

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4820866号
(P4820866)

(45) 発行日 平成23年11月24日 (2011.11.24)

(24) 登録日 平成23年9月9日 (2011.9.9)

(51) Int. Cl.

F I

GO 2 F 1/1368 (2006.01)

GO 2 F 1/1368

GO 2 F 1/1337 (2006.01)

GO 2 F 1/1337 5 O 5

請求項の数 12 (全 38 頁)

(21) 出願番号	特願2008-512192 (P2008-512192)	(73) 特許権者	000005049
(86) (22) 出願日	平成19年4月24日 (2007.4.24)		シャープ株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2007/058881		大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号
(87) 国際公開番号	W02007/123244	(74) 代理人	100101683
(87) 国際公開日	平成19年11月1日 (2007.11.1)		弁理士 奥田 誠司
審査請求日	平成20年10月15日 (2008.10.15)	(74) 代理人	100155000
(31) 優先権主張番号	特願2006-119419 (P2006-119419)		弁理士 喜多 修市
(32) 優先日	平成18年4月24日 (2006.4.24)	(74) 代理人	100139930
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 山下 亮司
(31) 優先権主張番号	特願2006-188645 (P2006-188645)	(74) 代理人	100125922
(32) 優先日	平成18年7月7日 (2006.7.7)		弁理士 三宅 章子
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100151817
			弁理士 川口 寿志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

垂直配向型の液晶層と、
 前記液晶層を介して互いに対向する第1基板および第2基板と、
 前記液晶層に接するように設けられた少なくとも1つの配向膜とを有し、
 前記第1基板は、TFT、ゲートバスライン、ソースバスライン、および補助容量配線
 を有し、
 画素領域は、それぞれが対応するTFTを介して前記ソースバスラインから供給される
 ある信号電圧に対して、前記液晶層に互いに異なる電圧が印加される2つの副画素領域を
 含み、
 前記第1基板は、前記2つの副画素領域のそれぞれに対応して設けられた第1電極を有
 し、
 前記第2基板は、前記液晶層を介して前記第1電極と対向するように設けられた第2電
 極を有し、
 前記第1電極と、前記第2電極と、前記第1電極と前記第2電極との間の前記液晶層と
 によって構成される液晶容量が副画素領域ごとに形成されている液晶表示装置であって、
 各副画素領域は、ある中間調を表示するときに、正面視において、前記第1電極のエッ
 ジ部よりも内側に前記エッジ部に略平行に当該中間調よりも暗い領域を形成する少なく
 とも1つの液晶ドメインを有し、
 前記第1電極の前記エッジ部の少なくとも一部は、前記暗い領域の少なくとも一部を選

10

20

択的に遮光するように、前記ゲートバスラインと重なるように配置されており、

前記 2 つの副画素領域に対応する 2 つの T F T のドレイン - ゲート間容量 C_{gd} が略等しい、液晶表示装置。

【請求項 2】

前記 2 つの副画素領域に対応する前記 2 つの T F T のゲート電極の面積が互いに異なる、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記 2 つの副画素領域に対応する前記 2 つの T F T のドレイン電極の面積が互いに異なる、請求項 1 または 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記ゲートバスラインと重なる前記エッジ部を含む前記第 1 電極の領域の面積が、前記 2 つの副画素領域間で異なる、請求項 1 から 3 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記ゲートバスラインと重なる前記エッジ部を含む前記第 1 電極の領域の面積が、前記 2 つの副画素領域間で等しい、請求項 1 から 3 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記 2 つの副画素領域に対応する前記 2 つの T F T のそれぞれのドレインに接続されたドレイン引出し配線と、

前記ゲートバスラインから分岐されたゲートバスライン延設部とをさらに有し、

前記ゲートバスライン延設部は、絶縁層を間に介して前記 2 つの T F T の一方に接続されたドレイン引出し配線と対向する部分を含む、請求項 1 から 5 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記 2 つの副画素領域のそれぞれは、電圧が印加されたときの前記液晶層の層面内および厚さ方向における中央付近の液晶分子のチルト方向が、第 1 方向である第 1 液晶ドメインと、第 2 方向である第 2 液晶ドメインと、第 3 方向である第 3 液晶ドメインと、第 4 方向である第 4 液晶ドメインとを更に有し、前記第 1 方向、第 2 方向、第 3 方向および第 4 方向は、任意の 2 つの方向の差が 90° の整数倍に略等しい 4 つの方向であり、

前記第 1 液晶ドメインは前記第 1 電極のエッジの少なくとも一部と近接し、前記少なくとも一部は、それに直交し前記第 1 電極の内側に向かう方位角方向が前記第 1 方向と 90° 超の角をなす第 1 エッジ部を含み、

前記第 2 液晶ドメインは前記第 1 電極のエッジの少なくとも一部と近接し、前記少なくとも一部は、それに直交し前記第 1 電極の内側に向かう方位角方向が前記第 2 方向と 90° 超の角をなす第 2 エッジ部を含み、

前記第 3 液晶ドメインは前記第 1 電極のエッジの少なくとも一部と近接し、前記少なくとも一部は、それに直交し前記第 1 電極の内側に向かう方位角方向が前記第 3 方向と 90° 超の角をなす第 3 エッジ部を含み、

前記第 4 液晶ドメインは前記第 1 電極のエッジの少なくとも一部と近接し、前記少なくとも一部は、それに直交し前記第 1 電極の内側に向かう方位角方向が前記第 4 方向と 90° 超の角をなす第 4 エッジ部を含み、

前記第 1 基板または前記第 2 基板は遮光部材を有し、前記遮光部材は、前記第 1 エッジ部の少なくとも一部を選択的に遮光する第 1 遮光部、前記第 2 エッジ部の少なくとも一部を選択的に遮光する第 2 遮光部、前記第 3 エッジ部の少なくとも一部を選択的に遮光する第 3 遮光部、および前記第 4 エッジ部の少なくとも一部を選択的に遮光する第 4 遮光部、および、前記第 1 液晶ドメイン、第 2 液晶ドメイン、第 3 液晶ドメインおよび第 4 液晶ドメインのそれぞれが他の液晶ドメインと隣接する境界領域の少なくとも一部を選択的に遮光する中央遮光部を含み、

前記中央遮光部は前記ドレイン引出し配線の一部を含む、請求項 6 に記載の液晶表示装置。

10

20

30

40

50

【請求項 8】

表示面における水平方向の方位角を 0° とするとき、前記第 1 方向は約 225° 、前記第 2 方向は約 315° 、前記第 3 方向は約 45° 、前記第 4 方向は約 135° 方向であって、

前記第 1 エッジ部および前記第 3 エッジ部は垂直方向に平行であって、前記第 2 エッジ部および前記第 4 エッジ部は水平方向に平行であり、

前記 2 つの副画素領域の一方における前記第 3 遮光部は前記ゲートバスライン延設部の少なくとも一部を含む、請求項 7 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記 2 つの副画素領域の前記一方における前記第 1 遮光部は前記補助容量配線の延設部の少なくとも一部を含む、請求項 7 または 8 に記載の液晶表示装置。

10

【請求項 10】

前記 2 つの副画素領域の他方における前記第 3 遮光部は前記補助容量配線の延設部の少なくとも一部を含む、請求項 7 から 9 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

前記 2 つの副画素領域の他方における前記第 1 遮光部は前記ゲートバスラインと同じ層から形成された島状遮光部の少なくとも一部を含む、請求項 7 から 10 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 12】

前記 2 つの副画素領域の引込み電圧の差が 100 mV 以下である、請求項 1 から 11 のいずれかに記載の液晶表示装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は液晶表示装置に関し、特に広視野角特性を有する液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置の表示特性が改善され、テレビジョン受像機などへの利用が進んでいる。液晶表示装置の視野角特性は向上したものの更なる改善が望まれている。特に、垂直配向型の液晶層を用いた液晶表示装置（VAモード液晶表示装置と呼ばれることもある。）の視野角特性を改善する要求は強い。

30

【0003】

現在、テレビ等の大型表示装置に用いられているVAモード液晶表示装置には、視野角特性を改善するために、1つの画素領域に複数の液晶ドメインを形成する配向分割構造が採用されている。配向分割構造を形成する方法としては、MVAモードが主流である。MVAモードは、垂直配向型液晶層を挟んで対向する一対の基板の液晶層側に、配向規制構造を設けることによって、配向方向（チルト方向）が異なる複数のドメイン（典型的には配向方向は4種類）を形成している。配向規制構造としては、電極に設けたスリット（開口部）あるいはリブ（突起構造）が用いられ、液晶層の両側から配向規制力を発揮する。

【0004】

40

しかしながら、スリットやリブを用いると、従来のTNで用いられていた配向膜によってプレチルト方向を規定した場合と異なり、スリットやリブが線状であることから、液晶分子に対する配向規制力が画素領域内で不均一となるため、例えば、応答速度に分布が生じるという問題がある。また、スリットやリブを設けた領域の光の透過率が低下するので、表示輝度が低下するという問題もある。

【特許文献 1】特開平 11 - 133429 号公報

【特許文献 2】特開平 11 - 352486 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

50

上述の問題を回避するためには、V Aモード液晶表示装置についても、配向膜によってプレチルト方向を規定することによって配向分割構造を形成することが好ましい。そこで、本発明者は、種々の検討を行ったところ、V Aモード液晶表示装置に特有の配向乱れが発生し、表示品位に悪影響を及ぼすことを見出した。

【0006】

従来の配向膜を用いた配向分割構造を形成した液晶表示装置においても、配向乱れによる表示特性の低下を抑制するために、遮光部を設け、配向乱れが発生した領域を透過した光を遮蔽する技術が知られている（例えば、特許文献1）。

【0007】

しかしながら、従来の配向分割構造において遮光部を設ける目的は、T Nモードの液晶表示装置におけるリバースチルトのような配向乱れによって、正面視において、光の透過率が所定の値よりも高くなる領域、すなわち液晶分子が正常に配向した領域よりも明るく見える領域を隠すことであつたのに対し、V Aモードの液晶表示装置においては、正面視において正常配向領域よりも明るく見える領域を遮光するだけでは表示品位を十分に改善できない場合があることを見出した。

【0008】

本発明は、上記諸点に鑑みてなされたものであり、その目的は、表示品位に優れたV Aモードの液晶表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の液晶表示装置は、垂直配向型の液晶層と、前記液晶層を介して互いに対向する第1基板および第2基板と、前記液晶層に接するように設けられた少なくとも1つの配向膜とを有し、前記第1基板は、T F T、ゲートバスライン、ソースバスライン、および補助容量配線を有し、画素領域は、それぞれが対応するT F Tを介して前記ソースバスラインから供給されるある信号電圧に対して、前記液晶層に互いに異なる電圧が印加される2つの副画素領域を含み、前記第1基板は、前記2つの副画素領域のそれぞれに対応して設けられた第1電極を有し、前記第2基板は、前記液晶層を介して前記第1電極と対向するように設けられた第2電極を有し、前記第1電極と、前記第2電極と、前記第1電極と前記第2電極との間の前記液晶層とによって構成される液晶容量が副画素領域ごとに形成されている液晶表示装置であつて、各副画素領域は、ある中間調を表示するときに、正面視において、前記第1電極のエッジ部よりも内側に前記エッジ部に略平行に当該中間調よりも暗い領域を形成する少なくとも1つの液晶ドメインを有し、前記第1電極の前記エッジ部の少なくとも一部は、前記暗い領域の少なくとも一部を選択的に遮光するように、前記ゲートバスラインと重なるように配置されており、前記2つの副画素領域に対応する2つのT F Tのドレイン - ゲート間容量 C_{gd} が略等しいことを特徴とする。

【0010】

ある実施形態において、前記2つの副画素領域に対応する前記2つのT F Tのゲート電極の面積が互いに異なる。

【0011】

ある実施形態において、前記2つの副画素領域に対応する前記2つのT F Tのドレイン電極の面積が互いに異なる。

【0012】

ある実施形態において、前記ゲートバスラインと重なる前記エッジ部を含む前記第1電極の領域の面積が、前記2つの副画素領域間で異なる。

【0013】

ある実施形態において、前記ゲートバスラインと重なる前記エッジ部を含む前記第1電極の領域の面積が、前記2つの副画素領域間で等しい。

【0014】

ある実施形態の液晶表示装置は、前記2つの副画素領域に対応する前記2つのT F Tのそれぞれのドレインに接続されたドレイン引出し配線と、前記ゲートバスラインから分岐

10

20

30

40

50

されたゲートバスライン延設部とをさらに有し、前記ゲートバスライン延設部は、絶縁層を間に介して前記2つのTFTの一方に接続されたドレイン引出し配線と対向する部分を含む。

【0015】

ある実施形態において、前記2つの副画素領域のそれぞれは、電圧が印加されたときの前記液晶層の層面内および厚さ方向における中央付近の液晶分子のチルト方向が、第1方向である第1液晶ドメインと、第2方向である第2液晶ドメインと、第3方向である第3液晶ドメインと、第4方向である第4液晶ドメインとを更に有し、前記第1方向、第2方向、第3方向および第4方向は、任意の2つの方向の差が90°の整数倍に略等しい4つの方向であり、前記第1液晶ドメインは前記第1電極のエッジの少なくとも一部と近接し、前記少なくとも一部は、それに直交し前記第1電極の内側に向かう方位角方向が前記第1方向と90°超の角をなす第1エッジ部を含み、前記第2液晶ドメインは前記第1電極のエッジの少なくとも一部と近接し、前記少なくとも一部は、それに直交し前記第1電極の内側に向かう方位角方向が前記第2方向と90°超の角をなす第2エッジ部を含み、前記第3液晶ドメインは前記第1電極のエッジの少なくとも一部と近接し、前記少なくとも一部は、それに直交し前記第1電極の内側に向かう方位角方向が前記第3方向と90°超の角をなす第3エッジ部を含み、前記第4液晶ドメインは前記第1電極のエッジの少なくとも一部と近接し、前記少なくとも一部は、それに直交し前記第1電極の内側に向かう方位角方向が前記第4方向と90°超の角をなす第4エッジ部を含み、前記第1基板または前記第2基板は遮光部材を有し、前記遮光部材は、前記第1エッジ部の少なくとも一部を選択的に遮光する第1遮光部、前記第2エッジ部の少なくとも一部を選択的に遮光する第2遮光部、前記第3エッジ部の少なくとも一部を選択的に遮光する第3遮光部、および前記第4エッジ部の少なくとも一部を選択的に遮光する第4遮光部、および、前記第1液晶ドメイン、第2液晶ドメイン、第3液晶ドメインおよび第4液晶ドメインのそれぞれが他の液晶ドメインと隣接する境界領域の少なくとも一部を選択的に遮光する中央遮光部を含み、前記中央遮光部は前記ドレイン引出し配線の一部を含む。

【0016】

ある実施形態において、表示面における水平方向の方位角を0°とするとき、前記第1方向は約225°、前記第2方向は約315°、前記第3方向は約45°、前記第4方向は約135°方向であって、前記第1エッジ部および前記第3エッジ部は垂直方向に平行であって、前記第2エッジ部および前記第4エッジ部は水平方向に平行であり、前記2つの副画素領域の一方における前記第3遮光部は前記ゲートバスライン延設部の少なくとも一部を含む。

【0017】

ある実施形態において、前記2つの副画素領域の前記一方における前記第1遮光部は前記補助容量配線の延設部の少なくとも一部を含む。

【0018】

ある実施形態において、前記2つの副画素領域の他方における前記第3遮光部は前記補助容量配線の延設部の少なくとも一部を含む。

【0019】

ある実施形態において、前記2つの副画素領域の他方における前記第1遮光部は前記ゲートバスラインと同じ層から形成された島状遮光部の少なくとも一部を含む。

【0020】

ある実施形態において、前記2つの副画素領域の引込み電圧の差が100mV以下である。

【0021】

本発明の他の液晶表示装置は、垂直配向型の液晶層と、前記液晶層を介して互いに対向する第1基板および第2基板と、前記第1基板の前記液晶層側に設けられた第1電極および前記第2基板の前記液晶層側に設けられた第2電極と、前記液晶層に接するように設けられた少なくとも1つの配向膜とを有し、画素領域は、ある中間調を表示するときに、正

10

20

30

40

50

面視において、前記第 1 電極のエッジ部よりも内側に前記エッジ部に略平行に当該中間調よりも暗い領域を形成する少なくとも 1 つの液晶ドメインを有し、前記第 1 基板または前記第 2 基板は遮光部材を有し、前記遮光部材は、前記暗い領域の少なくとも一部を選択的に遮光する少なくとも 1 つの遮光部を含むことを特徴とする。

【0022】

本発明のさらに他の液晶表示装置は、垂直配向型の液晶層と、前記液晶層を介して互いに対向する第 1 基板および第 2 基板と、前記第 1 基板の前記液晶層側に設けられた第 1 電極および前記第 2 基板の前記液晶層側に設けられた第 2 電極と、前記液晶層に接するように設けられた少なくとも 1 つの配向膜とを有し、画素領域は、電圧が印加されたときの前記液晶層の層面内および厚さ方向における中央付近の液晶分子のチルト方向が予め決められた第 1 方向である第 1 液晶ドメインを有し、前記第 1 液晶ドメインは前記第 1 電極のエッジの少なくとも一部と近接し、前記少なくとも一部は、それに直交し前記第 1 電極の内側に向かう方位角方向が前記第 1 方向と 90° 超の角をなす第 1 エッジ部を含み、前記第 1 基板または前記第 2 基板は遮光部材を有し、前記遮光部材は、前記第 1 エッジ部の少なくとも一部を選択的に遮光する第 1 遮光部を含むことを特徴とする。

