

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5214360号  
(P5214360)

(45) 発行日 平成25年6月19日(2013.6.19)

(24) 登録日 平成25年3月8日(2013.3.8)

(51) Int.Cl.

F I

H O 5 B 33/12 (2006.01)

H O 5 B 33/12 E

H O 1 L 51/50 (2006.01)

H O 5 B 33/14 A

H O 5 B 33/22 (2006.01)

H O 5 B 33/12 B

G O 9 F 9/30 (2006.01)

H O 5 B 33/22 Z

H O 1 L 27/32 (2006.01)

G O 9 F 9/30 3 6 5 Z

請求項の数 2 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2008-195154 (P2008-195154)  
 (22) 出願日 平成20年7月29日(2008.7.29)  
 (65) 公開番号 特開2010-33905 (P2010-33905A)  
 (43) 公開日 平成22年2月12日(2010.2.12)  
 審査請求日 平成23年7月13日(2011.7.13)

(73) 特許権者 000005049  
 シャープ株式会社  
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号  
 (74) 代理人 110001243  
 特許業務法人 谷・阿部特許事務所  
 (72) 発明者 河村 幸則  
 東京都日野市富士町1番地 富士電機アド  
 バンストテクノロジー株式会社内

審査官 中山 佳美

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 色変換方式有機ELディスプレイ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板上に形成された下部反射電極と上部透明電極の間にバンクで分離された少なくとも高分子有機物からなる発光層を挟持し、かつ前記基板とは反対側の方向に光を取り出すトップエミッション構造の有機EL基板であって、上部透明電極の上に発光層の発するEL光を吸収し該EL光とは異なる波長の光を発光する色変換層を直接形成し、前記バンクで分離された画素領域を有するEL基板と、

透明基板上に、ブラックマトリクスおよびカラーフィルタがパターン形成されているカラーフィルタ基板と

を、画素領域が対向するように位置あわせを行って貼り合わせて形成されていることを特徴とする、高分子有機物を含む色変換方式有機ELディスプレイ。

【請求項2】

上部透明電極と色変換層との間に透明保護層をさらに有することを特徴とする請求項1に記載の色変換方式有機ELディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はトップエミッション方式の有機EL素子に直接色変換膜を形成してフルカラー化する有機ディスプレイの素子構造に関する。

【背景技術】

10

20

## 【 0 0 0 2 】

近年、有機 E L 素子は実用化に向けての研究が活発に行われている。有機 E L 素子は低電圧で高い電流密度が実現できるために高い発光輝度および発光効率を実現することが期待され、特に高精細なマルチカラーまたはフルカラー表示が可能な有機多色 E L ディスプレイの実用化が期待されている。有機 E L ディスプレイのマルチカラー化またはフルカラー化の方法の 1 例として、特定波長領域の光を透過させる複数種のカラーフィルタを用いる方法（カラーフィルタ法）がある。カラーフィルタ法を適用する場合、用いられる有機 E L 素子は、多色発光して、光の 3 原色（赤色（R）、緑色（G）、青色（B））をバランスよく含む、いわゆる「白色光」を発光することが求められる。

## 【 0 0 0 3 】

多色発光有機 E L 素子を得るために：

（a）複数の発光色素を含む発光層を用い、該複数の発光色素を同時に励起する方法（特許文献 1 および 2 参照）；

（b）ホスト発光材料とゲスト発光材料とを含む発光層を用い、ホスト発光材料を励起および発光させると同時に、ゲスト材料へのエネルギー移動を行い、ゲスト材料を発光させる方法（特許文献 3 参照）；

（c）異なる発光色素を含む複数の発光層を用い、それぞれの層において発光色素を励起させる方法；および

（d）発光色素を含む発光層と該発光層に隣接して発光性ドーパントを含むキャリア輸送層とを用い、発光層においてキャリア再結合によって生成する励起子から、一部の励起エネルギーを発光性ドーパントに移動させ、発光性ドーパントを発光させる方法（特許文献 4 および 5 参照）

