

(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2010-97953

(P2010-97953A)

(43) 公開日 平成22年4月30日 (2010.4.30)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	3K107
H05B 33/02 (2006.01)	H05B 33/02	
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14	A

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2010-20317 (P2010-20317)
 (22) 出願日 平成22年2月1日 (2010.2.1)
 (62) 分割の表示 特願2004-78910 (P2004-78910)
 の分割
 原出願日 平成16年3月18日 (2004.3.18)

(71) 出願人 000004237
 日本電気株式会社
 東京都港区芝五丁目7番1号
 (74) 代理人 100095407
 弁理士 木村 満
 (72) 発明者 井村 裕則
 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
 式会社内
 (72) 発明者 五藤 智久
 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
 式会社内
 Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC02 CC05 CC35
 DD02 DD32 EE03 EE31 EE33

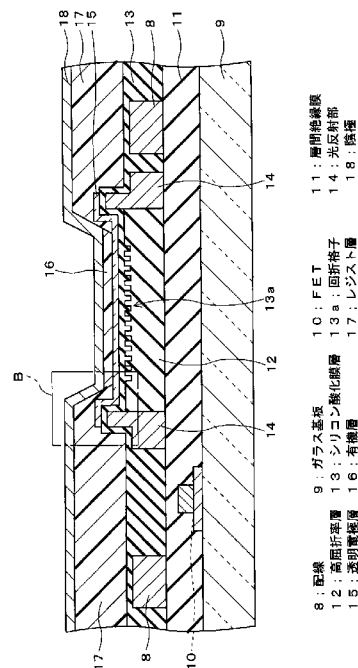
(54) 【発明の名称】 有機EL表示装置の製造方法及び有機EL表示装置

(57) 【要約】

【課題】画素サイズ及び画素形状並びに光の進行方向を変化させる光学要素の形状に依存することなく、画素領域全面において光の外部取出効率を向上させ、電流輝度効率を向上させた有機EL表示装置の製造方法を提供する。

【解決手段】高屈折率層12の上面が配線8及びTFTを形成するゲート電極の上面よりも高く形成されていることにより、高屈折率層12の上面に形成されるシリコン酸化膜13の厚みを制御することができ、所望の光学特性を有する回折格子13aを高い精度で効率よく生産することができる。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光透明性基板上に配線を形成する工程と、
 前記光透明性基板上に薄膜トランジスタを形成する工程と、
 前記光透明性基板上に有機 E L 素子を形成する工程と、
 を含み、
 前記有機 E L 素子を形成する工程は、
 前記光透明性基板の上の、前記配線又は前記薄膜トランジスタが形成されている領域以外
 の領域に窒化シリコンからなる高屈折率層を形成する工程と、
 前記高屈折率層の側面に光反射部を形成する工程と、
 前記高屈折率層の上面に回折格子を構成する溝を形成する工程と、
 塗布乾燥焼成法により前記高屈折率層上にシリコン酸化膜を形成する工程と、
 前記シリコン酸化膜の上方に透明性電極を形成する工程と、
 前記透明性電極の上方に発光する有機層を形成する工程と、
 前記有機層の上方に電極を形成する工程と、
 を有し、
 前記高屈折率層は、その上面が前記配線の上面及び前記薄膜トランジスタの上面よりも
 位置が上になるよう形成される、
 ことを特徴とする有機 E L 表示装置の製造方法。

10

【請求項 2】

前記配線は複数であって互いに直交するように配置され、
 前記薄膜トランジスタは前記複数の配線の各交点近傍に配置され、
 前記有機 E L 素子は前記複数の配線で囲まれた夫々の領域に配置される、
 ことを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

20

【請求項 3】

光透明性基板上に配線を形成する工程と、
 前記光透明性基板上に薄膜トランジスタを形成する工程と、
 前記光透明性基板上に有機 E L 素子を形成する工程と、
 を含み、
 前記有機 E L 素子を形成する工程は、
 前記光透明性基板の上の、前記配線又は前記薄膜トランジスタが形成されている領域以外
 の領域に窒化シリコンからなる高屈折率層を形成する工程と、
 前記高屈折率層の側面に光反射部を形成する工程と、
 前記高屈折率層の上面に回折格子を構成する溝を形成する工程と、
 塗布乾燥焼成法により前記高屈折率層上にシリコン酸化膜を形成する工程と、
 前記シリコン酸化膜の上方に透明性電極を形成する工程と、
 前記透明性電極の上方に発光する有機層を形成する工程と、
 前記有機層の上方に電極を形成する工程と、
 を有するプロセスによって得られ、
 前記高屈折率層の上面は、前記配線の上面及び前記薄膜トランジスタの上面よりも位置
 が上である、
 ことを特徴とする有機 E L 表示装置。

