元件，還包括：
一第一透明電極，設置於該第二絕緣層上；
一平坦層，設置於包括該第一透明電極的該第二絕緣層上，其中該平坦層、該第二絕緣層和該第一絕緣層具有一第四穿孔；及

一第二透明電極，設置於該平坦層上，且該第二透明電極經由該第四穿孔與該氧化物半導體層電性連接。

4. 如請求項 1 所述的半導體元件，其中該閘極電極的該側壁與該第一絕緣層具有一第一夾角，其中該第一夾角大於等於 65 度且小於等於 90 度。

5. 如請求項 1 所述的半導體元件，還包括：
一圖案化金屬層，設置於該基板上；及
一第三絕緣層，設置於包括該圖案化金屬層的該基板上；
其中該氧化物半導體層設置於該第三絕緣層上。

6. 如請求項 5 所述的半導體元件，其中該閘極電極的該側壁與該第一絕緣層具有一第一夾角，該圖案化金屬層的一側壁與該基板具有一第二夾角，其中該第一夾角大於該第二夾角。

7. 如請求項 5 所述的半導體元件，其中該第一絕緣層和該第三絕緣層具有一第五穿孔，該閘極電極或是該第一電極經由該第五穿孔與該圖案化金屬層電性連接。

8. 一種半導體元件的製造方法，包括：
在一基板上形成一氧化物半導體層；
在該氧化物半導體層上形成具有一第一穿孔的一第一絕緣層；
在該第一絕緣層上形成一導電層；
圖案化該導電層以形成一閘極電極和一第一電極，其中該第一電極經由該第一穿孔與該氧化物半導體層電性連接；
在該閘極電極的一側壁和該第一電極的一側壁形成一保護層，其中該保護層於該基板的垂直投影，與該閘極電極的頂面於該基板的垂直投影和該第一電極的頂面於該基板的垂直投影錯開；及
在該第一絕緣層上形成一第二絕緣層且該第二絕緣層覆蓋該閘極電極、該第一電極和該保護層。

9. 如請求項 8 所述的半導體元件的製造方法，其中在該閘極電極的該側壁和該第一電極的該側壁形成該保護層之步驟包括：
在該第一絕緣層上形成一犧牲層且該犧牲層覆蓋該閘極電極和該第一電極；及
移除部分該犧牲層並在該閘極電極的該側壁和該第一電極的該側壁保留該犧牲層以形成該保護層。

10. 如請求項 8 所述的半導體元件的製造方法，其中圖案化該導電層以形成該閘極電極和該第一電極之步驟還包括圖案化該導電層以同時形成一第二電極，其中該第一絕緣層還形成有一第二穿孔，且該第二電極經由該第二穿孔與該氧化物半導體層電性連接，其中在該閘極電極的該側壁和該第一電極的該側壁形成該保護層之步驟還包括同時在該第二電極的一側壁形成該保護層，其中在該第一絕緣層上形成該第二絕緣層之步驟還包括形成該第二絕緣層以同時覆蓋該第二電極，其中所述的半導體元件的製造方法還包括：
在該第二絕緣層上形成一第一透明電極；
在形成有該第一透明電極的該第二絕緣層上形成一平坦層；
在該平坦層和該第二絕緣層形成一第三穿孔；及
在該平坦層上形成一第二透明電極，其中該第二透明電極經由該第三穿孔與該第二電極電性連接。

11. 如請求項 8 所述的半導體元件的製造方法，還包括：
在該第二絕緣層上形成一第一透明電極；
在形成有該第一透明電極的該第二絕緣層上形成一平坦層；
在該平坦層、該第二絕緣層和該第一絕緣層形成一第四穿孔；及

在該平坦層上形成一第二透明電極，其中該第二透明電極經由該第四穿孔與該氧化物半導體層電性連接。

12. 如請求項 8 所述的半導體元件的製造方法，其中在該基板上形成該氧化物半導體層之步驟包括：
在該基板上形成一圖案化金屬層；
在形成有該圖案化金屬層的該基板上形成一第三絕緣層；及
在該第三絕緣層上形成該氧化物半導體層。

13. 如請求項 12 所述的半導體元件的製造方法，其中該第一絕緣層和該第三絕緣層具有一第五穿孔，其中圖案化該導電層以形成該閘極電極和該第一電極之步驟包括：
形成該閘極電極或是該第一電極以經由該第五穿孔與該圖案化金屬層電性連接。

圖式簡單說明

從以下詳細敘述並搭配圖式檢閱，可理解本揭露內容的態樣。應注意，多種特徵並未以產業上實務標準的比例繪製。事實上，為了討論上的清楚易懂，各種特徵的尺寸可以任意地增加或減少。

