

(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8月13日(13.08.2020)



(10) 国際公開番号

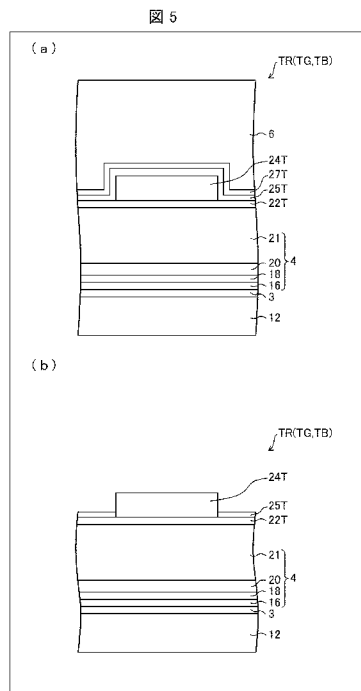
WO 2020/161774 A1

- (51) 国際特許分類:
H05B 33/12 (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)
G09F 9/30 (2006.01) *H05B 33/14* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/003886
- (22) 国際出願日: 2019年2月4日(04.02.2019)
- (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: 金子 俊博(KANEKO, Toshihiro).
- (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, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,

(54) Title: DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 表示装置



(57) Abstract: According to the present invention, a sub-pixel (TR) for analysis, which is provided in a frame area (R2), comprises: a first metal film (22T) which is formed on a planarization film (21); an EL layer (24T) for analysis, which is formed on the first metal film (22T); a second metal film (25T) which is formed so as to cover at least the peripheral edge of the EL layer (24T) for analysis, while being electrically connected to the first metal film (22T); and a ground wiring line (GW) which is electrically connected to the second metal film (25T) via the first metal film (22T).

(57) 要約: 額縁領域(R2)に設けられる分析用サブ画素(TR)が、平坦化膜(21)上に形成される第1金属膜(22T)と、第1金属膜(22T)上に形成される分析用EL層(24T)と、分析用EL層(24T)の少なくとも周囲の縁を覆うように形成されるとともに、第1金属膜(22T)に電氣的に接続された第2金属膜(25T)と、第1金属膜(22T)を介して第2金属膜(25T)と電氣的に接続される接地配線(GW)とを有する。

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)）

明 細 書

発明の名称：表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、表示装置に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、表示用素子が設けられる表示領域の周囲に配置された額縁領域に分析層を含む検査用素子（分析用素子）を設け、この検査用素子の分析層に形成された発光層を発光させて外部から発光状態を確認することにより表示用素子の機能層（分析層）に形成された発光層の劣化を検査する構成が開示されている。

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2018-98070号（2018年6月21日公開）」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、上記のような表示装置では、発光層を含んだ複数の有機層からなる分析層に対し、例えば、二次イオン質量分析法を用いて、当該分析層の劣化の検査を行うことが知られている。

[0005] ところが、従来の表示装置では、上記のようなイオン照射を伴う二次イオン質量分析法を適用した場合、分析層に電荷が漸次蓄積されて、蓄積された電荷によって劣化検査を適切に行えないことがあった。特に、モバイル用途等の表示用素子（表示用画素）が小さい表示装置では、分析用素子（分析層）も小さくなることから、電荷がより短時間で分析層に蓄積されて、適切な劣化検査が行い難かった。

[0006] 上記の課題に鑑み、本発明は、表示用素子を小さくした場合でも、適切な劣化検査を容易に行うことができる表示装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の一態様に係る表示装置は、表示領域に設けられる表示用素子と、前記表示領域の周囲に配置された額縁領域に設けられる分析用素子と、前記表示用素子及び前記分析用素子を封止する封止層とを備えた表示装置であって、前記表示用素子が、樹脂膜を含むTFT層と、第1電極、機能層、及び第2電極を含む発光素子層とを有し、前記分析用素子が、前記樹脂膜上に形成される第1金属膜と、前記第1金属膜上に形成される分析層と、前記分析層の少なくとも一部の縁を覆うように形成されるとともに、前記第1金属膜に電氣的に接続された第2金属膜と、前記第1金属膜を介して前記第2金属膜と電氣的に接続される接地配線とを有する。

発明の効果

[0008] 本発明の一態様によれば、表示用素子を小さくした場合でも、適切な劣化検査を容易に行うことができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1] (a) は実施形態に係る表示装置を模式的に示す平面図であり、(b) は(a) に示されるA部の拡大図である。

[図2] 上記表示装置の表示領域に形成された表示用素子の図1 (a) に示される断面BBに沿った断面図である。

[図3] 図2 に示されるEL層の拡大断面図である。

[図4] 図1 (a) に示される断面CCに沿った表示装置の額縁領域の断面図である。

[図5] (a) は上記表示装置の額縁領域に形成された分析用素子の断面図であり、(b) は不良解析時の上記分析用素子の断面図である。

[図6] 図5 に示される分析用EL層の拡大断面図である。

[図7] 図1 (b) に示す状態から封止層を剥離した後のA部の拡大図である。

[図8] 上記分析用素子に設けられた分析用EL層の実際の形態を模式的に示す断面図である。

[図9] 図1 (b) の状態から封止層を剥離した後のA部の変形例を示す拡大図

である。

[図10]上記分析用素子を分析するTOF-SIMS分析装置の構成を示す模式図である。

[図11](a)～(c)は上記TOF-SIMS分析装置の分析の手順を示す模式図である。

[図12](a)は比較例に係る分析用素子の断面図であり、(b)は不良解析時の上記分析用素子の断面図である。

[図13](a)は実施形態に係る分析用素子のTOF-SIMS分析装置による分析結果を示すグラフであり、(b)は比較例に係る分析用素子のTOF-SIMS分析装置による分析結果を示すグラフである。

[図14](a)は実施形態に係る分析用素子のTOF-SIMS分析装置による他の分析結果を示すグラフであり、(b)は比較例に係る分析用素子のTOF-SIMS分析装置による他の分析結果を示すグラフである。

[図15](a)は実施形態に係る分析用素子のTOF-SIMS分析装置によるさらに他の分析結果を示すグラフであり、(b)は比較例に係る分析用素子のTOF-SIMS分析装置によるさらに他の分析結果を示すグラフである。

[図16]上記分析用素子を構成する物質の化学式を示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下においては、「同層」とは同一のプロセス（成膜工程）にて形成されていることを意味し、「下層」とは、比較対象の層よりも先のプロセスで形成されていることを意味し、「上層」とは比較対象の層よりも後のプロセスで形成されていることを意味する。

[0011] 図1(a)は実施形態に係る表示装置1を模式的に示す平面図であり、(b)は(a)に示されるA部の拡大図である。図2は、表示装置1の表示領域R1に形成された表示用素子Dの図1(a)に示される断面BBに沿った断面図である。

[0012] 表示装置1は、スマートフォン等のモバイル機器の小型パネルが使用され

、複数の表示用画素D（請求項の「表示用素子」に対応）がマトリックス状に形成される表示領域R1と、表示領域R1の周囲に配置されて分析用画素T（請求項の「分析用素子」に対応）が形成される額縁領域R2とを備える。分析用画素Tは、額縁領域R2の一部に設置される端子部と同じ側に設置される。

[0013] 各表示用画素Dは、赤色の表示を行う赤色のサブ画素DRと、緑色の表示を行う緑色のサブ画素DGと、青色の表示を行う青色のサブ画素DBとを含む。分析用画素Tは、サブ画素DRに対応する分析用サブ画素TRと、サブ画素DGに対応する分析用サブ画素TGと、サブ画素DBに対応する分析用サブ画素TBとを含む。

[0014] 表示領域R1に垂直な方向から見て、分析用サブ画素TRはサブ画素DRよりも大きく構成され、分析用サブ画素TGはサブ画素DGよりも大きく構成され、分析用サブ画素TBはサブ画素DBよりも大きく構成される。分析用サブ画素TR・TG・TBは、上記垂直な方向から見て一辺の寸法dが50 μ m以上の正形状に形成される。

[0015] サブ画素DR及び分析用サブ画素TRは、平面視での大きさが互いに異なるが同一の構造を有する。サブ画素DG及び分析用サブ画素TGも、平面視での大きさが互いに異なるが同一の構造を有する。そして、サブ画素DB及び分析用サブ画素TBも、平面視での大きさが互いに異なるが同一の構造を有する。

[0016] 基材12は、ガラス基板でもよいし、ポリイミド等の樹脂膜を含む可撓性基板でもよい。2層の樹脂膜およびこれらに挟まれた無機絶縁膜によって可撓性基板を構成することもできる。基材12の下面にPET等のフィルムを貼ってもよい。基材12に可撓性基板を用い、可撓性を有する（フレキシブルな）表示装置1を形成することもできる。

[0017] バリア層3は、水、酸素等の異物がTF層4および発光素子層5に侵入することを防ぐ層であり、例えば、CVD法により形成される、酸化シリコン膜、窒化シリコン膜、あるいは酸窒化シリコン膜、またはこれらの積層膜

で構成することができる。

[0018] 図2に示すように、TFT（薄膜トランジスタ）層4は、バリア層3よりも上層の第1金属層（ゲート電極GEを含む）と、第1金属層よりも上層の無機絶縁膜16（ゲート絶縁膜）と、無機絶縁膜16よりも下層の半導体層（半導体膜15を含む）と、半導体層よりも上層の無機絶縁膜18と、無機絶縁膜18よりも上層の第2金属層（容量電極CEを含む）と、第2金属層よりも上層の無機絶縁膜20と、無機絶縁膜20よりも上層の第3金属層（ソース配線SHを含む）と、第3金属層よりも上層の平坦化膜21（樹脂膜）とを含む。

[0019] 半導体層は、例えば、アモルファスシリコン、LTPS（低温ポリシリコン）、酸化物半導体で構成され、ゲート電極GEおよび半導体膜15を含むように、薄膜トランジスタTRが構成される。図中の薄膜トランジスタTRはボトムゲート構造であるが、トップゲート構造でもよい。