30

40

【請求項 4】

前記配線は複数であって互いに直交するように配置されており、
 前記薄膜トランジスタは前記複数の配線の各交点近傍に配置されており、
 前記有機 E L 素子は前記複数の配線で囲まれた夫々の領域に配置されている、
 ことを特徴とする請求項 3 に記載の有機 E L 表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は、光の外部取出効率を向上させ、電流輝度効率を向上させた有機エレクトロルミネッセンス（EL：Electro Luminescence）表示装置の製造方法及び有機EL表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、薄型、軽量の平面型表示装置として液晶表示装置が一般に用いられてきたが、液晶表示装置は液晶の配向方向によって透過光を制御するため、視野角が狭く応答特性が悪いといった問題がある。これに対し、近年、視野角が広く、応答特性の良いアクティブマトリクス有機EL表示装置が注目されている。有機EL素子は、電界を印加することにより、陽極より注入された正孔と陰極より注入された電子の再結合エネルギーにより蛍光性物質又は燐光性物質が発光するという原理を利用した自発光素子であるため、視認性に優れ、また、バックライト光源を使用しないために消費電力を低減することができ、携帯電話等の携帯端末機器の表示装置として期待されている。

10

【0003】

表示装置の発光源として形成される有機EL素子の前記発光層から放出される光は、前記有機EL素子構成要素の一つでありITOなどの屈折率の高い材料から形成される透明電極を介して放出される。ただし、前記透明電極及びその他有機EL素子を形成する光透過層の層界面において入射角度の大きい光は反射され外に伝播することができないため、光の外部取出効率は十分ではない。ここで、光の外部取出効率とは、発光層において放出される光量のうち、デバイス外部に放出される光の量の割合のことである。この光の外部取出効率を向上させるためのさまざまな提案がなされている。光の外部取出効率を向上させることにより、有機EL素子の電流輝度効率を向上させ消費電力を低減させるためである。

20

【0004】

非特許文献1に記載の光の外部取出効率改善方法は、傾斜する光反射物により、有機EL素子形成面と平行方向に伝搬する光を有機EL素子形成面垂直方向に導くことにより光の外部取出効率を改善するものである。ただし、基板上において前記光反射物形成領域には有機EL素子が形成できず、基板単位面積当たりの発光輝度が低下する欠点を有している。さらに同一基板上にポリシリコン薄膜トランジスタ（TFET：Thin Film transistor）を具備するアクティブマトリクス表示装置では、前記光反射物形成による凹凸とTFET形成工程の親和性が低く、傾斜する光反射物構造をアクティブマトリクス有機EL表示装置にて実現することは難しい。

30

【0005】

特許文献1（特許第2991183号公報）に記載の光の外部取出効率の改善方法は、回折格子を用いた方法である。特許文献1に記載の透過型回折格子を有する素子構造では、発光層から放出された光及び陰極に反射された光は透明電極からなる陽極及び回折格子を透過して基板面から外へ出射される。特許文献1に記載の透過型回折格子を有する素子構造では、透過型回折格子を有するので、基板面に対する入射角の大きい光であっても回折格子による光の干渉及び陰極と回折格子との間における数度の反射を繰り返すことで、全反射臨界角以上の入射角の光を臨界角以下に変化させることができる。これにより回折格子を具備しない場合と比べて、多くの光を外部に出射することができ、光の外部取出効率が改善され、電流輝度効率の向上を図ることができる。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特許第2991183号公報

【非特許文献】

【0007】

【非特許文献1】G. Gu、外4名、"High-external-quantum-efficiency organic light-emitting devices", OPTICS LETTERS, Vol.22, No.6, March 15, 1997

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかし、特許文献1記載の回折格子を有する有機EL素子を表示装置の画素として使用する場合であっても、画素サイズが小さくなると電流輝度効率の向上を十分に図ることができないという課題がある。以下、その課題について説明する。

【0009】

表示装置の画素の必要条件は、縦横に等間隔に配列され且つ独立してその輝度を制御する光源又は光量を制御する機構を有することである。従って、有機EL素子は要求される画素数に分割して形成する必要がある。同一面積あたりに要求される画素数が多くなれば、ひとつの画素サイズは小さくなる。例えば、カラー表示をするためRGB配列の表示装置を形成した場合、ひとつの画素サイズは現在でも数十マイクロメートルであり、高精細化が進むにつれ、そのサイズは更に小さくなる傾向にある。一方、特許文献1記載の回折格子の形成間隔は目的とする光の波長及びその他の設計事項に依存するが、いずれの場合であってもサブマイクロメートル以上である。従って、画素1つあたりに形成される回折格子の数は光放出方向に対し垂直方向に十乃至数十個程度となる。

