

(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
2019年7月4日(04.07.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/130400 A1

(51) 国際特許分類:

H05B 33/22 (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)
G09F 9/30 (2006.01) *H05B 33/12* (2006.01)
H01L 27/32 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/046470

(22) 国際出願日: 2017年12月25日(25.12.2017)

(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: 堺 ディスプレイ プロダクト株式会社 (SAKAI DISPLAY PRODUCTS CORPORATION) [JP/JP]; 〒5908522 大阪府堺市堺区匠町1番地 Osaka (JP).

(72) 発明者: 西岡 幸也 (NISHIOKA, Yukiya). 岸本 克彦 (KISHIMOTO, Katsuhiko).

(74) 代理人: 奥田 誠司 (OKUDA Seiji); 〒5410041 大阪府大阪府中央区北浜一丁目8番1

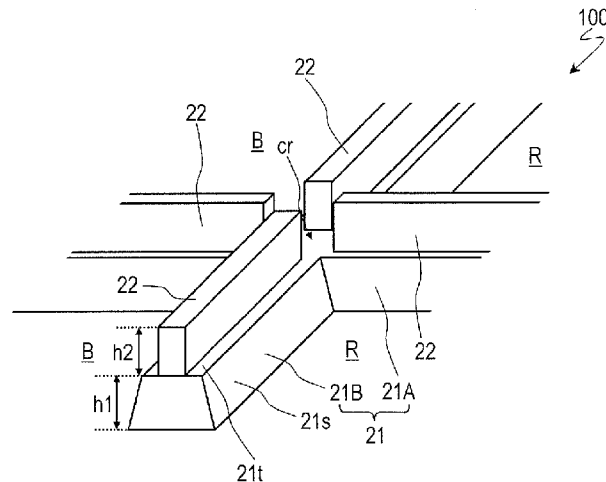
6号 大阪証券取引所ビル10階 奥田国際特許事務所 Osaka (JP).

(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,

(54) Title: ORGANIC EL DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 有機EL表示装置



(57) Abstract: An organic EL display device (100) has a plurality of pixels including red pixels (R), green pixels (G), and blue pixels (B), and comprises: a substrate (1); a plurality of organic EL elements (10) supported on the substrate and provided respectively to the pixels; a first bank (21) having a substantially grid-like shape that defines the plurality of pixels, the first bank including a plurality of first parts (21A) extending in a first direction, and a plurality of second parts (21B) extending in a second direction intersecting the first direction; and a plurality of second banks (22) provided on the top (21t) of the first bank but not formed at an intersection (cr) of the first parts and second parts of the first bank, the plurality of second banks having a higher liquid repellency than the first bank.

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), 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：有機EL表示装置（100）は、赤画素（R）、緑画素（G）および青画素（B）を含む複数の画素を有し、基板（1）と、基板に支持されそれぞれが複数の画素のそれぞれに設けられた複数の有機EL素子（10）と、複数の画素を規定する略格子状の第1バンク（21）であって、第1方向に延びる複数の第1部分（21A）と、第1方向に交差する第2方向に延びる複数の第2部分（21B）とを含む第1バンクと、第1バンクの頂部（21t）上に設けられ、第1バンクの第1部分と第2部分との交差部（cr）には形成されていない複数の第2バンク（22）であって、第1バンクよりも撥液性が高い複数の第2バンクとを備える。

明 細 書

発明の名称：有機ＥＬ表示装置

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] 近年、有機ＥＬ（Electro Luminescence）表示装置が実用化され始めた。有機ＥＬ表示装置は、画素ごとに少なくとも１つの有機ＥＬ素子（Organic Light Emitting Diode：OLED）と、各OLEDに供給される電流を制御する少なくとも１つのTFT（Thin Film Transistor）とを有する。各画素は、絶縁材料から形成された格子状の構造体（「バンク」または「隔壁」と呼ばれる）によって規定される。バンクは、TFTを含む回路（「駆動回路」や「バックプレーン回路」と呼ばれる）を覆うように形成された平坦化膜上に設けられる（例えば特許文献１参照）。

[0003] 各画素の有機ＥＬ素子は、駆動回路に接続された陽極と、陽極上に設けられた有機ＥＬ層と、有機ＥＬ層上に設けられた陰極とから構成される。有機ＥＬ層は、有機半導体材料から形成された複数の層を含む積層構造を有する。この積層構造は、例えば、陽極側からホール注入層、ホール輸送層、発光層、電子輸送層および電子注入層をこの順で含んでいる。赤画素、緑画素、青画素の有機ＥＬ層は、それぞれ赤色光を発する発光層、緑色光を発する発光層、青色光を発する発光層を含む。

[0004] 有機ＥＬ層は、バンクによって包囲された領域（画素となる領域）内に位置する陽極上に、真空蒸着法または印刷法を用いて形成される。つまり、有機ＥＬ層の形成方法は、「蒸着方式」と「印刷方式」とに大別される。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献１：特開２０１６－８５９１３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] 有機ＥＬ表示装置の高精細化が進むにつれて、赤、緑、青の各色間の混色の発生が顕著になってきている。混色が発生すると、表示画像の色純度が低下していわゆる眠たい画像となり、表示品位が著しく低下してしまう。
- [0007] 混色の発生の原因は、有機ＥＬ表示装置の製造工程において、各色の発光層を対応する画素に形成する際、隣接画素の発光層材料が混入して赤、緑、青の単色の色純度が低下することにある。このような問題は、印刷方式および蒸着方式の両方において発生し得る。
- [0008] 本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、その目的は、混色の発生が抑制され、色純度の高い画像表示を行うことができる有機ＥＬ表示装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0009] 本発明の実施形態による有機ＥＬ表示装置は、赤画素、緑画素および青画素を含む複数の画素を有する有機ＥＬ表示装置であって、基板と、前記基板に支持され、それぞれが前記複数の画素のそれぞれに設けられた複数の有機ＥＬ素子と、前記複数の画素を規定する略格子状の第１バンクであって、第１方向に延びる複数の第１部分と、前記第１方向に交差する第２方向に延びる複数の第２部分とを含む第１バンクと、前記第１バンクの頂部上に設けられ、前記第１バンクの前記複数の第１部分と前記複数の第２部分との交差部には形成されていない複数の第２バンクであって、前記第１バンクよりも撥液性が高い複数の第２バンクと、を備える。
- [0010] ある実施形態において、前記第１バンクは、テーパ形状を有する側面を含み、前記複数の第２バンクは、前記第１バンクの前記側面を覆っていない。
- [0011] ある実施形態において、前記複数の第２バンクは、着色されている。
- [0012] ある実施形態において、前記第１バンクは、非フッ素系・非シリコン系の樹脂から形成されている。
- [0013] ある実施形態において、前記第１バンクは、感光性を有するアクリル樹脂、ポリアミドまたはポリイミドから形成されている。

