

(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2016-54144  
(P2016-54144A)

(43) 公開日 平成28年4月14日(2016.4.14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/04 (2006.01)	H05B 33/04	3K107
G09F 9/00 (2006.01)	G09F 9/00 338	5C094
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30 365	5G435
H01L 27/32 (2006.01)	G09F 9/30 309	
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2015-172745 (P2015-172745)  
 (22) 出願日 平成27年9月2日(2015.9.2)  
 (31) 優先権主張番号 10-2014-0116922  
 (32) 優先日 平成26年9月3日(2014.9.3)  
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 501426046  
 エルジー ディスプレイ カンパニー リミテッド  
 大韓民国 ソウル、ヨンドゥンポグ、ヨウィーテロ 128  
 (74) 代理人 100094112  
 弁理士 岡部 譲  
 (74) 代理人 100106183  
 弁理士 吉澤 弘司  
 (74) 代理人 100114915  
 弁理士 三村 治彦  
 (74) 代理人 100120363  
 弁理士 久保田 智樹  
 (74) 代理人 100125139  
 弁理士 岡部 洋

最終頁に続く

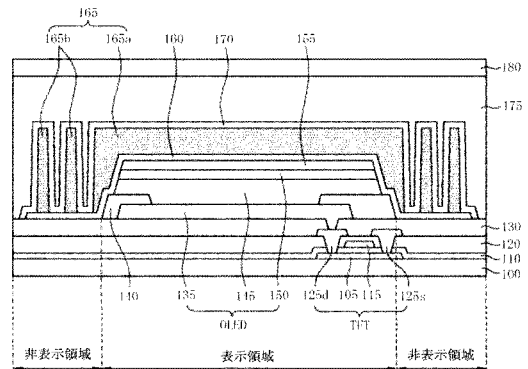
(54) 【発明の名称】 有機発光ダイオード表示装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】側面に水分及び酸素が浸透することを効率的に防止し、狭額化を具現可能な有機発光ダイオード(OLED)表示装置及びその製造方法を提供する。

【解決手段】本発明に係るOLED表示装置は、複数個のサブ画素を含む表示領域及び表示領域の周辺の非表示領域を含む基板と、サブ画素毎に形成された薄膜トランジスタ及び薄膜トランジスタと接続されたOLEDと、基板上に形成されてOLEDを完全に覆う第1無機膜と、第1無機膜上に形成されてOLEDの上部及び側部を取り囲む第1有機パターンと、第1有機パターンと離隔され、第1有機パターンと同じ厚さを有し、第1有機パターンの周辺を取り囲む少なくとも1つ以上の第2有機パターンとを含む有機膜と、第1無機膜及び有機膜上に形成された第2無機膜とを含む保護部材と、接着剤を介して保護部材の上部面に付着されて基板と貼り合わされたエンキャプシュレーションと、を含む。

【選択図】図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

複数個のサブ画素を含む表示領域及び前記表示領域の周辺の非表示領域を含む基板と、前記サブ画素毎に形成された薄膜トランジスタ、及び前記薄膜トランジスタと接続された有機発光ダイオードと、

前記有機発光ダイオードの上部及び側部を被覆する第 1 無機膜と、前記第 1 無機膜上に形成される有機膜と、前記第 1 無機膜の少なくとも一部分上及び前記有機膜上に形成される第 2 無機膜とを含む保護部材と、

前記有機膜は、前記有機発光ダイオードの上部及び側部に設けられる第 1 有機パターンと、前記第 1 有機パターンから離隔され、前記第 1 有機パターンを取り囲む少なくとも 1 つの第 2 有機パターンとを含む、  
有機発光ダイオード表示装置。

10

## 【請求項 2】

前記第 2 有機パターンは、前記第 1 有機パターンの上面と同じ高さの上面を有する、請求項 1 に記載の有機発光ダイオード表示装置。

## 【請求項 3】

前記第 1 有機パターンと前記第 2 有機パターンとが離隔した領域において前記第 1 無機膜と前記第 2 無機膜とが接しており、前記第 1 有機パターンは、前記第 1 無機膜及び前記第 2 無機膜によって完全に取り囲まれていることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の有機発光ダイオード表示装置。

20

## 【請求項 4】

前記第 1 無機膜の縁部と前記第 2 無機膜の縁部とが接しており、前記第 2 有機パターンは、前記第 1 無機膜及び前記第 2 無機膜によって完全に取り囲まれていることを特徴とする、請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の有機発光ダイオード表示装置。

## 【請求項 5】

接着剤層を介して前記保護部材の上部面に付着されて前記基板と貼り合わされたエンキャプシュレーションを更に含み、

前記接着剤層は、前記エンキャプシュレーションと前記基板とを貼り合わせるように、前記エンキャプシュレーションと前記保護部材との間に形成され、前記第 1 有機パターンと前記第 2 有機パターンとが離隔した領域にも形成されていることを特徴とする、請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の有機発光ダイオード表示装置。

30

## 【請求項 6】

前記第 1 有機パターン及び前記第 2 有機パターンの厚さは、 $15\ \mu\text{m} \sim 25\ \mu\text{m}$  の範囲内であることを特徴とする、請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の有機発光ダイオード表示装置。

## 【請求項 7】

基板の表示領域に定義された複数個のサブ画素毎に薄膜トランジスタを形成するステップと、

前記薄膜トランジスタと接続される有機発光ダイオードを形成するステップと、

前記有機発光ダイオードの上部及び側部を被覆する第 1 無機膜を形成するステップと、  
前記有機発光ダイオードの上部面及び側部に設けられる第 1 有機パターンと、前記第 1 有機パターンと離隔され、前記第 1 有機パターンの周辺を取り囲む少なくとも 1 つ以上の第 2 有機パターンとを含む有機膜を前記第 1 無機膜上に形成するステップと、

40

前記第 1 無機膜の少なくとも一部分上及び前記有機膜上に第 2 無機膜を形成するステップと、  
を含み、

前記有機膜を形成するステップは、

前記第 1 無機膜上に有機物質を塗布するステップと、

溝を有するモールドを前記有機物質に接触させるステップと、

を含む、有機発光ダイオード表示装置の製造方法。

50

## 【請求項 8】

接着剤層を介して前記第 2 無機膜の上部面にエンキャプシュレーションを付着するステップを含む、請求項 7 に記載の有機発光ダイオード表示装置の製造方法。

## 【請求項 9】

前記有機膜を形成するステップは、

前記有機物質に前記第 1 有機パターン及び前記第 2 有機パターンを形成する領域に、前記溝が形成された前記モールドを位置させるステップと、

前記有機物質に前記モールドを密着及び加圧させるステップと、

前記有機物質を硬化させるステップと、

前記モールドを分離させるステップと、をさらに含むことを特徴とする、請求項 7 又は 8 に記載の有機発光ダイオード表示装置の製造方法。

10

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、有機発光ダイオード表示装置及びその製造方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

