

(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2012-198395

(P2012-198395A)

(43) 公開日 平成24年10月18日(2012.10.18)

(51) Int.Cl.

G02F 1/1368 (2006.01)

F I

G02F 1/1368

テーマコード (参考)

2H092

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2011-62554 (P2011-62554)
(22) 出願日 平成23年3月22日 (2011. 3. 22)

(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 原 弘幸
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
(72) 発明者 横田 智己
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

最終頁に続く

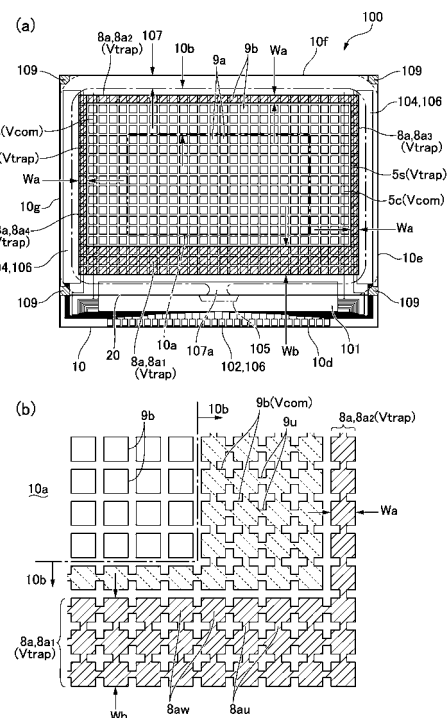
(54) 【発明の名称】 液晶装置および投射型表示装置

(57) 【要約】

【課題】シール材に沿って延在させた周辺電極において、イオン性不純物が表示品位に影響を与えやすい領域に対して周辺電極のイオン性不純物に対するトラップ能力を高めた液晶装置、および投射型表示装置を提供すること。

【解決手段】液晶装置100の素子基板において、画像表示領域10aとシール材107とにより挟まれた周辺領域10bには、ダミー画素電極9b等に印加される共通電位Vcomとは異なるイオン性不純物トラップ用の電位Vtrapが印加された周辺電極8aが形成されている。周辺電極8aにおいて、シール材107の液晶注入口107aに設けた封止材105と対向する第1部分8a1の電極幅寸法Wbを他の部分の電極幅寸法Waより大に設定してある。

【選択図】図6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一方面側に複数の画素電極が配列する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、
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、
前記シール材に囲まれた領域に液晶を注入する液晶注入口を封止する封止材と、
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、

前記画像表示領域と前記シール材とに挟まれた周辺領域において前記シール材に沿って
延在するように前記素子基板に設けられ、前記共通電位と異なる電位が印加された周辺電
極と、

を有し、

前記周辺電極は、電極幅寸法 W_a をもって延在する部分と、電極幅寸法 W_a よりも大なる
電極幅寸法 W_b をもって前記封止材と対向する部分と、を備えていることを特徴とする液
晶装置。

【請求項 2】

前記周辺電極は、前記シール材において前記封止材が設けられている側に沿って延在す
る第 1 部分と、該第 1 部分に対して前記画像表示領域を挟んで対向する第 2 部分と、前記
第 1 部分の一方端と前記第 2 部分の一方端との間に設けられた第 3 部分と、該第 3 部分に
対して前記画像表示領域を挟んで対向する第 4 部分と、を備え、

前記第 1 部分は、前記電極幅寸法 W_b であることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶装
置。

【請求項 3】

前記周辺電極において、前記第 2 部分、前記第 3 部分、および前記第 4 部分のうち、前
記周辺領域の幅寸法が広い領域で延在する部分は、前記電極幅寸法 W_a をもって延在し、
前記周辺領域の幅寸法が狭い領域で延在する部分は、前記電極幅寸法 W_a より大なる電極
幅寸法 W_c をもって延在していることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の液晶装置。

【請求項 4】

前記第 2 部分は、前記電極幅寸法 W_c をもって延在し、

前記第 3 部分および前記第 4 部分は、前記電極幅寸法 W_a をもって延在していることを
特徴とする請求項 3 に記載の液晶装置。

【請求項 5】

前記電極幅寸法 W_c は、前記電極幅寸法 W_b と等しいことを特徴とする請求項 3 または 4
に記載の液晶装置。

【請求項 6】

前記配向膜は無機配向膜であり、

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 5 の何れか一項に記載の液晶装置。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 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。

【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が保持された液晶装置、および当該液晶装置をライトパ
ルプとして用いた投射型表示装置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。かかる液晶装置を製造するには、まず、素子基板にシール材を枠状に塗布する際、途切れ部分を設けておき、シール材を介して素子基板と対向基板とを重ね合わせた後、シール材を硬化させる。次に、シール材の途切れ部分から液晶材料を素子基板と対向基板との間に減圧注入した後、途切れ部分に封止材を塗布し、しかる後に封止材を硬化させる。

【0003】

このような液晶装置において、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、液晶装置の駆動により、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周辺電極を設け、かかる周辺電極にイオン性不純物を引き寄せて滞留させることにより画像表示領域内でイオン性不純物が凝集することを防止する技術が提案されている（特許文献1参照）。

【0004】

より具体的には、特許文献1に記載の技術では、画像表示領域の周りを囲むように第1周辺電極と第2周辺電極とを設け、第1周辺電極および第2周辺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周辺電極および第2周辺電極に印加する電位の極性を反転させ、第1周辺電極と第2周辺電極との間の横電界により、液晶の微小な揺らぎとイオン性不純物の移動とを行わせ、第1周辺電極および第2周辺電極にイオン性不純物を引き寄せ、そこに滞留させる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2008-58497号公報の図4等

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1に記載の構成では、液晶装置特有の構造に起因する配慮が十分なされていないため、画像表示領域内でイオン性不純物が凝集することを確実に防止するには至っていないという問題点がある。より具体的には、シール材については液晶材料を封入する前に硬化させるため、光硬化あるいは熱硬化のいずれについても適正な条件で硬化させることができる。これに対して、封止材は、液晶材料を封入した後に硬化させるため、液晶材料の劣化を防止するという観点から、光硬化あるいは熱硬化のいずれについても適正な条件で硬化させることができない。このため、封止材からはシール材よりイオン性の未反応性成分が液晶層に出やすいが、特許文献1に記載の周辺電極では、封止材から発生するイオン性不純物を確実に引き寄せて滞留させることができない。

【0007】

以上の問題点を鑑みて、本発明の課題は、シール材に沿って延在させた周辺電極において、イオン性不純物が表示品位に影響を与えやすい領域に対して周辺電極のイオン性不純物に対するトラップ能力を高めた液晶装置、および当該液晶装置を備えた投射型表示装置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、一方面側に複数の画素電極が配列する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、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、前記シール材に囲まれた領域に液晶を注入する液晶注入口を封止する封止材と、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、前記画像表

10

20

30

40

50

示領域と前記シール材とに挟まれた周辺領域において前記シール材に沿って延在するように前記素子基板に設けられ、前記共通電位と異なる電位が印加された周辺電極と、を有し、前記周辺電極は、電極幅寸法 W_a をもって延在する部分と、電極幅寸法 W_a よりも大なる電極幅寸法 W_b をもって前記封止材と対向する部分と、を備えていることを特徴とする。

【0009】

本発明では、素子基板には、周辺領域でシール材に沿って延在する周辺電極が設けられており、かかる周辺電極には、共通電位と異なる電位が印加されている。このため、周辺電極と共通電極との間には、液晶層の層厚方向の電界が生成される。従って、液晶注入時に混入したイオン性不純物、シール材から溶出したイオン性不純物、封止材から溶出したイオン性不純物が液晶中に存在し、かかるイオン性不純物が液晶駆動に伴って画像表示領域の端部に凝集しようとした場合でも、イオン性不純物は、周辺領域において周辺電極あるいは共通電極において周辺電極と対向する部分に引き寄せられ、引き寄せられたイオン性不純物は、そこで凝集した状態のまま周辺領域に滞留する。ここで、本発明では、周辺電極におけるイオン性不純物に対するトラップ能力は周辺電極の平面積に概ね比例することに着目して、周辺電極のうち、イオン性不純物が溶出しやすい封止材と対向する部分の電極幅寸法 W_b については、他の位置で延在する部分の電極幅 W_a より大にしてある。このため、封止材から溶出したイオン性不純物を効率よく引き寄せ、そこに滞留させることができる。それ故、本発明によれば、イオン性不純物が画像表示領域で凝集しにくいので、イオン性不純物に起因する表示品位の低下が発生しにくい。

