



(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 I679764 B

(45) 公告日：中華民國 108 (2019) 年 12 月 11 日

(21) 申請案號：107139698

(22) 申請日：中華民國 107 (2018) 年 11 月 08 日

(51) Int. Cl. : H01L27/32 (2006.01)

H01L51/50 (2006.01)

H01L51/52 (2006.01)

(30) 優先權：2017/11/30 南韓

10-2017-0163169

(71) 申請人：南韓商 L G 顯示器股份有限公司 (南韓) LG DISPLAY CO., LTD. (KR)  
南韓

(72) 發明人：趙昭英 JO, SO-YOUNG (KR)；張志向 JANG, JI-HYANG (KR)；崔民根 CHOI, MIN-GEUN (KR)；尹優覽 YOUN, WOO-RAM (KR)

(74) 代理人：侯德銘

(56) 參考文獻：

TW 200605722A

TW 200711181A

TW 201511333A

US 20060238673A1

US 2017/0155094A1

審查人員：郭德豐

申請專利範圍項數：18 項 圖式數：10 共 35 頁

(54) 名稱

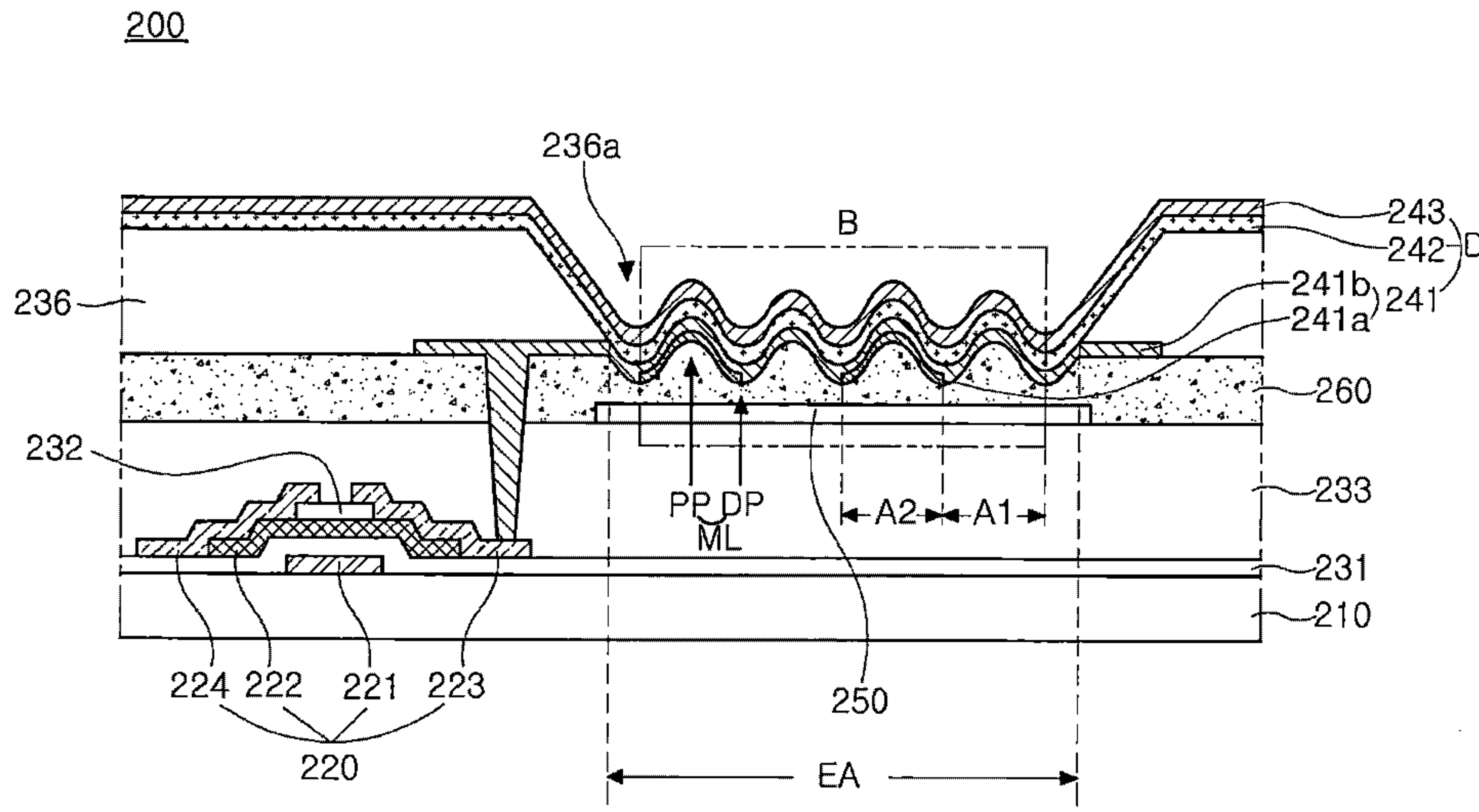
電致發光顯示裝置

(57) 摘要

一種電致發光顯示裝置，包括：一基板；一薄膜電晶體，設置在基板上；一外塗層，設置在薄膜電晶體上；以及一發光二極體，經由外塗層電性連接到薄膜電晶體，其中，發光二極體包含：一第一電極、在第一電極上的一發光層、及在發光層上的一第二電極，並且一發光區域為發光層透過第一電極或第二電極在其中發射光的區域，其中，外塗層包含一微透鏡，位於對應於發光區域的位置，並且發光二極體與微透鏡的形態一致，以及其中，第一電極包含一第一區域和一第二區域，第一區域包含一電極層，並且第二區域包含電極層和設置在電極層下方的一電極圖案。

An electroluminescent display device comprises a substrate; a thin film transistor disposed on the substrate; an overcoat layer disposed on the thin film transistor; and a light-emitting diode electrically connected to the thin film transistor through the overcoat layer, wherein the light-emitting diode includes a first electrode, a light-emitting layer on the first electrode and a second electrode on the light-emitting layer, and an emissive area is an area in which the light-emitting layer emits light by the first electrode or the second electrode, wherein the overcoat layer includes a micro lens at a position corresponding to the emissive area, and the light-emitting diode conforms to a morphology of the micro lens, and wherein the first electrode includes a first region and a second region, the first region comprises an electrode layer, and the second region includes the electrode layer and an electrode pattern disposed under the electrode layer.

指定代表圖：



【圖 7】

符號簡單說明：

200 . . . 電致發光顯示裝置

210 . . . 基板

220 . . . 薄膜電晶體

221 . . . 閘極電極

222 . . . 主動層

223 . . . 源極電極

224 . . . 汲極電極

231 . . . 閘極絕緣層

232 . . . 蝕刻終止層

233 . . . 鈍化層

236 . . . 堤岸層

236a . . . 開口

241 . . . 第一電極

241a . . . 電極圖案、第一電極子層、層

241b . . . 電極層

242 . . . 發光層

243 . . . 第二電極

250 . . . 彩色濾光片圖案

260 . . . 外塗層

A1 . . . 第一區域

A2 . . . 第二區域

D . . . 發光二極體

DP . . . 凹陷部

ML . . . 微透鏡

PP . . . 突出部

EA . . . 發光區域

# 公告本

I679764

## 【發明摘要】

### 【中文發明名稱】

電致發光顯示裝置

### 【英文發明名稱】

ELECTROLUMINESCENT DISPLAY DEVICE

### 【中文】

一種電致發光顯示裝置，包括：一基板；一薄膜電晶體，設置在基板上；一外塗層，設置在薄膜電晶體上；以及一發光二極體，經由外塗層電性連接到薄膜電晶體，其中，發光二極體包含：一第一電極、在第一電極上的一發光層、及在發光層上的一第二電極，並且一發光區域為發光層透過第一電極或第二電極在其中發射光的區域，其中，外塗層包含一微透鏡，位於對應於發光區域的位置，並且發光二極體與微透鏡的形態一致，以及其中，第一電極包含一第一區域和一第二區域，第一區域包含一電極層，並且第二區域包含電極層和設置在電極層下方的一電極圖案。

### 【英文】

An electroluminescent display device comprises a substrate; a thin film transistor disposed on the substrate; an overcoat layer disposed on the thin film transistor; and a light-emitting diode electrically connected to the thin film transistor through the overcoat layer, wherein the light-emitting diode includes a first electrode, a light-emitting layer on the first electrode and a second electrode on the light-emitting layer, and an emissive area is an area in which the light-emitting layer emits light by the first electrode or the second electrode, wherein the overcoat layer includes a micro lens at a position corresponding to the emissive area, and the light-emitting diode conforms to a morphology of the micro lens, and wherein the first electrode includes a first region and a second region, the first region comprises an electrode layer, and the second region includes the electrode layer and an electrode pattern disposed under the electrode layer.

## 【指定代表圖】

圖7

## 【代表圖之符號簡單說明】

200	電致發光顯示裝置	210	基板
220	薄膜電晶體	221	閘極電極
222	主動層	223	源極電極
224	汲極電極	231	閘極絕緣層
232	蝕刻終止層	233	鈍化層
236	堤岸層	236a	開口
241	第一電極	241a	電極圖案、第一電極子層、層
241b	電極層	242	發光層
243	第二電極	250	彩色濾光片圖案
260	外塗層	A1	第一區域
A2	第二區域	D	發光二極體
DP	凹陷部	ML	微透鏡
PP	突出部	EA	發光區域

## 【特徵化學式】

無

## 【發明說明書】

### 【中文發明名稱】

電致發光顯示裝置

### 【英文發明名稱】

ELECTROLUMINESCENT DISPLAY DEVICE

### 【技術領域】

【0001】 本發明涉及一種電致發光顯示裝置，更具體地，涉及一種能夠提高光提取效率和可靠度的電致發光顯示裝置。

### 【先前技術】

【0002】 近年來，具有諸如薄型、輕重量和具有低功耗之優良特性的平板顯示器已被廣泛開發並應用於各種領域。

【0003】 在平板顯示器中，電致發光顯示裝置是一種將電荷載體注入到形成在陰極與陽極之間的發光層中的裝置，其中該陰極為電子注入電極，而該陽極為電洞注入電極，如此形成激子，然後發生激子的輻射重組，從而發光。

【0004】 電致發光顯示裝置可以使用諸如塑料的可撓性基板形成，因為它是自發光的，並且具有優異的對比度。此外，電致發光顯示裝置具有幾微秒的反應時間，並且在顯示動態影像方面具有優勢。電致發光顯示裝置也具有廣視角並且在低溫下穩定。由於電致發光顯示裝置由直流DC5V至15V的低電壓驅動，因此易於設計和製造驅動電路。

【0005】 圖1為先前技術之電致發光顯示裝置的示意剖面圖。

【0006】 如圖1所示，電致發光顯示裝置1包括：基板10；設置在基板10上的薄膜電晶體Tr；發光二極體D，設置在基板10上並且連接到薄膜電晶體Tr；以及在發光二極體D下方的彩色濾光片圖案50。封裝層（未顯示）可以設置在發光二極體D上。

【0007】 發光二極體D包括第一電極41、發光層42以及第二電極43，其中，來自發光層42的光經由第一電極41輸出到外部。

【0008】 從發光層42發射的光穿過電致發光顯示裝置1的各種配置並且離開電致發光顯示裝置1。

【0009】 然而，由在金屬與發光層42之間的邊界產生的表面電漿成分和插入在兩側的反射層之間的發光層42構成的光波導模式佔約60至70%發光。

【0010】 因此，在從發光層42發射的光中，存在被困在電致發光顯示裝置1中而不是離開電致發光顯示裝置1的光線。因此，存在電致發光顯示裝置1的光提取效率降低的問題。

#### 【發明內容】

【0011】 因此，本發明的實施例涉及一種電致發光顯示裝置，其基本上消除了由於先前技術的限制和缺點導致的一個以上的問題。

【0012】 本發明的一個目的是提供一種電致發光顯示裝置，其通過具有微透鏡和第一電極的外塗層具有改善的光提取效率和可靠度，該第一電極包括第一厚度和大於第一厚度的第二厚度。

【0013】 為了實現上述目的，本發明提供了一種電致發光顯示裝置。

【0014】 應當理解，前面的一般性描述和以下的詳細描述為示例性和解釋性的，並且旨在提供對請求保護的本發明的進一步解釋。

#### 【圖式簡單說明】

【0015】 為了提供對本發明的進一步理解，附圖被包括並且被併入及構成本說明書的一部分，附圖說明了本發明的實施例，並且與說明書一起用於解釋本發明的原理。在圖式中：

