

(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8月22日(22.08.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/159261 A1

(51) 国際特許分類:

H05B 33/10 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
G09F 9/00 (2006.01) H05B 33/06 (2006.01)
G09F 9/30 (2006.01) H05B 33/26 (2006.01)
H01L 27/32 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/005100

(22) 国際出願日: 2018年2月14日(14.02.2018)

(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: 市川 伸治(ICHIKAWA, Shinji). 岡部 達(OKABE, Tohru). 谷山 博己(TANIYAMA, Hiroki). 郡司 遼佑(GUNJI, Ryosuke). 齋田 信介(SAIDA, Shinsuke). 仲田 芳浩(NAKADA,

Yoshihiro). 井上 彬(INOUE, Akira). 神村 浩治(JINMURA, Hiroharu).

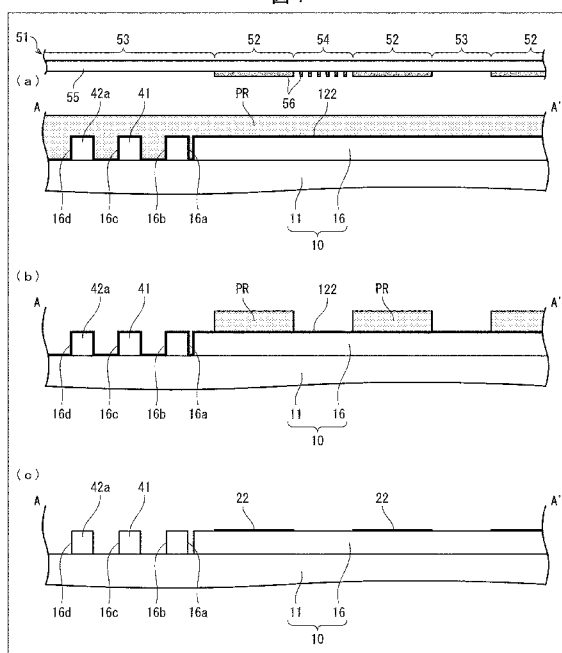
(74) 代理人: 特許業務法人HARAKENZO WORLD PATENT & TRADE MARK (HARAKENZO WORLD PATENT & TRADE MARK); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋2丁目北2番6号 大和南森町ビル Osaka (JP).

(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,

(54) Title: MANUFACTURING METHOD FOR DISPLAY DEVICE AND EXPOSURE MASK

(54) 発明の名称: 表示デバイスの製造方法および露光マスク

図 1



(57) Abstract: This manufacturing method for a display device includes an exposure step in which exposure is performed using an exposure mask that has a plurality of light-blocking portions that correspond to first electrodes, a translucent portion, and a plurality of semi-translucent portions that are formed in at least a portion of each area between the adjacent light-blocking portions. In the exposure step, the exposure intensity is set so that, when a photoresist, which has been deposited on a first electrode material film, is developed, only portions of the photoresist overlapping the light-blocking portions will remain, and portions overlapping the translucent portion and the semi-translucent portions are removed.

(57) 要約: 表示デバイスの製造方法は、第1電極に対応する複数の遮光部と、透光部と、隣り合う上記遮光部間の少なくとも一部にそれぞれ形成された複数の半透光部とを有する露光マスクを用いて、第1電極材料膜上に成膜されたフォトリソストを、該フォトリソストを現像したときに、該フォトリソストにおける、上記遮光部に重畳する部分のみが残り、上記透光部と上記半透光部とに重畳する部分は除去される露光強度で露光する工程を含む。

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：表示デバイスの製造方法および露光マスク

技術分野

[0001] 本発明は、表示デバイスの製造方法および露光マスクに関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、基板に、複数の有機発光素子の各々に対応した駆動素子を形成する工程と、複数の有機発光素子の各々に対応した駆動素子を形成する工程と、駆動素子に対応する位置に接続孔を有する平坦化膜を形成する工程と、複数の有機発光素子の各々に対応した第1電極（下部電極）を、接続孔を含む領域に形成する工程と、を含み、第1電極を形成する工程が、第1電極材料膜（下部電極材料膜）を形成する工程と、第1電極材料膜の上にフォトリソを形成する工程と、フォトリソを、マスクを用いて露光した後、現像する工程と、フォトリソをマスクとしたエッチングにより第1電極材料膜を選択的に除去する工程とを含む表示デバイスの製造方法が開示されている。

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2010-182638号（2010年8月19日公開）」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、一般的に、平坦化膜は、例えば端子部等、非表示領域の少なくとも一部には設けられていない。上記特許文献1でも、上記基板の一辺には、外部接続端子を形成するための、封止用基板および接着層から露出した領域が設けられている。また、表示デバイスが例えばフレキシブル表示デバイスである場合等、有機発光素子等の発光素子を、有機封止膜を含む封止膜で覆う場合、非表示領域には、有機封止膜材料を堰き止める枠状のバンク

が形成される。このようなバンクは、例えば、非表示領域において平坦化膜にスリットを形成することで、表示領域における平坦化膜と同時に形成される。このため、一般的に、平坦化膜は、段差（凹凸）を有している。

[0005] このため、平坦化膜のパターニング後に、該平坦化膜上に、上記特許文献1のように第1電極材料膜を成膜し、フォトリソグラフィにより、上記第1電極材料膜からなる第1電極を形成するときは、平坦化膜の段差がある状態で、上記第1電極材料膜上のフォトレジストの露光および現像を行うことになる。

[0006] このように平坦化膜に段差がある場合、平坦化膜の上側と下側とでは、フォトレジストの膜厚が異なる。このため、平坦化膜の下側で最適な露光条件（露光強度）でフォトレジストの露光を行うと、平坦化膜の上側では、オーバー露光となり、現像後のフォトレジストの平面視でのサイズが小さくなることで、第1電極の平面視でのサイズが小さくなる。

[0007] したがって、例えば、第1電極の一端に、薄膜トランジスタと第1電極とを電氣的に導通（接続）させるためのコンタクトホールを覆う突出部が設けられている場合、平坦化膜の下側で最適な露光条件でフォトレジストの露光を行うと、オーバー露光により、現像後に上記突出部上のフォトレジストが無くなってしまい、上記突出部が無くなる可能性がある。

[0008] 一方、第1電極を形成する、平坦化膜の上側で最適な露光条件でフォトレジストの露光を行うと、平坦化膜の上側よりもフォトレジストの膜厚が厚い、平坦化膜の下側では、アンダー露光となり、フォトレジストが残り、平坦化膜の下側に、第1電極材料膜が残る場合がある。

[0009] そこで、本発明の一態様は、画素毎に設けられる、発光素子の第1電極を、必要な部分が欠けたり不要なパターンが残ったりすることなく形成することができる、表示デバイスの製造方法および露光マスク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

[0010] 上記の課題を解決するために、本発明の一態様にかかる表示デバイスの製

造方法は、複数の駆動素子を含む回路層を形成する工程と、上記回路層上に、第1電極と、少なくとも発光層を含む機能層と、第2電極とが、この順に積層された複数の発光素子における、複数の上記第1電極を、画素毎に形成する工程とを含み、上記第1電極を形成する工程は、上記回路層上に、第1電極材料膜を成膜する工程と、上記第1電極材料膜上に、ポジ型のフォトリソを成膜する工程と、上記第1電極に対応する複数の遮光部と、透光部と、隣り合う上記遮光部間の少なくとも一部にそれぞれ形成された、上記遮光部と上記透光部との間の露光強度の光を透過させる、複数の半透光部とを有する露光マスクを用いて、上記フォトリソを露光する工程と、露光した上記フォトリソを現像する工程と、現像後の上記フォトリソをマスクとして上記第1電極材料膜をエッチングする工程とを含み、上記フォトリソを露光する工程では、上記フォトリソを現像したときに、上記フォトリソにおける、上記遮光部に重畳する部分のみが残り、上記透光部と半透光部とに重畳する部分は除去される露光強度で上記フォトリソを露光する。

[0011] 上記の課題を解決するために、本発明の一態様にかかる露光マスクは、複数の駆動素子を含む回路層上に、第1電極と、少なくとも発光層を含む機能層と、第2電極とが、この順に積層された複数の発光素子が設けられた表示デバイスにおける、複数の上記第1電極を、画素毎に形成するためのフォトリソの露光に用いられる露光マスクであって、上記第1電極に対応する複数の遮光部と、透光部と、隣り合う上記遮光部間の少なくとも一部にそれぞれ形成された、上記遮光部と上記透光部との間の露光強度の光を透過させる、複数の半透光部とを有している。

発明の効果

[0012] 本発明の一態様によれば、画素毎に設けられる、発光素子の第1電極を、必要な部分が欠けたり不要なパターンが残ったりすることなく形成することができる、表示デバイスの製造方法および露光マスクを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1] (a) ~ (c) は、本発明の実施形態 1 にかかる第 1 電極の形成工程を、工程順に示す断面図である。

[図2] (a) は、本発明の実施形態 1 にかかる表示デバイスの表示領域の一部の概略構成を示す断面図であり、(b) は、本発明の実施形態 1 にかかる表示デバイスの非表示領域およびその近傍の概略構成を示す断面図である。

[図3] 本発明の実施形態 1 にかかる表示デバイスの要部の概略構成を模式的に示す平面図である。

[図4] 本発明の実施形態 1 にかかる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5] 本発明の実施形態 1 にかかる発光素子層形成工程の一例を示すフローチャートである。

[図6] 本発明の実施形態 1 にかかる、第 1 電極の形成に用いる露光マスクの要部の概略構成を、第 1 バンク、第 2 バンクの下層バンク、エッジカバーの開口部、およびコンタクトホールとの関係と併せて示す平面図である。

[図7] 本発明の実施形態 1 にかかる第 1 電極形成工程の一例を示すフローチャートである。

[図8] 第 1 電極の形成に用いる、半透光部を有さない比較用の露光マスクの要部の概略構成を、第 1 バンク、第 2 バンクの下層バンク、エッジカバーの開口部、およびコンタクトホールとの関係と併せて示す平面図である。

[図9] (a) ~ (c) は、図 8 に示す比較用の露光マスクを用いた第 1 電極の形成工程を、その問題点と併せて、工程順に示す断面図である。

[図10] 本発明の実施形態 2 にかかる、第 1 電極の形成に用いる露光マスクの要部の概略構成を、第 1 バンク、第 2 バンクの下層バンク、エッジカバーの開口部、およびコンタクトホールとの関係と併せて示す平面図である。

[図11] (a) ~ (c) は、本発明の実施形態 2 にかかる第 1 電極の形成工程を、工程順に示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0014] 〔実施形態１〕

本発明の一実施形態について図１の（ａ）～（ｃ）ないし図９の（ａ）～（ｃ）に基づいて説明すれば以下の通りである。

[0015] ＜表示デバイスの構成および製造方法の概要＞

まず、本実施形態にかかる表示デバイス１の製造方法の概要について、該表示デバイス１の概略構成と併せて以下に説明する。

[0016] 図２の（ａ）は、本実施形態にかかる表示デバイス１の表示領域ＤＡの一部の概略構成を示す断面図であり、図２の（ｂ）は、本実施形態にかかる表示デバイス１の非表示領域ＮＡおよびその近傍の概略構成を示す断面図である。図３は、本実施形態にかかる表示デバイス１の要部の概略構成を模式的に示す平面図である。図４は、本実施形態にかかる表示デバイス１の製造方法の一例を示すフローチャートである。

[0017] 以下では、表示デバイス１が、折り曲げ可能な可撓性を有するフレキシブル表示デバイスである場合を例に挙げて説明するが、表示デバイス１は、剛性を有する、折り曲げできない非フレキシブルな表示デバイスであってもよい。

[0018] 本実施形態にかかる表示デバイス１は、図２の（ａ）・（ｂ）に示すように、下層側から、基材層２、バリア層５、ＴＦＴ層１０、発光素子層２０、封止層３０、接着層６、および機能フィルム７が、この順に積層された積層構造を有している。基材層２は、例えば、下面フィルム３と、該下面フィルム３上に設けられた樹脂層４とを有している。

[0019] 表示デバイス１の製造工程は、図４に示すように、例えば、樹脂層形成工程（Ｓ１）、バリア層形成工程（Ｓ２）、ＴＦＴ層形成工程（Ｓ３）、発光素子層形成工程（Ｓ４）、封止層形成工程（Ｓ５）、上面フィルム貼付工程（Ｓ６）、支持基板剥離工程（Ｓ７）、下面フィルム貼付工程（Ｓ８）、積層体個片化工程（Ｓ９）、機能フィルム貼付工程（Ｓ１０）、電子回路基板実装工程（Ｓ１１）を含んでいる。

[0020] 表示デバイス１の製造工程では、図２の（ａ）・（ｂ）および図４に示す

ように、まず、透光性を有する図示しない支持基板（例えば、ガラス基板等からなるマザー基板）上に、樹脂層４を形成する（Ｓ１）。次いで、樹脂層４上に、ＴＦＴ層１０の下地層（アンダーコート層）として、バリア層５を形成する（Ｓ２）。次いで、上記バリア層５および樹脂層４が形成された支持基板からなる支持体上に、薄膜トランジスタＴｒおよび複数の配線を含むＴＦＴ（薄膜トランジスタ）層１０を形成する（Ｓ３）。次いで、発光素子層２０を形成する（Ｓ４）。次いで、封止層３０を形成する（Ｓ５）。次いで、封止層３０上に図示しない上面フィルムを貼り付ける（Ｓ６）。次いで、上記支持基板越しに樹脂層４の下面にレーザ光を照射して支持基板および樹脂層４間の結合力を低下させ、支持基板を樹脂層４から剥離する（Ｓ７）。次いで、樹脂層４の下面に下面フィルム３を貼り付ける（Ｓ８）。これにより、下面フィルム３および樹脂層４からなる基材層２が形成される。次いで、下面フィルム３と樹脂層４とバリア層５とＴＦＴ層１０と発光素子層２０と封止層３０とを含む積層体を分断し、複数の個片を得る（Ｓ９）。次いで、得られた個片に、接着層６により、機能フィルム７を貼り付ける（Ｓ１０）。次いで、外部接続用の端子ＴＭに電子回路基板６１をマウントし、表示デバイス１とする（Ｓ１１）。なお、これら各ステップは表示デバイス製造装置が行う。