様々な情報を画面上に具現する映像表示装置は、情報通信時代の核心技術であって、より薄く、より軽く、携帯可能であると共に、高性能の方向に発展している。特に、有機発光ダイオード表示装置は、電極間の薄い発光層を用いた、自発光素子である有機発光ダイオード (Organic Light Emitting Diode: OLED) を含んで構成される。前記のような有機発光ダイオード表示装置は、紙のように薄膜化が可能である。

20

## 【0003】

有機発光ダイオードは、基板のサブ画素領域毎に形成された薄膜トランジスタと接続される正極 (Anode) である第 1 電極と、発光層 (Emission Layer; EML) と、負極 (Cathode) である第 2 電極とを含んで構成される。前記のような有機発光ダイオードは、第 1 及び第 2 電極の間の駆動電流に基づいて発光する。すなわち、駆動電流によって正孔と電子が発光層内で再結合して生成されたエキシトン (Exciton) が基底状態に落ちることによって、光が放出される。

30

## 【0004】

図 1 は、一般的な有機発光ダイオード表示装置の断面図である。

## 【0005】

図 1 のように、一般的な有機発光ダイオード表示装置は、基板 10 上の表示領域の各サブ画素毎に形成され、半導体層 15、ゲート絶縁膜 20、ゲート電極 25、層間絶縁膜 30、ソース電極 35s 及びドレイン電極 35d を含む薄膜トランジスタと、当該薄膜トランジスタを被覆するように設けられた第 1 保護膜 40 と、薄膜トランジスタと接続され、第 1 電極 45、有機発光層 55 及び第 2 電極 60 を含む有機発光ダイオードとを含む。有機発光ダイオードは、バンク絶縁膜 50 によって、隣接するサブ画素の有機発光ダイオードと区分される。

40

## 【0006】

有機発光ダイオードを覆うように保護部材 65, 70, 75 が形成される。保護部材 65, 70, 75 は、有機発光ダイオードを完全に覆うように、有機発光ダイオードが形成された表示領域だけでなく、表示領域の周辺を取り囲む非表示領域にまで形成される。そして、保護部材 65, 70, 75 上に接着剤 80 を介してガラスまたはフィルムのエンキャプシュレーション (Encapsulation) 85 が貼り付けられ、基板 10 とエンキャプシュレーション 85 とが貼り合わされる。

## 【0007】

保護部材 65, 70, 75 及びエンキャプシュレーション 85 は、水分、酸素などのような異物から有機発光ダイオードを保護する。一般に、異物 95 は、エンキャプシュレー

50

ション 85 によって保護されない有機発光ダイオード表示装置の側面を通して流入する。したがって、一般的な有機発光ダイオード表示装置において、側面に流入する水分及び酸素の表示装置内部への経路を接着剤 80 を用いて増加させるためには、接着剤 80 が形成される領域の幅を増加させなければならない。しかし、このことは、非表示領域の幅を増加させることになり、ナローベゼル (Narrow bezel) を具現できない。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明は、上記のような問題点を解決するためのもので、有機発光ダイオード表示装置の側面から水分及び酸素が浸透することを効率的に防止しつつ、ナローベゼル (Narrow bezel) を具現することができる有機発光ダイオード表示装置及びその製造方法を提供するものである。

10

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するための本発明の有機発光ダイオード表示装置は、有機発光ダイオードを完全に覆う保護部材を含む。このとき、保護部材は、有機発光ダイオードを完全に覆う第 1 無機膜と、第 1 無機膜上に形成される有機膜と、第 1 無機膜及び有機膜上に形成される第 2 無機膜とを含む。そして、有機膜は、有機発光ダイオードの上部及び側部に対応する第 1 有機パターンと、第 1 有機パターンから離隔し、第 1 有機パターンを取り囲み、第 1 有機パターンの上面の高さと同じ高さの上面を有する第 2 有機パターンとを含む。このとき、第 1、第 2 有機パターンは、 $15\ \mu\text{m} \sim 25\ \mu\text{m}$  の厚さを有する。

20

【0010】

また、本発明の有機発光ダイオードの製造方法は、モールドを用いるインプリンティング工程により有機膜を形成する。

【0011】

特に、第 1、第 2 無機膜は、第 1 有機パターンと第 2 有機パターンとが離隔した領域において互いに接し、第 1 無機膜の縁部と第 2 無機膜の縁部も互いに接して、第 1 有機パターン、第 2 有機パターンは、第 1、第 2 無機膜によって完全に取り囲まれる。そして、基板とエンキャプシュレーションとを貼り合わせるためにエンキャプシュレーションと保護部材との間に形成された接着剤は、第 1 有機パターンと第 2 有機パターンとが離隔した領域にも形成される。

30

【発明の効果】

【0012】

本発明の有機発光ダイオード表示装置及びその製造方法は、インプリンティング方法により微細な幅を有する第 2 有機パターンを形成することによって、ナローベゼルを具現すると共に、有機発光ダイオード表示装置の側面から水分及び酸素が浸透することを効果的に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図 1】一般的な有機発光ダイオード表示装置の断面図である。

40

【図 2】本発明の一実施例に係る有機発光ダイオード表示装置の断面図である。

【図 3】図 2 の非表示領域の拡大図である。

【図 4 A】保護部材の平面図である。

【図 4 B】保護部材の平面図である。

【図 5 A】本発明の一実施例に係る有機発光ダイオード表示装置の製造方法を示す工程断面図である。

【図 5 B】本発明の一実施例に係る有機発光ダイオード表示装置の製造方法を示す工程断面図である。

【図 5 C】本発明の一実施例に係る有機発光ダイオード表示装置の製造方法を示す工程断面図である。

50

【図 5 D】本発明の一実施例に係る有機発光ダイオード表示装置の製造方法を示す工程断面図である。

【図 5 E】本発明の一実施例に係る有機発光ダイオード表示装置の製造方法を示す工程断面図である。

【図 5 F】本発明の一実施例に係る有機発光ダイオード表示装置の製造方法を示す工程断面図である。

【図 6 A】図 5 D の有機膜を形成する工程を具体的に示す工程断面図である。

【図 6 B】図 5 D の有機膜を形成する工程を具体的に示す工程断面図である。

【図 6 C】図 5 D の有機膜を形成する工程を具体的に示す工程断面図である。

【図 6 D】図 5 D の有機膜を形成する工程を具体的に示す工程断面図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、添付の図面を参照して、本発明に係る有機発光ダイオード表示装置を詳細に説明すると、次の通りである。

