

(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2006-135337

(P2006-135337A)

(43) 公開日 平成18年5月25日(2006.5.25)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 51/50 (2006.01)	HO 5 B 33/22 A	3 K 0 0 7
HO 5 B 33/10 (2006.01)	HO 5 B 33/10	
	HO 5 B 33/14 A	

審査請求 有 請求項の数 14 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2005-321569 (P2005-321569)	(71) 出願人	590002817 三星エスディアイ株式会社
(22) 出願日	平成17年11月4日 (2005.11.4)		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	10-2004-0090054	(74) 代理人	100072349 弁理士 八田 幹雄
(32) 優先日	平成16年11月5日 (2004.11.5)	(74) 代理人	100110995 弁理士 奈良 泰男
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(74) 代理人	100114649 弁理士 宇谷 勝幸
		(72) 発明者	柳 承 潤 大韓民国京畿道水原市靈通区▲しん▼洞5 75番地 三星エスディアイ株式会社内 Fターム(参考) 3K007 BB02 CB01 CC01 DB03 FA00

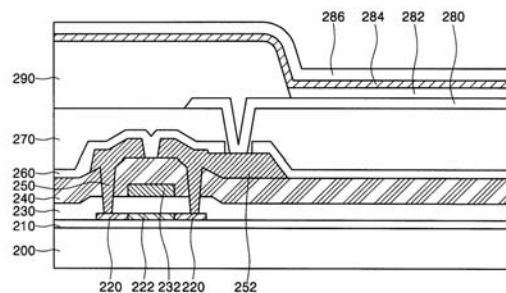
(54) 【発明の名称】 有機電界発光表示素子及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 発光層と対向電極との間に最適厚みのNaF膜を入れることによって、発光効率を向上させることができる有機電界発光表示素子及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 本発明に係る有機電界発光表示素子は、画素電極280と、少なくとも発光層を含む有機膜282と、対向電極286とを備える。本発明によれば、発光層と対向電極との間に設けられる電子注入層を、最適厚みのNaFで形成することによって、電子注入層の厚みを減少させることができる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板の上部に設けられる画素電極と、
前記画素電極の上部に設けられ、少なくとも発光層を含む有機膜と、
前記有機膜の上部に設けられ、厚みが 3 ~ 5 の NaF 膜と、
前記 NaF 膜の上部に設けられる対向電極と、
を備えることを特徴とする有機電界発光表示素子。

【請求項 2】

前記基板と画素電極との間に 1 つ以上の薄膜トランジスタ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表示素子。

10

【請求項 3】

前記画素電極は、反射電極であ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素子。

【請求項 4】

前記有機膜は、正孔注入層と、正孔輸送層と、正孔抑制層と、電子輸送層と、電子注入層とよりなる群から選ばれる 1 つ以上の薄膜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素子。

【請求項 5】

前記 NaF 膜の厚みは、4 であ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素子。

20

【請求項 6】

前記対向電極は、透過型金属電極であ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素子。

【請求項 7】

前記対向電極の上部に保護膜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表示素子。

【請求項 8】

基板の上部に画素電極を形成する工程と、
前記画素電極の上部に、少なくとも発光層を含む有機膜を形成する工程と、
前記有機膜の上部に NaF 膜を 3 ~ 5 の厚みで形成する工程と、
前記 NaF 膜の上部に対向電極を形成する工程と、
を備えることを特徴とする有機電界発光表示素子の製造方法。

30

【請求項 9】

前記基板と画素電極との間に 1 つ以上の薄膜トランジスタを形成する段階をさらに備えることを特徴とする請求項 8 に記載の有機電界発光表示素子の製造方法。

【請求項 10】

前記画素電極は、反射電極で形成されることを特徴とする請求項 8 に記載の有機電界発光表示素子の製造方法。

【請求項 11】

前記有機膜は、正孔注入層と、正孔輸送層と、正孔抑制層と、電子輸送層と、電子注入層とよりなる群から選ばれる 1 つ以上の薄膜を形成する段階をさらに備えることを特徴とする請求項 8 に記載の有機電界発光表示素子の製造方法。

