

(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2011-138669

(P2011-138669A)

(43) 公開日 平成23年7月14日(2011.7.14)

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

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2009-297288 (P2009-297288)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	平成21年12月28日 (2009.12.28)		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	池田 勉
			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 CC23 CC25 CC33
			CC43 EE26 EE48 EE49 EE50

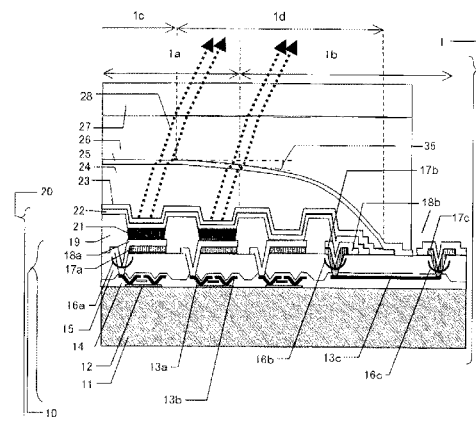
(54) 【発明の名称】 電界発光表示装置

(57) 【要約】

【課題】表示領域部の面積に比して表示領域外部の面積が狭められ、かつ表示面全域にわたって表示像歪みのない電界発光表示装置を提供する。

【解決手段】第一樹脂層24と無機層25との界面は、複数の電界発光素子20の発光面に沿った平坦部1c、及び面方向外方へ向けて下り傾斜した傾斜部1dを有し、傾斜部1dは複数の電界発光素子20の表示領域部1aと一部重複しており、第二の基材27の光取り出し側面は電界発光素子20の発光面に沿っている。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第一の基材と、

前記第一の基材の上に複数配置され、第一電極、発光層を含む有機化合物層及び第二電極の順で積層される電界発光素子と、

前記電界発光素子上に順次積層される第一樹脂層、無機層、第二樹脂層及び第二の基材と、

を少なくとも備える電界発光表示装置であって、

前記第一樹脂層と前記無機層との界面は、前記複数の電界発光素子の発光面に沿った平坦部、及び外方へ向けて下り傾斜した傾斜部を有し、

前記傾斜部は表示領域部と一部重複しており、

前記第二の基材の光取り出し側面は前記電界発光素子の発光面に沿っていることを特徴とする電界発光表示装置。

【請求項 2】

前記電界発光素子が有機 EL 素子であることを特徴とする請求項 1 に記載の電界発光表示装置。

【請求項 3】

前記第二の基材が偏光部材であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の電界発光表示装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、フラットパネルディスプレイ等に用いられる電界発光表示装置の封止構造の改良に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、有機エレクトロルミネッセンス (EL) 発光装置などの電界発光表示装置は、モバイル電子機器への適用が進められており、装置の軽薄化が図られている。この電界発光素子に用いられる有機化合物は酸素や水分によるダメージを受けやすく、発光素子を外気から遮断するための封止構造が重要となる。そこで、従来の電界発光表示装置では、例えば、装置の軽薄化を促進するために、発光素子を薄層で密閉して素子への水分の透過及び浸入を防止する封止構造が採用されている (特許文献 1 参照)。

【0003】

図 4 は、従来の電界発光表示装置の構成例を模式的に示す概略断面図である。図 4 に示すように、電界発光表示装置 4 は第一の基材 71 の上に第一電極 78a、発光層を含む有機化合物層 81、第二電極 82、第一無機層 83、第一樹脂層 84、無機層 85、第二樹脂層 86 及び第二の基材 87 がこの順で積層される。

【0004】

電界発光素子 80 は、各素子毎に薄層トランジスタ (TFT) 72 を介して、接続配線 73a、73b、及び各素子と外部駆動装置との接続配線 73c と接続されている。接続配線 73a と 73b の一部、73c の全域は表示領域外部 4b へ引き回されている。電界発光素子 80 の点滅は、接続配線 73a、73b、73c を通じて信号及び電力の供給と、TFT 72 のスイッチングで制御される。

【0005】

図 4 において、電界発光表示素子 80 は、第一無機層 83 と、第一樹脂層 84 と、無機層 85 で覆われている。これら第一無機層 83、第一樹脂層 84 及び無機層 85 は発光素子 80 を封止して、発光素子 80 への水分の透過及び浸入を防いでいる。上記封止構造は、吸湿材を搭載した缶やガラスを凹状に形成した気密板で電界発光素子を密封する方法に比べて、電界発光表示装置 4 を軽薄化することができる。

【0006】

10

20

30

40

50

また、第二樹脂層 8 6 は無機層 8 5 と第二の基材 8 7 とを接合している。さらに第二の基材 8 7 は第二樹脂層 8 6 を覆っている。これら第二樹脂層 8 6 及び第二の基材 8 7 は、機械的な強度に対して脆弱な第一無機層 8 3 と、第一樹脂層 8 4 と、無機層 8 5 が直接外界に接触することを防いでいる。

【 0 0 0 7 】

なお、図 4 において、7 6 a ~ 7 6 c はコンタクトホール、7 8 b は導電層、8 8 は電界発光素子の光束である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 8 】

10

【特許文献 1】特開 2 0 0 6 - 2 4 4 2 1 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 9 】

ところで、従来の電界発光表示装置 4 は液晶表示装置等の既存の表示装置と比較して、視認性や表色空間の大きさ、省消費電力に優れる。そのため電界発光表示装置は、携帯電話、デジタルカメラ、携帯可能なコンピューターやワードプロセッサ、携帯音響機器等の小型電子機器への搭載に適している。

【 0 0 1 0 】

このような小型電子機器の筐体中に表示領域部の面積が大きな表示装置を搭載する場合、表示領域外部 4 b の面積を狭めた設計が採られる。

20

【 0 0 1 1 】

図 5 は、図 4 の構成に対して表示領域外部 4 b の面積を狭めた設計を適用した電界発光表示装置の構成例である。図 5 の電界発光表示装置 4 の構成で、図 4 の構成と同様に、第一樹脂層 8 4 と無機層 8 5 との界面の傾斜部 4 d が表示領域部 4 a に重複しないように狭める場合、傾斜部 4 d の傾きが急峻になる。その結果、傾斜部 4 d 上の無機層 8 5 に加わる膜応力が集中して、傾斜部 4 d 上の無機層 8 5 の割れや、傾斜部 4 d での第一樹脂層 8 4 と無機層 8 5 との界面剥離が生じやすい。これら無機層 8 5 の割れや、第一樹脂層 8 4 と無機層 8 5 との界面剥離は、電界発光素子 8 0 への水分浸入による発光性能の消失をもたらす。