10

【0023】

ある実施形態において、前記画素領域は、電圧が印加されたときの前記液晶層の層面内および厚さ方向における中央付近の液晶分子のチルト方向が、第 2 方向である第 2 液晶ドメインと、第 3 方向である第 3 液晶ドメインと、第 4 方向である第 4 液晶ドメインとを更に有し、前記第 1 方向、第 2 方向、第 3 方向および第 4 方向は、任意の 2 つの方向の差が 90° の整数倍に略等しい 4 つの方向であり、前記第 2 液晶ドメインは前記第 1 電極のエッジの少なくとも一部と近接し、前記少なくとも一部は、それに直交し前記第 1 電極の内側に向かう方位角方向が前記第 2 方向と 90° 超の角をなす第 2 エッジ部を含み、前記第 3 液晶ドメインは前記第 1 電極のエッジの少なくとも一部と近接し、前記少なくとも一部は、それに直交し前記第 1 電極の内側に向かう方位角方向が前記第 3 方向と 90° 超の角をなす第 3 エッジ部を含み、前記第 4 液晶ドメインは前記第 1 電極のエッジの少なくとも一部と近接し、前記少なくとも一部は、それに直交し前記第 1 電極の内側に向かう方位角方向が前記第 4 方向と 90° 超の角をなす第 4 エッジ部を含み、前記遮光部材は、前記第 2 エッジ部の少なくとも一部を選択的に遮光する第 2 遮光部、前記第 3 エッジ部の少なくとも一部を選択的に遮光する第 3 遮光部、および前記第 4 エッジ部の少なくとも一部を選択的に遮光する第 4 遮光部をさらに含む。

20

30

【0024】

ある実施形態において、前記第 1 液晶ドメイン、第 2 液晶ドメイン、第 3 液晶ドメインおよび第 4 液晶ドメインは、前記チルト方向が、隣接する液晶ドメイン間で約 90° 異なるように配置されている。

【0025】

ある実施形態において、表示面における水平方向の方位角を 0° とするとき、前記第 1 方向は約 22.5° 、前記第 2 方向は約 31.5° 、前記第 3 方向は約 45° 、前記第 4 方向は約 135° 方向であって、前記第 1 エッジ部および前記第 3 エッジ部は垂直方向に平行であって、前記第 2 エッジ部および前記第 4 エッジ部は水平方向に平行である。

40

【0026】

ある実施形態において、表示面における水平方向の方位角を 0° とするとき、前記第 1 方向は約 22.5° 、前記第 2 方向は約 31.5° 、前記第 3 方向は約 45° 、前記第 4 方向は約 135° 方向であって、前記第 1 エッジ部および前記第 3 エッジ部は水平方向に平行であり、前記第 2 エッジ部および前記第 4 エッジ部は垂直方向に平行である。

【0027】

ある実施形態において、表示面における水平方向の方位角を 0° とするとき、前記第 1 方向は約 22.5° 、前記第 2 方向は約 31.5° 、前記第 3 方向は約 45° 、前記第 4 方向は約 135° 方向であって、前記第 1 エッジ部、第 2 エッジ部、前記第 3 エッジ部および前記第 4 エッジ部は、それぞれ、水平方向に平行な第 1 部分と垂直方向に平行な第 2 部分

50

を含む。

【0028】

ある実施形態において、前記画素領域は、電圧が印加されたときの前記液晶層の層面内および厚さ方向における中央付近の液晶分子のチルト方向が、第2方向である第2液晶ドメインと、第3方向である第3液晶ドメインと、第4方向である第4液晶ドメインとを更に有し、前記第1方向、第2方向、第3方向および第4方向は、任意の2つの方向の差が90°の整数倍に略等しい4つの方向であり、前記第1方向と前記第2方向とは約180°の角をなし、前記第2液晶ドメインは前記第1電極のエッジの少なくとも一部と近接し、前記少なくとも一部は、それに直交し前記第1電極の内側に向かう方位角方向が前記第2方向と90°超の角をなす第2エッジ部を含み、前記第1エッジ部および第2エッジ部は、それぞれ、水平方向に平行な第1部分と垂直方向に平行な第2部分を含み、前記遮光部材は、第2エッジ部の少なくとも一部を選択的に遮光する第2遮光部をさらに含む。

10

【0029】

ある実施形態において、表示面における水平方向の方位角を0°とするとき、前記第1方向は約135°または約225°である。

【0030】

ある実施形態において、表示面における水平方向の方位角を0°とするとき、前記第1方向は約90°、前記第2方向は約180°、前記第3方向は約0°、前記第4方向は約270°方向であって、前記第1エッジ部および前記第4エッジ部は水平方向に平行であり、前記第2エッジ部および前記第3エッジ部は垂直方向に平行である。

20

【0031】

ある実施形態において、表示面における水平方向の方位角を0°とするとき、前記第1方向は約225°、前記第2方向は約315°、前記第3方向は約45°、前記第4方向は約135°方向であって、前記第1エッジ部、第2エッジ部、第3エッジ部および第4エッジ部はいずれも垂直方向に平行である。

【0032】

ある実施形態において、前記遮光部材は、前記第1液晶ドメイン、第2液晶ドメイン、第3液晶ドメインおよび第4液晶ドメインのそれぞれが他の液晶ドメインと隣接する境界領域の少なくとも一部を選択的に遮光する中央遮光部を含む。

【0033】

30

ある実施形態において、前記遮光部材は、前記第1液晶ドメイン、第2液晶ドメイン、第3液晶ドメインおよび第4液晶ドメインのそれぞれが他の液晶ドメインと隣接する境界領域が、前記第1エッジ部、第2エッジ部、第3エッジ部および第4エッジ部のいずれかと交わる領域を遮光する更なる遮光部を含む。

【0034】

ある実施形態において、前記第1基板は、TFT、ゲートバスライン、ソースバスライン、ドレイン引出し配線および補助容量配線をさらに有し、前記第1遮光部、前記第2遮光部、前記第3遮光部、前記第4遮光部、前記中央遮光部または前記更なる遮光部は、前記ゲートバスライン、前記ソースバスライン、前記ドレイン引出し配線および前記補助容量配線からなる群から選択される少なくとも1つの配線の少なくとも一部を含む。

40

【0035】

ある実施形態において、前記少なくとも1つの配線は、その長手方向に交差する方向に屈曲した部分または幅が広がった部分を有し、前記少なくとも1つの配線の前記少なくとも一部は、前記屈曲部または前記幅広部の少なくとも一部を含む。

【0036】

ある実施形態において、前記第2基板は、ブラックマトリクス層をさらに有し、前記第1遮光部、前記第2遮光部、前記第3遮光部、前記第4遮光部、前記中央遮光部または前記更なる遮光部は、前記ブラックマトリクス層の一部によって形成されている。

【0037】

ある実施形態において、前記液晶層を介して互いに対向し、透過軸が互いに直交するよ

50

うに配置された一对の偏光板を更に有し、前記第1方向、第2方向、第3方向および第4方向は、前記一对の偏光板の前記透過軸と約45°の角をなす。

【0038】

ある実施形態において、前記垂直配向型液晶層は、誘電異方性が負の液晶材料を含み、前記少なくとも1つの配向膜は、前記液晶層の両側に設けられた一对の配向膜であって、一方の配向膜が規定するプレチルト方向と、他方の配向膜が規定するプレチルト方向は互いに略90°異なる。

【0039】

ある実施形態において、前記少なくとも1つの配向膜は前記液晶層の両側に設けられた一对の配向膜であって、前記一方の配向膜が規定するプレチルト角と、前記他方の配向膜が規定するプレチルト角とは互いに略等しい。

10

【0040】

ある実施形態において前記少なくとも1つの配向膜は、光配向膜から形成されている。

【0041】

本発明のさらに他の液晶表示装置は、垂直配向型の液晶層と、前記液晶層を介して互いに対向する第1基板および第2基板と、前記第1基板の前記液晶層側に設けられた第1電極および前記第2基板の前記液晶層側に設けられた第2電極と、前記液晶層に接するように設けられた少なくとも1つの配向膜とを有し、画素領域は、電圧が印加されたときの前記液晶層の層面内および厚さ方向における中央付近の液晶分子のチルト方向が、第1方向である第1液晶ドメインと、第2方向である第2液晶ドメインと、第3方向である第3液晶ドメインと、第4方向である第4液晶ドメインとを更に有し、前記第1方向、第2方向、第3方向および第4方向は、任意の2つの方向の差が90°の整数倍に略等しい4つの方向であり、前記第1液晶ドメイン、第2液晶ドメイン、第3液晶ドメインおよび第4液晶ドメインはそれぞれ他の液晶ドメインと隣接しており、前記遮光部材は、前記第1液晶ドメイン、第2液晶ドメイン、第3液晶ドメインおよび第4液晶ドメインのそれぞれが他の液晶ドメインと隣接する境界領域の少なくとも一部を選択的に遮光する中央遮光部を含む。

20

【0042】

ある実施形態において、前記第1液晶ドメインは前記第1電極のエッジの少なくとも一部と近接し、前記少なくとも一部は、それに直交し前記第1電極の内側に向かう方位角方向が前記第1方向と90°超の角をなす第1エッジ部を含み、前記第2液晶ドメインは前記第1電極のエッジの少なくとも一部と近接し、前記少なくとも一部は、それに直交し前記第1電極の内側に向かう方位角方向が前記第2方向と90°超の角をなす第2エッジ部を含み、前記第3液晶ドメインは前記第1電極のエッジの少なくとも一部と近接し、前記少なくとも一部は、それに直交し前記第1電極の内側に向かう方位角方向が前記第3方向と90°超の角をなす第3エッジ部を含み、前記第4液晶ドメインは前記第1電極のエッジの少なくとも一部と近接し、前記少なくとも一部は、それに直交し前記第1電極の内側に向かう方位角方向が前記第4方向と90°超の角をなす第4エッジ部を含む。

30

【0043】

ある実施形態において、前記第1液晶ドメイン、第2液晶ドメイン、第3液晶ドメインおよび第4液晶ドメインは、2行2列のマトリクス状に配置されている。

40

【0044】

ある実施形態において、前記第1液晶ドメイン、第2液晶ドメイン、第3液晶ドメインおよび第4液晶ドメインは、所定の方向に一行に配置されている。

【0045】

ある実施形態において、前記第1基板は、TFT、ゲートバスライン、ソースバスライン、ドレイン引出し配線および補助容量配線をさらに有し、前記中央遮光部は、前記ゲートバスライン、前記ソースバスライン、前記ドレイン引出し配線および前記補助容量配線からなる群から選択される少なくとも1つの配線の少なくとも一部を含む。

【0046】

50

ある実施形態において、前記少なくとも1つの配線は、その長手方向に交差する方向に屈曲した部分または幅が広がった部分を有し、前記少なくとも1つの配線の前記少なくとも一部は、前記屈曲部または前記幅広部の少なくとも一部を含む。ある実施形態において、前記第2基板は、ブラックマトリクス層をさらに有し、前記中央遮光部は、前記ブラックマトリクス層の一部によって形成されている。

【0047】

ある実施形態において、前記液晶層を介して互いに対向し、透過軸が互いに直交するように配置された一对の偏光板を更に有し、前記第1方向、第2方向、第3方向および第4方向は、前記一对の偏光板の前記透過軸と約45°の角をなす。

【0048】

10

ある実施形態において、前記垂直配向型液晶層は、誘電異方性が負の液晶材料を含み、前記少なくとも1つの配向膜は、前記液晶層の両側に設けられた一对の配向膜であって、一方の配向膜が規定するプレチルト方向と、他方の配向膜が規定するプレチルト方向は互いに略90°異なる。

【0049】

ある実施形態において、前記少なくとも1つの配向膜は前記液晶層の両側に設けられた一对の配向膜であって、前記一方の配向膜が規定するプレチルト角と、前記他方の配向膜が規定するプレチルト角とは互いに略等しい。

【0050】

ある実施形態において、前記少なくとも1つの配向膜は光配向膜から形成されている。

20

【0051】

本発明のさらに他の液晶表示装置は、垂直配向型の液晶層と、前記液晶層を介して互いに対向する第1基板および第2基板と、前記第1基板の前記液晶層側に設けられた第1電極および前記第2基板の前記液晶層側に設けられた第2電極と、前記液晶層に接するように設けられた少なくとも1つの配向膜とを有し、画素領域は、電圧が印加されたときの前記液晶層の層面内および厚さ方向における中央付近の液晶分子のチルト方向が、第1方向である第1液晶ドメインと、第2方向である第2液晶ドメインと、第3方向である第3液晶ドメインと、第4方向である第4液晶ドメインとを更に有し、前記第1方向、第2方向、第3方向および第4方向は、任意の2つの方向の差が90°の整数倍に略等しい4つの方向であり、前記第1液晶ドメインは前記第1電極のエッジの少なくとも一部と近接し、前記少なくとも一部は、それに直交し前記第1電極の内側に向かう方位角方向が前記第1方向と90°超の角をなす第1エッジ部を含み、前記第2液晶ドメインは前記第1電極のエッジの少なくとも一部と近接し、前記少なくとも一部は、それに直交し前記第1電極の内側に向かう方位角方向が前記第2方向と90°超の角をなす第2エッジ部を含み、前記第3液晶ドメインは前記第1電極のエッジの少なくとも一部と近接し、前記少なくとも一部は、それに直交し前記第1電極の内側に向かう方位角方向が前記第3方向と90°超の角をなす第3エッジ部を含み、前記第4液晶ドメインは前記第1電極のエッジの少なくとも一部と近接し、前記少なくとも一部は、それに直交し前記第1電極の内側に向かう方位角方向が前記第4方向と90°超の角をなす第4エッジ部を含み、前記第1液晶ドメイン、第2液晶ドメイン、第3液晶ドメインおよび第4液晶ドメインはそれぞれ他の液晶ドメインと隣接しており、前記第1基板または前記第2基板は遮光部材を有し、前記遮光部材は、前記第1液晶ドメイン、第2液晶ドメイン、第3液晶ドメインおよび第4液晶ドメインのそれぞれが他の液晶ドメインと隣接する境界領域が、前記第1エッジ部、第2エッジ部、第3エッジ部および第4エッジ部のいずれかと交わる領域を遮光する遮光部を含む。

30

40

【0052】

ある実施形態において、前記第1液晶ドメイン、第2液晶ドメイン、第3液晶ドメインおよび第4液晶ドメインは、前記チルト方向が、隣接する液晶ドメイン間で略90°異なるように配置されている。

【0053】

ある実施形態において、表示面における水平方向の方位角を0°とするとき、前記第1

50

方向は約 225°、前記第 2 方向は約 315°、前記第 3 方向は約 45°、前記第 4 方向は約 135° 方向であって、前記第 1 エッジ部および前記第 3 エッジ部は垂直方向に平行であって、前記第 2 エッジ部および前記第 4 エッジ部は水平方向に平行である。

【0054】

ある実施形態において、表示面における水平方向の方位角を 0° とするとき、前記第 1 方向は約 225°、前記第 2 方向は約 315°、前記第 3 方向は約 45°、前記第 4 方向は約 135° 方向であって、前記第 1 エッジ部および前記第 3 エッジ部は水平方向に平行であり、前記第 2 エッジ部および前記第 4 エッジ部は垂直方向に平行である。

【0055】

ある実施形態において、表示面における水平方向の方位角を 0° とするとき、前記第 1 方向は約 90°、前記第 2 方向は約 180°、前記第 3 方向は約 0°、前記第 4 方向は約 270° 方向であって、前記第 1 エッジ部および前記第 4 エッジ部は水平方向に平行であり、前記第 2 エッジ部および前記第 3 エッジ部は垂直方向に平行である。

【0056】

ある実施形態において、表示面における水平方向の方位角を 0° とするとき、前記第 1 方向は約 225°、前記第 2 方向は約 315°、前記第 3 方向は約 45°、前記第 4 方向は約 135° 方向であって、前記第 1 エッジ部、第 2 エッジ部、第 3 エッジ部および第 4 エッジ部はいずれも垂直方向に平行である。

【0057】

ある実施形態において、前記遮光部は略三角形を有している。

【0058】

ある実施形態において、前記遮光部材は、前記第 1 液晶ドメイン、第 2 液晶ドメイン、第 3 液晶ドメインおよび第 4 液晶ドメインのそれぞれが他の液晶ドメインと隣接する境界領域の少なくとも一部を選択的に遮光する中央遮光部を含む。

【0059】

ある実施形態において、前記第 1 基板は、TFT、ゲートバスライン、ソースバスライン、ドレイン引出し配線および補助容量配線をさらに有し、前記遮光部または前記中央遮光部は、前記ゲートバスライン、前記ソースバスライン、前記ドレイン引出し配線および前記補助容量配線からなる群から選択される少なくとも 1 つの配線の少なくとも一部を含む。

