

(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2010-272542

(P2010-272542A)

(43) 公開日 平成22年12月2日(2010.12.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/02 (2006.01)	H05B 33/02	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14	A
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	
H05B 33/04 (2006.01)	H05B 33/04	

審査請求 有 請求項の数 21 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2010-177466 (P2010-177466)	(71) 出願人	308040351
(22) 出願日	平成22年8月6日 (2010.8.6)		三星モバイルディスプレイ株式会社
(62) 分割の表示	特願2007-109771 (P2007-109771) の分割	(74) 代理人	110000981
原出願日	平成19年4月18日 (2007.4.18)		アイ・ピー・ディー国際特許業務法人
(31) 優先権主張番号	10-2006-0127290	(72) 発明者	金 鍾允
(32) 優先日	平成18年12月13日 (2006.12.13)		大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山24
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(72) 発明者	崔 炳憲
			大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山24
		Fターム(参考)	3K107 AA01 BB01 CC22 CC41 CC43 CC45 DD12 DD15 DD16 DD18 EE03 EE42 EE55 EE59 FF15 GG28

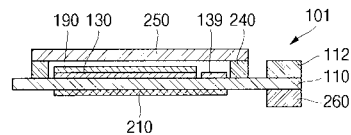
(54) 【発明の名称】 有機電界発光表示装置

(57) 【要約】

【課題】 製造工程中または製造工程後の基板の反り及び損傷を防止することが可能な、新規かつ改良された有機電界発光表示装置を提供すること。

【解決手段】 支持台が形成され、支持台が形成された面の反対面に合着剤が形成された基板110と、基板に形成された半導体層130と、半導体層に形成された有機電界発光素子190と、半導体層及び有機電界発光素子の外周縁である基板の周りに形成された封止材240と、封止材に接着された封止基板250とを備えることを特徴とする。

【選択図】 図2 a



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

支持台が形成され、前記支持台が形成された面の反対面に合着剤が形成された基板と、前記基板に形成された半導体層と、前記半導体層に形成された有機電界発光素子と、前記半導体層及び有機電界発光素子の外周縁である前記基板の周りに形成された封止材と、前記封止材に接着された封止基板と、を備えることを特徴とする、有機電界発光表示装置。

【請求項 2】

前記支持台は、前記半導体層が形成された面と同じ面に形成されたことを特徴とする、請求項 1 に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 3】

前記支持台は、前記基板のうち少なくともいずれか 1 辺に沿って形成されたことを特徴とする、請求項 1 に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 4】

前記支持台は、前記半導体層及び有機電界発光素子の外周縁に形成されたことを特徴とする、請求項 1 に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 5】

前記支持台は、絶縁材料及び導電材料のうち選択されたいずれか 1 つで形成されたことを特徴とする、請求項 1 に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 6】

前記支持台は、前記封止材より薄く形成されたことを特徴とする、請求項 1 に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 7】

前記支持台は、前記封止材及び封止基板の全体より薄く形成されたことを特徴とする、請求項 1 に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 8】

前記合着剤は、前記基板のうち少なくともいずれか 1 辺に沿って形成されたことを特徴とする、請求項 1 に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 9】

前記合着剤は、封止材及び封止基板の外周縁に形成されたことを特徴とする、請求項 1 に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 10】

前記基板は、封止基板より広い面積で形成されたことを特徴とする、請求項 1 に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 11】

前記基板は、0.05 ~ 1 mm の厚さで形成されたことを特徴とする、請求項 1 に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 12】

前記基板は、ガラス、プラスチック、ポリマー及びスチールのうち選択されたいずれか 1 つで形成されたことを特徴とする、請求項 1 に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 13】

前記基板には、前記半導体層が形成された面の反対面に非透過層がさらに形成されたことを特徴とする、請求項 1 に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 14】

前記基板には、前記半導体層が形成された面の反対面に 500 ~ 3000 の厚さを有する非透過層がさらに形成されたことを特徴とする、請求項 1 に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 15】

10

20

30

40

50

前記基板には、前記半導体層が形成された面の反対面に紫外線の透過されない金属、透明紫外線遮断剤及び不透明紫外線遮断剤のうち選択されたいずれか1つで非透過層がさらに形成されたことを特徴とする、請求項1に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項16】

前記基板には、前記半導体層が形成された面の反対面にクロム(Cr)、酸化クロム(Cr₂O₃)、アルミニウム(Al)、金(Au)、銀(Ag)、酸化マグネシウム(MgO)及び銀合金(ATD)のうち選択された少なくともいずれか1つで非透過層がさらに形成されたことを特徴とする、請求項1に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項17】

前記基板には、前記半導体層が形成された面の反対面に非透過層及び摩擦防止層が順次さらに形成されたことを特徴とする、請求項1に記載の有機電界発光表示装置。

10

【請求項18】

前記摩擦防止層は、10～100μmの厚さで形成されたことを特徴とする、請求項17に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項19】

前記摩擦防止層は、有機材料及び無機材料のうち選択された少なくともいずれか1つで形成されたことを特徴とする、請求項17に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項20】

前記半導体層の下面にはバッファ層が形成され、
 前記半導体層の上面にはゲート絶縁膜が形成され、
 前記ゲート絶縁膜の上面にはゲート電極が形成され、
 前記ゲート電極の上面には層間絶縁膜が形成され、
 前記層間絶縁膜の上面にはソース/ドレーン電極が形成され、
 前記ソース/ドレーン電極の上面には絶縁膜が形成され、
 前記絶縁膜の上面に前記有機電界発光素子が形成されたことを特徴とする、請求項1に記載の有機電界発光表示装置。

20

【請求項21】

前記基板には、前記半導体層の外周縁と封止材の内周縁間に駆動ドライバ回路がさらに形成されたことを特徴とする、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、蛍光性または燐光性有機化合物に電流を流すことで、電子と正孔とが結合し自発光する表示装置である。また、このような有機電界発光表示装置は、例えばn×m個の有機電界発光素子を電圧駆動または電流書込みして映像を表示できるようになっている。

40

【0003】

また、このような有機電界発光素子は、図1に示されたようにアノード(anode)、有機薄膜及びカソード(cathode)の構造を基本構造とする。有機薄膜は、電子と正孔とが結合して励起子(exciton)を形成して発光する発光層(Emitting Layer、EML)、電子の移動速度を適切に調節する電子輸送層(Electron Transport Layer、ETL)、正孔の移動速度を適切に調節する正孔輸送層(Hole Transport Layer、HTL)を備える。また、電子輸送層には、電子の注入効率を向上させる電子注入層(Electron Injecting Layer、EIL)が形成され、正孔輸送層には正孔の注入効率を向上させる正孔注入層(Hole Injecting Layer、HIL)がさらに形成され得る。

【0004】

50

このような有機電界発光表示装置は、広視野角、超高速回答、自体発光などの長所から、小型から大型に至るまで、いかなる動画表示装置としても遜色なく、消費電力が小さくバックライト (back light) が必要ないため、軽量及び薄型で製作することができる。また、低温で製造が可能であり、製造工程が簡単であって低価格化が可能である。さらに、近年、有機薄膜材料技術及び工程技術が急速に成長し、既存の平板表示装置に代替する技術として考えられている。

【0005】

ところが、近年の携帯電話、PDA (Personal Digital Assistant)、ノートパソコン、コンピューターモニター及びテレビなどのような電子製品のスリム (slim) 化趨勢により、有機電界発光表示装置も徐々に略1mm以下の厚さに製造することが求められている。しかし、現在の有機電界発光表示装置は、既存の封止技術に代替するほどの保護膜技術が十分開発されていない状況であるため、1mm以下の厚さに製造することは困難である。

10

【0006】

これによって、厚さ1mm以下の有機電界発光表示装置を製造するため、特開2005-340182号公報、特開2005-222930号公報及び特開2005-222789号公報によると、2枚のガラス基板にそれぞれ素子層 (半導体層及び有機電界発光素子など) を形成し、各素子層を対向させてガラス基板を合着した後、素子層のない表面をエッチングまたは研磨工程によって除去することで、スリム有機電界発光表示装置を製造する方法を開示している。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2005-340182号公報

【特許文献2】特開2005-222930号公報

【特許文献3】特開2005-222789号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかし、このような方法は、それぞれのガラス基板に半導体層や有機電界発光素子をそれぞれ形成した後、これを合着してエッチングまたは研磨するため、製造工程時間が非常に長くなる問題があった。さらに、このような従来の方法は、ある程度完成されたガラス基板を合着することで、合着工程中、ガラス基板、半導体層及び有機電界発光素子が損傷されたり破損されたりするケースが多く、生産歩留まりが低い。したがって、製造コストも高くなる問題があった。

30

【0009】

勿論、ガラス基板の厚さを予め1mm以下に製造した後、その表面に素子層を形成する方法も考えられるが、この場合、ガラス基板の厚さが非常に薄く、移送工程中にガラス基板が反ったり、移送装置に機械的に接触して破損されたりする問題があった。

