

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6813045号
(P6813045)

(45) 発行日 令和3年1月13日(2021.1.13)

(24) 登録日 令和2年12月21日(2020.12.21)

(51) Int. Cl.		F I			
G09F	9/30	(2006.01)	G09F	9/30	338
G02F	1/1368	(2006.01)	G02F	1/1368	
G02F	1/1343	(2006.01)	G02F	1/1343	

請求項の数 5 (全 17 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2019-46677 (P2019-46677)</p> <p>(22) 出願日 平成31年3月14日 (2019.3.14)</p> <p>(65) 公開番号 特開2020-148916 (P2020-148916A)</p> <p>(43) 公開日 令和2年9月17日 (2020.9.17)</p> <p>審査請求日 令和2年5月8日 (2020.5.8)</p> <p>早期審査対象出願</p>	<p>(73) 特許権者 000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区新宿四丁目1番6号</p> <p>(74) 代理人 100125689 弁理士 大林 章</p> <p>(74) 代理人 100128598 弁理士 高田 聖一</p> <p>(74) 代理人 100121108 弁理士 高橋 太朗</p> <p>(72) 発明者 伊藤 智 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内</p> <p>審査官 新井 重雄</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気光学装置および電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板と、
 前記基板上に配置される画素電極と、
 前記基板と前記画素電極との間に配置される画素回路部と、を備え、
 前記画素回路部は、
 第1方向に沿って配置される走査線と、
 前記第1方向と交差する第2方向に沿って配置されるデータ線と、
 前記走査線に沿って配置される第1定電位線と、
 前記データ線に沿って配置される第2定電位線と、
 前記走査線と前記データ線との交差位置に対応して配置され、前記走査線に電氣的に接続されるゲート電極、前記データ線に電氣的に接続されるソース領域、および前記画素電極に電氣的に接続されるドレイン領域を含むトランジスタと、
 前記交差位置に対応して配置され、前記第1定電位線と前記第2定電位線とを電氣的に接続する接続部と、
 第1電極と、前記ドレイン領域に電氣的に接続される第2電極と、前記第1電極と前記第2電極との間に配置される誘電体とを有する蓄積容量と、を備え、
 前記接続部は、
 前記第1定電位線と前記第1電極とを接続する第1接続部と、
 前記第2定電位線と前記第1電極とを接続する第2接続部と、を有することを特徴とす

10

20

る電気光学装置。

【請求項 2】

前記蓄積容量は、前記第 1 定電位線と前記第 2 定電位線との間の層に配置される請求項 1 に記載の電気光学装置。

【請求項 3】

前記第 1 定電位線は、前記走査線と前記蓄積容量との間の層に配置され、

前記第 2 定電位線は、前記データ線と前記画素電極との間の層に配置される請求項 1 または 2 に記載の電気光学装置。

【請求項 4】

前記第 1 定電位線は、前記基板と前記画素電極とが重なる第 3 方向から見て、前記走査線と重なり、

前記第 2 定電位線は、前記第 3 方向から見て、前記データ線と重なる請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の電気光学装置。

【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の電気光学装置を備えることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電気光学装置および電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

例えばプロジェクターのライトバルブとして用いられる液晶装置等の電気光学装置が知られている。特許文献 1 に記載の液晶装置は、走査線と、データ線と、複数の画素ごとに設けられる画素電極および薄膜トランジスターと、を備える。また、かかる液晶装置は、ドレイン電極の電位の変動を防止し、保持容量を確保するために、データ線に対するシールド層、および走査線に対するシールド層を備える。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2018 - 40969 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、従来の液晶装置では、2つのシールド層の電位が走査線またはデータ線の影響等により個別に変動する結果、これらのシールド層間の電位差が画素ごとに変動してしまう。そのため、画素ごとに保持容量の変化が生じてしまい、その結果、表示ムラ等の動作不具合が発生するおそれがあるという問題がある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の電気光学装置の一態様は、基板と、前記基板上に配置される画素電極と、前記基板と前記画素電極との間に配置される画素回路部と、を備え、前記画素回路部は、第 1 方向に沿って配置される走査線と、前記第 1 方向と交差する第 2 方向に沿って配置されるデータ線と、前記走査線に沿って配置される第 1 定電位線と、前記データ線に沿って配置される第 2 定電位線と、前記走査線と前記データ線との交差位置に対応して配置され、前記走査線に電氣的に接続されるゲート電極、前記データ線に電氣的に接続されるソース領域、および前記画素電極に電氣的に接続されるドレイン領域を含むトランジスターと、前記交差位置に対応して配置され、前記第 1 定電位線と前記第 2 定電位線とを電氣的に接続する接続部と、第 1 電極と、前記ドレイン領域に電氣的に接続される第 2 電極と、前記第 1 電極と前記第 2 電極との間に配置される誘電体とを有する蓄積容量と、を備え、前記接

10

20

30

40

50

続部は、前記第 1 定電位線と前記第 1 電極とを接続する第 1 接続部と、前記第 2 定電位線と前記第 1 電極とを接続する第 2 接続部と、を有する。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図 1】本実施形態に係る電気光学装置の平面図である。

【図 2】本実施形態に係る電気光学装置の断面図である。

【図 3】本実施形態における素子基板の電氣的な構成を示す等価回路図である。

【図 4】本実施形態における画素回路部が有する各種配線の一部を示す分解斜視図である。

【図 5】本実施形態における画素回路部の一部および画素電極を示す平面図である。

10

【図 6】本実施形態における素子基板の一部を模式的に示す断面図である。

【図 7】第 1 変形例における素子基板の一部を模式的に示す断面図である。

【図 8】第 2 変形例における素子基板の一部を模式的に示す断面図である。

【図 9】電子機器の一例であるパーソナルコンピュータを示す斜視図である。

【図 10】電子機器の一例であるスマートフォンを示す斜視図である。

【図 11】電子機器の一例であるプロジェクターを示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0007】

以下、添付図面を参照しながら本発明に係る好適な実施形態を説明する。なお、図面において各部の寸法や縮尺は実際のもものと適宜異なり、理解を容易にするために模式的に示す部分もある。また、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの形態に限られない。

20

【0008】

1. 電気光学装置

本発明の電気光学装置の一例として、アクティブマトリックス方式の液晶装置を例に説明する。

【0009】

1-1. 基本構成

図 1 は、本実施形態における電気光学装置 100 の平面図である。図 2 は、本実施形態における電気光学装置 100 の断面図であって、図 1 中の A-A 線断面図である。なお、以下では、説明の便宜上、図 1 および図 2 のそれぞれに示す互いに直交する x 軸、y 軸、および z 軸を適宜用いて説明する。以下では、各軸の方向を示す矢印の先端側を「+側」、基端側を「-側」という。また、x 軸のうち矢印の指す方向を +x 方向、その反対方向を -x 方向とする。なお、y 軸および z 軸についても同様である。本実施形態では、「第 1 方向」は +y 方向であり、「第 1 方向」と交差する「第 2 方向」は -x 方向である。また、後述する第 1 基体 21 と画素電極 28 とが重なる「第 3 方向」は -z 方向である。また、-z 方向から見ることを単に「平面視」と言う。

