

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4185020号  
(P4185020)

(45) 発行日 平成20年11月19日(2008.11.19)

(24) 登録日 平成20年9月12日(2008.9.12)

(51) Int.Cl.	F I
<b>H05B 33/26 (2006.01)</b>	H05B 33/26 Z
<b>H05B 33/04 (2006.01)</b>	H05B 33/04
<b>H05B 33/10 (2006.01)</b>	H05B 33/10
<b>H01L 51/50 (2006.01)</b>	H05B 33/14 A
<b>G09F 9/30 (2006.01)</b>	G09F 9/30 365Z
請求項の数 1 (全 9 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2004-145436 (P2004-145436)	(73) 特許権者	590002817
(22) 出願日	平成16年5月14日(2004.5.14)		三星エスディアイ株式会社
(65) 公開番号	特開2004-356095 (P2004-356095A)		大韓民国京畿道水原市靈通区▲しん▼洞5
(43) 公開日	平成16年12月16日(2004.12.16)		75番地
審査請求日	平成16年5月28日(2004.5.28)	(74) 代理人	100083806
(31) 優先権主張番号	2003-034181		弁理士 三好 秀和
(32) 優先日	平成15年5月28日(2003.5.28)	(72) 発明者	朴 鎮 宇
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		大韓民国京畿道龍仁市水枝邑豊徳川里進山
前置審査		(72) 発明者	鄭 昊 均
			大韓民国京畿道龍仁市水枝邑新鳳里三星チ
			ェレヴィルアパートメント109棟202
			4 號
			號
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 平板表示装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

絶縁基板上に下部電極を形成する段階と、

前記下部電極形成後に下部電極上に有機薄膜層を形成する段階と、

前記有機薄膜層形成後に、有機薄膜層上に熱的イバポレーション方法またはイオンビーム蒸着方法のいずれかを利用して蒸着した第1薄膜と、補助イオンビームを利用した蒸着法を利用して蒸着した、前記第1薄膜よりは相対的にグリーンサイズが小さい第2薄膜とを順次形成して上部電極を形成する段階とを有し、

前記第2薄膜はグリーンサイズが10nm以下であることを特徴とする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、平板表示装置に関する。更に詳しく説明すると、本発明は、酸素または水分浸透防止用カソード電極を備えた有機電界発光表示装置及びその製造方法(FPD and Method of fabricating the same)に関する。

【0002】

平板表示装置である有機電界発光表示装置は、有機化合物を電気的に励気させて発光させる自発光表示装置として、低い電圧で駆動ができ、薄形等の長所を持っている。また、平板表示装置である液晶表示装置で要求される光視野角、早い応答速度等の特性を持ち次

世代表示装置として注目を浴びている。

【0003】

このような有機電界発光表示装置は、素子の寿命が問題とされるが、素子の寿命は、パッシベーション方法に依存している。特開平4-334895号公報に表示装置の長寿命化のために二重でパッシベーションさせる方法が提示された。

【背景技術】

【0004】

図5は、従来の二重でパッシベーションされた平板表示装置の断面構造を示す。

【0005】

図5を参照すると、従来の有機電界発光表示装置は、ガラス基板510上に積層されたアノード電極521、有機薄膜層522及びカソード電極523でできている有機電界発光(EL)素子520が形成され、前記EL素子520を包む無機封止層530が形成され、封止基板550で前記EL素子520を封じ込める。この時、前記封止基板550は、湿気の浸透を防ぐために低吸湿性の強硬化性接着性等のような樹脂層540を利用して封じ込める。

【0006】

従来の表示装置は、無機封止層530を利用してEL素子520をパッシベーションさせる。前記無機封止層は、CVDまたはPVD方法を使用して形成されたが、下部膜である有機薄膜が熱と機械的なストレスに脆弱であるため、膜特性がよくないだけでなく構造的に多孔質特性をもつため湿気浸透が容易で、完璧にパッシベーションを遂行することができない。従って、従来は、無機封止層だけでは素子の寿命を保障できないので、接着性樹脂と封止基板を使用して再びパッシベーションさせると言う問題があった。

