

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02014/038158

発行日 平成28年8月8日(2016.8.8)

(43) 国際公開日 平成26年3月13日(2014.3.13)

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

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 38 頁)

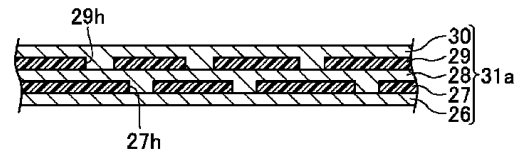
出願番号	特願2014-534174 (P2014-534174)	(71) 出願人	000005049 シャープ株式会社
(21) 国際出願番号	PCT/JP2013/005072		大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号
(22) 国際出願日	平成25年8月28日(2013.8.28)	(74) 代理人	110001427 特許業務法人前田特許事務所
(11) 特許番号	特許第5759633号 (P5759633)	(72) 発明者	園田 通 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号 シャープ株式会社内
(45) 特許公報発行日	平成27年8月5日(2015.8.5)	(72) 発明者	平瀬 剛 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号 シャープ株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2012-194372 (P2012-194372)	(72) 発明者	岡本 哲也 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号 シャープ株式会社内
(32) 優先日	平成24年9月4日(2012.9.4)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネセンス表示装置及びその製造方法

(57) 【要約】

有機EL素子の劣化を抑制するバリア膜(31a)が、ベース基板側から順に設けられた第1無機膜(26)、第2無機膜(28)及び第3無機膜(30)と、第1無機膜(26)及び第2無機膜(28)の間に設けられた第1有機膜(27)と、第2無機膜(28)及び第3無機膜(30)の間に設けられた第2有機膜(29)とを有し、第1有機膜(27)に第1無機膜(26)及び第2無機膜(28)を互いに接触させる複数の第1貫通孔(27h)が設けられ、第2有機膜(29)に第2無機膜(28)及び第3無機膜(30)を互いに接触させる複数の第2貫通孔(29h)が設けられている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ベース基板と、
 上記ベース基板に設けられた有機エレクトロルミネセンス素子と、
 上記有機エレクトロルミネセンス素子の劣化を抑制するバリア膜とを備え、
 上記バリア膜は、上記ベース基板側から順に設けられた第 1 無機膜、第 2 無機膜及び第 3 無機膜と、該第 1 無機膜及び第 2 無機膜の間に設けられた第 1 有機膜と、該第 2 無機膜及び第 3 無機膜の間に設けられた第 2 有機膜とを有し、
 上記第 1 有機膜には、上記第 1 無機膜及び第 2 無機膜を互いに接触させる複数の第 1 貫通孔が設けられ、
 上記第 2 有機膜には、上記第 2 無機膜及び第 3 無機膜を互いに接触させる複数の第 2 貫通孔が設けられている、有機エレクトロルミネセンス表示装置。

10

【請求項 2】

上記第 1 貫通孔は、上記第 2 貫通孔に重ならないように設けられている、請求項 1 に記載の有機エレクトロルミネセンス表示装置。

【請求項 3】

上記第 1 貫通孔及び第 2 貫通孔は、線状にそれぞれ設けられている、請求項 1 又は 2 に記載の有機エレクトロルミネセンス表示装置。

【請求項 4】

上記第 1 貫通孔及び第 2 貫通孔は、点状にそれぞれ設けられている、請求項 1 又は 2 に記載の有機エレクトロルミネセンス表示装置。

20

【請求項 5】

上記バリア膜は、上記有機エレクトロルミネセンス素子を覆う封止膜である、請求項 1 ~ 4 の何れか 1 つに記載の有機エレクトロルミネセンス表示装置。

【請求項 6】

上記バリア膜は、上記ベース基板の上記有機エレクトロルミネセンス素子側の表面に設けられたベースコート膜である、請求項 1 ~ 5 の何れか 1 つに記載の有機エレクトロルミネセンス表示装置。

【請求項 7】

上記バリア膜は、上記ベース基板の上記有機エレクトロルミネセンス素子と反対側の表面に設けられた保護膜である、請求項 1 ~ 6 の何れか 1 つに記載の有機エレクトロルミネセンス表示装置。

30

【請求項 8】

ベース基板と、
 上記ベース基板に設けられた有機エレクトロルミネセンス素子と、
 上記有機エレクトロルミネセンス素子の劣化を抑制するバリア膜とを備え、
 上記バリア膜は、上記ベース基板側から順に設けられた第 1 ~ 第 n (n は 3 以上の自然数) の無機膜と、該隣り合う無機膜の同士の間上記ベース基板側から順にそれぞれ設けられた第 1 ~ 第 $(n - 1)$ の有機膜とを有し、
 上記第 1 ~ 第 $(n - 1)$ の有機膜には、当該有機膜に隣り合う無機膜同士を互いに接触させる複数の貫通孔がそれぞれ設けられ、
 上記第 1 ~ 第 $(n - 1)$ の有機膜の少なくとも 1 層は、当該有機膜と異なる他の有機膜の少なくとも 1 層に設けられた各貫通孔と平面視で互いに重なっている、有機エレクトロルミネセンス表示装置。

40

【請求項 9】

ベース基板に有機エレクトロルミネセンス素子を形成する EL 素子形成工程と、
 上記有機エレクトロルミネセンス素子の劣化を抑制するバリア膜を形成するバリア膜形成工程とを備える有機エレクトロルミネセンス表示装置の製造方法であって、
 上記バリア膜形成工程では、第 1 無機膜、複数の第 1 貫通孔が厚さ方向に貫通して設けられた第 1 有機膜、第 2 無機膜、複数の第 2 貫通孔が厚さ方向に貫通して設けられた第 2

50

有機膜、及び第3無機膜を順に形成する、有機エレクトロルミネセンス表示装置の製造方法。

【請求項10】

上記バリア膜形成工程では、上記第1貫通孔及び第2貫通孔が互いに重ならないように、上記第1有機膜及び第2有機膜を形成する、請求項9に記載の有機エレクトロルミネセンス表示装置の製造方法。

【請求項11】

上記バリア膜形成工程では、上記第1有機膜及び第2有機膜を真空成膜法により形成する、請求項9又は10に記載の有機エレクトロルミネセンス表示装置の製造方法。

【請求項12】

上記バリア膜形成工程では、上記第1有機膜及び第2有機膜を印刷法又はフォトリソグラフィ法により形成する、請求項9又は10に記載の有機エレクトロルミネセンス表示装置の製造方法。

【請求項13】

上記バリア膜形成工程は、上記EL素子形成工程の後に行われ、

上記バリア膜形成工程では、上記バリア膜として、上記有機エレクトロルミネセンス素子を覆う封止膜を形成する、請求項9～12の何れか1つに記載の有機エレクトロルミネセンス表示装置の製造方法。

【請求項14】

上記バリア膜形成工程は、上記EL素子形成工程の前に行われ、

上記バリア膜形成工程では、上記バリア膜として、上記ベース基板の上記有機エレクトロルミネセンス素子側の表面を覆うベースコート膜を形成する、請求項9～13の何れか1つに記載の有機エレクトロルミネセンス表示装置の製造方法。

【請求項15】

上記バリア膜形成工程は、上記EL素子形成工程の前に行われ、

上記バリア膜形成工程では、上記バリア膜として、上記ベース基板の上記有機エレクトロルミネセンス素子と反対側の表面を覆う保護膜を形成する、請求項9～14の何れか1つに記載の有機エレクトロルミネセンス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、有機エレクトロルミネセンス表示装置及びその製造方法に関し、特に、無機膜及び有機膜が積層されたバリア膜を有する有機エレクトロルミネセンス表示装置及びその製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

有機エレクトロルミネセンス(electroluminescence、以下、「EL」とも称する)素子を有する有機EL表示装置では、有機EL素子の劣化を抑制するために、有機EL素子を覆うように、又はプラスチック基板を用いる場合には、そのプラスチック基板の基板表面を覆うように、無機膜及び有機膜が積層されたバリア膜を設けて、水分や酸素の混入を抑制する構造が提案されている。

【0003】

例えば、特許文献1には、上記有機EL素子を構成する対向電極(陰極)上にSiO₂膜及びAl膜を順に真空蒸着することにより設けられた第1のバリア層と、その第1のバリア層上にポリエチレングリコールアクリレート(PEGDA)を真空蒸着した後に、硬化させることにより設けられた樹脂層と、その樹脂層上にAl膜及びSiO₂膜を順に真空蒸着することにより設けられた第2のバリア層とにより、上記バリア膜に相当する封止層が構成された有機EL表示素子が開示されている。

【0004】

また、特許文献2には、上記有機EL素子を構成する陰極膜上にポリマー材料層及び無

10

20

30

40

50

機材料薄膜の積層膜が上記バリア膜として設けられた電界発光素子が開示されている。

【0005】

また、特許文献3には、上記有機EL素子に相当する素子部上に有機層及び無機層が交互に積層されたバリア層が上記バリア膜として設けられた有機電界発光素子が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2001-307873号公報

【特許文献2】特開2002-252080号公報

【特許文献3】特開2003-17244号公報

【特許文献4】特開2003-282239号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、バリア膜を構成する無機膜及び有機膜は、互いの密着性が高くないので、バリア膜では、無機膜及び有機膜の界面で剥離が発生するおそれがある。そうすると、無機膜及び有機膜の剥離した界面から水分や酸素が浸入するので、有機EL素子が劣化してしまう。また、屈曲性を有するプラスチック基板（フィルム基板）をベース基板として用いる有機EL表示装置では、その基板の屈曲に起因して、無機膜及び有機膜の界面に曲げ応力が発生するので、無機膜及び有機膜の界面で剥離が発生し易くなってしまふ。さらに、無機膜及び有機膜では、熱膨張係数に差があるので、温度変化に起因して、無機膜及び有機膜の界面に熱応力が発生することにより、無機膜及び有機膜の界面で剥離が発生し易くなってしまふ。

【0008】

そこで、上記特許文献4には、第1の無機バリア層、ドット状の高分子化合物層の第1の群、中間の第2の無機バリア層、ドット状の高分子化合物層の第2の群、中間の第3の無機バリア層、ドット状の高分子化合物層の第3の群、及び最表面の第4の無機バリア層を樹脂基板上に順に積層することにより、包接無機バリア層が上記バリア膜として設けられた有機EL表示パネルが提案されている。

【0009】

ここで、上記特許文献4に開示された有機EL表示パネルでは、高分子化合物層の有機膜が島状にパターンニングされているので、有機膜を挟持する一对の無機膜同士が接触することにより、無機膜及び有機膜の界面で剥離がある程度発生し難くなるものの、上述したように、無機膜及び有機膜の界面に熱応力や曲げ応力が発生した場合には、その応力が互いに独立する複数のドット状（島状）の有機膜のパターンにそれぞれ加わり、その応力の分散及び緩和が難くなって、無機膜及び有機膜の界面で剥離が発生するおそれがあるので、改善の余地がある。

【0010】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、バリア膜を構成する無機膜及び有機膜の界面で発生する応力に起因する無機膜及び有機膜の界面での剥離を抑制することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記目的を達成するために、本発明は、第1無機膜、複数の第1貫通孔が設けられた第1有機膜、第2無機膜、複数の第2貫通孔が設けられた第2有機膜、及び第3無機膜を順に積層して、バリア膜を構成するようにしたものである。

【0012】

具体的に本発明に係る有機エレクトロルミネセンス表示装置は、ベース基板と、上記ベース基板に設けられた有機エレクトロルミネセンス素子と、上記有機エレクトロルミネセ

10

20

30

40

50

ンス素子の劣化を抑制するバリア膜とを備え、上記バリア膜は、上記ベース基板側から順に設けられた第1無機膜、第2無機膜及び第3無機膜と、該第1無機膜及び第2無機膜の間に設けられた第1有機膜と、該第2無機膜及び第3無機膜の間に設けられた第2有機膜とを有し、上記第1有機膜には、上記第1無機膜及び第2無機膜を互いに接触させる複数の第1貫通孔が設けられ、上記第2有機膜には、上記第2無機膜及び第3無機膜を互いに接触させる複数の第2貫通孔が設けられている。

【0013】

上記第1貫通孔は、上記第2貫通孔に重ならないように設けられていてもよい。

【0014】

上記第1貫通孔及び第2貫通孔は、線状にそれぞれ設けられていてもよい。

10

【0015】

上記第1貫通孔及び第2貫通孔は、点状にそれぞれ設けられていてもよい。

【0016】

なお、第1貫通孔及び第2貫通孔が点状にそれぞれ設けられた第1有機膜及び第2有機膜は、上記特許文献4に開示されたドット状の高分子化合物層において、高分子化合物層が配置された領域と高分子化合物層が配置されていない領域とをちょうど反転させた構造になっている。

【0017】

上記バリア膜は、上記有機エレクトロルミネセンス素子を覆う封止膜であってもよい。

【0018】

上記バリア膜は、上記ベース基板の上記有機エレクトロルミネセンス素子側の表面に設けられたベースコート膜であってもよい。

20

【0019】

上記バリア膜は、上記ベース基板の上記有機エレクトロルミネセンス素子と反対側の表面に設けられた保護膜であってもよい。

【0020】

また、本発明に係る有機エレクトロルミネセンス表示装置は、ベース基板と、上記ベース基板に設けられた有機エレクトロルミネセンス素子と、上記有機エレクトロルミネセンス素子の劣化を抑制するバリア膜とを備え、上記バリア膜は、上記ベース基板側から順に設けられた第1～第 n (n は3以上の自然数)の無機膜と、該隣り合う無機膜の同士の間

に上記ベース基板側から順にそれぞれ設けられた第1～第 $(n-1)$ の有機膜とを有し、上記第1～第 $(n-1)$ の有機膜には、当該有機膜に隣り合う無機膜同士を互いに接触させる複数の貫通孔がそれぞれ設けられ、上記第1～第 $(n-1)$ の有機膜の少なくとも1層は、当該有機膜と異なる他の有機膜の少なくとも1層に設けられた各貫通孔と平面視で互いに重なっている。

30

【0021】

また、本発明に係る有機エレクトロルミネセンス表示装置の製造方法は、ベース基板に有機エレクトロルミネセンス素子を形成するEL素子形成工程と、上記有機エレクトロルミネセンス素子の劣化を抑制するバリア膜を形成するバリア膜形成工程とを備える有機エレクトロルミネセンス表示装置の製造方法であって、上記バリア膜形成工程では、第1無機膜、複数の第1貫通孔が厚さ方向に貫通して設けられた第1有機膜、第2無機膜、複数の第2貫通孔が厚さ方向に貫通して設けられた第2有機膜、及び第3無機膜を順に形成する。

40

【0022】

上記バリア膜形成工程では、上記第1貫通孔及び第2貫通孔が互いに重ならないように、上記第1有機膜及び第2有機膜を形成してもよい。

【0023】

上記バリア膜形成工程では、上記第1有機膜及び第2有機膜を真空成膜法により形成してもよい。

【0024】

50

上記バリア膜形成工程では、上記第 1 有機膜及び第 2 有機膜を印刷法又はフォトリソグラフィ法により形成してもよい。

【0025】

上記バリア膜形成工程は、上記 EL 素子形成工程の後に行われ、上記バリア膜形成工程では、上記バリア膜として、上記有機エレクトロルミネセンス素子を覆う封止膜を形成してもよい。