30

【0010】

図 1 および図 2 に示す電気光学装置 100 は、透過型の液晶装置である。図 2 に示すように、電気光学装置 100 は、透光性を有する素子基板 2 と、透光性を有する対向基板 4 と、枠状のシール部材 8 と、液晶層 9 とを有する。シール部材 8 は、素子基板 2 と対向基板 4 との間に配置される。液晶層 9 は、素子基板 2、対向基板 4 およびシール部材 8 によって囲まれる領域内に配置される。ここで、対向基板 4、液晶層 9 および素子基板 2 の並ぶ方向が -z 方向であり、素子基板 2 の表面が x-y 平面に平行である。

40

【0011】

電気光学装置 100 に対して、光は、素子基板 2 から入射して液晶層 9 を透過して対向基板 4 から出射されてもよいし、対向基板 4 から入射して液晶層 9 を透過して素子基板 2 から出射されてもよい。また、電気光学装置 100 を透過する光は可視光である。本明細書において、透光性とは、可視光に対する透過性を意味し、好ましくは可視光の透過率が 50% 以上であることをいう。また、図 1 に示すように、電気光学装置 100 は、平面視

50

で、四角形状をなすが、電気光学装置 100 の平面視形状はこれに限定されず、例えば円形等であってもよい。

【0012】

図 1 に示すように、素子基板 2 は、平面視で対向基板 4 を包含する大きさである。図 2 に示すように、素子基板 2 は、「基板」としての第 1 基体 21 と、画素回路部 20 と、複数の画素電極 28 と、第 1 配向膜 29 とを有する。第 1 基体 21、画素回路部 20、複数の画素電極 28 および第 1 配向膜 29 は、この順に並ぶ。第 1 配向膜 29 が最も液晶層 9 側に位置する。第 1 基体 21 は、透光性および絶縁性を有する平板で構成される。第 1 基体 21 は、例えばガラスまたは石英で構成される。画素回路部 20 は、各種配線を有する。画素電極 28 は、透光性を有しており、例えば ITO (Indium Tin Oxide) または IZO (Indium Zinc Oxide) 等の透明導電材料で構成される。第 1 配向膜 29 は、液晶層 9 の液晶分子を配向させる。第 1 配向膜 29 の構成材料としては、例えばポリイミドおよび酸化ケイ素等が挙げられる。なお、画素回路部 20 については、後で詳述する。

10

【0013】

図 2 に示すように、対向基板 4 は、第 2 基体 41 と、透光層 42 と、対向電極 45 と、第 2 配向膜 46 と、を有する。第 2 基体 41、透光層 42、対向電極 45 および第 2 配向膜 46 は、この順に並ぶ。第 2 配向膜 46 が最も液晶層 9 側に位置する。第 2 基体 41 は、透光性および絶縁性を有する平板で構成される。第 2 基体 41 は、例えば、ガラスまたは石英等で構成される。透光層 42 は、例えば酸化ケイ素等の透光性および絶縁性を有するケイ素系の無機材料で形成される。対向電極 45 は、例えば ITO または IZO 等の透明導電材料で構成される。第 2 配向膜 46 は、液晶層 9 の液晶分子を配向させる。第 2 配向膜 46 の構成材料としては、例えばポリイミドおよび酸化ケイ素等が挙げられる。

20

【0014】

シール部材 8 は、例えばエポキシ樹脂等の各種硬化性樹脂を含む接着剤等を用いて形成される。シール部材 8 は、素子基板 2 および対向基板 4 のそれぞれに対して固着される。図 1 に示すように、シール部材 8 の一部には、液晶分子を含む液晶材を注入するための注入口 81 が形成されており、注入口 81 は各種樹脂材料を用いて形成される封止材 80 により封止される。

【0015】

図 2 に示す液晶層 9 は、正または負の誘電異方性を有する液晶分子を含む。液晶層 9 は、液晶分子が第 1 配向膜 29 および第 2 配向膜 46 の双方に接するように素子基板 2 および対向基板 4 によって挟持される。液晶層 9 が有する液晶分子の配向は、液晶層 9 に印加される電圧に応じて変化する。液晶層 9 は、印加される電圧に応じて光を変調させることで階調表示を可能とする。

30

【0016】

また、素子基板 2 の対向基板 4 側の面には、図 1 に示すように、複数の走査線駆動回路 11 と、データ線駆動回路 12 とが配置される。また、素子基板 2 の対向基板 4 側の面には、複数の外部端子 14 が配置される。外部端子 14 には、走査線駆動回路 11 およびデータ線駆動回路 12 のそれぞれから引き回される引回し配線 15 が接続される。

【0017】

かかる構成の電気光学装置 100 は、画像等を表示する表示領域 A10 と、表示領域 A10 を平面視で囲む周辺領域 A20 とを有する。表示領域 A10 には、行列状に配列される複数の画素 P が設けられる。周辺領域 A20 には、走査線駆動回路 11 およびデータ線駆動回路 12 等が配置される。なお、表示領域 A10 は、表示に寄与する複数の画素 P に加えて、複数の画素 P を囲むように配置され、表示に寄与しないダミー画素を含んでもよい。

40

【0018】

1-2. 電氣的な構成

図 3 は、本実施形態における素子基板 2 の電氣的な構成を示す等価回路図である。図 3 に示すように、素子基板 2 には、n本の走査線 244 と、m本のデータ線 246 と、n本

50

の容量線としての第1定電位線245と、が設けられる。nおよびmはそれぞれ2以上の整数である。

【0019】

n本の走査線244は、それぞれ+y方向に延在し、-x方向に等間隔で並ぶ。走査線244は、トランジスター23のゲートに電氣的に接続される。また、n本の走査線244は、図1に示す走査線駆動回路11に電氣的に接続される。n本の走査線244には、走査線駆動回路11から走査信号G1、G2、...、およびGnが線順次で供給される。

【0020】

図3に示すm本のデータ線246は、それぞれ-x方向に延在し、+y方向に等間隔で並ぶ。データ線246は、トランジスター23のソースに電氣的に接続される。また、m本のデータ線246は、図1に示すデータ線駆動回路12に電氣的に接続される。m本のデータ線246には、図1に示すデータ線駆動回路12から画像信号S1、S2、...、およびSmが並行に供給される。

10

【0021】

図3に示すn本の走査線244とm本のデータ線246とは、互いに絶縁され、平面視で格子状をなす。隣り合う2つの走査線244と隣り合う2つのデータ線246とで囲まれる領域が画素Pに対応する。1つの画素Pには、1つの画素電極28が設けられる。1つの画素電極28には、1つのトランジスター23が対応して設けられる。画素電極28は、対応するトランジスター23に電氣的に接続される。トランジスター23は、対応する画素電極28をスイッチング制御する。トランジスター23は、例えばスイッチング素子として機能するTFTである。

20

【0022】

n本の第1定電位線245は、それぞれ+y方向に延在し、-x方向に等間隔で並ぶ。また、n本の第1定電位線245は、複数のデータ線246および複数の走査線244と絶縁され、これらに対して離間して形成される。第1定電位線245には、例えばグランド電位等の固定電位が印加される。また、第1定電位線245と画素電極28との間には、液晶容量に保持される電荷のリークを防止するために蓄積容量256が液晶容量と並列に配置される。蓄積容量256は、供給された画像信号Smに応じて画素電極28の電位を保持するための容量素子である。

