

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4830328号
(P4830328)

(45) 発行日 平成23年12月7日(2011.12.7)

(24) 登録日 平成23年9月30日(2011.9.30)

(51) Int.Cl.

F I

H O 5 B 33/24 (2006.01)

H O 5 B 33/24

H O 5 B 33/12 (2006.01)

H O 5 B 33/12

B

H O 1 L 51/50 (2006.01)

H O 5 B 33/12

E

H O 5 B 33/22 (2006.01)

H O 5 B 33/14

A

H O 5 B 33/22

Z

請求項の数 4 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2005-87924 (P2005-87924)
(22) 出願日 平成17年3月25日(2005.3.25)
(65) 公開番号 特開2006-269327 (P2006-269327A)
(43) 公開日 平成18年10月5日(2006.10.5)
審査請求日 平成20年1月10日(2008.1.10)

前置審査

(73) 特許権者 000002369
セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(74) 代理人 100095728
弁理士 上柳 雅誉
(74) 代理人 100107261
弁理士 須澤 修
(74) 代理人 100127661
弁理士 宮坂 一彦
(72) 発明者 前田 強
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

審査官 野田 洋平

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

正孔注入層及び発光層を含む有機機能層からなる発光素子を有する画素を複数備えた発光装置において、

前記複数の画素のうち、第1の画素は第1の色に対応し、第2の画素は第2の色に対応し、

前記発光素子は、前記有機機能層と、前記有機機能層の下層側に形成された下層側反射層と、前記有機機能層の上層側に形成された上層側反射層とにより構成される光共振器を有し、

前記第1の画素に設けられた前記発光層は、前記第2の画素に設けられた前記発光層と同一材料から構成され、

前記第1の画素に設けられた前記発光層の厚さは、前記第1の画素に設けられた前記光共振器の光学長が前記第1の色に対応するように設定されていることにより、前記画素の対応する色が規定されており、

前記第2の画素に設けられた前記発光層の厚さは、前記第2の画素に設けられた前記光共振器の光学長が前記第2の色に対応するように設定されていることにより、前記画素の対応する色が規定されており、

前記第1の画素に設けられた前記発光層と、前記第2の画素に設けられた前記発光層とは隔壁によって分離され、

前記上層側反射層は前記第1の画素と前記第2の画素とにわたって連続して形成され、

10

20

かつ前記上層側反射層が前記隔壁を覆い、

前記有機機能層は、有機材料の液状物の液滴を前記複数の画素毎に吐出した後、定着させてなることを特徴とする発光装置。

【請求項 2】

請求項 1 において、

前記複数の画素のうち、第 3 の画素は第 3 の色に対応し、

前記第 1 の色は赤色光、前記第 2 の色は緑色光、前記第 3 の色は青色光になるように、前記第 1 乃至第 3 の画素に設けられた前記発光層の厚さが設定されていることを特徴とする発光装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 において、前記発光層の厚さは、以下の関係

赤色光に対応する前記画素 緑色光に対応する前記画素 青色光に対応する前記画素
に設定されていることを特徴とする発光装置。

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 のいずれかにおいて、前記赤色光に対応する前記画素の光出射側に赤色カラーフィルタが形成され、前記緑色光に対応する前記画素の光出射側に緑色カラーフィルタが形成され、前記青色光に対応する前記画素に対して青色カラーフィルタが配置されていることを特徴とする発光装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機 EL 素子などの発光素子を備えた発光装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

携帯電話機、パーソナルコンピュータや PDA (Personal Digital Assistants) などの電子機器に使用される表示装置や、デジタル複写機やプリンタなどの画像形成装置における露光用ヘッドとして、有機エレクトロルミネッセンス (EL/Electroluminescence) 装置などの発光装置が注目されている。この種の発光装置をカラー用に構成するにあたっては、従来、発光層を構成する材料を画素毎に変えることにより、各画素から各色の光が出射されるように構成されている。

【0003】

その一方で、発光層の下層側に形成された下層側反射層と発光層の上層側に形成された上層側反射層との間に光共振器を形成するとともに、ITO からなる陽極の厚さを変えることにより光共振器の光学長を画素毎に変えて、発光素子の出射光から各色の光を取り出す技術が提案されている (例えば、特許文献 1 参照)。

【特許文献 1】特許第 2797883 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、発光層を構成する材料を画素毎に変えることにより、各画素から各色の光が出射されるように構成した場合には、色毎に発光素子の寿命に長短があるため、最も寿命の短い色の発光素子によって、発光装置全体の寿命が決定されるので、寿命が短いという問題点がある。また、各画素毎に種類の異なる材料を配置していく必要があるため、生産性が低いという問題点がある。

【0005】

また、特許文献 1 に開示の技術のように、ITO からなる陽極の厚さを変えることにより光共振器の光学長を画素毎に変える場合には、フォトリソグラフィ技術を利用したパターンニング工程を 3 回、行う必要があり、生産性が低いという問題点がある。

