

(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2015-128065

(P2015-128065A)

(43) 公開日 平成27年7月9日(2015.7.9)

(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 33/22	B
	H05B 33/22	D
	H05B 33/14	B

審査請求 有 請求項の数 10 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2014-254069 (P2014-254069)
 (22) 出願日 平成26年12月16日 (2014.12.16)
 (31) 優先権主張番号 10-2013-0166477
 (32) 優先日 平成25年12月30日 (2013.12.30)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 501426046
 エルジー ディスプレイ カンパニー リミテッド
 大韓民国 ソウル、ヨンドンポグ、ヨウィーテロ 128
 (74) 代理人 100109726
 弁理士 園田 吉隆
 (74) 代理人 100101199
 弁理士 小林 義教
 (72) 発明者 許 晶行
 大韓民国 京畿道 坡州市 東牌洞 チェクヒャンキ マウル チヌン ヒョジャ アpartment 1206棟 1104 號

最終頁に続く

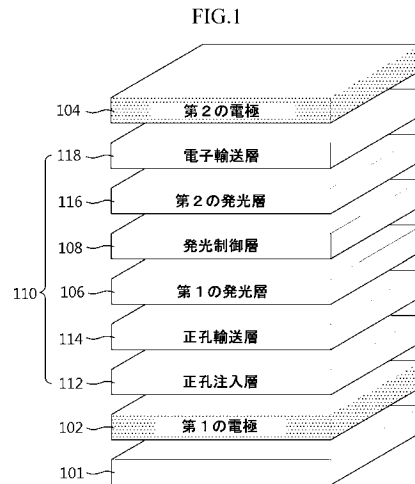
(54) 【発明の名称】 有機電界発光素子及び有機電界発光表示装置

(57) 【要約】

【課題】本発明は、効率を向上させ得る有機電界発光素子及び有機電界発光表示装置を提供する。

【解決手段】基板上で互いに向かい合う第1及び第2の電極と、前記第1及び第2の電極の間に形成される第1及び第2の発光層と、前記第1の電極と第1の発光層との間に形成される正孔輸送層と、前記第2の電極と第2の発光層との間に形成される電子輸送層と、前記第1及び第2の発光層の間に形成され、前記正孔輸送層及び前記電子輸送層のうち少なくともいずれか一つと同一の特性を有する少なくとも一つの発光制御層とを備えることを特徴とする有機電界発光素子を構成する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板上で互いに向かい合う第 1 及び第 2 の電極と、
前記第 1 及び第 2 の電極の間に形成される第 1 及び第 2 の発光層と、
前記第 1 の電極と第 1 の発光層との間に形成される正孔輸送層と、
前記第 2 の電極と第 2 の発光層との間に形成される電子輸送層と、
前記第 1 及び第 2 の発光層の間に形成され、前記正孔輸送層及び前記電子輸送層のうち少なくともいずれか一つと同一の特性を有する少なくとも一つの発光制御層と、を備えることを特徴とする有機電界発光素子。

【請求項 2】

前記少なくとも一つの発光制御層は、同一の色を表現する第 1 及び第 2 の発光層の間で前記正孔輸送層と同一の特性を有することを特徴とする、請求項 1 に記載の有機電界発光素子。

【請求項 3】

前記第 1 及び第 2 の発光層のそれぞれは、発光ホスト及び発光ドーパントからなり、
前記第 1 の発光層の発光ホストは、前記第 2 の発光層の発光ホストと異なる材質で形成され、

前記第 1 の発光層の発光ドーパントのドーピング濃度は、前記第 2 の発光層の発光ドーパントのドーピング濃度より低いことを特徴とする、請求項 2 に記載の有機電界発光素子。

【請求項 4】

前記第 1 の発光層の発光ホストの正孔移動度は、前記第 2 の発光層の発光ホストの正孔移動度より速いことを特徴とする、請求項 3 に記載の有機電界発光素子。

【請求項 5】

前記第 1 及び第 2 の発光層は青色を表現することを特徴とする、請求項 2 に記載の有機電界発光素子。

【請求項 6】

前記少なくとも一つの発光制御層は、
前記第 1 の発光層上に形成され、前記電子輸送層と同一の特性を有する第 1 の発光制御層と、

前記第 1 の発光制御層上に形成され、前記正孔輸送層と同一の特性を有する第 1 の発光制御層と、を備えることを特徴とする、請求項 1 に記載の有機電界発光素子。

【請求項 7】

前記第 1 の発光制御層においては、正孔移動度より電子移動度が高く、
前記第 2 の発光制御層においては、前記電子移動度より前記正孔移動度が高いことを特徴とする、請求項 6 に記載の有機電界発光素子。

【請求項 8】

前記第 1 及び第 2 の発光制御層のそれぞれの厚さは 2 nm ~ 13 nm で、
前記第 1 及び第 2 の発光制御層を含む前記少なくとも一つの発光制御層の全体厚さは 4 nm ~ 15 nm であることを特徴とする、請求項 6 に記載の有機電界発光素子。

【請求項 9】

前記第 1 の発光層は赤色を表現し、前記第 2 の発光層は青色を表現することを特徴とする、請求項 6 に記載の有機電界発光素子。

【請求項 10】

請求項 1 ~ 請求項 9 のいずれか 1 項の有機電界発光素子を含む有機電界発光表示装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、効率を向上させ得る有機電界発光素子及び有機電界発光表示装置に関する。

