

(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
2010年12月23日(23.12.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/146965 A1

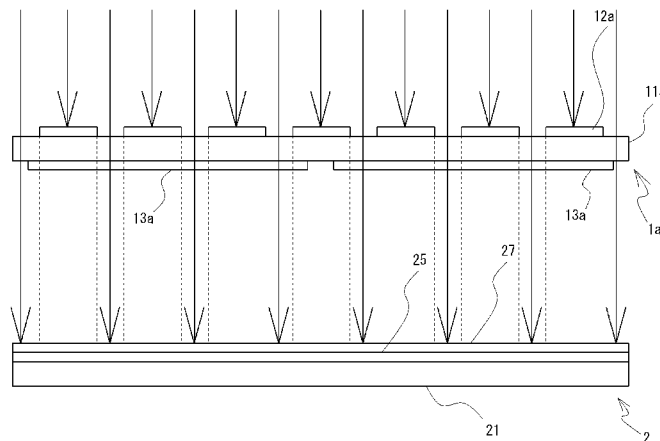
- (51) 国際特許分類:
G03F 1/08 (2006.01) G03F 7/20 (2006.01)
G02F 1/1368 (2006.01) H01L 21/027 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/058590
- (22) 国際出願日: 2010年5月21日(21.05.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2009-147095 2009年6月20日(20.06.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):
シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA)
[JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町
2番22号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 吉安 健太
朗(YOSHIYASU, Kentaro).
- (74) 代理人: 上野 登(UENO, Noboru); 〒4600008 愛知
県名古屋市中区栄三丁目2番1号ケイエ
スイセヤビル8階 Aichi (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS,
JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW,
MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH,
PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST,
SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF,
BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE,
SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

[続葉有]

(54) Title: PHOTO MASK, PHOTOLITHOGRAPHY METHOD, SUBSTRATE PRODUCTION METHOD AND DISPLAY
PANEL PRODUCTION METHOD

(54) 発明の名称: 露光用マスク、フォトリソグラフィ法、基板の製造方法、表示パネルの製造方法

[図4]



(57) Abstract: Disclosed are a photo mask, a photolithography method, a substrate production method and a display panel production method which can reduce the number of photo masks. The photolithography method uses a photo mask (1a) to create a semi transparent pattern (12a), which blocks the light energy of the first wavelength band, and a semi transparent pattern (13a), which blocks the light energy of the second wavelength band. Said photolithography method comprises: a manufacturing process that forms a first photo-resist film (27); a process whereby exposure is carried out on the first photo-resist film (27) by the light energy of the first wavelength band using the photo mask (1a); a process whereby development is carried out on said film (27); a process forming a second photo-resist film (28); a process whereby exposure is carried out, using the photo mask (1a), on the second photo resist film (28) by the aforementioned light energy of the second wavelength band; and a process whereby development is carried out on the second photo-resist film (28).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2010/146965 A1



露光用マスクの数を削減することができる露光用マスク、フォトリソグラフィ法、基板の製造方法、表示パネルの製造方法を提供すること。第一の波長帯域の光エネルギーを遮断する半透光パターン12aと第二の波長帯域の光エネルギーを遮断する第二の半透光パターン13aが設けられる露光用マスク1aを用いるフォトリソグラフィ法であり、第一のフォトレジスト材料の膜27が形成される工程と、第一のフォトレジスト材料の膜27に露光用マスク1aを用いて第一の波長帯域の光エネルギーにより露光処理が施される工程と、第一のフォトレジスト材料の膜27に現像処理が施される工程と、第二のフォトレジスト材料の膜28が形成される工程と、第二のフォトレジスト材料の膜28に露光用マスク1aを用いて前記第二の波長帯域の光エネルギーにより露光処理が施される工程と、第二のフォトレジスト材料の膜28に現像処理が施される工程とを有する。

明 細 書

発明の名称：

露光用マスク、フォトリソグラフィ法、基板の製造方法、表示パネルの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、露光用マスク（フォトマスク）、フォトリソグラフィ法、基板の製造方法、表示パネルの製造方法に関するものであり、詳しくは、フォトリソグラフィ法において用いる露光用マスク、この露光用マスクを用いたフォトリソグラフィ法、表示パネル用の基板などの基板の製造方法、表示パネルの製造方法に関するものである。

背景技術

[0002] 一般的なアクティブマトリックスタイプの液晶表示パネルは、ＴＦＴアレイ基板と対向基板（対向基板としては、たとえばカラーフィルタが適用される）とを備える。そして、液晶表示パネルは、ＴＦＴアレイ基板と対向基板とが所定の微小な間隔をおいて対向して貼り合わされ、それらの間に液晶が充填されるという構成を有する。

[0003] アクティブマトリックスタイプの液晶表示パネルに適用されるＴＦＴアレイ基板には、一般的に、アクティブ領域（「表示領域」とも称する）と、このアクティブ領域を囲繞するパネル額縁領域が設けられる。

[0004] アクティブ領域には、所定の数の絵素電極がマトリックス状に配列されるとともに、各絵素電極を駆動する薄膜トランジスタなどのスイッチング素子が、同じくマトリックス状に配列される。一般的な薄膜トランジスタは、ゲート電極とソース電極とドレイン電極とを有し、ゲート電極とドレイン電極が同じレイヤに形成され、ソース電極が形成されるレイヤとゲート電極およびドレイン電極が形成されるレイヤとの間に絶縁膜（ゲート絶縁膜）のレイヤが形成される構成を有する。さらにアクティブ領域には、所定の薄膜トランジスタのゲート電極に所定の信号を伝送するゲート配線（ゲートバスライ

ン、走査線などとも称する）と、所定のスイッチング素子のソース電極に所定の信号を伝送するソース配線（ソースバスライン、データ線などとも称する）と、所定のスイッチング素子のドレイン電極と所定の絵素電極とを電氣的に接続するドレイン配線とが設けられる。また、所定の絵素電極との間に蓄積容量（保持容量、補助容量などとも称する）を形成する参照配線（Csバスライン、蓄積容量配線などとも称する）が設けられることがある。

[0005] パネル額縁領域には、ドライバIC（またはドライバLSI）（一般的には、「ゲートドライバ」または「ソースドライバ」と呼ばれる）が実装された回路基板を接続するための端子領域が設けられ、この端子領域には、この回路基板に設けられる端子と接続するための配線電極端子が設けられる。そしてパネル額縁領域には、アクティブ領域に設けられる所定のゲート配線、所定のソース配線、所定の参照配線と、端子領域に設けられる所定の配線電極端子とを電氣的に接続する配線が設けられる。

[0006] 一方、対向基板には、格子状に形成されるブラックマトリックスと、ブラックマトリックスにより画成される領域（すなわち、「格子」の内側の領域）に形成される所定の色の着色層が形成される。さらに、ブラックマトリックスおよび着色層の表面には共通電極が形成され、共通電極の表面の所定の位置には、液晶の配向を規制するための構造物が形成される。

[0007] このように、液晶表示パネルに適用される基板には、所定の配線や所定の要素が形成される。

[0008] これらの所定の配線や所定の要素には、フォトリソグラフィ法を用いて形成されるものがある。たとえば、TFTアレイ基板のゲート配線、ソース配線、参照配線、薄膜トランジスタのゲート電極、ソース電極、ドレイン電極などは、フォトリソグラフィ法により形成される。具体的には、ゲート配線であれば、まず、ゲート配線の材料となる導体膜の層が形成され、さらに形成した導体膜の表面に感光性材料の膜が形成される。そして露光用マスク（＝フォトマスク）を用いて感光性材料に露光処理が施され、露光処理が施された感光性材料に現像処理が施される。現像処理が施されると、感光性材料

のうちの不要な部分が除去され、感光性材料がゲート配線のパターンに形成される。そして、ゲート配線のパターンに形成された感光性材料をエッチングマスクとして用い、導体膜がエッチングされる。これにより、導体膜がゲート配線のパターンに形成される。その後、形成されたゲート配線の表面に残る感光性材料が除去される。

[0009] また、ブラックマトリックスには、感光性材料により形成されるものがある。このようなブラックマトリックスは、まず、感光性材料の膜が形成され、形成された感光性材料の膜に露光用マスクを用いて露光処理が施され、露光処理が施された感光性材料に現像処理が施される。これにより、感光性材料の膜のうちの不要な部分が除去され、ブラックマトリックスが形成される。

[0010] 前記のように、感光性材料の露光処理においては、露光用マスクが用いられる。露光用マスクには、形成する配線や要素のパターンに応じた透光パターンおよび遮光パターンが形成される。すなわち、ゲート配線を形成する際に使用する露光用マスクには、ゲート配線のパターンに応じた透光パターンおよび遮光パターンが形成され、ブラックマトリックスを形成する際に使用する露光用マスクには、ブラックマトリックスのパターンに応じた透光パターンおよび遮光パターンが形成される。

[0011] このため、一般的には、形成されるパターンの種類と同じ数の露光用マスクが必要となる。形成されるパターンの種類が増加すると、必要となる露光用マスクの数も増加する。露光用マスクは一般的には高価であることから、露光用マスクが増加すると、製造コストや設備コストが上昇して製品価格が上昇するおそれがある。また、露光用マスクの数が増加すると、管理やメンテナンスの手間も増加する。

[0012] このため、金属などからなる遮光パターンと、遮光パターンが形成されない部分に波長選択性の材料からなる透光パターンが形成された露光用マスクを用いる構成が提案されている（特許文献 1 参照）。このような構成によれば、一枚の露光用マスクで二種類の要素を形成することができる。したがっ

て、露光用マスクの数を削減することができる。

- [0013] しかしながら、特許文献 1 に記載の露光用マスクを用いたフォトリソグラフィ法においては、二種類の要素のうち的一方は遮光パターンの形状に応じた形状に形成され、他方は遮光パターンと半透光パターンとを組み合わせた形状に応じた形状に形成される。このように、二種類の要素の形状は、いずれも遮光パターンの形状に制限されるから、二種類の要素の形状を互いに影響を受けることなく設定することはできない。したがって、特許文献 1 に記載の露光用の露光用マスクでは、形成される要素の形状が制限される。

先行技術文献

特許文献

- [0014] 特許文献1：特開昭 6 3 - 1 2 1 0 5 4 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0015] 上記実情に鑑み、本発明が解決しようとする課題は、複数の種類のパターンを形成することができる露光用マスク（＝フォトマスク）、一枚の露光用マスクで複数の種類のパターンを形成することができるフォトリソグラフィ法、露光用マスクの数を削減することができる基板の製造方法、露光用マスクの数を削減することができる表示パネルの製造方法を提供すること、または、あるパターンと他のパターンとが干渉することなく（＝あるパターンの形状が他のパターンの形状に影響や制限を受けることなく）複数の種類のパターンを形成することができる露光用マスク、一枚の露光用マスクで複数の種類のパターンを形成することができるフォトリソグラフィ法、露光用マスクの数を削減することができる基板の製造方法、露光用マスクの数を削減することができる表示パネルの製造方法を提供することである。

課題を解決するための手段

- [0016] 前記課題を解決するため、本発明にかかる露光用マスクは、略透明な基板と、前記略透明な基板に形成され、複数種類の互いに異なる波長帯域の光エ

エネルギーのうちの所定の波長帯域の光エネルギーを遮断し他の波長帯域の光エネルギーを透過させることができる複数種類の半透光パターンとを有し、前記複数種類の半透光パターンは、それぞれ互いに異なる波長帯域の光エネルギーを遮断することを要旨とするものである。

[0017] 前記複数の半透光パターンは、互いに異なる寸法および形状に形成される構成が適用できる。

[0018] 本発明にかかる露光用マスクは、略透明な基板と、前記略透明な基板に形成され、N種類（Nは2以上の整数）の互いに異なる波長帯域の光エネルギーのうちの所定の一種類の波長帯域の光エネルギーを遮断し他の波長帯域の光エネルギーを透過させることができるN種類の半透光パターンとを有し、前記N種類の半透光パターンは、それぞれ互いに異なる波長帯域の光エネルギーを遮断することを要旨とするものである。

[0019] 前記N種類の半透光パターンは、互いに異なる寸法および形状に形成される構成が適用できる。

[0020] 本発明にかかる露光用マスクは、略透明な基板と、前記略透明な基板に形成され、第一の波長帯域の光エネルギーを遮断し前記第一の波長帯域の光エネルギーとは異なる波長帯域の光エネルギーである第二の波長帯域の光エネルギーを透過させることができる第一の半透光パターンと、前記略透明な基板に形成され、前記第二の波長帯域の光エネルギーを遮断し前記第一の波長帯域を透過させることができる第二の半透光パターンと、を有することを要旨とするものである。

[0021] 前記第一の半透光パターンは前記略透明な基板の厚さ方向の一方の表面に形成され、前記第二の半透光パターンは前記略透明な基板の厚さ方向の他の一方の面に形成される構成が適用できる。

[0022] また、本発明にかかる露光用マスクは対象物としての基板の表面に複数種類の所定の要素を形成するために用いられる露光用マスクであり、前記第一の半透光パターンと前記第二の半透光パターンは、それぞれ前記複数種類の所定の要素のうちの互いに異なる所定の要素の寸法および形状に対応した寸

法および形状に形成される構成が適用できる。

[0023] 前記対象物としての基板には、前記所定の要素としてゲート配線とソース配線と半導体膜と参照配線と薄膜トランジスタと有機絶縁膜とを有するアクティブマトリックスタイプの液晶表示パネル用のＴＦＴアレイ基板が適用でき、この場合には、前記第一の半透光パターンと前記第二の半透光パターンは、前記ゲート配線および前記薄膜トランジスタのゲート電極、または前記ソース配線および前記ドレイン配線および前記薄膜トランジスタのソース電極および前記薄膜トランジスタのドレイン配線、または前記有機絶縁膜、または前記半導体膜、のいずれかの要素の寸法および形状に対応した寸法および形状に形成される構成が適用できる。

[0024] 前記対象物としての基板には、前記所定の要素としてブラックマトリックスと所定の色の着色層とを有するアクティブマトリックスタイプの液晶表示パネル用のカラーフィルタが適用でき、前記第一の半透光パターンと前記第二の半透光パターンの一方は、前記ブラックマトリックスの寸法および形状に対応した寸法および形状に形成され、前記第一の半透光パターンと前記第二の半透光パターンの他方は、前記着色層の寸法および形状に対応した寸法および形状に形成される構成が適用できる。

[0025] 本発明にかかるフォトリソグラフィ法は、前記露光用マスクを用いたフォトリソグラフィ法であって、あるフォトレジスト材料の膜が形成される工程と、前記あるフォトレジスト材料の膜に前記露光用マスクを用いてある波長帯域の光エネルギーにより露光処理が施される工程と、露光処理が施された前記あるフォトレジスト材料の膜に現像処理が施される工程と、他のフォトレジスト材料の膜が形成される工程と、前記他のフォトレジスト材料の膜に前記露光用マスクを用いて前記ある波長帯域の光エネルギーとは異なる波長帯域の他の波長帯域の光エネルギーにより露光処理が施される工程と、露光処理が施された前記他のフォトレジスト材料の膜に現像処理が施される工程と、を有することを要旨とするものである。

[0026] 前記あるフォトレジスト材料の膜には、前記ある波長帯域の光エネルギーが

照射されると現像液に対する溶解性が変化するフォトレジスト材料の膜が適用でき、前記他のフォトレジスト材料の膜には、前記他の波長帯域の光エネルギーが照射されると現像液に対する溶解性が変化するフォトレジスト材料の膜が適用できる。

[0027] 本発明にかかるフォトリソグラフィ法は、前記露光用マスクを用いたフォトリソグラフィ法であって、あるフォトレジスト材料の膜が形成される工程と、前記あるフォトレジスト材料の膜に前記露光用マスクを用いて前記N種類の互いに異なる波長帯域の光エネルギーのうちの所定の一種類の波長帯域の光エネルギーにより露光処理が施される工程と、露光処理が施された前記あるフォトレジスト材料の膜に現像処理が施される工程と、他のフォトレジスト材料の膜が形成される工程と、前記他のフォトレジスト材料の膜に前記露光用マスクを用いて前記N種類の互いに異なる波長帯域の光エネルギーのうちの他の所定の一種類の波長帯域の光エネルギーにより露光処理が施される工程と、露光処理が施された前記他のフォトレジスト材料の膜に現像処理が施される工程と、を有することを要旨とするものである。

[0028] 前記あるフォトレジスト材料の膜には、前記所定の一種類の波長帯域の光エネルギーが照射されると現像液に対する溶解性が変化するフォトレジスト材料の膜が適用でき、前記他のフォトレジスト材料の膜には、前記他の所定の一種類の波長帯域の光エネルギーが照射されると現像液に対する溶解性が変化するフォトレジスト材料の膜が適用できる。

[0029] 本発明にかかるフォトリソグラフィ法は、前記露光用マスクを用いたフォトリソグラフィ法であって、あるフォトレジスト材料の膜が形成される工程と、前記あるフォトレジスト材料の膜に前記露光用マスクを用いて前記第一の波長帯域の光エネルギーにより露光処理が施される工程と、露光処理が施された前記あるフォトレジスト材料の膜に現像処理が施される工程と、他のフォトレジスト材料の膜が形成される工程と、前記他のフォトレジスト材料の膜に前記露光用マスクを用いて前記第二の波長帯域の光エネルギーにより露光処理が施される工程と、露光処理が施された前記他のフォトレジスト材料の

膜に現像処理が施される工程と、を有することを要旨とするものである

[0030] 前記あるフォトリソグرافي材料の膜には、前記第一の波長帯域の光エネルギーが照射されると現像液に対する溶解性が変化するフォトリソグرافي材料の膜が適用でき、前記他のフォトリソグرافي材料の膜には、前記第二の波長帯域の光エネルギーが照射されると現像液に対する溶解性が変化するフォトリソグرافي材料の膜が適用できる。

[0031] 本発明にかかるフォトリソグرافي法は、前記露光用マスクを用いたフォトリソグرافي法であって、前記対象物としての基板の表面に、前記ゲート配線および前記薄膜トランジスタのゲート電極の原料となる膜、または前記ソース配線および前記ドレイン配線および前記薄膜トランジスタのソース電極および前記薄膜トランジスタのドレイン配線の原料となる膜、または前記有機絶縁膜の原料となる膜、または前記半導体膜となる膜のいずれかが形成される工程と、前記形成された膜の表面にあるフォトリソグرافي材料の膜が形成される工程と、前記あるフォトリソグرافي材料の膜に前記露光用マスクを用いて前記第一の波長帯域の光エネルギーにより露光処理が施される工程と、露光処理が施された前記あるフォトリソグرافي材料の膜に現像処理が施される工程と、現像された前記あるフォトリソグرافي材料の膜をマスクとして用いて前記形成された膜がパターンニングされて前記ゲート配線および前記薄膜トランジスタのゲート電極、または前記ソース配線および前記ドレイン配線および前記薄膜トランジスタのソース電極および前記薄膜トランジスタのドレイン配線、または前記有機絶縁膜、または前記半導体膜のいずれかが形成される工程と、他のフォトリソグرافي材料の膜が形成される工程と、前記対象物としての基板の表面に、前記ゲート配線および前記薄膜トランジスタのゲート電極の原料となる膜、または前記ソース配線および前記ドレイン配線および前記薄膜トランジスタのソース電極および前記薄膜トランジスタのドレイン配線の原料となる膜、または前記有機絶縁膜の原料となる膜、または前記半導体膜となる膜の他のいずれかが形成される工程と、前記他のフォトリソグرافي材料の膜に前記露光用マスクを用いて前記第二の波長帯域の光エネルギーによ

り露光処理が施される工程と、露光処理が施された前記他のフォトレジスト材料の膜に現像処理が施される工程と、現像された前記他のフォトレジスト材料の膜をマスクとして用いて前記形成された膜がパターンニングされて前記ゲート配線および前記薄膜トランジスタのゲート電極、または前記ソース配線および前記ドレイン配線および前記薄膜トランジスタのソース電極および前記薄膜トランジスタのドレイン配線、または前記有機絶縁膜、または前記半導体膜の他のいずれかが形成される工程とを有することを要旨とするものである。

[0032] 前記あるフォトレジスト材料の膜には、前記第一の波長帯域の光エネルギーが照射されると現像液に対する溶解性が変化するフォトレジスト材料の膜が適用でき、前記他のフォトレジスト材料の膜には、前記第二の波長帯域の光エネルギーが照射されると現像液に対する溶解性が変化するフォトレジスト材料の膜が適用できる。

[0033] 本発明にかかるフォトリソグラフィ法は、前記露光用マスクを用いたフォトリソグラフィ法であって、前記対象物としての基板の表面に、前記ブラックマトリックスの原料となるフォトレジスト材料の膜が形成される工程と、前記ブラックマトリックスの原料となるフォトレジスト材料の膜に前記露光用マスクを用いて前記第一の波長帯域の光エネルギーにより露光処理が施される工程と、露光処理が施された前記ブラックマトリックスの原料となるフォトレジスト材料の膜に現像処理が施されることにより前記ブラックマトリックスが形成される工程と、前記所定の色の着色層の原料となるフォトレジスト材料の膜が形成される工程と、前記所定の色の着色層の原料となるフォトレジスト材料の膜に前記露光用マスクを用いて前記第二の波長帯域の光エネルギーにより露光処理が施される工程と、露光処理が施された前記所定の色の着色層の原料となるフォトレジスト材料の膜に現像処理が施されて前記所定の色の着色層が形成される工程とを有することを要旨とするものである。

[0034] 前記あるフォトレジスト材料の膜には、前記第一の波長帯域の光エネルギーが照射されると現像液に対する溶解性が変化するフォトレジスト材料の膜が

適用でき、前記他のフォトリソグロフ材料の膜には、前記第二の波長帯域の光エネルギーが照射されると現像液に対する溶解性が変化するフォトリソグロフ材料の膜が適用できる。

[0035] 本発明にかかる基板の製造方法は、本発明にかかるフォトリソグロフ法を含むことを要旨とするものである。

[0036] 本発明にかかる表示パネルの製造方法は、本発明にかかるフォトリソグロフ法を含むことを要旨とするものである。

発明の効果

[0037] 本発明によれば、従来においては複数の露光用マスクで形成された複数種類の要素を、共通の一枚の露光用マスクで形成することができる。このため、複数種類の要素が形成される表示パネル用の基板などを製造する際に、必要となる露光用マスクの数を削減することができる。したがって、露光用マスクに要していたコスト（たとえば、露光用マスクの製造コスト、維持管理コストなど）の削減を図ることができ、製造コストの削減を図ることができる。また、露光用マスクの数を削減することができるから、保管場所のスペースを削減することもできる。

[0038] また、本発明にかかる露光用マスクは、複数種類の互いに異なる波長帯域の光エネルギーのうちの所定の波長帯域の光エネルギーを遮断し他の波長帯域の光エネルギーを透過させることができる複数種類の半透光パターンとを有する構成である。このような構成によれば、複数種類の半透光パターンのうちのいずれかを用いて露光処理を行う場合には、当該ある半透光パターンによっては遮光されるが他の半透光パターンによっては遮光されない波長帯域の光エネルギーを用いる。そうすると、当該ある半透光パターンのみが投影され、他の半透光パターンは投影されない。すなわち、当該ある半透光パターンを用いて露光する際には、他の半透光パターンは露光に影響を与えない。したがって、複数種類の半透光パターンは互いに影響を与えることなく（＝干渉することなく）、自由な寸法および形状に設定することができる。このため、一枚の露光用マスクを用いて形成される要素の寸法や形状が制限されない

。

図面の簡単な説明

[0039] [図1] 本発明の第一実施形態にかかる基板の構成を模式的に示した図であり、
（a）は外観斜視図、（b）は断面構造を示した断面図である。

[図2] 本発明の第一実施形態にかかる露光用マスクの構成を、模式的に示した外観斜視図であり、（a）は、本発明の第一実施形態にかかる露光用マスクの一方の表面（第一の半透光パターンが形成される側の表面）を示した外観斜視図であり、（b）は、（a）とは反対の表面側の表面（第二の半透光パターンが形成される側の表面）を示した外観斜視図であり、（c）は、本発明の第一実施形態にかかる露光用マスクの断面構造を模式的に示した断面図である。

[図3] 本発明の実施形態にかかるフォトリソグラフィ法の所定の工程（すなわち、第一の薄膜パターンと第二の薄膜パターンを形成する方法の所定の工程）を模式的に示した断面図であり、基板（ベースボード）の表面に第一の導体膜および第一のフォトレジスト材料の膜が形成される工程を示す。

[図4] 本発明の実施形態にかかるフォトリソグラフィ法の所定の工程（すなわち、第一の薄膜パターンと第二の薄膜パターンを形成する方法の所定の工程）を模式的に示した断面図であり、本発明の第一実施形態にかかる露光用マスクを用いて第一のフォトレジスト材料の膜に露光処理が施される工程を示す。

[図5] 本発明の実施形態にかかるフォトリソグラフィ法の所定の工程（すなわち、第一の薄膜パターンと第二の薄膜パターンを形成する方法の所定の工程）を模式的に示した断面図であり、（a）は、第一のフォトレジスト材料の膜に現像処理が施される工程を示し、（b）は、第一の導体膜がパターンニングされて第一の薄膜パターンが形成される工程を示す。

[図6] 本発明の実施形態にかかるフォトリソグラフィ法の所定の工程（すなわち、第一の薄膜パターンと第二の薄膜パターンを形成する方法の所定の工程）を模式的に示した断面図であり、（a）は、第一のフォトレジスト材料の

膜が除去される工程を示し、（b）は、第一の薄膜パターンの表面に絶縁膜が形成される工程を示す。

[図7]本発明の実施形態にかかるフォトリソグラフィ法の所定の工程（すなわち、第一の薄膜パターンと第二の薄膜パターンを形成する方法の所定の工程）を模式的に示した断面図であり、絶縁膜の表面に第二の導体膜と第二のフォトレジスト材料の膜が形成される工程を示す。

[図8]本発明の実施形態にかかるフォトリソグラフィ法の所定の工程（すなわち、第一の薄膜パターンと第二の薄膜パターンを形成する方法の所定の工程）を模式的に示した断面図であり、第二のフォトレジスト材料の膜に本発明の第一実施形態にかかる露光用マスクを用いて露光処理が施される工程を示す。

[図9]本発明の実施形態にかかるフォトリソグラフィ法の所定の工程（すなわち、第一の薄膜パターンと第二の薄膜パターンを形成する方法の所定の工程）を模式的に示した断面図であり、（a）は、第二のフォトレジスト材料の膜が現像処理される工程を示し、（b）は、第二の導体膜がパターンニングされて第二の薄膜パターンが形成される工程を示す。

[図10]本発明の実施形態にかかるフォトリソグラフィ法の所定の工程（すなわち、第一の薄膜パターンと第二の薄膜パターンを形成する方法の所定の工程）を模式的に示した断面図であり、第二のフォトレジスト材料の膜が除去される工程を示す。

[図11]本発明の第二実施形態にかかる基板（アクティブマトリックスタイプの液晶表示パネル用のTFTアレイ基板）の構成を、模式的に示した外観斜視図である。

[図12]本発明の第二実施形態にかかる基板に形成される絵素の構成を、模式的に示した平面図である。

[図13]本発明の第二実施形態にかかる露光用マスクの構成を模式的に示した図であり、（a）は断面構成を示した断面図、（b）は第一の半透光パターンを示した平面図、（c）は第二の半透光パターンを示した平面図である。

[図14]本発明の第三実施形態にかかる露光用マスクの構成を模式的に示した図であり、(a)は断面構成を示した断面図、(b)は第一の半透光パターンを示した平面図、(c)は第二の半透光パターンを示した平面図である。

[図15]本発明の第二実施形態にかかる基板の製造方法の所定の工程を模式的に示した断面図であり、透明基板の片側表面に第一の導体膜と第一のフォトレジスト材料の膜が形成される工程を模式的に示した図である。

[図16]本発明の第二実施形態にかかる基板の製造方法の所定の工程を模式的に示した断面図であり、ゲート配線、参照配線および薄膜トランジスタのゲート電極が形成される工程に適用されたフォトリソグラフィ法の露光処理を模式的に示した図である。

[図17]本発明の第二実施形態にかかる基板の製造方法の所定の工程を模式的に示した断面図であり、(a)はゲート配線、参照配線および薄膜トランジスタのゲート電極が形成される工程に適用されたフォトリソグラフィ法の現像処理を模式的に示した図であり、(b)は、第一の導体膜がパターンニングされる工程を模式的に示した図である。

[図18]本発明の第二実施形態にかかる基板の製造方法の所定の工程を模式的に示した断面図であり、(a)は、ゲート配線、参照配線および薄膜トランジスタのゲート電極が形成される工程に適用されたフォトリソグラフィ法の現像処理の後において第一のフォトレジスト材料が除去される工程を模式的に示した図であり、(b)は、絶縁膜が形成される工程を模式的に示した図である。

[図19]本発明の第二実施形態にかかる基板の製造方法の所定の工程を模式的に示した断面図であり、透明基板の片側表面に半導体膜の材料となる膜と第二のフォトレジスト材料の膜が形成される工程を模式的に示した図である。

[図20]本発明の第二実施形態にかかる基板の製造方法の所定の工程を模式的に示した断面図であり、半導体膜が形成される工程に適用されたフォトリソグラフィ法の露光処理を模式的に示した図である。

[図21]本発明の第二実施形態にかかる基板の製造方法の所定の工程を模式的

に示した断面図であり、（a）は、半導体膜が形成される工程に適用されたフォトリソグラフィ法の現像処理を模式的に示した図であり、（b）は、半導体膜の材料となる膜がパターンニングされる工程を模式的に示した図である。

[図22] 本発明の第二実施形態にかかる基板の製造方法の所定の工程を模式的に示した断面図であり、（a）は、半導体膜が形成される工程に適用されたフォトリソグラフィ法の現像処理の後において第二のフォトレジスト材料の膜が除去される工程を模式的に示した図であり、（b）は透明基板の片側表面に、第二の導体膜と第三のフォトレジスト材料の膜が形成される工程を、模式的に示した断面図である。

[図23] 本発明の第二実施形態にかかる基板の製造方法の所定の工程を模式的に示した断面図であり、ソース配線、ドレイン配線、薄膜トランジスタのソース電極およびドレイン電極が形成される工程に適用されたフォトリソグラフィ法の露光処理を模式的に示した図である。

[図24] 本発明の第二実施形態にかかる基板の製造方法の所定の工程を模式的に示した断面図であり、（a）は、ソース配線、ドレイン配線、薄膜トランジスタのソース電極およびドレイン電極が形成される工程に適用されたフォトリソグラフィ法の現像処理を模式的に示した図であり、（b）は、第二の導体膜がパターンニングされる工程を模式的に示した図である。

[図25] 本発明の第二実施形態にかかる基板の製造方法の所定の工程を模式的に示した断面図であり、（a）は、ソース配線、ドレイン配線、薄膜トランジスタのソース電極およびドレイン電極が形成される工程に適用されたフォトリソグラフィ法の現像処理の後において第三のフォトレジスト材料の膜が除去される工程を模式的に示した図であり、（b）は、パッシベーション膜が形成される工程を模式的に示した図である。

[図26] 本発明の第二実施形態にかかる基板の製造方法の所定の工程を模式的に示した断面図であり、有機絶縁膜の材料となる膜が形成される工程を模式的に示した図である。

[図27]本発明の第二実施形態にかかる基板の製造方法の所定の工程を模式的に示した断面図であり、有機絶縁膜の材料となる膜に露光処理が施される工程を、模式的に示した断面図である。

[図28]本発明の第二実施形態にかかる基板の製造方法の所定の工程を模式的に示した断面図であり、(a)は、有機絶縁膜の材料となる膜に現像処理が施される工程を模式的に示した図であり、(b)は、パッシベーション膜および絶縁膜がパターンニングされる工程を、模式的に示した断面図である。

[図29]本発明の第二実施形態にかかる基板の製造方法の所定の工程を模式的に示した断面図であり、絵素電極が形成される工程を、模式的に示した図である。

[図30]本発明の第三実施形態にかかる基板の構成を模式的に示した図であり、(a)は本発明の第三実施形態にかかる基板の全体構造を模式的に示した斜視図、(b)は本発明の第三実施形態にかかる基板に形成される一絵素の構成を抜き出して示した平面図、(c)は(b)のF-F線断面図であって、絵素の断面構造を示した図である。

[図31]本発明の第四実施形態にかかる露光用マスクの構成を、模式的に示した外観斜視図であって、厚さ方向の一方の表面を示した外観斜視図であり、第一の半透光パターンが形成される側の表面を示した図である。

[図32]本発明の第四実施形態にかかる露光用マスクの構成を、模式的に示した外観斜視図であって、厚さ方向の他方の表面(図31とは反対側の表面)を示した外観斜視図であり、第二の半透光パターンが形成される側の表面を示した図である。

[図33]ブラックマトリックス形成工程を模式的に示した断面図であり、透明基板の片側表面にBMレジストが形成される工程を示す。

[図34]ブラックマトリックス形成工程を模式的に示した断面図であり、形成されたBMレジストに露光処理が施される工程を示す。

[図35]ブラックマトリックス形成工程を模式的に示した断面図であり、(a)は、露光処理が施されたBMレジストに現像処理が施される工程を示し、

(b) は、透明基板の片側表面に所定の色の着色感材の膜が形成される工程を示す。

[図36] 各色の着色層形成工程を模式的に示した断面図であり、形成された着色感材の膜に露光処理が施される工程を示す。

[図37] 各色の着色層形成工程を模式的に示した断面図であり、露光処理が施された着色感材の膜に現像処理が施される工程を示す。

[図38] すべての色の着色層が形成された透明基板（本発明の第三実施形態にかかる基板の半完成品）の断面構造を模式的に示した図である。

[図39] 本発明の実施形態にかかる表示パネルの構成を、模式的に示した外観斜視図である。

発明を実施するための形態

[0040] 以下に、本発明の各種実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、フォトリソグラフィ法において使用されるフォトレジスト材料は、例としてポジ型であるものとする。また、本発明において、「光エネルギー」とは、可視光のほか、赤外線、紫外線、X線、ガンマ線なども含むものとする。

