

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02018/179116

発行日 令和1年12月26日 (2019.12.26)

(43) 国際公開日 平成30年10月4日 (2018.10.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>H01L 51/50 (2006.01)</b>	H05B 33/22 C	3K107
<b>H05B 33/12 (2006.01)</b>	H05B 33/14 A	5C094
<b>H01L 27/32 (2006.01)</b>	H05B 33/12 B	
<b>G09F 9/30 (2006.01)</b>	H01L 27/32	
<b>G09F 9/302 (2006.01)</b>	G09F 9/30 365	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 26 頁) 最終頁に続く

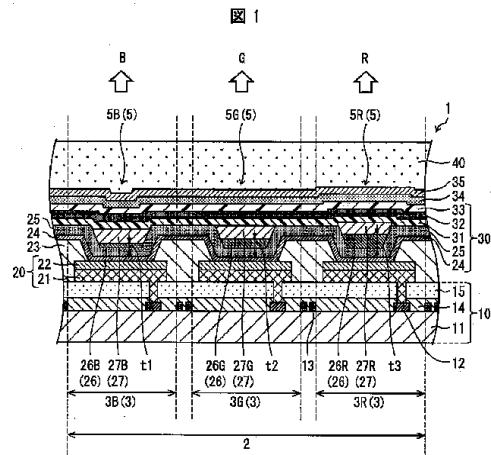
出願番号 特願2019-508408 (P2019-508408)	(71) 出願人 000005049 シャープ株式会社 大阪府堺市堺区匠町1番地
(21) 国際出願番号 PCT/JP2017/012805	(74) 代理人 110000338 特許業務法人HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK
(22) 国際出願日 平成29年3月29日 (2017.3.29)	(72) 発明者 城 智晃 大阪府堺市堺区匠町1番地 シャープ株式会社内
(81) 指定国・地域 AP (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ	(72) 発明者 川戸 伸一 大阪府堺市堺区匠町1番地 シャープ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機EL表示装置

(57) 【要約】

各副画素(3)において、共通正孔輸送層(31)と発光層(27)との間に、個別に個別正孔輸送層(26)が配置されており、個別正孔輸送層(26)のLUMOのエネルギー準位の値は、共通正孔輸送層(31)のLUMOのエネルギー準位の値よりも小さく、副画素(3)における発光層(27)のLUMOのエネルギー準位の値よりも大きい。これにより、発光層へ効率よく正孔の注入が可能である。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

異なる色の光を発光する複数の副画素を有する画素が表示領域にマトリクス状に配置された有機 EL 表示装置であって、

上記各副画素に個別に配置され、上記副画素毎に異なる色の光を発光する発光層と、

上記発光層を介在させて対向配置された電極である陽極および陰極と、

上記陽極と上記発光層との間に、上記各副画素に共通する共通正孔輸送層が配置されており、

さらに、上記各副画素において、上記共通正孔輸送層と上記発光層との間に、当該副画素毎に個別に個別正孔輸送層が配置されており、

上記副画素毎に、上記個別正孔輸送層の最低空軌道のエネルギー準位の値は、上記共通正孔輸送層の最低空軌道のエネルギー準位の値よりも小さく、当該副画素における上記発光層の最低空軌道のエネルギー準位の値よりも大きいことを特徴とする有機 EL 表示装置。

10

**【請求項 2】**

上記各副画素において、上記個別正孔輸送層の最高被占軌道のエネルギー準位の値は、上記共通正孔輸送層の最高被占軌道のエネルギー準位の値よりも大きく、当該副画素における上記発光層の最高被占軌道のエネルギー準位の値よりも小さいことを特徴とする請求項 1 に記載の有機 EL 表示装置。

20

**【請求項 3】**

上記副画素毎に、上記個別正孔輸送層の膜厚が異なることで、上記陽極と上記発光層との間または上記陽極と上記陰極との間で光学調整がされていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の有機 EL 表示装置。

**【請求項 4】**

上記画素は上記複数の副画素として、青色光を発光する上記発光層である青色発光層が配置された青色副画素を有することを特徴とする請求項 1 ~ 3 の何れか 1 項に記載の有機 EL 表示装置。

**【請求項 5】**

最低空軌道のエネルギー準位の値と、最高被占軌道のエネルギー準位の値との差を、 $HOMO - LUMO$  エネルギーギャップとすると、上記複数の副画素のうち、上記青色副画素に配置された上記個別正孔輸送層である青色個別正孔輸送層の上記  $HOMO - LUMO$  エネルギーギャップが最も大きいことを特徴とする請求項 4 に記載の有機 EL 表示装置。

30

**【請求項 6】**

上記複数の副画素のうち、上記青色副画素に配置された上記個別正孔輸送層である青色個別正孔輸送層の膜厚が最も薄いことを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の有機 EL 表示装置。

**【請求項 7】**

上記画素は上記複数の副画素として、赤色光を発光する上記発光層である赤色発光層が配置された赤色副画素を有することを特徴とする請求項 1 ~ 6 の何れか 1 項に記載の有機 EL 表示装置。

40

**【請求項 8】**

最低空軌道のエネルギー準位の値と、最高被占軌道のエネルギー準位の値との差を、 $HOMO - LUMO$  エネルギーギャップとすると、上記複数の副画素のうち、上記赤色副画素に配置された上記個別正孔輸送層である赤色個別正孔輸送層の上記  $HOMO - LUMO$  エネルギーギャップが最も小さいことを特徴とする請求項 7 に記載の有機 EL 表示装置。

**【請求項 9】**

上記複数の副画素のうち、上記赤色副画素に配置された上記個別正孔輸送層である赤色個別正孔輸送層の膜厚が最も厚いことを特徴とする請求項 7 または 8 に記載の有機 EL 表示装置。

**【請求項 10】**

50

上記画素は上記複数の副画素として、緑色光を発光する上記発光層である緑色発光層が配置された緑色副画素を有することを特徴とする請求項7～9の何れか1項に記載の有機EL表示装置。

【請求項11】

最低空軌道のエネルギー準位の値と、最高被占軌道のエネルギー準位の値との差を、HOMO-LUMOエネルギーギャップとすると、上記複数の副画素のうち、上記緑色副画素に配置された上記個別正孔輸送層である緑色個別正孔輸送層の上記HOMO-LUMOエネルギーギャップは、上記赤色副画素に配置された上記個別正孔輸送層である赤色個別正孔輸送層の上記HOMO-LUMOエネルギーギャップよりも大きいことを特徴とする請求項10に記載の有機EL表示装置。

10

【請求項12】

上記複数の副画素のうち、上記緑色副画素に配置された上記個別正孔輸送層である緑色個別正孔輸送層の膜厚は、上記赤色副画素に配置された上記個別正孔輸送層である赤色個別正孔輸送層の膜厚よりも薄いことを特徴とする請求項10または11に記載の有機EL表示装置。

【請求項13】

最低空軌道のエネルギー準位の値と、最高被占軌道のエネルギー準位の値との差を、HOMO-LUMOエネルギーギャップとすると、上記複数の副画素のうち、上記緑色副画素に配置された上記個別正孔輸送層である緑色個別正孔輸送層の上記HOMO-LUMOエネルギーギャップと、上記赤色副画素に配置された上記個別正孔輸送層である赤色個別正孔輸送層の上記HOMO-LUMOエネルギーギャップとが等しいことを特徴とする請求項10に記載の有機EL表示装置。

20

【請求項14】

上記複数の副画素のうち、上記緑色副画素に配置された上記個別正孔輸送層である緑色個別正孔輸送層の膜厚と、上記赤色副画素に配置された上記個別正孔輸送層である赤色個別正孔輸送層の膜厚とが等しいことを特徴とする請求項10または13に記載の有機EL表示装置。

【請求項15】

上記複数の副画素のうち、上記青色副画素以外の他副画素に配置された上記個別正孔輸送層は、複数の上記他副画素に跨って共通に配置されていることを特徴とする請求項4～6の何れか1項に記載の有機EL表示装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機EL表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1においては、各副画素に個別に配置された発光層と、各副画素に共通するよう配置された正孔注入層と、上記発光層と上記正孔注入層との間に上記各副画素に共通する中間層とを配置する構成が記載されている。特許文献1によると、この中間層により、多様なバンドギャップと、最低空軌道(LUMO: Lowest Unoccupied Molecular Orbital)、最高被占軌道(HOMO: Highest Occupied Molecular Orbital)の値の調節が容易であるとされている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】日本国公開特許公報「特開2005 183404号公報」

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

50

各副画素に配置された発光層は、発光色毎に、最低空軌道（LUMO）と、最高被占軌道（HOMO）とのうち少なくとも一方のエネルギー準位の値は異なる。

【0005】

このため、特許文献1のように、各副画素に共通する中間層を設けたただけだと、副画素における発光層毎に効率よく正孔を注入できない場合がある。正孔が効率よく発光層に注入されないと、発光層の発光効率が低下する。

