

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-47540

(P2008-47540A)

(43) 公開日 平成20年2月28日(2008.2.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>H05B 33/22 (2006.01)</b>	H05B 33/22 Z	3K107
<b>G09F 9/30 (2006.01)</b>	G09F 9/30 338	5C094
<b>H01L 27/32 (2006.01)</b>	G09F 9/30 365Z	
<b>H01L 51/50 (2006.01)</b>	H05B 33/14 A	
<b>H05B 33/12 (2006.01)</b>	H05B 33/12 B	
審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 15 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2007-242936 (P2007-242936)  
 (22) 出願日 平成19年9月19日 (2007.9.19)  
 (62) 分割の表示 特願2004-344945 (P2004-344945)  
 の分割  
 原出願日 平成16年11月29日 (2004.11.29)  
 (31) 優先権主張番号 2003-087789  
 (32) 優先日 平成15年11月29日 (2003.11.29)  
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 590002817  
 三星エスディアイ株式会社  
 大韓民国京畿道水原市靈通区▲しん▼洞 5  
 75番地  
 (74) 代理人 100089037  
 弁理士 渡邊 隆  
 (74) 代理人 100064908  
 弁理士 志賀 正武  
 (74) 代理人 100108453  
 弁理士 村山 靖彦  
 (72) 発明者 金 茂顯  
 大韓民国京畿道水原市靈通區新洞 575番  
 地 三星エスディアイ株式会社内

最終頁に続く

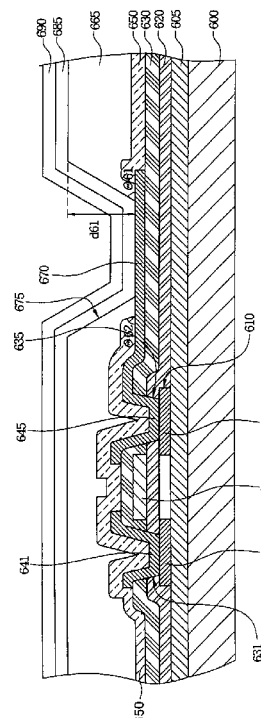
(54) 【発明の名称】 有機電界発光表示装置

## (57) 【要約】

【課題】画素分離膜のテーパ角と段差を緩和させて有機発光層のエッジオープン不良を防ぐことができる有機電界発光表示装置を提供することである。

【解決手段】本発明は、ソース/ドレイン領域の一部を露出させるコンタクトホールを備えた第1絶縁膜、薄膜トランジスタを含む絶縁基板と、第1絶縁膜上に形成された下部電極と、下部電極の一部を露出させる第1開口部を備える第2絶縁膜と、下部電極の一部を露出させる第2開口部を備える第3絶縁膜と、第3絶縁膜と第2開口部の下部電極上に形成された有機薄膜層と、有機薄膜層上に形成された上部電極とを含み、開口部のエッジで第3絶縁膜は40°以下のテーパ角を有し、下部電極と有機薄膜層との間の段差が3000以下の段差を有し、第3絶縁膜の第2開口部により露出される下部電極の部分が第2絶縁膜の第1開口部によって露出される部分よりも小さい。

【選択図】図10



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ソース/ドレイン領域を備えた半導体層、前記ソース/ドレイン領域の一部を露出させるコンタクトホールを備えた第 1 絶縁膜、前記コンタクトホールを介して前記ソース/ドレイン領域に接続されるソース/ドレイン電極を備える薄膜トランジスタを含む絶縁基板と、

前記第 1 絶縁膜上に形成され、前記ソース/ドレイン電極の中の一つに接続される下部電極と、

前記下部電極の一部を露出させる第 1 開口部を備える第 2 絶縁膜と、

前記下部電極の一部を露出させる第 2 開口部を備える第 3 絶縁膜と、

10

前記第 3 絶縁膜と第 2 開口部の下部電極上に形成された有機薄膜層と、

前記有機薄膜層上に形成された上部電極とを含み、

前記開口部のエッジで第 3 絶縁膜は  $40^\circ$  以下のテーパ角を有し、

前記下部電極と前記有機薄膜層との間の段差が  $3000$  以下の段差を有し、

前記第 3 絶縁膜の第 2 開口部により露出される下部電極の部分が前記第 2 絶縁膜の第 1 開口部によって露出される部分よりも小さいことを特徴とする有機電界発光表示装置。

## 【請求項 2】

前記第 2 絶縁膜はパッシベーション膜を含み、第 3 絶縁膜は画素分離膜を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の有機電界発光表示装置。

## 【請求項 3】

20

前記下部電極は、アノード電極とカソード電極の中の一つであり、前記上部電極は他の一つの電極であることを特徴とする請求項 1 に記載の有機電界発光表示装置。

## 【請求項 4】

前記下部電極は透過電極であり、前記上部電極は反射電極、または透過電極として作用し、前記有機薄膜層から発光される光が基板方向に放出されるか、または基板方向と基板反対方向に放出されることを特徴とする請求項 1 に記載の有機電界発光表示装置。

## 【請求項 5】

前記有機薄膜層は正孔注入層、正孔輸送層、発光層、正孔抑制層、電子輸送層および電子注入層から選択される少なくとも一つの有機膜を含み、前記発光層はレーザ熱転写法によって形成された有機膜を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の有機電界発光表示装置。

30

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、有機電界発光表示装置 (OLED) に関するもので、さらに詳しく説明すると、有機薄膜層と下部電極との間の段差を減少させ、基板表面のテーパ角を緩和させて素子の不良を防ぐことができるフルカラーアクティブマトリックス有機電界発光表示装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

40

一般的に、アクティブマトリックス有機電界発光表示装置 (AMOLED, active matrix organic light emitting diode) は、基板上に薄膜トランジスタ (thin film transistor: TFT) がマトリックス形態で配列され、前記 TFT に接続されるアノード電極が形成され、その上に有機薄膜層とカソード電極が形成される構造を有する。

## 【0003】

図 1 は、従来の背面発光型有機電界発光表示装置を示す断面図である。図 1 を参照すると、絶縁基板 100 上にバッファ層 105 が形成され、バッファ層 105 上にソース/ドレイン領域 111、115 を備える半導体層 110 が形成される。ゲート絶縁膜 120 上にゲート電極 125 が形成され、層間絶縁膜 130 上にコンタクトホール 131、135

