

(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4月4日(04.04.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/064591 A1

(51) 国際特許分類:
H05B 33/04 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
G09F 9/00 (2006.01) H05B 33/02 (2006.01)
G09F 9/30 (2006.01) H05B 33/06 (2006.01)
H01L 27/32 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/035729

(22) 国際出願日: 2017年9月29日(29.09.2017)

(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: 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). 谷山 博己(TANIYAMA, Hiroki). 市川 伸治(ICHIKAWA, Shinji). 郡司 遼佑(GUNJI, Ryosuke). 井上 彬(INOUE, Akira). 仲田 芳浩(NAKADA, Yoshihiro). 神村 浩治(JINMURA, Hiroharu).

(74) 代理人: 特許業務法人HARAKENZO WORLD PATENT & TRADE MARK (HARAKENZO WORLD PATENT & TRADE MARK); 〒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).

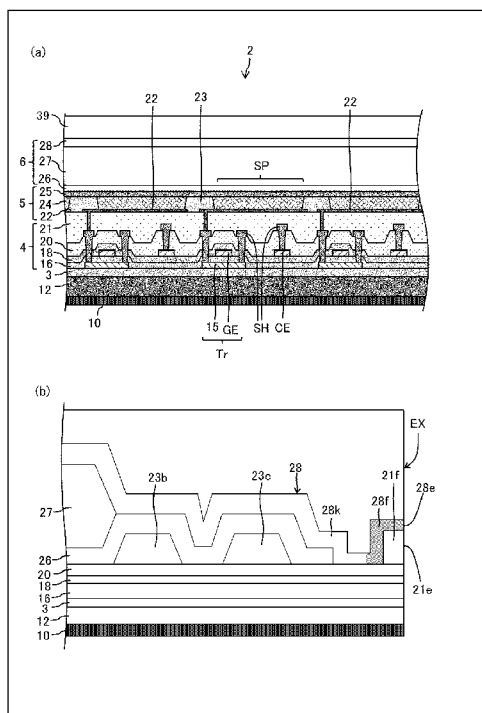
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,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

(54) Title: DISPLAY DEVICE AND METHOD 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

図 2



(57) Abstract: This display device is provided with: a TFT layer (4); a light-emitting layer located above the TFT layer; a first inorganic sealing film (26) located above the light-emitting layer; and a second inorganic sealing film (28) located above the first inorganic sealing film, wherein an organic edge film (21f) is provided to the peripheral edge of a frame area that surrounds a display area, the second inorganic sealing film overlaps the upper surface of the organic edge film, and an end surface (Ta) of the organic edge film and an end surface (Tb) of the second organic sealing film are aligned with each other.

(57) 要約: TFT層(4)と、前記TFT層よりも上層の発光層と、前記発光層よりも上層の第1無機封止膜(26)と、前記第1無機封止膜よりも上層の第2無機封止膜(28)とを備えた表示デバイスであって、表示領域を取り囲む額縁領域の周縁に有機エッジ膜(21f)が設けられ、前記第2無機封止膜が前記有機エッジ膜の上面と重なり、前記有機エッジ膜の端面(Ta)と前記第2無機封止膜の端面(Tb)とが揃う。

WO 2019/064591 A1

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

技術分野

[0001] 本発明は表示デバイスに関する。

背景技術

[0002] EL素子を含む表示デバイスを製造する場合、マザー基材上に形成された、TFT層、発光素子層、封止層等からなる積層体を分断し、複数の表示デバイス（個片）を得る。

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2010-141181号公報（2010年6月24日公開）」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 分断箇所に生じたクラック等に起因して表示デバイスの性能が低下するおそれがある。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明の一態様に係る表示デバイスは、TFT層と、前記TFT層よりも上層の発光層と、前記発光層よりも上層の第1無機封止膜と、前記第1無機封止膜よりも上層の第2無機封止膜とを備えた表示デバイスであって、表示領域を取り囲む額縁領域の周縁に有機エッジ膜が設けられ、前記第2無機封止膜が前記有機エッジ膜の上面と重なり、前記有機エッジ膜の端面と前記第2無機封止膜の端面とが揃っている。

発明の効果

[0006] 本発明の一態様によれば、分断箇所にクラック等が生じ難くなる。

図面の簡単な説明

- [0007] [図1]表示デバイスの製造方法の一例を示すフローチャートである。
- [図2]表示デバイスの表示部の構成例を示す断面図である。
- [図3]実施形態1の表示デバイスの製造方法を示す平面図である。
- [図4]実施形態1の表示デバイスの製造方法を示す断面図である。
- [図5]実施形態1の表示デバイスの製造方法を示す平面図である。
- [図6]表示デバイスの別の製造方法を示す断面図である。
- [図7]表示デバイスの別の製造方法を示す平面図である。
- [図8]実施形態1の表示デバイスの別構成を示す断面図である。
- [図9]表示デバイス製造装置の構成を示すブロック図である。
- [図10]実施形態2の表示デバイスの製造方法を示す平面図である。
- [図11]図7の折り曲げ部での断面図である。
- [図12]実施形態2の表示デバイスの折り曲げ状態を示す断面図である。
- [図13]図7の分断箇所での断面図である。

発明を実施するための形態

- [0008] 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。
- [0009] 図1は表示デバイスの製造方法の一例を示すフローチャートである。図2は表示デバイスの表示部の構成例を示す断面図である。図3は、表示デバイスの製造方法を示す平面図である。
- [0010] フレキシブルな表示デバイスを製造する場合、図1～図3に示すように、まず、透光性の支持基板13（例えば、マザーガラス）上に樹脂層12を形成する（ステップS1）。
- 次いで、バリア層3を形成する（ステップS2）。次いで、TFT層4を形成する（ステップS3）。次いで、トップエミッション型の発光素子層（例えば、OLED素子層）5を形成する（ステップS4）。次いで、封止層6を形成する（ステップS5）。次いで、封止層6上に上面フィルムを貼り付

ける（ステップS6）。

[0011] 次いで、支持基板越しに樹脂層12の下面にレーザ光を照射して支持基板13および樹脂層12間の結合力を低下させ、支持基板13を樹脂層12から剥離する（ステップS7）。次いで、樹脂層12の下面に下面フィルム10を貼り付ける（ステップS8）。次いで、下面フィルム10、樹脂層12、バリア層3、TF T層4、発光素子層5、封止層6を含む積層体7を分断ラインBLで分断し（図3参照）、複数の個片を得る（ステップS9）。次いで、得られた個片に機能フィルム39を貼り付ける（ステップS10）。次いで、外部接続用の端子に電子回路基板（例えば、ICチップ）をマウントする（ステップS11）。なお、前記各ステップは、後述の表示デバイス製造装置が行う。

[0012] 樹脂層12の材料としては、例えばポリイミド等が挙げられ、下面フィルム10の材料としては、例えばポリエチレンテレフタレート（PET）が挙げられる。

[0013] バリア層3は、水、酸素等の異物がTF T層4や発光素子層5に到達することを防ぐ層であり、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。

[0014] TF T層4は、半導体膜15と、半導体膜15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よりも上層のゲート電極GEと、ゲート電極GEよりも上層の無機絶縁膜18と、無機絶縁膜18よりも上層の容量配線CEと、容量配線CE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、ソース配線SHと、ソース配線SHよりも上層の平坦化膜21（層間絶縁膜）とを含む。

[0015] TF T層4の額縁領域NAには、ICチップ、FPC等の電子回路基板との接続に用いられる端子と、端子および表示領域DAの配線等を繋ぐ端子配線とが形成される。

[0016] 半導体膜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。図2では、半導体膜15をチャンネルとするTF T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もよい（例えば、TF Tのチャンネルが酸化物半導体の場合）。なお、半導体膜15、無機絶縁膜16、およびゲート電極GEを含むように薄層トランジスタTr (TF T)が構成される。

[0017] ゲート電極GE、容量電極CE、ソース配線SH、端子および端子配線は、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 (Cr)、チタン (Ti)、銅 (Cu) の少なくとも1つを含む金属の単層膜あるいは積層膜によって構成される。

[0018] 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。

[0019] 平坦化膜21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、平坦化膜21よりも上層のアノード22と、アノード22のエッジを覆う絶縁性のアノードカバー膜23と、アノード22よりも上層のEL（エレクトロルミネッセンス）層24と、EL層24よりも上層のカソード25とを含み、サブピクセルごとに、島状のアノード22、EL層24、およびカソード25を含む発光素子（例えば、OLED：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。アノードカバー膜23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。

[0021] EL層24は、例えば、下層側から順に、正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層、電子注入層を積層することで構成される。発光層は、蒸着法あるいはインクジェット法によって、サブピクセル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。また、正孔注入層、正孔輸送層、電子輸送層、電子注入層のうち1以上の層を形成しない構成も可能である。