【背景技術】

10

20

30

40

50

【0002】

最近、情報化時代に入ることによって、電気的情報信号を視覚的に表現するディスプレイ分野が急速に発展し、これに因って薄型化、軽量化、低消費電力化の優れた性能を有する多様な平板表示装置 (Flat Display Device) が開発されている。

【0003】

このような平板表示装置の具体的な例としては、液晶表示装置 (Liquid Crystal Display device: LCD)、プラズマ表示装置 (Plasma Display Panel device: PDP)、電界放出表示装置 (Field Emission Display device: FED)、有機発光表示装置 (Organic Light Emitting Device: OLED)などを挙げることができる。

10

【0004】

特に、有機発光表示装置は、自発光素子であって、他の平板表示装置に比べて応答速度が速く、発光効率、輝度及び視野角が大きいという長所を有する。

【0005】

従来有機発光表示装置は、色を表現するために、発光層を有する発光素子を備えている。発光層のうち青色発光層は、他の色を表現する発光層に比べて発光効率が低いという問題を有し、また、青色を表現する青色モノ素子の効率が低下するという問題を有する。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0006】

前記のような問題を解決するために、本発明は、効率を向上させ得る有機電界発光素子及び有機電界発光表示装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

前記技術的課題を達成するために、本発明に係る有機発光表示装置は、基板上で互いに向かい合う第1及び第2の電極と、前記第1及び第2の電極の間に形成される第1及び第2の発光層と、前記第1の電極と第1の発光層との間に形成される正孔輸送層と、前記第2の電極と第2の発光層との間に形成される電子輸送層と、前記第1及び第2の発光層の間に形成され、前記正孔輸送層及び前記電子輸送層のうち少なくともいずれか一つと同一の特性を有する少なくとも一つの発光制御層とを備えることを特徴とする。

30

【0008】

前記少なくとも一つの発光制御層は、同一の色を表現する第1及び第2の発光層の間で前記正孔輸送層と同一の特性を有することを特徴とする。

【0009】

前記第1及び第2の発光層のそれぞれは、発光ホスト及び発光ドーパントからなり、前記第1の発光層の発光ホストは、前記第2の発光層の発光ホストと異なる材質で形成され、前記第1の発光層の発光ドーパントのドーピング濃度は、前記第2の発光層の発光ドーパントのドーピング濃度より低いことを特徴とする。

【0010】

前記第1の発光層の発光ホストの正孔移動度は、前記第2の発光層の発光ホストの正孔移動度より速いことを特徴とする。

40

【0011】

前記第1及び第2の発光層は、青色を表現することを特徴とする。

【0012】

前記少なくとも一つの発光制御層は、前記第1の発光層上に形成され、前記電子輸送層と同一の特性を有する第1の発光制御層と、前記第1の発光制御層上に形成され、前記正孔輸送層と同一の特性を有する第1の発光制御層とを備えることを特徴とする。

【0013】

前記第1の発光制御層においては、正孔移動度より電子移動度が高く、前記第2の発光

50

制御層においては、前記電子移動度より前記正孔移動度が高いことを特徴とする。

【0014】

前記第1及び第2の発光制御層のそれぞれの厚さは2nm～13nmで、前記第1及び第2の発光制御層を含む前記少なくとも一つの発光制御層の全体厚さは4nm～15nmであることを特徴とする。

【0015】

前記第1の発光層は赤色を表現し、前記第2の発光層は青色を表現することを特徴とする。

【発明の効果】

【0016】

本発明に係る有機発光表示装置においては、第1及び第2の発光層の間に形成される少なくとも一つの発光制御層によって正孔及び電子が全て発光層に伝達されるので、発光効率が向上する。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の第1の実施例に係る有機電界発光素子を示す斜視図である。

【図2】図1に示した有機電界発光素子に含まれた各構成要素のエネルギー準位を示す図である。

【図3】図1に示した発光制御層を含むマルチスタック構造の有機電界発光素子を示す斜視図である。

【図4】本発明の第2の実施例に係る有機電界発光素子を示す斜視図である。

【図5】に示した有機電界発光素子に含まれた各構成要素のエネルギー準位を示す図である。

【図6】図4に示した有機電界発光素子と各比較例における波長別の発光強度を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、添付の図面及び実施例を通じて本発明の実施例を具体的に説明する。

【0019】

図1は、本発明の第1の実施例に係る有機電界発光素子を示す斜視図である。

【0020】

図1に示した有機電界発光素子は、第1及び第2の電極102、104と、第1及び第2の電極102、104の間に形成される有機発光層110とを備えている。

【0021】

第1及び第2の電極102、104のうちいずれか一つは、透過電極または半透過電極として形成され、第1及び第2の電極102、104のうち残りの一つは反射電極として形成される。第1の電極102が半透過電極で、第2の電極104が反射電極である場合は、下部に光を放出する背面発光構造である一方、第2の電極104が半透過電極で、第1の電極102が反射電極である場合は、上部に光を放出する前面発光構造である。本発明では、アノードである第1の電極102が反射電極として形成され、カソードである第2の電極104が半透過電極として形成される場合を例に挙げて説明する。

【0022】

第1の電極102は、アルミニウム(Al)またはアルミニウム合金(例えば、AlNd)からなる金属層と、ITO(Indium Tin Oxide; ITO)、IZO(Indium Zinc Oxide; IZO)などからなる透明層とを含む複層構造を有し、反射電極としての役割をする。