50

を介してソース/ドレイン領域 111、115 とそれぞれ接続されるソース/ドレイン電極 141、145 が形成される。

【0004】

パッシベーション 150 上にビアホール 115 を介して前記ソース/ドレイン電極 141、145 の中でドレイン電極 145 に接続される下部電極であるアノード電極 170 が形成され、基板上に有機薄膜層 185 および上部電極であるカソード電極 190 が形成される。

【0005】

上述のような構造を有する従来の有機電界発光表示装置は、コンタクトホールまたはビアホールのテーパ角が大きい場合、コンタクトホールまたはビアホール付近およびアノード電極 170 の段差された部分からピンホール不良が発生したり、またはアノード電極とカソード電極との短絡不良が発生した。また、コンタクトホールおよびビアホール付近とアノード電極との段差された部分で有機発光層が均一に蒸着されないために、アノード電極とカソード電極との間に電圧印加の際、電流密度の集中現象により暗点が発生し、暗点の発生により発光領域が縮小されて画質が低下される問題点があった。

10

【0006】

上述のような問題点を解決するために平坦化特性を有する有機絶縁膜からなる画素分離膜を適用した有機電界発光表示装置が特許文献 1 に開示された。図 2 は、従来の画素分離膜を適用した有機電界発光表示装置を示す断面図である。図 2 を参照すると、絶縁基板 200 上にバッファ層 205 が形成され、バッファ層 205 上にソース/ドレイン領域 211、215 を備える半導体層 210 が形成される。ゲート絶縁膜 220 上にゲート電極 225 が形成され、層間絶縁膜 230 上にコンタクトホール 231、235 を介して前記ソース/ドレイン領域 211、215 に接続するソース/ドレイン電極 241、245 が形成される。

20

【0007】

パッシベーション 250 上にビアホール 215 を介して前記ソース/ドレイン電極 241、245 の中の一つ、例えば、ドレイン電極 245 に接続する下部電極であるアノード電極 170 が形成される。該アノード電極 270 の一部を露出させる開口部 275 を備えた画素分離膜 265 が形成され、アノード電極 270 と画素分離膜 265 上に有機薄膜層 285 および上部電極であるカソード電極 290 が形成される。前記有機薄膜層 285 は、ホール注入層、ホール輸送層、R、G または B 有機発光層、ホール障壁層、電子輸送層および電子注入層の中で少なくとも発光層を備える。

30

【0008】

上述したように従来の全面発光型の有機電界発光表示装置は、画素分離膜 265 を用いて基板表面の段差による素子の不良問題を解決した。しかしながら、レーザ熱転写法を用いて有機発光層を形成する場合、画素分離膜 265 とアノード電極 270 との間のテーパ角および段差によって素子の信頼性が違ってくる。

【0009】

図 3 A ないし図 3 C は、従来のレーザ熱転写法を用いて有機発光層を形成する方法を説明するための断面図である。図 3 A を参照すると、図 2 に示したように半導体層 210、ゲート電極 225 およびソース/ドレイン領域 231、235 を備える薄膜トランジスタを絶縁基板 200 上に形成し、パッシベーション 250 に備えたビアホール 255 を介して前記ソース/ドレイン電極 241、245 のうち、ドレイン電極 245 に接続するアノード電極 270 を形成する。該アノード電極 270 の一部を露出させる開口部 275 を備えた画素分離膜 265 を形成する。前記薄膜トランジスタが形成されている基板に有機発光層 21 を備えたドナーフィルム 20 を整列させ密着させる。

40

【0010】

次に、図 3 B でのようにドナーフィルム 20 が前記絶縁基板 200 の上部表面に密着された状態で、パターンとして予想されている部分にレーザを照射する。ドナーフィルム 20 にレーザを照射すると、レーザが照射された部分のフィルムが膨張してドナーフィルム

50

20の有機発光層21が絶縁基板200にパターンニングされる。転写工程が完了された後にドナーフィルム20を前記絶縁基板200から除去すると、図3Cに示されたように前記アノード電極270の上部および画素分離膜265の側壁に有機発光層パターン285aが形成される。

#### 【0011】

レーザ転写法を用いて有機発光層パターン285aを形成する場合、有機発光層21の表面からアノード電極270の上面までの距離h31は、レーザ転写の際に必要なエネルギーと密接な関係を有する。すなわち、画素分離膜265が厚く蒸着されてアノード電極270と画素分離膜265との間の段差が大きい場合には、ドナーフィルム20が開口部275に達しなければならない距離h31が相対的に増加されるべきである。これは、ド

10

#### 【0012】

照射エネルギーが大きければ大きいほどドナーフィルム20表面の温度も必要以上に上昇するので、アノード電極270および画素分離膜265に転写される有機発光層パターン285aの特性も変わるようになる。発光層の特性が変わると、最後に製造される有機電界発光表示装置の効率が低下し、色座標が移動し、寿命の低下および特性の低下を招くような問題点を有する。

#### 【0013】

また、レーザ転写法を用いて有機発光層を形成する場合、ドナーフィルムと前記絶縁基板との密着程度が優れなければならない。しかしながら、前記が画素分離膜265のテーパ角が大きい場合は、エッジ部分でドナーフィルムが前記絶縁基板とよく密着せず、開口部275内の有機発光層パターン285aがオープンされるオープン不良285cが発生する。特に、開口部275のエッジ部分でドナーフィルムが絶縁基板とよく密着されない

20

#### 【0014】

図6は、従来の大きいテーパ角と高い段差を有する画素分離膜を備えた有機電界発光表示装置において、エッジオープン不良の発生を示す写真である。図6を参照すると、画素分離膜をテーパ角が40°よりも大きく、10000の厚さで形成する場合、アノード電極と画素分離膜の境界面である開口部でエッジオープン不良が発生されることを示す。レーザ転写工程の際に画素分離膜の高い段差によって要求される高いエネルギーにより有機発光層の特性が変化して有機発光層の効率が30%以下に低下された。このような場合、青色有機発光層は効果低下だけでなく、色座標も0.15、0.18から0.17、0.25に変わっており、赤色発光層の場合はエッジオープン不良が発生された部分で電子輸送層の発光により混色現象が発生した。

30

【特許文献1】米国特許第6,246,179号明細書

【特許文献2】特開2001-168569号公報

#### 【発明の開示】

40

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0015】

本発明は、画素分離膜のテーパ角と段差を緩和させて有機発光層のエッジオープン不良を防ぐことができる有機電界発光表示装置を提供することにその目的がある。

#### 【0016】

本発明の他の目的は、レーザ転写法が適用できる有機電界発光表示装置を提供することにある。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0017】