【0010】

40

そこで、本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、本発明の目的とするところは、製造工程中または製造工程後の基板の反り及び損傷を防止することが可能な、新規かつ改良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ことにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記課題を解決するために、本発明のある観点によれば、支持台が形成された基板と、基板に形成された半導体層と、半導体層に形成された有機電界発光素子と、半導体層及び有機電界発光素子の外周縁である基板の周りに形成された封止材と、封止材に接着された封止基板と、を備えることを特徴とする有機電界発光表示装置が提供される。

【0012】

50

上記支持台は、半導体層が形成された面と同じ面に形成され得る。

【0013】

上記支持台は、基板のうち少なくともいずれか1辺に沿って形成され得る。

【0014】

上記支持台は、半導体層及び有機電界発光素子の外周縁に形成され得る。

【0015】

上記支持台は、絶縁材料及び導電材料のうち選択されたいずれか1つで形成され得る。

【0016】

上記支持台は、封止材より薄く形成され得る。

【0017】

上記支持台は、封止材及び封止基板の全体より薄く形成され得る。

【0018】

上記基板には、支持台が形成された面の反対面に合着剤が形成され得る。

【0019】

上記合着剤は、基板のうち少なくともいずれか1辺に沿って形成され得る。

【0020】

上記合着剤は、封止材及び封止基板の外周縁に形成され得る。

【0021】

上記基板は、封止基板より広い面積で形成され得る。

【0022】

上記基板は、0.05～1mmの厚さで形成され得る。

【0023】

上記基板は、ガラス、プラスチック、ポリマー及びスチールのうち選択されたいずれか1つで形成され得る。

【0024】

上記基板には、半導体層が形成された面の反対面に非透過層がさらに形成され得る。

【0025】

上記基板には、半導体層が形成された面の反対面に500～3000の厚さを有する非透過層がさらに形成され得る。

【0026】

上記基板には、半導体層が形成された面の反対面に紫外線の透過されない金属、透明紫外線遮断剤及び不透明紫外線遮断剤のうち選択されたいずれか1つで非透過層がさらに形成され得る。

【0027】

上記基板には、半導体層が形成された面の反対面にクロム(Cr)、酸化クロム(Cr₂O₃)、アルミニウム(Al)、金(Au)、銀(Ag)、酸化マグネシウム(MgO)及び銀合金(ATD)のうち選択された少なくともいずれか1つで非透過層がさらに形成され得る。

【0028】

上記基板には、半導体層が形成された面の反対面に非透過層及び摩擦防止層が順次さらに形成され得る。

【0029】

上記摩擦防止層は、10～100μmの厚さで形成され得る。

【0030】

上記摩擦防止層は、有機材料及び無機材料のうち選択された少なくともいずれか1つで形成され得る。

【0031】

上記半導体層の下面には、バッファ層が形成され、半導体層の上面にはゲート絶縁膜が形成され、ゲート絶縁膜の上面にはゲート電極が形成され、ゲート電極の上面には層間絶縁膜が形成され、層間絶縁膜の上面にはソース/ドレーン電極が形成され、ソース/ドレ

10

20

30

40

50

ーン電極の上面には絶縁膜が形成され、絶縁膜の上面に有機電界発光素子が形成され得る。

【0032】

上記基板には、半導体層の外周縁と封止材の内周縁間に駆動ドライバ回路がさらに形成され得る。

【0033】

また、上記課題を解決するために、本発明の別の観点によれば、支持台が形成された基板を用意するステップと、基板のうち支持台が形成された面の反対面に非透過層を形成するステップと、基板を2枚用意し、非透過層を互いに対向させた状態で合着剤を介在して互いに合着するステップと、合着された基板のうち支持台が形成された面と同じ面にそれぞれ半導体層を形成するステップと、各半導体層に有機電界発光素子を形成するステップと、各有機電界発光素子の外周縁に封止材を介在して封止基板を接着するステップと、基板のうち封止基板の外周縁と対応する領域をソーイングするものの、基板には支持台を残存させるステップと、合着された2枚の基板を別個に分離するステップと、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が提供される。

10

【0034】

上記基板用意ステップにおいて、支持台はソーイングされるいずれか1辺に沿って形成され得る。

【0035】

上記基板用意ステップにおいて、支持台は半導体層及び有機電界発光素子の外周縁に形成され得る。

20

【0036】

上記基板用意ステップにおいて、支持台は絶縁材料及び導電材料のうち選択されたいずれか1つで形成され得る。

【0037】

上記基板用意ステップにおいて、支持台は封止材より薄く形成され得る。

【0038】

上記基板用意ステップにおいて、支持台は封止材及び封止基板の全体より薄く形成され得る。

【0039】

上記基板合着ステップにおいて、合着剤は半導体層及び有機電界発光素子の外周縁と対応する領域の基板に介在され得る。

30

【0040】

上記基板合着ステップにおいて、合着剤は封止材の外周縁と対応する領域の基板に介在され得る。

【0041】

上記基板用意ステップにおいて、基板は0.05~1mmの厚さであり得る。

【0042】

上記基板用意ステップにおいて、基板はガラス、プラスチック、ポリマー及びスチールのうち選択されたいずれか1つで形成され得る。

40

【0043】

上記非透過層形成ステップにおいて、基板の下面に500~3000 厚さの非透過層が形成され得る。

【0044】

上記非透過層形成ステップにおいて、基板の下面に紫外線遮断剤がコーティングされ得る。

【0045】

上記非透過層形成ステップにおいて、基板の下面に紫外線の透過されない金属、透明紫外線遮断剤及び不透明紫外線遮断剤のうちいずれか1つの非透過層が形成され得る。

【0046】

50

上記非透過層形成ステップにおいて、基板の下面にクロム(Cr)、酸化クロム(Cr₂O₃)、アルミニウム(Al)、金(Au)、銀(Ag)、酸化マグネシウム(MgO)及び銀合金(ATD)のうち選択された少なくともいずれか1つの非透過層が形成され得る。

【0047】

上記非透過層形成ステップにおいて、基板の下面に摩擦防止層がさらに形成され得る。

【0048】

上記非透過層形成ステップにおいて、基板の下面に10～100μm厚さの摩擦防止層がさらに形成され得る。

【0049】

上記非透過層形成ステップにおいて、非透過層の下面に有機材料及び無機材料のうち選択されたいずれか1つの摩擦防止層がさらに形成され得る。

【0050】

上記基板合着ステップにおいて、各基板に形成された摩擦防止層が相互接触され得る。

【0051】

上記封止基板の接着ステップにおいて、封止基板の広さが基板の広さより狭いことがあり得る。

【0052】

上記ソーイングステップにおいて、ソーイングはレーザービームで行われ得る。

【0053】

上記ソーイングステップにおいて、基板に合着剤が残存され得る。

【0054】

上記基板分離ステップの後には、非透過層を除去するステップがさらに含まれ得る。

【0055】

上記半導体層形成ステップにおいて、半導体層の一侧には駆動ドライバ回路がさらに形成され得る。

【0056】

上記のようにして本発明による有機電界発光表示装置は、0.05～1mmの厚さを有する基板に形成されることで、近年スリム化趨勢にある携帯電話、PDA、ノートパソコン、コンピューターモニター及びテレビなどのような各種ディスプレイ用電子製品に容易に適用することができる。

【0057】

また、上記のようにして本発明による有機電界発光表示装置は、基板に非透過層を形成することで、製品の使用中、紫外線が基板を通じて半導体層や有機電界発光素子に影響を及ぼさなくなる。

【0058】

また、上記のようにして本発明による有機電界発光表示装置は、基板の一侧に支持台または合着剤が残存することで、製品の剛性を向上させ、外力によって容易に破損されなくなる。

【0059】

上記のように本発明による有機電界発光表示装置の製造方法は、0.05～1mmの厚さを有する薄型基板を2枚合着して半導体工程及び有機薄膜工程(勿論、各工程には洗浄、エッチング、露光、現像及び熱処理などが含まれる)を同時に行うことで、全体工程時間を略50%程短縮させることができ、剛性を補強することで基板の移送工程中に、基板が反ったり破損されなくなったりする。

【0060】

また、上記のようにして本発明による製造方法は、基板の一侧に予め支持台を形成することで、製造工程中、基板の反り現象及び破損現象を抑制する。したがって、製造工程中、半導体層及び有機薄膜工程が不良なく良好に形成される。

【0061】

10

20

30

40

50

また、上記のようにして本発明による製造方法は、基板の下面に非透過層を形成することで、製造工程中、露光工程による紫外線が反対側の他の基板に影響を与えなくなる。

【0062】

また、上記のようにして本発明による製造方法は、基板に摩擦防止層を形成することで、2枚の基板合着の際にも、基板または基板表面に形成された金属間の接触を防止して基板損傷を防止することができる。

【発明の効果】

【0063】

本発明によれば、製造工程中または製造工程後の基板の反り及び損傷を防止することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0064】

【図1】通常の有機電界発光素子を示す概路図である。

【図2a】本発明の第1の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2b】同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3a】封止基板が形成される前の同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3b】封止基板が形成される前の同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4】同実施形態に係る有機電界発光表示装置の製造方法を示したフロー図である。

