

(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2011-257437

(P2011-257437A)

(43) 公開日 平成23年12月22日(2011.12.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1368 (2006.01)	GO2F 1/1368	2H092
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 520	2H191

審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2008-257682 (P2008-257682)	(71) 出願人	000005049
(22) 出願日	平成20年10月2日 (2008.10.2)		シャープ株式会社
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
		(74) 代理人	100086586
			弁理士 安富 康男
		(74) 代理人	100112025
			弁理士 玉井 敬憲
		(74) 代理人	100123917
			弁理士 重平 和信
		(72) 発明者	小川 勝也
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内
		(72) 発明者	齊藤 全亮
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内

最終頁に続く

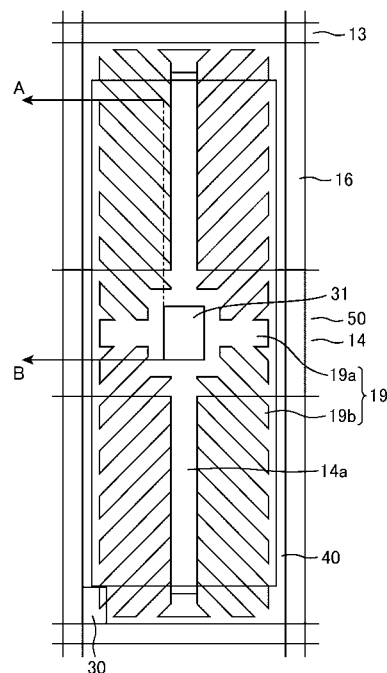
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】透過表示のコントラスト比及び開口率が高く、画素の微細化にも対応できる半透過型の液晶表示装置を提供する。

【解決手段】第一基板と、液晶層と、第二基板とをこの順に有する液晶表示装置であって、上記第一基板は、幹部と、上記幹部から分岐した複数の枝部とを備える画素電極を有し、上記液晶表示装置は、枝部とスリットとが交互に配置された領域を含む表示領域を有し、上記表示領域は、上記反射領域及び透過領域を含み、上記反射領域において、上記第一基板は、上記画素電極下に反射膜を有し、上記第二基板は、上記液晶層の側に $\lambda/4$ 位相差層を有する液晶表示装置である。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第一基板と、液晶層と、第二基板とをこの順に有する液晶表示装置であって、
該第一基板は、幹部と、該幹部から分岐した複数の枝部とを備える画素電極を有し、
該液晶表示装置は、該枝部とスリットとが交互に配置された領域を含む表示領域を有し、
該表示領域は、透過領域及び反射領域を含み、
該反射領域において、該第一基板は、該画素電極下に反射膜を有し、該第二基板は、該液晶層の側に $\lambda/4$ 位相差層を有する
ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記第二基板は、前記反射領域と前記透過領域との境界部分であって、かつ、前記 $\lambda/4$ 位相差層の境界部分に、遮光体を更に備えることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記第二基板は、前記 $\lambda/4$ 位相差層よりも前記液晶層の側であって、少なくとも透過領域に、該 $\lambda/4$ 位相差層が配置された領域と他の領域との段差を平坦化するための絶縁膜を更に有することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記反射領域の液晶層厚が前記透過領域の液晶層厚の 60% 以上であることを特徴とする請求項 1～3 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記反射領域の液晶層厚と前記透過領域の前記液晶層厚とが実質的に等しいことを特徴とする請求項 4 記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記画素電極の前記スリットの占有面積比率は、前記反射領域全体に対して 30% 以上であることを特徴とする請求項 1～5 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記第一基板は、前記液晶層中に添加した重合性成分を前記液晶層に電圧を印加しながら重合させて形成した、液晶分子のプレチルト角及び／又は電圧印加時の配向方向を規定する表面構造を備えた重合体を基板面に有することを特徴とする請求項 1～6 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記液晶層は、電圧無印加時に基板面に対して垂直方向に配向し、かつ電圧印加時に基板面に対して水平方向に配向する液晶分子を含有することを特徴とする請求項 1～7 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記反射膜は、補助容量バスライン、ゲートバスライン又はソースバスラインであることを特徴とする請求項 1～8 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記第一基板は、画素電極下に、更に、導電部と、該導電部を覆う絶縁膜とを有し、
該絶縁膜は、反射領域に開口が形成され、該開口内にて導電部と画素電極とが電氣的に接続され、
前記液晶層の厚みは、開口の形成領域にて透過領域よりも大きい
ことを特徴とする請求項 1～9 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

