

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年1月23日(23.01.2020)



(10) 国際公開番号
WO 2020/016998 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 51/50 (2006.01) *H01L 27/32* (2006.01)
C23C 14/00 (2006.01) *H05B 33/10* (2006.01)
G09F 9/30 (2006.01) *H05B 33/12* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/027136
- (22) 国際出願日: 2018年7月19日(19.07.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5908522 大阪府堺市堺区匠町1番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 塚本 優人 (TSUKAMOTO, Yuto). 梅田 時由 (UMEDA, Tokiyoshi). 土屋 博司 (TSUCHIYA, Hiroshi).
- (74) 代理人: 特許業務法人 H A R A K E N Z O W O R L D P A T E N T & T R A D E M A R K (HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK); 〒5300041 大阪府

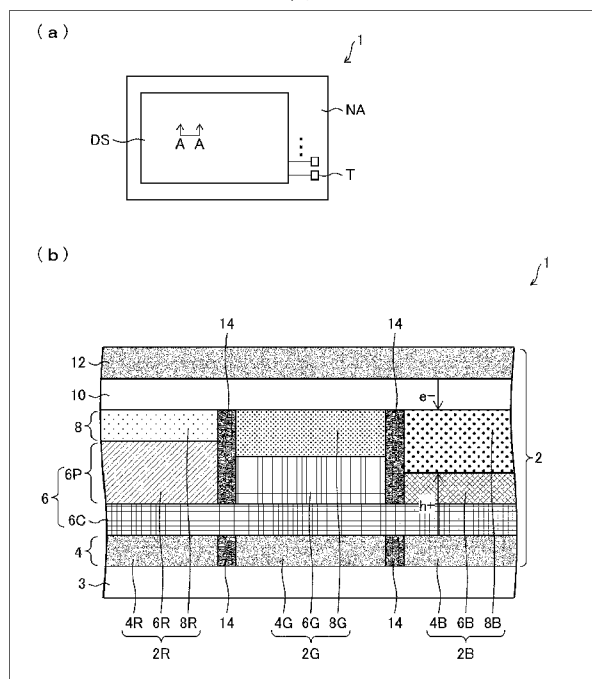
大阪市北区天神橋2丁目北2番6号 大和南森町ビル Osaka (JP).

- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, JO, 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, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,

(54) Title: DISPLAY DEVICE, DISPLAY DEVICE MANUFACTURING METHOD, DISPLAY DEVICE MANUFACTURING APPARATUS

(54) 発明の名称: 表示デバイス、表示デバイスの製造方法、表示デバイスの製造装置

図 1



(57) Abstract: A display device (1) comprises a shared hole transport layer (6C) shared by a plurality of subpixels (2R, 2G, 2B) between an anode (4) and light emitting layers (8R, 8G, 8B), and an individual hole transport layer (6P) is individually provided for each of the plurality of subpixels between the common hole transport layer and the light emitting layers. The shared hole transport layer is configured using a first hole transport layer material. A first individual hole transport layer (6B) included in a first-color sub-pixel (2B) is configured using a second hole transport layer material. Second individual hole transport layers (6R, 6G) included in the second-color subpixels (2R, 2G) is configured using a mixed material of the first hole transport layer material and the second hole transport layer material.

WO 2020/016998 A1

LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,
SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：表示デバイス（1）は、陽極（4）と発光層（8 R・8 G・8 B）との間に、共通正孔輸送層（6 C）を複数の副画素（2 R・2 G・2 B）に共通して備え、該共通正孔輸送層と前記発光層との間に、個別正孔輸送層（6 P）を前記複数の副画素ごとに個別に備える。前記共通正孔輸送層は、第1正孔輸送層材料を用いて構成されている。第1色の副画素（2 B）が備える第1個別正孔輸送層（6 B）は、第2正孔輸送層材料を用いて構成されている。第2色の副画素（2 R・2 G）が備える第2個別正孔輸送層（6 R・6 G）は、前記第1正孔輸送層材料と前記第2正孔輸送層材料との混合材料を用いて構成されている。

明 細 書

発明の名称：

表示デバイス、表示デバイスの製造方法、表示デバイスの製造装置

技術分野

[0001] 本発明は、発光素子を備えた表示デバイスに関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、副画素に共通の正孔輸送層を含む発光素子を備えた表示装置が記載されている。

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2013-157225号」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1に記載の発光素子において、副画素に共通の正孔輸送層を介して、ある副画素に注入された正孔が他の副画素へと輸送されることにより、駆動されていない副画素が点灯する、いわゆるクロストークが発生する問題がある。

課題を解決するための手段

[0005] 上記課題を解決するために、本発明の表示デバイスは、互いに異なる色の光を発する複数の副画素を備え、前記複数の副画素ごとに設けられ、当該副画素に対応した色の光を発する発光層と、前記発光層の一方側および他方側のそれぞれの陽極および陰極とを積層して備えた表示デバイスであって、前記陽極と前記発光層との間に、共通正孔輸送層を前記複数の副画素に共通して備え、該共通正孔輸送層と前記発光層との間に、個別正孔輸送層を前記複数の副画素ごとに個別に備え、前記共通正孔輸送層が、第1正孔輸送層材料を用いて構成され、前記複数の副画素のうち、第1色の副画素が備える第1

個別正孔輸送層が、前記第1正孔輸送層材料と異なる第2正孔輸送層材料を用いて構成され、前記第1色と異なる第2色の副画素が備える第2個別正孔輸送層が、前記第1正孔輸送層材料と前記第2正孔輸送層材料との混合材料を用いて構成されている。

[0006] また、上記課題を解決するために、本発明の表示デバイスの製造方法は、互いに異なる色の光を発する複数の副画素を備え、前記複数の副画素ごとに設けられ、当該副画素に対応した色の光を発する発光層と、前記発光層の一方側および他方側のそれぞれの陽極および陰極とを積層して備えた表示デバイスの製造方法であって、前記陽極と前記発光層との間の共通正孔輸送層を、前記複数の副画素に共通して形成し、該共通正孔輸送層と前記発光層との間の個別正孔輸送層を、前記複数の副画素ごとに個別に形成する正孔輸送層形成工程を備え、前記正孔輸送層形成工程において、前記共通正孔輸送層を、第1正孔輸送層材料の蒸着によって形成し、前記複数の副画素のうち、第1色の副画素が備える第1個別正孔輸送層を、前記第1正孔輸送層材料と異なる第2正孔輸送層材料の蒸着によって形成し、前記第1色と異なる第2色の副画素が備える第2個別正孔輸送層を、前記第1正孔輸送層材料と前記第2正孔輸送層材料との共蒸着によって形成する。

[0007] また、上記課題を解決するために、本発明の表示デバイスの製造装置は、互いに異なる色の光を発する複数の副画素を備え、前記複数の副画素ごとに設けられ、当該副画素に対応した色の光を発する発光層と、前記発光層の一方側および他方側のそれぞれの陽極および陰極とを積層して備えた表示デバイスの製造装置であって、前記陽極と前記発光層との間の共通正孔輸送層を、前記複数の副画素に共通して形成し、該共通正孔輸送層と前記発光層との間の個別正孔輸送層を、前記複数の副画素ごとに個別に形成する蒸着装置を備え、前記蒸着装置は、前記共通正孔輸送層を、第1正孔輸送層材料の蒸着によって形成し、前記複数の副画素のうち、第1色の副画素が備える第1個別正孔輸送層を、前記第1正孔輸送層材料と異なる第2正孔輸送層材料の蒸着によって形成し、前記第1色と異なる第2色の副画素が備える第2個別正

孔輸送層を、前記第 1 正孔輸送層材料と前記第 2 正孔輸送層材料との共蒸着によって形成する。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、クロストークを低減した表示デバイスを実現できる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の実施形態 1 に係る表示デバイスの概略上面図および概略断面図である。

[図2]比較形態に係る表示デバイスの概略上面図および概略断面図である。

[図3]本発明の実施形態 1 および比較形態に係る表示デバイスの発光素子に印加される電圧と、当該発光素子を流れる電流の電流密度との関係を示すグラフである。

[図4]本発明の実施形態 2 に係る表示デバイスの概略断面図である。

[図5]本発明の実施形態 3 に係る表示デバイスの概略断面図である。

[図6]本発明の実施形態 4 に係る表示デバイスの概略断面図である。

[図7]本発明の各実施形態に係る表示デバイスの製造装置のブロック図である。

発明を実施するための形態

[0010] [実施形態 1]