40

【請求項 12】

前記 NaF 膜は、4 の厚みで形成されることを特徴とする請求項 8 に記載の有機電界発光表示素子の製造方法。

【請求項 13】

前記対向電極は、透過型金属電極で形成されることを特徴とする請求項 8 に記載の有機電界発光表示素子の製造方法。

【請求項 14】

前記対向電極の上部に保護膜を形成する段階をさらに備えることを特徴とする 請求項

50

8に記載の有機電界発光表示素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機電界発光表示素子及びその製造方法に関し、より詳細には、有機電界発光表示素子において、発光層と対向電極との間に最適厚みのNaF膜を形成することによって、有機膜の総厚みを減少させることができる有機電界発光表示素子の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、有機電界発光表示素子は、有機化合物を電氣的に励起させて、発光を行う自発光型表示素子である。これは、マトリクス形態で配置されたN×M個の画素を駆動する方式によって、パッシブマトリクス方式と、アクティブマトリクス方式とに分けられる。前記アクティブマトリクス方式の有機電界発光表示素子は、パッシブマトリクス方式に比べて電力消費が少なく、大面積の具現に適し、高解像度を有するという長所がある。また、有機電界発光表示素子は、有機化合物から発光した光の放出方向によって、前面発光型の有機電界発光表示素子と、背面発光型の有機電界発光表示素子と、前面発光型及び背面発光型を共に備えた有機電界発光表示素子とに分けられる。前面発光型の有機電界発光表示素子は、背面発光型とは異なって、単位画素が位置する基板の反対方向に光を放出させる装置であって、開口率が大きいという長所がある。

10

20

【0003】

素子の小型化及び低電力化に伴って、一面に前面発光型の主表示窓と背面発光型の補助表示窓とを共に備えた有機電界発光表示素子のニーズが増加している。このような有機電界発光表示素子は、主として携帯電話に使われていて、携帯電話の外部には、補助表示窓が設けられ、内部には、主表示窓が設けられる。前記携帯電話が通話待機状態である場合、比較的低電力の補助表示窓を介して、受信状態、バッテリー残量及び時間などを観察できる。

【0004】

関連従来技術が、特許文献1及び特許文献2に開示されている。

【0005】

図1は、従来技術に係る有機電界発光表示素子を示す断面図である。

30

【0006】

まず、透明絶縁基板100の上部に所定厚みの緩衝膜110を形成し、多結晶シリコンパターン122と、ゲート電極132と、ソース電極150と、ドレイン電極152とを備えた薄膜トランジスタを形成する。この際、前記多結晶シリコンパターン122の両側に、不純物がイオン注入されたソース/ドレイン領域120が設けられ、前記多結晶シリコンパターン122を含む全体表面の上部に、ゲート絶縁膜130が設けられている。

【0007】

次に、全体表面の上部に所定厚みの保護膜160を形成し、フォトリソグラフィ工程で前記保護膜160をエッチングし、前記ソース電極150、ドレイン電極152のいずれか1つ、例えばドレイン電極152を露出させる第1ピアコンタクトホール(図示せず)を形成する。前記保護膜160には、シリコン酸化膜、シリコン窒化膜、またはそれらの積層構造が使われることができる。

40

【0008】

全体表面の上部に第1絶縁膜170を形成する。前記第1絶縁膜170は、ポリイミド、ベンゾシクロブテン系樹脂、SOG(spin on glass)及びアクリレートよりなる群から選ばれる1種の物質で形成することができ、発光領域の平坦化のために形成されたものである。

【0009】

次いで、フォトリソグラフィ工程で前記第1絶縁膜170をエッチングし、前記第1ピア

50

コンタクトホールを露出させる第2ビアコンタクトホール(図示せず)を形成する。

【0010】

次に、前記第2ビアコンタクトホールを介して前記ソース/ドレイン電極のいずれか1つ、例えばドレイン電極152に接続される画素電極180を形成する。この際、前記有機電界発光表示素子が前面発光型である場合、前記画素電極180は、反射電極で形成され、背面発光型である場合、透明電極で形成される。前記画素電極180が反射電極である場合、反射膜と透明電極が積層構造で形成される。