【0010】

本発明において、前記周辺電極は、前記シール材において前記封止材が設けられている側に沿って延在する第1部分と、該第1部分に対して前記画像表示領域を挟んで対向する第2部分と、前記第1部分の一方端と前記第2部分の一方端との間に設けられた第3部分と、該第3部分に対して前記画像表示領域を挟んで対向する第4部分と、を備え、前記第1部分は、前記電極幅寸法 W_b である構成を採用してもよい。かかる構成によれば、封止材が設けられている部分に沿って延在する第1部分全体が広い電極幅寸法 W_b をもって延在しているため、封止材から溶出したイオン性不純物を効率よく引き寄せ、そこに滞留させることができる。

【0011】

本発明では、前記周辺電極において、前記第2部分、前記第3部分、および前記第4部分のうち、前記周辺領域の幅寸法が広い領域で延在する部分は、前記電極幅寸法 W_a をもって延在し、前記周辺領域の幅寸法が狭い領域で延在する部分は、前記電極幅寸法 W_a より大なる電極幅寸法 W_c をもって延在していることが好ましい。例えば、前記第2部分は、前記電極幅寸法 W_c をもって延在し、前記第3部分および前記第4部分は、前記電極幅寸法 W_a をもって延在している。かかる構成によれば、シール材と画像表示領域との間隔が狭い箇所に設けられた周辺電極の電極幅寸法が大であるので、シール材から溶出したイオン性不純物が画像表示領域に侵入するのを効果的に防止することができる。

【0012】

本発明において、前記電極幅寸法 W_c は、前記電極幅寸法 W_b と等しい構成を採用することができる。かかる構成によれば、シール材と画像表示領域との間隔が狭い箇所に設けられた周辺電極の電極幅寸法が大であるので、シール材から溶出したイオン性不純物が画像表示領域に侵入するのを効果的に防止することができる。

【0013】

本発明は、前記配向膜が無機配向膜であり、前記液晶層に、誘電異方性（誘電率異方性）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することを確実に防止することができる。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集めやすい分、画像の劣化を発生させやすいが、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することを確実に防止することができる。

【 0 0 1 4 】

本発明に係る液晶装置は、例えば、投射型表示装置のライトバルブや直視型表示装置として用いられる。本発明に係る液晶装置を投射型表示装置に用いる場合、投射型表示装置には、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、が設けられる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 5 】

【 図 1 】 本発明を適用した液晶装置の電氣的構成を示すブロック図である。

10

【 図 2 】 本発明を適用した液晶装置の液晶パネルの説明図である。

【 図 3 】 本発明を適用した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 】 本発明を適用した液晶装置の画素の説明図である。

【 図 5 】 本発明の実施の形態 1 に係る液晶装置の周辺領域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 に係る液晶装置の素子基板に形成した周辺電極の説明図である。

【 図 7 】 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した周辺電極の説明図である。

【 図 8 】 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した周辺電極の説明図である。

20

【 図 9 】 本発明の実施の形態 4 に係る液晶装置の素子基板に形成した周辺電極の説明図である。

【 図 1 0 】 本発明の実施の形態 5 に係る液晶装置の周辺領域の断面構成を示す説明図である。

【 図 1 1 】 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 】

【 0 0 1 6 】

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。

30

【 0 0 1 7 】

[実施の形態 1]

(全体構成)

図 1 は、本発明を適用した液晶装置の電氣的構成を示すブロック図である。なお、図 1 は、あくまで電氣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。

40

【 0 0 1 8 】

図 1 において、液晶装置 1 0 0 は、T N (Twisted Nematic) モードや V A (Vertical Alignment) モードの液晶パネル 1 0 0 p を有しており、液晶パネル 1 0 0 p は、その中央領域に複数の画素 1 0 0 a がマトリクス状に配列された画像表示領域 1 0 a (画像表示領域) を備えている。液晶パネル 1 0 0 p において、後述する素子基板 1 0 (図 2 等を参照) では、画像表示領域 1 0 a の内側で複数本のデータ線 6 a および複数本の走査線 3 a が縦横に延びており、それらの交差に対応する位置に画素 1 0 0 a が構成されている。複数の画素 1 0 0 a 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 3

50

0、および後述する画素電極 9 a が形成されている。画素トランジスタ 30 のソースにはデータ線 6 a が電氣的に接続され、画素トランジスタ 30 のゲートには走査線 3 a が電氣的に接続され、画素トランジスタ 30 のドレインには、画素電極 9 a が電氣的に接続されている。

【0019】

素子基板 10 において、画像表示領域 10 a より外周側には、走査線駆動回路 104、データ線駆動回路 101 および各種配線を備えた周辺回路部 106 が設けられている。データ線駆動回路 101 は各データ線 6 a に電氣的に接続しており、画像処理回路から供給される画像信号を各データ線 6 a に順次供給する。走査線駆動回路 104 は、各走査線 3 a に電氣的に接続しており、走査信号を各走査線 3 a に順次供給する。

10

【0020】

各画素 100 a において、画素電極 9 a 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 50 a を構成している。また、各画素 100 a には、液晶容量 50 a で保持される画像信号の変動を防ぐために、液晶容量 50 a 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、複数の画素 100 a に跨って走査線 3 a と並行して延びた容量線 5 b が形成されている。

【0021】

かかる液晶装置 100 において、走査線駆動回路 104 やデータ線駆動回路 101 の形成領域およびその近傍では、共通電位 V_{com} が印加された共通電位線 5 c や、共通電位 V_{com} とは異なるイオン性不純物トラップ用の電位 V_{trap} を供給する配線 5 s が設けられており、蓄積容量 55 は共通電位線 5 c に電氣的に接続され、後述する周辺電極は、配線 5 s に電氣的に接続されている。

20

【0022】

(液晶パネル 100 p および素子基板 10 の構成)

図 2 は、本発明を適用した液晶装置 100 の液晶パネル 100 p の説明図であり、図 2 (a)、(b) は各々、本発明を適用した液晶装置 100 の液晶パネル 100 p 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、本発明を適用した液晶装置 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) は各々、素子基板 10 全体における画素電極 9 a やダミー画素電極 9 b のレイアウトを示す説明図、およびダミー画素電極 9 b の形状等を示す説明図である。なお、図 3 では、周辺電極 8 a の図示を省略してある。また、図 3 においては画素電極 9 a やダミー画素電極 9 b の数等について少なく示してある。

30

【0023】

図 2 (a)、(b) および図 3 (a) に示すように、液晶パネル 100 p 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ガラスファイバー、あるいはガラスビーズ等のギャップ材が配合されている。

40

【0024】

本形態において、シール材 107 には、液晶注入口 107 a として利用される途切れ部分が設けられており、かかる途切れ部分は、液晶材料を減圧注入する際の注入口として利用され、液晶材料の注入後、光硬化樹脂や熱硬化性樹脂等からなる封止材 105 によって封止されている。本形態では、素子基板 10 の 4 つ基板辺 10 d ~ 10 g のうち、基板辺 10 d が位置する側に液晶注入口 107 a および封止材 105 が設けられている。本形態では、シール材 107 および封止材 105 として、アクリル系あるいはエポキシ系の光硬化樹脂が用いられている。

【0025】

かかる構成の液晶パネル 100 p において、素子基板 10 および対向基板 20 はいずれ

50

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、シール材 107 の内周縁と画像表示領域 10a の外周縁との間には、略四角形の周辺領域 10b が額縁状に設けられている。

【0026】

素子基板 10 の一方面 10s および他方面 10t のうち、一方面 10s の側（対向基板 20 が位置する面側）において、画像表示領域 10a の外側では、素子基板 10 の一辺（基板辺 10d）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（基板辺 10e、10g）に沿って走査線駆動回路 104 が形成されている。また、詳しくは後述するが、素子基板 10 の一方面 10s 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 に電氣的に接続する矩形の画素電極 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、後述する配向膜 16 が形成されている。