30

【 0 0 1 2 】

このように電界発光素子を防湿層で密閉する構成において、第一樹脂層 8 4 の傾斜部 4 d が表示領域部 4 a に重複せぬように狭める場合、無機層 8 5 に加わる膜応力が集中して防湿性が損なわれるという問題があった。

【 0 0 1 3 】

本発明は、上記の課題に鑑み、電界発光素子に対する防湿性を損なうことなく、表示領域部の面積に比して表示領域外部の面積が狭められ、かつ表示面全域にわたって表示像歪みのな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】

【 0 0 1 4 】

40

上記の目的を達成すべく成された本発明の構成は以下の通りである。

【 0 0 1 5 】

即ち、本発明に係る電界発光表示装置は、

第一の基材と、

上記第一の基材の上に複数配置され、第一電極、発光層を含む有機化合物層及び第二電極の順で積層される電界発光素子と、

上記電界発光素子上に順次積層される第一樹脂層、無機層、第二樹脂層及び第二の基材と、

を少なくとも備える電界発光表示装置であって、

上記第一樹脂層と上記無機層との界面は、上記複数の電界発光素子の発光面に沿った平

50

坦部、及び面方向外方へ向けて下り傾斜した傾斜部を有し、

上記傾斜部は表示領域部と一部重複しており、

上記第二の基材の光取り出し側面は上記電界発光素子の発光面に沿っていることを特徴とする電界発光表示装置である。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、電界発光素子に対する防湿性を損なうことなく、表示領域部の面積に比して表示領域外部の面積が狭められ、かつ表示面全域にわたって表示像歪みのない電界発光表示装置を提供することができるという優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

10

【0017】

【図1】第1の実施形態の電界発光表示装置を模式的に示す概略断面図である。

【図2】第1の実施形態の電界発光表示装置の断面構造の一部の拡大模式図である。

【図3】第2の実施形態の電界発光表示装置を模式的に示す概略断面図である。

【図4】従来の電界発光表示装置の構成例を模式的に示す概略断面図である。

【図5】図4の構成例に対して表示領域外部の面積を狭めた電界発光表示装置を示す概略断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、図面を参照して、本発明の実施の形態を説明するが、本発明は本実施形態に限定

20

されるものではない。

【0019】

〔第1の実施形態〕

まず、図1及び図2を参照して、本発明に係る電界発光表示装置の第1の実施形態の構成について説明する。図1は、第1の実施形態の電界発光表示装置を模式的に示す概略断面図である。図2は、第1の実施形態の電界発光表示装置の断面構造の一部の拡大模式図である。

【0020】

図1に示すように、本実施形態の電界発光表示装置1は、基板10の上に複数配置された電界発光素子20と、この素子20上に順次積層される第一樹脂層24、無機層25、第二樹脂層26及び第二の基材27と、を少なくとも備えている。また、電界発光素子20は、基板10上に、発光層を含む有機化合物層21と、第二電極22と、がこの順で積層されて形成されている。

30

【0021】

本実施形態の電界発光表示装置1を平面的に見ると、表示領域部1aと、その周辺の表示領域外部1bとで構成されている。

【0022】

基板10は、第一の基材11と、薄層トランジスタ(TFT)12と、半導体保護層14と、平坦化層15と、光反射層17aと、第一電極18aと、画素間分離膜19と、からなる。

40

【0023】

なお、TFT12は半導体保護層14に埋め込まれているが、その一部はコンタクトホール16aを介して半導体保護層14から露出している。

【0024】

平坦化層15は、第一の基材11上のTFT12、接続配線13a~13cや半導体保護層14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15の材料としては、例えば、フォトニーズ(東レ株式会社の商品名)、オプトマー(JSR株式会社の商品名)、V-259PA(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が、これらに限定されない。本実施形態の平坦化層15は、オリゴマー材料をスピンコート法で、第一の基材11からTFT13及び半導体保護層14、ゲート、ソ

50

ース、ドレインの各電極まで積層された基板に塗布して、オリゴマー材料を焼成・硬化することにより形成される。

【0025】

光反射層17aは、平坦化層15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17aの構成材料としては、例えば、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該金属を主成分とする合金が挙げられる。さらに、誘電体多層膜に適用される酸化物及びフッ化物（例えば、 TiO_3 、 SiO_2 、 Nb_2O_5 、 Ta_2O_5 、 CaF_2 、 MgF_2 ）等が挙げられるが、これらに限定されない。光反射層17aを形成する際は、この光反射層17aとなる薄膜を平坦化層15上に成膜した後、フォトリソグロフィー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光反射層17aの形状を加工して得る。

10

【0026】

第一電極18aは光反射層17a及び平坦化層15上に設けられる。また第一電極18aは、コンタクトホール16aを介してTFT12と電気接続されている。第一電極18aの材料としては、例えば、可視波長域の透過性をもち、かつ電気抵抗の低い金属酸化物等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）等が挙げられるが、これらに限定されない。第一電極18aは、例えば、スパッタ法、真空蒸着法等の公知の気相成長法による成膜法を採ることができる。また、第一電極18aの膜厚は特に制約がない。

【0027】

画素間分離層19は、電界発光素子20において平坦化層15の上、第一電極18aの端部を覆い取り囲んで設けられる。画素間分離層19は第一電極18aと第二電極22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。画素間分離層19は発光層を含む有機化合物層21の発光を妨げる水分及びガスの含有や発生が小さい材料が好ましい。

20

【0028】

画素間分離層19の材料としては、例えば、有機材料では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が、これらに限定されない。有機材料である場合は、画素間分離層19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して得る。その際、画素間分離層19は、例えば、スピンコートやロールコーター等の手段で成膜して、フォトリソグロフィー技術等の手段で層形状を加工する。一方、無機材料である場合は、画素間分離層19は、例えば、スパッタ法、真空蒸着法等の公知の気相成長法で成膜して、フォトリソグロフィー技術等の手段で層形状を加工する。

