



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I538177 B

(45) 公告日：中華民國 105 (2016) 年 06 月 11 日

(21) 申請案號：103113752

(22) 申請日：中華民國 103 (2014) 年 04 月 15 日

(51) Int. Cl. : H01L27/14 (2006.01)

H01L29/772 (2006.01)

(71) 申請人：友達光電股份有限公司 (中華民國) AU OPTRONICS CORP. (TW)

新竹市新竹科學工業園區力行二路 1 號

(72) 發明人：陳敬文 CHEN, CHING WEN (TW) ; 卓恩宗 CHO, AN THUNG (TW) ; 張鈞傑  
CHANG, JIUN JYE (TW) ; 章鈞 CHANG, CHUN (TW)

(74) 代理人：吳豐任；戴俊彥

(56) 參考文獻：

US 5435608

US 2012/0261656A1

審查人員：許勝宗

申請專利範圍項數：16 項 圖式數：13 共 32 頁

(54) 名稱

光感應裝置及其製作方法

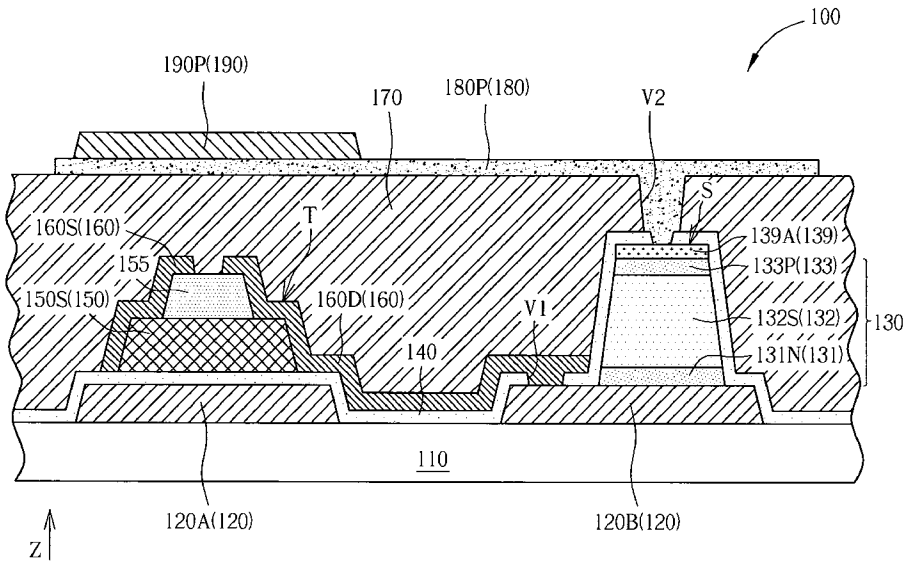
LIGHT SENSING DEVICE AND THE MANUFACTURING METHOD THEREOF

(57) 摘要

一種光感應裝置，包括一基板、一控制元件以及一感光元件。控制元件與感光元件係設置於基板上。控制元件包括一閘極電極、一閘極介電層、一氧化物半導體圖案、一源極電極以及一汲極電極。閘極介電層係設置於閘極電極上，且氧化物半導體圖案係設置於閘極介電層上。感光元件包括一下電極、一感光二極體以及一上電極。感光二極體係設置於下電極上，且上電極係設置於感光二極體上。閘極介電層係部份覆蓋上電極，閘極介電層具有一第一開口部分暴露出下電極，且汲極電極係透過第一開口與下電極電性連接。

A light sensing device includes a substrate, a control unit and a light sensing unit. The control unit and the light sensing unit are disposed on the substrate. The control unit includes a gate electrode, a gate insulation layer, an oxide semiconductor pattern, a source electrode and a drain electrode. The gate insulation layer is disposed on the gate electrode, and the oxide semiconductor layer is disposed on the gate insulation layer. The light sensing unit includes a bottom electrode, a light sensing diode and a top electrode. The light sensing diode is disposed on the bottom electrode, and the top electrode is disposed on the light sensing diode. The gate insulation layer partially covers the top electrode, and the gate insulation layer has a first opening partially exposing the bottom electrode. The drain electrode is electrically connected to the bottom electrode via the first opening.

指定代表圖：



第7圖

符號簡單說明：

- 100 . . . 光感應裝置
- 110 . . . 基板
- 120 . . . 第一導電層
- 120A . . . 閘極電極
- 120B . . . 下電極
- 130 . . . 感光二極體
- 131 . . . N型半導體層
- 131N . . . N型半導體圖案
- 132 . . . 本質半導體層
- 132S . . . 本質半導體圖案
- 133 . . . P型半導體層
- 133P . . . P型半導體圖案
- 139 . . . 第一透明導電層
- 139A . . . 上電極
- 140 . . . 閘極介電層
- 150 . . . 氧化物半導體層
- 150S . . . 氧化物半導體圖案
- 155 . . . 蝕刻阻擋層
- 160 . . . 第二導電層
- 160D . . . 汲極電極
- 160S . . . 源極電極
- 170 . . . 保護層
- 180 . . . 第二透明導電層
- 180P . . . 透明導電圖案
- 190 . . . 第三導電層
- 190P . . . 遮光圖案
- S . . . 感光元件

T . . . 控制元件

V1 . . . 第一開口

V2 . . . 第二開口

Z . . . 垂直投影方向

## 發明摘要

※ 申請案號： 103113152

※ 申請日： 103. 4. 15

※IPC 分類： H01L 27/14 (2006.01)

【發明名稱】 光感應裝置及其製作方法

H01L 29/772 (2006.01)

LIGHT SENSING DEVICE AND THE MANUFACTURING  
METHOD THEREOF

## 【中文】

一種光感應裝置，包括一基板、一控制元件以及一感光元件。控制元件與感光元件係設置於基板上。控制元件包括一閘極電極、一閘極介電層、一氧化物半導體圖案、一源極電極以及一汲極電極。閘極介電層係設置於閘極電極上，且氧化物半導體圖案係設置於閘極介電層上。感光元件包括一下電極、一感光二極體以及一上電極。感光二極體係設置於下電極上，且上電極係設置於感光二極體上。閘極介電層係部份覆蓋上電極，閘極介電層具有一第一開口部分暴露出下電極，且汲極電極係透過第一開口與下電極電性連接。

## 【英文】

A light sensing device includes a substrate, a control unit and a light sensing unit. The control unit and the light sensing unit are disposed on the substrate. The control unit includes a gate electrode, a gate insulation layer, an oxide semiconductor pattern, a source electrode and a drain electrode. The gate insulation layer is disposed on the gate electrode, and the oxide semiconductor layer is disposed on the gate insulation layer. The light sensing unit includes a bottom electrode, a light sensing diode and a top electrode. The light sensing diode is disposed on the bottom electrode, and the top electrode is disposed on the light sensing diode. The gate insulation layer partially covers the top electrode, and the gate insulation layer has a first opening partially exposing the bottom electrode. The drain electrode is electrically connected to the bottom electrode via the first opening.

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】**：第（ 7 ）圖。

**【本代表圖之符號簡單說明】**：

100	光感應裝置
110	基板
120	第一導電層
120A	閘極電極
120B	下電極
130	感光二極體
131	N型半導體層
131N	N型半導體圖案
132	本質半導體層
132S	本質半導體圖案
133	P型半導體層
133P	P型半導體圖案
139	第一透明導電層
139A	上電極
140	閘極介電層
150	氧化物半導體層
150S	氧化物半導體圖案
155	蝕刻阻擋層
160	第二導電層
160D	汲極電極

160S	源極電極
170	保護層
180	第二透明導電層
180P	透明導電圖案
190	第三導電層
190P	遮光圖案
S	感光元件
T	控制元件
V1	第一開口
V2	第二開口
Z	垂直投影方向

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

# 發明專利說明書

**【發明名稱】** 光感應裝置及其製作方法

LIGHT SENSING DEVICE AND THE MANUFACTURING  
METHOD THEREOF

**【技術領域】**

**【0001】** 本發明係關於一種光感應裝置及其製作方法，尤指一種具有氧化物半導體控制元件之光感應裝置及其製作方法。

**【先前技術】**

**【0002】** 在一般的光感應裝置中，對於感光元件會設置一控制元件來控制感光元件開關以及訊號之讀取，而目前業界較常見係以薄膜電晶體(thin film transistor, TFT)來當作控制元件。然而，在製作感光元件時，其製程狀況容易影響到控制元件中的半導體特性，造成控制元件的電性不穩定而影響到整體光感應裝置的運作與產品品質。

**【發明內容】**

**【0003】** 本發明之主要目的之一在於提供一種光感應裝置及其製作方法。利用先形成感光元件之後再形成控制元件中的氧化物半導體圖案，藉此避免感光元件之製程影響到氧化物半導體圖案之電性，進而達到提升控制元件之元件品質以及提高產品良率之目的。

**【0004】** 為達上述目的，本發明之一實施例提供一種光感應裝置，包括一基板、一控制元件以及一感光元件。控制元件與感光元件係設置於基板上。控制元件包括一閘極電極、一閘極介電層、一氧化物半導體圖案、一源極電極以及一汲極電極。閘極介電層係設置於閘極電極上，且氧化物半導體圖案係設置於閘極介電層上。源極電極與汲極電極係對應於氧化物半導體圖案設

置。感光元件包括一下電極、一感光二極體以及一上電極。感光二極體係設置於下電極上，且上電極係設置於感光二極體上。閘極介電層係部份覆蓋上電極，閘極介電層具有一第一開口部分暴露出下電極，且汲極電極係透過第一開口與下電極電性連接。

**【0005】** 為達上述目的，本發明之一實施例提供一種光感應裝置的製作方法，包括下列步驟。首先，提供一基板。然後，於基板上形成一閘極電極以及一感光元件。感光元件包括一下電極、一感光二極體以及一上電極。感光二極體係位於下電極上，且上電極係位於感光二極體上。接著，形成一閘極介電層，覆蓋基板、閘極電極以及感光元件。之後，於閘極介電層上形成一氧化物半導體圖案，並於閘極介電層中形成一第一開口，且第一開口係部分暴露出下電極。於閘極介電層上形成一源極電極與一汲極電極。堆疊之閘極電極、閘極介電層、氧化物半導體圖案、源極電極以及汲極電極構成一控制元件，且汲極電極係透過第一開口與下電極電性連接。