【0023】

走査信号G1、G2、...、およびGnが順次アクティブとなり、n本の走査線244が順次選択されると、選択される走査線244に接続されるトランジスター23がオン状態となる。すると、m本のデータ線246を介して表示すべき階調に応じた大きさの画像信号S1、S2、...、およびSmが、選択される走査線244に対応する画素Pに取り込まれ、画素電極28に印加される。これにより、画素電極28と図2に示す対向基板4が有する対向電極45との間に形成される液晶容量に、表示すべき階調に応じた電圧が印加され、印加される電圧に応じて液晶分子の配向が変化する。また、蓄積容量256によって、印加される電圧が保持される。このような液晶分子の配向の変化によって光が変調され階調表示が可能となる。

30

【0024】

1-3. 画素回路部20

図4は、本実施形態における画素回路部20が有する各種配線の一部を示す分解斜視図である。図4では、1つの画素Pに関わる各種配線が図示される。図4に示すように、画素回路部20は、遮光体241、トランジスター23、ソース配線242、ドレイン配線243、走査線244、第1定電位線245、蓄積容量256、データ線246、接続配線247および第2定電位線248を有する。トランジスター23、走査線244、第1定電位線245、蓄積容量256、データ線246および第2定電位線248は、この順に遮光体241から画素電極28に向かって配置される。また、遮光体241、トランジスター23、ソース配線242、ドレイン配線243、蓄積容量256および接続配線247は、前述の画素Pごとに設けられる。つまり、これらは、画素電極28ごとに設けら

40

50

れる。

【 0 0 2 5 】

走査線 2 4 4、第 1 定電位線 2 4 5、データ線 2 4 6 および第 2 定電位線 2 4 8 は、それぞれ、複数の画素 P に亘って配置される。また、第 1 定電位線 2 4 5 は、走査線 2 4 4 に対応して配置される。具体的には、第 1 定電位線 2 4 5 は、対応する走査線 2 4 4 にほぼ平行で、+ y 方向に沿って配置される。第 1 定電位線 2 4 5 は、平面視で、対応する走査線 2 4 4 と重なる。かかる第 1 定電位線 2 4 5 は、走査線 2 4 4 に対してのシールド線として機能する。また、第 2 定電位線 2 4 8 は、データ線 2 4 6 に対応して配置される。具体的には、第 2 定電位線 2 4 8 は、対応するデータ線 2 4 6 にほぼ平行で、- x 方向に沿って配置される。第 2 定電位線 2 4 8 は、平面視で、対応するデータ線 2 4 6 と重なる。かかる第 2 定電位線 2 4 8 は、データ線 2 4 6 に対してのシールド線として機能する。

10

【 0 0 2 6 】

図 5 は、本実施形態における画素回路部 2 0 の一部および画素電極 2 8 を示す平面図である。図 5 に示すように、複数の走査線 2 4 4 と複数のデータ線 2 4 6 とは、平面視で格子状をなす。同様に、複数の第 1 定電位線 2 4 5 と複数の第 2 定電位線 2 4 8 とは、平面視で格子状をなす。

【 0 0 2 7 】

画素電極 2 8 は、平面視で、隣り合う 2 つの走査線 2 4 4 と隣り合う 2 つのデータ線 2 4 6 とで囲まれる領域に重なる。1 つの画素電極 2 8 には、1 つのトランジスター 2 3 および 1 つの蓄積容量 2 5 6 が対応して設けられる。トランジスター 2 3 および蓄積容量 2 5 6 は、走査線 2 4 4 とデータ線 2 4 6 との交差位置 C 1 に対応して配置される。具体的には、トランジスター 2 3 および蓄積容量 2 5 6 の各一部は、交差位置 C 1 に重なる。交差位置 C 1 は、平面視で、走査線 2 4 4 とデータ線 2 4 6 とが交差している部分であり、これらが互いに重なっている部分である。

20

【 0 0 2 8 】

なお、図 5 では図示していないが、1 つの遮光体 2 4 1、1 つのソース配線 2 4 2、1 つのドレイン配線 2 4 3 および 1 つの接続配線 2 4 7 は、1 つの画素電極 2 8 に対応して設けられる。また、これらは、遮光体 2 4 1、ソース配線 2 4 2、ドレイン配線 2 4 3 および接続配線 2 4 7 は、交差位置 C 1 に対応して配置される。

【 0 0 2 9 】

図 6 は、本実施形態における素子基板 2 の一部を模式的に示す断面図である。なお、図 6 は、1 つの画素 P に着目した図である。図 6 では、理解を容易にするよう、各種配線の配置が模式的に示される。

30

【 0 0 3 0 】

図 6 に示すように、画素回路部 2 0 は、第 1 基体 2 1 と画素電極 2 8 との間に配置される。画素回路部 2 0 が有する遮光体 2 4 1 は、第 1 基体 2 1 上に配置される。遮光体 2 4 1 は、遮光性および導電性を有する。なお、遮光体 2 4 1 は、第 1 基体 2 1 に設けられる凹部内に配置されてもよい。当該凹部は、例えばダマシン法により形成される。また、遮光体 2 4 1 の構成材料としては、例えば、タングステン (W)、チタン (Ti)、クロム (Cr)、鉄 (Fe) およびアルミニウム (Al) 等の金属、金属窒化物ならびに金属シリサイド等が挙げられる。これらの中でも、タングステンが好ましい。タングstenは、各種金属の中でも、耐熱性に優れ、かつ、例えば製造時の熱処理によっても O D (Optical Density) 値が低下し難い。よって、遮光体 2 4 1 がタングstenを含むことで、遮光体 2 4 1 によってトランジスター 2 3 への光の入射を特に効果的に防ぐことができる。

40

【 0 0 3 1 】

画素回路部 2 0 が有する各種配線は、画素回路部 2 0 が有する透光性の絶縁体 2 2 に配置される。絶縁体 2 2 は、遮光体 2 4 1 を覆って第 1 基体 2 1 上に配置される。絶縁体 2 2 は、絶縁層 2 2 1、2 2 2、2 2 3、2 2 4、2 2 5、2 2 6、2 2 7、2 2 8 および 2 2 9 を有する。これらの層は、この順に第 1 基体 2 1 から画素電極 2 8 に向かって配置される。これらの層は、それぞれ、例えば、熱酸化または C V D (chemical vapor depos

50

ition) 法等で成膜される酸化ケイ素膜で構成される。

【0032】

絶縁層221と絶縁層222との間には、トランジスター23が有する半導体層231が配置される。絶縁層222と絶縁層223との間には、トランジスター23が有するゲート電極232が配置される。絶縁層223と絶縁層224との間には、ソース配線242、ドレイン配線243、および走査線244が配置される。絶縁層224と絶縁層225との間には、第1定電位線245が配置される。絶縁層225と絶縁層226との間には、蓄積容量256が有する第1容量25が配置される。絶縁層226と絶縁層227との間には、蓄積容量256が有する第2容量26が配置される。絶縁層227と絶縁層228との間には、データ線246が配置される。絶縁層228と絶縁層229との間には、第2定電位線248および接続配線247が配置される。