【0010】

このため、特許文献1記載の回折格子を有する有機EL素子において、画素周辺領域から放出される光の干渉現象に寄与する回折格子の数は、無限領域の理想形態における回折格子の場合と比べて少なく、期待する回折効率の実現できない。従って、画素周辺領域から発光される光が外に出射される割合は画素中心部付近から発光される光よりも小さい。画素が小さくなり画素1つあたりに形成される回折格子の数が減れば、画素周辺領域から発光され、回折格子から受ける干渉効果が小さい光の割合が増えるため、この問題はより顕著に表れることとなる。

【0011】

従って、画素が小さくなると特許文献1に記載の有機EL素子でも期待する回折効率の実現できず、その結果電流輝度効率の向上を十分に図ることができなくなる。

【0012】

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであって、画素サイズ及び画素形状並びに光の進行方向を変化させる光学要素の形状に依存することなく、画素領域全面において光の外部取出効率を向上させ、電流輝度効率を向上させた有機EL表示装置の製造方法及び有機EL表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明の第1の観点に係る有機EL表示装置の製造方法は、
 光透明性基板上に配線を形成する工程と、
 前記光透明性基板上に薄膜トランジスタを形成する工程と、
 前記光透明性基板上に有機EL素子を形成する工程と、
 を含み、
 前記有機EL素子を形成する工程は、
 前記光透明性基板上の、前記配線又は前記薄膜トランジスタが形成されている領域以外の領域に窒化シリコンからなる高屈折率層を形成する工程と、
 前記高屈折率層の側面に光反射部を形成する工程と、
 前記高屈折率層の上面に回折格子を構成する溝を形成する工程と、
 塗布乾燥焼成法により前記高屈折率層上にシリコン酸化膜を形成する工程と、
 前記シリコン酸化膜の上方に透明性電極を形成する工程と、
 前記透明性電極の上方に発光する有機層を形成する工程と、
 前記有機層の上方に電極を形成する工程と、
 を有し、
 前記高屈折率層は、その上面が前記配線の上面及び前記薄膜トランジスタの上面よりも

10

20

30

40

50

位置が上になるよう形成される、
ことを特徴とする。

【0014】

本発明の第2の観点に係る有機EL表示装置は、
光透明性基板上に配線を形成する工程と、
前記光透明性基板上に薄膜トランジスタを形成する工程と、
前記光透明性基板上に有機EL素子を形成する工程と、
を含み、
前記有機EL素子を形成する工程は、
前記光透明性基板上の、前記配線又は前記薄膜トランジスタが形成されている領域以外
の領域に窒化シリコンからなる高屈折率層を形成する工程と、
前記高屈折率層の側面に光反射部を形成する工程と、
前記高屈折率層の上面に回折格子を構成する溝を形成する工程と、
塗布乾燥焼成法により前記高屈折率層上にシリコン酸化膜を形成する工程と、
前記シリコン酸化膜の上方に透明性電極を形成する工程と、
前記透明性電極の上方に発光する有機層を形成する工程と、
前記有機層の上方に電極を形成する工程と、
を有するプロセスによって得られ、
前記高屈折率層の上面は、前記配線の上面及び前記薄膜トランジスタの上面よりも位置
が上である、
ことを特徴とする。

【発明の効果】

【0015】

本発明に係る有機EL表示装置の製造方法及び有機EL表示装置では、高屈折率層の側面に光反射部を配置するとともに、前記高屈折率層の上方に光の進行方向を変化させる光学要素を配置している。画素周辺領域から発光される光であっても、画素中心領域から発光される光と同様の干渉効果を前記光学要素から受けることができる。そのため、如何なる形状及び大きさの有機EL素子からなる画素を有する有機EL素子においても、高い光の外部取出効率を実現することができる。その結果、電流輝度効率が向上する。また、高屈折率層の上面は配線の上面及び薄膜トランジスタの上面よりも位置が上であるので、前記高屈折率層の上面に光の進行方向を変化させる光学要素を形成する際に前記光学要素の厚さを制御しやすくなる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の実施形態に係る、有機EL素子を有するアクティブマトリクス有機EL表示装置のブロック概略図である。

【図2】本発明の実施形態に係る、有機EL素子を有するアクティブマトリクス有機EL表示装置の表示画素の概略図である。

【図3】図2のA-A'線による断面概略図である。

【図4】図3のB部付近の拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

次に、本発明の実施形態について、添付の図面を参照して詳細に説明する。図1は、本発明の実施形態に係る、有機EL素子を有するアクティブマトリクス有機EL表示装置のブロック概略図である。なお、図1においては、表示基板に電力及び信号を供給する周辺電源回路、及び前記表示基板の有機EL素子形成面を覆い、有機EL素子周辺を安定な雰囲気保持する外容器を省略している。