【0015】

図 2 は、本発明の一実施例に係る有機発光ダイオード表示装置の断面図であり、図 3 は、図 2 の非表示領域の拡大図である。そして、図 4 A 及び図 4 B は、保護部材の平面図である。

【0016】

図 2 のように、本発明の有機発光ダイオード表示装置は、複数個のサブ画素を含む表示領域及び非表示領域が定義された基板 100 と、サブ画素毎に形成された薄膜トランジスタ TFT 及び有機発光ダイオード OLED と、有機発光ダイオード OLED を完全に覆う保護部材と、接着剤 175 を介して基板 100 と貼り合わされたエンキャプシレーション 180 とを含む。

20

【0017】

具体的には、基板 100 の表示領域にデータ配線とゲート配線とが交差して複数個のサブ画素が定義される。そして、サブ画素毎に、スイッチング薄膜トランジスタ、駆動薄膜トランジスタ、ストレージキャパシタ及び有機発光ダイオードが形成され、図 2 には、駆動薄膜トランジスタ TFT と有機発光ダイオード OLED のみを示した。

【0018】

駆動薄膜トランジスタ TFT は、半導体層 105 と、半導体層 105 を覆うゲート絶縁膜 110 上に形成されるゲート電極 115 と、ゲート電極 115 を覆う層間絶縁膜 120 上に形成されるソース電極 125 s 及びドレイン電極 125 d とを含む。図示していないが、半導体層 105 は、ソース領域、チャンネル領域及びドレイン領域を含む。そして、ゲート電極 115 は、ゲート絶縁膜 110 を挟んで半導体層 105 のチャンネル領域と重なる。ソース電極 125 s 及びドレイン電極 125 d は、それぞれ半導体層 105 のソース領域及びドレイン領域と接続される。

30

【0019】

上記のような駆動薄膜トランジスタを覆うように第 1 保護膜 130 が形成される。第 1 保護膜 130 は、無機物質と有機物質が積層された構造で形成されてもよい。そして、第 1 保護膜 130 上に有機発光ダイオード OLED が形成される。有機発光ダイオードは、第 1 電極 135、有機発光層 145 及び第 2 電極 150 を含む。

40

【0020】

第 1 電極 135 は、第 1 保護膜 130 を貫通するコンタクトホールを介してドレイン電極 125 d と接続される。有機発光層 145 から放出される光がエンキャプシレーション 180 を介して放出される場合、第 1 電極 135 は、不透明伝導性物質と透明伝導性物質が積層された構造で形成されてもよい。または、有機発光層 145 から放出される光が基板 100 を介して放出される場合、第 1 電極 135 は透明伝導性物質で形成される。

【0021】

そして、第 1 電極 135 の縁領域を覆うバンク絶縁膜 140 は、隣接するサブ画素の間

50

に形成されて有機発光ダイオードの発光領域を定義し、隣接する有機発光ダイオードを区分する。

【0022】

有機発光層145は、バンク絶縁膜140によって露出された第1電極135上に形成される。第2電極150は有機発光層145上に形成される。第2電極150は、表示領域の複数個の有機発光層145及びバンク絶縁膜140を覆うように一体型に形成されるか、または第1電極135のように各サブ画素毎に形成されてもよい。有機発光層145から放出される光がエンキャプシュレーション180を介して放出される場合、第2電極150は、上述した透明伝導性物質で形成される。または、有機発光層145から放出される光が基板100を介して放出される場合、第2電極150は不透明伝導性物質で形成される。

10

【0023】

そして、第2電極150上に第2保護膜155が形成される。第2保護膜155は、有機物質で形成されることで、保護部材160、165、170を形成する前に流入した異物による第2電極150の損傷などを防止する。

【0024】

そして、前記のような第2保護膜155上に、有機発光ダイオードを水分、酸素などのような異物から保護するための保護部材160、165、170が備えられる。保護部材160、165、170は、有機発光ダイオードを完全に覆うように、表示領域だけでなく非表示領域にまで形成される。保護部材160、165、170は、無機膜と有機膜が積層された構造である。例示的に、図では、保護部材160、165、170が第1無機膜160、有機膜165及び第2無機膜170が順次積層された構造であるものと示したが、保護部材160、165、170の構造はこれに限定されない。

20

【0025】

具体的には、第2保護膜155上に、 $\text{SiN}_x$ 、 $\text{SiO}_x$ 、 $\text{SiON}$ 、及び $\text{Al}_2\text{O}_3$ などのような無機物質からなる第1無機膜160が形成される。第1無機膜160は、基板100上に形成され、異物の流入を防止するように、表示領域に形成された複数個の有機発光ダイオードを完全に覆う。図示していないが、基板100上の非表示領域に形成されたパッド部(図示せず)は、第1無機膜160で覆われない。第1無機膜160の厚さは $0.5\mu\text{m} \sim 1.5\mu\text{m}$ であってもよい。

30

【0026】

第1無機膜160上にBenzocyclobutene(BCB)またはアクリル(Acryl)系樹脂などのような有機物質からなる有機膜165が形成される。有機膜165は、流入してきた異物の有機発光ダイオードOLEDへの移動経路を遮断するためのものである。これによって、異物が表示装置内に流入してきても、有機膜165によって異物の有機発光ダイオード内部への侵入が抑制されるため、有機発光ダイオードの寿命を維持することができる。また、有機膜165は、一般的には $10\mu\text{m}$ 程度の大きさを有する異物が流入しても表面を平坦に維持できる程度の十分な厚さで形成される。例示的に、有機膜165の厚さは $15\mu\text{m} \sim 25\mu\text{m}$ であってもよい。

40

【0027】

有機膜165は、表示領域に形成された複数個の有機発光ダイオードの上部及び側部に対応する第1有機パターン165aと、第1有機パターン165aを取り囲むように非表示領域に形成された第2有機パターン165bとを含む。

