

(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2014-229356
(P2014-229356A)

(43) 公開日 平成26年12月8日(2014.12.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 5 B 33/04 (2006.01)	H O 5 B 33/04	3 K 1 0 7
H O 5 B 33/10 (2006.01)	H O 5 B 33/10	
H O 1 L 51/50 (2006.01)	H O 5 B 33/14 A	
H O 5 B 33/26 (2006.01)	H O 5 B 33/26 A	
	H O 5 B 33/26 Z	
審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 23 頁)		

(21) 出願番号 特願2013-105407 (P2013-105407)
(22) 出願日 平成25年5月17日 (2013.5.17)

(71) 出願人 000002185
ソニー株式会社
東京都港区港南1丁目7番1号
(74) 代理人 110001357
特許業務法人つばき国際特許事務所
(72) 発明者 小澤 信夫
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
式会社内
Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC05 CC11 CC23
CC42 CC45 DD37 DD39 DD43Z
DD44Z DD46Z DD47Z DD89 EE42
EE49 EE55 GG28

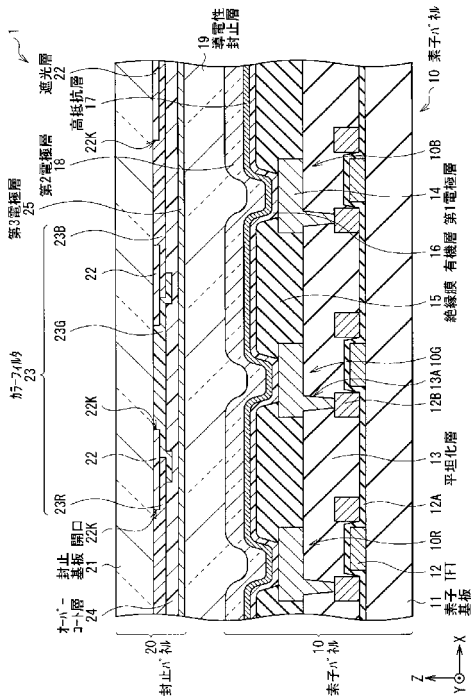
(54) 【発明の名称】 発光素子およびその製造方法、ならびに表示装置

(57) 【要約】

【課題】量産性に優れ、優れた表示性能を有する表示装置を提供する。

【解決手段】この表示装置は、基板上に複数の発光素子を備える。複数の発光素子は、それぞれ、第1電極層と、発光層を含む有機層と、第2電極層と、導電性封止層と、第3電極層とが順に積層された積層構造を有する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 電極層と、
発光層を含む有機層と、
第 2 電極層と、
導電性封止層と、
第 3 電極層と
が順に積層された積層構造を有する発光素子。

【請求項 2】

前記導電性封止層は、透明樹脂に分散された複数の導電性ナノ粒子を含む
請求項 1 記載の発光素子。

10

【請求項 3】

前記透明樹脂は、熱硬化型接着剤または紫外線硬化型接着剤であり、
前記導電性ナノ粒子は、Au（金）、Ag（銀）、Ag ナノワイヤー、Cu（銅）、Al（アルミニウム）、Pt（白金）およびITO（酸化インジウムスズ）のうちの 1 種以上を含む
請求項 2 記載の発光素子。

【請求項 4】

前記導電性封止層は、透明樹脂に分散された複数の導電性フィラーを含む
請求項 1 記載の発光素子。

20

【請求項 5】

前記透明樹脂は、熱硬化型接着剤または紫外線硬化型接着剤であり、
前記導電性フィラーは、透明高分子材料に透明導電膜を被覆したものである
請求項 4 記載の発光素子。

【請求項 6】

基板上に複数の発光素子を備え、
前記複数の発光素子は、それぞれ、
第 1 電極層と、
発光層を含む有機層と、
第 2 電極層と、
導電性封止層と、
第 3 電極層と
が順に積層された積層構造を有する
表示装置。

30

【請求項 7】

前記第 2 電極層、前記導電性封止層、および前記第 3 電極層は、前記複数の発光素子によって共有された共通層である
請求項 6 記載の表示装置。

【請求項 8】

前記発光層が前記発光素子ごとに分離される分離領域と、
前記発光層が占める発光領域と
を有し、
前記分離領域には、前記第 3 電極層と接続された補助配線層が設けられている
請求項 7 記載の表示装置。

40

【請求項 9】

第 1 基板の上に、第 1 電極層と、発光層を含む有機層と、第 2 電極層とを順に積層形成することと、
第 2 基板の上に第 3 電極層を形成することと、
前記第 2 電極層と前記第 3 電極層とを、導電性封止層を介して貼り合わせることと
を含む発光素子の製造方法。

50

【請求項 10】

複数の導電性ナノ粒子または複数の導電性フィラーを分散させた熱硬化型接着剤または紫外線硬化型接着剤を含む透明樹脂を、加熱により、または紫外線照射により硬化させることで前記導電性封止層を得る

請求項 9 記載の発光素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本技術は、有機層を含む自発光型の発光素子およびその製造方法、ならびにそのような発光素子を備えた表示装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

近年、有機層を含む自発光型の有機発光素子を用いた有機 EL ディスプレイが実用化されている。有機 EL ディスプレイは、自発光型であるので、例えば液晶ディスプレイなどに比較して視野角が広く、また、高精細度の高速ビデオ信号に対しても十分な応答性を有するものである。

【0003】

これまで有機発光素子については、共振器構造を導入し、発光色の色純度を向上させたり発光効率を高めたりするなど発光層で発生する光を制御することにより、表示性能を向上させる試みがなされている。有機発光素子は、例えば基板の上に、駆動トランジスタなどを含む駆動回路を介して第 1 電極層と有機層と第 2 電極層とが順に積層された構造を採用している。上面発光型（トップエミッション方式）の有機発光素子では、第 2 電極層を透明導電材料により構成し、第 1 電極層と第 2 電極層との間で有機層からの光を多重反射させ、基板と反対側の面（上面）から光を取り出すようになっている。第 2 電極層として用いる透明導電材料は、一般に、金属材料よりも高い抵抗値を有するものである。したがって、より大型の有機発光表示装置では、表示部において端部領域から中央領域に向かうほど電圧降下の影響により表示性能が低下してしまう場合がある。第 2 電極層の膜厚を厚くすると、抵抗値が下がり、表示面内での電圧降下が緩和されるものの、第 2 電極層の可視光透過率が低下し、発光素子の光取出し効率を低下させてしまうことになる。

20

【0004】

30

このような問題を解決するため、例えば導電体や、導電性を有するリブ、あるいは導電性樹脂層を介して第 2 電極層と第 2 基板上に形成された補助電極層とを接続することにより、第 2 電極層の電圧降下を緩和する手法が提案されている（例えば特許文献 1，2 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2002 - 033198 号公報

【特許文献 2】特開 2011 - 103205 号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上記特許文献 1，2 の方法では、導電体やリブを形成する工程が付加されるので製造工程が複雑化するうえ、コストの面でも不利となる。

【0007】

本開示はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、量産性に優れ、高い発光性能を有する発光素子およびその製造方法、ならびにそのような発光素子を備え、優れた表示性能を有する表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

50

本開示の一実施形態としての発光素子は、第 1 電極層と、発光層を含む有機層と、第 2 電極層と、導電性封止層と、第 3 電極層とが順に積層された積層構造を有する。また、本開示の一実施形態としての表示装置は、基板上に上記発光素子を複数備えたものである。

【 0 0 0 9 】

本開示の一実施形態としての発光素子の製造方法は、第 1 基板の上に、第 1 電極層と発光層を含む有機層と第 2 電極層とを順に積層して積層体を形成することと、第 2 基板の上に第 3 電極層を形成することと、積層体が形成された第 1 基板と第 3 電極層が形成された第 2 基板とを導電性封止層を介して貼り合わせることを含む。

【 0 0 1 0 】

本開示の一実施形態としての発光素子およびその製造方法、ならびに表示装置では、第 2 電極層と第 3 電極層とが導電性封止層を介して接続される。このため、第 2 電極層における電圧降下が緩和される。そのうえ、簡素な構成であるので、製造性にも優れる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 1 】

本開示の一実施形態としての発光素子およびその製造方法、ならびに表示装置によれば、第 2 電極層と第 3 電極層との間を導電性封止層によって封止するようにした。これにより、簡素な構成でありながら、光透過性を損なうことなく、面内方向の電圧降下を緩和することができる。よって、大型化した場合であっても量産性に優れ、高い動作性能および信頼性を確保することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 2 】

【 図 1 】 本技術の第 1 の実施の形態に係る表示装置の構成を表す断面図である。

【 図 2 】 図 1 に示した表示装置の全体構成を表す図である。

【 図 3 】 図 2 に示した画素駆動回路の一例を表す図である。

【 図 4 】 図 1 に示した導電性封止層における膜厚、抵抗率および電圧降下の関係を表す特性図である。

【 図 5 A 】 図 1 に示した表示装置のうちの素子パネルの製造方法における一工程を表す断面図である。

【 図 5 B 】 図 5 A に続く一工程を表す断面図である。

【 図 5 C 】 図 5 B に続く一工程を表す断面図である。

【 図 6 】 図 1 に示した表示装置のうちの封止パネルの製造方法における一工程を表す断面図である。

【 図 7 A 】 素子パネルと封止パネルとの貼り合わせ方法のうちの一工程を表す概略図である。

【 図 7 B 】 図 7 A に続く一工程を表す概略図である。

【 図 7 C 】 図 7 B に続く一工程を表す概略図である。

【 図 8 】 図 1 に示した表示装置の変形例を表す断面図である。

【 図 9 】 本技術の第 2 の実施の形態に係る表示装置の構成を表す断面図である。

【 図 1 0 】 図 1 などの表示装置を含むモジュールの概略構成を表す平面図である。

【 図 1 1 A 】 図 1 などの表示装置の適用例 1 の外観を表す斜視図である。

【 図 1 1 B 】 適用例 1 の外観を表す他の斜視図である。

【 図 1 2 】 適用例 2 の外観を表す斜視図である。

【 図 1 3 】 適用例 3 の外観を表す斜視図である。

【 図 1 4 A 】 適用例 4 の表側から見た外観を表す斜視図である

【 図 1 4 B 】 適用例 4 の裏側から見た外観を表す斜視図である。

【 図 1 5 】 適用例 5 の外観を表す斜視図である。

【 図 1 6 】 適用例 6 の外観を表す斜視図である。

【 図 1 7 A 】 適用例 7 の閉じた状態を表す図である。

【 図 1 7 B 】 適用例 7 の開いた状態を表す図である。

【 図 1 8 】 図 1 などに示した有機層の他の例を表す断面図である。

10

20

30

40

50

【図 19】比較例としての表示装置の構成を表す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本開示の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、説明は以下の順序で行う。

