

【11】證書號數：I822438

【45】公告日：中華民國 112 (2023) 年 11 月 11 日

【51】Int. Cl. : *H01L31/111 (2006.01)* *H01L31/028 (2006.01)*
H01L31/18 (2006.01) *H01L31/0203(2014.01)*

發明

全 11 頁

【54】名稱：碳化矽檢光閘流體與製造方法

【21】申請案號：111141906 【22】申請日：中華民國 111 (2022) 年 11 月 02 日

【72】發明人：王地寶 (TW) WANG, DI-BAO；李文忠 (TW) LEE, WEN-CHUNG

【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 10 樓

【74】代理人：林義傑；劉彥宏

【56】參考文獻：

US 7135359B2 US 2007/0001176A1
US 2010/0314629A1 US 2012/0214275A1

審查人員：林君濤

【57】申請專利範圍

1. 一種碳化矽檢光閘流體的製造方法，包括：備置一碳化矽基材；進行一磊晶製程，於該碳化矽基材上生成一 N 型磊晶層；在該 N 型磊晶層上多處位置上佈植 P 型半導體材料，形成摻雜有 P 型半導體材料的結構；其中一部份由 P 型摻雜與 N 型磊晶所形成的 P/N 界面構成碳化矽發光體；在已經佈植該 P 型半導體材料的結構的部份區域佈植 N 型半導體材料，形成一或多個 P/N 界面，並定義出形成一碳化矽光感閘流體的基礎 P/N/P/N 結構；經沉積一鈍化層後，在該鈍化層中通過一蝕刻製程在該 N 型磊晶層以及經過摻雜該 P 型半導體材料以及/或該 N 型半導體材料的位置上形成該碳化矽發光體以及該碳化矽光感閘流體的導通結構；形成一金屬導電層後以一圖形化製程產生該碳化矽發光體以及該碳化矽光感閘流體的電性接點的結構；在該碳化矽發光體以及該碳化矽光感閘流體的電性接點上打線形成該碳化矽檢光閘流體的一輸入電壓與一輸出電壓的端子；以及進行一封裝製程。
2. 如請求項 1 所述的碳化矽檢光閘流體的製造方法，其中，於該封裝製程中，採用一封膠材料在該碳化矽發光體以及該碳化矽光感閘流體等半導體元件上進行封膠。
3. 如請求項 2 所述的碳化矽檢光閘流體的製造方法，其中該封膠材料是針對一藍光到紫外光波段的光線透明的材料，以利該碳化矽發光體發出的光線通過一封膠層行進至該碳化矽光感閘流體。
4. 如請求項 1 所述的碳化矽檢光閘流體的製造方法，其中，在該碳化矽檢光閘流體結構的內部任一側塗佈一反射層，以增加該碳化矽檢光閘流體內部的感光效率。
5. 如請求項 4 所述的碳化矽檢光閘流體的製造方法，其中該反射層形成於對應該碳化矽發光體與該碳化矽光感閘流體結構的一封膠層或一空腔結構的一表面上，或是以塗佈方式形成於該鈍化層的上表面的一或多處的區域上。
6. 一種碳化矽檢光閘流體，包括：一碳化矽基材；於該碳化矽基材上形成的一碳化矽發光體；以及於該碳化矽基材上形成的一碳化矽光感閘流體，其中該碳化矽發光體與該碳化矽光感閘流體之間具有一介質材料，該碳化矽發光體通過打線形成一輸入電壓的端子，

(2)