30

【0029】

発光層を含む有機化合物層21は、画素毎の第一電極18aの全域を覆って設けられる。発光層を含む有機化合物層21は、少なくとも発光層を含んでいればよく、その層構成について制約はない。

【0030】

第二電極22は、画素間分離層19、発光層を含む有機化合物層21及びコンタクトホール16b上の導電層18bを覆って設けられる。第二電極22は、第一電極18aと同様に可視波長域の透過性をもち、かつ電気抵抗の低い金属酸化物等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）等が挙げられるが、これらに限定されない。第二電極22は、例えば、スパッタ法、真空蒸着法等の公知の気相成長法で形成できる。

40

【0031】

ここで、上記電界発光素子20としては、自発光型の有機エレクトロルミネッセンス（EL）素子が挙げられるが、電界発光を生じる素子であればこれに限定されない。有機EL素子は、陰極から電子を、陽極からホール（正孔）を有機化合物層に注入し、有機化合物層中の発光層で励起子を生成させ、これら励起子が基底状態にもどる際に光が放出され

50

る原理を利用している。有機化合物層 21 は、一層で構成されてもよいし、複数の層で構成されてもよく、有機 EL 素子の発光機能を考慮して適宜選択することができる。有機化合物層 21 を構成する層は、具体的には、ホール注入層、ホール輸送層、発光層、電子輸送層及び電子注入層等が挙げられる。これらの層の構成材料としては、公知の化合物を使用することができる。

【0032】

本実施形態の電界発光表示装置 1 において、第一無機層 23 は後述する無機層 25 と共に、電界発光素子 20 への水分を防ぐ防湿層として機能する。第一無機層 23 の構成材料としては、可視波長域の透過性をもち、膜欠陥がなく緻密性の高い無機材料が用いられる。具体的には、例えば、酸化珪素、窒化珪素、酸化窒化珪素等が挙げられるが、これらに限定されない。第一無機層 23 は、例えば、CVD 法、スパッタ法、真空蒸着法等の公知の気相成長法により成膜することができる。

【0033】

第一樹脂層 24 は、画素間分離層 19 や第二電極 22 の表面形状を擦って生じる第一無機層 23 の凹凸を平坦化して、無機層 25 の欠陥低減と膜緻密化に伴う膜応力を緩和する目的で挿入される。第一樹脂層 24 の材料としては、可視波長域の透過性をもち、かつ樹脂層の成膜及び硬化工程、樹脂層硬化後に放出あるいは含有する水分量が少ない材料が望ましい。具体的には、例えば、エポキシ樹脂が挙げられるが、これに限定されない。第一樹脂層 24 は、例えば、印刷法やディスペンサ等で所望の領域に成膜することができる。

【0034】

本発明の特徴は、図 1 に例示した電界発光表示装置 1 の構成において、第一樹脂層 24 と無機層 25 との界面の傾斜部 1d の一部が表示領域部 1a 内に入り込んだ構成である。即ち、第一樹脂層 24 と無機層 25 との界面は、複数の電界発光素子 20 の発光面に沿った平坦部 1c、及び面方向外方へ向けて下り傾斜した傾斜部 1d を有している。この傾斜部 1d の一部が表示領域部 1a へと入り込んで一部重複することにより、この傾斜部 1d における傾斜角を緩やかにすることができる。その結果、第一樹脂層 24 と無機層 25 との界面は、無機層 25 の割れや、第一樹脂層 24 と無機層 25 との界面剥離を起こすことなく、電界発光素子 20 に対する十分な防湿性が得られる。

【0035】

本実施形態の電界発光表示装置 1 において、第一樹脂層 24 と無機層 25 との界面の傾斜部 1d の一部に入り込んだ表示領域部 1a での表示像の歪みは以下のように見積もられる。

【0036】

図 2 は、図 1 において表示領域部 1a かつ第一樹脂層 24 の傾斜部 1d と重複する領域に位置する画素近傍を拡大して表している。図 2 中の 32 は第一樹脂層 24 の傾斜部直下に位置する画素中心から出て、かつ発光面に対する法線を示す。図 2 中の 33 は第一樹脂層 24 の傾斜部直下に位置する画素中心から出て、かつ無機層 25 と第二樹脂層 26 の界面より光取り出し側において、法線 32 と平行に進む光線を示す。図 2 中の 34 は光線 33 が通過する傾斜部 1d の第一樹脂層 24 の厚さ Δd_1 を示す。

【0037】

ここで表示像の歪み量 W (図中 31) は、法線 32 と、光線 33 との距離として定義する。表示像の歪み量 W (図中 31) と、第一樹脂層 24 の傾斜部 1d が成す傾斜角 θ_s (図 2 中 35) と、傾斜部 1d での第一樹脂層の膜厚 Δd_1 (図 2 中 34) と、第一樹脂層 24 及び第二樹脂層 26 の各屈折率を n_1 、 n_2 とするとき、下記式 1 で表される。

【0038】

【数 1】

$$W = \Delta d_1 \times \tan \left\{ \theta_s - \arcsin \left(\frac{n_2}{n_1} \sin \theta_s \right) \right\} \cdots \text{式 1}$$

【0039】

10

20

30

40

50

上記式 1 から表示像の歪み量 W は、 Δd_1 及び θ_s が小さい程、第一樹脂層及び第二樹脂層の各屈折率が n_1 、 n_2 が近似する程、小さくなる。

【0040】

ところで、表示像の歪み量 W はある値を下回ると、像の観察者に対して歪みとして認識されない。歪みとして認知されない W の上限値 W_{lim} は、一般成人が物体に対して肉眼で合焦できる人 - 物体間の最短距離を 10 cm、一般成人の視力を 1.0 と見なす場合に、 $W_{lim} = 29 \mu m$ と導かれる。

【0041】

本発明者は図 1 に例示した構成に対して、表示像の歪み量 W を見積り、 W が W_{lim} に対して十分小さい大きさであることを見出した。したがって、本発明の構成を採用することにより、表示領域外部 1 b の面積を狭めて、かつ表示領域 1 a における像の歪みがない電界発光表示装置 1 を提供することができる。

10

【0042】

再び、図 1 を参照して、無機層 2 5 は、第一無機層 2 3 と共に、電界発光素子 2 0 への水分の浸入を防ぐ防湿層として機能する。無機層 2 5 の構成材料及び成膜方法は、第一無機層 2 3 で例示した構成材料及び成膜方法を採用する。

