

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4471379号  
(P4471379)

(45) 発行日 平成22年6月2日(2010.6.2)

(24) 登録日 平成22年3月12日(2010.3.12)

(51) Int.Cl.	F I
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22 Z
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 B
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30 365Z
H01L 27/32 (2006.01)	

請求項の数 17 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2005-151601 (P2005-151601)	(73) 特許権者	308040351
(22) 出願日	平成17年5月24日 (2005.5.24)		三星モバイルディスプレイ株式会社
(65) 公開番号	特開2005-340208 (P2005-340208A)		大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山24
(43) 公開日	平成17年12月8日 (2005.12.8)	(74) 代理人	110000981
審査請求日	平成17年5月25日 (2005.5.25)		アイ・ピー・ディー国際特許業務法人
(31) 優先権主張番号	10-2004-0037555	(72) 発明者	李 貫熙
(32) 優先日	平成16年5月25日 (2004.5.25)		大韓民国京畿道水原市靈通区シン洞575
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		番地 三星エスディアイ株式会社内
前置審査		審査官	濱野 隆

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス表示装置及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板上に配列され、発光領域と非発光領域とを備える単位画素領域と；  
 少なくとも前記発光領域内に位置する画素電極と；  
 前記単位画素領域のうち互いに隣接しながら互いに同じ色を放出する単位画素領域の発光領域間に位置して、前記画素電極よりも上部に突出されたフィラー（Pillar）と；  
 ；  
 前記画素電極上に位置する発光層と；  
 前記発光層上に位置する対向電極と；  
 を含み、  
 1つの前記フィラーのみが、隣接する2つの前記発光領域の間に位置し、  
 前記フィラーの幅は、前記単位画素領域の幅よりも小さく、  
 前記フィラーの幅は、前記発光領域の幅と略同一か、または前記発光領域の幅よりも小さく、  
 前記フィラーの長さは、前記互いに同じ色を放出する単位画素領域の発光領域間の間隔と略同一か、または前記間隔よりも小さく、  
 前記フィラーの高さは、1 μm以上であることを特徴とする、有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項2】

前記フィラーの高さは、1 μm以上5 μm以下であることを特徴とする、請求項1に記載

載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 3】

前記フィラーは、アクリル系、ポリイミド系及びポリフェノール系有機物からなる群から選ばれる一つの物質であることを特徴とする、請求項 1 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 4】

前記発光領域は、前記画素電極によって定義されることを特徴とする、請求項 1 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 5】

前記画素電極上に位置して、前記画素電極の一部分を露出させる開口部を有する画素定義膜を更に含み、

前記発光領域は、前記開口部によって定義されることを特徴とする、請求項 1 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 6】

前記フィラーは、前記画素定義膜上に位置することを特徴とする、請求項 5 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 7】

前記発光層は、高精細マスクを用いて形成されることを特徴とする、請求項 1 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 8】

前記単位画素領域は、赤色、緑色及び青色の単位画素領域であることを特徴とする、請求項 1 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 9】

前記単位画素領域は、前記基板上にストライプ状に配列されることを特徴とする、請求項 1 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 10】

前記非発光領域内に位置して、前記画素電極と電気的に接続された画素駆動回路を更に含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 11】

前記画素駆動回路は、薄膜トランジスタを備えることを特徴とする、請求項 10 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 12】

基板上に配列され、発光領域と非発光領域とを備える単位画素領域と；

少なくとも前記発光領域内に位置する画素電極と；

前記単位画素領域のうち互いに隣接しながら互いに同じ色を放出する単位画素領域の発光領域間の間隔と略同一か、または前記間隔よりも小さな長さを持ち、前記単位画素領域の幅よりも小さな幅を持ち、前記画素電極よりも上部に突出されたフィラーと；

前記画素電極上に位置する発光層と；

前記発光層上に位置する対向電極と；

を含み、

1つの前記フィラーのみが、隣接する2つの前記発光領域の間に位置し、

前記フィラーの幅は、前記単位画素領域の幅よりも小さく、

前記フィラーの幅は、前記発光領域の幅と略同一か、または前記発光領域の幅よりも小さく、

前記フィラーの高さは、1 μm以上であることを特徴とする、有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 13】

前記フィラーは、アクリル系、ポリイミド系及びポリフェノール系有機物からなる群から選ばれる一つの物質であることを特徴とする、請求項 12 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

10

20

30

40

50

## 【請求項 1 4】

前記発光領域は、前記画素電極によって定義されることを特徴とする、請求項 1 2 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

## 【請求項 1 5】

前記画素電極上に位置して、前記画素電極の一部分を露出させる開口部を有する画素定義膜を更に含み、

前記発光領域は、前記開口部によって定義され、

前記フィラーは、前記画素定義膜上に位置することを特徴とする、請求項 1 2 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

## 【請求項 1 6】

前記発光層は、高精細マスクを用いて形成されることを特徴とする、請求項 1 2 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

## 【請求項 1 7】

前記単位画素領域は、前記基板上にストライプ状に配列されることを特徴とする、請求項 1 2 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、平板表示装置に関し、より詳細には、有機エレクトロルミネッセンス表示装置及びその製造方法に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

平板表示装置の一つである有機エレクトロルミネッセンス表示装置は、自発光型ディスプレイであり、また、視野角が広く、コントラストに優れるだけでなく、応答速度が早いという長所を有しており、次世代ディスプレイとして注目されている。

## 【0003】

図 1 A 及び図 1 B は、従来技術による有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法を工程段階別に示す平面図であり、図 2 A 及び図 2 B は、それぞれ、図 1 A 及び図 1 B の切断線 I - I に沿って切断された断面図である。

## 【0004】

図 1 A 及び図 2 A を参照すれば、赤色 ( R )、緑色 ( G ) 及び青色 ( B ) の単位画素領域を備える絶縁基板 1 上にアノード 3 を形成する。前記各アノード 3 は、前記各単位画素領域に位置する。前記アノード 3 上に前記アノード 3 の表面の一部を露出させる開口部 2 a を有する画素定義膜 2 を形成する。前記開口部 2 a は、発光領域 ( E ) を定義する。前記開口部 2 a を含む基板 1 の全面に正孔注入輸送層 4 を形成する。

## 【0005】

次に、前記正孔注入輸送層 4 が形成された基板上に前記赤色単位画素領域 ( R ) を露出させるスリットを有する高精細マスク ( Fine Metal Mask ) 9 を位置させる。この時、前記高精細マスク 9 は、真空吸着によって前記基板 1 に密着される。次に、前記高精細マスク 9 をマスクとして赤色発光層 5 R を積層する。これにより、前記赤色発光層 5 R は、前記赤色単位画素領域 ( R ) の正孔注入輸送層 4 上に形成される。