- [0014] ある実施形態において、前記複数の第2バンクは、ネガ型の感光性を有するアクリル樹脂またはポリアミドから形成されている。
- [0015] ある実施形態において、前記複数の第2バンクは、撥液材料を含んでいるか、または、表面に撥液処理が施されている。
- [0016] ある実施形態において、前記複数の第2バンクは、前記複数の画素のうちの互いに隣接する2つの画素であって、互いに異なる色の2つの画素間に位置する第2バンクを含む。
- [0017] ある実施形態において、前記複数の画素は、互いに隣接する2つの画素であって、互いに同じ色の2つの画素を含むように配置されており、前記複数の第2バンクは、互いに同じ色の前記2つの画素間に位置する第2バンクを含む。
- [0018] ある実施形態において、前記複数の画素は、互いに隣接する2つの画素であって、互いに同じ色の2つの画素を含むように配置されており、前記複数の第2バンクは、互いに同じ色の前記2つの画素間に位置する第2バンクを含まない。
- [0019] ある実施形態において、前記複数の有機EL素子のそれぞれは、第1電極と、前記第1電極上に設けられた有機EL層と、前記有機EL層上に設けられた第2電極とを含み、前記有機EL層は、積層された複数の印刷膜を含む。
- [0020] ある実施形態において、前記複数の有機EL素子のそれぞれは、第1電極と、前記第1電極上に設けられた有機EL層と、前記有機EL層上に設けられた第2電極とを含み、前記有機EL層は、積層された複数の蒸着膜を含む。

発明の効果

- [0021] 本発明の実施形態によれば、混色の発生が抑制され、色純度の高い画像表示を行うことができる有機EL表示装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0022] [図1]本発明の実施形態による有機EL表示装置100の画素配列を示す図で

ある。

[図2]有機EL表示装置100を模式的に示す断面図であり、図1中の2A-2A'線に沿った断面を示している。

[図3]有機EL表示装置100の第1バンク21および第2バンク22を模式的に示す斜視図である。

[図4]有機EL表示装置100の第1バンク21および第2バンク22を模式的に示す上面図である。

[図5]有機EL表示装置100の第1バンク21および第2バンク22を模式的に示す上面図である。

[図6](a)および(b)は、有機EL表示装置100の駆動回路2に用いられるLTPS-TFT7およびIn-Ga-Zn-O系TFT8をそれぞれ模式的に示す断面図である。

[図7]画素配列の他の例(ペンタイル配列)を示す図である。

[図8]ペンタイル配列の有機EL表示装置100Aの第1バンク21および第2バンク22を模式的に示す上面図である。

発明を実施するための形態

[0023] 以下、図面を参照しながら本発明の実施形態を説明する。なお、本発明は以下の実施形態に限定されるものではない。

[0024] 図1および図2を参照しながら、本実施形態における有機EL表示装置100を説明する。図1は、有機EL表示装置100の画素配列を示す図であり、図2は、有機EL表示装置100を模式的に示す断面図であり、図1中の2A-2A'線に沿った断面を示している。

[0025] 有機EL表示装置100は、図1に示すように、赤画素R、緑画素Gおよび青画素Bを含む複数の画素を有する。複数の画素は、マトリクス状に配列されている。互いに異なる色を表示する3つの画素(赤画素R、緑画素Gおよび青画素B)によって、1つのカラー表示画素が構成される。なお、ここでは、赤画素R、緑画素Gおよび青画素Bの面積が互いに同じである例を示しているが、赤画素R、緑画素Gおよび青画素Bの面積は同じでなくてもよ

い。また、ここではいわゆるストライプ配列を例示しているが、画素配列はストライプ配列に限定されるものではない。

[0026] 有機EL表示装置100は、図2に示すように、基板1と、駆動回路2と、複数の有機EL素子10と、薄膜封止(Thin Film Encapsulation: TFE)構造30とを備える。複数の有機EL素子10は、例えばトップエミッション型である。TFE構造30の上には、偏光板が配置されてもよい。

[0027] 基板1は、例えばポリイミドフィルムである。ポリイミドフィルムは、フレキシブルな(可撓性を有する)基板1として好適に用いられる。なお、基板1として、可撓性を有しない基板(例えばガラス基板)を用いてもよい。

[0028] 駆動回路(バックプレーン回路)2は、基板1上に形成されたTFT(ここでは不図示)を含む。駆動回路2は、平坦化膜3によって覆われている。

[0029] 複数の有機EL素子10は、平坦化膜3上に形成されており、基板1に支持されている。複数の有機EL素子10のそれぞれは、各画素に設けられている。各有機EL素子10は、陽極(第1電極)11と、陽極11上に設けられた有機EL層12と、有機EL層12上に設けられた陰極(第2電極)13とを含む。図示している例では、有機EL層12は、陽極11側からホール注入層12a、ホール輸送層12b、発光層12c、電子輸送層12dおよび電子注入層12eをこの順で含む。なお、有機EL層12の積層構造は、ここで例示したものに限定されない。また、ここでは、有機EL層12を構成する複数の有機半導体層は、それぞれ印刷法によって形成された膜(印刷膜)である。つまり、有機EL層12は、積層された複数の印刷膜を含む。

[0030] TFE構造30は、無機バリア層と有機バリア層とが交互に積層された構成を有する。TFE構造30の具体的な構成としては、公知の種々の構成を用いることができる。

[0031] 有機EL表示装置100は、さらに、複数の画素を規定する第1バンク21と、第1バンク21の頂部21t上に設けられた複数の第2バンク22とを備える。第1バンク21は、平坦化膜3上に形成されている。図示してい

る例では、陽極 1 1 の端部（外縁部）は、第 1 バンク 2 1 の下に位置しているが、陽極 1 1 の端部が第 1 バンク 2 1 の下端から離隔していてもよい。第 1 バンク 2 1 および第 2 バンク 2 2 は、後述するように、感光性の樹脂材料から形成することができる。

[0032] 以下、さらに図 3 および図 4 も参照しながら、第 1 バンク 2 1 および第 2 バンク 2 2 の構成を説明する。図 3 および図 4 は、第 1 バンク 2 1 および第 2 バンク 2 2 を模式的に示す斜視図および上面図である。

[0033] 第 1 バンク 2 1 は、略格子状であり、行方向（第 1 方向）に延びる複数の部分（以下では「第 1 部分」と称する）2 1 A と、行方向に交差（ここでは略直交）する列方向（第 2 方向）に延びる複数の部分（以下では「第 2 部分」と称する）2 1 B とを含む。第 1 バンク 2 1 によって包囲される個々の領域が画素である。第 1 バンク 2 1 は、頂面 2 1 t と、テーパ形状を有する側面 2 1 s とを含む。