### **【圖式簡單說明】**

#### **【0006】**

第 1 圖至第 7 圖繪示了本發明第一實施例之光感應裝置的製作方法示意圖。

第 8 圖與第 9 圖繪示了本發明第二實施例之光感應裝置的製作方法示意圖。

第 10 圖繪示了本發明第三實施例之光感應裝置的示意圖。

第 11 圖繪示了本發明第四實施例之光感應裝置的示意圖。

第 12 圖繪示了本發明第五實施例之光感應裝置的示意圖。

第 13 圖繪示了本發明第六實施例之光感應裝置的示意圖。

### **【實施方式】**

**【0007】** 為使熟習本發明所屬技術領域之一般技藝者能更進一步了解本發明，下文特列舉本發明之較佳實施例，並配合所附圖式，詳細說明本發明的



構成內容及所欲達成之功效。

**【0008】** 請參考第 1 圖至第 7 圖。第 1 圖至第 7 圖繪示了本發明第一實施例之光感應裝置的製作方法示意圖。為了方便說明，本發明之各圖式僅為示意以更容易了解本發明，其詳細的比例可依照設計的需求進行調整。本實施例之光感應裝置的製作方法包括下列步驟。首先，如第 1 圖所示，提供一基板 110。基板 110 可包括硬質基板例如玻璃基板與陶瓷基板或可撓式基板 (flexible substrate) 例如塑膠基板或其他適合材料所形成之基板。然後，於基板 110 上形成一第一導電層 120，第一導電層 120 可包括金屬材料例如鋁(Al)、銅(Cu)、銀(Ag)、鉻(Cr)、鈦(Ti)、鉬(Mo)之其中至少一者、上述材料之複合層或上述材料之合金，但並不以此為限而可使用其他具有導電性質之材料。接著，對第一導電層 120 進行圖案化製程，用以形成一閘極電極 120A 以及一下電極 120B，且閘極電極 120A 係與下電極 120B 互相分離。換句話說，閘極電極 120A 與下電極 120B 係對同一層導電層(第一導電層 120)進行圖案化製程所形成，但本發明並不以此為限。在本發明之其他實施例中亦可視需要以不同的導電層來分別形成閘極電極 120A 與下電極 120B。

**【0009】** 然後，如第 2 圖所示，於基板 110、閘極電極 120A 係與下電極 120B 上依序形成一 N 型半導體層 131、一本質半導體層 132 以及一 P 型半導體層 133。本質半導體層 132 的材料可包括本質非晶矽，N 型半導體層 131 的材料可包括 N 型摻雜非晶矽，而 P 型半導體層 133 可包括 P 型摻雜非晶矽，但並不以此為限。因此，N 型半導體層 131、本質半導體層 132 以及 P 型半導體層 133 可於同一製程例如化學氣相沉積(chemical vapor deposition, CVD)製程中通入不同之所需反應氣體而依序形成，但並不以此為限。在本發明之其他實施例中亦可視需要使用其他不同的材料與製程形成 N 型半導體層 131、本質半導體層 132 以及 P 型半導體層 133。接著，於 P 型半導體層 133

上形成一第一透明導電層 139，第一透明導電層 139 可包括氧化銦錫(indium tin oxide, ITO)、氧化銦鋅(indium zinc oxide, IZO)與氧化鋁鋅(aluminum zinc oxide, AZO)或其他適合之透明導電材料。然後，圖案化第一透明導電層 139，以於 P 型半導體層 133 上形成一上電極 139A。之後，如第 3 圖所示，圖案化 N 型半導體層 131、本質半導體層 132 以及 P 型半導體層 133，以形成於一垂直投影方向 Z 上互相堆疊之一 N 型半導體圖案 131N、一本質半導體圖案 132S 以及一 P 型半導體圖案 133P，進而形成由 N 型半導體圖案 131N、本質半導體圖案 132S 以及 P 型半導體圖案 133P 所構成之一感光二極體 130。垂直投影方向 Z 係大體上垂直於基板 110，但並不以此為限。在本實施例中，下電極 120B、感光二極體 130 以及上電極 139A 形成一感光元件 S。也就是說，感光元件 S 包括下電極 120B、感光二極體 130 以及上電極 139A。感光二極體 130 係位於下電極 120B 上，且上電極 139A 係位於感光二極體 130 上。本實施例之上電極 139A 較佳係於 N 型半導體圖案 131N、本質半導體圖案 132S 以及 P 型半導體圖案 133P 之前形成，藉此可避免對第一透明導電層 139 進行圖案化製程時影響到本質半導體層 132 的品質，但並不以此為限。在本發明之其他實施例中亦可視需要調整上電極 139A 以及感光二極體 130 的形成順序。

**【0010】** 接著，如第 4 圖所示，形成一閘極介電層 140，覆蓋基板 110、閘極電極 120A 以及感光元件 S。閘極介電層 140 可包括無機材料例如氮化矽(silicon nitride)、氧化矽(silicon oxide)與氮氧化矽(silicon oxynitride)、有機材料例如丙烯酸類樹脂(acrylic resin)或其它適合之介電材料。之後，如第 5 圖所示，於閘極介電層 140 上形成一氧化物半導體層 150，並對氧化物半導體層 150 進行圖案化製程以形成氧化物半導體圖案 150S。氧化物半導體層 150 之材料可包括 II-VI 族化合物(例如氧化鋅，ZnO)、II-VI 族化合物摻雜鹼土金屬(例如氧化鋅鎂，ZnMgO)、II-VI 族化合物摻雜 IIIA 族元素(例如氧化銦鎵鋅，

IGZO)、II-VI 族化合物摻雜 VA 族元素(例如氧化錫銻,  $\text{SnSbO}_2$ )、II-VI 族化合物摻雜 VIA 族元素(例如氧化硒化鋅,  $\text{ZnSeO}$ )、II-VI 族化合物摻雜過渡金屬(例如氧化鋅銻,  $\text{ZnZrO}$ )，或其他之藉由以上提及之元素總類混合搭配形成之具有半導體特性之氧化物。然後，於氧化物半導體圖案 150S 上形成一蝕刻阻擋層 155，蝕刻阻擋層 155 之材料可包括氮化矽、氧化矽、氮氧化矽或其他適合絕緣材料。值得說明的是，在本發明之其他實施例中，亦可視需要於氧化物半導體層 150 進行圖案化製程之前先於氧化物半導體層 150 上形成蝕刻阻擋層 155，並於蝕刻阻擋層 155 形成後再對氧化物半導體層 150 進行圖案化製程以形成氧化物半導體圖案 150S。

**【0011】** 然後，如第 6 圖所示，於閘極介電層 140 中形成一第一開口 V1，並於閘極介電層 140 上形成一第二導電層 160。第二導電層 160 可包括金屬材料例如鋁、銅、銀、鉻、鈦、鉬之其中至少一者、上述材料之複合層或上述材料之合金，但並不以此為限而可使用其他具有導電性質之材料。之後，對第二導電層 160 進行一圖案化製程以形成一源極電極 160S 與一汲極電極 160D。堆疊之閘極電極 120A、閘極介電層 140、氧化物半導體圖案 150S、蝕刻阻擋層 155、源極電極 160S 以及汲極電極 160D 構成一控制元件 T 於基板 110 上。閘極介電層 140 之第一開口 V1 係部分暴露出下電極 120B，且汲極電極 160D 係透過第一開口 V1 與下電極 120B 電性連接。本實施例之源極電極 160S 與汲極電極 160D 係於氧化物半導體圖案 150S 之後形成，氧化物半導體圖案 150S 係位於閘極介電層 140 以及源極電極 160S 與汲極電極 160D 之間。源極電極 160S 與汲極電極 160D 係對應於氧化物半導體圖案 150S 設置。蝕刻阻擋層 155 係於源極電極 160S 與汲極電極 160D 形成之前形成於氧化物半導體圖案 150S 上，且蝕刻阻擋層 155 係設置於氧化物半導體圖案 150S 以及源極電極 160S 與汲極電極 160D 之間，用以保護氧化物半導體圖案 150S，避免對於第二導電層 160 進行圖案化製程時對於氧化物半導體圖案

150S 造成傷害。

**【0012】** 接著，如第 7 圖所示，形成一保護層 170，覆蓋控制元件 T 以及感光元件 S，並於保護層 170 與閘極介電層 140 中形成一第二開口 V2，第二開口 V2 貫穿保護層 170 與閘極介電層 140 以至少部分暴露出上電極 139A。保護層 170 可包括無機材料例如氮化矽、氧化矽與氮氧化矽、有機材料例如丙烯酸類樹脂或其它適合之絕緣材料。然後，於保護層 170 上形成一第二透明導電層 180 覆蓋地案開口 V2，並對第二透明導電層 180 進行圖案化製程以形成一透明導電圖案 180P。透明導電圖案 180P 係透過第二開口 V2 與上電極 139A 電性連接。藉由上述步驟，即可形成如第 7 圖中所示之光感應裝置 100。此外，本實施例可更包括於透明導電圖案 180P 上形成一遮光圖案 190P，且遮光圖案 190P 係與控制元件 T 至少部分重疊，用以避免光線照射到控制元件 T 中的氧化物半導體圖案 150S 而造成控制元件 T 在操作時產生異常現象。本實施例之遮光圖案 190P 可藉由於透明導電圖案 180P 上形成一第三導電層 190，並對第三導電層 190 進行圖案化製程而形成，故遮光圖案 190P 係與透明導電圖案 180P 電性連接，但本發明並不以此為限。在本發明之其他實施例中亦可視需要使用非導電材料來形成遮光圖案 190P。

**【0013】** 如第 7 圖所示，本實施例之光感應裝置 100，包括基板 110、控制元件 T、感光元件 S、保護層 170、透明導電圖案 180P 以及遮光圖案 190P。控制元件 T 與感光元件 S 係設置於基板 110 上。控制元件 T 包括閘極電極 120A、閘極介電層 140、氧化物半導體圖案 150S、蝕刻阻擋層 155、源極電極 160S 以及汲極電極 160D。閘極介電層 140 係設置於閘極電極 120A 上，且氧化物半導體圖案 150S 係設置於閘極介電層 140 上。感光元件 S 包括下電極 120B、感光二極體 130 以及上電極 139A。感光二極體 130 係設置於下電極 120B 上，且上電極 139A 係設置於感光二極體 130 上。閘極介電層 140 係

