

(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9日(09.01.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/008583 A1

(51) 国際特許分類:

H05B 33/22 (2006.01) H05B 33/04 (2006.01)
G09F 9/00 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
H01L 27/32 (2006.01) H05B 33/12 (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/14 (2006.01)
H05B 33/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/025448

(22) 国際出願日: 2018年7月5日(05.07.2018)

(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: 岡部 達(OKABE, Tohru). 齋田 信介(SAIDA, Shinsuke). 市川 伸治(ICHIKAWA, Shinji). 谷山 博己(TANIYAMA, Hiroki). 郡司 遼佑(GUNJI, Ryosuke). 吉田 徳生(YOSHIDA, Tokuo). 有賀 広司(ARIGA, Kohji). 岡崎 庄

治(OKAZAKI, Shoji). 井上 彬(INOUE, Akira). 神村 浩治(JINMURA, Hiroharu). 仲田 芳浩(NAKADA, Yoshihiro). 小原 義博(KOHARA, Yoshihiro). 谷村 康治(TANIMURA, Koji).

(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).

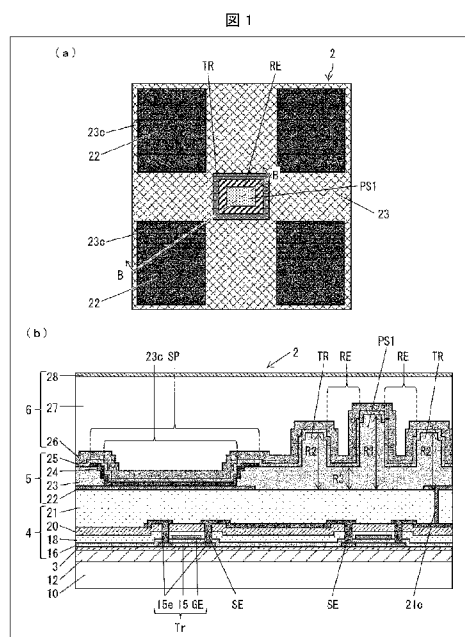
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, 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,

(54) Title: DISPLAY DEVICE, METHOD FOR MANUFACTURING DISPLAY DEVICE, AND DEVICE FOR MANUFACTURING DISPLAY DEVICE

(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

(57) Abstract: This display device (2) is provided with: a display region having a light emitting element layer (5) and a TFT layer (4); and a frame region around the display region. In addition, the display device is provided with: a photo spacer (PS1) disposed on at least one among the display region and the frame region; and a recess section (RE) in the vicinity of the photo spacer.

(57) 要約: 表示デバイス(2)は、発光素子層(5)およびTFT層(4)を有する表示領域と、該表示領域の周囲の額縁領域とを備える。また、前記表示デバイスは、前記表示領域および前記額縁領域の少なくとも一方においてフォトスペーサ(PS1)を備え、該フォトスペーサの近傍に凹部(RE)を備える。



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, 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、バックプレーンにおいてスペーサが形成された表示パネルを開示している。スペーサは、表示デバイスの各層形成のために使用される蒸着用のマスクを当接させるフォトスペーサとして使用される場合がある。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国再公表特許公報「国際公開番号WO2014/024455」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上述のフォトスペーサとマスクとが当接することにより、フォトスペーサまたは当該フォトスペーサの上端に形成された部材とマスクとが擦れて、異物が発生し、表示デバイスの不良の原因となる場合がある。

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、複数の発光素子を備えた発光素子層と、複数の前記発光素子それぞれを駆動する複数のTF Tを備えたTF T層とを有する表示領域と、該表示領域の周囲の額縁領域とを備えた表示デバイスであって、前記表示領域および前記額縁領域の少なくとも一方においてフォトスペーサを備え、該フォトスペーサの近傍に凹部を備える。

[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、複数の発光素子を備えた発光素子層と、複数の前記発光素子それぞれを駆動する複数のＴＦＴを備えたＴＦＴ層とを有する表示領域と、該表示領域の周囲の額縁領域とを備えた表示デバイスの製造方法であって、前記表示領域および前記額縁領域の少なくとも一方においてフォトスペーサを形成し、該フォトスペーサの近傍に凹部を形成するフォトスペーサ形成工程を備える。

[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、複数の発光素子を備えた発光素子層と、複数の前記発光素子それぞれを駆動する複数のＴＦＴを備えたＴＦＴ層とを有する表示領域と、該表示領域の周囲の額縁領域とを備えた表示デバイスの製造装置であって、前記表示領域および前記額縁領域の少なくとも一方においてフォトスペーサを形成し、該フォトスペーサの近傍に凹部を形成する成膜装置を備える。

発明の効果

[0008] フォトスペーサとマスクとの当接によって生じる異物による不良の発生を低減できる。

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拡大上面図および概略断面図である。

[図2]本発明の実施形態１に係る表示デバイスの概略上面図である。

[図3]本発明の実施形態１に係る表示デバイスの製造方法を説明するためのフローチャートである。

[図4]本発明の実施形態１に係るカバー膜の形成方法を説明するためのフローチャートである。

[図5]本発明の実施形態１に係るカバー膜の形成方法を説明するための工程断面図である。

[図6]本発明の実施形態１に係る表示デバイスが奏する効果を説明するための断面図である。

[図7]本発明の実施形態２に係る表示デバイスの拡大上面図である。

[図8]本発明の実施形態3に係る表示デバイスの拡大上面図である。

[図9]本発明の実施形態4に係る表示デバイスの概略上面図である。

[図10]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11]本発明の実施形態4に係る表示デバイスの第2フォトスペーサ周辺を示す拡大上面図である。

[図12]本発明の実施形態4に係る表示デバイスが奏する効果を説明するための断面図である。

[図13]本発明の実施形態5に係る表示デバイスの概略断面図である。

[図14]本発明の変形例に係る表示デバイスの概略上面図である。

[図15]本発明の変形例に係る表示デバイスの第2フォトスペーサ周辺を示す拡大上面図である。

[図16]本発明の実施形態6に係る表示デバイスの拡大上面図および概略断面図である。

[図17]本発明の各実施形態または変形例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] 以下においては、「同層」とは同一プロセスにて同材料で形成されていることを意味する。また、「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。また、本明細書においては、表示デバイスの下層から上層へ向かう方向を上方とする。

[0011] 〔実施形態1〕

図2は、本実施形態に係る表示デバイス2の上面図である。図1の(a)は、図2における領域Aの拡大上面図であり、図1の(b)は、図1の(a)におけるBB線矢視断面図である。なお、図1の(a)および図2においては、後に詳述する、発光層24、上部電極25および封止層6の図示を省略している。

[0012] 本実施形態に係る表示デバイス2は、図2に示すように、表示領域DAと

、当該表示領域D Aの周囲に隣接する額縁領域N Aとを有する。図1の(a)および(b)を参照して、本実施形態に係る表示デバイス2を詳細に説明する。

[0013] 図1の(b)に示すように、本実施形態に係る表示デバイス2は、下層から順に、支持基板10と、樹脂層12と、バリア層3と、TFT層4と、発光素子層5と、封止層6とを備える。表示デバイス2は、封止層6のさらに上層に、光学補償機能、タッチセンサ機能、保護機能等を有する機能フィルム等を備えていてもよい。

[0014] 支持基板10は、例えばガラス基板であってもよい。例えば、支持基板10は、表示デバイス2の製造時において、大判のマザーガラス基板から個片化されたガラス基板であってもよい。樹脂層12の材料としては、例えば、ポリイミドが挙げられる。

[0015] バリア層3は、表示デバイスの使用時に、水、酸素等の異物がTFT層4、発光素子層5に浸透することを防ぐ層である。バリア層3は、例えば、CVD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。

[0016] TFT層4は、下層から順に、半導体層15と、第1無機層16（ゲート絶縁膜）と、ゲート電極GEと、第2無機層18と、第3無機層20と、ソース配線SH（金属配線層）と、平坦化膜21（層間絶縁膜）とを含む。半導体層15とソース配線SHとは、半導体電極15eにおいて互いに電氣的に接続する。半導体層15と、第1無機層16と、ゲート電極GEとを含むように、薄層トランジスタ（TFT）Trが構成される。

[0017] 半導体層15は、例えば低温ポリシリコン（LTPS）あるいは酸化物半導体で構成される。なお、図1の(b)においては、半導体層15をチャンネルとするTFTがトップゲート構造で示されているが、ボトムゲート構造であってもよい（例えば、TFTのチャンネルが酸化物半導体の場合）。

[0018] ゲート電極GEまたはソース配線SHは、例えば、アルミニウム（Al）、タングステン（W）、モリブデン（Mo）、タンタル（Ta）、クロム（

C r)、チタン(T i)、銅(C u)の少なくとも1つを含んでいてもよい。すなわち、ゲート電極G Eまたはソース配線S Hは、上述の金属の単層膜あるいは積層膜によって構成される。

[0019] 第1無機層1 6、第2無機層1 8、および第3無機層2 0は、例えば、C V D法によって形成された、酸化シリコン(S i O x)膜あるいは窒化シリコン(S i N 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2 1は、例えば、ポリイミド、アクリル等の塗布可能な感光性有機材料によって構成することができる。

[0020] 発光素子層5(例えば、有機発光ダイオード層)は、下層から順に、画素電極2 2(第1電極、例えばアノード)と、画素電極2 2のエッジを覆うカバー膜(エッジカバー)2 3と、発光層2 4と、上部電極(第2電極、例えばカソード)2 5とを含む。発光素子層5は、サブピクセルS P(画素)ごとに、島状の画素電極2 2、島状の発光層2 4、および上部電極2 5を含む発光素子(例えば、O L E D:有機発光ダイオード)と、これを駆動するサブ画素回路とが設けられる。また、T F T層4において、当該サブ画素回路ごとにトランジスタT rが形成され、トランジスタT rの制御をもって、サブ画素回路が制御される。なお、額縁領域N Aにおいては、G D M回路がT F T層4において形成され、額縁領域N Aにゲートドライバを駆動するためのトランジスタが形成されていてもよい。

[0021] 画素電極2 2は、複数のサブピクセルS Pごとに島状に形成され、例えばI T O(Indium Tin Oxide)とA g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。上部電極2 5は、複数のサブピクセルS Pの共通層としてベタ状に形成され、I T O(Indium Tin Oxide)、I Z O(Indium Zinc Oxide)等の透光性の導電材によって構成することができる。

[0022] 画素電極2 2は、平面視において、平坦化膜2 1と当該平坦化膜2 1の開口であるコンタクトホール2 1 cとに重畳する位置に設けられる。画素電極2 2は、コンタクトホール2 1 cを介してソース配線S Hと電氣的に接続される。このため、T F T層4における信号が、ソース配線S Hを介して画素

電極 2 2 に供給される。なお、画素電極 2 2 の厚みは、例えば、100 nm であってもよい。

[0023] カバー膜 2 3 は有機絶縁膜であり、画素電極 2 2 のエッジを覆う位置に形成され、複数のサブピクセル S P ごとに開口 2 3 c を備える。このため、図 1 の (a) に示すように、開口 2 3 c においては、画素電極 2 2 の一部が露出する。

[0024] 本実施形態における表示デバイス 2 は、図 1 の (b) に示すように、表示領域 D A において第 1 フォトスペーサ P S 1 を備える。また、図 1 の (a) に例示するように、第 1 フォトスペーサ P S 1 は、互いに隣接する 4 つの開口 2 3 c の中心部に設置されている。また、表示デバイス 2 は、図 1 の (a) および (b) に示すように、第 1 フォトスペーサ P S 1 と、カバー膜 2 3 の開口 2 3 c との間において、トラップ部材 T R を備える。本実施形態において、トラップ部材 T R は、図 1 の (a) に示すように、第 1 フォトスペーサ P S 1 を囲う位置に、枠状に形成される。

[0025] このため、図 1 の (a) に示すように、第 1 フォトスペーサ P S 1 の近傍においては、周囲のカバー膜 2 3 よりも平坦化膜 2 1 からの高さが低い、凹部 R E が形成される。特に、本実施形態においては、カバー膜 2 3 の開口 2 3 c と第 1 フォトスペーサ P S 1 との間に、第 1 フォトスペーサ P S 1 を囲う枠状の凹部 R E が形成されている。

