

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号  
特開2023-139968  
(P2023-139968A)

(43)公開日 令和5年10月4日(2023.10.4)

(51)国際特許分類

F I

テーマコード (参考)

G 0 2 F 1/1343(2006.01) G 0 2 F 1/1343 2 H 0 9 2

G 0 2 F 1/1368(2006.01) G 0 2 F 1/1368 2 H 1 9 2

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全19頁)

(21)出願番号	特願2022-45781(P2022-45781)	(71)出願人	502356528
(22)出願日	令和4年3月22日(2022.3.22)		株式会社ジャパンディスプレイ
			東京都港区西新橋三丁目7番1号
		(74)代理人	110001737
			弁理士法人スズエ国際特許事務所
		(72)発明者	松島 寿治
			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
		(72)発明者	木村 駿一
			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
		F ターム (参考)	2H092 GA13 GA14 HA04 JA24
			JA46 JB54 NA05 NA07
			NA16 QA09
			2H192 AA24 BB12 BB53 BB64
			最終頁に続く

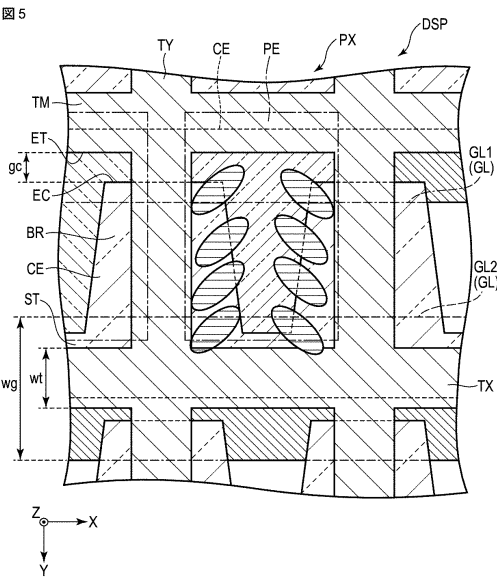
(54)【発明の名称】 表示装置

(57)【要約】

【課題】 信頼性が高く、応答速度が速く、輝度の高い表示装置を提供する。

【解決手段】 表示装置は、複数の走査線と、複数の信号線と、複数の画素と、画素電極と、幹部及び複数の枝部を有する、共通電極と、第3配線と、を備え、前記画素電極と第1走査線が重畳する領域は、前記画素電極と第2走査線が重畳する領域より大きく、前記第3配線の第1領域の幅は、前記走査線の幅よりも短く、前記共通電極の前記複数の枝部は、前記幹部から前記第2方向に沿って延伸する。

【選択図】 図5



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

第 1 方向に延伸する、複数の走査線と、  
前記第 1 方向と交差する第 2 方向に延伸する、複数の信号線と、  
前記複数の信号線及び前記複数の走査線の交点に設けられる、複数の画素と、  
前記複数の走査線のうち、隣り合う第 1 走査線及び第 2 走査線、並びに、前記複数の信号線のうち、隣り合う第 1 信号線及び第 2 信号線に区画される領域に設けられる、画素電極と、  
幹部及び複数の枝部を有する、共通電極と、  
前記複数の走査線と重畳する第 1 領域、及び前記複数の信号線と重畳する第 2 領域を含む、第 3 配線と、  
を備え、  
前記画素電極と前記第 1 走査線が重畳する領域は、前記画素電極と前記第 2 走査線が重畳する領域より大きく、  
前記第 3 配線及び前記走査線それぞれの延伸方向と交差する方向の長さを幅とすると、前記第 3 配線の前記第 1 領域の幅は、前記走査線の幅よりも短く、  
前記共通電極の前記複数の枝部は、前記幹部から前記第 2 方向に沿って延伸する、表示装置。

## 【請求項 2】

前記複数の枝部それぞれは、前記第 1 方向に沿って隣り合う 2 つの前記画素に重畳する、請求項 1 に記載の表示装置。

## 【請求項 3】

前記複数の枝部それぞれの延伸する方向と交差する方向の長さを幅とすると、前記複数の枝部それぞれは、前記幹部との境界における幅が、先端の幅より長い、請求項 1 に記載の表示装置。

## 【請求項 4】

前記信号線の延伸方向と交差する方向の長さを幅とすると、前記第 3 配線の第 2 領域の幅は、前記信号線の幅より長い、請求項 1 に記載の表示装置。

## 【請求項 5】

前記第 2 方向に沿う、前記画素電極と前記第 1 走査線が重畳する長さは、前記第 2 方向に沿う、前記画素電極と前記第 2 走査線が重畳する長さより、長い、請求項 1 に記載の表示装置。

## 【請求項 6】

第 1 方向に延伸する、複数の走査線と、  
前記第 1 方向と交差する第 2 方向に延伸する、複数の信号線と、  
前記複数の信号線及び前記複数の走査線の交点に設けられる、複数の画素と、  
前記複数の走査線のうち、隣り合う第 1 走査線及び第 2 走査線、並びに、前記複数の信号線のうち、隣り合う第 1 信号線及び第 2 信号線に区画される領域に設けられる、画素電極と、  
第 1 幹部、複数の第 1 枝部、及び直線部を有する、共通電極と、  
第 2 幹部及び複数の第 2 枝部を有する、第 3 配線と、  
を備え、  
前記画素電極と前記第 1 走査線が重畳する領域は、前記画素電極と前記第 2 走査線が重畳する領域より大きく、  
前記共通電極の前記第 1 枝部は、前記第 1 幹部から前記第 2 方向に沿って延伸し、  
前記第 3 配線の前記第 2 枝部は、前記第 2 幹部から前記第 2 方向に沿って延伸し、  
前記第 3 配線の前記第 2 幹部の幅は、前記走査線の幅よりも短い、表示装置。

## 【請求項 7】

前記複数の第 1 枝部それぞれは、前記複数の画素それぞれに設けられる、請求項 6 に記載の表示装置。

**【請求項 8】**

前記複数の第 1 枝部それぞれは、前記第 1 幹部との境界における幅が、先端の幅より長い、請求項 6 に記載の表示装置。

**【請求項 9】**

前記複数の第 2 枝部それぞれは、前記第 2 幹部との境界における幅が、先端の幅より長い、請求項 6 に記載の表示装置。

**【請求項 10】**

前記複数の第 2 枝部それぞれは、前記第 2 幹部との境界における幅が一定である、請求項 6 に記載の表示装置。

**【請求項 11】**

前記信号線、前記直線部、及び前記第 2 枝部は、平面視で重畳している、請求項 6 に記載の表示装置。

**【請求項 12】**

前記直線部の幅は、前記信号線の幅より短い、請求項 6 に記載の表示装置。

**【請求項 13】**

前記第 3 配線の前記第 2 枝部の先端と、前記第 2 方向で隣り合う前記第 3 配線の前記第 2 幹部間には、前記共通電極の前記直線部が設けられている、請求項 6 に記載の表示装置。

**【請求項 14】**

第 1 方向に延伸する、複数の走査線と、  
前記第 1 方向と交差する第 2 方向に延伸する、複数の信号線と、  
前記複数の信号線及び前記複数の走査線の交点に設けられる、複数の画素と、  
前記複数の走査線のうち、隣り合う第 1 走査線及び第 2 走査線、並びに、前記複数の信号線のうち、隣り合う第 1 信号線及び第 2 信号線に区画される領域に設けられる、画素電極と、

第 1 幹部、複数の第 1 枝部、及び突出部を有する、共通電極と、  
第 2 幹部及び複数の第 2 枝部、を有する、第 3 配線と、  
を備え、  
前記画素電極と前記第 1 走査線が重畳する領域は、前記画素電極と前記第 2 走査線が重畳する領域より大きく、  
前記第 3 配線の前記第 2 幹部の幅は、前記走査線の幅よりも短い、表示装置。

**【請求項 15】**

2 つの前記第 1 枝部が、前記複数の画素それぞれに設けられる、請求項 14 に記載の表示装置。

**【請求項 16】**

前記複数の第 1 枝部それぞれは、前記第 1 幹部との境界における幅が、先端の幅より長く、前記第 1 幹部から前記第 2 方向に沿って延伸する、請求項 14 に記載の表示装置。

**【請求項 17】**

前記複数の第 2 枝部それぞれは、前記第 2 幹部との境界における幅が、先端の幅より長く、前記第 2 幹部から前記第 2 方向に沿って延伸する、請求項 14 に記載の表示装置。

