

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4684258号  
(P4684258)

(45) 発行日 平成23年5月18日(2011.5.18)

(24) 登録日 平成23年2月18日(2011.2.18)

(51) Int.Cl.		F I	
HO 1 L 51/50	(2006.01)	HO 5 B 33/14	A
HO 5 B 33/04	(2006.01)	HO 5 B 33/04	
HO 5 B 33/10	(2006.01)	HO 5 B 33/10	
GO 9 F 9/30	(2006.01)	GO 9 F 9/30	3 6 5 Z
HO 1 L 27/32	(2006.01)		

請求項の数 23 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2007-109771 (P2007-109771)	(73) 特許権者	308040351 三星モバイルディスプレイ株式会社 大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山2 4
(22) 出願日	平成19年4月18日(2007.4.18)	(74) 代理人	110000981 アイ・ピー・ディー国際特許業務法人
(65) 公開番号	特開2008-153608 (P2008-153608A)	(74) 代理人	100095957 弁理士 亀谷 美明
(43) 公開日	平成20年7月3日(2008.7.3)	(74) 代理人	100096389 弁理士 金本 哲男
審査請求日	平成19年4月19日(2007.4.19)	(74) 代理人	100101557 弁理士 萩原 康司
(31) 優先権主張番号	10-2006-0127290	(72) 発明者	金 鍾允 大韓民国京畿道龍仁市器興邑公稅里4 2 8 - 5
(32) 優先日	平成18年12月13日(2006.12.13)		
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】有機電界発光表示装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

支持台が形成された基板を用意するステップと、  
前記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、  
前記基板を2枚用意し、前記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、  
前記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、  
前記各半導体層に有機電界発光素子を形成するステップと、  
前記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、  
前記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(sawing)するもの、  
前記基板には前記支持台を残存させるステップと、  
前記合着された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。

10

【請求項 2】

前記基板用意ステップにおいて、前記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の製造方法。

【請求項 3】

前記基板用意ステップにおいて、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の製造方法

20

。

## 【請求項 4】

前記基板用意ステップにおいて、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の製造方法。

## 【請求項 5】

前記基板用意ステップにおいて、前記支持台は前記封止材より薄く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の製造方法。

## 【請求項 6】

前記基板用意ステップにおいて、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の製造方法。

10

## 【請求項 7】

前記基板合着ステップにおいて、前記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の製造方法。

## 【請求項 8】

前記基板合着ステップにおいて、前記合着剤は前記封止材の外周縁と対応する領域の基板に介在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の製造方法。

## 【請求項 9】

前記基板用意ステップにおいて、前記基板は0.05～1mmの厚さで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の製造方法。

20

## 【請求項 10】

前記基板用意ステップにおいて、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の製造方法。

## 【請求項 11】

前記非透過層形成ステップにおいて、前記非透過層は前記基板の下面に500～3000の厚さで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の製造方法。

## 【請求項 12】

前記非透過層形成ステップにおいて、前記非透過層は前記基板の下面に紫外線遮断剤をコーティングして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の製造方法。

30

## 【請求項 13】

前記非透過層形成ステップにおいて、前記非透過層は前記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つで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の製造方法。

## 【請求項 14】

前記非透過層形成ステップにおいて、前記非透過層は前記基板の下面にクロム(Cr)、酸化クロム(Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)、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の製造方法。

40

## 【請求項 15】

前記非透過層形成ステップにおいて、前記基板の下面には摩擦防止層がさら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の製造方法。

## 【請求項 16】

前記非透過層形成ステップにおいて、前記基板の下面には10～100μm厚さの摩擦防止層がさら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の製造方法。

## 【請求項 17】

50

前記非透過層形成ステップにおいて、前記非透過層の下面には有機材料及び無機材料のうち選択されたいずれか1つで摩擦防止層がさら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の製造方法。

【請求項18】

前記基板合着ステップにおいて、前記各基板に形成された前記摩擦防止層が相互接触されることを特徴とする、請求項15に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項19】

前記封止基板の接着ステップにおいて、前記封止基板の広さは前記基板の広さより狭いことを特徴とする、請求項1に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項20】

前記ソーイングステップは、レーザービームで行わ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の製造方法。

【請求項21】

前記ソーイングステップは、前記基板に前記合着剤が残存するように行わ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の製造方法。

【請求項22】

前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をさらに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の製造方法。

【請求項23】

前記半導体層形成ステップは、前記半導体層の一側に駆動ドライバ回路をさらに形成してな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の製造方法。