20

【図5a】同実施形態に係る有機電界発光表示装置の製造手順を示した断面図である。

【図5b】同実施形態に係る有機電界発光表示装置の製造手順を示した断面図である。

【図5c】同実施形態に係る有機電界発光表示装置の製造手順を示した断面図である。

【図5d】同実施形態に係る有機電界発光表示装置の製造手順を示した断面図である。

【図5e】同実施形態に係る有機電界発光表示装置の製造手順を示した断面図である。

【図5f】同実施形態に係る有機電界発光表示装置の製造手順を示した断面図である。

【図5g】同実施形態に係る有機電界発光表示装置の製造手順を示した断面図である。

【図5h】同実施形態に係る有機電界発光表示装置の製造手順を示した断面図である。

【図5i】同実施形態に係る有機電界発光表示装置の製造手順を示した断面図である。

【図6a】同実施形態に係る有機電界発光表示装置のうち基板に形成される多様な支持台の模様を示した平面図である。

30

【図6b】同実施形態に係る有機電界発光表示装置のうち基板に形成される多様な支持台の模様を示した平面図である。

【図6c】同実施形態に係る有機電界発光表示装置のうち基板に形成される多様な支持台の模様を示した平面図である。

【図6d】同実施形態に係る有機電界発光表示装置のうち基板に形成される多様な支持台の模様を示した平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0065】

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。

40

【0066】

(第1の実施形態)

まず、本発明の第1の実施形態に係る有機電界発光表示装置について説明する。図2a及び図2bを参照すれば、本実施形態に係る有機電界発光表示装置の断面図が示されている。

【0067】

図2aに示されたように、本実施形態に係る有機電界発光表示装置101は、基板110と、基板110上に形成された半導体層130と、半導体層130の一側に形成された

50

駆動ドライバ回路139と、半導体層130上に形成された有機電界発光素子190と、半導体層130、有機電界発光素子190及び駆動ドライバ回路139の外周縁である基板110の上面の周りに形成された封止材240と、封止材240に接着された封止基板250と、を備える。

【0068】

ここで、基板110には、製造工程中及び/または製造工程後、基板110の反り現象を防止するために一定厚さの支持台112がさらに形成され得る。特に、支持台112は、製造工程中に基板110の反り現象を防止することで、半導体層130、駆動ドライバ回路139及び有機電界発光素子190を不良なく精細に形成する役割をする。勿論、支持台112は、製造工程の完了後にも基板110に残しておくことで、製品の剛性を向上させる役割をする。このような支持台112は、半導体層130、駆動ドライバ回路139及び封止材240の外周縁に形成でき、基板110のうち少なくともいずれか一辺に沿って形成され得る。すなわち、基板110の平面形態が四角形であれば、支持台112は、基板110の1辺、2辺、3辺または4辺に沿って形成され得る。

10

【0069】

また、支持台112の厚さは、スリム有機電界発光表示装置の提供のため、封止材240より薄く、または封止材240と封止基板250とを合わせた厚さより薄く形成され得る。さらに、支持台112は、絶縁材料、導電材料及びその等価物のうち選択されたいずれか1つで形成され得るが、ここでその材質は限定されない。一例として、支持台112は強化プラスチックまたはステンレススチールなどを用いて形成することができる。勿論、このような支持台112は、図示していない接着剤を介して基板110に接着され得る。さらには、支持台112は基板110と同一材質で形成されることもできる。すなわち、基板110の製造時、支持台112を同時に形成することができるためである。

20

【0070】

駆動ドライバ回路139は、半導体層130と封止材240間の基板110の表面に形成され得る。このような駆動ドライバ回路139は、例えばスキャンドライバ(scan driver)、データドライバ(data driver)、エミッションドライバ(emission driver)または電源制御ドライバ(power control driver)などが可能であり、ここで、ドライバの種類は限定されない。勿論、このような駆動ドライバ回路139は、半導体層130の形成工程中、同時に形成され得る。

30

【0071】

封止材240は、エポキシ接着剤、紫外線硬化接着剤、フリット(frit)及びその等価物のうち選択された少なくともいずれか1つであり得るが、ここでその材質は限定されない。封止材240としてフリットを用いる場合には、一定温度でフリットを加熱する必要があるため、レーザービームを用いて封止作業を行うこともできる。すなわち、基板110と封止基板250間にフリットを位置させた後、一側でフリットにレーザービームを照射するようになれば、フリットが溶融されながら基板110と封止基板250が強く接着される。

【0072】

封止基板250は、通常の透明ガラス、透明プラスチック、透明ポリマー及びその等価物のうち選択されたいずれか1つで形成され得るが、ここでその材質は限定されない。

40

【0073】

基板110のうち支持台112が形成された面の反対面には、一定厚さの合着剤260が形成され得る。図面においては、基板110を中心として支持台112と合着剤260とが相互対向する位置に形成されたことを示しているが、このような対向位置に本実施形態は限定されない。すなわち、支持台112と合着剤260とは相互対向しない位置にそれぞれ形成されることもできる。合着剤260は、本実施形態に係る有機電界発光表示装置の製造工程中に不可欠で形成されたものであるが、これは製品の完成後、基板の強度を強化する役割もする。このような合着剤260は、基板110の下面のうち、少なくとも1辺に沿って形成され得る。勿論、合着剤260は、基板110の下面のすべての辺に沿

50

って形成されることもできる。

【0074】

また、合着剤260は、半導体層130及び有機電界発光素子190の外周縁と対応する基板110の下面に形成され得る。さらに、合着剤260は、封止材240及び封止基板250の外周縁と対応する基板110の下面に形成され得る。このような合着剤260は、エポキシ接着剤、紫外線硬化接着剤及びその等価物のうち選択された少なくともいずれか1つで形成され得るが、ここで合着剤260の材質は限定されない。また、合着剤260は、略10～100 μm の厚さで形成され得る。合着剤260の厚さが10 μm 以下である場合には、製造工程中、2つの基板110が互いに接触すると同時に剛性が弱くなることがあり、合着剤260の厚さが100 μm 以上である場合には、製造工程中、基板110の合着厚さが厚くなり過ぎる恐れがある。また、上記のように合着剤260が半導体層130、有機電界発光素子190、封止材240及び封止基板250の外周縁に位置するためには、基板110が封止基板250より広い面積を有する必要がある。

10

【0075】

一方、基板110の下面には、製造工程中または製造工程後、紫外線が半導体層130や有機電界発光素子190の方に入射できないように非透過層210がさらに形成され得る。

【0076】

また、図2bに示されたように、本実施形態に係る有機電界発光表示装置102は、基板110の下面に非透過層210及び摩擦防止層230が順次形成されることもできる。

20

【0077】

さらに、図面には示していないが、封止基板250の下面には透明吸湿膜がさらに形成され得る。すなわち、有機電界発光素子190は水分に弱いいため、封止基板250の下面に光の透過を遮らず水分を吸収することができる透明吸湿膜の形成が可能である。このような透明吸湿膜は、封止基板250の透明度が確保される条件下で厚いほど有利であるが、通常0.1～300 μm の厚さで形成されるとよい。透明吸湿膜の厚さが0.1 μm 未満であれば、十分な吸湿特性を有することができず、300 μm を超過すれば、有機電界発光素子190に接触する恐れがある。また、透明吸湿膜は、平均粒径が100nm以下、特に20～100nmである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、金属硫酸塩及び金属過塩素酸塩、五酸化リン(P_2O_5)及びその等価物のうち選択された少なくともいずれか1つを用いることができるが、ここでその材質は限定されない。

30

【0078】

また、本実施形態は上記のように封止基板250に透明吸湿膜を形成する代わりに、基板110と封止基板250間の空間を層状無機物(layered inorganic substance)、高分子、硬化剤及びその等価物のうち選択された少なくともいずれか1つを充填させ、水分を吸収させることもできる。勿論、このような充填後には熱処理工程を行い、物質を硬化させる。

【0079】

さらに、本実施形態は、各封止基板250の表面に偏光フィルムを接着することで、外光による光反射現象を防止することもできる。

40

【0080】

図3a及び図3bを参照すれば、封止基板が封止される前の本実施形態に係る有機電界発光表示装置の断面図が示されている。

【0081】

まず、図3aに示されたように、本実施形態に係る有機電界発光表示装置101は基板110と、基板110上に形成されたバッファ層120と、バッファ層120上に形成された半導体層130と、半導体層130上に形成されたゲート絶縁膜140と、ゲート絶縁膜140上に形成されたゲート電極150と、ゲート電極150上に形成された層間絶縁膜160と、層間絶縁膜160上に形成されたソース/ドレイン電極170と、ソース

50

ノドレーン電極 170 上に形成された絶縁膜 180 と、絶縁膜 180 上に形成された有機電界発光素子 190 と、有機電界発光素子 190 の外周縁である絶縁膜 180 に形成された画素定義膜 200 とを備える。

【0082】

基板 110 は上面と下面が略扁平であり、上面と下面間の厚さは略 0.05 ~ 1 mm 程度に形成され得る。基板 110 の厚さが略 0.05 mm 以下である場合には、工程中、洗浄、エッチング及び熱処理工程などによって損傷され易く、また、外力に弱いという短所がある。また、基板 110 の厚さが略 1 mm 以上である場合には、近年のスリム化趨勢にある各種表示装置への適用が困難である。また、基板 110 は通常のガラス、プラスチック、ポリマー、ステンレススチール及びその等価物のうち選択されたいずれか 1 つで形成され得るが、このような材質に本実施形態は限定されない。

