(19) 日本国特許庁(JP)　　(12) **公開特許公報(A)**　　(11) 特許出願公開番号

特開2020-34748
(P2020-34748A)

(43) 公開日　**令和2年3月5日(2020.3.5)**

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
G02F	***1/1368***	***(2006.01)***	G02F	1/1368		2H092
G02F	***1/1343***	***(2006.01)***	G02F	1/1343		2H192
G02F	***1/133***	***(2006.01)***	G02F	1/133	550	2H193

審査請求 未請求　請求項の数 14　OL　（全 22 頁）

(21) 出願番号　特願2018-161585 (P2018-161585)
(22) 出願日　平成30年8月30日 (2018.8.30)

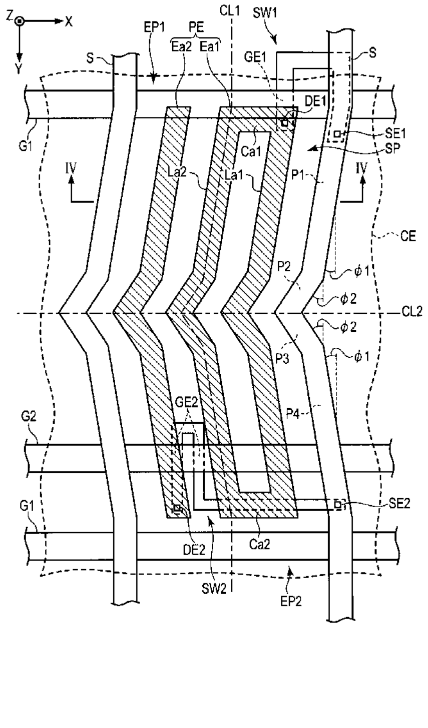
(71) 出願人　502356528
株式会社ジャパンディスプレイ
東京都港区西新橋三丁目７番１号
(74) 代理人　110001737
特許業務法人スズエ国際特許事務所
(72) 発明者　廣澤　仁
東京都港区西新橋三丁目７番１号　株式会社ジャパンディスプレイ内

Fターム(参考)　2H092 GA14 JB05 JB14 JB32 JB42 JB44 PA06
2H192 AA24 BB03 BB13 BB54 BB91 BC24 BC26 CB13 CB14 CB24 CC05 CC55 EA22 EA43 FA44 GD61 JA33 JB05
2H193 ZA04 ZA07 ZA20 ZD12 ZD39 ZG04 ZH41 ZH53 ZQ16 ZR06

(54) 【発明の名称】液晶表示装置

(57)【要約】
【課題】　視野角を制御可能な液晶表示装置を提供すること。
【解決手段】　一実施形態に係る液晶表示装置は、副画素を有する第１基板と、前記第１基板に対向する第２基板と、前記第１基板および前記第２基板の間に配置された液晶層と、を備えている。さらに、前記第１基板は、共通電圧が供給される共通電極と、前記副画素において第１方向に並ぶ第１電極および第２電極を含む画素電極と、前記第１電極に接続された第１スイッチング素子と、前記第２電極に接続された第２スイッチング素子と、を備えている。
【選択図】　図３

図3



【特許請求の範囲】
【請求項１】
副画素を有する第１基板と、
前記第１基板に対向する第２基板と、
前記第１基板および前記第２基板の間に配置された液晶層と、
を備え、
前記第１基板は、
共通電圧が供給される共通電極と、
前記副画素において第１方向に並ぶ第１電極および第２電極を含む画素電極と、
前記第１電極に接続された第１スイッチング素子と、
前記第２電極に接続された第２スイッチング素子と、
を備える液晶表示装置。
【請求項２】
前記第１スイッチング素子に第１走査信号を供給する第１走査線と、
前記第２スイッチング素子に第２走査信号を供給する第２走査線と、
をさらに備える、
請求項１に記載の液晶表示装置。
【請求項３】
前記第２電極は、前記第１方向における前記副画素の中心からずれた位置に配置されている、
請求項１または２に記載の液晶表示装置。
【請求項４】
前記第１電極には第１電圧が供給され、前記第２電極には前記第１電圧および第２電圧が選択的に供給され、
前記第２電圧は、前記共通電圧と同じか、あるいは前記第１電圧と前記共通電圧の間の電圧である、
請求項１ないし３のうちいずれか１項に記載の液晶表示装置。
【請求項５】
前記第１電圧および前記第２電圧が時分割で供給される信号線をさらに備え、
前記第１スイッチング素子は、前記信号線に供給される前記第１電圧を前記第１電極に供給し、
前記第２スイッチング素子は、前記信号線に供給される前記第１電圧および前記第２電圧のいずれかを前記第２電極に供給する、
請求項４に記載の液晶表示装置。
【請求項６】
前記第１基板は、前記第１電圧が供給される信号線と、前記画素電極と対向するとともに前記第２電圧が供給される容量線と、をさらに備え、
前記第１スイッチング素子は、前記信号線に供給される前記第１電圧を前記第１電極に供給し、
前記第２スイッチング素子は、前記信号線に供給される前記第１電圧および前記容量線に供給される前記第２電圧のいずれかを前記第２電極に供給する、
請求項４に記載の液晶表示装置。
【請求項７】
前記第２電極に前記第１電圧が供給されている場合、前記第１基板の法線方向から前記第１方向に向けて角度＋θで傾いた方向における前記副画素の輝度と、前記法線方向から前記第１方向に向けて角度－θで傾いた方向における前記副画素の輝度とが同じであり、
前記第２電極に前記第２電圧が供給されている場合、前記角度＋θで傾いた方向における前記副画素の輝度と、前記角度－θで傾いた方向における前記副画素の輝度とが異なる、
請求項４ないし６のうちいずれか１項に記載の液晶表示装置。

【請求項８】
副画素を有する第１基板と、
前記第１基板に対向する第２基板と、
前記第１基板および前記第２基板の間に配置された液晶層と、
を備え、
前記第１基板は、
前記副画素に配置され、第１電圧が供給される画素電極と、
前記副画素において第１方向に並ぶ第１電極および第２電極を含む共通電極と、
前記画素電極に接続された第１スイッチング素子と、
前記第２電極に接続された第２スイッチング素子と、
を備える液晶表示装置。
【請求項９】
前記第１スイッチング素子に第１走査信号を供給する第１走査線と、
前記第２スイッチング素子に第２走査信号を供給する第２走査線と、
をさらに備える、
請求項８に記載の液晶表示装置。
【請求項１０】
前記第２電極は、前記第１方向における前記副画素の中心からずれた位置に配置されている、
請求項８または９に記載の液晶表示装置。
【請求項１１】
前記第１電極には共通電圧が供給され、前記第２電極には前記共通電圧および第２電圧が選択的に供給され、
前記第２電圧は、前記第１電圧と同じか、あるいは前記第１電圧と前記共通電圧の間の電圧である、
請求項８ないし１０のうちいずれか１項に記載の液晶表示装置。
【請求項１２】
前記共通電圧および前記第２電圧が時分割で供給される信号線をさらに備え、
前記第２スイッチング素子は、前記信号線に供給される前記共通電圧および前記第２電圧のいずれかを前記第２電極に供給する、
請求項１１に記載の液晶表示装置。
【請求項１３】
前記第１基板は、前記第２電圧が供給される信号線と、前記画素電極と対向するとともに前記共通電圧が供給される容量線と、をさらに備え、
前記第２スイッチング素子は、前記信号線に供給される前記第２電圧および前記容量線に供給される前記共通電圧のいずれかを前記第２電極に供給する、
請求項１１に記載の液晶表示装置。
【請求項１４】
前記第２電極に前記共通電圧が供給されている場合、前記第１基板の法線方向から前記第１方向に向けて角度＋θで傾いた方向における前記副画素の輝度と、前記法線方向から前記第１方向に向けて角度－θで傾いた方向における前記副画素の輝度とが同じであり、
前記第２電極に前記第２電圧が供給されている場合、前記角度＋θで傾いた方向における前記副画素の輝度と、前記角度－θで傾いた方向における前記副画素の輝度とが異なる、
請求項１１ないし１３のうちいずれか１項に記載の液晶表示装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明の実施形態は、液晶表示装置に関する。
【背景技術】

【０００２】
一対の基板の間に液晶層が封入された液晶表示装置が各種の電子機器に用いられている。近年では、種々の改良により、広視野角の液晶表示装置が実現されている。これにより、表示面の法線方向に対して傾いた方向から表示面を見る者に対しても、良好な画像を視認させることができる。
【０００３】
一方で、画面を視認可能な者を限定するために、特定の方向からの画像の視認性を意図的に低下させたいとの要望もある。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】特開２００７－１６３５９０号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
本開示の目的の一つは、視野角を制御可能な液晶表示装置を提供することである。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
一実施形態に係る液晶表示装置は、副画素を有する第１基板と、前記第１基板に対向する第２基板と、前記第１基板および前記第２基板の間に配置された液晶層と、を備えている。さらに、前記第１基板は、共通電圧が供給される共通電極と、前記副画素において第１方向に並ぶ第１電極および第２電極を含む画素電極と、前記第１電極に接続された第１スイッチング素子と、前記第２電極に接続された第２スイッチング素子と、を備えている。
【０００７】
また、一実施形態に係る液晶表示装置は、副画素を有する第１基板と、前記第１基板に対向する第２基板と、前記第１基板および前記第２基板の間に配置された液晶層と、を備えている。さらに、前記第１基板は、前記副画素に配置され、第１電圧が供給される画素電極と、前記副画素において第１方向に並ぶ第１電極および第２電極を含む共通電極と、前記画素電極に接続された第１スイッチング素子と、前記第２電極に接続された第２スイッチング素子と、を備えている。
【図面の簡単な説明】
【０００８】
【図１】図１は、第１実施形態に係る表示装置を概略的に示す分解斜視図である。
【図２】図２は、第１実施形態における表示パネルの概略的な平面図である。
【図３】図３は、第１実施形態における副画素に適用し得る構成を示す概略的な平面図である。
【図４】図４は、図３におけるＩＶ－ＩＶ線に沿う表示パネルの概略的な断面図である。
【図５】図５は、第１実施形態における透過光を説明するための表示パネルの概略的な断面図である。
【図６】図６は、第１実施形態における第１モードを示す表示パネルの概略的な断面図である。
【図７】図７は、第１実施形態における第２モードを示す表示パネルの概略的な断面図である。
【図８】図８は、極角と輝度との関係をシミュレーションした結果を示すグラフである。
【図９】図９は、表示装置の使用例を示す図である。
【図１０】図１０は、第２実施形態における副画素に適用し得る構成を示す概略的な平面図である。
【図１１】図１１は、第２実施形態における第１モードを示す表示パネルの概略的な断面図である。