などが検討されてきている。

## 【 0 0 0 4 】

しかしながら、前述の多色発光有機 E L 素子は、複数種の発光材料を同時に励起させるか、あるいは複数種の発光材料間のエネルギー移動のいずれかに依拠している。そのような素子において、駆動時間の経過または通電電流の変化に伴って、発光材料間の発光強度バランスが変化し、得られる色相が変化する恐れがあることが報告されてきている。

## 【 0 0 0 5 】

多色発光有機 E L 素子を得るための別法として、単色発光の有機 E L 素子と色変換膜とを用いる色変換法が提案されている（特許文献 6 ～ 8 参照）。用いられる色変換膜は、短波長の光を吸収して、長波長への光へと変換する 1 つまたは複数の色変換物質を含む層である。色変換膜の形成法としては、色変換物質を樹脂中に分散させた塗布液を塗布すること、あるいは色変換物質を蒸着ないしスパッタのようなドライプロセスで堆積させることなどが検討されてきている。

## 【 0 0 0 6 】

しかしながら、色変換膜中の色変換物質の濃度が高くなると、吸収したエネルギーが同一分子間の移動を繰り返すうちに発光を伴わずに失活する濃度消光と呼ばれる現象が発生する。この現象を抑制するために、色変換物質を何らかの媒体中に溶解または分散させて濃度を低下させることが行われている（特許文献 8 参照）。

## 【 0 0 0 7 】

ここで、色変換物質の濃度を低下させると、吸収すべき光の吸光度が減少し十分な変換光強度が得られない。この問題に関して、色変換膜を厚くして吸光度を高め、色変換の効率を維持することが行われている。このように厚い色変換膜（膜厚 10  $\mu\text{m}$  程度）を用いた場合、段差部での電極パターンの断線、高精細化の困難さ、膜中への水分または溶媒の残留（有機 E L 素子と組み合わせた場合に、残留水分または溶媒により有機 E L 層が変質し、表示欠陥となる）などの問題点が存在する。一方、視野角依存性を減少させるという観点からは、色変換膜を薄くするという相反する要求が存在する。

## 【 0 0 0 8 】

そこで、厚さを増大させることなく十分な変換光強度を維持することが可能な色変換膜

10

20

30

40

50

を提供するために、2  $\mu\text{m}$ 以下の膜厚を有するホスト-ゲスト系色変換膜を蒸着法によって形成することが検討されている(特許文献9)。しかしながら、蒸着法により色変換膜を形成する場合、表示面の全面に膜を形成すると3原色に分けて発光させることが出来ないため、何らかの手段で特定の画素に対応した微細パターン形成が必要になる。

【0009】

現在のところ、蒸着材料薄膜をパターン形成する方法としては、メタルマスクによる塗分け法がある。しかしながら、メタルマスクによる蒸着パターン形成法は古くから実用化されているが、マスクパターンの微細化に対してはマスク材質と厚さによる限界から、150  $\mu\text{m}$ の精細度レベルが限界であり、それ以上の高精細なパターンに対しては困難さが増し、大面積化には到底及ばず、歩留りも低下するという問題がある。

10

【0010】

そこで、厚膜色変換層のパターニング方法として、支持基板上に凹凸パターンを形成し、その凹凸パターン部に色変換材料を塗布して凹部に色変換材料を埋め込み、その後色変換層を研磨して表面を平坦化してパターニングする方法が検討されている(特許文献10)。しかしながら、上記方法では、高価な色変換材料の材料利用効率が悪く、また、色変換層を直接研磨することで色変換性能が劣化するといった不具合が生じるという問題がある。

【0011】

また、基板上の画素周辺に隔壁を形成して、インクジェット法で隔壁間に選択的に蛍光体材料を塗布しパターニングする方法がある(特許文献11)。この方法で色変換膜のパターニングを行う場合、インクジェット法では色変換材料の希薄溶液を用いるため、吐出時に隣接画素に流出しないように隔壁の高さを色変換材料の必要膜厚より10倍程度高くする必要が生じる。そのため、別途作製した有機EL素子基板と貼り合わせる場合においても、色変換層の上に平坦化層を設け、その上に有機EL素子を形成する場合においても、色変換層と有機EL素子との間に、隔壁の高さおよび平坦化層の膜厚の分だけギャップが生じる。そのギャップのために、EL素子からの光が隣接画素に漏れるクロストーク現象、またはEL素子からの光が色変換層に十分に入射せずロスが発生するという現象が生じ、問題となる。