図 1 の (a) は、本実施形態に係る表示デバイス 1 の概略上面図である。

図 1 の (b) は、図 1 の (a) における、A-A 線矢視断面図である。

[0011] 図 1 の (a) に示すように、本実施形態に係る表示デバイス 1 は、表示に寄与する表示領域 DA と、当該表示領域 DA の周囲を囲う額縁領域 NA とを備える。額縁領域 NA においては、後に詳述する表示デバイス 1 の発光素子を駆動するための信号が入力される端子 T が形成されていてもよい。

[0012] 平面視において表示領域 DA と重畳する位置において、図 1 の (b) に示すように、本実施形態に係る表示デバイス 1 は、発光素子層 2 とアレイ基板 3 とを備える。表示デバイス 1 は、図示しない TFT (Thin Film Transistor) が形成されたアレイ基板 3 上に、発光素子層 2 の各層が積層された構造を

備える。なお、本明細書においては、表示デバイス1の発光素子層2からアレイ基板3への方向を「下方向」、表示デバイス1のアレイ基板3から発光素子層2への方向を「上方向」として記載する。

[0013] 発光素子層2は、陽極4上に、正孔輸送層6と、発光層8と、電子輸送層10と、陰極12とを、下層から順次積層して備える。アレイ基板3の上層に形成された発光素子層2の陽極4は、アレイ基板3のTFTと電氣的に接続されている。本実施形態において、正孔輸送層6は、共通正孔輸送層6Cと個別正孔輸送層6Pとを含む。

[0014] ここで、陽極4、個別正孔輸送層6P、および発光層8のそれぞれは、バンク14によって分離されている。特に、本実施形態においては、陽極4は、バンク14によって、第1陽極4R、第2陽極4G、および第3陽極4Bに分離されている。また、個別正孔輸送層6Pは、バンク14によって、第1正孔輸送層6R（第2個別正孔輸送層・第3個別正孔輸送層）、第2正孔輸送層6G（第2個別正孔輸送層・第3個別正孔輸送層）、および第3正孔輸送層6B（第1個別正孔輸送層）に分離されている。さらに、発光層8は、バンク14によって、第1発光層8R、第2発光層8G、および第3発光層8Bに分離されている。なお、共通正孔輸送層6Cと、電子輸送層10と、陰極12とは、バンク14によって分離されず、共通して形成されている。

[0015] 本実施形態において、発光素子層2は、第1発光素子2Rと、第2発光素子2Gと、第3発光素子2Bとを複数の発光素子として備える。第1発光素子2Rは、第1陽極4Rと、共通正孔輸送層6Cと、第1正孔輸送層6Rと、第1発光層8Rと、電子輸送層10と、陰極12とからなる。また、第2発光素子2Gは、第2陽極4Gと、共通正孔輸送層6Cと、第2正孔輸送層6Gと、第2発光層8Gと、電子輸送層10と、陰極12とからなる。さらに、第3発光素子2Bは、第3陽極4Bと、共通正孔輸送層6Cと、第3正孔輸送層6Bと、第3発光層8Bと、電子輸送層10と、陰極12とからなる。したがって、陽極4、個別正孔輸送層6P、および発光層8のそれぞれ

は、第1発光素子2Rと、第2発光素子2Gと、第3発光素子2Bとに個別に形成されている。

[0016] 本実施形態においては、第1発光層8Rと、第2発光層8Gと、第3発光層8Bとは、それぞれ、赤色光と、緑色光と、青色光とを発する。すなわち、第1発光素子2Rと、第2発光素子2Gと、第3発光素子2Bとは、それぞれ、互いに異なる色の光である、赤色光と、緑色光と、青色光とを発する発光素子である。

[0017] すなわち、第1発光素子2Rと、第2発光素子2Gと、第3発光素子2Bとは、表示デバイス1において、赤色（第2色・第3色）と、緑色（第2色・第3色）と、青色（第1色）との複数の副画素をそれぞれ構成する。また、赤色と、緑色と、青色との副画素は、対応する色の光を発する発光層8を副画素ごとに備える。

[0018] ここで、青色光とは、400nm以上500nm以下の波長帯域に発光中心波長を有する光である。また、緑色光とは、500nm超600nm以下の波長帯域に発光中心波長を有する光のことである。また、赤色光とは、600nm超780nm以下の波長帯域に発光中心波長を有する光のことである。

[0019] 陽極4および陰極12は導電性材料を含み、それぞれ、共通正孔輸送層6Cおよび電子輸送層10と電氣的に接続されている。本実施形態において、陽極4と陰極12とのうち、表示デバイス1の表示面に近い電極である陰極12は半透明電極であり、例えば、ITO、IZO、AZO、またはGZO等が用いられ、スパッタ法等によって成膜されてもよい。また、本実施形態においては、陽極4は金属材料を含む。金属材料としては、可視光の反射率の高いAl、Cu、Au、またはAg等が好ましい。

[0020] 発光層8は、陽極4から輸送された正孔と、陰極12から輸送された電子との再結合が発生することにより、光を発する層である。本実施形態においては、発光層8の材料として、有機蛍光材料、りん光材料、または、半導体ナノ粒子（量子ドット）材料等を採用してもよい。

[0021] 正孔輸送層6は、陽極4からの電荷を発光層8へと輸送する層である。正孔輸送層6は、陰極12からの電子の輸送を阻害する機能を有していてもよい。正孔輸送層6における共通正孔輸送層6Cと第1正孔輸送層6R、第2正孔輸送層6G、および第3正孔輸送層6Bの各々とは、電氣的に接続している。さらに、第1正孔輸送層6R、第2正孔輸送層6G、および第3正孔輸送層6Bの各々と、第1発光層8R、第2発光層8G、および第3発光層8Bの各々とは、電氣的に接続している。

[0022] 本実施形態においては、共通正孔輸送層6Cは第1正孔輸送層材料を用いて構成されている。また、青色の副画素を構成する、第3発光素子2Bが備える第3正孔輸送層6Bは、第1正孔輸送層材料とは異なる第2正孔輸送層材料を用いて構成されている。さらに、赤色の副画素を構成する、第1発光素子2Rが備える第1正孔輸送層6Rは、第1正孔輸送層材料と第2正孔輸送層材料との混合材料を用いて構成されている。加えて、緑色の副画素を構成する、第2発光素子2Gが備える第2正孔輸送層6Gは、共通正孔輸送層6Cと同じ第1正孔輸送層材料を用いて構成されている。第1正孔輸送層6Rにおける、第2正孔輸送層材料の混合比率は、第1正孔輸送層6Rの全体に対して、10%以上50%以下である。

[0023] 本実施形態において、第1正孔輸送層材料の最高被占軌道のエネルギー準位、すなわちHOMOの絶対値は、第2正孔輸送層材料のHOMOの絶対値よりも小さい。第1正孔輸送層材料のHOMOの絶対値をHOMO1 (eV)、第2正孔輸送層材料のHOMOの絶対値をHOMO2 (eV) とおく。この場合、本実施形態においては、 $HOMO1 + 0.2 eV < HOMO2$ ・・・(1)が成立する。

[0024] 本実施形態において、第1正孔輸送層材料は、例えば、 α -NPD (HOMO: $-5.40 eV$)、または、TAPC (HOMO: $-5.43 eV$)である。また、第2正孔輸送層材料は、例えば、TCTA (HOMO: $-5.83 eV$)、mCP (HOMO: $-5.90 eV$)、または、mCBP (HOMO: $-6.00 eV$)である。