## 【0006】

図 1 B 及び図 2 B を参照すれば、前記赤色発光層 5 R を形成した後、前記高精細マスクを取り除くことになり、この時、前記正孔注入輸送層 4 が前記高精細マスク 9 のスリットのエッジと密着されていた部分 ( 図 2 A の S ) には傷 ( C ) が生じることがある。一般的に、前記高精細マスク 9 のスリットの端部は粗く、この粗い端部は、前記傷 ( C ) を更に悪化させ得る。このような傷 ( C ) は、前記正孔注入輸送層 4 を貫通しながら前記正孔注入輸送層 4 下部の画素定義膜 2 にも形成されることがあり、前記正孔注入輸送層 4 を形成していない場合には、前記画素定義膜 2 に形成されることがある、という問題があった。

10

20

30

40

50

## 【0007】

次に、前記赤色発光層5Rを形成した方法と同様の方法で、前記緑色及び青色の単位画素領域(G、B)上に緑色発光層5G及び青色発光層5Bをそれぞれ形成する。前記赤色発光層5Rを形成する時と同じく、前記正孔注入輸送層4または前記画素定義膜2の前記発光層5G、5Bの両側部分に傷が生じることがある、という問題があった。

## 【0008】

次に、前記発光層5R、5G、5B上にカソード6を形成する。この時、前記カソード6は、前記傷(C)内において薄く形成されるか、結果的に、前記傷(C)によって切断(cut off)される場合がある。これは、有機エレクトロルミネッセンス表示装置が動作するに際して、単位画素のエッジ部から発光量が減少する単位画素の縮小現象などの不良を誘発することがある、という問題があった。

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0009】

そこで、本発明は、このような問題に鑑みてなされたもので、その目的は、単位画素の縮小現象が改善された、新規かつ改良された有機エレクトロルミネッセンス表示装置及びその製造方法を提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0010】

上記課題を解決するために、本発明のある観点によれば、基板上に配列され、発光領域と非発光領域とを備える単位画素領域と；少なくとも前記発光領域内に位置する画素電極と；前記単位画素領域のうち互いに隣接しながら互いに同じ色を放出する単位画素領域の発光領域間に位置して、前記画素電極よりも上部に突出されたフィラー(Pillar)と；前記画素電極上に位置する発光層と；前記発光層上に位置する対向電極と；を含む有機エレクトロルミネッセンス表示装置が提供される。

## 【0011】

前記フィラーの幅は、前記単位画素領域の幅よりも小さい。より望ましくは、前記フィラーの幅は、前記発光領域の幅と略同一か、または前記発光領域の幅よりも小さい。また、前記フィラーの長さは、前記互いに同じ色を放出する単位画素領域の発光領域間の間隔と略同一か、または前記互いに同じ色を放出する単位画素領域の発光領域間の間隔よりも小さい。

## 【0012】

また、前記フィラーの高さは、1 $\mu$ m以上であることが望ましい。より望ましくは、前記フィラーの高さは、1 $\mu$ m以上5 $\mu$ m以下である。一方、前記フィラーは、感光性樹脂であってもよい。さらには、前記フィラーは、アクリル系、ポリイミド系及びポリフェノール系有機物からなる群から選ばれる一つの物質を用いて形成することができる。

## 【0013】

また、前記発光領域は、前記画素電極によって定義されることができる。これとは異なり、前記有機エレクトロルミネッセンス表示装置は、前記画素電極上に位置して、前記画素電極の一部分を露出させる開口部を有する画素定義膜を更に含み、前記発光領域は、前記開口部によって定義されることができる。この場合、前記フィラーは、前記画素定義膜上に位置することができる。

## 【0014】

前記有機エレクトロルミネッセンス表示装置は、前記画素電極上に位置して、高精細マスクを用いて形成された発光層を更に含むことができる。

## 【0015】

一方、前記単位画素領域は、赤色、緑色及び青色の単位画素領域であってもよい。これにより、前記有機エレクトロルミネッセンス表示装置は、フルカラーを具現することができる。前記単位画素領域は、前記基板上にストライプ状に配列されてもよい。

## 【0016】

10

20

30

40

50

上記課題を解決するために、本発明の別の観点によれば、基板上に配列され、発光領域と非発光領域とを備える単位画素領域と；少なくとも前記発光領域内に位置する画素電極と；前記単位画素領域のうち互いに隣接しながら互いに同じ色を放出する単位画素領域の発光領域間の間隔と略同一か、または前記間隔よりも小さな長さを持ち、前記単位画素領域の幅よりも小さな幅を持ち、前記画素電極よりも上部に突出されたフィラーと；前記画素電極上に位置する発光層と；前記発光層上に位置する対向電極と；を含む有機エレクトロルミネッセンス表示装置が提供される。

【0017】

また、上記課題を解決するために、本発明のさらに別の観点によれば、発光領域と非発光領域とを有する単位画素領域を複数の有する基板を提供する段階と；前記基板の前記発光領域上に画素電極を形成する段階と；前記単位画素領域のうち互いに隣接して互いに同じ色を放出するための単位画素領域の発光領域間にフィラーを形成する段階と；前記フィラーを含む基板上に、前記互いに同じ色を放出するための単位画素領域を露出させるスリットを備える高精細マスクを密着させる段階と；前記露出された単位画素領域に発光層を形成する段階と；を含む有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法が提供される。

10

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、高精細マスクによる発光領域周辺の有機膜に傷が生じないようにすることで、前記傷によって前記カソードが薄く形成されるか、切断 (cut off) されることを防ぐことができる。結果的に、有機エレクトロルミネッセンス表示装置を駆動するに際して、単位画素領域の周辺部から発光量が減少する画素縮小現象を抑制することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下に添付図面を参照しながら、本発明の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

【0020】

図3A及び図3Bは、本発明の一実施形態による有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法を工程段階別に示す平面図であり、図4A及び図4Bは、それぞれ、図3A及び図3Bの切断線II-IIに沿って切断された断面図であり、図5A及び図5Bは、それぞれ、図3A及び図3Bの切断線III-IIIに沿って切断された断面図であり、図6A及び図6Bは、それぞれ、図3A及び図3Bの切断線IV-IVに沿って切断された断面図であり、図7A及び図7Bは、それぞれ、図3A及び図3Bの切断線V-Vに沿って切断された断面図である。