[0041] 本発明の実施形態にかかるフォトリソグラフィ法は、N種類の互いに異なる波長帯域の光エネルギーを選択的に照射できる露光機（または、互いに異なる波長帯域の光エネルギーを照射できる複数の露光機。すなわち、各露光機が一種類のみの波長帯域の光エネルギーを照射できる構成を有する場合には、N機の露光機が必要となる）と、一枚の共通の露光用マスク（＝フォトマスク）を用いて、N種類の互いに異なる要素を形成することができる。以下の説明では、N＝2の構成を例に示して説明する。すなわち、一枚の共通の露光用マスクを用いて二種類の要素を形成することができる。また、露光工程においては、二種類の互いに波長帯域の異なる光エネルギー（第一の波長帯域の光エネルギーと第二の波長帯域の光エネルギー）が用いられる。

[0042] まず、本発明の第一実施形態にかかる基板2について説明する。図1は、本発明の第一実施形態にかかる基板2の構成を模式的に示した図であり、（

a) は外観斜視図、(b) は断面構造を示した断面図である。

[0043] 図1(a)、(b)に示すように、本発明の第一実施形態にかかる基板2は、ベースボード21の表面に、互いに形状が異なる二種類の薄膜パターン(第一の薄膜パターン22と第二の薄膜パターン23)が、形成される構成を有する。第一の薄膜パターン22と第二の薄膜パターン23は、絶縁膜24の層を挟んでそれぞれ異なる層に形成されるものとする。すなわち、本発明の第一実施形態にかかる基板2は、第一の薄膜パターン22と、絶縁膜24と、第二の薄膜パターン23とが積層する構成を有する。そして、第一の薄膜パターン22と第二の薄膜パターン23の形成工程において、本発明の実施形態にかかるフォトリソグラフィ法が適用される。

[0044] なお、図1に示す第一の薄膜パターン22と第二の薄膜パターン23の形状や数は説明のための模式的なものであり、必ずしも現実の第一の薄膜パターン22と第二の薄膜パターン23の形状を示すものではない。

[0045] 第一の薄膜パターン22と第二の薄膜パターン23は、本発明の実施形態にかかるフォトリソグラフィ法により形成される。すなわち、互いに異なる形状を有する第一の薄膜パターン22と第二の薄膜パターン23が、共通の露光用マスク(本発明の第一実施形態にかかる露光用マスク1a)と、第一の波長帯域の光エネルギーと第二の波長帯域の光エネルギーを選択的に照射できる露光機(または、第一の波長帯域の光エネルギーを照射できる露光機と、第二の波長帯域の光エネルギーを照射できる露光機の二機の露光機)を用いて形成される。第一の波長帯域と第二の波長帯域は、互いに異なる波長帯域の光エネルギーである。

[0046] 次に、本発明の第一実施形態にかかる基板2の第一の薄膜パターン22と第二の薄膜パターン23の形成に用いられる露光用マスク(=本発明の第一実施形態にかかる露光用マスク1a)について説明する。

[0047] なお、本発明の第一実施形態にかかる露光用マスク1aは、ポジ型の露光用マスクであってもよく、ネガ型の露光用マスクであってもよい。ここでは、例として、本発明の第一実施形態にかかる露光用マスク1aがポジ型の露

光用マスクであり、本発明の実施形態にかかるフォトリソグラフィ法には、ポジ型のフォトレジスト材料が適用されるものとする。

[0048] 図2は、本発明の第一実施形態にかかる露光用マスク1aの構成を、模式的に示した図である。詳しくは、図2(a)は、本発明の第一実施形態にかかる露光用マスク1aの一方の表面を示した外観斜視図であり、第一の半透光パターン12aが形成される側の表面を示した図である。図2(b)は、図2(a)とは反対の表面側の表面を示した外観斜視図であり、第二の半透光パターン13aが形成される側の表面を示した図である。図2(c)は、本発明の第一実施形態にかかる露光用マスク1aの断面構造を模式的に示した断面図である。

[0049] 図2に示すように、本発明の第一実施形態にかかる露光用マスク1aは、ガラスなどからなる透明基板11a(＝露光機が照射する第一の波長帯域の光エネルギーと第二の波長帯域の光エネルギーの両方を透過させることができる基板)を有する。そして、この透明基板11aの厚さ方向の一方の表面に、第一の薄膜パターン22を形成するための第一の半透光パターン12aが形成され、他の一方の表面に第二の薄膜パターン23を形成するための第二の半透光パターン13aが形成される構成を有する。

[0050] なお、透明基板11aの厚さ方向の一方の面に、第一の半透光パターン12aと第二の半透光パターン13aの両方が形成される構成であってもよい。この場合には、第一の半透光パターン12aと第二の半透光パターン13aとが、積層するように形成される構成が適用できる。

[0051] 第一の半透光パターン12aは、第一の波長帯域の光エネルギーを遮断(反射や吸収など)し、第二の波長帯域の光エネルギーを透過することができる。第二の半透光パターン13aは、第二の波長帯域の光エネルギーを遮断し、第一の波長帯域の光エネルギーを透過することができる。

[0052] たとえば、第一の波長帯域の光エネルギーに短波長帯域の光エネルギー(＝青色の波長帯域の光エネルギー)が適用され、第二の波長帯域の光エネルギーに長波長帯域の光エネルギー(＝赤色の波長帯域の光エネルギー)が適用される場合

には、第一の半透光パターン１２aは、青色の色素を含有する材料により形成され、第二の半透光パターン１３aは、赤色の色素を含有する材料により形成される構成が適用できる。このような構成によれば、短波長帯域の光エネルギーは、青色の色素に反応して吸収されたり反射したりして、第一の半透光パターン１２aを透過できないが、赤色の色素には反応せずに吸収されたり反射したりせず、第二の半透光パターン１３aを透過することができる。また、長波長帯域の光エネルギーは、赤色の色素に反応して吸収されたり反射したりして、第二の半透光パターン１３aを透過できないが、青色の色素には反応せずに吸収されたり反射したりせず、第一の半透光パターン１２aを透過することができる。

[0053] 青色の色素としては、たとえばCu（銅）、Co（コバルト）などの金属の微粒子が適用できる。赤色の色素としては、たとえばAu（金）などの金属の微粒子が適用できる。この他、緑色の色素としては、たとえば、Cr（クロム）、Fe（鉄）などの金属の微粒子が適用できる。黄色の色素としては、たとえば、Ag（銀）、Ni（ニッケル）などの金属の微粒子が適用できる。このように、所定の種類の金属などの微粒子を所定の色の色素として用いることにより、それぞれ、所定の波長帯域の光エネルギーを遮断することができる。

[0054] 第一の半透光パターン１２aは、本発明の第一実施形態にかかる基板２に形成される第一の薄膜パターン２２の形状および寸法に応じた形状および寸法に形成される。たとえば、第一の薄膜パターン２２と略同じ形状および寸法に形成される。第二の半透光パターン１３aは、本発明の第一実施形態にかかる基板２に形成される第二の薄膜パターン２３の形状および寸法に応じた形状および寸法に形成される。たとえば、第二の薄膜パターン２３と略同じ形状および寸法に形成される。

[0055] なお、本発明の第一実施形態にかかる露光用マスク１aを厚さ方向から見た場合、第一の半透光パターン１２aと第二の半透光パターン１３aとが重なっていても問題ない。すなわち、第一の半透光パターン１２aと第二の半

透光パターン１３aの位置や形状は、互いに制約を与えない。

[0056] 次に、本発明の実施形態にかかるフォトリソグラフィ法により、第一の薄膜パターン２２と第二の薄膜パターン２３を形成する方法について説明する。図３～図１０は、本発明の実施形態にかかるフォトリソグラフィ法の各工程（すなわち、第一の薄膜パターン２２と第二の薄膜パターン２３を形成する方法の各工程）を模式的に示した断面図である。具体的には、図３は、本発明の第一実施形態にかかる基板２（ベースボード２１）の表面に第一の導体膜２５および第一のフォトレジスト材料の膜２７が形成される工程を示す。図４は、本発明の第一実施形態にかかる露光用マスク１aを用いて、第一のフォトレジスト材料の膜２７に露光処理が施される工程を示す。図５（a）は、第一のフォトレジスト材料の膜２７に現像処理が施される工程を示す。図５（b）は、第一の導体膜２５がパターニングされて第一の薄膜パターン２２が形成される工程を示す。図６（a）は、第一のフォトレジスト材料の膜２７が除去される工程を示す。図６（b）は、第一の薄膜パターン２２の表面に絶縁膜２４が形成される工程を示す。図７は、絶縁膜２４の表面に第二の導体膜２６と第二のフォトレジスト材料の膜２８が形成される工程を示す。図８は、第二のフォトレジスト材料の膜２８に本発明の第一実施形態にかかる露光用マスク１aを用いて露光処理が施される工程を示す。図９（a）は、第二のフォトレジスト材料の膜２８が現像処理される工程を示す。図９（b）は、第二の導体膜２６がパターニングされて第二の薄膜パターン２３が形成される工程を示す。図１０は、第二のフォトレジスト材料の膜２８が除去される工程を示す。

[0057] 図３は、本発明の第一実施形態にかかる基板２（ベースボード２１）の表面に第一の導体膜２５および第一のフォトレジスト材料の膜２７が形成される工程を示す。まず、本発明の第一実施形態にかかる基板２（ベースボード２１）の表面に第一の導体膜２５が形成され、第一の導体膜２５を覆うように第一のフォトレジスト材料の膜２７が形成される。第一の導体膜２５の材料は特に限定されるものではない。第一の導体膜２５の形成方法には、公知

の各種スパッタリング法などが適用できる。そして、形成された第一の導体膜 25 の表面に、第一の導体膜 25 を覆うように第一のフォトリソ材料の膜 27 が形成される。

[0058] 第一のフォトリソ材料の膜 27 には、第一の波長帯域の光エネルギーが照射されると現像液に対する溶解性が変化するフォトリソ材料が適用される。

[0059] そして、第一のフォトリソ材料の膜 27 がポジ型のフォトリソ材料からなれば、露光処理において第一の波長帯域の光エネルギーが照射されると、光エネルギーが照射された部分が現像処理において除去される。第一のフォトリソ材料の膜 27 の形成方法は特に限定されるものではない。たとえばスピンコートを用いて第一のフォトリソ材料の膜 27 の材料となる溶液を第一の導体膜 25 の表面に塗布し、その後硬化させる方法などが適用できる。

[0060] 次に、図 4 に示すように、本発明の第一実施形態にかかる露光用マスク 1a および露光機（図略）を用いて露光処理が施される。図 4 は、本発明の第一実施形態にかかる露光用マスク 1a を用いて、第一のフォトリソ材料の膜 27 に露光処理が施される工程を示す。図中の矢印は、光エネルギーを模式的に示す。この露光処理においては、露光機は、第一の波長帯域の光エネルギーを照射する。すなわち、第一のフォトリソ材料の膜 27 の表面に本発明の第一実施形態にかかる露光用マスク 1a が配設され、本発明の第一実施形態にかかる露光用マスク 1a を通じて、第一のフォトリソ材料の膜 27 に第一の波長帯域の光エネルギーが照射される。

[0061] 露光機が第一の波長帯域の光エネルギーを照射すると、第一の波長帯域の光エネルギーの一部は、本発明の第一実施形態にかかる露光用マスク 1a の第一の半透光パターン 12a により遮断（たとえば吸収や反射）され、残りの一部は本発明の第一実施形態にかかる露光用マスク 1a を透過する。なお、第一の波長帯域の光エネルギーは、第二の半透光パターン 13a を透過できるから、第二の半透光パターン 13a は、第一の波長帯域の光エネルギーが本発明

の第一実施形態にかかる露光用マスク 1 a を透過する際に障碍とならない。このため、第一のフォトリソ材料の膜 2 7 には、第一の半透光パターン 1 2 a が投影された部分には第一の波長帯域の光エネルギーが照射されず、他の部分には、第二の半透光パターン 1 3 a の有無にかかわらず、第一の波長帯域の光エネルギーが照射される。

[0062] 次いで、図 5 (a) に示すように、露光処理が施された第一のフォトリソ材料の膜 2 7 に現像処理が施される。図 5 (a) は、第一のフォトリソ材料の膜 2 7 に現像処理が施される工程を示す。第一のフォトリソ材料の膜 2 7 がポジ型のフォトリソ材料からなれば、現像処理が施されると、第一の波長帯域の光エネルギーが照射された部分は除去され、照射されなかった部分 (= 第一の半透光パターン 1 2 a が投影された部分) は、除去されずに第一の導体膜 2 5 の表面に残る。この結果、第一の導体膜 2 5 の表面には、第一の薄膜パターン 2 2 の寸法および形状に形成された第一のフォトリソ材料の膜 2 7 が残る。

[0063] 次いで、図 5 (b) に示すように、第一の導体膜 2 5 がパターニングされ、第一の薄膜パターン 2 2 が形成される。図 5 (b) は、第一の導体膜 2 5 がパターニングされて第一の薄膜パターン 2 2 が形成される工程を示す。第一の導体膜 2 5 のパターニングには、第一のフォトリソ材料の膜 2 7 をエッチングマスクとして用いたエッチングが適用できる。なお、このエッチングには、所定のエッチング液を用いたウェットエッチングや、所定の反応性ガスを用いたドライエッチングなど、公知の各種エッチング法が適用できる。その後、図 6 (a) に示すように、第一のフォトリソ材料の膜 2 7 が除去される。図 6 (a) は、第一のフォトリソ材料の膜 2 7 が除去される工程を示す。

[0064] 次に、図 6 (b) に示すように、前記工程を経た本発明の第一実施形態にかかる基板 2 (ベースボード 2 1) の表面に絶縁膜 2 4 が形成される。図 6 (b) は、第一の薄膜パターン 2 2 の表面に絶縁膜 2 4 が形成される工程を示す。絶縁膜 2 4 が形成されると、第一の薄膜パターン 2 2 が絶縁膜 2 4 に

より覆われる。

[0065] 次いで、図 7 に示すように、絶縁膜 24 の表面に第二の導体膜 26 と第二のフォトリソ材料の膜 28 が形成される。図 7 は、絶縁膜 24 の表面に第二の導体膜 26 と第二のフォトリソ材料の膜 28 が形成される工程を示す。第二の導体膜 26 の材料は特に限定されるものではない。第二の導体膜 26 の形成方法には、公知の各種スパッタリング法などが適用できる。そして、形成された第二の導体膜 26 の表面に、第二のフォトリソ材料の膜 28 が形成される。

[0066] 第二のフォトリソ材料の膜 28 には、第二の波長帯域の光エネルギーが照射されると現像液に対する溶解性が変化するフォトリソ材料が適用される。

[0067] そして、第二のフォトリソ材料の膜 28 がポジ型のフォトリソ材料からなれば、露光処理において第二の波長帯域の光エネルギーが照射されると、光エネルギーが照射された部分が現像処理において除去される。第二のフォトリソ材料の膜 28 の形成方法は特に限定されるものではない。たとえばスピンコートを用いて第二のフォトリソ材料の膜 28 の原料となる溶液を第二の導体膜 26 の表面に塗布し、その後硬化させる方法などが適用できる。

[0068] 次いで、図 8 に示すように、本発明の第一実施形態にかかる露光用マスク 1a および露光機を用いて、第二のフォトリソ材料の膜 28 に露光処理が施される。図 8 は、第二のフォトリソ材料の膜 28 に本発明の第一実施形態にかかる露光用マスク 1a を用いて露光処理が施される工程を示す。図中の矢印は、光エネルギーを模式的に示す。この露光処理においては、露光機（図略）は、第二の波長帯域の光エネルギーを照射する。すなわち、第二のフォトリソ材料の膜 28 の表面に、本発明の第一実施形態にかかる露光用マスク 1a が配設され、本発明の第一実施形態にかかる露光用マスク 1a を通じて、第二のフォトリソ材料の膜 28 に第二の波長帯域の光エネルギーが照射される。

[0069] 露光機が第二の波長帯域の光エネルギーを照射すると、第二の波長帯域の光エネルギーの一部は、本発明の第一実施形態にかかる露光用マスク 1 a の第二の半透光パターン 1 3 a により遮断され、残りの一部は本発明の第一実施形態にかかる露光用マスク 1 a を透過する。なお、第二の波長帯域の光エネルギーは、第一の半透光パターン 1 2 a を透過できるから、第一の半透光パターン 1 2 a は、第二の波長帯域の光エネルギーが本発明の第一実施形態にかかる露光用マスク 1 a を透過する際に障碍とならない。このため、第二のフォトリソ材料の膜 2 8 のうち、第二の半透光パターン 1 3 a が投影された部分には、第二の波長帯域の光エネルギーが照射されず、他の部分には、第一の半透光パターン 1 2 a の有無にかかわらず、第二の波長帯域の光エネルギーが照射される。

[0070] 次いで、図 9 (a) に示すように、露光処理が施された第二のフォトリソ材料の膜 2 8 に現像処理が施される。図 9 (a) は、第二のフォトリソ材料の膜 2 8 が現像処理される工程を示す。第二のフォトリソ材料の膜 2 8 がポジ型のフォトリソ材料からなれば、現像処理が施されると、第二の波長帯域の光エネルギーが照射された部分は除去され、照射されなかった部分 (= 第二の半透光パターン 1 3 a が投影された部分) は第二の導体膜 2 6 の表面に残る。この結果、第二の導体膜 2 6 の表面には、第二の薄膜パターン 2 3 の寸法および形状に形成された第二のフォトリソ材料の膜 2 8 が残る。

[0071] 次いで、図 9 (b) に示すように、第二の導体膜 2 6 がパターニングされ、第二の薄膜パターン 2 3 が形成される。図 9 (b) は、第二の導体膜 2 6 がパターニングされて第二の薄膜パターン 2 3 が形成される工程を示す。第二の導体膜 2 6 のパターニングには、第二のフォトリソ材料の膜 2 8 をエッチングマスクとして用いたエッチングが適用される。なお、このエッチングには、所定のエッチング液を用いたウェットエッチングや、所定の反応性ガスを用いたドライエッチングなど、公知の各種エッチング法が適用できる。

[0072] その後、図 10 に示すように、第二のフォトリソグロフィ材料の膜 28 が除去される。図 10 は、第二のフォトリソグロフィ材料の膜 28 が除去される工程を示す。

[0073] 以上の工程を経ると、ベースボード 21 の表面には、異なる二種類の薄膜パターン（第一の薄膜パターン 22 と第二の薄膜パターン 23）が形成される。このような構成によれば、第一の薄膜パターン 22 と第二の薄膜パターン 23 が形成される工程において、それぞれ別個の露光用マスクを用いる必要がなく、一枚の露光用マスク（本発明の第一実施形態にかかる露光用マスク 1a）で第一の薄膜パターン 22 と第二の薄膜パターン 23 が形成される。そして本発明の第一実施形態にかかる露光用マスク 1a および本発明の実施形態にかかるフォトリソグロフィ法によれば、第一の薄膜パターン 22 と第二の薄膜パターン 23 の形状が互いに干渉することがない。したがって、第一の薄膜パターン 22 と第二の薄膜パターン 23 の形状に制限を受けることがない。

[0074] すなわち、本発明の第一実施形態にかかる露光用マスク 1a およびフォトリソグロフィ法によれば、従来においては複数の露光用マスクで形成された複数種類（本発明の実施形態においては二種類）の要素を、共通の一枚の露光用マスクで形成することができる。このため、複数種類の要素の形成において、必要となる露光用マスクの数を削減することができる。したがって、露光用マスクに要していたコスト（たとえば、露光用マスクの製造コスト、維持管理コストなど）の削減を図ることができ、製造コストの削減を図ることができる。また、露光用マスクの数を削減することができるから、保管場所のスペースを削減することもできる。

[0075] また、本発明の第一実施形態にかかる露光用マスク 1a は、複数種類の互いに異なる波長帯域の光エネルギー（＝第一の波長帯域の光エネルギーと第二の波長帯域の光エネルギー）のうちの所定の波長帯域の光エネルギーを遮断し他の波長帯域の光エネルギーを透過させることができる複数種類の半透光パターン（＝第一の半透光パターン 12a と第二の半透光パターン 13a）とを有す

る構成である。このような構成によれば、複数種類の半透光パターンの中のいずれかを用いて露光処理を行う場合には、当該ある半透光パターンによっては遮光されるが他の半透光パターンによっては遮光されない波長帯域の光エネルギーを用いる。そうすると、当該ある半透光パターンのみが投影され、他の半透光パターンは投影されない。すなわち、当該ある半透光パターンを用いて露光する際には、他の半透光パターンは露光に影響を与えない。したがって、複数種類の半透光パターンは互いに影響を与えることなく（＝干渉することなく）、自由な寸法および形状に設定することができる。このため、一枚の露光用マスクを用いて形成される要素の寸法や形状が制限されない。

[0076] なお、前記説明においては、本発明の第一実施形態にかかる露光用マスク 1 a が二種類の半透光パターン（＝第一の半透光パターン 1 2 a と第二の半透光パターン 1 3 a）を有する構成を示したが、半透光パターンの数は限定されるものではない。たとえば三種類以上（N が 3 より大きい整数）の半透光パターンが形成される構成であってもよい。この場合には、ある半透光パターンはある所定の波長帯域の光エネルギーを遮断し、それ以外の波長帯域の光エネルギーを透過する構成であり、かつ、各半透光パターンが遮断する光エネルギーの波長帯域が、半透光パターンの種類ごとに相違する構成であればよい。

[0077] また、前記説明においては、本発明の第一実施形態にかかる露光用マスク 1 a の厚さ方向の片方の面に第一の半透光パターン 1 2 a が形成され、他の片方の面に第二の半透光パターン 1 3 a が形成される構成を示したが、半透光パターンがいずれの面に形成されるかは限定されるものではない。たとえば、一方の面に複数の種類の半透光パターンが積層するように形成される構成であってもよい。

[0078] ここで、半透光パターンに含まれる色素と、光エネルギーの波長帯域（＝光の色）との関係の具体例について説明する。

[0079] 銅（原子記号：Cu）やコバルト（原子記号：Co）は、およそ 435～

485 nmの波長帯域の光エネルギー（青色の光）を吸収する特性を有する。クロム（原子記号：Cr）や鉄（原子記号：Fe）は、およそ500～550 nmの波長帯域の光エネルギー（緑色の光）を吸収する特性を有する。銀（原子記号：Ag）やニッケル（原子記号：Ni）は、およそ580～590 nmの波長帯域の光エネルギー（黄色の光）を吸収する特性を有する。金（原子記号：Au）は、およそ650～780 nmの波長帯域の光エネルギー（赤色の光）を吸収する特性を有する。

[0080] このため、色素として銅やコバルトを含んだ半透光パターンは、およそ435～485 nmの波長帯域の光エネルギーを遮断し、それ以外の波長帯域の光エネルギーを透過させることができる。色素としてクロムや鉄を含んだ半透光パターンは、およそ500～550 nmの波長帯域の光エネルギーを遮断し、それ以外の波長帯域の光エネルギーを透過させることができる。色素として銀やニッケルを含んだ半透光パターンは、およそ580～590 nmの波長帯域の光エネルギーを遮断し、それ以外の波長帯域の光エネルギーを透過させることができる。色素として金を含んだ半透光パターンは、およそ650～780 nmの波長帯域の光エネルギーを遮断し、それ以外の波長帯域の光エネルギーを透過させることができる。

[0081] 一方、露光機には、光源として、436 nm、546 nm、579 nmの各波長の光エネルギーを照射できる高圧水銀灯を有するものが適用できる。436 nmの波長の光エネルギーは、色素として銅やコバルトを含んだ半透光パターンにより遮断される。546 nmの波長の光エネルギーは、色素としてクロムや鉄を含んだ半透光パターンにより遮断される。579 nmの波長の光エネルギーは、色素として銀やニッケルを含んだ半透光パターンにより遮断される。

[0082] このため、たとえば、色素として銅やコバルトを含んだ半透光パターンおよび色素としてクロムや鉄を含んだ半透光パターンが形成された露光用マスクと、436 nmの波長の光エネルギーと546 nmの波長の光エネルギーを照射できる露光機の組合せが適用できる。

- [0083] すなわち、露光機（の光源）が発する436nmの波長の光エネルギーは、色素として銅やコバルトを含んだ半透光パターンにより遮断されるが、色素としてクロムや鉄を含んだ半透光パターンを透過する。このため、露光対象物（＝フォトリソグرافی材料）には、色素として銅やコバルトを含んだ半透光パターンが投影され、投影された部分には光エネルギーが照射されず、それ以外の部分に光エネルギーが照射される。一方、露光機（の光源）が発する546nmの波長の光エネルギーは、色素としてクロムや鉄を含んだ半透光パターンにより遮断されるが、色素として銅やコバルトを含んだ半透光パターンを透過する。このため、露光対象物（＝フォトリソグرافی材料）には、色素としてクロムや鉄を含んだ半透光パターンが投影され、投影された部分には光エネルギーが照射されず、それ以外の部分に光エネルギーが照射される。
- [0084] このように、前記露光用マスクと前記露光機の組合せを用いることにより、従来においては複数の露光用マスクで形成された複数種類の要素を、共通の一枚の露光用マスクで形成することができる。
- [0085] 次に、本発明の実施形態にかかるフォトリソグラフィ法が適用された表示パネル用の基板の製造方法および表示パネルの製造方法について説明する。本発明の実施形態にかかる表示パネル7は、アクティブマトリックスタイプの液晶表示パネルである。また、本発明の第二実施形態にかかる基板3は、アクティブマトリックスタイプの液晶表示パネルに適用されるTFTアレイ基板であり、本発明の第三実施形態にかかる基板6は、対向基板（＝カラーフィルタ）である。
- [0086] 図11は、本発明の第二実施形態にかかる基板3（アクティブマトリックスタイプの液晶表示パネル用のTFTアレイ基板）の構成を、模式的に示した外観斜視図である。図12は、本発明の第二実施形態にかかる基板3に形成される絵素の構成を、模式的に示した平面図である。なお、本発明の第二実施形態にかかる基板3には、図11に示すもの以外にも所定の配線や所定の要素が形成されるが、それらについては省略する。
- [0087] 図11に示すように、本発明の第二実施形態にかかる基板3には、アクテ

ィブ領域 32（「表示領域」と称することもある）と、このアクティブ領域 32 を囲繞するパネル額縁領域 33 とが設けられる。

[0088] アクティブ領域 32 は、所定の数（複数）の絵素が形成される領域である。具体的には、アクティブ領域 32 の外周は略四辺形に形成され、図 12 に示すように、アクティブ領域 32 の内部には、所定の数の絵素電極 49 がマトリックス状に配列される。そして図 12 に示すように、アクティブ領域 32 には、所定の数のゲート配線 41 が互いに略平行に形成されるとともに、所定の数の参照配線 50 が、ゲート配線 41 どうしの間に、ゲート配線 41 に略平行に形成される。所定の参照配線 50 と所定の絵素電極 49 との間には、静電容量である蓄積容量が形成される。さらに、所定の数のソース配線 42 が、ゲート配線 41 および参照配線 50 の延伸方向に略直交する方向に延伸するように形成される。

[0089] ゲート配線 41 と参照配線 50 とは同じ層に形成されており、ソース配線 42 は、ゲート配線 41 と参照配線 50 が形成される層とは異なる層に形成される。そしてゲート配線 41 と参照配線 50 が形成される層と、ソース配線 42 が形成される層との間には、絶縁膜 45（＝ゲート絶縁膜）（図略）の層が形成される。このため、ソース配線 42 は、絶縁膜 45 を挟んでゲート配線 41 および参照配線 50 に立体交差しており、ソース配線 42 は、ゲート配線 41 と立体交差する箇所、および参照配線 50 と立体交差する箇所においては、ゲート配線 41 および参照配線 50 とは電氣的に接続しておらず絶縁されている。

[0090] なお、ゲート配線 41 は、「走査線」、「ゲートバスライン」などの名称で呼ばれることがある。ソース配線 42 は、「データ線」、「ソースバスライン」などの名称で呼ばれることがある。参照配線 50 は、「補助容量線」、「蓄積容量線」、「補助容量バスライン」「C_s配線」などの名称で呼ばれることがある。蓄積容量は、「補助容量」、「保持容量」などの名称で呼ばれることがある。

[0091] そして、図 12 に示すように、ゲート配線 41 とソース配線 42 との交差

点近傍には、絵素電極 4 9 を駆動するスイッチング素子としての薄膜トランジスタ 4 4 (TFT: Thin Film Transistor) が設けられる。各薄膜トランジスタ 4 4 のゲート電極 4 4 1 は所定のゲート配線 4 1 と電氣的に接続され、ソース電極 4 4 2 は所定のソース配線 4 2 に電氣的に接続され、ドレイン電極 4 4 3 はドレイン配線 4 3 を通じて所定の絵素電極 4 9 に電氣的に接続される。具体的には、薄膜トランジスタ 4 4 のゲート電極 4 4 1 は、所定のゲート配線 4 1 と同じ導体により当該所定のゲート配線 4 1 と一体に形成され、ソース電極 4 4 2 は、所定のソース配線 4 2 と同じ導体により当該所定のソース配線 4 2 に一体に形成され、ドレイン電極 4 4 3 は所定のドレイン配線 4 3 と同じ導体により当該所定のドレイン配線 4 3 と一体に形成される。そしてドレイン電極 4 4 3 は、所定のドレイン配線 4 3 を通じて所定の絵素電極 4 9 と電氣的に接続する。

[0092] また、参照配線 5 0 は、所定のドレイン配線 4 3 と絶縁膜 4 5 を挟んで重畳する部分を有する。そして、ドレイン配線 4 3 と重畳する部分が蓄積容量となる。ドレイン配線 4 3 は絵素電極 4 9 に電氣的に接続しているから、参照配線 5 0 と絵素電極 4 9 との間に（ドレイン配線 4 3 を介して）容量が形成されることになる。

[0093] パネル額縁領域 3 3 は、図 1 1 に示すように、アクティブ領域 3 2 の外側に当該アクティブ領域 3 2 を囲繞するように設けられる領域であり、本発明の第二実施形態にかかる基板 3 の外周に沿って設けられる略四辺形の額縁状の領域である。パネル額縁領域 3 3 には、端子領域 3 3 1 とシールパターン領域 3 3 2 が設けられる。

[0094] 端子領域 3 3 1 は、パネル額縁領域 3 3 の四辺のうちの所定の辺（本発明の第二実施形態にかかる基板 3 においては、長辺の一方と短辺の一方の計二辺）に、パネル額縁領域 3 3 の外周に沿って設けられる細い帯状の領域である。パネル額縁領域 3 3 の所定の辺（本発明の第二実施形態にかかる基板 3 においては短辺）に設けられる端子領域 3 3 1 は、所定の薄膜トランジスタ 4 4 を駆動するゲート信号（「ゲートパルス」、「選択パルス」などと称する

こともある)を生成するドライバICまたはドライバLSI(以下、「ゲートドライバ」と称する)が実装されたフィルム状またはシート状の回路基板(たとえば、TAB(Tape Carrier Package))を装着する領域である。パネル額縁領域33の他の所定の辺(本発明の第二実施形態にかかる基板3においては長辺)に設けられる端子領域331は、所定の絵素電極49に伝送する画像信号(「データ信号」、「階調信号」などと称することもある)を生成するドライバICまたはドライバLSI(以下、「ソースドライバ」と称する)が実装されたフィルム状またはシート状の回路基板を装着する領域である。

[0095] 端子領域331には、所定の数の配線電極端子(図略)が、所定の間隔をおいて設けられる。配線電極端子は、たとえば導体からなる所定の数(複数)の接続ランドを有する。なお、端子領域331に設けられる各接続ランドを「配線電極端子」と称することがあるが、本発明においては、一纏まりに形成される複数の接続ランドの集合を、一つの「配線電極端子」と称するものとする。

[0096] そして、パネル額縁領域33の四辺のうち、端子領域331が設けられる所定の辺(一般的には短辺の一方または両方。本発明の第二実施形態にかかる基板3においては短辺の一方)には、所定の配線電極端子の所定の接続ランドとアクティブ領域32に設けられる所定のゲート配線41とを電氣的に接続する配線(図略)が形成される。また、端子領域331が設けられる他の所定の辺(一般的には長辺の一方または両方。本発明の第二実施形態にかかる基板3においては長辺の一方)には、所定の配線電極端子の所定の接続ランドとアクティブ領域32に設けられる所定のソース配線42とを電氣的に接続する配線(図略)が形成される。

[0097] このような構成によれば、ゲートドライバが実装された回路基板が、所定の辺に設けられる端子領域331に装着されると、ゲートドライバが生成したゲート信号は、配線電極端子の所定の接続ランドおよびパネル額縁領域33に設けられる配線を通じて、アクティブ領域32に形成される所定のゲー

ト配線 4 1 に伝送される。これにより、各ゲート配線 4 1 に接続される所定の薄膜トランジスタ 4 4 のゲート電極 4 4 1 に、ゲート信号を伝送することができる。

[0098] また、ソースドライバが実装された回路基板が、他の所定の辺に設けられる端子領域 3 3 1 に装着されると、ソースドライバが生成した画像信号は、配線電極端子の所定の接続ランドおよびパネル額縁領域 3 3 に形成される所定の配線を通じて、アクティブ領域 3 2 に形成される所定のソース配線 4 2 に伝送される。これによって、各ソース配線 4 2 に接続される所定の薄膜トランジスタ 4 4 のソース電極 4 4 2 に、画像信号を伝送することができる。

[0099] さらに、パネル額縁領域 3 3 の所定の辺（具体的には、アクティブ領域 3 2 に設けられるゲート配線 4 1 と所定の配線電極端子の所定の接続ランドとを電氣的に接続する配線が形成される辺）には、アクティブ領域 3 2 に設けられる参照配線 5 0 に電氣的に接続する所定の配線（図略）が形成される。このため、ソースドライバが実装された回路基板またはゲートドライバが実装された回路基板およびこの所定の配線を通じて、アクティブ領域 3 2 に設けられる所定の参照配線 5 0 に所定の信号を伝送することができる。

