

(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  
2024年11月14日(14.11.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/232180 A1

(51) 国際特許分類:

G02F 1/15 (2019.01) G02F 1/1368 (2006.01)  
G02F 1/1334 (2006.01) G02F 1/155 (2006.01)  
G02F 1/13357 (2006.01) G09F 9/30 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/012347

(22) 国際出願日: 2024年3月27日(27.03.2024)

(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 2023-077473 2023年5月9日(09.05.2023) JP

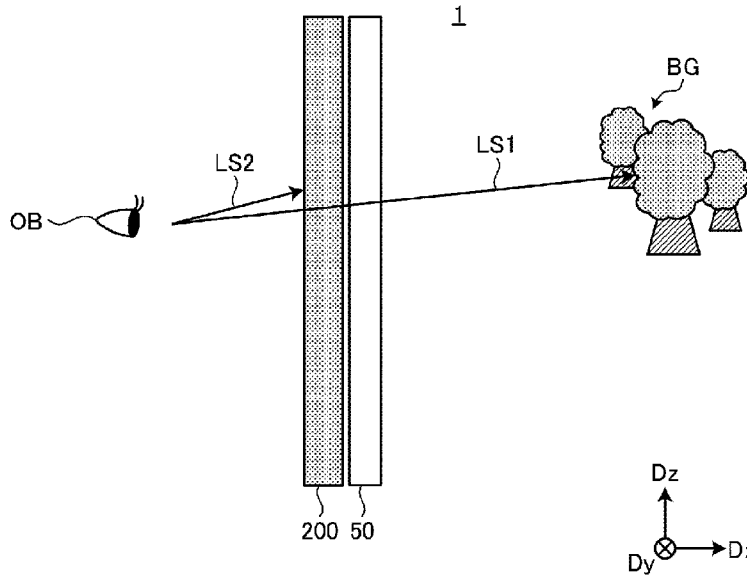
(71) 出願人:株式会社ジャパンディスプレイ(JAPAN  
DISPLAY INC.) [JP/JP]; 〒1050003 東京都港区  
西新橋三丁目7番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 落合 孝洋 (OCHIAI, Takahiro);  
〒1050003 東京都港区西新橋三丁目7番1号  
株式会社ジャパンディスプレイ内 Tokyo (JP).  
奥山 健太郎(OKUYAMA, Kentaro); 〒1050003  
東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会  
社ジャパンディスプレイ内 Tokyo (JP). 笹  
沼 啓太(SASANUMA, Keita); 〒1050003 東京  
都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社ジ  
ャパンディスプレイ内 Tokyo (JP). 羽柴 良  
和(HASHIBA, Yoshikazu); 〒1050003 東京都  
港区西新橋三丁目7番1号 株式会社ジャ  
パンディスプレイ内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人酒井国際特許事務所  
(SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE);

(54) Title: DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 表示装置



(57) Abstract: Provided is a display device capable of improving visibility of a displayed image. This display device comprises: a display panel that has an active region in which a plurality of pixels are provided, a background being viewed when the pixels are in a first state in the active region, and that displays an image when the pixels are in a second state; and a light control panel that has a light control region disposed at a position overlapping the active region in plan view, and that is provided so as to be capable of controlling the degree of light transmission in the light control region, the light control panel having a first electrode and a second electrode that faces the first electrode with an electrochromic layer

〒1000013 東京都千代田区霞が関 3 丁目 8 番 1  
号 虎ノ門ダイビルイースト Tokyo (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

---

interposed therebetween.

(57) 要約: 表示する画像の視認性を向上させることができる表示装置を提供する。表示装置は、複数の画素が設けられたアクティブ領域を有し、アクティブ領域において、画素が第1状態にあるとき背景が視認され、画素が第2状態にあるとき画像を表示する表示パネルと、アクティブ領域に、平面視で重畳する位置に配置された調光領域を有し、調光領域内における透光の度合いを制御可能に設けられた調光パネルと、を備え、調光パネルは、第1電極と、エレクトロクロミック層を挟んで、第1電極に対向する第2電極を有する。

## 明 細 書

発明の名称：表示装置

技術分野

[0001] 本開示は、表示装置に関する。

背景技術

[0002] 印加電圧に応じて透光の度合いと着色の度合いを制御可能な領域を形成できるエレクトロクロミック素子が知られている（例えば特許文献1）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特表2010-518456号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] このようなエレクトロクロミック素子を用いた調光パネルと、表示パネルを重ね合わせて使用する場合、調光パネルのアクティブ基板上に設けられた駆動素子に接続された配線と、アクティブマトリクス型パネル内に設けられた駆動素子に接続された配線とが重なってしまうことで、表示する画像の視認性が低下する可能性がある。

[0005] 本発明は、表示する画像の視認性を向上させることができる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

[0006] 本開示の一態様による表示装置は、複数の画素が設けられたアクティブ領域を有し、前記アクティブ領域において、前記画素が第1状態にあるとき背景が視認され、前記画素が第2状態にあるとき画像を表示する表示パネルと、前記アクティブ領域に、平面視で重畳する位置に配置された調光領域を有し、前記調光領域内における透光の度合いを制御可能に設けられた調光パネルと、を備え、前記調光パネルは、第1電極と、エレクトロクロミック層を挟んで、前記第1電極に対向する第2電極を有する。

## 図面の簡単な説明

- [0007] [図1]図 1 は、実施形態 1 に係る表示装置を示すブロック図である。
- [図2]図 2 は、実施形態 1 に係る表示装置の模式平面図である。
- [図3]図 3 は、実施形態 1 に係る表示装置を示す模式側面図である。
- [図4]図 4 は、実施形態 1 に係る表示部の一例を表す斜視図である。
- [図5]図 5 は、表示部のフィールドシーケンシャル方式において、光源が発光するタイミングを説明するタイミングチャートである。
- [図6]図 6 は、表示部の画素電極への印加電圧と画素の散乱状態との関係を示す説明図である。
- [図7]図 7 は、表示部の断面の一例を示す断面図である。
- [図8]図 8 は、図 4 の表示部の平面を示す平面図である。
- [図9]図 9 は、図 7 の液晶層部分を拡大した拡大断面図である。
- [図10]図 10 は、液晶層において非散乱状態を説明するための断面図である。
- [図11]図 11 は、液晶層において散乱状態を説明するための断面図である。
- [図12]図 12 は、画素において、走査線、信号線、スイッチング素子を示す平面図である。
- [図13]図 13 は、画素において、保持容量層を示す平面図である。
- [図14]図 14 は、画素において、画素電極を示す平面図である。
- [図15]図 15 は、画素において、遮光層を示す平面図である。
- [図16]図 16 は、図 15 の X V I - X V I ' の断面図である。
- [図17]図 17 は、表示パネルが第 1 状態であって、調光パネルの透過率が高い例を説明する説明図である。
- [図18]図 18 は、表示パネルが第 2 状態であって、調光パネルの透過率が低い例を説明する説明図である。
- [図19]図 19 は、実施形態 1 に係る調光部の一例を表す斜視図である。
- [図20]図 20 は、図 19 の X X - X X ' の断面図である。
- [図21]図 21 は、図 20 に示す A X 部分を拡大した模式断面図である。

[図22]図 2 2 は、実施形態 1 に係る調光部を示す回路図である。

[図23]図 2 3 は、実施形態 2 に係る表示パネルの画素を示す平面図である。

[図24]図 2 4 は、実施形態 2 に係る調光パネルのセグメントを示す平面図である。

[図25]図 2 5 は、実施形態 3 に係る表示パネルの画素電極を示す平面図である。

[図26]図 2 6 は、実施形態 3 に係る調光パネルの第 1 電極の大きさを示す平面図である。

[図27]図 2 7 は、比較例に係る表示装置の模式断面図である。

[図28]図 2 8 は、実施形態 4 に係る表示装置の模式断面図である。

[図29]図 2 9 は、実施形態 5 に係る調光部を示す回路図である。

[図30]図 3 0 は、実施形態 6 に係るゲート線を示す平面図である。

[図31]図 3 1 は、実施形態 6 に係るドレイン線を示す平面図である。

### 発明を実施するための形態

[0008] 以下に、本開示の各実施の形態について、図面を参照しつつ説明する。なお、開示はあくまで一例にすぎず、当業者において、発明の主旨を保つての適宜変更について容易に想到し得るものについては、当然に本開示の範囲に含有されるものである。また、図面は説明をより明確にするため、実際の態様に比べ、各部の幅、厚さ、形状等について模式的に表される場合があるが、あくまで一例であって、本開示の解釈を限定するものではない。また、本明細書と各図において、既出の図に関して前述したものと同様の要素には、同一の符号を付して、詳細な説明を適宜省略することがある。

[0009] (実施形態 1)

(表示装置の構成)

図 1 は、実施形態 1 に係る表示装置を示すブロック図である。図 2 は、実施形態 1 に係る表示装置の模式平面図である。図 1 に示すように、表示装置 1 は、信号処理回路 4 0 と、表示部 2 0 0 と、調光部 5 0 と、を備える。ここで、表示装置 1 の平面の一方向を第 1 方向 D x とし、第 1 方向 D x と直交

する方向を第2方向 $D_y$ とし、 $D_x - D_y$ 平面に直交する方向を第3方向 $D_z$ とする。また、「平面視」とは、第3方向 $D_z$ に沿って $+D_z$ 側から $-D_z$ 側に向かって表示装置1を見ることである。なお、 $D_x$ 、 $D_y$ 、 $D_z$ の方向は一例であって、本開示はこれらの方向に限定されない。

[0010] 図1に示すように、表示部200は、表示パネル2、光源3（図7参照）及び駆動回路4を有する。表示パネル2は、複数の画素 $P_{ix}$ が設けられたアクティブ領域AAを有する。複数の画素 $P_{ix}$ は、例えばマトリクス状に配置されている。なお、本開示において、行とは、一方向に配列される $m$ 個の画素 $P_{ix}$ を有する画素行をいう。また、列とは、行が配列される方向と直交する方向に配列される $n$ 個の画素 $P_{ix}$ を有する画素列をいう。そして、 $m$ と $n$ との値は、垂直方向の表示解像度と水平方向の表示解像度に応じて定まる。また、複数の走査線GLが行毎に配線され、複数の信号線SLが列毎に配線されている。

[0011] 光源3は、複数の発光部31を備えている。光源制御部32は、配線基板93（図7参照）上に、設けられる。配線基板93は、フレキシブルプリント基板又はPCB基板である。光源制御部32には、外部の上位制御部9の画像出力部91から光源制御信号LCSAが送出される。光源制御信号LCSAは、例えば、画素 $P_{ix}$ への入力階調値に応じて設定される発光部31の光量の情報を含む信号である。

[0012] 駆動回路4は、画素制御回路42と、ゲート駆動回路43と、ソース駆動回路44と、共通電位駆動回路45と、を備える。

[0013] 信号処理回路40には、外部の上位制御部9の画像出力部91から、フレキシブルプリント基板92を介して、入力信号（RGB信号など）VSが入力される。

[0014] 信号処理回路40は、入力信号解析部411と、信号調整部413とを備える。入力信号解析部411は、外部から入力された第1入力信号VSに基づいて第2入力信号VCSを生成する。

[0015] 第2入力信号VCSは、第1入力信号VSに基づいて、表示パネル2の各

画素  $P_{ix}$  にどのような階調値を与えるかを定める信号である。言い換えると、第2入力信号  $VCS$  は、各々の画素  $P_{ix}$  の階調値に関する階調情報を含む信号である。

[0016] 信号調整部413は、第2入力信号  $VCS$  から第3入力信号  $VCSA$  を生成する。信号調整部413は、第3入力信号  $VCSA$  を画素制御回路42へ送出する。

[0017] そして、画素制御回路42は、第3入力信号  $VCSA$  に基づいて水平駆動信号  $HDS$  と垂直駆動信号  $VDS$  とを生成する。本実施形態では、フィールドシーケンシャル方式で駆動されるので、水平駆動信号  $HDS$  と垂直駆動信号  $VDS$  とが発光部31が発光可能な色毎に生成される。

[0018] ゲート駆動回路43は水平駆動信号  $HDS$  に基づいて1垂直走査期間内に表示パネル2の走査線  $GL$  を順次選択する。走査線  $GL$  の選択の順番は任意である。ゲート駆動回路43と、走査線  $GL$  とは、アクティブ領域  $AA$  の外側の周辺領域  $FR$  (図1参照) に配置された第1配線  $G_{PL1}$  及び第2配線  $G_{PL2}$  で電氣的に接続されている。

[0019] ソース駆動回路44は垂直駆動信号  $VDS$  に基づいて1水平走査期間内に表示パネル2の各信号線  $SL$  に各画素  $P_{ix}$  の出力階調値に応じた階調信号を供給する。

[0020] 調光部50は、調光パネル60と、調光パネル駆動部140と、を備える。図2に示すように、調光パネル60は、アクティブ領域  $AA$  を平面視した場合に、すなわち、第3方向  $D_z$  から表示装置1を見た場合に、アクティブ領域  $AA$  に重畳する位置に配置された調光領域  $DA$  を有する。調光パネル60は、透光の度合いを調光領域  $DA$  内で制御する。

[0021] 調光パネル駆動部140は、ゲート線選択回路141及びドレイン線出力回路142を備える。ゲート線選択回路141に接続された、複数の供給線  $G_{TL}$  は、第2方向  $D_y$  に延在して、第1方向  $D_x$  に並んで配置されている。ドレイン線出力回路142に接続された、複数のドレイン線  $S_{TL}$  は、第1方向  $D_x$  に延在して、第2方向  $D_y$  に並んで配置されている。

[0022] ゲート線選択回路141は、複数の供給線GTLによって調光パネル60と電氣的に接続されている。ゲート線選択回路141は、調光パネル60の供給線GTLを順次又は同時に選択し、駆動信号を出力する。

[0023] ドレイン線出力回路142は、複数のドレイン線DTLによって調光パネル60と電氣的に接続されている。ドレイン線出力回路142は、調光信号DIに応じて調光パネル60を駆動する。

[0024] 信号処理回路40は、外部の上位制御部9から入力される入力信号IPに基づいた各種の出力を行い、調光部50の動作を制御する。信号処理回路40は、入力信号IPに基づいて生成された調光用信号DIを調光部50に出力する。

[0025] 図3は、実施形態1に係る表示装置を示す模式側面図である。図3に示すように、観察者OBが、表示パネル2側から調光パネル60に向けて観察するとき、表示パネル2を透過して背景BGを視認する場合は、視線LS1となる。また、表示パネル2に表示される画像を視認する場合は、視線LS2となる。

[0026] (表示部)

次に、表示部200の構成及び作用について説明する。図4は、本実施形態に係る表示パネルの一例を表す斜視図である。図5は、第1実施形態のフィールドシーケンシャル方式において、光源が発光するタイミングを説明するタイミングチャートである。

[0027] 図4に示すように、表示パネル2において、画像を表示可能なアクティブ領域AAと、アクティブ領域AAの外側の周辺領域FRを有する。

[0028] 駆動回路4は、アレイ基板10の表面に固定されている。アレイ基板10は、対向基板20よりも $D_x - D_y$ 平面の面積が大きく、対向基板20から露出したアレイ基板10の張り出し部分に、駆動回路4が設けられる。

[0029] 本実施形態において、表示パネル2はアクティブマトリクス型パネルである。このため、平面視で第2方向 $D_y$ に延在する信号(ソース)線SL及び第1方向 $D_x$ に延在する走査(ゲート)線GLがあり、信号線SLと走査線

GLとの交差部には、スイッチング素子Trがある。

[0030] スwitching素子Trは、例えば薄膜トランジスタが用いられる。薄膜トランジスタは、例えばボトムゲート型トランジスタ又はトップゲート型トランジスタを用いてもよい。スイッチング素子Trとして、シングルゲート薄膜トランジスタを例示するが、ダブルゲートトランジスタでもよい。スイッチング素子Trのソース電極及びドレイン電極のうち一方は信号線SLに接続され、ゲート電極は走査線GLに接続され、ソース電極及びドレイン電極のうち他方は、後述する高分子分散型液晶LCの容量の一端に接続されている。高分子分散型液晶LCの容量は、一端がスイッチング素子Trに画素電極PEを介して接続され、他端が共通電極CEを介してコモン電位配線COMLに接続されている。また、画素電極PEと、コモン電位配線COMLに電氣的に接続されている保持容量電極ITOとの間には、保持容量HCが生じる。なお、コモン電位配線COMLは、共通電位駆動回路45より供給される。

[0031] 発光部31は、第1色（例えば、赤色）の発光体33Rと、第2色（例えば、緑色）の発光体33Gと、第3色（例えば、青色）の発光体33Bを備えている。光源制御部32は、光源制御信号LCSAに基づいて、第1色の発光体33R、第2色の発光体33G及び第3色の発光体33Bのそれぞれを時分割で発光するように制御する。このように、第1色の発光体33R、第2色の発光体33G及び第3色の発光体33Bは、フィールドシーケンシャル方式で駆動される。

[0032] 図5に示すように、第1サブフレーム（第1所定時間）RFにおいて、第1色の発光期間RONで第1色の発光体33Rが発光するとともに、1垂直走査期間GateScan内に選択された画素Pixが光を散乱させて表示する。表示パネル2全体では、1垂直走査期間GateScan内に選択された画素Pixに、上述した各信号線SLに各画素Pixの出力階調値に応じた階調信号が供給されていれば、第1色の発光期間RONにおいて第1色のみ点灯している。

[0033] 次に、第2サブフレーム（第2所定時間）GFにおいて、第2色の発光期間GONで第2色の発光体33Gが発光するとともに、1垂直走査期間GateScan内に選択された画素Pixが光を散乱させて表示する。表示パネル2全体では、1垂直走査期間GateScan内に選択された画素Pixに、上述した各信号線SLに各画素Pixの出力階調値に応じた階調信号が供給されていれば、第2色の発光期間GONにおいて第2色のみ点灯している。

[0034] さらに、第3サブフレーム（第3所定時間）BFにおいて、第3色の発光期間BONで第3色の発光体33Bが発光するとともに、1垂直走査期間GateScan内に選択された画素Pixが光を散乱させて表示する。表示パネル2全体では、1垂直走査期間GateScan内に選択された画素Pixに、上述した各信号線SLに各画素Pixの出力階調値に応じた階調信号が供給されていれば、第3色の発光期間BONにおいて第3色のみ点灯している。

[0035] 人間の眼には、時間的な分解能の制限があり、残像が発生するので、1フレーム（1F）の期間に3色の合成された画像が認識される。フィールドシーケンシャル方式では、カラーフィルタを不要とすることができ、カラーフィルタでの吸収ロスが低減するので、高い透過率を実現できる。カラーフィルタ方式では、第1色、第2色、第3色毎に画素Pixを分割したサブピクセルで一画素を作るのに対し、フィールドシーケンシャル方式では、このようなサブピクセル分割をしなくてもよい。なお、第4サブフレームをさらに有し、第1色、第2色及び第3色とは異なる第4色を発光するようにしてもよい。

[0036] 図6は、画素電極への印加電圧と画素の散乱状態との関係を示す説明図である。図7は、表示部の断面の一例を示す断面図である。図8は、図4の表示部の平面を示す平面図である。図9は、図7の液晶層部分を拡大した拡大断面図である。図10は、液晶層において非散乱状態を説明するための断面図である。図11は、液晶層において散乱状態を説明するための断面図であ

る。

[0037] 1 垂直走査期間 Gate Scan 内に選択された画素 P i x に、上述した各信号線 S L に各画素 P i x の出力階調値に応じた階調信号が供給されていれば、階調信号に応じて画素電極 P E への印加電圧が変わる。画素電極 P E への印加電圧が変わると、画素電極 P E と、共通電極 C E との間の電圧が変化する。そして、図 6 に示すように、画素電極 P E への印加電圧に応じて、画素 P i x 毎の液晶層 5 0 0 の散乱状態が制御され、画素 P i x 内の散乱割合が変化する。

[0038] 図 6 に示すように、画素電極 P E への印加電圧が飽和電圧 V s a t 以上となると、画素 P i x 内の散乱割合の変化が小さくなる。そこで、駆動回路 4 は、飽和電圧 V s a t よりも低い電圧範囲 V d r において、垂直駆動信号 V D S に応じた画素電極 P E への印加電圧を変化させる。

[0039] 図 7 に示すように、表示部 2 0 0 は、透光性の第 1 基材 2 5 と、表示パネル 2 と、透光性の第 2 基材 2 7 と、を備える。保護層 7 5 は、透光性の第 1 基材 2 5 の一面に設けられている。保護層 7 6 は、透光性の第 2 基材 2 7 の一面に設けられている。