1. 第 1 の実施の形態

第 2 電極層と第 3 電極層との間を、導電性ナノ粒子を分散させた透明樹脂を含む導電性封止層により封止するようにした表示装置。

2. 第 1 の実施の形態の変形例

第 2 電極層と第 3 電極層との間を、導電性フィラーを分散させた透明樹脂を含む導電性封止層により封止するようにした表示装置。

3. 第 2 の実施の形態

素子分離領域に補助配線層を選択的に設けるようにした表示装置。

4. 適用例

表示装置含むモジュールおよび、それを搭載した電子機器。

【0014】

< 第 1 の実施の形態 >

[表示装置 1 の全体構成]

図 1 は、本技術の第 1 の実施の形態としての有機 EL 表示装置（表示装置 1）の要部断面構成を表したものである。表示装置 1 は、素子パネル 10 と封止パネル 20 とを有し、封止パネル 20 を透過した光を取り出す、いわゆるトップエミッション型の表示装置である。

【0015】

素子パネル 10 は、素子基板 11（第 1 基板）上に、赤色の光を発生する有機発光素子 10R の下部構造、緑色の光を発生する有機発光素子 10G の下部構造、および青色の光を発生する有機発光素子 10B の下部構造が設けられたものである。ここでいう下部構造とは、例えば第 1 電極層 14、有機層 16、高抵抗層 17 および第 2 電極層 18 からなる積層構造をいう。有機発光素子 10R、10G、10B の下部構造と素子基板 11 との間には TFT 12 および平坦化層 13 が設けられている。有機発光素子 10R、10G、10B の下部構造は、封止パネル 20 との間に設けられた導電性封止層 19 に覆われている。封止パネル 20 は、素子基板 11 と対向する封止基板 21（第 2 基板）を有しており、その封止基板 21 の素子基板 11 との対向面に、遮光層 22、カラーフィルタ 23、オーバーコート層 24、および第 3 電極層 25 がこの順に設けられたものである。

【0016】

表示装置 1 では、導電性封止層 19 を介して封止パネル 20 における第 3 電極層 25 と、素子パネル 10 における第 2 電極層 18 とが電氣的に接続されている。

【0017】

図 2 は、表示装置 1 の全体構成を表すものである。表示装置 1 は、中央部に有機発光素子 10R、10G、10B がマトリクス状に二次元配置された表示領域 110 を有している。表示領域 110 の周辺には、例えば映像表示用のドライバである信号線駆動回路 120、走査線駆動回路 130 および電源供給線駆動回路 140 が設けられている。

【0018】

表示領域 110 には、複数の有機発光素子 10R、10G、10B と共に、それらを駆動するための画素駆動回路 150 が形成されている。画素駆動回路 150 において、列方向（Y 方向）には複数の信号線 120A（120A1、120A2、・・・、120Am、・・・）が配置され、行方向（X 方向）には複数の走査線 130A（130A1、・・・、130An、・・・）および複数の電源供給線 140A（140A1、・・・、140An、・・・）が配置されている。有機発光素子 10R、10G、10B は、信号線 120A と走査線 130A との交差点にそれぞれ設けられている。信号線 120A はその両端が信号線駆動回路 120 に接続され、走査線 130A はその両端が走査線駆動回路 13

10

20

30

40

50

0 に接続され、電源供給線 140A はその両端が電源供給線駆動回路 140 に接続されている。

【0019】

信号線駆動回路 120 は、信号供給源（図示せず）から供給される輝度情報に応じた映像信号の信号電圧を、信号線 120A を介して選択された有機発光素子 10R, 10G, 10B に供給する。走査線駆動回路 130 は、入力されるクロックパルスに同期してスタートパルスを順にシフト（転送）するシフトレジスタなどを含む。走査線駆動回路 130 は、各有機発光素子 10R, 10G, 10B への映像信号の書き込みに際し、行単位でそれらを走査し各走査線 130A に走査信号を順次供給する。信号線 120A には信号線駆動回路 120 からの信号電圧が、走査線 130A には走査線駆動回路 130 からの走査信号がそれぞれ供給される。

10

【0020】

電源供給線駆動回路 140 は、入力されるクロックパルスに同期してスタートパルスを順にシフト（転送）するシフトレジスタなどを含む。電源供給線駆動回路 140 は、走査線駆動回路 130 による行単位の走査と同期して、各電源供給線 140A に対し、各々の両端から、互いに異なる第 1 電位および第 2 電位のいずれかを適宜供給する。これにより、後述するトランジスタ Tr1 の導通状態または非導通状態の選択が行われる。

【0021】

図 3 に、画素駆動回路 150 の一構成例を表す。画素駆動回路 150 は、トランジスタ Tr1 およびトランジスタ Tr2 と、キャパシタ（保持容量）Cs と、有機発光素子 10R, 10G, 10B とを有するアクティブ型の駆動回路である。有機発光素子 10R, 10G, 10B は、電源供給線 140A および共通電源供給線（GND）の間においてトランジスタ Tr1 と直列に接続されている。トランジスタ Tr1 およびトランジスタ Tr2 は、逆スタガ構造（いわゆるボトムゲート型）であってもスタガ構造（トップゲート型）であってもよい。

20

【0022】

トランジスタ Tr2 は、例えばドレイン電極が信号線 120A と接続されており、信号線駆動回路 120 からの映像信号が供給されるようになっている。また、トランジスタ Tr2 のゲート電極は走査線 130A と接続されており、走査線駆動回路 130 からの走査信号が供給されるようになっている。さらに、トランジスタ Tr2 のソース電極は、駆動トランジスタ Tr1 のゲート電極と接続されている。

30

【0023】

トランジスタ Tr1 は、例えばドレイン電極が電源供給線 140A と接続されており、電源供給線駆動回路 140 による第 1 電位または第 2 電位のいずれかに設定される。トランジスタ Tr1 のソース電極は、有機発光素子 10R, 10G, 10B と接続されている。

【0024】

保持容量 Cs は、トランジスタ Tr1 のゲート電極（トランジスタ Tr2 のソース電極）と、トランジスタ Tr1 のソース電極との間に形成されるものである。

【0025】

40

[表示装置 1 の要部構成]

次に、再び図 1 を参照して、素子パネル 10 および封止パネル 20 の詳細な構成について説明する。

【0026】

素子基板 11 は、例えば、水分（水蒸気）および酸素の透過を遮断可能なガラスまたはプラスチック材料などにより形成されている。素子基板 11 は、その一主面に有機発光素子 10R, 10G, 10B が配列形成される支持体である。素子基板 11 の構成材料としては、例えば高歪点ガラス、ソーダガラス（ $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ ）、硼珪酸ガラス（ $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$ ）、フォルスセライト（ $2\text{MgO} \cdot \text{SiO}_2$ ）および鉛ガラス（ $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{PbO} \cdot \text{SiO}_2$ ）等のガラス基板、石英基板あるいはシリコン基板が挙げ

50

られる。このようなガラス基板、石英基板およびシリコン基板の表面に絶縁膜を設けて素子基板 11 を構成してもよい。素子基板 11 には、金属箔もしくは樹脂製のフィルムやシートなどを用いることも可能である。樹脂の材質としては、例えば、ポリメチルメタクリレート（ポリメタクリル酸メチル、P M M A）、ポリビニルアルコール（P V A）、ポリビニルフェノール（P V P）、ポリエーテルスルホン（P E S）、ポリイミド、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート（P E T）およびポリエチレンナフタレート（P E N）などの有機ポリマーが挙げられる。なお、トップエミッション型では封止基板 21 から光が取り出されるため、素子基板 11 は、透過性材料または非透過性材料のいずれにより形成されていてもよい。封止基板 21 には素子基板 11 と同じ材料を用いるようにしてもよく、あるいは、異なる材料を用いるようにしてもよい。また、可撓性材料により素子基板 11 を構成してもよい。

10

【0027】

T F T 12 は、例えば、上記トランジスタ T r 1 , T r 2 のいずれかに対応するトランジスタであり、有機発光素子 10 R , 10 G , 10 B の能動素子として機能するものである。例えば、T F T 12 のソース電極およびドレイン電極は、酸化シリコン等からなる層間絶縁膜 12 A を介して配線 12 B に電氣的に接続されている。T F T 12 が例えばトランジスタ T r 2 であるとき、配線 12 B は信号線 120 A に接続され、T F T 12 が例えばトランジスタ T r 1 であるとき、配線 12 B は平坦化層 13 の接続孔 13 A を介して有機発光素子 10 R , 10 G , 10 B（の第 1 電極層 14）に接続される。層間絶縁膜 12 A には、例えば、ポリイミド等の有機材料、あるいは酸化シリコン（S i O₂）、窒化シリコン（S i N）などの無機材料を用いることができる。例えば B P S G（Boro-phospho silicate glass）、P S G、B S G、A s S G、S i O N、S O G（Spin on glass）、低融点ガラスおよびガラスペースト等の S i O₂系材料を層間絶縁膜 12 A に用いるようにしてもよい。配線 12 B は、例えばアルミニウム（A l）またはアルミニウム—銅（C u）合金等により構成されている。