以及該碳化矽光感閘流體通過打線形成一輸出電壓的端子；其中該碳化矽檢光閘流體的製造方法包括：備置該碳化矽基材；進行一磊晶製程，於該碳化矽基材上生成一 N 型磊晶層；在該 N 型磊晶層上多處位置上佈植 P 型半導體材料，形成摻雜有 P 型半導體材料的結構；其中一部份由 P 型摻雜與 N 型磊晶所形成的 P/N 界面構成碳化矽發光體在已經佈植該 P 型半導體材料的結構的部份佈植 N 型半導體材料，形成一或多個 P/N 界面，並定義出形成碳化矽光感閘流體的基礎結構的區域；經沉積一鈍化層後，在該鈍化層中通過一蝕刻製程在該 N 型磊晶層以及經過摻雜該 P 型半導體材料以及/或該 N 型半導體材料的位置上形成該碳化矽發光體以及該碳化矽光感閘流體的導通結構；形成一金屬導電層後以一圖形化製程產生該碳化矽發光體以及該碳化矽光感閘流體的電性接點的結構；在該碳化矽發光體以及該碳化矽光感閘流體的電性接點上打線形成該碳化矽檢光閘流體的該輸入電壓與該輸出電壓的端子；以及進行一封裝製程。

7. 如請求項 6 所述的碳化矽檢光閘流體，其中該碳化矽檢光閘流體結構的設有一反射層，為一藍光到紫外光波段反射層，以一塗佈形成於該碳化矽檢光閘流體的內部任一側表面上，以增加該碳化矽檢光閘流體內部的感光效率。
8. 如請求項 7 所述的碳化矽檢光閘流體，其中該碳化矽發光體發出的光線行經該碳化矽檢光閘流體中具有封膠材料或是未填入封膠材料的結構內，經該反射層反射而射向至該碳化矽光感閘流體，在該碳化矽光感閘流體形成一閘極電流。
9. 如請求項 6 所述的碳化矽檢光閘流體，其中該鈍化層採用對一藍光到紫外光波段的光線透明的鈍化層材料，使得該碳化矽發光體發出的光線通過該鈍化層內部射向該碳化矽光感閘流體。
10. 如請求項 6 所述的碳化矽檢光閘流體，其中，於該封裝製程中，採用一封膠材料在該碳化矽發光體以及該碳化矽光感閘流體等半導體元件上進行封膠，形成一封膠層，該封膠的材料是針對一藍光到紫外光波段的光線透明的材料。

圖式簡單說明

圖 1 顯示習知檢光閘流體的示意圖；圖 2 顯示碳化矽檢光閘流體主要結構實施例示意圖；圖 3 顯示碳化矽檢光閘流體實施例；圖 4 顯示碳化矽檢光閘流體的結構實施例圖；圖 5 顯示碳化矽檢光閘流體的製造方法實施例流程圖；圖 6 顯示碳化矽檢光閘流體的等效電路實施例示意圖；圖 7 顯示碳化矽檢光閘流體的運作時序範例圖；圖 8 顯示揭露書提出的碳化矽檢光閘流體的第一實施例剖面結構示意圖；圖 9 顯示揭露書提出的碳化矽檢光閘流體的第二實施例剖面結構示意圖；圖 10 顯示揭露書提出的碳化矽檢光閘流體的第三實施例剖面結構示意圖；以及圖 11 顯示揭露書提出的碳化矽檢光閘流體的第二實施例剖面結構示意圖。

(3)

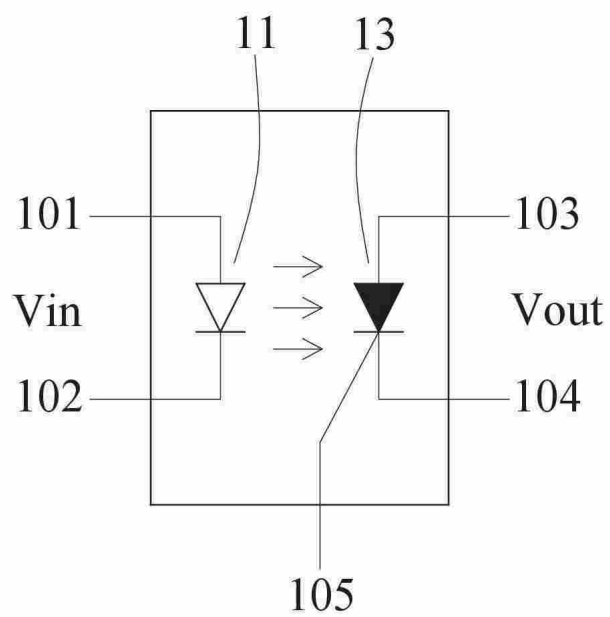


圖 1

(4)