【0006】

以上の問題点に鑑みて、本発明の課題は、装置全体としての寿命を延長でき、かつ、効

10

20

30

40

50

率よく生産可能な発光装置を提供することにある。

【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、本発明では、少なくとも発光層を含む有機機能層からなる発光素子を有する画素を複数備えた発光装置において、前記複数の画素のうち、第1の画素は第1の色に対応し、第2の画素は第2の色に対応し、前記発光素子は、前記有機機能層と、前記有機機能層の下層側に形成された下層側反射層と、前記有機機能層の上層側に形成された上層側反射層とにより構成される光共振器を有し、前記第1の画素に設けられた前記有機機能層に含まれる層は、前記第2の画素に設けられた前記有機機能層に含まれる層と同一材料から構成され、前記第1の画素に設けられた前記有機機能層に含まれる層の厚さは、前記第1の画素に設けられた前記光共振器の光学長が前記第1の色に対応するように設定されていることにより、前記画素の対応する色が規定されており、前記第2の画素に設けられた前記有機機能層に含まれる層の厚さは、前記第2の画素に設けられた前記光共振器の光学長が前記第2の色に対応するように設定されていることにより、前記画素の対応する色が規定されていることを特徴とする。

10

【0008】

また、本発明では、少なくとも発光層を含む有機機能層からなる発光素子を有する画素を複数備えた発光装置において、前記複数の画素のうち、第1の画素は第1の色に対応し、第2の画素は第2の色に対応し、前記発光素子は、前記有機機能層と、前記有機機能層の下層側に形成された下層側反射層と、前記有機機能層の上層側に形成された上層側反射層とにより構成される光共振器を有し、前記第1の画素に設けられた前記有機機能層に含まれる層は、前記第2の画素に設けられた前記有機機能層に含まれる層と同一材料から構成され、前記第1の画素から出射される色が、前記第1の色になるように、前記第1の画素に設けられた前記有機機能層に含まれる層の厚さが設定され、前記第2の画素から出射される色が、前記第2の色になるように、前記第2の画素に設けられた前記有機機能層に含まれる層の厚さが設定されていることを特徴とする。

20

【0009】

本発明では、複数の画素は各々、赤色、緑色、青色に対応しているが、発光素子を構成する有機機能層の材質は、対応する色にかかわらず、共通であり、いずれの色に対応するかは、有機機能層に含まれる層の厚さによって決定されている。すなわち、本発明では、各画素に光共振器を構成し、有機機能層に含まれる層の厚さによって、光共振器の光学長を赤色光、緑色光、青色光のいずれかに対応する長さ設定する。従って、画素がいずれの色に対応するかにかかわらず、各発光素子の寿命は略等しいので、発光装置全体の寿命を延ばすことができる。また、発光装置を製造する際、画素間で同一の材料を用いるので、生産性を向上することができる。さらに、有機機能層であれば、インクジェット法などと称せられる液滴吐出法で形成できるので、画素に吐出する液滴の量や数を任意、かつ、容易に変えることができる。それ故、ITOからなる陽極の厚さを変える場合と比較して、有機機能層であればその膜厚を画素毎に容易に変えることができ、生産性が高い。

30

【0010】

本発明において、前記有機機能層が前記発光層と有機層とを含んでいる場合、前記各画素から出射される色が、赤色光、緑色光、青色光のいずれかになるように、前記画素毎に、前記発光層または前記有機層の厚さが設定されている。

40

【0011】

本発明において、前記有機機能層に含まれる層の厚さは、以下の関係
赤色光の画素 緑色光の画素 青色光の画素
に設定されていることが好ましい。

【0012】

本発明において、前記赤色の画素の光出射側に赤色カラーフィルタが形成され、前記緑色の画素の光出射側に緑色カラーフィルタが形成され、前記青色の画素に対して青色カラーフィルタが配置されていることが好ましい。このように構成する各画素から出射される

50

光の色純度をさらに高めることができる。

【 0 0 1 3 】

本発明において、前記有機機能層は、有機材料の液状物の液滴を各画素に吐出した後、定着させてなることが好ましい。すなわち、前記有機機能層の形成にあたっては、インクジェット法などと称せられる液滴吐出法により液状物を各画素に吐出した後、乾燥させて定着させることが好ましい。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 4 】

以下に、図面を参照して、本発明の実施の形態を説明する。なお、以下の説明に用いた各図では、各層や各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各層や各部材毎に縮尺を相違させてある。

【 0 0 1 5 】

[実施の形態 1]

(発光装置の基本構成)

図 1 は、本発明を適用した有機 E L 装置 (発光装置) に用いた有機 E L 素子 (発光素子) の構成を模式的に示す断面図である。図 2 (a)、(b)、(c) は、図 1 に示す有機 E L 素子で内部発光した光のスペクトラムを示す説明図、光共振器によって取り出された光のスペクトラムを示す説明図、およびカラーフィルタの透過特性を示す説明図である。