部份覆蓋上電極 139A 與下電極 120B，閘極介電層 140 具有一第一開口 V1 部分暴露出下電極 120B，且汲極電極 160D 係透過第一開口 V1 與下電極 120B 電性連接。保護層 170 係覆蓋控制元件 T 與感光元件 S，且光感應裝置 100 具有第二開口 V2 貫穿保護層 170 與閘極介電層 140 以至少部分暴露出上電極 139A。在本實施例中，閘極介電層 140 較佳係包覆感光二極體 130 的側邊，但並不以此為限。透明導電圖案 180P 係設置於保護層 170 上，且透明導電圖案 180P 係透過第二開口 V2 與上電極 139A 電性連接。遮光圖案 190P 係設置於透明導電圖案 180P 上且與透明導電圖案 180P 電性連接。遮光圖案 190P 係與控制元件 T 至少部分重疊，用以避免光線照射到控制元件 T。本實施例之感光二極體 130 可由 N 型半導體圖案 131N、本質半導體圖案 132S 以及 P 型半導體圖案 133P 所構成，但並不以此為限。本質半導體圖案 132S 係設置於 N 型半導體圖案 131N 上，且 P 型半導體圖案 133P 係設置於本質半導體圖案 132S 上。當外界光照射到感光二極體 130 時會產生光電流效應，進而可對此電性變化進行偵測而達到光感應的效果。

**【0014】** 更進一步說明，在本實施例之光感應裝置 100 中，可藉由透明導電圖案 180P 將一電壓傳遞至上電極 139A，而當控制元件 T 開啟時可傳遞一參考電壓至下電極 120B，控制元件 T 可於傳遞完參考電壓後關閉，藉此於感光二極體 130 內形成一電容狀況。此時，當光照射感光二極體 130 時會產生光電流效應而改變其電容狀況，而再將控制元件 T 開啟時則可經由控制元件 T 獲得感光二極體 130 經由光照射所產生的電性變化，進而可計算出對應之光的變化狀況。此外，本實施例之光感應裝置 100 可視需要更包括一光轉換層(未圖示)，用以將非可見光(例如 X 光)轉換成可對感光二極體 130 產生光電流效應之光線，藉此使得光感應裝置 100 可用以當作 X 光感測器，但並不以此為限。值得說明的是，由於控制元件 T 中的氧化物半導體圖案 150S 係於感光元件 S 形成之後再形成，故可避免於形成感光元件 S 的製作步驟中對於

氧化物半導體圖案 150S 造成傷害，藉此達到提升控制元件 T 之元件品質以及提高產品良率之目的。此外，本實施例之遮光圖案 190P 較佳係與透明導電圖案 180P 電性連接而具有一固定電位，藉此避免遮光圖案 190P 的電位變化不穩定而影響光感應裝置 100 在操作時的狀況。

**【0015】** 下文將針對本發明之不同實施例進行說明，且為簡化說明，以下說明主要針對各實施例不同之處進行詳述，而不再對相同之處作重覆贅述。此外，本發明之各實施例中相同之元件係以相同之標號進行標示，以利於各實施例間互相對照。

**【0016】** 請參考第 8 圖與第 9 圖。第 8 圖與第 9 圖繪示了本發明第二實施例之光感應裝置的製作方法示意圖。如第 8 圖所示，與上述第一實施例不同的地方在於，本實施例之光感應裝置的製作方法更包括於閘極介電層 140 形成之前於感光元件 S 上形成一絕緣圖案 240，用以覆蓋上電極 139A、感光二極體 130 以及部分之下電極 120B。接著，如第 9 圖所示，於閘極介電層 140 以及保護層 170 形成之後，於絕緣圖案 240、閘極介電層 140 以及保護層 170 中形成第二開口 V2 以部分暴露出上電極 139A，並使透明導電圖案 180P 透過第二開口 V2 與上電極 139A 電性連接而形成如第 9 圖所示之光感應裝置 200。換句話說，與上述第一實施例之光感應裝置不同的地方在於，本實施例之光感應裝置 200 更包括絕緣圖案 240，絕緣圖案 240 係部分覆蓋感光二極體 130，且絕緣圖案 240 係設置於感光二極體 130 與閘極介電層 140 之間。此外，本實施例之第二開口 V2 係貫穿保護層 170、閘極介電層 140 以及絕緣圖案 240 以部分暴露出上電極 139A。值得說明的是，閘極介電層 140 的材料與厚度需考量與氧化物半導體圖案 150S 之間的搭配關係而受到限制，而本實施例之絕緣圖案 240 的設置可彌補當閘極介電層 140 的材料與厚度受到限制時對於感光二極體 130 之保護性不足的問題。舉例來說，當閘極介電層 140

因為需搭配氧化物半導體圖案 150S 而選擇用氧化矽來形成時，絕緣圖案 240 則可選擇使用阻水性較強之氮化矽材料來形成，藉此加強對於感光二極體 130 的保護效果。然而，本實施例之絕緣圖案 240 的材料並不受限於上述之氮化矽材料，在本發明之其他實施例中絕緣圖案 240 亦可包括其他適合之絕緣材料例如氮氧化矽或其他適合之有機絕緣材料、無機絕緣材料或有機-無機複合絕緣材料。此外，在本實施例中，絕緣圖案 240 較佳係包覆感光二極體 130 的側邊，藉以達到保護效果，但並不以此為限。

**【0017】** 請參考第 10 圖。第 10 圖繪示了本發明第三實施例之光感應裝置的示意圖。如第 10 圖所示，本實施例之光感應裝置 300 與上述第一實施例的不同處在於，本實施例之遮光圖案 190P 係設置於保護層 170 上，遮光圖案 190P 與控制元件 T 至少部分重疊，而遮光圖案 190P 係未與透明導電圖案 180P 重疊，且遮光圖案 190P 係與透明導電圖案 180P 電性隔離。

**【0018】** 請參考第 11 圖。第 11 圖繪示了本發明第四實施例之光感應裝置的示意圖。如第 11 圖所示，本實施例之光感應裝置 400 與上述第三實施例的不同處在於，本實施例之保護層 170 包括一第三開口 V3，第三開口 V3 至少部分暴露出源極電極 160S，且遮光圖案 190P 係透過第三開口 V3 與源極電極 160S 電性連接而具有一固定電位，藉此避免遮光圖案 190P 的電位變化不穩定而影響光感應裝置 400 在操作時的狀況。換句話說，本實施例之光感應裝置 400 的製作方法更包括於保護層 170 中形成第三開口 V3，且第三開口 V3 至少部分暴露出源極電極 160S，用以使後續形成之遮光圖案 190P 可透過第三開口 V3 與源極電極 160S 電性連接。

**【0019】** 請參考第 12 圖。第 12 圖繪示了本發明第五實施例之光感應裝置的示意圖。如第 12 圖所示，本實施例之光感應裝置 500 與上述第一實施例的

不同處在於，本實施例之控制元件 T 並不包括上述第一實施例中的蝕刻阻擋層，而可使氧化物半導體圖案 150S 之部分區域直接與保護層 170 接觸。本實施例之控制元件 T 的結構亦可視需要應用於本發明之其他實施例中。

**【0020】** 請參考第 13 圖。第 13 圖繪示了本發明第六實施例之光感應裝置的示意圖。如第 13 圖所示，本實施例之光感應裝置 600 與上述第一實施例的不同處在於，本實施例之源極電極 160S 係部分設置於氧化物半導體圖案 150S 與閘極電極 120A 之間，且汲極電極 160D 係部分設置於氧化物半導體圖案 150S 與閘極電極 120A 之間。換句話說，在本實施例之光感應裝置 600 的製作方法，源極電極 160S 與汲極電極 160D 係於氧化物半導體圖案 150S 之前形成，而氧化物半導體圖案 150S 係覆蓋部分之源極電極 160S、部分之汲極電極 160D 以及源極電極 160S 與汲極電極 160D 之間所暴露出之閘極介電層 140。本實施例之控制元件 T 係為一共平面(coplanar)式薄膜電晶體結構，且此結構亦可視需要應用於本發明之其他實施例中。

**【0021】** 綜合以上所述，本發明之光感應裝置及其製作方法係利用先形成感光元件之後再形成控制元件中的氧化物半導體圖案，藉此避免感光元件之製程影響到氧化物半導體圖案之電性，進而達到提升控制元件之元件品質以及提高產品良率之目的。此外，本發明更於閘極介電層形成之前先形成一絕緣圖案覆蓋感光元件，藉此彌補當閘極介電層的材料與厚度受到限制時對於感光二極體之保護性不足的問題。

**【0022】** 以上所述僅為本發明之較佳實施例，凡依本發明申請專利範圍所做之均等變化與修飾，皆應屬本發明之涵蓋範圍。

#### **【符號說明】**

#### **【0023】**



100	光感應裝置
110	基板
120	第一導電層
120A	閘極電極
120B	下電極
130	感光二極體
131	N型半導體層
131N	N型半導體圖案
132	本質半導體層
132S	本質半導體圖案
133	P型半導體層
133P	P型半導體圖案
139	第一透明導電層
139A	上電極
140	閘極介電層
150	氧化物半導體層
150S	氧化物半導體圖案
155	蝕刻阻擋層
160	第二導電層
160D	汲極電極
160S	源極電極
170	保護層
180	第二透明導電層
180P	透明導電圖案
190	第三導電層
190P	遮光圖案

200	光感應裝置
240	絕緣圖案
300	光感應裝置
400	光感應裝置
500	光感應裝置
600	光感應裝置
S	感光元件
T	控制元件
V1	第一開口
V2	第二開口
V3	第三開口
Z	垂直投影方向