10

【0083】

バッファ層 120 は、基板 110 の上面に形成され得る。このようなバッファ層 120 は、後述する半導体層 130 や有機電界発光素子 190 の方へ湿気 (H_2O)、水素 (H_2) または酸素 (O_2) などが基板 110 を貫通して浸透しないようにする役割をする。このために、バッファ層 120 は半導体工程中に容易に形成できる酸化膜 (SiO_2)、窒化膜 (Si_3N_4) 及びその等価物のうち選択された少なくともいずれか 1 つで形成することができるが、このような材質に本実施形態は限定されない。勿論、このようなバッファ層 120 は必要によって省略されることもある。

【0084】

半導体層 130 は、バッファ層 120 の上面に形成され得る。このような半導体層 130 は、相互対向する両側に形成されたソース/ドレーン領域 132 と、ソース/ドレーン領域 132 の間に形成されたチャンネル領域 134 とを備える。一例として、半導体層 130 は薄膜トランジスタであり得る。このような薄膜トランジスタは、アモルファスシリコン (amorphous Si) 薄膜トランジスタ、ポリシリコン (poly Si) 薄膜トランジスタ、有機薄膜トランジスタ、マイクロシリコン (micro Si) 薄膜トランジスタ、または、その等価物のうち選択された少なくともいずれか 1 つで形成され得るが、本実施形態で薄膜トランジスタの種類は限定されない。また、薄膜トランジスタが、ポリシリコン薄膜トランジスタである場合、ポリシリコン薄膜トランジスタは低温でレーザーを用いて結晶化する方法、金属を用いて結晶化する方法、高い圧力を用いて結晶化する方法、及び、その等価方法のうち選択されたいずれか 1 つの方法であり得るが、本実施形態でポリシリコンの結晶化方法は限定されない。レーザーを用いて結晶化する方法は、E L A (Excimer Laser Annealing)、S L S (Sequential Lateral Solidification)、T D X (Thin Beam Direction Crystallization) などの方式が可能であるが、このような方法で本実施形態は限定されない。また、金属を用いて結晶化する方法は、S P C (Solid Phases Crystallization)、M I C (Metal Induced Crystallization)、M I L C (Metal Induced Lateral Crystallization)、S G S (Super Grained Silicon) などが可能であるが、このような方式で本実施形態は限定されない。勿論、薄膜トランジスタは P M O S、N M O S 及びその等価形態のうち選択された少なくともいずれか 1 つであり得るが、本実施形態で薄膜トランジスタの導電形態は限定されない。

20

30

40

【0085】

ゲート絶縁膜 140 は、半導体層 130 の上面に形成され得る。勿論、このようなゲート絶縁膜 140 は半導体層 130 の外周縁であるバッファ層 120 上にも形成され得る。また、ゲート絶縁膜 140 は半導体工程中容易に得られる酸化膜、窒化膜またはその等価物のうち選択された少なくともいずれか 1 つで形成され得るが、ここでその材質は限定されない。

【0086】

ゲート電極 150 は、ゲート絶縁膜 140 の上面に形成され得る。より具体的に、ゲート電極 150 は、半導体層 130 のうちチャンネル領域 134 と対応するゲート絶縁膜 140 上に形成され得る。公知のように、このようなゲート電極 150 はゲート絶縁膜 140

50

の下部のチャネル領域 134 に電界を印加することで、チャネル領域 134 に正孔または電子のチャネルを形成する。また、ゲート電極 150 は、通常の金属 (MoW、Ti、Cu、AlNd、Al、Cr、Mo 合金、Cu 合金、Al 合金など)、ドーパされたポリシリコン及びその等価物のうち選択された少なくともいずれか 1 つで形成され得るが、ここでその材質は限定されない。

【0087】

層間絶縁膜 160 は、ゲート電極 150 の上面に形成され得る。勿論、このような層間絶縁膜 160 はゲート電極 150 の外周縁であるゲート絶縁膜 140 上にも形成され得る。また、層間絶縁膜 160 はポリマー系列、プラスチック系列、ガラス系列またはその等価系列のうち選択されたいずれか 1 つで形成され得るが、ここで層間絶縁膜 160 の材質は限定されない。

10

【0088】

ソース/ドレイン電極 170 は、層間絶縁膜 160 の上面に形成され得る。勿論、ソース/ドレイン電極 170 と半導体層 130 間には、層間絶縁膜 160 を貫通する導電コンタクト 176 (electrically conductive contact) が形成され得る。すなわち、導電コンタクト 176 によって半導体層 130 とソース/ドレイン電極 170 とが電気的に繋がれる。さらに、ソース/ドレイン電極 170 は、ゲート電極 150 と同じ金属材質で形成され得るが、ここでその材質は限定されない。一方、上記のような半導体層 130 (すなわち、薄膜トランジスタ) は、通常同一平面構造 (coplanar structure) に定義される。しかし、本実施形態に開示された半導体層 130 は、同一平面構造だけに限定されることなく、公知のすべての薄膜トランジスタの構造、例えば、反転同一平面構造 (inverted coplanar structure)、ジグザグ型構造 (staggered structure)、反転ジグザグ型構造 (inverted staggered structure) 及びその等価構造のうち選択された少なくともいずれか 1 つが可能であり、本実施形態で半導体層 130 の構造は限定されない。

20

【0089】

絶縁膜 180 は、ソース/ドレイン電極 170 の上面に形成され得る。このような絶縁膜 180 は、さらに、保護膜 182 と、保護膜 182 の上面に形成された平坦化膜 184 と、を備える。保護膜 182 は、ソース/ドレイン電極 170 及び層間絶縁膜 160 を覆い、ソース/ドレイン電極 170 及びゲート電極 150 などを保護する役割をする。このような保護膜 182 は、通常の無機膜及びその等価物のうち選択されたいずれか 1 つで形成され得るが、本実施形態で保護膜 182 の材質は限定されない。さらに、平坦化膜 184 は保護膜 182 を覆う。このような平坦化膜 184 は、素子全体の表面を平坦にするものであって、BCB (Benzo Cyclo Butene)、アクリル及びその等価物のうち選択された少なくともいずれか 1 つで形成され得るが、ここでその材質は限定されない。

30

【0090】

有機電界発光素子 190 は、絶縁膜 180 の上面に形成され得る。このような有機電界発光素子 190 は、さらに、アノード 192、アノード 192 の上面に形成された有機薄膜 194 及び有機薄膜 194 の上面に形成されたカソード 196 を含むことができる。アノード 192 はITO (Indium Tin Oxide)、ITO/Ag、ITO/Ag/ITO (またはIZO: Indium Zinc Oxide) またはその等価物のうち選択されたいずれか 1 つで形成され得るが、本実施形態でアノード 192 の材質は限定されない。ITO は、仕事関数が均一であって有機薄膜 194 に対する正孔注入障壁が小さい透明導電膜であり、Ag は前面発光方式において、特に有機薄膜 194 からの光を上面に反射させる膜である。一方、有機薄膜 194 は、電子と正孔とが結合して励起子 (exciton) を形成して発光する発光層 (Emitting Layer、EML)、電子の移動速度を適切に調節する電子輸送層 (Electron Transport Layer、ETL)、正孔の移動速度を適切に調節する正孔輸送層 (Hole Transport Layer、HTL) を有する。また、電子輸送層には、電子の注入効率を向上させる電子注入層 (Electron Injecting Layer、EIL) が形成され、正孔輸送層には正孔の注入効率を向上させる正孔注入層 (Hole Injecting Layer、HIL) がさらに形成され得る。さらに、カソード 196 は、Al、MgAg 合金、MgCa 合金

40

50

及びその等価物のうち選択された少なくともいずれか1つであり得るが、本実施形態でカソード196の材質は限定されない。但し、本実施形態において、前面発光方式を選ぶ場合、Alは非常に薄くせねばならないが、そのような場合、抵抗が高くなって電子注入障壁が大きくなる短所がある。MgAg合金はAlに比べて電子注入障壁が小さく、MgCa合金はMgAg合金に比べて電子注入障壁がさらに低い。しかし、このようなMgAg合金及びMgCa合金は周辺環境に敏感であり酸化されて絶縁層を形成することがあるため、外部と完全に遮断させなければならない。さらに、有機電界発光素子190のうちアノード192とソース/ドレーン電極170とは、絶縁膜180(保護膜182、平坦化膜184)を貫通して形成された導電ビア198(electrically conductive via)によって相互電氣的に繋がれ得る。一方、ここで本実施形態は、基板110の上部方向に発光する前面発光方式を中心に説明したが、ここに限定されず、基板110の下部方向に発光する背面発光方式または基板110の上部及び下部方向に同時に発光する両面発光にもすべて適用可能である。

10

【0091】

さらに、燐光型有機電界発光素子の場合には、正孔抑制層(Hole Blocking Layer、HBL)が発光層(EML)と電子輸送層(ETL)間に選択的に形成でき、電子抑制層(Electron Blocking Layer、EBL)が発光層(EML)と正孔輸送層(HTL)間に選択的に形成され得る。