【0060】

ある実施形態において、前記第 2 基板は、ブラックマトリクス層をさらに有し、前記遮光部または前記中央遮光部は前記ブラックマトリクス層の一部によって形成されている。

【0061】

ある実施形態において、前記液晶層を介して互いに対向し、透過軸が互いに直交するように配置された一对の偏光板を更に有し、前記第 1 方向、第 2 方向、第 3 方向および第 4 方向は、前記一对の偏光板の前記透過軸と約 45° の角をなす。

【0062】

ある実施形態において、前記垂直配向型液晶層は、誘電異方性が負の液晶材料を含み、前記少なくとも 1 つの配向膜は、前記液晶層の両側に設けられた一对の配向膜であって、一方の配向膜が規定するプレチルト方向と、他方の配向膜が規定するプレチルト方向は互いに略 90° 異なる。

【0063】

ある実施形態において、前記少なくとも 1 つの配向膜は前記液晶層の両側に設けられた一对の配向膜であって、前記一方の配向膜が規定するプレチルト角と、前記他方の配向膜が規定するプレチルト角とは互いに略等しい。

【0064】

ある実施形態において、前記少なくとも 1 つの配向膜は光配向膜から形成されている。

【発明の効果】

【0065】

本発明によるとVAモードの液晶表示装置の表示品位、特に視角依存性を向上させることができる。また、本発明は、特に、配向膜を用いて配向分割構造を形成した液晶表示装置の表示品位を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0066】

【図1】本発明によるVAモードの液晶表示装置における配向分割構造を有する画素領域の例を示す図である。

【図2】(a)および(b)は、本発明によるVAモードの液晶表示装置における配向分割構造を有する画素領域の例を示す図である。

【図3】(a)および(b)は、本発明によるVAモードの液晶表示装置における配向分割構造を有する画素領域の他の例を示す図である。

10

【図4】(a)および(b)は、本発明によるVAモードの液晶表示装置における配向分割構造を有する画素領域のさらに他の例を示す図である。

【図5】(a)および(b)は、本発明によるVAモードの液晶表示装置における配向分割構造を有する画素領域のさらに他の例を示す図である。

【図6】本発明によるVAモードの液晶表示装置の画素領域の断面図であり、液晶層中に形成される電界の等電位線、液晶分子の配向方向および透過率をシミュレーションで求めた結果を示す図である。

【図7】本発明によるVAモードの液晶表示装置の画素領域の断面図であり、液晶層中に形成される電界の等電位線、液晶分子の配向方向および透過率をシミュレーションで求めた結果を示す図である。

20

【図8】本発明によるVAモードの液晶表示装置の画素領域の断面図であり、液晶層中に形成される電界の等電位線、液晶分子の配向方向および透過率をシミュレーションで求めた結果を示す図である。

【図9】本発明によるVAモードの液晶表示装置の画素領域の断面図であり、液晶層中に形成される電界の等電位線、液晶分子の配向方向および透過率をシミュレーションで求めた結果を示す図である。

【図10】図2(a)に示した画素領域を方位角45°方向から観察したときの透過強度の分布を示すグラフである。

【図11】本発明による液晶表示装置の画素構造の例を示す模式図である。

30

【図12】本発明による液晶表示装置の画素構造の他の例を示す模式図である。

【図13】本発明による液晶表示装置の画素構造の更に他の例を示す模式図である。

【図14】本発明による液晶表示装置の画素構造の更に他の例を示す模式図である。

【図15】図14に示した画素構造の断面図を示す模式図である。

【図16】本発明による液晶表示装置の画素構造の更に他の例を示す模式図である。

【図17】図16に示した画素構造の断面図を示す模式図である。

【図18】本発明による液晶表示装置の画素構造の更に他の例を示す模式図である。

【図19】本発明による液晶表示装置の画素構造の更に他の例を示す模式図である。

【図20】本発明によるVAモードの液晶表示装置における配向分割構造を有する画素領域における配向不良が発生する他の領域の例を示す模式図である。

40

【図21】本発明による液晶表示装置の画素構造の更に他の例を示す模式図である。

【図22】本発明による液晶表示装置の画素構造の更に他の例を示す模式図である。

【図23】(a)は図22中のX-X'線に沿った模式的な断面図であり、(b)は図22中のY-Y'線に沿った模式的な断面図である。

【図24】図22に示した画素分割構造を有する画素の等価回路図である。

【図25】図22の画素分割構造においてCgdを形成する部分の拡大図である。

【図26】本発明による液晶表示装置の画素構造の更に他の例を示す模式図である。

【図27】本発明による液晶表示装置の画素構造の更に他の例を示す模式図である。

【図28】本発明による液晶表示装置の画素構造の更に他の例を示す模式図である。

【図29】本発明による液晶表示装置の画素構造の更に他の例を示す模式図である。

50

【符号の説明】

【0067】

- 1 TFT基板
- 1a、2a 透明基板
- 2 CF基板
- 3 液晶層
- 3a 液晶分子
- 10 画素領域
- 11 画素電極
- 12 対向電極
- 111 画素電極
- 111a、111a1、111a2 副画素電極
- 111E 画素電極幅広部または副画素電極幅広部
- 111a1E 副画素電極拡張部
- 112 ゲートバスライン
- 112E1、112E2 ゲートバスライン延設部
- 113 CSバスライン（補助容量配線）
- 113E、113E1、113E2 CSバスライン延設部
- 114 ソースバスライン
- 115 ゲート絶縁膜
- 116、116a、116b、116a1、116a2 TFT
- 116m 半導体層（i層）
- 116D、116D1、116D2 ドレイン電極
- 116G、116G1、116G2 ゲート電極
- 116S、116S1、116S2 ソース電極
- 117、117-1、117-2 ドレイン引出し配線
- 117E ドレイン引出し配線の延設部
- 118a パッシベーション膜
- 118b 層間絶縁膜
- 132 ブラックマトリクス
- SD1～SD4 画素電極エッジ
- EG1～EG4 画素電極エッジ部
- A～D 液晶ドメイン
- t1～t4 チルト方向（基準配向方向）
- e1～e4 画素電極のエッジに直交し、画素電極の内側に向かう方位角方向

【発明を実施するための最良の形態】

【0068】

以下、図面を参照しながら、本発明による実施形態の液晶表示装置の構成を説明するが、本発明は以下の実施形態に限定されるものではない。本発明は、少なくとも1つの配向膜を用いてプレチルト方向が規制された垂直配向型の液晶層を備える液晶表示装置において、配向不良が発生する場所に遮光膜を設けることによって、表示品位を向上させる。

【0069】

配向不良が発生する場所によって、表示品位への影響が異なるので、要求される表示特性に応じて、遮光部を設けて隠す配向不良が異なる。以下では、画素領域内の3つの場所（電極エッジ部、中央部および交差領域）に発生する配向不良に分けて説明する。3つの場所を独立に遮光してもよいし、任意の2以上の場所を遮光しても良く、全てを遮光してもよい。

【0070】

本明細書において、「垂直配向型液晶層」とは、垂直配向膜の表面に対して、液晶分子軸（「軸方位」ともいう。）が約85°以上の角度で配向した液晶層をいう。液晶分子は

負の誘電異方性を有し、クロスニコル配置された偏光板と組み合わせて、ノーマリーブラックモードで表示を行う。なお、配向膜は少なくとも一方に設ければ良いが、配向の安定性の観点から両側に設けることが好ましい。以下の実施形態では、両側に垂直配向膜を設けた例を説明する。また、電極エッジ部に形成される配向不良以外は、配向分割構造において発生するので、特に視野角特性に優れる4分割構造を例に説明する。なお、本明細書において「画素」とは、表示において特定の階調を表現する最小の単位を指し、カラー表示においては、例えば、R、GおよびBのそれぞれの階調を表現する単位に対応し、ドットとも呼ばれる。R画素、G画素およびB画素の組み合わせが、1つのカラー表示画素を構成する。「画素領域」は、表示の「画素」に対応する液晶表示装置の領域を指す。「プレチルト方向」は、配向膜によって規制される液晶分子の配向方向であって、表示面内の方位角方向を指す。また、このとき液晶分子が配向膜の表面となす角をプレチルト角と呼ぶ。プレチルト方向は、配向膜に、ラビング処理または光配向処理を行うことによって規定されることになる。液晶層を介して対向する一対の配向膜のプレチルト方向の組み合わせを変えることによって4分割構造を形成することができる。4分割された画素領域は、4つの液晶ドメイン（単に「ドメイン」ということもある。）を有する。それぞれの液晶ドメインは、液晶層に電圧が印加されたときの液晶層の層面内および厚さ方向における中央付近の液晶分子のチルト方向（「基準配向方向」ということもある。）に特徴付けられ、このチルト方向（基準配向方向）が各ドメインの視角依存性に支配的な影響を与える。チルト方向も方位角方向である。方位角方向の基準は、表示の水平方向とし、左回りに正をとる（表示面を時計の文字盤に例えると3時方向を方位角0°として、反時計回りを正とする）。4つの液晶ドメインのチルト方向が、任意の2つの方向の差が90°の整数倍に略等しい4つの方向（例えば、12時方向、9時方向、6時方向、3時方向）となるように設定することによって、視野角特性が平均化され、良好な表示を得ることができる。また、視野角特性の均一さの観点からは、4つの液晶ドメインの画素領域内に占める面積は互いに略等しくすることが好ましい。具体的には、4つの液晶ドメインの内の最大の液晶ドメインの面積と最小の液晶ドメインの面積との差が、最大の面積の25%以下であることが好ましい。

【0071】

以下の実施形態で例示する垂直配向型液晶層は、誘電異方性が負のネマチック液晶材料を含み、液晶層の両側に設けられた一対の配向膜の一方の配向膜が規定するプレチルト方向と、他方の配向膜が規定するプレチルト方向は互いに略90°異なっており、これら2つのプレチルト方向の中間の方向にチルト角（基準配向方向）が規定されている。カイラル剤は添加しておらず、液晶層に電圧を印加したときには、配向膜の近傍の液晶分子は配向膜の配向規制力に従ってツイスト配向をとる。必要に応じてカイラル剤を添加しても良い。このように、一対の配向膜によって規定されるプレチルト方向（配向処理方向）が互いに直交する垂直配向膜を用いることにより、液晶分子がツイスト配向となるVAモードは、VATN（Vertical Alignment Twisted Nematic）モードと呼ばれることもある（例えば特許文献2）。

【0072】

VATNモードにおいては、本出願人が特願2005-141846号に記載しているように、一対の配向膜のそれぞれによって規定されるプレチルト角は互いに略等しいことが好ましい。プレチルト角が略等しい配向膜を用いることによって、表示輝度特性を向上させることができるという利点が見られる。特に、一対の配向膜によって規定されるプレチルト角の差が1°以内にすることによって、液晶層の中央付近の液晶分子のチルト方向（基準配向方向）を安定に制御することが可能となり、表示輝度特性を向上させることができる。これは、上記プレチルト角の差が1°を超になると、チルト方向が液晶層内の位置によってばらつき、その結果、透過率がばらつく（すなわち所望の透過率よりも低い透過率となる領域が形成される）ためと考えられる。

【0073】

液晶分子のプレチルト方向を配向膜に規定させる方法としては、ラビング処理を行う方

法、光配向処理を行う方法、配向膜の下地に微細な構造を予め形成しておきその微細構造を配向膜の表面に反映させる方法、あるいは、 SiO などの無機物質を斜め蒸着することによって表面に微細な構造を有する配向膜を形成する方法などが知られているが、量産性の観点からは、ラビング処理または光配向処理が好ましい。特に、光配向処理は、非接触で処理できるので、ラビング処理のように摩擦による静電気の発生が無く、歩留まりを向上させることが出来る。さらに、上記特願2005-141846号に記載されているように、感光性基を含む光配向膜を用いることによって、プレチルト角のばらつきを 1° 以下に制御することができる。感光性基としては、4-カルコン基、4'-カルコン基、クマリン基、及び、シンナモイル基からなる群より選ばれる少なくとも一つの感光性基を含むことが好ましい。

10

【0074】

以下の実施形態では、典型的な例として、TFT型の液晶表示装置を示すが、本発明は他の駆動方式の液晶表示装置に適用できることも言うまでもない。

【0075】

(エッジ部および中央部)

まず、電極エッジ部に発生する配向不良について説明する。

【0076】

本発明者は、配向膜を用いてプレチルト方向が規制された垂直配向型液晶層を備えた液晶表示装置において、ある中間調を表示するための電圧が印加されたとき、正面視において、画素電極のエッジ部よりも内側にエッジ部に略平行に、表示すべき中間調よりも暗い領域が形成されることを見出した。配向分割した場合には、液晶ドメインが近接する画素電極のエッジの内側、それに直交し画素電極の内側に向かう方位角方向が液晶ドメインのチルト方向(基準配向方向)と 90° 超の角をなすエッジ部が存在すると、このエッジ部よりも内側にエッジ部に略平行に、表示すべき中間調よりも暗い領域が形成される。これは、液晶ドメインのチルト方向と画素電極のエッジに生成される斜め電界による配向規制力の方向が互いに対向する成分を有することになるために、この部分で液晶分子の配向が乱れると考えられる。

20

【0077】

ここで、「中間調」とは、黒(最低階調)および白(最高階調)を除く任意の階調を指す。上記暗い領域が形成されるという現象は、原理的には、黒以外の階調(白を含む)を表示するときに発生するが、暗い領域の視認のされ易さは比較的高い階調で起こる。また、本明細書において、特に視角方向を示さない場合、正面視(表示面法線方向から観察した場合)における表示状態を表すことにする。

30

【0078】

図1に示した4分割構造の画素領域10について説明する。図1には、簡単のために、略正方形の画素電極に対応して形成された画素領域10を示しているが、本発明は画素領域の形状に制限されるものではない。

【0079】

画素領域10は、4つの液晶ドメインA、B、CおよびDを有しており、それぞれのチルト方向(基準配向方向)を t_1 、 t_2 、 t_3 および t_4 とすると、これは、任意の2つの方向の差が 90° の整数倍に略等しい4つの方向である。液晶ドメインA、B、CおよびDの面積も互いに等しく、視野角特性上最も好ましい4分割構造の例である。4つの液晶ドメインは、2行2列のマトリクス状に配列されている。

40

【0080】

画素電極は、4つのエッジ(辺)SD1、SD2、SD3およびSD4を有しており、電圧印加時に生成する斜め電界はそれぞれの辺に直交し、画素電極の内側に向かう方向(方位角方向)の成分を有する配向規制力を生成する。図1では、4つのエッジSD1、SD2、SD3およびSD4に直交し、画素電極の内側に向かう方位角方向を e_1 、 e_2 、 e_3 および e_4 で示している。

【0081】

50

4つの液晶ドメインのそれぞれは、画素電極の4つのエッジの内の2つと近接しており、電圧印加時には、それぞれのエッジに生成される斜め電界による配向規制力を受ける。

【0082】

液晶ドメインAが近接する画素電極のエッジの内のエッジ部EG1は、それに直交し画素電極の内側に向かう方位角方向e1が液晶ドメインのチルト方向t1と90°超の角をなし、この領域に配向乱れが発生する。その結果、液晶ドメインAは、電圧印加時に、このエッジ部EG1に平行に他の領域よりも暗い領域(ドメインラインDL1)を生じる。なお、ここで、液晶層を介して互いに対向するように配置される一対の偏光板の透過軸(偏光軸)は、互いに直交するように配置されており、一方が水平方向、他方が垂直方向に配置されている。以下、特に示さない限り、偏光板の透過軸の配置はこれと同じである。

10

【0083】

同様に、液晶ドメインBが近接する画素電極のエッジの内エッジ部EG2は、それに直交し画素電極の内側に向かう方位角方向e2が液晶ドメインのチルト方向t2と90°超の角をなし、この領域に配向乱れが発生する。その結果、液晶ドメインBは、電圧印加時に、このエッジ部EG2に平行に他の領域よりも暗い領域(ドメインラインDL2)を生じることがある。

【0084】

同様に、液晶ドメインCが近接する画素電極のエッジの内エッジ部EG3は、それに直交し画素電極の内側に向かう方位角方向e3が液晶ドメインのチルト方向t3と90°超の角をなし、この領域に配向乱れが発生する。その結果、液晶ドメインCは、電圧印加時に、このエッジ部EG3に平行に他の領域よりも暗い領域(ドメインラインDL3)を生じることがある。

20

【0085】

同様に、液晶ドメインDが近接する画素電極のエッジの内エッジ部EG4は、それに直交し画素電極の内側に向かう方位角方向e4が液晶ドメインのチルト方向t4と90°超の角をなし、この領域に配向乱れが発生する。その結果、液晶ドメインDは、電圧印加時に、このエッジ部EG4に平行に他の領域よりも暗い領域(ドメインラインDL4)を生じることがある。

【0086】

表示面における水平方向の方位角(3時方向)を0°とすると、チルト方向t1は約22.5°(液晶ドメインA)、t2は約31.5°(液晶ドメインB)、t3は約45°(液晶ドメインC)、t4は約13.5°方向(液晶ドメインD)であって、液晶ドメインA、B、CおよびDは、それぞれのチルト方向が、隣接する液晶ドメイン間で約90°異なるように配置されている。液晶ドメインA、B、CおよびDのチルト方向t1、t2、t3およびt4のそれぞれが、近接するエッジ部EG1、EG2、EG3およびEG4に生成される斜め電界による配向規制力の方位角成分e1、e2、e3およびe4となす角は、いずれも約13.5°である。