【 0 0 1 6 】

図 1 において、本形態の有機 E L 装置 1 は、基板 1 1 側とは反対側に向けて表示光を出射するトップエミッション型の装置であり、赤色 (R)、緑色 (G)、青色 (B) のいずれの画素 1 0 0 (R)、(G)、(B) にも、有機 E L 素子 1 0 が形成されている。有機 E L 素子 1 0 は、基板 1 1 の上層側に、ITO などからなる透明な画素電極 1 2 (陽極)、正孔注入層 1 3 (有機機能層)、発光層 1 4 (有機機能層)、マグネシウム - 銀合金からなる半透過反射型の対向電極 1 5 (陰極) がこの順に積層された構成を有する。また、対向電極 1 8 の上層側には、赤色 (R)、緑色 (G)、青色 (B) のカラーフィルタ 2 1 (R)、(G)、(B) が形成された透明基板 2 0 が、エポキシ系の透明な接着剤層 3 0 によって接着されている。なお、カラーフィルタ 2 1 (R)、(G)、(B) の間には遮光膜 2 2 が形成されている。

【 0 0 1 7 】

また、基板 1 1 と画素電極 1 2 の間には、銀やアルミニウムなどといった光反射層 1 9 (全反射層) が形成されており、この光反射層 1 9 からなる下層側反射層と、対向電極 1 5 からなる上層側反射層との間に光共振器 4 0 が構成されている。

【 0 0 1 8 】

ここで、有機 E L 素子 1 0 に用いた正孔注入層 1 3 や発光層 1 4 は、いずれの画素 1 0 0 (R)、(G)、(B) においても同一の材料から構成されており、有機 E L 素子 1 0 は、図 2 (a) に実線 L 1 で示すようなスペクトラムをもった光を出射する。

【 0 0 1 9 】

但し、本形態では、各画素 1 0 0 (R)、(G)、(B) における各層の厚さ (単位は nm) は、以下に示すように、

	画素 1 0 0 (R)	画素 1 0 0 (G)	画素 1 0 0 (B)
対向電極 1 5	1 0	1 0	1 0
発光層 1 4	1 0	5 0	1 0 0
正孔注入層 1 3	5 0	5 0	5 0
画素電極 1 2	1 5 0	1 5 0	1 5 0
光反射層 1 9	2 0 0	2 0 0	2 0 0

対向電極 1 5、正孔注入層 1 3、画素電極 1 2、光反射層 1 9 は各画素間で同一の厚さであるが、発光層 1 4 の厚さは、

画素 1 0 0 (R) > 画素 1 0 0 (G) > 画素 1 0 0 (B)

である。従って、各画素 1 0 0 (R)、(G)、(B) における光共振器の光学長は、各

画素１００（Ｒ）、（Ｇ）、（Ｂ）で相違している。言い換えれば、発光層１４の厚さは、光共振器の光学長が、各画素１００（Ｒ）、（Ｇ）、（Ｂ）から所定の色光が出射されるように調整されている。

【００２０】

（製造方法）

図３は、液滴吐出法の説明図である。発光装置１を製造するにあたって、本形態では、対向電極１５、画素電極１２、光反射層１９などは、スパッタ法や真空蒸着法などといった成膜工程やフォトリソグラフィ技術を利用したパターンニング工程などといった半導体プロセスで形成されるが、正孔注入層１３および発光層１４は、インクジェット法などと称せられる液滴吐出法で形成する。

10

【００２１】

この液滴吐出法は、図３に示すように、液滴吐出ヘッド５０から、正孔注入層１３や発光層１４を構成する材料の液状物Ｍを液滴Ｍ０として吐出した後、乾燥させて、正孔注入層１３や発光層１４として定着させる方法である。その際、各画素１００（Ｒ）、（Ｇ）、（Ｂ）の周りにバンクと称する隔壁５５を形成しておき、吐出した液滴Ｍ０や液状物、が周囲にはみ出さないようにする。

【００２２】

このような方法を採用するにあたって、正孔注入層１３は、例えば、ポリオレフィン誘導体である３，４－ポリエチレンジオシチオフェン／ポリスチレンスルホン酸（ＰＥＤＯＴ／ＰＳＳ）を正孔注入材料として用い、これを有機溶剤を主溶媒として分散させてなる分散液を所定領域に吐出した後、乾燥させることにより形成できる。また、正孔注入層１３を形成するための材料としては、前記のものに限定されることなく、ポリマー前駆体がポリテトラヒドロチオフェニルフェニレンであるポリフェニレンビニレン、１，１－ビス－（４－Ｎ，Ｎ－ジトリルアミノフェニル）シクロヘキサン等を用いることもできる。