10

【0033】

トランジスター23は、半導体層231と、ゲート電極232と、ゲート絶縁膜233と、を有する。半導体層231は、ソース領域231a、ドレイン領域231b、チャネル領域231c、第1LDD(Lightly Doped Drain)領域231d、および第2LDD領域231eを有する。チャネル領域231cは、ソース領域231aとドレイン領域231bとの間に位置する。第1LDD領域231dは、チャネル領域231cとソース領域231aとの間に位置する。第2LDD領域231eは、チャネル領域231cとドレイン領域231bとの間に位置する。半導体層231は、例えば、ポリシリコンを成膜して形成され、チャネル領域231cを除く領域には、導電性を高める不純物がドーピングされる。第1LDD領域231dおよび第2LDD領域231e中の不純物濃度は、ソース領域231aおよびドレイン領域231b中の不純物濃度よりも低い。なお、第1LDD領域231dおよび第2LDD領域231eのうちの少なくとも一方、特に、第1LDD領域231dは、省略してもよい。

20

【0034】

ゲート電極232は、平面視で半導体層231のチャネル領域231cに重なる。ゲート電極232は、例えば、ポリシリコンに導電性を高める不純物がドーピングされることにより形成される。なお、ゲート電極232は、金属、金属シリサイドおよび金属化合物の導電性を有する材料を用いて形成されてもよい。また、ゲート電極232とチャネル領域231cとの間には、ゲート絶縁膜233が介在する。ゲート絶縁膜233は、例えば、熱酸化またはCVD法等で成膜される酸化ケイ素で構成される。

30

【0035】

トランジスター23のソース領域231aは、絶縁層222および絶縁層223を貫通するコンタクト部271を介して、ソース配線242に接続される。ソース配線242は、絶縁層224、225、226および227を貫通するコンタクト部275を介して、データ線246に接続される。ドレイン領域231bは、絶縁層222および223を貫通するコンタクト部272を介して、ドレイン配線243に接続される。ドレイン配線243は、絶縁層224、225および226を貫通するコンタクト部276を介して、蓄積容量256の第2容量26に接続される。ゲート電極232は、絶縁層223を貫通するコンタクト部273を介して、走査線244に接続される。また、走査線244は、絶縁層221、222および223を貫通するコンタクト部274を介して、前述の遮光体241に接続される。遮光体241は、トランジスター23が有するゲート電極232とともにゲート電極として機能する。

40

【0036】

また、第1定電位線245は、シールド部270を備える。シールド部270は、走査線244からの漏れ電界がトランジスター23及びドレイン配線243に影響することを抑制するシールド、並びに半導体層231の遮光部として機能する。そのために、シールド部270は、一方端側が第1定電位線245に接続され、該一方端側から延在する部分が、絶縁層224を貫通して絶縁層223の厚さ方向の途中位置までの間に配置されている。また、シールド部270は、平面視で第2LDD領域231eと重なる位置に配置さ

50

れ、その延在する部分は、第1定電位線245から走査線244とドレイン配線243との間を通り、走査線244と第2LDD領域231eの間に配置された絶縁層223の厚さ方向の途中位置まで延びている。また、シールド部270は、第1定電位線245に電氣的に接続され、第1定電位線245から固定電位が供給される。

【0037】

蓄積容量256は、第1容量25および第2容量26を有する。第1容量25は、一对の電極251および252と、誘電体層253とを有する。誘電体層253は、電極251と電極252との間に配置される。電極251は、絶縁層225上に配置される。電極251は、絶縁層225を貫通するコンタクト部277を介して、第1定電位線245に接続される。電極252は、絶縁層226、227および228を貫通するコンタクト部279を介して、接続配線247に接続される。接続配線247は、絶縁層229を貫通するコンタクト部283を介して、画素電極28に接続される。

10

【0038】

一方、第2容量26は、平面視で第1容量25と重なる部分を有する。第2容量26は、一对の電極261および262と、誘電体層263とを有する。電極261は、「第2電極」に相当する。電極262は、「第1電極」に相当する。誘電体層263は、「誘電体」に相当する。誘電体層263は、電極261と電極262との間に配置される。電極261は、絶縁層226上に配置される。電極261は、絶縁層226を貫通するコンタクト部278を介して、第1容量25の電極252に接続される。電極262は、絶縁層225および226を貫通するコンタクト部281を介して、第1定電位線245に接続される。また、電極262は、絶縁層227および228を貫通するコンタクト部282を介して第2定電位線248に接続される。

20

【0039】

ここで、コンタクト部281およびコンタクト部282とで、接続部280が構成される。コンタクト部281は、第1定電位線245と電極262を接続する「第1接続部」である。コンタクト部282は、第2定電位線248と電極262とを接続する「第2接続部」である。また、第2定電位線248には、第1定電位線245と同様に、例えばグラウンド電位等の固定電位が印加される。第1定電位線245に供給される固定電位と、第2定電位線248に供給される固定電位とは、同電位である。

【0040】

また、前述の接続配線247は、第2定電位線248と同層に配置され、データ線246とは異なる層に配置される。データ線246と接続配線247とが同層に配置されないことで、これらの間の隣接間カップリングが抑制される。

30

【0041】

前述のソース配線242、ドレイン配線243、走査線244、第1定電位線245、データ線246、接続配線247、第2定電位線248、電極251、電極252、電極261および電極262の各構成材料としては、タングステン、チタン、クロム、鉄（およびアルミニウム等の金属、金属窒化物ならびに金属シリサイド等が挙げられる。具体的には、例えば、蓄積容量256が有する電極251、電極252、電極261および電極262は、それぞれ、窒化チタン膜で構成される。また、例えば、ソース配線242、ドレイン配線243、走査線244、第1定電位線245、データ線246、接続配線247および第2定電位線248は、それぞれ、窒化チタン膜、アルミニウム膜および窒化チタン膜の積層体で構成される。これら配線は、アルミニウム膜を含むことで、窒化チタン膜のみで構成される場合に比べ、低抵抗化を図ることができる。

40

【0042】

また、コンタクト部271~283の各構成材料としては、アルミニウムおよびタングステン等の金属が挙げられる。また、例えば、コンタクト部274は、走査線244と一体で構成されてもよい。他のコンタクト部271~273および275~283もコンタクト部274と同様、接続される配線等と一体で構成されてもよい。また、シールド部270も同様に、第1定電位線245と一体で構成されてもよい。

50

【0043】

以上の電気光学装置100は、前述のように、第1基体21と、第1基体21上に配置される画素電極28と、第1基体21と画素電極28との間に配置される画素回路部20と、を備える。画素回路部20は、+y方向に沿って配置される走査線244と、-x方向に沿って配置されるデータ線246と、走査線244に沿って配置される第1定電位線245と、データ線246に沿って配置される第2定電位線248と、走査線244とデータ線246との交差位置C1に対応して配置されるトランジスタ23と、を備える。また、画素回路部20は、第1定電位線245と第2定電位線248とを電氣的に接続する接続部280を備える。そして、接続部280は、交差位置C1に対応して配置される。