30

【0021】

図3A、図4A、図5A、図6A及び図7Aを参照すれば、まず、赤色(R)、緑色(G)及び青色(B)の単位画素領域が配列された基板100を提供する。前記単位画素領域(R、G、B)はストライプ状に配列されることができる。すなわち、単位画素領域(R、G、B)のうち互いに同じ色を放出するための領域は、1つの列または行に配列される。前記各単位画素領域は、発光領域(E)と前記発光領域(E)を除いた非発光領域とを有する。

40

【0022】

前記基板100は、例えば、ガラス、プラスチックまたは石英基板を用いて形成することができる。また、前記基板100上に緩衝膜105を形成することが望ましい。前記非発光領域の緩衝膜105上に半導体層110を形成する。前記半導体層110は、非晶質シリコンまたは多結晶シリコンからなることができる。望ましくは、前記半導体層110は、多結晶シリコンからなる。この多結晶シリコンは、前記基板100上に非晶質シリコンを形成し、これを結晶化することにより形成できる。前記結晶化は、MIC (Meta

50

l Induced Crystallization), MILC (Metal Induced Lateral Crystallization), ELA (Excimer Laser Annealing) または SLS (Sequential Lateral Solidification) 法を用いて行える。

#### 【0023】

前記半導体層 110 上にゲート絶縁膜 115 を形成し、前記ゲート絶縁膜 115 上にゲート電極 120 を形成する。前記ゲート電極 120 をマスクとして前記半導体層 110 にイオンドーピングすることで、前記半導体層 110 にソース/ドレイン領域 110a, 110b を形成する。この時、前記ソース/ドレイン領域 110a, 110b 間にはチャンネル領域 110c が定義される。前記ゲート電極 120 上に層間絶縁膜 125 を形成し、前記層間絶縁膜 125 上にソース/ドレインコンタクトホールを通じて前記ソース/ドレイン領域 110a, 110b にそれぞれ接するソース/ドレイン電極 130a, 130b を形成する。これにより、前記半導体層 110, 前記ゲート絶縁膜 115, 前記ゲート電極 120 及び前記ソース/ドレイン電極 130a, 130b を備える薄膜トランジスタを形成する。前記薄膜トランジスタを形成する過程において前記非発光領域にキャパシタ (図示せず) を形成することができる。

10

#### 【0024】

前記ソース/ドレイン電極 130a, 130b 上にパシベーション (passivation) 絶縁膜 135 を形成する。前記パシベーション絶縁膜 135 は、有機膜、無機膜またはこれらの複合膜であってもよい。前記パシベーション絶縁膜 135 上にビアホールを通じて前記ソース/ドレイン電極 130b と接する画素電極 140 を形成する。前記画素電極 140 は、アノードあるいはカソードで形成することができる。前記アノードである画素電極 140 は、例えば、ITO (Indium Tin Oxide) または IZO (Indium Zinc Oxide) を用いて形成することができる。前記アノードである画素電極 140 を形成する前に、前記パシベーション絶縁膜 135 上に、Al, Ag, MoW, AlNd 及び Ti からなる群から選ばれる一つの物質を用いて反射膜を形成することができる。これとは異なり、前記カソードである画素電極 140 は、例えば、Mg, Ca, Al, Ag, Ba またはこれらの合金を用いて形成することができる。

20

#### 【0025】

前記画素電極 140 上に前記画素電極 140 の表面の一部を露出させる開口部 150a を備える画素定義膜 150 を形成する。前記開口部 150a が形成される領域は、前記発光領域 (E) に対応して形成される。すなわち、前記発光領域 (E) は、前記開口部 150a によって定義され、前記画素電極 140 は、少なくとも前記発光領域 (E) 内に位置する。一方、前記非発光領域には、前記画素電極 140 と電氣的に接続された画素駆動回路が位置する。前記画素駆動回路は、前述した薄膜トランジスタとキャパシタとを含むことができる。

30

#### 【0026】

前記画素定義膜 150 は、有機膜または無機膜で形成することができる。前記画素定義膜 150 を有機膜で形成する場合、前記画素定義膜 150 は、例えば、BCB (Benzocyclobutene), アクリル系フォトレジスト, フェノール系フォトレジスト及びポリイミド系フォトレジストからなる群から選ばれる一つで形成することができる。しかし、これらに限定されるわけではない。

40

#### 【0027】

前記画素定義膜 150 上にフィラー 155 を形成し、前記フィラー 155 は、互いに隣接しながら互いに同じ色を放出するための単位画素領域 (R, G, B) の発光領域間に形成する。さらには、前記フィラーの長さ 155L は、前記互いに同じ色を放出するための単位画素領域 (R, G, B) の発光領域間の距離 Ed に同一であるか小さいことが望ましい。前記フィラー 155 は、前記画素定義膜と同一の物質あるいは異なる物質で形成することができる。より詳しくは、前記フィラー 155 は、感光性樹脂であってもよい。さらには、前記フィラー 155 は、アクリル系、ポリイミド系及びポリフェノール系有機物が

50

らなる群から選ばれる一つの物質を用いて形成することができる。

【0028】

前記フィラー155と前記開口部150aを備える画素定義膜150とは、ハーフトーンマスクを用いて同時に形成することも可能である。より詳しくは、前記画素定義膜150と前記フィラー155とを形成するための1層または2層の絶縁膜を前記画素電極140上に積層し、ハーフトーンマスクを用いて前記画素定義膜150内に開口部150aを形成すると共に前記フィラー155を形成する。

【0029】

次に、前記フィラー155を含む基板上に第1の電荷注入輸送層143を形成することができる。前記第1の電荷注入輸送層143は単層で形成するか、第1の電荷注入層と第1の電荷輸送層との多層に形成することができる。前記画素電極140がアノードの場合、前記第1の電荷注入輸送層143は正孔注入輸送層であり、前記画素電極140がカソードの場合、前記第1の電荷注入輸送層143は電子注入輸送層である。

10

【0030】

次に、基板100上に前記赤色の単位画素領域(R)を露出させるスリットを有する高精細マスク900を密着させる。前記高精細マスク900は、ファイン・メタル・マスクであってもよい。この時、前記高精細マスク900は、前記フィラー155上に形成された前記第1の電荷注入輸送層143、あるいは、前記第1の電荷注入輸送層143が形成されていない場合は前記フィラー155上に密着される。すなわち、前記高精細マスク900は、前記フィラー155によって支持される。前記フィラー155は、前記互いに隣接しながら互いに同じ色を放出するための単位画素領域(R, G, B)の発光領域間に形成されるので、前記スリット内に完全に露出するか、前記高精細マスク900によって覆われ、前記スリットのエッジ900sとは接触しない。したがって、前記スリットのエッジ900sは、前記基板、すなわち、第1の電荷注入輸送層143、あるいは、前記第1の電荷注入輸送層143が形成されていない場合は前記画素定義膜150から所定間隔離れた上部に位置することになる。

