

(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2008-124420

(P2008-124420A)

(43) 公開日 平成20年5月29日(2008.5.29)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 51/50 (2006.01)	HO 5 B 33/14 A	3 K 1 0 7
HO 5 B 33/10 (2006.01)	HO 5 B 33/10	

審査請求 有 請求項の数 30 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2007-109770 (P2007-109770)	(71) 出願人	590002817 三星エスディアイ株式会社
(22) 出願日	平成19年4月18日(2007.4.18)		大韓民国京畿道水原市靈通区▲しん▼洞5 75番地
(31) 優先権主張番号	10-2006-0111298	(74) 代理人	100095957 弁理士 亀谷 美明
(32) 優先日	平成18年11月10日(2006.11.10)	(74) 代理人	100096389 弁理士 金本 哲男
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(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
		Fターム(参考)	3K107 AA01 BB01 CC45 DD12 DD15 DD16 DD18 DD90 EE03 FF15

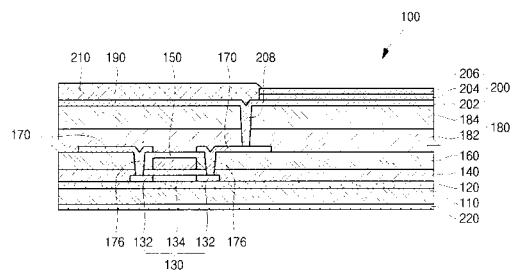
(54) 【発明の名称】 有機電界発光表示装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】有機電界発光表示装置及びその製造方法に関し、薄い厚さで有機電界発光表示装置を製造して、製造工程中または製造工程の後に紫外線が基板を通じて有機電界発光素子に伝達しなく、製造工程中に基板の曲がり及び損傷を防止して、製造工程時間を短縮することを目的とする。

【解決手段】本発明の有機電界発光表示装置は、基板と、上記基板上に形成されたバッファ層と、上記バッファ層上に形成された半導体層と、上記半導体層上に形成されたゲート絶縁膜と、上記ゲート絶縁膜上に形成されたゲート電極と、上記ゲート電極上に形成された層間絶縁膜と、上記層間絶縁膜上に形成されたソース/ドレイン電極と、上記ソース/ドレイン電極上に形成された絶縁膜と、上記絶縁膜上に形成された非透過層と、上記絶縁膜上に形成された有機電界発光素子とを有する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板と、
前記基板上に形成された半導体層と、
前記半導体層に形成されたゲート絶縁膜と、
前記ゲート絶縁膜に形成されたゲート電極と、
前記ゲート電極に形成された層間絶縁膜と、
前記層間絶縁膜に形成されたソース/ドレイン電極と、
前記ソース/ドレイン電極に形成された絶縁膜と、
前記絶縁膜に形成された非透過層と、
前記絶縁膜に形成された有機電界発光素子と、
を備えることを特徴とする、有機電界発光表示装置。

10

【請求項 2】

前記基板と前記半導体層との間に形成されたバッファ層をさらに備えることを特徴とする、請求項 1 に記載の有機電界発光装置。

【請求項 3】

前記非透過層は、前記有機電界発光素子の外周を囲むように形成されることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 4】

前記非透過層は、前記有機電界発光素子の外周を囲むようにして、前記半導体層と対応する前記絶縁膜の上面に形成されることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の有機電界発光表示装置。

20

【請求項 5】

前記非透過層は、前記有機電界発光素子の外周を囲むようにして、前記半導体層と対応しない前記絶縁膜の上面に形成されることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 6】

前記非透過層は、前記有機電界発光素子をなすアノードと接続されることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 7】

前記非透過層上には、画素定義膜が形成されることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の有機電界発光表示装置。

30

【請求項 8】

前記非透過層は、紫外線遮断層であることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 9】

前記非透過層は、紫外線が透過されない金属、透明紫外線遮断剤及び不透明の紫外線遮断剤のうち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 又は 2 に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 10】

前記非透過層は、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) のうち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 又は 2 に記載の有機電界発光表示装置。

40

【請求項 11】

前記非透過層は、50 ~ 300 nm の厚さに形成されることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 12】

前記非透過層は、前記有機電界発光素子をなすアノードと同様な材質で形成されることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の有機電界発光表示装置。

50

【請求項 13】

前記非透過層は、ITO (Indium Tin Oxide) / Ag、ITO / Ag / ITO 及び ITO / Ag / IZO (Indium Zinc Oxide) のうち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 又は 2 に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 14】

前記基板は、0.05 ~ 1 mm の厚さに形成されることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 15】

前記基板は、ガラス、プラスチック、金属及びポリマーのうちいずれか 1 つで形成されることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の有機電界発光表示装置。

10

【請求項 16】

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 又は 2 に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 17】

前記摩擦防止層の厚さは、10 ~ 100 μm であることを特徴とする、請求項 16 に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 18】

前記摩擦防止層は、有機材料及び無機材料のうちいずれか 1 つで形成されることを特徴とする、請求項 16 に記載の有機電界発光表示装置。

20

【請求項 19】

前記非透過層は、導電性ビアを通じて上記ソース/ドレイン電極に電氣的に接続されることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 20】

二枚の基板を準備する段階と、
前記段階で準備した二枚の基板を合着する段階と、
前記各基板のうち、合着面の反対面に半導体層を形成する段階と、
前記半導体層上に絶縁膜を形成する段階と、
前記絶縁膜上に非透過層を形成する段階と、
前記非透過層上に有機電界発光素子を形成する段階と、
前記合着された二枚の基板をそれぞれ分離する段階と、
を含むことを特徴とする、有機電界発光表示装置の製造方法。

30

【請求項 21】

前記基板の合着段階と前記半導体層形成段階との間に、前記合着面の反対側にバッファ層を形成する段階をさらに含み、

前記半導体層形成段階では、前記半導体層は前記バッファ層上に形成されることを特徴とする、請求項 20 に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項 22】

前記非透過層形成段階では、前記非透過層を前記絶縁膜上の領域全体に形成することを特徴とする、請求項 20 又は 21 に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

40

【請求項 23】

前記有機電界発光素子形成段階では、前記非透過層の一部の領域をアノードとすることを特徴とする、請求項 20 又は 21 に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項 24】

前記非透過層形成段階では、前記非透過層が紫外線遮断層として形成することを特徴とする、請求項 20 又は 21 に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項 25】

前記非透過層形成段階では、前記非透過層が、紫外線が透過されない金属、透明紫外線遮断剤及び不透明の紫外線遮断剤のうち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 20 又は 21 に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

50

【請求項 26】

前記非透過層形成段階では、前記非透過層が、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20又は21に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項 27】

前記非透過層形成段階では、前記非透過層が、ITO(Indium Tin Oxide)/Ag、ITO/Ag/ITO及びITO/Ag/IZO(Indium Zinc Oxide)のうち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20又は21に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

10

【請求項 28】

前記基板準備段階では、0.05~1mm厚さの基板を準備することを特徴とする、請求項20又は21に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項 29】

前記基板合着段階では、基板と基板との間に摩擦防止層を備えることを特徴とする、請求項20又は21に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項 30】

前記基板分離段階の後に、摩擦防止層を除去する段階がさらに含まれることを特徴とする、請求項29に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

20

【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し、より詳しくは、薄い厚さの有機電界発光表示装置を製造し、製造工程中または製造工程後に紫外線が基板を通じて有機電界発光素子に伝達されなく、製造工程中に基板の曲がり及び損傷を防止して製造工程時間を短縮することができる有機電界発光表示装置及びその製造方法に関する。

【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、電子と正孔が結合して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記入して映像を表示するようになっている。

