

(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
2015 年 4 月 30 日(30.04.2015)



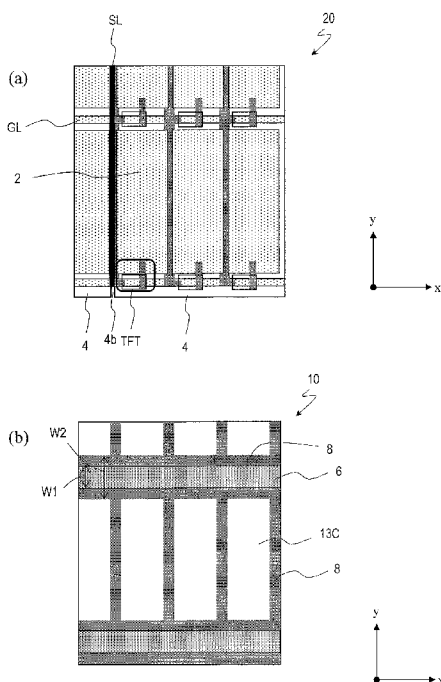
(10) 国際公開番号

WO 2015/059995 A1

- (51) 国際特許分類:
G06F 3/041 (2006.01) G06F 3/044 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/072048
- (22) 国際出願日: 2014 年 8 月 22 日(22.08.2014)
- (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 2013-219660 2013 年 10 月 22 日(22.10.2013) JP
- (71) 出願人: 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 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 多田 憲史(TADA Kenshi). 小川 裕之(OGAWA Hiroyuki). 杉田 靖博(SUGITA Yasuhiro). 山岸 慎治(YAMAGISHI Shinji). ムジラネザ ジョン(MUGIRANEZA Jean).
- (74) 代理人: 奥田 誠司(OKUDA Seiji); 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜一丁目 8 番 1 6 号 大阪証券取引所ビル 1 0 階 奥田国際特許事務所 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロアジア (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:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: DISPLAY DEVICE WITH TOUCH SENSOR

(54) 発明の名称: タッチセンサ付き表示装置



(57) Abstract: A display device (100) with a touch sensor according to one embodiment of the present invention is provided with: a pixel substrate (20) having a plurality of pixel electrodes (2); a counter substrate (10) that faces the pixel substrate (20); a black matrix (8) that extends in a first direction and a second direction that is different from the first direction; and a touch sensor electrode (6) that extends in the first direction. When the counter substrate (10) is viewed in plan from the direction that is perpendicular to the plane direction of the counter substrate (10), the width in the second direction of the lines of the black matrix (8) extending in the first direction is larger than the width in the first direction of the lines of the black matrix (8) extending in the second direction, the width (W1) in the second direction of the lines of the touch sensor electrode (6) extending in the first direction is smaller than the width (W2) in the second direction of the lines of the black matrix (8) extending in the first direction, and the lines of the touch sensor electrode (6) extending in the first direction and the lines of the black matrix (8) extending in the first direction overlap each other.

(57) 要約: 本発明のある実施形態によるタッチセンサ付き表示装置 (100) は、複数の画素電極 (2) を有する画素基板 (20) と、画素基板 (20) に対向する対向基板 (10) と、第 1 方向および第 1 方向とは異なる第 2 方向に延びるブラックマトリクス (8) と、第 1 方向に延びるタッチセンサ電極 (6) とを備える。対向基板 (10) の平面方向に垂直な方向から対向基板 (10) を見たときの平面視において、ブラックマトリクス (8) の第 1 方向に延びる線の第 2 方向の幅は、ブラックマトリクス (8) の第 2 方向に延びる線の第 1 方向の幅よりも広く、タッチセンサ電極 (6) の第 1 方向に延びる線の第 2 方向の幅 (W1) は、ブラックマトリクス (8) の第 1 方向に延びる線の第 2 方向の幅 (W2) よりも狭く、タッチセンサ電極 (6) の第 1 方向に延びる線と、ブラックマトリクス (8) の第 1 方向に延びる線とは重なっている。

WO 2015/059995 A1

明 細 書

発明の名称 : タッチセンサ付き表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、タッチセンサ付き表示装置に関し、特に静電容量方式のタッチセンサ付き表示装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、直観的な操作が可能で多点検出が可能な静電容量方式のタッチパネル機能を有する表示装置が注目されている。しかし、そのような表示装置では、タッチパネル用の基板の分だけ表示装置の厚さが厚くなったり、タッチパネル基板による透過率の低下から表示品位が損なわれたりするといった課題がある。また、タッチパネル基板の端子実装部が表示装置とは別になり、接続が難しいという課題もある。

[0003] それらの課題を解決する方式として、タッチセンサ機能を液晶表示装置そのものに内蔵するインセル型タッチパネルが検討されるようになったが、導入は進んでいない。これは、液晶表示装置内部にタッチセンサ用電極を設ける事で、表示装置の製造方法が複雑化する、タッチセンサ用電極が表示品位に影響する、駆動周波数が高められずに大型化が制限されるといった課題があるからである。

[0004] 特許文献1は、液晶表示装置において、共通電極をタッチセンサの駆動電極としても利用し、検出電極を対向基板の液晶層とは逆側に形成した構成を開示している。共通電極に印加されるコモン駆動信号は、画素電極に印加される画素電圧とともに各画素の表示電圧を決定するものであるが、タッチセンサの駆動信号としても兼用される。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2009-244958号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上記特許文献1の液晶表示装置では、駆動電極及び検出電極が画素部分を完全に覆う領域があるため、駆動電極及び検出電極として透明電極以外を使用することができず、抵抗値が高くなり、大型化が困難であるという課題がある。また、画像表示の為に共通電極をコモン駆動信号で駆動すると共に、そのコモン駆動信号をタッチセンサの駆動信号としても用いる為、タッチセンサの駆動信号に制約がある。例えば、直交符号信号を用いて同時に複数の駆動電極を駆動する方式等を実現する事が困難である。

[0007] 本発明は、上記課題の少なくとも1つを解決するためになされたものであり、タッチセンサ電極に起因する表示品位の低下を抑制した高精度なタッチセンサ付き表示装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明による実施形態のタッチセンサ付き表示装置は、複数の画素電極を有する画素基板と、前記画素基板に対向する対向基板とを備えたタッチセンサ付き表示装置であって、前記タッチセンサ付き表示装置は、第1方向および前記第1方向とは異なる第2方向に延びるブラックマトリクスと、前記第1方向に延びるタッチセンサ電極とをさらに備え、前記対向基板の平面方向に垂直な方向から前記対向基板を見たときの平面視において、前記ブラックマトリクスの前記第1方向に延びる線の前記第2方向の幅は、前記ブラックマトリクスの前記第2方向に延びる線の前記第1方向の幅よりも広く、前記タッチセンサ電極の前記第1方向に延びる線の前記第2方向の幅は、前記ブラックマトリクスの前記第1方向に延びる線の前記第2方向の幅よりも狭く、前記タッチセンサ電極の前記第1方向に延びる線と、前記ブラックマトリクスの前記第1方向に延びる線とは重なっている。

[0009] ある実施形態において、前記平面視において、前記タッチセンサ電極の前記第1方向に延びる線は、前記ブラックマトリクスの前記第1方向に延びる線の前記第2方向の両端部よりも内側に位置して重なっていてもよい。

[0010] ある実施形態において、前記タッチセンサ電極は透明樹脂で覆われていて

もよい。

- [0011] ある実施形態において、前記タッチセンサ電極は透明電極であり、前記タッチセンサ電極のシート抵抗値は1から100Ω/□であってもよい。
- [0012] ある実施形態において、前記対向基板の複数の画素部のうち、前記タッチセンサ電極が設けられていない画素領域には、電氣的にフローティングしたダミー電極が設けられていてもよい。
- [0013] ある実施形態において、前記タッチセンサ電極は前記対向基板に設けられており、タッチセンサの駆動電極として用い、前記画素基板に設けられた共通電極を前記タッチセンサの検出電極として用いてもよい。
- [0014] ある実施形態において、前記画素基板に設けられた信号配線上において前記共通電極は分離されていてもよい。
- [0015] ある実施形態において、前記共通電極の電荷量に対応した信号が入力される積分回路をさらに備え、前記積分回路の基準電圧は、画像書き込み期間に前記共通電極に印加する電圧と同じであってもよい。
- [0016] ある実施形態において、前記積分回路は、シングルエンド型のオペアンプを有してもよい。
- [0017] ある実施形態において、前記積分回路は、完全差動オペアンプを有し、前記完全差動オペアンプは、互いに隣接する前記共通電極の電荷量に対応した信号が入力されてもよい。
- [0018] ある実施形態において、前記共通電極に電氣的に接続された補助配線が、前記画素基板に設けられた信号配線と重なるように設けられていてもよい。
- [0019] ある実施形態において、前記タッチセンサ付き表示装置は、横電界方式の液晶表示装置であってもよい。
- [0020] ある実施形態において、前記タッチセンサ付き表示装置は、横電界方式でネガ型液晶を駆動する液晶表示装置であってもよい。
- [0021] ある実施形態において、前記タッチセンサの駆動電極用配線および前記タッチセンサの検出電極用配線が、前記画素基板に設けられていてもよい。
- [0022] ある実施形態において、前記共通電極に電氣的に接続された補助配線が、

前記画素基板に設けられた信号配線と重なるように設けられており、前記駆動電極用配線および前記検出電極用配線は、前記補助配線と同じ層に設けられていてもよい。

[0023] ある実施形態において、前記駆動電極用配線は、前記画素基板に設けられたゲートドライバと重なるように設けられていてもよい。

[0024] ある実施形態において、前記検出電極用配線は、前記画素基板に設けられた信号線接続配線と重なるように設けられていてもよい。

[0025] ある実施形態において、前記画素基板と前記対向基板とを接着するシール部は導電性材料を含み、前記画素基板に設けられた前記駆動電極用配線と、前記対向基板に設けられた前記駆動電極とは、前記シール部を介して電氣的に接続されていてもよい。

[0026] ある実施形態において、前記画素基板の一端に画像表示用端子およびタッチセンサ駆動用端子が設けられていてもよい。

[0027] ある実施形態において、前記タッチセンサ電極は、メタル電極、および透明電極とメタル層の積層体のうち的一方であってもよい。

[0028] ある実施形態において、タッチ位置検出動作は画像表示動作と同期し、画像書き込みが無い期間に前記タッチ位置検出動作を行ってもよい。

[0029] ある実施形態において、前記タッチ位置検出動作はM系列で形成した直交符号信号を用いて行ってもよい。

[0030] ある実施形態において、前記タッチセンサ電極は前記対向基板に設けられており、タッチセンサの駆動電極として用い、前記対向基板における前記タッチセンサの駆動電極よりもタッチ面側の位置に、前記タッチセンサの検出電極が設けられていてもよい。

[0031] ある実施形態において、前記タッチセンサ付き表示装置は、横電界方式の液晶表示装置であってもよい。

[0032] ある実施形態において、前記タッチセンサ付き表示装置は、横電界方式でネガ型液晶を駆動する液晶表示装置であってもよい。

[0033] ある実施形態において、前記タッチセンサ付き表示装置は、横電界方式で

ポジ型液晶を駆動する液晶表示装置であってもよい。

[0034] ある実施形態において、前記タッチセンサ付き表示装置は、縦電界方式でネガ型液晶を駆動する液晶表示装置であってもよい。

発明の効果

[0035] 本発明のある実施形態によれば、タッチセンサ電極に起因する表示品位の低下を抑制した高精度なタッチセンサ付き表示装置が提供される。

図面の簡単な説明

[0036] [図1]本発明の実施形態によるタッチセンサ付き表示装置を示す図である。

[図2]本発明の実施形態によるタッチを検出する方法を説明する図である。

[図3] (a) は本発明の実施形態によるTFT基板の要部を示す図であり、(b) は本発明の実施形態による対向基板の要部を示す図である。

[図4]本発明の実施形態によるTFT基板および対向基板を張り合わせた構成を示す図である。

[図5] (a) は図4に示すAA'線に対応した断面図であり、(b) は図4に示すBB'線に対応した断面図である。

[図6] (a) は本発明の実施形態による対向基板の要部を示す図であり、(b) は本発明の実施形態によるタッチセンサ基本パターンを示す図である。

[図7] (a) は本発明の実施形態によるTFT基板の要部を示す図であり、(b) は本発明の実施形態によるTFT基板を示す図である。

[図8] (a) は本発明の実施形態による対向基板とTFT基板を張り合わせた構成の要部を示す図であり、(b) は本発明の実施形態による対向基板とTFT基板を張り合わせた構成を示す図である。

[図9] (a) および(b) は、本発明の実施形態によるポジタイプの液晶を用いた場合の液晶の挙動を示す図である。

[図10] (a) および(b) は、本発明の実施形態によるネガタイプの液晶を用いた場合の液晶の挙動を示す図である。

[図11] (a) は本発明の実施形態によるタッチ検出回路を示す図であり、(b) は本発明の実施形態による各電極およびスイッチング素子の駆動タイミ

ングを示す図である。

[図12]本発明の実施形態による完全差動アンプを積分回路として用いたタッチ検出回路を示す図である。

[図13]本発明の実施形態によるタッチセンサ付き表示装置を示す図である。

[図14] (a) は本発明の実施形態による対向基板の要部を示す図であり、(b) は本発明の実施形態によるタッチセンサ基本パターンを示す図である。

[図15] (a) は本発明の実施形態による T F T 基板を示す図であり、(b) は本発明の実施形態による対向基板と T F T 基板を張り合わせた構成を示す図である。

[図16] (a) および (b) は、本発明の実施形態によるタッチセンサ付き表示装置を示す図である。

[図17]本発明の実施形態による T F T 基板を示す図である。

[図18] (a) は図 1 7 に示す A A' 線に対応した断面図であり、(b) は図 1 7 に示す B B' 線に対応した断面図である。

[図19]本発明の実施形態による T F T 基板を示す図である。

[図20] (a) は図 1 9 に示す A A' 線に対応した断面図であり、(b) は図 1 9 に示す B B' 線に対応した断面図である。

[図21] (a) は本発明の実施形態による対向基板を示す図であり、(b) は本発明の実施形態による対向基板の要部を示す図である。

[図22] (a) は本発明の実施形態による T F T 基板を示す図であり、(b) は本発明の実施形態による対向基板と T F T 基板とを張り合わせた構成を示す図である。

[図23] (a) は本発明の実施形態による対向基板と T F T 基板を張り合わせた構成の要部を示す図であり、(b) は本発明の実施形態による対向基板と T F T 基板を張り合わせた構成を示す図である。

[図24] (a) は、本発明の実施形態による別に用意した基板を示す図であり、(b) は図 2 3 (b) の構成に別に用意した基板を張り合わせた構成を示す図である。

[図25] (a) および (b) は、本発明の実施形態によるネガタイプの液晶を用いたタッチセンサ付き表示装置を示す図である。

[図26] (a) および (b) は、本発明の実施形態によるポジタイプの液晶を用いたタッチセンサ付き表示装置を示す図である。

[図27] (a) および (b) は、本発明の実施形態による縦電界モードでネガタイプの液晶を用いたタッチセンサ付き表示装置を示す図である。

[図28] 本発明の実施形態による縦電界モードでネガタイプの液晶を用いたタッチセンサ付き表示装置を示す図である。

[図29] (a) は、本発明の実施形態によるタッチセンサ基本パターンの大きさより狭い幅で設けた駆動電極を示す図であり、(b) は、本発明の実施形態によるタッチセンサ基本パターンの大きさと同じ幅で設けた駆動電極を示す図である。

[図30] 本発明の実施形態によるブラックマトリクスと駆動電極との配置関係を示す図である。

[図31] 本発明の実施形態による駆動電極と検出電極との間に発生する電気力線を示す図である。

発明を実施するための形態

[0037] 以下、図面を参照して、本発明の実施形態によるタッチセンサ付き表示装置を説明する。なお、実質的に同じ機能を有する構成要素には共通の参照符号を付し、その説明を省略することがある。以下では、表示装置として、TFT型LCDを例示するが、表示パネルはTFT型LCDに限られず、表示媒体層として液晶層以外の表示媒体層を有する、例えば有機EL表示パネルや、電気泳動表示パネルなど、種々の表示パネルが用いられることは言うまでもない。また、表示装置として液晶表示装置を用いる場合、本発明は、縦電界方式の液晶表示装置と横電界方式の液晶表示装置それぞれに適用することができる。

[0038] (実施形態1)

図1は、本発明の実施形態によるタッチセンサ付き表示装置100を示す

図である。タッチセンサ付き表示装置１００は、ＴＦＴ基板（画素基板）２０と、ＴＦＴ基板２０の観察者側に配置された対向基板１０と、ＴＦＴ基板２０と対向基板１０との間に設けられた液晶層３０とを備える。

[0039] ＴＦＴ基板２０は、ガラス基板２１と、液晶層３０に電圧を印加するための画素電極２および共通電極４とを備える。ガラス基板２１と共通電極４との間には絶縁層２５が設けられ、共通電極４と画素電極２との間には絶縁層２３が設けられている。共通電極４は、タッチセンサの検出電極としても用いる。

[0040] 対向基板１０は、ガラス基板１１と、カラーフィルタ層１３と、樹脂層１５とを備える。カラーフィルタ層１３の液晶層３０側の位置にはタッチセンサの駆動電極６（図３）が設けられている。

[0041] また、タッチセンサ付き表示装置１００は、画素領域に設けられたＴＦＴ素子に走査信号線ＧＬを介して走査信号を供給するゲートドライバ３１と、ＴＦＴ素子に画素信号線ＳＬを介して画素信号を供給するソースドライバ３３と、駆動電極６に駆動信号を供給する駆動電極ドライバ３５と、共通電極４（検出電極）から供給される信号を受け取ってタッチを検出するタッチ検出部３７を備える。なお、本明細書では、これらの回路３１、３３、３５、３７の少なくとも１つを備えない構成であって、液晶層３０を介してＴＦＴ基板２０と対向基板１０とを張り合わせた構成を指してタッチセンサ付き表示装置１００と称することもある。

[0042] 次に、図２を参照して、タッチを検出する方法を説明する。タッチセンサは、対向基板１０に設けられた駆動電極６と、ＴＦＴ基板２０に設けられた検出電極４とを有する。対向基板１０には図の左右方向に延びる複数の駆動電極６が設けられている。タッチ検出動作を行う場合、各駆動電極６には、駆動電極ドライバ３５から駆動信号Ｖ１が順次供給され、時分割的に順次走査駆動が行われる。複数の検出電極４はそれぞれ、駆動電極６と交差する方向に延びており、タッチ検出部３７に接続されている。駆動電極６と検出電極４が互いに交差した部分には静電容量が形成される。

[0043] 駆動電極ドライバ35が駆動電極6に駆動信号V1を供給することにより、検出電極4からタッチ検出部37にタッチ検出信号Vdetが出力され、タッチ検出が行われる。互いに交差した電極パターンは、静電容量式タッチセンサをマトリックス状に構成しており、タッチ検出面全体に亘って走査することにより、タッチの有無の検出およびタッチ位置の座標の特定が可能となっている。

[0044] 次に、本実施形態の駆動電極6についてより詳細に説明する。図3(a)はTF基板20の要部を示す図であり、図3(b)は対向基板10の要部を示す図である。図4はそれらTF基板20および対向基板10を張り合わせた状態を示している。図5(a)は図4に示すAA'線に対応した断面図であり、図5(b)は図4に示すBB'線に対応した断面図である。

[0045] 図5に示すように、駆動電極6及び検出電極4はそれぞれ対向基板10とTF基板20の液晶層30側に形成されている。図3(a)に示すように、TF基板20には、液晶表示用信号を画素電極2に入力する走査信号線GLと画素信号線SLが直交するように形成され、その間にある各画素電極2にはスイッチとなるTFが形成されている。図の例ではTFは逆スタガ型のTFであり、ゲート電極がアクティブ層よりもガラス基板側に位置するが、スタガ型のTFが用いられてもよい。

[0046] 共通電極4は各画素電極2を含む領域に形成されており、図3(a)のように画素信号線SL上にスリット4bがあり、分割されている。共通電極4はそれぞれタッチセンサの検出電極としても機能する。共通電極4は、画素電極2とガラス基板21の間に形成されている。また、画素電極2および共通電極4はそれぞれ透明電極で形成されている。