**【請求項 18】**

前記複数の第 2 枝部それぞれは、前記第 2 幹部との境界における幅が一定である、請求項 14 に記載の表示装置。

**【請求項 19】**

前記第 2 方向で隣り合う 2 つの前記第 1 幹部のうち、1 つの前記第 1 幹部から前記第 1 枝部が前記第 2 方向と逆方向に沿って延伸し、他の前記第 1 幹部から前記突出部が前記第 2 方向に沿って突出する、請求項 14 に記載の表示装置。

**【請求項 20】**

前記突出部の幅は、前記信号線の幅より短い、請求項 14 に記載の表示装置。

**【発明の詳細な説明】**

10

20

30

40

50

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明の実施形態は、表示装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

表示装置の一例として、IPS(In-Plane-Switching)モードの液晶表示装置が知られている。IPSモードの液晶表示装置においては、液晶層を介して対向する一对の基板のうちの一方に画素電極および共通電極が設けられ、これら電極間に発生する横電界を利用して液晶層の液晶分子の配向が制御される。また、IPSモードの中で、画素電極および共通電極を異なる層に配置する、FFS(Fringe Field Switching)モードの液晶表示装置が実用化されている。この液晶表示装置においては、一对の電極間に発生するフリンジ電界を利用して液晶分子の配向が制御される。

## 【0003】

一方で、下記の特許文献1には、各画素において液晶分子が回転しない領域を周期的に形成することにより応答速度を速めた液晶表示装置が開示されている。以下、この種の液晶表示装置の構成を高速応答モードと呼ぶ。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

【特許文献1】特開2018-116184号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

本実施形態は、信頼性が高く、応答速度が速く、輝度の高い表示装置を提供する。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

一実施形態に係る表示装置は、  
第1方向に延伸する、複数の走査線と、  
前記第1方向と交差する第2方向に延伸する、複数の信号線と、  
前記複数の信号線及び前記複数の走査線の交点に設けられる、複数の画素と、  
前記複数の走査線のうち、隣り合う第1走査線及び第2走査線、並びに、前記複数の信号線のうち、隣り合う第1信号線及び第2信号線に区画される領域に設けられる、画素電極と、  
幹部及び複数の枝部を有する、共通電極と、  
前記複数の走査線と重畳する第1領域、及び前記複数の信号線と重畳する第2領域を含む、第3配線と、  
を備え、  
前記画素電極と前記第1走査線が重畳する領域は、前記画素電極と前記第2走査線が重畳する領域より大きく、  
前記第3配線の前記第1領域の幅は、前記走査線の幅よりも短く、  
前記共通電極の前記複数の枝部は、前記幹部から前記第2方向に沿って延伸する。

## 【0007】

また、一実施形態に係る表示装置は、  
第1方向に延伸する、複数の走査線と、  
前記第1方向と交差する第2方向に延伸する、複数の信号線と、  
前記複数の信号線及び前記複数の走査線の交点に設けられる、複数の画素と、  
前記複数の走査線のうち、隣り合う第1走査線及び第2走査線、並びに、前記複数の信号線のうち、隣り合う第1信号線及び第2信号線に区画される領域に設けられる、画素電極と、  
第1幹部、複数の第1枝部、及び直線部を有する、共通電極と、

第 2 幹部及び複数の第 2 枝部を有する、第 3 配線と、  
を備え、

前記画素電極と前記第 1 走査線が重畳する領域は、前記画素電極と前記第 2 走査線が重畳する領域より大きく、

前記共通電極の前記第 1 枝部は、前記第 1 幹部から前記第 2 方向に沿って延伸し、  
前記第 3 配線の前記第 2 枝部は、前記第 2 幹部から前記第 2 方向に沿って延伸し、  
前記第 3 配線の第 2 幹部の幅は、前記走査線の幅よりも短い。

【 0 0 0 8 】

一実施形態に係る表示装置は、

第 1 方向に延伸する、複数の走査線と、

10

前記第 1 方向と交差する第 2 方向に延伸する、複数の信号線と、

前記複数の信号線及び前記複数の走査線の交点に設けられる、複数の画素と、

前記複数の走査線のうち、隣り合う第 1 走査線及び第 2 走査線、並びに、前記複数の信号線のうち、隣り合う第 1 信号線及び第 2 信号線に区画される領域に設けられる、画素電極と、

第 1 幹部、複数の第 1 枝部、及び突出部を有する、共通電極と、

第 2 幹部及び複数の第 2 枝部、を有する、第 3 配線と、

を備え、

前記画素電極と前記第 1 走査線が重畳する領域は、前記画素電極と前記第 2 走査線が重畳する領域より大きく、

20

前記共通電極の前記第 1 枝部は、前記第 1 幹部から前記第 2 方向に沿って延伸し、  
前記第 3 配線の前記第 2 枝部は、前記第 2 幹部から前記第 2 方向に沿って延伸し、  
前記第 3 配線の前記第 2 幹部の幅は、前記走査線の幅よりも短い。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

【図 1】図 1 は、表示装置の等価回路の一例を示す図である。

【図 2】図 2 は、表示装置の構造の一例を示す断面図である。

【図 3】図 3 は、基板の構造の一例を示す断面図である。

【図 4】図 4 は、比較例の画素の一例を示す平面図である。

【図 5】図 5 は、本実施形態の画素の一例を示す平面図である。

30

【図 6】図 6 は、図 5 に示す構成要素のうち、走査線、信号線、及びドレイン電極を示す平面図である。

【図 7】図 7 は、図 5 に示す構成要素のうち、走査線、信号線、ドレイン電極、及び画素電極を示す平面図である。

【図 8】図 8 は、図 5 に示す構成要素のうち、走査線、信号線、ドレイン電極、画素電極、及び共通電極を示す平面図である。

【図 9】図 9 は、図 5 に示す構成要素のうち、共通電極を示す平面図である。

【図 10】図 10 は、実施形態における表示装置の構成例を示す平面図である。

【図 11】図 11 は、図 10 に示す構成要素のうち、共通電極及び配線を示す平面図である。

40

【図 12】図 12 は、図 10 に示す構成要素のうち、共通電極のみを示す平面図である。

【図 13】図 13 は、実施形態における表示装置の構成例を示す平面図である。

【図 14】図 14 は、図 13 に示す構成要素のうち、共通電極及び配線を示す平面図である。

【図 15】図 15 は、図 13 に示す構成要素のうち、共通電極のみを示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 0 】

以下に、本発明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、当然に本発明の範囲に含有されるものである。また、図面は説

50

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、本発明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。

以下、図面を参照しながら一実施形態に係る表示装置について詳細に説明する。

#### 【0011】

本実施形態においては、第1方向X、第2方向Y、及び、第3方向Zは、互いに直交しているが、90度以外の角度で交差していてもよい。第3方向Zの矢印の先端に向かう方向を上又は上方と定義し、第3方向Zの矢印の先端に向かう方向とは反対側の方向を下又は下方と定義する。なお第1方向X、第2方向Y、及び、第3方向Zを、それぞれ、X方向、Y方向、及び、Z方向と呼ぶこともある。 10

#### 【0012】

また、「第1部材の上方の第2部材」及び「第1部材の下方の第2部材」とした場合、第2部材は、第1部材に接していてもよく、又は第1部材から離れて位置していてもよい。後者の場合、第1部材と第2部材との間に、第3の部材が介在していてもよい。一方、「第1部材の上の第2部材」及び「第1部材の下の第2部材」とした場合、第2部材は第1部材に接している。

#### 【0013】

また、第3方向Zの矢印の先端側に表示装置を観察する観察位置があるものとし、この観察位置から、第1方向X及び第2方向Yで規定されるX-Y平面に向かって見ることを平面視という。第1方向X及び第3方向Zによって規定されるX-Z平面、あるいは第2方向Y及び第3方向Zによって規定されるY-Z平面における表示装置の断面を見ることを断面視という。 20

#### 【0014】

図1は、表示装置の等価回路の一例を示す図である。

表示装置DSPは、画像を表示する表示領域DAにおいて、複数の画素PXと、複数の走査線GLと、複数の信号線SLと、を備えている。複数の走査線GL、及び、複数の信号線SLは、互いに交差している。また、表示装置DSPは、表示領域DAの外側において、ドライバDR1と、ドライバDR2と、を備えている。複数の走査線GLは、ドライバDR1と電氣的に接続されている。複数の信号線SLは、ドライバDR2と電氣的に接続されている。ドライバDR1及びDR2は、制御部によって制御される。 30