【0026】

上記バリア膜形成工程は、上記 EL 素子形成工程の前に行われ、上記バリア膜形成工程では、上記バリア膜として、上記ベース基板の上記有機エレクトロルミネセンス素子側の表面を覆うベースコート膜を形成してもよい。

【0027】

上記バリア膜形成工程は、上記 EL 素子形成工程の前に行われ、上記バリア膜形成工程では、上記バリア膜として、上記ベース基板の上記有機エレクトロルミネセンス素子と反対側の表面を覆う保護膜を形成してもよい。

【発明の効果】

【0028】

本発明によれば、第 1 無機膜、複数の第 1 貫通孔が設けられた第 1 有機膜、第 2 無機膜、複数の第 2 貫通孔が設けられた第 2 有機膜、及び第 3 無機膜を順に積層して、バリア膜が構成されているので、バリア膜を構成する無機膜及び有機膜の界面で発生する応力に起因する無機膜及び有機膜の界面での剥離を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図 1】図 1 は、実施形態 1 に係る有機 EL 表示装置の断面図である。

【図 2】図 2 は、実施形態 1 に係る有機 EL 表示装置の画素構造を示す平面図である。

【図 3】図 3 は、実施形態 1 に係る有機 EL 表示装置を構成する有機 EL 素子の等価回路図である。

【図 4】図 4 は、実施形態 1 に係る有機 EL 表示装置を構成するバリア膜の貫通孔の構造を示す平面図である。

【図 5】図 5 は、図 4 中の V-V 線に沿ったバリア膜の断面図である。

【図 6】図 6 は、実施形態 1 に係るバリア膜の変形例 1 の貫通孔の構造を示す平面図である。

【図 7】図 7 は、実施形態 1 に係るバリア膜の変形例 2 の貫通孔の構造を示す平面図である。

【図 8】図 8 は、実施形態 1 に係るバリア膜の変形例 3 の貫通孔の構造を示す平面図である。

【図 9】図 9 は、実施形態 1 に係るバリア膜の変形例 4 の貫通孔の構造を示す平面図である。

【図 10】図 10 は、実施形態 1 に係るバリア膜の変形例 5 を示す断面図である。

【図 11】図 11 は、実施形態 2 に係る有機 EL 表示装置の断面図である。

【図 12】図 12 は、実施形態 2 に係る有機 EL 表示装置を構成するバリア膜の断面図である。

【図 13】図 13 は、実施形態 3 に係る有機 EL 表示装置の断面図である。

【図 14】図 14 は、実施形態 4 に係る有機 EL 表示装置の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0030】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、本発明は、以下の各実施形態に限定されるものではない。

【0031】

《発明の実施形態 1》

図 1 ~ 図 10 は、本発明に係る有機 EL 表示装置及びその製造方法の実施形態 1 を示し

10

20

30

40

50

ている。ここで、図1は、本実施形態の有機EL表示装置50aの断面図である。また、図2は、有機EL表示装置50aの画素構造を示す平面図である。なお、図1は、図2中のA-A線に沿った断面図である。また、図3は、有機EL表示装置50aを構成する有機EL素子25の等価回路図である。また、図4は、有機EL表示装置50aを構成する封止膜31aの貫通孔の構造Haを示す平面図である。さらに、図5は、図4中のV-V線に沿った封止膜31aの断面図である。

【0032】

有機EL表示装置50aは、図1に示すように、例えば、ガラス基板などのベース基板10aと、ベース基板10aに設けられた有機EL素子25と、有機EL素子25を覆うように有機EL素子25の劣化を抑制するためのバリア膜として設けられた封止膜31aとを備えている。ここで、有機EL表示装置50aの表示領域（不図示）には、各々、画像の最小単位である複数のサブ画素P（図2参照）がマトリクス状に配置されている。また、有機EL表示装置50aの表示領域では、図2に示すように、赤色の階調表示を行うための発光領域Lrを有するサブ画素P、緑色の階調表示を行うための発光領域Lgを有するサブ画素P、及び青色の階調表示を行うための発光領域Lbを有するサブ画素Pが互いに隣り合うように設けられ、それらの隣り合う3つのサブ画素Pにより1つの画素が構成されている。

10

【0033】

有機EL素子25は、図1～図3に示すように、ベース基板10a上に互いに平行に延びるように設けられた複数のゲート線11と、各ゲート線11と直交する方向に互いに平行に延びるように設けられた複数のソース線12aと、各ゲート線11と直交する方向に各ソース線12aと隣り合って互いに平行に延びるように設けられた複数の電源線12bと、各ゲート線11及び各ソース線12aの交差部分毎、すなわち、各サブ画素P毎にそれぞれ設けられ、対応するゲート線11及びソース線12aに接続された複数の第1TF T13aと、各サブ画素P毎にそれぞれ設けられ、対応する第1TF T13a及び電源線12bに接続された複数の第2TF T13bと、各サブ画素P毎にそれぞれ設けられ、対応する第1TF T13a及び電源線12bに接続された複数のキャパシタ13cと、各第1TF T13a、各第2TF T13b及び各キャパシタ13cを覆うように設けられた層間絶縁膜14と、層間絶縁膜14上に各サブ画素P毎に陽極としてそれぞれ設けられ、対応する第1TF T13a（及び第2TF T13b）に接続された複数の第1電極15と、各第1電極15の端縁部を覆うように格子状に設けられたエッジカバー16と、各第1電極15及びエッジカバー16を覆うように順に設けられた正孔注入層及び正孔輸送層17と、正孔注入層及び正孔輸送層17上に各サブ画素P毎にそれぞれ設けられた複数の発光層18と、各発光層18を覆うように順に設けられた電子輸送層及び電子注入層19と、電子輸送層及び電子注入層19を覆うように陰極として設けられた第2電極20とを備えている。ここで、第1電極15及び第2電極20の間には、必要に応じて正孔や電子といったキャリアの流れをせき止めるためのキャリアプロッキング層が挿入されていてもよい。なお、正孔注入層及び正孔輸送層17並びに電子輸送層及び電子注入層19は、適宜省略されていてもよい。

20

30

【0034】

第1TF T13a及び第2TF T13bは、例えば、ボトムゲート型又はトップゲート型のTF Tである。

40

【0035】

キャパシタ13cは、例えば、ゲート線11と同一材料により同一層に形成された一方の電極と、ソース線12aと同一材料により同一層に形成された他方の電極と、それらの一対の電極の間に設けられたゲート絶縁膜とにより構成されている。

【0036】

層間絶縁膜14及びエッジカバー16は、例えば、感光性を有するアクリル樹脂やポリイミド樹脂などにより形成されている。

【0037】

50

第1電極15及び第2電極20は、例えば、ITO (Indium Tin Oxide: インジウム錫酸化物)、IZO (Indium Zinc Oxide: インジウム亜鉛酸化物)、ガリウム添加酸化亜鉛 (GZO) などの透明導電膜、金 (Au)、ニッケル (Ni)、白金 (Pt) などの金属膜、又はそれらの積層膜により形成されている。また、第1電極15及び第2電極20は、例えば、スパッタ法、真空蒸着法、CVD法、プラズマCVD法、印刷法などにより好適に形成される。ここで、第1電極15が光透過性又は光半透過性を有し、第2電極20が光反射性を有している場合には、ベース基板10a側から光出射するボトムエミッション型の表示装置が構成され、第1電極15が光反射性を有し、また、第2電極20が光透過性又は光半透過性を有している場合には、封止膜31a側から光出射するトップエミッション型の表示装置が構成される。

10

【0038】

正孔注入層及び正孔輸送層17は、第1電極15から発光層18への正孔注入効率を高める機能、及び発光層18への正孔輸送効率を高める機能を有し、例えば、アントラセン、アザトリフェニレン、フルオレノン、ヒドラゾン、スチルベン、トリフェニレン、ベンジン、スチリルアミン、トリフェニルアミン、ポルフィリン、トリアゾール、イミダゾール、オキサジアゾール、オキサゾール、ポリアリーラルカン、フェレンジアミン、アリーラルアミン、これらの誘導体、チオフェン系化合物、ポリシラン系化合物、ビニルカルバゾール系化合物、アニリン系化合物などの鎖状式若しくは複素環式共役系のモノマー、オリゴマー、又はポリマーなどにより形成されている。また、正孔注入層及び正孔輸送層17は、上記のように、正孔注入効率を高める機能及び正孔輸送効率を高める機能の双方を有する1つの層であっても、正孔注入効率を高める機能を有する1つの層と、正孔輸送効率を高める機能を有する1つの層との積層膜であってもよい。さらに、正孔注入層及び正孔輸送層17は、例えば、真空蒸着法などにより好適に形成される。

20

【0039】

複数の発光層18は、第1電極15側から注入された正孔と第2電極20側から注入された電子とを再結合させて光を出射する機能をそれぞれ有し、例えば、赤色の階調表示を行うための発光領域L_rに設けられた発光層18_rと、緑色の階調表示を行うための発光領域L_gに設けられた発光層18_gと、青色の階調表示を行うための発光領域L_bに設けられた発光層18_bとにより構成されている。また、発光層18は、例えば、アントラセン、ナフタレン、インデン、フェナントレン、ピレン、ナフタセン、トリフェニレン、ペリレン、ピセン、フルオランテン、アセフェナントリレン、ペンタフェン、ペンタセン、コロネン、ブタジエン、クマリン、アクリジン、スチルベン、これらの誘導体、トリス(8-キノリノラト)アルミニウム錯体、ビス(ベンゾキノリノラト)ベリリウム錯体、トリ(ジベンゾイルメチル)フェナントロリンユーロピウム錯体、ジトルイルビニルピフェニル、ヒドロキシフェニルオキサゾール、ヒドロキシフェニルチアゾールなどのような低分子蛍光色素や金属錯体などの発光効率が高い材料により形成されている。さらに、発光層18は、例えば、真空蒸着法などにより好適に形成される。

30

【0040】

電子輸送層及び電子注入層19は、発光層18への電子輸送効率を高める機能、及び第2電極15から発光層18への電子注入効率を高める機能を有し、例えば、トリス(8-キノリノラト)アルミニウム錯体、オキサジアゾール誘導体、トリアゾール誘導体、フェニルキノキサリン誘導体、シロール誘導体などにより形成されている。また、電子輸送層及び電子注入層19は、上記のように、電子輸送効率を高める機能及び電子注入効率を高める機能の双方を有する1つの層であっても、電子輸送効率を高める機能を有する1つの層と、電子注入効率を高める機能を有する1つの層との積層膜であってもよい。さらに、電子輸送層及び電子注入層19は、例えば、真空蒸着法などにより好適に形成される。

40

【0041】

封止膜31aは、図5に示すように、ベース基板10a側から順に設けられた第1無機膜26、第1有機膜27、第2無機膜28、第2有機膜29及び第3無機膜30を備えている。

50

【0042】

第1有機膜27には、図5に示すように、第1無機膜26及び第2無機膜28を互いに接触させるように、各々、線状に形成された複数の第1貫通孔27hが設けられている。

【0043】

第2有機膜29には、図5に示すように、第2無機膜28及び第3無機膜30を互いに接触させるように、各々、線状に形成された複数の第2貫通孔29hが設けられている。

【0044】

第1有機膜27及び第2有機膜29は、図4に示すように、各第1貫通孔27hが各第2貫通孔29hに重ならないように配置された貫通孔構造Haを有している。なお、これらの線状の第1貫通孔27h及び第2貫通孔29hをそれぞれ有する第1有機膜27及び第2有機膜29は、例えば、CVD法、蒸着法、スパッタリング法などの真空成膜法により好適に形成される。

10

【0045】

図6～図9は、封止膜31aの変形例1～4の各貫通孔の構造Hb～Heをそれぞれ示す平面図である。

【0046】

変形例1の貫通孔構造Hbでは、図6に示すように、線状の第1貫通孔27h及び第2貫通孔29hが図中縦方向に伸びるように、交互に整列状態に設けられている。なお、これらの線状の第1貫通孔27h及び第2貫通孔29hをそれぞれ有する第1有機膜27及び第2有機膜29は、例えば、CVD法、蒸着法、スパッタリング法などの真空成膜法により好適に形成される。

20

【0047】

変形例2の貫通孔構造Hcは、図7に示すように、線状の第1貫通孔27h及び第2貫通孔29hが図中縦方向及び横方向に伸びるように、ランダムに設けられている。なお、これらの線状の第1貫通孔27h及び第2貫通孔29hをそれぞれ有する第1有機膜27及び第2有機膜29は、例えば、CVD法、蒸着法、スパッタリング法などの真空成膜法により好適に形成される。

【0048】

変形例3の貫通孔構造Hdは、図8に示すように、点状の第1貫通孔27h及び第2貫通孔29hがランダムに設けられている。なお、これらの点状の第1貫通孔27h及び第2貫通孔29hをそれぞれ有する第1有機膜27及び第2有機膜29は、印刷法又はフォトリソグラフィ法により好適に形成される。

30

【0049】

変形例4の貫通孔構造Heは、図9に示すように、矩形状の第1貫通孔27h及び第2貫通孔29hが交互に整列状態に設けられている。なお、これらの矩形状の第1貫通孔27h及び第2貫通孔29hをそれぞれ有する第1有機膜27及び第2有機膜29は、印刷法又はフォトリソグラフィ法により好適に形成される。

【0050】

図10は、封止膜31aの変形例5の封止膜31bを示す断面図である。ここで、本実施形態及び変形例1～4では、第1貫通孔27が第2貫通孔29hに重ならない貫通孔構造Ha～Heを例示したが、封止膜が互いに独立する3層以上の有機膜を有している場合には、下記の封止膜31bのように、第1貫通孔27が第2貫通孔29hに重なっていてもよい。

40

【0051】

具体的に、封止膜31bは、図10に示すように、ベース基板10a側から順に設けられた第1の無機膜26、第1の有機膜27、第2の無機膜28、第2の有機膜29、第3の無機膜30、...、第(n-2)の有機膜Fw(nは、5以上の整数)、第(n-1)の無機膜Fx、第(n-1)の有機膜Fy、第nの無機膜Fzを備えている。ここで、封止膜31bでは、図10に示すように、第1の有機膜27、第2の有機膜29、...、第(n-2)の有機膜Fwにおいて貫通孔が重なっているので、第2無機膜28に形成されたピ

50

ンホール P h がその図中上層側の無機膜にも連続して形成されているものの、ピンホール P h が第 (n - 1) の有機膜 F y に被覆されているので、第 n 無機膜 F z には、ピンホール (P h) が形成されていない。なお、本変形例では、第 1 の有機膜 2 7、第 2 の有機膜 2 9、...、第 (n - 2) の有機膜 F w において貫通孔が重なり、それらの互いに重なる貫通孔が第 (n - 1) の有機膜 F y の貫通孔に重ならない構成、すなわち、第 1 ~ 第 (n - 1) の有機膜の少なくとも 1 層が当該有機膜と異なる他の有機膜の少なくとも 1 層に設けられた各貫通孔と平面視で互いに重なっていることにより、無機膜に形成されたピンホール (P h) が何れか 1 層の有機膜により必ず被覆される構成を例示したが、第 1 ~ 第 (n - 1) の有機膜に形成された各貫通孔が互いに重ならない構成がさらによいことは、言うまでもない。

