

【11】證書號數：I858880

【45】公告日：中華民國 113 (2024) 年 10 月 11 日

【51】Int. Cl. : *H03K17/785 (2006.01)* *H01L25/16 (2023.01)*
H01L33/10 (2010.01) *H01L21/8232(2006.01)*

發明

全 8 頁

【54】名稱：單體光照繼電器及其製造方法

【21】申請案號：112131309 【22】申請日：中華民國 112 (2023) 年 08 月 21 日

【72】發明人：王地寶 (TW) WANG, DI-BAO

【71】申請人：台亞半導體股份有限公司 TAIWAN-ASIA SEMICONDUCTOR CORPORATION

新竹市力行五路 1 號

【74】代理人：林義傑；劉彥宏

【56】參考文獻：

TW 204776U

CN 203984384U

US 6037602A

US 2009/0302329A1

審查人員：蘇齊賢

【57】申請專利範圍

1. 一種單體光照繼電器，連接至一輸入電路及一輸出電路，且包含：一基板；一磊晶層，形成於該基板上，該磊晶層形成一溝槽以將該磊晶層分割為一高壓區及一低壓區，該高壓區及該低壓區彼此電性隔離；一隔離層，形成於該磊晶層上；一發光二極體，形成於該磊晶層之該低壓區，用以自該輸入電路接收一輸入訊號，並因應該輸入訊號產生一光線；一藍紫外光反射膜，用以反射該光線，以形成一反射光；一光電二極體，形成於該磊晶層之該高壓區，用以感應該反射光，並產生一感應電壓；一第一金屬氧化物半導體場效電晶體，形成於該磊晶層之該高壓區，且電性連接至該光電二極體，用以因應該感應電壓被驅動，並產生一第一輸出電流至該輸出電路；以及一第二金屬氧化物半導體場效電晶體，形成於該磊晶層之該高壓區，且電性連接至該光電二極體，用以因應該感應電壓被驅動，並產生一第二輸出電流至該輸出電路；其中，該發光二極體、該光電二極體、該第一金屬氧化物半導體場效電晶體及該第二金屬氧化物半導體場效電晶體係彼此相鄰地形成於該基板上。
2. 如請求項 1 所述之單體光照繼電器，其中該基板採用碳化矽(SiC)製成，且該基板為低離子濃度摻雜。
3. 如請求項 1 所述之單體光照繼電器，其中該藍紫外光反射膜係鍍於該隔離層後，透過一封裝膠封裝該單體光照繼電器。
4. 如請求項 3 所述之單體光照繼電器，其中該光線透過該隔離層傳遞至該藍紫外光反射膜，並藉由該藍紫外光反射膜反射至該光電二極體。
5. 如請求項 1 所述之單體光照繼電器，其中該單體光照繼電器係以一封裝膠封裝，該藍紫外光反射膜係鍍於該封裝膠之一外表面。
6. 如請求項 5 所述之單體光照繼電器，其中該光線透過該封裝膠傳遞至該藍紫外光反射膜，並藉由該藍紫外光反射膜反射至該光電二極體。
7. 如請求項 1 所述之單體光照繼電器，其中該單體光照繼電器係以一金屬殼封裝，該藍紫外光反射膜係鍍於該金屬殼之一內表面。

(2)