[0021] 樹脂層４の材料としては、例えば、ポリイミドが挙げられる。下面フィルム３の材料としては、例えばＰＥＴ（ポリエチレンテレフタレート）等が挙げられる。

[0022] バリア層５は、表示デバイス１の使用時に、水、酸素等の異物がＴＦＴ層１０、発光素子層２０に浸透することを防ぐ層である。バリア層５は、例えば、ＣＶＤ（化学蒸着）法により形成される、酸化シリコン（ SiO_x ）膜、窒化シリコン（ SiN_x ）膜、酸窒化シリコン（ SiO_xN_y ）膜、またはこれらの積層膜で構成することができる。

[0023] ＴＦＴ層１０は、回路層であり、発光素子層２０における後述する発光素子２１を駆動する薄膜トランジスタＴｒ（駆動素子）と、上記薄膜トランジ

スタ T r に接続された配線を含む複数の配線と、上記複数の配線を覆う平坦化膜 1 6 とを含む。

[0024] T F T 層形成工程 (S 3) は、回路層として、複数の薄膜トランジスタ T r を含む T F T 層 1 0 を形成する回路層形成工程である。 T F T 層形成工程 (S 3) は、複数の薄膜トランジスタ T r および上記複数の配線を形成する工程と、上記複数の配線を覆う平坦化膜 1 6 を形成する工程とを含んでいる。

[0025] T F T 層 1 0 には、例えば、半導体膜 1 2 と、半導体膜 1 2 よりも上層の無機絶縁膜 1 3 (ゲート絶縁膜) と、無機絶縁膜 1 3 よりも上層のゲート電極 G E と、ゲート電極 G E よりも上層の無機絶縁膜 1 4 (層間絶縁膜) と、無機絶縁膜 1 4 よりも上層の容量配線 C W と、容量配線 C W よりも上層の無機絶縁膜 1 5 と、無機絶縁膜 1 5 よりも上層のソース電極 S E 、ドレイン電極 D E 、および、後述する発光素子 2 1 の第 2 電極 2 4 と電氣的に接続された第 2 電極接続配線 L 1 と、これらソース電極 S E 、ドレイン電極 D E 、第 2 電極接続配線 L 1 よりも上層の平坦化膜 1 6 とが設けられている。なお、第 2 電極接続配線 L 1 には、ソース電極 S E と電氣的に接続された、図示しないソース配線を使用してもよい。

[0026] 平坦化膜 1 6 には、薄膜トランジスタ T r と第 1 電極 2 2 とを電氣的に導通 (接続) させるためのコンタクトホール C H が設けられているとともに、スリット 1 6 a ~ 1 6 d が設けられている。平坦化膜形成工程では、平坦化膜 1 6 が、これらコンタクトホール C H およびスリット 1 6 a ~ 1 6 d を有するようにパターン形成される。

[0027] なお、コンタクトホール C H は、表示領域 D A 内に形成される。一方、スリット 1 6 a ~ 1 6 d は、非表示領域 N A に形成される。スリット 1 6 a ~ 1 6 d は、表示領域 D A を囲むように、内側から外側に向かって順に形成されている。

[0028] スリット 1 6 a は、第 2 電極接続配線 L 1 の一部を露出させる。スリット 1 6 a は、表示領域 D A の周辺に、第 2 電極 2 4 のエッジに沿って設けられ

ている。スリット16aは、図3に示すように、表示領域DAと端子部60との間の一部の領域を除いて表示領域DAを囲むように、一部（つまり、上記一部の領域）が切り欠かれた枠状に形成されている。スリット16aは、第2電極接続配線L1と、後述する発光素子21の第2電極24とを電氣的に接続する第2電極接続部として用いられる。一方、スリット16b～16dは、表示領域DAを囲むように、枠状に形成されている。

[0029] 薄膜トランジスタTrは、半導体膜12、無機絶縁膜13（ゲート絶縁膜）、ゲート電極GE、無機絶縁膜14（層間絶縁膜）、ソース電極SE、およびドレイン電極DEを含む。ソース電極SEは半導体膜12のソース領域に接続され、ドレイン電極DEは半導体膜12のドレイン領域に接続されている。また、ゲート電極GEは、図示しないゲート配線に電氣的に接続され、ソース電極SEは、図示しないソース配線に電氣的に接続され、ドレイン電極DEは、図示しないドレイン配線に電氣的に接続されている。

[0030] 半導体膜12は、例えば低温ポリシリコン（LTPS）または酸化物半導体で構成される。なお、図2の（a）・（b）では、半導体膜12をチャネルとする薄膜トランジスタTrがトップゲート構造を有する場合が示されているが、薄膜トランジスタTrは、ボトムゲート構造を有していてもよい。

[0031] ゲート電極GE、ソース電極SE、およびドレイン電極DE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）、および銅（Cu）のうち少なくとも1つを含む金属の単層膜あるいは上記金属の積層膜によって構成される。

[0032] 無機絶縁膜13・14・15は、例えば、CVDによって形成された、酸化シリコン膜、窒化シリコン膜、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16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。

[0033] 図2の（a）・（b）および図3に示すように、表示デバイス1には、表示領域DA（アクティブ領域）および非表示領域NA（非アクティブ領域）

が設けられている。非表示領域NAは、表示領域DAを取り囲むように設けられた、額縁領域である。

[0034] TFT層10の端部、つまり発光素子層20とは重ならない非表示領域NAには端子部60が設けられている。図2の(b)に示すように、端子部60は、電子回路基板61との接続に用いられる端子TMと、端子TMに接続される端子配線TWとを含む。端子配線TWは、中継配線LWおよび引き出し配線DWを介してTFT層10の各種配線と電氣的に接続される。電子回路基板61は、例えば、異方性導電材62を介して端子TM上に実装されるIC（集積回路）チップまたはフレキシブルプリント基板（FPC）である。電子回路基板61によって表示領域DAを駆動することで、表示領域DAに所望の画像を表示させることができる。

[0035] 端子TM、端子配線TW、および引き出し配線DWは、例えば、ソース電極SEと同一工程で形成される。このため、端子TM、端子配線TW、および引き出し配線DWは、例えば、ソース電極SEと同層である無機絶縁膜15上に、ソース電極SEと同じ材料で形成される。

[0036] 中継配線LWは、例えば容量配線CWと同一工程で形成される。端子TM、端子配線TWおよび引き出し配線DWの端面（エッジ）は、平坦化膜16で覆われている。

[0037] 図2の(a)に示すように、発光素子層20は、例えば、R（赤）、G（緑）、B（青）の各画素Pxに対応して形成された複数の発光素子21と、エッジカバー25とを備えている。表示の最小単位である一画素は、例えば、R（赤）、G（緑）、B（青）の3つの画素Pxで構成されている。発光素子21は、平坦化膜16よりも上層の第1電極22と、第1電極22よりも上層の機能層23と、機能層23よりも上層の第2電極24とを含む。第2電極24は、表示領域DAから非表示領域NAにかけて設けられている。第2電極24は、平坦化膜16における、表示領域DAの周辺の非表示領域NAに設けられたスリット16aを介して、TFT層10に形成された第2電極接続配線L1の一部と、電氣的に接続されている。

[0038] 図5は、発光素子層形成工程（S4）の一例を示すフローチャートである。発光素子層形成工程（S4）は、例えば、第1電極形成工程（S21）と、エッジカバー形成工程（S22）と、機能層形成工程（S23）と、第2電極形成工程（S24）とを含む。

[0039] 発光素子層形成工程（S4）では、まず、TFT層形成工程（S3）において形成されたTFT層10上に、第1電極22を形成する（S21）。次いで、第1電極22のエッジを覆うエッジカバー25を形成する。その後、発光層を少なくとも含む機能層23を形成する（S23）。次いで、第2電極24を形成する（S24）。

[0040] 第1電極22は、画素P×毎に島状に形成された陽極（パターン陽極）であり、第2電極24は、全ての画素P×に共通してベタ状に形成された陰極（共通陰極）である。但し、第1電極22が陰極で第2電極24が陽極でもよい。

[0041] 本実施形態では、表示デバイス1が、発光層で発生した光を、上部電極である第2電極24側から取り出すトップエミッション型の表示デバイスである場合を例に挙げて説明する。表示デバイス1がトップエミッション型の表示デバイスである場合、第1電極22には、例えば、Au（金）、Pt（白金）、Ni（ニッケル）、Ag（銀）等の金属の単体または合金からなる光反射電極が用いられる。なお、第1電極22は、ITO（インジウム錫酸化物）、IZO（インジウム亜鉛酸化物）等の透明電極と、光反射電極との積層体であってもよい。第2電極24には、ITO、IZO等の透明電極、あるいは、金属薄膜等の半透明電極等、透光性を有する電極が用いられる。

[0042] 一方、表示デバイス1が、発光層で発生した光を、下部電極である第1電極22側から取り出すボトムエミッション型の表示デバイスである場合、第1電極22に、例えば上述した透光性を有する電極が用いられ、第2電極24に、例えば上述した、光反射電極、あるいは、透明電極と光反射電極との積層体が用いられる。

[0043] 第1電極22は、平坦化膜16の形成後に、該平坦化膜16に、例えばソ

ース電極S E（またはドレイン電極D E）に到達するコンタクトホールC Hを形成し、該平坦化膜1 6上に、金属膜等の、第1電極2 2の材料からなる第1電極材料膜を、例えばスパッタ法等により成膜し、該第1電極膜をパターンニングすることにより、形成することができる。なお、第1電極形成工程（S 2 1）については、後で詳述する。

[0044] エッジカバー2 5は、第1電極2 2のエッジを覆っている。エッジカバー2 5は、第1電極2 2のパターン端部での電界集中による第1電極2 2と第2電極2 4との短絡を防止する。また、エッジカバー2 5には、画素P x毎に開口部2 5 aが設けられている。このエッジカバー2 5の開口部2 5 aが、各画素P xの発光領域となる。エッジカバー2 5は、各画素P xを分離する画素分離層としても機能する。エッジカバー2 5は、有機絶縁膜である。エッジカバー2 5は、例えば、ポリイミドまたはアクリル樹脂等の感光性有機材料を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。

[0045] 表示デバイス1が有機E L表示装置である場合、発光素子層2 0は、発光素子2 1として有機発光ダイオード（O L E D）を含むO L E D層であり、第1電極2 2と第2電極2 4との間の機能層2 3には、有機層が用いられる。

[0046] 機能層2 3は、例えば、下層側から順に、正孔輸送層と発光層と電子輸送層とを積層することで構成される。なお、機能層2 3は、少なくとも発光層を含んでいればよく、正孔輸送層および電子輸送層は、必須ではない。また、機能層2 3は、正孔輸送層および電子輸送層以外の層を含んでいてもよい。正孔輸送層は、正孔注入層を兼ねていてもよく、第1電極2 2と正孔輸送層との間に正孔注入層が設けられていてもよい。電子輸送層は、電子注入層を兼ねていてもよく、第2電極2 4と電子輸送層との間に電子注入層が設けられていてもよい。

[0047] 機能層2 3は、例えば、蒸着法またはインクジェット法によって形成される。発光層は、画素P x毎に島状に形成される。機能層2 3における発光層以外の層は、画素P x毎に島状に形成してもよく、複数の画素P xに共通し

た共通層としてベタ状に形成してもよい。

[0048] 表示デバイス 1 では、第 1 電極 2 2 と第 2 電極 2 4 との間の駆動電流によって、正孔と電子とが発光層内で再結合すると、再結合によって生じたエキシトンが基底状態に遷移することによって、光が放出される。トップエミッション型の表示デバイス 1 では、第 2 電極 2 4 が透光性を有し、第 1 電極 2 2 が光反射性を有するため、発光層から放出された光は上方に向かう。

[0049] なお、発光素子層 2 0 は、発光素子 2 1 として、OLED に代えて、無機発光ダイオードまたは量子ドット発光ダイオードを備えていてもよい。

[0050] 封止層 3 0 は、第 2 電極 2 4 を覆う無機封止膜 3 1 と、無機封止膜 3 1 よりも上層の有機封止膜 3 2 と、有機封止膜 3 2 を覆う無機封止膜 3 3 とを含む。封止層 3 0 は、異物（例えば、水および酸素等）が発光素子層 2 0 の内部へと浸透することを防ぐ。封止層 3 0 は透光性であり、無機封止膜 3 1 ・ 3 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、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 3 2 は、無機封止膜 3 1 ・ 3 3 よりも厚い透光性有機膜であり、無機封止膜 3 1 の上面に塗布可能な感光性有機材料（例えば、ポリイミドまたはアクリル樹脂等）によって構成することができる。有機封止膜 3 2 は、例えば、このような有機材料を含むインクを無機封止膜 3 1 上にインクジェット塗布した後、紫外光（UV）を照射することにより上記インクを硬化させることで形成される。

