

(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2009-4359

(P2009-4359A)

(43) 公開日 平成21年1月8日(2009.1.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/04 (2006.01)	H05B 33/04	3K107
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30 309	5C094
H01L 27/32 (2006.01)	G09F 9/30 365Z	
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	

審査請求 有 請求項の数 17 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2008-79891 (P2008-79891)
 (22) 出願日 平成20年3月26日 (2008. 3. 26)
 (31) 優先権主張番号 10-2007-0059726
 (32) 優先日 平成19年6月19日 (2007. 6. 19)
 (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 100095957
 弁理士 亀谷 美明
 (74) 代理人 100096389
 弁理士 金本 哲男
 (72) 発明者 韓 東垣
 大韓民国京畿道龍仁市器興邑貢税里428
 -5 三星エスディアイ中央研究所
 Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC21 CC23 DD89
 EE03 EE42 EE53 EE54 FF15
 GG04 GG06 GG07 GG09 GG33
 5C094 AA38 BA27 DA07 EC10 GB10
 JA20

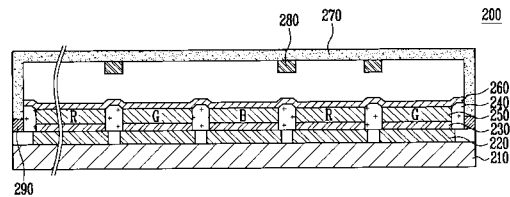
(54) 【発明の名称】 有機電界発光表示装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 スペースが具備された有機電界発光表示装置及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 少なくとも一つの薄膜トランジスターが形成された基板と、前記薄膜トランジスターと電氣的に接続された第1電極、前記第1電極上に形成されて、前記第1電極を部分的に露出させる開口部を含む画素定義膜、前記第1電極上に形成される有機薄膜層、前記有機薄膜層上に形成される第2電極を含む有機電界発光素子と、前記有機電界発光素子を密封する封止手段と、前記画素定義膜と少なくとも部分的に対応される封止手段の一侧に形成されるスペースを含み、前記スペースは吸湿物質からなる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも一つの薄膜トランジスタが形成された基板と、
前記薄膜トランジスタと電氣的に接続された第 1 電極と、
前記第 1 電極上に形成されて前記第 1 電極を部分的に露出させる開口部を含む画素定義膜と、

前記第 1 電極上に形成される有機薄膜層と、

前記有機薄膜層上に形成される第 2 電極を含む有機電界発光素子と、

前記有機電界発光素子を密封する封止手段と、

前記画素定義膜と少なくとも部分的に対応する封止手段の一侧に形成されるスペーサと

10

、
を含み、

前記スペーサは、吸湿物質からなることを特徴とする、有機電界発光表示装置。

【請求項 2】

前記スペーサは、前記画素定義膜と対応する封止手段の内側面に形成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 3】

前記画素定義膜は、0.05 ないし 0.3 μm の厚さ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】

前記吸湿物質は、酸化バリウム、酸化カリウム、酸化カルシウム、酸化アルミニウム、硫酸リチウム、硫酸ナトリウム、硫酸カルシウム、硫酸マグネシウム、硫酸コバルト、硫酸ガリウム、硫酸チタン、塩化カルシウム、硝酸カルシウム、酸化マグネシウム、アルカリ金属酸化物、アルカリ土類金属酸化物、金属ハロゲン化物、硫酸リチウム、金属硫酸塩、金属過塩素酸塩、五酸化リン、及び硫酸ニッケルからなる群より選ばれるいずれかひとつ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。

20

【請求項 5】

前記スペーサは、3 ないし 5 μm の厚さ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 6】

前記スペーサは、複数個に形成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。

30

【請求項 7】

前記封止手段は、封止基板または封止薄膜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 8】

前記封止薄膜は、少なくとも一つの有機膜と無機膜が交互に積層されたことを特徴とする請求項 7 に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 9】

前記基板と前記封止基板との間に前記基板と前記封止基板とを合着させるための密封材をさらに含むことを特徴とする請求項 7 に記載の有機電界発光表示装置。

40

【請求項 10】

前記密封材は、無機密封材であることを特徴とする、請求項 9 に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 11】

薄膜トランジスタを含む基板を提供する段階と、

前記薄膜トランジスタと電氣的に接続された第 1 電極を形成する段階と、

前記第 1 電極上に形成されて、前記第 1 電極を部分的に露出させる開口部を含む画素定義膜を形成する段階と、

前記第 1 電極上に有機薄膜層及び第 2 電極を形成する段階と、

50

前記画素定義膜と少なくとも部分的に対応する封止手段の内側面に吸湿物質からなるスペーサを形成する段階と、

前記封止手段を前記第2電極と所定間隔離隔させて前記基板上に合着させる段階と、を含むことを特徴とする、有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項12】

前記有機薄膜層は、レーザー熱転写法によって形成されることを特徴とする、請求項11に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項13】

前記画素定義膜の厚さは、0.05ないし0.3 μm であることを特徴とする、請求項11に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

10

【請求項14】

前記吸湿物質は、酸化バリウム、酸化カリウム、酸化カルシウム、酸化アルミニウム、硫酸リチウム、硫酸ナトリウム、硫酸カルシウム、硫酸マグネシウム、硫酸コバルト、硫酸ガリウム、硫酸チタン、塩化カルシウム、硝酸カルシウム、酸化マグネシウム、アルカリ金属酸化物、アルカリ土類金属酸化物、金属ハロゲン化物、硫酸リチウム、金属硫酸塩、金属過塩素酸塩、五酸化リン、及び硫酸ニッケルで構成された群より選ばれるいずれかひとつであることを特徴とする、請求項11に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項15】

前記スペーサは、3ないし5 μm の厚さであることを特徴とする、請求項11に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

20

【請求項16】

前記スペーサは、蒸着、スクリーン印刷及びスプレー法の中でいずれか一つの方法で形成されることを特徴とする、請求項16に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項17】