8. 如請求項 7 所述之單體光照繼電器，其中該光線透過該金屬殼內部之一空氣傳遞至該藍紫外光反射膜，並藉由該藍紫外光反射膜反射至該光電二極體。
9. 如請求項 1 所述之單體光照繼電器，其中該磊晶層為 N 型摻雜。
10. 如請求項 1 所述之單體光照繼電器，其中該光線之一波長介於 300 奈米至 500 奈米。
11. 如請求項 1 所述之單體光照繼電器，更包含：一控制電路，電性連接至該光電二極體與該第一金屬氧化物半導體場效電晶體之一第一閘極及該第二金屬氧化物半導體場效電晶體之一第二閘極，用以控制該第一金屬氧化物半導體場效電晶體之一第一電壓響應時間及該第二金屬氧化物半導體場效電晶體之一第二電壓響應時間。
12. 一種單體光照繼電器製造方法，包含：於一基板上生長一磊晶層；於該磊晶層注入複數離子，以於該磊晶層形成一第一 P-N 結構、一第二 P-N 結構以及一 N-P-N 結構；進行一乾式蝕刻，以在磊晶層形成一溝槽，該溝槽將該磊晶層分割為一高壓區及一低壓區，該高壓區及該低壓區彼此電性隔離；於該磊晶層及該溝槽上沉積一隔離層；進行一光罩蝕刻，以產生複數圖案；以及沉積一金屬層，以基於該等圖案於該第一 P-N 結構形成一發光二極體，於該第二 P-N 結構形成一光電二極體，以及於該 N-P-N 結構形成一第一金屬氧化物半導體場效電晶體及一第二金屬氧化物半導體場效電晶體。
13. 如請求項 12 所述之單體光照繼電器製造方法，更包含：於該隔離層鍍上一藍紫外光反射膜；以及以一封裝膠封裝該單體光照繼電器。
14. 如請求項 13 所述之單體光照繼電器製造方法，其中一光線透過該隔離層傳遞至該藍紫外光反射膜，並藉由該藍紫外光反射膜反射至該光電二極體。
15. 如請求項 12 所述之單體光照繼電器製造方法，更包含：以一封裝膠封裝該單體光照繼電器；以及將一藍紫外光反射膜鍍於該封裝膠之一外表面。
16. 如請求項 15 所述之單體光照繼電器製造方法，其中一光線透過該封裝膠傳遞至該藍紫外光反射膜，並藉由該藍紫外光反射膜反射至該光電二極體。
17. 如請求項 12 所述之單體光照繼電器製造方法，更包含：以一金屬殼封裝該單體光照繼電器；以及將一藍紫外光反射膜鍍於該金屬殼之一內表面。
18. 如請求項 17 所述之單體光照繼電器製造方法，其中一光線透過該金屬殼內部之一空氣傳遞至該藍紫外光反射膜，並藉由該藍紫外光反射膜反射至該光電二極體。
19. 如請求項 12 所述之單體光照繼電器製造方法，其中該基板採用碳化矽(SiC)製成，且該基板為低離子濃度摻雜。
20. 如請求項 12 所述之單體光照繼電器製造方法，更包含：將一控制電路電性連接至該光電二極體與該第一金屬氧化物半導體場效電晶體之一第一閘極及該第二金屬氧化物半導體場效電晶體之一第二閘極；以及當該光電二極體產生一感應電壓時，透過該控制電路控制該第一金屬氧化物半導體場效電晶體之一第一電壓響應時間及該第二金屬氧化物半導體場效電晶體之一第二電壓響應時間。

圖式簡單說明

- 圖 1 為本發明單體光照繼電器之電路示意圖；
- 圖 2 為本發明單體光照繼電器製造過程之截面圖；
- 圖 3 為本發明單體光照繼電器製造過程之截面圖；
- 圖 4 為本發明單體光照繼電器製造過程之截面圖；
- 圖 5 為本發明單體光照繼電器製造過程之截面圖；
- 圖 6 為本發明單體光照繼電器製造過程之截面圖；
- 圖 7 為本發明單體光照繼電器製造過程之截面圖；
- 圖 8 為本發明單體光照繼電器電路佈局之俯視圖；

(3)

圖 9 為本發明單體光照繼電器封裝後之截面圖；
圖 10 為本發明單體光照繼電器封裝後之截面圖；
圖 11 為本發明單體光照繼電器封裝後之截面圖；
圖 12 為本發明用於單體光照繼電器之控制電路之示意圖；以及
圖 13 為本發明單體光照繼電器製造方法之流程圖。