【特許文献1】特開平4-334895号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

従って、本発明は、前述したように従来技術の問題点を解決するために、アルミニウム膜を緻密な薄膜構造をもつように形成してパッシベーション機能を有するカソード電極を備える平板表示装置及びその製造方法を提供することが目的である。

本発明の他の目的は、寿命を延長できる平板表示装置及びその製造方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

前述したような目的を達成するために、本発明は、基板上に順次で形成された下部電極、有機薄膜層及び上部電極を含み、前記上部電極は、互いに違う緻密度をもつ少なくとも二層薄膜でなっている有機電界発光表示装置を提供することを特徴とする。また、本発明は、基板上に順次で形成された下部電極、有機薄膜層及び上部電極を含み、前記上部電極は、互いに違うグレインサイズを有する少なくとも二層薄膜でなっている有機電界発光表示装置を提供することを特徴とする。更に、本発明は、基板上に順次形成された下部電極、少なくとも一つの有機薄膜層及び上部電極を具備する発光素子を含め、前記上部電極は、基板から遠くなるほど緻密度が高くなりグレインサイズが小さくなる導電性物質でできて、前記有機薄膜層に所定の電圧を入力するための電極としての役割及び酸素または湿気が前記有機薄膜層に浸透するのを防ぐ保護膜の役割をする有機電界発光表示装置を提供することを特徴とする。

【0009】

また、本発明は、絶縁基板上に下部電極を形成する段階と、前記下部電極上に有機薄膜層を形成する段階と、前記有機薄膜層上に互いに違う緻密度を有する、少なくとも二層薄膜を順次形成して上部電極を形成する段階を含む有機電界発光表示装置の製造方法を提供することを特徴とする。前記上部電極を構成する少なくとも二層薄膜から、緻密度が一番高いか、またはグレインサイズが一番小さい薄膜を最上部膜として形成する。前記最上部

10

20

30

40

50

膜は、湿気または酸素の浸透を防ぐパッシベーション機能をする。前記上部電極を構成する少なくとも二層薄膜は、その緻密度またはそのグレーンサイズの差異により薄膜間の境界面が存在するか、またはその緻密度、またはそのグレーンサイズが漸進的に変化して薄膜間の境界面が存在しないことを特徴とする。

#### 【0010】

前記上部電極の少なくとも二層薄膜は、同一な物質で成り立ち、少なくとも二層薄膜の中、下部膜は緻密度が低く、グレーンサイズが大きい第1A1薄膜で成り立ち、上部膜は、前記第1A1薄膜よりは相対的に緻密度が高く、グレーンサイズが小さい第2A1で成り立つ。前記第1A1薄膜は、グレーンサイズが10nmないし1μmであり、グレーン間の間隔は、1ないし100nmで、第2A1薄膜は、グレーンサイズが100nm以下であり、グレーン間の間隔は、5nm以下である。前記第1A1薄膜の表面荒さは60ないし70であり、前記第2A1薄膜の表面荒さは10ないし50である。前記第1A1薄膜は、熱的イバポレーション方法、またはイオンビーム蒸着方法中、一つを利用して蒸着し、第2薄膜は補助ビームを利用した蒸着方法を利用して蒸着する。

10

#### 【発明の効果】

#### 【0011】

前述したように本発明の実施例によると、A1膜を補助ビームを利用して緻密な構造を持つように蒸着させることにより、カソード電極が湿気または酸素が浸透することを防ぐようになり素子のパッシベーション特性を向上させ、寿命を延長させることができる。また、従来のパッシベーション機能をする無機封止層を排除させられるので、高価のCVD

20

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0012】

以下、本発明の実施の形態を添付されている図面を参照して説明する。

#### 【0013】

図1は、本発明の実施例による有機電界発光表示装置の断面構造を示す。図1を参照すると、本発明の実施例による有機電界発光表示装置200は、絶縁基板210上にアノード電極220、有機薄膜層230及びカソード電極240が順次形成された構造を持つ。前記有機薄膜層230は、ホール注入層、ホール輸送層、ホール障壁層、電子輸送層、または電子注入層中、少なくとも一つを備える有機発光層で成り立つ。