[0020] 表示用画素Dには、サブ画素SP（DG、DR、DB）ごとに発光素子Xrおよびその制御回路が設けられ、TFT層4には、この制御回路およびこれに接続する配線が形成される。制御回路には、発光素子Xrの電流を制御する駆動トランジスタ、走査信号線と電氣的に接続する書き込みトランジスタ、発光制御線に電氣的に接続する発光制御トランジスタ等が含まれる。

[0021] 第1金属層、第2金属層、および第3金属層は、例えば、アルミニウム、タングステン、モリブデン、タンタル、クロム、チタン、および銅の少なくとも1つを含む金属の単層膜あるいは複層膜によって構成される。

[0022] 無機絶縁膜16・18・20は、例えば、CVD法によって形成された、酸化シリコン（SiO_x）膜あるいは窒化シリコン（SiN_x）膜またはこれらの積層膜によって構成することができる。平坦化膜21は、例えば、ポリイミド、アクリル樹脂等の塗布可能な有機材料によって構成することができる。

[0023] 発光素子層5は、平坦化膜21よりも上層の第1電極（陽極）22と、第1電極22のエッジを覆う絶縁性のエッジカバー膜23（エッジカバー）と

、エッジカバー膜 23 よりも上層の E L（エレクトロルミネッセンス）層 24（機能層）と、E L 層 24 よりも上層の第 2 電極（陰極）25 と、第 2 電極 25 よりも上層の C a p 層 27 とを含む。エッジカバー膜 23 は、例えば、ポリイミド、アクリル樹脂等の有機材料を塗布した後にフォトリソグラフィによってパターンニングすることで形成される。

[0024] 発光素子層 5 には、複数の発光素子 X r が形成され、各発光素子 X r が、島状の第 1 電極 22、E L 層 24（発光層を含む）、および第 2 電極 25 を含む。第 2 電極 25 は、複数の発光素子 X r で共通する、ベタ状の共通電極である。

[0025] 各発光素子 X r は、例えば、発光層として有機層を含む O L E D（有機発光ダイオード）であってもよいし、発光層として量子ドット層を含む Q L E D（量子ドット発光ダイオード）であってもよい。

[0026] 図 3 は図 2 に示される E L 層 24 の拡大断面図である。E L 層 24 は、例えば、下層側から順に、正孔注入層 28、正孔輸送層 29、発光層 30、電子輸送層 31、電子注入層 32 を積層することで構成される。発光層 30 は、エッジカバー膜 23 の開口（サブ画素ごと）に、島状に形成される。他の層は、島状あるいはベタ状（共通層）に形成する。なお、正孔注入層 28、正孔輸送層 29、電子輸送層 31、電子注入層 32 のうち 1 以上の層を形成しない構成とすることもできる。例えば、E L 層 24 を、正孔輸送層 29、発光層 30 および電子輸送層 31 で構成し、電子輸送層 31 を複数の発光素子に共通する共通層としてもよい。

[0027] O L E D の有機層（発光層）を蒸着形成する場合は、F M M（ファインメタルマスク）を用いる。F M M は多数の開口を有するシートであり、1 つの開口を通過した有機物質によって島状の有機層（1 つのサブ画素に対応）が形成される。

[0028] Q L E D の量子ドット層（発光層）は、例えば、溶媒中に量子ドットが拡散する溶液を塗布し、フォトリソグラフィ法を用いてパターンニングすることで、島状の量子ドット層（1 つのサブ画素に対応）を形成することができる。

。

[0029] 第1電極22（陽極）は、例えばITO（Indium Tin Oxide）とAg（銀）あるいはAgを含む合金との積層によって構成され、光反射性を有する。

第2電極25（陰極）は、マグネシウム銀合金等の薄膜で構成され、光透過性を有する。

[0030] 発光素子XrがOLEDである場合、第1電極22および第2電極25間の駆動電流によって正孔と電子が発光層内で再結合し、これによって生じたエキシトンが基底状態に遷移する過程で光が放出される。第2電極25が高い透光性を有し、第1電極22が光反射性であるため、EL層24から放出された光は上方に向かい、トップエミッションとなる。

[0031] 発光素子XrがQLEDである場合、第1電極22および第2電極25間の駆動電流によって正孔と電子が発光層内で再結合し、これによって生じたエキシトンが、量子ドットの伝導帯準位（conduction band）から価電子帯準位（valence band）に遷移する過程で光（蛍光）が放出される。

[0032] 発光素子層5には、前記のOLED、QLED以外の発光素子（無機発光ダイオード等）を形成してもよい。

[0033] 封止層6は、例えば、無機絶縁膜および有機絶縁膜を含んで構成される、透光性のバリア層であり、水、酸素等の異物の発光素子層5への浸透を防ぐ。

。

[0034] 機能フィルム39は、光学補償機能、タッチセンサ機能、保護機能等の少なくとも1つを有する。

[0035] 図4は、図1（a）に示される断面CCに沿った表示装置1の額縁領域R2の断面図である。前述した構成要素と同様の構成要素には同様の参照符号を付し、これらの構成要素の詳細な説明は繰り返さない。

[0036] 平坦化膜21にトレンチ21tが形成される。このトレンチ21tは、平面視で図1（a）に示されるように、額縁領域R2に略コ字状に形成される。トレンチ21tでは、第2電極25と、図2に示される発光素子層5の第1電極22と同層で同一材料の金属膜22Aとが接続される。

[0037] 分析用サブ画素 $T_R \cdot T_G \cdot T_B$ の額縁領域 R_2 における位置は、トレンチ $21t$ の表示領域 R_1 側でもよいし表示領域 R_1 と反対側でもよいが、図1(b)に示すように表示領域 R_1 側であることが好ましい。

[0038] 図5(a)は表示装置1の額縁領域 R_2 に形成された分析用素子 T に含まれる分析用サブ画素 T_R (T_G 、 T_B)の断面図であり、(b)は不良解析時の上記分析用サブ画素 T_R (T_G 、 T_B)の断面図である。図2で前述した構成要素と同様の構成要素には同様の参照符号を付し、その詳細な説明は繰り返さない。

[0039] 分析用サブ画素 $T_R \cdot T_G \cdot T_B$ は同様の断面構造を有するので、これらを代表して分析用サブ画素 T_R の断面構造を説明する。分析用サブ画素 T_R は、平坦化膜 21 上に形成される第1金属膜 $22T$ と、第1金属膜 $22T$ 上に形成される分析用 EL 層 $24T$ (分析層、分析用発光層)と、分析用 EL 層 $24T$ を覆うように第1金属膜 $22T$ 上に形成された第2金属膜 $25T$ と、第2金属膜 $25T$ と封止層 6 との間に形成された Cap 膜 $27T$ とを含む。

[0040] 第1金属膜 $22T$ 及び第2金属膜 $25T$ は、図1(b)に示すように、分析用サブ画素 $T_R \cdot T_G \cdot T_B$ のそれぞれの分析用 EL 層 $24T$ を挟むように互いに同じ大きさに形成されている。また、接地配線 GW は、第1金属膜 $22T$ を用いて構成され、封止層 6 の端辺 $6E$ を超えて封止層 6 の外側に引き出されている。

[0041] 第1金属膜 $22T$ は、分析用サブ画素 $T_R \cdot T_G \cdot T_B$ に共通して設ける例を図1(b)で示しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、分析用サブ画素 $T_R \cdot T_G \cdot T_B$ 毎に第1金属膜 $22T$ を設けていてもよい。このような場合には、3つの接地配線 GW がそれぞれ分析用サブ画素 $T_R \cdot T_G \cdot T_B$ に応じて設けられる。

[0042] また、上記の説明では、図1(b)に示したように、第1金属層 $22T$ と第2金属層 $25T$ とを同じ形状にした場合を示したが、本発明はこれに限定されるものではなく、互いに異なる形状の第1金属層 $22T$ と第2金属層 $25T$ と

を用いることもできる。

[0043] 図6は図5に示される分析用EL層24Tの拡大断面図である。分析用EL層24Tは、EL層24と同様に、例えば、下層側から順に、分析用正孔注入層28T、分析用正孔輸送層29T、分析用発光層30T、分析用電子輸送層31T、分析用電子注入層32Tを積層することで構成される。

[0044] そして、第1金属膜22Tを介して第2金属膜25Tと電氣的に接続される接地配線GWが図1(b)に示されるように形成される。接地配線GWは、封止層6と交差して封止層6の外側に延伸されることが好ましい。ELVSSの幹配線を、接地配線GWとして第1金属膜22Tに接続し、アースに落とすと、後述するスパッタガン42の照射、1次イオンガン43の照射により分析用EL層24Tの表面に蓄積されてくる電荷をアースに逃がすことができる。

[0045] 分析用EL層24Tは、サブ画素DRのEL層24と同一の層に形成され、同一の材料により構成され、且つ、EL層24よりも平面視で大きく構成されている。分析用EL層24Tは、EL層24の発光層30に対応する分析用発光層30Tを含む。第1金属膜22Tは、サブ画素DRの第1電極22と同一の層に形成され、同一の材料により構成される。第1金属膜22Tは、ITOにより構成されることが好ましく、例えば、ITO／銀／ITO、ITO／AL／ITOの3層の積層構造である。ITOはIZOでもよい。第2金属膜25Tは、第2電極25と同一の層に形成され、同一の材料により構成される。第2金属膜25Tは、銀により構成されることが好ましい。接地配線GWは、第1金属膜22Tと同一の層に形成され、同一の材料により構成される。

[0046] 分析用サブ画素TRでは、第1金属膜22Tの少なくとも一部を露出するように、エッジカバー膜23が設けられていない。

[0047] 分析用サブ画素TR(TG、TB)の分析用EL層24Tの分析用発光層30Tの水分や酸素による劣化、成膜量をTOF-SIMS(Time-of-Flight Secondary Ion Mass Spectrometry、飛行時間型二次イオン質量分析法)に