【0018】

図1に示すとおり、本実施形態に係る有機EL素子を有するアクティブマトリクス有機EL表示装置における表示基板1は、所定の表示面積及び精細度を有する表示領域2と

、表示領域 2 の外周に配置されたロウドライバ 3 及びカラムドライバ 4 とを具備する。ロウドライバ 3 及びカラムドライバ 4 は、表示領域 2 にマトリクス状に配置された任意の表示画素 5 に電気信号及び電力を供給する。表示画素 5 は、ロウドライバ 3 及びカラムドライバ 4 から供給される電気信号及び電力に基づき発光する。

【 0 0 1 9 】

図 2 は、本実施形態に係る、有機 E L 素子を有するアクティブマトリクス有機 E L 表示装置の表示画素 5 の概略図である。図 2 に示すように、表示画素 5 には独立した有機 E L 素子 6 及び各有機 E L 素子 6 に隣接し有機 E L 素子 6 を制御する画素回路 7 を具備している。画素回路 7 はコンデンサ等の受動素子（図示せず）及び 1 つ以上の T F T（図示せず）から形成されている。前記 T F T 及び前記受動素子は周知の半導体製造プロセスにより製造されている。また、画素回路 7 はロウドライバ 3 又はカラムドライバ 4 に接続している配線 8 に接続している。配線 8 は各表示画素 5 の外周に配置されるため、各表示画素 5 は配線 8 により分離されて配置される。なお、表示領域 2 の全面にわたり、ひとつの四角形又は複数の短冊形状からなる陰極 1 8 が有機 E L 素子 6 上に形成されているが、図 2 においては表示を省略している。更に陰極 1 8 は、表示領域 2 内部又はその外周の一部において、表示基板 1 外部の電源と電氣的に接続されている。

10

【 0 0 2 0 】

図 3 は、本実施形態に係る有機 E L 素子を有するアクティブマトリクス有機 E L 表示装置の表示画素の断面概略図である。なお、図 3 に示す断面は図 2 の A - A ' 線において切断した図であり、画素回路 7 における断面は T F T（図示せず）の一部を通過するものとした場合の断面である。

20

【 0 0 2 1 】

図 3 を参照して、本実施形態に係る有機 E L 表示装置に備えられている有機 E L 素子の構成について説明する。ガラス基板 9 上には画素回路 7 の領域においては F E T 1 0 が形成されている。ガラス基板 9 上及び F E T 1 0 上には酸化シリコンからなる層間絶縁膜 1 1 が形成されている。層間絶縁膜 1 1 は C V D 法により形成され、厚さは 4 0 0 n m 程度である。有機 E L 素子 6 形成領域の層間絶縁膜 1 1 上には厚さ 1 μ m 程度の窒化シリコン（S i N x）層からなる高屈折率層 1 2 が形成されている。高屈折率層 1 2 上面には光の進行方向を変化させる光学要素となる回折格子 1 3 a が形成されている。回折格子 1 3 a は、ゾルゲル法により形成された透明なシリコン酸化膜層からなる。更に高屈折率層 1 2 の側面には厚さ 5 0 0 n m のアルミニウム層又はアルミニウム合金層からなる光反射部 1 4 を具備している。光反射部 1 4 の反射面は、表示基板 1 に対し垂直方向である。回折格子 1 3 a 上には有機 E L 素子 6 を構成する I T O 等からなる透明電極層 1 5 が形成されている。透明電極層 1 5 上には蒸着法又はインクジェット法等の周知の有機 E L 素子製造方法により形成された有機層 1 6 が形成されている。有機 E L 素子 6 形成領域以外の層間絶縁膜 1 1 上には、有機 E L 素子 6 及び画素回路 7 を取り囲むように配線 8 が配置されている。有機 E L 素子 6 形成領域以外の層間絶縁膜 1 1 上及び配線 8 上には透明なシリコン酸化膜層 1 3 が形成されている。このシリコン酸化膜層 1 3 は回折格子 1 3 a と同時にゾルゲル法により形成される。シリコン酸化膜層 1 3 上及び有機層 1 6 領域外の透明電極層 1 5 上には、陰極断線を防止するためのレジスト層 1 7 が形成されている。有機層 1 6 上及びレジスト層 1 7 上には、蒸着法などで形成された 1 0 0 n m 厚程度のアルミニウム又はアルミニウム合金からなる陰極 1 8 が形成されている。

