

(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2014-63699

(P2014-63699A)

(43) 公開日 平成26年4月10日(2014.4.10)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 B	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/22 D	
	H05B 33/12 C	
	H05B 33/10	
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 20 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2012-209574 (P2012-209574)
 (22) 出願日 平成24年9月24日 (2012.9.24)

(71) 出願人 000003193
 凸版印刷株式会社
 東京都台東区台東1丁目5番1号
 (74) 代理人 110001276
 特許業務法人 小笠原特許事務所
 (72) 発明者 多田 宏
 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
 Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC04 CC22 CC35
 CC42 CC45 DD51 DD53 DD59
 DD66 DD67 DD70 DD72 DD74
 DD78 DD87 FF14 GG04 GG06
 GG07 GG28

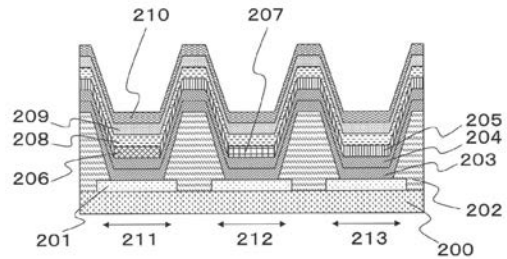
(54) 【発明の名称】 有機ELディスプレイパネル及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 高効率、長寿命で簡便に製造することのできる有機ELディスプレイパネルを提供する。

【解決手段】 有機ELディスプレイパネルは、基板上に、赤緑青色の各サブピクセルに対応する第一電極と、第一電極の上の赤色、緑色のサブピクセルに対応して形成された、低分子正孔輸送材料と赤色発光材とを含む赤色有機発光層、低分子正孔輸送材料と緑色発光材とを含む緑色有機発光層と、第一電極の上の青色サブピクセルに対応して形成された、低分子正孔輸送材料を含む正孔輸送層と、赤色、緑色のサブピクセルに対応した赤色有機発光層、緑色有機発光層の上と青色サブピクセルに対応した正孔輸送層の上に形成された、青色発光材を含む青色有機発光層と、青色有機発光層の上の第二電極とを含み、赤色有機発光層、緑色発光層に含まれる低分子正孔輸送材料は、それぞれ赤色有機発光層、緑色有機発光層の中で第一電極側の方が濃度が高くなるように濃度勾配が形成されている。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板上に形成された第一電極と、少なくとも有機発光層を含む発光媒体層と、前記発光媒体層を挟むように前記第一電極と対向して形成された第二電極とを少なくとも備える、赤色サブピクセル、緑色サブピクセル、及び青色サブピクセルを有する有機 EL ディスプレイパネルであって、

前記基板上に、

赤色サブピクセル、緑色サブピクセル、及び青色サブピクセルのそれぞれに対応する前記第一電極と、

前記第一電極の上の赤色サブピクセルに対応する部分に形成された、少なくとも低分子正孔輸送材料と赤色発光材とを含む、前記有機発光層としての赤色有機発光層と、

前記第一電極の上の緑色サブピクセルに対応する部分に形成された、少なくとも前記低分子正孔輸送材料と緑色発光材とを含む、前記有機発光層としての緑色有機発光層と、

前記第一電極の上の青色サブピクセルに対応する部分に形成された、少なくとも前記低分子正孔輸送材料を含む正孔輸送層と、

赤色サブピクセルに対応する部分の前記赤色有機発光層の上、緑色サブピクセルに対応する部分の前記緑色有機発光層の上、及び、青色サブピクセルに対応する部分の前記正孔輸送層の上に形成された、少なくとも青色発光材を含む、前記有機発光層としての青色有機発光層と、

前記青色有機発光層の上に形成された前記第二電極と

を含み、前記赤色有機発光層に含まれる前記低分子正孔輸送材料は、前記赤色有機発光層の中で前記第一電極側の方が濃度が高くなるように濃度勾配が形成されており、

前記緑色有機発光層に含まれる前記低分子正孔輸送材料は、前記緑色有機発光層の中で前記第一電極側の方が濃度が高くなるように濃度勾配が形成されている、有機 EL ディスプレイパネル。

【請求項 2】

赤色サブピクセルにおける前記第一電極と前記赤色有機発光層との間、緑色サブピクセルにおける前記第一電極と前記緑色有機発光層との間、及び、青色サブピクセルにおける前記第一電極と前記正孔輸送層との間に、不溶性の第二正孔輸送層を含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の有機 EL ディスプレイパネル。

【請求項 3】

前記青色有機発光層と前記第二電極との間に電子輸送層を含むことを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の有機 EL ディスプレイパネル。

【請求項 4】

基板上に形成された第一電極と、少なくとも有機発光層を含む発光媒体層と、前記発光媒体層を挟むように前記第一電極と対向して形成された第二電極を少なくとも備える、赤色サブピクセル、緑色サブピクセル、及び青色サブピクセルを有する有機 EL ディスプレイパネルの製造方法であって、

赤色サブピクセル、緑色サブピクセル、及び青色サブピクセルのそれぞれに対応する前記第一電極を形成する工程と、

前記第一電極の上に低分子正孔輸送材料を含む正孔輸送層を形成する工程と、

前記正孔輸送層の上の赤色サブピクセルに対応する部分に赤色有機発光層を、前記正孔輸送層の上の緑色サブピクセルに対応する部分に緑色有機発光層を、それぞれ塗布法により形成する工程と、

赤色サブピクセルに対応する部分の前記赤色有機発光層の上、緑色サブピクセルに対応する部分の前記緑色有機発光層の上、及び、青色サブピクセルに対応する部分の前記正孔輸送層の上に、青色有機発光層を真空蒸着法により形成する工程と、

前記青色有機発光層の上に前記第二電極を形成する工程とを含む、有機 EL ディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 5】

前記第一電極を形成する工程と前記正孔輸送層を形成する工程との間に、不溶性の第二正孔輸送層を形成する工程を含むことを特徴とする、請求項 4 に記載の有機 EL ディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 6】

前記青色有機発光層を形成する工程と前記第二電極を形成する工程との間に、電子輸送層を形成する工程を含むことを特徴とする、請求項 4 または 5 に記載の有機 EL ディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 7】

前記赤色有機発光層及び前記緑色有機発光層を凸版印刷にて形成することを特徴とする、請求項 4 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の有機 EL ディスプレイパネルの製造方法。

10

【請求項 8】

前記正孔輸送層を真空蒸着法により形成することを特徴とする、請求項 4 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の有機 EL ディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 9】

前記第二正孔輸送層を塗布法により形成することを特徴とする、請求項 4 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の有機 EL ディスプレイパネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

20

本発明はエレクトロルミネセンス（以下、ELとも記載）を利用した有機 EL ディスプレイパネル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素子（以下、有機 EL 素子）は、二つの対向する電極の間に有機発光材料からなる有機発光層が形成され、有機発光層に電流を流すことで発光させるものである。

【0003】

図 1 に一般的な有機エレクトロルミネセンスディスプレイパネルの模式図を示した。一つのピクセル（画素）101は、3原色のR（赤色）、G（緑色）、B（青色）それぞれのサブピクセル102からなる。サブピクセル102にはそれぞれの発光色の有機 EL 素子が形成されており、アクティブ駆動の場合にはさらに薄膜トランジスタ（以下、TFTとも呼ぶ）が形成されている。

30

【0004】

一般的に、ディスプレイ用の基板として、パターンニングされた感光性ポリイミド等の絶縁物がサブピクセルを区画するように隔壁状に形成されているものを用いる。その際、隔壁パターンは陽極として成膜されている透明電極のエッジ部を覆うように形成され、隔壁パターンがサブピクセル領域を規定している。

【0005】

そして、透明電極及び隔壁パターン上に正孔注入層を形成する。正孔キャリアを注入するための正孔注入層を成膜する方法として、ドライ成膜とウェット成膜法の2種類がある。ウェット成膜法を用いる場合、一般的に水に分散されたポリチオフェンの誘導体等が用いられる。正孔注入層の上に正孔輸送層を形成する場合もある。