より検査するときは、図5（b）に示すように、封止層6が、Cap膜27Tと、分析用EL層24Tの側面の一部と表面との第2金属膜25Tと共に、分析用EL層24Tから物理的に剥ぎ取られる。

[0048] 図7は、図1（b）に示す状態から封止層6を剥離した後のA部の拡大図である。封止層6を剥離した後、分析用サブ画素TR・TG・TBのそれぞれの分析用EL層24Tを囲むように第2金属膜25Tが残されている。また、接地配線GWは、第1金属膜22Tを用いて構成され、封止層6の端辺6Eを超えて封止層6の外側に引き出されている。

[0049] 図5（a）に示す例では、第2金属膜25Tが分析用EL層24Tの全面を覆うように形成されているが、本発明はこれに限定されない。第2金属膜25Tは、分析用EL層24Tの少なくとも周囲の縁を覆うように形成されていればよい。

[0050] 図8は、分析用EL層24Tの実際の形状を模式的に示す断面図である。分析用EL層24Tは有機膜によって構成されているため、分析用EL層24Tの側面は実際には図8に示すようになだらかに傾斜している。そして、第2金属膜25Tは、分析用EL層24Tの周囲の縁を覆うように形成されている。封止層6等を分析用EL層24Tから剥がしたときに、第2金属膜25Tと第1金属膜22Tとにより分析用EL層24Tの周囲の縁がサンドイッチ状態になることが好ましい。

[0051] 図9は、図1（b）の状態から封止層6を剥離した後のA部の変形例を示す拡大図である。第2金属膜25Tは、分析用EL層24Tの少なくとも一部の縁を覆うように形成されていればよい。例えば、第2金属膜25Tは、図9に示すように、第2電極25（陰極）を用いて形成され、分析用サブ画素TR・TG・TBのそれぞれの分析用EL層24Tの四辺の縁のうちの一辺を覆うように形成される。また、接地配線GWは、第1金属膜22Tを用いて構成され、封止層6の端辺6Eを超えて封止層6の外側に引き出されている。

[0052] 図10は分析用EL層24Tを分析するTOF-SIMS分析装置41の

構成を示す模式図である。図11(a)～(c)はTOF-SIMS分析装置41の分析の手順を示す模式図である。TOF-SIMSは、固体試料にイオンビーム（一次イオン）を照射し、表面から放出されるイオン（二次イオン）をその飛行時間差（飛行時間は重さの平方根に比例）を利用して質量分離することにより、試料表面から1nm以下の深さに存在する元素あるいは分子種に関する情報が高い検出感度で得られる分析法である。

[0053] TOF-SIMS分析装置41は、分析用EL層24Tの表面を掘るためのスパッタガン（GCIB）42と、パルス状の1次イオンを分析用EL層24Tの表面に照射する1次イオンガン43と、1次イオンの照射により分析用EL層24Tの表面から飛び出した2次イオン45を取り込む検出器44とを備える。

[0054] このTOF-SIMS分析装置41の仕様は以下のとおりである。

[0055] TOF-SIMS分析装置：ion-TOF社、TOF-SIMS V、
1次イオン種： Bi_3^{++} 、
1次加速電圧：30kV、
エッチングイオン：Ar-GCIB（ガスクラスタイオンビーム）、
エッチングイオン加速電圧：2kV、
Arクラスターサイズ：約1500、
このように構成されたTOF-SIMS分析装置41により、分析用EL層24Tは以下のようにして分析される。

[0056] まず、図5(a)(b)に示すように、Cap膜27Tと、分析用EL層24Tの側面の一部と表面との第2金属膜25Tと共に、封止層6を分析用EL層24Tから物理的に剥ぎ取る。そして、封止層6等が剥ぎ取られた分析用EL層24Tが図10に示すようにTOF-SIMS分析装置41にセットされる。

[0057] 次に、図11(a)に示すように、スパッタガン42の照射により分析用EL層24Tの表面を掘る。その後、図11(b)に示すように、1次イオンガン43がパルス状の1次イオンを分析用EL層24Tの表面に照射して

、分析用EL層24Tの表面を極微量スパッタする。そして、図11(c)に示すように、1次イオンの照射により分析用EL層24Tの表面から飛び出した2次イオン45を検出器44が取り込む。

[0058] 次に、図11(a)～(c)に示されるプロセスを繰り返し、質量に係るスペクトル分析に基づいて分析用EL層24Tの深さ方向の数nmの各層の組成プロファイルを得る。

[0059] 分析用EL層24Tが形成される場所は好ましくは平坦とされている。このように平坦とすることにより、分析用EL層24Tの表面が傾くのを防止することができる。この結果、TOF-SIMS分析装置41で分析用EL層24Tを分析する時に、スパッタガン42が分析用EL層24Tの表面で異なる層を掘ることを防止することができ、適切な分析を容易に行うことができる。

[0060] 図12(a)は比較例に係る分析用サブ画素9TR(9TG、9TB)の断面図であり、(b)は不良解析時の分析用サブ画素9TR(9TG、9TB)の断面図である。図5で前述した構成要素と同一又は類似の構成要素には同一又は類似の参照符号を付し、その詳細な説明は繰り返さない。

[0061] 分析用サブ画素9TRは、平坦化膜21上に形成される第1金属膜92Tと、第1金属膜92T上に形成される分析用EL層94Tと、分析用EL層94T上に形成された第2金属膜95Tと、第2金属膜95Tと封止層96との間に形成されたCap膜97Tとを含む。

[0062] 分析用サブ画素9TR(9TG、9TB)の分析用EL層94Tの発光層の劣化をTOF-SIMSにより検査するときは、封止層96が、図12(b)に示すように、Cap膜97Tと、第2金属膜95Tと共に、分析用EL層24Tの側面に沿って物理的に剥ぎ取られる。

[0063] この比較例に係る構成では、スパッタガン42の照射、1次イオンガン43の照射により分析用EL層94Tの表面に電荷が蓄積されてくる。この分析用EL層94Tの表面に蓄積される電荷量は、スパッタ時間の経過に伴って増大する。このため、スパッタ時間の経過に伴って質量分離に係る強度信

号のプロファイルが乱れて最終的に強度信号が出力されなくなるという問題が生じる。

[0064] 本実施形態によれば、スパッタガン42の照射、1次イオンガン43の照射により分析用EL層24Tの表面に蓄積されてくる電荷は、第2金属膜25T、第1金属膜22T、及び接地配線GWを通して逃がされる。このため、測定しているうちに分析用EL層24Tの表面に電荷が蓄積されてくる状況を回避することができる。従って、表示用素子を小さくし、分析用素子（分析層）も小さくなる場合に電荷がより短時間で蓄積されて、適切な劣化検査が行い難いという問題が解消する。この結果、表示用素子を小さくした場合でも、適切な劣化検査を容易に行うことができる。

[0065] 図13（a）は実施形態に係る分析用EL層24TのTOF-SIMS分析装置41による分析結果を示すグラフであり、（b）は比較例に係る分析用EL層94TのTOF-SIMS分析装置41による分析結果を示すグラフである。

[0066] 比較例に係る分析用EL層94Tの分析結果では、図13（b）のB部に示されるように、スパッタガン42の照射、1次イオンガン43の照射により分析用EL層94Tの表面に蓄積されてくる電荷の影響で、スパッタ時間100秒を経過した頃から質量分離に係る強度信号のプロファイルが乱れて正しいプロファイルが得られないという不都合が生じる。

[0067] これに対して、実施形態に係る分析用EL層24Tの分析結果では、図13（a）に示されるように、スパッタガン42の照射、1次イオンガン43の照射により分析用EL層24Tの表面に蓄積されてくる電荷は、第2金属膜25T、第1金属膜22T、及び接地配線を通して逃がされるので、質量分離に係る強度信号のプロファイルは乱れず、上記不都合が解消する。

[0068] 図14（a）は実施形態に係る分析用EL層24TのTOF-SIMS分析装置41による他の分析結果を示すグラフであり、（b）は比較例に係る分析用EL層94TのTOF-SIMS分析装置41による他の分析結果を示すグラフである。

- [0069] 分析用EL層94Tの他の分析結果では、図14（b）のC部に示されるように、スパッタガン42の照射、1次イオンガン43の照射により分析用EL層94Tの表面に蓄積されてくる電荷の影響で、スパッタ時間100秒を経過した頃から質量分離に係る強度信号のプロファイルが乱れて正しいプロファイルが得られないという不都合が生じる。
- [0070] これに対して、実施形態に係る分析用EL層24Tの他の分析結果では、図14（a）に示されるように、スパッタガン42の照射、1次イオンガン43の照射により分析用EL層24Tの表面に蓄積されてくる電荷は、第2金属膜25T、第1金属膜22T、及び接地配線を通して逃がされるので、質量分離に係る強度信号のプロファイルは乱れず、上記不都合が解消する。
- [0071] 図15（a）は実施形態に係る分析用EL層24TのTOF-SIMS分析装置41によるさらに他の分析結果を示すグラフであり、（b）は比較例に係る分析用EL層94TのTOF-SIMS分析装置41によるさらに他の分析結果を示すグラフである。図16は、分析用EL層24TのETL材料の推定化学式を示す図である。
- [0072] 分析用EL層94Tのさらに他の分析結果では、図15（b）に示されるように、最初のうちの期間t1では適切な強度信号がそれなりに測定されている。スパッタガン42の照射、1次イオンガン43の照射により分析用EL層94Tの表面に蓄積されてくる電荷の影響で、スパッタ時間100秒を経過した期間t2により表される頃から質量分離に係る強度信号のプロファイルが乱れ、スパッタ時間280秒を経過した期間t3により表される頃から強度信号が全く出力されなくなるという不都合が生じる。
- [0073] これに対して、実施形態に係る分析用EL層24Tのさらに他の分析結果では、図15（a）に示されるように、スパッタガン42の照射、1次イオンガン43の照射により分析用EL層24Tの表面に蓄積されてくる電荷は、第2金属膜25T、第1金属膜22T、及び接地配線GWを通して逃がされるので、質量分離に係る強度信号のプロファイルは乱れず、上記不都合が解消する。