20

【0031】

次に、前記高精細マスク900をマスクとして前記基板上に赤色発光層145Rを形成する。前記赤色発光層145Rは、前記赤色単位画素領域(R)の第1の電荷注入輸送層143上に形成される。その後、前記高精細マスク900を前記基板から取り除く。前述したように、前記スリットのエッジ900sは、前記フィラー155によって前記第1の電荷注入輸送層143、あるいは、前記画素定義膜150と所定間隔離れた上部に位置するので、前記高精細マスク900の除去過程において前記第1の電荷注入輸送層143あるいは前記画素定義膜150に傷を残さないようにすることができる。

30

【0032】

前記フィラー155は、前記スリットのエッジ900sが前記第1の電荷注入輸送層143または前記画素定義膜150と十分に離隔するように、1 $\mu$ m以上の高さを持つように形成できる。しかし、前記フィラー155の高さが過度に高い場合、シャドウ(Shadow)現象が発生し得るので、望ましくない。したがって、前記フィラー155は、1 $\mu$ m以上5 $\mu$ m以下の高さを持つように形成することが望ましい。また、前記フィラーの幅155wは、前記単位画素領域の幅Pwよりも小さいことが望ましい。より望ましくは、前記フィラーの幅155wは、前記発光領域の幅Ewに同一であるか小さいことが望ましい。これにより、前記スリットのエッジ900sと、前記フィラー155または前記フィラー155上に形成された第1の電荷注入輸送層143とが密着することを効果的に防止することができる。

40

【0033】

図3B、図4B、図5B、図6B及び図7Bを参照すれば、前記赤色発光層145Rを形成したことと同様の方法で、緑色及び青色の単位画素領域にそれぞれ緑色発光層145G及び青色発光層145Bを形成する。前述したように、前記フィラー155によって前記緑色発光層145G及び前記青色発光層145Bを形成するために用いる高精細マスク

50

のスリットエッジは、前記画素定義膜 150 上に形成された第 1 の電荷注入輸送層 143 あるいは前記画素定義膜 150 と密着されない。したがって、前記高精細マスクを取り除くに際して、前記画素定義膜 150 上に形成された第 1 の電荷注入輸送層 143 あるいは前記画素定義膜 150 に傷が生じることを防ぐことができる。

【0034】

前記発光層 145R, 145G, 145B 上に第 2 の電荷注入輸送層 147 を形成することができる。前記第 2 の電荷注入輸送層 147 は、スピコートあるいは全面蒸着方法を用いて形成することができる。前記第 2 の電荷注入輸送層 147 は、単層で形成するか、第 2 の電荷注入層と第 2 の電荷輸送層との多層に形成することができる。前記画素電極 140 がアノードの場合、前記第 2 の電荷注入輸送層 147 は、電子注入輸送層であり、前記画素電極 140 がカソードの場合、前記第 2 の電荷注入輸送層 147 は正孔注入輸送層である。

10

【0035】

前記第 2 の電荷注入輸送層 147 上に対向電極 149 を形成する。前記対向電極 149 は、前記画素電極 140 をアノードで形成した場合、カソードで形成し、カソードで形成した場合、アノードで形成する。前述したように、前記高精細マスク 900 による発光領域 (E) 周辺の有機膜、すなわち、前記画素定義膜 150 上に形成された第 1 の電荷注入輸送層 143 あるいは前記画素定義膜 150 に傷が生じないようにすることで、前記傷によって前記カソードが薄く形成されるか、切断 (cut off) されることを防ぐことができる。結果的に、有機エレクトロルミネッセンス表示装置を駆動するに際して、単位画素領域の周辺部から発光量が減少する画素縮小現象を抑制することができる。

20

【0036】

図 3A 及び図 3B は、本発明の他の実施形態による有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法を工程段階別に示す平面図であり、図 8A 及び図 8B は、それぞれ、図 3A 及び図 3B の切断線 I-I に沿って切断された断面図であり、図 9A 及び図 9B は、それぞれ、図 3A 及び図 3B の切断線 I-I-I に沿って切断された断面図であり、図 10A 及び図 10B は、それぞれ、図 3A 及び図 3B の切断線 I-V に沿って切断された断面図であり、図 11A 及び図 11B は、それぞれ、図 3A 及び図 3B の切断線 V-V に沿って切断された断面図である。

30

【0037】

図 3A, 図 8A, 図 9A, 図 10A 及び図 11A を参照すれば、まず、赤色 (R), 緑色 (G) 及び青色 (B) の単位画素領域が配列された基板 100 を提供する。前記単位画素領域 (R, G, B) は、ストライプ状に配列されることができる。すなわち、単位画素領域 (R, G, B) のうち互いに同じ色を放出するための領域は、1つの列または行に配列される。前記各単位画素領域は、発光領域 (E) と前記発光領域 (E) を除いた非発光領域とを有する。

【0038】

前記基板 100 は、例えば、ガラス、プラスチックまたは石英基板で形成されていてもよい。次に、図 4A, 図 5A, 図 6A 及び図 7A を参照して説明したことと同様の方法で、前記基板 100 上に、緩衝膜 105 と; ソース/ドレイン領域 110a, 110b とチャンネル領域 110c とを備える半導体層 110 と、ゲート絶縁膜 115 と、ゲート電極 120 と、ソース/ドレイン電極 130a, 130b とを含む薄膜トランジスタと; 層間絶縁膜 125 とを形成する。前述したように、前記薄膜トランジスタを形成する過程において、前記非発光領域内にキャパシタを形成することができる。

40

【0039】

前記ソース/ドレイン電極 130a, 130b 上にパシベーション絶縁膜 135 を形成する。前記パシベーション絶縁膜 135 は、有機膜、無機膜またはこれらの複合膜であってもよい。前記パシベーション絶縁膜 135 上にピアホールを通じて前記ソース/ドレイン電極 130b と接する画素電極 140 を形成する。本実施形態においては、前述した第 1 の実施形態とは異なり、前記画素電極 140 が形成される領域は、前記発光領域 (E)

50

に対応して形成される。すなわち，前記画素電極 140 によって前記発光領域 (E) が定義される。一方，前記非発光領域は，前記画素電極 140 と電氣的に接続された画素駆動回路が位置する。前記画素駆動回路は，前述した薄膜トランジスタとキャパシタとを含むことができる。