10

【0027】

また、素子基板 10 の一方面 10s において、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。従って、配向膜 16 は、画素電極 9a およびダミー画素電極 9b の上層側に形成されている。ダミー画素電極 9b については、電位が印加された構成、あるいは電位が印加されていないフロート状態にある構成が採用される。いずれの場合でも、ダミー画素電極 9b は、素子基板 10 において配向膜 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 との高さ位置を圧縮し、配向膜 16 が形成される面を平坦面にするのに寄与する。また、本形態では、ダミー画素電極 9b には、共通電位線 5c を介して共通電位 Vcom が印加されているため、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ことができる。

20

【0028】

本形態において、ダミー画素電極 9b は、図 3（b）に示すように、画素電極 9a と同一形状および同一サイズをもって画素電極 9a と同一ピッチで形成されている。ここで、複数のダミー画素電極 9b のうち、隣り合うダミー画素電極 9b 同士は、ダミー画素電極 9b より幅が狭い連結部 9u を介して繋がっている。従って、一部のダミー画素電極 9b に共通電位 Vcom を印加すれば、全てのダミー画素電極 9b に共通電位 Vcom が印加されることになる。

30

【0029】

再び図 2（b）において、対向基板 20 の両面のうち、素子基板 10 と対向する一方面には共通電極 21 が形成されており、共通電極 21 の上層には、後述する配向膜 26 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。また、対向基板 20 において素子基板 10 と対向する一方の基板面には、共通電極 21 の下層側に遮光層 108 が形成されている。本形態において、遮光層 108 は、画像表示領域 10a の外周縁に沿って延在する額縁状に形成されている。ここで、遮光層 108 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り、遮光層 108 とシール材 107 とは重なっていない。なお、対向基板 20 において、遮光層 108 は、隣り合う画素電極 9a により挟まれた領域と重なる領域等にブラックマトリクス部として形成されることがある。

40

【0030】

このように構成した液晶パネル 100p において、素子基板 10 には、シール材 107 より外側において対向基板 20 の角部分と重なる領域に、素子基板 10 と対向基板 20 との間で電氣的導通をとるための基板間導通用電極 109 が形成されており、かかる基板間導通用電極 109 は、共通電位線 5c に電氣的に接続している。また、基板間導通用電極 109 と重なる位置には、いわゆる銀点等の導電粒子を含む基板間導通材 109a が配置されており、素子基板 10 の共通電位線 5c と対向基板 20 の共通電極 21 とは、基板間導通材 109a を介して電氣的に接続されている。このため、共通電極 21 は、素子基板

50

10の側から共通電位Vcomが印加されている。

【0031】

ここで、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109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。

【0032】

かかる構成の液晶装置100において、画素電極9aおよび共通電極21をITO(Indium Tin Oxide)膜やIZO(Indium Zinc Oxide)膜等の透光性導電膜により形成すると、透過型の液晶装置を構成することができる。これに対して、画素電極9aおよび共通電極21の一方を透光性導電膜により形成し、他方をアルミニウム膜等の反射性導電膜により形成すると、反射型の液晶装置を構成することができる。液晶装置100が反射型である場合、素子基板10および対向基板20のうち、一方側の基板から入射した光が他方側の基板で反射して出射される間に変調されて画像を表示する。液晶装置100が透過型である場合、素子基板10および対向基板20のうち、一方側の基板から入射した光が他方側の基板を透過して出射される間に変調されて画像を表示する。

【0033】

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には、カラーフィルター(図示せず)や保護膜が形成される。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。

【0034】

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として、誘電異方性(誘電率異方性)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。

【0035】

(画素の具体的構成)

図4は、本発明を適用した液晶装置100の画素の説明図であり、図4(a)、(b)は各々、本発明を適用した液晶装置100に用いた素子基板10において隣り合う画素の平面図、および図4(a)のF-F線に相当する位置で液晶装置100を切断したときの断面図である。なお、図4(a)では、半導体層は細くて短い点線で示し、走査線3aは太い実線で示し、データ線6aおよびそれと同時形成された薄膜は一点鎖線で示し、容量線5bは二点鎖線で示し、画素電極9aは太くて長い点線で示し、ドレイン電極4aは細い実線で示してある。なお、走査線3aや容量線5b等と重なる領域には遮光層7aが形成されているが、図4(a)では遮光層7aの図示を省略してある。

【0036】

図4(a)に示すように、素子基板10の一方面10s側には、複数の画素100aの各々に四角形の画素電極9aが形成されており、各画素電極9aの縦横の境界に各々沿ってデータ線6aおよび走査線3aが形成されている。データ線6aおよび走査線3aは各々、直線的に延びており、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が形成されている。素子基板10上には、走査線3aと重なるように容量線5bが形成されている。本形態において、容量線5b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。

【0037】

図4(a)、(b)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の一方面側に形成された共通電極21、および配向膜26を主体として構成されている。

【0038】

素子基板10において、基板本体10wの一方面10s側には、金属シリサイド膜あるいは金属膜からなる遮光層7aが形成されており、かかる遮光層7aの表面側には下地絶縁膜12が形成されている。また、複数の画素100aの各々には、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。半導体層1aは、走査線3aの一部からなるゲート電極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と、ソース領域1bと、ドレイン領域1cとを備えており、ソース領域1bおよびドレイン領域1cは各々、低濃度領域および高濃度領域を備えている。半導体層1aは、例えば、下地絶縁膜12の表面に形成された多結晶シリコン膜等によって構成され、ゲート絶縁層2は、CVD法等により形成されたシリコン酸化膜やシリコン窒化膜からなる。また、ゲート絶縁層2は、半導体層1aを熱酸化してなるシリコン酸化膜と、CVD法等により形成されたシリコン酸化膜やシリコン窒化膜との2層構造を有する場合もある。走査線3aには、導電性のポリシリコン膜、金属シリサイド膜、あるいは金属膜が用いられる。なお、本形態では、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ことを目的に画素トランジスター30と重なる領域に遮光層7aが設けられている。但し、遮光層7aを走査線として形成し、ゲート電極3cと遮光層7aとをコンタクトホールを介して電氣的に接続した構造を採用してもよい。

【0039】

走査線3aの上層側にはシリコン酸化膜等からなる第1層間絶縁膜41が形成されており、第1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。ドレイン電極4aは、走査線3aとデータ線6aとの交差する位置を基点として走査線3aおよびデータ線6aに沿って延出する略L字型に形成されている。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、あるいは金属膜等からなり、コンタクトホール41aを介してドレイン領域1cに電氣的に接続されている。

【0040】

ドレイン電極4aの上層側には、シリコン窒化膜やシリコン酸化膜等からなる誘電体層42が形成されている。誘電体層42の上層側には、誘電体層42を介してドレイン電極4aと対向するように容量線5bが形成され、かかる容量線5b、誘電体層42およびドレイン電極4aによって、蓄積容量55が形成されている。容量線5bは、導電性のポリシリコン膜、金属シリサイド膜、あるいは金属膜等からなる。

【0041】

容量線5bの上層側には、シリコン酸化膜等からなる第2層間絶縁膜43が形成され、第2層間絶縁膜43の上層にはデータ線6aおよび中継電極6bが形成されている。データ線6aはコンタクトホール43aを介してソース領域1bに電氣的に接続している。中継電極6bはコンタクトホール43bを介してドレイン電極4aに電氣的に接続し、ドレイン電極4aを介してドレイン領域1cに電氣的に接続している。データ線6aおよび中継電極6bは、導電性のポリシリコン膜、金属シリサイド膜、あるいは金属膜等からなる。

【0042】

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第3層間絶縁膜44が形成されている。第3層間絶縁膜44には、中継電極6bへ通じるコンタクトホール44aが形成されている。第3層間絶縁膜44の上層には、ITO膜等の透光性導

10

20

30

40

50

電膜からなる画素電極 9 a が形成されており、画素電極 9 a は、コンタクトホール 4 4 a を介して中継電極 6 b に電氣的に接続されている。本形態において、第 3 層間絶縁膜 4 4 の表面は平坦面になっている。

【0043】

ここで、第 3 層間絶縁膜 4 4 の表面には、図 2 (b) および図 3 (a) を参照して説明したダミー画素電極 9 b (図 4 には図示せず) が形成されており、かかるダミー画素電極 9 b は、画素電極 9 a と同時形成された透光性導電膜からなる。