[0074] 図15(a)に示される強度信号S1は、分析用EL層24Tの分析用電子輸送層(ETL)31Tの材料(Liキノラート錯体、 $m/z = 593$)に対応する。強度信号S2は、分析用EL層24Tの分析用正孔輸送層(HTL)29Tの材料($m/z = 675$ 、推定化学式： $C_{52}H_{57}N$)に対応する。強度信号S3は、分析用EL層24TのIn(ITO；陽極)に対応する。

[0075] 本実施形態ではTOF-SIMS分析装置41により分析用サブ画素TRを分析する例を示したが、本発明はこれに限定されない。本発明は、電荷が被分析物に漸次蓄積される分析法、例えば、AES(Auger electron spectroscopy、オージェ電子分光法)分析、イオン照射による分析に対しても適用することができる。

[0076] [まとめ]

態様1の表示デバイスは、表示領域に設けられる表示用素子と、前記表示領域の周囲に配置された額縁領域に設けられる分析用素子と、前記表示用素子及び前記分析用素子を封止する封止層とを備えた表示装置であって、前記表示用素子が、樹脂膜を含むTF層と、第1電極、機能層、及び第2電極を含む発光素子層とを有し、前記分析用素子が、前記樹脂膜上に形成される第1金属膜と、前記第1金属膜上に形成される分析層と、前記分析層の少なくとも一部の縁を覆うように形成されるとともに、前記第1金属膜に電氣的に接続された第2金属膜と、前記第1金属膜を介して前記第2金属膜と電氣的に接続される接地配線とを有する。

[0077] 態様2では、前記分析層は、前記機能層と同一の層に形成され、同一の材料により構成される。

[0078] 態様3では、前記機能層が発光層を含み、前記分析層が前記発光層に対応する分析用発光層を含む。

[0079] 態様4では、前記表示用素子が、発光色が異なる複数の発光層をそれぞれ前記機能層に含む複数のサブ画素を有し、前記分析用素子が、前記複数のサブ画素にそれぞれ対応して、前記複数の発光層にそれぞれ対応する複数の分

析用発光層をそれぞれ含む複数の分析用サブ画素を有する。

[0080] 態様 5 では、前記分析層は、平面視で前記機能層よりも大きく構成されている。

[0081] 態様 6 では、前記第 1 金属膜は、前記第 1 電極と同一の層に形成され、同一の材料により構成される。

[0082] 態様 7 では、前記第 1 金属膜は、ITO を含む。

[0083] 態様 8 では、前記第 2 金属膜は、前記第 2 電極と同一の層に形成され、同一の材料により構成される。

[0084] 態様 9 では、前記第 2 金属膜は、銀を含む。

[0085] 態様 10 では、前記発光素子層は、前記第 1 電極のエッジを覆うエッジカバーであって、前記第 1 電極を露出する開口を有するエッジカバーをさらに含み、前記分析用素子では、前記第 1 金属膜の少なくとも一部を露出するように、前記エッジカバーが設けられていない。

[0086] 態様 11 では、前記接地配線は、前記第 1 金属膜と同一の層に形成され、同一の材料により構成される。

[0087] 態様 12 では、前記接地配線は、前記封止層と交差して前記封止層の外側に延伸される。

[0088] 態様 13 では、前記第 2 金属膜が前記分析層の全面を覆うように形成される。

[0089] 態様 14 では、前記表示用素子が、発光色が異なる複数の発光層をそれぞれ前記機能層に含む複数のサブ画素を有し、前記分析用素子が、前記複数のサブ画素にそれぞれ対応して、前記複数の発光層にそれぞれ対応する複数の分析用発光層をそれぞれ含む複数の分析用サブ画素を有し、前記第 2 金属膜は、前記複数の分析用サブ画素のそれぞれの前記分析用発光層の四辺の縁のうちの一辺を覆うように形成される。

[0090] 態様 15 では、前記第 2 金属膜は、前記第 2 電極と同一の層に形成され、同一の材料により構成される。

[0091] 態様 16 では、前記第 2 金属膜は、銀を含む。

[0092] 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て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

- [0093]
- 1 表示装置
 - 4 T F T 層
 - 5 発光素子層
 - 6 封止層
 - 2 1 平坦化膜（樹脂膜）
 - 2 1 t トレンチ
 - 2 2 第 1 電極
 - 2 2 T 第 1 金属膜
 - 2 3 エッジカバー膜（エッジカバー）
 - 2 4 E L 層（機能層、発光層）
 - 2 4 T 分析用 E L 層（分析層、分析用発光層）
 - 2 5 第 2 電極
 - 2 5 T 第 2 金属膜
 - 2 7 T C a p 膜
 - 2 8 正孔注入層
 - 2 8 T 分析用正孔注入層
 - 2 9 正孔輸送層
 - 2 9 T 分析用正孔輸送層
 - 3 0 発光層
 - 3 0 T 分析用発光層
 - 3 1 電子輸送層
 - 3 1 T 分析用電子輸送層

3 2 電子注入層

3 2 T 分析用電子注入層

R 1 表示領域

R 2 額縁領域

D 表示用画素（表示用素子）

D R サブ画素

D G サブ画素

D B サブ画素

T 分析用画素（分析用素子）

T R 分析用サブ画素

T G 分析用サブ画素

T B 分析用サブ画素

GW 接地配線

請求の範囲

- [請求項1] 表示領域に設けられる表示用素子と、前記表示領域の周囲に配置された額縁領域に設けられる分析用素子と、前記表示用素子及び前記分析用素子を封止する封止層とを備えた表示装置であって、
前記表示用素子が、樹脂膜を含むT F T層と、
第1電極、機能層、及び第2電極を含む発光素子層とを有し、
前記分析用素子が、前記樹脂膜上に形成される第1金属膜と、
前記第1金属膜上に形成される分析層と、
前記分析層の少なくとも一部の縁を覆うように形成されとともに、
前記第1金属膜に電氣的に接続された第2金属膜と、
前記第1金属膜を介して前記第2金属膜と電氣的に接続される接地配線とを有することを特徴とする表示装置。
- [請求項2] 前記分析層は、前記機能層と同一の層に形成され、同一の材料により構成される請求項1に記載の表示装置。
- [請求項3] 前記機能層が発光層を含み、
前記分析層が前記発光層に対応する分析用発光層を含む請求項1又は2に記載の表示装置。
- [請求項4] 前記表示用素子が、発光色が異なる複数の発光層をそれぞれ前記機能層に含む複数のサブ画素を有し、
前記分析用素子が、前記複数のサブ画素にそれぞれ対応して、前記複数の発光層にそれぞれ対応する複数の分析用発光層をそれぞれ含む複数の分析用サブ画素を有する請求項1～3の何れか1項に記載の表示装置。
- [請求項5] 前記分析層は、平面視で前記機能層よりも大きく構成されている請求項1～4の何れか1項に記載の表示装置。
- [請求項6] 前記第1金属膜は、前記第1電極と同一の層に形成され、同一の材料により構成される請求項1～5の何れか1項に記載の表示装置。
- [請求項7] 前記第1金属膜は、ITOを含む請求項6に記載の表示装置。

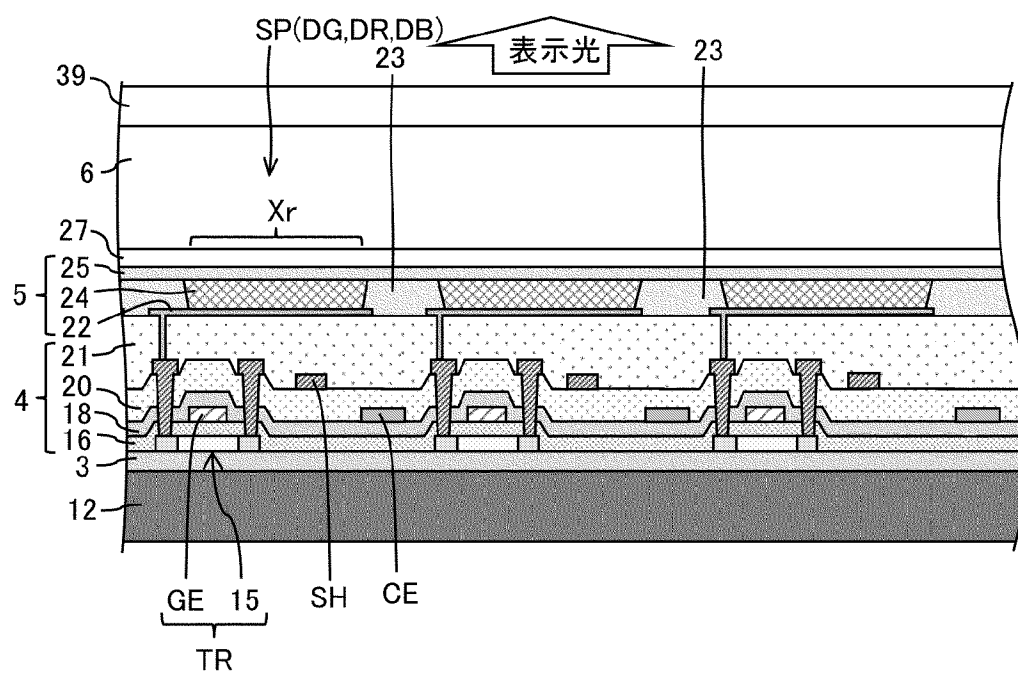
- [請求項8] 前記第2金属膜は、前記第2電極と同一の層に形成され、同一の材料により構成される請求項1～7の何れか1項に記載の表示装置。
- [請求項9] 前記第2金属膜は、銀を含む請求項8に記載の表示装置。
- [請求項10] 前記発光素子層は、前記第1電極のエッジを覆うエッジカバーであって、前記第1電極を露出する開口を有するエッジカバーをさらに含み、
前記分析用素子では、前記第1金属膜の少なくとも一部を露出するように、前記エッジカバーが設けられていない請求項1～9の何れか1項に記載の表示装置。
- [請求項11] 前記接地配線は、前記第1金属膜と同一の層に形成され、同一の材料により構成される請求項1～10の何れか1項に記載の表示装置。
- [請求項12] 前記接地配線は、前記封止層と交差して前記封止層の外側に延伸される請求項1～11の何れか1項に記載の表示装置。
- [請求項13] 前記第2金属膜が前記分析層の全面を覆うように形成される請求項1～12の何れか1項に記載の表示装置。
- [請求項14] 前記表示用素子が、発光色が異なる複数の発光層をそれぞれ前記機能層に含む複数のサブ画素を有し、
前記分析用素子が、前記複数のサブ画素にそれぞれ対応して、前記複数の発光層にそれぞれ対応する複数の分析用発光層をそれぞれ含む複数の分析用サブ画素を有し、
前記第2金属膜は、前記複数の分析用サブ画素のそれぞれの前記分析用発光層の四辺の縁のうちの一边を覆うように形成される請求項1～3の何れか1項に記載の表示装置。
- [請求項15] 前記第2金属膜は、前記第2電極と同一の層に形成され、同一の材料により構成される請求項14に記載の表示装置。
- [請求項16] 前記第2金属膜は、銀を含む請求項15に記載の表示装置。