このような本発明の目的を達成するために本発明は、ソース/ドレイン領域を備えた半

50

導体層、前記ソース/ドレイン領域の一部を露出させるコンタクトホールを備えた第1絶縁膜、前記コンタクトホールを介して前記ソース/ドレイン領域に接続されるソース/ドレイン電極を備える薄膜トランジスタを含む絶縁基板と、前記第1絶縁膜上に形成され、前記ソース/ドレイン電極の中の一つに接続される下部電極と、前記下部電極の一部を露出させる第1開口部を備える第2絶縁膜と、前記下部電極の一部を露出させる第2開口部を備える第3絶縁膜と、前記第3絶縁膜と第2開口部の下部電極上に形成された有機薄膜層と、前記有機薄膜層上に形成された上部電極とを含み、前記開口部のエッジで第3絶縁膜は40°以下のテーパ角を有し、前記下部電極と前記有機薄膜層との間の段差が3000以下の段差を有し、前記第3絶縁膜の第2開口部により露出される下部電極の部分が前記第2絶縁膜の第1開口部によって露出される部分よりも小さいことを特徴とする有機電界発光表示装置を提供する。

10

#### 【0018】

前記第2絶縁膜はパッシベーション膜を含み、第3絶縁膜は画素分離膜を含むことを特徴とする有機電界発光表示装置を提供する。

#### 【0019】

前記下部電極は、アノード電極とカソード電極の中の一つであり、前記上部電極は他の一つの電極であることを特徴とする有機電界発光表示装置を提供する。

#### 【0020】

前記下部電極は透過電極であり、前記上部電極は反射電極、または透過電極として作用し、前記有機薄膜層から発光される光が基板方向に放出されるか、または基板方向と基板反対方向に放出されることを特徴とする有機電界発光表示装置を提供する。

20

#### 【0021】

前記有機薄膜層は正孔注入層、正孔輸送層、発光層、正孔抑制層、電子輸送層および電子注入層から選択される少なくとも一つの有機膜を含み、前記発光層はレーザ熱転写法によって形成された有機膜を含むことを特徴とする有機電界発光表示装置を提供する。

#### 【発明の効果】

#### 【0022】

以上、詳しく説明された本発明によれば、アノード電極の上部にテーパ角を緩和させられる有機薄膜を形成することによって、コンタクトホールおよびビアホール附近の不良および有機発光層の不良を防ぐことができ、信頼性および収率を向上させることができる。

30

#### 【0023】

上述では、本発明の好ましい実施形態を参照して説明したが、当該技術分野の熟練された当業者は、上述の特許請求の範囲に記載された本発明の思想および領域から逸脱しない範囲内で本発明を多様に修正および変更させることができることがわかる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0024】

以下に、添付図面を参照しながら本発明の実施形態を説明する。

図7は、本発明の第1実施形態に係る全面発光型の有機電界発光表示装置を示す断面図である。図7を参照すると、絶縁基板300上にバッファ層305が形成され、バッファ層305上にソース/ドレイン領域311、315を備える半導体層310が形成される。ゲート絶縁膜320上にゲート電極325が形成され、層間絶縁膜330上にコンタクトホール331、335を介して該ソース/ドレイン領域311、315に接続されるソース/ドレイン電極341、345が形成される。

40

#### 【0025】

パッシベーション350上に、平坦化膜360が形成され、該平坦化膜360上にビアホール355を介して前記ソース/ドレイン電極341、345の中から一つ、例えば、ドレイン電極345に接続される下部電極であるアノード電極370が形成される。アノード電極370の一部を露出させる開口部375を備えた画素分離膜365が平坦化膜360上に形成され、基板上に有機薄膜層385およびカソード電極390が順に形成される。前記有機薄膜層385は正孔注入層、正孔輸送層、R、GまたはB発光層、正孔抑制

50

層、電子輸送層および電子注入層から選択される発光層を少なくとも含む。前記発光層は、レーザ熱転写法によって形成された有機薄膜層を含む。

【0026】

本発明の実施形態では、画素分離膜の開口部エッジでのエッジオープン不良を防ぎ、レーザ熱転写法によって有機発光層の形成の際、高いエネルギーによる発光層の特性低下を防ぐために、前記画素分離膜365のテーパ角(31)が40°以下になることが好ましい、前記下部電極であるアノード電極370の上面から前記画素分離膜365の上面までの段差d31が3000以下になることが好ましい。

【0027】

図4は、本発明の実施形態のように有機電界発光表示装置の有機発光層を、レーザ転写法を用いて形成する場合、ドナーフィルム43の曲率半径と有機発光層のエッジオープン不良との関係を示すグラフであり、図5は、テーパ角とエッジオープン不良との関係を示す図である。図5で、それぞれの線は、段差に対する曲率半径の比に当るエッジオープン不良を示すものである。

10

【0028】

図4および図5を参照すると、ドナーフィルム43の曲率半径Rと言うのは、レーザ転写のためにドナーフィルム43を画素分離膜41の開口部に密着させた場合、開口部にドナーフィルム43が完全に密着されない状態でのドナーフィルム43と基板とが成す曲率の半径を意味する。段差d4と言うのは、下部電極であるアノード電極40の上面から画素分離膜41の上面までの段差を意味する。また、エッジオープン不良と言うのは、画素分離膜41の開口部のエッジ部分で有機発光層が形成されずにオープンされることを意味する。

20

【0029】

前記ドナーフィルム43が画素分離膜41の開口部で、基板と完全に密着されたと仮定し、すなわちアノード電極40と画素分離膜41にドナーフィルム43が完全に密着したと仮定するとドナーフィルム43の曲率半径Rは“0”になる。一方、ドナーフィルム43が画素分離膜41の開口部で基板と密着される程度が低ければ低いほどドナーフィルム43の曲率半径Rは大きくなり、密着される程度が高ければ高いほどドナーフィルム43の曲率半径Rは小さくなる。また、ドナーフィルム43の曲率半径は画素分離膜41のテーパ角が低く段差が低いほど小さくなる。

30

【0030】

従って、ドナーフィルム43の曲率半径が小さければ小さいほど有機発光層のエッジオープン不良が減少することがわかる。有機発光層のうち、エッジオープン不良が発生された部分は有機発光層が形成されてないので、混色により色座標が変わるなどの特性低下を招いている。