30

40

【 0 0 2 2 】

図 4 の拡大図を用いて本実施形態に係る有機 E L 表示装置に備えられている有機 E L 素子の構成について更に詳述する。図 4 は、本実施形態に係る有機 E L 表示装置に備えられている有機 E L 素子断面の一部の拡大図で、図 3 の B 部付近の拡大図である。図 4 に示すように、高屈折率層 1 2 側面には、厚さ 5 0 0 n m 程度のアルミニウム又はアルミニウム合金スパッタ膜からなる光反射部 1 4 が配置されている。高屈折率層 1 2 上面外周部にはアルミニウム又はアルミニウム合金スパッタ膜が 5 0 0 n m 程度せり出ている。また、高屈折率層 1 2 上面にはピッチ 3 2 0 n m で深さ 2 5 0 n m の溝からなる回折格子 1 3 a が

50

形成されている。回折格子 13 a の格子溝及び高屈折率層 12 上を含めて、表示基板 1 全体には、ゾルゲル法等の塗布乾燥焼成によりシリコン酸化膜層 13 が形成されている。シリコン酸化膜層 13 の膜厚は、回折格子 13 a 上で 50 nm、高屈折率層 12 が形成されている領域以外の表示基板 1 上では最大 800 nm となる。シリコン酸化膜層 13 の膜厚制御に関しては後述する。透明なシリコン酸化膜層 13 からなる回折格子 13 a 上には、透明電極層 15、有機層 16 及び陰極 18 からなる有機 EL 素子 6 が形成されている。

【0023】

次に、本実施形態に係る有機 EL 表示装置に備えられている有機 EL 素子の動作について説明する。有機層 16 は陰極及び陽極から電子及び正孔を各々供給されて発光する。発光された光のうち陰極 18 に入射した光は陰極 18 で反射され、光反射部 14 に入射した光は光反射部 14 で反射される。有機層 16 から発光された光、陰極 18 で反射された光及び光反射部 14 で反射された光で透明電極層 15 に入射した光の多くは透明電極層 15 を透過し、回折格子 13 a に入射する。回折格子 13 a に入射した光は回折格子 13 a を透過するか回折格子 13 a で反射される。回折格子 13 a で反射された光は回折格子 13 a による干渉効果により入射角よりも小さい反射角で反射するので、陰極 18 により反射されて再度回折格子 13 a に入射する際には入射角は前回よりも小さくなっており回折格子 13 a を透過する割合が増える。再度回折格子 13 a で反射されても更に反射角は小さくなっているので、陰極 18 で反射されて再度回折格子 13 a に入射した場合にはほとんどの光は回折格子 13 a を透過することとなる。回折格子 13 a を透過した光の多くは高屈折率層 12、層間絶縁膜 11、ガラス基板 9 を透過して表示基板 1 の外に出射される。高屈折率層 12 と層間絶縁膜 11 の境界面、層間絶縁膜 11 と基板 9 の境界面及びガラス基板 9 と空気との境界面で反射された光も回折格子 13 a と陰極 18 との間での反射を繰り返すことで、最終的にはガラス基板 9 から外に出射される。出射方向は図 3 及び図 4 において下向きとなる。

【0024】

次に、本実施形態の効果について説明する。図 4 に示すように、発光する有機層と接する部分の透明電極層 15 及び回折格子 13 a の水平方向には光反射部 14 が配置されている。また、光反射部 14 の反射面は光の出射方向と平行方向である。従って、有機層 16 において画素周辺領域から発光される光であっても光反射部 14 に反射されることにより回折格子の干渉効果を受けることができるので、画素周辺領域から発光される光であっても、画素中心領域から発光される光と同様の干渉効果を回折格子 13 a から受けることができる。これにより、画素周辺領域から発光される光で、基板面に対する出射角が大きい光であっても効率的に基板面に対する入射角を小さくすることができる。これにより、画素周辺領域から発光される光であっても、画素中心領域から発光される光と同様の割合で外部に取り出すことができ、有機 EL 素子における光の外部取出効率は向上する。その結果、有機 EL 表示装置の電流輝度効率は向上し、例えば高精細画素からなる有機 EL 表示装置においても、高い電流輝度効率を実現し低消費電力の表示装置を提供することができる。

【0025】

なお、光反射部 14 の反射面は直方体形状の高屈折率層 12 の側面に表示基板 1 に対し垂直方向に設けられており、対向する光反射部 14 の反射面は平行である。このため、有機層 16 内のいかなる点からみても回折格子 13 a は無限遠まで存在していることになる。この効果を確実にもたらすためには、光反射部 14 は、高屈折率層 12 の側面のみではなく、少なくとも有機 EL 素子 6 の発光面、すなわち有機層 16 と同一平面高さまで配置されていることが好ましい。また、有機層 16 から発せられた光がなるべく多く高屈折率層 12 に入射することで、光の外部取出効率を高めることができるので、高屈折率層 12 の領域の面積を有機層 16 の領域の面積よりも大きく設け、高屈折率層 12 が有機層 16 の下部を全て覆うように形成することが好ましい。