- [0022] アノード（陽極）22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（後に詳述）。カソード25は、MgAg合金（極薄膜）、ITO（Indium Tin Oxide）、IZO（Indium zinc Oxide）等の透光性の導電材で構成することができる。
- [0023] 発光素子層5がOLED層である場合、アノード22およびカソード25間の駆動電流によって正孔と電子がEL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。カソード25が透光性であり、アノード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。
- [0024] 発光素子層5は、OLED素子を構成する場合に限られず、無機発光ダイオードあるいは量子ドット発光ダイオードを構成してもよい。
- [0025] 封止層6は透光性であり、カソード25を覆う無機封止膜26と、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よりも上層の無機封止膜28とを含む。発光素子層5を覆う封止層6は、水、酸素等の異物の発光素子層5への浸透を防いでいる。
- [0026] 無機封止膜26および無機封止膜28はそれぞれ、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、平坦化効果のある透光性有機膜であり、アクリル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。
- [0027] 下面フィルム10は、支持基板を剥離した後に樹脂層12の下面に貼り付けることで、柔軟性に優れた表示デバイスを実現するためのものであり、その材料としては、PET等が挙げられる。機能フィルム39は、例えば、光学補償機能、タッチセンサ機能、保護機能等を有する。
- [0028] 以上、フレキシブルな表示デバイスを製造する場合について説明したが、非フレキシブルな表示デバイスを製造する場合は、基板の付け替え等が不要であるため、例えば、図1のステップS5からステップS9に移行する。

[0029] [実施形態1]

図4は、実施形態1の表示デバイスの製造方法を示す断面図である。図5は、実施形態1の表示デバイスの製造方法を示す平面図である。図3・4に示すように、図1のステップS4では、額縁領域（非表示領域）NAに二重のバンク23b・23c（表示領域DAを取り囲む凸状構造体）を形成する。バンク23b・23cは、例えばポリイミドを用いて、アノードエッジカバー23と同層に（同一工程で）形成される。バンク23b・23cは、有機封止膜27をインクジェット塗布するときの液止めとして機能する。

[0030] 実施形態1では、図1のステップS3において、額縁領域NAにおける、平面視でバンク23b・23cよりも外側となる領域に、枠状の有機エッジ膜21fを形成する。有機エッジ膜21fは、例えばアクリルを用いて、図2の平坦化膜21と同層に（同一工程で）形成される。

[0031] 図1のステップS5では、ステップS4で形成した発光素子層よりも上層に、無機封止膜26（第1無機封止膜）、有機封止膜27、および無機封止膜28（第2無機封止膜）をこの順に形成する。無機封止膜28は、有機封止膜27の全体、無機封止膜26の端部、および有機エッジ膜21fを覆うように形成される。無機封止膜28は、有機エッジ膜21fと重ならない部分28kが窒化シリコン膜であり、有機エッジ膜21fと重なる部分28fが、酸素を含むシリコン無機膜である。これは、図5のようにマスクMSを用いたCVD法によって窒化シリコンの成膜工程を行う際、有機エッジ膜21fと重ならない部分28kは窒化シリコン膜として形成されるが、有機エッジ膜21fを覆う部分28fは、有機エッジ膜21f（例えば、アクリル膜）から水分を吸収し、酸化シリコン膜あるいは酸窒化シリコン（SiON）として形成されるためである。

[0032] 図5に示すように、額縁領域NAの一辺には、外部信号が入力される端子を複数含む端子部44が設けられるが、無機封止膜28は、マスクMSを用いて、表示領域DAの全部、および額縁領域NAの端子部44以外の全ての部分を覆うように形成される。マスクMSは、複数のパネル領域に共通の開

口Mkを有しており、この開口Mkの領域に無機封止膜28が形成される。なお、マスクMSは、端子部44に対応する位置に遮蔽部SKを有しており、端子部44上には無機封止膜28は形成されない。

[0033] 窒化シリコン膜は緻密性が高く封止性能に優れるが、硬質であり、分断時にクラックが生じやすい。一方、酸化シリコン膜は、窒化シリコン膜よりも封止性能では劣るが、窒化シリコン膜よりも軟質であり、分断時にクラックが生じ難い。したがって、ステップS9において、図3・図4(b)のように、無機封止膜28の端部28f(有機エッジ膜21fと重なる酸化シリコン膜の部分)および有機エッジ膜21f(アクリル膜)と重なる分断ラインBLで積層体7を厚み方向に分断(例えば、レーザ分断)することで、封止層6(特に、無機封止膜28)にクラックが生じ難くなる。

[0034] ステップS9の分断を経て得られる表示デバイス2は、図2(b)に示すように、有機エッジ膜21fの上面を覆う無機封止膜28の端面28eと有機エッジ膜の端面21eとが揃うことになる。2以上の端面が揃うとは、これらが同一平面(分断面)にあることを意味する。図2(b)では、無機封止膜28の端面28eと有機エッジ膜の端面21eとが連続して面一となっており、これら両端面(21e・28e)が表示デバイス2のエッジEXの一部を構成している。なお、無機封止膜28の端面28eおよび有機エッジ膜の端面21eは、樹脂層12の端面やTF T層4の端面とも揃うことになる。

[0035] なお、有機エッジ膜21fは、上方に向けて細くなる順テーパ形状であってもよいが、順テーパ形状であればデーパ角が急峻である(90度に近い)ことが望ましい。こうすれば、分断時に無機封止膜28の端部(酸化シリコン膜の部分)28fにクラックが生じたとしても、これが無機封止膜28の内側部分(窒化シリコン膜の部分)28kに伝播しにくくなる。

[0036] 図6は、実施形態1の表示デバイスの別構成を示す断面図である。図6に示すように、有機エッジ膜21fを、下方に向けて細くなる逆テーパ形状とすることで、無機封止膜28の一部28f(酸化シリコン膜)が有機エッジ

膜 21 f 上に島状に形成されるため、分断時に無機封止膜 28 の一部 28 f (酸化シリコン膜) にクラックが生じたとしても、これが無機封止膜 28 の内側部分 28 k に伝播しにくくなる。

[0037] 図 7 は、表示デバイスの別の製造方法を示す平面図である。図 7 のように、エッジの一部が湾曲した異形パネル (表示デバイス) を形成する場合でも、図 5 と同様の、複数のパネル領域に共通の開口 M k を有するマスク M S を用いることができる。異形パネルについては、分断時のクラックを防ぐ (分断箇所に窒化シリコンの封止膜を形成しないようにする) ため、湾曲した遮蔽部を有するマスクを用意することが考えられるが、実施形態 1 では、湾曲したエッジに沿って有機エッジ膜 21 f を湾曲形状に形成しておけば、有機エッジ膜 21 f 上に形成される無機封止膜の一部 28 f が柔軟な酸化シリコン膜となるため、分断時にクラックが生じにくい。

[0038] 図 8 は実施形態 1 の表示デバイスの変形例を示す断面図である。図 2・3 では、無機封止膜 28 のエッジの内側に無機封止膜 26 を形成しているが、これに限定されない。図 8 のように、無機封止膜 26 および無機封止膜 28 を同一パターンとすることもできる。

[0039] この構成では、無機封止膜 28 の端面 28 e と、有機エッジ膜 21 f の上面を覆う無機封止膜 26 の端面 26 e と、有機エッジ膜の端面 21 e とが連続して面一となっており、これら端面 (28 e・26 e・21 f) が表示デバイス 2 のエッジ E X の一部を構成している。この場合、無機封止膜 26 の端部 26 f (有機エッジ膜 21 f と重なる部分) が柔軟な酸化シリコン膜となるため、分断時に封止層 6 にクラックが生じ難くなる。この変形例では、無機封止膜 26 および無機封止膜 28 の形成に同形状のマスクを用いることができるというメリットがある。

[0040] 図 9 は、表示デバイス製造装置の構成を示すブロック図である。図 6 に示すように、表示デバイス製造装置 70 は、成膜装置 76 と、分断装置 80 と、これらの装置を制御するコントローラ 72 とを含んでおり、成膜装置 76 が図 1 のステップ S 1 ~ S 6 を行い、分断装置 80 がステップ S 9 を行う。

[0041] [実施形態2]

図10は実施形態2の表示デバイスの製造方法を示す平面図であり、図11は、図10における折り曲げ箇所断面図であり、図9は、実施形態2の表示デバイスの折り曲げ状態を示す断面図である。

[0042] 図10・図11に示すように、積層体7の額縁領域(額縁領域)NAには、支持基板13、樹脂層12、バリア層3、無機絶縁膜16・18・20、有機補強膜Qc、端子TM、端子TMに繋がる端子配線TW、平坦化膜21および無機封止膜28の一部28cを含み、この額縁領域NAには折り曲げ部CLが設けられる。

[0043] 端子TMは、折り曲げ部CLを通る端子配線TWによって表示領域DAに接続される。有機補強膜Qcは、例えば、ポリイミド、アクリル等の有機材料で構成され、無機絶縁膜20よりも上層かつ端子TMおよび端子TMよりも下層に形成される。

[0044] 図8に示すように、折り曲げ部CLでは、可撓性を高めるためにバリア層3および無機絶縁膜16・18・20それぞれが貫かれており、バリア層3の貫き部、無機絶縁膜16の貫き部、無機絶縁膜18の貫き部、および無機絶縁膜20の貫き部を埋めるように有機補強膜Qcが形成される。