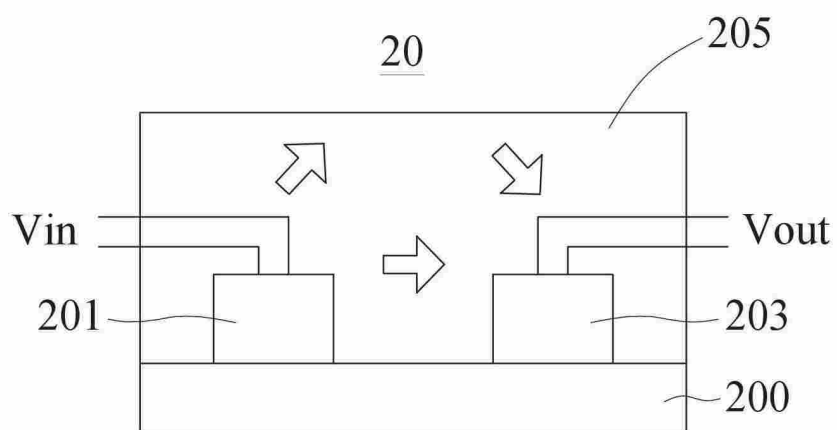


圖2

(5)

30

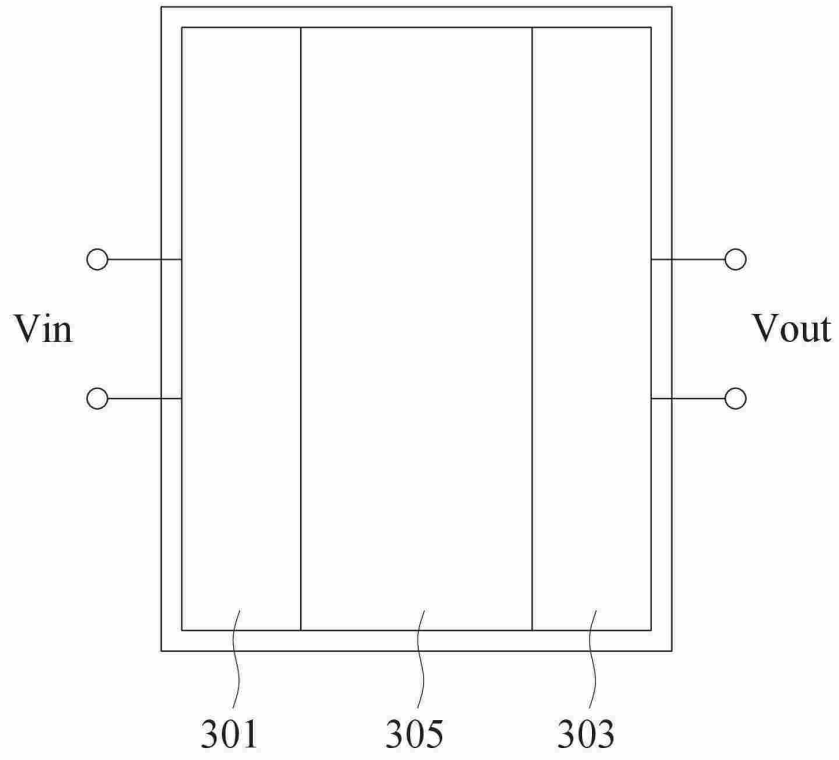


圖3

(6)