[0040] 表示パネル 2 は、アレイ基板 1 0 と、対向基板 2 0 と、液晶層 5 0 0 とを備えている。対向基板 2 0 は、アレイ基板 1 0 の表面に垂直な方向（図 1 に示す第 3 方向 D Z）に対向する。液晶層 5 0 0 は、アレイ基板 1 0 と、対向基板 2 0 と、封止部 1 8 とで、後述する高分子分散型の液晶が封止されている。

[0041] 図 7 及び図 8 に示すように、アレイ基板 1 0 は、第 1 主面 1 0 A、第 2 主面 1 0 B、第 1 側面 1 0 C、第 2 側面 1 0 D、第 3 側面 1 0 E 及び第 4 側面 1 0 F を備える。第 1 主面 1 0 A と第 2 主面 1 0 B とは、平行な平面である。また、第 1 側面 1 0 C と第 2 側面 1 0 D とは、平行な平面である。第 3 側面 1 0 E と第 4 側面 1 0 F とは、平行な平面である。

[0042] 図 7 及び図 8 に示すように、対向基板 2 0 は、第 1 主面 2 0 A、第 2 主面 2 0 B、第 1 側面 2 0 C、第 2 側面 2 0 D、第 3 側面 2 0 E 及び第 4 側面 2

OFを備える。第1主面20Aと第2主面20Bとは、平行な平面である。第1側面20Cと第2側面20Dとは、平行な平面である。第3側面20Eと第4側面20Fとは、平行な平面である。

[0043] 図7及び図8に示すように、第1基材25は、第1主面25A、第2主面25B、第1側面25C、第2側面25D、第3側面25E及び第4側面25Fを備える。第1主面25Aと第2主面25Bとは、平行な平面である。第1側面25Cと第2側面25Dとは、平行な平面である。第3側面25Eと第4側面25Fとは、平行な平面である。

[0044] 第1基材25は、対向基板20の第1主面20Aに光学樹脂23を介して、貼り合わされている。第1基材25は、対向基板20の保護基板であり、例えばガラスもしくは透光性の樹脂により形成される。第1基材25がガラス基材で形成される場合、カバーガラスとも呼ばれる。また第1基材25が透光性の樹脂で形成される場合は、可撓性を有していてもよい。

[0045] 図7及び図8に示すように、第2基材27は、第1主面27A、第2主面27B、第1側面27C、第2側面27D、第3側面27E及び第4側面27Fを備える。第1主面27Aと第2主面27Bとは、平行な平面である。第1側面27Cと第2側面27Dとは、平行な平面である。第3側面27Eと第4側面27Fとは、平行な平面である。

[0046] 第2基材27は、アレイ基板10の第1主面10Aに光学樹脂26を介して、貼り合わされている。第2基材27は、アレイ基板10の保護基板であり、例えばガラスもしくは透光性の樹脂により形成される。第2基材27がガラス基材で形成される場合、カバーガラスとも呼ばれる。また第2基材27が透光性の樹脂で形成される場合は、可撓性を有していてもよい。

[0047] 図7及び図8に示すように、光源3は、第1基材25の第2側面25Dに対向する。光源3は、サイド光源と呼ばれることもある。図5に示すように、光源3は、第1基材25の第2側面25Dへ光源光を照射する。光源3と対向する第1基材25の第2側面25Dは、光入射面となる。また、光源3と対向する光入射面は、対向基板20の第2側面20D、第2基材27の第

2 側面 2 7 D であってもよい。

[0048] 光源 3 は、発光部 3 1 と、導光体 3 3 L とを備えている。発光部 3 1 は、第 1 色（例えば、赤色）の発光体 3 3 R と、第 2 色（例えば、緑色）の発光体 3 3 G と、第 3 色（例えば、青色）の発光体 3 3 B と、を含む。導光体 3 3 L は、第 1 色の発光体 3 3 R、第 2 色の発光体 3 3 G、及び第 3 色の発光体 3 3 B で発光した光を第 1 基材 2 5 の第 2 側面 2 5 D に照射する。導光体 3 3 L は、複数の発光部 3 1 の光を同時に受光し、内部で拡散させて、表示パネル 2 へ放出する。その結果、第 1 基材 2 5 の第 2 側面 2 5 D に照射される、単位面積当たりの光の分布は、均一化される。

[0049] また、導光体 3 3 L は第 3 側面 2 5 E から第 4 側面 2 5 F にかけて一体的に形成される単一の導光体 3 3 L である。導光体 3 3 L は、第 3 側面 2 5 E から第 4 側面 2 5 F にかけて、分割された複数の導光体を並べて構成してもよい。導光体 3 3 L は、第 3 側面 2 5 E から第 4 側面 2 5 F にかけて、分割された複数の導光体を並べて、隣り合う導光体同士を連結させる構成であってもよい。

[0050] 発光部 3 1 及び導光体 3 3 L は、接着材などで固定され、支持体 3 3 M に組み付けられ、光源モジュールとなっている。支持体 3 3 M は、第 1 基材 2 5 の第 1 主面 2 5 A に重なるように搭載され、第 1 基材 2 5 に接着材などで固定されている。

[0051] 配線基板 9 3（フレキシブルプリント基板又は PCB 基板）は、光源制御部 3 2 の集積回路を搭載しており、光源制御部 3 2 は、配線基板 9 3（フレキシブルプリント基板又は PCB 基板）を介して、光源 3 に接続されている。配線基板 9 3 は、支持体 3 3 M に接着材などで固定されている。

[0052] 図 7 に示すように、光源 3 から照射された光源光は、第 1 基材 2 5、アレイ基板 1 0、対向基板 2 0 又は第 2 基材 2 7 のいずれかで反射しながら、第 2 側面 2 0 D から遠ざかる方向（第 2 方向 D y）に伝播する。

[0053] 図 7 に示すように、第 1 基材 2 5、アレイ基板 1 0、対向基板 2 0 又は第 2 基材 2 7 のいずれかの内部を伝播した光源光 L は、散乱状態となっている

液晶がある画素  $P_{ix}$  で散乱され、散乱光の入射角が臨界角よりも小さな角度となって、放射光 68、68A がそれぞれ対向基板 20 の第 1 主面 20A（第 1 基材 25 の第 1 主面 25A）、アレイ基板 10 の第 1 主面 10A から外部に放射される。対向基板 20 の第 1 主面 20A、アレイ基板 10 の第 1 主面 10A からそれぞれ外部に放射された放射光 68、68A は、観察者に観察される。

[0054] このため、図 7 に示すように、複数の発光部 31 が、アクティブ領域 AA の第 1 方向  $D_x$  に対応する領域に、所定のピッチで並べられている。

[0055] 図 8 に示すように、上述した駆動回路 4 は、ゲート駆動回路 43 の複数の集積回路、ソース駆動回路 44 の複数の集積回路を備えている。

[0056] 以下、図 9 から図 11 を用いて、散乱状態となっている高分子分散型液晶と、非散乱状態の高分子分散型液晶とについて説明する。

[0057] 図 9 に示すように、アレイ基板 10 には、第 1 配向膜 AL1 が設けられている。対向基板 20 には、第 2 配向膜 AL2 が設けられている。配向膜が配向処理される場合、例えば第 1 配向膜 AL1 の配向方向は第 1 方向  $D_x$  の一方側であり、第 2 配向膜 AL2 の配向方向は第 1 方向  $D_x$  の他方側に配向処理される。第 1 配向膜 AL1 及び第 2 配向膜 AL2 は、例えば、垂直配向膜であっても良く、複数の発光部 31 が配置される第 1 方向  $D_x$  に配向処理された配向膜であっても良い。配向処理はラビング処理もしくは光配向処理によって行われる。

[0058] 図 10 に示す液晶層 500 の高分子分散型液晶 LC は、アレイ基板 10 と対向基板 20 との間に封入されている。次に、モノマー及び液晶を第 1 配向膜 AL1 及び第 2 配向膜 AL2 によって配向させた状態で、紫外線又は熱によってモノマーを重合させ、3次元の網目状のポリマーネットワーク 510 を形成する。これにより、網目状に形成された 3次元の網目状のポリマーネットワーク 510 の隙間に液晶分子 520 が分散されたりバースモードの高分子分散型液晶 LC を有する液晶層 500 が形成される。

[0059] このように、高分子分散型液晶 LC は、3次元の網目状のポリマーネット

ワーク510と、液晶分子520と、を有する。

[0060] 液晶分子520の配向は、画素電極PEと共通電極CEとの間の電圧差によって制御される。画素電極PEへの印加電圧により、液晶分子520の配向が変化する。液晶分子520の配向が変化的ることにより、画素Pixを通過する光の散乱の度合いが変化する。

[0061] 例えば、図10に示すように、画素電極PEと共通電極CEとの間に電圧が印加されていない状態では、ポリマーネットワーク510の光軸Ax1と液晶分子520の光軸Ax2の向きは互いに概ね等しい。液晶分子520の光軸Ax2は、液晶層500の第1方向Dx（図7）と平行である。またポリマーネットワーク510の光軸Ax1は、電圧の有無に関わらず、液晶層500の第1方向Dxと平行である。

[0062] ポリマーネットワーク510と液晶分子520の常光屈折率は互いに等しい。画素電極PEと共通電極CEとの間に電圧が印加されていない状態では、あらゆる方向においてポリマーネットワーク510と液晶分子520との間の屈折率差がほぼゼロになる。液晶層500は、光源光を散乱しない非散乱状態となる。光源光は、光源3（発光部31）から遠ざかる方向に伝播する。液晶層500が光源光を散乱しない非散乱状態であると、アレイ基板10の第1主面10Aから対向基板20の第1主面20A側の背景が視認され、対向基板20の第1主面20Aからアレイ基板10の第1主面10A側の背景が視認される。

[0063] 図11に示すように、電圧が印加された画素電極PEと共通電極CEの間では、液晶分子520の光軸Ax2は、画素電極PEと共通電極CEとの間に発生する電界によって傾くことになる。ポリマーネットワーク510の光軸Ax1は、電界によって変化しないため、ポリマーネットワーク510の光軸Ax1と液晶分子520の光軸Ax2の向きは互いに異なる。電圧が印加された画素電極PEがある画素Pixにおいて、光源光が散乱される。上述したように散乱された光源光の一部がアレイ基板10の第1主面10A又は対向基板20の第1主面20Aから外部に放射された光は、観察者に観

察される。

[0064] 電圧が印加されていない画素電極 P E がある画素 P i x では、アレイ基板 1 0 の第 1 主面 1 0 A から対向基板 2 0 の第 1 主面 2 0 A 側の背景が視認され、対向基板 2 0 の第 1 主面 2 0 A からアレイ基板 1 0 の第 1 主面 1 0 A 側の背景が視認される。そして、本実施形態の表示装置 1 は、画像出力部 9 1 から第 1 入力信号 V S が入力されると、画像が表示される画素 P i x の画素電極 P E に電圧が印加され、第 3 入力信号 V C S A に基づく画像が背景とともに視認される。このように、高分子分散型液晶 L C が散乱状態にあるとき、表示領域において画像が表示される。

[0065] 電圧が印加された画素電極 P E がある画素 P i x において光源光が散乱されて外部に放射された光によって表示された画像は、背景に重なり、表示されることになる。換言すると、本実施形態の表示装置 1 は、放射光 6 8 又は放射光 6 8 A と、背景との組み合わせにより、画像を背景に重ね合わせて表示することができる。

[0066] 図 5 に示す 1 垂直走査期間 G a t e S c a n において、書き込まれた各画素電極 P E (図 9 参照) の電位が、各 1 垂直走査期間 G a t e S c a n の後にある第 1 色の発光期間 R O N、第 2 色の発光期間 G O N 及び第 3 色の発光期間 B O N の少なくとも 1 つに保持されている必要がある。書き込まれた各画素電極 P E (図 8 参照) の電位が、各 1 垂直走査期間 G a t e S c a n の後にある第 1 色の発光期間 R O N、第 2 色の発光期間 G O N 及び第 3 色の発光期間 B O N の少なくとも 1 つで保持できないと、いわゆるフリッカーなどが生じやすい。言い換えると、走査線の選択時間である 1 垂直走査期間 G a t e S c a n を短くし、いわゆるフィールドシーケンシャル方式で駆動における視認性を高めるためには、第 1 色の発光期間 R O N、第 2 色の発光期間 G O N 及び第 3 色の発光期間 B O N のそれぞれで、書き込まれた各画素電極 P E (図 8 参照) の電位を保持しやすくする要望がある。

[0067] 図 1 2 は、画素において、走査線、信号線及びスイッチング素子を示す平面図である。図 1 3 は、画素において、保持容量層を示す平面図である。図

14は、画素において、画素電極を示す平面図である。図15は、画素において、遮光層を示す平面図である。図16は、図15の $X-V-X-V'$ の断面図である。図1、図4及び図12に示すように、アレイ基板10には、複数の信号線SLと複数の走査線GLとが平面視において格子状に設けられている。言い換えると、アレイ基板10の一方の面には、第1方向D<sub>x</sub>に間隔をおいて並ぶ複数の信号線SLと、第2方向D<sub>y</sub>に間隔をおいて並ぶ複数の走査線GLと、を備える。

[0068] 図12に示すように、隣り合う走査線GLと隣り合う信号線SLとで囲まれる領域が、画素P<sub>i</sub>xである。画素P<sub>i</sub>xには、画素電極PEとスイッチング素子T<sub>r</sub>とが設けられている。本実施形態において、スイッチング素子T<sub>r</sub>は、ボトムゲート型の薄膜トランジスタである。スイッチング素子T<sub>r</sub>は、走査線GLと電氣的に接続されているゲート電極GEと平面視において重畳する半導体層SCを有する。

[0069] 図12に示すように、走査線GLは、モリブデン(Mo)、アルミニウム(Al)等の金属、これらの積層体又はこれらの合金の配線である。信号線SLは、アルミニウム等の金属又は合金の配線である。

[0070] 図12に示すように、半導体層SCは、平面視において、ゲート電極GEからはみ出さないように設けられている。これにより、ゲート電極GE側から半導体層SCに向かう光源光Lが反射され、半導体層SCに光リークが生じにくくなる。

[0071] 図7に示すように、光源3から照射された光源光Lは、第2方向D<sub>y</sub>を入射方向として、入射してくる。入射方向とは、光源3に最も近い第2側面20Dから、第2側面20Dの対向面である第1側面20Cへ向かう方向である。光源光Lの入射方向が第2方向D<sub>y</sub>である場合、半導体層SCの第1方向の長さが、半導体層SCの第1方向D<sub>x</sub>の長さよりも小さい。これにより、光源光Lの入射方向に交差する方向の長さが小さくなり、光リークの影響が低減する。

[0072] 図12に示すように、ソース電極SEは、信号線SLと同じ2つの導電体

が、信号線SLと同層でかつ信号線と交差する方向に信号線SLから延びている。これにより、信号線SLと電氣的に接続するソース電極SEは、平面視において、半導体層SCの一端部と重畳している。

[0073] 図12に示すように、平面視において、隣り合うソース電極SEの導電体の間の位置には、ドレイン電極DEが設けられている。ドレイン電極DEは、平面視において、半導体層SCと重畳している。ソース電極SE及びドレイン電極DEと重畳しない部分は、スイッチング素子Trのチャネルとして機能する。図13に示すように、ドレイン電極DEと電氣的に接続されるコンタクト電極DEAは、コンタクトホールCHで画素電極PEと電氣的に接続されている。

[0074] 図16に示すように、アレイ基板10は、例えばガラスで形成された第1透光性基材19を有している。第1透光性基材19は、透光性を有していれば、ポリエチレンテレフタレートなどの樹脂でもよい。

[0075] 図16に示すように、第1透光性基材19上には、走査線GL（図10参照）及びゲート電極GEが設けられる。

[0076] 図16に示すように、また、走査線GL及びゲート電極GEを覆って第1絶縁層11が設けられている。第1絶縁層11は、例えば、窒化シリコンなどの透明な無機絶縁材料によって形成されている。

[0077] 第1絶縁層11上には、半導体層SCが積層されている。半導体層SCは、例えば、アモルファスシリコンによって形成されているが、ポリシリコン又は酸化物半導体によって形成されていてもよい。同じ断面でみたときに、半導体層SCの長さLscは、半導体層SCに重畳するゲート電極GEの長さLgeよりも小さい。これにより、ゲート電極GEが第1透光性基材19の中を伝搬してくる光Ld1を遮光できる。その結果、実施形態1のスイッチング素子Trは、光リークが低減する。

[0078] 第1絶縁層11上には、半導体層SCの一部を覆うソース電極SE及び信号線SLと、半導体層SCの一部を覆うドレイン電極DEとが設けられている。ドレイン電極DEは、信号線SLと同じ材料で形成されている。半導体

層 S C、信号線 S L 及びドレイン電極 D E 上には、第 2 絶縁層 1 2 が設けられている。第 2 絶縁層 1 2 は、例えば、第 1 絶縁層と同様に、窒化シリコンなどの透明な無機絶縁材料によって形成される。

[0079] 第 2 絶縁層 1 2 上には、第 2 絶縁層 1 2 の一部を覆う第 3 絶縁層が形成されている。第 3 絶縁層 1 3 は、例えばアクリル樹脂などの透光性を有する有機絶縁材料により形成されている。第 3 絶縁層 1 3 は、無機系材料によって形成された他の絶縁膜と比べて厚い膜厚を有している。

[0080] 図 1 6 に示すように、第 3 絶縁層 1 3 上には、金属層 T M が設けられている。導電性の金属層 T M は、モリブデン (M o)、アルミニウム (A l) 等の金属、これらの積層体又はこれらの合金の配線である。図 1 4 に示すように、金属層 T M は、平面視において、信号線 S L、走査線 G L 及びスイッチング素子 T r に重なる領域に設けられている。これにより、金属層 T M は、格子状となり、金属層 T M で囲まれた開口部 A P ができる。

[0081] 図 1 6 に示すように、第 3 絶縁層 1 3 上及び金属層 T M 上には、保持容量電極 I T O が設けられている。保持容量電極 I T O は、I T O (I n d i u m T i n O x i d e) などの透光性導電材料によって形成されている。保持容量電極 I T O は、第 3 透光性電極ともいう。保持容量電極 I T O は、走査線 G L と信号線 S L とに囲まれた領域に透光性導電材料がない領域 I O X を有する。保持容量電極 I T O は、隣り合う画素 P i x に跨がって、複数の画素 P i x に渡って設けられている。保持容量電極 I T O は、透光性導電材料がある領域が走査線 G L 又は信号線 S L に重なり、隣の画素 P i x に延びている。

[0082] 保持容量電極 I T O は、走査線 G L 及び信号線 S L に沿って走査線 G L 及び信号線 S L の上方を覆う格子状である。これにより、透光性導電材料がない領域 I O X と、画素電極 P E との間の保持容量 H C が減少するので、透光性導電材料がない領域 I O X の大きさにより保持容量 H C が調整される。

[0083] 図 1 4 に示すように、走査線 G L と信号線 S L とに接続されたスイッチング素子 T r が設けられ、少なくともスイッチング素子 T r は、有機絶縁層で

ある第3絶縁層13で覆われており、第3絶縁層13の上方にはスイッチング素子 $T_r$ よりも大きな面積の金属層 $T_M$ がある。これにより、スイッチング素子 $T_r$ の光リークを抑制することができる。

[0084] より具体的には、アレイ基板10には、少なくともスイッチング素子 $T_r$ を覆う有機絶縁層である第3絶縁層13と、第3絶縁層13の上方に重畳して設けられ、スイッチング素子 $T_r$ よりも大きな面積の金属層 $T_M$ とがある。走査線 $GL$ と信号線 $SL$ とに囲まれた領域には、平面視で走査線 $GL$ 及び信号線 $SL$ に重なる第3絶縁層13の厚さよりも厚さが小さい領域がある。このため、平面視でスイッチング素子 $T_r$ よりも光源3に近い側にある第3絶縁層13の厚みが増加する斜面ができる。図6に示すように、光源3から照射された光源光 $L$ は、第2方向 $D_y$ を入射方向として、入射してくる。上述した斜面は、図15に示すように、光源光 $L$ のうち光 $L_u$ が入射する側の第3絶縁層13の第1斜面13Fと、光 $L_u$ が入射する側とは反対側の第3絶縁層13の第2斜面13Rとを含む。図14に示すように、光 $L_u$ が入射する側の第3絶縁層13の第1斜面13Fは、金属層 $T_{Mt}$ で覆われている。ここで、金属層 $T_{Mt}$ は、金属層 $T_M$ と同じ材料で形成され、金属層 $T_M$ が延在して形成されたテーパー状の部分である。

[0085] 図16に示すように、入射方向には、光 $L_u$ が到達する。光 $L_u$ は、スイッチング素子 $T_r$ よりも光源3に近い側から到達する光源光 $L$ の一部の光である。ここで、金属層 $T_{Mt}$ は、光 $L_u$ を遮光するので、光リークが低減される。