[0045] 端子配線TWは、折り曲げ部CLの両側に位置する配線WS1および配線WS2と、折り曲げ部CLを通り、第1配線WS1および第2配線WS2それぞれと電氣的に接続する配線WS3を含む。配線WS1および配線WS2は、TF T層4に含まれるゲート電極GE(図2参照)と同層に形成される。配線WS3は、TF T層4に含まれるソース配線SH(図2参照)および端子TMと同層に形成される。

[0046] 配線WS3は、折り曲げ部CLの一方の側から、有機補強膜Qc上を通過して折り曲げ部CLの他方の側へ到り、折り曲げ部CLにおいては、有機補強膜Qcと平坦化膜21(例えば、アクリル膜)とで挟まれている。配線WS3の一端は、無機絶縁膜18・20を貫通するコンタクトホールHc1によって配線WS1に接続され、配線WS3の他端は、無機絶縁膜18・20を

貫通するコンタクトホールHc2によって配線WS2に接続される。折り曲げ部CLでは、平坦化膜21上に無機封止膜28の一部28cが形成される。

[0047] 図12に示すように、表示デバイス2は、ステップS11の後に折り曲げ部CLで180度折り曲げられ、これによって電子回路基板50（ICチップやフレキシブルプリント基板）が実装された端子部44が裏面にまわり、狭額縁化が実現される。

[0048] 図13は、図10における分断箇所を示す断面図である。実施形態2では、図1のステップS3において、平面視でバンク23b・23cよりも外側となる領域に、有機エッジ膜Qfを形成する。有機エッジ膜Qfは、例えばアクリルを用いて、図11の有機補強膜Qcと同層に（同一工程で）形成される。

[0049] 図1のステップS5では、ステップS4で形成した発光素子層よりも上層に、無機封止膜26、有機封止膜27、および無機封止膜28をこの順に形成する。無機封止膜28は、有機封止膜27の全体、無機封止膜26の端部、および有機エッジ膜Qfを覆うように形成される。無機封止膜28は、有機エッジ膜Qfと重ならない部分28kが窒化シリコン膜であり、有機エッジ膜Qfと重なる部分28fが、酸素を含むシリコン無機膜であり、折り曲げ部CLにおいて平坦化膜21と重なる部分28cが、酸素を含むシリコン無機膜である。これは、図5のようにマスクMSを用いたCVD法によって窒化シリコンの成膜工程を行う際、有機エッジ膜Qfと重ならない部分28kは窒化シリコン膜として形成されるが、有機エッジ膜Qfを覆う部分28fは、有機エッジ膜Qf（例えば、アクリル膜）から水分を吸収し、酸化シリコン膜あるいは酸窒化シリコン（SiON）として形成されるためである。また、図12の平坦化膜21を覆う部分28cについても、平坦化膜21（例えば、アクリル膜）から水分を吸収し、酸化シリコン膜あるいは酸窒化シリコン（SiON）として形成される。

[0050] 酸化シリコン膜は、窒化シリコン膜よりも軟質であるため、ステップS9

において、図10・図13(b)のように、無機封止膜28の端部28f(酸化シリコン膜の部分)および有機エッジ膜Qf(アクリル膜)と重なる分断ラインBLで積層体7を厚み方向に分断することで、封止層6(特に無機封止膜28)にクラックが生じ難くなる。また、図11・図12に示すように、無機封止膜28の一部28c(酸化シリコン膜の部分)で配線WS3を保護しつつ、折り曲げ部CLの可撓性を維持することができる。

[0051] [まとめ]

本実施形態にかかる表示デバイスが備える電気光学素子(電流によって輝度や透過率が制御される電気光学素子)は特に限定されるものではない。本実施形態にかかる表示装置としては、例えば、電気光学素子としてOLED(Organic Light Emitting Diode:有機発光ダイオード)を備えた有機EL(Electro Luminescence:エレクトロルミネッセンス)ディスプレイ、電気光学素子として無機発光ダイオードを備えた無機ELディスプレイ、電気光学素子としてQLED(Quantum dot Light Emitting Diode:量子ドット発光ダイオード)を備えたQLEDディスプレイ等が挙げられる。

[0052] [態様1]

TFT層と、前記TFT層よりも上層の発光層と、前記発光層よりも上層の第1無機封止膜と、前記第1無機封止膜よりも上層の第2無機封止膜とを備えた表示デバイスであって、

表示領域を取り囲む額縁領域の周縁に有機エッジ膜が設けられ、

前記第2無機封止膜が前記有機エッジ膜の上面と重なり、前記有機エッジ膜の端面と前記第2無機封止膜の端面とが揃っている表示デバイス。

[0053] [態様2]

前記額縁領域の一辺に、外部信号が入力される端子を複数含む端子部が設けられ、

前記第2無機封止膜は、前記表示領域の全部と、前記額縁領域の前記端子部以外の全ての部分に形成されている例えば態様1記載の表示デバイス。

[0054] [態様3]

前記有機エッジ膜の端面と前記第 2 無機封止膜の端面とが面一となっている例えば態様 1 または 2 に表示デバイス。

[0055] 〔態様 4〕

前記第 2 無機封止膜は、前記有機エッジ膜と重なる部分が酸素を含むシリコン無機膜であり、前記有機エッジ膜と重ならない部分が窒化シリコン膜である例えば態様 3 に記載の表示デバイス。

[0056] 〔態様 5〕

前記第 1 無機封止膜が前記有機エッジ膜の上面と重なり、前記有機エッジ膜の端面と前記第 1 無機封止膜の端面とが揃い、

前記第 1 無機封止膜および前記第 2 無機封止膜の形成パターンが同一である例えば態様 1 または 2 に記載の表示デバイス。

[0057] 〔態様 6〕

前記有機エッジ膜の端面と、前記第 1 無機封止膜の端面と、前記第 2 無機封止膜の端面とが面一となっている例えば態様 5 に記載の表示デバイス。

[0058] 〔態様 7〕

前記第 1 無機封止膜は、前記有機エッジ膜と重なる部分が酸素を含むシリコン無機膜であり、前記有機エッジ膜と重ならない部分が窒化シリコン膜である例えば態様 6 に記載の表示デバイス。

[0059] 〔態様 8〕

前記表示領域のエッジに湾曲部が含まれ、前記湾曲部に沿って前記有機エッジ膜が形成

されている例えば態様 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の表示デバイス。

[0060] 〔態様 9〕

前記端子部の表示領域側に折り曲げ部が設けられ、

前記折り曲げ部を通る端子配線は、有機補強膜と平坦化膜とで挟まれ、前記平坦化膜上に前記第 2 無機封止膜が形成されている例えば態様 2 に記載の表示デバイス。

[0061] 〔態様 10〕

前記第2無機封止膜は、前記平坦化膜と重なる部分が酸素を含むシリコン無機膜である例えば態様9に記載の表示デバイス。

[0062] [態様11]

TFT層、前記TFT層よりも上層の発光層、前記発光層よりも上層の第1無機封止膜、および前記第1無機封止膜よりも上層の第2無機封止膜を備えた積層体を分断する工程を含む表示デバイスの製造方法であって、

表示領域を取り囲む額縁領域の周縁に有機エッジ膜を形成する工程と、前記有機エッジ膜と重なるように前記第2無機封止膜を形成する工程と、前記第2無機封止膜および前記有機エッジ膜を通るように前記積層体を分断する工程と、を含む表示デバイスの製造方法。

[0063] [態様12]

前記積層体は複数のパネル領域を含み、前記第2無機封止膜を、前記複数のパネル領域に共通の開口を有するマスクを用いて形成する例えば態様11に記載の表示デバイスの製造方法。

符号の説明

- [0064]
- 2 表示デバイス
 - 3 バリア層
 - 4 TFT層
 - 5 発光素子層
 - 6 封止層
 - 12 樹脂層
 - 16・18・20 無機絶縁膜
 - 21 平坦化膜
 - 21f 有機エッジ膜
 - 23 アノードエッジカバー
 - 23b・23c バンク
 - 24 EL層
 - 27 有機封止膜