30

【0087】

このようにエッジ部EG1、EG2、EG3およびEG4に平行に画素領域10内に形成される暗い領域(ドメインラインDL1~4)は、後述するように視野角特性を低下させるので、エッジ部EG1、EG2、EG3およびEG4の少なくとも一部を選択的に遮光する遮光部を設けることにより、視野角特性の低下を抑制することが出来る。

40

【0088】

ここで、「エッジ部を遮光する」とは、エッジ部EG1、EG2、EG3およびEG4だけでなく、エッジ部の近傍の画素領域内に形成される暗い領域(ドメインラインDL1~4)を遮光することを意味する。ドメインラインが形成される位置(画素電極のエッジ部からの距離は、画素電極の大きさなどに依存するが、典型的には、画素電極のエッジ部から10μmから20μm程度の範囲までを遮光するように遮光部を配置すればよい。また、「ある領域を選択的に遮光する遮光部」とは、もっぱら当該領域だけを遮光するために設けられた遮光部であることを意味する。但し、ある領域を選択的に遮光する遮光部が

50

他の遮光部と分離独立して形成される必要は無い。なお、視野角特性の低下を抑制するという観点からは、ドメインラインの全てを遮光するように遮光部を設けることが好ましいが、遮光部を設けると光の利用効率（画素の有効開口率）が低下する。エッジ部（その近傍に形成されるドメインラインを含む）の少なくとも一部を遮光する遮光部を設ければ、少なくともその分だけ視野角特性の低下を抑制できるので、液晶表示装置に要求される特性に応じて、光の利用効率とのバランスを考慮して、遮光する部分を設定すれば良い。

【0089】

なお、典型的には、エッジ部およびエッジ部の近傍の画素領域内に形成されるドメインラインを遮光するように遮光部が設けられるが、画素開口率と視野角特性とのバランスを考慮して、画素開口率を優先する場合には、遮光部の面積を小さくするために、エッジ部は遮光せず、ドメインラインの全部または一部だけを遮光する構成としてもよい。以下では、エッジ部およびドメインラインの全部を遮光する実施形態を主に例示するが、いずれの実施形態においても、少なくともドメインラインの一部を選択的に遮光する遮光部を設けることによって、視野角特性を向上させることができる。

【0090】

上述した4つの液晶ドメインA～Dに配向分割する方法（液晶ドメインの画素領域内の配置）は図1の例に限られない。図2～図5を参照しながら、配向分割方法（液晶ドメインの配置）を説明する。

【0091】

図2(a)は図1に示した画素領域10の分割方法を説明するための図である。TFT側基板（下側基板）の配向膜のプレチルト方向PA1およびPA2、カラーフィルタ（CF）基板（上側基板）の配向膜のプレチルト方向PB1およびPB2と、液晶層に電圧を印加したときのチルト方向および配向乱れによって暗く見える領域（ドメインライン）DL1～DL4を示している。この領域はいわゆるディスクリネーションラインではない。これらの図は、観察者側から見たときの液晶分子の配向方向を模式的に示しており、円柱状に示した液晶分子の端部（楕円形部分）が描かれている方が観察者に近づくように、液晶分子がチルトしていることを示している。

【0092】

図2(a)に示すように配向処理を行うことによって画素領域10を形成することが出来る。TFT基板側の画素領域を2つに分割し、垂直配向膜に反平行なプレチルト方向PA1およびPA2を付与するように配向処理する。ここでは、矢印で示した方向から紫外線を斜め照射することによって光配向処理を行う。CF基板側の画素領域を2つに分割し、垂直配向膜に反平行なプレチルト方向PB1およびPB2を付与するように配向処理する。これらの基板を貼り合わせることによって、画素領域10の配向分割構造を得ることができる。なお、光配向処理における光照射の方向は上記の例に限られず、例えばCF基板側を縦方向（列方向）に傾斜した方向から照射し、TFT基板側を横方向（行方向）に傾斜した方向から照射しても良い。

【0093】

図1を参照しながら説明したように、液晶ドメインAにはエッジ部EG1に平行にドメインラインDL1が生じ、液晶ドメインBにはエッジ部EG2に平行にドメインラインDL2が形成され、液晶ドメインCにはエッジ部EG3に平行にドメインラインDL3が形成され、液晶ドメインDにはエッジ部EG4に平行にドメインラインDL4が形成される。4つのドメインラインDL1～DL4の長さの合計は、画素電極のエッジの全長の約2分の1になる。エッジ部EG1（ドメインラインDL1）およびエッジ部EG3（ドメインラインDL3）は垂直方向に平行であって、エッジ部EG2（ドメインラインDL2）およびエッジ部EG4（ドメインラインDL4）は水平方向に平行である。

【0094】

また、図2(a)に示されているように、液晶ドメインA～Dのそれぞれが他の液晶ドメインと隣接する境界領域に、破線CL1で示す位置に暗いラインが観察される。後に示すように、画素領域の中央部に形成される十字状の暗いラインは必ずしも配向不良では無

10

20

30

40

50

く、積極的に遮光する必要は無いが、画素領域内に遮光性の部材を配置する必要がある場合には、この暗いラインに重なるように配置すると、画素の有効開口率（光の利用効率）を向上させることができる。

【0095】

また、図2（b）に示すように配向処理したTF基板とCF基板とを貼り合わせることで、画素領域20の配向分割構造を得ることができる。この画素領域20も4つの液晶ドメインA～Dを有する。液晶ドメインA～Dのそれぞれのチルト方向は、図1に示した画素領域10の液晶ドメインと同じである。

【0096】

液晶ドメインAにはエッジ部EG1に平行にドメインラインDL1が生じ、液晶ドメインBにはエッジ部EG2に平行にドメインラインDL2が形成され、液晶ドメインCにはエッジ部EG3に平行にドメインラインDL3が形成され、液晶ドメインDにはエッジ部EG4に平行にドメインラインDL4が形成される。4つのドメインラインDL1～DL4の長さの合計は、画素電極のエッジの全長の約2分の1になる。エッジ部EG1（ドメインラインDL1）およびエッジ部EG3（ドメインラインDL3）は水平方向に平行であって、エッジ部EG2（ドメインラインDL2）およびエッジ部EG4（ドメインラインDL4）は垂直方向に平行である。また、図2（b）に示されているように、液晶ドメインA～Dのそれぞれが他の液晶ドメインと隣接する境界領域に破線CL1で示す位置に暗いラインが観察される。この暗いラインは画素領域の中央部に十字状に形成される。

【0097】

また、図3（a）に示すように配向処理したTF基板とCF基板とを貼り合わせることで、画素領域30の配向分割構造を得ることができる。この画素領域30も4つの液晶ドメインA～Dを有する。液晶ドメインA～Dのそれぞれのチルト方向は、図1に示した画素領域10の液晶ドメインと同じである。

【0098】

液晶ドメインAおよびCは、これらのチルト方向t1およびt3が画素電極のエッジ部の方に向いていないため、これらの液晶ドメインにはドメインラインは形成されない。一方、液晶ドメインBおよびDは、これらのチルト方向t2およびt4が、画素電極のエッジ部の方に向いており、且つ、エッジ部に直交し、画素電極の内側に向かう方位角方向に対して90°超の角をなすので、ドメインラインDL2およびDL4を生成する。ドメインラインDL2およびDL4は、それぞれ、水平方向に平行な部分（H）と垂直方向に平行な部分（V）を含む。すなわち、チルト方向t2およびt4は、水平なエッジに対しても、垂直なエッジに対しても、エッジ部に直交し画素電極の内側に向かう方位角方向に対して90°超の角を形成するので、両方向にドメインラインを生じるのである。また、図3（a）に示されているように、液晶ドメインA～Dのそれぞれが他の液晶ドメインと隣接する境界領域に破線CL1で示す位置に暗いラインが観察される。この暗いラインは画素領域の中央部に十字状に形成される。

【0099】

また、図3（b）に示すように配向処理したTF基板とCF基板とを貼り合わせることで、画素領域40の配向分割構造を得ることができる。この画素領域40も4つの液晶ドメインA～Dを有する。液晶ドメインA～Dのそれぞれのチルト方向は、図1に示した画素領域10の液晶ドメインと同じである。

【0100】

液晶ドメインAおよびCでは、これらのチルト方向t1およびt3は、画素電極のエッジ部の方に向いており、且つ、エッジ部に直交し、画素電極の内側に向かう方位角方向に対して90°超の角をなすので、ドメインラインDL1およびDL3を生成する。ドメインラインDL1およびDL3は、それぞれ、水平方向に平行な部分DL1（H）、DL3（H）と垂直方向に平行な部分DL1（V）、DL3（V）を含む。チルト方向t1およびt3は、画素電極の水平なエッジに対しても、垂直なエッジに対しても、それに直交し画素電極の内側に向かう方位角方向に対して90°超の角を形成するので、両方向にドメ

インラインを生じるのである。一方、液晶ドメイン B および D は、これらのチルト方向 t_2 および t_4 が、画素電極のエッジ部の方に向いていないため、これらの液晶ドメインにはドメインラインは形成されない。また、図 3 (b) に示されているように、液晶ドメイン A ~ D のそれぞれが他の液晶ドメインと隣接する境界領域に破線 CL 1 で示す位置に暗いラインが観察される。この暗いラインは画素領域の中央部に十字状に形成される。

【0101】

また、図 4 (a) に示すように配向処理した TFT 基板と CF 基板とを貼り合わせることで、画素領域 50 の配向分割構造を得ることができる。この画素領域 50 も 4 つの液晶ドメイン A ~ D を有する。液晶ドメイン A ~ D のそれぞれのチルト方向は、図 1 に示した画素領域 10 の液晶ドメインと同じである。

10

【0102】

液晶ドメイン A ~ D は、これらのチルト方向 $t_1 \sim t_4$ のすべてが、画素電極のエッジ部の方に向いており、且つ、エッジ部に直交し、画素電極の内側に向かう方位角方向に対して 90° 超の角をなすので、ドメインライン DL 1 ~ DL 4 を生成する。ドメインライン DL 1 ~ DL 4 は、それぞれ、水平方向に平行な部分 DL 1 (H)、DL 2 (H)、DL 3 (H)、DL 4 (H) と垂直方向に平行な部分 DL 1 (V)、DL 2 (V)、DL 3 (V)、DL 4 (V) を含む。チルト方向 $t_1 \sim t_4$ はいずれも画素電極の水平なエッジに対しても、垂直なエッジに対しても、それに直交し画素電極の内側に向かう方位角方向に対して 90° 超の角を形成するので、両方向にドメインラインを生じるのである。また、図 4 (a) に示されているように、液晶ドメイン A ~ D のそれぞれが他の液晶ドメインと隣接する境界領域に破線 CL 1 で示す位置に暗いラインが観察される。この暗いラインは画素領域の中央部に十字状に形成される。

20

【0103】

なお、図 4 (b) に示すように配向処理した TFT 基板と CF 基板とを貼り合わせることで、画素領域 60 の配向分割構造を得ることができる。この画素領域 60 も 4 つの液晶ドメイン A ~ D を有する。液晶ドメイン A ~ D のそれぞれのチルト方向は、図 1 に示した画素領域 10 の液晶ドメインと同じである。

【0104】

液晶ドメイン A ~ D は、これらのチルト方向 $t_1 \sim t_4$ のすべてが、画素電極のエッジ部の方に向いていないので、ドメインラインは形成されない。一方、液晶ドメイン A ~ D のそれぞれが他の液晶ドメインと隣接する境界領域に破線 CL 1 で示す位置に暗いラインが観察される。この暗いラインは画素領域の中央部に十字状に形成される。

30

【0105】

上記の 4 分割構造は、4 つの液晶ドメインを 2 行 2 列のマトリクス状に配列した例であったがこれに限られず、図 5 (a) および (b) に示すように、所定の方向に一行に配列してもよい。ここでは列方向に一行に配列した例を示している。

【0106】

図 5 (a) に示す画素領域 70 も、4 つの液晶ドメイン A ~ D を有する。液晶ドメイン A ~ D のそれぞれのチルト方向は、図 1 に示した画素領域 10 の液晶ドメインと同じである。液晶ドメイン A ~ D は、これらのチルト方向 $t_1 \sim t_4$ が、画素電極のエッジ部の方に向いており、且つ、エッジ部に直交し、画素電極の内側に向かう方位角方向に対して 90° 超の角をなすので、ドメインライン DL 1 ~ DL 4 を生成する。ドメインライン DL 1 ~ DL 4 はいずれも垂直方向（すなわち、液晶ドメインの配列方向）に平行である。また、液晶ドメイン A ~ D のそれぞれが他の液晶ドメインと隣接する境界領域に暗いラインが観察される。この暗いラインは画素領域の中央部に水平方向（すなわち液晶ドメインの配列方向に直交する方向に）に形成される。

40

【0107】

また、図 5 (b) に示す画素領域 80 は、4 つの液晶ドメイン A' ~ D' のそれぞれのチルト方向は図示したように、 90° 、 180° 、 0° 、 270° であって、液晶ドメイン A' および D' のドメインライン DL 1' および DL 4' は水平方向に平行であり、ド

50

メインラインDL2'およびドメインラインDL3'は垂直方向に平行である。また、液晶ドメインA'~D'のそれぞれが他の液晶ドメインと隣接する境界領域に暗いラインが観察される。この暗いラインは画素領域の中央部に水平方向（すなわち液晶ドメインの配列方向に直交する方向に）に形成される。なお、このようにチルト方向を設定した場合は、偏光板の透過軸は、水平方向に対して $\pm 45^\circ$ 方向に配置することが好ましい。

【0108】

次に、図6~9を参照して、画素電極のエッジ部の近傍のドメインラインおよび画素領域の中央の暗いライン（例えば図2中の十字）が形成される現象を説明する。図6~9は、液晶表示装置の画素領域の断面図であり、液晶層3中に形成される電界の等電位線、液晶分子3aの配向方向および相対透過率（正面）をシミュレーションで求めた結果を示している。

10

【0109】

この液晶表示装置は、透明基板（例えばガラス基板）1aと透明基板1a上に形成された画素電極11を備えるTF基板1と、透明基板（例えばガラス基板）2aと透明基板2a上に形成された対向電極12を備えるCF基板2と、TF基板1とCF基板2との間に設けられた垂直配向型液晶層3とを有している。TF基板1およびCF基板2の液晶層3側の表面には垂直配向膜（不図示）が設けられており、それぞれ図中に矢印、矢先および矢尻の記号で示すようにプレチルト方向を規制するように配向処理されている。

【0110】

まず、図6を参照する。図6は、例えば図2（b）の液晶ドメインDのドメインラインDL4が形成されるエッジ部を含む左側半分の方位角が 0° の線に沿った断面図に対応する。図6に示した画素電極11のエッジ部において、液晶ドメインの中央付近（層面内および厚さ方向における中央付近）の液晶分子3a（チルト方向 135° ）が、画素電極11のエッジ部に生成される斜め電界による配向規制力（方位角方向が 0° ）によって、画素電極のエッジ部に近づくにつれて捩れている様子が分かる。この捩れ角はここでは 135° であり、 90° を超えているので、この捩れの領域における液晶層のリタデーション変化に起因して、図示したように相対透過率が複雑に変化し、画素領域内に（画素電極のエッジよりも内側に）相対透過率が極小値をとるドメインラインが形成される。図6中の点線で囲んだ領域に見られる透過率が極小値をとる部分が、例えば、図2（b）中の液晶ドメインD中のドメインラインDL4に対応する。

20

30

【0111】

これに対し、図7に示すようにドメインラインが形成されない画素電極エッジ部における液晶分子の捩れ角（液晶ドメインの中央付近の液晶分子と画素電極11のエッジ部に生成される斜め電界によって配向規制された液晶分子のチルト方向の差）は 90° 以下であり、画素領域の中央部から端部に向かうにつれて相対透過率は単調に減少し、画素領域内で相対透過率が極小値をとることなく画素領域外で極小となる（図7の左端）。図7は、例えば図2（b）の液晶ドメインDのドメインラインDL4が形成されないエッジ部を含む下側半分の方位角が 90° の線に沿った断面図に対応する。

【0112】

また、図8および図9に示すように、画素領域内で液晶ドメインが隣接する境界領域においても液晶分子の捩れ角は 90° 以下なので、相対透過率の変化は単純で、一つの極小値をとる。図8は、例えば、図2（b）における液晶ドメインDとAとの境界領域の方位角が 0° の線に沿った断面図に対応し、図9は、例えば、図4（b）における液晶ドメインBとAとの境界領域の方位角が 0° の線に沿った断面図に対応する。

40

【0113】

図10に、画素領域10を方位角 45° 方向から観察したときの透過強度の分布を示す。図10に示す4つの透過強度分布を示すグラフは、それぞれ、図中I~IVで示した線に沿った透過強度分布を示している。また、それぞれのグラフにおいて、極角が 0° （正面）、 45° 、 60° の3つの視角方向における結果を示している。