10

【 0 0 5 2 】

上記構成の有機 E L 表示装置 5 0 a は、各サブ画素 P において、ゲート線 1 1 を介して第 1 T F T 1 3 a にゲート信号を入力することにより、第 1 T F T 1 3 a をオン状態にし、ソース線 1 2 a を介して第 2 T F T 1 3 b のゲート電極及びキャパシタ 1 3 c にソース信号に対応する所定の電圧を書き込み、第 2 T F T 1 3 b のゲート電圧に基づいて電源線 1 2 b からの電流の大きさが規定され、その規定された電流が発光層 1 8 に供給されることにより、発光層 1 8 が発光して、画像表示を行うように構成されている。なお、有機 E L 表示装置 5 0 a では、第 1 T F T 1 3 a がオフ状態になっても、第 2 T F T 1 3 b のゲート電圧がキャパシタ 1 3 c によって保持されるので、次のフレームのゲート信号が入力されるまで発光層 1 8 による発光が維持される。

20

【 0 0 5 3 】

次に、本実施形態の有機 E L 表示装置 5 0 a の製造方法について説明する。なお、本実施形態の有機 E L 表示装置 5 0 a の製造方法は、E L 素子形成工程及び封止膜形成工程を備える。

【 0 0 5 4 】**< E L 素子形成工程 >**

例えば、ガラス基板などのベース基板 1 0 a の表面に、周知の方法を用いて、ゲート線 1 1、ソース線 1 2 a、電源線 1 2 b、第 1 T F T 1 3 a、第 2 T F T 1 3 b、キャパシタ 1 3 c、層間絶縁膜 1 4、第 1 電極 1 5、エッジカバー 1 6、正孔注入層及び正孔輸送層 1 7、発光層 1 8、電子輸送層及び電子注入層 1 9、並びに第 2 電極 2 0 などを形成することにより、有機 E L 素子 2 5 を形成する。

30

【 0 0 5 5 】**< 封止膜形成工程 (バリア膜形成工程) >**

上記 E L 素子形成工程で形成された有機 E L 素子 2 5 (第 2 電極 2 0) の表面に、例えば、蒸着法により、窒化シリコン、酸化シリコン、酸窒化シリコン、酸化アルミニウムなどの薄膜を厚さ 1 0 0 n m 程度で成膜することにより、第 1 無機膜 2 6 を形成する。

【 0 0 5 6 】

続いて、第 1 無機膜 2 6 の表面に、例えば、蒸着法により、ポリアクリレート、ポリ尿素、パリレン (ポリパラキシリレン)、ポリイミド、ポリアミドなどの薄膜を厚さ 3 μ m 程度で蒸着マスクを用いて成膜することにより、第 1 貫通孔 2 7 h を有する第 1 有機膜 2 7 を形成する。

40

【 0 0 5 7 】

その後、第 1 有機膜 2 7 の表面に、例えば、蒸着法により、窒化シリコン、酸化シリコン、酸窒化シリコン、酸化アルミニウムなどの薄膜を厚さ 1 0 0 n m 程度で成膜することにより、第 2 無機膜 2 8 を形成する。

【 0 0 5 8 】

さらに、第 2 無機膜 2 8 の表面に、例えば、蒸着法により、ポリアクリレート、ポリ尿素、パリレン、ポリイミド、ポリアミドなどの薄膜を厚さ 3 μ m 程度で蒸着マスクを用いて成膜することにより、第 2 貫通孔 2 9 h を有する第 2 有機膜 2 9 を形成する。

【 0 0 5 9 】

50

最後に、第2有機膜29の表面に、例えば、蒸着法により、窒化シリコン、酸化シリコン、酸窒化シリコン、酸化アルミニウムなどの薄膜を厚さ100nm程度で成膜することにより、第3無機膜30を形成して、封止膜31aを形成する。

【0060】

以上のようにして、本実施形態の有機EL表示装置50aを製造することができる。

【0061】

以上説明したように、本実施形態の有機EL表示装置50a及びその製造方法によれば、封止膜形成工程において、EL素子形成工程でベース基板10aに形成された有機EL素子25の劣化を抑制するための封止膜31aを、第1無機膜26、複数の第1貫通孔27hが厚さ方向に貫通して設けられた第1有機膜27、第2無機膜28、複数の第2貫通孔29hが厚さ方向に貫通して設けられた第2有機膜29、及び第3無機膜30を順に形成することにより形成するので、第1有機膜27及び第2有機膜29は、それぞれ膜全体が繋がっている。これにより、第1無機膜26、第1有機膜27、第2無機膜28、第2有機膜29及び第3無機膜30の積層膜の各界面で発生する応力を第1有機膜27及び第2有機膜29の各膜全体で分散及び緩和することができ、第1無機膜26、第1有機膜27、第2無機膜28、第2有機膜29及び第3無機膜30の積層膜の各界面での剥離を抑制することができるので、封止膜31aを構成する無機膜及び有機膜の界面で発生する応力に起因する無機膜及び有機膜の界面での剥離を抑制することができる。

10

【0062】

また、本実施形態の有機EL表示装置50aの製造方法によれば、第1有機膜27及び第2有機膜29を真空成膜法により形成するので、有機膜をドット状(島状)に形成する場合よりも、成膜粒子を遮蔽するための成膜マスク(蒸着マスク)の開口比率が高くなることにより、第1有機膜27及び第2有機膜29の成膜速度の低下を抑制することができる。

20

【0063】

また、本実施形態の有機EL表示装置50a及びその製造方法によれば、封止膜形成工程では、第1貫通孔27h及び第2貫通孔29hが互いに重ならないように、第1有機膜27及び第2有機膜29を形成するので、第1無機膜26又は第2無機膜28にピンホールやクラックが形成されていても、そのピンホールやクラックが第1有機膜27又は第2有機膜29で被覆されることになり、封止膜31aのパリア特性の低下を抑制することができる。

30

【0064】

《発明の実施形態2》

図11は、本実施形態の有機EL表示装置50bの断面図である。また、図12は、有機EL表示装置50bを構成するベースコート膜6の断面図である。なお、以下の各実施形態において、図1~図10と同じ部分については同じ符号を付して、その詳細な説明を省略する。

【0065】

上記実施形態1では、バリア膜として封止膜31a(31b)が設けられた有機EL表示装置50aを例示したが、本実施形態では、バリア膜としてベースコート膜6が設けられた有機EL表示装置50bを例示する。

40

【0066】

有機EL表示装置50bは、図11に示すように、例えば、プラスチック基板などのベース基板10bと、ベース基板10b上に有機EL素子25の劣化を抑制するためのバリア膜として設けられたベースコート膜6と、ベースコート膜6上に設けられた有機EL素子25と、有機EL素子25を覆うように設けられた封止膜32と、ベース基板10bに対向するように設けられた封止基板33と、ベース基板10b及び封止基板33を互いに接着するように枠状に設けられた封止樹脂34とを備えている。

【0067】

ベースコート膜6は、図12に示すように、ベース基板10b側から順に設けられた第

50

1 無機膜 1、第 1 有機膜 2、第 2 無機膜 3、第 2 有機膜 4 及び第 3 無機膜 5 を備えている。

【0068】

第 1 有機膜 2 には、図 1 2 に示すように、第 1 無機膜 1 及び第 2 無機膜 3 を互いに接触させるように、各々、線状に形成された複数の第 1 貫通孔 2 h が設けられている。

【0069】

第 2 有機膜 4 には、図 1 2 に示すように、第 2 無機膜 3 及び第 3 無機膜 5 を互いに接触させるように、各々、線状に形成された複数の第 2 貫通孔 4 h が設けられている。

【0070】

第 1 有機膜 2 及び第 2 有機膜 4 は、図 1 2 に示すように、各第 1 貫通孔 2 h が各第 2 貫通孔 4 h に重ならないように設けられている。なお、線状の第 1 貫通孔 2 h 及び第 2 貫通孔 4 h をそれぞれ有する第 1 有機膜 2 及び第 2 有機膜 4 は、例えば、CVD 法、蒸着法、スパッタリング法などの真空成膜法により好適に形成される。

10

【0071】

封止膜 3 2 は、例えば、窒化シリコン、酸化シリコン、酸窒化シリコン、酸化アルミニウムなどの無機膜により形成されている。

【0072】

封止基板 3 3 は、例えば、金属板、ガラス基板、ベースコート膜 6 と同じ構成のベースコート膜が形成されたプラスチック基板などである。

【0073】

20

封止樹脂 3 4 は、例えば、紫外線硬化型のエポキシ樹脂などにより形成されている。

【0074】

封止膜 3 2、封止基板 3 3 及び封止樹脂 3 4 に囲まれた空間の内部には、アルゴンなどの不活性ガスや有機樹脂が充填されている。ここで、この有機樹脂には、乾燥剤や酸素吸収剤が含有されていてもよい。また、封止膜 3 2、封止基板 3 3 及び封止樹脂 3 4 に囲まれた空間の内部には、乾燥剤や酸素吸収剤を含有するシート材が貼付されていたり、乾燥剤や酸素吸収剤を含有する溶液が塗布されていたりしてもよい。さらに、有機 EL 表示装置 5 0 b では、封止基板 3 3 及び封止樹脂 3 4 のバリア性が十分に確保できるのであれば、封止膜 3 2 が省略されていてもよい。

【0075】

30

次に、本実施形態の有機 EL 表示装置 5 0 b の製造方法について説明する。なお、本実施形態の有機 EL 表示装置 5 0 b の製造方法は、ベースコート膜形成工程、EL 素子形成工程及び封止工程を備える。

【0076】

<ベースコート膜形成工程（バリア膜形成工程）>

例えば、プラスチック基板などのベース基板 1 0 b の表面に、蒸着法により、窒化シリコン、酸化シリコン、酸窒化シリコン、酸化アルミニウムなどの薄膜を厚さ 1 0 0 nm 程度で成膜することにより、第 1 無機膜 1 を形成する。

【0077】

続いて、第 1 無機膜 1 の表面に、例えば、蒸着法により、ポリアクリレート、ポリ尿素、パリレン、ポリイミド、ポリアミドなどの薄膜を厚さ 3 μm 程度で蒸着マスクを用いて成膜することにより、第 1 貫通孔 2 h を有する第 1 有機膜 2 を形成する。

40

【0078】

その後、第 1 有機膜 2 の表面に、例えば、蒸着法により、窒化シリコン、酸化シリコン、酸窒化シリコン、酸化アルミニウムなどの薄膜を厚さ 1 0 0 nm 程度で成膜することにより、第 2 無機膜 3 を形成する。

【0079】

さらに、第 2 無機膜 3 の表面に、例えば、蒸着法により、ポリアクリレート、ポリ尿素、パリレン、ポリイミド、ポリアミドなどの薄膜を厚さ 3 μm 程度で蒸着マスクを用いて成膜することにより、第 2 貫通孔 4 h を有する第 2 有機膜 4 を形成する。

50

【0080】

最後に、第2有機膜4の表面に、例えば、蒸着法により、窒化シリコン、酸化シリコン、酸窒化シリコン、酸化アルミニウムなどの薄膜を厚さ100nm程度で成膜することにより、第3無機膜5を形成して、ベース基板10bの表面を覆うベースコート膜6を形成する。

【0081】

<EL素子形成工程>

上記ベースコート膜形成工程で形成されたベースコート膜6の表面に、周知の方法を用いて、ゲート線11、ソース線12a、電源線12b、第1TFT13a、第2TFT13b、キャパシタ13c、層間絶縁膜14第1電極15、エッジカバー16、正孔注入層及び正孔輸送層17、発光層18、電子輸送層及び電子注入層19、並びに第2電極20などを形成することにより、有機EL素子25を形成する。

10

【0082】

<封止工程>

まず、上記EL素子形成工程で形成された有機EL素子25(第2電極20)の表面に、例えば、蒸着法により、窒化シリコン、酸化シリコン、酸窒化シリコン、酸化アルミニウムなどの薄膜を厚さ100nm程度で成膜することにより、封止膜32を形成する。

【0083】

続いて、封止膜32の端縁部に封止樹脂34を枠状に形成する。

【0084】

さらに、封止膜32及び封止樹脂34が形成された基板(ベース基板10b)と、封止基板33とを不活性ガスの雰囲気下で貼り合わせ後に、封止樹脂34を硬化させる。

20

【0085】

以上のようにして、本実施形態の有機EL表示装置50bを製造することができる。

【0086】

以上説明したように、本実施形態の有機EL表示装置50b及びその製造方法によれば、ベースコート膜形成工程において、EL素子形成工程でベース基板10bに形成された有機EL素子25の劣化を抑制するためのベースコート膜6を、第1無機膜1、複数の第1貫通孔2hが厚さ方向に貫通して設けられた第1有機膜2、第2無機膜3、複数の第2貫通孔4hが厚さ方向に貫通して設けられた第2有機膜4、及び第3無機膜5を順に形成することにより形成するので、第1有機膜2及び第2有機膜4は、それぞれ膜全体が繋がっている。これにより、第1無機膜1、第1有機膜2、第2無機膜3、第2有機膜4及び第3無機膜5の積層膜の各界面で発生する応力を第1有機膜2及び第2有機膜4の各膜全体で分散及び緩和することができ、第1無機膜1、第1有機膜2、第2無機膜3、第2有機膜4及び第3無機膜5の積層膜の各界面での剥離を抑制することができるので、ベースコート膜6を構成する無機膜及び有機膜の界面で発生する応力に起因する無機膜及び有機膜の界面での剥離を抑制することができる。

30

【0087】

なお、本実施形態では、ベース基板10bとしてプラスチック基板を用いる有機EL表示装置50b及びその製造方法を例示したが、ベース基板10bとしてガラス基板を用いる場合においても、ベースコート膜6(バリア膜)は、有用である。すなわち、ガラス基板は、酸素や水分の透過率が極めて低いので、酸素や水分の透過を抑制する目的でのバリア膜は必要がないものの、例えば、厚さ50µm程度の薄型のガラス基板を用いて有機EL表示装置に屈曲性を付与する場合、曲げ応力によってベース基板(10b)から有機EL素子(25)が剥離することが懸念される。そのような場合においても、バリア膜がベースコート膜としてガラス基板上に形成されていれば、曲げ応力を第1有機膜(2)及び第2有機膜(4)の各膜全体で分散及び緩和することができ、その結果、有機EL表示装置を屈曲させる際にベース基板(10b)から有機EL素子(25)が剥離するのを抑制することができる。

40

【0088】

50

《発明の実施形態 3》

図 1 3 は、本実施形態の有機 E L 表示装置 5 0 c の断面図である。

【0089】

上記実施形態 1 では、バリア膜として封止膜 3 1 a (3 1 b) が設けられた有機 E L 表示装置 5 0 a を例示し、上記実施形態 2 では、バリア膜としてベースコート膜 6 が設けられた有機 E L 表示装置 5 0 b を例示したが、本実施形態では、バリア膜としてベースコート膜 6 及び封止膜 3 1 a がそれぞれ設けられた有機 E L 表示装置 5 0 c を例示する。