[0047] 図3(b)に示すように、対向基板10には遮光領域となるブラックマトリクス8が液晶層30側に形成されており、液晶表示の単位セルを区切っている。カラーフィルタ層13の各画素部にはR、G、B等のカラーフィルタ13Cが形成されている。

[0048] 図5(b)に示すように、共通電極4には補助配線4aが設けられている

。補助配線 4 a の配置位置は共通電極 4 の液晶層側でもその逆側でもよい。

[0049] 駆動電極 6 は透明電極で形成されている。駆動電極 6 を形成する透明電極のシート抵抗は、例えば $1 \sim 100 \Omega/\square$ である。図 3 (b) に示すように、駆動電極 6 はブラックマトリクス 8 の横方向 (x 方向) の太い線に含まれるように形成されている。ブラックマトリクス 8 は、x 方向および y 方向に延びており、ブラックマトリクス 8 の x 方向に延びる線の y 方向の幅は、ブラックマトリクス 8 の y 方向に延びる線の x 方向の幅よりも広がっている。対向基板 10 の平面方向 (x y 方向) に垂直な方向 (z 方向) から対向基板 10 を見たときの平面視において、駆動電極 6 の x 方向に延びる線の y 方向の幅 W_1 は、ブラックマトリクス 8 の x 方向に延びる線の y 方向の幅 W_2 よりも狭く、これら駆動電極 6 の x 方向に延びる線と、ブラックマトリクス 8 の x 方向に延びる線とは重なっている。より詳細には、平面視において、駆動電極 6 の x 方向に延びる線は、ブラックマトリクス 8 の x 方向に延びる線の y 方向の両端部よりも内側に位置して重なっており、駆動電極 6 はブラックマトリクス 8 に完全に覆い隠されている。

[0050] 駆動電極 6 は、対向基板 10 の走査線方向の太いブラックマトリクスパターン下にブラックマトリクスパターンより細く配置されている。こうすることで、高精細なパターニングが困難な対向基板上にタッチセンサ電極パターンを形成する事が出来る。また、タッチセンサ電極による表示品位の影響を無くす事が出来る。従来方式と比較して、本発明の実施形態では、画素領域を通る光は透明導電膜で形成される駆動電極を通らない為、表示品位を高くする事が出来る。

[0051] また、駆動電極 6 は、ブラックマトリクス 8 下に配置するので、対向基板 10 に形成する駆動電極 6 を抵抗値の低い材料で形成する事が可能となり、装置の大型化が可能となる。例えば、抵抗値は低い光を遮蔽するアルミニウム等の金属配線で駆動電極 6 を形成する事が可能となり、装置の大型化が可能となる。

[0052] なお、駆動電極 6 は、ブラックマトリクス 8 の y 方向に延びる線と重なる

ように形成されていてもよい。

[0053] また、液晶表示方式が F F S、 I P S モードの場合には、 T F T 基板側の共通電極を検出電極として用いる。こうする事で液晶表示装置内にタッチセンサ動作に必要な電極を全て配置する事ができ、一か所の実装部で液晶表示用信号、タッチセンサ用信号を接続する事が可能である。尚、共通電極は駆動電極 6 と直交する向きにパターニングする。 T F T 基板側では、ブラックマトリクス 8 の細い側の線に対応した高精細パターニングを行う事が可能であり、ブラックマトリクス 8 の細い高精細ディスプレイでも対応可能である。

[0054] また、 T F T 基板側の共通電極 4 上に補助配線 4 a を信号配線と重なるよう配置する事が望ましい。こうすることで検出電極の抵抗値を低減させ、表示に影響する事なく、装置の大型化に対応させることができる。

[0055] また、詳細は後述するが、タッチ検出回路に積分回路を用い、基準電圧を画像表示電圧 V c o m としてもよい。こうする事で、共通電極 4 の電位は画像書込み時及びタッチセンサ動作時共に V c o m で一定となり、画素電極と共通電極間の電位差がタッチ検出動作時も保持される。

[0056] 次に、図 6 から図 8 を参照して、タッチセンサ基本パターンのサイズおよび電極配線について説明する。

[0057] 図 6 (b) はタッチセンサ基本パターン T B P を示し、図 6 (a) は図 6 (b) の一部 P 1 を拡大した図である。タッチセンサの各駆動電極と各検出電極から形成されるタッチセンサ基本パターン T B P のサイズは、例えば 1 m m ~ 6 m m 程度であり、駆動電極の位置検出単位 6 u には、ブラックマトリクス 8 に沿って延びる複数の駆動電極 6 が含まれる。また、検出電極を共通電極 4 とし、共通電極 4 の分割を表示用信号配線の上で行っており、分割された共通電極それぞれが、検出電極の位置検出単位 4 u となる。また、駆動電極 6 が設けられていない画素領域には、電氣的に他の場所に接続しないフローティング電極 6 d が設けられていてもよい。

[0058] 図 7 (b) は T F T 基板 2 0 を示し、図 7 (a) は図 7 (b) の一部 P 2

を拡大した図である。図 7 に示すように、駆動電極 6 用の配線 4 3 は T F T 基板 2 0 に設けられている。この T F T 基板上の駆動電極配線 4 3 は、T F T 基板上に形成されたゲートドライバ 3 1 上を通るように設けられてもよい。図 8 (b) は、対向基板 1 0 と T F T 基板 2 0 を張り合わせた状態を示しており、図 8 (a) は図 8 (b) の一部 P 3 を拡大した図である。圧着時に圧着方向にのみ導電する導電性シール（導電性ビーズを含む）4 5 等を用い、T F T 基板 2 0 と対向基板 1 0 の貼り合せ時に T F T 基板 2 0 側の配線 4 3 と対向基板 1 0 側の駆動電極 6 とが接続される。また、液晶表示用の配線及びタッチセンサ用の配線を貼り合せ後の液晶表示装置の一端の端子部に接続される。

[0059] なお、T F T 基板 2 0 上のタッチセンサ駆動電極配線及びタッチセンサ検出電極配線は、補助配線で形成されてもよい。また、T F T 基板上のタッチセンサ検出電極用配線は T F T 基板上に形成された信号線接続配線 4 1 上を通ってもよい。

[0060] 次に、図 9、図 1 0 を参照して、タッチセンサ駆動電極 6 の配置と液晶の挙動との関係を説明する。この例では、液晶は横電界モードで駆動する。

[0061] 図 9 は、誘電率異方性 $\Delta \epsilon > 0$ のポジタイプの液晶を用いた場合の液晶の挙動を示している。ポジタイプの液晶では、電界の方向に液晶の長軸方向が向く。図 9 (a) は駆動電極 6 と共通電極 4 に電圧を印加した状態を示し、図 9 (b) はさらに画素電極 2 と共通電極 4 に電圧を印加した状態を示している。画素電極 2 と共通電極 4 に電圧を印加すると、画素電極 2 のスリットを通して共通電極 4 に接続する電界に沿って液晶の向きが変化する。

[0062] 図 1 0 は、誘電率異方性 $\Delta \epsilon < 0$ のネガタイプの液晶を用いた場合の液晶の挙動を示している。ネガタイプの液晶では、電界の方向に垂直に液晶の長軸方向が向く。図 1 0 (a) は駆動電極 6 と共通電極 4 に電圧を印加した状態を示し、図 1 0 (b) はさらに画素電極 2 と共通電極 4 に電圧を印加した状態を示している。図 1 0 のように、ネガタイプの液晶では、電界と垂直になるように液晶の向きが変化する。

[0063] 駆動電極 6 に電圧を印加すると、ポジタイプの液晶の場合は図 9 のように駆動電極 6 と共通電極（検出電極） 4 間の電気力線によって液晶が周辺の液晶と異なる向きに向かうが、ネガタイプの液晶の場合、駆動電極 6 と共通電極 4 間の電気力線の方に液晶の長軸方向が垂直である為、変化しない。いずれの場合もブラックマトリクス 8 で遮光された領域なので、表示への影響は少ないが、タッチセンサ駆動が液晶の挙動にほぼ影響しないネガタイプの液晶を用いることが好ましい。

[0064] 次に、タッチ検出回路について説明する。図 11 (a) は、タッチ検出回路 51 を示しており、図 11 (b) は各電極およびスイッチング素子の駆動タイミングを示している。

[0065] タッチ検出回路 51 は例えば、シングルエンド接続のオペアンプ 53 を用いた積分回路である。タッチ検出動作は液晶表示と同期し、画像信号書込みの間に行う。例えば 1 水平期間毎、もしくは 1 垂直期間毎に行う。図 11 (b) の例では 1 垂直期間毎に行っている。積分回路 51 の基準電圧を図のようにコモン電圧 V_{com} とすると、後述の通り、共通電極（検出電極） 4 は、画像書込み期間もタッチパネル駆動期間も V_{com} で一定となり、液晶表示を決める TFT 基板の共通電極電位を常に一定に保つ事が可能である。

[0066] タッチ検出動作をより詳細に説明する。図 11 (a) 中の C_m は駆動電極 6 と検出電極 4 間の容量である。1 垂直期間の画像書込み期間は、駆動電極 6、検出電極 4 共に V_{com} で一定とする。画像書込み期間が終了すると、駆動電極 6 に V_{com} を中心にプラス電圧およびマイナス電圧を印加する。スイッチ $\Phi 1$ がオンの間に駆動電極 6 を $+V_1$ としてキャパシタンス C_m に Q の電荷が蓄えられた後、スイッチ $\Phi 1$ をオフにしてスイッチ $\Phi 2$ を接続する。その後、駆動電極 6 を $-V_1$ とすると、積分器の C_{int} に $2Q$ が蓄積され、 $V_{out} = 2Q / C_{int}$ が出力される。尚、タッチ検出動作開始時に積分回路の積分容量 C_{int} はリセットされている事が望ましい。

[0067] 上記動作を所望の回数行くと、タッチ時の容量 C_m が小さい為、非タッチ時に比べ V_{out} が大きくなり、タッチを検出することができる。積分回

路 5 1 の基準電圧を V_{com} としたので、これに接続する共通電極かつ検出電極はタッチパネル駆動期間も V_{com} で一定である。

[0068] また、図 1 2 に示すような完全差動アンプ 5 5 を積分回路として用いて、隣接検出電極間の差分でタッチ／非タッチを検出してもよく、この場合はノイズに強くなるので、精度よくタッチ検出を行うことができる。

[0069] また各駆動電極に対して M 系列発生による同時駆動を行い、同時検出とデコードを行う直交符号方式を用いてもよい。本発明の実施形態では、タッチセンサの駆動電極 6 は共通電極 4 とは異なる為、表示用の駆動と独立してタッチセンサの駆動電極 6 を駆動する事が可能であり、例えば、直交符号信号で同時に複数の駆動電極を駆動することで、耐ノイズ性の高いタッチセンサを形成することができる。

[0070] 次に、本発明の実施形態による縦電界方式で液晶を駆動するタッチセンサ付き液晶表示装置 1 0 0 を説明する。

[0071] 図 1 3 は、本発明の実施形態による縦電界方式で液晶を駆動するタッチセンサ付き液晶表示装置 1 0 0 を示す図である。図 1 3 に示すタッチセンサ付き液晶表示装置 1 0 0 では、画像表示用の共通電極（対向電極）7 が、対向基板 1 0 の樹脂層 1 5 の液晶層 3 0 側に設けられている。T F T 基板 2 0 の共通電極 4 と同様に、共通電極 7 は、表示用信号配線の上でスリット 7 b によって分割されている。この共通電極 7 は、T F T 基板 2 0 の共通電極（検出電極）4 と導電性シール 4 4（図 1 5）によって電氣的に接続されており、これにより、共通電極 7 はタッチセンサの検出電極として機能する。この例では、駆動電極 6 と共通電極 7 の間の容量の変化を検出することで、タッチの有無を検出することができる。

[0072] 図 1 4（b）はタッチセンサ基本パターン T B P を示す図であり、図 1 4（a）は図 1 4（b）の一部 P 1 を拡大した図である。タッチセンサの各駆動電極と各検出電極から形成されるタッチセンサ基本パターン T B P のサイズは、例えば 1 m m ～ 6 m m 程度であり、駆動電極の位置検出単位 6 u には、ブラックマトリックス 8 に沿って延びる複数の駆動電極 6 が含まれる。ま

た、共通電極 4 と同様に、検出電極である共通電極 7 の分割を表示用信号配線の上で行っており、分割された共通電極 4 および 7 それぞれが、検出電極の位置検出単位 4 u および 7 u となる。

[0073] 図 15 (a) は T F T 基板 20 を示し、図 15 (b) は、対向基板 10 と T F T 基板 20 を張り合わせた構成を示している。圧着時に圧着方向にのみ導電する導電性シール（導電性ビーズを含む）44 等を用い、T F T 基板 20 と対向基板 10 の貼り合せ時に、T F T 基板 20 側の共通電極 4 と対向基板 10 側の共通電極 7 とが電氣的に接続される。共通電極 7 は、共通電極 4 と液晶層 30 および絶縁層 23 によるキャパシタンスで結合しているため、共通電極 7 で検出される信号が F P C を通ってタッチ検出部 37 に届くまでの時定数を大幅に小さくすることができる。また、補助配線 4 a によって共通電極 4 の抵抗値を下げることににより、時定数をさらに小さくすることができる。

[0074] 図 16 は、本実施形態の縦電界方式のタッチセンサ付き表示装置 100 を示す図である。図 16 (a) は、画素電極 2 と共通電極 7 との間に電圧を印加していない（電界が発生していない）状態を示し、図 16 (b) は、画素電極 2 と共通電極 7 との間に電圧を印加した（電界が発生している）状態を示している。画素電極 2 と共通電極 7 との間に電圧を印加したとき、図 16 (b) のように画素電極 2 と共通電極 7 の間の電気力線によって液晶が傾き、表示を変化させる。また、この構成では、共通電極 7 よりも上層に駆動電極 6 がある為、駆動電極 6 による表示への影響は無く、表示品位を高くすることができる。

[0075] （実施形態 2）

次に、本発明の実施形態 2 に係るタッチセンサ付き表示装置 100 を説明する。図 17 は、本実施形態のタッチセンサ付き表示装置 100 の T F T 基板 20 を示す図であり、図 18 (a) は図 17 に示す A A' 線に対応した断面図であり、図 18 (b) は図 17 に示す B B' 線に対応した断面図である。

[0076] この例では、共通電極 4 が画素電極 2 よりも液晶層 30 側に設けられている。タッチセンサの駆動電極 6 と検出電極（共通電極）4 の間に画素電極 2 が無い為、液晶表示によって画素電極 2 と共通電極 4 間の容量が異なることがタッチ検出動作に影響しない。これにより、図 11（b）に示す出力電圧 V_{out} によるタッチ検出動作の精度を高くすることができる。

[0077] （実施形態 3）

次に、本発明の実施形態 3 に係るタッチセンサ付き表示装置 100 を説明する。図 19 は、本実施形態のタッチセンサ付き表示装置 100 の TFT 基板 20 を示す図であり、図 20（a）は図 19 に示す A A' 線に対応した断面図であり、図 20（b）は図 19 に示す B B' 線に対応した断面図である。

[0078] この例では、カラーフィルタ層 13 上に設けた樹脂層 15 の液晶層側に駆動電極 6 を設けている。また、駆動電極 6 と対向する検出電極（共通電極）4 の一部パターン 4C を取り除いている。すなわち、平面視で、TFT 基板側の検出電極の駆動電極と重なる領域をパターニングしており、これにより駆動電極 6 との容量負荷を低減させることができる。カラーフィルタ層 13 の上に樹脂層 15 を設けて表面を平坦化した後、その上に駆動電極 6 を形成する為、対向基板 10 上でのパターニングを高精度に行う事ができる。

[0079] （実施形態 4）

次に、本発明の実施形態 4 に係るタッチセンサ付き表示装置 100 を説明する。図 21（a）は本実施形態の対向基板 10 を示す図であり、図 21（b）は図 21（a）の部分 P4 を拡大した図である。図 22（a）は本実施形態の TFT 基板 20 を示す図であり、図 22（b）は、対向基板 10 と TFT 基板 20 とを張り合わせた構成を示す図である。

[0080] 対向基板 10 側のタッチセンサ電極用の配線を金属配線で行う。金属配線としては、例えば Mo、Al、Ti、Ag、Cu、W の配線や、これらの材料を積層した配線が挙げられる。

[0081] 上記実施形態 1～3 において TFT 基板 20 側に設けていた検出電極配線

および共通電極の低抵抗化に用いた補助配線層を除去し、対向基板 10 上にタッチセンサ駆動電極配線 43 と共通電極補助配線 47a を形成する。また、対向基板 10 上に駆動電極パッド 43p および検出電極補助配線パッド 47p を形成する。

[0082] TFT 基板 20 側の駆動電極配線 43、検出電極配線 47 は、走査線配線と同一層で形成されている事が望ましい。TFT 基板 20 の駆動電極配線 43、検出電極配線 47 は、圧着時に圧着方向にのみ導電する導電性シール（導電性ビーズを含む）を用いて、対向基板 10 上に用意される駆動電極配線 43、共通電極補助配線 47a に接続される。液晶表示用の配線及びタッチパネル用の配線は、貼り合せ後の液晶表示装置の一端の端子部に接続する。

[0083] なお、対向基板上の駆動電極配線 43 は TFT 基板 20 上に形成されたゲートドライバ上を通過してもよい。また、TFT 基板 20 上の検出電極配線 47 は TFT 基板 20 上に形成された信号線接続配線と重なる領域を通過してもよい。

[0084] 本実施形態では、駆動電極を透明電極で形成した場合に比べ、抵抗値を $1/10 \sim 1/1000$ にする事が出来るので、大型の液晶表示装置にインセル型タッチパネルを形成する事が可能である。また、TFT 基板 20 に駆動配線用に設けていた補助配線を、本実施形態では対向基板 10 のタッチセンサ電極と同一層に形成する事が可能である。

[0085] （実施形態 5）

次に、本発明の実施形態 5 に係るタッチセンサ付き表示装置 100 を説明する。図 23（b）は本実施形態の対向基板 10 と TFT 基板 20 を張り合わせた構成を示し、図 23（a）は図 23（b）の一部 P5 を拡大した図である。図 24（a）は、別に用意した基板 12（ガラス基板もしくは PET 等の樹脂基板）上に形成された検出電極 5 と、駆動電極パターンに対応したフローティング電極 17 とを示す図である。図 24（b）は、図 23（b）の構成に基板 12 を張り合わせた構成を示す図である。

[0086] 本実施形態においても、表示領域ではタッチセンサ駆動電極 6 をブラック

マトリクス 8 の太い配線下に配置する。T F T 基板 2 0 にタッチパネル駆動電極用の配線を形成し、液晶層を挟んで T F T 基板 2 0 と対向基板 1 0 を接着する導電性シールによって接続する。タッチセンサ駆動電極用配線は、T F T 基板 2 0 に形成されたゲートドライバ上に形成する事が望ましい。

[0087] 本実施形態では、別に用意した基板 1 2 に検出電極 5 を設ける。検出電極 5 は透明電極で形成される。また、他の電極と導通しないフローティング電極 1 7 を、駆動電極パターンに対応した形状で基板 1 2 に設けてもよい。

[0088] 図 2 5 (a) は、本実施形態のネガタイプの液晶を用いたタッチセンサ付き表示装置 1 0 0 を示す図である。図 2 6 (a) は、本実施形態のポジタイプの液晶を用いたタッチセンサ付き表示装置 1 0 0 を示す図である。図 2 7 (a) は、本実施形態の縦電界モードでネガタイプの液晶を用いたタッチセンサ付き表示装置 1 0 0 を示す図である。図 2 7 (a) の例では、画像表示用の共通電極 7 を対向基板 1 0 側に設け、T F T 基板には補助容量 9 を設けてもよい。

[0089] 本実施形態では、対向基板 1 0 の観察者側に、上記検出電極 5 が設けられた基板 1 2 が接着層 1 6 を介して設けられている。本実施形態では、これら対向基板 1 0 に設けられた検出電極 5 と駆動電極 6 とでタッチセンサを構成し、タッチ検出を行う。なお、図 2 5 (b) 、図 2 6 (b) 、図 2 8 に示すように、検出電極 5 がガラス基板 1 1 に直接設けられていてもよい。