20

【００２３】

また、発光層１４を形成する材料についても、凹凸形成層１７の上層側に形成した際、発光層１４に膜厚変化を付与するという観点からすれば、高分子材料、例えば分子量が１０００以上の高分子材料が用いることが好ましい。具体的には、ポリフルオレン誘導体、ポリフェニレン誘導体、ポリビニルカルバゾール、ポリチオフェン誘導体、またはこれらの高分子材料に、ペリレン系色素、クマリン系色素、ローダミン系色素、例えばルブレン、ペリレン、９，１０－ジフェニルアントラセン、テトラフェニルブタジエン、ナイルレッド、クマリン６、キナクリドン等をドーブしたものが用いられる。なお、このような高分子材料としては、二重結合の電子がポリマー鎖上で非極在化している共役系高分子材料が、導電性高分子でもあることから発光性能に優れるため、好適に用いられる。特に、その分子内にフルオレン骨格を有する化合物、すなわちポリフルオレン系化合物がより好適に用いられる。また、このような材料以外にも、例えば特開平１１－４０３５８号公報に示される有機ＥＬ素子用組成物、すなわち共役系高分子有機化合物の前駆体と、発光特性を変化させるための少なくとも１種の蛍光色素とを含んでなる有機ＥＬ素子用組成物も、発光層形成材料として使用可能である。

30

【００２４】

（発光動作）

このように構成した有機ＥＬ素子１０では、画素電極１２から正孔注入層１３および発光層１４を通じて対向電極１５に電流が流れると、そのときの電流量に応じて発光層１４が発光する。そして、発光層１４が出射された光は対向電極１５を透過して、観測者側に出射される一方、発光層１４から基板１１に向けて出射された光は、画素電極１２の下層に形成された光反射層１９によって反射され、対向電極１８を透過して観測者側に出射される。その際、発光層１４から出射された光では、光共振器４０の下層側反射層（光反射層１９）と上層側反射層（対向電極１８）の間で多重反射され、光共振器４０の光学長が１／４波長の整数倍に相当する光の色度を向上させることができる。

40

【００２５】

50

従って、有機EL素子10は、図2(a)に実線L1で示すようなスペクトラムをもった白色光を内部で発生させるが、赤色(R)に対応する画素100(R)からは、図2(b)に実線LR1で示すスペクトラムをもった赤色光が出射され、緑色(G)に対応する画素100(G)からは、図2(b)に点線LG1で示すスペクトラムをもった赤色光が出射され、青色(B)に対応する画素100(B)からは、図2(b)に一点鎖線LB1で示すスペクトラムをもった赤色光が出射される。

【0026】

さらに、本形態では、赤色(R)の画素100(R)の光出射側には、図2(c)に実線LR2で示す透過特性の赤色のカラーフィルタ21(R)が配置され、緑色(G)の画素100(G)の光出射側には、図2(c)に点線LG2で示す透過特性の緑色のカラーフィルタ21(G)が配置され、青色(B)の画素100(B)の光出射側には、図2(c)に一点鎖線LB2で示す透過特性の青色のカラーフィルタ21(B)が配置されているので、各画素100(R)、(G)、(B)からは、色純度の高い光が出射されることになる。

【0027】

(本形態の効果)

以上説明したように、本形態では、複数の画素100は各々、赤色(R)、緑色(G)、青色(B)に対応しているが、有機EL素子10を構成する正孔注入層13や発光層14などの有機機能層の材質は、対応する色にかかわらず、共通であり、いずれの色に対応するかは、有機機能層に含まれる層の厚さによって決定されている。すなわち、本形態では、各画素100に光共振器40を構成し、有機機能層に含まれる発光層14の厚さによって、光共振器40の光学長を赤色光、緑色光、青色光のいずれかに対応する長さの設定する。従って、画素100がいずれの色に対応するかにかかわらず、有機EL素子10の寿命は略等しいので、有機EL装置1全体の寿命を延ばすことができる。

【0028】

また、有機EL装置1を製造する際、画素100間で同一の材料を用いるので、生産性を向上することができる。

【0029】

さらに、有機機能層からなる発光層14であれば、インクジェット法(液滴吐出法で)形成できるので、画素100に吐出する液滴M0の量や数を任意、かつ、容易に変えることができる。それ故、ITOからなる陽極の厚さを変える場合と比較して、生産性が高い。

【0030】

[実施の形態2]

図4は、本発明の実施の形態2に係る有機EL装置(発光装置)に用いた有機EL素子(発光素子)の構成を模式的に示す断面図である。図5は、光共振器によって取り出された光のスペクトラムを示す説明図である。なお、本形態および後述する実施の形態3の基本的な構成は、実施の形態1と同様であるため、共通する機能を有する部分には同一の符号を付してそれらの説明を省略する。