40

【0006】

有機発光層を形成する方法も同様にドライ成膜とウェット成膜法の2種類があるが、均一な成膜が容易なドライ成膜である真空蒸着法を用いる場合、微細パターンのマスクを用いてパターンニングする必要があり、大型基板や微細パターンニングが非常に困難である。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0007】**

50

- 【特許文献1】特開2001-93668号公報
- 【特許文献2】特開2001-155858号公報
- 【特許文献3】特開平10-12377号公報
- 【特許文献4】特許第3899566号明細書
- 【特許文献5】特許第4062352号明細書
- 【特許文献6】特開2006-140434号公報
- 【特許文献7】特開2011-108462号公報
- 【特許文献8】特開2011-181915号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0008】

それに対して高分子材料または低分子材料を溶剤に溶かして塗工液にし、これをウェット成膜法で薄膜形成する方法が可能である。高分子材料または低分子材料の塗液を用いてウェット成膜法で有機発光層を含む発光媒体層を形成する場合の層構成は、陽極側から正孔輸送層、有機発光層と積層する2層構成が一般的である。このとき、有機発光層はカラーパネル化するために赤（R）、緑（G）、青（B）のそれぞれの発光色をもつ有機発光材料を溶剤中に溶解または安定して分散してなる有機発光インキを用いて塗り分けることができる（特許文献1、2参照）。

【0009】

有機層を真空蒸着によって形成する場合、上記のように大面積、高精細が難しく、また装置コストが高いのに対して、ウェット成膜法では真空設備を用いないため装置コストが比較的安く、マスクを用いないため大面積化においてもメリットがある。

20

【0010】

ウェット成膜法によるパターンニング成膜には、インクジェット法、印刷法、ノズルプリント法によるパターン形成が提案されている。例えば、特許文献3に開示されているインクジェット法は、インクジェットノズルから溶剤に溶かした発光層材料を基板上に噴出させ、基板上で乾燥させることで所望のパターンを得る方法である。

【0011】

ウェット成膜法には上記のようなメリットがあるものの、青色素子において真空蒸着法を用いて作成した素子と比較して発光特性が低いという課題があった。これは、真空蒸着法にて作成する有機EL素子において用いられる正孔輸送層をウェット成膜法に適用すると、その上に有機発光層を塗布する工程で正孔輸送層が溶解してしまうという問題があるために適用できないためである。そこで、有機発光層をウェット成膜するために正孔輸送層には架橋性材料のような不溶化する材料を用いるのが一般的であった。しかし、青色素子においては発光層に隣接する正孔輸送層には高い電子ブロック性と励起子ブロック性が要求されるのに対して、架橋性材料のような不溶化する材料ではこの要求を満たす材料が得られていなかった。

30

【0012】

特許文献4、5には、赤色、緑色の有機EL素子にそれぞれ赤色、緑色の有機発光層をインクジェット法により形成し、その上から赤色、緑色、青色の有機EL素子の全面に青色有機発光層を蒸着法により形成する方法が開示されている。特性の不十分な青色有機発光層を蒸着により形成し、さらにパターンニングすることなく全面に形成することでプロセスを簡便にしているが、まだ有機EL素子の特性が不十分であった。

40

【0013】

特許文献6には、青色有機発光層を全面に形成して微細パターンニングしないことによりプロセスを簡便化する方法が開示されている。しかしこの方法においては、赤色、緑色の有機EL素子の特性が低下してしまうという課題があった。

【0014】

また、特許文献7、8には、全面に青色有機発光層を蒸着法により形成し、さらに、正孔注入・輸送層として赤色、緑色の有機EL素子と青色有機EL素子とで別の材料を形成

50

する方法が開示されている。青色有機EL素子の正孔注入・輸送層には低分子材料を用いることで特性の向上を図っている。しかしこれらの方法においてもまだ有機EL素子において特性が不十分であり、また正孔注入・輸送層を塗り分けることで工程が増えるという課題があった。

【0015】

本発明は上記の課題に鑑みてなされたものであり、高効率、長寿命で簡便に製造することのできる有機ELディスプレイパネル、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】

【0016】

上記課題を解決するための第1の発明は、基板上に形成された第一電極と、少なくとも有機発光層を含む発光媒体層と、前記発光媒体層を挟むように前記第一電極と対向して形成された第二電極とを少なくとも備える、赤色サブピクセル、緑色サブピクセル、及び青色サブピクセルを有する有機ELディスプレイパネルであって、前記基板上に、赤色サブピクセル、緑色サブピクセル、及び青色サブピクセルのそれぞれに対応する前記第一電極と、前記第一電極の上の赤色サブピクセルに対応する部分に形成された、少なくとも低分子正孔輸送材料と赤色発光材とを含む、前記有機発光層としての赤色有機発光層と、前記第一電極の上の緑色サブピクセルに対応する部分に形成された、少なくとも前記低分子正孔輸送材料と緑色発光材とを含む、前記有機発光層としての緑色有機発光層と、前記第一電極の上の青色サブピクセルに対応する部分に形成された、少なくとも前記低分子正孔輸送材料を含む正孔輸送層と、赤色サブピクセルに対応する部分の前記赤色有機発光層の上、緑色サブピクセルに対応する部分の前記緑色有機発光層の上、及び、青色サブピクセルに対応する部分の前記正孔輸送層の上に形成された、少なくとも青色発光材を含む、前記有機発光層としての青色有機発光層と、前記青色有機発光層の上に形成された前記第二電極とを含み、前記赤色有機発光層に含まれる前記低分子正孔輸送材料は、前記赤色有機発光層の中で前記第一電極側の方が濃度が高くなるように濃度勾配が形成されており、前記緑色有機発光層に含まれる前記低分子正孔輸送材料は、前記緑色有機発光層の中で前記第一電極側の方が濃度が高くなるように濃度勾配が形成されている。

【0017】

第2の発明は、第1の発明において、赤色サブピクセルにおける前記第一電極と前記赤色有機発光層との間、緑色サブピクセルにおける前記第一電極と前記緑色有機発光層との間、及び、青色サブピクセルにおける前記第一電極と前記正孔輸送層との間に、不溶性の第二正孔輸送層を含むことを特徴としている。

【0018】

第3の発明は、第1または第2の発明において、前記青色有機発光層と前記第二電極との間に電子輸送層を含むことを特徴としている。

【0019】

第4の発明は、基板上に形成された第一電極と、少なくとも有機発光層を含む発光媒体層と、前記発光媒体層を挟むように前記第一電極と対向して形成された第二電極を少なくとも備える、赤色サブピクセル、緑色サブピクセル、及び青色サブピクセルを有する有機ELディスプレイパネルの製造方法であって、赤色サブピクセル、緑色サブピクセル、及び青色サブピクセルのそれぞれに対応する前記第一電極を形成する工程と、前記第一電極の上に低分子正孔輸送材料を含む正孔輸送層を形成する工程と、前記正孔輸送層の上の赤色サブピクセルに対応する部分に赤色有機発光層を、前記正孔輸送層の上の緑色サブピクセルに対応する部分に緑色有機発光層を、それぞれ塗布法により形成する工程と、赤色サブピクセルに対応する部分の前記赤色有機発光層の上、緑色サブピクセルに対応する部分の前記緑色有機発光層の上、及び、青色サブピクセルに対応する部分の前記正孔輸送層の上に、青色有機発光層を真空蒸着法により形成する工程と、前記青色有機発光層の上に前記第二電極を形成する工程とを含む。

【0020】

第5の発明は、第4の発明において、前記第一電極を形成する工程と前記正孔輸送層を

形成する工程との間に、不溶性の第二正孔輸送層を形成する工程を含むことを特徴としている。

【0021】

第6の発明は、第4または第5の発明において、前記青色有機発光層を形成する工程と前記第二電極を形成する工程との間に、電子輸送層を形成する工程を含むことを特徴としている。