【0023】

第2の電極104は、単層または複層からなり、第2の電極104をなす各層は、金属、無機物、金属混合層または金属と無機物との混合で形成されたり、またはそれらの混合から形成される。このとき、各層が金属と無機物との混合層である場合には、その比率は

10

20

30

40

50

10 : 1 ~ 1 : 10 であり、各層が金属と金属との混合層である場合に、その比率は 10 : 1 ~ 1 : 10 である。第 2 の電極 104 をなす金属は、Ag、Mg、Yb、Li または Ca から形成され、無機物は、Li₂O、CaO、LiF または MgF₂ から形成され、電子移動を促進し、発光層 110 に多くの電子が供給されるようにする。

【0024】

このような第 1 及び第 2 の電極 102、104 の間には、正孔注入層 112、正孔輸送層 114、第 1 の発光層 106、発光制御層 108、第 2 の発光層 116 及び電子輸送層 118 が順次形成される。

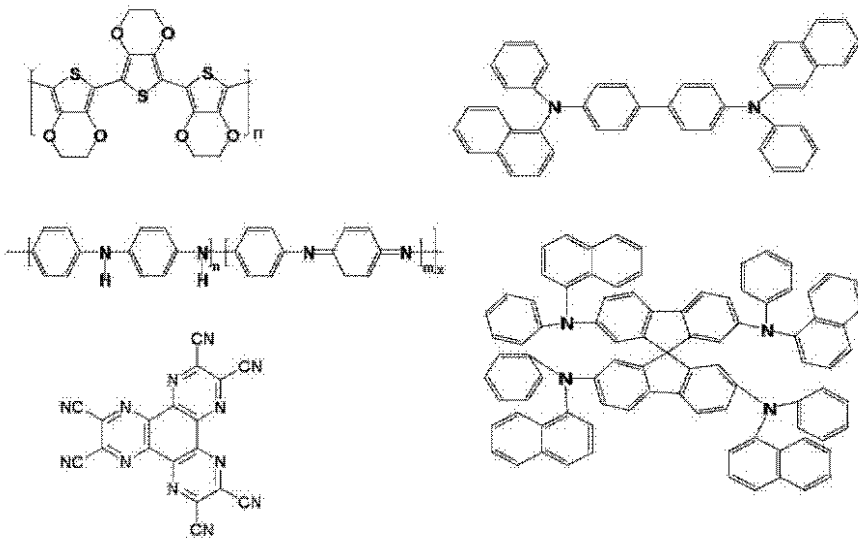
【0025】

正孔注入層 112 は、第 1 の電極 102 からの正孔注入を円滑にする役割をする。このような正孔注入層 112 は、下記の化学式 1 に記載したいずれか一つ以上で形成することができるが、これに限定されることはない。

10

【0026】

【化 1】



20

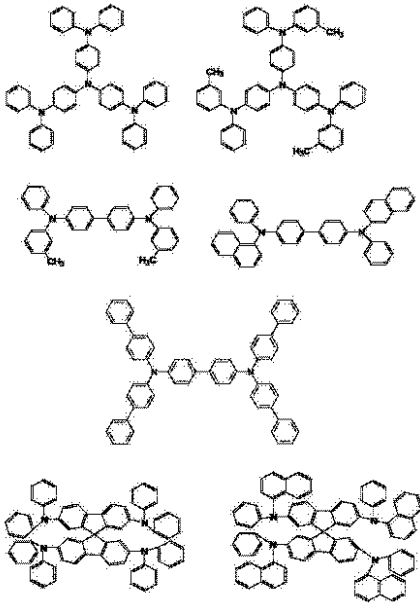
【0027】

30

正孔輸送層 114 は、正孔注入層 112 からの正孔を第 1 及び第 2 の発光層 106、116 に供給する。このような正孔輸送層 114 は、下記の化学式 2 に記載したいずれか一つ以上で形成することができるが、これに限定されることはない。

【0028】

【化 2】



10

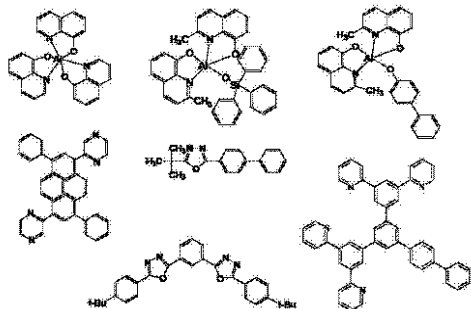
【0029】

電子輸送層 118 は、第 2 の電極 104 からの電子を第 1 及び第 2 の発光層 106、116 に供給する。このような電子輸送層 118 は、下記の化学式 3 に記載したいずれか一つ以上で形成することができるが、これに限定されることはない。

20

【0030】

【化 3】



30

【0031】

発光制御層 108 は、第 1 及び第 2 の発光層 106、116 の間に形成される。この発光制御層 108 は、図 2 に示したように、第 1 及び第 2 の発光層 106、116 より高い最低非占有分子軌道 (Lowest unoccupied molecular orbital; LUMO) エネルギー準位を有し、第 1 及び第 2 の発光層 106、116 より低い最高占有分子軌道 (Highest Occupied Molecular Orbital; HOMO) エネルギー準位を有する。例えば、発光制御層 108 は、正孔輸送層 114 と類似または同一の LUMO 及び HOMO エネルギー準位を有する。これによって、第 2 の発光層 116 と発光制御層 108 との間のエネルギー障壁により、電子輸送層 118 を介して輸送される電子は、第 1 の発光層 106 側に輸送されず、発光制御層 108 と第 2 の発光層 116 との間の界面に集中的に存在する。