【0026】

また、回折格子 13 a は 1 次元及び 2 次元のいずれの構造でもよい。更に、光の進行方

10

20

30

40

50

向を変化させる構造であれば、どのような光学要素でもよい。回折格子 13a が 1 次元構造の場合は光反射部 14 は高屈折率層 12 の側面の全面に設けなくても、回折格子 13a により光が回折する方向と垂直な向きに対向するように 2 面を設けるのみでも前述の効果がある程度得られる。なお、本実施形態では光の進行方向を変化させる光学要素を高屈折率層 12 に設けているが、光の進行方向を変化させる光学要素は高屈折率層とは別に設けて配置してもよい。

【0027】

次に、本実施形態に係る有機 EL 素子を有するアクティブマトリックス有機 EL 表示装置の製法について説明する。本実施形態に係る有機 EL 素子を有するアクティブマトリックス有機 EL 表示装置の製造工程は TFT の回路製造工程及び有機 EL 素子形成工程に分けられる。

10

【0028】

TFT の回路製造工程は、周知の工程によればよい。以下では TFT 形成工程以降の工程である有機 EL 素子形成工程について説明する。

【0029】

TFT 形成後、CVD 法による窒化シリコン層形成とリソグラフィ技術及びドライエッチング技術を用いて高屈折率層 12 を形成する。その後、スパッタ法によりアルミニウム層又はアルミニウム合金層を形成し、リソグラフィ技術及びドライエッチング技術を用いて光反射部 14 を形成する。光反射部 14 の形成と同時に、FET10 に電気信号及び電力を供給する配線 8 を形成することができる。次に、レーザ光干渉、位相制御マスクその他のリソグラフィ技術及びドライエッチング技術を用いて回折格子 13a の溝を形成する。そして、ゾルゲル法等の塗布乾燥焼成法により表示基板全体にシリコン酸化膜層 13 を形成する。シリコン酸化膜層 13 は高屈折率層 12 上部においては薄く、その他の領域では厚く形成する。高屈折率層 12 は 1 μ m 程度の高さをもつ直方体形状を有しているため、余分なゾルゲル材料は、高屈折率層 12 が存在しない領域が液溜りの役目を果たすこととなる。ゾルゲルの組成、塗布条件、及び焼成条件を制御することにより回折格子形成領域のシリコン酸化膜層 13 の厚みを制御することができる。

20

【0030】

直方体形状の高屈折率層 12 の上面の位置が TFT を形成するゲート電極の上面及び基板上を縦横に延びる配線 8 の上面よりも低くなる場合には、高屈折率層 12 の上面に形成する回折格子 13a のゾルゲル膜厚の制御ができず、TFT を有する表示基板 1 上で回折格子を形成することができなくなる。

30

【0031】

ITO などの透過性導電体をスパッタ法により成膜し、リソグラフィ技術及びドライエッチング技術を用いて透明電極層 15 を形成する。次に感光性レジストをリソグラフィ技術により所定領域に形成後、200 の窒素雰囲気において加熱することにより、前記感光性レジストをリフローし、レジスト層 17 を形成する。

【0032】

この後、周知の有機 EL 素子形成方法である蒸着法又はインクジェット法により有機層 16 を形成し、陰極 18 を蒸着法により形成することにより、本実施形態に係る有機 EL 素子が得られる。

40

【0033】

有機 EL 素子 6 の構造としては、透明電極（陽極）、正孔輸送層、発光層、陰極を順次具備するもの、又は透明電極（陽極）/正孔輸送層/発光層/電子輸送層/陰極からなる構造、透明電極（陽極）/発光層/電子輸送層/陰極からなる構造等のものでも、本発明は適用可能である。また、本発明に用いる有機 EL 素子のタイプとしては、低分子タイプ、高分子タイプの両方が利用できる。

【0034】

正孔輸送材料としては種々のものを用いることができる。具体的には、ビス（ジ（p - トリル）アミノフェニル）- 1, 1 - シクロヘキサン、N, N' - ジフェニル - N, N'

50

ビス(3-メチルフェニル)-1,1'-ビフェニル-4,4'-ジアミン、N,N'-ジフェニル-N,N'-ビス(1-ナフチル)-1,1'-ビフェニル)-4,4'-ジアミン等のトリフェニルジアミン類、及びスターバースト型分子等が挙げられる。