【0022】

第7の発明は、第4～第6のいずれかの発明において、前記赤色有機発光層及び前記緑色有機発光層を凸版印刷にて形成することを特徴としている。

【0023】

第8の発明は、第4～第7のいずれかの発明において、前記正孔輸送層を真空蒸着法により形成することを特徴としている。

【0024】

第9の発明は、第4～第8のいずれかの発明において、前記第二正孔輸送層を塗布法により形成することを特徴としている。

【発明の効果】

【0025】

本発明により、高効率、長寿命で簡便に製造することのできる有機ELディスプレイパネルを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】一般的な有機ELディスプレイパネルの構成を平面視で示す模式図

【図2】本発明の一実施形態に係る有機ELディスプレイパネルが備える有機EL素子の構成例を示す断面図

【図3】本発明の一実施形態に係る有機ELディスプレイパネルに用いることができる隔壁付きTFT基板の構成例を示す断面図

【発明を実施するための形態】

【0027】

以下、本発明の実施の形態の一例を図面を参照しながら説明する。

【0028】

本実施形態に係る有機ELディスプレイパネルが備える有機EL素子の断面構成例を図2に示す。図2には、便宜上、1画素分の有機EL素子が示されている。

当該有機EL素子は、基板200上に赤色サブピクセル211、緑色サブピクセル212、青色サブピクセル213に対応した各領域を有している。赤色サブピクセル211の領域には、第一電極201、正孔注入層203、第二正孔輸送層204、赤色有機発光層206、青色有機発光層208、電子輸送層209、及び、第二電極210がこの順に積層されている。緑色サブピクセル212の領域には、第一電極201、正孔注入層203、第二正孔輸送層204、緑色有機発光層207、青色有機発光層208、電子輸送層209、及び、第二電極210がこの順に積層されている。青色サブピクセル213の領域には、第一電極201、正孔注入層203、第二正孔輸送層204、正孔輸送層205、青色有機発光層208、電子輸送層209、及び、第二電極210がこの順に積層されている。サブピクセル間で、互いの第一電極201が、基板200上に設けられた隔壁202により電氣的に分離されている。

【0029】

次に、上記構成の有機EL素子の製造方法の概略を説明する。

【0030】

まず、基板200上の赤色サブピクセル211、緑色サブピクセル212、青色サブピクセル213に対応する位置に第一電極201を形成する。次に、発光領域を区画するように隔壁202を形成する。次に、正孔注入層203を第一電極201の上に形成する。

【0031】

10

20

30

40

50

次に、不溶性の第二正孔輸送層 204 を正孔注入層 203 の上に形成する。不溶性であるとは、第二正孔輸送層 204 の上に塗布法にて有機膜を成膜する時に用いられるインキの溶媒に対して不溶であることを指す。不溶性の第二正孔輸送層 204 を形成することにより、その上に赤色有機発光層 206、緑色有機発光層 207 を塗布法により形成したときに、第二正孔輸送層 204 が溶解せずに形成されているため電子ブロック性と励起子ブロック性を有し、赤色サブピクセル 211 及び緑色サブピクセル 212 の素子特性を向上させる。第二正孔輸送層 204 は塗布法にて形成することが好ましい。第二正孔輸送層 204 を塗布法にて形成する場合には、まず可溶性の材料を混合したインキを用いて塗布した後に加熱処理等の不溶化処理をすることが好適に用いられる。

【0032】

次に、低分子正孔輸送材料を含む正孔輸送層 205 を第二正孔輸送層 204 の上に形成する。正孔輸送層 205 は真空蒸着法にて形成することが好ましい。これは、この上に形成する青色有機発光層 208 との界面の状態が良好であるためである。この場合、正孔輸送層 205 は全面に蒸着をすることで微細なメタルマスクを用いる必要がない。また、塗布法により形成することも可能である。

【0033】

次に正孔輸送層 205 の上の赤色、緑色のサブピクセル 211、212 に対応する部分にそれぞれ赤色有機発光層 206、緑色有機発光層 207 を塗布法により形成する。このとき、赤色有機発光層 206 にはその下に形成していた低分子正孔輸送材料が混合し、また、緑色有機発光層 207 にはその下に形成していた低分子正孔輸送材料が混合する。一般に、正孔と電子の再結合領域は有機発光層の中の正孔輸送層側に偏っており、これが駆動時の素子劣化の一要因となっているが、本発明では有機発光層中に低分子正孔輸送材料を含むことによってこの再結合領域の偏りを簡便な方法で軽減することができる。

【0034】

ここで、赤色有機発光層 206 に含まれる低分子正孔輸送材料は、赤色有機発光層 206 の中で第一電極 201 側の方が濃度が高くなるように濃度勾配が形成されており、緑色有機発光層 207 に含まれる低分子正孔輸送材料は、緑色有機発光層 207 の中で第一電極 201 側の方が濃度が高くなるように濃度勾配が形成されている。このような濃度勾配を形成することで、有機発光層への正孔の注入を促進し、かつ、第二電極 210 側への正孔の漏れを抑制することが可能となる。このような効果をさらに活かすため、有機発光層の第一電極 201 側の界面において低分子正孔輸送材料の濃度が 100% となることが好ましい。また、有機発光層の第二電極 210 側の界面において低分子正孔輸送材料の濃度が 0% となることが好ましい。このような構造を形成するために、赤色有機発光層 206 及び緑色有機発光層 207 は凸版印刷法にて形成することが好ましい。凸版印刷法では比較的高粘度のインキを適用するのが一般的であり、このような構造の制御がしやすい。

【0035】

次に、赤色サブピクセル 211 に対応する部分の赤色有機発光層 206 の上、緑色サブピクセル 212 に対応する部分の緑色有機発光層 207 の上、及び、青色サブピクセル 213 に対応する部分の正孔輸送層 205 の上に、青色有機発光層 208 を真空蒸着法により形成する。青色有機発光層 208 は全面に蒸着をすることで微細なメタルマスクを用いる必要がない。また、真空蒸着法を用いることでその下の低分子正孔輸送材料を含む正孔輸送層 205 を溶解することなく、界面を形成することができて電子ブロック性と励起子ブロック性が達成される。

【0036】

次に、青色有機発光層 208 の上に電子輸送層 209 を真空蒸着法により形成する。次に、電子輸送層 209 の上に第二電極 210 を形成する。

以上の工程で有機 EL 素子が形成される。

【0037】

本発明における有機 EL ディスプレイパネルは、パッシブ駆動、アクティブ駆動のいずれにも適用することができる。

10

20

30

40

50

【0038】

以下に、前記有機EL素子を備える有機ELディスプレイパネルの詳細な構成について説明する。

【0039】

<基板>

本発明の実施の形態に用いられる基板としては、有機EL素子を担持できるものであればよいが、アクティブマトリクス方式の場合には薄膜トランジスタを形成したTFT基板（アクティブマトリクス基板）を用いる。図3は本発明に用いることができる隔壁付きTFT基板の例である。TFTと有機ELディスプレイパネルの第一電極としての画素電極が設けられており、かつ、TFTと画素電極とが電気接続している。例えば、基板300の上に、活性層301、ゲート絶縁膜302、ゲート電極305、走査線309、絶縁膜306、ソース電極303、ドレイン電極304、画素電極307、隔壁308等が形成されている。活性層301は基板300上に形成され、ゲート絶縁膜302が活性層301を覆っている。ゲート電極305は走査線309と同じレイヤで互いに繋がるように形成されており、ゲート絶縁膜302上に設けられている。絶縁膜306はゲート絶縁膜302上にゲート電極305および走査線309のパターンを覆うように形成されている。ソース電極303およびドレイン電極304は絶縁膜306上からコンタクトホールを介して活性層301にコンタクトしている。画素電極307は絶縁膜306上に、ドレイン電極304と接続されるように形成されている。隔壁308は、このように構成されたTFTの上方を覆うように形成されている。

