

(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2011-71030

(P2011-71030A)

(43) 公開日 平成23年4月7日(2011.4.7)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
H 0 5 B 33/22 (2006.01)	H 0 5 B 33/22 Z	3 K 1 0 7
H 0 5 B 33/02 (2006.01)	H 0 5 B 33/02	
H 0 5 B 33/12 (2006.01)	H 0 5 B 33/12 B	
H 0 1 L 51/50 (2006.01)	H 0 5 B 33/14 A	
H 0 5 B 33/26 (2006.01)	H 0 5 B 33/26 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2009-222631 (P2009-222631)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	平成21年9月28日 (2009. 9. 28)		キヤノン株式会社
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号
		(74) 代理人	100096828
			弁理士 渡辺 敬介
		(74) 代理人	100110870
			弁理士 山口 芳広
		(72) 発明者	岩倉 靖
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
			ヤノン株式会社内
		(72) 発明者	伏見 正弘
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
			ヤノン株式会社内
		Fターム(参考)	3K107 AA01 BB01 CC25 CC29 CC32
			CC35 CC36 DD37 DD89 DD91
			EE27 FF06 FF13 FF15

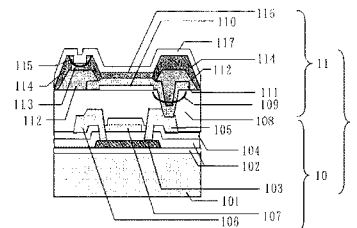
(54) 【発明の名称】 電界発光表示装置

(57) 【要約】

【課題】絶縁層上の補助電極の剥離を防ぎ、かつ絶縁層上の補助電極から外部光によって生じる反射光を抑制した、視認性の良い電界発光表示装置を提供する。

【解決手段】第一絶縁層と補助電極に跨って第二絶縁層が覆い、第一絶縁層と第二絶縁層の接触面積は第二絶縁層と補助電極の接触面積より大きく、かつ第二絶縁層は電界表示装置の表示面に入射した光及び補助電極で反射した光を減衰する吸光性あるいは光路長を有することを特徴とする電界発光表示装置。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板と、
 前記基板上の第一電極と、
 前記第一電極の端部を覆う第一絶縁層と、
 前記第一絶縁層上の補助電極と、
 前記第一絶縁層と前記補助電極に跨って覆う第二絶縁層と、
 前記第一電極を覆ってかつ発光層を含む有機層と、
 前記有機層を覆ってかつ前記補助電極と接続する第二電極を有し、
 前記第一絶縁層と前記第二絶縁層の接触面積は、前記第二絶縁層と前記補助電極の接触面積より大きく、
 前記第二絶縁層は、吸光性を有することを特徴とする電界発光表示装置。

【請求項 2】

基板と、
 前記基板上の第一電極と、
 前記第一電極の端部を覆う第一絶縁層と、
 前記第一絶縁層上の補助電極と、
 前記第一絶縁層と前記補助電極に跨って覆う第二絶縁層と、
 前記第一電極を覆ってかつ発光層を含む有機層と、
 前記有機層を覆ってかつ前記補助電極と接続する第二電極を有し、
 前記第一絶縁層と前記第二絶縁層の接触面積は、前記第二絶縁層と前記補助電極の接触面積より大きく、
 前記第二絶縁層は、式 1 を満足することを特徴とする電界発光表示装置。

【数 1】

$$\frac{n}{d} = \frac{m \times \lambda}{2} \quad \dots \text{式 1}$$

但し、 n は第二絶縁層の屈折率、 d は第二絶縁層の厚み、 m は整数、 λ は C I E 表色系の等色関数

【数 2】

$$x(\lambda), y(\lambda), z(\lambda)$$

について

【数 3】

$$y(\lambda) > x(\lambda), z(\lambda)$$

となる可視光波長を示す。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電界発光表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の電界発光表示装置において、発光層を含む有機層を挟持する電極の少なくとも一方に吸光性を有する補助電極を接続して、表示装置面内の一様な発光輝度特性と明視野コントラスト特性の改善を図る構成が知られている。その構成例として、特許文献 1 では、基板の上に第一電極、発光層を含む有機層、第二電極及び補助電極が順次積層された電界発光表示装置が開示されている。また、特許文献 2 では、フォトリソグラフィーを用いて

第一電極間に補助電極を作成した電界発光表示装置が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2004-281402号公報

【特許文献2】特開2002-352963号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献1の電界発光表示装置では、第二電極上に補助電極を配置するため、真空蒸着法で成膜する場合、表示装置と補助電極の成膜用マスクとの合わせ精度が低くなる。また補助電極の蒸着源から生じる輻射熱による成膜用マスクの変形によって、補助電極の成膜位置精度が低くなる。従って高精細あるいは高開口率の表示装置作製に十分な工程公差が得られず、補助電極による発光画素の隠蔽やそれらの隠蔽が連なった表示面の線欠陥等の不良が懸念される。また酸化銀や酸化クロム等の吸光性導電物は金属（アルミニウム、銀、銅、金等）に比べて電気抵抗値は高くなる。従って該吸光性導電物の補助配線を用いて、金属の補助配線並みの電流容量を確保するならば、補助配線幅や補助配線厚が金属の補助配線に比べて増大するため、電界発光表示装置の設計や表示性能や生産性に対する制約となる。このように電界表示装置の高精細化及び高開口率化に対して、第二電極上に配置された吸光性補助電極の作製は技術的な困難を伴う。

【0005】

また、特許文献2の電界発光表示装置では、第一電極の表面洗浄の際に、第一電極を取り囲む絶縁層上の補助電極の端部に剥がれが生じる。この補助電極の端部剥がれは、表示装置面内の発光輝度を一様にする補助電極本来の機能を損なうだけでなく、補助電極の端部剥がれが欠けることで、新たに第一電極と第二電極との間の短絡を生じる異物の原因となる。