30

【0003】

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)の構造を基本構造にする。上記有機薄膜は、電子と正孔が結合して励起子(exciton)を生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)からなることができる。また、上記電子輸送層には、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、上記正孔輸送層には、正孔の注入効率を向上させる正孔注入層(hole injecting layer、HIL)がさらに形成されることができる。

40

【0004】

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、自発光などの利点を有して、小型から大型に至るまでの動画表示装置としても好適であり、低消費電力、バックライト(backlight)が不要で、軽量及び薄型に製作できる。また、低温で製造が可能であり、製造工程が単純で低価格化が可能である。さらに、最近では、有機薄膜材料技術及び工程技術の急速な成長につれ既存の平板表示装置の代替技術として考えられている。

50

【0005】

ところが、最近の携帯電話機、PDA (Personal Digital Assistant)、ノート型パーソナルコンピュータ、コンピュータモニタ及びテレビなどのような電子製品の薄型 (slim) 化につれ、上記有機電界発光表示装置も次第にほぼ1mm以下の厚さであることを要求されている。しかし、現在の有機電界発光表示装置は、封止技術を代替する保護膜技術が十分に開発されてない状況であるため、1mm以下の厚さの製造は困難である。

【0006】

これに対して、厚さ1mm以下の有機電界発光表示装置を製造するために、例えば、特許文献1、特許文献2及び特許文献3によると、二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) を形成して、上記各素子層が対面するようにガラス基板を合着し、以後、素子層のないガラス基板の表面を食刻や研磨工程により除去することで、薄型有機電界発光表示装置を製造する方法が知られている。

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、これを合着して食刻または研磨することで、製造工程時間が非常に長くなる問題点がある。さらに、このような従来の方法は、ある程度の完成されたガラス基板を合着することで、合着工程中にガラス基板、半導体層及び有機電界発光素子が損傷されることが、破損される場合が多く、低生産効率に伴う製造費用の増加の問題点がある。

20

【0009】

勿論、ガラス基板の厚さをあらかじめ1mm以下で製造した後、その表面に素子層を形成する方法も考慮できるが、この場合、上記ガラス基板の厚さが非常に薄くて製造工程中に上記ガラス基板が曲がるとか、製造装置に機械的に接触して破損される問題点がある。

30

【0010】

そこで、本発明は、このような問題に鑑みてなされたものであって、その目的は、薄型の有機電界発光表示装置及びその製造方法において、製造工程中または製造工程の後、紫外線が基板を通じて有機電界発光素子に入射されないようにし、製造工程中に基板の曲がり及び破損を防止し、製造工程時間を短縮することで、生産性の向上及び原価を節減することにある。

【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、基板と、前記基板上に形成された半導体層と、前記半導体層に形成されたゲート絶縁膜と、前記ゲート絶縁膜に形成されたゲート電極と、前記ゲート電極に形成された層間絶縁膜と、前記層間絶縁膜に形成されたソース/ドレイン電極と、前記ソース/ドレイン電極に形成された絶縁膜と、前記絶縁膜に形成された非透過層と、前記絶縁膜に形成された有機電界発光素子と、を備える有機電界発光表示装置が提供される。

40

【0012】

前記基板と前記半導体層との間に形成されたバッファ層をさらに備え得る。

【0013】

上記非透過層は、上記有機電界発光素子の外周を囲むように形成され得る。

【0014】

上記非透過層は、上記有機電界発光素子の外周を囲むようにして、上記半導体層と対応

50

される上記絶縁膜の上面に形成され得る。

【0015】

上記非透過層は、上記有機電界発光素子の外周を囲むようにして、上記半導体層と対応されない上記絶縁膜の上面に形成され得る。

【0016】

上記非透過層は、上記有機電界発光素子をなすアノードと接続され得る。

【0017】

上記非透過層上には、画素定義膜が形成され得る。

【0018】

上記非透過層は、紫外線遮断層であり得る。

10

【0019】

上記非透過層は、紫外線が透過されない金属、透明紫外線遮断剤及び不透明の紫外線遮断剤のうち少なくともいずれか1つであり得る。

【0020】

上記非透過層は、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)及び銀合金(ATD)のうち少なくともいずれか1つであり得る。

【0021】

上記非透過層は、50～300nmの厚さに形成され得る。

【0022】

上記非透過層は、有機電界発光素子をなすアノードと同様な材質に形成され得る。

20

【0023】

上記非透過層は、ITO(Indium Tin Oxide)/Ag、ITO/Ag/ITO及びITO/Ag/IZO(Indium Zinc Oxide)のうち少なくともいずれか1つで形成され得る。

【0024】

上記基板は、0.05～1mmの厚さに形成され得る。

【0025】

上記基板は、ガラス、プラスチック、金属及びポリマーのうちいずれか1つで形成され得る。

30

【0026】

上記基板の下面には、摩擦防止層がさらに形成され得る。

【0027】

上記基板の下面には、10～100μm厚さの摩擦防止層がさらに形成され得る。

【0028】

上記基板の下面には、有機材料及び無機材料のうちいずれか1つの摩擦防止層がさらに形成され得る。

【0029】

上記非透過層は、導電性ビアを通じて上記ソース/ドレイン電極に電氣的に接続され得る。

40

【0030】

上記課題を解決するために、本発明の別の観点によれば、二枚の基板を準備する段階と、前記段階で準備した二枚の基板を合着する段階と、前記各基板のうち、合着面の反対面に半導体層を形成する段階と、前記半導体層上に絶縁膜を形成する段階と、前記絶縁膜上に非透過層を形成する段階と、前記非透過層上に有機電界発光素子を形成する段階と、前記合着された二枚の基板をそれぞれ分離する段階と、を含む有機電界発光表示装置の製造方法が提供される。

【0031】

前記基板の合着段階と前記半導体層形成段階との間に、前記合着面の反対側にバッファ層を形成する段階をさらに含み、前記半導体層形成段階では、前記半導体層は前記バッ

50

ア層上に形成され得る。

【0032】

上記非透過層形成段階では、上記非透過層を上記絶縁膜上の領域全体に形成し得る。

【0033】

上記有機電界発光素子形成段階では、上記非透過層の一部の領域をアノードとし得る。

【0034】

上記非透過層形成段階では、上記非透過層が紫外線遮断層として形成され得る。

【0035】

上記非透過層形成段階では、上記非透過層が、紫外線が透過されない金属、透明紫外線遮断剤及び不透明の紫外線遮断剤のうち少なくともいずれか1つで形成され得る。

10

【0036】

上記非透過層形成段階では、上記非透過層が、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)のうち少なくともいずれか1つで形成され得る。

【0037】

上記非透過層形成段階では、上記非透過層が、ITO(Indium Tin Oxide)/Ag/ITO/Ag/ITO及びITO/Ag/IZO(Indium Zinc Oxide)のうち少なくともいずれか1つで形成され得る。

【0038】

上記基板準備段階では、0.05~1mm厚さの基板を準備し得る。

20

【0039】

上記基板合着段階は、基板と基板との間に摩擦防止層を備え得る。

【0040】

上記基板分離段階の後には、摩擦防止層を除去する段階がさらに含まれ得る。

【0041】

上記のような本発明に係る有機電界発光表示装置は、例えば、0.05~1mmの厚さを有する薄型の基板を含むことで、最近のスリム化である携帯電話、PDA、ノート型パーソナルコンピュータ、コンピュータモニタ及びテレビなどのような各種のディスプレイ用の電子製品に適用しやすくなる。

【0042】

また、上記のような本発明に係る有機電界発光表示装置は、有機電界発光素子の下部に非透過層を形成することで、製品の使用中に紫外線が基板を通じて有機電界発光素子に影響を及ぼさないようにする。

30

【0043】

上記のような本発明に係る有機電界発光表示装置の製造方法は、例えば、0.05~1mmの厚さを有する基板を二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、食刻、露光、現象及び熱処理などを含む)を同時に行うことで、全体工程時間をほぼ50%程度に短縮させることができる。