20

【0012】

最近、これらの問題を解決する手段として、基板上に陰極と陽極に有機発光層を挟んだトップエミッション構造の有機EL素子の上部透明電極の上に直接カラーフィルタや色変換層を形成して3原色を発光させる方式の有機ELディスプレイ構造が開示されている(特許文献12)。この方式は、高精細化にとってはメリットがあるが、発光層には低分子の有機EL材料が例示されているためカラーフィルタおよび色変換層を形成する際のアニール温度が100℃以下に制限される。そのため、カラーフィルタおよび色変換層から、有機EL材料に対して最も悪影響を及ぼす水分や溶剤を十分に除去することが困難であり、それらが素子寿命に対し決定的なダメージを与えることが容易に予想される。

30

【0013】

【特許文献1】特許第2991450号公報

【特許文献2】特開2000-243563号公報

40

【特許文献3】米国特許第5,683,823号明細書

【特許文献4】特開2002-93583号公報

【特許文献5】特開2003-86380号公報

【特許文献6】特開2002-75643号公報

【特許文献7】特開2003-217859号公報

【特許文献8】特開2000-230172号公報

【特許文献9】特開2007-157550号公報

【特許文献10】特開2006-32021号公報

【特許文献11】特開2000-353594号公報

【特許文献12】特開2006-32010号公報

50

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0014】

本発明の目的は、精細度に問題があるメタルマスクや、高価なレーザースキャン装置を使わずに、色変換層を発光層の上方に微細かつ選択的に形成することで、高効率で長寿命の多色発光する色変換方式有機ＥＬディスプレイを提供することである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0015】

上記目的を達成するために、本発明の色変換方式有機ＥＬディスプレイは、基板上に形成された下部反射電極と上部透明電極の間にバンクで分離された少なくとも高分子有機物からなる発光層を挟持し、かつ前記基板とは反対側の方向に光を取り出すトップエミッション構造の有機ＥＬ基板であって、上部透明電極の上に発光層の発するＥＬ光を吸収し該ＥＬ光とは異なる波長の光を発光する色変換層を直接形成し、前記バンクで分離された画素領域を有するＥＬ基板と、透明基板上に、ブラックマトリクスおよびカラーフィルタがフォトリソでパターン形成されているカラーフィルタ基板とを、画素領域が対向するように位置あわせを行って貼り合わせて形成されていることを特徴とする。ここで、上部透明電極と色変換層との間に透明保護層をさらに有してもよい。

10

## 【発明の効果】

## 【0016】

以上の構成を採る本発明によれば、下部反射電極と上部透明電極に挟まれバンクによって分離された発光層を高分子有機ＥＬ材料で形成し、上部の透明電極上に直接色変換層を形成し、かつカラーフィルタおよびブラックマトリクスを形成した別基板と貼り合わせる構造にすることで以下の効果が得られる。

20

(1) 色変換層を形成した後に200以上の高温でアニールでき、カラーフィルタ基板とＥＬ基板を貼り合わせた後も水分や有機溶剤の残留が無くなり、長寿命の有機ＥＬディスプレイが実現できる。

(2) 通常のリソプロセスを用い膜厚を正確に制御して、透明基板上にカラーフィルタを形成するため、色度のバラつきを最小限に抑えることが可能である。

(3) 色変換層が有機ＥＬ素子の上に直接形成されるため、ＥＬ光がロス無く色変換層に入射し、高効率な有機ＥＬディスプレイが実現できる。

30

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0017】

以下、図面を参照して、本発明の実施の形態を詳細に説明する。

## 【0018】

## &lt;第1の実施形態&gt;

図1は、本発明の第1の実施形態の色変換方式有機ＥＬディスプレイの概略断面図である。

## 【0019】

## (TFT基板1)

TFT基板1は、有機ＥＬディスプレイを構成するTFT回路が形成されている基板で、最表面は絶縁性の平坦化層で覆われ、画素単位で分割され、TFT回路と接続されたコンタクト電極が形成されている。その上にコンタクト電極でTFTと接合された下部の反射電極となる陰極、又は陽極が画素単位で分離されて形成されている。