#### 【0040】

前記画素電極 140 は，アノードあるいはカソードで形成することができる。前記アノードである画素電極 140 は，ITO (Indium Tin Oxide) または IZO (Indium Zinc Oxide) を用いて形成することができる。前記アノードである画素電極 140 を形成する前に，下部に Al, Ag, MoW, AlNd 及び Ti からなる群から選ばれる一つの物質を用いて，前記パシベーション絶縁膜 135 上に反射膜を形成することができる。これとは異なり，前記カソードである画素電極 140 は，例えば，Mg, Ca, Al, Ag, Ba またはこれらの合金を用いて形成することができる。

10

#### 【0041】

前記画素電極 140 が形成された基板上に，前記画素電極 140 よりも上部に突出されたフィラー 155 を形成し，前記フィラー 155 は，互いに隣接しながら互いに同じ色を放出するための単位画素領域 (R, G, B) の発光領域間に形成する。さらには，前記フィラーの長さ 155L は，前記互いに同じ色を放出するための単位画素領域の発光領域間の距離 Ed に同一であるか小さいことが望ましい。前記フィラー 155 は，前記画素定義膜と同一である物質あるいは異なる物質で形成することができる。より詳しくは，前記フィラー 155 は，感光性樹脂であってもよい。さらには，前記フィラー 155 は，例えば，アクリル系，ポリイミド系及びポリフェノール系有機物からなる群から選ばれる一つの物質を用いて形成することができる。

20

#### 【0042】

次に，前記フィラー 155 を含む基板上に第 1 の電荷注入輸送層 143 を形成することができる。前記第 1 の電荷注入輸送層 143 は単層で形成するか，第 1 の電荷注入層と第 1 の電荷輸送層との多層に形成することができる。前記画素電極 140 がアノードの場合，前記第 1 の電荷注入輸送層 143 は正孔注入輸送層であり，前記画素電極 140 がカソードの場合，前記第 1 の電荷注入輸送層 143 は電子注入輸送層である。

#### 【0043】

次に，基板 100 上に前記赤色の単位画素領域 (R) を露出させるスリットを有する高精細マスク 900 を密着させる。前記高精細マスク 900 は，ファイン・メタル・マスクであってもよい。この時，前記高精細マスク 900 は，前記フィラー 155 上に形成された前記第 1 の電荷注入輸送層 143，あるいは，前記第 1 の電荷注入輸送層 143 が形成されていない場合は前記フィラー 155 上に密着される。すなわち，前記高精細マスク 900 は，前記フィラー 155 によって支持される。前記フィラー 155 は，前記互いに隣接しながら互いに同じ色を放出するための単位画素領域 (R, G, B) の発光領域間に形成されるので，前記スリット内に露出するか，前記高精細マスク 900 によって覆われ，前記スリットのエッジ 900s とは接触しない。したがって，前記スリットのエッジ 900s は，前記基板，すなわち，第 1 の電荷注入輸送層 143 から所定間隔離れた上部に位置することになる。

30

40

#### 【0044】

次に，前記高精細マスク 900 をマスクとして前記基板上に赤色発光層 145R を形成する。前記赤色発光層 145R は，前記赤色の単位画素領域 (R) の第 1 の電荷注入輸送層 143 上に形成される。以後，前記高精細マスク 900 を前記基板から取り除く。前述したように，前記スリットのエッジ 900s は，前記フィラー 155 によって前記第 1 の電荷注入輸送層 143 と所定間隔離れた上部に位置するので，前記高精細マスク 900 の除去過程において前記第 1 の電荷注入輸送層 143 に傷を残さないようにすることができる。

#### 【0045】

50

前記フィラー 155 は、前記スリットのエッジ 900 s が前記第 1 の電荷注入輸送層 143 と十分に離隔するように、1  $\mu$ m 以上の高さを持つように形成できる。しかし、前記フィラー 155 の高さが過度に高い場合、シャドウ現象が発生できるので、望ましくない。したがって、前記フィラー 155 は、1  $\mu$ m 以上 5  $\mu$ m 以下の高さを持つように形成することが望ましい。また、前記フィラーの幅 155 w は、前記単位画素領域の幅 P w よりも小さいことが望ましい。より望ましくは、前記フィラーの幅 155 w は、前記発光部の幅 E w に同一であるか小さいことが望ましい。これにより、前記スリットのエッジ 900 s と、前記フィラー 155 または前記フィラー 155 上に形成された第 1 の電荷注入輸送層 143 とが密着することを効果的に防止することができる。

【0046】

図 3 B、図 8 B、図 9 B、図 10 B 及び図 11 B を参照すれば、前記赤色発光層 145 R を形成したことと同様の方法で、緑色及び青色の単位画素領域 (G, B) にそれぞれ緑色発光層 145 G 及び青色発光層 145 B を形成する。前述したように、前記フィラー 155 によって前記緑色発光層 145 G 及び前記青色発光層 145 B を形成するために用いる高精細マスクのスリットエッジは、第 1 の電荷注入輸送層 143 と密着されない。したがって、前記高精細マスクを取り除くに際して、前記第 1 の電荷注入輸送層 143 に傷が生じることを防ぐことができる。

【0047】

前記発光層 145 R、145 G、145 B 上に第 2 の電荷注入輸送層 147 を形成することができる。前記第 2 の電荷注入輸送層 147 は、スピコートあるいは全面蒸着方法を用いて形成することができる。前記第 2 の電荷注入輸送層 147 は、単層で形成するか、第 2 の電荷注入層と第 2 の電荷輸送層との多層に形成することができる。前記画素電極 140 がアノードの場合、前記第 2 の電荷注入輸送層 147 は電子注入輸送層であり、前記画素電極 140 がカソードの場合、前記第 2 の電荷注入輸送層 147 は正孔注入輸送層である。

【0048】

前記第 2 の電荷注入輸送層 147 上に対向電極 149 を形成する。前記対向電極 149 は、前記画素電極 140 をアノードで形成した場合、カソードで形成し、カソードで形成した場合、アノードで形成する。前述したように、前記高精細マスク 900 による発光領域 (E) 周辺の有機膜、すなわち、前記第 1 の電荷注入輸送層 143 に傷が生じないようにすることで、前記傷によって前記カソードが薄く形成されるか、切断 (cut off) されることを防ぐことができる。結果的に、有機エレクトロルミネッセンス表示装置を駆動するに際して、単位画素領域の周辺部から発光量が減少する画素縮小現象を抑制することができる。

【0049】

以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明はかかる例に限定されないことは言うまでもない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【図面の簡単な説明】

【0050】

【図 1 A】従来技術による有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法を工程段階別に示す平面図である。