[0026] 本実施形態において、第 1 フォトスペーサ P S 1 およびトラップ部材 T R は、平坦化膜 2 1 上に形成される。さらに、第 1 フォトスペーサ P S 1 およびトラップ部材 T R は、カバー膜 2 3 と同層に形成され、かつ、カバー膜 2 3 と同一材料からなる。このため、カバー膜 2 3 と、第 1 フォトスペーサ P S 1 と、トラップ部材 T R とは、同一のプロセスにて形成できる。

[0027] 図 1 の (b) に示すように、第 1 フォトスペーサ P S 1 は高さ R 1 を有し、トラップ部材 T R は高さ R 2 を有する。本実施形態においては、R 2 は R 1 よりも低く、R 1 と R 2 との高さの差は 0.2 μ m 未満である。これにより、凹部 R E 内に発生した後述の異物が、トラップ部材 T R を越えて、トラ

ップ部材TRの外側に飛散することを、より確実に防ぐことができる。また、凹部REを含む、第1フォトスペーサPS1およびトラップ部材TRが形成されていない位置におけるカバー膜23は、高さR3を有する。なお、R1からR3は、各部材の平坦化膜21の上面からの高さを示す。

[0028] 発光素子層5がOLED層である場合、画素電極22および上部電極25間の駆動電流によって正孔と電子が発光層24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落ちることによって、光が放出される。上部電極25が透光性を有し、画素電極22が光反射性を有するため、発光層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。

[0029] 封止層6は、上部電極25よりも上層の第1無機封止膜26と、第1無機封止膜26よりも上層の有機封止膜27と、有機封止膜27よりも上層の第2無機封止膜28とを含み、水、酸素等の異物の発光素子層5への浸透を防ぐ。第1無機封止膜26および第2無機封止膜28は、例えば、CVD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。有機封止膜27は、ポリイミド、アクリル等の塗布可能な感光性有機材料によって構成することができる。

[0030] 端子部40は、額縁領域NAの一端部に形成される。端子部40には、引き回し配線44を介して表示領域DAにおける各発光素子を駆動するための信号を供給する、図示しないドライバ等が実装される。

[0031] 図3および4のフローチャートを参照し、本実施形態に係る表示デバイス2の製造方法について詳細に説明する。

[0032] はじめに、透光性の支持基板（例えば、マザーガラス基板）10上に樹脂層12を形成する（ステップS1）。次いで、樹脂層12の上層にバリア層3を形成する（ステップS2）。

[0033] 次いで、バリア層3の上層にTFE層4を形成する（ステップS3）。ステップS3においては、はじめに、バリア層3の上層に、半導体層15と、第1無機層16と、ゲート電極GEと、第2無機層18と、第3無機層20

と、ソース配線S Hとを、下層から順に形成する。この際、端子部4 0および当該端子部4 0に接続する引き回し配線4 4を併せて形成してもよい。これらの各層の形成においては、従来公知の成膜方法を採用できる。

[0034] 次いで、平坦化膜2 1を形成する。この際、フォトリソグラフィを用いて、感光性樹脂から平坦化膜2 1を形成するとともに、コンタクトホール2 1 cとトレンチ2 1 tとを形成してもよい。

[0035] 次いで、トップエミッション型の発光素子層（例えば、O L E D素子層）5を形成する（ステップS 4）。はじめに、コンタクトホール2 1 cを含む位置に画素電極2 2を形成する。

[0036] 次いで、カバー膜2 3を、第1フォトスペーサP S 1、およびトラップ部材R Eと共に形成する。カバー膜2 3の形成工程について、図5に示すフローチャートを、図6に示す工程断面図と併せて参照して説明する。

[0037] 図4は、本実施形態のカバー膜2 3の形成方法を説明するためのフローチャートである。図5は、図4のフローチャートに沿ってカバー膜2 3が形成される様子を、（a）から（c）の順に示した工程断面図である。図5の各図における断面は、図1の（b）における断面と対応する。

[0038] はじめに、カバー膜2 3の材料である、感光性樹脂2 3 pを、平坦化膜2 1の上層に、例えば、インクジェット法を用いて塗布する（ステップS 1 1）。ステップ1 1の完了時点において、図5の（a）に示す構造が得られる。なお、本実施形態においては、感光性樹脂2 3 pはポジ型の感光性樹脂である。

[0039] 次いで、図5の（b）に示すように、感光性樹脂2 3 pの上方に、フォトマスクP Mを配置する（ステップS 1 2）。フォトマスクP Mは、その位置によって遮光性が異なる多階調マスクであり、ハーフトーンマスクまたはグレートーンマスクであってもよい。本実施形態において、フォトマスクP Mは、第1部M 1と、第2部M 2と、第3部M 3とを、複数の開口の間に備える。第1部M 1は、フォトマスクP Mにおいて最も遮光性が強く、第3部M 3は、フォトマスクP Mにおいて最も遮光性が弱い。また、第2部M 2は、

第1部M1と第3部M3との中間の遮光性を有する。

[0040] 次いで、図5の(b)に示すように、フォトマスクPMの上方から光を照射し、感光性樹脂23pを露光する(ステップS13)。次いで、フォトマスクPMを除去し、露光した感光性樹脂23pを適切な現像液によって洗浄する(ステップS14)。最後に、感光性樹脂23pのベークを実行する(ステップS15)。

[0041] フォトマスクPMの遮光性がフォトマスクPMの各部によって異なるため、第1部M1、第2部M2、第3部M3、およびフォトマスクPMの開口の順に、対応する位置における感光性樹脂23pが厚く除去される。したがって、ステップS15完了時点において、図5の(c)に示すように、カバー膜23と併せて、第1フォトスペーサPS1、およびトラップ部材TRが形成される。このため、カバー膜23の形成と併せて、第1フォトスペーサPS1とトラップ部材TRとの間に凹部REが形成される。

[0042] 上述のように、本実施形態においては、カバー膜23を、フォトスペーサおよびトラップ部材と共に、一度に成膜することができる。したがって、各部材の材料のコストを低減し、製造工程の簡素化し、製造工程のタクトタイムを短縮できる。なお、本実施形態においては、フォトマスクPMの各位置における透過率を設計して、フォトスペーサおよびトラップ部材の高さ制御を行った。しかし、これに限られず、当該高さ制御は、フォトマスクPMの遮光部の幅を設計することにより行ってもよい。

[0043] 本実施形態においては、感光性樹脂23pにポジ型の感光性樹脂を採用したが、感光性樹脂23pにネガ型の感光性樹脂を採用してもよい。この場合、感光性樹脂23pを取り除きたい膜厚が厚くなるほど、フォトマスクPMの遮光性が高くなるように、フォトマスクPMを設計すればよい。

[0044] 次いで、発光層24を形成する。本実施形態においては、発光層24の各層を、蒸着法によって形成する。本実施形態においては、蒸着マスクを第1フォトスペーサPS1に当接させた状態において、発光層24の蒸着を行う。これにより、発光層24の形成位置と蒸着マスクとの高さ制御がより精密

かつ簡便に行える。これに次いで、上部電極 25 を形成することにより、複数のサブピクセル S P が形成され、発光素子層 5 の形成が完了する。

[0045] 次いで、封止層 6 を形成する（ステップ S 5）。次いで、支持基板 10、樹脂層 12、バリア層 3、T F T 層 4、発光素子層 5、封止層 6 を含む積層体を分断し、複数の個片を得る（ステップ S 6）。次いで、端子部 40 に電子回路基板（例えば、I C チップ）をマウントし、表示デバイス 2 とする（ステップ S 7）。

[0046] なお、本実施形態においては、硬質の支持基板 10 を備えた表示デバイス 2 の製造方法について説明を行った。しかし、一部工程を追加することにより、フレキシブルな表示デバイス 2 を製造することが可能である。例えば、ステップ S 5 に次いで、支持基板 10 越しに樹脂層 12 の下面にレーザ光を照射して、支持基板 10 および樹脂層 12 間の結合力を低下させ、支持基板 10 を樹脂層 12 から剥離する。次いで、樹脂層 12 の下面に下面フィルムを貼り付ける。その後、ステップ S 6 に移行することにより、フレキシブルな表示デバイス 2 が得られる。

[0047] 図 6 を参照して、本実施形態に係る表示デバイス 2 が奏する効果を説明する。図 6 の（a）は、発光層 24 の蒸着工程における、図 1 の（b）と対応する断面図である。

[0048] 図 6 の（a）に示すように、発光層 24 の蒸着は、蒸着マスク D M と第 1 フォトスペーサ P S 1 とが当接した状態において実行される。この際、蒸着マスク D M と第 1 フォトスペーサ P S 1 とが擦れることにより、異物 F が第 1 フォトスペーサ P S 1 の周囲に発生する場合がある。異物 F は、例えば、第 1 フォトスペーサ P S 1、あるいは、当該第 1 フォトスペーサ P S 1 に既に蒸着された部材が、蒸着マスク D M によって削られることによって発生した微粒子である。

[0049] 発生した異物 F は、第 1 フォトスペーサ P S 1 の近傍の凹部 R E に落ちる。ここで凹部 R E は、トラップ部材 T R に囲まれているため、周囲よりも高さが低い。このため、図 6 の（a）に示すように、異物 F は、発光層 24 の

蒸着工程の間、トラップ部材TRを超えることなく、凹部RE内部に保持される。したがって、異物F上に発光層24が蒸着される可能性を低減し、蒸着不良を低減するため、表示デバイス2の製造における歩留まりが改善される。

[0050] さらに、凹部REは、図6の(b)に示すように、封止層6の有機封止膜27と重畳し、凹部REは有機封止膜27によって覆われている。したがって、図6の(b)に示すように、凹部REに保持された異物Fは、有機封止膜27によってカバーされるため、蒸着工程から後の工程において、異物Fによる製造不良が低減される。

[0051] 本実施形態においては、枠状のトラップ部材TRが第1フォトスペーサPS1の周囲を囲う。このため、第1フォトスペーサPS1から発生した異物Fが何れかの方向に移動したとしても、当該異物Fを凹部RE中に保持できる。さらに、トラップ部材TRは第1フォトスペーサPS1の比較的近傍に形成されるため、開口23c付近にトラップ部材TRを形成した場合と比較して、開口23c近傍に形成される上部電極25の形成不良を低減できる。

[0052] さらに、表示デバイス2がトラップ部材TRを備えることにより、平坦化膜21またはカバー膜23等にさらなる凹部を形成することなく、第1フォトスペーサPS1の近傍における凹部REを簡便に構成できる。しかしながら、本実施形態においては、これに限られず、凹部REと重畳する平坦化膜21またはカバー膜23が開口または凹部を備えていてもよい。

[0053] [実施形態2]

図7は、本実施形態に係る表示デバイス2の、図1の(a)と対応する位置における拡大上面図である。なお、図7においては、発光層24、上部電極25および封止層6の図示を省略している。

[0054] 本実施形態に係る表示デバイス2は、前実施形態に係る表示デバイス2と、トラップ部材TRおよび凹部REの形状を除いて、同一の構成を備える。本実施形態に係る表示デバイス2は、前実施形態に係る表示デバイス2の製造方法と同一の製造方法によって得られる。

[0055] 本実施形態において、トラップ部材TRは、図7に示すように、開口23cの周囲を囲う位置に、枠状に形成される。このため、隣接するトラップ部材TRの間においても、凹部REが形成される。

[0056] 本実施形態に係る表示デバイス2は、前実施形態に係る表示デバイス2と同様に、第1フォトスペーサPS1から発生した異物Fが何れの方角に移動したとしても、当該異物Fを凹部RE中に保持できる。

[0057] さらに、トラップ部材TRは開口23cの比較的近傍に形成される。このため、第1フォトスペーサPS1の付近にトラップ部材TRを形成した場合と比較して、凹部REを大きく形成でき、より確実に異物Fを凹部RE中に保持することができる。この場合、開口23cの周囲に形成される上部電極25の形成不良が大きく増加しないように、開口23cとトラップ部材TRとの距離を決定することが好ましい。

[0058] 〔実施形態3〕

図8は、本実施形態に係る表示デバイス2の、図1の(a)と対応する位置における拡大上面図である。なお、図8においては、発光層24、上部電極25および封止層6の図示を省略している。

[0059] 本実施形態に係る表示デバイス2は、実施形態1に係る表示デバイス2と、トラップ部材TRおよび凹部REの形状を除いて、同一の構成を備える。本実施形態に係る表示デバイス2は、実施形態1に係る表示デバイス2の製造方法と同一の製造方法によって得られる。

