(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2012-247662
(P2012-247662A)
(43)公開日　平成24年12月13日(2012.12.13)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
G02F	1/133	(2006.01)	G02F	1/133	505	2H088
G02F	1/1343	(2006.01)	G02F	1/1343		2H090
G02F	1/1335	(2006.01)	G02F	1/1335		2H092
G02F	1/13	(2006.01)	G02F	1/13	505	2H191
G02F	1/1337	(2006.01)	G02F	1/1337	515	2H193

審査請求 未請求　請求項の数 11　ＯＬ　（全 28 頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2011-120046 (P2011-120046)
(22)出願日　平成23年5月30日 (2011.5.30)

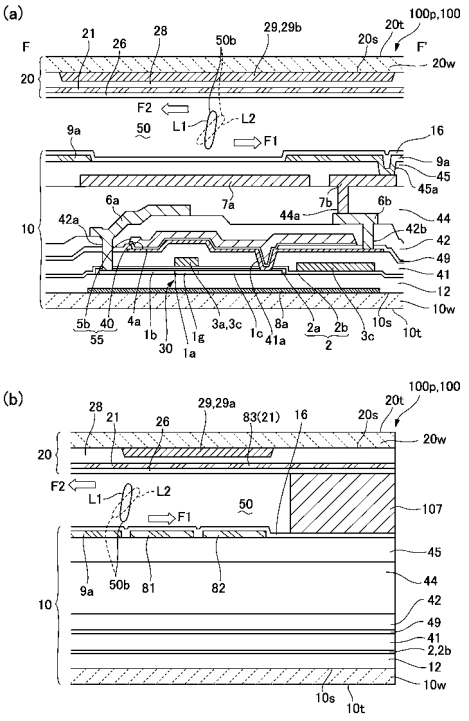
(71)出願人　000002369
セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿２丁目４番１号
(74)代理人　100095728
弁理士　上柳　雅誉
(74)代理人　100107261
弁理士　須澤　修
(74)代理人　100127661
弁理士　宮坂　一彦
(72)発明者　田中　孝昭
長野県諏訪市大和３丁目３番５号　セイコーエプソン株式会社内

Ｆターム(参考)　2H088 EA15 FA10 HA02 JA05 JA10 MA01

最終頁に続く

(54)【発明の名称】液晶装置、投射型表示装置および電子機器

(57)【要約】
【課題】画像表示領域内でのイオン性不純物の凝集に起因する表示品位の低下が発生しにくい液晶装置、当該液晶装置を備えた投射型表示装置、および電子機器を提供すること。
【解決手段】液晶装置１００において、第１期間と第２期間とにおいて、素子基板１０側の画素電極９ａと対向基板２０側の共通電極２１との極性を反転させ、かかる反転駆動に対応させて、素子基板１０側の第１電極８１および第２電極８２を駆動する。その際、対向基板２０側の第３電極８３に対する第１電極８１の極性は、共通電極２１に対する画素電極９ａの極性とは反対であり、対向基板２０側の第３電極８３に対する第２電極８２の極性は、共通電極２１に対する画素電極９ａの極性と同一である。
【選択図】図５



【特許請求の範囲】
【請求項１】
画像表示領域に画素電極が設けられた素子基板と、
前記素子基板に対向して設けられた対向基板と、
前記素子基板と前記対向基板とを貼り合わせるシール材と、
前記素子基板と前記対向基板との間において前記シール材で囲まれた領域内に保持された液晶層と、
前記素子基板の前記画像表示領域と前記シール材との間に設けられた第１電極と、
前記素子基板の前記第１電極と前記シール材との間に設けられた第２電極と、
前記対向基板において、前記画像表示領域と前記第１電極および前記第２電極に対向する領域とに設けられた共通電極と、を備え、
前記共通電極より前記画素電極の電位が高い条件で前記液晶層を駆動する第１期間と前記共通電極より前記画素電極の電位が低い条件で前記液晶層を駆動する第２期間とが交互に設けられ、
前記第１期間の少なくとも一部の期間において前記共通電極より低い電位が前記第１電極に印加されるとともに前記共通電極より高い電位が前記第２電極に印加され、前記第２期間の少なくとも一部の期間において前記共通電極より高い電位が前記第１電極に印加されるとともに前記共通電極より低い電位が前記第２電極に印加されることを特徴とする液晶装置。
【請求項２】
画像表示領域に画素電極が設けられた素子基板と、
前記画像表示領域に共通電極が設けられた対向基板と、
前記素子基板と前記対向基板とを貼り合わせるシール材と、
前記素子基板と前記対向基板との間において前記シール材で囲まれた領域内に保持された液晶層と、
前記素子基板の前記画像表示領域と前記シール材との間に設けられた第１電極と、
前記素子基板の前記第１電極と前記シール材との間に設けられた第２電極と、
前記対向基板において前記第１電極および前記第２電極に対向する領域に設けられた第３電極と、を備え、
前記共通電極より前記画素電極の電位が高い条件で前記液晶層を駆動する第１期間と前記共通電極より前記画素電極の電位が低い条件で前記液晶層を駆動する第２期間とが交互に設けられ、
前記第１期間の少なくとも一部の期間において前記第３電極より低い電位が前記第１電極に印加されるとともに前記第３電極より高い電位が前記第２電極に印加され、前記第２期間の少なくとも一部の期間において前記第３電極より高い電位が前記第１電極に印加されるとともに前記第３電極より低い電位が前記第２電極に印加されることを特徴とする液晶装置。
【請求項３】
画像表示領域に画素電極が設けられた素子基板と、
前記画像表示領域に共通電極が設けられた対向基板と、
前記素子基板と前記対向基板とを貼り合わせるシール材と、
前記素子基板と前記対向基板との間において前記シール材で囲まれた領域内に保持された液晶層と、
前記対向基板の前記画像表示領域と前記シール材との間に設けられた第１電極と、
前記対向基板の前記第１電極と前記シール材との間に設けられた第２電極と、
前記素子基板において前記第１電極および前記第２電極に対向する領域に設けられた第３電極と、を備え、
前記共通電極より前記画素電極の電位が高い条件で前記液晶層を駆動する第１期間と前記共通電極より前記画素電極の電位が低い条件で前記液晶層を駆動する第２期間とが交互に設けられ、

前記第１期間の少なくとも一部の期間において前記第３電極より高い電位が前記第１電極に印加されるとともに前記第３電極より低い電位が前記第２電極に印加され、前記第２期間の少なくとも一部の期間において前記第３電極より低い電位が前記第１電極に印加されるとともに前記第３電極より高い電位が前記第２電極に印加されることを特徴とする液晶装置。

【請求項４】

前記第１期間では、前記共通電極より低い電位が前記第１電極に印加されるとともに前記共通電極より高い電位が前記第２電極に印加された後、前記共通電極と同一の電位が前記第１電極および前記第２電極に印加され、

前記第２期間では、前記共通電極より高い電位が前記第１電極に印加されるとともに前記共通電極より低い電位が前記第２電極に印加された後、前記共通電極と同一の電位が前記第１電極および前記第２電極に印加されることを特徴とする請求項１に記載の液晶装置。

【請求項５】

前記第１期間では、前記第３電極と異なる電位が前記第１電極および前記第２電極に印加された後、前記第３電極と同一の電位が前記第１電極および前記第２電極に印加され、

前記第２期間では、前記第３電極と異なる電位が前記第１電極および前記第２電極に印加された後、前記第３電極と同一の電位が前記第１電極および前記第２電極に印加されることを特徴とする請求項２または３に記載の液晶装置。

【請求項６】

前記第１電極および前記第２電極は、前記画像表示領域と前記シール材との間の領域のうち、少なくとも前記液晶層における液晶分子のプレチルト方向に位置する角に設けられていることを特徴とする請求項１乃至５の何れか一項に記載の液晶装置。

【請求項７】

前記第１電極および前記第２電極は、前記角のみに設けられていることを特徴とする請求項６に記載の液晶装置。

【請求項８】

前記第１電極および前記第２電極は各々、前記画像表示領域から前記シール材に向かって交互に複数ずつ、設けられていることを特徴とする請求項１乃至７の何れか一項に記載の液晶装置。

【請求項９】

前記素子基板および前記対向基板には無機配向膜が設けられ、

前記液晶層には、誘電異方性が負のネマチック液晶化合物が用いられていることを特徴とする請求項１乃至８の何れか一項に記載の液晶装置。

【請求項１０】

請求項１乃至９の何れか一項に記載の液晶装置を備えた投射型表示装置であって、

前記液晶装置に供給される光を出射する光源部と、

前記液晶装置によって変調された光を投射する投射光学系と、

を有していることを特徴とする投射型表示装置。

【請求項１１】

請求項１乃至９の何れか一項に記載の液晶装置を備えた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、一対の基板間に液晶層が保持された液晶装置、当該液晶装置をライトバルブとして用いた投射型表示装置、および電子機器に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

液晶装置は、一方面側に複数の画素電極が配列した画像表示領域が設けられた素子基板と、共通電位が印加される共通電極が設けられた対向基板とがシール材によって貼り合わ

され、素子基板と対向基板との間においてシール材で囲まれた領域内には液晶層が保持されている。かかる液晶装置において、液晶注入時に混入したイオン性不純物やシール材から溶出したイオン性不純物が、液晶装置の駆動に伴って画像表示領域内で凝集すると、画像の焼き付き（シミ）等といった表示品位の低下を招く。そこで、画像表示領域の外側にイオン性不純物トラップ用の電極を設け、かかる電極にイオン性不純物を引き寄せて滞留させておく技術が提案されている（特許文献１、２参照）。

【０００３】

例えば、特許文献１には、素子基板において画像表示領域を囲むように形成したイオン性不純物トラップ用の第１電極と、対向基板側に設けたイオン性不純物トラップ用の第２電極との間に直流電圧を印加して縦電界を発生させることにより、第１電極および第２電極にイオン性不純物を引き寄せ、そこに滞留させる技術が提案されている。また、特許文献２には、画像表示領域の周りを囲むように櫛歯形状のイオン性不純物トラップ用の第１電極と第２電極とを設け、第１電極および第２電極に異なる電位を印加するとともに、フレーム毎に第１電極および第２電極に印加する電位の極性を反転させる技術が提案されている。かかる技術によれば、第１電極と第２電極との間の横電界が発生するので、第１電極および第２電極にイオン性不純物を引き寄せ、そこに滞留させることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００４】

【特許文献１】特開２００２－１９６３５５号公報の図１

【特許文献２】特開２００８－５８４９７号公報の図３

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

しかしながら、特許文献１に記載の構成のように、素子基板側の第１電極と、対向基板側の第２電極との間に印加した直流電圧により第１電極および第２電極にイオン性不純物を引き寄せる構成では、イオン性不純物を引き寄せて滞留させておく能力が低い。また、画素電極に印加する電位の極性を反転させる駆動方式を採用した場合、第１電極および第２電極に引き寄せられたイオン性不純物が再び、画素電極に引き寄せられるという問題点がある。

【０００６】

また、特許文献２に記載の構成では、画像表示領域の周りを囲むように設けた櫛歯形状のイオン性不純物トラップ用の第１電極と第２電極とを交流駆動することにより、第１電極と第２電極との間にイオン性不純物を滞留させておくだけの構成であるため、イオン性不純物を滞留させておける量が少ない。しかも、特許文献１の図３と図４とを対比してみればわかるように、第１電極および第２電極のうち、画素電極に近接している第１電極に印加される電位は、画素電極に印加される電位と極性が同一であるため、画像表示領域の内側から外側にイオン性不純物を排出する能力が低い。

【０００７】

以上の問題点に鑑みて、本発明の課題は、画像表示領域内でのイオン性不純物の凝集に起因する表示品位の低下が発生しにくい液晶装置、当該液晶装置を備えた投射型表示装置、および電子機器を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

上記課題を解決するために、本発明に係る液晶装置は、画像表示領域に画素電極が設けられた素子基板と、前記素子基板に対向して設けられた対向基板と、前記素子基板と前記対向基板とを貼り合わせるシール材と、前記素子基板と前記対向基板との間において前記シール材で囲まれた領域内に保持された液晶層と、前記素子基板の前記画像表示領域と前記シール材との間に設けられた第１電極と、前記素子基板の前記第１電極と前記シール材との間に設けられた第２電極と、前記対向基板において、前記画像表示領域と前記第１電

極および前記第２電極に対向する領域とに設けられた共通電極と、を備え、前記共通電極より前記画素電極の電位が高い条件で前記液晶層を駆動する第１期間と前記共通電極より前記画素電極の電位が低い条件で前記液晶層を駆動する第２期間とが交互に設けられ、前記第１期間の少なくとも一部の期間において前記共通電極より低い電位が前記第１電極に印加されるとともに前記共通電極より高い電位が前記第２電極に印加され、前記第２期間の少なくとも一部の期間において前記共通電極より高い電位が前記第１電極に印加されるとともに前記共通電極より低い電位が前記第２電極に印加されることを特徴とする。

【０００９】

本発明では、反転駆動方式が採用されており、第１期間と第２期間とにおいて、画素電極と共通電極との極性を反転させ、かかる反転駆動に対応させて、第１電極および第２電極を駆動する。その際、共通電極を基準にしたときの第１電極の極性は、画素電極の極性とは反対であり、第２電極の極性は、画素電極の極性と同一である。すなわち、画像表示領域から外側に向かって素子基板と対向基板との間の極性が領域毎に反転している。従って、画像表示領域内のイオン性不純物は、素子基板側と対向基板側との間の極性によってトラップされるとともに、液晶分子の揺らぎによる液晶層の流動によって、画像表示領域の内側から外側に効率よく排出される。また、画像表示領域の外側に排出されたイオン性不純物は、画像表示領域から離間する方向に移動する。それ故、本発明によれば、画像表示領域内でイオン性不純物が凝集しにくいので、かかる凝集を原因とする表示品位の低下が発生しにくい。