【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  $n \times m$  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。

【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】

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

10

20

30

40

50

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。

【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。

10

【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

【発明の開示】

【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。

20

【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】

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。

30

【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】

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。

40

【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】

50

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(Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)、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

10

20

30

40

50

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。

## 【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。

10

## 【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。

20

## 【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。

30

## 【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】

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(Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)、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。

40

## 【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】

50

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、半導体層の一側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。

【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、基板の一側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】

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

20

30

40

50

**【発明を実施するための最良の形態】****【0064】**

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。

**【0065】**

(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。

10

**【0066】**

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。

**【0067】**

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。

20

**【0068】**

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。

30

**【0069】**

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。

40

**【0070】**

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

50

される。

【0071】

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。

【0072】

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って形成されることもできる。

10

【0073】

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10～100μmの厚さで形成され得る。合着剤260の厚さが10μm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100μm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。

20

【0074】

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がさらに形成される。

30

【0075】

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。

【0076】

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0.1～300μmの厚さで形成されるとよい。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<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)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。

40

【0077】

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

50

化させる。

【0078】

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。

【0079】

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。

【0080】

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/ドレイン電極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。

【0081】

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0.05~1mm程度に形成され得る。基板110の厚さが略0.05mm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への適用が困難である。また、基板110は通常ガラス、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。

【0082】

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<sub>2</sub>O)、水素(H<sub>2</sub>)または酸素(O<sub>2</sub>)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<sub>2</sub>)、窒化膜(Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>)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。

【0083】

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/ドレイン領域132と、ソース/ドレイン領域132の間に形成されたチャネル領域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、ELA(Excimer Laser Annealing)、SLS(Sequential Lateral Solidification)、TDX(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、SPC(Solid Phases Crystallization)、MIC(Metal Induced Crystallization)、MILC(Metal Induced Lateral Crystallization)、SGS(Super Grained Silicon)などが可能で

10

20

30

40

50

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PMOS、NMOS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。

【0084】

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。

【0085】

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。

【0086】

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。

【0087】

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とが電氣的に繋がれる。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。

【0088】

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。

【0089】

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

10

20

30

40

50

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。

#### 【0090】

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。

#### 【0091】

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。

#### 【0092】

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。

#### 【0093】

10

20

30

40

50

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。

【0094】

a) 正常積層構造 (Normal Stack Structure)

- 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 / 電子注入層 / カソード

10

【0095】

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

20

【0096】

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

30

40

【0097】

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 /

50

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

【0098】

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。

10

【0099】

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(Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)、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。

20

【0100】

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。

30

【0101】

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。

40

【0102】

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。

【0103】

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

50

面図として示されている。以下、図4及び図5 a ~ 図5 i 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。

【0104】

図5 a 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。

【0105】

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。

【0106】

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5 b 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。

【0107】

図5 b 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。

【0108】

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(Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)、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

10

20

30

40

50

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。

【0109】

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。

10

【0110】

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。

【0111】

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。

20

【0112】

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。

30

【0113】

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。

40

【0114】

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の表面にバッファ層(図示せず。)を形成することができる。

50

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/ドレイン電極、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。

#### 【0115】

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。

10

#### 【0116】

図 5 e 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。

#### 【0117】

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。

20

#### 【0118】

図 5 f 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 ~ 8 mm 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 (f r i t) 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。

30

#### 【0119】

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。

40

#### 【0120】

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 ~ 300 μm の厚さで形成することがよい。透明吸湿

50

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100 nm以下、特に20~100 nm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(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)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。

#### 【0121】

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。

10

#### 【0122】

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。

#### 【0123】

図5gに示されたようにソーイングステップS7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。

20

#### 【0124】

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5g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。

#### 【0125】

図5hに示されたように基板分離ステップS8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。

30

#### 【0126】

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くてもある。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。

40

#### 【0127】

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。

#### 【0128】

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

50

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。

【0129】

図 5 i に示されたように非透過層除去ステップ S9 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。

10

【0130】

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様な支持台の配置形状を示した平面図である。

【0131】

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 x 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。

20

【0132】

図 6 a 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 6 b 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 6 c 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 6 d 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。

【0133】

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。

30

【0134】

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。

【0135】

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。

40

【0136】

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。

【0137】

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。

【0138】

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 ~ 1 mm 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

50

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。

【0139】

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。

【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。

10

【0141】

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。

【0142】

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。

20

【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。

【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。

【0145】

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。

30

【図面の簡単な説明】

【0146】

【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。

40

【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。

【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。

50

【図 5 h】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 5 i】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 6 a】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 6 b】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 6 c】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 6 d】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。