【0043】

第二樹脂層 2 6 は、第二無機層 2 5 と後述する第二の基材 2 7 とを接合する。第二樹脂層 2 6 は、可視波長域の透過性をもつ。第二樹脂層 2 6 は材料組成に対する制約はなく、例えば、アクリルあるいはメタクリル樹脂、エポキシ樹脂、ポリオレフィン系樹脂等が適用可能である。また、第二樹脂層 2 6 は、上記の樹脂単独で第一樹脂層 2 4 の材料に対して類似の屈折率波長分散が得られない場合、上記の樹脂に可視波長未満の粒径を有する無機物粉体等を添加して、所望の屈折率波長分散を得てもよい。

20

【0044】

第二の基材 2 7 は可視波長域の透過性をもち、この第二の基材 2 7 の光取り出し側界面は、電界発光素子の発光面に沿っている。第二の基材 2 7 は外力に対して電界発光素子 2 0 及び第一無機層 2 3、第一樹脂層 2 4、無機層 2 5 を保護し得る剛性を有する材料が望ましい。具体的には、例えば、ガラス、アクリル樹脂などのプラスチックが挙げられるが、これらに限定されない。第二の基材 2 7 は、電界発光表示装置 1 に対して入出する光の変調機能を有していてもよい。具体的には、第二の基材 2 7 に、例えば、レンズ、プリズム、回折格子、ホログラフィー、散乱体等を搭載して、電界発光表示装置 1 に対して入出する光の進行方向、強度制御を行ってもよい。また、第二の基材 2 7 に対して反射防止層及び構造を形成したり、赤外、可視、紫外波長の特定帯域に対して遮断及び吸収する層や材料添加を行ってもよい。

30

【0045】

以上説明したように、第 1 の実施形態の電界発光表示装置 1 によれば、第一樹脂層 2 4 と無機層 2 5 との界面は、複数の電界発光素子 2 0 の発光面に沿った平坦部 1 c、及び面方向外方へ向けて下り傾斜した傾斜部 1 d を有している。この傾斜部 1 d は上記電界発光素子 2 0 の表示領域部 1 a 側へ入り込んで一部重複している。さらに、第二の基材 2 7 の光取り出し側面は上記電界発光素子 2 0 の発光面に沿っている。

40

【0046】

したがって、第一樹脂層 2 4 と無機層 2 5 との界面の傾斜部 1 d における傾斜角を、無機層 2 5 の割れや、第一樹脂層 2 4 と無機層 2 5 との界面剥離を起こさない程度の緩やかさにすることができ、電界発光素子 2 0 に対する十分な防湿性を得ることができる。また、第一樹脂層 2 4 の傾斜部直下に位置する画素から生じた表示像の歪みは、電界発光表示装置 1 の観察者が認知し得る歪みに比較して十分小さい。

【0047】

よって、電界発光素子 2 0 に対する防湿性を損なうことなく、表示領域部 1 a の面積に比して表示領域外部 1 b の面積が狭められ、かつ表示面全域にわたって表示像歪みのない電界発光表示装置を提供することができるものである。

50

【 0 0 4 8 】

〔 第 2 の実施形態 〕

次に、図 3 を参照して、本発明に係る電界発光表示装置の第 2 の実施形態の構成について説明する。図 3 は、第 2 の実施形態の電界発光表示装置を模式的に示す概略断面図である。なお、第 1 の実施形態と同一の構成要素については同一符号を付して説明する。

【 0 0 4 9 】

第 2 の実施形態の電界発光表示装置 3 は、電界発光素子 2 0、第一無機層 2 3、第一樹脂層 2 4、無機層 2 5 及び第二樹脂層 2 6 は、第 1 の実施形態の構成を踏襲している。

【 0 0 5 0 】

第 2 の実施形態の電界発光表示装置 3 は、図 1 の第二の基材 2 7 に相当する位置に広帯域円偏光子 4 0 を搭載している。円偏光子 4 0 は、粘着材 4 2 を介して、直線偏光子 4 3 がポリオレフィン系樹脂延伸フィルムからなる広帯域四分の一位相子 4 1 と貼り合わされて構成されている。このように、図 1 の第二の基材 2 7 に相当する位置に、例えば、偏光子、位相子またはコレステリック液晶等の偏光部材を搭載して、電界発光表示装置 4 1 に対して入出する光の偏光制御を行ってもよい。

10

【 0 0 5 1 】

第 2 の実施形態の電界発光表示装置 3 は、第 1 の実施形態の電界発光表示装置 1 と基本的に同様の作用効果を奏する。特に、第 2 の実施形態の電界発光表示装置 3 では、図 1 の第二の基材 2 7 に相当する位置に広帯域円偏光子 4 0 を搭載しているので、入出する光の偏光制御を行うことができるという特有の効果を奏する。

20

【 0 0 5 2 】

以上、本発明の好適な実施形態を説明したが、これは本発明の説明のための例示であり、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、上記実施形態とは異なる種々の態様で実施することができる。

【 0 0 5 3 】

例えば、上記実施形態では、アクティブ・マトリクス型の電界発光表示装置について説明したが、パッシブ・マトリクス型の電界発光表示装置に適用してもよい。

【 実施例 〕

【 0 0 5 4 】

以下、実施例を挙げて、本発明に係る電界発光表示装置をさらに詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

30

【 0 0 5 5 】

〔 実施例 1 〕

実施例 1 では、図 1 及び図 2 を参照して、第 1 の実施形態の電界発光表示装置 1 に対応する具体的な製造方法を工程順に説明する。

【 0 0 5 6 】

〔 工程 1 : T F T 及び絶縁保護層の形成 〕

ガラス等からなる第一の基材 1 1 上に T F T 1 2 及び接続配線 1 3 a ~ 1 3 c を形成した後、T F T 1 2 の上部以外の部分を埋めるように、半導体保護層 1 4 を形成する。ここで T F T 1 2、接続配線 1 3 a ~ 1 3 c 及び半導体保護層 1 4 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。