- 28 無機封止膜
- 70 表示デバイス製造装置
- Qc 有機補強膜
- Qf 有機エッジ膜
- TM 端子
- TW 端子配線
- WS1～WS3 配線

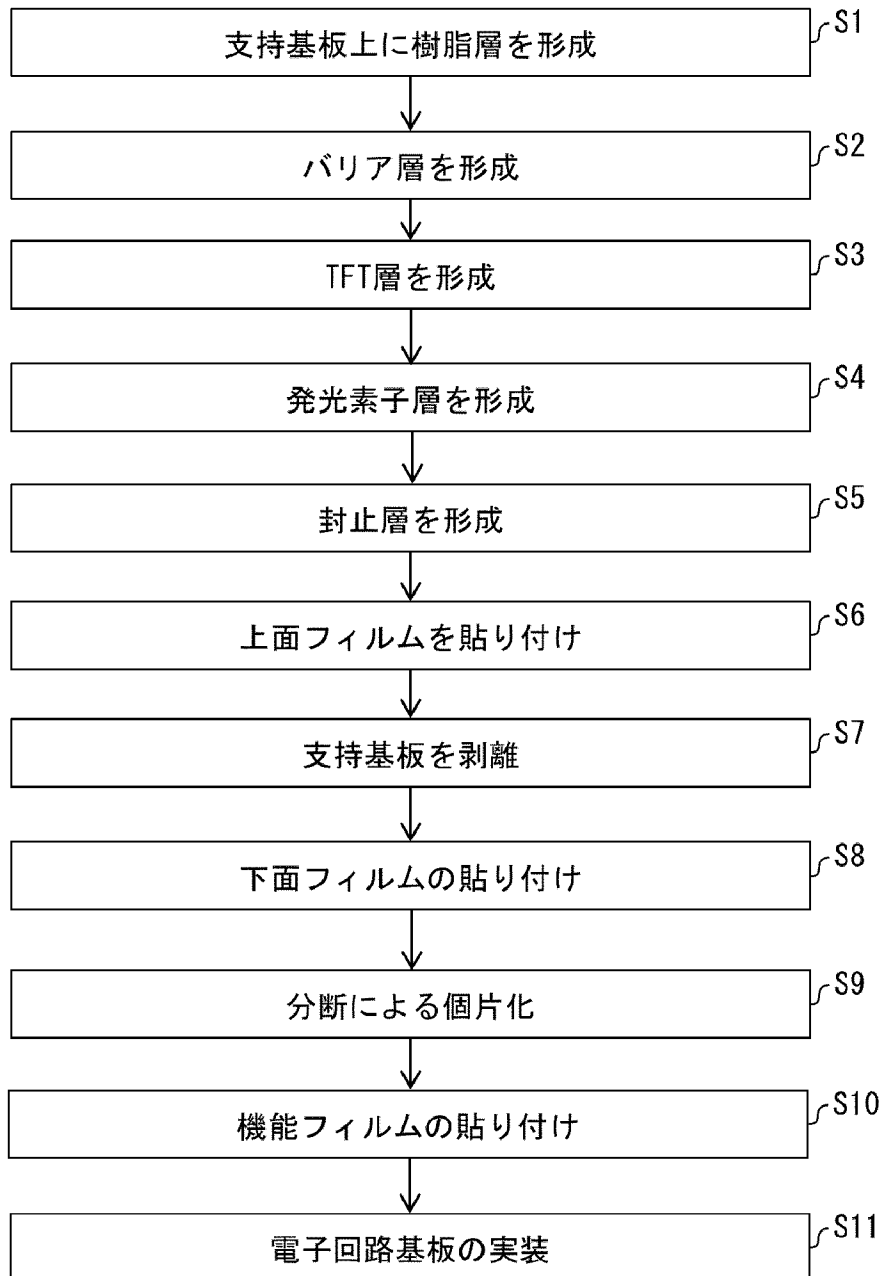
請求の範囲

- [請求項1] TFT層と、前記TFT層よりも上層の発光層と、前記発光層よりも上層の第1無機封止膜と、前記第1無機封止膜よりも上層の第2無機封止膜とを備えた表示デバイスであって、
表示領域を取り囲む額縁領域の周縁に有機エッジ膜が設けられ、
前記第2無機封止膜が前記有機エッジ膜の上面と重なり、前記有機エッジ膜の端面と前記第2無機封止膜の端面とが揃っている表示デバイス。
- [請求項2] 前記額縁領域の一辺に、外部信号が入力される端子を複数含む端子部が設けられ、
前記第2無機封止膜は、前記表示領域の全部と、前記額縁領域の前記端子部以外の全ての部分に形成されている請求項1記載の表示デバイス。
- [請求項3] 前記有機エッジ膜の端面と前記第2無機封止膜の端面とが面一となっている請求項1または2に表示デバイス。
- [請求項4] 前記第2無機封止膜は、前記有機エッジ膜と重なる部分が酸素を含むシリコン無機膜であり、前記有機エッジ膜と重ならない部分が窒化シリコン膜である請求項3に記載の表示デバイス。
- [請求項5] 前記第1無機封止膜が前記有機エッジ膜の上面と重なり、前記有機エッジ膜の端面と前記第1無機封止膜の端面とが揃い、
前記第1無機封止膜および前記第2無機封止膜の形成パターンが同一である請求項1または2に記載の表示デバイス。
- [請求項6] 前記有機エッジ膜の端面と、前記第1無機封止膜の端面と、前記第2無機封止膜の端面とが面一となっている請求項5に記載の表示デバイス。
- [請求項7] 前記第1無機封止膜は、前記有機エッジ膜と重なる部分が酸素を含むシリコン無機膜であり、前記有機エッジ膜と重ならない部分が窒化シリコン膜である請求項6に記載の表示デバイス。

- [請求項8] 前記表示領域のエッジに湾曲部が含まれ、前記湾曲部に沿って前記有機エッジ膜が形成されている請求項1～7のいずれか1項に記載の表示デバイス。
- [請求項9] 前記端子部の表示領域側に折り曲げ部が設けられ、前記折り曲げ部を通る端子配線は、有機補強膜と平坦化膜とで挟まれ、前記平坦化膜上に前記第2無機封止膜が形成されている請求項2に記載の表示デバイス。
- [請求項10] 前記第2無機封止膜は、前記平坦化膜と重なる部分が酸素を含むシリコン無機膜である請求項9に記載の表示デバイス。
- [請求項11] TFT層、前記TFT層よりも上層の発光層、前記発光層よりも上層の第1無機封止膜、および前記第1無機封止膜よりも上層の第2無機封止膜を備えた積層体を分断する工程を含む表示デバイスの製造方法であって、
表示領域を取り囲む額縁領域の周縁に有機エッジ膜を形成する工程と、
前記有機エッジ膜と重なるように前記第2無機封止膜を形成する工程と、
前記第2無機封止膜および前記有機エッジ膜を通るように前記積層体を分断する工程と、を含む表示デバイスの製造方法。
- [請求項12] 前記積層体は複数のパネル領域を含み、
前記第2無機封止膜を、前記複数のパネル領域に共通の開口を有するマスクを用いて形成する請求項11に記載の表示デバイスの製造方法。

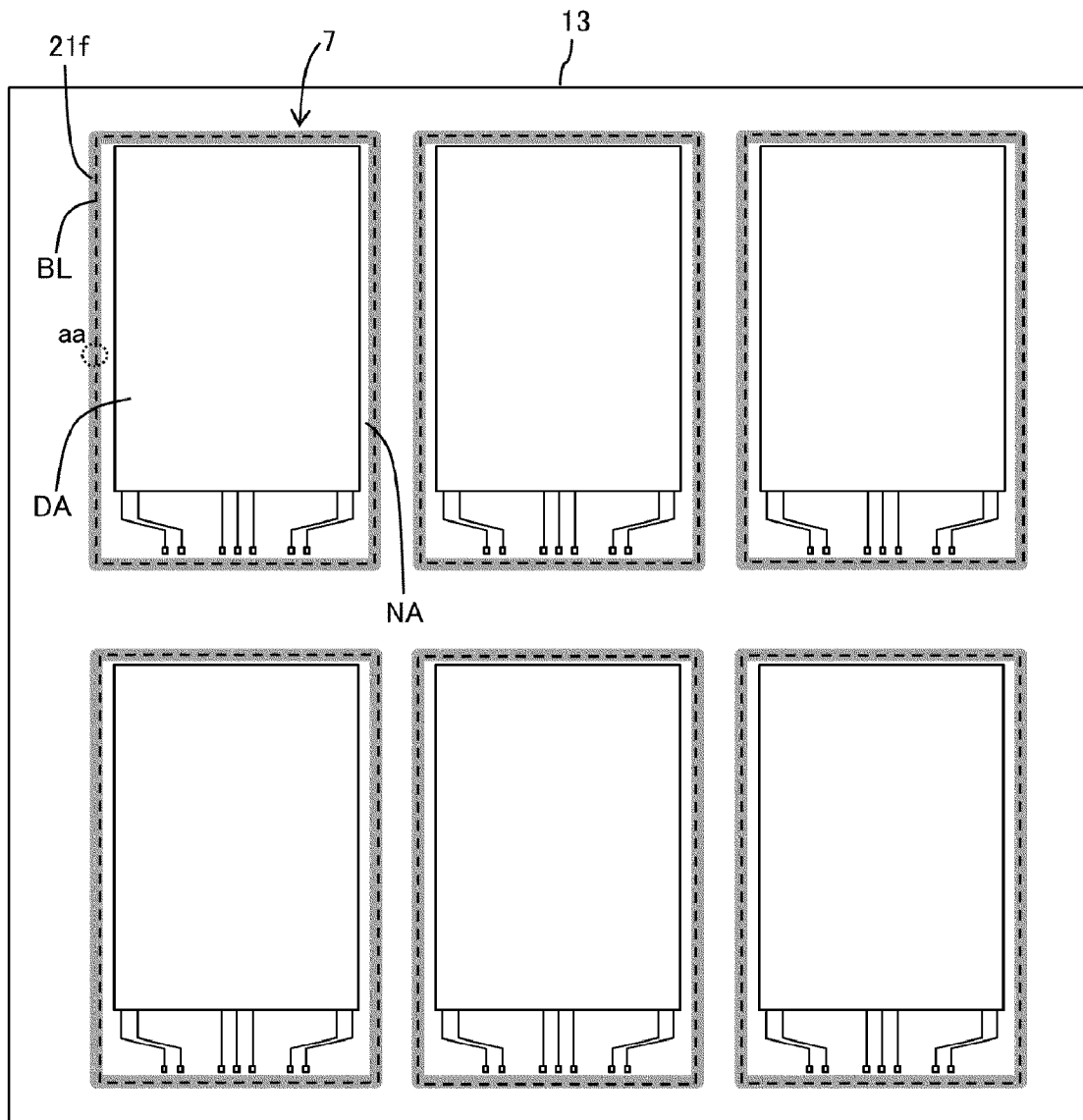
[図1]

