

(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2010-160936

(P2010-160936A)

(43) 公開日 平成22年7月22日(2010.7.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/26 (2006.01)	H05B 33/26	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	5C094
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 C	
H05B 33/28 (2006.01)	H05B 33/28	
H05B 33/24 (2006.01)	H05B 33/24	
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 19 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2009-1548 (P2009-1548)
 (22) 出願日 平成21年1月7日 (2009.1.7)

(71) 出願人 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100096828
 弁理士 渡辺 敬介
 (74) 代理人 100110870
 弁理士 山口 芳広
 (72) 発明者 玉木 順也
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ヤノン株式会社内
 (72) 発明者 北山 宏之
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ヤノン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機EL表示装置

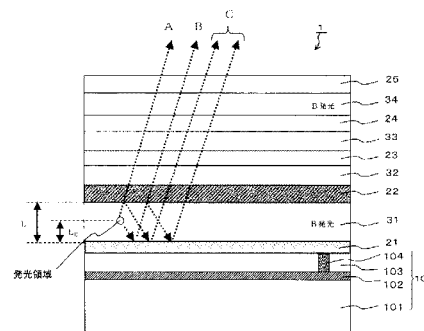
(57) 【要約】

【課題】 中間電極層における光の吸収によって減衰する発光光を補償することを可能にする有機EL表示装置を提供する。

【解決手段】 基板10と、下部反射電極21と、第一発光層を含む第一有機EL層31と、第一中間電極層22と、第二発光層を含む第二有機EL層32と、第二中間電極層23と、第三発光層を含む第三有機EL層33と、第三中間電極層24と、補助発光層を含む補助EL層34と、上部電極25と、から構成され、第一中間電極層22が光透過性と光反射性とを有し、第一発光層と補助発光層との発光色が同じであり、第一有機EL層31において、下記式〔1〕及び〔2〕で示される干渉条件式を満たすことを特徴とする、有機EL表示装置1。

$$\frac{2L_0}{\lambda} + \frac{\delta}{2\pi} = m \quad [1]$$

$$\frac{2L}{\lambda} + \frac{\delta + \Phi}{2\pi} = m' \quad [2]$$



【選択図】 図1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板と、

該基板上に設けられる下部反射電極と、

該下部反射電極上に設けられ第一発光層を含む第一有機 E L 層と、

該第一有機 E L 層上に設けられる第一中間電極層と、

該第一中間電極層上に設けられ第二発光層を含む第二有機 E L 層と、

該第二有機 E L 層上に設けられる第二中間電極層と、

該第二中間電極層上に設けられ第三発光層を含む第三有機 E L 層と、

該第三有機 E L 層上に設けられる第三中間電極層と、

該第三中間電極層上に設けられ補助発光層を含む補助 E L 層と、

該補助 E L 層上に設けられる上部電極と、から構成され、

該第一中間電極層が光透過性と光反射性とを有し、

該第一発光層と該補助発光層との発光色が同じであり、

該第一有機 E L 層において、下記式〔1〕及び〔2〕で示される干渉条件式を満たすことを特徴とする、有機 E L 表示装置。

10

【数 1】

$$\frac{2L_0}{\lambda} + \frac{\delta}{2\pi} = m \quad [1]$$

20

$$\frac{2L}{\lambda} + \frac{\delta + \Phi}{2\pi} = m' \quad [2]$$

(式〔1〕において、 L_0 は、第一有機 E L 層の発光面と下部反射電極の反射面との間の光路長を表す。 λ は、第一発光層から取り出される光のピーク波長を表す。 δ は、下部反射電極で反射する際に生じる位相シフト量を表す。 m は、自然数を表す。式〔2〕において、 L は、下部反射電極の反射面と第一中間電極層の反射面との光路長を表す。 Φ は、第一中間電極層で反射する際に生じる位相シフト量を表す。 m' は、自然数を表す。)

【請求項 2】

30

基板と、該基板上に並列して設けられる第一副画素及び第二副画素と、から構成され、

該第一副画素が、該基板上に設けられる下部反射電極と、

該下部反射電極上に設けられ第一発光層を含む第一有機 E L 層と、

該第一有機 E L 層上に設けられる第一中間電極層と、

該第一中間電極層上に設けられ第二発光層を含む第二有機 E L 層と、

該第二有機 E L 層上に設けられる第二中間電極層と、

該第二中間電極層上に設けられ補助発光層を含む補助 E L 層と、

該補助 E L 層上に設けられる上部電極と、を備えており、

該第二副画素が、該基板上に設けられる下部反射電極と、

該下部反射電極上に設けられ第一発光層を含む第一有機 E L 層と、

40

該第一有機 E L 層上に設けられる第一中間電極層と、

該第一中間電極層上に設けられ第三発光層を含む第三有機 E L 層と、

該第三有機 E L 層上に設けられる第二中間電極層と、

該第二中間電極層上に設けられ補助発光層を含む補助 E L 層と、

該補助 E L 層上に設けられる上部電極と、を備えており、

該第一中間電極層が光透過性と光反射性とを有し、

該第一発光層と該補助発光層との発光色が同じであり、

該第一有機 E L 層において、下記式〔1〕及び〔2〕で示される干渉条件式を満たすことを特徴とする、有機 E L 表示装置。

【数 2】

$$\frac{2L_0}{\lambda} + \frac{\delta}{2\pi} = m \quad [1]$$

$$\frac{2L}{\lambda} + \frac{\delta + \Phi}{2\pi} = m' \quad [2]$$

【請求項 3】

前記第一発光層の発光色が青色であることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の有機 EL 表示装置。 10

【請求項 4】

前記第一有機 EL 層と前記補助 EL 層とが同一の駆動トランジスタで駆動されることを特徴とする、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の有機 EL 装置。

【請求項 5】

前記第一有機 EL 層と前記補助 EL 層とが異なる駆動トランジスタで駆動されることを特徴とする、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の有機 EL 装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、有機 EL（エレクトロルミネッセンス）表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、電場発光素子の中でも、有機化合物を発光体とする有機 EL 素子を用いた有機 EL 表示装置が注目されている。ここで有機 EL 表示装置に求められる特性として、素子寿命及び高効率化がある。素子寿命を向上させる方法として、例えば、特許文献 1 にて開示されている電極層と発光層を有する有機 EL 層とが交互に積層されている多色発光表示装置が提案されている。電極層と有機 EL 層とが交互に積層されていることで実質的な発光面積が増えるので素子寿命を向上させる効果がある。また高効率化を向上させる方法として、例えば、特許文献 2 にて開示されている有機 EL 表示装置が備える有機 EL 素子内の光の干渉を利用することで発光効率を高める技術が提案されている。 30

【0003】

【特許文献 1】特表平 10 - 503878 号公報

【特許文献 2】特開 2003 - 109775 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、特許文献 1 に開示されている構成、即ち、電極層と発光層を有する有機 EL 層とが交互に積層されている構成であったとしても、単に積層させるだけでは発光効率の調整等はなされない。 40

【0005】

一方、特許文献 2 にて開示されている技術を電極層と有機 EL 層とが交互に積層されている構成においてそのまま適用したとしても、干渉により強めあった光は、複数の中間電極層を通過する中で当該中間電極層を構成する電極材料によって吸収され減衰する。これにより、所望の発光輝度が得られないという問題があった。

【0006】

本発明は上記課題を解決するため成されたものである。その目的は、中間電極層における光の吸収によって減衰する発光光を補償することを可能にする有機 EL 表示装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

