

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-141151

(P2008-141151A)

(43) 公開日 平成20年6月19日(2008.6.19)

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

審査請求 有 請求項の数 41 O L (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2007-109768 (P2007-109768)	(71) 出願人	590002817
(22) 出願日	平成19年4月18日 (2007.4.18)		三星エスディアイ株式会社
(31) 優先権主張番号	10-2006-0120208		大韓民国京畿道水原市靈通区▲しん▼洞 5
(32) 優先日	平成18年11月30日 (2006.11.30)		75番地
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(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	金 鍾允
			大韓民国京畿道龍仁市器興邑公稅里 428
			-5
		(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

最終頁に続く

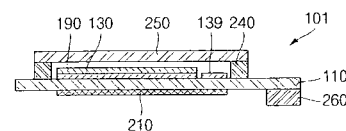
(54) 【発明の名称】 有機電界発光表示装置及び有機電界発光表示装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】薄型に形成することができ、製造に要する時間を短縮し、製造中に発生する基板の反り及び損傷等の不良を防止することができる有機電界発光表示装置及び有機電界発光表示装置の製造方法を提供する。

【解決手段】基板110と、基板110に形成された半導体層130と、半導体層130に形成された有機電界発光素子190と、半導体層130及び有機電界発光素子190の外周縁である基板110の上面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、封止材240に対して反対の面である基板110の下面に形成された合着剤260と、を含む有機電界発光表示装置101が提供される。

【選択図】 図2a



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

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、
前記半導体層及び前記有機電界発光素子の外周縁である前記基板の上面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、
前記封止材に対して反対の面である前記基板の下面に形成された合着剤と、
を含むことを特徴とする、有機電界発光表示装置。

10

【請求項 2】

前記合着剤は、前記基板の下面のうち少なくとも一辺に隣接し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 3】

前記合着剤は、前記半導体層及び前記有機電界発光素子の外周縁と対応する前記基板の下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 4】

前記合着剤は、前記封止材及び前記封止基板の外周縁と対応する前記基板の下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 5】

前記基板は、前記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。

20

【請求項 6】

前記合着剤は、エポキシ接着剤及び紫外線硬化接着剤の中から選択された少なくともいずれか 1 つによ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 7】

前記合着剤は、 $10 \sim 100 \mu\text{m}$ 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 8】

前記基板は、 $0.05 \sim 1 \text{ mm}$ 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。

30

【請求項 9】

前記基板は、ガラス、プラスチック、金属、及びポリマーの中から選択されたいずれか 1 つによ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 10】

前記基板の下面には、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 11】

前記基板の下面には、 $500 \sim 3000 \text{ \AA}$ の厚さの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。

40

【請求項 12】

前記基板の下面には、紫外線を透過しない金属、透明紫外線遮断剤、及び不透明紫外線遮断剤の中から選択されたいずれか 1 つからな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 13】

前記基板の下面には、クロム (Cr)、酸化クロム (Cr_2O_3)、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) のの中から選択された少なくともいずれか 1 つからな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。

50

【請求項 1 4】

前記基板の下面には、非透過層及びマグネチック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。

【請求項 1 5】

前記基板の下面には、非透過層、マグネチック層、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。

【請求項 1 6】

前記基板の下面には、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。

【請求項 1 7】

前記摩擦防止層は、10～100 μmの厚さで形成されたことを特徴とする、請求項 1 6 に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 1 8】

前記摩擦防止層は、有機材料及び無機材料の中から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 1 6 に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 1 9】

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は、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。

【請求項 2 0】

前記基板の上面のうち前記半導体層の外周縁には、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。

【請求項 2 1】

基板を用意するステップと、
前記基板の下面に非透過層を形成するステップと、
前記非透過層が形成された前記基板を 2 枚用意し、前記非透過層を互いに対向させた状態で、合着剤を介在して前記 2 枚の基板を互いに合着するステップと、
前記合着された基板の前記非透過層に対して反対の面のそれぞれに、半導体層を形成するステップと、
前記各半導体層上に、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が形成された基板の表面に、封止材を介在させ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) するが、前記基板には前記合着剤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。

【請求項 2 2】

前記基板を合着するステップでは、前記合着剤として、エポキシ接着剤及び紫外線硬化接着剤の中から選択されたいずれか 1 つを用いることを特徴とする、請求項 2 1 に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項 2 3】

前記基板を合着するステップでは、前記合着剤を前記基板の縁に介在させることを特徴とする、請求項 2 1 に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項 2 4】

前記基板を合着するステップでは、前記合着剤を前記半導体層及び前記有機電界発光素

10

20

30

40

50

子の外周縁と対応する領域の前記基板に介在させることを特徴とする、請求項 2 1 に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項 2 5】

前記基板を合着するステップでは、前記合着剤を前記封止材の外周縁と対応する領域の前記基板に介在させることを特徴とする、請求項 2 1 に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項 2 6】

前記基板を用意するステップでは、0.05～1mmの厚さの前記基板を用意することを特徴とする、請求項 2 1 に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項 2 7】

前記基板を用意するステップでは、ガラス、プラスチック、金属、及びポリマーの中から選択されたいずれか 1 つで形成された前記基板を用意することを特徴とする、請求項 2 1 に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項 2 8】

前記非透過層を形成するステップでは、前記基板の下面に500～3000Å厚さの前記非透過層を形成することを特徴とする、請求項 2 1 に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項 2 9】

前記非透過層を形成するステップでは、前記基板の下面に紫外線遮断剤をコーティングして前記非透過層を形成することを特徴とする、請求項 2 1 に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項 3 0】

前記非透過層を形成するステップでは、前記基板の下面に紫外線を透過しない金属、透明紫外線遮断剤、及び不透明紫外線遮断剤の中から選択されたいずれか 1 つからなる前記非透過層を形成することを特徴とする、請求項 2 1 に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項 3 1】

前記非透過層を形成するステップでは、前記基板の下面にクロム(Cr)、酸化クロム(Cr_2O_3)、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)の中から選択された少なくともいずれか 1 つからなる前記非透過層を形成することを特徴とする、請求項 2 1 に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項 3 2】

前記非透過層を形成するステップでは、前記非透過層の下面にマグネチック層をさらに形成することを特徴とする、請求項 2 1 に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項 3 3】