[0051] このため、図 2 の（b）および図 3 に示すように、非表示領域 NA には、有機封止膜 3 2 のエッジを規定する第 1 バンク 4 1 および第 2 バンク 4 2 が設けられている。第 1 バンク 4 1 および第 2 バンク 4 2 は、それぞれ枠状バンク（言い換えれば、枠状の凸部）である。第 1 バンク 4 1 は、有機封止膜 3 2 に用いられる有機封止膜材料をインクジェット塗付する際に有機封止膜材料を堰き止める堰止部（有機封止膜ストッパ）として機能し、有機封止膜 3 2 の縁を囲んでいる。第 2 バンク 4 2 は、第 1 バンク 4 1 よりも外側に、第 1 バンク 4 1 と離間し、第 1 バンク 4 1 の周囲を囲んで形成され、予備の

堰止部（有機封止膜ストッパ）として機能する。

[0052] 図2の（b）に示すように、第2バンク42は、第1バンク41よりも高く形成されている。第2バンク42は、例えば、下層バンク42aと、下層バンク42aよりも上層の上層バンク42bとからなる2層構造を有している。第1バンク41および下層バンク42aは、例えば、平坦化膜16の一部で形成されている。

[0053] 第1バンク41および下層バンク42aは、図2の（b）および図3に示すように、非表示領域NAにおいて、平坦化膜16に、表示領域DAを囲むように、内側から外側に向かって、枠状のスリット16b・16c・16dを形成することで形成される。このように平坦化膜16に枠状のスリット16b・16c・16dを形成することで、第1バンク41および下層バンク42aは、TFT層形成工程（S3）における平坦化膜形成工程において、表示領域DAにおける平坦化膜16と、同じ材料でかつ同時に形成される。なお、ここで、内側とは、平坦化膜16における表示領域DA側を示し、外側とは、平坦化膜16の端部側（つまり、TFT層10の端部側）を示す。

[0054] 一方、上層バンク42bは、例えば、エッジカバー形成工程（S22）において、エッジカバー25と、同じ材料でかつ同時に形成される。なお、勿論、第1バンク41および第2バンク42は、工程数が増加するものの、平坦化膜16およびエッジカバー25とは異なる材料で、それぞれ独立した工程で形成しても構わない。

[0055] 機能フィルム7は、例えば、光学補償機能、タッチセンサ機能、保護機能等の所定の機能を有するフィルムであり、接着層6により、表示デバイス1の表面に接着される。

[0056] 本実施形態では、以上のように、フレキシブルな表示デバイス1を製造する場合について説明した。本実施形態では、上述したように支持基板を樹脂層4から剥離した後に、下面フィルム3を樹脂層4の下面に貼り付けることで、表示デバイス1として、フレキシブル表示デバイスを実現できる。但し、非フレキシブルな表示デバイス1を製造する場合は、支持基板の付け替え

等が不要である。このため、非フレキシブルな表示デバイス 1 を製造する場合、例えば、図 4 の S 5 から S 9 に移行する。この場合、樹脂層 4 およびバリア層 5 が形成された支持基板が、本実施形態にかかる表示デバイス 1 の基材として用いられる。なお、上記基材は、上記構成に限定されるものではなく、ガラス基板、プラスチック基板、プラスチックフィルム等、公知の各種基材を使用することができる。

[0057] 〔第 1 電極形成工程〕

次に、第 1 電極形成工程（S 2 1）について、図 1 の（a）～（c）および図 6 を参照してより詳細に説明する。

[0058] 図 1 の（a）～（c）は、本実施形態にかかる第 1 電極 2 2 の形成工程を、工程順に示す断面図である。図 6 は、本実施形態にかかる、第 1 電極 2 2 の形成に用いる露光マスク 5 1 の要部の概略構成を、第 1 バンク 4 1、第 2 バンク 4 2 の下層バンク 4 2 a、エッジカバー 2 5 の開口部 2 5 a、およびコンタクトホール C H との関係と併せて示す平面図である。なお、図 1 の（a）～（c）は、図 6 に示す A-A' 線で、露光マスク 5 1、および、該露光マスク 5 1 に重ね合わされた、第 1 電極形成工程（S 2 1）における、製造途中の表示デバイス 1 を切断したときの、これら露光マスク 5 1 および表示デバイス 1 の断面を示している。

[0059] 本実施形態にかかる露光マスク 5 1 は、複数の遮光部 5 2 と、透光部 5 3 と、複数の半透光部 5 4 とを有する多階調マスクである。以下では、本実施形態にかかる露光マスク 5 1 が、図 1 の（a）および図 6 に示すように、ガラス基板等の透明基材 5 5 上に、遮光部 5 2 に対応した遮光パターンと、半透光部 5 4 における、露光機の解像度（解像限界）よりも小さい線幅を有する遮光パターンと、を有する遮光膜 5 6 が形成されたグレイトーンマスクであり、半透光部 5 4 が、ラインと称される上記遮光パターンと、スペースと称される、露光機の解像度（解像限界）よりも小さい線幅を有するスリットパターンとが、一定間隔で繰り返し形成されたグレイトーン部である場合を例に挙げて説明する。

- [0060] 本実施形態にかかる露光マスク 5 1 の透明基材 5 5 上には、複数の第 1 電極 2 2 にそれぞれ対応した遮光部 5 2 に対応した遮光パターンおよび隣り合う遮光部 5 2 間の半透光部 5 4 におけるラインに対応した遮光パターンが形成されている。
- [0061] 各遮光部 5 2 は、それぞれ、第 1 電極 2 2 と実質的に同じ形状を有している。図 2 の (a) に示すように、平坦化膜 1 6 には、薄膜トランジスタ T_r と第 1 電極 2 2 とを電氣的に導通（接続）させるためのコンタクトホール C H が設けられている。第 1 電極 2 2 は、平坦化膜 1 6 における、上記コンタクトホール C H が形成された領域を含む領域に形成される。第 1 電極 2 2 の一端には、上記コンタクトホール C H を覆うように、平面視で、隣り合う第 1 電極 2 2 に向かって部分的に突出する突出部 2 2 a が設けられている。遮光部 5 2 には、突出部 2 2 a に対応して、図 6 に示すように、上記コンタクトホール C H を覆うように、平面視で、遮光部 5 2 の一端から、隣り合う遮光部 5 2 に向かって部分的に突出する突出部 5 2 a が設けられている。
- [0062] 半透光部 5 4 は、上記ラインによって光の一部を遮ることで、遮光部 5 2 と透光部 5 3 との間の露光強度の光を透過させる。これにより、半透光部 5 4 は、中間露光を実現する。
- [0063] 半透光部 5 4 は、遮光部 5 2 の突出部 5 2 a に隣接して、隣り合う遮光部 5 2 間を繋ぐように、隣り合う画素 $P \times$ に跨がって帯状に形成されている。すなわち、半透光部 5 4 は、隣り合う遮光部 5 2 間の最短距離となる、隣り合う遮光部 5 2 のうち一方の遮光部 5 2 の突出部 5 2 a と他方の遮光部 5 2 との間の間隙領域に対応して、隣り合う画素 $P \times$ 間を跨いで設けられており、隣り合う一方の遮光部 5 2 の突出部 5 2 a と他方の遮光部 5 2 との間の間隙領域全体に渡って形成されている。
- [0064] なお、本実施形態では、図 6 に示すように、半透光部 5 4 に、最短距離の間隙領域を介して隣り合う遮光部 5 2 のうち、一方の遮光部 5 2 の突出部 5 2 a における、他方の遮光部 5 2 との対向辺 5 2 a 1 と同じ長さを有するライン（遮光パターン）が、上記対向辺に隣り合うように、上記対向辺と平行

に一定間隔でストライプ状に設けられている場合を例に挙げて図示しているが、上記ラインは、上記対向辺の一方のエッジから他方のエッジにかけて設けられていれば、連続したラインである必要は必ずしもなく、断続的に形成されていても構わない。なお、上記対向辺 5 2 a 1 とは、上記突出部 5 2 a における、隣り合う遮光部 5 2 に最も近接している辺（つまり、図 6 中、突出部 5 2 a における、上側の辺、下側の辺、および右側の辺のうち、右側の辺）を示す。

[0065] 遮光部 5 2 および半透光部 5 4 以外の部分は、ガラス基板等の透明基材 5 5 からなる透光部 5 3 である。図 1 の (a) に示すように、スリット 1 6 a ~ 1 6 d 上には、透光部 5 3 が配置される。

[0066] 図 7 は、第 1 電極形成工程 (S 2 1) の一例を示すフローチャートである。第 1 電極形成工程 (S 2 1) は、導電膜成膜工程 (S 3 1)、フォトレジスト成膜工程 (S 3 2)、フォトレジスト露光工程 (S 3 3)、フォトレジスト現像工程 (S 3 4)、導電膜エッチング工程 (S 3 5) を含んでいる。

[0067] 第 1 電極形成工程 (S 2 1) では、まず、図 1 の (a) に示すように、枠状のスリット 1 6 b ~ 1 6 d が形成された平坦化膜 1 6 を覆うように、T F T 層 1 0 上に、金属膜等の、第 1 電極 2 2 の材料からなる第 1 電極材料膜 1 2 2 を、例えばスパッタ法等により成膜する (S 3 1)。

[0068] 次に、上記第 1 電極材料膜 1 2 2 を覆うように、上記第 1 電極材料膜 1 2 2 上に、フォトレジスト P R を成膜する (S 3 2)。このとき、フォトレジスト P R には、ポジ型のフォトレジストを使用する。

[0069] 続いて、上述した遮光パターンが形成された露光マスク 5 1 を、フォトレジスト P R 上に配置し、該露光マスク 5 1 の上から光を照射することにより、フォトレジスト P R を露光する (S 3 3)。このとき、本実施形態では、平坦化膜 1 6 の下側（具体的には、スリット 1 6 b ~ 1 6 d から露出する、平坦化膜 1 6 よりも下側の層の上面）で最適な露光条件（露光強度）で、フォトレジスト P R の露光を行う。言い換えれば、フォトレジスト P R を現像したときにスリット 1 6 b ~ 1 6 d 内にフォトレジスト P R が残らない露光

強度でフォトリソレジストPRの露光を行う。具体的には、フォトリソレジストPRを現像したときに、フォトリソレジストPRにおける、遮光部52に重畳する部分のみが残り、透光部53と半透光部54とに重畳する部分は除去される（つまり、透光部53と半透光部54とに重畳する部分は完全に除去され、残らない）露光強度でフォトリソレジストPRを露光する。

[0070] 上記フォトリソレジスト露光工程（S33）では、フォトリソレジストPRにおける、透光部53と半透光部54とに対応（重畳）する部分に光が当たり、遮光部52に対応（重畳）する部分には光が当たらない。

[0071] その後、図1の（b）に示すように、上記フォトリソレジストPRを現像液で現像する（S34）。これにより、遮光部52に重畳する、フォトリソレジストPRの未露光の部分のみが除去されずに残る。

[0072] 続いて、図1の（c）に示すように、現像後のフォトリソレジストPRをマスクとして第1電極材料膜122をエッチングして第1電極材料膜122を選択的に除去する。これにより、フォトリソレジストPRが残された部分に、第1電極材料膜122からなる第1電極22が形成される。その後、フォトリソレジスト除去剤により、フォトリソレジストPRを除去する。

[0073] 本実施形態では、以上のようにして、複数の第1電極22を、各画素Pxにおける、平坦化膜16上のコンタクトホールCHを含む領域にそれぞれ形成する。

[0074] 〔比較例〕

次に、比較のために、露光マスク51に代えて、半透光部54を有さない比較用の露光マスク151を用いて第1電極22を形成した場合の問題点について説明する。なお、説明の便宜上、本実施形態で説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を省略する。

[0075] 図8は、第1電極22の形成に用いる、半透光部54を有さない比較用の露光マスク151の要部の概略構成を、第1バンク41、第2バンク42の下層バンク42a、エッジカバー25の開口部25a、およびコンタクトホールCHとの関係と併せて示す平面図である。図9の（a）～（c）は、図

8に示す比較用の露光マスク151を用いた第1電極22の形成工程を、その問題点と併せて、工程順に示す断面図である。なお、図9の(a)～(c)は、図8に示すB-B'線で、露光マスク151、および、該露光マスク151に重ね合わされた、第1電極形成工程(S21)における、製造途中の表示デバイス1を切断したときの、これら露光マスク151および表示デバイス1の断面を示している。

[0076] 図8および図9の(a)～(c)に示すように、比較用の露光マスク151は、半透光部54を有しておらず、隣り合う遮光部52間が全て透光部53である点を除けば、本実施形態にかかる露光マスク51と同じ構成を有している。

[0077] 図9の(a)～(c)に示すように、平坦化膜16の上側と下側とでは、フォトリソ(PR)の膜厚が異なる。このため、平坦化膜16の下側で最適な露光条件(露光強度)でフォトリソの露光を行うと、前述したように、平坦化膜16の上側では、オーバー露光となり、第1電極22の平面視でのサイズが小さくなり、突出部22aが欠ける(つまり、無くなる)可能性がある。

[0078] 第1電極22を大きくするためには、隣り合う第1電極22間の間隔を小さくする必要がある。しかしながら、例えば、表示デバイス1の高精細化を図る場合等、単純に遮光部52を大きくして、隣り合う第1電極22間の間隔を、露光装置の解像度(例えば、 $3\mu\text{m}$)以下とすることはできない。このため、図9の(a)に示す、隣り合う遮光部52間の間隙領域の大きさが、露光装置の解像度に近い大きさとなるように設計される。