40

【0032】

このような発光制御層 108 は、正孔輸送層 114 と同一の正孔移動度を有するように正孔輸送層 114 と同一の材質で形成されたり、正孔輸送層 114 より高い正孔移動度を有するように正孔輸送層 114 と異なる材質で形成される。すなわち、発光制御層 108 は、正孔輸送層 114 と同一であるか、それより高い正孔移動度を有ようになる。これによって、正孔輸送層 114 を介して輸送される正孔は、発光制御層 108 と第 1 の発光層 106 との間の界面で集中せず、第 2 の発光層 116 側に移動するようになる。

50

【0033】

第1及び第2の発光層106、116では、正孔輸送層114を介して供給された正孔と、電子輸送層118を介して供給された電子とが再結合されるので、光が放出される。第1及び第2の発光層106、116は、同一の色を表現し、同一の光特性を有する材質で形成される。例えば、第1及び第2の発光層106、116は、青色を表現する蛍光青色発光層に形成されたり、青色を表現する燐光青色発光層に形成される。

【0034】

このような第1及び第2の発光層106、116のそれぞれは、発光ホスト及び発光ドーパントからなる。

【0035】

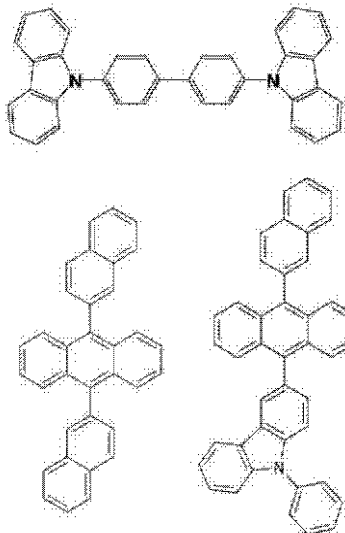
第1及び第2の発光層106、116の発光ホストは、互いに異なる材質で形成される。すなわち、第1の発光層106の発光ホストは、第2の発光層116の発光ホストより正孔移動度が速く、正孔輸送層114と同等以上の性能を有する材質で形成される。例えば、第1の発光層106の発光ホストの正孔移動度は、 $1.0 \times 10^{-10} \text{ cm}^2 / \text{Vs}$ ~ $1.0 \times 10^{-7} \text{ cm}^2 / \text{Vs}$ で、第2の発光層116の発光ホストの正孔移動度は、 $4.9 \times 10^{-4} \text{ cm}^2 / \text{Vs}$ ~ $1.0 \times 10^{-7} \text{ cm}^2 / \text{Vs}$ である。これによって、第1の発光層106は、正孔輸送層114からの正孔を発光制御層108まで円滑に移動させることができる。

【0036】

一方、第1及び第2の発光層106、116の発光ホストは、第1及び第2の発光層106、116が青色発光層である場合、下記の化学式4に記載した物質のうち少なくともいずれか一つで形成することができるが、これに限定されることはない。

【0037】

【化4】



【0038】

第1及び第2の発光層106、116の発光ドーパントは、互いに同一であるか、または互いに異なる材質で形成される。

【0039】

第1及び第2の発光層106、116の発光ドーパントが互いに同一の材質で形成される場合、第1の発光層106の正孔トラップ性能を低下させるために、第1の発光層106の発光ドーパントのドーピング濃度は、第2の発光層116のドーピング濃度より低下させる。例えば、第1の発光層106の発光ドーパントのドーピング濃度は0.5% ~ 1%で、第2の発光層116の発光ドーパントのドーピング濃度は4% ~ 6%である。

【0040】

第1及び第2の発光層106、116の発光ドーパントが互いに異なる材質で形成され

10

20

30

40

50

る場合、第2の発光層116の発光ドープントの発光効率が第1の発光層106の発光ドープントの発光効率より良くなる。

【0041】

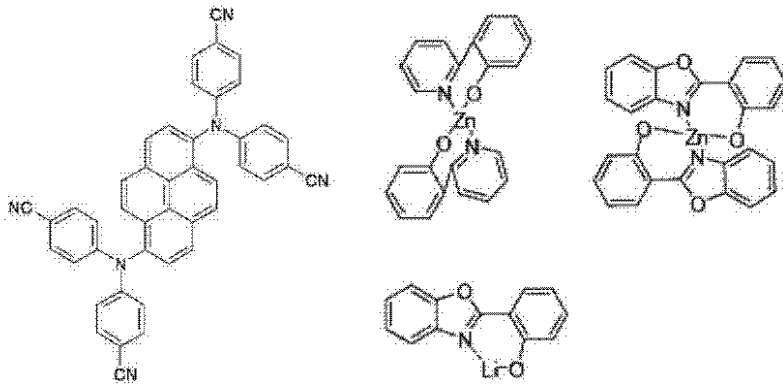
これによって、図2に示したように、ドーピング濃度が相対的に高いか、発光効率が良い発光ドープントを有する第2の発光層116と発光制御層108との間の界面で、その界面に集中的に存在する正孔と、電子輸送層118を介して供給された電子とが再結合されるので、相対的に強い光が放出される。そして、ドーピング濃度が相対的に低いか、発光効率が低い発光ドープントを有する第1の発光層106内では、発光制御層108を通過した一部の正孔と電子とが再結合されるので、相対的に弱い光が放出される。