【0006】

そこで、本発明は、第一絶縁層上の補助電極の剥離を防ぎ、かつ第一絶縁層上の補助電極から外部光によって生じる反射光を抑制した、視認性の良い電界発光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】

【0007】

上記課題を解決するために、本発明は、基板と、前記基板上の第一電極と、前記第一電極の端部を覆う第一絶縁層と、前記第一絶縁層上の補助電極と、前記第一絶縁層と前記補助電極に跨って覆う第二絶縁層と、前記第一電極を覆ってかつ発光層を含む有機層と、前記有機層を覆ってかつ前記補助電極と接続する第二電極を有し、前記第一絶縁層と前記第二絶縁層の接触面積は、前記第二絶縁層と前記補助電極の接触面積より大きく、前記第二絶縁層は、吸光性を有することを特徴とする電界発光表示装置を提供するものである。

【0008】

また、本発明は、基板と、前記基板上の第一電極と、前記第一電極の端部を覆う第一絶縁層と、前記第一絶縁層上の補助電極と、前記第一絶縁層と前記補助電極に跨って覆う第二絶縁層と、前記第一電極を覆ってかつ発光層を含む有機層と、前記有機層を覆ってかつ前記補助電極と接続する第二電極を有し、前記第一絶縁層と前記第二絶縁層の接触面積は、前記第二絶縁層と前記補助電極の接触面積より大きく、前記第二絶縁層は、式1を満足することを特徴とする電界発光表示装置を提供するものである。

【0009】

【数1】

$$\frac{n}{d} = \frac{m \times \lambda}{2} \quad \dots \text{式1}$$

10

20

30

40

50

但し、 n は第二絶縁層の屈折率、 d は第二絶縁層の厚み、 m は整数、 λ は C I E 表色系の等色関数

【0010】

【数2】

$$x(\lambda), y(\lambda), z(\lambda)$$

について

【0011】

【数3】

10

$$y(\lambda) > x(\lambda), z(\lambda)$$

となる可視光波長を示す。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、第一絶縁層上の補助電極の剥離を防ぎ、かつ第一絶縁層上の補助電極から外部光によって生じる反射光を抑制した、視認性の良い電界発光表示装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

20

【0013】

【図1】実施例1の電界発光表示装置を示す図である。

【図2】第一及び第二絶縁層、補助電極に作用する力を説明する模式図である。

【図3】実施例2の電界発光表示装置を示す図である。

【図4】実施例1の電界発光表示装置の製造工程を示す図である。

【図5】図4の線分Ddにおける基板断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

本発明の好ましい実施形態の例を図示して説明する。

【0015】

30

図1は、本発明の電界発光表示装置における第一の態様を示す断面模式図である。

【0016】

図1の電界発光表示装置1は、基板10上に、第一電極111と、発光層を含む有機層116と、第二電極117と、の順に積層されてなる電界発光素子11が形成されている。

【0017】

基板10は、ガラス等からなる基材101と、基材101上に設けられる絶縁層102と、絶縁層102上に設けられる半導体保護層104と、基材101上に設けられる薄層トランジスタ(TFT)103からなる。尚、TFT103は、絶縁層102と半導体保護層104とからなる積層体に埋め込まれているが、その上部は半導体保護層104から露出している。

40

【0018】

平坦化層108はTFT103や半導体保護層104を形成したときに生じる凹凸を平坦化するため設けられている。平坦化層108に用いる材料は、フォトニーズ(フォトニーズは東レ株式会社の商品名)、オプトマー(オプトマーはJSR株式会社の商品名)、V-259PA(V-259PAは新日鐵化学株式会社の商品名)等のオリゴマー材料が挙げられる。平坦化層108は、上記のオリゴマー材料をスピコート法で、基材101からTFT103及び半導体保護層104、ゲート、ソース、ドレインの各電極まで積層された基板に塗布して、該オリゴマー材料を焼成・硬化することにより形成される。

【0019】

50

光反射層 110 は平坦化層 108 上に、電界発光表示装置 1 の画素に対応する箇所に設ける。光反射層の構成材料は、銀、アルミニウム、マグネシウム、珪素、クロム等の金属単体あるいは前記金属を主成分とする合金、所謂誘電体多層膜に適用される酸化物及びフッ化物等が挙げられる。前記所謂誘電体多層膜に適用される酸化物及びフッ化物等とは、 TiO_3 、 SiO_2 、 Nb_2O_5 、 Ta_2O_5 、 CaF_2 、 MgF_2 等である。光反射層 110 を形成する際は、該光反射層となる薄膜を平坦化層 108 上に成膜した後、フォトリソグラーフ等で画素に対応する箇所を被覆して、エッチング等によって該光反射層の形状を加工して得る。

【0020】

第一電極 111 は光反射層 110 及び平坦化層 108 上に設けられる。また第一電極 111 は、第一コンタクトホール 109 を介してドレイン電極 105 と電気接続されている。第一電極 111 の構成材料としては光透過性の電極材料が用いられる。具体的には例えばインジウム錫酸化物 (ITO)、インジウム亜鉛酸化物 (IZO) 等が挙げられる。第一電極 111 の成膜は、スパッタ法、真空蒸着法等の公知の方法を採用することができる。また第一電極 111 の膜厚は特に制約がない。