[図2]

断面BB

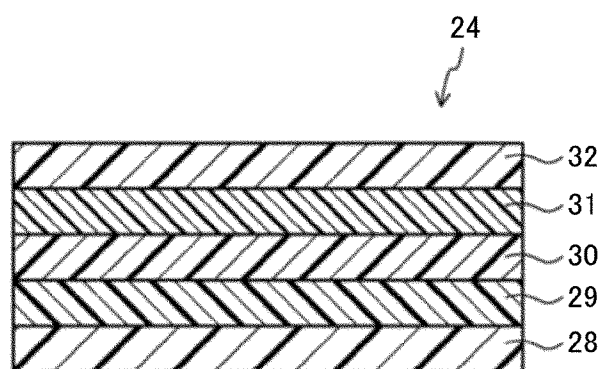
図 2

D



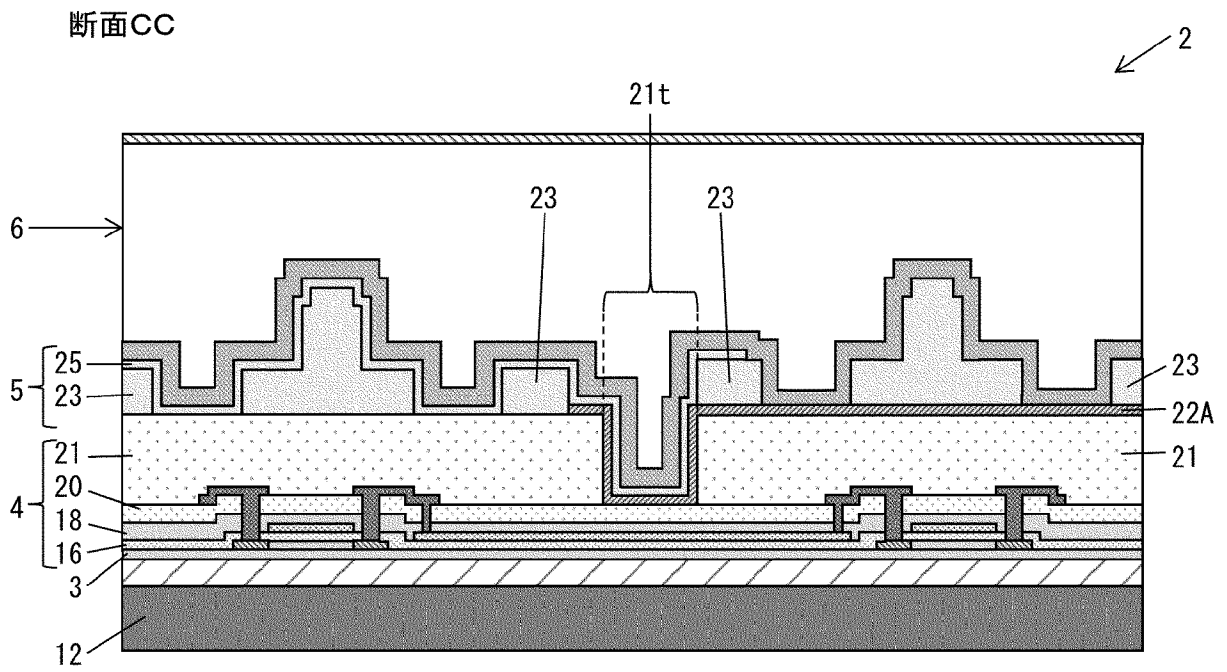
[図3]

図 3



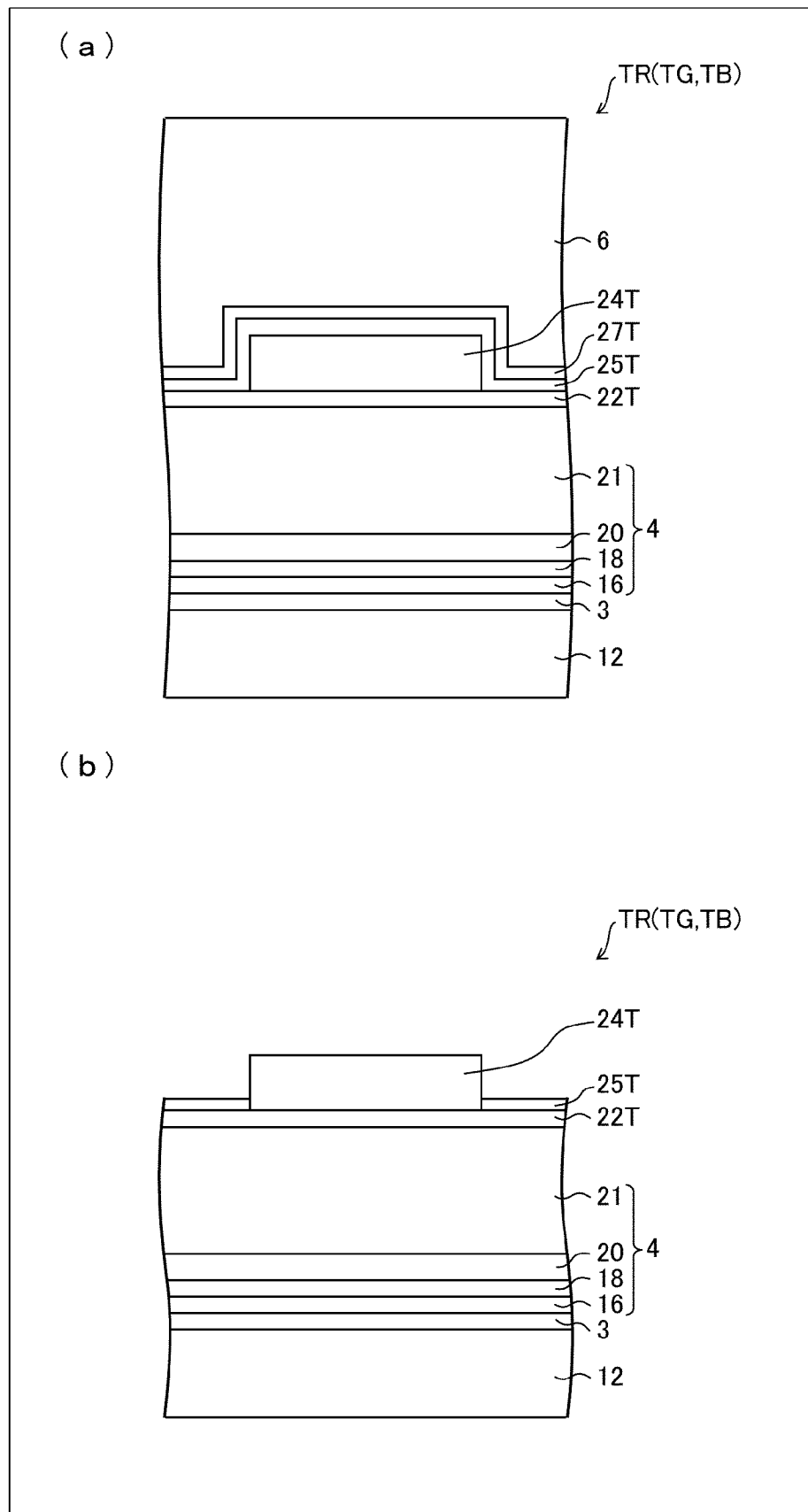
[図4]

図 4



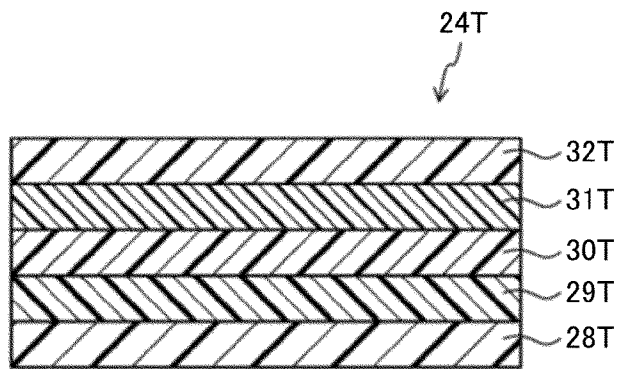
[図5]