【0028】

具体的には、第1有機パターン165aは、第1無機膜160を挟んでバンク絶縁膜140の縁部まで覆うように形成されて、有機発光ダイオードを完全に覆う。有機発光ダイオードと重なる領域での第1有機パターン165aの厚さは、有機発光ダイオードと重ならない最外郭領域での第1有機パターン165aの厚さとは異なる。すなわち、第1有機パターン165aが最も厚い領域は、第1有機パターン165aの最外郭領域である。

【0029】

50

第2有機パターン165bは、第1有機パターン165aの上部面と同じ高さの上部面を有し、第2有機パターン165bの厚さは、第1有機パターン165aの最外郭領域の厚さと同一である。第2有機パターン165bは、非表示領域に形成され、第1有機パターン165aの縁部から一定間隔離隔され第1有機パターン165aの周辺を取り囲む。このとき、第2有機パターン165bは、少なくとも1つ以上備えられ、図では、2つの第2有機パターン165bを図示した。

【0030】

そして、前記のような有機膜165上に、有機膜165を完全に覆う第2無機膜170が形成される。第2無機膜170は、第1無機膜160のように、 $SiN_x$ 、 $SiO_x$ 、 $SiON$ 、及び $Al_2O_3$ などのような無機物質で形成される。第2無機膜170の厚さは0.5 $\mu m$ ~1.5 $\mu m$ であってもよい。第2無機膜170は、有機膜165の表面に沿って形成されて、第1有機パターン165aと第2有機パターン165bとが離隔した領域において第1無機膜160と第2無機膜170とが互いに接触する。そして、第1無機膜160の縁部と第2無機膜170の縁部も互いに接触する。したがって、第1、第2無機膜160、170の間に挟まれた有機膜165は、第1、第2無機膜160、170によって完全に取り囲まれる。

10

【0031】

具体的には、図3のように、第2有機パターン165bの幅wが広すぎる場合、非表示領域の幅が増加してナローベゼルを具現することができない。したがって、第2有機パターン165bの幅wは、数十nm~数十 $\mu m$ であることが好ましい。例えば、第2有機パターン165bの幅wは10nmであることが好ましい。

20

【0032】

また、第1、第2有機パターン165a、165bの離隔間隔dが広すぎる場合にも、ナローベゼルを具現することができず、離隔間隔が狭すぎる場合、第1、第2有機パターン165a、165bの表面に第2無機膜170を均一な厚さで形成することができない。

【0033】

具体的には、第1、第2有機パターン165a、165bの離隔間隔dは、第2無機膜170の厚さtの二倍よりも大きくなければならない。これは、第1、第2有機パターン165a、165bの離隔領域において第2無機膜170が均一な厚さを有することで、第2無機膜170が第1、第2有機パターン165a、165b上に均一に形成されるようにするためである。

30

【0034】

そして、第1、第2有機パターン165a、165bの離隔間隔dが広すぎる場合、ナローベゼルを具現することができない。したがって、第1、第2有機パターン165a、165bの離隔間隔dは、ナローベゼル及び工程マージンを考慮して、第2有機パターン165bの幅wよりは小さいことが好ましい。

【0035】

図4Aのように、本発明の一実施例に係る第1有機パターン165aは、表示領域に形成された複数個の有機発光ダイオードを完全に覆い、少なくとも1つの第2有機パターン165bは、非表示領域に形成されて第1有機パターン165aの周辺を取り囲む。

40

【0036】

特に、図4Bのように、2つの第2有機パターン165bを有する場合、最外郭の第2有機パターン165bは、第1有機パターン165aを完全に取り囲む遮蔽構造で形成され、第1有機パターン165aと隣接する第2有機パターン165bは、部分的にオープン(OPEN)された領域を有することができる。このように第2有機パターン165bを構成することで、例えば樹脂系の材料から第2有機パターン165bを形成する際に生じ得る余分な材料を、オープンされた領域を介して表示領域の外へ排出することができる。このようにして第2有機パターン165bの材料が表示領域へ浸透することを抑制することにより、表示領域に表示される画像にむらが生じてしまう現象を回避することができ

50

る。

【0037】

再び図2を参照すると、接着剤175を介して、ガラスまたはフィルムのエンキャプシユレーション180が基板100と貼り合わされる。接着剤175は、保護部材160、165、170の上部面及び側面まで完全に覆うように、第1有機パターン165aと第2有機パターン165bとが離隔した領域にも形成される。このとき、接着剤175は、樹脂系の材料で形成され、エンキャプシユレーション180と基板100とを貼り合わせると共に、側面から有機発光ダイオードOLEDに流入しようとする水分及び酸素の経路を遮断する。

【0038】

したがって、本発明の一実施例に係る有機発光ダイオード表示装置は、第1無機膜160、有機膜165及び第2無機膜170が積層された多重層構造の保護部材160、165、170を備えることで、有機発光ダイオードの内部に流入しようとする酸素及び水分を遮断することができる。特に、有機膜165が、表示領域に形成された複数個の有機発光ダイオードの上部及び側部に対応する第1有機パターン165aと、第1有機パターン165aを取り囲むように非表示領域に形成された第2有機パターン165bとを含み、第1、第2有機パターン165a、165bが第1、第2無機膜160、170によって完全に取り囲まれるので、側面からの酸素及び水分を効率的に遮断することができ、ナローベゼルを具現できる。

【0039】

例えば、有機膜165が第1有機パターン165a及び1つの第2有機パターン165bを含む場合、側面から酸素及び水分が有機発光ダイオードに流入するためには、接着剤175 - 第2無機膜170 - 第2有機パターン165b - 第2無機膜170 - 接着剤175 - 第2無機膜170 - 第1有機パターン165a - 第1無機膜160の全てを通過しなければならない。したがって、本発明は、酸素及び水分の浸透を効果的に遮断することができる。

【0040】

特に、第2有機パターン165bは、数十nm～数十μmの微細な幅を有する。したがって、本発明の有機発光ダイオード表示装置は、表示領域の縁部から基板100の縁部までの非表示領域の幅を増加させずに、効率的に酸素及び水分を遮断できるので、1mm以下のナローベゼルを具現することができる。

