

(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2009-43576

(P2009-43576A)

(43) 公開日 平成21年2月26日(2009.2.26)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 C	3K107
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 12 頁)

(21) 出願番号	特願2007-207508 (P2007-207508)	(71) 出願人	000002369
(22) 出願日	平成19年8月9日(2007.8.9)		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	富岡 俊二
			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
		(72) 発明者	深瀬 章夫
			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

最終頁に続く

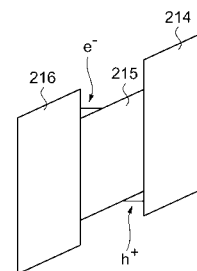
(54) 【発明の名称】 カラー有機ELディスプレイ及び電子機器

(57) 【要約】

【課題】キャリアを滞留させるために非発光性の層を挿入することで、製造工程は煩雑なものとなる。加えて、電流が流れる領域に、電流の流れを阻害するキャリアブロック層を挿入するため、駆動電圧が上昇し、有機EL素子の、駆動電力に対する発光効率は必ずしも向上しないという課題がある。

【解決手段】赤色発光層215を青色発光層216、緑色発光層214で挟む。この状態で駆動電圧を印加すると、青色発光層216と赤色発光層215との界面には電子 e^- が蓄積され、緑色発光層214と赤色発光層215との界面には正孔 h^+ が蓄積される。青色発光層216と赤色発光層215との界面に電子 e^- が蓄積されることで、青色発光層216側から注入される正孔 h^+ は青色発光層216と赤色発光層215の界面で再結合を行い発光する。そのため、青色発光強度と赤色発光強度とをバランス良く発光させることができる。

【選択図】図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 発光層と、
第 2 発光層と、

前記第 1 発光層と前記第 2 発光層に挟持され、前記第 1 発光層と前記第 2 発光層と比べて、HOMO（最高占有分子軌道）のエネルギー準位が高く、かつLUMO（最低非占有分子軌道）のエネルギー準位が低い第 3 発光層と、を含むことを特徴とするカラー有機 EL ディスプレイ。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のカラー有機 EL ディスプレイであって、前記第 3 発光層のエネルギー準位は、前記第 1 発光層及び前記第 2 発光層のエネルギー準位と比べ、HOMOでのエネルギー準位差が 0.5 eV 以下であり、かつLUMOでのエネルギー準位差が 0.5 eV 以下であることを特徴とするカラー有機 EL ディスプレイ。

10

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載のカラー有機 EL ディスプレイを含むことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、カラー有機 EL ディスプレイ及び電子機器に関する。

20

【背景技術】**【0002】**

カラー有機 EL ディスプレイとして、R、G、B（R（赤）、G（緑）、B（青））三原色を含む白色光を発光させ、R、G、B三原色のカラーフィルタを用いてフルカラー表示を行う構造が知られている。ここで、白色光を発光させるための技術として、R、G、B三原色に対応した複数の発光層を積層し、それぞれの発光層からの光を重ね合わせることで白色光を得る構造が知られている。

これら複数の発光層からの光強度をバランス良く発光させることで色バランスの良いディスプレイを得ることができる。そのため、カラー有機 EL ディスプレイを構成する有機 EL 素子の光強度を各色に対してバランス良く発光させるべく技術開発が行われている。例えば特許文献 1 や特許文献 2 に示されるように、キャリアの滞留を発生させるためのキャリアブロック層を挿入し、キャリアの注入量、即ち電流強度に対しての発光効率を向上させる技術が知られている。

30

【0003】

【特許文献 1】特開平 11 - 204259 号公報

【特許文献 2】特開 2007 - 12946 号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

特許文献 1 及び、特許文献 2 に用いられる技術を用いる場合、キャリアを滞留させるべく非発光性の層を挿入するため、製造工程は煩雑なものとなる。加えて、電流が流れる領域に、電流の流れを阻害するキャリアブロック層を挿入するため駆動電圧が上昇し、有機 EL 素子の、駆動電力に対しての発光効率は必ずしも向上しないという課題がある。

40

【課題を解決するための手段】**【0005】**

本発明は、上述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり以下の形態又は適用例として実現することが可能である。

【0006】

[適用例 1] 本適用例にかかるカラー有機 EL ディスプレイは、第 1 発光層と、第 2 発光層と、前記第 1 発光層と前記第 2 発光層に挟持され、前記第 1 発光層と前記第 2 発光層

50

と比べて、HOMO（最高占有分子軌道）のエネルギー準位が高く、かつLUMO（最低非占有分子軌道）のエネルギー準位が低い第3発光層と、を含むことを特徴とする。

【0007】

この構成によれば、カラー有機ELディスプレイを構成する有機EL素子に電流を流した場合、第1発光層と第3発光層との界面に電子が蓄積され、かつ第2発光層と第3発光層との界面に正孔が蓄積される。そのため、注入されたキャリアの流出は抑制され、両界面に蓄積される。そのため、キャリアの再結合により生じる発光を、従来技術のキャリア流出を抑制しない場合と比べ、高い効率で行うことができる。また、非発光性のキャリアブロック層の挿入を必要としないため、駆動電圧の上昇に伴う消費電力の増加を従来技術と比べ抑えることができる。