【００１０】

本発明において、前記第１期間では、前記共通電極より低い電位が前記第１電極に印加されるとともに前記共通電極より高い電位が前記第２電極に印加された後、前記共通電極と同一の電位が前記第１電極および前記第２電極に印加され、前記第２期間では、前記共通電極より高い電位が前記第１電極に印加されるとともに前記共通電極より低い電位が前記第２電極に印加された後、前記共通電極と同一の電位が前記第１電極および前記第２電極に印加されることが好ましい。かかる構成によれば、素子基板側と対向基板側との間の極性によってイオン性不純物をトラップする過程、イオン性不純物に対する電気的な拘束を解除する過程、液晶分子の揺らぎによって液晶層に流動を発生する過程をこの順に適正に設定することができる。従って、画像表示領域の内側から外側にイオン性不純物を効率よく排出することができるとともに、画像表示領域の外側に排出されたイオン性不純物を画像表示領域から離間する方向に効率よく移動させることができる。それ故、画像表示領域内でイオン性不純物がより凝集しにくいので、かかる凝集を原因とする表示品位の低下がより発生しにくい。

【００１１】

本発明の別の形態に係る液晶装置は、画像表示領域に画素電極が設けられた素子基板と、前記画像表示領域に共通電極が設けられた対向基板と、前記素子基板と前記対向基板とを貼り合わせるシール材と、前記素子基板と前記対向基板との間において前記シール材で囲まれた領域内に保持された液晶層と、前記素子基板の前記画像表示領域と前記シール材との間に設けられた第１電極と、前記素子基板の前記第１電極と前記シール材との間に設けられた第２電極と、前記対向基板において前記第１電極および前記第２電極に対向する領域に設けられた第３電極と、を備え、前記共通電極より前記画素電極の電位が高い条件で前記液晶層を駆動する第１期間と前記共通電極より前記画素電極の電位が低い条件で前記液晶層を駆動する第２期間とが交互に設けられ、前記第１期間の少なくとも一部の期間において前記第３電極より低い電位が前記第１電極に印加されるとともに前記第３電極より高い電位が前記第２電極に印加され、前記第２期間の少なくとも一部の期間において前記第３電極より高い電位が前記第１電極に印加されるとともに前記第３電極より低い電位が前記第２電極に印加されることを特徴とする。

【００１２】

本発明では、反転駆動方式が採用されており、第１期間と第２期間とにおいて、画素電極と共通電極との極性を反転させ、かかる反転駆動に対応させて、第１電極および第２電

極を駆動する。その際、共通電極および第３電極を基準にしたときの第１電極の極性は、画素電極の極性とは反対であり、第２電極の極性は、画素電極の極性と同一である。すなわち、画像表示領域から外側に向かって素子基板と対向基板との間の極性が領域毎に反転している。従って、画像表示領域内のイオン性不純物は、素子基板側と対向基板側との間の極性によってトラップされるとともに、液晶分子の揺らぎによる液晶層の流動によって、画像表示領域の内側から外側に効率よく排出される。また、画像表示領域の外側に排出されたイオン性不純物は、画像表示領域から離間する方向に移動する。それ故、本発明によれば、画像表示領域内でイオン性不純物が凝集しにくいので、かかる凝集を原因とする表示品位の低下が発生しにくい。

【００１３】

本発明において、前記第１期間では、前記第３電極と異なる電位が前記第１電極および前記第２電極に印加された後、前記第３電極と同一の電位が前記第１電極および前記第２電極に印加され、前記第２期間では、前記第３電極と異なる電位が前記第１電極および前記第２電極に印加された後、前記第３電極と同一の電位が前記第１電極および前記第２電極に印加されることが好ましい。かかる構成によれば、素子基板側と対向基板側との間の極性によってイオン性不純物をトラップする過程、イオン性不純物に対する電気的な拘束を解除する過程、液晶分子の揺らぎによって液晶層に流動を発生する過程をこの順に適正に設定することができる。従って、画像表示領域の内側から外側にイオン性不純物を効率よく排出することができるとともに、画像表示領域の外側に排出されたイオン性不純物を画像表示領域から離間する方向に効率よく移動させることができる。それ故、画像表示領域内でイオン性不純物がより凝集しにくいので、かかる凝集を原因とする表示品位の低下がより発生しにくい。

【００１４】

本発明のさらに別の形態に係る液晶装置は、画像表示領域に画素電極が設けられた素子基板と、前記画像表示領域に共通電極が設けられた対向基板と、前記素子基板と前記対向基板とを貼り合わせるシール材と、前記素子基板と前記対向基板との間において前記シール材で囲まれた領域内に保持された液晶層と、前記対向基板の前記画像表示領域と前記シール材との間に設けられた第１電極と、前記対向基板の前記第１電極と前記シール材との間に設けられた第２電極と、前記素子基板において前記第１電極および前記第２電極に対向する領域に設けられた第３電極と、を備え、前記共通電極より前記画素電極の電位が高い条件で前記液晶層を駆動する第１期間と前記共通電極より前記画素電極の電位が低い条件で前記液晶層を駆動する第２期間とが交互に設けられ、前記第１期間の少なくとも一部の期間において前記第３電極より高い電位が前記第１電極に印加されるとともに前記第３電極より低い電位が前記第２電極に印加され、前記第２期間の少なくとも一部の期間において前記第３電極より低い電位が前記第１電極に印加されるとともに前記第３電極より高い電位が前記第２電極に印加されることを特徴とする。

【００１５】

本発明では、反転駆動方式が採用されており、第１期間と第２期間とにおいて、画素電極と共通電極との極性を反転させ、かかる反転駆動に対応させて、第１電極および第２電極を駆動する。その際、第３電極および画素電極を基準にしたときの第１電極の極性は、共通電極の極性とは反対であり、第２電極の極性は、画素電極の極性と同一である。すなわち、画像表示領域から外側に向かって素子基板と対向基板との間の極性が領域毎に反転している。従って、画像表示領域内のイオン性不純物は、素子基板側と対向基板側との間の極性によってトラップされるとともに、液晶分子の揺らぎによる液晶層の流動によって、画像表示領域の内側から外側に効率よく排出される。また、画像表示領域の外側に排出されたイオン性不純物は、画像表示領域から離間する方向に移動する。それ故、本発明によれば、画像表示領域内でイオン性不純物が凝集しにくいので、かかる凝集を原因とする表示品位の低下が発生しにくい。

【００１６】

本発明において、前記第１期間では、前記第３電極と異なる電位が前記第１電極および

前記第２電極に印加された後、前記第３電極と同一の電位が前記第１電極および前記第２電極に印加され、前記第２期間では、前記第３電極と異なる電位が前記第１電極および前記第２電極に印加された後、前記第３電極と同一の電位が前記第１電極および前記第２電極に印加されることが好ましい。かかる構成によれば、素子基板側と対向基板側との間の極性によってイオン性不純物をトラップする過程、イオン性不純物に対する電気的な拘束を解除する過程、液晶分子の揺らぎによって液晶層に流動を発生する過程をこの順に適正に設定することができる。従って、画像表示領域の内側から外側にイオン性不純物を効率よく排出することができるとともに、画像表示領域の外側に排出されたイオン性不純物を画像表示領域から離間する方向に効率よく移動させることができる。それ故、画像表示領域内でイオン性不純物がより凝集しにくいので、かかる凝集を原因とする表示品位の低下がより発生しにくい。

【００１７】

本発明において、前記第１電極および前記第２電極は、前記画像表示領域と前記シール材とに挟まれた領域のうち、少なくとも前記液晶層における液晶分子のプレチルト方向に位置する角に設けられていることが好ましい。かかる構成によれば、液晶分子のプレチルト方向は、画像表示領域の対角方向に設定されることが多いことから、イオン性不純物は、液晶分子の揺らぎに起因する液晶層の流動によって、画像表示領域内の角で凝集しようとするが、本発明では、かかる角に第１電極および第２電極を設けたため、画像表示領域内でイオン性不純物が凝集しようとするのを効率よく防止することができる。

【００１８】

本発明において、前記第１電極および前記第２電極は、前記角のみに設けられている構成を採用してもよい。かかる構成によれば、第１電極および第２電極を各々、画像表示領域からシール材に向かって交互に複数ずつ、設けた場合でも、第１電極および第２電極に給電するための配線の引き回しを簡素化することができる等の利点がある。

【００１９】

本発明において、前記第１電極および前記第２電極は各々、前記画像表示領域から前記シール材に向かって交互に複数ずつ、設けられている構成を採用してもよい。かかる構成によれば、画像表示領域から外側に離間する方向に向けてイオン性不純物を移動させ、そこに滞留させておくことができる。

【００２０】

本発明は、前記素子基板および前記対向基板には無機配向膜が設けられ、前記液晶層には、誘電異方性が負のネマチック液晶化合物が用いられている場合に適用すると効果的である。無機配向膜は、イオン性不純物を吸着しやすい傾向にあるが、本発明によれば、無機配向膜を用いた場合でも、画像表示領域内でイオン性不純物が凝集しにくい。また、液晶層に、誘電異方性が負のネマチック液晶化合物が用いられている場合、液晶分子は、長さ方向の一箇所を中心に回転するので、イオン性不純物を特定箇所に凝集させやすいが、本発明によれば、誘電異方性が負のネマチック液晶化合物を用いた場合でも、画像表示領域内でイオン性不純物が凝集しにくい。

【００２１】

本発明を適用した液晶装置は、投射型表示装置に用いることができ、かかる投射型表示装置は、前記液晶装置に供給される光を出射する光源部と、前記液晶装置によって変調された光を投射する投射光学系と、を有している。

【００２２】

本発明に係る投射型表示装置は、投射型表示装置以外にも各種電子機器に用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【００２３】

【図１】本発明の実施の形態１に係る液晶装置の電気的構成を示すブロック図である。

【図２】本発明の実施の形態１に係る液晶装置の液晶パネルの説明図である。

【図３】本発明の実施の形態１に係る液晶装置の素子基板に形成されている電極等の説明

図である。
【図４】本発明の実施の形態１に係る液晶装置に用いた素子基板において隣り合う複数の画素の平面図である。
【図５】本発明の実施の形態１に係る液晶装置の断面構成を示す説明図である。
【図６】本発明の実施の形態１に係る液晶装置における画素駆動用およびイオン性不純物トラップ用の信号の説明図である。
【図７】本発明の実施の形態１に係る液晶装置においてイオン性不純物をトラップする様子を示す説明図である。
【図８】本発明の実施の形態２に係る液晶装置の素子基板に形成されている電極等の説明図である。
【図９】本発明の実施の形態３に係る液晶装置の素子基板に形成されている電極等の説明図である。
【図１０】本発明の実施の形態４に係る液晶装置に形成されている電極等の説明図である。
【図１１】本発明を適用した液晶装置を用いた投射型表示装置の概略構成図である。
【発明を実施するための形態】
【００２４】
図面を参照して、本発明の実施の形態を説明する。なお、以下の説明で参照する図においては、各層や各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各層や各部材毎に縮尺を異ならしめてある。なお、電界効果型トランジスターを流れる電流の方向が反転する場合、ソースとドレインとが入れ替わるが、以下の説明では、便宜上、画素電極が接続されている側をドレインとし、データ線が接続されている側をソースとして説明する。また、素子基板に形成される層を説明する際、上層側あるいは表面側とは素子基板の基板本体が位置する側とは反対側（対向基板が位置する側）を意味し、下層側とは素子基板の基板本体が位置する側（対向基板が位置する側とは反対側）を意味する。
【００２５】
［実施の形態１］
本発明の実施の形態１では、まず、素子基板側に第１電極および第２電極を設けた場合を説明する。
【００２６】
（画像表示領域等の電気的構成）
図１は、本発明の実施の形態１に係る液晶装置の電気的構成を示すブロック図である。なお、図１は、あくまで電気的な構成を示すブロック図であり、配線や電極の形状や延在方向、レイアウト等を示しているものではない。
【００２７】
図１において、液晶装置１００は、ＴＮ（Twisted Nematic）モードやＶＡ（Vertical Alignment）モードの液晶パネル１００ｐを有しており、液晶パネル１００ｐは、その中央領域に複数の画素１００ａがマトリクス状に配列された画像表示領域１０ａ（画素配列領域／有効画素領域）を備えている。液晶パネル１００ｐにおいて、後述する素子基板１０（図２等を参照）では、画像表示領域１０ａの内側で複数本のデータ線６ａ（画像信号線）および複数本の走査線３ａが縦横に延びており、それらの交差部分に対応する位置に画素１００ａが構成されている。複数の画素１００ａの各々には、電界効果型トランジスターからなる画素トランジスター３０、および後述する画素電極９ａが形成されている。画素トランジスター３０のソースにはデータ線６ａが電気的に接続され、画素トランジスター３０のゲートには走査線３ａが電気的に接続され、画素トランジスター３０のドレインには、画素電極９ａが電気的に接続されている。
【００２８】
素子基板１０において、画像表示領域１０ａより外周側には走査線駆動回路１０４やデータ線駆動回路１０１（第１駆動回路部）が設けられている。データ線駆動回路１０１は各データ線６ａに電気的に接続しており、画像処理回路から供給される画像信号を各デー