前記非透過層を形成するステップでは、前記マグネチック層の下面に摩擦防止層をさらに形成することを特徴とする、請求項 3 2 に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項 3 4】

前記非透過層を形成するステップでは、前記基板の下面に摩擦防止層をさらに形成することを特徴とする、請求項 2 1 に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項 3 5】

前記非透過層を形成するステップでは、前記基板の下面に10～100μm厚さの摩擦防止層をさらに形成することを特徴とする、請求項 2 1 に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項 3 6】

前記非透過層を形成するステップでは、前記非透過層の下面に有機材料及び無機材料の中から選択されたいずれか 1 つからなる摩擦防止層をさらに形成することを特徴とする、請求項 2 1 に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項 3 7】

前記基板を合着するステップでは、前記各基板に形成された摩擦防止層を相互に接触させることを特徴とする、請求項 3 4 に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項 3 8】

前記封止基板を接着するステップでは、前記基板の面積より狭い面積の前記封止基板を用いることを特徴とする、請求項 2 1 に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項 3 9】

前記ソーイングステップは、レーザービームによって行われることを特徴とする、請求項 2 1 に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項 4 0】

前記基板を分離するステップ後には、前記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 2 1 に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

10

【請求項 4 1】

前記半導体層を形成するステップでは、前記半導体層の一侧に駆動ドライバ回路をさらに形成することを特徴とする、請求項 2 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】

【0 0 0 1】

本発明は、有機電界発光表示装置及び有機電界発光表示装置の製造方法に関し、より詳しくは、厚さの薄い有機電界発光表示装置の製造ができ、有機電界発光表示装置の製造工程時間の短縮ができ、かつ、製造工程中、基板の反り及び損傷の防止ができる有機電界発光表示装置及び有機電界発光表示装置の製造方法に関する。

20

【背景技術】

【0 0 0 2】

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する。

【0 0 0 3】

また、このような有機電界発光素子は、図 1 に示すように、アノード (ITO)、有機薄膜、及びカソード電極 (Metal) による基本構造とする。

30

【0 0 0 4】

この有機薄膜は、電子と正孔とがカップリング (coupling) して励起子 (exciton) を形成して発光する発光層 (Emitting Layer、EML) と、電子の移動速度を適切に調節する電子輸送層 (Electron Transport Layer、ETL) と、正孔の移動速度を適切に調節する正孔輸送層 (Hole Transport Layer、HTL) と、を含む。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。

【0 0 0 5】

40

このような有機電界発光表示装置は、広視野角、超高速応答、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適用できる。そして、有機電界発光表示装置は、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できる。さらに、有機電界発光表示装置は、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。有機薄膜材料技術及び工程技術が急速に成長し、このような長所を有する有機電界発光表示装置は、近年、既存の平板表示装置に代替する技術として注目されている。

【0 0 0 6】

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

50

のスリム（s l i m）化の趨勢により、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、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。

【0007】

このような困難を克服し、厚さ1mm以下の有機電界発光表示装置を製造するため、特許文献1～3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、スリムな有機電界発光表示装置を製造する方法が開示されている。

10

【0008】

【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】

【0009】

しかし、特許文献1～3に記載の方法は、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ことで、製造工程時間が非常に長くなるという問題があった。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場合が多く、生産性が低く、したがって製造コストも高くなるという問題があった。

20

【0010】

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るという問題があった。

【0011】

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、薄型に形成することができ、製造に要する時間を短縮し、製造中に発生する基板の反り及び損傷等の不良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有機電界発光表示装置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】

【0012】

上記課題を解決するために、本発明のある観点によれば、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上面に形成された封止材と、封止材に接着された封止基板と、封止材に対して反対の面である基板の下面に形成された合着剤と、を含むことを特徴とする、有機電界発光表示装置が提供される。

【0013】

また、合着剤は、基板の下面のうち少なくとも一辺に隣接して形成されてもよい。

40

【0014】

また、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基板の下面に形成されてもよい。

【0015】

また、合着剤は、封止材及び封止基板の外周縁と対応する基板の下面に形成されてもよい。

【0016】

また、基板は、封止基板より広い面積で形成されてもよい。

【0017】

50

また、合着剤は、エポキシ接着剤及び紫外線硬化接着剤の中から選択された少なくともいずれか1つによって形成されてもよい。

【0018】

また、合着剤は、10～100 μm の厚さで形成されてもよい。

【0019】

また、基板は、0.05～1 mmの厚さで形成されてもよい。

【0020】

また、基板は、ガラス、プラスチック、金属、及びポリマーの中から選択されたいずれか1つによって形成されてもよい。

【0021】

また、基板の下面には、非透過層がさらに形成されてもよい。

【0022】

また、基板の下面には、500～3000 Åの厚さの非透過層がさらに形成されてもよい。

【0023】

また、基板の下面には、紫外線を透過しない金属、透明紫外線遮断剤、及び不透明紫外線遮断剤の中から選択されたいずれか1つからなる非透過層がさらに形成されてもよい。

【0024】

また、基板の下面には、クロム (Cr)、酸化クロム (Cr_2O_3)、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)の中から選択された少なくともいずれか1つからなる非透過層がさらに形成されてもよい。

【0025】

また、基板の下面には、非透過層及びマグネチック層が順次さらに形成されてもよい。

【0026】

また、基板の下面には、非透過層、マグネチック層、及び摩擦防止層が順次さらに形成されてもよい。

【0027】

また、基板の下面には、非透過層及び摩擦防止層が順次さらに形成されてもよい。

【0028】

また、摩擦防止層は、10～100 μm の厚さで形成されてもよい。

【0029】

また、摩擦防止層は、有機材料及び無機材料の中から選択された少なくともいずれか1つで形成されてもよい。

【0030】

また、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／ドレイン電極が形成され、ソース／ドレイン電極の上面には、絶縁膜が形成され、絶縁膜の上面には、有機電界発光素子が形成されてもよい。

【0031】

また、基板の上面のうち半導体層の外周縁には、駆動ドライバ回路がさらに形成されてもよい。

【0032】

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、基板を用意するステップと、基板の下面に非透過層を形成するステップと、非透過層が形成された基板を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2枚の基板を互いに合着するステップと、合着された基板の非透過層に対して反対の面のそれぞれに、半導体層を形成するステップと、各半導体層上に、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が形成された基板の表面に、封止材を介在させて封止基板を接着するステップ