40

【 0 0 5 7 】

〔 工程 2 : 平坦化層の形成 〕

次に、T F T 1 2、接続配線 1 3 a ~ 1 3 c 及び絶縁層 1 4 を覆うように平坦化層 1 5 となる薄膜を形成する。平坦化層 1 5 となる薄膜はオリゴマー材料をスピンコート法で工程 1 の処置を施した基材上に塗布した後、このオリゴマー材料を焼成・硬化することにより形成される。この平坦化層 1 5 の焼成・硬化後に、平坦化層 1 5 の表面を水洗し、1 P a 以下の減圧環境下で保管する。

【 0 0 5 8 】

〔 工程 3 : コンタクトホール形成 〕

50

TFT12と反射層17a及び第一電極18a、並びに外部電極と電界発光表示装置の外部電源との通電を図るため、平坦化層15にコンタクトホール16a、16b及び16cを形成する。具体的には、まず平坦化層15上にフォトレジストをスピンコート法により1 μ mの厚さで成膜する。次に、このフォトレジスト層に対して、コンタクトホール16a、16b及び16cを配置する部位が開口部となるように露光並びに現像処理を行う。このように形成したフォトレジスト層をマスクとし、反応性イオンエッチング法(RIE)により、平坦化層15へのドライエッチング処理を行い、その後フォトレジスト層を除去する。

【0059】

[工程4：光反射層及びコンタクトホール金属層の形成]

コンタクトホール16a、16b及び16cを形成した後、光反射層17a及びコンタクトホール金属層17b及び17cを所望の位置に所望の形状で形成する。具体的には、まずスパッタ法により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100nm程度である。次に、金属層上にフォトレジストをスピンコート法により1 μ mの厚さで成膜する。このフォトレジスト層に対して、光反射層17a、コンタクトホール金属層17b及び17c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。続いて、ウェットエッチングで、光反射層17a、コンタクトホール金属層17b及び17cの形状を形成して、その後フォトレジスト層を除去する。

10

【0060】

[工程5：第一電極及び導電層の成膜]

光反射層17aを形成した後、第一電極18a並びに導電層18bを成膜する。第一電極18a並びに導電層18bは、平坦化層15、光反射層17a、コンタクトホール金属層17b及び17c上を覆って成膜する。本実施例では、第一電極18a並びに導電層18bはインジウム錫酸化物(ITO)を用い、膜厚は140nmとした。次に、ITOを成膜した基板上にフォトレジストをスピンコート法により1 μ mの厚さで成膜する。次に、画素並びにドレイン電極が露出したコンタクトホール16aの直上部分に、上記のフォトレジスト層が残るよう露光及び現像処理を行う。その後、フォトレジスト層をマスクとして、ITO層のエッチングを行う。最後に、フォトレジスト層を除去して、所望の形状の第一電極18a並びに導電層18bを得る。

20

30

【0061】

[工程6：画素間分離層の形成]

平坦化層15及び第一電極18aの上に、ポリイミド樹脂を1.6 μ mの厚さに成膜する。次に、上記基板上にフォトレジストを塗布後、画素間分離層19の領域に相当する部位のフォトレジストを残して現像する。その後、ウェットプロセスを用いて、フォトレジストで被覆されていない部位のポリイミド層を除去して、画素間分離層19を形成する。最後に、画素間分離層19の領域を被覆しているフォトレジストを除去する。

【0062】

なお、画素間分離層19は、本実施例ではポリイミド樹脂を用いているが、電気絶縁性をもつ材料であれば他の有機あるいは無機材料を用いてもよい。

40

【0063】

[工程7：発光層を含む有機層の形成]

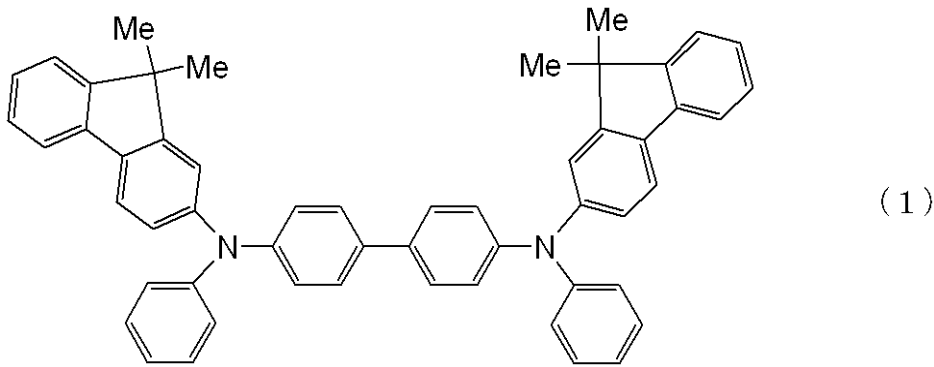
発光層を含む有機化合物層21を形成する。具体的には、以下に示す方法で形成するが、本発明はこれに限定されない。

【0064】

まず第一電極18aの上に下記化学式(1)に示される化合物を成膜して、正孔輸送層を形成する。

【0065】

【化 1】



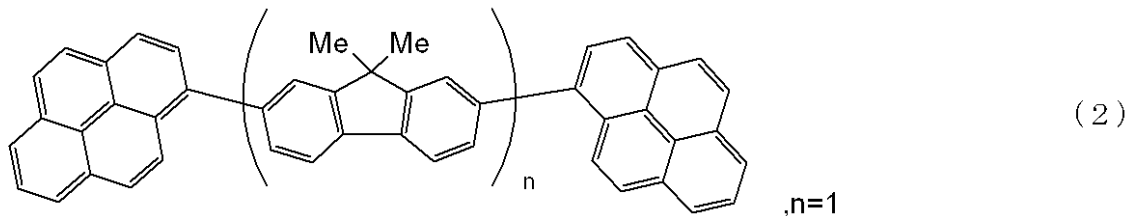
10

【 0 0 6 6 】

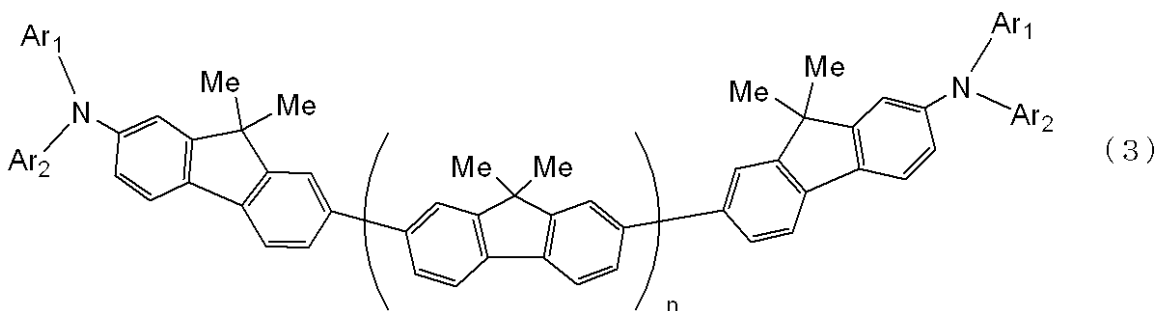
次に、ホストである下記化学式 (2) に示される化合物、及びドーパントである化学式 (3) に示される化合物を共蒸着して発光層を形成する。