[0086] 第2斜面13Rが金属層 $T_M$ に覆われ、アレイ基板10から対向基板20の背景が視認される場合、観察者が見る光 $L_d2$ が第2斜面13Rを覆う金属層 $T_M$ に反射し、反射光が観察者に視認されてしまう可能性がある。実施形態1において、第2斜面13Rを覆う金属層 $T_M$ がない。このため、実施形態1の表示装置では、観察者の視認を妨げる反射光が低減される。

[0087] 金属層 $T_M$ は、保持容量電極 $ITO$ の上にあってもよく、保持容量電極 $ITO$ と積層されていけばよい。金属層 $T_M$ は、保持容量電極 $ITO$ よりも電

気抵抗が小さい。このため、アクティブ領域  $AA$  のうち画素  $P_i \times$  がある位置による保持容量電極  $ITO$  の電位のばらつきが抑制される。

[0088] 図 16 に示すように、保持容量電極  $ITO$  及び金属層  $TM$  の上には、第 4 絶縁層 14 が設けられている。第 4 絶縁層 14 は、例えば、窒化シリコンなどの透明な無機絶縁材料によって形成されている無機絶縁層である。

[0089] 図 16 に示すように、第 4 絶縁層 14 上には、画素電極  $PE$  が設けられている。画素電極  $PE$  は、 $ITO$  などの透光性導電材料によって形成されている。画素電極  $PE$  は、第 4 絶縁層 14 及び第 3 絶縁層 13 及び第 2 絶縁層 12 に設けられたコンタクトホール  $CH$  を介してコンタクト電極  $DEA$  と電氣的に接続されている。図 13 に示すように、画素電極  $PE$  は、画素  $P_i \times$  毎に区画されている。画素電極  $PE$  の上には、第 1 配向膜  $AL1$  が設けられている。

[0090] 図 16 に示すように、対向基板 20 は、例えばガラスで形成された第 2 透光性基材 29 を有している。第 2 透光性基材 29 は、透光性を有していれば、ポリエチレンテレフタレートなどの樹脂でもよい。第 2 透光性基材 29 には、共通電極  $CE$  が設けられている。共通電極  $CE$  は、 $ITO$  などの透光性導電材料によって形成されている。共通電極  $CE$  の表面には、第 2 配向膜  $AL2$  が設けられている。また、対向基板 20 は、第 2 透光性基材 29 と共通電極  $CE$  との間に遮光層  $LS$  を有する。遮光層  $LS$  は黒色の樹脂又は金属材料で形成されている。また、アレイ基板 10 と対向基板 20 との間にスペーサ  $PS$  が形成され、スペーサ  $PS$  は共通電極  $CE$  と第 2 配向膜  $AL2$  との間にある。

[0091] 図 12 及び図 16 に示すように、実施形態 1 の表示装置では、走査線  $GL$  と同層の遮光層  $GS$  が、信号線  $SL$  に沿って延在し、かつ信号線  $SL$  の一部と重なる位置に設けられている。遮光層  $GS$  は、走査線  $GL$  と同じ材料で形成されている。遮光層  $GS$  は、走査線  $GL$  と信号線  $SL$  とが平面視において交差する部分には設けられていない。

[0092] 図 12 に示すように、遮光層  $GS$  と、信号線  $SL$  とは、コンタクトホール

C H Gで電氣的に接続されている。これにより、信号線S Lのみの配線抵抗に比べて、遮光層G S及び信号線S Lで構成する配線抵抗が下がる。その結果、信号線S Lに供給された階調信号の遅延が抑制される。なお、コンタクトホールC H Gがなく、遮光層G Sと、信号線S Lとが接続されていなくてもよい。

[0093] 図14及び図15に示すように、対向基板20には、遮光層L Sが設けられている。遮光層L Sは、平面視において、信号線S L、走査線G L及びスイッチング素子T rに重なる領域に設けられている。

[0094] 図15、図16に示すように、遮光層L Sは、金属層T Mよりも大きい幅を有している。これにより、信号線S L、走査線G L及び金属層T Mのエッジで反射する反射光を表示パネル2より放出することを抑制する。その結果、表示装置1において、画像の視認性が向上する。

[0095] コンタクトホールC H及びコンタクトホールC H Gは、光源光Lが当たると乱反射しやすい。このため、遮光層L Sは、平面視において、コンタクトホールC H及びコンタクトホールC H Gに重なる領域に設けられている。

[0096] 図16に示すように、アレイ基板10と対向基板20との間には、スペーサS Pが配置され、アレイ基板10と対向基板20との間の距離の均一性が向上する。

[0097] 図17は、表示パネルが第1状態であって、調光パネルの透過率が高い例を説明する説明図である。図18は、表示パネルが第2状態であって、調光パネルの透過率が低い例を説明する説明図である。処理領域B Sは、アクティブ領域A Aの全面ではなく、アクティブ領域A Aの一部の領域である。

[0098] 図17に示すように、アクティブ領域A A内の画素P i xが第1状態にあるとき、画像T 1の周囲で背景B Gが視認される。図18に示すように、アクティブ領域A A内の画素P i xが第2状態にあるとき、画像T 1の周囲が表示領域の全面が処理領域B Sとなる。このとき、背景B Gが見えにくくなり、画像T 1が視認しやすくなる。ここで、第1状態とは、液晶層500が非散乱状態であり、画素P i xが光を散乱させないで背景B Gが視認される

状態をいう。また、第2状態とは、液晶層500が散乱状態であり、画素P<sub>i</sub>×が光を散乱させて画像T1が表示される状態をいう。第1状態のとき、調光パネル60の調光領域DAにおける透光の度合いが最高の状態である。第2状態のとき、調光パネル60の調光領域DAにおける透光の度合いが最低の状態である。

[0099] (調光部)

次に、調光部50の構成及び作用について説明する。図19は、実施形態1に係る調光部の一例を表す斜視図である。図20は、図19のXX-XX'の断面図である。図21は、図20に示すAX部分を拡大した模式断面図である。図22は、実施形態1に係る調光部を示す回路図である。

[0100] 図19に示すように、調光部50は、フレーム51と、調光パネル60と、を有する。調光パネル60は、調光パネル60の周縁部をフレーム51で囲んで、固定されている。図20に示すように、調光パネル60は、第1基板610と、第2基板620と、回路形成層630と、第1電極61と、第2電極62と、エレクトロクロミック層71と、封止部72と、を有する。調光パネル60は、第1基板610、回路形成層630、第1電極61、エレクトロクロミック層71、第2基板620の順に積層されている。

[0101] 第1基板610及び第2基板620は、透光性を有する基板である。第1基板610及び第2基板620は、例えばガラス基板である。なお、第1基板610及び第2基板620は、これに限られるものでなく、例えば透光性を有する樹脂等を用いて形成された基板であってもよい。

[0102] 第1電極61は、アノード電極である。第1電極61は、例えば、ITO (Indium Tin Oxide) 等の透光性を有する導電材料で形成される。

[0103] 第2電極62は、カソード電極である。第2電極62は、例えば、ITOやIZO等の透光性を有する導電材料で形成される。第2電極62は、調光領域DAの全体に亘って連続して形成される。第2電極62は、エレクトロクロミック層71を挟んで、複数の第1電極61と対向する。

[0104] 回路形成層630は、第1基板610の上に設けられ、図21及び図22

に示すスイッチング素子  $T_r S$  等の各種トランジスタ等の各種配線が形成される層である。

[0105] エレクトロクロミック層 71 は、エレクトロクロミック (Electrochromic) 物質と、電解質とを有する。

[0106] エレクトロクロミック層 71 の電解質は、エレクトロクロミック物質に対応して設けられた電解液である。エレクトロクロミック物質は、イオン挿入系の金属酸化物を含む物質である。例えば、エレクトロクロミック物質が酸化タングステン ( $WO_3$ ) である場合、電解質は、硫酸若しくは水のような水系電解液又はリチウム塩を含む有機電解液である。第 1 電極 61 と第 2 電極 62 との電位差に応じて、エレクトロクロミック物質と電解質との間で水素イオン ( $H^+$ ) 又はリチウム塩イオン ( $Li^+$ ) が移動する酸化還元反応が引き起こされることで、エレクトロクロミック物質の透光の度合いが変化する。なお、エレクトロクロミック物質は、これに限られるものでなく、エレクトロクロミックの酸化還元反応を生じさせる他の材料が採用されてもよい。

[0107] 封止部 72 は、エレクトロクロミック層 71 の周囲を囲むように設けられている。エレクトロクロミック層 71 は、第 1 基板 610、第 2 基板 620 及び封止部 72 により、調光領域 DA 内に封止されている。封止部 72 は、エレクトロクロミック層 71 を良好に封止し、外部からの水分の侵入を抑制することができる。

[0108] 調光パネル 60 は、第 1 電極 61 と第 2 電極 62 との電位差の有無を制御することでエレクトロクロミック物質の度合いと着色の度合いを可逆的に制御可能に設けられた調光パネルである。調光パネル 60 は、エレクトロクロミック物質の透光の度合いが最高である状態と、エレクトロクロミック物質の透光の度合いが最低である状態と、のいずれか一方となるよう制御される。調光パネル 60 の具体的な透光率は、エレクトロクロミック物質に対応する。

[0109] 図 21 に示すように、回路形成層 630 は、第 1 基板 610 の上に、第 3 方向  $D_z$  に対して、遮光層 63、絶縁膜 81、遮光層 310、オーバーコー

ト層 320、絶縁膜 330、第 1 電極 61 の順に積層されている。

[0110] 絶縁膜 81 は、第 1 絶縁膜 81a と、第 2 絶縁膜 81b と、第 3 絶縁膜 81c と、を有する。絶縁膜 81 は、センサ基材 210 の上に、第 1 絶縁膜 81a、第 2 絶縁膜 81b、第 3 絶縁膜 81c の順に積層される。

[0111] 第 1 絶縁膜 81a は、遮光層 63 を覆って、センサ基材 210 の上に設けられる。スイッチング素子  $T_rS$  は、第 1 絶縁膜 81a の上に、設けられる。スイッチング素子  $T_rS$  は、半導体層 64、ソース電極 65、ドレイン電極 66 及びゲート電極 67 を有する。遮光層 63 は、ゲート電極 67 と導通し、遮光層 63 がゲート電極として機能してもよい。

[0112] スwitching素子  $T_rS$  は、例えば薄膜トランジスタが用いられる。スイッチング素子  $T_rS$  は、第 1 電極 61 と第 2 電極 62 との間の電位差を制御する。薄膜トランジスタは、例えばボトムゲート型トランジスタ又はトップゲート型トランジスタを用いてもよい。スイッチング素子  $T_rS$  として、ダブルゲート薄膜トランジスタを例示するが、シングルゲートトランジスタでもよい。

[0113] 第 2 絶縁膜 81b は、半導体層 64 を覆って、第 1 絶縁膜 81a の上に設けられる。ゲート電極 67 は、第 2 絶縁膜 81b の上に設けられる。遮光層 63 は、第 3 方向  $D_z$  から見て、半導体層 64 と、ゲート電極 67 と重なり、半導体層 64 と、ゲート電極 67 とは異なる層に設けられている。

[0114] 第 3 絶縁膜 38c は、ゲート電極 67 を覆って、第 2 絶縁膜 38b の上に設けられる。ソース電極 65 は、第 3 絶縁膜 38c の上の、半導体層 64 の一端側に設けられる。ドレイン電極 66 は、第 3 絶縁膜 38c の上の、半導体層 64 の他端側に設けられる。ソース電極 65 は、ゲート電極 67 を挟んで、第 1 方向  $D_x$  に対して、ドレイン電極 66 と対向している。第 1 絶縁膜 38a、第 2 絶縁膜 38b 及び第 3 絶縁膜 38c は、例えば、シリコン酸化物やシリコン窒化物などの透光性を有する無機系材料によって形成されている。

[0115] 半導体層 64 は、例えば、ポリシリコンが用いられる。ただし、半導体層

64は、これに限定されず、微結晶酸化物半導体、アモルファス酸化物半導体、低温ポリシリコン（LTPS: Low Temperature Polycrystalline Silicon）等であってもよい。

[0116] 半導体層64の一端側はコンタクトホールCH2を介してソース電極65と接続される。また、半導体層64の他端側はコンタクトホールCH3を介してドレイン電極66と接続される。第1電極61は、コンタクトホールCH1を介してドレイン電極66の他端側と接続される。このような構成により、スイッチング素子TrSのドレイン電極66は、第1電極61と電氣的に接続される。

[0117] 遮光層310は、スイッチング素子TrSと重なる位置に配置されている。遮光層310は、第3方向Dzに対して、第3絶縁膜38cの上に、ソース電極の全部と、ドレイン電極の一部を覆うように設けられている。遮光層310は、黒色の樹脂材料によって形成されている。

[0118] これにより、光源光L1が調光パネル60のスイッチング素子TrSに入射しても、遮光層310が光源光L1を遮光するため、観察者OBは、表示部200を第3方向Dzに対して、アクティブ領域AAを視認しても、光源光L1がスイッチング素子TrSで反射することによるギラツキを抑制することができる。

[0119] オーバーコート層320は、ソース電極65、ドレイン電極66及び第3絶縁膜38cを覆っている。オーバーコート層320は、透光性を有する無機系材料によって形成されている。

[0120] これにより、遮光層310をエレクトロクロミック層71に接触させないように、遮光層310を保護することができる。

[0121] 絶縁膜330は、オーバーコート層320の上に設けられている。絶縁膜330は、例えば、シリコン酸化物やシリコン窒化物などの透光性を有する無機系材料によって形成されている。

[0122] 図22に示すように、調光領域DA内に、隣り合う供給線GTLと隣り合うドレイン線DTLに囲まれた、複数のセグメント83を有する。各々のセ

グメント 83 は、スイッチング素子  $T_r S$  を有する。

[0123] スwitching素子  $T_r S$  のゲート電極 67 は、供給線  $GTL$  に接続される。スイッチング素子  $T_r S$  のソース電極 65 は、ドレイン線  $DTL$  に接続される。スイッチング素子  $T_r S$  のドレイン電極 66 は、第 1 電極 61 に接続される。

[0124] 図 22 に示すように、ゲート線選択回路 141 に接続された、各々の供給線  $GTL$  は、供給線  $GTL$  が最初にスイッチング素子  $T_r S$  と接続される前の位置で、1 本から 2 本に分岐されている。供給線  $GTL$  は、第 1 ゲート線  $G1$ 、 $G3$  と、第 2 ゲート線  $G2$ 、 $G4$  と、を有する。また、ドレイン線出力回路 142 に接続された、各々のドレイン線  $DTL$  は、第 1 ドレイン線  $D1$  と、第 2 ドレイン線  $D2$  と、第 3 ドレイン線  $D3$  と、第 4 ドレイン線  $D4$  と、を有する。なお、供給線  $GTL$  及びドレイン線  $DTL$  の本数は、これに限らず、それぞれ 4 本以上であってもよい。

[0125] ゲート線選択回路 141 は、第 1 ゲート線  $G1$ 、 $G3$  と、第 2 ゲート線  $G2$ 、 $G4$  の内の 1 本を選択する。これにより、ゲート線選択回路 141 から出力された駆動信号は、第 1 ゲート線  $G1$ 、 $G3$  と、第 2 ゲート線  $G2$ 、 $G4$  の内の選択された 1 本に供給される。

[0126] これにより、供給線  $GTL$  がゲート線選択回路 141 に接続される部分を増やさずに、スイッチング素子  $T_r S$  の数を 2 倍にすることができるため、スイッチング素子  $T_r S$  の表面積を小さくすることができる。これにより、表示装置 1 を視認するときに、調光パネル 60 のスイッチング素子  $T_r S$  が見えにくくなり、表示装置 1 の見栄えが向上する。なお、分岐される本数は、2 本以上であってもよい。

[0127] (実施形態 2)

図 23 は、実施形態 2 に係る表示パネルの画素を示す平面図である。図 24 は、実施形態 2 に係る調光パネルのセグメントを示す平面図である。なお、以下の説明では、上述した実施形態で説明したものと同一構成要素には同一の符号を付して重複する説明は省略する。

[0128] 図23に示すように、アクティブ領域AA内の各々の画素P<sub>i</sub>xにおいて、第1方向D<sub>x</sub>の横幅をX<sub>t</sub>d<sub>p</sub>とし、第2方向D<sub>y</sub>の縦幅をY<sub>t</sub>d<sub>p</sub>とする。また、図24に示すように、調光領域DA内の各々のセグメント83において、第1方向D<sub>x</sub>の横幅をX<sub>e</sub>d<sub>p</sub>とし、第2方向D<sub>y</sub>の縦幅をY<sub>e</sub>d<sub>p</sub>とする。

[0129] この場合において、横幅X<sub>t</sub>d<sub>p</sub>の長さは、横幅X<sub>e</sub>d<sub>p</sub>よりも大きく、縦幅Y<sub>t</sub>d<sub>p</sub>の長さは、縦幅Y<sub>e</sub>d<sub>p</sub>よりも大きい。つまり、セグメント83の面積は、画素P<sub>i</sub>xの面積よりも大きい状態である。セグメント83の面積は、例えば、画素P<sub>i</sub>xの面積よりも約10倍以上の大きさである。これにより、調光パネル60の解像度は、表示パネル2の解像度よりも粗くなり、表示する画像の視認性が向上する。

[0130] (実施形態3)

図25は、実施形態1に係る表示パネルの画素電極を示す平面図である。図26は、実施形態1に係る調光パネルの第1電極の大きさを示す平面図である。なお、以下の説明では、上述した実施形態で説明したものと同一構成要素には同一の符号を付して重複する説明は省略する。

[0131] 図25に示すように、アクティブ領域AA内の各々の画素電極P<sub>E</sub>において、第1方向D<sub>x</sub>における幅をX<sub>t</sub>dとし、第2方向D<sub>y</sub>における幅をY<sub>t</sub>dとする。また、図26に示すように、調光領域DA内の各々の第1電極61において、第1方向D<sub>x</sub>における幅をX<sub>e</sub>dとし、第2方向D<sub>y</sub>における幅をY<sub>e</sub>dとする。

[0132] この場合において、横幅X<sub>t</sub>dの長さは、横幅X<sub>e</sub>dよりも大きく、縦幅Y<sub>t</sub>dの長さは、縦幅Y<sub>e</sub>dよりも大きい。つまり、各々の第1電極の面積は、画素P<sub>i</sub>x毎に区画された画素電極P<sub>E</sub>の面積よりも大きい状態である。これにより、調光パネル60の解像度は、表示パネル2の解像度よりも粗くなり、表示する画像の視認性が向上する。

[0133] (実施形態4)

図27は、比較例1に係る表示装置の模式断面図である。図28は、実施

形態２に係る表示装置の模式断面図である。図２８は、図２の××ⅤⅠⅠⅠ－××ⅤⅠⅠⅠ’の断面図である。なお、以下の説明では、上述した実施形態で説明したものと同一の構成要素には同一の符号を付して重複する説明は省略する。

[0134] 図27に示すように、比較例1に係る表示装置1Aの調光パネル60Aは、第2基板620、第2電極62、エレクトロクロミック層71、第1電極61、回路形成層630、第1基板610の順に積層されている。比較例1の調光パネル60Aは、実施形態1の調光パネル60と比較して、回路形成層630が表示部200に近い位置に配置されている。

[0135] これに対して、図２８に示すように、実施形態１に係る表示装置１の調光パネル６０は、第２基板６２０、第２電極６２、エレクトロクロミック層７１、第１電極６１、回路形成層６３０、第１基板６１０の順に積層されている。これにより、実施形態１に係る表示装置１において、スイッチング素子ＴｒＳを備える回路形成層６３０は、エレクトロクロミック層７１を介して、表示部２００から離れた位置に配置しているため、光の干渉によって生じるモアレを低減することができる。

[0136] また、図28に示すように、表示部200と、調光パネル60との間には、空隙SP1が設けられる。空隙SP1は、例えば、空気層である。

[0137] 表示部２００の発光部３１から照射された光源光Ｌは、アレイ基板１０の第１主面１０Ａで反射しながら、第２側面２０Ｄから遠ざかる方向に伝播する（図７参照）。表示部２００と、調光パネル６０との間に空隙ＳＰ１が設けられているため、光源光Ｌが空隙ＳＰ１を介して調光パネル６０へ向かっていても、屈折率の大きな媒質から屈折率の小さな媒質へ進むことになるので、光源光Ｌがアレイ基板１０の第１主面１０Ａで全反射する。これにより、光源光Ｌが調光パネル６０側へ入射するのを抑制することができる。

[0138] (実施形態5)

図 29 は、実施形態 5 に係る調光部を示す回路図である。なお、以下の説明では、上述した実施形態で説明したものと同一構成要素には同一の符号を

付して重複する説明は省略する。ここで、第1方向 $D_x$ 及び第2方向 $D_y$ のいずれにも交差しない方向を第4方向 $D_p$ とし、第1方向 $D_x$ 、第2方向 $D_y$ 及び第4方向 $D_p$ のいずれにも交差しない方向を第5方向 $D_s$ とする。