50

【 0 0 0 7 】

本発明の有機 E L 表示装置は、基板と、
 該基板上に設けられる下部反射電極と、
 該下部反射電極上に設けられ第一発光層を含む第一有機 E L 層と、
 該第一有機 E L 層上に設けられる第一中間電極層と、
 該第一中間電極層上に設けられ第二発光層を含む第二有機 E L 層と、
 該第二有機 E L 層上に設けられる第二中間電極層と、
 該第二中間電極層上に設けられ第三発光層を含む第三有機 E L 層と、
 該第三有機 E L 層上に設けられる第三中間電極層と、
 該第三中間電極層上に設けられ補助発光層を含む補助 E L 層と、
 該補助 E L 層上に設けられる上部電極と、から構成され、
 該第一中間電極層が光透過性と光反射性とを有し、
 該第一発光層と該補助発光層との発光色が同じであり、
 該第一有機 E L 層において、下記式〔 1 〕及び〔 2 〕で示される干渉条件式を満たすこ
 とを特徴とする。

10

【 0 0 0 8 】

【 数 1 】

$$\frac{2L_0}{\lambda} + \frac{\delta}{2\pi} = m \quad [1]$$

20

$$\frac{2L}{\lambda} + \frac{\delta + \Phi}{2\pi} = m' \quad [2]$$

(式〔 1 〕において、 L_0 は、第一有機 E L 層の発光面と下部反射電極の反射面との間の
 光路長を表す。 λ は、第一発光層から取り出される光のピーク波長を表す。 δ は、下部反
 射電極で反射する際に生じる位相シフト量を表す。 m は、自然数を表す。式〔 2 〕におい
 て、 L は、下部反射電極の反射面と第一中間電極層の反射面との光路長を表す。 Φ は、第
 一中間電極層で反射する際に生じる位相シフト量を表す。 m' は、自然数を表す。)

【 発明の効果 】

30

【 0 0 0 9 】

本発明によれば、中間電極層における光の吸収によって減衰する発光光を補償すること
 を可能にする有機 E L 表示装置を提供することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 0 】

〔 実施形態 1 〕

本発明の有機 E L 表示装置における第一の実施形態について以下に説明する。ここで言
 う第一の実施形態とは、基板と、下部反射電極と、第一有機 E L 層と、第一中間電極層と
 、第二有機 E L 層と、第二中間電極層と、第三有機 E L 層と、第三中間電極層と、補助 E
 L 層と、上部電極と、から構成される有機 E L 表示装置である。

40

【 0 0 1 1 】

第一の実施形態にかかる有機 E L 表示装置において、下部反射電極は、基板上に設けら
 れる光反射性の電極層である。第一有機 E L 層は、下部反射電極上に設けられ第一発光層
 を含む有機 E L 層である。第一中間電極層は、第一有機 E L 層上に設けられ光透過性と光
 反射性とを有する電極層である。第二有機 E L 層は、第一中間電極層上に設けられ第二発
 光層を含む有機 E L 層である。第二中間電極層は、第二有機 E L 層上に設けられる電極層
 である。第三有機 E L 層は、第二中間電極層上に設けられ第三発光層を含む有機 E L 層で
 ある。第三中間電極層は、第三有機 E L 層上に設けられる電極層である。補助 E L 層は、
 第三中間電極層上に設けられ補助発光層を含む有機 E L 層である。尚、第一有機 E L 層に
 含まれる第一発光層と、補助 E L 層に含まれる補助発光層との発光色が同じである。上部

50

電極は、補助 E L 層上に設けられる電極層である。

【 0 0 1 2 】

また上述した第一有機 E L 層においては、下記式〔 1 〕及び〔 2 〕で示される干渉条件式を満たしている。

【 0 0 1 3 】

【 数 2 】

$$\frac{2L_0}{\lambda} + \frac{\delta}{2\pi} = m \quad [1]$$

10

$$\frac{2L}{\lambda} + \frac{\delta + \Phi}{2\pi} = m' \quad [2]$$

【 0 0 1 4 】

式〔 1 〕において、 L_0 は、第一有機 E L 層の発光面と下部反射電極の反射面との間の光路長を表す。

【 0 0 1 5 】

式〔 1 〕において、 λ は、第一発光層から取り出される光のピーク波長を表す。

【 0 0 1 6 】

式〔 1 〕において、 δ は、下部反射電極で反射する際に生じる位相シフト量を表す。

20

【 0 0 1 7 】

式〔 1 〕において、 m は、自然数を表す。

【 0 0 1 8 】

式〔 2 〕において、 L は、下部反射電極の反射面と第一中間電極層の反射面との光路長を表す。

【 0 0 1 9 】

式〔 2 〕において、 Φ は、第一中間電極層で反射する際に生じる位相シフト量を表す。

【 0 0 2 0 】

式〔 2 〕において、 m' は、自然数を表す。

【 0 0 2 1 】

尚、式〔 2 〕において、 λ は、式〔 1 〕中の λ と同様である。

30

【 0 0 2 2 】

次に、図面を参照しながら本実施形態の有機 E L 表示装置を詳細に説明する。

【 0 0 2 3 】

図 1 は、本発明の有機 E L 表示装置における第一の実施形態を示す断面模式図である。図 1 の有機 E L 装置 1 は、基板 1 0 上に、下部反射電極 2 1、第一有機 E L 層 3 1、第一中間電極層 2 2、第二有機 E L 層 3 2、第二中間電極層 2 3、第三有機 E L 層 3 3、第三中間電極層 2 4、補助 E L 層 3 4 及び上部電極 2 5 がこの順に積層されている。

【 0 0 2 4 】

基板 1 0 は、絶縁性基材 1 0 1 と、絶縁性基材 1 0 1 上に設けられている回路素子部 1 0 2 を、回路素子部 1 0 2 上に形成されている平坦化層 1 0 3 と、からなる部材である。ここで回路素子部 1 0 2 には、図示していないが、スイッチング用薄膜トランジスタ及び駆動用薄膜トランジスタ、並びに走査信号線、情報信号線及び電源供給線からなる配線構造が設けられている。

40

【 0 0 2 5 】

有機 E L 層（第一有機 E L 層 3 1、第二有機 E L 層 3 2、第三有機 E L 層 3 3、補助 E L 層 3 4）は、層構成中に発光層が含まれていれば、その層構成については特に限定されるものではない。発光層の他に、例えば、正孔注入層、正孔輸送層、電子輸送層、電子注入層等を含んでいてもよい。

【 0 0 2 6 】

50

各有機ＥＬ層は、当該有機ＥＬ層を挟持する電極層から電圧を印加することで、陽極から注入された正孔と陰極から注入された電子とが、発光層において再結合することにより発光が起こる。

【００２７】

各有機ＥＬ層の構成材料としては、公知の材料を使用することができる。尚、補助ＥＬ層に含まれる補助発光層の構成材料は、第一有機ＥＬ層に含まれる第一発光層の構成材料と同じ材料であってもよいし、異なる材料であってもよい。また、各有機ＥＬ層を成膜するときは公知の方法を適用して成膜することができる。

【００２８】

また本発明の有機ＥＬ表示装置は、表示装置として機能できるように、四種類の発光層（第一発光層、第二発光層、第三発光層、補助発光層）の発光色は、赤、青、緑のいずれかであるがその組み合わせについては特に限定されない。ただし、第一発光層の発光色と、補助発光層の発光色とは同じ発光色である。

【００２９】

四種類の発光層の発光色の組み合わせとして、好ましくは、第一発光層及び補助発光層の発光色を青色とし、第二発光層の発光色を緑色とし、第三発光層の発光色を赤色とする組み合わせである。これにより、緑色や赤色に比べ発光効率の劣る青色発光を、下部反射電極２１と第一中間電極層２２の間で形成される共振器構造により強めあうことができる。またこの共振器構造により強めあった青色発光が中間電極層（第二中間電極層、第三中間電極層）を通過するときに減衰したとしても、補助発光層からの発光により補填することができる。