[0060] 本実施形態において、トラップ部材TRは、図8に示すように、第1フォトスペーサPS1と開口23cとの間に、平面視において直線状に形成される。この場合、隣接するトラップ部材TRの間に、複数の第1フォトスペーサPS1を備えていてもよい。本実施形態に係る表示デバイス2は、トラップ部材TRの構造をより簡素にでき、表示デバイス2の製造工程の簡素化につながる。

[0061] 〔実施形態4〕

図9は、本実施形態に係る表示デバイス2の、図2に対応する上面図であ

る。図10は、図9におけるCC線矢視断面図である。また、図11は、図9における領域D、すなわち、後に詳述する、第2フォトスペーサPS2の周辺の拡大上面図である。

[0062] なお、図10においては、紙面に向かって左側を、表示領域DA側として図示している。また、図11においては、紙面に向かって右側を、表示領域DA側として図示している。加えて、図示の簡単のため、図10における奥側の第2フォトスペーサPS2の図示を省略している。

[0063] 本実施形態に係る表示デバイス2は、実施形態1に係る表示デバイス2と比較して、額縁領域NAにおける構成のみが異なる。

[0064] 本実施形態における表示デバイス2は、図9および図10に示すように、額縁領域NAにおいて、表示領域DAの各辺に沿った複数列の第2フォトスペーサPS2を備える。

[0065] 第2フォトスペーサPS2は、第1フォトスペーサPS1と同層に形成され、かつ、第1フォトスペーサPS1と同一材料からなる。したがって、第1フォトスペーサPS1と第2フォトスペーサPS2とは、カバー膜23と同一のプロセスにて形成できる。第2フォトスペーサPS2は、高さR4を有する。なお、R4は、第2フォトスペーサPS2の、平坦化膜21の上面からの高さを示す。

[0066] さらに、本実施形態に係る表示デバイス2は、額縁領域NAにおいて、第2フォトスペーサPS2の近傍における凹部REとして、カバー膜23の第1スリットSL1と第2スリットSL2とを備える。

[0067] 第1スリットSL1は、図2に示すように、第2フォトスペーサPS2と表示領域DAとの間において、表示領域DAを囲う位置に、枠状に形成されている。一方、第2スリットSL2は、図2に示すように、第2フォトスペーサPS2よりも表示領域DAとは反対側において、第2フォトスペーサPS2を囲う位置に、枠状に形成されている。第1スリットSL1と第2スリットSL2とは、枠状のみならず、コの字型に、端子部44と対向する辺を除く、表示デバイス2の3辺に沿って形成されていてもよい。

- [0068] 第1スリットSL1と第2スリットSL2とは、第2フォトスペーサPS2が形成されていない位置におけるカバー膜23の上面から平坦化膜21の上面までの深さR5を有している。第1スリットSL1と第2スリットSL2とは、カバー膜23と同一のプロセスにて形成できる。第2フォトスペーサPS2と、第1スリットSL1と、第2スリットSL2とは、図10に示すように、画素電極22と同層であり、かつ、同材料からなる金属膜22Aと重畳する位置に形成されていてもよい。
- [0069] ここで、第2フォトスペーサPS2の配置について、図9および図11を参照して説明する。本実施形態においては、図9および図11に示すように、第1スリットSL1と第2スリットSL2との間に、複数の第2フォトスペーサPS2が島状に形成されている。
- [0070] 複数の第2フォトスペーサPS2の配置は、第1スリットSL1と第2スリットSL2とに平行な方向における列配置である。すなわち、複数の第2フォトスペーサPS2が直線状に配置されている。第2フォトスペーサPS2は複数の列上に配置されていてもよい。また、図9および図11に示すように、第2フォトスペーサPS2の隣接する列同士においては、第2フォトスペーサPS2の位置を互いにずらして配置してもよい。すなわち、第2フォトスペーサPS2の配置は千鳥配置であってもよい。
- [0071] 本実施形態においては、図10に示すように、額縁領域NAにおいて、平坦化膜21が開口を有し、当該開口にトレンチ21tが規定される。トレンチ21tは、図9に示すように、端子部40と対向する辺を除く、表示デバイス2の3辺に沿って形成されていてもよい。また、トレンチ21tは、端子部40と対向する辺においても、両端付近等、一部において形成されていてもよい。図10に示すように、トレンチ21tにおいては、上部電極25と金属膜22Aとが電氣的に接続される。
- [0072] なお、本実施形態において、第2フォトスペーサPS2は、トレンチ21tよりも表示領域DA側においても、トレンチ21tよりも端子部40側においても、形成されている。この場合、図9および図10に示すように、第

1 スリットSL1と第2スリットSL2とが、トレンチ21tの表示領域DA側および端子部40側の両方に、それぞれ形成されていてもよい。

[0073] しかしながら、これに限られず、本実施形態に係る表示デバイス2は、スリットとして、トレンチ21tよりも表示領域DA側に、第1スリットSL1のみを備えていてもよい。また、本実施形態に係る表示デバイス2は、トレンチ21tよりも表示領域DA側の第1スリットSL1と、トレンチ21tよりも端子部40側における第2スリットSL2とのみを、スリットとして備えていてもよい。

[0074] 図12を参照して、本実施形態に係る表示デバイス2が奏する効果を説明する。図12の(a)は、発光層24の蒸着工程における、図10と対応する断面図である。

[0075] 図12の(a)に示すように、発光層24の蒸着は、蒸着マスクDMと第1フォトスペーサPS1および第2フォトスペーサPS2とが当接した状態において実行される。この際、蒸着マスクDMと第2フォトスペーサPS2とが擦れることにより、異物Fが第2フォトスペーサPS2の周囲に発生する場合がある。異物Fは、例えば、第2フォトスペーサPS2が、蒸着マスクDMによって削られることによって発生した微粒子である。

[0076] ここで、本実施形態においては、トレンチ21tよりも表示領域DA側、すなわち、図10の紙面に向かって左側の第2フォトスペーサPS2が、発光層24の形成において蒸着マスクDMが当接するフォトスペーサであってもよい。また、本実施形態においては、トレンチ21tよりもさらに額縁領域NA側、すなわち、図10の紙面に向かって右側の第2フォトスペーサPS2が、上部電極25の形成において蒸着マスクDMが当接するフォトスペーサであってもよい。

[0077] 発生した異物Fは、第2フォトスペーサPS2の近傍の第1スリットSL1または第2スリットSL2に落ちる。ここで第1スリットSL1および第2スリットSL2は、カバー膜23に形成された凹部REであることから、周囲よりも高さが低い。このため、図12の(a)に示すように、異物Fは

、発光層 2 4 の蒸着工程の間、第 1 スリット S L 1 または第 2 スリット S L 2 内部に保持される。したがって、異物 F がより表示領域 D A 側または額縁領域 N A 側に飛散する可能性を低減するため、表示デバイス 2 の製造における歩留まりが改善される。

[0078] さらに、第 1 スリット S L 1 および第 2 スリット S L 2 は、図 1 2 の (b) に示すように、封止層 6 の有機封止膜 2 7 と重畳し、第 1 スリット S L 1 および第 2 スリット S L 2 は有機封止膜 2 7 によって覆われている。したがって、図 1 2 の (b) に示すように、第 1 スリット S L 1 または第 2 スリット S L 2 に保持された異物 F は、有機封止膜 2 7 によってカバーされるため、蒸着工程から後の工程において、異物 F による製造不良が低減される。

[0079] 本実施形態においては、枠状の第 1 スリット S L 1 が、表示領域 D A の周囲を囲うように形成されている。さらに、枠状の第 2 スリット S L 2 が第 2 フォトスペーサ P S 2 の周囲を囲うように形成されている。このため、第 2 フォトスペーサ P S 2 から発生した異物 F が何れの方に移動したとしても、当該異物 F を第 1 スリット S L 1 または第 2 スリット S L 2 中に保持できる。

[0080] [実施形態 5]

図 1 3 は、本実施形態に係る表示デバイス 2 の、図 1 0 と対応する断面図である。本実施形態に係る表示デバイス 2 は、前実施形態に係る表示デバイス 2 と比較して、額縁領域 N A における平坦化膜 2 1 の構成のみ異なる。なお、図 1 3 においては、紙面に向かって左側を、表示領域 D A 側として図示している。

[0081] 平坦化膜 2 1 は、額縁領域 N A において、第 3 スリット S L 3 および第 4 スリット S L 4 を有する。第 3 スリット S L 3 は、カバー膜 2 3 の第 1 スリット S L 1 と重畳する位置に形成される。第 4 スリット S L 4 は、カバー膜 2 3 の第 2 スリット S L 2 と重畳する位置に形成される。このため、本実施形態に係る表示デバイス 2 は、凹部 R E として、第 1 スリット S L 1 および第 3 スリット S L 3 と、第 2 スリット S L 2 および第 4 スリット S L 4 とを

有する。

[0082] 第3スリットSL3と第4スリットSL4とは、図13に示すように、所定位置における平坦化膜21の所定深さまでを除去することにより得られてもよい。また、第3スリットSL3と第4スリットSL4とは、所定位置における平坦化膜21を全て除去することにより得られてもよい。また、第3スリットSL3と第4スリットSL4とは、平坦化膜21の上面からの深さR6を有している。したがって、凹部RE全体としての深さは、R5とR6との合計値となる。第3スリットSL3と第4スリットSL4とは、平坦化膜21と同一のプロセスにて、トレンチ21tの形成と併せて形成できる。

[0083] 本実施形態に係る表示デバイス2は、第2フォトスペーサPS2の近傍において、凹部REを、カバー膜23および平坦化膜21のスリットとして備える。このため、前実施形態に係る表示デバイス2と同様の効果を奏する。加えて、本実施形態に係る表示デバイス2は、凹部REを、カバー膜23のみのスリットとして備える場合と比較して、凹部REの深さを大きくできるため、異物Fをより確実に凹部RE内に保持できる。

[0084] [変形例]

図14は、本実施形態に係る表示デバイス2の、図10に対応する上面図である。また、図15は、図14における領域E、すなわち、第2フォトスペーサPS2の周辺の拡大上面図である。なお、図15においては、紙面に向かって右側を、表示領域DA側として図示している。

[0085] 本変形例に係る表示デバイス2は、実施形態4に係る表示デバイス2と比較して、カバー膜23のスリットをさらに備える点においてのみ構成が異なる。図14および図15に示すように、カバー膜23は、第2フォトスペーサPS2の複数の列のうち、いずれかの列間において、第5スリットSL5を備える。

[0086] 本変形例に係る表示デバイス2は、実施形態4に係る表示デバイス2と比較して、さらなる第5スリットSL5を備える。このため、異物Fを保持できる凹部REの占める領域が増加し、異物Fをより確実に凹部RE内に保持

できる。なお、本実施形態においては、第1スリットSL1と第5スリットSL5との間、および第2スリットSL2と第5スリットSL5との間に、1列の第2フォトスペーサPS2を備える。しかし、これに限られず、本実施形態における表示デバイス2は、第1スリットSL1または第2スリットSL2と第5スリットSL5との間に、複数列の第2フォトスペーサPS2を備えていてもよい。

[0087] 〔実施形態6〕

図16の(a)は、本実施形態に係る表示デバイス2の、図1の(a)と対応する位置における拡大上面図であり、図16の(b)は、図16の(a)におけるFF線矢視断面図である。なお、図16の(a)においては、発光層24、上部電極25および封止層6の図示を省略している。

[0088] 本実施形態に係る表示デバイス2は、実施形態1に係る表示デバイス2と、トラップ部材TRを備えず、第1フォトスペーサPS1および凹部REの形状が異なる点を除いて、同一の構成を備える。本実施形態に係る表示デバイス2は、実施形態1に係る表示デバイス2の製造方法と同一の製造方法によって得られる。

[0089] 本実施形態に係る表示デバイス2は、図1の(a)に例示するように、互いに隣接する4つの開口23cの中心部において、平面視において円形状の第1フォトスペーサPS1を備える。また、図1の(a)に示すように、本実施形態に係る表示デバイス2は、凹部REを、第1フォトスペーサPS1囲むように形成されたカバー膜23の環状の枠部として備える。

[0090] 例えば、図16の(b)に示すように、第1フォトスペーサPS1は、高さR1を有していてもよく、第1フォトスペーサPS1および凹部REが形成されていない位置におけるカバー膜23は、高さR3を有していてもよい。

[0091] 本実施形態に係る表示デバイス2は、実施形態1に係る表示デバイス2と同様に、第1フォトスペーサPS1から発生した異物Fが何れかの方向に移動したとしても、当該異物Fを凹部RE中に保持できる。