## 申請專利範圍

1. 一種光感應裝置，包括：
  - 一基板；
  - 一控制元件，設置於該基板上，該控制元件包括：
    - 一閘極電極；
    - 一閘極介電層，設置於該閘極電極上；
    - 一氧化物半導體圖案，設置於該閘極介電層上；以及
    - 一源極電極與一汲極電極，其中該源極電極與該汲極電極係對應於該氧化物半導體圖案設置；
  - 一感光元件，設置於該基板上，該感光元件包括：
    - 一下電極；
    - 一感光二極體，設置於該下電極上；以及
    - 一上電極，設置於該感光二極體上，其中該閘極介電層係部份覆蓋該上電極，該閘極介電層具有一第一開口部分暴露出該下電極，且該汲極電極係透過該第一開口與該下電極電性連接；
  - 一保護層，覆蓋該控制元件以及該感光元件；
  - 一第二開口，貫穿該保護層與該閘極介電層以至少部分暴露出該上電極；
  - 以及
  - 一透明導電圖案，設置於該保護層上，其中該透明導電圖案係透過該第二開口與該上電極電性連接。
2. 如請求項 1 所述之光感應裝置，更包括一遮光圖案，設置於該保護層上，其中該遮光圖案與該控制元件至少部分重疊。
3. 如請求項 2 所述之光感應裝置，其中該遮光圖案係設置於該透明導電圖案

上且與該透明導電圖案電性連接。

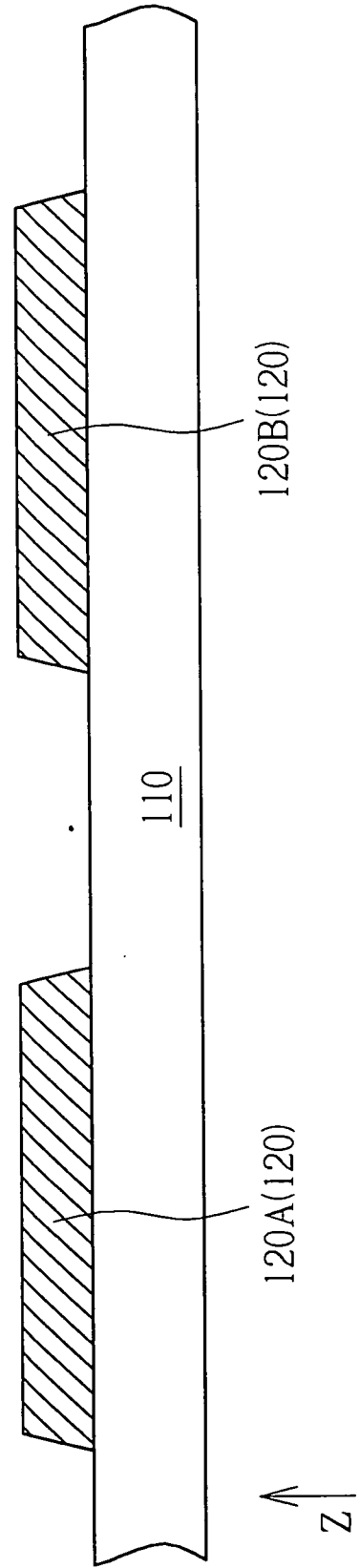
4. 如請求項 2 所述之光感應裝置，其中該遮光圖案係未與該透明導電圖案重疊，且該遮光圖案係與該透明導電圖案電性隔離。
5. 如請求項 2 所述之光感應裝置，其中該保護層包括一第三開口，該第三開口至少部分暴露出該源極電極，且該遮光圖案係透過該第三開口與該源極電極電性連接。
6. 如請求項 1 所述之光感應裝置，更包括一絕緣圖案，部分覆蓋該感光二極體，且該絕緣圖案係設置於該感光二極體與該閘極介電層之間。
7. 如請求項 1 所述之光感應裝置，其中該感光二極體包括：
  - N 型半導體圖案；
  - 一本質半導體圖案，設置於該 N 型半導體圖案上；以及
  - P 型半導體圖案，設置於該本質半導體圖案上。
8. 一種光感應裝置的製作方法，包括：
  - 提供一基板；
  - 於該基板上形成一閘極電極；
  - 於該基板上形成一感光元件，其中該感光元件包括：
    - 一下電極；
    - 一感光二極體，位於該下電極上；以及
    - 一上電極，位於該感光二極體上；
  - 形成一閘極介電層，覆蓋該基板、該閘極電極以及該感光元件；
  - 於該閘極介電層上形成一氧化物半導體圖案；

- 於該閘極介電層中形成一第一開口，該第一開口係部分暴露出該下電極；  
於該閘極介電層上形成一源極電極與一汲極電極，其中堆疊之該閘極電極、該閘極介電層、該氧化物半導體圖案、該源極電極以及該汲極電極構成一控制元件，且該汲極電極係透過該第一開口與該下電極電性連接；  
形成一保護層，覆蓋該控制元件以及該感光元件；  
於該保護層與該閘極介電層中形成一第二開口，該第二開口貫穿該保護層與該閘極介電層以至少部分暴露出該上電極；以及  
於該保護層上形成一透明導電圖案，其中該透明導電圖案係透過該第二開口與該上電極電性連接。
9. 如請求項 8 所述之光感應裝置的製作方法，更包括於該保護層上形成一遮光圖案，其中該遮光圖案與該控制元件至少部分重疊。
10. 如請求項 9 所述之光感應裝置的製作方法，其中該遮光圖案係未與該透明導電圖案重疊，且該遮光圖案係與該透明導電圖案電性隔離。
11. 如請求項 10 所述之光感應裝置的製作方法，更包括於該保護層中形成一第三開口，該第三開口至少部分暴露出該源極電極，且該遮光圖案係透過該第三開口與該源極電極電性連接。
12. 如請求項 8 所述之光感應裝置的製作方法，更包括於該透明導電圖案上形成一遮光圖案，其中該遮光圖案與該控制元件至少部分重疊，且該遮光圖案係與該透明導電圖案電性連接。
13. 如請求項 8 所述之光感應裝置的製作方法，更包括於該閘極介電層形成

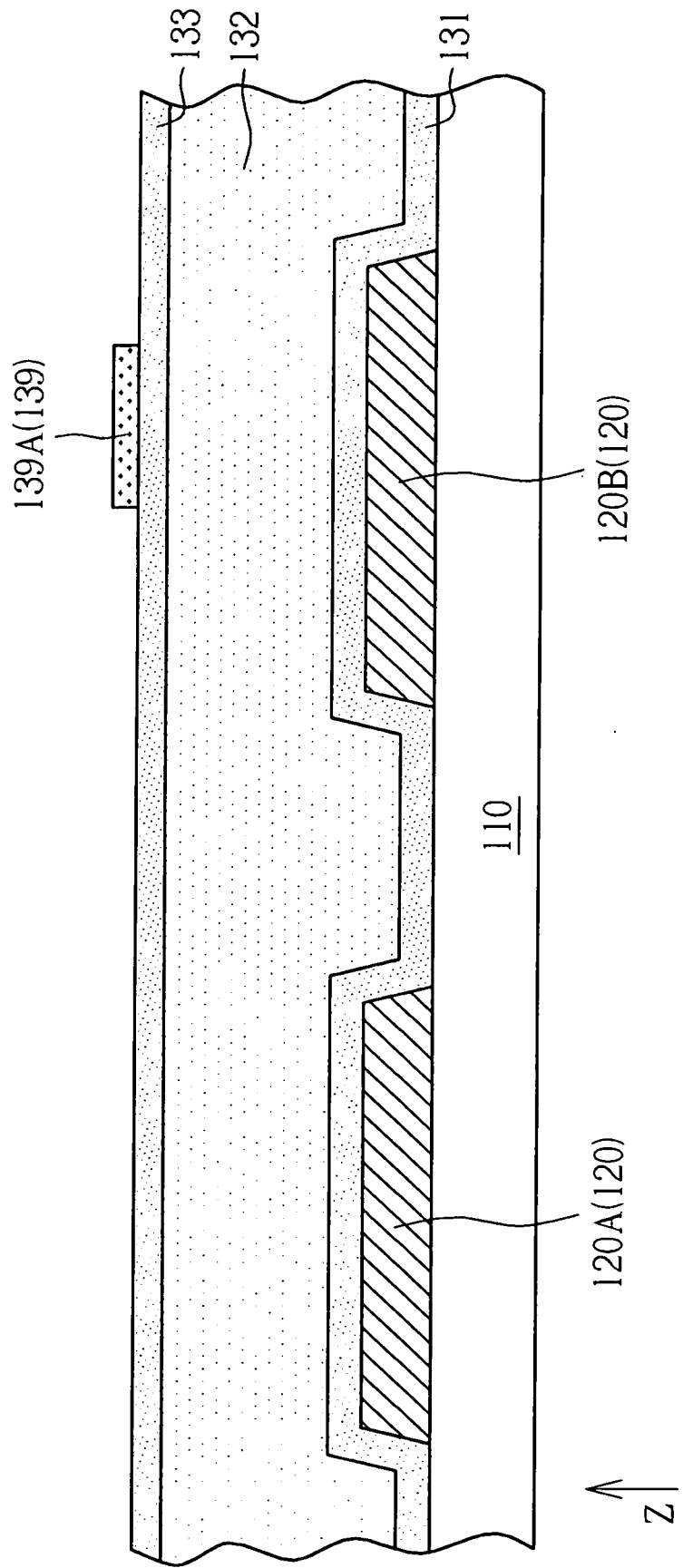
之前於該感光元件上形成一絕緣圖案。

14. 如請求項 8 所述之光感應裝置的製作方法，其中該閘極電極與該下電極係藉由同一層導電層圖案化所形成。
15. 如請求項 8 所述之光感應裝置的製作方法，其中該感光二極體的形成方式包括：  
依序形成一 N 型半導體層、一本質半導體層以及一 P 型半導體層於該下電極上；以及  
圖案化該 N 型半導體層、該本質半導體層以及該 P 型半導體層，以形成互相堆疊之一 N 型半導體圖案、一本質半導體圖案以及一 P 型半導體圖案於該下電極上。
16. 如請求項 8 所述之光感應裝置的製作方法，其中該感光二極體與該上電極之形成方式包括：  
依序形成一 N 型半導體層、一本質半導體層以及一 P 型半導體層於該下電極上；  
於該 P 型半導體層上形成一透明導電層；  
圖案化該透明導電層，以形成該上電極；以及  
圖案化該 N 型半導體層、該本質半導體層以及該 P 型半導體層，以形成互相堆疊之一 N 型半導體圖案、一本質半導體圖案以及一 P 型半導體圖案於該下電極上。