前記開口の形成領域の液晶層厚は、前記透過領域の液晶層厚の 1.1～3.0 倍であることを特徴とする請求項 10 記載の液晶表示装置。

【請求項 12】

前記透過領域の前記画素電極は、透明導電材料で形成されており、前記反射領域の前記画素電極は、反射性導電膜を含むことを特徴とする請求項 1～11 のいずれかに記載の液晶

10

20

30

40

50

表示装置。

【請求項 1 3】

前記反射領域の前記画素電極は、透明導電膜と反射性導電膜との積層体であることを特徴とする請求項 1 2 記載の液晶表示装置。

【請求項 1 4】

前記反射領域の前記画素電極は、前記液晶層に面する最上層に前記透過領域の透明導電膜との仕事関数の差が 0.3 eV 未満の材料で形成された膜を有することを特徴とする請求項 1 2 又は 1 3 記載の液晶表示装置。

【請求項 1 5】

前記第二基板は、前記反射領域にスリット又は開口が形成された共通電極を有することを特徴とする請求項 1 ～ 1 4 のいずれかに記載の液晶表示装置。

10

【請求項 1 6】

前記画素電極の前記スリットの占有面積比率と前記共通電極のスリット及び開口の占有面積比率との和は、前記反射領域全体に対して 30% 以上であることを特徴とする請求項 1 5 記載の液晶表示装置。

【請求項 1 7】

前記共通電極のスリット及び開口の占有面積比率は、前記反射領域全体に対して 30% 以上であることを特徴とする請求項 1 5 記載の液晶表示装置。

【請求項 1 8】

前記透過領域のスリット幅と前記反射領域のスリット幅とが異なることを特徴とする請求項 1 ～ 1 7 のいずれかに記載の液晶表示装置。

20

【請求項 1 9】

前記透過領域の前記画素電極の前記枝部の幅と前記反射領域の前記画素電極の前記枝部の幅とが異なることを特徴とする請求項 1 8 記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置に関する。より詳しくは、半透過型の液晶表示装置に関するものである。

【背景技術】

30

【0002】

液晶表示装置は、薄型軽量及び低消費電力といった特長を活かし、モニター、プロジェクタ、携帯電話、携帯情報端末（PDA）等の電子機器に幅広く利用されている。このような液晶表示装置の種類としては、透過型、反射型及び半透過型（反射透過両用型）等が知られている。透過型の液晶表示装置は、液晶表示パネルの背面側に設けられたバックライト等の背面側からの光を液晶表示パネルの内部に導き、外部に出射することによって、表示を行うものである。反射型の液晶表示装置は、周囲やフロントライト等の前面側（観察面側）からの光を液晶表示パネルの内部に導き、反射することによって表示を行うものである。これらに対し、半透過型の液晶表示装置は、屋内等の比較的暗い環境下では、背面側からの光を利用した透過表示を行い、屋外等の比較的明るい環境下では、前面側からの光を利用した反射表示を行うものである。すなわち、半透過型の液晶表示装置は、反射型の液晶表示装置の明るい環境での優れた視認性と、透過型の液晶表示装置の暗い環境での優れた視認性とを併せ持つものである。

40

【0003】

一方、負の誘電率異方性を有する液晶を垂直配向させ、配向規制用構造物として基板上に土手（線状突起）や電極の抜き部（スリット）を設けたマルチドメイン垂直配向型（Multi-domain Vertical Alignment）液晶表示装置（以下、MVA-LCDと略称する）が知られている。

【0004】

このようなMVA-LCDにおいては、透過表示に寄与する領域（透過領域）及び反射表

50

示に寄与する領域（反射領域）のそれぞれについて、液晶の配向規制手段として、電極にスリット状の開口部を形成する、及び／又は、電極上に誘電体からなる凸状部を形成するとともに、反射領域における開口部の開口面積、及び／又は、凸状部の基板平面方向占有面積を、透過領域における開口部の開口面積、及び／又は、凸状部の基板平面方向占有面積よりも大きく構成することによって、反射領域において液晶層に電圧をかかり難くし、反射表示の電気光学特性を透過表示の電気光学特性に揃えることが可能となることが開示されている（例えば、特許文献1参照。）。

【0005】

しかしながら、MVA-LCDは、配向規制手段である開口部や凸状部が配置された領域が開口率を低下させる要因となるため、これらが設けられた部分において透過率のロスが発生する。また、突起の周辺では、配向乱れによる光モレによりコントラストが低下し、白輝度が低く表示が暗いという点で改善の余地があった。