【0042】

一方、第1及び第2の発光層106、116の発光ドープントは、第1及び第2の発光層106、116が青色発光層である場合、下記の化学式5に記載した物質のうち少なくともいずれかが一つで形成することができるが、これに限定されることはない。

【0043】

【化5】



【0044】

表1は、本発明の実施例1と比較例に係る有機電界発光素子の特性を説明するための表である。

【0045】

【表1】

	電圧	CIE x	CIE y	EQE (%)
比較例	同等	同等	同等	100%
実施例1				113%

【0046】

ここで、本発明の実施例1と比較例は、基板上に次のような構造に形成される。

【0047】

実施例1：第1の電極/正孔注入層/正孔輸送層/第1の青色ホスト及び青色ドープントからなる第1の青色発光層/発光制御層/第2の青色ホスト及び青色ドープントからなる第2の青色発光層/電子輸送層/第2の電極

【0048】

比較例：第1の電極/正孔注入層/正孔輸送層/青色発光層/電子輸送層/第2の電極（ここで、比較例の青色発光層は、本発明の実施例1の第2の青色発光層と同一の材質で形成される。）

【0049】

このような実施例1と比較例の各層は、次のような化学式6の材質で実験された。

【0050】

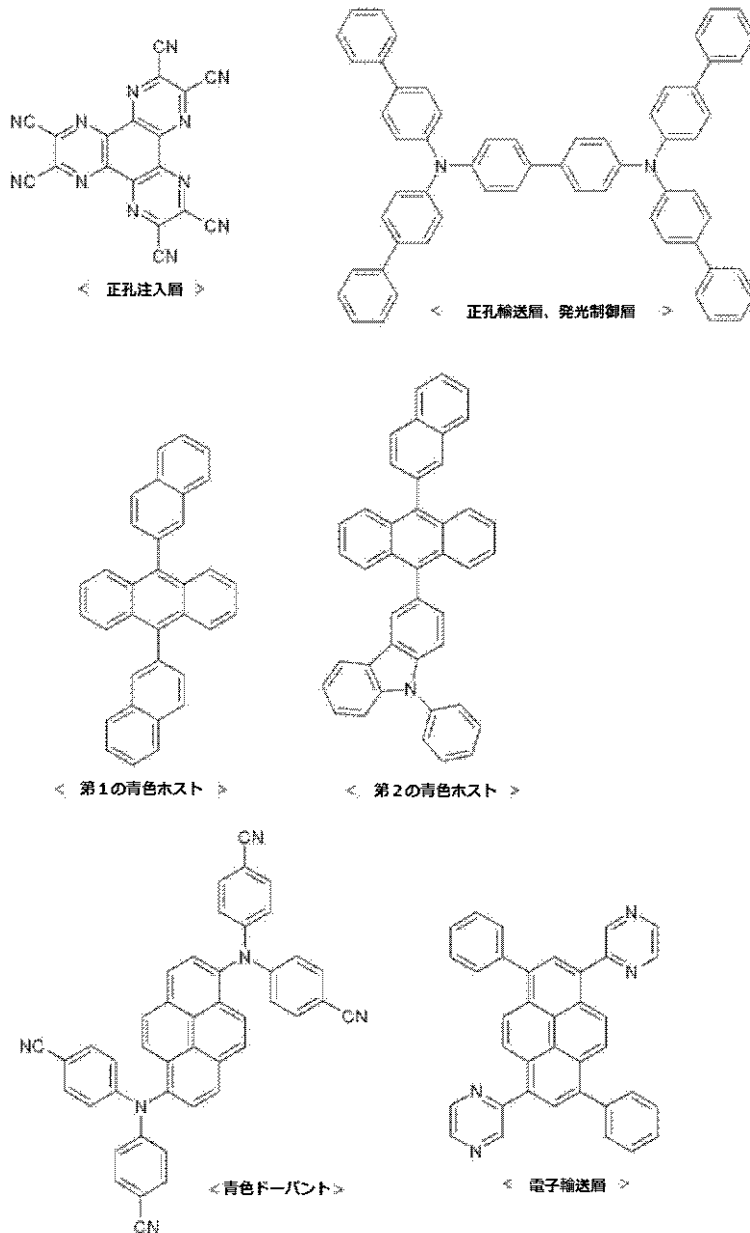
10

20

30

40

【化 6】



10

20

30

40

50

【0051】

表1に示したように、本発明の実施例は、比較例に比べると、駆動電圧及び色座標特性は同等であるが、効率（EQE；External Quantum Efficiency）は13%以上向上することが分かる。

【0052】

一方、図1に示した有機電界発光素子は、同一の色を表現する第1及び第2の発光層106、116を有する単一発光スタックの構造を例に挙げて説明したが、図3に示した複数の発光スタックを有する構造にも適用可能である。すなわち、図3に示した有機電界発光素子は、第1及び第2の電極102、104の間に形成される第1及び第2の発光スタック110、120と、第1及び第2の発光スタック110、120の間に形成される電荷生成層140とを備えている。

【0053】

電荷生成層140は、第1及び第2の発光スタック110、120の間に形成され、各発光スタック110、120の間の電荷均衡を調節する。このような電荷生成層140は、順次積層されているN型電荷生成層142及びP型電荷生成層144を含む。