圖1為示意性地說明傳統之電致發光顯示裝置的剖面圖；

圖2為說明根據本發明一實施例之電致發光顯示裝置的單一子像素區域的電路圖；

圖3為示意性地說明根據本發明第一實施例之電致發光顯示裝置的剖面圖；

圖4為圖3之A部分的放大圖；

圖5A和圖5B是示意性地說明根據本發明第一實施例之依據電致發光顯示裝置的第一電極的厚度的光程的視圖；

圖6為顯示根據本發明第一實施例之依據電致發光顯示裝置的第一電極的厚度的驅動電壓、電流-發光效率、外部量子效率和色溫的表格；

圖7為示意性地說明根據本發明第二實施例之電致發光顯示裝置的剖面圖；

圖8為圖7之B部分的放大圖；

圖9為示意性地說明根據本發明第二實施例之電致發光顯示裝置的第一修改示例的剖面圖；以及

圖10為示意性地說明根據本發明第二實施例之電致發光顯示裝置的第二修改示例的剖面圖。

### 【實施方式】

【0016】 在下文中，將參考附圖描述本發明的示例性實施例。

#### 第一實施例

【0017】 圖2為說明根據本發明一實施例之電致發光顯示裝置的單一子像素區域的電路圖。

【0018】 如圖2所示，根據本發明實施例的電致發光顯示裝置包括：閘極線GL；資料線DL；開關薄膜電晶體Ts；驅動薄膜電晶體Td；儲存電容器Cst；以及發光二極體D。閘極線GL和資料線DL彼此交叉以界定子像素區域SP。開關薄膜電晶體Ts、驅動薄膜電晶體Td、儲存電容器Cst以及發光二極體D形成在子像素區域SP中。

【0019】 更具體地，開關薄膜電晶體Ts的閘極電極連接到閘極線GL，並且開關薄膜電晶體Ts的源極電極連接到資料線DL。驅動薄膜電晶體Td的閘極電極連接到開關薄膜電晶體Ts的汲極電極，並且驅動薄膜電晶體Td的源極電極連接到高壓電源VDD。發光二極體D的陽極連接到驅動薄膜電晶體Td的汲極電極，並且發光二極體D的陰極連接到低壓電源VSS。儲存電容器Cst連接到驅動薄膜電晶體Td的閘極電極和汲極電極。

【0020】 驅動電致發光顯示裝置以顯示影像。例如，當透過經由閘極線GL施加的閘極信號導通開關薄膜電晶體Ts時，來自資料線DL的資料信號經由開關薄膜電晶體Ts施加到驅動薄膜電晶體Td的閘極電極和儲存電容器Cst的電極。

【0021】 當透過資料信號導通驅動薄膜電晶體Td時，控制了流過發光二極體D的電流，從而顯示影像。發光二極體D由於從高壓電源VDD經由驅動薄膜電晶體Td供應的電流而發光。

【0022】 也就是說，流過發光二極體D的電流量和資料信號的大小成比例，並且由發光二極體D發射的光強度和流過發光二極體D的電流量成比例。因

此，子像素區域SP根據資料信號的大小顯示不同的灰階，所以，電致發光顯示裝置顯示了影像。

【0023】 當開關薄膜電晶體Ts關閉時，儲存電容器Cst維持對應於一畫面的資料信號的電荷。因此，即使開關薄膜電晶體Ts關閉，儲存電容器Cst仍允許流過發光二極體D的電流量恆定並且維持透過發光二極體D顯示的灰階直到下一畫面為止。

【0024】 除了開關和驅動薄膜電晶體Ts和Td以及儲存電容器Cst之外的電晶體及/或電容器可以進一步添加在子像素區域SP中。

【0025】 圖3為示意性地說明根據本發明第一實施例之電致發光顯示裝置的剖面圖；以及圖4為圖3之A部分的放大圖。

【0026】 如圖3所示，根據本發明第一實施例的電致發光顯示裝置100包括：基板110；薄膜電晶體120；彩色濾光片圖案150；外塗層160；以及電性連接到薄膜電晶體120的發光二極體D。

【0027】 根據本發明第一實施例的電致發光顯示裝置100說明為底部發光型，其中來自發光層142的光經由第一電極141輸出到外部，但是實施例不限於此。

【0028】 也就是說，根據本發明第一實施例的電致發光顯示裝置100也可以是頂部發光型，其中彩色濾光片圖案150相對基板110而設置（在發光二極體D上方），並且來自發光層142的光經由第二電極143輸出到外部。

【0029】 當電致發光顯示裝置100是頂部發光型時，可以在第一電極141的下方進一步形成反射電極或反射層。例如，反射電極或反射層可以由鋁-鈮-銅（APC）合金形成。在這種情況下，第二電極143可以具有相對薄的厚度，以使光透射。

【0030】 根據本發明第一實施例的電致發光顯示裝置100可以在基板110上包括薄膜電晶體120，其包含閘極電極121、主動層122、源極電極123和汲極電極124。

【0031】 特別是，薄膜電晶體120的閘極電極121和閘極絕緣層131可以設置在基板110上。

【0032】 與閘極電極121重疊的主動層122可以設置在閘極絕緣層131上。



【0033】 用於保護主動層122的通道區域的蝕刻終止層132可以設置在主動層122上。

【0034】 源極電極123和汲極電極124可以設置在主動層122上並且與主動層122接觸。

【0035】 本發明第一實施例可應用之電致發光顯示裝置100不限於如圖3所示的電致發光顯示裝置100。電致發光顯示裝置100可以進一步包括設置在基板110與主動層122之間的緩衝層，並且蝕刻終止層132可以不設置在其上。

【0036】 為了便於描述，僅從可以包含在電致發光顯示裝置100中的各種薄膜電晶體中說明了驅動薄膜電晶體。在圖3中，儘管薄膜電晶體120具有反轉交錯結構或底閘極結構，在該結構中，閘極電極121設置在相對於主動層122之源極電極123和汲極電極124的相對側，這是僅僅是一個示例，並且也可以使用具有共平面結構或頂閘極結構的薄膜電晶體，在該結構中，閘極電極121設置在相對於主動層122之與源極電極123和汲極電極124相同的一側。

【0037】 鈍化層133可以設置在汲極電極124和源極電極123上，並且彩色濾光片圖案150可以設置在鈍化層133上。

【0038】 在這種情況下，儘管鈍化層133作用為在薄膜電晶體120上部上方的平坦層，鈍化層133也可以設置為符合位於鈍化層133下方的元件表面的形狀，而不是作用為在薄膜電晶體120上部上方的平坦層。

【0039】 彩色濾光片圖案150配置為改變從發光層142發射的光的顏色，並且可以是紅色彩色濾光片圖案、綠色彩色濾光片圖案和藍色彩色濾光片圖案中的一種。

【0040】 彩色濾光片圖案150可以設置在對應於鈍化層133上的發光區域EA的位置，並且可以僅設置在發光區域EA的一些部分中。

【0041】 發光區域EA指的是發光層142透過第一電極141或第二電極143發光的區域，並且彩色濾光片圖案150設置在對應於發光區域EA的位置上意味著彩色濾光片圖案150設置為防止由於從相鄰發光區域EA發射的光的混合而發生的模糊現象和重影現象。

【0042】 例如，彩色濾光片圖案150可以設置為與發光區域EA重疊並且具有小於或等於發光區域EA的尺寸。

【0043】 然而，彩色濾光片圖案150的佈置位置和尺寸可以由各種因素決定，例如：彩色濾光片圖案150與第一電極141之間的距離；彩色濾光片圖案150與包含在外塗層160中的微透鏡ML的突出部PP和凹陷部DP之間的距離；及發光區域EA與另一個發光區域EA之間的距離；以及發光區域EA的尺寸和位置。

【0044】 本發明的像素可以包括一個或多個子像素。例如，單一像素可以包括二個至四個子像素。

【0045】 子像素是指特定類型的彩色濾光片圖案150形成在其中的單元，或者單一發光二極體D能夠在沒有彩色濾光片圖案150的情況下在其中發射特定顏色的單元。像素通常包括兩個以上的子像素，每個子像素具有不同的顏色。

【0046】 在子像素中界定的顏色可以包括紅色R、綠色G、藍色B和白色W（選擇性），但是實施例不限於此。像素通常將包括R、G和B子像素中的至少一個，並且選擇性地也包括W子像素，但是實施例不限於此。

【0047】 外塗層160可以設置在彩色濾光片圖案150和鈍化層133上。

【0048】 鈍化層133可以省略。也就是說，外塗層160可以設置在薄膜電晶體120上。

【0049】 在圖3中，彩色濾光片圖案150設置在鈍化層133上，但是實施例不限於此。彩色濾光片圖案150可以設置在外塗層160與基板110之間的任何位置上。

【0050】 特別是，為了提高在根據本發明第一實施例之電致發光顯示裝置100中的光提取效率，微透鏡ML可以包含在對應於發光區域EA的外塗層160中。

【0051】 微透鏡ML可以包括複數個凹陷部DP和複數個突出部PP，但是實施例不限於此，微透鏡ML可以具有各種其他形式。

【0052】 例如，包含突出部PP和連接相鄰突出部PP的連接部的微透鏡ML也可以形成在外塗層160中。作為另一個示例，外塗層160的頂表面可以是波狀的。該波狀可以是均勻地沿其整個長度的每個突起具有相等的間距和相等的高度。或者，其可以是不規則的、不對稱的、不均勻的或其他類型的波狀。

【0053】 外塗層160作用為在未設置複數個凹陷部DP和複數個突出部PP的區域中的平坦層。

【0054】 複數個凹陷部DP中的每一個可以在平面圖中具有各種形狀，例如六邊形、半圓形、半橢圓形和四邊形。在頂表面為波狀的實施例中，其可以

是有凹槽的，這在一個實施例中為較佳的。其可以是不均勻的凹槽形狀，或者其可以是菱形、正方形、三角形、彎曲的、不均勻的或其他波紋。

【0055】 包含第一電極141、發光層142和第二電極143的發光二極體D可以設置在外塗層160上。

【0056】 為了阻擋從外塗層160到發光二極體D的逸氣擴散，可以在外塗層160與第一電極141之間設置具有絕緣特性的第二鈍化層（未顯示）。

【0057】 也就是說，精確地符合複數個凹陷部DP和複數個突出部PP的形態的第二鈍化層可以設置在外塗層160與第一電極141之間。

【0058】 同時，第一電極141可以設置在外塗層160上。

【0059】 在這種情況下，第一電極141可以用於向發光層142供應電子或電洞中的一種的陽極或陰極。

【0060】 以下將描述根據本發明第一實施例之電致發光顯示裝置100的第一電極141是陽極的情況作為示例。

【0061】 第一電極141可以由具有相對高功函數的導電材料形成。例如，第一電極141可以由諸如氧化銦錫（ITO）和氧化銦鋅（IZO）的透明導電材料形成。

【0062】 第一電極141可以經由形成在外塗層160中的接觸孔連接到薄膜電晶體120的源極電極123，並且可以為每個子像素區域來單獨形成。

【0063】 儘管已經將根據本發明第一實施例的電致發光顯示裝置描述為薄膜電晶體120是N型薄膜電晶體並且第一電極141連接到源極電極123的示例，但是實施例是不限於此。當薄膜電晶體120是P型薄膜電晶體時，第一電極141可以連接到汲極電極124。

【0064】 第一電極141也可以透過與發光層142接觸和在其間的導電材料電性連接到發光層142。

【0065】 第一電極141設置成以下的形狀，即，符合外塗層160的表面的形態。

【0066】 也就是說，第一電極141能夠以與外塗層160的複數個凹陷部DP和複數個突出部PP的形態完全一致的形式設置。

【0067】 完全共形層在所有位置具有均勻的厚度，而與其所沉積的表面無關，其中該完全共形層的頂表面具有與其所沉積的層的頂表面完全相同的形

狀。部分共形層通常具有均勻的厚度，並且其頂表面通常具有與其所沉積的頂表面相同的形狀，但是在其所沉積的下表面中的彎曲、轉角、邊緣和凹陷處可能具有輕微的厚度變化、陡峭的斜面或階梯變化。因此，在一個實施例中，第一電極沉積為完全共形層。在其他實施例中，其也可以沉積為部分共形層，在凹陷中和突起的頂部上稍微更厚，並且在凹陷與突起之間的陡峭斜面上稍微更薄。

【0068】 堤岸層136可以設置在外塗層160和第一電極141上。

【0069】 堤岸層136可以包括暴露第一電極141的開口136a。

【0070】 堤岸層136可以設置在相鄰的像素或子像素區域之間，並用於區分相鄰的像素或子像素區域。

【0071】 在這種情況下，外塗層160的複數個凹陷部DP和複數個突出部PP可以設置在堤岸層136的開口136a中。

【0072】 也就是說，由於外塗層160的複數個凹陷部DP和複數個突出部PP設置為與彩色濾光片圖案150重疊，所以外塗層160的複數個凹陷部DP和複數個突出部PP可以與設置在其下方的彩色濾光片圖案150重疊，並且與設置在其上方的堤岸層136的開口136a重疊。