タ線６ａに順次供給する。走査線駆動回路１０４は、各走査線３ａに電気的に接続しており、走査信号を各走査線３ａに順次供給する。

【００２９】

各画素１００ａにおいて、画素電極９ａは、後述する対向基板２０（図２等を参照）に形成された共通電極と液晶層を介して対向し、液晶容量５０ａを構成している。また、各画素１００ａには、液晶容量５０ａで保持される画像信号の変動を防ぐために、液晶容量５０ａと並列に蓄積容量５５が付加されている。本形態では、蓄積容量５５を構成するために、素子基板１０には、複数の画素１００ａに跨って延在する容量線５ｂが形成されている。本形態において、容量線５ｂは、共通電位Ｖcomが印加された定電位配線６ｓに導通している。

【００３０】

本形態では、詳しくは後述するように、素子基板１０には、画像表示領域１０ａより外周側に、イオン性不純物トラップ用の電極（第１電極８１および第２電極８２）と、かかる電極を駆動するトラップ用電極駆動回路部８０（第２駆動回路部）と、トラップ用電極駆動回路部８０から第１電極８１および第２電極８２に駆動電位を供給する給電線８６、８７とが形成されている。

【００３１】

（液晶パネル１００ｐおよび素子基板１０の構成）

図２は、本発明の実施の形態１に係る液晶装置１００の液晶パネル１００ｐの説明図であり、図２（ａ）、（ｂ）は各々、液晶パネル１００ｐを各構成要素と共に対向基板の側から見た平面図、およびそのＨ－Ｈ′断面図である。図３は、本発明の実施の形態１に係る液晶装置１００の素子基板１０に形成されている電極等の説明図であり、図３（ａ）、（ｂ）は、素子基板１０全体に形成されている電極等の説明図、およびダミー画素電極の説明図である。なお、図３等においては画素電極９ａの数等について少なく示してある。

【００３２】

図２に示すように、液晶パネル１００ｐでは、素子基板１０と対向基板２０とが所定の隙間を介してシール材１０７によって貼り合わされており、シール材１０７は対向基板２０の外縁に沿うように枠状に設けられている。シール材１０７は、光硬化樹脂や熱硬化性樹脂等からなる接着剤であり、両基板間の距離を所定値とするためのグラスファイバー、あるいはガラスビーズ等のギャップ材１０７ａが配合されている。液晶パネル１００ｐにおいて、素子基板１０と対向基板２０との間のうち、シール材１０７によって囲まれた領域内には液晶層５０が保持されている。本形態において、シール材１０７には、液晶注入口として利用される途切れ部分１０７ｃが形成されており、かかる途切れ部分１０７ｃは、液晶材料の注入後、封止材１０８によって塞がれている。

【００３３】

図２および図３（ａ）に示すように、液晶パネル１００ｐにおいて、素子基板１０および対向基板２０はいずれも四角形であり、液晶パネル１００ｐの略中央には、図１を参照して説明した画像表示領域１０ａが四角形の領域として設けられている。かかる形状に対応して、シール材１０７も略四角形に設けられ、画像表示領域１０ａの外側は、四角枠状の外周領域１０ｃになっている。

【００３４】

素子基板１０において、外周領域１０ｃでは、素子基板１０の一辺に沿ってデータ線駆動回路１０１および複数の端子１０２が形成されており、この一辺に隣接する他の辺に沿って走査線駆動回路１０４が形成されている。なお、端子１０２には、フレキシブル配線基板（図示せず）が接続されており、素子基板１０には、フレキシブル配線基板を介して各種電位や各種信号が入力される。

【００３５】

詳しくは後述するが、素子基板１０の一方面１０ｓおよび他方面１０ｔのうち、対向基板２０と対向する一方面１０ｓの側において、画像表示領域１０ａには、図１を参照して説明した画素トランジスター３０、および画素トランジスター３０に電気的に接続する画

素電極９ａがマトリクス状に形成されており、かかる画素電極９ａの上層側には無機配向膜１６が形成されている。

【００３６】

また、素子基板１０の一方面１０ｓの側において、画像表示領域１０ａより外側の外周領域１０ｃのうち、画像表示領域１０ａとシール材１０７とに挟まれた四角枠状の周辺領域１０ｂには、画素電極９ａと同時形成されたダミー画素電極９ｂが形成されている。

【００３７】

図３（ｂ）に示すように、ダミー画素電極９ｂは、隣り合うダミー画素電極９ｂ同士が細幅の連結部９ｕで繋がっている。ダミー画素電極９ｂは、共通電位Ｖcomが印加されており、画像表示領域１０ａの外周側端部での液晶分子の配向の乱れを防止する。また、ダミー画素電極９ｂは、素子基板１０において無機配向膜１６が形成される面を研磨により平坦化する際、画像表示領域１０ａと周辺領域１０ｂとの高さ位置の差を圧縮し、無機配向膜１６が形成される面を平坦面にするのに寄与する。なお、ダミー画素電極９ｂに電位を印加せず、ダミー画素電極９ｂを電位的にフロート状態とする場合もあり、この場合でも、ダミー画素電極９ｂは、画像表示領域１０ａと周辺領域１０ｂとの高さ位置の差を圧縮し、無機配向膜１６が形成される面を平坦面にするのに寄与する。

【００３８】

再び図２において、対向基板２０の一方面２０ｓおよび他方面２０ｔのうち、素子基板１０と対向する一方面２０ｓの側には共通電極２１が形成されている。共通電極２１は、対向基板２０の略全面あるいは複数の帯状電極として複数の画素１００ａに跨って形成されている。本形態において、共通電極２１は、対向基板２０の略全面に形成されている。

【００３９】

また、対向基板２０の一方面２０ｓの側には、共通電極２１の下層側に遮光層２９が形成され、共通電極２１の表面には無機配向膜２６が積層されている。本形態において、遮光層２９は、画像表示領域１０ａの外周縁に沿って延在する額縁部分２９ａとして形成されている。本形態において、遮光層２９は、隣り合う画素電極９ａにより挟まれた画素間領域１０ｆに重なるブラックマトリクス部２９ｂとしても形成されている。ここで、額縁部分２９ａはダミー画素電極９ｂと重なる位置に形成されており、額縁部分２９ａの外周縁は、シール材１０７の内周縁との間に隙間を隔てた位置にある。従って、額縁部分２９ａとシール材１０７とは重なっていない。

【００４０】

液晶パネル１００ｐにおいて、シール材１０７より外側には、対向基板２０の一方面２０ｓの側の４つの角部分に基板間導通用電極部２５ｔが形成されており、素子基板１０の一方面１０ｓの側には、対向基板２０の４つの角部分（基板間導通用電極部２５ｔ）と対向する位置に基板間導通用電極部６ｔが形成されている。本形態において、基板間導通用電極部２５ｔは、共通電極２１の一部からなる。基板間導通用電極部６ｔは、共通電位Ｖcomが印加された定電位配線６ｓに導通しており、定電位配線６ｓは、端子１０２のうち、共通電位印加用の端子１０２ａに導通している。基板間導通用電極部６ｔと基板間導通用電極部２５ｔとの間には、導電粒子を含んだ基板間導通材１０９が配置されており、対向基板２０の共通電極２１は、基板間導通用電極部６ｔ、基板間導通材１０９および基板間導通用電極部２５ｔを介して、素子基板１０側に電気的に接続されている。このため、共通電極２１は、素子基板１０の側から共通電位Ｖcomが印加されている。シール材１０７は、略同一の幅寸法をもって対向基板２０の外周縁に沿って設けられている。このため、シール材１０７は、略四角形である。但し、シール材１０７は、対向基板２０の角部分と重なる領域では基板間導通用電極部６ｔ、２５ｔを避けて内側を通るように設けられており、シール材１０７の角部分は略円弧状である。

【００４１】

かかる構成の液晶装置１００において、本形態では、画素電極９ａおよび共通電極２１がＩＴＯ（Indium Tin Oxide）膜やＩＺＯ（Indium Zinc Oxide）膜等の透光性導電膜により形成されており、液晶装置１００は透過型の液晶装置である。かかる透過型の液晶装

置１００では、対向基板２０の側から入射した光が素子基板１０を透過して出射される間に変調されて画像を表示する。なお、画素電極９ａおよび共通電極２１のうち、例えば、共通電極２１を透光性導電膜により形成し、画素電極９ａをアルミニウム膜等の反射性導電膜により形成する場合もあり、かかる構成によれば、反射型の液晶装置１００を構成することができる。反射型の液晶装置１００では、素子基板１０および対向基板２０のうち、対向基板２０の側から入射した光が素子基板１０で反射して出射される間に変調されて画像を表示する。

【００４２】

液晶装置１００は、モバイルコンピューター、携帯電話機等といった電子機器のカラー表示装置として用いることができ、この場合、対向基板２０あるいは素子基板１０には、カラーフィルター（図示せず）が形成される。また、液晶装置１００では、使用する液晶層５０の種類や、ノーマリホワイトモード／ノーマリブラックモードの別に応じて、偏光フィルム、位相差フィルム、偏光板等が液晶パネル１００ｐに対して所定の向きに配置される。さらに、液晶装置１００は、後述する投射型表示装置（液晶プロジェクター）において、ＲＧＢ用のライトバルブとして用いることができる。この場合、ＲＧＢ用の各液晶装置１００の各々には、ＲＧＢ色分解用のダイクロイックミラーを介して分解された各色の光が投射光として各々入射されることになるので、カラーフィルターは形成されない。

【００４３】

本形態において、液晶装置１００が、後述する投射型表示装置においてＲＧＢ用のライトバルブとして用いられる透過型の液晶装置であって、対向基板２０から入射した光が素子基板１０を透過して出射される場合を中心に説明する。また、本形態において、液晶装置１００は、液晶層５０の液晶分子として、誘電異方性が負のネマチック液晶化合物を用いたＶＡモードの液晶パネル１００ｐを備えている場合を中心に説明する。

【００４４】

（画素等の具体的構成）

図４は、本発明の実施の形態１に係る液晶装置１００に用いた素子基板１０において隣り合う複数の画素の平面図である。図５は、本発明の実施の形態１に係る液晶装置１００の断面構成を示す説明図であり、図５（ａ）、（ｂ）は、図４に示す画素のＦ－Ｆ′断面図、および外周領域１０ｃの断面図である。なお、図４では、各層を以下の線

下層側の遮光層８ａ＝細くて長い破線
半導体層１ａ＝細くて短い点線
走査線３ａ＝太い実線
ドレイン電極４ａ＝細い実線
データ線６ａおよび中継電極６ｂ＝細い一点鎖線
容量線５ｂ＝太い一点鎖線
上層側の遮光層７ａおよび中継電極７ｂ＝細い二点鎖線
画素電極９ａ＝太い破線

で示してある。また、図４では、互いの端部が重なり合う層については、層の形状等が分かりやすいように、端部の位置をずらしてある。

【００４５】

図４に示すように、素子基板１０において対向基板２０と対向する一方面１０ｓには、複数の画素１００ａの各々に画素電極９ａが形成されており、隣り合う画素電極９ａにより挟まれた画素間領域１０ｆに沿ってデータ線６ａおよび走査線３ａが形成されている。本形態において、画素間領域１０ｆは縦横に延在しており、走査線３ａは画素間領域１０ｆのうち、Ｘ方向（第１方向）に延在する第１画素間領域１０ｇに沿って直線的に延在し、データ線６ａは、Ｙ方向（第２方向）に延在する第２画素間領域１０ｈに沿って直線的に延在している。また、データ線６ａと走査線３ａとの交差に対応して画素トランジスター３０が形成されており、本形態において、画素トランジスター３０は、データ線６ａと走査線３ａとの交差領域およびその付近を利用して形成されている。素子基板１０には容量線５ｂが形成されており、かかる容量線５ｂには共通電位Ｖcomが印加されている。本

形態において、容量線５ｂは、走査線３ａおよびデータ線６ａに重なるように延在して格子状に形成されている。画素トランジスター３０の上層側には遮光層７ａが形成されており、かかる遮光層７ａは、データ線６ａに重なるように延在している。画素トランジスター３０の下層側には遮光層８ａが形成されており、かかる遮光層８ａは、走査線３ａと重なるように直線的に延びた主線部分と、データ線６ａと走査線３ａとの交差部分でデータ線６ａに重なるように延びた副線部分とを備えている。

【００４６】

図５（ａ）に示すように、素子基板１０は、石英基板やガラス基板等の透光性の基板本体１０ｗの液晶層５０側の基板面（対向基板２０と対向する一方面１０ｓ側）に形成された画素電極９ａ、画素スイッチング用の画素トランジスター３０、および無機配向膜１６を主体として構成されている。対向基板２０は、石英基板やガラス基板等の透光性の基板本体２０ｗ、その液晶層５０側の表面（素子基板１０と対向する一方面２０ｓ）に形成された遮光層２９、共通電極２１、および無機配向膜２６を主体として構成されている。

【００４７】

素子基板１０において、基板本体１０ｗの一方面１０ｓ側には、導電性のポリシリコン膜、金属シリサイド膜、金属膜あるいは金属化合物膜等の導電膜からなる下層側の遮光層８ａが形成されている。本形態において、遮光層８ａは、タングステンシリサイド（ＷＳｉ）等の遮光膜からなり、液晶装置１００を透過した後の光が他の部材で反射した際、かかる反射光が半導体層１ａに入射して画素トランジスター３０で光電流に起因する誤動作が発生することを防止する。なお、遮光層８ａを走査線として構成する場合もあり、この場合、後述するゲート電極３ｃと遮光層８ａを導通させた構成とする。