- [0025] 本実施形態においては、陽極から発光層への正孔輸送の効率を考慮して、共通正孔輸送層 6 C の材料として、ホール移動度の高い第 1 正孔輸送層材料を採用することが好ましい。また、一般に、青色を発する第 3 発光層 8 B の材料の HOMO の絶対値が、赤色を発する第 1 発光層 8 R および緑色を発する第 2 発光層 8 G の材料の HOMO の絶対値より大きい。このため、第 3 正孔輸送層 6 B への正孔注入の効率を考慮して、第 3 正孔輸送層 6 B の材料として、第 1 正孔輸送層材料よりも、HOMO の絶対値が大きい第 2 正孔輸送層材料を採用することが好ましい。
- [0026] 電子輸送層 1 0 は、陰極 1 2 からの電子を発光層 8 へと輸送する層である。電子輸送層 1 0 は、陽極 4 からの正孔の輸送を阻害する機能を有してもよい。
- [0027] 正孔輸送層 6 と、発光層 8 と、電子輸送層 1 0 とは、従来公知の手法によって形成されてもよく、例えば、蒸着マスクを使用した蒸着によって形成してもよい。特に、本実施形態においては、共通正孔輸送層 6 C および第 2 正孔輸送層 6 G を、第 1 正孔輸送層材料の蒸着によって形成し、第 3 正孔輸送層 6 B を、第 2 正孔輸送層材料の蒸着によって形成する。また、本実施形態においては、第 1 正孔輸送層 6 R を、第 1 正孔輸送層材料と第 2 正孔輸送層材料との共蒸着によって形成する。
- [0028] なお、本実施形態において、表示デバイス 1 は、陽極 4 と正孔輸送層 6 との間、および、陰極 1 2 と電子輸送層 1 0 との間に、電極からの電荷輸送層への電荷の注入を補助する、正孔注入層および電子注入層を備えていてもよい。正孔注入層および電子注入層は、正孔輸送層 6 および電子輸送層 1 0 と同一の方法によって形成されてもよい。
- [0029] なお、本実施形態において、個別正孔輸送層 6 P と発光層 8 との膜厚は、発光素子によって異なってもよい。例えば、図 1 の (b) に示すように、本実施形態においては、第 1 正孔輸送層 6 R、第 2 正孔輸送層 6 G、および第 3 正孔輸送層 6 B は、この順に膜厚が小さくなる。これにより、発光層 8 と反射電極である陽極 4 との距離を、副画素ごとに調節できるため、それ

それぞれの副画素に適した光学設定が可能である。

[0030] なお、図1の(b)においては、図面の簡略化のために、第1発光素子2 R、第2発光素子2 G、および第3発光素子2 Bにおいて、個別正孔輸送層6 Pと発光層8との合計膜厚を全ての同じ膜厚にて示している。また、後掲の、図2、図4、図5、および図6においても、個別正孔輸送層6 Pと発光層8との合計膜厚を、発光素子によらず、全ての同じ膜厚にて示している。

[0031] また、図1の(b)に示すように、本実施形態においては、第1発光層8 R、第2発光層8 G、および第3発光層8 Bは、この順に膜厚が大きくなる。本実施形態においては、図1の(b)に示すように、個別正孔輸送層6 Pと発光層8との膜厚の合計は、発光素子によって略一定であってもよい。なお、これに限られず、発光層8上に共通の電子輸送層10を形成することに支障がない限り、個別正孔輸送層6 Pと発光層8との膜厚の合計は、発光素子によって異なってもよい。

[0032] 図2は、比較形態に係る表示デバイスの、図1の(b)に対応する断面図である。比較形態に係る表示デバイスは、本実施形態に係る表示デバイス1と比較して、第1正孔輸送層6 Rの材料が異なる点においてのみ、構成が異なる。比較形態において、第1正孔輸送層6 Rは、本実施形態に係る表示デバイス1の共通正孔輸送層6 Cと同じく、第1正孔輸送層材料を用いて構成されている。

[0033] 図3は、表示デバイスの発光素子に印加される電圧と、当該発光素子を流れる電流の電流密度との関係を示すグラフである。図3は、横軸に、表示デバイスのある副画素を構成する1つの発光素子に印加される電圧(V)をとり、縦軸に、当該電圧を印加された発光素子に流れる電流の電流密度(mA/cm^2)を示す。

[0034] 図3において、実線にて示す「B」のグラフは、本実施形態および比較形態における、第3発光素子2 Bに印加される電圧、および当該電圧を印加された第3発光素子2 Bに流れる電流の電流密度を示す。対して、図3において、一点鎖線にて示す「R-0%」のグラフは、比較形態における、第1発

光素子 2 R に印加される電圧、および当該電圧を印加された第 1 発光素子 2 R に流れる電流の電流密度を示す。

[0035] 一般に、赤色または緑色を発する発光層を備えた発光素子は、青色を発する発光層を備えた発光素子と比較して、電荷の注入効率が高くなり、これに伴い、同電圧を印加された場合において流れる電流の電流密度も高くなる。例えば、図 3 に示すように、2 V の電圧を、比較形態における第 1 発光素子 2 R および第 3 発光素子 2 B に印加した場合、第 1 発光素子 2 R を流れる電流の電流密度は、第 3 発光素子 2 B を流れる電流の電流密度よりも、100 倍程度大きい。

[0036] このため、図 2 に、正孔の動きを示す矢印 h^+ に示すように、第 3 発光素子 2 B が駆動された場合に、第 3 陽極 4 B から共通正孔輸送層 6 C に注入された正孔が、ホール移動度の高い共通正孔輸送層 6 C を介して、第 1 正孔輸送層 6 R に到達する可能性がある。比較形態において、第 1 正孔輸送層 6 R は、ホール移動度の高い共通正孔輸送層 6 C と同じ第 1 正孔輸送層材料を用いて構成されている。

[0037] したがって、第 3 陽極 4 B からの正孔が、共通正孔輸送層 6 C および第 1 正孔輸送層 6 R を介して、共通電極である陰極 1 2 からの電子と、第 1 発光層 8 R において再結合し、第 1 発光素子 2 R が発光する可能性がある。ゆえに、比較形態においては、駆動した第 3 発光素子 2 B とは異なる第 1 発光素子 2 R からの発光が生じる、いわゆるクロストークが発生する可能性がある。

[0038] 一方、図 3 において、点線および破線にて示す「R-10%」および「R-30%」のグラフは、本実施形態における、第 1 発光素子 2 R に印加される電圧、および当該電圧を印加された第 1 発光素子 2 R に流れる電流の電流密度を示す。ここで、「R-10%」あるいは「R-30%」のグラフにおいては、第 1 発光素子 2 R の第 1 正孔輸送層 6 R が、第 2 正孔輸送層材料を、全体の 10% あるいは 30% 含む場合をそれぞれ示す。

[0039] 本実施形態における第 1 正孔輸送層 6 R が、第 2 正孔輸送層材料を全体の

10%含む場合、2Vの電圧を印加された第1発光素子2Rに流れる電流の電流密度は、比較形態の第1発光素子2Rと比較しておおよそ1/2程度に低減される。

[0040] すなわち、本実施形態における第1発光素子2Rと第3発光素子2Bとは、比較形態と比較して、電流の流れやすさの差が小さくなる。これは、比較形態における第1正孔輸送層6Rと比較して、本実施形態における第1正孔輸送層6Rが、第2正孔輸送層材料を一部含み、第1正孔輸送層6Rのホール移動度が低下したためである。

[0041] したがって、本実施形態においては、第3発光素子2Bに電圧を印加した場合に、共通正孔輸送層6Cおよび第1正孔輸送層6Rを介して、電流の流れやすい第1発光素子2Rが駆動されることを低減できる。すなわち、本実施形態に係る表示デバイス1は、青色の副画素から赤色の副画素へのクロストークを低減することができる。当該効果は、共通正孔輸送層6Cとして、ホール移動度の高い材料を採用した場合において顕著となる。

[0042] また、本実施形態における第1正孔輸送層6Rが、第2正孔輸送層材料を全体の30%含む場合、2Vの電圧を印加された第1発光素子2Rに流れる電流の電流密度は、比較形態の第1発光素子2Rと比較しておおよそ1/10程度に低減される。すなわち、本実施形態における第1発光素子2Rと第3発光素子2Bとは、比較形態と比較して、電流の流れやすさの差がさらに小さくなる。

[0043] したがって、本実施形態において、第1正孔輸送層6Rが、第2正孔輸送層材料を全体の30%含む場合、第1正孔輸送層6Rが、第2正孔輸送層材料を全体の10%含む場合と比較して、上述のクロストークをより効率的に低減することができる。

[0044] 本実施形態において、第1正孔輸送層6Rが、第2正孔輸送層材料を全体の10%以上含むことにより、上述の効果を十分に得ることができる。なお、第1発光素子2Rにおける正孔注入の効率を確保するため、第1正孔輸送層6Rは、第2正孔輸送層材料を全体の50%以下だけ含むことが好ましい

。

[0045] すなわち、第1正孔輸送層6Rが、第2正孔輸送層材料を全体の50%を超えて含む場合には、当該第2正孔輸送層材料の含有量が増えるにつれて、第1発光素子2Rの輝度が低下する。それゆえ、第1正孔輸送層6Rの第2正孔輸送層材料の含有量を、全体の50%以下とすることにより、上述のクロストークを効率的に低減しつつ、高輝度な第2発光素子2Rを容易に構成することができる。