10

20

30

40

50

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 (sawing) するが、基板には合着剤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。

【0033】

また、基板を合着するステップでは、合着剤として、エポキシ接着剤及び紫外線硬化接着剤の中から選択されたいずれか1つを用いてもよい。

【0034】

また、基板を合着するステップでは、合着剤を基板の縁に介在させてもよい。

【0035】

また、基板を合着するステップでは、合着剤を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せてもよい。

10

【0036】

また、基板を合着するステップでは、合着剤を封止材の外周縁と対応する領域の基板に介在させてもよい。

【0037】

また、基板を用意するステップでは、0.05～1mmの厚さの基板を用意してもよい。

【0038】

また、基板を用意するステップでは、ガラス、プラスチック、金属、及びポリマーの中から選択されたいずれか1つで形成された基板を用意してもよい。

20

【0039】

また、非透過層を形成するステップでは、基板の下面に500～3000Å厚さの非透過層を形成してもよい。

【0040】

また、非透過層を形成するステップでは、基板の下面に紫外線遮断剤をコーティングして非透過層を形成してもよい。

【0041】

また、非透過層を形成するステップでは、基板の下面に紫外線を透過しない金属、透明紫外線遮断剤、及び不透明紫外線遮断剤の中から選択されたいずれか1つからなる非透過層を形成してもよい。

30

【0042】

また、非透過層を形成するステップでは、基板の下面にクロム (Cr)、酸化クロム (Cr_2O_3)、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) のの中から選択された少なくともいずれか1つからなる非透過層を形成してもよい。

【0043】

また、非透過層を形成するステップでは、非透過層の下面にマグネチック層をさらに形成してもよい。

【0044】

また、非透過層を形成するステップでは、マグネチック層の下面に摩擦防止層をさらに形成してもよい。

40

【0045】

また、非透過層を形成するステップでは、基板の下面に摩擦防止層をさらに形成してもよい。

【0046】

また、非透過層を形成するステップでは、基板の下面に10～100μm厚さの摩擦防止層をさらに形成してもよい。

【0047】

また、非透過層を形成するステップでは、非透過層の下面に有機材料及び無機材料の中から選択されたいずれか1つからなる摩擦防止層をさらに形成してもよい。

50

【0048】

また、基板を合着するステップでは、各基板に形成された摩擦防止層を相互に接触させてもよい。

【0049】

また、封止基板を接着するステップでは、基板の面積より狭い面積の封止基板を用いてもよい。

【0050】

また、ソーイングステップは、レーザービームによって行われてもよい。

【0051】

また、基板を分離するステップ後には、非透過層を除去するステップをさらに含んでもよい。

10

【0052】

また、半導体層を形成するステップでは、半導体層の一侧に駆動ドライバ回路をさらに形成してもよい。

【発明の効果】

【0053】

以上説明したように本発明によれば、薄型に形成することができ、製造に要する時間を短縮し、製造中に発生する基板の反り及び損傷等の不良を防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0054】

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。

20

【0055】

（有機電界表示装置の構成）

まず、図2a～図2dを参照して、本発明の実施形態に係る有機電界表示装置の構成の例について説明する。図2a～図2dは、本実施形態に係る有機電界発光表示装置の第1の例～第4の例を示した断面図である。

【0056】

（第1の例、有機電界表示装置101）

図2aに示すように、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の一侧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、封止材240の反対面である基板110の下面に形成された合着剤260と、を含む。

30

【0057】

ここで、封止材240は、例えば、エポキシ接着剤、紫外線硬化接着剤、フリット（frit）及びその等価物の中から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、かかる例に限定されない。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と間にフリットを配置した後、一侧でフリットにレーザービームを照射すると、フリットが溶融しながら基板110と封止基板250とが強く接着される。

40

【0058】

封止基板250は、例えば、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中から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、かかる例に限定されない。

【0059】

50

合着剤 260 は、本実施形態に係る有機電界発光表示装置 101 の製造工程中、不可欠に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担う。

【0060】

このような合着剤 260 は、基板 110 の下面のうち、少なくとも一辺に隣接して形成され得る。勿論、合着剤 260 は、基板 110 の下面のうちすべての辺に隣接して形成されてもよい。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 の下面に形成されてもよい。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 の下面に形成されてもよい。

【0061】

このような合着剤 260 は、例えば、エポキシ接着剤、紫外線硬化接着剤及びその等価物の中から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、かかる例に限定されない。

【0062】

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、二つの基板 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、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。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 の方に入射しないように非透過層 210 がさらに形成され得る。

【0063】

(第 2 の例、有機電界表示装置 102)

また、図 2b に示すように、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 及びマグネチック層 220 が順次形成されてもよい。

【0064】

(第 3 の例、有機電界表示装置 103)

また、図 2c に示すように、本実施形態に係る有機電界発光表示装置 103 は、基板 110 の下面に非透過層 210、マグネチック層 220 及び摩擦防止層 230 が順次形成されてもよい。

【0065】

(第 4 の例、有機電界表示装置 104)

さらに、図 2d に示すように、本実施形態に係る有機電界発光表示装置 104 は、基板 110 の下面に非透過層 210 及び摩擦防止層 230 が順次形成されてもよい。このように基板 110 の下面に形成された非透過層 210、マグネチック層 220 及び摩擦防止層 230 は、以下さらに詳しく説明する。

【0066】

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 の下面には、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が形成されてもよい。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できる。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、透明吸湿膜としては、例えば、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) 及びその等価物の中から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、かかる例に限定されない。

【0067】

また、本実施形態は、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 との間の空間に、層状無機物 (layered inorganic substance)、高分子、硬化剤及びその等価物の中から選択された少なくともいずれか 1 つを充填させて、水分を吸収することもできる。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。

【0068】

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。

【0069】

次に、図 3a~3d を参照して、本実施形態に係る有機電界表示装置の各例について、より詳細に説明する。図 3a~図 3d は、本実施形態に係る有機電界発光表示装置において、封止基板が形成される前の構成を示した断面図である。

【0070】

(第 1 の例、有機電界表示装置 101)