【００３０】

本発明において、第一発光層から取り出される光のピーク波長、及び補助発光層から取り出される光のピーク波長の大小関係については特に限定されない。

【００３１】

下部反射電極２１は、光反射性の部材であることが好ましく、例えばＣｒ、Ａｌ、Ａｇ、Ａｕ、Ｐｔ等の金属材料を使用することができる。下部反射電極２１の構成材料を光反射性の部材とすることで、光取り出し効率を向上させることができる。ただし、下部反射電極は、上記の光反射性の部材からなる一層構造に限定されるものではない。例えば、下部反射電極２１が、光反射機能を有する金属材料等からなる反射層と、電極機能を有するＩＴＯ膜等からなる透明導電層とからなる積層構成としてもよい。この場合、下部反射電極２１の反射面は上述した反射層の表面となる。

【００３２】

第一中間電極層２２は、光透過性と光反射性とを有する電極層であるが、構成材料としては、半透明性の部材であることが好ましい。例えば、Ａｇ等の金属材料を膜厚１０ｎｍ～２０ｎｍに成膜した金属薄膜を使用することができる。また当該金属薄膜と、ＩＴＯ、ＩＺＯといった透明導電膜とを積層した積層薄膜を使用してもよい。ここで第一中間電極層２２に半透明性の部材を使用すると共に、式〔１〕及び〔２〕に示される干渉条件式を満たすように第一有機ＥＬ層３１の膜厚を調整する。こうすることにより、下部反射電極２１と第一中間電極層２２との間で、第一有機ＥＬ層３１に含まれる第一発光層から発せられる光を共振させるための共振器構造を形成することができる。

【００３３】

第二中間電極層２３、第三中間電極層２４及び上部電極２５の構成材料は、下部電極２１と第一中間電極層２２とで形成した共振器構造により強め合った第一有機ＥＬ層３１からの発光光を減衰させないように、光透過率が高いことが望ましい。これらの電極層として、具体的には、ＩＴＯ、ＩＺＯといった透明導電膜、ＡｇやＡｌの金属材料を実質的に透明と考えられる薄い膜厚で成膜した金属薄膜が挙げられる。またこれらの電極層として、上記透明導電膜と上記金属薄膜とを積層した積層薄膜を使用してもよい。

【００３４】

尚、上述した各電極層の成膜手法としては、公知の方法を適用することができる。一方

10

20

30

40

50

、第一中間電極層 2 2、第二中間電極層 2 3 及び第三中間電極層 2 4 は、単一の層にしてもよいし、導電層 / 絶縁層 / 導電層といった構成にして、隣接する 2 つの有機 E L 層を独立して駆動できるようにしてもよい。

【 0 0 3 5 】

次に、下部反射電極と第一中間電極層との間に形成される共振器構造について、図面を参照しながら説明する。

【 0 0 3 6 】

図 1 の有機 E L 表示装置において、第一有機 E L 層 3 1 に含まれる第一発光層から E L 発光が生じた場合、この発光は、有機 E L 表示装置を構成する各層の屈折率及び吸光係数の違いにより、反射、屈折、透過、吸収等を繰り返して外部に取り出される。ここで取り出される光において、様々な経路を通ってきた光が互いに干渉し、強め合うことによりその光量が増大する。

【 0 0 3 7 】

図 1 に示されるように、第一有機 E L 層 3 1 の発光領域から発せられる光は、主に、以下に示す経路 A、経路 B 及び経路 C のいずれかを通して外部に放出される。

(経路 A) 第一中間電極層 2 2 を透過し直接取り出し方向へ向かう経路

(経路 B) 下部反射電極 2 1 の反射面で反射した後取り出し方向へ向かう経路

(経路 C) 下部反射電極 2 1 と第一中間電極層 2 2 との間で多重反射した後取り出し方向へ向かう経路

【 0 0 3 8 】

実際には、上述していないその他の各層間においてもある割合で第一有機 E L 層 3 1 の発光領域から発せられる光は反射されるが、ここでは影響が大きいと考えられる上述の経路 A、経路 B 及び経路 C の光について言及する。

【 0 0 3 9 】

ここで、第一有機 E L 層 3 1 の発光領域から下部反射電極 2 1 の反射面までの光路長を L_0 とする。また、下部反射電極 2 1 の反射面から第一中間電極層 2 2 の下側界面までの光路長を L とする。尚、光路長とは材料の屈折率に膜厚を掛けたものである。また光路長を求める際に使用する屈折率は分光エリプソメトリー等の光学測定器を用いて測定することができる。

【 0 0 4 0 】

ここで上述した光路長 L_0 及び L を適宜調節することにより、下部反射電極 2 1 と第一中間電極層 2 2 との間で第一発光層から発せられる光を共振させることが可能となり、第一発光層から発せられる光を強め合うことができる。ここで光路長の調節方法として、具体的には、有機 E L 層の膜厚を調整することが挙げられる。

【 0 0 4 1 】

次に、光の干渉による強めあいの条件について説明する。

【 0 0 4 2 】

図 1 に示される経路 A を進行する光と、経路 B を進行する光とが干渉して強め合うための条件は、下記式〔 1 〕の干渉条件式によって求められる。

【 0 0 4 3 】

【 数 3 】

$$\frac{2L_0}{\lambda} + \frac{\delta}{2\pi} = m \quad [1]$$

【 0 0 4 4 】

式〔 1 〕で示される干渉条件式を満足すれば、経路 A を進行する光及び経路 B を進行する光をそれぞれ外部へ取り出す時の位相が揃う。このため双方の光は干渉により強め合うことになる。尚、取り出される光のピーク波長は、多重干渉の結果取り出される光のピーク波長に相当し、干渉によって強度を強めたい波長を示す。従って、干渉によって強度を強めたい光の波長と P L スペクトルのピーク波長とが異なってもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 5 】

一方、図 1 に示される経路 A を進行する光と、経路 C を進行する光とが干渉して強め合うための条件は、下記式〔 2 〕の干渉条件式によって求められる。

【 0 0 4 6 】

【 数 4 】

$$\frac{2L}{\lambda} + \frac{\delta + \Phi}{2\pi} = m' \quad [2]$$

【 0 0 4 7 】

尚、干渉条件式〔 1 〕及び〔 2 〕は、Deppe J. Modern Optics Vol. 41, No 2, p 325 (1994) における、共振器構造での EL 発光スペクトルの干渉の強め合いの条件より導出されている。また位相シフト量 δ 、 Φ については、各電極の n (屈折率)、 k (吸収係数) 及びこの電極に接している有機 EL 層の屈折率 n を用いて計算することができる。(例えば、「光学の原理」、Principles of Optics, Max Born and Emil Wolf 等参照)

ところで下部反射電極 2 1 及び第一中間電極層 2 2 が金属薄膜からなる場合、金属反射での位相シフト量 δ 、 Φ は、ほぼ π ラジアンと考えてよい。このためこの場合、式〔 1 〕は下記式〔 3 〕に近似され、式〔 2 〕は下記式〔 4 〕に近似される。

【 0 0 4 8 】

【 数 5 】

$$L_0 = \frac{\lambda}{4} \times (2m - 1) \quad [3]$$

$$L = \frac{\lambda}{2} \times m' \quad [4]$$

【 0 0 4 9 】

従って、発光領域から下部反射電極 2 1 の反射面までの光路長 L_0 が $\lambda / 4$ の奇数倍であって、かつ下部反射電極 2 1 の反射面から第一中間電極層 2 2 の反射面までの光路長 L が $\lambda / 2$ の整数倍のとき、光が共振により強め合うことになる。