#### 【0015】

ここに示した画素PXは、副画素、色画素などと称されるものであり、例えば、赤を表示する赤画素、緑を表示する緑画素、青を表示する青画素、あるいは、白を表示する白画素などに相当する。画素PXは、走査線GLと信号線SLの交点に設けられている。また画素PXは、2つの走査線GL及び2つの信号線SLによって区画されている。

#### 【0016】

それぞれの画素PXは、スイッチング素子SWと、画素電極PEと、画素電極PEに対向する共通電極CEと、を備えている。スイッチング素子SWは、走査線GL及び信号線SLと電氣的に接続されている。画素電極PEは、スイッチング素子SWと電氣的に接続されている。つまり、画素電極PEは、スイッチング素子SWを介して信号線SLと電氣的に接続されている。共通電極CEは、複数の画素PXに亘って形成されている。共通電極CEには共通電位が印加される。 40

#### 【0017】

ドライバDR1は、それぞれの走査線GLに対して走査信号を供給する。ドライバDR2は、それぞれの信号線SLに対して映像信号を供給する。走査信号が供給された走査線GLと電氣的に接続されたスイッチング素子SWでは、信号線SLと画素電極PEとが導通し、信号線SLに供給された映像信号に応じた電圧が画素電極PEに印加される。液晶層LCは、画素電極PEと共通電極CEとの間に生じる電界によって駆動される。より詳細には、画素電極PEと共通電極CEとの間に生じる電界によって、液晶層LCの液晶分 50

子の配向が電圧の印加されていない初期配向状態から変化する。このような動作により、表示領域 D A に画像が表示される。

【 0 0 1 8 】

図 2 は、表示装置の構造の一例を示す断面図である。

表示装置 D S P は、基板 S U B 1 と、基板 S U B 2 と、基板 S U B 1 と基板 S U B 2 との間に保持された液晶層 L C と、を備えている。

【 0 0 1 9 】

基板 S U B 1 は、スイッチング素子 S W、画素電極 P E、共通電極 C E 等に加えて、基材 B A 1 と、絶縁層 I N S と、絶縁層 D I E と、配向膜 A L 1 と、を備えている。また、基板 S U B 1 は、図 1 に示した走査線 G L、信号線 S L、ドライバ D R 1 及び D R 2 等も備えている。基材 B A 1 は、光透過性を有するガラス基材や樹脂基材等から形成されている。基材 B A 1 は、基板 S U B 2 と対向する主面 S 1 A と、主面 S 1 A の反対側の主面 S 1 B と、を有している。

10

【 0 0 2 0 】

スイッチング素子 S W は、基材 B A 1 の主面 S 1 A の側に形成され、絶縁層 I N S によって覆われている。なお、図 2 に示す例では、実施形態の説明の便宜上、スイッチング素子 S W を簡略化して示し、走査線 G L 及び信号線 S L の図示を省略している。実際には、絶縁層 I N S が複数の絶縁層を含んでいてもよい。スイッチング素子 S W は、これらの層に形成された半導体層や各種電極を含んでいる。

【 0 0 2 1 】

カラーフィルタ C F は、基材 B A 1 の主面 S 1 A の側に形成され、絶縁層 I N S によって覆われている。本実施形態における表示装置 D S P は、カラーフィルタ C F が、スイッチング素子 S W と同一の基板 S U B 1 (アレイ基板) 上に形成される C O A ( C o l o r f i l t e r O n A r r a y ) 型の構成を有する。この場合、カラーフィルタ C F は、混色抑制効果を確実にするため、スイッチング素子 S W から液晶層 L C との間に形成される。図 2 では、カラーフィルタ C F は、画素電極 P E と重畳して設けられている。

20

【 0 0 2 2 】

画素電極 P E は、絶縁層 I N S の上に形成され、複数の画素 P X ごとに配置されている。画素電極 P E は、絶縁層 D I E によって覆われている。共通電極 C E は、複数の画素 P X に亘って設けられている。共通電極 C E は、絶縁層 D I E の上に形成され、絶縁層 D I E を介して画素電極 P E と対向している。

30

【 0 0 2 3 】

画素電極 P E は、それぞれ、絶縁層 I N S を貫通するコンタクトホール C H を通じて、スイッチング素子 S W と電氣的に接続されている。画素電極 P E 及び共通電極 C E は、例えば、インジウム錫酸化物 ( I n d i u m T i n O x i d e : I T O ) やインジウム亜鉛酸化物 ( I n d i u m Z i n c O x i d e : I Z O ) などの透明導電材料によって形成された透明電極である。

【 0 0 2 4 】

配向膜 A L 1 は、共通電極を覆い、液晶層 L C と接している。配向膜 A L 1 は、例えば、光配向処理が施された光配向膜である。

40

【 0 0 2 5 】

基板 S U B 2 は、基材 B A 2 と、配向膜 A L 2 と、を備えている。基材 B A 2 は、光透過性を有するガラス基材や樹脂基材等から形成されている。基材 B A 2 は、基板 S U B 1 と対向する主面 S 2 A と、主面 S 2 A の反対側の主面 S 2 B と、を有している。

【 0 0 2 6 】

配向膜 A L 2 は、基材 B A 2 に接して設けられ、液晶層 L C と接している。配向膜 A L 2 は、配向膜 A L 2 と同じく、光配向処理が施された光配向膜である。

配向膜 A L 2 と基材 B A 2 との間に、絶縁層や、スイッチング素子 S W と対向して遮光層等を設けてもよい。

【 0 0 2 7 】

50

基材 B A 1 の主面 S 1 B には偏光板 P L 1 が接着され、基材 B A 2 の主面 S 2 B には偏光板 P L 2 が接着されている。

【 0 0 2 8 】

図 3 は、基板 S U B 1 の構造の一例を示す断面図である。

基材 B A 1 上には、スイッチング素子 S W として、薄膜トランジスタ ( T h i n F i l m T r a n s i s t o r : T F T ) が設けられている。スイッチング素子 S W を、トランジスタ T r ともいう。

【 0 0 2 9 】

トランジスタ T r は、ゲート電極 B G と、半導体層 S C と、絶縁層 G I と、ドレイン電極 D E と、絶縁層 P A S と、ゲート電極 T G と、を備えている。ゲート電極 B G 及び T G は、それぞれ、ボトムゲート及びトップゲートともいう。または、ゲート電極 B G 及び T G を、それぞれ、第 1 ゲート電極及び第 2 ゲート電極と呼ぶこともある。基材 B A 1 及びゲート電極 B G との間に、絶縁層が設けられていてもよい。ゲート電極 B G は、半導体層 S C の遮光層としても機能する。

10

【 0 0 3 0 】

ゲート電極 B G は、金属材料、例えば、単層の金属膜や複数の金属膜の積層膜を用いて形成すればよい。具体的な例として、モリブデン・タングステン合金 ( M o W ) 膜や、アルミニウム合金膜をチタン膜で挟んだ積層膜が挙げられる。

【 0 0 3 1 】

ゲート電極 B G 及び基材 B A 1 を覆って、絶縁層 G I 1 が設けられている。絶縁層 G I 1 は、例えば、酸化珪素や窒化珪素の単層又は積層で形成されている。絶縁層 G I 1 として、酸素を含む無機材料、例えば、酸化珪素がより好適である。絶縁層 G I は、ガラス等からの不純物をブロックする機能を有していてもよい。

20

【 0 0 3 2 】

半導体層 S C は、絶縁層 G I 1 を挟んで、ゲート電極 B G 上に設けられている。半導体層 S C は、酸化物半導体、例えば、I G Z O ( I n d i u m G a l l i u m Z i n c O x i d e )、I T Z O ( I n d i u m T i n Z i n c O x i d e )、Z n O N ( Z i n c O x i d e N i t r i d e )、I G O ( I n d i u m G a l l i u m O x i d e ) 等を用いて形成されている。ただし、半導体層 S C の材料は、これに限定されず、珪素を用いてもよい。

30

【 0 0 3 3 】

半導体層 S C 及び絶縁層 G I 1 を覆って、絶縁層 G I 2 が設けられている。絶縁層 G I 2 は、絶縁層 G I 1 と同様、酸化珪素や窒化珪素の単層又は積層で形成すればよい。

絶縁層 G I 2 上に、半導体層 S C と対向して、ゲート電極 T G が設けられている。ゲート電極 T G は、金属材料、例えば、単層の金属膜や複数の金属膜の積層膜を用いて形成すればよい。具体的な例として、モリブデン・タングステン合金 ( M o W ) 膜や、アルミニウム合金膜をチタン膜で挟んだ積層膜が挙げられる。