図 5



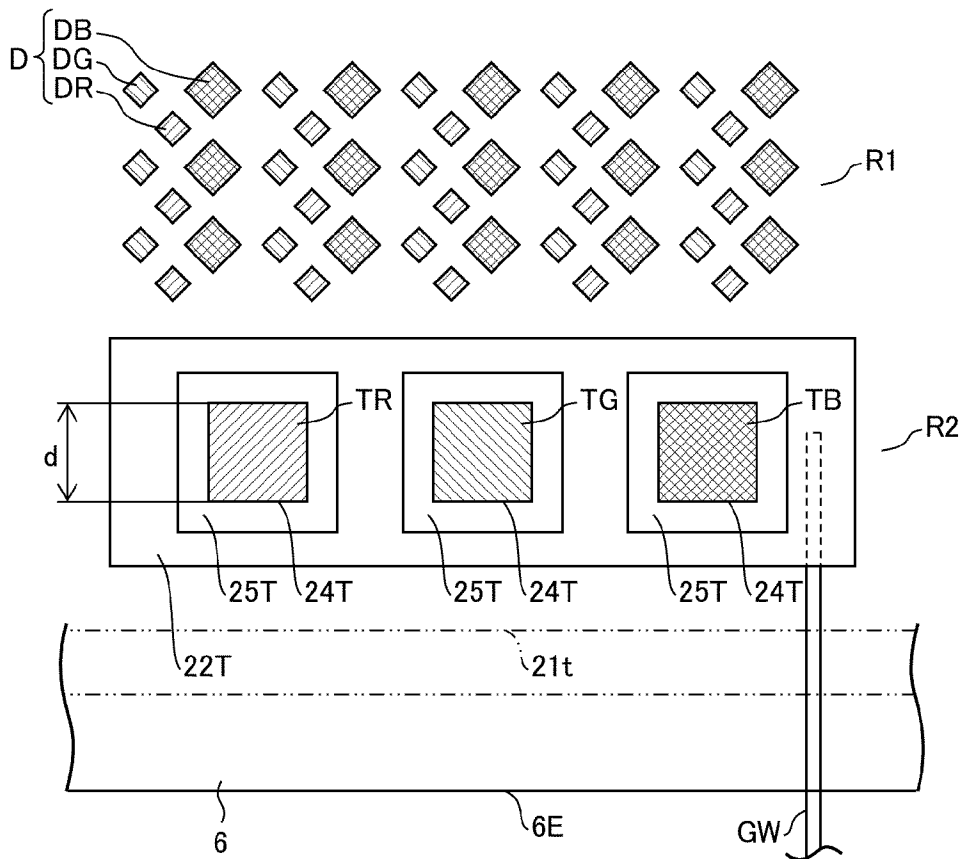
[図6]

図 6



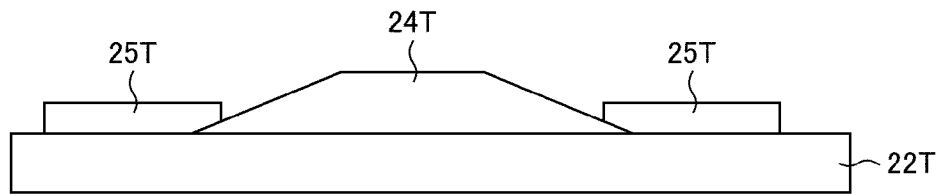
[図7]

図 7



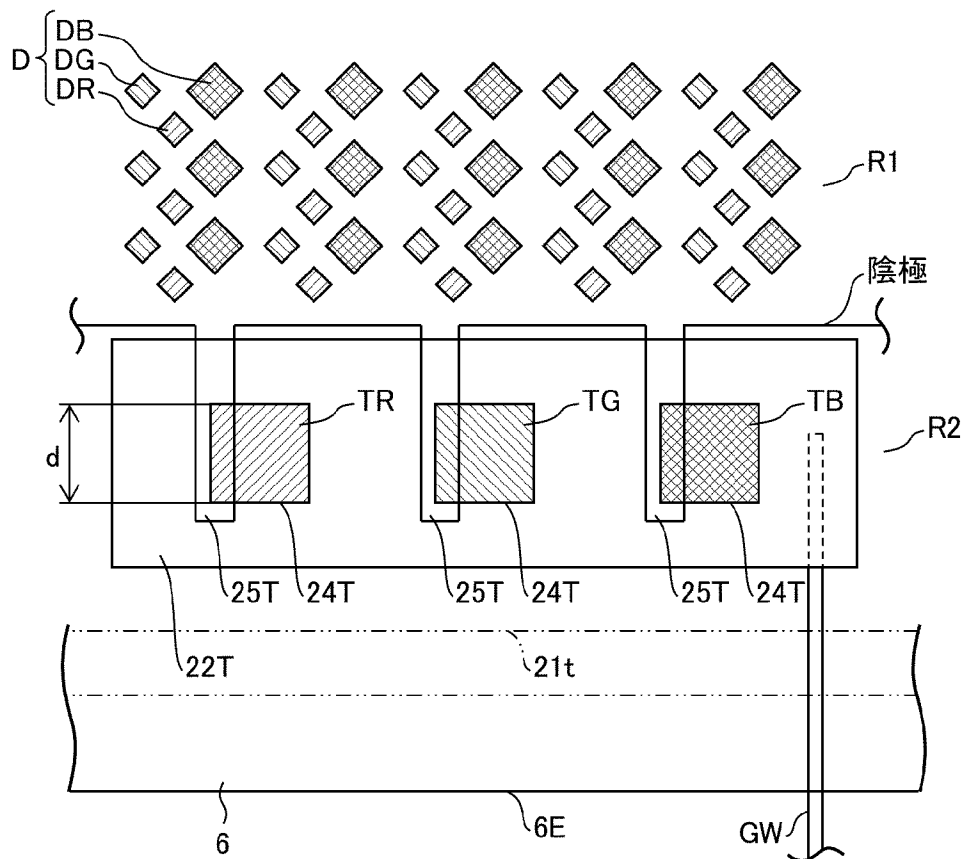
[図8]

図 8



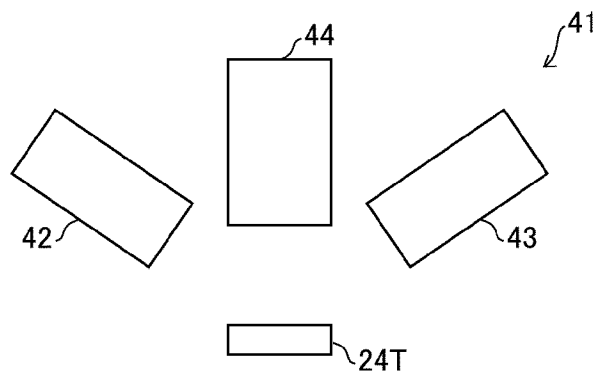
[図9]

図 9



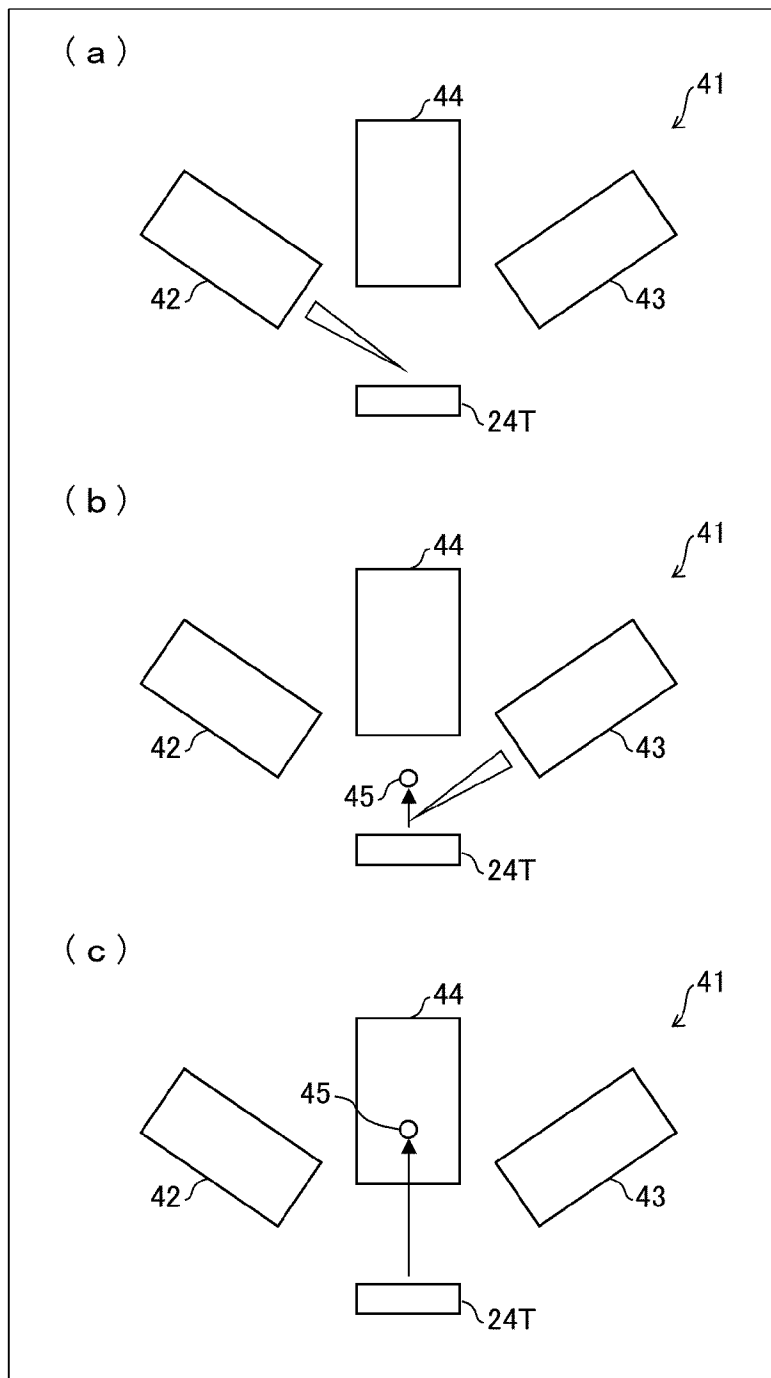
[図10]