[0139] 図29に示すように、供給線 $GTL$ は、第4方向 $D_p$ 及び第5方向 $D_s$ に沿いながら、ジグザグ線状に延在し、第1方向 $D_x$ に間隔をおいて並べられている。また、ドレイン線 $DTL$ は、第4方向 $D_p$ 及び第5方向 $D_s$ に沿いながら、ジグザグ線状に延在し、第2方向 $D_y$ に間隔をおいて並べられている。

[0140] これにより、調光パネル60の供給線 $GTL$ 及びドレイン線 $DTL$ は、表示パネル2の走査線 $GL$ 及び信号線 $SL$ が並ぶ配線の方角と非平行であるため、調光パネル60と表示パネル2の配線同士が重ならず、光の干渉によって生じるモアレを低減することができる。

[0141] (実施形態6)

図30は、実施形態6に係る供給線を示す平面図である。図31は、実施形態6に係るドレイン線を示す平面図である。なお、以下の説明では、上述した実施形態で説明したものと同一の構成要素には同一の符号を付して重複する説明は省略する。

[0142] 図30に示すように、調光領域 $DA$ 内において、3本の供給線 $GTL$ が、第1方向 $D_x$ に所定の間隔をおいて並べられている。なお、供給線 $GTL$ の本数は、3本に限らず、3本以上であってもよい。ここで、隣り合う供給線 $GTL$ の間隔の大きさを足して、供給線 $GTL$ の本数で割った数値を平均ピッチ $X_1$ とする。一方側の供給線 $GTL$ に配置されたスイッチング素子 $TrS$ を基準に、供給線 $GTL$ が第1方向 $D_x$ に平均ピッチ $X_1$ の間隔をおいて並べられたとき、隣り合う供給線 $GTL$ の間隔の大きさは、平均ピッチ $X_1$ と異なる。なお、隣り合う供給線 $GTL$ の間隔の全部の大きさが、平均ピッチ $X_1$ と異なっていなくてもよく、隣り合う供給線 $GTL$ の間隔の一部の大きさは、平均ピッチ $X_1$ と同じでもよい。

[0143] これにより、調光パネル60と表示パネル2の配線同士が重ならず、光の

干渉によって生じるモアレを低減することができる。

[0144] また、図31に示すように、調光領域DA内において、5本のドレイン線DTLが、第2方向Dyに所定の間隔をおいて並べられている。なお、ドレイン線DTLの本数は、5本に限らず、3本以上であってもよい。ここで、隣り合うドレイン線DTLの間隔の大きさを加算して、ドレイン線DTLの本数で割った数値を平均ピッチY1とする。一方側のドレイン線DTLに配置されたスイッチング素子TrSを基準に、ドレイン線DTLが第2方向Dyに平均ピッチY1の間隔をおいて並べられたとき、隣り合うドレイン線DTLの間隔の大きさは、平均ピッチY1と異なる。なお、隣り合うドレイン線DTLの間隔の全部の大きさが、平均ピッチY1と異なっていなくてもよく、隣り合うドレイン線DTLの間隔の一部の大きさは、平均ピッチY1と同じでもよい。

[0145] これにより、調光パネル60と表示パネル2の配線同士が重ならず、光の干渉によって生じるモアレを低減することができる。

[0146] また、本実施形態において述べた態様によりもたらされる他の作用効果について本明細書記載から明らかなもの、又は当業者において適宜想到し得るものについては、当然に本開示によりもたらされるものと解される。

## 符号の説明

- [0147]
- 1 表示装置
  - 2 表示パネル
  - 60 調光パネル
  - 61 第1電極
  - 62 第2電極
  - 65 ソース電極
  - 66 ドレイン電極
  - 67 ゲート電極
  - 71 エレクトロクロミック層
  - 83 セグメント

3 1 0 遮光層  
3 2 0 オーバーコート層  
6 1 0 第 1 基板  
6 2 0 第 2 基板  
A A アクティブ領域  
D A 調光領域  
G L 走査線  
S L 信号線  
S P 1 空隙  
G T L 供給線  
D T L ドレイン線  
T r、T r S スイッチング素子

## 請求の範囲

- [請求項1] 複数の画素が設けられたアクティブ領域を有し、前記アクティブ領域において、前記画素が第1状態にあるとき背景が視認され、前記画素が第2状態にあるとき画像を表示する表示パネルと、
- 平面視において前記アクティブ領域と重畳する位置に配置された調光領域を有し、前記調光領域内における透光の度合いを制御可能に設けられた調光パネルと、を備え、
- 前記調光パネルは、第1電極と、エレクトロクロミック層を挟んで、前記第1電極に対向する第2電極を有する、表示装置。
- [請求項2] 前記調光パネルは、前記第1電極と前記第2電極との間の電位差を制御する複数のスイッチング素子を前記調光領域内に有し、
- 各前記スイッチング素子は、ソース電極及びドレイン電極を有し、
- 前記エレクトロクロミック層と、前記ソース電極及び前記ドレイン電極との間に、遮光層が配置され、
- 前記遮光層は前記ソース電極及び前記ドレイン電極と重畳している、
- 請求項1に記載の表示装置。
- [請求項3] 前記調光パネルは、前記遮光層を覆うオーバーコート層を有する、請求項2に記載の表示装置。
- [請求項4] 前記スイッチング素子のゲート電極と接続される、複数の供給線と、
- 前記ソース電極又は前記ドレイン電極と接続される、複数のドレイン線と、を備え、
- 各前記供給線は、所定の位置で1本から2本以上分岐している、請求項2または3に記載の表示装置。
- [請求項5] 隣り合う前記供給線と隣り合う前記ドレイン線に囲まれたセグメントの面積は、前記画素の面積よりも大きい、

請求項 4 に記載の表示装置。

[請求項6] 前記第 1 電極の面積は、前記画素毎に区画された画素電極の面積よりも大きい、

請求項 4 に記載の表示装置。

[請求項7] 前記調光パネルは、第 1 基板と、第 2 基板と、前記エレクトロクロミック層と、を備え、

前記第 1 基板は、前記第 1 基板に垂直な方向で、前記エレクトロクロミック層を挟んで、前記第 2 基板と対向しており、

前記第 1 基板の上に、前記第 1 電極と前記第 2 電極との間の電位差を制御する複数のスイッチング素子を有している、

請求項 1 に記載の表示装置。

[請求項8] 前記調光パネルは、第 1 基板に垂直な方向に、前記第 1 電極と、前記第 2 電極と、第 2 基板を有し、

前記表示パネルと、前記第 2 基板との間に空隙を有する、

請求項 7 に記載の表示装置。

[請求項9] 前記表示パネルは、第 1 方向に沿って延びる複数の走査線と、第 2 方向に沿って延びる複数の信号線とを有し、

各前記供給線及び各前記ドレイン線は、前記走査線及び前記信号線のいずれにも非平行にそれぞれジグザグ線状に配置されている、

請求項 4 に記載の表示装置。

[請求項10] 所定の本数の前記供給線が前記第 2 方向に並べられており、

隣り合う前記供給線の間隔の平均ピッチを基準として、隣り合う前記供給線の間隔の全部または一部の大きさは、前記平均ピッチと異なる、

請求項 9 に記載の表示装置。

[請求項11] 所定の本数の前記ドレイン線が前記第 1 方向に並べられており、

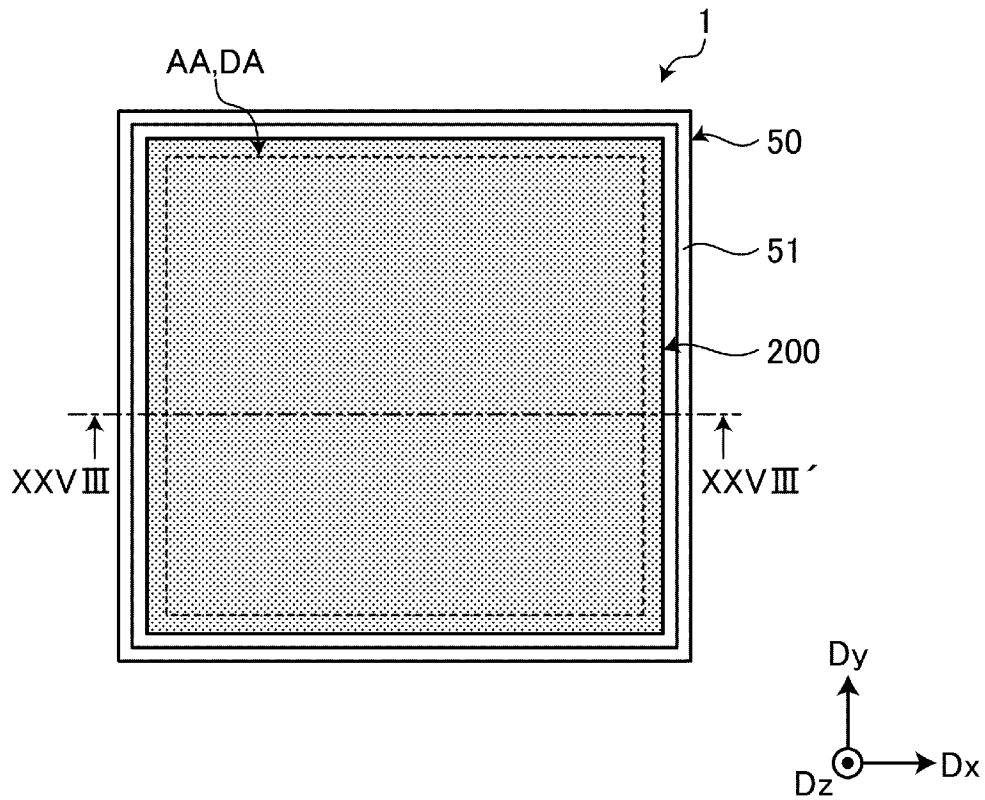
隣り合う前記ドレイン線の間隔の平均ピッチを基準として、隣り合う前記ドレイン線の間隔の全部または一部の大きさは、前記平均ピッ

チと異なる、

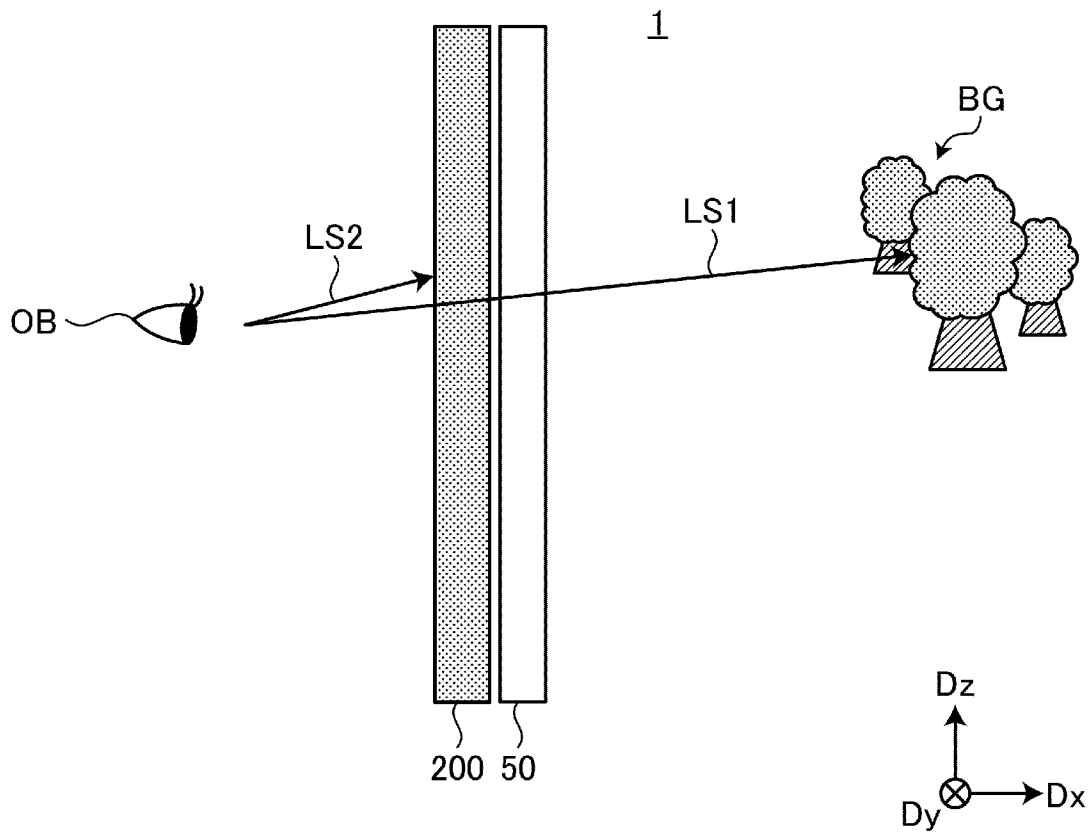
請求項 10 に記載の表示装置。



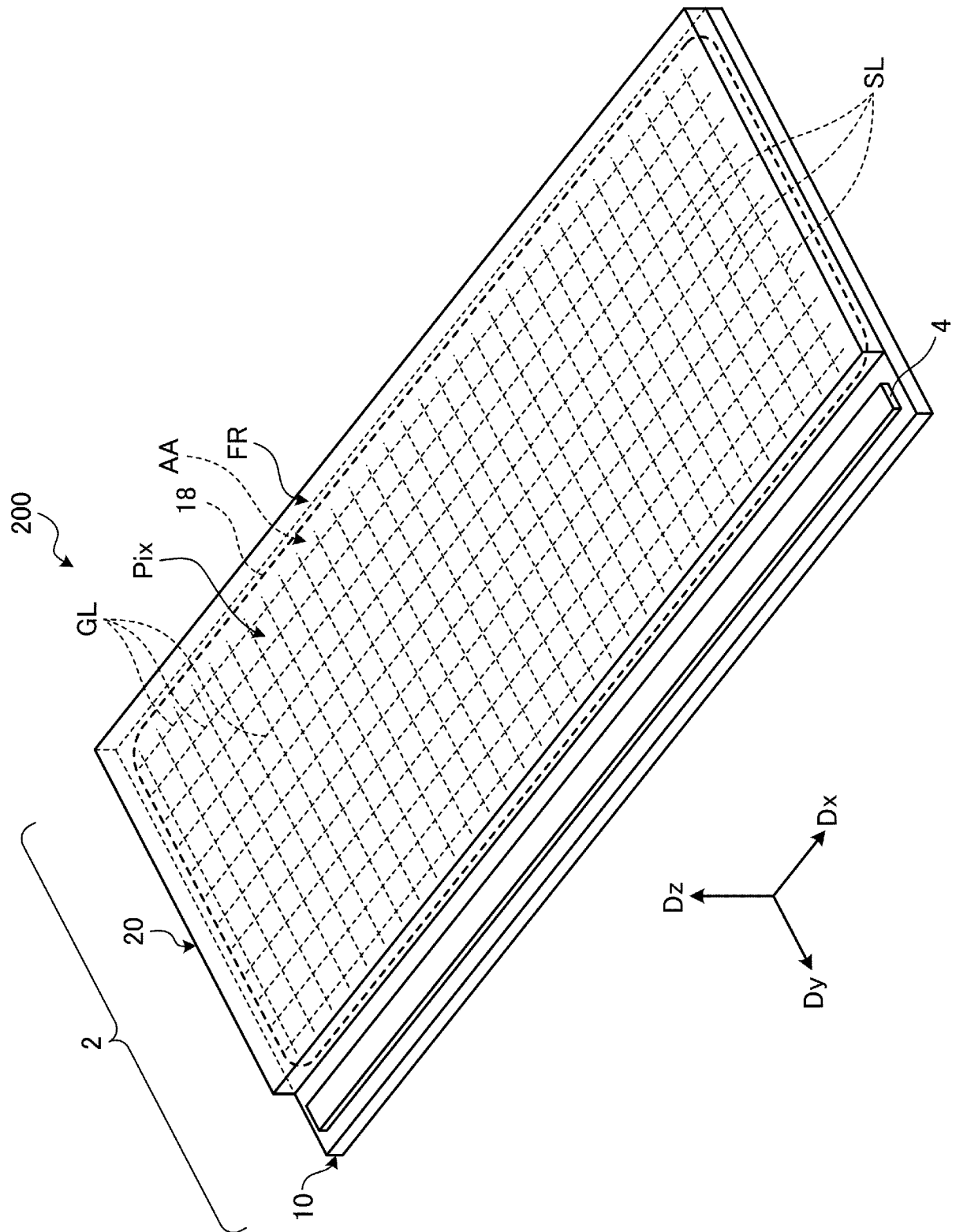
[図2]



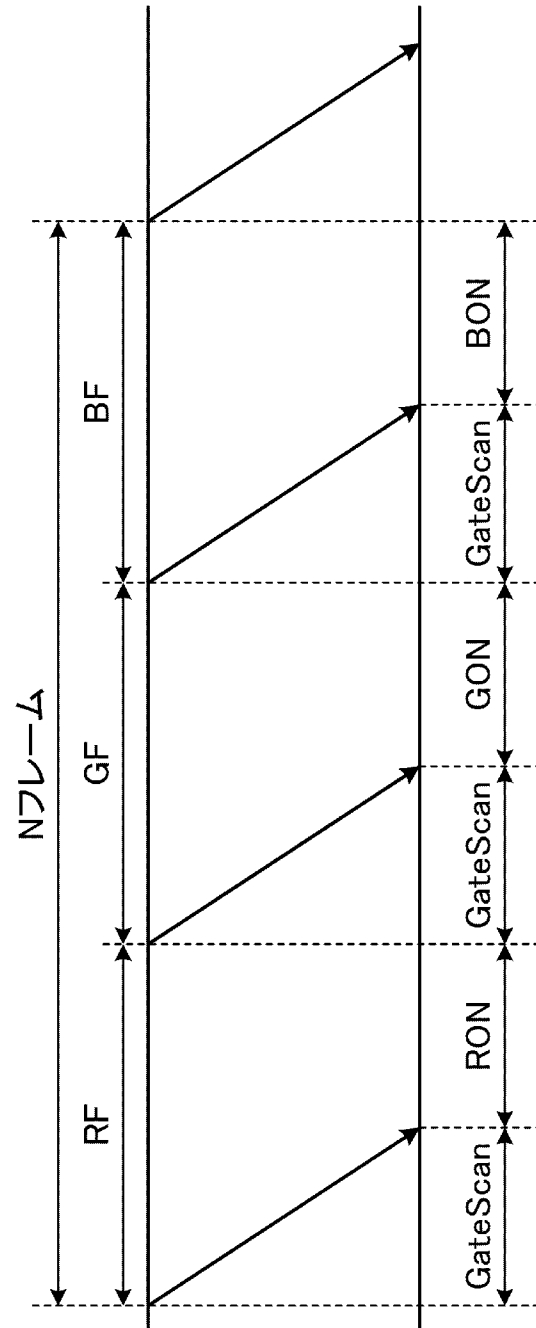
[図3]



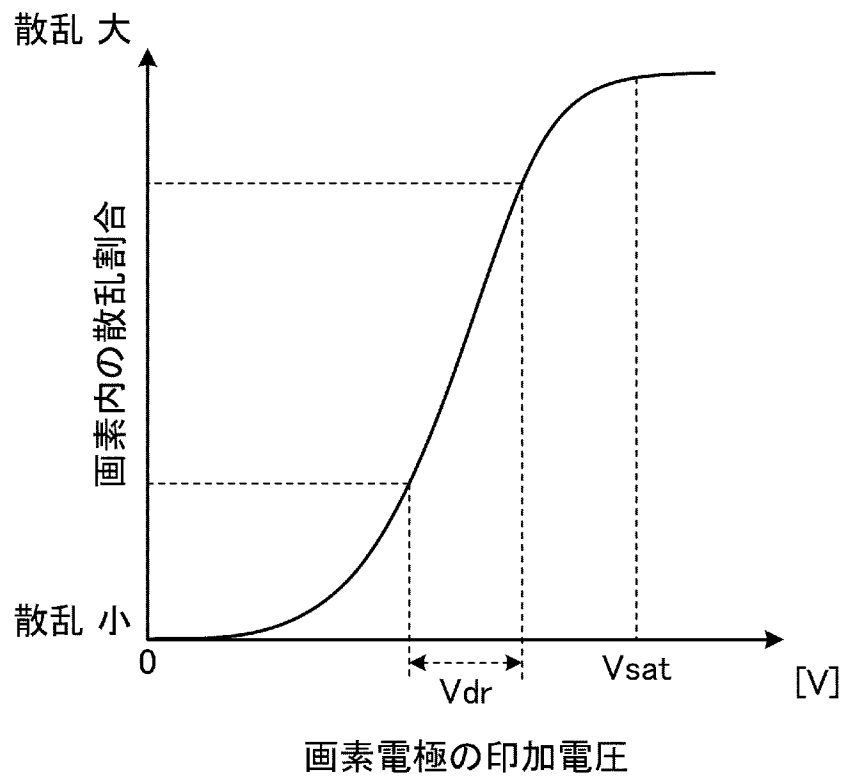
[図4]