【0054】

第1の発光スタック110は、第1の電極102と電荷生成層140との間に形成される。第1の発光スタック110は、第1の電極102上に順次形成される正孔注入層112、第1の正孔輸送層114、青色(B)を表現する第1の発光層106、発光制御層108、青色(B)を表現する第2の発光層116、及び第1の電子輸送層118を備えている。

【0055】

第2の発光スタック120は、第2の電極104と電荷生成層140との間に形成される。第2の発光スタック120は、電荷生成層140上に順次形成される第2の正孔輸送層124、黄色 緑色(YG)を表現する第3の発光層126及び第2の電子輸送層128を備えている。

10

【0056】

第1の発光層106は、青色ドーパント及び青色ホストが含まれた発光層であって、弱い青色光を放出し、第2の発光層116は、第1の発光層106よりドーピング濃度が高い青色ドーパント及び青色ホストが含まれた発光層であって、強い青色光を放出し、第3の発光層126は、黄色 緑色燐光ドーパント及びホストが含まれた発光層であって、黄色 緑色光を放出する。これによって、第1及び第2の発光層106、116の青色(B)光と、第3の発光層126の黄色 緑色(YG)光とが混合されることによって白色光を放出することができる。

【0057】

このように、本発明の第1の実施例に係る有機電界発光素子においては、第1及び第2の発光層106、116の間に形成される発光制御層108によって第2の発光層116で強い発光が行われる。また、本発明の第1の実施例に係る有機電界発光素子においては、第2の発光層116の発光に寄与できない各電子が発光制御層108を介して第1の発光層106に移動し、第1の発光層106で全て発光するようになるので、第1の発光層106で弱い発光が行われる。これによって、本発明の第1の実施例に係る有機電界発光素子では、第2の電極104からの電子及び正孔が全て発光に寄与するので、効率が向上する。特に、青色を表現する有機電界発光素子の場合、青色発光層の効率が向上する。

20

【0058】

図4は、本発明の第2の実施例に係る有機電界発光素子を示す図である。

30

【0059】

図4に示した有機電界発光素子は、図1に示した有機電界発光素子に比べると、複数の発光制御層を備えることを除いては同一の構成要素を備えている。したがって、同一の構成要素に関する詳細な説明は省略する。

【0060】

図4に示した多層の発光制御層108は、第1及び第2の発光層106、116の間に形成される第1及び第2の発光制御層108a、108bを備えている。

【0061】

第1の発光制御層108aは、第2の発光制御層108bと、赤色(R)を表現する第1の発光層106との間に形成される。この第1の発光制御層108aは、正孔移動度より電子移動度が高い材質で形成される。例えば、第1の発光制御層108aは、化学式3に記載した電子輸送層118と同等以上の特性を有する材質で形成されるので、電子輸送層118と同一であるか、それより高い電子移動度を有するようになる。これによって、電子輸送層118からの電子は、トンネリング(Tunneling)を通じて第2の発光制御層108bを通過し、第2の発光制御層108bを通過した電子は、電子輸送性能に優れた第1の発光制御層108aを介して第1の発光層106に輸送される。

40

【0062】

第2の発光制御層108bは、第1の発光制御層108aと、青色(B)を表現する第2の発光層116との間に形成される。この第2の発光制御層108bは、電子移動度より正孔移動度が高い材質で形成される。例えば、第2の発光制御層108bは、化学式2

50

に記載した正孔輸送層 114 と同等以上の特性を有する材質で形成されるので、第 2 の発光制御層 108 b は、正孔輸送層 114 と同一であるか、それより高い正孔移動度を有するようになる。これによって、正孔輸送層 114 からの正孔は、トンネリングを通じて第 1 の発光制御層 108 a を通過し、第 1 の発光制御層 108 a を通過した正孔は、正孔輸送性能に優れた第 2 の発光制御層 108 b を介して第 2 の発光層 116 に輸送される。

【0063】

一方、第 1 の発光制御層 108 a は、正孔のトンネリングが起こるように約 2 nm ~ 約 13 nm の厚さに形成され、第 2 の発光制御層 108 b は、電子のトンネリングが起こるように約 2 nm ~ 約 13 nm の厚さに形成され、第 1 及び第 2 の発光制御層 108 a、108 b からなる発光制御層 108 の全体厚さは 4 nm ~ 15 nm に形成される。一方、第 1 及び第 2 の発光制御層 108 a、108 b のそれぞれの厚さが 13 nm を超えると、トンネリングによる正孔及び電子の輸送効果を得ることができない。第 1 及び第 2 の発光制御層 108 a、108 b のそれぞれの厚さが 2 nm 未満であると、トンネリングによる正孔及び電子の輸送効果を得ることができるが、各層の材料固有の特性を得ることができない。

10

【0064】

表 2 は、各比較例と、本発明の第 2 の実施例に係る有機電界発光表示素子の外部量子効率を示した表である。

【0065】

【表 2】

20

	比較例 1		比較例 2		比較例 3		実施例 2	
ECL1 の厚さ	0 nm		0.5 nm		1 nm		2 nm	
ECL2 の厚さ	2 nm		1.5 nm		4 nm		3 nm	
EML	Blue	Red	Blue	Red	Blue	Red	Blue	Red
EQE	158%	3%	150%	1.5%	143%	4.02%	100%	100%

【0066】

ここで、本発明の実施例 2 と比較例 1 ~ 3 は、基板上に次のような構造に形成される。

【0067】

実施例 2、比較例 1 ~ 3 : 第 1 の電極 / 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 赤色を表現する第 1 の発光層 / 第 1 の発光制御層 / 第 2 の発光制御層 / 青色を表現する青色発光層 / 電子輸送層 / 第 2 の電極