【0114】

50

グラフⅠの左端、グラフⅡの右端、グラフⅢの右端、グラフⅣの左端に現れるドメインラインでは、極角によって、透過強度の振る舞いが大きく異なっていることがわかる（特にグラフⅢにおいて顕著）。すなわち、透過強度が最小となる位置が極角によって異なっており、例えば、正面（極角 0° ）で極小になっているにも関わらず、極角 45° や 60° においては極大になっている。このように、極角によって透過強度が異なると、視角特性が低下する。特に、「白浮き」と呼ばれる γ 特性の視角依存性が低下する。

【0115】

上述した画素電極のエッジ部に形成されるドメインラインの少なくとも一部を選択的に遮光する遮光部を設けることによって、視角特性の低下を抑制することができる。また、このエッジ部に形成されるドメインラインは、液晶層の中央付近の液晶分子のチルト方向が電極エッジに対して上述の配置関係にある場合に生成されるので、配向分割構造を有しない、通常の画素領域においても生成され得る。従って、画素電極のエッジ部に形成されるドメインラインに起因する視角特性の低下を抑制するためには、配向分割構造の有無に関わらず、ドメインラインの少なくとも一部を選択的に遮光する遮光部を設けることが好ましい。

【0116】

一方、画素領域の中央部に形成される暗いライン（たとえば十字状のラインCL1）は必ずしも配向不良では無く、積極的に遮光する必要は無いが、画素領域内に遮光性の部材を配置する必要がある場合には、この暗いラインに重なるように配置すると、画素の有効開口率（光の利用効率）を向上させることができる。

【0117】

以下に、遮光部の好ましい形態を具体的に説明する。以下に説明する遮光部は、それぞれ単独で、また、他の遮光部と組み合わせて用いることができる。

【0118】

TFT型液晶表示装置は、遮光性部材を備えている。例えば、TFT基板は、ゲートバスライン、ソースバスライン、ドレイン引出し配線および補助容量配線（以下、「CSバスライン」という。）を有している。また、CF基板は、画素領域に対応して設けられるカラーフィルタの周辺を遮光するためのブラックマトリクスを有している。これらの遮光部材を用いて、上述したドメインラインの少なくとも一部を選択的に遮光する遮光部を形成すればよい。また、画素領域内に配置する遮光部材による光の利用効率の低減を抑制するために、隣接する液晶ドメイン間に形成される暗い領域に遮光部材を配置することが好ましい。

【0119】

以下に、本発明による液晶表示装置の画素構造の例を示す。以下の図においては、実質的に同じ機能を有する部材は同じ参照符号で示し、重複する説明を省略する。また、行および列を有するマトリクス状に配列された複数の画素の内、 m 行 n 列目の画素の構造を説明する。なお、行はゲートバスライン（走査線）に沿った画素の配列に対応し、列はソースバスライン（信号線）に沿った画素の配列に対応する。典型的には、行は表示面の水平方向であり、列は表示面の垂直方向である。

【0120】

例えば、図11に示すように、ソースバスライン114、CSバスライン113、ドレイン引出し配線117、ゲートバスライン112の少なくとも一部を用いて遮光部を構成することができる。以下、 m 本目のゲートバスライン112をゲートバスライン112（ m ）と表記し、 n 本目のソースバスライン114をソースバスライン114（ n ）と表記することにする。

【0121】

図11に示した画素領域は、特開2004-62146号公報に記載されている画素分割構造の1つの副画素を示している。以下では、上下の2つの副画素領域の内、副画素電極111aを備える上側の副画素領域の構造を主に説明する。

【 0 1 2 2 】

副画素電極 1 1 1 a は、T F T 1 1 6 a のドレイン電極 1 1 6 D に接続されており、樹脂層からなる層間絶縁膜（不図示）を介して、ソースバスライン 1 1 4、ゲートバスライン 1 1 2 および C S バスライン 1 1 3 と一部が重なるように、配置されている。また、副画素電極 1 1 1 a の中央部には、ドレイン引出し配線 1 1 7 の延設部 1 1 7 E と C S バスライン 1 1 3 の延設部 1 1 3 E とこれらの間の絶縁層（例えばゲート絶縁層）によって構成される補助容量（C S）が形成されている。

【 0 1 2 3 】

ここに例示する画素分割構造の特徴は、以下の点にある。

【 0 1 2 4 】

従来の画素電極が 2 つの副画素電極に分割されており、それぞれの副画素電極は、対応する T F T 1 1 6 a および 1 1 6 b（合計 2 つの T F T）を介して共通のソースバスライン 1 1 4 に接続されている。2 つの T F T 1 1 6 a および 1 1 6 b は共通のゲートバスライン 1 1 2 で O N / O F F 制御される。2 つの T F T 1 1 6 a および 1 1 6 b は、半導体層 1 1 6 m、ソース電極 1 1 6 S、ゲート電極（ゲートバスライン 1 1 2）を共有しており、各 T F T のドレイン電極 1 1 6 D はそれぞれ対応する副画素電極に電氣的に接続されている。T F T 1 1 6 a のドレイン電極 1 1 6 D と副画素電極 1 1 1 a との電氣的な接続は、ドレイン電極 1 1 6 D から延設されているドレイン引出し配線 1 1 7 と副画素電極 1 1 1 a とを層間絶縁膜（図 1 1 中不図示、例えば図 1 5 の参照符号 1 1 8 a 参照）に形成されたコンタクトホール 1 1 9 内で接続することによって行われる。

【 0 1 2 5 】

各副画素電極（上側副画素電極 1 1 1 a、下側副画素電極は省略）は、液晶層と、液晶層を介してこれらに対向する対向電極（共通電極）とで液晶容量を構成している。各副画素領域に対応する液晶容量に電氣的に並列にそれぞれ補助容量（C S）が形成されている。上側副画素についてみると、補助容量を構成する一方の電極（補助容量電極）は、副画素電極 1 1 1 a と同じ T F T 1 1 6 a のドレイン 1 1 6 D に接続されたドレイン引出し配線 1 1 7 の延設部 1 1 7 E で構成され、他方の電極（補助容量対向電極）は、上側副画素に対して設けられた C S バスライン 1 1 3 の延設部 1 1 3 E によって構成されている。下側副画素についても同様に、補助容量を構成する一方の電極（補助容量電極）は、下側の副画素電極（不図示）と同じ T F T 1 1 6 b のドレイン（不図示）に接続されたドレイン引出し配線（不図示）の延設部（不図示）で構成され、他方の電極（補助容量対向電極）は、下側副画素に対して設けられた C S バスライン（不図示）の延設部（不図示）によって構成されている。

【 0 1 2 6 】

C S バスライン 1 1 3 は、2 つの副画素に対して、互いに電氣的に独立に設けられている。一方の副画素に属する補助容量に C S バスライン 1 1 3 から供給される補助容量対向電圧が、例えば、T F T 1 1 6 a がオフにされた後上昇する場合、他方の副画素に属する補助容量に C S バスライン 1 1 3 から供給される補助容量対向電圧は、T F T 1 1 6 b がオフにされた後下降する。このように、T F T がオフにされた後に各副画素に属する補助容量の補助容量対向電圧の変化を異ならせる（変化の大きさおよび変化の方向の少なくとも一方を異ならせる）ことによって、2 つの副画素の液晶層に印加される実効電圧が異なり、それによって、2 つの副画素は、ソースバスライン 1 1 4 から供給された表示信号電圧に対して、2 つの異なる輝度（一方は高輝度、他方は低輝度）を呈し、 γ 特性の視角依存性を改善することができる。

【 0 1 2 7 】

ここに示した副画素領域は、先の画素領域 1 0 と同様の配向分割構造を有し、副画素電極のエッジ部 E G 1 ~ E G 4 の近傍にドメインラインが形成されるとともに、副画素領域の中央に十字状の暗いラインが形成される。

【 0 1 2 8 】

エッジ部 E G 1 および E G 3 の近傍に形成されているドメインラインの少なくとも一部

10

20

30

40

50

を選択的に遮光する遮光部は、ソースバスライン 114 をその長手方向（垂直方向）に交差する方向（副画素電極側）に屈曲し、屈曲した部分を用いて形成されている。ソースバスライン 114 の幅を部分的に太くしても良いが、浮遊容量が増大する場合があるので、屈曲させることが好ましい。

【0129】

また、エッジ部 EG2 に形成されるドメインラインは、副画素電極 111a またはゲートバスライン 112 の幅を部分的に大きくする（例えば、図 11 中の副画素電極 111a の幅広部 111E を設ける）、あるいは、ゲートバスライン 112 をその長手方向（水平方向）に交差する方向に屈曲させることによって、副画素電極 111a のエッジ部とゲートバスライン 112 との重なり幅を大きくし、遮光する。

10

【0130】

また、エッジ部 EG4 に形成されるドメインラインは、副画素電極 111a または CS バスライン 113 の幅を部分的に大きくする（例えば、図 11 中の CS バスライン 113 の幅広部 113A を設ける）、あるいは、CS バスライン 113 をその長手方向（水平方向）に交差する方向に屈曲させることによって、副画素電極 111a のエッジ部と CS バスライン 113 との重なり幅を大きくし、遮光する。

【0131】

液晶ドメインの境界領域に形成される暗い領域の少なくとも一部を選択的に遮光する遮光部は、CS バスライン 113 の延設部 113e および 113E、ならびに、ドレイン引出し配線 117 およびその延設部 117E によって形成されている。このように、画素内に設ける補助容量（CS）を遮光部として用いることにより、光の利用効率の余分な低下が抑制される。

20

【0132】

さらに、図 12 に示すように、CS バスライン 113 の延設部 113e および 113E で画素領域の中央に形成される十字の暗いラインを遮光するとともに、CS バスライン 113 の延設部 113E1 および 113E2 をさらに設け、それぞれエッジ部 EG1 およびエッジ部 EG2 に形成されるドメインラインを遮光しても良い。

【0133】

また、上述した副画素領域に、図 3（a）に示したような画素領域 30 と同様の配向分割構造を形成した場合には、例えば、図 13 に示す構成を採用することが出来る。

30

【0134】

エッジ部 EG4 の水平部分に形成されるドメインライン（図 3（a）中の DL4（H））は、副画素電極 111a の幅を部分的に大きくすることによって延設部 111E1 を形成し、CS バスライン 113 と副画素電極 111a との重なり幅を大きくして遮光する。エッジ部 EG2 の水平部分に形成されるドメインライン（図 3（a）中の DL2（H））は、副画素電極 111a の幅を部分的に大きくすることによって延設部 111E2 を形成し、ゲートバスライン 112 と副画素電極 111a との重なり幅を大きくして遮光する。エッジ部 EG2 およびエッジ部 EG4 の垂直部分（図 3（a）中の DL2（V）および DL4（V））は、先の例と同様にソースバスライン 114 の屈曲部によって遮光する。

【0135】

40

また、画素領域 10 と同様の配向分割構造を有する場合、液晶ドメインの境界領域に形成される暗い領域を遮光する遮光部を、図 14 に示すように、ドレイン引出し配線 117 の延設部 117E および 117E' によって形成しても良い。なお、延設部 117E は CS バスライン 113 と対向し、補助容量を形成している。

【0136】

図 15 に図 14 中の 15A - 15A' 線に沿った断面図を示すように、ドレイン引出し配線 117 はゲートバスライン 112 との間にゲート絶縁膜 115 を介しており、別層なので、ドレイン引出し配線 117 とゲートバスライン 112 との間のリークが発生しにくいという利点がある。ここでは、画素分割構造を有しない通常の画素を例示したが、画素分割構造に適用した場合、例えば図 14 中の上側のゲートバスライン 112 に代わって C

50

Sバスライン113が配置されている場合にも、図示したようにドレイン引出し配線117の延設部117Eおよび117E'によって中央の十字のラインに対応する遮光部を形成してもよい。CSバスライン113は、ゲートバスライン112と同じ導電層(典型的には金属層)で形成されるので、ドレイン引出し配線117とCSバスライン113との間のリーク不良は発生しにくい。すなわち、十字の遮光部を構成する垂直方向の遮光部を水平方向のエッジ部を遮光するための遮光部と別層で形成することが好ましい。このような構成を採用すると、特許文献1の図60に記載されている構成よりもリーク不良の発生を抑制することができる。

【0137】

図15に示した画素構造においては、画素電極111とソースバスライン114との間に感光性樹脂などから形成される比較的厚い層間絶縁膜118aが形成されている。従って、図14に示したように画素電極111(または副画素電極111a)とソースバスライン114(およびゲートバスライン112)とを重ねても、画素電極111とソースバスライン114との間に形成される容量を十分に小さくできるので、画素電極111の電圧がこの容量を介してソースバスライン114の電圧(信号電圧)の影響を受けて変動することがない。すなわち、図15に示した画素構造を採用することによって、画素電極111をソースバスライン114と重ねることによって、画素開口率を増大させることが可能となる。

【0138】

また、図16および図17に示すように、CSバスライン113の延設部113eによって、エッジ部に形成されるドメインラインおよび画素中央部に形成される十字の暗いラインを遮光してもよい。なお、例示した構成は、画素電極111とソースバスライン114との間に設けられる層間絶縁膜118bとしてSiN_xなどから形成される比較的薄い無機絶縁膜を用いている。この構成では、画素電極111の電圧がソースバスライン114の電圧(信号電圧)の影響を受けて変動することを抑制するために、画素電極111とバスライン114とは重ならないように配置されている。この構成は、画素開口率の観点からは不利であるが、層間絶縁膜118bとして比較的薄い無機絶縁膜を用いることが出来るので、製造プロセスを簡略化できるメリットがある。

【0139】

さらに、図18に示すように、ドレイン引出し配線117を延設することによって、エッジ部に形成されるドメインラインおよび画素中央部に形成される十字の暗いラインを遮光してもよい。上述したように、ドレイン引出し配線117は、ゲートバスライン112およびCSバスライン113とは別の層で形成されるので、これらとの間のリーク不良が発生しにくい。ここでは画素分割構造の副画素領域を例示したが、通常の画素領域についても同様に適用できる。

【0140】

上記では、いずれもTFT基板に設けられた遮光部材を用いて遮光部を形成した例を示したが、必要に応じて、遮光部の一部または全部をCF基板側に遮光部を設けても良い。例えば、図19に示すように、垂直方向に平行なエッジ部に形成されるドメインラインを遮光する遮光部や、画素の中央部に形成される十字の暗いラインを遮光する遮光部など、比較的幅の広い遮光部はCF基板のブラックマトリクス層132を用いて形成しても良い。ここでは、画素の中央部に形成される十字の暗いラインの横方向に延びる部分の全てをブラックマトリクス層132の延設部132Eで遮光した例を示しているが、その一部をブラックマトリクス層132で遮光し、他の部分をドレイン引出し配線117で遮光してもよいし、他の上述した遮光構造と適宜組み合わせることができる。

【0141】

なお、上述した実施形態の液晶表示装置の製造プロセスにおいて、光配向処理のための光照射(典型的にはUV照射)は、少なくとも上記遮光部を設ける基板に行うことが好ましい。上記遮光部は配向分割構造における配向乱れが生じる領域に設けられるので、配向分割構造を規定するための光照射を行った基板と反対側の基板に遮光部を設けると、基板

10

20

30

40

50

を貼り合わせるときのアライメント誤差を考慮する必要が生じ、大きな遮光部を形成する必要が生じるので好ましくない。また、光照射は、基板上の凹凸の影響を受けない方向から行うことが好ましい。例えば、CF基板に光照射を行う場合には、列方向から光照射を行えば、行間に配置されているブラックマトリクスによって影となる領域が形成されない。

【0142】

(交差領域)

図20に示すように、上述したエッジ部に形成されるドメインラインと、隣接する液晶領域の境界領域とが交差する領域ODは、特に、液晶分子の配向が不安定で、応答速度が遅いという問題があることを見出した。従って、動画表示特性を重視する用途などでは、この交差領域ODにおいて液晶分子の配向が乱れる領域を遮光することが好ましい。

10

【0143】

例えば、図21に示すように、上述したエッジ部に形成されるドメインラインおよび隣接する液晶領域の境界領域を遮光するための遮光部から突き出た延設部TR1、TR2、TR3およびTR4を設けることによって、交差領域ODを遮光することが好ましい。延設部TR1およびTR3はCSバスライン延設部113Eから、延設部TR2はゲートバスライン112から、延設部TR4はCSバスライン113から延設されている。もちろん、必要に応じて、交差領域ODだけを選択的に遮光するようにしてもよい。ここでは、略三角形の延設部TR1～TR4を例示したが、延設部の形状はこれに限られない。但し、光の利用効率(開口率)を必要以上に低下させないような形状が好ましく、例示した略三角形が好ましい。

20

【0144】

(部分的な遮光)

上述した実施形態の液晶表示装置においては、ドメインラインが形成されるエッジ部のほぼ全てを遮光する遮光部を設けた例を示したが、これに限られない。視野角特性の低下を抑制するという観点からは、例示したように、ドメインラインの全てを遮光するように遮光部を設けることが好ましいが、遮光部を設けると光の利用効率(画素の有効開口率)が低下するので、視野角特性と光の利用効率とのバランスを考慮して、遮光するエッジ部の一部を遮光すれば良い。