40

## 【0020】

基板の材質は絶縁性の材料であればよく、主にガラスが使用されるが、高分子材料やセラミックス、Si単結晶でも問題はない。

## 【0021】

本実施形態では0.7mm厚さの無アルカリガラスを用い、アモルファスSi-TFTを用いた回路を形成した基板を用いた。

## 【0022】

50

### ( 下部反射電極 2 )

トップエミッション構造の有機ELを形成するために、下部反射電極2は光反射性の材料を用いる必要がある。反射性の金属としては、蒸着形成できることが望ましく、Al、Ag、Mg/Al、Mg/Ag、Mg/Inなどが適用できる。下部反射電極2を陰極として用いる場合は、電子注入性材料としてLiF薄層を挿入することも可能である。

#### 【0023】

下部反射電極2は、通常のフォトリソグラフィ工程でパターンニングを行って互いに分離独立した複数の部分電極から構成される。複数の部分電極のそれぞれはTFT基板1のコンタクト電極と1対1に接続され、画素領域を形成する。

#### 【0024】

下部反射電極2の膜厚は、20nm以上200nm以下である。下部反射電極2が薄すぎると光が透過し、厚すぎると表面凹凸が大きくなるため、好ましくは100nm程度である。

#### 【0025】

本実施形態では、蒸着法を用いて膜厚100nmのAl膜を形成し、フォトリソグラフィ工程で画素領域の形状にパターンニングし、後述のバンク3形成後にLiFを1nmの厚さで蒸着したものを下部反射電極2とした。本実施形態の下部反射電極2は陰極である。

#### 【0026】

### ( バンク 3 )

バンク3の材料としては、光硬化性または光熱併用型硬化性樹脂を、光および/または熱処理して、ラジカル種、イオン種を発生させて重合または架橋させ、不溶不融化させたものが一般的である。また、光硬化性または光熱併用型硬化性樹脂は、パターンニングを行うために、硬化をする前は有機溶媒またはアルカリ溶液に可溶性であることが好ましい。

#### 【0027】

具体的に、光硬化性または光熱併用型硬化性樹脂としては、

( 1 ) アクロイル基、メタクロイル基を複数有するアクリル系多官能モノマーまたはオリゴマーと、光または熱重合開始剤とからなる組成物

( 2 ) ポリビニル桂皮酸エステルと増感剤とからなる組成物

( 3 ) 鎖状または環状オレフィンとビスアジドとからなる組成物、および

( 4 ) エポキシ基を有するモノマーと光酸発生剤とからなる組成物

を用いることができる。

#### 【0028】

特に上記( 1 )の光硬化性または光熱併用型硬化性樹脂を用いた場合には、フォトリソプロセスのため、パターンニングが可能であり、耐溶剤性、耐熱性等の信頼性の面でも好ましい。

#### 【0029】

バンク3を形成するのに用いることができるその他の材料としては、ポリカーボネート(PC)、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリエーテルサルホン、ポリビニルブチラル、ポリフェニレンエーテル、ポリアミド、ポリエーテルイミド、ノルボルネン系樹脂、メタクリル樹脂、イソブチレン無水マレイン酸共重合樹脂、環状ポリオレフィン系などの熱可塑性樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ウレタン樹脂、アクリル樹脂、ビニルエステル樹脂、イミド系樹脂、ウレタン系樹脂、ユリア樹脂、メラミン樹脂などの熱硬化性樹脂、あるいはポリスチレン、ポリアクリロニトリル、ポリカーボネートなどと3官能性もしくは4官能性のアルコキシシランとを含むポリマーハイブリッド等が挙げられる。