【 0 0 6 7 】

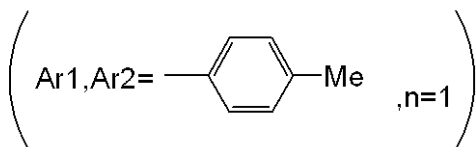
【化 2】



20



30



【 0 0 6 8 】

次に、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。その後、A1及びLiを共蒸着して電子注入層を形成する。

40

【 0 0 6 9 】

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化合物層21が形成される。

【 0 0 7 0 】

発光層を含む有機化合物層21は発光領域ごとに発光色が異なるように有機化合物層を塗り分けて成膜してもよい。このとき、各発光領域における発光層から発する光の発光色が、光の三原色(赤、緑及び青の組)であると、フルカラーの電界発光表示装置1を製造することが可能となる。

50

【 0 0 7 1 】

[工程 8 : 第二電極の成膜]

次に発光層を含む有機化合物層 2 1 上に第二電極 2 2 を形成する。本実施例において、第二電極 2 2 の構成材料は、インジウム亜鉛酸化物 (I Z O) 等の透光性を有する電極材料である。ここで、第二電極 2 2 となる薄膜を形成する方法としては、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。

【 0 0 7 2 】

[工程 9 : 第一無機層の成膜]

工程 8 における第二電極 2 2 の成膜域を覆うように、第一無機層 2 3 を V H F プラズマ C V D 法で作製する。具体的には、まず膜形成装置の放電炉の基板ホルダーに第二電極 2 2 まで堆積し終えた電界発光素子 2 0 を置く。次に、放電炉の圧力を 1×10^{-3} P a 台に真空引きした後、シランガス 2 0 s c c m、窒素ガス 1 0 0 0 s c c m、水素ガス 1 0 0 0 s c c m を各々供給して、反応空間圧力を 1 0 0 P a に制御する。

10

【 0 0 7 3 】

そして、6 0 M H z 高周波電力 4 0 0 W を高周波電極に供給し、電界発光素子 2 0 上に窒化珪素膜を 1 0 0 0 n m 堆積形成する。

【 0 0 7 4 】

[工程 1 0 : 第一樹脂層の成膜]

電界発光素子 2 0 に第一樹脂層 2 4 をスクリーン印刷法にて成膜する。具体的には、まず平坦なステンレス定盤上に第一無機層 2 4 が成膜された電界発光素子 2 0 を配置する。このステンレス定盤には排気孔が孔径 1 m m、孔間 1 c m 毎正方に配設されており、排気孔は真空ポンプに繋がっている。第一無機層 2 3 上に第一樹脂層 2 4 を成膜するため、ステンレス定盤上に穿たれた排気口と接続された真空ポンプを動作させて、電界発光素子 2 0 が形成された基板 1 0 をステンレス定盤上に固定する。

20

【 0 0 7 5 】

次に、第一樹脂層 2 4 の成膜域に対応する開口部を有する版を、工程 9 の処置を施した基板に近接させる。続いて熱硬化性一液エポキシ樹脂を第一無機層 2 3 が成膜された電界発光素子上に版を介して印刷する。本実施例で用いた熱硬化性一液エポキシ樹脂は、表に示す屈折率の波長依存性を有する。なお、版の開口部及び第一樹脂層 2 4 の成膜域は、第一無機層 2 3 の成膜域をはみ出ない。

30

【 0 0 7 6 】

前記の第一樹脂層を印刷した基板を露点 - 7 0 以下、1 5 0 P a 以下の乾燥窒素雰囲気下にある雰囲気中で満たされたグローブボックス内に移動する。同グローブボックス内で第一樹脂層 2 4 を成膜した基板を、ホットプレート上に該基板温 5 0 で 1 5 分間静置後、該基板温 1 2 0 で 4 5 分静置してエポキシ樹脂を硬化、第一樹脂層 2 4 を成膜した基板を得る。

【 0 0 7 7 】

[工程 1 1 : 無機層の成膜]

工程 1 0 における第一樹脂層 2 4 の成膜域を覆うように、工程 9 と同様に、無機層 2 5 を V H F プラズマ C V D 法で作製する。具体的には、まず膜形成装置の放電炉の基板ホルダーに、第一樹脂層 2 4 まで成膜した電界発光素子 2 0 を置く。次に、放電炉の圧力を 1×10^{-3} P a 台に真空引きした後、シランガス 5 0 s c c m、アンモニアガス 2 0 0 s c c m、水素ガス 1 0 0 0 s c c m を各々供給して、反応空間圧力を 1 0 0 P a に制御する。そして、6 0 M H z 高周波電力を 8 0 0 W に設定して高周波電極に供給し、電界発光素子上に窒化珪素膜を 1 0 0 0 n m 堆積形成する。

40

【 0 0 7 8 】

[工程 1 2 : 第二樹脂層の成膜及び第二の基材の接合]

電界発光表示素子に第二樹脂層 2 6 を成膜する。この第二樹脂層 2 6 の成膜方法は工程 1 0 の成膜方法を踏襲する。具体的には、まず平坦なステンレス定盤上に工程 1 1 を経た基板を配置する。ステンレス定盤の表面は排気孔が穿たれ、この排気孔を通じて真空ポン