【0044】

画素電極 9 a の表面には配向膜 1 6 が形成されている。配向膜 1 6 は、ポリイミド等の樹脂膜、あるいはシリコン酸化膜等の斜方蒸着膜からなる。本形態において、配向膜 1 6 は、 SiO_x ($x < 2$)、 SiO_2 、 TiO_2 、 MgO 、 Al_2O_3 、 In_2O_3 、 Sb_2O_3 、 Ta_2O_5 等の斜方蒸着膜からなる無機配向膜 (垂直配向膜) であり、配向膜 1 6 と画素電極 9 a との層間にはシリコン酸化膜やシリコン窒化膜等の表面絶縁膜 1 7 が形成されている。

【0045】

表面絶縁膜 1 7 は、表面が平坦面になっており、画素電極 9 a の間に形成された凹部を埋めている。従って、配向膜 1 6 は、表面絶縁膜 1 7 の平坦な表面に形成されている。かかる構成は、画素電極 9 a の表面側に表面絶縁膜 1 7 を形成した後、表面絶縁膜 1 7 の表面を研磨することによって実現することができる。

【0046】

かかる研磨には化学機械研磨を利用でき、化学機械研磨では、研磨液に含まれる化学成分の作用と、研磨剤と素子基板 1 0 との相対移動によって、高速で平滑な研磨面を得ることができる。より具体的には、研磨装置において、不織布、発泡ポリウレタン、多孔質フッ素樹脂等からなる研磨布 (パッド) を貼り付けた定盤と、素子基板 1 0 を保持するホルダーとを相対回転させながら、研磨を行なう。その際、例えば、平均粒径が $0.01 \sim 20 \mu\text{m}$ の酸化セリウム粒子、分散剤としてのアクリル酸エステル誘導体、および水を含む研磨剤を研磨布と素子基板 1 0 との間に供給する。その際、画像表示領域 1 0 a と周辺領域 1 0 b との間に大きな高低差が存在すると、研磨工程を行っても、画像表示領域 1 0 a 内を平坦面とすることが困難であるが、本形態では、図 2 および図 3 を参照して説明したように、周辺領域 1 0 b にダミー画素電極 9 b が形成されている。従って、表面絶縁膜 1 7 を成膜した時点で画像表示領域 1 0 a と周辺領域 1 0 b との間に大きな高低差が存在しないので、研磨工程を行うことにより、画像表示領域 1 0 a 内において表面絶縁膜 1 7 の表面を平坦面とすることができる。

【0047】

対向基板 2 0 では、石英基板やガラス基板等の透光性の基板本体 2 0 w の一方向側に共通電極 2 1 が形成されており、かかる共通電極 2 1 を覆うように配向膜 2 6 が形成されている。配向膜 2 6 は、配向膜 1 6 と同様、ポリイミド等の樹脂膜、あるいはシリコン酸化膜等の斜方蒸着膜からなる。本形態において、配向膜 2 6 は、 SiO_x ($x < 2$)、 SiO_2 、 TiO_2 、 MgO 、 Al_2O_3 、 In_2O_3 、 Sb_2O_3 、 Ta_2O_5 等の斜方蒸着膜からなる無機配向膜 (垂直配向膜) であり、配向膜 2 6 と共通電極 2 1 との層間にシリコン酸化膜やシリコン窒化膜等の保護膜 2 7 が形成されている。保護膜 2 7 は、表面が平坦面になっており、かかる平坦面上に配向膜 2 6 が形成されている。かかる配向膜 1 6、2 6 は、液晶層 5 0 に用いた誘電異方性が負のネマチック液晶化合物を垂直配向させ、液晶パネル 1 0 0 p は、ノーマリブラックの VA モードとして動作する。

【0048】

(周辺領域 1 0 b の構成)

図 5 は、本発明の実施の形態 1 に係る液晶装置 1 0 0 の周辺領域 1 0 b の断面構成を示す説明図である。図 5 に示すように、液晶装置 1 0 0 では、図 1 および図 2 を参照して説明したデータ線駆動回路 1 0 1 および走査線駆動回路 1 0 4 等の周辺回路部 1 0 6 には、n チャンネル型や p チャンネル型の駆動用トランジスタ 1 0 6 a を備えた相補型トランジス

10

20

30

40

50

ター回路等が構成されている。また、周辺回路部 106 には各種の配線 106c 等も形成されている。ここで、駆動用トランジスタ 106a は、画素トランジスタ 30 の製造工程の一部を利用して形成されたものであるため、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 3 (b) に示す断面構成と略同様な断面構成を有している。

【0049】

本形態では、周辺領域 10b では、周辺回路部 106 を覆う第 3 層間絶縁膜 44 の表面にダミー画素電極 9b が形成されており、かかるダミー画素電極 9b は、周辺領域 10b において、周辺回路部 106 の空き領域等を利用して、図 1、図 2 (a) および図 3 (a) に示す共通電位線 5c に電氣的に接続されている。かかるダミー画素電極 9b と共通電位線 5c との電氣的な接続には、第 3 層間絶縁膜 44 等に形成したコンタクトホール (図示せず) が利用される。

10

【0050】

(周辺電極 8a の詳細構成)

図 6 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 に形成した周辺電極 8a の説明図であり、図 6 (a)、(b) は、周辺電極 8a 全体のレイアウトを示す説明図、および周辺電極 8a を拡大して示す説明図である。なお、図 6 においては画素電極 9a やダミー画素電極 9b の数等について少なく示してある。

【0051】

図 5 および図 6 に示すように、本形態の液晶装置 100 の素子基板 10 において、画像表示領域 10a とシール材 107 とにより挟まれた周辺領域 10b には、ダミー画素電極 9b より外周側にイオン性不純物トラップ用の周辺電極 8a が形成されている。本形態において、周辺電極 8a は、ITO や IZO 等の導電性金属酸化膜、導電性のポリシリコン膜、金属シリサイド膜、金属膜等からなる。かかる周辺電極 8a は、周辺回路部 106 およびダミー画素電極 9b の空き領域等を利用して、図 1、図 2 (a) および図 3 (a) に示す配線 5s に電氣的に接続されている。かかる周辺電極 8a と配線 5s との電氣的な接続には、第 3 層間絶縁膜 44 等に形成したコンタクトホール (図示せず) が利用される。

20

【0052】

本形態において、周辺電極 8a は、ダミー画素電極 9b および画素電極 9a と同時形成された導電膜からなる。このため、周辺電極 8a は、ダミー画素電極 9b および画素電極 9a と同様、第 3 層間絶縁膜 43 の表面に形成され、かかる周辺電極 8a の上層側には表面絶縁膜 17 および配向膜 16 が形成されている。

30

【0053】

また、本形態において、周辺電極 8a は、ダミー画素電極 9b と同様な形状をもって形成されている。より具体的には、周辺電極 8a は、ダミー画素電極 9b と同様、複数の矩形部分 8aw と、矩形部分 8aw より狭い幅寸法で矩形部分 8aw 同士を連結する連結部分 8au とを有している。従って、周辺電極 8a は、ダミー画素電極 9b と同様、表面絶縁膜 17 を成膜した時点において、画像表示領域 10a と周辺領域 10b との間の高低差を緩和し、画像表示領域 10a 内において表面絶縁膜 17 の表面を平坦面とすることに寄与する。

40

【0054】

本形態において、周辺電極 8a は、周辺領域 10b においてシール材 107 に沿って延在するように形成されており、画像表示領域 10a を全周にわたって囲む矩形枠状に形成されている。このため、周辺電極 8a は、シール材 107 において封止材 105 (液晶注入口 107a) が設けられている部分に沿って延在する第 1 部分 8a1 と、第 1 部分 8a1 に対して画像表示領域 10a を挟んで対向する第 2 部分 8a2 と、第 1 部分 8a1 の一方端と第 2 部分 8a2 の一方端との間に設けられた第 3 部分 8a3 と、第 3 部分 8a3 に対して画像表示領域 10a を挟んで対向する第 4 部分 8a4 とを備えている。

【0055】

また、本形態において、周辺電極 8a は、電極幅寸法 Wa をもって延在する部分と、電

50

極幅寸法Waよりも大なる電極幅寸法Wbをもって封止材105と対向する部分とを備えている。かかる構成を実現するにあたって、本形態では、周辺電極8aの4つの部分のうち、封止材105と対向する部分以外の第2部分8a2、第3部分8a3、および第4部分8a4は電極幅寸法Waをもって延在し、シール材107において封止材105（液晶注入口107a）が設けられている部分に沿って延在する第1部分8a1は、全体が電極幅寸法Waよりも大なる電極幅寸法Wbをもって延在している。本形態において、電極幅寸法Wbは200～300μmであり、電極幅寸法Wbは100～150μmである。