20

【0028】

平坦化層 13 は、T F T 12 が形成された素子基板 11 の表面を平坦化するためのものであり、配線 12 B と下部電極 12 とを接続するための微細な接続孔 13 A が形成されるためパターン精度が良い材料により構成されていることが好ましい。吸水率の低い材料を平坦化層 13 に用いると、有機発光素子 10 R , 10 G , 10 B の水分による劣化を防ぐことができる。平坦化層 13 には、例えば、ポリイミド等の有機材料を用いることができる。平坦化層 13 に、青色光または UV 光を遮光する機能を加えることで、T F T 12 の劣化を抑制できる。

30

【0029】

有機発光素子 10 R , 10 G , 10 B は、素子基板 11（平坦化層 13）の上に、第 1 電極層 14、発光層を含む有機層 16、高抵抗層 17、第 2 電極層 18、導電性封止層 19 および第 3 電極層 25 が順に積層されてなるものである。隣り合う有機発光素子 10 R , 10 G , 10 B の間には絶縁膜 15 が配置されている。有機発光素子 10 R , 10 G , 10 B の配列は特に限定されず、例えばストライプ配列、ダイアゴナル配列、デルタ配列あるいはレクタングル配列などが採用される。

40

【0030】

第 1 電極層 14 は有機発光素子 10 R , 10 G , 10 B の各々に応じて設けられているため、複数の第 1 電極層 14 が平坦化層 13 上に互いに離間して配置されている。第 1 電極層 14 は例えばアノード電極としての機能および反射層としての機能を兼ね備えたものであり、反射率が高く、かつ、正孔注入性も高い材料により構成されていることが望ましい。このような第 1 電極層 14 としては、例えば、積層方向の厚み（以下、単に厚みと言う）が 0 . 1 μ m 以上 1 μ m 以下であり、クロム（C r）、金（A u）、白金（P t）、ニッケル（N i）、銅（C u）、モリブデン（M o）、タングステン（W）、チタン（T i）、タンタル（T a）、アルミニウム（A l）、鉄（F e）あるいは銀（A g）などの金属元素の単体または合金が挙げられる。第 1 電極層 14 は、このような金属膜を複数積

50

層したものであってもよい。銀に 0.3 重量% ~ 1 重量% のパラジウム (Pd) と 0.3 重量% ~ 1 重量% の銅とを含有させた Ag—Pd—Cu 合金あるいは Al—ネオジム (Nd) 合金を第 1 電極層 14 に用いるようにしてもよい。第 1 電極層 14 には仕事関数の高い材料を用いることが好ましいが、アルミニウムおよびアルミニウム合金等の仕事関数の小さい金属であっても、適切な有機層 16 (特に、後述の正孔注入層) を選択することにより、第 1 電極層 14 として用いることが可能となる。

【0031】

第 1 電極層 14 の表面 (第 2 電極層 18 との対向面) から側面は、絶縁膜 15 で覆われており、この絶縁膜 15 には有機発光素子 10R, 10G, 10B の発光領域を規定するための開口が設けられている。絶縁膜 15 は、発光領域を正確に所望の形状に制御すると共に、第 1 電極層 14 と第 2 電極層 18 との間の絶縁性を確保する役割を担っている。絶縁膜 15 には例えば、ポリイミド等の有機材料または酸化シリコン (SiO₂)、窒化シリコン (SiN_x) および酸窒化シリコン (SiON) 等の無機材料を用いることができる。絶縁膜 15 の厚みは例えば 50nm ~ 2500nm である。

10

【0032】

有機層 16 は、例えば、全ての有機発光素子 10R, 10G, 10B に共通して設けられ、第 1 電極層 14 側から、正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層および電子注入層 (いずれも図示せず) をこの順に有している。正孔輸送層、発光層および電子輸送層により有機層 16 を構成するようにしてもよく、このとき、発光層が電子輸送層を兼ねるようにしてもよい。このような一連の積層構造 (いわゆるタンデムユニット) が接続層を介して複数重なることで有機層 16 が構成されてもよい。例えば、赤色、緑色および青色の色毎にタンデムユニットを有し、これらを積層して有機層 16 を構成するようにしてもよい。

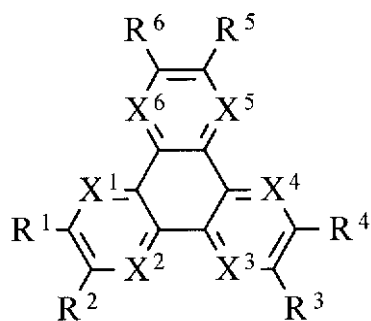
20

【0033】

正孔注入層は、正孔注入効率を高めるためのものであると共に、リークを防止するためのバッファ層である。正孔注入層は、例えば、厚みが 1nm 以上 300nm 以下であり、化 1 または化 2 に示したヘキサザトリフェニレン誘導体により構成されている。

【0034】

【化 1】



30

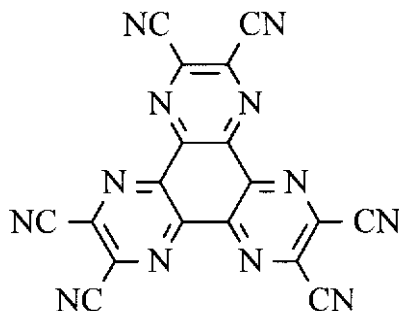
40

(化 1 において、R1 ~ R6 それぞれ独立に、水素、ハロゲン、ヒドロキシル基、アミノ基、アルールアミノ基、炭素数 20 以下の置換あるいは無置換のカルボニル基、炭素数 20 以下の置換あるいは無置換のカルボニルエステル基、炭素数 20 以下の置換あるいは無置換のアルキル基、炭素数 20 以下の置換あるいは無置換のアルケニル基、炭素数 20 以下の置換あるいは無置換のアルコキシ基、炭素数 30 以下の置換あるいは無置換のアリール基、炭素数 30 以下の置換あるいは無置換の複素環基、ニトリル基、シアノ基、ニトロ基、またはシリル基から選ばれる置換基であり、隣接する Rm (m = 1 ~ 6) は環状構造を通じて互いに結合してもよい。また、X1 ~ X6 はそれぞれ独立に炭素もしくは窒素原子である。)

【0035】

50

【化 2】



10

【0036】

正孔輸送層は、発光層への正孔輸送効率を高めるためのものである。正孔輸送層は、例えば、厚みが40nm程度であり、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-MTDA TA)またはα-ナフチルフェニルジアミン(αNP D)により構成されている。

【0037】

発光層は例えば白色発光用の発光層であり、第1電極層14と第2電極層18との間に例えば赤色発光層、緑色発光層および青色発光層(いずれも図示せず)の積層体を有している。赤色発光層、緑色発光層および青色発光層は、電界をかけることにより、第1電極層14から正孔注入層および正孔輸送層を介して注入された正孔の一部と、第2電極層18から電子注入層および電子輸送層を介して注入された電子の一部とが再結合して、それぞれ赤色、緑色および青色の光を発生させるものである。

20

【0038】

赤色発光層は、例えば、赤色発光材料、正孔輸送性材料、電子輸送性材料および両電荷輸送性材料のうち少なくとも1種を含んでいる。赤色発光材料は、蛍光性のものでも燐光性のものでもよい。赤色発光層は、例えば、厚みが5nm程度であり、4,4'-ビス(2,2'-ジフェニルビニン)ビフェニル(DPVB i)に2,6'-ビス[(4'-メトキシジフェニルアミノ)スチリル]-1,5-ジシアノナフタレン(BSN)を30重量%混合したものにより構成されている。

30

【0039】

緑色発光層は、例えば、緑色発光材料、正孔輸送性材料、電子輸送性材料および両電荷輸送性材料のうち少なくとも1種を含んでいる。緑色発光材料は、蛍光性のものでも燐光性のものでもよい。緑色発光層は、例えば、厚みが10nm程度であり、DPVB iにクマリン6を5重量%混合したものにより構成されている。

【0040】

青色発光層は、例えば、青色発光材料、正孔輸送性材料、電子輸送性材料および両電荷輸送性材料のうち少なくとも1種を含んでいる。青色発光材料は、蛍光性のものでも燐光性のものでもよい。青色発光層は、例えば、厚みが30nm程度であり、DPVB iに4,4'-ビス[2-{4-(N,N-ジフェニルアミノ)フェニル}ビニル]ビフェニル(DPAVB i)を2.5重量%混合したものにより構成されている。

40

【0041】

電子輸送層は、発光層への電子輸送効率を高めるためのものであり、例えば厚みが20nm程度の8-ヒドロキシキノリンアルミニウム(Alq3)により構成されている。電子注入層は、発光層への電子注入効率を高めるためのものであり、例えば厚みが0.3nm程度のLiFあるいはLi₂O等により構成されている。

【0042】

高抵抗層17は、第1電極層14と第2電極層18との間の短絡の発生を防止するためのものであり、全ての有機EL素子10R,10G,10Bに共通して設けられている。

50

高抵抗層 17 は、第 1 電極層 14 および第 2 電極層 18 よりも電気抵抗が高く、電荷の輸送機能あるいは電荷の注入機能を備えている。第 1 電極層 14 上に意図せずパーティクル（異物）や突起物が付着し、その状態で有機 EL 素子 10R, 10G, 10B を形成した場合、第 1 電極層 14 と第 2 電極層 18 との接触による短絡が生じるおそれがある。高抵抗層 17 により、このような第 1 電極層 14 と第 2 電極層 18 との接触を防ぐことができる。