【0090】

有機 E L 表示装置 5 0 c は、図 1 3 に示すように、例えば、プラスチック基板などのベース基板 1 0 b と、ベース基板 1 0 b 上に有機 E L 素子 2 5 の劣化を抑制するためのバリア膜として設けられたベースコート膜 6 と、ベースコート膜 6 上に設けられた有機 E L 素子 2 5 と、有機 E L 素子 2 5 を覆うように有機 E L 素子 2 5 の劣化を抑制するためのバリア膜として設けられた封止膜 3 1 a とを備えている。

【0091】

本実施形態の有機 E L 表示装置 5 0 c は、上記実施形態 2 で説明したベースコート膜形成工程及び E L 素子形成工程を順に行った後に、上記実施形態 1 で説明した封止膜形成工程を行うことにより、製造することができる。

【0092】

本実施形態の有機 E L 表示装置 5 0 c 及びその製造方法によれば、ベースコート膜形成工程において、E L 素子形成工程でベース基板 1 0 b に形成された有機 E L 素子 2 5 の劣化を抑制するためのベースコート膜 6 を、第 1 無機膜 1、複数の第 1 貫通孔 2 h が厚さ方向に貫通して設けられた第 1 有機膜 2、第 2 無機膜 3、複数の第 2 貫通孔 4 h が厚さ方向に貫通して設けられた第 2 有機膜 4、及び第 3 無機膜 5 を順に形成することにより形成するので、第 1 有機膜 2 及び第 2 有機膜 4 は、それぞれ膜全体が繋がっている。これにより、第 1 無機膜 1、第 1 有機膜 2、第 2 無機膜 3、第 2 有機膜 4 及び第 3 無機膜 5 の積層膜の各界面で発生する応力を第 1 有機膜 2 及び第 2 有機膜 4 の各膜全体で分散及び緩和することができる。第 1 無機膜 1、第 1 有機膜 2、第 2 無機膜 3、第 2 有機膜 4 及び第 3 無機膜 5 の積層膜の各界面での剥離を抑制することができる。また、封止膜形成工程において、E L 素子形成工程でベース基板 1 0 b に形成された有機 E L 素子 2 5 の劣化を抑制するための封止膜 3 1 a を、第 1 無機膜 2 6、複数の第 1 貫通孔 2 7 h が厚さ方向に貫通して設けられた第 1 有機膜 2 7、第 2 無機膜 2 8、複数の第 2 貫通孔 2 9 h が厚さ方向に貫通して設けられた第 2 有機膜 2 9、及び第 3 無機膜 3 0 を順に形成することにより形成するので、第 1 有機膜 2 7 及び第 2 有機膜 2 9 は、それぞれ膜全体が繋がっている。これにより、第 1 無機膜 2 6、第 1 有機膜 2 7、第 2 無機膜 2 8、第 2 有機膜 2 9 及び第 3 無機膜 3 0 の積層膜の各界面で発生する応力を第 1 有機膜 2 7 及び第 2 有機膜 2 9 の各膜全体で分散及び緩和することができる。第 1 無機膜 2 6、第 1 有機膜 2 7、第 2 無機膜 2 8、第 2 有機膜 2 9 及び第 3 無機膜 3 0 の積層膜の各界面での剥離を抑制することができる。したがって、ベースコート膜 6 及び封止膜 3 1 a をそれぞれ構成する無機膜及び有機膜の界面で発生する応力に起因する無機膜及び有機膜の界面での剥離を抑制することができる。

【0093】

《発明の実施形態 4》

図 1 4 は、本実施形態の有機 E L 表示装置 5 0 d の断面図である。

【0094】

上記各実施形態では、バリア膜として封止膜 3 1 a (3 1 b) 及びベースコート膜 6 の少なくとも一方が設けられた有機 E L 表示装置 5 0 a ~ 5 0 c を例示したが、本実施形態では、バリア膜としてベースコート膜 6 a、保護膜 6 b 及び封止膜 3 1 a がそれぞれ設けられた有機 E L 表示装置 5 0 d を例示する。

【0095】

有機 E L 表示装置 5 0 d は、図 1 4 に示すように、例えば、プラスチック基板などのベース基板 1 0 b と、ベース基板 1 0 b 上に有機 E L 素子 2 5 の劣化を抑制するためのバリア

ア膜として設けられたベースコート膜 6 a と、ベースコート膜 6 a 上に設けられた有機 E L 素子 2 5 と、有機 E L 素子 2 5 を覆うように有機 E L 素子 2 5 の劣化を抑制するためのバリア膜として設けられた封止膜 3 1 a と、ベース基板 1 0 b の裏面（有機 E L 素子 2 5 と反対側の表面）に有機 E L 素子 2 5 の劣化を抑制するためのバリア膜として設けられた保護膜 6 b とを備えている。

【 0 0 9 6 】

ベースコート膜 6 a 及び保護膜 6 b は、上記実施形態 2 で説明したベースコート膜 6 と実質的に同じ構成になっている。

【 0 0 9 7 】

本実施形態の有機 E L 表示装置 5 0 d は、上記実施形態 2 で説明したベースコート膜形成工程をベース基板 1 0 b の表面及び裏面に対して行った後に、E L 素子形成工程を行い、続いて、上記実施形態 1 で説明した封止膜形成工程を行うことにより、製造することができる。

10

【 0 0 9 8 】

本実施形態の有機 E L 表示装置 5 0 d 及びその製造方法によれば、ベースコート膜形成工程において、E L 素子形成工程でベース基板 1 0 b に形成された有機 E L 素子 2 5 の劣化を抑制するためのベースコート膜 6 a 及び保護膜 6 b を、第 1 無機膜 1、複数の第 1 貫通孔 2 h が厚さ方向に貫通して設けられた第 1 有機膜 2、第 2 無機膜 3、複数の第 2 貫通孔 4 h が厚さ方向に貫通して設けられた第 2 有機膜 4、及び第 3 無機膜 5 を順に形成することによりそれぞれ形成するので、第 1 有機膜 2 及び第 2 有機膜 4 は、それぞれ膜全体が繋がっている。これにより、第 1 無機膜 1、第 1 有機膜 2、第 2 無機膜 3、第 2 有機膜 4 及び第 3 無機膜 5 の積層膜の各界面で発生する応力を第 1 有機膜 2 及び第 2 有機膜 4 の各膜全体で分散及び緩和することができ、第 1 無機膜 1、第 1 有機膜 2、第 2 無機膜 3、第 2 有機膜 4 及び第 3 無機膜 5 の積層膜の各界面での剥離を抑制することができる。また、封止膜形成工程において、E L 素子形成工程でベース基板 1 0 b に形成された有機 E L 素子 2 5 の劣化を抑制するための封止膜 3 1 a を、第 1 無機膜 2 6、複数の第 1 貫通孔 2 7 h が厚さ方向に貫通して設けられた第 1 有機膜 2 7、第 2 無機膜 2 8、複数の第 2 貫通孔 2 9 h が厚さ方向に貫通して設けられた第 2 有機膜 2 9、及び第 3 無機膜 3 0 を順に形成することにより形成するので、第 1 有機膜 2 7 及び第 2 有機膜 2 9 は、それぞれ膜全体が繋がっている。これにより、第 1 無機膜 2 6、第 1 有機膜 2 7、第 2 無機膜 2 8、第 2 有機膜 2 9 及び第 3 無機膜 3 0 の積層膜の各界面で発生する応力を第 1 有機膜 2 7 及び第 2 有機膜 2 9 の各膜全体で分散及び緩和することができ、第 1 無機膜 2 6、第 1 有機膜 2 7、第 2 無機膜 2 8、第 2 有機膜 2 9 及び第 3 無機膜 3 0 の積層膜の各界面での剥離を抑制することができる。したがって、ベースコート膜 6 a、保護膜 6 b 及び封止膜 3 1 a をそれぞれ構成する無機膜及び有機膜の界面で発生する応力に起因する無機膜及び有機膜の界面での剥離を抑制することができる。

20

30

【 0 0 9 9 】

また、本実施形態の有機 E L 表示装置 5 0 d 及びその製造方法によれば、保護膜 6 b をベース基板 1 0 b の裏面に形成するので、酸素及び水分がベース基板 1 0 b を透過する量をいっそう低減することができ、有機 E L 素子 2 5 の劣化をいっそう抑制することができる。

40

【 0 1 0 0 】

なお、上記各実施形態では、各無機膜及び各有機膜がそれぞれ単層膜により構成されたバリア膜を備えた有機 E L 表示装置を例示したが、本発明は、各無機膜及び各有機膜がそれぞれ積層膜により構成されたバリア膜を備えた有機 E L 表示装置にも適用することができる。

【 0 1 0 1 】

また、上記各実施形態では、3色発光方式（3色塗り分け方式）の有機 E L 表示装置を例示したが、本発明は、カラーフィルタ方式（白色方式）や色変換方式などの他の方式の有機 E L 表示装置にも適用することができる。

50

【0102】

また、上記各実施形態では、アクティブマトリクス駆動方式の有機EL表示装置を例示したが、本発明は、パッシブマトリクス駆動方式の有機EL表示装置にも適用することができる。

【産業上の利用可能性】

【0103】

以上説明したように、本発明は、バリア膜を構成する無機膜及び有機膜の界面で発生する応力に起因する無機膜及び有機膜の界面での剥離を抑制することができるので、例えば、高い応力耐性が要望されるフレキシブルな有機EL表示装置などについて有用である。

【符号の説明】

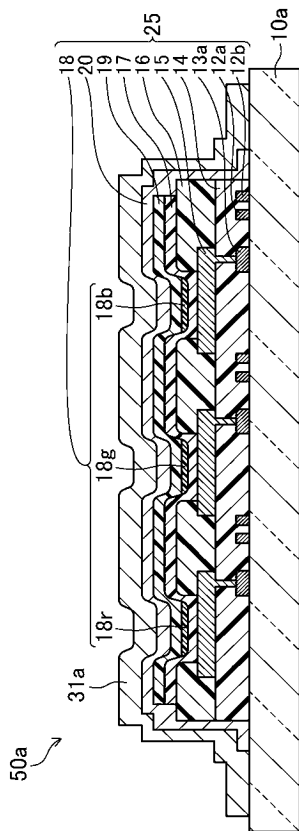
10

【0104】

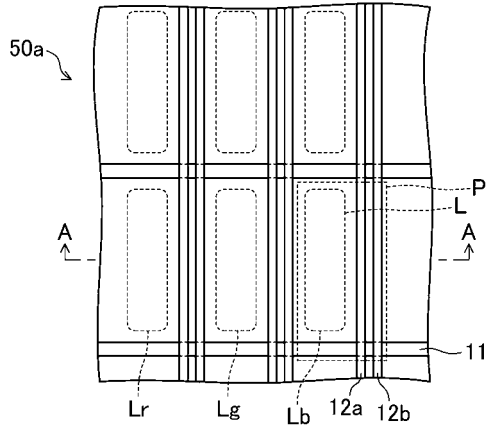
- 1, 26 第1無機膜
- 2, 27 第1有機膜
- 2h, 27h 第1貫通孔
- 3, 28 第2無機膜
- 4, 29 第2有機膜
- 4h, 29h 第2貫通孔
- 5, 30 第3無機膜
- 6, 6a ベースコート膜(バリア膜)
- 6b 保護膜(バリア膜)
- 10a, 10b ベース基板
- 20 有機EL素子
- 31a, 31b 封止膜(バリア膜)
- 50a~50d 有機EL表示装置

20

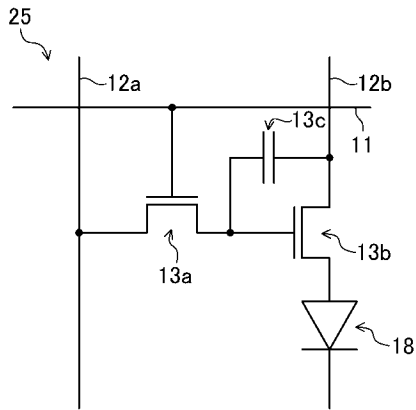
【図1】



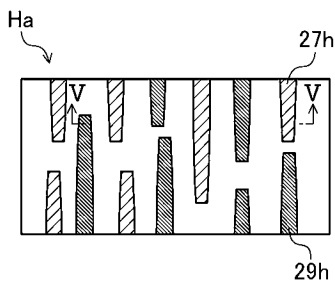
【図2】



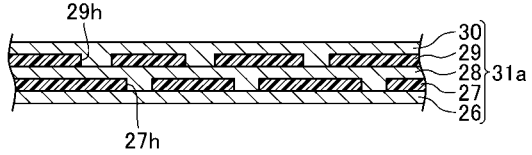
【 図 3 】



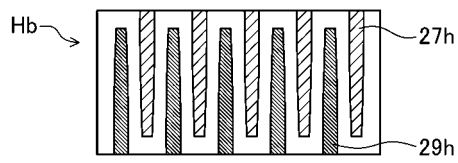
【 図 4 】



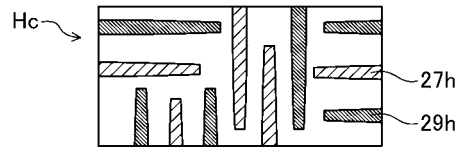
【 図 5 】



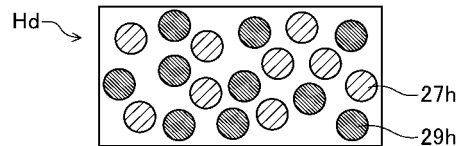
【 図 6 】



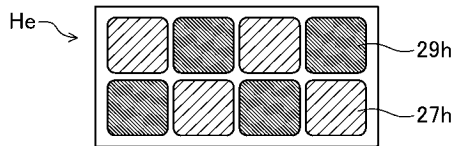
【 図 7 】



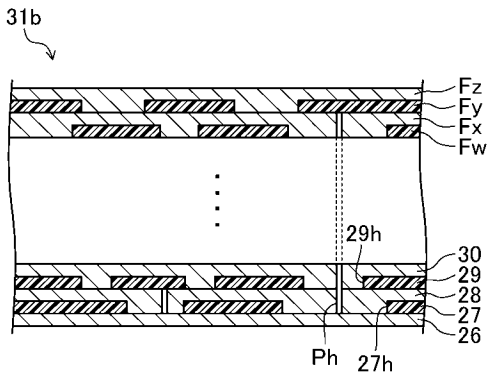
【 図 8 】



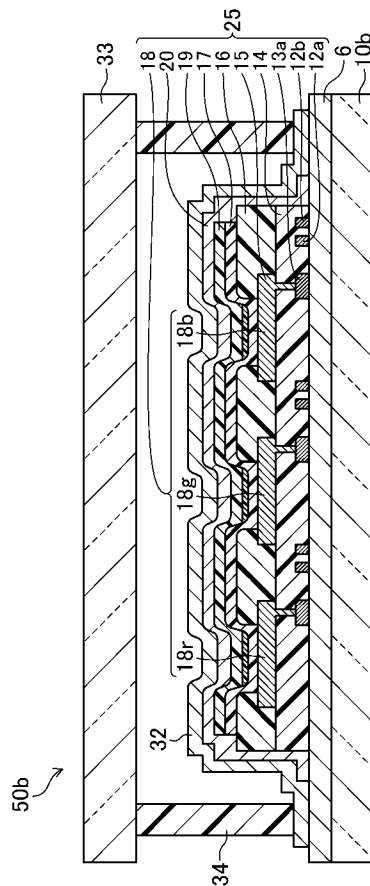
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