【0056】

このように構成した液晶装置100において、共通電極21およびダミー画素電極9bに印加された共通電位Vcomは0Vで一定であり、画素電極9aに印加される信号の極性が反転する。また、周辺電極8aに印加される電位も極性が反転する。例えば、周辺電極8aに印加される電位Vtrapは、画素電極9aに印加される信号の極性が反転するタイミングと同一のタイミングで極性が反転する。また、周辺電極8aに印加される電位Vtrapは、画素電極9aに印加される信号の極性が反転するタイミングより高い周波数で極性が反転する構成を採用してもよい。また、周辺電極8aに印加される電位Vtrapは、定電位でも良い。いずれの駆動方法を採用した場合でも、周辺電極8aに印加される電位Vtrapは、共通電極21およびダミー画素電極9bに印加された共通電位Vcom（0V）と常に相違する。従って、液晶装置100を製造する際の液晶注入時に混入したイオン性不純物、シール材107から溶出したイオン性不純物、および封止材105から溶出したイオン性不純物が液晶層50内に存在しても、周辺電極8aに電位Vtrapが印加されると、周辺電極8aと共通電極21との間には、液晶層50の層厚方向の電界が生成される。このため、液晶注入時に混入したイオン性不純物やシール材107から溶出したイオン性不純物が液晶層50中に存在していても、周辺電極8a、および共通電極21において周辺電極8aと対向する部分に効率よく引き寄せられ、そこに滞留する。それ故、イオン性不純物が画像表示領域10aにおいて凝集することがない。

【0057】

従って、液晶装置100を製造した後、液晶装置100の検査時に周辺電極8aにイオン性不純物トラップ用の電位Vtrapを印加し、共通電極21に共通電位Vcomを印加すれば、イオン性不純物を周辺電極8aが位置する側に引き寄せ、そこに滞留させておくことができる。また、液晶装置100が表示動作を行った際、液晶層50に用いた液晶分子の姿勢が切り換わり、それに伴う液晶分子の微小な揺らぎによって、液晶層50中のイオン性不純物が画像表示領域10aの角部分に集中しようとした場合でも、イオン性不純物は、周辺電極8aが位置する側に引き寄せられ、そこで凝集した状態のまま滞留する。特に、液晶装置100を反転駆動した際の直流成分にアンバランスが発生すると、液晶層50中のイオン性不純物が画像表示領域10aの角部分に集中しようとしやすいが、本形態によれば、イオン性不純物は、周辺電極8aが位置する側に引き寄せられ、そこで凝集した状態のまま滞留する。それ故、イオン性不純物が画像表示領域10aにおいて凝集することがないので、イオン性不純物に起因する画像の品位低下の発生を防止することができる。

【0058】

（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、素子基板10の周辺領域10bには、共通電位Vcomと異なる電位Vtrapが印加された周辺電極8aが設けられているため、イオン性不純物が画像表示領域10aで凝集しないので、イオン性不純物に起因する表示品位の低下を防止することができる。

【0059】

ここで、液晶装置100では、シール材107については液晶材料を封入する前に硬化させるため、光硬化あるいは熱硬化のいずれについても適正な条件で硬化させることができる。これに対して、封止材105は、液晶材料を封入した後に硬化させるため、液晶材料の劣化を防止するという観点から、光硬化あるいは熱硬化のいずれについても適正な条

件で硬化させることができない。このため、封止材 105 からはシール材 107 よりイオン性の未反応性成分が液晶層に出やすい。しかるに本形態では、周辺電極 8a におけるイオン性不純物に対するトラップ能力が周辺電極 8a の平面積に概ね比例することに着目して、周辺電極 8a において、封止材 105 と対向する部分の電極幅寸法 Wb を他の部分の電極幅寸法 Wa より大に設定してある。より具体的には、第 1 部分 8a1 の電極幅寸法 Wa と、第 2 部分 8a2、第 3 部分 8a3、および第 4 部分 8a4 の電極幅寸法 Wa とは、以下の関係

電極幅寸法 Wa < 電極幅寸法 Wb

にある。このため、本形態によれば、封止材 105 から溶出したイオン性不純物を効率よく引き寄せ、そこに滞留させることができる。しかも、本形態では、第 1 部分 8a1 の全体が電極幅寸法 Wb をもって延在しているため、封止材 105 から溶出したイオン性不純物を広いに範囲にわたって効率よく引き寄せ、そこに滞留させることができる。それ故、本形態によれば、イオン性不純物が画像表示領域 10a で凝集しにくいので、イオン性不純物に起因する表示品位の低下が発生しにくい。

【0060】

特に VA モードの液晶装置 100 の場合、液晶分子が垂直姿勢と水平に平伏した姿勢とに切り換わる際の流動によって、プレチルトの方位に対応する対角の角領域イオン性不純物が偏在しやすいが、本形態では、周辺電極 8a によって、イオン性不純物を効果的にトラップすることができる。また、配向膜 16、26 として無機配向膜を用いた場合、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、本形態では、周辺電極 8a によって、イオン性不純物を効果的にトラップすることができる。それ故、VA モードの液晶装置 100 において無機配向膜を用いた場合でも、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。

【0061】

また、本形態において、周辺電極 8a は、ダミー画素電極 9b と同様な構成を有しているため、表面絶縁膜 17 を成膜した時点において、画像表示領域 10a と周辺領域 10b との間の高低差を緩和する。このため、周辺電極 8a は、ダミー画素電極 9b と同様、画像表示領域 10a 内において表面絶縁膜 17 の表面を平坦面とすることに寄与する。それ故、本形態によれば、配向膜 16 を平坦面上に形成することができるので、配向膜 16 を適正な条件で形成することができるという利点がある。

【0062】

[実施の形態 2]

図 7 は、本発明の実施の形態 2 に係る液晶装置 100 の素子基板 10 に形成した周辺電極 8a の説明図である。なお、図 7 においては画素電極 9a やダミー画素電極 9b 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図示し、それらの説明を省略する。

【0063】

実施の形態 1 では、第 2 部分 8a2、第 3 部分 8a3、および第 4 部分 8a4 についてはいずれも、電極幅寸法 Wa としたが、本形態では、図 7 に示すように、第 2 部分 8a2、第 3 部分 8a3 および第 4 部分 8a4 のうち、周辺領域 10b の幅寸法が広い領域で延在する部分については電極幅寸法 Wa をもって延在し、周辺領域 10b の幅寸法が狭い領域で延在する部分については、電極幅寸法 Wa より大なる電極幅寸法 Wc をもって延在している構成にしてある。

【0064】

より具体的には、周辺領域 10b において、素子基板 10 の基板辺 10d に沿って延在する部分の幅寸法、および基板辺 10f に沿って延在する部分の幅寸法は、基板辺 10e に沿って延在する部分の幅寸法、および基板辺 10g に沿って延在する部分の幅寸法より小である。例えば、周辺領域 10b において、素子基板 10 の基板辺 10d に沿って延在する部分の幅寸法、および基板辺 10f に沿って延在する部分の幅寸法は 1mm 程度であるのに対して、基板辺 10e に沿って延在する部分の幅寸法、および基板辺 10g に沿っ

て延在する部分の幅寸法は2mm程度である。従って、本形態では、第2部分8a2、第3部分8a3および第4部分8a4のうち、周辺領域10bの幅寸法が広い領域で延在する第3部分8a3および第4部分8a4については電極幅寸法Waをもって延在し、周辺領域10bの幅寸法が狭い領域で延在する第2部分8a2については、電極幅寸法Waより大なる電極幅寸法Wcをもって延在している構成にしてある。また、シール材107において封止材105（液晶注入口107a）が設けられている部分に沿って延在する第1部分8a1は、全体が電極幅寸法Wa、Wcよりも大なる電極幅寸法Wbをもって延在している。