[0034] 複数の第 2 バンク 2 2 のそれぞれは、略直方体状である。第 2 バンク 2 2 は、既に説明したように、第 1 バンク 2 1 の頂部（頂面）2 1 t 上に設けられている。第 2 バンク 2 2 は、第 1 バンク 2 1 の第 1 部分 2 1 A と第 2 部分 2 1 B との交差部 c r には形成されていない。また、第 2 バンク 2 2 は、第 1 バンク 2 1 の側面 2 1 s を覆っておらず、陽極 1 1 に接していない。

[0035] 第 2 バンク 2 2 は、撥液性である。これに対し、第 1 バンク 2 1 は、撥液性ではなく、親液性である。つまり、第 2 バンク 2 2 は、第 1 バンク 2 1 よりも撥液性が高い。

[0036] ここで、バンクなどが「撥液性である」とは、バンクなどの表面における液状材料（印刷法ではインク）に対する濡れ性が低いことをいう。具体的には、親水性（水分散系）のインクを用いる場合、バンク表面が少なくとも撥水性を有し、疎水性（有機溶媒系）のインクを用いる場合、バンク表面が少なくとも撥油性を有することを意味する。また、有機 E L 層が親水性のインクから形成される層と、疎水性のインクから形成される層とを含む場合には、撥水性および撥油性を併せ持つことを意味する。

- [0037] 一方、バンクなどが「親液性である」とは、その表面が液状材料に対する濡れ性が高いことをいう。具体的には、親水性のインクを用いる場合、バンク表面が少なくとも親水性を有し、疎水性のインクを用いる場合、バンク表面が少なくとも親油性を有することを意味する。また、有機EL層が親水性のインクから形成される層と、疎水性のインクから形成される層とを含む場合には、親水性および親油性を併せ持つことを意味する。
- [0038] また、「濡れ性が低い」とは、バンク表面の液状材料に対する接触角が、例えば90°以上であり、「濡れ性が高い」とは、バンク表面の液状材料に対する接触角が、例えば40°以下であることをいう。接触角は、一般に液適法を用いて測定される。
- [0039] 上述したように、本実施形態の有機EL表示装置100では、第1バンク21上に、第1バンク21よりも撥液性が高い複数の第2バンク22が設けられている。そのため、有機EL表示装置100の製造工程において、有機EL層12を印刷法により形成する際、各画素内に滴下された有機材料（発光層材料）が、隣の画素に漏れ出す（サテライト滴が隣の画素に着弾する）ことが防止される。それ故、有機EL表示装置100では、混色の発生が抑制され、色純度の高い画像表示を行うことができる。
- [0040] また、第2バンク22は、第1バンク21の交差部c rには形成されていない。本願発明者の検討によれば、第1バンク21の交差部c rにも第2バンク22を形成する（つまり格子状の第2バンク22を設ける）場合、交差部c r上に付与された感光性樹脂材料に露光不足やパターニング不良が発生することがあり、交差部上の第2バンク22の高さの制御が困難であることがわかった。本実施形態のように、第2バンク22を第1バンク21の交差部c rには形成しないことにより、第2バンク22の高さを好適に制御することができる。
- [0041] なお、各画素の陰極13を構成する導電層は、図2に例示しているように第2バンク22による段差で不連続となり得るが、第2バンク22が形成されていない交差部c r上で連続している。

- [0042] また、ここでは、有機EL層12が印刷方式で形成される場合を例示したが、本発明の実施形態は、有機EL層12が蒸着方式で形成される場合（つまり有機EL層12が積層された複数の蒸着膜を含む場合）であっても上述した効果を得ることができる。第2バンク22が設けられていることにより、隣接する画素同士を隔てる構造体（バンク）の高さが大きくなるので、そのことにより、シャドウイングによって隣接する画素から回り込んでくる有機材料を遮断することができる。そのため、混色を防止することができる。
- [0043] また、本実施形態では、第2バンク22の下には略格子状で撥液性を有しない第1バンク21が設けられており、第2バンク22は、第1バンク21の側面21sを覆っていない（つまり第1バンク21の側面21sが露出している）ので、画素内のすべての領域に有機材料をきれいに塗布することができる。つまり、画素は、第1バンク21によって規定される。
- [0044] 第1バンク21の材料としては、撥液化しない非フッ素系・非シリコーン系の樹脂を用いることができ、具体的には、感光性を有するアクリル樹脂、ポリアミドまたはポリイミドを好適に用いることができる。感光性のポリアミドは、例えば、国際公開第2009/151012号に開示されている。
- [0045] 第2バンク22の材料としては、ネガ型の感光性を有するアクリル樹脂またはポリアミドを好適に用いることができる。ネガ型の感光性樹脂では、光照射によって重合が進むなどした部分の現像液への耐性が高くなり、現像後には光が照射された部分がパターンとして残る。そのため、露光量を変えることなどによって重合の程度を制御できるので、残すパターンの制御性が増す。そのため、上述した樹脂材料を用いることにより、高精度でフォトリソグラフィを行うことが可能であるので、第1バンク21上に第2バンク22を好適に形成することができる。
- [0046] 第2バンク22が撥液材料を含んでいるか、または、第2バンク22の表面に撥液処理が施されていることにより、第2バンク22に撥液性を発現させることができる。撥液材料としては、例えばフッ素系の撥液材料を用いることができる。撥液処理としては、四フッ化炭素（ CF_4 ）等のフッ素系ガス