【0041】

以下、添付の図面を参照して、本発明の一実施例に係る有機発光ダイオード表示装置の製造方法を具体的に説明すると、次の通りである。

【0042】

図5A乃至図5Fは、本発明の一実施例に係る有機発光ダイオード表示装置の製造方法を示す工程断面図である。そして、図6A乃至図6Dは、図5Dの有機膜を形成する工程を具体的に示す工程断面図である。

【0043】

図5Aのように、基板100の表示領域にゲート配線とデータ配線が交差して定義された複数個のサブ画素毎に、半導体層105、ゲート絶縁膜110上のゲート電極115、層間絶縁膜120上のソース電極125s及びドレイン電極125dを形成することによって、駆動薄膜トランジスタを形成する。図示していないが、駆動薄膜トランジスタを形成するとき、駆動薄膜トランジスタと接続されたスイッチング薄膜トランジスタをさらに形成する。

【0044】

そして、駆動薄膜トランジスタを覆うように有機物質で第1保護膜130を形成する。そして、第1保護膜130を選択的に除去し、第1保護膜130を貫通するコンタクトホールを形成する。駆動薄膜トランジスタのドレイン電極125dの少なくとも一部は、コンタクトホールによって露出する。図では、単一層の第1保護膜130を示したが、第1

10

20

30

40

50

保護膜 130 を有機物質と無機物質とが積層された構造で形成してもよい。

【0045】

次いで、図 5 B のように、第 1 保護膜 130 上に有機発光ダイオードを形成する。具体的には、コンタクトホールを含む第 1 保護膜 130 の全面に第 1 電極物質を形成し、これをパターニングして、コンタクトホールを介してドレイン電極 125d と接続される第 1 電極 135 を形成する。第 1 電極 135 は、各サブ画素の駆動薄膜トランジスタと接続され、各サブ画素毎に分離された構造である。

【0046】

そして、第 1 電極 135 を含む基板 100 の全面にポリイミド、フオトアクリル (photoacryl)、ベンゾシクロブテン (BCB) などのような有機絶縁物質を塗布し、これをパターニングして、第 1 電極 135 の一部の領域を露出させるバンク絶縁膜 140 を形成する。バンク絶縁膜 140 は、隣接するサブ画素の間に形成されて有機発光ダイオードの発光領域を定義し、隣接する有機発光ダイオードを区分する。

10

【0047】

次いで、バンク絶縁膜 140 によって露出された第 1 電極 135 上に有機発光層 145 を形成する。そして、バンク絶縁膜 140 及び有機発光層 145 を含んだ基板 100 の全面に第 2 電極物質を形成し、これをパターニングして、第 2 電極 150 を形成する。第 2 電極 150 は、表示領域の複数個の有機発光層 145 及びバンク絶縁膜 140 を覆うように一体型に形成する。そして、保護部材 160, 165, 170 を形成する前に流入した異物による第 1、第 2 電極 135, 150 及び有機発光層 145 の損傷などを防止するために、第 2 電極 150 上に第 2 保護膜 155 を形成する。第 2 保護膜 155 は有機物質で形成する。即ち、無機物質からなる第 2 電極 150 上には、有機物質からなる第 2 保護膜 155 が形成されるように構成する。

20

【0048】

そして、図 5 C のように、第 2 保護膜 155 を含んだ基板 100 の全面に、スパッタリングまたは CVD 工程を用いて、 $SiN_x$ 、 $SiO_x$ 、 $SiON$ 、及び  $Al_2O_3$  などのような物質を形成し、これを選択的に除去して第 1 無機膜 160 を形成する。第 1 無機膜 160 は、表示領域に形成された複数個の有機発光ダイオードを完全に覆い、基板 100 のパッド領域を露出させるように形成される。

【0049】

そして、図 5 D のように、第 1 無機膜 160 上に、インプリンティング工程により、有機物質を用いて、第 1、第 2 有機パターン 165a, 165b を含む有機膜 165 を形成する。

30

【0050】

具体的には、図 6 A のように、第 1 無機膜 160 を含む基板 100 の全面に、Benzocyclobutene (BCB) またはアクリル (Acryl) 系樹脂などのような有機物質 200 を塗布する。このとき、有機物質 200 は、異物が流入しても表面を平坦化できるように十分な厚さで形成する。

【0051】

そして、図 6 B のように、真空状態で有機物質 200 上にモールド 300 を位置させる。モールド 300 は、第 1 有機パターン 165a を形成する領域及び第 2 有機パターン 165b を形成する領域に対応する溝 300a を含む。溝 300a は、電子ビームを用いたエッチング方法またはフォトリソグラフィ工程などで形成することで、溝の深さ及び幅を容易に調節することができる。このとき、溝 300a の深さは、第 2 有機パターン 165b の厚さに対応する。例示的に、溝 300a の深さは、 $15\mu m \sim 25\mu m$  であってもよい。また、溝 300a の幅は、第 2 有機パターン 165b の幅に対応する。例示的に、溝 300a の幅は、数十 nm ~ 数十  $\mu m$  であってもよい。

40

【0052】

そして、図 6 C のように、有機物質 200 にモールド 300 を密着及び加圧して、有機物質 200 がモールド 300 の溝 300a に充填される。次いで、モールド 300 が有機

50

物質 200 に密着した状態で熱を加えるか、または UV を照射して、有機物質を硬化させる。したがって、本発明は、モールド 300 が加圧された状態で硬化処理を行うので、有機物質 200 の縁部が流れ落ちることを防止することができる。

#### 【0053】

そして、図 6 D のように、硬化された有機物質からモールド 300 を分離し、第 1、第 2 有機パターン 165 a, 165 b を形成する。図示していないが、第 1、第 2 有機パターン 165 a, 165 b の周辺に残っている残膜を除去する工程がさらに行われてもよい。

#### 【0054】

前記のようなインプリンティング工程は、電子ビームまたはフォトリソグラフィ工程により、微細な幅を有する溝 300 a をモールド 300 に形成できるので、微細な幅を有する第 2 有機パターン 165 b を形成することができる。また、インプリンティング工程は、基板 100 とモールド 300 との貼り合わせ公差が小さいので、第 1、第 2 有機パターン 165 a, 165 b を正確な位置に形成することができる。

#### 【0055】

第 1 有機パターン 165 a は、複数個の有機発光ダイオードの上部及び側部だけでなく、第 1 無機膜 160 を挟んでバンク絶縁膜 140 の側部まで対応することによって、有機発光ダイオードを完全に取り囲む。このようにして形成される第 1 有機パターン 165 a の厚さは、有機発光ダイオードと重なる領域と、有機発光ダイオードと重ならない最外郭領域とにおいて互いに異なり、最外郭領域の厚さが最も厚い。