【0065】

従って、本形態において、第3部分8a3および第4部分8a4の電極幅寸法Waと、第1部分8a1の電極幅寸法Wbと、第2部分8a2の電極幅寸法Wcとは、以下の関係

$$\text{電極幅寸法Wa} < \text{電極幅寸法Wc} < \text{電極幅寸法Wb}$$

になっている。

【0066】

このように構成した液晶装置100においても、実施の形態1と同様、素子基板10の周辺領域10bには、共通電位Vcomと異なる電位Vtrapが印加された周辺電極8aが設けられている。また、周辺電極8aにおいて、封止材105と対向する部分の電極幅寸法Wbを他の部分の電極幅寸法Wa、Wcより大に設定してある。このため、本形態によれば、封止材105から溶出したイオン性不純物を効率よく引き寄せ、そこに滞留させることができる等、実施の形態1と同様な効果を奏する。

【0067】

しかも、本形態では、第2部分8a2、第3部分8a3および第4部分8a4のうち、周辺領域10bの幅寸法が広い領域で延在する第3部分8a3および第4部分8a4については電極幅寸法Waをもって延在し、周辺領域10bの幅寸法が狭い領域で延在する第2部分8a2については、電極幅寸法Waより大なる電極幅寸法Wcをもって延在している構成にしてある。このため、シール材107と画像表示領域10aとの間隔が狭い箇所に設けられた周辺電極8aの電極幅寸法が大であるので、シール材107から溶出したイオン性不純物が画像表示領域10aに侵入するのを効果的に防止することができる。

【0068】

[実施の形態3]

図8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に形成した周辺電極8aの説明図である。なお、図8においては画素電極9aやダミー画素電極9b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図示し、それらの説明を省略する。

【0069】

実施の形態2では、第3部分8a3および第4部分8a4の電極幅寸法Waと、第1部分8a1の電極幅寸法Wbと、第2部分8a2の電極幅寸法Wcとは、以下の関係

$$\text{電極幅寸法Wa} < \text{電極幅寸法Wc} < \text{電極幅寸法Wb}$$

になっていたが、本形態では、図8に示すように、第1部分8a1の電極幅寸法Wbと、第2部分8a2の電極幅寸法Wcとを同等にしてある。すなわち、第3部分8a3および第4部分8a4の電極幅寸法Waと、第1部分8a1の電極幅寸法Wbと、第2部分8a2の電極幅寸法Wcとは、以下の関係

$$\text{電極幅寸法Wa} < \text{電極幅寸法Wc} = \text{電極幅寸法Wb}$$

になっている。このように構成した場合も、実施の形態2と略同様な効果を奏する。

【0070】

[実施の形態4]

図9は、本発明の実施の形態4に係る液晶装置100の素子基板10に形成した周辺電極8aの説明図である。なお、図9においては画素電極9aやダミー画素電極9b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図示し、それらの説明を省略する。

【0071】

実施の形態 1 では、周辺電極 8 a において、電極幅寸法 Wa をもって延在する部分と、電極幅寸法 Wa よりも大なる電極幅寸法 Wb をもって封止材 105 と対向する部分とを設けるにあたって、第 1 部分 8 a1 全体を電極幅寸法 Wb としたが、図 9 に示すように、第 1 部分 8 a1 において、電極幅寸法 Wb をもって封止材 105 と対向する部分 8 a11 と、電極幅寸法 Wa をもって延在する部分 8 a12 とを設けてもよい。

【0072】

[実施の形態 5]

図 10 は、本発明の実施の形態 5 に係る液晶装置 100 の周辺領域 10b の断面構成を示す説明図である。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図示し、それらの説明を省略する。

10

【0073】

実施の形態 1 ~ 4 では、ダミー画素電極 9 b と同時形成した導電膜によって周辺電極 8 a を構成したが、図 10 に示すように、ダミー画素電極 9 b と別の工程で形成した導電膜によって周辺電極 8 a を構成してもよい。例えば、表面絶縁膜 17 の表面において、ダミー画素電極 9 b と重なる領域に形成した導電膜によって周辺電極 8 a を形成してもよい。この場合も、周辺電極 8 a の表面側に配向膜 16 が形成される。

【0074】

なお、ダミー画素電極 9 b と別の工程で形成した導電膜によって周辺電極 8 a を構成するにあたっては、表面絶縁膜 17 の表面のうち、ダミー画素電極 9 b と重ならない領域に形成した導電膜によって周辺電極 8 a を形成してもよい。また、ダミー画素電極 9 b と別の工程で形成した導電膜によって周辺電極 8 a を構成するにあたっては、ダミー画素電極 9 b と同様、第 3 層間絶縁膜 44 の表面に形成した導電膜によって、周辺電極 8 a を形成してもよい。さらには、ダミー画素電極 9 b を設けない液晶装置 100 に周辺電極 8 a を形成してもよい。

20

【0075】

[他の実施の形態]

上記実施の形態において、周辺電極 8 a は、全周で繋がった構成になっていたが、イオン性不純物トラップ用の電位 V trap を印加可能な構成であれば、周辺電極 8 a が部分的に途切れていてもよい。また、上記実施の形態において、周辺電極 8 a は、1 列のみ形成されていたが、周辺電極 8 a が複数列に形成されていてもよく、この場合の各部分の電極幅は、各部分の周辺電極 8 a の幅寸法の和として、本発明に係る条件を設定すればよい。また、周辺電極 8 a が複数列に形成されている場合、複数の周辺電極 8 a において、異なるイオン性不純物トラップ用の電位 V trap を印加してもよい。

30

【0076】

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。

【0077】

[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。

40

【0078】

(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。

50

【 0 0 7 9 】

光源 1 1 2 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 1 1 3 は、光源 1 1 2 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 1 1 4 は、ダイクロイックミラー 1 1 3 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 1 1 3、1 1 4 は、光源 1 1 2 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。

【 0 0 8 0 】

ここで、ダイクロイックミラー 1 1 3 と光源 1 1 2 との間には、インテグレーター 1 2 1 及び偏光変換素子 1 2 2 が光源 1 1 2 から順に配置されている。インテグレーター 1 2 1 は、光源 1 1 2 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 1 2 2 は、光源 1 1 2 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。

【 0 0 8 1 】

液晶ライトバルブ 1 1 5 は、ダイクロイックミラー 1 1 3 を透過して反射ミラー 1 2 3 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 1 0 0 である。液晶ライトバルブ 1 1 5 は、 / 2 位相差板 1 1 5 a、第 1 偏光板 1 1 5 b、液晶パネル 1 1 5 c 及び第 2 偏光板 1 1 5 d を備えている。ここで、液晶ライトバルブ 1 1 5 に入射する赤色光は、ダイクロイックミラー 1 1 3 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。

【 0 0 8 2 】

/ 2 位相差板 1 1 5 a は、液晶ライトバルブ 1 1 5 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 1 1 5 b 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 1 1 5 c 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 1 1 5 d 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 1 1 5 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 1 1 9 に向けて出射する構成となっている。

【 0 0 8 3 】

なお、 / 2 位相差板 1 1 5 a 及び第 1 偏光板 1 1 5 b は、偏光を変換させない透光性のガラス板 1 1 5 e に接した状態で配置されており、 / 2 位相差板 1 1 5 a 及び第 1 偏光板 1 1 5 b が発熱によって歪むのを回避することができる。

【 0 0 8 4 】

液晶ライトバルブ 1 1 6 は、ダイクロイックミラー 1 1 3 で反射した後にダイクロイックミラー 1 1 4 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 1 0 0 である。そして、液晶ライトバルブ 1 1 6 は、液晶ライトバルブ 1 1 5 と同様に、第 1 偏光板 1 1 6 b、液晶パネル 1 1 6 c 及び第 2 偏光板 1 1 6 d を備えている。液晶ライトバルブ 1 1 6 に入射する緑色光は、ダイクロイックミラー 1 1 3、1 1 4 で反射されて入射する s 偏光である。第 1 偏光板 1 1 6 b 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 1 1 6 c 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 1 1 6 d 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 1 1 6 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 1 1 9 に向けて出射する構成となっている。

【 0 0 8 5 】

液晶ライトバルブ 1 1 7 は、ダイクロイックミラー 1 1 3 で反射し、ダイクロイックミラー 1 1 4 を透過した後でリレー系 1 2 0 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 1 0 0 である。そして、液晶ライトバルブ 1 1 7 は、液晶ライトバルブ 1 1 5、1 1 6 と同様に、 / 2 位相差板 1 1 7 a、第 1 偏光板 1 1 7 b、液晶パネル 1 1 7

c 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、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。

【0086】

/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、/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。