10

【0021】

第一絶縁層 112 は、電界発光素子 11 の作製過程で第一電極 111 と第二電極 117 との接触を防ぐため、平坦化層 108 上かつ第一電極 111 の端部を覆い取り囲んで設けられる。第一絶縁層 112 は第一電極 111 と第二電極 117 とに挟まれて物理的接触を防ぐだけでなく、電氣的絶縁も行う。第一絶縁層 112 は発光層を含む有機層 116 や該有機層に隣接する第二絶縁層 114 と接触する。従って、第一絶縁層 112 は発光層を含む有機層 116 の発光を妨げる水分やガスの含有や発生が小さい材料が好ましい。

20

【0022】

第一絶縁層に適する材料は、有機材料では例えばアクリル樹脂やポリイミド樹脂、無機材料では酸化珪素、窒化珪素、酸化窒化珪素が挙げられる。第一絶縁層 112 が有機材料である場合、該層は溶媒に溶解されたオリゴマーまたは高分子、あるいは自身が液状体のオリゴマーを乾燥あるいは化学反応で硬化収縮して得る。その際、第一絶縁層 112 はスピンコートやロールコーター等の手段で成膜して、フォトリソグラーフ等の手段で該層の形状を加工する。第一絶縁層 112 が無機材料である場合、該層はスパッタ法、真空蒸着法等の公知の方法で成膜して、フォトリソグラーフ等の手段で該層の形状を加工する。

30

【0023】

補助電極 113 は第一電極 111 の境界領域かつ第一絶縁層 112 上に設けられる。補助電極 113 は後述する第二電極 117 の電気抵抗で生じる電位勾配を抑制する目的で設けられる。補助電極 113 は、第一電極 111 の境界領域かつ第一絶縁層 112 上の狭い領域に位置精度高く作製される必要があるため、位置精度の高い成膜加工、例えばフォトリソグラーフを適用できる材料が好ましい。また補助電極 113 は狭線幅であっても第二電極 117 を経て画素毎に十分な電流容量を供給する必要があるため、第二電極 117 より低い電気抵抗を示す材料が好ましい。上記の要求特性を満足する補助電極の材料はアルミニウム、銀、銅、金等の低電気抵抗の金属あるいは前記の金属を含む合金が挙げられる。

40

【0024】

本発明において、第二絶縁層 114 は第一絶縁層 112 と補助電極 113 に跨る位置に設けられることを特徴とする。この第二絶縁層を設けることにより、後述する第一電極 111 の表面への洗浄を施す際に、第一絶縁層と補助電極との間に加わる洗浄時の外力を緩和して、第一絶縁層と補助電極との剥離を防止する。

【0025】

本発明において、第一絶縁層 112 と第二絶縁層 114 の接触面積は第二絶縁層 114 と補助電極 113 の接触面積より大きい関係にあることを特徴とする。

【0026】

50

図 2 は、第一絶縁層 1 1 2 と、補助電極 1 1 3 と、第二絶縁層 1 1 4 との間に作用する力を示す模式図である。

【 0 0 2 7 】

線分 B B' で示される断面に対する力 2 0 6 は、補助電極 1 1 3 と第一絶縁層 1 1 2 との接着力として作用する。また線分 A B で示される断面に対する力 2 0 2 と線分 B C で示される断面に対する力 2 0 4 との合力も、補助電極 1 1 3 と第一絶縁層 1 1 2 との接着力として作用する。線分 A' B' で示される断面に対する力 2 0 3 と線分 B' C' で示される断面に対する力 2 0 5 との合力も、同様に補助電極 1 1 3 と第一絶縁層 1 1 2 との接着力として作用する。

【 0 0 2 8 】

本構成は第二絶縁層を設けることで、力 2 0 2 と力 2 0 4 の合力、力 2 0 3 と力 2 0 5 の合力を与えて、外力による剥離力 2 0 1 に優る接着力を得る。ここで第一絶縁層 1 1 2 と、補助電極 1 1 3 と、第二絶縁層 1 1 4 との間に作用する力を接着力の和 F_{ad} は式 2 で表される。

【 0 0 2 9 】

【数 4】

$$\begin{aligned} F_{ad} &= P_1 \times S_{BB'} + P_2 \times S_{AB} \cos\left(\frac{\pi}{2}\right) + P_3 \times S_{BC} \cos\theta + P_2 \times S_{A'B'} \cos\left(\frac{\pi}{2}\right) + P_3 \times S_{B'C} \cos\theta \\ &= P_1 \times S_{BB'} + P_3 (S_{BC} + S_{B'C}) \cos\theta \\ \theta &\rightarrow 0 \text{ で、} \cos\theta \rightarrow 1 \text{ と } \phi \text{ へ} \\ F_{ad} &\approx P_1 \times S_{BB'} + P_3 (S_{BC} + S_{B'C}) \quad \cdots \text{式 2} \end{aligned}$$

【 0 0 3 0 】

式 2 の記号の意味は下記の通りである。

【 0 0 3 1 】

P_1 は線分 B B' で示される断面に対する、第一絶縁層 1 1 2 と、補助電極 1 1 3 との間に作用する接着力に由来する圧力を示す。 P_2 は線分 A B (A' B') で示される断面に対する、補助電極 1 1 3 と、第二絶縁層 1 1 4 との間に作用する接着力に由来する圧力を示す。 P_3 は B C (B' C') で示される断面に対する、第一絶縁層 1 1 2 と、第二絶縁層 1 1 4 との間に作用する接着力に由来する圧力を示す。

【 0 0 3 2 】

$S_{BB'}$ は線分 B B' で示される断面の断面積を示す。 S_{AB} ($S_{A'B'}$) は線分 A B (A' B') で示される断面の断面積を示す。 S_{BC} ($S_{B'C'}$) は線分 B C (B' C') で示される断面の断面積を示す。 θ は第一絶縁層の端部が平坦化層 1 0 8 と成す角 ($\angle B C C'$ あるいは $\angle B' C' C$) である。