10

20

【0040】

TFTや、その上方に構成されるアクティブマトリクス駆動型有機ELディスプレイパネルの部分は支持体で支持される。支持体としては機械的強度、絶縁性を有し寸法安定性に優れた支持体であれば如何なる材料も使用することができる。例えば、ガラスや石英、ポリプロピレン、ポリエーテルサルホン、ポリカーボネート、シクロオレフィンポリマー、ポリアリレート、ポリアミド、ポリメチルメタクリレート、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等のプラスチックフィルムやシート、または、これらプラスチックフィルムやシートに酸化珪素、酸化アルミニウム等の金属酸化物や、弗化アルミニウム、弗化マグネシウム等の金属弗化物、窒化珪素、窒化アルミニウムなどの金属窒化物、酸窒化珪素などの金属酸窒化物、アクリル樹脂やエポキシ樹脂、シリコーン樹脂、ポリエステル樹脂などの高分子樹脂膜を、単層で形成したもしくは複数層に組合せて積層させた透光性基材や、アルミニウムやステンレスなどの金属箔、シート、板や、前記プラスチックフィルムやシートにアルミニウム、銅、ニッケル、ステンレスなどの金属膜を積層させた非透光性基材などを用いることができる。光取出しをどちらの面から行うかに応じて支持体の透光性を選択すればよい。これらの材料からなる支持体は、有機ELディスプレイパネル内への水分の侵入を避けるために、無機膜を形成したり、フッ素樹脂を塗布したりして、防湿処理や疎水性処理を施してあることが好ましい。特に、発光媒体層への水分の侵入を避けるために、支持体における含水率及びガス透過係数を小さくすることが好ましい。

30

【0041】

支持体上に設ける薄膜トランジスタ（TFT）には、公知の薄膜トランジスタを用いることができる。具体的には、主として、上述したような、ソース/ドレイン領域及びチャネル領域が形成される活性層、ゲート絶縁膜及びゲート電極から構成される薄膜トランジスタが挙げられる。薄膜トランジスタの構造としては、特に限定されるものではなく、例えば、スタガ型、逆スタガ型、トップゲート型、コプレーナ型等が挙げられる。

40

【0042】

活性層301は、特に限定されるものではなく、例えば、非晶質シリコン、多結晶シリコン、微結晶シリコン、セレン化カドミウム等の無機半導体材料、ZnO、IGZO等の金属酸化物半導体材料、又はチオフェンオリゴマー、ポリ(p-フェリレンビニレン)等の有機半導体材料により形成することができる。これらの活性層301を形成する方法と

50

して、例えば、アモルファスシリコンをプラズマCVD法により積層し、イオンドーピングする方法； SiH_4 ガスを用いてLPCVD法によりアモルファスシリコンを形成し、固相成長法によりアモルファスシリコンを結晶化してポリシリコンを得た後、イオン打ち込み法によりイオンドーピングする方法； Si_2H_6 ガスを用いてLPCVD法により、また、 SiH_4 ガスを用いてPECVD法によりアモルファスシリコンを形成し、エキシマレーザー等のレーザーによりアニールし、アモルファスシリコンを結晶化してポリシリコンを得た後、イオンドーピング法によりイオンドーピングする方法（低温プロセス）；減圧CVD法又はLPCVD法によりポリシリコンを積層し、1000 以上で熱酸化してゲート絶縁膜302を形成し、その上にn+ポリシリコンのゲート電極305を形成し、その後、イオン打ち込み法によりイオンドーピングする方法（高温プロセス）等が挙げられる。

10

【0043】

ゲート絶縁膜302としては、通常、ゲート絶縁膜として使用されているものを用いることができ、例えば、PECVD法、LPCVD法等により形成された SiO_2 や、ポリシリコン膜を熱酸化して得られる SiO_2 等を用いることができる。

【0044】

ゲート電極305としては、通常、ゲート電極として使用されているものを用いることができ、例えば、アルミニウム、銅等の金属；チタン、タンタル、タングステン等の高融点金属；ポリシリコン；高融点金属のシリサイド；ポリサイド；等が挙げられる。

20

【0045】

薄膜トランジスタは、シングルゲート構造であっても、ダブルゲート構造であっても、ゲート電極が3つ以上のマルチゲート構造であってもよい。また、LDD構造、オフセット構造を有していてもよい。さらに、1つの画素中に2つ以上の薄膜トランジスタが配置されていてもよい。

【0046】

本実施形態の有機ELディスプレイパネルにおいては薄膜トランジスタが画素を選択するスイッチング素子として機能するように接続されており、薄膜トランジスタのドレイン電極304と画素電極307とが互いに電氣的に接続されている。

【0047】

<画素電極>

30

画素電極（第一電極）307はTFT基板の上に成膜され、必要に応じてパターニングが行われる。画素電極307の材料としては、ITO（インジウムスズ複合酸化物）やインジウム亜鉛複合酸化物、亜鉛アルミニウム複合酸化物などの金属複合酸化物や、金、白金などの金属材料や、これら金属酸化物や金属材料の微粒子をエポキシ樹脂やアクリル樹脂などに分散した微粒子分散膜を、単層で形成したもしくは複数層に組合せて積層させたもののいずれの形態でも使用することができる。画素電極307を陽極とする場合にはITOなど仕事関数の高い材料を選択することが好ましい。下方から光を取り出す、いわゆるボトムエミッション構造の場合は透光性のある材料を選択する必要がある。画素電極307の形成方法としては、材料に応じて、抵抗加熱蒸着法、電子ビーム蒸着法、反応性蒸着法、イオンプレーティング法、スパッタリング法などの乾式成膜法や、グラビア印刷法、スクリーン印刷法などの湿式成膜法などを用いることができる。画素電極307のパターニング方法としては、材料や成膜方法に応じて、マスク蒸着法、フォトリソグラフィ法、ウェットエッチング法、ドライエッチング法などの既存のパターニング法を用いることができる。本発明においては、フォトリソグラフィ法が好ましい。

40

【0048】

<隔壁>

隔壁308は画素に対応した発光領域を区画するように形成される。塗布法により有機層を形成する際に有機材料を溶かした溶液を入れるための開口を形成するために隔壁308が形成される。

【0049】

50

隔壁308の形成方法としては、基体上に無機膜を一様に形成し、レジストでマスクングした後、ドライエッチングを行う方法や、基体上に感光性樹脂を積層し、フォトリソグラフィ法により所定のパターンとする方法が挙げられる。隔壁308の好ましい高さは0.1 μm ~ 10 μmであり、より好ましくは0.5 μm ~ 4 μm程度である。高すぎると対向電極の形成及び封止を妨げ、低すぎると発光媒体層形成時に隣接する画素と混色してしまうからである。隔壁308としては、感光性樹脂を好適に用いることができる。感光性樹脂としてはポジ型レジスト、ネガ型レジストのどちらでもよく、具体的にはポリイミド系、アクリル樹脂系、ノボラック樹脂系の感光性樹脂が挙げられる。必要に応じて撥水剤を添加したり、プラズマやUVを照射して形成後にインクに対する撥液性を付与したりすることもできる。

10

【0050】

<有機EL素子>

有機EL素子の一例として、第一電極201上に、発光媒体層として正孔注入層203、正孔輸送層205、有機発光層（赤色有機発光層206、緑色有機発光層207、青色有機発光層208）、電子輸送層209が順次設けられ、さらに第二電極210が形成された構成が挙げられる。電極間に挟まれたこれらの層は一部省略することも可能であり、また、さらに正孔ブロック層等の層を追加することも可能であり、公知のものから適宜選択される。

【0051】

<正孔注入層>

正孔注入層203は第一電極210から正孔を注入する機能を有する。正孔注入層203の物性値としては、画素電極307の仕事関数と同等以上の仕事関数を有することが好ましい。これは画素電極307から効率的に正孔注入を行うためである。画素電極307の材料により異なるが4.5 eV以上6.5 eV以下を用いることができ、画素電極307がITOやIZOの場合、5.0 eV以上6.0 eV以下を好適に用いることが可能である。正孔注入層203の比抵抗に関しては、膜厚30 nm以上の状態で、 $1 \times 10^3 \sim 2 \times 10^6 \cdot \Omega \cdot \text{cm}$ であることが好ましく、より好ましくは $5 \times 10^3 \sim 1 \times 10^6 \cdot \Omega \cdot \text{cm}$ である。また、ボトムエミッション構造では画素電極307側から放出光を取り出すため、光透過性が低いと取り出し効率が低下してしまうため、可視光波長領域の全平均で75%以上が好ましく、85%以上ならば好適に用いることが可能である。