【 0 0 3 4 】

ゲート電極 B G 及び T G との間に、半導体層 S C が設けられている。ゲート電極 T G は、半導体層 S C を挟んで、ゲート電極 B G と対向しているといえる。ゲート電極 T G 及び半導体層 S C との間に絶縁層 G I 2、並びに、ゲート電極 B G 及び半導体層 S C との間に絶縁層 G I 1 が設けられている。

40

【 0 0 3 5 】

絶縁層 G I 2、ゲート電極 T G を覆って、絶縁層 P A S が設けられている。絶縁層 P A S は、例えば、酸化珪素や窒化珪素の単層又は積層で形成されている。

絶縁層 P A S 上には、ドレイン電極 D E が設けられている。ドレイン電極 D E は、絶縁層 P A S に設けられたコンタクトホール O P を介して、半導体層 S C の一部に接している。ドレイン電極 D E は、平面視で、ゲート電極 T G に重畳し、画素電極 P E とも重畳している。ドレイン電極 D E は、上述の透明導電材料、例えば、I T O や I Z O により形成されている。

50



なお図示しないが、信号線 S L は、ドレイン電極 D E と同層に形成されている。信号線 S L は、ドレイン電極 D E と同様に、絶縁層 P A S に設けられたコンタクトホールを介して、半導体層 S C の他の一部に接している。

【 0 0 3 6 】

絶縁層 P A S 及びドレイン電極 D E を覆って、絶縁層 I L I が設けられている。絶縁層 I L I は、酸化珪素や窒化珪素の単層又は積層で形成すればよい。

絶縁層 I L I 上には、画素 P X ごとに、カラーフィルタ C F が設けられている。カラーフィルタ C F は、例えば、着色材料が混在した透明樹脂を用いればよい。図 3 においては、隣り合うカラーフィルタ C F は、異なる色になるように形成されている。

【 0 0 3 7 】

絶縁層 I L I 及びカラーフィルタ C F を覆って、絶縁層 H R C が設けられている。絶縁層 H R C は、有機絶縁材料、例えばポリイミドやアクリル樹脂で形成されている。絶縁層 H R C には、半導体層 S C 及びゲート電極 T G 上に、コンタクトホール C H が設けられている。

【 0 0 3 8 】

絶縁層 H R C 上に、コンタクトホール C H を覆って、画素電極 P E が設けられている。画素電極 P E は、コンタクトホール C H の底部で、ドレイン電極 D E と接している。画素電極 P E は、カラーフィルタ C F と重畳して設けられている。

【 0 0 3 9 】

画素電極 P E を覆って、絶縁層 D I E が設けられている。絶縁層 D I E は、酸化珪素や窒化珪素の単層又は積層で形成されればよいが、誘電率の高い絶縁材料で形成されていることが好適である。図 3 においては、絶縁層 D I E は、単層の窒化珪素膜で形成されている。

【 0 0 4 0 】

絶縁層 D I E を覆って、共通電極 C E が設けられている。上述のように、共通電極 C E は、複数の画素 P X に亘って設けられている。画素電極 P E 及び共通電極 C E は、上述のように、I T O や I Z O 等の透明導電材料で形成すればよい。

共通電極 C E 上であり、コンタクトホール C H を覆って、絶縁層 F L が設けられている。絶縁層 F L は、樹脂材料で形成すればよい。

【 0 0 4 1 】

図 4 は、比較例の画素の一例を示す平面図である。図 4 においては、図面を分かり易くするために、配線 T M 及び共通電極 C E のみを示している。配線 T M は、共通電極 C E の上方に設けられていてもよいし、下方に設けられていてもよい。配線 T M は、信号線 S L 及び走査線 G L を覆って設けられている。配線 T M は、信号線 S L 及び走査線 G L を遮光する機能を有している。走査線 G L を第 1 配線、信号線 S L を第 2 配線とすると、配線 T M は第 3 配線と呼ばれることもある。

【 0 0 4 2 】

共通電極 C E は、第 1 方向 X に延伸した複数の枝部 B R と、第 2 方向 Y に延伸した幹部 S T と、を有している。枝部 B R 及び幹部 S T は、一体的に形成され、互いに電氣的に接続されている。図示した例では、枝部 B R は、幹部 S T から図の右側に向かって延伸している。枝部 B R は、例えば、図の右側の先端に向かって先細る形状（「楔型形状」ともいう）であり、幹部 S T に接続される幅 W 1 が先端の幅 W 2 より大きい。ここでの幅とは、第 2 方向 Y に沿った長さである。なお本実施形態では、電極や配線の延伸方向と交差する方向の長さを幅と呼ぶ。

【 0 0 4 3 】

図 2 に示した液晶層 L C が正の誘電率異方性を有する場合（ポジ型）、配向膜 A L 1 及び A L 2 の配向処理方向 A D は、第 1 方向 X に平行である。つまり、配向処理方向 A D は、枝部 B R の延伸方向と平行である。また、液晶層 L C に含まれる液晶分子 L M の初期配向方向は、第 1 方向 X に平行である。ここでは、液晶層 L C はポジ型であるとして説明する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 4 】

なお、図 2 に示した液晶層 L C が負の誘電率異方性を有する場合（ネガ型）、配向膜 A L 1 及び A L 2 の配向処理方向は、第 2 方向 Y に平行である。つまり、この場合の配向処理方向は、枝部 B R の延伸方向と直交する。また、液晶分子の初期配向方向は、第 2 方向 Y に平行である。

## 【 0 0 4 5 】

画素電極 P E に映像信号に応じた電圧が印加されると、X - Y 平面において、枝部 B R のエッジ E D 1 及び E D B に交差する電界が発生する。液晶分子 L M は、その長軸が電界に対してほぼ平行となるように回転する。例えば、エッジ E D 1 の近傍の液晶分子 L M は、反時計回りに回転する。エッジ E D 2 の近傍の液晶分子 L M は、時計回りに回転する。つまり、枝部 B R に関して、エッジ E D 1 側とエッジ E D 2 側とでは、液晶分子 L M の回転方向が互いに異なる。

10

## 【 0 0 4 6 】

表示装置 D S P が高精細になると、画素 P X それぞれの面積が減少する。そのため、枝部 B R の第 1 方向 X における長さも減少する。画素 P X の第 1 方向 X における長さ（幅）いっばいに枝部 B R を延伸させようとする、配線 T M と導通する恐れが生じる。

枝部 B R と配線 T M を導通させないために、枝部 B R の長さを短くしてしまうと、回転する液晶分子の数が減少し、表示装置 D S P の輝度が低減する恐れが生じる。

## 【 0 0 4 7 】

図 5 は、本実施形態の画素の一例を示す平面図である。なお図 5 において、図面を分かり易くするために、構成要素を一部省略している。

20

図 5 に示す走査線 G L は、第 1 方向 X に沿って延伸している。走査線 G L の第 2 方向 Y における長さ（幅）を  $w_g$  とする。信号線 S L は、図示しないが、第 2 方向 Y に沿って延伸している。信号線 S L は、配線 T M の第 2 方向 Y に沿って延伸する領域 T Y に覆われている。

## 【 0 0 4 8 】

画素電極 P E は、2 本の走査線 G L 及び 2 本の信号線 S L により区画される領域に重畳して設けられている。ただし、画素電極 P E は、2 本の走査線 G L に均等には重畳しない。画素電極 P E が一方の走査線 G L に重畳する領域は、他方に重畳する領域よりも大きい。2 つの走査線 G L のうち、共通電極 C E の枝部 B R の先端に隣接する走査線 G L を、G L 1 とする。共通電極 C E の幹部 S T が重畳する走査線 G L を、G L 2 とする。画素電極 P E が走査線 G L 1 と重畳する領域は、画素電極 P E が走査線 G L 2 と重畳する領域よりも大きい。換言すると、画素電極 P E が走査線 G L 1 と重畳する領域の第 2 方向 Y に沿う長さは、画素電極 P E が走査線 G L 2 と重畳する領域の第 2 方向 Y に沿う長さよりも長い。つまり、画素電極 P E は、2 つの走査線 G L 1 及び G L 2 に挟まれる距離の中央よりも、図面上側（第 2 方向 Y と逆方向）に位置しているといえる。

30

## 【 0 0 4 9 】

図 5 に示す共通電極 C E の幹部 S T は、第 1 方向 X に沿って延伸している。画素 P X それぞれの枝部 B R は、幹部 S T から第 2 方向 Y と逆方向に沿って、図の下側から上側に向かって延伸している。1 つの画素 P X における枝部 B R の先端 E C から、第 2 方向 Y に沿って隣り合う配線 T M の辺 E T までの距離（間隔）を  $g_c$  とする。