【0043】

高抵抗層 17 は、例えば、電気抵抗率が $1 \times 10^6 \Omega \cdot m$ 以上 $1 \times 10^8 \Omega \cdot m$ 以下の材料により構成されていることが好ましい。この範囲内であれば、十分に短絡の発生を防止し、かつ、駆動電圧を低く抑えることができるためである。高抵抗層 17 は、例えば、酸化ニオブ (Nb_2O_5)、酸化チタン (TiO_2)、酸化モリブデン (MoO_2 , MoO_3)、酸化タンタル (Ta_2O_5)、酸化ハフニウム (HfO)、酸化マグネシウム (MgO)、 $IGZO$ ($InGaZnO_x$)、酸化ニオブと酸化チタンとの混合物、酸化チタンと酸化亜鉛 (ZnO) との混合物、酸化ケイ素 (SiO_2) と酸化錫 (SnO_2) との混合物または酸化亜鉛に酸化マグネシウム、酸化ケイ素あるいは酸化アルミニウム (Al_2O_3) のうちから少なくとも 1 つを混合した混合物により構成されている。これらの材料を適宜組み合わせ高抵抗層 17 を構成するようにしてもよい。有機層 16 および第 2 電極層 18 の屈折率に近い値、例えば屈折率 1.7 以上の高抵抗層 17 を用いることが好ましく、1.9 以上であることがより好ましい。これにより、有機層 16 の発光層の外部量子効率が増加する。高抵抗層 17 の厚みは、例えば $100\text{ nm} \sim 1000\text{ nm}$ 程度である。

【0044】

第 2 電極層 18 は、有機層 16 を間にして第 1 電極層 14 と対をなし、例えば電子注入層の上に全ての有機 EL 素子 10R, 10G, 10B に共通して設けられている。第 2 電極層 18 は例えばカソード電極としての機能および光透過層としての機能を兼ね備えたものであり、導電性が高く、かつ、光透過率も高い材料により構成されていることが望ましい。したがって、第 2 電極層 18 は、例えば、アルミニウム (Al)、マグネシウム (Mg)、銀 (Ag)、カルシウム (Ca) またはナトリウム (Na) の合金により構成されている。中でも、マグネシウムと銀との合金 ($Mg - Ag$ 合金) は、薄膜での導電性と吸収の小ささを兼ね備えているので好ましい。 $Mg - Ag$ 合金におけるマグネシウムと銀との比率は特に限定されないが、膜厚比で $Mg : Ag = 20 : 1 \sim 1 : 1$ の範囲であることが望ましい。また、第 2 電極層 18 の材料には、アルミニウム (Al) とリチウム (Li) との合金 ($Al - Li$ 合金) を用いるようにしてもよく、インジウム錫酸化物 (ITO)、酸化亜鉛 (ZnO)、アルミナドープ酸化亜鉛 (AZO)、ガリウムドープ酸化亜鉛 (GZO)、インジウム亜鉛酸化物 (IZO)、インジウムチタン酸化物 ($ITiO$) またはインジウムタンゲステン酸化物 (IWO) 等を用いてもよい。詳細は後述するが、表示装置 1 には補助電極層 25 が設けられているので、第 2 電極層 18 を薄膜化することが可能であり、第 2 電極層 18 の厚みは、例えば $10 \sim 500\text{ nm}$ 程度である。第 2 電極層 18 および高抵抗層 17 は、有機層 16 への水分の浸入を防ぐ機能も有している。

【0045】

導電性封止層 19 は、第 2 電極層 18 を覆うように素子基板 11 の全面を覆い、素子パネル 10 と封止パネル 20 との間を封止している。導電性封止層 19 は、外部から表示領域 110 への水分浸入を防ぐと共に、素子パネル 10 と封止パネル 20 との間の距離を規定するように機能する。導電性封止層 19 は、さらに、第 3 電極層 25 と有機発光素子 10R, 10G, 10B の第 2 電極層 18 とを電氣的に接続する機能をも有しており、第 3 電極層 25 と第 2 電極層 18 との双方に密着して設けられている。導電性封止層 19 は、例えば透明樹脂に分散された複数の導電性ナノ粒子を含んでいる。透明樹脂としては、例えば熱硬化型接着剤または紫外線硬化型接着剤が用いられる。そのような接着剤としては、例えば、アクリル系接着剤、エポキシ系接着剤、ウレタン系接着剤、シリコン系接着剤またはシアノアクリレート系接着剤などが挙げられる。また、導電性ナノ粒子は、例えば Au (金)、 Ag (銀)、 Ag ナノワイヤー、 Cu (銅)、 Al (アルミニウム)、 P

t (白金) および ITO (酸化インジウムスズ) のうちの 1 種以上を含むものである。

【0046】

導電性封止層 19 の厚さ (膜厚) は例えば $3\mu\text{m}$ 以上 $20\mu\text{m}$ 以下である。図 4 は、導電性封止層 19 の厚さを $3\mu\text{m}$ 、 $5\mu\text{m}$ 、 $20\mu\text{m}$ の 3 水準とし、各々の膜厚での抵抗率 $[\Omega \cdot \text{cm}]$ と電圧降下 $[V]$ との関係を表している。導電性封止層 19 の厚さ (膜厚) を例えば $3\mu\text{m}$ とするとき、導電性封止層 19 の電気抵抗率を $1 \times 10^5 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下とすることで、導電性封止層 19 の厚さ方向における電圧降下を $1V$ 以下に抑えることができる (図 4 参照)。あるいは導電性封止層 19 の厚さを $5\mu\text{m}$ とする場合、導電性封止層 19 の厚さ方向における電圧降下を $1V$ 以下に抑えるには、およそ $5 \times 10^4 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下の電気抵抗率とすればよい。ここで、導電性封止層 19 の電気抵抗率の調整は、例えば、透明樹脂に分散させる導電性ナノ粒子の材質および重量を適宜選択することにより行う。また、導電性ナノ粒子は、その外寸が $1\mu\text{m}$ 以下であることから、接着剤などの透明樹脂に分散させても導電性封止層 19 は十分な透明性を有する。さらに、導電性ナノ粒子はそのような微小なサイズを有することから、透明樹脂において十分に分散する。このため、導電性封止層 19 は、より均質な光透過性および導電性を有する。なお、導電性封止層 19 は、有機層 16 で発生した光を例えば 80% 以上透過することが望ましい。

10

【0047】

封止パネル 20 の遮光層 22 は、いわゆるブラックマトリクス (BM) であり、有機発光素子 10R、10G、10B の配置に合わせて、例えばマトリクス状にパターンニングされ、開口 22K が複数形成されている。遮光層 22 に設けられた複数の開口 22K から有機発光素子 10R、10G、10B で発生した光がそれぞれ取り出されるようになっている。遮光層 22 は、例えばカーボンブラックにより構成される。遮光性と導電性を兼ねた材料、クロムおよびグラファイト等を遮光層 22 に用いるようにしてもよい。あるいは、薄膜の干渉を利用した薄膜フィルタにより遮光層 22 を構成するようにしてもよい。この薄膜フィルタは、例えば、金属、金属窒化物または金属酸化物等の薄膜を 1 層以上積層することにより、薄膜の干渉を生じさせて光を減衰させるものである。このような薄膜フィルタとしては、例えば、封止基板 21 側から、窒化シリコン (SiN) 65nm 、アモルファスシリコン (a-Si) 20nm およびモリブデン (Mo) 50nm 以上をこの順に積層させたもの、あるいは、封止基板 21 側から、酸化モリブデン (MoO_x) 45nm 、モリブデン 10nm 、酸化モリブデン 40nm およびモリブデン (Mo) 50nm 以上をこの順に積層させたもの等を挙げることができる。

20

30

【0048】

カラーフィルタ 23 は、例えば、赤色フィルタ 23R、緑色フィルタ 23G および青色フィルタ 23B を含み、これらが遮光層 22 および有機発光素子 10R、10G、10B のパターン毎に配色されている。遮光層 22 に重なる位置にカラーフィルタ 23 が設けられていてもよい。赤色フィルタ 23R、緑色フィルタ 23G および青色フィルタ 23B は、例えば顔料または染料を混入した樹脂により構成されている。この顔料または染料の種類を適宜選択することにより、赤色フィルタ 23R、緑色フィルタ 23G および青色フィルタ 23B ではそれぞれ、赤色、緑色または青色それぞれの波長域の光透過率が高くなるように調整されている。赤色、緑色および青色の目的とする波長域以外では、カラーフィルタ 23 の光透過率は低くなっている。カラーフィルタ 23 の厚みは例えば、 $1 \sim 4\mu\text{m}$ である。カラーフィルタ 23 は、封止基板 21 のどちらの面 (素子基板 11 との対向面あるいはその反対側の面) に設けられてもよいが、素子基板 11 との対向面に設けられることが好ましい。カラーフィルタ 23 が表面に露出せず、導電性封止層 19 や第 3 電極層 25 により保護することができるからである。また、有機層 16 とカラーフィルタ 23 との間の距離が狭くなることにより、有機層 16 から出射した光が隣接する他の色のカラーフィルタに入射して混色を生じることを避けることができるからである。

40

【0049】

カラーフィルタ 23 の表面 (素子基板 11 との対向面) はオーバーコート層 24 に覆われている。オーバーコート層 24 は、カラーフィルタ 23 表面の平坦性を高め、保護する

50

ためのコーティング剤であり、例えば樹脂等の有機材料やSiO₂、SiNあるいはITOなどの無機材料により構成されている。

【0050】

第3電極層25は、第2電極層18と第2電極層18の給電点、すなわち、電子の供給箇所とを電氣的に接続するものである。この第3電極層25は、第2電極層18と同様に、例えば全ての有機EL素子10R、10G、10Bに共通して設けられている。したがって光透過率が高く、かつ、電気抵抗率の低い材料により構成されていることが好ましい。具体的には、第2電極層18と同様の材料により構成される。上述したように、第3電極層25は、導電性封止層19を介して第2電極層18と電氣的に接続されている。よって、この第3電極層25を設けることにより、表示画面内での電圧降下を低減することができる。