【0011】

次に、全体表面の上部に第2絶縁膜(図示せず)を形成する。前記第2絶縁膜は、ポリイミド、ベンゾシクロブテン系樹脂、フェノール系樹脂及びアクリレートよりなる群から選ばれる1種の物質で形成することができる。次いで、フォト工程で発光領域を決める第2絶縁膜パターン190を形成する。

10

【0012】

次に、前記第2絶縁膜パターン190により決める発光領域に、低分子蒸着法またはレーザー熱転写法を用いて、少なくとも発光層を含む有機膜182を形成する。前記有機膜182は、電子注入層、電子輸送層、正孔抑制層、正孔注入層及び正孔輸送層よりなる群から選ばれる少なくとも1つ以上の薄膜をさらに含むことができる。

【0013】

次に、前記有機膜182の上部に所定厚みのLiF膜184を形成する。この際、前記LiF膜184は、有機膜182と対向電極186との間の界面層であって、約3~10の厚みで形成される。前記LiF膜184は、電子注入を向上させて、対向電極186の仕事関数を低減し、発光効率を増加させ、且つ駆動電圧を低減する。

20

【0014】

次に、前記LiF膜184の上部に対向電極186を形成する。前記対向電極186は、Mg-Ag膜又はCa膜のように透明金属電極で形成される。

【0015】

その後、前記対向電極186の上部に保護膜(図示せず)を形成する。前記保護膜は、シリコン窒化膜のような無機絶縁膜で形成される。

【0016】

前述したように、有機電界発光表示素子は、発光効率を増加させ、且つ駆動電圧を低減するために、画素電極と対向電極との間に最適厚みの有機膜を適用しようとしている。

30

【特許文献1】日本国特開平6-96858号明細書

【特許文献2】米国特許公開第2003-107042号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0017】

本発明は、前述のような問題点を解決するためになされたもので、本発明の目的は、発光層と対向電極との間に最適厚みのNaF膜を入れることによって、発光効率を向上させることができる有機電界発光表示素子及びその製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

40

【0018】

前記目的を達成するために、本発明の一態様に係る有機電界発光表示素子は、絶縁基板の上部に設けられる画素電極と、前記画素電極の上部に設けられ、少なくとも発光層を含む有機膜と、前記有機膜の上部に設けられ、厚みが3~5のNaF膜と、前記NaF膜の上部に設けられる対向電極とを備えることを特徴とする。また、前記NaF膜の厚みは、4であることが好ましい。

【0019】

また、本発明の他の態様に係る有機電界発光表示素子の製造方法は、絶縁基板の上部に画素電極を形成する工程と、前記画素電極の上部に、少なくとも発光層を含む有機膜を形成する工程と、前記有機膜の上部にNaF膜を3~5の厚みで形成する工程と、前記

50

N a F 膜の上部に対向電極を形成する工程とを備えることを特徴とする。また、前記 N a F 膜は、4 の厚みで形成することが好ましい。

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、素子の特性を維持しながら、発光層と対向電極間の有機膜の厚みを減少させることができるという利点がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、添付の図面を参照して、本発明に係る実施例を説明する。

【0022】

図2は、本発明により形成された有機電界発光表示素子を示す断面図である。

【0023】

透明絶縁基板200の上部に所定厚みの緩衝膜210を形成し、多結晶シリコンパターン222と、ゲート電極232と、ソース電極250と、ドレイン電極252とを備えた薄膜トランジスタを形成する。この際、前記多結晶シリコンパターン222の両側に、不純物がイオン注入されたソース/ドレイン領域220が設けられ、前記多結晶シリコンパターン222を含む全体表面の上部に、ゲート絶縁膜230が設けられている。

【0024】

次に、全体表面の上部に所定厚みの保護膜260を形成し、フォトリソグラフィ工程で前記保護膜260をエッチングし、前記ソース電極250、及びドレイン電極252のいずれか1つ、例えばドレイン電極252を露出させる第1ビアコンタクトホール(図示せず)を形成する。前記保護膜260としては、シリコン酸化膜、シリコン窒化膜、またはそれらの積層構造が使われることができる。