まず、図 3a に示すように、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、を含む。

【0071】

基板 110 は、上面と下面が略平行であり、上面と下面との間の厚さが略 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、製造工程中の洗浄、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、例えば、通常のガラス、プラスチック、金属、ポリマー及びその等価物の中から選択されたいずれか 1 つで形成され得るが、本発明は、このような材質に限定されない。

【0072】

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、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、後述する半導体層 130 や有機電界発光素子 190 の方へ侵透しないようにする役割を担う。このために、バッファ層 120 は、例えば、半導体工程 (後述の半導体層形成ステップ S4) 中に容易に形成できる酸化膜 (SiO_2)、窒化膜 (Si_3N_4)、及びその等価物の中から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、本発明は、このような材質に限定されない。勿論、このようなバッファ層 120 は、必要によって省略されてもよい。

【0073】

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、相互対向して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、を含む。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、例えば、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、及びその等価物の中から選択された少なくともいずれか 1 つで形成され得るが、本発明に係る薄膜トランジスタの種類は、かかる例に限定されない。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、例えば、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中から選択されたいずれか1つの方法によって、形成可能であるが、本発明でポリシリコンの結晶化方法は、かかる例に限定されない。レーザーを用いて結晶化する方法としては、例えば、ELA (Excimer Laser Annealing)、SLS (Sequential Lateral Solidification)、TDX (Thin Beam Direction Crystallization)などの方式が使用可能であるが、本発明はこのような方法に限定されない。また、金属を用いて結晶化する方法としては、例えば、SPC (Solid Phases Crystallization)、MIC (Metal Induced Crystallization)、MILC (Metal Induced Lateral Crystallization)、SGS (Super Grained Silicon)などが使用可能であるが、本発明はこのような方式に限定されない。勿論、薄膜トランジスタは、例えば、PMOS、NMOS、及びその等価形態の中から選択された少なくともいずれか1つであり得るが、本発明に係る薄膜トランジスタの導電形態は、かかる例に限定されない。

10

【0074】

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、例えば、半導体工程中容易に得られる酸化膜、窒化膜、及びその等価物の中から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、かかる例に限定されない。

20

【0075】

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、例えば、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、及びその等価物の中から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、かかる例に限定されない。

【0076】

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、例えば、ポリマー系列、プラスチック系列、ガラス系列、及びその等価系列の中から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、かかる例に限定されない。

30

【0077】

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の間には、層間絶縁膜160を貫通する導電性コンタクト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、例えば、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、かかる例に限定されない。一方、このような半導体層130 (すなわち、薄膜トランジスタ) は、例えば、通常同一平面構造 (coplanar structure) に形成され得る。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がなく、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中から選択された少なくともいずれか1つに定義することが可能であり、本発明に係る半導体層130の構造は限定されない。

40

50

【0078】

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、を含み得る。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、例えば、通常は無機膜、及びその等価物の中から選択されたいずれか1つで形成され得るが、本発明に係る保護膜182の材質は、かかる例に限定されない。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、例えば、素子全体の表面を平坦にするものであって、BCB (Benzocyclobutene)、アクリル、及びその等価物の中から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、かかる例に限定されない。

10

【0079】

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電界発光薄膜194、及び有機電界発光薄膜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、例えば、ITO (Indium Tin Oxide)、ITO/Ag、ITO/Ag/ITO (またはIZO: Indium Zinc Oxide)、及びその等価物の中から選択されたいずれか1つで形成され得るが、本発明でアノード192の材質は、かかる例に限定されない。ITOは、仕事関数が均一であって有機電界発光薄膜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、有機電界発光薄膜194は、電子と正孔とが会って励起子 (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) でなり得る。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、例えば、Al、MgAg合金、MgCa合金、及びその等価物の中から選択された少なくともいずれか1つであり得るが、本発明でカソード196の材質は、かかる例に限定されない。但し、本実施形態において前面発光方式を選ぶ場合、Alは、非常に薄くする必要があるが、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／ドレイン電極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性ビア198 (electrically conductive via) によって相互電氣的に繋がれ得る。一方、ここで、本実施形態においては、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、これに限定されず、本発明は、例えば、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。

20

30

40

【0080】

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と、緑色有機電界発光素子と、青色有機電界発光素子との間の境界を明確にさせ、各画素間の発光境界領域を明確化する。また、このような画素定義膜200は、例えば、ポリイミド (polyimide)、及びその等価物の中から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、かかる例に限定されない。

50

【0081】

一方、本実施形態において、基板110の下面には、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、製造工程において合着した基板110を別個に分離された後、外部の紫外線が半導体層130や有機電界発光素子190の方へ透過することを防ぐ役割もする。このような非透過層210は、実質的に、紫外線遮断剤、及びその等価物の中から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、紫外線を透過しない金属、透明紫外線遮断剤、不透明紫外線遮断剤、及びその等価物の中から選択されたいずれか1つで形成されてもよい。また、非透過層210が金属である場合、非透過層210は、例えば、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)、及びその等価物の中から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、かかる例に限定されない。このような非透過層210は、500~3000Å(オングストローム)の厚さで形成されてもよい。非透過層210の厚さが、500Å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3000Å以上である場合には、十分な紫外線遮断効率を確保できるにもかかわらず、厚くなり過ぎる恐れがある。

10

【0082】

20

尚、紫外線は、半導体層130の閾値電圧やドレイン電流を変化させたり、分子を破壊することにより電界発光素子190を劣化させる恐れがあるが、上記構成によれば、このような紫外線が半導体層130や電界発光素子190等に到達することを防ぐことができる。

【0083】

(第2の例、有機電界表示装置102)

また、図3bに示すように、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、マグネチック層220がさらに形成され得る。このようなマグネチック層220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役割をする。すなわち、合着する一方の基板110の下面に、他方の基板110の下面に配置されるマグネチック層220と反発する他の極性のマグネットによるマグネチック層220を配置することで、基板110が反らないようにすることができる。このようなマグネチック層220は、例えば、AlNiCo磁石、フェライト磁石、稀土類磁石、ゴム磁石、プラスチック磁石、及びその等価物の中から選択された少なくともいずれか1つで形成され得るが、ここでそのマグネチック層220の材質や種類は、かかる例に限定されない。すなわち、本発明は、例えば、非透過層210の下面に、永久磁石ではない電磁石のパターンを形成するか、または電磁石を取り付けるすることで、マグネチック層の役割の代わりをさせることもできる。マグネチック層220は、10~100μmの厚さで形成されてもよい。マグネチック層220の厚さが10μm以下である場合には、製造工程中、基板110の反り現象を防止するための十分な磁力が得られず、マグネチック層220の厚さが100μm以上である場合には、厚さが過度に厚くなる短所がある。