10

【0051】

また、第2電極層18は、絶縁膜15の開口に対応する発光領域と、絶縁膜15が設けられる素子分離領域との双方を覆うように形成されるため、それ自体の平坦性は低い。すなわち、第2電極層18は厚さの大きな部分と厚さの小さな部分との差が大きいため、所望の電気抵抗率を得るために第2電極層18の厚さを増加させると、表示装置1全体の厚さが嵩むことになりやすい。これに対し、封止パネル20に含まれる第3電極層25は、比較的凹凸の小さな面の上に設けられるため、高い平坦性を有する。よって、所望の電気抵抗率を得るにあたり、第2電極層18と同一の材料を用いて第3電極層25を構成すると、その第3電極層25の厚さは、第2電極層18の厚さを増加させる場合よりも薄くてすむこととなる。

20

【0052】

[表示装置1の製造方法]

表示装置1は、例えば素子パネル10および封止パネル20をそれぞれ形成したのち、これら素子パネル10と封止パネル20とを貼り合わせて製造する。以下、素子パネル10の形成工程(図5A~図5C)と、封止パネル20の形成工程(図6)と、素子パネル10および封止パネル20の貼り合わせ工程(図7A~図7C)とを順に説明する。

【0053】

[素子パネル10の製造方法]

まず、素子基板11上にTFT12、層間絶縁膜12A、配線12B、および平坦化層13を形成する。平坦化層13は例えば、CVD(Chemical Vapor Deposition)法、塗布法、スパッタリング法および各種印刷法等により形成することができる。平坦化層13には接続孔13Aを設けておく。

30

【0054】

次いで、平坦化層13上に導電膜を例えばスパッタ法により成膜したのち、これをフォトリソグラフィ工程によりパターニングし、第1電極層14を形成する。続いて、第1電極層14上および平坦化層13上に、例えばプラズマCVD法により例えば窒化シリコン膜を成膜した後、この窒化シリコン膜に開口15Kを設けて絶縁膜15を形成する(図5A)。

【0055】

続いて、例えば真空蒸着法等の物理的气相成長法(PVD法:Physical Vapor Deposition)により発光層を含む有機層16、高抵抗層17および第2電極層18を素子基板11の全面に形成する(図5B、図5C)。有機層16、高抵抗層17および第2電極層18は、スクリーン印刷法およびインクジェット印刷法等の印刷法、レーザ転写法あるいは塗布法等により形成するようにしてもよい。レーザ転写法は、転写用基板上に形成されたレーザ吸収層と有機層16との積層構造にレーザを照射し、有機層16を素子基板11に転写する方法である。

40

【0056】

[封止パネル20の製造方法]

表示装置1の封止パネル20は、例えば以下のようにして形成する(図6)。まず、封

50

止基板 21 の全面に遮光層 22 の構成材料を成膜したのち、これを例えばフォトリソグラフィ工程を用いてマトリクス状にパターンングすることで、有機発光素子 10R, 10G, 10B の配置に合わせて開口 22K を複数形成する。次いで、この遮光層 22 を設けた封止基板 21 上に赤色フィルタ 23R、緑色フィルタ 23G および青色フィルタ 23B を順次パターンングして形成する。続いて、封止基板 21 の全面にオーバーコート層 24 を成膜し、さらにオーバーコート層 24 上に第 3 電極層 25 を全面に亘って形成する。以上により、封止パネル 20 が完成する。

【0057】

[素子パネル 10 と封止パネル 20 との貼り合わせ工程]

上記のようにして形成した素子パネル 10 と封止パネル 20 とは、例えば図 7A ~ 図 7C に示したように、ODF (One Drop Fill) 工程により貼り合わされる。具体的には、真空チャンバ内に一対の上プレート 41A および下プレート 41B を準備し、上プレート 41A における下プレート 41B と対向する面に封止パネル 20 を、下プレート 41B における上プレート 41A と対向する面に素子パネル 10 を、それぞれ固定する。次いで、下プレート 41B 上の素子パネル 10 の周縁部をシール材 30B で囲み、このシール材 30B で囲まれた領域内に、導電性封止材 30A を滴下する (図 7A)。導電性封止材 30A は、熱硬化型接着剤または紫外線硬化型接着剤などの硬化前の透明樹脂に、所定の導電性ナノ粒子を所定量分散させたものである。このとき、導電性封止材 30A の液滴を複数、等間隔に配置する。続いて、真空チャンバ内で素子パネル 10 と封止パネル 20 とを貼り合わせたのち (図 7B)、チャンバ内を窒素 (N_2) 雰囲気にして、素子パネル 10 と封止パネル 20 とを押し付ける。これにより、素子パネル 10 と封止パネル 20 との間に導電性封止材 30A が隙間なく充填され、さらに紫外線の照射、あるいは加熱により導電性封止材 30A に含まれる透明樹脂を硬化させることで導電性封止層 19 が得られる (図 7C)。以上により、図 1 に示した表示装置 1 が完成する。

【0058】

[表示装置 1 の動作]

表示装置 1 では、各有機発光素子 10R, 10G, 10B に、各色の映像信号に応じた駆動電流が印加されると、第 1 電極層 14 および第 2 電極層 18 を通じて、有機層 16 に電子および正孔が注入される。これらの電子および正孔は、有機層 16 に含まれる発光層においてそれぞれ再結合され、発光を生じる。この光は、第 2 電極層 18、カラーフィルタ 23 および封止基板 21 を透過して外部へ取り出される。このようにして、表示装置 1 では、例えば R, G, B のフルカラーの映像表示がなされる。また、この映像表示動作の際に容量素子 Cs の一端に、映像信号に対応する電位が印加されることにより、容量素子 Cs には、映像信号に対応する電荷が蓄積される。

【0059】

[表示装置 1 の作用・効果]

表示装置 1 では、有機発光素子 10R, 10G, 10B が、第 1 電極層 14 と、有機層 16 と、第 2 電極層 18 と、導電性封止層 19 と、第 3 電極層 25 とが順に積層された積層構造を有する。ここで、第 2 電極層 18 と第 3 電極層 25 とが導電性封止層 19 を介して電氣的に接続される。このため、第 3 電極層 25 を設けない場合と比較して、第 2 電極層 18 における電圧降下が緩和される。また、仮に第 3 電極層 25 を設ける場合であっても、例えば図 19 に示した比較例としての表示装置 101 と比較して、表示装置 1 は簡素な構成となっており、製造性にも優れている。図 19 の表示装置 101 は、導電性封止層 19 の代わりに絶縁性樹脂層を設け、第 2 電極層 18 の一部領域に第 3 電極層 25 との電氣的接続のための導電性ピラー 101P を立設させたものである。この場合、その処理を行うための工程が必要であるし、また、導電性ピラー 101P と封止パネル 20 におけるブラックマトリクス (遮光層 22) との位置合わせにも高い精度が求められる。ところが、表示装置 1 ではそれらが不要となり、簡素化が実現される。このように表示装置 1 は、第 2 電極層 18 と第 3 電極層 25 との間を導電性封止層 19 によって封止するようにしたので、簡素な構成でありながら、光透過性を損なうことなく面内方向の電圧降下を緩和す

ることができる。よって、大型化した場合であっても量産性に優れ、高い動作性能および信頼性を確保することができる。

【0060】

< 第1の実施の形態の変形例 >

本実施の形態では、導電性封止層19として、例えば熱硬化型接着剤または紫外線硬化型接着剤などの透明樹脂に、複数の導電性ナノ粒子を分散させたものを例示して説明した。これに対し、図8に示した本変形例としての表示装置1Aのように、導電性封止層19Aを用いることもできる。導電性封止層19Aは、透明樹脂31に分散された複数の導電性フィラー32を含むものである。透明樹脂31は、例えば導電性封止層19における透明樹脂と同様の熱硬化型接着剤または紫外線硬化型接着剤である。一方、導電性フィラー32は、例えば粒子状の透明高分子材料32Aに透明導電膜32Bを被覆したものである。透明高分子材料32Aとしては、例えばアクリル系粒子を用いることができる。透明導電膜32Bは、ITO、ZnO、あるいはIZOなどの、第2電極層18の構成材料と同種の材料によって構成される。なお、図8では、導電性フィラー32が存在する様子を模式的に表したものであり、その位置や大きさ、数などはこれに限定されるものではない。この表示装置1Aは、上記実施の形態の表示装置1と同様にして作製できる。この表示装置1Aでは、透明樹脂31の屈折率と導電性フィラー32の屈折率との調和を図ることで、導電性封止層19Aを有機層16からの光が透過する際に散乱するのを防ぐことができる。なお、導電性フィラー32の外寸は、例えば導電性封止層19Aの厚さ以下とするとよい。このような表示装置1Aにおいても、表示装置1と同様の作用および効果が期待できる。

10

20

【0061】

< 第2の実施の形態 >

[表示装置2の構成]

図9は、本技術の第2の実施の形態としての有機EL表示装置(表示装置2)の要部断面構成を表したものである。この表示装置2は、補助配線層26を設けるようにした点を除き、他は上記第1の実施の形態の表示装置1と同様の構成を有する。

【0062】

補助配線層26は、表示領域110において、封止パネル20のオーバーコート層24の表面に、素子パネル10の絶縁膜15が設けられた素子分離領域に対応して、例えば帯状もしくは格子状に選択的に設けられている。補助配線層26は、自らを覆う第3電極層25および導電性封止層19を介して第2電極層18と導通した状態となっている。補助配線層26は、導電性が高く、かつ、空气中で酸化しにくい材料により構成されていることが好ましい。具体的には、補助配線層26の構成材料として、アルミニウム(Al)、銀(Ag)、金(Au)、銅(Cu)、クロム(Cr)、亜鉛(Zn)、鉄(Fe)、タングステン(W)およびコバルト(Co)等が挙げられる。アルミニウムは比較的酸化しやすいので、表面をモリブデン(Mo)またはチタン(Ti)等で被覆して補助配線層26を構成することが好ましい。

30

【0063】

[表示装置2の作用・効果]