【0006】

本発明は、上記従来の問題点に鑑みなされたものであって、その目的は、正孔注入層から発光層へ効率よく正孔の注入が可能な有機EL表示装置を得ることである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の課題を解決するために、本発明の一態様に係る有機EL表示装置は、異なる色の光を発光する複数の副画素を有する画素が表示領域にマトリクス状に配置された有機EL表示装置であって、上記各副画素に個別に配置され、上記副画素毎に異なる色の光を発光する発光層と、上記発光層を介在させて対向配置された電極である陽極および陰極と、上記陽極と上記発光層との間に、上記各副画素に共通する共通正孔輸送層が配置されており、さらに、上記各副画素において、上記共通正孔輸送層と上記発光層との間に、個別に個別正孔輸送層が配置されており、上記個別正孔輸送層の最低空軌道のエネルギー準位の値は、上記共通正孔輸送層の最低空軌道のエネルギー準位の値よりも小さく、当該副画素における上記発光層の最低空軌道のエネルギー準位の値よりも大きいことを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明の一態様によれば、正孔注入層から発光層へ効率よく正孔の注入が可能な有機EL表示装置を得るという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の実施形態1に係る有機EL表示装置の構成を表す断面図である。

【図2】本発明の実施形態1に係る有機EL表示装置の構成を表す平面図である。

【図3】本発明の実施形態1に係る有機EL表示装置の副画素におけるHOMO LUMOエネルギーギャップを表す図である。

【図4】本発明の実施形態2に係る有機EL表示装置の構成を表す断面図である。

【図5】本発明の実施形態2に係る有機EL表示装置の画素におけるHOMO LUMOエネルギーギャップを表す図である。

【図6】本発明の実施形態1に係る有機EL表示装置の発光層におけるHOMO LUMOエネルギーギャップを説明する図である。

【図7】本発明の実施形態1に係る有機EL表示装置のHTL、HTL'、EMLのHOMO LUMOエネルギーギャップを説明する図である。

【図8】本発明の実施形態3に係る有機EL表示装置の構成を表す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

〔実施形態1〕

本発明の実施形態1について、図1～図3、図6および図7に基づいて説明する。

【0011】

（有機EL表示装置1の概略構成）

図2は、本発明の実施形態1に係る有機EL表示装置1の構成を表す平面図である。図1は、図2に示すL1 L2線断面図である。

【0012】

図2に示すように、有機EL表示装置1は、表示領域1aに、マトリクス状に配置された複数の画素2を備えている。なお、図2では、図示の便宜上、画素2の数を省略している。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 3 】

図 1 および図 2 に示すように、各画素 2（すなわち、1 画素）は、異なる色の光を発光する副画素 3 を有する。本実施形態においては、各画素 2 は、副画素 3 として、赤色光を発光する赤色副画素 3 R と、緑色光を発光する緑色副画素 3 G と、青色光を発光する青色副画素 3 B とを有する。これにより、有機 E L 表示装置 1 は、表示領域 1 a に、フルカラー画像を表示することができる。なお、図 2 に示すように、本実施形態にかかる有機 E L 表示装置 1 は、赤色副画素 3 R と、緑色副画素 3 G と、青色副画素 3 B とがそれぞれ直線状（がストライプ状）に配列された、R G B ストライプ配列と称される画素配列を有する。

## 【 0 0 1 4 】

図 1 に示すように、各副画素 3 には、副画素 3 毎に異なる色の光を発光する発光層 2 7 と、発光層 2 7 を介在させて対向配置された電極である陽極 2 0 および陰極 3 4 とが配置されている。

## 【 0 0 1 5 】

さらに、陽極 2 0 と発光層 2 7 との間に、各副画素 3 に共通する共通正孔輸送層 2 5 が配置されている。加えて、各副画素 3 において、共通正孔輸送層 2 5 と発光層 2 7 との間に、各副画素 3 それぞれに個別に配置された個別正孔輸送層 2 6 が配置されている。

## 【 0 0 1 6 】

青色副画素 3 B には、発光色が青色の有機 E L 素子 5 である青色有機 E L 素子 5 B が配置されており、緑色副画素 3 G には、発光色が緑色の有機 E L 素子 5 である緑色有機 E L 素子 5 G が配置されており、赤色副画素 3 R には、発光色が赤色の有機 E L 素子 5 である赤色有機 E L 素子 5 R が配置されている。有機 E L 素子 5 は、陽極 2 0 と、陰極 3 4 と、陽極 2 0 及び陰極 3 4 間の各層からなる有機 E L 層 3 0 とにより構成されている。

## 【 0 0 1 7 】

有機 E L 表示装置 1 は、T F T（Thin Film Transistor）基板 1 0 上に、陽極 2 0 と、エッジカバー 2 3 と、有機 E L 層 3 0 と、陰極 3 4 と、円偏光フィルタ 3 5 と、封止層 4 0 とが形成された構成を有している。有機 E L 表示装置 1 は、各副画素 3 を駆動させるための図示しない駆動回路を備えている。有機 E L 表示装置 1 は、さらに、封止層 4 0 上にタッチパネルを有していてもよい。

## 【 0 0 1 8 】

T F T 基板 1 0 上には、上述した複数の各色の有機 E L 素子 5 が、それぞれ設けられている。

## 【 0 0 1 9 】

これら各色に発光する複数の有機 E L 素子 5 は、T F T 基板 1 0 および封止層 4 0 の間に封入されている。本実施形態にかかる有機 E L 表示装置 1 は、封止層 4 0 側から光を取り出すトップエミッション型の表示装置である。以下に、より詳細に説明する。

## 【 0 0 2 0 】

（T F T 基板 1 0 の構成）

T F T 基板 1 0 は、T F T 1 2 および配線 1 3 を含む T F T 回路が形成された回路基板である。T F T 基板 1 0 には、支持体 1 1 と、T F T 1 2 および配線 1 3 と、パッシベーション膜 1 4 と、層間絶縁膜 1 5 とがこの順に積層された構成を有している。

## 【 0 0 2 1 】

支持体 1 1 は、プラスチックフィルム、またはガラス基板などの透明な絶縁性の材料からなる。

## 【 0 0 2 2 】

T F T 1 2 は、有機 E L 層 3 0 に駆動電流を供給するための駆動用トランジスタである。T F T 1 2 は、支持体 1 1 上又は他の層を介して、各画素 3 に形成されている。T F T 1 2 は、図示しないが、半導体層、ゲート電極、ドレイン電極およびソース電極を有している。

## 【 0 0 2 3 】

10

20

30

40

50

配線 13 は、支持体 11 には、TFT 12 のゲート電極に接続されたゲート配線と、TFT 12 のソース電極に接続されたソース配線とを含む配線 13 が形成されている。TFT 基板 10 の基板面に対し垂直方向から見たときに、ゲート配線とソース配線とは、直交するように交差している。ゲート配線とソース配線とによって囲まれた領域が副画素 3 である。

【0024】

各副画素 3 の発光強度は、配線 13 および TFT 12 による走査および選択により決定される。このように、有機 EL 表示装置 1 は、TFT 12 を用いて、各有機 EL 素子 5 を選択的に所望の輝度で発光させることにより画像を表示する。

【0025】

パッシベーション膜 14 は、TFT 12 における金属膜の剥離を防止し、TFT 12 を保護する。パッシベーション膜 14 は支持体 11 上又は他の層を介して形成されており、TFT 12 を覆っている。パッシベーション膜 14 は、窒化シリコンや酸化シリコンなどからなる無機絶縁性膜である。

【0026】

層間絶縁膜 15 は、パッシベーション膜 14 上の凹凸を平坦化する。層間絶縁膜 15 はパッシベーション膜 14 上に形成されている。層間絶縁膜 15 はアクリルまたはポリイミドなどの感光性樹脂からなる有機絶縁膜である。

【0027】

(有機 EL 素子 5 の構成)

各有機 EL 素子 5 は、陽極 20、有機 EL 層 30、陰極 34 を備えている。有機 EL 層 30 は、陽極 20 と陰極 34 とに挟持されている。本実施形態では、陽極 20 と陰極 34 との間に設けられた層を総称して有機 EL 層 30 と称する。陽極 20、有機 EL 層 30、陰極 34 は、TFT 基板 10 側からこの順に積層されている。

【0028】

陽極 20 は、副画素 3 毎に島状に個別にパターン形成されており、陽極 20 の端部は、エッジカバー 23 に覆われている。各陽極 20 は、パッシベーション膜 14 および層間絶縁膜 15 に設けられたコンタクトホールを介して TFT 12 と接続されている。

【0029】

エッジカバー 23 は、隣接する副画素 3 を区切るように配置されている。エッジカバー 23 は絶縁層であり、例えば感光性樹脂で構成されている。エッジカバー 23 は、陽極 20 の端部を覆うように形成されている。エッジカバー 23 は、陽極 20 の端部で、電極集中や有機 EL 層 30 が薄くなって陰極 34 と短絡することを防止する。また、エッジカバー 23 は、隣り合う副画素 3 に電流が漏れないように、画素分離膜としても機能している。

【0030】

陰極 34 は、各副画素 3 に共通に設けられた共通電極である。陰極 34 は、全ての画素 2 における副画素 3 に共通して設けられている。但し、本実施形態は、これに限定されるものではなく、副画素 3 毎に陰極 34 が個別に設けられていてもよい。