#### 【0056】

そして、第 2 有機パターン 165 b は、第 1 有機パターン 165 a の縁部から一定間隔離隔され、第 1 有機パターン 165 a の周辺を取り囲むように非表示領域に形成される。第 2 有機パターン 165 b の厚さは、第 1 有機パターン 165 a の最外郭の厚さと同一である。すなわち、本発明の一実施例は、非表示領域の第 2 有機パターン 165 b が十分な厚さを有することで、側面に水分及び酸素が浸透することを効果的に防止することができる。

#### 【0057】

次いで、図 5 E のように、第 1 無機膜 160 及び有機膜 165 上に、スパッタリングまたは CVD 工程を用いて、 $SiN_x$ 、 $SiO_x$ 、 $SiON$ 、及び  $Al_2O_3$  などのような物質を形成し、これをパターニングして、第 2 無機膜 170 を形成する。第 2 無機膜 170 は、第 1、第 2 有機パターン 165 a, 165 b の表面に沿って形成されて、第 1 有機パターン 165 a と第 2 有機パターン 165 b とが離隔した領域において第 1 無機膜 160 と第 2 無機膜 170 とが互いに接し、また第 1 無機膜 160 の縁部と第 2 無機膜 170 の縁部とが接する。したがって、第 1、第 2 有機パターン 165 a, 165 b は、第 1、第 2 無機膜 160, 170 によって完全に取り囲まれる。

#### 【0058】

したがって、本発明の一実施例に係る有機発光ダイオード表示装置は、第 1 無機膜 160、有機膜 165 及び第 2 無機膜 170 が積層された多重層構造の保護部材 160, 165, 170 を備えることで、有機発光ダイオードの内部に流入しようとする酸素及び水分を遮断することができる。特に、有機膜 165 は、表示領域に形成された複数個の有機発光ダイオードの上部及び側部に対応する第 1 有機パターン 165 a と、第 1 有機パターン 165 a を取り囲むように非表示領域に形成された第 2 有機パターン 165 b とを含み、第 1、第 2 無機膜 160, 170 の間に挟まれた第 1、第 2 有機パターン 165 a, 165 b が第 1、第 2 無機膜 160, 170 によって完全に取り囲まれるので、非表示領域を幅を増大させること無く側面からの酸素及び水分を効率的に遮断することができ、ナローベゼルを具現できる。

#### 【0059】

そして、図 5 F のように、ガラスまたはフィルムのエンキャプシュレーション 180 の一面に接着剤 175 を塗布し、保護部材 160, 165, 170 が形成された基板 100

10

20

30

40

50

とエンキャプシュレーション 180 とが互いに対向するように配置した後、接着剤 175 を介して基板 100 とエンキャプシュレーション 180 とを貼り合わせる。

【0060】

上述した本発明の一実施例によれば、インプリンティング工程により有機膜を形成することによって、有機発光ダイオード表示装置は、ナローベゼルを具現すると共に、側面から水分及び酸素が浸透することを効果的に防止することができる。

【0061】

一般的な有機発光ダイオード表示装置は、スクリーンプリンティング方法により、有機膜を形成する領域にのみ有機物質を塗布するので、有機物質を硬化させる前に有機物質が流れてしまい、有機膜の上部に形成される無機膜が有機膜の縁部を十分に覆うことができないという問題が発生する。したがって、これを防止するために、一般的な有機発光ダイオード表示装置は、非表示領域に有機物質が流れることを防止するための構造物をさらに形成するので、構造物を形成するための数百  $\mu\text{m}$  の領域が必要である。

10

【0062】

しかし、本発明の一実施例は、インプリンティング工程により微細な幅を有する有機膜 165 を形成するとき、基板 100 の全面に有機物質 200 を塗布した後、真空状態で直ちにモールド 300 を用いて加圧し、モールド 300 が加圧された状態で硬化を行うので、有機物質 200 の縁部が流れ落ちることを防止することができる。特に、第 2 有機パターン 165 b の厚さが、有機発光ダイオード上に形成される第 1 有機パターン 165 a の厚さと同一であるので、非表示領域の第 2 有機パターン 165 b が十分な厚さを有する。

20

【0063】

以上で説明した本発明は、上述した実施例及び添付の図面に限定されるものではなく、本発明の技術的思想を逸脱しない範囲内で様々な置換、変形及び変更が可能であるということが、本発明の属する技術分野における通常の知識を有する者によって明白であるだろう。

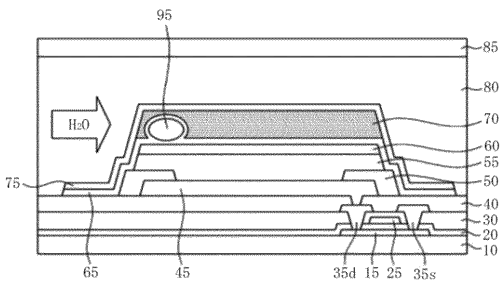
【符号の説明】

【0064】

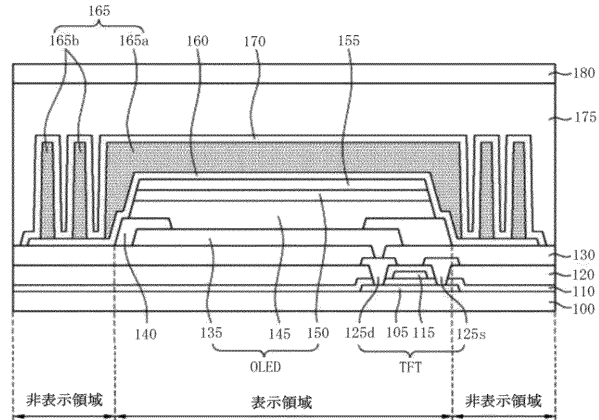
100	基板	30
105	半導体層	
110	ゲート絶縁膜	
115	ゲート電極	
120	層間絶縁膜	
125 d	ドレイン電極	
125 s	ソース電極	
130	第 1 保護膜	
135	第 1 電極	
140	バンク絶縁膜	
145	有機発光層	40
150	第 2 電極	
155	第 2 保護膜	
160	第 1 無機膜	
165	有機膜	
165 a	第 1 有機パターン	
165 b	第 2 有機パターン	
170	第 2 無機膜	
175	接着剤	
180	エンキャプシュレーション	
200	有機物質	50