【0031】

よって、このような特性低下を防ぐためには、エッジオープン不良を減少させなければならぬが、エッジオープン不良を少なくとも1.0μm以下に抑えなければ、エッジオープン不良による混色を肉眼で感知することができ、また測定装置によっても感知される。従って、エッジオープン不良を1.0μm以下にするためには、図5の画素分離膜のテーパ角を40°以下にすることが好ましい。また、図5で示すように、ドナーフィルムの曲率半径が小さいほど、また段差が小さいほどエッジオープン不良が減少することがわかる。

40

【0032】

図11は、本発明の第1実施形態に係るレーザ熱転写法で有機発光層が形成された有機電界発光表示装置の断面構造を示す写真である。図11を参照すると、画素分離膜が40°以下のテーパ角を有するように画素分離膜を形成し、アノード電極と画素分離膜との間の段差が3000°以下になるように有機電界発光表示装置を製造する場合は、開口部のエッジ部分でレーザ熱転写による有機発光層が形成する際にエッジオープン不良が発生しないことを示す。

50

## 【 0 0 3 3 】

表 1 は、レーザ転写条件と、画素電極と画素分離膜との間の段差による、レーザ転写法により製作された素子の特性データを示すものである。

## 【 0 0 3 4 】

表 1 に使用された有機発光素子は、赤色発光素子で、相互異なるテーパ角と段差を有する赤色発光素子を製造して素子の特性を測定したものであり、各々 1 0 0 0 0 、 5 0 0 0 および 3 0 0 0 の段差と 4 0 ° および 2 0 ° のテーパ角を有する場合の素子の特性を測定したものである。前記各赤色発光素子は、アノード電極上に 4 0 ° および 2 0 ° のテーパ角と 1 0 0 0 0 、 5 0 0 0 および 3 0 0 0 の段差を有するように画素分離膜が形成される。画素分離膜を形成した後、スピンコーティング法により高分子電荷輸送層である PEDOT を 5 0 0 の厚さで蒸着し、2 0 0 ° で 5 分間、ホットプレートを用いてアニリング工程を実施する。

## 【 0 0 3 5 】

続いて、真空蒸着法により低分子正孔輸送層である NPB を 3 0 0 の厚さで全面に蒸着する。次に、低分子 R 発光層 ( TMM004 ホストに TER004 が質量分率 1 2 % ドーピングされた発光層 ) をレーザ転写法により 3 0 0 の厚さでパターンニングする。その後、正孔抑制層として Balq を 5 0 の厚さで、低分子電子輸送層である Alq3 を 2 0 0 の厚さで連続蒸着する。次に、LiF / Al を抵抗加熱法で蒸着してカソード電極を形成する。その後、シーラントを利用して封止基板で封止させて赤色発光素子を製造する。

## 【 0 0 3 6 】

表 1 で、アノード電極と画素分離膜との間の段差が高い場合、レーザ転写法を用いて発光層をパターンニングする際に高い段差によりレーザのエネルギーが増加することがわかる。これにより、有機発光層がレーザエネルギーによって特性が低下し効率が減少され、発光領域のエッジ部のオープン不良が発生された部分での正孔抑制層または電子輸送層の発光により色座標が悪くなったことを示す。

## 【 0 0 3 7 】

また、表 1 で、エッジオープン不良や特性低下がない赤色発光素子は 0 . 6 7 、 0 . 3 3 の赤座標と 5 . 0 C d / A 以上の効率を有する。このような素子特性を満たせる条件は 3 0 0 0 の段差と 4 0 ° 以下のテーパ角であることがわかる。

## 【 0 0 3 8 】

## 【 表 1 】

段差	テーパ (degree)	レーザ (J/cm <sup>2</sup> )	エッジオープン (μm)	効率 (Cd/A)	色座標
10000Å	40	1.5	5.0	1.5	0.58, 0.35
5000Å	40	1.0	1.5	4.1	0.64, 0.34
3000Å	40	0.7	0.5	5.3	0.67, 0.33
3000Å	20	0.7	0	6.0	0.67, 0.33

## 【 0 0 3 9 】

図 8 は、本発明の第 2 実施形態による全面発光型有機電界発光表示装置を示す断面図である。図 8 を参照すると、絶縁基板 4 0 0 上にバッファ層 4 0 5 が形成され、バッファ層 4 0 5 上にソース/ドレイン領域 4 1 1 , 4 1 5 を備える半導体 4 1 0 が形成される。ゲート絶縁膜 4 2 0 上にゲート電極 4 2 5 が形成され、層間絶縁膜 4 3 0 上にコンタクトホ

ール４３１、４３５を介してソース／ドレイン領域４１１，４１５に接続されるソース／ドレイン電極４１１，４４５が形成される。

【００４０】

パッシベーション膜４５０上に平坦化膜４６０が形成され、前記平坦化膜４６０上にビアホール４５５を介して前記ソース／ドレイン電極４４１，４４５の中の一つ、例えば、ドレイン電極４４５に接続される下部電極であるアノード電極４７０が形成される。基板上に有機薄膜層４８５とカソード電極４９０を形成する。前記有機薄膜層４８５は正孔注入層、正孔輸送層、Ｒ，ＧまたはＢ発光層、正孔抑制層、電子輸送層および電子注入層から選択される発光層を少なくとも含む。前記発光層はレーザ熱転写法によって形成される有機薄膜層を含む。

10

【００４１】

本発明の実施形態では、レーザ熱転写法により有機発光層形成の際、下部電極であるアノード電極のエッジ部分での段差による有機発光層のオープン不良を防ぐためにアノード電極４７０のテーパ角 ４１が４０°以下になることが好ましい。

【００４２】

図９は、本発明の第３実施形態に係る背面発光構造を有する有機電界発光表示装置を示す断面図である。図９を参照すると、絶縁基板５００上にバッファ層５０５が形成され、バッファ層５０５上にソース／ドレイン領域５１１，５１５を備える半導体層５１０が形成される。ゲート絶縁膜５２０上にゲート電極５２５が形成され、層間絶縁膜５３０上にコンタクトホール５３１，５３５を介してソース／ドレイン電極５４１，５４５が形成される。