[0046] なお、本実施形態においては、共通正孔輸送層6Cが第1正孔輸送層材料のみからなってもよく、同様に、第3正孔輸送層6Bが第2正孔輸送層材料のみからなってもよい。これにより、上述したクロストークを低減する効果を、さらに効率的に奏することができる。

[0047] 本実施形態においては、第1正孔輸送層材料のHOMOの絶対値が、第2正孔輸送層材料のHOMOの絶対値よりも小さく、上記式(1)を満たす。これにより、第1発光素子2Rにおける電流の流れやすさを効率よく低減できるため、上述のクロストークをより効率的に低減できる。

[0048] 本実施形態に係る表示デバイス1は、既存の表示デバイスと比較して、新たな層構造を備える必要が無い。このため、本実施形態に係る表示デバイス1は、従来の表示デバイスと比較して、総膜厚の増加を低減できる。また、第1正孔輸送層6Rは、共通正孔輸送層6Cに使用される第1正孔輸送層材料と、第3正孔輸送層6Bに使用される第2正孔輸送層材料とを、共蒸着することにより得られる。このため、個別に第1正孔輸送層6Rの材料を用意する必要が無い。したがって、本実施形態に係る表示デバイス1は、タクトタイムおよび製造コストの増加を低減しつつ、製造することができる。

[0049] [実施形態2]

図4は、本実施形態に係る表示デバイス1の、図1の(b)に対応する断面図である。本実施形態に係る表示デバイス1は、前実施形態に係る表示デバイス1と比較して、第1正孔輸送層6Rおよび第2正孔輸送層6Gの材料が異なる点においてのみ、構成が異なる。

[0050] 本実施形態において、第1正孔輸送層6Rは、共通正孔輸送層6Cと同じく、第1正孔輸送層材料を用いて構成されている。一方、第2正孔輸送層6Gは、第1正孔輸送層材料と第2正孔輸送層材料との混合材料を用いて構成されている。第2正孔輸送層6Gにおける、第2正孔輸送層材料の混合比率は、その全体に対して、10%以上50%以下である。

[0051] すなわち、第2正孔輸送層6Gにおいて、実施形態1における第1正孔輸送層6Rと同様に、第2正孔輸送層材料の混合比率を10%以上50%以下とする。このことにより、上述のクロストークを効率的に低減しつつ、高輝度な第2発光素子2Gを容易に構成することができる。

[0052] なお、第2正孔輸送層6Gにおいて、第2正孔輸送層材料の混合比率を全体の10%あるいは30%とした場合における、第2正孔輸送層6Gの電流密度と印加電圧との特性は、図3の「R-10%」および「R-30%」にそれぞれ示す特性と同様となる。

[0053] 本実施形態においては、上述と同様の原理により、第3発光素子2Bに電圧を印加した場合に、共通正孔輸送層6Cを介して、電流の流れやすい第2発光素子2Gに電荷が移動することを低減できる。すなわち、本実施形態に係る表示デバイス1は、青色の副画素から緑色の副画素へのクロストークを低減することができる。

[0054] [実施形態3]

図5は、本実施形態に係る表示デバイス1の、図1の(b)に対応する断面図である。本実施形態に係る表示デバイス1は、前実施形態に係る表示デバイス1と比較して、第1正孔輸送層6Rの材料が異なる。さらに、本実施形態に係る表示デバイス1は、前実施形態に係る表示デバイス1と比較して、第1正孔輸送層6R、第2正孔輸送層6G、第1発光層8R、および第2発光層8Gの膜厚が異なる。上記点を除いて、本実施形態に係る表示デバイス1は、前実施形態に係る表示デバイス1と同一の構成を備える。

[0055] 本実施形態において、第1正孔輸送層6Rは、第1正孔輸送層材料と第2正孔輸送層材料との混合材料を用いて構成されている。第1正孔輸送層6R

における、第2正孔輸送層材料の混合比率は、第1正孔輸送層6Rの全体に対して、10%以上50%以下である。

[0056] さらに、本実施形態においては、図5に示すように、第1正孔輸送層6Rと、第2正孔輸送層6Gとの膜厚が等しく、第1発光層8Rと、第2発光層8Gとの膜厚が等しい。例えば、第1正孔輸送層6Rと、第2正孔輸送層6Gとは、同一の膜厚 d_6 を有していてもよい。さらに、第1発光層8Rと、第2発光層8Gとは、同一の膜厚 d_8 を有していてもよい。この場合、第1正孔輸送層6Rと、第2正孔輸送層6Gとにおける、第2正孔輸送層材料の混合比率を同一とすることにより、第1正孔輸送層6Rと、第2正孔輸送層6Gとを、上述の共蒸着によって、同時形成することができる。

[0057] しかしながら、本実施形態においては、これに限られず、第1正孔輸送層6Rと、第2正孔輸送層6Gとの膜厚は異なってもよい。さらに、第1正孔輸送層6Rと、第2正孔輸送層6Gとにおける、第2正孔輸送層材料の混合比率が異なってもよい。

[0058] 本実施形態においては、上述と同様の原理により、第3発光素子2Bに電圧を印加した場合に、共通正孔輸送層6Cを介して、電流の流れやすい第1発光素子2Rおよび第2発光素子2Gに電荷が移動することを低減できる。すなわち、本実施形態に係る表示デバイス1は、青色の副画素から赤色および緑色の副画素へのクロストークを低減することができる。

[0059] [実施形態4]

図6は、本実施形態に係る表示デバイス1の、図1の(b)に対応する断面図である。本実施形態に係る表示デバイス1は、前実施形態に係る表示デバイス1と比較して、陽極4と第1正孔輸送層6Rとの間に第4正孔輸送層6Ra(第4個別正孔輸送層)をさらに備える点においてのみ、構成が異なる。

[0060] 第4正孔輸送層6Raは、共通正孔輸送層6Cと、第1正孔輸送層6Rとに接し、電氣的に接続されている。第4正孔輸送層6Raは、共通正孔輸送層6Cと同じく、第1正孔輸送層材料を用いて構成されている。なお、図6

に示すように、第1正孔輸送層6Rと第4正孔輸送層6Raとの合計膜厚が、第2正孔輸送層6Gの膜厚と同一の膜厚d6を有していてもよい。

[0061] 本実施形態においては、共通正孔輸送層6Cから第4正孔輸送層6Raへの正孔輸送の障壁がほぼ存在しない。したがって、本実施形態においては、赤色の副画素へのクロストークを低減する効果を維持しつつ、第1発光素子2Rにおける、第1陽極4Rから第1発光層8Rへの正孔輸送の効率を向上することができる。

[0062] 上述の各実施形態に係る表示デバイス1は、柔軟性を有し、屈曲可能な表示素子を備えた表示パネルを備えていれば、特に限定されるものではない。上記表示素子は、電流によって輝度や透過率が制御される表示素子と、電圧によって輝度や透過率が制御される表示素子とがある。

[0063] 例えば、上述の各実施形態に係る表示デバイス1は、電流制御の表示素子として、OLED (Organic Light Emitting Diode : 有機発光ダイオード) を備えていてもよい。この場合、上述の各実施形態に係る表示デバイス1は、有機EL (Electro Luminescence : エレクトロルミネッセンス) ディスプレイであってもよい。

[0064] または、上述の各実施形態に係る表示デバイス1は、電流制御の表示素子として、無機発光ダイオードを備えていてもよい。この場合、上述の各実施形態に係る表示デバイス1は、無機ELディスプレイ等のELディスプレイ QLED (Quantum dot Light Emitting Diode : 量子ドット発光ダイオード) を備えた、QLEDディスプレイであってもよい。

[0065] また、電圧制御の表示素子としては、液晶表示素子等がある。

[0066] 図7は、上述の各実施形態における表示デバイス1の製造工程において使用される、表示デバイスの製造装置50を示すブロック図である。表示デバイスの製造装置50は、コントローラ52と蒸着装置54と成膜装置56とを備える。コントローラ52は、蒸着装置54と成膜装置56とを制御してもよい。

[0067] 蒸着装置54は、正孔輸送層6を含む、表示デバイス1の各層の少なくとも

も一部を、蒸着によって形成してもよい。ここで、上述の各実施形態において、蒸着装置54は、第1正孔輸送層材料と第2正孔輸送層材料との混合材料を用いて構成されている個別正孔輸送層6Pを、第1正孔輸送層材料と第2正孔輸送層材料との共蒸着によって形成してもよい。成膜装置56は、蒸着装置54によって形成されない、表示デバイス1の各層の成膜を実行してもよい。