圖式

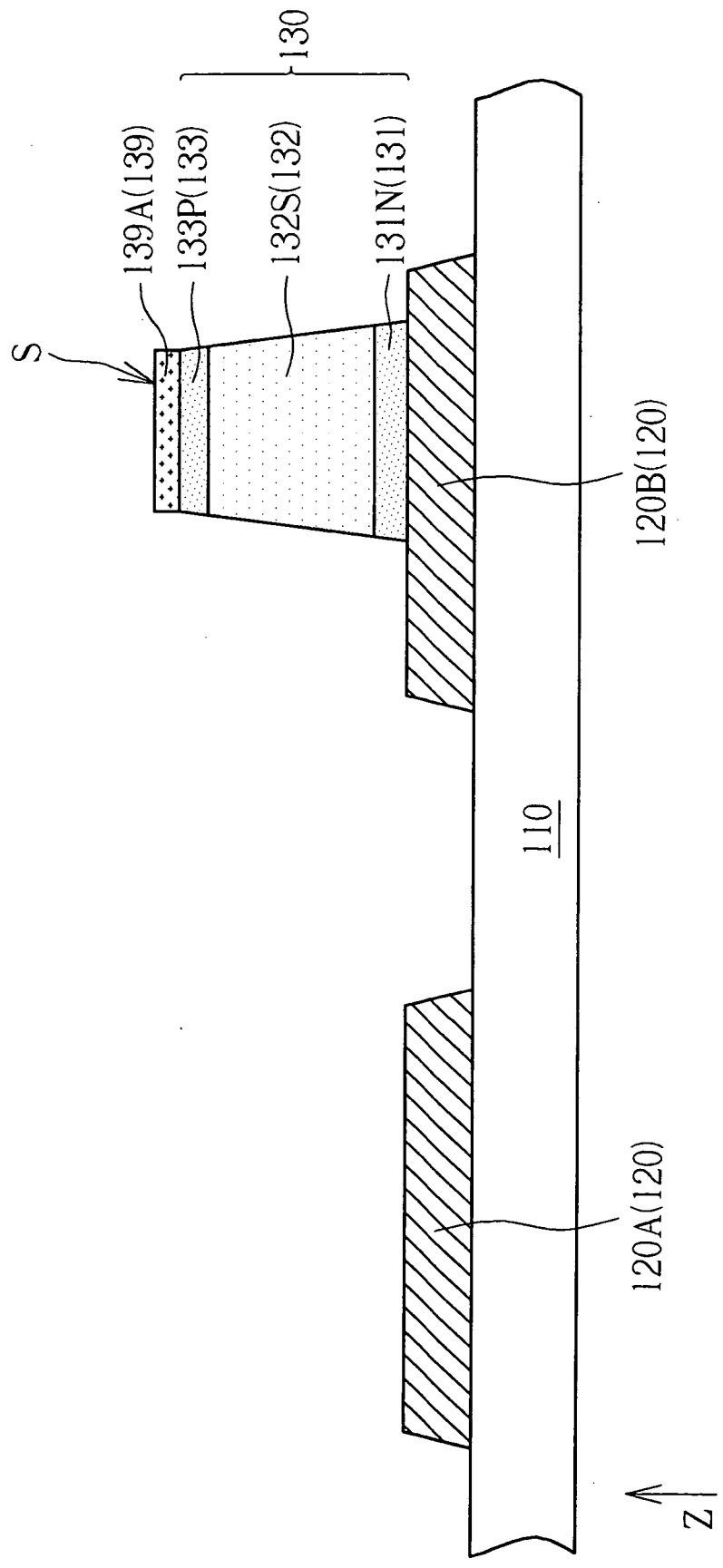


第1圖

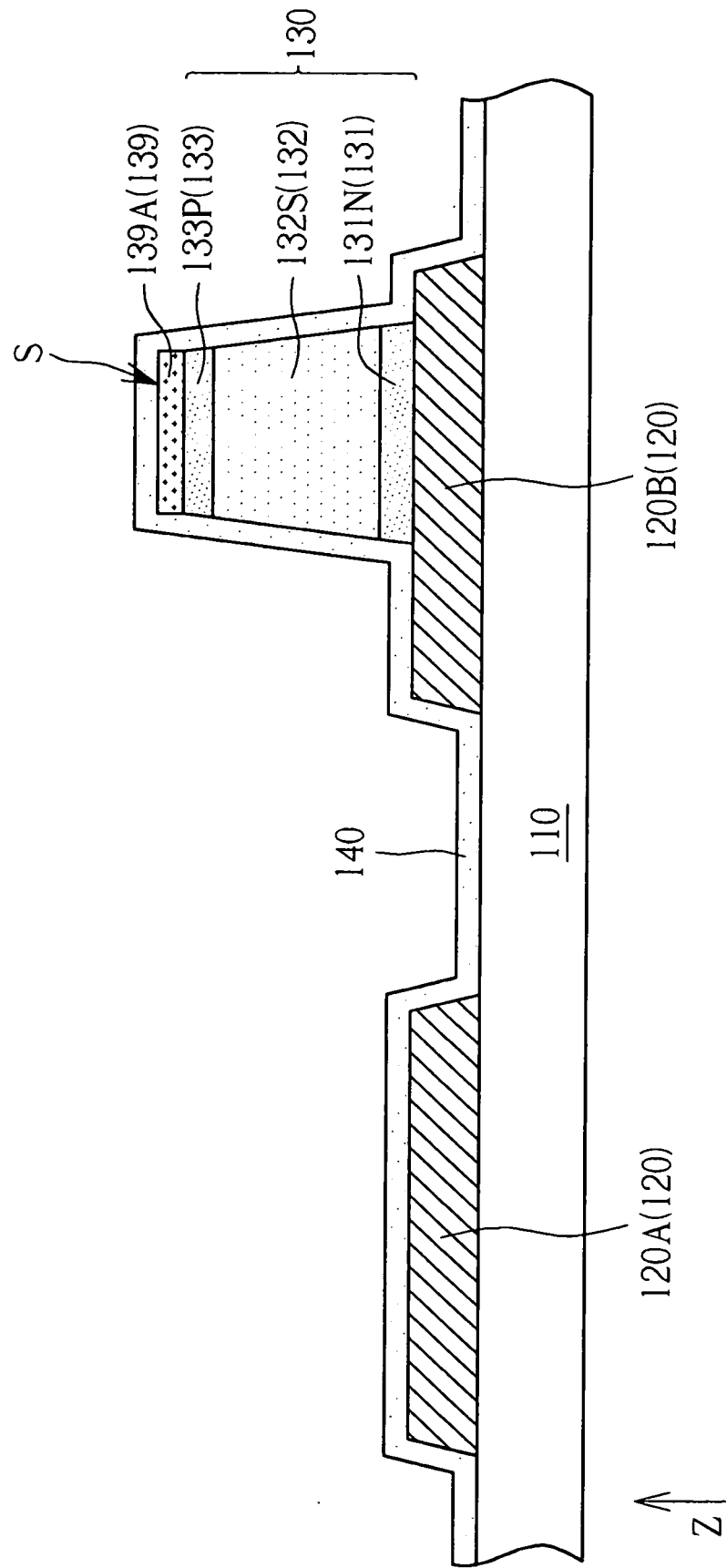


第2圖

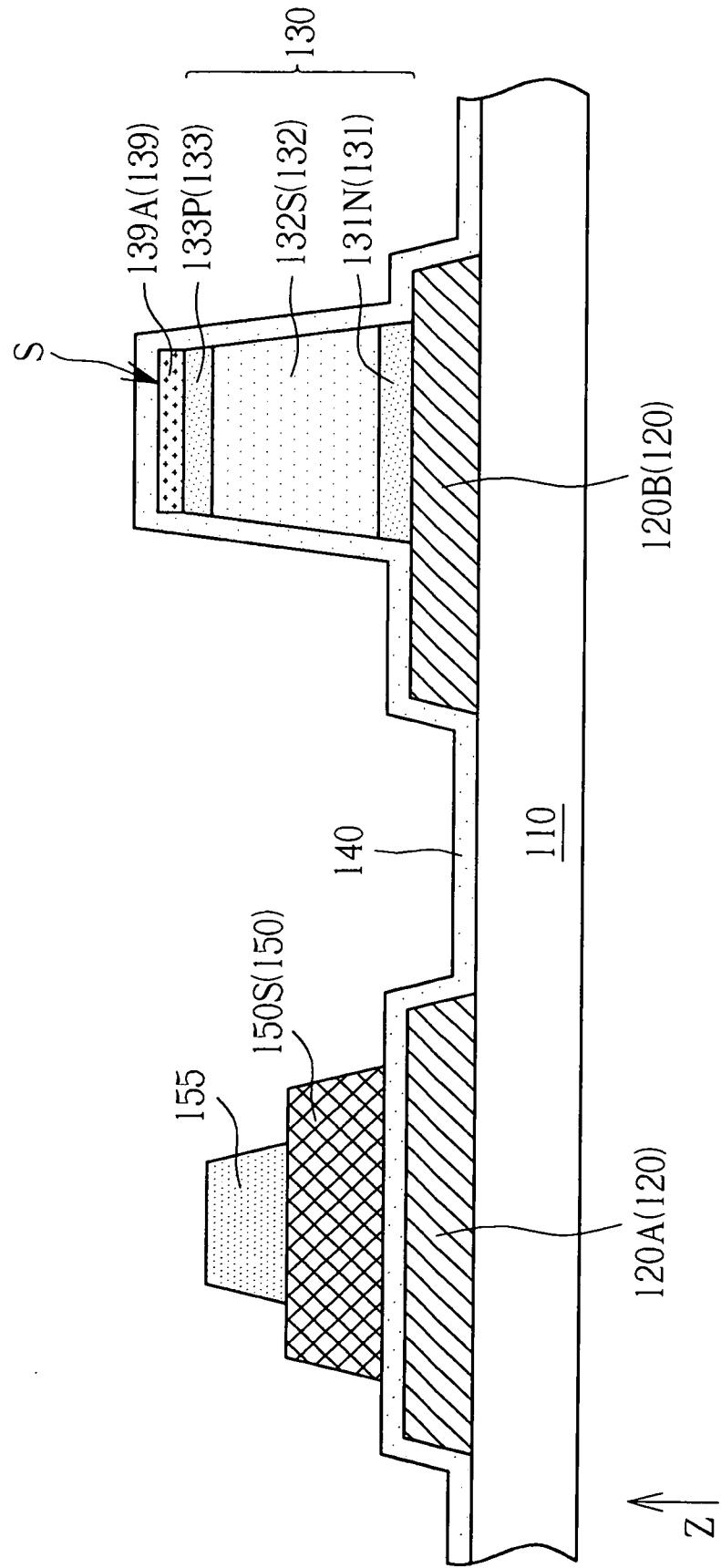