【0044】

また、上記のような本発明に係る製造方法は、有機電界発光素子の下部にあらかじめ非透過層を形成することで、露光工程中に紫外線が反対側の他の基板によく伝達されないようにする。

40

【0045】

また、上記のような本発明に係る製造方法は、合着される基板の間に所定の厚さの摩擦防止層を形成して剛性を補強することで、製造工程中に基板が曲がるとか、破損されないようにする。

【0046】

また、上記のような本発明に係る製造方法は、合着される基板の間に摩擦防止層を形成することで、二枚の基板合着の際にも、基板同士の接触を防止して基板損傷を防止することができるようになる。

50

【発明の効果】

【0047】

本発明に係る有機電界発光表示装置は、例えば、0.05～1mmの厚さを有する基板を含むことで、最近のスリム化である携帯電話、PDA、ノート型パーソナルコンピュータ、コンピュータモニタ及びテレビなどのような各種ディスプレイ用の電子製品に適用しやすくなる。

【0048】

また、上記のような本発明に係る有機電界発光表示装置は、有機電界発光素子の下部に非透過層を形成することで、製品の使用中に紫外線が基板を通じて有機電界発光素子に影響を及ぼさないようにする。

10

【0049】

また、上記のような本発明に係る有機電界発光表示装置の製造方法は、例えば、0.05～1mmの厚さを有する基板を二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、食刻、露光、現象及び熱処理などを含む）を同時に行うことで、全体工程時間をほぼ50%程度に短縮させることができる。

【0050】

また、上記のような本発明に係る製造方法は、有機電界発光素子の下部にあらかじめ非透過層を形成することで、露光工程中に紫外線が反対側の他の基板によく伝達しないようにする。

【0051】

また、上記のような本発明に係る製造方法は、合着される基板の間に所定の厚さの摩擦防止層を形成して剛性を補強することで、製造工程中に基板が曲がるとか、破損されないようにする。

20

【0052】

また、上記のような本発明に係る製造方法は、合着される基板の間に摩擦防止層を形成することで、二枚の基板合着の際にも、基板同士の接触を防止して基板損傷を防止することができるようになる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0053】

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。

30

【0054】

図2は、本発明の一実施形態に係る有機電界発光表示装置の断面図である。

【0055】

図2に示すように、本発明の一実施形態に係る有機電界発光表示装置100は、基板110と、上記基板110上に形成されたバッファ層120と、上記バッファ層120上に形成された半導体層130と、上記半導体層130上に形成されたゲート絶縁膜140と、上記ゲート絶縁膜140上に形成されたゲート電極150と、上記ゲート電極150上に形成された層間絶縁膜160と、上記層間絶縁膜160上に形成されたソース/ドレイン電極170と、上記ソース/ドレイン電極170上に形成された絶縁膜180と、上記絶縁膜180上に形成された非透過層190と、上記非透過層190上に形成された有機電界発光素子200と、上記有機電界発光素子200の外周縁である非透過層190上に形成された画素定義膜210と、上記基板110の下面に形成された摩擦防止層220とを含むことができる。

40

【0056】

上記基板110は、上面と下面とがほぼ平坦で、上面と下面との間の厚さは、ほぼ0.05～1mm程度に形成されることができる。上記基板110の厚さがほぼ0.05mm以下の場合には、製造工程中に洗浄、食刻及び熱処理工程などによって損傷されやすく、また、外力に弱いという弱点がある。また、上記基板110の厚さがほぼ1mm以上の場

50

合には、最近のスリム化である各種表示装置に適用しにくい。また、上記基板 110 は、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 つに形成されることができ、この材質に本発明が限定されるものではない。

【0057】

上記バッファ層 120 は、上記基板 110 の上面に形成されることができ、このようなバッファ層 120 は、下記の半導体層 130 や有機電界発光素子 200 方に湿気 (H_2O)、水素 (H_2) または酸素 (O_2) などが上記基板 110 を貫通して浸透しないようにする役割を有する。このために、上記バッファ層 120 は、半導体の工程中に形成し易いシリコン酸化膜 (SiO_2)、シリコン窒化膜 (Si_3N_4)、無機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 つに形成されることができ、この材質に本発明が限定されるものではない。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り得る。

10

【0058】

上記半導体層 130 は、上記バッファ層 120 の上面に形成されることができ、このような半導体層 130 は、お互いに対向する両側に形成されたソース/ドレイン領域 132 と、上記ソース/ドレイン領域 132 の間に形成されたチャンネル領域 134 からなることができる。例えば、上記半導体層 130 は、薄膜トランジスタであることができる。このような薄膜トランジスタとしては、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)、アモルファスシリコンとポリシリコンとの間のグレーンサイズを有するシリコン) 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 つに形成されることができ、本発明において、上記の薄膜トランジスタの種類が限定されるわけではない。また、上記薄膜トランジスタがポリシリコン薄膜トランジスタの場合、上記ポリシリコン薄膜トランジスタは、低温でレーザを利用して結晶化する方法、金属を利用して結晶化する方法、高圧力を利用し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 つの方法であることができるが、本発明において、上記ポリシリコンの結晶化方法が限定されるわけではない。上記レーザを利用し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、この方法に本発明が限定されるものではない。また、金属を利用し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) などが可能であるが、この方式に本発明が限定されるものではない。勿論、上記薄膜トランジスタは、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 つであることができるが、本発明において、上記薄膜トランジスタの導電形態が限定されるものでもない。

20

30

【0059】

上記ゲート絶縁膜 140 は、上記半導体層 130 の上面に形成されることができ、勿論、このようなゲート絶縁膜 140 は、上記半導体層 130 の外周縁であるバッファ層 120 上にも形成されることができ、また、上記ゲート絶縁膜 140 は、半導体の工程中に易しく得られるシリコン酸化膜、シリコン窒化膜、無機膜またはその等価物の中から選択された少なくともいずれか 1 つで形成されることができ、ここでその材質が限定されるわけではない。

40

【0060】

上記ゲート電極 150 は、上記ゲート絶縁膜 140 の上面に形成されることができ、さらに、具体的に、上記ゲート電極 150 は、上記半導体層 130 のうち、チャンネル領域 134 と対応されるゲート絶縁膜 140 上に形成されることができ、周知のように、

50

このようなゲート電極 150 は、上記ゲート絶縁膜 140 下部のチャンネル領域 134 に電界を印加することで、上記チャンネル領域 134 に正孔または電子のチャンネルが形成されるようにする。また、上記ゲート電極 150 は、通常の金属 (Mo、MoW、Ti、Cu、Al、AlNd、Cr、Mo合金、Cu合金、Al合金など)、ドーピング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 つで形成されることができるが、ここで、その材質が限定されるわけではない。

【0061】

上記層間絶縁膜 160 は、上記ゲート電極 150 及びゲート絶縁膜 140 との上面に形成されることができる。上記層間絶縁膜 160 は、シリコン酸化膜、シリコン窒化膜、ポリマー、プラスチック、ガラスまたはその等価物の中から選択されたいずれか 1 つに形成されることができるが、ここで、上記層間絶縁膜 160 の材質が限定されるわけではない。