【0031】

陰極 34 上には、陰極 34 を覆うように円偏光フィルタ 35 が設けられている。そして円偏光フィルタ 35 上には円偏光フィルタ 35 を覆う封止層 40 が設けられている。円偏光フィルタ 35 は必要に応じて設ければよい。

【0032】

封止層 40 は、上側電極である陰極 34 を保護し、酸素や水分が外部から各有機 EL 素子 5 内に浸入することを阻止する。なお、封止層 40 は、全ての有機 EL 素子 5 における陰極 34 を覆うように設けられている。

【0033】

(陽極 20 および陰極 34)

陽極 20 および陰極 34 は、対の電極である。陽極は、有機 EL 層 30 に正孔 ( $h^+$ )

10

20

30

40

50

を注入する電極としての機能を有していればよい。また、陰極は、有機EL層30に電子(e<sup>-</sup>)を注入する電極としての機能を有していればよい。

【0034】

陽極および陰極の形状、構造、大きさ等は、特に制限はなく、有機EL素子5の用途、目的に応じて、適宜選択することができる。

【0035】

本実施形態では、図1に示すように、陽極20が、パターン化されてTFT基板10上に配置されており、陽極20との間に有機EL層30を介在させて、陰極34が、全ての画素2における副画素3に共通して設けられた陰極である場合を例に挙げて説明する。

【0036】

しかしながら、本実施形態はこれに限定されるものではなく、陽極20が陰極であり、陰極34が陽極であってもよい。この場合、有機EL層30を構成する各機能層の積層順あるいはキャリア移動度(キャリア輸送性、つまり、正孔輸送性と電子輸送性と)が反転する。同様に、陽極20および陰極34を構成する材料も反転する。

【0037】

陽極および陰極として用いることができる電極材料としては、特に限定されるものではなく、例えば公知の電極材料を用いることができる。

【0038】

陽極としては、例えば、金(Au)、白金(Pt)、およびニッケル(Ni)等の金属、並びに、酸化インジウムスズ(ITO)、酸化スズ(SnO<sub>2</sub>)、酸化インジウム亜鉛(IZO)、ガリウム添加酸化亜鉛(GZO)等の透明電極材料等が利用できる。

【0039】

陰極としては、発光層34に電子を注入する目的で、仕事関数の小さい材料が好ましい。陰極としては、例えば、リチウム(Li)、カルシウム(Ca)、セリウム(Ce)、バリウム(Ba)、アルミニウム(Al)等の金属、またはこれらの金属を含有するAg(銀)-Mg(マグネシウム)合金、Al-Li合金等の合金等が利用できる。

【0040】

なお、陽極および陰極の厚みは、特に限定されるものではなく、従来と同様に設定することができる。

【0041】

陽極20は、TFT基板10側から、反射電極21、透光性電極22が、この順に積層された構成を有している。なお、陽極20は、反射電極材料からなる単層構造であってもよい。

【0042】

反射電極材料としては、例えば、タンタル(Ta)または炭素(C)等の黒色電極材料、Al、Ag、金(Au)、Al-Li合金、Al-ネオジウム(Nd)合金、またはAl-シリコン(Si)合金等の反射性金属電極材料等が挙げられる。

【0043】

透光性電極材料としては、例えば、上述した透明電極材料等を用いてもよいし、薄膜にしたAg等の半透明の電極材料を用いてもよい。

【0044】

反射電極21は、各副画素3におけるTFT12のドレイン電極と接続されるように、副画素3毎に同じ膜厚で独立して形成されている。

【0045】

透光性電極22も、副画素3毎に同じ膜厚で独立して形成されている。透光性電極22は、同一の製造プロセスにて各副画素3に形成する。

【0046】

(有機EL層30)

有機EL層30は、機能層として、陽極20側から、正孔注入層24(HIL)と、共通正孔輸送層25(HTL)と、青色個別正孔輸送層26B(HTL B)・緑色個別正

10

20

30

40

50

孔輸送層 2 6 G ( H T L G ) ・ 赤色個別正孔輸送層 2 6 R ( H T L R ) と、青色発光層 2 7 B ( E M L B ) ・ 緑色発光層 2 7 G ( E M L G ) ・ 赤色発光層 2 7 R ( E M L R ) と、正孔遮断層 3 1 ( H B L ) と、電子輸送層 3 2 ( E T L ) と、電子注入層 3 3 ( E I L ) とが、この順に積層された構成を有している。

【 0 0 4 7 】

有機 E L 表示装置 1 においては、有機 E L 素子 5 毎、すなわち、副画素 3 毎に、陽極 2 0 と発光層 2 7 との間または陽極 2 0 と陰極 3 4 との間で光学調整がされている。これにより、高精細な画像の表示が可能である。本実施形態においては、有機 E L 素子 5 毎、すなわち、副画素 3 毎に、個別正孔輸送層 2 6 の膜厚を変えることで、陽極 2 0 と発光層 2 7 との間または陽極 2 0 と陰極 3 4 との間で光学調整を行う。

10

【 0 0 4 8 】

正孔注入層 2 4、共通正孔輸送層 2 5、正孔遮断層 3 1、電子輸送層 3 2、電子注入層 3 3 は、複数の画素 2 に共通する共通層として、複数の画素 2 に跨がって形成されている。このため、正孔注入層 2 4、共通正孔輸送層 2 5、正孔遮断層 3 1、電子輸送層 3 2、電子注入層 3 3 は、副画素 3 B ・ 3 G ・ 3 R に共通して形成されている。

【 0 0 4 9 】

以下、青色個別正孔輸送層 2 6 B と、緑色個別正孔輸送層 2 6 G と、赤色個別正孔輸送層 2 6 R とを区別する必要がない場合には、これら青色個別正孔輸送層 2 6 B と、緑色個別正孔輸送層 2 6 G と、赤色個別正孔輸送層 2 6 R を総称して単に個別正孔輸送層 2 6 ( H T L ) と称する。

20

【 0 0 5 0 】

また、青色発光層 2 7 B と、緑色発光層 2 7 G、赤色発光層 2 7 R を区別する必要がない場合には、これら青色発光層 2 7 B、緑色発光層 2 7 G、赤色発光層 2 7 R を総称して単に発光層 2 7 と称する。

【 0 0 5 1 】

共通正孔輸送層 2 5、個別正孔輸送層 2 6 および発光層 2 7 以外の機能層は、有機 E L 層 3 0 として必須の層ではなく、要求される有機 E L 素子 5 の特性に応じて適宜形成すればよい。以下に、上記各機能層について説明する。

【 0 0 5 2 】

< 正孔注入層 2 4 ( H I L ) および共通正孔輸送層 2 5 ( H T L ) >

30

正孔注入層 2 4 は、正孔注入性材料を含み、発光層 2 7 への正孔注入効率を高める機能を有する層である。正孔注入層 2 4 は各副画素 3 に共通して形成されており、陽極 2 0 上およびエッジカバー 2 3 上に形成されている。また、共通正孔輸送層 2 5 は正孔輸送性材料を含み、陽極 2 0 から注入され、正孔注入層 2 4 を介して輸送されてきた正孔を発光層 2 7 へ輸送する効率を高める機能を有する。

【 0 0 5 3 】

正孔注入層 2 4 と共通正孔輸送層 2 5 とは、互いに独立した層として形成されていてもよく、正孔注入層兼正孔輸送層として一体化されていてもよい。また、正孔注入層 2 4 と共通正孔輸送層 2 5 とが両方設けられている必要はなく、共通正孔輸送層 2 5 のみが設けられていてもよい。

40

【 0 0 5 4 】

正孔注入層 2 4、共通正孔輸送層 2 5 の材料には、以下に挙げるような既知の材料を用いることができる。但し、後述するように、正孔注入層 2 4 と、共通正孔輸送層 2 5 とは、H O M O L U M O エネルギーギャップが、共通正孔輸送層 2 5 の方が小さくなるように構成されている。なお、この H O M O L U M O エネルギーギャップについては、図 3 を用いて後述する。

【 0 0 5 5 】

正孔注入層 2 4 および共通正孔輸送層 2 5 の構成材料としては、例えば、ナフタレン、アントラセン、アザトリフェニレン、フルオレノン、ヒドラゾン、スチルベン、トリフェニレン、ベンジン、スチリルアミン、トリフェニルアミン、ポルフィリン、トリアゾール