10

【0008】

〔適用例2〕上記適用例にかかるカラー有機ELディスプレイにおいて、前記第3発光層のエネルギー準位は、前記第1発光層及び前記第2発光層のエネルギー準位と比べ、HOMOでのエネルギー準位差が0.5eV以下であり、かつLUMOでのエネルギー準位差が0.5eV以下であることを特徴とする。

【0009】

この構成によれば、電子が第3発光層から第2発光層を超え、かつ正孔が第3発光層から第1発光層を超えるための電圧の上昇が抑えられる。そのため、カラー有機ELディスプレイを構成する有機EL素子に印加する駆動電圧の上昇を抑えることが可能となる。

20

【0010】

〔適用例3〕本適用例にかかる電子機器は、上記したカラー有機ELディスプレイを含むことを特徴とする。

【0011】

この構成によれば、従来技術と比べて消費電力の抑制を可能とする電子機器を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

（カラー有機ELディスプレイの構成）

以下、本実施形態にかかるカラー有機ELディスプレイについて、図面を参照して説明する。図1は、本実施形態のカラー有機ELディスプレイの配線構造を示す模式図である。カラー有機ELディスプレイ1は、スイッチング素子として薄膜トランジスタ（Thin Film Transistor、以下TFTと称する。）を用いている。例えばTFT122、TFT123を用いたアクティブマトリクス方式のものでは、複数の走査線101と、各走査線101に対して交差する方向に延びる複数の信号線102と、各信号線102に並列に延びる複数の電源線103とからなる配線構成を有するとともに、走査線101及び信号線102の各交点付近に、サブ画素40が設けられている。なお、サブ画素40は、後述するカラーフィルタ200（R、G、B）（R（赤）、G（緑）、B（青））を含んでいる。

30

【0013】

信号線102には、シフトレジスタ、レベルシフタ、ビデオライン及びアナログスイッチを備えるデータ線駆動回路100が接続されている。また、走査線101には、シフトレジスタ及びレベルシフタを備える走査線駆動回路80が接続されている。

40

【0014】

サブ画素40の各々には、走査線101を介して走査信号がゲート電極に供給されるスイッチング用のTFT122と、スイッチング用のTFT122を介して信号線102と共有される画素信号を保持する保持容量113と、が含まれる。そして、保持容量113によって保持される画素信号がゲート電極に供給される駆動用のTFT123と、TFT123を介して電源線103に電氣的に接続したときに、当該電源線103から駆動電流が与えられる画素電極23と、画素電極23と対向する対向電極50との間に挟み込まれた有機EL素子17（R、G、B）と、が設けられている。

50

【 0 0 1 5 】

次に、本実施形態のカラー有機 E L ディスプレイ 1 の具体的な態様を、図 2 を参照して説明する。ここで、図 2 はカラー有機 E L ディスプレイ 1 の構成を模式的に示す平面図である。

【 0 0 1 6 】

図 2 に示すように、基板 2 0 A 上の実表示領域 4 には、R , G , B に対応して設けられたサブ画素 4 0 がマトリクス状に規則的に配置される。

ここで、基板 2 0 A は、基板本体 2 0、及び基板本体 2 0 上に設けられる、層間絶縁層等が配置されるカバー層 2 1 (後述する図 4 参照) を含む。

また、R , G , B 各色のサブ画素 4 0 (R , G , B) は 1 つの基本単位となって表示単位画素 4 1 を構成している。また、サブ画素 4 0 (R , G , B) の各々は、T F T 1 2 2、T F T 1 2 3 (図 1 参照) の動作に伴って、R , G , B 各々の発光に対応する有機 E L 素子 1 7 (R , G , B) (図 1 参照) を備える構成を有している。

【 0 0 1 7 】

詳細については後述するが、本実施形態では有機 E L 素子 1 7 (R , G , B) (図 1 参照) の光を、各有機 E L 素子 1 7 (R , G , B) に対応するカラーフィルタ 2 0 0 (R , G , B) (後述する図 3 参照) を透過させることで、各サブ画素 4 0 (R , G , B) から R , G , B の発光をそれぞれ得ることが可能となる。これによって表示単位画素 4 1 は、R , G , B の発光を混色させてフルカラー表示を行う。

【 0 0 1 8 】

なお、本実施形態において画素部 3 (図中一点鎖線内) は、中央部分の実表示領域 4 (図中二点鎖線内) と、実表示領域 4 の周囲に配置されたダミー領域 5 (一点鎖線及び二点鎖線の間の領域) とに区画されている。そして、実表示領域 4 を挟むように、走査線駆動回路 8 0 が配置されている。

【 0 0 1 9 】

また、実表示領域 4 の上方には検査回路 9 0 が配置されている。検査回路 9 0 は、カラー有機 E L ディスプレイ 1 の作動状況を検査するための回路であって、例えば検査結果を外部に出力する検査情報出力手段 (図示せず) を備え、製造途中や出荷時におけるカラー有機 E L ディスプレイの品質、欠陥の検査を行うことができるように構成されている。

【 0 0 2 0 】

(有機 E L 素子)

次に、図 3、図 4 を参照して、カラー有機 E L ディスプレイ 1 の断面構造を説明する。図 3 はカラー有機 E L ディスプレイ 1 (図 1 参照) を構成する有機 E L 素子 1 7 (R , G , B) の模式断面図である。有機 E L 素子 1 7 (R , G , B) には各々対応するカラーフィルタ 2 0 0 (R , G , B) が与えられている。なお、説明の便宜上、図面上側を「上」と定義して以下の説明を行う。