[0090] 駆動電極 6 に電圧を印加すると、ポジタイプの液晶の場合は図 2 6 のように駆動電極 6 と共通電極 4 間の電気力線によって液晶が周辺の液晶と異なる向きに向かうが、ネガタイプの液晶の場合、図 2 5 のように駆動電極 6 と共通電極 4 間の電気力線の方に液晶の長軸方向が垂直である為、変化しない。いずれの場合もブラックマトリクス 8 で遮光された領域なので、表示への影響は少ないが、タッチセンサ駆動が液晶の挙動にほぼ影響しないネガタイプの液晶を用いることが好ましい。

[0091] また、縦電界モードの液晶を用いた場合、図 2 7 (b) のように画素電極 2 と共通電極 7 の間の電気力線によって液晶が傾き、表示を変化させる。ま

た、共通電極 7 よりも上層に駆動電極 6 がある為、駆動電極 6 による表示への影響は無く、表示品位を高くすることができる。

[0092] なお、タッチセンサ駆動電極 6 はシート抵抗 $100\ \Omega$ 以下の透明電極で形成されるか、Mo、Al、Ti、Ag、Cu、W のメタル層や、これらの積層で形成される事が望ましい。また、検出電極 5 としては、透明電極を用いてもよいし、金属で形成されたメッシュ電極を用いてもよい。

[0093] (実施形態 6)

次に、図 29 から図 31 を参照して、駆動電極パターンについて説明する。

[0094] 図 29 (b) は、タッチセンサ基本パターン TBP (図 6) の大きさと同じ幅で設けた駆動電極 6 を示す図であり、図 29 (a) は、タッチセンサ基本パターン TBP (図 6) の大きさより狭い幅で設けた駆動電極 6 を示す図である。図 29 (a) に示すように、駆動電極 6 の幅 $W3$ は、タッチセンサ基本パターン TBP の大きさより狭くてもよく、例えば、タッチセンサ基本パターン TBP の大きさの 10 から 100 % であることが望ましい。また、この場合、駆動電極 6 が設けられていない領域にはフローティング電極を設けなくてもよい。

[0095] また、図 30 に示すように、ブラックマトリクス 8 の横方向の線に対して、1 本おきに駆動電極 6 を設けてもよい。また、この場合の駆動電極 6 の幅 $W3$ は、タッチセンサ基本パターン TBP の大きさと同じでもよいし狭くてもよい。

[0096] 図 31 は、駆動電極 6 と検出電極 4 との間に発生する電気力線 61 を示す図である。対向基板 10 に設けた駆動電極 6 は、ブラックマトリクス 8 の太い配線下にのみパターンを形成した為、駆動電極 6 を全面に設けても隙間を通して TFT 基板の検出電極 4 と電気力線が結合する。そこで、駆動電極 6 の密度を変化させる事で、タッチ／非タッチ検出を行う距離に対して容量変化が検出しやすいように調整することができる。また、駆動電極パターンの密度、幅を変更する事で、対向基板 10 からのタッチ検出位置高さを調整す

る事が可能となる。

[0097] なお、本実施形態では、実施形態 1 におけるフローティングパターンを除去してもよい。これにより、フローティングパターンが静電気を帯びる事を避けることができる。

[0098] 本明細書は、以下の項目に記載のタッチセンサ付き表示装置を開示している。

[0099] [項目 1]

複数の画素電極を有する画素基板と、前記画素基板に対向する対向基板とを備えたタッチセンサ付き表示装置であって、

前記タッチセンサ付き表示装置は、

第 1 方向および前記第 1 方向とは異なる第 2 方向に延びるブラックマトリクスと、

前記第 1 方向に延びるタッチセンサ電極と

をさらに備え、

前記対向基板の平面方向に垂直な方向から前記対向基板を見たときの平面視において、

前記ブラックマトリクスの前記第 1 方向に延びる線の前記第 2 方向の幅は、前記ブラックマトリクスの前記第 2 方向に延びる線の前記第 1 方向の幅よりも広く、

前記タッチセンサ電極の前記第 1 方向に延びる線の前記第 2 方向の幅は、前記ブラックマトリクスの前記第 1 方向に延びる線の前記第 2 方向の幅よりも狭く、

前記タッチセンサ電極の前記第 1 方向に延びる線と、前記ブラックマトリクスの前記第 1 方向に延びる線とは重なっている、タッチセンサ付き表示装置。

[0100] 項目 1 に記載のタッチセンサ付き表示装置によれば、タッチセンサ電極に起因する表示品位の低下を抑制することができる。

[0101] [項目 2]

前記平面視において、前記タッチセンサ電極の前記第 1 方向に延びる線は、前記ブラックマトリクスの前記第 1 方向に延びる線の前記第 2 方向の両端部よりも内側に位置して重なっている、項目 1 に記載のタッチセンサ付き表示装置。

[0102] 項目 2 に記載のタッチセンサ付き表示装置によれば、タッチセンサ電極に起因する表示品位の低下を抑制することができる。

[0103] [項目 3]

前記タッチセンサ電極は透明樹脂で覆われている、項目 1 に記載のタッチセンサ付き表示装置。

[0104] 項目 3 に記載のタッチセンサ付き表示装置によれば、タッチセンサ電極の駆動電圧の液晶層への影響を小さくすることができる。

[0105] [項目 4]

前記タッチセンサ電極は透明電極であり、前記タッチセンサ電極のシート抵抗値は 1 から 100 $\Omega/\square$ である、項目 1 に記載のタッチセンサ付き表示装置。

[0106] 項目 4 に記載のタッチセンサ付き表示装置によれば、ブラックマトリクス下にタッチセンサ電極を形成したことでタッチセンサ電極は表示に影響しないので、透明電極の厚さを厚くしてシート抵抗を小さくする事ができる。

[0107] [項目 5]

前記対向基板の複数の画素部のうち、前記タッチセンサ電極が設けられていない画素領域には、電氣的にフローティングしたダミー電極が設けられている、項目 1 に記載のタッチセンサ付き表示装置。

[0108] [項目 6]

前記タッチセンサ電極は前記対向基板に設けられており、タッチセンサの駆動電極として用い、

前記画素基板に設けられた共通電極を前記タッチセンサの検出電極として用いる、項目 1 に記載のタッチセンサ付き表示装置。

[0109] [項目 7]

前記画素基板に設けられた信号配線上において前記共通電極は分離されている、項目 6 に記載のタッチセンサ付き表示装置。

[0110] [項目 8]

前記共通電極の電荷量に対応した信号が入力される積分回路をさらに備え、

前記積分回路の基準電圧は、画像書き込み期間に前記共通電極に印加する電圧と同じである、項目 6 または 7 に記載のタッチセンサ付き表示装置。

[0111] 項目 8 に記載のタッチセンサ付き表示装置によれば、共通電極の電位がタッチセンサ駆動時にも変化しないので画像への影響を小さくすることができる。

[0112] [項目 9]

前記積分回路は、シングルエンド型のオペアンプを有する、項目 8 に記載のタッチセンサ付き表示装置。

[0113] [項目 10]

前記積分回路は、完全差動オペアンプを有し、

前記完全差動オペアンプは、互いに隣接する前記共通電極の電荷量に対応した信号が入力される、項目 8 に記載のタッチセンサ付き表示装置。

[0114] [項目 11]

前記共通電極に電氣的に接続された補助配線が、前記画素基板に設けられた信号配線と重なるように設けられている、項目 6 から 10 のいずれかに記載のタッチセンサ付き表示装置。

[0115] 項目 11 に記載のタッチセンサ付き表示装置によれば、容量負荷の大きい共通電極に安定して画像信号を送ることができるとともに、タッチセンサ駆動時にも高速に応答することができる。

[0116] [項目 12]

前記タッチセンサ付き表示装置は、横電界方式の液晶表示装置である、項目 1 から 10 のいずれかに記載のタッチセンサ付き表示装置。

[0117] [項目 13]

前記タッチセンサ付き表示装置は、横電界方式でネガ型液晶を駆動する液晶表示装置である、項目 1 から 12 のいずれかに記載のタッチセンサ付き表示装置。

[0118] [項目 14]

前記タッチセンサの駆動電極用配線および前記タッチセンサの検出電極用配線が、前記画素基板に設けられている、項目 6 から 13 のいずれかに記載のタッチセンサ付き表示装置。

[0119] [項目 15]

前記共通電極に電氣的に接続された補助配線が、前記画素基板に設けられた信号配線と重なるように設けられており、

前記駆動電極用配線および前記検出電極用配線は、前記補助配線と同じ層に設けられている、項目 14 に記載のタッチセンサ付き表示装置。

[0120] [項目 16]

前記駆動電極用配線は、前記画素基板に設けられたゲートドライバと重なるように設けられている、項目 14 または 15 に記載のタッチセンサ付き表示装置。

[0121] [項目 17]

前記検出電極用配線は、前記画素基板に設けられた信号線接続配線と重なるように設けられている、項目 14 から 16 のいずれかに記載のタッチセンサ付き表示装置。

[0122] [項目 18]

前記画素基板と前記対向基板とを接着するシール部は導電性材料を含み、
前記画素基板に設けられた前記駆動電極用配線と、前記対向基板に設けられた前記駆動電極とは、前記シール部を介して電氣的に接続される、項目 14 から 17 のいずれかに記載のタッチセンサ付き表示装置。

[0123] 項目 18 に記載のタッチセンサ付き表示装置によれば、タッチセンサ用配線による額縁増を防ぐことができる。

[0124] [項目 19]

前記画素基板の一端に画像表示用端子およびタッチセンサ駆動用端子が設けられている、項目 14 から 18 のいずれかに記載のタッチセンサ付き表示装置。

[0125] 項目 19 に記載のタッチセンサ付き表示装置によれば、FPC実装部を一部のみに設けることができる。

[0126] [項目 20]

前記タッチセンサ電極は、メタル電極、および透明電極とメタル層の積層体のうち的一方である、項目 1 から 19 のいずれかに記載のタッチセンサ付き表示装置。

[0127] 項目 20 に記載のタッチセンサ付き表示装置によれば、応答時間が短い駆動信号を送信することができるとともに、大型液晶表示装置に対応することができる。

[0128] [項目 21]

タッチ位置検出動作は画像表示動作と同期し、画像書き込みが無い期間に前記タッチ位置検出動作を行う、項目 1 から 20 のいずれかに記載のタッチセンサ付き表示装置。

[0129] [項目 22]

前記タッチ位置検出動作はM系列で形成した直交符号信号を用いて行う、項目 1 から 21 のいずれかに記載のタッチセンサ付き表示装置。

[0130] [項目 23]

前記タッチセンサ電極は前記対向基板に設けられており、タッチセンサの駆動電極として用い、

前記対向基板における前記タッチセンサの駆動電極よりもタッチ面側の位置に、前記タッチセンサの検出電極が設けられている、項目 1 から 5 のいずれかに記載のタッチセンサ付き表示装置。

[0131] [項目 24]

前記タッチセンサ付き表示装置は、横電界方式の液晶表示装置である、項目 23 に記載のタッチセンサ付き表示装置。

[0132] [項目 2 5]

前記タッチセンサ付き表示装置は、横電界方式でネガ型液晶を駆動する液晶表示装置である、項目 2 3 または 2 4 に記載のタッチセンサ付き表示装置。

[0133] [項目 2 6]

前記タッチセンサ付き表示装置は、横電界方式でポジ型液晶を駆動する液晶表示装置である、項目 2 3 または 2 4 に記載のタッチセンサ付き表示装置。

[0134] [項目 2 7]

前記タッチセンサ付き表示装置は、縦電界方式でネガ型液晶を駆動する液晶表示装置である、項目 2 3 に記載のタッチセンサ付き表示装置。

産業上の利用可能性

[0135] 本発明の装置は、タッチ操作を検出する電子機器の分野において特に有用である。

符号の説明

[0136] 1 0 0 タッチセンサ付き表示装置

2 画素電極

4 共通電極（検出電極）

5 検出電極

4 a 補助配線

4 b スリット

4 u 検出電極の位置検出単位

6 駆動電極

6 u 駆動電極の位置検出単位

6 d ダミー電極

7 共通電極（対向電極）

8 ブラックマトリクス

9 補助容量

- 1 0 対向基板
- 1 1、2 1 ガラス基板
- 1 2 ガラス基板もしくはP E T等の樹脂基板
- 1 3 カラーフィルタ層
- 1 5 樹脂層
- 1 6 接着層
- 1 7 フローティング電極
- 2 0 画素基板
- 2 3、2 5 絶縁層
- 3 0 液晶層
- 3 1 ゲートドライバ
- 3 3 ソースドライバ
- 3 5 駆動電極ドライバ
- 3 7 タッチ検出部
- 4 1 信号線接続配線
- 4 3 駆動電極配線
- 4 3 p 駆動電極パッド
- 4 5 導電性シール
- 4 7 検出電極配線
- 4 7 a 検出電極補助配線
- 4 7 p 駆動電極パッド
- 5 1 積分回路
- 5 3 オペアンプ
- 5 5 完全差動アンプ
- 6 1 電気力線
- S L 画素信号線
- G L 走査信号線

請求の範囲

- [請求項1] 複数の画素電極を有する画素基板と、前記画素基板に対向する対向基板とを備えたタッチセンサ付き表示装置であって、
前記タッチセンサ付き表示装置は、
第1方向および前記第1方向とは異なる第2方向に延びるブラックマトリクスと、
前記第1方向に延びるタッチセンサ電極と
をさらに備え、
前記対向基板の平面方向に垂直な方向から前記対向基板を見たときの平面視において、
前記ブラックマトリクスの前記第1方向に延びる線の前記第2方向の幅は、前記ブラックマトリクスの前記第2方向に延びる線の前記第1方向の幅よりも広く、
前記タッチセンサ電極の前記第1方向に延びる線の前記第2方向の幅は、前記ブラックマトリクスの前記第1方向に延びる線の前記第2方向の幅よりも狭く、
前記タッチセンサ電極の前記第1方向に延びる線と、前記ブラックマトリクスの前記第1方向に延びる線とは重なっている、タッチセンサ付き表示装置。
- [請求項2] 前記平面視において、前記タッチセンサ電極の前記第1方向に延びる線は、前記ブラックマトリクスの前記第1方向に延びる線の前記第2方向の両端部よりも内側に位置して重なっている、請求項1に記載のタッチセンサ付き表示装置。
- [請求項3] 前記タッチセンサ電極は透明樹脂で覆われている、請求項1に記載のタッチセンサ付き表示装置。
- [請求項4] 前記タッチセンサ電極は透明電極であり、前記タッチセンサ電極のシート抵抗値は1から100Ω/□である、請求項1に記載のタッチセンサ付き表示装置。

- [請求項5] 前記対向基板の複数の画素部のうち、前記タッチセンサ電極が設けられていない画素領域には、電氣的にフローティングしたダミー電極が設けられている、請求項1に記載のタッチセンサ付き表示装置。
- [請求項6] 前記タッチセンサ電極は前記対向基板に設けられており、タッチセンサの駆動電極として用い、
前記画素基板に設けられた共通電極を前記タッチセンサの検出電極として用いる、請求項1に記載のタッチセンサ付き表示装置。
- [請求項7] 前記画素基板に設けられた信号配線上において前記共通電極は分離されている、請求項6に記載のタッチセンサ付き表示装置。
- [請求項8] 前記共通電極の電荷量に対応した信号が入力される積分回路をさらに備え、
前記積分回路の基準電圧は、画像書き込み期間に前記共通電極に印加する電圧と同じである、請求項6または7に記載のタッチセンサ付き表示装置。
- [請求項9] 前記積分回路は、シングルエンド型のオペアンプを有する、請求項8に記載のタッチセンサ付き表示装置。
- [請求項10] 前記積分回路は、完全差動オペアンプを有し、
前記完全差動オペアンプは、互いに隣接する前記共通電極の電荷量に対応した信号が入力される、請求項8に記載のタッチセンサ付き表示装置。
- [請求項11] 前記共通電極に電氣的に接続された補助配線が、前記画素基板に設けられた信号配線と重なるように設けられている、請求項6から10のいずれかに記載のタッチセンサ付き表示装置。
- [請求項12] 前記タッチセンサ付き表示装置は、横電界方式の液晶表示装置である、請求項1から10のいずれかに記載のタッチセンサ付き表示装置。
- [請求項13] 前記タッチセンサ付き表示装置は、横電界方式でネガ型液晶を駆動する液晶表示装置である、請求項1から12のいずれかに記載のタッ

チセンサ付き表示装置。

[請求項14] 前記タッチセンサの駆動電極用配線および前記タッチセンサの検出電極用配線が、前記画素基板に設けられている、請求項6から13のいずれかに記載のタッチセンサ付き表示装置。

[請求項15] 前記共通電極に電氣的に接続された補助配線が、前記画素基板に設けられた信号配線と重なるように設けられており、

前記駆動電極用配線および前記検出電極用配線は、前記補助配線と同じ層に設けられている、請求項14に記載のタッチセンサ付き表示装置。

[請求項16] 前記駆動電極用配線は、前記画素基板に設けられたゲートドライバと重なるように設けられている、請求項14または15に記載のタッチセンサ付き表示装置。

[請求項17] 前記検出電極用配線は、前記画素基板に設けられた信号線接続配線と重なるように設けられている、請求項14から16のいずれかに記載のタッチセンサ付き表示装置。

[請求項18] 前記画素基板と前記対向基板とを接着するシール部は導電性材料を含み、

前記画素基板に設けられた前記駆動電極用配線と、前記対向基板に設けられた前記駆動電極とは、前記シール部を介して電氣的に接続される、請求項14から17のいずれかに記載のタッチセンサ付き表示装置。

[請求項19] 前記画素基板の一端に画像表示用端子およびタッチセンサ駆動用端子が設けられている、請求項14から18のいずれかに記載のタッチセンサ付き表示装置。

[請求項20] 前記タッチセンサ電極は、メタル電極、および透明電極とメタル層の積層体のうち的一方である、請求項1から19のいずれかに記載のタッチセンサ付き表示装置。

[請求項21] タッチ位置検出動作は画像表示動作と同期し、画像書き込みが無い

期間に前記タッチ位置検出動作を行う、請求項 1 から 20 のいずれかに記載のタッチセンサ付き表示装置。

[請求項22] 前記タッチ位置検出動作はM系列で形成した直交符号信号を用いて行う、請求項 1 から 21 のいずれかに記載のタッチセンサ付き表示装置。

[請求項23] 前記タッチセンサ電極は前記対向基板に設けられており、タッチセンサの駆動電極として用い、

前記対向基板における前記タッチセンサの駆動電極よりもタッチ面側の位置に、前記タッチセンサの検出電極が設けられている、請求項 1 から 5 のいずれかに記載のタッチセンサ付き表示装置。

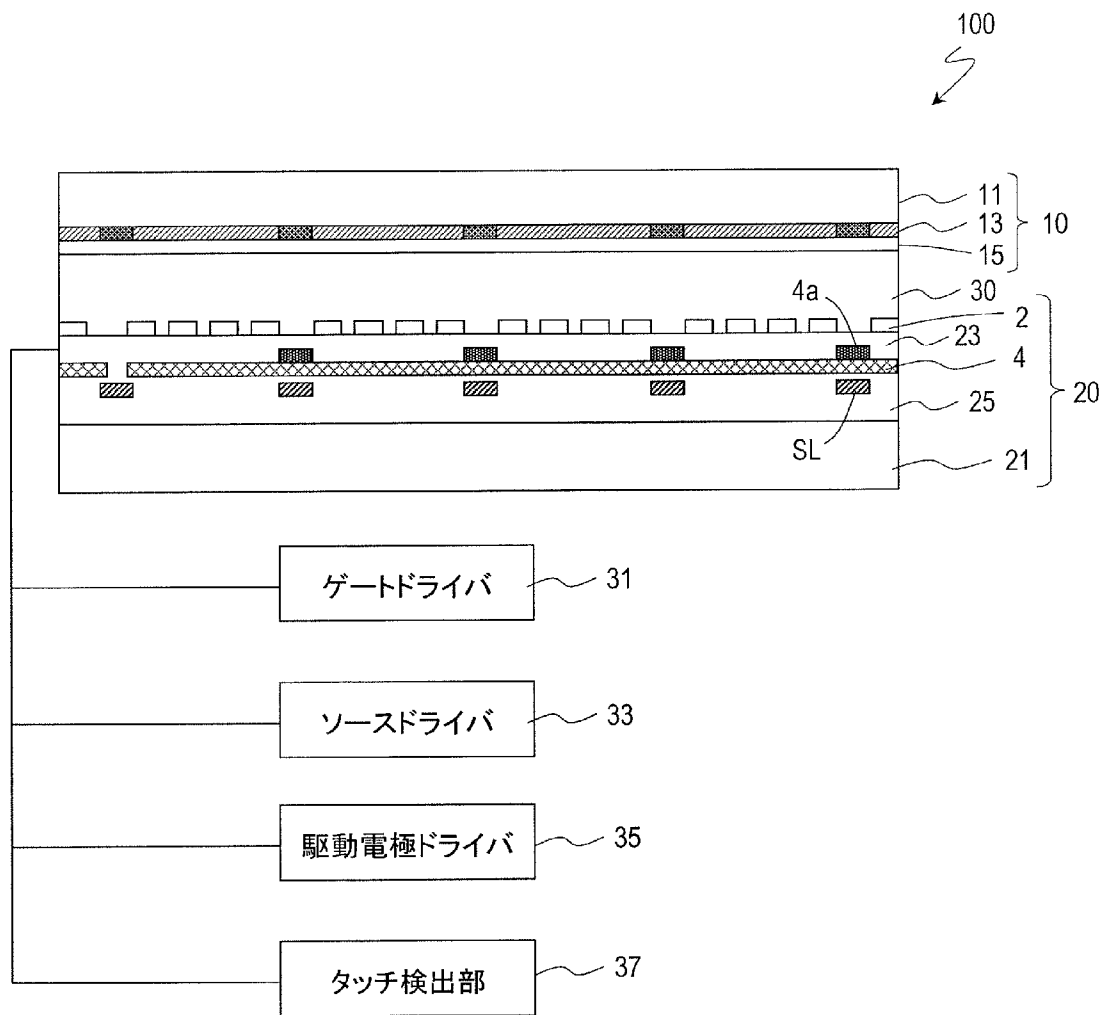
[請求項24] 前記タッチセンサ付き表示装置は、横電界方式の液晶表示装置である、請求項 23 に記載のタッチセンサ付き表示装置。