[図5]

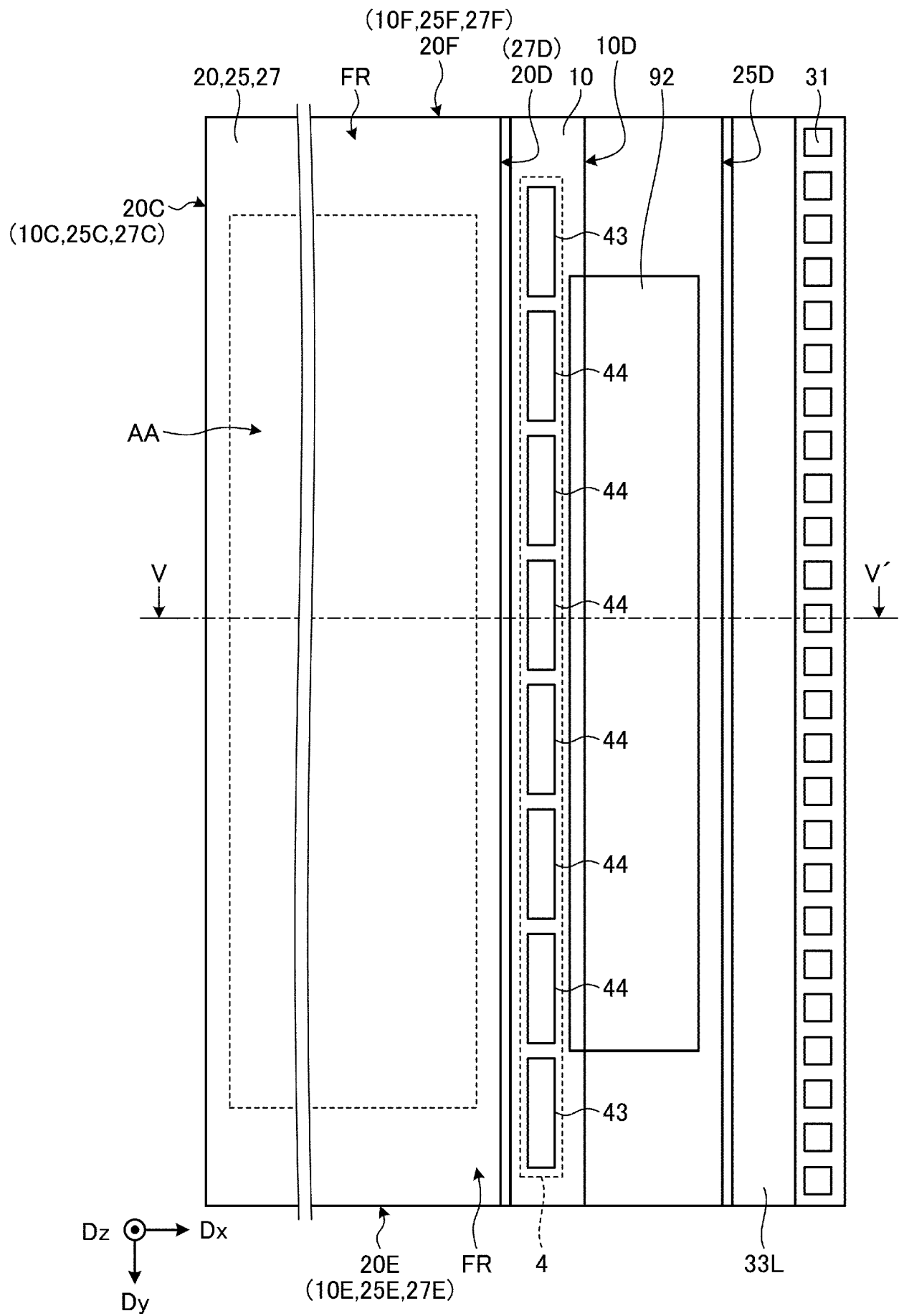


[図6]

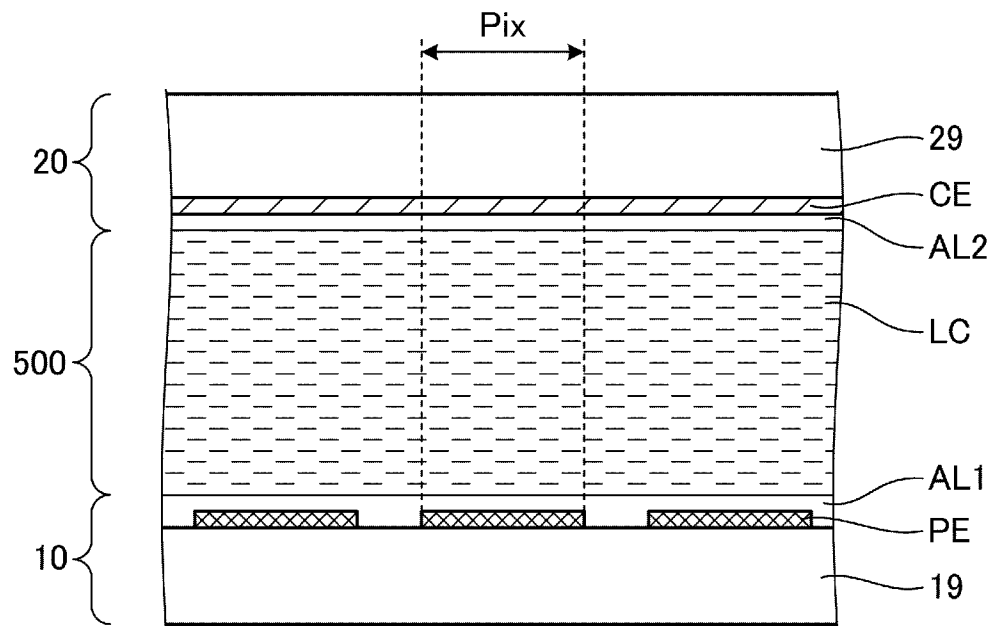




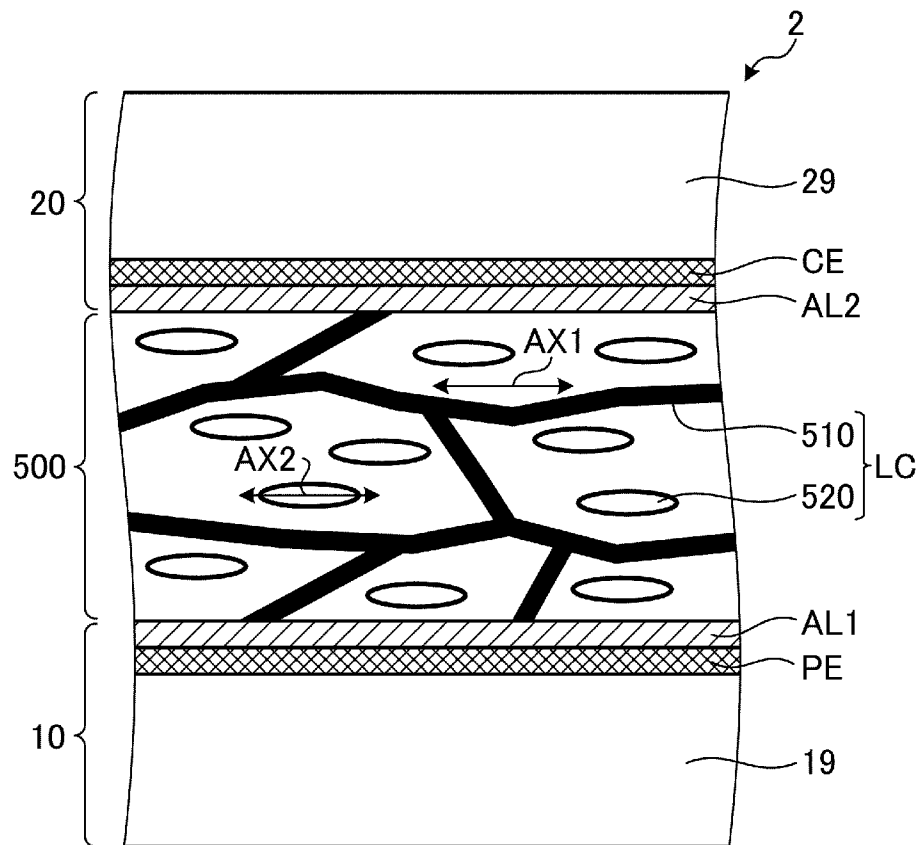
[図8]



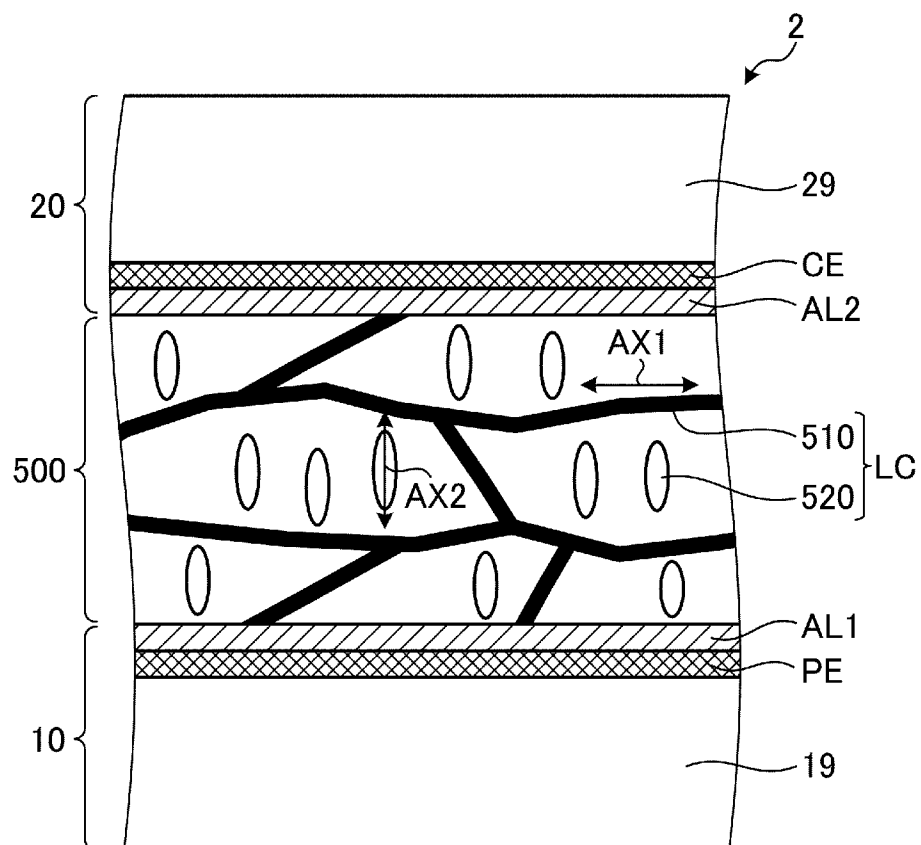
[図9]



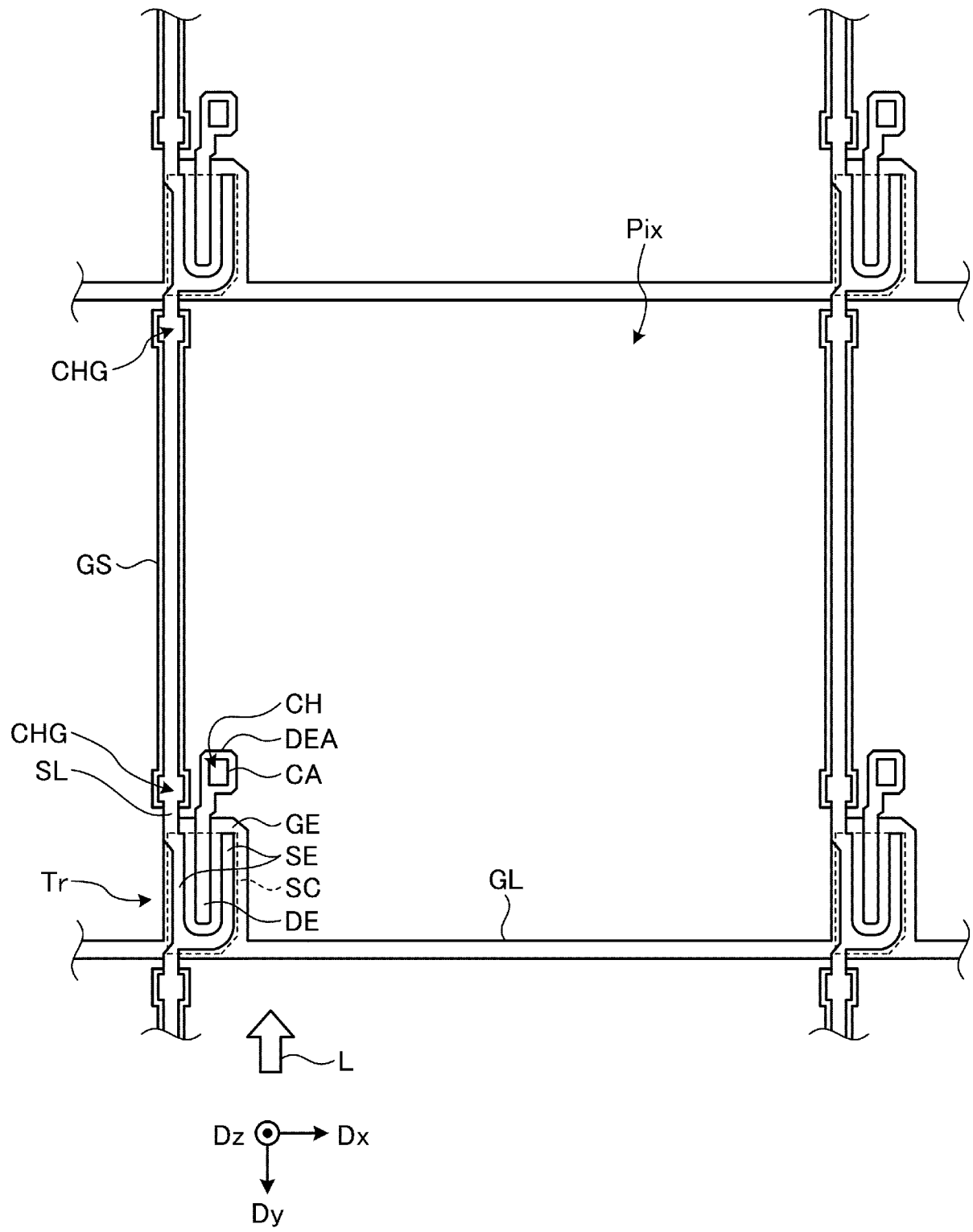
[図10]



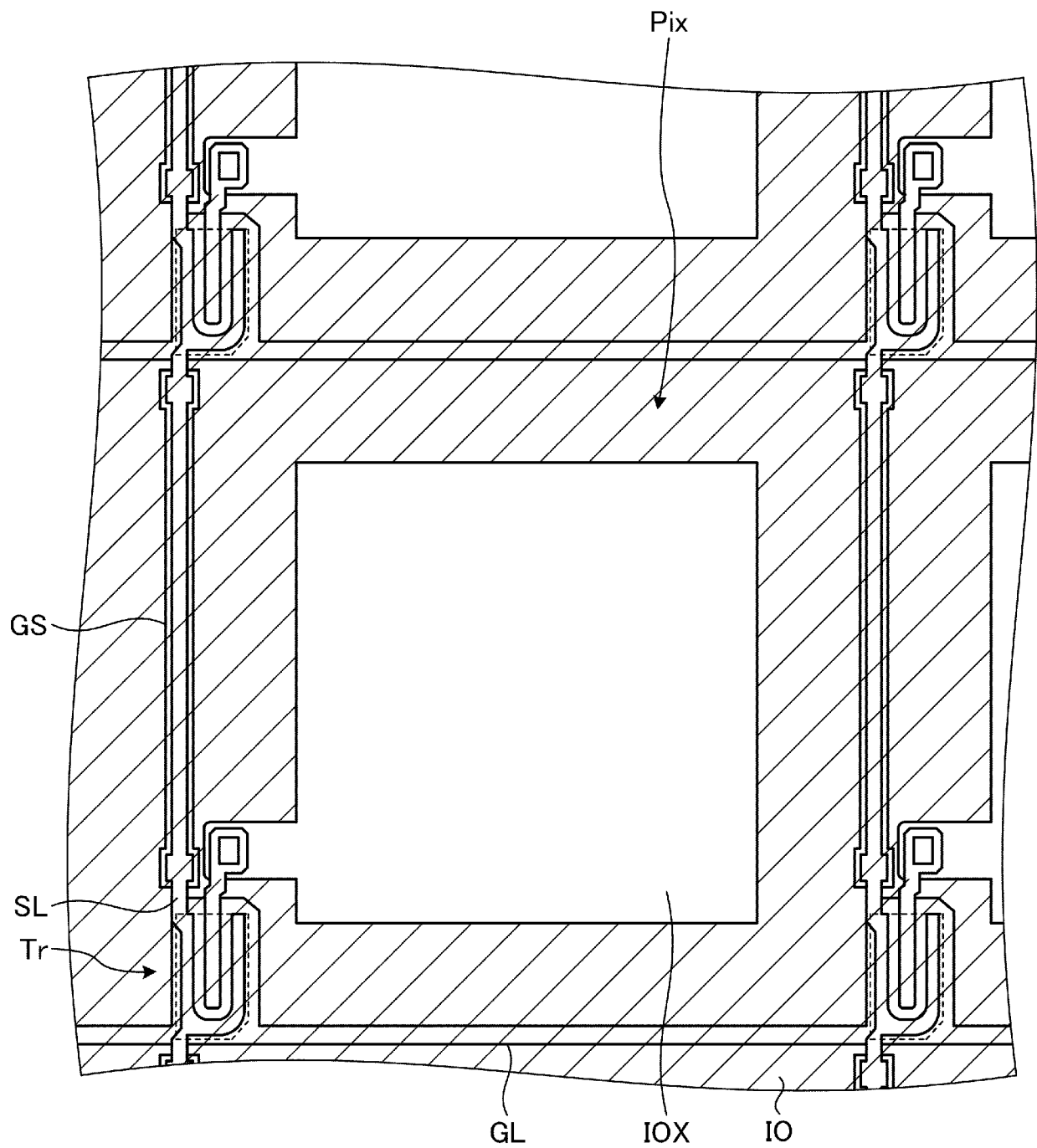
[図11]



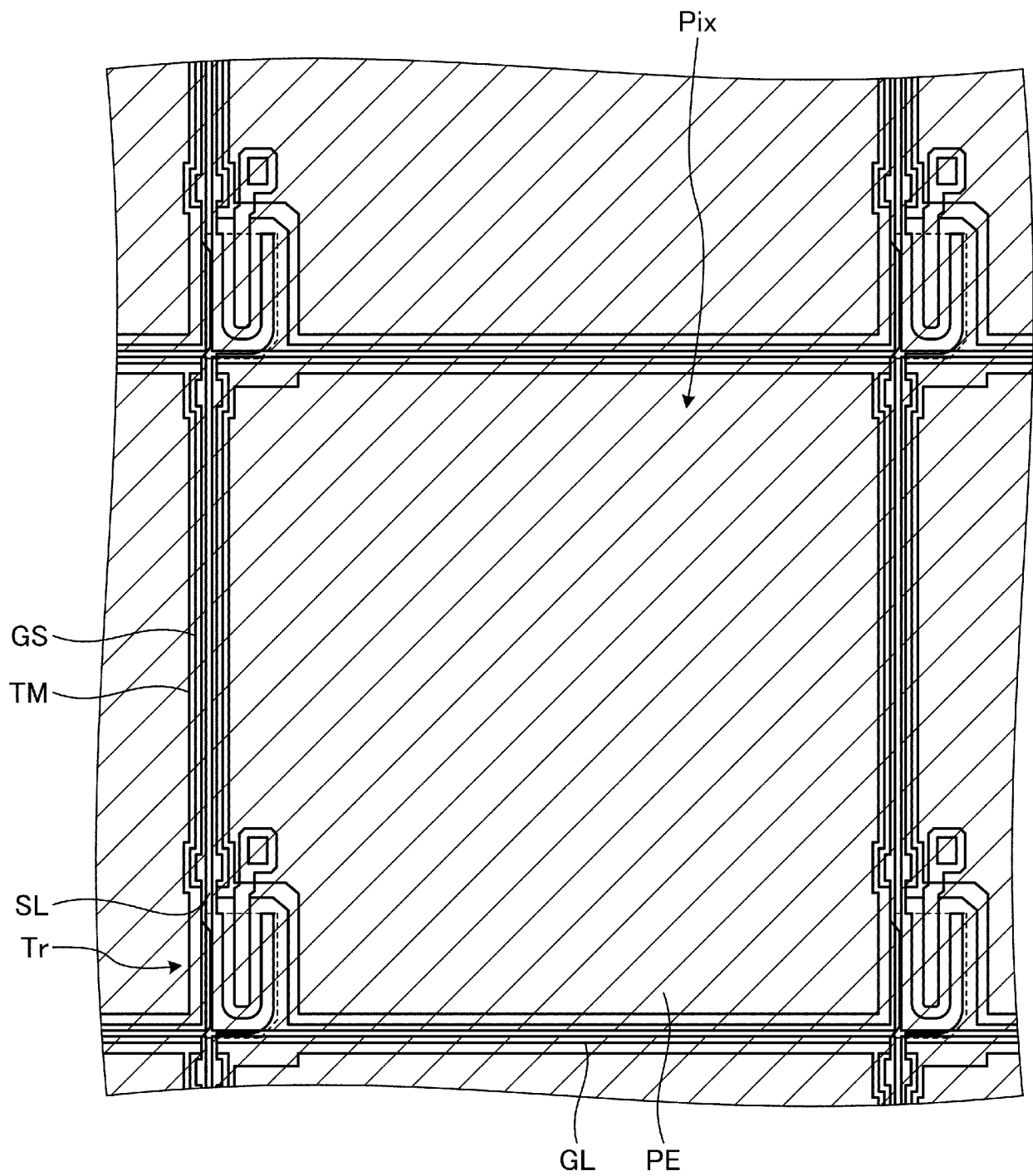
[図12]