【 0 0 2 1 】

図 4 は、1 つの色に対応する有機 E L 素子 1 7 を構成する積層構造を示す模式断面図である。以下に説明する有機 E L 素子 1 7 は、例えばカラーフィルタ 2 0 0 (R , G , B) を含めて構成されるカバー層 2 1 と、光透過可能な基板本体 2 0 を含む基板 2 0 A 上に形成され、基板 2 0 A 側に光を出射するいわゆるボトムエミッション構成を有している。

【 0 0 2 2 】

基板 2 0 A 上には、I T O を用いてなる光学的に透明な陽極 2 1 9 が配置される。陽極 2 1 9 の層厚は、例えば 1 0 0 n m 程度の値が用いられる。そして、陽極 2 1 9 上には、銅フタロシアニン (C u P c) を用いてなる正孔注入層 2 1 8 が配置される。正孔注入層 2 1 8 の層厚は、例えば 1 0 n m 程度である。そして、正孔注入層 2 1 8 上には、4 , 4 ' - ビス [N - (1 - ナフチル)] - N - フェニルアミノ] ビフェニル (- N P D) を用いてなる正孔輸送層 2 1 7 が配置される。正孔輸送層 2 1 7 の層厚は、例えば 4 0 n m 程度である。

【 0 0 2 3 】

10

20

30

40

50

そして、正孔輸送層 2 1 7 上には、B H 2 1 5 + B D 1 0 2 (共に出光興産製) が第 1 発光層としての青色発光層 2 1 6 として配置される。青色発光層 2 1 6 の層厚は、例えば 1 0 n m 程度である。そして、青色発光層 2 1 6 上には、アルミキノリノール錯体 (A l q 3) + ルブレネン (5 , 6 , 1 1 , 1 2 - テトラフェニルテトラセン) + ジシアノメチレンピラン誘導体 (D C M 2) を用いてなる第 3 発光層としての赤色発光層 2 1 5 が配置される。赤色発光層 2 1 5 の層厚は、例えば 5 n m 程度である。そして、赤色発光層 2 1 5 の上には、B H 2 1 5 + G D 2 0 6 (共に出光興産製) が第 2 発光層としての緑色発光層 2 1 4 として配置される。緑色発光層 2 1 4 の層厚は、例えば 1 0 n m 程度である。

【 0 0 2 4 】

そして、緑色発光層 2 1 4 上には、A l q 3 を用いてなる電子輸送層 2 1 3 が配置される。電子輸送層 2 1 3 の層厚は例えば 2 0 n m 程度である。そして、電子輸送層 2 1 3 上には、フッ化リチウム L i F (L i F) を用いてなる電子注入層 2 1 2 が配置される。電子注入層 2 1 2 の層厚は、例えば 1 n m 程度である。そして、電子注入層 2 1 2 上にはアルミニウム (A l) を用いてなる陰極 2 1 1 が形成されており、層厚は、例えば 1 0 0 n m 程度の厚さを有している。

10

【 0 0 2 5 】

図 5 は、駆動電圧をかけていない状態での青色発光層 2 1 6、赤色発光層 2 1 5、緑色発光層 2 1 4 のエネルギーダイアグラムである。赤色発光層 2 1 5 は、青色発光層 2 1 6 と緑色発光層 2 1 4 に挟まれている。赤色発光層 2 1 5 は、H O M O (最高占有分子軌道) と L U M O (最低非占有分子軌道) のエネルギーギャップが青色発光層 2 1 6 と緑色発光層 2 1 4 に対して小さくなっている。

20

【 0 0 2 6 】

図 6 は、駆動電圧の印加時での青色発光層 2 1 6、赤色発光層 2 1 5、緑色発光層 2 1 4 が示すエネルギーダイアグラムである。この状態で駆動電圧を印加すると、青色発光層 2 1 6 と赤色発光層 2 1 5 との界面には電子 e^- が蓄積され、緑色発光層 2 1 4 と赤色発光層 2 1 5 との界面には正孔 h^+ が蓄積される。青色発光層 2 1 6 と赤色発光層 2 1 5 との界面に電子 e^- が蓄積されることで、青色発光層 2 1 6 側から注入される正孔 h^+ は青色発光層 2 1 6 と赤色発光層 2 1 5 の界面で再結合を行い発光する。そのため、青色発光強度と赤色発光強度とをバランス良く発光させることができる。

30

【 0 0 2 7 】

同様にして、緑色発光層 2 1 4 と赤色発光層 2 1 5 との界面に正孔 h^+ が蓄積されることで、緑色発光層 2 1 4 側から注入される電子 e^- は緑色発光層 2 1 4 と赤色発光層 2 1 5 の界面で再結合を行い発光する。そのため、緑色発光と赤色発光とを、強度バランス良く発光させることができる。即ち、R, G, B 全色をバランス良く発光させることができる。R, G, B のバランスが悪く、例えば G の発光強度が弱い場合には、R と B を強く発光させて R と B の発光成分に含まれる G 成分をカラーフィルタにより抽出させて補正させることが必要となる。そのため、R と B とを構成する青色発光層 2 1 6 と赤色発光層 2 1 5 の寿命が縮まり、早期劣化を引き起こす。

【 0 0 2 8 】

本実施形態によれば、R, G, B 全色をバランス良く発光させることができる。そのため、青色発光層 2 1 6、赤色発光層 2 1 5、緑色発光層 2 1 4 の発光強度を無理に上げる必要がなく、各発光層を長寿命化することができる。