【 0 0 5 0 】

以上を考慮して、第一有機 EL 層における光路長 L_0 及び L 、並びに第一発光層から取り出される光のピーク波長 λ を下記表 1 のように設定する。

【 0 0 5 1 】

【 表 1 】

	L_0 [nm]	L [nm]	λ [nm]
第一有機EL層	112	224	448

【 0 0 5 2 】

このように光路長及び取り出される光のピーク波長を調節することにより、下部反射電極 2 1 と第一中間電極層 2 2 との間で第一発光層からの青色発光を共振させる共振器構造を形成している。このため、当該青色発光を強め合うことができる。

【 0 0 5 3 】

ただし第一発光層から発せられる青色発光は、光取り出し電極である上部電極 2 5 まで進行する間に中間電極層(第二中間電極層 2 3、第三中間電極層 2 4)を通過する。このとき、中間電極層を構成する電極材料の吸収により当該青色発光は減衰する。しかし、本実施形態では、青色発光を発する補助発光層を有する補助 EL 層 3 4 を中間電極層よりも上方に備えている。ここで補助発光層から発せられる青色発光は、第一発光層から発せら

10

20

30

40

50

れる青色発光と異なり中間電極層による減衰を受けずに取り出すことができる。従って、本実施形態では、第一発光層からの発光が中間電極層を通過するときに減衰したとしても減衰した分を補助発光層からの発光によって補填することができる。

【0054】

以上のように、本実施形態では、第一発光層及び補助発光層34から発せられる青色発光を利用できる。このため、表示に必要な輝度を達成するために要する有機EL層一層当たりの電流密度を下げる可以降低のため、従来の有機EL表示装置に対して駆動電圧を低減することができる。

【0055】

次に、本実施形態の有機EL装置の具体的な駆動方法について図面を参照しながら説明する。

10

【0056】

図2は、本発明の有機EL表示装置における第一の実施形態の配線接続形態の一例を示す該略図であり、(a)は有機EL表示装置の断面図であり、(b)は(a)の等価回路を示す回路図である。図2において、図2(a)にて示される各有機EL層(31、32、33、34)は、それぞれ図2(b)にて示される各有機EL素子部(第一有機EL素子部310、第二有機EL素子部320、第三有機EL素子部330、補助EL素子部340)に対応する。尚、図2(a)にて示される有機EL表示装置は、その基本構成が図1の有機EL表示装置と同一であるが、第三中間電極層24の層構成が、下部導電層241と、中間部絶縁層242と、上部導電層243とがこの順に積層してなる3層構成となっている。

20

【0057】

本発明の有機EL表示装置において、第一有機EL素子部310及び補助EL素子部340の駆動形式は特に限定されるものではない。図2(b)に示すように、同一の駆動トランジスタ602bで駆動してもよいし、別々の駆動トランジスタで駆動してもよい。尚、第一有機EL素子部310及び補助EL素子部340を別々の駆動トランジスタで駆動する形式については後述する。

【0058】

図2(b)に示すように、同一の駆動トランジスタで駆動する場合は、回路素子部のトランジスタの個数を低減することができる。また、駆動トランジスタ602bのドレイン電極と、有機EL層を挟持する電極層の接続に必要なコンタクトホールを第一有機EL層と補助EL層とで共通に用いることができる。このためコンタクトホールの個数を低減することができる。これにより、発光領域として利用できる面積を増大させることができる。

30

【0059】

次に、図2(b)に示される等価回路について説明する。

【0060】

各画素は、図2(b)に示されるように、2組の駆動回路A及びBに電気接続されている。ここで駆動回路Aは、スイッチング用TF T601aと、駆動用TF T602aと、コンデンサ603aとで構成されている。一方、駆動回路Bは、スイッチング用TF T601bと、駆動用TF T602bと、コンデンサ603bとで構成されている。

40

【0061】

また図2(b)に示される等価回路において、スイッチング用TF T601a及び601bのゲート電極はゲート信号線511に電気接続されている。スイッチング用TF T601aのソース領域はソース信号線512aに、ドレイン領域は駆動用TF T602aのゲート電極にそれぞれ電気接続されている。スイッチング用TF T601bのソース領域はソース信号線512bに、ドレイン領域は駆動用TF T602bのゲート電極にそれぞれ電気接続されている。

【0062】

一方、駆動用TF T602aのソース領域は電源供給線513に、ドレイン領域は第二

50

中間電極層 2 3 にそれぞれ電気接続されている。また、駆動用 T F T 6 0 2 b のソース領域は電源供給線 5 1 3 に、ドレイン領域は下部反射電極 2 1 及び上部導電層 2 4 3 にそれぞれ電気接続されている。尚、第一中間電極層 2 2 及び下部導電層 2 4 1 は上部電極 2 5 と電気接続されている。他方、コンデンサー 6 0 3 a は、駆動用 T F T 6 0 2 a ゲート電極と G N D とに電気接続され、コンデンサー 6 0 3 b は、駆動用 T F T 6 0 2 b のゲート電極と G N D とに電気接続されている。このように、駆動用 T F T 6 0 2 a , 6 0 2 b と発光素子とは直列に接続されている。また、各有機 E L 素子部に流れる電流をソース信号線 5 1 2 a , 5 1 2 b から供給されるデータ信号に応じて駆動用 T F T 6 0 2 a , 6 0 2 b で制御することにより各有機 E L 素子部の発光が制御される。

【 0 0 6 3 】

10

次に、本実施例の有機 E L 表示装置の駆動方法について図面を参照しながら説明する。図 3 は、実施形態 1 の有機 E L 表示装置を駆動したときの主要部材の電圧及び電流の制御の一例を示す図である。

【 0 0 6 4 】

まず時間 t_1 において、ゲート信号線 5 1 1 の電位を V_g に設定する。そうすると、スイッチング T F T 6 0 1 a が O N の状態となる。これにより、ソース信号線 5 1 2 a の電位 V_{sig_a1} がスイッチング T F T 6 0 1 a を介してコンデンサー 6 0 3 a 及び駆動 T F T 6 0 2 a のゲート容量にそれぞれ充電される。また、ゲート信号線 5 1 1 の電位を V_g に設定する際に、スイッチング T F T 6 0 1 b も O N の状態になる。これにより、ソース信号線 5 1 2 b の電位 V_{sig_b1} がスイッチング T F T 6 0 1 b を介してコンデンサー 6 0 3 b 及び駆動 T F T 6 0 2 b のゲート容量にそれぞれ充電される。

20

【 0 0 6 5 】

次に、時間 t_2 において、ゲート信号線 5 1 1 の電位が 0 V に設定される。そうすると、スイッチング T F T 6 0 1 a 及び 6 0 1 b がそれぞれ O F F の状態となり、コンデンサー 6 0 3 a 及び 6 0 3 b にそれぞれ充電された電圧が保持される。

【 0 0 6 6 】

次に、時間 t_3 において、第一中間電極層 2 2、下部導電層 2 4 1 及び上部電極 2 5 の電位がそれぞれ V_c に設定される。このとき、電源供給線 5 1 3 の電位は 0 V のままなので、各有機 E L 素子部、並びに駆動 T F T 6 0 2 a 及び 6 0 2 b のソース - ドレイン間に電位差が生じる。これにより、第二有機 E L 素子部 3 2 0 には第一中間電極層 2 2 から正孔が注入されるとともに、第二中間電極層 2 3 から電子が注入されるため、第二有機 E L 素子部 3 2 0 から発光が得られる。尚、このとき、第一有機 E L 素子部 3 1 0、第三有機 E L 素子部 3 3 0、補助 E L 素子部 3 4 0 には逆方向電圧が印加されるため発光しない。ここで第二有機 E L 素子部 3 2 0 に流れる電流は、駆動用 T F T 6 0 2 a 及び 6 0 2 b で制御され、コンデンサー 6 0 3 a、6 0 3 b にそれぞれ充電された電圧に応じて、駆動用 T F T 6 0 2 a のソース - ドレイン間に電流 I_{a1} が流れる。この状態は、時間 t_4 まで維持される。