【0092】

また、有機薄膜194は、2種類の層を混合してその厚さをさらに減少させるスリム有機電界発光素子(Slim OLED)に形成することもできる。例えば、正孔注入層と正孔輸送層を同時に形成する正孔注入輸送層(Hole Injection Transport Layer、HITL)構造、及び電子注入層と電子輸送層を同時に形成する電子注入輸送層(Electron Injection Transport Layer、EITL)構造を選択的に形成することができる。上記のようなスリム有機電界発光素子は、発光効率を増加させるところにその使用目的がある。

20

【0093】

また、アノードと発光層間には、選択層としてバッファ層(Buffer Layer)を形成することができる。バッファ層は、電子をバッファリングする電子バッファ層(Electron Buffer Layer)と正孔をバッファリングする正孔バッファ層(Hole Buffer Layer)とに区分することができる。電子バッファ層は、カソードと電子注入層(EIL)間に選択的に形成でき、電子注入層(EIL)の機能に代わって形成することができる。このとき、有機薄膜194の積層構造は、発光層(EML)/電子輸送層(ETL)/電子バッファ層(Electron Buffer Layer)/カソードとなり得る。また、正孔バッファ層は、アノードと正孔注入層(HIL)間に選択的に形成でき、正孔注入層(HIL)の機能に代わって形成することができる。このとき、有機薄膜194の積層構造は、アノード/正孔バッファ層/正孔輸送層(HTL)/発光層(EML)となり得る。

30

【0094】

構造に対して可能な積層構造を記載すると、次のようである。

【0095】

a) 正常積層構造(Normal Stack Structure)

40

- 1) アノード/正孔注入層/正孔輸送層/発光層/電子輸送層/電子注入層/カソード
- 2) アノード/正孔バッファ層/正孔注入層/正孔輸送層/発光層/電子輸送層/電子注入層/カソード
- 3) アノード/正孔注入層/正孔輸送層/発光層/電子輸送層/電子注入層/電子バッファ層/カソード
- 4) アノード/正孔バッファ層/正孔注入層/正孔輸送層/発光層/電子輸送層/電子注入層/電子バッファ層/カソード
- 5) アノード/正孔注入層/正孔バッファ層/正孔輸送層/発光層/電子輸送層/電子注入層/カソード
- 6) アノード/正孔注入層/正孔輸送層/発光層/電子輸送層/電子バッファ層/電子

50

注入層 / カソード

【 0 0 9 6 】

b) 正常スリム構造 (Normal Slim Structure)

- 1) アノード / 正孔注入輸送層 / 発光層 / 電子輸送層 / 電子注入層 / カソード
- 2) アノード / 正孔バッファ層 / 正孔注入輸送層 / 発光層 / 電子輸送層 / 電子注入層 / カソード
- 3) アノード / 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 発光層 / 電子注入輸送層 / 電子バッファ層 / カソード
- 4) アノード / 正孔バッファ層 / 正孔輸送層 / 発光層 / 電子注入輸送層 / 電子バッファ層 / カソード
- 5) アノード / 正孔注入輸送層 / 正孔バッファ層 / 発光層 / 電子輸送層 / 電子注入層 / カソード
- 6) アノード / 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 発光層 / 電子バッファ層 / 電子注入輸送層 / カソード

10

【 0 0 9 7 】

c) 逆相積層構造 (Inverted Stack Structure)

- 1) カソード / 電子注入層 / 電子輸送層 / 発光層 / 正孔輸送層 / 正孔注入層 / アノード
- 2) カソード / 電子注入層 / 電子輸送層 / 発光層 / 正孔輸送層 / 正孔注入層 / 正孔バッファ層 / アノード
- 3) カソード / 電子バッファ層 / 電子注入層 / 電子輸送層 / 発光層 / 正孔輸送層 / 正孔注入層 / アノード
- 4) カソード / 電子バッファ層 / 電子注入層 / 電子輸送層 / 発光層 / 正孔輸送層 / 正孔バッファ層 / アノード
- 5) カソード / 電子注入層 / 電子輸送層 / 発光層 / 正孔輸送層 / 正孔バッファ層 / 正孔注入層 / アノード
- 6) カソード / 電子注入層 / 電子バッファ層 / 電子輸送層 / 発光層 / 正孔輸送層 / 正孔注入層 / アノード

20

【 0 0 9 8 】

d) 逆相スリム構造 (Inverted Slim Structure)

- 1) カソード / 電子注入層 / 電子輸送層 / 発光層 / 正孔注入輸送層 / アノード
- 2) カソード / 電子注入層 / 電子輸送層 / 発光層 / 正孔注入輸送層 / 正孔バッファ層 / アノード
- 3) カソード / 電子バッファ層 / 電子注入輸送層 / 発光層 / 正孔輸送層 / 正孔注入層 / アノード
- 4) カソード / 電子バッファ層 / 電子注入輸送層 / 発光層 / 正孔輸送層 / 正孔バッファ層 / アノード
- 5) カソード / 電子注入層 / 電子輸送層 / 発光層 / 正孔バッファ層 / 正孔注入輸送層 / アノード
- 6) カソード / 電子注入輸送層 / 電子バッファ層 / 発光層 / 正孔輸送層 / 正孔注入層 / アノード

30

40

【 0 0 9 9 】

画素定義膜 200 は、有機電界発光素子 190 の外周縁として絶縁膜 180 の上面に形成され得る。このような画素定義膜 200 は、赤色有機電界発光素子、緑色有機電界発光素子、青色有機電界発光素子の間の境界を明確にさせ、画素間の発光境界領域を明確させる。また、このような画素定義膜 200 は、ポリイミド (polyimide) 及びその等価物のうち選択された少なくともいずれか 1 つで形成できるが、ここで画素定義膜 200 の材質は限定されない。

【 0 1 0 0 】

一方、本実施形態は基板 110 の下面に非透過層 210 がさらに形成され得る。このような非透過層 210 は、2 枚の基板 110 を合着して半導体層 130 及び有機電界発光素

50

子190などを形成する製造工程中、紫外線を反対側の他の基板の方へ透過させない役割をする。勿論、非透過層210は、基板110が別個に分離された後、外部の紫外線を半導体層130や有機電界発光素子190の方へ透過できなくする役割もする。このような非透過層210は、実質的に紫外線遮断剤及びその等価物のうち選択されたいずれか1つで形成され得る。さらに、非透過層210は、紫外線の透過されない金属、透明紫外線遮断剤、不透明紫外線遮断剤及びその等価物のうち選択されたいずれか1つで形成されることもできる。また、非透過層210が金属である場合、これはクロム(Cr)、酸化クロム(Cr₂O₃)、アルミニウム(Al)、金(Au)、銀(Ag)、酸化マグネシウム(MgO)、銀合金(ATD)及びその等価物のうち選択されたいずれか1つで形成され得るが、ここでその材質は限定されない。このような非透過層210は、500~3000の厚さで形成することが望ましい。非透過層210の厚さが500以下である場合には、紫外線遮断率が低く製造工程中や工程後に、半導体層130や有機電界発光素子190に影響を与えることがあり、また非透過層210の厚さが3000以上である場合には、十分な紫外線遮断効率にもかかわらず厚くなり過ぎる恐れがある。

10

20

30

40

50

【0101】

また、図3bに示されたように、本実施形態に係る有機電界発光表示装置102は、非透過層210の下面に摩擦防止層230がさらに形成され得る。このような摩擦防止層230は、2枚の基板110を合着して半導体層130及び有機電界発光素子190などを形成する工程中、両基板110が接触されないようにする。すなわち、両基板110に形成された非透過層210が相互接触されないようにして、基板110の損傷を防止する。このような摩擦防止層230は、有機材料、無機材料及びその等価物のうち選択されたいずれか1つを用いて形成することができるが、ここでその材質は限定されない。また、摩擦防止層230は、10~100µmの厚さで形成することが望ましい。摩擦防止層230の厚さが10µm以下である場合には、製造工程中、他の基板110に形成された非透過層210に接触することがあり、摩擦防止層230の厚さが100µm以上である場合には、基板110全体が厚くなり過ぎる恐れがある。

【0102】

図4を参照すれば、本実施形態に係る有機電界発光表示装置の製造方法がフロー図として示されている。

【0103】

図示されたように、本実施形態に係る有機電界発光表示装置の製造方法は、基板用意ステップS1、非透過層(及び摩擦防止層)形成ステップS2、基板合着ステップS3、半導体層形成ステップS4、有機電界発光素子形成ステップS5、封止ステップS6、ソーイングステップS7及び基板分離ステップS8を含む。さらに、本実施形態においては、非透過層(及び摩擦防止層)除去ステップS9がさらに含まれることもできる。

【0104】

図5a~図5iを参照すれば、本実施形態に係る有機電界発光表示装置の製造手順が断面図として示されている。以下、図4及び図5a~図5iを参照し、本実施形態に係る有機電界発光表示装置の製造方法を説明する。