50

、イミダゾール、オキサジアゾール、オキサゾール、ポリアリールアルカン、フェニレンジアミン、アリアルアミン、およびこれらの誘導体、チオフェン系化合物、ポリシラン系化合物、ビニルカルバゾール系化合物、アニリン系化合物等の鎖状式あるいは複素環式共役系のモノマー、オリゴマー、またはポリマー等が挙げられる。より具体的には、例えば、N, N' - ジ(ナフタレン - 1 - イル) - N, N' - ジフェニル - ベンジジン( - N P D)、2, 3, 6, 7, 10, 11 - ヘキサシアノ - 1, 4, 5, 8, 9, 12 - ヘキサザトリフェニレン(H A T - C N)、1, 3 - ビス(カルバゾール - 9 - イル)ベンゼン(m C P)、ジ - [4 - (N, N - ジトリル - アミノ) - フェニル]シクロヘキサン(T A P C)、9, 10 - ジフェニルアントラセン - 2 - スルフォネート(D P A S)、N, N' - ジフェニル - N, N' - (4 - (ジ(3 - トリル)アミノ)フェニル) - 1, 1' - ビフェニル - 4, 4' - ジアミン(D N T P D)、イリジウム(III)トリス[N, N' - ジフェニルベンズイミダゾール - 2 - イリデン - C 2, C 2'](I r (d p b i c) 3)、4, 4', 4'' - トリス - (N - カルバゾリル) - トリフェニルアミン(T C T A)、2, 2 - ビス(p - トリメリットオキシフェニル)プロパン酸無水物(B T P D)、ビス[4 - (p, p - ジトリルアミノ)フェニル]ジフェニルシラン(D T A S i)等が用いられる。

10

## 【0056】

なお、正孔注入層24、共通正孔輸送層25は、不純物がドーブされていない真性正孔注入性材料あるいは真性正孔輸送性材料であってもよいし、導電性を高める等の理由で不純物がドーブされていても構わない。

20

## 【0057】

<電子輸送層32および電子注入層33>

電子注入層33は、電子注入性材料を含み、発光層27への電子注入効率を高める機能を有する層である。また、電子輸送層32は、電子輸送性材料を含み、発光層27への電子輸送効率を高める機能を有する層である。

## 【0058】

電子注入層33および電子輸送層32は、各副画素3に共通して形成されている。電子輸送層32は各発光層27および共通正孔輸送層25上に形成されている。電子注入層33は、電子輸送層32上に形成されている。

30

## 【0059】

なお、電子注入層33と電子輸送層32とは、互いに独立した層として形成されていてもよく、電子注入層兼電子輸送層として一体化されていてもよい。また、電子注入層33と電子輸送層32とが両方設けられている必要もなく、一方のみ、例えば電子輸送層32のみが設けられていてもよい。両方とも設けられていなくても構わない。

## 【0060】

電子注入層33、電子輸送層32は、既知の材料を用いることができる。

## 【0061】

電子注入層33、電子輸送層32の構成材料としては、例えば、キノリン、ペリレン、フェナントロリン、ビススチリル、ピラジン、トリアゾール、オキサゾール、オキサジアゾール、フルオレノン、およびこれらの誘導体や金属錯体、フッ化リチウム(L i F)等が挙げられる。

40

## 【0062】

より具体的には、例えば、ビス[(2 - ジフェニルホスホリル)フェニル]エーテル(D P E P O)、4, 7 - ジフェニル - 1, 10 - フェナントロリン(B p h e n)、3, 3' - ビス(9H - カルバゾール - 9 - イル)ビフェニル(m C B P)、2, 9 - ジメチル - 4, 7 - ジフェニル - 1, 10 - フェナントロリン(B C P)、1, 3, 5 - トリス(N - フェニルベンズイミダゾール - 2 - イル)ベンゼン(T P B I)、3 - フェニル - 4(1' - ナフチル) - 5 - フェニル - 1, 2, 4 - トリアゾール(T A Z)、1, 10 - フェナントロリン、A l q(トリス(8 - ヒドロキシキノリン)アルミニウム)、L i F等が挙げられる。

50

## 【 0 0 6 3 】

## &lt; 封止層 4 0 &gt;

封止層 4 0 は、円偏光フィルタ 3 5 上に形成されている。封止層 4 0 は、表示領域の全面を封止する。封止層 4 0 は、有機 E L 層 3 0 を薄膜封止 (TFE: Thin Film Encapsulation) することで、外部から浸入した水分や酸素によって有機 E L 層 3 0 が劣化するのを防止する。

## 【 0 0 6 4 】

封止層 4 0 は、一例として、無機層、有機層、および無機層がこの順に積層された 3 層構造とすることができる。上記有機層の材料としては、例えば、ポリシロキサン、酸化炭化シリコン (SiOC)、アクリレート、ポリ尿素、パリレン、ポリイミド、ポリアミド等の有機絶縁材料 (樹脂材料) が挙げられる。上記無機層の材料としては、例えば、窒化シリコン、酸化シリコン、酸窒化シリコン、 $Al_2O_3$  等の無機絶縁材料が挙げられる。なお、封止層 4 0 の構造は、上述した 3 層構造に限定されるものではない。

## 【 0 0 6 5 】

## &lt; 個別正孔輸送層 2 6 ・発光層 2 7 &gt;

各副画素 3 おいて、共通正孔輸送層 2 5 上に島状の個別正孔輸送層 2 6 が形成されており、個別正孔輸送層 2 6 上に発光層 2 7 が形成されている。

## 【 0 0 6 6 】

青色副画素 3 B においては、共通正孔輸送層 2 5 上に、個別正孔輸送層 2 6 である青色個別正孔輸送層 2 6 B が形成されており、青色個別正孔輸送層 2 6 B 上に青色光を発光する青色発光層 2 7 B が形成されている。緑色副画素 3 G においては、共通正孔輸送層 2 5 上に、個別正孔輸送層 2 6 である緑色個別正孔輸送層 2 6 G が形成されており、緑色個別正孔輸送層 2 6 G 上に緑色光を発光する緑色発光層 2 7 G が形成されている。赤色副画素 3 R においては、共通正孔輸送層 2 5 上に、個別正孔輸送層 2 6 である赤色個別正孔輸送層 2 6 R が形成されており、赤色個別正孔輸送層 2 6 R 上に赤色光を発光する赤色発光層 2 7 R が形成されている。

## 【 0 0 6 7 】

陽極 2 0 から発光層 2 7 注入された正孔と、陰極 3 4 から発光層 2 7 注入された電子とは、発光層 2 7 において再結合されることによって、励起子が形成される。形成された励起子は励起状態から基底状態へと失活する際に光を放出する。これにより、青色発光層 2 7 B は青色光を発光し、緑色発光層 2 7 G は緑色光を発光し、赤色発光層 2 7 R は赤色光を発光する。

## 【 0 0 6 8 】

ここで、この再結合に要するエネルギーは、青色発光層 2 7 B と、緑色発光層 2 7 G と、赤色発光層 2 7 R とでは異なる。このため、単に、青色発光層 2 7 B と、緑色発光層 2 7 G と、赤色発光層 2 7 R とのそれぞれに共通する共通正孔輸送層 2 5 を設けたただけだと、青色発光層 2 7 B と、緑色発光層 2 7 G と、赤色発光層 2 7 R とのそれぞれの個別の材料および特性に応じて正孔を注入することができない。

## 【 0 0 6 9 】

発光層 2 7 に注入されなかった正孔は共通正孔輸送層 2 5 内に滞留してしまうことになる。この分、発光層 2 7 において再結合されなくなるため、電子輸送層 3 2 から発光層 2 7 へ注入される電子も減少し、あまった電子は電子輸送層 3 2 に滞留することになる。

## 【 0 0 7 0 】

そこで、本実施形態に係る有機 E L 表示装置 1 においては、各副画素 3 において、共通正孔輸送層 2 5 と発光層 2 7 との間に、共通正孔輸送層 2 5 に加えて、さらに、個別に個別正孔輸送層 2 6 が形成されている。

## 【 0 0 7 1 】

図 3 は、本発明の実施形態 1 に係る有機 E L 表示装置の副画素における HOMO LUMO エネルギーギャップを表す図である。図 3 に示す各エネルギー準位の値を以下のように定義する。なお、本実施形態においては、各エネルギー準位の値は負の値であるものと

10

20

30

40

50

する。

【0072】

正孔注入層24(HIL)の最低空軌道(LUMO)のエネルギー準位の値をHILLとし、最高被占軌道(HOMO)のエネルギー準位の値をHILHとする。

【0073】

共通正孔輸送層25(HTL)の最低空軌道(LUMO)のエネルギー準位の値をHTLLとし、最高被占軌道(HOMO)のエネルギー準位の値をHTLHとする。

【0074】

赤色個別正孔輸送層26R(HTLR)の最低空軌道(LUMO)のエネルギー準位の値をHTLLとし、最高被占軌道(HOMO)のエネルギー準位の値をHTLHとする。

10

【0075】

赤色発光層27R(EMLR)の最低空軌道(LUMO)のエネルギー準位の値をEMLRLとし、最高被占軌道(HOMO)のエネルギー準位の値をEMLRHとする。

。

【0076】

緑色個別正孔輸送層26G(HTLG)の最低空軌道(LUMO)のエネルギー準位の値をHTLGLとし、最高被占軌道(HOMO)のエネルギー準位の値をHTLGHとする。

【0077】

緑色発光層27G(EMLG)の最低空軌道(LUMO)のエネルギー準位の値をEMLGLとし、最高被占軌道(HOMO)のエネルギー準位の値をEMLGHとする。

。

20

【0078】

青色個別正孔輸送層26B(HTLB)の最低空軌道(LUMO)のエネルギー準位の値をHTLBLとし、最高被占軌道(HOMO)のエネルギー準位の値をHTLBHとする。