【図１２】図１２は、第２実施形態における第２モードを示す表示パネルの概略的な断面図である。
【図１３】図１３は、第３実施形態における副画素に適用し得る構成を示す概略的な平面図である。
【図１４】図１４は、第３実施形態における第１モードを示す表示パネルの概略的な断面図である。
【図１５】図１５は、第３実施形態における第２モードを示す表示パネルの概略的な断面図である。
【図１６】図１６は、第４実施形態における副画素に適用し得る構成を示す概略的な平面図である。
【図１７】図１７は、第５実施形態における副画素に適用し得る構成を示す概略的な平面図である。
【図１８】図１８は、第５実施形態における第１モードを示す表示パネルの概略的な断面図である。
【図１９】図１９は、第５実施形態における第２モードを示す表示パネルの概略的な断面図である。
【図２０】図２０は、第６実施形態における副画素に適用し得る構成を示す概略的な平面図である。
【図２１】図２１は、第７実施形態における副画素に適用し得る構成を示す概略的な平面図である。
【図２２】図２２は、第７実施形態における第１モードを示す表示パネルの概略的な断面図である。
【図２３】図２３は、第７実施形態における第２モードを示す表示パネルの概略的な断面図である。
【発明を実施するための形態】
【０００９】
いくつかの実施形態につき、図面を参照しながら説明する。
なお、開示はあくまで一例に過ぎず、当業者において、発明の主旨を保っ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。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。各図において、連続して配置される同一又は類似の要素については符号を省略することがある。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一又は類似した機能を発揮する構成要素には同一の参照符号を付し、重複する詳細な説明を省略することがある。
各実施形態においては、表示装置の一例として、バックライトを備えた透過型の液晶表示装置を開示する。なお、各実施形態は、他種の表示装置に対する、各実施形態にて開示される個々の技術的思想の適用を妨げるものではない。他種の表示装置としては、例えば、外光を利用して画像を表示する反射型の液晶表示装置や、透過型と反射型の双方の機能を備えた液晶表示装置などが想定される。
【００１０】
［第１実施形態］
図１は、第１実施形態に係る液晶表示装置１（以下、表示装置１と呼ぶ）の構成例を概略的に示す分解斜視図である。図示したように第１方向Ｘ、第２方向Ｙ、第３方向Ｚを定義する。各方向Ｘ，Ｙ，Ｚは、本実施形態においては互いに直交する方向であるが、垂直以外の角度で交わってもよい。
【００１１】
表示装置１は、バックライトＢＬと、表示パネルＰＮＬとを備えている。図１の例において、バックライトＢＬは、表示パネルＰＮＬに対向する導光板ＬＧと、導光体ＬＧの側面に対向する複数の発光素子ＬＳとを備えたサイドエッジ型である。ただし、バックライトＢＬの構成は図１の例に限られず、画像表示に必要な光を供給する構成であればよい。

例えば、バックライトＢＬは、表示パネルＰＮＬの下方に配置された発光素子を含む直下型であってもよい。

【００１２】

図１の例において、表示パネルＰＮＬおよび導光板ＬＧは、いずれも第１方向Ｘに沿う長辺と、第２方向Ｙに沿う短辺とを有する長方形状に形成されている。表示パネルＰＮＬおよび導光板ＬＧは、長方形状に限られず、他の形状であってもよい。

【００１３】

表示パネルＰＮＬは、透過型の液晶パネルであり、第１基板ＳＵＢ１と、第１基板ＳＵＢ１に対向する第２基板ＳＵＢ２と、これら基板ＳＵＢ１，ＳＵＢ２の間に封入された液晶層ＬＱとを備えている。表示パネルＰＮＬは、例えば矩形状の表示領域ＤＡを有している。

【００１４】

さらに、表示装置１は、光学シート群ＯＧと、第１偏光板ＰＬ１と、第２偏光板ＰＬ２とを備えている。光学シート群ＯＧは、導光体ＬＧと表示パネルＰＮＬの間に配置されている。例えば、光学シート群ＯＧは、導光体ＬＧから出射する光を拡散する拡散シートＤＦと、多数のプリズムが形成された第１プリズムシートＰＲ１および第２プリズムシートＰＲ２とを含む。第１偏光板ＰＬ１は、光学シート群ＯＧと第１基板ＳＵＢ１の間に配置されている。第２偏光板ＰＬ２は、第２基板ＳＵＢ２の上方に配置されている。

【００１５】

表示装置１は、例えば、車載機器、スマートフォン、タブレット端末、携帯電話端末、パーソナルコンピュータ、テレビ受像装置、ゲーム機器等の種々の装置（電子機器、あるいは自動車等の車両）に用いることができる。

【００１６】

図２は、表示パネルＰＮＬの概略的な平面図である。表示パネルＰＮＬは、表示領域ＤＡにおいてマトリクス状に配列された複数の画素ＰＸを備えている。画素ＰＸは、複数の副画素ＳＰを含む。一例として、画素ＰＸは赤色、緑色、青色の副画素ＳＰを含むが、白色などの他の色の副画素を含んでもよい。

【００１７】

表示パネルＰＮＬは、複数の第１走査線Ｇ１と、複数の第２走査線Ｇ２と、複数の映像信号線Ｓと、第１走査ドライバＧＤ１と、第２走査ドライバＧＤ２と、映像ドライバＳＤとを備えている。

【００１８】

複数の第１走査線Ｇ１および複数の第２走査線Ｇ２は、第１方向Ｘに延びている。図２の例においては、第１走査線Ｇ１および第２走査線Ｇ２が第２方向Ｙに交互に並んでいる。各第１走査線Ｇ１は、第１走査ドライバＧＤ１に接続されている。各第２走査線Ｇ２は、第２走査ドライバＧＤ２に接続されている。第１走査ドライバＧＤ１は、各第１走査線Ｇ１に第１走査信号を供給する。第２走査ドライバＧＤ２は、各第２走査線Ｇ２に第２走査信号を供給する。

【００１９】

複数の信号線Ｓは、第２方向Ｙに延びるとともに、第１方向Ｘに並んでいる。各信号線Ｓは、映像ドライバＳＤに接続されている。映像ドライバＳＤは、各信号線Ｓに映像信号を供給する。

【００２０】

第１走査ドライバＧＤ１、第２走査ドライバＧＤ２および映像ドライバＳＤは、コントローラＣＴによって制御される。コントローラＣＴは、上述の発光素子ＬＳを制御するものであってもよい。例えばコントローラＣＴは、ＩＣや各種の回路素子によって構成することができる。表示パネルＰＮＬを制御するＩＣと、発光素子ＬＳを制御するＩＣとでコントローラＣＴが構成されてもよい。

【００２１】

図３は、本実施形態において副画素ＳＰに適用し得る構成を示す概略的な平面図である

。例えば、副画素ＳＰは、２本の信号線Ｓと、２本の第１走査線Ｇ１とで区画される領域に相当する。

【００２２】

表示パネルＰＮＬは、各副画素ＳＰに配置された画素電極ＰＥと、画素電極ＰＥに対向する共通電極ＣＥとを備えている。画素電極ＰＥは、第１電極Ｅａ１と、第２電極Ｅａ２とを有している。第１電極Ｅａ１は、第１線部Ｌａ１と、第２線部Ｌａ２と、各線部Ｌａ１，Ｌａ２の図中上方の端部同士を接続する第１接続部Ｃａ１と、各線部Ｌａ１，Ｌａ２の図中下方の端部同士を接続する第２接続部Ｃａ２とを有している。第２線部Ｌａ２と第２電極Ｅａ２との間には隙間が形成され、互いに電気的に独立している。

【００２３】

なお、第１電極Ｅａ１が有する線部の数は２本に限られず、より多くの線部を有してもよい。また、図３の例においては、第２電極Ｅａ２が１本の線部で構成されている。ただし、第２電極Ｅａ２が複数の線部で構成されてもよい。

【００２４】

図３の例においては、信号線Ｓが第１部分Ｐ１と、第２部分Ｐ２と、第３部分Ｐ３と、第４部分Ｐ４とを含み、屈曲しながら第２方向Ｙに延びている。第１部分Ｐ１は、第２方向Ｙに対して時計回りに鋭角φ１で傾いている。第２部分Ｐ２は、第２方向Ｙに対して時計回りに鋭角φ２で傾いている。第３部分Ｐ３は、第２方向Ｙに対して反時計回りに鋭角φ２で傾いている。第４部分Ｐ４は、第２方向Ｙに対して反時計回りに鋭角φ１で傾いている。鋭角φ２は、鋭角φ１よりも大きい。

【００２５】

各線部Ｌａ１，Ｌａ２および第２電極Ｅａ２は、信号線Ｓの各部分Ｐ１～Ｐ４と同様の形状で屈曲している。これにより、マルチドメインの副画素ＳＰを実現できる。なお、副画素ＳＰはマルチドメインの構造に限られず、シングルドメインの構造であってもよいし、複数の副画素ＳＰでマルチドメインを実現する疑似マルチドメインの構造であってもよい。後述の第2ないし第７実施形態においても同様である。

【００２６】

表示パネルＰＮＬは、第１スイッチング素子ＳＷ１と、第２スイッチング素子ＳＷ２とをさらに備えている。第１スイッチング素子ＳＷ１は、第１ゲート電極ＧＥ１と、第１ソース電極ＳＥ１と、第１ドレイン電極ＤＥ１とを備えている。第１ゲート電極ＧＥ１は、第１走査線Ｇ１に接続されている。第１ソース電極ＳＥ１は、信号線Ｓに接続されている。第１ドレイン電極ＤＥ１は、第１電極Ｅａ１に接続されている。第１ゲート電極ＧＥ１は、第１走査線Ｇ１の一部であってもよい。第１ソース電極ＳＥ１は、信号線Ｓの一部であってもよい。第１ドレイン電極ＤＥ１は、第１電極Ｅａ１の一部であってもよい。

【００２７】

第２スイッチング素子ＳＷ２は、第２ゲート電極ＧＥ２と、第２ソース電極ＳＥ２と、第２ドレイン電極ＤＥ２とを備えている。第２ゲート電極ＧＥ２は、第２走査線Ｇ２に接続されている。第２ソース電極ＳＥ２は、第１ソース電極ＳＥ１と同じ信号線Ｓに接続されている。第２ドレイン電極ＤＥ２は、第２電極Ｅａ２に接続されている。第２ゲート電極ＧＥ２は、第２走査線Ｇ２の一部であってもよい。第２ソース電極ＳＥ２は、信号線Ｓの一部であってもよい。第２ドレイン電極ＤＥ２は、第２電極Ｅａ２の一部であってもよい。

【００２８】

このような構成においては、第１電極Ｅａ１と第２電極Ｅａ２にそれぞれ異なる電圧を供給することができる。すなわち、各電極Ｅａ１，Ｅａ２にそれぞれ印加すべき電圧が映像ドライバＳＤから時分割で信号線Ｓに供給される。さらに、第１電極Ｅａ１に印加すべき電圧が信号線Ｓに供給されるタイミングで第１走査ドライバＧＤ１から第１走査線Ｇ１に第１走査信号が供給され、第２電極Ｅａ２に印加すべき電圧が信号線Ｓに供給されるタイミングで第２走査ドライバＧＤ２から第２走査線Ｇ２に第２走査信号が供給される。

【００２９】

図３の例においては、各ソース電極ＳＥ１，ＳＥ２が接続される信号線Ｓと第２電極Ｅａ２の間に第１電極Ｅａ１が配置されている。他の例として、この信号線Ｓと第１電極Ｅａ１の間に第２電極Ｅａ２が配置されてもよい。