[請求項25] 前記タッチセンサ付き表示装置は、横電界方式でネガ型液晶を駆動する液晶表示装置である、請求項 23 または 24 に記載のタッチセンサ付き表示装置。

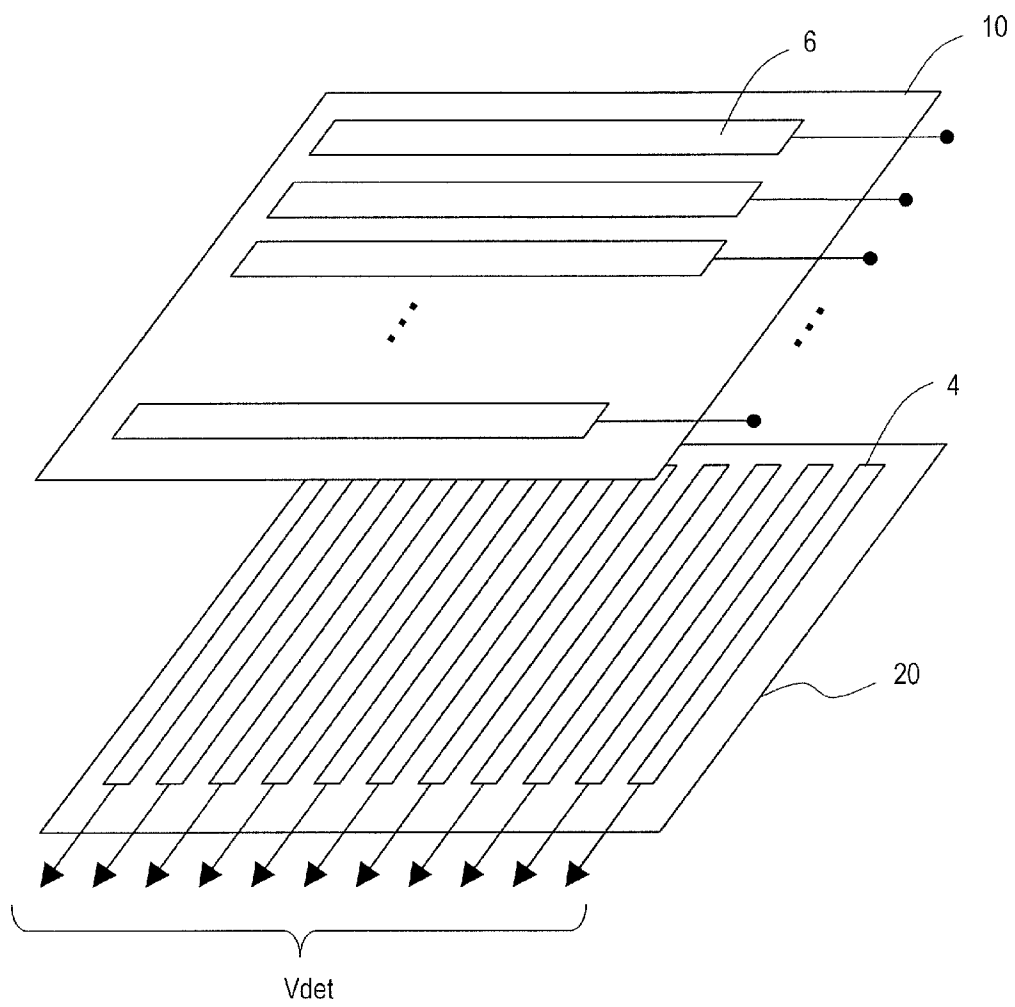
[請求項26] 前記タッチセンサ付き表示装置は、横電界方式でポジ型液晶を駆動する液晶表示装置である、請求項 23 または 24 に記載のタッチセンサ付き表示装置。

[請求項27] 前記タッチセンサ付き表示装置は、縦電界方式でネガ型液晶を駆動する液晶表示装置である、請求項 23 に記載のタッチセンサ付き表示装置。

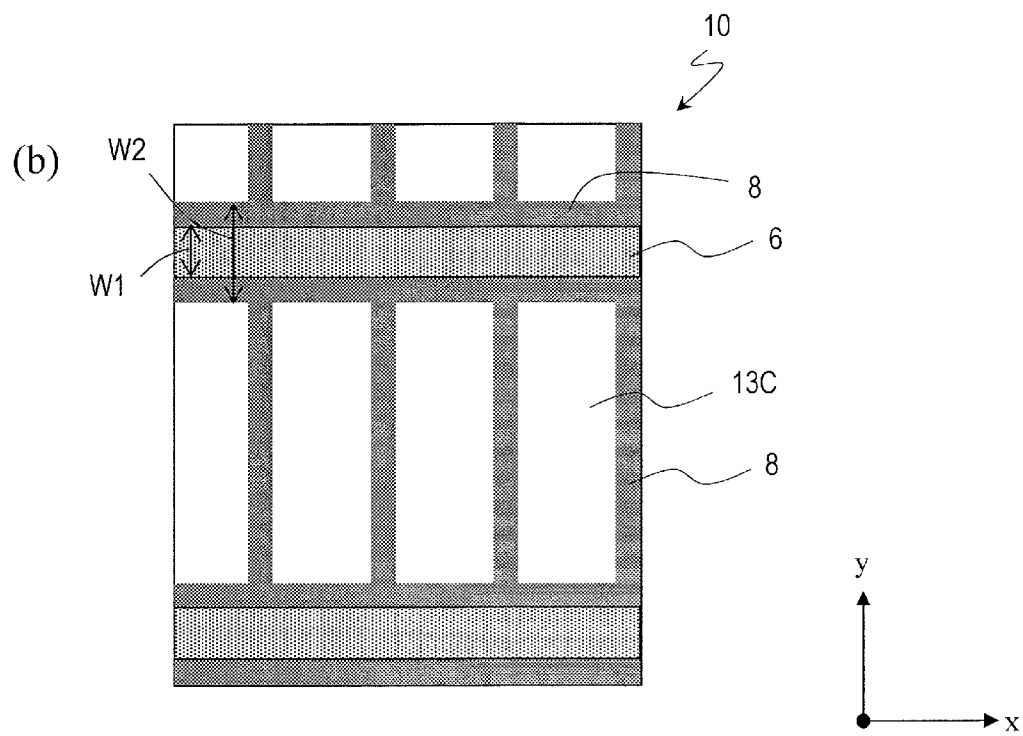
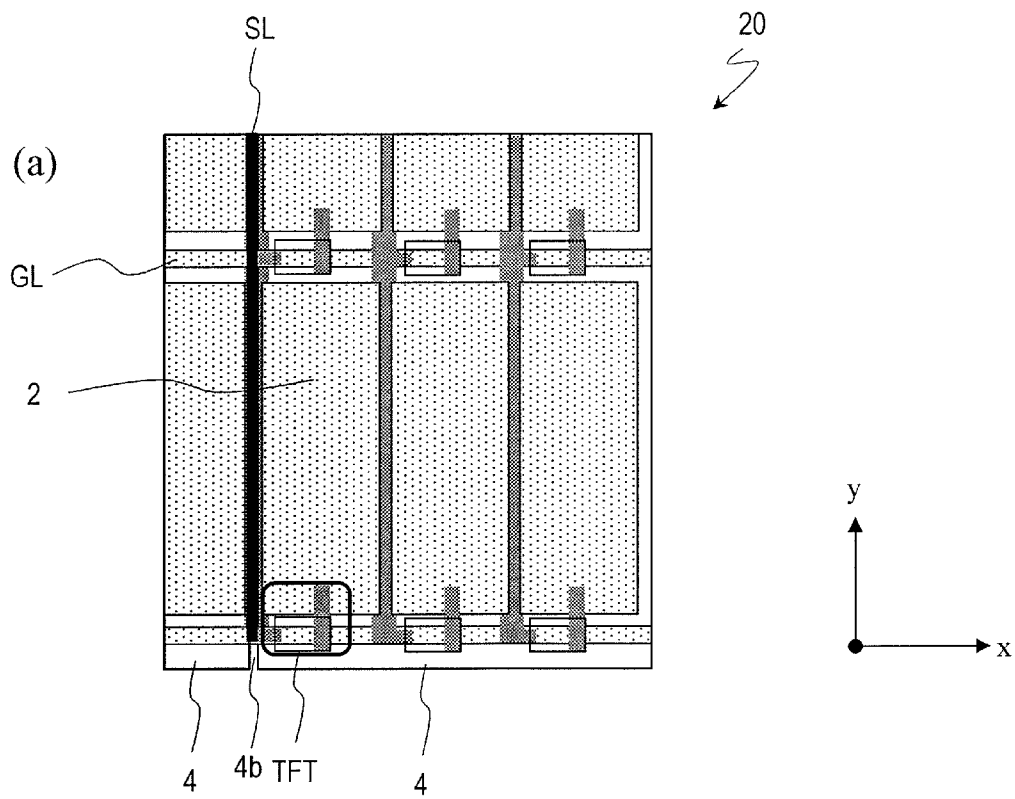
[図1]



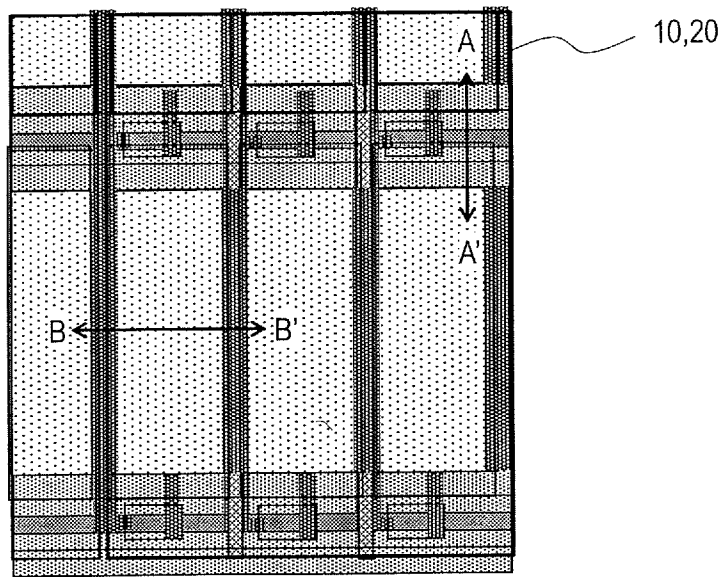
[図2]



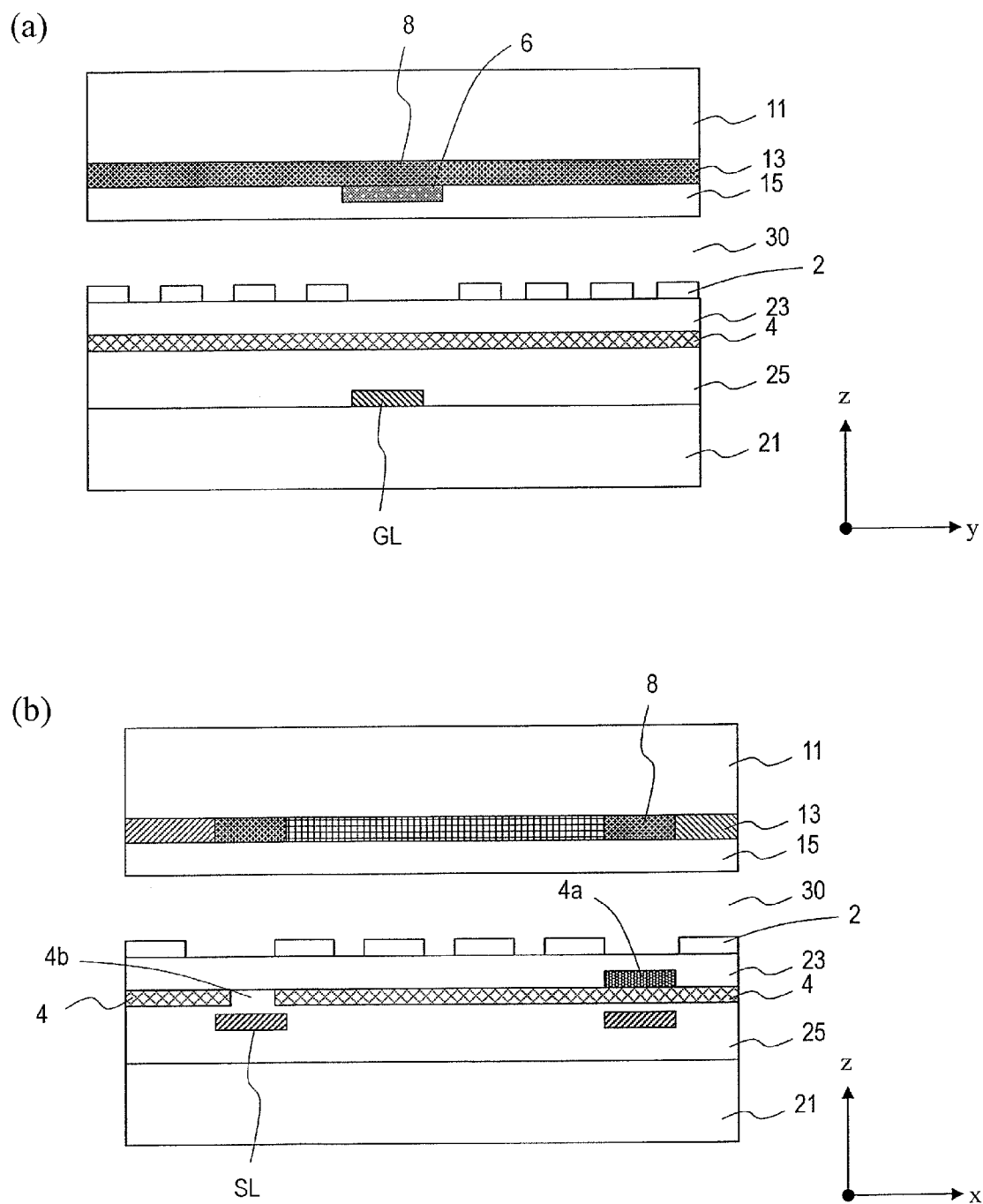
[図3]



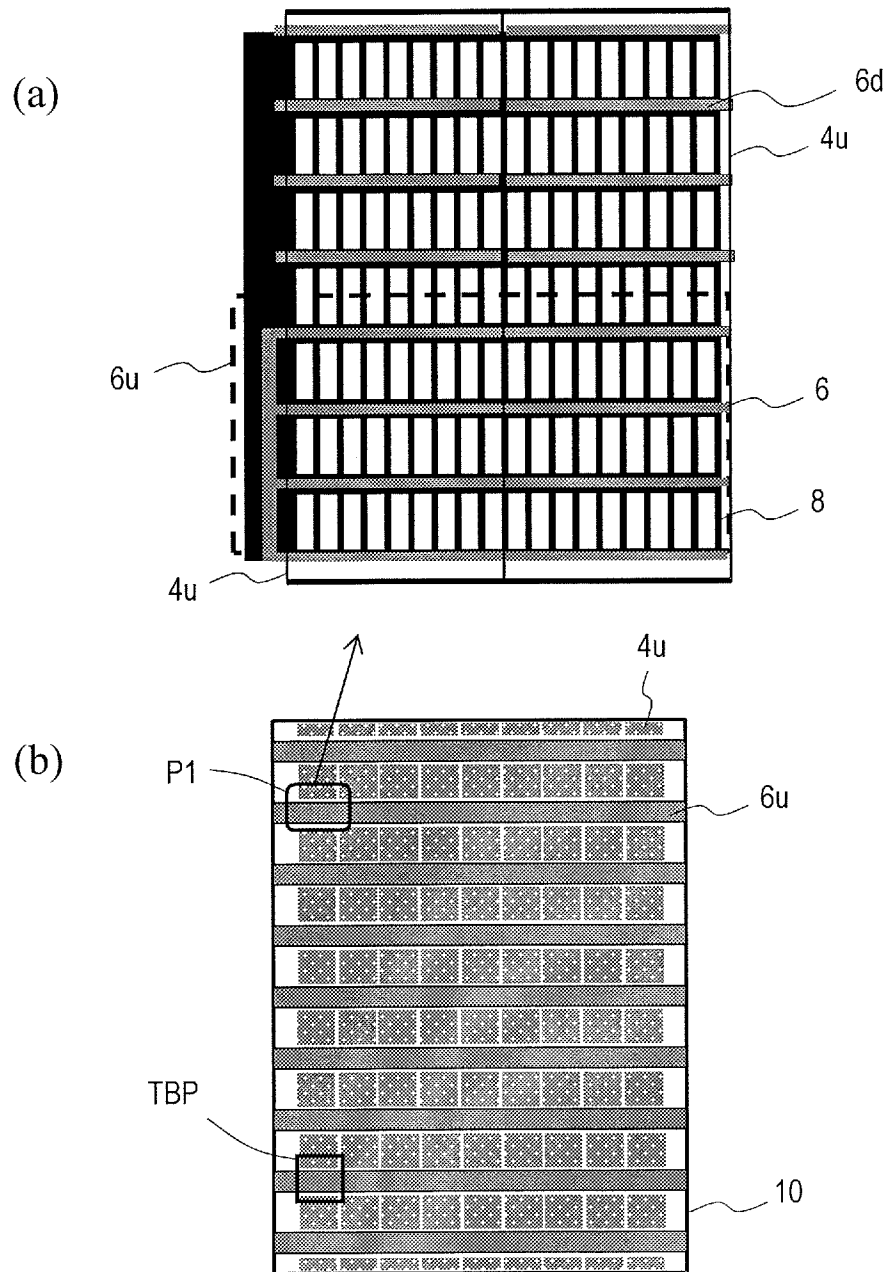
[図4]