図 1



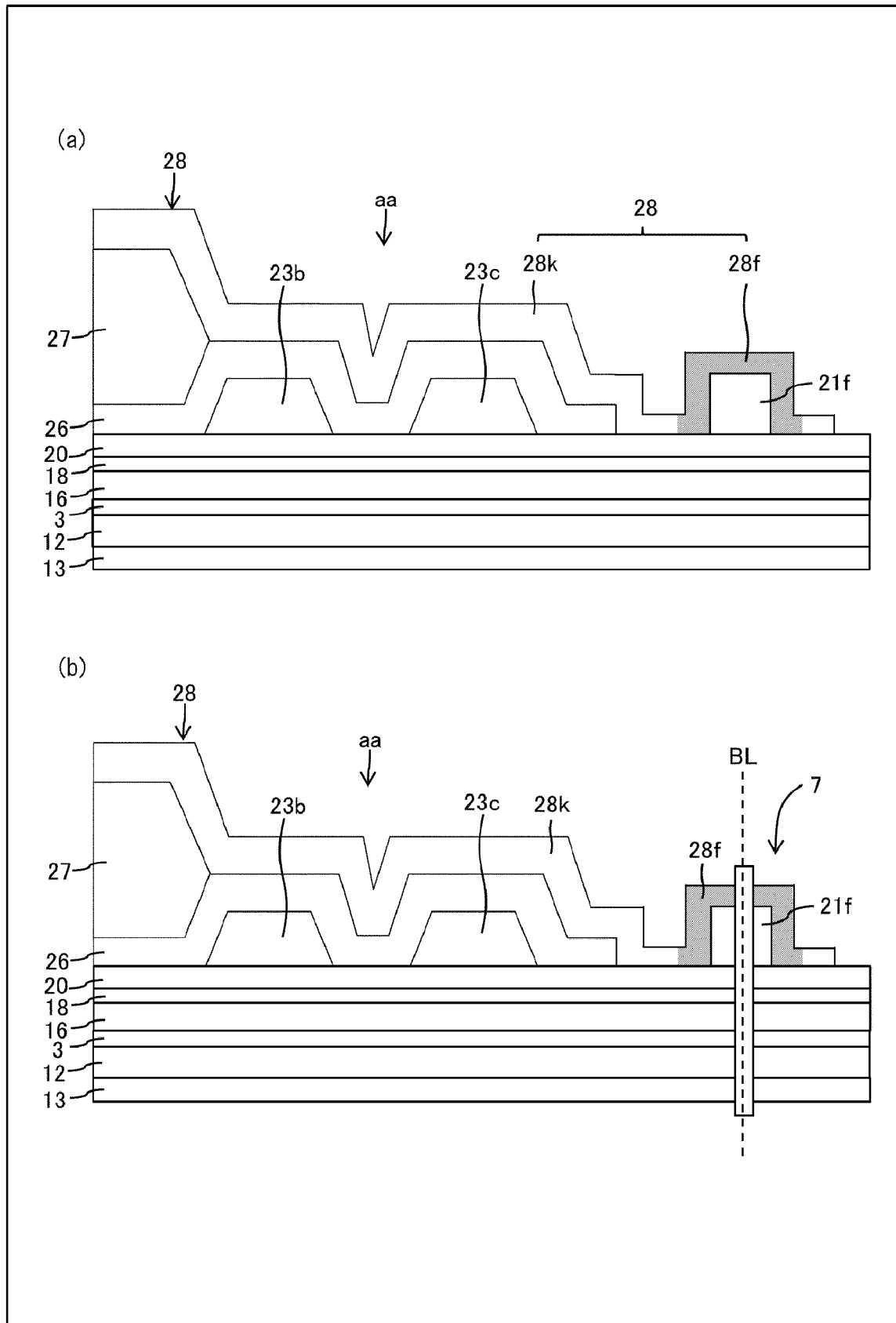
[図3]

図 3



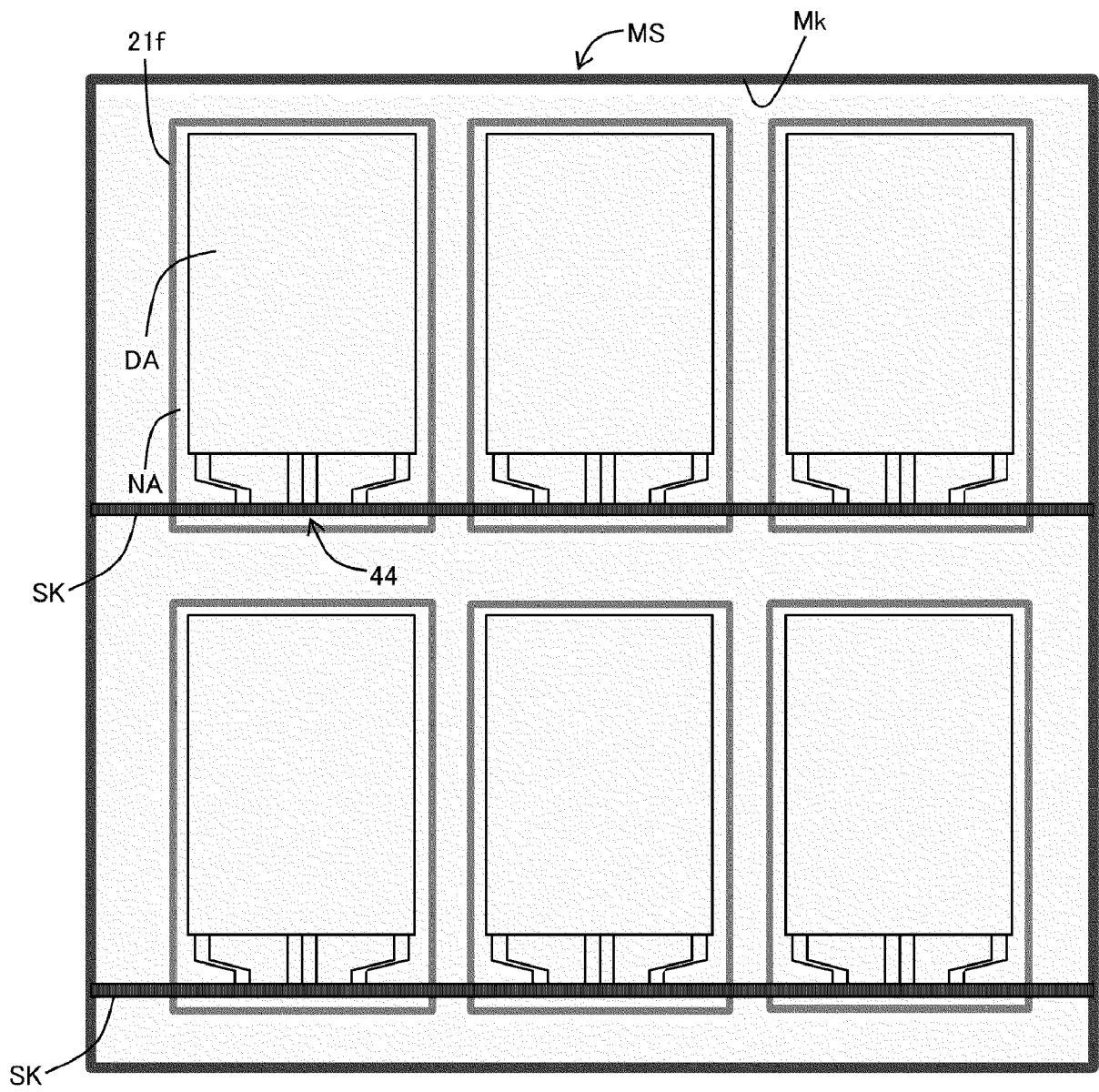
[図4]