【００３０】

図３には、副画素ＳＰの第１方向Ｘにおける中心ＣＬ１と、第２方向Ｙにおける中心ＣＬ２とを示している。図３の例においては、第２線部Ｌａ２が中心ＣＬ１と重畳している。さらに、第２電極Ｅａ２が中心ＣＬ１から図中左方にずれている。ただし、第１電極Ｅａ１が中心ＣＬ１と重畳していなくてもよいし、第２電極Ｅａ２の少なくとも一部が中心ＣＬ１と重畳してもよい。中心ＣＬ２は、例えば第２部分Ｐ２と第３部分Ｐ３の境界と一致するが、この例に限られない。

【００３１】

以下の説明においては、副画素ＳＰの図中上方の端部を第１端部ＥＰ１と呼び、図中下方の端部を第２端部ＥＰ２と呼ぶ。第２走査線Ｇ２は、中心ＣＬ２と第２端部ＥＰ２の間に配置されている。一例として、第２走査線Ｇ２と中心ＣＬ２の間の距離は、第２走査線Ｇ２と第２端部ＥＰ２側の第１走査線Ｇ１の間の距離よりも大きい。

【００３２】

第１ゲート電極ＧＥ１、第１ソース電極ＳＥ１および第１ドレイン電極ＤＥ１は、中心ＣＬ２よりも第１端部ＥＰ１側に位置している。第２ゲート電極ＧＥ２、第２ソース電極ＳＥ２および第２ドレイン電極ＤＥ２は、中心ＣＬ２よりも第２端部ＥＰ２側に位置している。

【００３３】

図３の例においては、半導体が走査線と２回交差するダブルゲート型の第１スイッチング素子ＳＷ１および第２スイッチング素子ＳＷ２を示している。ただし、スイッチング素子ＳＷ１，ＳＷ２は、シングルゲート型であってもよい。後述する図１０、図１３、図１６、図１７、図２０および図２１におけるスイッチング素子ＳＷ１，ＳＷ２の形状は、例えば図３に示すスイッチング素子ＳＷ１，ＳＷ２と同様の形状、あるいは図３に示すスイッチング素子ＳＷ１，ＳＷ２を適宜に修正した形状を適用できる。

【００３４】

図４は、図３におけるＩＶ－ＩＶ線に沿う表示パネルＰＮＬの概略的な断面図である。第１基板ＳＵＢ１は、第１透明基材１０と、第１絶縁層１１と、第２絶縁層１２と、第３絶縁層１３と、第４絶縁層１４と、第５絶縁層１５と、第１配向膜１６と、信号線Ｓと、共通電極ＣＥと、画素電極ＰＥとを備えている。図４には示されていないが、第１基板ＳＵＢ１は、第１走査線Ｇ１、第２走査線Ｇ２、第１スイッチング素子ＳＷ１および第２スイッチング素子ＳＷ２も備えている。

【００３５】

第１透明基材１０は、例えばガラスまたは樹脂である。第１絶縁層１１は、第１透明基材１０の上面を覆っている。第２絶縁層１２は、第１絶縁層１１を覆っている。例えば、各スイッチング素子ＳＷ１，ＳＷ２の半導体層は、第１絶縁層１１と第２絶縁層１２の間に配置されている。第３絶縁層１３は、第２絶縁層１２を覆っている。例えば、各走査線Ｇ１，Ｇ２は、第２絶縁層１２と第３絶縁層１３の間に配置されている。

【００３６】

信号線Ｓは、第３絶縁層１３の上に配置されている。第４絶縁層１４は、信号線Ｓおよび第３絶縁層１３を覆っている。第４絶縁層１４は、例えば有機樹脂材料で形成され、他の絶縁層１１～１３，１５よりも厚い。共通電極ＣＥは、第４絶縁層１４の上に配置されている。第５絶縁層１５は、共通電極ＣＥを覆っている。画素電極ＰＥ（第１線部Ｌａ１、第２線部Ｌａ２および第２電極Ｅａ２）は、第５絶縁層１５の上に配置されている。第１配向膜１６は、画素電極ＰＥおよび第５絶縁層１５を覆っている。

【００３７】

第２基板ＳＵＢ２は、第２透明基材２０と、遮光層２１と、カラーフィルタ２２と、オーバーコート層２３と、第２配向膜２４とを備えている。第２透明基材２０は、例えばガ

ラスまたは樹脂である。遮光層２１は、第２透明基材２０の下面に配置されている。遮光層２１は、信号線Ｓ、第１走査線Ｇ１および第２走査線Ｇ２と対向し、副画素ＳＰにおいて開口している。カラーフィルタ２２は、遮光層２１および第２透明基材２０の下面を覆っている。カラーフィルタ２２は、副画素ＳＰに対応する色に着色されている。オーバーコート層２３は、カラーフィルタ２２を覆っている。第２配向膜２４は、オーバーコート層２３を覆っている。

【００３８】

なお、遮光層２１は第１走査線Ｇ１および第２走査線Ｇ２と対向し、これら走査線Ｇ１，Ｇ２と重畳する。そのため、副画素ＳＰにおける遮光層２１の開口の第２方向Ｙにおける中心は、副画素ＳＰの第２方向Ｙにおける中心ＣＬ２よりも第２走査線Ｇ２と離間する側に位置する場合がある。この場合、第２部分Ｐ２と第３部分Ｐ３の境界と、副画素ＳＰにおける遮光層２１の開口の第２方向Ｙにおける中心とを一致させる構造としてもよい。他方、遮光層２１を第２走査線Ｇ２と対向させない構成であってもよい。この場合であっても、第２信号線Ｇ２は光が透過しないため、上述のように、第２部分Ｐ２と第３部分Ｐ３の境界と、副画素ＳＰにおける遮光層２１の開口の第２方向Ｙにおける中心とを一致させる構造としてもよい。

【００３９】

また、第２走査線Ｇ２の第２方向Ｙにおける幅を第１走査線Ｇ１の第２方向Ｙにおける幅よりも狭くすることも可能である。また、本実施形態では、第１電極Ｅａ１の面積に対して第２電極Ｅａ２の面積の方が小さくなっている。そのため、第２電極Ｅａ２に接続する第２スイッチング素子ＳＷ２のチャネル幅（走査線と半導体とが交差する部分の半導体の幅）を第１電極Ｅａ１に接続する第１スイッチング素子ＳＷ１のチャネル幅よりも狭くしてもよい。もちろん、第１スイッチング素子ＳＷ１のチャネル幅と第２スイッチング素子ＳＷ２のチャネル幅を同じにすることで、設計の容易化をはかることも可能である。

【００４０】

図４に示す構造は、In-Plane Switching（ＩＰＳ）モードの一種であるFringe Field Switching（ＦＦＳ）モードに相当する。ＩＰＳモードおよびＦＦＳモードは、広視野角を実現できる利点がある。ただし、表示パネルＰＮＬの構造は、図４の例に限られない。例えば、第１基板ＳＵＢ１に画素電極ＰＥが設けられ、第２基板ＳＵＢ２に共通電極ＣＥが設けられてもよい。また、共通電極ＣＥの上方または下方に、共通電極ＣＥと電気的に接続され且つ信号線Ｓに沿って延びる金属配線が設けられてもよい。また、カラーフィルタ２２は、第１基板ＳＵＢ１に設けられてもよい。その他にも、第１基板ＳＵＢ１および第２基板ＳＵＢ２は、種々の態様に変形することができる。

【００４１】

図５は、表示パネルＰＮＬの透過光を説明するための表示パネルＰＮＬの概略的な断面図である。ここでは、バックライトＢＬから放たれ、表示パネルＰＮＬを透過する３方向の光ＴＣ，ＴＲ，ＴＬを矢印にて示している。光ＴＣは、極角θが零の光である。光ＴＲは、正の極角θ（＋θ）を有する光である。光ＴＬは、負の極角θ（－θ）を有する光である。ここで、極角θは、Ｘ－Ｚ平面において第１基板ＳＵＢ１または第２基板ＳＵＢ２の法線方向から第１方向Ｘに向けた傾きを表す。

【００４２】

図５においては中心ＣＬ１付近に光ＴＣを示しているが、極角θが零である光ＴＣは副画素ＳＰの各所を透過する。一方で、光ＴＲ，ＴＬは、信号線Ｓや遮光層２１の制約を受ける。そのため、光ＴＲは、液晶層ＬＱにおける第１電極Ｅａ１（線部Ｌａ１，Ｌａ２）近傍の第１領域ＸＲを主に透過する。また、光ＴＬは、液晶層ＬＱにおける第２電極Ｅａ２近傍の第２領域ＸＬを主に透過する。ここで、第１領域ＸＲは、中心ＣＬ１よりも図中右方において、中心ＣＬ１寄りの領域である。第２領域ＸＬは、中心ＣＬ１よりも図中左方において、中心ＣＬ１寄りの領域である。

【００４３】

図６および図７は、画素電極ＰＥと共通電極ＣＥの間に形成される電界ＥＦと、液晶層

ＬＱに含まれる液晶分子ＬＭとの関係を示す表示パネルＰＮＬの概略的な断面図である。図６においては、第１電極Ｅａ１（線部Ｌａ１，Ｌａ２）および第２電極Ｅａ２のいずれにも第１電圧Ｖ１が供給されている。共通電極ＣＥには、共通電圧Ｖｃｏｍが供給されている。一例として、共通電圧Ｖｃｏｍは０Ｖであり、第１電圧Ｖ１は階調に応じて－５Ｖから＋５Ｖの範囲で変化する。第１電極Ｅａ１および第２電極Ｅａ２と、共通電極ＣＥとの間に電位差が生じると、電界ＥＦが発生する。

【００４４】

液晶分子ＬＭは、電界ＥＦが生じる前は破線で示すように初期配向方向に配向されている。電界ＥＦが生じると、液晶分子ＬＭは、実線で示すように初期配向方向から回転する。図６においては、第１電極Ｅａ１近傍の液晶分子ＬＭおよび第２電極Ｅａ２近傍の液晶分子ＬＭが、いずれも電界ＥＦにより回転している。この場合、光ＴＣ，ＴＲ，ＴＬは、いずれも十分な輝度となり、広視野角の画像表示を実現できる。

【００４５】

図７においては、第１電極Ｅａ１に第１電圧Ｖ１が供給され、第２電極Ｅａ２に第２電圧Ｖ２が供給されている。第２電圧Ｖ２は、例えば共通電圧Ｖｃｏｍと同じである。この場合、第２電極Ｅａ２と共通電極ＣＥの間には電界ＥＦが形成されない。したがって、第２電極Ｅａ２近傍の液晶分子ＬＭの回転が抑制される。

【００４６】

第１電極Ｅａ１近傍を通る光ＴＣは、回転した液晶分子ＬＭの影響を受けているため、第２偏光板ＰＬ２で吸収されずに透過する。光ＴＲは、図５を用いて説明した通り第１電極Ｅａ１近傍を通るので、回転した液晶分子ＬＭの影響を受ける。したがって、光ＴＲも第２偏光板ＰＬ２で吸収されずに透過する。

【００４７】

一方、光ＴＬは、図５を用いて説明した通り、中心ＣＬ１よりも左方の第２電極Ｅａ２近傍を多く通るので、回転した液晶分子ＬＭの影響を受けにくい。したがって、光ＴＬは、第１偏光板ＰＬ１を透過した偏光状態のまま第２偏光板ＰＬ２に到達し、第２偏光板ＰＬ２によって大部分が吸収される。これにより、光ＴＬの輝度が光ＴＣ，ＴＲに比べて低くなる。