10

【0044】

接続部280を有することで、第1定電位線245と第2定電位線248とは、画素Pごとに結線される。第1定電位線245と第2定電位線248とが結線されていることで、第1定電位線245および第2定電位線248の各電位が走査線244またはデータ線246の影響を受けても、第1定電位線245と第2定電位線248との電位差を低減できる。さらに、結線が画素Pごとに行われているため、第1定電位線245と第2定電位線248との間の電位差が画素P間でバラつくことを抑制することができる。また、第1定電位線245および第2定電位線248の各時定数の影響によって、第1定電位線245と第2定電位線248との間の電位差が画素P間でバラつくことを抑制することができる。画素P間での第1定電位線245と第2定電位線248との間の電位差のバラつきを抑制することができるので、画素Pごとに蓄積容量256における保持容量の変化を抑制することができる。その結果、電気光学装置100の表示ムラ等の動作不具合が生じることを抑制することができる。それゆえ、高精細な表示を可能とするために画素Pの数を増やして画素Pの大きさが小さくなくても、表示ムラ等の動作不具合を低減することができる。

20

【0045】

また、前述のように、蓄積容量256は、「第1電極」としての電極262と、ドレイン領域231bに電氣的に接続される「第2電極」としての電極261と、電極262と電極261との間に配置される「誘電体」としての誘電体層263と、を備える。また、接続部280は、第1定電位線245と電極262を接続する「第1接続部」としてのコンタクト部281と、第2定電位線248と電極262とを接続する「第2接続部」としてのコンタクト部282と、を有する。したがって、第1定電位線245と第2定電位線248とは、コンタクト部281およびコンタクト部282により電極262を介して電氣的に接続される。そのため、第1定電位線245と第2定電位線248とをそれぞれ容量線として機能させることができる。また、コンタクト部281およびコンタクト部282が電極262を介して接続されることで、電極262を介していない場合に比べ、蓄積容量256、第1定電位線245、第2定電位線248、コンタクト部281およびコンタクト部282の配置および寸法の自由度を高めることができる。

30

【0046】

また、前述のように、蓄積容量256は、第1定電位線245と第2定電位線248との間の層である絶縁層225、226および227に配置される。そのため、例えば、第1定電位線245と第2定電位線248との間に蓄積容量256が配置されていない場合に比べ、蓄積容量256に対する第1定電位線245と第2定電位線248との電氣的な接続が複雑になることを避けることができる。

40

【0047】

また、前述のように、蓄積容量256が第1容量25および第2容量26を有する。そのため、蓄積容量256が1つの容量のみを有する場合に比べ、静電容量を大きくすることができる。そのため、電圧の保持を好適に行うことができる。

【0048】

また、第1容量25が有する電極251と第2容量26が有する電極262とは、第1

50

定電位線 2 4 5 に電氣的に接続されている。そのため、電極 2 5 1 および電極 2 6 2 には、固定電位が供給される。そして、電極 2 5 1 と電極 2 6 2 との間に、ドレイン領域 2 3 1 b に電氣的に接続される電極 2 5 2 および電極 2 6 1 が配置される。そのため、電極 2 5 2 および電極 2 6 1 がデータ線 2 4 6 等の他の配線による電氣的な相互作用を受けることを抑制できる。よって、蓄積容量 2 5 6 における保持容量の変化をより効果的に抑制することができる。また、電極 2 5 1 と電極 2 6 2 との間に電極 2 5 2 および電極 2 6 1 が位置するように、第 1 容量 2 5 および第 2 容量 2 6 が配置されることで、蓄積容量 2 5 6 と画素電極 2 8 とを電氣的に接続するためのコンタクトの数を低減することができる。同様に、蓄積容量 2 5 6 とドレイン領域 2 3 1 b とを電氣的に接続するためのコンタクトの数を低減することができる。

10

【 0 0 4 9 】

また、前述したように、第 1 定電位線 2 4 5 と第 2 定電位線 2 4 8 とは、第 2 容量 2 6 の電極 2 6 2 を介して電氣的に接続される。そのため、これらが第 1 容量 2 5 の電極 2 5 1 を介して電氣的に接続される場合に比べ、第 1 定電位線 2 4 5、第 2 定電位線 2 4 8、コンタクト部 2 8 1 およびコンタクト部 2 8 2 の配置および寸法の自由度を高めることができる。

【 0 0 5 0 】

また、前述のように、第 2 定電位線 2 4 8 は、データ線 2 4 6 と画素電極 2 8 と間の層である絶縁層 2 2 8 および 2 2 9 に配置される。そのため、データ線 2 4 6 と画素電極 2 8 との間の寄生容量によるカップリング等の電氣的な相互作用を抑制することができる。それゆえ、データ線 2 4 6 の影響により、画素電極 2 8 の電位が変動することを効果的に抑制することができる。また、第 1 定電位線 2 4 5 は、走査線 2 4 4 と蓄積容量 2 5 6 との間の層である絶縁層 2 2 4 および 2 2 5 に配置される。そのため、走査線 2 4 4 の影響による蓄積容量 2 5 6 における静電容量の変動を抑制することができる。

20

【 0 0 5 1 】

さらに、第 1 定電位線 2 4 5 は、- z 方向から見て、走査線 2 4 4 と重なる。そのため、第 1 定電位線 2 4 5 が走査線 2 4 4 と重なっていない場合に比べ、走査線 2 4 4 の影響により、画素電極 2 8 の電位が変動することをより効果的に抑制することができる。また、第 2 定電位線 2 4 8 は、- z 方向から見て、データ線 2 4 6 と重なる。そのため、第 2 定電位線 2 4 8 がデータ線 2 4 6 と重なっていない場合に比べ、データ線 2 4 6 の影響による蓄積容量 2 5 6 における静電容量の変動をより効果的に抑制することができる。

30

【 0 0 5 2 】

また、前述のように、コンタクト部 2 7 4 は、前述のように走査線 2 4 4 と一体で形成されてもよいが、走査線 2 4 4 とは別で形成されることが好ましい。その場合、絶縁層 2 2 1、2 2 2 および 2 2 3 にコンタクトホールを掘り、当該コンタクトホールにタングステン等を埋め込むことにより、コンタクト部 2 7 4 が形成される。つまり、コンタクト部 2 7 4 の構成材料がタングステンである場合、コンタクト部 2 7 4 は、タングステンプラグで構成されることが好ましい。タングステンプラグで構成されることで、コンタクト部 2 7 4 が走査線 2 4 4 と一体で構成される場合に比べ、走査線 2 4 4 の厚さを薄くすることができる。そのため、絶縁体 2 2 の厚さを薄くすることができるので、素子基板 2 の光学特性を高めることができる。なお、他のコンタクト部 2 7 1 ~ 2 7 3 および 2 7 5 ~ 2 8 1 についても同様である。また、前述の遮光体 2 4 1 は、ゲート電極として機能しなくてもよい。この場合、遮光体 2 4 1 は、絶縁性の材料で構成されてもよい。

40

【 0 0 5 3 】

2 . 変形例

以上に例示した各形態は多様に変形され得る。前述の各形態に適用され得る具体的な変形の態様を以下に例示する。以下の例示から任意に選択された 2 以上の態様は、相互に矛盾しない範囲で適宜に併合され得る。