30

【 0 0 6 7 】

次に、時間 t_4 において、第一中間電極層 2 2、下部導電層 2 4 1 及び上部電極 2 5 の電位が 0 V に設定される。そうすると、各有機 E L 素子部、並びに駆動 T F T 6 0 2 a 及び 6 0 2 b のソース - ドレイン間に電位差が無くなるので、第二有機 E L 素子部 3 2 0 は発光しなくなる。続いて、第三有機 E L 素子部 3 3 0 を発光させるための信号 V_{sig_a2} がソース信号線 5 1 2 a に設定される。一方、第一有機 E L 素子部及び補助 E L 素子部を発光させるための信号 V_{sig_b2} がソース信号線 5 1 2 b に設定される。

40

【 0 0 6 8 】

次に、時間 t_5 において、ゲート信号線 5 1 1 の電位を V_g に設定すると、スイッチング T F T 6 0 1 a 及び 6 0 1 b がそれぞれ O N の状態となる。これにより、ソース信号線 5 1 2 a に設定された電位 V_{sig_a2} が、スイッチング T F T 6 0 1 a を介してコンデンサー 6 0 3 a 及び駆動 T F T 6 0 2 a のゲート容量に充電される。同時に、ソース信号線 5 1 2 b に設定された電位 V_{sig_b2} が、スイッチング T F T 6 0 1 b を介してコンデンサー 6

50

03b及び駆動TF T602bのゲート容量に充電される。

【0069】

次に、時間 t_6 において、ゲート信号線511の電位が0Vに設定される。そうすると、スイッチングTF T601a及び601bがOFFの状態となる。これにより、コンデンサー603a及び603bに充電された電圧が保持される。

【0070】

次に、時間 t_7 において、電源供給線513の電位が V_c に設定される。このとき、第一中間電極層22、下部導電層241及び上部電極25の電位が0Vなので、各有機EL素子部、並びに駆動TF T602a及び602bのソース・ドレイン間に電位差が生じる。これにより、第三有機EL素子部330には、第二中間電極層23から正孔が、下部導電層241から電子がそれぞれ注入される。一方、第一有機EL素子部310には、下部反射電極21から正孔が、第一中間電極層22から電子が注入される。他方、補助EL素子部340には、上部導電層243から正孔が、上部電極25から電子がそれぞれ注入される。これにより、第三有機EL素子部330、第一有機EL素子部310及び補助EL素子部340がそれぞれ発光する。尚、このとき第二有機EL素子部320には逆方向電圧が印加されるため発光しない。また発光層に流れる電流は駆動用TF T602a及び602bで制御される。さらにコンデンサー603aに充電された電圧に応じて、駆動用TF T602aのソース・ドレイン間に電流 I_{a2} が流れると共に、コンデンサー603bに充電された電圧に応じて、駆動用TF T602bのソース・ドレイン間に電流 I_{b2} が流れる。この状態は、時間 t_8 まで維持される。

【0071】

次に、時間 t_8 において、電源供給線513の電位が0Vに設定される。そうすると、各有機EL素子部、並びに駆動TF T602a及び602bのソース・ドレイン間に電位差が無くなるので、第三有機EL素子部330、第一有機EL素子部310及び補助EL素子部340は発光しなくなる。

【0072】

以上の一連の動作を繰り返すことで、各有機EL素子部(310、320、330、340)を時分割で発光させることができる。具体的には、電源手段5は、人間が識別できない程度、例えば60Hz程度あるいはそれ以上高い周期で駆動する。こうすることにより、第二有機EL素子部320の発光色と、第一有機EL素子部310、第三有機EL素子部330又は補助EL素子部340との発光色との任意の混合色の光を表現することができる。

【0073】

[比較形態1]

図4は、第一の実施形態の比較形態となる有機EL表示装置を示す断面模式図である。以下、本形態を比較形態1とする。図4の有機EL装置1001は、図1の有機EL表示装置1において、第三中間電極層24及び補助EL層34が省かれていることを除けば、図1の有機EL表示装置と同じである。図4の有機EL装置1001では、表1のように光路長 L_0 及び L を調整することによって下部反射電極21と第一中間電極層22との間で第一発光層から発せられる青色発光を共振させることで、当該青色発光を強め合うことができる。しかし、強め合った光は中間電極層(第一中間電極層22、第二中間電極層23)において減衰してしまう。また上述した実施形態1のように、減衰された青色発光を補償する手段がない。

【0074】

[実施形態2]

次に、本発明の有機EL表示装置における第二の実施形態(以下、実施形態2ということがある。)について図面を参照しながら説明する。

【0075】

図5は、本発明の有機EL表示装置における第二の実施形態の等価回路を示す回路図である。実施形態2の有機EL表示装置2は、第一有機EL素子部310と補助EL素子部

340とが異なる駆動トランジスタで駆動されることを除けば、実施形態1と同様の構成である。

【0076】

図5に示すように回路接続することで、第一有機EL素子部310と補助EL素子部340とを別々に駆動することができる。本発明の有機EL表示装置は、装置自体の駆動方法は特に限定されるものではないが、駆動方法として好ましくは、画像信号を表示する際には第一有機EL素子部310からの発光を用い、白色を表示する際には補助EL素子部340からの発光を用いる。このようにすることで、共振器構造による干渉効果を利用することができる第一有機EL素子部310を発光させる期間を画像信号表示時のみにすることができるため、第一有機EL素子部310の使用寿命を延ばすことができる。

10

【0077】

[実施形態3]

本発明の有機EL表示装置における第三の実施形態について以下に説明する。ここで言う第三の実施形態とは、基板と、この基板上に並列して設けられる第一副画素及び第二副画素と、から構成される有機EL表示装置である。

【0078】

ここで第一副画素は、下部反射電極と、第一有機EL層と、第一中間電極層と、第二有機EL層と、第二中間電極層と、補助EL層と、上部電極と、を備える。

【0079】

この第一副画素において、下部反射電極は基板上に設けられる電極層である。第一有機EL層は、下部反射電極上に設けられ第一発光層を含む有機EL層である。第一中間電極層は、第一有機EL層上に設けられ光透過性と光反射性とを有する電極層である。第二有機EL層は、第一中間電極層上に設けられ第二発光層を含む有機EL層である。第二中間電極層は、第二有機EL層上に設けられる電極層である。補助EL層は、第二中間電極層上に設けられ補助発光層を含む有機EL層である。上部電極は、補助EL層上に設けられる電極層である。

20

【0080】

一方、第二副画素は、下部反射電極と、第一有機EL層と、第一中間電極層と、第三有機EL層と、第二中間電極層と、補助EL層と、上部電極と、を備える。尚、第二副画素の構成部材のうち、下部反射電極、第一有機EL層、第一中間電極層、第二中間電極層、補助EL層及び上部電極は、機能面においては第一副画素と同様である。