【0105】

図5aに示されたように、基板用意ステップS1においては、上面と下面が略扁平であって所定厚さを有する基板110を提供する。

【0106】

基板110は、厚さを略0.05~1mm程度にすることが望ましい。基板110の厚さが略0.05mm以下である場合には、製造工程中、洗浄、エッチング及び熱処理工程によって損傷され易くて取り扱いが難しく、また外力に弱い短所がある。また、基板110の厚さが略1mm以上である場合には、近年のスリム化趨勢にある各種表示装置に適用し難い短所がある。また、基板110は、通常ガラス、プラスチック、ポリマー及びその等価物のうち選択されたいずれか1つで用意することができるが、本実施形態で基板110の材質や種類は限定されない。

【0107】

ここで、基板110には、製造工程中または/及び製造工程後、基板110の反り現象を防止するために一定厚さの支持台112がさらに形成され得る(図5b参照)。特に、支持台112は、製造工程中、基板110の反り現象を防止することで、半導体層130、駆動ドライバ回路139及び有機電界発光素子190が不良なく精細に形成する役割をする。勿論、支持台112は、製造工程完了後も基板110に残存して製品の剛性を向上させる役割をする。このような支持台112は、半導体層130、駆動ドライバ回路139及び封止材240の外周縁に形成でき、基板110のうち少なくともいずれか1辺に沿って形成され得る。すなわち、基板110の平面形態が四角形であれば、支持台112は基板110の1辺、2辺、3辺または4辺に沿って形成され得る。また、支持台112の厚さは、スリム有機電界発光表示装置の提供のため、封止材240より薄く、または封止材240と封止基板250とを合わせた厚さより薄く形成され得る。さらに、支持台112は、絶縁材料、導電材料及びその等価物のうち選択されたいずれか1つで形成され得るが、ここでその材質は限定されない。一例として、支持台112は強化プラスチックまたはステンレススチールなどを用いて形成することができる。勿論、このような支持台112は、図示していない接着剤を介して基板110に接着され得る。さらには、支持台112は、基板110と同一材質で形成されることもできる。すなわち、基板110の製造時、支持台112を同時に形成することができるためである。

10

【0108】

図5bに示されたように、非透過層形成ステップS2においては、基板110の下面に所定厚さの非透過層210を形成する。

20

【0109】

このような非透過層210は、2枚の基板110を合着して半導体層及び有機電界発光素子などを形成する製造工程中、紫外線を反対側の基板の方へ透過させない役割をする。勿論、非透過層210は、基板110が別個に分離された後、外部の紫外線を半導体層130や有機電界発光素子190の方へ透過できなくする役割もする。このような非透過層210は、実質的に紫外線遮断剤及びその等価物のうち選択されたいずれか1つを基板110の表面にコーティングして形成され得る。さらに、非透過層210は、紫外線の透過されない金属、透明紫外線遮断剤、不透明紫外線遮断剤及びその等価物のうち選択されたいずれか1つを基板110の表面に蒸着またはコーティングして形成することができる。また、非透過層210が金属である場合、これはクロム(Cr)、酸化クロム(Cr₂O₃)、アルミニウム(Al)、金(Au)、銀(Ag)、酸化マグネシウム(MgO)、銀合金(ATD)及びその等価物のうち選択されたいずれか1つを基板110の表面に蒸着またはコーティングして形成することができる。このような非透過層210は、500~3000の厚さで形成することが望ましい。非透過層210の厚さが500以下である場合には、紫外線遮断率が低く製造工程中や工程後に、半導体層130や有機電界発光素子190に影響を与えることがあり、また非透過層210の厚さが3000以上である場合には、十分な紫外線遮断効率にもかかわらず厚くなり過ぎる恐れがある。

30

【0110】

また、非透過層形成ステップS2においては、非透過層210の下面に摩擦防止層230をさらに形成することもできる。ここで、摩擦防止層230は、2枚の基板110を合着して半導体層及び有機電界発光素子などを形成する途中に、両基板110を接触させない機能を有する。すなわち、両基板110に形成された非透過層210が相互接触されないようにして、基板110の損傷を防止する。このような摩擦防止層230は有機材料、無機材料及びその等価物のうち選択された少なくともいずれか1つを用いて形成することができるが、ここでその材質は限定されない。また、摩擦防止層230は10~100μmの厚さで形成することが望ましい。摩擦防止層230の厚さが10μm以下である場合には、製造工程中、他の基板110に形成された非透過層210が接触することがあり、摩擦防止層230の厚さが100μm以上である場合には、基板110全体が厚くなり過ぎる恐れがある。

40

50

【0111】

図5cに示されたように、基板合着ステップS3においては、上記のように非透過層210または非透過層210/摩擦防止層230のうちいずれか1つが形成された同一基板110を2枚用意して相互合着する。ここで、図5cには実際に基板110に非透過層210/摩擦防止層230が順次形成された構成が示されている。

【0112】

一方、合着工程中、2枚の基板110が互いに分離されないように、2枚の基板110の間には合着剤260が介在され得る。このような合着剤260は、通常のエポキシ接着剤、紫外線硬化接着剤及びその等価物のうち選択された少なくともいずれか1つが利用できるが、本実施形態で合着剤260の材質は限定されない。また、合着剤260は基板110の縁にのみ形成するか、またはより安定的な基板110の合着のために両基板110の内周縁に多数のライン形態で形成することもできる。図5cには、両基板110の間に多数の合着剤260が形成された構成が示されている。

10

【0113】

ここで、合着剤260は、基板110を中心に支持台112と対向する位置に形成されている構成が示されているが、このような対向位置に本実施形態は限定されない。すなわち、合着剤260と支持台112とは相互対向しない位置にそれぞれ形成されることもできる。

【0114】

また、摩擦防止層230は、非透過層210の形成ステップS2ではなく基板110の合着ステップS3で形成することもできる。すなわち、2枚の基板110が合着剤260を介在して合着された後、その内部に液体成分の摩擦防止層230を注入すると、毛細管現象によって2枚の基板110の間に形成された隙間に全て染み込む。勿論、このような液体成分の摩擦防止層230の形成後には、所定温度で基板110を熱処理することで、摩擦防止層230を硬化させることがよい。さらに、基板110の合着ステップS3において、両基板110に形成された摩擦防止層230は、相互接触するように形成することがよい。すなわち、合着された基板110の移送中、基板110の反り現象や相互間の摩擦が発生しないように、両基板110に形成された摩擦防止層230を相互密着させることがよい。

20

【0115】

図5dに示されたように、半導体層形成ステップS4においては、相互合着された両基板110の表面に半導体層130を形成する。勿論、このとき、半導体層130の一側には駆動ドライバ回路139も形成され得る。より具体的に、摩擦防止層230が形成された面の反対面である両基板110の表面に有機電界発光表示装置の駆動のための半導体層130を形成する。勿論、このとき、半導体層130の一側に駆動ドライバ回路139も形成することができる。さらに、このような半導体層130や駆動ドライバ回路139の形成前に、予め基板110の表面にパツファ層(図示せず。)を形成することができる。また、半導体層130の形成後には、ゲート絶縁膜、ゲート電極、層間絶縁膜、ソース/ドレーン電極、絶縁膜(図示せず。)などを形成する。これに関しては、上記で詳細に説明したので、これに関する説明は省略する。勿論、絶縁膜の形成後には、画素定義膜も形成することができる。

30

40

【0116】

半導体層130及び駆動ドライバ回路139は、一側の基板に形成した後、他側の基板に形成することができる。すなわち、一側の基板上で半導体層130及び駆動ドライバ回路139を完成し、他側の基板で再び半導体層130及び駆動ドライバ回路139を完成することができる。さらに、このような半導体層130及び駆動ドライバ回路139は、工程別に一側と他側の基板を返しながら順次形成することもできる。さらに、半導体層130及び駆動ドライバ回路139は、工程装備が整うならば両側の基板で同時に形成して完成することもできる。

【0117】

50

図5eに示されたように、有機電界発光素子形成ステップS5においては、各半導体層130の上面に有機電界発光素子190を形成する。より具体的に、上述したように絶縁膜(図示せず。)上にアノード、有機薄膜及びカソードを順次形成する。ここで、有機電界発光素子190の構造及び形成方法はすでに説明したので、これに関する説明は省略する。

【0118】

同様に、有機電界発光素子190は一側の基板に形成した後、他側の基板に形成することができる。すなわち、一側の基板上で有機電界発光素子190を完成し、他側の基板で再び有機電界発光素子190を完成することができる。さらに、このような有機電界発光素子190は、工程別に一側と他側の基板を返しながら順次形成することもできる。さらに、有機電界発光素子190は工程装備が整うならば、両側の基板で同時に形成して完成することもできる。

10

【0119】

図5fに示されたように封止基板接着ステップS6においては、半導体層130及び有機電界発光素子190が形成された面に封止材240を用いて封止基板250を接着する。ここで封止基板250は、通常の透明ガラス、透明プラスチック、透明ポリマー及びその等価物のうち選択されたいずれか1つであり得るが、本実施形態でその材質は限定されない。また、封止基板250は、実質的に合着剤260がなす面積より狭い面積を有するものが用いられることがよい。より具体的には、封止基板250は、その縁が合着剤260から内側方向に略3~8mm程度さらに小さく形成することで、後述のソーイング工程で基板110の縁を容易にソーイングすることもできる。しかし、ここで封止基板250と合着剤260との距離は限定されない。また、封止材240は通常のエポキシ接着剤、紫外線硬化接着剤、フリット(frit)及びその等価物のうち選択された少なくともいずれか1つを用いることができるが、本実施形態でその材質は限定されない。さらに、封止材240としてフリットを用いる場合には、一定温度でフリットを加熱する必要があるため、レーザービームを用いて封止作業を行うこともできる。