【 0 0 5 4 】

2 - 1 . 第 1 変形例

50

前述の実施形態では、接続部 280 がコンタクト部 281 およびコンタクト部 282 で構成されるが、接続部 280 の構成はこれに限定されない。図 7 は、第 1 変形例における素子基板 2A の一部を模式的に示す断面図である。素子基板 2A が有する画素回路部 20A は、接続部 280A を有する。接続部 280A は、第 1 定電位線 245 と第 2 定電位線 248 とを直接的に接続する。つまり、接続部 280A は、第 1 定電位線 245 と第 2 定電位線 248 とを電極 262 を介さずに電氣的に接続する。かかる構成によれば、第 1 定電位線 245 および第 2 定電位線 248 の低抵抗化を図ることができる。また、図 7 に示すように、素子基板 2A は、第 2 定電位線 248 と電極 262 とを電氣的に接続するコンタクト部 284 を備える。コンタクト部 284 を設けることで、第 2 定電位線 248 を容量線として好適に用いることができる。

10

【0055】

2-2. 第 2 変形例

図 8 は、第 2 変形例における素子基板 2B の一部を模式的に示す断面図である。素子基板 2B が有する画素回路部 20B は、接続部 280B を有する。接続部 280B は、コンタクト部 282B とコンタクト部 277 を含み、第 1 定電位線 245 と第 2 定電位線 248 との間を電氣的に接続するコンタクト部 277 は、第 1 定電位線 245 と電極 251 とを電氣的に接続する。コンタクト部 282B は、第 2 定電位線 248 と電極 251 とを電氣的に接続する。図 8 に示す例では、コンタクト部 277 が、第 1 定電位線 245 と電極 251 を接続する「第 1 接続部」に相当する。コンタクト部 282B が、第 2 定電位線 248 と電極 251 とを接続する「第 2 接続部」に相当する。また、電極 251 が「第 1 電極」に相当し、電極 252 が「第 2 電極」に相当し、「誘電体」が誘電体層 253 に相当する。

20

【0056】

2-3. 第 3 変形例

前述の実施形態では、全ての画素 P において、接続部 280 が設けられるが、全ての画素 P のうちの、いくつかの任意の画素 P にのみ接続部 280 が設けられていてもよい。ただし、すべての画素 P において接続部 280 が設けられていることで、表示ムラを特に効果的に低減することができる。

【0057】

2-4. 第 4 変形例

前述の実施形態では、第 1 容量 25 および第 2 容量 26 は、第 1 定電位線 245 と第 2 定電位線 248 との間の層に配置されるが、第 1 容量 25 および第 2 容量 26 の各配置は、これに限定されず任意である。例えば、第 2 容量 26 は、第 2 定電位線 248 と画素電極 28 との間の層に配置されてもよい。また、蓄積容量 256 は、第 1 容量 25 と第 2 容量 26 を有するが、蓄積容量 256 は、1 つの容量で構成されてもよい。

30

【0058】

2-5. 第 5 変形例

前述の実施形態では、第 1 定電位線 245 および第 2 定電位線 248 は、それぞれ容量線として機能するが、これら双方またはいずれか一方は、容量線として機能しなくてもよい。なお、双方が容量線として機能しない場合には容量線を別途用いる必要があるため、少なくとも一方が容量線として機能することが好ましい。少なくとも一方が容量線として機能することで、容量線を別途用いる場合に比べ、素子基板 2 の厚さを薄くすることができる。光学特性の低下を抑制することができる。

40

【0059】

2-6. 第 6 変形例

前述の実施形態では、第 1 定電位線 245 は、走査線 244 よりも +z 軸側に配置されるが、各種配線の配置等によって、第 1 定電位線 245 は走査線 244 よりも -z 軸側に配置されてもよい。同様に、前述の実施形態では、第 2 定電位線 248 は、データ線 246 よりも +z 軸側に配置されるが、各種配線の配置等によって、第 2 定電位線 248 は、データ線 246 よりも -z 軸側に配置されてもよい。

50

【0060】

2-7. 第7変形例

前述の実施形態では、第1定電位線245は、平面視で走査線244と重なっていてもよい。同様に、第2定電位線248は、平面視でデータ線246と重なっていてもよい。

【0061】

2-8. 第8変形例

前述の実施形態では、「トランジスタ」がTFTである場合を例に説明したが、「トランジスタ」は、これに限定されず、例えば、MOSFET (metal-oxide-semiconductor field-effect transistor) 等であってもよい。

10

【0062】

3. 電子機器

電気光学装置100は、各種電子機器に用いることができる。

【0063】

図9は、電子機器の一例であるパーソナルコンピュータ2000を示す斜視図である。パーソナルコンピュータ2000は、各種の画像を表示する電気光学装置100と、電源スイッチ2001やキーボード2002が設置された本体部2010とを有する。

【0064】

図10は、電子機器の一例であるスマートフォン3000を示す斜視図である。スマートフォン3000は、操作ボタン3001と、各種の画像を表示する電気光学装置100とを有する。操作ボタン3001の操作に応じて電気光学装置100に表示される画面内容が変更される。

20

【0065】

図11は、電子機器の一例であるプロジェクターを示す模式図である。投射型表示装置4000は、例えば、3板式のプロジェクターである。電気光学装置1rは、赤色の表示色に対応する電気光学装置100であり、電気光学装置1gは、緑の表示色に対応する電気光学装置100であり、電気光学装置1bは、青色の表示色に対応する電気光学装置100である。すなわち、投射型表示装置4000は、赤、緑および青の表示色に各々対応する3個の電気光学装置1r、1g、1bを有する。

【0066】

照明光学系4001は、光源である照明装置4002からの出射光のうち赤色成分rを電気光学装置1rに供給し、緑色成分gを電気光学装置1gに供給し、青色成分bを電気光学装置1bに供給する。各電気光学装置1r、1g、1bは、照明光学系4001から供給される各単色光を表示画像に応じて変調するライトバルブ等の光変調器として機能する。投射光学系4003は、各電気光学装置1r、1g、1bからの出射光を合成して投射面4004に投射する。

30

【0067】

前述のパーソナルコンピュータ2000、スマートフォン3000、および投射型表示装置4000は、それぞれ、前述の電気光学装置100を備える。電気光学装置100を備えるため、パーソナルコンピュータ2000、スマートフォン3000および投射型表示装置4000における各表示の品質を高めることができる。

40

【0068】

以上、好適な実施形態に基づいて本発明を説明したが、本発明は前述の各実施形態に限定されない。また、本発明の各部の構成は、前述の実施形態の同様の機能を発揮する任意の構成に置換でき、また、任意の構成を付加できる。

【0069】

なお、本発明の電気光学装置が適用される電子機器としては、例示した機器に限定されず、例えば、PDA (Personal Digital Assistants)、デジタルスチルカメラ、テレビ、ビデオカメラ、カーナビゲーション装置、車載用の表示器、電子手帳、電子ペーパー、電卓、ワードプロセッサ、ワークステーション、テレビ電話、およびPOS (Point of