40

## 【 0 0 5 0 】

枝部 B R は、第 1 方向 X で隣り合う 2 つの画素 P X に重畳して設けられている。そのため、例えば、1 つの枝部 B R の図面右側の領域と、第 1 方向 X で隣り合う別の枝部 B R の図面左側の領域が、1 つの画素 P X 内に配置される。第 1 方向 X で隣り合う 2 つの枝部 B R それぞれの半分の領域同士が対向している、ともいえる。

## 【 0 0 5 1 】

配線 T M は、走査線 G L の一部と重畳し、第 1 方向 X に沿って延伸する領域 T X と、信号線 S L を覆い、第 2 方向 Y に沿って延伸する領域 T Y と、を有している。第 1 方向 X に沿って延伸する領域 T X の第 2 方向 Y における長さ（幅）を、 $w_t$  とする。なお、領域 T

50

X及びTYを、それぞれ、第1領域及び第2領域ともいう。領域TYの第1方向Xに沿う長さ(幅)は、信号線SLの幅より長い、ともいえる。

【0052】

上述したように、本実施形態の枝部BRは、幹部STから、図の下側から上側に向かって延伸している。画素電極PEが走査線GL1と重畳する領域の第2方向Yに沿う長さは、画素電極PEが走査線GL2と重畳する領域の第2方向Yに沿う長さよりも長い。配線TMの第1方向Xに沿って延伸する領域TXの幅wtは、走査線GLの幅wgより短い。このような構造を有する画素PXでは、距離gcを十分に得ることができる。枝部BRの先端ECに配向する液晶分子LMが電界により回転する際に、十分な領域を得ることが可能である。

10

【0053】

また図5に示す構造により、共通電極CEと配線TMが十分離れて配置することができる。これにより、共通電極CEの枝部BRが配線TMと重畳しない。よって、共通電極CEと配線TMとの間のショートを防ぐことが可能である。

【0054】

図6は、図5に示す構成要素のうち、走査線GL、信号線SL、及びドレイン電極DEを示す平面図である。走査線GLは、第1方向Xに沿って延伸している。信号線SL及びドレイン電極DEは、第2方向Yに沿って延伸している。

【0055】

図7は、図5に示す構成要素のうち、走査線GL、信号線SL、ドレイン電極DE、及び画素電極PEを示す平面図である。画素電極PEは、隣り合う2つの信号線SLの間に設けられている。画素電極PEは、隣り合う2つの走査線GLとの間に設けられ、当該2つの走査線GLに重畳している。上述したように、2つの走査線GL1及びGL2において、画素電極PEが走査線GL1と重畳する領域の第2方向Yに沿う長さpg1は、画素電極PEが走査線GL2と重畳する領域の第2方向Yに沿う長さpg2より長い。

20

【0056】

図8は、図5に示す構成要素のうち、走査線GL、信号線SL、ドレイン電極DE、画素電極PE、及び共通電極CEを示す平面図である。図9は、図5に示す構成要素のうち、共通電極CEを示す平面図である。共通電極CEの幹部STは、第1方向Xに沿って延伸している。つまり、幹部STは、走査線GLと平行に配置されている。

30

【0057】

共通電極CEの枝部BRは、幹部STから、第2方向Yと平行な方向に沿って延伸している。つまり、枝部BRは、信号線SLと平行に配置されている。

幹部ST及び枝部BRの境界をDC、枝部BRの斜辺をLPとする。第2方向Yに沿う、境界DCから先端ECまでの長さをhtとする。境界DCから長さhtの半分の長さに部分に位置する仮想点をHPとする。仮想点HPから第1方向Xに沿う仮想線と、斜辺LPとが交差する点をHLとする。点HLは、斜辺LPの長さの半分の部分に位置する点であるともいえる。

【0058】

隣り合う枝部BRにおいて、隣り合う点HLの長さ(ピッチ)をpbとする。長さpbは、 $0.2\mu\text{m}$ 以上 $4.5\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは、 $0.5\mu\text{m}$ 以上 $2.5\mu\text{m}$ 以下が好ましい。第2方向Yに対して斜辺LPが成す角度をとる。角度は、 $2^\circ$ 以上 $45^\circ$ 以下、より好ましくは、 $5^\circ$ 以上 $15^\circ$ 以下が好適である。図5で示した距離gcは、 $1.0\mu\text{m}$ 以上 $1.5\mu\text{m}$ 以下が好ましい。このような長さや角度を取ることにより、液晶分子LMがより回転しやすく、応答速度が速く、輝度が高い表示装置DSPを得ることが可能である。

40

【0059】

本実施形態では、枝部BRが図面下側から上側に向けて延伸する構造について説明したが、本発明はこれに限定されない。枝部BRは、図面上側から下側に延伸、すなわち、第2方向Yに双方向に延伸していてもよい。

50

## 【0060】

本実施形態により、共通電極CE及び配線TMとのショートを抑制し、かつ、液晶分子LMの回転する領域を十分得ることができる。これにより、信頼性が高く、応答速度が速く、輝度の高い表示装置を得ることが可能である。

## 【0061】

<構成例1>

図10は、実施形態における表示装置の他の構成例を示す平面図である。図10に示した構成例では、図5に示した構成例と比較して、1つの枝部BRが1つの画素PX内に設けられている、という点で異なっている。本構成例では、1つの枝部BRが1つの画素PX内に設けられていることに加えて、配線TMが幹部及び枝部を有するという点でも異なっている。

10

## 【0062】

図10に示す構成において、走査線GL、信号線SL、ドレイン電極DE、及び画素電極PEは、図7に示す構成と同じである。

図11は、図10に示す構成要素のうち、共通電極CE及び配線TMを示す平面図である。図12は、図10に示す構成要素のうち、共通電極CEのみを示す平面図である。

## 【0063】

共通電極CEは、第1方向Xに沿って延伸する幹部ST、幹部STから突出する枝部BR、及び第2方向Yに沿って延伸し、信号線SLと重畳する直線部CYを有している。直線部CYは、配線形状を有しており、第2方向Yに沿って隣り合う画素PXに亘って設けられている。直線部CYの第1方向Xに沿う長さ(幅)は、信号線SLの第1方向Xに沿う長さ(幅)よりも短い。なお、本構成例において、枝部BRを第1枝部、幹部STを第1幹部ともいう。

20

## 【0064】

幹部STと、枝部BRと、直線部CYは、一体形成されている。上述のように、1つの画素PX内、つまり、2本の信号線SL及び2本の走査線GLに区画される領域内には、1つの枝部BRが設けられている。

## 【0065】

配線TMは、第1方向Xに沿って延伸する幹部TT、幹部TTから突出する枝部TRを有している。枝部TRは、枝部BRと同様、図面下側から上側に、すなわち、第2方向Yの逆方向に沿って延伸している。枝部TRは、枝部BRと同様、先細り形状(楔型形状)を有している。枝部TR及び幹部TTの境界と重畳する枝部TRの幅をwt1、枝部TRの先端TCの幅をwt2とする。幅wt1は、幅wt2より長い。なお、本構成例において、枝部TRを第2枝部、幹部TTを第2幹部ともいう。

30

## 【0066】

配線TMの一部に、先細り形状を有する枝部TRを設けることにより、枝部TRと画素電極PEとの間に発生する電界は、当該楔型形状に応じて、第1方向X又は第2方向Yに対して斜めに形成される。

## 【0067】

また、枝部TRは、平面視で共通電極CEの直線部CYに重畳して設けられている。上述のように、直線部CYは信号線SLに重畳しているので、信号線SL、直線部CY、及び枝部TRは、重畳して設けられているといえる。

40

## 【0068】

枝部TRの先端TCと、第2方向Yで隣り合う配線TMの幹部TTとの間には、共通電極CEの直線部CYが設けられている。直線部CYにより、信号線SLに印加される電圧の遮蔽を行うことができる。なお、配線TMの先端TC及び幹部TTとの距離を、gcとする。

## 【0069】

図9の説明と同様に、本構成例においても、長さpb及び角度を求める。本構成例において、長さpbは、画素PX内に設けられる枝部BRにおいて、点HL間の長さとする

50

。つまり、長さ  $p_b$  は、枝部  $B_R$  の高さの半分の位置での幅である。長さ  $p_b$  は、 $2.5 \mu m$  が好適である。角度  $\theta$  は、 $5^\circ$  以上  $15^\circ$  以下が好適である。また距離  $g_c$  は、 $1.0 \mu m$  以上  $1.5 \mu m$  以下が好適である。さらに、直線部  $C_Y$  の第 1 方向  $X$  に沿う長さ（幅）を  $p_y$  とする。長さ  $p_y$  は、 $1.5 \mu m$  以上が好適である。