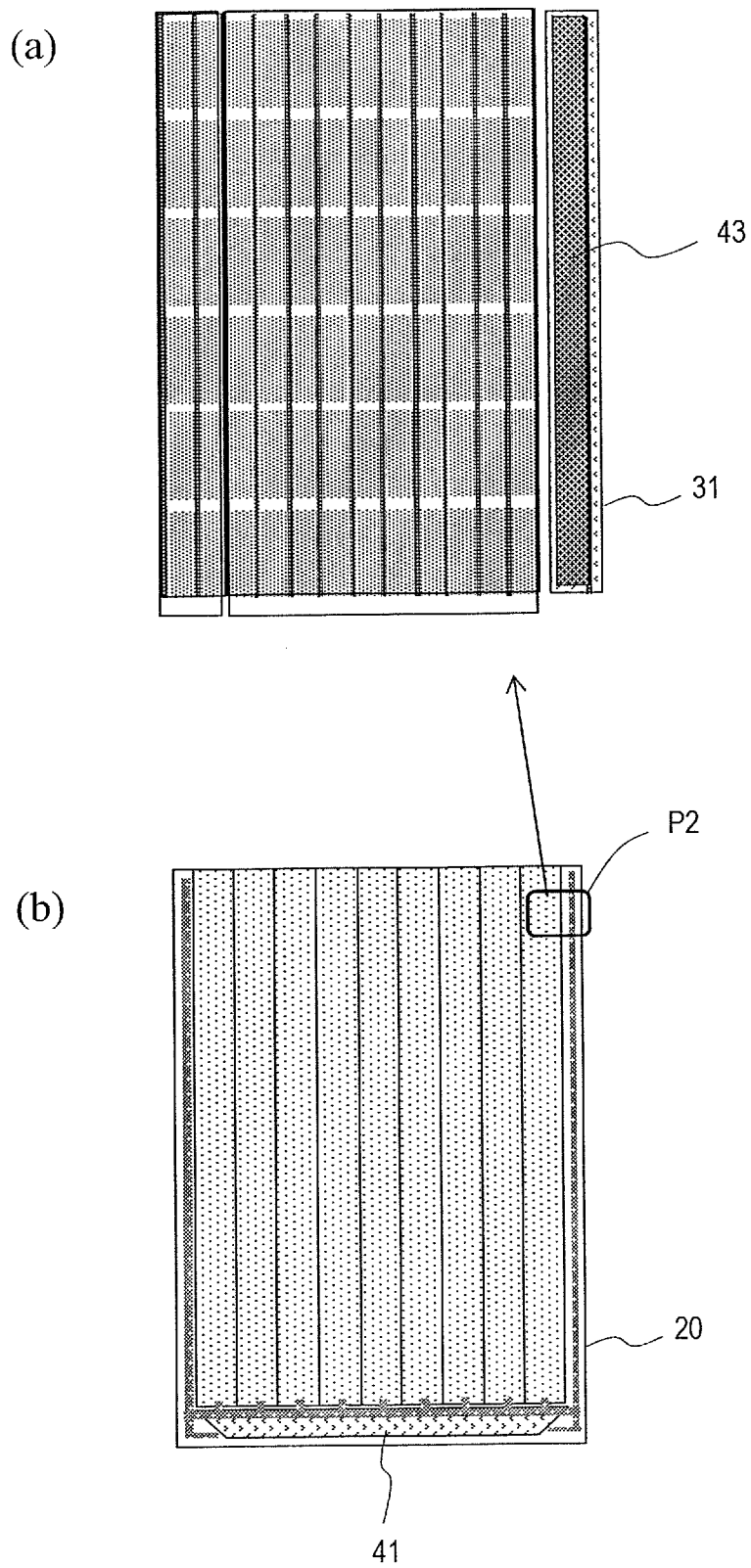
(a)



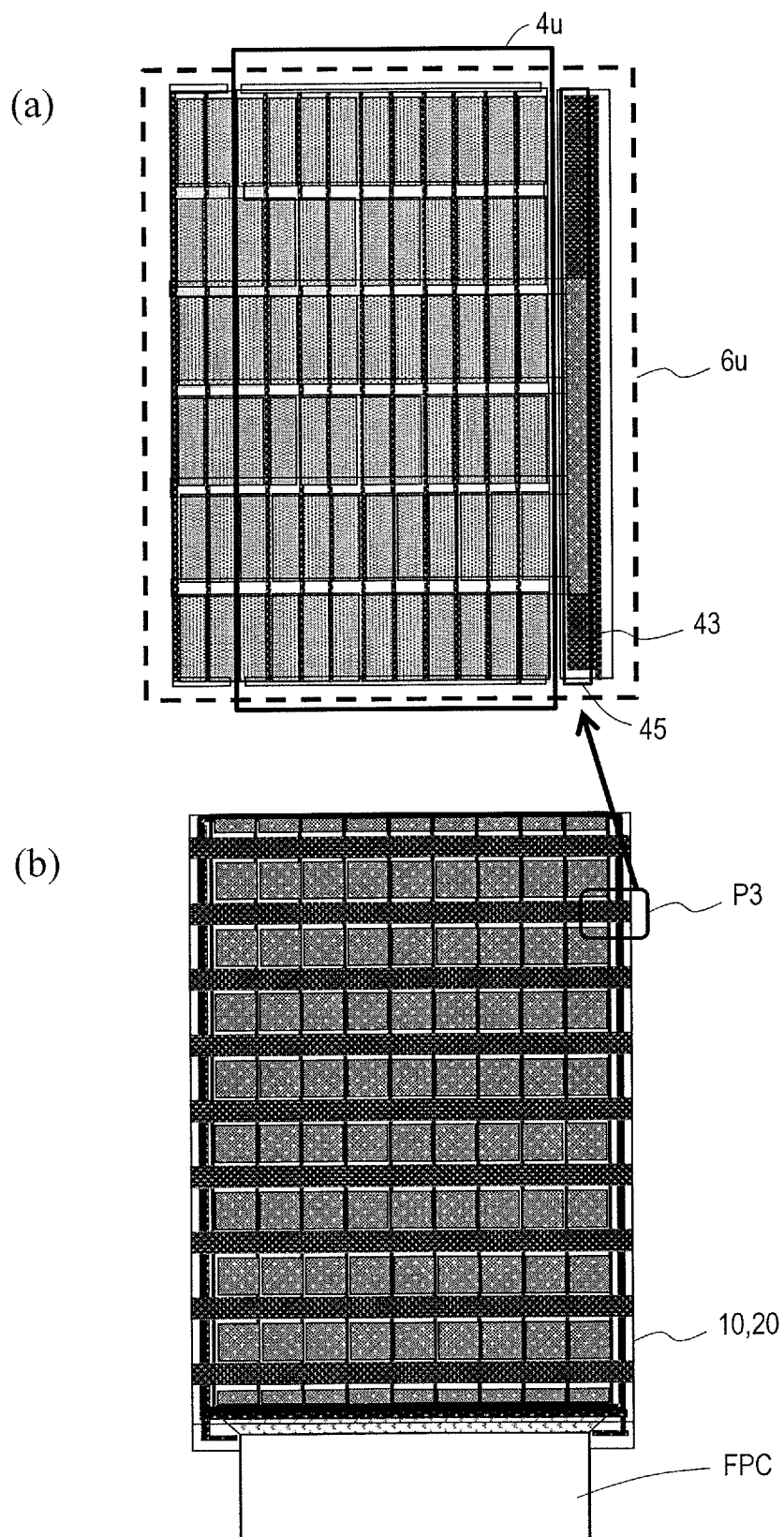
[図6]



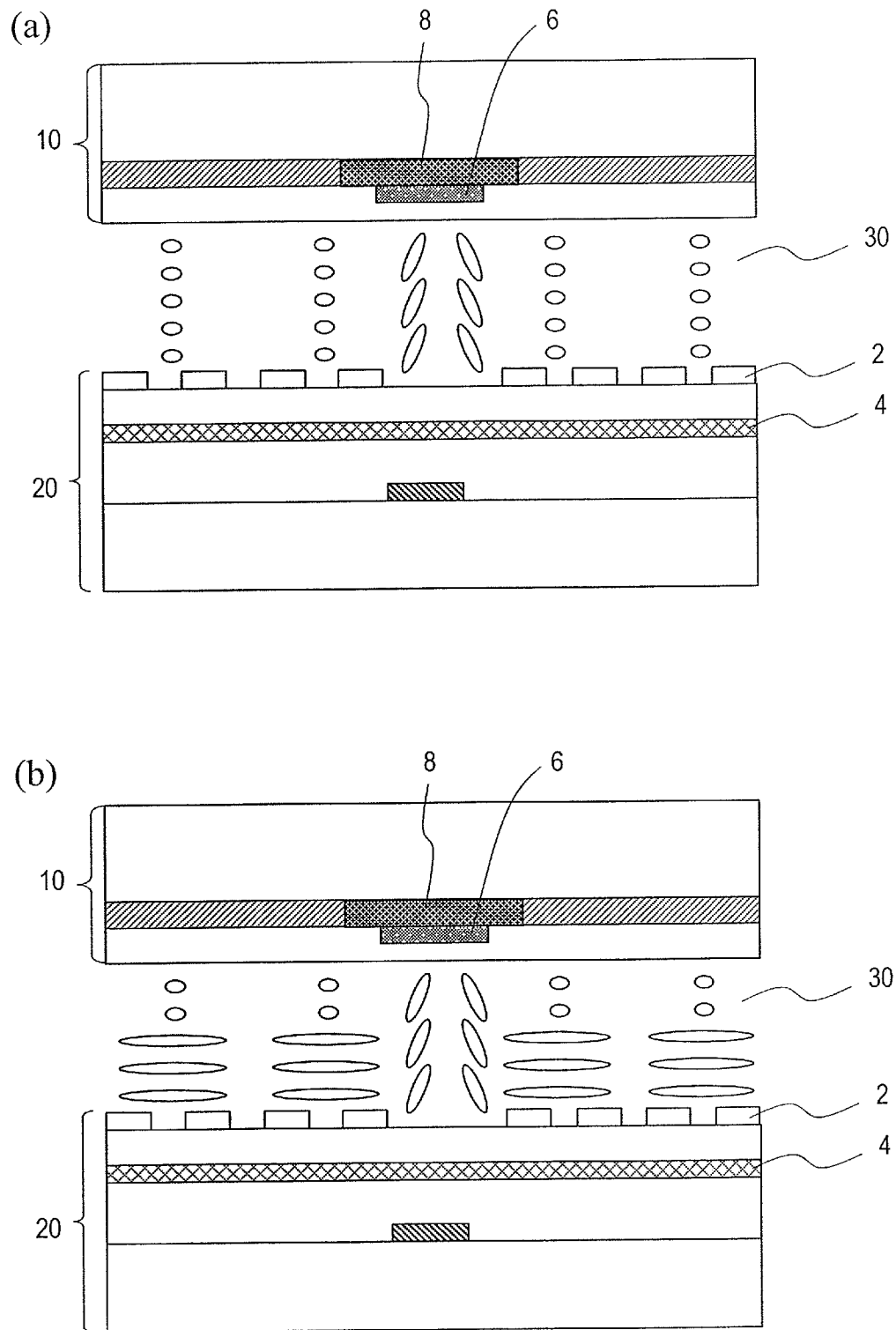
[図7]



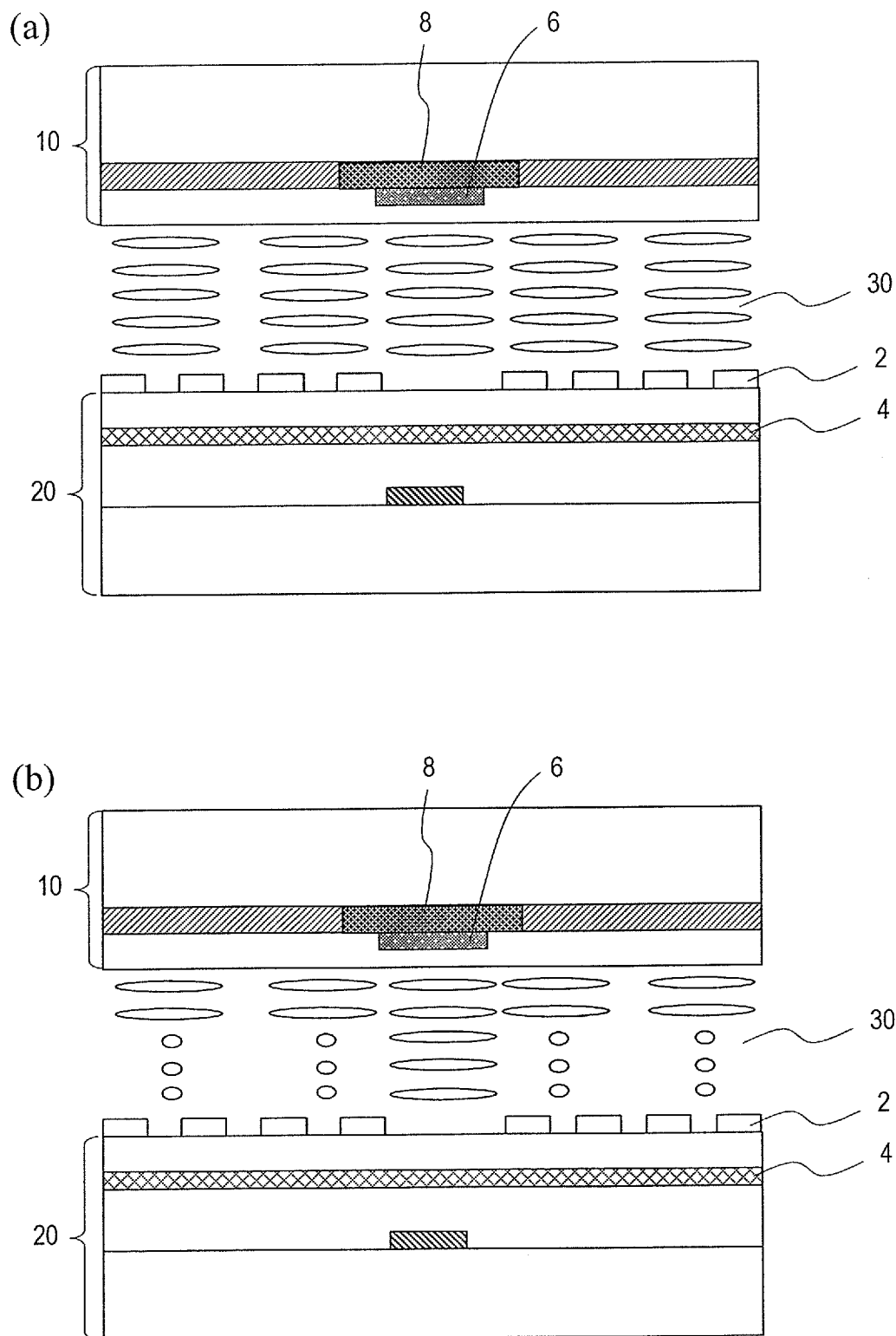
[図8]



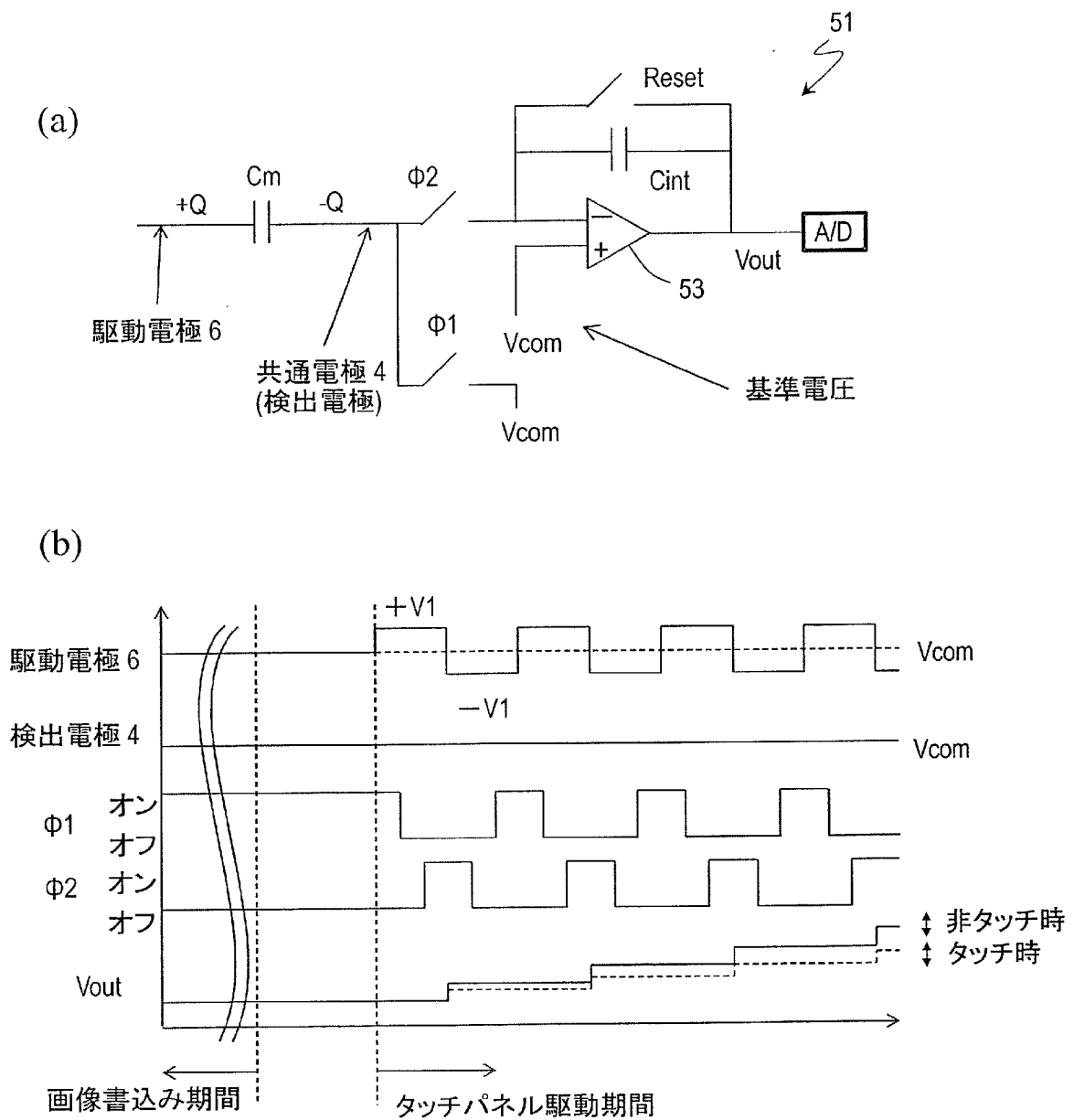
[図9]



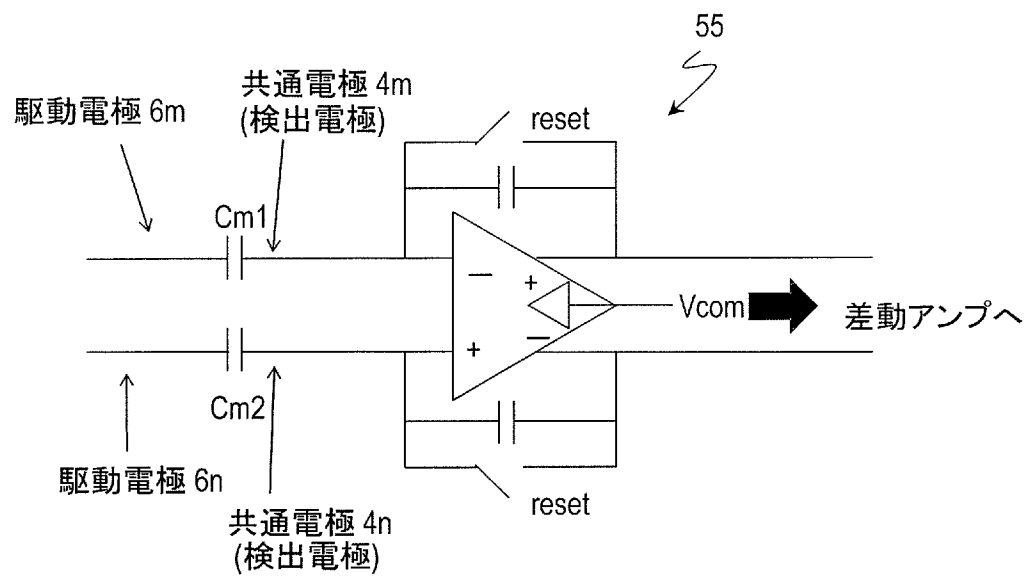
[図10]