【００４８】

なお、第２電圧Ｖ２は、第１電圧Ｖ１と共通電圧Ｖｃｏｍの間の電圧であってもよい。この場合であっても、第１電圧Ｖ１が供給された第１電極Ｅａ１近傍に比べて、第２電極Ｅａ２近傍の液晶分子ＬＭの回転が抑制される。したがって、光ＴＬの輝度が光ＴＣ，ＴＲに比べて低くなる。

【００４９】

以下、表示領域ＤＡの各副画素ＳＰにおいて、第２電極Ｅａ２に第１電極Ｅａ１と同じ第１電圧Ｖ１を供給する表示制御を第１モードと呼ぶ。さらに、表示領域ＤＡの各副画素ＳＰにおいて、第２電極Ｅａ２に第１電極Ｅａ１と異なる第２電圧Ｖ２を供給する表示制御を第２モードと呼ぶ。

【００５０】

図８は、極角と輝度との関係をシミュレーションした結果を示すグラフである。シミュレーションにおいては、画素ピッチが２７μｍかつ１４インチの表示装置をモデルとした。曲線Ｃ１は第１モードのシミュレーション結果であり、曲線Ｃ２は第２モードのシミュレーション結果である。横軸は極角であり、縦軸は曲線Ｃ１の極角０°における輝度を１．０とした相対値である。

【００５１】

曲線Ｃ１から分かるように、第１モードにおける輝度は、極角の絶対値が増大するほど低下する。さらに、極角が正方向に増大する場合（図中右側）と、極角が負方向に増大する場合（図中左側）とで、輝度は概ね同様の勾配で低下する。

【００５２】

曲線Ｃ２から分かるように、第２モードにおいては、全体的に輝度が低下する。特に、

極角が負となる範囲においては、輝度が大きく低下しているため、画像が視認しにくくなる。

【００５３】

曲線Ｃ１において、極角＋４５°および極角－４５°における輝度はＢ１である。曲線Ｃ２において、極角＋４５°における輝度はＢ１よりも低いＢ２であり（Ｂ２＜Ｂ１）、極角－４５°における輝度はＢ２よりも低いＢ３である（Ｂ３＜Ｂ２）。例えば、Ｂ２とＢ３の差分（Ｂ２－Ｂ３）は、Ｂ１とＢ２の差分（Ｂ１－Ｂ２）よりも大きい。このように、第２モードにおいては、正の極角範囲と負の極角範囲とで視野角特性が異なる。

【００５４】

表示装置１は、第１モードと第２モードを切り替えることができる。第１モードと第２モードの切り替えは、例えば表示装置１が搭載される電子機器のプロセッサから表示装置１に入力される指示に応じてコントローラＣＴが実行してもよい。

【００５５】

第１モードにおいては、１つの副画素ＳＰに画像信号を供給する期間において、階調に応じた第１電圧Ｖ１が信号線Ｓに供給される。さらに、第１走査線Ｇ１に第１走査信号が供給されるとともに、第２走査線Ｇ２に第２走査信号が供給される。これにより、各スイッチング素子ＳＷ１，ＳＷ２がオンとなり、第１電圧Ｖ１が第１電極Ｅａ１と第２電極Ｅａ２にそれぞれ供給される。

【００５６】

第２モードにおいては、１つの副画素ＳＰに画像信号を供給する期間において、階調に応じた第１電圧Ｖ１と、第２電圧Ｖ２とが時分割で信号線Ｓに供給される。信号線Ｓに第１電圧Ｖ１が供給されているときに第１走査線Ｇ１に第１走査信号が供給され、これにより第１スイッチング素子ＳＷ１がオンとなり、第１電圧Ｖ１が第１電極Ｅａ１に供給される。さらに、信号線Ｓに第２電圧Ｖ２が供給されているときに第２走査線Ｇ２に第２走査信号が供給され、これにより第２スイッチング素子ＳＷ２がオンとなり、第２電圧Ｖ２が第２電極Ｅａ２に供給される。

【００５７】

第１モードにおいては、極角が正負のいずれの方向から見た場合であっても、表示領域ＤＡの画像を良好に視認することができる。したがって、第１モードは、視野角を制限する必要が無い状況における表示装置１の使用に適している。一方、第２モードにおいては、極角が正の方向からは表示領域ＤＡの画像を良好に視認できるが、極角が負の方向からは当該画像を視認しにくい。したがって、第２モードは、特定の方向からの画像の視認を抑制すべき状況における表示装置１の使用に適している。

【００５８】

図９は、表示装置１の使用例を示す図である。この使用例においては、表示装置１が車載機器に実装された場合を想定している。表示装置１は、ハンドルＨやメーターＭが設けられた運転席ＤＳと助手席ＡＤとの間の中間領域ＭＡに取り付けられている。

【００５９】

例えば図示したように助手席ＡＳから運転席ＤＳに向かう方向が第１方向Ｘであり、図中の下方に向かう方向が第２方向Ｙである場合、本実施形態の画素構造においては、第２モードにおいて助手席ＡＳからの画像の視認性を低下させることができる。反対に、運転席ＤＳからの画像の視認性を低下させたい場合には、例えば図３に示した副画素ＳＰの構造を左右反転させたり、第１電極Ｅａ１と第２電極Ｅａ２の位置を入れ替えたりすればよい。

【００６０】

表示装置１は、車載機器だけでなく、種々の機器に用いることができる。また、画像の視認性を低下させる方向は、左方向または右方向に限られず、上方向や下方向などの他の方向であってもよい。

【００６１】

本実施形態においては、第１スイッチング素子ＳＷ１の第１ソース電極ＳＥ１と、第２

スイッチング素子ＳＷ２の第２ソース電極ＳＥ２とがいずれも信号線Ｓに接続されている。これにより、１本の信号線Ｓを通じて第１電極Ｅａ１と第２電極Ｅａ２に電圧を供給することができるので、別々の信号線を設ける場合に比べて副画素ＳＰの高精細化や開口率の向上が容易となる。

【００６２】

さらに、本実施形態においては、表示パネルＰＮＬがＩＰＳモード（ＦＦＳモード）の構造を有しており、かつ副画素ＳＰがマルチドメインの構造を有している。これにより、第１モードにおいては視野角が広くかつ極角依存性が低い画像表示が可能となる。

以上の他にも、本実施形態からは種々の好適な効果を得ることができる。

【００６３】

［第２実施形態］

第２実施形態について説明する。ここでは主に第１実施形態との相違点に着目し、第１実施形態と同様の構造については説明を適宜に省略する。

【００６４】

図１０は、本実施形態において副画素ＳＰに適用し得る構成を示す概略的な平面図である。共通電極ＣＥを実線で示し、画素電極ＰＥを破線で示している。画素電極ＰＥは、第１線部Ｌｂ１と、第２線部Ｌｂ２と、第３線部Ｌｂ３と、線部Ｌｂ１～Ｌｂ３の図中上方の端部同士を接続する第１接続部Ｃｂ１と、線部Ｌｂ１～Ｌｂ３の図中下方の端部同士を接続する第２接続部Ｃｂ２とを有している。

【００６５】

共通電極ＣＥは、第１電極Ｅｃ１と、第２電極Ｅｃ２とを有している。第１電極Ｅｃ１は、副画素ＳＰごとに設けられた開口ＡＰを有している。第２電極Ｅｃ２は、この開口ＡＰに配置されている。第２電極Ｅｃ２は、副画素ＳＰの第１方向Ｘにおける中心ＣＬ１から図中左方にずれている。第１電極Ｅｃ１と第２電極Ｅｃ２の間には隙間が設けられ、互いに電気的に独立している。

【００６６】

開口ＡＰ、第２電極Ｅｃ２および線部Ｌｂ１～Ｌｂ３の形状は、第１実施形態における線部Ｌａ１，Ｌａ２と同様に屈曲している。これにより、マルチドメインの副画素ＳＰを実現できる。なお、副画素ＳＰはマルチドメインの構造に限られない。

【００６７】

図１０の例においては、第２スイッチング素子ＳＷ２の第２ドレイン電極ＤＥ２が第２電極Ｅｃ２に接続されている。このような構成においては、第１電極Ｅｃ１と第２電極Ｅｃ２にそれぞれ異なる電圧を供給することができる。具体的には、第１電極Ｅｃ１には共通電圧Ｖｃｏｍが供給され、第２電極Ｅｃ２には共通電圧Ｖｃｏｍおよび第２電圧Ｖ２が選択的に供給される。画素電極ＰＥには、階調に応じた第１電圧Ｖ１が供給される。第２電圧Ｖ２は、例えば第１電圧Ｖ１と同じである。

【００６８】

第１スイッチング素子ＳＷ１および第２スイッチング素子ＳＷ２の制御には、第１実施形態と同じく、信号線Ｓに第１電圧Ｖ１（＝Ｖ２）および共通電圧Ｖｃｏｍを時分割で供給する方法を適用できる。

【００６９】

図１１および図１２は、画素電極ＰＥと共通電極ＣＥの間に形成される電界ＥＦと、液晶層ＬＱに含まれる液晶分子ＬＭとの関係を示す表示パネルＰＮＬの概略的な断面図である。図１１においては、画素電極ＰＥ（線部Ｌｂ１～Ｌｂ３）に第１電圧Ｖ１が供給され、共通電極ＣＥ（電極Ｅｃ１，Ｅｃ２）には共通電圧Ｖｃｏｍが供給されている。これにより、線部Ｌｂ１～Ｌｂ３近傍に電界ＥＦが生じ、液晶分子ＬＭが破線で示す初期配向方向から実線で示すように回転する。この場合、光ＴＣ，ＴＲ，ＴＬは、いずれも十分な輝度となり、広視野角な第１モードの画像表示を実現できる。

【００７０】

図１２においては、第２電極Ｅｃ２に第２電圧Ｖ２が供給されている。この場合、第２

線部Ｌｂ２と第２電極Ｅｃ２の間、および、第３線部Ｌｂ３と第２電極Ｅｃ２の間に電界ＥＦが形成されない。したがって、第２電極Ｅｃ２近傍の液晶分子ＬＭの回転が抑制される。光ＴＬは、図５を用いて説明した通り中心ＣＬ１よりも左方の領域を多く通るので、回転した液晶分子ＬＭの影響を受けにくい。したがって、光ＴＬは、第１偏光板ＰＬ１を透過した偏光状態のまま第２偏光板ＰＬ２に到達し、第２偏光板ＰＬ２によって大部分が吸収される。これにより、光ＴＬの輝度が光ＴＣ，ＴＲに比べて低い第２モードの画像表示を実現できる。

【００７１】

なお、第２電圧Ｖ２は、第１電圧Ｖ１と共通電圧Ｖｃｏｍの間の電圧であってもよい。この場合であっても、第２電極Ｅｃ２に共通電圧Ｖｃｏｍが供給される場合に比べて、第２電極Ｅｃ２近傍の液晶分子ＬＭの回転が抑制される。

【００７２】

本実施形態の構成であっても、第１実施形態と同様の効果を得ることができる。なお、第２モードにおいて光ＴＲの輝度を低下させたい場合には、第２電極Ｅｃ２を中心ＣＬ１よりも第１線部Ｌｂ１側に配置すればよい。