【0070】

また本構成例の配線  $T_M$  の枝部  $T_R$  は、共通電極  $C_E$  の枝部  $B_R$  と、平面視で重畳しない。枝部  $T_R$  及び  $B_R$  は、第 1 方向  $X$  に沿って、交互に配置されているともいえる。

【0071】

なお本構成例では、配線  $T_M$  の枝部  $T_R$  を先細り形状にしたが、枝部  $T_R$  の形状はこれに限定されない。枝部  $T_R$  の第 1 方向  $X$  に沿う長さ（幅）は、一定であってもよい。

10

本構成例では、共通電極  $C_E$  の一部として直線部  $C_Y$  を設けたが、これに限定されない。直線部  $C_Y$  は、配線  $T_M$  の一部であってもよい。また配線  $T_M$  及び共通電極  $C_E$  は、どちらも直線部を有していてもよい。その場合は、配線  $T_M$  及び共通電極  $C_E$  は、同じ形状を有していてもよい。

【0072】

本構成例では、枝部  $B_R$  及び  $T_R$  が図面下側から上側に向けて延伸する構造について説明したが、本発明はこれに限定されない。枝部  $B_R$  及び  $T_R$  は、図面上側から下側に延伸、すなわち、第 2 方向  $Y$  に沿って延伸していてもよい。

本構成例においても、実施形態と同様の効果を奏する。

【0073】

20

< 構成例 2 >

図 13 は、実施形態における表示装置の他の構成例を示す平面図である。図 13 に示した構成例では、図 10 に示した構成例と比較して、2 つの枝部  $B_R$  が 1 つの画素  $P_X$  内に設けられている、という点で異なっている。

【0074】

図 13 に示す構成において、走査線  $G_L$ 、信号線  $S_L$ 、ドレイン電極  $D_E$ 、及び画素電極  $P_E$  は、図 7 に示す構成と同じである。

図 14 は、図 13 に示す構成要素のうち、共通電極  $C_E$  及び配線  $T_M$  を示す平面図である。図 15 は、図 13 に示す構成要素のうち、共通電極  $C_E$  のみを示す平面図である。

【0075】

30

共通電極  $C_E$  は、第 1 方向  $X$  に沿って延伸する幹部  $S_T$ 、幹部  $S_T$  から突出する枝部  $B_R$ 、及び第 2 方向  $Y$  に沿って延伸し、信号線  $S_L$  の一部と重畳する突出部  $C_P$  を有している。幹部  $S_T$  と、枝部  $B_R$  と、突出部  $C_P$  は、一体形成されている。

【0076】

突出部  $C_P$  は、枝部  $B_R$  が延伸する方向とは逆方向に突出している。幹部  $S_T$  の辺のうち、第 1 方向  $X$  に沿う辺を  $EDC_1$  及び  $EDC_2$  とする。第 2 方向  $Y$  で隣り合う 2 つの幹部  $S_T$  のうち、一方の幹部を  $S_T1$ 、他方の幹部を  $S_T2$  とする。枝部  $B_R$  は、幹部  $S_T1$  の辺  $EDC_1$  から、図面下側から上側に延伸している。一方、突出部  $C_P$  は、幹部  $S_T2$  の辺  $EDC_2$  から、図面上側から下側に突出している。

【0077】

40

図 13 に示す配線  $T_M$  の形状は、図 10 で示す配線  $T_M$  の形状と同じである。配線  $T_M$  の枝部  $T_R$  は、平面視で突出部  $C_P$  の先端と重畳している。

共通電極  $C_E$  の突出部  $C_P$  を設けることにより、信号線  $S_L$  に印加される電圧の遮蔽を行うことができる。なお、配線  $T_M$  の先端  $T_C$  及び幹部  $T_T$  との距離を、 $g_c$  とする。

【0078】

図 9 の説明と同様に、本構成例においても、長さ  $p_b$  及び角度  $\theta$  を求める。本構成例においても、長さ  $p_b$  は、枝部  $B_R$  の高さの半分の位置での幅である。長さ  $p_b$  は、 $1.0 \mu m$  以上が好適である。角度  $\theta$  は、 $5^\circ$  以上  $15^\circ$  以下が好適である。また距離  $g_c$  は、 $1.0 \mu m$  以上  $1.5 \mu m$  以下が好適である。さらに、突出部  $C_P$  の第 1 方向  $X$  に沿う長さ（幅）を  $p_d$  とする。長さ  $p_y$  は、 $1.5 \mu m$  以上が好適である。画素  $P_X$  内に設けら

50

れる隣り合う2つの枝部BRにおいて、1つの枝部BRの点HLと、他の枝部BRの点HLとの距離(間隔)をpcとする。距離pcは、 $1.8\mu\text{m}$ 以上が好ましい。

【0079】

なお本構成例では、配線TMの枝部TRを先細り形状にしたが、枝部TRの形状はこれに限定されない。枝部TRの第1方向Xに沿う長さ(幅)は、一定であってもよい。

また本構成例では、突出部CPを先細り形状にしたが、突出部CPの形状はこれに限定されない。突出部CPの第1方向Xに沿う長さ(幅)は、一定であってもよい。

本構成例では、共通電極CEの一部として突出部CPを設けたが、これに限定されない。突出部CPは、配線TMの一部であってもよい。また配線TM及び共通電極CEは、どちらも突出部を有していてもよい。その場合は、配線TM及び共通電極CEは、同じ形状を有していてもよい。

10

【0080】

本構成例では、枝部BR及びTRが図面下側から上側に向けて延伸する構造について説明したが、本発明はこれに限定されない。枝部BR及びTRは、図面上側から下側に延伸、すなわち、第2方向Yに沿って延伸していてもよい。

【0081】

上記の場合では、突出部CPは、図面下側から上側に延伸、すなわち、第2方向Yの逆方向に沿って延伸している。

本構成例においても、実施形態と同様の効果を奏する。

【0082】

20

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

【符号の説明】

【0083】

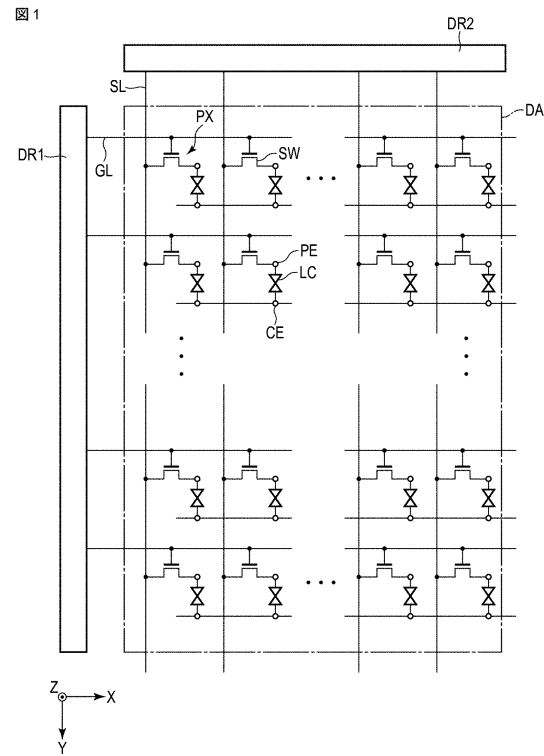
BR...枝部、CE...共通電極、CF...カラーフィルタ、CP...突出部、CY...直線部、DC...境界、DE...ドレイン電極、DIE...絶縁層、DSP...表示装置、EC...先端、EDC1...辺、EDC2...辺、ET...辺、GL...走査線、LP...斜辺、PE...画素電極、PX...画素、SL...信号線、ST...幹部、TC...先端、TM...配線、TR...枝部、TT...幹部。