20

30

【0052】

正孔注入層203を構成する材料としては、例えば、ポリアニリン、ポリチオフェン、ポリビニルカルバゾール、ポリ(3,4-エチレンジオキシチオフェン)とポリスチレンスルホン酸との混合物等の高分子材料を用いることができる。この他にも、導電率が 10^{-2} S/cm 以上 10^{-6} S/cm 以下である導電性高分子を好ましく用いることができる。高分子材料は、湿式法による成膜工程に使用可能である。このため、正孔注入層203を形成する際に高分子材料を用いることが好ましい。このような高分子材料は、水又は溶剤によって分散或いは溶解され、分散液又は溶液として使用される。

【0053】

また、正孔輸送材料として無機材料を用いる場合、 Cu_2O 、 Cr_2O_3 、 Mn_2O_3 、 FeO_x ($x \sim 0.1$)、 NiO 、 CoO 、 Bi_2O_3 、 SnO_2 、 ThO_2 、 Nb_2O_5 、 Pr_2O_3 、 Ag_2O 、 MoO_2 、 ZnO 、 TiO_2 、 V_2O_5 、 Nb_2O_5 、 Ta_2O_5 、 MoO_3 、 WO_3 、 MnO_2 等を用いることができる。

40

【0054】

正孔注入層203を形成する方法としては、画素電極307上の表示領域全面にスリットコート法、スピンコート法、ダイコート法、ディッピング法、ブレードコート法、又はスプレー法等の簡便な方法で一括形成することもできるが、凸版印刷法、グラビア印刷法、スクリーン印刷法などの湿式成膜法など既存の成膜法を用いることもできる。正孔注入層203を形成する際には、上記正孔輸送材料が水、有機溶剤、或いはこれらの混合溶剤に溶解されたインキ（液体材料）が用いられる。有機溶剤としては、トルエン、キシレン

50

、アニソール、メシチレン、テトラリン、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン、メタノール、エタノール、イソプロピルアルコール、酢酸エチル、酢酸ブチル等が使用できる。また、インキには、界面活性剤、酸化防止剤、粘度調整剤、紫外線吸収剤等を添加してもよい。正孔注入層203が無機材料である場合には抵抗加熱蒸着法、電子ビーム蒸着法、反応性蒸着法、イオンプレーティング法、スパッタリング法等のドライプロセスを用いて形成することができる。

【0055】

<正孔輸送層>

上記正孔輸送層205は、有機発光層と正孔注入層203の間に積層することで、正孔を有機発光層に輸送するとともに電子ブロック性と励起子ブロック性を有することで素子の発光効率、寿命を向上させる機能を有する。

10

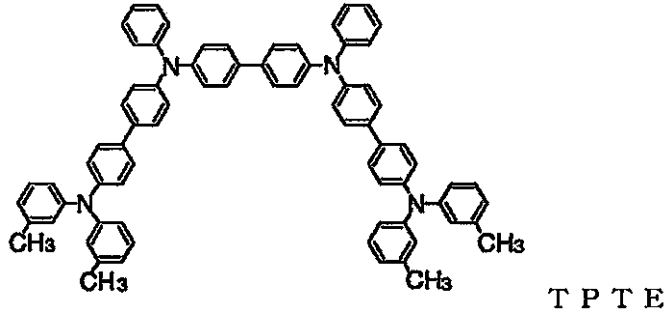
【0056】

正孔輸送層205には低分子正孔輸送材料を含む。低分子正孔輸送材料としては、例えば、芳香族アミン、(トリフェニルアミン)ダイマー誘導体(TPD)、(1-ナフチルジフェニルアミン)ダイマー(1-NPD)、[(トリフェニルアミン)ダイマー]スピロダイマー(Spiro-TAD)、TPTE、TPT1等のトリアリールアミン類、4,4',4''-トリス[3-メチルフェニル(フェニル)アミノ]トリフェニルアミン(m-MTDATA)、4,4',4''-トリス[1-ナフチル(フェニル)アミノ]トリフェニルアミン(1-TNATA)等のスターバーストアミン類及び5,5'-ビス-{4-[ビス(4-メチルフェニル)アミノ]フェニル}-2,2':5',2''-ターチオフェン(BMA-3T)等のオリゴチオフェン類、等が挙げられるが本発明ではこれらに限定されるわけではない。

20

【0057】

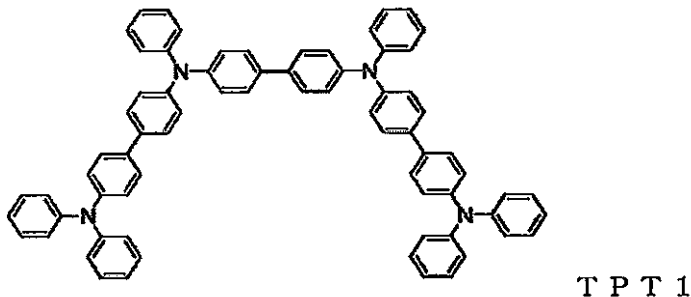
【化1】



30

【0058】

【化2】



40

【0059】

正孔輸送層205にはマトリクスポリマーを含むことができる。マトリクスポリマーと

50

しては、例えば、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリメチルメタクリレート、ポリプロピレン、ポリエーテルサルホン、シクロオレフィンポリマー、ポリアリレート、ポリアミド、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等を好適に用いることができる。

【0060】

これらの有機材料は、溶媒に溶解または安定に分散させ有機正孔輸送層のインキとなる。有機正孔輸送層材料を溶解または分散する溶媒としては、トルエン、キシレン、アセトン、アニソール、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノンなどの単独またはこれらの混合溶媒が上げられる。中でもトルエン、キシレン、アニソールといった芳香族有機溶媒が有機正孔輸送層材料の溶解性の面から好適である。また、有機正孔輸送層インキには必要に応じて、界面活性剤、酸化防止剤、粘度調整剤、紫外線吸収剤等が添加されてもよい。

10

【0061】

これら正孔輸送層材料としては、正孔注入層203に対して仕事関数が同等以上の材料を選択することが好ましく、更に有機発光層に対して仕事関数が同等以下であることがより好ましい。これは正孔注入層203から有機発光層へのキャリア注入時に不必要な注入障壁を形成しないためである。また有機発光層から発光に寄与できなかった電荷を閉じ込める効果を得るため、バンドギャップが3.0 eV以上であることが好ましく、より好ましくは3.5 eV以上であると好適に用いることが出来る。

20

【0062】

正孔輸送層203の形成法としては、真空蒸着法等のドライプロセス、またはウェットプロセスを用いることができるが真空蒸着法が好ましい。これは、この上に形成する青色有機発光層208との界面の状態が良好であるためである。ウェットプロセスとしては、画素電極307上の表示領域全面にスリットコート法、スピンコート法、ダイコート法、ディッピング法、ブレードコート法、又はスプレー法等の簡便な方法で一括形成することが好ましい。

【0063】

また、正孔注入層203と正孔輸送層205との間に不溶性の第二正孔輸送層204を有することが好ましい。第二正孔輸送層204に適用する材料としては公知の材料から適宜選択することが可能であるが、例えば、ポリビニルカルバゾール若しくはその誘導体、側鎖若しくは主鎖に芳香族アミンを有するポリアリーレン誘導体、ポリフルオレン誘導体、等が挙げられる。

30

【0064】

第二正孔輸送層204は塗布法にて形成することが好ましい。第二正孔輸送層204を塗布法にて形成する場合には、まず可溶性の材料を混合したインキを用いて塗布した後に加熱処理等の不溶化処理をすることが好適に用いられる。

【0065】

<有機発光層>

正孔輸送層205の形成後、有機発光層を形成する。有機発光層は電流を通すことにより発光する層である。

40

【0066】

有機発光層を形成する有機発光材料は、例えば、9,10-ジアリールアントラセン誘導体、ピレン、コロネン、ルブレン、1,1,4,4-テトラフェニルブタジエン、トリス(8-キノラート)アルミニウム錯体、トリス(4-メチル-8-キノラート)アルミニウム錯体、ビス(8-キノラート)亜鉛錯体、トリス(4-メチル-5-トリフルオロメチル-8-キノラート)アルミニウム錯体、トリス(4-メチル-5-シアノ-8-キノラート)アルミニウム錯体、ビス(2-メチル-5-トリフルオロメチル-8-キノリノラート)[4-(4-シアノフェニル)フェノラート]アルミニウム錯体、ビス(2-メチル-5-シアノ-8-キノリノラート)[4-(4-シアノフェニル)フェノラート]アルミニウム錯体、トリス(8-キノリノラート)スカンジウム錯体、ビス[8-(バ