【0079】

青色発光層27B(EMLB)の最低空軌道(LUMO)のエネルギー準位の値をEMLBLとし、最高被占軌道(HOMO)のエネルギー準位の値をEMLBHとする。

。

30

【0080】

また、最低空軌道(LUMO)のエネルギー準位の値と、最高被占軌道(HOMO)のエネルギー準位の値との差を、HOMOLUMOEネルギーギャップと称する。

【0081】

HILLとHTLLとでは、HILLLよりもHTLLLの値が小さく、HILHよりもHTLHの値が大きい。HILとHTLとでは、HTLの方がHOMOLUMOEネルギーギャップが小さい。

【0082】

HTLとEMLBとでは、HTLLよりもEMLBLの値が小さく、HTLHよりもEMLBHの値が大きい。HTLとEMLBとでは、EMLBの方がHOMOLUMOEネルギーギャップが小さい。

40

【0083】

EMLBとEMLGとでは、EMLBLよりもEMLGLの値が小さく、HTLBLよりもEMLGHの値が大きい。EMLBとEMLGとでは、EMLGの方がHOMOLUMOEネルギーギャップが小さい。

【0084】

EMLGとEMLRとでは、EMLGLよりもEMLRLの値が小さく、HTLGHよりもEMLRHの値が大きい。EMLGとEMLRとでは、EMLRの方がHOMOLUMOEネルギーギャップが小さい。

50

## 【0085】

そして、各副画素3に形成された個別正孔輸送層26は以下のように構成されている。

## 【0086】

HTL Bは、HTL BLがEML - BLより大きくHIL Lよりも小さくなっており、HTL BHがEML - BHより小さくHIL Hよりも大きくなっている。

## 【0087】

HTL Gは、HTL GLがEML - GLより大きくHTL BLよりも小さくなっており、HTL GHがEML - GHより小さくHIL BHよりも大きくなっている。

## 【0088】

HTL Rは、HTL RLがEML - RLより大きくHTL GLよりも小さくなっており、HTL RHがEML - RHより小さくHIL GHよりも大きくなっている。

10

## 【0089】

HOMO側を式で表すと以下のように表すことができる。

## 【0090】

$$|HIL H| > |HTL H| > |HTL BH| > |EML BH| > |HTL GH| > |EML GH| > |HTL RH| > |EML RH| \cdots \text{(式1)}$$

LUMO側を式で表すと以下のように表すことができる。

## 【0091】

$$|HIL L| < |HTL L| < |HTL BL| < |EML BL| < |HTL GL| < |EML GL| < |HTL RL| < |EML RL| \cdots \text{(式2)}$$

20

有機EL表示装置1では、上記(式1)かつ上記(式2)を満たすように、個別正孔輸送層26が形成されている。

## 【0092】

このように、個別正孔輸送層26の最低空軌道のエネルギー準位(LUMO)の値(HTL - BL, HTL - GL, HTL - RL)は、共通正孔輸送層25の最低空軌道(LUMO)のエネルギー準位の値(HTL L)よりも小さく、副画素3における発光層27B・27G・27Rの最低空軌道(LUMO)のエネルギー準位の値(EML - BL, EML - GL, EML - RL)よりも大きい。

## 【0093】

これにより、各副画素3において、最低空軌道(LUMO)のエネルギー準位の値が、共通正孔輸送層25の最低空軌道(LUMO)のエネルギー準位の値よりも小さく、当該副画素3における発光層27の最低空軌道(LUMO)のエネルギー準位の値よりも大きい個別正孔輸送層26が、個別に配置されている。これにより、副画素3毎に、正孔を効率よく発光層27へ注入することができる。このため、副画素3毎に発光層27を効率よく発光させることができる。

30

## 【0094】

そして、各副画素3において、個別正孔輸送層26の最高被占軌道(HOMO)のエネルギー準位の値(HIL BH, HIL GH, HIL RH)は、共通正孔輸送層25の最高被占軌道(HOMO)のエネルギー準位の値(HTL H)よりも大きく、当該副画素3における発光層27B・27G・27Rの最高被占軌道(HOMO)のエネルギー準位の値(EML BH, EML GH, EML RH)よりも小さい。これにより、副画素3毎に、正孔を効率よく発光層27へ注入することができる。このため、副画素3毎に発光層27を効率よく発光させることができる。

40

## 【0095】

また、画素2における副画素3に配置された個別正孔輸送層26のうち、青色個別正孔輸送層26BのHOMO LUMOエネルギーギャップが最も大きい。

## 【0096】

具体的には、青色個別正孔輸送層26BのHOMO LUMOエネルギーギャップは、緑色個別正孔輸送層26Gおよび赤色個別正孔輸送層26RそれぞれのHOMO LUMOエネルギーギャップよりも大きい。このため、正孔を、青色発光層27Bに効率よく注入する

50

ことができる。

【0097】

さらに、画素2における副画素3に配置された個別正孔輸送層26のうち、赤色個別正孔輸送層26RのHOMO LUMOエネルギーギャップが最も小さい。

【0098】

具体的には、赤色個別正孔輸送層26RのHOMO LUMOエネルギーギャップは、緑色個別正孔輸送層26GのHOMO LUMOエネルギーギャップよりも小さいため、赤色発光層27R及び青色発光層27Bそれぞれに効率よく正孔を注入することができる。

【0099】

そして、緑色個別正孔輸送層26GのHOMO LUMOエネルギーギャップは、赤色個別正孔輸送層26RのHOMO LUMOエネルギーギャップより大きく、青色個別正孔輸送層26BのHOMO LUMOエネルギーギャップより小さい。これにより、緑色発光層27Gに効率よく正孔を注入することができる。

【0100】

加えて、画素2における副画素3に配置された個別正孔輸送層26のうち、青色個別正孔輸送層26Bの膜厚 $t_1$ が最も薄い。

【0101】

具体的には、青色個別正孔輸送層26Bの膜厚 $t_1$ と、緑色個別正孔輸送層26Gの膜厚 $t_2$ と、赤色個別正孔輸送層26Rの膜厚 $t_3$ とのうち、青色個別正孔輸送層26Bの膜厚 $t_1$ が一番薄いため、青色発光層27Bを効率よく発光させることができる。

【0102】

さらに、画素2における副画素3に配置された個別正孔輸送層26のうち、赤色個別正孔輸送層26Bの膜厚 $t_3$ が最も厚い。

【0103】

具体的には、赤色個別正孔輸送層26Rの膜厚 $t_3$ は、緑色個別正孔輸送層26Gの膜厚 $t_2$ よりも厚いため、緑色発光層27Gおよび赤色発光層27Rそれぞれを効率よく発光させることができる。

【0104】

そして、緑色個別正孔輸送層26Gの膜厚 $t_2$ は、赤色個別正孔輸送層26Rの膜厚 $t_3$ より薄く、青色個別正孔輸送層26Bの膜厚 $t_1$ より厚い。これにより、緑色発光層27Gに効率よく正孔を注入することができる。

【0105】

この個別正孔輸送層26は、共通正孔輸送層25を成膜した後、塗り分け蒸着により、各副画素3内にパターンニングして形成することができる。すなわち、個別正孔輸送層26は、マスク等を用いて、副画素3B・3G・3Rそれぞれ個別に順位パターン形成していく。

【0106】

なお、共通正孔輸送層25と個別正孔輸送層26とのうち、共通正孔輸送層25を省略して、個別正孔輸送層26だけを設ける構成とするのは好ましくない。これは、個別正孔輸送層26は3色分、順にパターン形成する必要があるところ、共通正孔輸送層25をパターン形成するために要する時間が3倍かかってしまい、生産効率の低下を招くためである。

【0107】

上記(式1)および(式2)を成り立たせるための、発光層27および個別正孔輸送層26としては以下の材料を挙げることができる。

【0108】

青色個別正孔輸送層26Bとしては、HAT CN、CuPcなどを挙げることができる。

【0109】

10

20

30

40

50

緑色個別正孔輸送層 26G としては、NPD などを挙げることができる。

【0110】

赤色個別正孔輸送層 26R としては、PCzPA などを挙げることができる。

【0111】

青色発光層 27B としては、TAPC、TAZ などを挙げることができる。

【0112】

緑色発光層 27G としては、NPD、BCP などを挙げることができる。

【0113】

赤色発光層 27R としては、TPD、TPBI などを挙げることができる。

【0114】

また、青色個別正孔輸送層 26B の膜厚  $t_1$  としては一例として 10 nm 程度である。緑色個別正孔輸送層 26G の膜厚  $t_2$  としては一例として 50 nm 程度である。赤色個別正孔輸送層 26R の膜厚  $t_3$  としては一例として 100 nm 程度である。

【0115】

図 6 は、本発明の実施形態 1 に係る有機 EL 表示装置の発光層における HOMO LUMO エネルギーギャップを説明する図である。

【0116】

正孔輸送系のホスト材料と、電子輸送系のホスト材料とを混合させた混合ホストは、図 6 に示すように、最低空軌道 (LUMO) のエネルギー準位の値が小さく、また、最高被占軌道 (HOMO) のエネルギー準位の値が大きくなる。すなわち、正孔輸送系のホスト材料と、電子輸送系のホスト材料とを混合させることで、HOMO LUMO エネルギーギャップが小さい混合ホストを得ることができる。この混合ホストを、発光層 27 に含ませることで、HOMO LUMO エネルギーギャップが小さい発光層 27 を得ることができる。これにより、上述した (式 1) および (式 2) を満たす発光層 27 を得やすくなる。