【0087】

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。

【0088】

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。

【0089】

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。

【0090】

（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

10

20

30

40

50

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。

【0091】

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。

10

【0092】

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。

20

【0093】

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。

【0094】

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。

30

【0095】

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。

【0096】

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。

40

【0097】

(他の投射型表示装置)

50

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。

【００９８】

（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。

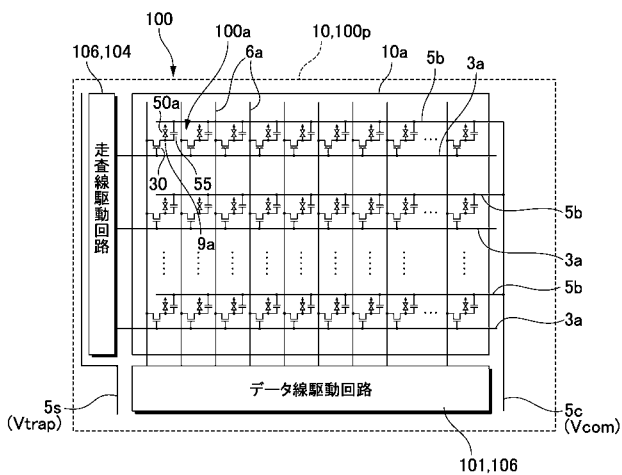
【符号の説明】

【００９９】

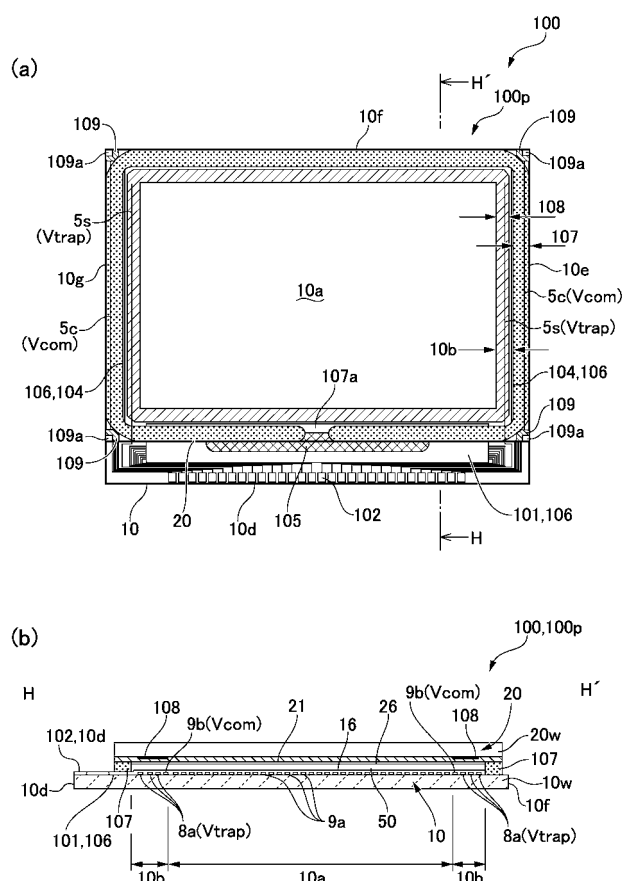
８ａ・・・周辺電極、８ａ１・・・周辺電極の第１部分、８ａ２・・・周辺電極の第２部分、８ａ３・・・周辺電極の第３部分、８ａ４・・・周辺電極の第４部分、９ａ・・・画素電極、９ｂ・・・ダミー画素電極、１０・・・素子基板、１０ａ・・・画像表示領域、１０ｂ・・・周辺領域、２０・・・対向基板、２１・・・共通電極、５０・・・液晶層、１００・・・液晶装置、１０５・・・封止材、１０７・・・シール材、１０７ａ・・・シール材の液晶注入口、１０６・・・周辺回路部、１１０、１０００・・・投射型表示装置、 V_{com} ・・・共通電位、 V_{trap} ・・・イオン性不純物トラップ用の電位