【手続補正書】

【提出日】平成27年4月2日(2015.4.2)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機エレクトロルミネセンス表示装置及びその製造方法に関し、特に、無機膜及び有機膜が積層されたバリア膜を有する有機エレクトロルミネセンス表示装置及びその製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

有機エレクトロルミネセンス(electroluminescence、以下、「EL」とも称する)素子を有する有機EL表示装置では、有機EL素子の劣化を抑制するために、有機EL素子を覆うように、又はプラスチック基板を用いる場合には、そのプラスチック基板の基板表面を覆うように、無機膜及び有機膜が積層されたバリア膜を設けて、水分や酸素の混入を抑制する構造が提案されている。

【0003】

例えば、特許文献1には、上記有機EL素子を構成する対向電極(陰極)上にSiO₂膜及びAl膜を順に真空蒸着することにより設けられた第1のバリア層と、その第1のバリア層上にポリエチレングリコールアクリレート(PEGDA)を真空蒸着した後に、硬化させることにより設けられた樹脂層と、その樹脂層上にAl膜及びSiO₂膜を順に真空蒸着することにより設けられた第2のバリア層とにより、上記バリア膜に相当する封止層が構成された有機EL表示素子が開示されている。

【0004】

また、特許文献2には、上記有機EL素子を構成する陰極膜上にポリマー材料層及び無機材料薄膜の積層膜が上記バリア膜として設けられた電界発光素子が開示されている。

【0005】

また、特許文献3には、上記有機EL素子に相当する素子部上に有機層及び無機層が交互に積層されたバリア層が上記バリア膜として設けられた有機電界発光素子が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2001-307873号公報

【特許文献2】特開2002-252080号公報

【特許文献3】特開2003-17244号公報

【特許文献4】特開2003-282239号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、バリア膜を構成する無機膜及び有機膜は、互いの密着性が高くないので、バリア膜では、無機膜及び有機膜の界面で剥離が発生するおそれがある。そうなると、無機膜及び有機膜の剥離した界面から水分や酸素が浸入するので、有機EL素子が劣化してしまう。また、屈曲性を有するプラスチック基板(フィルム基板)をベース基板として用いる有機EL表示装置では、その基板の屈曲に起因して、無機膜及び有機膜の界面に曲げ応力が発生するので、無機膜及び有機膜の界面で剥離が発生し易くなってしまふ。さらに、

無機膜及び有機膜では、熱膨張係数に差があるので、温度変化に起因して、無機膜及び有機膜の界面に熱応力が発生することにより、無機膜及び有機膜の界面で剥離が発生し易くなってしまう。

【0008】

そこで、上記特許文献4には、第1の無機バリア層、ドット状の高分子化合物層の第1の群、中間の第2の無機バリア層、ドット状の高分子化合物層の第2の群、中間の第3の無機バリア層、ドット状の高分子化合物層の第3の群、及び最表面の第4の無機バリア層を樹脂基板上に順に積層することにより、包接無機バリア層が上記バリア膜として設けられた有機EL表示パネルが提案されている。

【0009】

ここで、上記特許文献4に開示された有機EL表示パネルでは、高分子化合物層の有機膜が島状にパターンニングされているので、有機膜を挟持する一对の無機膜同士が接触することにより、無機膜及び有機膜の界面で剥離がある程度発生し難くなるものの、上述したように、無機膜及び有機膜の界面に熱応力や曲げ応力が発生した場合には、その応力が互いに独立する複数のドット状（島状）の有機膜のパターンにそれぞれ加わり、その応力の分散及び緩和が難しくなって、無機膜及び有機膜の界面で剥離が発生するおそれがあるので、改善の余地がある。

【0010】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、バリア膜を構成する無機膜及び有機膜の界面で発生する応力に起因する無機膜及び有機膜の界面での剥離を抑制することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記目的を達成するために、本発明は、第1無機膜、複数の第1貫通孔が設けられた第1有機膜、第2無機膜、複数の第2貫通孔が設けられた第2有機膜、及び第3無機膜を順に積層して、バリア膜を構成するようにしたものである。

【0012】

具体的に本発明に係る有機エレクトロルミネセンス表示装置は、ベース基板と、上記ベース基板に設けられた有機エレクトロルミネセンス素子と、上記有機エレクトロルミネセンス素子の劣化を抑制するバリア膜とを備え、上記バリア膜は、上記ベース基板側から順に設けられた第1無機膜、第2無機膜及び第3無機膜と、該第1無機膜及び第2無機膜の間に設けられた第1有機膜と、該第2無機膜及び第3無機膜の間に設けられた第2有機膜とを有し、上記第1有機膜には、上記第1無機膜及び第2無機膜を互いに接触させる複数の第1貫通孔が設けられ、上記第2有機膜には、上記第2無機膜及び第3無機膜を互いに接触させる複数の第2貫通孔が設けられている。

【0013】

上記第1貫通孔は、上記第2貫通孔に重ならないように設けられていてもよい。

【0014】

上記第1貫通孔及び第2貫通孔は、線状にそれぞれ設けられていてもよい。

【0015】

上記第1貫通孔及び第2貫通孔は、点状にそれぞれ設けられていてもよい。

【0016】

なお、第1貫通孔及び第2貫通孔が点状にそれぞれ設けられた第1有機膜及び第2有機膜は、上記特許文献4に開示されたドット状の高分子化合物層において、高分子化合物層が配置された領域と高分子化合物層が配置されていない領域とをちょうど反転させた構造になっている。

【0017】

上記バリア膜は、上記有機エレクトロルミネセンス素子を覆う封止膜であってもよい。

【0018】

上記バリア膜は、上記ベース基板の上記有機エレクトロルミネセンス素子側の表面に設

けられたベースコート膜であってもよい。

【0019】

上記バリア膜は、上記ベース基板の上記有機エレクトロルミネセンス素子と反対側の表面に設けられた保護膜であってもよい。

【0020】

また、本発明に係る有機エレクトロルミネセンス表示装置は、ベース基板と、上記ベース基板に設けられた有機エレクトロルミネセンス素子と、上記有機エレクトロルミネセンス素子の劣化を抑制するバリア膜とを備え、上記バリア膜は、上記ベース基板側から順に設けられた第1～第n（nは3以上の自然数）の無機膜と、該隣り合う無機膜の同士の間
に上記ベース基板側から順にそれぞれ設けられた第1～第（n-1）の有機膜とを有し、
上記第1～第（n-1）の有機膜には、当該有機膜に隣り合う無機膜同士を互いに接触させる複数の貫通孔がそれぞれ設けられ、上記第1～第（n-1）の有機膜の少なくとも1層における上記複数の貫通孔が設けられていない部分は、当該有機膜と異なる他の有機膜の少なくとも1層に設けられた各貫通孔と平面視で互いに重なっている。

【0021】

また、本発明に係る有機エレクトロルミネセンス表示装置の製造方法は、ベース基板に有機エレクトロルミネセンス素子を形成するEL素子形成工程と、上記有機エレクトロルミネセンス素子の劣化を抑制するバリア膜を形成するバリア膜形成工程とを備える有機エレクトロルミネセンス表示装置の製造方法であって、上記バリア膜形成工程では、第1無機膜、複数の第1貫通孔が厚さ方向に貫通して設けられた第1有機膜、第2無機膜、複数の第2貫通孔が厚さ方向に貫通して設けられた第2有機膜、及び第3無機膜を順に形成する。

【0022】

上記バリア膜形成工程では、上記第1貫通孔及び第2貫通孔が互いに重ならないように、上記第1有機膜及び第2有機膜を形成してもよい。

【0023】

上記バリア膜形成工程では、上記第1有機膜及び第2有機膜を真空成膜法により形成してもよい。

【0024】

上記バリア膜形成工程では、上記第1有機膜及び第2有機膜を印刷法又はフォトリソグラフィ法により形成してもよい。

【0025】

上記バリア膜形成工程は、上記EL素子形成工程の後に行われ、上記バリア膜形成工程では、上記バリア膜として、上記有機エレクトロルミネセンス素子を覆う封止膜を形成してもよい。

【0026】

上記バリア膜形成工程は、上記EL素子形成工程の前に行われ、上記バリア膜形成工程では、上記バリア膜として、上記ベース基板の上記有機エレクトロルミネセンス素子側の表面を覆うベースコート膜を形成してもよい。

【0027】

上記バリア膜形成工程は、上記EL素子形成工程の前に行われ、上記バリア膜形成工程では、上記バリア膜として、上記ベース基板の上記有機エレクトロルミネセンス素子と反対側の表面を覆う保護膜を形成してもよい。

【発明の効果】

【0028】

本発明によれば、第1無機膜、複数の第1貫通孔が設けられた第1有機膜、第2無機膜、複数の第2貫通孔が設けられた第2有機膜、及び第3無機膜を順に積層して、バリア膜が構成されているので、バリア膜を構成する無機膜及び有機膜の界面で発生する応力に起因する無機膜及び有機膜の界面での剥離を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 9 】

【 図 1 】 図 1 は、実施形態 1 に係る有機 E L 表示装置の断面図である。

【 図 2 】 図 2 は、実施形態 1 に係る有機 E L 表示装置の画素構造を示す平面図である。

【 図 3 】 図 3 は、実施形態 1 に係る有機 E L 表示装置を構成する有機 E L 素子の等価回路図である。

【 図 4 】 図 4 は、実施形態 1 に係る有機 E L 表示装置を構成するバリア膜の貫通孔の構造を示す平面図である。

【 図 5 】 図 5 は、図 4 中の V - V 線に沿ったバリア膜の断面図である。

【 図 6 】 図 6 は、実施形態 1 に係るバリア膜の変形例 1 の貫通孔の構造を示す平面図である。

【 図 7 】 図 7 は、実施形態 1 に係るバリア膜の変形例 2 の貫通孔の構造を示す平面図である。

【 図 8 】 図 8 は、実施形態 1 に係るバリア膜の変形例 3 の貫通孔の構造を示す平面図である。

【 図 9 】 図 9 は、実施形態 1 に係るバリア膜の変形例 4 の貫通孔の構造を示す平面図である。

【 図 1 0 】 図 1 0 は、実施形態 1 に係るバリア膜の変形例 5 を示す断面図である。

【 図 1 1 】 図 1 1 は、実施形態 2 に係る有機 E L 表示装置の断面図である。

【 図 1 2 】 図 1 2 は、実施形態 2 に係る有機 E L 表示装置を構成するバリア膜の断面図である。

【 図 1 3 】 図 1 3 は、実施形態 3 に係る有機 E L 表示装置の断面図である。

【 図 1 4 】 図 1 4 は、実施形態 4 に係る有機 E L 表示装置の断面図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 3 0 】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、本発明は、以下の各実施形態に限定されるものではない。

【 0 0 3 1 】

《 発明の実施形態 1 》

図 1 ~ 図 1 0 は、本発明に係る有機 E L 表示装置及びその製造方法の実施形態 1 を示している。ここで、図 1 は、本実施形態の有機 E L 表示装置 5 0 a の断面図である。また、図 2 は、有機 E L 表示装置 5 0 a の画素構造を示す平面図である。なお、図 1 は、図 2 中の A - A 線に沿った断面図である。また、図 3 は、有機 E L 表示装置 5 0 a を構成する有機 E L 素子 2 5 の等価回路図である。また、図 4 は、有機 E L 表示装置 5 0 a を構成する封止膜 3 1 a の貫通孔の構造 H a を示す平面図である。さらに、図 5 は、図 4 中の V - V 線に沿った封止膜 3 1 a の断面図である。

【 0 0 3 2 】

有機 E L 表示装置 5 0 a は、図 1 に示すように、例えば、ガラス基板などのベース基板 1 0 a と、ベース基板 1 0 a に設けられた有機 E L 素子 2 5 と、有機 E L 素子 2 5 を覆うように有機 E L 素子 2 5 の劣化を抑制するためのバリア膜として設けられた封止膜 3 1 a とを備えている。ここで、有機 E L 表示装置 5 0 a の表示領域（不図示）には、各々、画像の最小単位である複数のサブ画素 P（図 2 参照）がマトリクス状に配置されている。また、有機 E L 表示装置 5 0 a の表示領域では、図 2 に示すように、赤色の階調表示を行うための発光領域 L r を有するサブ画素 P、緑色の階調表示を行うための発光領域 L g を有するサブ画素 P、及び青色の階調表示を行うための発光領域 L b を有するサブ画素 P が互いに隣り合うように設けられ、それらの隣り合う 3 つのサブ画素 P により 1 つの画素が構成されている。

【 0 0 3 3 】

有機 E L 素子 2 5 は、図 1 ~ 図 3 に示すように、ベース基板 1 0 a 上に互いに平行に延びるように設けられた複数のゲート線 1 1 と、各ゲート線 1 1 と直交する方向に互いに平行に延びるように設けられた複数のソース線 1 2 a と、各ゲート線 1 1 と直交する方向に

各ソース線 1 2 a と隣り合って互いに平行に延びるように設けられた複数の電源線 1 2 b と、各ゲート線 1 1 及び各ソース線 1 2 a の交差部分毎、すなわち、各サブ画素 P 毎にそれぞれ設けられ、対応するゲート線 1 1 及びソース線 1 2 a に接続された複数の第 1 T F T 1 3 a と、各サブ画素 P 毎にそれぞれ設けられ、対応する第 1 T F T 1 3 a 及び電源線 1 2 b に接続された複数の第 2 T F T 1 3 b と、各サブ画素 P 毎にそれぞれ設けられ、対応する第 1 T F T 1 3 a 及び電源線 1 2 b に接続された複数のキャパシタ 1 3 c と、各第 1 T F T 1 3 a、各第 2 T F T 1 3 b 及び各キャパシタ 1 3 c を覆うように設けられた層間絶縁膜 1 4 と、層間絶縁膜 1 4 上に各サブ画素 P 毎に陽極としてそれぞれ設けられ、対応する第 1 T F T 1 3 a (及び第 2 T F T 1 3 b) に接続された複数の第 1 電極 1 5 と、各第 1 電極 1 5 の端縁部を覆うように格子状に設けられたエッジカバー 1 6 と、各第 1 電極 1 5 及びエッジカバー 1 6 を覆うように順に設けられた正孔注入層及び正孔輸送層 1 7 と、正孔注入層及び正孔輸送層 1 7 上に各サブ画素 P 毎にそれぞれ設けられた複数の発光層 1 8 と、各発光層 1 8 を覆うように順に設けられた電子輸送層及び電子注入層 1 9 と、電子輸送層及び電子注入層 1 9 を覆うように陰極として設けられた第 2 電極 2 0 とを備えている。ここで、第 1 電極 1 5 及び第 2 電極 2 0 の間には、必要に応じて正孔や電子といったキャリアの流れをせき止めるためのキャリアブロッキング層が挿入されていてもよい。なお、正孔注入層及び正孔輸送層 1 7 並びに電子輸送層及び電子注入層 1 9 は、適宜省略されていてもよい。