20

【0120】

また、図面においては、封止基板250として各半導体層130、駆動ドライバ回路139及び有機電界発光素子190が形成された領域ごとに別個の封止基板250を用いて封止工程を行ったが、一体型の封止基板を用いて工程を行うことで工程複雑度を減らすこともできる。

30

【0121】

一方、図面には示していないが、本実施形態は封止基板250の下面に透明吸湿膜がさらに形成されたものを用いることもできる。すなわち、有機電界発光素子190は水分に弱いので、封止基板250の下面に光の透過を遮らず水分を吸収できる透明吸湿膜の形成が可能である。このような透明吸湿膜は、封止基板250の透明度が確保される条件下で厚いほど有利であるが、通常0.1~300µmの厚さで形成することがよい。透明吸湿膜の厚さが0.1µm未満であれば、十分な吸湿特性を有することができず、300µmを超えれば有機電界発光素子190に接触する恐れがある。また、透明吸湿膜は平均粒径が100nm以下、特に20~100nmであるアルカリ金属酸化物、アルカルリ土類金属酸化物、金属ハロゲン化物、金属硫酸塩及び金属過塩素酸塩、五酸化リン(P₂O₅)またはその等価物のうち選択された少なくともいずれか1つを用いることができるが、ここでその材質は限定されない。

40

【0122】

さらに、本実施形態は上記のように封止基板250に透明吸湿膜を形成する代わりに、基板110と封止基板250間の空間を層状無機物(layered inorganic substance)、高分子、硬化剤及びその等価物のうち選択された少なくともいずれか1つを充填して封止工程を完成することもできる。勿論、このような充填後には、熱処理工程を行い、物質を硬化させる。

【0123】

50

さらに、本実施形態は、当然、各封止基板 250 の表面に偏光フィルムを接着して外光による反射現象を改善させることもできる。

【0124】

図 5 g に示されたようにソーイングステップ S 7 においては、それぞれの単位有機電界発光表示装置に分離することもできるように、基板 110 をソーイングする。すなわち、ソーイングステップにおいては、半導体層 130、駆動ドライバ回路 139 及び有機電界発光素子 190 の外周縁に位置された基板 110 をソーイングすることができる。ソーイングはダイヤモンドホイール、レーザービーム及びその等価方式のうち選択された少なくとも 1 つの方式でなり得るが、本実施形態でソーイング方法は限定されない。図面のうち、部材番号 270 はレーザービーム発射機を示したものである。

10

【0125】

ここで、ソーイング工程中、基板 110 の少なくとも一側には支持台 112 及び合着剤 260 が残存するようにソーイング工程を行う。図 5 g には、基板 110 の略右側端にすべて支持台 112 及び合着剤 260 が残存した状態でソーイングされることが示されている。このように基板 110 に残存する支持台 112 及び合着剤 260 は、残っている多くの工程の間、基板 110 の剛性を確保する役割をする。

【0126】

図 5 h に示されたように基板分離ステップ S 8 においては、ソーイングが完了された 2 つの基板 110 をそれぞれ分離する。勿論、分離されたそれぞれの基板 110 には、支持台 112 及び合着剤 260 だけでなく非透過層 210 または非透過層 210 / 摩擦防止層 230 が残存している状態である。図面には基板 110 の下面に非透過層 210 / 摩擦防止層 230 が残存している状態が示されている。

20

【0127】

ここで、各基板 110 の分離は、基板合着ステップの前に予め各基板 110 に摩擦防止層 230 を独立して形成した場合であれば用意に行われる。しかし、基板 110 の合着の後、液状の摩擦防止層 230 を注入して形成した場合であれば、基板 110 の分離が容易に行われないこともある。したがって、この際には、摩擦防止層 230 を溶解できる化学溶液を用いて摩擦防止層 230 を除去する。勿論、このために摩擦防止層 230 は化学溶液によって用意に溶解される有機物質で形成することが望ましい。

【0128】

本実施形態は上記のような基板 110 の分離ステップを最後に終了する。すなわち、このような基板 110 の分離ステップの後、セルテスト、FPC (Flexible Printed Circuit) ボンディング、モジュールテスト、信頼性テストを経て製品として出荷することもできる。勿論、セルテストはソーイングステップの前に基板 110 にセルテストのための領域を別に設けて行うこともできる。

30

【0129】

一方、上記のように基板 110 の分離ステップを最後の工程として採択すると、当然完成された有機電界発光表示装置 101 に支持台 112 及び合着剤 260 だけでなく非透過層 210 または非透過層 210 / 摩擦防止層 230 がそのまま残存することがあり得る。

【0130】

図 5 i に示されたように非透過層除去ステップ S 9 においては、非透過層 210 をエッチングや研磨によって除去することができる。さらに具体的に、基板 110 の下面に非透過層 210 だけが残存している場合には、非透過層 210 を除去する。また、基板 110 の下面に非透過層 210 / 摩擦防止層 230 が残存している場合には、摩擦防止層 230 だけを除去するか、または摩擦防止層 230 / 非透過層 210 を共に除去することができる。さらに、このような非透過層 210 などの除去後にも、基板 110 の一側には相変わらず支持台 112 及び合着剤 260 が残存することで、基板 110 の剛性を向上させるようになる。

40

【0131】

図 6 a ~ 図 6 d は、本実施形態に係る有機電界発光表示装置のうち基板に形成される多

50

様な支持台の配置形状を示した平面図である。

【0132】

図示されたように、基板110にはマトリクス状に有機電界発光素子190及び駆動ドライバ回路139が配列されている。有機電界発光素子190及び駆動ドライバ回路139を総称してユニットと定義する。ユニットは、図面には3×3の個数に配列されているが、このような個数で本実施形態は限定されない。また、基板110の上面には、製造工程中または製造工程後、反り現象を防止するための支持台112が形成されている。

【0133】

図6aに示されたように、支持台112は横方向のライン形態に形成され得る。図6bに示されたように、支持台112は縦方向のライン形態に形成され得る。図6cに示されたように、支持台112は横方向のライン形態と縦方向のライン形態とが混合された形態（すなわち碁盤のライン模様）であり得る。図6dに示されたように、支持台112は基板110の4辺に沿って四角ライン形態に形成されることもできる。

10

【0134】

また、図面で二点鎖線はソーイングライン（sawing line）を意味する。図示されたように、ソーイングラインは略碁盤ライン形態に形成され得る。ここで、支持台112はソーイングラインの一側に沿って横方向、縦方向または横方向と縦方向とに同時形成されている。

【0135】

したがって、上述したように、ソーイングラインに沿ってソーイングをすれば、基板110の一側端に所定厚さの支持台112が残存ようになる。勿論、支持台112の形成位置により、基板110に残存する支持台112の位置が多様に変更される。さらに、支持台112の幅をソーイング幅より少し大きく形成した状態で、ソーイングライン全体に沿って支持台112を形成すれば、ソーイングされた基板110のすべての周り（四角周り）に支持台112が残存することもできる。

20

【0136】

上述したように、このような支持台112は、有機電界発光表示装置の残り製造工程または使用中に剛性を補強することで、有機電界発光表示装置の損傷や破損現象を防止する役割をする。

【0137】

本実施形態のさらに他の目的は、製造工程時間を短縮するところにある。

30

【0138】

本実施形態のさらに他の目的は、製造工程中、露光用紫外線を所望の基板だけに入射させて露光不良が発生しないようにするところにある。

【0139】

上記のようにして本発明による有機電界発光表示装置は、0.05～1mmの厚さを有する基板に形成されることで、近年スリム化趨勢にある携帯電話、PDA、ノートパソコン、コンピューターモニター及びテレビなどのような各種ディスプレイ用電子製品に容易に適用することができる。

【0140】

また、上記のようにして本実施形態に係る有機電界発光表示装置は、基板に非透過層を形成することで、製品の使用中、紫外線が基板を通じて半導体層や有機電界発光素子に影響を及ぼさなくなる。

40

【0141】

また、上記のようにして本実施形態に係る有機電界発光表示装置は、基板の一側に支持台または合着剤が残存することで、製品の剛性を向上させ、外力によって容易に破損されなくなる。

【0142】

上記のように本実施形態に係る有機電界発光表示装置の製造方法は、0.05～1mmの厚さを有する薄型基板を2枚合着して半導体工程及び有機薄膜工程（勿論、各工程には

50

洗浄、エッチング、露光、現像及び熱処理などが含まれる)を同時に行うことで、全体工程時間を略50%程短縮させることができ、剛性を補強することで基板の移送工程中に、基板が反ったり破損されなくなったりする。

【0143】

また、上記のようにして本実施形態に係る製造方法は、基板の一側に予め支持台を形成することで、製造工程中、前記基板の反り現象及び破損現象を抑制する。したがって、製造工程中、半導体層及び有機薄膜工程が不良なく良好に行われる。