#### 【0030】

前述の樹脂性材料を用いたバンク3の形成方法としては、塗布法を用いることができ、特に、フォトリソプロセスを用いることが好ましい。膜厚は、後述する色変換材料をインクジェット塗布法で形成する際に、膜厚が薄いと液滴が画素外にあふれてしまうため好ましく

10

20

30

40

50

は3～5 μmが好ましい。また、隔壁の側面形状は、純テーパ、逆テーパあるいは垂直のいずれでも特に限定はされない。

【0031】

また、バンク3に無機材料を用いても良い。例えば、 $\text{SiO}_x$ 、 $\text{SiN}_x$ 、 $\text{SiN}_x\text{O}_y$ 、 $\text{AlO}_x$ 、 $\text{TiO}_x$ 、 $\text{TaO}_x$ 、 $\text{ZnO}_x$ 等の無機酸化物、無機窒化物などを使用することができる。無機材料を用いるバンク層の形成方法としては特に制約はなく、スパッタ法、CVD法、真空蒸着法などの手法により形成できる。また、無機材料を用いる場合、バンク3のパターニングはドライエッチングにて行う。好ましくは、プラズマエッチングを用いる。バンク層の無機材料と選択比の取れるフォトリソグランドによりパターンをバンク層上に形成し、 $\text{CF}_4$ 、 $\text{SF}_6$ 、 $\text{CHF}_3$ 、 $\text{Ar}$ 等のガスを用いてドライエッチングを行い、バンク3をパターニングする。さらに、ガスを $\text{O}_2$ に変え、 $\text{O}_2$ プラズマエッチングを行うことにより、パターニングに使用したレジストをエッチングする。この際に、反応性を高めるために、 $\text{CF}_4$ などのフッ素系のガスを若干添加しても良い。

10

【0032】

また、必要に応じて、別途後述するインク（高分子有機EL層4形成用および/または色変換層（6、7）形成用）と、下地（下部反射電極2または上部透明電極5）および/またはバンク3との濡れ性を変化させるために親水処理もしくは撥水処理を行っても良い。

【0033】

本実施形態では、新日鐵化学製VPA100P5.0を塗布した後に、フォトリソグラフィ法でパターニングして、下部反射電極2を構成する複数の部分電極の間隙（縦方向および横方向）にバンクを形成した。バンクの膜厚は5 μmとした。

20

【0034】

（有機EL層4）

本発明の有機EL層4は、少なくとも発光層を含む。発光層は、高分子材料を用いて形成される。青色発光する高分子材料としてのポリフェニレンビニレンおよびポリアルキルフェニレンを、インクジェット法でパターン塗布して、発光層を形成する。発光層は、30～100 nm、好ましくは50 nmの膜厚を有する。

【0035】

発光層の上に、ポリマー前駆体であるポリテトラヒドロチオフェニレンをキャスト法で塗布し、加熱により該前駆体をポリフェニレンビニレンに変換し、正孔輸送層を形成する。正孔輸送層は、30～100 nm、好ましくは50 nmの膜厚を有する。

30

【0036】

発光層および正孔輸送層を形成するための材料は、耐熱性の高い高分子材料であれば、前記材料に限定されるものではない。

【0037】

本実施形態では、ポリフェニレンビニレンおよびポリアルキルフェニレンをインクジェット法でパターン塗布し、膜厚50 nmの発光層を形成した。次いで、発光層の上に、ポリフェニレンビニレンからなる膜厚50 nmの正孔輸送層を形成した。

【0038】

（上部透明電極5）

上部透明電極5としては、酸化物透明電極、あるいは金属薄層からなるハーフミラー電極を用いることができる。酸化物透明電極を構成するための材料としては、ITO、IZOなどを挙げることができる。酸化物透明電極は、100～200 nmの膜厚を有することが好ましい。また、ハーフミラー電極を構成するための材料としては、Al、Agなどを挙げることができる。ハーフミラー電極は、5～20 nmの膜厚を有することが好ましい。

40

【0039】

本実施形態では、蒸着法を用いて、膜厚200 nmのITOからなる上部透明電極5を形成した。本実施形態の上部透明電極5は陽極である。

50

## 【 0 0 4 0 】

( 色変換層 6 , 7 )