30

#### 【0014】

前記カソード電極240は、稠密でない膜質でなっている第1カソード薄膜241と前記第1カソード薄膜241より相対的に稠密な膜質でなっている第2カソード薄膜242で成り立つ。前記カソード薄膜241は、通常的である熱的(thermal)イバポレーション法、またはイオンビーム(ion beam)蒸着法で蒸着されて相対的に稠密でない第1A1薄膜で成り立ち、前記第2カソード薄膜242は、Arイオン等のような補助イオンビームを利用した蒸着法(IBAD、ion beam assisted deposition)を利用し蒸着されて稠密な第2A1薄膜で成り立つ。この時、第2A1薄膜242は、補助イオンビームを利用した熱的イバポレーション法またはイオンビーム蒸着法を利用して蒸着する。

40

#### 【0015】

前記第1A1薄膜241は、10nmないし1μmのグレーンサイズを有し、グレーン間の幅、すなわち、グレーン間の間隔(space)は、1nmないし100nmの大きさを有する。前記第2A1薄膜242は、100nm以下のグレーンの大きさを有し、グレーン間の間隔は5nm以下の大きさを有する。

#### 【0016】

そして、前記第1A1薄膜241は、表面荒さが60ないし70のRMS(root means square)値を有し、前記第2A1薄膜242は、表面荒さが10ないし50のRMSの値を有する。この時、表面荒さは、原子顕微鏡(AFM、atom

50

ic force microscope)等の分析器を利用して測定する。

【0017】

本発明の実施例で、図1で示したようにカソード電極240を互いに違う緻密度を有する二層のA1薄膜241、242で構成したが、二層のA1薄膜241、242は、これら膜間の緻密度の差異、すなわち、グレーンサイズの差異により第1及び第2A1薄膜241、242の境界面が存在する。一方、前記第1及び第2A1薄膜241、242間の緻密度、すなわち、グレーンサイズが漸進的に変化されてこれら膜間の境界面が存在しないこともある。この場合には前記カソード電極240は、単一のA1薄膜で構成される。

【0018】

また、本発明では、カソード電極240の緻密度が互いに違う二層のA1薄膜241、242になっているが、緻密度が互いに違う多層のA1薄膜で形成させることもある。カソード電極240を多層のA1薄膜で形成する場合には、上層部に行くほどその緻密度が増加するように、すなわち、グレーンサイズが減少するように構成することが望ましい。

【0019】

図3と図4は、本発明の実施例による有機電界発光表示装置において、カソード電極240の緻密度を示す写真である。図3は、カソード電極240中、緻密度が低い第1A1膜241に対する写真であり、図3は、カソード電極240中、緻密度が高い第2A1膜242に対する写真である。

【0020】

図3と図4で、第1A1薄膜241は、熱的イバポレーション方法(thermal evaporation)を利用して1000の厚さで蒸着された膜であり、第2A1薄膜242は、IBAD(ion beam assisted deposition)方法を利用して1000の厚さで蒸着された膜である。熱的イバポレーション方法で蒸着された第1A1薄膜241はグレーン31のサイズが0.2μmであり、IBAD方法で蒸着された第2A1薄膜242は、グレーン41のサイズが0.01μmであることがわかる。従って、IBAD方法で蒸着された第2A1薄膜242が熱的イバポレーション方法により蒸着された第1A1薄膜241よりもっと緻密に形成されていることがわかる。

【0021】

前述したような構造を持つ、本発明の有機電界発光表示装置の製造方法を図2を参照しながら説明する。

【0022】

まず、透明な絶縁基板であるガラス基板310上にアノード電極320を形成し、前記アノード電極320上に有機薄膜層330を形成する。前記有機薄膜層330は、図面上には示されていないが、ホール注入層、ホール輸送層、ホール障壁層、電子輸送層、電子注入層中、少なくとも一つを有する発光層で成り立つ。