[0079] このため、上記露光マスク151を用いる場合、第1電極22を形成する、平坦化膜16の上側で最適な露光条件でフォトリソ(PR)の露光を行う必要がある。

[0080] しかしながら、上述したように、平坦化膜16の上側で最適な露光条件でフォトリソ(PR)の露光を行うと、平坦化膜16の下側では、アンダー露光となり、図9の(b)に示すように、フォトリソ(PR)の現像後に、平

平坦化膜 1 6 の下側に、フォトリソグ P R が残る場合がある。

[0081] 図 9 の (b) に示すように、平坦化膜 1 6 の下側に、フォトリソグ P R が残ってしまった場合、そのままでは、図 9 の (c) に示すように、現像後のフォトリソグ P R をマスクとして第 1 電極材料膜 1 2 2 をエッチングしたときに、平坦化膜 1 6 の下側に、第 1 電極 2 2 となる第 1 電極材料膜 1 2 2 の不要なパターンが残ってしまう。

[0082] 例えば、平坦化膜 1 6 のスリット 1 6 a には、図 2 の (b) に示す、発光素子 2 1 の第 2 電極 2 4 と電氣的に接続された第 2 電極接続配線 L 1 が、部分的に設けられている。また、スリット 1 6 b ・ 1 6 c の一部には、図 2 の (b) に示す引き出し配線 D W が設けられている。このため、例えばこれらスリット 1 6 a ～ 1 6 c に、第 1 電極材料膜 1 2 2 の不要なパターン（言い換えれば、第 1 電極 2 2 の不要なパターン）が残ってしまうと、配線間リークが生じるおそれがある。なお、スリット 1 6 d 内に配線が露出している場合、スリット 1 6 d 内でも同様の問題が生じるおそれがある。

[0083] このため、このような配線間リークを無くするためには、例えば、平坦化膜 1 6 の上側で最適な露光条件と、平坦化膜 1 6 の下側で最適な露光条件との 2 回の露光を行うか、あるいは、平坦化膜 1 6 の下側（例えばスリット 1 6 a ～ 1 6 d 内）に残った第 1 電極材料膜 1 2 2 の不要なパターンを、絶縁膜で覆う等の対応を行う必要がある。

[0084] <効果>

以上のように、本実施形態では、遮光部 5 2 の突出部 5 2 a に隣接して、隣り合う遮光部 5 2 間に半透光部 5 4 が設けられた露光マスク 5 1 を使用し、フォトリソグ露光工程 (S 3 3) で、フォトリソグ P R を現像したときに、フォトリソグ P R における、遮光部 5 2 に重畳する部分のみが残り、透光部 5 3 と半透光部 5 4 とに重畳する部分は除去される露光強度でフォトリソグ P R を露光する。これにより、平坦化膜 1 6 の上側では、遮光部 5 2 と半透光部 5 4 との露光強度の差で、フォトリソグ P R における、突出部 5 2 a に重畳する部分がオーバー露光されることなく、適切にフォトレ

ジストPRを露光することができる。また、このように平坦化膜16の上側に、フォトレジストPRにおける、突出部52aに重畳する部分を残したまま、1回の露光で、平坦化膜16の下側のフォトレジストPRを除去することができ、平坦化膜16の下側に、第1電極22となる第1電極材料膜122の不要なパターンが残ることがない。

[0085] このため、本実施形態によれば、画素P×毎に設けられる、発光素子21の第1電極22を、必要な部分が欠けたり不要なパターンが残ったりすることなく形成することができる、表示デバイス1の製造方法および露光マスク51を提供することができる。

[0086] なお、一般的に、多階調マスクは、3つの露光強度（露光レベル）を実現することで、現像後に、2種類の厚さのフォトレジストを形成する。つまり、多階調マスクの下側のフォトレジストは、本実施形態とは異なり、透光部に重畳する部分のみが完全に除去され、遮光部と半透光部とに重畳する部分は、それぞれ異なる厚みで残る。多階調マスクを用いたパターニングでは、このフォトレジストの厚さの違いを利用して、フォトレジストの下側の膜に、2種類の厚みを有するパターンが形成される。

[0087] しかしながら、本実施形態では、上述したように、遮光部52、透光部53、半透光部54に対応して、未露光部、露光部、中間露光部と、露光強度を3段階とし、平坦化膜16の下側（つまり、段差の下側）に第1電極材料膜122が残らないように、平坦化膜16の下側に露光条件を合わせ、平坦化膜16の上側（段差の上側）でオーバー露光を行う。これにより、上述したように、半透光部54の下側のフォトレジストPRを除去する。このように、本実施形態では、露光強度の差を利用して、半透光部54において、平坦化膜16の上側の第1電極材料膜122が、オーバー露光されることなく適切にパターニングされる露光強度で露光を行う。

[0088] また、発光素子21の第1電極22は、画素P×毎に互いに離間して形成される。従来、多階調マスクの半透光部の下には、現像後に、遮光部よりも厚みが薄いフォトレジストが残される。このため、本実施形態のように、半

透光部 5 4 が、隣り合う遮光部 5 2 間を繋ぐように形成されていると、従来であれば、隣り合う遮光部 5 2 間の下に、厚みが薄いフォトリソグが残り、隣り合う第 1 電極 2 2 が繋がってしまう。このため、第 1 電極 2 2 の形成に、このような多階調マスクが用いられることはない。言い換えれば、本実施形態にかかる露光マスク 5 1 は、従来、知られていない。しかしながら、本実施形態によれば、第 1 電極 2 2 の形成に、上述した露光マスク 5 1 を使用することで、上述したように、画素 $P \times$ 毎に設けられる、発光素子 2 1 の第 1 電極 2 2 を、必要な部分が欠けたり不要なパターンが残ったりすることなく形成することができる。

[0089] <変形例 1>

なお、本実施形態では、上述したように、多階調マスクである露光マスク 5 1 が、半透光部 5 4 としてグレイトーン部を有するグレイトーンマスクである場合を例に挙げて説明した。しかしながら、本実施形態は、これに限定されるものではなく、上記露光マスク 5 1（多階調マスク）は、半透光部 5 4 として、ガラス基板等の透明基材 5 5 上に半透光膜が形成されたハーフトーン部を有するハーフトーンマスクであってもよい。この場合にも、上述した効果と同じ効果を得ることができる。

[0090] <変形例 2>

また、本実施形態では、露光マスク 5 1 における、第 1 電極 2 2 に対応する遮光部 5 2 および隣り合う遮光部 5 2 間の半透光部 5 4 以外の部分が透光部 5 3 である場合を例に挙げて説明した。露光マスク 5 1 は、第 1 電極 2 2 を形成するための露光マスクであり、フォトリソグ PR は、第 1 電極 2 2 に重畳する部分以外の部分は除去される必要がある。このため、半透光部 5 4 が必要な部分は、第 1 電極 2 2 に対応する遮光部 5 2 の周りだけであり、半透光部 5 4 は、第 1 電極 2 2 の周り（特に、オーバー露光で無くなる可能性がある部分に隣接する部分）にさえ形成されていればよい。

[0091] しかしながら、露光マスク 5 1 における、平坦化膜 1 6 の下側（段差の下側）に重畳する部分のみ透光部 5 3 とし、平坦化膜 1 6 の上側（段差の上側）

）に重畳する部分では、第１電極２２に対応する遮光部５２以外の部分を半透光部５４とすることで、例えば非表示領域ＮＡにおけるスリット１６ａ～１６ｄ以外の平坦化膜１６に重畳する部分にも半透光部５４を設けても構わない。つまり、例えば非表示領域ＮＡにおける平坦化膜１６の上側の部分でも、平坦化膜１６の上側の部分に適した露光条件で露光が行われても構わない。

[0092] ＜変形例３＞

また、本実施形態では、上述したように、段差（凹凸）を有する平坦化膜１６上に第１電極２２を形成する場合を例に挙げて説明した。しかしながら、本実施形態は、段差を有する、平坦化膜１６以外の有機膜（樹脂層）上、あるいは、段差を有する無機膜上に、第１電極２２を形成する場合にも適用することができる。

[0093] 〔実施形態２〕

本発明の他の実施形態について、図１０および図１１の（ａ）～（ｃ）に基づいて説明すれば以下の通りである。なお、説明の便宜上、実施形態１で説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を省略する。

[0094] ＜表示デバイス１の製造方法および露光マスク５１の構成＞

図１０は、本実施形態にかかる、第１電極２２の形成に用いる露光マスク５１の要部の概略構成を、第１バンク４１、第２バンク４２の下層バンク４２ａ、エッジカバー２５の開口部２５ａ、およびコンタクトホールＣＨとの関係と併せて示す平面図である。図１１の（ａ）～（ｃ）は、本実施形態にかかる第１電極２２の形成工程を、工程順に示す断面図である。なお、図１１の（ａ）～（ｃ）は、図１０に示すＣ－Ｃ’線で、露光マスク５１、および、該露光マスク５１に重ね合わされた、第１電極形成工程（Ｓ２１）における、製造途中の表示デバイス１を切断したときの、これら露光マスク５１および表示デバイス１の断面を示している。

[0095] 実施形態１では、半透光部５４が、遮光部５２の周囲の一部に設けられて

いる場合を例に挙げて説明した。これに対し、本実施形態にかかる表示デバイス 1 の製造方法並びに露光マスク 5 1 は、図 1 0 および図 1 1 の (a) に示すように、半透光部 5 4 が、遮光部 5 2 の周囲全体を囲むように形成されている点で、実施形態 1 と異なっている。

[0096] 本実施形態にかかる露光マスク 5 1 は、半透光部 5 4 が、各遮光部 5 2 を囲むように枠状に形成された第 1 の半透過部 5 4 a と、隣り合う遮光部 5 2 間の最短距離の間隙領域に帯状に形成された第 2 の半透過部 5 4 b とを有している点を除けば、実施形態 1 にかかる露光マスク 5 1 と同じである。

[0097] 第 1 の半透過部 5 4 a は、上記露光マスク 5 1 を、第 1 電極 2 2 を形成する被第 1 電極形成基板と重ね合わせたときに、各画素 $P \times$ 内において、各遮光部 5 2 を囲むように枠状に形成されている。第 2 の半透過部 5 4 b は、上記露光マスク 5 1 を、上記被第 1 電極形成基板と重ね合わせたときに、隣り合う遮光部 5 2 間の最短距離の間隙領域に、隣り合う遮光部 5 2 間を繋ぐ（より厳密には、画素 $P \times$ 毎に形成された遮光部 5 2 を囲む第 1 の半透過部 5 4 a を介して、隣り合う遮光部 5 2 間を繋ぐ）ように、隣り合う画素 $P \times$ に跨がって形成されている。

[0098] 第 1 の半透過部 5 4 a には、遮光部 5 2 を囲むように、露光機の解像度（解像限界）よりも小さい線幅を有する、枠状のライン（遮光パターン）と枠状のスペース（スリットパターン）とが、一定間隔で繰り返し形成されている。一方、第 2 の半透過部 5 4 b には、最短距離の間隙領域を介して隣り合う遮光部 5 2 のうち、一方の遮光部 5 2 の突出部 5 2 a における、他方の遮光部 5 2 との対向辺 5 2 a 1 と同じ長さを有するラインが、上記対向辺 5 2 a 1 と平行に、一定間隔でストライプ状に設けられている。

[0099] また、本実施形態にかかる表示デバイス 1 の製造方法は、図 1 0 および図 1 1 の (a) ~ (c) に示すように、露光マスク 5 1 として図 1 0 および図 1 1 の (a) に示す露光マスク 5 1 を用いた点を除けば、実施形態 1 にかかる表示デバイス 1 の製造方法と同じである。

[0100] <効果>

本実施形態によれば、上述したように、遮光部 5 2 を囲むように、遮光部 5 2 の周囲全体に半透光部 5 4 が形成されていることで、フォトリソスト露光工程（S 3 3）で、平坦化膜 1 6 の下側のフォトリソスト PR を除去することができるように、平坦化膜 1 6 の下側で最適な露光条件でフォトリソスト PR の露光を行ったとしても、遮光部 5 2 がオーバー露光されることがない。このため、平坦化膜 1 6 の上側と下側との双方で、フォトリソスト PR の適切な露光を行うことができる。

[0101] <変形例>

なお、本実施形態では、図 1 0 および図 1 1 の（a）に示すように、突出部 5 2 a の突出方向である行方向の遮光部 5 2 間では、枠状のラインの一部およびストライプ状のラインからなる半透光部 5 4 が、隣り合う遮光部 5 2 間を繋ぐように、隣り合う画素 P x に跨がって形成されており、上記行方向に直交する列方向の遮光部 5 2 間では、隣り合う遮光部 5 2 のうち一方の遮光部 5 2 を囲む枠状のラインからなる半透光部 5 4 と、他方の遮光部 5 2 を囲む枠状のラインからなる半透光部 5 4 との間に、透光部 5 3 が設けられている場合を例に挙げて図示した。

[0102] しかしながら、本実施形態は、これに限定されるものではなく、行方向に隣り合う遮光部 5 2 間および列方向に隣り合う遮光部 5 2 間をそれぞれ繋ぐように、行方向および列方向に隣り合う遮光部 5 2 間の間隙領域全体に、半透光部 5 4 が設けられていてもよい。

[0103] また、本実施形態でも、透光部 5 3 は、グレイトーン部に代えて、ハーフトーン部であってもよい。

[0104] [まとめ]