【００７３】

［第３実施形態］

第３実施形態について説明する。ここでは主に上述の各実施形態との相違点に着目し、上述の各実施形態と同様の構造については説明を適宜に省略する。

【００７４】

図１３は、本実施形態において副画素ＳＰに適用し得る構成を示す概略的な平面図である。本実施形態においては、画素電極ＰＥと共通電極ＣＥが同層に配置されている。画素電極ＰＥは、第１電極Ｅｄ１と、第２電極Ｅｄ２とを有している。第１電極Ｅｄ１は、第１線部Ｌｄ１と、第２線部Ｌｄ２と、これら線部Ｌｄ１，Ｌｄ２の図中上方の端部を接続する接続部Ｃｄとを有している。図１３の例において、第２電極Ｅｄ２は１本の線部であるが、複数の線部を有してもよい。第２電極Ｅｄ２は、副画素ＳＰの第１方向Ｘにおける中心ＣＬ１から図中左方にずれている。第１電極Ｅｄ１と第２電極Ｅｄ２の間には隙間が設けられ、互いに電気的に独立している。

【００７５】

共通電極ＣＥは、第１線部Ｌｅ１と、第２線部Ｌｅ２と、第３線部Ｌｅ３と、第４線部Ｌｅ４と、これら線部Ｌｅ１～Ｌｅ４の図中下方の端部同士を接続する接続部Ｃｅとを有している。第１線部Ｌｄ１は、線部Ｌｅ１，Ｌｅ２の間に配置されている。第２線部Ｌｄ２は、線部Ｌｅ２，Ｌｅ３の間に配置されている。第２電極Ｅｄ２は、線部Ｌｅ３，Ｌｅ４の間に配置されている。

【００７６】

線部Ｌｄ１，Ｌｄ２，Ｌｅ１～Ｌｅ４および第２電極Ｅｄ２の形状は、第１実施形態における線部Ｌａ１，Ｌａ２と同様に屈曲している。これにより、マルチドメインの副画素ＳＰを実現できる。なお、副画素ＳＰはマルチドメインの構造に限られない。

【００７７】

画素電極ＰＥの下方には、絶縁層を介して画素電極ＰＥと対向する補助容量線ＣＳが配置されている。補助容量線ＣＳには、共通電圧Ｖｃｏｍが供給されている。これにより、画素電極ＰＥと補助容量線ＣＳの間に、画素電極ＰＥに印加された電圧を維持するための容量が形成される。

【００７８】

図１３の例においては、第２スイッチング素子ＳＷ２の第２ドレイン電極ＤＥ２が第２電極Ｅｄ２に接続されている。このような構成においては、第１電極Ｅｄ１と第２電極Ｅｄ２にそれぞれ異なる電圧を供給することができる。具体的には、第１電極Ｅｄ１には階調に応じた第１電圧Ｖ１が供給され、第２電極Ｅｄ２には第１電圧Ｖ１および第２電圧Ｖ２が選択的に供給される。第１スイッチング素子ＳＷ１および第２スイッチング素子ＳＷ２の制御には、第１実施形態と同様の方法を適用できる。

【００７９】
図１４および図１５は、画素電極ＰＥと共通電極ＣＥの間に形成される電界ＥＦと、液晶層ＬＱに含まれる液晶分子ＬＭとの関係を示す表示パネルＰＮＬの概略的な断面図である。図１４においては、画素電極ＰＥ（線部Ｌｄ１，Ｌｄ２および第２電極Ｅｄ２）に第１電圧Ｖ１が供給され、共通電極ＣＥ（線部Ｌｅ１～Ｌｅ４）に共通電圧Ｖｃｏｍが供給されている。これにより、線部Ｌｄ１，Ｌｄ２および第２電極Ｅｄ２近傍に電界ＥＦが生じ、液晶分子ＬＭが破線で示す初期配向方向から実線で示すように回転する。この場合、光ＴＣ，ＴＲ，ＴＬは、いずれも十分な輝度となり、広視野角な第１モードの画像表示を実現できる。

【００８０】
図１５においては、第２電極Ｅｄ２に第２電圧Ｖ２が供給されている。第２電圧Ｖ２は、例えば第１電圧Ｖ１と同じである。この場合、第２電極Ｅｄ２と第３線部Ｌｅ３の間、および、第２電極Ｅｄ２と第４線部Ｌｅ４の間に電界ＥＦが形成されない。したがって、第２電極Ｅｄ２近傍の液晶分子ＬＭの回転が抑制される。光ＴＬは、図５を用いて説明した通り中心ＣＬ１よりも左方の領域を多く通るので、回転した液晶分子ＬＭの影響を受けにくい。したがって、光ＴＬは、第１偏光板ＰＬ１を透過した偏光状態のまま第２偏光板ＰＬ２に到達し、第２偏光板ＰＬ２によって大部分が吸収される。これにより、光ＴＬの輝度が光ＴＣ，ＴＲに比べて低い第２モードの画像表示を実現できる。

【００８１】
なお、第２電圧Ｖ２は、第１電圧Ｖ１と共通電圧Ｖｃｏｍの間の電圧であってもよい。この場合であっても、第２電極Ｅｄ２に第１電圧Ｖ１が供給される場合に比べて、第２電極Ｅｄ２近傍の液晶分子ＬＭの回転が抑制される。

【００８２】
本実施形態の構成であっても、第１実施形態と同様の効果を得ることができる。なお、第２モードにおいて光ＴＲの輝度を低下させたい場合には、第１電極Ｅｄ１と第２電極Ｅｄ２の位置を入れ替えればよい。

【００８３】
［第４実施形態］
第４実施形態について説明する。ここでは主に第３実施形態との相違点に着目し、第３実施形態と同様の構造については説明を適宜に省略する。

【００８４】
図１６は、本実施形態において副画素ＳＰに適用し得る構成を示す概略的な平面図である。本実施形態においては、第２スイッチング素子ＳＷ２の構成が第３実施形態と異なる。

【００８５】
図１６において、第２スイッチング素子ＳＷ２は、２つのソース電極ＳＥ２ａ，ＳＥ２ｂを備えている。ソース電極ＳＥ２ａは、信号線Ｓに接続されている。ソース電極ＳＥ２ｂは補助容量線ＣＳに接続されている。

【００８６】
例えば、第２スイッチング素子ＳＷ２としては、信号線Ｓに供給される第１電圧Ｖ１と、補助容量線ＣＳに供給される共通電圧Ｖｃｏｍ（第２電圧Ｖ２）とを選択的に第２電極Ｅｄ２に供給可能なＣＭＯＳ回路を適用できる。この場合、第２走査線Ｇ２に低電圧Ｖｓｓが供給されているときに信号線Ｓの第１電圧Ｖ１が第２電極Ｅｄ２に供給され、第２走査線Ｇ２に高電圧Ｖｄｄが供給されているときに補助容量線ＣＳの共通電圧Ｖｃｏｍ（第２電圧Ｖ２）が第２電極Ｅｄ２に供給される。

【００８７】
このような第２スイッチング素子ＳＷ２の構成であっても、第３実施形態と同様の効果を得ることができる。また、信号線Ｓに時分割で第１電圧Ｖ１と第２電圧Ｖ２を供給する必要がないので、高周波での駆動が可能となる。

【００８８】

［第５実施形態］
第５実施形態について説明する。ここでは主に第３実施形態との相違点に着目し、第３実施形態と同様の構造については説明を適宜に省略する。
【００８９】
図１７は、本実施形態において副画素ＳＰに適用し得る構成を示す概略的な平面図である。本実施形態においては、画素電極ＰＥと共通電極ＣＥが同層に配置されている。画素電極ＰＥは、第１線部Ｌｆ１と、第２線部Ｌｆ２と、第３線部Ｌｆ３と、これら線部Ｌｆ１～Ｌｆ３の図中上方の端部を接続する接続部Ｃｆとを有している。
【００９０】
共通電極ＣＥは、第１電極Ｅｇ１と、第２電極Ｅｇ２とを有している。第１電極Ｅｇ１は、第１線部Ｌｇ１と、第２線部Ｌｇ２と、第３線部Ｌｇ３と、これら線部Ｌｇ１～Ｌｇ３の図中下方の端部を接続する接続部Ｃｇとを有している。図１７の例において、第２電極Ｅｇ２は１本の線部であるが、複数の線部を有してもよい。第２電極Ｅｇ２は、副画素ＳＰの第１方向Ｘにおける中心ＣＬ１から図中左方にずれている。第１電極Ｅｇ１と第２電極Ｅｇ２の間には隙間が設けられ、互いに電気的に独立している。
【００９１】
第１線部Ｌｆ１は線部Ｌｇ１，Ｌｇ２の間に配置され、第２線部Ｌｆ２は第２線部Ｌｇ２と第２電極Ｅｇ２の間に配置され、第３線部Ｌｆ３は第２電極Ｅｇ２と第３線部Ｌｇ３の間に配置されている。
【００９２】
線部Ｌｆ１～Ｌｆ３，Ｌｇ１～Ｌｇ３および第２電極Ｅｇ２の形状は、第１実施形態における線部Ｌａ１，Ｌａ２と同様に屈曲している。これにより、マルチドメインの副画素ＳＰを実現できる。なお、副画素ＳＰはマルチドメインの構造に限られない。
【００９３】
図１７の例においては、第２スイッチング素子ＳＷ２の第２ドレイン電極ＤＥ２が第２電極Ｅｇ２に接続されている。このような構成においては、第１電極Ｅｇ１と第２電極Ｅｇ２にそれぞれ異なる電圧を供給することができる。具体的には、第１電極Ｅｇ１には共通電圧Ｖｃｏｍが供給され、第２電極Ｅｇ２には共通電圧Ｖｃｏｍおよび第２電圧Ｖ２が選択的に供給される。第２電圧Ｖ２は、例えば第１電圧Ｖ１と同じである。
【００９４】
第１スイッチング素子ＳＷ１および第２スイッチング素子ＳＷ２の制御には、第１実施形態と同じく、信号線Ｓに第１電圧Ｖ１（＝Ｖ２）および共通電圧Ｖｃｏｍを時分割で供給する方法を適用できる。
【００９５】
図１８および図１９は、画素電極ＰＥと共通電極ＣＥの間に形成される電界ＥＦと、液晶層ＬＱに含まれる液晶分子ＬＭとの関係を示す表示パネルＰＮＬの概略的な断面図である。図１８においては、画素電極ＰＥ（線部Ｌｆ１～Ｌｆ３）に第１電圧Ｖ１が供給され、共通電極ＣＥ（線部Ｌｇ１～Ｌｇ３および第２電極Ｅｇ２）には共通電圧Ｖｃｏｍが供給されている。これにより、線部Ｌｆ１～Ｌｆ３近傍に電界ＥＦが生じ、液晶分子ＬＭが破線で示す初期配向方向から実線で示すように回転する。この場合、光ＴＣ，ＴＲ，ＴＬは、いずれも十分な輝度となり、広視野角な第１モードの画像表示を実現できる。
【００９６】
図１９においては、第２電極Ｅｇ２に第２電圧Ｖ２が供給されている。この場合、第２電極Ｅｇ２と第２線部Ｌｆ２の間、および、第２電極Ｅｇ２と第３線部Ｌｆ３の間に電界ＥＦが形成されない。したがって、第２電極Ｅｇ２近傍の液晶分子ＬＭの回転が抑制される。光ＴＬは、図５を用いて説明した通り中心ＣＬ１よりも左方の領域を多く通るので、回転した液晶分子ＬＭの影響を受けにくい。したがって、光ＴＬは、第１偏光板ＰＬ１を透過した偏光状態のまま第２偏光板ＰＬ２に到達し、第２偏光板ＰＬ２によって大部分が吸収される。これにより、光ＴＬの輝度が光ＴＣ，ＴＲに比べて低い第２モードの画像表示を実現できる。