- [0092] 図17は、上述の各実施形態または変形例における表示デバイス2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と成膜装置54とを備える。コントローラ52は、成膜装置54を制御してもよい。成膜装置54は、表示デバイス2の各層の成膜を実行してもよい。
- [0093] 上述の各実施形態に係る表示デバイス2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てもよい。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。
- [0094] 例えば、上述の各実施形態に係る表示デバイス2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、本実施形態に係る表示デバイスは、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。
- [0095] または、上述の各実施形態に係る表示デバイス2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、本実施形態に係る表示デバイスは、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。
- [0096] 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。
- [0097] なお、上記の説明では、第1フォトスペーサPS1および第2フォトスペーサPS2が、カバー膜23と同層に形成され、かつ、カバー膜23と同一材料からなる場合について説明した。しかしながら、上述の各実施形態における第1フォトスペーサPS1および第2フォトスペーサPS2の構成はこれに限定されるものではない。例えば、カバー膜23と同層であり、かつ、同一材料からなる第一層と、該第一層上に形成された有機層（例えば、ポリイミド）からなる第二層とにより、第1フォトスペーサPS1および第2フォトスペーサPS2の少なくとも一方を構成してもよい。

[0098] 〔まとめ〕

態様 1 の表示デバイスは、複数の発光素子を備えた発光素子層と、前記複数の発光素子それぞれを駆動する複数の T F T を備えた T F T 層とを有する表示領域と、該表示領域の周囲の額縁領域とを備えた表示デバイスであって、前記表示領域および前記額縁領域の少なくとも一方においてフォトスペーサを備え、該フォトスペーサの近傍に凹部を備える。

[0099] 態様 2 においては、前記フォトスペーサが、前記表示領域に設けられた第 1 フォトスペーサを含み、前記発光素子層が前記発光素子のそれぞれの画素電極のエッジを覆い、かつ、前記画素電極が露出する開口が設けられたカバー膜を備え、前記開口と前記第 1 フォトスペーサとの間における前記カバー膜に、前記凹部を備える。

[0100] 態様 3 においては、前記第 1 フォトスペーサと前記カバー膜とが同層であり、かつ、同一の材料からなる。

[0101] 態様 4 においては、前記発光素子層において、前記第 1 フォトスペーサよりも高さが低いトラップ部材を備え、前記第 1 フォトスペーサと前記トラップ部材との間における前記カバー膜に、前記凹部を備える。

[0102] 態様 5 においては、前記第 1 フォトスペーサを囲う枠状の前記トラップ部材を備える。

[0103] 態様 6 においては、前記開口を囲う枠状の前記トラップ部材を備える。

[0104] 態様 7 においては、前記第 1 フォトスペーサと前記開口との間に、平面視において直線状である前記トラップ部材を備える。

[0105] 態様 8 においては、前記第 1 フォトスペーサと前記トラップ部材との高さの差が、 $0.2\mu\text{m}$ 未満である。

[0106] 態様 9 においては、前記トラップ部材と前記カバー膜とが同層であり、かつ、同一の材料からなる。

[0107] 態様 10 においては、前記カバー膜が、前記第 1 フォトスペーサの周囲を囲う位置において、環状の枠部を前記凹部として備える。

[0108] 態様 11 においては、前記フォトスペーサが、前記額縁領域に設けられ、

かつ、前記表示領域の各辺に沿って配列された複数列の第2フォトスペーサを含み、前記発光素子層が前記発光素子のそれぞれの画素電極のエッジを覆い、かつ、前記画素電極が露出する開口が設けられたカバー膜を備え、前記第2フォトスペーサと前記表示領域との間と、前記第2フォトスペーサよりも前記表示領域と反対側との、少なくとも一方における前記カバー膜に、前記凹部を備える。

[0109] 態様12においては、前記複数列の第2フォトスペーサの何れかの列間における前記カバー膜に、前記凹部を備える。

[0110] 態様13においては、前記第2フォトスペーサと前記カバー膜とが同層であり、かつ、同一の材料からなる。

[0111] 態様14においては、前記凹部が、前記カバー膜のスリットである。

[0112] 態様15においては、前記TFT層が、前記TFTの上層の平坦化膜を備え、前記凹部が、前記平坦化膜のスリットである。

[0113] 態様16においては、有機封止膜を備えた封止層をさらに備え、平面視において、前記有機封止膜が前記凹部を覆う。

[0114] 態様17の表示デバイスの製造方法は、複数の発光素子を備えた発光素子層と、前記複数の発光素子それぞれを駆動する複数のTFTを備えたTFT層とを有する表示領域と、該表示領域の周囲の額縁領域とを備えた表示デバイスの製造方法であって、前記表示領域および前記額縁領域の少なくとも一方においてフォトスペーサを形成し、該フォトスペーサの近傍に凹部を形成するフォトスペーサ形成工程を備える。

[0115] 態様18においては、前記フォトスペーサ形成工程において、多階調マスクを使用したフォトリソグラフィによって、前記フォトスペーサと前記凹部とを一度に形成する。

[0116] 態様19においては、前記フォトスペーサ形成工程において、前記発光素子層が前記発光素子のそれぞれの画素電極のエッジを覆うカバー膜を、前記フォトスペーサと併せて形成する。

[0117] 態様20の表示デバイスの製造装置は、複数の発光素子を備えた発光素子

層と、前記複数の発光素子それぞれを駆動する複数のＴＦＴを備えたＴＦＴ層とを有する表示領域と、該表示領域の周囲の額縁領域とを備えた表示デバイスの製造装置であって、前記表示領域および前記額縁領域の少なくとも一方においてフォトスペーサを形成し、該フォトスペーサの近傍に凹部を形成する成膜装置を備える。

[0118] 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

[0119]	2	表示デバイス
	4	ＴＦＴ層
	5	発光素子層
	2 1	平坦化膜
	2 2	画素電極
	2 3	カバー膜
	2 3 c	開口
	5 0	表示デバイスの製造装置
	D A	表示領域
	N A	額縁領域
	P S 1 ・ 2	第 1 ・ 2 フォトスペーサ
	T R	トラップ部材
	R E	凹部
	S L 1 ～ 5	第 1 ～ 5 スリット
	P M	フォトマスク
	D M	蒸着マスク

請求の範囲

- [請求項1] 複数の発光素子を備えた発光素子層と、前記複数の発光素子それぞれを駆動する複数のT F Tを備えたT F T層とを有する表示領域と、該表示領域の周囲の額縁領域とを備えた表示デバイスであって、
前記表示領域および前記額縁領域の少なくとも一方においてフォトスペーサを備え、該フォトスペーサの近傍に凹部を備えた表示デバイス。
- [請求項2] 前記フォトスペーサが、前記表示領域に設けられた第1フォトスペーサを含み、
前記発光素子層が前記発光素子のそれぞれの画素電極のエッジを覆い、かつ、前記画素電極が露出する開口が設けられたカバー膜を備え、
前記開口と前記第1フォトスペーサとの間における前記カバー膜に、前記凹部を備えた請求項1に記載の表示デバイス。
- [請求項3] 前記第1フォトスペーサと前記カバー膜とが同層であり、かつ、同一の材料からなる請求項2に記載の表示デバイス。
- [請求項4] 前記発光素子層において、前記第1フォトスペーサよりも高さが低いトラップ部材を備え、
前記第1フォトスペーサと前記トラップ部材との間における前記カバー膜に、前記凹部を備えた請求項2または3に記載の表示デバイス。
- [請求項5] 前記第1フォトスペーサを囲う枠状の前記トラップ部材を備えた請求項4に記載の表示デバイス。
- [請求項6] 前記開口を囲う枠状の前記トラップ部材を備えた請求項4に記載の表示デバイス。
- [請求項7] 前記第1フォトスペーサと前記開口との間に、平面視において直線状である前記トラップ部材を備えた請求項4に記載の表示デバイス。
- [請求項8] 前記第1フォトスペーサと前記トラップ部材との高さの差が、0.

2 μm 未満である請求項4から7の何れか1項に記載の表示デバイス。
。

[請求項9] 前記トラップ部材と前記カバー膜とが同層であり、かつ、同一の材料からなる請求項4から8の何れか1項に記載の表示デバイス。

[請求項10] 前記カバー膜が、前記第1フォトスペーサの周囲を囲う位置において、環状の枠部を前記凹部として備えた請求項2または3に記載の表示デバイス。

[請求項11] 前記フォトスペーサが、前記額縁領域に設けられ、かつ、前記表示領域の各辺に沿って配列された複数列の第2フォトスペーサを含み、
前記発光素子層が前記発光素子のそれぞれの画素電極のエッジを覆い、かつ、前記画素電極が露出する開口が設けられたカバー膜を備え、

前記第2フォトスペーサと前記表示領域との間と、前記第2フォトスペーサよりも前記表示領域と反対側との、少なくとも一方における前記カバー膜に、前記凹部を備えた請求項1から10の何れか1項に記載の表示デバイス。

[請求項12] 前記複数列の第2フォトスペーサの何れかの列間における前記カバー膜に、前記凹部を備えた請求項11に記載の表示デバイス。

[請求項13] 前記第2フォトスペーサと前記カバー膜とが同層であり、かつ、同一の材料からなる請求項11または12に記載の表示デバイス。

[請求項14] 前記凹部が、前記カバー膜のスリットである請求項13に記載の表示デバイス。

[請求項15] 前記TFT層が、前記TFTの上層の平坦化膜を備え、
前記凹部が、前記平坦化膜のスリットである請求項13に記載の表示デバイス。

[請求項16] 有機封止膜を備えた封止層をさらに備え、
平面視において、前記有機封止膜が前記凹部を覆う請求項1から15の何れか1項に記載の表示デバイス。

[請求項17] 複数の発光素子を備えた発光素子層と、前記複数の発光素子それぞれを駆動する複数のTFTを備えたTFT層とを有する表示領域と、該表示領域の周囲の額縁領域とを備えた表示デバイスの製造方法であって、

前記表示領域および前記額縁領域の少なくとも一方においてフォトスペーサを形成し、該フォトスペーサの近傍に凹部を形成するフォトスペーサ形成工程を備えた表示デバイスの製造方法。

[請求項18] 前記フォトスペーサ形成工程において、多階調マスクを使用したフォトリソグラフィによって、前記フォトスペーサと前記凹部とを一度に形成する請求項17に記載の表示デバイスの製造方法。

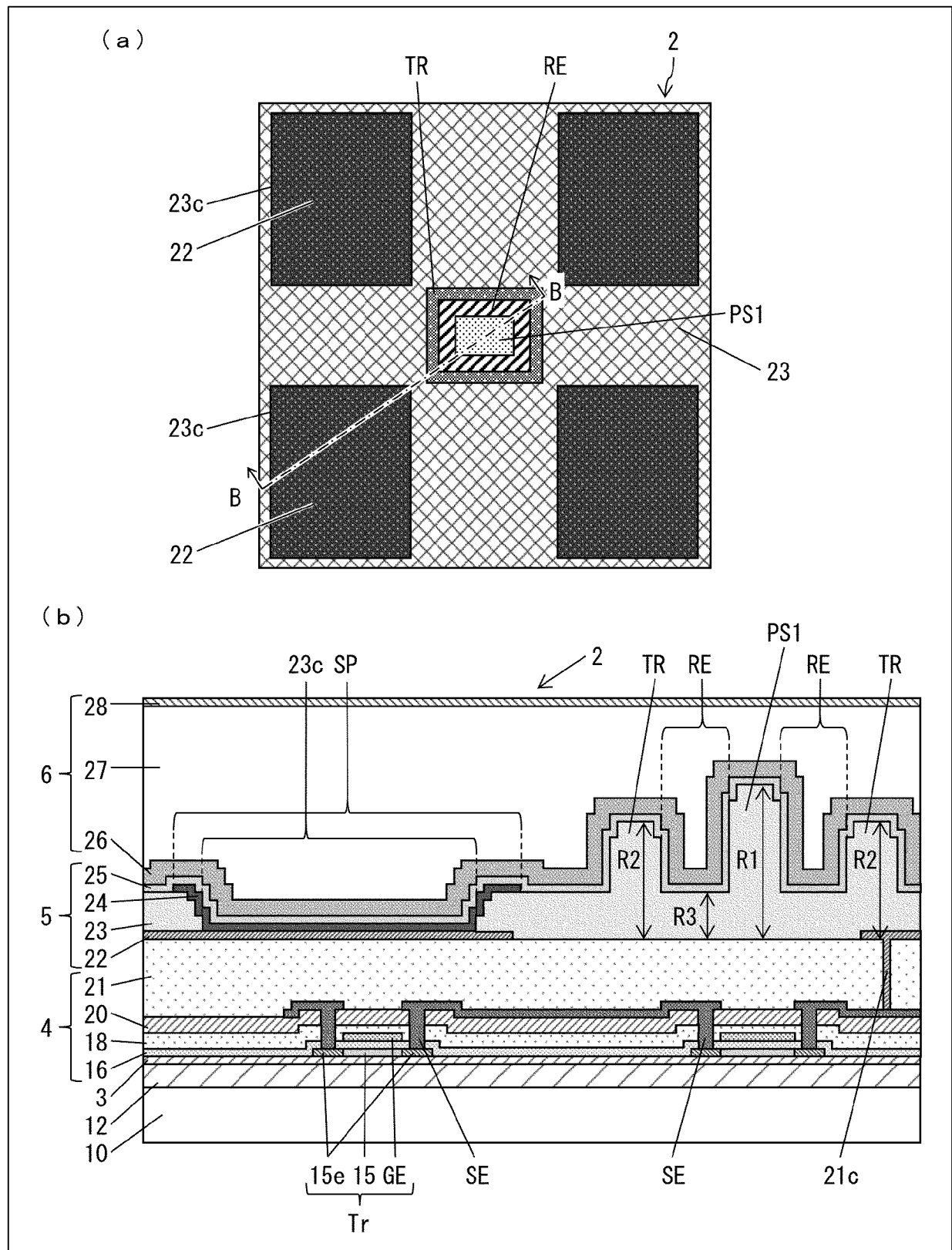
[請求項19] 前記フォトスペーサ形成工程において、前記発光素子層が前記発光素子のそれぞれの画素電極のエッジを覆うカバー膜を、前記フォトスペーサと併せて形成する請求項17または18に記載の表示デバイスの製造方法。