30

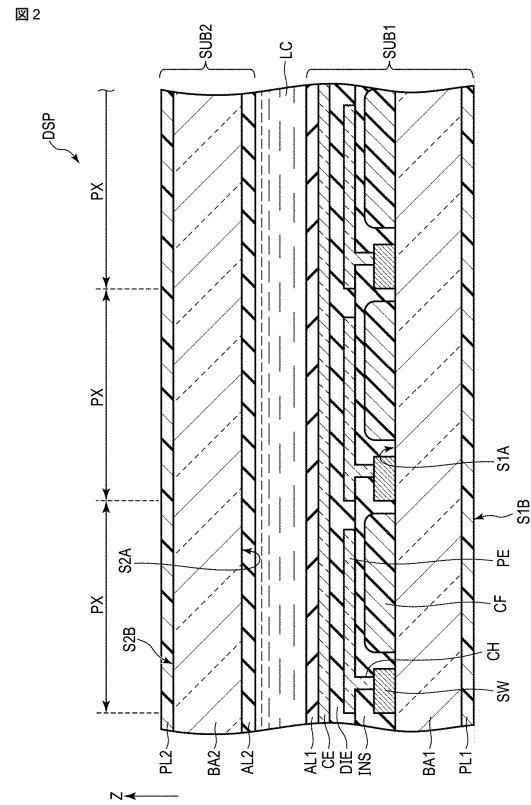
40

50

【図面】  
【図 1】



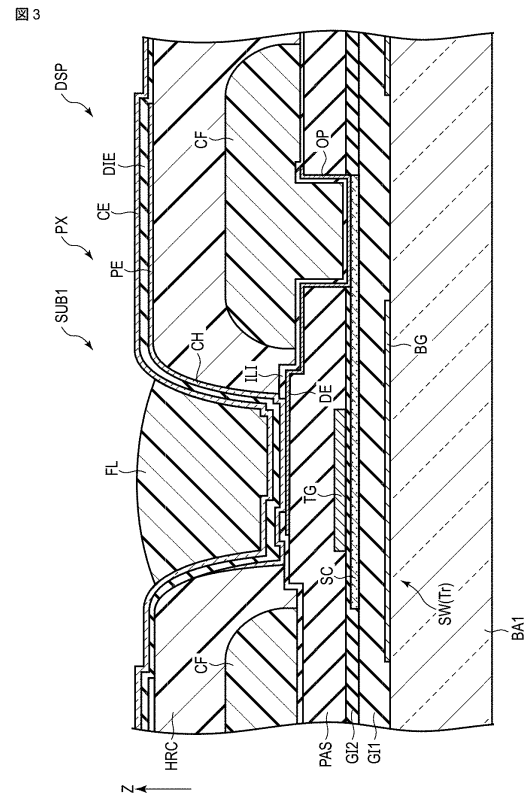
【図 2】



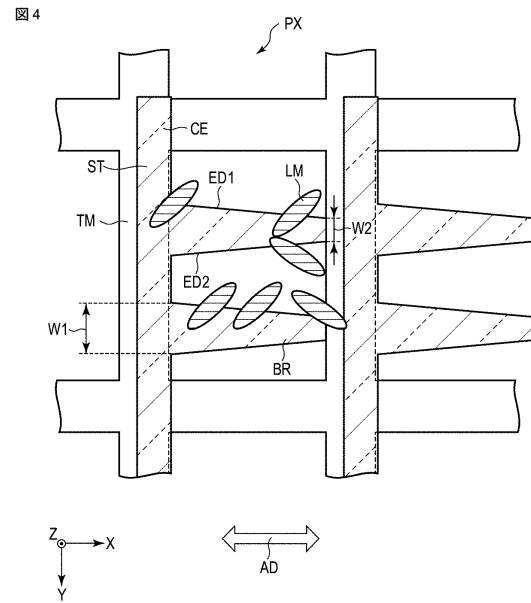
10

20

【図 3】



【図 4】

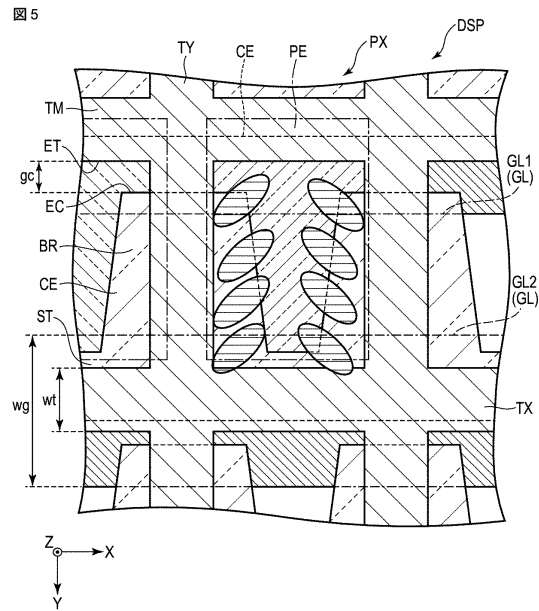


30

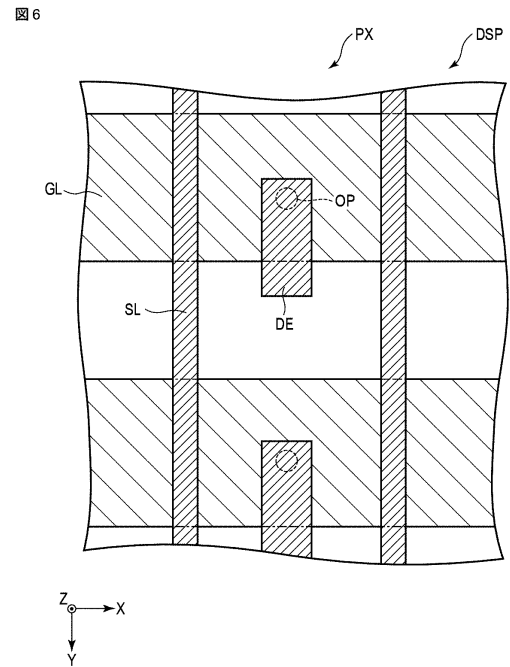
40

50

【 図 5 】



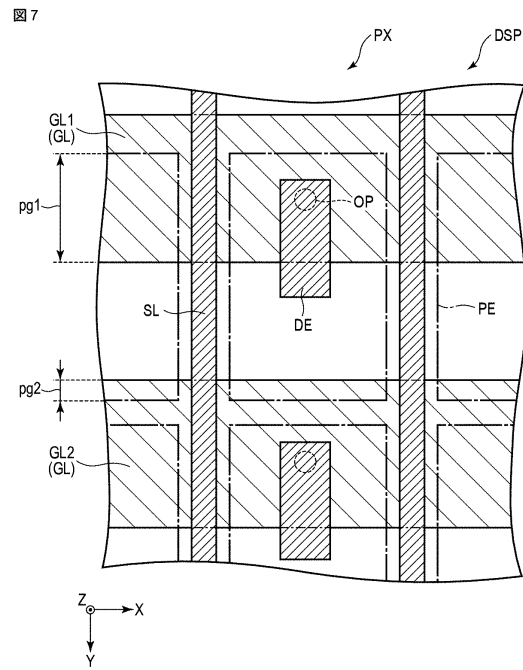
【 図 6 】



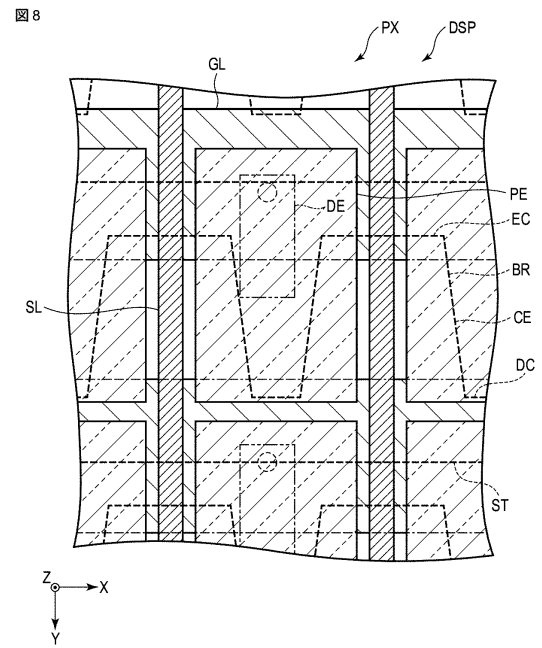
10

20

【 図 7 】



【 図 8 】



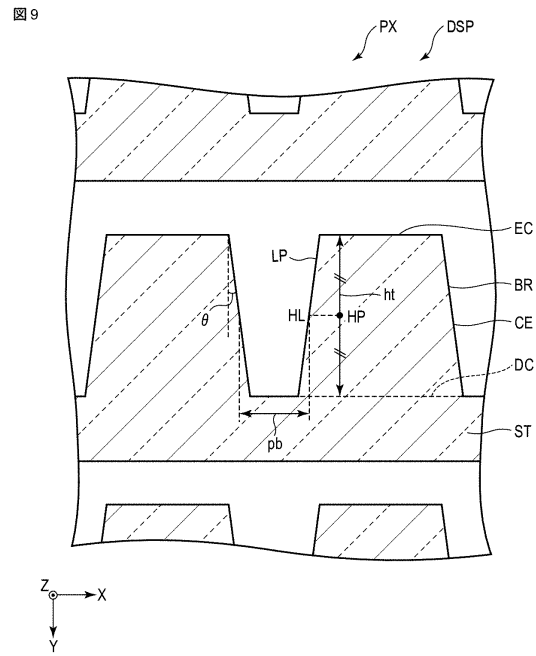
30

40