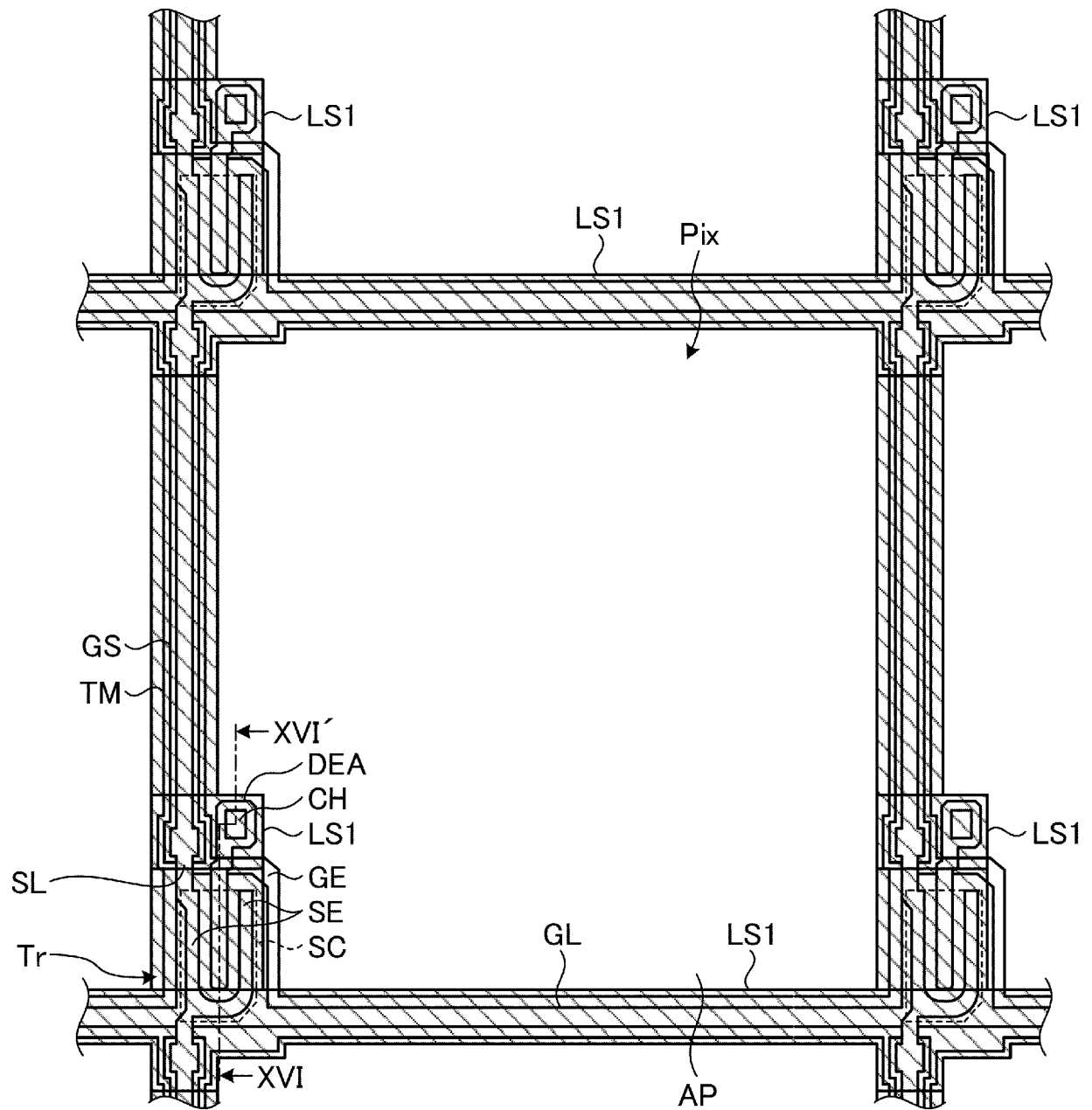
[図13]



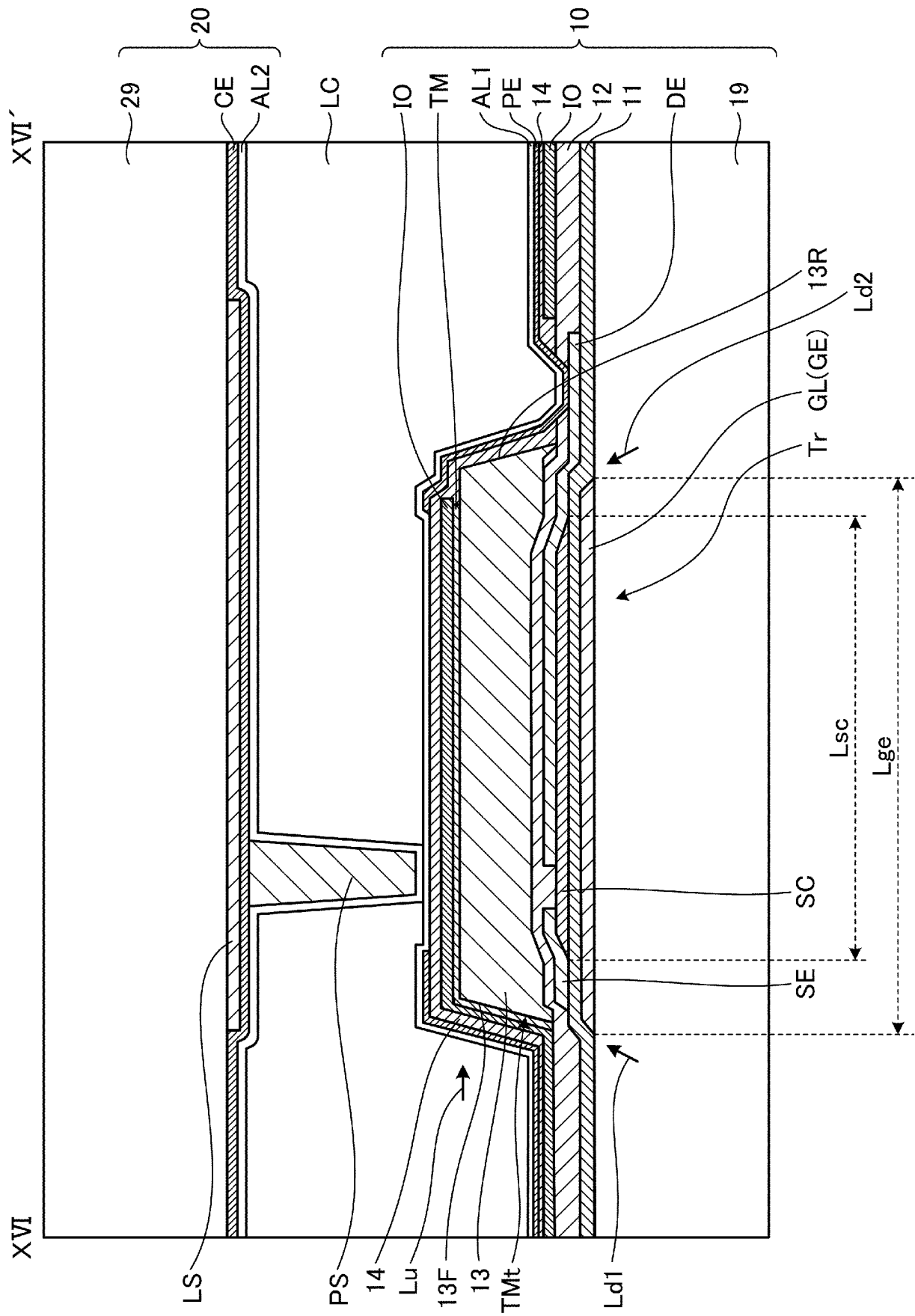
[図14]



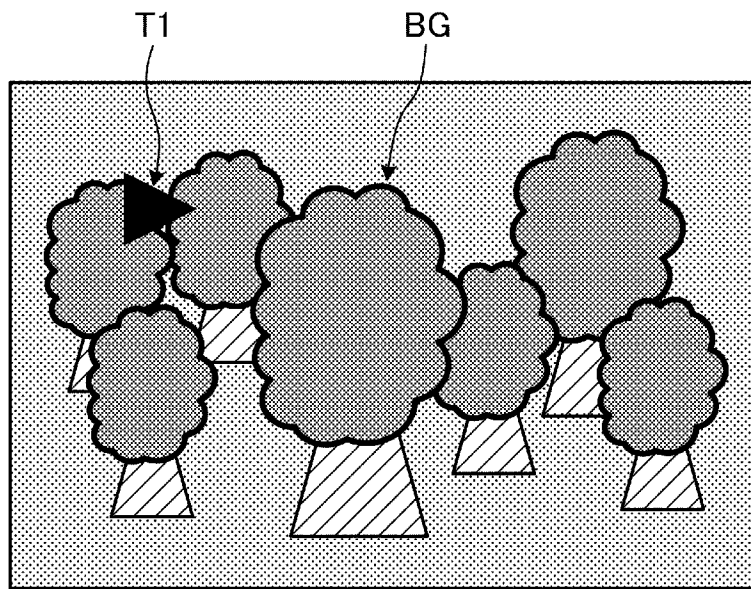
[図15]



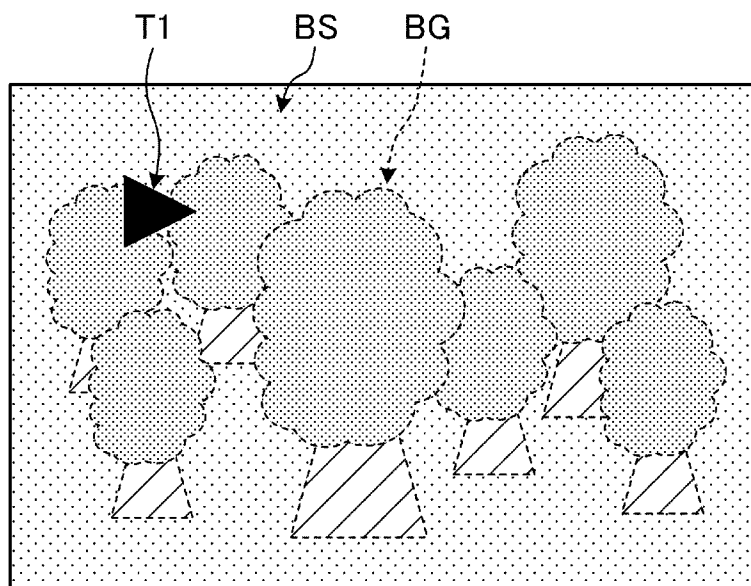
[図16]



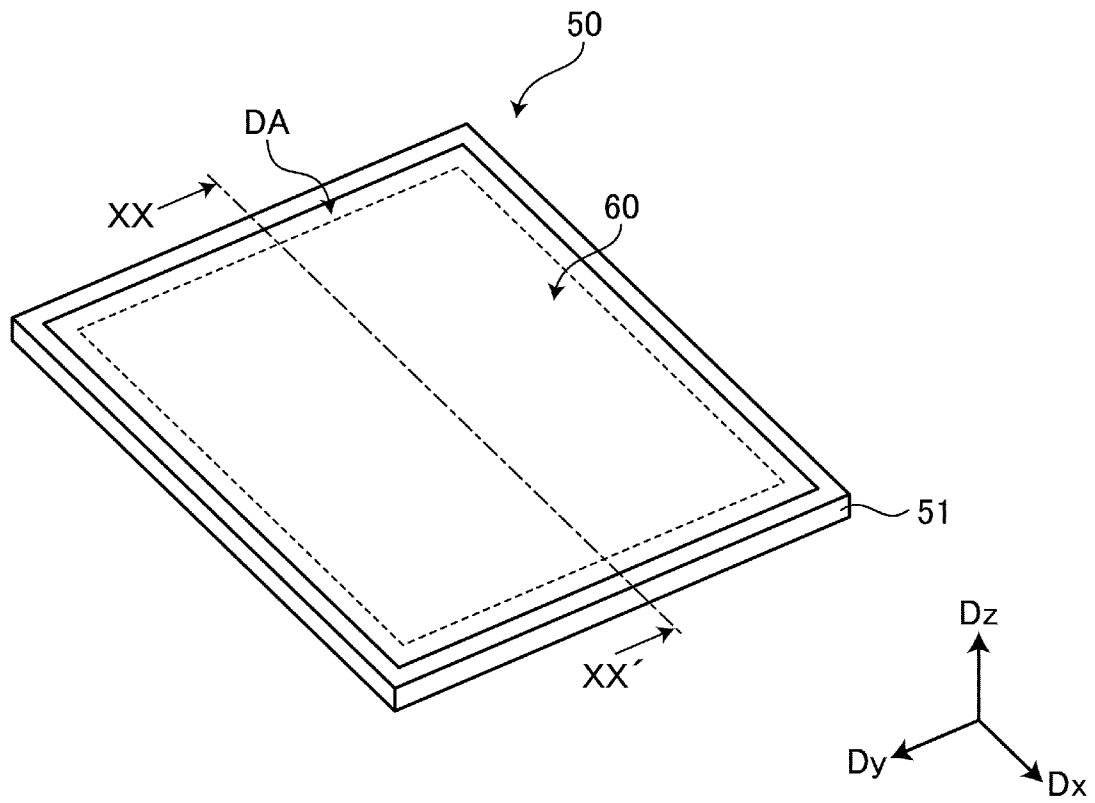
[図17]



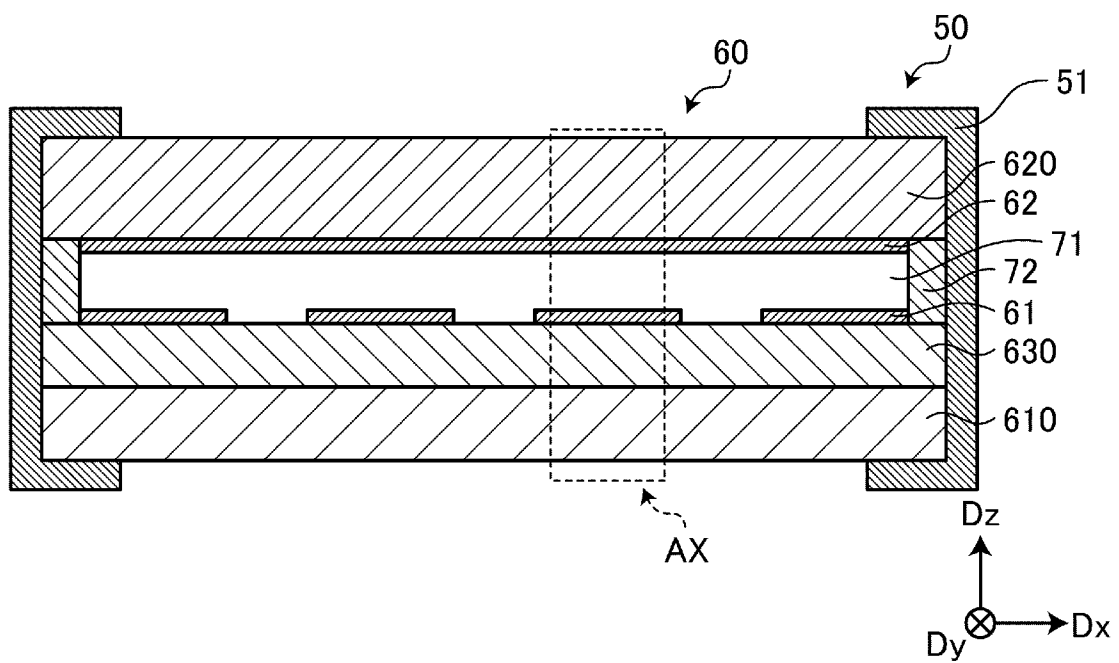
[図18]



[図19]

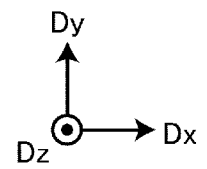
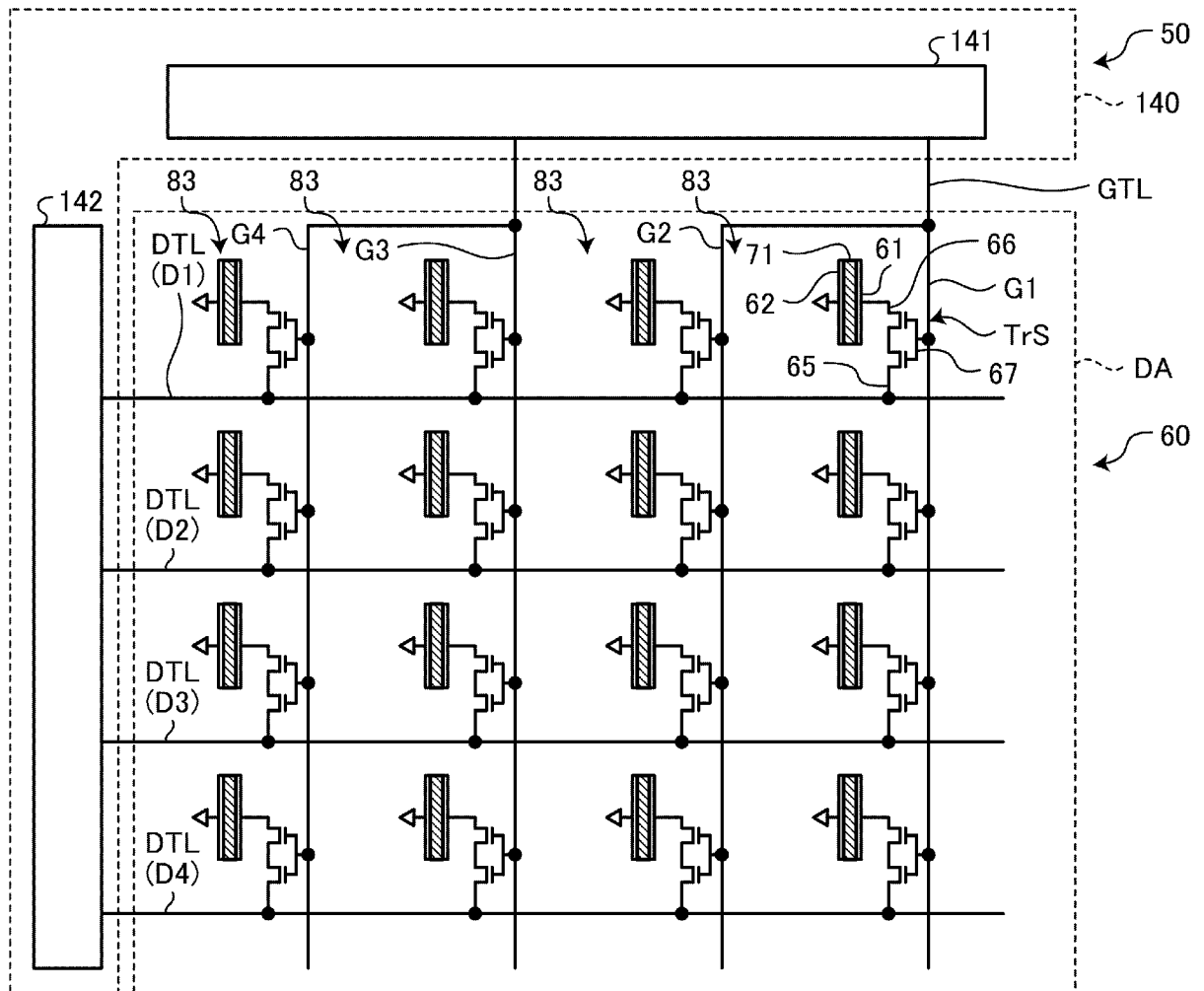