40

【 0 0 2 9 】

また、電子 e^- が蓄積されている発光部では正孔 h^+ の注入量により発光強度が支配される。そして正孔 h^+ が蓄積されている発光部では電子 e^- の注入量により発光強度が支配される。そのため、発光強度は駆動電流強度に対して高い相関性を持つので、光強度の制御を容易に行うことができる。

【 0 0 3 0 】

また、発光部の位置変動が抑えられる (界面に限定される)。そのため、輝度を変動させる場合においても、色純度や色相の変動を抑えることが可能となり、色再現性に優れた

50

有機EL素子17を提供することが可能となる。

【0031】

また、本実施形態では、LUMO側のエネルギー差が0.1 eV、HOMO側のエネルギー差は0.2 eVに抑えられている。そのため、キャリアの伝達を妨げることなく電子、正孔の蓄積領域を形成することができる。このエネルギー差が0.5 eV以下に抑えることで駆動電圧の上昇を抑えることができる。そして、光強度は駆動電流にほぼ比例する。すなわち、LUMO側、HOMO側のエネルギー差を0.5 eV以下に抑えることで、消費電力という観点に対しても優れた有機EL素子17を提供することができる。

【0032】

(変形例)

上記した有機EL素子17は、陽極側に青色発光層216を設け、陰極側に緑色発光層214を設け、赤色発光層215を挟む構成について説明したが、これは陽極側に緑色発光層214を設け、陰極側に青色発光層216を設け、赤色発光層215を挟む構成を用いても良い。

また、本実施形態では、陽極219としてITOを用いる例について説明したが、陽極219は導電性がある透明な素材を用いることが可能であり例えば、 SnO_2 、Sb含有 SnO_2 、Al含有ZnO等の酸化物や、Au、Pt、Ag、Cu又はこれらを含む合金等や、ポリチオフェン、ポリピロール等の導電性樹脂材料を用いることが可能である。

【0033】

また、正孔注入層218としてCuPcを用いる例について説明したが、これは、CuPcに代えて、4,4',4''-トリス(N,N-フェニル-3-メチルフェニルアミノ)トリフェニルアミン(m-MTDATA)等を用いることが可能である。

【0034】

また、正孔輸送層217として4,4'-ビス[N-(1-ナフチル)]-N-フェニルアミノ]ビフェニル(-NPD)を用いる例について説明したが、これは低分子の正孔輸送材料としては、例えば、1,1'-ビス(4-ジ-パラ-トリアミノフェニル)シクロヘキサン、1,1'-ビス(4-ジ-パラ-トリルアミノフェニル)-4-フェニル-シクロヘキサンのようなアリールシクロアルカン系化合物、4,4',4''-トリメチルトリフェニルアミン、N,N,N',N'-テトラフェニル-1,1'-ビフェニル-4,4'-ジアミン、N,N'-ジフェニル-N,N'-ビス(3-メチルフェニル)-1,1'-ビフェニル-4,4'-ジアミン(TPD1)、N,N'-ジフェニル-N,N'-ビス(3-メトキシフェニル)-1,1'-ビフェニル-4,4'-ジアミン(TPD2)、N,N,N',N'-テトラキス(4-メトキシフェニル)-1,1'-ビフェニル-4,4'-ジアミン(TPD3)、TPTE、4,4',4''-トリス(1-ナフチルフェニルアミノ)トリフェニルアミン(1-TNATA)のようなアリールアミン系化合物、N,N,N',N'-テトラフェニル-パラ-フェニレンジアミン、N,N,N',N'-テトラ(パラ-トリル)-パラ-フェニレンジアミン、N,N,N',N'-テトラ(メタ-トリル)-メタ-フェニレンジアミン(PDA)のようなフェニレンジアミン系化合物、カルバゾール、N-イソプロピルカルバゾール、N-フェニルカルバゾールのようなカルバゾール系化合物、スチルベン、4-ジ-パラ-トリルアミノスチルベンのようなスチルベン系化合物、OxZのようなオキサゾール系化合物、トリフェニルメタン、m-MTDATAのようなトリフェニルメタン系化合物、1-フェニル-3-(パラ-ジメチルアミノフェニル)ピラゾリンのようなピラゾリン系化合物、ベンジン(シクロヘキサジエン)系化合物、トリアゾールのようなトリアゾール系化合物、イミダゾールのようなイミダゾール系化合物、1,3,4-オキサジアゾール、2,5-ジ(4-ジメチルアミノフェニル)-1,3,4-オキサジアゾールのようなオキサジアゾール系化合物、アントラセン、9-(4-ジエチルアミノスチリル)アントラセンのようなアントラセン系化合物、フルオレノン、2,4,7-トリニトロ-9-フルオレノン、2,7-ビス(2-ヒドロキシ-3-(2-クロロフェニルカルバモイル)-1-ナフチルアゾ)フルオレノンのようなフルオレノン系化合物、ポリアニリンのようなアニリン系化合