[請求項20] 複数の発光素子を備えた発光素子層と、前記複数の発光素子それぞれを駆動する複数のTFTを備えたTFT層とを有する表示領域と、該表示領域の周囲の額縁領域とを備えた表示デバイスの製造装置であって、

前記表示領域および前記額縁領域の少なくとも一方においてフォトスペーサを形成し、該フォトスペーサの近傍に凹部を形成する成膜装置を備えた表示デバイスの製造装置。

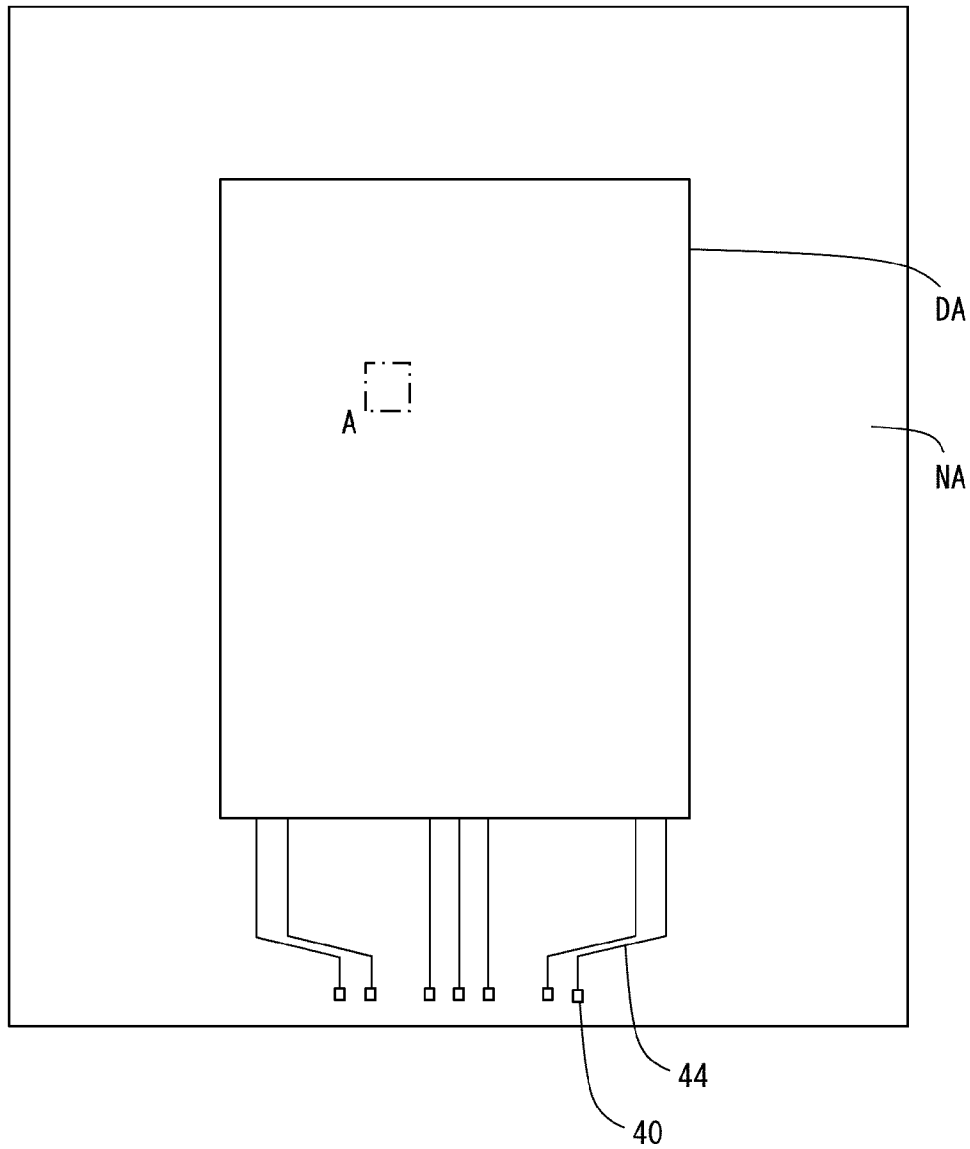
[図1]

図 1



[図2]

図 2

2
↓

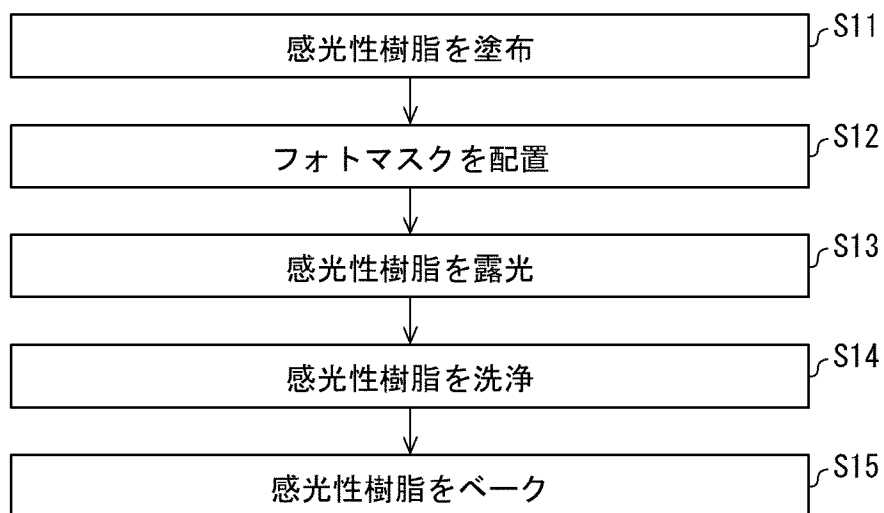
[図3]

図 3



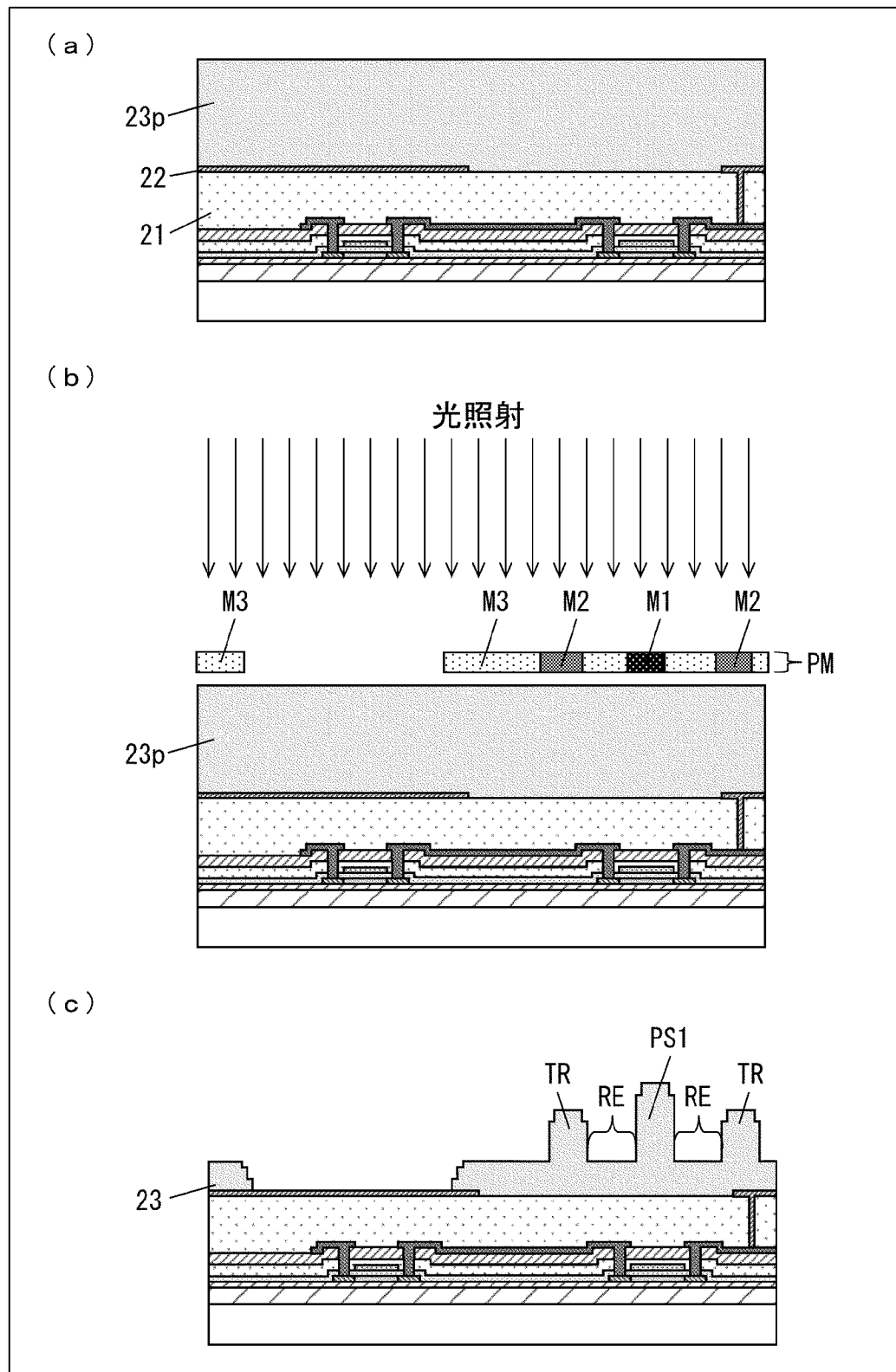
[図4]