【0073】 發光層142可以設置在暴露的第一電極141上。

【0074】 發光層142可以具有串聯的白色結構，其中複數個發光層被堆疊以發射白光。

【0075】 例如，發光層142可以包括：第一發光層，配置為發射藍光；以及第二發光層，設置在第一發光層上，並且配置為發射具有當與藍色混合時變為白色的顏色的光。

【0076】 第二發光層可以是配置為發射黃綠光的發光層。

【0077】 發光層142可以僅包括發射藍光、紅光和綠光中的一種的發光層。在這種情況下，電致發光顯示裝置100可以不包括彩色濾光片圖案150。

【0078】 此處，發光層142的發光材料可以是有機發光材料或無機發光材料，例如量子點。

【0079】 而且，發光層142可以具有與外塗層160的形態一致的形狀。

【0080】 用於向發光層142供應電子或電洞其中的一者的第二電極143可以設置在發光層142上。

【0081】 在這種情況下，第二電極143可以是陽極或陰極。

【0082】 以下將描述根據本發明第一實施例之電致發光顯示裝置100的第二電極143是陰極的情況作為示例。

【0083】 第二電極143可以由具有相對低功函數的導電材料形成，並且可以基本上位於整個顯示區域上。例如，第二電極143可以由鋁（Al）、鎂（Mg）、銀（Ag）或其合金形成，但是實施例不限於此。

【0084】 第二電極143可以具有與外塗層160的形態一致的形狀。其可以是完全共形層或部分共形層。

【0085】 第一電極141、發光層142和第二電極143形成發光二極體D，並且發光二極體D符合外塗層160的複數個凹陷部DP和複數個突出部PP的形態。

【0086】 可以使用外塗層160的複數個凹陷部DP和複數個突出部PP實現發光二極體D的形狀。

【0087】 因此，從發光層142發射的一些光，其由於在第一電極141和發光層142的內部被全反射而未被提取到外部，因此可以以小於全反射臨界角的角度行進。以此方式，可以經由多次反射來改善外部量子效率。

【0088】 圖5A和圖5B為示意性地說明根據本發明第一實施例之依據電致發光顯示裝置的第一電極的厚度的光程的視圖。以下將參考圖5A和圖5B以及圖4提供描述。

【0089】 圖5A說明第一電極141的厚度 $d_1$ 為 $250\text{\AA}$ 的情況下的光程，圖5B說明第一電極141的厚度 $d_2$ 為 $500\text{\AA}$ 的情況下的光程。

【0090】 比較圖5A和圖5B，可以看出，從發光層142的傾斜表面發射的光在第二電極143被反射，穿過第一電極141，並且在圖5A的第一電極141的厚度 $d_1$ 為 $250\text{\AA}$ 的情況下被提取到外部。在圖5B的第一電極141的厚度 $d_2$ 為 $500\text{\AA}$ 的情況下，從發光層142的傾斜表面發射的一些光在第一電極141和第二電極143被全反射，並且因此不輸出到外部。

【0091】 也就是說，從發光層142發射的一些光由於在發光二極體D內部全反射而不能輸出到外部，但可以在第一電極141具有相對薄的厚度 $d_1$ 的情況下，經由第一電極141輸出到外部。

【0092】 圖6為表示根據本發明第一實施例之電致發光顯示裝置的第一電極的厚度的驅動電壓、電流-發光效率、外部量子效率（EQE）和色溫的表格。以下將參考圖6以及圖5A和圖5B提供描述。

【0093】 首先，就驅動電壓V而言，可以看出因為電阻隨著第一電極141的厚度減少而增加，而使得驅動電壓V增加。

【0094】 也就是說，當第一電極141的厚度為400Å時，驅動電壓為10.6V；當第一電極141的厚度為300Å時，驅動電壓為10.7V；並且當第一電極141的厚度為250Å時，驅動電壓為10.8V。由此可以看出，驅動電壓將隨著第一電極141的厚度減少而增加，以實現對發光層142的相同效果。接下來，就表示單位電流的亮度的電流-發光效率（cd/A）而言，可以看出電流-（cd/A）隨著第一電極141的厚度減少而增加。

【0095】 也就是說，當第一電極141的厚度為400Å時，電流-發光效率（cd/A）為109.8cd/A；當第一電極141的厚度為300Å時，電流-發光效率為114.9cd/A；並且當第一電極141的厚度為250Å時，電流-發光效率為116.3cd/A。由此可以看出，電流-發光效率隨著第一電極141的厚度減少而增加。

【0096】 就外部量子效率（%）而言，可以看出外部量子效率（%）隨著第一電極141的厚度減少而增加。

【0097】 也就是說，當第一電極141的厚度為400Å時，外量子效率（%）為45.2%；當第一電極141的厚度為300Å時，外部量子效率為47.2%；並且當第一電極141的厚度為250Å時，外部量子效率為48%。由此可以看出，外部量子效率隨著第一電極141的厚度減少而增加。

【0098】 最後，就以在徑向曲線上最接近區域的溫度而不是以在二維色度圖上的座標表示光源或參考白色的色度的色溫或相關色溫（CCT(K)）而言，可以看出色溫隨著第一電極141的厚度減少而降低。

【0099】 也就是說，當第一電極141的厚度為400Å時，相關色溫（CCT(K)）為7018K；當第一電極141的厚度為300Å時，色溫為6965K；並且當第一電極141的厚度為250Å時，色溫為6782K。由此可以看出，色溫隨著第一電極141的厚度減少而降低。

【0100】 如上所述，藉由形成第一電極141的厚度在250Å至300Å的範圍內，可以改善根據本發明第一實施例之圖3的電致發光顯示裝置100的外部量子效率(%)和電流-發光效率(cd/A)。

【0101】 然而，由於當第一電極141的厚度形成在250Å至300Å的範圍內時，驅動電壓V隨著電阻增加而增加。因此，有可能降低圖3之電致發光顯示裝置100的可靠度。

【0102】 在下文中，將根據第二實施例描述能夠在改善外部量子效率(%)和電流-發光效率(cd/A)的同時防止電阻增加的電致發光顯示裝置。

## 第二實施例

【0103】 在下文中，可以省略與第一實施例的配置相同或相似的配置的詳細描述。

【0104】 圖7為示意性地說明根據本發明第二實施例之電致發光顯示裝置的剖面圖。

【0105】 如圖7所示，根據本發明第二實施例的電致發光顯示裝置200包括：基板210；薄膜電晶體220；彩色濾光片圖案250；外塗層260；以及電性連接到薄膜電晶體220的發光二極體D。

【0106】 薄膜電晶體220可以包括閘極電極221、主動層222、源極電極223和汲極電極224。

【0107】 特別是，薄膜電晶體220的閘極電極221和閘極絕緣層231可以設置在基板210上。

【0108】 與閘極電極221重疊的主動層222可以設置在閘極絕緣層231上。

【0109】 用於保護主動層222的通道區域的蝕刻終止層232可以設置在主動層222上。

【0110】 源極電極223和汲極電極224可以設置在主動層222上並且與主動層222接觸。

【0111】 鈍化層233可以設置在汲極電極224和源極電極223上，並且彩色濾光片圖案250可以設置在鈍化層233上。

【0112】 外塗層260可以設置在彩色濾光片圖案250和鈍化層233上。

【0113】 為了提高在根據本發明第二實施例之電致發光顯示裝置200中的光提取效率，微透鏡ML可以包含在對應於發光區域EA的外塗層260中。

【0114】 微透鏡ML可以包括複數個凹陷部DP和複數個突出部PP，但是實施例不限於此，微透鏡ML可以具有各種其他形式。

【0115】 例如，包含突出部PP和連接相鄰突出部PP的連接部的微透鏡ML也可以形成在外塗層260中。

【0116】 外塗層260作用為未設置複數個凹陷部DP和複數個突出部PP的區域中的平坦層。例如，在非發光區域中的外塗層260可以具有平坦的頂表面。

【0117】 複數個凹陷部DP中的每一個可以在平面圖中具有各種形狀，例如六邊形形狀、半圓形形狀、半橢圓形形狀和四邊形形狀。

【0118】 包含凹陷部DP和突出部PP的微透鏡ML可以通過使用包含遮光部和透光部的光罩的光刻製程來形成。透光部可以對應於凹陷部DP，且遮光部可以對應於突出部PP，但是實施例不限於此。或者，透光部可以對應於突出部PP，且遮光部可以對應於凹陷部DP。

【0119】 外塗層260可以由折射率在約1.5至1.55的範圍內的有機材料形成，但是實施例不限於此。

【0120】 包含第一電極241、發光層242和第二電極243的發光二極體D可以設置在外塗層260上。

【0121】 在這種情況下，第一電極241可以用於向發光層242供應電子或電洞中的一種的陽極或陰極。

【0122】 以下將描述根據本發明第二實施例之電致發光顯示裝置200的第一電極241是陽極的情況作為示例。

【0123】 第一電極241可以由具有相對高功函數的導電材料形成。例如，第一電極241可以由諸如ITO和IZO的透明導電材料形成。

【0124】 特別是，根據本發明第二實施例之電致發光顯示裝置200的第一電極241可以形成為在發光區域EA的每個區域中具有不同的厚度。

【0125】 也就是說，第一電極241可以包括具有第一厚度的第一區域A1和具有大於第一厚度的第二厚度的第二區域A2。

【0126】 例如，第一電極241的第一區域A1可以由電極層241b形成，第一電極241的第二區域A2可以包含電極層241b和設置在其下的電極圖案241a。

【0127】 因此，第一電極241可以形成為在第一區域A1和第二區域A2的每一個中具有不同的厚度，並且透過這種結構，可以在外部量子效率(%)和電



流-亮度效率 (cd/A) 得到改善的同時，防止電阻的增加。在較佳實施例中，每個區域A1具有與子像素中所有區域A1相同的厚度，並且每個區域A2具有與子像素中所有區域A2相同的厚度。

【0128】 儘管已經將第一電極241描述為在各自第一區域A1和第二區域A2的每一個中形成為具有不同的厚度，但是實施例不限於此。第一電極241可以形成為在複數個區域的每個區域中具有不同的厚度，這包括多於兩個的區域。

【0129】 以下將更詳細地描述在第一區域A1和第二區域A2的每一個中的第一電極241的厚度。

【0130】 第一電極241可以經由形成在外塗層260中的接觸孔連接到薄膜電晶體220的源極電極223，並且可以在每個像素區域單獨形成。

【0131】 第一電極241設置為遵循外塗層260的表面形態。

【0132】 也就是說，第一電極241可以在第一區域A1和第二區域A2的每一個中具有不同的厚度，並且以完全遵循外塗層260的複數個凹陷部DP和複數個突出部PP的形態的形式設置。

【0133】 另外，第一電極241可以具有約1.8或更高的折射率，但是實施例不限於此。

【0134】 堤岸層236可以設置在外塗層260和第一電極241上。

【0135】 堤岸層236可以包括暴露第一電極241的開口236a。

【0136】 堤岸層236可以設置在相鄰的像素或子像素區域之間，並用於區分相鄰的像素或子像素區域。

【0137】 在這種情況下，外塗層260的複數個凹陷部DP和複數個突出部PP可以設置在堤岸層236的開口236a中。

【0138】 也就是說，由於外塗層260的複數個凹陷部DP和複數個突出部PP設置為與彩色濾光片圖案250重疊，所以外塗層260的複數個凹陷部DP和複數個突出部PP可以與設置在其下方的彩色濾光片圖案250重疊，並且與設置在其上的堤岸層236的開口236a重疊。

【0139】 堤岸層236可以由具有1.6或更低的折射率的光固化丙烯酸有機材料形成，但是實施例不限於此。

【0140】 發光層242可以設置在第一電極241上。

【0141】 發光層242可以具有與第一電極241的形態完全共形的形狀。

【0142】 用於向發光層242供應電子或電洞其中一者的第二電極243可以設置在發光層242上。

【0143】 此處，第二電極243可以是陽極或陰極。

【0144】 以下將描述根據本發明第二實施例之電致發光顯示裝置200的第二電極243是陰極的情況作為示例。

【0145】 第二電極243可以由具有相對低功函數的導電材料形成，並且可以基本上位於整個顯示區域上。例如，第二電極243可以由Al、Mg、Ag或其合金形成，但是實施例不限於此。

【0146】 第二電極243可以具有與發光層242的形態完全共形的形狀。

【0147】 如上所述，在每個區域具有不同厚度的第一電極241、發光層242以及第二電極243形成發光二極體D，並且發光二極體D與外塗層260的複數個凹陷部DP和複數個突出部PP的形態共形。