前記蒸着またはスクリーン印刷法に使われるマスクは、シャドーマスクであることを特徴とする、請求項16に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、有機電界発光表示装置及びその製造方法に関し、より詳細には、スペーサが具備された有機電界発光表示装置及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、有機電界発光表示装置は蛍光性の有機化合物を電氣的に励起させて光を生成する自発光型ディスプレイである。有機電界発光表示装置は低い電圧で駆動が可能で、小型化及びスリム化が容易であり、広い視野角、早い応答速度などの多くの長所を具備して次世代ディスプレイ、特に、モバイル用ディスプレイとして注目されている。

【0003】

40

【特許文献1】大韓民国特許出願公開第2006-0103047号明細書

【特許文献2】大韓民国特許出願公開第2006-0103048号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、有機電界発光表示装置の各ピクセルを構成する有機電界発光素子の有機薄膜層は有機物からなり、酸素及び水分と反応すれば本来の性質が変わってしまい、損傷を被るようになってディスプレイとしての寿命が短くなるという問題点を有している。

【0005】

これによって、有機電界発光素子が外部の酸素及び水分と反応しないように有機電界発

50

光素子を密封する封止方法が利用されるが、従来技術による封止方法は有機電界発光表示装置の劣化や破損を十分に防止することができなかった。

【0006】

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、スペーサを具備することにより有機電界発光表示装置の機械的信頼性を高めることにある。また、本発明は、スペーサを吸湿物質で形成し、酸素及び水分から有機電界発光素子を保護することができる有機電界発光表示装置及びその製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、本発明のある観点によれば、少なくとも一つの薄膜トランジスタが形成された基板と、前記薄膜トランジスタと電氣的に接続された第1電極と、前記第1電極上に形成されて前記第1電極を部分的に露出させる開口部を含む画素定義膜と、前記第1電極上に形成される有機薄膜層と、前記有機薄膜層上に形成される第2電極を含む有機電界発光素子と、前記有機電界発光素子を密封する封止手段と、前記画素定義膜と少なくとも部分的に対応する封止手段の一侧に形成されるスペーサと、を含み、前記スペーサは、吸湿物質からなる有機電界発光表示装置が提供される。

10

【0008】

前記スペーサは、前記画素定義膜と対応される封止手段の内側面であることができ、前記画素定義膜は0.05ないし0.3 μm 厚さであってもよい。

【0009】

前記吸湿物質は、酸化バリウム、酸化カリウム、酸化カルシウム、酸化アルミニウム、硫酸リチウム、硫酸ナトリウム、硫酸カルシウム、硫酸マグネシウム、硫酸コバルト、硫酸ガリウム、硫酸チタン、塩化カルシウム、硝酸カルシウム、酸化マグネシウム、アルカリ金属酸化物、アルカリ土類金属酸化物、金属ハロゲン化物、硫酸リチウム、金属硫酸塩、金属過塩素酸塩、五酸化リン、及び硫酸ニッケルで構成された群より選択されたいずれか一つとすることができる。

20

【0010】

前記スペーサは、3ないし5 μm の厚さであって、前記スペーサは複数個に形成されることができる。

【0011】

前記封止手段は封止基板または封止薄膜であり、前記封止薄膜は少なくとも一つの有機膜と無機膜が交代に積層されることができる。

30

【0012】

前記基板と封止基板の間に前記基板と封止基板を合着させるための密封材をさらに含むことができ、前記密封材は無機密封材である。

【0013】

本発明の他の観点によれば、薄膜トランジスタを含む基板の上に前記薄膜トランジスタと電氣的に接続された第1電極を形成する段階と、前記第1電極上に前記第1電極を部分的に露出させる開口部を含む画素定義膜を形成する段階と、前記第1電極上に有機薄膜層及び第2電極を形成する段階と、前記画素定義膜と少なくとも部分的に対応される封止手段の一面に吸着物質で形成されたスペーサを形成する段階と、前記封止基板を前記第2電極と所定間隔離隔させて前記基板の上に合着する段階とを含む有機電界発光表示装置の製造方法が提供される。

40

【0014】

前記有機薄膜層はレーザー熱転写法によって形成されることができる。前記画素定義膜の厚さは0.05ないし0.3 μm であってもよい。

【0015】

前記吸湿物質は、酸化バリウム、酸化カリウム、酸化カルシウム、酸化アルミニウム、硫酸リチウム、硫酸ナトリウム、硫酸カルシウム、硫酸マグネシウム、硫酸コバルト、硫酸ガリウム、硫酸チタン、塩化カルシウム、硝酸カルシウム、酸化マグネシウム及び硫酸

50

ニッケルで構成された群より選ばれるいずれか一つであってもよく、前記スペーサは3ないし5 μm の厚さであってもよい。

【0016】

前記スペーサは、蒸着、スクリーン印刷及びスプレー法の中でいずれか一つの方法で形成されてもよく、前記蒸着またはスクリーン印刷法に用いられるマスクは、例えば、シャドーマスクである。

【発明の効果】

【0017】

以上のように、本発明によれば、封止基板の一面に吸湿物質に形成されたスペーサを形成することで、第1基板と第2基板の間隔が一定に維持されて外部から圧力が加えられる時、有機電界発光素子の有機薄膜層と第2基板の接触されることを防止することができる。これによって、有機電界発光素子の機械的信頼性を向上させることができる。また、スペーサを吸湿物質で形成することによって有機電界発光素子を水分及び酸素から保護することができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

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。

【0019】

図1は、一般的な有機電界発光表示装置の構成を示す断面図である。

20

【0020】

図1を参照すれば、有機電界発光表示装置100は、少なくとも一つの薄膜トランジスタ120が形成された基板110、前記薄膜トランジスタ120と電氣的に接続された第1電極130、前記第1電極130上に形成されて、前記第1電極130を部分的に露出させる開口部を含む画素定義膜140、前記第1電極130上に形成される有機薄膜層150、前記有機薄膜層150上に形成される第2電極160を含む有機電界発光素子、前記有機電界発光素子を密封する封止手段170を含む。

【0021】

基板110上には複数の薄膜トランジスタ120が形成される。薄膜トランジスタ120上には薄膜トランジスタ120と電氣的に接続された有機電界発光素子が形成される。有機電界発光素子は、第1電極130、有機薄膜層150及び第2電極160を含む。このような有機電界発光素子の第1電極130と第2電極160に所定の電圧が印加されれば、第1電極130から注入されたホール及び第2電極160から注入された電子が有機薄膜層150に移動し、励起子(Exciton)を生成する。この励起子が励起状態から基底状態に変化されることによって有機薄膜層150の蛍光性分子が発光することで画像が具現される。