【 0 0 3 3 】

一方、線分 B B' で示される断面に対する力 2 0 1 は、外力等によって生じる、補助電極 1 1 3 と第一絶縁層 1 1 2 との剥離力を示す。ここで第一絶縁層 1 1 2 と、補助電極 1 1 3 との間に作用する力を隔離力 F_{sp} は式 3 で表される。

【 0 0 3 4 】

【数 5】

$$\begin{aligned} F_{sp} &= P_4 \times S_{BB'} = P_1 \times S_{BB'} + \Delta \\ &= P_1 \times S_{BB'} + \delta \times P_1 \times S_{BB'} \quad \cdots \text{式 3} \end{aligned}$$

【 0 0 3 5 】

式 3 の記号の意味は下記の通りである。

【 0 0 3 6 】

10

20

30

40

50

P_4 は線分BB'で示される断面に対する、第一絶縁層112と、補助電極113との間に作用する剥離力に由来する圧力を示す。 Δ は線分BB'で示される断面に対する、第一絶縁層112と補助電極113との間に作用する剥離力と接着力の差分量を示す。 δ は Δ を接着力 $P_1 \times S_{BB'}$ に対する割合で表した係数である。洗浄工程等による第一絶縁層112と補助電極113との間の剥離は部分的に留まることから鑑みて、第一絶縁層112と補助電極113との間に作用する剥離力と接着力は拮抗している。ゆえに δ の範囲は0以上1未満とみなされる。

【0037】

ところで剥離力 F_{sp} に対して接着力 F_{ad} が優るためには、式2と式3を見比べると式4の関係が必要となる。

【0038】

【数6】

$$P_3(S_{BC} + S_{B'C'}) \geq \delta \times P_1 \times S_{BB'}$$

$$S_{BC} + S_{B'C'} \geq \frac{P_1}{P_3} \times \delta \times S_{BB'} \quad \cdots \text{式4}$$

【0039】

P_1 と P_3 の大小関係は、本発明の構成において第一絶縁層112と第二絶縁層114は同一材料種あるいは少なくとも第一絶縁層112と補助電極113との接着力より大きな接着力を示す材料を選択するため、 $P_3 > P_1$ 、即ち $1 > P_1 / P_3$ である。従って式4に対して、 $\delta = 1$ 及び $P_1 / P_3 = 1$ を代入しても、 $S_{BC} + S_{B'C'} \geq S_{BB'}$ であれば、剥離力に優る接着力が得られる。即ち第一絶縁層112と第二絶縁層114の接触面積が第二絶縁層114と補助電極113の接触面積より大きければ、剥離力 F_{sp} に優る接着力 F_{ad} が得られる。

【0040】

このように第一絶縁層と、第二絶縁層と、補助電極に関する接触面積を制御することで、後述する第一電極111の表面への洗浄を施す際に、第二絶縁層と補助電極との間に加わる洗浄時の外力に優る、第一絶縁層と第二絶縁層との接着力が確保される。

【0041】

本発明の第一の態様において、第二絶縁層は吸光性を有することを特徴とする。

【0042】

金属等の低抵抗材料を用いた補助電極を構成に含む電界発光表示装置において、該装置の明視野コントラスト特性の劣化は該装置外部から入射した光が第一絶縁層と補助電極との境界の凹凸部で反射された光によって著しく生じる。

【0043】

第一の態様は、第一絶縁層と補助電極との境界の凹凸部に対して、電界発光表示装置の外部から入射する光を減衰する第二絶縁層の構成を設けることにより、該表示装置の明視野コントラスト特性を改善することができる。

【0044】

本発明の第一の態様において、第二絶縁層はオリゴマーあるいは樹脂中に吸光性の顔料を分散させた混合物を、スピンコートやロールコーター等で基板上に成膜して、フォトリソグラフィ等により層の形状を加工して、該層を乾燥あるいは硬化収縮して得る。

【0045】

第二絶縁層の一部を成す樹脂は、溶媒に溶解されたオリゴマーまたは高分子、あるいは自身が液状体のオリゴマーを、乾燥あるいは化学反応による硬化によって形成される。

【0046】

第二絶縁層の一部を成す樹脂は発光層を含む有機層や該有機層に隣接する第一絶縁層と接触する。従って、第二絶縁層の一部を成す樹脂は発光層を含む有機層の発光を妨げる水分やガスの含有や発生が小さい材料が好ましい。また第二絶縁層の一部を成す樹脂は、自

10

20

30

40

50

身と、第一絶縁層と、補助電極との密着性を発現させる必要があるため、第一絶縁層並びに補助電極に対する濡れ性の良い材料が好ましい。第二絶縁層の一部を成す樹脂は、上記の性質を充足するならば、第一絶縁層と類似あるいは同一の材料がより好ましい。第二絶縁層の一部を成す樹脂は、例えばアクリル樹脂やポリイミド樹脂が適する。

【0047】

第二絶縁層の一部を成す吸光性の顔料は、視感度の高い波長域に対する吸収性と、電界発光表示装置の層構造を破壊しない粒径並びに電気絶縁性を求められる。前記の特性を充足する具体的な顔料は、例えばチタンブラックが挙げられる。

【0048】

発光層を含む有機層116は第一電極111上に設けられる。発光層を含む有機層116は、少なくとも発光層を含んでおり、その層構成に関して制約はない。 10

【0049】

第二電極117は発光層を含む有機層116上に設けられる。また第二電極117は第二コンタクトホール115を介して補助電極113と電気接続されている。

【0050】

第二電極117は、発光層を含む有機層116から生じる発光を取り出すため、インジウム亜鉛酸化物（IZO）等の透明導電性酸化物を用いる。

【0051】

図1の電界発光表示装置1は、第二電極117を設けた後、大気中の酸素、水分等から装置を保護するために、電界発光表示装置1上にキャップガラス（不図示）を被せて公知の方法により電界発光表示装置1自体を封止している。 20