[0100] 次に、本発明の第二実施形態にかかる基板 3 の製造方法について説明する。本発明の第二実施形態にかかる基板 3 の製造方法においては、所定の配線や所定の絶縁膜などの所定の要素が形成される工程において、本発明の実施形態にかかるフォトリソグラフィ法が適用される。

[0101] 具体的には、ゲート配線 4 1、参照配線 5 0 および薄膜トランジスタ 4 4 のゲート電極 4 4 1 が形成される工程と、半導体膜 4 6 が形成される工程において、それぞれ本発明の実施形態にかかるフォトリソグラフィ法が適用される。そしてその露光処理の工程において、共通の一枚の露光用マスク（本発明の第二実施形態にかかる露光用マスク 1 b）が用いられる。同様に、ソース配線 4 2、ドレイン配線 4 3、薄膜トランジスタ 4 4 のソース電極 4 4 2 およびドレイン電極 4 4 3 が形成される工程と、有機絶縁膜 4 8 が形成される工程において、それぞれ本発明の実施形態にかかるフォトリソグラフィ

法が適用される。そしてその露光処理の工程において、共通の露光用マスク（本発明の第三実施形態にかかる露光用マスク 1 c）が用いられる。

[0102] 本発明の実施形態にかかるフォトリソグラフィ法において使用される露光機は、互いに異なる波長帯域である第一の波長帯域の光エネルギーと、第二の波長帯域の光エネルギーを選択的に照射することができる構成を有する。また、第一の波長帯域の光エネルギーを照射できる露光機と、第二の波長帯域の光エネルギーを照射できる露光機の二機の露光機が用いられる構成であってもよい。たとえば、第一の波長帯域の光エネルギーには短波長帯域の光エネルギー（＝青色の波長帯域の光エネルギー）が適用でき、第二の波長帯域の光エネルギーには、長波長帯域の光エネルギー（＝赤色の波長帯域の光エネルギー）が適用できる。

[0103] 図 1 3 は、本発明の第二実施形態にかかる露光用マスク 1 b の構成を模式的に示した図であり、（a）は断面構成を示した断面図、（b）は第一の半透光パターン 1 2 b を示した平面図、（c）は第二の半透光パターン 1 3 b を示した平面図である。なお、図 1 3 （a）、（b）、（c）は、いずれも本発明の第二実施形態にかかる露光用マスク 1 b の一部を抜き出して示した図である。また、図 1 3 （a）は説明のための模式図であり、特定の切断線に沿って切断した図ではない。

[0104] 図 1 3 （a）に示すように、本発明の第二実施形態にかかる露光用マスク 1 b は、ガラスなどからなる透明基板 1 1 b（第一の波長帯域の光エネルギーと第二の波長帯域の光エネルギーの両方を透過させることができる基板）を有する。そして、図 1 3 （a）、（b）に示すように、この透明基板 1 1 b の厚さ方向の一方の表面に、第一の半透光パターン 1 2 b が形成される。また、図 1 3 （a）、（c）に示すように、この透明基板 1 1 b の厚さ方向の他の一方の表面に、第二の半透光パターン 1 3 b が形成される。なお、透明基板 1 1 b の一方の表面に、第一の半透光パターン 1 2 b と第二の半透光パターン 1 3 b との両方が形成される構成であってもよい。

[0105] 第一の半透光パターン 1 2 b は、第一の波長帯域の光エネルギーを遮断し、

第二の波長帯域の光エネルギーを透過させることができる。たとえば、第一の波長帯域の光エネルギーが青色の波長帯域の光エネルギーであり、第二の波長帯域の光エネルギーが赤色の波長帯域の光エネルギーであれば、第一の半透光パターン 12b は、青色の色素を有する材料により形成される構成が適用される。このような構成によれば、第一の波長帯域の光エネルギーが照射されると、青色の色素が第一の波長帯域の光エネルギーを吸収や反射して遮断する。一方、青色の色素は第二の波長帯域の光エネルギーを吸収や反射せずに透過させる。

[0106] 第一の半透光パターン 12b は、ゲート配線 41、参照配線 50 および薄膜トランジスタ 44 のゲート電極 441 を形成するためのパターンであり、図 13 (b) に示すように、ゲート配線 41、参照配線 50 および薄膜トランジスタ 44 のゲート電極 441 に対応した寸法および形状（＝略同じ寸法および形状）に形成されるパターンである。

[0107] また、図 13 (a)、(c) に示すように、この透明基板 11b の厚さ方向の他の一方の表面に、第二の半透光パターン 13b が形成される。第二の半透光パターン 13b は、第二の波長帯域の光エネルギーを遮断し、第一の波長帯域の光エネルギーを透過させることができる。たとえば、第一の波長帯域の光エネルギーが青色の波長帯域の光エネルギーであり、第二の波長帯域の光エネルギーが赤色の波長帯域の光エネルギーであれば、第二の半透光パターン 13b は、赤色の色素を有する材料により形成される構成が適用される。このような構成によれば、第二の波長帯域の光エネルギーが照射されると、赤色の色素が第二の波長帯域の光エネルギーを吸収や反射して遮断する。一方、赤色の色素は第一の波長帯域の光エネルギーを吸収や反射せずに透過させる。

[0108] 第二の半透光パターン 13b は、所定の位置に所定の形状の半導体膜 46 を形成するためのパターンであり、図 13 (c) に示すように、半導体膜 46 の寸法および形状に対応した寸法および形状（＝略同じ寸法および形状）に形成されるパターンである。

[0109] 図 14 は、本発明の第三実施形態にかかる露光用マスク 1c の構成を模式

的に示した図であり、（a）は断面構成を示した断面図、（b）は第一の半透光パターン12cを示した平面図、（c）は第二の半透光パターン13cを示した平面図である。図14（a）、（b）、（c）は、いずれも、本発明の第三実施形態にかかる露光用マスク1cの一部を抜き出して示した図である。なお、図14（a）は説明のための模式図であり、特定の切断線に沿って切断した図ではない。

[0110] 図14（a）に示すように、本発明の第三実施形態にかかる露光用マスク1cは、ガラスなどからなる透明基板11c（第一の波長帯域の光エネルギーと第二の波長帯域の光エネルギーの両方を透過させることができる基板）を有する。そして、図14（a）（b）に示すように、この透明基板11cの厚さ方向の一方の表面に、第一の半透光パターン12cが形成される。また、透明基板11cの厚さ方向の他の一方の表面に、第二の半透光パターン13cが形成される。なお、透明基板11cの一方の表面に第一の半透光パターン12cと第二の半透光パターン13cとの両方が形成される構成であってもよい。

[0111] 本発明の第二実施形態にかかる露光用マスク1bと同様に、本発明の第三実施形態にかかる露光用マスク1cの第一の半透光パターン12cは、第一の波長帯域の光エネルギーを遮断し、第二の波長帯域の光エネルギーを透過させることができる。また、第二の半透光パターン13cは、第二の波長帯域の光エネルギーを遮断し、第一の波長帯域の光エネルギーを透過させることができる。

[0112] 本発明の第三実施形態にかかる露光用マスク1cの第一の半透光パターン12cは、ソース配線42、ドレイン配線43、薄膜トランジスタ44のソース電極442およびドレイン電極443を形成するためのパターンであり、図14（b）に示すように、ソース配線42、ドレイン配線43、薄膜トランジスタ44のソース電極442およびドレイン電極443の寸法および形状に対応した寸法および形状（＝略同じ寸法および形状）に形成されるパターンである。

- [0113] 本発明の第三実施形態にかかる露光用マスク 1 c の第二の半透光パターン 1 3 c は、有機絶縁膜 4 8 の所定の位置に絵素電極 4 9 とドレイン配線 4 3 とを電氣的に接続するためのコンタクトホールを形成するためのパターンであり、図 1 4 (c) に示すように、透明基板 1 1 c の厚さ方向の他方の表面の略全体にわたってベタ塗り状に形成されるとともに、コンタクトホールを形成する位置に対応する位置にコンタクトホールの寸法および形状に対応した寸法および形状 (= 略同じ寸法および形状) の開口部 1 3 1 c が形成される。
- [0114] 図 1 5 ~ 図 2 9 は、本発明の第二実施形態にかかる基板 3 の製造方法の所定の工程を、模式的に示した断面図である。なお、これらの図は、本発明の第二実施形態にかかる基板 3 の断面構造を模式的に示した図であり、特定の切断線に沿って切断した図ではない。
- [0115] 図 1 5、図 1 6、図 1 7、図 1 8 (a) に示すように、ガラスなどからなる透明基板 3 1 の表面に、ゲート配線 4 1、参照配線 5 0 および薄膜トランジスタ 4 4 のゲート電極 4 4 1 が形成される。
- [0116] 図 1 5 は、透明基板 3 1 の片側表面に第一の導体膜 5 1 と第一のフォトレジスト材料の膜 5 2 が形成される工程を模式的に示した図である。
- [0117] 具体的には、まず、図 1 5 に示すように、透明基板 3 1 の片側表面の全面にわたって、第一の導体膜 5 1 が形成される。第一の導体膜 5 1 は、クロム、タングステン、モリブデン、アルミニウムなどからなる単層または多層構造を有する。この第一の導体膜 5 1 の形成方法には、公知の各種スパッタリング法などが適用できる。なお、この第一の導体膜 5 1 の厚さは特に限定されるものではないが、たとえば 3 0 0 nm 程度の厚さが適用できる。
- [0118] そして、図 1 5 に示すように、第一の導体膜 5 1 の表面に、この第一の導体膜 5 1 を覆うように、第一のフォトレジスト材料の膜 5 2 が形成される。第一のフォトレジスト材料の膜 5 2 には、第一の波長帯域の光エネルギーが照射されると現像液に対する溶解性が変化するフォトレジスト材料が適用される。すなわち、第一のフォトレジスト材料の膜 5 2 がポジ型のフォトレジス

ト材料からなれば、露光処理において第一の波長帯域の光エネルギーが照射されると、照射された部分が現像処理において除去される。第一のフォトリソグراف材料の膜 5 2 の形成方法は特に限定されるものではない。たとえばスピンコータを用いて第一のフォトリソグراف材料の膜 5 2 の材料となる溶液を、第一の導体膜 5 1 の表面に塗布し、その後硬化させる方法などが適用できる。

[0119] 次いで、図 1 6 に示すように、本発明の第二実施形態にかかる露光用マスク 1 b および露光機を用いて露光処理が施される。図 1 6 は、ゲート配線 4 1、参照配線 5 0 および薄膜トランジスタ 4 4 のゲート電極 4 4 1 が形成される工程に適用されたフォトリソグラフィ法の露光処理を模式的に示した図である。図中の矢印は、光エネルギーを模式的に示す。この露光処理においては、露光機は、第一の波長帯域の光エネルギーを照射する。すなわち、第一のフォトリソグراف材料の膜 5 2 の表面に、本発明の第二実施形態にかかる露光用マスク 1 b が配設され、本発明の第二実施形態にかかる露光用マスク 1 b を通じて、第一のフォトリソグراف材料の膜 5 2 に第一の波長帯域の光エネルギーが照射される。

[0120] 露光機が第一の波長帯域の光エネルギーを照射すると、第一の波長帯域の光エネルギーの一部は、本発明の第二実施形態にかかる露光用マスク 1 b の第一の半透光パターン 1 2 b により遮断され、残りの一部は本発明の第二実施形態にかかる露光用マスク 1 b を透過する。なお、第一の波長帯域の光エネルギーは、第二の半透光パターン 1 3 b を透過できるから、第二の半透光パターン 1 3 b は、第一の波長帯域の光エネルギーが本発明の第二実施形態にかかる露光用マスク 1 b を透過する際に障碍とならない。このため、第一のフォトリソグراف材料の膜 5 2 のうち、第一の半透光パターン 1 2 b が投影された部分には、第一の波長帯域の光エネルギーが照射されず、他の部分には、第二の半透光パターン 1 3 b の有無にかかわらず、第一の波長帯域の光エネルギーが照射される。

[0121] 次いで、図 1 7 (a) に示すように、露光処理が施された第一のフォトレ

ジスト材料の膜 5 2 に現像処理が施される。図 1 7 (a) は、ゲート配線 4 1、参照配線 5 0 および薄膜トランジスタ 4 4 のゲート電極 4 4 1 が形成される工程に適用されたフォトリソグラフィ法の現像処理を模式的に示した図である。第一のフォトリソグ材料の膜 5 2 がポジ型のフォトリソグ材料からなれば、現像処理が施されると、第一のフォトリソグ材料の膜 5 2 のうち、第一の波長帯域の光エネルギーが照射された部分は除去され、照射されなかった部分 (= 第一の半透光パターン 1 2 b が投影された部分) は第一の導体膜 5 1 の表面に残る。この結果、第一の導体膜 5 1 の表面には、ゲート配線 4 1、参照配線 5 0 および薄膜トランジスタ 4 4 のゲート電極 4 4 1 の寸法および形状に形成された第一のフォトリソグ材料の膜 5 2 が残る。

[0122] 次いで、図 1 7 (b) に示すように、第一の導体膜 5 1 がパターンニングされる。図 1 7 (b) は、第一の導体膜 5 1 がパターンニングされる工程を模式的に示した図である。このパターンニングにより、第一の導体膜 5 1 が、ゲート配線 4 1、参照配線 5 0 および薄膜トランジスタ 4 4 のゲート電極 4 4 1 の形状に形成される。第一の導体膜 5 1 のパターンニングには、公知の各種ウェットエッチングが適用できる。第一の導体膜 5 1 がクロムからなる構成においては、 $(\text{NH}_4)_2[\text{Ce}(\text{NH}_3)_6] + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 液を用いたウェットエッチングが適用できる。

[0123] その後、図 1 8 (a) に示すように、第一のフォトリソグ材料の膜 5 2 が除去される。図 1 8 (a) は、第一のフォトリソグ材料の膜 5 2 が除去される工程を模式的に示した断面図である。

[0124] 次に、図 1 8 (b) に示すように、前記工程を経た透明基板 3 1 の表面に絶縁膜 4 5 (= ゲート絶縁膜) が形成される。図 1 8 (b) は、絶縁膜 4 5 が形成される工程を模式的に示した図である。絶縁膜 4 5 には、厚さ 300 nm 程度の SiN_x (窒化シリコン) 等が適用できる。絶縁膜 4 5 の形成方法には、プラズマ CVD 法などが適用できる。絶縁膜 4 5 が形成されると、アクティブ領域 3 2 においては、ゲート配線 4 1、参照配線 5 0 および薄膜トランジスタ 4 4 のゲート電極 4 4 1 が、絶縁膜 4 5 により覆われる。

- [0125] 次いで、図 19、図 20、図 21、図 22 (a) に示すように、アクティブ領域 32 においては、絶縁膜 45 の表面の所定の位置に所定の形状の半導体膜 46 が形成される。具体的にはこの半導体膜 46 は、絶縁膜 45 を挟んでゲート電極 441 に重畳する位置と、絶縁膜 45 を挟んで参照配線 50 に重畳する位置に形成される。この半導体膜 46 は、第一のサブ半導体膜 461 と第二のサブ半導体膜 462 とからなる二層構造を有する。第一のサブ半導体膜 461 には、厚さが 100 nm 程度のアモルファスシリコンなどが適用できる。第二のサブ半導体膜 462 には、厚さが 20 nm 程度の n⁺型のアモルファスシリコンなどが適用できる。
- [0126] 第一のサブ半導体膜 461 は、エッチングによりソース配線 42 やドレイン配線 43 などが形成される工程において、エッチングストッパ層として機能する。第二のサブ半導体膜 462 は、第一のサブ半導体膜 461 とソース電極 442 やドレイン電極 443 (これらは後の工程で形成される) とのオーミックコンタクトを良好にするためのものである。
- [0127] この半導体膜 46 (第一のサブ半導体膜 461 と第二のサブ半導体膜 462) の形成方法には、プラズマ CVD 法と本発明の実施形態にかかるフォトリソグラフィ法が適用できる。
- [0128] 図 19 は、透明基板 31 の片側表面に半導体膜 46 の材料となる膜 53 と第二のフォトレジスト材料の膜 54 が形成される工程を模式的に示した図である。すなわち、図 19 に示すように、まずプラズマ CVD 法を用いて、半導体膜 46 (第一のサブ半導体膜 461 と第二のサブ半導体膜 462) の材料を、前記工程を経た透明基板 31 の片側表面に堆積させて膜 (半導体膜 46 の材料となる膜 53) を形成する。
- [0129] そして、半導体膜 46 の材料となる膜 53 の表面に、この半導体膜 46 の材料となる膜 53 を覆うように、第二のフォトレジスト材料の膜 54 が形成される。第二のフォトレジスト材料の膜 54 は、第二の波長帯域の光エネルギーが照射されると現像液に対する溶解性が変化するフォトレジスト材料により形成される。すなわち、第二のフォトレジスト材料の膜 54 がポジ型のフ

オトレジスト材料からなれば、第二の波長帯域の光エネルギーが照射されると、照射された部分がその後の現象処理において除去される。第二のフォトレジスト材料の膜 5 4 の形成には、スピコートを用いる方法などが適用できる。

[0130] そして、図 20 に示すように、本発明の第二実施形態にかかる露光用マスク 1 b を用いて、第二のフォトレジスト材料の膜 5 4 に露光処理が施される。図 20 は、半導体膜 4 6 が形成される工程に適用されたフォトリソグラフィ法の露光処理を模式的に示した図である。図中の矢印は、光エネルギーを模式的に示す。この露光処理においては、第二のフォトレジスト材料の膜 5 4 には、第二の波長帯域の光エネルギーが照射される。

[0131] 露光機が第二の波長帯域の光エネルギーを照射すると、第二の波長帯域の光エネルギーの一部は、本発明の第二実施形態にかかる露光用マスク 1 b の第二の半透光パターン 1 3 b により遮断され、残りの一部が本発明の第二実施形態にかかる露光用マスク 1 b を透過する。なお、第二の波長帯域の光エネルギーは、第一の半透光パターン 1 2 b を透過できるから、第一の半透光パターン 1 2 b は、第二の波長帯域の光エネルギーが本発明の第二実施形態にかかる露光用マスク 1 b を透過する際に障碍とならない。このため、第二のフォトレジスト材料の膜 5 4 のうち、第二の半透光パターン 1 3 b が投影された部分には、第二の波長帯域の光エネルギーが照射されず、他の部分には、第一の半透光パターン 1 2 b の有無にかかわらず、第二の波長帯域の光エネルギーが照射される。

[0132] 前記のとおり、第二の半透光パターン 1 3 b は、半導体膜 4 6 が形成される位置に形成されるパターンであり、半導体膜 4 6 の寸法および形状に略等しい寸法および形状を有するパターンである。このため第二のフォトレジスト材料の膜 5 4 のうち、半導体膜 4 6 を形成する部分（半導体膜 4 6 の材料となる膜 5 3 を残す部分）には、第二の半透光パターン 1 3 b により第二の波長帯域の光エネルギーが照射されず、それ以外の部分には第二の波長帯域の光エネルギーが照射される。

[0133] 次いで、図 2 1 (a) に示すように、露光処理が施された第二のフォトリソグرافی法の現像処理が施される。図 2 1 (a) は、半導体膜 4 6 が形成される工程に適用されたフォトリソグرافی法の現像処理を模式的に示した図である。第二のフォトリソグرافی法の膜 5 4 がポジ型のフォトリソグرافی法材料からなれば、第二のフォトリソグرافی法の膜 5 4 のうち、露光処理において第二の波長帯域の光エネルギーが照射された部分が除去され、照射されなかった部分が残る。この結果、図 2 1 (a) に示すように、半導体膜 4 6 を形成する部分に、形成する半導体膜 4 6 と同じ寸法形状を有する第二のフォトリソグرافی法の膜 5 4 が残り、それ以外の部分は除去される。そして第二のフォトリソグرافی法の膜 5 4 が除去された部分においては、半導体膜 4 6 の材料となる膜 5 3 が露出する。

[0134] 次いで、図 2 1 (b) に示すように、半導体膜 4 6 の材料となる膜 5 3 がパターニングされ、半導体膜 4 6 が形成される。図 2 1 (b) は、半導体膜 4 6 の材料となる膜 5 3 がパターニングされる工程を模式的に示した図である。具体的には、残された第二のフォトリソグرافی法の膜 5 4 をエッチングマスクとして用いて、エッチングにより露出した半導体膜 4 6 の材料となる膜 5 3 が除去される。このパターニングには、たとえば $\text{HF} + \text{HNO}_3$ 溶液を用いたウェットエッチングや Cl_2 と SF_6 ガスを用いたドライエッチングが適用できる。これにより、半導体膜 4 6 (第一のサブ半導体膜 4 6 1 と第二のサブ半導体膜 4 6 2) が、絶縁膜 4 5 を介してゲート電極 4 4 1 に重畳する位置に形成されるとともに、参照配線 5 0 に重畳する位置に形成される。

[0135] その後、図 2 2 (a) に示すように、残された第二のフォトリソグرافی法の膜 5 4 が除去される。図 2 2 (a) は、半導体膜 4 6 が形成される工程に適用されたフォトリソグرافی法の現像処理の後において、第二のフォトリソグرافی法の膜 5 4 が除去される工程を模式的に示した図である。

[0136] 次いで、図 2 2 (b)、図 2 3、図 2 4、図 2 5 (a) に示すように、アクティブ領域 3 2 においては、ソース配線 4 2、ドレイン配線 4 3 および薄膜トランジスタ 4 4 のドレイン電極 4 4 3 が、同じ材料により同じ工程で形

成される。ソース配線 4 2、ドレイン配線 4 3 および薄膜トランジスタ 4 4 のドレイン電極 4 4 3 の形成には、本発明の実施形態にかかるフォトリソグラフィ法が適用される。

[0137] 図 2 2 (b) は、透明基板 3 1 の片側表面に、第二の導体膜 5 5 と第三のフォトレジスト材料の膜 5 6 が形成される工程を、模式的に示した断面図である。まず、図 2 2 (b) に示すように、前記工程を経た透明基板 3 1 の表面に、第二の導体膜 5 5 が形成される。この第二の導体膜 5 5 は、チタン、アルミニウム、クロム、モリブデンなどからなる二層以上の積層構造を有する。本発明の第二実施形態にかかる基板 3 においては、第二の導体膜 5 5 が二層構造を有する。すなわち、第二の導体膜 5 5 は、透明基板 3 1 に近い側の第一のサブ導体膜と、遠い側の第二のサブ導体膜とからなる二層構造を有する。第一のサブ導体膜には、チタンなどが適用できる。第二のサブ導体膜には、アルミニウムなどが適用できる。第二の導体膜 5 5 の形成方法には、公知の各種スパッタリング法などが適用できる。

[0138] そして、形成された第二の導体膜 5 5 の表面に、第二の導体膜 5 5 を覆うように、第三のフォトレジスト材料の膜 5 6 が形成される。第三のフォトレジスト材料の膜 5 6 には、第一の波長帯域の光エネルギーが照射されると現像液に対する溶解性が変化するフォトレジスト材料が適用される。すなわち、第三のフォトレジスト材料の膜 5 6 がポジ型のフォトレジスト材料からなれば、露光処理において第一の波長帯域の光エネルギーが照射された部分が現像処理において除去される。第三のフォトレジスト材料の膜 5 6 の形成方法は特に限定されるものではない。たとえばスピコートを用いて第三のフォトレジスト材料の膜 5 6 の材料となる溶液を、第二の導体膜 5 5 の表面に塗布し、その後硬化させる方法などが適用できる。

[0139] 次いで、図 2 3 に示すように、本発明の第三実施形態にかかる露光用マスク 1 c および露光機を用いて露光処理が施される。図 2 3 は、ソース配線 4 2、ドレイン配線 4 3、薄膜トランジスタ 4 4 のソース電極 4 4 2 およびドレイン電極 4 4 3 が形成される工程に適用されたフォトリソグラフィ法の露

光処理を模式的に示した図である。図中の矢印は、光エネルギーを模式的に示す。この露光処理においては、露光機は、第一の波長帯域の光エネルギーを照射する。すなわち、第三のフォトリソ材料の膜 5 6 の表面に、本発明の第三実施形態にかかる露光用マスク 1 c が配設され、本発明の第三実施形態にかかる露光用マスク 1 c を通じて、第三のフォトリソ材料の膜 5 6 の所定の部分に第一の波長帯域の光エネルギーが照射される。

[0140] 露光機が第一の波長帯域の光エネルギーを照射すると、第一の波長帯域の光エネルギーの一部は、本発明の第三実施形態にかかる露光用マスク 1 c の第一の半透光パターン 1 2 c により遮断され、残りの一部が本発明の第三実施形態にかかる露光用マスク 1 c を透過する。なお、第一の波長帯域の光エネルギーは、第二の半透光パターン 1 3 c を透過できるから、第二の半透光パターン 1 3 c は、第一の波長帯域の光エネルギーが本発明の第三実施形態にかかる露光用マスク 1 c を透過する際に障碍とならない。このため、第三のフォトリソ材料の膜 5 6 のうち、第一の半透光パターン 1 2 c が投影された部分には、第一の波長帯域の光エネルギーが照射されず、他の部分には、第二の半透光パターン 1 3 c の有無にかかわらず、第一の波長帯域の光エネルギーが照射される。

[0141] 次いで、図 2 4 (a) に示すように、露光処理が施された第三のフォトリソ材料の膜 5 6 に現像処理が施される。図 2 4 (a) は、ソース配線 4 2、ドレイン配線 4 3、薄膜トランジスタ 4 4 のソース電極 4 4 2 およびドレイン電極 4 4 3 が形成される工程に適用されたフォトリソグラフィ法の現像処理を模式的に示した図である。第三のフォトリソ材料の膜 5 6 がポジ型のフォトリソ材料からなれば、現像処理が施されると、第一の波長帯域の光エネルギーが照射された部分は除去され、照射されなかった部分（＝第一の半透光パターン 1 2 c が投影された部分）は第二の導体膜 5 5 の表面に残る。この結果、第二の導体膜 5 5 の表面には、ソース配線 4 2、ドレイン配線 4 3、薄膜トランジスタ 4 4 のソース電極 4 4 2 およびドレイン電極 4 4 3 の寸法および形状に形成された第三のフォトリソ材料の膜 5 6 が

残る。

[0142] 次いで、図 2 4 (b) に示すように、第二の導体膜 5 5 がパターンニングされる。図 2 4 (b) は、第二の導体膜 5 5 がパターンニングされる工程を模式的に示した図である。第二の導体膜 5 5 のパターンニングには、 Cl_2 と BCl_3 ガスを用いたドライエッチングおよびリン酸、酢酸、硝酸を用いたウェットエッチングが適用できる。このパターンニングによって、第二の導体膜 5 5 からなるソース配線 4 2、ドレイン配線 4 3、薄膜トランジスタ 4 4 のソース電極 4 4 2 およびドレイン電極 4 4 3 が形成される。このパターンニングにおいては、第一のサブ半導体膜 4 6 1 をエッチングストッパ層として、第二のサブ半導体膜 4 6 2 もエッチングされる。

[0143] その後、図 2 5 (a) に示すように、残された第三のフォトレジスト材料の膜 5 6 が除去される。図 2 5 (a) は、ソース配線 4 2、ドレイン配線 4 3、薄膜トランジスタ 4 4 のソース電極 4 4 2 およびドレイン電極 4 4 3 が形成される工程に適用されたフォトリソグラフィ法の現像処理の後において第三のフォトレジスト材料の膜 5 6 が除去される工程を模式的に示した図である。

[0144] 以上の工程を経ると、図 2 5 (a) に示すように、アクティブ領域 3 2 には、薄膜トランジスタ 4 4 (すなわち、ゲート電極 4 4 1、ソース電極 4 4 2 およびドレイン電極 4 4 3)、ゲート配線 4 1、参照配線 5 0 およびソース配線 4 2 が形成される。

[0145] 次いで、図 2 5 (b) に示すように、前記工程を経た透明基板 3 1 に、パッシベーション膜 4 7 が形成される。図 2 5 (b) は、パッシベーション膜 4 7 が形成される工程を模式的に示した図である。このパッシベーション膜 4 7 には厚さが 300 nm 程度の SiN_x (窒化シリコン) が適用できる。パッシベーション膜 4 7 の形成方法には、プラズマ CVD 法などが適用できる。

[0146] 次いで、図 2 6、図 2 7、図 2 8 (a) に示すように、パッシベーション膜 4 7 の表面に、有機絶縁膜 4 8 が形成される。有機絶縁膜 4 8 には、感光

性のアクリル系の樹脂材料が適用できる。また、有機絶縁膜 48 の材料となる膜 57 は、第二の波長帯域の光エネルギーが照射されると現像液に対する溶解性が変化するレジスト材料が適用される。また、有機絶縁膜 48 の材料となる膜 57 は、ポジ型のレジスト材料からなるものとする。有機絶縁膜 48 が形成される工程には、本発明の実施形態にかかるフォトリソグラフィ法が適用される。

[0147] まず、図 26 に示すように、前記工程を経た透明基板 31 の表面に、有機絶縁膜 48 の材料となる膜 57 が形成される。図 26 は、有機絶縁膜 48 の材料となる膜 57 が形成される工程を模式的に示した図である。有機絶縁膜 48 の材料となる膜 57 の形成には、スピコートなどを用いる方法が適用できる。

[0148] そして、図 27 に示すように、形成された有機絶縁膜 48 の材料となる膜 57 に、露光処理が施される。図 27 は、有機絶縁膜 48 の材料となる膜 57 に露光処理が施される工程を、模式的に示した断面図である。具体的には、有機絶縁膜 48 の材料となる膜 57 の表面に、本発明の第三実施形態にかかる露光用マスク 1c が配設され、本発明の第三実施形態にかかる露光用マスク 1c を通じて、有機絶縁膜 48 の材料となる膜 57 に、露光機により第二の波長帯域の光エネルギーが照射される。

[0149] 露光機が第二の波長帯域の光エネルギーを照射すると、第二の波長帯域の光エネルギーの一部は、本発明の第三実施形態にかかる露光用マスク 1c の第二の半透光パターン 13c により遮断され、残りの一部が本発明の第三実施形態にかかる露光用マスク 1c を透過する。なお、第二の波長帯域の光エネルギーは、第一の半透光パターン 12c を透過できるから、第一の半透光パターン 12c は、第二の波長帯域の光エネルギーが本発明の第三実施形態にかかる露光用マスク 1c を透過する際に障碍とならない。このため、有機絶縁膜 48 の材料となる膜 57 のうち、第二の半透光パターン 13c が投影された部分には、第二の波長帯域の光エネルギーが照射されず、他の部分には、第一の半透光パターン 12c の有無にかかわらず、第二の波長帯域の光エネルギーが

照射される。

[0150] 前記のように、本発明の第三実施形態にかかる露光用マスク 1 c の第二の半透光パターン 1 3 c は、ベタ塗り状のパターンであって、有機絶縁膜 4 8 にコンタクトホールが形成される部分に対応する位置に開口部 1 3 1 c が形成される。したがって、有機絶縁膜 4 8 の材料となる膜 5 7 のうち、コンタクトホールが形成される部分には、第二の半透光パターン 1 3 c の開口部 1 3 1 c を通じて第二の波長帯域の光エネルギーが照射され、それ以外の部分には照射されない。

[0151] 次いで、図 2 8 (a) に示すように、露光処理が施された有機絶縁膜 4 8 の材料となる膜 5 7 に、現像処理が施される。図 2 8 (a) は、有機絶縁膜 4 8 の材料となる膜 5 7 に、現像処理が施される工程を、模式的に示した図である。現像処理が施されると、有機絶縁膜 4 8 の材料となる膜 5 7 のうち、露光処理において第二の波長帯域の光エネルギーが照射された部分が除去される。そして、除去された部分が、コンタクトホールとなる。以上の工程を経て、所定の位置に所定のコンタクトホールが形成された有機絶縁膜 4 8 が形成される。

[0152] 次いで、図 2 8 (b) に示すように、形成された有機絶縁膜 4 8 をエッチングマスクとして用いて、パッシベーション膜 4 7 および絶縁膜 4 5 がエッチングによりパターニングされる。図 2 8 (b) は、パッシベーション膜 4 7 および絶縁膜 4 5 がパターニングされる工程を、模式的に示した断面図である（ただし、図 2 8 に示す部分においては、絶縁膜 4 5 はパターニングされない）。このパターニングによって、パッシベーション膜 4 7 および絶縁膜 4 5 のうち、有機絶縁膜 4 8 に形成されたコンタクトホールから露出する部分が除去される。これによりパッシベーション膜 4 7 にコンタクトホールが形成される。具体的には、図 2 8 (b) に示すように、アクティブ領域 3 2 においては、パッシベーション膜 4 7 のうち、ドレイン配線 4 3 の先端部を覆う部分が除去され、ドレイン配線 4 3 の先端部が露出する。このパッシベーション膜 4 7 および絶縁膜 4 5 のパターニングには、 $\text{CF}_4 + \text{O}_2$ ガスも

しくは $\text{SF}_6 + \text{O}_2$ ガスを用いたドライエッチングが適用できる。

[0153] 次いで、図29に示すように、アクティブ領域32に絵素電極49が形成される。図29は、絵素電極49が形成される工程を、模式的に示した図である。絵素電極49には、たとえば、厚さが100nm程度のITO（Indium Tin Oxide：インジウム酸化スズ）が適用できる。また絵素電極49の形成方法には、公知の各種スパッタリング法が適用できる。

[0154] 以上の工程を経て、本発明の第二実施形態にかかる基板3（アクティブマトリックスタイプの液晶表示パネルに適用されるTFTアレイ基板）が製造される。

[0155] 次に、本発明の第三実施形態にかかる基板6（アクティブマトリックスタイプの液晶表示パネルに適用される対向基板（＝カラーフィルタ））と、その製造方法について説明する。