【図 1 B】従来技術による有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法を工程段階別に示す平面図である。

【図 2 A】図 1 A の切断線 I - I に沿って切断された断面図である。

【図 2 B】図 1 B の切断線 I - I に沿って切断された断面図である。

【図 3 A】本発明の実施形態による有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法を工程段階別に示す平面図である。

【図 3 B】本発明の実施形態による有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法を

10

20

30

40

50

工程段階別に示す平面図である。

【図４Ａ】図３Ａの切断線ⅠⅠ-ⅠⅠに沿って切断された本発明の一実施形態による有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法を工程段階別に示す断面図である。

【図４Ｂ】図３Ｂの切断線ⅠⅠ-ⅠⅠに沿って切断された本発明の一実施形態による有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法を工程段階別に示す断面図である。

【図５Ａ】図３Ａの切断線ⅠⅠⅠ-ⅠⅠⅠに沿って切断された本発明の一実施形態による有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法を工程段階別に示す断面図である。

【図５Ｂ】図３Ｂの切断線ⅠⅠⅠ-ⅠⅠⅠに沿って切断された本発明の一実施形態による有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法を工程段階別に示す断面図である。

【図６Ａ】図３Ａの切断線ⅠⅤ-ⅠⅤに沿って切断された本発明の一実施形態による有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法を工程段階別に示す断面図である。

10

【図６Ｂ】図３Ｂの切断線ⅠⅤ-ⅠⅤに沿って切断された本発明の一実施形態による有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法を工程段階別に示す断面図である。

【図７Ａ】図３Ａの切断線Ⅴ-Ⅴに沿って切断された本発明の一実施形態による有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法を工程段階別に示す断面図である。

【図７Ｂ】図３Ｂの切断線Ⅴ-Ⅴに沿って切断された本発明の一実施形態による有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法を工程段階別に示す断面図である。

【図８Ａ】図３Ａの切断線ⅠⅠ-ⅠⅠに沿って切断された本発明の他の実施形態による有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法を工程段階別に示す断面図である。

【図８Ｂ】図３Ｂの切断線ⅠⅠ-ⅠⅠに沿って切断された本発明の他の実施形態による有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法を工程段階別に示す断面図である。

20

【図９Ａ】図３Ａの切断線ⅠⅠⅠ-ⅠⅠⅠに沿って切断された本発明の他の実施形態による有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法を工程段階別に示す断面図である。

【図９Ｂ】図３Ｂの切断線ⅠⅠⅠ-ⅠⅠⅠに沿って切断された本発明の他の実施形態による有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法を工程段階別に示す断面図である。

【図１０Ａ】図３Ａの切断線ⅠⅤ-ⅠⅤに沿って切断された本発明の他の実施形態による有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法を工程段階別に示す断面図である。

【図１０Ｂ】図３Ｂの切断線ⅠⅤ-ⅠⅤに沿って切断された本発明の他の実施形態による有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法を工程段階別に示す断面図である。

【図１１Ａ】図３Ａの切断線Ⅴ-Ⅴに沿って切断された本発明の他の実施形態による有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法を工程段階別に示す断面図である。

30

【図１１Ｂ】図３Ｂの切断線Ⅴ-Ⅴに沿って切断された本発明の他の実施形態による有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法を工程段階別に示す断面図である。

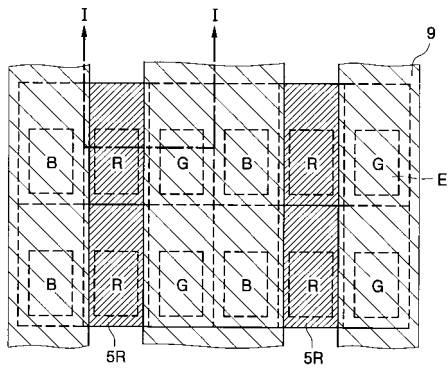
【符号の説明】

【 0 0 5 1 】

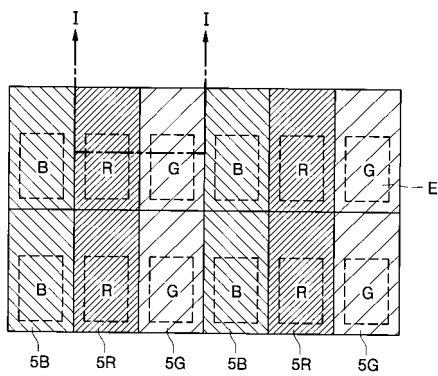
1 0 0	基板	
1 4 0	画素電極	
1 4 5 R , 1 4 5 G , 1 4 5 B	発光層	
1 4 9	対向電極	
1 5 0	画素定義膜	
1 5 5	フィラー	
9 0 0	高精細マスク	
E	発光領域	