30

【0022】

封止手段170は、外部から有機電界発光素子に水分及び酸素が浸透することを防止するために硝子または金属で形成されて、封止手段170の端に密封材190を塗布して基板110と封止手段170を合着させる。しかし、有機電界発光素子は、基板110と封止手段170の間に水分及び酸素が存在するために劣下する場合がある。

40

【0023】

また、封止手段170に外部から圧力が加えられる場合、封止手段170が破損したり、有機電界発光素子が形成された基板110方向にシなつて画素欠陥を誘発させうる。すなわち、封止手段170が基板110方向にシなつて有機薄膜層150上に形成された第2電極160と接触したり、第2電極160に圧力が加えられて有機薄膜層150が損傷したりして画素欠陥を誘発させるという問題点を有する。

【0024】

以下、前記問題点を解決した本発明の第1の実施形態による有機電界発光表示装置を説

50

明する。図2は、本発明の第1実施形態による有機電界発光表示装置の構成を示す断面図である。

【0025】

図2を参照すれば、有機電界発光表示装置200は、少なくとも一つの薄膜トランジスタ220が形成された基板210、前記薄膜トランジスタ220と電氣的に接続された第1電極230、前記第1電極230上に形成されて、前記第1電極230を部分的に露出させる開口部を含む画素定義膜240、前記第1電極230上に形成される有機薄膜層250、前記有機薄膜層250上に形成される第2電極260を含む有機電界発光素子、前記有機電界発光素子を密封する封止手段270、及び封止手段270の前記画素定義膜240と対応する位置の一侧にスペーサ280を含む。

10

【0026】

基板210上には少なくとも一つの薄膜トランジスタ220が形成される。薄膜トランジスタ220上には複数の第1電極230が形成される。第1電極230上に開口部を持つ画素定義膜240が形成される。

【0027】

一方、封止手段270の画素定義膜240と対応する位置の内側面にはスペーサ280を形成して、画素定義膜240の厚さを減少させることができる。すなわち、図1による画素定義膜140は、画素と画素を分離させ、厚さを増加させてスペーサ機能を持つように形成されていた。

【0028】

しかし、本発明の第1実施形態では、封止手段270の画素定義膜240と対応する位置の内側面にはスペーサ280を形成して、画素定義膜240の厚さをさらに薄く形成することができる。

20

【0029】

このような、画素定義膜240は、0.05ないし0.3 μm の厚さで形成することができる。これは画素定義膜240の厚さが0.05 μm 未満の場合、第1電極230と第2電極260が短絡(short)されることがあり、画素定義膜240の厚さが0.3 μm 超過に形成されれば有機薄膜層250を均一に形成することができないからである。

【0030】

これをより具体的に説明すれば、有機薄膜層250は画素定義膜240が形成された基板210上部にマスク(図示せず)を配置し、マスクに形成された開口部を通じて形成されるが、画素定義膜の厚さが厚い場合、マスクと有機薄膜層250が形成される領域の間が遠くなって有機薄膜層がバラ付くように形成されることがある。

30

【0031】

また、有機薄膜層250をレーザー熱転写方法を利用して形成する場合、画素定義膜240の厚さを0.3 μm 以上に形成すれば、有機薄膜層250はバラ付くように形成される。すなわち、レーザー熱転写法を利用して有機薄膜層250を形成する場合、ドナーフィルムと有機薄膜層250の形成領域の間の距離が遠くなって有機薄膜層250がバラ付くように形成される。特に、有機薄膜層250のエッジ(edge)部分がバラ付くように形成される。

40

【0032】

これに比べて、画素定義膜240を0.05ないし0.3 μm の厚さで形成すれば、画素定義膜240と第1電極230との段差を減少させ、有機薄膜層250を均一な形状で形成することができる。

【0033】

すなわち、本発明の第1実施形態による画素定義膜は、1ないし1.5 μm の厚さで形成される通常の画素定義膜より、0.95ないし1.45 μm 減少される。これによって、画素定義膜240と第1電極230の段差を減少させることができる。

【0034】

このように、画素定義膜240と対応する封止手段270内側面にスペーサ280を形

50

成して画素定義膜 240 の厚さを減少させることで、レーザー熱転写法、またはマスクを利用して有機薄膜層 250 の形状をより均一に形成させることができる。すなわち、画素定義膜 240 の厚さを減少させて、画素定義膜 240 上に配置されるマスク（図示せず）またはドナーフィルム（図 4 B の 300）と第 1 電極 230 の間の間隔を減少させる。その結果、第 1 電極 230 上に形成される有機薄膜層 250 を使用者が望む領域に正確に形成することができる。

【0035】

開口部が形成された第 1 電極 230 上には赤色、緑色及び青色有機薄膜層 250 が形成されてそれぞれの画素を形成する。また、第 1 電極 230 上に有機薄膜層を形成した後、封止手段にカラーフィルターを形成して赤色、緑色及び青色の画素を具現することができることは勿論である。画素定義膜 240 と有機薄膜層 250 上に第 2 電極 260 が形成される。

10

【0036】

また、基板 210 と対向する位置に第 2 電極 260 と所定間隔離隔して有機電界発光素子を保護する封止手段 270 が形成される。封止手段 270 は、封止基板または封止薄膜の形態で形成されることができ、本実施形態ではキャビティ (Cavity) 形状の封止基板として形成している。封止基板 270 は、封止基板 270 の周方向に塗布された密封材 290 によって基板 210 と合着されることができ。

【0037】

一方、画素定義膜 240 と少なくとも部分的に対応される封止基板 270 の一側（すなわち、封止基板 270 の内側面）にスペーサ 280 が形成される。スペーサ 280 は、基板 210 と封止基板 270 の間に形成されて、基板 210 と封止基板 270 の間の間隔を所定距離以上離隔させることができる。より具体的に、外部から封止基板 270 に圧力が加えられた場合、封止基板 270 内側面に形成されたスペーサ 280 が画素定義膜 240 上に形成された第 2 電極 260 上に支持される。その結果、封止基板 270 が有機薄膜層 250 上に形成された第 2 電極 260 と接触されることを防止することができる。