50

ラ - トシル) アミノキノリン] 亜鉛錯体及びカドミウム錯体、1, 2, 3, 4 - テトラフェニルシクロペンタジエン、クマリン系、ペリレン系、ピラン系、アンスロン系、ポルフィレン系、キナクリドン系、N, N' - ジアルキル置換キナクリドン系、ナフタルイミド系、N, N' - ジアリアル置換ピロロピロール系、イリジウム錯体系などの低分子系発光材料が使用できるが、本発明ではこれらに限定されるわけではない。

【0067】

また、ポリアリーレン系、ポリアリーレンビニレン系やポリフルオレン系の高分子材料が挙げられる。

【0068】

有機発光層には、マトリクスポリマーを含むことができる。マトリクスポリマーとしては、例えば、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリメチルメタクリレート、ポリプロピレン、ポリエーテルサルホン、シクロオレフィンポリマー、ポリアリーレート、ポリアミド、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等を好適に用いることができる。

10

【0069】

これらの有機発光材料は溶媒に溶解または安定に分散させ有機発光インキとなる。有機発光材料を溶解または分散する溶媒としては、トルエン、キシレン、アセトン、アニソール、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノンなどの単独またはこれらの混合溶媒が上げられる。中でもトルエン、キシレン、アニソールといった芳香族有機溶媒が有機発光材料の溶解性の面から好適である。また、有機発光インキには必要に応じて、界面活性剤、酸化防止剤、粘度調整剤、紫外線吸収剤等が添加されてもよい。

20

【0070】

青色有機発光層208には公知の青色発光材料から適宜選択することができるが、真空蒸着可能な低分子材料が好ましい。例えば、アントラセン誘導体、ナフタレン誘導体、ピレン誘導体、スチリルアミン誘導体、金属錯体系、等が挙げられる。

【0071】

赤色有機発光層206及び緑色有機発光層207の形成法としては、ウェット成膜法が好ましく、パターンニング成膜にはインクジェット法、ノズルプリント法、凸版印刷法、グラビア印刷法、スクリーン印刷法などのウェット成膜法など既存の成膜法を用いることができる。特に、凸版印刷法が好ましい。青色有機発光層208の形成法としては、ドライ成膜法が好ましく、真空蒸着法が特に好ましい。

30

【0072】

< 電子注入層 >

有機発光層を形成した後、正孔ブロック層や電子注入層等を形成することができる。正孔ブロック層及び電子注入層に用いる材料としては、一般に電子輸送材料として用いられているものであれば良く、トリアゾール系、オキサゾール系、オキサジアゾール系、シロール系、ポロン系等の低分子系材料、フッ化リチウムや酸化リチウム等のアルカリ金属やアルカリ土類金属の塩や酸化物等を用いて真空蒸着法による成膜が可能である。また、これらの電子輸送材料またはこれら電子輸送材料をポリスチレン、ポリメチルメタクリレート、ポリビニルカルバゾール等の高分子中に混合したものをトルエン、キシレン、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン、メタノール、エタノール、イソプロピルアルコール、酢酸エチル、酢酸ブチル、水等の単独または混合溶媒に溶解または分散させて電子注入塗布液とし、印刷法により成膜できる。

40

【0073】

< 対向電極 >

次に、対向電極(第二電極)を形成する。対向電極を陰極とする場合には、有機発光層への電子注入効率の高い、仕事関数の低い物質を用いる。具体的にはMg, Al, Yb等の金属単体を用いたり、発光媒体層と接する界面にLiや酸化Li, LiF等の化合物を1nm程度挟んで、安定性・導電性の高いAlやCuを積層して用いたりしてもよい。または電子注入効率と安定性を両立させるため、仕事関数が低いLi, Mg, Ca, Sr,

50

La, Ce, Er, Eu, Sc, Y, Yb等の金属1種以上と、安定なAg, Al, Cu等の金属元素との合金系を用いてもよい。具体的にはMgAg, AlLi, CuLi等の合金が使用できる。

【0074】

対向電極の形成方法は、材料に応じて、抵抗加熱蒸着法、電子ビーム蒸着法、反応性蒸着法、イオンプレーティング法、スパッタリング法を用いることができる。

【0075】

<封止>

有機ELディスプレイパネルとしては電極間に発光材料を挟み、電流を流すことで発光させることが可能であるが、有機発光材料は大気中の水分や酸素によって容易に劣化してしまうため通常は外部と遮断するための封止をする。

【0076】

<缶封止>

封止は例えば封止缶を基板上に接着しても良い。封止缶としては、ガスの透過性の低いものである必要があり、その材質は、ガラス、あるいはステンレス等の金属、等を用いることができる。接着剤としては、UV硬化性の接着剤が好ましい。

【0077】

<パッシベーション層>

有機EL素子を外部からの酸素や水分から保護するために、対向電極上にパッシベーション層を形成しても良い。パッシベーション層としては、酸化珪素、酸化アルミニウム等の金属酸化物、弗化アルミニウム、弗化マグネシウム等の金属弗化物、窒化珪素、窒化アルミニウム、窒化炭素などの金属窒化物、酸窒化珪素などの金属酸窒化物、炭化ケイ素などの金属炭化物、必要に応じて、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、シリコン樹脂、ポリエステル樹脂などの高分子樹脂膜との積層膜を用いてもよいが、特に、バリア性と透明性の面から、酸化ケイ素、酸窒化ケイ素、窒化ケイ素を用いることが好ましく、さらには、膜密度を可変した積層膜や勾配膜を使用することにより、段差被覆性とバリア性を両立する膜となる。

【0078】

パッシベーション層の形成方法としては、材料に応じて、抵抗加熱蒸着法、電子ビーム蒸着法、反応性蒸着法、イオンプレーティング法、スパッタリング法、CVD法を用いることができるが、特に、バリア性や段差被覆性の面、さらには成膜条件により膜密度や膜組成を容易に可変できることから、CVD法を用いることが好ましい。CVD法としては、熱CVD法、プラズマCVD法、触媒CVD法、VUV-CVD法などを用いることができる。また、CVD法における反応ガスとしては、モノシランや、ヘキサメチルジシラン(HMDS)やテトラエトキシシランなどの有機シリコン化合物に、N₂、O₂、NH₃、H₂、N₂Oなどのガスを必要に応じて添加してもよく、必要に応じて、シランなどのガス流量や、プラズマ電力を変えらることにより膜密度を変化させてもよく、使用する反応性ガスにより膜中に水素や炭素を含有させることもできる。

【0079】

パッシベーション層の膜厚としては、5μm以下、より好ましくは1μm以下とすることが好ましい。

【0080】

<封止体>

封止のために、封止材上に樹脂層を設けてこれを貼り合わせることもできる。

【0081】

封止材としては、水分や酸素の透過性が低い基材である必要がある。また、材料の一例として、アルミナ、窒化ケイ素、窒化ホウ素等のセラミックス、無アルカリガラス、アルカリガラス等のガラス、石英、耐湿性フィルムなどを挙げることができる。耐湿性フィルムの例として、プラスチック基材の両面にSiO_xをCVD法で形成したフィルムや、透過性の小さいフィルムと吸水性のあるフィルムまたは吸水剤を塗布した重合体フィルムな