【００４８】

基板本体１０ｗの一方面１０ｓ側において、遮光層８ａの上層側には、透光性の絶縁膜１２が形成されており、かかる絶縁膜１２の表面側に、半導体層１ａを備えた画素トランジスター３０が形成されている。本形態において、絶縁膜１２は、ＮＳＧ（ノンシリケートガラス）、ＰＳＧ（リンシリケートガラス）、ＢＳＧ（ボロンシリケートガラス）、ＢＰＳＧ（ボロンリンシリケートガラス）等のシリコン酸化膜（シリケートガラスも含む。）や、シリコン窒化膜からなる。かかる絶縁膜１２は、シランガス（SiH_4）、２塩化シラン（$SiCl_2H_2$）、ＴＥＯＳ（テトラエトキシシラン／テトラ・エチル・オルソ・シリケート／$Si(OC_2H_5)_4$）、ＴＥＢ（テトラ・エチル・ボートレート）、ＴＭＯＰ（テトラ・メチル・オキシ・フォスレート）等を用いた常圧ＣＶＤ法、減圧ＣＶＤ法、あるいはプラズマＣＶＤ法等により形成される。

【００４９】

画素トランジスター３０は、データ線６ａの延在方向に長辺方向を向けた半導体層１ａと、半導体層１ａの長さ方向と直交する方向に延在して半導体層１ａの長さ方向の中央部分に重なるゲート電極３ｃとを備えており、本形態において、ゲート電極３ｃは走査線３ａの一部からなる。画素トランジスター３０は、半導体層１ａとゲート電極３ｃとの間に透光性のゲート絶縁層２を有している。半導体層１ａは、ゲート電極３ｃに対してゲート絶縁層２を介して対向するチャネル領域１ｇを備えているとともに、チャネル領域１ｇの両側にソース領域１ｂおよびドレイン領域１ｃを備えている。本形態において、画素トランジスター３０は、ＬＤＤ構造を有している。従って、ソース領域１ｂおよびドレイン領域１ｃは各々、チャネル領域１ｇの両側に低濃度領域を備え、低濃度領域に対してチャネル領域１ｇとは反対側で隣接する領域に高濃度領域を備えている。

【００５０】

半導体層１ａは、ポリシリコン膜（多結晶シリコン膜）等によって構成されている。ゲート絶縁層２は、半導体層１ａを熱酸化したシリコン酸化膜からなる第１ゲート絶縁層２ａと、温度が７００～９００℃の高温条件での減圧ＣＶＤ法により形成されたシリコン酸化膜からなる第２ゲート絶縁層２ｂとの２層構造からなる。ゲート電極３ｃおよび走査線３ａは、導電性のポリシリコン膜、金属シリサイド膜、金属膜あるいは金属化合物膜等の導電膜からなる。本形態において、ゲート電極３ｃは、導電性のポリシリコン膜とタング

ステンシリサイド膜との２層構造を有している。

【００５１】

ゲート電極３ｃの上層側には、ＮＳＧ、ＰＳＧ、ＢＳＧ、ＢＰＳＧ等のシリコン酸化膜等からなる透光性の層間絶縁膜４１が形成され、層間絶縁膜４１の上層には、ドレイン電極４ａが形成されている。本形態において、層間絶縁膜４１は、シリコン酸化膜からなる。ドレイン電極４ａは、導電性のポリシリコン膜、金属シリサイド膜、金属膜あるいは金属化合物膜等の導電膜からなる。本形態において、ドレイン電極４ａはチタン窒化膜からなる。ドレイン電極４ａは、半導体層１ａのドレイン領域１ｃ（画素電極側ソースドレイン領域）と一部が重なるように形成されており、層間絶縁膜４１およびゲート絶縁層２を貫通するコンタクトホール４１ａを介してドレイン領域１ｃに導通している。

【００５２】

ドレイン電極４ａの上層側には、シリコン酸化膜等からなる透光性のエッチングストッパー層４９、および透光性の誘電体層４０が形成されており、かかる誘電体層４０の上層側には容量線５ｂが形成されている。誘電体層４０としては、シリコン酸化膜やシリコン窒化膜等のシリコン化合物を用いることができる他、アルミニウム酸化膜、チタン酸化膜、タンタル酸化膜、ニオブ酸化膜、ハフニウム酸化膜、ランタン酸化膜、ジルコニウム酸化膜等の高誘電率の誘電体層を用いることができる。容量線５ｂは、導電性のポリシリコン膜、金属シリサイド膜、金属膜あるいは金属化合物膜等の導電膜からなる。本形態において、容量線５ｂは、チタン窒化膜、アルミニウム膜、およびチタン窒化膜との３層構造を有している。ここで、容量線５ｂは、誘電体層４０を介してドレイン電極４ａと重なっており、蓄積容量５５を構成している。

【００５３】

容量線５ｂの上層側には層間絶縁膜４２が形成されており、かかる層間絶縁膜４２の上層側には、データ線６ａと中継電極６ｂとが同一の導電膜により形成されている。層間絶縁膜４２はシリコン酸化膜からなる。データ線６ａと中継電極６ｂは、導電性のポリシリコン膜、金属シリサイド膜、金属膜あるいは金属化合物膜等の導電膜からなる。本形態において、データ線６ａおよび中継電極６ｂは、アルミニウム合金膜や、チタン窒化膜とアルミニウム膜との２層乃至４層の積層膜からなる。データ線６ａは、層間絶縁膜４２、エッチングストッパー層４９、層間絶縁膜４１およびゲート絶縁層２を貫通するコンタクトホール４２ａを介してソース領域１ｂ（データ線側ソースドレイン領域）に導通している。中継電極６ｂは、層間絶縁膜４２およびエッチングストッパー層４９を貫通するコンタクトホール４２ｂを介してドレイン電極４ａに導通している。

【００５４】

データ線６ａおよび中継電極６ｂの上層側にはシリコン酸化膜等からなる透光性の層間絶縁膜４４が形成されており、かかる層間絶縁膜４４の上層側には、遮光層７ａおよび中継電極７ｂが同一の導電膜によって形成されている。層間絶縁膜４４は、例えば、テトラエトキシシランと酸素ガスとを用いたプラズマＣＶＤ法や、シランガスと亜酸化窒素ガスとを用いたプラズマＣＶＤ法等により形成したシリコン酸化膜からなり、その表面は平坦化されている。遮光層７ａおよび中継電極７ｂは、導電性のポリシリコン膜、金属シリサイド膜、金属膜あるいは金属化合物膜等の導電膜からなる。本形態において、遮光層７ａおよび中継電極７ｂは、アルミニウム合金膜や、チタン窒化膜とアルミニウム膜との２層乃至４層の積層膜からなる。中継電極７ｂは、層間絶縁膜４４を貫通するコンタクトホール４４ａを介して中継電極６ｂに導通している。遮光層７ａは、データ線６ａと重なるように延在しており、遮光層として機能している。なお、遮光層７ａを容量線５ｂと導通させてシールド層として利用してもよい。

【００５５】

遮光層７ａおよび中継電極７ｂの上層側には、シリコン酸化膜等からなる透光性の層間絶縁膜４５が形成されており、かかる層間絶縁膜４５の上層側には、ＩＴＯ膜等の透光性導電膜からなる画素電極９ａが形成されている。本形態において、画素電極９ａは、ＩＴＯ膜からなる。層間絶縁膜４５は、例えば、テトラエトキシシランと酸素ガスとを用いた

プラズマＣＶＤ法や、シランガスと亜酸化窒素ガスとを用いたプラズマＣＶＤ法等により形成したシリコン酸化膜からなり、表面は平坦化されている。

【００５６】

画素電極９ａは、中継電極７ｂと部分的に重なっており、層間絶縁膜４５を貫通するコンタクトホール４５ａを介して中継電極７ｂに導通している。その結果、画素電極９ａは、中継電極７ｂ、中継電極６ｂおよびドレイン電極４ａを介してドレイン領域１ｃに電気的に接続している。

【００５７】

画素電極９ａの表面には無機配向膜１６が形成されている。本形態において、無機配向膜１６は、SiO_X（ｘ＜２）、SiO_2、TiO_2、ＭｇＯ、Al_2O_3、In_2O_3、Sb_2O_3、Ta_2O_5等の斜方蒸着膜（傾斜垂直配向膜）からなる。

【００５８】

（対向基板２０の構成）

対向基板２０では、石英基板やガラス基板等の透光性の基板本体２０ｗ（透光性基板）の液晶層５０側の表面（素子基板１０に対向する一方面２０ｓ）には、遮光層２９、シリコン酸化膜等からなる絶縁膜２８、およびＩＴＯ膜等の透光性導電膜からなる共通電極２１が形成されており、かかる共通電極２１を覆うように無機配向膜２６が形成されている。本形態において、共通電極２１はＩＴＯ膜からなる。無機配向膜２６は、無機配向膜１６と同様、SiO_X（ｘ＜２）、SiO_2、TiO_2、ＭｇＯ、Al_2O_3、In_2O_3、Sb_2O_3、Ta_2O_5等の斜方蒸着膜（傾斜垂直配向膜）である。かかる無機配向膜１６、２６は、配向規制力がアンチパラレルであり、液晶層５０に用いた誘電異方性が負のネマチック液晶化合物を、図５に実線Ｌ１で液晶分子５０ｂを模式的に示すように、傾斜垂直配向させる。このようにして、液晶パネル１００ｐは、ノーマリブラックのＶＡモードの液晶パネルとして構成されている。本形態において、液晶分子５０ｂのプレチルト方向は、図３に矢印Ｐで示すように、画像表示領域１０ａの４つの角$10a_1$～$10a_4$のうち、対角に位置する２つの角$10a_1$、$10a_3$を結ぶ対角線方向に設定されている。

【００５９】

（周辺領域１０ｂの構成）

図３および図５（ｂ）において、素子基板１０の一方面１０ｓの側において、周辺領域１０ｂでは、液晶分子５０ｂのプレチルト方向に位置する画像表示領域１０ａの角$10a_1$、$10a_3$に沿って屈曲するＬ字形状のイオン性不純物トラップ用の電極（第１電極８１および第２電極８２）が形成されている。また、素子基板１０には、イオン性不純物トラップ用の電極（第１電極８１および第２電極８２）を駆動するトラップ用電極駆動回路部８０（第２駆動回路部）と、トラップ用電極駆動回路部８０から第１電極８１および第２電極８２に駆動電位を供給する給電線８６、８７（図１参照／図３では図示せず）とが形成されている。本形態において、トラップ用電極駆動回路部８０は、データ線駆動回路１０１と連動して動作することから、データ線駆動回路１０１が形成されている領域内に設けられている。また、対向基板２０には、第１電極８１および第２電極８２に対向するイオン性不純物トラップ用の第３電極８３が形成されている。本形態において、第３電極８３は、共通電極２１の一部からなり、共通電位Ｖcomが印加されている。

【００６０】

ここで、第１電極８１は、素子基板１０において画像表示領域１０ａとシール材１０７とに挟まれた領域に設けられ、第２電極８２は、素子基板１０において第１電極８１とシール材１０７とに挟まれた領域に設けられている。このため、第１電極８１は、画像表示領域１０ａの近傍に位置し、第２電極８２は、第１電極８１に対して外側で隣り合っている。かかる第１電極８１および第２電極８２を構成するにあたって、本形態では、複数のダミー画素電極９ｂのうちの一部が用いられている。より具体的には、図３（ｂ）に示すように、複数のダミー画素電極９ｂのうち、周辺領域１０ｂにおいて、画像表示領域１０ａの角$10a_1$、$10a_3$に沿って配列されたダミー画素電極９ｂは、他のダミー画素電極９ｂと電気的に分離されて、イオン性不純物トラップ用の電極（第１電極８１および第２

電極８２）として用いられている。また、周辺領域１０ｂにおいて、画像表示領域１０ａの角１０ａ$_1$、１０ａ$_3$に設けられたダミー画素電極９ｂのうち、画像表示領域１０ａに近い内側に位置するダミー画素電極９ｂは、連結部９ｕを介して繋がって第１電極８１を構成し、画像表示領域１０ａから遠い外側に位置するダミー画素電極９ｂは、連結部９ｕを介して繋がって第２電極８２を構成している。

【００６１】

なお、図示を省略するが、図１および図２を参照して説明したデータ線駆動回路１０１および走査線駆動回路１０４には、ｎチャネル型の駆動用トランジスターとｐチャネル型の駆動用トランジスターとを備えた相補型トランジスター回路等が構成されている。ここで、駆動用トランジスターは、画素トランジスター３０の製造工程の一部を利用して形成されたものである。このため、素子基板１０においてデータ線駆動回路１０１および走査線駆動回路１０４が形成されている領域も、図５に示す断面構成と略同様な断面構成を有している。

【００６２】

（イオン性不純物のトラップ動作）

図６は、本発明の実施の形態１に係る液晶装置１００における画素駆動用およびイオン性不純物トラップ用の信号の説明図であり、図６（ａ）、（ｂ）、（ｃ）は、画素電極９ａに印加される電位の説明図、第１電極８１に印加される電位の説明図、および第２電極８２に印加される電位の説明図である。図７は、本発明の実施の形態１に係る液晶装置１００においてイオン性不純物をトラップする様子を示す説明図である。なお、本形態では、共通電極２１および第３電極８３（共通電極２１の一部）に印加される共通電位Ｖcomは０Ｖ一定である。