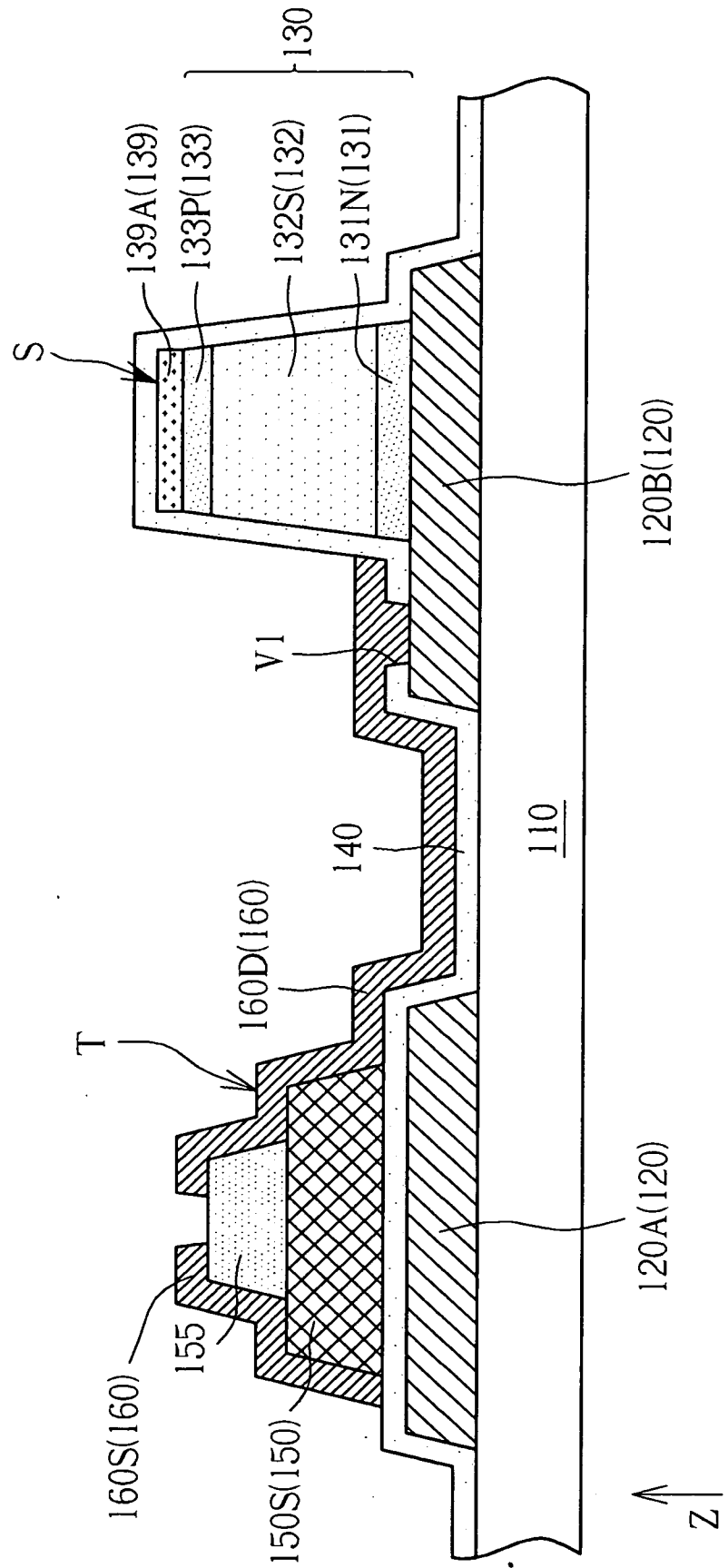
第3圖



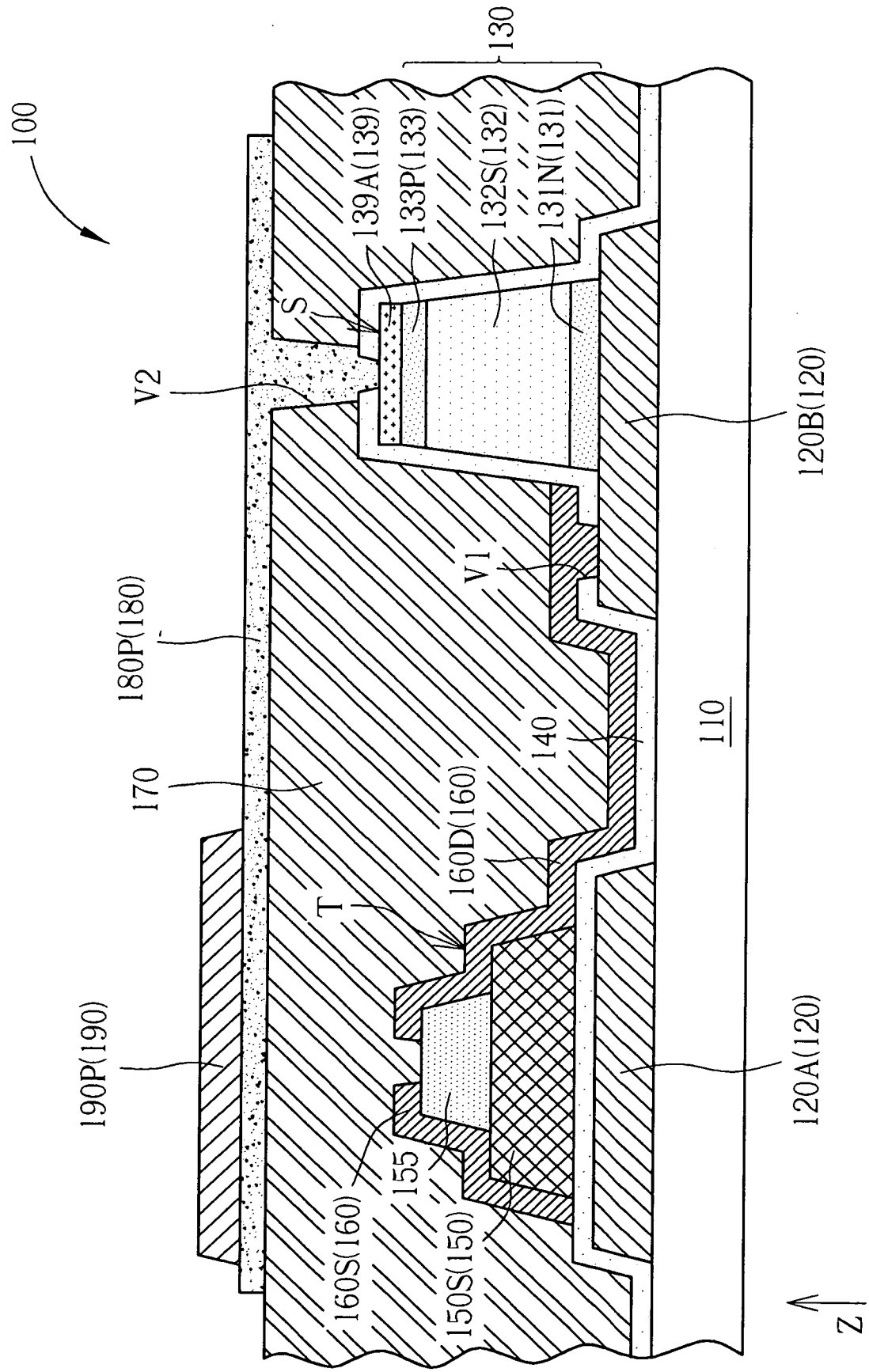
第4圖



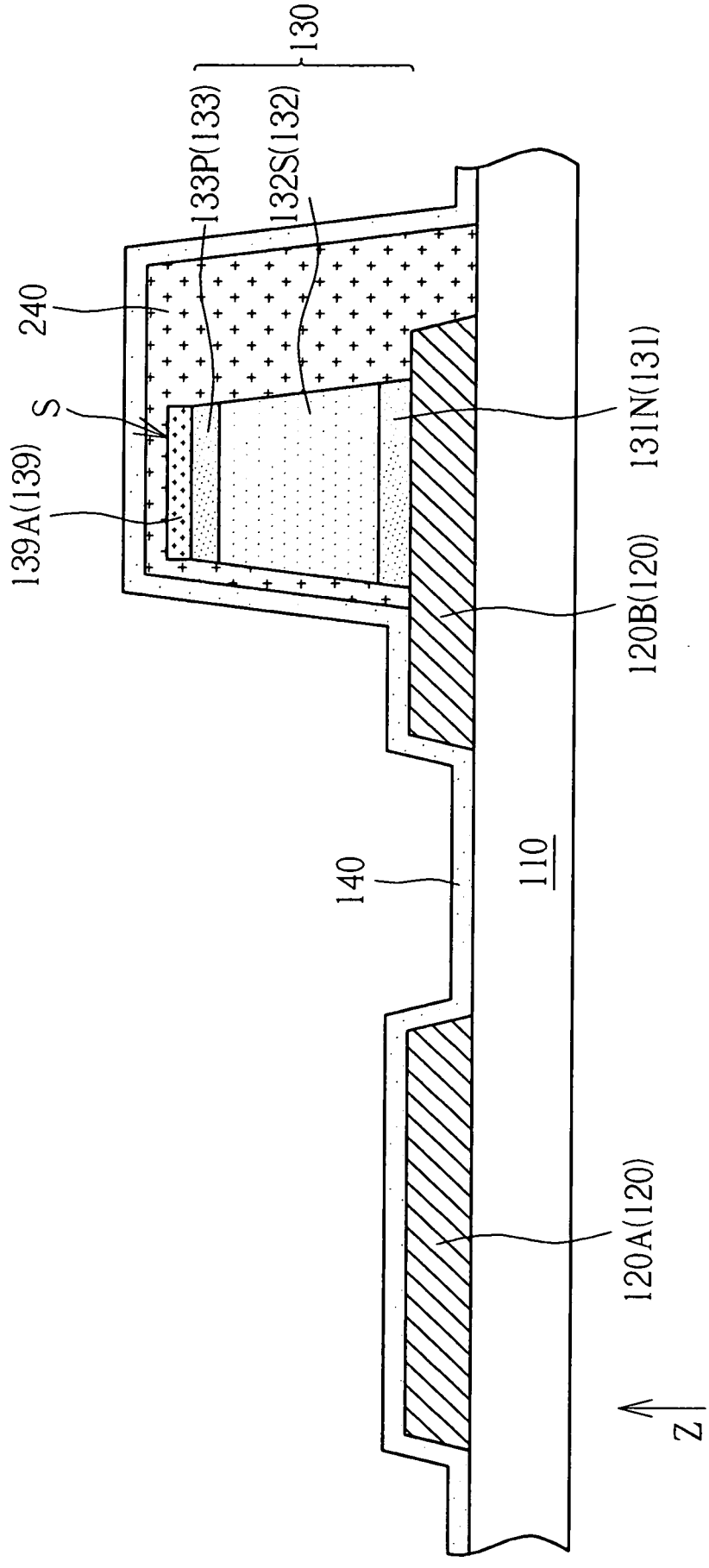