20

【0038】

このようなスペーサ 280 は、吸湿物質で形成されて、有機電界発光素子が水分及び酸素によって損傷されることを防止することができる。スペーサ 280 は酸化バリウム、酸化カリウム、酸化カルシウム、酸化アルミニウム、硫酸リチウム、硫酸ナトリウム、硫酸カルシウム、硫酸マグネシウム、硫酸コバルト、硫酸ガリウム、硫酸チタン、塩化カルシウム、硝酸カルシウム、酸化マグネシウム、アルカリ金属酸化物、アルカリ土類金属酸化物、金属ハロゲン化物、硫酸リチウム、金属硫酸塩、金属過塩素酸塩、五酸化リン、及び硫酸ニッケルで構成された群より選ばれたいずれか一つである。

30

【0039】

また、スペーサ 280 は 3 ないし 5 μm の厚さに形成されることができ。これはスペーサ 280 の厚さが 3 μm 以下の場合、スペーサ 280 によって封止基板 270 と基板 210 の間の間隔を十分に離隔させることができず、有機電界発光表示装置 200 の機械的信頼性、すなわち、有機薄膜層 250 の損傷を防止することができず、スペーサ 280 の厚さが 5 μm 以上の場合、工程及び有機電界発光表示装置 200 の厚さが全体的に増加されることがあるからである。

40

【0040】

図 3 A 及び図 3 B は、有機薄膜層表面を示す顕微鏡写真である。図 3 A は画素定義膜の厚さが 1.5 μm の時、レーザー熱転写法 LITI によって有機薄膜層を形成した場合を示し、図 3 B は画素定義膜の厚さが 0.2 μm の時レーザー熱転写法によって有機薄膜層を形成した場合を示す。特に、画素定義膜の厚さが 1.5 μm の時、有機薄膜層領域 "A" をよく見れば、領域 "A" で有機薄膜層の形状及びサイズが全体的にバラ付くように示される。

【0041】

これに反し、画素定義膜の厚さが 0.2 μm の時、有機薄膜層領域 "B" をよく見れば

50

、領域“B”で有機薄膜層の形状及びサイズが全体的に均一に示される。

【0042】

このように画素定義膜の厚さが1.5 μ mの時と0.2 μ mの時を比べて見れば、画素定義膜の厚さが厚い場合より薄い場合に有機薄膜層が均一に形成されたことが分かる。すなわち、画素定義膜の厚さを薄く形成することによって有機薄膜層形成予定領域とドナーフィルムとの距離を最小化させて、有機薄膜層をより均一に形成することができるのである。

【0043】

図4Aないし図4Fは、本発明の第1実施形態による有機電界発光表示装置の製造方法を示す工程手順図である。

【0044】

図4Aを参照すれば、有機電界発光表示装置200を製造するためには、まず、基板210を準備する。基板210に薄膜トランジスタ220、薄膜トランジスタ220と電氣的に接続された第1電極230及び画素定義膜240が形成される。

【0045】

基板210の画素定義膜240上にドナーフィルム300の転写層310を転写させるために、基板210上部にドナーフィルム300を配置する。この時、ドナーフィルム300の転写層310が、画素定義膜240が形成された基板210と向き合うように配置させる。ドナーフィルム300は、基材基板340、基材基板340上に形成された光-熱変換層330、光-熱変換層330上に形成された中間層320、中間層320上に形成された転写層310を含む。

【0046】

図4Bを参照すれば、ドナーフィルム300を基板210上にラミネーションさせる。ドナーフィルム300とアクセプタである基板210の間の密着性が良いほど後続する転写工程段階で転写層の転写効率が増加するので、ドナーフィルム300をアクセプタ基板210上に密着性がよくなるようにラミネーションすることが望ましい。例えば、ローラーを利用してドナーフィルム300をアクセプタ基板210上にラミネーションすることができる。

【0047】

また、基板210上に形成された画素定義膜240は第1電極230との段差を減少させることによって第1電極230上に形成される有機薄膜層をより均一に形成することができる。

【0048】

以後、有機薄膜層250が形成される予定領域と対応されるドナーフィルム300上にレーザー350を照射する。

【0049】

図4Cを参照すれば、ドナーフィルム300にレーザー350が照射されれば、光-熱変換層330でレーザー光を吸収して熱エネルギーに変換させて熱を放出する。これによって、転写層310と中間層320の間の接着力が変化されて転写層310がドナーフィルム300から分離される。その結果、転写層310が基板210に転写されて有機薄膜層250を形成する。

【0050】

ドナーフィルム300の転写層310は、レーザー350が照射された領域のみ転写されて、レーザー350が照射されない領域の転写層310aは、ドナーフィルム300上にそのまま残るようになる。前述の原理を利用して有機薄膜層250を形成する方法をレーザー熱転写法(LITI: Laser Induced Thermal Imaging)という。本実施形態には有機薄膜層250をレーザー熱転写法を利用して有機薄膜層250を形成する方法を示したが、一般的な蒸着法を通じて有機薄膜層250を形成することができることは勿論である。

【0051】

10

20

30

40

50

図4Dを参照すれば、画素定義膜240及び第1電極230上に有機薄膜層250が形成されればドナーフィルム300と基板210を分離させる。これによって、ドナーフィルム300は基材基板340、光-熱変換層330、中間層320及び一領域の転写層310aが残るようになって、基板210上に有機薄膜層250が形成される。以後、画素定義膜240及び有機薄膜層250上に第2電極260を形成する。

【0052】

図4Eを参照すれば、画素定義膜240と対応する封止基板270の内側面にスペーサ280を形成する。スペーサ280は、酸化バリウム、酸化カリウム、酸化カルシウム、酸化アルミニウム、硫酸リチウム、硫酸ナトリウム、硫酸カルシウム、硫酸マグネシウム、硫酸コバルト、硫酸ガリウム、硫酸チタン、塩化カルシウム、硝酸カルシウム、酸化マグネシウム、アルカリ金属酸化物、アルカリ土類金属酸化物、金属ハロゲン化物、硫酸リチウム、金属硫酸塩、金属過塩素酸塩、五酸化リン、及び硫酸ニッケルで構成された群より選ばれたいずれか一つで、3ないし5 μm の厚さを持つように形成されることができる。