20

【００４３】

パッシベーション膜５５０上にビアホール５５５を介して前記ソース／ドレイン電極５４１，５４５の中の一つ、例えば、ドレイン電極５４５に接続される下部電極であるアノード電極５７０が形成される。前記アノード電極５７０の一部を露出させる開口部５７５を備えた画素分離膜５６５が形成され、前記画素分離膜５６５と開口部５７５のアノード電極５７０上に有機薄膜層５８５および上部電極であるカソード電極５９０が形成される。前記有機薄膜層５８５は正孔注入層、正孔輸送層、Ｒ，ＧまたはＢ発光層、正孔抑制層、電子輸送層および電子注入層から選択される少なくとも一つの有機膜を含む。前記発光層はレーザ熱転写法によって形成された有機薄膜層を含む。

30

【００４４】

本発明の実施形態では、画素分離膜の開口部エッジでのエッジオープン不良を防ぎ、レーザ熱転写法による有機発光層形成の際に高いエネルギーによる発光層の特性低下を防ぐために、前記画素分離膜５６５のテーパ角 ５１が４０°以下になるのが好ましく、前記下部電極であるアノード電極５７０の上面から前記画素分離膜５６５の上面までの段差ｄ５１が３０００以下になることが好ましい。

【００４５】

図１０は、本発明の第４実施形態に係る有機電界発光表示装置を示す断面図である。図１０を参照すると、絶縁基板６００上にバッファ層６０５が形成され、バッファ層６０５上にソース／ドレイン領域６１１，６１５を備える半導体層６１０が形成される。ゲート絶縁膜６２０上にゲート電極６２５が形成され、層間絶縁膜６３０上にコンタクトホール６３１，６３５を介して前記ソース／ドレイン領域６１１，６１５に接続されるソース／ドレイン電極６４１，６４５が形成される。前記層間絶縁膜６３０上に、前記ソース／ドレイン電極６４１，６４５の中の一つ、例えば、ドレイン電極６４５に接続されるアノード電極６７０を形成する。

40

【００４６】

前記アノード電極６７０の一部を露出させる開口部６７５を備えるパッシベーション膜６５０が基板上に形成され、前記パッシベーション膜６５０上に前記アノード電極６７０の一部を露出させる開口部６７５を備えた画素分離膜６６５が形成される。

【００４７】

50



前記画素分離膜 665 および開口部 675 内のアノード電極 670 上に有機薄膜層 685 および上部電極であるカソード電極 690 が形成される。前記有機薄膜層 685 は正孔注入層、正孔輸送層、R、G または B 発光層、正孔抑制層、電子輸送層および電子注入層から選択される少なくとも一つの有機膜を含む。前記発光層はレーザ熱転写法によって形成された有機薄膜層を含む。

【0048】

本発明の実施形態では、画素分離膜の開口部エッジでのエッジオープン不良を防ぎ、レーザ熱転写法によって有機発光層形成の際に高いエネルギーによる発光層の特性低下を防ぐために、前記画素分離膜 665 のテーパ角 61 が 40° 以下になることが好ましく、前記下部電極であるアノード電極 670 の上面から前記画素分離膜 665 の上面までの段差 d61 が 3000 以下になることが好ましい。

10

【0049】

本発明の第 4 実施形態では、前記画素分離膜 665 の開口部 675 は第 1 テーパ角 61 を有し、前記パッシベーション膜 650 の開口部 675 は第 2 テーパ角 62 を有する。レーザ熱転写の際、エッジオープン不良は画素分離膜 665 の第 1 テーパ角 61 によるので、前記画素分離膜 665 が 40° 以下のテーパ角 61 を有することが好ましい。前記画素分離膜 665 によるアノード電極 670 の開口面積が前記パッシベーション膜 650 によるアノード電極 670 の開口面積よりも小さい。

【0050】

本発明の実施形態に係る有機電界発光表示装置では、下部電極であるアノード電極を透過電極で形成し、上部電極であるカソード電極を反射電極で形成して光が基板の方向に発光する背面発光構造、下部電極であるアノード電極を反射電極で形成し、カソード電極を透過電極で形成して光が基板の反対方向に発光する全面発光構造、そして下部電極であるアノード電極と上部電極であるカソード電極を透過電極で形成して光が基板の方向および基板の反対方向に発光する両面発光構造の表示装置に適用できる。

20

【0051】

また、本発明の実施形態は、アノード電極、有機薄膜層およびカソード電極が順に積層された通常的な構造の有機電界発光表示装置に関して説明したが、カソード電極、有機発光層およびアノード電極が順に形成されたインバーティド構造の有機電界発光表示装置にも適用できる。

30

【図面の簡単な説明】

【0052】

【図 1】従来の有機電界発光表示装置を示す断面図である。

【図 2】従来の画素分離膜を備えた有機電界発光表示装置を示す断面図である。

【図 3 A】従来の画素分離膜を備えた有機電界発光表示装置において、レーザ熱転写法を用いて有機発光層を形成する方法を説明するための断面図である。

【図 3 B】従来の画素分離膜を備えた有機電界発光表示装置において、レーザ熱転写法を用いて有機発光層を形成する方法を説明するための断面図である。

【図 3 C】従来の画素分離膜を備えた有機電界発光表示装置において、レーザ熱転写法を用いて有機発光層を形成する方法を説明するための断面図である。

40

【図 4】有機電界発光表示装置において、ドナーフィルムの曲率半径とオープンエッジ不良との関係を説明するためのグラフである。

【図 5】有機電界発光表示装置において、オープンエッジ不良と画素分離膜のテーパ角との関係を説明するための図である。

【図 6】従来の有機電界発光表示装置において、画素分離膜が高い段差と高いテーパ角を有する場合に発生するオープンエッジ不良を示す写真である。

【図 7】本発明の第 1 実施形態に係る有機電界発光表示装置を示す断面図である。

【図 8】本発明の第 2 実施形態に係る有機電界発光表示装置を示す断面図である。

【図 9】本発明の第 3 実施形態に係る有機電界発光表示装置を示す断面図である。

【図 10】本発明の第 4 実施形態に係る有機電界発光表示装置を示す断面図である。

50

【図 1 1】本発明の実施形態に係る有機電界発光表示装置において、画素分離膜が低いテーパー角と低い段差を有する場合にオープンエッジ不良が発生しないことを示す写真である。