【0148】 圖8為圖7之B部分的放大圖。

【0149】 如圖8所示，根據本發明第二實施例之圖7的電致發光顯示裝置200包括：鈍化層233；設置在鈍化層233上的彩色濾光片圖案250；設置在彩色濾光片圖案250上的外塗層260；以及設置在外塗層260上的發光二極體D。

【0150】 此處，微透鏡ML可以包含在外塗層260中。

【0151】 微透鏡ML可以包括複數個凹陷部DP和複數個突出部PP。

【0152】 特別是，根據本發明第二實施例之電致發光顯示裝置200的第一電極241沿著在圖7的發光區域EA中的外塗層260的頂表面設置，並且可以形成為在發光區域EA的每個區域中具有不同的厚度。

【0153】 也就是說，第一電極241可以在每個區域中具有不同的厚度。例如，第一電極241可以包括具有第一厚度D1的第一區域A1、以及具有大於第一厚度D1的第二厚度D2的第二區域A2。

【0154】 在這種情況下，第一電極241的第一區域A1可以由單層形成，並且第一電極241的第二區域A2可以由多層形成。

【0155】 例如，第一電極241的第一區域A1可以由電極層241b形成，第一電極241的第二區域A2可以包含電極層241b和設置在其下的電極圖案241a。

【0156】 也就是說，藉由在對應於外塗層260上的第二區域A2的區域中形成電極圖案241a並且形成覆蓋外塗層260和電極圖案241a的電極層241b，可以形

成：電極圖案241a和電極層241b在外塗層260上彼此重疊的第二區域A2；以及僅電極層241b設置在外塗層260上的第一區域A1。

【0157】 例如，當從凹陷部DP的中心點CP到與其相鄰之另一個凹陷部DP的中心點CP的範圍被定義為微透鏡ML的一個個體圖案IP時，第一區域A1和第二區域A2可以以每一個個體圖案IP交錯地設置。然而，這僅是示例，並且第一區域A1和第二區域A2也可以以每兩個個體圖案IP交錯地設置。

【0158】 第二區域A2也可以設置在兩個個體圖案IP中，並且第一區域A1可以設置在單一個體圖案IP中，使得第一區域A1和第二區域A2交錯地設置。或者，第一區域A1可以設置在兩個個體圖案IP中，並且第二區域A2可以設置在單一個體圖案IP中，使得第一區域A1和第二區域A2交錯地設置。

【0159】 第二區域A2也可以設置在一個個體圖案IP的一部分中。例如，第二區域A2可以設置在微透鏡ML的凹陷部DP或突出部PP中，或者第二區域A2也可以設置在配置為連接凹陷部DP和突出部PP的區域中。

【0160】 也就是說，可以以各種方式改變設置第一電極241的第一區域A1和第二區域A2所在的位置。

【0161】 在圖7和圖8的一個實施例中，第一電極241的電極層241b的厚度D1可以在50Å至200Å的範圍內，並且第一電極241的電極圖案241a的厚度D2可以在200Å至350Å的範圍內，但是實施例不限於此。

【0162】 因此，第一電極241的第一區域A1的厚度D1可以在50Å至200Å的範圍內，並且第一電極241的第二區域A2的厚度D2可以在250Å至550Å的範圍內，但是實施例不限於此。

【0163】 儘管電極圖案241a在圖8中說明為在電極層241b下方形成為單層，但是實施例不限於此，並且電極圖案241a也可以形成為多層。

【0164】 電極層241b和設置在電極層241b下方的電極圖案241a可以由相同的材料形成。例如，電極層241b和設置在電極層241b下方的電極圖案241a可以由諸如ITO和IZO的透明導電材料形成。

【0165】 可以認為電極圖案241a是第一電極的第一子層，而電極層241b是第一電極層本身，因為它是連續的。因此，觀察圖7和圖8，可以認為層241a是設置在第一電極層下方所選定位置的第一電極子層。在一個實施例中，第一電極子層241a僅位於外塗層的每個突起上，並且不位於凹陷的底部區域的一些

部分中。在另一個實施例中，如在圖7和圖8看到的，第一電極子層僅位於外塗層所選突起的頂部區域上，而不是位於外塗層未選擇的突起上。在該實施例中，第一電極子層241a僅保持在每隔一個突起上。在圖9的實施例中，第一電極子層241a僅位於外塗層的凹陷部中，而不位於突起上。

【0166】 在形成第一電極241的方法中，通過濺射等在外塗層260上沉積諸如ITO和IZO的透明導電材料。

【0167】 然後，透過圖案化和蝕刻的順序或其他技術去除對應於第一區域A1的區域中的透明導電材料，從而在一些位置形成電極圖案241a並在對應於第一區域A1的其他位置暴露外塗層260。

【0168】 接下來，通過濺射等在外塗層260和電極圖案241a上沉積諸如ITO和IZO的透明導電材料作為共形層，以形成電極層241b。

【0169】 因此，可以形成電極圖案241a和電極層241b在外塗層260上彼此重疊的第二區域A2；以及僅電極層241b設置在外塗層260上的第一區域A1。

【0170】 如上所述，可以透過在根據本發明第二實施例之圖7的電致發光顯示裝置200中的電極層241b和電極圖案241a形成在第一區域A1和第二區域A2之具有不同厚度D1和D2的第一電極241。

【0171】 通過這種結構，可以藉由防止通過第二區域A2的電阻的增加來改善圖7之電致發光顯示裝置200的可靠度，同時改善通過第一區域A1的外部量子效率(%)和電流-發光效率(cd/A)。

【0172】 此外，可以根據第一區域A1和第二區域A2的厚度D1和D2來調節相關色溫。

【0173】 圖9為示意性地說明根據本發明第二實施例之電致發光顯示裝置的第一修改示例的剖面圖。以下將省略與第二實施例相同或相似的配置的詳細描述。

【0174】 如圖9所示，根據本發明第二實施例之圖7的電致發光顯示裝置200的第一修改示例可以包括：鈍化層333；設置在鈍化層333上的彩色濾光片圖案350；設置在彩色濾光片圖案350上的外塗層360；以及設置在外塗層360上的發光二極體D。

【0175】 在這種情況下，微透鏡ML可以包含在外塗層360中。

【0176】 微透鏡ML可以包括複數個凹陷部DP和複數個突出部PP。

【0177】 特別是，根據本發明第二實施例之圖7的電致發光顯示裝置200的第一修改示例的第一電極341可以設置為與發光區域EA中的外塗層360的頂表面的形狀一致，並且可以形成為在圖7之發光區域EA的每個區域中具有不同的厚度。

【0178】 也就是說，第一電極341可以在第一區域A1和第二區域A2中具有不同的厚度，並且第一電極341可以設置在共形層中，該共形層完全遵循外塗層360的複數個凹陷部DP和複數個突出部PP的形態。

【0179】 第一電極341可以包含具有第一厚度D1的第一區域A1和具有大於第一厚度D1的第二厚度D2的第二區域A2。

【0180】 在這種情況下，第一電極341的第一區域A1可以由單層形成，並且第一電極341的第二區域A2可以由多層形成。

【0181】 例如，第一電極341的第一區域A1可以由電極層341b形成，並且第一電極341的第二區域A2可以包含電極層341b和設置在電極層341b下方的電極圖案341a。

【0182】 特別是，在根據本發明第二實施例之圖7的電致發光顯示裝置200的第一修改示例的第一電極341中，可以設置第一區域A1，對應於外塗層360的微透鏡ML的突出部PP，並且可以設置第二區域A2，對應於凹陷部DP。

【0183】 在這種情況下，第一電極341的電極層341b的厚度D1可以在50Å至200Å的範圍內，並且第一電極341的電極圖案341a的厚度D2可以在200Å至350Å的範圍內，但是實施例不限於此。

【0184】 第一電極341的第一區域A1的厚度D1可以在50Å至200Å的範圍內，並且第一電極341的第二區域A2的厚度D2可以在250Å至550Å的範圍內，但是實施例不限於此。

【0185】 儘管電極圖案341a在圖9中說明為在電極層341b下方形成為單層，但是實施例不限於此，並且電極圖案341a也可以形成為多層。

【0186】 電極層341b和設置在電極層341b下方的電極圖案341a可以由相同的材料形成。例如，電極層341b和設置在電極層341b下方的電極圖案341a可以由諸如ITO和IZO的透明導電材料形成。

【0187】 因此，可以形成其中電極圖案341a和電極層341b在外塗層360上彼此重疊的第二區域A2、以及其中僅電極層341b設置在外塗層360上的第一區域A1。

【0188】 特別是，在根據第二實施例之圖7的電致發光顯示裝置200的第一修改示例的第一電極341中，可以設置具有小厚度的第一區域A1，對應於外塗層360的微透鏡ML的突出部PP，並且可以設置具有大厚度的第二區域A2，對應於凹陷部DP。

【0189】 通過這種結構，藉由將第一電極341的第二區域A2設置在除了發光二極體D的主要發光區域之外的區域中，可以有效地防止電阻的增加，同時藉由將第一電極341的第一區域A1設置在對應於發光二極體D的主要發光區域的區域中，進一步改善外部量子效率(%)和電流-發光效率(cd/A)。這可以使用關於圖7和圖8所描述之相同層沉積然後圖案化以及蝕刻的步驟來實現。

【0190】 圖10為示意性地說明根據本發明第二實施例之電致發光顯示裝置的第二修改示例的剖面圖。以下將省略與第二實施例相同或相似的配置的詳細描述。

【0191】 如圖10所示，根據本發明第二實施例之圖7的電致發光顯示裝置200的第二修改示例可以包括：鈍化層433；設置在鈍化層433上的彩色濾光片圖案450；設置在彩色濾光片圖案450上的外塗層460；以及設置在外塗層460上的發光二極體D。

【0192】 在這種情況下，微透鏡ML可以包含在外塗層460中。

【0193】 微透鏡ML可包括複數個突出部PP。

【0194】 在這種情況下，複數個突出部PP可以設置為彼此間隔開。

【0195】 特別是，根據本發明第二實施例之圖7的電致發光顯示裝置200的第二修改示例的第一電極441可以包含第一電極層441a和第二電極層441b。

【0196】 在這種情況下，第一電極441的第一電極層441a可以沿著圖7之發光區域EA中外塗層460的頂表面的形狀設置。

【0197】 也就是說，第一電極層441a可以包含圓形部分RP，對應於外塗層460的複數個突出部PP；以及平坦部分FP，對應於與複數個突出部PP彼此間隔開的區域。

【0198】 絕緣圖案462可以形成在第一電極層441a的平坦部分FP上。

【0199】 也就是說，可以形成絕緣圖案462對應於微透鏡的複數個突出部PP彼此間隔開的區域。

【0200】 例如，在平面圖中，第一電極層441a可以基本上設置在微透鏡頂部的整個表面上，其中複數個突出部PP形成為彼此間隔開，可以以島的形式設置絕緣圖案462，對應於其中微透鏡ML的複數個突出部PP在第一電極層441a上彼此間隔開的區域，並且配置以覆蓋絕緣圖案462和第一電極層441a的第二電極層441b可以設置在其上。

【0201】 此處，儘管絕緣圖案462可以形成為具有與微透鏡的複數個突出部PP相同的尺寸，但是實施例不限於此。絕緣圖案462可以形成為具有比微透鏡的複數個突出部PP的尺寸更小的尺寸，或者形成為具有比微透鏡的複數個突出部PP的尺寸更大的尺寸。

【0202】 在這種情況下，絕緣圖案462可以由與圖7之堤岸層236的材料相同的材料形成。

【0203】 也就是說，由於絕緣圖案462可以藉由使用形成圖7之堤岸層236的製程而不經由單獨製程而形成在第一電極441的平坦部分FP上，因此不需要單獨製程。例如，可以使用半反射半透射式（transflective）光罩形成圖7的堤岸層236和絕緣圖案462。

【0204】 第二電極層441b可以設置為覆蓋第一電極441的第一電極層441a的圓形部分RP和絕緣圖案462的頂部。

【0205】 因此，與發光層442接觸的第一電極441可以包含具有第一厚度D1的第一區域A1、以及具有大於第一厚度D1的第二厚度D2的第二區域A2。

【0206】 在這種情況下，第一電極441的第一區域A1可以由第二電極層441b形成，並且第一電極441的第二區域A2可以包含第二電極層441b以及與第二電極層441b接觸的第一電極層441a的圓形部分RP。

【0207】 第一電極441的第二電極層441b的厚度D1可以在50Å至200Å的範圍內，並且第一電極441的第一電極層441a的厚度D2可以在200Å至350Å的範圍內，但是實施例不限於此。