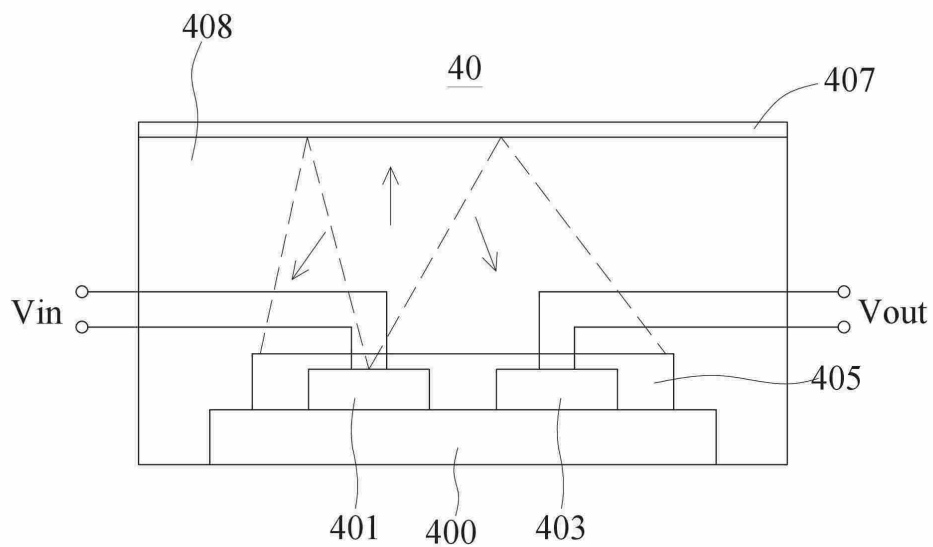


圖4

(7)

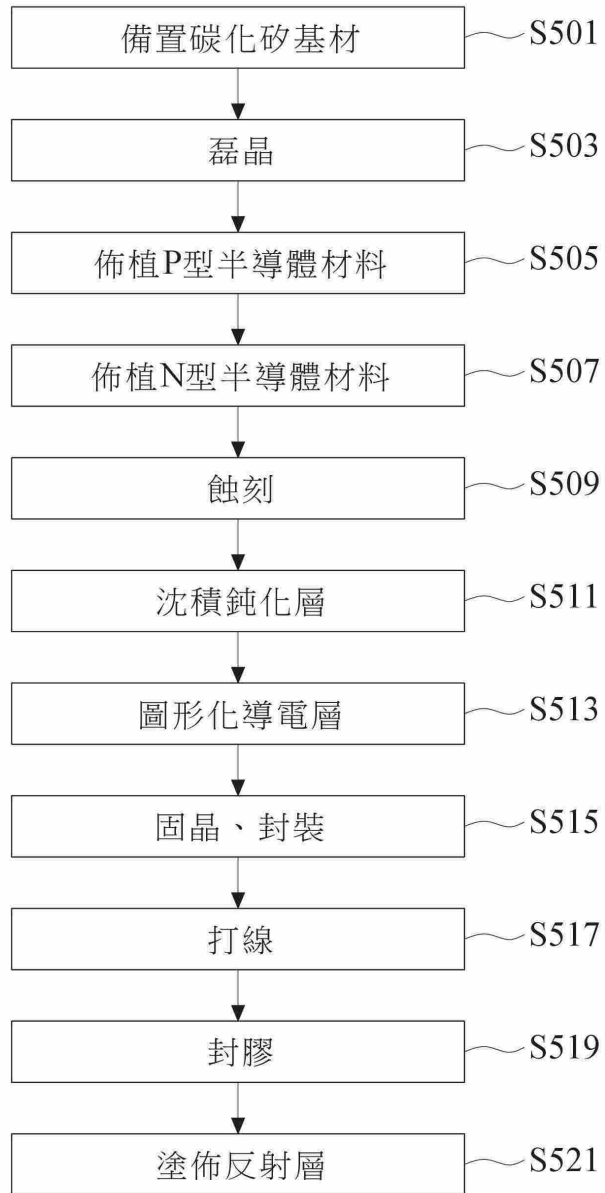


圖5

(8)