10

【0062】

上記ソース/ドレイン電極 170 は、上記層間絶縁膜 160 の上面に形成されることができる。勿論、上記ソース/ドレイン電極 170 と半導体層 130 との間には、層間絶縁膜 160 を貫通する導電性コンタクト 176 (electrically conductive contact) が形成されることができる。すなわち、上記導電性コンタクト 176 によって上記半導体層 130 のうち、ソース/ドレイン領域 132 とソース/ドレイン電極 170 とがお互いに電氣的に接続される。また、上記ソース/ドレイン電極 170 は、上記ゲート電極 150 のような金属材質に形成されることができるが、ここで、その材質が限定されるわけではない。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、通常に同一平面構造 (coplanar structure) に定義されることができる。しかし、本発明の一実施形態に開示された半導体層 130 は、同一平面構造のみに限定されるものではなく、今まで知られたすべての薄膜トランジスタの構造を例に挙げれば、逆転同一平面構造 (inverted coplanar structure)、ジグザグ型構造 (staggered structure)、逆転ジグザグ型構造 (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 つが可能であり、本発明において、上記半導体層 130 の構造が限定されるわけではない。

20

【0063】

上記絶縁膜 180 は、上記ソース/ドレイン電極 170 及び層間絶縁膜 160 の上面に形成されることができる。このような絶縁膜 180 は、また、保護膜 182 と上記保護膜 182 の上面に形成された平坦化膜 184 とを備えてなることができる。上記保護膜 182 は、上記ソース/ドレイン電極 170 及び層間絶縁膜 160 を覆って、上記ソース/ドレイン電極 170 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中から選択されたいずれか 1 つに形成されることができるが、本発明において、上記保護膜 182 の材質が限定されるわけではない。尚、上記平坦化膜 184 は、上記保護膜 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こととして、BCB (Benzo Cyclo Butene)、アクリル (Acrylic) 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 つに形成されることができるが、ここで、その材質が限定されるわけではない。

30

40

【0064】

上記非透過層 190 は、上記絶縁膜 180 の上面全体に形成されることができる。すなわち、上記非透過層 190 は、上記半導体層 130 と対応される上部領域、或いは上記半導体層 130 と対応されない上部領域全体に形成されることができる。また、上記非透過層 190 は、上記絶縁膜 180 を貫通する導電性ビア 208 によって上記ソース/ドレイン電極 170 に電氣的に接続されることができる。このように非透過層 190 が上記ソース/ドレイン電極 170 と電氣的に接続される理由に対して、下記に説明する。

【0065】

また、上記非透過層 190 は、二枚の基板 110 を合着して有機電界発光素子 200 な

50

どを形成する製造工程中に露光のための紫外線が反対側の他の基板方へ透過されないようにする役割をする。勿論、上記非透過層190は、基板110が一個ずつ分離された後、外部の紫外線が有機電界発光素子200方に透過できないようにする役割もする。

【0066】

このような非透過層190は、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つに形成されることができる。尚、上記非透過層190は、紫外線が透過されない金属、透明紫外線遮断剤、不透明の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つに形成されることもできる。さらに、上記非透過層190が金属の場合、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つに形成されることができるが、ここでその材質が限定されるわけではない。

10

【0067】

また、上記非透過層190は、50~300nmの厚さに形成されることができる。上記非透過層190の厚さが50nm以下である場合には、紫外線遮断率が低く、製造工程中、或いは工程後に上記半導体層130や有機電界発光素子200に影響を与えることができ、また、上記非透過層190の厚さが300nm以上場合には、十分な紫外線遮断効率にもかかわらず厚さが非常に厚くなる恐れがある。

【0068】

上記有機電界発光素子200は、上記非透過層190の上面のうち、一定の領域のみに形成されることができる。このような有機電界発光素子200は、再びアノード202、上記アノード202の上面に形成された有機電界発光薄膜204及び上記有機電界発光薄膜204の上面に形成されたカソード206とを含むことができる。上記アノード202は、ITO(Indium Tin Oxide)、ITO/Ag、ITO/Ag/ITO、ITO/Ag/IZO(Indium Zinc Oxide)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つに形成されることができるが、本発明において、上記アノード202の材質が限定されるわけではない。上記ITOは、仕事関数が均一で有機電界発光薄膜204に対する正孔注入障壁が小さい透明導電膜であり、上記Agは、全面発光方式で特に有機電界発光薄膜204から光を上面に反射させる膜である。一方、上記有機電界発光薄膜204は、電子と正孔が結合して励起子(exciton)を生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)からなることができる。また、上記電子輸送層には、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、上記正孔輸送層には、正孔の注入効率を向上させる正孔注入層(hole injecting layer、HIL)がさらに形成されることができる。尚、上記カソード206は、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つであることができるが、本発明において、上記カソード206の材質が限定されるわけではない。但し、本発明において、全面発光式を採用する場合、上記Alは、厚さを非常に薄くしなければならず、その場合、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。上記MgAg合金は、上記Alに比べて電子注入障壁が小さく、上記MgCa合金は、上記MgAg合金に比べて電子注入障壁がより低い。従って、全面発光式である場合は、上記Al代わりにMgAg合金及びMgCa合金をカソード206として使用することがよい。しかし、このようなMgAg合金及びMgCa合金は、周辺環境に敏感あり、酸化して絶縁層を形成することができるので、外部と完璧に遮断しなければならない。

20

30

40

【0069】

ここで、上記有機電界発光素子200の一構成要素であるアノード202と非透過層190とは、実質的に同様な材質であることもできる。つまり、絶縁膜180の上面全体に非透過層190を形成し、上記非透過層190のうち上記有機電界発光素子200が形成

50

される領域を別途のアノード202に定義したものである。よって、上記非透過層190は、アノード202のようにITO、ITO/Ag、ITO/Ag/ITO、ITO/Ag/IZO(Indium Zinc Oxide)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つに形成されることができる。尚、上述したように非透過層190は、ソース/ドレイン電極170と導電性ビア208によってお互いに電氣的に接続されることができるということに対して、上記非透過層190の一部領域が有機電界発光素子200のアノード202として使用できるからである。

【0070】

一方、ここで本実施形態は、基板110の上部方向に発光する全面発光方式を中心に説明したが、これに限定されなく、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の上部と下部方向に同時に発光する両面発光にも全部適用可能である。

10

【0071】

上記画素定義膜210は、上記有機電界発光素子200の外周縁として、上記非透過層190の上面に形成されることができる。このような画素定義膜210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との間の境界を明確にして、さらに画素との間の発光境界領域が明確になるようにする。また、このような画素定義膜210は、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つに形成されることができるが、ここで上記画素定義膜210の材質が限定されるわけではない。

【0072】

一方、本発明の一実施形態に係る有機電界発光表示装置100は、上記基板110の下面に摩擦防止層220がさらに形成されることができる。このような摩擦防止層220は、二枚の基板110を合着して半導体層130及び有機電界発光素子200などを形成する工程に両基板110がお互いに接触されないようにする役割をする。尚、このような摩擦防止層220は、二枚の基板110が合着された状態において、全体的な厚さが厚くなることで、所定の剛性を確保して基板の移送工程などでの曲がり或は破損現象が防止されるようにする。このような摩擦防止層220は、有機材料、無機材料及びその等価物の中から選択されたいずれか1つを利用して形成することができるが、ここでその材質が限定されるわけではない。

20

【0073】

また、上記摩擦防止層220は、10~100 μ mの厚さに形成することが好ましい。上記摩擦防止層220の厚さが10 μ m以下である場合には、製造工程中に基板と基板とが接触することができ、上記摩擦防止層220の厚さが100 μ m以上である場合には、基板110の全体厚さが非常に厚くなることができる。

30

【0074】

図3は、本発明の一実施形態に係る有機電界発光表示装置の製造方法の手順図である。

【0075】

図示されたように、本発明の一実施形態に係る有機電界発光表示装置の製造方法は、基板準備段階(S1)と、基板合着段階(S2)と、バッファ層形成段階(S3)と、半導体層形成段階(S4)と、絶縁膜形成段階(S5)と、非透過層形成段階(S6)と、有機電界発光素子形成段階(S7)と、基板分離段階(S8)と、摩擦防止層除去段階(S9)とを含むことができる。