10

【0053】

スペーサ280は、封止基板270内側面にスクリーン印刷、スプレー法(spray)または蒸着法などによって形成することができ、これに制限されるのではない。例えば、蒸着及びスクリーン印刷法を利用してスペーサ280を形成する時は、スペーサ280が形成される封止基板270内側面の異物を取り除く。以後、画素定義膜240と対応される封止基板270内側面の外郭のみを取り囲むシャドーマスクを配置し、画素定義膜240と対応される封止基板270の内側面にスペーサ280を形成する。また、スペーサ280は吸湿物質を塗布した後、スクイーズ(squeeze)を利用してスペーサ280を押して硬化させて形成することができる。

20

【0054】

図4Fを参照すれば、封止基板270の周方向に沿って塗布された密封材290を利用して、基板210と封止基板270を合着させる。

【0055】

図5は、本発明の第2実施形態による有機電界発光表示装置の断面図である。図5を参照すれば、有機電界発光表示装置400は、少なくとも一つの薄膜トランジスタ420が形成された基板410と、薄膜トランジスタ420と電気的に接続された第1電極430と、第1電極430上に形成されて、第1電極430を部分的に露出させる開口部を含む画素定義膜440と、第1電極430上に形成される有機薄膜層450と、有機薄膜層450上に形成される第2電極460を含む有機電界発光素子と、有機電界発光素子を密封する封止手段470と、画素定義膜440と対応する封止手段470の一側に形成されるスペーサ480と、を含む。

30

【0056】

基板410上には少なくとも一つの薄膜トランジスタ420が形成される。

【0057】

画素定義膜440は、画素定義膜440と対応する封止手段470の内側面にスペーサ480を形成することによって、画素定義膜440の厚さを減少させることができる。画素定義膜440は0.05ないし0.3 μm の厚さで形成されることができる。画素定義膜440の厚さが0.05 μm 以下の場合、第1電極430と第2電極460が短絡されることがあり、画素定義膜440の厚さが0.3 μm 以上の場合、画素定義膜440の厚さの増加によって有機薄膜層450がバラ付くように形成されるからである。

40

【0058】

このように画素定義膜440は、0.05ないし0.3 μm の厚さに形成されて第1電極430との段差を減少させて有機薄膜層450をより均一に形成することができる。

【0059】

このように、画素定義膜440と対応する封止手段470の内側面にスペーサ480を形成することにより、画素定義膜440の厚さを減少させることができる。これによって

50

、レーザー熱転写法または蒸着法を利用して有機薄膜層 450 をより均一に形成させることができる。すなわち、画素定義膜 440 の厚さを減少させて画素定義膜 440 上に配置されるマスク（図示せず）またはドナーフィルム（図 4B の 300）と第 1 電極 430 の間の間隔を減少させて第 1 電極 430 上に形成される有機薄膜層 450 をユーザが望む領域に正確に形成することができる。

【0060】

一方、画素定義膜 440 と部分的に対応する封止基板 470 の一側、すなわち、封止基板 470 の内側面にスペーサ 480 を形成することができる。スペーサ 480 は、基板 410 と封止基板 470 の間に形成されて基板 410 と封止基板 470 の間の間隔を所定距離以上離隔させることができる。より具体的に、外部から封止基板 490 に圧力が加えられる場合、封止基板 490 に形成されたスペーサ 480 が画素定義膜 440 上に形成された第 2 電極 460 上に支持されて封止基板 490 が有機薄膜層 450 上に形成された第 2 電極 460 と接触することを防止することができる。

10

【0061】

また、スペーサ 480 は、吸湿物質で形成されることによって、有機電界発光素子が水分及び酸素により損傷されることを防止することができる。スペーサ 480 は、酸化バリウム、酸化カリウム、酸化カルシウム、酸化アルミニウム、硫酸リチウム、硫酸ナトリウム、硫酸カルシウム、硫酸マグネシウム、硫酸コバルト、硫酸ガリウム、硫酸チタン、塩化カルシウム、硝酸カルシウム、酸化マグネシウム、アルカリ金属酸化物、アルカリ土類金属酸化物、金属ハロゲン化物、硫酸リチウム、金属硫酸塩、金属過塩素酸塩、五酸化リン、及び硫酸ニッケルで構成された群より選ばれたいずれか一つである。

20

【0062】

また、スペーサ 480 は、3 ないし 5 μm の厚さに形成されることができる。これはスペーサ 480 の厚さが 3 μm 以下の場合、スペーサ 480 によって封止基板 470 と基板 410 の間の間隔を十分に離隔させることができず、有機電界発光表示装置 400 の機械的信頼性、すなわち、有機薄膜層 450 の損傷を防止することができず、スペーサ 480 の厚さが 5 μm 以上の場合、工程及び有機電界発光表示装置 400 の厚さが全体的に増加されることがあるからである。

【0063】

すなわち、スペーサ 480 は吸湿物質で形成されて、基板 410 と封止基板 470 の間に形成された有機電界発光素子を酸素及び水分から保護する同時に、封止基板 470 と有機薄膜層 450 上に形成された第 2 電極 460 との接触を防止することができる。また、スペーサ 480 は、基板 410 と封止基板 470 の間に形成される吸湿剤及びスペーサをそれぞれ形成しないことで、工程段階を少なくとも一段階以上減少させることができる。これによって有機電界発光表示装置 400 の工程数を減少させることができる。

30

【0064】

図 6 は、本発明の第 3 実施形態による有機電界発光表示装置の断面図である。図 6 を参照すれば、有機電界発光表示装置 500 は、少なくとも一つの薄膜トランジスタ 520 が形成された基板 510、前記薄膜トランジスタ 520 と電氣的に接続された第 1 電極 530、前記第 1 電極 530 上に形成されて、前記第 1 電極 530 を部分的に露出させる開口部を含む画素定義膜 540、前記第 1 電極 530 上に形成される有機薄膜層 550、前記有機薄膜層 550 上に形成される第 2 電極 560 を含む有機電界発光素子、前記有機電界発光素子を密封する封止手段 570 及び前記画素定義膜 540 と対応する封止手段 570 の一側に形成されるスペーサ 580 を含む。