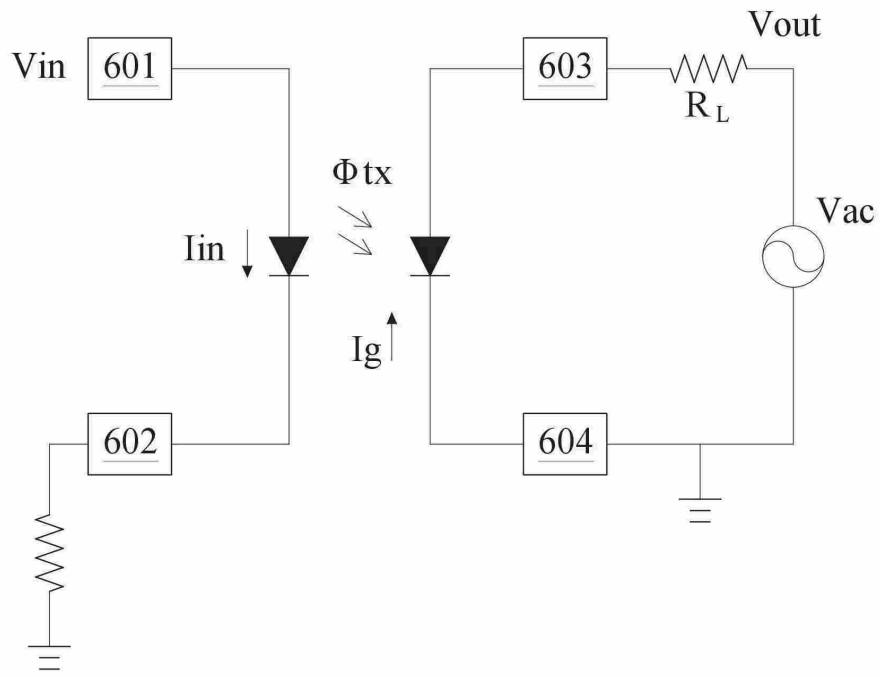


圖6

(9)