[0068] [まとめ]

様態1の表示デバイスは、互いに異なる色の光を発する複数の副画素を備え、前記複数の副画素ごとに設けられ、当該副画素に対応した色の光を発する発光層と、前記発光層の一方側および他方側のそれぞれの陽極および陰極とを積層して備えた表示デバイスであって、前記陽極と前記発光層との間に、共通正孔輸送層を前記複数の副画素に共通して備え、該共通正孔輸送層と前記発光層との間に、個別正孔輸送層を前記複数の副画素ごとに個別に備え、前記共通正孔輸送層が、第1正孔輸送層材料を用いて構成され、前記複数の副画素のうち、第1色の副画素が備える第1個別正孔輸送層が、前記第1正孔輸送層材料と異なる第2正孔輸送層材料を用いて構成され、前記第1色と異なる第2色の副画素が備える第2個別正孔輸送層が、前記第1正孔輸送層材料と前記第2正孔輸送層材料との混合材料を用いて構成されている。

[0069] 様態2においては、前記共通正孔輸送層が前記第1正孔輸送層材料のみからなり、前記第1個別正孔輸送層が前記第2正孔輸送層材料のみからなる。

[0070] 様態3においては、前記第1正孔輸送層材料の最高被占軌道のエネルギー準位の絶対値が、前記第2正孔輸送層材料の最高被占軌道のエネルギー準位の絶対値よりも小さい。

[0071] 様態4においては、前記第1正孔輸送層材料の最高被占軌道のエネルギー準位の絶対値をHOMO1 (eV)、前記第2正孔輸送層材料の最高被占軌道のエネルギー準位の絶対値をHOMO2 (eV) とすると、 $HOMO1 + 0.2 eV < HOMO2$ を満たす。

[0072] 様態5においては、前記第2個別正孔輸送層において、前記第2正孔輸送

層材料の混合比率が、全体の10%以上50%以下である。

- [0073] 様態6においては、前記第1色が青色であり、前記第2色が赤色である。
- [0074] 様態7においては、前記第1色が青色であり、前記第2色が緑色である。
- [0075] 様態8においては、前記複数の副画素が、第3色の副画素をさらに備え、前記第3色が緑色である。
- [0076] 様態9においては、前記複数の副画素が、第3色の副画素をさらに備え、前記第3色が赤色である。
- [0077] 様態10においては、前記第3色の副画素が備える第3個別正孔輸送層が、前記第1正孔輸送層材料を用いて構成されている。
- [0078] 様態11においては、前記第3色の副画素が備える第3個別正孔輸送層が、前記混合材料を用いて構成されている。
- [0079] 様態12においては、前記第3個別正孔輸送層において、前記第2正孔輸送層材料の混合比率が、全体の10%以上50%以下である。
- [0080] 様態13においては、前記第2個別正孔輸送層の膜厚と前記第3個別正孔輸送層の膜厚とが同一である。
- [0081] 様態14においては、前記第2色の副画素が、前記第2個別正孔輸送層と前記共通正孔輸送層との間に、第1正孔輸送層材料を用いて構成されている第4個別正孔輸送層をさらに備える。
- [0082] 様態15においては、前記混合材料を用いて構成されている前記個別正孔輸送層が、前記発光層と接する。
- [0083] 様態16の表示デバイスの製造方法は、互いに異なる色の光を発する複数の副画素を備え、前記複数の副画素ごとに設けられ、当該副画素に対応した色の光を発する発光層と、前記発光層の一方側および他方側のそれぞれの陽極および陰極とを積層して備えた表示デバイスの製造方法であって、前記陽極と前記発光層との間の共通正孔輸送層を、前記複数の副画素に共通して形成し、該共通正孔輸送層と前記発光層との間の個別正孔輸送層を、前記複数の副画素ごとに個別に形成する正孔輸送層形成工程を備え、前記正孔輸送層形成工程において、前記共通正孔輸送層を、第1正孔輸送層材料の蒸着によ

って形成し、前記複数の副画素のうち、第1色の副画素が備える第1個別正孔輸送層を、前記第1正孔輸送層材料と異なる第2正孔輸送層材料の蒸着によって形成し、前記第1色と異なる第2色の副画素が備える第2個別正孔輸送層を、前記第1正孔輸送層材料と前記第2正孔輸送層材料との共蒸着によって形成する。

[0084] 様態17の表示デバイスの製造装置は、互いに異なる色の光を発する複数の副画素を備え、前記複数の副画素ごとに設けられ、当該副画素に対応した色の光を発する発光層と、前記発光層の一方側および他方側のそれぞれの陽極および陰極とを積層して備えた表示デバイスの製造装置であって、前記陽極と前記発光層との間の共通正孔輸送層を、前記複数の副画素に共通して形成し、該共通正孔輸送層と前記発光層との間の個別正孔輸送層を、前記複数の副画素ごとに個別に形成する蒸着装置を備え、前記蒸着装置は、前記共通正孔輸送層を、第1正孔輸送層材料の蒸着によって形成し、前記複数の副画素のうち、第1色の副画素が備える第1個別正孔輸送層を、前記第1正孔輸送層材料と異なる第2正孔輸送層材料の蒸着によって形成し、前記第1色と異なる第2色の副画素が備える第2個別正孔輸送層を、前記第1正孔輸送層材料と前記第2正孔輸送層材料との共蒸着によって形成する。

[0085] 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。

符号の説明

[0086] 1 表示デバイス
2 発光素子層
2 R・G・B 第1～3発光素子
4 陽極
6 正孔輸送層

6 C	共通正孔輸送層
6 P	個別正孔輸送層
6 R · G · B	第 1 ～ 3 正孔輸送層
6 R a	第 4 正孔輸送層
8	発光層
8 R · G · B	第 1 ～ 3 発光層
1 2	陰極
5 0	表示デバイスの製造装置

請求の範囲

- [請求項1] 互いに異なる色の光を発する複数の副画素を備え、
前記複数の副画素ごとに設けられ、当該副画素に対応した色の光を発する発光層と、前記発光層の一方側および他方側のそれぞれの陽極および陰極とを積層して備えた表示デバイスであって、
前記陽極と前記発光層との間に、共通正孔輸送層を前記複数の副画素に共通して備え、該共通正孔輸送層と前記発光層との間に、個別正孔輸送層を前記複数の副画素ごとに個別に備え、
前記共通正孔輸送層が、第1正孔輸送層材料を用いて構成され、
前記複数の副画素のうち、第1色の副画素が備える第1個別正孔輸送層が、前記第1正孔輸送層材料と異なる第2正孔輸送層材料を用いて構成され、前記第1色と異なる第2色の副画素が備える第2個別正孔輸送層が、前記第1正孔輸送層材料と前記第2正孔輸送層材料との混合材料を用いて構成されている表示デバイス。
- [請求項2] 前記共通正孔輸送層が前記第1正孔輸送層材料のみからなり、前記第1個別正孔輸送層が前記第2正孔輸送層材料のみからなる請求項1に記載の表示デバイス。
- [請求項3] 前記第1正孔輸送層材料の最高被占軌道のエネルギー準位の絶対値が、前記第2正孔輸送層材料の最高被占軌道のエネルギー準位の絶対値よりも小さい請求項1または2に記載の表示デバイス。
- [請求項4] 前記第1正孔輸送層材料の最高被占軌道のエネルギー準位の絶対値をHOMO1 (eV)、前記第2正孔輸送層材料の最高被占軌道のエネルギー準位の絶対値をHOMO2 (eV) とすると、 $HOMO1 + 0.2 eV < HOMO2$ を満たす請求項3に記載の表示デバイス。
- [請求項5] 前記第2個別正孔輸送層において、前記第2正孔輸送層材料の混合比率が、全体の10%以上50%以下である請求項1から4の何れか1項に記載の表示デバイス。
- [請求項6] 前記第1色が青色であり、前記第2色が赤色である請求項1から5