図 4



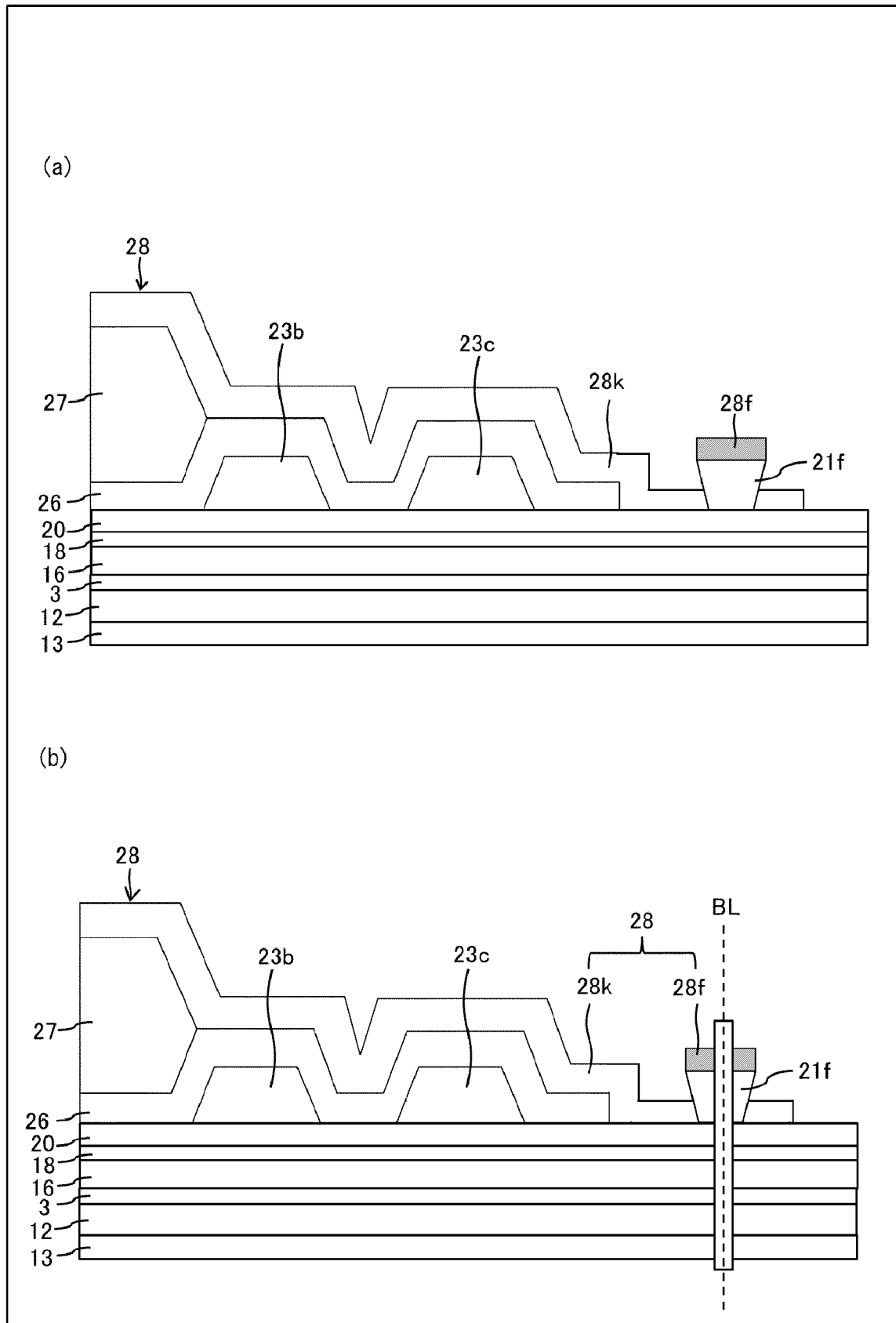
[図5]

図 5



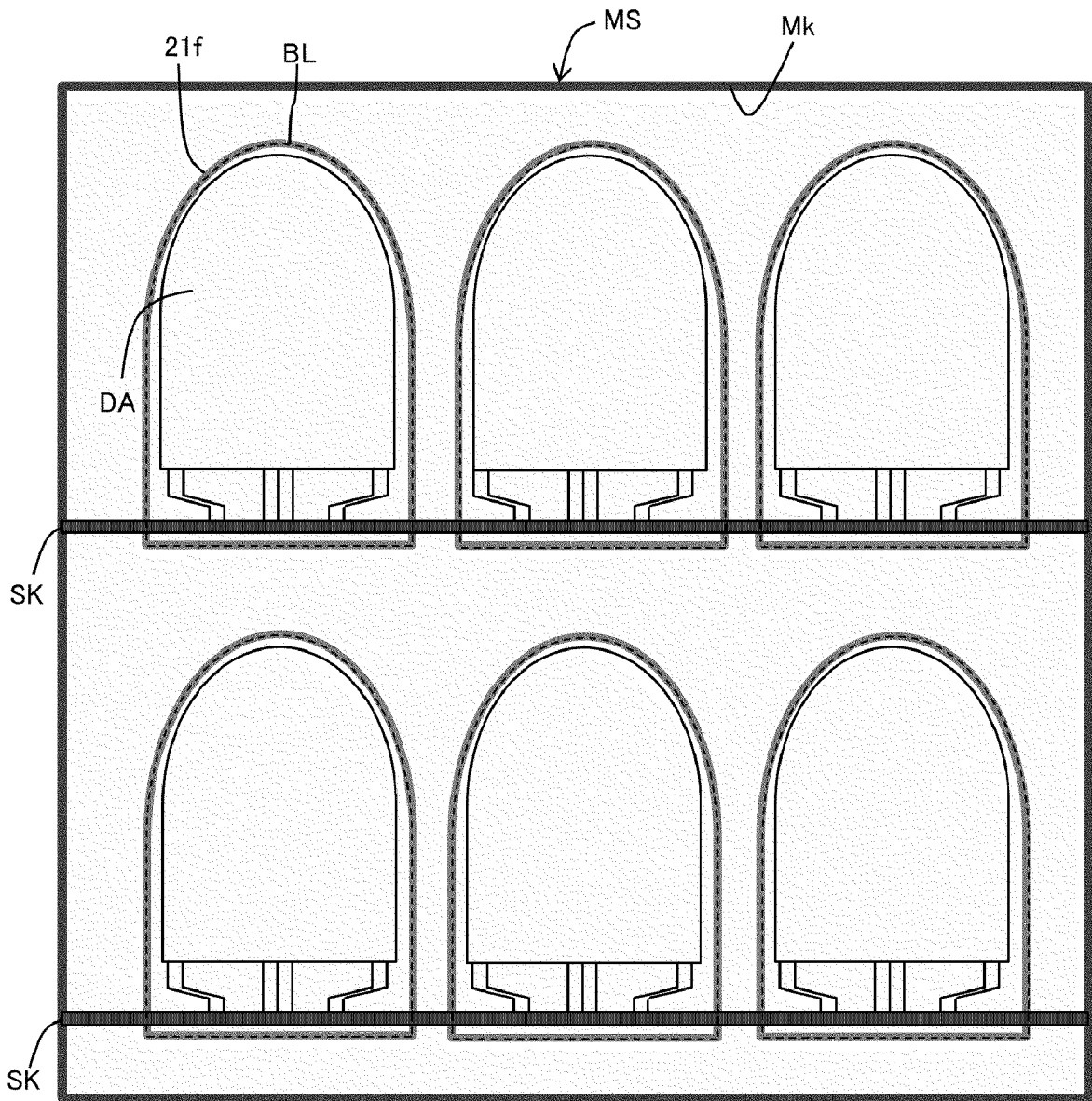
[図6]

図 6



[図7]

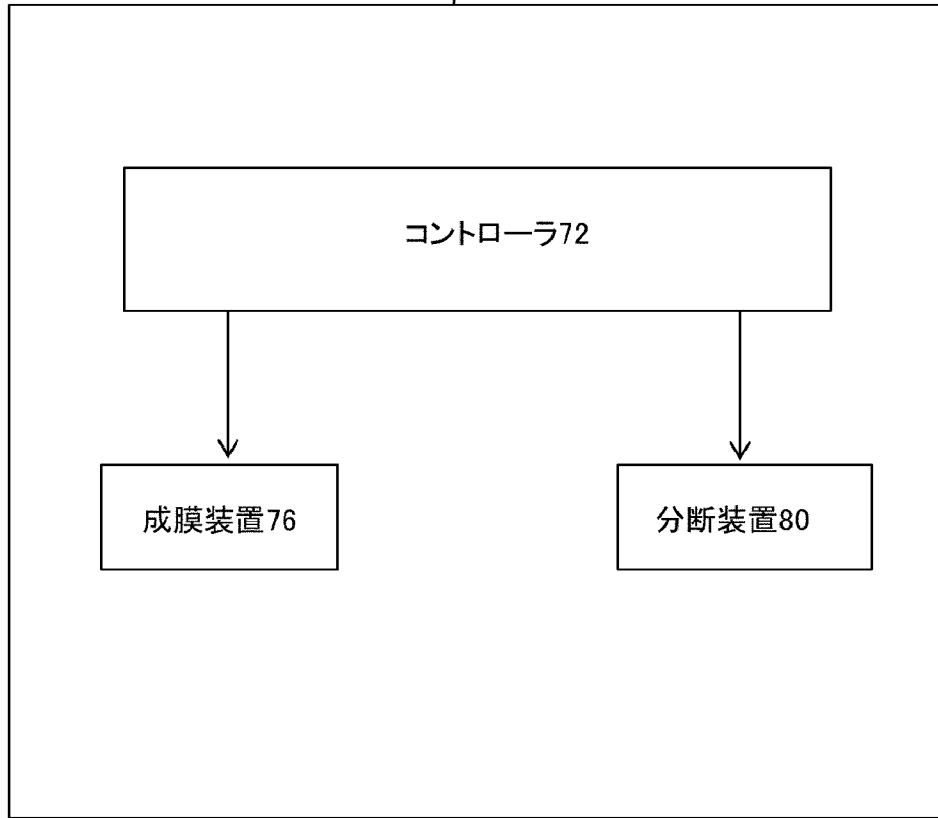
図 7



[図9]