圖 1 係根據本揭露內容之一實施例繪示的半導體元件的製造方法的流程圖。

圖 2 係根據半導體元件於圖 1 的製造方法中之一階段時所繪示的上視圖和沿著切線 A-A’所繪示的剖視圖。

圖 3 係根據半導體元件於圖 1 的製造方法中之另一階段時所繪示的上視圖和沿著切線 A-A’所繪示的剖視圖。

圖 4 係根據半導體元件於圖 1 的製造方法中之另一階段時所繪示的上視圖和沿著切線 A-A’所繪示的剖視圖。

圖 5 係根據半導體元件於圖 1 的製造方法中之另一階段時所繪示的上視圖和沿著切線 A-A’所繪示的剖視圖。

圖 6A 係根據半導體元件於圖 1 的製造方法中之另一階段時所繪示的上視圖和沿著切線 A-A’所繪示的剖視圖。

圖 6B 和圖 6C 係根據本揭露內容之一實施例繪示的形成保護層的示意圖。

圖 7 係根據半導體元件於圖 1 的製造方法中之另一階段時所繪示的上視圖和沿著切線 A-A’所繪示的剖視圖。

圖 8 係根據半導體元件於圖 1 的製造方法中之另一階段時所繪示的上視圖和沿著切線 A-A’所繪示的剖視圖。

圖 9 係根據半導體元件於圖 1 的製造方法中之另一階段時所繪示的上視圖和沿著切線 A-A’所繪示的剖視圖。

圖 10 係根據本揭露內容的另一實施例繪示的半導體元件的剖視圖。

圖 11 係根據本揭露內容的又一實施例繪示的半導體元件的上視圖。

圖 12 係根據本揭露內容的再一實施例繪示的半導體元件的上視圖。

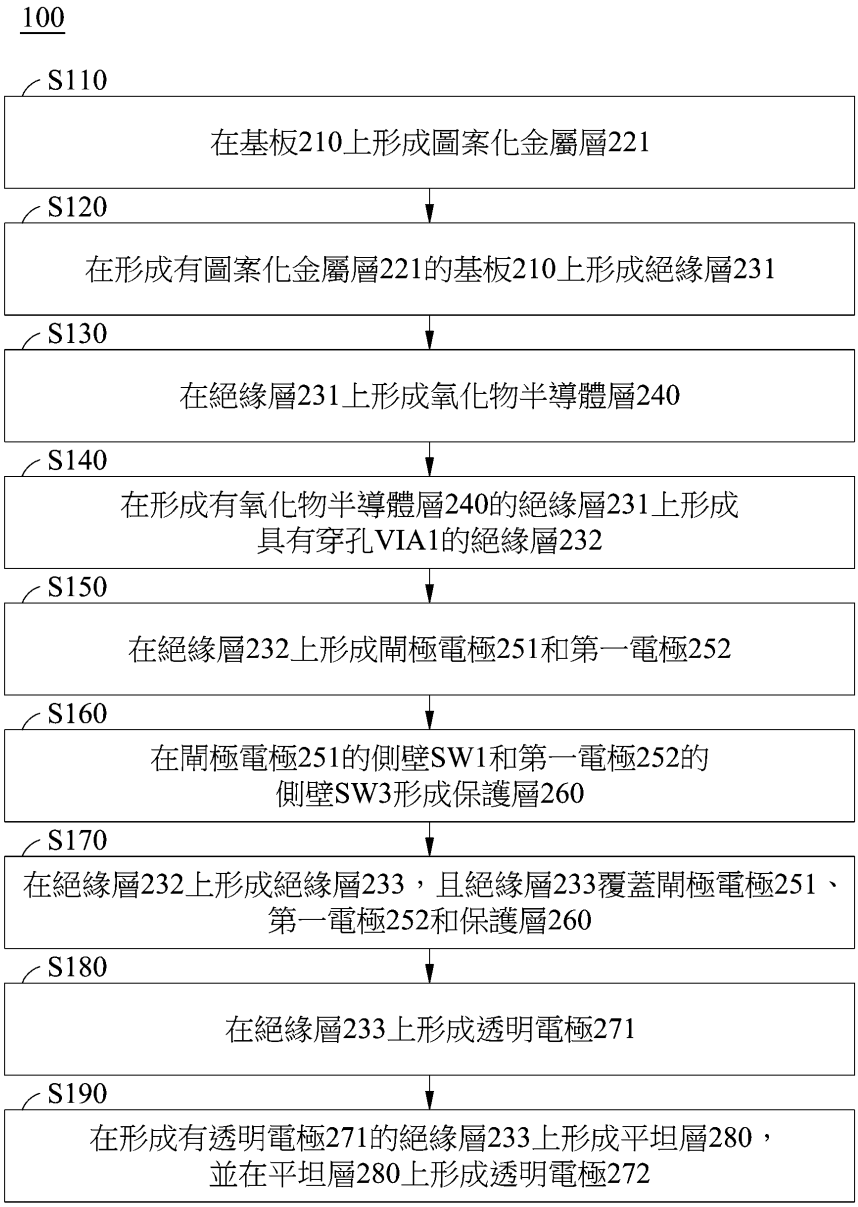
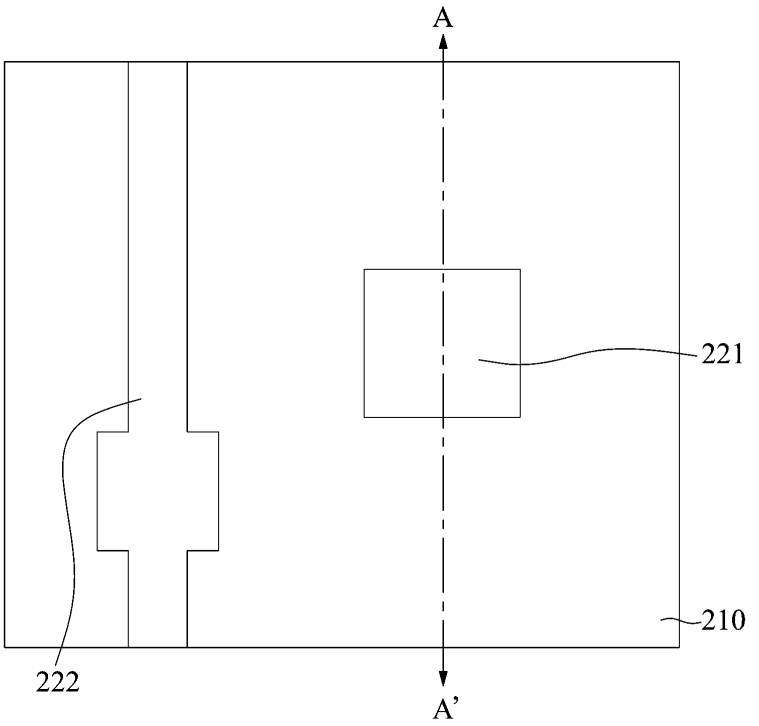