の何れか1項に記載の表示デバイス。

[請求項7] 前記第1色が青色であり、前記第2色が緑色である請求項1から5の何れか1項に記載の表示デバイス。

[請求項8] 前記複数の副画素が、第3色の副画素をさらに備え、前記第3色が緑色である請求項6に記載の表示デバイス。

[請求項9] 前記複数の副画素が、第3色の副画素をさらに備え、前記第3色が赤色である請求項7に記載の表示デバイス。

[請求項10] 前記第3色の副画素が備える第3個別正孔輸送層が、前記第1正孔輸送層材料を用いて構成されている請求項8または9に記載の表示デバイス。

[請求項11] 前記第3色の副画素が備える第3個別正孔輸送層が、前記混合材料を用いて構成されている請求項8または9に記載の表示デバイス。

[請求項12] 前記第3個別正孔輸送層において、前記第2正孔輸送層材料の混合比率が、全体の10%以上50%以下である請求項11に記載の表示デバイス。

[請求項13] 前記第2個別正孔輸送層の膜厚と前記第3個別正孔輸送層の膜厚とが同一である請求項11または12に記載の表示デバイス。

[請求項14] 前記第2色の副画素が、前記第2個別正孔輸送層と前記共通正孔輸送層との間に、第1正孔輸送層材料を用いて構成されている第4個別正孔輸送層をさらに備えた請求項1から13の何れか1項に記載の表示デバイス。

[請求項15] 前記混合材料を用いて構成されている前記個別正孔輸送層が、前記発光層と接する請求項1から14の何れか1項に記載の表示デバイス。

[請求項16] 互いに異なる色の光を発する複数の副画素を備え、
前記複数の副画素ごとに設けられ、当該副画素に対応した色の光を発する発光層と、前記発光層の一方側および他方側のそれぞれの陽極および陰極とを積層して備えた表示デバイスの製造方法であって、

前記陽極と前記発光層との間の共通正孔輸送層を、前記複数の副画素に共通して形成し、該共通正孔輸送層と前記発光層との間の個別正孔輸送層を、前記複数の副画素ごとに個別に形成する正孔輸送層形成工程を備え、

前記正孔輸送層形成工程において、前記共通正孔輸送層を、第1正孔輸送層材料の蒸着によって形成し、前記複数の副画素のうち、第1色の副画素が備える第1個別正孔輸送層を、前記第1正孔輸送層材料と異なる第2正孔輸送層材料の蒸着によって形成し、前記第1色と異なる第2色の副画素が備える第2個別正孔輸送層を、前記第1正孔輸送層材料と前記第2正孔輸送層材料との共蒸着によって形成する表示デバイスの製造方法。

[請求項17]

互いに異なる色の光を発する複数の副画素を備え、

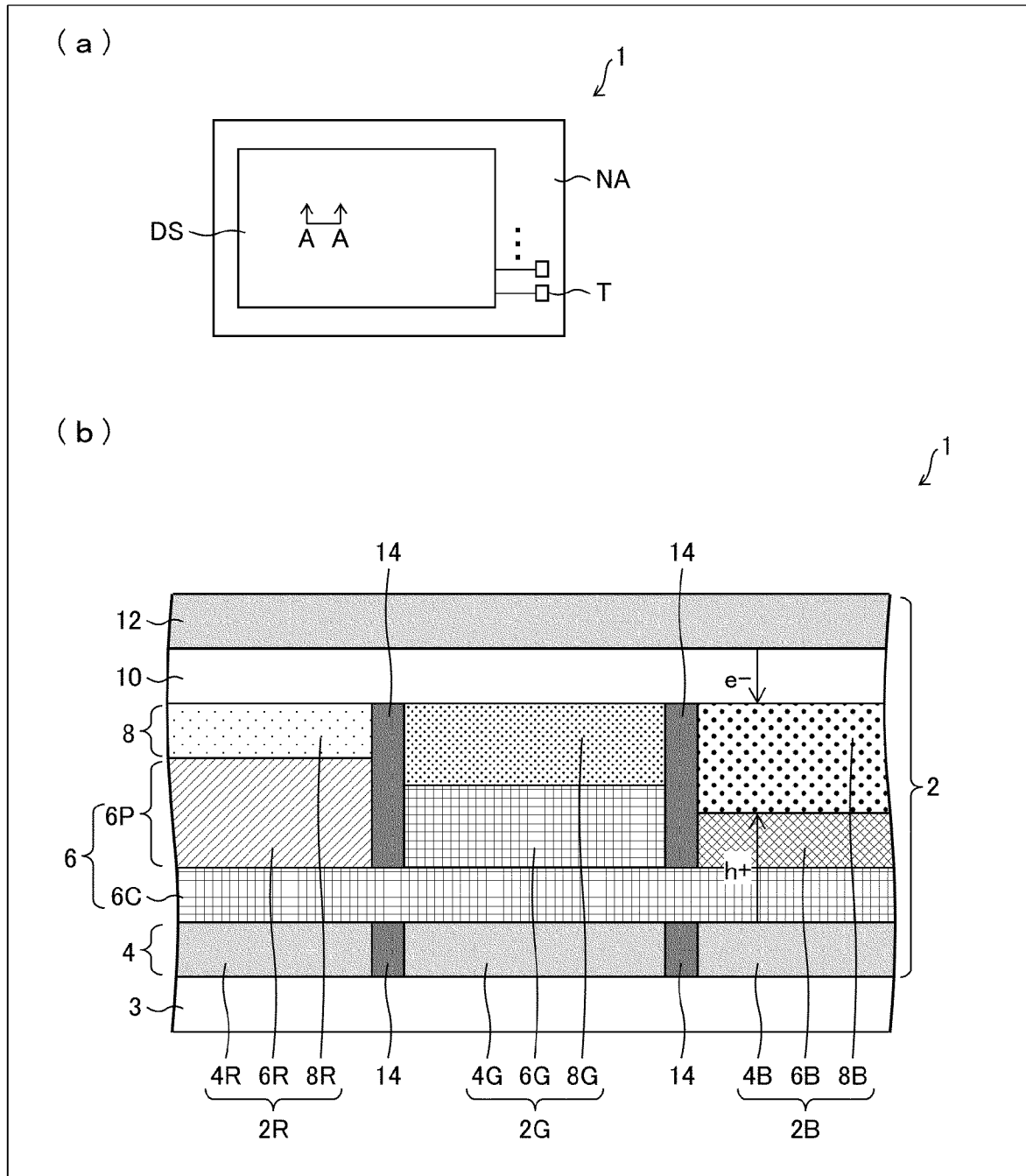
前記複数の副画素ごとに設けられ、当該副画素に対応した色の光を発する発光層と、前記発光層の一方側および他方側のそれぞれの陽極および陰極とを積層して備えた表示デバイスの製造装置であって、

前記陽極と前記発光層との間の共通正孔輸送層を、前記複数の副画素に共通して形成し、該共通正孔輸送層と前記発光層との間の個別正孔輸送層を、前記複数の副画素ごとに個別に形成する蒸着装置を備え、

前記蒸着装置は、前記共通正孔輸送層を、第1正孔輸送層材料の蒸着によって形成し、前記複数の副画素のうち、第1色の副画素が備える第1個別正孔輸送層を、前記第1正孔輸送層材料と異なる第2正孔輸送層材料の蒸着によって形成し、前記第1色と異なる第2色の副画素が備える第2個別正孔輸送層を、前記第1正孔輸送層材料と前記第2正孔輸送層材料との共蒸着によって形成する表示デバイスの製造装置。