[0156] 図30は、本発明の第三実施形態にかかる基板6の構成を模式的に示した図である。それぞれ具体的には、図30（a）は本発明の第三実施形態にかかる基板6の全体構造を模式的に示した斜視図、図30（b）は本発明の第三実施形態にかかる基板6に形成される一絵素の構成を抜き出して示した平面図、図30（c）は図30（b）のF－F線断面図であって、絵素の断面構造を示した図である。

[0157] 図30に示すように、本発明の第三実施形態にかかる基板6は、ガラスなどからなる透明基板61の片側表面にブラックマトリクス62が形成され、ブラックマトリクス62により画成される各格子状の領域の内側に、赤色、緑色、青色のそれぞれの色の着色感材からなる着色層63r、63g、63bが形成される。そしてこれら各色の着色層63r、63g、63bが形成される格子（すなわち絵素）が、所定の順序で配列される。ブラックマトリクス62および各色の着色層63r、63g、63bの表面には保護膜65が形成され、保護膜65の表面には透明電極（共通電極）64が形成される。透明電極（共通電極）64の表面には、液晶の配向を規制する配向規制構造物66が形成される。

[0158] なお、本発明の第三実施形態にかかる基板6は、各色の着色層63r, 63g, 63bを有する絵素がストライプ配列される構成を有するものとする。すなわち、所定の数の絵素がマトリックス状に配列され、各列の絵素はすべて同じ色の着色層63r, 63g, 63bが形成される。そして、赤色の着色層63rを有する絵素の列と、緑色の着色層63gを有する絵素の列と、青色の着色層63bを有する絵素の列とが、行方向に周期的に配列される。

[0159] 本発明の第三実施形態にかかる基板6の製造方法には、ブラックマトリックス形成工程と、着色層形成工程と、保護膜形成工程と、透明電極（共通電極）形成工程とが含まれる。ブラックマトリックス形成工程と、着色層形成工程には、本発明の実施形態にかかるフォトリソグラフィ法が適用される。すなわち、共通の一枚の露光用マスク（本発明の第四実施形態にかかる露光用マスク1d）と、第一の波長帯域の光エネルギーと第二の波長帯域の光エネルギーを選択的に照射できる露光機が用いられる。そして、ブラックマトリックス62は、第一の波長帯域の光エネルギーが照射されると現像液に対する溶解性が変化するフォトレジスト材料により形成され、各色の着色層63r, 63g, 63bは、第二の波長帯域の光エネルギーが照射されると現像液に対する溶解性が変化するフォトレジスト材料により形成される。なお、ここでは、ブラックマトリックス62および各色の着色層63r, 63g, 63bは、ポジ型のフォトレジスト材料により形成される構成とする。

[0160] 図31は、本発明の第四実施形態にかかる露光用マスク1dの構成を、模式的に示した外観斜視図であって、厚さ方向の一方の表面を示した外観斜視図であり、第一の半透光パターン12dが形成される側の表面を示した図である。図32は、本発明の第四実施形態にかかる露光用マスク1dの構成を、模式的に示した外観斜視図であって、厚さ方向の他方の表面（図31とは反対側の表面）を示した外観斜視図であり、第二の半透光パターン13dが形成される側の表面を示した図である。

[0161] 図31と図32に示すように、本発明の第四実施形態にかかる露光用マ

ク 1 d は、透明基板 1 1 d（＝露光装置が射出する第一の波長帯域の光エネルギーおよび第二の波長帯域の光エネルギーを透過させることができる基板）を有する。そして、透明基板 1 1 d の厚さ方向の一方の面に第一の半透光パターン 1 2 d が形成され、他方の面に第二の半透光パターン 1 3 d が形成される。なお、透明基板 1 1 d の一方の表面に、第一の半透光パターン 1 2 d と第二の半透光パターン 1 3 d の両方が形成される構成であってもよい。

[0162] 本発明の第四実施形態にかかる露光用マスク 1 d の第一の半透光パターン 1 2 d は、本発明の第二実施形態にかかる露光用マスク 1 b の第一の半透光パターン 1 2 b と同様に、第一の波長帯域の光エネルギーを遮断し、第二の波長帯域の光エネルギーを透過させることができる。本発明の第四実施形態にかかる露光用マスク 1 d の第二の半透光パターン 1 3 d は、本発明の第二実施形態にかかる露光用マスク 1 b の第二の半透光パターン 1 3 b と同様に、第二の波長帯域の光エネルギーを遮断し、第一の波長帯域の光エネルギーを透過させることができる。

[0163] たとえば、露光機が照射する第一の波長帯域の光エネルギーが、短波長の帯域の光エネルギー（＝青色の波長帯域の光エネルギー）であり、第二の波長帯域の光エネルギーが、長波長の帯域の光エネルギー（＝赤色の波長帯域の光エネルギー）である場合には、本発明の第四実施形態にかかる露光用マスク 1 d の第一の半透光パターン 1 2 d は、青色の色素を含有する材料により形成され、第二の半透光パターン 1 3 d は赤色の色素を含有する材料により形成される構成が適用される。このような構成によれば、第一の波長帯域の光エネルギーとして短波長の光エネルギーが適用されると、第一の波長帯域の光エネルギーは第一の半透光パターン 1 2 d を透過できないが、第二の半透光パターン 1 3 d を透過することができる。また、第二の波長帯域の光エネルギーとして長波長の光エネルギーが適用されると、第二の波長帯域の光エネルギーは、第二の半透光パターン 1 3 d を透過できないが、第一の半透光パターン 1 2 d を透過することができる。

[0164] 本発明の第四実施形態にかかる露光用マスク 1 d の第一の半透光パターン

1 2 d は、ブラックマトリックス 6 2 を形成するためのパターンである。第一の半透光パターン 1 2 d は、図 3 1 に示すように、ブラックマトリックス 6 2 の寸法および形状に対応した寸法および形状（＝ブラックマトリックス 6 2 と略同じ寸法および形状）に形成されるパターンである。

[0165] 本発明の第四実施形態にかかる露光用マスク 1 d の第二の半透光パターン 1 3 d は、各色の着色層 6 3 r, 6 3 g, 6 3 b を形成するためのパターンである。第二の半透光パターン 1 3 d は、図 3 2 に示すように、各色の着色層 6 3 r, 6 3 g, 6 3 b の寸法および形状に対応した寸法および形状（＝各色の着色層 6 3 r, 6 3 g, 6 3 b と略同じ寸法および形状）に形成されるパターンである。具体的には、マトリックス状に配列される絵素の配列方向の一方（行方向または列方向）に沿って延伸する細長い短冊状のパターンであり、この細長い短冊状のパターンが、所定の間隔（具体的には、絵素の配列の三ピッチに相当する間隔）をおいて略平行に配列される。

[0166] ブラックマトリックス形成工程の内容は、次のとおりである。図 3 3、図 3 4、図 3 5（a）は、ブラックマトリックス形成工程を模式的に示した断面図である。具体的には、図 3 3 は、透明基板 6 1 の片側表面に BM レジストの膜 6 7 が形成される工程を示す。図 3 4 は、形成された BM レジストの膜 6 7 に露光処理が施される工程を示す。図 3 5（a）は、露光処理が施された BM レジストの膜 6 7 に現像処理が施される工程を示す。なお、図 3 3、図 3 4、図 3 5（a）は、本発明の第三実施形態にかかる基板 6 の一部を抜き出して示した図である。

[0167] まず、図 3 3 に示すように、透明基板 6 1 の表面に BM レジスト（ブラックマトリックス 6 2 の材料である組成物であり、黒色着色剤を含有する感光性樹脂組成物をいう）の膜 6 7 が形成される。BM レジストの膜 6 7 は、第一の波長帯域の光エネルギーが照射されると現像液に対する溶解性が変化するフォトリソ材料により形成される。BM レジストの膜 6 7 の形成方法には、たとえばスピコートなどを用いる方法が適用できる。

[0168] 次に、形成された BM レジストの膜 6 7 が、所定のパターンにパターンニ

ングされる。BMレジストの膜67のパターニングには、本発明の実施形態にかかるフォトリソグラフィ法が適用される。

[0169] 具体的には、図34に示すように、形成されたBMレジストの膜67に、本発明の第四実施形態にかかる露光用マスク1dを用いて、露光処理が施される。図中の矢印は、光エネルギーを模式的に示す。すなわち、BMレジストの膜67の表面に本発明の第四実施形態にかかる露光用マスク1dが配設され、本発明の第四実施形態にかかる露光用マスク1dを通じて、露光機により第一の波長帯域の光エネルギーが照射される。

[0170] 露光機が第一の波長帯域の光エネルギーを照射すると、第一の波長帯域の光エネルギーの一部は、本発明の第四実施形態にかかる露光用マスク1dの第一の半透光パターン12dにより遮断され、残りの一部が本発明の第四実施形態にかかる露光用マスク1dを透過する。なお、第一の波長帯域の光エネルギーは、第二の半透光パターン13dを透過できるから、第二の半透光パターン13dは、第一の波長帯域の光エネルギーが本発明の第四実施形態にかかる露光用マスク1dを透過する際に障碍とならない。このため、BMレジストの膜67のうち、第一の半透光パターン12d（すなわち、ブラックマトリックス62と略同じ寸法および形状を有するパターン）が投影された部分には、第一の波長帯域の光エネルギーが照射されず、他の部分には、第二の半透光パターン13dの有無にかかわらず、第一の波長帯域の光エネルギーが照射される。

[0171] 次いで、図35（a）に示すように、露光処理が施されたBMレジストの膜67に、現像処理が施される。現像処理が施されると、BMレジストの膜67のうち、露光処理において第一の波長帯域の光エネルギーが照射された部分が除去される。この結果、所定の形状のブラックマトリックス62が得られる。

[0172] 着色層形成工程では、カラー表示用の赤色、緑色、青色の各色の着色層63r、63g、63bが形成される。たとえば着色感材法であれば次のとおりである。図35（b）、図36、図37は、各色の着色層形成工程を模式

的に示した断面図である。具体的には、図 3 5 (b) は、透明基板 6 1 の片側表面に所定の色（赤色、緑色、青色のいずれか）の着色感材の膜 6 8 が形成される工程を示す。図 3 6 は、形成された着色感材の膜 6 8 に露光処理が施される工程を示す。図 3 7 は、露光処理が施された着色感材の膜 6 8 に現像処理が施される工程を示す。

[0173] まず、図 3 5 (b) に示すように、ブラックマトリックス 6 2 が形成された透明基板 6 1 の表面に所定の色（赤色、緑色、青色のいずれか）の着色感材（感光性材料に所定の色の顔料や染料を分散させた溶液）が塗布されて、着色感材の膜 6 8 が形成される。なお、各色の着色感材は、第二の波長帯域の光エネルギーが照射されると現像液に対する溶解性が変化するフォトリソ材料が適用される。また、ここでは、ポジ型のフォトリソ材料が適用される。

[0174] そして、図 3 6 に示すように、着色感材の膜 6 8 に、本発明の第四実施形態にかかる露光用マスク 1 d を用いて露光処理が施される。図中の矢印は、光エネルギーを模式的に示す。すなわち、着色感材の膜 6 8 の表面に本発明の第四実施形態にかかる露光用マスク 1 d が配設され、本発明の第四実施形態にかかる露光用マスク 1 d を通じて、露光機により第二の波長帯域の光エネルギーが着色感材の膜 6 8 の所定の部分に照射される。

[0175] 本発明の第四実施形態にかかる露光用マスク 1 d は、第二の半透光パターン 1 3 d が、ブラックマトリックス 6 2 により画成される格子（すなわち絵素）のうち、所定の格子に投影される位置に位置決めされる。前記のように、第二の半透光パターン 1 3 d は、マトリックス状に配列される絵素の配列方向の一方（行方向または列方向）に沿って延伸する細長い短冊状のパターンであり、本発明の第四実施形態にかかる露光用マスク 1 d には、この細長い短冊状の第二の半透光パターン 1 3 d が、所定の間隔（具体的には、絵素の配列の三ピッチに相当する間隔）をおいて略平行に配列される。したがって、ブラックマトリックス 6 2 により画成される格子の列のうち、全体の 1 / 3 の格子の列に第二の半透光パターン 1 3 d が投影されるように位置決め

される。すなわち、三列ごとの格子の列に第二の半透光パターン 1 3 d が投影されるように位置決めされる。

[0176] 露光機が第二の波長帯域の光エネルギーを照射すると、第二の波長帯域の光エネルギーの一部は、本発明の第四実施形態にかかる露光用マスク 1 d の第二の半透光パターン 1 3 d により遮断され、残りの一部は本発明の第四実施形態にかかる露光用マスク 1 d を透過する。なお、第二の波長帯域の光エネルギーは、第一の半透光パターン 1 2 d を透過できるから、第一の半透光パターン 1 2 d は、第二の波長帯域の光エネルギーが本発明の第四実施形態にかかる露光用マスク 1 d を透過する際に障碍とならない。このため、着色感材の膜 6 8 のうち、第二の半透光パターン 1 3 d が投影された部分には第二の波長帯域の光エネルギーが照射されず、他の部分には、第一の半透光パターン 1 2 d の有無にかかわらず、第二の波長帯域の光エネルギーが照射される。

[0177] すなわち、ブラックマトリックス 6 2 により画成される格子の列（に形成される着色感材の膜 6 8）のうち、所定の 1 / 3 の格子の列（に形成される着色感材の膜 6 8）には第二の波長帯域の光エネルギーが照射されず、それ以外の格子の列（に形成される着色感材の膜 6 8）には第二の波長帯域の光エネルギーが照射される。

[0178] 次いで図 3 7 に示すように、露光処理が施された所定の色の着色感材の膜 6 8 に、現像処理が施される。現像処理が施されると、所定の色の着色感材の膜 6 8 のうち、露光処理において第二の波長帯域の光エネルギーが照射された部分が除去され、照射されなかった部分が残る。このため、ブラックマトリックス 6 2 に画成される格子の列のうち、全体のうちの所定の 1 / 3 の格子の列に、所定の色の着色感材の膜 6 8 が残り、これが所定の色の着色層 6 3 r, 6 3 g, 6 3 b となる。

[0179] このような工程を、赤色の着色層 6 3 r、緑色の着色層 6 3 g、青色の着色層 6 3 b について行う。これにより、所定の色の着色層 6 3 r, 6 3 g, 6 3 b が得られる。なお、赤色の着色層 6 3 r、緑色の着色層 6 3 g、青色の着色層 6 3 b の形成には、一枚の本発明の第四実施形態にかかる露光用マ

スク 1 d が使用される。すなわち、赤色の着色層 6 3 r が形成される工程、緑色の着色層 6 3 g が形成される工程、青色の着色層 6 3 b が形成される工程のそれぞれにおいて、本発明の第四実施形態にかかる露光用マスク 1 d の位置をずらして用いればよい。すなわち、所定の色の着色層 6 3 r, 6 3 g, 6 3 b が形成されるべき絵素の列に第二の半透光パターン 1 3 d が投影されるように位置決めされる。このような方法によれば、一枚の本発明の第四実施形態にかかる露光用マスク 1 d により、すべての色の着色層 6 3 r, 6 3 g, 6 3 b が形成される。

[0180] 図 3 8 は、すべての色の着色層 6 3 r, 6 3 g, 6 3 b が形成された透明基板 6 1（本発明の第三実施形態にかかる基板 6 の半完成品）の断面構造を模式的に示した図である。図 3 8 に示すように、ブラックマトリックス 6 2 により画成される格子（＝絵素）には、所定の色の着色層 6 3 r, 6 3 g, 6 3 b が形成される。具体的には、透明基板 6 1 の表面には、赤色の着色層 6 3 r が形成される絵素の列と、緑色の着色層 6 3 g が形成される絵素の列と、青色の着色層 6 3 b が形成される絵素の列が、周期的に配列される。

[0181] 保護膜形成工程では、ブラックマトリックス 6 2 および着色層 6 3 r, 6 3 g, 6 3 b の表面に、保護膜 6 5 が形成される。たとえば、前記工程を経た透明基板 6 1 の表面に、スピコートを用いて保護膜材料が塗布される方法（全面塗布法）や、印刷またはフォトリソグラフィ法などを用いて所定のパターンの保護膜 6 5 が形成される方法（パターニング法）などが適用できる。保護膜材料には、たとえばアクリル樹脂やエポキシ樹脂などが適用できる。

[0182] 透明電極（共通電極）膜形成工程においては、保護膜 6 5 の表面に透明電極（共通電極）6 4 が形成される。たとえばマスクング法であれば、前記工程を経た透明基板 6 1 の表面にマスクが配置され、スパッタリングなどによってインジウム酸化スズ（ITO: Indium Tin Oxide）などを蒸着させて透明電極（共通電極）6 4 が形成される。

[0183] 次いで配向規制構造物 6 6 が形成される。この配向規制構造物 6 6 は、た

例えば感光性の樹脂材料などからなり、フォトリソグラフィ法などを用いて形成される。前記工程を経た透明基板 6 1 の表面（すなわち、透明電極（共通電極） 6 4 の表面）に感光性材料の膜が形成され、所定の透光パターンや遮光パターンが形成された露光用マスクを用いて露光処理が施される。そしてその後の現像工程において不要な部分が除去され、所定のパターンの配向規制構造物 6 6 が得られる。

[0184] このような工程を経て、本発明の第三実施形態にかかる基板 6 が得られる。

[0185] 次に、本発明の第二実施形態にかかる基板 3 と、本発明の第三実施形態にかかる基板 6 が適用された表示パネル（以下、「本発明の実施形態にかかる表示パネル 7」と称する）について説明する。図 3 9 は、本発明の実施形態にかかる表示パネル 7 の構成を、模式的に示した外観斜視図である。

[0186] 本発明の実施形態にかかる表示パネル 7 は、アクティブマトリックスタイプの液晶表示パネルである。本発明の実施形態にかかる表示パネル 7 は、本発明の第二実施形態にかかる基板 3 と、本発明の第三実施形態にかかる基板 6 とを備える。そして本発明の第二実施形態にかかる基板 3 と、本発明の第三実施形態にかかる基板 6 とがシール材によって所定の間隔をおいて対向して貼り合わせられる。本発明の第二実施形態にかかる基板 3 と本発明の第三実施形態にかかる基板 6 との間には液晶が充填され、シール材によって封止される。

[0187] 本発明の実施形態にかかる表示パネル 7 の製造方法について簡単に説明する。本発明の実施形態にかかる表示パネル 7 の製造方法は、TFT アレイ基板製造工程と、カラーフィルタ製造工程と、パネル製造工程（セル製造工程とも称する）とを含む。なお、TFT アレイ基板製造工程は、本発明の第二実施形態にかかる基板 3 の製造方法で説明した工程であり、カラーフィルタ製造工程は、本発明の第三実施形態にかかる基板 6 の製造方法で説明した工程である。

[0188] パネル製造工程（セル製造工程とも称する）は次のとおりである。

- [0189] まず、本発明の第二実施形態にかかる基板 3 と、本発明の第三実施形態にかかる基板 6 のそれぞれの表面に、配向膜が形成される。本発明の第二実施形態にかかる基板 3 と本発明の第三実施形態にかかる基板 6 のそれぞれの表面に配向膜を形成する方法は次のとおりである。
- [0190] まず配向材塗布装置などを用いて、本発明の第二実施形態にかかる基板 3 と本発明の第三実施形態にかかる基板 6 のそれぞれのアクティブ領域の表面に配向材が塗布される。配向材とは、配向膜の材料となる物質を含む溶液をいう。配向材塗布装置には、インクジェット方式の印刷装置（ディスペンサ）が適用できる。
- [0191] 塗布された配向材は、配向膜焼成装置などを用いて加熱され、焼成される。そして、焼成された配向膜に配向処理が施される。この配向処理としては、ラビングロールなどを用いて配向膜の表面に微小な傷をつける方法や、配向膜の表面に紫外線などの光エネルギーを照射して配向膜の表面性状を調整する光配向処理など、公知の各種処理方法が適用できる。なお、配向処理を施さない構成であっても良い。
- [0192] 次に、シールパターニング装置などを用いて、本発明の第二実施形態にかかる基板 3 のシールパターン領域 332 にシール材が塗布される。シール材の塗布には、公知の各種シールディスペンサが適用される。
- [0193] そしてスペーサ散布装置などを用いて、セルギャップを所定の値に均一に保つためのスペーサ（たとえば、所定の径を有するプラスチックビーズなど）が、本発明の第二実施形態にかかる基板 3 の表面に散布される。なお、本発明の第三実施形態にかかる基板 6 に柱状のスペーサが形成される構成であれば、スペーサは散布されない。そして、液晶滴下装置などを用いて、本発明の第二実施形態にかかる基板 3 の表面のシール材に囲まれる領域に、液晶が滴下される。
- [0194] そして、減圧雰囲気下において、本発明の第二実施形態にかかる基板 3 と本発明の第三実施形態にかかる基板 6 とが貼り合わせられる。そしてシール材が固化させられる。たとえば、紫外線硬化型のシール材が適用される場合

には、貼り合わせの後、シール材に紫外線が照射される。なお、シール材を固化させた後に、本発明の第二実施形態にかかる基板３と本発明の第三実施形態にかかる基板６の間に液晶が注入される方法であってもよい。

[0195] このような工程を経て、本発明の実施形態にかかる表示パネル７が得られる。

[0196] このような構成であっても、本発明の第一実施形態にかかる露光用マスク１aおよびフォトリソグラフィ法と同様の作用効果を奏することができる。

[0197] なお、本発明の各実施形態において使用されるフォトレジスト材料は、それぞれ所定の波長帯域の光エネルギーにのみ反応するものである必要はなく、すべての波長帯域の光エネルギー（たとえば、第一の波長帯域の光エネルギーと第二の波長帯域の光エネルギーの両方）に反応するものであってもよい。このため、本発明の実施形態には、各種一般的なフォトレジスト材料が適用できる。

[0198] なお、露光機が発する光エネルギーの波長帯域を変更すると、いわゆる光エネルギーが有する「エネルギー量」（換言すると、光の強さ）が変化する。このため、光エネルギーの波長帯域を変更した場合には、光エネルギーを照射する時間を調整することにより、フォトレジスト材料に与える「エネルギー」の総量を調整する。

産業上の利用可能性

[0199] 以上、本発明の実施形態について詳細に説明したが、本発明は前記実施形態に何ら限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の改変が可能である。

[0200] たとえば、本発明の第二実施形態にかかる基板３の製造方法では、ゲート配線４１、参照配線５０および薄膜トランジスタ４４のゲート電極４４１の形成と、半導体膜４６の形成において、一枚の共通の露光用マスク（本発明の第二実施形態にかかる露光用マスク１b）を用い、ソース配線４２、ドレイン配線４３、薄膜トランジスタ４４のソース電極４４２およびドレイン電極４４３の形成と有機絶縁膜４８の形成において、一枚の共通の露光用マ

ク（本発明の第三実施形態にかかる露光用マスク 1 c）を用いる構成を示したが、一枚のマスクで、これらすべての配線や要素を形成する構成であってもよい。すなわち、一枚のマスクに、四種類の半透光パターンが形成される構成であってもよい。この場合には、各半透光パターンが、互いに異なる波長帯域の光エネルギーを遮断し、それ以外の波長帯域の光エネルギーを透過する構成であればよい。

[0201] このように、本発明の各種実施形態にかかる露光用マスクに形成される半透光パターンの種類や数は、限定されるものではない。

[0202] また、前記説明においては、本発明の各実施形態にかかる露光用マスク 1 a, 1 b, 1 c, 1 d がポジ型の露光用マスクであり、ポジ型のフォトリソ材料が適用される構成を示したが、露光用マスクがポジ型であるかネガ型であるか、およびフォトリソ材料がポジ型であるかネガ型であるかは限定されない。すなわち、本発明は、ネガ型の露光用マスクと、ネガ型のフォトリソ材料が用いられる構成にも適用できる。この場合には、露光用マスクに形成される第一の半透光パターンが形成される領域とされない領域とを反転させればよい。同様に、第二の半透光パターンが形成される領域とされない領域とを反転させればよい。

請求の範囲

- [請求項1] 略透明な基板と、
前記略透明な基板に形成され、複数種類の互いに異なる波長帯域の光エネルギーのうちの所定の波長帯域の光エネルギーを遮断し他の波長帯域の光エネルギーを透過させることができる複数種類の半透光パターンと、
を有し、
前記複数種類の半透光パターンは、それぞれ互いに異なる波長帯域の光エネルギーを遮断することを特徴とする露光用マスク。
- [請求項2] 前記複数の半透光パターンは、互いに異なる寸法および形状に形成されることを特徴とする請求項1に記載の露光用マスク。
- [請求項3] 略透明な基板と、
前記略透明な基板に形成され、N種類（Nは2以上の整数）の互いに異なる波長帯域の光エネルギーのうちの所定の一種類の波長帯域の光エネルギーを遮断し他の波長帯域の光エネルギーを透過させることができるN種類の半透光パターンと、
を有し、
前記N種類の半透光パターンは、それぞれ互いに異なる波長帯域の光エネルギーを遮断することを特徴とする露光用マスク。
- [請求項4] 前記N種類の半透光パターンは、互いに異なる寸法および形状に形成されることを特徴とする請求項3に記載の露光用マスク。
- [請求項5] 略透明な基板と、
前記略透明な基板に形成され、第一の波長帯域の光エネルギーを遮断し前記第一の波長帯域の光エネルギーとは異なる波長帯域の光エネルギーである第二の波長帯域の光エネルギーを透過させることができる第一の半透光パターンと、
前記略透明な基板に形成され、前記第二の波長帯域の光エネルギーを遮断し前記第一の波長帯域を透過させることができる第二の半透光パタ

ーンと、

を有することを特徴とする露光用マスク。

[請求項6] 前記第一の半透光パターンは前記略透明な基板の厚さ方向の一方の表面に形成され、前記第二の半透光パターンは前記略透明な基板の厚さ方向の他の一方の面に形成されることを特徴とする請求項5に記載の露光用マスク。

[請求項7] 請求項5または請求項6に記載の露光用マスクは、対象物としての基板の表面に複数種類の所定の要素の形成するために用いられる露光用マスクであって、
前記第一の半透光パターンと前記第二の半透光パターンは、それぞれ前記複数種類の所定の要素のうちの互いに異なる所定の要素の寸法および形状に対応した寸法および形状に形成されることを特徴とする請求項5または請求項6に記載の露光用マスク。

[請求項8] 前記対象物としての基板は、前記所定の要素としてゲート配線とソース配線と半導体膜と参照配線と薄膜トランジスタと有機絶縁膜とを有するアクティブマトリックスタイプの液晶表示パネル用のTFTアレイ基板であり、
前記第一の半透光パターンと前記第二の半透光パターンは、前記ゲート配線および前記薄膜トランジスタのゲート電極、または前記ソース配線および前記ドレイン配線および前記薄膜トランジスタのソース電極および前記薄膜トランジスタのドレイン配線、または前記有機絶縁膜、または前記半導体膜、のいずれかの要素の寸法および形状に対応した寸法および形状に形成されることを特徴とする請求項7に記載の露光用マスク。

[請求項9] 前記対象物としての基板は、前記所定の要素としてブラックマトリックスと所定の色の着色層とを有するアクティブマトリックスタイプの液晶表示パネル用のカラーフィルタであり、
前記第一の半透光パターンと前記第二の半透光パターンの一方は、前

記ブラックマトリックスの寸法および形状に対応した寸法および形状に形成され、

前記第一の半透光パターンと前記第二の半透光パターンの他方は、前記着色層の寸法および形状に対応した寸法および形状に形成されることを特徴とする請求項 7 に記載の露光用マスク。

[請求項10] 請求項 1 または請求項 2 に記載の露光用マスクを用いたフォトリソグラフィ法であって、
あるフォトレジスト材料の膜が形成される工程と、
前記あるフォトレジスト材料の膜に請求項 1 または請求項 2 に記載の露光用マスクを用いてある波長帯域の光エネルギーにより露光処理が施される工程と、
露光処理が施された前記あるフォトレジスト材料の膜に現像処理が施される工程と、
他のフォトレジスト材料の膜が形成される工程と、
前記他のフォトレジスト材料の膜に請求項 1 または請求項 2 に記載の露光用マスクを用いて前記ある波長帯域の光エネルギーとは異なる波長帯域の他の波長帯域の光エネルギーにより露光処理が施される工程と、
露光処理が施された前記他のフォトレジスト材料の膜に現像処理が施される工程と、
を有することを特徴とするフォトリソグラフィ法。

[請求項11] 前記あるフォトレジスト材料の膜は、前記ある波長帯域の光エネルギーが照射されると現像液に対する溶解性が変化するフォトレジスト材料の膜であり、前記他のフォトレジスト材料の膜は、前記他の波長帯域の光エネルギーが照射されると現像液に対する溶解性が変化するフォトレジスト材料の膜であることを特徴とする請求項 10 に記載のフォトリソグラフィ法。

[請求項12] 請求項 3 または請求項 4 に記載の露光用マスクを用いたフォトリソグラフィ法であって、

あるフォトレジスト材料の膜が形成される工程と、
前記あるフォトレジスト材料の膜に請求項 3 または請求項 4 に記載の露光用マスクを用いて前記 N 種類の互いに異なる波長帯域の光エネルギーのうちの所定の一種類の波長帯域の光エネルギーにより露光処理が施される工程と、
露光処理が施された前記あるフォトレジスト材料の膜に現像処理が施される工程と、
他のフォトレジスト材料の膜が形成される工程と、
前記他のフォトレジスト材料の膜に請求項 3 または請求項 4 に記載の露光用マスクを用いて前記 N 種類の互いに異なる波長帯域の光エネルギーのうちの他の所定の一種類の波長帯域の光エネルギーにより露光処理が施される工程と、
露光処理が施された前記他のフォトレジスト材料の膜に現像処理が施される工程と、
を有することを特徴とするフォトリソグラフィ法。

[請求項13] 前記あるフォトレジスト材料の膜は、前記所定の一種類の波長帯域の光エネルギーが照射されると現像液に対する溶解性が変化するフォトレジスト材料の膜であり、前記他のフォトレジスト材料の膜は、前記他の所定の一種類の波長帯域の光エネルギーが照射されると現像液に対する溶解性が変化するフォトレジスト材料の膜であることを特徴とする請求項 1 2 に記載のフォトリソグラフィ法。

[請求項14] 請求項 5 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の露光用マスクを用いたフォトリソグラフィ法であって、
あるフォトレジスト材料の膜が形成される工程と、
前記あるフォトレジスト材料の膜に請求項 5 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の露光用マスクを用いて前記第一の波長帯域の光エネルギーにより露光処理が施される工程と、
露光処理が施された前記あるフォトレジスト材料の膜に現像処理が施

される工程と、
他のフォトレジスト材料の膜が形成される工程と、
前記他のフォトレジスト材料の膜に請求項 5 から請求項 7 のいずれか
1 項に記載の露光用マスクを用いて前記第二の波長帯域の光エネルギー
により露光処理が施される工程と、
露光処理が施された前記他のフォトレジスト材料の膜に現像処理が施
される工程と、
を有することを特徴とするフォトリソグラフィ法。

[請求項15] 前記あるフォトレジスト材料の膜は、前記第一の波長帯域の光エネルギーが照射されると現像液に対する溶解性が変化するフォトレジスト材料の膜であり、前記他のフォトレジスト材料の膜は、前記第二の波長帯域の光エネルギーが照射されると現像液に対する溶解性が変化するフォトレジスト材料の膜であることを特徴とする請求項 1 4 に記載のフォトリソグラフィ法。

[請求項16] 請求項 8 に記載の露光用マスクを用いたフォトリソグラフィ法であって、
前記対象物としての基板の表面に、前記ゲート配線および前記薄膜トランジスタのゲート電極の原料となる膜、または前記ソース配線および前記ドレイン配線および前記薄膜トランジスタのソース電極および前記薄膜トランジスタのドレイン配線の原料となる膜、または前記有機絶縁膜の原料となる膜、または前記半導体膜となる膜のいずれかが形成される工程と、
前記形成された膜の表面にあるフォトレジスト材料の膜が形成される工程と、
前記あるフォトレジスト材料の膜に請求項 8 に記載の露光用マスクを用いて前記第一の波長帯域の光エネルギーにより露光処理が施される工程と、
露光処理が施された前記あるフォトレジスト材料の膜に現像処理が施

される工程と、

現像された前記あるフォトリソ材料の膜をマスクとして用いて前記形成された膜がパターニングされて前記ゲート配線および前記薄膜トランジスタのゲート電極、または前記ソース配線および前記ドレイン配線および前記薄膜トランジスタのソース電極および前記薄膜トランジスタのドレイン配線、または前記有機絶縁膜、または前記半導体膜のいずれかが形成される工程と

他のフォトリソ材料の膜が形成される工程と、

前記対象物としての基板の表面に、前記ゲート配線および前記薄膜トランジスタのゲート電極の原料となる膜、または前記ソース配線および前記ドレイン配線および前記薄膜トランジスタのソース電極および前記薄膜トランジスタのドレイン配線の原料となる膜、または前記有機絶縁膜の原料となる膜、または前記半導体膜となる膜の他のいずれかが形成される工程と、

前記他のフォトリソ材料の膜に請求項 8 に記載の露光用マスクを用いて前記第二の波長帯域の光エネルギーにより露光処理が施される工程と、

露光処理が施された前記他のフォトリソ材料の膜に現像処理が施される工程と、

現像された前記他のフォトリソ材料の膜をマスクとして用いて前記形成された膜がパターニングされて前記ゲート配線および前記薄膜トランジスタのゲート電極、または前記ソース配線および前記ドレイン配線および前記薄膜トランジスタのソース電極および前記薄膜トランジスタのドレイン配線、または前記有機絶縁膜、または前記半導体膜の他のいずれかが形成される工程と

を有することを特徴とするフォトリソグラフィ法。

[請求項17]

前記あるフォトリソ材料の膜は、前記第一の波長帯域の光エネルギーが照射されると現像液に対する溶解性が変化するフォトリソ

材料の膜であり、前記他のフォトレジスト材料の膜は、前記第二の波長帯域の光エネルギーが照射されると現像液に対する溶解性が変化するフォトレジスト材料の膜であることを特徴とする請求項 16 に記載のフォトリソグラフィ法。