【0025】

全体表面の上部に第1絶縁膜270を形成する。前記第1絶縁膜270は、ポリイミド、ベンゾシクロブテン系樹脂、SOG(spin on glass)及びアクリレートよりなる群から選ばれる1種の物質で形成することができ、これは、発光領域の平坦化のために形成されたものである。

【0026】

次いで、フォトリソグラフィ工程で前記第1絶縁膜270をエッチングし、前記第1ビアコンタクトホールを露出させる第2ビアコンタクトホール(図示せず)を形成する。

【0027】

次に、全体表面の上部に反射膜(図示せず)を形成する。この際、前記反射膜は、アルミニウム(Al)、アルミニウム合金、モリブデン(Mo)、チタニウム(Ti)、金(Au)、銀(Ag)、パラジウム(Pd)のような反射率の高い金属のうち1つを使用して形成される。

【0028】

次に、前記反射膜をフォトリソグラフィして、発光領域に反射膜パターン(図示せず)を形成する。

【0029】

次に、全体表面の上部に画素電極用薄膜(図示せず)を形成する。前記画素電極用薄膜は、ITO(Indium Tin Oxide)のような透明な金属物質で形成される。

【0030】

次に、フォトリソグラフィ工程で前記画素電極用薄膜をエッチングし、画素電極280を形成する。前記画素電極280は、第2ビアコンタクトホールを介して露出される前記ソース電極250、及びドレイン電極252のいずれか1つ、例えばドレイン電極252に接続される。ここで、前記画素電極280は、その下部に反射膜パターンが設けられた反射電極である。

【0031】

10

20

30

40

50

次に、全体表面の上部に第2絶縁膜(図示せず)を形成する。前記第2絶縁膜は、ポリイミド、ベンゾシクロブテン系樹脂、SOG(spin on glass)及びアクリレートよりなる群から選ばれる1種の物質で形成することができる。次いで、フォト工程で前記画素電極280の発光領域を決める第2絶縁膜パターン290を形成する。

【0032】

次に、前記画素電極280の発光領域に、少なくとも発光層を含む有機膜282を形成する。前記有機膜282は、低分子蒸着法またはレーザー熱転写法により形成される。前記有機膜282は、電子注入層、電子輸送層、正孔注入層、正孔輸送層及び正孔抑制層よりなる群から選ばれる少なくとも1つ以上の薄膜をさらに含むことができる。

【0033】

次に、全体表面の上部にNaF膜284を形成する。前記NaF膜284は、電子注入を向上させて、対向電極286の仕事関数を低減し、発光効率を増加させ、且つ駆動電圧を低減するために形成されるものである。前記NaF膜284は、3~5の厚さで形成され、4の厚みで形成されることが最も好ましい。

【0034】

次に、前記NaF膜284の上部に対向電極286を形成する。前記対向電極286は、MgAg膜、CaAg膜、Ca膜またはBaAg膜などのような光透過性金属層で形成される。

【0035】

次に、前記対向電極286の上部に保護膜(図示せず)を形成する。前記保護膜は、シリコン窒化膜のような無機絶縁膜で形成することができる。

【0036】

そして、前記対向電極の上部に透明封止基板を封止することによって、有機電界発光素子を完成する。

【0037】

図3は、本発明に係る有機電界発光表示素子においてLiF膜とNaF膜を使用した時、RGB各々の輝度及び効率を示すグラフであり、発光層と対向電極との間にNaF膜を形成しても、各画素の効率が低下しないことが分かる。特に、輝度が200cd/m²以上である場合、赤色光の効率がさらに優れていることが分かる。

【0038】

図4は、本発明の実施例に係るNaF膜の各厚みによる輝度及び効率を示すグラフである。有機電界発光表示素子に3のLiF膜、3、5及び7のNaF膜を使用した場合の発光効率を比較したものであって、3のNaF膜を使用した場合と5のNaF膜を使用した場合が、LiF膜の効率に比べてさらに優れていることが分かる。一方、7のNaF膜を使用した場合、素子特性が現れない。