本発明の態様 1 にかかる表示デバイス 1 の製造方法は、複数の駆動素子（薄膜トランジスタ T r）を含む回路層（T F T 層 1 0）を形成する工程と、上記回路層上に、第 1 電極 2 2 と、少なくとも発光層を含む機能層 2 3 と、第 2 電極 2 4 とが、この順に積層された複数の発光素子 2 1 における、複数の上記第 1 電極 2 2 を、画素 P x 毎に形成する工程とを含み、上記第 1 電極

22を形成する工程は、上記回路層上に、第1電極材料膜122を成膜する工程と、上記第1電極材料膜122上に、ポジ型のフォトリソグロウPRを成膜する工程と、上記第1電極22に対応する複数の遮光部52と、透光部53と、隣り合う上記遮光部52間の少なくとも一部にそれぞれ形成された、上記遮光部52と上記透光部53との間の露光強度の光を透過させる、複数の半透光部54とを有する露光マスク51を用いて、上記フォトリソグロウPRを露光する工程と、露光した上記フォトリソグロウPRを現像する工程と、現像後の上記フォトリソグロウPRをマスクとして上記第1電極材料膜122をエッチングする工程とを含み、上記フォトリソグロウPRを露光する工程では、上記フォトリソグロウPRを現像したときに、上記フォトリソグロウPRにおける、上記遮光部52に重畳する部分のみが残り、上記透光部53と半透光部54とに重畳する部分は除去される露光強度で上記フォトリソグロウPRを露光する。

[0105] 本発明の態様2にかかる表示デバイス1の製造方法は、上記態様1において、上記フォトリソグロウPRを露光する工程では、上記露光マスク51として、上記半透光部54が、隣り合う上記遮光部52間を繋ぐように形成されている露光マスク51を使用してもよい。

[0106] 本発明の態様3にかかる表示デバイス1の製造方法は、上記態様2において、上記フォトリソグロウPRを露光する工程では、上記露光マスク51として、上記半透光部54が、少なくとも、隣り合う上記遮光部52間の最短距離の間隙領域に対応して設けられている露光マスク51を使用してもよい。

[0107] 本発明の態様4にかかる表示デバイス1の製造方法は、上記態様2または3において、上記第1電極22は、上記第1電極22と上記駆動素子とを電氣的に導通するコンタクトホールCHを覆うように、平面視で、隣り合う第1電極22に向かって部分的に突出する突出部22aを有しており、上記フォトリソグロウPRを露光する工程では、上記露光マスク51として、上記遮光部52が、上記第1電極22の突出部22aに対応して、上記コンタクトホールCHを覆うように、平面視で、隣り合う遮光部52に向かって部分的

に突出する突出部 5 2 a を有し、上記半透光部 5 4 が、少なくとも、上記遮光部 5 2 に設けられた上記突出部 5 2 a に隣接して、隣り合う上記遮光部 5 2 間を繋ぐように形成されている露光マスク 5 1 を使用してもよい。

[0108] 本発明の態様 5 にかかる表示デバイス 1 の製造方法は、上記態様 1 ～ 4 の何れかにおいて、上記フォトリソグ P R を露光する工程では、上記露光マスク 5 1 として、上記半透光部 5 4 が上記遮光部 5 2 の周囲の少なくとも一部に形成された露光マスク 5 1 を使用してもよい。

[0109] 本発明の態様 6 にかかる表示デバイス 1 の製造方法は、上記態様 1 ～ 5 の何れかにおいて、上記回路層を形成する工程は、複数の配線（例えば、第 2 電極接続配線 L 1、容量配線 C W、ゲート配線、ソース配線等）を形成する工程と、上記複数の配線を覆う平坦化膜 1 6 を形成する工程とを含み、上記平坦化膜 1 6 を形成する工程では、上記平坦化膜 1 6 が、非表示領域 N A に少なくとも 1 つのスリット（スリット 1 6 a ～ 1 6 d）を有するように上記平坦化膜 1 6 をパターン形成するとともに、上記フォトリソグ P R を露光する工程では、上記露光マスク 5 1 として、上記透光部 5 3 が、上記少なくとも 1 つのスリットに重畳するように形成された露光マスク 5 1 を使用してもよい。

[0110] 本発明の態様 7 にかかる表示デバイス 1 の製造方法は、上記態様 6 において、上記複数の配線は、は、上記第 2 電極 2 4 と電氣的に接続される接続配線（第 2 電極接続配線 L 1）を含むとともに、上記少なくとも 1 つのスリットが、上記第 2 電極 2 4 と上記接続配線とを電氣的に接続するための接続部（スリット 1 6 a）を含んでいてもよい。

[0111] 本発明の態様 8 にかかる露光マスク 5 1 は、複数の駆動素子（薄膜トランジスタ T r）を含む回路層（T F T 層 1 0）上に、第 1 電極 2 2 と、少なくとも発光層を含む機能層 2 3 と、第 2 電極 2 4 とが、この順に積層された複数の発光素子 2 1 が設けられた表示デバイス 1 における、複数の上記第 1 電極 2 2 を、画素 P x 毎に形成するためのフォトリソグ P R の露光に用いられる露光マスクであって、上記第 1 電極 2 2 に対応する複数の遮光部 5 2 と

、透光部 5 3 と、隣り合う上記遮光部 5 2 間の少なくとも一部にそれぞれ形成された、上記遮光部 5 2 と上記透光部 5 3 との間の露光強度の光を透過させる、複数の半透光部 5 4 とを有している。

[0112] 本発明の態様 9 にかかる露光マスク 5 1 は、上記態様 8 において、上記半透光部 5 4 が、隣り合う上記遮光部 5 2 間を繋ぐように形成されていてもよい。

[0113] 本発明の態様 10 にかかる露光マスク 5 1 は、上記態様 9 において、上記半透光部 5 4 が、少なくとも、隣り合う上記遮光部 5 2 間の最短距離の間隙領域に対応して設けられていてもよい。

[0114] 本発明の態様 11 にかかる露光マスク 5 1 は、上記態様 9 または 10 において、上記第 1 電極 2 2 は、上記第 1 電極 2 2 と上記駆動素子とを電氣的に導通するコンタクトホール CH を覆うように、平面視で、隣り合う第 1 電極 2 2 に向かって部分的に突出する突出部 2 2 a を有しており、上記遮光部 5 2 が、上記第 1 電極 2 2 の突出部 2 2 a に対応して、上記コンタクトホール CH を覆うように、平面視で、隣り合う遮光部 5 2 に向かって部分的に突出する突出部 2 2 a を有し、上記半透光部 5 4 が、少なくとも、上記遮光部 5 2 に設けられた上記突出部 5 2 a に隣接して設けられていてもよい。

[0115] 本発明の態様 12 にかかる露光マスク 5 1 は、上記態様 8 ～ 11 の何れかにおいて、上記半透光部 5 4 が、上記遮光部 5 2 の少なくとも一部に形成されていてもよい。

[0116] 本発明の態様 13 にかかる露光マスク 5 1 は、上記態様 8 ～ 12 の何れかにおいて、上記回路層は、複数の配線（例えば、第 2 電極接続配線 L 1、容量配線 CW、ゲート配線、ソース配線等）と、上記複数の配線を覆う平坦化膜 1 6 とを備え、上記平坦化膜 1 6 は、非表示領域 NA に少なくとも 1 つのスリット（スリット 1 6 a ～ 1 6 d）を有しており、上記透光部 5 3 は、上記少なくとも 1 つのスリットに重畳するように形成されていてもよい。

[0117] 本発明の態様 14 にかかる露光マスク 5 1 は、上記態様 13 において、複数の配線は、上記第 2 電極 2 4 と電氣的に接続される接続配線（第 2 電極接

続配線 1) を含むとともに、上記少なくとも 1 つのスリットが、上記第 2 電極と上記接続配線とを電氣的に接続するための接続部 (スリット 16 a) を含んでいてもよい。

[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]	1	表示デバイス
	10	TFT 層 (回路層)
	16	平坦化膜
	CH	コンタクトホール
	16 a、16 b、16 c、16 d	スリット
	21	発光素子
	22	第 1 電極
	22 a、52 a	突出部
	23	機能層
	24	第 2 電極
	41	第 1 バンク
	42	第 2 バンク
	42 a	下層バンク
	51	露光マスク
	52	遮光部
	53	透光部
	54	半透光部
	122	第 1 電極材料膜
	CH	コンタクトホール

N A	非表示領域
D W	引き出し配線
L 1	第 2 電極接続配線（接続配線）
P R	フォトリジスト
P x	画素
T r	薄膜トランジスタ（駆動素子）

請求の範囲

[請求項1]

複数の駆動素子を含む回路層を形成する工程と、
上記回路層上に、第1電極と、少なくとも発光層を含む機能層と、
第2電極とが、この順に積層された複数の発光素子における、複数の
上記第1電極を、画素毎に形成する工程とを含み、
上記第1電極を形成する工程は、
上記回路層上に、第1電極材料膜を成膜する工程と、
上記第1電極材料膜上に、ポジ型のフォトリソストを成膜する工程
と、
上記第1電極に対応する複数の遮光部と、透光部と、隣り合う上記
遮光部間の少なくとも一部にそれぞれ形成された、上記遮光部と上記
透光部との間の露光強度の光を透過させる、複数の半透光部とを有す
る露光マスクを用いて、上記フォトリソストを露光する工程と、
露光した上記フォトリソストを現像する工程と、
現像後の上記フォトリソストをマスクとして上記第1電極材料膜を
エッチングする工程とを含み、
上記フォトリソストを露光する工程では、上記フォトリソストを現
像したときに、上記フォトリソストにおける、上記遮光部に重畳する
部分のみが残り、上記透光部と半透光部とに重畳する部分は除去され
る露光強度で上記フォトリソストを露光することを特徴とする表示デ
バイスの製造方法。

[請求項2]

上記フォトリソストを露光する工程では、上記露光マスクとして、
上記半透光部が、隣り合う上記遮光部間を繋ぐように形成されている
露光マスクを使用することを特徴とする請求項1に記載の表示デバイ
スの製造方法。

[請求項3]

上記フォトリソストを露光する工程では、上記露光マスクとして、
上記半透光部が、少なくとも、隣り合う上記遮光部間の最短距離の間
隙領域に対応して設けられている露光マスクを使用することを特徴と

する請求項2に記載の表示デバイスの製造方法。

[請求項4] 上記第1電極は、上記第1電極と上記駆動素子とを電氣的に導通するコンタクトホールを覆うように、平面視で、隣り合う第1電極に向かって部分的に突出する突出部を有しており、

 上記フォトリジストを露光する工程では、上記露光マスクとして、上記遮光部が、上記第1電極の突出部に対応して、上記コンタクトホールを覆うように、平面視で、隣り合う遮光部に向かって部分的に突出する突出部を有し、上記半透光部が、少なくとも、上記遮光部に設けられた上記突出部に隣接して、隣り合う上記遮光部間を繋ぐように形成されている露光マスクを使用することを特徴とする請求項2または3に記載の表示デバイスの製造方法。

[請求項5] 上記フォトリジストを露光する工程では、上記露光マスクとして、上記半透光部が上記遮光部の周囲の少なくとも一部に形成された露光マスクを使用することを特徴とする請求項1～4の何れか1項に記載の表示デバイスの製造方法。

[請求項6] 上記回路層を形成する工程は、複数の配線を形成する工程と、上記複数の配線を覆う平坦化膜を形成する工程とを含み、

 上記平坦化膜を形成する工程では、上記平坦化膜が、非表示領域に少なくとも1つのスリットを有するように上記平坦化膜をパターン形成するとともに、

 上記フォトリジストを露光する工程では、上記露光マスクとして、上記透光部が、上記少なくとも1つのスリットに重畳するように形成された露光マスクを使用することを特徴とする請求項1～5の何れか1項に記載の表示デバイスの製造方法。

[請求項7] 上記複数の配線は、上記第2電極と電氣的に接続される接続配線を含むとともに、

 上記少なくとも1つのスリットが、上記第2電極と上記接続配線とを電氣的に接続するための接続部を含むことを特徴とする請求項6に

記載の表示デバイスの製造方法。

[請求項8] 複数の駆動素子を含む回路層上に、第1電極と、少なくとも発光層を含む機能層と、第2電極とが、この順に積層された複数の発光素子が設けられた表示デバイスにおける、複数の上記第1電極を、画素毎に形成するためのフォトリソグラフィーの露光に用いられる露光マスクであって、

上記第1電極に対応する複数の遮光部と、透光部と、隣り合う上記遮光部間の少なくとも一部にそれぞれ形成された、上記遮光部と上記透光部との間の露光強度の光を透過させる、複数の半透光部とを有していることを特徴とする露光マスク。

[請求項9] 上記半透光部が、隣り合う上記遮光部間を繋ぐように形成されていることを特徴とする請求項8に記載の露光マスク。

[請求項10] 上記半透光部が、少なくとも、隣り合う上記遮光部間の最短距離の間隙領域に対応して設けられていることを特徴とする請求項9に記載の露光マスク。

[請求項11] 上記第1電極は、上記第1電極と上記駆動素子とを電氣的に導通するコンタクトホールを覆うように、平面視で、隣り合う第1電極に向かって部分的に突出する突出部を有しており、