300 モールド  
300a 溝

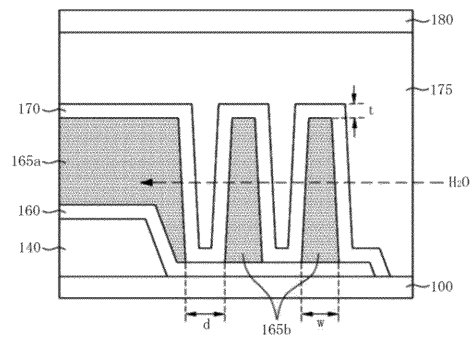
【図1】



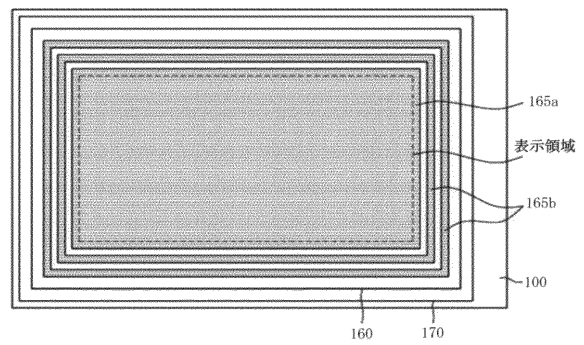
【図2】



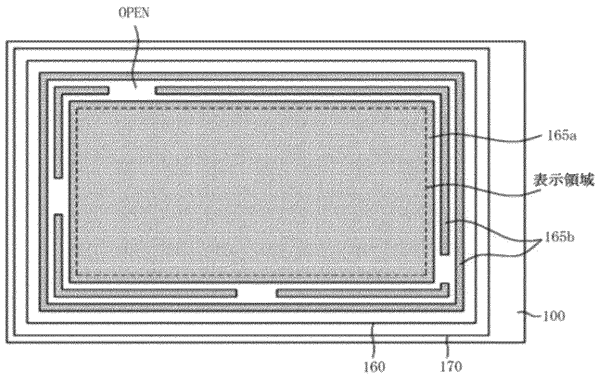
【図3】



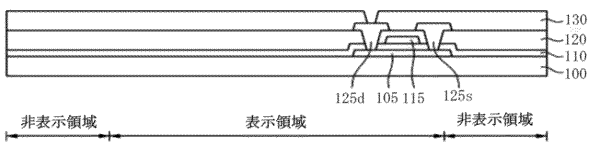
【図4A】



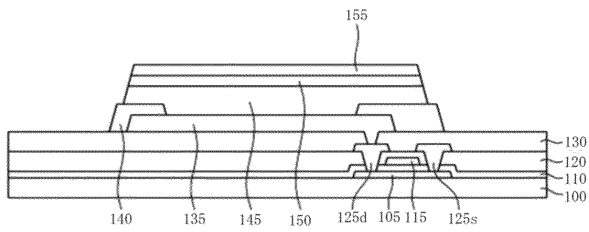
【図4B】



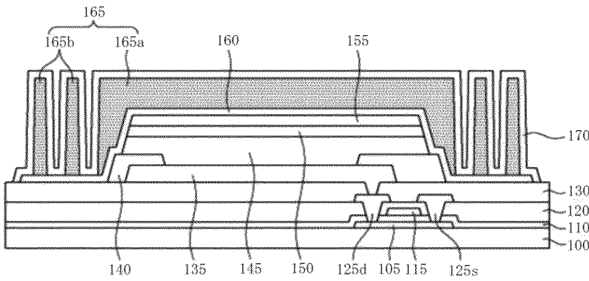
【図5A】



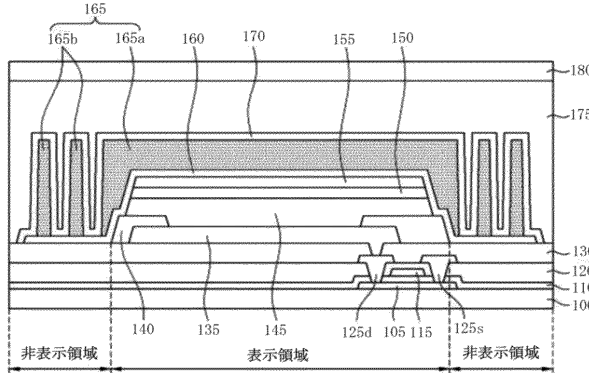
【図5B】



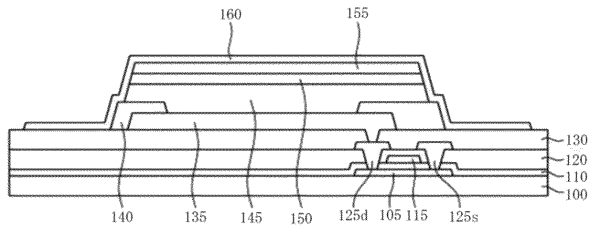
【図5E】



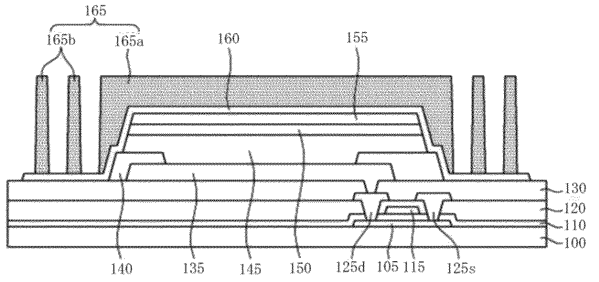
【図5F】



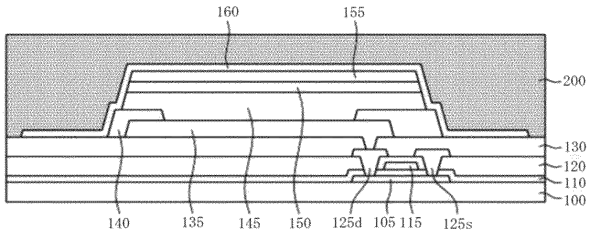
【図5C】



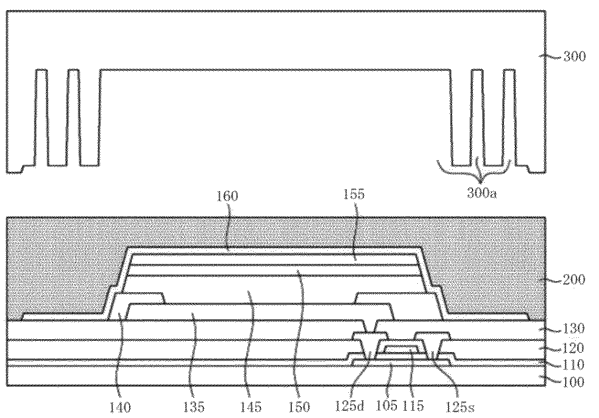
【図5D】



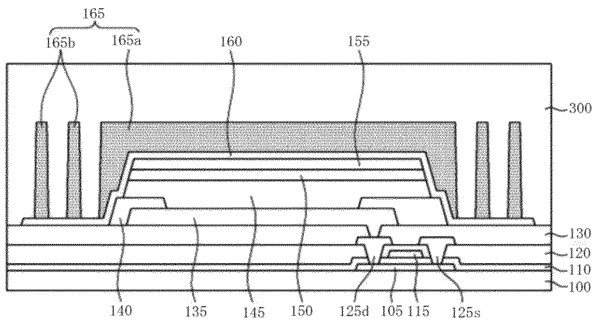
【図6A】



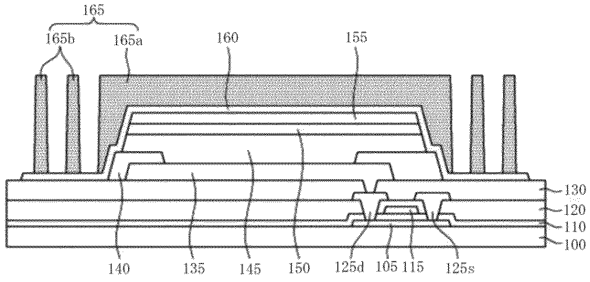
【図6B】



【図 6 C】



【図 6 D】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード(参考)
<i>H 0 5 B 33/12 (2006.01)</i>			H 0 5 B 33/12			B
<i>H 0 5 B 33/22 (2006.01)</i>			H 0 5 B 33/22			Z
<i>H 0 5 B 33/10 (2006.01)</i>			H 0 5 B 33/10			

## (72)発明者 鞠 允 鎬

大韓民国 京畿道 坡州市 野塘洞 ハンビットメウル 1 團地 ハラ ヴィヴァルディ セン  
 トラル パーク アパート 1 0 9 棟 7 0 2 號

## (72)発明者 宋 泰 俊

大韓民国 京畿道 坡州市 瓦洞洞 ガラムメウル 1 0 團地 ドンヤン エヌ パート ワー  
 ルド メルディアアン アパート 1 0 0 1 棟 6 0 4 號

## (72)発明者 韓 龍 熙

大韓民国 京畿道 金浦市 坎井洞 ムギゲ ヒヨン アパート 1 0 2 棟 8 0 8 號

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC23 CC36 DD89 EE03 EE42 EE48 EE49 EE50  
 EE55 FF15 GG06 GG11 GG28  
 5C094 AA14 AA38 BA03 BA27 CA19 DA07 DA13 FA02 FB01 FB02  
 GB01 JA08  
 5G435 AA13 BB05 CC09 HH18 KK05

专利名称(译)	有机发光二极管显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2016054144A</a>	公开(公告)日	2016-04-14
申请号	JP2015172745	申请日	2015-09-02
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	Eruji显示有限公司		