50

ブに繋がられている。第二樹脂層 2 6 の成膜作業中は真空ポンプを動作させて、工程 1 1 を経た基板はステンレス定盤に吸着される。次に、第二樹脂層 2 6 の成膜域に対応する開口部を有する金属版を電界発光素子に近接させる。続いてアクリル樹脂を無機層 2 5 が成膜された電界発光素子に金属版上から印刷する。本実施例で用いたアクリル樹脂は、波長 $\lambda = 450$ 、 550 及び 650 nm 毎に、下記表 1 に示す屈折率を有する。

【0079】

第二樹脂層 2 6 を印刷した基板を露点 - 70 以下、 150 Pa 以下の乾燥室素雰囲気下にある雰囲気で満たされたグローブボックス内に移動する。次に第二樹脂層 2 6 が成膜された基板と第二の基材 2 7 との接触部を、ゴムローラーとステンレス定盤で挟持する。このとき、該基板と第二の基材 2 7 との接触部の押圧を 0.5 MPa に保つ。次に、ゴムローラーの送り方向を該基板と第二の基材 2 7 との接触部側から非接触部側に向け、押圧 0.5 MPa を保ちつつ圧延を加えて、該基板上に第二の基材 2 7 を貼合する。該基板をグローブボックスから取り出し、清浄な恒温槽中に大気圧下、 70 、2 時間静置してアクリル樹脂を硬化、第二樹脂層 2 6 及び第二の基材 2 7 を成膜した電界発光表示装置 1 を得る。

10

【0080】

以上の工程で作製された電界発光表示装置 1 において、第一樹脂層 2 4 の傾斜部 1 d が成す傾斜角 θ_s は 30° である。また、平坦部 1 c での第一樹脂層の膜厚 d_1 は $20 \mu\text{m}$ 、表示領域部 1 a かつ第一樹脂層 2 4 の傾斜部 1 d での第一樹脂層 2 4 の膜厚 Δd_1 は $10 \mu\text{m}$ である。

20

【0081】

本実施形態の電界発光表示装置 1 を点灯して第一樹脂層 2 4 の傾斜部 1 d における表示像の歪み W を光学顕微鏡による撮像により計測したところ、波長 $\lambda = 450$ 、 550 及び 650 nm 毎に、検出限界以下であった。

【0082】

この電界発光表示装置 1 を、温度の変動周期が - 30 に 30 分、 85 に 30 分である熱衝撃環境に投入する。熱衝撃環境 100 周期毎に電界発光表示装置 1 を室温環境に取り出して、無機層 2 5 の状態を評価したところ、熱衝撃環境通算 500 周期後も層の割れや層の剥離は認められなかった。

【0083】

30

〔実施例 2〕

実施例 2 では、図 3 を参照して、第 2 の実施形態の電界発光表示装置 3 に対応する具体的な製造方法を説明する。

【0084】

実施例 2 の電界発光表示装置 3 は、図 1 の第二の基材 2 7 として円偏光子 4 2 を接合している。具体的には、上記工程 1 から 1 1 及び工程 1 2 の第二樹脂層 2 6 の成膜まで実施例 1 の内容を踏襲する。さらに、実施例 1 の工程 1 2 における第二の基材 2 7 を円偏光子 4 0 に置き換えて電界発光表示装置 3 を作製する。

【0085】

円偏光子 4 0 は、直線偏光子 4 3 が粘着材 4 2 を介してポリオレフィン系樹脂延伸フィルムからなる広帯域四分の一位相子 4 1 が貼り合わされて構成されている。

40

【0086】

円偏光子 4 0 の貼合条件及び手順は、実施例 1 の第二の基材 2 7 に関する説明を踏襲する。

【0087】

以上の工程で作製された電界発光表示装置 3 において、第一樹脂層 2 4 の傾斜部 1 d が成す傾斜角 θ_s 、平坦部 1 c での第一樹脂層の膜厚 d_1 、表示領域部 1 a かつ傾斜部 1 b での第一樹脂層の膜厚 Δd_1 は実施例 1 に倣う。

【0088】

本実施例の電界発光表示装置 3 を点灯して第一樹脂層 2 4 の傾斜部 1 d における表示像

50

の歪み W を光学顕微鏡による撮像により計測したところ、波長 $\lambda = 450$ 、 550 及び 650 nm毎に、検出限界以下であった。

【0089】

この電界発光表示装置3を、実施例1と同じ熱衝撃環境に投入して、熱衝撃環境100周期毎に電界発光表示装置3を室温環境に取り出して、無機層15の状態を評価した。無機層15は熱衝撃環境通算500周期後も層の割れや層の剥離は認められなかった。

【0090】

〔比較例〕

比較例では、図5を参照して、従来の電界発光表示装置4に対応する装置を作製した。したがって、第一樹脂層84と無機層85との界面の傾斜部4dは、電界発光素子80の表示領域部4a側へは侵入しておらず、第一樹脂層84と無機層85との界面の傾斜部4dが成す傾斜角 θ_s は急な角度となっている。

【0091】

この比較例では実施例1の工程1から工程9並びに工程11から12を踏襲する。実施例1の工程10における第一樹脂層の成膜条件を下記の通りに変更する。

【0092】

〔工程10：第一樹脂層の成膜〕

実施例1の工程10における第一樹脂層を硬化する過程において、ホットプレート上に基板温度50 で15分間静置する処置を省き、直ちに基板温度120 で45分静置してエポキシ樹脂を硬化した。

【0093】

以上の工程で作製された電界発光表示装置4において、第一樹脂層84と無機層85との界面の傾斜部4dが成す傾斜角 θ_s は45度である。また、平坦部4cでの第一樹脂層84の膜厚 d_1 は20 μ mである。比較例において、表示領域部4aかつ傾斜部4dでの第一樹脂層84に該当する領域は存在しない。したがって、表示像の歪み W も生じない。

【0094】

比較例の電界発光表示装置4を、実施例1と同じ熱衝撃環境に投入したところ、熱衝撃環境100周期後に第一樹脂層84と無機層85との界面で層剥離が生じた。

【0095】

【表1】

実施例	種別	屈折率			熱衝撃環境投入後の 防湿層状態
		$n_{\lambda = 450nm}$	$n_{\lambda = 550nm}$	$n_{\lambda = 650nm}$	
1及び2	第一樹脂層	1. 570	1. 560	1. 555	投入通算500周期後、 変化無し
	第二樹脂層	1. 482	1. 474	1. 470	
	d_1	$20\mu m$			
	Δd_1	$10\mu m$			
	θ_s	30°			
比較例	第一樹脂層	1. 570	1. 560	1. 555	投入100周期後、 第一樹脂層と無機層 との剥離発生
	第二樹脂層	1. 482	1. 474	1. 470	
	d_1	$20\mu m$			
	θ_s	45°			