40

【0065】

封止手段 570 の形態は、平坦な封止基板 570 として形成することができる。このように封止基板 570 は、平坦に形成されることによって基板 510 と封止基板 570 の間の間隔を減少させて有機電界発光表示装置 500 の厚さを減少させることができる。

【0066】

封止基板 570 は、封止基板 570 の周方向に塗布された密封材 590 によって基板 5

50

10と合着されることができる。密封材590は無機密封材で形成されることができる。このような無機密封材はフリットガラスで形成されることができる。例えば、フリットガラスは、 K_2O 、 Fe_2O_3 、 Sb_2O_3 、 ZnO 、 P_2O_5 、 V_2O_5 、 TiO_2 、 Al_2O_3 、 B_2O_3 、 WO_3 、 SnO 及び PbO からなる群から選ばれたいずれか一つ以上の物質で形成されることができる。

【0067】

図7は、本発明の第4実施形態による有機電界発光表示装置の断面図である。図7を参照すれば、有機電界発光表示装置600は、少なくとも一つの薄膜トランジスタ620が形成された基板610、前記薄膜トランジスタ620と電氣的に接続された第1電極630、前記第1電極630上に形成されて、前記第1電極630を部分的に露出させる開口部を含む画素定義膜640、前記第1電極630上に形成される有機薄膜層650、前記有機薄膜層650上に形成される第2電極660を含む有機電界発光素子、前記有機電界発光素子を密封する封止手段670及び前記画素定義膜640と対応される封止手段670の一侧に形成されるスペーサ680を含む。

10

【0068】

基板610と対向する位置に第2電極660と所定間隔離隔されて有機電界発光素子を保護する封止手段670が形成される。封止手段670は、封止薄膜として形成されることができる。有機電界発光素子630、650、660が形成された基板610上に保護膜665が形成される。

【0069】

保護膜665は、有機電界発光素子が形成された基板610を覆うように蒸着される。保護膜665は、基板610上に形成された有機電界発光素子の接触面を平坦化させて、基板610と封止フィルム670の接着力を高めることができる。また、保護膜665は、 LiF 、 SiO_2 、 Si_xN_y 及び Al_2O_3 のような無機物、酸化物、窒化物及び有機物からなる群より選ばれたいずれか一つで形成されることができる。

20

【0070】

また、有機電界発光素子に水分及び酸素が浸透することを防止するために、少なくとも一層の有機膜及び無機膜を含む封止フィルム670が形成される。封止フィルム670は、少なくとも一つの有機膜と無機膜が交互に積層されて形成されることができる。このような封止フィルム670の厚さは、1ないし $10\mu m$ に形成されて、一般的な有機電界発光表示装置で使われる $200\mu m$ 以上の封止基板よりおよそ $1/30$ の厚さを減少させることができる。

30

【0071】

例えば、保護層630上に、第1有機膜672、第1無機膜673、第2有機膜674及び第2無機膜675が交互に4回以上繰り返されて形成されることができる。これは外部から浸透されうる酸素と水分をより効果的に遮断させるためである。また、封止フィルム670の第1有機膜672及び第2有機膜674は、第1無機膜673及び第2無機膜675に形成されたナノクラック及びマイクロクラックの欠陥が継続的に形成されることを防止することで、水分と酸素の浸透経路を延長させて透湿率を下げて、第1無機膜673及び第2無機膜675に残っているストレスを減少させる役目をする。

40

【0072】

図8は、本発明の第1実施形態によるスペーサの構成を示す平面図で、図9は、本発明の第2実施形態によるスペーサの構成を示す平面図で、図10は、本発明の第3実施形態によるスペーサの構成を示す平面図である。

【0073】

図8ないし図10を参照すれば、本発明の第1から第3実施形態に係る有機電界発光表示装置は、基板上に複数の赤色、緑色及び青色サブピクセル(R、G、B:850)らで構成され、サブピクセル850とサブピクセル850の間を定義する画素定義膜840及び画素定義膜840と対応する封止手段870の内側面に形成された少なくとも一つのスペーサ860a、860b、860cを含む。

50

【0074】

本実施形態では、説明の便宜上、基板上に形成された複数のサブピクセル850、画素定義膜840らを封止手段870に示すことにする。

【0075】

画素定義膜840と対応する封止手段870内側面に少なくとも一つのスペーサ860a、860b、860cが形成される。スペーサ860a、860b、860cは、吸湿物質で形成されて基板と封止手段870の間に形成された有機電界発光素子を酸素及び水分から保護すると同時に封止手段870と有機薄膜層上に形成された第2電極との接触を防止することができる。このような、スペーサ860a、860b、860cは、棒状で均一に形成されたり、図9及び図10のスペーサ860b、860cのように、矩形、格子形状などの多様なパターンで形成されたりすることができる。

10

【0076】

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、本発明は係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】