赤色変換層 6 および緑色変換層 7 は、それぞれ、有機 E L 層 4 の青色発光を吸収し、赤色および緑色に蛍光発光する材料で形成される。それら材料は、高沸点 ( 1 5 0 以上 ) の溶媒に可溶であれば特に材料の制限はないが、低分子材料に比べて、高分子材料を使用することが望ましい。なぜなら、高分子材料は、塗布後に高温 ( 1 5 0 以上 ) でアニールすることができるからである。

## 【 0 0 4 1 】

インクジェット法でバンク 3 間に色変換層を形成するには、溶媒に溶解した高分子蛍光材料溶液の粘度が 1 0 ~ 2 0 m P a ・ S ( c P ) の範囲であることが必要で、このときの濃度はおおむね 0 . 5 ~ 2 質量 % であり、この範囲で調整することができる。

10

## 【 0 0 4 2 】

溶媒乾燥後の蛍光材料の厚さは 1 0 0 ~ 6 0 0 n m の範囲が可能で、薄いと光吸収量が不十分で、厚いと透過率が減少する。効果的な厚さは 1 0 0 ~ 2 0 0 n m である。

## 【 0 0 4 3 】

本実施形態では、P A T ( ポリ [ 3 - アルキルチオフェン ]、Poly[3-alkylthiophene] ) を用いて赤色変換層 6 を形成し、アセチレン誘導体の P D P A ( ポリ [ 1 - ( p - n - ブチルフェニル ) - 2 - フェニルアセチレン ]、Poly[1-(p-n-butylphenyl)-2-phenylacetylene] ) を用いて、緑色変換層 7 を形成した。インクジェット用の溶液の濃度はいずれも 1 質量 % で、溶媒はテトラリン ( 沸点 2 0 7 ) を用いた。乾燥条件は 2 0 0 / 3 0 分で、乾燥後の赤色変換層 6 および緑色変換層 7 の膜厚はいずれも 2 0 0 n m とした。

20

## 【 0 0 4 4 】

本実施形態では、塗膜形成法としてインクジェット法を用いたが、この方法に制限されるものではなく、たとえば、ノズルコーターで連続的に溶液を選択的にディスペンスする方法なども適用できる。

## 【 0 0 4 5 】

( 透明基板 8 )

カラーフィルタ ( 1 0 ~ 1 2 ) およびブラックマトリクス 9 を形成する基板は、T F T 回路を含む E L 基板と貼り合わせ、有機 E L 層 4 および色変換層 ( 6 , 7 ) の発光を取り出すために可視光に対して透明であることは必須で、ガラス基板、プラスチック基板などを用いることが可能である。

30

## 【 0 0 4 6 】

本実施形態では、0 . 7 m m 厚の無アルカリガラス基板である 1 7 3 7 ガラス ( コーニング社製 ) を用いた。

## 【 0 0 4 7 】

( ブラックマトリクス 9、カラーフィルタ 1 0 ~ 1 2 )

本発明のデバイスで用いるカラーフィルタ 1 0 ~ 1 2 は、透明基板 8 上に作成される。カラーフィルタの材料としては、液晶ディスプレイなどのフラットパネルディスプレイに用いられるカラーフィルタ用材料であれば良い。近年は、フォトレジストに顔料を分散させた、顔料分散型カラーフィルタが良く用いられている。

40

## 【 0 0 4 8 】

フラットパネルディスプレイ用のカラーフィルタは、4 0 0 n m ~ 5 5 0 n m の波長を透過する青色カラーフィルタ 1 2、5 0 0 n m ~ 6 0 0 n m の波長を透過する緑色カラーフィルタ 1 1、6 0 0 n m 以上の波長を透過する赤色カラーフィルタ 1 0 のそれぞれを配列したものが一般的であり、また、各カラーフィルタ画素間に、主にコントラストの向上を目的として、可視域を透過しないブラックマトリクス 9 を配設することが一般的に行われている。ブラックマトリクス 9 の材料としては、フラットパネルディスプレイのブラックマトリクス用として市販されている任意の材料を用いることができる。