10

20

30

40

50

物、シラン系化合物、1, 4 - ジチオケト - 3, 6 - ジフェニル - ピロロ - (3, 4 - c) ピロロピロールのようなピロール系化合物、フローレンのようなフローレン系化合物、ボルフィリン、金属テトラフェニルボルフィリンのようなボルフィリン系化合物、キナクリドンのようなキナクリドン系化合物、フタロシアニン、銅フタロシアニン、テトラ (t - ブチル) 銅フタロシアニン、鉄フタロシアニンのような金属又は無金属のフタロシアニン系化合物、銅ナフタロシアニン、バナジルナフタロシアニン、モノクロロガリウムナフタロシアニンのような金属又は無金属のナフタロシアニン系化合物、N, N' - ジ (ナフタレン - 1 - イル) - N, N' - ジフェニル - ベンジジン、N, N, N', N' - テトラフェニルベンジジンのようなベンジジン系化合物等を用いることができる。低分子系の材料を用いる場合、例えば蒸着法を用いて正孔輸送層 217 を形成することが可能となる。

10

【0035】

一方、高分子系の正孔輸送材料としては、例えば、ポリアリールアミンのようなアリールアミン骨格を有するもの、フルオレン - ビチオフエン共重合体のようなフルオレン骨格を有するもの、フルオレン - アリールアミン共重合体のようなアリールアミン骨格及びフルオレン骨格の双方を有するもの、ポリ (N - ビニルカルバゾール)、ポリビニルピレン、ポリビニルアントラセン、ポリチオフエン、ポリアルキルチオフエン、ポリヘキシルチオフエン、ポリ (p - フェニレンビニレン)、ポリチニレンビニレン、ピレンホルムアルデヒド樹脂、エチルカルバゾールホルムアルデヒド樹脂又はその誘導体等を用いることができる。高分子系の正孔輸送材料を用いる場合には、スピンコート法やインクジェット法により正孔輸送層 217 を形成することが可能となる。

20

【0036】

また、青色発光層 216、赤色発光層 215、緑色発光層 214 として BH215 (出光興産製) + BD102 (出光興産製)、Alq3 + ルブレネン + DCM2、BH215 (出光興産製) + GD206 (出光興産製) を用いる例について説明している。この場合、これらの発光材料に代えて、例えば低分子の発光材料として、ジスチリルベンゼン (DSB)、ジアミノジスチリルベンゼン (DADS B) のようなベンゼン系化合物、ナフタレン、ナイルレッドのようなナフタレン系化合物、フェナントレンのようなフェナントレン系化合物、クリセン、6 - ニトロクリセンのようなクリセン系化合物、ペリレン、N, N' - ビス (2, 5 - ジ - t - ブチルフェニル) - 3, 4, 9, 10 - ペリレン - ジ - カルボキシミド (BP PC) のようなペリレン系化合物、コロネンのようなコロネン系化合物、アントラセン、ビススチリルアントラセンのようなアントラセン系化合物、ピレンのようなピレン系化合物、4 - (ジ - シアノメチレン) - 2 - メチル - 6 - (パラ - ジメチルアミノスチリル) - 4 H - ピラン (DCM) のようなピラン系化合物、アクリジンのようなアクリジン系化合物、スチルベンのようなスチルベン系化合物、2, 5 - ジベンゾオキサゾールチオフエンのようなチオフエン系化合物、ベンゾオキサゾールのようなベンゾオキサゾール系化合物、ベンゾイミダゾールのようなベンゾイミダゾール系化合物、2, 2' - (パラ - フェニレンジピニレン) - ビスベンゾチアゾールのようなベンゾチアゾール系化合物、ビスチリル (1, 4 - ジフェニル - 1, 3 - ブタジエン)、テトラフェニルブタジエンのようなブタジエン系化合物、ナフタルイミドのようなナフタルイミド系化合物、クマリンのようなクマリン系化合物、ペリノンのようなペリノン系化合物、オキサジアゾールのようなオキサジアゾール系化合物、アルダジン系化合物、1, 2, 3, 4, 5 - ペンタフェニル - 1, 3 - シクロペンタジエン (PPCP) のようなシクロペンタジエン系化合物、キナクリドン、キナクリドンレッドのようなキナクリドン系化合物、ピロロピリジン、チアジアゾロピリジンのようなピリジン系化合物、2, 2', 7, 7' - テトラフェニル - 9, 9' - スピロビフルオレンのようなスピロ化合物、フタロシアニン (H2Pc)、銅フタロシアニンのような金属又は無金属のフタロシアニン系化合物、フローレンのようなフローレン系化合物、トリス (4 - メチル - 8 キノリノレート) アルミニウム (III) (Almq3)、8 - ヒドロキシキノリン亜鉛 (Znq2)、(1, 10 - フェナントロリン) - トリス - (4, 4, 4 - トリフルオロ - 1 - (2 - チエニル) - ブタン - 1, 3 - ジオネート) ユーロピウム (III) (Eu(TTA)3(phen))、

30

40

50

ファクトリス(2-フェニルピリジン)イリジウム(Ir(ppy)₃)、2,3,7,8,12,13,17,18-オクタエチル-21H,23H-ポルフィンプラチナム(II)のような各種金属錯体等を用いることが可能である。