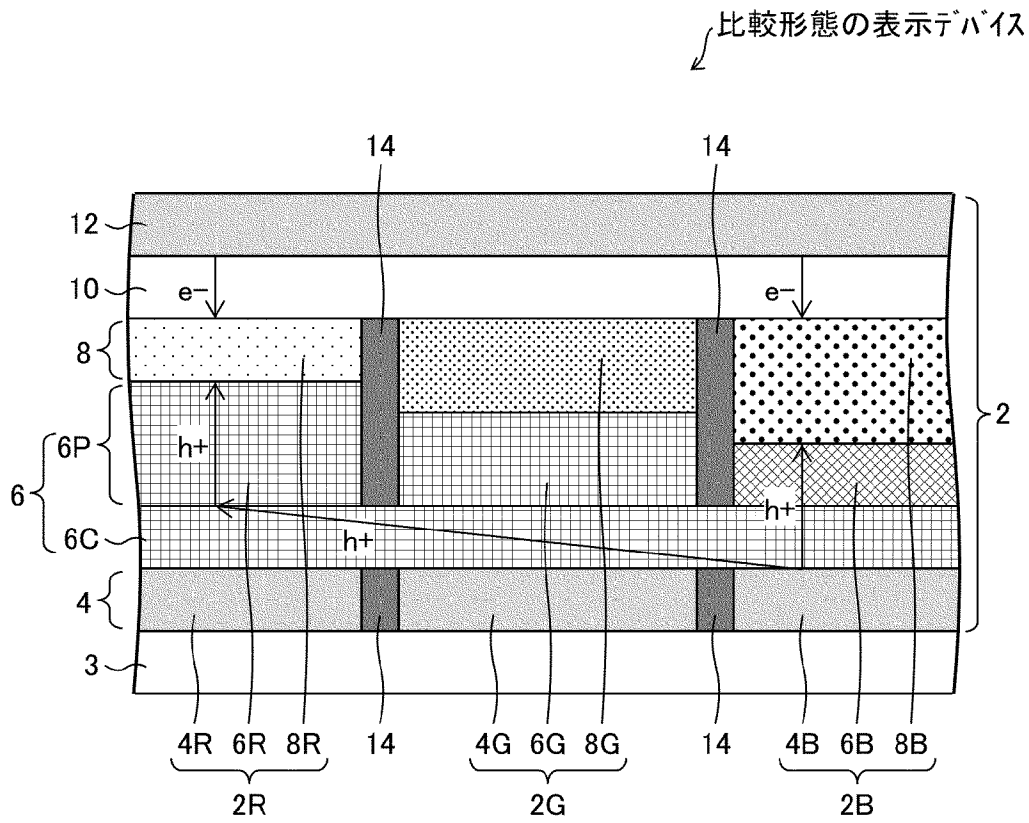
[図1]

図 1



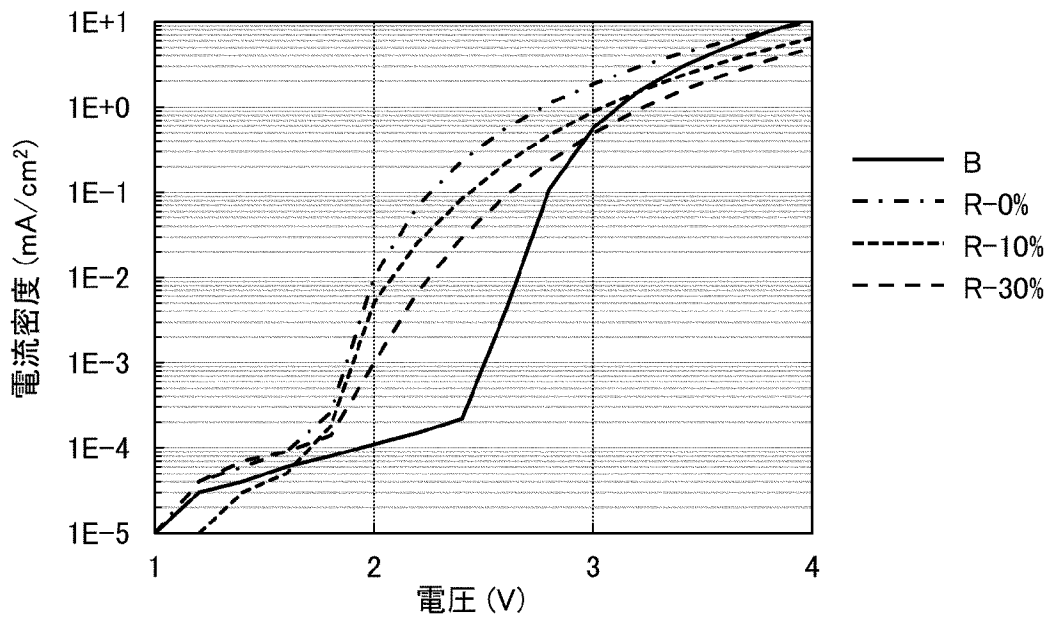
[図2]

図 2



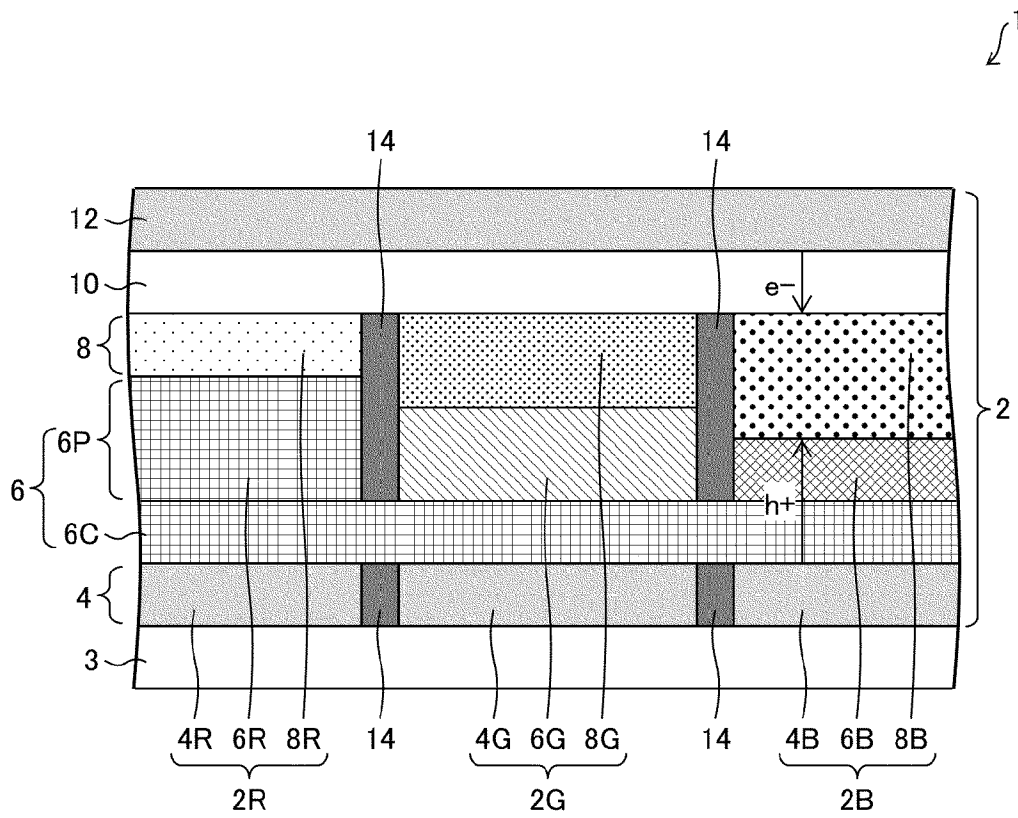
[図3]

図 3



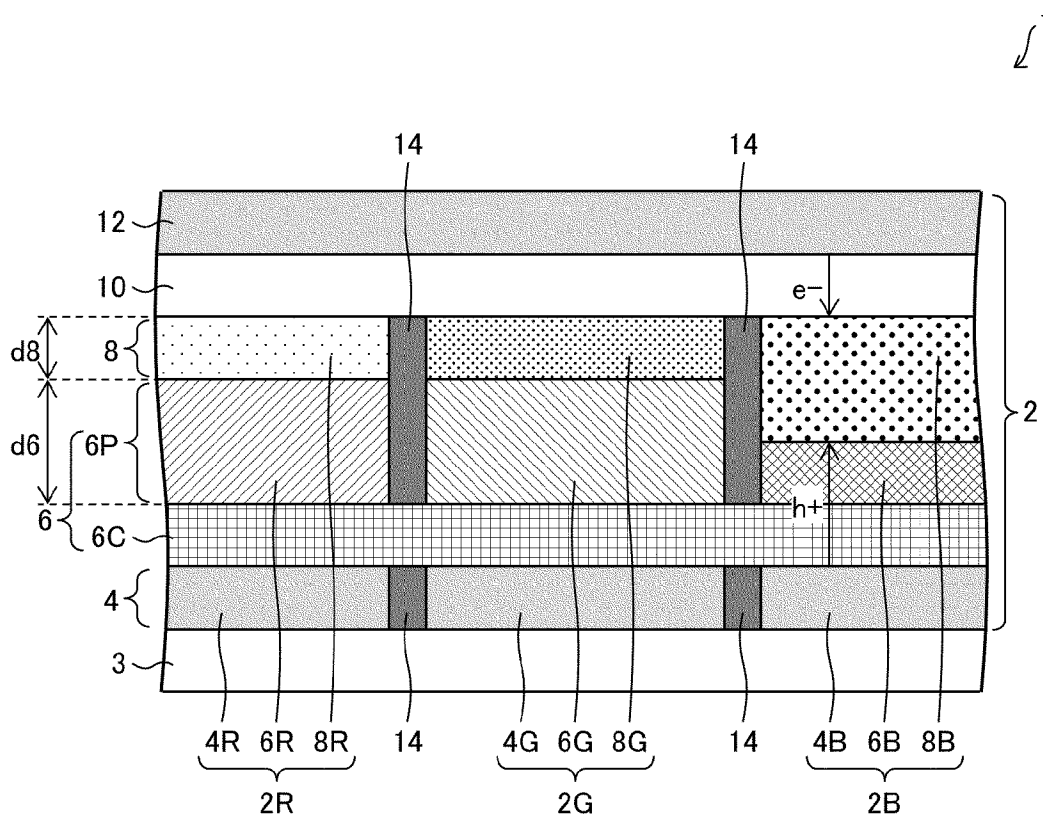
[図4]