【 0 0 3 4 】

第 1 T F T 1 3 a 及び第 2 T F T 1 3 b は、例えば、ボトムゲート型又はトップゲート型の T F T である。

【 0 0 3 5 】

キャパシタ 1 3 c は、例えば、ゲート線 1 1 と同一材料により同一層に形成された一方の電極と、ソース線 1 2 a と同一材料により同一層に形成された他方の電極と、それらの一対の電極の間に設けられたゲート絶縁膜とにより構成されている。

【 0 0 3 6 】

層間絶縁膜 1 4 及びエッジカバー 1 6 は、例えば、感光性を有するアクリル樹脂やポリイミド樹脂などにより形成されている。

【 0 0 3 7 】

第 1 電極 1 5 及び第 2 電極 2 0 は、例えば、I T O (Indium Tin Oxide : インジウム錫酸化物)、I Z O (Indium Zinc Oxide : インジウム亜鉛酸化物)、ガリウム添加酸化亜鉛 (G Z O) などの透明導電膜、金 (A u)、ニッケル (N i)、白金 (P t) などの金属膜、又はそれらの積層膜により形成されている。また、第 1 電極 1 5 及び第 2 電極 2 0 は、例えば、スパッタ法、真空蒸着法、C V D 法、プラズマ C V D 法、印刷法などにより好適に形成される。ここで、第 1 電極 1 5 が光透過性又は光半透過性を有し、第 2 電極 2 0 が光反射性を有している場合には、ベース基板 1 0 a 側から光出射するボトムエミッション型の表示装置が構成され、第 1 電極 1 5 が光反射性を有し、また、第 2 電極 2 0 が光透過性又は光半透過性を有している場合には、封止膜 3 1 a 側から光出射するトップエミッション型の表示装置が構成される。

【 0 0 3 8 】

正孔注入層及び正孔輸送層 1 7 は、第 1 電極 1 5 から発光層 1 8 への正孔注入効率を高める機能、及び発光層 1 8 への正孔輸送効率を高める機能を有し、例えば、アントラセン、アザトリフェニレン、フルオレノン、ヒドラゾン、スチルベン、トリフェニレン、ベンジン、スチリルアミン、トリフェニルアミン、ポルフィリン、トリアゾール、イミダゾール、オキサジアゾール、オキサゾール、ポリアリーールアルカン、フェニレンジアミン、アリーールアミン、これらの誘導体、チオフェン系化合物、ポリシラン系化合物、ビニルカルバゾール系化合物、アニリン系化合物などの鎖状式若しくは複素環式共役系のモノマー、オリゴマー、又はポリマーなどにより形成されている。また、正孔注入層及び正孔輸送層 1 7 は、上記のように、正孔注入効率を高める機能及び正孔輸送効率を高める機能の双方を有する 1 つの層であっても、正孔注入効率を高める機能を有する 1 つの層と、正孔輸送

効率を高める機能を有する1つの層との積層膜であってもよい。さらに、正孔注入層及び正孔輸送層17は、例えば、真空蒸着法などにより好適に形成される。

【0039】

複数の発光層18は、第1電極15側から注入された正孔と第2電極20側から注入された電子とを再結合させて光を出射する機能をそれぞれ有し、例えば、赤色の階調表示を行うための発光領域L_rに設けられた発光層18_rと、緑色の階調表示を行うための発光領域L_gに設けられた発光層18_gと、青色の階調表示を行うための発光領域L_bに設けられた発光層18_bとにより構成されている。また、発光層18は、例えば、アントラセン、ナフタレン、インデン、フェナントレン、ピレン、ナフタセン、トリフェニレン、ペリレン、ピセン、フルオランテン、アセフェナントリレン、ペンタフェン、ペンタセン、コロネン、ブタジエン、クマリン、アクリジン、スチルベン、これらの誘導体、トリス(8-キノリノラト)アルミニウム錯体、ビス(ベンゾキノリノラト)ベリリウム錯体、トリ(ジベンゾイルメチル)フェナントロリニューロピウム錯体、ジトルイルビニルピフェニル、ヒドロキシフェニルオキサゾール、ヒドロキシフェニルチアゾールなどのような低分子蛍光色素や金属錯体などの発光効率が高い材料により形成されている。さらに、発光層18は、例えば、真空蒸着法などにより好適に形成される。

【0040】

電子輸送層及び電子注入層19は、発光層18への電子輸送効率を高める機能、及び第2電極15から発光層18への電子注入効率を高める機能を有し、例えば、トリス(8-キノリノラト)アルミニウム錯体、オキサジアゾール誘導体、トリアゾール誘導体、フェニルキノキサリン誘導体、シロール誘導体などにより形成されている。また、電子輸送層及び電子注入層19は、上記のように、電子輸送効率を高める機能及び電子注入効率を高める機能の双方を有する1つの層であっても、電子輸送効率を高める機能を有する1つの層と、電子注入効率を高める機能を有する1つの層との積層膜であってもよい。さらに、電子輸送層及び電子注入層19は、例えば、真空蒸着法などにより好適に形成される。

【0041】

封止膜31aは、図5に示すように、ベース基板10a側から順に設けられた第1無機膜26、第1有機膜27、第2無機膜28、第2有機膜29及び第3無機膜30を備えている。

【0042】

第1有機膜27には、図5に示すように、第1無機膜26及び第2無機膜28を互いに接触させるように、各々、線状に形成された複数の第1貫通孔27hが設けられている。

【0043】

第2有機膜29には、図5に示すように、第2無機膜28及び第3無機膜30を互いに接触させるように、各々、線状に形成された複数の第2貫通孔29hが設けられている。

【0044】

第1有機膜27及び第2有機膜29は、図4に示すように、各第1貫通孔27hが各第2貫通孔29hに重ならないように配置された貫通孔構造Haを有している。なお、これらの線状の第1貫通孔27h及び第2貫通孔29hをそれぞれ有する第1有機膜27及び第2有機膜29は、例えば、CVD法、蒸着法、スパッタリング法などの真空成膜法により好適に形成される。

【0045】

図6～図9は、封止膜31aの変形例1～4の各貫通孔の構造Hb～Heをそれぞれ示す平面図である。

【0046】

変形例1の貫通孔構造Hbでは、図6に示すように、線状の第1貫通孔27h及び第2貫通孔29hが図中縦方向に延びるように、交互に整列状態に設けられている。なお、これらの線状の第1貫通孔27h及び第2貫通孔29hをそれぞれ有する第1有機膜27及び第2有機膜29は、例えば、CVD法、蒸着法、スパッタリング法などの真空成膜法により好適に形成される。

【 0 0 4 7 】

変形例 2 の貫通孔構造 H c は、図 7 に示すように、線状の第 1 貫通孔 2 7 h 及び第 2 貫通孔 2 9 h が図中縦方向及び横方向に延びるように、ランダムに設けられている。なお、これらの線状の第 1 貫通孔 2 7 h 及び第 2 貫通孔 2 9 h をそれぞれ有する第 1 有機膜 2 7 及び第 2 有機膜 2 9 は、例えば、CVD 法、蒸着法、スパッタリング法などの真空成膜法により好適に形成される。

【 0 0 4 8 】

変形例 3 の貫通孔構造 H d は、図 8 に示すように、点状の第 1 貫通孔 2 7 h 及び第 2 貫通孔 2 9 h がランダムに設けられている。なお、これらの点状の第 1 貫通孔 2 7 h 及び第 2 貫通孔 2 9 h をそれぞれ有する第 1 有機膜 2 7 及び第 2 有機膜 2 9 は、印刷法又はフォトリソグラフィ法により好適に形成される。

【 0 0 4 9 】

変形例 4 の貫通孔構造 H e は、図 9 に示すように、矩形状の第 1 貫通孔 2 7 h 及び第 2 貫通孔 2 9 h が交互に整列状態に設けられている。なお、これらの矩形状の第 1 貫通孔 2 7 h 及び第 2 貫通孔 2 9 h をそれぞれ有する第 1 有機膜 2 7 及び第 2 有機膜 2 9 は、印刷法又はフォトリソグラフィ法により好適に形成される。

【 0 0 5 0 】

図 1 0 は、封止膜 3 1 a の変形例 5 の封止膜 3 1 b を示す断面図である。ここで、本実施形態及び変形例 1 ~ 4 では、第 1 貫通孔 2 7 が第 2 貫通孔 2 9 h に重ならない貫通孔構造 H a ~ H e を例示したが、封止膜が互いに独立する 3 層以上の有機膜を有している場合には、下記の封止膜 3 1 b のように、第 1 貫通孔 2 7 が第 2 貫通孔 2 9 h に重なっていてもよい。

【 0 0 5 1 】

具体的に、封止膜 3 1 b は、図 1 0 に示すように、ベース基板 1 0 a 側から順に設けられた第 1 の無機膜 2 6、第 1 の有機膜 2 7、第 2 の無機膜 2 8、第 2 の有機膜 2 9、第 3 の無機膜 3 0、...、第 (n - 2) の有機膜 F w (n は、5 以上の整数)、第 (n - 1) の無機膜 F x、第 (n - 1) の有機膜 F y、第 n の無機膜 F z を備えている。ここで、封止膜 3 1 b では、図 1 0 に示すように、第 1 の有機膜 2 7、第 2 の有機膜 2 9、...、第 (n - 2) の有機膜 F w において貫通孔が重なっているので、第 2 無機膜 2 8 に形成されたピンホール P h がその図中上層側の無機膜にも連続して形成されているものの、ピンホール P h が第 (n - 1) の有機膜 F y に被覆されているので、第 n 無機膜 F z には、ピンホール (P h) が形成されていない。なお、本変形例では、第 1 の有機膜 2 7、第 2 の有機膜 2 9、...、第 (n - 2) の有機膜 F w において貫通孔が重なり、それらの互いに重なる貫通孔が第 (n - 1) の有機膜 F y の貫通孔に重ならない構成、すなわち、第 1 ~ 第 (n - 1) の有機膜の少なくとも 1 層が当該有機膜と異なる他の有機膜の少なくとも 1 層に設けられた各貫通孔と平面視で互いに重なっていることにより、無機膜に形成されたピンホール (P h) が何れか 1 層の有機膜により必ず被覆される構成を例示したが、第 1 ~ 第 (n - 1) の有機膜に形成された各貫通孔が互いに重ならない構成がさらによいことは、言うまでもない。

【 0 0 5 2 】

上記構成の有機 E L 表示装置 5 0 a は、各サブ画素 P において、ゲート線 1 1 を介して第 1 T F T 1 3 a にゲート信号を入力することにより、第 1 T F T 1 3 a をオン状態にし、ソース線 1 2 a を介して第 2 T F T 1 3 b のゲート電極及びキャパシタ 1 3 c にソース信号に対応する所定の電圧を書き込み、第 2 T F T 1 3 b のゲート電圧に基づいて電源線 1 2 b からの電流の大きさが規定され、その規定された電流が発光層 1 8 に供給されることにより、発光層 1 8 が発光して、画像表示を行うように構成されている。なお、有機 E L 表示装置 5 0 a では、第 1 T F T 1 3 a がオフ状態になっても、第 2 T F T 1 3 b のゲート電圧がキャパシタ 1 3 c によって保持されるので、次のフレームのゲート信号が入力されるまで発光層 1 8 による発光が維持される。

【 0 0 5 3 】

次に、本実施形態の有機EL表示装置50aの製造方法について説明する。なお、本実施形態の有機EL表示装置50aの製造方法は、EL素子形成工程及び封止膜形成工程を備える。

【0054】

<EL素子形成工程>

例えば、ガラス基板などのベース基板10aの表面に、周知の方法を用いて、ゲート線11、ソース線12a、電源線12b、第1TFT13a、第2TFT13b、キャパシタ13c、層間絶縁膜14、第1電極15、エッジカバー16、正孔注入層及び正孔輸送層17、発光層18、電子輸送層及び電子注入層19、並びに第2電極20などを形成することにより、有機EL素子25を形成する。

【0055】

<封止膜形成工程(バリア膜形成工程)>

上記EL素子形成工程で形成された有機EL素子25(第2電極20)の表面に、例えば、蒸着法により、窒化シリコン、酸化シリコン、酸窒化シリコン、酸化アルミニウムなどの薄膜を厚さ100nm程度で成膜することにより、第1無機膜26を形成する。

【0056】

続いて、第1無機膜26の表面に、例えば、蒸着法により、ポリアクリレート、ポリ尿素、パリレン(ポリパラキシリレン)、ポリイミド、ポリアミドなどの薄膜を厚さ3μm程度で蒸着マスクを用いて成膜することにより、第1貫通孔27hを有する第1有機膜27を形成する。

【0057】

その後、第1有機膜27の表面に、例えば、蒸着法により、窒化シリコン、酸化シリコン、酸窒化シリコン、酸化アルミニウムなどの薄膜を厚さ100nm程度で成膜することにより、第2無機膜28を形成する。

【0058】

さらに、第2無機膜28の表面に、例えば、蒸着法により、ポリアクリレート、ポリ尿素、パリレン、ポリイミド、ポリアミドなどの薄膜を厚さ3μm程度で蒸着マスクを用いて成膜することにより、第2貫通孔29hを有する第2有機膜29を形成する。

【0059】

最後に、第2有機膜29の表面に、例えば、蒸着法により、窒化シリコン、酸化シリコン、酸窒化シリコン、酸化アルミニウムなどの薄膜を厚さ100nm程度で成膜することにより、第3無機膜30を形成して、封止膜31aを形成する。

【0060】

以上のようにして、本実施形態の有機EL表示装置50aを製造することができる。

【0061】

以上説明したように、本実施形態の有機EL表示装置50a及びその製造方法によれば、封止膜形成工程において、EL素子形成工程でベース基板10aに形成された有機EL素子25の劣化を抑制するための封止膜31aを、第1無機膜26、複数の第1貫通孔27hが厚さ方向に貫通して設けられた第1有機膜27、第2無機膜28、複数の第2貫通孔29hが厚さ方向に貫通して設けられた第2有機膜29、及び第3無機膜30を順に形成することにより形成するので、第1有機膜27及び第2有機膜29は、それぞれ膜全体が繋がっている。これにより、第1無機膜26、第1有機膜27、第2無機膜28、第2有機膜29及び第3無機膜30の積層膜の各界面で発生する応力を第1有機膜27及び第2有機膜29の各膜全体で分散及び緩和することができ、第1無機膜26、第1有機膜27、第2無機膜28、第2有機膜29及び第3無機膜30の積層膜の各界面での剥離を抑制することができるので、封止膜31aを構成する無機膜及び有機膜の界面で発生する応力に起因する無機膜及び有機膜の界面での剥離を抑制することができる。

【0062】

また、本実施形態の有機EL表示装置50aの製造方法によれば、第1有機膜27及び第2有機膜29を真空成膜法により形成するので、有機膜をドット状(島状)に形成する

場合よりも、成膜粒子を遮蔽するための成膜マスク（蒸着マスク）の開口比率が高くなることにより、第1有機膜27及び第2有機膜29の成膜速度の低下を抑制することができる。