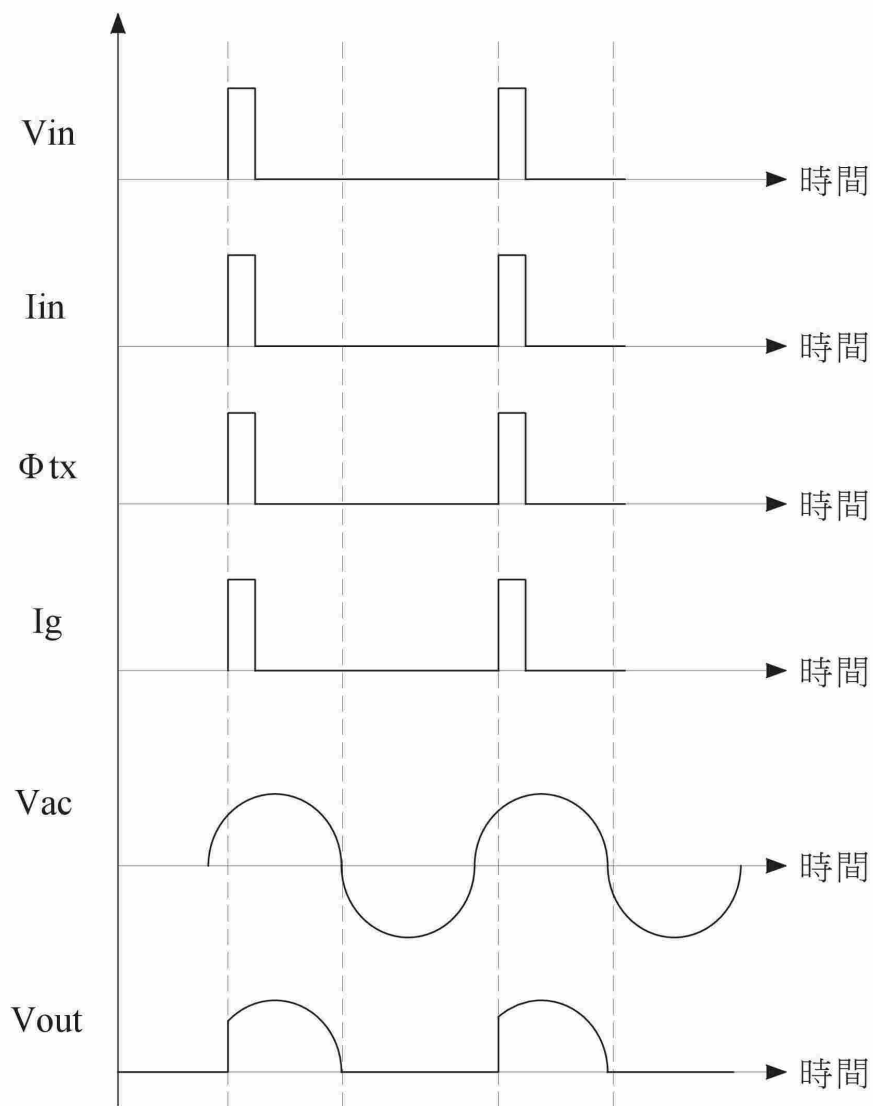


圖7

(10)