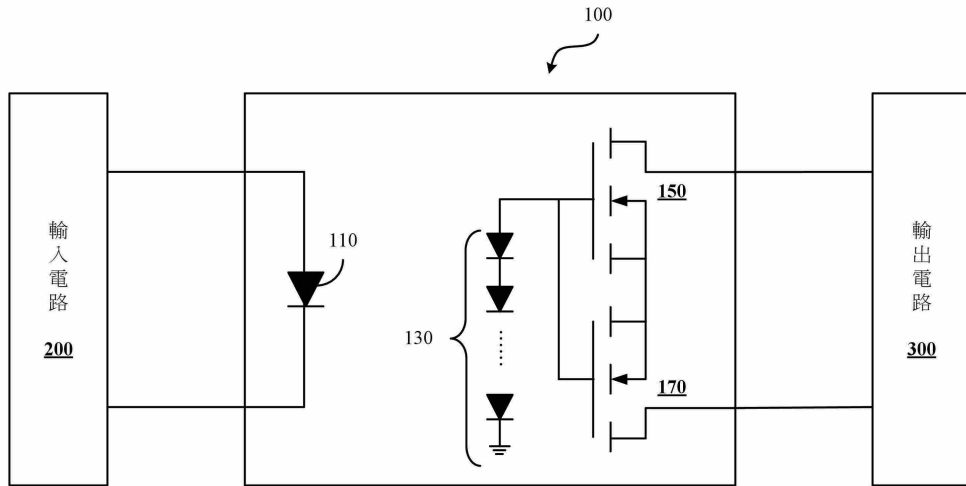


圖 1

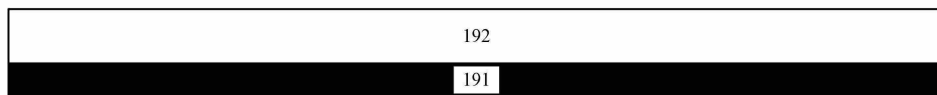


圖 2

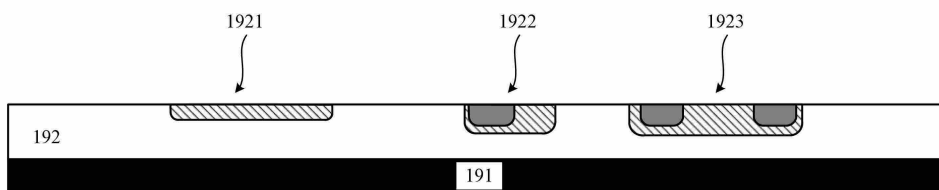


圖 3

(4)

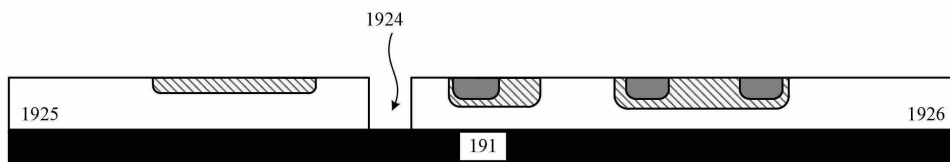


圖 4

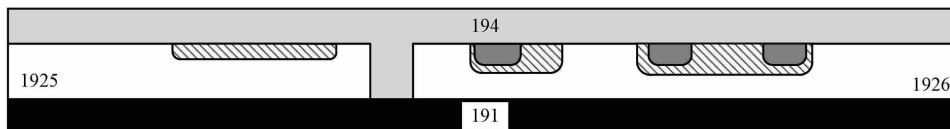


圖 5

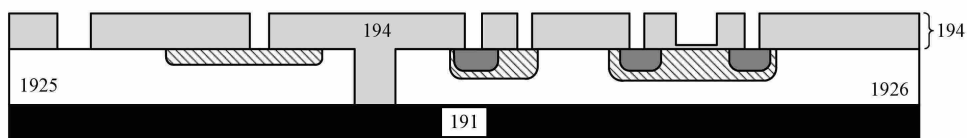


圖 6

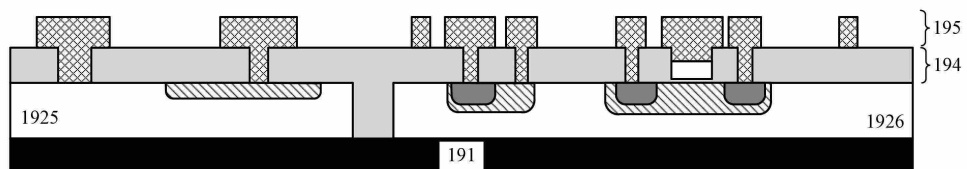


圖 7

(5)