【符号の説明】

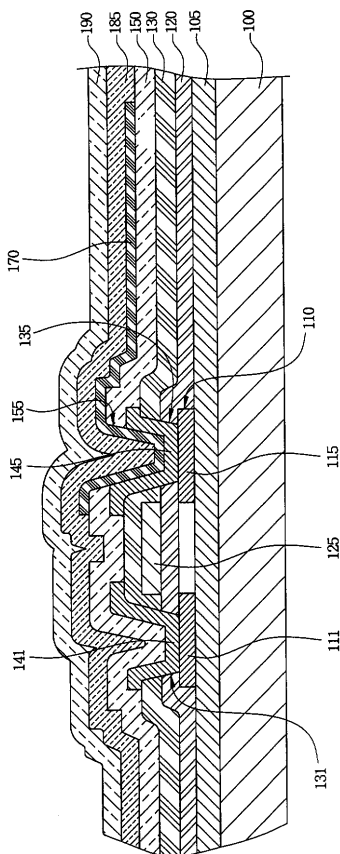
【 0 0 5 3 】

- 3 0 0、4 0 0、5 0 0、6 0 0 絶縁基板  
 3 0 5、4 0 5、5 0 5、6 0 5 バッファ層  
 3 1 0、4 1 0、5 1 0、6 1 0 半導体層  
 3 2 0、4 2 0、5 2 0、6 2 0 ゲート絶縁膜  
 3 2 5、4 2 5、5 2 5、6 2 5 ゲート電極  
 3 3 1、3 3 5、4 3 1、4 3 5、5 3 1、5 3 5、6 3 1、6 3 5 ソース/ドレイン電極  
 3 4 1、3 4 5、4 4 1、4 4 5、5 4 1、5 4 5、6 4 1、6 4 5 ソース/ドレイン電極  
 3 5 0、4 5 0、5 5 0、6 5 0 パッシベーション膜  
 3 5 5、4 5 5、5 5 5 ビアホール  
 3 6 0、4 6 0 平坦化膜  
 3 6 5、5 6 5、6 6 5 画素分離膜  
 3 7 0、4 7 0、5 7 0、6 7 0 アノード電極  
 3 8 5、4 8 5、5 8 5、6 8 5 有機薄膜層  
 3 9 0、4 9 0、5 9 0、6 9 0 カソード電極