【0208】 第一電極441的第一區域A1的第一厚度D1可以在50Å至200Å的範圍內，並且第一電極441的第二區域A2的厚度D2可以在250Å至550Å的範圍內，但是實施例不限於此。

【0209】 在這種情況下，第一電極層441a和第二電極層441b可以由相同的材料形成。例如，第一電極層441a和第二電極層441b可以由諸如ITO和IZO的透明導電材料形成。

【0210】 通過這種結構，可以藉由防止通過第二區域A2的電阻的增加來改善圖7的電致發光顯示裝置200的可靠度，同時改善通過第一區域A1的外部量子效率(%)和電流-輝度效率(cd/A)。

【0211】 此外，可以通過第一區域A1和第二區域A2的厚度D1和D2來調節相關色溫。

【0212】 特別是，藉由在根據本發明第二實施例之圖7的電致發光顯示裝置200的第二修改示例的第一電極441中的第一電極層441a與第二電極層441b之間設置由與圖7之堤岸層236相同的材料形成的絕緣圖案462，可以實現在區域A1和A2具有不同厚度D1和D2的第一電極441，而不需經過單獨製程。以此方式，可以簡化製程。

【0213】 此外，由於發光二極體D的使用壽命隨著由於發光二極體D的逸氣導致外塗層460的量增加而減少，因此絕緣圖案462設置在本發明第二實施例的第二修改示例中的外塗層460的複數個突出部PP之間。以此方式，由於可以減少外塗層460的絕對量，因此可以增加發光二極體D的使用壽命。在圖10的實施例中，第一電極441在其整個長度上具有D1和D2的組合厚度，提供了低電阻，然而，在一些突出部PP的頂部上，僅存在層441b並且層441a是平坦的；而在外塗層460中的其他突出部的頂部上，層441a和441b兩者皆存在，因此，如已經討論過的，此結構為ML中在不同位置的光反射提供了不同的特性。在本發明中，設置具有微透鏡的外塗層，從而可以提高光提取效率。

【0214】 此外，具有第一厚度和第二厚度的第一電極設置在外塗層上，使得可以在不增加電阻的情況下進一步改善光提取效率。

【0215】 上面已經參考本發明的示例性實施例描述了本發明。然而，本領域通常知識者應當理解，在不脫離以下的申請專利範圍中描述的本發明的技術精神和領域的範圍內，可以對本發明做出各種修改和改變。

【0216】 可以組合上述各種實施例以提供進一步的實施例。在本說明書中提及和/或在申請資料表中列出的所有美國專利、美國專利申請案出版物、美國專利申請案、外國專利、外國專利申請案和非專利出版物透過引用將其全部內



容併入本文中。如果需要，可以修改實施例的各方面以採用各種專利、應用和出版物的概念來提供更進一步的實施例。

**【0217】** 根據以上詳細描述，可以對實施例進行這些和其他改變。通常，在以下申請專利範圍中，所使用的術語不應被解釋為將申請專利範圍限制於說明書和申請專利範圍中揭露的特定實施例，而是應該被解釋為包括所有可能的實施例以及這些申請專利範圍所賦予的等同物的全部範圍。因此，申請專利範圍不受本發明的限制。

**【0218】** 本申請案主張於2017年11月30日提交的韓國專利申請第2017-0163169號的權益，該申請案透過引用整體併入本文中。

### **【符號說明】**

#### **【0219】**

- 1 電致發光顯示裝置
- 10 基板
- 41 第一電極
- 42 發光層
- 43 第二電極
- 50 彩色濾光片圖案
- 100 電致發光顯示裝置
- 110 基板
- 120 薄膜電晶體
- 121 閘極電極
- 122 主動層
- 123 源極電極
- 124 汲極電極
- 131 閘極絕緣層
- 132 蝕刻終止層
- 133 鈍化層
- 136 堤岸層
- 136a 開口

- 141 第一電極
- 142 發光層
- 143 第二電極
- 150 彩色濾光片圖案
- 160 外塗層
- 200 電致發光顯示裝置
- 210 基板
- 220 薄膜電晶體
- 221 閘極電極
- 222 主動層
- 223 源極電極
- 224 汲極電極
- 231 閘極絕緣層
- 232 蝕刻終止層
- 233 鈍化層
- 236 堤岸層
- 236a 開口
- 241 第一電極
- 241a 電極圖案、第一電極子層、層
- 241b 電極層
- 242 發光層
- 243 第二電極
- 250 彩色濾光片圖案
- 260 外塗層
- 333 鈍化層
- 341 第一電極
- 341a 電極圖案
- 341b 電極層
- 350 彩色濾光片圖案
- 360 外塗層

433	鈍化層
441	第一電極
441a	第一電極層、層
441b	第二電極層、層
442	發光層
450	彩色濾光片圖案
460	外塗層
462	絕緣圖案
A1	第一區域
A2	第二區域
CP	中心點
Cst	儲存電容器
d1、d2	厚度
D	發光二極體
D1	第一厚度、厚度
D2	第二厚度、厚度
DL	資料線
DP	凹陷部
EA	發光區域
FP	平坦部分
GL	閘極線
IP	個體圖案
ML	微透鏡
PP	突出部
RP	圓形部分
SP	子像素區域
Td	驅動薄膜電晶體
Tr	薄膜電晶體
Ts	開關薄膜電晶體
VDD	高壓電源

VSS 低壓電源

## 【發明申請專利範圍】

【第1項】一種電致發光顯示裝置，包括：

一基板；

一薄膜電晶體，設置在該基板上；

一外塗層，設置在該薄膜電晶體上；以及

一發光二極體，經由該外塗層電性連接到該薄膜電晶體，

其中，該發光二極體包含：一第一電極、在該第一電極上的一發光層、以及在該發光層上的一第二電極；一發光區域為該發光層透過該第一電極或該第二電極在其中發射光的區域，

該外塗層包含一微透鏡，位於對應於該發光區域的位置，該發光二極體與該微透鏡的形態一致，以及

該第一電極包含一第一區域和一第二區域，該第一區域包含一電極層，並且該第二區域包含該電極層和設置在該電極層下方的一電極圖案。

【第2項】根據申請專利範圍第1項所述之電致發光顯示裝置，其中，該電致發光顯示裝置進一步包括一彩色濾光片圖案，該彩色濾光片圖案位於該外塗層的下方且位於對應於該發光區域的位置，並且來自該發光層的光經由該第一電極輸出到外部。

【第3項】根據申請專利範圍第1項所述之電致發光顯示裝置，其中，該電致發光顯示裝置進一步包括一彩色濾光片圖案，該彩色濾光片圖案位於該發光二極體上且位於對應於該發光區域的位置，並且來自該發光層的光經由該第二電極輸出到外部，且該外塗層在該發光二極體的下方。

【第4項】根據申請專利範圍第1項所述之電致發光顯示裝置，其中，該微透鏡包含：複數個突出部和複數個凹陷部；或者複數個突出部和連接相鄰的突出部的複數個連接部。

【第5項】根據申請專利範圍第4項所述之電致發光顯示裝置，其中，從一個凹陷部的中心點到與其相鄰之另一個凹陷部的中心點的範圍是該微透鏡的一個個體圖案，並且該第一區域和該第二區域以每一個或數個個體圖案交錯地設置。

【第6項】根據申請專利範圍第4項所述之電致發光顯示裝置，其中，從一個凹陷部的中心點到與其相鄰之另一個凹陷部的中心點的範圍是該微透鏡的一個個體圖案，並且該第一區域和該第二區域設置在數個個體圖案中或一個個體圖案的一部分中。

【第7項】根據申請專利範圍第1項所述之電致發光顯示裝置，其中，該電極層的厚度在50Å至200Å的範圍，並且該電極圖案的厚度在200Å至350Å的範圍。

【第8項】根據申請專利範圍第1項所述之電致發光顯示裝置，其中，該電極層和該電極圖案由相同的材料形成。

【第9項】根據申請專利範圍第4項所述之電致發光顯示裝置，其中，該第一區域對應於該等突出部，該第二區域對應於該等凹陷部或該等連接部，或者該第一區域對應於該等凹陷部或該等連接部，該第二區域對應於該等突出部。

【第10項】根據申請專利範圍第1項所述之電致發光顯示裝置，其中，一堤岸層設置在該第一電極上，該堤岸層包含暴露該第一電極的一開口，並且該微透鏡設置在該開口中。

【第11項】一種電致發光顯示裝置，包括：

一基板；

一薄膜電晶體，設置在該基板上；

一外塗層，設置在該薄膜電晶體上；以及

一發光二極體，經由該外塗層電性連接到該薄膜電晶體，

其中，該發光二極體包含：一第一電極、在該第一電極上的一發光層、以及在該發光層上的一第二電極；一發光區域為該發光層透過該第一電極或該第二電極在其中發射光的區域，

該外塗層包含一微透鏡，位於對應於該發光區域的位置，該發光二極體與該微透鏡的形態一致，並且

該第一電極包含：具有一第一厚度的一第一區域；以及具有大於該第一厚度的一第二厚度的一第二區域，以及

該微透鏡包含複數個突出部和複數個凹陷部，從一個凹陷部的中心點到與其相鄰之另一個凹陷部的中心點的範圍是該微透鏡的一個個體圖案，並且該第一區域和該第二區域以每一個或數個個體圖案交錯地設置，

其中，該第一區域包含一電極層，並且該第二區域包含該電極層和設置在該電極層下方的一電極圖案。

【第12項】 根據申請專利範圍第11項所述之電致發光顯示裝置，其中，該電致發光顯示裝置進一步包括一彩色濾光片圖案，該彩色濾光片圖案位於該外塗層的下方且位於對應於該發光區域的位置，並且來自該發光層的光經由該第一電極輸出到外部。

【第13項】 根據申請專利範圍第11項所述之電致發光顯示裝置，其中，該電致發光顯示裝置進一步包括一彩色濾光片圖案，該彩色濾光片圖案位於該發光二極體上且位於對應於該發光區域的位置，並且來自該發光層的光經由該第二電極輸出到外部，且該外塗層在該發光二極體的下方。

【第14項】 根據申請專利範圍第11項所述之電致發光顯示裝置，其中，該電極層的厚度在 $50\text{\AA}$ 至 $200\text{\AA}$ 的範圍，並且該電極圖案的厚度在 $200\text{\AA}$ 至 $350\text{\AA}$ 的範圍。

【第15項】 根據申請專利範圍第11項所述之電致發光顯示裝置，其中，該電極層和該電極圖案由相同的材料形成。

【第16項】 一種電致發光顯示裝置，包括：

一基板；

一薄膜電晶體，設置在該基板上；

一外塗層，設置在該薄膜電晶體上；以及

一發光二極體，經由該外塗層電性連接到該薄膜電晶體，

其中，該發光二極體包含：一第一電極、在該第一電極上的一發光層、以及在該發光層上的一第二電極；一發光區域為該發光層透過該第一電極或該第二電極在其中發射光的區域，

該外塗層包含一微透鏡，位於對應於該發光區域的位置，該發光二極體與該微透鏡的形態一致，並且

該第一電極包含：具有一第一厚度的一第一區域；以及具有大於該第一厚度的一第二厚度的一第二區域，以及

該微透鏡包含複數個突出部和複數個凹陷部，從一個凹陷部的中心點到與其相鄰之另一個凹陷部的中心點的範圍是該微透鏡的一個個體圖案，並且該第一區域和該第二區域以每一個或數個個體圖案交錯地設置，