このような補助配線層26を設けることにより、発光性能を低下させることなく、表示画面内での電圧降下の発生をよりいっそう抑えることが可能となる。以下、理由を述べる。

40

【0064】

一般に、トップエミッション型の表示装置において透明な第2電極層として使用する光透過性の導電膜は抵抗率が高い。このため、給電点から各画素(各有機発光素子)までの距離に応じた配線抵抗の増加率が大きい。その一方で、第2電極層の厚みは薄い方が好ましい。ITOなどの光透過性の導電膜は、特に短波長領域(450nm以下の領域)の光を吸収しやすいため、他の色光と比較して外部へ取り出される青色の表示光の強度が不足する場合があるからである。その場合、青色の光源光の強度を高めることで青色の表示光

50

の強度不足を補うこともできるが、消費電力が増大してしまう。また、光透過率を高めるため第2電極層の薄膜化を進めると、第2電極層の膜厚に応じて第2電極層の電気抵抗がさらに高くなる。その結果、画素と給電点との距離が長くなるほど、有機発光素子に印加される実効電圧が顕著に低下し、輝度が低下するおそれがある。

【0065】

そこで表示装置2では、第2電極層18とその給電点との間の電流バイパスとして機能するものとして、第3電極層25に加えて補助電極層26を設けることにより、このような電圧降下を低減するようにしている。補助電極層26は、例えば遮光層22と重なるように設けられているとよい。なお、導電性の遮光層22を用いて、遮光層22が補助配線層26を兼ねるようにしてもよい。

10

【0066】

表示装置2では、素子パネル10ではなく、封止パネル20に補助配線層26が設けられている。このため、補助配線層26の形成プロセスを、有機発光素子10R、10G、10Bの形成プロセスから独立させることができる。これに対し、例えば第2電極層18の上に補助配線層を直接形成する場合には、補助配線層形成時の熱（例えばスパッタ蒸着などに起因するもの）や水分（例えばフォトリソグラフィ法で用いる現像液）による負荷が有機層16にも及ぶことが懸念される。しかし、本実施の形態の表示装置2では、そのような問題を回避できる。

【0067】

<適用例>

20

以下、上記のような表示装置（表示装置1、1A、2）の電子機器への適用例について説明する。電子機器としては、例えばテレビジョン装置、デジタルカメラ、ノート型パーソナルコンピュータ、携帯電話等の携帯端末装置あるいはビデオカメラ等が挙げられる。すなわち、上記表示装置は、外部から入力された映像信号あるいは内部で生成した映像信号を、画像あるいは映像として表示するあらゆる分野の電子機器に適用することが可能である。

【0068】

[モジュール]

上記表示装置は、例えば図10に示したようなモジュールとして、後述の適用例1～7などの種々の電子機器に組み込まれる。このモジュールは、例えば、素子パネル10または封止パネル20の一辺に、封止用基板21または素子基板11から露出した領域61を設け、この露出した領域61に、信号線駆動回路120、走査線駆動回路130および電源線供給回路140の配線を延長して外部接続端子（第1周辺電極および第2周辺電極等）を形成したものである。この外部接続端子には、信号の入出力のためのフレキシブルプリント配線基板（FPC;Flexible Printed Circuit）62が設けられていてもよい。

30

【0069】

[適用例1]

図11Aおよび図11Bはそれぞれ、上記実施の形態の表示装置が適用される電子ブックの外観を表したものである。この電子ブックは、例えば、表示部210および非表示部220を有しており、この表示部210が上記実施の形態の表示装置により構成されている。

40

【0070】

[適用例2]

図12は、上記実施の形態の表示装置が適用されるスマートフォンの外観を表したものである。このスマートフォンは、例えば、表示部230および非表示部240を有しており、この表示部230が上記実施の形態の表示装置により構成されている。

【0071】

[適用例3]

図13は、上記実施の形態の表示装置が適用されるテレビジョン装置の外観を表したものである。このテレビジョン装置は、例えば、フロントパネル310およびフィルターガ

50

ラス 3 2 0 を含む映像表示画面部 3 0 0 を有しており、この映像表示画面部 3 0 0 は、上記実施の形態の表示装置により構成されている。

【 0 0 7 2 】

[適用例 4]

図 1 4 A , 図 1 4 B は、上記実施の形態の表示装置が適用されるデジタルカメラの外観を表したものである。このデジタルカメラは、例えば、フラッシュ用の発光部 4 1 0 、表示部 4 2 0 、メニュースイッチ 4 3 0 およびシャッターボタン 4 4 0 を有しており、この表示部 4 2 0 が上記実施の形態の表示装置により構成されている。

【 0 0 7 3 】

[適用例 5]

図 1 5 は、上記実施の形態の表示装置が適用されるノート型パーソナルコンピュータの外観を表したものである。このノート型パーソナルコンピュータは、例えば、本体 5 1 0 , 文字等の入力操作のためのキーボード 5 2 0 および画像を表示する表示部 5 3 0 を有しており、この表示部 5 3 0 が上記実施の形態の表示装置により構成されている。

【 0 0 7 4 】

[適用例 6]

図 1 6 は、上記実施の形態の表示装置が適用されるビデオカメラの外観を表したものである。このビデオカメラは、例えば、本体部 6 1 0 , この本体部 6 1 0 の前方側面に設けられた被写体撮影用のレンズ 6 2 0 , 撮影時のスタート / ストップスイッチ 6 3 0 および表示部 6 4 0 を有している。そして、この表示部 6 4 0 が上記実施の形態の表示装置により構成されている。

【 0 0 7 5 】

[適用例 7]

図 1 7 A , 図 1 7 B は、上記実施の形態の表示装置が適用される携帯電話機の外観を表したものである。この携帯電話機は、例えば、上側筐体 7 1 0 と下側筐体 7 2 0 とを連結部 (ヒンジ部) 7 3 0 で連結したものであり、ディスプレイ 7 4 0 , サブディスプレイ 7 5 0 , ピクチャーライト 7 6 0 およびカメラ 7 7 0 を有している。そして、これらのうちのディスプレイ 7 4 0 またはサブディスプレイ 7 5 0 が、上記実施の形態の表示装置により構成されている。

【 0 0 7 6 】

以上、実施の形態および変形例を挙げて本技術を説明したが、本技術はこれら実施の形態等に限定されず、種々の変形が可能である。例えば、上記実施の形態等では、全ての有機発光素子 1 0 R , 1 0 G , 1 0 B が共通の有機層 1 6 を有する場合を例に挙げて説明したが、有機層 1 6 のうちの少なくとも一つの層が有機発光素子 1 0 R , 1 0 G , 1 0 B に共通していればよい。例えば、図 1 8 に示したように、有機発光素子 1 0 R , 1 0 G に赤色発光層 1 6 R , 緑色発光層 1 6 G を各々設け、青色発光層 1 6 B を有機発光素子 1 0 R , 1 0 G , 1 0 B に共通に設けるようにしてもよい。また、発光層を有機発光素子 1 0 R , 1 0 G , 1 0 B ごとに塗り分け、正孔注入層等を有機発光素子 1 0 R , 1 0 G , 1 0 B に共通に設けるようにしてもよい。

【 0 0 7 7 】

加えて、上記実施の形態等では、カラーフィルタ 2 3 として赤色フィルタ 2 3 R , 緑色フィルタ 2 3 G , 青色フィルタ 2 3 B を設けて、赤色画素、緑色画素および青色画素を配置する場合について説明したが、これらに、黄色画素または白色画素を加えるようにしてもよい。これにより輝度を向上させることができる。

【 0 0 7 8 】

さらに、上記実施の形態等では高抵抗層 1 7 およびオーバーコート層 2 4 を設ける場合について説明したが、これらの高抵抗層およびオーバーコート層の一方または双方を省略してもよい。

【 0 0 7 9 】

また、上記実施の形態等において説明した各層の材料および厚さ、または成膜方法およ

10

20

30

40

50

び成膜条件等は限定されるものではなく、他の材料および厚さとしてもよく、または他の成膜方法および成膜条件としてもよい。

【 0 0 8 0 】

さらに、上記実施の形態等では、表示装置 1 , 1 A , 2 の構成を具体的に挙げて説明したが、本発明の表示装置は、図示した構成要素を全て備えるものに限定されるものではない。また、一部の構成要素を他の構成要素に置換することもできる。

【 0 0 8 1 】

また、本技術は以下のような構成を取り得るものである。

(1)

第 1 電極層と、
発光層を含む有機層と、
第 2 電極層と、
導電性封止層と、
第 3 電極層と
が順に積層された積層構造を有する発光素子。

10

(2)

前記導電性封止層は、透明樹脂に分散された複数の導電性ナノ粒子を含む
上記 (1) 記載の発光素子。

(3)

前記透明樹脂は、熱硬化型接着剤または紫外線硬化型接着剤であり、
前記導電性ナノ粒子は、A u (金) , A g (銀) , A g ナノワイヤー , C u (銅) , A l (アルミニウム) , P t (白金) および I T O (酸化インジウムスズ) のうちの 1 種以上を含む
上記 (2) 記載の発光素子。

20

(4)

前記導電性封止層は、透明樹脂に分散された複数の導電性フィラーを含む
上記 (1) 記載の発光素子。

(5)

前記透明樹脂は、熱硬化型接着剤または紫外線硬化型接着剤であり、
前記導電性フィラーは、透明高分子材料に透明導電膜を被覆したものである
上記 (4) 記載の発光素子。

30

(6)

基板上に複数の発光素子を備え、
前記複数の発光素子は、それぞれ、
第 1 電極層と、
発光層を含む有機層と、
第 2 電極層と、
導電性封止層と、
第 3 電極層と
が順に積層された積層構造を有する
表示装置。

40

(7)

前記第 2 電極層、前記導電性封止層、および前記第 3 電極層は、前記複数の発光素子によって共有された共通層である
上記 (6) 記載の表示装置。

(8)

前記発光層が前記発光素子ごとに分離される分離領域と、
前記発光層が占める発光領域と
を有し、
前記分離領域には、前記第 3 電極層と接続された補助配線層が設けられている