100
S110
在基板210上形成圖案化金屬層221
S120
在形成有圖案化金屬層221的基板210上形成絕緣層231
S130
在絕緣層231上形成氧化物半導體層240
S140
在形成有氧化物半導體層240的絕緣層231上形成
具有穿孔VIA1的絕緣層232
S150
在絕緣層232上形成閘極電極251和第一電極252
S160
在閘極電極251的側壁SW1和第一電極252的
側壁SW3形成保護層260
S170
在絕緣層232上形成絕緣層233，且絕緣層233覆蓋閘極電極251、
第一電極252和保護層260
S180
在絕緣層233上形成透明電極271
S190
在形成有透明電極271的絕緣層233上形成平坦層280，
並在平坦層280上形成透明電極272

圖1



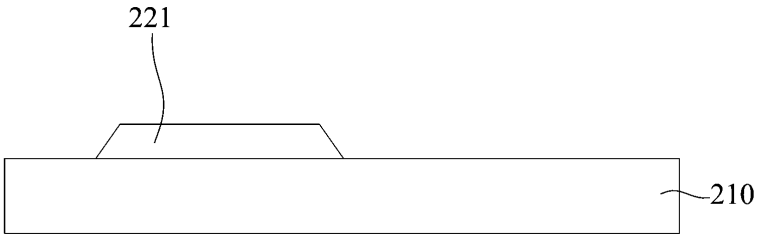
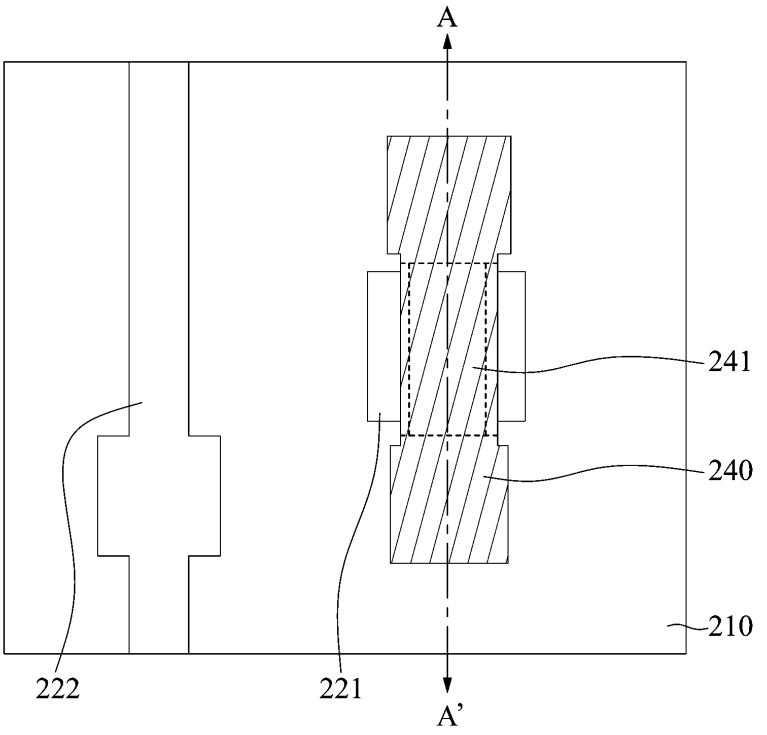