10

【符号の説明】

【 0 1 4 7 】

1 0 1、1 0 2 有機電界発光表示装置

1 1 0 基板

1 1 2 支持台

1 2 0 バッファ層

1 3 0 半導体層

1 3 2 ソース/ドレイン領域

1 3 4 チャネル領域

1 3 9 駆動ドライバ回路

20

1 4 0 ゲート絶縁膜

1 5 0 ゲート電極

1 6 0 層間絶縁膜

1 7 0 ソース/ドレイン電極

1 7 6 導電コンタクト

1 8 0 絶縁膜

1 8 2 保護膜

1 8 4 平坦化膜

1 9 0 有機電界発光素子

1 9 2 アノード

30

1 9 4 有機薄膜

1 9 6 カソード

1 9 8 導電ビア

2 0 0 画素定義膜

2 1 0 非透過層

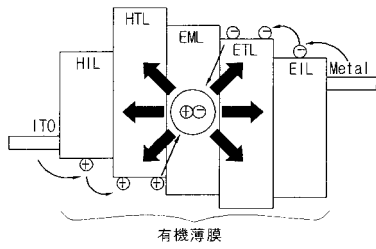
2 3 0 摩擦防止層

2 4 0 封止材

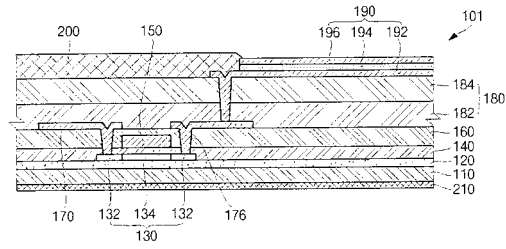
2 5 0 封止基板

2 6 0 合着剤

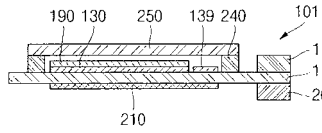
【図1】



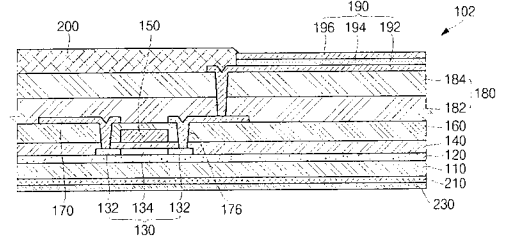
【図3a】



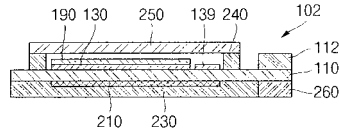
【図2a】



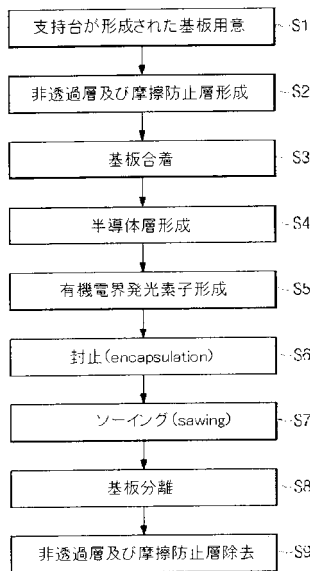
【図3b】



【図2b】



【図4】



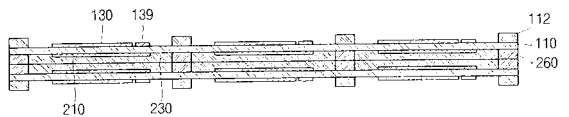
【図5c】



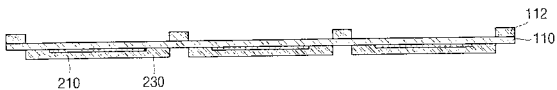
【図5a】



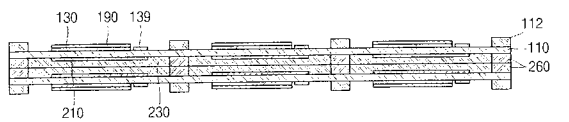
【図5d】



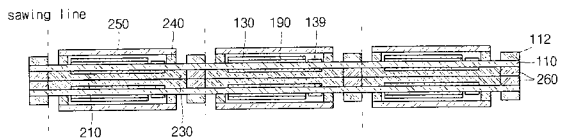
【図5b】



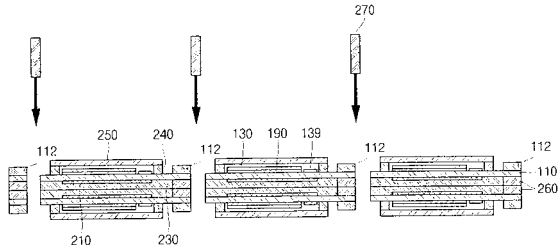
【図5e】



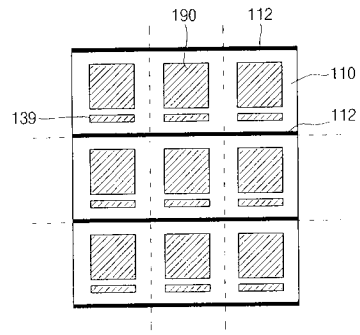
【図5f】



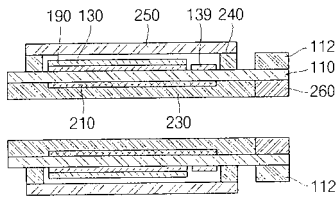
【図 5 g】



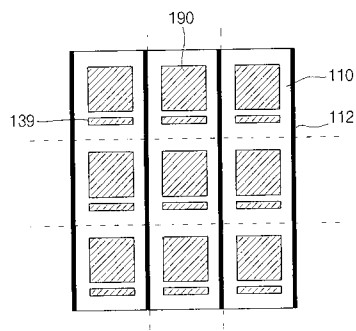
【図 6 a】



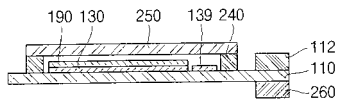
【図 5 h】



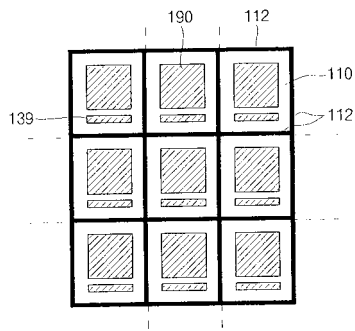
【図 6 b】



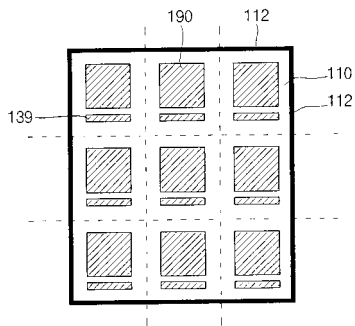
【図 5 i】



【図 6 c】



【図 6 d】



---

フロントページの続き

(72)発明者 崔 炳憲