[図20]

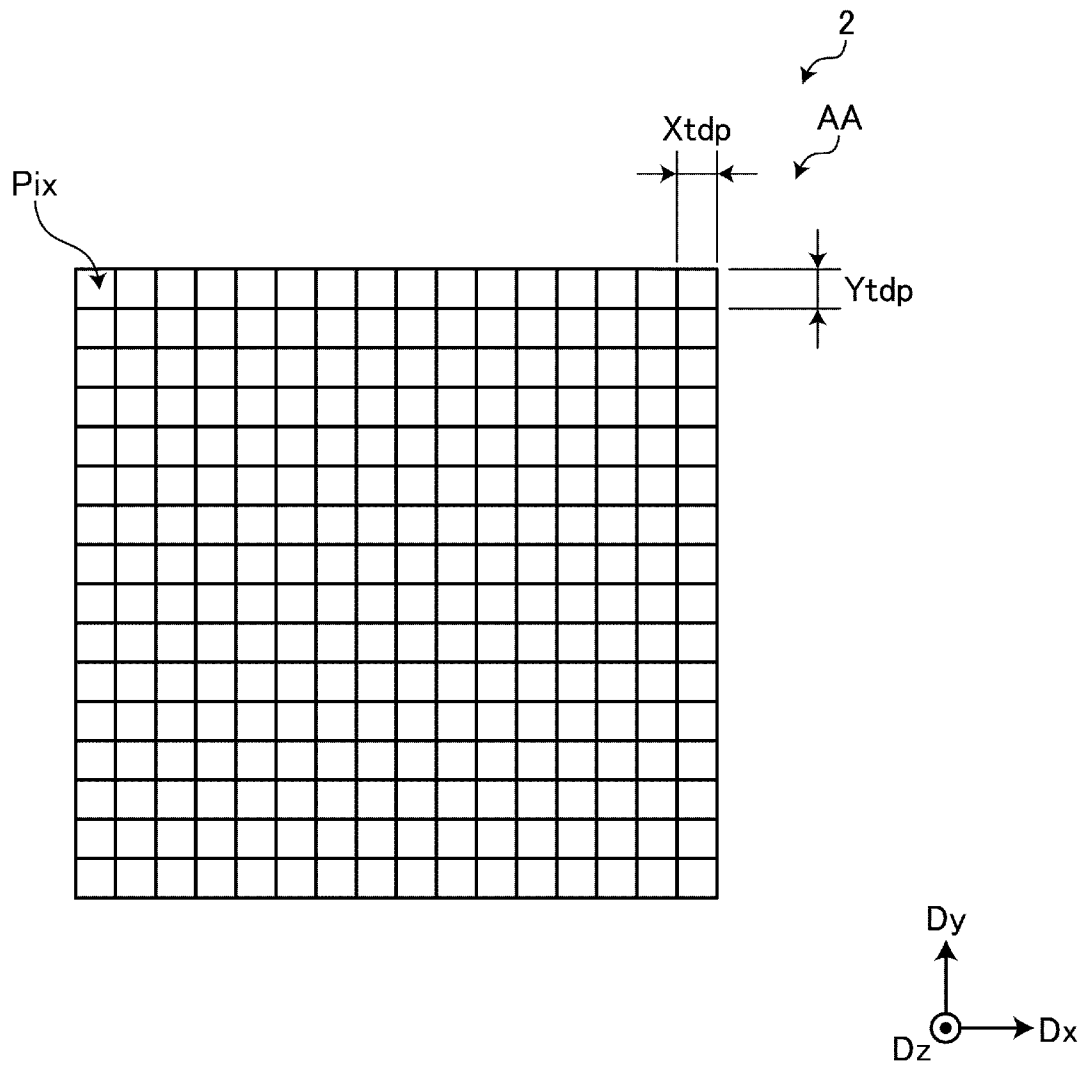




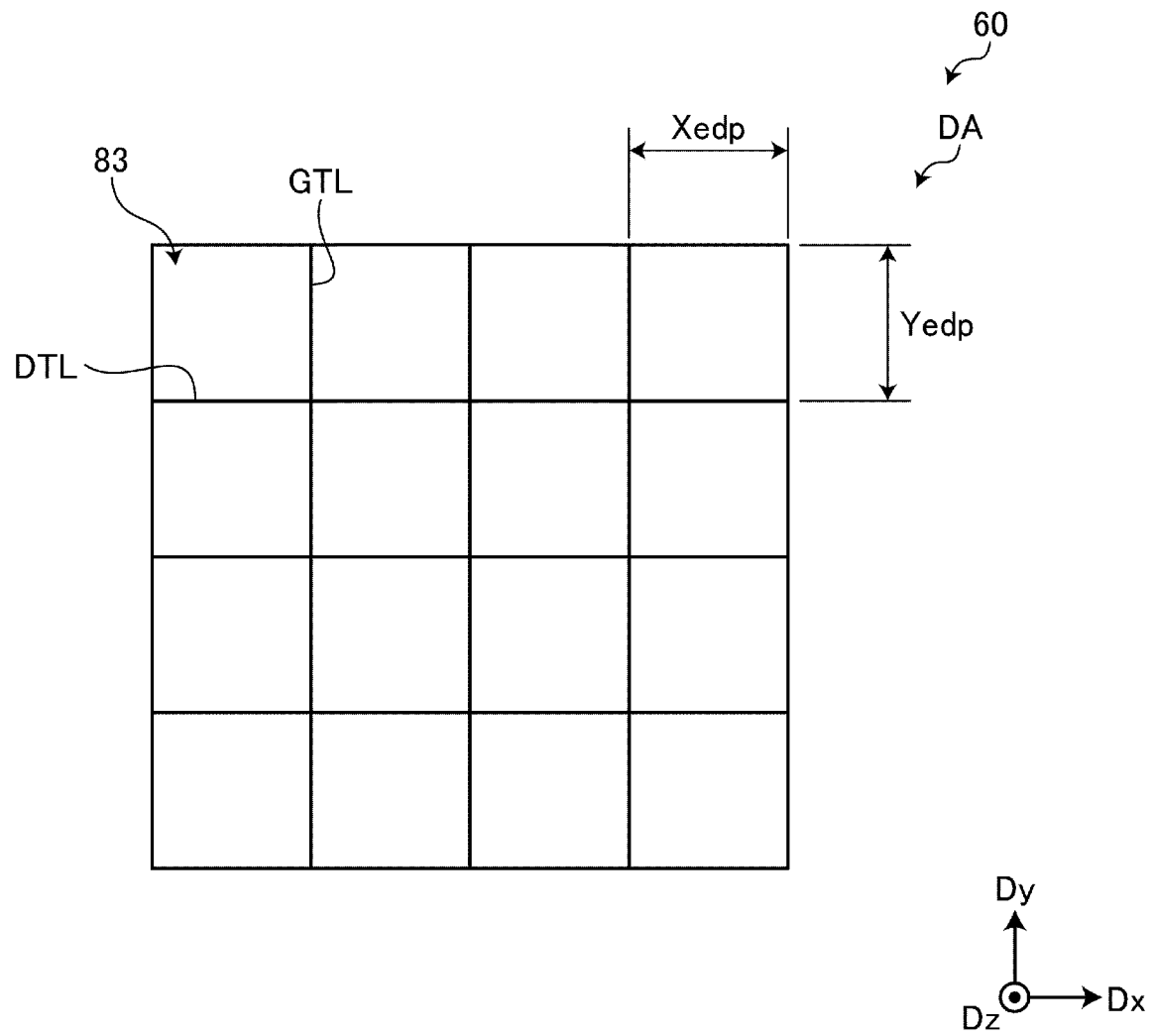
[図22]



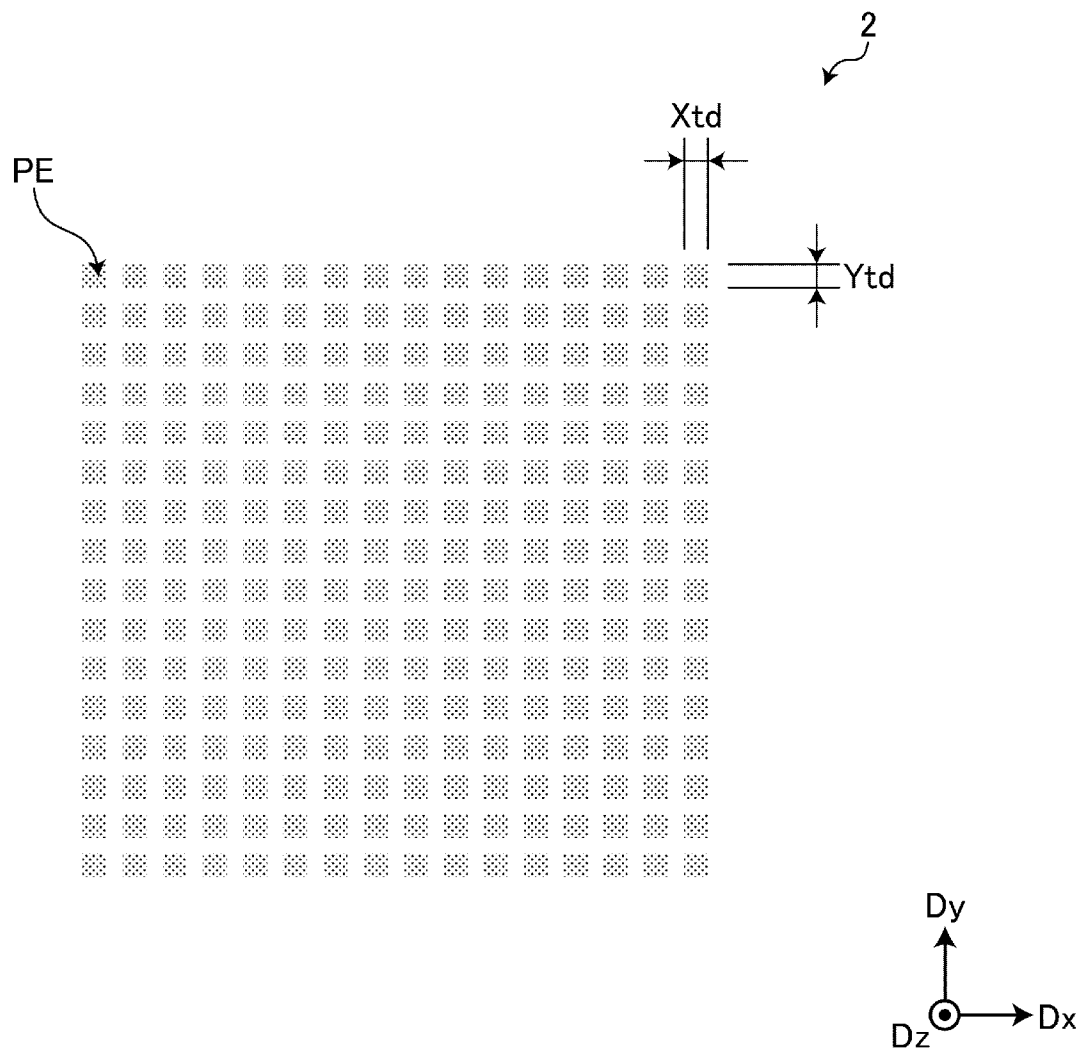
[図23]



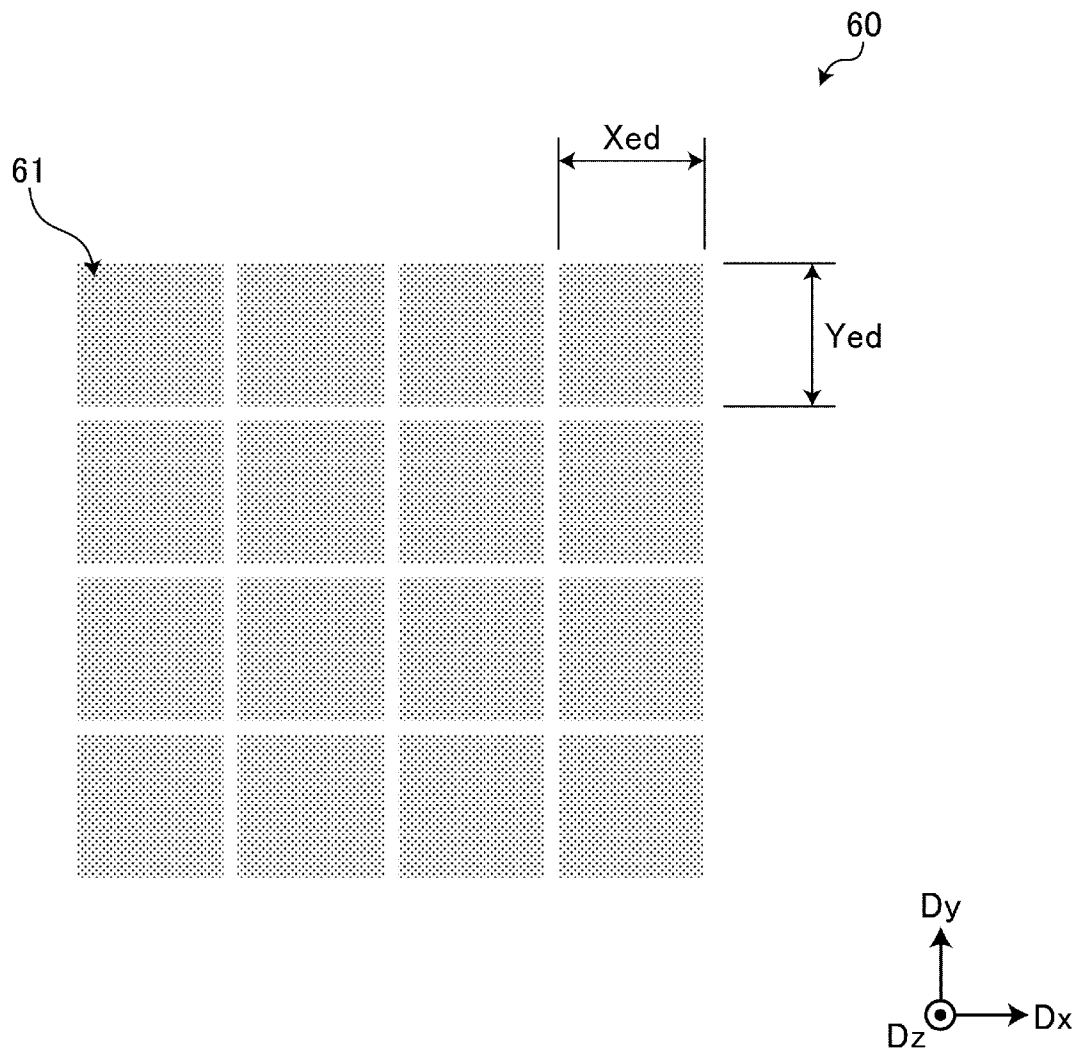
[図24]



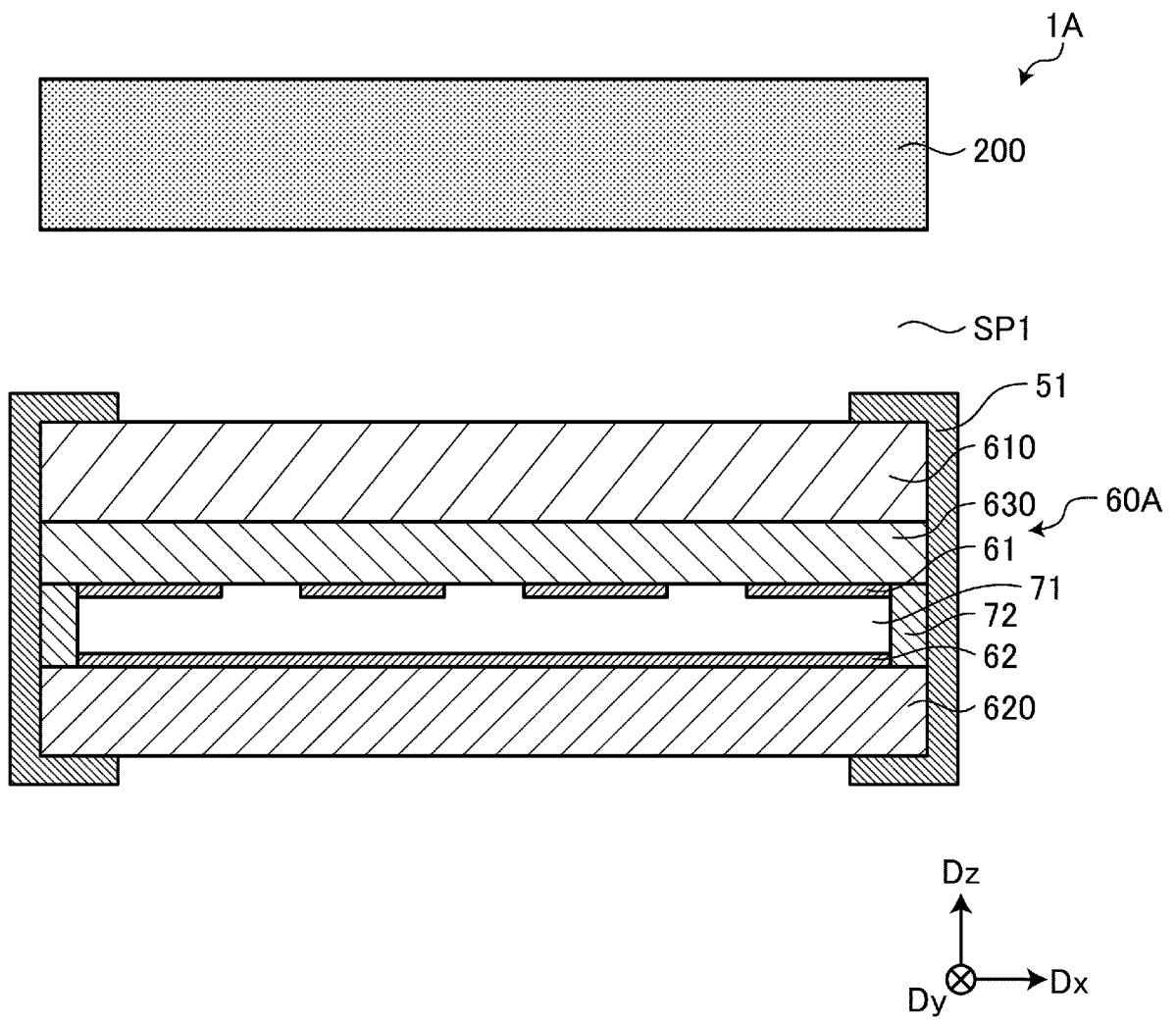
[図25]