【0145】

特に、基板法線方向から見たときに画素電極とソースバスラインとが重ならない構成(例えば図17の断面図参照)を採用すると、画素開口率が小さくなるので、画素開口率の観点からは、遮光する領域はできるだけ小さくすることが好ましい。図15に例示したように、画素電極111とソースバスライン114との間に感光性樹脂などから形成される比較的厚い層間絶縁膜118aを設けると、図14、図18、図19および図21に示したように画素電極111(または副画素電極111a)とソースバスライン114(およびゲートバスライン112)とを重ねても、画素電極111(または副画素電極111a)とソースバスライン114(およびゲートバスライン112)との間に形成される容量を十分に小さくできるので、画素電極111(または副画素電極111a)の電圧がこの容量を介してソースバスライン114の電圧(信号電圧)の影響を受けて変動することがない。従って、画素電極111(または副画素電極111a)をソースバスライン114(およびゲートバスライン112)と重ねることによって、画素開口率を増大させることが可能となる。

30

40

【0146】

一方、図17に断面図を示したように、画素電極111がソースバスライン114(およびゲートバスライン112)と重ならない構成を採用すると、層間絶縁膜118bとしてSiN_xなどから形成される比較的薄い無機絶縁膜を用いることが出来るので、製造プロセスを簡略化できるメリットがある。但し、このように画素電極111がソースバスライン114と重ならない構成を採用すると、画素開口率が小さくなるので、表示輝度の観点からは、遮光部を出来るだけ小さくすることが好ましい。

50

【 0 1 4 7 】

(副画素間の D C 電圧レベルの調整)

次に、図 2 2 ~ 図 2 9 を参照して、副画素間の D C 電圧レベルを調整するための好ましい実施形態を説明する。以下に例示する実施形態では、副画素領域ごとに図 1 に示した 4 分割構造を有する液晶表示装置を例示するが、これに限られず、ゲートバスラインと副画素電極のエッジ部とを重ねることによって、副画素電極の当該エッジ部の近傍 (内側) に当該エッジ部に略平行に形成されるドメインライン (暗い領域) を遮光する構成を有する液晶表示装置に広く適用できる。例えば、先の図 1 1 ~ 1 4 に示した副画素領域の構成に適用できる。

【 0 1 4 8 】

まず、副画素間の D C 電圧レベルを調整する必要性について説明する。

【 0 1 4 9 】

T F T 型液晶表示装置においては、T F T における寄生容量と T F T のオンからオフへのスイッチング動作とによって画素電極の電圧に引込みが生じる。この引込み電圧 (フィードスルー電圧) を補償するために、液晶層を介して画素電極に対向するように配置されている対向電極に、その引込み電圧に応じたオフセット電圧が印加される。この引込み電圧とオフセット電圧とが一致していない場合 (引込み電圧とオフセット電圧との差は「対向ずれ」と称されることがある。)、液晶層に印加する電圧の極性を反転する毎に、液晶層に印加される実効電圧に差が生じ、フリッカーとして視認されることになる。

【 0 1 5 0 】

図 2 2 に示す画素分割構造は、図 1 1 に示した画素分割構造と同様に、上下の各副画素領域のそれぞれに、図 1 に示した 4 つの液晶ドメインが形成される。従って、各副画素領域には、副画素電極のエッジ部 E G 1 ~ E G 4 (図 1 参照) の近傍にドメインラインが形成されるとともに、副画素領域の中央に十字状の暗いラインが形成される。

【 0 1 5 1 】

エッジ部 E G 1 および E G 3 (図 1 参照) の近傍に形成されているドメインラインを選択的に遮光する遮光部は、ソースバスライン 1 1 4 をその長手方向 (垂直方向) に交差する方向 (副画素電極側) に屈曲し、屈曲した部分を用いて形成されている。ソースバスライン 1 1 4 の幅を部分的に太くしても良いが、浮遊容量が増大する場合があるので、屈曲させることが好ましい。また、この部分は、対向基板 (典型的にはカラーフィルタ基板) に設けられるブラックマトリクス (B M) 1 3 2 によっても遮光される。B M 1 3 2 の一部は、T F T 1 1 6 a 1 および 1 1 6 a 2 の半導体層 1 1 6 m を遮光するように拡張されている。

【 0 1 5 2 】

エッジ部 E G 2 (図 1 参照) に形成されるドメインラインは、ゲートバスライン 1 1 2 の幅を部分的に大きくすることによって、副画素電極 1 1 1 a 1 および 1 1 1 a 2 のエッジ部とゲートバスライン 1 1 2 との重なり幅を大きくし、遮光されている。また、エッジ部 E G 4 (図 1 参照) に形成されるドメインラインは、補助容量配線 (C S バスライン) 1 1 3 の幅を部分的に大きくすることによって、副画素電極 1 1 1 a 1 および 1 1 1 a 2 のエッジ部と補助容量配線 1 1 3 との重なり幅を大きくし、遮光されている。

【 0 1 5 3 】

液晶ドメインの境界領域に形成される暗い領域を選択的に遮光する遮光部は、補助容量配線の延設部およびドレイン引出し配線の延設部によって形成されている。このような構成を採用することによって、補助容量 (C S) を画素内に設けることによる光の利用効率の低下が抑制される。

【 0 1 5 4 】

図 2 2 に示す画素分割構造のように、ゲートバスライン 1 1 2 と副画素電極 1 1 1 a とを重ねた構成を有する液晶表示装置においては、副画素領域ごとに引込み電圧の大きさが異なることがある。すなわち、図 2 2 からわかるように、副画素電極 1 1 1 a 1 (上側副画素領域に対応) とゲートバスラインとが重なる部分の面積と、副画素電極 1 1 1 a 2 (

下側副画素領域に対応)とゲートバスライン112とが重なる部分の面積とが一致しないと、各副画素領域における引き込み電圧の大きさが異なる。引き込み電圧の大きさが副画素領域間で異なると、最適なオフセット電圧の大きさが副画素領域間で異なることになり、少なくとも何れか一方の副画素領域で対向ずれが生じることになる。なお、液晶層を介して副画素電極111a1および111a2に対向する対向電極(不図示)は典型的には表示領域全体に亘って共通の1枚の電極であり、大型の液晶表示装置において2以上の対向電極が設けられることがあるが、何れの場合も1つの画素領域に含まれる副画素電極は1つの対向電極と対向する。

【0155】

図23(a)に図22中のX-X'線に沿った模式的な断面図を示し、図23(b)に図22中のY-Y'線に沿った模式的な断面図を示す。図23(a)および(b)中のハッチング部分CGD1、CGD2およびCGD3がゲート-ドレイン間容量Cgdを形成する部分を模式的に示している。図23(a)に示すように、このTFIは、ゲート電極(ゲートバスラインから突出した部分)116G1とドレイン電極116D1とが、それらの間にゲート絶縁膜115および半導体層116m(i層)およびドレイン電極116D1の一部として機能する半導体層(n+層)を介して対向する部分を有している。また、図23(b)に示すように、ゲートバスライン112と副画素電極111a1および111a2とがそれらの間に、ゲート絶縁膜115、パッシベーション膜118aおよび層間絶縁膜118bを介して対向する部分CGD2およびCGD3を有している。これらの部分CGD2およびCGD3がCgdを形成する。実際には、もちろん、電界が発生する領域に容量が形成されるので、図示した領域(基板面法線方向から射影した領域)よりも広い範囲に容量が形成される。

【0156】

図22に示した画素分割構造を有する画素の等価回路を図24に示す。添え字1は上側の副画素領域に対応付けられる構成要素であり、添え字2は下側の副画素領域に対応付けられる構成要素を示す。LC容量は、副画素電極と対向電極とこれらの間の液晶層によって形成される液晶容量であり、CS容量は、ドレイン引出し配線の延設部と補助容量配線の延設部とこれらの間の絶縁層(ここではゲート絶縁層)によって構成される補助容量である。CgdIはドレイン電極とゲート電極との重なりによって形成される成分(図23(a)に示される成分)であり、CgdIIは副画素電極とゲート電極との重なりによって形成される成分(図23(b)に示される成分)である。上述した対向ずれの発生を防止するためには、 $CgdI + CgdII (= Cgd)$ とする)が2つの副画素領域について等しくすれば良い。

【0157】

図25に、図22の画素分割構造においてCgdを形成する部分の拡大図を示す。図25に示したように、上側副画素領域のCgd1を構成するCgdI1および/またはCgdII1の大きさを調節し、下側副画素領域のCgd2($= CgdI2 + CgdII2$)と等しくすれば良い。

【0158】

ここで、例えば、CgdIは図23(a)のハッチング部に対応し、CgdIIは図23(b)のハッチング部に対応する容量成分であるとする。そうすると、図25に示すように、CgdI1はドレイン電極116D1とゲート電極116G1との重なり面積SA(斜め電界の影響を受けるので、法線方向から射影した重なり面積よりも大きい)に比例し、CgdII1はゲートバスライン112と副画素電極111a1との重なり面積SBに比例する。それぞれの比例定数は、容量を構成する一対の電極間に存在する誘電体層(ゲート絶縁膜など)の厚さ、比誘電率に依存する。同様に、CgdI2はドレイン電極116D2とゲート電極116G2との重なり面積SCに比例し、CgdII2はゲートバスライン112と副画素電極111a2との重なり面積SDに比例する。

【0159】

図25からわかるように、下側副画素電極111a2がゲートバスライン112と重な

10

20

30

40

50

っている部分の面積（ハッチング部）は、上側副画素電極 1 1 1 a 1 がゲートバスライン 1 1 2 と重なっている部分の面積よりも大きい。これは、図 1 に示したエッジ部 E G 4 に形成されるドメインライン D L 4 を遮光するために下側副画素電極 1 1 1 a 2 がゲートバスライン 1 1 2 と重ねられているのに対し、図 1 に示したエッジ部 E G 2 に形成されるドメインライン D L 2 は、上側副画素電極 1 1 1 a 1 がゲートバスライン 1 1 2 と重なっている部分だけでなく、ブラックマトリクス（B M）によって遮光されているためである。

【0 1 6 0】

従って、C g d I I だけを比較すると、下側副画素領域に対応する C g d I I 2 の方が上側副画素領域に対応する C g d I I 1 よりも大きい（C g d I I 2 > C g d I I 1）。

【0 1 6 1】

図 2 2 に示した画素分割構造においては、上側副画素領域に対応する T F T 1 1 6 a 1 のゲート電極 1 1 6 G 1 の幅 L 2 を、下側副画素領域に対応する T F T 1 1 6 a 2 のゲート電極 1 1 6 G 2 の幅 L 3 よりも広くすることによって、上側副画素領域に対応する C g d I 1 を下側副画素領域に対応する C g d I 2 よりも大きくし（C g d I 1 > C g d I 2）、C g d I 1 + C g d I I 1 と C g d I 2 + C g d I I 2 とが概ね等しくなるように設定している。

【0 1 6 2】

例えば、ドレイン電極 1 1 6 D 1 の長さ L 1 を約 2 5 μm 、ゲート電極 1 1 6 G 1 の長さ幅 L 2 を約 1 7 μm 、ゲート電極 1 1 6 G 2 の幅 L 3 を約 1 6 μm 、ドレイン電極 1 1 1 6 D 1、1 1 6 D 2 の幅 L 4 を約 4 μm とすることによって、副画素電極 1 1 1 a 1 の広幅部（ゲートバスライン 1 1 2 との重なりが大きい部分）の幅 L 5 = 副画素電極 1 1 1 a 1 の広幅部 L 8 が約 1 0 μm 、副画素電極 1 1 1 a 1 の狭幅部（ゲートバスライン 1 1 2 との重なり幅が小さい部分）の幅 L 6 = 副画素電極 1 1 1 a 2 の狭幅部 L 7 が約 3 μm で、副画素電極 1 1 1 a 1 の広幅部の長さ L 9 が約 6 5 μm で、副画素電極 1 1 1 a 2 の広幅部の長さ L 1 0 が約 8 2 μm の遮光構造による C g d 1 と C g d 2 との不均衡を相殺することができる。もちろん、これらは、C g d を構成する誘電体である、ゲート絶縁膜 1 1 5、パッシベーション膜 1 1 8 a および層間絶縁膜 1 1 8 b の誘電率および厚さに依存する。また、層間絶縁膜 1 1 8 b が省略される構成にも適用できる。上述した例は、ゲート絶縁膜 1 1 5 およびパッシベーション膜 1 1 8 a に S i O₂ 膜（比誘電率：約 7、合計厚さ：約 4 0 0 n m ~ 約 1 0 0 0 n m）を用い、層間絶縁膜 1 1 8 b に感光性樹脂（比誘電率：約 3 ~ 4、厚さ：約 2 ~ 4 μm ）を用いた場合である。

【0 1 6 3】

ここで、C g d 1 と C g d 2 とをどの程度まで一致させればよいかは、液晶表示装置の画素領域の大きさ、液晶材料の比誘電率（液晶容量の大きさ）やさらには駆動周波数にも依存するが、引き込み電圧の差が 1 0 0 m V 以下であれば（すなわち、対向ずれ量が 1 0 0 m V 以下であれば）、フリッカーの発生を抑制・防止することができることを実験的に確かめている。

【0 1 6 4】

図 2 2 に示した画素分割構造においては、副画素電極 1 1 1 a 1 および 1 1 1 a 2 のゲートバスライン 1 1 2 と重なる領域の面積が 2 つの副画素領域間で異なる場合に、2 つの副画素領域に対応する 2 つの T F T 1 1 6 a および 1 1 1 6 b のゲート電極 1 1 6 G 1 および 1 1 6 G 2 の面積を異ならせて、C g d 1 と C g d 2 を略等しくなるようにしたが、この関係を満足させるためには、他の構成を採用しても良い。

【0 1 6 5】

例えば、図 2 6 に示す画素分割構造においては、上側副画素領域に対応する T F T のドレイン電極に拡張部を設けて C g d 1 を大きくすることによって、C g d 1 と C g d 2 を略等しくなるようにしている。

【0 1 6 6】

また、図 2 7 に示す画素分割構造においては、副画素電極 1 1 1 a 1 に拡張部 1 1 1 a 1 E を設けて、ゲートバスライン 1 1 2 と重なる副画素電極 1 1 1 a 1 の領域の面積を 2

10

20

30

40

50

つの副画素領域間で略等しくすることによって、C g d 1 と C g d 2 とを略等しくしている。

【0167】

さらに、図28に示す画素分割構造を採用することも出来る。図28に示す画素分割構造においては、上下2つの副画素領域に対応する2つのT F T 1 1 6 a 1 および T F T 1 1 6 a 2 のそれぞれのドレインに接続されたドレイン引出し配線 1 1 7 - 1、1 1 7 - 2 が設けられている。上側副画素領域にはゲートバスライン 1 1 2 から分岐されたゲートバスライン延設部 1 1 2 E 1 が設けられており、このゲートバスライン延設部 1 1 2 E 1 は、絶縁層（典型的にはゲート絶縁膜）を間に介して T F T 1 1 6 a 1 に接続されたドレイン引出し配線 1 1 7 - 1 と対向する部分を含むように構成されている。ゲートバスライン延設部 1 1 2 E 1 がドレイン引出し配線 1 1 7 - 1 と対向する部分は容量（図28中の C g d 調整部 C G D - R 1 ）を形成し、この容量は上側副画素領域の T F T 1 1 6 a 1 の C g d 1 の成分となる。図28に示す画素分割構造においては、C g d 調整部 C G D - R 1 の容量を調整することによって、C g d 1 と C g d 2 を略等しくなるようにしている。

10

【0168】

図28に示した画素分割構造においても、上下の各副画素領域のそれぞれに、図1に示した4つの液晶ドメインが形成される。従って、上述したように、第1～第4エッジ部（図1中の E G 1 ～ E G 4 ）に平行に形成される他の領域よりも暗い領域（図1中のドメインライン D L 1 ～ D L 4 ）をそれぞれ選択的に遮光する第1～第4遮光部を形成することが好ましい。また、副画素領域内に遮光性の部材を配置する必要がある場合には、第1液晶ドメイン、第2液晶ドメイン、第3液晶ドメインおよび第4液晶ドメインのそれぞれが他の液晶ドメインと隣接する境界領域を選択的に遮光するように当該部材を配置し、中央遮光部を形成することが好ましい。

20

【0169】

ここでは、上側副画素領域に設けられたゲートバスライン延設部 1 1 2 E 1 は、第3エッジ部（図1中の E G 3 ）を遮光する第3遮光部の少なくとも一部を構成している。また、上側副画素領域における第1エッジ部（図1中の E G 1 ）を遮光する第1遮光部の少なくとも一部は C S バスライン延設部 1 1 3 E 1 によって構成されている。また、下側副画素領域における第3遮光部の少なくとも一部は C S バスライン延設部 1 1 3 E 2 によって構成されており、第1遮光部の少なくとも一部はゲートバスライン 1 1 2 と同じ層から形成されたゲートメタル層島状遮光部 1 1 6 G S I によって構成されている。