50

上記(7)記載の表示装置。

(9)

第1基板の上に、第1電極層と、発光層を含む有機層と、第2電極層とを順に積層形成することと、

第2基板の上に第3電極層を形成することと、

前記第2電極層と前記第3電極層とを、導電性封止層を介して貼り合わせることとを含む発光素子の製造方法。

(10)

複数の導電性ナノ粒子または複数の導電性フィラーを分散させた熱硬化型接着剤または紫外線硬化型接着剤を含む透明樹脂を、加熱により、または紫外線照射により硬化させることで前記導電性封止層を得る

上記(9)記載の発光素子の製造方法。

【符号の説明】

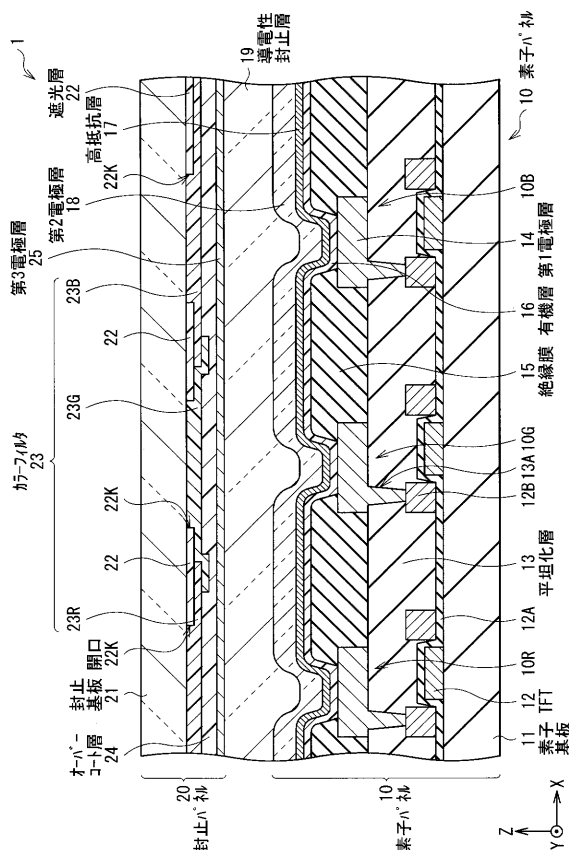
【0082】

1, 1A, 2...表示装置、10...素子パネル、10R, 10G, 10B...有機発光素子、11...素子基板、12...TFT、12A...層間絶縁膜、12B...配線、13...平坦化層、14...第1電極層、15...絶縁膜、16...有機層、17...高抵抗層、18...第2電極層、19...導電性封止層、20...封止パネル、21...封止基板、22...遮光層、23...カラーフィルタ、24...オーバーコート層、25...第3電極層、26...補助配線層、31...透明樹脂、32...導電性フィラー、32A...透明高分子材料、32B...透明導電膜、110...表示領域、120...信号線駆動回路、130...走査線駆動回路、140...電源供給線駆動回路、150...画素駆動回路。

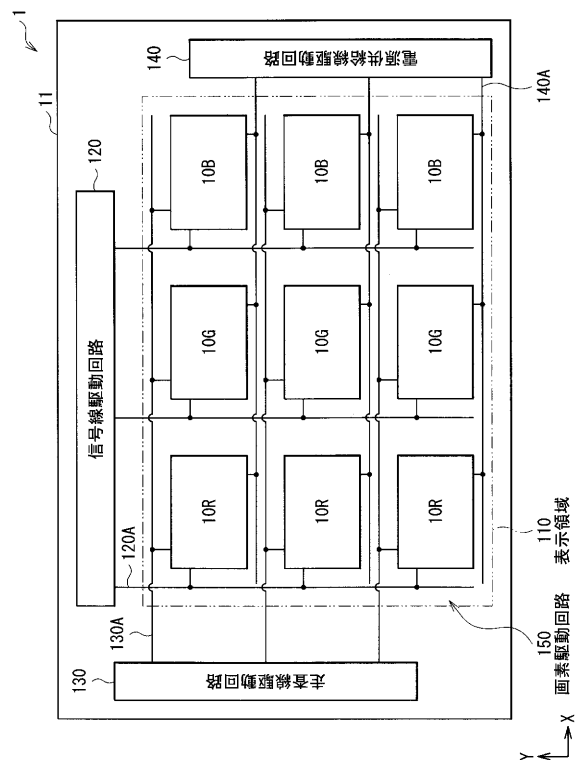
10

20

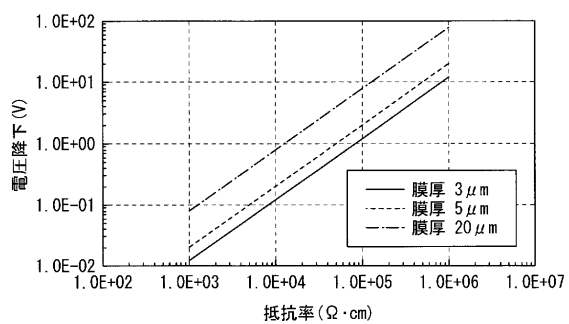
【図1】



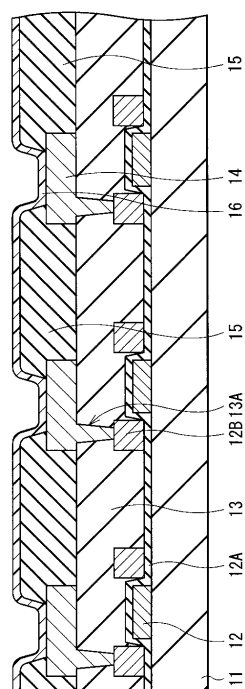
【図2】



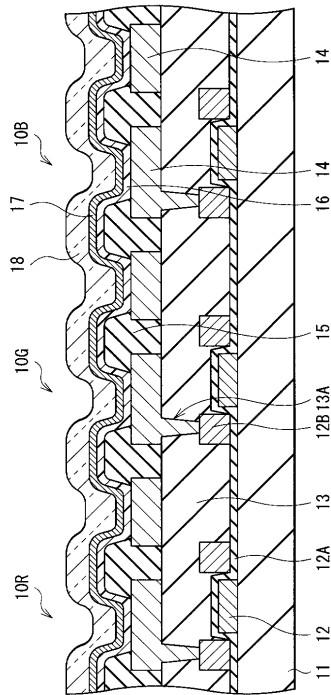
【圖 4】



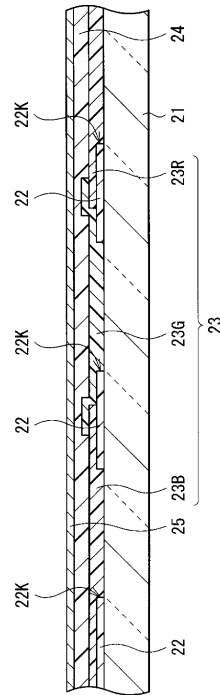
【 図 5 B 】



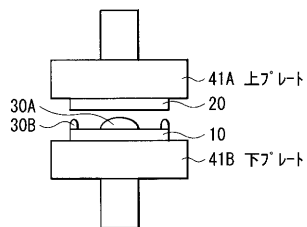
【図 5 C】



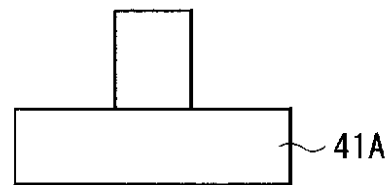
【図 6】



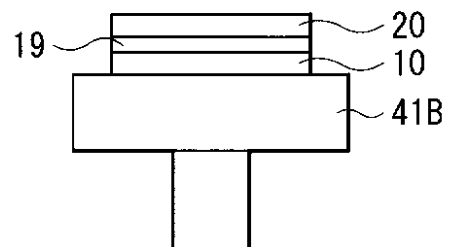
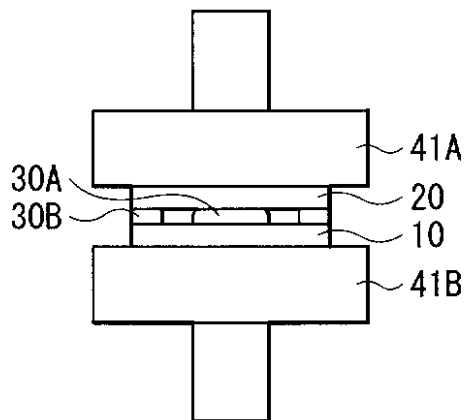
【図 7 A】