【0035】

電子輸送材料も種々のものを用いることができる。具体的には、2-(4-ビフェニル)-5-(4-t-ブチルフェニル)-1,3,4-オキサジアゾール、ビス{2-(4-t-ブチルフェニル)-1,3,4-オキサジアゾール}-m-フェニレン等のオキサジアゾール誘導体、トリアゾール誘導体、キノリノール系の金属錯体が挙げられる。

【0036】

発光材料としては、例えば、トリス(8-キノリノール)アルミニウム錯体(Alq3)、ビスジフェニルピニルビフェニル(BDPVBi)、1,3-ビス(p-t-ブチルフェニル-1,3,4-オキサジアゾールイル)フェニル(OXD-7)、N,N'-ビス(2,5-ジ-t-ブチルフェニル)ペリレンテトラカルボン酸ジイミド(BPPC)、1,4-ビス(p-トリル-p-メチルスチリルフェニル)ナフタレン等がある。

【0037】

電荷輸送材料としては、蛍光材料をドーブした層を発光材料として用いることもできる。例えば、Alq3等のキノリノール金属錯体に4-ジシアノメチレン-2-メチル-6-(p-ジメチルアミノスチリル)-4H-ピラン(DCM)、2,3-キナクリドン等のキナクリドン誘導体、3-(2'-ベンゾチアゾール)-7-ジエチルアミノクマリン等のクマリン誘導体をドーブした層、又は電子輸送材料ビス(2-メチル-8-ヒドロキシキノリン)-4-フェニルフェノール-アルミニウム錯体にペリレン等の縮合多環芳香族をドーブした層、又は正孔輸送材料4,4'-ビス(m-トリルフェニルアミノ)ビフェニル(TPD)にルブレン等をドーブした層を用いることができる。

【0038】

陽極は、正孔を正孔輸送層に注入する役割を担うものであり、4.5 eV以上の仕事関数を有することが好ましい。陽極材料の具体例としては、酸化インジウム錫合金(ITO)、酸化錫(NESA)、金、銀、白金、銅等が挙げられるが、特にITOが有効である。一方、陰極としては、電子輸送帯又は発光層に電子を注入する役割を担うものであり、仕事関数の小さい材料が好ましい。陰極材料は特に限定されないが、具体的にはインジウム、アルミニウム、マグネシウム、マグネシウム-インジウム合金、マグネシウム-アルミニウム合金、アルミニウム-リチウム合金、アルミニウム-スカンジウム-リチウム合金、マグネシウム-銀合金等を使用できる。

【符号の説明】

【0039】

- 1：表示基板
- 2：表示領域
- 3：ロウドライバ
- 4：カラムドライバ
- 5：表示画素
- 6：有機EL素子
- 7：画素回路
- 8：配線
- 9：ガラス基板
- 10：FET
- 11：層間絶縁膜
- 12：高屈折率層
- 13：シリコン酸化膜層
- 13a：回折格子
- 14：光反射部
- 15：透明電極層