【0052】

図3は、本発明の電界発光表示装置における第二の態様を示す断面模式図である。

【0053】

図3の電界発光表示装置3は、本発明の電界発光表示装置における第一の態様を説明した図1に例示の構成要素101～111、116及び117について共通している。

【0054】

本発明において、第二の態様は第一の態様と同様に、第二絶縁層301は第一絶縁層112と補助電極113に跨る位置に設けられることを特徴とする。

【0055】

従って第二の態様においても、第二絶縁層は第一電極111の表面への洗浄を施す際に、第一絶縁層と補助電極との間に加わる洗浄時の外力を緩和して、第一絶縁層と補助電極との剥離を防止する。 30

【0056】

本発明において、第二の態様は第一の態様と同様に、第一絶縁層112と第二絶縁層301の接触面積は第二絶縁層301と補助電極113の接触面積より大きい関係にあることを特徴とする。

【0057】

従って第二の態様においても、第一電極111の表面への洗浄を施す際に、第二絶縁層と補助電極との間に加わる洗浄時の外力に優る、第一絶縁層と第二絶縁層との接着力が確保される。 40

【0058】

本発明の第二の態様において、第一絶縁層112と補助電極113に跨る第二絶縁層301に関して、その厚さが式1の関係を満足することを特徴とする。

【0059】

【数7】

$$\frac{n}{d} = \frac{m \times \lambda}{2} \quad \cdots \text{式1}$$

【0060】

式 1 において、 n は第二絶縁層の屈折率を示す。第二絶縁層の屈折率は第二電極の屈折率よりも小さいことが好ましく、第二絶縁層と第二電極との屈折率差が大きいほどより好ましい。

【0061】

第二電極はインジウム亜鉛酸化物（IZO）等の透明導電性酸化物が用いられるため、第二絶縁層はこれらの材料の屈折率を下回ればよい。

【0062】

第二の態様における第二絶縁層は電気絶縁性を有して、かつフォトリソグラフィを用いることができる材料が好ましい。

【0063】

上記の要求特性を満足する第二絶縁層の材料は、例えば多孔質酸化珪素が挙げられる。また第二絶縁層の成膜手段は、マグネトロンスパッタ、高周波イオンプレーティング等の気相成長法を用いられる。

【0064】

式 1 において、 d は第二絶縁層の厚みを示す。

【0065】

ここで“第二絶縁層の厚み”とは、第二絶縁層と、下地の第一絶縁層あるいは補助電極とが成す界面に対して接平面を規定して、該接平面に対する法線方向における第二絶縁層の厚さを指す。

【0066】

式 1 において、 m は整数を示す。自然光において期待できる可干渉距離は一般に数波長とされる。従って、式 1 において採り得る m の範囲は 1 以上 5 以下を適用する。

【0067】

式 1 において、 λ は CIE 表色系の等色関数

【0068】

【数 8】

$$x(\lambda), y(\lambda), z(\lambda)$$

について、

【0069】

【数 9】

$$y(\lambda) > x(\lambda), z(\lambda)$$

となる可視光波長を示す。

【0070】

第二の態様において、第二絶縁層が式 1 に示す特徴を満たすとき、電界発光表示装置の外部から補助電極の近傍に入射した光は、下記の（a）と（b）、（a）と（c）との間で反射を繰り返して減衰する。

（a）第二絶縁層と第二電極との界面

（b）補助電極と第二絶縁層との界面

（c）あるいは第一絶縁層と第二絶縁層との界面

【0071】

従って第二の態様は、第一絶縁層と補助電極との境界の凹凸部に対して、例示の第二絶縁層の構成を設けることにより、該表示装置の明視野コントラスト特性を改善することができる。

【実施例】

【0072】

以下、本発明の電界発光表示装置における第一並びに第二の態様について、具体的な作製例を説明する。

10

20

30

40

50

【0073】

<実施例1>

図1の電界発光表示装置の作製例を説明する。

【0074】

[工程1：TFT及び半導体保護層の形成]

ガラス等からなる基材101上にTFT103を形成した後、TFT103の上部以外の部分を埋めるように、絶縁層102と半導体保護層104とを順次形成する。ここで絶縁層102、半導体保護層104及びTFT103の形成方法としては公知の方法を採用することができる。

【0075】

[工程2：平坦化層の形成]

TFT103及び半導体保護層104を覆うように平坦化層108となる薄膜を形成する。平坦化層108は、フォトリソ（フォトリソは東レ株式会社の商品名）を厚さ1.5 μm でスピンコート法により塗布した後、該オリゴマー材料を焼成・硬化することにより形成される。平坦化層108となる薄膜を形成するときは、焼成・硬化の工程が終わった後、基板表面を水洗し、1 Pa以下の減圧環境下で保管するのが好ましい。

【0076】

[工程3：第一コンタクトホールの形成]

TFT103と第一電極111との通電を図るため、平坦化層108に第一コンタクトホール109を形成する。

【0077】

まず平坦化層108上にフォトリソをスピンコート法により1 μm の厚さで成膜する。このフォトリソ層に対して、第一コンタクトホール109を配置する部位が開口部となる露光並びに現像処理を行う。このように作成したフォトリソ層をマスクとして、反応性イオンエッチング法（RIE）により、平坦化層108へのドライエッチング処理を行い、その後フォトリソ層をウェットプロセスで取り除く。

【0078】

[工程4：光反射層の形成]