40

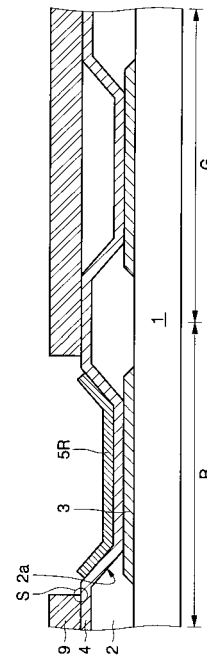
【図1A】



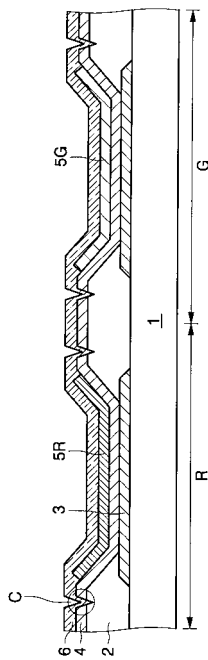
【図1B】



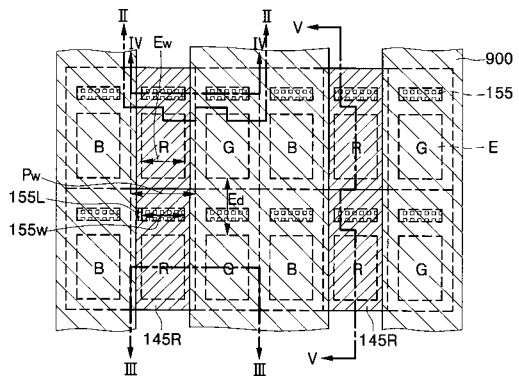
【図2A】



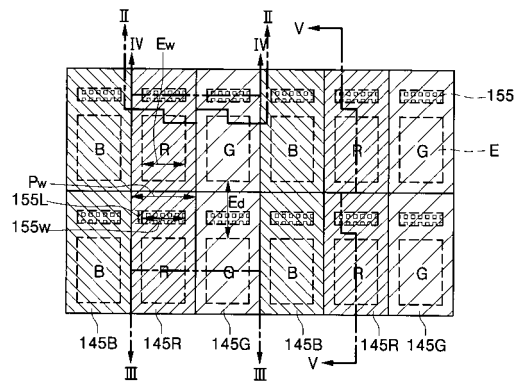
【図2B】



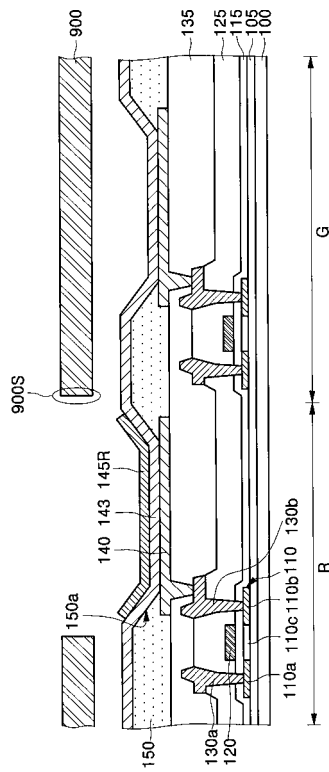
【図3A】



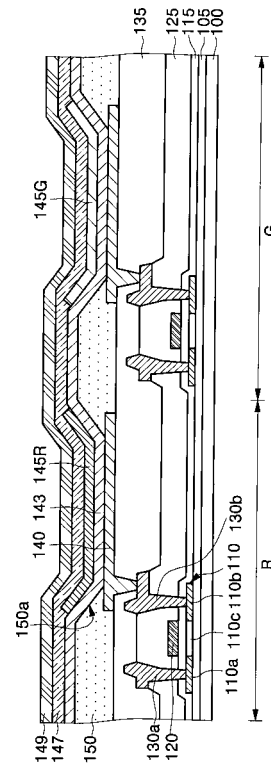
【図3B】



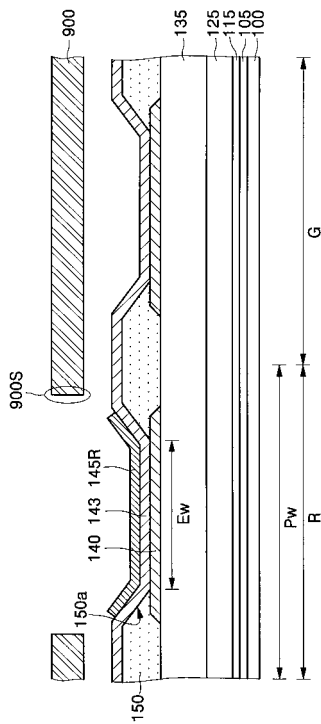
【 図 4 A 】



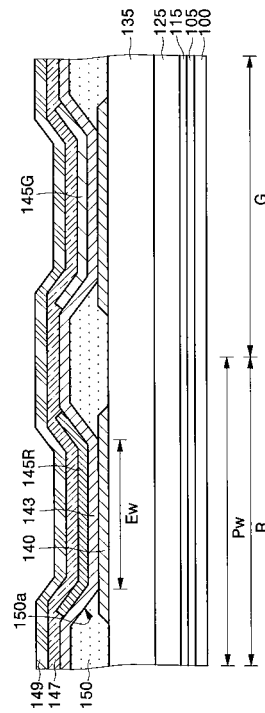
【 図 4 B 】



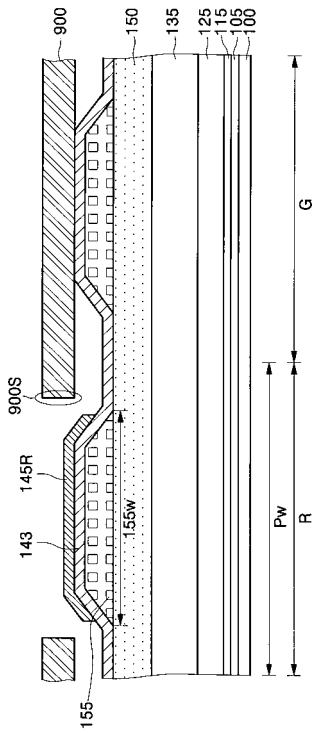
【 図 5 A 】



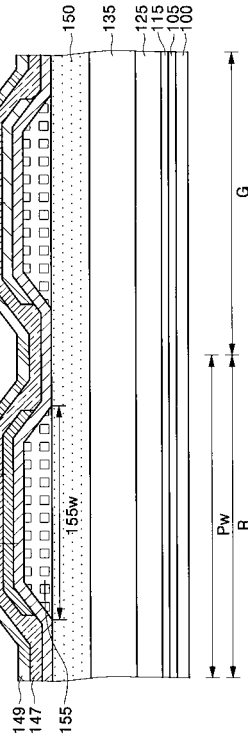
【 図 5 B 】



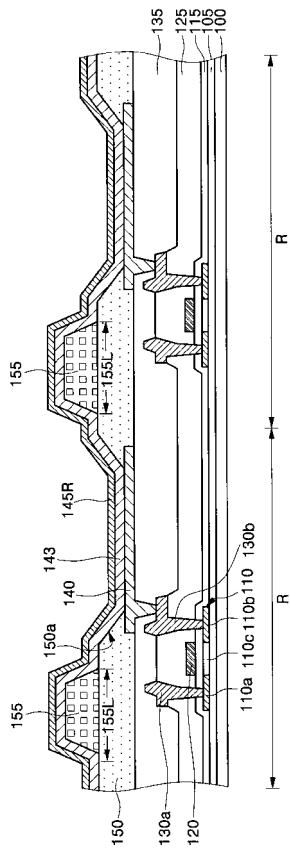
【 図 6 A 】



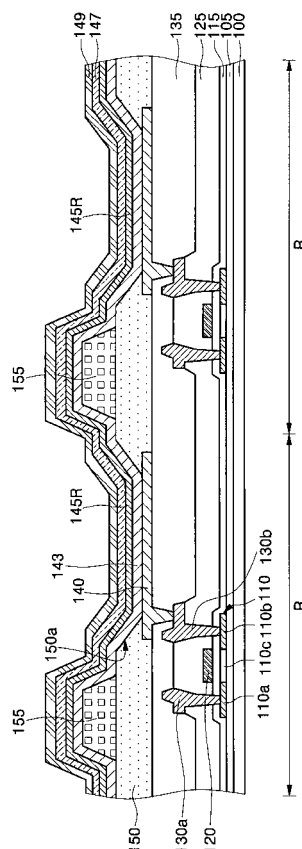
【 図 6 B 】



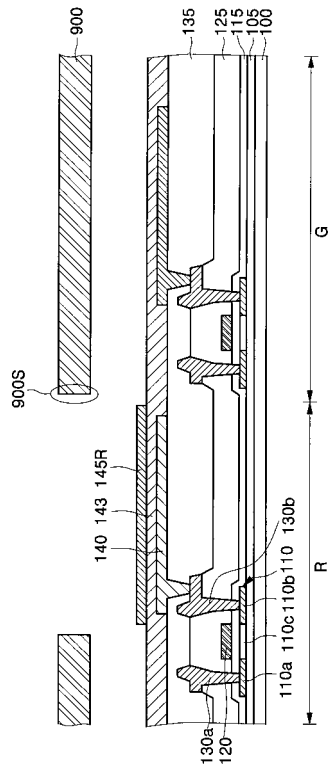