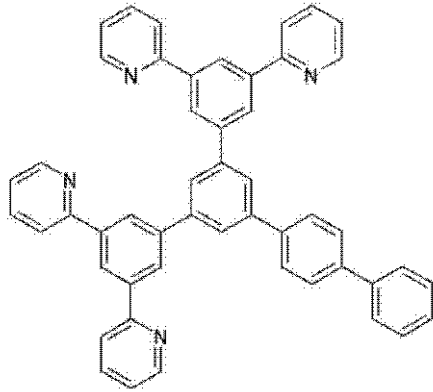
30

【0068】

特に、第 1 及び第 2 の発光制御層は、次のような化学式 7 の材質で実験された。

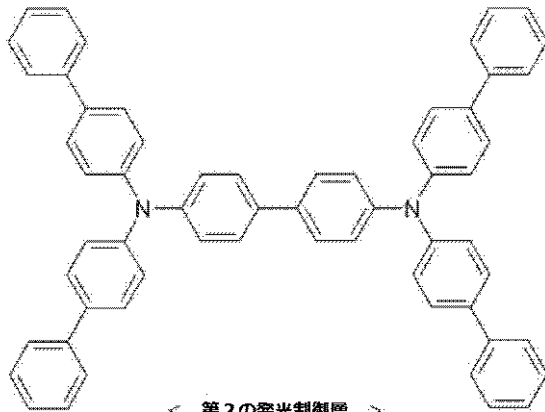
【0069】

【化 7】



< 第1の発光制御層 >

10



< 第2の発光制御層 >

20

【0070】

比較例1～3と実施例2のそれぞれの第1及び第2の発光制御層（ECL1、ECL2）は、表2に示した厚さに形成された。

【0071】

表2に示したように、第1の発光制御層108aの厚さが2nm未満である比較例1～3の場合、実施例2に比べると、青色発光層の外部量子効率が高いが、赤色発光層の外部量子効率は非常に低い。これは、第1の発光制御層108aの厚さが過度に薄いので、第1の発光制御層108aとしての役割を確実に果たせなかったためである。

30

【0072】

これによって、図6に示したように、比較例1～3では、青色の波長帯域（410nm～500nm）のみで光が放出されるので、白色を表現できない一方、本願発明の実施例2では、青色の波長帯域（410nm～500nm）と赤色の波長帯域（580nm～700nm）で光が放出されるので、赤色光と青色光とが混合されることによって白色を表現することができる。

40

【0073】

このように、本発明の第2の実施例に係る有機電界発光素子は、第1及び第2の発光層106、116の間に形成される第1及び第2の発光制御層108a、108bによって第1及び第2の発光層106、116で全て発光が行われるので、効率が向上する。

【0074】

以上説明した本発明は、上述した実施例及び添付の図面に限定されるものではなく、本発明の技術的思想を逸脱しない範囲内で多様な置換、変形及び変更が可能であることは、本発明の属する技術分野で従来知識を有する者にとって明白であろう。