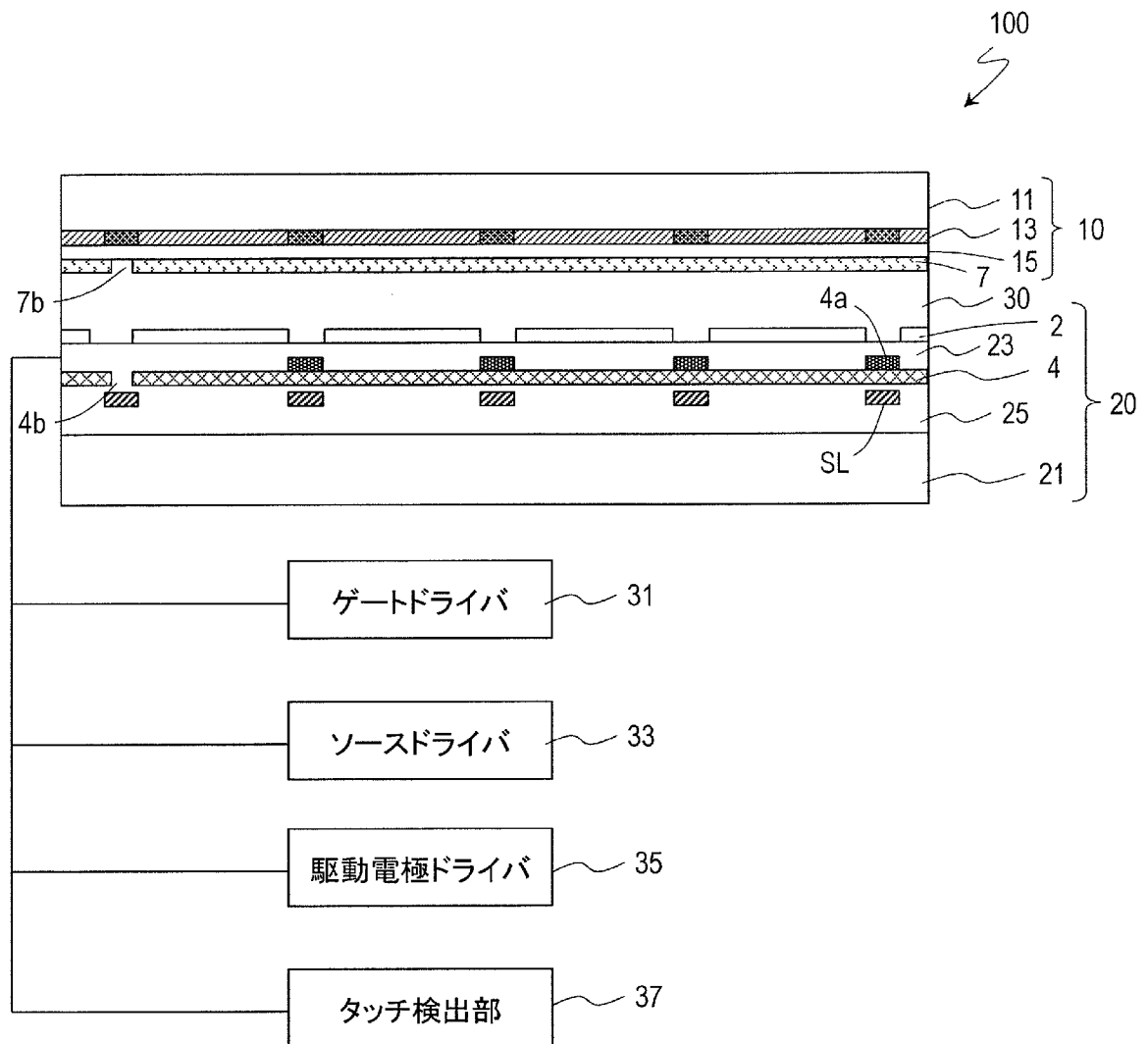
[図11]



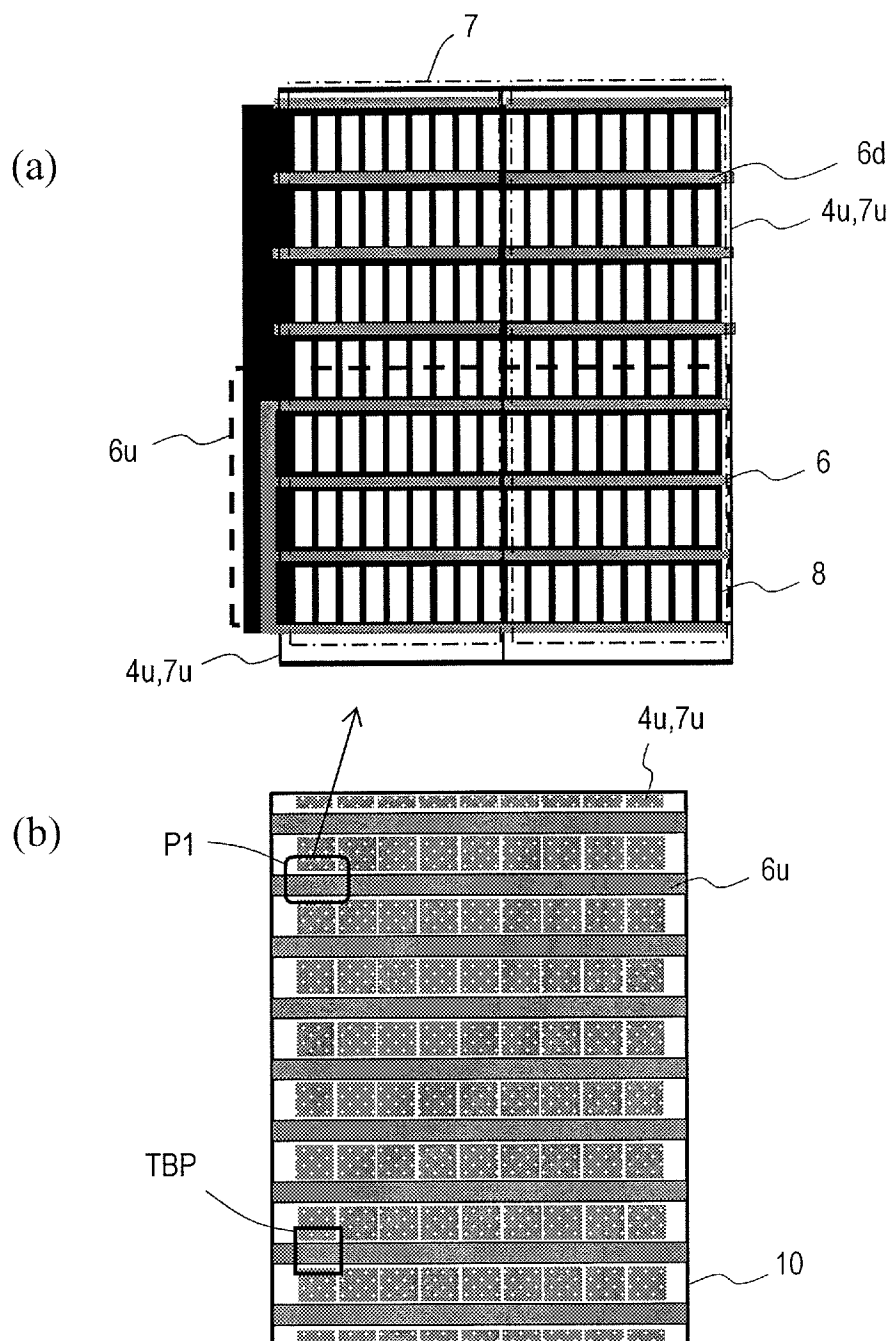
[図12]



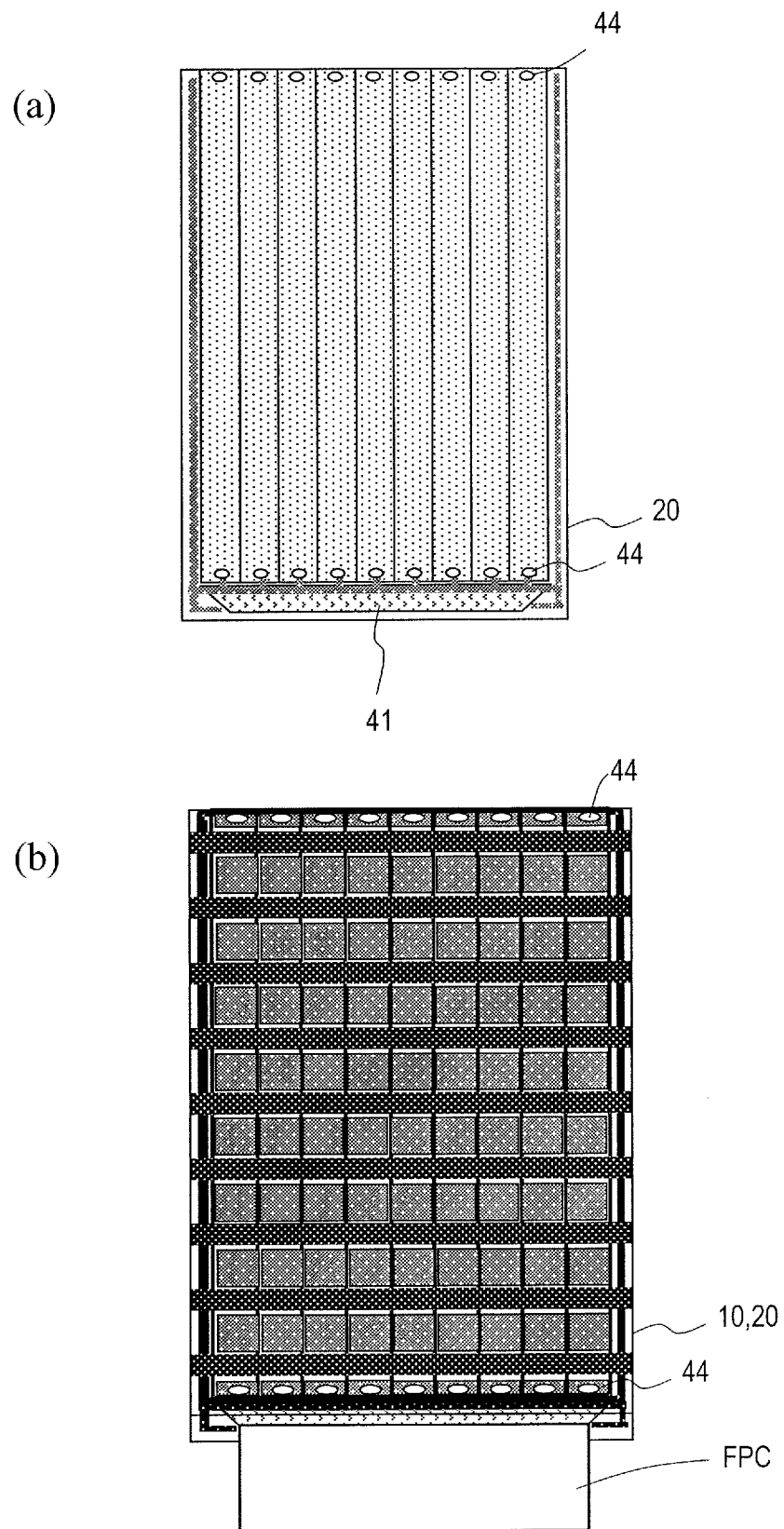
[図13]



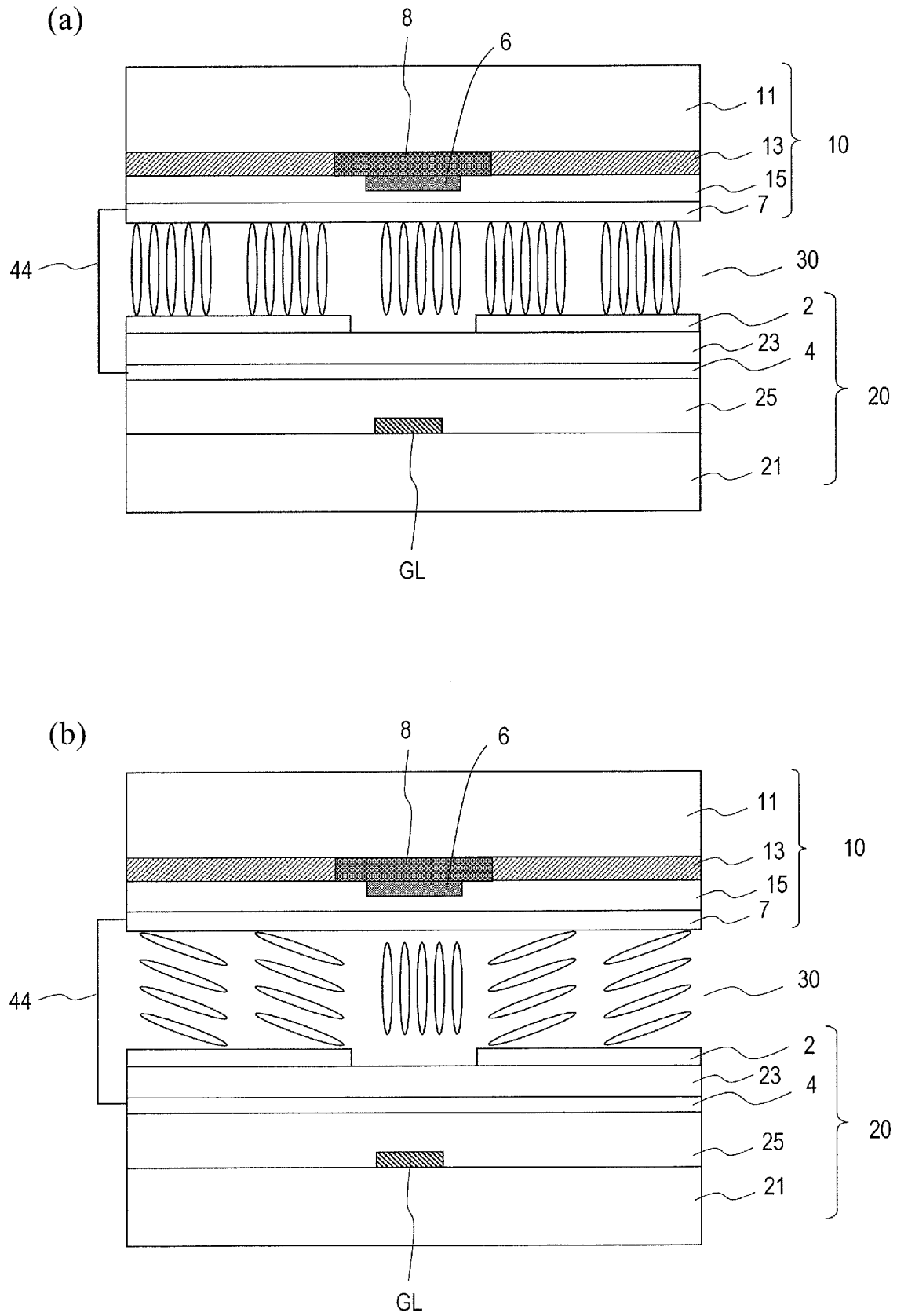
[図14]



[図15]

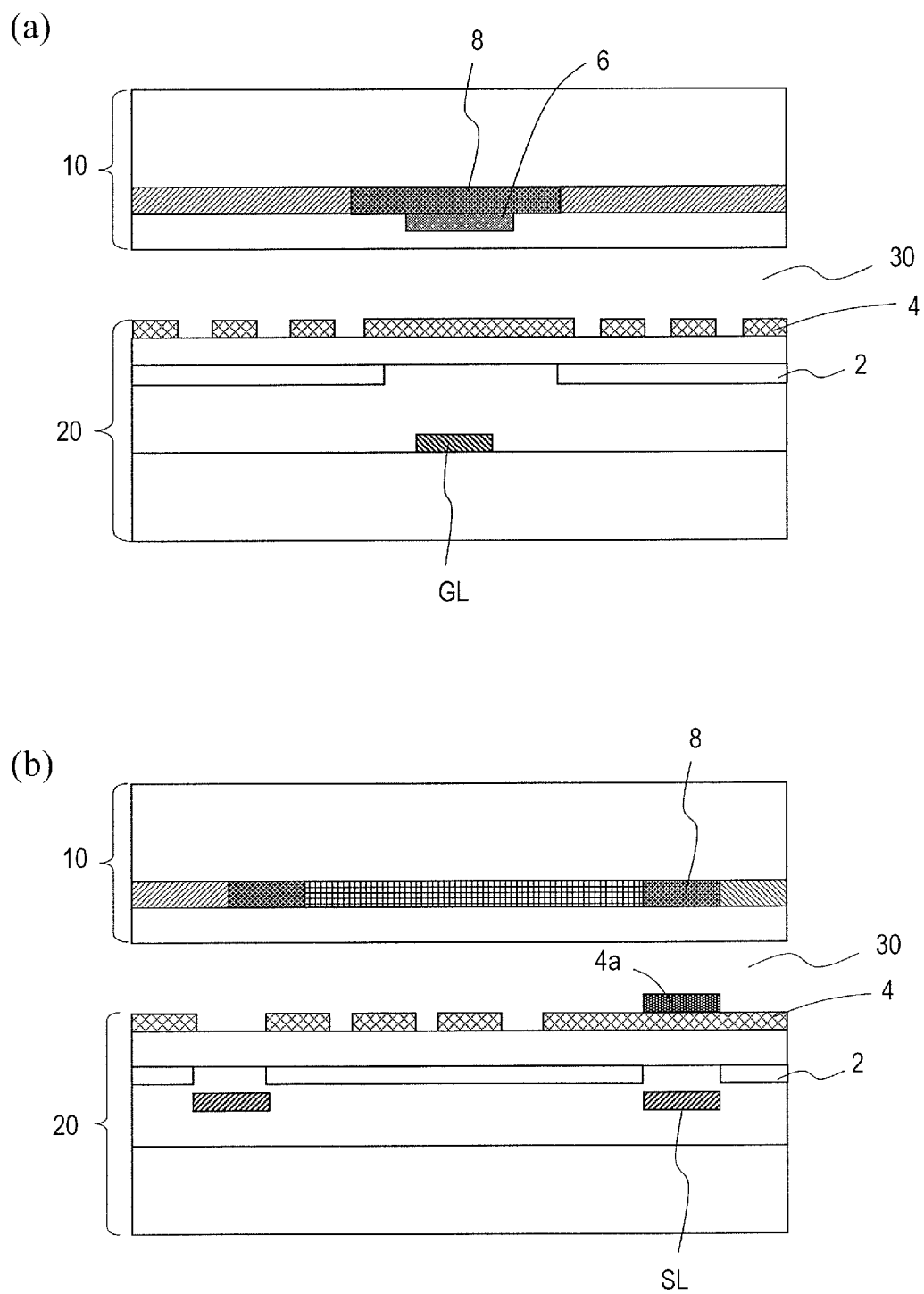


[図16]

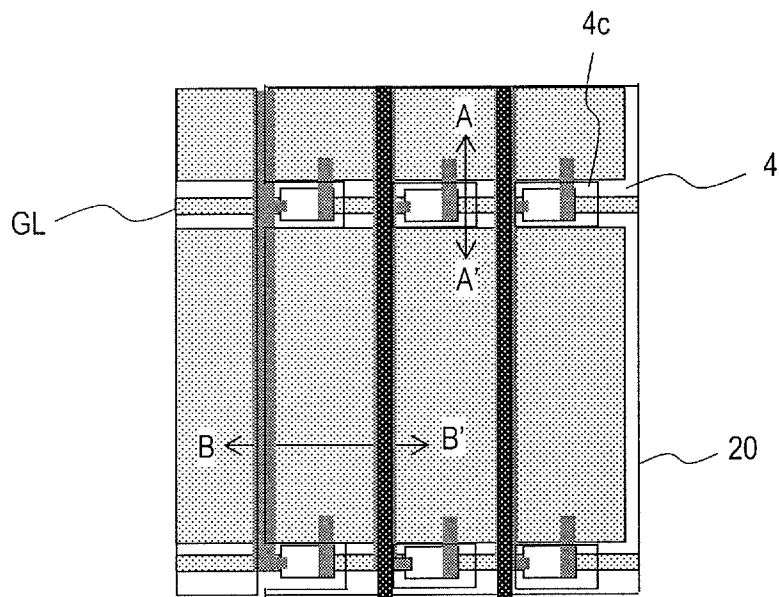


[illegible]

[図18]