【００６３】

図５において、液晶層５０に用いた液晶分子５０ｂは、画素電極９ａと共通電極２１との間に印加される電圧が閾値電圧を超えると、実線Ｌ１で示す姿勢と点線Ｌ２で示す姿勢とに切り換わり、その結果、液晶層５０には、矢印Ｆ１、Ｆ２で示す微弱な流動が発生する。このため、シール材１０７等から液晶層５０内に溶出したイオン性不純物は、画像表示領域１０ａの角１０ａ$_1$、１０ａ$_3$に凝集しようとする。そこで、本形態の液晶装置１００においては、画像を表示する際、あるいは液晶装置１００を出荷する前の段階で、液晶装置１００を動作させ、以下に説明するように、液晶層５０において画像表示領域１０ａの内側に存在するイオン性不純物を画像表示領域１０ａの外側に引き寄せ、そこに滞留させておく。

【００６４】

かかる動作の際、データ線駆動回路１０１（第１駆動回路部）は、図６（ａ）に示すように、１フレーム毎に画素電極９ａに供給する画像信号の極性を反転させる。より具体的には、データ線駆動回路１０１は、共通電極２１に印加される共通電位Ｖcomよりも高い電位Ｖs(+)の画像信号で画素電極９ａを駆動する第１期間Ｔ$_1$と、共通電位Ｖcomよりも低い電位Ｖs(-)の画像信号で画素電極９ａを駆動する第２期間Ｔ$_2$とを交互に実行する。本形態において、電位Ｖs(+)は＋５Ｖであり、電位Ｖs(-)は－５Ｖであるとして図示してある。

【００６５】

かかる動作に並行して、トラップ用電極駆動回路部８０は、図６（ｂ）、（ｃ）に示すように、第１電極８１に第１駆動電位を供給し、第２電極８２に第２駆動電位を供給する。ここで、トラップ用電極駆動回路部８０は、第１期間Ｔ$_1$の少なくとも一部の期間では、第１駆動電位として共通電位Ｖcomより低い電位Ｖf(-)を第１電極８１に供給し、第２駆動信号として共通電位Ｖcomより高い電位Ｖf(+)を第２電極８２に供給する。また、第２期間Ｔ$_2$の少なくとも一部の期間では、第１駆動電位として共通電位Ｖcomより高い電位Ｖf(+)を第１電極８１に供給し、第２駆動信号として共通電位Ｖcomより低い電位Ｖf(-)を第２電極８２に供給する。電位Ｖf(+)、Ｖf(-)としては、液晶材料の閾値電圧を超える値が設定されており、本形態において、電位Ｖf(+)は、例えば＋５Ｖであり、電位Ｖf(-)

は、例えば－５Ｖである。

【００６６】

ここで、トラップ用電極駆動回路部８０は、第１期間T_1の初期の一部の期間T_{11}では、第１駆動電位として共通電位Ｖcomより低い電位Ｖｆ(-)を第１電極８１に供給するとともに、第２駆動電位として共通電位Ｖcomより高い電位Ｖｆ(+)を第２電極８２に供給し、それに続く第１期間T_1の残りの期間T_{12}では、第１駆動電位および第２駆動電位として共通電位Ｖcomと同一の電位を第１電極８１および第２電極８２に供給する。また、トラップ用電極駆動回路部８０は、第２期間T_2の初期の一部の期間T_{21}では、第１駆動電位として共通電位Ｖcomより高い電位Ｖｆ(+)を第１電極８１に供給するとともに、第２駆動電位として共通電位Ｖcomより低い電位Ｖｆ(-)を第２電極８２に供給し、それに続く第２期間T_2の残りの期間T_{22}では、第１駆動電位および第２駆動電位として共通電位Ｖcomと同一の電位を第１電極８１および第２電極８２に供給する。

【００６７】

従って、第１期間T_1および第２期間T_2における素子基板１０側と対向基板２０側の極性は以下の通りである。

第１期間T_1の期間T_{11}

素子基板１０の画素電極９ａ＞対向基板２０の共通電極２１
素子基板１０の第１電極８１＜対向基板２０の第３電極８３
素子基板１０の第２電極８２＞対向基板２０の第３電極８３

第１期間T_1の期間T_{12}

素子基板１０の画素電極９ａ＞対向基板２０の共通電極２１
素子基板１０の第１電極８１＝対向基板２０の第３電極８３
素子基板１０の第２電極８２＝対向基板２０の第３電極８３

第２期間T_2の期間T_{21}

素子基板１０の画素電極９ａ＜対向基板２０の共通電極２１
素子基板１０の第１電極８１＞対向基板２０の第３電極８３
素子基板１０の第２電極８２＜対向基板２０の第３電極８３

第２期間T_2の期間T_{22}

素子基板１０の画素電極９ａ＜対向基板２０の共通電極２１
素子基板１０の第１電極８１＝対向基板２０の第３電極８３
素子基板１０の第２電極８２＝対向基板２０の第３電極８３

【００６８】

かかる構成によれば、まず、第１期間T_1では、画素電極９ａに正の電位Ｖs(+)が印加されているため、図７（ａ）に示すように、画素電極９ａには負極性のイオン性不純物が集まっている。

【００６９】

次に、第２期間T_2の最初の期間T_{21}において、画素電極９ａに印加される電位の極性が切り換わって第１電極８１に正の電位Ｖｆ(+)が印加されると、画素電極９ａに集まっていた負極性のイオン性不純物は、図７（ｂ）に示すように、第１電極８１に移動する。ここで、印加され電位Ｖｆ(+)は、液晶分子５０ｂの閾値を越える電位である。従って、次の期間T_{22}において、第１電極８１に共通電位Ｖcomが印加されると、図７（ｃ）に示すように、それまで第１電極８１に電気的に束縛されていた負極性のイオン性不純物は、電位による束縛から解放される。また、負極性のイオン性不純物は、液晶分子５０ｂの揺れにより誘起された液晶層５０の流動に乗って第２電極８２の側へ移動する。

【００７０】

次に、第１期間T_1の最初の期間T_{11}において、第２電極８２に正の電位Ｖｆ(+)が印加されると、図７（ｄ）に示すように、第２電極８２の側へ移動してきた負極性のイオン性不純物は、第２電極８２に束縛され、次の期間T_{22}では、図７（ｅ）に示すように、第２電極８２の電位により束縛されていた負極性のイオン性不純物は、電位による束縛から解放されるとともに、液晶分子５０ｂの揺れにより誘起された液晶層５０の流動に乗って第

２電極８２よりさらに外側に放出される。

【００７１】

以降、上記の第１期間T_1と第２期間T_2とが繰り返されると、液晶層５０において画像表示領域１０ａの内側に存在していたイオン性不純物は、画像表示領域１０ａの外側に排出され、そこに滞留する。なお、期間T_{22}では、画素電極９ａに負極性の電位Ｖｓ(-)が印加されていたため、画素電極９ａには正極性のイオン性不純物が集まっており、かかる正極性のイオン性不純物は、負極性のイオン性不純物の場合と同様、第１電極８１および第２電極８２を経て、第２電極８２よりさらに外側に放出される。

【００７２】

（本形態の主な効果）

以上説明したように、本形態の液晶装置１００において、データ線駆動回路１０１（第１駆動回路部）は、第１期間T_1と第２期間T_2とにおいて、素子基板１０側の画素電極９ａと対向基板２０側の共通電極２１との極性を反転させる。また、トラップ用電極駆動回路部８０（第２駆動回路部）は、かかる反転駆動に対応して素子基板１０側の第１電極８１および第２電極８２を駆動する。ここで、対向基板２０側の第３電極８３に対する第１電極８１の極性は、共通電極２１に対する画素電極９ａの極性とは反対であり、対向基板２０側の第３電極８３に対する第２電極８２の極性は、共通電極２１に対する画素電極９ａの極性と同一である。すなわち、画像表示領域１０ａから外側に向かって素子基板１０と対向基板２０との間の極性が領域毎に反転している。従って、第１期間T_1と第２期間T_2とを繰り返すと、画像表示領域１０ａ内のイオン性不純物は、素子基板１０と対向基板２０との間の極性によって各領域で順次、トラップされるとともに、液晶分子５０ｂの揺らぎによって発生する液晶層５０の流動によって、画像表示領域１０ａの内側から外側に効率よく排出される。

【００７３】

また、第１期間T_1では、画素電極９ａには共通電位Ｖｃｏｍよりも高い電位Ｖｓ(+)の画像信号が印加される一方、第１電極８１には共通電位Ｖｃｏｍより低い電位Ｖｓ(-)が印加されるため、第１電極８１と画素電極９ａとの電位差が大である。従って、画像表示領域１０ａ内のイオン性不純物は、画像表示領域１０ａの内側から外側に効率よく排出される。また、第２期間T_2でも、第１期間T_1と同様に、画像表示領域１０ａ内のイオン性不純物は、画像表示領域１０ａの内側から外側に効率よく排出される。

【００７４】

しかも、本形態において、トラップ用電極駆動回路部８０は、第１期間T_1の一部の期間T_{11}では、共通電位Ｖｃｏｍより低い電位Ｖｆ(-)を第１電極８１に供給するとともに、共通電位Ｖｃｏｍより高い電位Ｖｆ(+)を第２電極８２に供給し、それに続く第１期間T_1の残りの期間T_{12}では、共通電位Ｖｃｏｍと同一の電位（共通電位Ｖｃｏｍ＝０Ｖ）を第１電極８１および第２電極８２に供給する。また、トラップ用電極駆動回路部８０は、第２期間T_2の一部の期間T_{21}では、共通電位Ｖｃｏｍより高い電位Ｖｆ(+)を第１電極８１に供給するとともに、共通電位Ｖｃｏｍより低い電位Ｖｆ(-)を第２電極８２に供給し、それに続く第２期間T_2の残りの期間T_{22}では、共通電位Ｖｃｏｍと同一の電位（共通電位Ｖｃｏｍ＝０Ｖ）を第１電極８１および第２電極８２に供給する。このため、素子基板１０側と対向基板２０側との間の極性によってイオン性不純物をトラップする過程、イオン性不純物に対する電気的な拘束を解除する過程、液晶分子５０ｂの揺らぎによって液晶層５０に流動を発生させる過程をこの順に適正に設定することができる。従って、画像表示領域１０ａの内側から外側にイオン性不純物が効率よく排出されるので、画像表示領域１０ａにおいてイオン性不純物が凝集しにくい。それ故、イオン性不純物の凝集に起因する表示品位の低下が発生しにくい。

【００７５】

特にＶＡモードの液晶装置１００の場合、液晶分子５０ｂの姿勢が切り換わる際の液晶層５０での流動によって、プレチルトの方位に対応する対角にイオン性不純物が偏在しやすいが、本形態では、かかる液晶層５０の流動を有効に利用して画像表示領域１０ａの内

側から外側にイオン性不純物を効率よく排出する。それ故、本形態によれば、ＶＡモードの液晶装置１００であっても、イオン性不純物の凝集に起因する表示品位の低下が発生しにくい。

【００７６】

また、無機配向膜１６、２６は、イオン性不純物を吸着しやすい傾向にあるが、本形態によれば、画像表示領域１０ａでイオン性不純物が凝集することを確実に防止することができる。それ故、イオン性不純物の凝集に起因する表示品位の低下が発生しにくい。

【００７７】

そこで、本形態の液晶装置１００に対して、温度が８０℃の条件でメタルハライドランプにより光照射（３Ｗ／ｃｍ^2）を行う加速試験を行い、画像表示領域１０ａの周辺部に表示ムラが認識されるまでの時間を評価したところ、画像表示領域１０ａの周辺部に表示ムラが認識されるまでに２２５０時間という極めて長い時間を要した。これに対して、第１電極８１および第２電極８２に駆動電位を供給しなかった参考例１について同様な加速試験を行ったところ、３００時間で画像表示領域１０ａの周辺部に表示ムラが認識された。また、第１電極８１および第２電極８２に＋５ｖの直流電圧を供給した参考例２について同様な加速試験を行ったところ、５００時間で画像表示領域１０ａの周辺部に表示ムラが認識された。このように本形態によれば、イオン性不純物の凝集に起因する表示品位の低下が発生しにくいことを確認することができた。

【００７８】

［実施の形態２］

図８は、本発明の実施の形態２に係る液晶装置１００に形成されている電極等の説明図である。なお、本形態の基本的な構成は、実施の形態１と同様であるため、共通する部分には同一の符号を付して、それらの説明を省略する。

【００７９】

実施の形態１では、対向基板２０において第３電極８３が共通電極２１の一部として構成されていたが、本形態では、図８に示すように、第３電極８３が共通電極２１から分離した別の電極として構成されている。かかる構成において、第３電極８３と共通電極２１とを同一の電位に設定しておけば、図６を参照して説明した電位を各電極に供給すればよい。すなわち、第１期間T_1および第２期間T_2における素子基板１０側と対向基板２０側の極性は以下の通りである。

第１期間T_1の期間T_{11}

素子基板１０の画素電極９ａ＞対向基板２０の共通電極２１
素子基板１０の第１電極８１＜対向基板２０の第３電極８３
素子基板１０の第２電極８２＞対向基板２０の第３電極８３

第１期間T_1の期間T_{12}

素子基板１０の画素電極９ａ＞対向基板２０の共通電極２１
素子基板１０の第１電極８１＝対向基板２０の第３電極８３
素子基板１０の第２電極８２＝対向基板２０の第３電極８３

第２期間T_2の期間T_{21}

素子基板１０の画素電極９ａ＜対向基板２０の共通電極２１
素子基板１０の第１電極８１＞対向基板２０の第３電極８３
素子基板１０の第２電極８２＜対向基板２０の第３電極８３

第２期間T_2の期間T_{22}

素子基板１０の画素電極９ａ＜対向基板２０の共通電極２１
素子基板１０の第１電極８１＝対向基板２０の第３電極８３
素子基板１０の第２電極８２＝対向基板２０の第３電極８３