第一コンタクトホール109を形成した後、光反射層110を電界発光表示装置の画素に対応する位置に形成する。

【0079】

まず基板10上にスパッタ法でアルミニウム及び珪素合金からなる金属層を形成する。金属層の膜厚は特に限定されないが、好ましくは100 nm程度である。

【0080】

次に金属層上にフォトリソをスピンコート法により1 μm の厚さで成膜する。このフォトリソ層に対して、光反射層110を配置する部位が被覆部となるよう露光並びに現像処理を行う。

【0081】

続いてウェットエッチングで、光反射層110の形状を加工して、その後フォトリソ層を取り除く。

【0082】

[工程5：第一電極の形成]

光反射層110を形成した後、ドレイン電極105、平坦化層108及び光反射層110を覆うように成膜と電極形状の加工を行う。本実施例で第一電極111はインジウム錫酸化物（ITO）を用いた。膜厚は140 nmである。

【0083】

次にITOを成膜した基板上にフォトリソをスピンコート法により1 μm の厚さで成膜する。

【0084】

続いて画素並びにドレイン電極105が露出した第一コンタクトホール109の直上部

10

20

30

40

50

分に上記のフォトリジスト層が残るよう露光並びに現像処理を行う。

【0085】

その後フォトリジスト層をマスクとして、ITO層のエッチングを行う。

【0086】

最後にフォトリジスト層を剥離して、所望の形状の第一電極111を得る。

【0087】

〔工程6：第一絶縁層の成膜〕

第一及び第二電極間の短絡を防ぐため、第一電極111の端部を覆いかつ取り囲んで、第一絶縁層112を成膜する。第一絶縁層112はイミドオリゴマーを〔工程4〕処理後の基板上に、スピコート法により2 μ mの厚さで成膜した。その後、該基板を焼成して硬化する。

10

【0088】

〔工程7：補助電極の成膜〕

第一絶縁層112を形成した後、補助電極113を形成する。

【0089】

まず〔工程6〕の処理を終えた基板上にスパッタ法でアルミニウム及び珪素合金からなる金属層を形成する。金属層の成膜条件及び膜厚は〔工程4〕の手順を踏襲する。

【0090】

次に金属層上にフォトリジストをスピコート法により1 μ mの厚さで成膜する。このフォトリジスト層に対して、第一絶縁層上の補助電極113を配置する部位が被覆部となるよう露光並びに現像処理を行う。

20

【0091】

続いてウェットエッチングで、補助電極113の形状を加工して、その後フォトリジスト層を取り除く。

【0092】

以上の処理により、補助電極の線幅5 μ mの補助電極を得る。

【0093】

〔工程8：第二絶縁層の成膜〕

第一絶縁層及び補助電極間の剥離を防ぐため、第一絶縁層112と補助電極113との境界部分の凹凸に跨って第二絶縁層114を成膜する。

30

【0094】

まず〔工程7〕処理後の基板上に、チタンブラックを含むイミドオリゴマーをスピコート法により1 μ mの厚さで成膜して、90℃、2分間の仮焼成を行う。

【0095】

次にチタンブラックを含むイミドオリゴマーの層上に、ポジレジストオリゴマーをスピコート法により1 μ mの厚さで成膜して、90℃、2分間の仮焼成を行う。

【0096】

続いて第一絶縁層112と補助電極113との境界部分の凹凸に跨る領域を除いてポジレジスト層の露光を行い、及びポジレジスト層に対する現像を行う。この操作で、第一絶縁層112と補助電極113との境界部分の凹凸に跨る領域に関して、チタンブラックを含むイミドオリゴマーの層がポジレジスト層で被覆される。このポジレジスト層をマスクとして、チタンブラックを含むイミドオリゴマーのエッチングを行う。

40

【0097】

その後ポジレジスト層を剥離して、第一絶縁層112と補助電極113との境界部分の凹凸に跨る領域を覆うチタンブラックを含むイミドオリゴマーの層が形状加工される。

【0098】

次に上記のチタンブラックを含むイミドオリゴマーの層を形成した基板を250℃、2時間の条件で焼成して硬化する。

【0099】

図4は第二絶縁層の成膜工程後の基板平面図、図5は図4での線分Ddに対する基板断

50

面図をそれぞれ示す。

【0100】

各画素の第一絶縁層上に補助電極が配置されている辺において、第一絶縁層と第二絶縁層との接触面積は $375 \mu\text{m}^2$ で、補助電極と第二絶縁層との接触面積 $250 \mu\text{m}^2$ より大きい。

【0101】

以上の手順によって、電界発光表示装置用の基板10を得る。

【0102】

[工程9：有機化合物層の形成]

第一電極111上に、発光層を含む有機層116を形成する。発光層を含む有機層116の形成方法として、具体的には、以下に示す方法が挙げられるが、本発明はこれに限定されない。

10

【0103】

まず基板10の第一電極111の表面を清浄にするため、乾燥空気と純水の混合流体を用いた二流体洗浄処理で異物を除き、次いで乾燥空気を吹き付けてキャップガラスに付着した水分を除去する。第二絶縁層のない従来構成の基板は、この洗浄工程投入後にしばしば第一絶縁層と補助電極端部との間に剥がれが生じている。しかし本発明の第二絶縁層を設けた構成の基板は、この洗浄工程投入後に第一絶縁層、補助電極及び第二絶縁層との、層間剥離は生じていない。

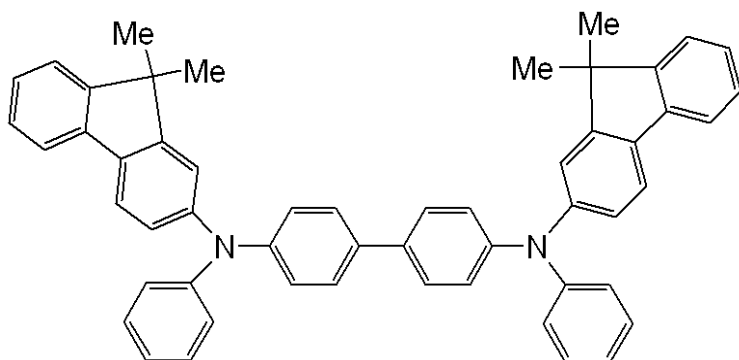
【0104】

次に第一電極111上に下記化学式(1)に示される化合物を成膜して、正孔輸送層を形成する。

20

【0105】

【化1】



(1)