図 4



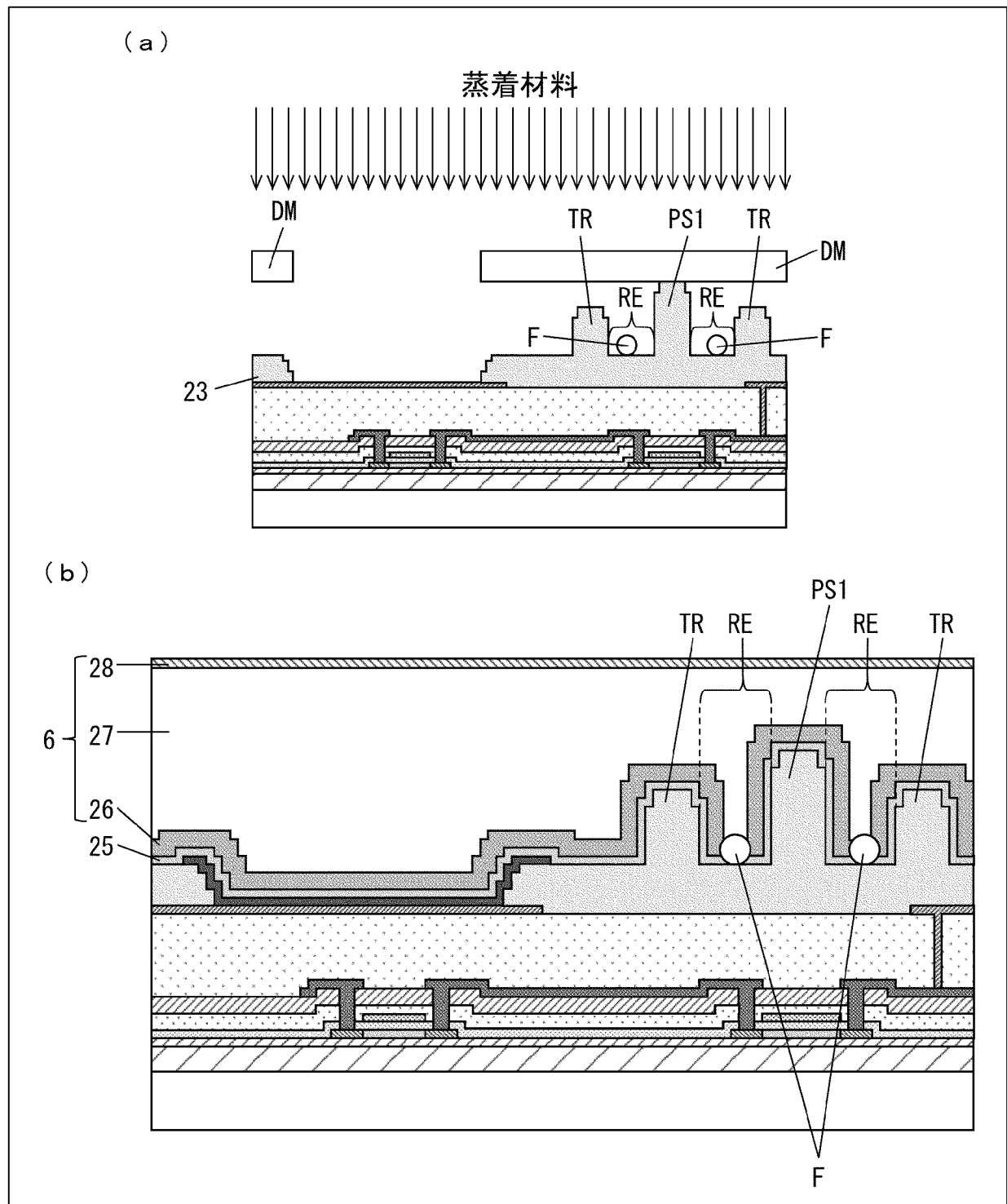
[図5]

図 5



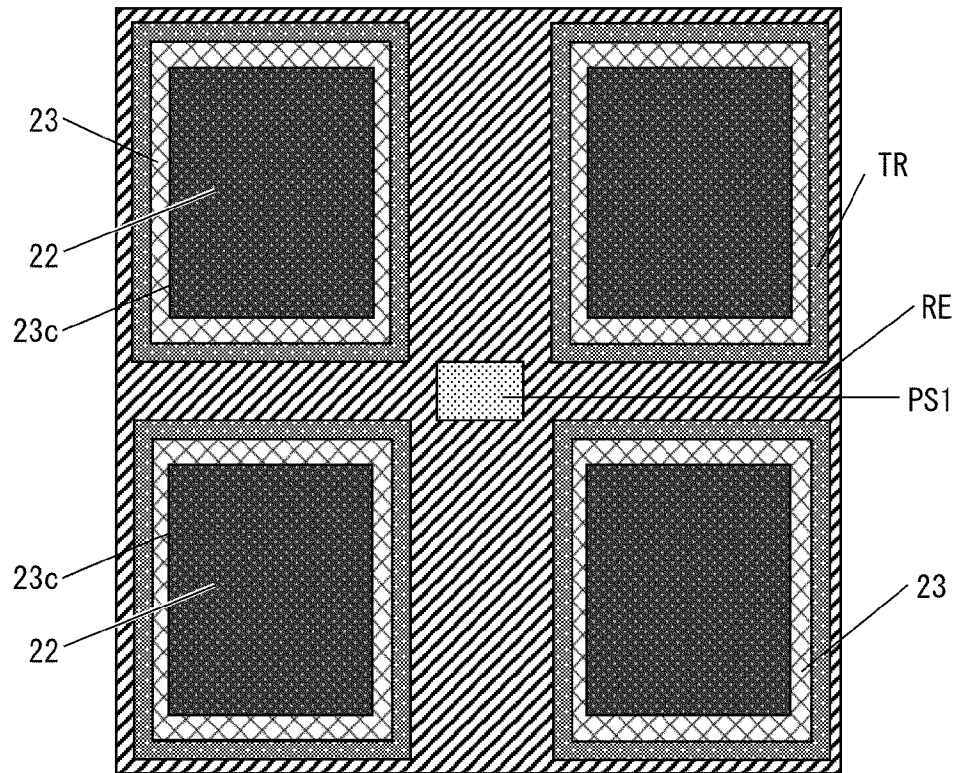
[図6]

図 6



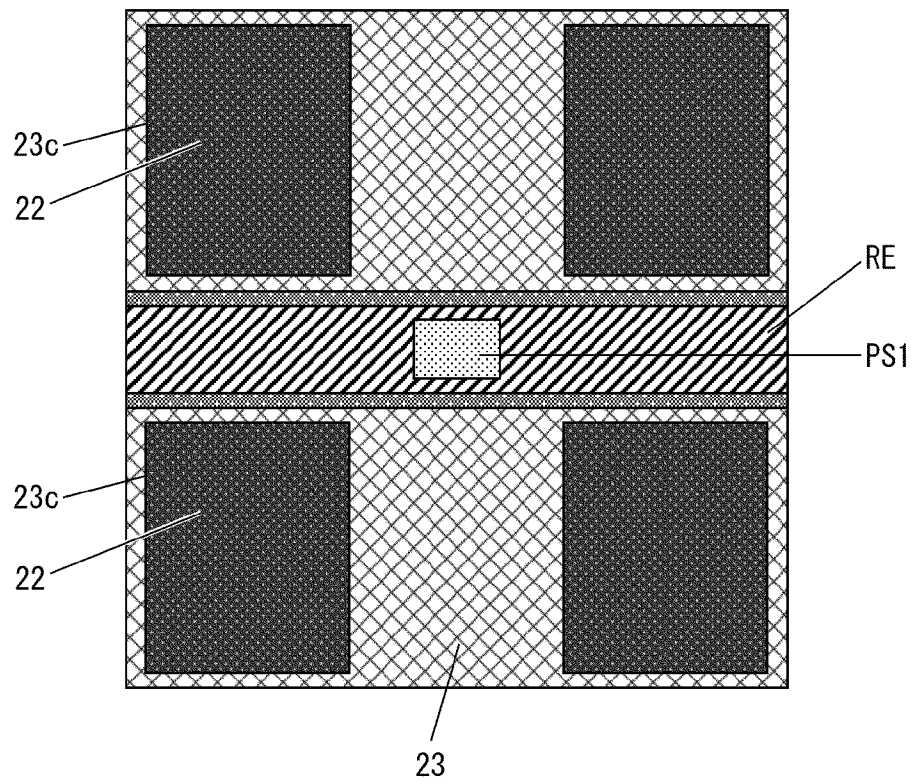
[図7]

図 7

2
↓

[図8]

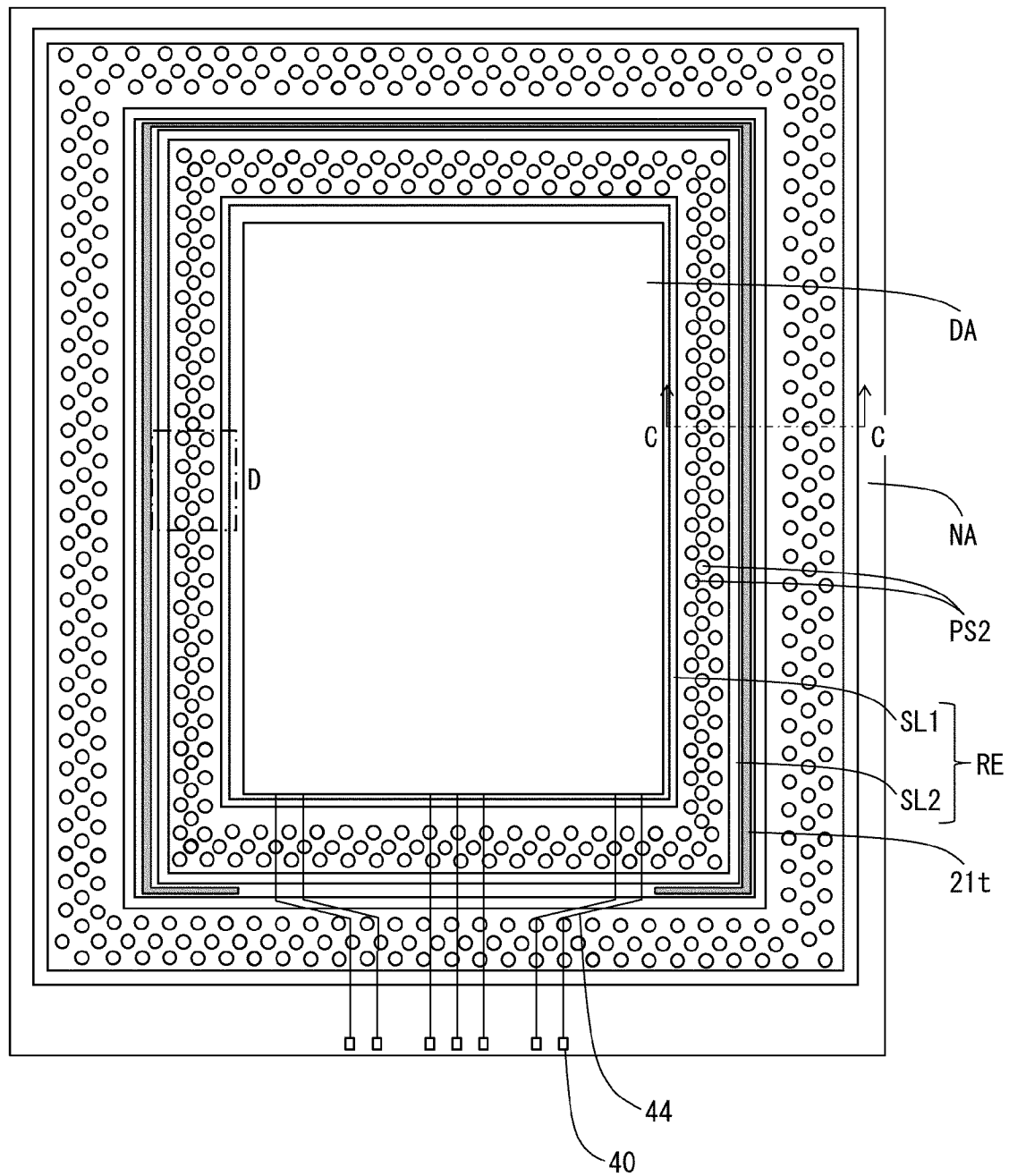
図 8

2
↓

[図9]