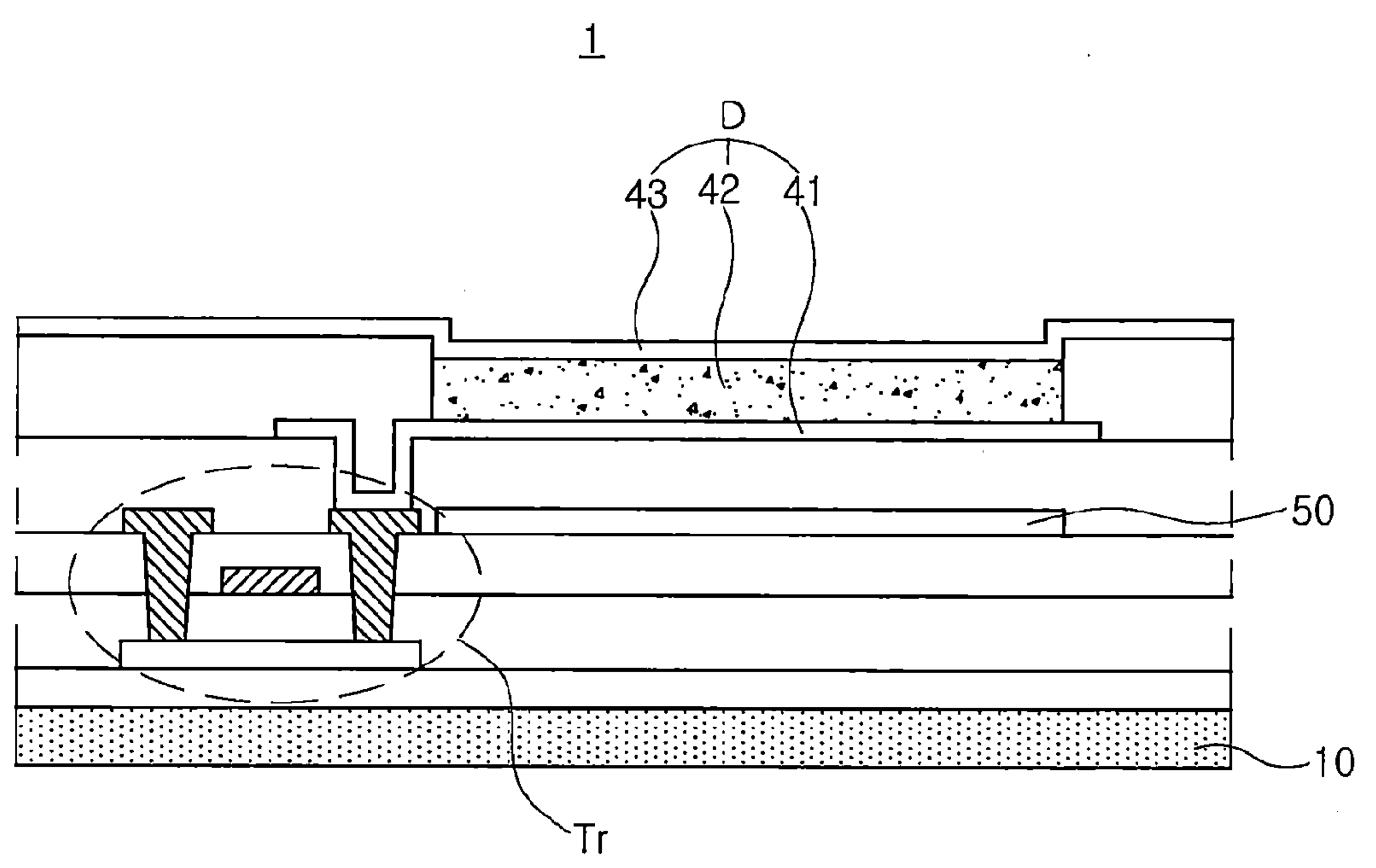
其中，該第一電極包含一第一電極層和在該第一電極層上的一第二電極層，該第一電極層包含：圓形部分，對應於該複數個彼此間隔開的個體圖案；以及平坦部分，對應於該複數個彼此間隔開的個體圖案的區域，一絕緣圖案形成在該等平坦部分與該第二電極層之間，該第一區域包含該第二電極層，並且該第二區域包含該第二電極層和與該第二電極層接觸的該等圓形部分。

**【第17項】** 根據申請專利範圍第16項所述之電致發光顯示裝置，其中，一堤岸層設置在該第一電極上，該堤岸層包括暴露該第一電極的一開口，並且該微透鏡設置在該開口中。

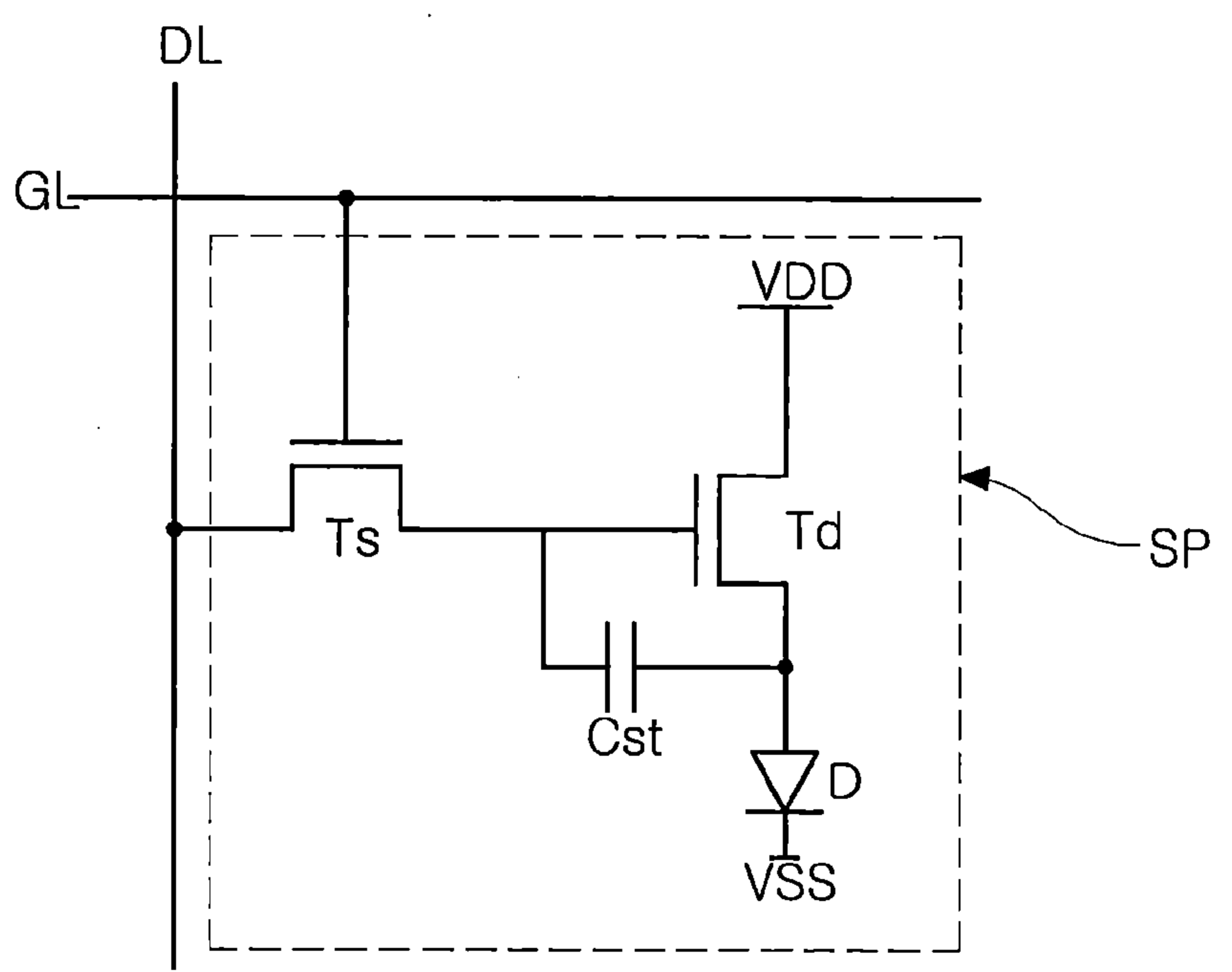
**【第18項】** 根據申請專利範圍第17項所述之電致發光顯示裝置，其中，該絕緣圖案和該堤岸層由相同的材料形成。