圖2



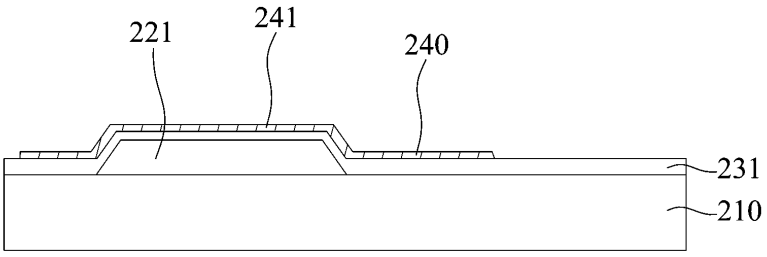
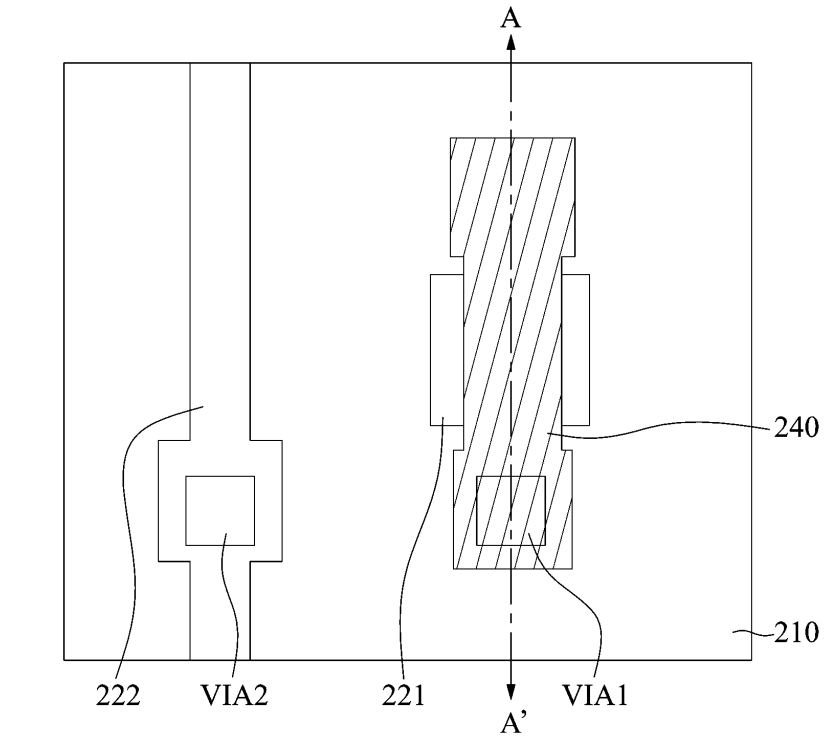


圖3



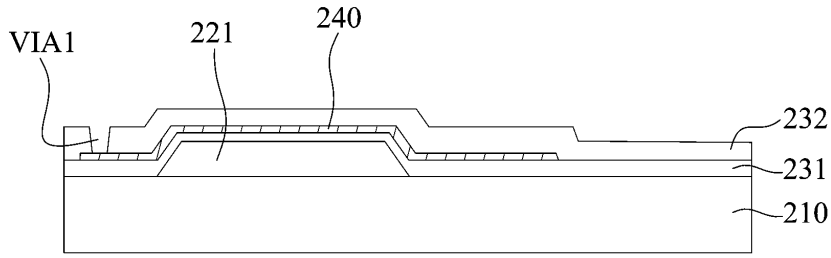
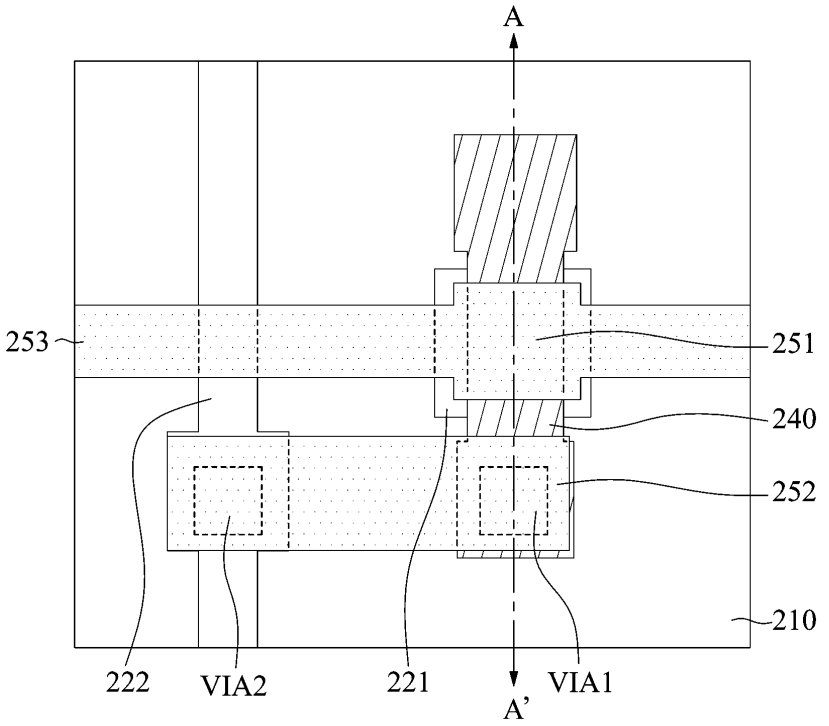


圖4


A
253
251
240
252
210
222
VIA2
221
VIA1
A'