【００８０】

また、共通電極２１と第３電極８３とに異なる電位を印加してもよく、この場合、第１期間T_1および第２期間T_2における素子基板１０側と対向基板２０側の極性は以下の通りである。

第１期間Ｔ$_1$の期間Ｔ$_{11}$
素子基板１０の画素電極９ａ＞対向基板２０の共通電極２１
素子基板１０の第１電極８１＜対向基板２０の第３電極８３および共通電極２１
素子基板１０の第２電極８２＞対向基板２０の第３電極８３および共通電極２１
第１期間Ｔ$_1$の期間Ｔ$_{12}$
素子基板１０の画素電極９ａ＞対向基板２０の共通電極２１
素子基板１０の第１電極８１＝対向基板２０の第３電極８３および共通電極２１
素子基板１０の第２電極８２＝対向基板２０の第３電極８３および共通電極２１
第２期間Ｔ$_2$の期間Ｔ$_{21}$
素子基板１０の画素電極９ａ＜対向基板２０の共通電極２１
素子基板１０の第１電極８１＞対向基板２０の第３電極８３および共通電極２１
素子基板１０の第２電極８２＜対向基板２０の第３電極８３および共通電極２１
第２期間Ｔ$_2$の期間Ｔ$_{22}$
素子基板１０の画素電極９ａ＜対向基板２０の共通電極２１
素子基板１０の第１電極８１＝対向基板２０の第３電極８３および共通電極２１
素子基板１０の第２電極８２＝対向基板２０の第３電極８３および共通電極２１

【００８１】
［実施の形態３］
図９は、本発明の実施の形態３に係る液晶装置１００の素子基板１０に形成されている電極等の説明図である。なお、図９においては画素電極９ａの数等について少なく示してある。また、本形態の基本的な構成は、実施の形態１と同様であるため、共通する部分には同一の符号を付して、それらの説明を省略する。

【００８２】
実施の形態１では、第１電極８１および第２電極８２を角１０ａ$_1$、１０ａ$_3$に各々、１つずつ設けたが、図９に示すように、第１電極８１および第２電極８２が各々、画像表示領域１０ａからシール材１０７に向かって交互に複数ずつ、設けられている構成を採用してもよい。なお、図９には、第１電極８１および第２電極８２が各々、画像表示領域１０ａからシール材１０７に向かって交互に２つずつ、設けられている構成を示してあるが、第１電極８１および第２電極８２を各々、３つ以上設けた構成を採用してもよい。

【００８３】
かかる構成の場合、内側の第１電極８１の一方側の端部と外側の第１電極８１の一方側の端部とを繋げ、内側の第２電極８２の他方側の端部と外側の第１電極８１の他方側の端部とを繋げた構成を採用してもよい。

【００８４】
また、図示を省略するが、第１電極８１の数と第２電極８２の数が相違している構成を採用してもよい。例えば、第１電極８１については２つ設け、第２電極８２を１つ設けた構成等を採用してもよい。

【００８５】
［実施の形態４］
図１０は、本発明の実施の形態４に係る液晶装置１００に形成されている電極等の説明図である。なお、本形態の基本的な構成は、実施の形態１と同様であるため、共通する部分には同一の符号を付して、それらの説明を省略する。

【００８６】
実施の形態１、２では、素子基板１０に第１電極８１および第２電極８２を設け、対向基板２０に第３電極８３を設けたが、図１０（ａ）に示すように、対向基板２０に第１電極８１および第２電極８２を設け、素子基板１０に第３電極８３を設けてもよい。かかる形態は、例えば、素子基板１０側において共通電位Ｖcomが印加されたダミー画素電極９ｂにより第３電極８３を構成することにより実現することができる。このような構成の場合、図１０（ｂ）、（ｃ）、（ｄ）に示すように、第１電極８１および第２電極８２に供給する電位が、図６を参照して説明した場合と逆になる。すなわち、第１期間Ｔ$_1$および

第２期間Ｔ$_2$における素子基板１０側と対向基板２０側の極性は以下の通りである。
第１期間Ｔ$_1$の期間Ｔ$_{11}$
素子基板１０の画素電極９ａ＞対向基板２０の共通電極２１
素子基板１０の第３電極８３＜対向基板２０の第１電極８１
素子基板１０の第３電極８３＞対向基板２０の第２電極８２
第１期間Ｔ$_1$の期間Ｔ$_{12}$
素子基板１０の画素電極９ａ＞対向基板２０の共通電極２１
素子基板１０の第３電極８３＝対向基板２０の第１電極８１
素子基板１０の第３電極８３＝対向基板２０の第２電極８２
第２期間Ｔ$_2$の期間Ｔ$_{21}$
素子基板１０の画素電極９ａ＜対向基板２０の共通電極２１
素子基板１０の第３電極８３＞対向基板２０の第１電極８１
素子基板１０の第３電極８３＜対向基板２０の第２電極８２
第２期間Ｔ$_2$の期間Ｔ$_{22}$
素子基板１０の画素電極９ａ＜対向基板２０の共通電極２１
素子基板１０の第３電極８３＝対向基板２０の第１電極８１
素子基板１０の第３電極８３＝対向基板２０の第２電極８２

【００８７】
また、共通電極２１と第３電極８３とに異なる電位を印加してもよく、この場合、第１期間Ｔ$_1$および第２期間Ｔ$_2$における素子基板１０側と対向基板２０側の極性は以下の通りである。
第１期間Ｔ$_1$の期間Ｔ$_{11}$
素子基板１０の画素電極９ａ＞対向基板２０の共通電極２１
素子基板１０の第３電極８３＜対向基板２０の第１電極８１および共通電極２１
素子基板１０の第３電極８３＞対向基板２０の第２電極８２および共通電極２１
第１期間Ｔ$_1$の期間Ｔ$_{12}$
素子基板１０の画素電極９ａ＞対向基板２０の共通電極２１
素子基板１０の第３電極８３＝対向基板２０の第１電極８１および共通電極２１
素子基板１０の第３電極８３＝対向基板２０の第２電極８２および共通電極２１
第２期間Ｔ$_2$の期間Ｔ$_{21}$
素子基板１０の画素電極９ａ＜対向基板２０の共通電極２１
素子基板１０の第３電極８３＞対向基板２０の第１電極８１および共通電極２１
素子基板１０の第３電極８３＜対向基板２０の第２電極８２および共通電極２１
第２期間Ｔ$_2$の期間Ｔ$_{22}$
素子基板１０の画素電極９ａ＜対向基板２０の共通電極２１
素子基板１０の第３電極８３＝対向基板２０の第１電極８１および共通電極２１
素子基板１０の第３電極８３＝対向基板２０の第２電極８２および共通電極２１

【００８８】
［実施の形態５］
なお、実施の形態４では、第１電極８１および第２電極８２を対向基板２０の角１０ａ$_1$、１０ａ$_3$に各々、１つずつ設けた。但し、対向基板２０に第１電極８１および第２電極８２を設け、素子基板１０に第３電極８３を設けた場合も、実施の形態３のように、第１電極８１および第２電極８２が各々、画像表示領域１０ａからシール材１０７に向かって交互に複数ずつ、設けられている構成を採用してもよい。

【００８９】
［他の実施の形態］
上記実施の形態では、第１電極８１および第２電極８２を角１０ａ$_1$、１０ａ$_3$のみに設けたが、画像表示領域１０ａの全周にわたって延在するように、第１電極８１および第２電極８２を設けてもよい。

【００９０】

上記実施の形態では、透過型の液晶装置１００に本発明を適用したが、反射型の液晶装置１００に本発明を適用してもよい。

【００９１】

［他の実施の形態］

上記実施の形態では、第１電極８１および第２電極８２を角$10a_1$、$10a_3$のみに設けたが、画像表示領域１０ａの全周にわたって延在するように、第１電極８１および第２電極８２を設けてもよい。

【００９２】

上記実施の形態では、透過型の液晶装置１００に本発明を適用したが、反射型の液晶装置１００に本発明を適用してもよい。

【００９３】

［電子機器への搭載例］

上述した実施形態に係る液晶装置１００を適用した電子機器について説明する。図１１は、本発明を適用した液晶装置１００を用いた投射型表示装置の概略構成図であり、図１１（ａ）、（ｂ）は各々、透過型の液晶装置１００を用いた投射型表示装置の説明図、および反射型の液晶装置１００を用いた投射型表示装置の説明図である。

【００９４】

（投射型表示装置の第１例）

図１１（ａ）に示す投射型表示装置１１０は、観察者側に設けられたスクリーン１１１に光を照射し、このスクリーン１１１で反射した光を観察する、いわゆる投影型の投射型表示装置である。投射型表示装置１１０は、光源１１２を備えた光源部１３０と、ダイクロイックミラー１１３、１１４と、液晶ライトバルブ１１５～１１７（液晶装置１００）と、投射光学系１１８と、クロスダイクロイックプリズム１１９と、リレー系１２０とを備えている。

【００９５】

光源１１２は、赤色光、緑色光及び青色光を含む光を供給する超高圧水銀ランプで構成されている。ダイクロイックミラー１１３は、光源１１２からの赤色光を透過させると共に緑色光及び青色光を反射する構成となっている。また、ダイクロイックミラー１１４は、ダイクロイックミラー１１３で反射された緑色光及び青色光のうち青色光を透過させると共に緑色光を反射する構成となっている。このように、ダイクロイックミラー１１３、１１４は、光源１１２から出射した光を赤色光と緑色光と青色光とに分離する色分離光学系を構成する。

【００９６】

ここで、ダイクロイックミラー１１３と光源１１２との間には、インテグレーター１２１及び偏光変換素子１２２が光源１１２から順に配置されている。インテグレーター１２１は、光源１１２から照射された光の照度分布を均一化する構成となっている。また、偏光変換素子１２２は、光源１１２からの光を例えばｓ偏光のような特定の振動方向を有する偏光にする構成となっている。

【００９７】

液晶ライトバルブ１１５は、ダイクロイックミラー１１３を透過して反射ミラー１２３で反射した赤色光を画像信号に応じて変調する透過型の液晶装置１００である。液晶ライトバルブ１１５は、λ／２位相差板１１５ａ、第１偏光板１１５ｂ、液晶パネル１１５ｃ及び第２偏光板１１５ｄを備えている。ここで、液晶ライトバルブ１１５に入射する赤色光は、ダイクロイックミラー１１３を透過しても光の偏光は変化しないことから、ｓ偏光のままである。

【００９８】

λ／２位相差板１１５ａは、液晶ライトバルブ１１５に入射したｓ偏光をｐ偏光に変換する光学素子である。また、第１偏光板１１５ｂは、ｓ偏光を遮断してｐ偏光を透過させる偏光板である。そして、液晶パネル１１５ｃは、ｐ偏光を画像信号に応じた変調によってｓ偏光（中間調であれば円偏光又は楕円偏光）に変換する構成となっている。さらに、

第２偏光板１１５ｄは、ｐ偏光を遮断してｓ偏光を透過させる偏光板である。したがって、液晶ライトバルブ１１５は、画像信号に応じて赤色光を変調し、変調した赤色光をクロスダイクロイックプリズム１１９に向けて出射する構成となっている。

【００９９】

なお、λ／２位相差板１１５ａ及び第１偏光板１１５ｂは、偏光を変換させない透光性のガラス板１１５ｅに接した状態で配置されており、λ／２位相差板１１５ａ及び第１偏光板１１５ｂが発熱によって歪むのを回避することができる。

【０１００】

液晶ライトバルブ１１６は、ダイクロイックミラー１１３で反射した後にダイクロイックミラー１１４で反射した緑色光を画像信号に応じて変調する透過型の液晶装置１００である。そして、液晶ライトバルブ１１６は、液晶ライトバルブ１１５と同様に、第１偏光板１１６ｂ、液晶パネル１１６ｃ及び第２偏光板１１６ｄを備えている。液晶ライトバルブ１１６に入射する緑色光は、ダイクロイックミラー１１３、１１４で反射されて入射するｓ偏光である。第１偏光板１１６ｂは、ｐ偏光を遮断してｓ偏光を透過させる偏光板である。また、液晶パネル１１６ｃは、ｓ偏光を画像信号に応じた変調によってｐ偏光（中間調であれば円偏光又は楕円偏光）に変換する構成となっている。そして、第２偏光板１１６ｄは、ｓ偏光を遮断してｐ偏光を透過させる偏光板である。したがって、液晶ライトバルブ１１６は、画像信号に応じて緑色光を変調し、変調した緑色光をクロスダイクロイックプリズム１１９に向けて出射する構成となっている。

【０１０１】

液晶ライトバルブ１１７は、ダイクロイックミラー１１３で反射し、ダイクロイックミラー１１４を透過した後でリレー系１２０を経た青色光を画像信号に応じて変調する透過型の液晶装置１００である。そして、液晶ライトバルブ１１７は、液晶ライトバルブ１１５、１１６と同様に、λ／２位相差板１１７ａ、第１偏光板１１７ｂ、液晶パネル１１７ｃ及び第２偏光板１１７ｄを備えている。ここで、液晶ライトバルブ１１７に入射する青色光は、ダイクロイックミラー１１３で反射してダイクロイックミラー１１４を透過した後にリレー系１２０の後述する２つの反射ミラー１２５ａ、１２５ｂで反射することから、ｓ偏光となっている。