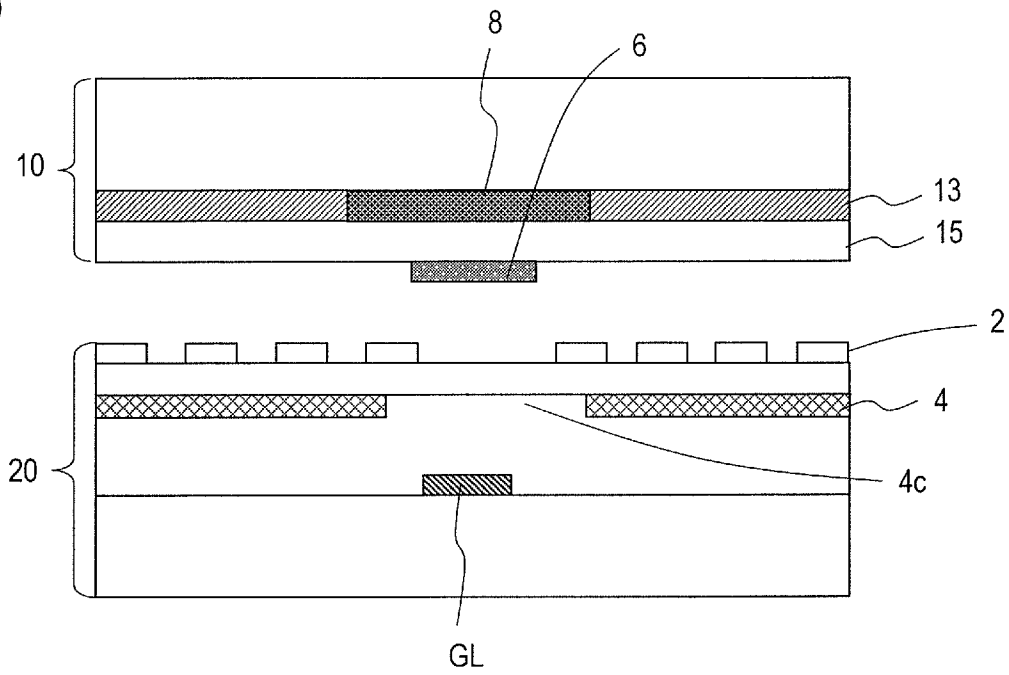


[図19]

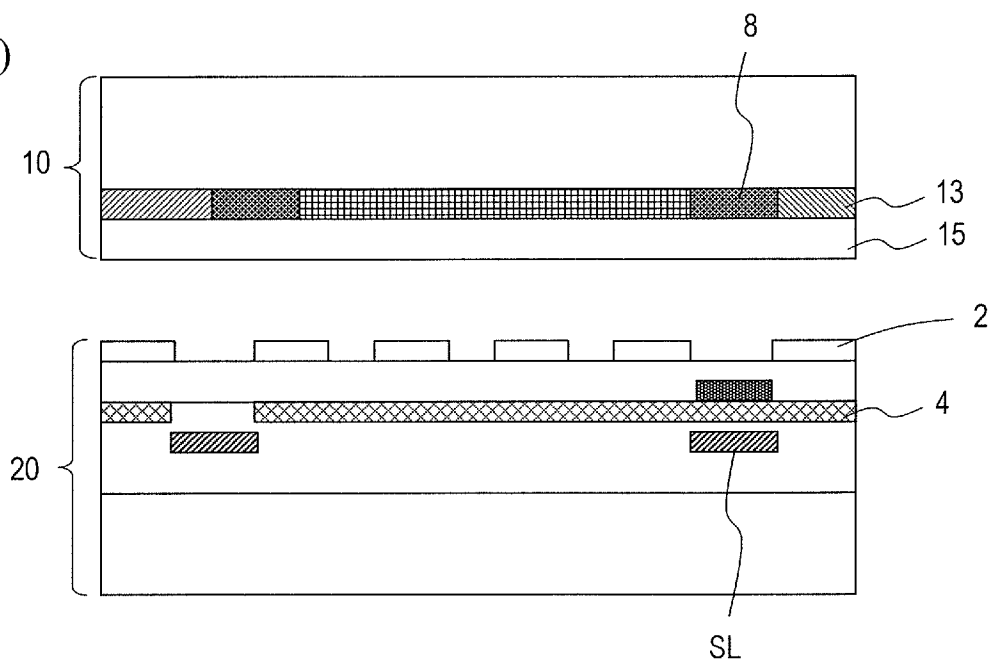


[図20]

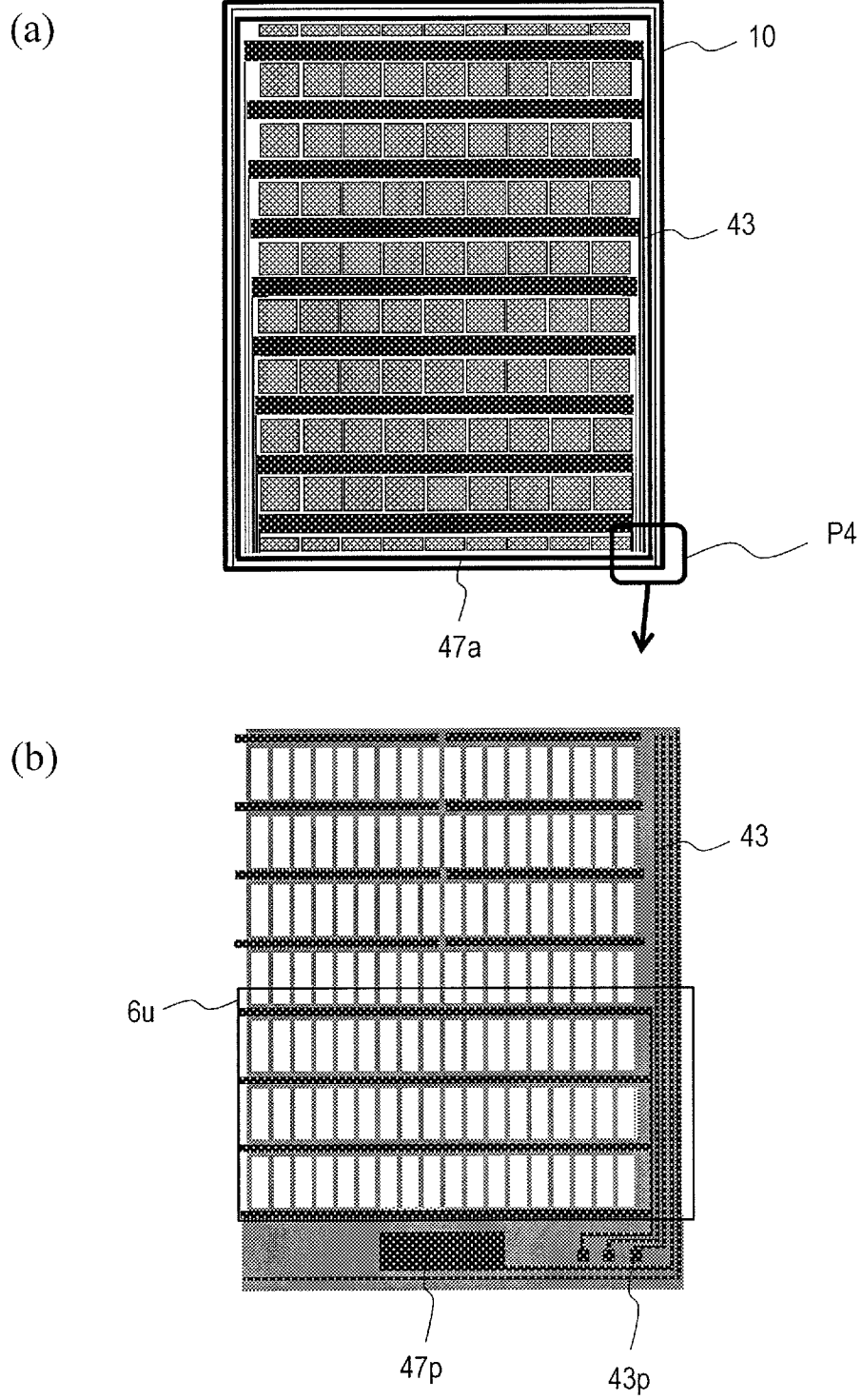
(a)



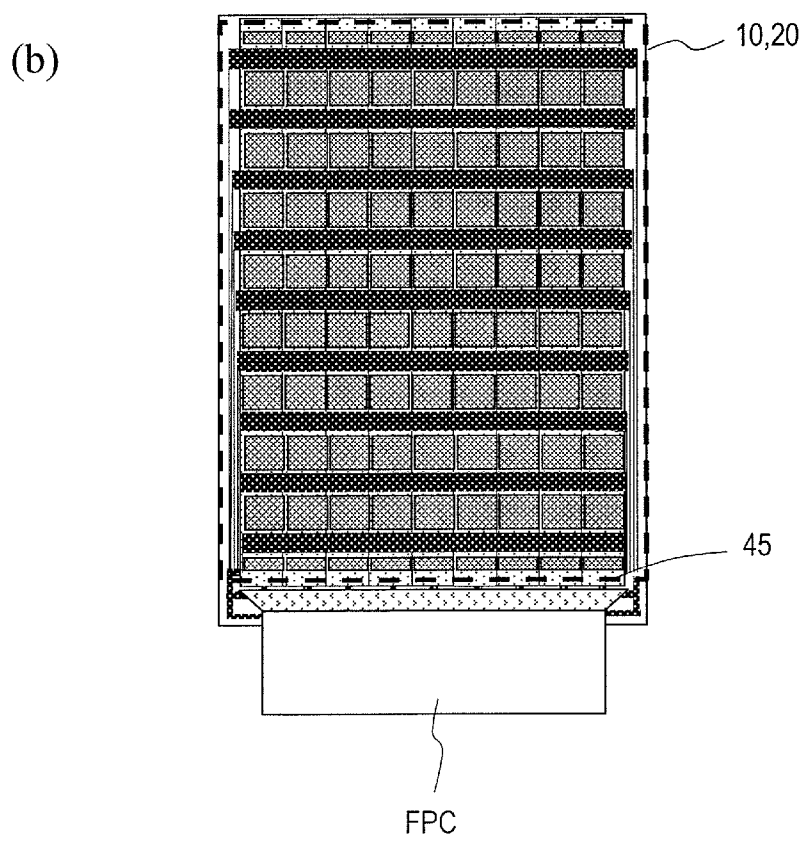
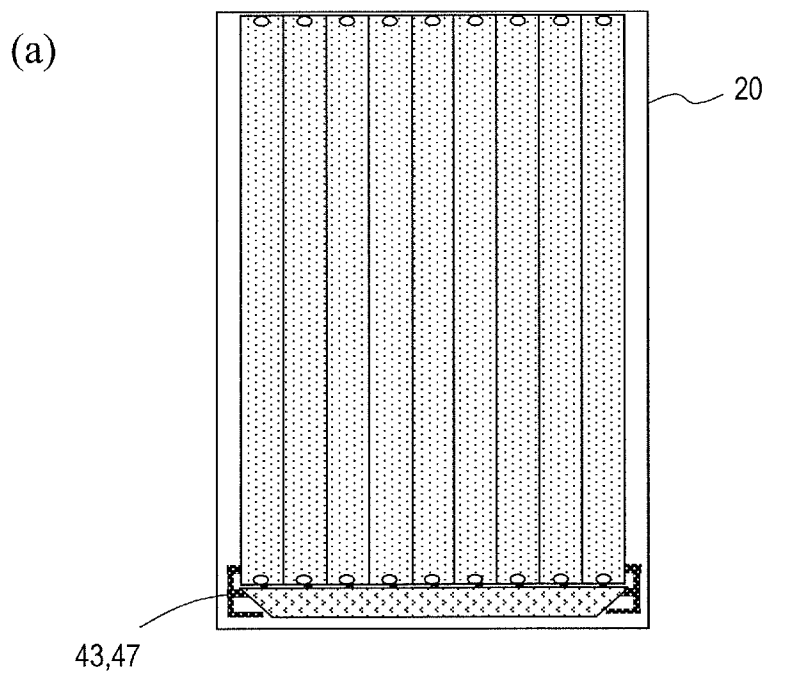
(b)



[図21]

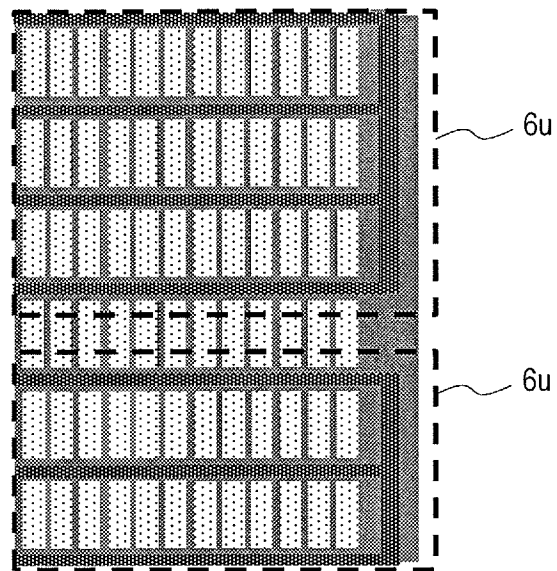


[図22]

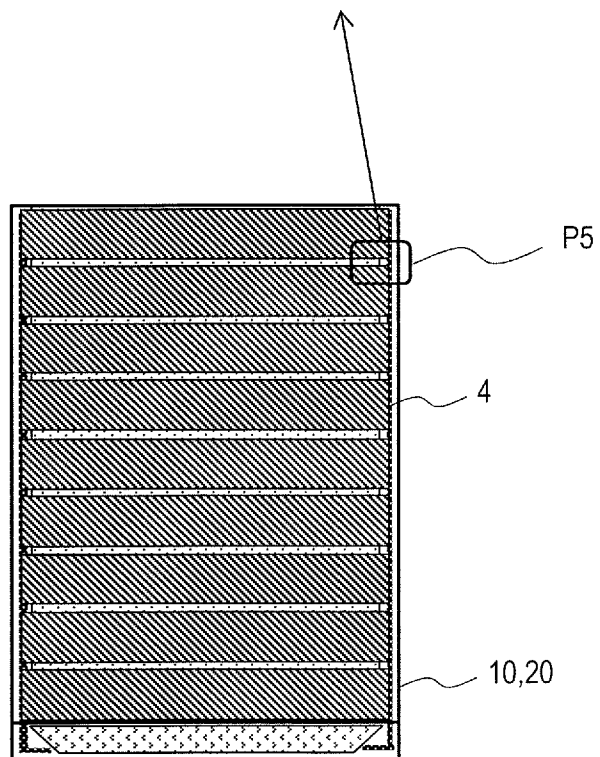


[図23]

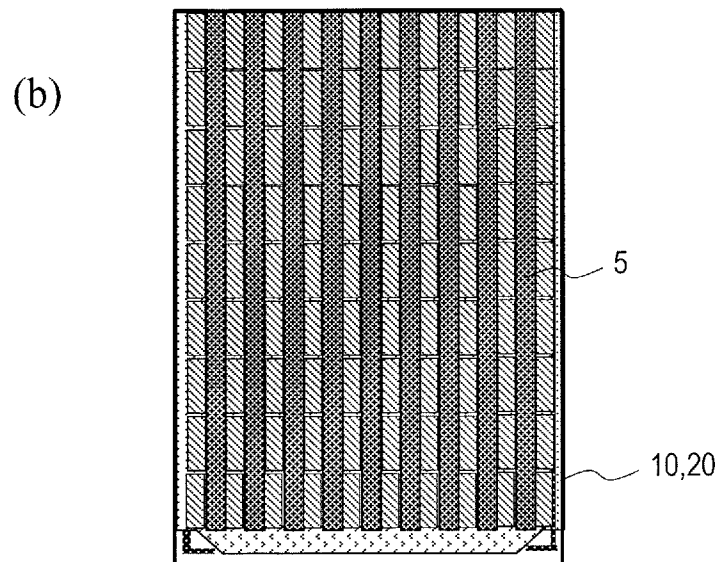
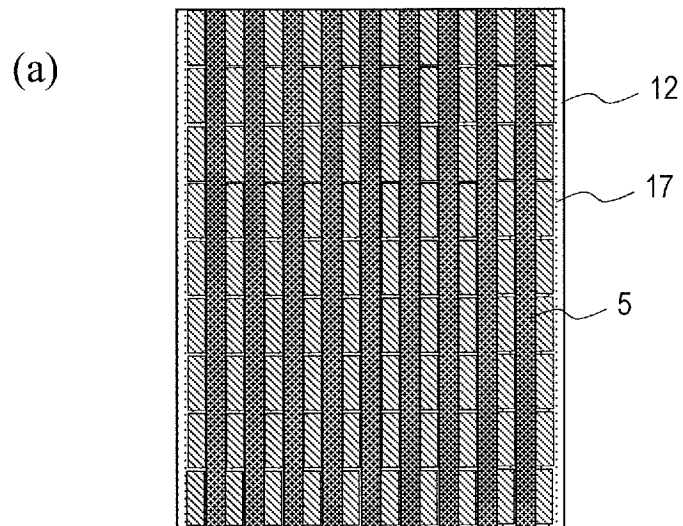
(a)



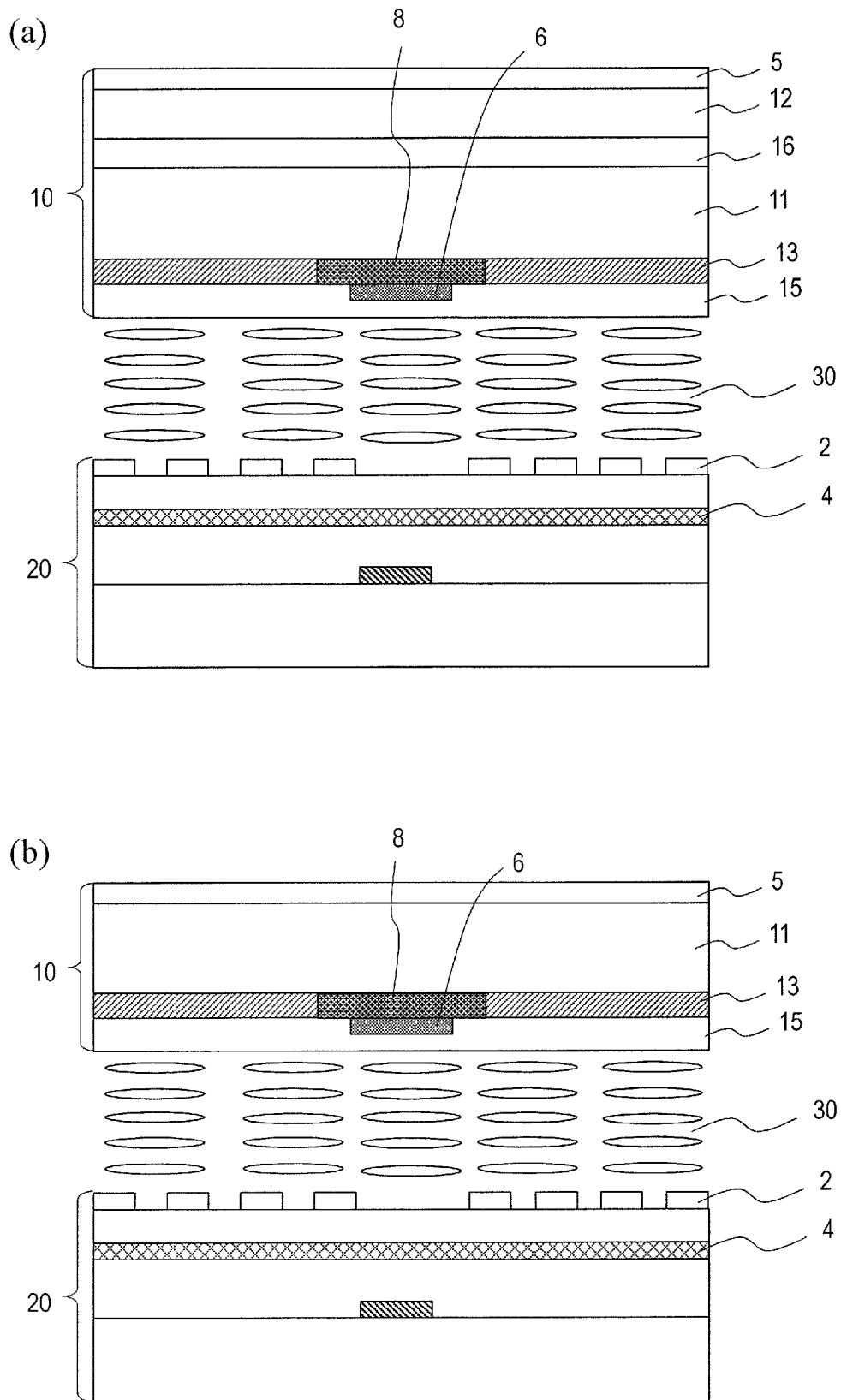
(b)