を用いたプラズマ処理を用いることができる。

- [0047] 第2バンク22は、無色であってもよいし、着色されていてもよい。第2バンク22が着色されている（例えば黒色やこげ茶色である）と、画素から斜め出射する光を制限することができるので、視野角特性を向上させることが可能となる。
- [0048] 第1バンク21の高さ h_1 （図3参照）に特に制限はない。第1バンク21の高さ h_1 は、例えば $1\ \mu\text{m}$ 以上 $2\ \mu\text{m}$ 以下である。
- [0049] 第1バンク21の第1部分21Aの幅 w_{1A} および第2部分21Bの幅 w_{1B} （いずれも図4参照）に特に制限はない。第1部分21Aの幅 w_{1A} および第2部分21Bの幅 w_{1B} は、第1部分21Aおよび第2部分21Bが陽極11に例えばそれぞれ $1\ \mu\text{m}$ 以上 $3\ \mu\text{m}$ 以下重なるように設定される。
- [0050] 第2バンク22の高さ h_2 （図3参照）に特に制限はないが、混色の発生を防止する観点からは、ある程度大きいことが好ましく、例えば $2\ \mu\text{m}$ 以上であることが好ましい。ただし、第2バンク22の高さ h_2 が大きすぎると、製造上の困難さを伴うおそれがあるので、例えば $5\ \mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。
- [0051] 第2バンク22の幅 w_2 （図4参照）は、第1バンク21の幅（第1部分21Aの w_{1A} および第2部分21Bの幅 w_{1B} ）に対して所定の大きさだけ小さくなるように設定される。具体的には、第2バンク22の幅 w_2 は、第2バンク22を形成する際のフォトリソグラフィプロセスにおけるアライメント精度や、第1バンク21の頂部21tの幅が底部の幅（上述した w_{1A} および w_{1B} ）よりも小さくなることを考慮して設定され、例えば第1バンク21の幅（第1部分21Aの w_{1A} および第2部分21Bの幅 w_{1B} ）よりも $6\ \mu\text{m}$ 以上小さく設定される。
- [0052] 第2バンク22の長さ l_{2A} および l_{2B} （いずれも図4参照）は、混色の発生を抑制する観点からは、ある程度大きいことが好ましい。具体的には、第1バンク21の第1部分21A（行方向に延びる部分）上の第2バンク22の長さ l_{2A} は、画素の行方向に沿った長さの80%以上であることが好まし

く、第1バンク21の第2部分21B（列方向に延びる部分）上の第2バンク22の長さ l_{2B} は、画素の列方向に沿った長さの80%以上であることが好ましい。

[0053] なお、図1等に例示したストライプ配列の場合、行方向に沿っては異なる色の画素同士が隣接し、列方向に沿っては同じ色の画素同士が隣接する。従って、第1バンク21上の複数の第2バンク22は、互いに異なる色の2つの画素間に位置する第2バンク22（第2部分21B上の第2バンク22）と、互いに同じ色の2つの画素間に位置する第2バンク22（第1部分21A上の第2バンク22）とを含む。互いに同じ色の画素同士では、混色は発生しないので、図5に示すように、互いに同じ色の2つの画素間に位置する第2バンク22を省略してもよい。

[0054] 次に、有機EL表示装置100の駆動回路2に用いられるTF7の例を説明する。

[0055] 高精細で中小型の有機EL表示装置には、移動度が高い、低温ポリシリコン（「LTPS」と略称する。）TF7または酸化物TF7（例えば、In（インジウム）、Ga（ガリウム）、Zn（亜鉛）、O（酸素）を含む4元素（In-Ga-Zn-O系）酸化物TF7）が好適に用いられる。LTPS-TF7およびIn-Ga-Zn-O系TF7の構造および製造方法はよく知られているので、以下では簡単な説明に留める。

[0056] 図6（a）は、LTPS-TF7を模式的に示す断面図である。TF7は、有機EL表示装置100の駆動回路2に含まれ得る。TF7は、トップゲート型のTF7である。

[0057] TF7は、基板（例えばポリイミドフィルム）1上のベースコート層4上に形成されている。ベースコート層4は、無機絶縁材料から形成されている。

[0058] TF7は、ベースコート層4上に形成されたポリシリコン層7aと、ポリシリコン層7a上に形成されたゲート絶縁層5と、ゲート絶縁層5上に形成されたゲート電極7gと、ゲート電極7g上に形成された層間絶縁層6と

、層間絶縁層 6 上に形成されたソース電極 7 s およびドレイン電極 7 d とを有している。ソース電極 7 s およびドレイン電極 7 d は、層間絶縁層 6 およびゲート絶縁層 5 に形成されたコンタクトホール内で、ポリシリコン層 7 a のソース領域およびドレイン領域にそれぞれ接続されている。

[0059] ゲート電極 7 g は、ゲートバスラインと同じゲートメタル層に含まれ、ソース電極 7 s およびドレイン電極 7 d は、ソースバスラインと同じソースメタル層に含まれる。

[0060] 図 6 (b) は、 In-Ga-Zn-O 系 TFT 8 を模式的に示す断面図である。TFT 8 は、有機 EL 表示装置 100 の駆動回路 2 に含まれ得る。TFT 8 は、ボトムゲート型の TFT である。

[0061] TFT 8 は、基板（例えばポリイミドフィルム）1 上のベースコート層 4 上に形成されている。TFT 8 は、ベースコート層 4 上に形成されたゲート電極 8 g と、ゲート電極 8 g 上に形成されたゲート絶縁層 5 と、ゲート絶縁層 5 上に形成された酸化物半導体層 8 a と、酸化物半導体層 8 a のソース領域およびドレイン領域にそれぞれ接続されたソース電極 8 s およびドレイン電極 8 d とを有している。ソース電極 8 s およびドレイン電極 8 d は、層間絶縁層 6 に覆われている。ゲート電極 8 g は、ゲートバスラインと同じゲートメタル層に含まれ、ソース電極 8 s およびドレイン電極 8 d は、ソースバスラインと同じソースメタル層に含まれる。

[0062] 続いて、有機 EL 表示装置 100 の製造方法を説明する。ここでは、駆動回路 2 が LTPS-TFT 7 を含む場合を例として説明を行う。有機 EL 表示装置 100 は、例えば、以下のようにして製造することができる。

[0063] 基板 1 として、例えば $10\ \mu\text{m}$ 以上 $20\ \mu\text{m}$ 以下の厚さを有するポリイミドフィルムを用意する。ポリイミドフィルムは、ガラス板上に形成されている。ポリイミドフィルムは、1 層であってもよいし、2 層のポリイミド層の間に無機膜（ SiO_2 膜等）を挟んだ 2 層構成であってもよい。

[0064] 基板 1 上に、ベースコート層 4 として、積層無機膜（例えば SiO_2 膜/ SiN_x 膜/ SiO_2 膜）を形成する。

- [0065] ベースコート層4上に、例えば50nm以上100nm以下の厚さを有するa-Si膜をプラズマCVD法により成膜する。
- [0066] a-Si膜の脱水素処理（例えば450℃で180分間アニール）を行う。
- [0067] a-Si膜をエキシマレーザーアニール（ELA）法によりポリシリコン化する。
- [0068] a-Si膜をフォトリソグラフィプロセスによりパターニングすることによって、活性層（半導体島）を形成する。
- [0069] 活性層を覆うゲート絶縁層5として、例えば100nmの厚さを有するSiO₂膜をプラズマCVD法により成膜する。
- [0070] 活性層のチャネル領域にドーピング（B⁺）を行う。
- [0071] ゲート絶縁層5上に、ゲートメタルとして、例えば250nmの厚さを有するMo膜をスパッタ法により成膜し、ゲートメタルをフォトリソグラフィプロセスによりパターニングすることによって、ゲート電極7gおよびゲートバスラインを形成する。
- [0072] 活性層のソース領域およびドレイン領域にドーピング（P⁺）を行う。
- [0073] 活性化アニール（例えば、450℃、45分間アニール）を行う。これにより、ポリシリコン層7aが得られる。
- [0074] ゲート電極7gなどを覆う層間絶縁層6として、例えば厚さ100nm以上300nm以下のSiN_x膜またはSiO₂膜をプラズマCVD法により成膜する。
- [0075] ゲート絶縁層5および層間絶縁層6にコンタクトホールをウェットエッチングおよびドライエッチングにより形成する。
- [0076] 層間絶縁層6上に、ソースメタルとして、Ti膜/AI膜/Ti膜の積層膜（厚さは例えば50nm/500nm/100nm）をスパッタ法により成膜し、ソースメタルをフォトリソグラフィプロセスによりパターニングすることによって、ソース電極7s、ドレイン電極7dおよびソースバスラインを形成する。このようにして、TFT7が完成する。