10

20

30

40

50

どがあり、耐湿性フィルムの水蒸気透過率は、 $10^{-6} \text{ g/m}^2/\text{day}$ 以下であることが好ましい。

【0082】

樹脂層の材料の一例として、エポキシ系樹脂、アクリル系樹脂、シリコン樹脂などからなる光硬化型接着性樹脂、熱硬化型接着性樹脂、2液硬化型接着性樹脂や、エチレンエチルアクリレート（EEA）ポリマー等のアクリル系樹脂、エチレンビニルアセテート（EVA）等のビニル系樹脂、ポリアミド、合成ゴム等の熱可塑性樹脂や、ポリエチレンやポリプロピレンの酸変性物などの熱可塑性接着性樹脂を挙げることができる。樹脂層を封止材の上に形成する方法の一例として、溶剤溶液法、押出ラミ法、溶融・ホットメルト法、カレンダー法、ノズル塗布法、スクリーン印刷法、真空ラミネート法、熱ロールラミネート法などを挙げることができる。必要に応じて吸湿性や吸酸素性を有する材料を含有させることもできる。封止材上に形成する樹脂層の厚みは、封止する有機ELディスプレイパネルの大きさや形状により任意に決定されるが、5～500 μm 程度が望ましい。なお、ここでは封止材上に樹脂層として形成したが直接有機EL表示装置側に形成することもできる。

10

【0083】

最後に、有機EL表示装置と封止体との貼り合わせを封止室で行う。封止体を、封止材と樹脂層の2層構造とし、樹脂層に熱可塑性樹脂を使用した場合は、加熱したロールで圧着のみ行うことが好ましい。熱硬化型接着樹脂を使用した場合は、加熱したロールで圧着した後、さらに硬化温度で加熱硬化を行うことが好ましい。光硬化性接着樹脂を使用した場合は、ロールで圧着した後、さらに光を照射することで硬化を行うことができる。

20

【実施例】

【0084】

[実施例1]

以下、本発明の実施例について説明する。

基板として、支持体上に設けられたスイッチング素子として機能する薄膜トランジスタ（TFT）と、その上方に形成された画素電極307とを備えたアクティブマトリクス基板を用いた。基板のサイズは200mm×200mmでその中に対角5インチ、画素数が320×240のディスプレイが中央に配置されている。

30

【0085】

画素電極307としてITOを用いた。ITO膜を基板上にスパッタリングにより形成し、パターニングした。膜厚は40nmとした。次に、画素電極307の端部を被覆し画素を区画するような形状で隔壁308（202）を形成した。隔壁308の形成は、ポジレジストを用いて、スピンコーター法にて基板全面に厚み2 μm で形成した後、フォトリソグラフィ法を用いてパターニングした。

【0086】

次に、正孔注入層203として、ポリ（3，4-エチレンジオキシチオフェン）とポリスチレンスルホン酸との混合物を赤色、緑色、青色のサブピクセル全体にダイコート法により50nmの膜厚で形成した。

【0087】

次に、第二正孔輸送層204として、ポリフルオレン誘導体を赤色、緑色、青色のサブピクセル全体にダイコート法により形成し、加熱処理をすることにより不溶化した。加熱処理後の第二正孔輸送層204の膜厚は20nmであった。

40

【0088】

次に、正孔輸送層203として、低分子正孔輸送材料であるTPP1を赤色、緑色、青色のサブピクセル全体に真空蒸着法により20nmの膜厚で形成した。サブピクセル全体に形成するので微細なメタルマスクは用いていない。

【0089】

次に、赤色有機発光材料であるポリフルオレン誘導体を濃度2%になるようにトルエンに溶解させた有機発光インキを用い、この基板を印刷機にセッティングし、赤色サブピク

50

セル 2 1 1 に赤色有機発光層 2 0 6 を凸版印刷法で印刷を行った。印刷時に、下側に形成されていた T P T 1 が赤色有機発光層 2 0 6 に混合した。印刷、乾燥後の赤色有機発光層 2 0 6 の膜厚は 5 0 n m となった。

【 0 0 9 0 】

次に、緑色有機発光材料であるポリフルオレン誘導体を濃度 2 % になるようにトルエンに溶解させた有機発光インキを用い、この基板を印刷機にセッティングし、緑色サブピクセル 2 1 2 に緑色有機発光層 2 0 7 を凸版印刷法で印刷した。印刷時に、下側に形成されていた T P T 1 が緑色有機発光層 2 0 7 に混合した。印刷、乾燥後の緑色有機発光層 2 0 7 の膜厚は 5 0 n m となった。

【 0 0 9 1 】

次に、青色有機発光層 2 0 8 として、赤色、緑色、青色のサブピクセル全体に真空蒸着法によりアントラセン誘導体とスチリルアミン誘導体を 9 4 : 6 の比率で共蒸着して 3 0 n m の膜厚で形成した。サブピクセル全体に形成するので微細なメタルマスクは用いていない。

【 0 0 9 2 】

次に、電子輸送層 2 0 9 として、赤色、緑色、青色のサブピクセル全体に真空蒸着法により 2 , 2 ' , 2 " - (1 , 3 , 5 - ベンゼントリイル) トリス (1 - フェニル - 1 H - ベンゾイミダゾール) (T P B i) を 1 5 n m の膜厚で形成した。サブピクセル全体に形成するので微細なメタルマスクは用いていない。

【 0 0 9 3 】

次に、第二電極 (陰極) 2 1 0 として真空蒸着法で L i F を 0 . 5 n m 成膜し、その後アルミニウム膜を 1 5 0 n m 成膜した。

【 0 0 9 4 】

その後、これらの有機 E L 構成体を、外部の酸素や水分から保護するために、ガラスキャップと接着剤を用いて密閉封止した。

【 0 0 9 5 】

こうして得られたアクティブマトリクス駆動型有機 E L ディスプレイパネルを駆動したところ、良好に駆動を行うことができた。微細なメタルマスクパターニングをすることなく、青色サブピクセル 2 1 3 の青色有機発光層 2 0 8 の下に電子ブロック性と励起子ブロック性の高い正孔輸送層 2 0 5 を形成することができた。このパネルを発光させたときのパネル輝度測定から、赤色サブピクセル 2 1 1 の特性は効率 1 2 c d / A、緑色サブピクセル 2 1 2 の特性は効率 1 5 c d / A、青色サブピクセル 2 1 3 の特性は効率 6 . 2 c d / A であった。

【 0 0 9 6 】

[比較例 1]

正孔輸送層 2 0 5 を形成する工程をしていない以外は実施例 1 と同様にして、アクティブマトリクス駆動型有機 E L ディスプレイパネルを作製した。赤色有機発光層 2 0 6、緑色有機発光層 2 0 7 には低分子正孔輸送材料は混合していない。

【 0 0 9 7 】

得られたアクティブマトリクス駆動型有機 E L ディスプレイパネルを駆動したところ、良好に駆動を行うことができた。このパネルを発光させたときのパネル輝度測定から、赤色サブピクセル 2 1 1 の特性は効率 9 . 3 c d / A、緑色サブピクセル 2 1 2 の特性は効率 1 2 c d / A、青色サブピクセル 2 1 3 の特性は効率 4 . 5 c d / A であった。

【 0 0 9 8 】

比較例 1 に対して実施例 1 では効率が向上した。また、連続駆動時の輝度半減寿命は、比較例 1 に対して実施例 1 では赤色サブピクセル 2 1 1 にて 2 0 % 向上し、緑色サブピクセル 2 1 2 にて 3 0 % 向上し、青色サブピクセル 2 1 3 にて 5 0 % 向上した。

このように、本発明において有機 E L ディスプレイパネルの特性が向上することが明らかとなった。

【 産業上の利用可能性 】

10

20

30

40

50

【 0 0 9 9 】

本発明は、テレビ、パソコン、携帯端末のディスプレイ等に適用可能である。

【 符号の説明 】

【 0 1 0 0 】

1 0 0 : 有機 E L ディスプレイパネル

1 0 1 : ピクセル

1 0 2 : サブピクセル

2 0 0 : 基板

2 0 1 : 第一電極

2 0 2 : 隔壁

2 0 3 : 正孔注入層

2 0 4 : 第二正孔輸送層

2 0 5 : 正孔輸送層

2 0 6 : 赤色有機発光層

2 0 7 : 緑色有機発光層

2 0 8 : 青色有機発光層

2 0 9 : 電子輸送層

2 1 0 : 第二電極

2 1 1 : 赤色サブピクセル

2 1 2 : 緑色サブピクセル

2 1 3 : 青色サブピクセル

3 0 0 : 基板

3 0 1 : 活性層

3 0 2 : ゲート絶縁膜

3 0 3 : ソース電極

3 0 4 : ドレイン電極

3 0 5 : ゲート電極

3 0 6 : 絶縁膜

3 0 7 : 画素電極 (第一電極)