【0077】

【図1】一般的な有機電界発光表示装置の構成を示す断面図である。

【図2】本発明の第1実施形態による有機電界発光表示装置の構成を示す断面図である。

20

【図3A】有機薄膜層の表面を示す顕微鏡写真である。

【図3B】有機薄膜層の表面を示す顕微鏡写真である。

【図4A】本発明の第1実施形態による有機電界発光表示装置の製造方法を示す工程順序図である。

【図4B】本発明の第1実施形態による有機電界発光表示装置の製造方法を示す工程順序図である。

【図4C】本発明の第1実施形態による有機電界発光表示装置の製造方法を示す工程順序図である。

【図4D】本発明の第1実施形態による有機電界発光表示装置の製造方法を示す工程順序図である。

30

【図4E】本発明の第1実施形態による有機電界発光表示装置の製造方法を示す工程順序図である。

【図4F】本発明の第1実施形態による有機電界発光表示装置の製造方法を示す工程順序図である。

【図5】本発明の第2実施形態による有機電界発光表示装置の断面図である。

【図6】本発明の第3実施形態による有機電界発光表示装置の断面図である。

【図7】本発明の第4実施形態による有機電界発光表示装置の断面図である。

【図8】本発明の第1実施形態によるスペーサの構成を示す平面図である。

【図9】本発明の第2実施形態によるスペーサの構成を示す平面図である。

【図10】本発明の第3実施形態によるスペーサの構成を示す平面図である。

40

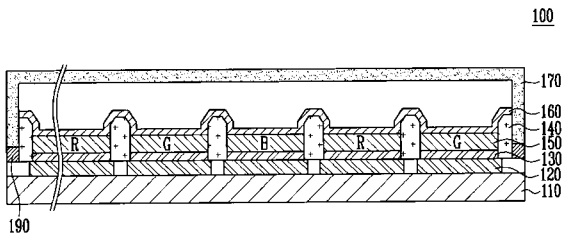
【符号の説明】

【0078】

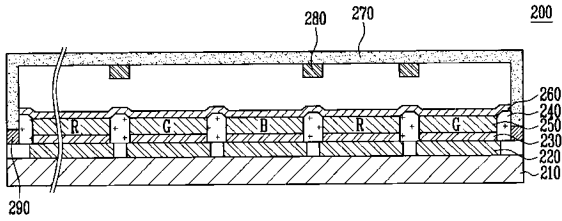
210、310、410	基板
220、320、420	薄膜トランジスタ
230、330、430	第1電極
240、340、440	画素定義膜
250、350、450	発光層
260、360、460	第2電極
270、370、470	封止手段
280、380、480	スペーサ