[标]发明人	鞠允鎬 宋泰俊 韓龍熙		
发明人	鞠允鎬 宋泰俊 韓龍熙		
IPC分类号	H05B33/04 G09F9/00 G09F9/30 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/22 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/5256 H01L27/3244 H01L51/52 H01L51/5246 H01L51/5253		
FI分类号	H05B33/04 G09F9/00.338 G09F9/30.365 G09F9/30.309 H05B33/14.A H05B33/12.B H05B33/22.Z H05B33/10 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC23 3K107/CC36 3K107/DD89 3K107/EE03 3K107/EE42 3K107/EE48 3K107/EE49 3K107/EE50 3K107/EE55 3K107/FF15 3K107/GG06 3K107/GG11 3K107/GG28 5C094/AA14 5C094/AA38 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/DA07 5C094/DA13 5C094/FA02 5C094/FB01 5C094/FB02 5C094/GB01 5C094/JA08 5G435/AA13 5G435/BB05 5G435/CC09 5G435/HH18 5G435/KK05		
代理人(译)	吉泽博 三村治彦 久保田大树 冈部弘		
优先权	1020140116922 2014-09-03 KR		
其他公开文献	JP6487300B2		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

解决的问题：提供一种能够有效防止水分和氧气渗透到侧面并实现变窄的有机发光二极管(OLED)显示装置及其制造方法。根据本发明的OLED显示装置连接到基板，该基板包括：包括多个子像素的显示区域和围绕该显示区域的非显示区域；针对每个子像素形成的薄膜晶体管；以及薄膜晶体管。OLED，形成在基板上并完全覆盖OLED的第一无机膜，形成在第一无机膜上并围绕OLED的顶部和侧面的第一有机图案以及与第一有机图案分离的第二有机图案。有机膜，具有与第一有机图案相同的厚度，并且包括围绕第一有机图案的外围的至少一个或多个第二有机图案，以及在有机膜上形成的第一无机膜和第二有机膜。2.一种保护构件，其包括无机膜，以及通过粘合剂附接到所述保护构件的上表面并结合到所述基板的封装。[选择图]图2

(21) 出願番号	特願2015-172745 (P2015-172745)	(71) 出願人	501426046
(22) 出願日	平成27年9月2日 (2015.9.2)		エルジー ディスプレイ カンパニー リミテッド
(31) 優先権主張番号	10-2014-0116922		大韓民国 ソウル、ヨンドゥンポグ、ヨウイーテロ 128
(32) 優先日	平成26年9月3日 (2014.9.3)	(74) 代理人	100094112 弁理士 岡部 謙
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(74) 代理人	100106183 弁理士 吉澤 弘司
		(74) 代理人	100114915 弁理士 三村 治彦
		(74) 代理人	100120363 弁理士 久保田 智樹
		(74) 代理人	100125139 弁理士 岡部 洋