大韓民国京畿道龍仁市器興邑公稅里428-5

審査官 池田 博一

(56)参考文献 特開2005-284252(JP,A)

特開2000-298264(JP,A)

特公昭59-17810(JP,B1)

特開2007-122984(JP,A)

特開平9-211482(JP,A)

特開2008-141151(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 51/50 - 51/56

H01L 27/32

H05B 33/00 - 33/28

专利名称(译)	制造有机发光显示装置的方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP4684258B2</a>	公开(公告)日	2011-05-18
申请号	JP2007109771	申请日	2007-04-18
[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		
当前申请(专利权)人(译)	三星移动显示的股票会社		
[标]发明人	金鍾允 崔炳憲		
发明人	金 鍾允 崔 炳憲		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/04 H05B33/10 G09F9/30 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5237 H01L51/0097 H01L51/524 H01L51/56 H01L2251/5338		
FI分类号	H05B33/14.A H05B33/04 H05B33/10 G09F9/30.365.Z G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC43 3K107/CC45 3K107/DD12 3K107/DD15 3K107/DD16 3K107/DD18 3K107/EE03 3K107/EE42 3K107/EE55 3K107/FF15 3K107/GG28 5C094/AA42 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/GB10 5C094/JA08		
审查员(译)	池田弘		
优先权	1020060127290 2006-12-13 KR		
其他公开文献	JP2008153608A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

一种新颖且改进的有机电致发光显示装置及其制造方法，该有机电致发光显示装置能够在制造过程中或之后防止基板的翘曲和损坏。解决方案：其上形成有支撑体的基板110，形成在基板上的半导体层130，形成在半导体层上的有机电致发光器件190，以及作为半导体层的外周边缘的基板和有机电致发光器件并且密封基板250结合到密封材料。[选定图]图2a

【图3b】