【0031】

図4において、本形態の有機EL装置1も、実施の形態1と同様、赤色(R)、緑色(G)、青色(B)のいずれの画素100(R)、(G)、(B)にも、有機EL素子10が形成されている。本形態の有機EL素子10は、正孔注入層に代えて、あるいは正孔注入層に追加して正孔輸送層16(有機機能層)が形成されている。すなわち、有機EL素子10は、基板11の上層側に、ITOなどからなる透明な画素電極12(陽極)、正孔輸送層16(有機機能層)、発光層14(有機機能層)、マグネシウム-銀合金からなる半透過反射型の対向電極15(陰極)がこの順に積層された構成を有する。また、対向電極18の上層側には、赤色(R)、緑色(G)、青色(B)のカラーフィルタ21(R)、(G)、(B)が形成された透明基板20が、エポキシ系の透明な接着剤層30によって接着されている。なお、カラーフィルタ21(R)、(G)、(B)の間には遮光膜2

10

20

30

40

50

2 が形成されている。

【 0 0 3 2 】

また、基板 1 1 と画素電極 1 2 の間には、銀やアルミニウムなどといった光反射層 1 9 (全反射層) が形成されており、この光反射層 1 9 からなる下層側反射層と、対向電極 1 5 からなる上層側反射層との間に光共振器 4 0 が構成されている。

【 0 0 3 3 】

ここで、有機 E L 素子 1 0 に用いた正孔輸送層 1 6 や発光層 1 4 は、いずれの画素 1 0 0 (R)、(G)、(B) においても同一の材料から構成されており、有機 E L 素子 1 0 は、白色光を出射する。

【 0 0 3 4 】

但し、本形態では、各画素 1 0 0 (R)、(G)、(B) における各層の厚さ (単位は n m) は、以下に示すように、

	画素 1 0 0 (R)	画素 1 0 0 (G)	画素 1 0 0 (B)
対向電極 1 5	1 0	1 0	1 0
発光層 1 4	5 0	5 0	5 0
正孔輸送層 1 6	1 0 0	5 0	1 0
画素電極 1 2	1 5 0	1 5 0	1 5 0
光反射層 1 9	2 0 0	2 0 0	2 0 0

対向電極 1 5、発光層 1 4、画素電極 1 2、光反射層 1 9 は各画素間で同一の厚さであるが、正孔輸送層 1 6 の厚さは、

画素 1 0 0 (R) > 画素 1 0 0 (G) > 画素 1 0 0 (B)

である。従って、各画素 1 0 0 (R)、(G)、(B) における光共振器の光学長は、各画素 1 0 0 (R)、(G)、(B) で相違している。言い換えれば、正孔輸送層 1 6 の厚さは、光共振器の光学長が、各画素 1 0 0 (R)、(G)、(B) から所定の色光が出射されるように調整されている。

【 0 0 3 5 】

従って、本形態では、有機 E L 素子 1 0 は、白色光を内部で発生させるが、赤色 (R) に対応する画素 1 0 0 (R) からは、図 5 に実線 L R 1 で示すスペクトラムをもった赤色光が出射され、緑色 (G) に対応する画素 1 0 0 (G) からは、図 5 に点線 L G 1 で示すスペクトラムをもった赤色光が出射され、青色 (B) に対応する画素 1 0 0 (B) からは、図 5 に一点鎖線 L B 1 で示すスペクトラムをもった赤色光が出射される。

【 0 0 3 6 】

さらに、本形態では、実施の形態 1 と同様、赤色 (R) の画素 1 0 0 (R) の光出射側には、図 2 (c) に実線 L R 2 で示す透過特性の赤色のカラーフィルタ 2 1 (R) が配置され、緑色 (G) の画素 1 0 0 (G) の光出射側には、図 2 (c) に点線 L G 2 で示す透過特性の緑色のカラーフィルタ 2 1 (G) が配置され、青色 (B) の画素 1 0 0 (B) の光出射側には、図 2 (c) に一点鎖線 L B 2 で示す透過特性の青色のカラーフィルタ 2 1 (B) が配置されているので、各画素 1 0 0 (R)、(G)、(B) からは、色純度の高い光が出射されることになる。

【 0 0 3 7 】

このように本形態では、各画素 1 0 0 に光共振器 4 0 を構成し、有機機能層に含まれる正孔輸送層 1 6 の厚さによって、光共振器 4 0 の光学長を赤色光、緑色光、青色光のいずれかに対応する長さに対応する長さに設定する。従って、画素 1 0 0 がいずれの色に対応するかにかわらず、有機 E L 素子 1 0 の寿命は略等しいので、有機 E L 装置 1 全体の寿命を延ばすことができる。また、有機 E L 装置 1 を製造する際、画素 1 0 0 間で同一の材料を用いるので、生産性を向上することができる。さらに、有機機能層からなる正孔輸送層 1 6 であれば、インクジェット法 (液滴吐出法) で形成できるので、画素 1 0 0 に吐出する液滴 M 0 の量や数を任意、かつ、容易に変えることができる。それ故、I T O からなる陽極の厚さを変える場合と比較して、生産性が高いなど、実施の形態 1 と同様な効果を奏する。