- [0077] TFT7などを覆うように、平坦化膜3として、例えば $2\mu\text{m}$ の厚さを有するポリイミド膜またはアクリル樹脂膜をスリットコート等により成膜する。
- [0078] 平坦化膜3上に、陽極11として、ITO膜/AgまたはAPC膜/ITO膜の積層膜（厚さは例えば 5nm / 100nm / 5nm ）を成膜してパターンニングする。
- [0079] 平坦化膜3上に、略格子状の第1バンク21を形成する。第1バンク21の材料として、撥液性を有しない、感光性のアクリル樹脂またはポリアミドを用いる。あるいは、ポリイミドを用いてもよい。第1バンク21の高さは、例えば $1\mu\text{m}$ 以上 $2\mu\text{m}$ 以下である。
- [0080] 第1バンク21の頂部21t上に、複数の第2バンク22を形成する。このとき、第1バンク21の交差部cr上には第2バンク22を形成しない。第2バンク22の材料として、ネガ型感光性を有するアクリル樹脂またはポリアミドを用いる。これにより、高精度のフォトリソグラフィプロセスを行うことができる。第2バンク22の材料には、フッ素系の撥液材料が添加されている。あるいは、第2バンク22の表面に撥液処理（例えば CF_4 を用いたプラズマ処理）を行ってもよい。第2バンク22の高さは、例えば、 $2\mu\text{m}$ 以上 $5\mu\text{m}$ 以下である。
- [0081] その後、有機EL層12を、印刷法または真空蒸着法により形成し、続いて、陰極13を形成する。さらにその後、有機EL素子10上に、TFE構造30を形成する。
- [0082] このようにして、有機EL表示装置100が得られる。
- [0083] ここまでの説明では、画素配列がストライプ配列である場合を例示したが、本発明の実施形態はこれに限定されるものではない。画素配列は、例えば、図7に示すようなペンタイル配列であってもよい。図7に例示しているペンタイル配列は、ダイヤモンドペンタイル配列と呼ばれることもある。
- [0084] 図8に、ダイヤモンドペンタイル配列の有機EL表示装置100Aにおける第1バンク21および第2バンク22の構成を示す。

[0085] 画素配列がダイヤモンドペンタイル配列の場合、図8に示すように、第1バンク21の複数の第1部分21Aおよび複数の第2部分21Bが延びる方向が、ストライプ配列の場合と略45°異なっている。この構成においても、第1バンク21の頂部21t上に、第1バンク21よりも撥液性の高い複数の第2バンク22を設けることにより、同様の効果を得ることができる。

産業上の利用可能性

[0086] 本発明の実施形態によると、混色の発生が抑制され、色純度の高い画像表示を行うことができる有機EL表示装置を提供することができる。本発明の実施形態は、高精細な有機EL表示装置に好適に用いることができる。

符号の説明

[0087] 1：基板、2：駆動回路、3：平坦化膜、7：LTPS-TFT、8：In-Ga-Zn-O系TFT、10：有機EL素子、11：陽極、12：有機EL層、12a：ホール注入層、12b：ホール輸送層、12c：発光層、12d：電子輸送層、12e：電子注入層、13：陰極、21：第1バンク、21A：第1バンクの第1部分、21B：第2バンクの第2部分、21t：第1バンクの頂部（頂面）、21s：第1バンクの側面、22：第2バンク、30：TFE構造、100：有機EL表示装置、R：赤画素、G：緑画素、B：青画素、cr：第1バンクの交差部

請求の範囲

- [請求項1] 赤画素、緑画素および青画素を含む複数の画素を有する有機EL表示装置であって、
- 基板と、
- 前記基板に支持され、それぞれが前記複数の画素のそれぞれに設けられた複数の有機EL素子と、
- 前記複数の画素を規定する略格子状の第1バンクであって、第1方向に延びる複数の第1部分と、前記第1方向に交差する第2方向に延びる複数の第2部分とを含む第1バンクと、
- 前記第1バンクの頂部上に設けられ、前記第1バンクの前記複数の第1部分と前記複数の第2部分との交差部には形成されていない複数の第2バンクであって、前記第1バンクよりも撥液性が高い複数の第2バンクと、を備える有機EL表示装置。
- [請求項2] 前記第1バンクは、テーパ形状を有する側面を含み、
- 前記複数の第2バンクは、前記第1バンクの前記側面を覆っていない、請求項1に記載の有機EL表示装置。
- [請求項3] 前記複数の第2バンクは、着色されている、請求項1または2に記載の有機EL表示装置。
- [請求項4] 前記第1バンクは、非フッ素系・非シリコン系の樹脂から形成されている、請求項1から3のいずれかに記載の有機EL表示装置。
- [請求項5] 前記第1バンクは、感光性を有するアクリル樹脂、ポリアミドまたはポリイミドから形成されている、請求項4に記載の有機EL表示装置。
- [請求項6] 前記複数の第2バンクは、ネガ型の感光性を有するアクリル樹脂またはポリアミドから形成されている、請求項1から5のいずれかに記載の有機EL表示装置。
- [請求項7] 前記複数の第2バンクは、撥液材料を含んでいるか、または、表面に撥液処理が施されている、請求項1から6のいずれかに記載の有機

E L 表示装置。

[請求項8] 前記複数の第2バンクは、前記複数の画素のうちの互いに隣接する2つの画素であって、互いに異なる色の2つの画素間に位置する第2バンクを含む、請求項1から7のいずれかに記載の有機E L 表示装置。