【０１０２】

λ／２位相差板１１７ａは、液晶ライトバルブ１１７に入射したｓ偏光をｐ偏光に変換する光学素子である。また、第１偏光板１１７ｂは、ｓ偏光を遮断してｐ偏光を透過させる偏光板である。そして、液晶パネル１１７ｃは、ｐ偏光を画像信号に応じた変調によってｓ偏光（中間調であれば円偏光又は楕円偏光）に変換する構成となっている。さらに、第２偏光板１１７ｄは、ｐ偏光を遮断してｓ偏光を透過させる偏光板である。したがって、液晶ライトバルブ１１７は、画像信号に応じて青色光を変調し、変調した青色光をクロスダイクロイックプリズム１１９に向けて出射する構成となっている。なお、λ／２位相差板１１７ａ及び第１偏光板１１７ｂは、ガラス板１１７ｅに接した状態で配置されている。

【０１０３】

リレー系１２０は、リレーレンズ１２４ａ、１２４ｂと反射ミラー１２５ａ、１２５ｂとを備えている。リレーレンズ１２４ａ、１２４ｂは、青色光の光路が長いことによる光損失を防止するために設けられている。ここで、リレーレンズ１２４ａは、ダイクロイックミラー１１４と反射ミラー１２５ａとの間に配置されている。また、リレーレンズ１２４ｂは、反射ミラー１２５ａ、１２５ｂの間に配置されている。反射ミラー１２５ａは、ダイクロイックミラー１１４を透過してリレーレンズ１２４ａから出射した青色光をリレーレンズ１２４ｂに向けて反射するように配置されている。また、反射ミラー１２５ｂは、リレーレンズ１２４ｂから出射した青色光を液晶ライトバルブ１１７に向けて反射するように配置されている。

【０１０４】

クロスダイクロイックプリズム１１９は、２つのダイクロイック膜１１９ａ、１１９ｂ

をＸ字型に直交配置した色合成光学系である。ダイクロイック膜１１９ａは青色光を反射して緑色光を透過する膜であり、ダイクロイック膜１１９ｂは赤色光を反射して緑色光を透過する膜である。したがって、クロスダイクロイックプリズム１１９は、液晶ライトバルブ１１５～１１７のそれぞれで変調された赤色光と緑色光と青色光とを合成し、投射光学系１１８に向けて出射するように構成されている。

【０１０５】

なお、液晶ライトバルブ１１５、１１７からクロスダイクロイックプリズム１１９に入射する光はｓ偏光であり、液晶ライトバルブ１１６からクロスダイクロイックプリズム１１９に入射する光はｐ偏光である。このようにクロスダイクロイックプリズム１１９に入射する光を異なる種類の偏光としていることで、クロスダイクロイックプリズム１１９において各液晶ライトバルブ１１５～１１７から入射する光を合成できる。ここで、一般に、ダイクロイック膜１１９ａ、１１９ｂはｓ偏光の反射トランジスター特性に優れている。このため、ダイクロイック膜１１９ａ、１１９ｂで反射される赤色光及び青色光をｓ偏光とし、ダイクロイック膜１１９ａ、１１９ｂを透過する緑色光をｐ偏光としている。投射光学系１１８は、投影レンズ（図示略）を有しており、クロスダイクロイックプリズム１１９で合成された光をスクリーン１１１に投射するように構成されている。

【０１０６】

（投射型表示装置の第２例）

図１１（ｂ）に示す投射型表示装置１０００は、光源光を発生する光源部１０２１と、光源部１０２１から出射された光源光を赤、緑、青の３色に分離する色分離導光光学系１０２３と、色分離導光光学系１０２３から出射された各色の光源光によって照明される光変調部１０２５とを有している。また、投射型表示装置１０００は、光変調部１０２５から出射された各色の像光を合成するクロスダイクロイックプリズム１０２７（合成光学系）と、クロスダイクロイックプリズム１０２７を経た像光をスクリーン（不図示）に投射するための投射光学系である投射光学系１０２９とを備えている。

【０１０７】

かかる投射型表示装置１０００において、光源部１０２１は、光源１０２１ａと、一対のフライアイ光学系１０２１ｄ、１０２１ｅと、偏光変換部材１０２１ｇと、重畳レンズ１０２１ｉとを備えている。本形態においては、光源部１０２１は、放物面からなるリフレクタ１０２１ｆを備えており、平行光を出射する。フライアイ光学系１０２１ｄ、１０２１ｅは、システム光軸と直交する面内にマトリクス状に配置された複数の要素レンズからなり、これらの要素レンズによって光源光を分割して個別に集光・発散させる。偏光変換部材１０２１ｇは、フライアイ光学系１０２１ｅから出射した光源光を、例えば図面に平行なｐ偏光成分のみに変換して光路下流側光学系に供給する。重畳レンズ１０２１ｉは、偏光変換部材１０２１ｇを経た光源光を全体として適宜収束させることにより、光変調部１０２５に設けた複数の液晶装置１００を各々均一に重畳照明可能とする。

【０１０８】

色分離導光光学系１０２３は、クロスダイクロイックミラー１０２３ａと、ダイクロイックミラー１０２３ｂと、反射ミラー１０２３ｊ、１０２３ｋとを備える。色分離導光光学系１０２３において、光源部１０２１からの略白色の光源光は、クロスダイクロイックミラー１０２３ａに入射する。クロスダイクロイックミラー１０２３ａを構成する一方の第１ダイクロイックミラー１０３１ａで反射された赤色（Ｒ）の光は、反射ミラー１０２３ｊで反射されダイクロイックミラー１０２３ｂを透過して、入射側偏光板１０３７ｒ、ｐ偏光を透過させ、ｓ偏光を反射するワイヤーグリッド偏光板１０３２ｒ、および光学補償板１０３９ｒを介して、ｐ偏光のまま、赤色（Ｒ）用の液晶装置１００に入射する。

【０１０９】

また、第１ダイクロイックミラー１０３１ａで反射された緑色（Ｇ）の光は、反射ミラー１０２３ｊで反射され、その後、ダイクロイックミラー１０２３ｂでも反射されて、入射側偏光板１０３７ｇ、ｐ偏光を透過させ、ｓ偏光を反射するワイヤーグリッド偏光板１０３２ｇ、および光学補償板１０３９ｇを介して、ｐ偏光のまま、緑色（Ｇ）用の液晶装

置１００に入射する。

【０１１０】

これに対して、クロスダイクロイックミラー１０２３ａを構成する他方の第２ダイクロイックミラー１０３１ｂで反射された青色（Ｂ）の光は、反射ミラー１０２３ｋで反射されて、入射側偏光板１０３７ｂ、ｐ偏光を透過する一方でｓ偏光を反射するワイヤーグリッド偏光板１０３２ｂ、および光学補償板１０３９ｂを介して、ｐ偏光のまま、青色（Ｂ）用の液晶装置１００に入射する。なお、光学補償板１０３９ｒ、１０３９ｇ、１０３９ｂは、液晶装置１００への入射光および出射光の偏光状態を調整することで、液晶層の特性を光学的に補償している。

【０１１１】

このように構成した投射型表示装置１０００では、光学補償板１０３９ｒ、１０３９ｇ、１０３９ｂを経て入射した３色の光は各々、各液晶装置１００において変調される。その際、液晶装置１００から出射された変調光のうち、ｓ偏光の成分光は、ワイヤーグリッド偏光板１０３２ｒ、１０３２ｇ、１０３２ｂで反射し、出射側偏光板１０３８ｒ、１０３８ｇ、１０３８ｂを介してクロスダイクロイックプリズム１０２７に入射する。クロスダイクロイックプリズム１０２７には、Ｘ字状に交差する第１誘電体多層膜１０２７ａおよび第２誘電体多層膜１０２７ｂが形成されており、一方の第１誘電体多層膜１０２７ａはＲ光を反射し、他方の第２誘電体多層膜１０２７ｂはＢ光を反射する。従って、３色の光は、クロスダイクロイックプリズム１０２７において合成され、投射光学系１０２９に出射される。そして、投射光学系１０２９は、クロスダイクロイックプリズム１０２７で合成されたカラーの像光を、所望の倍率でスクリーン（図示せず。）投射する。

【０１１２】

（他の投射型表示装置）

なお、投射型表示装置については、光源部として、各色の光を出射するＬＥＤ光源等を用い、かかるＬＥＤ光源から出射された色光を各々、別の液晶装置に供給するように構成してもよい。

【０１１３】

（他の電子機器）

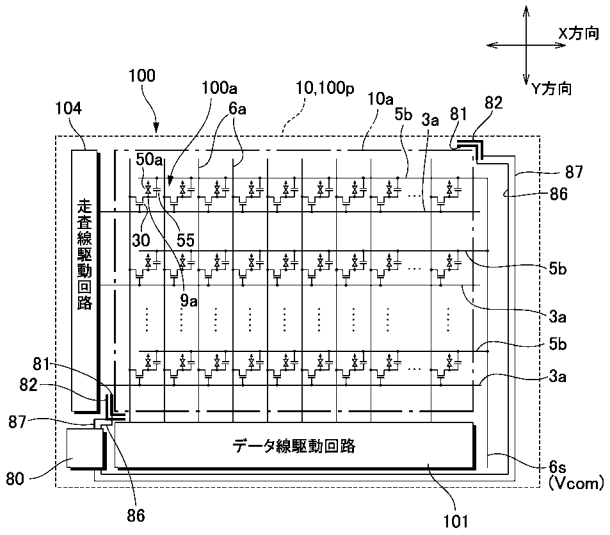
本発明を適用した液晶装置１００については、上記の電子機器の他にも、携帯電話機、情報携帯端末（ＰＤＡ：Personal Digital Assistants）、デジタルカメラ、液晶テレビ、カーナビゲーション装置、テレビ電話、ＰＯＳ端末、タッチパネルを備えた機器等の電子機器において直視型表示装置として用いてもよい。

【符号の説明】

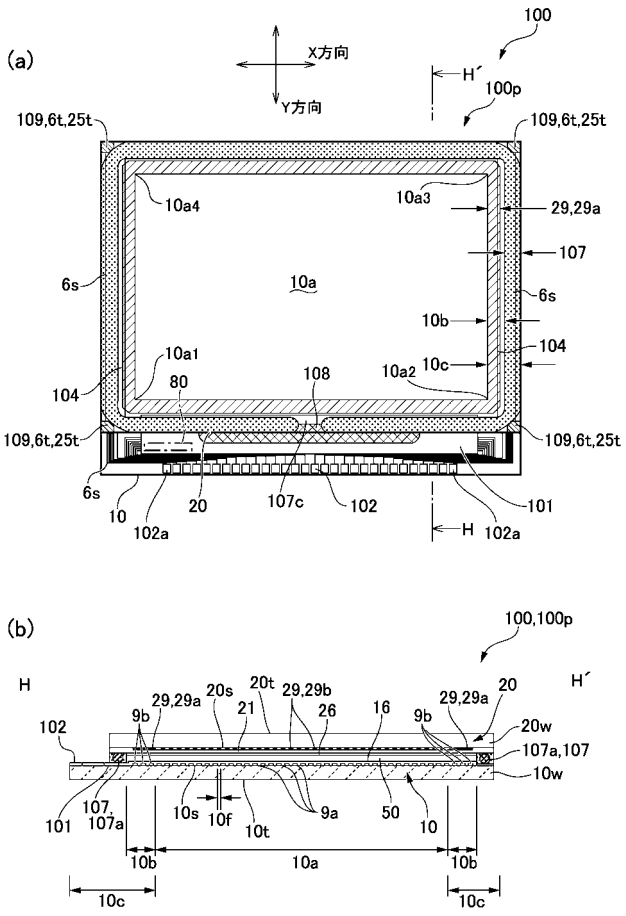
【０１１４】

９ａ・・画素電極、９ｂ・・ダミー画素電極、１０・・素子基板、１０ａ・・画像表示領域、１０ｂ・・周辺領域、２０・・対向基板、２１・・共通電極、５０・・液晶層、８０・・トラップ用電極駆動回路部（第２駆動回路部）、８１・・第１電極、８２・・第２電極、８３・・第３電極、１０７・・シール材、１００・・液晶装置、１０１・・データ線駆動回路（第１駆動回路部）、１１０、１０００・・投射型表示装置

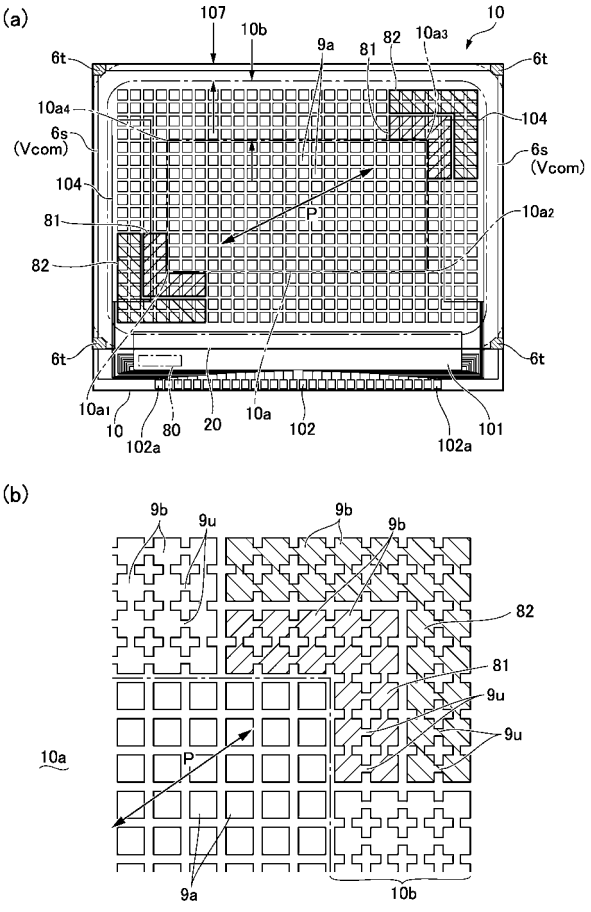
【図１】


X方向
Y方向
100
100a
10,100p
10a
6a
5b
3a
81
82
104
50a
87
86
走査線駆動回路
30
55
9a
5b
3a
5b
3a
81
82
87
80
データ線駆動回路
6s
(Vcom)
86
101