第5圖



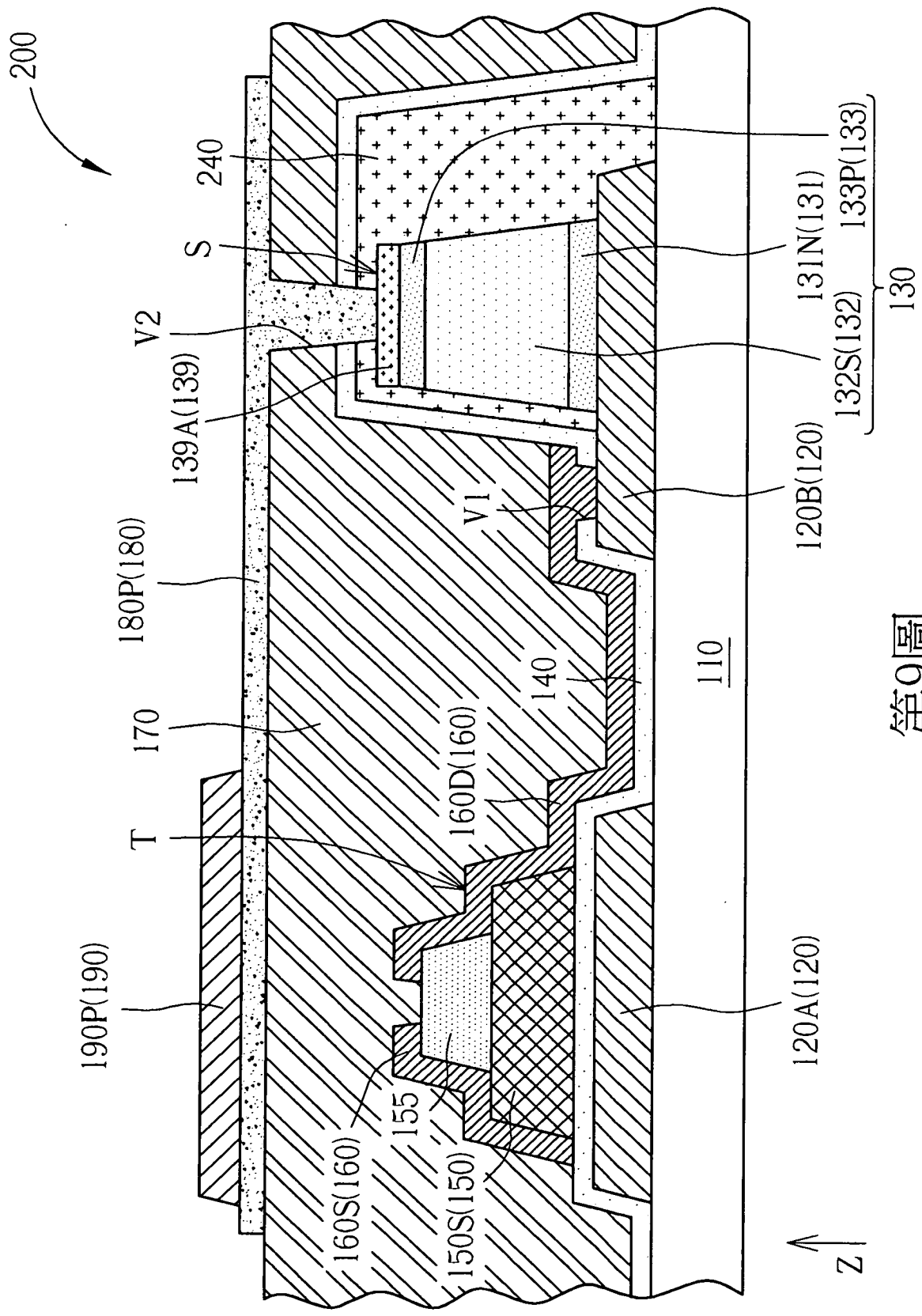
第6圖



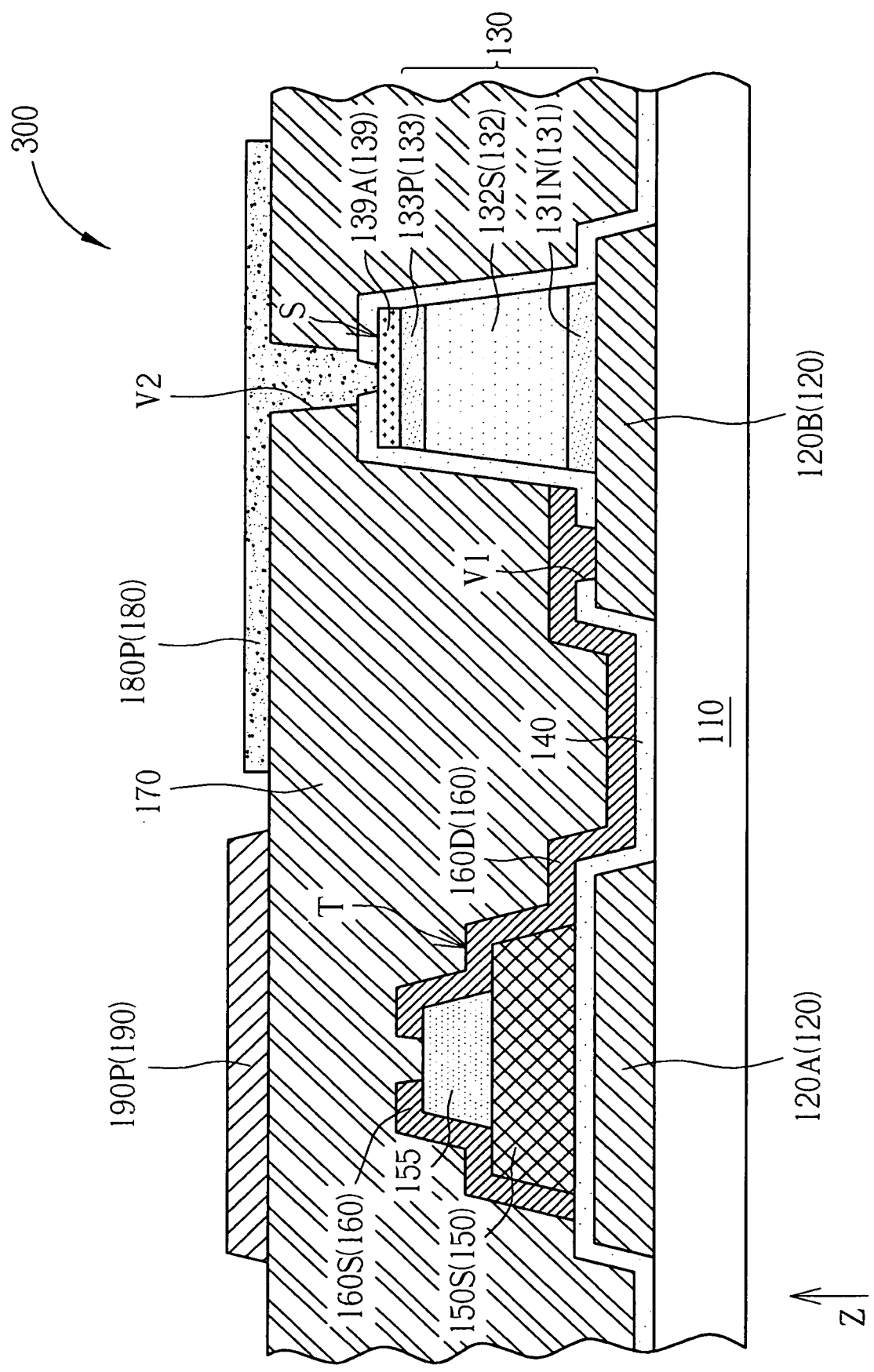
第7圖



第8圖

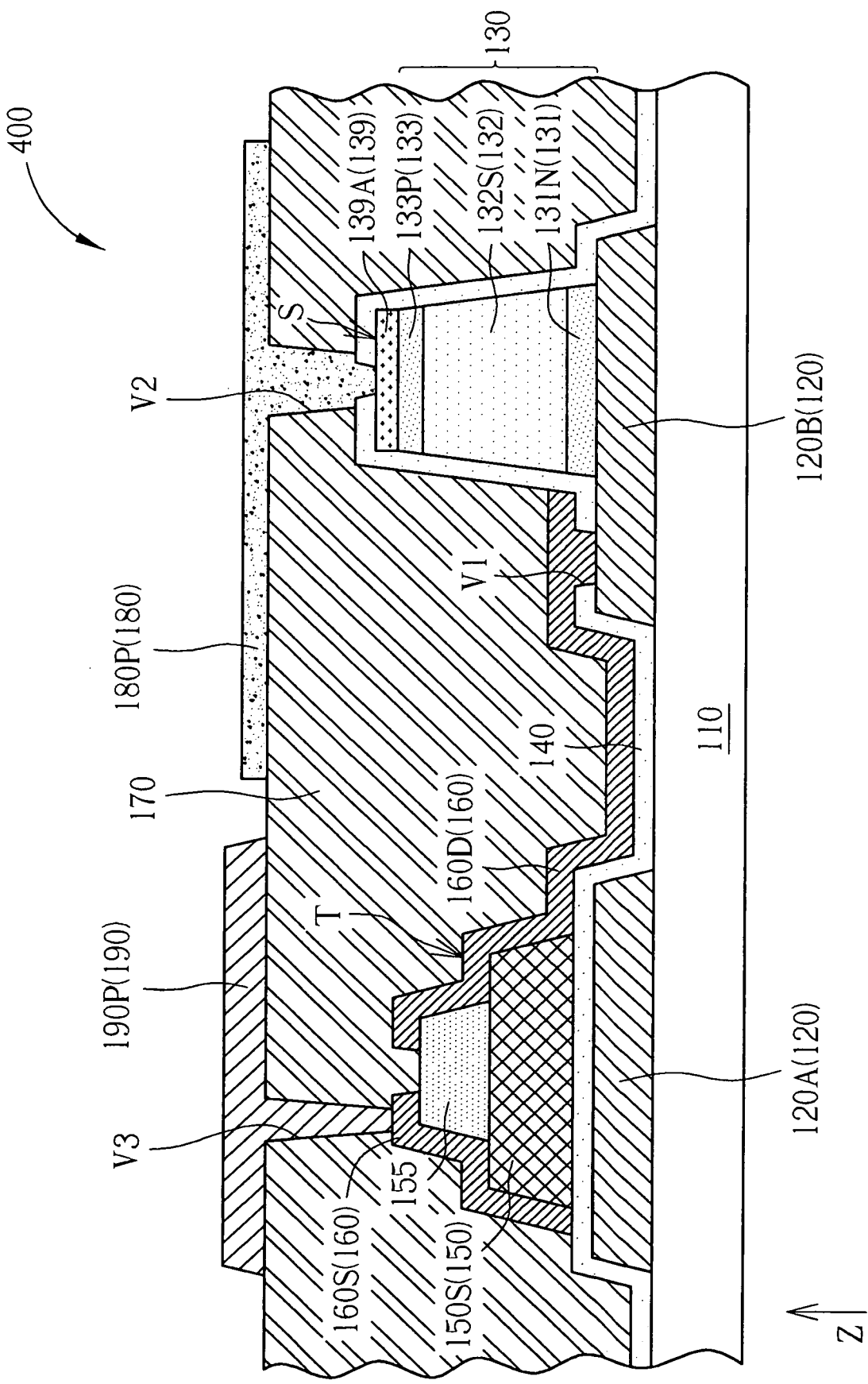