10

20

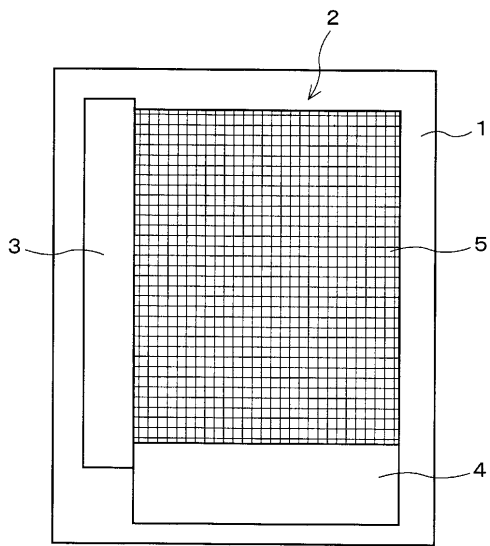
30

40

50

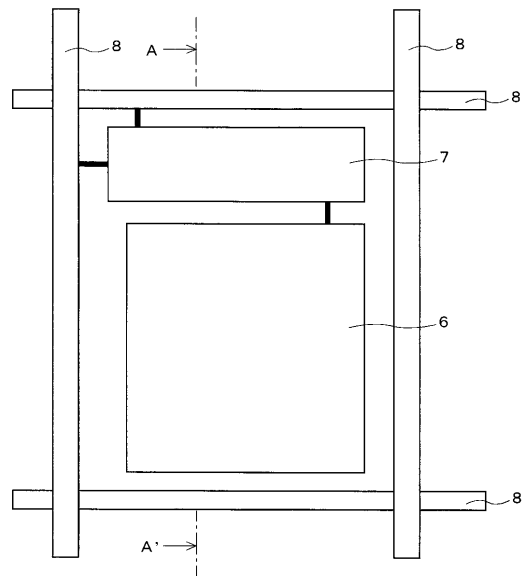
- 16 : 有機層
- 17 : レジスト層
- 18 : 陰極

【図1】



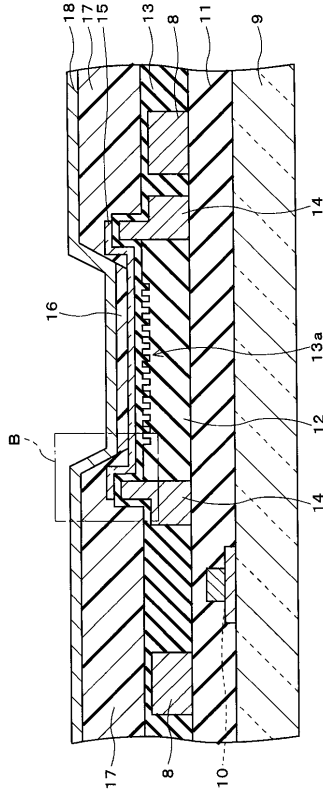
- 1 ; 表示基板
- 2 ; 表示領域
- 3 ; ロウドライバ
- 4 ; カラムドライバ
- 5 ; 表示画素

【図2】



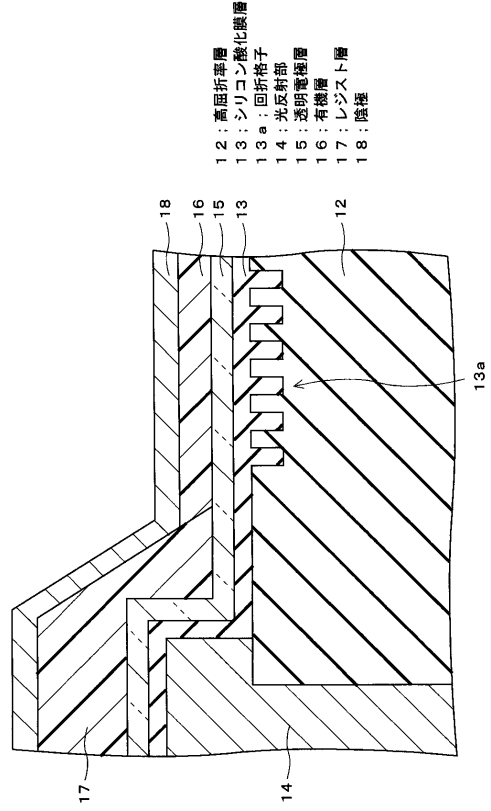
- 6 ; 有機EL素子
- 7 ; 画素回路
- 8 ; 配線

【 図 3 】



- 8 : 配線
- 9 : ガラス基板
- 10 : FET
- 11 : 層間絶縁膜
- 12 : 高屈折率層
- 13 : シリコン酸化膜層
- 13a : 回折格子
- 14 : 光反射層
- 15 : 透明電極層
- 16 : 有機層
- 17 : レジスト層
- 18 : 陰極

【 図 4 】



- 12 : 高屈折率層
- 13 : シリコン酸化膜層
- 13a : 回折格子
- 14 : 光反射層
- 15 : 透明電極層
- 16 : 有機層
- 17 : レジスト層
- 18 : 陰極

专利名称(译)	有机EL表示装置の制造方法及び有机EL表示装置		
公开(公告)号	JP2010097953A	公开(公告)日	2010-04-30
申请号	JP2010020317	申请日	2010-02-01
申请(专利权)人(译)	NEC公司		
[标]发明人	井村裕則 五藤智久		
发明人	井村 裕則 五藤 智久		
IPC分类号	H05B33/10 H05B33/02 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/5275 H01L27/3244 H01L27/3258 H01L51/5271		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/02 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC02 3K107/CC05 3K107/CC35 3K107/DD02 3K107/DD32 3K107/EE03 3K107/EE31 3K107/EE33		
代理人(译)	木村充		
其他公开文献	JP4561935B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种制造有机EL显示器的方法，在像素区域的整个表面上增强光的外部提取效率，并且增强电流发光效率，而不依赖于用于的光学元件的形状。改变像素大小，像素形状和光的前进方向。
 ŽSOLUTION：通过形成高于形成布线8和TFT的栅电极的上表面的高折射层12的上表面，形成在高折射层的上表面上的氧化硅膜13的厚度因此，可以高精度地有效地制造具有所需光学特性的衍射光栅13a。 Ž