30

【0081】

この第二副画素において、第三有機EL層は、第一中間電極層上に設けられ第三発光層を含む有機EL層である。

【0082】

尚、本実施形態において、第一有機EL層に含まれる第一発光層と、補助EL層に含まれる補助発光層との発光色は同じである。

【0083】

また第一有機EL層においては、下記式〔1〕及び〔2〕で示される干渉条件式を満たしている。

40

【0084】

【数6】

$$\frac{2L_0}{\lambda} + \frac{\delta}{2\pi} = m \quad [1]$$

$$\frac{2L}{\lambda} + \frac{\delta + \Phi}{2\pi} = m' \quad [2]$$

【0085】

50

式〔１〕において、 L_0 は、第一有機ＥＬ層の発光面と下部反射電極の反射面との間の光路長を表す。尚、 L_0 は、第一副画素及び第二副画素にそれぞれ個別に与えられるパラメータであり、以下、 L_{0a} 、 L_{0b} と表記することがある。

【００８６】

式〔１〕において、 λ は、第一発光層から取り出される光のピーク波長を表す。

【００８７】

式〔１〕において、 δ は、下部反射電極で反射する際に生じる位相シフト量を表す。

【００８８】

式〔１〕において、 m は、自然数を表す。

【００８９】

式〔２〕において、 L は、下部反射電極の反射面と第一中間電極層の反射面との光路長を表す。尚、 L は、第一副画素及び第二副画素にそれぞれ個別に与えられるパラメータであり、以下、 L_a 、 L_b と表記することがある。

【００９０】

式〔２〕において、 ϕ は、第一中間電極層で反射する際に生じる位相シフト量を表す。

【００９１】

式〔２〕において、 m' は、自然数を表す。

【００９２】

尚、式〔２〕において、 λ は、式〔１〕中の λ と同様である。

【００９３】

次に、図面を参照しながら本実施形態の有機ＥＬ表示装置を詳細に説明する。

【００９４】

図６は、本発明の有機ＥＬ表示装置における第三の実施形態を示す断面模式図である。図６の有機ＥＬ装置３は、基板１０上に、第一副画素３ａと第二副画素３ｂとが並列して配置されている。ここで並列して配置されているとは、二種類の副画素（３ａ、３ｂ）が基板１０に対して平面的に配置されていることをいう。

【００９５】

図６の有機ＥＬ装置３を構成する第一副画素３ａは、下部反射電極２１ａ、第一有機ＥＬ層３１ａ、第一中間電極層２２ａ、第二有機ＥＬ層３２ａ、第二中間電極層２３ａ、補助ＥＬ層３４ａ及び上部電極２５ａがこの順に積層されている。一方、図５の有機ＥＬ装置３を構成する第二副画素３ｂは、下部反射電極２１ｂ、第一有機ＥＬ層３１ｂ、第一中間電極層２２ｂ、第三有機ＥＬ層３３ｂ、第二中間電極層２３ｂ、補助ＥＬ層３５ｂ及び上部電極２５ｂがこの順に積層されている。

【００９６】

尚、図６の有機ＥＬ表示装置３には図示していないが、第一副画素３ａと第二副画素３ｂとの間に素子分離膜を設けてもよい。また下部反射電極２１ａ、２１ｂは、各副画素に共通する電極層として形成してもよい。第一中間電極層２２ａ、２２ｂ、第二中間電極層２３ａ、２３ｂ、及び第三中間電極層２４ａ、２４ｂについても同様である。

【００９７】

また、第一有機ＥＬ層３１ａ、３１ｂは、各副画素に共通する有機ＥＬ層として形成してもよい。補助ＥＬ層３４ａ、３４ｂについても同様である。

【００９８】

図６の有機ＥＬ表示装置３を構成する各層の構成材料及び成膜手法は、基本的には実施形態１と同様である。

【００９９】

図６の有機ＥＬ表示装置において、四種類であって合計六つの発光層（第一発光層、第二発光層、第三発光層、補助発光層）の発光色は、赤、青、緑のいずれかであるがその組み合わせについては特に限定されない。ただし、第一発光層の発光色と、補助発光層の発光色とは同じ発光色である。第一発光層の発光色と、補助発光層の発光色とを同じ発光色にすれば先行技術の課題を解決できる。

10

20

30

40

50

【 0 1 0 0 】

本実施形態において、好ましくは、第一発光層 3 1 a 及び 3 1 b、並びに補助発光層 3 4 a 及び 3 4 b の発光色は、青色発光である。これにより、緑色や赤色に比べ発光効率の劣る青色発光を、下部反射電極と第一中間電極層との間で形成される共振器構造で強めあうことができる。またこの強めあった発光が中間電極層を通過する際に減衰したとしても、補助発光層からの発光により補償することができる。

【 0 1 0 1 】

また各発光層の発光色として、例えば、第一副画素 3 a を構成する第一有機 E L 層 3 1 a、第二有機 E L 層 3 2 a 及び補助 E L 層 3 4 a から発せられる光の色を、それぞれ青色、赤色、青色とする。一方、第二副画素 3 b を構成する第一有機 E L 層 3 1 b、第三有機 E L 層 3 3 b 及び補助 E L 層 3 4 a から発せられる光の色を、それぞれ青色、緑色、青色とする。

【 0 1 0 2 】

本実施形態では、第一副画素 3 a においては、下部反射電極 2 1 a と第一中間電極層 2 2 a の間で第一有機 E L 層 3 1 a に含まれる第一発光層から発せられる青色発光を共振させる共振器構造を形成し、発光光を強め合っている。一方、第二副画素 3 b においては、下部反射電極 2 1 b と第一中間電極層 2 2 b の間で第一有機 E L 層 3 1 b に含まれる第一発光層から発せられる青色発光を共振させる共振器構造を形成し、発光光を強め合っている。

【 0 1 0 3 】

このとき第一発光層から発せられる青色発光を強めるための干渉条件は、式〔 1 〕及び式〔 2 〕に示される干渉条件式を満たせばよい。ところで下部反射電極 2 1 及び第一中間電極層 2 2 が金属薄膜からなる場合、金属反射での位相シフト量 δ 、 ϕ は、ほぼ π ラジアンと考えてよい。このためこの場合、式〔 1 〕は下記式〔 3 〕に近似され、式〔 2 〕は下記式〔 4 〕に近似される。

【 0 1 0 4 】

【 数 7 】

$$L_0 = \frac{\lambda}{4} \times (2m - 1) \quad [3]$$

$$L = \frac{\lambda}{2} \times m' \quad [4]$$

【 0 1 0 5 】

従って、第一副画素 3 a に含まれる第一有機 E L 層 3 1 a においては、下記の条件 (i - a) 及び (i i - a) が満たされれば発光領域から発せられた光が共振により強め合うことになる。

【 0 1 0 6 】

(i - a) 下部反射電極 2 1 a の反射面までの光路長 L_{0a} が $\lambda / 4$ の奇数倍であること
(i i - a) 下部反射電極 2 1 a の反射面から第一中間電極層 2 2 a の反射面までの光路長 L_a が $\lambda / 2$ の整数倍であること

一方、第二副画素 3 b に含まれる第一有機 E L 層 3 1 b においては、下記の条件 (i - b) 及び (i i - b) が満たされれば発光領域から発せられた光が共振により強め合うことになる。

【 0 1 0 7 】

(i - b) 下部反射電極 2 1 b の反射面までの光路長 L_{0b} が $\lambda / 4$ の奇数倍であること
(i i - b) 下部反射電極 2 1 b の反射面から第一中間電極層 2 2 b の反射面までの光路長 L_b が $\lambda / 2$ の整数倍であること