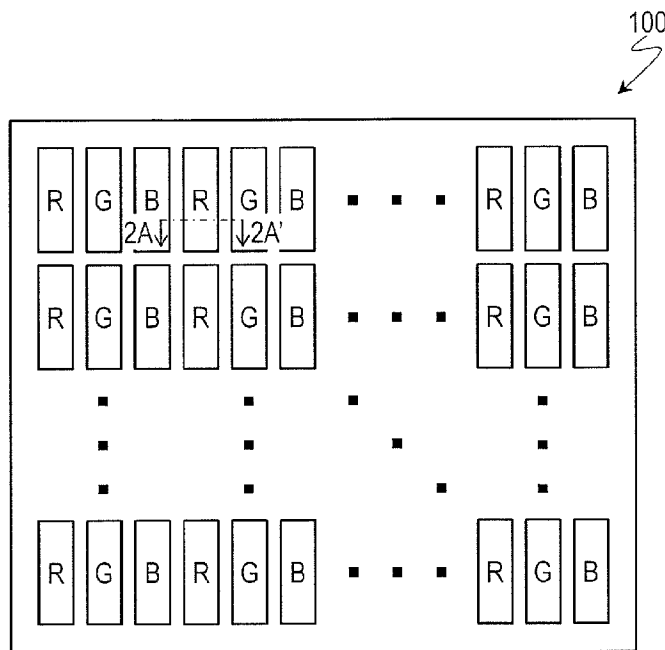
[請求項9] 前記複数の画素は、互いに隣接する2つの画素であって、互いに同じ色の2つの画素を含むように配置されており、
前記複数の第2バンクは、互いに同じ色の前記2つの画素間に位置する第2バンクを含む、請求項8に記載の有機E L 表示装置。

[請求項10] 前記複数の画素は、互いに隣接する2つの画素であって、互いに同じ色の2つの画素を含むように配置されており、
前記複数の第2バンクは、互いに同じ色の前記2つの画素間に位置する第2バンクを含まない、請求項8に記載の有機E L 表示装置。

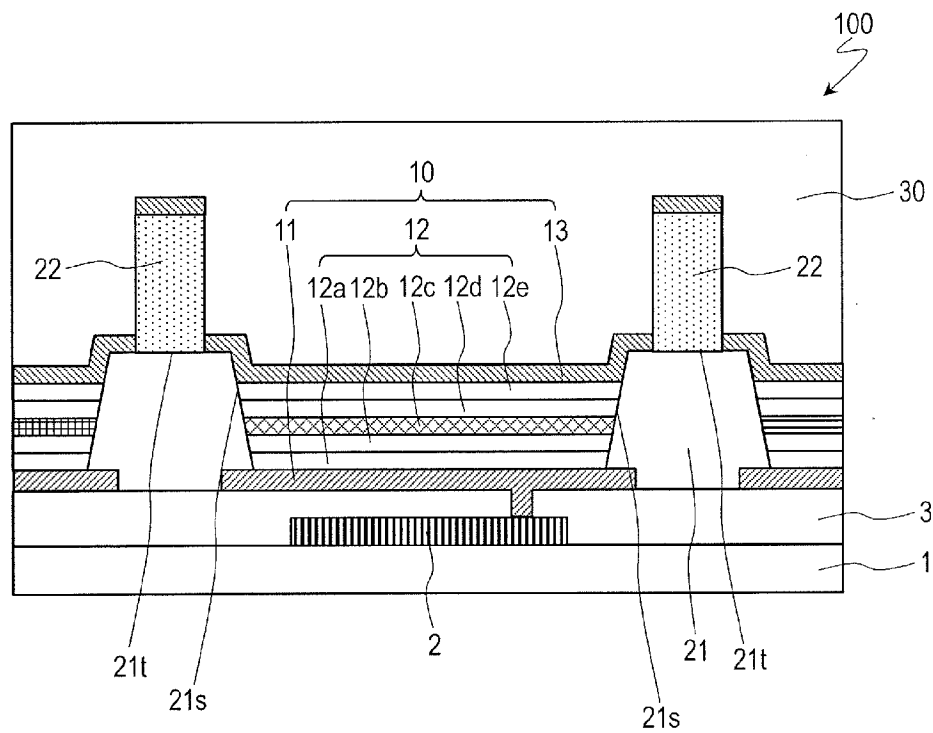
[請求項11] 前記複数の有機E L 素子のそれぞれは、第1電極と、前記第1電極上に設けられた有機E L 層と、前記有機E L 層上に設けられた第2電極とを含み、
前記有機E L 層は、積層された複数の印刷膜を含む、請求項1から10のいずれかに記載の有機E L 表示装置。

[請求項12] 前記複数の有機E L 素子のそれぞれは、第1電極と、前記第1電極上に設けられた有機E L 層と、前記有機E L 層上に設けられた第2電極とを含み、
前記有機E L 層は、積層された複数の蒸着膜を含む、請求項1から10のいずれかに記載の有機E L 表示装置。

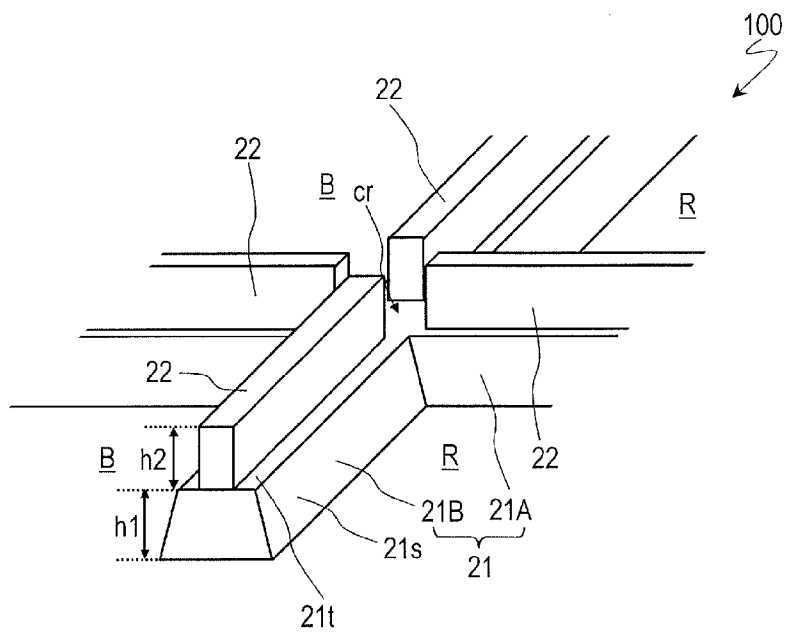
[図1]