30

40

【0084】

(第3の例、有機電界表示装置103)

また、図3cに示すように、本実施形態に係る有機電界発光表示装置103は、マグネチック層220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に、両基板110を接触させない。すなわち、両基板110に形成された非透過層210やマグネチック層220が相互接触しないようにし、基板110の損傷を防止する。このような摩擦防止層230は、例えば、有機材料、無機材料、及びその

50

等価物の中から選択されたいずれか1つを用いて形成できるが、ここでその材質は、かかる例に限定されない。また、摩擦防止層230は、10～100 μ mの厚さで形成されてもよい。摩擦防止層230の厚さが10 μ m以下である場合には、製造工程中、合着される2枚の基板110における一方の基板110が、他方の基板110に形成された非透過層210やマグネチック層220に接触する恐れがあり、摩擦防止層230の厚さが100 μ m以上である場合には、基板110の全体が厚くなり過ぎる恐れがある。

【0085】

(第4の例、有機電界表示装置104)

また、図3dに示すように、本実施形態に係る有機電界発光表示装置104は、基板110の下面に非透過層210及び摩擦防止層230を順次形成することもできる。非透過層210及び摩擦防止層230の材質及び厚さは、すでに説明したので省略する。ここで、非透過層210と摩擦防止層230との間には、マグネチック層220が省略されているが、これは、基板110の面積が小さく、製造工程中に基板110が反る恐れがあまりない場合に可能である。勿論、本発明によるすべての有機電界発光表示装置101において、マグネチック層220は、省略されてもよい。すなわち、非透過層210及び摩擦防止層230を許容可能な範囲で比較的厚く形成すれば、合着された基板110の剛性が高くなって各種製造工程中の、基板110の反りを防ぐことができるためである。

【0086】

(有機電界表示装置の製造方法)

以上、本発明の実施形態に係る有機電界表示装置の第1～第4の例の構成について説明した。次に、図4～図6を参照して、かかる構成を有する有機電界表示装置の製造方法について、説明する。

【0087】

図4は、本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4に示すように、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、封止基板接着ステップ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、本実施形態に係る有機電界発光表示装置の製造方法は、非透過層除去ステップS9をさらに含んでもよい。

【0088】

図5a～図5iは、本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。以下、図4及び図5a～図5iを参照して、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。

【0089】

(基板用意ステップS1)

図5aに示すように、基板用意ステップS1においては、上面と下面とが略平行であって所定厚さを有する基板110を用意する。

【0090】

基板110の厚さは、略0.05～1mm程度にすることができる。基板110の厚さが略0.05mm以下である場合には、製造工程中の洗浄、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。基板110の厚さが略1mm以上である場合には、近年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短所がある。また、基板110は、例えば、通常のガラス、プラスチック、ポリマー、金属、及びその等価物の中から選択されたいずれか1つで形成することができるが、本発明に係る基板110の材質や種類は、かかる例に限定されない。

【0091】

(非透過層形成ステップS2)

図5bに示すように、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。

【0092】

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に、紫外線を反対側の基板側へ透過させない役割をする。勿論、非透過層 210 は、基板 110 が個別に分離された後、外部の紫外線が半導体層や有機電界発光素子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、及びその等価物の中から選択された少なくともいずれか 1 つを基板 110 表面にコーティングして形成することができる。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、及びその等価物の中から選択された少なくともいずれか 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_2O_3)、アルミニウム (Al)、金 (Au)、銀 (Ag)、酸化マグネシウム (MgO)、銀合金 (ATD)、及びその等価物の中から選択された少なくともいずれか 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 Å の厚さに形成することが望ましい。非透過層 210 の厚さが 500 Å 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や有機電界発光素子に影響を与えることがあり、また非透過層 210 の厚さが 3000 Å 以上である場合には、十分な紫外線遮断効率を確保できるにもかかわらず厚くなり過ぎる恐れがある。

【0093】

また、非透過層形成ステップ S2 においては、非透過層 210 の下面にマグネチック層 220 を形成するか、非透過層 210 の下面にマグネチック層 220 及び摩擦防止層 230 を順次形成するか、または非透過層 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。

【0094】

ここで、マグネチック層 220 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 などを形成する途中、基板 110 が反らないようにする役割をする。すなわち、製造工程中、合着する一方の基板 110 の下面に、他方の基板 110 の下面に配置されるマグネチック層 220 と反発する他の極性のマグネットによるマグネチック層 220 を配置することで、基板 110 が反らないようにすることができる。このようなマグネチック層 220 は、例えば、AlNiCo 磁石、フェライト磁石、稀土類磁石、ゴム磁石、プラスチック磁石、及びその等価物の中から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、ここでそのマグネチック層 220 の材質や種類は、かかる例に限定されない。勿論、本実施形態は、マグネチック層 220 として電磁石を用いることもできる。このようなマグネチック層 220 は、10~100 μm の厚さで形成されてもよい。マグネチック層 220 の厚さが 10 μm 以下である場合には、製造工程中に基板 110 の反り現象を防止するための十分な磁力が得られず、マグネチック層 220 の厚さが 100 μm 以上である場合には、厚くなり過ぎる短所がある。また、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、両基板 110 を接触させないようにする。すなわち、摩擦防止層 230 は、合着する両基板 110 に形成された非透過層 210 やマグネチック層 220 が相互に接触することを防ぎ、基板 110 の損傷を防止する。このような摩擦防止層 230 は、例えば、有機材料、無機材料、及びその等価物の中から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、かかる例に限定されない。また、摩擦防止層 230 は、10~100 μm の厚さで形成することができる。摩擦防止層 230 の厚さが 10 μm 以下である場合には、製造工程中に、合着される 2 枚の基板 110 における一方の基板 110 が、他方の基板 110 に形成された非透過層 210 やマグネチック層 220 に接触する恐れがあり、摩擦防止層 230 の厚さが 100 μm 以上である場合には、基板 110 の全体が厚くなり過ぎる恐れがある。