第9圖

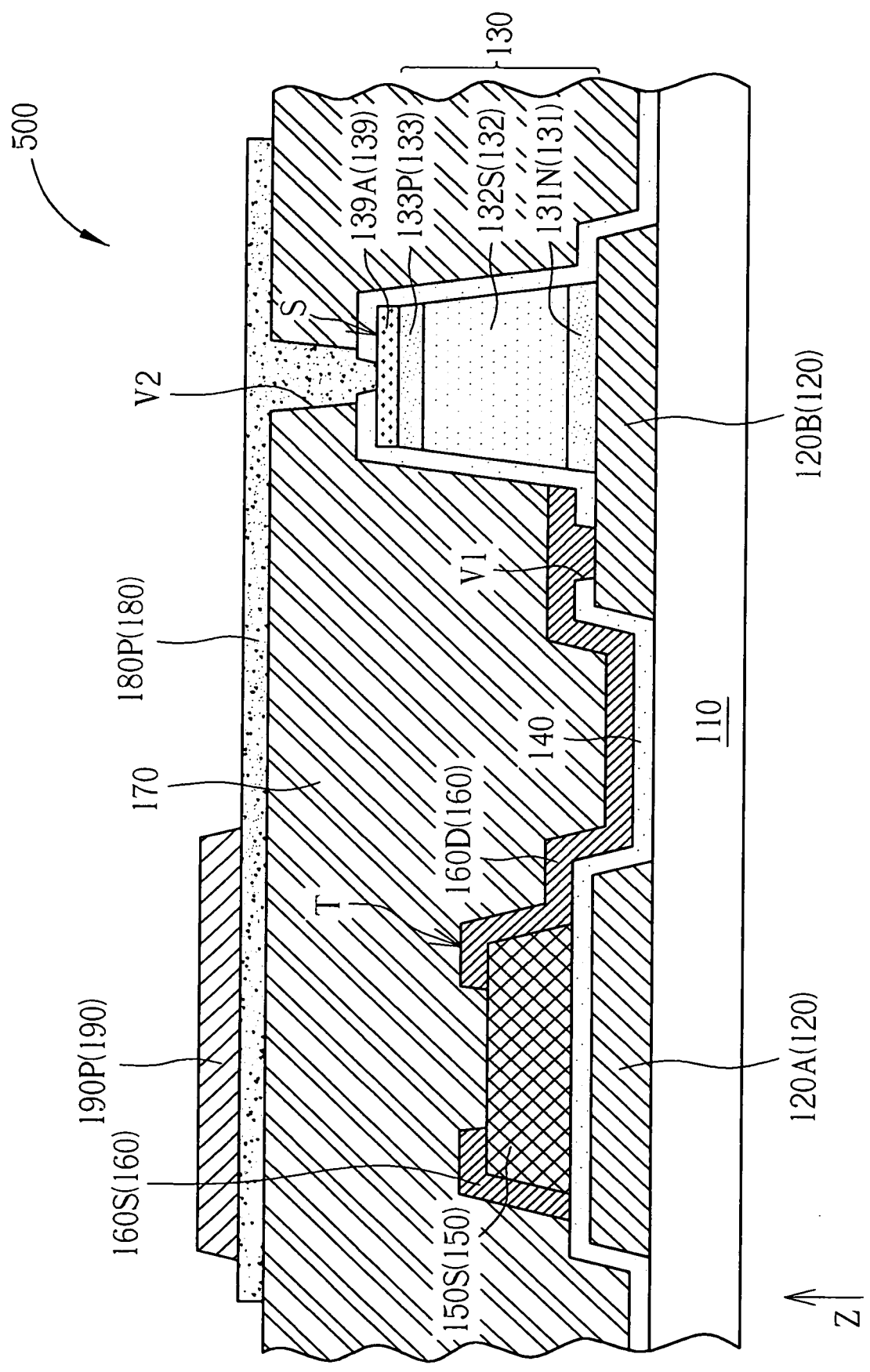


第10圖

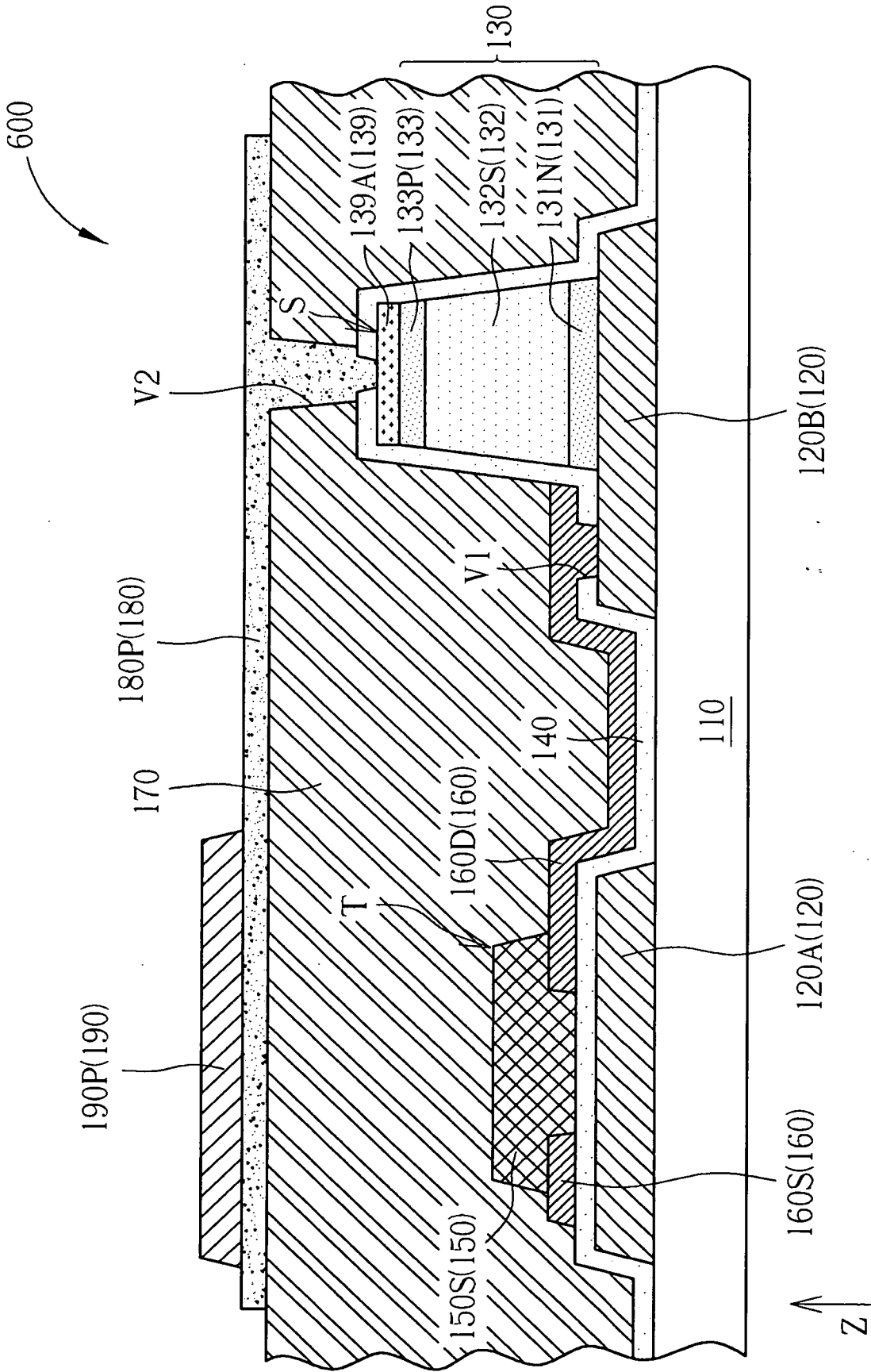




第11圖



第12圖



第13圖