図 10



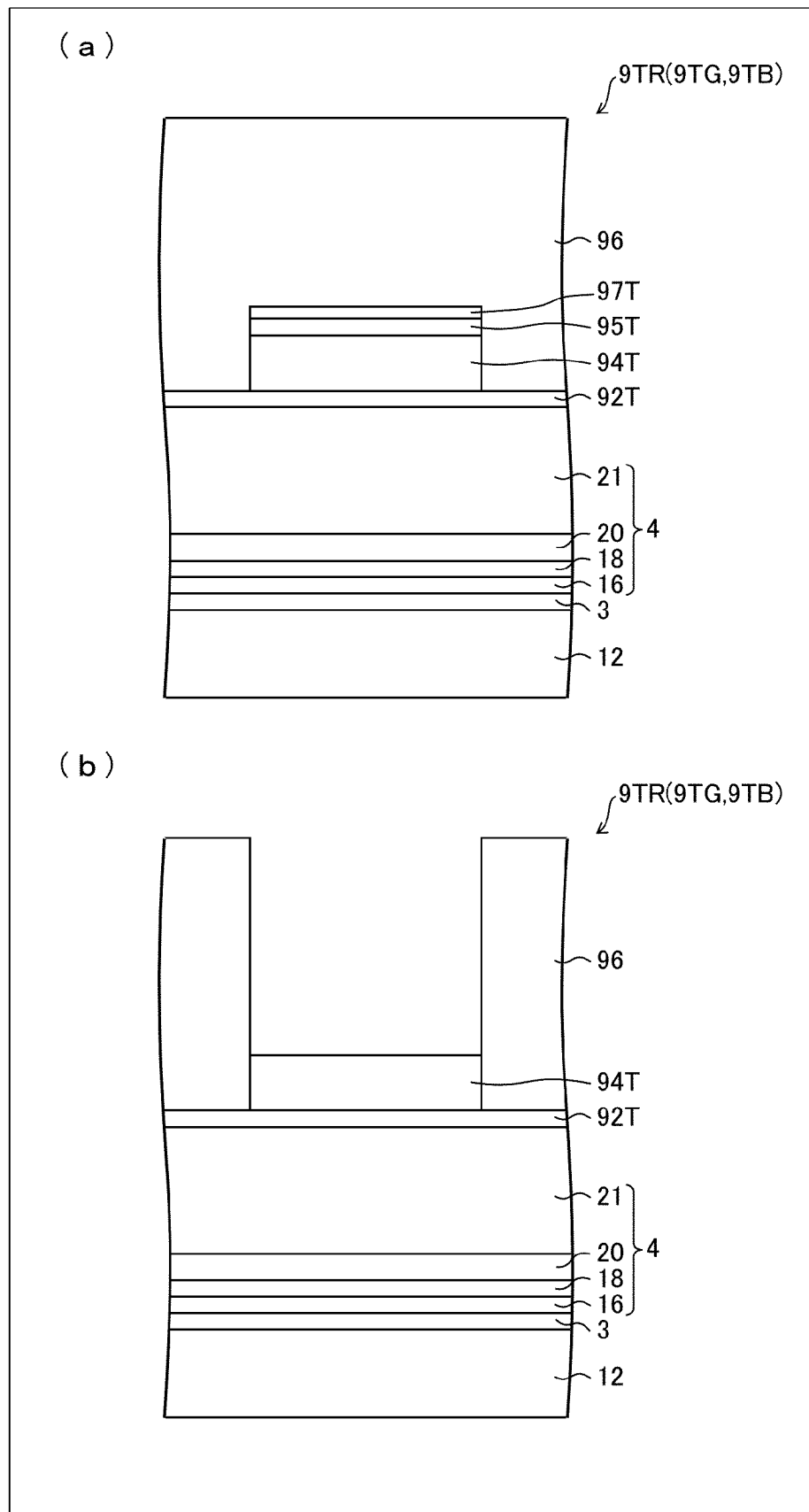
[図11]

図 11



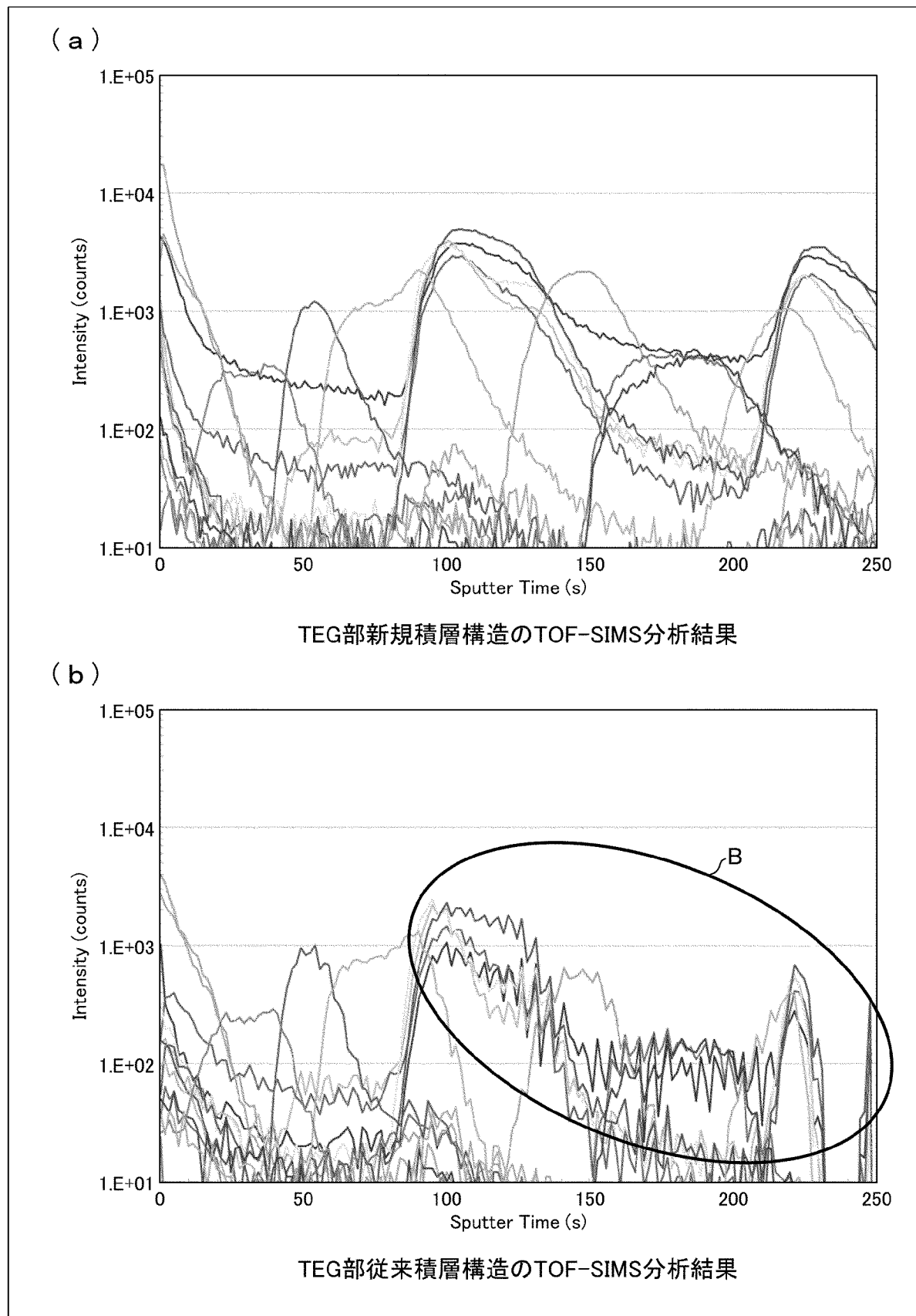
[図12]