上記遮光部が、上記第1電極の突出部に対応して、上記コンタクトホールを覆うように、平面視で、隣り合う遮光部に向かって部分的に突出する突出部を有し、

上記半透光部が、少なくとも、上記遮光部に設けられた上記突出部に隣接して設けられていることを特徴とする請求項9または10に記載の露光マスク。

[請求項12] 上記半透光部が、上記遮光部の周囲の少なくとも一部に形成されていることを特徴とする請求項8～11の何れか1項に記載の露光マスク。

[請求項13] 上記回路層は、複数の配線と、上記複数の配線を覆う平坦化膜とを

備え、

上記平坦化膜は、非表示領域に少なくとも1つのスリットを有しており、

上記透光部は、上記少なくとも1つのスリットに重畳するように形成されていることを特徴とする請求項8～12の何れか1項に記載の露光マスク。

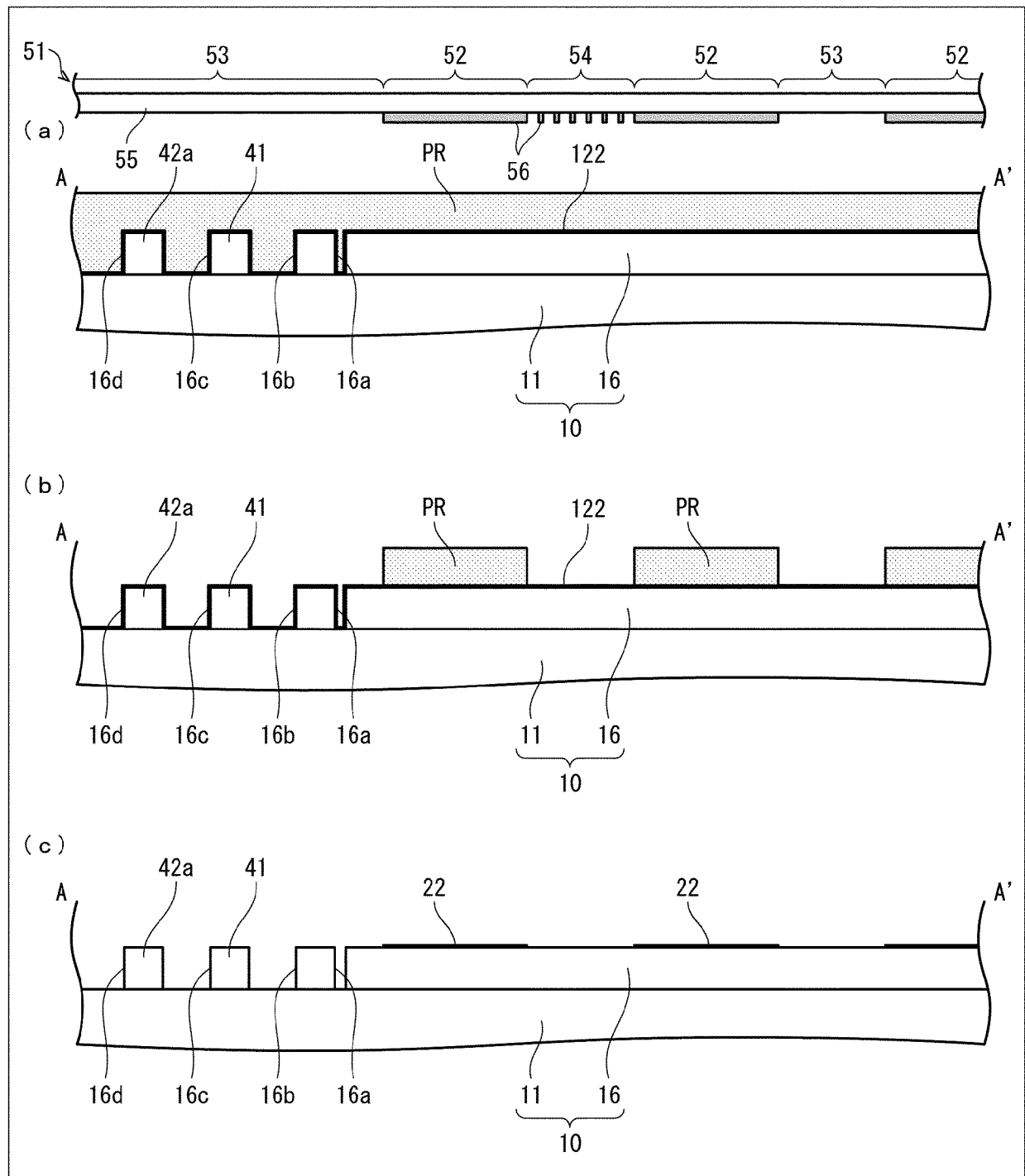
[請求項14]

上記複数の配線は、上記第2電極と電氣的に接続される接続配線を含むとともに、

上記少なくとも1つのスリットが、上記第2電極と上記接続配線とを電氣的に接続するための接続部を含むことを特徴とする請求項13に記載の露光マスク。

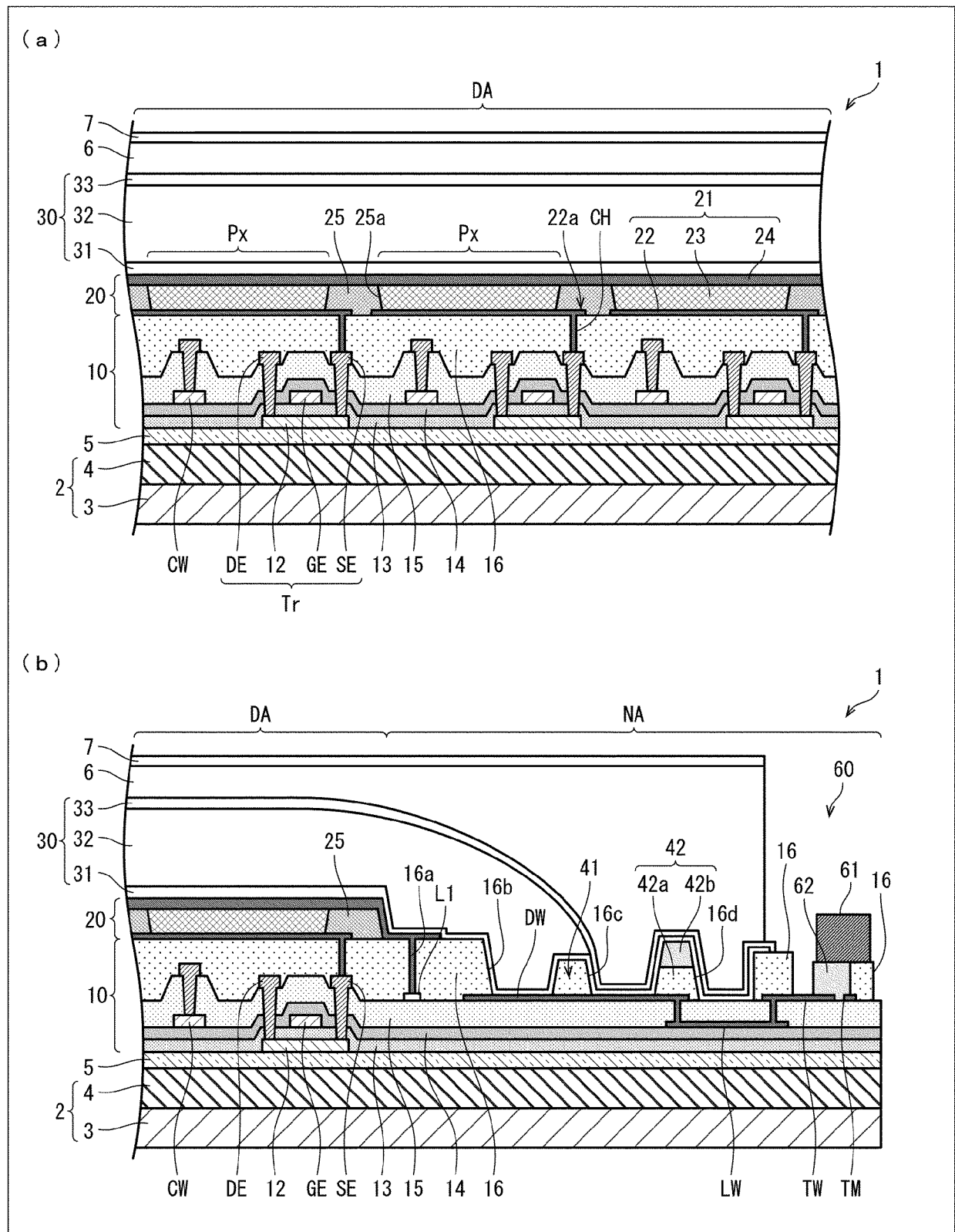
[図1]

図 1



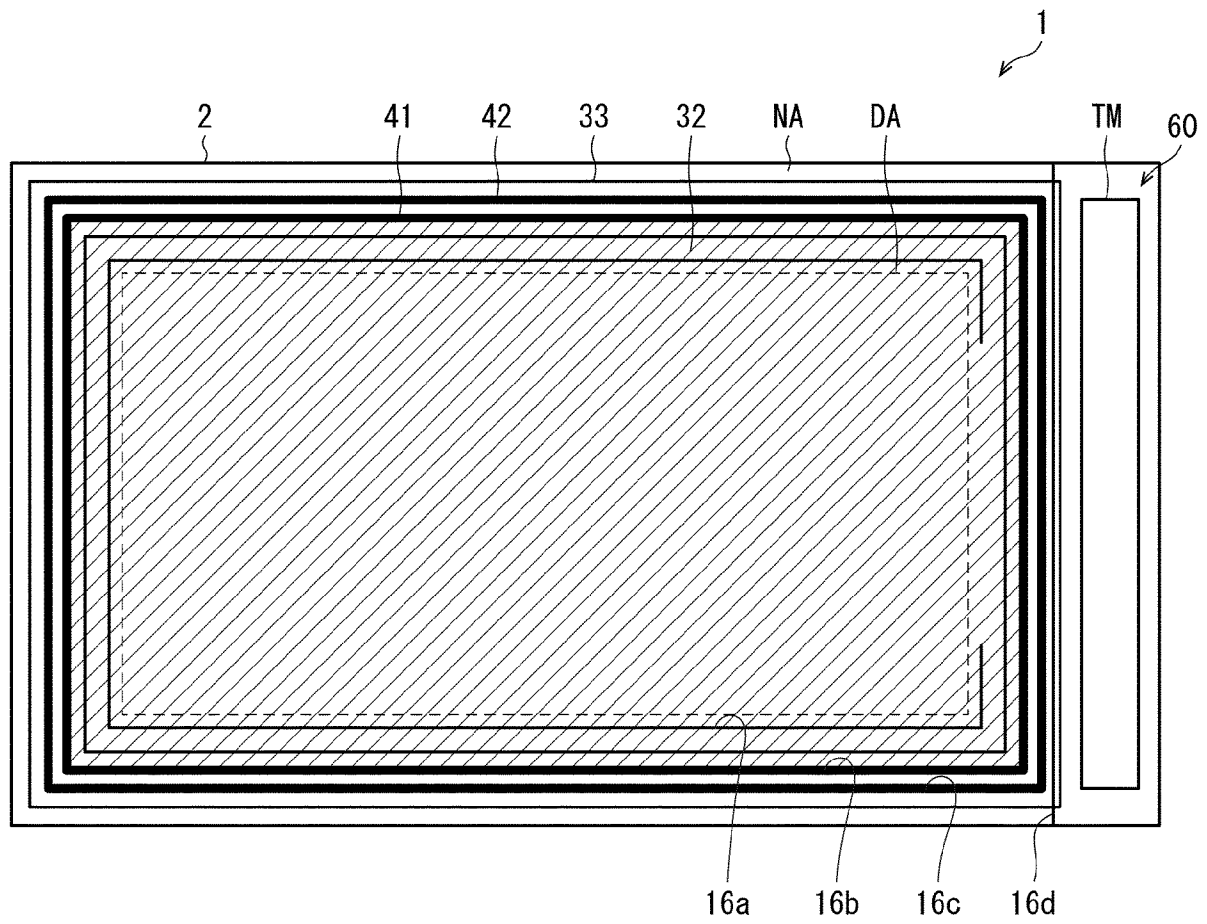
[図2]