50

sale) 端末等が挙げられる。さらに、本発明が適用される電子機器としては、プリンター、スキャナー、複写機、ビデオプレーヤー、またはタッチパネルを備えた機器等が挙げられる。

【0070】

また、前述した説明では、本発明の電気光学装置の一例として液晶装置について説明したが、本発明の電気光学装置はこれに限定されない。例えば、本発明の電気光学装置は、イメージセンサー等にも適用することができる。また、例えば、有機EL (electro luminescence)、無機ELまたは発光ポリマー等の発光素子を用いた表示パネルに対しても前述の実施形態と同様に本発明が適用され得る。また、着色された液体と当該液体に分散された白色の粒子とを含むマイクロカプセルを用いた電気泳動表示パネルに対しても前述の実施形態と同様に本発明が適用され得る。

10

【符号の説明】

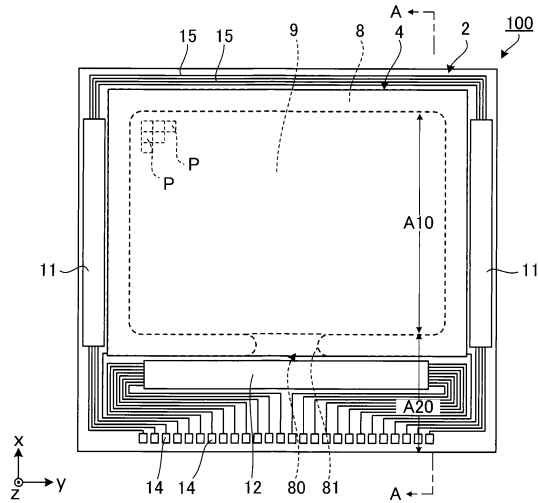
【0071】

2 ... 素子基板、4 ... 対向基板、8 ... シール部材、9 ... 液晶層、11 ... 走査線駆動回路、12 ... データ線駆動回路、14 ... 外部端子、15 ... 配線、20 ... 画素回路部、21 ... 第1基体、22 ... 絶縁体、23 ... トランジスター、25 ... 第1容量、26 ... 第2容量、28 ... 画素電極、29 ... 第1配向膜、41 ... 第2基体、42 ... 透光層、45 ... 対向電極、46 ... 第2配向膜、80 ... 封止材、81 ... 注入口、100 ... 電気光学装置、221 ... 絶縁層、222 ... 絶縁層、223 ... 絶縁層、224 ... 絶縁層、225 ... 絶縁層、226 ... 絶縁層、227 ... 絶縁層、228 ... 絶縁層、229 ... 絶縁層、231 ... 半導体層、231a ... ソース領域、231b ... ドレイン領域、231c ... チャンネル領域、231d ... 第1LDD領域、231e ... 第2LDD領域、232 ... ゲート電極、233 ... ゲート絶縁膜、241 ... 遮光体、242 ... ソース配線、243 ... ドレイン配線、244 ... 走査線、245 ... 第1定電位線、246 ... データ線、247 ... 接続配線、248 ... 第2定電位線、251 ... 電極、252 ... 電極、253 ... 誘電体層、256 ... 蓄積容量、261 ... 電極、262 ... 電極、263 ... 誘電体層、270 ... シールド部、271 ... コンタクト部、272 ... コンタクト部、273 ... コンタクト部、274 ... コンタクト部、275 ... コンタクト部、276 ... コンタクト部、277 ... コンタクト部、278 ... コンタクト部、279 ... コンタクト部、280 ... 接続部、281 ... コンタクト部、282 ... コンタクト部、283 ... コンタクト部、284 ... コンタクト部、2000 ... パーソナルコンピューター、2001 ... 電源スイッチ、2002 ... キーボード、2010 ... 本体部、3000 ... スマートフォン、3001 ... 操作ボタン、4000 ... 投射型表示装置、4001 ... 照明光学系、4002 ... 照明装置、4003 ... 投射光学系、4004 ... 投射面、A10 ... 表示領域、A20 ... 周辺領域、C1 ... 交差位置、P ... 画素。