【 0 0 3 8 】

〔実施の形態 3〕

図 6 は、本発明の実施の形態 3 に係る有機 E L 装置（発光装置）に用いた有機 E L 素子（発光素子）の構成を模式的に示す断面図である。図 7 は、光共振器によって取り出された光のスペクトラムを示す説明図である。

【0039】

図 6 において、本形態の有機 E L 装置 1 も、実施の形態 1 と同様、有機 E L 素子 10 は、基板 11 の上層側に、ITO などからなる透明な画素電極 12（陽極）、正孔注入層 13（有機機能層）、発光層 14（有機機能層）、マグネシウム - 銀合金からなる半透過反射型の対向電極 15（陰極）がこの順に積層された構成を有する。また、対向電極 18 の上層側には、赤色（R）、緑色（G）、青色（B）のカラーフィルタ 21（R）、（G）、（B）が形成された透明基板 20 が、エポキシ系の透明な接着剤層 30 によって接着されている。なお、カラーフィルタ 21（R）、（G）、（B）の間には遮光膜 22 が形成されている。

【0040】

また、基板 11 と画素電極 12 の間には、銀やアルミニウムなどといった光反射層 19（全反射層）が形成されており、この光反射層 19 からなる下層側反射層と、対向電極 15 からなる上層側反射層との間に光共振器 40 が構成されている。

【0041】

ここで、有機 E L 素子 10 に用いた正孔注入層 13 や発光層 14 は、いずれの画素 100（R）、（G）、（B）においても同一の材料から構成されており、有機 E L 素子 10 は、白色光を出射する。

【0042】

但し、本形態では、各画素 100（R）、（G）、（B）における各層の厚さ（単位は nm）は、以下に示すように、

	画素 100（R）	画素 100（G）	画素 100（B）
対向電極 15	10	10	10
発光層 14	20	20	60
正孔注入層 13	100	20	20
画素電極 12	70	70	70
光反射層 19	200	200	200

対向電極 15、画素電極 12、光反射層 19 は各画素間で同一の厚さであるが、

正孔注入層 13 の厚さは、

画素 100（R）＞画素 100（G）＝画素 100（B）

発光層 14 の厚さは、

画素 100（R）＝画素 100（G）＜画素 100（B）

正孔注入層 13 の厚さと発光層 14 の厚さの和は、

画素 100（R）＞画素 100（B）＞画素 100（G）

である。従って、各画素 100（R）、（G）、（B）における光共振器の光学長は、各画素 100（R）、（G）、（B）で相違している。言い換えれば、正孔注入層 13 および発光層 14 の厚さは、光共振器の光学長が、各画素 100（R）、（G）、（B）から所定の色光が出射されるように調整されている。

【0043】

従って、本形態では、有機 E L 素子 10 は、白色光を内部で発生させるが、赤色（R）に対応する画素 100（R）からは、図 7 に実線 LR1 で示すスペクトラムをもった赤色光が出射され、緑色（G）に対応する画素 100（G）からは、図 7 に点線 LG1 で示すスペクトラムをもった赤色光が出射され、青色（B）に対応する画素 100（B）からは、図 7 に一点鎖線 LB1 で示すスペクトラムをもった赤色光が出射される。

【0044】

さらに、本形態では、実施の形態 1 と同様、赤色（R）の画素 100（R）の光出射側には、図 2（c）に実線 LR2 で示す透過特性の赤色のカラーフィルタ 21（R）が配置

され、緑色（Ｇ）の画素１００（Ｇ）の光出射側には、図２（ｃ）に点線ＬＧ２で示す透過特性の緑色のカラーフィルタ２１（Ｇ）が配置され、青色（Ｂ）の画素１００（Ｂ）の光出射側には、図２（ｃ）に一点鎖線ＬＢ２で示す透過特性の青色のカラーフィルタ２１（Ｂ）が配置されているので、各画素１００（Ｒ）、（Ｇ）、（Ｂ）からは、色純度の高い光が出射されることになる。

【００４５】

このように本形態では、各画素１００に光共振器４０を構成し、有機機能層に含まれる正孔注入層１３および発光層１４の厚さによって、光共振器４０の光学長を赤色光、緑色光、青色光のいずれかに対応する長さに対応する長さに設定する。従って、画素１００がいずれの色に対応するかにかわらず、有機ＥＬ素子１０の寿命は略等しいので、有機ＥＬ装置１全体の寿命を延ばすことができる。また、有機ＥＬ装置１を製造する際、画素１００間で同一の材料を用いるので、生産性を向上することができる。さらに、有機機能層からなる正孔注入層１３や発光層１４であれば、インクジェット法（液滴吐出法で）形成できるので、画素１００に吐出する液滴Ｍ０の量や数を任意、かつ、容易に変えることができる。それ故、ＩＴＯからなる陽極の厚さを変える場合と比較して、生産性が高いなど、実施の形態１と同様な効果を奏する。