[請求項18] 請求項 9 に記載の露光用マスクを用いたフォトリソグラフィ法であって、
前記対象物としての基板の表面に、前記ブラックマトリックスの原料となるフォトレジスト材料の膜が形成される工程と、
前記ブラックマトリックスの原料となるフォトレジスト材料の膜に請求項 8 に記載の露光用マスクを用いて前記第一の波長帯域の光エネルギーにより露光処理が施される工程と、
露光処理が施された前記ブラックマトリックスの原料となるフォトレジスト材料の膜に現象処理が施されることにより前記ブラックマトリックスが形成される工程と、
前記所定の色の着色層の原料となるフォトレジスト材料の膜が形成される工程と、
前記所定の色の着色層の原料となるフォトレジスト材料の膜に請求項 8 に記載の露光用マスクを用いて前記第二の波長帯域の光エネルギーにより露光処理が施される工程と、
露光処理が施された前記所定の色の着色層の原料となるフォトレジスト材料の膜に現像処理が施されて前記所定の色の着色層が形成される工程と、
を有することを特徴とするフォトリソグラフィ法。

[請求項19] 前記あるフォトレジスト材料の膜は、前記第一の波長帯域の光エネルギーが照射されると現像液に対する溶解性が変化するフォトレジスト材料の膜であり、前記他のフォトレジスト材料の膜は、前記第二の波長帯域の光エネルギーが照射されると現像液に対する溶解性が変化するフォトレジスト材料の膜であることを特徴とする請求項 18 に記載の

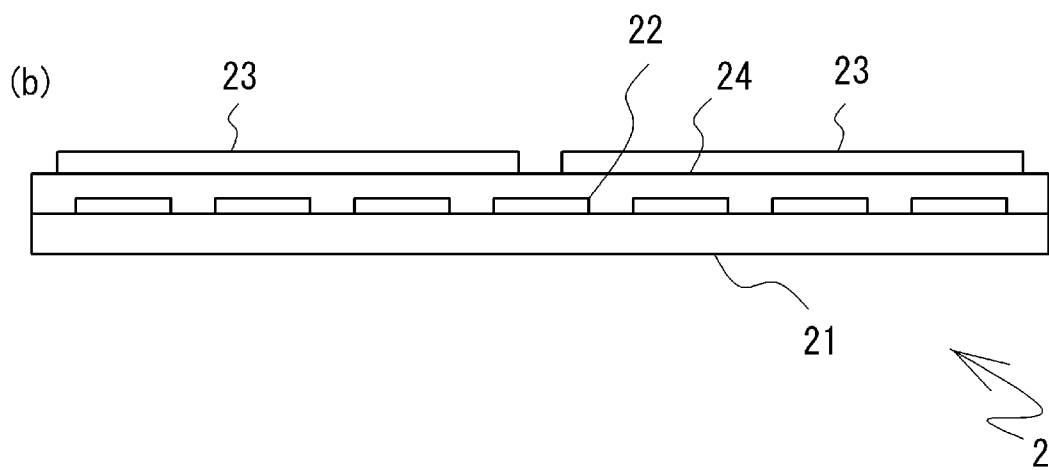
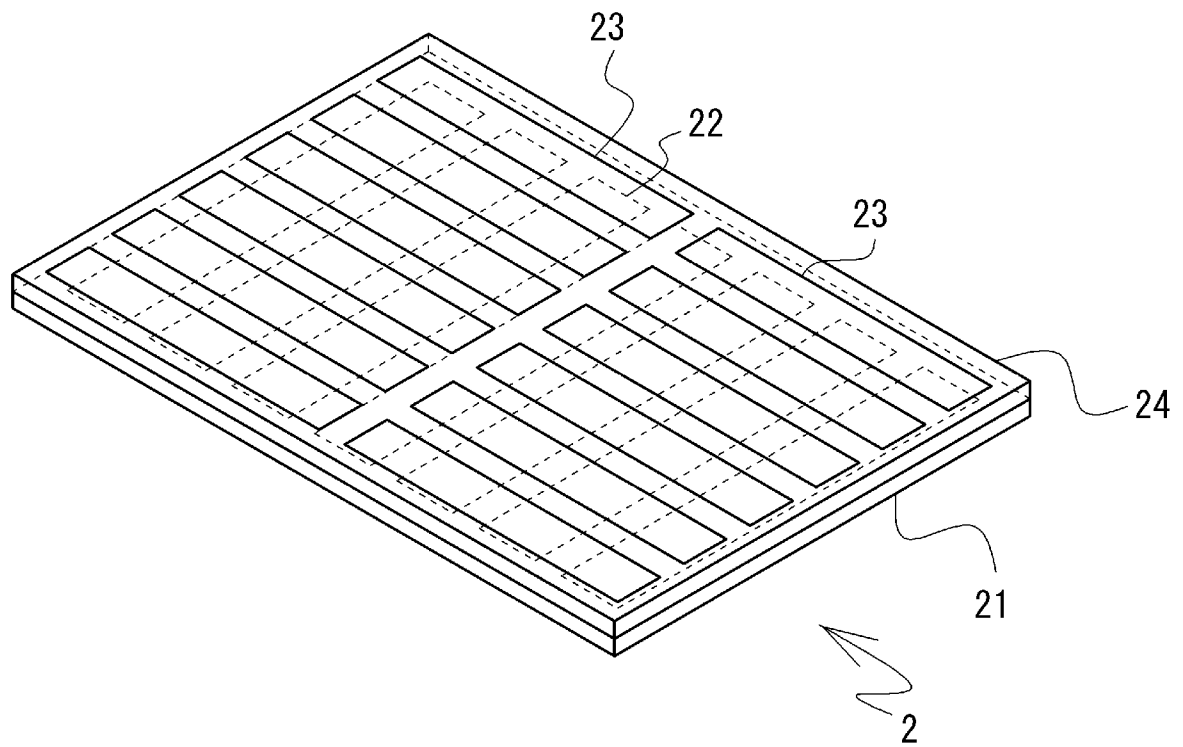
フォトリソグラフィ法。

[請求項20] 請求項10から請求項21のいずれか1項に記載のフォトリソグラフィ法を含むことを特徴とする基板の製造方法。

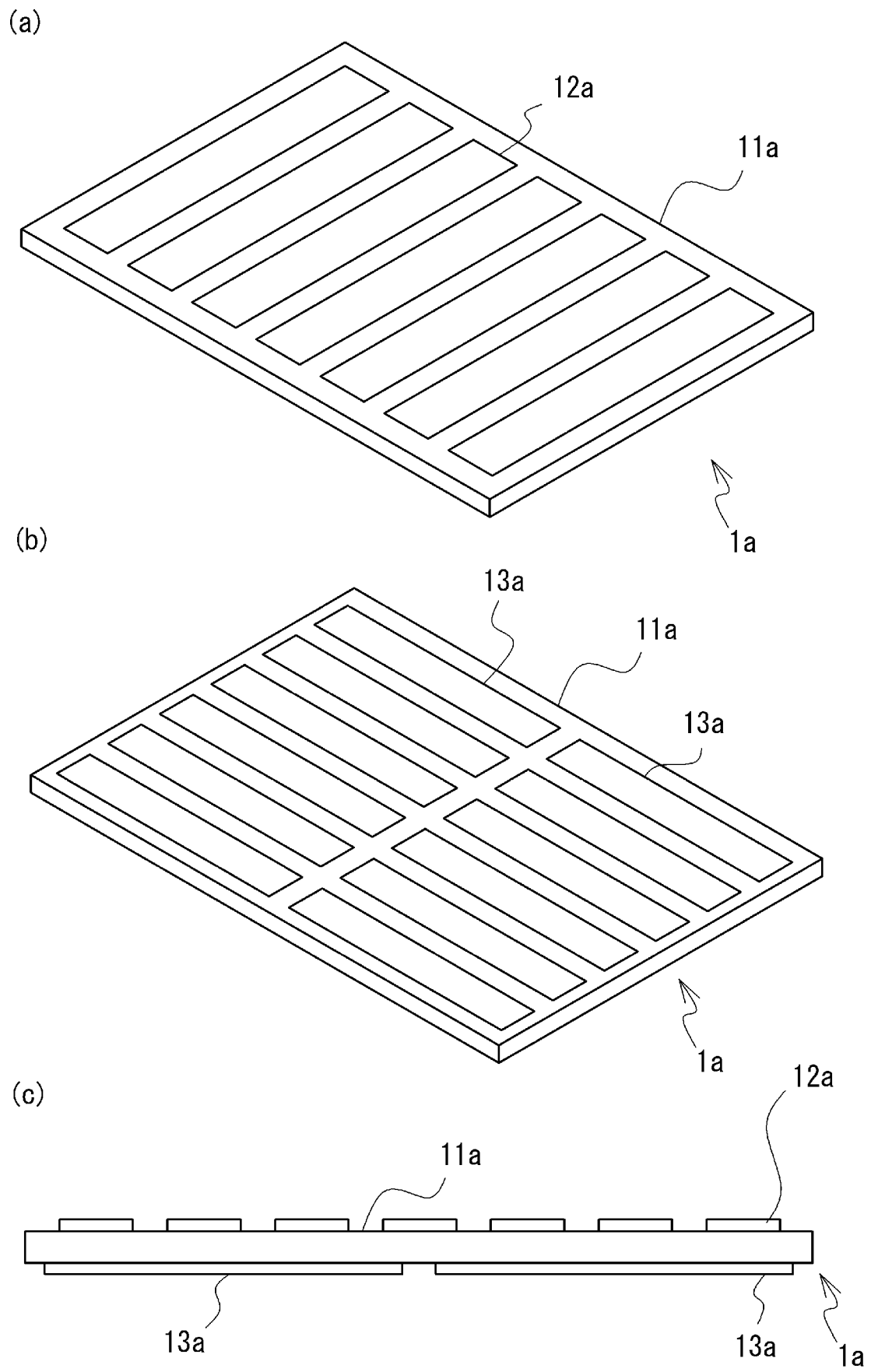
[請求項21] 請求項16から請求項19のいずれか1項に記載のフォトリソグラフィ法を含むことを特徴とする表示パネルの製造方法。

[図1]

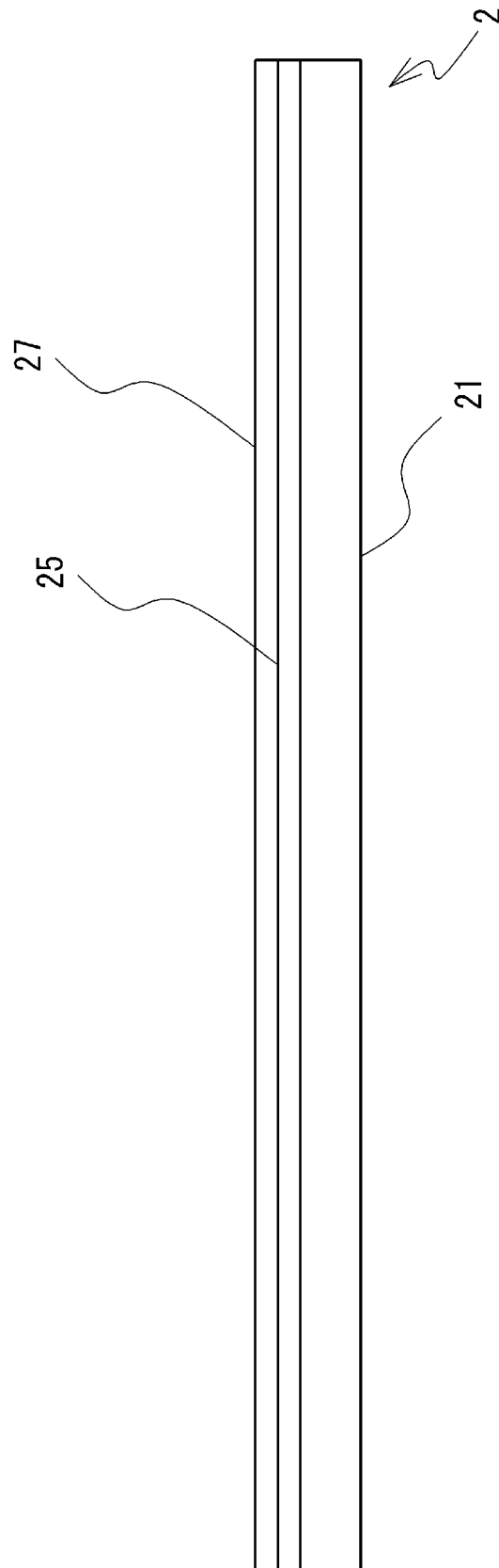
(a)



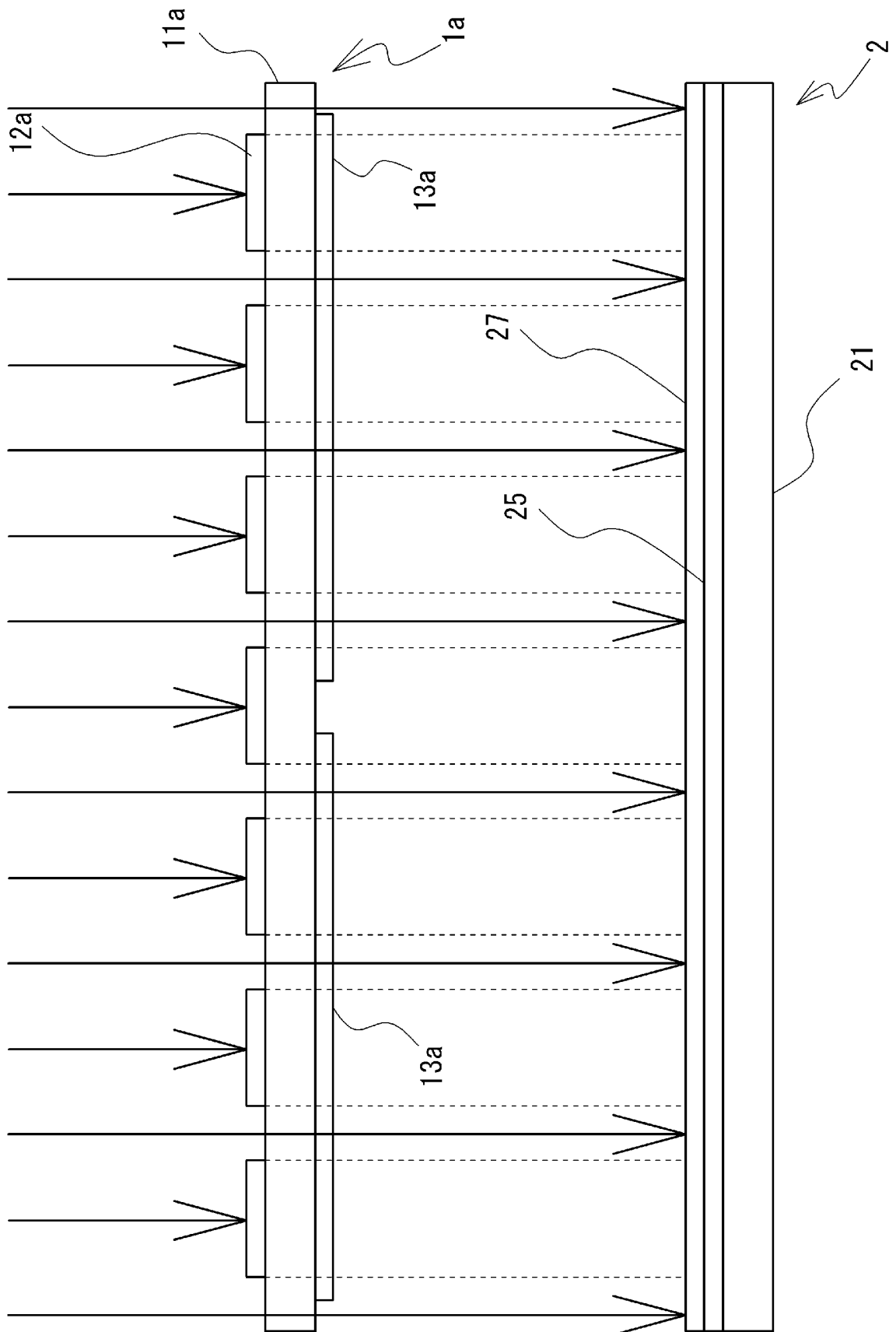
[図2]



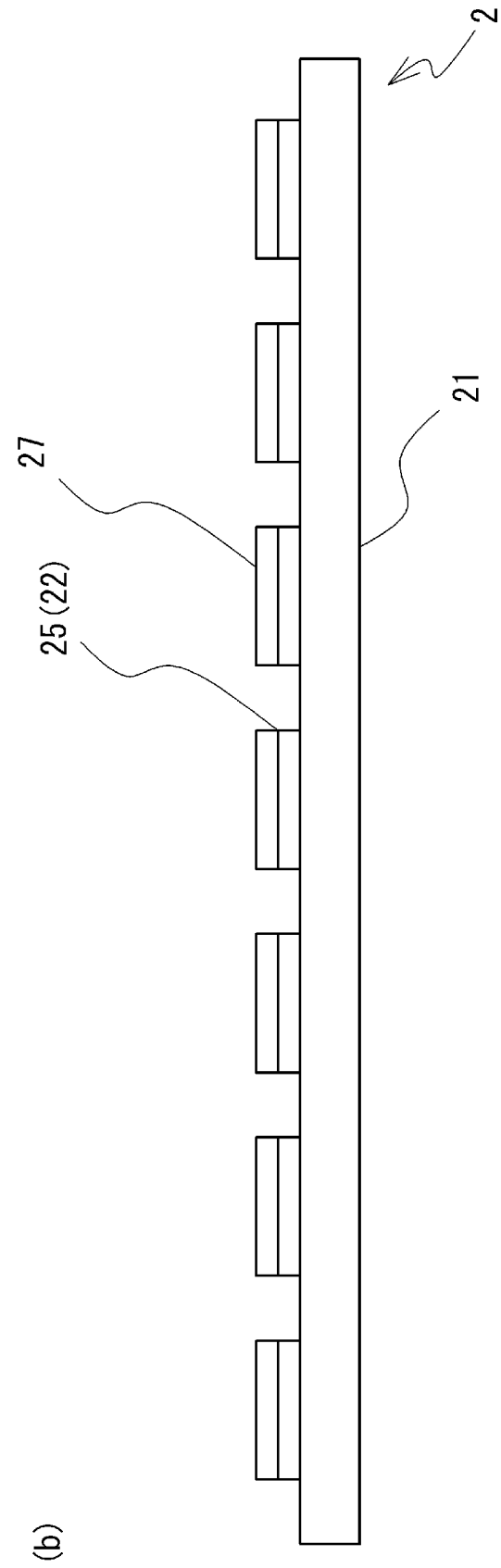
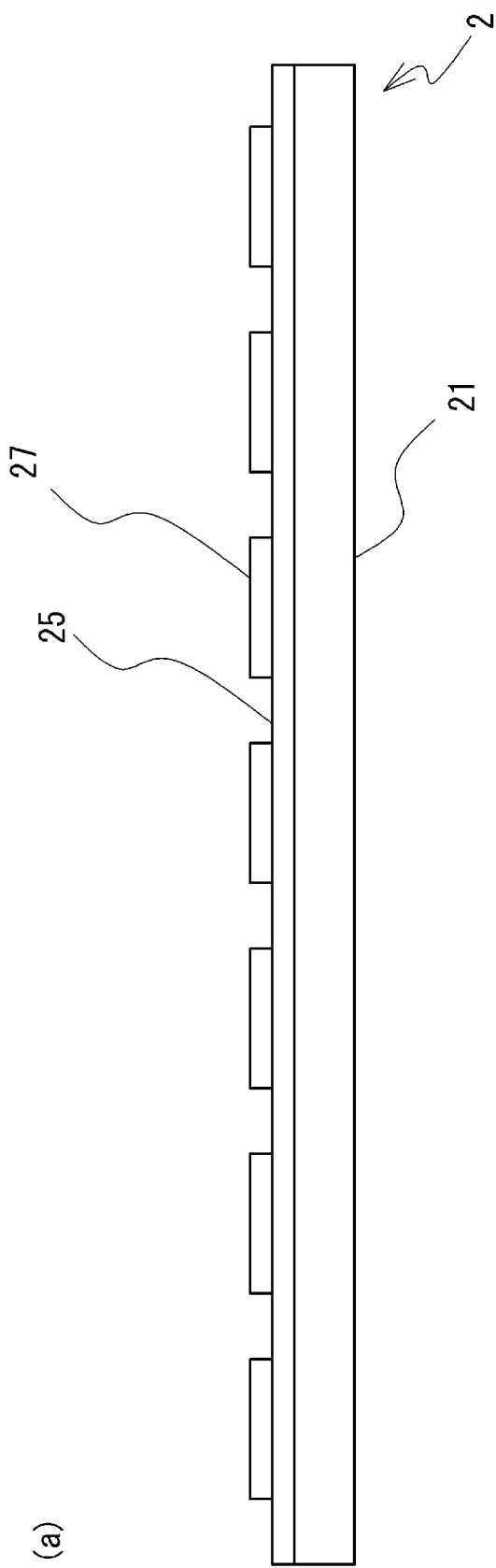
[図3]



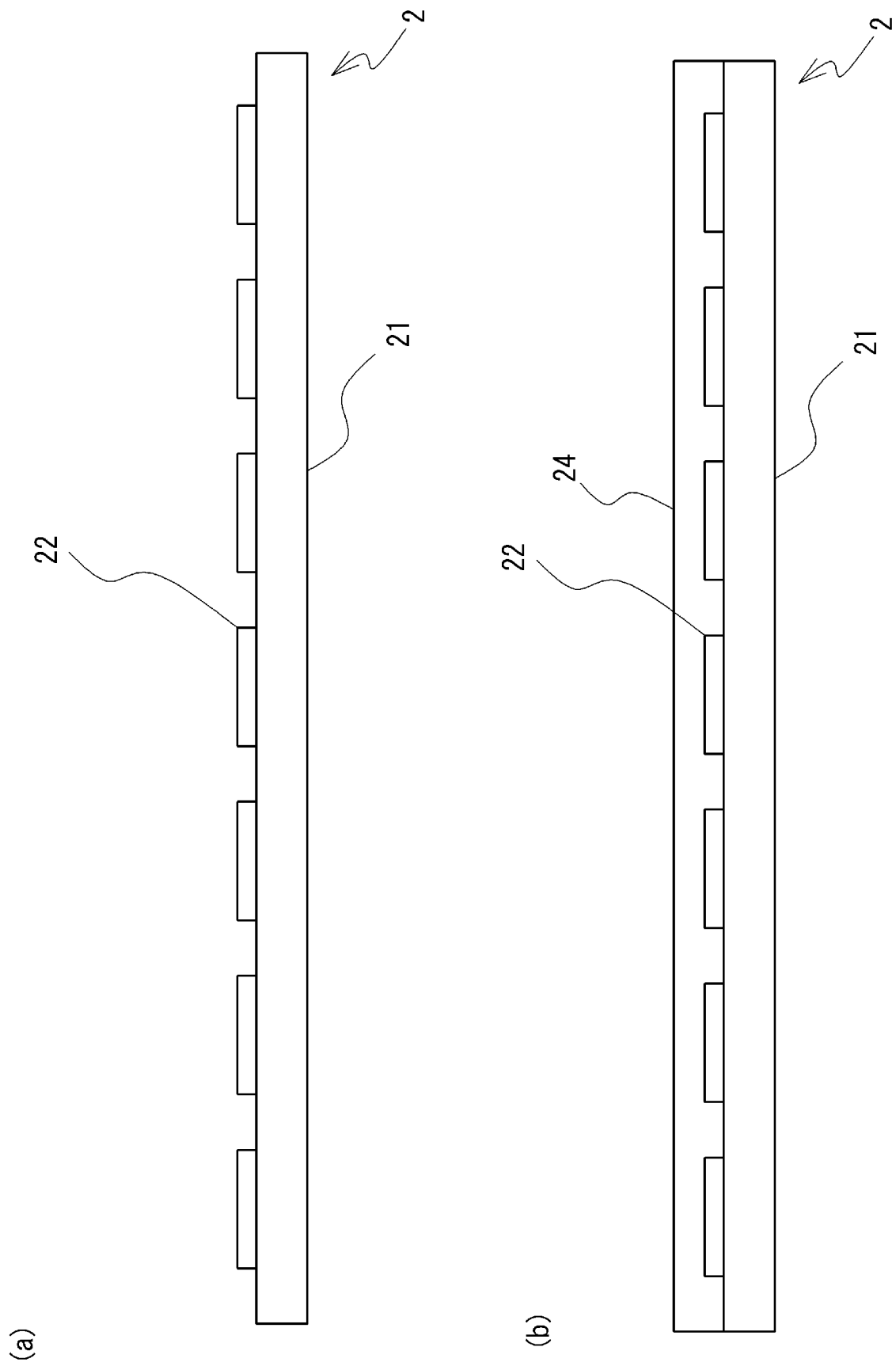
[図4]



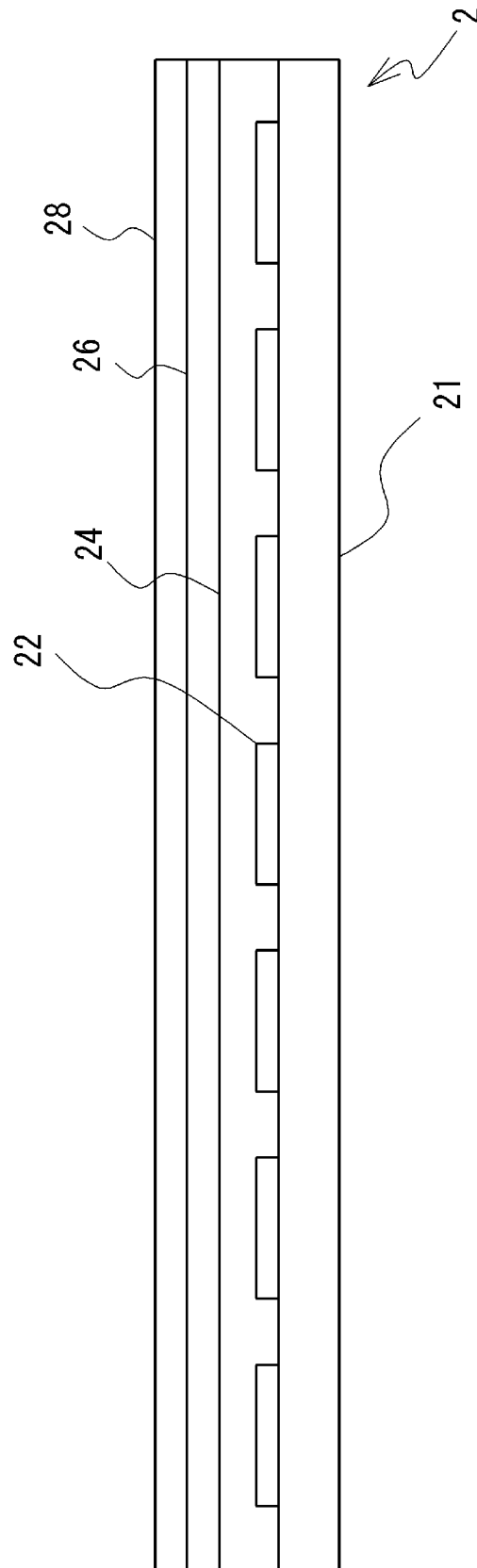
[図5]



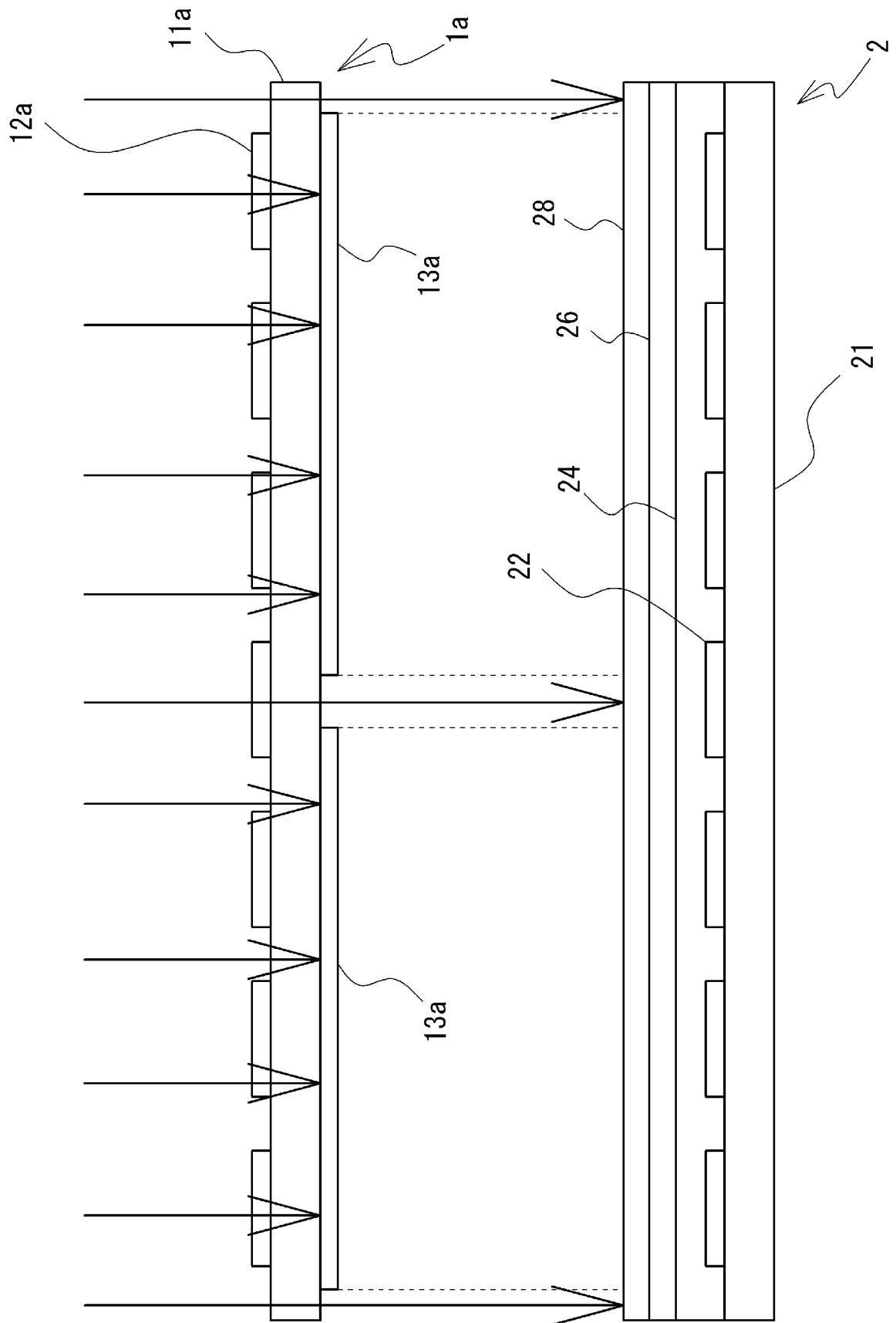
[図6]



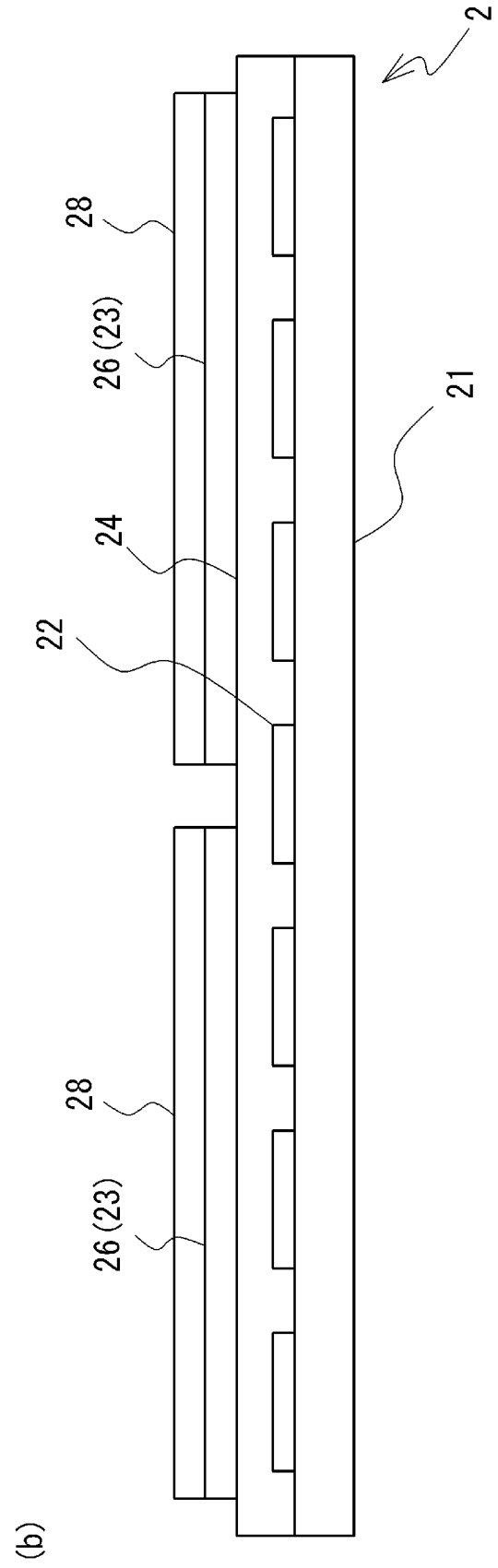
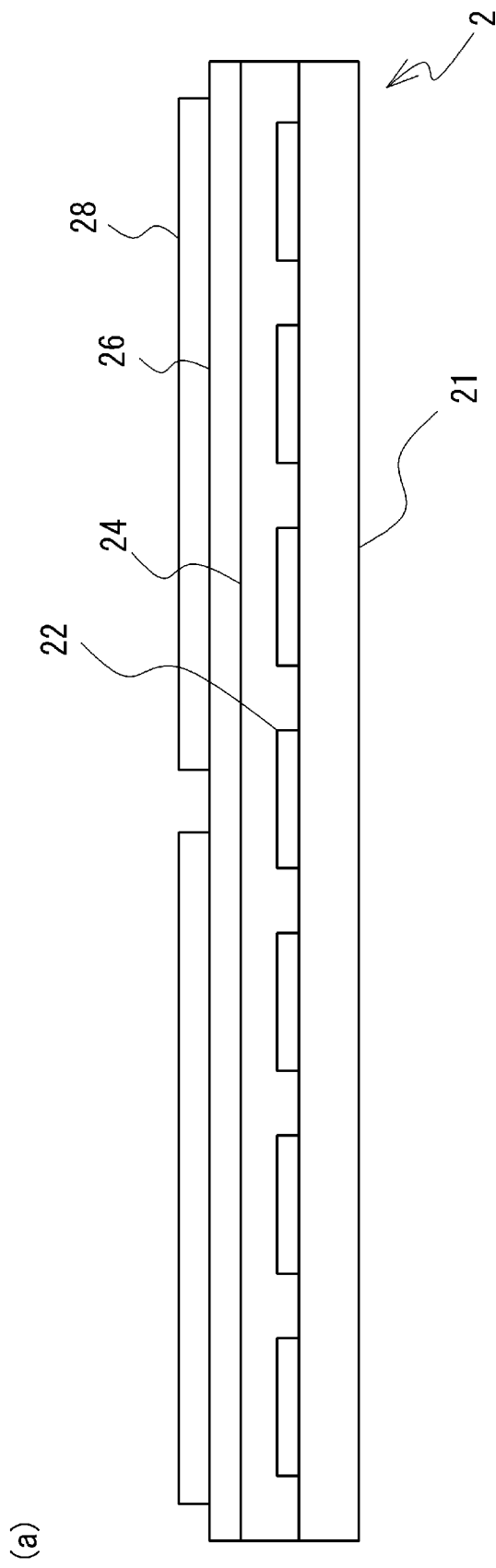
[図7]