10

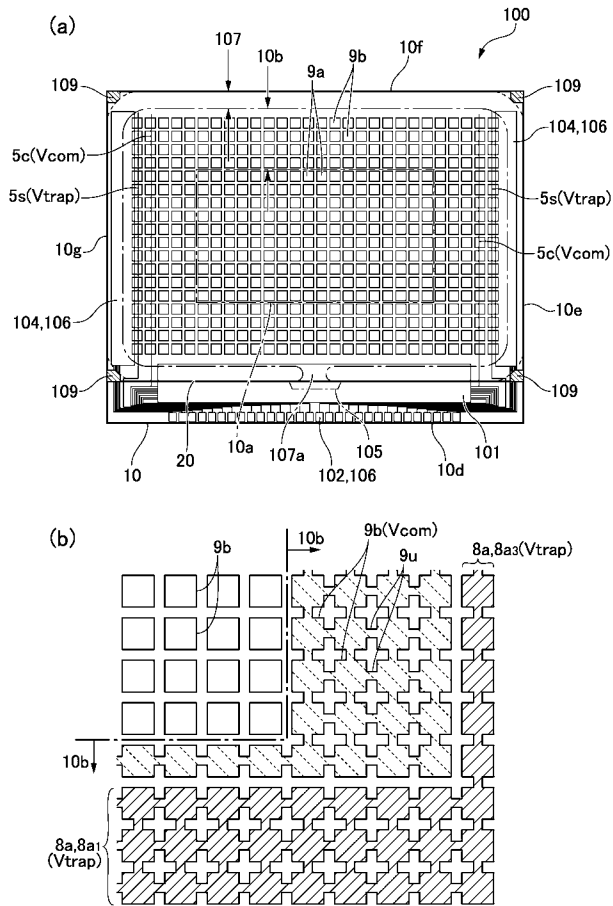
【図１】



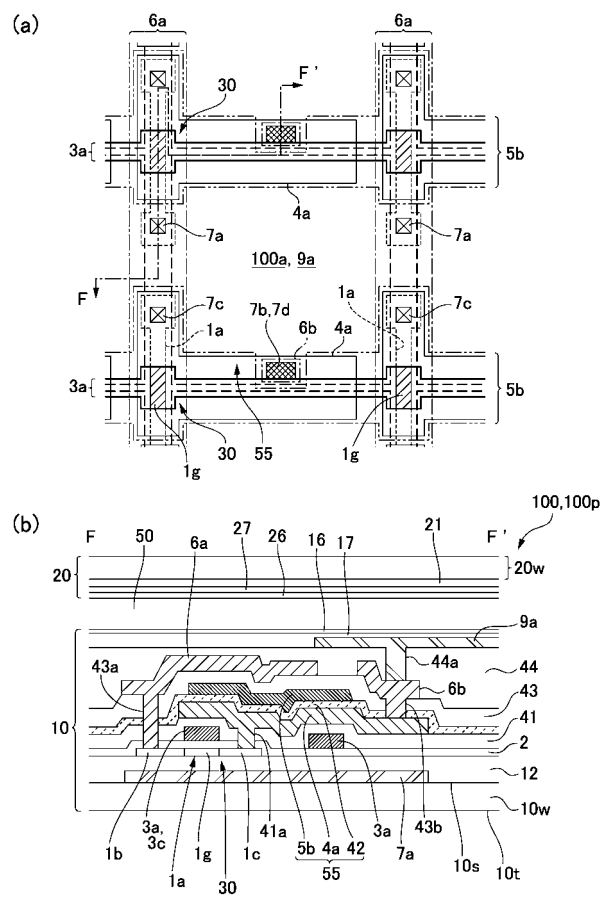
【図２】



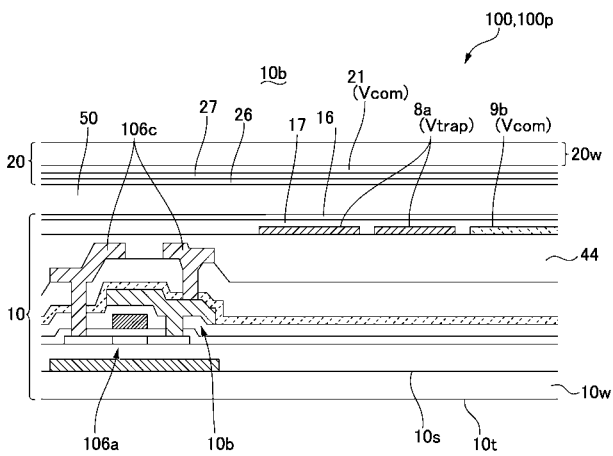
【図 3】



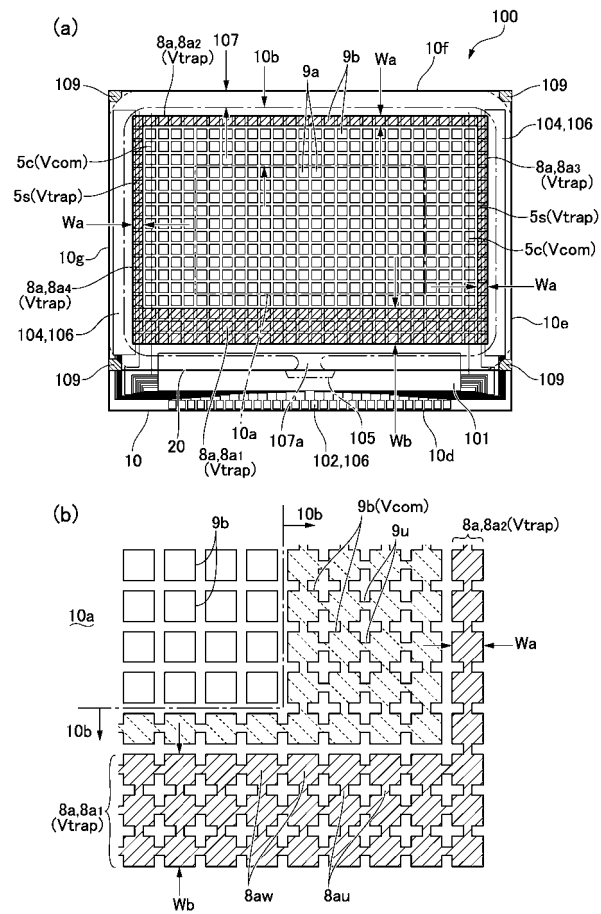
【図 4】



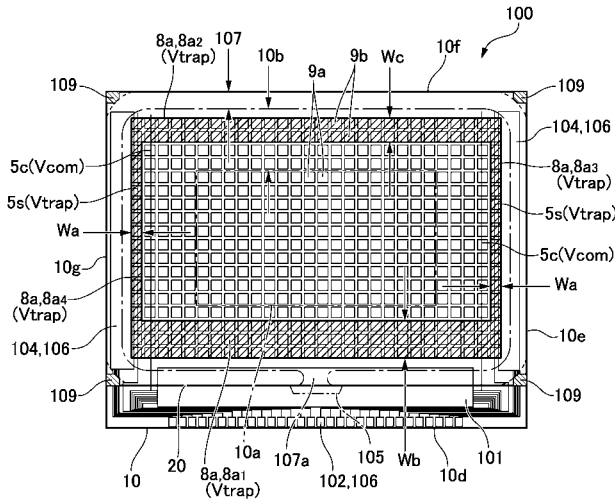
【図 5】



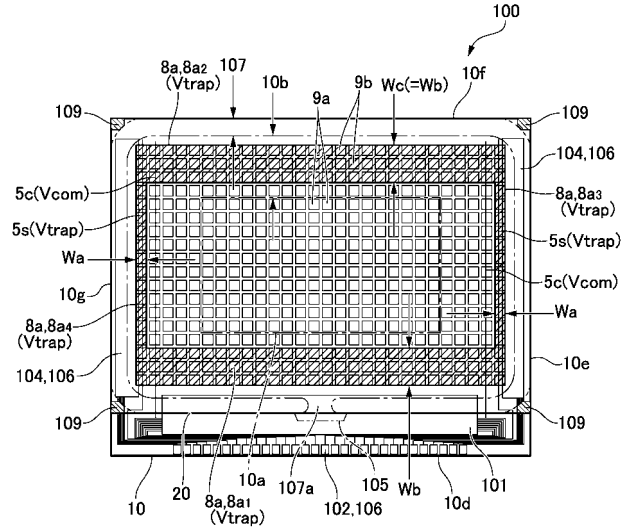
【図 6】



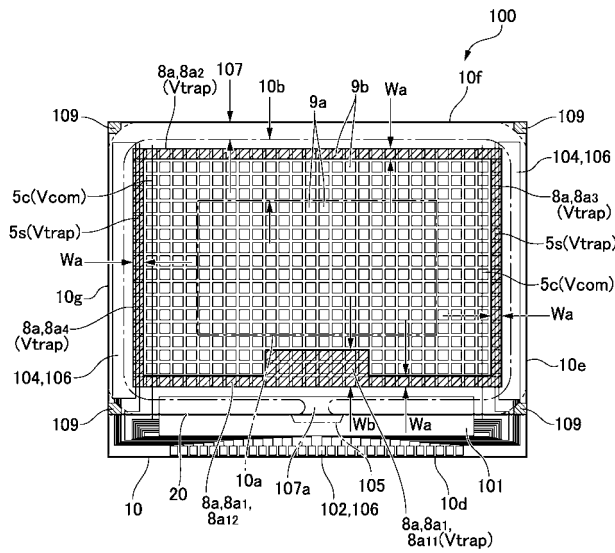
【図 7】



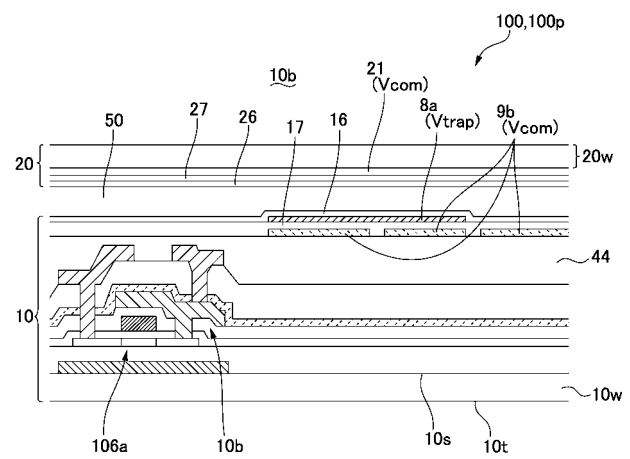
【図 8】



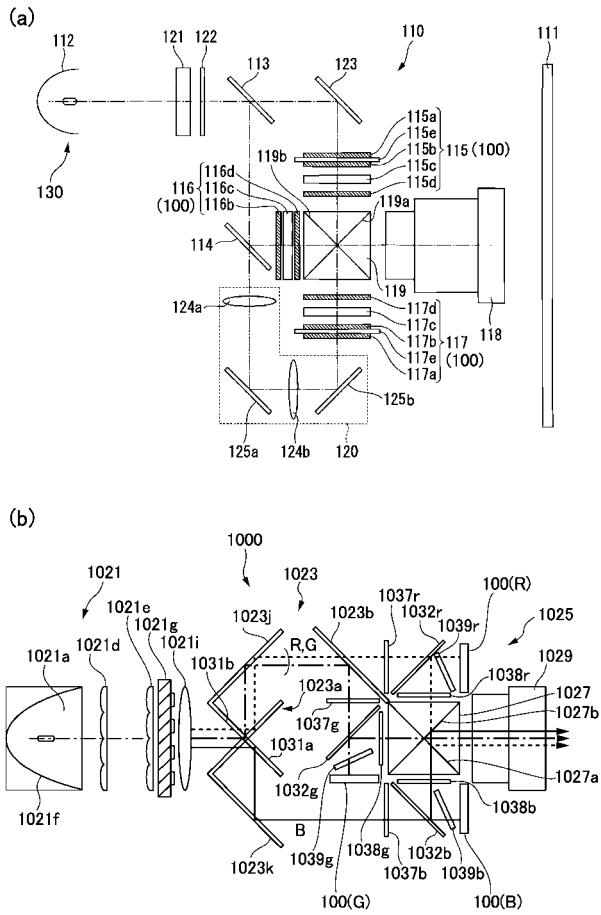
【図 9】



【図 10】



【図 1 1】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H092 JA25 JA29 JA38 JA42 JA46 JB52 JB53 JB54 JB57 JB64
JB69 KA04 KA12 KA19 KA22 KB04 KB14 KB25 MA07 NA11
PA04 QA07 QA09 RA05