【0095】

(基板合着ステップ S3)

図 5c に示すように、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

10

20

30

40

50

、非透過層 210 / マグネチック層 220、非透過層 210 / マグネチック層 220 / 摩擦防止層 230、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 枚用意して相互に合着する。ここで、図 5 c には、この合着の例として、実際に基板 110 に非透過層 210 / マグネチック層 220 / 摩擦防止層 230 が順次形成された構成を示す。

【0096】

一方、合着工程中、2 枚の基板 110 が相互分離しないように、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、例えば、通常のエポキシ接着剤、紫外線硬化接着剤、及びその等価物の中から選択された少なくともいずれか 1 つが用いられ得るが、本発明で合着剤 260 の材質は、かかる例に限定されない。また、合着剤 260 は、基板 110 の縁にのみ形成するか、または、基板 110 の合着をより安定的に行うために両基板 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 5 c には、この合着剤 260 の例として、両基板 110 の間に多数の合着剤 260 が形成された構成を示す。

【0097】

さらに、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 において形成することもできる。すなわち、2 枚の基板 110 を合着剤 260 を介在して合着した後、その内部に液体成分の摩擦防止層 230 を注入すると、この摩擦防止層 230 は、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できる。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できる。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できる。

【0098】

(半導体層形成ステップ S4)

図 5 d に示すように、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。より具体的には、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 の一側には駆動ドライバ回路 139 も形成され得る。さらに、このような半導体層 130 や駆動ドライバ回路 139 の形成の前に、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。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、すでに十分に説明したので、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。

【0099】

半導体層 130 及び駆動ドライバ回路 139 を一側の基板に形成した後、半導体層 130 及び駆動ドライバ回路 139 を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 を完成させ、他側の基板上で、再び半導体層 130 及び駆動ドライバ回路 139 を完成させることができる。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覆し (上面と下面とを反転させ) 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、両側の基板で同時に形成して完成することもできる。

【0100】

(有機電界発光素子形成ステップ S5)

図 5 e に示すように、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 13

10

20

30

40

50

0の上面に有機電界発光素子190を形成する。より具体的に、上述のように絶縁膜（図示せず）の上に、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。

【0101】

半導体層形成ステップS4と同様に、有機電界発光素子190を一側の基板に形成した後、有機電界発光素子190を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（上面と下面とを反転させ）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。

【0102】

（封止基板接着ステップS6）

図5fに示すように、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、例えば、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中から選択されたいずれか1つであり得るが、本発明でその材質は、かかる例に限定されない。また、封止基板250は、実質的に合着剤260の面積より少し狭い面積のものをを用いることができる。より具体的には、封止基板250は、その縁を合着剤260の内側方向に3～8mm程度小さく形成することによって、合着剤260が区画する面積よりも封止基板250の面積を小さく形成し、合着剤260と重ならないように当該区画内に封止基板250を配置ことができるので、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できる。しかし、ここで封止基板250と合着剤260との距離は、かかる例に限定されない。また、封止材240は、例えば、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）及びその等価物の中から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、本発明でその材質は、かかる例に限定されない。さらに、封止材230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。

【0103】

また、図5f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240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の複雑度を減らすこともできる。

【0104】

一方、図面には示していないが、本実施形態においては、封止基板250の下面に透明吸湿膜（図示せず）がさらに形成されてもよい。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できる。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、例えば、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、金属過塩素酸塩、五酸化リン（P₂O₅）、及びその等価物の中から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、かかる例に限定されない。

【0105】

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240との間の空間に、例えば、層状無機物（layered inorganic substance）、高分子、硬化剤、及びその等価物の中から

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。

【0106】

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。

【0107】

(ソーイングステップS7)

図5gに示すように、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、例えば、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中から選択された少なくとも1つの方式で行われ得るが、本発明におけるソーイング方法は、かかる例に限定されない。図面のうち、説明しない部材番号270は、レーザービーム発射機を示したものである。

【0108】

ここで、ソーイング工程中、基板110の少なくとも一側には合着剤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、すべての合着剤260が残存した状態でソーイングされることを示す。このように基板110に残存する合着剤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。

【0109】

(基板分離ステップS8)

図5hに示すように、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、合着剤260だけでなく非透過層210、非透過層210／マグネチック層220、非透過層210／マグネチック層220／摩擦防止層230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／マグネチック層220／摩擦防止層230が残存している状態を示す。

【0110】

ここで、各基板110の分離は、基板合着ステップS3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の分離を容易に行えないこともある。したがって、この際には、例えば、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。

【0111】

本実施形態は、上記のような基板110の分離ステップS8を最後に終了できる。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。

【0112】

一方、上記のように基板110の分離ステップS8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に合着剤260だけでなく非透過層210、非透過層210／マグネチック層220、非透過層210／マグネチック層220／摩擦防止層230、または非透過層210／摩擦防止層230がそのまま残存する。

【0113】

(非透過層除去ステップS9)

図5iに示すように、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。より具体的に、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／マグネチック層220が残存している場合には、マグネチック層220だけを除去するか、または非透過層210／マグネチック層220を共に除去することができる。また、基板110の下面に非透過層210／マグネチック層220／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、摩擦防止層230／マグネチック層220を共に除去するか、または摩擦防止層230／マグネチック層220／非透過層210を共に除去することができる。勿論、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の下面の側には、相変らず合着剤260が残存するので、基板110の剛性を向上させることができる。

10

【0114】

図6は、本実施形態に係る有機電界発光表示装置の製造方法において、基板のソーイング前の状態を示した平面図である。

【0115】

図6に示すように、基板110にはマトリクス状に有機電界発光素子240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139及び駆動ドライバ139を総称してユニットと定義する。図6には、このユニットが3×3の個数で配列されている場合を例示しているが、本発明は、かかる個数の例に限定されない。

【0116】

また、それぞれのユニットの外側には、略四角帯模様の封止材240が形成されている。勿論、このような封止材240上には封止基板が載置できるが、図面においては省略されている。