【0037】

また、高分子の発光材料としては、例えば、トランス型ポリアセチレン、シス型ポリアセチレン、ポリ(ジ-フェニルアセチレン)(PDPA)、ポリ(アルキル、フェニルアセチレン)(PAPA)のようなポリアセチレン系化合物、ポリ(パラ-フェンビニレン)(PPV)、ポリ(2,5-ジアルコキシ-パラ-フェニレンビニレン)(RO-PPV)、シアノ-置換-ポリ(パラ-フェンビニレン)(CN-PPV)、ポリ(2-ジメチルオクチルシリル-パラ-フェニレンビニレン)(DMOS-PPV)、ポリ(2-メトキシ,5-(2'-エチルヘキソキシ)-パラ-フェニレンビニレン)(MEH-PPV)のようなポリパラフェニレンビニレン系化合物、ポリ(3-アルキルチオフェン)(PAT)、ポリ(オキシプロピレン)トリオール(POPT)のようなポリチオフェン系化合物、ポリ(9,9-ジアルキルフルオレン)(PDAF)、
-ビス[N,N'-ジ(メチルフェニル)アミノフェニル]-ポリ[9,9-ビス(2-エチルヘキシル)フルオレン-2,7-ジル](PF2/6am4)、ポリ(9,9-ジオクチル-2,7-ジビニレンフルオレニル-オルト-コ(アントラセン-9,10-ジイル)のようなポリフルオレン系化合物、ポリ(パラ-フェニレン)(PPP)、ポリ(1,5-ジアルコキシ-パラ-フェニレン)(RO-PPP)のようなポリパラフェニレン系化合物、ポリ(N-ビニルカルバゾール)(PVK)のようなポリカルバゾール系化合物、ポリ(メチルフェニルシラン)(PMPS)、ポリ(ナフチルフェニルシラン)(PNPS)、ポリ(ビフェニルフェニルシラン)(PBPS)のようなポリシラン系化合物等を用いることが可能である。

【0038】

また、電子輸送層213としてA1q3を用いる例について説明したが、これは1,3,5-トリス[(3-フェニル-6-トリ-フルオロメチル)キノキサリン-2-イル]ベンゼン(TPQ1)、1,3,5-トリス[{3-(4-t-ブチルフェニル)-6-トリスフルオロメチル}キノキサリン-2-イル]ベンゼン(TPQ2)のようなベンゼン系化合物(スターバースト系化合物)、ナフタレンのようなナフタレン系化合物、フェナントレンのようなフェナントレン系化合物、クリセンのようなクリセン系化合物、ペリレンのようなペリレン系化合物、アントラセンのようなアントラセン系化合物、ピレンのようなピレン系化合物、アクリジンのようなアクリジン系化合物、スチルベンのようなスチルベン系化合物、BBOTのようなチオフェン系化合物、ブタジエンのようなブタジエン系化合物、クマリンのようなクマリン系化合物、キノリンのようなキノリン系化合物、ビスチリルのようなビスチリル系化合物、ピラジン、ジスチリルピラジンのようなピラジン系化合物、キノキサリンのようなキノキサリン系化合物、ベンゾキノ、2,5-ジフェニル-パラ-ベンゾキノのようなベンゾキノ系化合物、ナフトキノのようなナフトキノ系化合物、アントラキノのようなアントラキノ系化合物、オキサジアゾール、2-(4-ビフェニル)-5-(4-t-ブチルフェニル)-1,3,4-オキサジアゾール(PBD)、BMD、BND、BDD、BAPDのようなオキサジアゾール系化合物、トリアゾール、3,4,5-トリフェニル-1,2,4-トリアゾールのようなトリアゾール系化合物、オキサゾール系化合物、アントロンのようなアントロン系化合物、フルオレノン、1,3,8-トリニトロ-フルオレノン(TNF)のようなフルオレノン系化合物、ジフェノキノ、MBDQのようなジフェノキノ系化合物、スチルベンキノ、MBSQのようなスチルベンキノ系化合物、アントラキノジメタン系化合物、チオピランジオキシド系化合物、フルオレニリデンメタン系化合物、ジフェニルジシアノエチレン系化合物、フローレンのようなフローレン系化合物、フタロシアニン、銅フタロシアニン、鉄フタロシアニンのような金属又は無金属のフタロシアニン系化合物、ベンゾオキサゾールやベンゾチアゾールを配位子とする錯体のような各種金属錯体等を用いることが可能である。また、オキサジアゾール系高分子(ポリオキサジアゾール)、トリアゾール

10

20

30

40

50

系高分子（ポリトリアゾール）等の高分子系の材料を用いても良い。

【0039】

また、電子注入層212としてLiFを用いる例について説明したが、これは無機絶縁材料としては、例えば、アルカリ金属カルコゲナイド（酸化物、硫化物、セレン化物、テルル化物）、アルカリ土類金属カルコゲナイド、アルカリ金属のハロゲン化物及びアルカリ土類金属のハロゲン化物等が挙げられ、これらのうちの1種又は2種以上を組み合わせることができる。これらを主材料として電子注入層を構成することにより、電子注入性をより向上させることができる。アルカリ金属カルコゲナイドとしては、例えば、 Li_2O 、 LiO 、 Na_2S 、 Na_2Se 、 NaO 等が挙げられる。アルカリ土類金属カルコゲナイドとしては、例えば、 CaO 、 BaO 、 SrO 、 BeO 、 BaS 、 MgO 、 CaSe 等が挙げられる。アルカリ金属のハロゲン化物としては、例えば、 CsF 、 NaF 、 KF 、 LiCl 、 KCl 、 NaCl 等が挙げられる。アルカリ土類金属のハロゲン化物としては、例えば、 CaF_2 、 BaF_2 、 SrF_2 、 MgF_2 、 BeF_2 等が挙げられる。