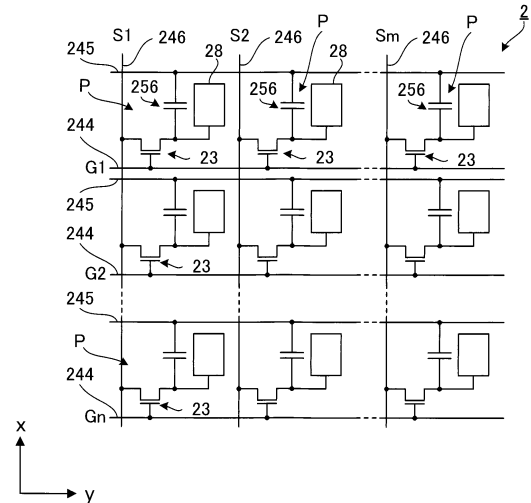
20

30

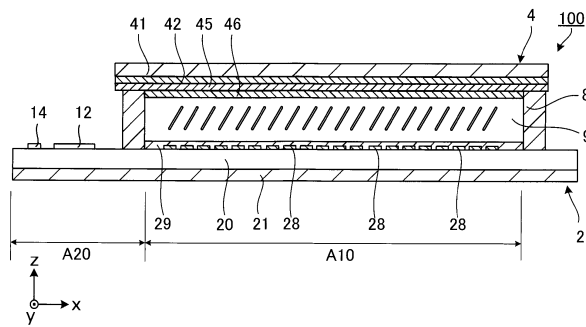
【 図 1 】



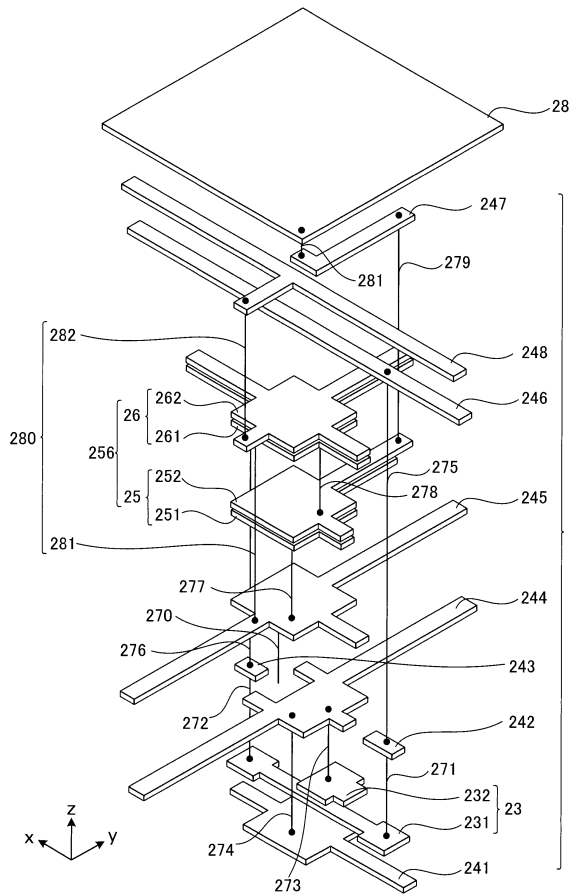
【 図 3 】



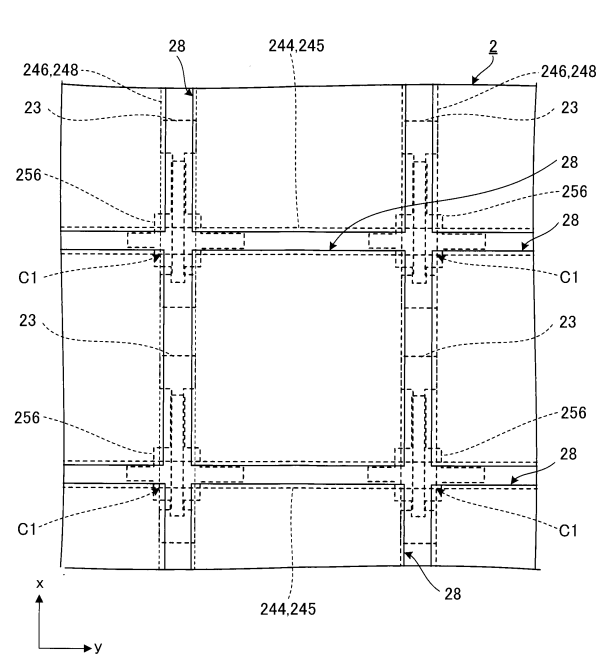
【 図 2 】



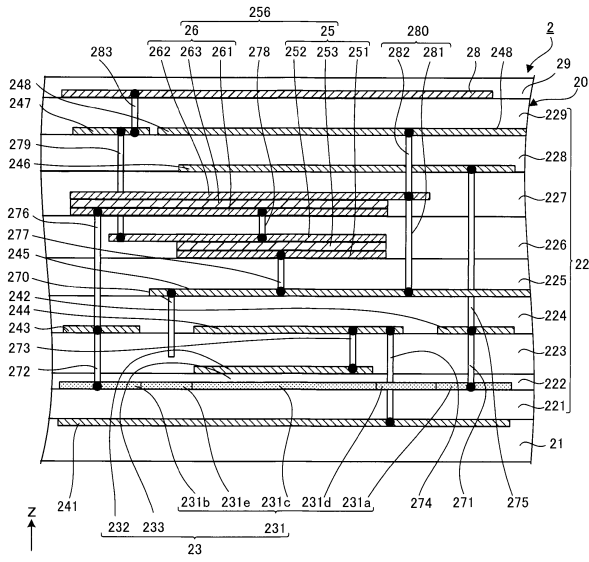
【 図 4 】



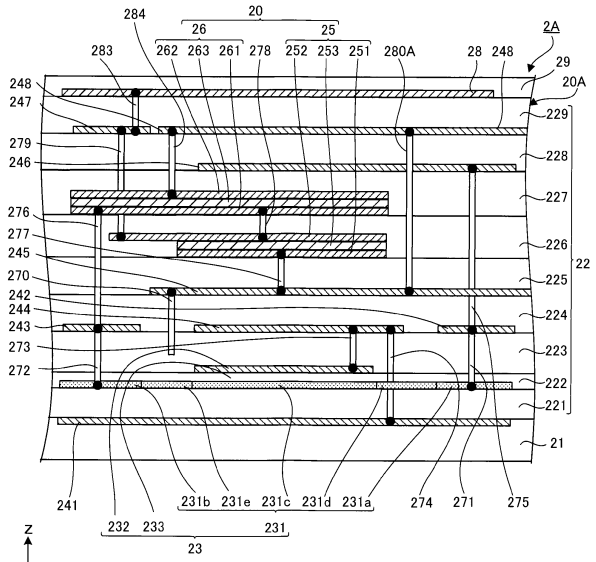
【 図 5 】



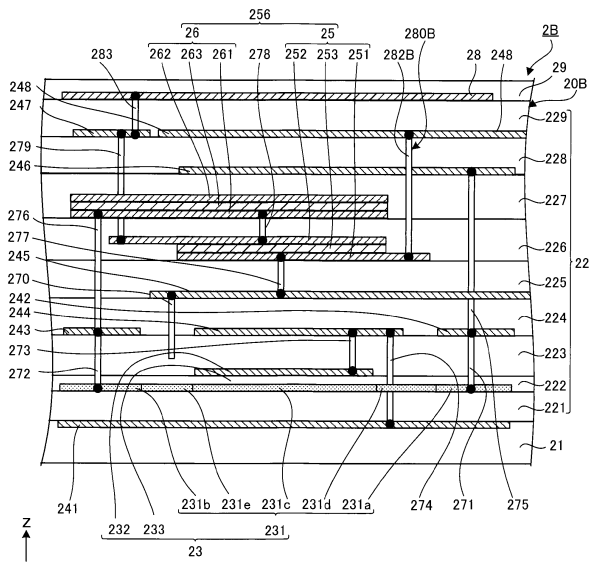
【図6】



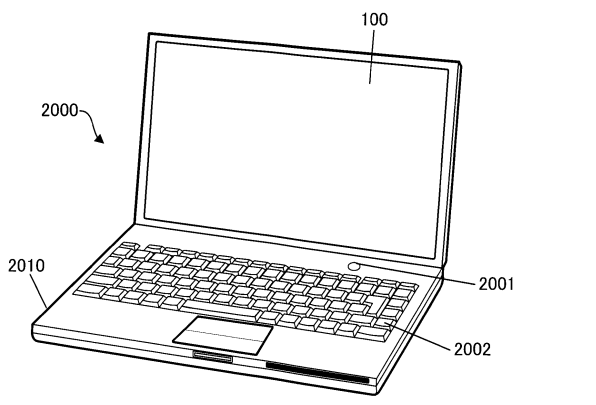
【図7】



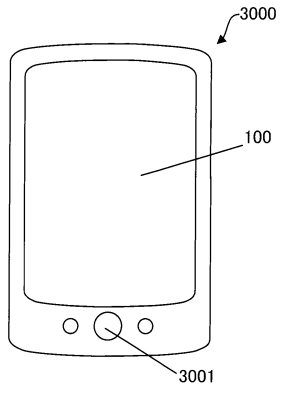
【図8】



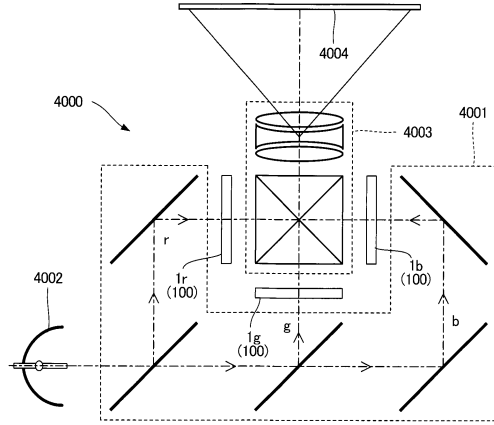
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-202337(JP,A)
特開2008-151901(JP,A)
特開2008-111924(JP,A)
特開2008-107434(JP,A)
特開2005-070746(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G09F 9/30
G02F 1/1343
G02F 1/1368