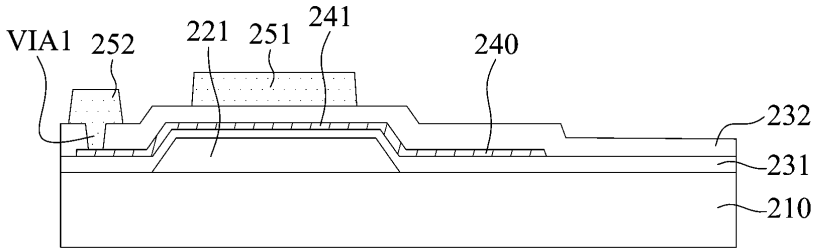
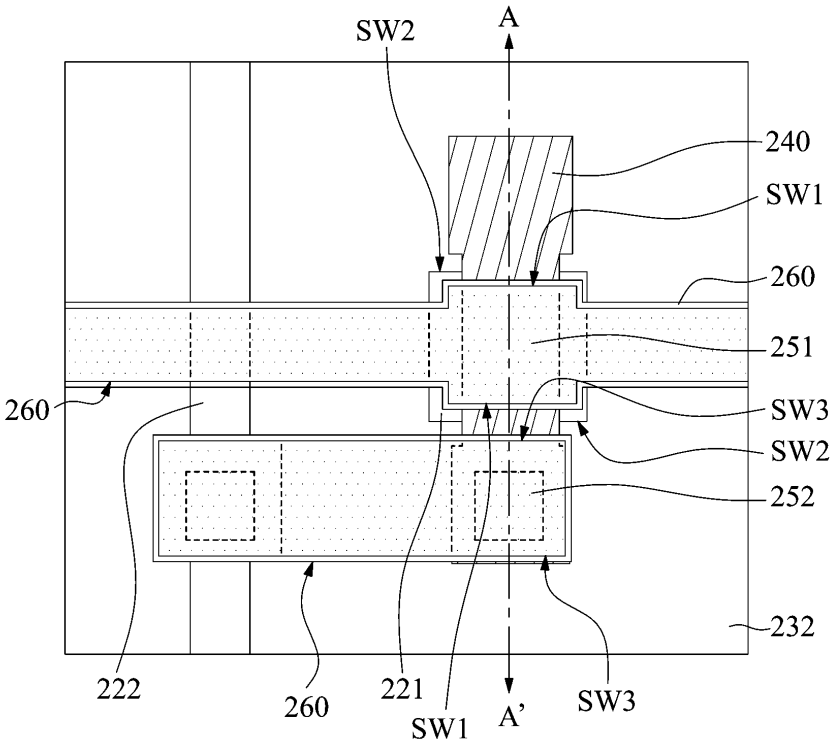