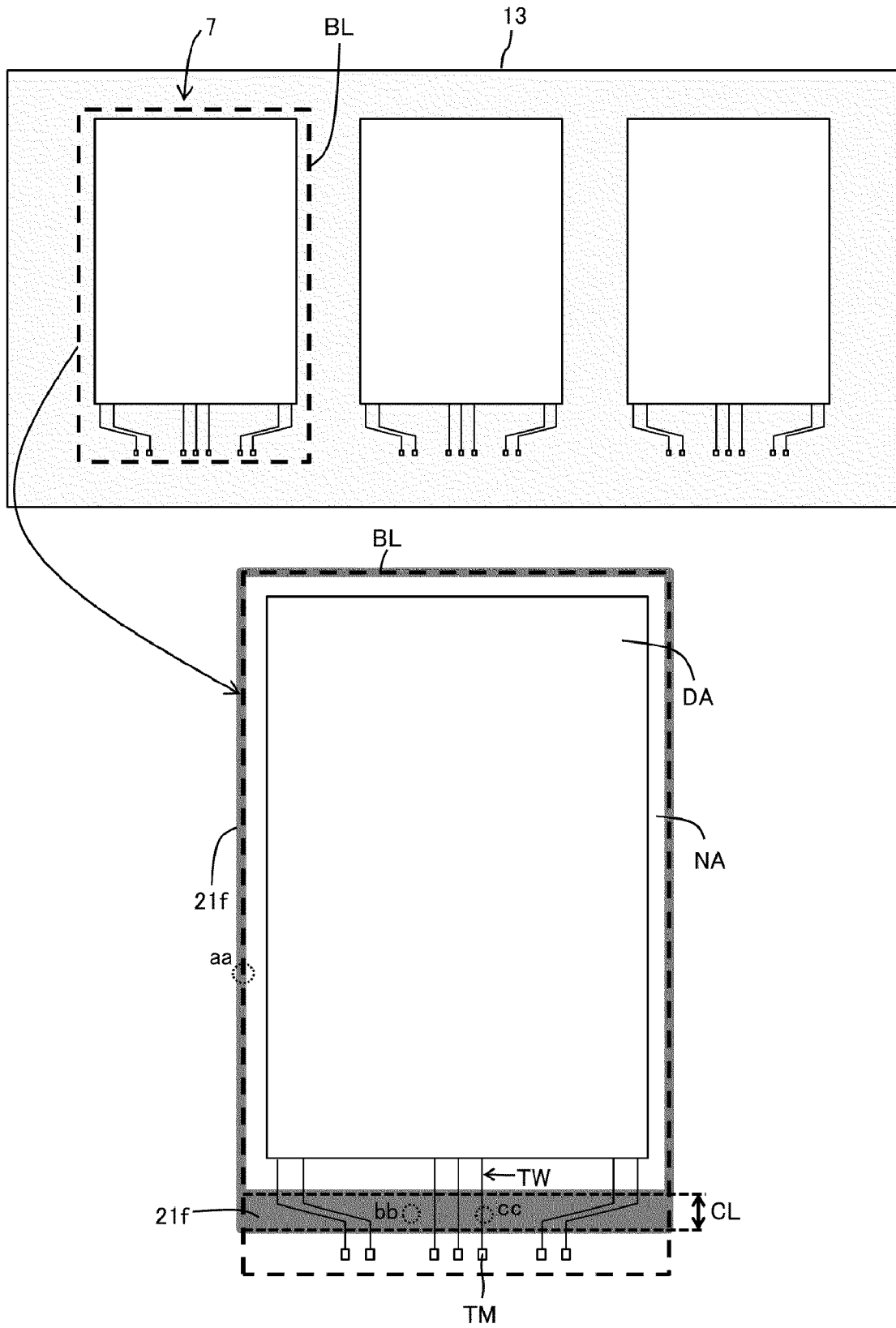
図 9

表示デバイス製造装置70



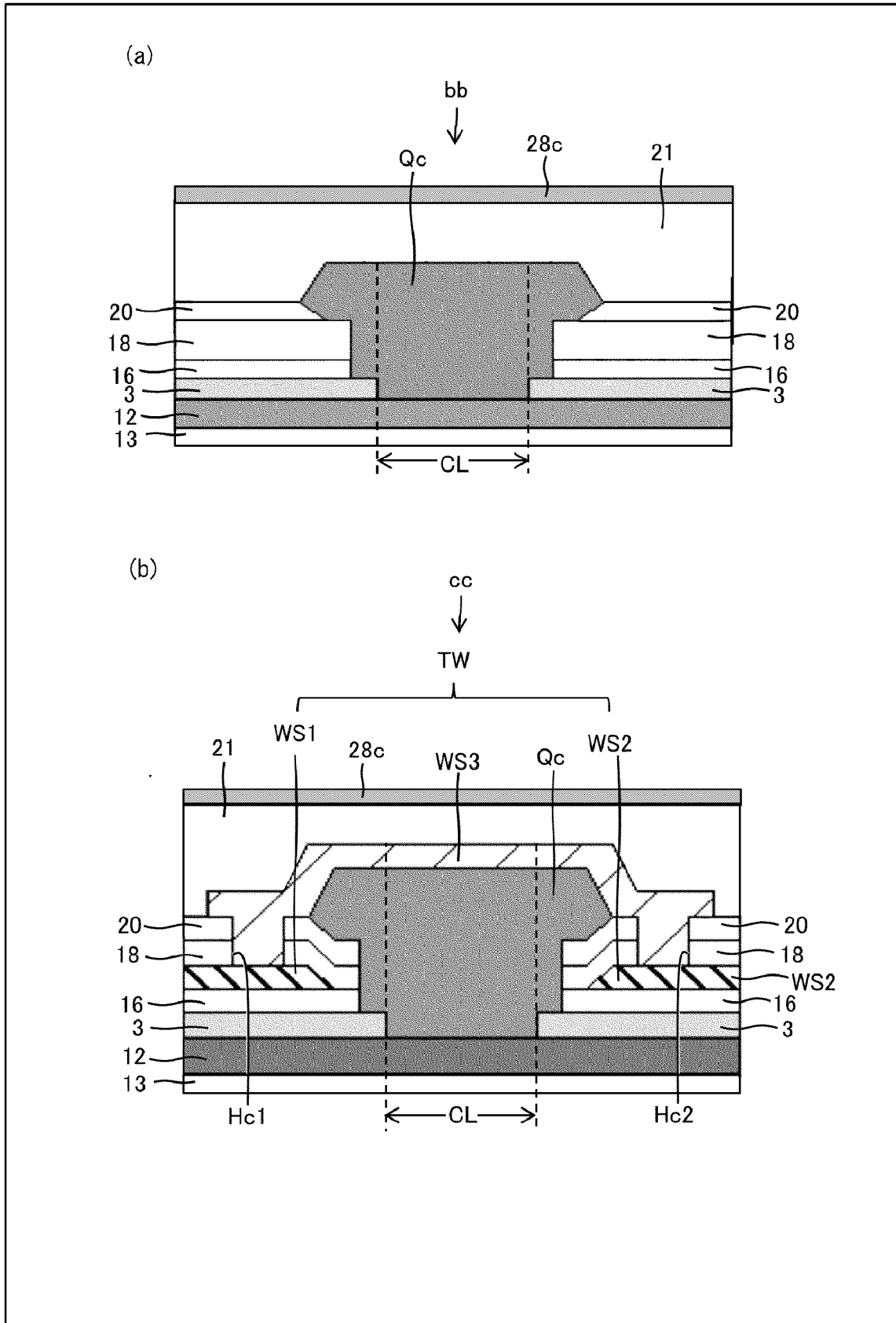
[図10]