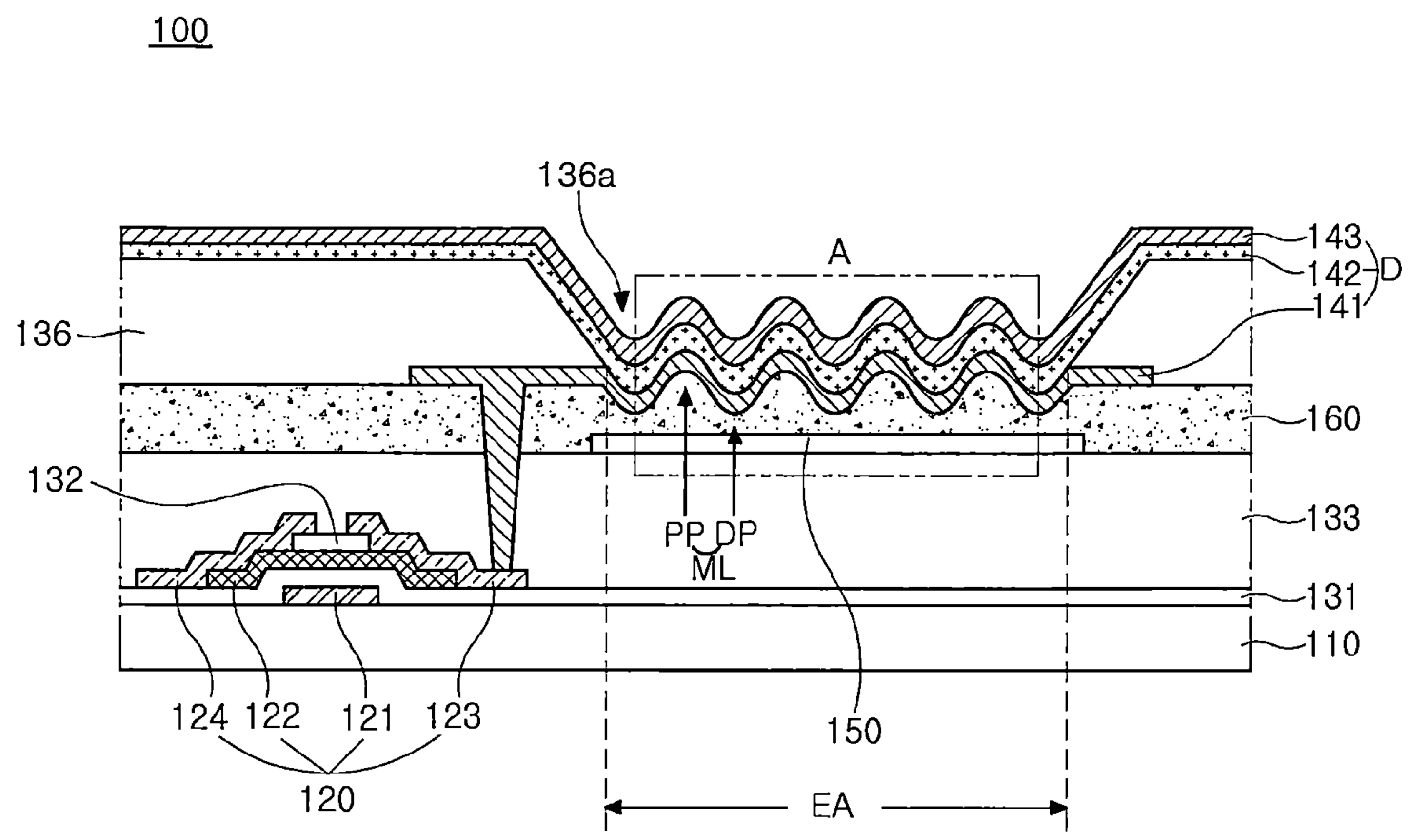
# 【發明圖式】



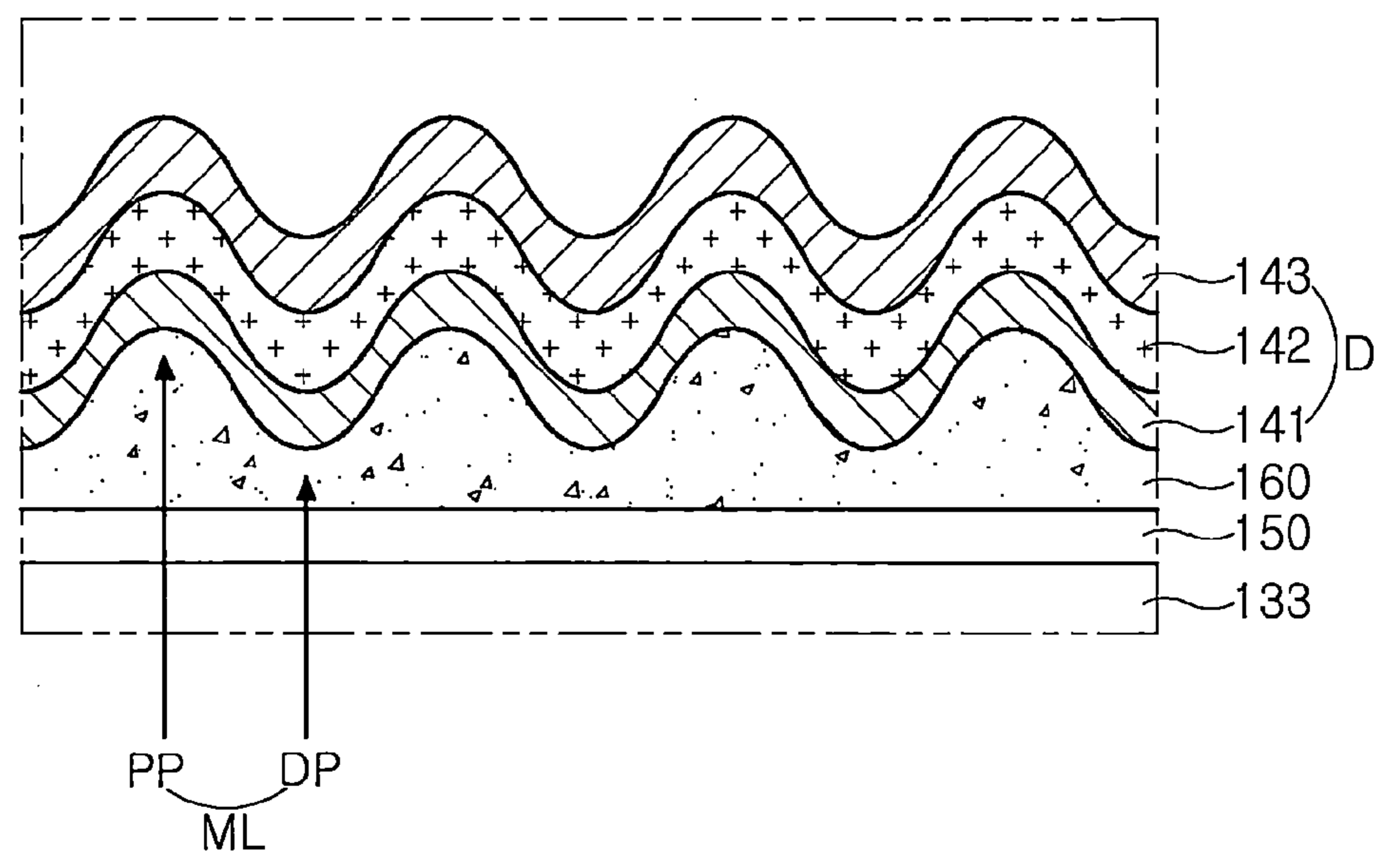
【圖 1】



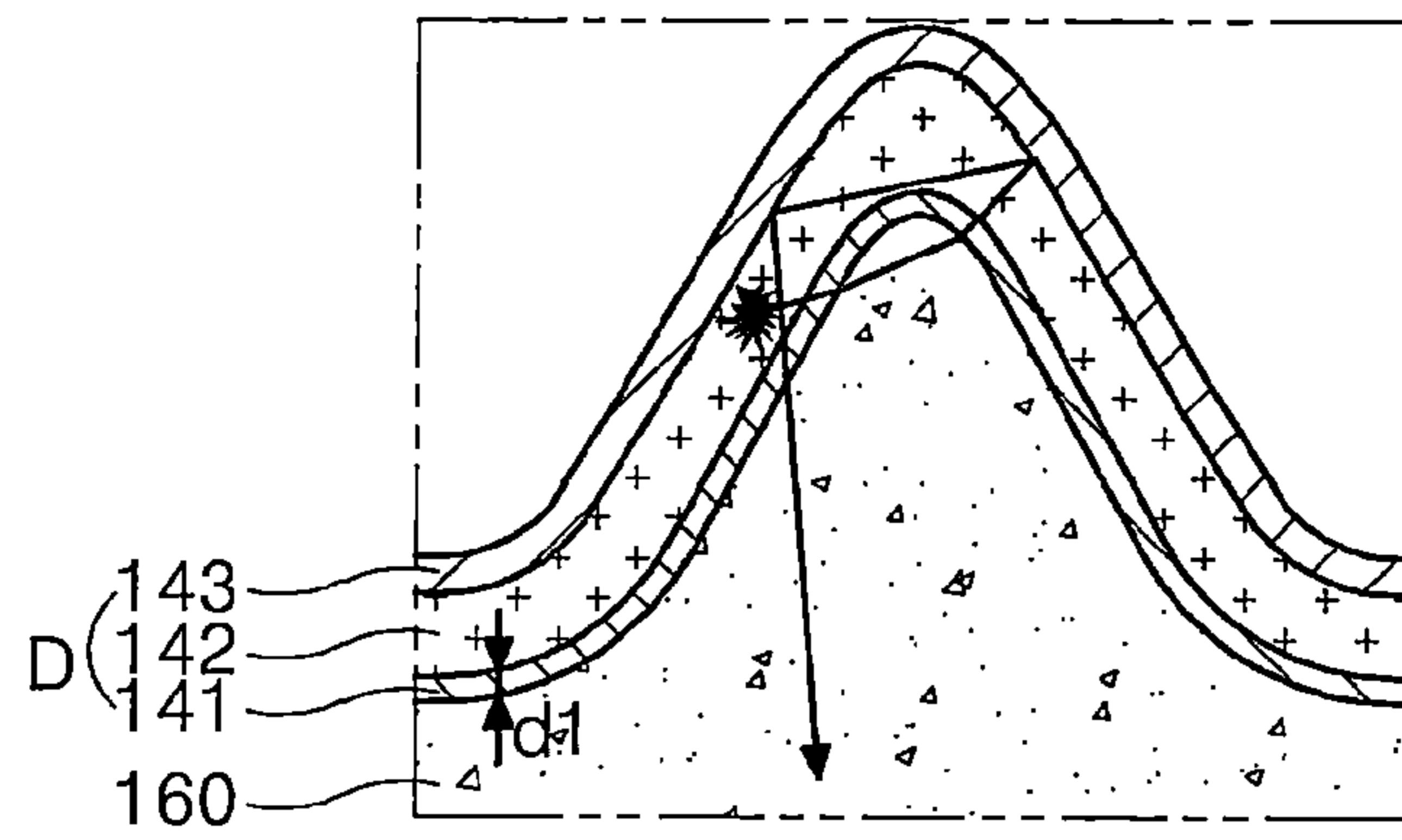
【圖 2】



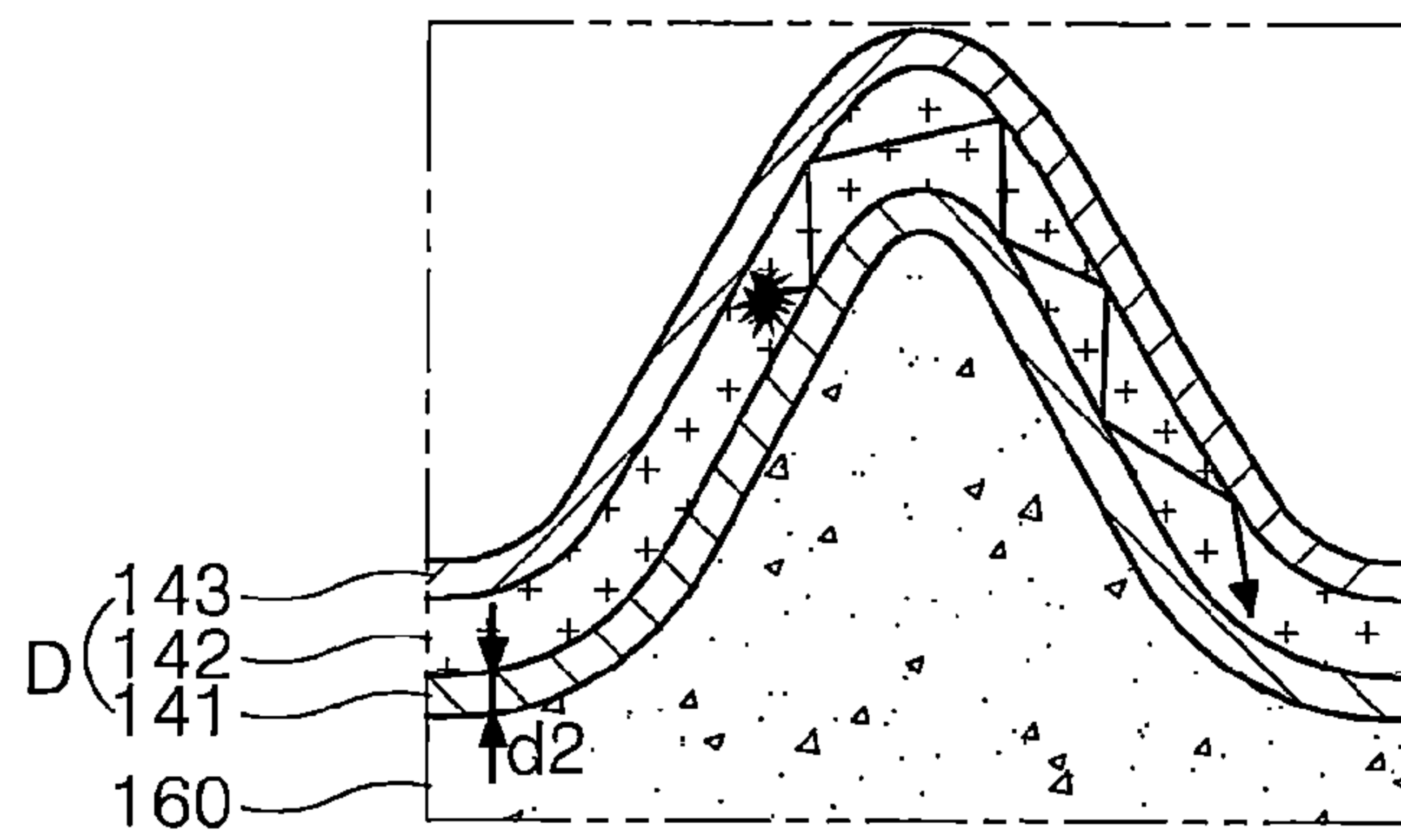
【圖 3】



【圖 4】



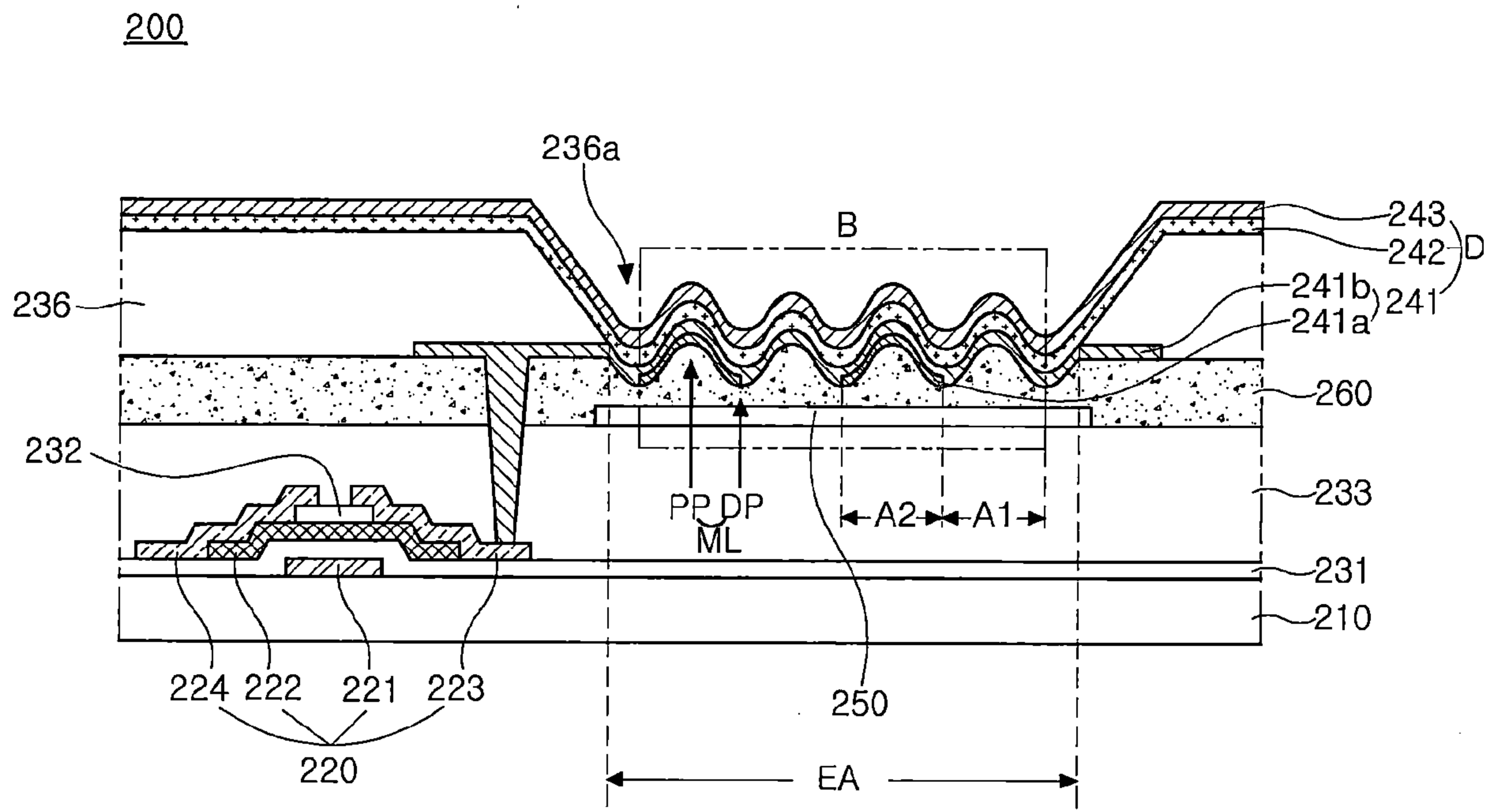
【圖 5A】