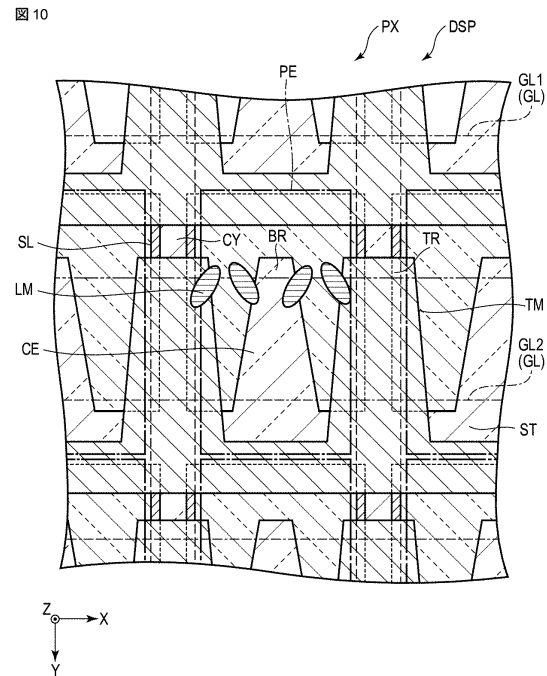
50



【図 9】



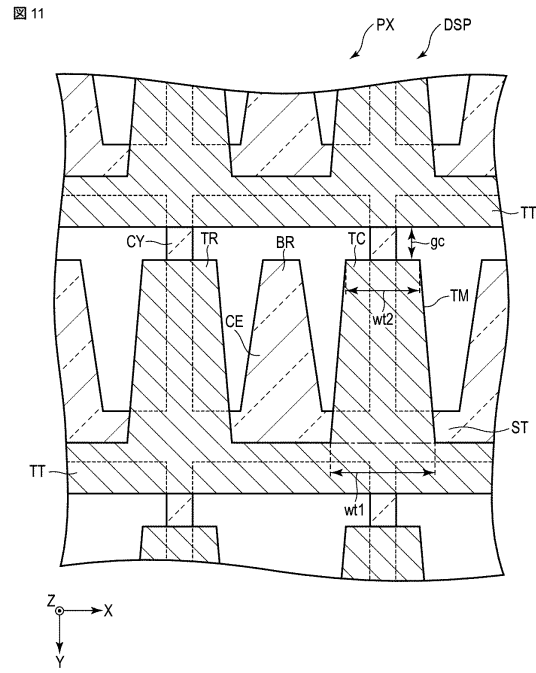
【図 10】



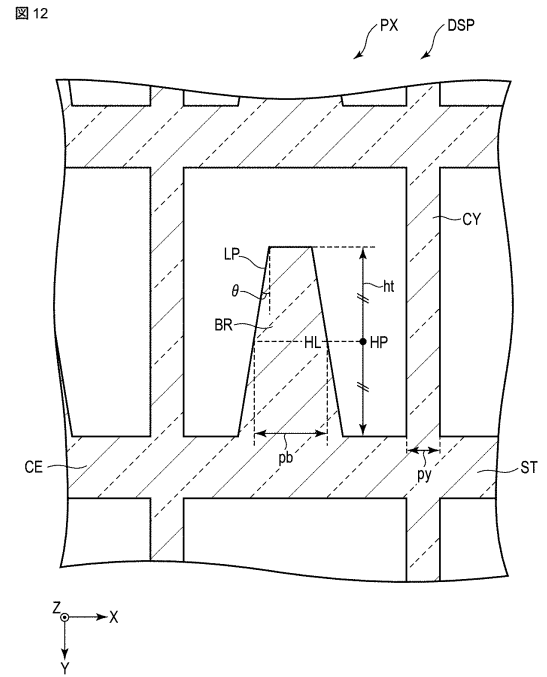
10

20

【図 11】



【図 12】

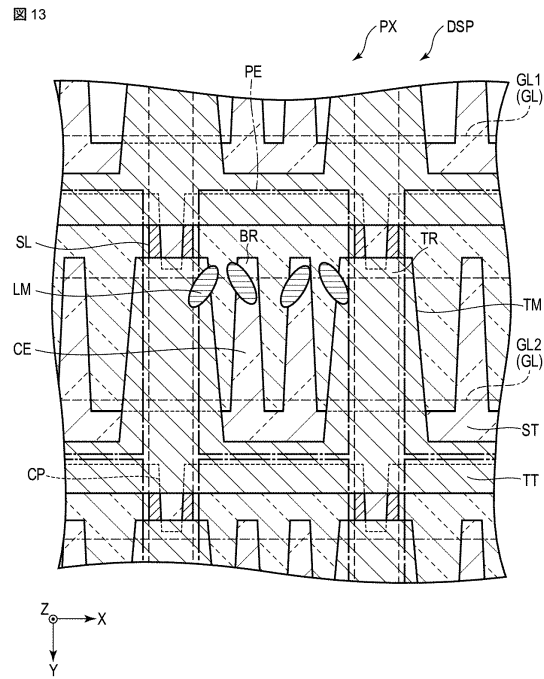


30

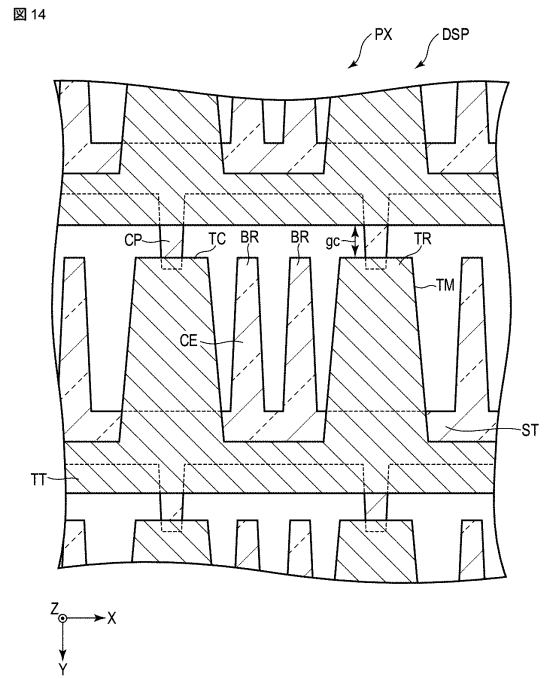
40

50

【 図 1 3 】



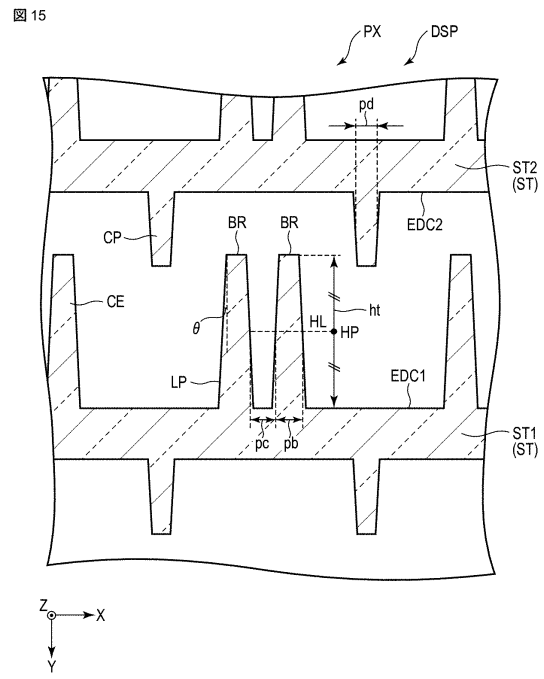
【 図 1 4 】



10

20

【 図 1 5 】



30

40

50

---

フロントページの続き

F ターム ( 参考 )                      BB66 BC31 CB08 CB37 EA15 EA42 GA03 GA42 JA33