【００９７】
本実施形態の構成であっても、第１実施形態と同様の効果を得ることができる。なお、第２モードにおいて光ＴＲの輝度を低下させたい場合には、第２電極Ｅｇ２を中心ＣＬ１よりも第１線部Ｌｆ１側に配置すればよい。
【００９８】
［第６実施形態］
第６実施形態について説明する。ここでは主に第５実施形態との相違点に着目し、第５実施形態と同様の構造については説明を適宜に省略する。
【００９９】
図２０は、本実施形態において副画素ＳＰに適用し得る構成を示す概略的な平面図である。本実施形態においては、第２スイッチング素子ＳＷ２の構成が第５実施形態と異なる。第２スイッチング素子ＳＷ２は、第４実施形態（図１６）と同様の構成を有している。第２ドレイン電極ＤＥ２は、第２電極Ｅｇ２に接続されている。
【０１００】
本実施形態の構成であっても、第５実施形態と同様の効果を得ることができる。また、信号線Ｓに時分割で第１電圧Ｖ１と第２電圧Ｖ２を供給する必要がないので、高周波での駆動が可能となる。
【０１０１】
［第７実施形態］
第７実施形態について説明する。本実施形態では、第２モードにおいて極角が正の範囲と負の範囲の双方の輝度を低下させる構成を開示する。特に言及しない構成については、上述の各実施形態と同様のものを適用できる。
【０１０２】
図２１は、本実施形態において副画素ＳＰに適用し得る構成を示す概略的な平面図である。画素電極ＰＥを実線で示し、共通電極ＣＥを破線で示している。画素電極ＰＥと共通電極ＣＥは、第１実施形態と同じく絶縁層を介して対向している。
【０１０３】
画素電極ＰＥは、第１電極Ｅｈ１と、第２電極Ｅｈ２とを有している。第１電極Ｅｈ１は、第１線部Ｌｈ１と、第２線部Ｌｈ２と、これら線部Ｌｈ１，Ｌｈ２の図中上方の端部同士を接続する接続部Ｃｈとを有している。第２電極Ｅｈ２は、線部Ｌｈ１，Ｌｈ２の間に配置されている。第２電極Ｅｈ２は、副画素ＳＰの第１方向Ｘにおける中心ＣＬ１と重畳している。第１電極Ｅｈ１と第２電極Ｅｈ２の間には隙間が設けられ、互いに電気的に独立している。なお、第１電極Ｅｈ１は、３つ以上の線部を有してもよい。また、第２電極Ｅｈ２は、複数の線部を有してもよい。
【０１０４】
線部Ｌｈ１，Ｌｈ２および第２電極Ｅｈ２の形状は、第１実施形態における線部Ｌａ１，Ｌａ２と同様に屈曲している。これにより、マルチドメインの副画素ＳＰを実現できる。なお、副画素ＳＰはマルチドメインの構造に限られない。
【０１０５】
図２１の例においては、第２スイッチング素子ＳＷ２の第２ドレイン電極ＤＥ２が第２電極Ｅｈ２に接続されている。このような構成においては、第１電極Ｅｈ１と第２電極Ｅｈ２にそれぞれ異なる電圧を供給することができる。具体的には、第１電極Ｅｈ１には階調に応じた第１電圧Ｖ１が供給され、第２電極Ｅｈ２には第１電圧Ｖ１および第２電圧Ｖ２が選択的に供給される。第１スイッチング素子ＳＷ１および第２スイッチング素子ＳＷ２の制御には、第１実施形態と同様の方法を適用できる。
【０１０６】
図２２および図２３は、画素電極ＰＥと共通電極ＣＥの間に形成される電界ＥＦと、液晶層ＬＱに含まれる液晶分子ＬＭとの関係を示す表示パネルＰＮＬの概略的な断面図である。図２２においては、画素電極ＰＥ（線部Ｌｈ１，Ｌｈ２および第２電極Ｅｈ２）に第１電圧Ｖ１が供給され、共通電極ＣＥに共通電圧Ｖｃｏｍが供給されている。これにより

、線部Ｌｈ１，Ｌｈ２および第２電極Ｅｈ２近傍に電界ＥＦが生じ、液晶分子ＬＭが破線で示す初期配向方向から実線で示すように回転する。この場合、光ＴＣ，ＴＲ，ＴＬは、いずれも十分な輝度となり、広視野角な第１モードの画像表示を実現できる。

【０１０７】

図２３においては、第２電極Ｅｈ２に第２電圧Ｖ２が供給されている。第２電圧Ｖ２は、例えば共通電圧Ｖｃｏｍと同じである。この場合、第２電極Ｅｃ２と共通電極ＣＥの間に電界ＥＦが形成されない。したがって、第２電極Ｅｈ２近傍の液晶分子ＬＭの回転が抑制される。光ＴＣは、線部Ｌｈ１，Ｌｈ２近傍において回転した液晶分子ＬＭの影響を受けるので、第１モードより輝度が低下するものの多くが第２偏光板ＰＬ２を透過する。

【０１０８】

図５を用いて説明した通り、光ＴＲ，ＴＬは中心ＣＬ１近傍の領域を多く通るので、図２３の状態では回転した液晶分子ＬＭの影響を受けにくい。したがって、光ＴＲ，ＴＬは、第１偏光板ＰＬ１を透過した偏光状態のまま第２偏光板ＰＬ２に到達し、第２偏光板ＰＬ２によって大部分が吸収される。これにより、光ＴＲ，ＴＬの輝度が光ＴＣに比べて低い第２モードの画像表示を実現できる。

【０１０９】

なお、第２電圧Ｖ２は、第１電圧Ｖ１と共通電圧Ｖｃｏｍの間の電圧であってもよい。この場合であっても、第２電極Ｅｈ２に第１電圧Ｖ１が供給される場合に比べて、第２電極Ｅｈ２近傍の液晶分子ＬＭの回転が抑制される。

【０１１０】

本実施形態における第２モードは、例えば表示画像を正面以外の方向から覗き見されることを防止したい場合に有効である。このような表示装置１の適用例としては、例えばスマートフォン、タブレット端末、ノートブックタイプのパーソナルコンピュータなどが想定される。

【０１１１】

なお、本実施形態においては画素電極ＰＥと共通電極ＣＥが異なる層に配置される場合において、画素電極ＰＥが第１電極と第２電極を有する例を示した。しかしながら、第２実施形態と同様に共通電極ＣＥが第１電極と第２電極を有してもよい。また、第３ないし第６実施形態のように画素電極ＰＥと共通電極ＣＥとが同層に配置されてもよい。いずれの場合であっても、第２電極を中心ＣＬ１近傍に配置することで、本実施形態と同様の効果を得ることができる。

【０１１２】

以上、本発明の実施形態として説明した表示装置を基にして、当業者が適宜設計変更して実施し得る全ての表示装置も、本発明の要旨を包含する限り、本発明の範囲に属する。

【０１１３】

本発明の思想の範疇において、当業者であれば、各種の変形例に想到し得るものであり、それら変形例についても本発明の範囲に属するものと解される。例えば、上述の各実施形態に対して、当業者が適宜、構成要素の追加、削除、若しくは設計変更を行ったもの、又は、工程の追加、省略若しくは条件変更を行ったものも、本発明の要旨を備えている限り、本発明の範囲に含まれる。

【０１１４】

また、各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、本明細書の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、当然に本発明によりもたらされるものと解される。

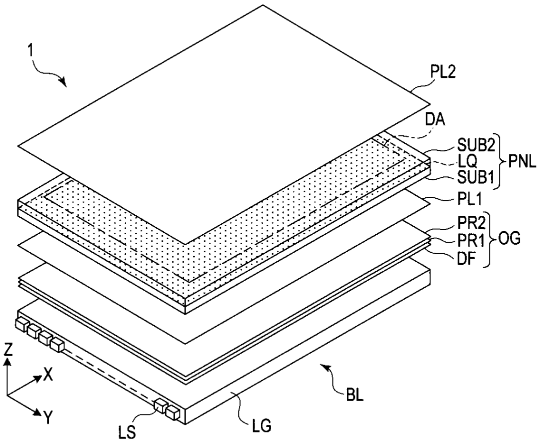
【符号の説明】

【０１１５】

１…表示装置、ＰＮＬ…表示パネル、ＳＵＢ１…第１基板、ＳＵＢ２…第２基板、ＬＱ…液晶層、ＳＰ…副画素、ＰＥ…画素電極、ＣＥ…共通電極、Ｅａ１…第１電極、Ｅａ２…第２電極、ＳＷ１…第１スイッチング素子、ＳＷ２…第２スイッチング素子、Ｇ１…第１走査線、Ｇ２…第２走査線。