VIA1
252
221
251
241
240
232
231
210

圖5


SW2
A
240
SW1
260
251
260
SW3
SW2
252
232
222
260
221
SW1
A'
SW3

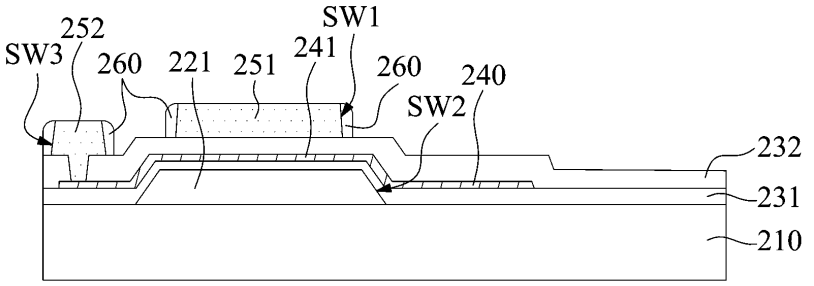

SW1
252
SW3
260
221
251
241
260
240
SW2
232
231
210

圖6A

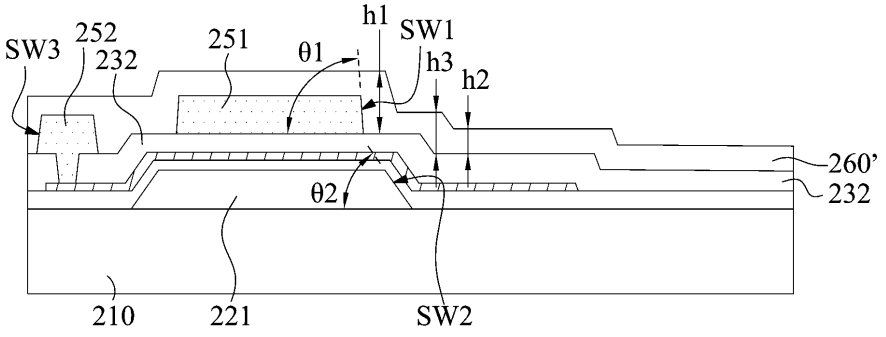

h1
SW1
SW3
252
251
θ1
h3
h2
232
260'
θ2
232
210
221
SW2

圖6B

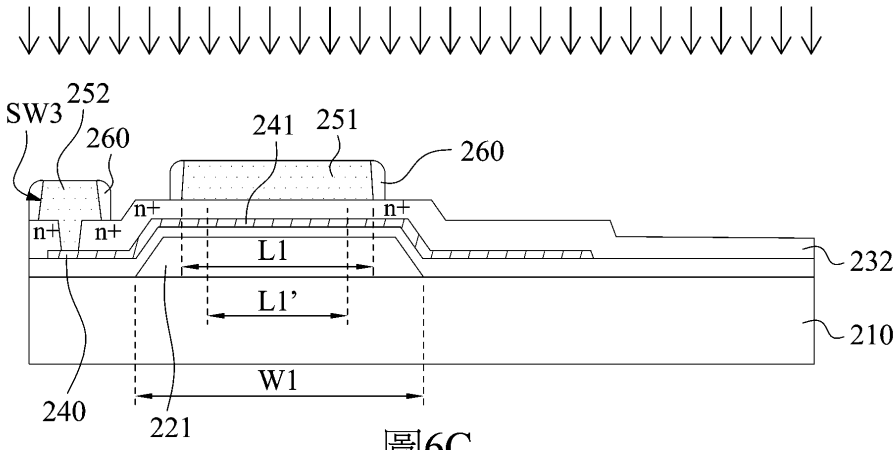
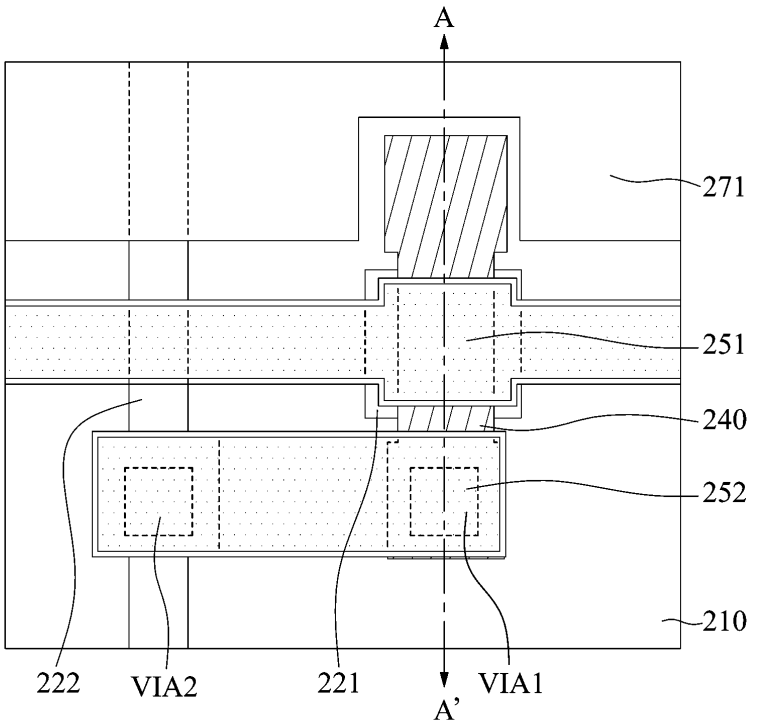


圖6C



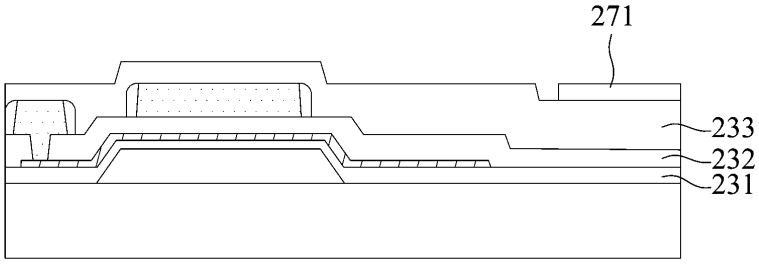
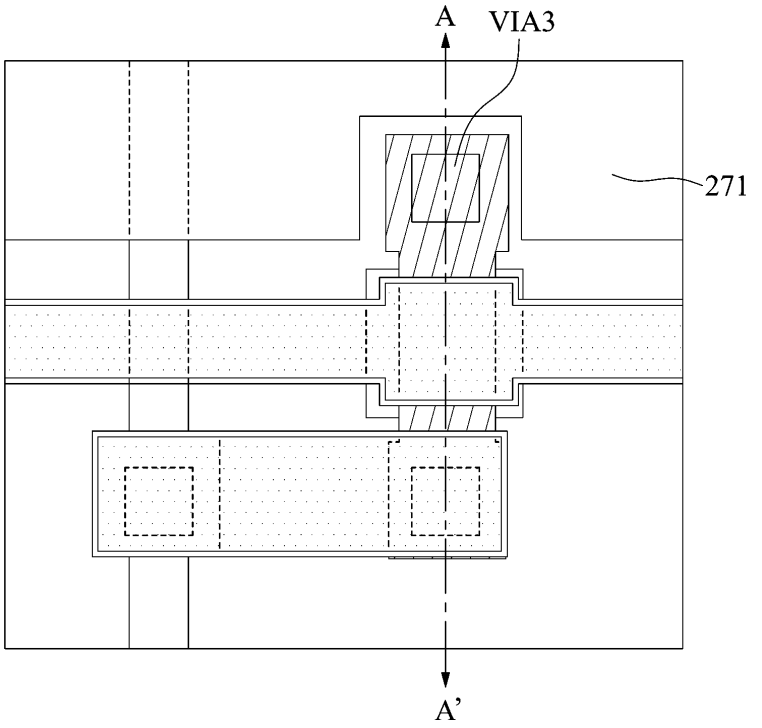