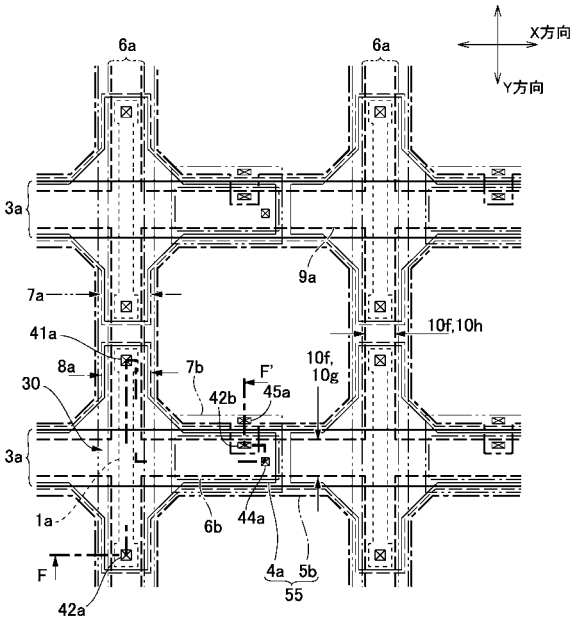
【図２】


(a)
X方向
Y方向
100
H´
100p
109,6t,25t
109,6t,25t
10a4
10a3
29,29a
107
6s
10a
6s
10b
104
10a1
80
108
10a2
10c
104
109,6t,25t
109,6t,25t
6s
10
20
107c
102
101
H
102a
102a
(b)
100,100p
H
H´
29,29a
20s
20t
29,29b
20
9b
21
26
16
9b
29,29a
102
20w
107a,107
10w
101
107,
107a
10s
10f
10t
9a
50
10
10b
10a
10b
10c
10c

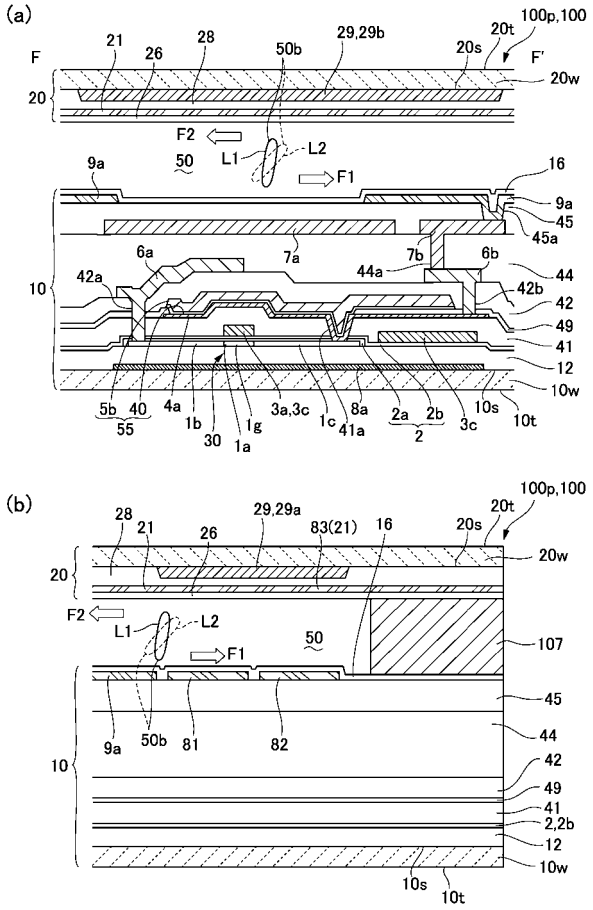
【図３】


(a)
107
10b
9a
81
82
10a3
10
6t
6t
10a4
6s
(Vcom)
104
6s
(Vcom)
104
81
P
10a2
82
6t
6t
10a1
10
102a
80
20
10a
102
101
102a
(b)
9b
9u
9b
9b
82
81
9u
9u
10a
P
9a
10b

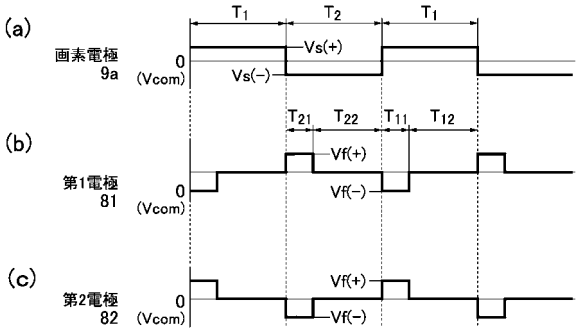
【図４】


6a
6a
X方向
Y方向
3a
9a
7a
10f,10h
41a
8a
7b
F'
10f,
10g
30
42b
45a
3a
1a
6b
44a
F
4a
5b
55
42a

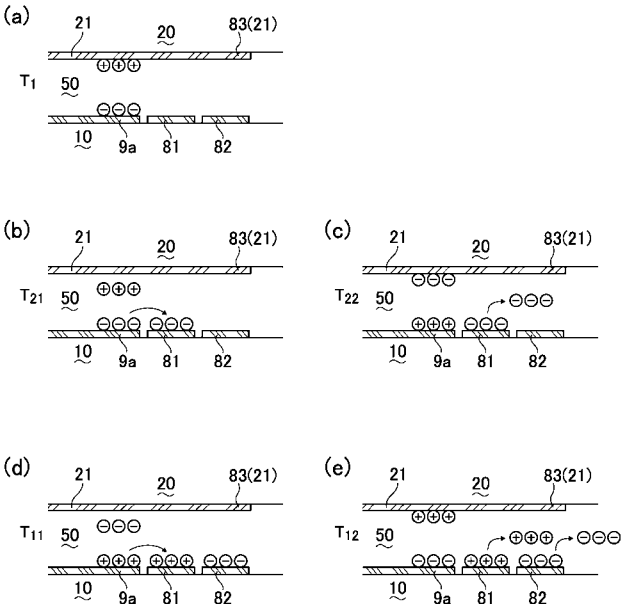
【図５】


(a)
F
F'
20
21
26
28
50b
29,29b
20s
20t
100p,100
20w
F2
L1
L2
F1
50
9a
16
45a
45
6a
7a
7b
6b
44a
44
42a
42b
42
49
41
12
10w
10
5b
40
55
4a
1b
30
1g
1a
3a,3c
1c
41a
8a
2a
2b
2
3c
10s
10t
(b)
28
21
26
29,29a
83(21)
16
20s
20t
100p,100
20w
20
F2
L1
L2
F1
50
107
45
44
42
49
41
2,2b
12
10w
10
9a
50b
81
82
10s
10t

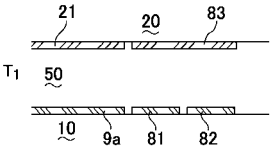
【図６】


(a)
画素電極
9a
T1
T2
T1
Vs(+)
Vs(−)
0
(Vcom)
(b)
第1電極
81
T21
T22
T11
T12
Vf(+)
Vf(−)
0
(Vcom)
(c)
第2電極
82
Vf(+)
Vf(−)
0
(Vcom)

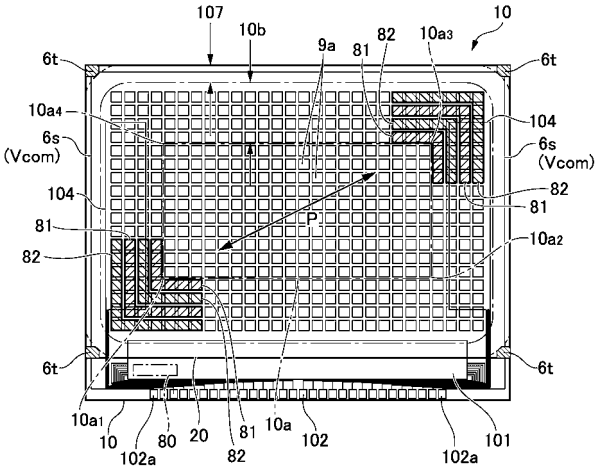
【図７】


(a)
21
20
83(21)
T1
50
10
9a
81
82
(b)
T21
(c)
T22
(d)
T11
(e)
T12

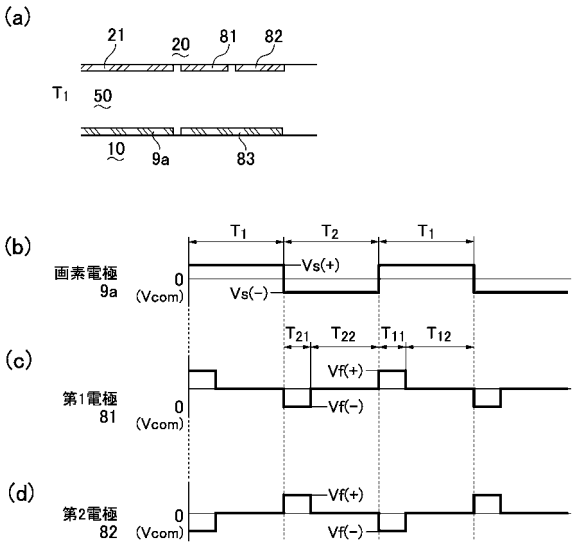
【図８】


21
20
83
T1
50
10
9a
81
82

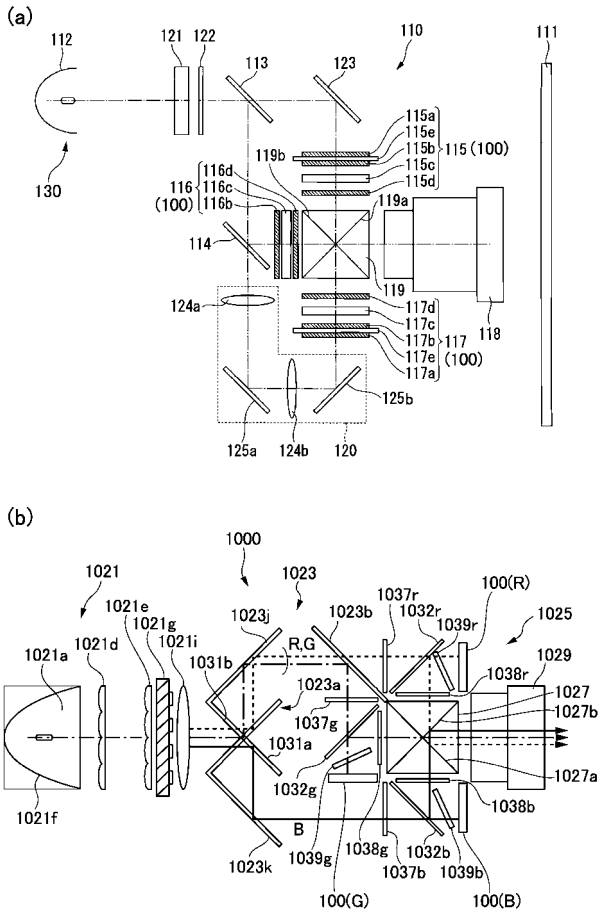
【図９】


107
10b
9a
81
82
10a3
10
6t
10a4
6s
(Vcom)
104
81
82
P
10a2
10a1
10
102a
80
20
81
82
10a
102
101

【図１０】


(a)
21
20
81
82
T1
50
10
9a
83
(b)
T1
T2
T1
画素電極
9a
0
(Vcom)
Vs(+)
Vs(−)
(c)
T21
T22
T11
T12
第1電極
81
Vf(+)
Vf(−)
(d)
第2電極
82

【図１１】


(a)
112
121
122
113
123
110
111
130
115a
115e
115b
115 (100)
115c
115d
119b
116d
116c
116b
116
(100)
119a
114
119
124a
117d
117c
117b
117
117e
(100)
117a
118
125b
125a
124b
120
(b)
1000
1021
1023
100(R)
1037r
1021e
1021g
1023j
1023b
1032r
1039r
1025
1021a
1021d
1021i
R,G
1031b
1029
1038r
1023a
1027
1037g
1027b
1031a
1027a
1032g
1038b
1021f
B
1023k
1039g
1038g
1032b
1037b
1039b
100(G)
100(B)

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
G03B 21/00	*(2006.01)*	G03B 21/00	E	2K103
G02F 1/1368	*(2006.01)*	G02F 1/1368		

Fターム(参考) 2H090 HB03Y HB06Y HD15 JB02 KA05 LA01 MA01 MA07 MB06
2H092 GA13 GA29 GA41 GA50 GA59 GA61 JA40 JA46 JB04 JB24
JB69 JB74 KA04 KA12 MA08 MA13 MA50 NA17 NA30 QA07
RA05
2H191 FA11X FA11Z FA28X FA28Z FA30X FA30Z FA35X FA35Z FA56X FA56Z
FA87X FA87Z HA06 HA11 LA09 LA40 MA13 NA43 PA42
2H193 ZA04 ZA07 ZB06 ZB13 ZC16 ZC25 ZD23 ZD32 ZE40 ZF21
ZF31 ZF59 ZG14 ZG16 ZG22 ZJ13 ZP03 ZQ06 ZQ11 ZR04
2K103 AA01 AA05 AA11 AA14 AB10 BB02