40

【0076】

図4aから図4kは、本発明の一実施形態に係る有機電界発光表示装置の製造方法の断面図である。上記図3及び図4aから図4kを参照して、本発明の一実施形態による有機電界発光表示装置の製造方法を順次に説明する。

【0077】

先に、図4aに示すように、上記基板準備段階(S1)においては、上面と下面とがほぼ平たくて一定な厚さを有する基板110を提供する。

【0078】

50

上記基板 110 は、通常ガラス、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 つであることができるが、本発明において、上記基板 110 の材質や種類が限定されるわけではない。また、上記基板 110 は、厚さがほぼ 0.05 ~ 1 mm の程度であることを準備することがよい。上記基板 110 の厚さがほぼ 0.05 mm 以下である場合には、製造工程中に洗浄、食刻及び熱処理工程などによって損傷されやすく、取り扱いが難しく、また外力に破損されやすい短所がある。また、上記基板 110 の厚さがほぼ 1 mm 以上である場合には、最近のスリム化である各種の表示装置に適用しにくい短所がある。

【0079】

図 4 b に示すように、上記基板合着段階 (S2) においては、上記のような基板 110 を二枚準備してお互いに合着する。

10

【0080】

この際、上記基板 110 と基板 110 との直接的な摩擦を控え、また製造工程中に一定な剛性を維持するように、上記基板 110 と基板 110 との間には摩擦防止層 220 をさらに介在することができる。このような摩擦防止層 220 は、通常有機材料、無機材料またはその等価物の中から選択された少なくともいずれか 1 つを蒸着、或はコーティングして形成することができるが、本発明において、上記摩擦防止層 220 の材質及び形成方法が限定されるわけではない。勿論、このような摩擦防止層 220 は、有機電界発光表示装置の完成後に除去すれば、除去しやすい材質に形成することがよい。このような材質として、例えば、有機物質であるフォトレジスト (photo resist) が可能であるが、ここでその材質が限定されるわけではない。尚、上記基板 110 の端または全体領域には、製造工程中に二枚の基板 110 がお互いに分離しないように合着剤 (図示せず) をさらに介在することもできる。このような合着剤は、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中から選択された少なくともいずれか 1 つを利用することができるが、ここでその材質が限定されるわけではない。また、上記摩擦防止層 220 は、各基板 110 にあらかじめ形成した後、これをお互いに合着することもできるが、二枚の基板 110 を合着剤を介在して合着した後、上記両基板 110 との間に形成された隙間に液体成分の摩擦防止層 220 を注入して形成することもできる。すなわち、上記二枚の基板 110 との間に液体成分の摩擦防止層 220 を注入すれば、毛細管現象によって容易に注入されるからである。勿論、このような液体成分の摩擦防止層 220 の形成後には、所定の温度で基板 110 を熱処理することで、上記摩擦防止層 220 が硬化されるようにすることがよい。

20

30

【0081】

図 4 c に示すように、上記バッファ層形成段階 (S3) においては、摩擦防止層 220 が形成された面の反対面である各基板 110 の表面に一定の厚さのバッファ層 120 を形成する。このようなバッファ層 120 は、シリコン酸化膜、シリコン窒化膜、無機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 つを利用して形成する。上記バッファ層 120 は、水分、水素または酸素などが上記基板 110 を通じて半導体層 130 または有機電界発光素子 200 に伝達しないようにする役割を有する。勿論、このようなバッファ層 120 は、その表面に半導体層 130 などがよく形成できるような役割も有する。

40

【0082】

尚、このようなバッファ層 120 は、いずれか一側の基板に先に形成し、次に他の基板に順次に形成するとか、または両側の基板に同時に形成することができる。また、このバッファ層形成段階 (S3) は必ずしも必要ではなく、必要に応じて、省略されてもよい。

【0083】

図 4 d に示すように、上記半導体層形成段階 (S4) においては、上記バッファ層 120 の表面に半導体層 130 を形成し、次にその表面にゲート絶縁膜 140 を形成する。

【0084】

上記半導体層 130 は、お互いに対向される両側にソース/ドレイン領域 132 を形成し、上記ソース/ドレイン領域 132 との間には、チャンネル領域 134 を形成してなる

50

ことができる。一例として、上記半導体層 130 は、薄膜トランジスタであることができる。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中から選択された少なくともいずれか 1 つに形成することができるが、本発明において、上記薄膜トランジスタの種類が限定されるわけではない。

【0085】

また、上記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、アモルファスシリコンを上記バッファ層 120 上に形成した後、低温でレーザを利用して結晶化する方法、金属を利用して結晶化する方法、高圧力を利用し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少なくともいずれか 1 つの方法に結晶化することができる。しかし、本発明において、上記ポリシリコンの結晶化方法が限定されるわけではない。

10

【0086】

勿論、上記アモルファスシリコンは、例えば、PECVD、LPCVD、スパッタリング及びその等価方式の中から選択された少なくともいずれか 1 つの方法に形成することができ、ここで上記アモルファスシリコンの形成方法が限定されるわけではない。尚、このようなアモルファスシリコンの結晶化の以後には、フォトレジスト塗布、露光、現象、食刻及びフォトレジスト剥離などの工程を通じて所望の位置及び個数の半導体層 130 を形成する。

【0087】

一方、上記レーザを利用してアモルファスシリコンをポリシリコンに結晶化する方法として、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、本発明において、その方式が限定されるわけではない。また、金属を利用して結晶化する方法としては、SPC (Solid Phases Crystallization)、MIC (Metal Induced Crystallization)、MILC (Metal Induced Lateral Crystallization)、SGS (Super Grained Silicon) などが可能であるが、本発明において、その方式が限定されるわけではない

20

30

【0088】

また、上記薄膜トランジスタは、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 つであることができるが、本発明において、上記薄膜トランジスタの導電形態が限定されるわけではない。

【0089】

上記半導体層 130 の表面には、例えば、PECVD、LPCVD、スパッタリング及びその等価方法の中から選択されたいずれか 1 つの方法として、一定の厚さのゲート絶縁膜 140 を形成する。勿論、このようなゲート絶縁膜 140 は、上記半導体層 130 の外周縁であるバッファ層 120 上にも形成することができる。また、上記ゲート絶縁膜 140 は、半導体の工程中に易しく得られるシリコン酸化膜、シリコン窒化膜、無機膜またはその等価物の中から選択された少なくともいずれか 1 つに形成することができ、ここでその材質が限定されるわけではない。

40

【0090】

図 4 e に示すように、上記ゲート絶縁膜 140 の上面には、例えば、PECVD、LPCVD、スパッタリング及びその等価方法の中から選択されたいずれか 1 つの方法でゲート電極 150 を形成することができる。勿論、上記のような蒸着工程以後には、フォトレジスト塗布、露光、現象、食刻及びフォトレジスト剥離などの工程を通じて所望の位置に所望の個数のゲート電極 150 を形成する。すなわち、上記ゲート電極 150 は、上記半導体層 130 のうち、チャンネル領域 134 と対応されるゲート絶縁膜 140 上に形成することができる。このようなゲート電極 150 は、上記ゲート絶縁膜 140 下部のチャン

50

ネル領域 134 に電界を印加することで、上記チャンネル領域 134 に正孔または電子のチャンネルが形成されるようにする。また、上記ゲート電極 150 は、通常の金属 (Mo、MoW、Ti、Cu、Al、AlNd、Cr、Mo合金、Cu合金、Al合金など)、ドーピング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 つを利用して形成することができるが、ここでその材質が限定されるわけではない。