【0063】

また、本実施形態の有機EL表示装置50a及びその製造方法によれば、封止膜形成工程では、第1貫通孔27h及び第2貫通孔29hが互いに重ならないように、第1有機膜27及び第2有機膜29を形成するので、第1無機膜26又は第2無機膜28にピンホールやクラックが形成されていても、そのピンホールやクラックが第1有機膜27又は第2有機膜29で被覆されることになり、封止膜31aのバリア特性の低下を抑制することができる。

【0064】

《発明の実施形態2》

図11は、本実施形態の有機EL表示装置50bの断面図である。また、図12は、有機EL表示装置50bを構成するベースコート膜6の断面図である。なお、以下の各実施形態において、図1～図10と同じ部分については同じ符号を付して、その詳細な説明を省略する。

【0065】

上記実施形態1では、バリア膜として封止膜31a（31b）が設けられた有機EL表示装置50aを例示したが、本実施形態では、バリア膜としてベースコート膜6が設けられた有機EL表示装置50bを例示する。

【0066】

有機EL表示装置50bは、図11に示すように、例えば、プラスチック基板などのベース基板10bと、ベース基板10b上に有機EL素子25の劣化を抑制するためのバリア膜として設けられたベースコート膜6と、ベースコート膜6上に設けられた有機EL素子25と、有機EL素子25を覆うように設けられた封止膜32と、ベース基板10bに対向するように設けられた封止基板33と、ベース基板10b及び封止基板33を互いに接着するように枠状に設けられた封止樹脂34とを備えている。

【0067】

ベースコート膜6は、図12に示すように、ベース基板10b側から順に設けられた第1無機膜1、第1有機膜2、第2無機膜3、第2有機膜4及び第3無機膜5を備えている。

【0068】

第1有機膜2には、図12に示すように、第1無機膜1及び第2無機膜3を互いに接触させるように、各々、線状に形成された複数の第1貫通孔2hが設けられている。

【0069】

第2有機膜4には、図12に示すように、第2無機膜3及び第3無機膜5を互いに接触させるように、各々、線状に形成された複数の第2貫通孔4hが設けられている。

【0070】

第1有機膜2及び第2有機膜4は、図12に示すように、各第1貫通孔2hが各第2貫通孔4hに重ならないように設けられている。なお、線状の第1貫通孔2h及び第2貫通孔4hをそれぞれ有する第1有機膜2及び第2有機膜4は、例えば、CVD法、蒸着法、スパッタリング法などの真空成膜法により好適に形成される。

【0071】

封止膜32は、例えば、窒化シリコン、酸化シリコン、酸窒化シリコン、酸化アルミニウムなどの無機膜により形成されている。

【0072】

封止基板33は、例えば、金属板、ガラス基板、ベースコート膜6と同じ構成のベースコート膜が形成されたプラスチック基板などである。

【0073】

封止樹脂34は、例えば、紫外線硬化型のエポキシ樹脂などにより形成されている。

【 0 0 7 4 】

封止膜 3 2、封止基板 3 3 及び封止樹脂 3 4 に囲まれた空間の内部には、アルゴンなどの不活性ガスや有機樹脂が充填されている。ここで、この有機樹脂には、乾燥剤や酸素吸収剤が含有されていてもよい。また、封止膜 3 2、封止基板 3 3 及び封止樹脂 3 4 に囲まれた空間の内部には、乾燥剤や酸素吸収剤を含有するシート材が貼付されていたり、乾燥剤や酸素吸収剤を含有する溶液が塗布されていたりしてもよい。さらに、有機 E L 表示装置 5 0 b では、封止基板 3 3 及び封止樹脂 3 4 のバリア性が十分に確保できるのであれば、封止膜 3 2 が省略されていてもよい。

【 0 0 7 5 】

次に、本実施形態の有機 E L 表示装置 5 0 b の製造方法について説明する。なお、本実施形態の有機 E L 表示装置 5 0 b の製造方法は、ベースコート膜形成工程、E L 素子形成工程及び封止工程を備える。

【 0 0 7 6 】

< ベースコート膜形成工程 (バリア膜形成工程) >

例えば、プラスチック基板などのベース基板 1 0 b の表面に、蒸着法により、窒化シリコン、酸化シリコン、酸窒化シリコン、酸化アルミニウムなどの薄膜を厚さ 1 0 0 n m 程度で成膜することにより、第 1 無機膜 1 を形成する。

【 0 0 7 7 】

続いて、第 1 無機膜 1 の表面に、例えば、蒸着法により、ポリアクリレート、ポリ尿素、パリレン、ポリイミド、ポリアミドなどの薄膜を厚さ 3 μ m 程度で蒸着マスクを用いて成膜することにより、第 1 貫通孔 2 h を有する第 1 有機膜 2 を形成する。

【 0 0 7 8 】

その後、第 1 有機膜 2 の表面に、例えば、蒸着法により、窒化シリコン、酸化シリコン、酸窒化シリコン、酸化アルミニウムなどの薄膜を厚さ 1 0 0 n m 程度で成膜することにより、第 2 無機膜 3 を形成する。

【 0 0 7 9 】

さらに、第 2 無機膜 3 の表面に、例えば、蒸着法により、ポリアクリレート、ポリ尿素、パリレン、ポリイミド、ポリアミドなどの薄膜を厚さ 3 μ m 程度で蒸着マスクを用いて成膜することにより、第 2 貫通孔 4 h を有する第 2 有機膜 4 を形成する。

【 0 0 8 0 】

最後に、第 2 有機膜 4 の表面に、例えば、蒸着法により、窒化シリコン、酸化シリコン、酸窒化シリコン、酸化アルミニウムなどの薄膜を厚さ 1 0 0 n m 程度で成膜することにより、第 3 無機膜 5 を形成して、ベース基板 1 0 b の表面を覆うベースコート膜 6 を形成する。

【 0 0 8 1 】

< E L 素子形成工程 >

上記ベースコート膜形成工程で形成されたベースコート膜 6 の表面に、周知の方法を用いて、ゲート線 1 1、ソース線 1 2 a、電源線 1 2 b、第 1 T F T 1 3 a、第 2 T F T 1 3 b、キャパシタ 1 3 c、層間絶縁膜 1 4 第 1 電極 1 5、エッジカバー 1 6、正孔注入層及び正孔輸送層 1 7、発光層 1 8、電子輸送層及び電子注入層 1 9、並びに第 2 電極 2 0 などを形成することにより、有機 E L 素子 2 5 を形成する。

【 0 0 8 2 】

< 封止工程 >

まず、上記 E L 素子形成工程で形成された有機 E L 素子 2 5 (第 2 電極 2 0) の表面に、例えば、蒸着法により、窒化シリコン、酸化シリコン、酸窒化シリコン、酸化アルミニウムなどの薄膜を厚さ 1 0 0 n m 程度で成膜することにより、封止膜 3 2 を形成する。

【 0 0 8 3 】

続いて、封止膜 3 2 の端縁部に封止樹脂 3 4 を枠状に形成する。

【 0 0 8 4 】

さらに、封止膜 3 2 及び封止樹脂 3 4 が形成された基板 (ベース基板 1 0 b) と、封止

基板 3 3 とを不活性ガスの雰囲気下で貼り合わせ後に、封止樹脂 3 4 を硬化させる。

【 0 0 8 5 】

以上のようにして、本実施形態の有機 E L 表示装置 5 0 b を製造することができる。

【 0 0 8 6 】

以上説明したように、本実施形態の有機 E L 表示装置 5 0 b 及びその製造方法によれば、ベースコート膜形成工程において、E L 素子形成工程でベース基板 1 0 b に形成された有機 E L 素子 2 5 の劣化を抑制するためのベースコート膜 6 を、第 1 無機膜 1、複数の第 1 貫通孔 2 h が厚さ方向に貫通して設けられた第 1 有機膜 2、第 2 無機膜 3、複数の第 2 貫通孔 4 h が厚さ方向に貫通して設けられた第 2 有機膜 4、及び第 3 無機膜 5 を順に形成することにより形成するので、第 1 有機膜 2 及び第 2 有機膜 4 は、それぞれ膜全体が繋がっている。これにより、第 1 無機膜 1、第 1 有機膜 2、第 2 無機膜 3、第 2 有機膜 4 及び第 3 無機膜 5 の積層膜の各界面で発生する応力を第 1 有機膜 2 及び第 2 有機膜 4 の各膜全体で分散及び緩和することができ、第 1 無機膜 1、第 1 有機膜 2、第 2 無機膜 3、第 2 有機膜 4 及び第 3 無機膜 5 の積層膜の各界面での剥離を抑制することができるので、ベースコート膜 6 を構成する無機膜及び有機膜の界面で発生する応力に起因する無機膜及び有機膜の界面での剥離を抑制することができる。

【 0 0 8 7 】

なお、本実施形態では、ベース基板 1 0 b としてプラスチック基板を用いる有機 E L 表示装置 5 0 b 及びその製造方法を例示したが、ベース基板 1 0 b としてガラス基板を用いる場合においても、ベースコート膜 6 (バリア膜) は、有用である。すなわち、ガラス基板は、酸素や水分の透過率が極めて低いので、酸素や水分の透過を抑制する目的でのバリア膜は必要がないものの、例えば、厚さ 5 0 μ m 程度の薄型のガラス基板を用いて有機 E L 表示装置に屈曲性を付与する場合、曲げ応力によってベース基板 (1 0 b) から有機 E L 素子 (2 5) が剥離することが懸念される。そのような場合においても、バリア膜がベースコート膜としてガラス基板上に形成されていれば、曲げ応力を第 1 有機膜 (2) 及び第 2 有機膜 (4) の各膜全体で分散及び緩和することができ、その結果、有機 E L 表示装置を屈曲させる際にベース基板 (1 0 b) から有機 E L 素子 (2 5) が剥離するのを抑制することができる。

【 0 0 8 8 】

《 発明の実施形態 3 》

図 1 3 は、本実施形態の有機 E L 表示装置 5 0 c の断面図である。

【 0 0 8 9 】

上記実施形態 1 では、バリア膜として封止膜 3 1 a (3 1 b) が設けられた有機 E L 表示装置 5 0 a を例示し、上記実施形態 2 では、バリア膜としてベースコート膜 6 が設けられた有機 E L 表示装置 5 0 b を例示したが、本実施形態では、バリア膜としてベースコート膜 6 及び封止膜 3 1 a がそれぞれ設けられた有機 E L 表示装置 5 0 c を例示する。

【 0 0 9 0 】

有機 E L 表示装置 5 0 c は、図 1 3 に示すように、例えば、プラスチック基板などのベース基板 1 0 b と、ベース基板 1 0 b 上に有機 E L 素子 2 5 の劣化を抑制するためのバリア膜として設けられたベースコート膜 6 と、ベースコート膜 6 上に設けられた有機 E L 素子 2 5 と、有機 E L 素子 2 5 を覆うように有機 E L 素子 2 5 の劣化を抑制するためのバリア膜として設けられた封止膜 3 1 a とを備えている。

【 0 0 9 1 】

本実施形態の有機 E L 表示装置 5 0 c は、上記実施形態 2 で説明したベースコート膜形成工程及び E L 素子形成工程を順に行った後に、上記実施形態 1 で説明した封止膜形成工程を行うことにより、製造することができる。

【 0 0 9 2 】

本実施形態の有機 E L 表示装置 5 0 c 及びその製造方法によれば、ベースコート膜形成工程において、E L 素子形成工程でベース基板 1 0 b に形成された有機 E L 素子 2 5 の劣化を抑制するためのベースコート膜 6 を、第 1 無機膜 1、複数の第 1 貫通孔 2 h が厚さ方

向に貫通して設けられた第1有機膜2、第2無機膜3、複数の第2貫通孔4hが厚さ方向に貫通して設けられた第2有機膜4、及び第3無機膜5を順に形成することにより形成するので、第1有機膜2及び第2有機膜4は、それぞれ膜全体が繋がっている。これにより、第1無機膜1、第1有機膜2、第2無機膜3、第2有機膜4及び第3無機膜5の積層膜の各界面で発生する応力を第1有機膜2及び第2有機膜4の各膜全体で分散及び緩和することができ、第1無機膜1、第1有機膜2、第2無機膜3、第2有機膜4及び第3無機膜5の積層膜の各界面での剥離を抑制することができる。また、封止膜形成工程において、EL素子形成工程でベース基板10bに形成された有機EL素子25の劣化を抑制するための封止膜31aを、第1無機膜26、複数の第1貫通孔27hが厚さ方向に貫通して設けられた第1有機膜27、第2無機膜28、複数の第2貫通孔29hが厚さ方向に貫通して設けられた第2有機膜29、及び第3無機膜30を順に形成することにより形成するので、第1有機膜27及び第2有機膜29は、それぞれ膜全体が繋がっている。これにより、第1無機膜26、第1有機膜27、第2無機膜28、第2有機膜29及び第3無機膜30の積層膜の各界面で発生する応力を第1有機膜27及び第2有機膜29の各膜全体で分散及び緩和することができ、第1無機膜26、第1有機膜27、第2無機膜28、第2有機膜29及び第3無機膜30の積層膜の各界面での剥離を抑制することができる。したがって、ベースコート膜6及び封止膜31aをそれぞれ構成する無機膜及び有機膜の界面で発生する応力に起因する無機膜及び有機膜の界面での剥離を抑制することができる。

【0093】

《発明の実施形態4》

図14は、本実施形態の有機EL表示装置50dの断面図である。

【0094】

上記各実施形態では、バリア膜として封止膜31a(31b)及びベースコート膜6の少なくとも一方が設けられた有機EL表示装置50a~50cを例示したが、本実施形態では、バリア膜としてベースコート膜6a、保護膜6b及び封止膜31aがそれぞれ設けられた有機EL表示装置50dを例示する。

【0095】

有機EL表示装置50dは、図14に示すように、例えば、プラスチック基板などのベース基板10bと、ベース基板10b上に有機EL素子25の劣化を抑制するためのバリア膜として設けられたベースコート膜6aと、ベースコート膜6a上に設けられた有機EL素子25と、有機EL素子25を覆うように有機EL素子25の劣化を抑制するためのバリア膜として設けられた封止膜31aと、ベース基板10bの裏面(有機EL素子25と反対側の表面)に有機EL素子25の劣化を抑制するためのバリア膜として設けられた保護膜6bとを備えている。

【0096】

ベースコート膜6a及び保護膜6bは、上記実施形態2で説明したベースコート膜6と実質的に同じ構成になっている。

【0097】

本実施形態の有機EL表示装置50dは、上記実施形態2で説明したベースコート膜形成工程をベース基板10bの表面及び裏面に対して行った後に、EL素子形成工程を行い、続いて、上記実施形態1で説明した封止膜形成工程を行うことにより、製造することができる。