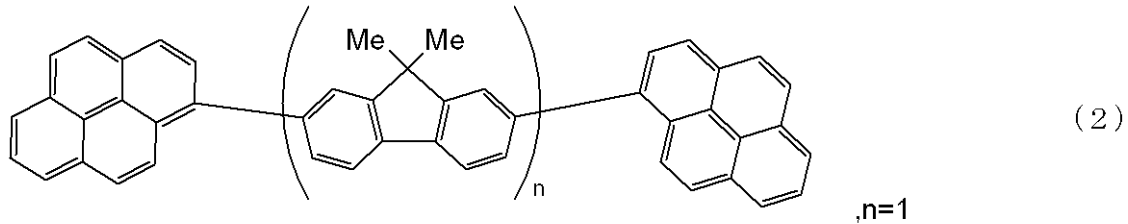
30

【0106】

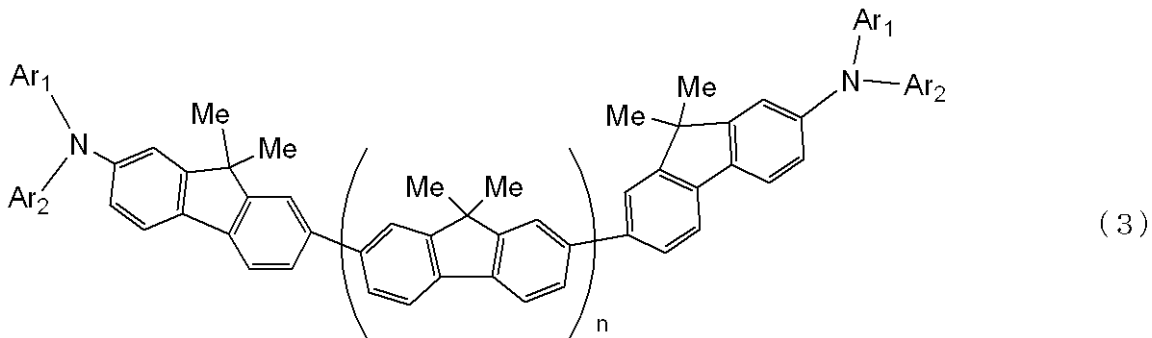
続いてホストである下記化学式(2)に示される化合物及びドーパントである下記化学式(3)に示される化合物を共蒸着して発光層を形成する。

【0107】

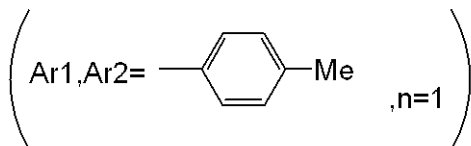
【化 2】



10



20



【0108】

その後 2, 9-ビス [2- (9, 9'-ジメチルフルオレニル)] -1, 10-フェナントロリンを成膜して電子輸送層を積層する。

【0109】

そして Al 及び Li を共蒸着して電子注入層を形成する。

【0110】

30

以上のようにして正孔輸送層、発光層、電子輸送層及び電子注入層がこの順に積層してなる発光層を含む有機層 116 が形成される。

【0111】

[工程 10：第二電極の成膜]

第二絶縁層 114、補助電極 113 及び発光層を含む有機層 116 上に第二電極 117 を成膜する。本実施例において、第二電極 117 の構成材料は、インジウム亜鉛酸化物 (IZO) を用いる。ここで第二電極 117 は第二コンタクトホール 115 を介して補助電極 113 と電気接続している。

【0112】

[工程 11：封止]

40

第二電極 117 を成膜した後、電界発光表示装置に封止を行う。本実施例は、キャップガラスを電界発光表示装置に被せて、キャップガラスの脚部に水分を遮断する樹脂を塗布して封止する方法を採る。ここでキャップガラスとは、ガラス基板を凹型に切削した部材である。キャップガラスは電界発光表示装置上に配置する際に、その凹面側は基板の発光面側を対向させるようにすることが好ましく、またキャップガラスの脚部は表示装置の表示領域外に配置されるようにすることが好ましい。キャップガラスの脚部に塗布する封止樹脂として、例えば紫外線照射により硬化する紫外線硬化樹脂や加熱によって硬化する熱硬化性樹脂、あるいは双方の硬化過程を経る樹脂等が挙げられる。

【0113】

以下に具体的な封止工程の手順を示す。

50

【0114】

まず第二電極117を成膜した電界発光表示装置1は、乾燥窒素（例えば、露点 -70°C 以下の水分量にある乾燥窒素）雰囲気で満たされたグローブボックス内に移動する。

【0115】

一方、キャップガラスは乾燥空気と純水の混合流体を用いた二流体洗浄処理でガラス表面の異物を除き、次いで乾燥空気を吹き付けてキャップガラスに付着した水分を除去する。

【0116】

次に電界発光表示装置内へ大気中の水分を浸入させない目的で、好ましくはキャップガラスの凹面側で、脚部近傍に吸湿剤を塗布する。

【0117】

続いて吸湿材が塗布されたキャップガラスを乾燥窒素（例えば、露点 -70°C 以下の水分量にある乾燥窒素）雰囲気で満たされたグローブボックス内に移動する。

【0118】

最後にキャップガラスの脚部に封止樹脂を塗布して、キャップガラスの凹面側が基板の発光面側に対向させて、かつキャップガラスの脚部が表示装置の表示領域外に位置させて貼り合わせる。