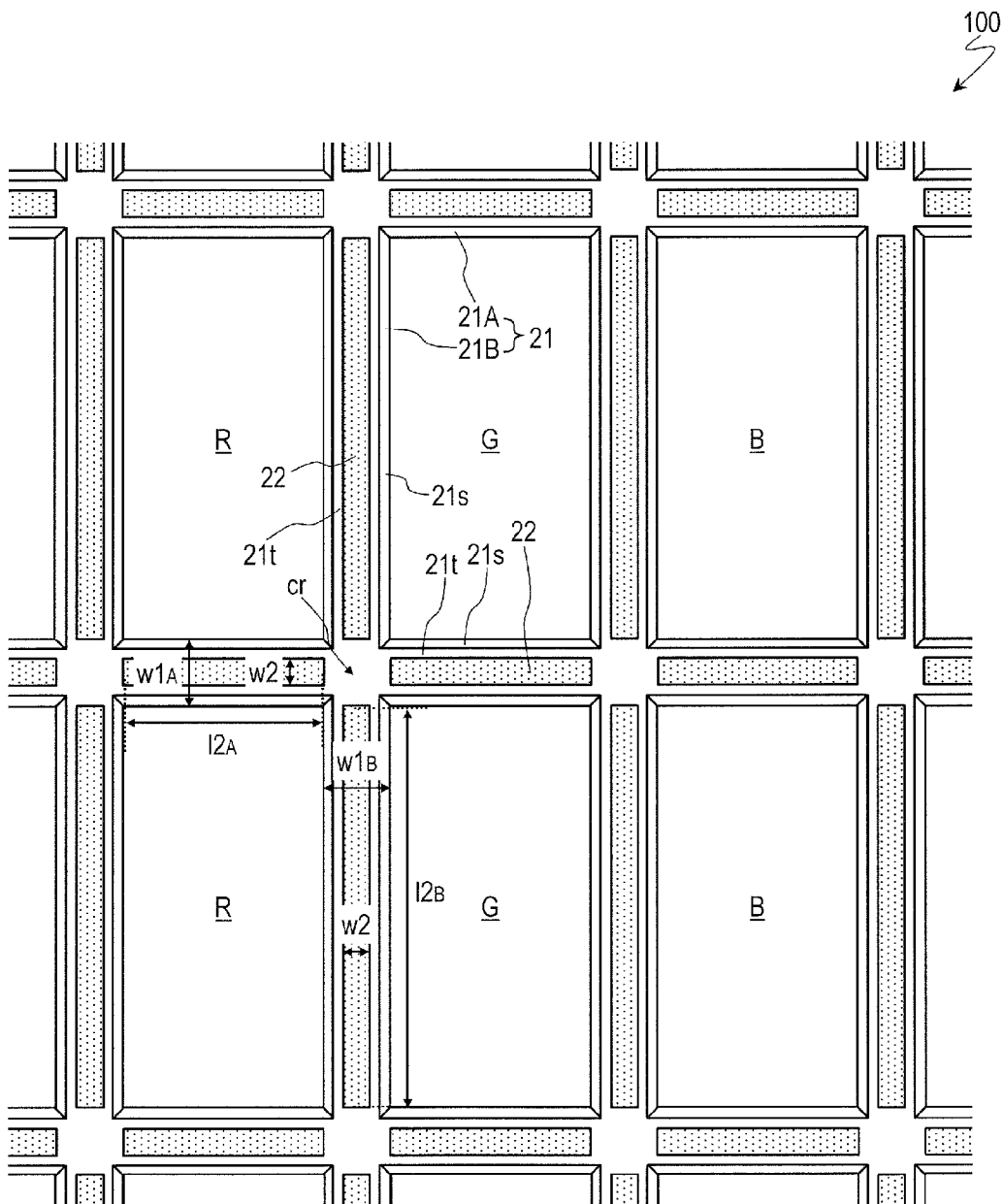
[図2]



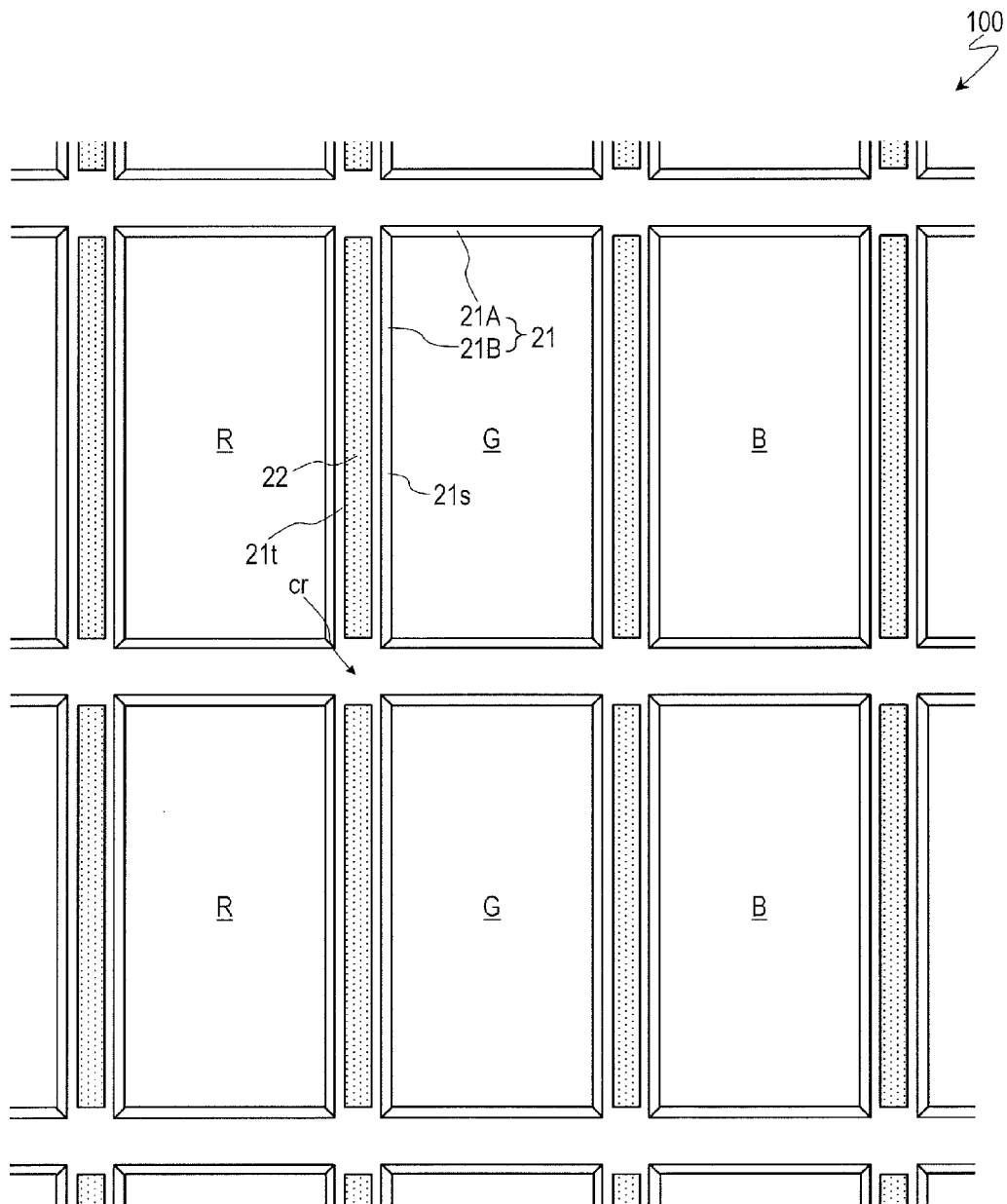
[図3]