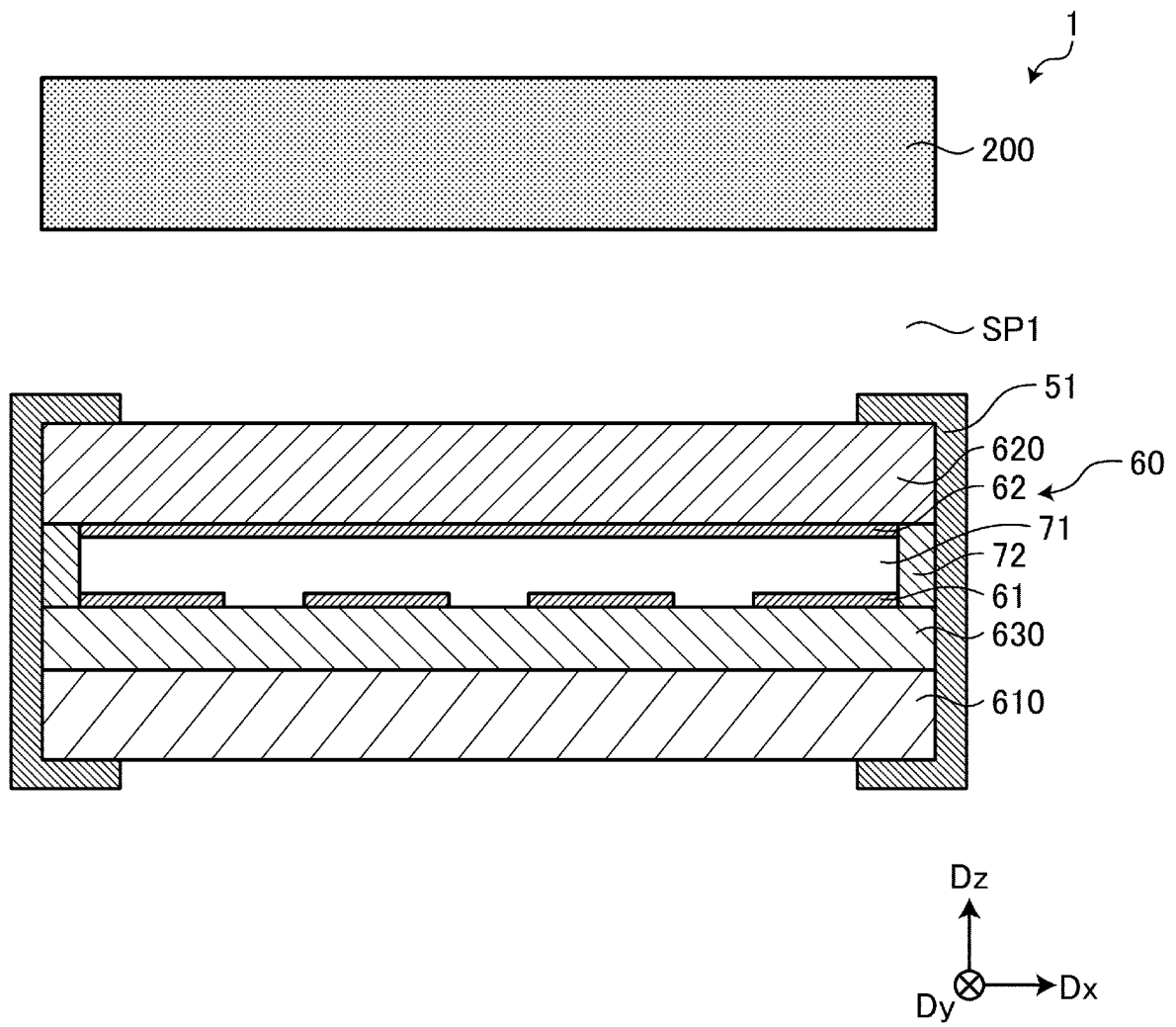
[図26]



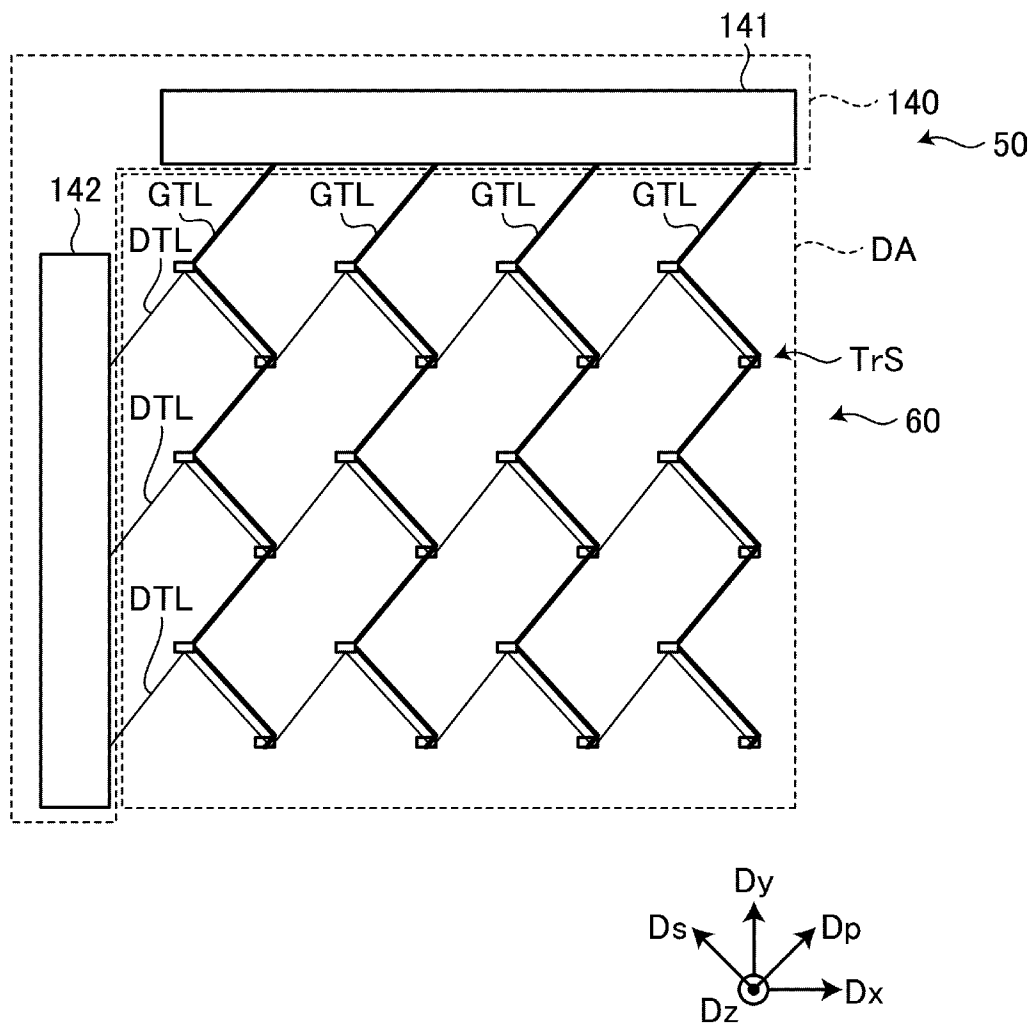
[図27]



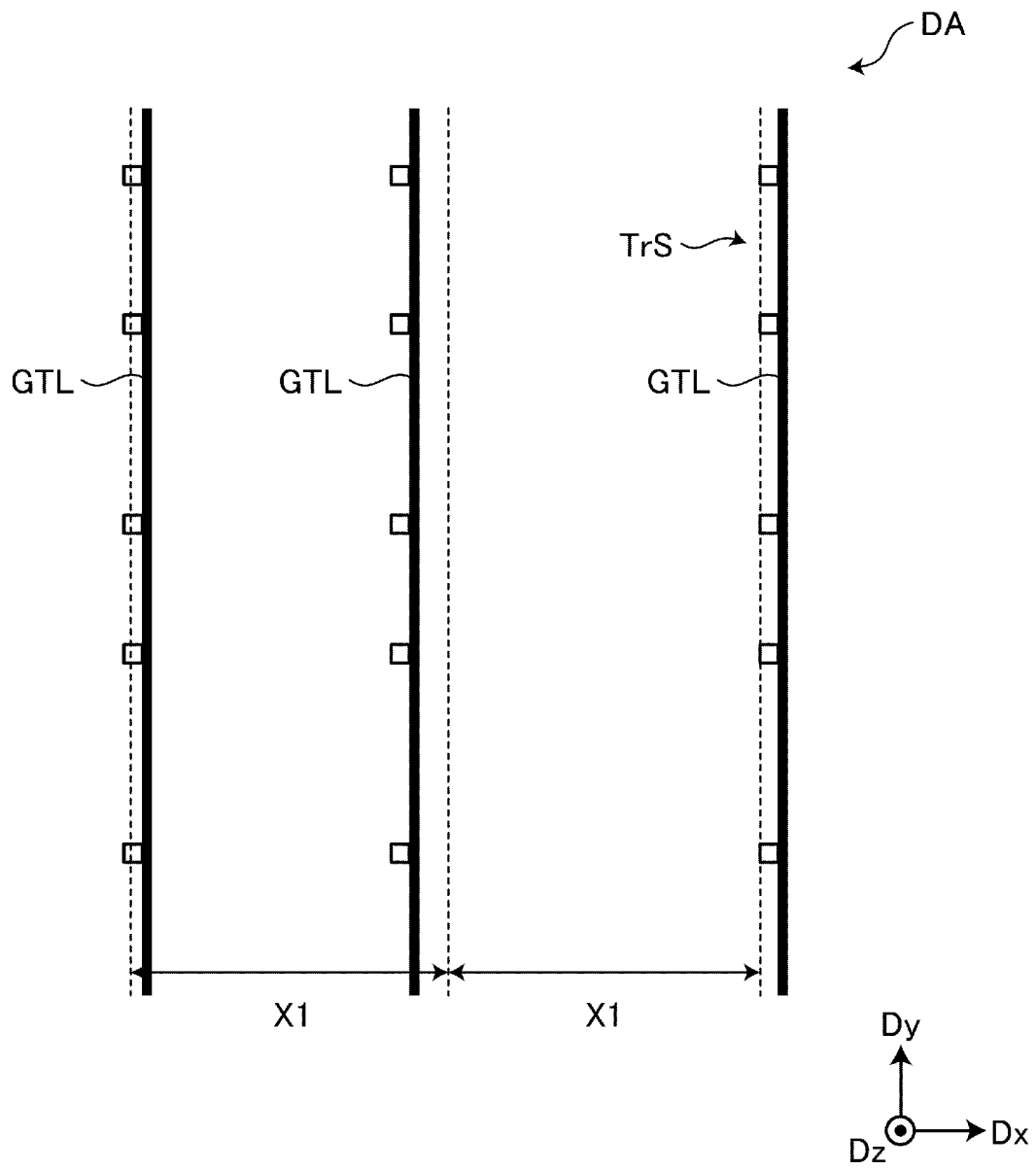
[図28]



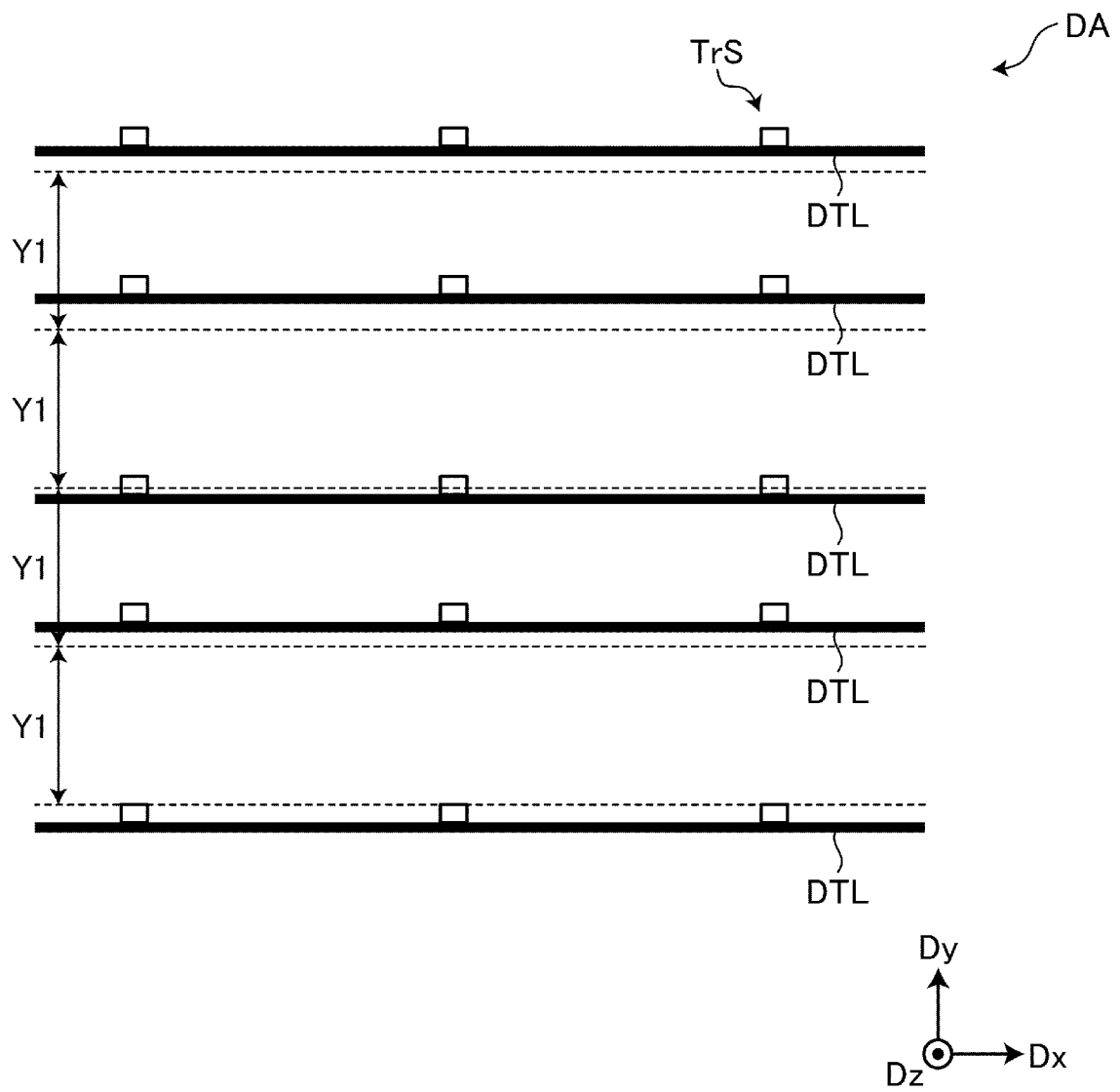
[図29]



[図30]



[図31]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/012347

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                        |                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b><br><i>G02F 1/15</i> (2019.01)i; <i>G02F 1/1334</i> (2006.01)i; <i>G02F 1/13357</i> (2006.01)i; <i>G02F 1/1368</i> (2006.01)i; <i>G02F 1/155</i> (2006.01)i; <i>G09F 9/30</i> (2006.01)i<br>FI: G02F1/15 502; G02F1/1334; G02F1/13357; G02F1/1368; G02F1/155; G09F9/30 338; G09F9/30 349C; G09F9/30 380<br>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                        |                                                                          |
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b><br>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>G02F1/15; G02F1/1334; G02F1/13357; G02F1/1368; G02F1/155; G09F9/30; G02F1/13; G02F1/1347; G02F1/157;<br>G02F1/163; G09F9/00; G09F9/46; H10K59/12<br>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched<br>Published examined utility model applications of Japan 1922-1996<br>Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024<br>Registered utility model specifications of Japan 1996-2024<br>Published registered utility model applications of Japan 1994-2024<br>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                        |                                                                          |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                        |                                                                          |
| Category*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                     | Relevant to claim No.                                                    |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | JP 2013-142804 A (SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY CO., LTD.) 22 July 2013 (2013-07-22)<br>paragraphs [0047]-[0094], [0104]-[0111], [0135]-[0136], [0169]-[0173], [0200]-[0201],<br>fig. 1-3, 8, 10, 14 | 1, 7                                                                     |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                        | 2-3, 7-8                                                                 |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                        | 4-6, 9-11                                                                |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | JP 2018-146922 A (PANASONIC LIQUID CRYSTAL DISPLAY CO., LTD.) 20 September 2018 (2018-09-20)<br>paragraphs [0002]-[0006], [0049], [0052], [0060], fig. 14, 17                                          | 2-3                                                                      |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | WO 2020/121779 A1 (AGC INC.) 18 June 2020 (2020-06-18)<br>paragraphs [0015], [0047]-[0049], [0054]-[0055], fig. 2                                                                                      | 8                                                                        |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                        |                                                                          |
| <p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“D” document cited by the applicant in the international application</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p> |                                                                                                                                                                                                        |                                                                          |
| Date of the actual completion of the international search<br><b>08 May 2024</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                        | Date of mailing of the international search report<br><b>28 May 2024</b> |
| Name and mailing address of the ISA/JP<br><b>Japan Patent Office (ISA/JP)<br/>3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915<br/>Japan</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                        | Authorized officer<br><br>Telephone No.                                  |

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                 | Relevant to claim No. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | JP 2019-174529 A (JAPAN DISPLAY INC.) 10 October 2019 (2019-10-10)<br>paragraphs [0008]-[0026], [0057], [0063], [0071], fig. 17-19 | 1                     |
| Y         |                                                                                                                                    | 2-3, 7-8              |
| A         |                                                                                                                                    | 4-6, 9-11             |
| A         | US 2021/0116767 A1 (TIANMA MICRO-ELECTRONICS CO., LTD.) 22 April 2021<br>(2021-04-22)<br>entire text, all drawings                 | 1-11                  |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
Information on patent family members

International application No.  
**PCT/JP2024/012347**

| Patent document cited in search report |              |    | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s)                                                                                          | Publication date (day/month/year) |
|----------------------------------------|--------------|----|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| JP                                     | 2013-142804  | A  | 22 July 2013                      | (Family: none)                                                                                                   |                                   |
| JP                                     | 2018-146922  | A  | 20 September 2018                 | US 2018/0259819 A1<br>paragraphs [0003]-[0006],<br>[0070], [0073], [0081], fig. 14,<br>17                        |                                   |
| WO                                     | 2020/121779  | A1 | 18 June 2020                      | EP 3896678 A1<br>paragraphs [0015], [0045]-<br>[0047], [0052]-[0053], fig. 2<br>CN 113366554 A<br>TW 202026705 A |                                   |
| JP                                     | 2019-174529  | A  | 10 October 2019                   | US 2019/0302523 A1<br>paragraphs [0031]-[0056],<br>[0099], [0106], [0117], fig.<br>17-19                         |                                   |
| US                                     | 2021/0116767 | A1 | 22 April 2021                     | CN 112269288 A                                                                                                   |                                   |

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

G02F 1/15(2019.01)i; G02F 1/1334(2006.01)i; G02F 1/13357(2006.01)i; G02F 1/1368(2006.01)i;  
G02F 1/155(2006.01)i; G09F 9/30(2006.01)i  
FI: G02F1/15 502; G02F1/1334; G02F1/13357; G02F1/1368; G02F1/155; G09F9/30 338; G09F9/30 349C;  
G09F9/30 380

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

G02F1/15; G02F1/1334; G02F1/13357; G02F1/1368; G02F1/155; G09F9/30; G02F1/13; G02F1/1347; G02F1/157;  
G02F1/163; G09F9/00; G09F9/46; H10K59/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報1922-1996年  
日本国公開実用新案公報1971-2024年  
日本国実用新案登録公報1996-2024年  
日本国登録実用新案公報1994-2024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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| X               | JP 2013-142804 A（株式会社半導体エネルギー研究所）22.07.2013（2013-07-22）<br>段落0047-0094, 0104-0111, 0135-0136, 0169-0173, 0200-0201, 図1-3, 8, 10, 14 | 1, 7           |
| Y               |                                                                                                                                     | 2-3, 7-8       |
| A               |                                                                                                                                     | 4-6, 9-11      |
| Y               | JP 2018-146922 A（パナソニック液晶ディスプレイ株式会社）20.09.2018（2018-09-20）<br>段落0002-0006, 0049, 0052, 0060, 図14, 17                                | 2-3            |
| Y               | WO 2020/121779 A1（AGC株式会社）18.06.2020（2020-06-18）<br>0015, 0047-0049, 0054-0055, 図2                                                  | 8              |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー  
“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  
“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献  
“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抵触するものではなく、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  
08.05.2024

国際調査報告の発送日  
28.05.2024

名称及びあて先  
日本国特許庁(ISA/JP)  
〒100-8915  
日本国  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員（特許庁審査官）  
  
植田 裕美子 2L 1949  
  
電話番号 03-3581-1101 内線 3295

|                 |                                                                                                        |                |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| C. 関連すると認められる文献 |                                                                                                        |                |
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| X               | JP 2019-174529 A (株式会社ジャパンディスプレイ) 10.10.2019 (2019 - 10 - 10)<br>段落0008-0026, 0057, 0063, 0071, 図17-19 | 1              |
| Y               |                                                                                                        | 2-3, 7-8       |
| A               |                                                                                                        | 4-6, 9-11      |
| A               | US 2021/0116767 A1 (TIANMA MICRO-ELECTRONICS CO., LTD.) 22.04.2021 (2021 - 04 - 22)<br>全文, 全図          | 1-11           |

国際調査報告  
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2024/012347

| 引用文献 |              |    | 公表日        | パテントファミリー文献                            | 公表日 |
|------|--------------|----|------------|----------------------------------------|-----|
| JP   | 2013-142804  | A  | 22.07.2013 | (ファミリーなし)                              |     |
| JP   | 2018-146922  | A  | 20.09.2018 | US 2018/0259819 A1                     |     |
|      |              |    |            | 段落0003-0006, 0070, 0073, 0081, 図14, 17 |     |
| WO   | 2020/121779  | A1 | 18.06.2020 | EP 3896678 A1                          |     |
|      |              |    |            | 0015, 0045-0047, 0052-0053, 図2         |     |
|      |              |    |            | CN 113366554 A                         |     |
|      |              |    |            | TW 202026705 A                         |     |
| JP   | 2019-174529  | A  | 10.10.2019 | US 2019/0302523 A1                     |     |
|      |              |    |            | 段落0031-0056, 0099, 0106, 0117, 図17-19  |     |
| US   | 2021/0116767 | A1 | 22.04.2021 | CN 112269288 A                         |     |