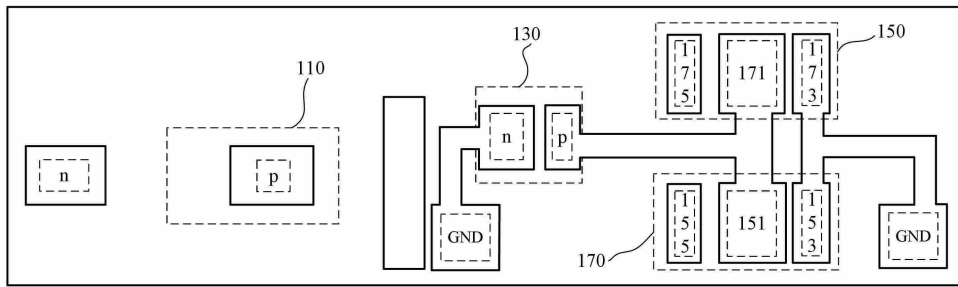


圖 8

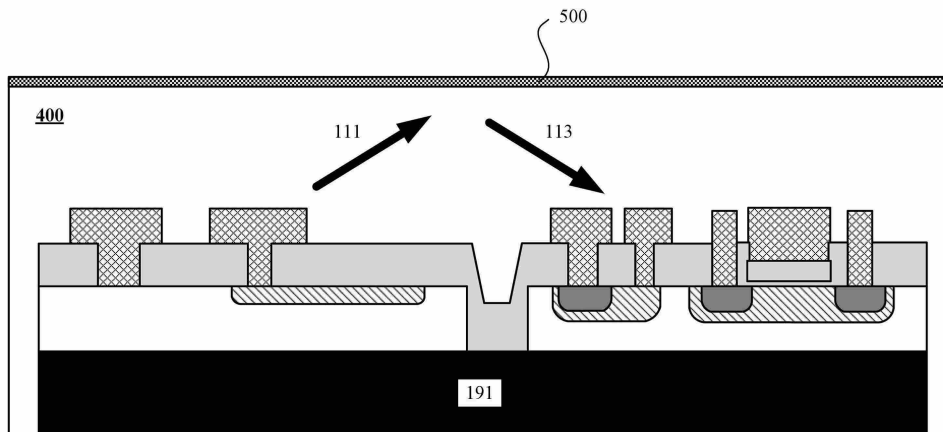


圖 9

(6)

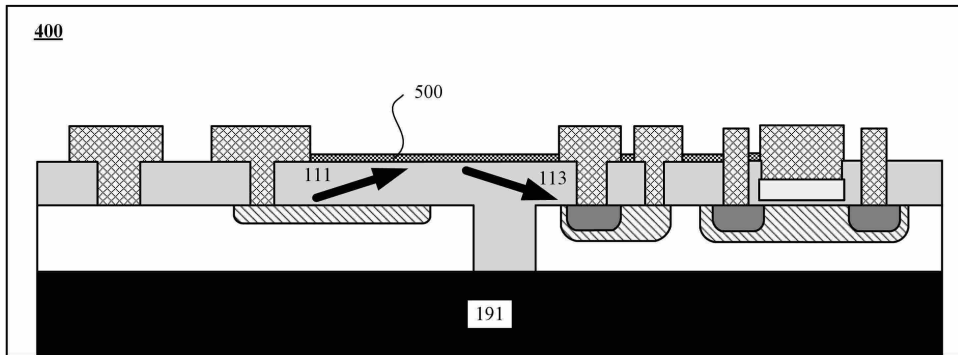


圖 10

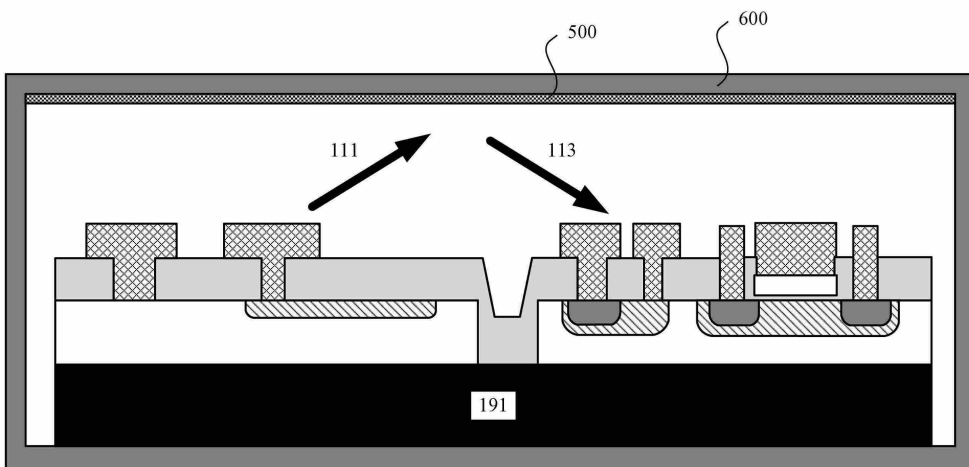


圖 11

(7)