図 2



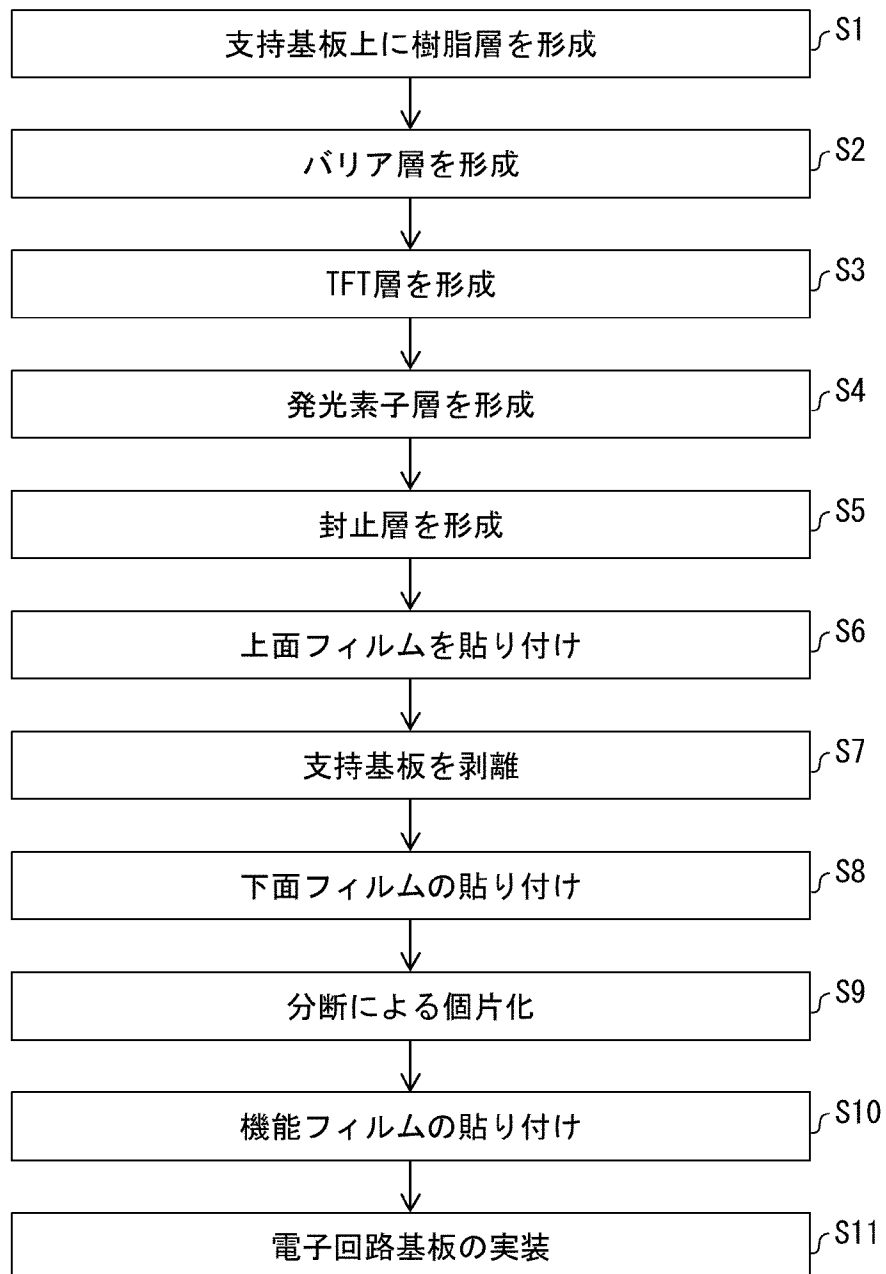
[図3]

図 3



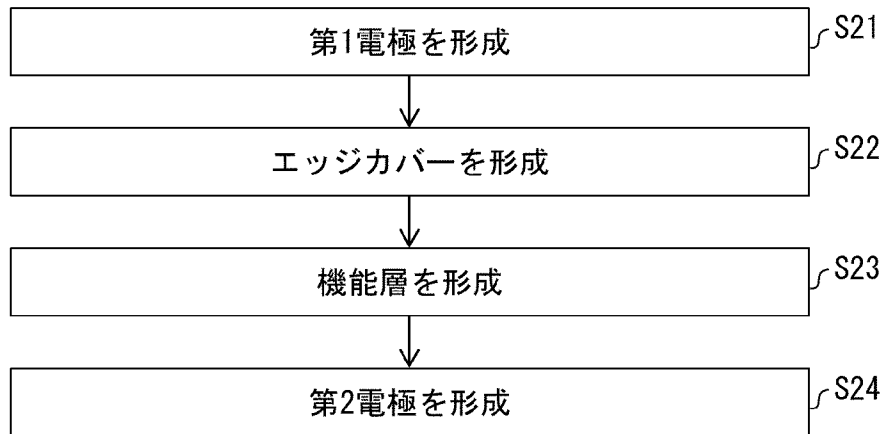
[図4]

図 4



[図5]

図 5



[図6]

図 6

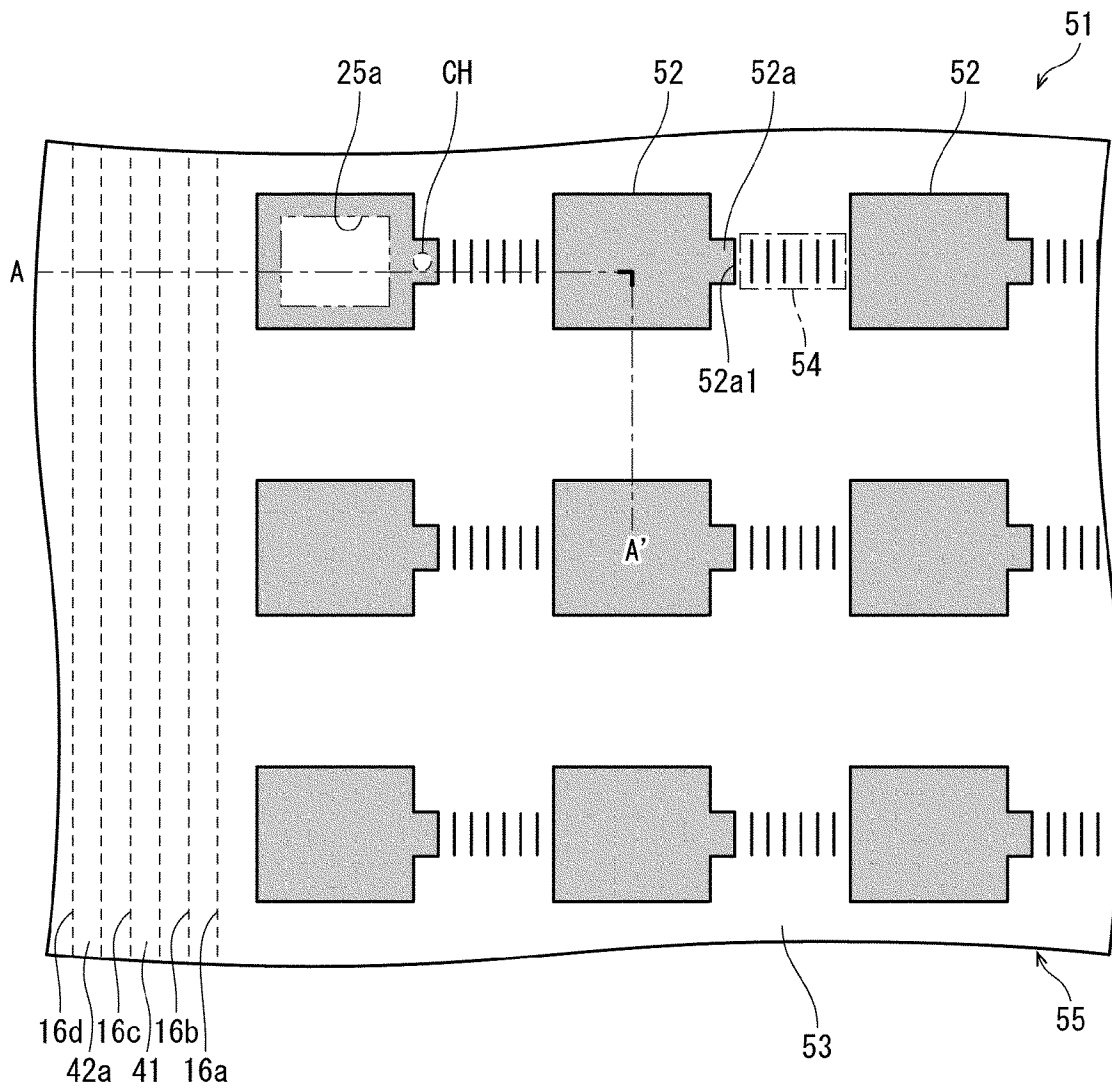
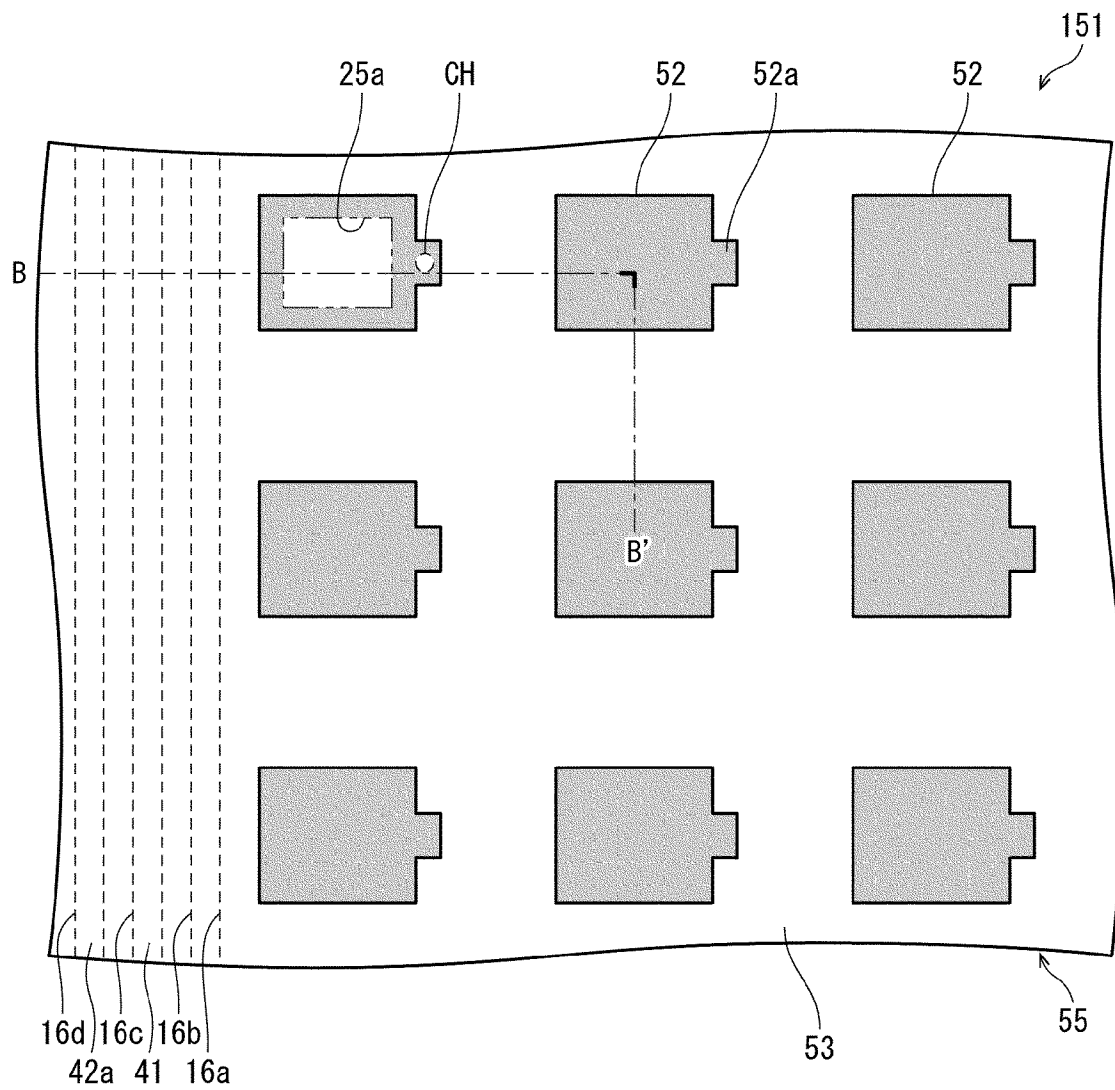