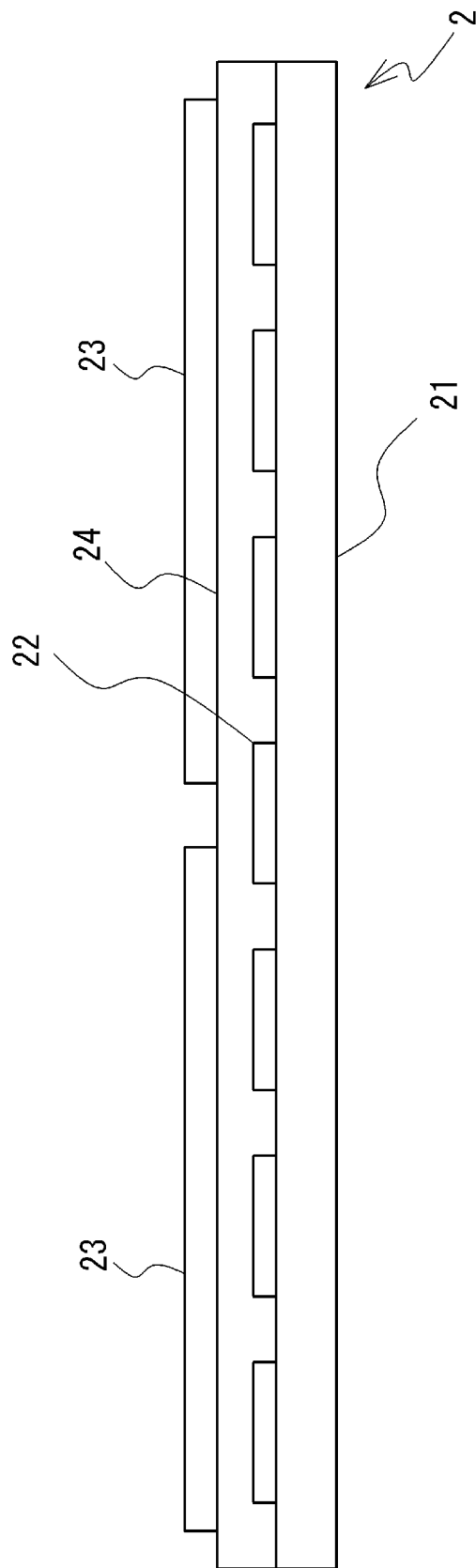
[図8]



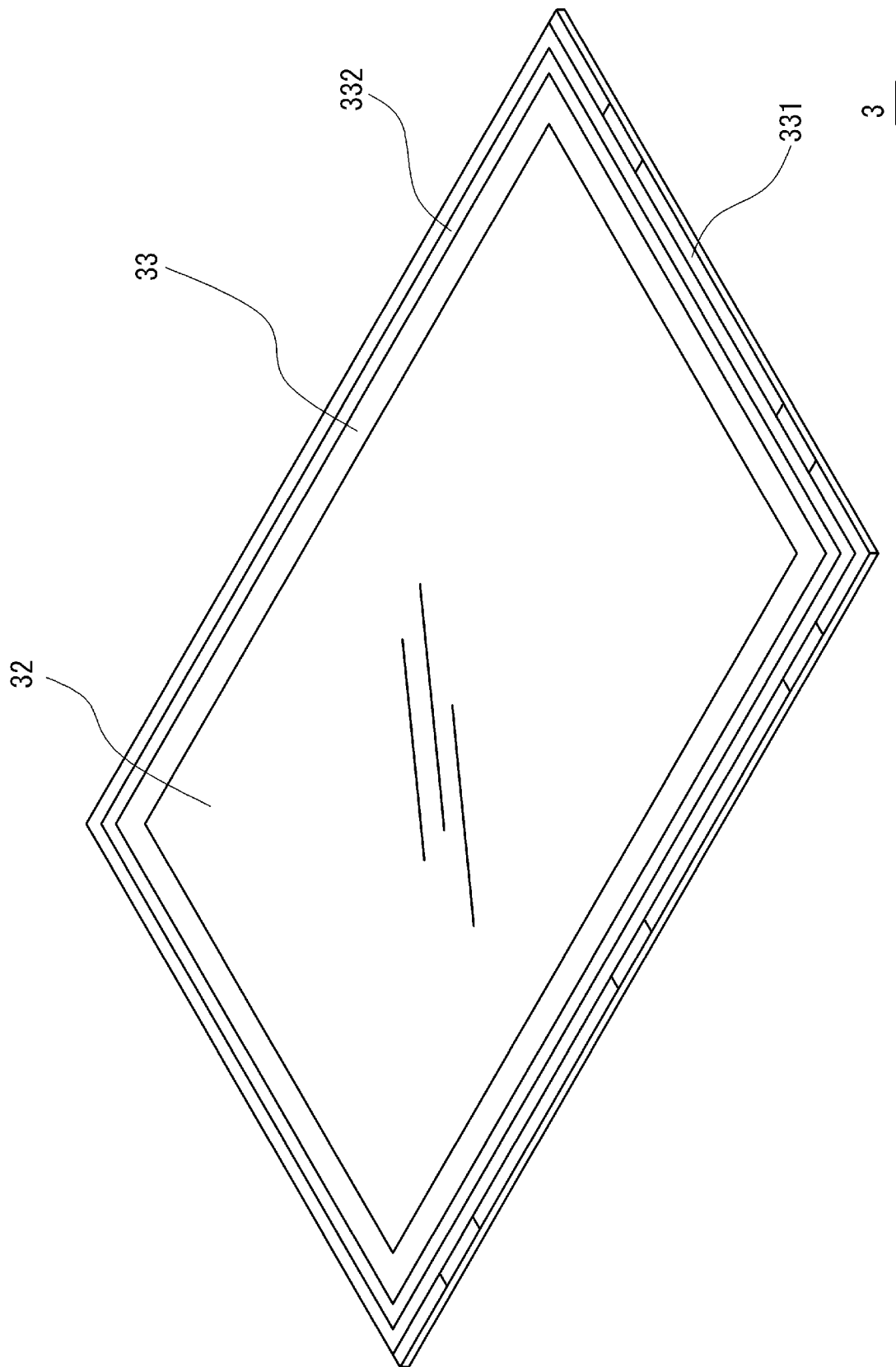
[図9]



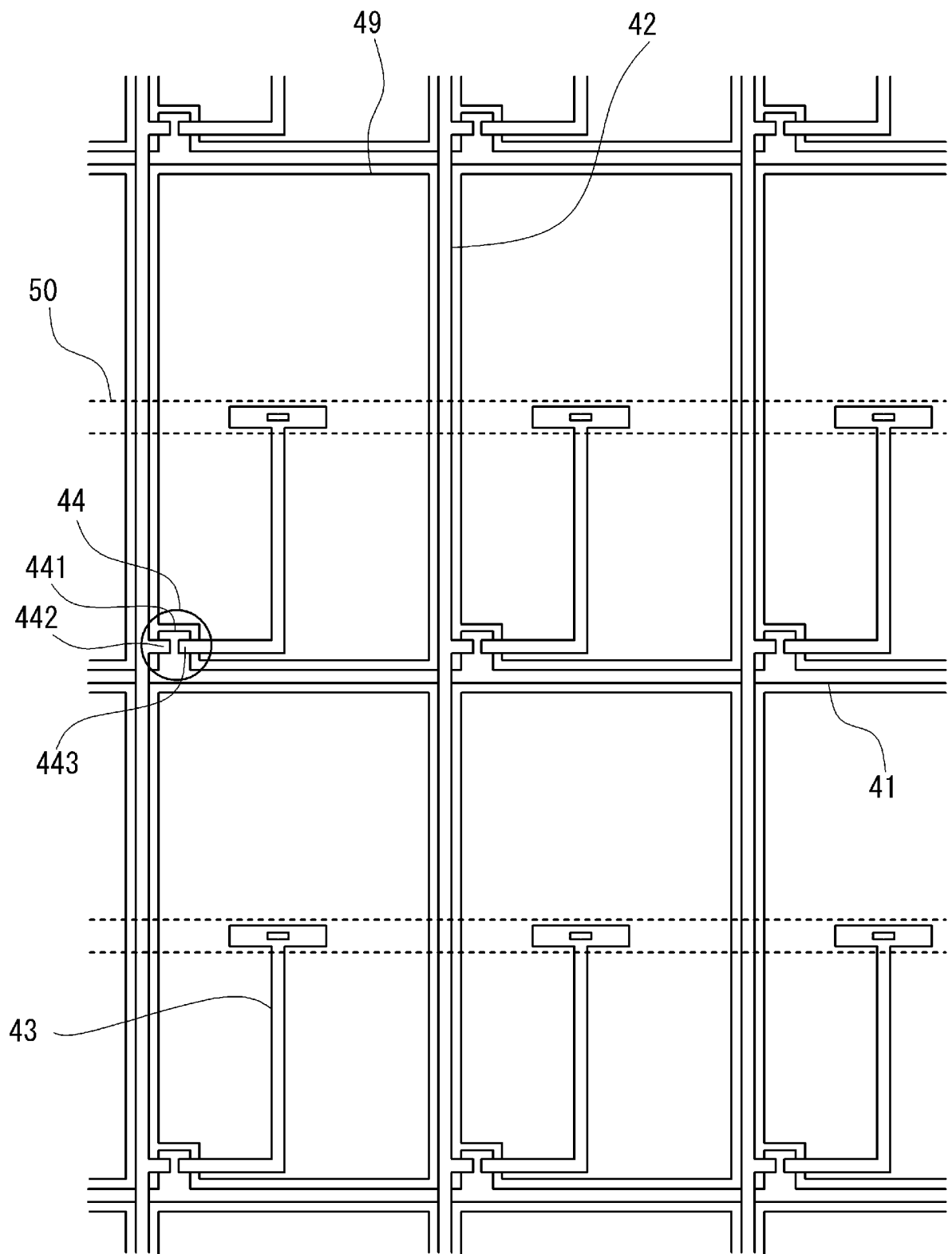
[図10]



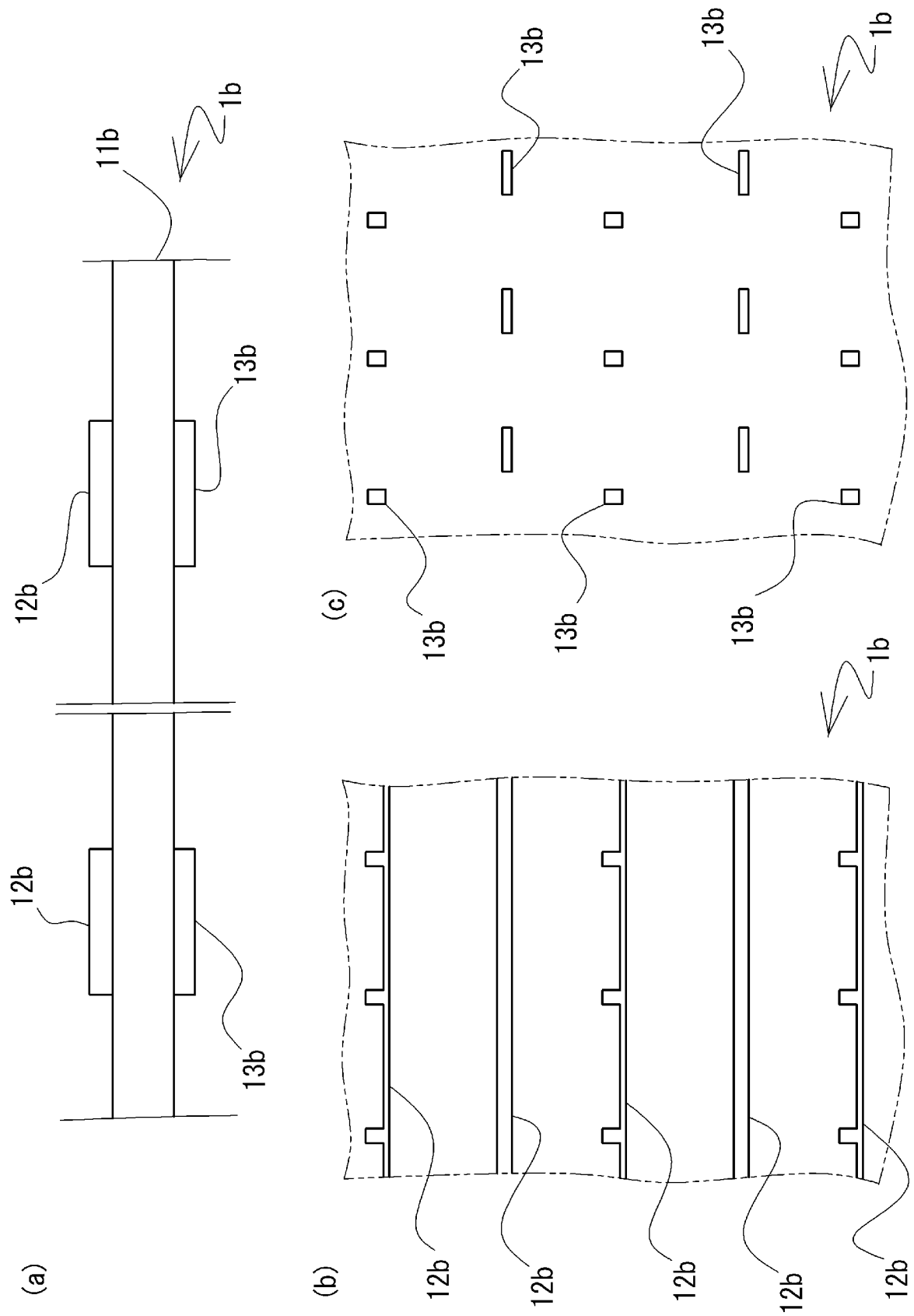
[図11]



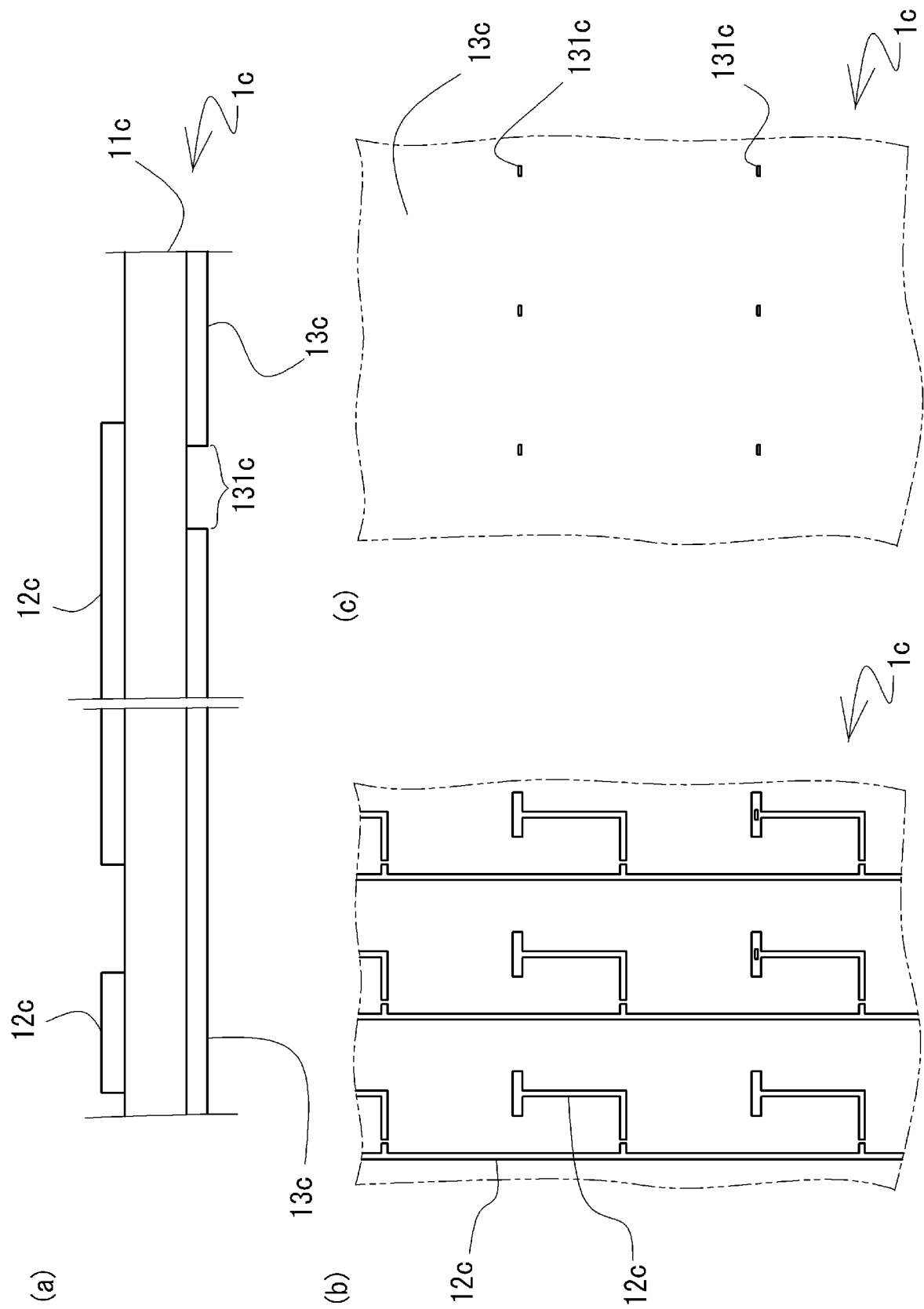
[図12]



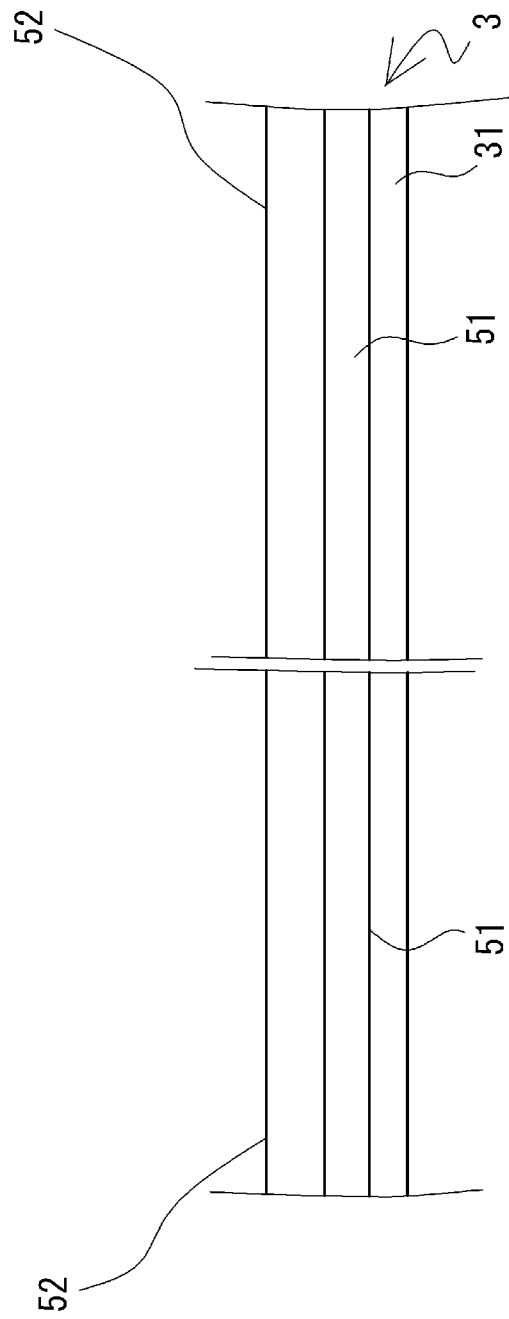
[図13]



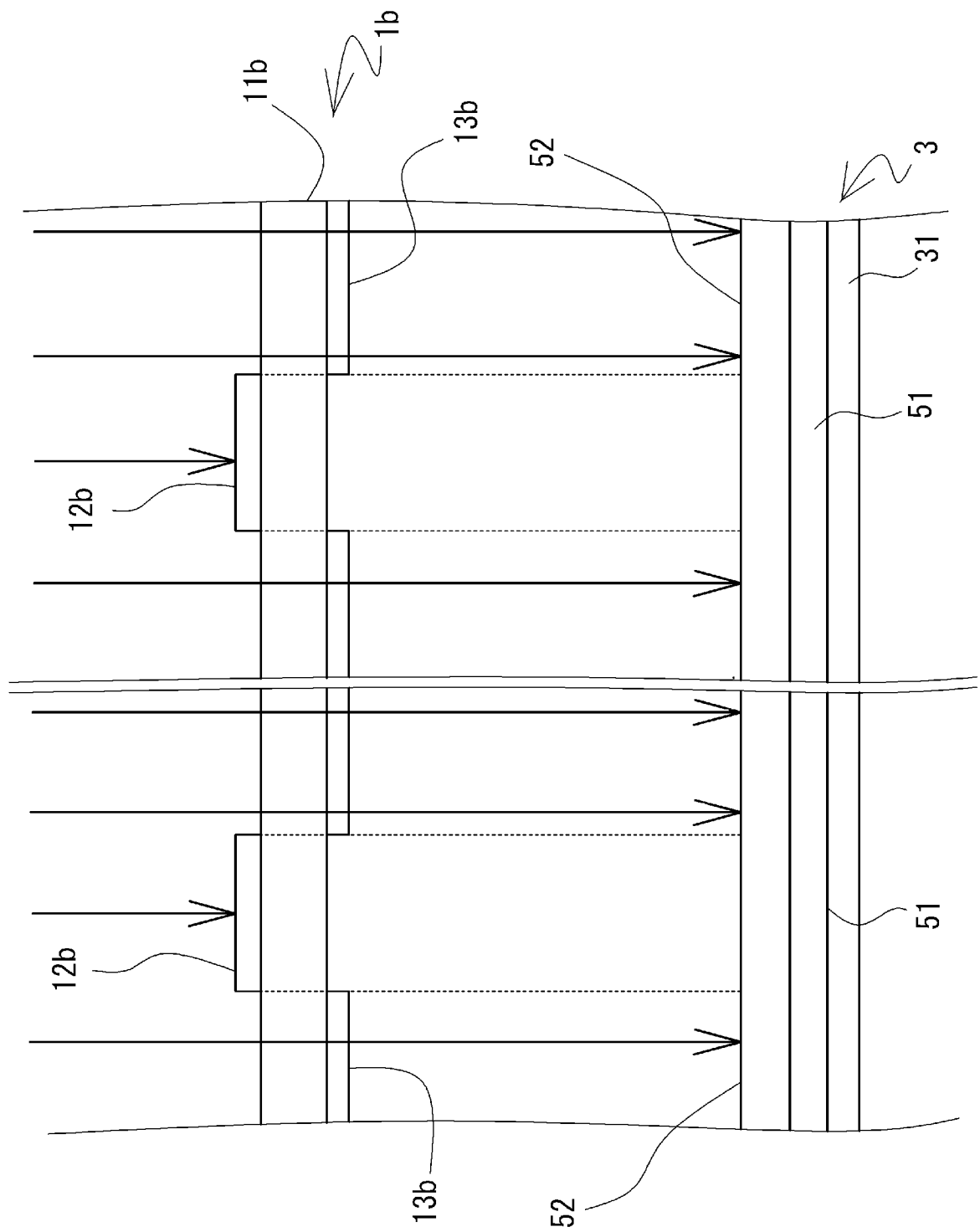
[図14]



[図15]

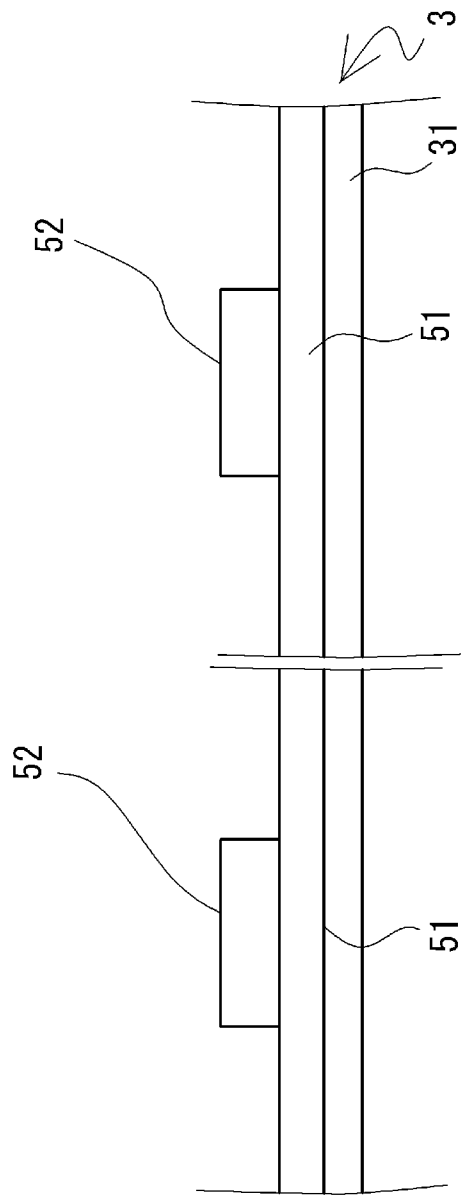


[図16]

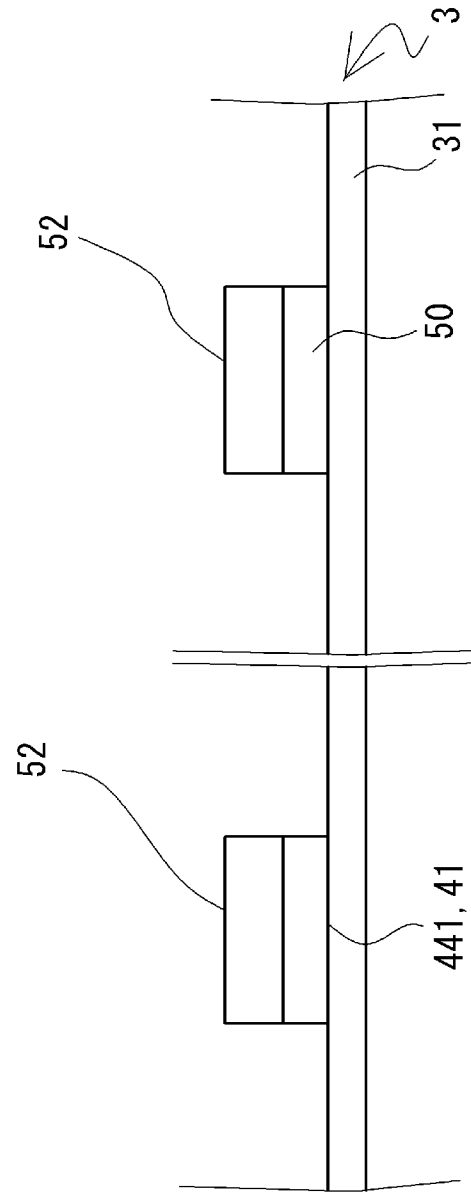


[図17]

(a)

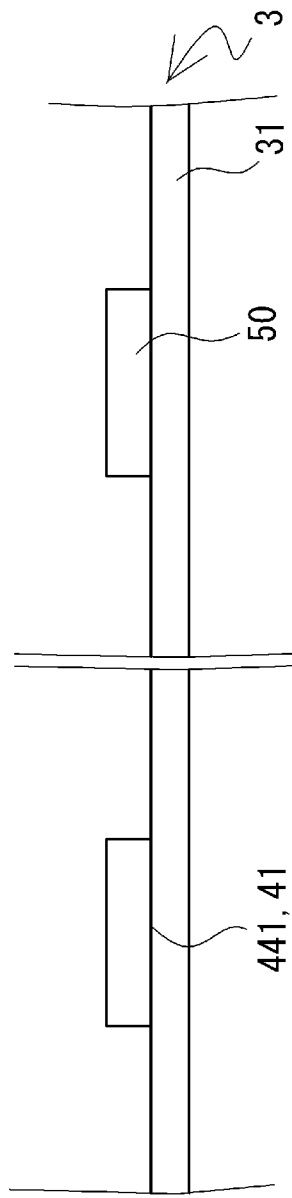


(b)

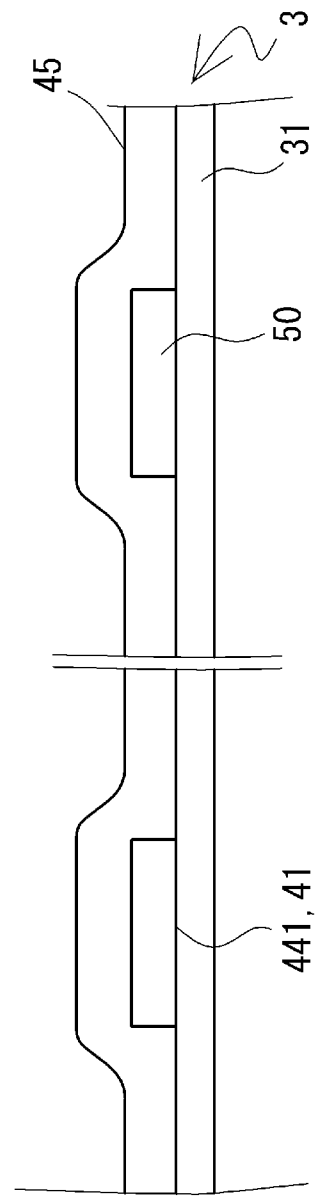


[図18]

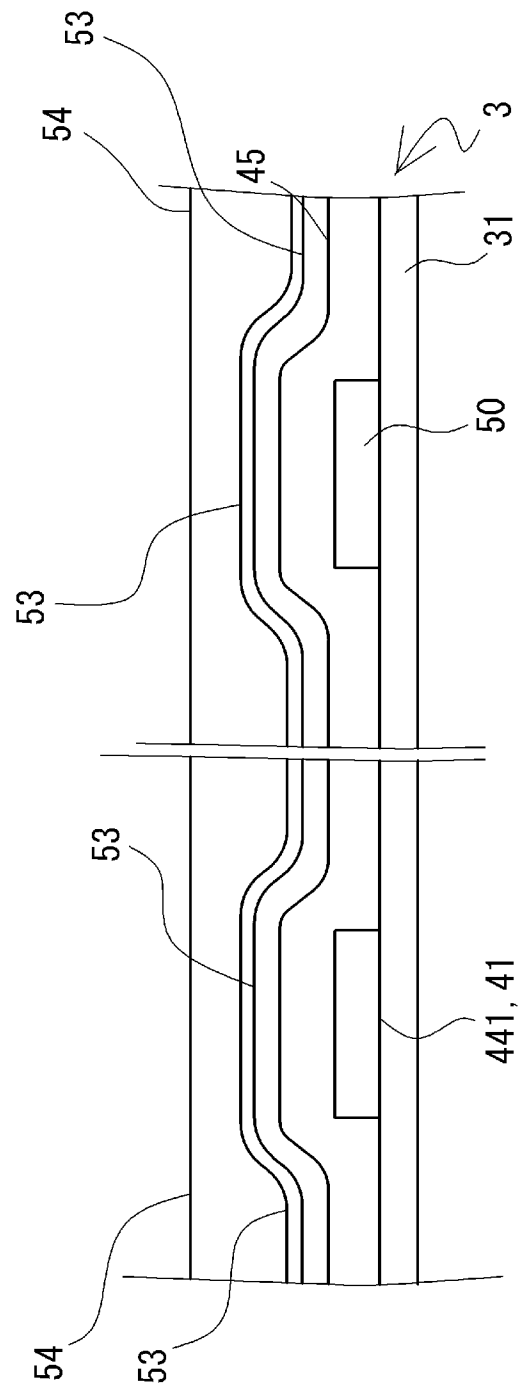
(a)



