

(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 1
H05B 33/24	(2006.01) H05B 33/24
H05B 33/12	(2006.01) H05B 33/12 B
H01L 51/50	(2006.01) H05B 33/12 E
H05B 33/22	(2006.01) H05B 33/14 A
	H05B 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 雅善
(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】

10

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】

20

【0001】

本発明は、有機 E L 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 P D A (P e r s o n a l D i g i t a l A s s i s t a n t s) 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 (E L / E l e c t r o l u m i n e s c e n c e) 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。

30

【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、 I T O 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。

40

【0005】

また、特許文献 1 に開示の技術のように、 I T O 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

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。

【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。

【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に設定する。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。

【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。

【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

10

20

30

40

50

光の色純度をさらに高めることができる。

【0013】

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】

【0014】

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。

10

【0015】

〔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。

【0016】

図1において、本形態の有機EL装置1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の装置であり、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。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。

20

【0017】

30

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。

【0018】

ここで、有機EL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光を出射する。

【0019】

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、

40

	画素100(R)	画素100(G)	画素100(B)
対向電極15	10	10	10
発光層14	10	50	100
正孔注入層13	50	50	50
画素電極12	150	150	150
光反射層19	200	200	200

対向電極15、正孔注入層13、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、発光層14の厚さは、

画素100(R) > 画素100(G) > 画素100(B)

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

50

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фон酸 (P E D O T / P S S) 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プ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 に電流が流れるとき、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 が射出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 に向けて射出された光は、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 から射出された光では、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。

【0025】

40

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。

【0032】

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。

【0033】

ここで、有機EL素子10に用いた正孔輸送層16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EL素子10は、白色光を出射する。

【0034】

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	50	50	50
正孔輸送層16	100	50	10
画素電極12	150	150	150
光反射層19	200	200	200

対向電極15、発光層14、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、正孔輸送層16の厚さは、

画素100(R) > 画素100(G) > 画素100(B)
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、正孔輸送層16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。

【0035】

従って、本形態では、有機EL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5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5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5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。

【0036】

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。

【0037】

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輸送層16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。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輸送層16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。

【0038】

10

20

30

40

50

[実施の形態3]

図6は、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EL装置1も、実施の形態1と同様、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EL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EL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EL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

10

20

30

40

50

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。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に示す電気的構成をもつよう構成される。

【0048】

図8は、アクティブマトリクス型の有機EL装置の電気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に電気的に接続したときには、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]

10

20

30

40

50

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。

【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。

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

【符号の説明】

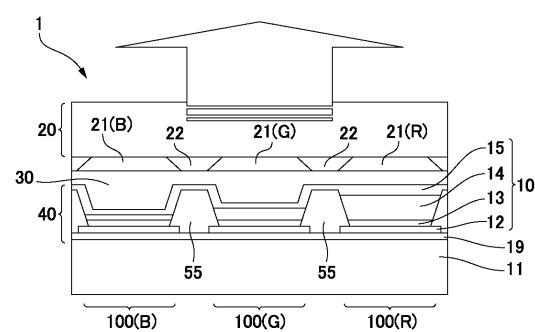
【0052】

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

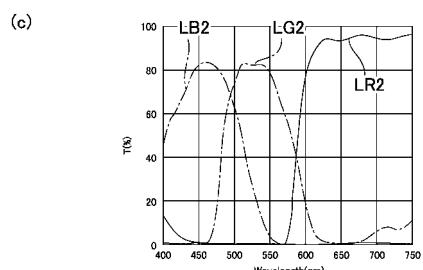
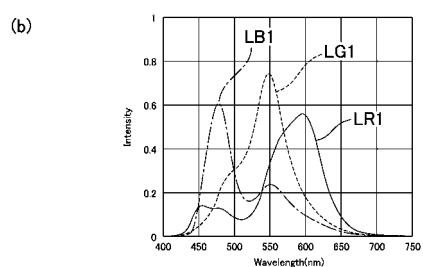
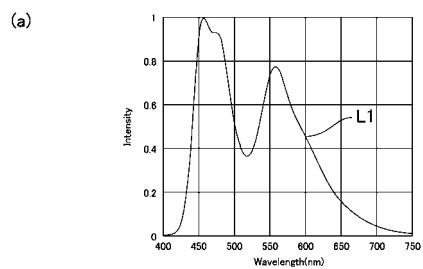
10

20

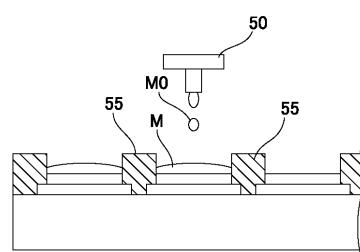
【図1】



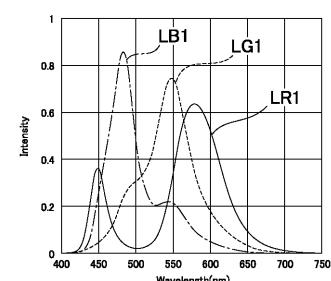
【図2】



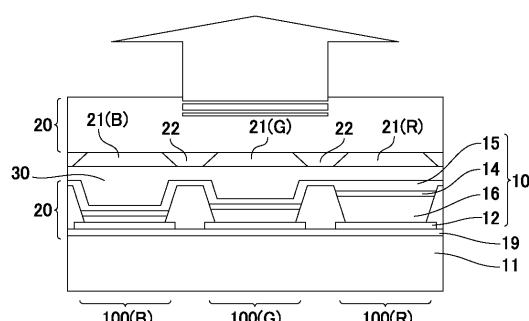
【図3】



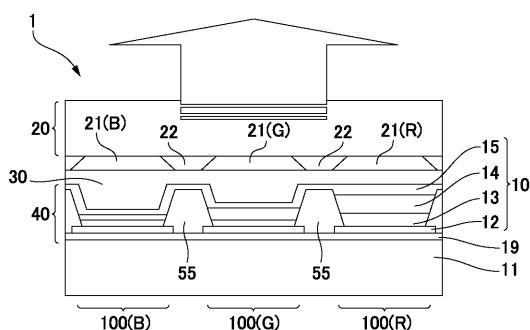
【図5】



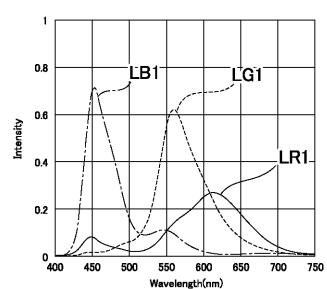
【図4】



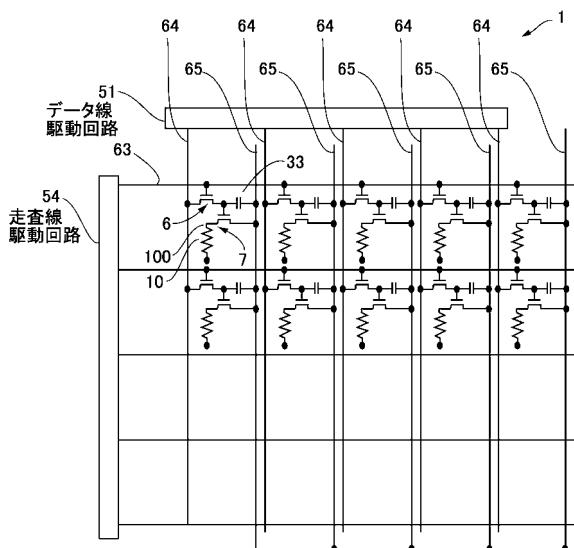
【図6】



【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