圖7



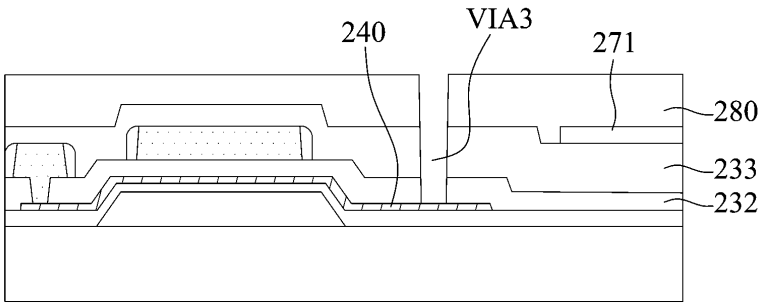
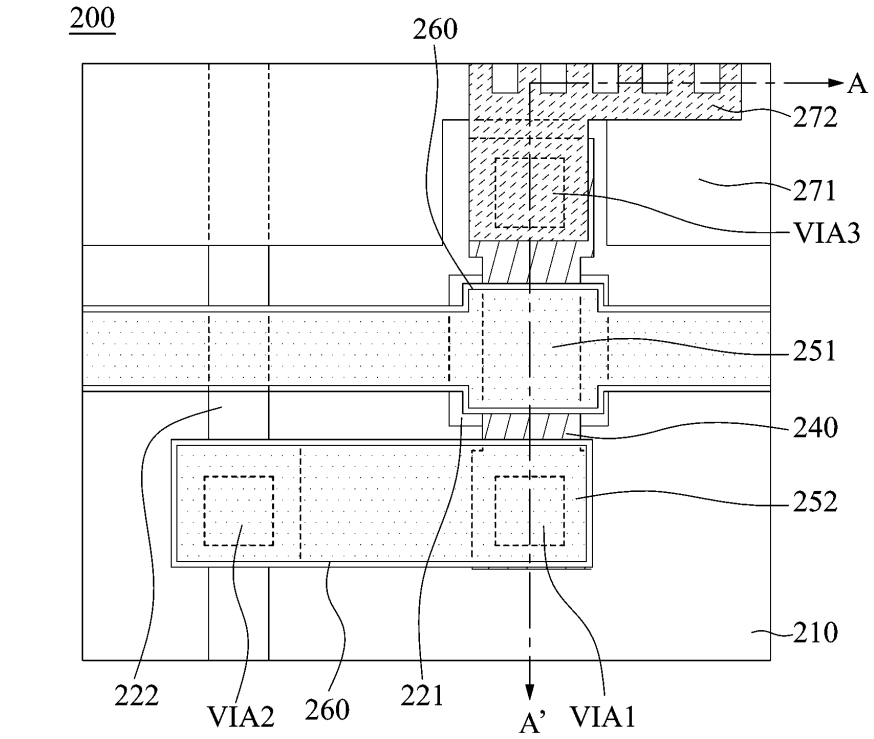