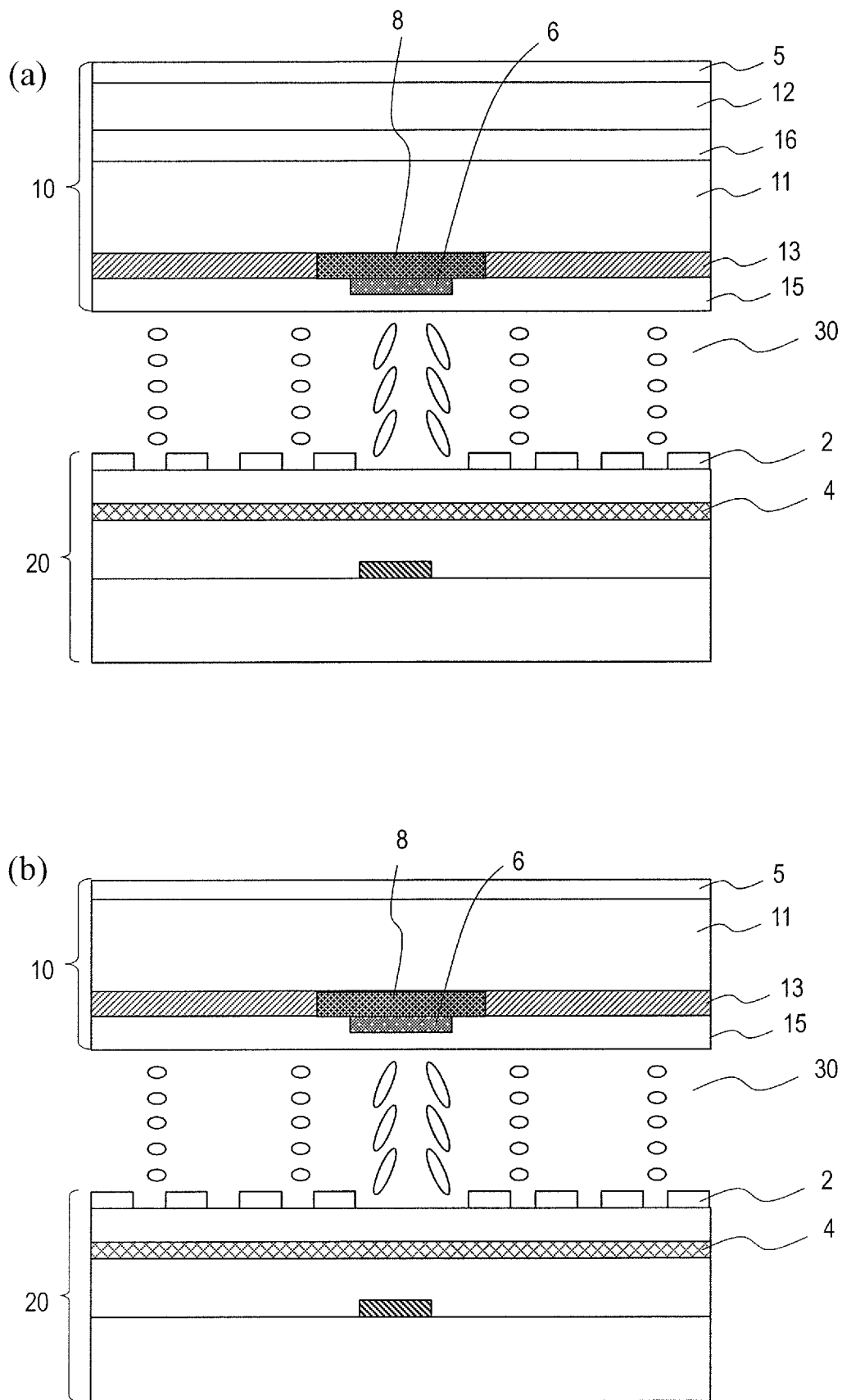
[図24]



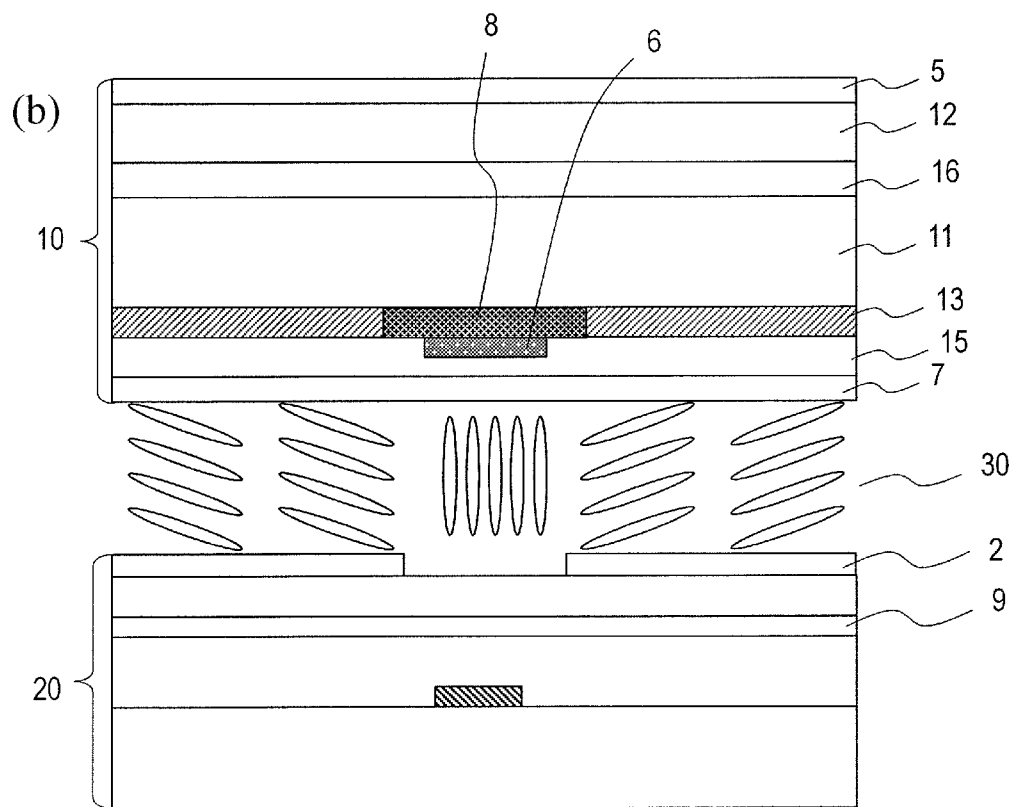
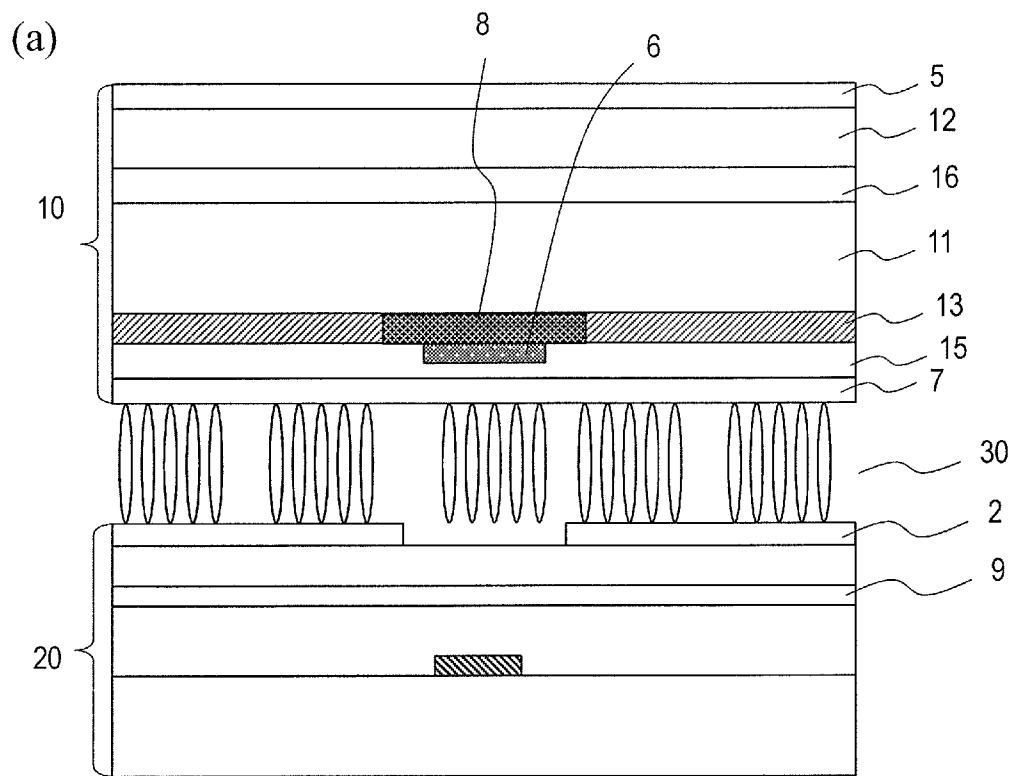
[図25]



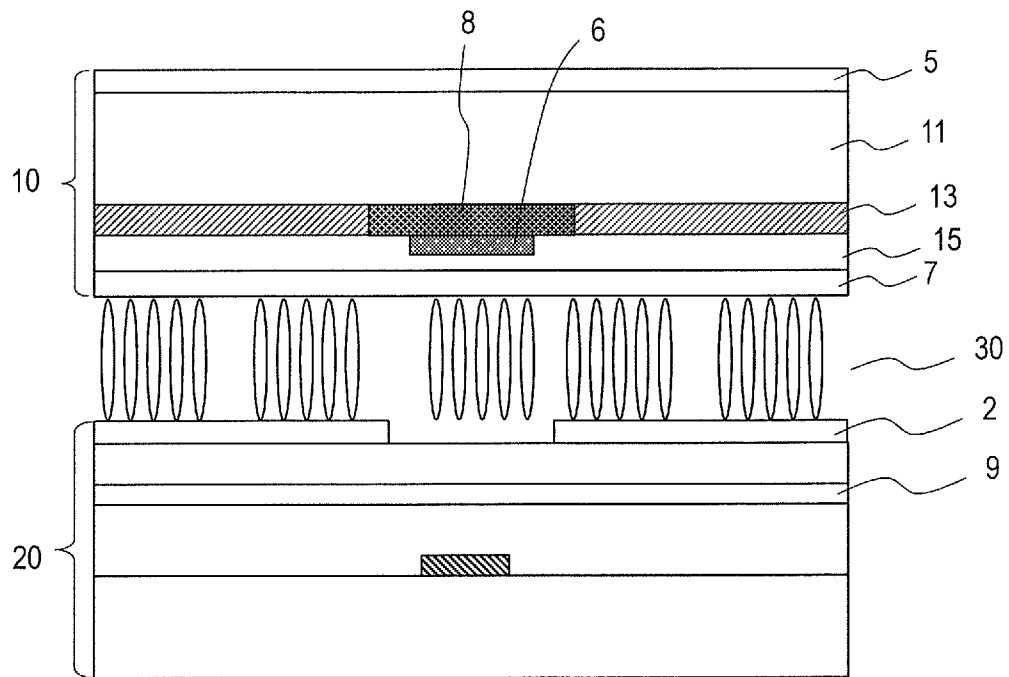
[図26]



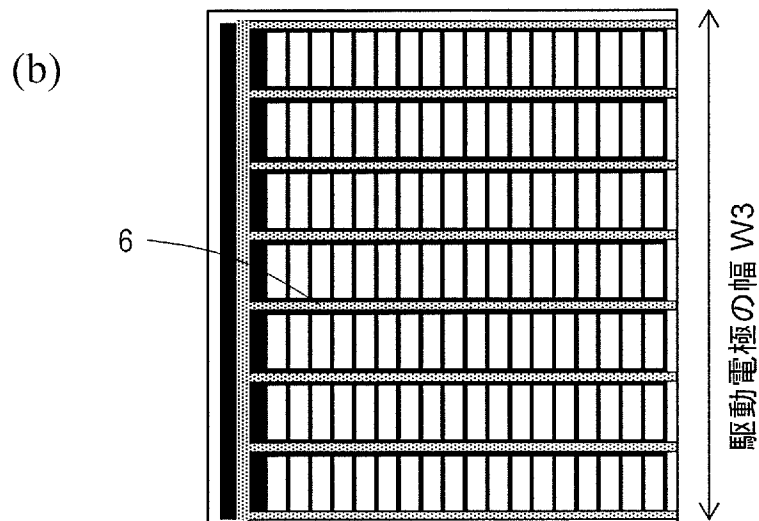
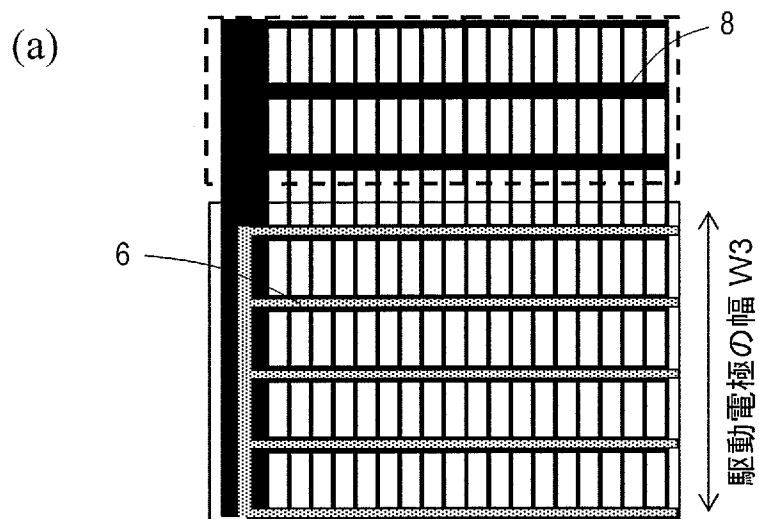
[図27]



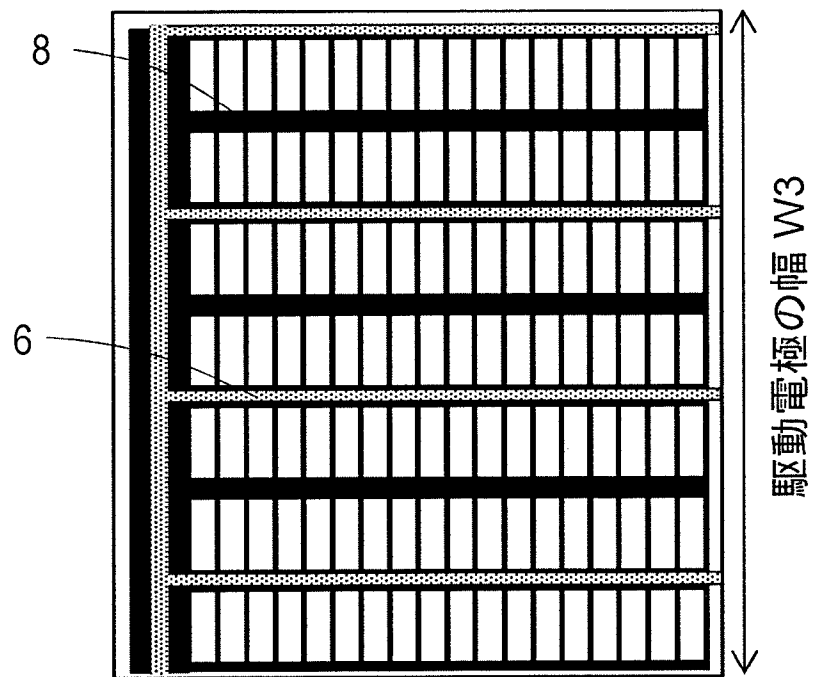
[図28]



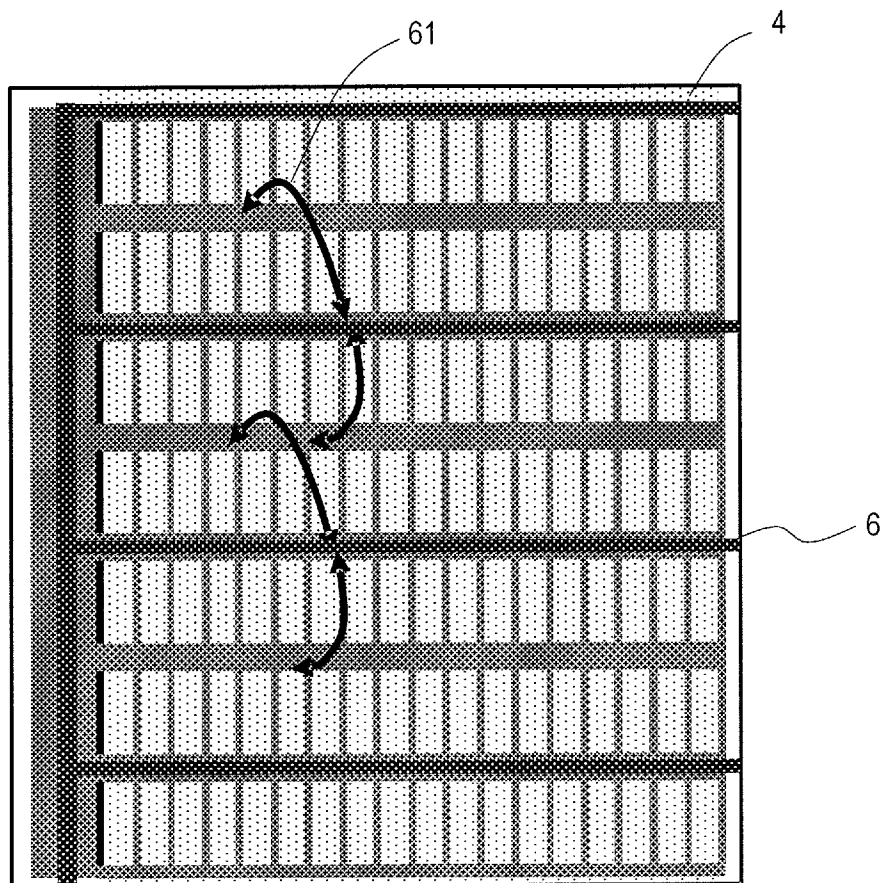
[図29]



[図30]



[図31]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/072048

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F3/041(2006.01) i, G06F3/044(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)

G06F3/041, G06F3/044

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 2009-259063 A (Gunze Ltd.), 05 November 2009 (05.11.2009), paragraphs [0021] to [0030], [0042]; fig. 2, 7	1-4, 12-13, 20, 23-27
Y	(Family: none)	5, 21-22
A		6-11, 14-19
Y	JP 2012-079238 A (Fujifilm Corp.), 19 April 2012 (19.04.2012), paragraphs [0035] to [0037], [0054]; fig. 6 to 7	5
A	& KR 10-2012-0035874 A & TW 201224903 A	6-11, 14-19
Y	WO 2013/018625 A1 (Sharp Corp.), 07 February 2013 (07.02.2013), paragraphs [0020] to [0022], [0102] to [0139]	21-22
A	& US 2014/168161 A1 & CN 103718139 A & TW 201308184 A	6-11, 14-19

☐ 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
07 October, 2014 (07.10.14)

Date of mailing of the international search report
21 October, 2014 (21.10.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G06F3/041(2006.01)i, G06F3/044(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. G06F3/041, G06F3/044

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 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	JP 2009-259063 A（グンゼ株式会社）2009. 11. 05, 段落【0021】 - 【0030】 , 【0042】 , 図 2, 7（ファミリーなし）	1-4, 12-13, 20, 23-27 5, 21-22 6-11, 14-19
Y A	JP 2012-079238 A（富士フイルム株式会社）2012. 04. 19, 段落【0035】 - 【0037】 , 【0054】 , 図 6-7 & KR 10-2012-0035874 A & TW 201224903 A	5 6-11, 14-19

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 7 . 1 0 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 1 . 1 0 . 2 0 1 4

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 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

藤原 拓也

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 2 1

5 E

4 8 7 5

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	WO 2013/018625 A1 (シャープ株式会社) 2013. 02. 07, 段落【0020】 - 【0022】 , 【0102】 - 【0139】 & US 2014/168161 A1 & CN 103718139 A & TW 201308184 A	21-22 6-11, 14-19