3 0 8 : 隔壁

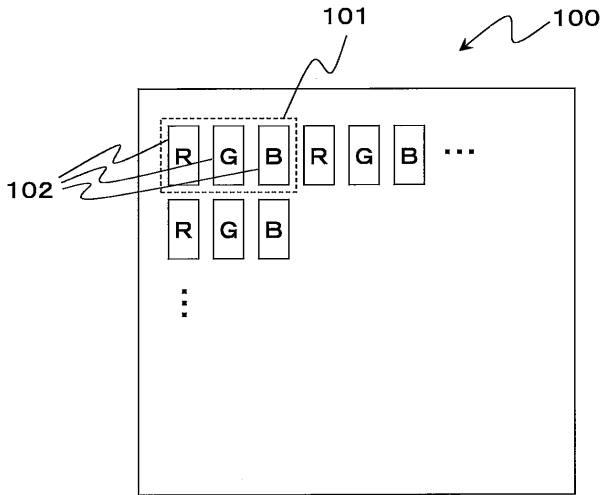
3 0 9 : 走査線

10

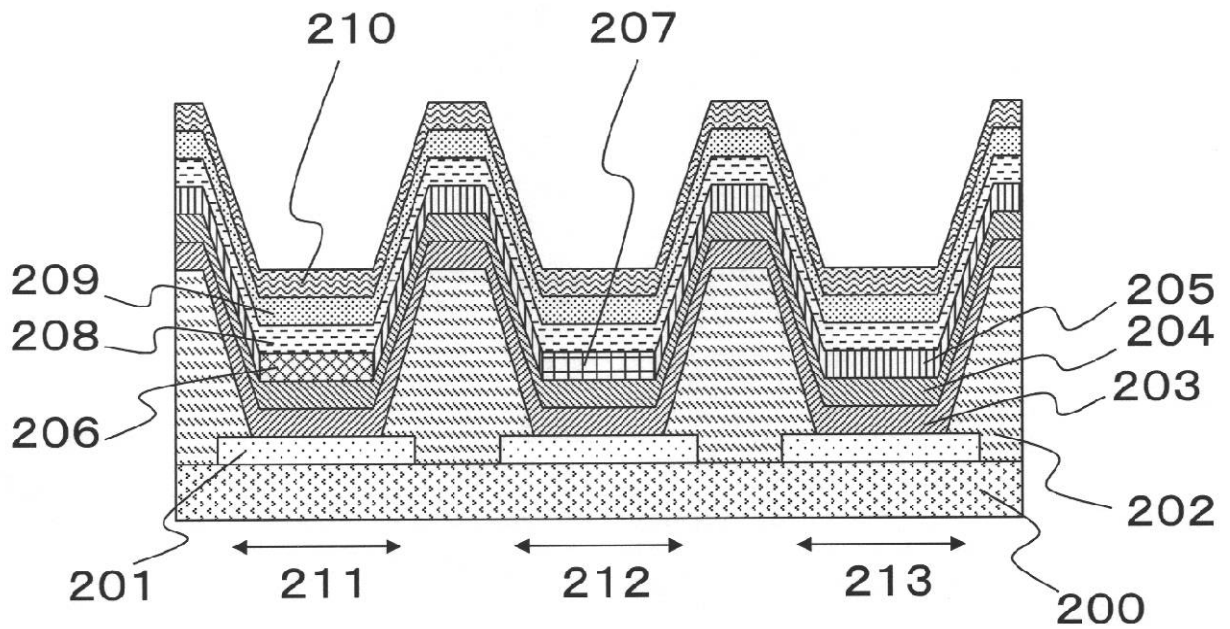
20

30

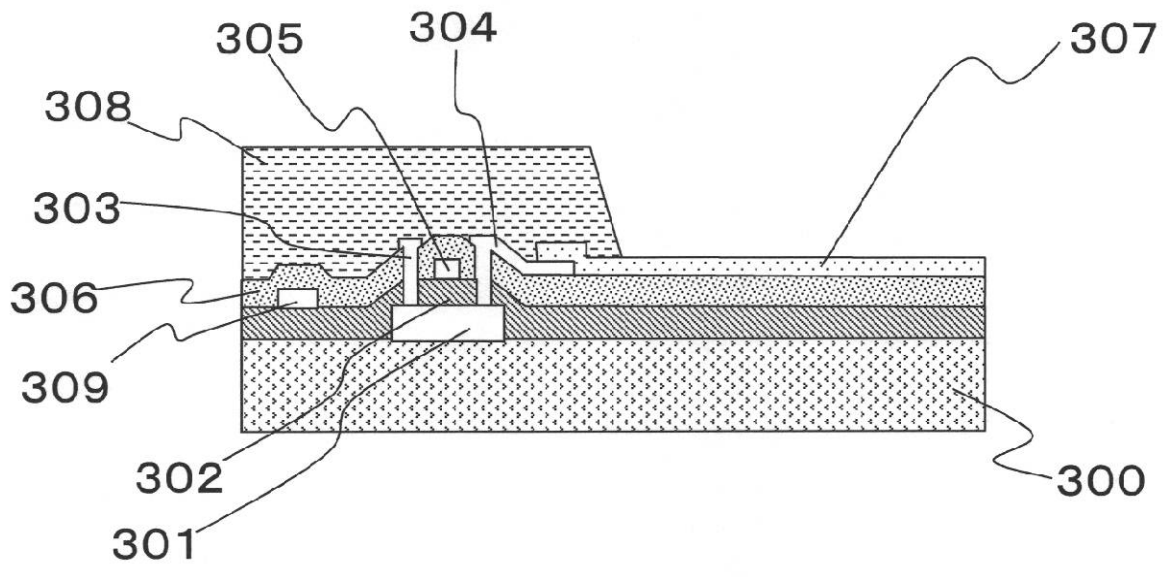
【 図 1 】



【 図 2 】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

H 0 5 B 33/22

B

テーマコード(参考)

专利名称(译)	有机EL显示面板及其制造方法		
公开(公告)号	JP2014063699A	公开(公告)日	2014-04-10
申请号	JP2012209574	申请日	2012-09-24
[标]申请(专利权)人(译)	凸版印刷株式会社		
申请(专利权)人(译)	凸版印刷株式会社		
[标]发明人	多田宏		
发明人	多田 宏		
IPC分类号	H05B33/12 H01L51/50 H05B33/10		
FI分类号	H05B33/12.B H05B33/14.A H05B33/22.D H05B33/12.C H05B33/10 H05B33/22.B H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC04 3K107/CC22 3K107/CC35 3K107/CC42 3K107/CC45 3K107/DD51 3K107/DD53 3K107/DD59 3K107/DD66 3K107/DD67 3K107/DD70 3K107/DD72 3K107/DD74 3K107/DD78 3K107/DD87 3K107/FF14 3K107/GG04 3K107/GG06 3K107/GG07 3K107/GG28		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种有机EL显示屏，可以轻松制造，效率高，寿命长。有机EL显示面板在基板上包括对应于红色，绿色和蓝色子像素中的每一个的第一电极和对应于第一电极上的红色和绿色子像素的第二电极，包括分子空穴传输材料和红色发光材料，含有低分子量的空穴传输材料和绿色发光材料中的绿色有机发光层，形成为对应于蓝色子像素在第一电极上的红色有机发光层是，将含有低分子量空穴传输材料的空穴传输层中，对应于绿色子像素的红色，红色有机发光层，对应于所述上部和所述绿色有机发光层的蓝色子像素的空穴输送层上和形成的含有蓝色有机发光层，分别蓝色发光材料和蓝色有机发光层上的第二电极，所述红色有机发光层，包含在绿色发光层中的低分子量空穴传输材料，在红色有机发光层和绿色有机发光层中，在第一电极侧形成有浓度梯度，使得浓度高。The