50

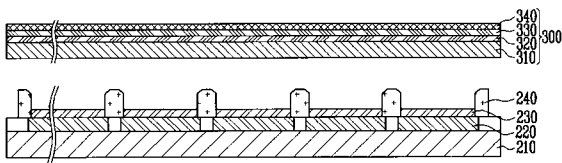
【 図 1 】



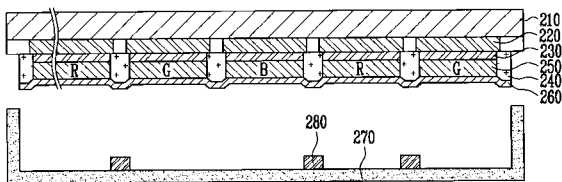
【 図 2 】



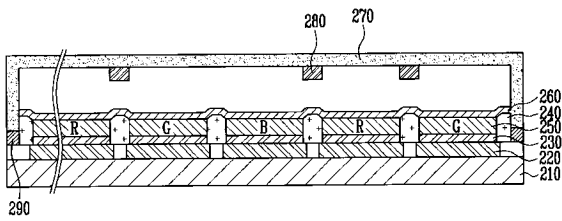
【 図 4 A 】



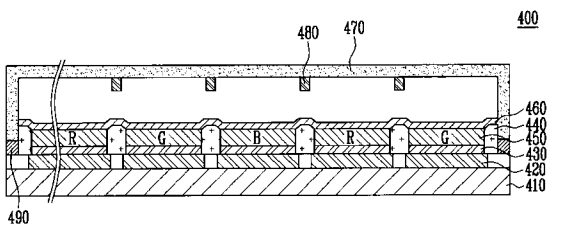
【 図 4 E 】



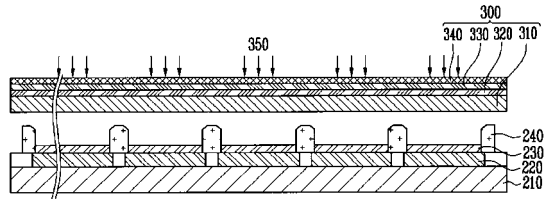
【 図 4 F 】



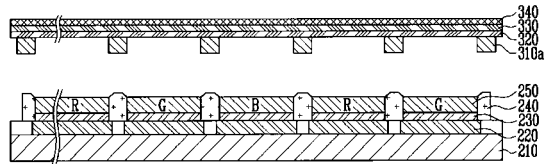
【 図 5 】



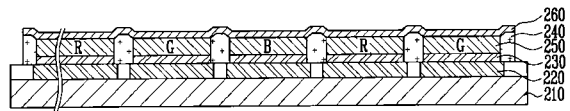
【 図 4 B 】



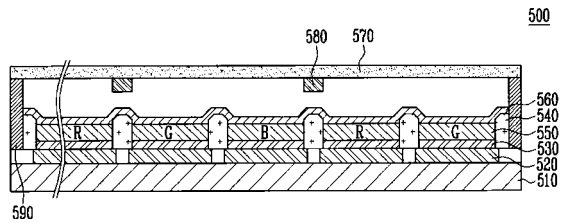
【 図 4 C 】



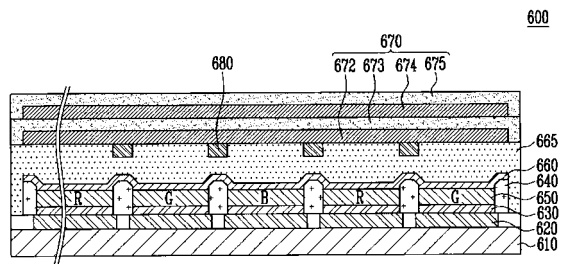
【 図 4 D 】



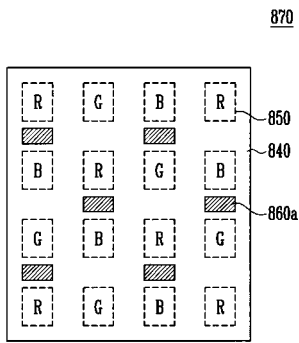
【 図 6 】



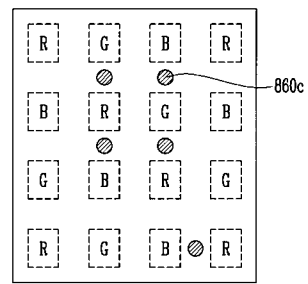
【 図 7 】



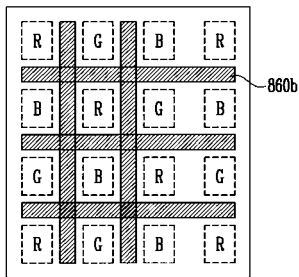
【 図 8 】



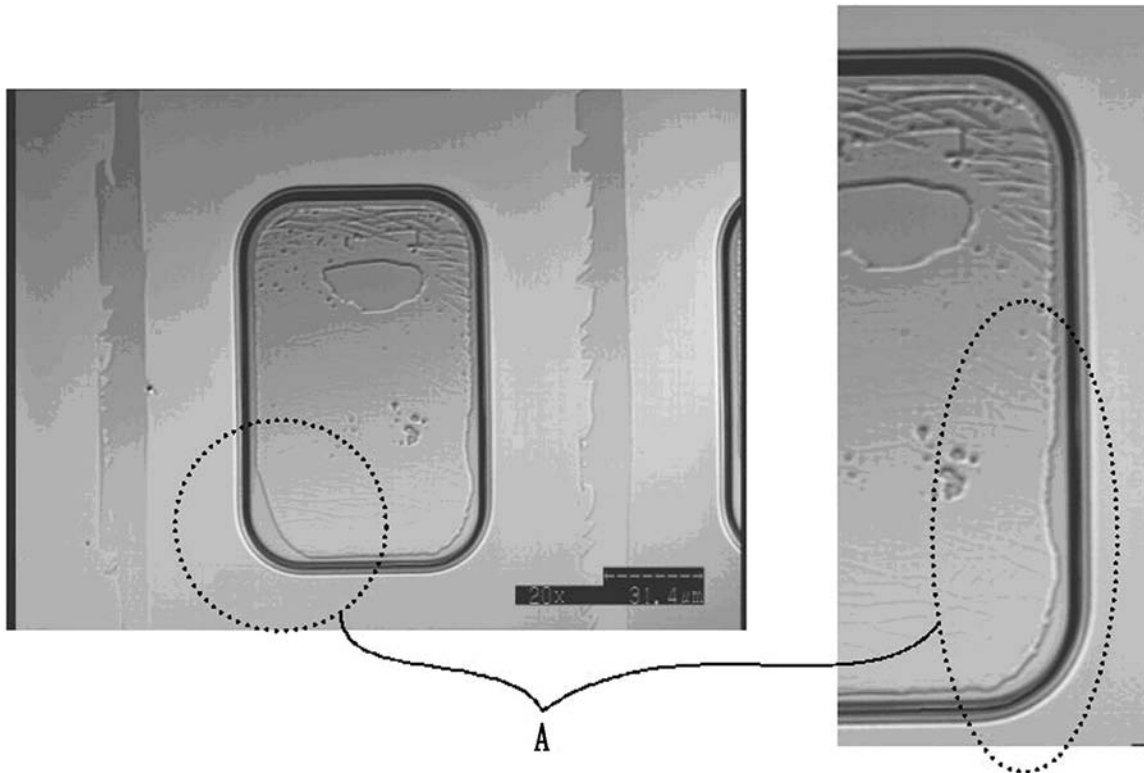
【 図 10 】



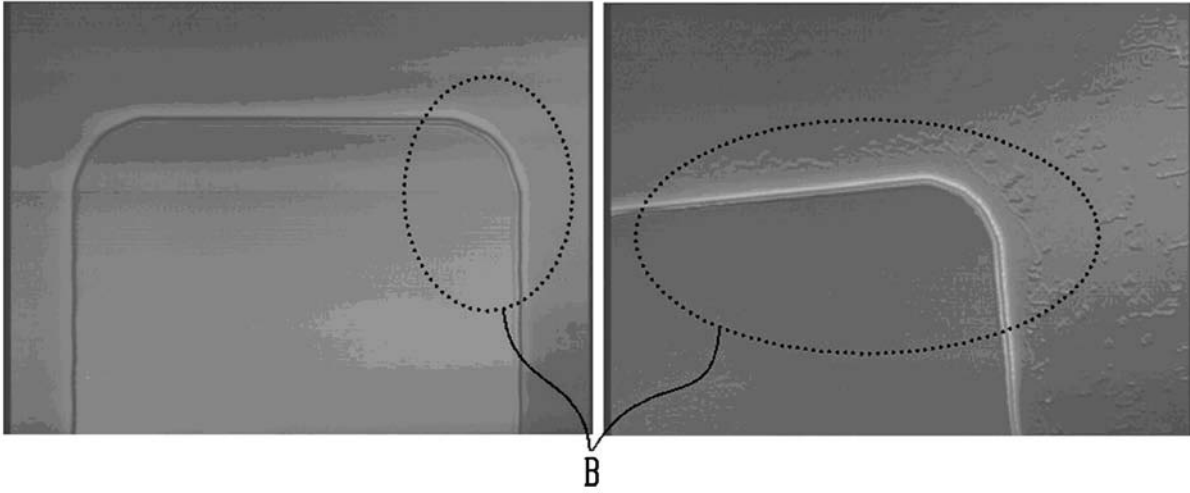
【 図 9 】



【 図 3 A 】



【 図 3 B 】



专利名称(译)	有机电致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2009004359A	公开(公告)日	2009-01-08
申请号	JP2008079891	申请日	2008-03-26
[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	韓東垣		
发明人	韓 東垣		
IPC分类号	H05B33/04 G09F9/30 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/5259 H01L27/3246 H01L51/0013 H01L51/525 H01L51/5256		
FI分类号	H05B33/04 G09F9/30.309 G09F9/30.365.Z H05B33/14.A H05B33/10 G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/CC23 3K107/DD89 3K107/EE03 3K107/EE42 3K107/EE53 3K107/EE54 3K107/FF15 3K107/GG04 3K107/GG06 3K107/GG07 3K107/GG09 3K107/GG33 5C094/AA38 5C094/BA27 5C094/DA07 5C094/EC10 5C094/GB10 5C094/JA20		
优先权	1020070059726 2007-06-19 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种包括间隔物的有机电致发光显示装置及其制造方法。第一电极，电连接到薄膜晶体管，第一电极形成在第一电极上并部分地暴露第一电极，第二电极形成在第一电极上，一种有机电致发光元件，包括：像素限定层，包括开口；形成在第一电极上的有机薄膜层；和形成在有机薄膜层上的第二电极；以及密封，其密封有机电致发光器件在密封装置的一侧上形成的间隔物至少部分地对应于所述像素限定层，所述间隔物包括吸湿材料。 .The