20

【0117】

また、基板110の下面には、他の基板を合着するための合着剤260が形成されている。このような合着剤260は、図6に示すように、横ライン方向の形態に形成され得るが、本発明は、このような模様限定されるものではない。すなわち、合着剤260は、縦ライン方向の形態に形成されるか、または基盤ライン形態（横ライン方向及び縦ライン方向の形態）に形成され得る。

【0118】

また、図6において、二点鎖線は、ソーイングライン（sawing line）を意味する。図示したように、ソーイングラインは、略基盤ライン形態（横ライン方向及び縦ライン方向の形態）に形成され得る。ここで、合着剤260は、ソーイングラインの側に沿って横方向に形成されている。

30

【0119】

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の側端に所定厚さの合着剤260が残存する。勿論、合着剤260の形成位置により、基板110に残存する合着剤260の位置が多様に変更される。さらに、合着剤260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合着剤260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）に合着剤260を残存させることもできる。

40

【0120】

上述したように、このような合着剤260は、有機電界発光表示装置の残りの製造工程、または使用中に剛性を補強することができ、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担うことができる。

【0121】

（効果）

以上、本発明の実施形態に係る有機電界発光表示装置の構成及びその製造方法について、説明した。かかる構成を有する有機電界発光表示装置によれば、各構成を0.05～1mmの厚さを有する基板110に形成されることで、装置の構成を薄型にすることができ

50

る。従って、本実施形態に係る有機電界発光表示装置は、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。

【0122】

また、有機電界発光表示装置によれば、基板110に非透過層210を形成することで、製品の使用中に、紫外線が基板を通じて半導体層130や有機電界発光素子190に影響を及ぼすことを防止できる。

【0123】

また、有機電界発光表示装置によれば、基板110の後面一侧に合着剤260を形成することで、製品の剛性を向上させ、外力によって破損され難くすることができる。

10

【0124】

そして、上記工程を有する有機電界発光表示装置の製造方法によれば、2枚の基板110を合着して製造工程を行うことによって、製造工程に要する時間を短縮することができる。即ち、本製造方法によれば、0.05～1mmの厚さを有する薄型の基板110を2枚合着して、半導体工程（半導体層形成ステップS4）、及び有機薄膜工程（有機電界発光素子形成ステップS5。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、全体の工程を完了するのに必要な時間を略50%程短縮することができ、かつ、ある程度の剛性を確保することができるので、基板110の移送工程中に基板110が反ることを防止することができる。

【0125】

また、上記有機電界発光表示装置の製造方法によれば、製造工程中、露光用の紫外線を所望の基板110だけに入射させるので、露光不良が発生することを防止することができる。すなわち、基板110の下面に非透過層210を形成することで、製造工程中、一侧の基板110に対する露光工程による紫外線が、反対側の他の基板110に影響を与えることを防ぐことができる。

20

【0126】

また、上記有機電界発光表示装置の製造方法によれば、基板110の下面に非透過層210／マグネチック層220を形成することで、製造工程中、マグネチック層とこれを送る移送装置（勿論、移送装置にはマグネチック層と反発する他のマグネチック層を形成する）との間の反発力によって、有機電界発光表示装置が重力によって反ったり破損されることを防ぐことができる。

30

【0127】

また、上記有機電界発光表示装置の製造方法によれば、基板110の下面に非透過層210／マグネチック層220／摩擦防止層230、または非透過層210／摩擦防止層230を形成することで、2枚の基板110を合着する際にも、基板110または基板110の表面に形成された金属間の接触を防止して、基板110の損傷を防止することができる。

【0128】

従って、製造工程中、基板の反り及び損傷を防止することができる。

【0129】

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。

40

【図面の簡単な説明】

【0130】

【図1】通常有機電界発光素子を示した概路図である。

【図2a】本発明の実施形態に係る有機電界発光表示装置の第1の例を示した断面図である。

【図2b】本発明の実施形態に係る有機電界発光表示装置の第2の例を示した断面図であ

50

る。

【図 2 c】本発明の実施形態に係る有機電界発光表示装置の第 3 の例を示した断面図である。

【図 2 d】本発明の実施形態に係る有機電界発光表示装置の第 4 の例を示した断面図である。

【図 3 a】同実施形態に係る有機電界発光表示装置の第 1 の例において、封止基板が形成される前の構成を示した断面図である。

【図 3 b】同実施形態に係る有機電界発光表示装置の第 2 の例において、封止基板が形成される前の構成を示した断面図である。

【図 3 c】同実施形態に係る有機電界発光表示装置の第 3 の例において、封止基板が形成される前の構成を示した断面図である。 10

【図 3 d】同実施形態に係る有機電界発光表示装置の第 4 の例において、封止基板が形成される前の構成を示した断面図である。

【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 5 a】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 b】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 c】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 d】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 e】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 f】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。 20

【図 5 g】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 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】同実施形態に係る有機電界発光表示装置の製造方法において、基板のソーイング前の状態を示した平面図である。