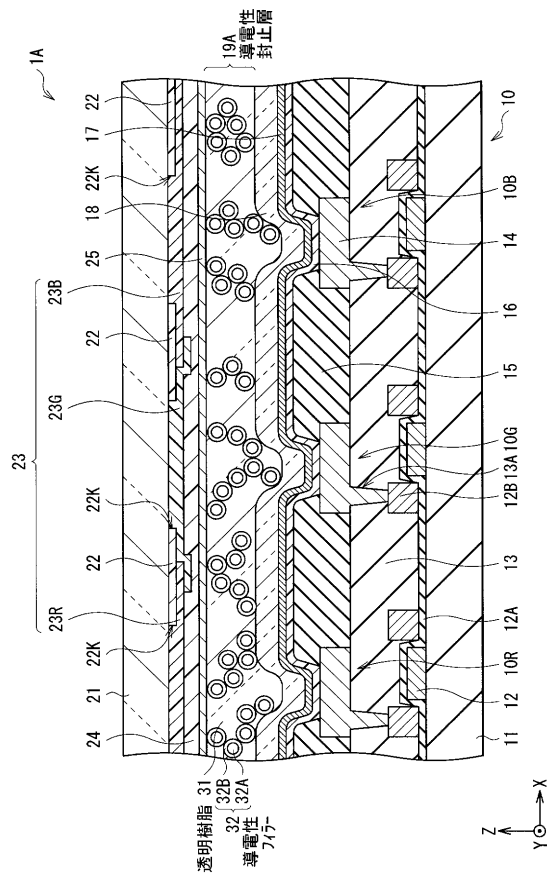
【図 7 C】



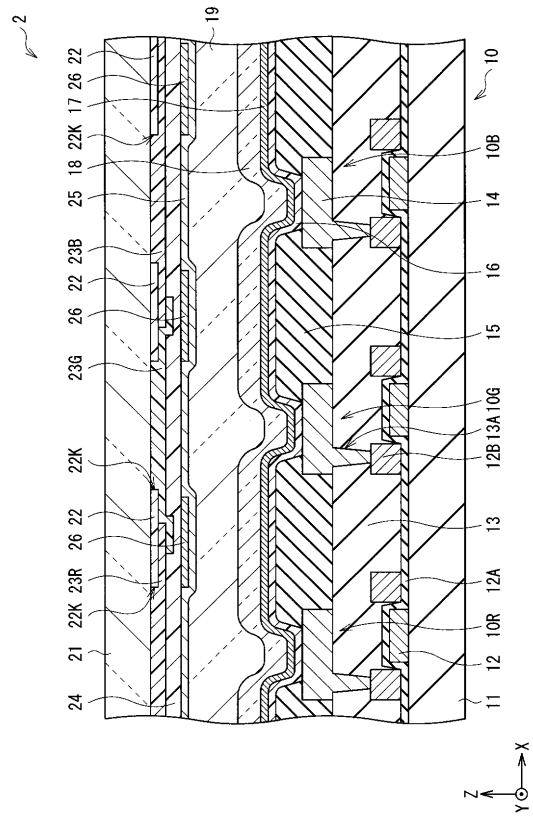
【図 7 B】



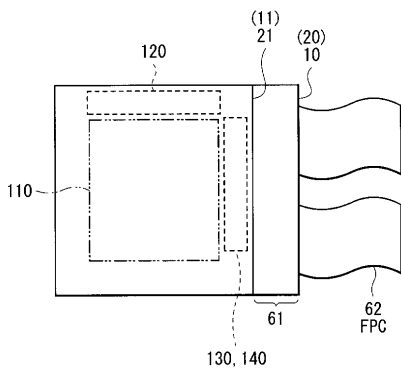
【図 8】



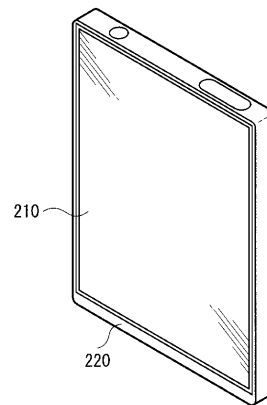
【図 9】



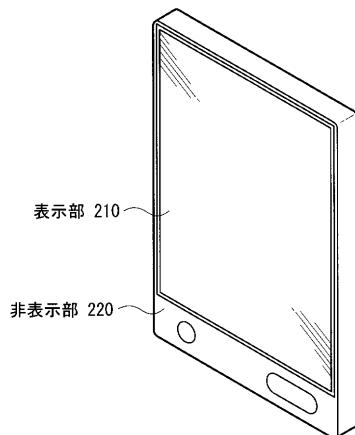
【図 10】



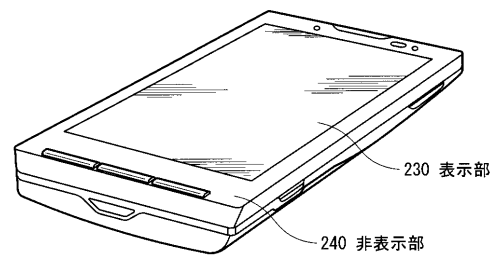
【図 11 B】



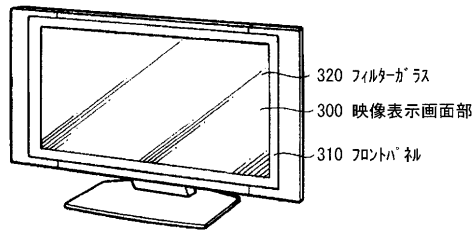
【図 11 A】



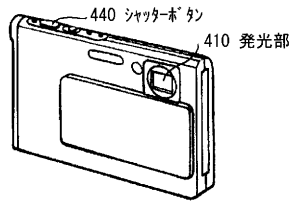
【図 12】



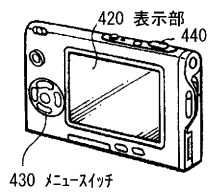
【図 13】



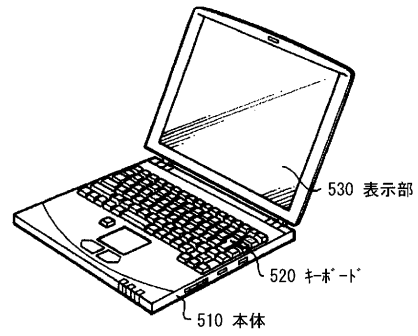
【図 14 A】



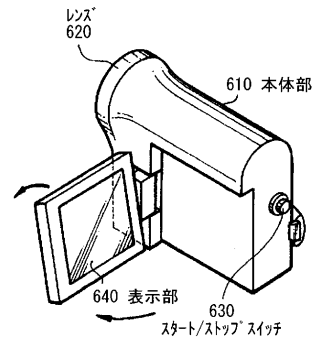
【図 14 B】



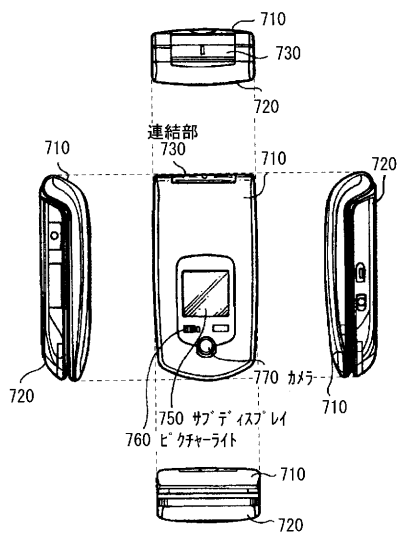
【図 15】



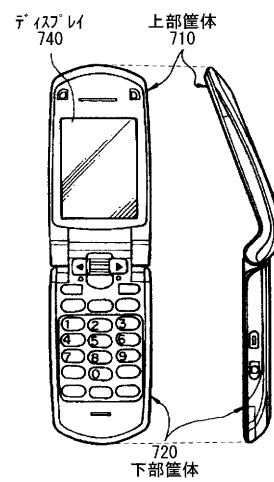
【図 16】



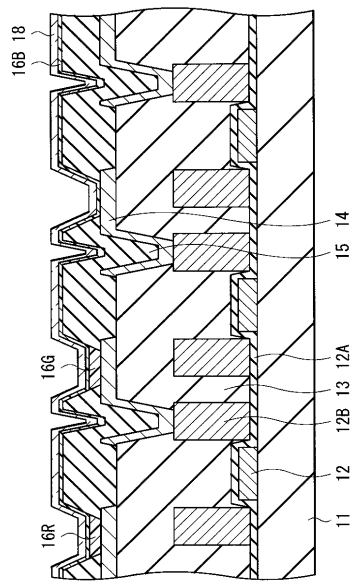
【図 17 A】



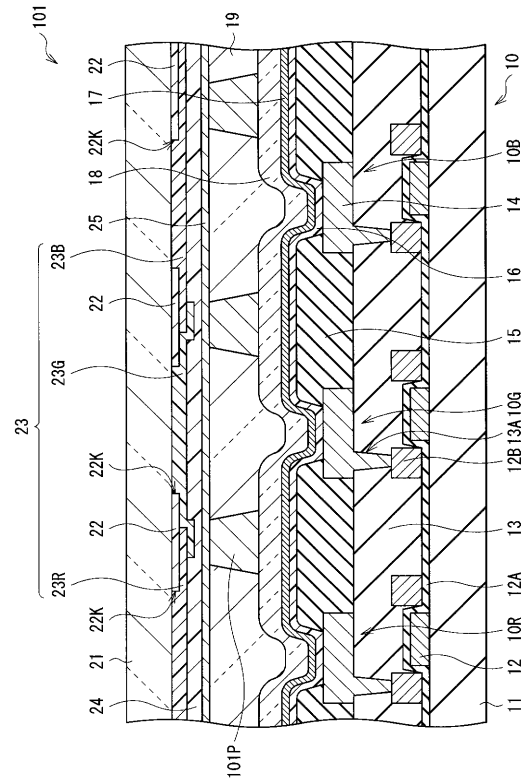
【図 17 B】



【図 18】



【図 19】



专利名称(译)	发光器件及其制造方法和显示器件		
公开(公告)号	JP2014229356A	公开(公告)日	2014-12-08
申请号	JP2013105407	申请日	2013-05-17
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	小澤信夫		
发明人	小澤 信夫		
IPC分类号	H05B33/04 H05B33/10 H01L51/50 H05B33/26		
CPC分类号	H01L51/5253 H01L27/322 H01L27/3244 H01L51/5218 H01L51/5228		
FI分类号	H05B33/04 H05B33/10 H05B33/14.A H05B33/26.A H05B33/26.Z		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC05 3K107/CC11 3K107/CC23 3K107/CC42 3K107/CC45 3K107/DD37 3K107/DD39 3K107/DD43Z 3K107/DD44Z 3K107/DD46Z 3K107/DD47Z 3K107/DD89 3K107/EE42 3K107/EE49 3K107/EE55 3K107/GG28		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供具有优异的批量生产率和优异的显示性能的显示装置。 解决方案：该显示装置包括在基板上的多个发光元件。多个发光元件中的每一个具有层叠结构，其中顺序堆叠第一电极层，包括发光层的有机层，第二电极层，导电密封层和第三电极层。 点域1