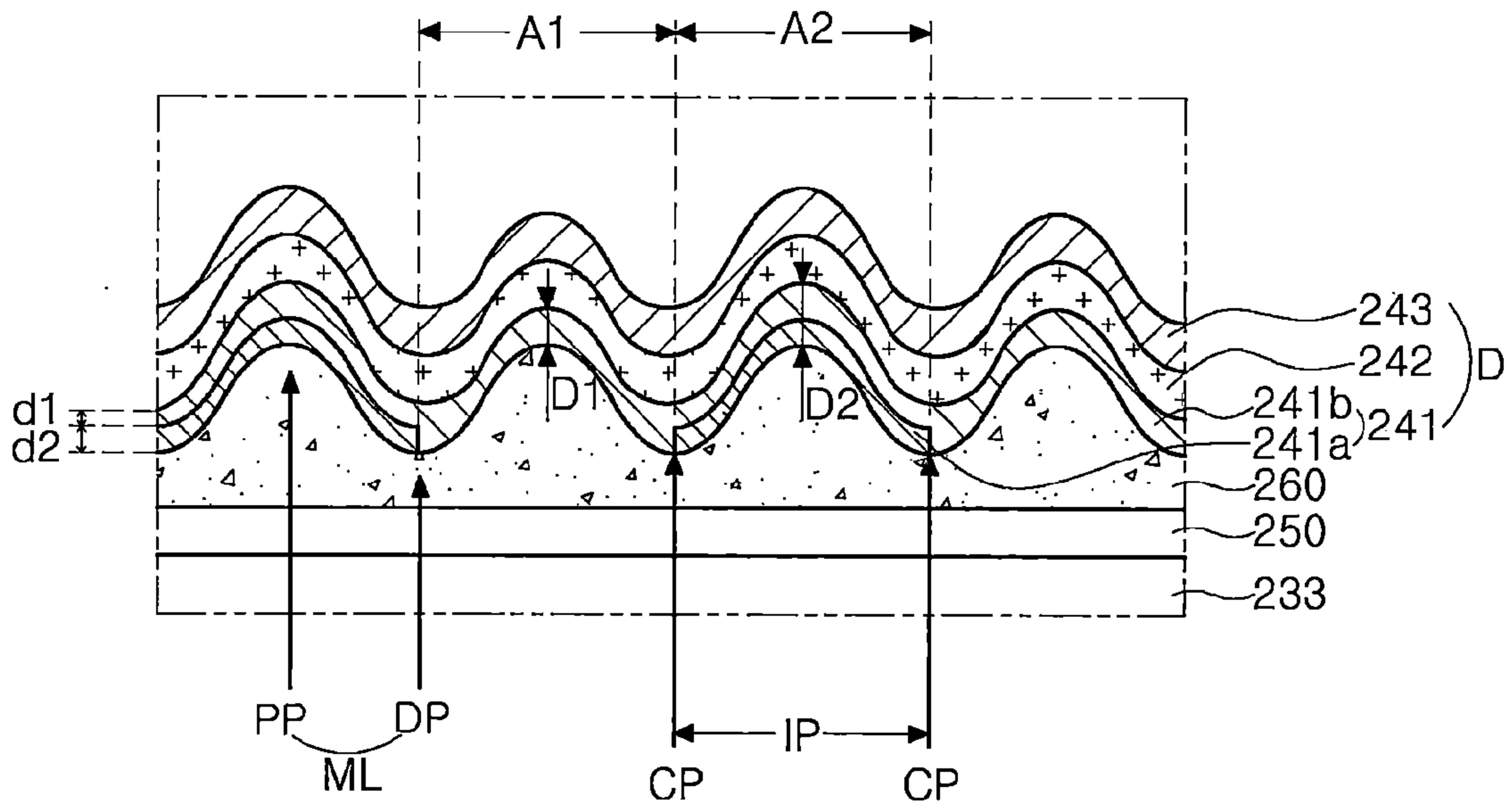
【圖 5B】

第一電極厚度 (Å)	驅動電壓 (V)	電流-發光效率 (cd/A)	外部量子效率 (%)	色溫 (K)
250	10.8	116.3	48	6782
300	10.7	114.9	47.2	6965
400	10.6	109.8	45.2	7018

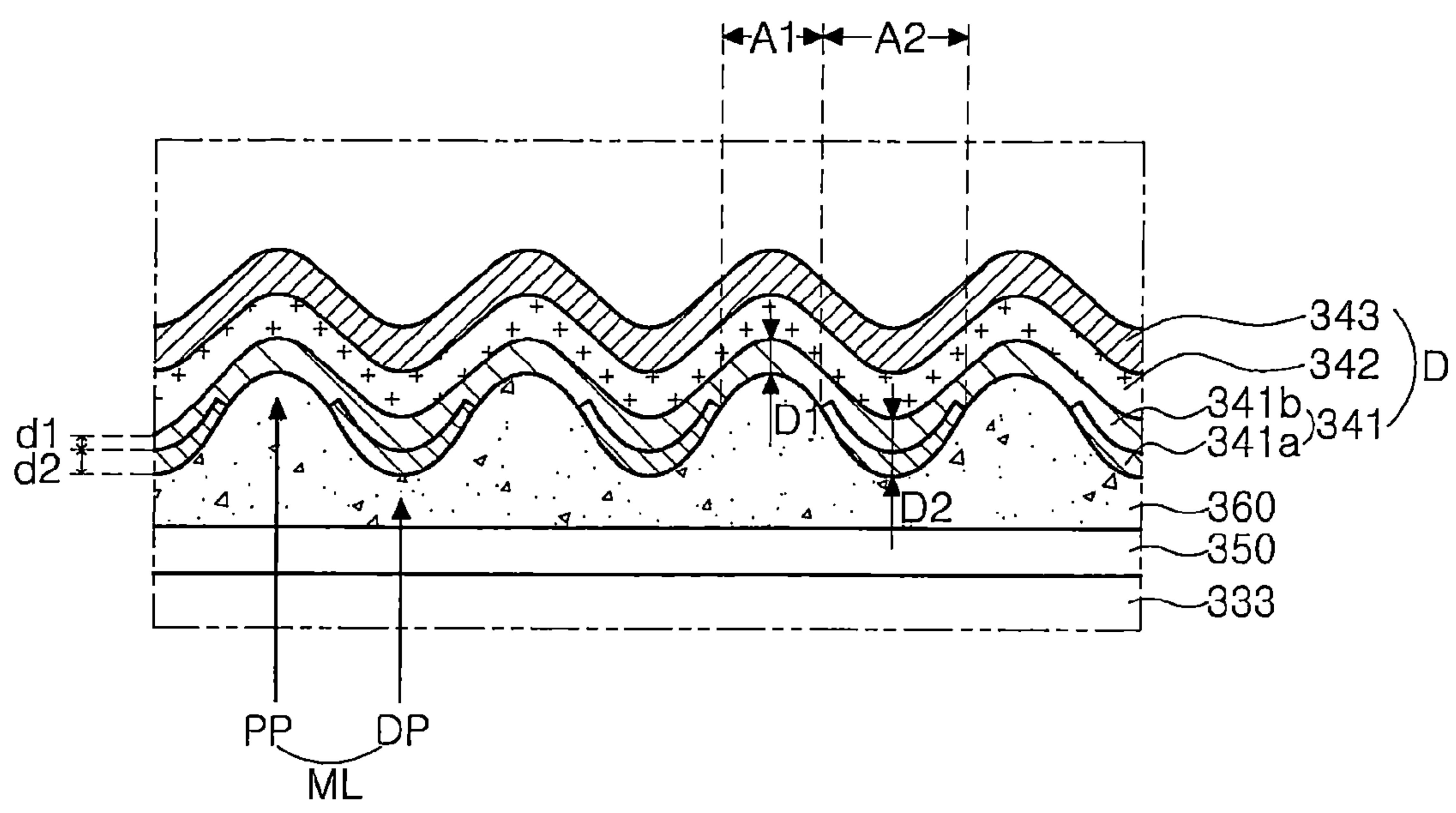
【圖 6】



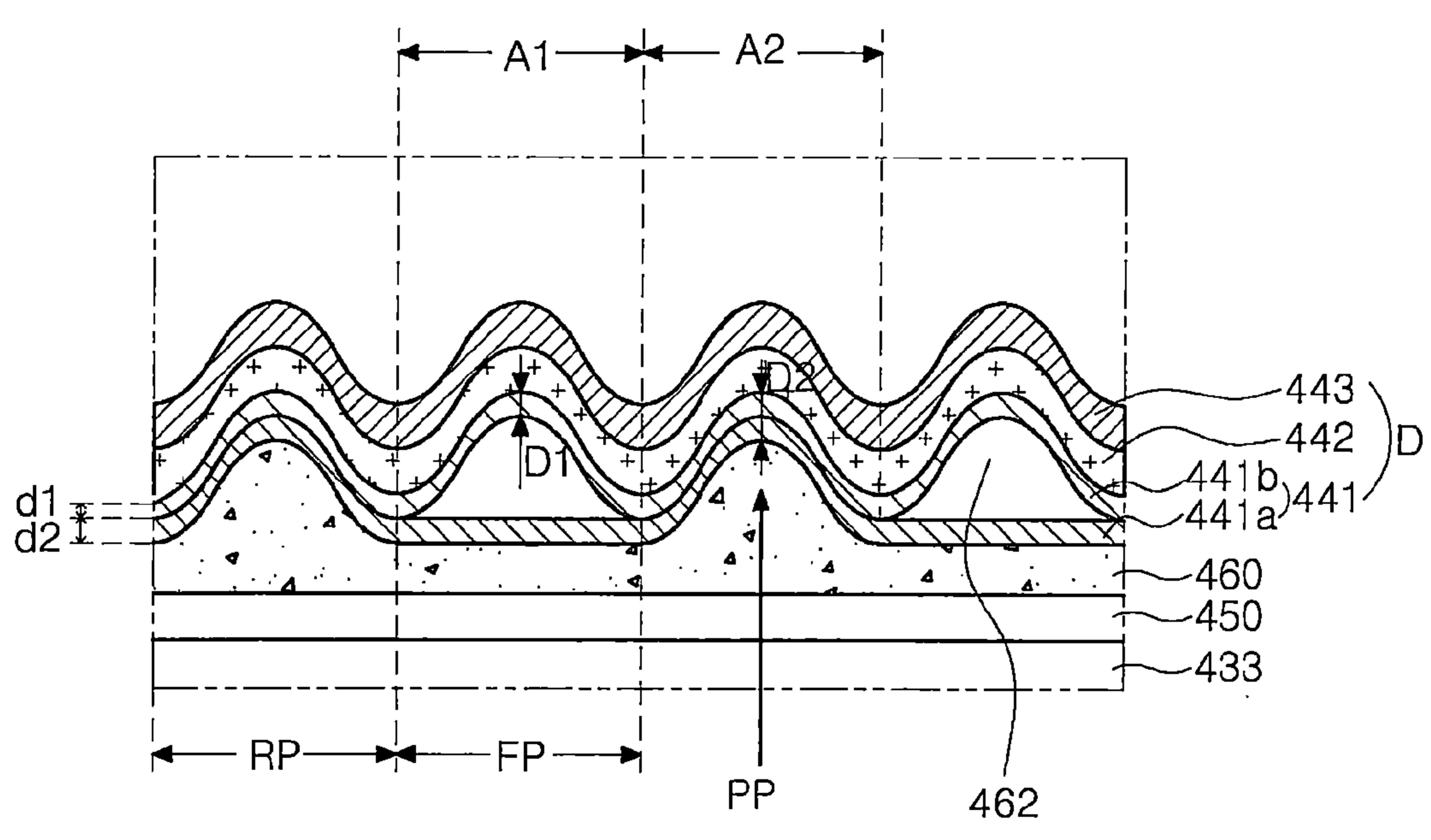
【圖 7】



【圖 8】



【圖 9】



【圖 10】