図 10



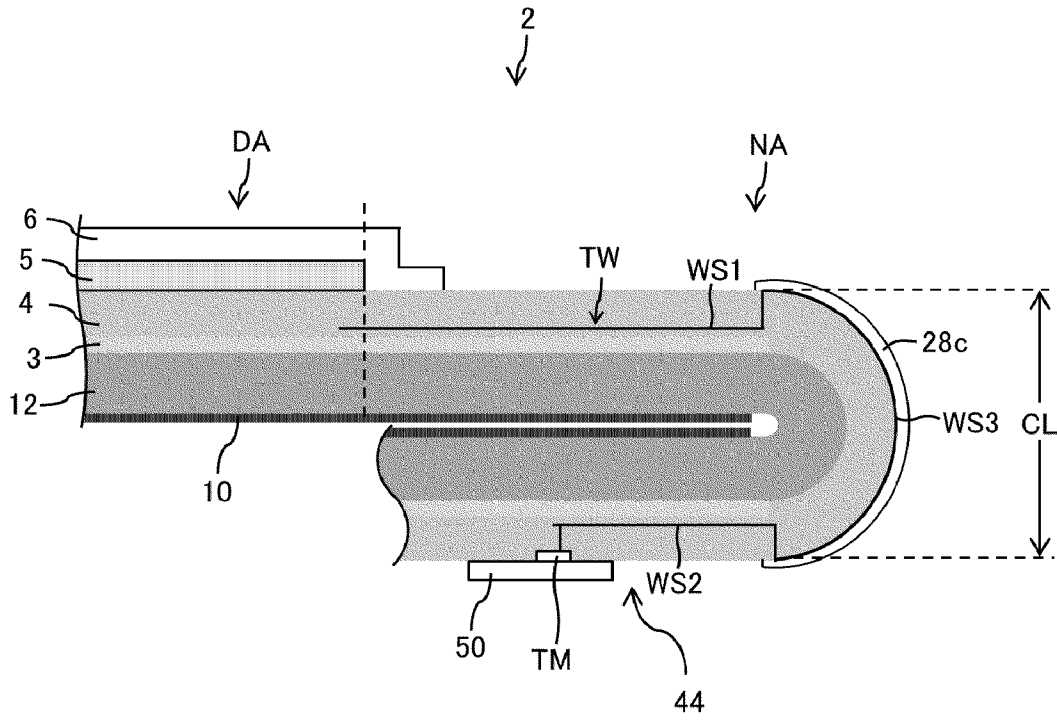
[図11]

図 11



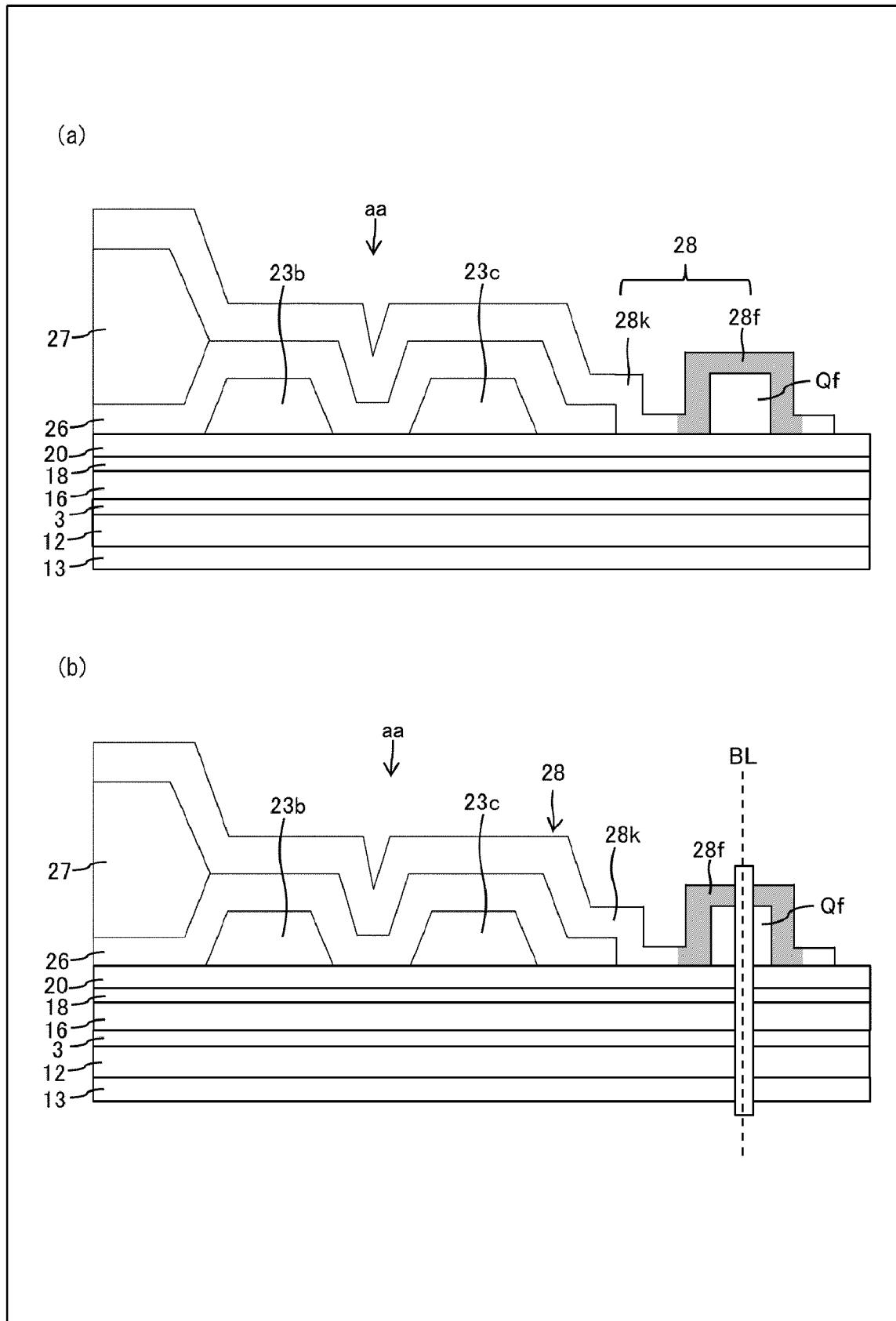
[図12]

図 12



[図13]

図 13



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/035729

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 Int. Cl. H05B33/04 (2006.01) i, G09F9/00 (2006.01) i, G09F9/30 (2006.01) i,
 H01L27/32 (2006.01) i, H01L51/50 (2006.01) i, H05B33/02 (2006.01) i,
 H05B33/06 (2006.01) i, H05B33/10 (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. H05B33/04, G09F9/00, G09F9/30, H01L27/32, H01L51/50, H05B33/02,
 H05B33/06, H05B33/10

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 1971-2017
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2017
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2017

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 2011-8969 A (CANON INC.) 13 January 2011,	1-7
Y	claims 1-4, paragraphs [0017], [0021], [0024],	8, 11-12
A	[0032], [0034], fig. 1-3 & US 2010/0320909 A1, claims 1-4, fig. 1A-3B, paragraphs [0025], [0029], [0032], [0040], [0042] & CN 101930992 A & KR 10- 2010-0138816 A	9-10
Y	JP 2012-128006 A (SONY CORP.) 05 July 2012, fig. 2 & US 2012/0146886 A1, fig. 2A-2B & CN 102568377 A	8
Y	JP 2010-3682 A (CANON INC.) 07 January 2010, fig. 1, 2 & US 2009/0288680 A1, fig. 1A-2 & CN 101621013 A & KR 10-2009-0121236 A	11-12

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 18.12.2017	Date of mailing of the international search report 26.12.2017
---	--

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 REPORTInternational application No.
PCT/JP2017/035729

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 2014-170686 A (TOSHIBA CORP.) 18 September 2014, entire text & US 2014/0246685 A1 & EP 2775544 A2 & CN 104037362 A & KR 10-2014-0109271 A & TW 201448202 A	1-12
A	US 2015/0034935 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 05 February 2015, entire text & KR 10-2015-0016053 A	1-12

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H05B33/04(2006.01)i, G09F9/00(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i, H01L27/32(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/02(2006.01)i, H05B33/06(2006.01)i, H05B33/10(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. H05B33/04, G09F9/00, G09F9/30, H01L27/32, H01L51/50, H05B33/02, H05B33/06, H05B33/10

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2011-8969 A (キヤノン株式会社) 2011.01.13,	1-7
Y	[請求項1]-[請求項4], [0017], [0021], [0024], [0032], [0034],	8, 11-12
A	[図1]-[図3] & US 2010/0320909 A1, Claims 1-4, FIG. 1A-3B, [0025], [0029], [0032], [0040], [0042] & CN 101930992 A & KR 10-2010-0138816 A	9-10
Y	JP 2012-128006 A (ソニー株式会社) 2012.07.05, [図2] & US 2012/0146886 A1, FIG. 2A-2B & CN 102568377 A	8

☑ 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 18.12.2017	国際調査報告の発送日 26.12.2017
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 中村 博之 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
Y	JP 2010-3682 A (キヤノン株式会社) 2010.01.07, [図1]-[図2] & US 2009/0288680 A1, FIG 1A-2 & CN 101621013 A & KR 10-2009-0121236 A	11-12
A	JP 2014-170686 A (株式会社東芝) 2014.09.18, 全文 & US 2014/0246685 A1 & EP 2775544 A2 & CN 104037362 A & KR 10-2014-0109271 A & TW 201448202 A	1-12
A	US 2015/0034935 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 2015.02.05, 全文 & KR 10-2015-0016053 A	1-12