図 12



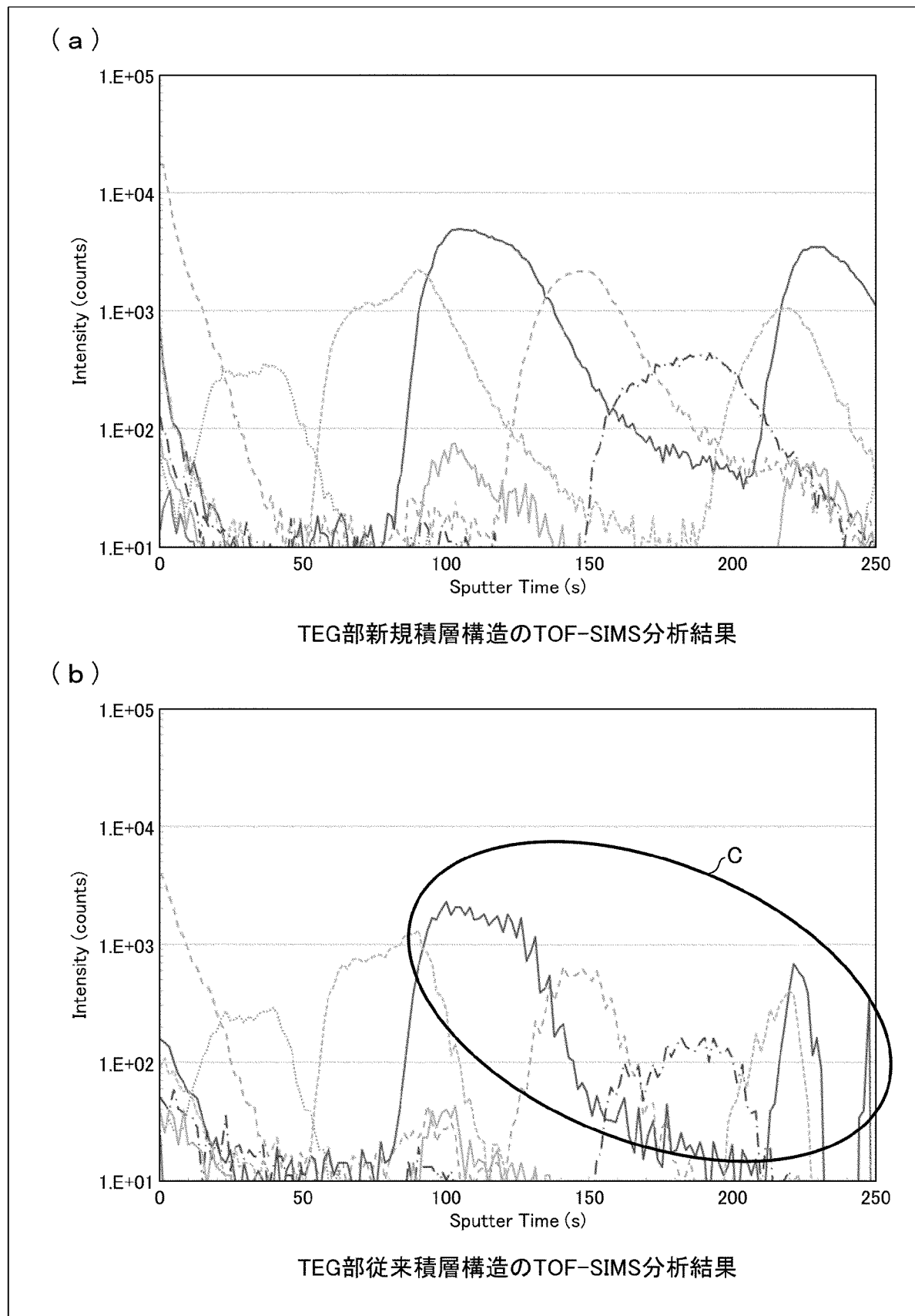
[図13]

図 13



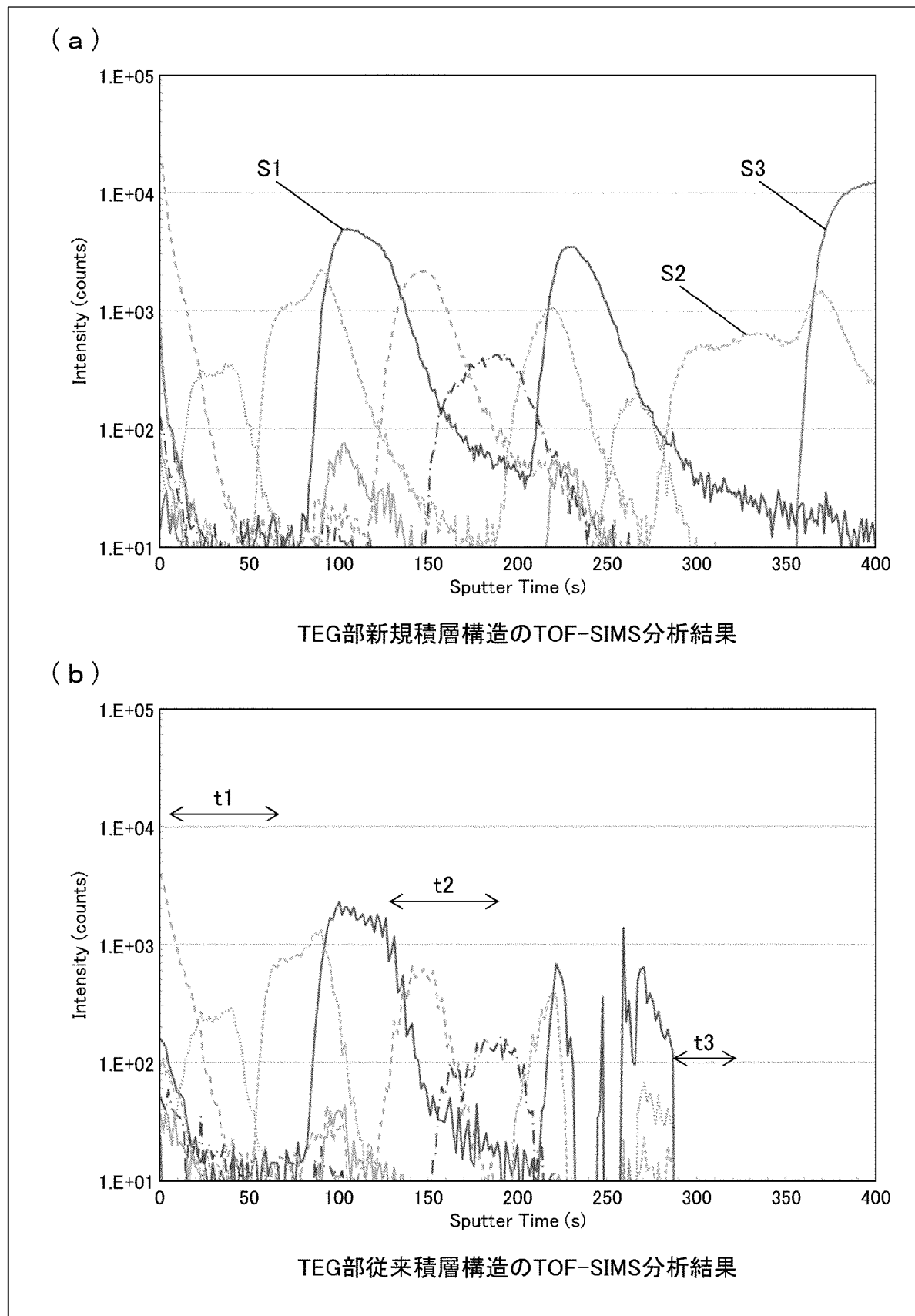
[図14]

図 14



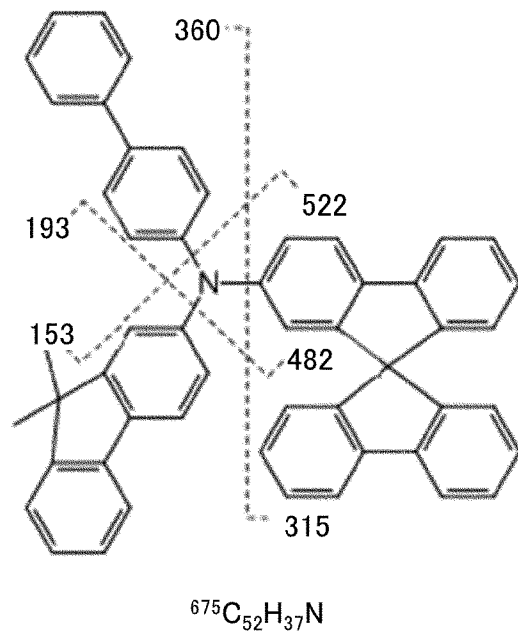
[図15]

図 15



[図16]

図 16



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/003886

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H05B33/12 (2006.01) i, G09F9/30 (2006.01) i, H01L51/50 (2006.01) i, H05B33/14 (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. H05B33/12, G09F9/30, H01L51/50, H05B33/14

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 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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 2010-044118 A (SONY CORP.) 25 February 2010, entire text, all drawings & US 2011/0133636 A1, entire text, all drawings & WO 2010/016412 A1 & EP 2312558 A1 & CN 102113039 A & KR 10-2011-0050440 A	1-16
A	JP 2018-098070 A (JOLED INC.) 21 June 2018, entire text, all drawings (Family: none)	1-16
A	JP 2008-047515 A (CANON INC.) 28 February 2008, entire text, all drawings & US 2009/0309489 A1, entire text, all drawings & WO 2008/010582 A1	1-16
A	JP 2015-049948 A (JAPAN DISPLAY INC.) 16 March 2015, entire text, all drawings & US 2015/0060823 A1, entire text, all drawings	1-16



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
22.04.2019

Date of mailing of the international search report
07.05.2019

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/JP2019/003886

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 2015-049972 A (JAPAN DISPLAY INC.) 16 March 2015, entire text, all drawings & US 2015/0060819 A1, entire text, all drawings & CN 104425559 A & KR 10-2015-0026922 A & TW 201508913 A	1-16
A	US 2018/0151850 A1 (LG DISPLAY CO., LTD.) 31 May 2018, entire text, all drawings & KR 10-2018-0061850 A & CN 108122957 A	1-16

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H05B33/12(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/14(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. H05B33/12, G09F9/30, H01L51/50, H05B33/14

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 2010-044118 A（ソニー株式会社） 2010.02.25, 全文, 全図 & US 2011/0133636 A1, 全文, 全図 & WO 2010/016412 A1 & EP 2312558 A1 & CN 102113039 A & KR 10-2011-0050440 A	1-16
A	JP 2018-098070 A（株式会社 J O L E D） 2018.06.21, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-16

☑ 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

22.04.2019

国際調査報告の発送日

07.05.2019

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）

本田 博幸

20

2905

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 2008-047515 A (キヤノン株式会社) 2008.02.28, 全文, 全図 & US 2009/0309489 A1, 全文, 全図 & WO 2008/010582 A1	1-16
A	JP 2015-049948 A (株式会社ジャパンディスプレイ) 2015.03.16, 全文, 全図 & US 2015/0060823 A1, 全文, 全図	1-16
A	JP 2015-049972 A (株式会社ジャパンディスプレイ) 2015.03.16, 全文, 全図 & US 2015/0060819 A1, 全文, 全図 & CN 104425559 A & KR 10-2015-0026922 A & TW 201508913 A	1-16
A	US 2018/0151850 A1 (LG DISPLAY CO., LTD.) 2018.05.31, 全文, 全図 & KR 10-2018-0061850 A & CN 108122957 A	1-16