【0023】

続いて、前記有機薄膜層330上に通常的に熱的イバポレーションまたはイオンビーム蒸着法を利用してグレーンサイズが大きくて緻密度低い第1A1薄膜341を蒸着し、前記第1A1薄膜341上にIBAD方法を利用してグレーンサイズが小さくて緻密度が高い第2A1薄膜342を蒸着する。

【0024】

前記IBAD方法は、A1ソース(図では示されない)からA1を基板上に蒸着する時、補助イオン(assist ion)としてAr+イオン等を追加して蒸着させることで、Ar+イオンによりA1膜を緻密に蒸着させると言う方法である。従って、IBAD方法により蒸着された第2A1薄膜342のグレーン間の間隔が減少するようになって、結晶粒界(grain boundary)の界面での多孔質(porous)特性が減少するようになる。

【0025】

前記IBAD方法で、イオンソースとして、Kaffman方式、Endhall方式

10

20

30

40

50

またはAPS (Advanced Plasma Source) 方式のイオンガン (ion gun) を使用する。前記カソード電極240用の第1Al膜241は、 $10^{-5}$  ないし  $10^{-7}$  torr の圧力で蒸着され、第2Al膜242は、 $10^{-5}$  torr 以下の圧力で蒸着される。

【0026】

本発明の実施例で、第1Al膜341と第2Al膜342は、同一チェンバー内で連続してインシツ (insitu) で蒸着されこともあり、非連続式で蒸着されることもある。

【0027】

続いて、有機EL素子300を製造した後、外部からのスクラッチを防ぐためにシーラント (図では示されていない) 等を利用して封止基板350で前記有機EL素子300を封じる。この時、封止基板350には水分と酸素を吸入できるゲッター (getter) が付着されることもある。

10

【0028】

前記では、本発明の望ましい実施例を参照して説明したが、該当技術分野の熟練された当業者は、前記の特許請求の範囲に記載された本発明の思想及び領域から外れない範囲内で本発明を多様に修正及び変形させられることが理解できるのである。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】本発明の実施例による封じる前の有機電界発光表示装置を示す断面図である。

20

【図2】本発明の実施例による封じた後の有機電界発光表示装置を示す断面図である。

【図3】本発明の有機電界発光表示装置のカソード電極用アルミニウム膜緻密度を示す写真である。

【図4】本発明の有機電界発光表示装置のカソード電極用アルミニウム膜緻密度を示す写真である。

【図5】従来の有機電界発光表示装置を示す断面図である。

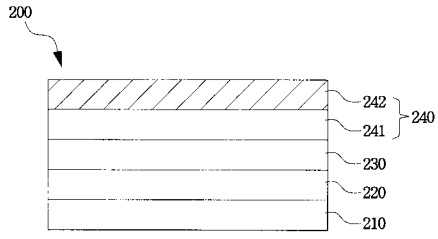
【符号の説明】

【0030】

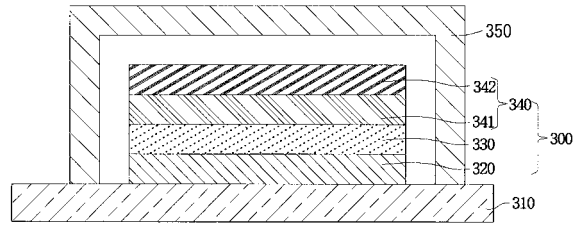
- 200 有機電界発光素子
- 210 ガラス基板
- 220 アノード電極
- 230 有機薄膜層
- 240 カソード電極
- 241、242 Al薄膜