【産業上の利用可能性】

【0096】

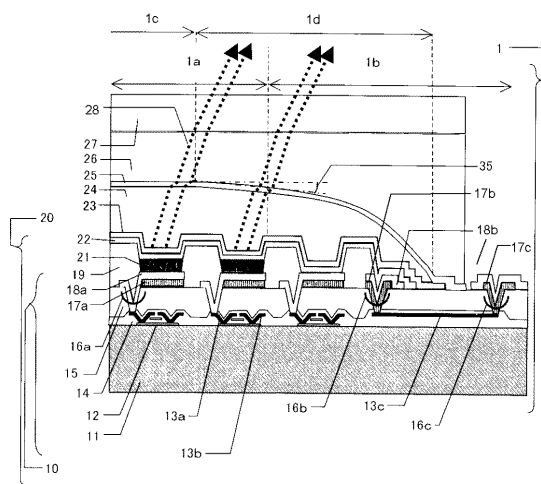
本発明に係る電界発光表示装置は、電子機器の筐体に比して表示領域部の面積が大きな表示装置を搭載できるため、特に携帯電話、デジタルカメラ、携帯可能なコンピュータやワードプロセッサ、携帯音響機器等の小型電子機器用途の表示装置に好適である。

【符号の説明】

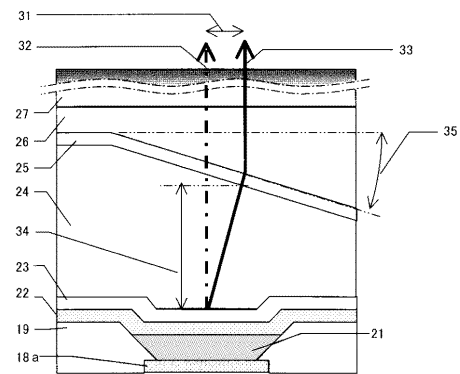
【 0 0 9 7 】

1 電界発光表示装置、1 a 表示領域部、1 1 第一の基材、1 c 平坦部、1 d 傾斜部、1 8 a 第一電極、2 0 電界発光素子、2 1 有機化合物層、2 2 第二電極、2 4 第一樹脂層、2 5 無機層、2 6 第二樹脂層、2 7 第二の基材

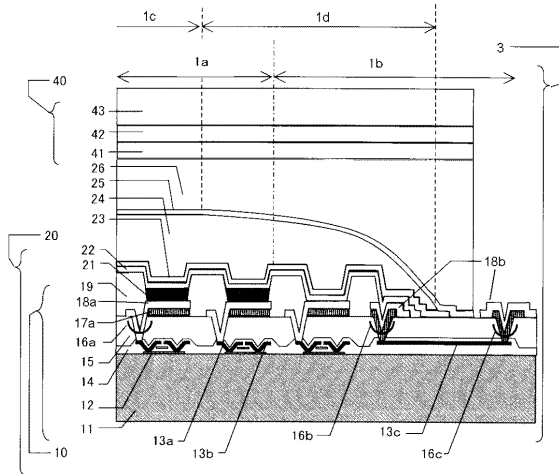
【図 1】



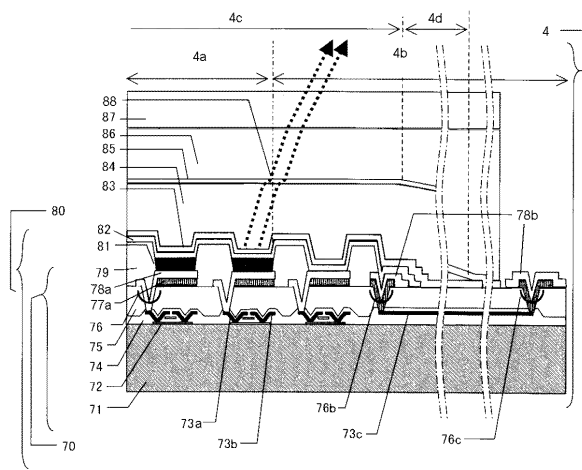
【図 2】



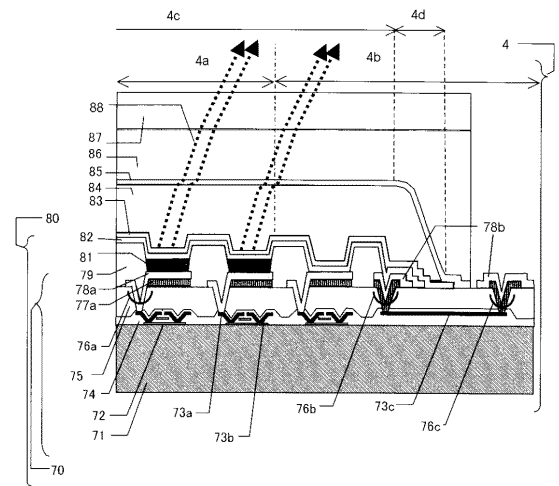
【図 3】



【図 4】



【図 5】



专利名称(译)	电致发光显示装置		
公开(公告)号	JP2011138669A	公开(公告)日	2011-07-14
申请号	JP2009297288	申请日	2009-12-28
[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 池田勉		
发明人	岩倉 靖 池田 勉		
IPC分类号	H05B33/04 H05B33/02 H01L51/50		
FI分类号	H05B33/04 H05B33/02 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC23 3K107/CC25 3K107/CC33 3K107/CC43 3K107/EE26 3K107/EE48 3K107/EE49 3K107/EE50		
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，其中显示区域之外的区域与显示区域相比变窄并且在显示表面上具有较少的显示图像失真。
 ŽSOLUTION：第一树脂层24和无机层25之间的界面包括：沿着多个电致发光元件20的发射表面的平坦部分1c;倾斜部分1d在表面方向上向外倾斜。倾斜部分1d部分地重叠多个电致发光元件20的显示区域1a，并且第二基板27的光提取侧表面沿着电致发光元件20的发射表面行进。Ž