30

【0170】

また、上側副画素領域における第4エッジ部（図1中の E G 4 ）は、副画素電極 1 1 1 a 1 の幅を部分的に大きくする（ここでは上に凸）ことによって延設部を形成し、C S バスライン 1 1 3 と副画素電極 1 1 1 a 1 との重なり幅を大きくして遮光している。また、副画素電極 1 1 1 a 1 の延設部を含む領域にドレイン引出し配線 1 1 7 - 1 の延設部を設け、補助容量 C S を形成すると共に、第4エッジ部の遮光にも寄与させている。一方、上側副画素領域における第2エッジ部（図1中の E G 2 ）は、副画素電極 1 1 1 a 1 の幅を部分的に大きくする（ここでは下に凸）ことによって延設部を形成し、ゲートバスライン 1 1 2 と副画素電極 1 1 1 a 1 との重なり幅を大きくして遮光する。また、第2エッジ部の近傍に配置されているドレイン引出し配線 1 1 7 - 1 の部分も第2エッジ部の遮光に寄与する。

40

【0171】

下側副画素領域における第4エッジ部は、副画素電極 1 1 1 a 2 の幅を部分的に大きくする（ここでは上に凸）ことによって延設部を形成し、ゲートバスライン 1 1 2 と副画素電極 1 1 1 a 2 との重なり幅を大きくして遮光している。また、下側副画素領域における第2エッジ部は、副画素電極 1 1 1 a 2 の幅を部分的に大きくする（ここでは下に凸）ことによって延設部を形成し、C S バスライン 1 1 3 と副画素電極 1 1 1 a 2 との重なり幅を大きくして遮光している。また、副画素電極 1 1 1 a 2 の延設部を含む領域にドレイン引出し配線 1 1 7 - 2 の延設部を形成し、補助容量 C S を形成すると共に、第4エッジ部

50

の遮光にも寄与させている。

【0172】

なお、図28に示した画素分割構造においては、ドレイン引出し配線117-1とCSバスライン延設部112E1とを部分的に重ね、また、ドレイン引出し配線117-2とCSバスライン延設部113E2とを部分的に重ねた構成を採用している。ドレイン引出し配線117-1、117-2とCSバスライン延設部113E1、113E2と、これらの間の絶縁層（ここではゲート絶縁層）は、それぞれの画素領域の補助容量CSの一部を構成している。それぞれの副画素電極111a1、111a2の延設部分に形成される補助容量CSによって十分な容量値が得られるのであれば、CSバスライン延設部113E1および113E2を用いて補助容量を形成する必要はない。

10

【0173】

図28には、上側副画素領域にのみCgd調整部CGD-R1を形成した例を示したが、下側副画素領域にも同様にCgd調整部を形成しても良い。このとき、下側副画素領域に設けるゲートバスライン延設部が、遮光部としても機能するように設けることが好ましい。図28に示した例では、上下の副画素領域がいずれも図1に示した画素分割構造を有するので、下側副画素領域にゲートバスライン延設部を設けて遮光すべきエッジ部が無いが、下側副画素領域が例えば、図2(b)や図3(b)に示した画素分割構造を有する場合には、ゲートバスライン延設部を設けることによって第2エッジ部（図2(b)のDL2）や第3エッジ部（図3(b)のDL3(V)）を効果的に遮光することができる。このように、上下2つの副画素領域の両方にCgd調整部を設ける場合には、その面積を調整することによって、Cgd1とCgd2とを略等しくすれば良い。

20

【0174】

図29に、上側副画素領域が図1に示した画素分割構造を有し、下側副画素領域が図3(b)に示す画素分割構造を有する場合に、上側副画素領域にCgd調整部1を形成するとともに下側副画素領域にCgd調整部2を設けた画素構造の例を模式的に示す。

【0175】

ここでは、上側副画素領域のCgd調整部CGD-R1を下側副画素領域のCgd調整部CGD-R2よりも大きくしている。これは、上側副画素電極111a1がゲートバスライン112と重なっている部分の面積が、下側副画素電極111a2がゲートバスライン112と重なっている部分の面積よりも小さいのを補償し、Cgd1とCgd2とを略等しくするためである。

30

【0176】

また、Cgd調整部CGD-R1およびCGD-R2はそれぞれ、ドレイン引出し配線117-1および117-2の右端部がゲートバスライン延設部112E1および112E2と重なっており、ドレイン引出し配線117-1および117-2のアライメントが左右にずれるとCgd調整部の容量値が変化する。一方、TF T116a1および116a2のそれぞれにおいてCgd寄生容量を形成する部分は、ドレイン引出し配線117-1および117-2（ドレイン電極116D1および116D2）の左端部がゲート電極（ゲートバスラインから分岐した部分によって構成されている）116G1および116G2と重なるように構成されており、ドレイン引出し配線（ドレイン電極）117のアライメントが左右にずれるとCgd寄生容量の容量値が変化する。Cgd調整部を構成するドレイン引出し配線117-1および117-2の端部（右端部）と、TF T部のCgd寄生容量を構成するドレイン引出し配線117-1および117-2の端部（左端部）と、左右逆なので、ドレイン引出し配線（ドレイン電極）117-1および117-2のアライメントが左右のどちらかにずれると、一方の容量値は増大し、他方の容量値は減少する。従って、ドレイン引出し配線117-1および117-2の幅を左右の端部で略等しくしておくと、ドレイン引出し配線117-1および117-2のアライメントが左右にずれても、Cgd容量の合計（TF T部のCgd寄生容量+Cgd調整部）を一定にすることができるという利点が見られる。

40

【0177】

50

上記の説明では、(1)ゲート電極の面積、(2)ドレイン電極の面積、(3)副画素電極がゲートバスラインと重なる面積、および(4)ドレイン引出し配線がゲートバスラインと重なる面積をそれぞれ個別に設定することによって、2つの副画素領域に対応して設けられる2つのTFTのCgd1とCgd2とを略等しくした例を示したが、もちろん、これら(1)~(4)の任意の2以上を組み合わせることによって、Cgd1とCgd2とを略等しくしてもよい。

【0178】

また、ここでは、副画素領域の面積(副画素電極の面積)を等しいとして説明したが、これに限られない。副画素領域の面積を例えば1:3などに変更した場合においても、2つのTFTのドレイン-ゲート間容量Cgdが略等しくなるように設定すればよい。