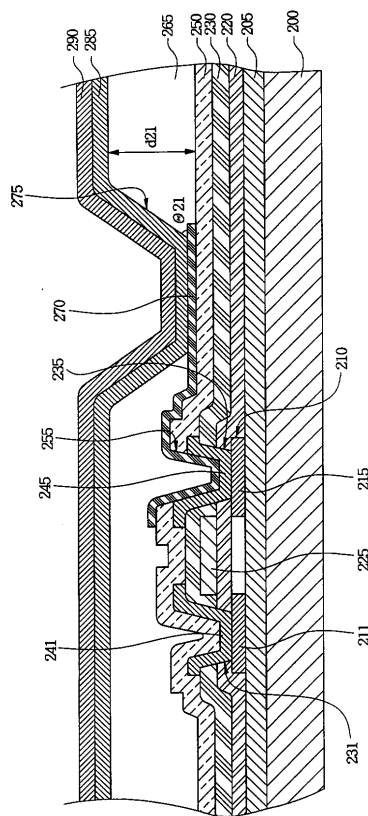
10

20

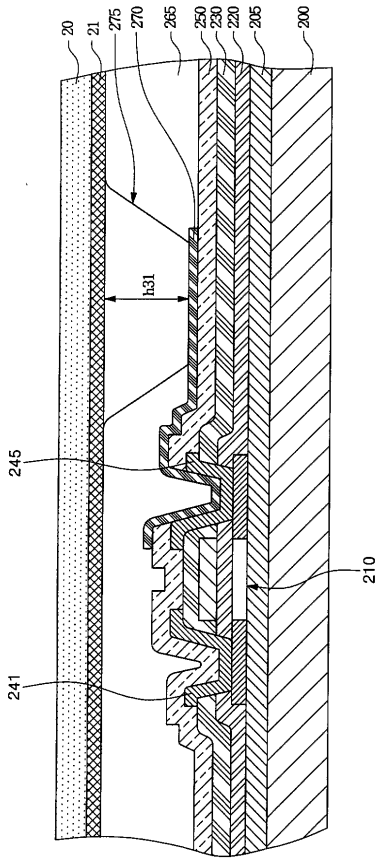
【 図 1 】



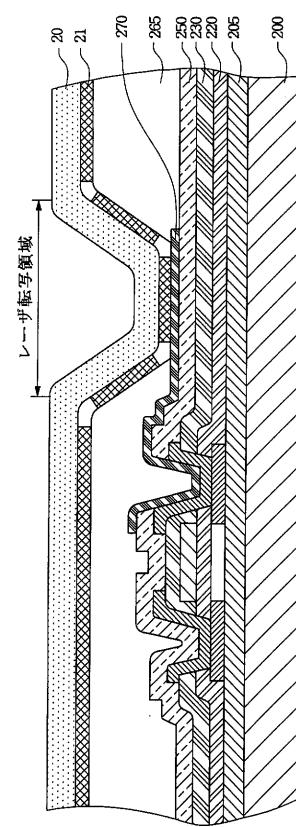
【 図 2 】



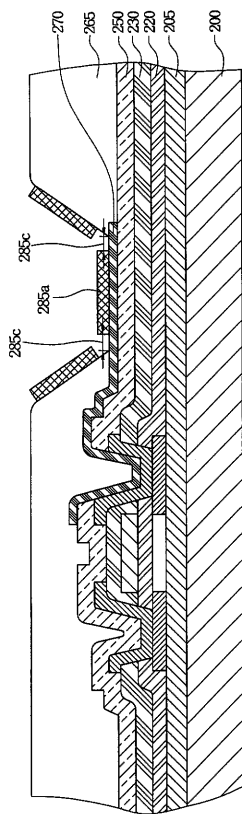
【図 3 A】



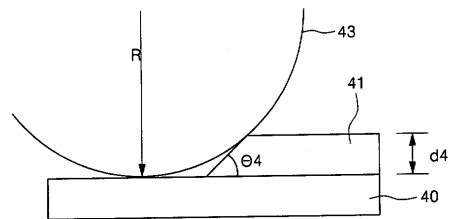
【図 3 B】



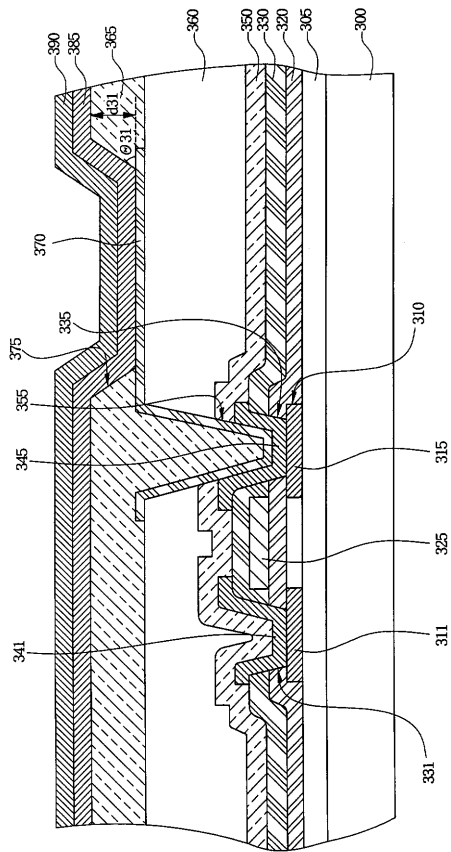
【図 3 C】



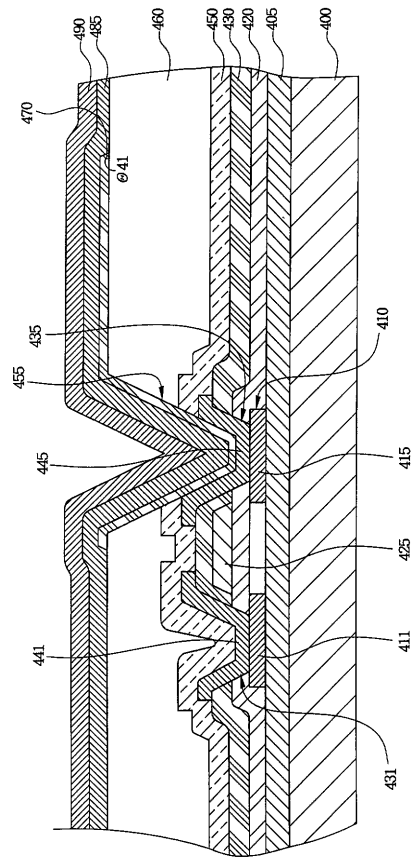
【図 4】



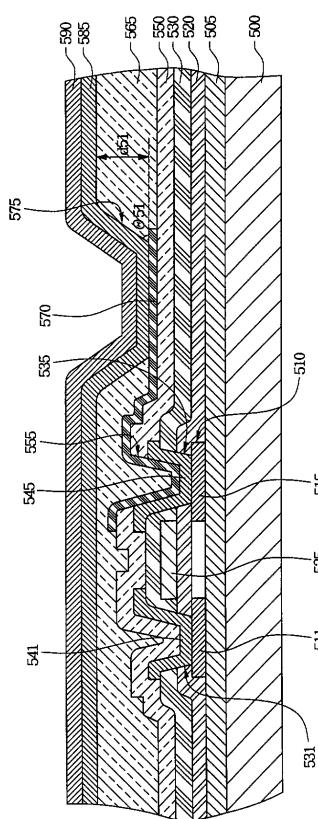
【図 7】



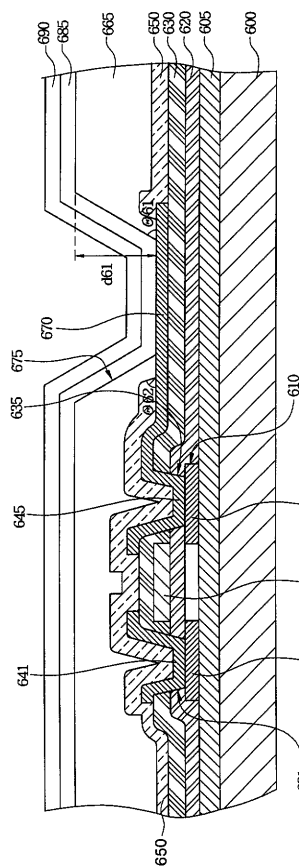
【図 8】



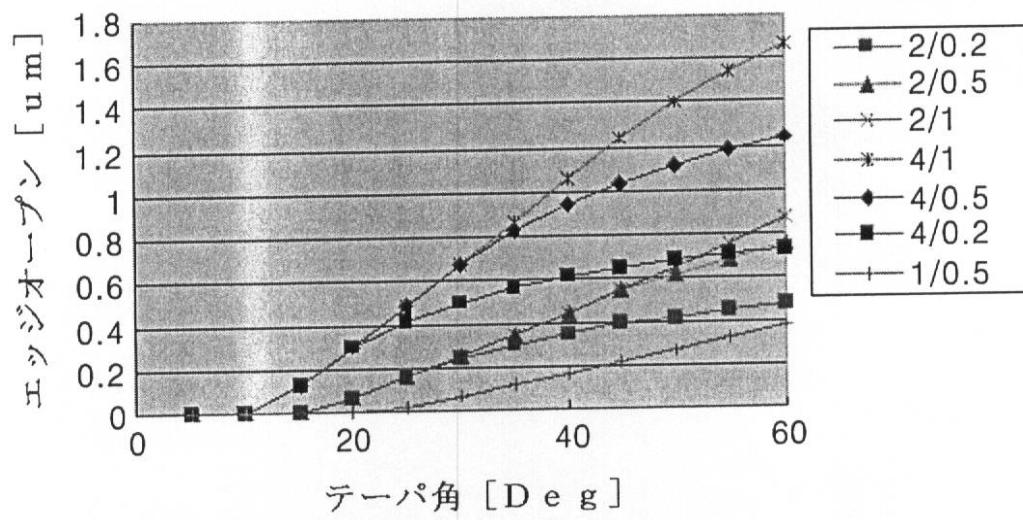
【図 9】



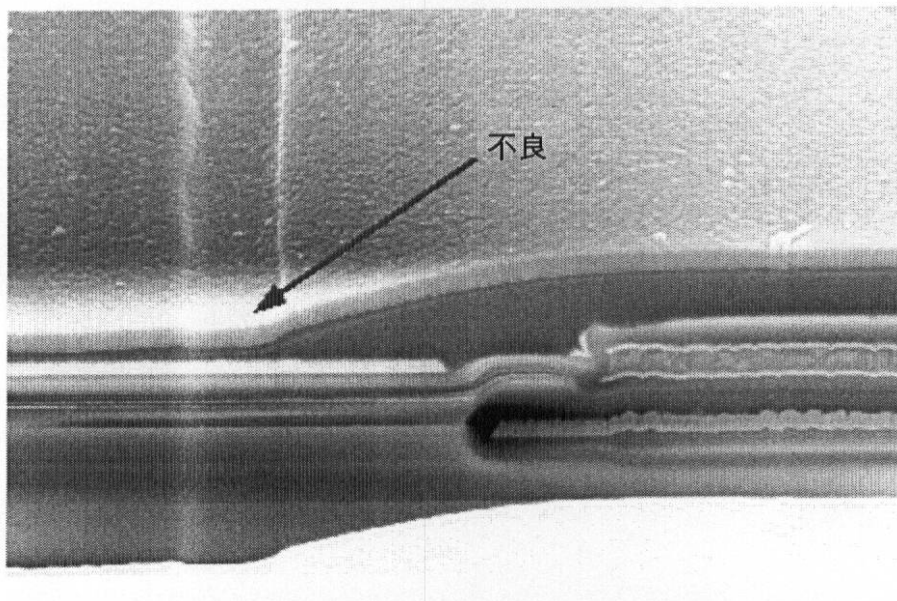
【図 10】



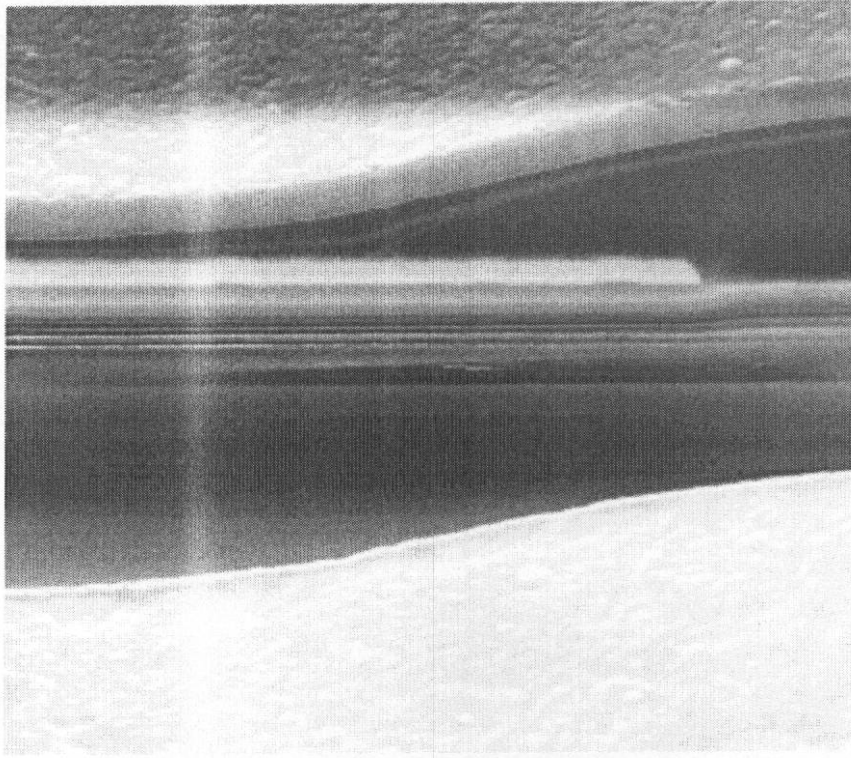
【図 5】



【図 6】



【図 11】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
H 0 5 B 33/10 (2006.01) H 0 5 B 33/10

(72)発明者 宋 明原  
大韓民国京畿道水原市靈通區新洞 5 7 5 番地 三星エスディアイ株式会社内  
(72)発明者 姜 泰旻  
大韓民国京畿道水原市靈通區新洞 5 7 5 番地 三星エスディアイ株式会社内  
(72)発明者 李 城宅  
大韓民国京畿道水原市靈通區新洞 5 7 5 番地 三星エスディアイ株式会社内  
(72)発明者 チョ ユ 誠  
大韓民国京畿道水原市靈通區新洞 5 7 5 番地 三星エスディアイ株式会社内  
F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC45 DD02 DD04 DD89 DD91 EE03 FF15 GG09  
5C094 AA32 BA03 BA27 DA13 DB01 FA03