【符号の説明】

【0 1 3 1】

1 0 1、1 0 2、1 0 3、1 0 4 有機電界発光表示装置

1 1 0 基板

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 チャンネル領域

1 3 9 駆動ドライバ回路

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

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 2 0 マグネチック層

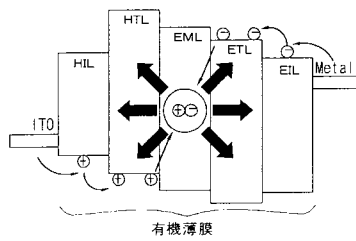
30

40

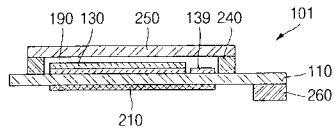
50

- 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

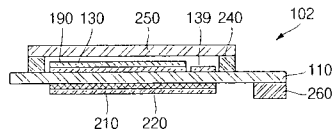
【図 1】



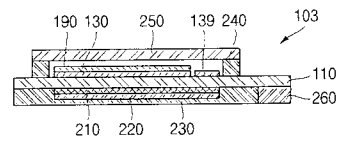
【図 2 a】



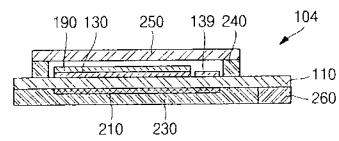
【図 2 b】



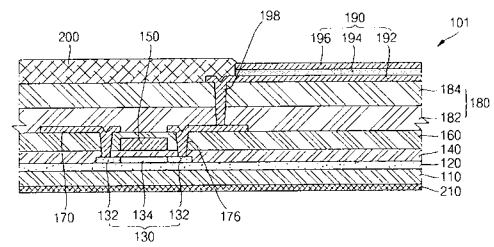
【図 2 c】



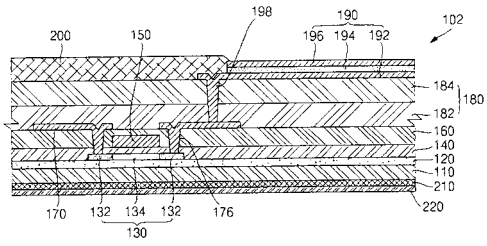
【図 2 d】



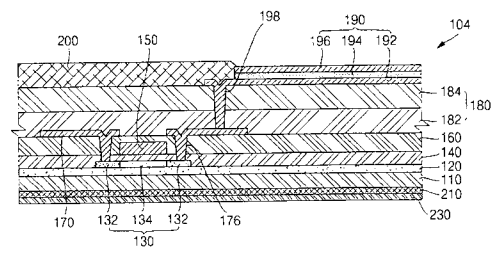
【図 3 a】



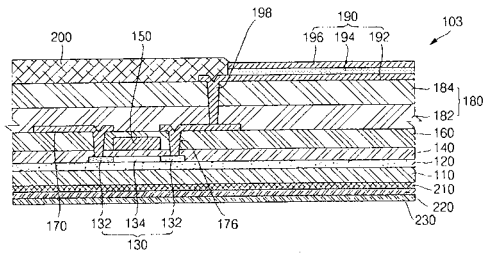
【図 3 b】



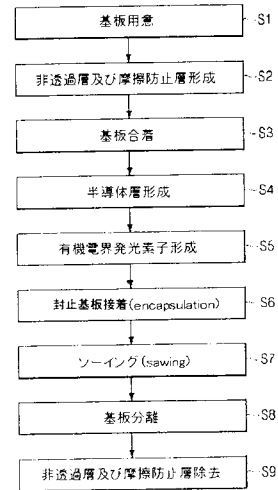
【図 3 d】



【図 3 c】



【図 4】



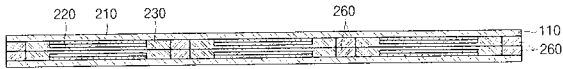
【図 5 a】



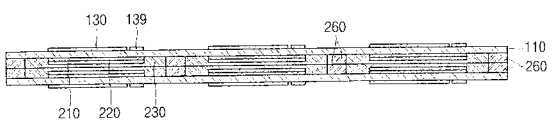
【図 5 b】



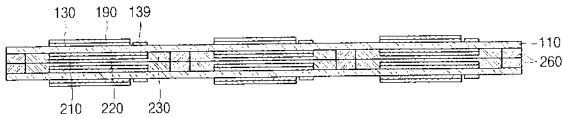
【図 5 c】



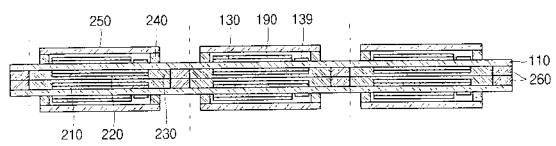
【図 5 d】



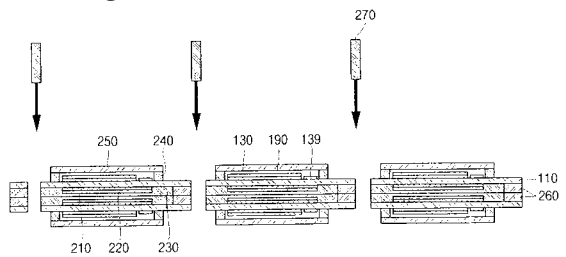
【図 5 e】



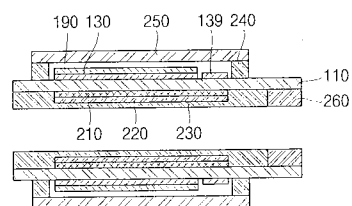
【図 5 f】



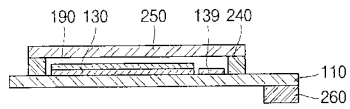
【図 5 g】



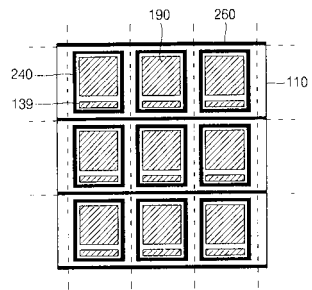
【図 5 h】



【図 5 i】



【図 6】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC43 CC45 DD12 DD15 DD16 DD18 EE03 EE27
EE42 EE55 FF15

专利名称(译)	有机电致发光显示装置和制造有机电致发光显示装置的方法		
公开(公告)号	JP2008141151A	公开(公告)日	2008-06-19
申请号	JP2007109768	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		
[标]发明人	金鍾允 崔炳惠		
发明人	金 鍾允 崔 炳惠		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10 H05B33/04 H05B33/02		
CPC分类号	H01L51/5246 H01L51/0097 H01L51/56 H01L2251/5338		
FI分类号	H05B33/14.A H05B33/10 H05B33/04 H05B33/02 G09F9/30.365 G09F9/30.365.Z 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/EE27 3K107/EE42 3K107/EE55 3K107/FF15 5C094/AA15 5C094/AA42 5C094/AA43 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/DA13 5C094/FB20 5C094/GB10 5C094/JA08		
优先权	1020060120208 2006-11-30 KR		
其他公开文献	JP4713534B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种有机电致发光显示装置及其制造方法，能够形成薄的形状，缩短制造所需的时间，并防止诸如翘曲和基板等的损坏等故障。在制造过程中ŽSOLUTION：有机电致发光显示装置101具有：基板110;形成在基板110上的半导体层130;形成在半导体层130上的有机电致发光元件190;密封构件240形成在基板110的上侧，该密封构件240是半导体层130和有机电致发光元件190的外周边缘;密封基板250粘合到密封构件240;形成在基板110下侧的聚结器260，其与密封构件240相对