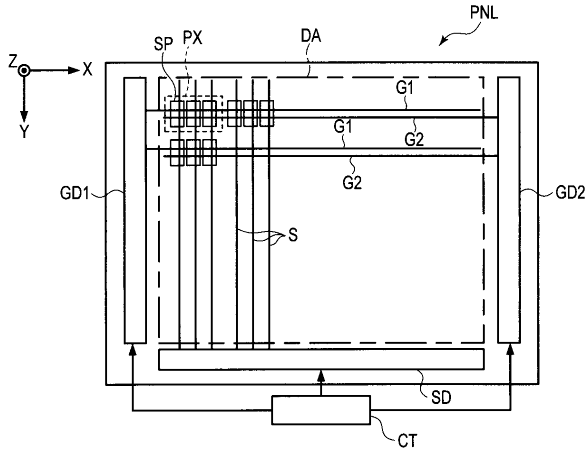
【図１】

図1



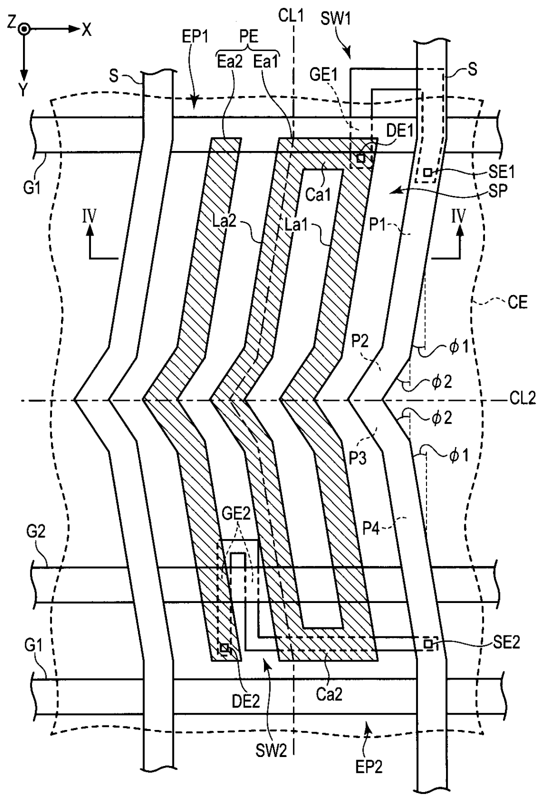
【図２】

図2



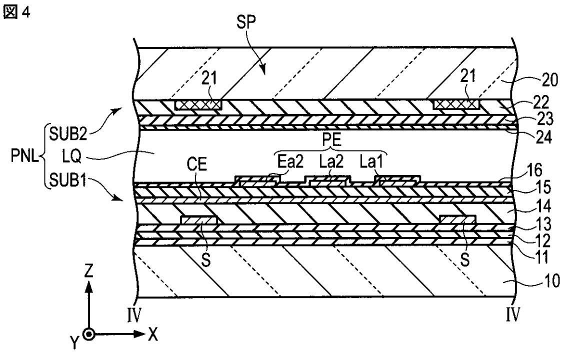
【図３】

図3



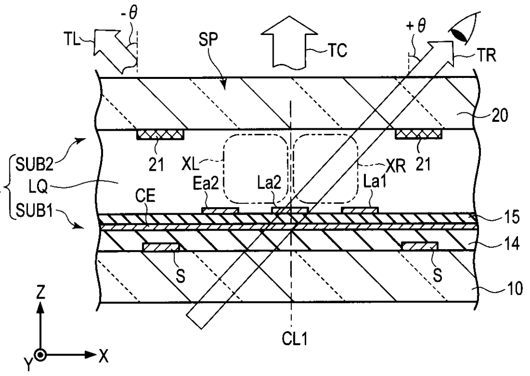
【図４】

図4



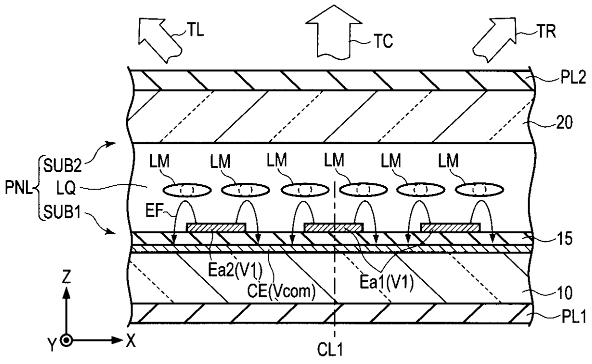
【図５】

図5



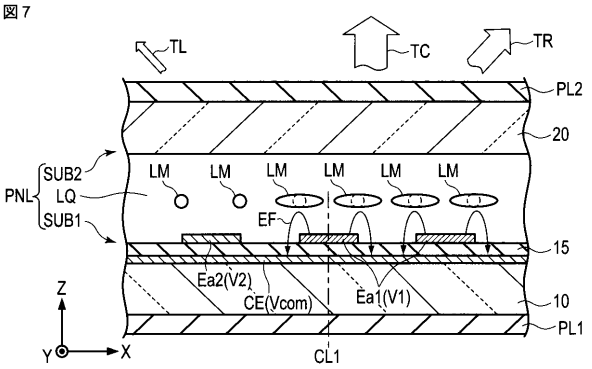
【図６】

図6



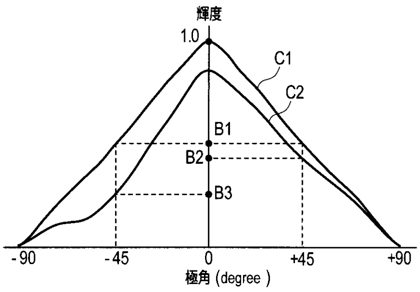
【図７】

図7



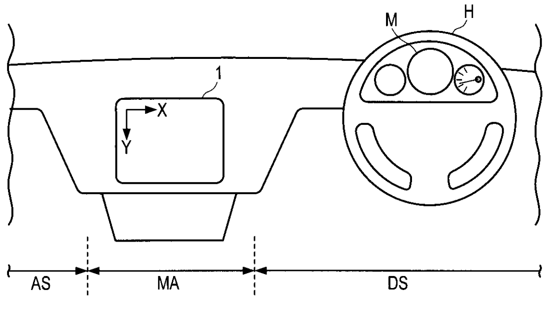
【図８】

図8



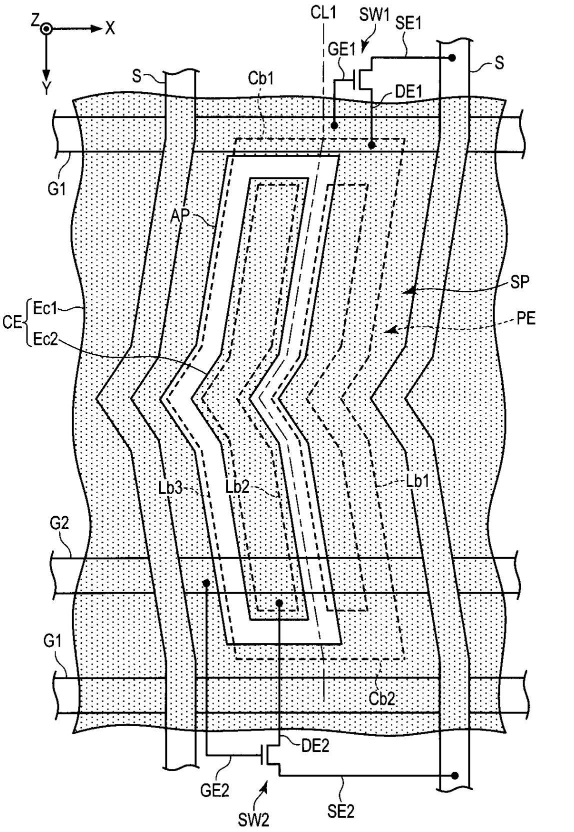
【図９】

図9

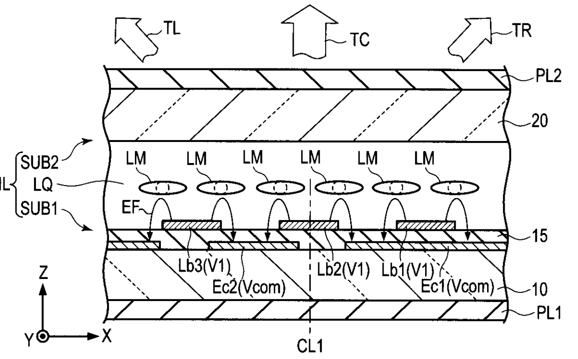


【図１０】

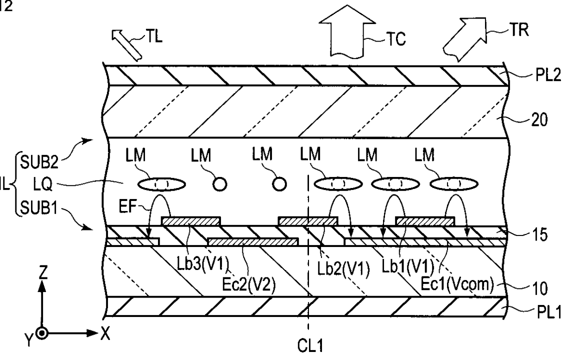
図10



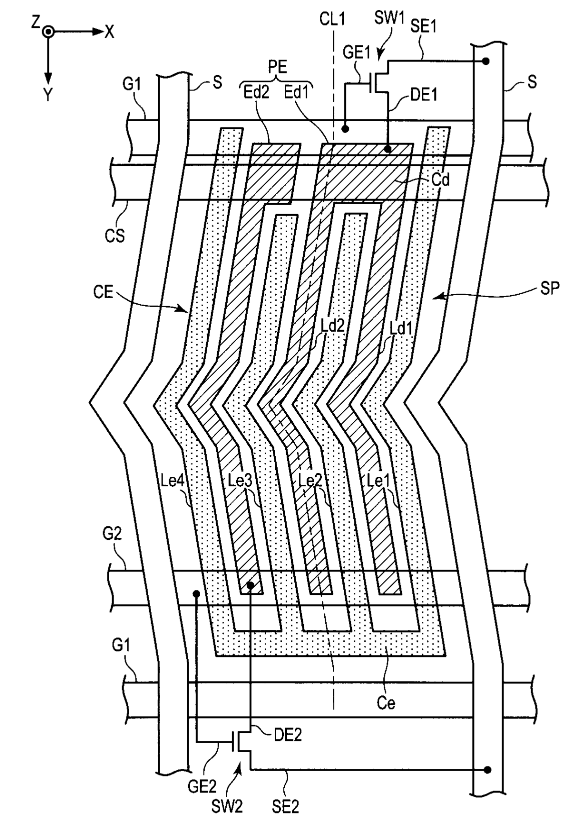
【図１１】



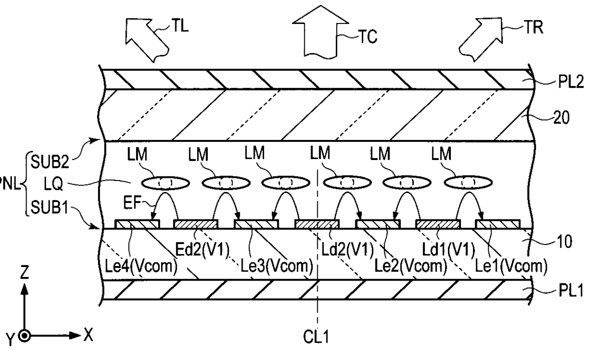
【図１２】



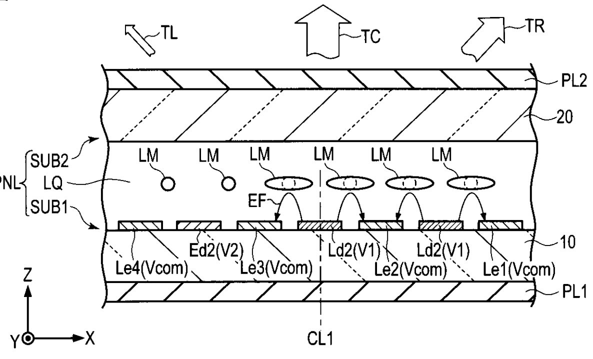
【図１３】



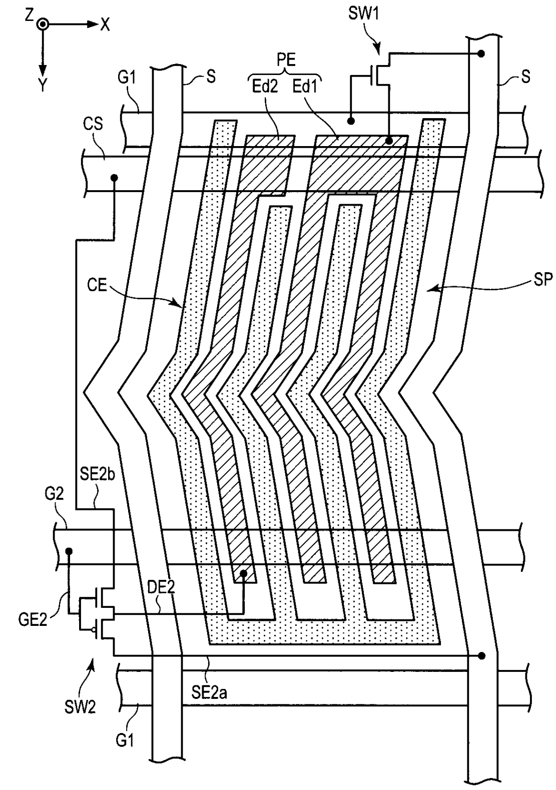
【図１４】



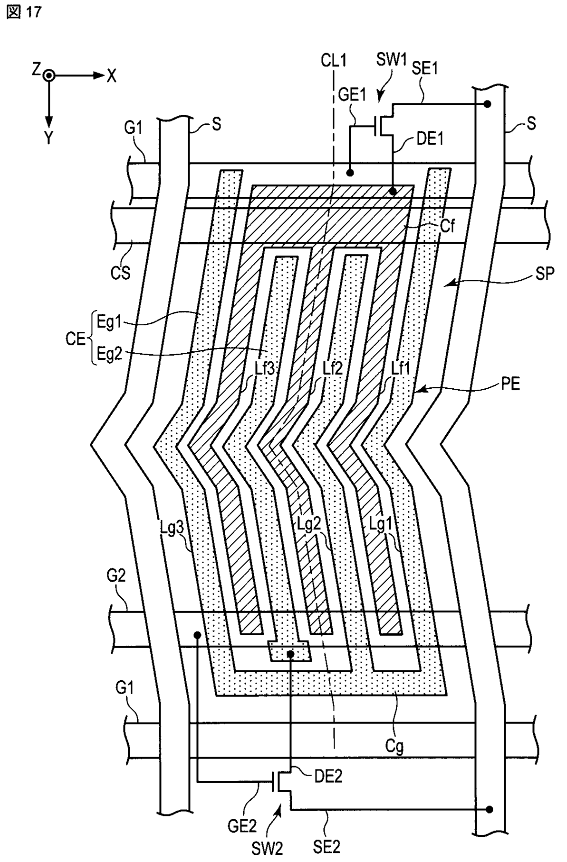
【図１５】



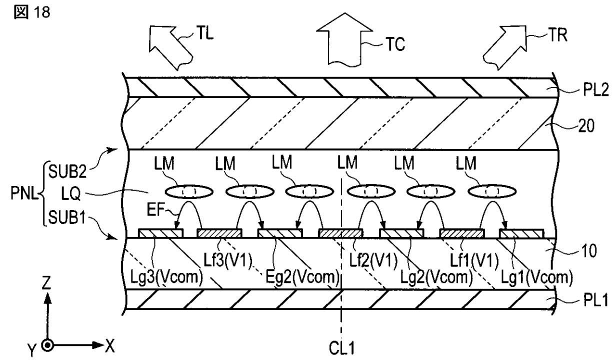
【図１６】



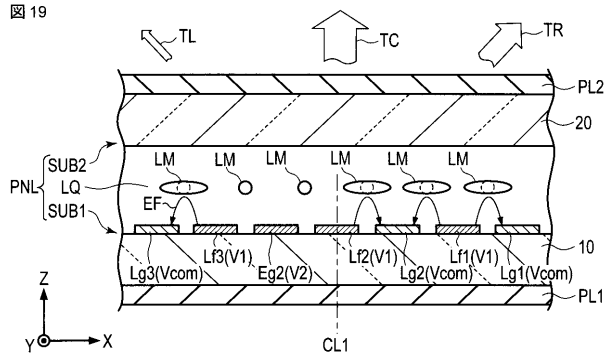
【図１７】



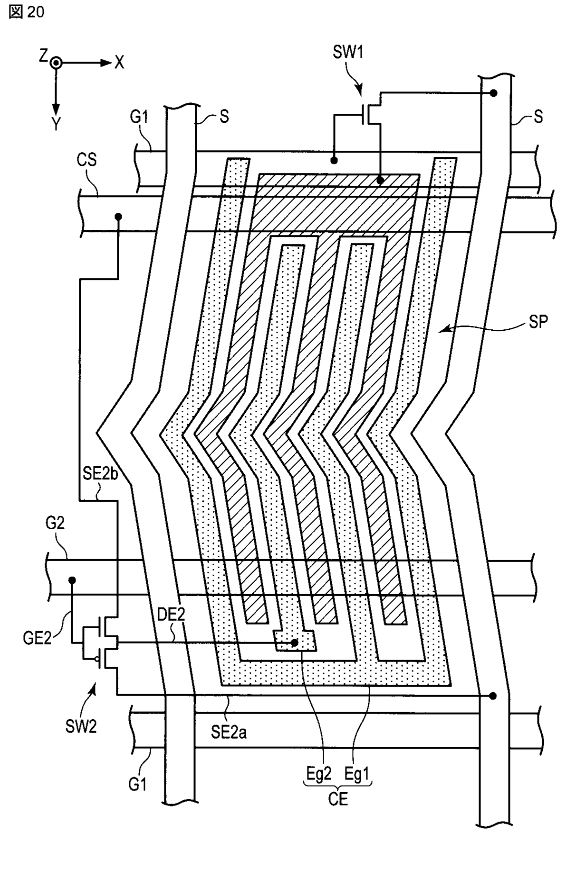
【図１８】



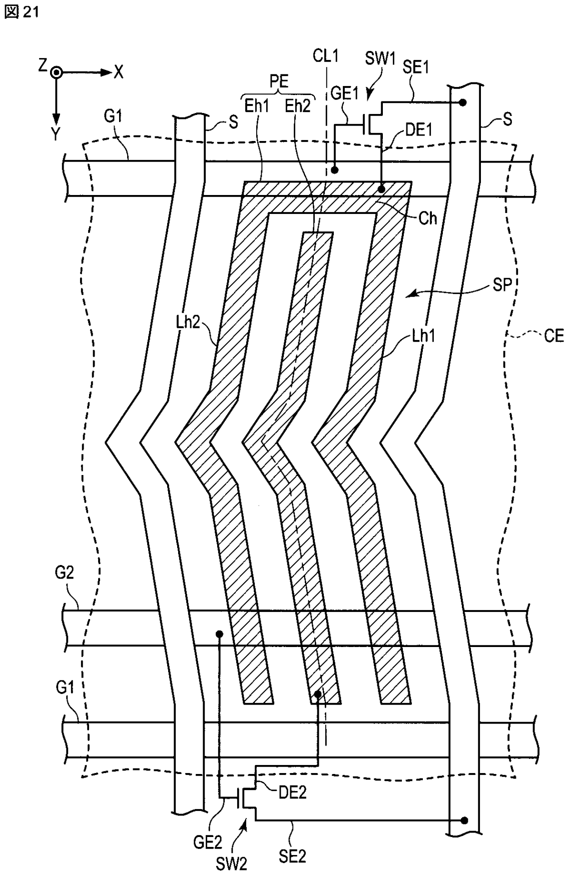
【図１９】



【図２０】

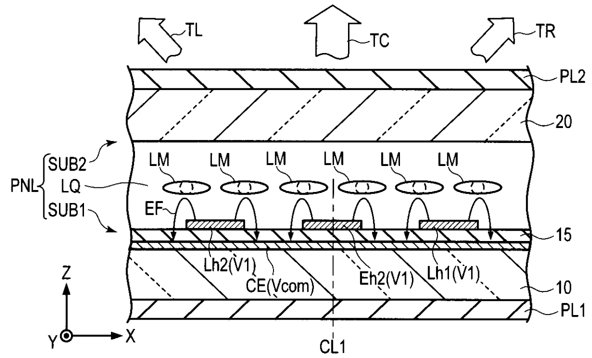


【図２１】



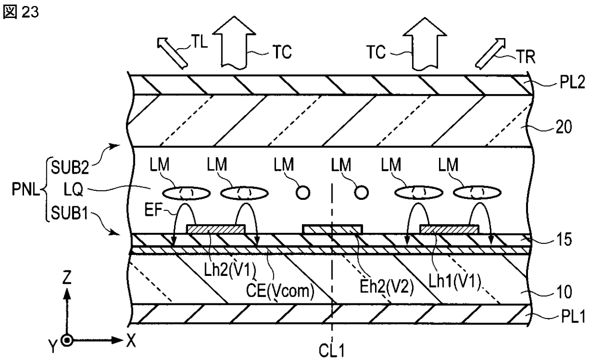
【図２２】

図22



【図２３】

図23