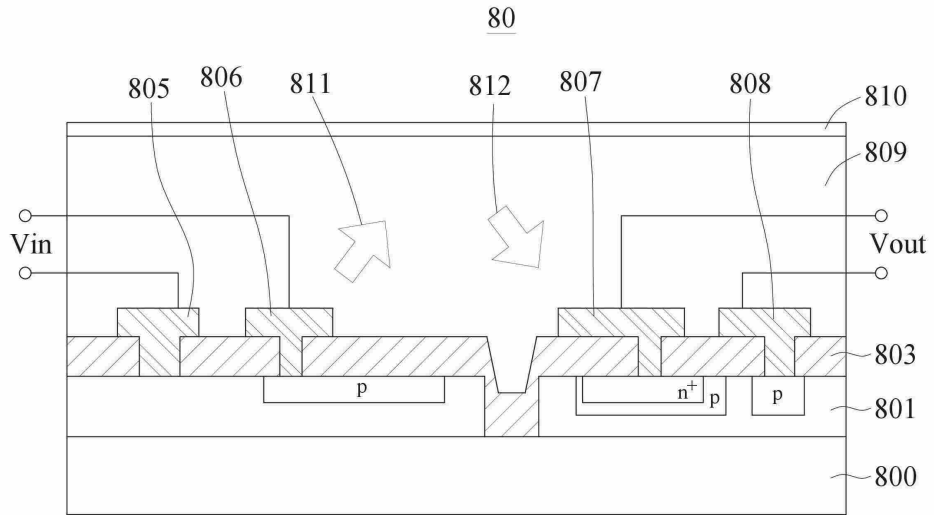


圖 8

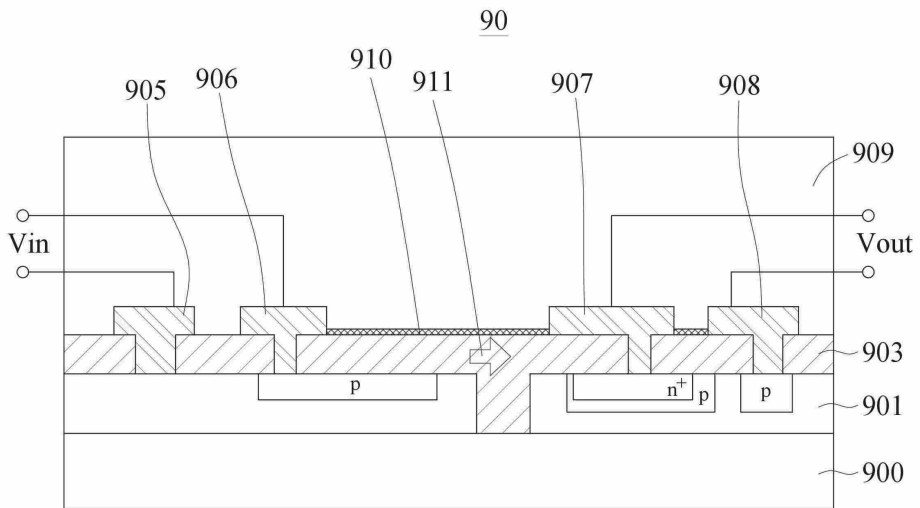


圖 9

(11)

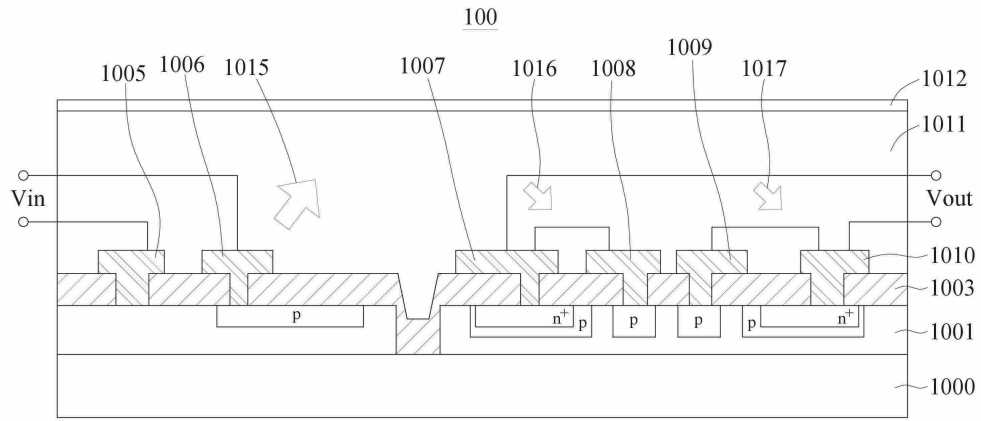


圖 10

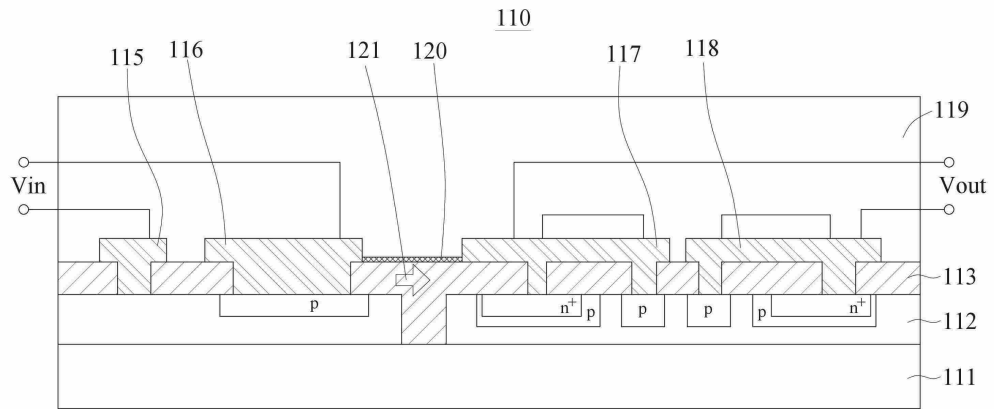


圖 11