10

【0040】

また、無機半導体材料としては、例えば、Ba、Ca、Sr、Yb、Al、Ga、In、Li、Na、Cd、Mg、Si、Ta、Sb及びZnのうちの少なくとも1つの元素を含む酸化物、窒化物又は酸化窒化物等が挙げられ、これらのうちの1種又は2種以上を組み合わせることができる。

【0041】

また、有機材料としては、例えば、8-ヒドロキシキノリン、オキサジアゾール、又は、これらの誘導体（例えば、8-ヒドロキシキノリンを含む金属キレートオキシノイド化合物）等が挙げられ、これらのうちの1種又は2種以上組み合わせて（例えば、複数層の積層体等として）用いることが可能である。

20

【0042】

また、陰極211としてアルミニウム（Al）を用いる例について説明したが、これは、Li、Mg、Ca、Sr、La、Ce、Er、Eu、Sc、Y、Yb、Ag、Cu、Cs、Rb又は、これら及びAlを含む合金等が挙げられ、これらのうちの少なくとも1種を用いることができる。

【0043】

（電子機器への搭載例）

30

以下、図7を参照して、上述したカラー有機ELディスプレイ1を含む電子機器について説明する。図7(a)に、カラー有機ELディスプレイ1を備えたモバイル型のパーソナルコンピュータの構成を示す。パーソナルコンピュータ2000は、カラー有機ELディスプレイ1と本体部2010を備える。本体部2010には、電源スイッチ2001及びキーボード2002が設けられている。図7(b)に、カラー有機ELディスプレイ1を備えた携帯電話機の構成を示す。携帯電話機3000は、複数の操作ボタン3001及びスクロールボタン3002、並びに表示ユニットとしてのカラー有機ELディスプレイ1を備える。スクロールボタン3002を操作することによって、カラー有機ELディスプレイ1に表示される画面がスクロールされる。図7(c)に、カラー有機ELディスプレイ1を適用した情報携帯端末（PDA）の構成を示す。情報携帯端末4000は、複数の操作ボタン4001及び電源スイッチ4002、並びに表示ユニットとしてのカラー有機ELディスプレイ1を備える。電源スイッチ4002や操作ボタン4001を操作すると、住所録やスケジュール帳といった各種の情報がカラー有機ELディスプレイ1に表示される。

40

【0044】

なお、カラー有機ELディスプレイ1が搭載される電子機器としては、図7に示すものの他、デジタルスチルカメラ、液晶テレビ、ビューファインダ型、モニタ直視型のビデオテープレコーダ、カーナビゲーション装置、ページャ、電子手帳、電卓、ワードプロセッサ、ワークステーション、テレビ電話、POS端末、タッチパネルを備えた機器等が挙げられる。そして、これらの各種電子機器の表示部として、前述したカラー有機ELディスプレイ

50

プレイ 1 が適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図 1】カラー有機 EL ディスプレイの配線構造を示す模式図。

【図 2】カラー有機 EL ディスプレイの構成を模式的に示す平面図。

【図 3】カラー有機 EL ディスプレイを構成する有機 EL 素子の模式断面図。

【図 4】1つの有機 EL 素子を構成する発光層の積層構造を示す模式断面図。

【図 5】駆動電圧をかけていない状態での青色発光層、赤色発光層、緑色発光層のエネルギーダイアグラム。

【図 6】駆動電圧の印加時での青色発光層、赤色発光層、緑色発光層が示すエネルギーダイアグラム。

【図 7】(a) ~ (c) カラー有機 EL ディスプレイを搭載した電子機器の斜視図。

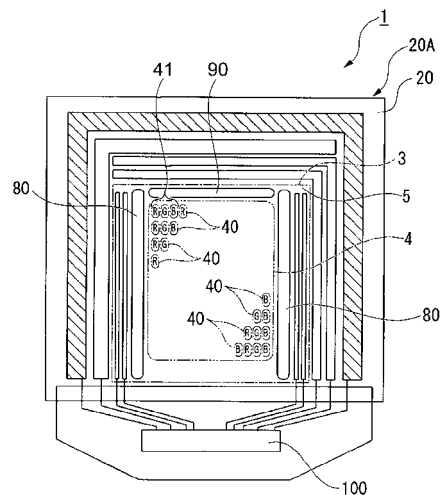
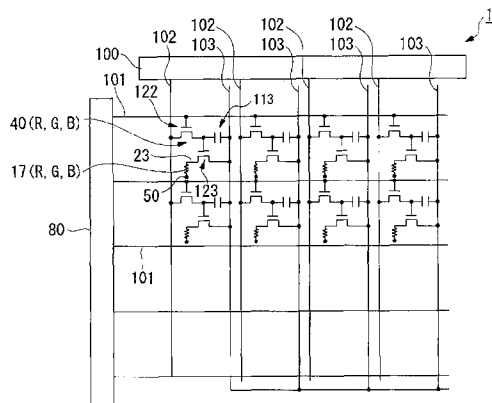
【符号の説明】