【0039】

以上より、発光層と対向電極との間にNaF膜の厚みを約3~5で形成することによって、有機電界発光表示素子の光学的特性に変化をもたらすことなく、既存のLiF膜を、NaF膜に代用することができる。

【0040】

以上において説明した本発明は、本発明が属する技術の分野における通常の知識を有する者であれば、本発明の技術的思想を逸脱しない範囲内で、様々な置換、変形及び変更が可能であるので、上述した実施例及び添付された図面に限定されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1】従来技術に係る有機電界発光表示素子を示す断面図である。

【図2】本発明に係る有機電界発光表示素子を示す断面図である。

【図3】本発明に係る有機電界発光表示素子においてLiF膜とNaF膜を使用した時、RGB各々の輝度及び効率を示すグラフである。

【図4】本発明の実施例に係るNaF膜の各厚みによる輝度及び効率を示すグラフである

10

20

30

40

50

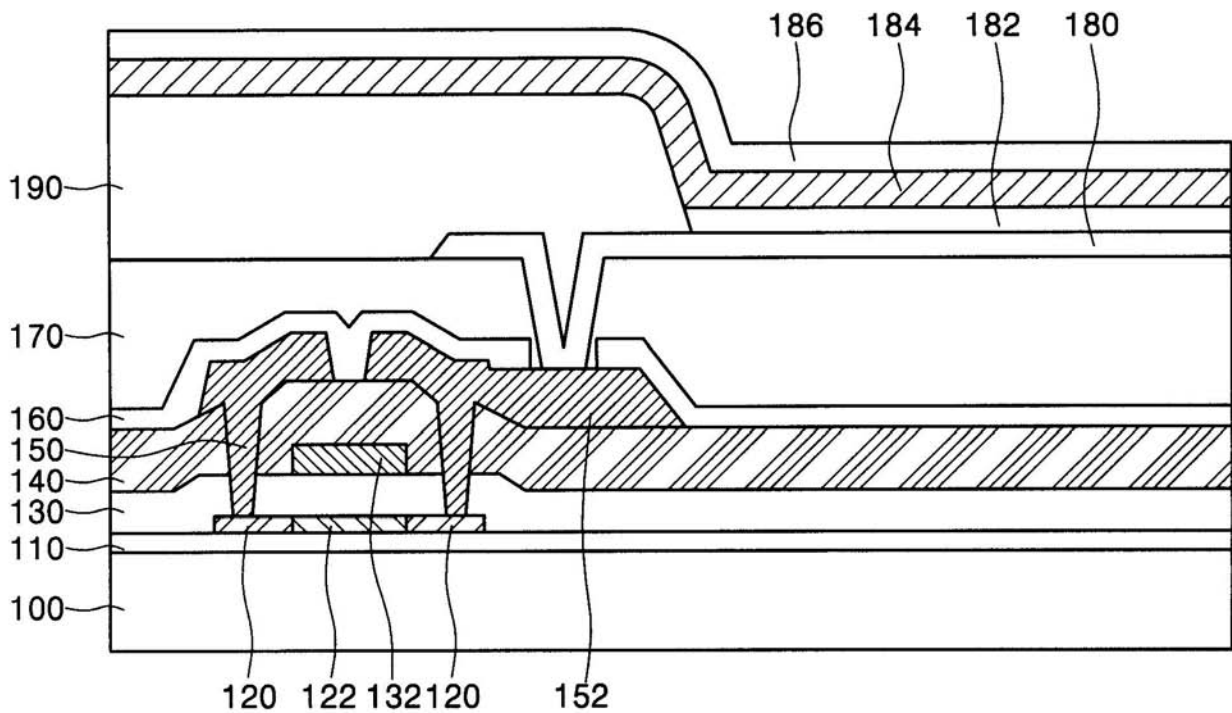
。【符号の説明】

【0042】

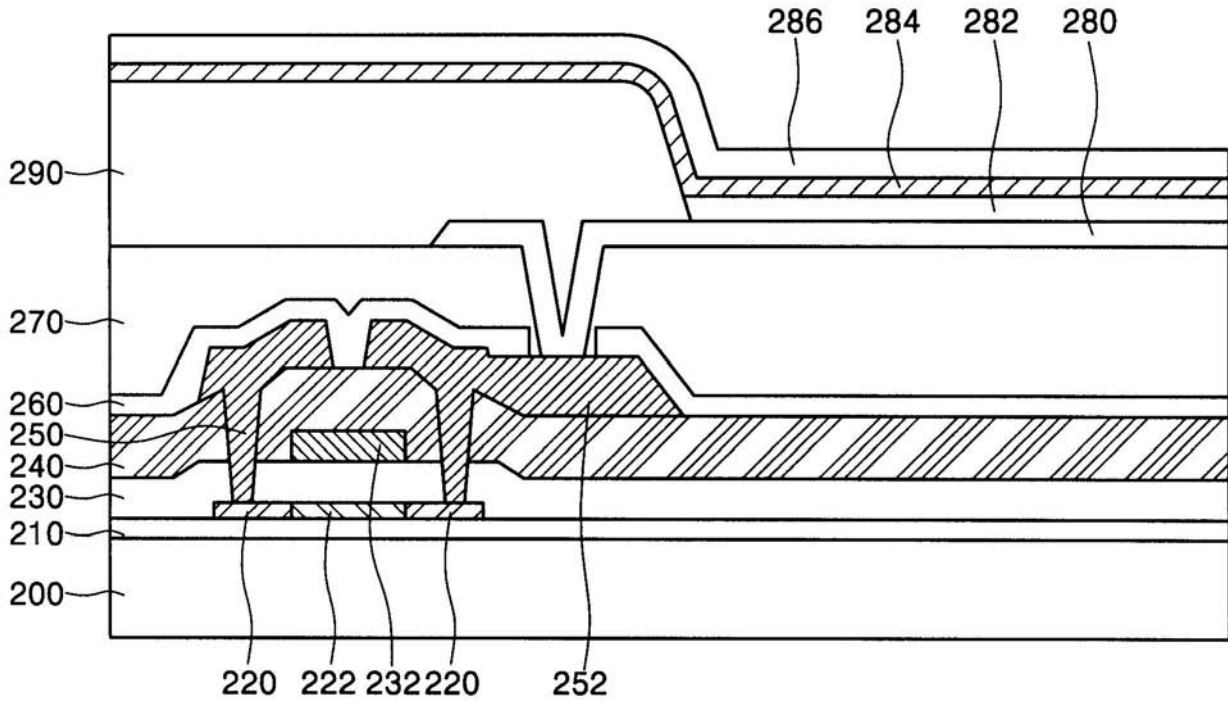
200	透明絶縁基板
210	緩衝膜
220	ソース/ドレイン領域
222	多結晶シリコンパターン
230	ゲート絶縁膜
232	ゲート電極
250	ソース電極
252	ドレイン電極
260	保護膜
270	第1絶縁膜
280	画素電極
282	有機膜
284	NaF膜
286	対向電極
290	第2絶縁膜パターン