【符号の説明】

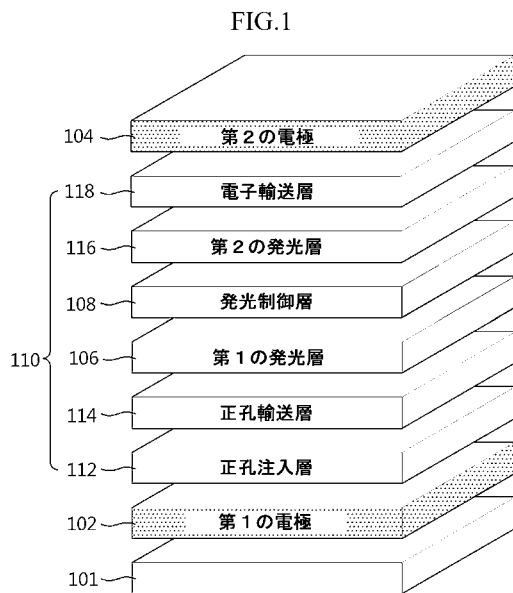
【0075】

102 第1の電極

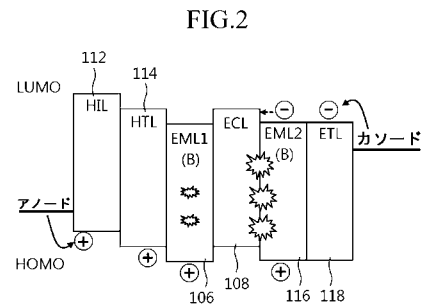
50

- 104 第2の電極
- 106、116、126 発光層
- 108 発光制御層
- 110、120、140 発光スタック
- 130 電荷生成層

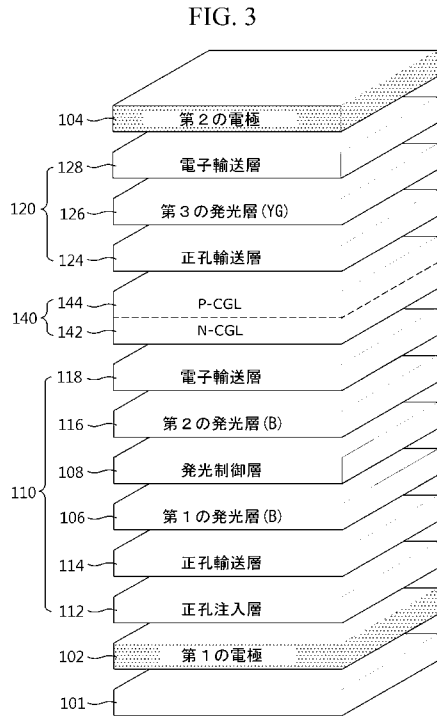
【図1】



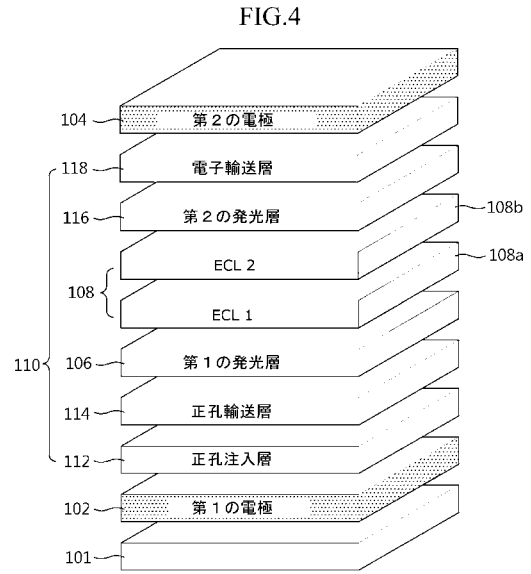
【図2】



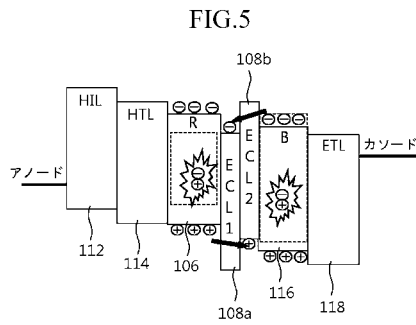
【 図 3 】



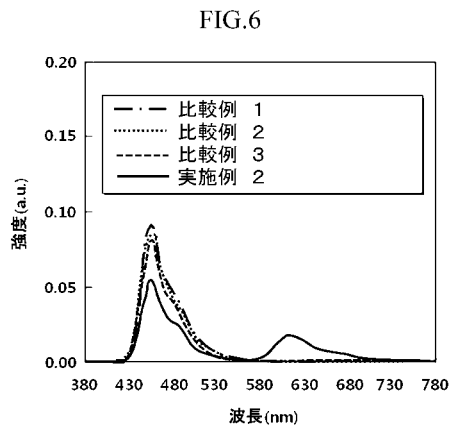
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 李 在萬

大韓民国 ソウル特別市 麻 浦區 大興洞 テヨン アパートメント 111棟 1101
號

(72)発明者 徐 正大

大韓民国 仁川廣域市 延壽區 松島洞 ソンド ウェル カウンティ 1次 アパートメント
102棟 204號

(72)発明者 金 世雄

大韓民国 ソウル特別市 中浪區 中和洞 サミク アパートメント 706號

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC04 CC07 CC09 DD51 DD59 DD68 DD69 DD72
DD75 DD78 FF04 FF13 FF14 FF15

专利名称(译)	有机电致发光器件和有机电致发光显示器件		
公开(公告)号	JP2015128065A	公开(公告)日	2015-07-09
申请号	JP2014254069	申请日	2014-12-16
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	Eruji显示有限公司		
[标]发明人	許晶行 李在萬 徐正大 金世雄		
发明人	許 晶行 李 在萬 徐 正大 金 世雄		
IPC分类号	H05B33/12 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/5044 H01L51/5278 H01L51/5096 H01L51/5012 H01L51/5024		
FI分类号	H05B33/12.C H05B33/22.B H05B33/22.D H05B33/14.B G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC04 3K107/CC07 3K107/CC09 3K107/DD51 3K107/DD59 3K107/DD68 3K107/DD69 3K107/DD72 3K107/DD75 3K107/DD78 3K107/FF04 3K107/FF13 3K107/FF14 3K107/FF15 5C094/AA10 5C094/BA27 5C094/CA24 5C094/DA13 5C094/JA08		
优先权	1020130166477 2013-12-30 KR		
其他公开文献	JP6022529B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种能够提高效率的有机电致发光器件和有机电致发光显示器件。 解决方案：第一和第二电极在基板上彼此相对，第一和第二发光层形成在第一和第二电极之间，第一电极和第一电极之间。在形成于第一发光层与第二发光层之间的空穴传输层与形成于第二电极与第二发光层之间的电子传输层之间。以及至少一个具有与空穴传输层和电子传输层中的至少一个相同的特性的发射控制层。 [选型图]图1

(21) 出願番号	特願2014-254069 (P2014-254069)	(71) 出願人	501426046
(22) 出願日	平成26年12月16日 (2014.12.16)		エルジー ディスプレイ カンパニー リミテッド
(31) 優先権主張番号	10-2013-0166477		大韓民国 ソウル、ヨンドゥンポング、ヨウイーテロ 128
(32) 優先日	平成25年12月30日 (2013.12.30)	(74) 代理人	100109726
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		弁理士 園田 吉隆
		(74) 代理人	100101199
			弁理士 小林 義教
		(72) 発明者	許 晶行
			大韓民国 京畿道 坡州市 東輝洞 チェクハンキ マウル チヌン ヒョジャ アパートメント 1206棟 1104 號