[図4]

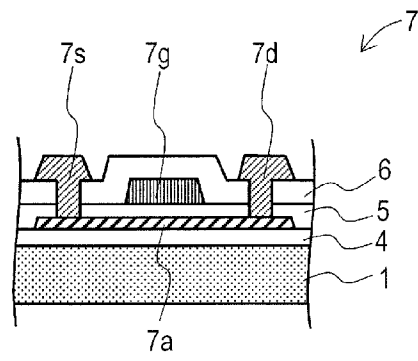


[図5]

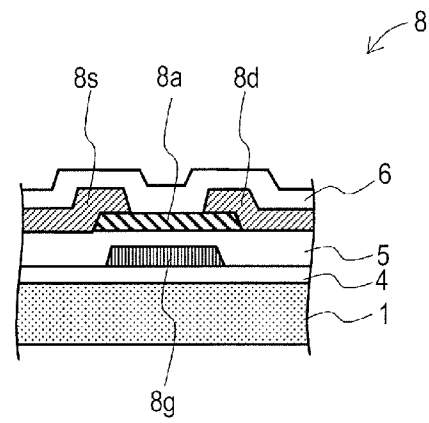


[図6]

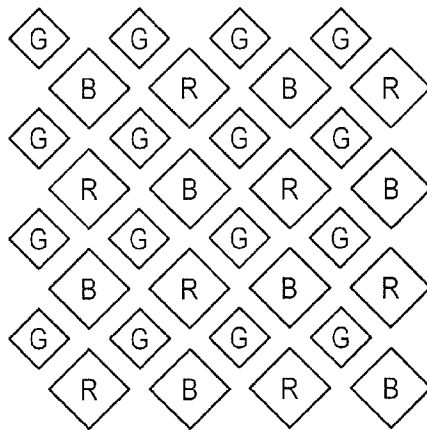
(a)



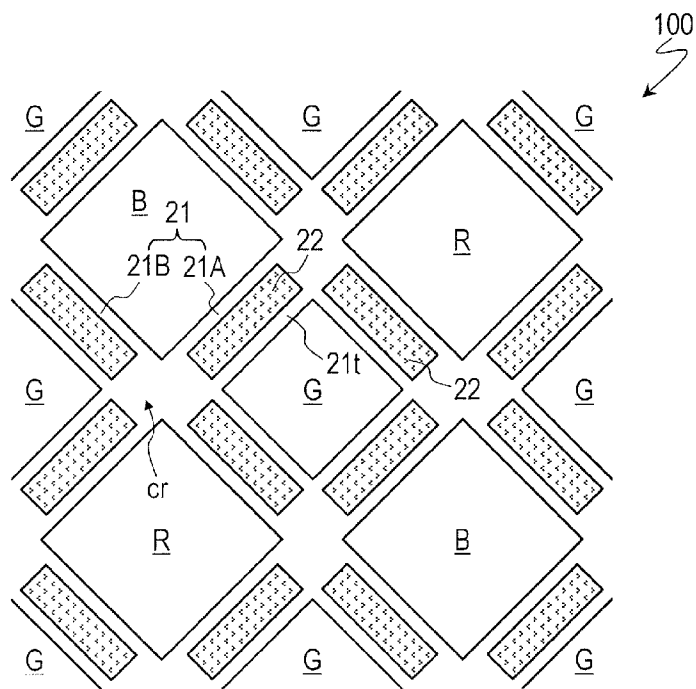
(b)



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/046470

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H05B33/22 (2006.01) i, G09F9/30 (2006.01) i, H01L27/32 (2006.01) i, H01L51/50 (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. H05B33/22, G09F9/30, H01L27/32, H01L51/50, 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	US 2010/0033084 A1 (SAMSUNG MOBILE DISPLAY CO., LTD.) 11 February 2010, fig. 1, paragraphs [0003], [0020]-[0027] & KR 10-2010-0003243 A	1-12
A	US 2012/0313844 A1 (SAMSUNG MOBILE DISPLAY CO., LTD.) 13 December 2012, fig. 9, 10, paragraphs [0091], [0092] & US 2016/0020260 A1 & KR 10-2012-0137884 A	1-12
A	JP 2017-91802 A (JOLED INC.) 25 May 2017, entire text, all drawings & US 2017/0133443 A1	1-12
A	JP 2017-212082 A (JOLED INC.) 30 November 2017, entire text, all drawings (Family: none)	1-12



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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
13.03.2018

Date of mailing of the international search report
20.03.2018

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/JP2017/046470

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 2010-80310 A (DAINIPPON PRINTING CO., LTD.) 08 April 2010, entire text, all drawings (Family: none)	1-12
A	JP 2014-72186 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 21 April 2014, entire text, all drawings & US 2014/0091285 A1 & US 2015/0303243 A1 & KR 10-2014- 0042223 A & CN 103715221 A & TW 201414039 A	1-12

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H05B33/22(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i, H01L27/32(2006.01)i, H01L51/50(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. H05B33/22, G09F9/30, H01L27/32, H01L51/50, 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	US 2010/0033084 A1 (SAMSUNG MOBILE DISPLAY CO., LTD) 2010.02.11, Fig.1, [0003], [0020]-[0027] & KR 10-2010-0003243 A	1-12
A	US 2012/0313844 A1 (SAMSUNG MOBILE DISPLAY CO., LTD.) 2012.12.13, Figs.9-10, [0091]-[0092] & US 2016/0020260 A1 & KR 10-2012-0137884 A	1-12
A	JP 2017-91802 A (株式会社 J O L E D) 2017.05.25, 全文全図 & US 2017/0133443 A1	1-12

☑ 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

「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

13.03.2018

国際調査報告の発送日

20.03.2018

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)

野尻 悠平

20

5554

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	JP 2017-212082 A (株式会社 J O L E D) 2017. 11. 30, 全文全図 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 2010-80310 A (大日本印刷株式会社) 2010. 04. 08, 全文全図 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 2014-72186 A (三星ディスプレイ株式會社) 2014. 04. 21, 全文全図 & US 2014/0091285 A1 & US 2015/0303243 A1 & KR 10-2014-0042223 A & CN 103715221 A & TW 201414039 A	1-12