【0117】

このような正孔輸送系のホスト材料の一例として NPD を挙げることができる。また、このような電子輸送系のホスト材料の一例として BCP を挙げることができる。

【0118】

なお、赤色発光層 27R、緑色発光層 27G および青色発光層 27B の全ての発光層に混合ホストを含ませる必要はなく、例えば、赤色発光層 27R および緑色発光層 27G それぞれは混合ホストを含み、青色発光層 27B は混合ホストを含まない構成であってもよい。

【0119】

図 7 は、本発明の実施形態 1 に係る有機 EL 表示装置 1 の HTL、HTL'、EML の HOMO LUMO エネルギーギャップを説明する図である。

【0120】

個別正孔輸送層 26 (HTL') の最低空軌道 (LUMO) のエネルギー準位の値を HTL' L とし、最高被占軌道 (HOMO) のエネルギー準位の値を HTL' H とする。

【0121】

発光層 27 (EML) の最低空軌道 (LUMO) のエネルギー準位の値を EML L とし、最高被占軌道 (HOMO) のエネルギー準位の値を EML H とする。

【0122】

個別正孔輸送層 26 (HTL') は、発光層 27 (EML) から正孔輸送層 26 (HTL) へ電子が侵入することを防ぐことができれば問題ない。

【0123】

このため、HTL L HTL' L であっても問題はない。

【0124】

また、HTL L >> EML L であれば、HTL' L はどの程度の値でも問題はな

10

20

30

40

50

い。

【0125】

〔実施形態2〕

本発明の実施形態2について、図4および図5に基づいて説明すれば、以下のとおりである。なお、説明の便宜上、実施形態1にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を省略する。

【0126】

図4は、本発明の実施形態2に係る有機EL表示装置1Aの構成を表す断面図である。

【0127】

有機EL表示装置1Aは、有機EL表示装置1（図1参照）のうち、緑色個別正孔輸送層26Gを緑色個別正孔輸送層26GAへ変更し、赤色個別正孔輸送層26Rを赤色個別正孔輸送層26RAへ変更した構成である。有機EL表示装置1Aの他の構成は、有機EL表示装置1と同様である。

10

【0128】

図5は、本発明の実施形態2に係る有機EL表示装置の副画素におけるHOMO LUMOエネルギーギャップを表す図である。

【0129】

図4および図5に示すように、有機EL表示装置1Aは、以下の（式3）かつ（式4）が成り立つ構成を有する。

【0130】

すなわち、HOMO側を式で表すと以下のように表すことができる。

20

【0131】

$$|HIL\ H| > |HTL\ H| > |HTL\ BH| > |EML\ BH| > |HTL\ GH| = |HTL\ RH| > |EML\ GH| > |EML\ RH| \cdots \text{（式3）}$$

LUMO側を式で表すと以下のように表すことができる。

【0132】

$$|HIL\ L| < |HTL\ L| < |HTL\ BL| < |EML\ BL| < |HTL\ GL| = |HTL\ RL| < |EML\ GL| < |EML\ RL| \cdots \text{（式4）}$$

このように、赤色個別正孔輸送層26RAのHOMO LUMOエネルギーギャップと、緑色個別正孔輸送層26GAのHOMO LUMOエネルギーギャップとが等しい。

30

【0133】

また、緑色個別正孔輸送層26GAの膜厚 $t_2$ は、赤色個別正孔輸送層26RAの膜厚 $t_3$ と等しい。

【0134】

これにより、赤色個別正孔輸送層26Rと、緑色個別正孔輸送層26Gとを同じ材料により構成することができる。これにより生産効率を向上させることができる。

【0135】

緑色個別正孔輸送層26GAの材料としては、CuPc、TPDなどを挙げるができる。

【0136】

赤色個別正孔輸送層26RAの材料としては、TAPC、NPDなどを挙げるができる。

40

【0137】

〔実施形態3〕

本発明の実施形態3について、図8に基づいて説明すれば、以下のとおりである。なお、説明の便宜上、実施形態1、2にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を省略する。

【0138】

図8は、本発明の実施形態3に係る有機EL表示装置1Bの構成を表す断面図である。

【0139】

50

有機EL表示装置1Bは、有機EL表示装置1A(図4参照)のうち、緑色個別正孔輸送層26GAおよび赤色個別正孔輸送層26RAを、共通の共通個別正孔輸送層26RGへ変更した構成である。有機EL表示装置1Bの他の構成は、有機EL表示装置1Aと同様である。

【0140】

共通個別正孔輸送層26RGは、複数の副画素3のうち、青色副画素3B以外の他副画素である緑色副画素3Gおよび赤色副画素3Rに跨って、緑色副画素3Gおよび赤色副画素3Rに共通に配置された個別正孔輸送層26である。なお、青色副画素3Bには、個別正孔輸送層26として、共通個別正孔輸送層26RGとは異なる青色個別正孔輸送層26Bが配置されている。

10

【0141】

共通個別正孔輸送層26RGとしては、共通個別正孔輸送層26RGが配置されている複数の副画素に含まれる発光層のうちHOMO LUMOエネルギーギャップが大きい発光層よりもHOMO LUMOエネルギーギャップが大きくなるようにする。本実施形態では、共通個別正孔輸送層26RGは、LUMO側は、EML GLよりも大きく、HOMO側は、EML GHよりも小さいエネルギー準位の値を有するよう構成する。

【0142】

緑色副画素3Gに配置された共通個別正孔輸送層26RGの膜厚 $t_2$ と、赤色副画素3Rに配置された共通個別正孔輸送層26RGの膜厚 $t_3$ とは等しい。

20

【0143】

上記構成によると、上記他副画素に配置された個別正孔輸送層を同じ材料により構成することができる。これにより生産効率を向上させることができる。

【0144】

なお、膜厚 $t_2 \cdot t_3$ は、青色個別正孔輸送層26Bの膜厚 $t_1$ よりも大きい。

【0145】

〔まとめ〕

本発明の態様1に係る有機EL表示装置1・1Aは、異なる色の光を発光する複数の副画素3を有する画素2が表示領域1にマトリクス状に配置された有機EL表示装置1・1Aであって、上記各副画素3に個別に配置され、上記副画素3毎に異なる色の光を発光する発光層27と、上記発光層27を介在させて対向配置された電極である陽極20および陰極34と、上記陽極20と上記発光層27との間に、上記各副画素3に共通する共通正孔輸送層25が配置されており、さらに、上記各副画素3において、上記共通正孔輸送層25と上記発光層27との間に、当該副画素3毎に個別に個別正孔輸送層26が配置されており、上記副画素3毎に、上記個別正孔輸送層26の最低空軌道(LUMO)のエネルギー準位の値(HTL-BL, HTL-GL, HTL-RL)は、上記共通正孔輸送層25の最低空軌道(LUMO)のエネルギー準位の値(HTL-L)よりも小さく、当該副画素3における上記発光層27B・27G・27Rの最低空軌道(LUMO)のエネルギー準位の値(EML-BL, EML-GL, EML-RL)よりも大きいことを特徴とする。

30

【0146】

上記構成によると、各副画素において、最低空軌道のエネルギー準位の値が、共通正孔輸送層の最低空軌道のエネルギー準位の値よりも小さく、当該副画素における発光層の最低空軌道のエネルギー準位の値よりも大きい個別正孔輸送層が、個別に配置されている。これにより、副画素毎に、正孔を効率よく発光層へ注入することができる。このため、副画素毎に発光層を効率よく発光させることができる。

40

【0147】

本発明の態様2に係る有機EL表示装置1・1Aは、上記態様1において、上記各副画素3において、上記個別正孔輸送層26の最高被占軌道(HOMO)のエネルギー準位の値(HIL-BH, HIL-GH, HIL-RH)は、上記共通正孔輸送層25の最高被占軌道(HOMO)のエネルギー準位の値(HTL-H)よりも大きく、当該副画素3に

50

おける上記発光層 27B・27G・27Rの最高被占軌道(HOMO)のエネルギー準位の値(EML BH, EML GH, EML RH)よりも小さいことが好ましい。

【0148】

上記構成によると、副画素毎に、正孔を効率よく発光層へ注入することができる。このため、副画素毎に発光層を効率よく発光させることができる。

【0149】

本発明の態様3に係る有機EL表示装置1・1A・1Bは、上記副画素3毎に、上記個別正孔輸送層26の膜厚が異なることで、上記陽極20と上記発光層27との間または上記陽極20と上記陰極34との間で光学調整がされていることが好ましい。上記構成により、高精細な画像の表示が可能である。

10

【0150】

本発明の態様4に係る有機EL表示装置1・1A・1Bは、上記態様1~3において、上記画素2は上記複数の副画素3として、青色光を発光する上記発光層27である青色発光層27Bが配置された青色副画素3Bを有してもよい。