【００４６】

〔その他の実施の形態〕

上記形態では、基板１１側とは反対側に向けて表示光を出射するトップエミッション型を例に説明したが、基板側に向けて表示光を出射するボトムエミッション型に本発明を適用してもよい。

【００４７】

〔表示装置への適用例〕

本発明を適用した有機ＥＬ装置１は、パッシブマトリクス型表示装置あるいはアクティブマトリクス型表示装置として用いることができる。これらの表示装置のうち、アクティブマトリクス型表示装置は、図８に示す電氣的構成をもつように構成される。

【００４８】

図８は、アクティブマトリクス型の有機ＥＬ装置の電氣的構成を示すブロック図である。図８において、有機ＥＬ装置１では、複数の走査線６３と、この走査線６３の延設方向に対して交差する方向に延設された複数のデータ線６４と、これらのデータ線６４に並列する複数の共通給電線６５と、データ線６４と走査線６３との交差点に対応する画素１００（発光領域）とが構成され、画素１００は、画像表示領域にマトリクス状に配置されている。データ線６４に対しては、シフトレジスタ、レベルシフタ、ビデオライン、アナログスイッチを備えるデータ線駆動回路５１が構成されている。走査線６３に対しては、シフトレジスタおよびレベルシフタを備える走査線駆動回路５４が構成されている。また、画素１００の各々には、走査線６３を介して走査信号がゲート電極に供給される画素スイッチング用の薄膜トランジスタ６と、この薄膜トランジスタ６を介してデータ線６４から供給される画像信号を保持する保持容量３３と、この保持容量３３によって保持された画像信号がゲート電極４３に供給される電流制御用の薄膜トランジスタ７と、薄膜トランジスタ７を介して共通給電線６５に電氣的に接続したときに共通給電線６５から駆動電流が流れ込む有機ＥＬ素子１０が構成されている。また、有機ＥＬ装置１において、各画素１００は、赤色（Ｒ）、緑色（Ｇ）、青色（Ｂ）のいずれかに対応することになる。

【００４９】

〔その他の実施の形態〕

上記形態では、発光素子として有機ＥＬ素子を用いたが、その他の発光素子を用いた発光装置に本発明を適用してもよい。いずれの場合も、本発明の技術範囲は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。

【００５０】

〔電子機器への搭載例〕

本発明を適用した発光装置は、携帯電話機、パーソナルコンピュータやPDAなど、様々な電子機器において表示装置として用いることができる。また、本発明を適用した発光装置は、デジタル複写機やプリンタなどの画像形成装置における露光用ヘッドとして用いることもできる。

【図面の簡単な説明】

【0051】

【図1】本発明の実施の形態1に係る有機EL装置（発光装置）に用いた有機EL素子（発光素子）の構成を模式的に示す断面図である。

【図2】（a）、（b）、（c）は、図1に示す有機EL素子で内部発光した光のスペクトラムを示す説明図、光共振器によって取り出された光のスペクトラムを示す説明図、およびカラーフィルタの透過特性を示す説明図である。

10

【図3】液滴吐出法の説明図である。

【図4】本発明の実施の形態2に係る有機EL装置（発光装置）に用いた有機EL素子（発光素子）の構成を模式的に示す断面図である。

【図5】図4に示す有機EL装置において、光共振器によって取り出された光のスペクトラムを示す説明図である。

【図6】本発明の実施の形態3に係る有機EL装置（発光装置）に用いた有機EL素子（発光素子）の構成を模式的に示す断面図である。

【図7】図6に示す有機EL装置において、光共振器によって取り出された光のスペクトラムを示す説明図である。

20

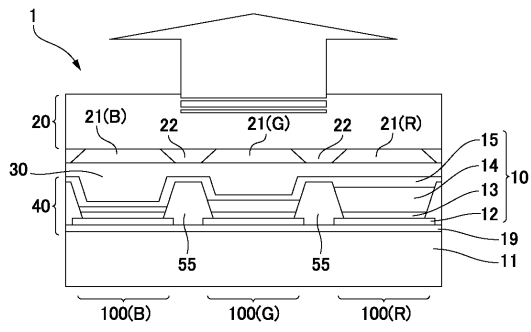
【図8】アクティブマトリクス型の有機EL装置の電氣的構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