【0119】

上記のように、本実施例の電界発光表示装置は、第一絶縁層と補助電極に跨って第二絶縁層を配置しているため、第一絶縁層上の補助電極の剥離を防ぐことができる。さらに、第二絶縁層は、電界発光表示装置の外部から入射する光及び第一絶縁層と補助電極との境界の凹凸部で反射する光を減衰する機能を持つ。よって、本実施例の電界発光表示装置は、第一絶縁層上の補助電極から外部光によって生じる反射光を抑制した、視認性の良い電界発光表示装置を実現できる。即ち、該表示装置の明視野コントラスト特性を改善することができる。

【0120】

<実施例2>

図3の電界発光表示装置の作製例を説明する。

【0121】

第二の態様の作製工程は、実施例1の〔工程1〕から〔工程7〕まで、並びに〔工程9〕から〔工程11〕まで同一の工程を踏襲する。

【0122】

第二の態様において、第二絶縁層の成膜工程は下記の通りである。

【0123】

〔工程8：第二絶縁層の成膜〕

第一絶縁層及び補助電極間の剥離を防ぐため、第一絶縁層112と補助電極113との境界部分の凹凸に跨って第二絶縁層301を化学的気相成長（CVD）法により成膜した。第二絶縁層301は多孔質酸化珪素（ SiO_x ）からなる。

【0124】

本製法で作製された多孔質酸化珪素の屈折率は $\lambda = 550\text{nm}$ において $n = 1.39$ である。膜厚 d は、 $\lambda = 550\text{nm}$ 、 $n = 1.39$ 、 $m = 2$ として、 $d = 395\text{nm}$ の厚さで成膜する。

【0125】

次に第二絶縁層上にフォトリジスト層をスピンコート法で塗布する。

【0126】

続いてフォトリジスト層に対して、補助電極と第二電極との電気接続を確保するため開口部302に対応する位置が開口するように露光及び現像処理を行う。

【0127】

その後フォトリジスト層に開口が穿たれた基板に対して、RIE法によりドライエッチング処理を行う。ガス種としては SF_6 と O_2 の混合ガスを用い、圧力 3Pa 、RFパワー

10

20

30

40

50

1. 5 kWで形成する。

【0128】

この処理により補助電極と第2電極との電気接続を確保するため第二コンタクトホール302が形成される。

【0129】

上記の処理後、フォトリジスト層をウェットプロセスで除去して、図3に示す第二コンタクトホール302が形成された基板を得る。

【0130】

以下、“有機化合物層の形成”から“封止”に至る工程は、実施例1の[工程9]から[工程11]まで同一の工程を踏襲する。なお[工程9]の、発光層を含む有機層の成膜前において、実施例1と同様に第一電極111の表面を清浄にするため、乾燥空気と純水の混合流体を用いた二流体洗浄処理を行う。

【0131】

洗浄投入後に本態様の基板の状態を調べたが、第一絶縁層、補助電極及び第二絶縁層との、層間剥離は生じていない。

【0132】

上記のように、本実施例の電界発光表示装置は、実施例1と同様に、第一絶縁層上の補助電極の剥離を防ぐことができ、かつ第一絶縁層上の補助電極から外部光によって生じる反射光を抑制した、視認性の良い電界発光表示装置を実現できる。

【産業上の利用可能性】

【0133】

本発明の電界発光表示装置の構成は、表示装置の様な発光輝度特性と良好な明視野コントラスト特性によって、高品位な表示像を実現する。

【0134】

また本発明の電界発光表示装置の構成は、狭画素ピッチかつ高開口率の電界発光素子を設計できるため、高精細かつ表示情報量が大きな表示装置を実現する。

【0135】

従って、本発明は屋外視認性や携帯性に優れる電界発光表示装置に好ましく利用できる。

【符号の説明】

【0136】

1, 3: 電界発光表示装置、10, 30: 基板、111: 第一電極、112: 第一絶縁層、113: 補助電極、114: 第一の態様の吸光性第二絶縁層、301: 第二の態様の第二絶縁層、116: 発光層を含む有機層、117: 第二電極

10

20

30

专利名称(译)	电致发光显示装置		
公开(公告)号	JP2011071030A	公开(公告)日	2011-04-07
申请号	JP2009222631	申请日	2009-09-28
[标]申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
申请(专利权)人(译)	佳能公司		
[标]发明人	岩倉 靖 伏見 正弘		
发明人	岩倉 靖 伏見 正弘		
IPC分类号	H05B33/22 H05B33/02 H05B33/12 H01L51/50 H05B33/26		
FI分类号	H05B33/22.Z H05B33/02 H05B33/12.B H05B33/14.A H05B33/26.Z H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC25 3K107/CC29 3K107/CC32 3K107/CC35 3K107/CC36 3K107/DD37 3K107/DD89 3K107/DD91 3K107/EE27 3K107/FF06 3K107/FF13 3K107/FF15		
代理人(译)	渡边 圭佑 山口 芳広		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种电致发光显示装置，其中防止了绝缘层上的辅助电极的剥离，并且抑制了来自绝缘层上的辅助电极的外部光形成的反射光，并且其优点在于能见度。ŽSOLUTION：在电致发光显示装置中，第二绝缘层通过跨骑覆盖第一绝缘层和辅助电极，第一绝缘层和第二绝缘层的接触面积大于第二绝缘层和辅助绝缘层的接触面积电极。第二绝缘层具有光吸收特性或光学长度，以衰减入射到电致发光显示装置的显示面的光和在辅助电极处反射的光。Ž