【0091】

また、上記ゲート電極 150 及びゲート絶縁膜 140 の上面には、層間絶縁膜 160 を形成する。上記層間絶縁膜 160 は、シリコン酸化膜、シリコン窒化膜、ポリマー、プラスチック、ガラスまたはその等価物の中から選択されたいずれか 1 つに形成することができるが、ここで上記層間絶縁膜 160 の材質が限定されるわけではない。勿論、上記層間絶縁膜 160 のうち、ソース/ドレイン領域 132 と対応される領域は食刻工程を通じて上記ソース/ドレイン領域 132 が外部に露出されるようにする。このような露出された領域を通常にコンタクトホールといい、このようなコンタクトホールには、後に導電性コンタクトが形成される。

10

【0092】

また、図 4 f に示すように、上記層間絶縁膜 160 の上面には、例えば、PECVD、LPCVD、スパッタリング及びその等価方法の中から選択されたいずれか 1 つの方法でソース/ドレイン電極 170 を形成する。勿論、上記のような蒸着工程の以後には、フォトレジスト塗布、露光、現象、食刻及びフォトレジスト剥離などの工程を通じて所望の位置に所望の個数のソース/ドレイン電極 170 を形成する。上記ソース/ドレイン電極 170 と半導体層 130 のソース/ドレイン領域 132 との間には、上記層間絶縁膜 160 を貫通する導電性コンタクト 176 (electrically conductive contact) を形成する。勿論、上記導電性コンタクト 176 は、上述したようにあらかじめ形成されたコンタクトホールを充填して形成される。

20

【0093】

上記導電性コンタクト 176 によって上記半導体層 130 とソース/ドレイン電極 170 とが電気的にお互いに接続される。このような導電性コンタクト 176 も上記ゲート電極 150 及びソース/ドレイン電極 170 のような材質を利用して形成することができ、ここで上記導電性コンタクト 176 の材質が限定されるわけではない。

【0094】

また、上記ソース/ドレイン電極 170 は、上記ゲート電極 150 のような金属材料に形成することができ、ここでその材質が限定されるわけではない。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、本発明に開示された半導体層 130 は、同一平面構造のみに限定されるわけではなく、今まで知られたすべての薄膜トランジスタの構造、例えば、逆転同一平面構造 (inverted coplanar structure)、ジグザグ型構造 (staggered structure)、逆転ジグザグ型構造 (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 つが可能であり、本発明において、上記半導体層 130 の構造が限定されるわけではない。

30

40

【0095】

上記半導体層 130 と、ゲート絶縁膜 140 と、ゲート電極 150 と、層間絶縁膜 160 と、ソース/ドレイン電極 170 とは、一側の基板 110 に先に形成した後、他側の基板 110 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 と、ゲート絶縁膜 140 と、ゲート電極 150 と、層間絶縁膜 160 と、ソース/ドレイン電極 170 とを完成し、他側の基板で再び半導体層 130 と、ゲート絶縁膜 140 と、ゲート電極 150 と、層間絶縁膜 160 と、ソース/ドレイン電極 170 とを完成することができる。尚、このような構成要素 130、140、150、160、170 は、工程別に一側と他側の基板とをひっくり返して順次に形成することもできる。さらに、上記構成要素 130、140、150、160、170 は、工程装備が可能であれば、両側の基板で同時に

50

形成して完成することもできる。

【0096】

図4gに示すように、上記絶縁膜形成段階(S5)においては、上記半導体層130(すなわち、ソース/ドレイン電極170及び層間絶縁膜160の上面)上に一定の厚さの絶縁膜180を形成する。

【0097】

上記絶縁膜180は、保護膜182と平坦化膜184とからなることができる。勿論、保護膜182を先に形成し、次に上記保護膜182の上に平坦化膜184を形成する。上記保護膜182は、上記ソース/ドレイン電極170及び層間絶縁膜160とを覆って、上記ソース/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。勿論、上記保護膜182及び平坦化膜184には、上記ソース/ドレイン電極170と対応される領域を食刻してビアホール208aをあらかじめ形成する。このようなビアホール208aには、後に導電性ビアを形成する。上記保護膜182は、通常シリコン酸化膜、シリコン窒化膜、無機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つを蒸着またはコーティングして形成することができるが、本発明において、上記保護膜182の材質や形成方法が限定されるわけではない。尚、保護膜182上には、平坦化膜184を形成する。このような平坦化膜184は、素子全体の表面を平坦にさせることとして、BCB(Benzo Cyclo Butene)、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つをコーティングまたは蒸着して形成することができるが、本発明において、上記平坦化膜184の材質や形成方法が限定されるわけではない。

10

20

【0098】

また、上記絶縁膜180は、一側の基板110に形成した後、他側の基板110に形成することができる。すなわち、一側の基板上に絶縁膜180を先に完成して、他側の基板に再び絶縁膜180を完成することができる。尚、このような絶縁膜180は、工程別に一側と他側の基板とをひっくり返して順次に形成することもできる。さらに、上記絶縁膜180は、工程装備が可能であれば、両側の基板に同時に形成して完成することもできる。

【0099】

図4hに示すように、上記非透過層形成段階(S6)においては、実質的に上記絶縁膜180の上面全体に一定の厚さの非透過層190を形成する。すなわち、上記非透過層190は、上記半導体層130と対応される上部領域及び上記半導体層130と対応されない上部領域に全部形成する。この際、上記絶縁膜180にあらかじめ形成されたビアホール208aには、導電性ビア208を形成することで、上記非透過層190が上記導電性ビア208によって上記ソース/ドレイン電極170に電氣的に接続されるようにする。

30

【0100】

上記のような非透過層190は、二枚の基板110を合着して有機電界発光素子200などを形成する製造工程中に露光のための紫外線が反対側の他の基板方に透過されないようにする役割を有する。勿論、上記非透過層190は、基板110が一個ずつ分離された後、外部の紫外線が有機電界発光素子200方に透過できないようにする役割も有する。

【0101】

このような非透過層190は、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つに形成することができる。尚、上記非透過層190は、紫外線が透過されない金属、透明紫外線遮断剤、不透明の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つに形成することができる。さらに、上記非透過層190が金属である場合、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つに形成することができるが、ここでその材質が限定されるわけではない。

40

【0102】

また、上記非透過層190は、50~300nmの厚さに形成することができる。上記非透過層190の厚さが50nm以下である場合には、紫外線遮断率が低くて製造工程中

50

、或は工程後に上記半導体層130や有機電界発光素子200に影響を与えることができ、また、上記非透過層190の厚さが300nm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さが非常に厚くなる可能性がある。

【0103】

尚、このような非透過層190は、PECVD(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition)、LPCVD(Low Pressure Chemical Vapor Deposition)、スパッタリング(sputtering)、コーティング及びその等価方式の中から選択されたいずれか1つの方法に形成することができるが、ここでその形成方法が限定されるわけではない。

【0104】

勿論、このような非透過層190も、いずれか一侧の基板に先に形成し、次に他の基板に順次に形成するとか、または両側の基板に同時に形成することができる。

【0105】

図4iに示すように、有機電界発光素子形成段階(S7)においては、上記非透過層190のうち一部領域の上に薄膜形態として有機電界発光素子200を形成する。

【0106】

さらに、具体的に、上記非透過層190の一部領域をアノード202で利用して、その上に有機電界発光薄膜204及びカソード206とを順次に形成する。

【0107】

上記アノード202は、ITO、ITO/Ag、ITO/Ag/ITO、ITO/Ag/IZO及びその等価物の中から選択されたいずれか1つを蒸着して形成することができるが、本発明において、上記アノード202の材質や形成方法が限定されるわけではない。一例として、上記アノード202は、RFスパッタリング、DCスパッタリング、イオンビームスパッタリング及び真空蒸着方法の中から選択されたいずれか1つの方法に形成することができる。以後、フォトリソ塗布、露光、現象、食刻及びフォトリソ剥離などの工程を通じて所望の位置に所望の面積のアノード202を形成する。勿論、この際、上記アノード202は、上記絶縁膜180を貫通する導電性ビア208を通じて上記ソース/ドレイン電極170に電氣的に接続される。