图 7

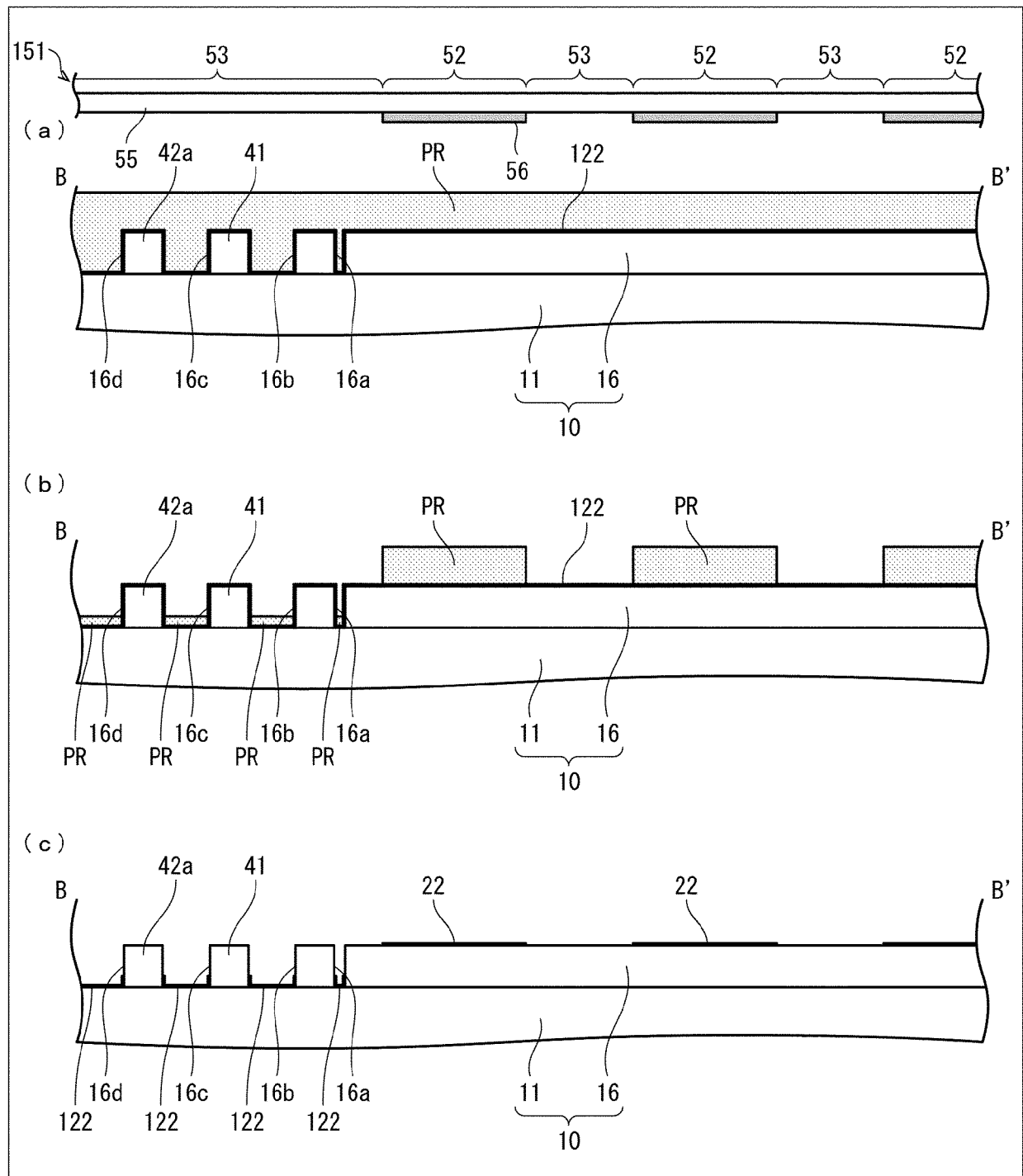


图 8



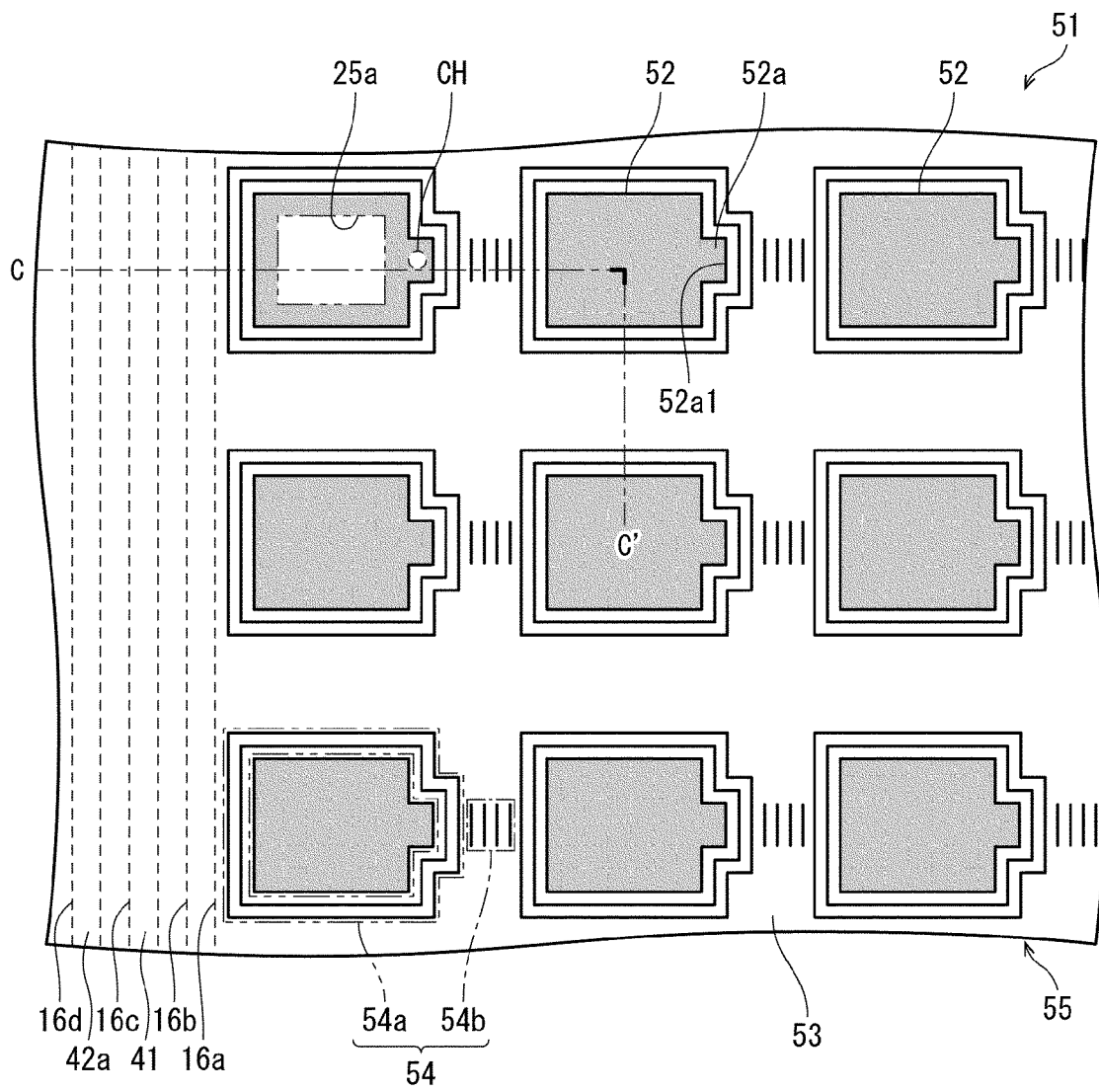
[図9]

图 9



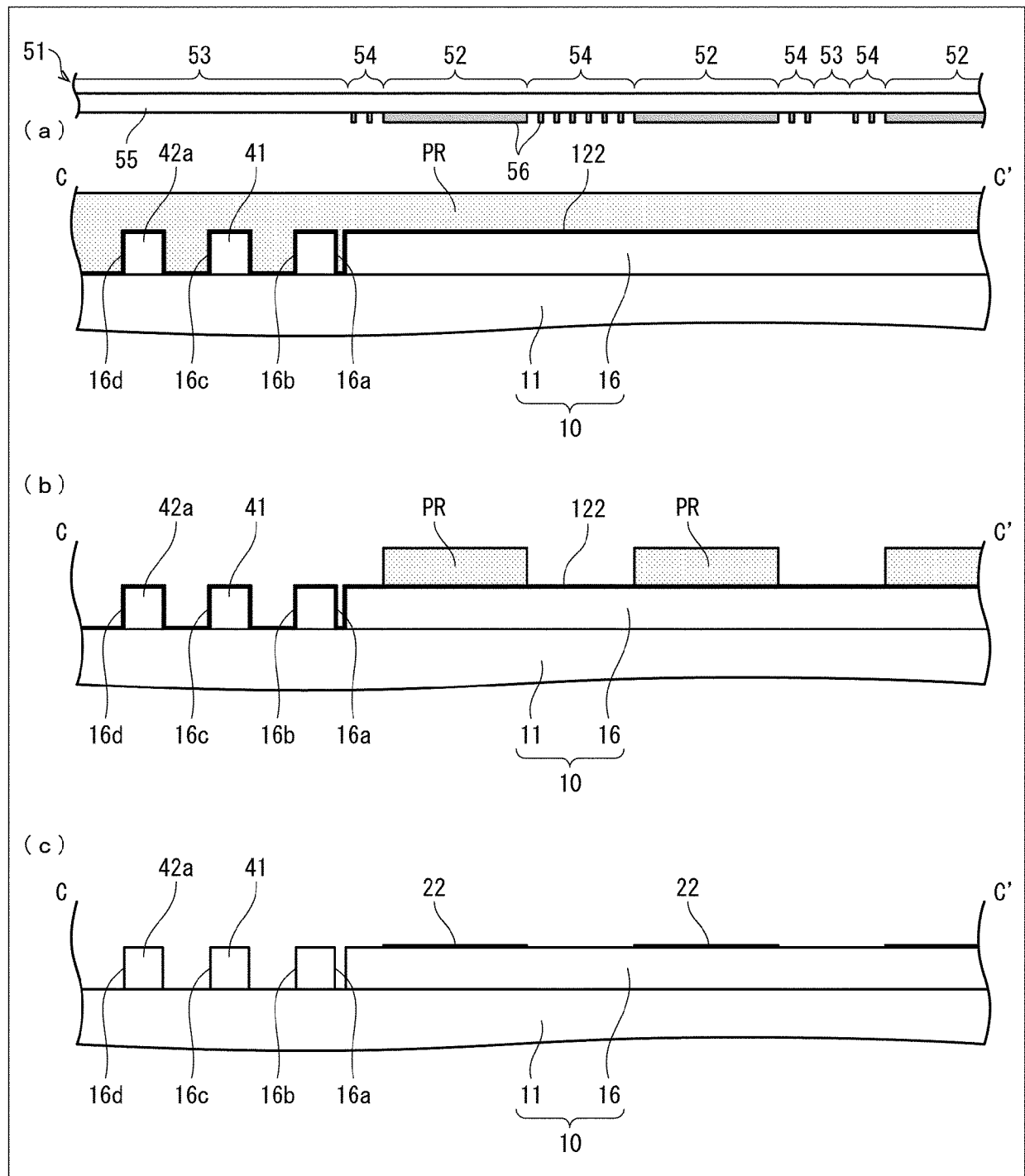
[図10]

図 10



[図11]

图 11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/005100

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H05B33/10 (2006.01) i, G09F9/00 (2006.01) i, G09F9/30 (2006.01) i, H01L27/32 (2006.01) i, H01L51/50 (2006.01) i, H05B33/06 (2006.01) i, H05B33/26 (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. H05B33/10, G09F9/00, G09F9/30, H01L27/32, H01L51/50, H05B33/06, H05B33/26

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 A	JP 2015-121798 A (SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY CO., LTD.) 02 July 2015, paragraphs [0041]-[0058], fig. 1-3 & US 2007/0139571 A1, paragraphs [0063]-[0080], fig. 1A, 2C, 3 & KR 10-2007-0041363 A & CN 1949511 A & TW 200729506 A	8, 12 1-7, 9-11 13-14
X A	US 2011/0220898 A1 (SAMSUNG MOBILE DISPLAY CO., LTD.) 15 September 2011, paragraphs [0045]-[0091], fig. 1-3 & KR 10-2011-0101759 A	8, 12 1-7, 9-11, 13-14



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
25.04.2018

Date of mailing of the international search report
15.05.2018

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/JP2018/005100

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	US 2017/0053973 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 23 February 2017, paragraphs [0109]-[0127], fig. 4C & KR 10-2017-0023268 A & CN 106469746 A	8, 13 14 1-7, 9-12
X A	JP 2009-271527 A (SAMSUNG MOBILE DISPLAY CO., LTD.) 19 November 2009, paragraph [0073], fig. 9 & US 2009/0278131 A1, paragraph [0051], fig. 9 & EP 2117043 A2 & KR 10-2009-0116131 A & CN 101577283 A & TW 201003924 A	8 1-7, 9-14
X A	US 2012/0097957 A1 (KIM, S. H.) 26 April 2012, paragraph [0057], fig. 10 & KR 10-2012-0042143 A & CN 102456843 A	8 1-7, 9-14
X A	KR 10-2015-0015237 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 10 February 2015, paragraph [0070], fig. 5a (Family: none)	8 1-7, 9-14
Y	JP 2006-163244 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 22 June 2006, paragraphs [0170], [0173], fig. 35 (Family: none)	14
A	US 2017/0213994 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 27 July 2017, entire text, all drawings & KR 10-2017-0090014 A & CN 107017357 A & TW 201727740 A	1-14

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H05B33/10(2006.01)i, G09F9/00(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i, H01L27/32(2006.01)i,
H01L51/50(2006.01)i, H05B33/06(2006.01)i, H05B33/26(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. H05B33/10, G09F9/00, G09F9/30, H01L27/32, H01L51/50, H05B33/06, H05B33/26

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 A	JP 2015-121798 A (株式会社半導体エネルギー研究所) 2015.07.02, 段落 [0041]-[0058], 図 1-3 & US 2007/0139571 A1, 段落 [0063]-[0080], 図 1A, 2C, 3 & KR 10-2007-0041363 A & CN 1949511 A & TW 200729506 A	8, 12 1-7, 9-11, 13-14
X A	US 2011/0220898 A1 (SAMSUNG MOBILE DISPLAY CO., LTD.) 2011.09.15, 段落 [0045]-[0091], 図 1-3 & KR 10-2011-0101759 A	8, 12 1-7, 9-11, 13-14

☑ 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

25.04.2018

国際調査報告の発送日

15.05.2018

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)

辻本 寛司

20

3908

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 2017/0053973 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 2017.02.23, 段落 [0109]-[0127], 図 4C & KR 10-2017-0023268 A & CN 106469746 A	8, 13 14 1-7, 9-12
X A	JP 2009-271527 A (三星モバイルディスプレイ株式会社) 2009.11.19, 段落 [0073], 図 9 & US 2009/0278131 A1, 段落 [0051], 図 9 & EP 2117043 A2 & KR 10-2009-0116131 A & CN 101577283 A & TW 201003924 A	8 1-7, 9-14
X A	US 2012/0097957 A1 (KIM, Sung-Ho) 2012.04.26, 段落 [0057], 図 10 & KR 10-2012-0042143 A & CN 102456843 A	8 1-7, 9-14
X A	KR 10-2015-0015237 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 2015.02.10, 段落 [0070], 図 5a (ファミリーなし)	8 1-7, 9-14
Y	JP 2006-163244 A (三菱電機株式会社) 2006.06.22, 段落 [0170], [0173], 図 35 (ファミリーなし)	14
A	US 2017/0213994 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 2017.07.27, 全文全図 & KR 10-2017-0090014 A & CN 107017357 A & TW 201727740 A	1-14