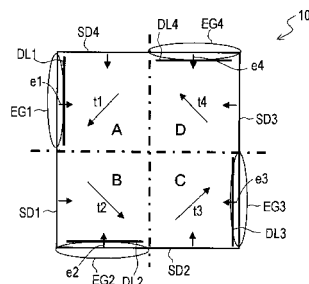
10

【産業上の利用可能性】

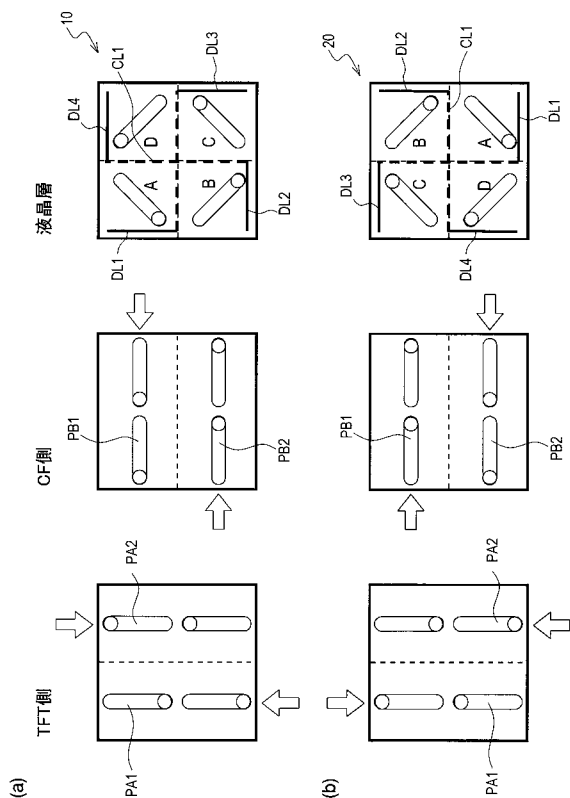
【0179】

本発明による液晶表示装置は、テレビジョン受像機などの高品位の表示が求められる用途に好適に用いられる。

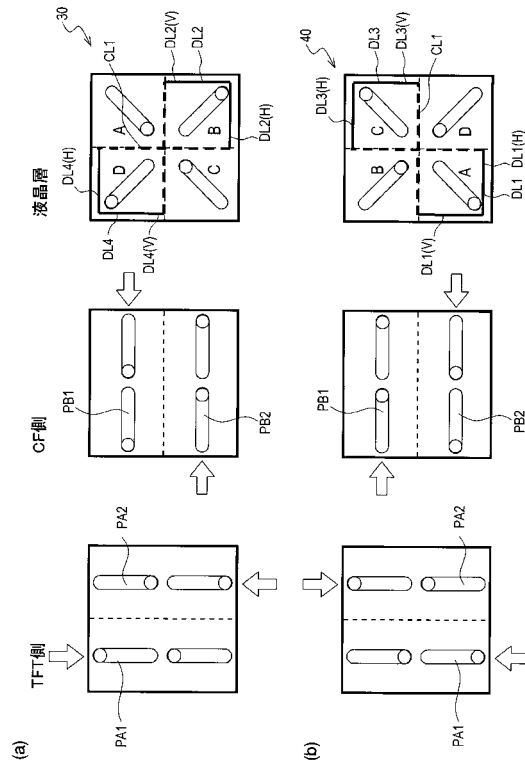
【図1】



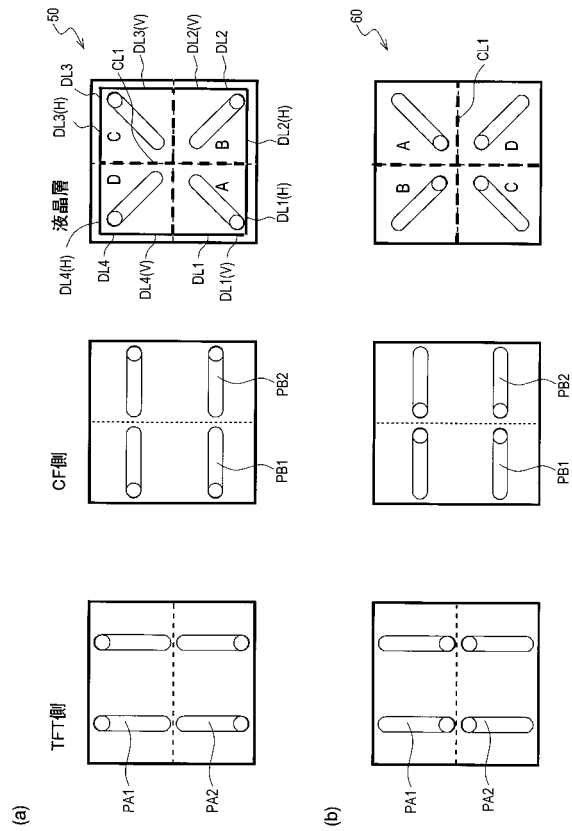
【図2】



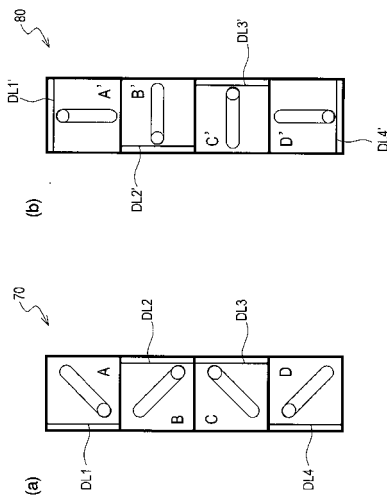
【図 3】



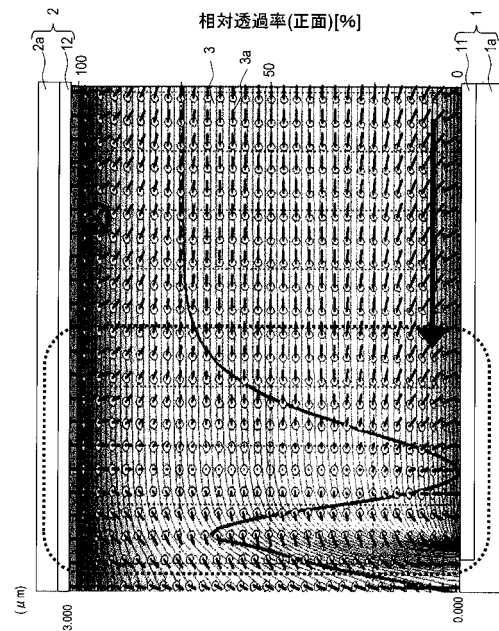
【図 4】



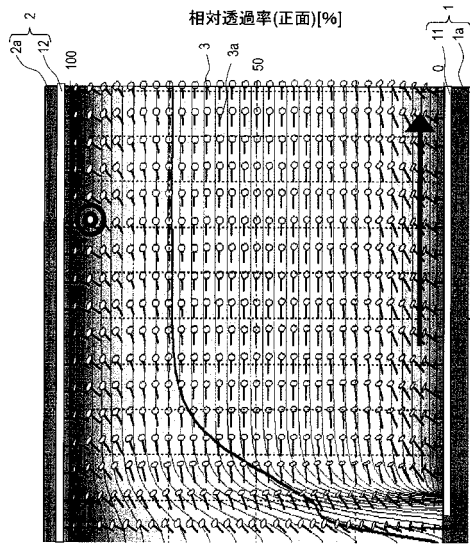
【図 5】



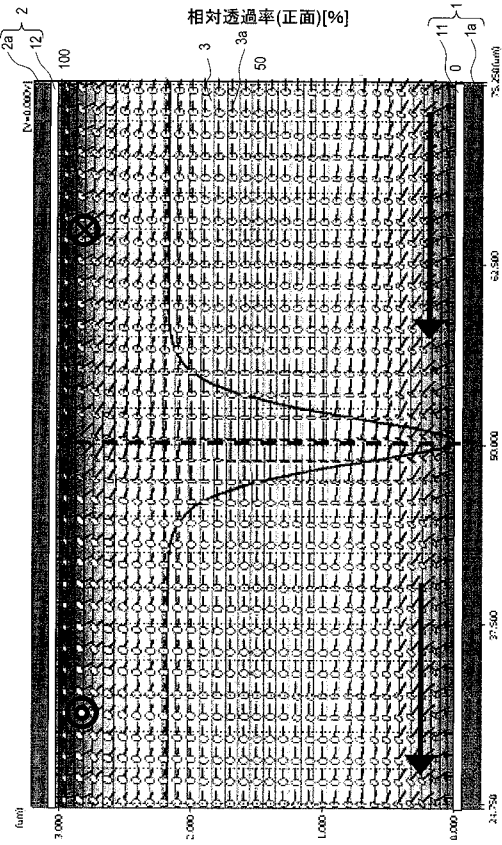
【図 6】



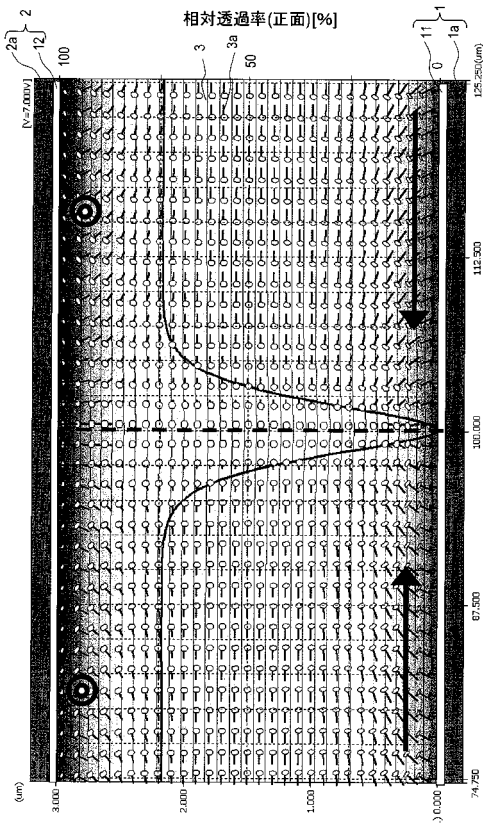
【図 7】



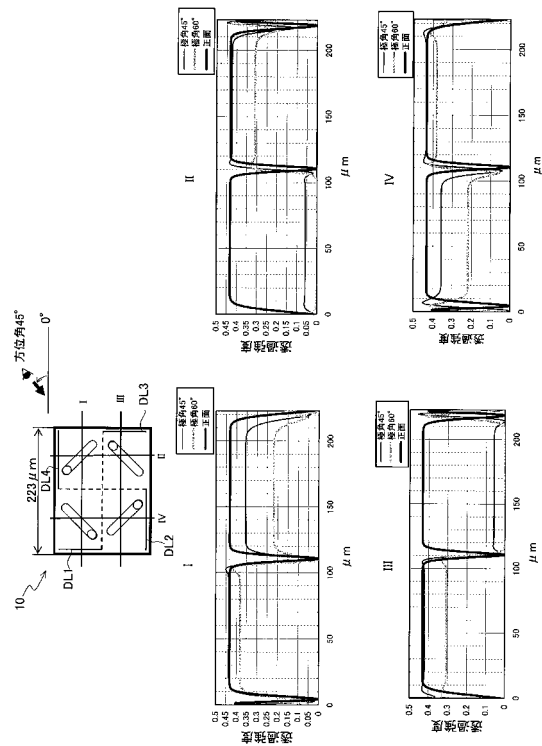
【図 8】



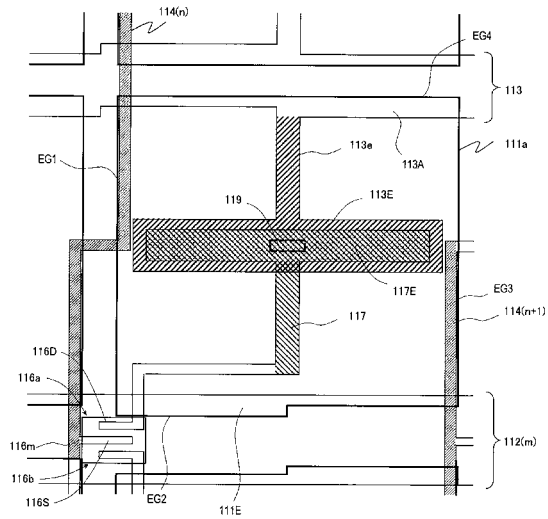
【図 9】



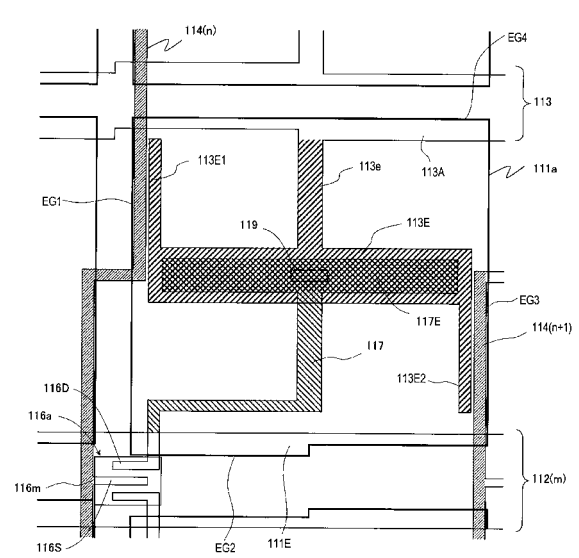
【図 10】



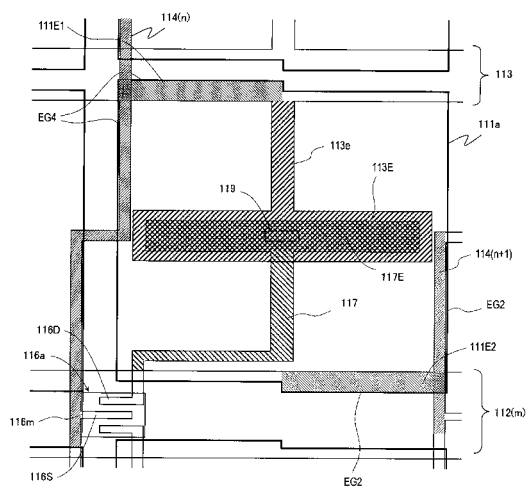
【図 1 1】



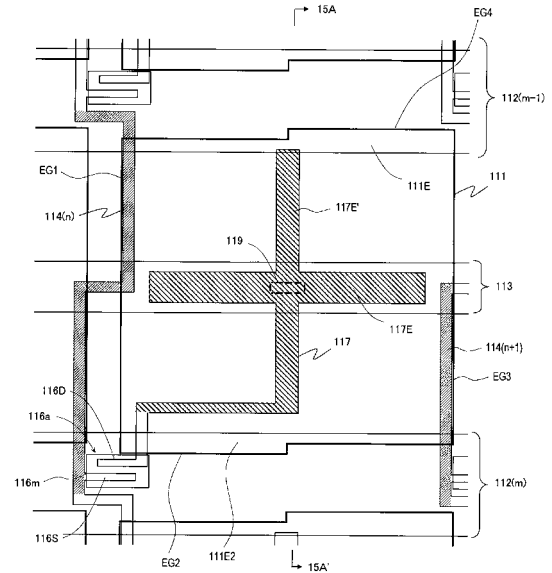
【図 1 2】



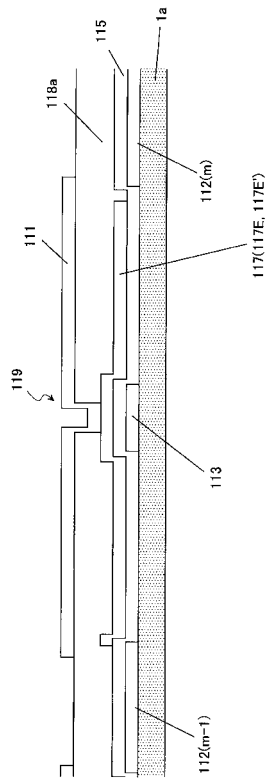
【図 1 3】



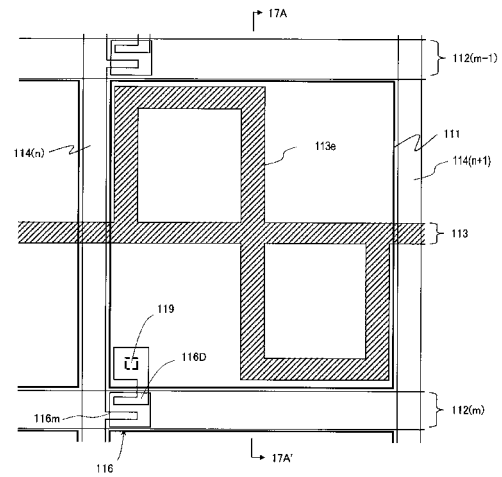
【図 1 4】



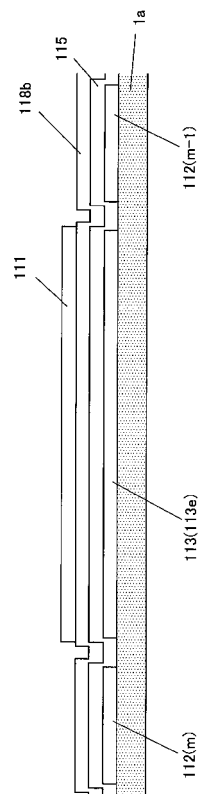
【 図 1 5 】



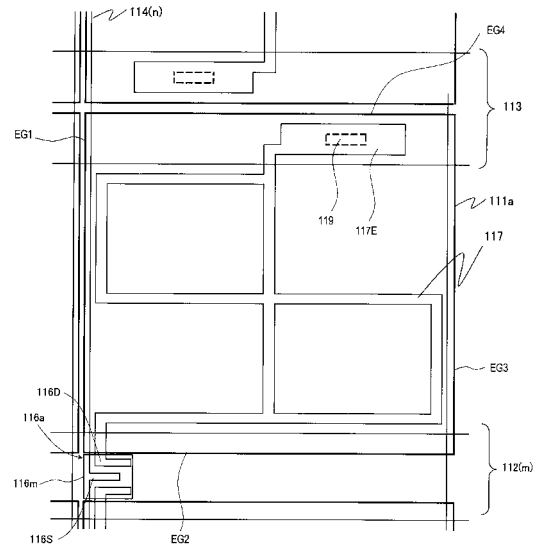
【 図 1 6 】



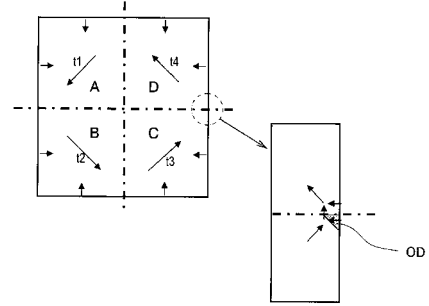
【 図 1 7 】



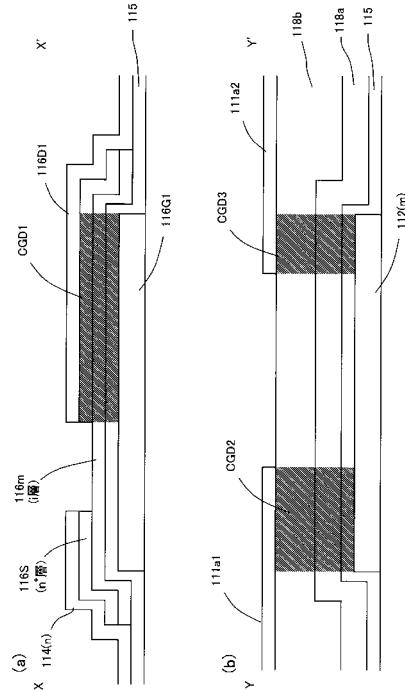
【 図 1 8 】



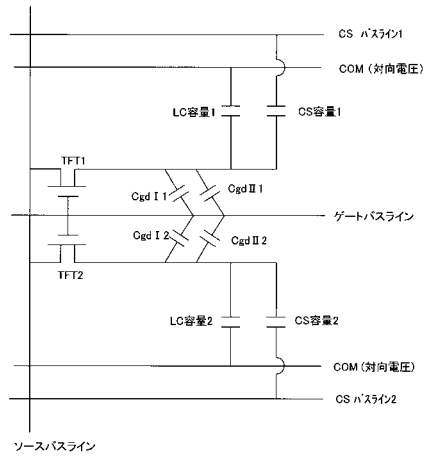
【 図 2 0 】



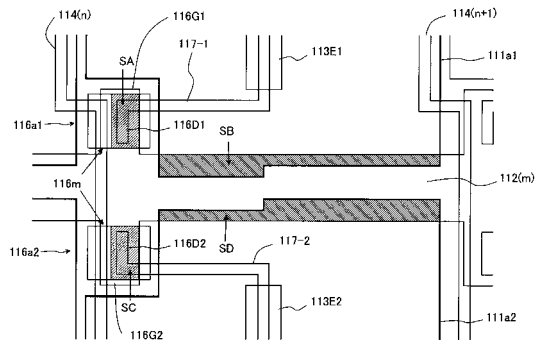
【圖 23】



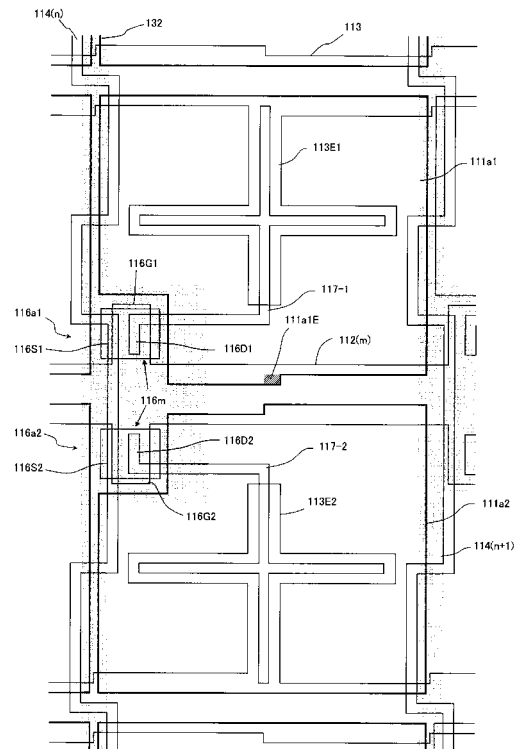
【図 24】



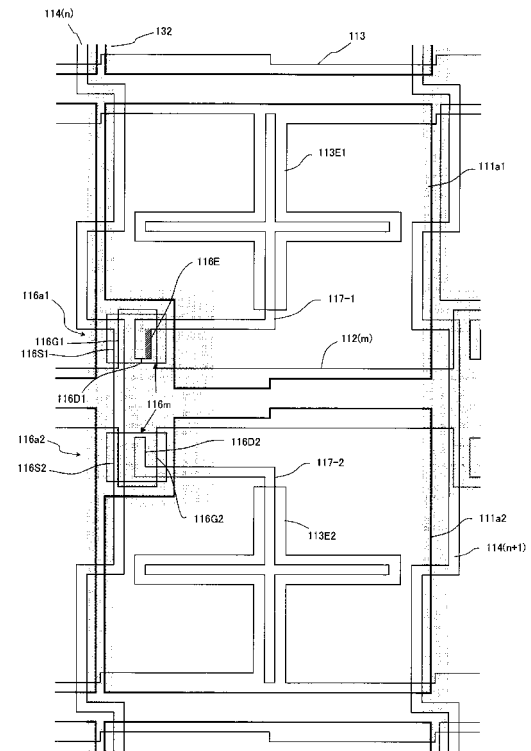
【図 25】



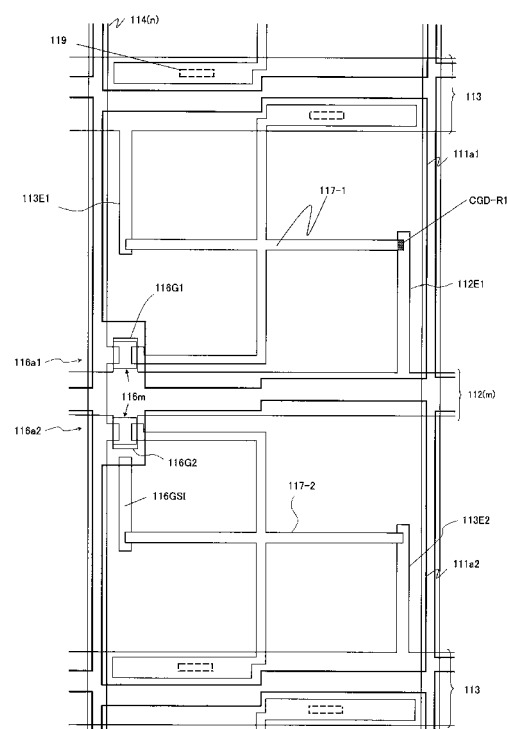
【図 27】



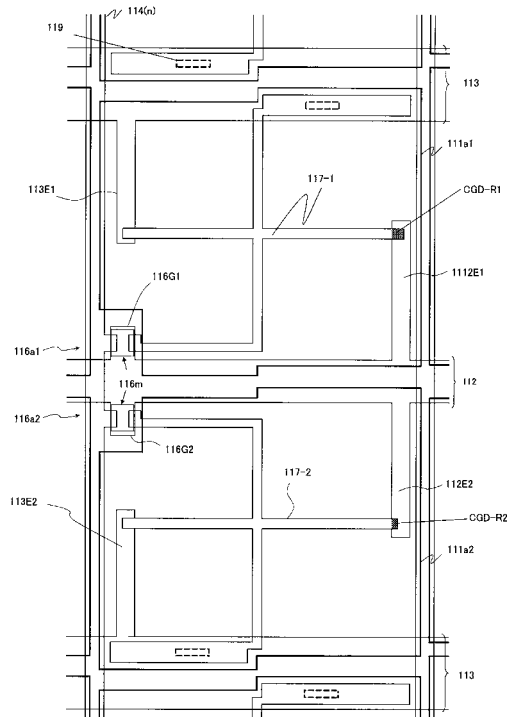
【図 26】



【図 28】



【図 29】



フロントページの続き

- (72)発明者 正楽 明大
大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号 シャープ株式会社内
- (72)発明者 津幡 俊英
大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号 シャープ株式会社内

審査官 前川 慎喜

- (56)参考文献 特開2004-078157(JP,A)
特開平11-133429(JP,A)
特開2005-316211(JP,A)
特開2005-024926(JP,A)
特開平08-160454(JP,A)
特開平08-179341(JP,A)
特開2001-249340(JP,A)
特開2006-048055(JP,A)
特開2000-155317(JP,A)
米国特許出願公開第2005/0200766(US,A1)
特表2005-538421(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1368
G02F 1/1337

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP4820866B2	公开(公告)日	2011-11-24
申请号	JP2008512192	申请日	2007-04-24
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
当前申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	正楽明大 津幡俊英		
发明人	正楽 明大 津幡 俊英		
IPC分类号	G02F1/1368 G02F1/1337		
CPC分类号	G02F1/1393 G02F1/133512 G02F1/133753 G02F1/133788 G02F1/13624 G02F2001/133757 G02F2001/134345		
FI分类号	G02F1/1368 G02F1/1337.505		
代理人(译)	奥田诚治 三宅明子		
优先权	2006119419 2006-04-24 JP 2006188645 2006-07-07 JP		
其他公开文献	JPWO2007123244A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

像素区域包括两个子像素区域，其中相对于从源极总线通过TFT提供的特定信号电压，不同的电压被施加到液晶层。第一基板具有对应于两个子像素区域设置的第一电极，第二基板具有通过垂直取向向液晶层与第一电极相对的第二电极，以及液晶电容器为每个子像素区域形成。当显示半色调时，每个子像素区域在正视图中形成比半色调更暗区域的至少一个液晶区域基本上平行于第一电极的边缘部分内的边缘部分并且第一电极的边缘部分的至少一部分被布置为与栅极总线重叠，以便选择性地屏蔽暗区的至少一部分，并且对应于两个子像素区域。两个TFT的漏极-栅极电容Cgd近似相等。因此，提供了一种显示质量优异的VA模式液晶显示装置。

【图 1】