【0108】

一方、上述したように、非透過層190の一部領域が有機電界発光素子200のアノード202に利用される。よって、本発明の一実施形態は、実質的に上記非透過層190の材質が上記アノード202と同様であることができる。すなわち、本発明の一実施形態において、上記非透過層190は、ITO、ITO/Ag、ITO/Ag/ITO、ITO/Ag/IZO、またはその等価物の中から選択されたいずれか1つに形成されることができる。尚、上述したように、非透過層190とソース/ドレイン電極170とは、導電性ビア208によって電氣的に接続されるように形成されるが、その理由は、上記非透過層190の一部領域が有機電界発光素子200のアノード202に利用されるからである。

【0109】

尚、上記ITOは、仕事関数が均一で有機電界発光薄膜204に対する正孔注入障壁が小さい透明導電膜の役割を有し、上記Agは、全面発光方式で特に有機電界発光薄膜204からの光を上面へ反射させる役割を有する。

【0110】

上記有機電界発光薄膜204は、周知のように、正孔の注入効率を向上させる正孔注入層(hole injecting layer、HIL)、正孔の移動速度を適切に調節する正孔輸送層(hole transport layer、HTL)、電子と正孔が結合して励起子(exciton)を生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)、電子の注入効率を向上させる電子注入層(electron injecting layer、EIL)を順次に形成することが

10

20

30

40

50

できるが、層の種類がこれに限定されるわけではない。一例として、このような有機電界発光薄膜204は、溶液状態として塗布するスピンコーティング、ディップコーティング、スプレー法、スクリーン印刷またはインクジェットプリンティング法などの湿式コーティング方法で形成するとか、またはスパッタリング、真空蒸着などの乾式コーティング方法で形成することができる。

【0111】

上記有機電界発光薄膜204のうち、電子注入層表面には、上記カソード206を形成する。このようなカソード206は、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つを蒸着して形成することができるが、本発明において、上記カソード206の材質や形成方法が限定されるわけではない。例えば、上記カソード206は、RFスパッタリング、DCスパッタリング、イオンビームスパッタリング及び真空蒸着方法の中から選択されたいずれか1つの方法で形成されることができる。以後、フォトレジスト塗布、露光、現象、食刻及びフォトレジスト剥離などの工程を通じて所望の位置に所望の面積のカソード206を形成する。

10

【0112】

尚、本発明の一実施形態において、全面発光式を採用する場合、カソード206として上記Alを用いれば、光放出率を大きくするために厚さを非常に薄くしなければならないが、その場合、抵抗が高くなって電子注入障壁が大きくなる可能性がある。よって、この際には、カソード206としてAlより電子注入障壁が低い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つを利用することができる。勿論、この以外にも、上記カソード206は、上記ITO及びIZOの中から選択されたいずれか1つに形成することもできる。

20

【0113】

ここで、上記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できるので、外部と完璧に遮断しなければならない。

【0114】

尚、このようなカソード206の形成後には、各有機電界発光素子200の間の境界が明確になるように非透過層190上に画素定義膜210を形成する。このような画素定義膜210は、通常のポリイミド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つをコーティング或は、蒸着して形成する。勿論、このようなコーティングや蒸着後には、通常のフォトレジスト塗布、露光、現象、食刻及びフォトレジスト剥離などの工程を通じて上述した有機電界発光素子200が外部に露出されるようにする。

30

【0115】

さらに、ここで本発明の一実施形態では、基板110の上部方向に発光する全面発光方式を中心に説明したが、これに限定されなく、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の上部と下部方向に同時に発光する両面発光にも全部適用可能である。

【0116】

上記有機電界発光素子200は、一側の基板110に形成した後、他側の基板110に形成することができる。すなわち、一側の基板上に有機電界発光素子200を完成し、他側の基板に再び有機電界発光素子200を完成することができる。尚、このような有機電界発光素子200は、工程別に一側と他側の基板とをひっくり返して順次に形成することもできる。さらに、上記有機電界発光素子200は、工程装備が可能であれば、両側の基板で同時に形成して完成することもできる。

40

【0117】

図4jに示すように、基板分離段階(S8)においては、今まで合着されて工程が行ったそれぞれの基板110をそれぞれ分離する。すなわち、二枚の基板110をそれぞれ接着している合着剤をソーイングツール(sawing tool)などを利用して除去することで、それぞれの基板110を分離する。この際、各基板110に摩擦防止層220が別途に形成された場合には、上記各基板110がお互いに易しく分離される。しかし、

50

各基板 110 に合着剤を接着し、基板 110 の間に液状の摩擦防止層 220 を注入する場合には、各基板 110 がお互いによく分離しないこともある。この際には、上記摩擦防止層 220 を溶解する化学溶液を利用して上記各基板 110 がお互いに分離されるようにする。

【0118】

勿論、このような基板 110 の分離の後にも上記基板 110 の一側には、まだ摩擦防止層 220 が残存する状態であることができる。尚、図面には図示されていないが、上記ソーイング前、またはソーイング後には、封止材を利用して封止基板を接着する工程が当然に含まれることができる。勿論、上記封止基板には、水分などを吸収するために透明吸湿剤が形成されることができる。

10

【0119】

本発明の一実施形態では、上記のような基板 110 の分離段階を最後に終了することができる。すなわち、このような基板 110 の分離段階の後、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されることもできる。勿論、上記セルテストは、ソーイング段階前に基板 110 にセルテストのための領域を別途に作って行うこともできる。

【0120】

一方、上記のように基板 110 の分離段階 (S8) を最後の工程で採択すれば、当然に完成された有機電界発光表示装置 100 のうち、基板 110 の一側表面には摩擦防止層 230 がそのまま残存可能である。このような摩擦防止層 230 は、紫外線の透過を防止する同時に、基板 110 の表面を外部環境から保護する役割をすることもできる。

20

【0121】

上記のような本発明の一実施形態では、例えば、基板 110 の厚さが 0.5 mm である場合、このような基板 110 を二枚合着して製造工程を行うことで、製造工程中には、1 mm 以上の合着基板 110 を取り扱うようになる。よって、製造工程中に合着基板 110 の剛性が高くなって曲がりや破損現象を防止することができ、また、半導体層の形成工程、有機電界発光素子の形成工程などを容易に行うことができる。勿論、製品の完成後には、基板 110 が一個ずつに再び分離することで、ほぼ 0.5 mm 程度のスリム基板を得ることができる。

【0122】

図 4 k に示すように、摩擦防止層除去段階 (S9) においては、上記基板 110 に形成された摩擦防止層 220 を除去する。すなわち、このような摩擦防止層 220 は、所定の化学溶液を利用して基板 110 から除去するとか、または研磨機などを利用する基板 110 から除去する。よって、このような摩擦防止層 220 を除去すれば、完成された有機電界発光表示装置のうち、基板 110 の表面にはいかなる摩擦防止層 220 も残存しなくなり、また厚さはさらに薄くなる。勿論、本発明の一実施形態は、このような摩擦防止層 220 が残存するようにして、紫外線を遮断するとか、外部衝撃保護用として使用することができるが (従って、摩擦防止層除去段階 S9 はなくてもよいが)、すでに基板 110 内部に非透過層 190 が形成されていることで、上記摩擦防止層 220 を残存させなくてもよい。

30

40

【0123】

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、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【図面の簡単な説明】

【0124】

【図 1】通常の有機電界発光素子を示した概路図。

【図 2】本発明の一実施形態に係る有機電界発光表示装置を示した断面図である。

【図 3】本発明の一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チャ

50

ートである。

【図 4 a】本発明の一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 4 b】本発明の一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 4 c】本発明の一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 4 d】本発明の一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 4 e】本発明の一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。