圖8


200
260
A
272
271
VIA3
251
240
252
210
222
VIA2
260
221
A'
VIA1

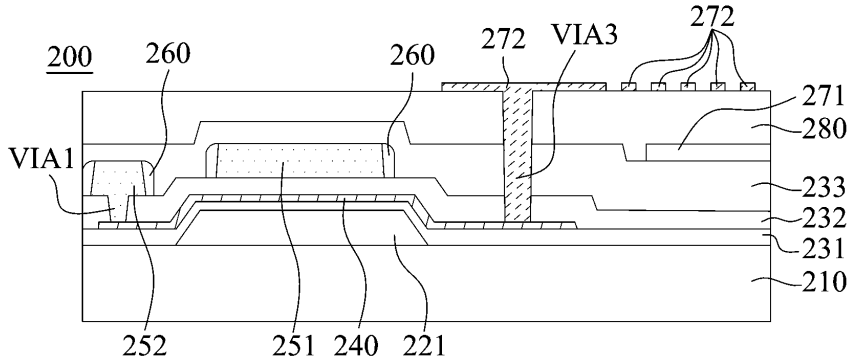

200
260
260
272
VIA3
272
271
280
VIA1
233
232
231
210
252
251
240
221

圖9

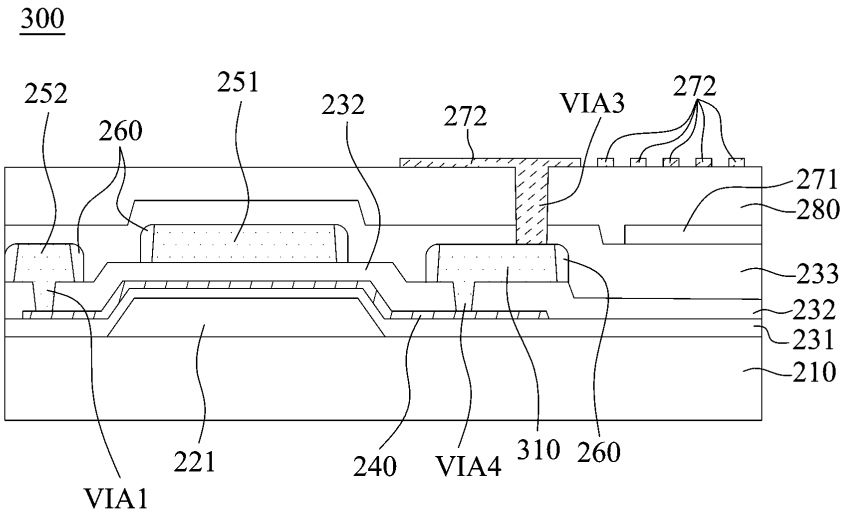

300
252
260
251
232
272
VIA3
272
271
280
233
232
231
210
VIA1
221
240
VIA4
310
260

圖10

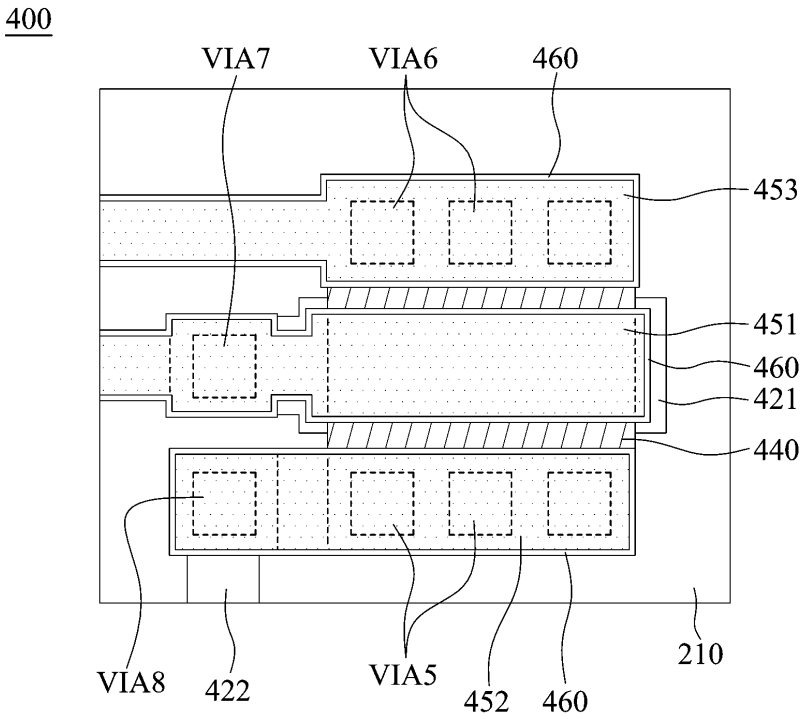

400
VIA7
VIA6
460
453
451
460
421
440
VIA8
422
VIA5
452
460
210

圖11

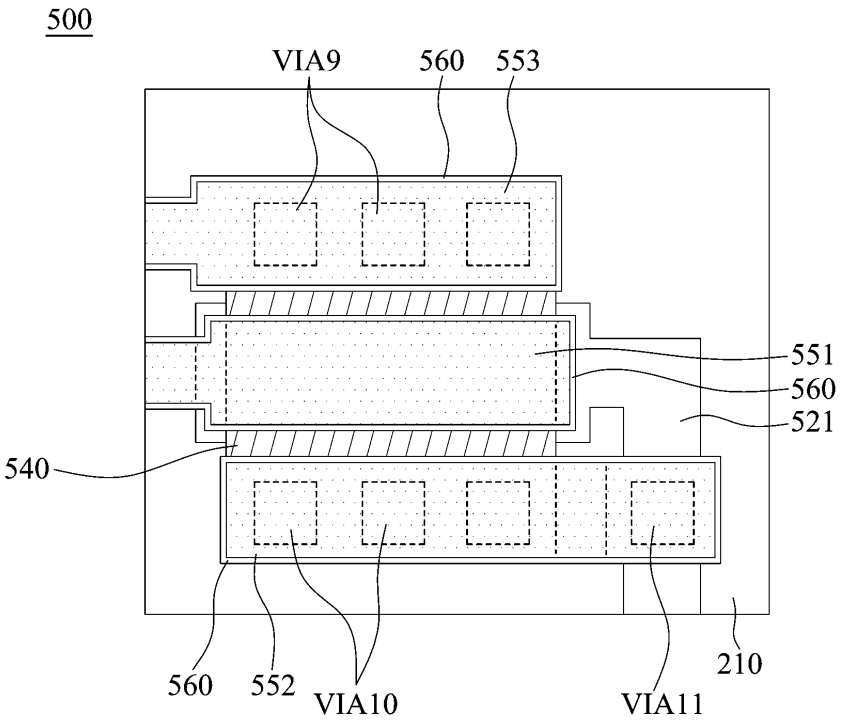


圖12