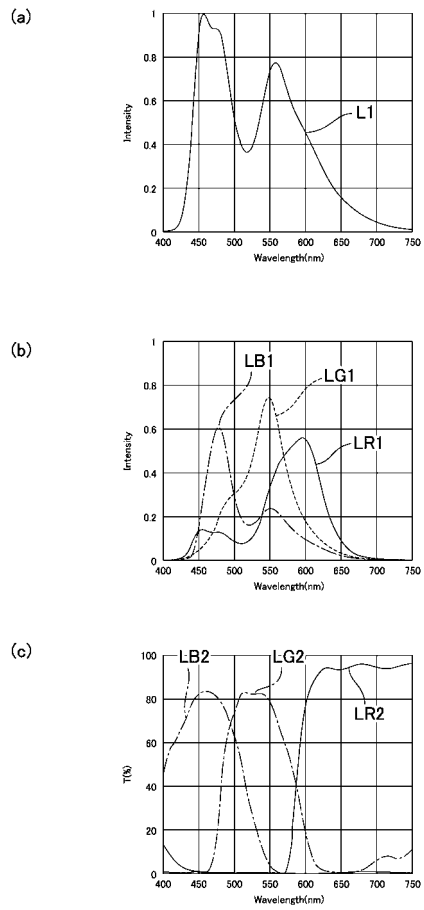
【0052】

1・・・有機EL表示装置、10・・・有機EL素子、11・・・基板、12・・・画素電極、13・・・正孔注入層（有機機能層）、14・・・発光層（有機機能層）、15・・・対向電極（全反射層／上層側反射層）、19・・・半透過反射膜（下層側反射層）、21（R）、（G）、（B）・・・カラーフィルタ、40・・・光共振器、100（R）、（G）、（B）・・・画素

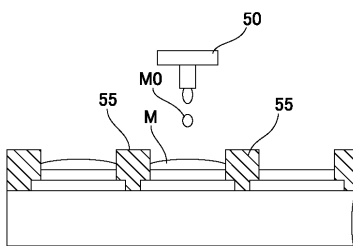
【図 1】



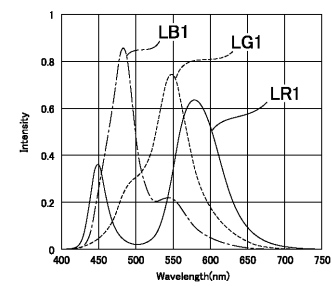
【図 2】



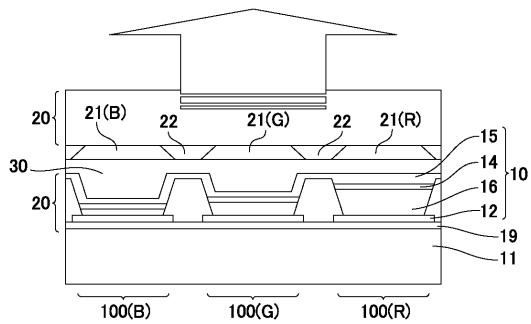
【図 3】



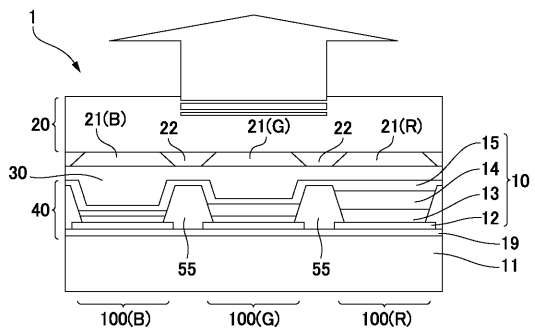
【図 5】



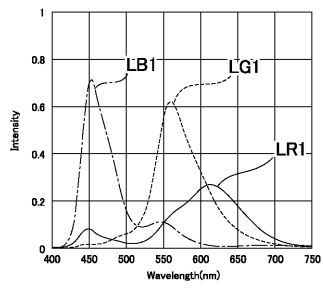
【図 4】



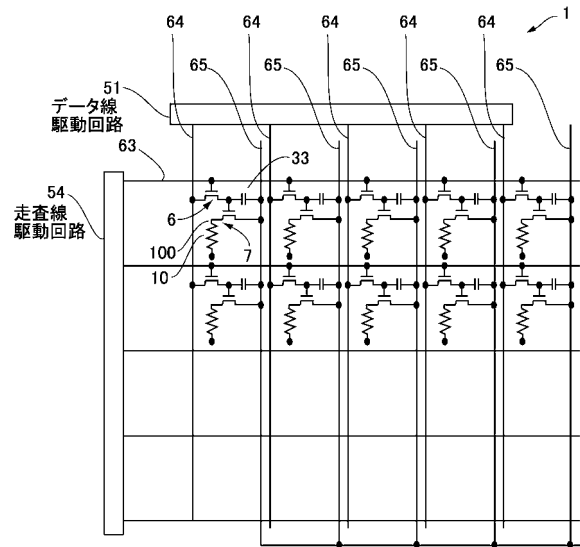
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2005/020344(WO, A1)

特開平09-045477(JP, A)

特開2004-247137(JP, A)

特表2003-528421(JP, A)

特開2004-253389(JP, A)

特開2000-323277(JP, A)

特開2003-142277(JP, A)

特開2003-234186(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05B 33/00 - 33/28

H01L 51/50