10

【図 4 f】本発明の一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 4 g】本発明の一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 4 h】本発明の一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 4 i】本発明の一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 4 j】本発明の一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 4 k】本発明の一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。

【符号の説明】

【 0 1 2 5 】

1 0 0 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

30

1 3 4 チャンネル領域

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 導電性コンタクト

1 8 0 絶縁膜

1 8 2 保護膜

1 8 4 平坦化膜

1 9 0 非透過層

40

2 0 0 有機電界発光素子

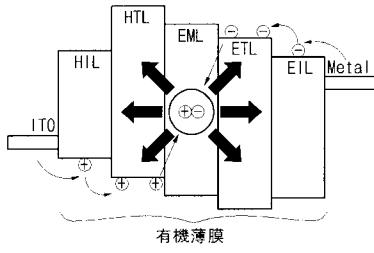
2 0 4 有機薄膜

2 0 6 カソード

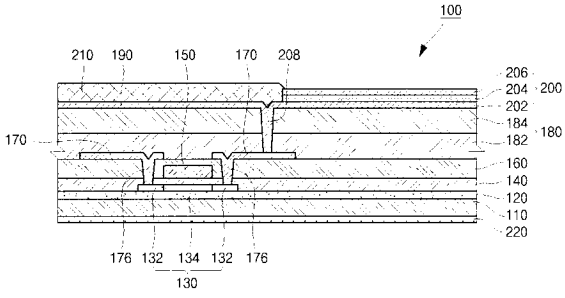
2 1 0 画素定義膜

2 2 0 摩擦防止層

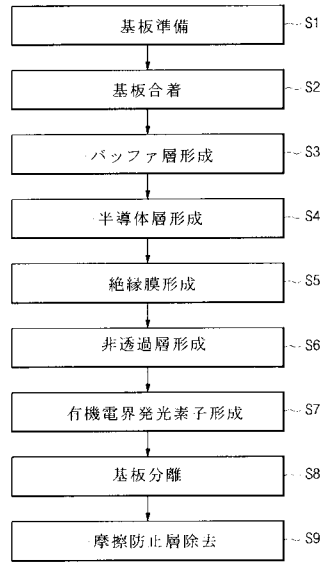
【図1】



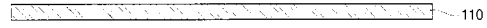
【図2】



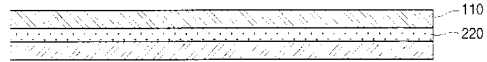
【図3】



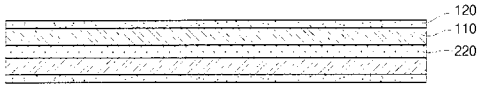
【図4a】



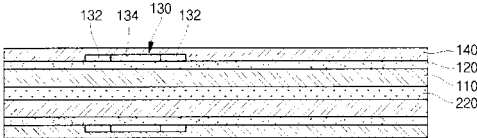
【図4b】



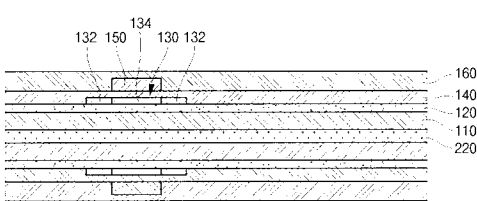
【図4c】



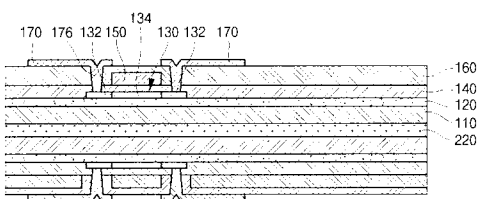
【図4d】



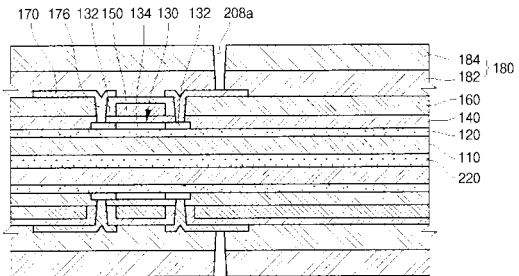
【図4e】



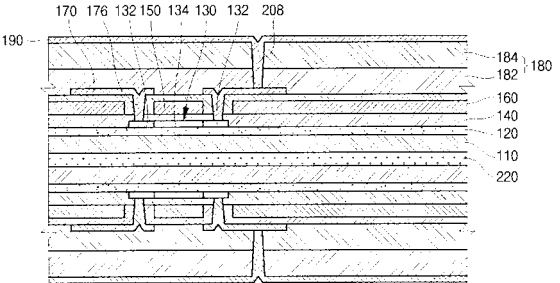
【図4f】



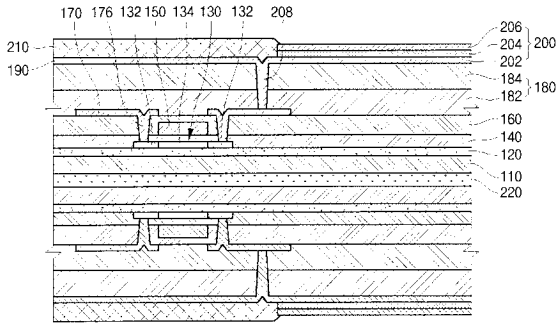
【図4g】



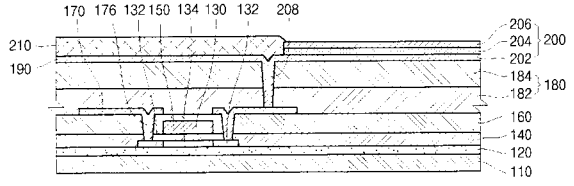
【図4h】



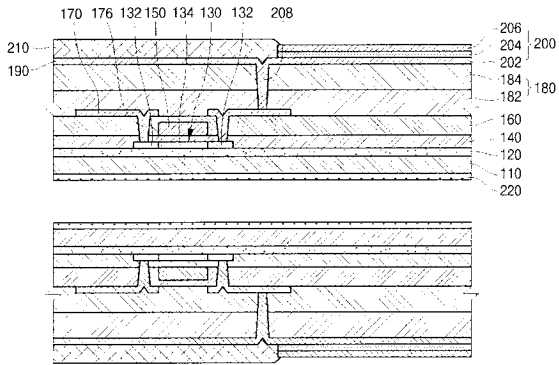
【 図 4 i 】



【 図 4 k 】



【 図 4 j 】



专利名称(译)	有机电致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2008124420A	公开(公告)日	2008-05-29
申请号	JP2007109770	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		
CPC分类号	H01L51/56 H01L27/3272 H01L51/003 H01L51/0097 H01L51/5209 H01L2251/5315 H01L2251/566 Y02E10/549		
FI分类号	H05B33/14.A H05B33/10		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC45 3K107/DD12 3K107/DD15 3K107/DD16 3K107/DD18 3K107/DD90 3K107/EE03 3K107/FF15		
优先权	1020060111298 2006-11-10 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过使器件变薄来缩短制造步骤时间，以防止紫外线在制造步骤期间或制造步骤之后透过基板，并且还防止在制造步骤期间基板的弯曲或损坏。解决方案：有机电致发光显示装置包括基板，形成在基板上的缓冲层，形成在缓冲层上的半导体层，形成在半导体层上的栅极绝缘膜，形成在栅极绝缘膜上的栅电极，中间层形成在栅电极上的绝缘膜，形成在层间绝缘膜上的源/漏电极，形成在源/漏电极上的绝缘膜，形成在绝缘膜上的非透明层，以及形成在其上的有机电致发光显示元件绝缘膜。 Z