专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	<a href="#">JP2008047540A</a>	公开(公告)日	2008-02-28
申请号	JP2007242936	申请日	2007-09-19
[标]申请(专利权)人(译)	三星斯笛爱股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星エスディアイ株式会社		
[标]发明人	金茂顯 宋明原 姜泰旻 李城宅 チヨコ誠		
发明人	金 茂顯 宋 明原 姜 泰旻 李 城宅 ▲チヨ▼▲コ▼誠		
IPC分类号	H05B33/22 G09F9/30 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L27/1248 H01L27/3248 H01L27/3258 H01L51/0013 H01L51/5206 H01L51/5221 H01L2251/5315 H01L2251/5323 H01L2251/558		
FI分类号	H05B33/22.Z G09F9/30.338 G09F9/30.365.Z H05B33/14.A H05B33/12.B H05B33/10 G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC45 3K107/DD02 3K107/DD04 3K107/DD89 3K107/DD91 3K107/EE03 3K107/FF15 3K107/GG09 5C094/AA32 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/DA13 5C094/DB01 5C094/FA03		
代理人(译)	渡边 隆 村山彦		
优先权	1020030087789 2003-11-29 KR		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够通过松开像素分离膜的台阶差和锥角来防止有机发光层的边缘开口缺陷的有机电致发光显示装置。ŽSOLUTION：该器件具有第一绝缘膜，其配备有接触孔以暴露部分源/漏区，包含薄膜晶体管的绝缘基板，形成在第一绝缘膜上的下电极，第二绝缘具有第一孔以暴露下电极的一部分的膜，第三绝缘膜，其配备有第二孔以暴露下电极的一部分，有机薄膜层形成在第三绝缘膜的下电极上，第二孔和形成在有机薄膜层上的上电极。第三绝缘膜在孔的边缘处包括40°或更小的锥角，并且在下电极和有机薄膜层之间具有3000埃或更小的台阶差。通过第三绝缘膜的第二孔暴露的下电极的一部分小于第二绝缘膜的第一孔的一部分。Ž