## 【 0 0 4 9 】

本実施形態では、透明基板 8 上に、カラーモザイク C K - 7 0 0 1、C R - 7 0 0 1、

50

C G - 7 0 0 1 および C B - 7 0 0 1 ( 全て富士フィルムエレクトロニクスマテリアル製 ) のそれぞれを塗布し、フォトリソグラフ法にてパターニングを行うことによって、ブラックマトリクス 9、赤色カラーフィルタ 1 0、緑色カラーフィルタ 1 1、および青色カラーフィルタ 1 2 を形成した。各層の膜厚はそれぞれ 1  $\mu$  m とした。

【 0 0 5 0 】

作製したカラーフィルタ ( 1 0 ~ 1 2 ) のサブピクセル寸法は 3 0 0  $\mu$  m  $\times$  1 0 0  $\mu$  m であり、サブピクセル間のギャップが縦方向 3 0  $\mu$  m、横方向 1 0  $\mu$  m である。前記サブピクセル 3 個 ( 赤・青・緑 ) で 1 画素であり、縦方向に 5 0 画素、横方向に 5 0 画素が配列されている。

【 0 0 5 1 】

10

( 接着層 1 3 )

接着層 1 3 は、E L 基板とカラーフィルタ基板と E L 基板とを接着するための層である。カラーフィルタ基板との接着には、透明で、液状の熱硬化型の接着剤であれば特に制限なく使用することができる。

【 0 0 5 2 】

本実施形態では、低粘度液状エポキシ樹脂である T 8 3 2 シリーズ ( 長瀬産業 ) を用いた。接着層 1 3 の膜厚は、バンク 3 の頂上で 1 ~ 2  $\mu$  m とした。

【 0 0 5 3 】

< 第 2 の実施形態 >

図 2 は、本発明の第 2 の実施形態の色変換方式有機 E L ディスプレイの概略断面図である。本発明の第 2 の実施形態の色変換方式有機 E L ディスプレイは、上部透明電極 5 の上に保護層 1 4 が存在し、色変換層 ( 6 , 7 ) が保護層 1 4 の上に形成される点を除いて、第 1 の実施形態と同様の構成を有する。

20

【 0 0 5 4 】

( 保護層 1 4 )

上部透明電極 5 の上に色変換層 ( 6 , 7 ) を直接形成してもよいが、色変換層 ( 6 , 7 ) の形成法が湿式の場合、上部透明電極 5 にピンホールがあると有機 E L 層 4 ( 特に発光層 ) への溶媒の浸入が考えられるため、上部透明電極 5 上に保護層 1 4 を挿入することができる。

【 0 0 5 5 】

30

保護層 1 4 の材料としては、透明であり、かつ色変換層 ( 6 , 7 ) 形成用インクジェット溶液の溶媒に溶けない材料であれば特に制限はない。ただし、保護層 1 4 はピンホールが発生しない方法で形成する必要がある。この観点から、スパッタまたは C V D プロセスを用いて無機材料を堆積させて保護層 1 4 を形成することが好ましい。

【 0 0 5 6 】

< 評価 >

低分子材料を用いて有機 E L 層 4 ( 特に発光層 ) を形成する場合、実施可能なアニーリング温度はおおむね 1 0 0 以下である。本発明の実施形態の効果を確認するために、本実施形態の構成で作製した有機 E L 基板およびカラーフィルタ基板を、それぞれ 1 0 0 および 2 0 0 の温度で 1 時間にわたってアニーリングし、その後に貼り合わせて有機 E L ディスプレイを作製した。得られた有機 E L ディスプレイの発光状態を観察した。その結果は第 1 表に示すとおりであり、本発明の実施形態の有効性が確認できた。