【0098】

本実施形態の有機EL表示装置50d及びその製造方法によれば、ベースコート膜形成工程において、EL素子形成工程でベース基板10bに形成された有機EL素子25の劣化を抑制するためのベースコート膜6a及び保護膜6bを、第1無機膜1、複数の第1貫通孔2hが厚さ方向に貫通して設けられた第1有機膜2、第2無機膜3、複数の第2貫通孔4hが厚さ方向に貫通して設けられた第2有機膜4、及び第3無機膜5を順に形成することによりそれぞれ形成するので、第1有機膜2及び第2有機膜4は、それぞれ膜全体が繋がっている。これにより、第1無機膜1、第1有機膜2、第2無機膜3、第2有機膜4

及び第3無機膜5の積層膜の各界面で発生する応力を第1有機膜2及び第2有機膜4の各膜全体で分散及び緩和することができ、第1無機膜1、第1有機膜2、第2無機膜3、第2有機膜4及び第3無機膜5の積層膜の各界面での剥離を抑制することができる。また、封止膜形成工程において、EL素子形成工程でベース基板10bに形成された有機EL素子25の劣化を抑制するための封止膜31aを、第1無機膜26、複数の第1貫通孔27hが厚さ方向に貫通して設けられた第1有機膜27、第2無機膜28、複数の第2貫通孔29hが厚さ方向に貫通して設けられた第2有機膜29、及び第3無機膜30を順に形成することにより形成するので、第1有機膜27及び第2有機膜29は、それぞれ膜全体が繋がっている。これにより、第1無機膜26、第1有機膜27、第2無機膜28、第2有機膜29及び第3無機膜30の積層膜の各界面で発生する応力を第1有機膜27及び第2有機膜29の各膜全体で分散及び緩和することができ、第1無機膜26、第1有機膜27、第2無機膜28、第2有機膜29及び第3無機膜30の積層膜の各界面での剥離を抑制することができる。したがって、ベースコート膜6a、保護膜6b及び封止膜31aをそれぞれ構成する無機膜及び有機膜の界面で発生する応力に起因する無機膜及び有機膜の界面での剥離を抑制することができる。

【0099】

また、本実施形態の有機EL表示装置50d及びその製造方法によれば、保護膜6bをベース基板10bの裏面に形成するので、酸素及び水分がベース基板10bを透過する量をいっそう低減することができ、有機EL素子25の劣化をいっそう抑制することができる。

【0100】

なお、上記各実施形態では、各無機膜及び各有機膜がそれぞれ単層膜により構成されたバリア膜を備えた有機EL表示装置を例示したが、本発明は、各無機膜及び各有機膜がそれぞれ積層膜により構成されたバリア膜を備えた有機EL表示装置にも適用することができる。

【0101】

また、上記各実施形態では、3色発光方式(3色塗り分け方式)の有機EL表示装置を例示したが、本発明は、カラーフィルタ方式(白色方式)や色変換方式などの他の方式の有機EL表示装置にも適用することができる。

【0102】

また、上記各実施形態では、アクティブマトリクス駆動方式の有機EL表示装置を例示したが、本発明は、パッシブマトリクス駆動方式の有機EL表示装置にも適用することができる。

【産業上の利用可能性】

【0103】

以上説明したように、本発明は、バリア膜を構成する無機膜及び有機膜の界面で発生する応力に起因する無機膜及び有機膜の界面での剥離を抑制することができるので、例えば、高い応力耐性が要望されるフレキシブルな有機EL表示装置などについて有用である。

【符号の説明】

【0104】

1, 26	第1無機膜
2, 27	第1有機膜
2h, 27h	第1貫通孔
3, 28	第2無機膜
4, 29	第2有機膜
4h, 29h	第2貫通孔
5, 30	第3無機膜
6, 6a	ベースコート膜(バリア膜)
6b	保護膜(バリア膜)
10a, 10b	ベース基板

- 2 0 有機 E L 素子
3 1 a , 3 1 b 封止膜 (バリア膜)
5 0 a ~ 5 0 d 有機 E L 表示装置

【手続補正 2】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ベース基板と、

上記ベース基板に設けられた有機エレクトロルミネセンス素子と、

上記有機エレクトロルミネセンス素子の劣化を抑制するバリア膜とを備え、

上記バリア膜は、上記ベース基板側から順に設けられた第 1 無機膜、第 2 無機膜及び第 3 無機膜と、該第 1 無機膜及び第 2 無機膜の間に設けられた第 1 有機膜と、該第 2 無機膜及び第 3 無機膜の間に設けられた第 2 有機膜とを有し、

上記第 1 有機膜には、上記第 1 無機膜及び第 2 無機膜を互いに接触させる複数の第 1 貫通孔が設けられ、

上記第 2 有機膜には、上記第 2 無機膜及び第 3 無機膜を互いに接触させる複数の第 2 貫通孔が設けられている、有機エレクトロルミネセンス表示装置。

【請求項 2】

上記第 1 貫通孔は、上記第 2 貫通孔に重ならないように設けられている、請求項 1 に記載の有機エレクトロルミネセンス表示装置。

【請求項 3】

上記第 1 貫通孔及び第 2 貫通孔は、線状にそれぞれ設けられている、請求項 1 又は 2 に記載の有機エレクトロルミネセンス表示装置。

【請求項 4】

上記第 1 貫通孔及び第 2 貫通孔は、点状にそれぞれ設けられている、請求項 1 又は 2 に記載の有機エレクトロルミネセンス表示装置。

【請求項 5】

上記バリア膜は、上記有機エレクトロルミネセンス素子を覆う封止膜である、請求項 1 ~ 4 の何れか 1 つに記載の有機エレクトロルミネセンス表示装置。

【請求項 6】

上記バリア膜は、上記ベース基板の上記有機エレクトロルミネセンス素子側の表面に設けられたベースコート膜である、請求項 1 ~ 5 の何れか 1 つに記載の有機エレクトロルミネセンス表示装置。

【請求項 7】

上記バリア膜は、上記ベース基板の上記有機エレクトロルミネセンス素子と反対側の表面に設けられた保護膜である、請求項 1 ~ 6 の何れか 1 つに記載の有機エレクトロルミネセンス表示装置。

【請求項 8】

ベース基板と、

上記ベース基板に設けられた有機エレクトロルミネセンス素子と、

上記有機エレクトロルミネセンス素子の劣化を抑制するバリア膜とを備え、

上記バリア膜は、上記ベース基板側から順に設けられた第 1 ~ 第 n (n は 3 以上の自然数) の無機膜と、該隣り合う無機膜の同士の間上記ベース基板側から順にそれぞれ設けられた第 1 ~ 第 (n - 1) の有機膜とを有し、

上記第 1 ~ 第 (n - 1) の有機膜には、当該有機膜に隣り合う無機膜同士を互いに接触させる複数の貫通孔がそれぞれ設けられ、

上記第 1 ~ 第 (n - 1) の有機膜の少なくとも 1 層における上記複数の貫通孔が設けら

れていない部分は、当該有機膜と異なる他の有機膜の少なくとも1層に設けられた各貫通孔と平面視で互いに重なっている、有機エレクトロルミネセンス表示装置。

【請求項9】

ベース基板に有機エレクトロルミネセンス素子を形成するEL素子形成工程と、上記有機エレクトロルミネセンス素子の劣化を抑制するバリア膜を形成するバリア膜形成工程とを備える有機エレクトロルミネセンス表示装置の製造方法であって、上記バリア膜形成工程では、第1無機膜、複数の第1貫通孔が厚さ方向に貫通して設けられた第1有機膜、第2無機膜、複数の第2貫通孔が厚さ方向に貫通して設けられた第2有機膜、及び第3無機膜を順に形成する、有機エレクトロルミネセンス表示装置の製造方法。

【請求項10】

上記バリア膜形成工程では、上記第1貫通孔及び第2貫通孔が互いに重ならないように、上記第1有機膜及び第2有機膜を形成する、請求項9に記載の有機エレクトロルミネセンス表示装置の製造方法。

【請求項11】

上記バリア膜形成工程では、上記第1有機膜及び第2有機膜を真空成膜法により形成する、請求項9又は10に記載の有機エレクトロルミネセンス表示装置の製造方法。

【請求項12】

上記バリア膜形成工程では、上記第1有機膜及び第2有機膜を印刷法又はフォトリソグラフィ法により形成する、請求項9又は10に記載の有機エレクトロルミネセンス表示装置の製造方法。

【請求項13】

上記バリア膜形成工程は、上記EL素子形成工程の後に行われ、上記バリア膜形成工程では、上記バリア膜として、上記有機エレクトロルミネセンス素子を覆う封止膜を形成する、請求項9～12の何れか1つに記載の有機エレクトロルミネセンス表示装置の製造方法。

【請求項14】

上記バリア膜形成工程は、上記EL素子形成工程の前に行われ、上記バリア膜形成工程では、上記バリア膜として、上記ベース基板の上記有機エレクトロルミネセンス素子側の表面を覆うベースコート膜を形成する、請求項9～13の何れか1つに記載の有機エレクトロルミネセンス表示装置の製造方法。

【請求項15】

上記バリア膜形成工程は、上記EL素子形成工程の前に行われ、上記バリア膜形成工程では、上記バリア膜として、上記ベース基板の上記有機エレクトロルミネセンス素子と反対側の表面を覆う保護膜を形成する、請求項9～14の何れか1つに記載の有機エレクトロルミネセンス表示装置の製造方法。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2013/005072
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H05B33/04(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i, H01L27/32(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/02(2006.01)i, H05B33/10(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H05B33/04, G09F9/30, H01L27/32, H01L51/50, H05B33/02, H05B33/10 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2013 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2011-523977 A (Agency for Science, Technology and Research), 25 August 2011 (25.08.2011), claims 1 to 32; paragraph [0016]; fig. 4 & US 2011/0151173 A1 & EP 2274163 A & WO 2009/134211 A1 & KR 10-2011-0031415 A & TW 201006668 A	1-15
A	JP 2011-138776 A (Samsung Mobile Display Co., Ltd.), 14 July 2011 (14.07.2011), claims 1 to 13; paragraphs [0071] to [0082] & JP 2011-136560 A & US 2011/0198620 A1 & US 2011/0212304 A1 & EP 2341759 A2 & EP 2348789 A2 & KR 10-2011-0079503 A & CN 102148336 A & CN 102179971 A & KR 10-2011-0079500 A & TW 201136439 A	1-15
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 27 November, 2013 (27.11.13)		Date of mailing of the international search report 10 December, 2013 (10.12.13)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/005072

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-511267 A (Agency for Science, Technology and Research), 08 April 2010 (08.04.2010), claims 1 to 60; fig. 1B & US 2010/0089636 A1 & EP 2082619 A & WO 2008/057045 A1 & KR 10-2009-0077801 A & CN 101518151 A & AU 2006350626 A	1-15
A	JP 2006-317762 A (Kyodo Printing Co., Ltd.), 24 November 2006 (24.11.2006), claims 1 to 14 (Family: none)	1-15
A	JP 2006-127841 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 18 May 2006 (18.05.2006), claims 1 to 17 (Family: none)	1-15
A	JP 2006-4781 A (Tohoku Pioneer Corp.), 05 January 2006 (05.01.2006), claims 1 to 6; fig. 2, 3 & US 2005/0285521 A1 & CN 1710998 A	1-15

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 3 / 0 0 5 0 7 2	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H05B33/04(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i, H01L27/32(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/02(2006.01)i, H05B33/10(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H05B33/04, G09F9/30, H01L27/32, H01L51/50, H05B33/02, H05B33/10			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2013年 日本国実用新案登録公報 1996-2013年 日本国登録実用新案公報 1994-2013年			
国際調査で使用了電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
A	JP 2011-523977 A (エージェンシー フォー サイエンス, テクノロジー アンド リサーチ) 2011.08.25, 【請求項 1】 - 【請求項 32】, 段落 【0016】, 【図 4】 & US 2011/0151173 A1 & EP 2274163 A & WO 2009/134211 A1 & KR 10-2011-0031415 A & TW 201006668 A	1-15	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー		の日の後に公表された文献	
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの		「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの		「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの	
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)		「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの	
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「&」同一パテントファミリー文献	
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願			
国際調査を完了した日 27.11.2013		国際調査報告の発送日 10.12.2013	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 濱野 隆	20 9108
		電話番号 03-3581-1101 内線 3271	

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 3 / 0 0 5 0 7 2
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2011-138776 A (三星モバイルディスプレイ株式会社) 2011.07.14, 【請求項1】 - 【請求項13】, 段落【0071】 - 【0082】 & JP 2011-136560 A & US 2011/0198620 A1 & US 2011/0212304 A1 & EP 2341759 A2 & EP 2348789 A2 & KR 10-2011-0079503 A & CN 102148336 A & CN 102179971 A & KR 10-2011-0079500 A & TW 201136439 A	1-15
A	JP 2010-511267 A (エージェンシー フォー サイエンス, テクノロジー アンド リサーチ) 2010.04.08, 【請求項1】 - 【請求項60】, 【図1B】 & US 2010/0089636 A1 & EP 2082619 A & WO 2008/057045 A1 & KR 10-2009-0077801 A & CN 101518151 A & AU 2006350626 A	1-15
A	JP 2006-317762 A (共同印刷株式会社) 2006.11.24, 【請求項1】 - 【請求項14】 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 2006-127841 A (大日本印刷株式会社) 2006.05.18, 【請求項1】 - 【請求項17】 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 2006-4781 A (東北パイオニア株式会社) 2006.01.05, 【請求項1】 - 【請求項6】, 【図2】, 【図3】 & US 2005/0285521 A1 & CN 1710998 A	1-15

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ

(72)発明者 妹尾 亨

大阪府大阪市阿倍野区長池町2-2番2-2号 シャープ株式会社内

(72)発明者 安田 有希

大阪府大阪市阿倍野区長池町2-2番2-2号 シャープ株式会社内

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC23 CC25 DD17 DD18 EE48 EE49 EE50 FF15
GG04 GG07 GG12 GG28

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

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	JPWO2014038158A1	公开(公告)日	2016-08-08
申请号	JP2014534174	申请日	2013-08-28
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	園田通 平瀬剛 岡本哲也 妹尾亨 安田有希		
发明人	園田 通 平瀬 剛 岡本 哲也 妹尾 亨 安田 有希		
IPC分类号	H05B33/04 H01L51/50 H05B33/10 H05B33/02		
CPC分类号	H01L51/5253 H01L27/3244 H01L51/5256 H01L51/56 H05B33/04 H05B33/10		
FI分类号	H05B33/04 H05B33/14.A H05B33/10 H05B33/02		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC23 3K107/CC25 3K107/DD17 3K107/DD18 3K107/EE48 3K107/EE49 3K107/EE50 3K107/FF15 3K107/GG04 3K107/GG07 3K107/GG12 3K107/GG28		
优先权	2012194372 2012-09-04 JP		
其他公开文献	JP5759633B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

从基底基板侧依次设置有助于抑制有机EL元件的劣化的阻挡膜(31a)，第一无机膜(26)，第二无机膜(28)和第三无机膜(30)。在无机膜(26)与第二无机膜(28)之间设置有第一有机膜(27)，在第二无机膜(28)与第三无机膜(30)之间设置有第二有机膜(29)。第一有机膜(27)具有用于使第一无机膜(26)和第二无机膜(28)彼此接触的多个第一通孔(27h)。第二有机膜(29)具有使第二无机膜(28)和第三无机膜(30)接触的多个第二通孔(29h)。