図 4



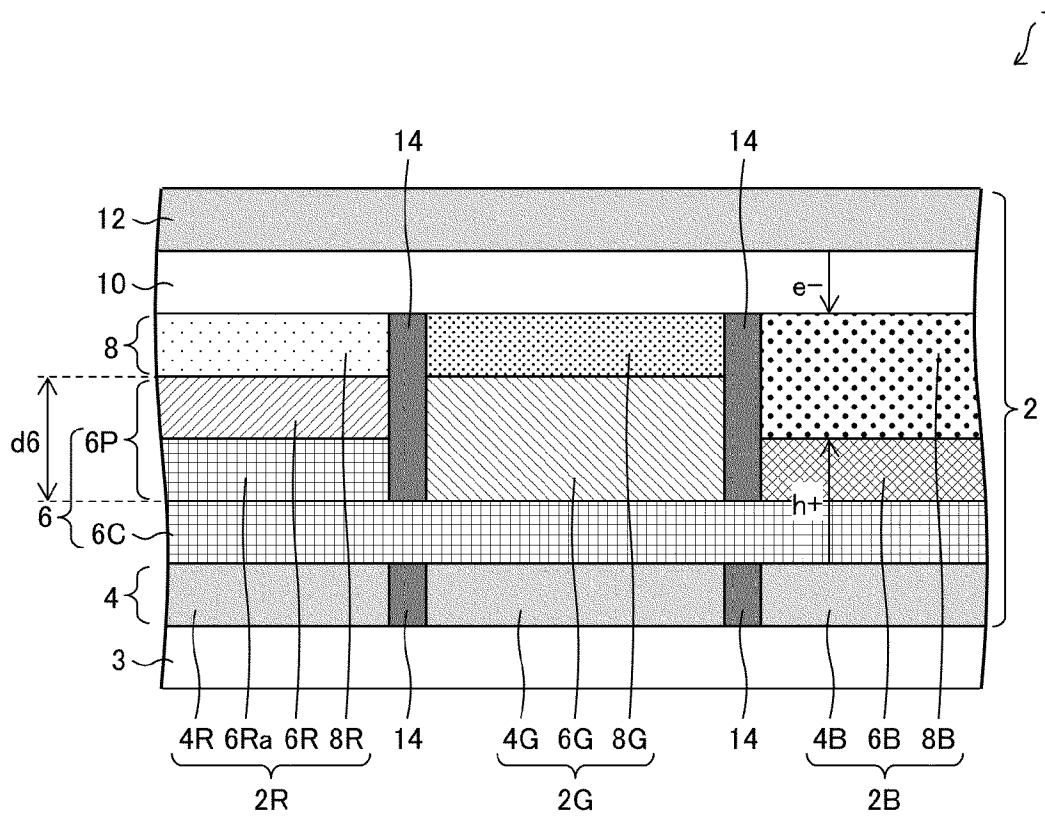
[図5]

図 5



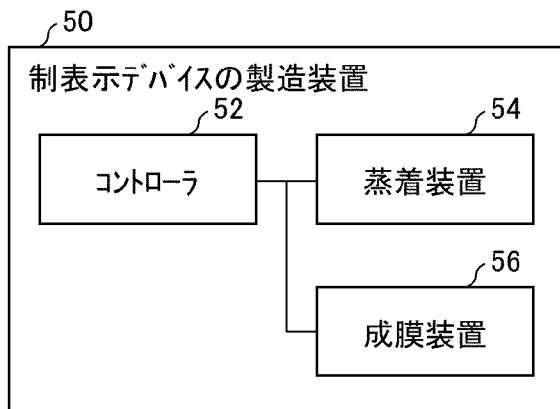
[図6]

図 6



[図7]

図 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/027136

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H01L51/50 (2006.01) i, C23C14/00 (2006.01) i, G09F9/30 (2006.01) i,
H01L27/32 (2006.01) i, H05B33/10 (2006.01) i, H05B33/12 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. H01L51/50, C23C14/00, G09F9/30, H01L27/32, H05B33/10, H05B33/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2011-216778 A (TOSHIBA MOBILE DISPLAY CO., LTD.) 27 October 2011, paragraphs [0021]-[0047], fig. 1-11 (Family: none)	1-17
A	KR 10-2015-0036872 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 08 April 2015, paragraphs [0032]-[0039], fig. 2-7 (Family: none)	1-17
A	US 2013/0001526 A1 (SAMSUNG MOBILE DISPLAY CO., LTD.) 03 January 2013, paragraphs [0032]-[0051], fig. 1-5 & KR 10-2013-0007279 A	1-17

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" 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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 10 October 2018 (10.10.2018)	Date of mailing of the international search report 23 October 2018 (23.10.2018)
---	--

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/JP2018/027136

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 2012-186021 A (SONY CORP.) 27 September 2012, claims, paragraphs [0028]-[0032], fig. 3, 6 & US 2012/0223633 A1 claims, paragraphs [0045]-[0065], fig. 3, 6A-6J & CN 102655164 A & KR 10-2012-0100741 A & TW 201248963 A	1-17
A	JP 2018-093196 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 14 June 2018, paragraphs [0054]-[0105], fig. 3-5 & US 2018/0151631 A1 paragraphs [0066]-[0113], fig. 3-5 & EP 3331018 A1 & KR 10-2018-0062254 A & CN 108122943 A	1-17
A	JP 2010-004031 A (SAMSUNG MOBILE DISPLAY CO., LTD.) 07 January 2010, paragraphs [0025]-[0098], fig. 1-7 & US 2009/0315452 A1 paragraphs [0023]-[0063], fig. 1-7 & KR 10-2009-0132004 A	1-17

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, C23C14/00(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i, H01L27/32(2006.01)i, H05B33/10(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, C23C14/00, G09F9/30, H01L27/32, H05B33/10, 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

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
A	JP 2011-216778 A (東芝モバイルディスプレイ株式会社) 2011. 10. 27, 段落[0021]-[0047], 図 1-11 (ファミリーなし)	1-17
A	KR 10-2015-0036872 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 2015. 04. 08, 段落[0032]-[0039], 図 2-7 (ファミリーなし)	1-17
A	US 2013/0001526 A1 (SAMSUNG MOBILE DISPLAY CO., LTD.)	1-17

C欄の続きにも文献が列挙されている。

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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 10. 10. 2018	国際調査報告の発送日 23. 10. 2018
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) 横川 美穂 電話番号 03-3581-1101 内線 3271

C (続き) . 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
A	2013. 01. 03, [0032]-[0051], FIGs. 1-5 & KR 10-2013-0007279 A JP 2012-186021 A (ソニー株式会社) 2012. 09. 27, [特許請求の範囲], 段落[0028]-[0032], 図 3, 6 & US 2012/0223633 A1 Claims, [0045]-[0065], FIGs. 3, 6A-6J & CN 102655164 A & KR 10-2012-0100741 A & TW 201248963 A	1-17
A	JP 2018-093196 A (エルジー ディ스플레이 カンパニー リミテ ッド) 2018. 06. 14, 段落[0054]-[0105], 図 3-5 & US 2018/0151631 A1 [0066]-[0113], FIGs. 3-5 & EP 3331018 A1 & KR 10-2018-0062254 A & CN 108122943 A	1-17
A	JP 2010-004031 A (三星モバイルディスプレイ株式會社) 2010. 01. 07, 段落[0025]-[0098], 図 1-7 & US 2009/0315452 A1 [0023]-[0063], FIGs. 1-7 & KR 10-2009-0132004 A	1-17