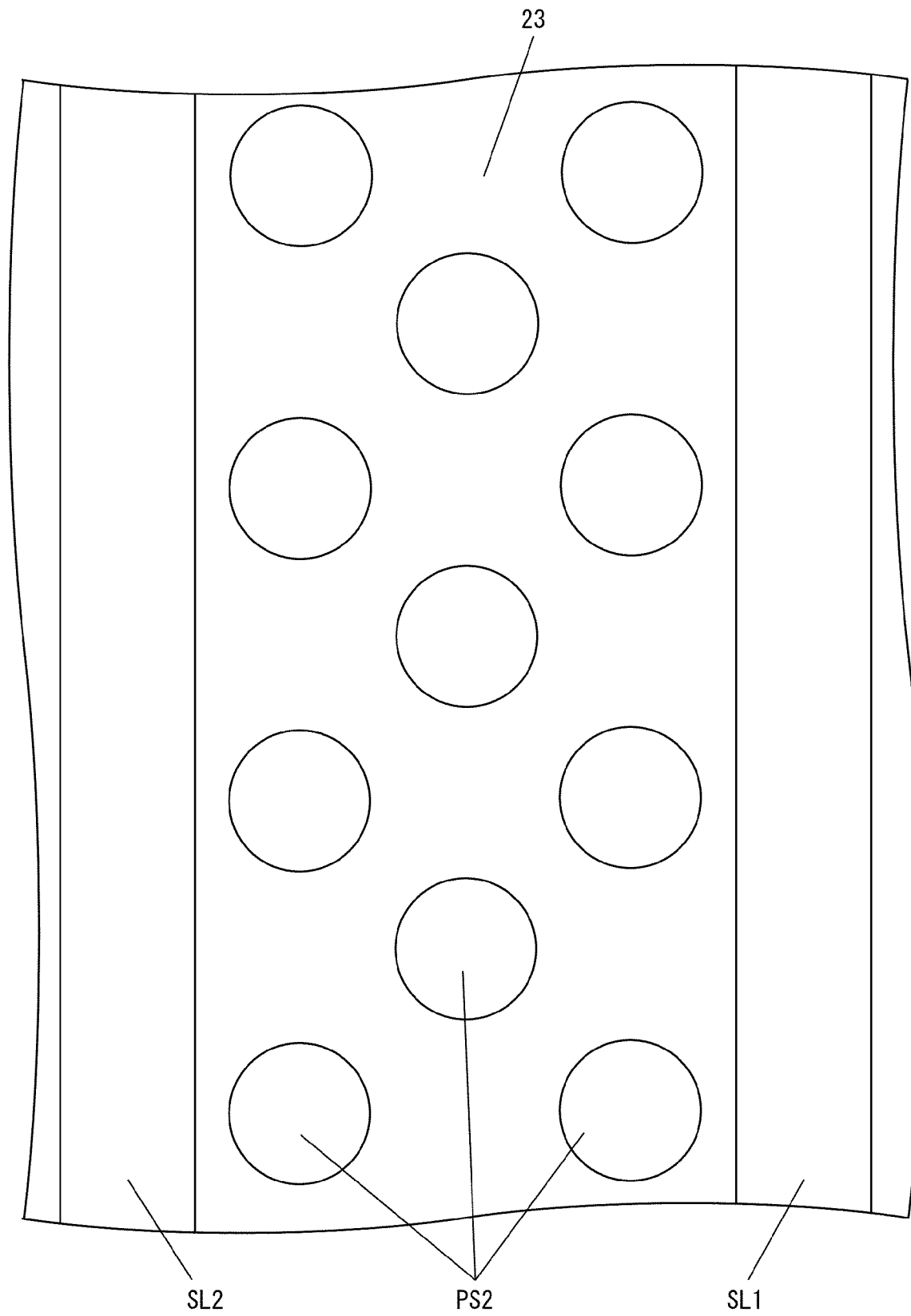
图 9

2



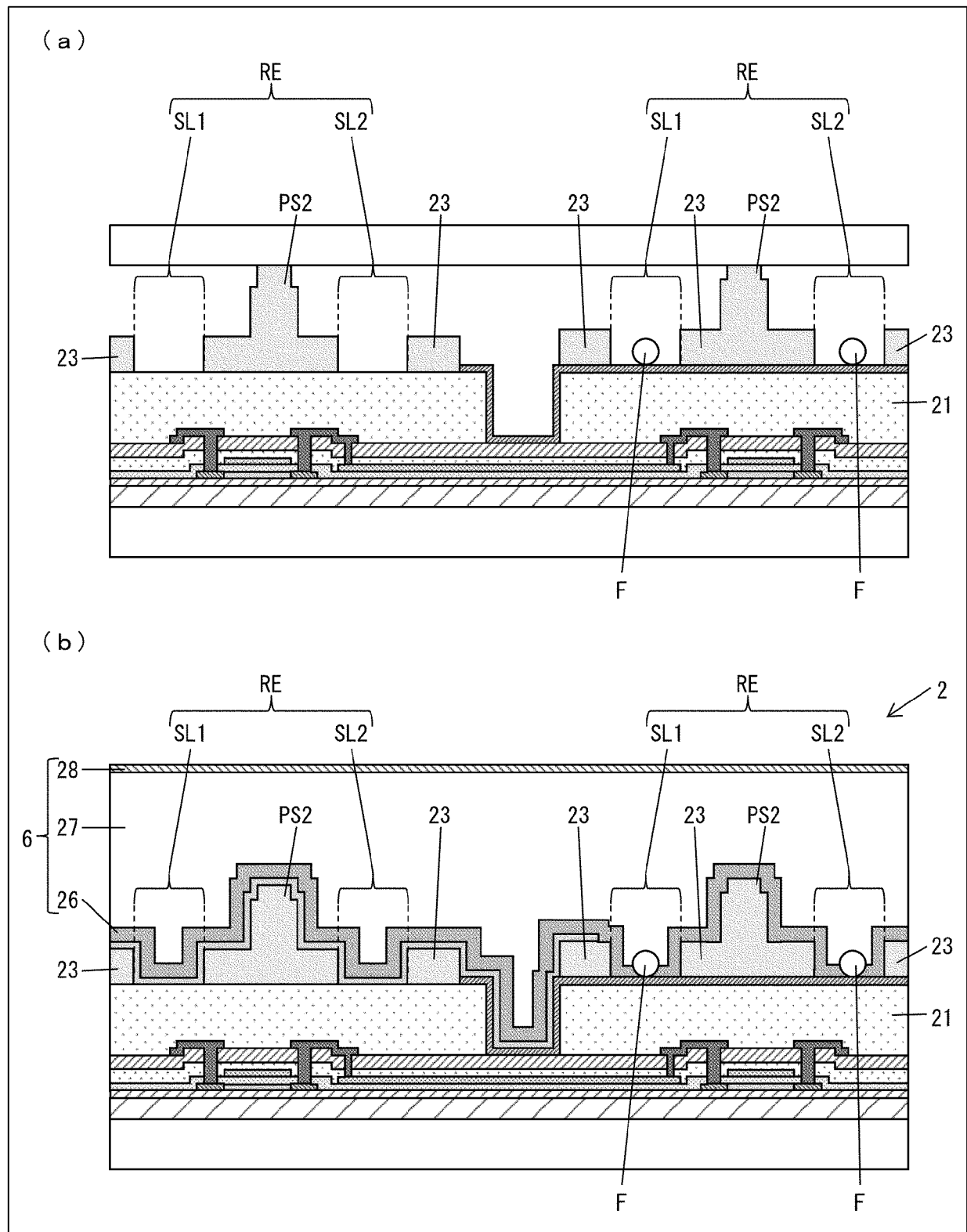
[図11]

図 11



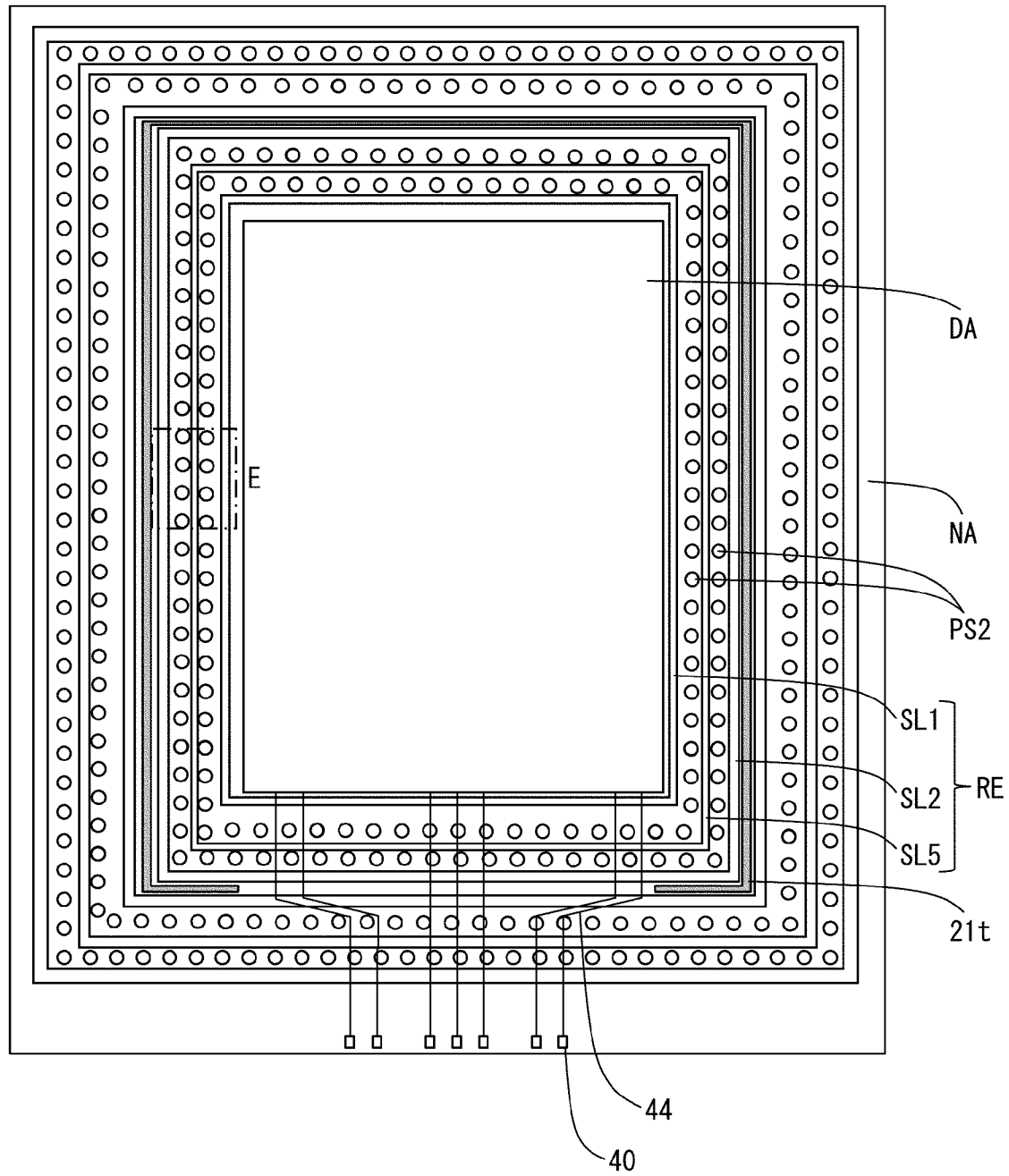
[図12]