30

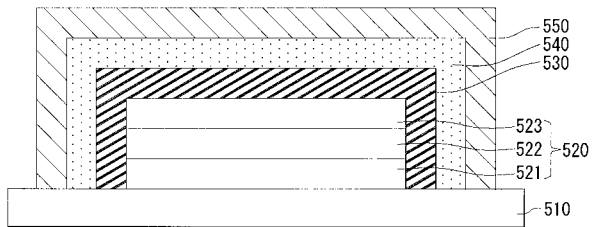
【図1】



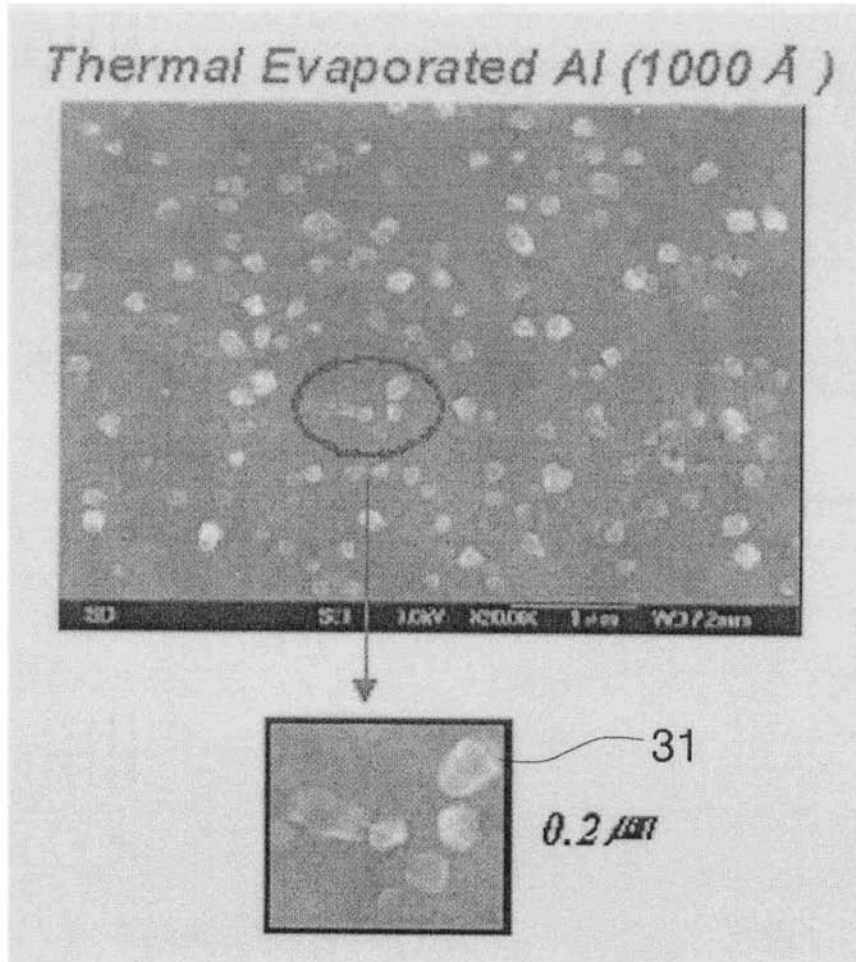
【図2】



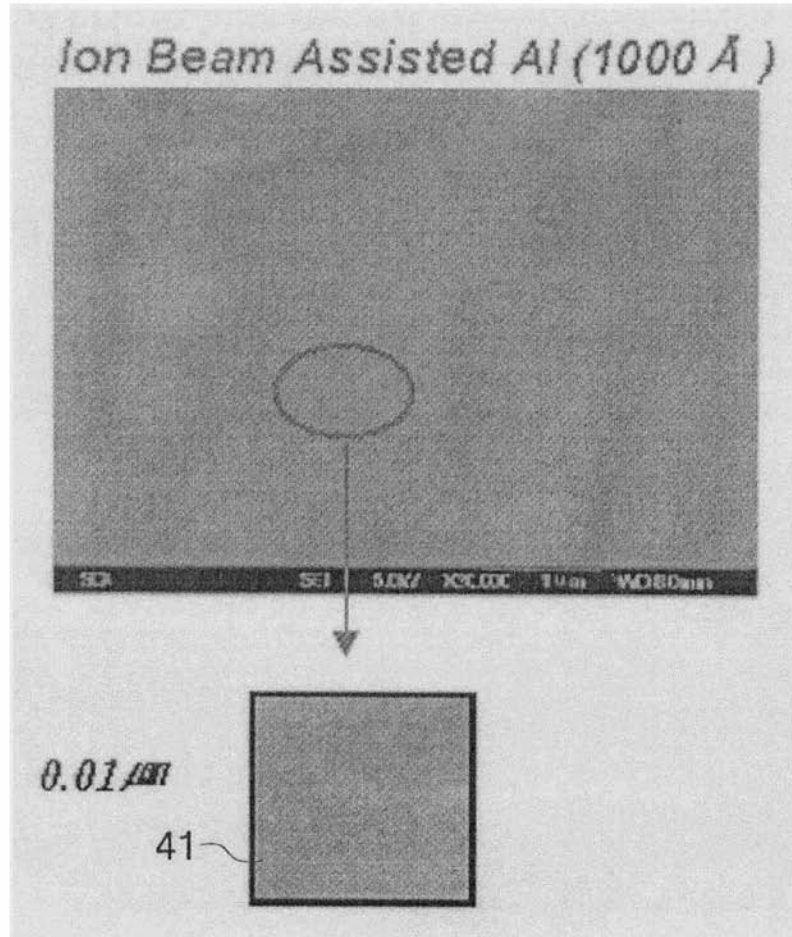
【図5】



【 図 3 】



【 図 4 】



---

フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I

H 0 1 L 27/32 (2006.01)

審査官 磯貝 香苗

(56) 参考文献 特開平 0 9 - 0 2 2 7 8 2 ( J P , A )

特開平 0 3 - 1 8 7 1 9 3 ( J P , A )

特開平 1 1 - 0 6 7 4 6 1 ( J P , A )

特開平 1 1 - 0 6 7 4 6 2 ( J P , A )

特開平 1 1 - 1 6 2 6 5 2 ( J P , A )

特開平 0 4 - 2 3 0 9 9 7 ( J P , A )

特開平 0 7 - 2 3 5 3 8 1 ( J P , A )

(58) 調査した分野(Int.Cl. , DB名)

H 0 1 L 5 1 / 5 0 - 5 1 / 5 6

H 0 1 L 2 7 / 3 2

专利名称(译)	制造平板显示装置的方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP4185020B2</a>	公开(公告)日	2008-11-19
申请号	JP2004145436	申请日	2004-05-14
[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)	三星エスディアイ株式会社		
[标]发明人	朴鎮宇 鄭昊均		
发明人	朴鎮宇 鄭昊均		