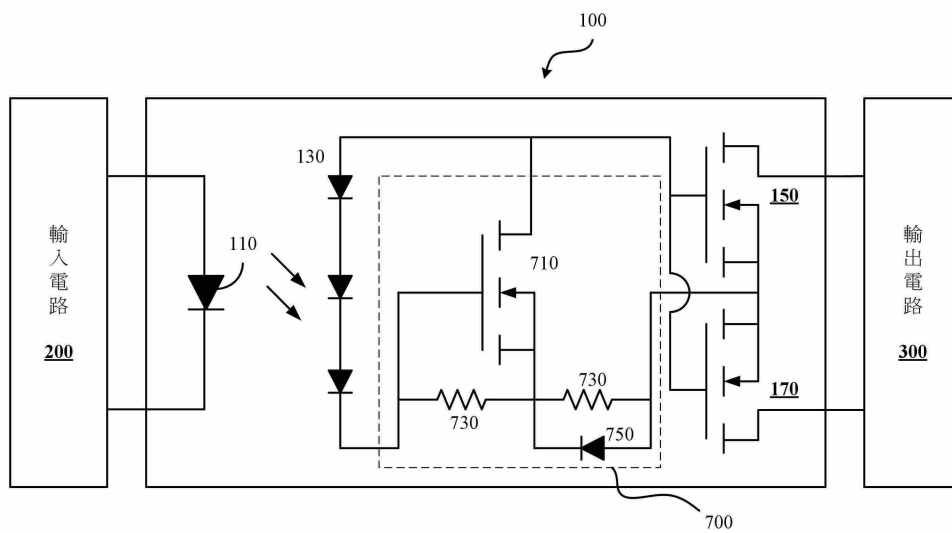


圖 12

(8)

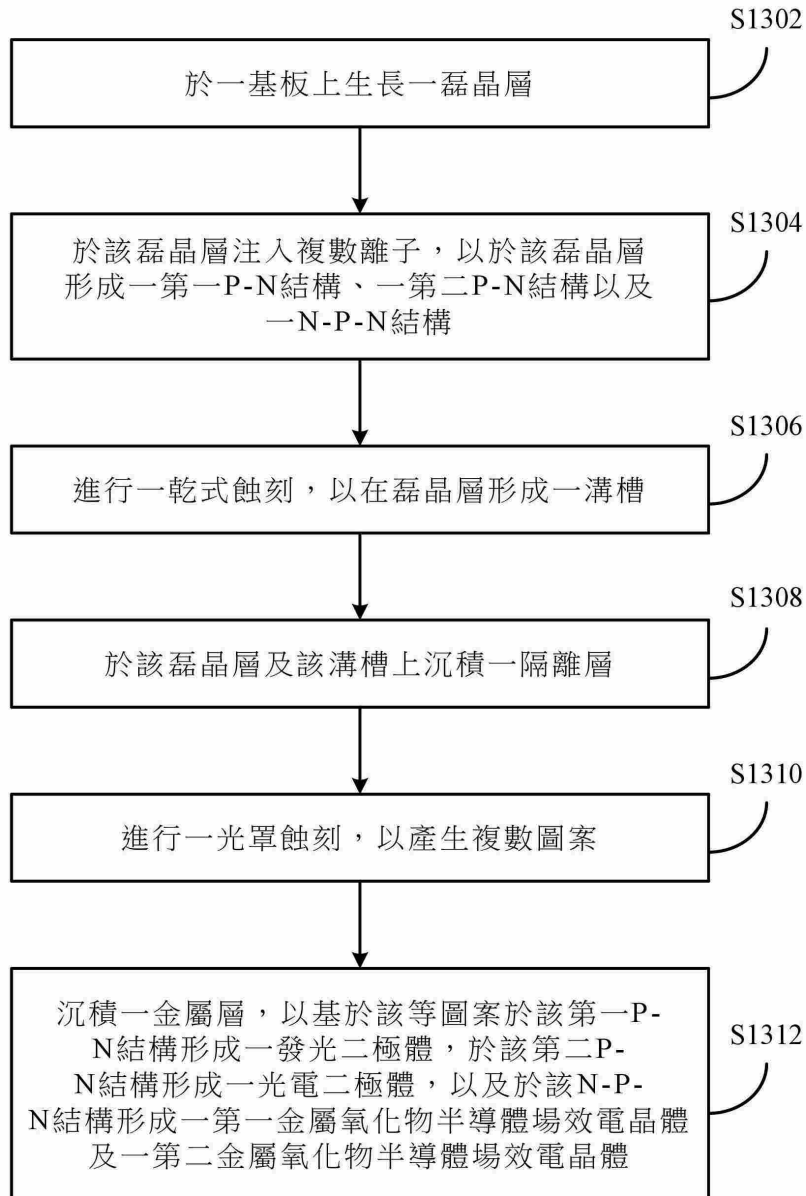


圖 13