図 12



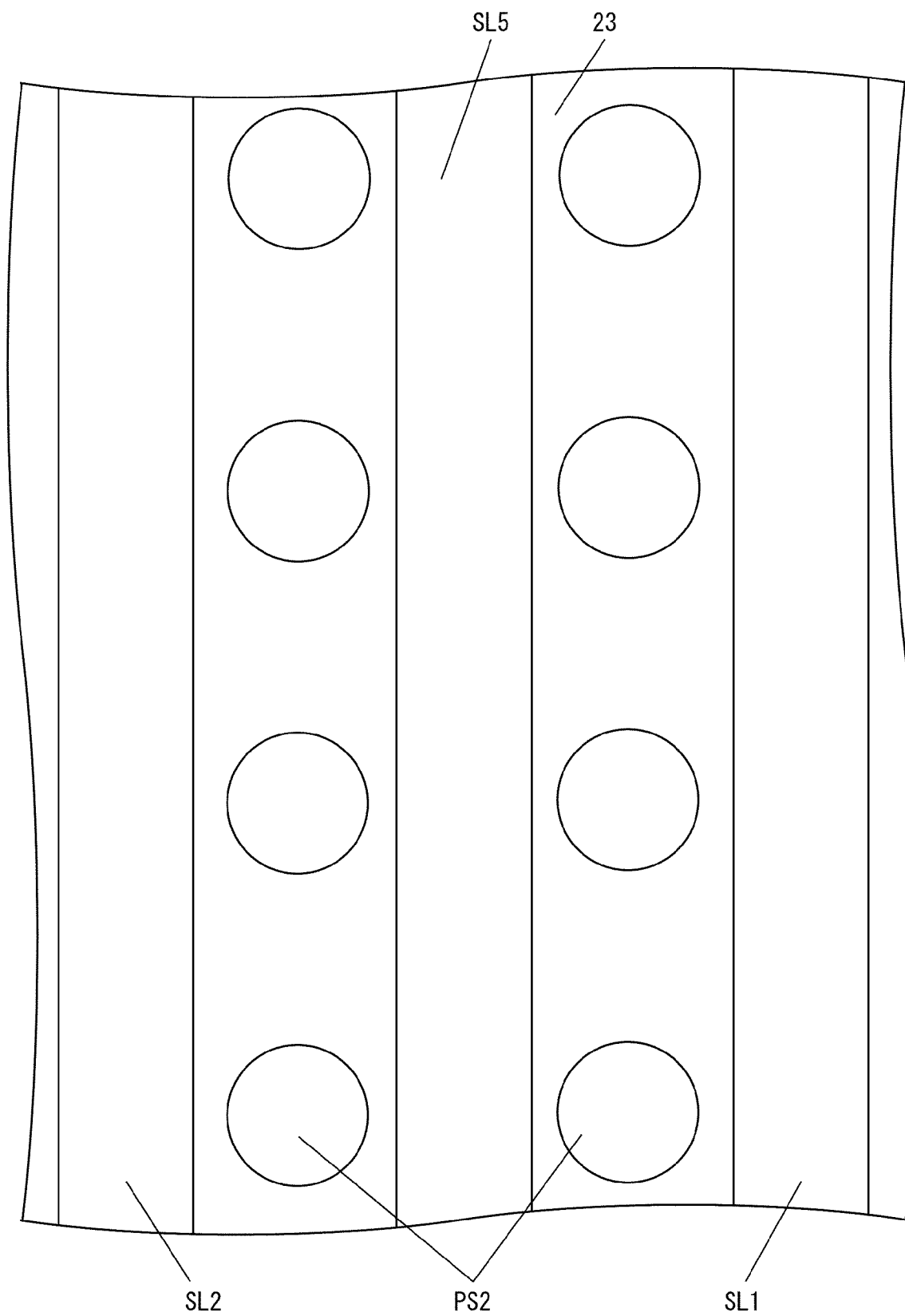
[図14]

図 14

2
↓

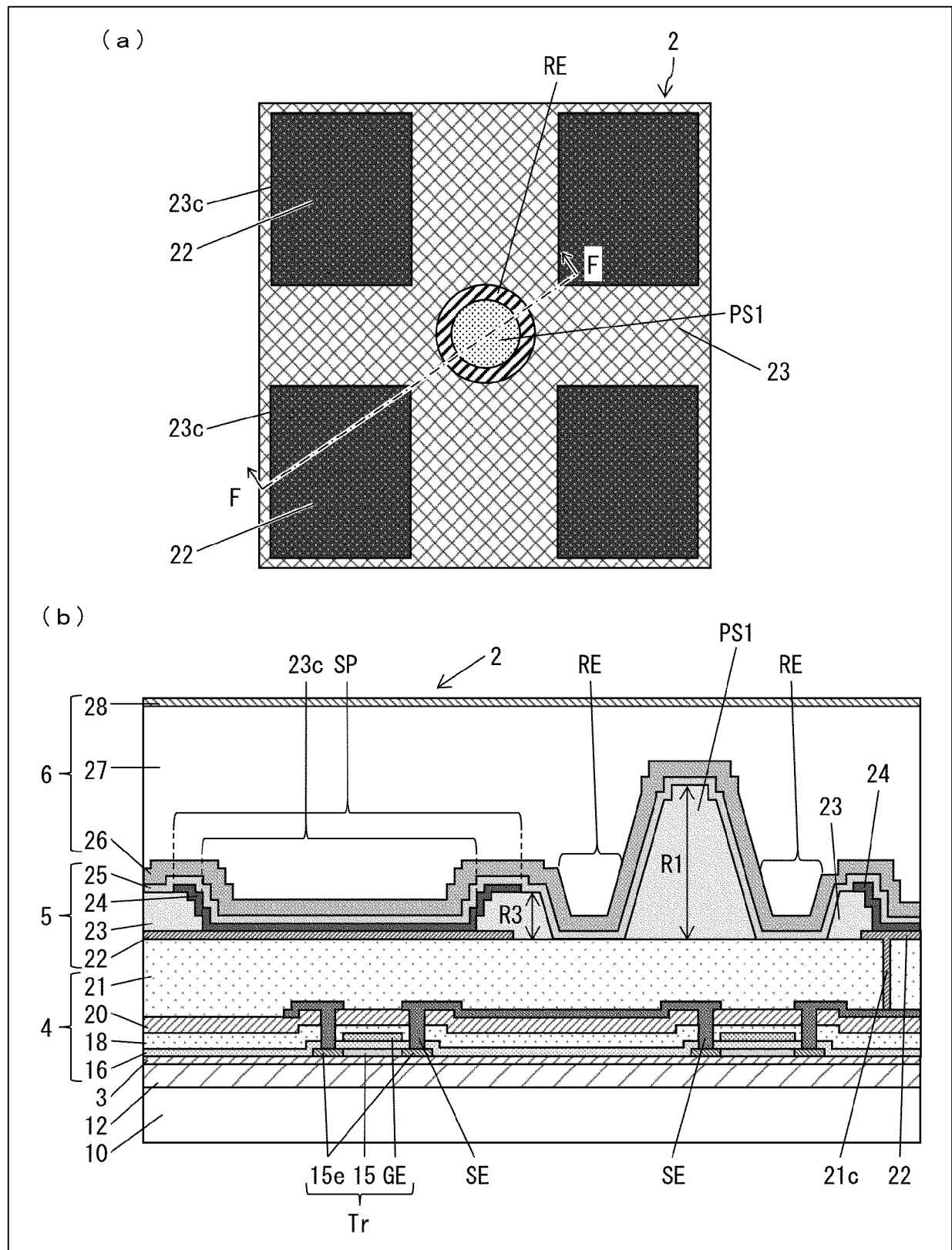
[図15]

図 15



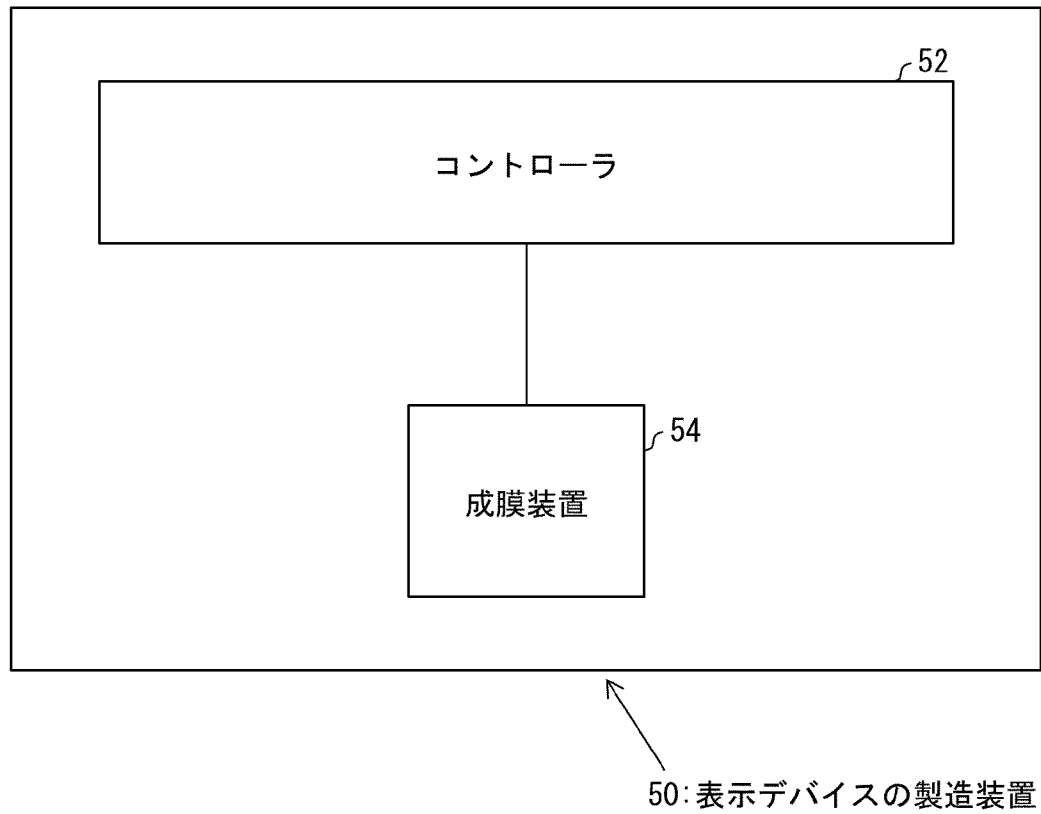
[図16]

図 16



[図17]

図 17



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/025448

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H05B33/22 (2006.01) i, G09F9/00 (2006.01) i, H01L27/32 (2006.01) i, H01L51/50 (2006.01) i, H05B33/02 (2006.01) i, H05B33/04 (2006.01) i, H05B33/10 (2006.01) i, H05B33/12 (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. H05B33/22, G09F9/00, H01L27/32, H01L51/50, H05B33/02, H05B33/04, H05B33/10, H05B33/12, 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 1971-2018

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.
X	JP 2018-49774 A (JAPAN DISPLAY INC.) 29 March 2018, paragraphs [0017]-[0061], fig. 1-16 & US 2018/0090549 A1, paragraphs [0039]-[0083], fig. 1-16	1-4, 6-9, 16-20 13-16, 18-19 5
X	JP 2004-71554 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 04 March 2004, paragraphs [0002]-[0046], fig. 1-4 & US 2004/0217695 A1, paragraphs [0002]-[0051], fig. 1-4B & TW 200403873 A & KR 10-2004-0010371 A & CN 1481201 A	1-3, 17-20 13-16, 18-19
X	US 2015/0041796 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 12 February 2015, paragraphs [0027]-[0044], fig. 1, 2 & KR 10-2015-0018941 A	1-3, 10, 17-20 13-16, 18-19 5



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
21.09.2018

Date of mailing of the international search report
02.10.2018

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/JP2018/025448

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2008/066122 A1 (KYOCERA CORP.) 05 June 2008, paragraphs [0012]-[0075], fig. 1-10 & US	1, 11-12, 16-17, 20
Y	2010/0244668 A1, paragraphs [0022]-[0085], fig. 1-10 & US 2013/0043785 A1	13-15, 18-19
X	US 2015/0091030 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 02 April 2015, paragraphs [0005]-[0076], fig. 2 & US 2016/0351640 A1 & US 2017/0330921 A1 & EP 2860785 A2 & KR 10-2015-0037134 A & CN 104517999 A	1, 11-15, 17-20

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, G09F9/00(2006.01)i, H01L27/32(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i,
H05B33/02(2006.01)i, H05B33/04(2006.01)i, H05B33/10(2006.01)i, H05B33/12(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. H05B33/22, G09F9/00, H01L27/32, H01L51/50, H05B33/02, H05B33/04, H05B33/10, H05B33/12, 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	1971-2018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
X Y A	JP 2018-49774 A (株式会社ジャパンディスプレイ) 2018.03.29, [0017] - [0061], [図1] - [図16] & US 2018/0090549 A1 [0039]-[0083], FIG. 1-16	1-4, 6-9, 16-20 13-16, 18-19 5
X Y	JP 2004-71554 A (三洋電機株式会社) 2004.03.04, [0002] - [0046], [図1] - [図4] & US 2004/0217695 A1 [0002]-[0051], FIG. 1-4B & TW 200403873 A & KR 10-2004-0010371 A & CN 1481201 A	1-3, 17-20 13-16, 18-19

☒ 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

21.09.2018

国際調査報告の発送日

02.10.2018

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)

三笠 雄司

20

4632

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
X Y A	US 2015/0041796 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 2015.02.12, [0027] - [0044], FIG. 1-2 & KR 10-2015-0018941 A	1-3, 10, 17-20 13-16, 18-19 5
X Y	WO 2008/066122 A1 (京セラ株式会社) 2008.06.05, [0012] - [0075], [図1] - [図10] & US 2010/0244668 A1 [0022]-[0085], FIG. 1-10 & US 2013/0043785 A1	1, 11-12, 16-17, 20 13-15, 18-19
X	US 2015/0091030 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 2015.04.02, [0005] - [0076], FIG. 2 & US 2016/0351640 A1 & US 2017/0330921 A1 & EP 2860785 A2 & KR 10-2015-0037134 A & CN 104517999 A	1, 11-15, 17-20