【0046】

1 ... カラー有機 EL ディスプレイ、3 ... 画素部、4 ... 実表示領域、5 ... ダミー領域、17 ... 有機 EL 素子、20 ... 基板、20A ... 基板、21 ... カバー層、23 ... 画素電極、40 ... サブ画素、41 ... 表示単位画素、80 ... 走査線駆動回路、90 ... 検査回路、100 ... データ線駆動回路、101 ... 走査線、102 ... 信号線、103 ... 電源線、113 ... 保持容量、122 ... TFT、123 ... TFT、200 ... カラーフィルタ、211 ... 陰極、212 ... 電子注入層、213 ... 電子輸送層、214 ... 緑色発光層、215 ... 赤色発光層、216 ... 青色発光層、217 ... 正孔輸送層、218 ... 正孔注入層、219 ... 陽極、2000 ... パーソナルコンピュータ、2001 ... 電源スイッチ、2002 ... キーボード、2010 ... 本体部、3000 ... 携帯電話機、3001 ... 操作ボタン、3002 ... スクロールボタン、4000 ... 情報携帯端末、4001 ... 操作ボタン、4002 ... 電源スイッチ、 h^+ ... 正孔、 e^- ... 電子。

【図 1】

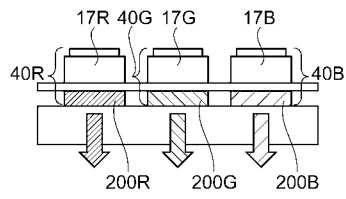
【図 2】



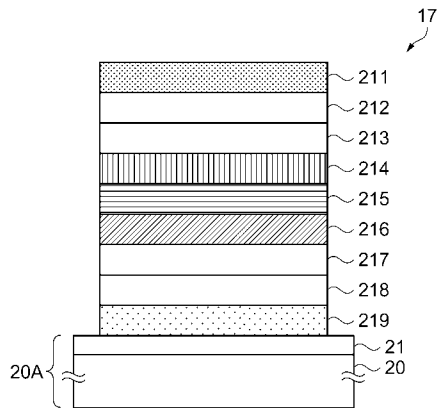
10

20

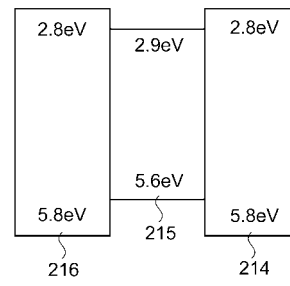
【 図 3 】



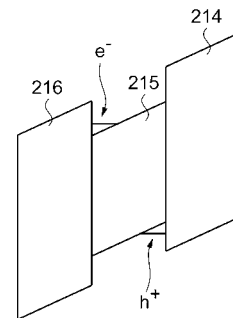
【 図 4 】



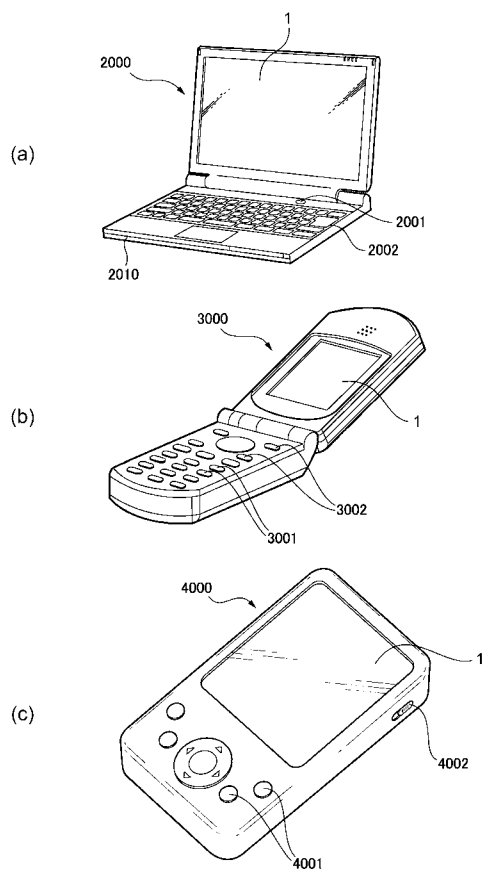
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC04 CC09 CC12 CC45 DD51 DD58 FF19

专利名称(译)	彩色有机EL显示器和电子设备		
公开(公告)号	JP2009043576A	公开(公告)日	2009-02-26
申请号	JP2007207508	申请日	2007-08-09
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生公司		
[标]发明人	富岡俊二 深瀬章夫		
发明人	富岡 俊二 深瀬 章夫		
IPC分类号	H05B33/12 H01L51/50		
FI分类号	H05B33/12.C H05B33/14.A H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC04 3K107/CC09 3K107/CC12 3K107/CC45 3K107/DD51 3K107/DD58 3K107/FF19		
代理人(译)	须泽 修 宫坂和彦		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为了解决以下问题：如果为了使载体停留而插入非发光层，则制造工艺变得复杂，并且由于阻挡电流流动的载流子阻挡层被插入在电流流过的区域，驱动电压上升，有机EL元件相对于驱动功率的发光效率不一定提高。ΣSOLUTION：红色发光层215保持在蓝色发光层216和绿色发光层214之间。如果在这种条件下施加驱动电压，则累积电子e⁻在蓝色发光层216和红色发光层215之间的界面上，空穴h⁺累积在绿色发光层214和红色发光层215之间的界面上由于电子e⁻累积在蓝色发光层216和红色发光层215之间的界面上，因此注入的空穴h⁺蓝色发光层216侧重新组合在蓝色发光层216和红色发光层215之间的界面上以发光。因此，可以使EL显示器发出具有蓝色发光强度和红色发光强度均衡的光。Σ