以上を考慮して、光路長 L_{0a} 及び L_a 、並びに第一有機 E L 層 3 1 a から取り出される

光のピーク波長 λ を表 2 のようにした。

【 0 1 0 8 】

【 表 2 】

	L_0 [nm]	L [nm]	λ [nm]
第一有機EL層	112	224	448

【 0 1 0 9 】

同様に、光路長 L_{ob} 及び L_b 、並びに第一有機 E L 層 3 1 b から取り出される光のピーク波長 λ を表 3 のようにした。

【 0 1 1 0 】

【 表 3 】

	L_0 [nm]	L [nm]	λ [nm]
第一有機EL層	112	224	448

10

【 0 1 1 1 】

このように光路長及び取り出される光のピーク波長を調節することにより、第一副画素 3 a において、下部反射電極 2 1 a と第一中間電極層 2 2 a との間で第一発光層からの青色発光を共振させる共振器構造を形成している。また第二副画素 3 b において、下部反射電極 2 1 b と第一中間電極層 2 2 b との間で第一発光層からの青色発光を共振させる共振器構造を形成している。このため、各副画素において当該青色発光を強め合うことができる。

20

【 0 1 1 2 】

ただし各副画素において、第一発光層から発せられる青色発光は、光取り出し電極である上部電極 2 5 a、2 5 b まで進行する間に中間電極層（第二中間電極層 2 3 a、2 3 b）を通過する。このとき、中間電極層を構成する電極材料の吸収により当該青色発光は減衰する。しかし、本実施形態では、青色発光を発する補助発光層を有する補助 E L 層 3 4 a 及び 3 4 b をそれぞれ中間電極層よりも上方に備えている。ここで補助発光層から発せられる青色発光は、第一発光層から発せられる青色発光と異なり中間電極層による減衰を受けずに取り出すことができる。従って、本実施形態も第一の実施形態と同様に、第一発光層からの発光が中間電極層を通過するときに減衰したとしても減衰した分を補助発光層からの発光によって補填することができる。

30

【 0 1 1 3 】

以上のように、本実施形態も第一の実施形態と同様に、第一発光層及び補助発光層から発せられる青色発光を利用できる。このため、表示に必要な輝度を達成するために要する有機 E L 層一層当たりの電流密度を下げることで、従来の有機 E L 表示装置に対して駆動電圧を低減することができる。

【 0 1 1 4 】

また本実施形態においても、各副画素に設けられている第一有機 E L 層 3 1 a、3 1 b 及び補助 E L 層 3 4 a、3 4 b は、同一の駆動トランジスタで駆動してもよいし、異なる駆動トランジスタで駆動してもよい。

40

【 0 1 1 5 】

同一の駆動トランジスタで駆動する場合は、回路素子部のトランジスタの個数を低減することができる。また、駆動トランジスタのドレイン電極と E L 層を挟持する電極層とを電気接続するときに必要なコンタクトホールを第一有機 E L 層と補助 E L 層とで共通に用いることができる。このためコンタクトホールの個数を低減することができると共に、発光領域として用いる面積を増大させることができる。

【 0 1 1 6 】

一方、異なる駆動トランジスタで駆動する場合は、例えば、画像信号を表示する際には

50

第一有機ＥＬ層からの発光を用い、白色を表示する際には補助ＥＬ層からの発光を用いることで、以下の効果が得られる。即ち、共振器構造による干渉効果を利用することができる第一有機ＥＬ層を発光させる期間を画像信号表示時のみにすることができ、第一有機ＥＬ層の使用壽命を延ばすことができる。

【０１１７】

〔比較形態２〕

図７は、第三の実施形態の比較形態となる有機ＥＬ表示装置を示す断面模式図である。以下、本形態を比較形態２とする。図７の有機ＥＬ装置１００２は、図６の有機ＥＬ表示装置３において、第二中間電極層２３ａ、２３ｂ及び補助ＥＬ層３４ａ、３４ｂが省かれていることを除けば、図６の有機ＥＬ表示装置と同じである。図７の有機ＥＬ装置１００２において、第一副画素１００２ａでは、表２のように光路長 L_{0a} 及び L_a を調整することによって下部反射電極２１ａと第一中間電極層２２ａとの間で第一発光層から発せられる青色発光を共振させる。こうすることで、当該青色発光を強め合うことができる。しかし強め合った光は中間電極層（第一中間電極層２２ａ）と通過するときに減衰してしまう。また上述した実施形態３のように、減衰された青色発光を補償する手段がない。また第二副画素１００２ｂでは、表３のように光路長 L_{0b} 及び L_b を調整することによって下部反射電極２１ｂと第一中間電極層２２ｂとの間で第一発光層から発せられる青色発光を共振させることで、当該青色発光を強め合うことができる。しかし強め合った光は中間電極層（第一中間電極層２２ｂ）を通過するときに減衰してしまう。また第一副画素１００２

10

20

【０１１８】

以上、本発明の有機ＥＬ表示装置について説明した。尚、上述した実施形態は、基板の反対側から光を取り出すトップエミッション構成に関するものであるが、基板側から光を取り出すボトムエミッション構成の有機ＥＬ表示装置にも適用できる。

【図面の簡単な説明】

【０１１９】

【図１】本発明の有機ＥＬ表示装置における第一の実施形態を示す断面模式図である。

【図２】本発明の有機ＥＬ表示装置における第一の実施形態の配線接続形態の一例を示す該略図であり、（ａ）は有機ＥＬ表示装置の断面図であり、（ｂ）は（ａ）の等価回路を示す回路図である。

30

【図３】実施形態１の有機ＥＬ表示装置を駆動したときの主要部材の電圧及び電流の制御の一例を示す図である。

【図４】第一の実施形態の比較形態となる有機ＥＬ表示装置を示す断面模式図である。

【図５】本発明の有機ＥＬ表示装置における第二の実施形態の等価回路を示す回路図である。

【図６】本発明の有機ＥＬ表示装置における第三の実施形態を示す断面模式図である。

【図７】第三の実施形態の比較形態となる有機ＥＬ表示装置を示す断面模式図である。

【符号の説明】

【０１２０】

１，２，３ 有機ＥＬ表示装置

40

３ａ 第一副画素

３ｂ 第二副画素

５ 電源手段

１０ 基板

１０１ 絶縁性基材

１０２ 回路素子部

１０３ 平坦化層

１０４ コンタクトホール

２１，２１ａ，２１ｂ 下部反射電極

２２，２２ａ，２２ｂ 第一中間電極層

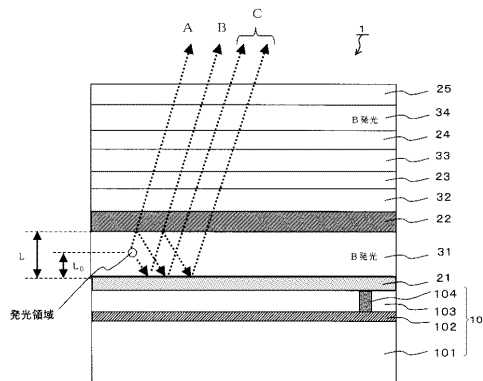
50

2 3 , 2 3 a , 2 3 b 第二中間電極層
 2 3 1 下部導電層
 2 3 2 中間部絶縁層
 2 3 3 上部導電層
 2 4 第三中間電極層
 2 5 , 2 5 a , 2 5 b 上部電極
 3 1 , 3 1 a , 3 1 b 第一有機 E L 層
 3 1 0 第一有機 E L 素子部
 3 2 , 3 2 a 第二有機 E L 層
 3 2 0 第二有機 E L 素子部
 3 3 , 3 3 b 第三有機 E L 層
 3 3 0 第三有機 E L 素子部
 3 4 , 3 4 a , 3 4 b 補助 E L 層
 3 4 0 補助 E L 素子部
 5 1 1 ゲート信号線
 5 1 2 a , 5 1 2 b ソース信号線
 5 1 3 電源供給線
 6 0 1 a , 6 0 1 b スイッチング用 T F T
 6 0 2 a , 6 0 2 b 駆動 T F T
 6 0 3 a , 6 0 3 b コンデンサー