40

【 0 0 5 7 】



## 【表 1】

第 1 表：本発明の実施形態の効果

	アニーリング温度	
	1 0 0℃	2 0 0℃
第 1 の実施形態	非発光部が観察された	非発光部なし
第 2 の実施形態	非発光部なし	非発光部なし

## 【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 8 】

10

【図 1】本発明の第 1 の実施形態の色変換方式有機 E L ディスプレイの概略断面図である。

【図 2】本発明の第 2 の実施形態の色変換方式有機 E L ディスプレイの概略断面図である。

## 【符号の説明】

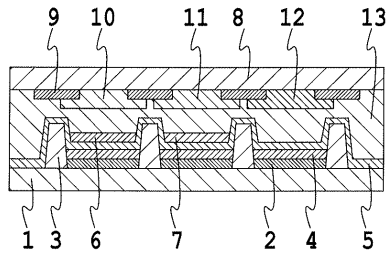
【 0 0 5 9 】

- 1 T F T 基板
- 2 下部反射電極
- 3 バンク
- 4 有機 E L 層
- 5 上部透明電極
- 6 赤色変換層
- 7 緑色変換層
- 8 透明基板
- 8 ブラックマトリクス
- 1 0 赤色カラーフィルタ
- 1 1 緑色カラーフィルタ
- 1 2 青色カラーフィルタ
- 1 3 接着層
- 1 4 保護層

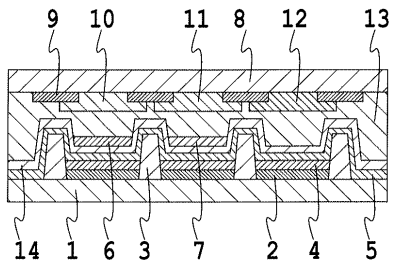
20

30

【図 1】



【図 2】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 6 - 0 3 2 0 1 0 ( J P , A )  
特開 2 0 0 7 - 1 6 4 1 2 3 ( J P , A )  
特開 2 0 0 8 - 1 4 0 6 8 4 ( J P , A )  
特開 2 0 0 4 - 3 6 2 9 1 0 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 1 L     5 1 / 5 0 - 5 1 / 5 6  
H 0 1 L     2 7 / 3 2  
H 0 5 B     3 3 / 0 0 - 3 3 / 2 8

专利名称(译)	颜色转换型有机EL显示器		
公开(公告)号	<a href="#">JP5214360B2</a>	公开(公告)日	2013-06-19
申请号	JP2008195154	申请日	2008-07-29
[标]申请(专利权)人(译)	富士电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士电机控股有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	河村幸則		
发明人	河村 幸則		
IPC分类号	H05B33/12 H01L51/50 H05B33/22 G09F9/30 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/322 H01L2251/5315 Y10T29/49117		
FI分类号	H05B33/12.E H05B33/14.A H05B33/12.B H05B33/22.Z G09F9/30.365.Z G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC05 3K107/CC06 3K107/CC23 3K107/CC29 3K107/CC35 3K107/CC37 3K107/DD03 3K107/DD60 3K107/DD89 3K107/EE22 3K107/EE24 3K107/EE27 5C094/AA05 5C094/AA10 5C094/AA37 5C094/AA44 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/CA24 5C094/DA13 5C094/EA05 5C094/ED03 5C094/FA02		
审查员(译)	中山 佳美		
其他公开文献	JP2010033905A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

金属掩模是在定义的问题，并且在没有昂贵的激光扫描装置，提供了长寿命的颜色转换方法的有机EL显示高效率。 解决方案：a顶部发光结构的有机EL基板，其中所述发光层被夹在至少包括所述下部反射电极以及形成在所述基板，上透明电极上的上部透明电极之间由堤分隔的聚合物有机材料其发射由不同波长的光的颜色转换层所吸收的EL光从上直接形成的发光层发出的EL光，以及具有由银行分离的像素区域中的EL基板，在透明基板上和在其上的黑矩阵和滤色器是通过光刻工艺图案化的滤色器基板，一个颜色转换方法有机EL，其中，所述像素区域由接合形成来执行对准，以面显示。 点域1

第1表：本発明の実施形態の効果

	アニーリング温度	
	100℃	200℃
第1の実施形態	非発光部が観察された	非発光部なし
第2の実施形態	非発光部なし	非発光部なし