【0144】

また、上記のようにして本実施形態に係る製造方法は、基板の下面に非透過層を形成することで、製造工程中、露光工程による紫外線が反対側の他の基板に影響を与えなくなる。

10

【0145】

また、上記のようにして本実施形態に係る製造方法は、基板に摩擦防止層を形成することで、2枚の基板合着の際にも、基板または基板表面に形成された金属間の接触を防止して基板損傷を防止することができる。

【0146】

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、各種の変更例又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。

20

【符号の説明】

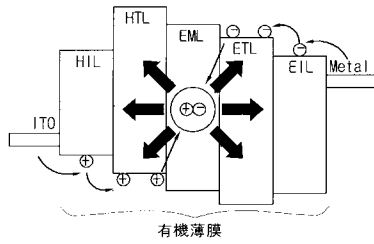
【0147】

- 101、102 有機電界発光表示装置
- 110 基板
- 112 支持台
- 120 バッファ層
- 130 半導体層
- 132 ソース/ドレイン領域
- 134 チャンネル領域
- 139 駆動ドライバ回路
- 140 ゲート絶縁膜
- 150 ゲート電極
- 160 層間絶縁膜
- 170 ソース/ドレイン電極
- 176 導電コンタクト
- 180 絶縁膜
- 182 保護膜
- 184 平坦化膜
- 190 有機電界発光素子
- 192 アノード
- 194 有機薄膜
- 196 カソード
- 198 導電ビア
- 200 画素定義膜
- 210 非透過層
- 230 摩擦防止層
- 240 封止材
- 250 封止基板
- 260 合着剤

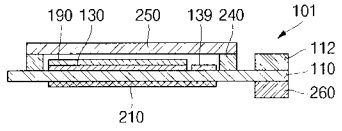
30

40

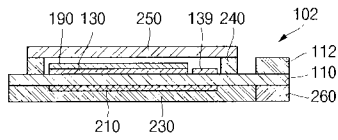
【図1】



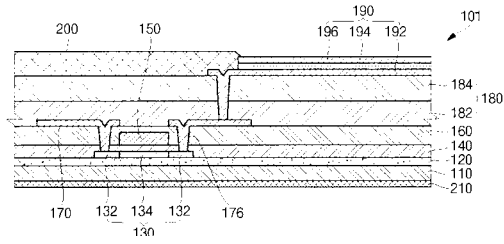
【図2a】



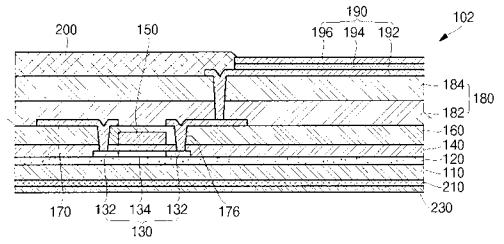
【図2b】



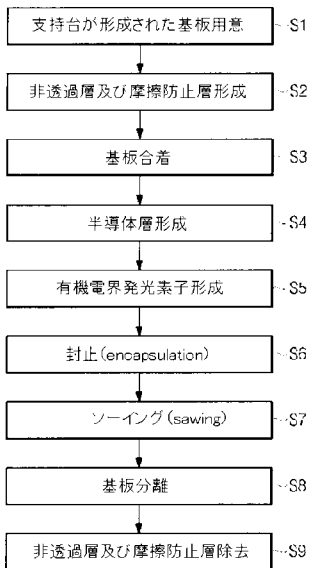
【図3a】



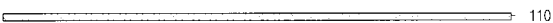
【図3b】



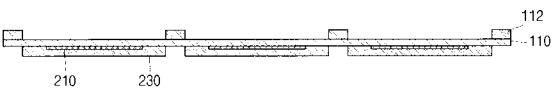
【図4】



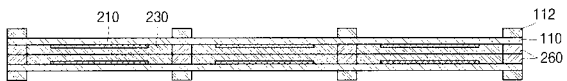
【図5a】



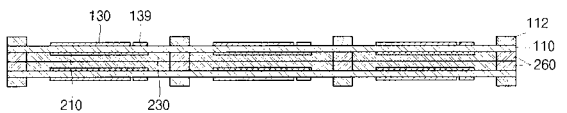
【図5b】



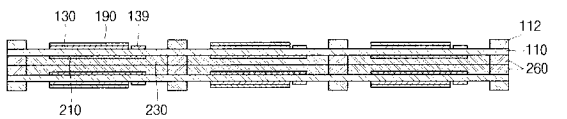
【図5c】



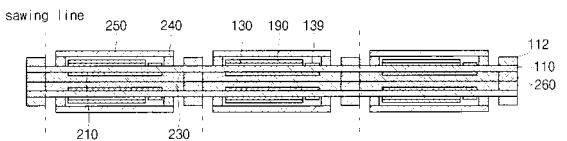
【図5d】



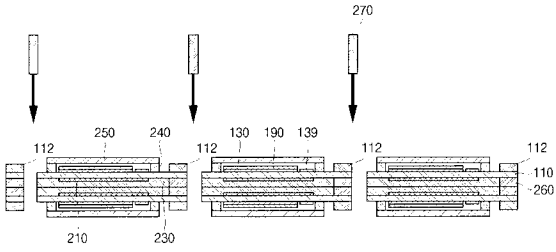
【図5e】



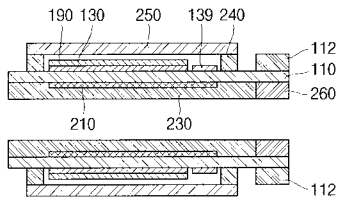
【図5f】



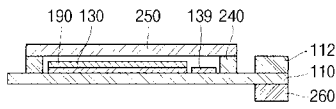
【図 5 g】



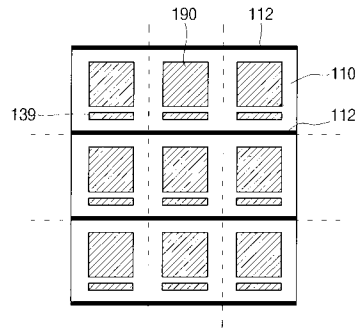
【図 5 h】



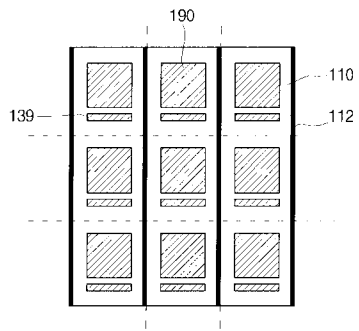
【図 5 i】



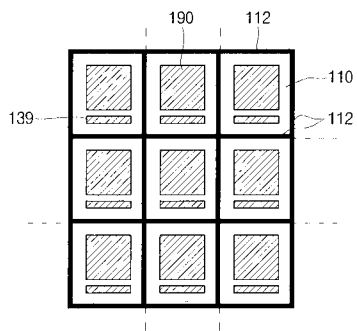
【図 6 a】



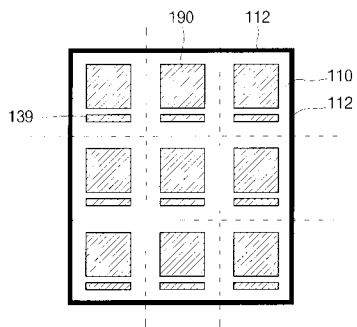
【図 6 b】



【図 6 c】



【図 6 d】



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	JP2010272542A	公开(公告)日	2010-12-02
申请号	JP2010177466	申请日	2010-08-06
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星移动显示的股票会社		
[标]发明人	金鍾允 崔炳惠		
发明人	金鍾允 崔炳惠		
IPC分类号	H05B33/02 H01L51/50 H05B33/10 H05B33/04		
CPC分类号	H01L51/5237 H01L51/0097 H01L51/524 H01L51/56 H01L2251/5338		
FI分类号	H05B33/02 H05B33/14.A H05B33/10 H05B33/04 G09F9/30.365 G09F9/30.365.Z H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC22 3K107/CC41 3K107/CC43 3K107/CC45 3K107/DD12 3K107/DD15 3K107/DD16 3K107/DD18 3K107/EE03 3K107/EE42 3K107/EE55 3K107/EE59 3K107/FF15 3K107/GG28 5C094/AA36 5C094/AA42 5C094/AA43 5C094/AA44 5C094/BA27 5C094/DA07 5C094/DA12 5C094/DA13 5C094/EB01 5C094/ED15 5C094/FA01 5C094/FB01 5C094/FB02 5C094/FB12 5C094/FB14 5C094/FB15 5C094/JA08		
优先权	1020060127290 2006-12-13 KR		
其他公开文献	JP5432081B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种新的和改进的有机电致发光显示装置，其能够在制造过程或制造过程中防止基板的翘曲和损坏。 解决方案：基板110设置有支撑台，并且在与形成支撑台的表面相对的表面形成接合剂，在基板上形成半导体层130，以及有机电致发光元件190，在作为半导体层和有机电致发光元件的外周边缘的基板周围形成的密封材料240，以及粘附到密封材料上的密封基板250。 背景技术