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	JP2020034748A	公开(公告)日	2020-03-05
申请号	JP2018161585	申请日	2018-08-30
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
申请(专利权)人(译)	有限公司日本显示器		
[标]发明人	廣澤仁		
发明人	廣澤 仁		
IPC分类号	G02F1/1368 G02F1/1343 G02F1/133		
CPC分类号	G02F1/13624 G02F2001/134372 G02F1/1323 G02F1/134309 G02F1/136286 G02F1/1368 G02F2001/134345 G02F2201/121 G02F2201/123 G09G3/3607 G09G2300/0426 G09G2310/0202 G09G2320/068		
FI分类号	G02F1/1368 G02F1/1343 G02F1/133.550		
F-TERM分类号	2H092/GA14 2H092/JB05 2H092/JB14 2H092/JB32 2H092/JB42 2H092/JB44 2H092/PA06 2H192/AA24 2H192/BB03 2H192/BB13 2H192/BB54 2H192/BB91 2H192/BC24 2H192/BC26 2H192/CB13 2H192/CB14 2H192/CB24 2H192/CC05 2H192/CC55 2H192/EA22 2H192/EA43 2H192/FA44 2H192/GD61 2H192/JA33 2H192/JB05 2H193/ZA04 2H193/ZA07 2H193/ZA20 2H193/ZD12 2H193/ZD39 2H193/ZG04 2H193/ZH41 2H193/ZH53 2H193/ZQ16 2H193/ZR06		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种能够控制视角的液晶显示装置。 根据一个实施例的液晶显示装置包括:第一基板,其具有子像素;第二基板,其面对所述第一基板;以及第一基板和第二基板。 并有液晶层。 此外,第一基板是被提供有公共电压的公共电极,包括在子像素中沿第一方向布置的第一电极和第二电极的像素电极,以及与第一电极连接的第一电极。 提供了开关元件和连接到第二电极的第二开关元件。 [选择图]图3

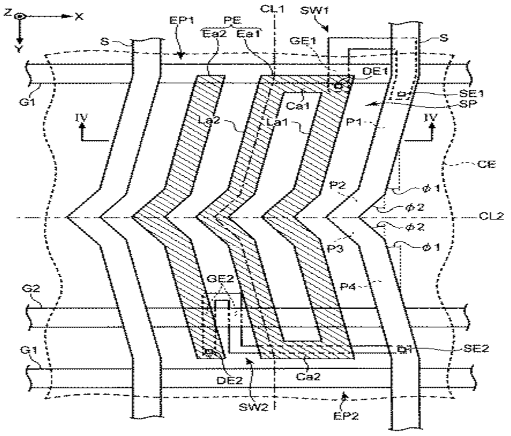



図 3