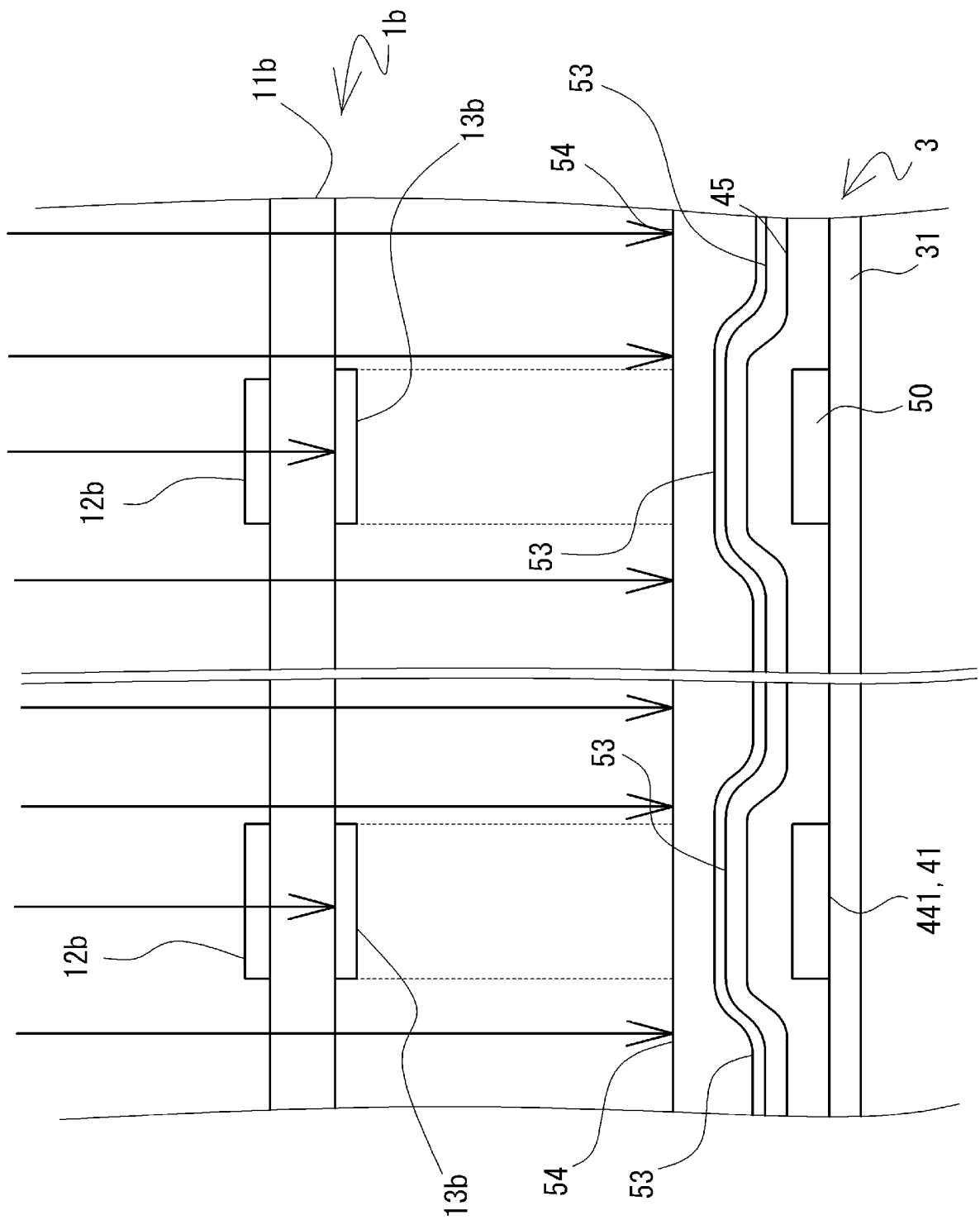
(b)



[図19]



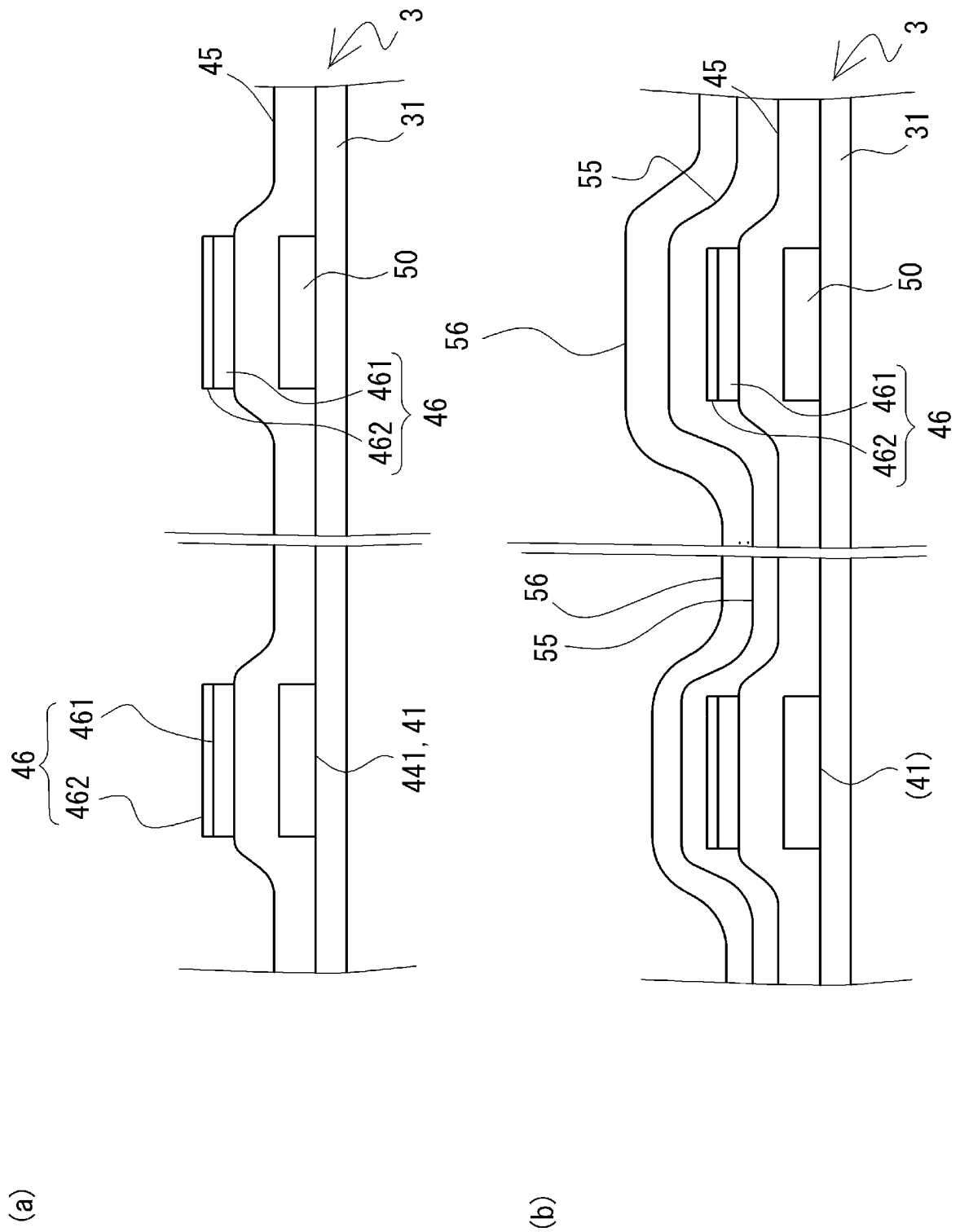
[図20]



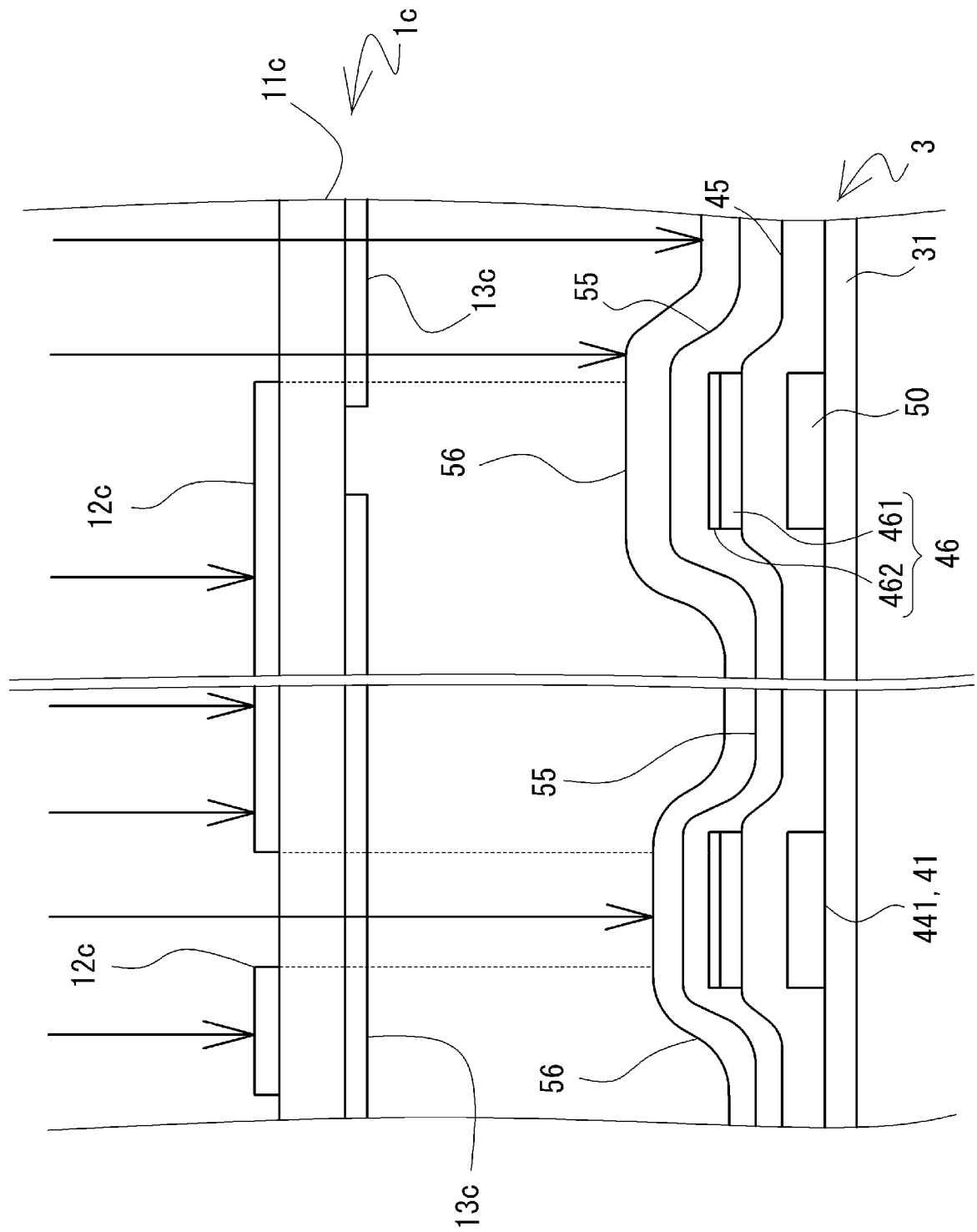
This diagram shows a cross-sectional view of a semiconductor device with two identical structures. Each structure includes a substrate 31, a gate stack 45, a gate electrode 50, and a gate insulating layer 54. The gate stack 45 is composed of a first gate insulating layer 53(46(462)) and a second gate insulating layer 53(46(461)). A gate electrode 50 is formed on top of the gate stack 45. A gate insulating layer 54 is formed on top of the gate electrode 50. The gate insulating layer 54 is divided into two regions by a central gap. The regions are labeled 441 and 41. A reference numeral 3 is shown at the bottom right of the diagram.

(9)

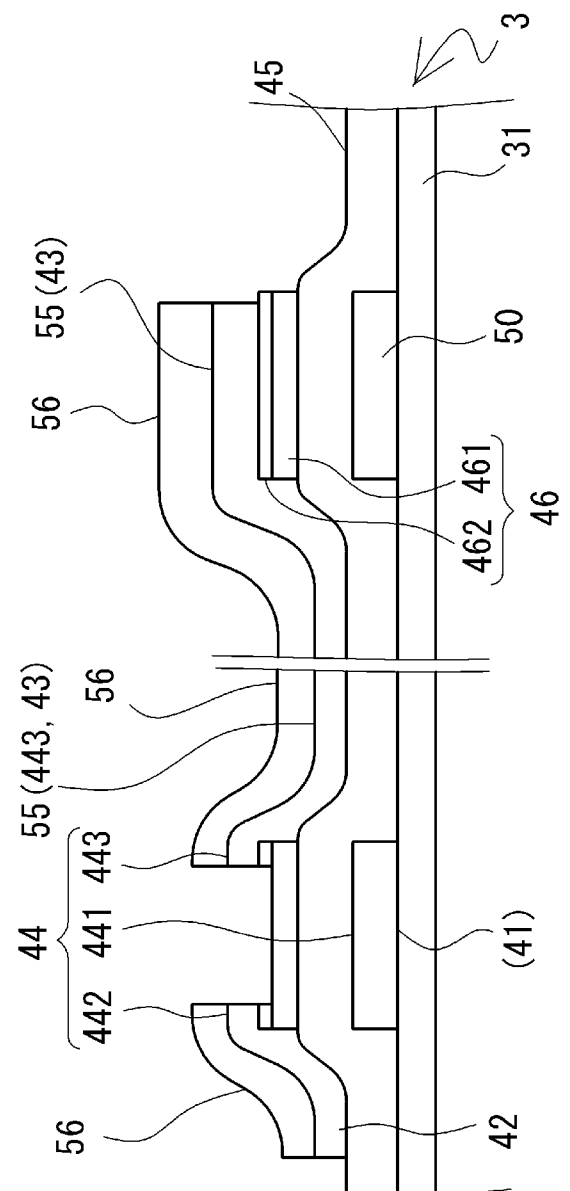
[図22]



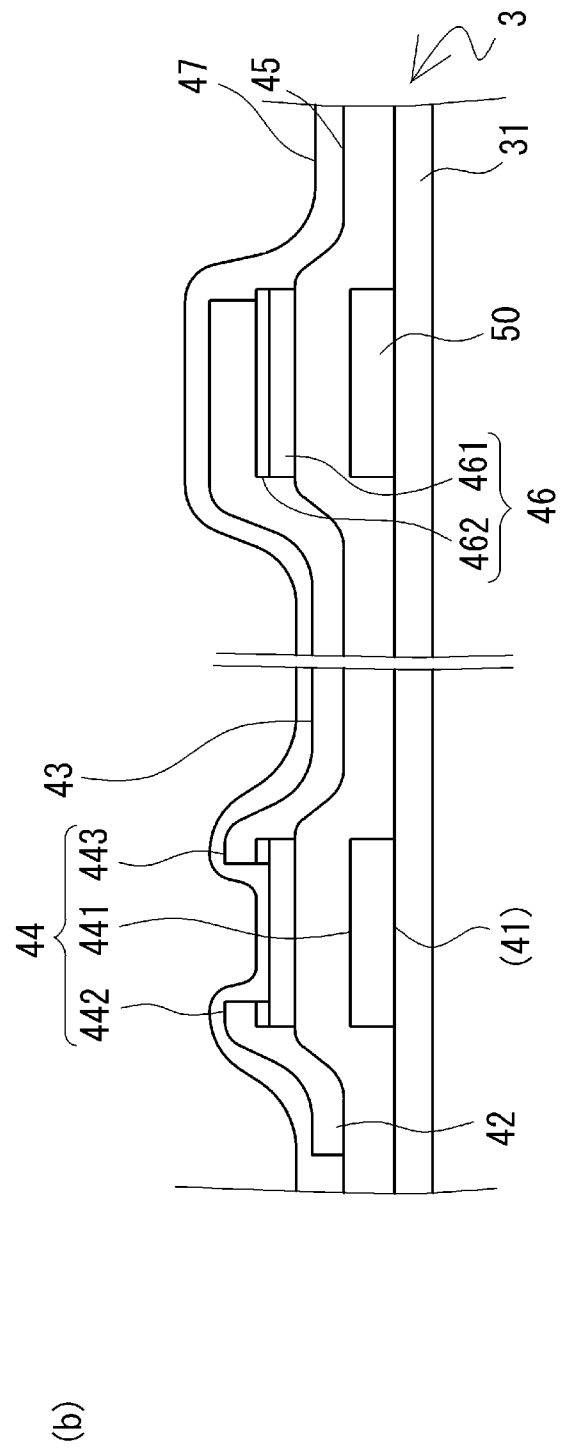
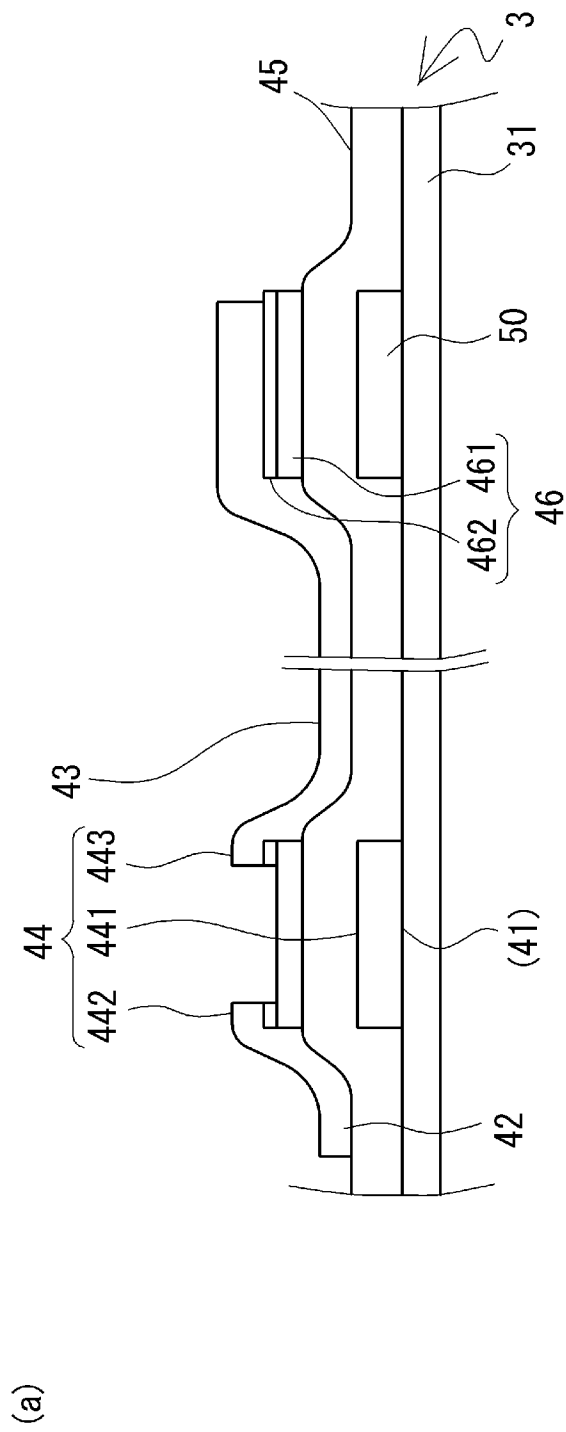
[図23]



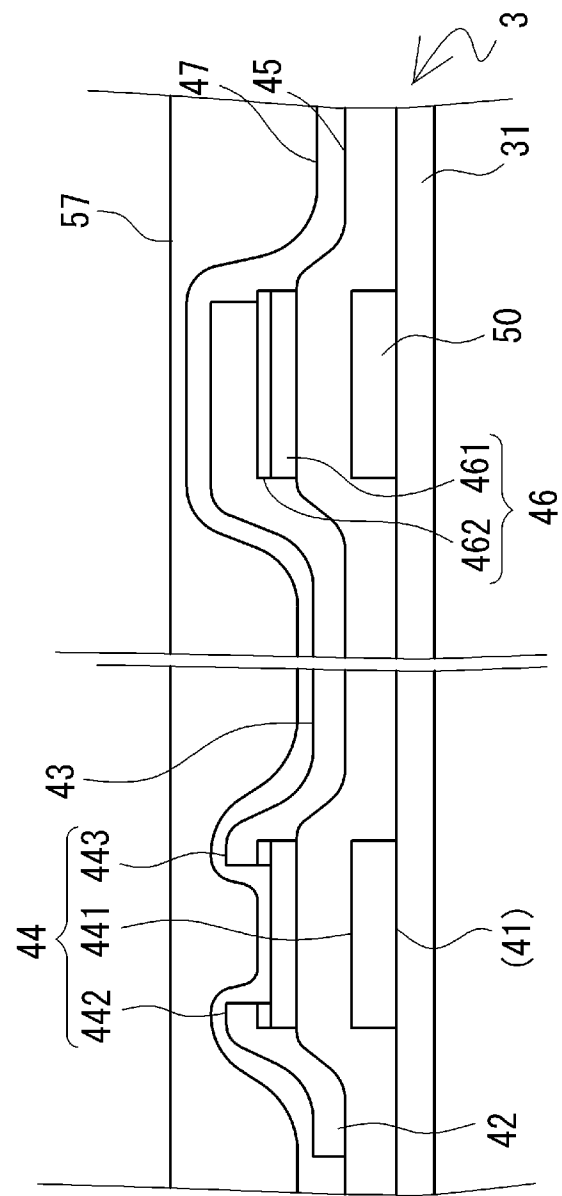
(a)



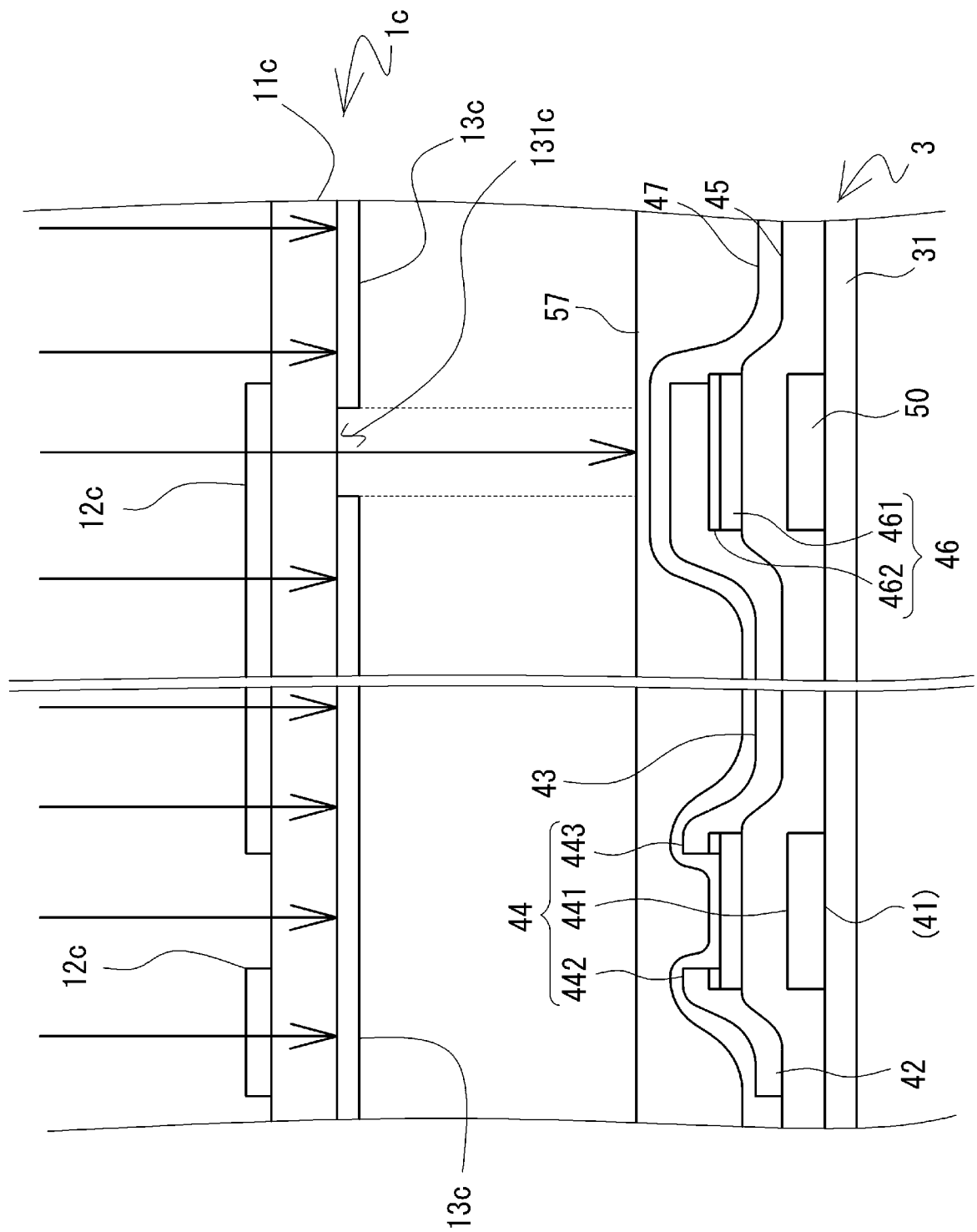
[図25]



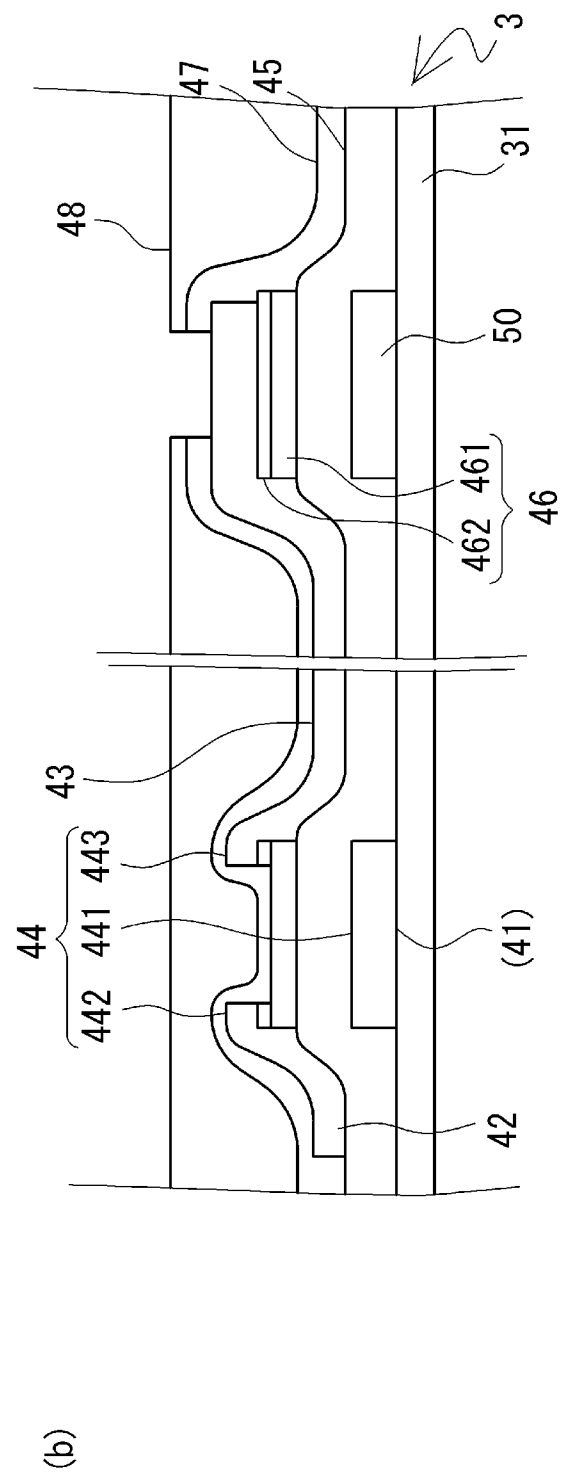
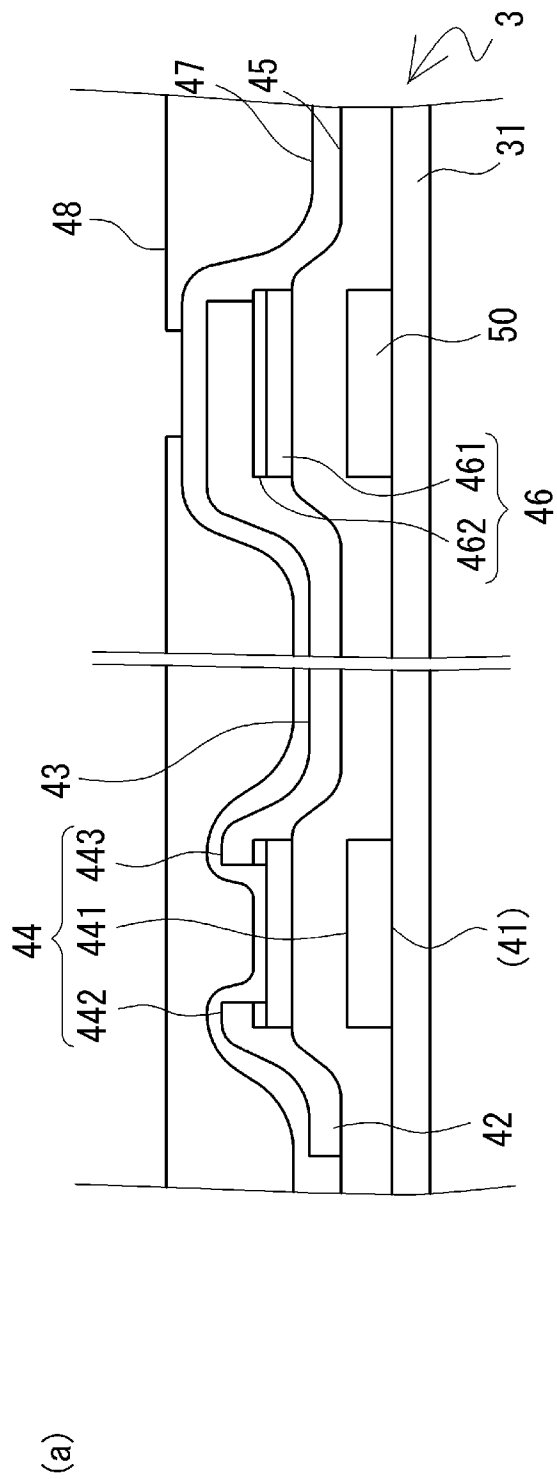
[図26]



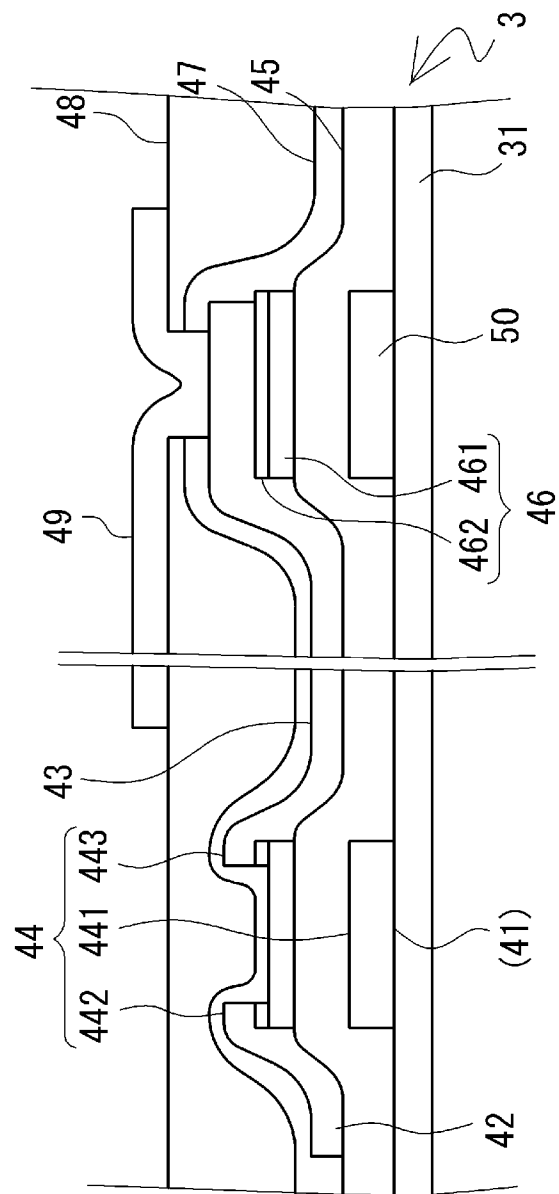
[図27]



[図28]

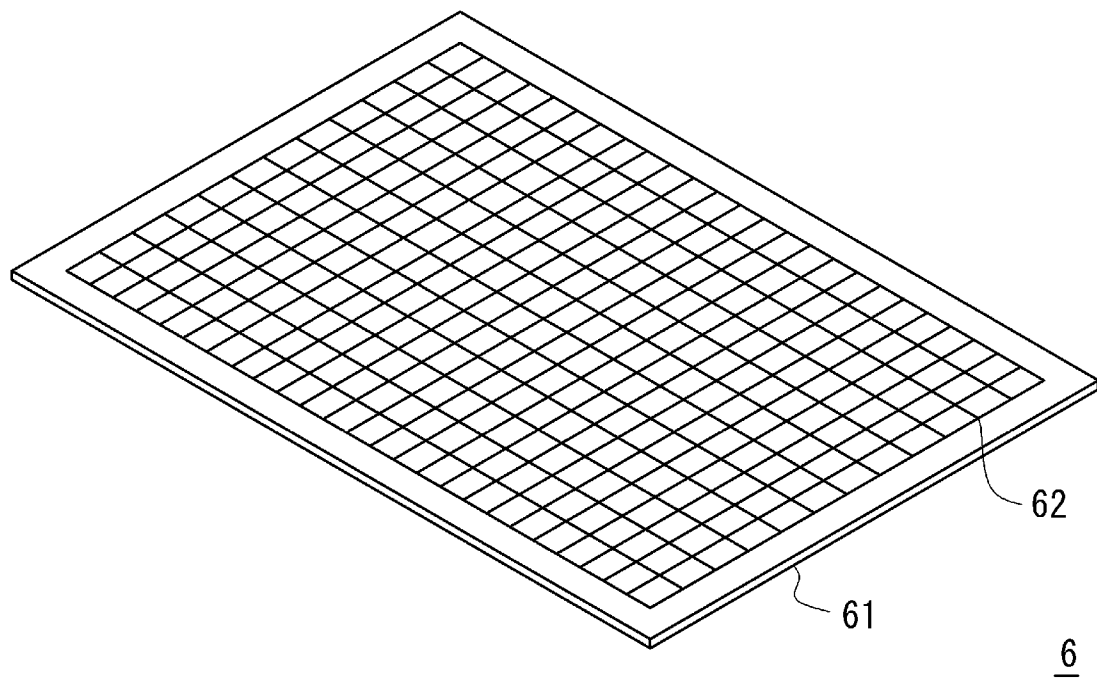


[図29]