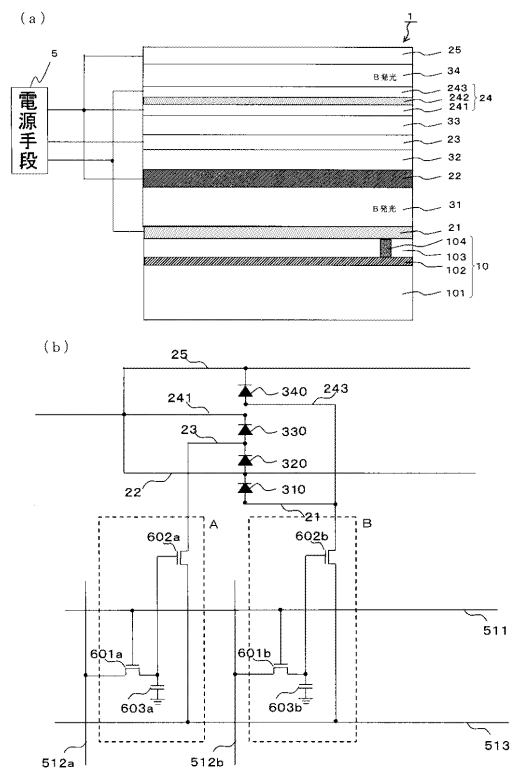
10

20

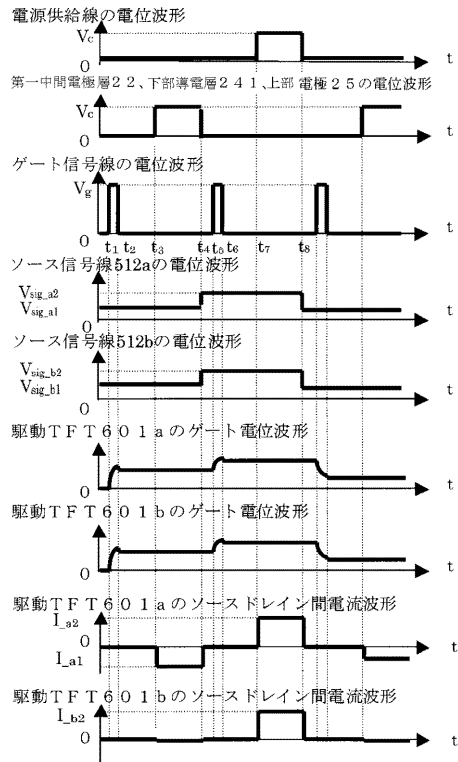
【図 1】



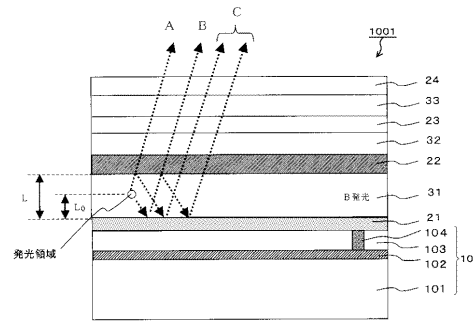
【図 2】



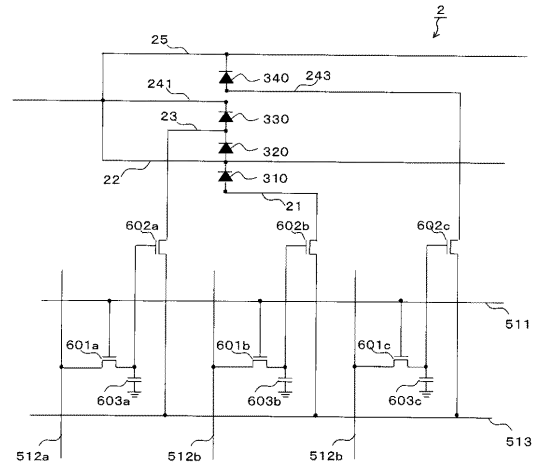
【図 3】



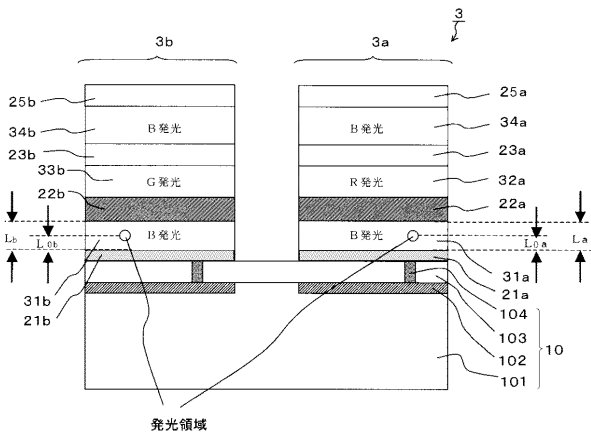
【図 4】



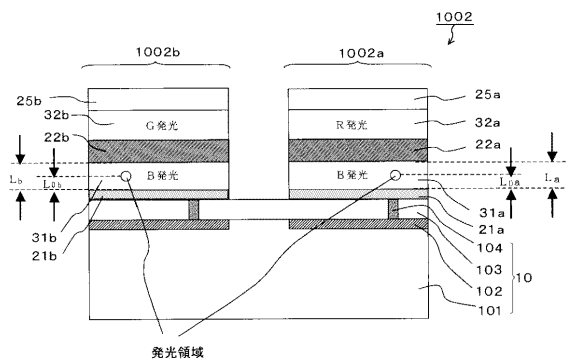
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
G 0 9 F 9/30 (2006.01) G 0 9 F 9/30 3 6 5 Z
H 0 1 L 27/32 (2006.01)

(72)発明者 中村 尚人

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社内

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC04 CC05 CC06 CC12 CC21 DD03 DD10 DD22
DD23 DD27 DD28 EE03 EE11 FF06 FF13 FF15 HH05
5C094 AA37 BA03 BA27 CA24 DA13

专利名称(译)	有机EL表示装置		
公开(公告)号	JP2010160936A	公开(公告)日	2010-07-22
申请号	JP2009001548	申请日	2009-01-07
[标]申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
申请(专利权)人(译)	佳能公司		
[标]发明人	玉木順也 北山宏之 中村尚人		
发明人	玉木 順也 北山 宏之 中村 尚人		
IPC分类号	H05B33/26 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/28 H05B33/24 G09F9/30 H01L27/32		
FI分类号	H05B33/26 H05B33/14.A H05B33/12.C H05B33/28 H05B33/24 G09F9/30.365.Z G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC04 3K107/CC05 3K107/CC06 3K107/CC12 3K107/CC21 3K107/DD03 3K107/DD10 3K107/DD22 3K107/DD23 3K107/DD27 3K107/DD28 3K107/EE03 3K107/EE11 3K107/FF06 3K107/FF13 3K107/FF15 3K107/HH05 5C094/AA37 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/CA24 5C094/DA13		
代理人(译)	渡边圭佑 山口 芳広		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种有机EL显示装置，其能够补偿因中间电极层的光吸收而衰减的发光。第一有机EL层，包括第一发光层;第一中间电极层;第二有机EL层，包括第二发光层;第二中间电极层23，包括第三发光层的第三有机EL层33，第三中间电极层24，包括辅助发光层的辅助EL层34和上电极25，第一中间电极层22具有透光率和光反射率，并且第一发光层和辅助发光层的发光颜色相同，并且在第一有机EL层31中，有机EL显示装置1满足[2]所示的干涉条件式。点域1