【 図 7 A 】



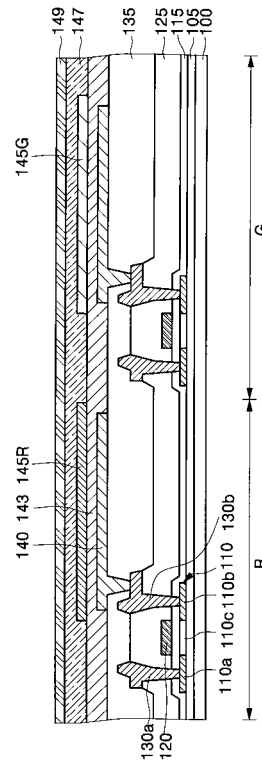
【 図 7 B 】



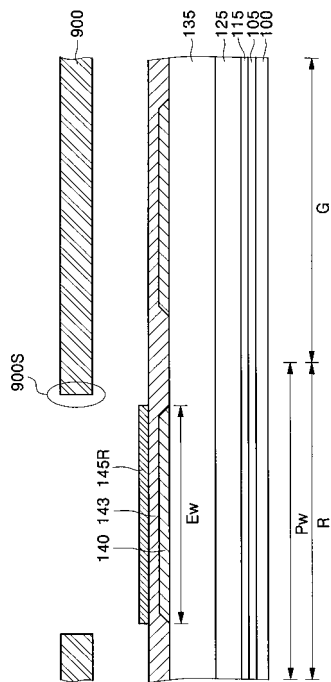
【 8 A 】



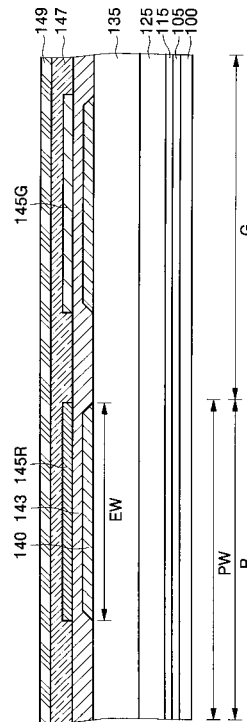
【 8 B 】



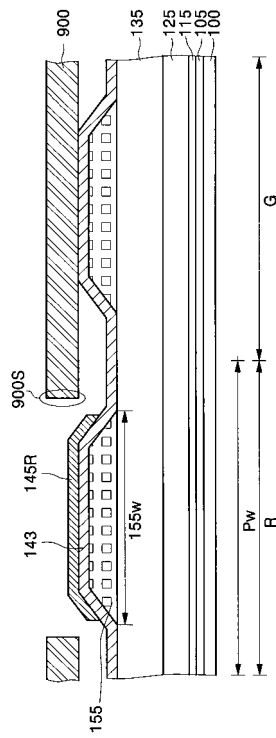
【 9 A 】



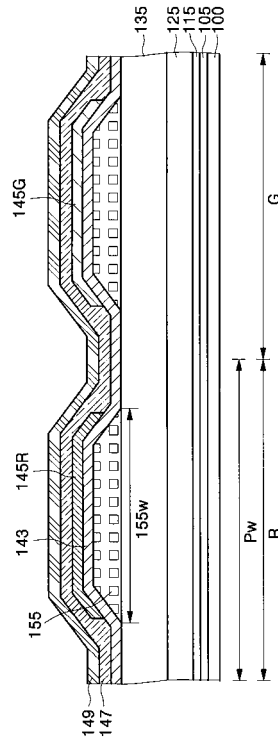
【 9 B 】



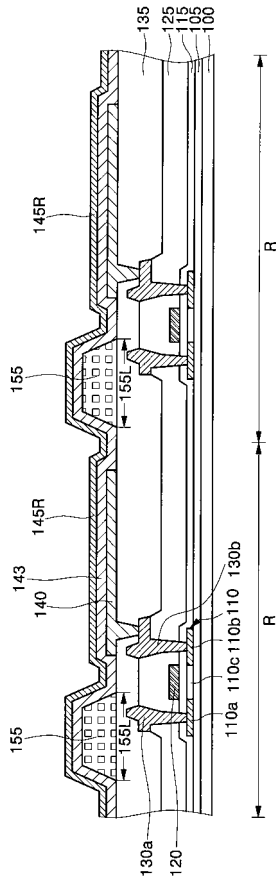
【図10A】



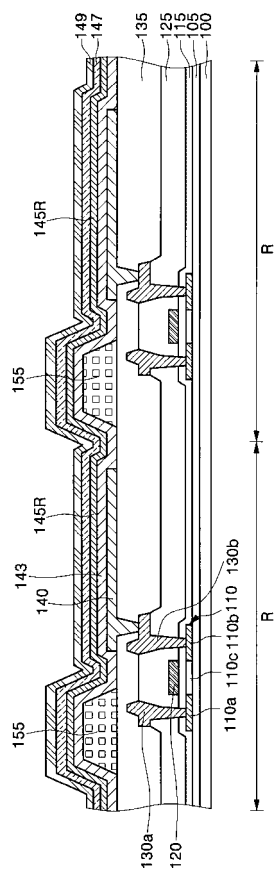
【図10B】



【図11A】



【図11B】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平08 - 227276 (JP, A)  
特開2001 - 148291 (JP, A)  
特開2003 - 347048 (JP, A)  
特開2002 - 151255 (JP, A)  
特開2002 - 208484 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05B 33/22  
H01L 51/50  
H05B 33/12