【0151】

本発明の態様5に係る有機EL表示装置1・1A・1Bは、上記態様4において、最低空軌道(LUMO)のエネルギー準位の値と、最高被占軌道(HOMO)のエネルギー準位の値との差を、HOMO LUMOエネルギーギャップとすると、上記複数の副画素のうち、青色副画素3Bに配置された上記個別正孔輸送層26である青色個別正孔輸送層26Bの上記HOMO LUMOエネルギーギャップが最も大きくてもよい。上記構成によると、正孔を、上記青色発光層に効率よく注入することができる。

20

【0152】

本発明の態様6に係る有機EL表示装置1・1A・1Bは、上記態様5において、上記複数の副画素3のうち、上記青色副画素3Bに配置された上記個別正孔輸送層26である青色個別正孔輸送層26Bの膜厚 $t_1$ が最も薄くてもよい。上記構成により、青色発光層に効率よく正孔を注入することができる。

【0153】

本発明の態様7に係る有機EL表示装置1・1A・1Bは、上記態様1~6において、上記画素は上記複数の副画素として、赤色光を発光する上記発光層である赤色発光層が配置された赤色副画素を有してもよい。

30

【0154】

本発明の態様8に係る有機EL表示装置1・1A・1Bは、上記態様7において、最低空軌道のエネルギー準位の値と、最高被占軌道のエネルギー準位の値との差を、HOMO LUMOエネルギーギャップとすると、上記複数の副画素3のうち、上記赤色副画素3Rに配置された上記個別正孔輸送層26である赤色個別正孔輸送層26Rの上記HOMO LUMOエネルギーギャップが最も小さくてもよい。上記構成により、赤色発光層に効率よく正孔を注入することができる。

【0155】

本発明の態様9に係る有機EL表示装置1・1A・1Bは、上記態様7または8において、上記複数の副画素3のうち、上記赤色副画素3Rに配置された上記個別正孔輸送層26である赤色個別正孔輸送層26の膜厚 $t_3$ が最も厚くてもよい。上記構成により、赤色発光層に効率よく正孔を注入することができる。

40

【0156】

本発明の態様10に係る有機EL表示装置1・1A・1Bは、上記態様7または8において、上記画素2は上記複数の副画素3として、緑色光を発光する上記発光層27である緑色発光層27が配置された緑色副画素3Rを有してもよい。

【0157】

本発明の態様11に係る有機EL表示装置1・1A・1Bは、上記態様10において、最低空軌道のエネルギー準位の値と、最高被占軌道のエネルギー準位の値との差を、HOMO LUMOエネルギーギャップとすると、上記複数の副画素3のうち、上記緑色副画

50

素 3 G に配置された上記個別正孔輸送層 2 6 である緑色個別正孔輸送層 2 6 G の上記 H O M O L U M O エネルギーギャップは、上記赤色副画素 3 R に配置された上記個別正孔輸送層 2 6 R である赤色個別正孔輸送層 2 6 R の上記 H O M O L U M O エネルギーギャップよりも大きくてもよい。上記構成により、赤色発光層および緑色発光層に効率よく正孔を注入することができる。

【 0 1 5 8 】

本発明の態様 1 2 に係る有機 E L 表示装置 1 は、上記態様 1 0 において、上記複数の副画素 3 のうち、上記緑色副画素 3 G に配置された上記個別正孔輸送層 2 6 である緑色個別正孔輸送層 2 6 G の膜厚  $t_2$  は、上記赤色副画素 3 R に配置された上記個別正孔輸送層 2 6 である赤色個別正孔輸送層 2 6 R の膜厚  $t_3$  よりも薄くてもよい。上記構成により、赤色発光層および緑色発光層に効率よく正孔を注入することができる。

10

【 0 1 5 9 】

本発明の態様 1 3 に係る有機 E L 表示装置 1 A ・ 1 B は、上記態様 1 0 において、最低空軌道のエネルギー準位の値と、最高被占軌道のエネルギー準位の値との差を、H O M O L U M O エネルギーギャップとすると、上記複数の副画素 3 のうち、上記緑色副画素 3 G に配置された上記個別正孔輸送層 2 6 である緑色個別正孔輸送層 2 6 G の上記 H O M O L U M O エネルギーギャップと、上記赤色副画素 3 R に配置された上記個別正孔輸送層 2 6 R である赤色個別正孔輸送層 2 6 R の上記 H O M O L U M O エネルギーギャップとが等しくてもよい。上記構成によると、上記赤色個別正孔輸送層と、上記緑色個別正孔輸送層とを同じ材料により構成することができる。これにより生産効率を向上させることができる。

20

【 0 1 6 0 】

本発明の態様 1 4 に係る有機 E L 表示装置 1 A ・ 1 B は、上記態様 1 0 または 1 3 において、上記複数の副画素 3 のうち、上記緑色副画素 3 G に配置された上記個別正孔輸送層 2 6 である緑色個別正孔輸送層 2 6 G の膜厚  $t_2$  と、上記赤色副画素 3 R に配置された上記個別正孔輸送層 2 6 である赤色個別正孔輸送層 2 6 R の膜厚  $t_3$  とが等しくてもよい。

【 0 1 6 1 】

上記構成によると、上記赤色個別正孔輸送層と、上記緑色個別正孔輸送層とを同じ材料により構成することができる。これにより生産効率を向上させることができる。

【 0 1 6 2 】

本発明の態様 1 5 に係る有機 E L 表示装置 1 B は、上記態様 4 ~ 6 において、上記複数の副画素 3 のうち、上記青色副画素 3 B 以外の他副画素に配置された上記個別正孔輸送層 2 6 は、複数の上記他副画素に跨って共通に配置されていてもよい。上記構成によると、上記他副画素に配置された個別正孔輸送層を同じ材料により構成することができる。これにより生産効率を向上させることができる。

30

【 0 1 6 3 】

本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせ得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。さらに、各実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を組み合わせることにより、新しい技術的特徴を形成することができる。

40

【 符号の説明 】

【 0 1 6 4 】

- 1 a 表示領域
- 1 ・ 1 A ・ 1 B 有機 E L 表示装置
- 3 副画素
- 3 B 青色副画素
- 3 G 緑色副画素
- 3 R 赤色副画素
- 5 有機 E L 素子

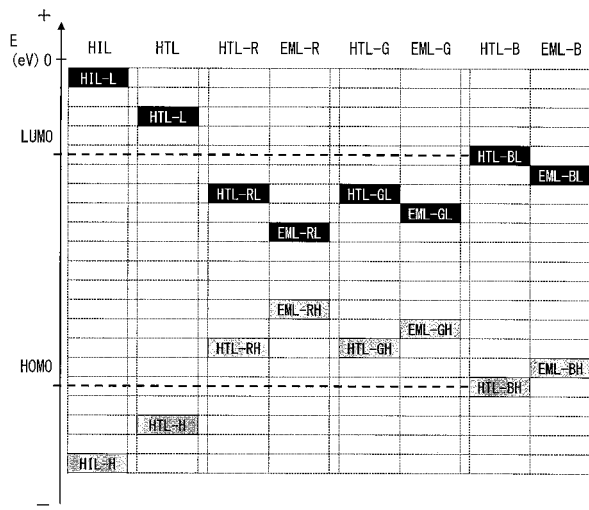
50

5 B	青色有機 E L 素子	
5 G	緑色有機 E L 素子	
5 R	赤色有機 E L 素子	
1 0	T F T 基板	
1 1	支持体	
1 2	T F T	
1 3	配線	
1 4	パッシベーション膜	
1 5	層間絶縁膜	
2 0	陽極	10
2 1	反射電極	
2 2	透光性電極	
2 3	エッジカバー	
2 4	正孔注入層	
2 5	共通正孔輸送層	
2 5	正孔輸送層	
2 6	個別正孔輸送層	
2 6 B	青色個別正孔輸送層 (個別正孔輸送層)	
2 6 G、2 6 G A	緑色個別正孔輸送層 (個別正孔輸送層)	
2 6 R、2 6 R A	赤色個別正孔輸送層 (個別正孔輸送層)	20
2 6 R G	共通個別正孔輸送層 (個別正孔輸送層)	
2 7	発光層	
2 7 B	青色発光層	
2 7 G	緑色発光層	
2 7 R	赤色発光層	
3 0	有機 E L 層	
3 1	正孔遮断層	
3 2	電子輸送層	
3 3	電子注入層	
3 4	陰極	30
3 5	円偏光フィルタ	
4 0	封止層	