10

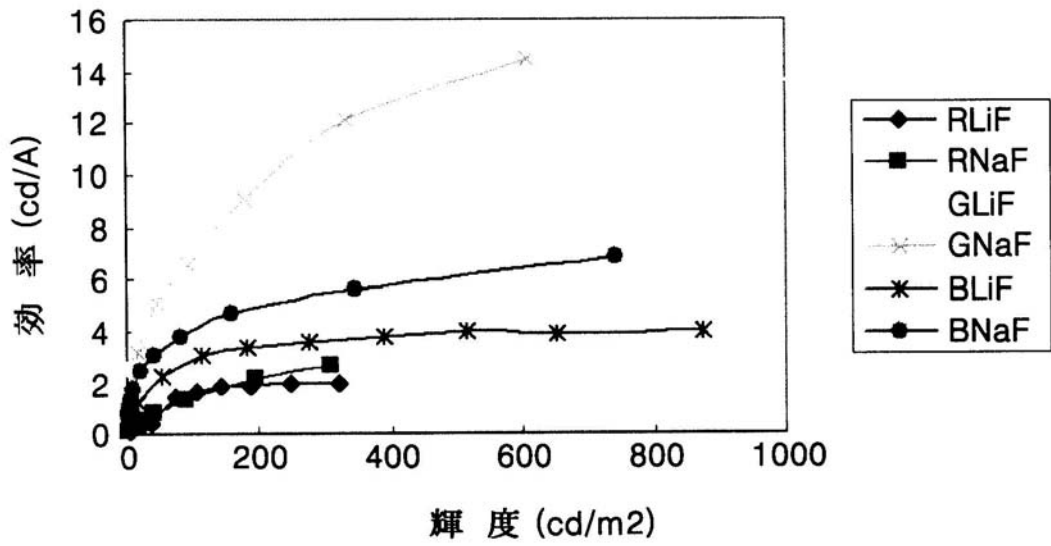
【図1】



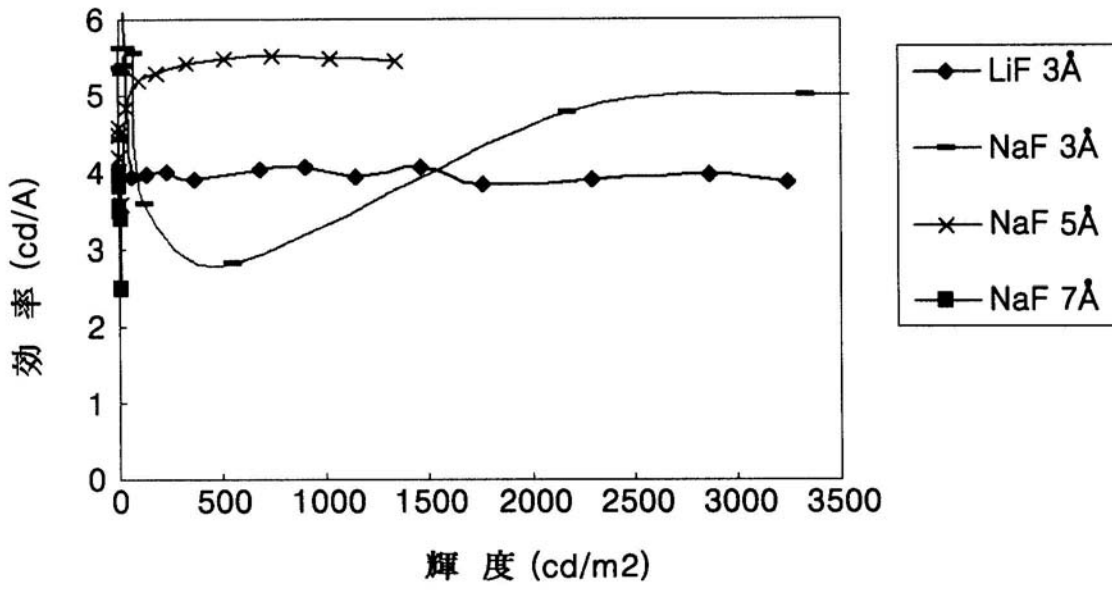
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



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	JP2006135337A	公开(公告)日	2006-05-25
申请号	JP2005321569	申请日	2005-11-04
[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	柳承潤		
发明人	柳承潤		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/5092 H01L27/3244 H01L2251/5315 H01L2251/558		
FI分类号	H05B33/22.A H05B33/10 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K007/BB02 3K007/CB01 3K007/CC01 3K007/DB03 3K007/FA00 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC04 3K107/DD03 3K107/DD27 3K107/DD74 3K107/DD84 3K107/EE03 3K107/EE46 3K107/FF15		
代理人(译)	宇谷 胜幸		
优先权	1020040090054 2004-11-05 KR		
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元件，其中通过在发光层和相对电极之间插入具有最佳厚度的NaF膜可以提高发光效率，并提供制造该有机电致发光显示元件的方法。解决方案：有机电致发光指示元件设置有像素电极280，至少包括发光层的有机膜282，以及相对电极286。发光层和相对电极之间的电子注入层的厚度通过形成具有最佳厚度的NaF电子注入层来减少。Z