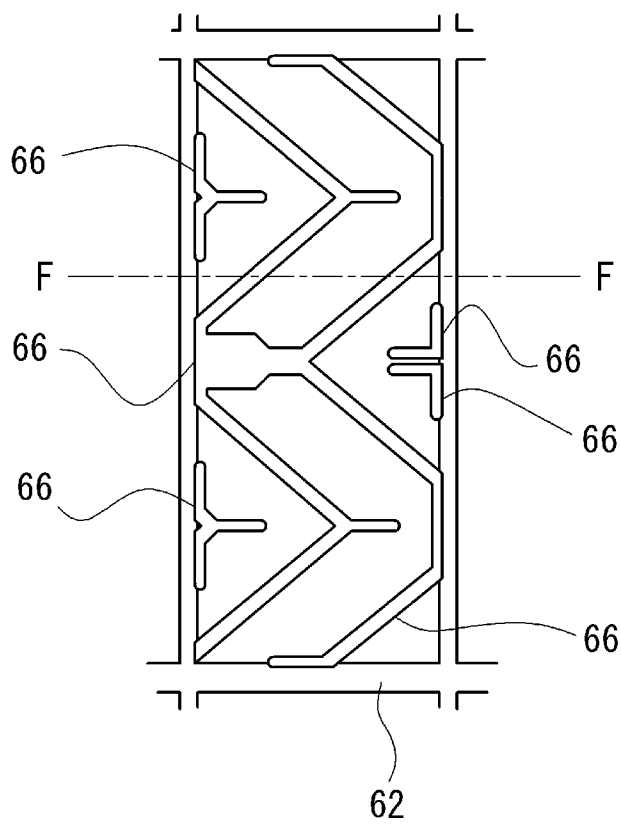


[図30]

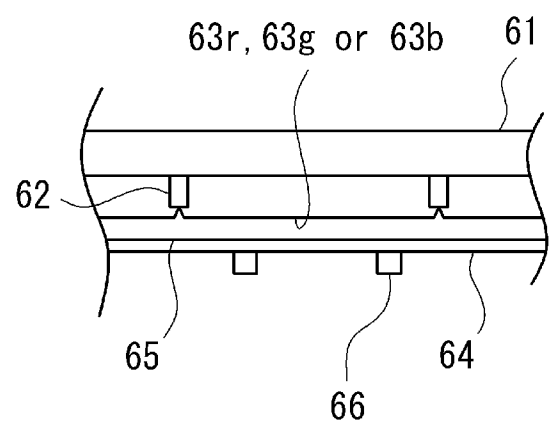
(a)



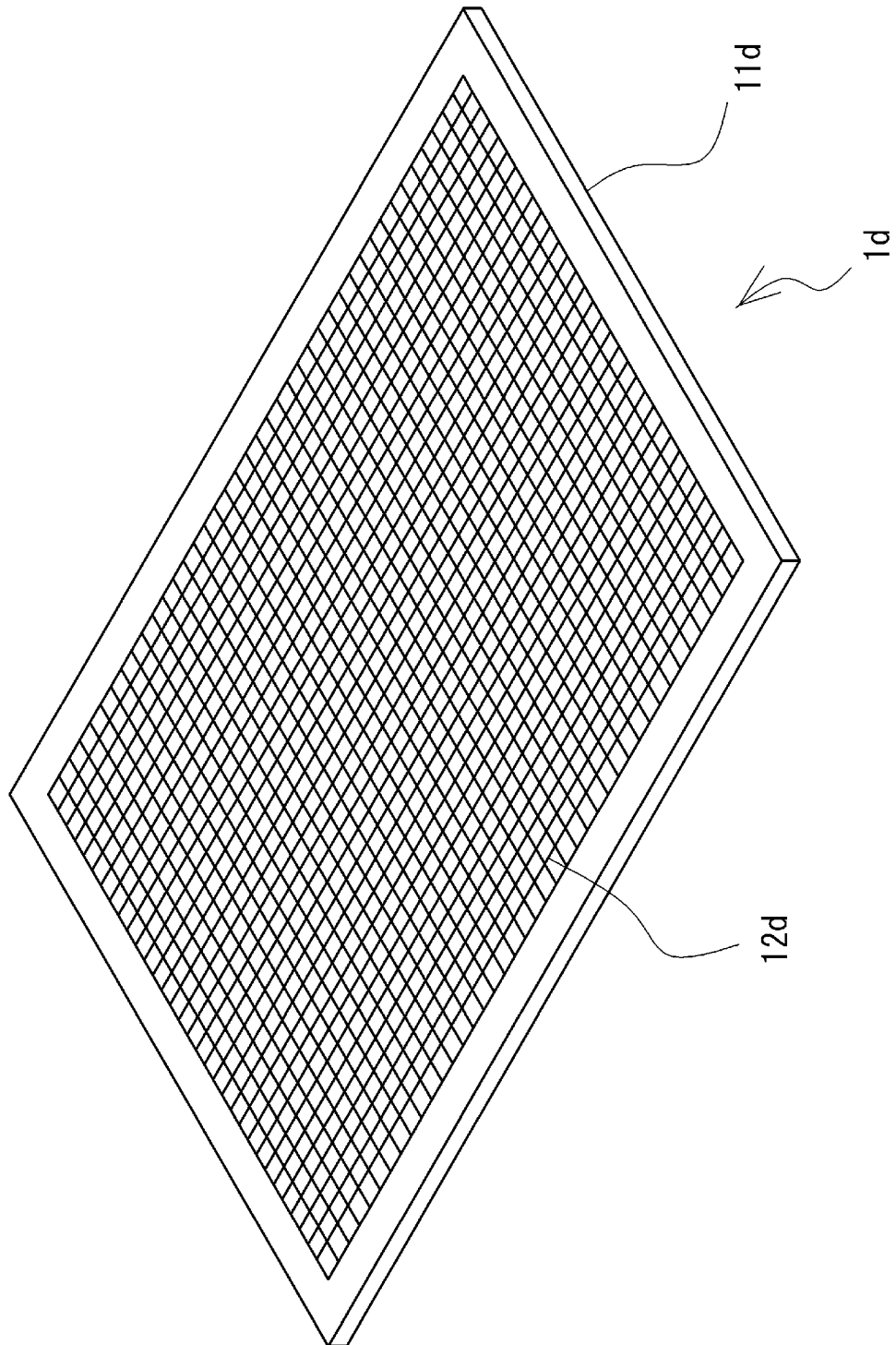
(b)



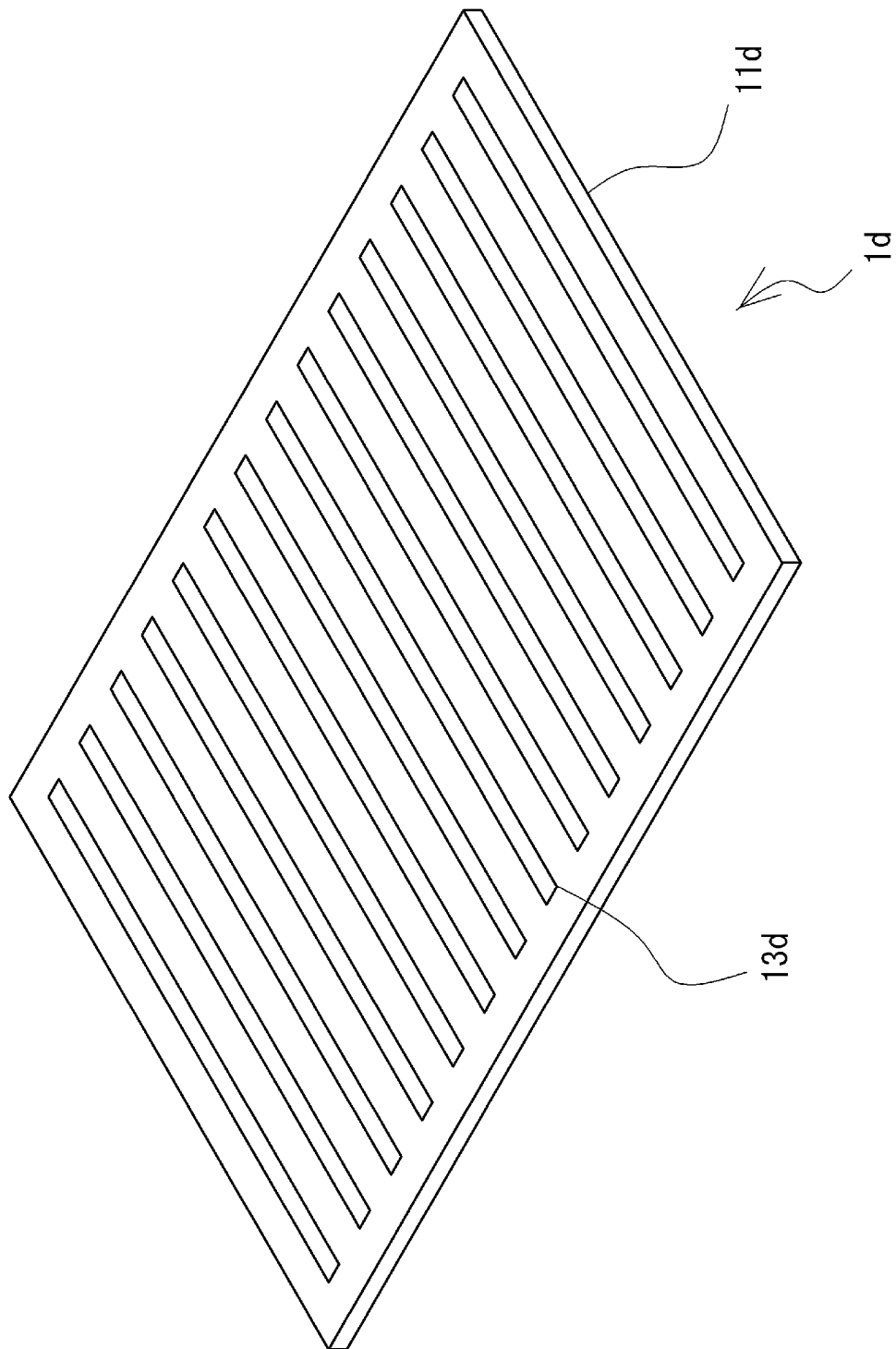
(c)



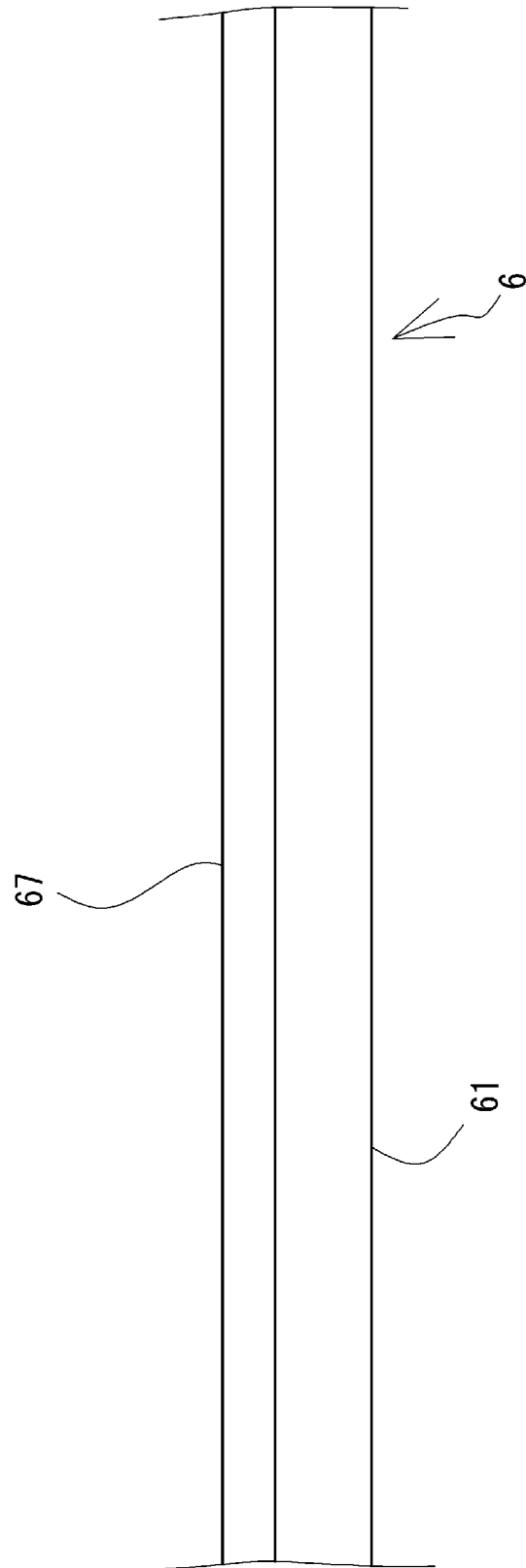
[図31]



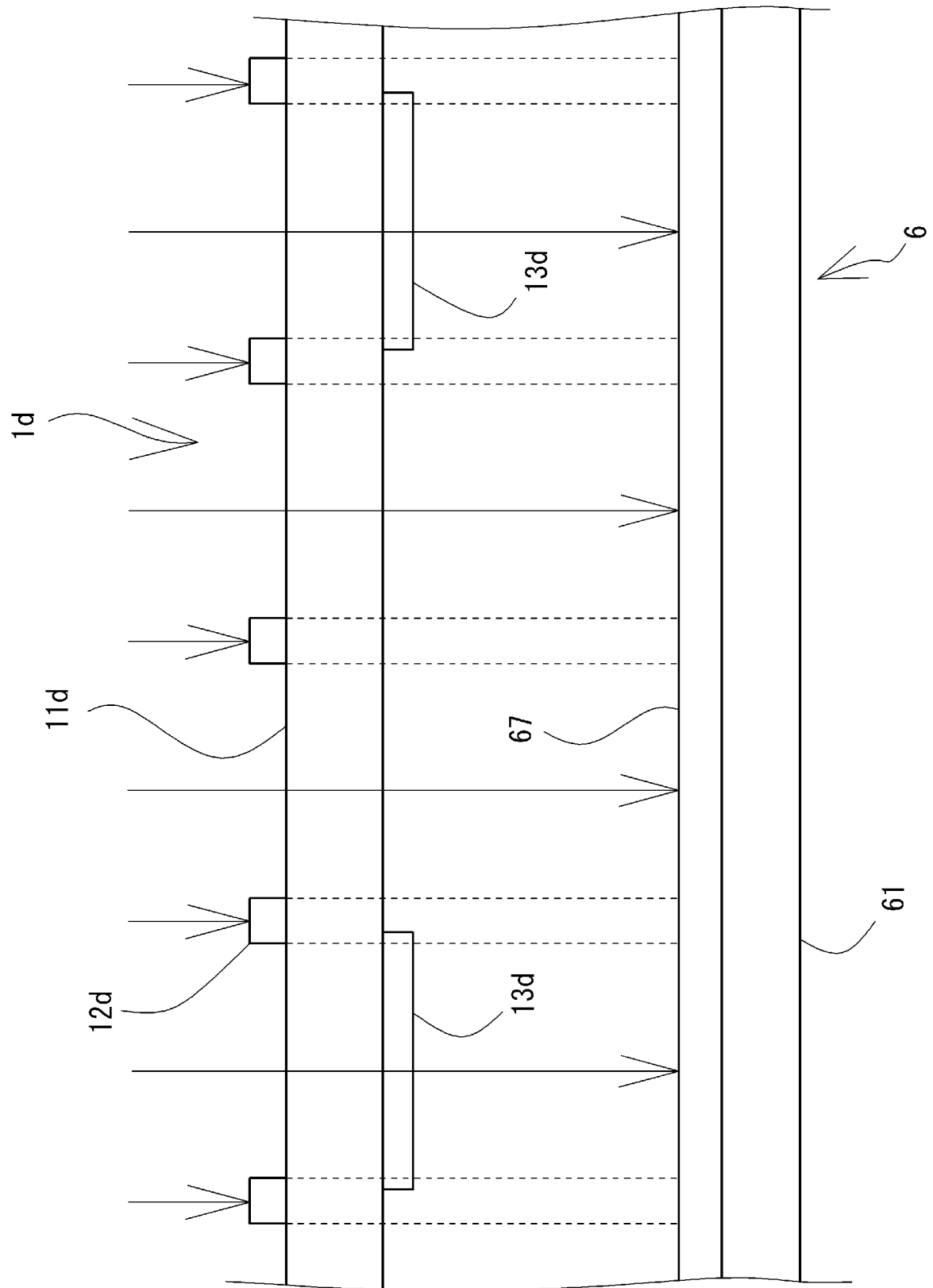
[図32]



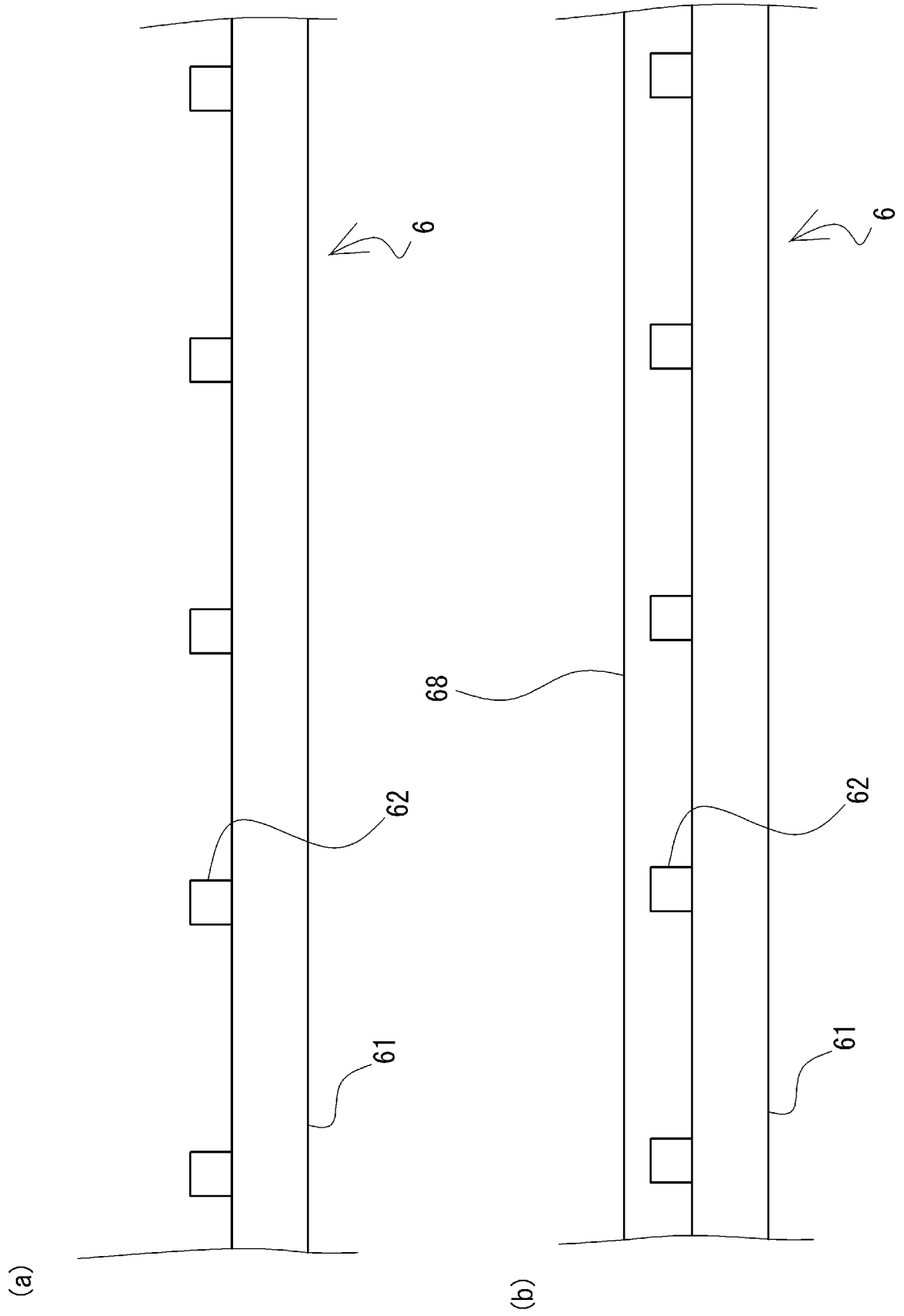
[図33]



[図34]

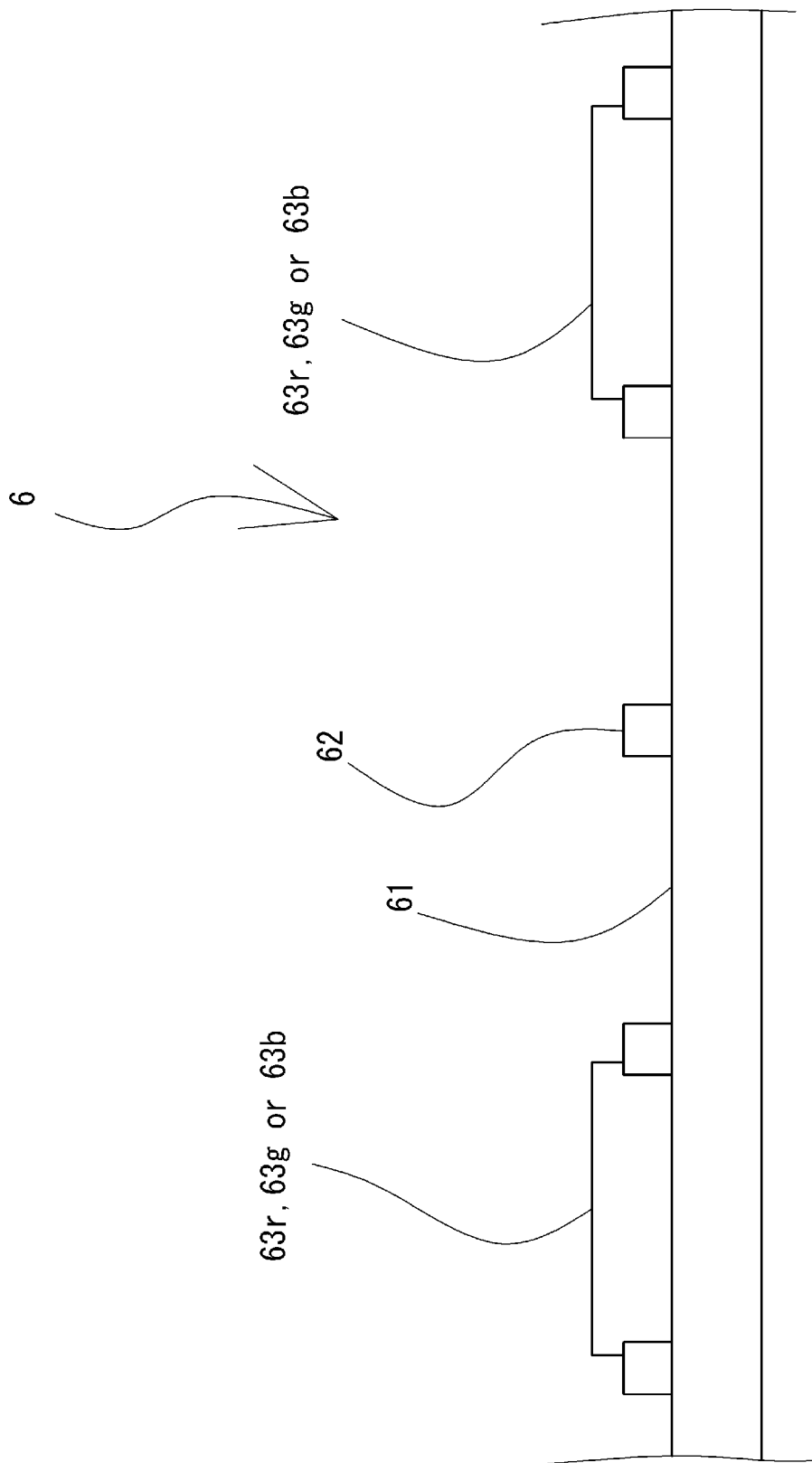


[図35]

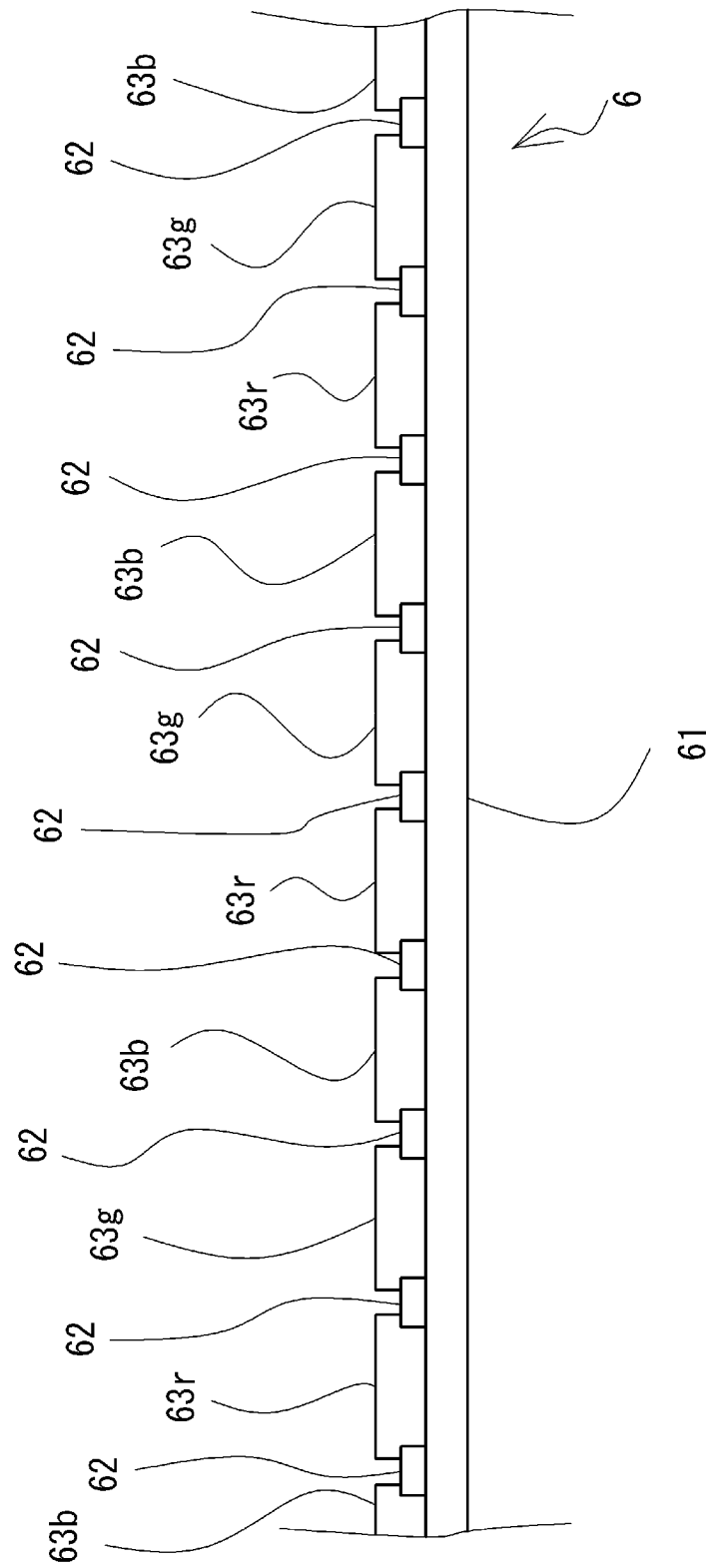


[illegible]

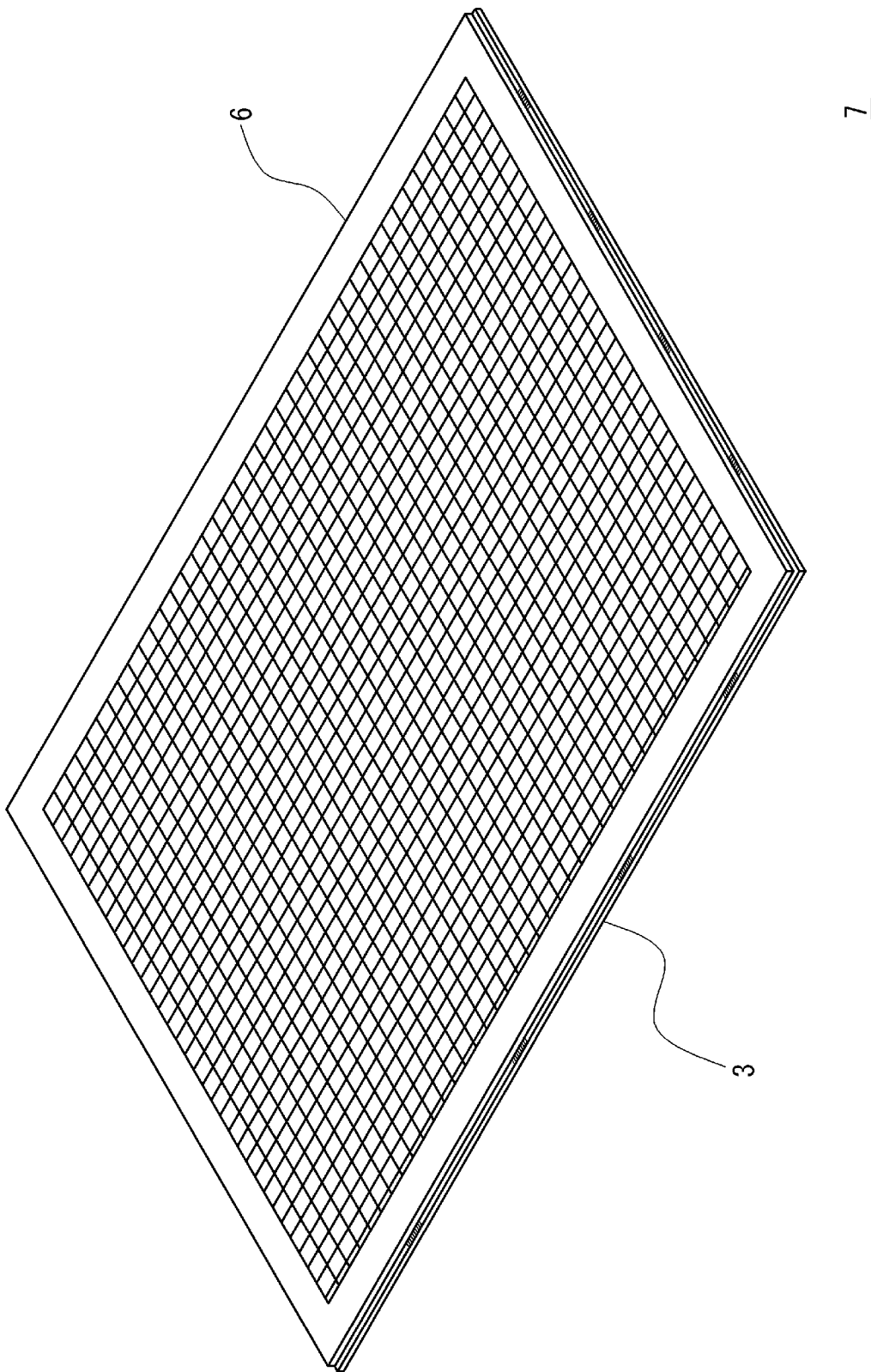
[図37]



[図38]



[図39]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/058590

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03F1/08(2006.01)i, G02F1/1368(2006.01)i, G03F7/20(2006.01)i, H01L21/027(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)

G03F1/08, G02F1/1368, G03F7/20, H01L21/027

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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 2009-080381 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 16 April 2009 (16.04.2009), claims 1 to 3; paragraphs [0020], [0033] to [0035] (Family: none)	1-21
A	JP 63-121054 A (NEC Corp.), 25 May 1988 (25.05.1988), claims (Family: none)	1-21
A	JP 2006-317737 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 24 November 2006 (24.11.2006), claims (Family: none)	1-21



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
30 July, 2010 (30.07.10)Date of mailing of the international search report
10 August, 2010 (10.08.10)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/058590

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 05-232687 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 10 September 1993 (10.09.1993), claims (Family: none)	1-21

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G03F1/08(2006.01)i, G02F1/1368(2006.01)i, G03F7/20(2006.01)i, H01L21/027(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（I P C））

Int.Cl. G03F1/08, G02F1/1368, G03F7/20, H01L21/027

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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 2009-080381 A（三洋電機株式会社）2009.04.16, 請求項1-3、 【0020】、【0033】-【0035】（ファミリーなし）	1-21
A	JP 63-121054 A（日本電気株式会社）1988.05.25, 特許請求の範囲 （ファミリーなし）	1-21
A	JP 2006-317737 A（大日本印刷株式会社）2006.11.24, 特許請求の 範囲（ファミリーなし）	1-21

☒ 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

3 0 . 0 7 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

1 0 . 0 8 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

岩本 勉

2M

9355

電話番号 03-3581-1101 内線 3274

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 05-232687 A (三洋電機株式会社) 1993.09.10, 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1-21