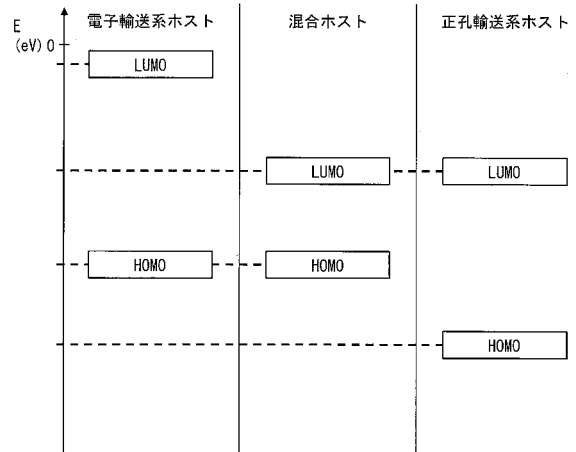
【 図 5 】

図 5



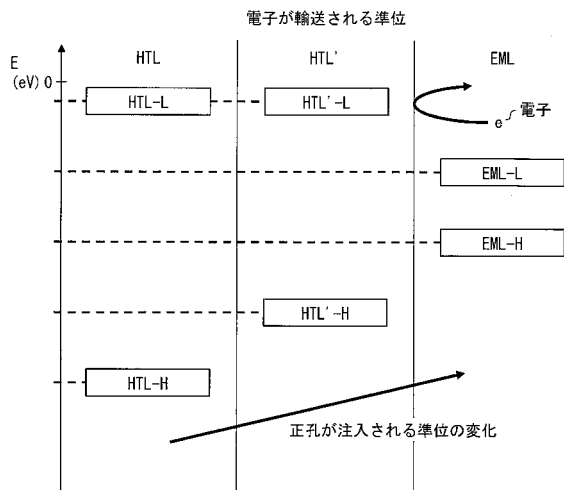
【 図 6 】

図 6



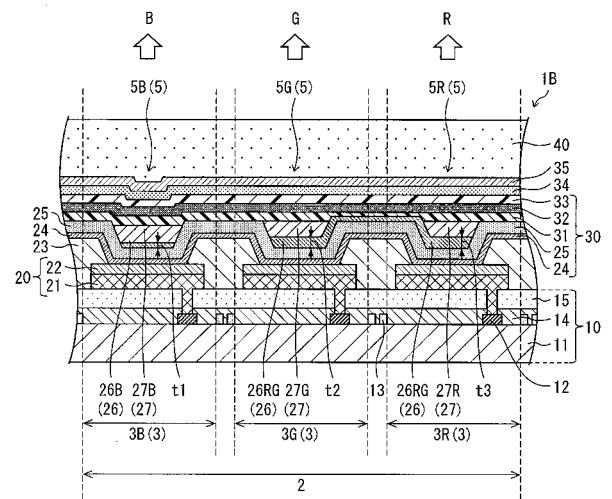
【 図 7 】

図 7



【 図 8 】

図 8



## 【 国際調査報告 】

<b>INTERNATIONAL SEARCH REPORT</b>		International application No. PCT/JP2017/012805
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> H01L51/50(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i, H01L27/32(2006.01)i, H05B33/12(2006.01)i  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01L51/50, G09F9/30, H01L27/32, H05B33/12  Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2017 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2017 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2017  Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2011-146610 A (Canon Inc.), 28 July 2011 (28.07.2011), claims; paragraphs [0001], [0005], [0020]; fig. 3; examples (Family: none)	1, 4, 6-7, 9-10, 12 3 2, 5, 8, 11, 13-15
Y	JP 2013-118176 A (Canon Inc.), 13 June 2013 (13.06.2013), claims; paragraph [0001]; fig. 2 & US 2013/0105776 A1 claims; paragraph [0002]; fig. 2	3
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 13 June 2017 (13.06.17)		Date of mailing of the international search report 27 June 2017 (27.06.17)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer  Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/012805

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2011-233855 A (Sony Corp.), 17 November 2011 (17.11.2011), claims; fig. 3 & US 2011/0248247 A1 claims; fig. 3 & US 2013/0092915 A1 & US 2013/0187138 A1 & CN 102222682 A	1-15
A	JP 2016-195181 A (Seiko Epson Corp.), 17 November 2016 (17.11.2016), claims; fig. 1 (Family: none)	1-15
A	JP 2005-183404 A (Samsung SDI Co., Ltd.), 07 July 2005 (07.07.2005), claims; paragraph [0011]; fig. 1 & US 2005/0136288 A1 claims; paragraph [0012]; fig. 1 & KR 10-2005-0065714 A & CN 1638572 A	1-15
A	JP 2013-258269 A (UDC Ireland Ltd.), 26 December 2013 (26.12.2013), claims & US 2013/0328027 A1 claims	1-15
A	JP 2014-168088 A (Konica Minolta, Inc.), 11 September 2014 (11.09.2014), claims; fig. 2 & US 2009/0200925 A1 claims; fig. 2 & WO 2007/145129 A1	1-15
A	JP 2014-53625 A (Semiconductor Energy Laboratory Co., Ltd.), 20 March 2014 (20.03.2014), claims & JP 2009-99967 A & JP 2015-65457 A & JP 2016-119487 A & US 2009/0085474 A1 claims & EP 2045847 A2 & CN 101399319 A	1-15

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 7 / 0 1 2 8 0 5									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H01L51/50(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i, H01L27/32(2006.01)i, H05B33/12(2006.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H01L51/50, G09F9/30, H01L27/32, H05B33/12											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2017年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2017年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2017年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2017年	日本国実用新案登録公報	1996-2017年	日本国登録実用新案公報	1994-2017年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2017年										
日本国実用新案登録公報	1996-2017年										
日本国登録実用新案公報	1994-2017年										
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
X Y A	JP 2011-146610 A (キヤノン株式会社) 2011.07.28, 特許請求の範囲, 段落[0001], [0005], [0020], 図3, 実施例 (ファミリーなし)	1, 4, 6-7, 9-10, 12 3 2, 5, 8, 11, 13-15									
Y	JP 2013-118176 A (キヤノン株式会社) 2013.06.13, 特許請求の範囲, 段落[0001], 図2 & US 2013/0105776 A1, 特許請求の範囲, 段落[0002], 図2	3									
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。											
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献									
国際調査を完了した日 13.06.2017		国際調査報告の発送日 27.06.2017									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 岩井 好子	20 4160								
		電話番号 03-3581-1101	内線 3271								

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2017/012805
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2011-233855 A (ソニー株式会社) 2011. 11. 17, 特許請求の範囲, 図 3 & US 2011/0248247 A1, 特許請求の範囲, 図 3 & US 2013/0092915 A1 & US 2013/0187138 A1 & CN 102222682 A	1-15
A	JP 2016-195181 A (セイコーエプソン株式会社) 2016. 11. 17, 特許請求の範囲, 図 1 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 2005-183404 A (三星エスディアイ株式会社) 2005. 07. 07, 特許請求の範囲, 段落[0011], 図 1 & US 2005/0136288 A1, 特許請求の範囲, 段落[0012], 図 1 & KR 10-2005-0065714 A & CN 1638572 A	1-15
A	JP 2013-258269 A (ユー・ディー・シー アイランド リミテッド) 2013. 12. 26, 特許請求の範囲 & US 2013/0328027 A1, 特許請求の範囲	1-15
A	JP 2014-168088 A (コニカミノルタ株式会社) 2014. 09. 11, 特許請求の範囲, 図 2 & US 2009/0200925 A1, 特許請求の範囲, 図 2 & WO 2007/145129 A1	1-15
A	JP 2014-53625 A (株式会社半導体エネルギー研究所) 2014. 03. 20, 特許請求の範囲 & JP 2009-99967 A & JP 2015-65457 A & JP 2016-119487 A & US 2009/0085474 A1, 特許請求の範囲 & EP 2045847 A2 & CN 101399319 A	1-15

## 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 9/302 C

(72)発明者 二星 学  
大阪府堺市堺区匠町1番地 シャープ株式会社内

(72)発明者 塚本 優人  
大阪府堺市堺区匠町1番地 シャープ株式会社内

(72)発明者 今田 裕士  
大阪府堺市堺区匠町1番地 シャープ株式会社内

(72)発明者 梅田 時由  
大阪府堺市堺区匠町1番地 シャープ株式会社内

(72)発明者 張 柏  
大阪府堺市堺区匠町1番地 シャープ株式会社内

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC04 DD10 DD72 FF15 FF19  
5C094 AA03 BA03 BA27 CA20 DA13 FA02 JA08

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	有机EL显示		
公开(公告)号	<a href="#">JPWO2018179116A1</a>	公开(公告)日	2019-12-26
申请号	JP2019508408	申请日	2017-03-29
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
当前申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	川戸伸一 二星学 塚本優人 今田裕士 梅田時由 張柏		
发明人	城 智晃 川戸 伸一 二星 学 塚本 優人 今田 裕士 梅田 時由 張 柏		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/12 H01L27/32 G09F9/30 G09F9/302		
CPC分类号	G09F9/30 H01L27/3211 H01L51/5004 H01L51/5064 H01L2251/558 H05B33/12 H01L2251/552		
FI分类号	H05B33/22.C H05B33/14.A H05B33/12.B H01L27/32 G09F9/30.365 G09F9/302.C		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC04 3K107/DD10 3K107/DD72 3K107/FF15 3K107/FF19 5C094/AA03 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/CA20 5C094/DA13 5C094/FA02 5C094/JA08		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

在每个子像素 (3) 中，在公共空穴传输层 (31) 和发光层 (27) 之间以及在单个空穴传输层 (26) 之间分别布置有单独的空穴传输层 (26)。公共空穴传输层 (31) 的LUMO能级的值小于空穴传输层 (31) 的LUMO能级的值。 大于。 因此，可以将空穴有效地注入到发光层中。