IPC分类号	H05B33/26 H05B33/04 H05B33/10 H01L51/50 G09F9/30 H01L27/32 H01L29/06 H01L51/52 H05B33/12 H05B33/14		
CPC分类号	H01L51/524 H01L51/5225		
FI分类号	H05B33/26.Z H05B33/04 H05B33/10 H05B33/14.A G09F9/30.365.Z G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB11 3K007/AB12 3K007/AB13 3K007/AB18 3K007/BB01 3K007/CC00 3K007/DB03 3K007/FA01 3K007/FA02 3K107/AA01 3K107/CC23 3K107/DD29 3K107/DD44Y 3K107/EE42 3K107/EE46 3K107/FF08 3K107/FF15 3K107/GG04 5C094/AA37 5C094/AA38 5C094/BA27 5C094/DA13 5C094/EA10 5C094/GB10 5C094/JA08		
代理人(译)	三好秀		
优先权	1020030034181 2003-05-28 KR		
其他公开文献	JP2004356095A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种平板显示器及其制造方法，其中平板显示器具有通过形成具有致密薄膜结构的铝膜而具有钝化功能的阴极电极。解决方案：有机电致发光显示器具有一个接一个地形成的阳极电极220，有机薄膜230和阴极电极240。阴极电极240包括至少两个薄膜，每个薄膜由相同的材料制成并具有不同的密度或晶粒尺寸。至少阴极电极240的两个膜的下侧膜包括具有较低密度和较大晶粒尺寸的第一Al薄膜241，并且上部膜包括具有较高密度和较小尺寸的第二Al薄膜242。晶粒尺寸与上述第一Al薄膜241相比