また、反射表示に必要な $\lambda/4$ 位相差板が、観察面側基板（カラーフィルタ基板）及び背面側基板における各々外側の全面に設けられていることから、透過表示において、バックライトから出射された光が、本来は不必要な $\lambda/4$ 位相差板を通過することになるため、 $\lambda/4$ 位相差板の光軸ずれや位相差の面内バラツキ等の影響によって透過表示のコントラスト特性が劣化しやすくなる。

【0006】

そこで、透過部の液晶層の厚みを反射部の液晶層の厚みよりも厚くするとともに、反射部の基板と液晶層との間に反射表示に必要な位相差板（ $\lambda/4$ 位相差板）を配置したMVA-LCDが開示されている（例えば、特許文献2参照。）。このような構成を有するMVA-LCDは、透過率の低下を招くことなく透過コントラスト比を向上させることができる。

【0007】

しかしながら、上記のような構成を有するMVA-LCDにおいてもやはり、配向制御・分割のために突起やスリットを必要とする。また、透過部と反射部とで配向制御方向や分割数が異なることから、製造工程が煩雑になる。更に、透過部の液晶層の厚みと反射部の液晶層の厚みとを変えるための段差部が必要となることから、この段差部において液晶の配向が乱れるため、特に画素サイズの小さい高精細モデルでは、透過部及び反射部の双方の領域の配向に与える影響が大きいという点で改善の余地があった。

【0008】

これに対し、開口部や凸状部のような配向規制手段によらずに液晶の配向を制御する手法として、ポリマーを用いたプレチルト角付与技術が知られている（例えば、特許文献3参照。）。ポリマーを用いたプレチルト角付与技術では、液晶にモノマーやオリゴマー等の重合性成分を混合した液晶組成物を基板間に封止した後、基板間に電圧を印加して液晶分子をチルトさせた状態で重合性成分を重合させる。これにより、電圧印加により所定の傾斜方向にチルト（傾斜）する液晶層が得られる。なお、特許文献3の図4には、電極幅 $3\mu\text{m}$ 、スペースの幅 $3\mu\text{m}$ のストライプ電極を用いた液晶表示装置が開示されている。

【特許文献1】特開2004-198920号公報

【特許文献2】特開2008-83610号公報

【特許文献3】特開2003-149647号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明は、上記現状に鑑みてなされたものであり、透過表示のコントラスト比及び開口率が高く、画素の微細化にも対応できる半透過型の液晶表示装置を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明者らは、半透過型の液晶表示装置について種々検討したところ、幹部と、上記幹部

10

20

30

40

50

から分岐した複数の枝部とを備える画素電極を第一基板に設け、枝部とスリットとが交互に配置された領域を表示領域に用いる表示モードにおいて、反射表示に必要な $\lambda/4$ 位相差板を、第二基板の液晶層側における反射表示領域に相当する部分のみに選択的に形成すれば、配向規制手段を設ける面積を低減することができ、開口率の向上が図れ、更に、透過表示のコントラスト比を高めることができることを見だし、上記課題をみごとに解決することができることに想到し、本発明に到達したものである。

【0011】

すなわち、本発明は、第一基板と、液晶層と、第二基板とをこの順に有する液晶表示装置であって、上記第一基板は、幹部と、上記幹部から分岐した複数の枝部とを備える画素電極を有し、上記液晶表示装置は、上記枝部とスリットとが交互に配置された領域を含む表示領域を有し、上記表示領域は、反射領域及び透過領域を含み、上記反射領域において、上記第一基板は、上記画素電極下に反射膜を有し、上記第二基板は、上記液晶層の側に $\lambda/4$ 位相差層を有する液晶表示装置である。

以下に本発明を詳述する。

【0012】

本発明の液晶表示装置は、第一基板と、液晶層と、第二基板とをこの順に有する。液晶表示装置は、液晶層に印加する電圧を変化させることにより、液晶層のリタデーションを変化させることで表示を行うものである。

【0013】

上記第一基板は、幹部と、上記幹部から分岐した複数の枝部とを備える画素電極を有する。画素電極は、通常、画素ごとに設けられ、液晶層への電圧の印加に用いられる。このような形状の画素電極は、いわゆるフィッシュボーン型電極と呼ばれるものである。画素電極の好ましい形態としては、十字形状の幹部により画素内が4つの領域に分割され、この4つの領域のそれぞれに複数の枝部が伸びる形態が挙げられる。このとき、視野角特性を向上させる観点から、4つの領域は、十字状の幹部の延伸方向を 0° 、 90° 、 180° 、 270° としたときに、 45° 方向に伸びる枝部が設けられた領域、 135° 方向に伸びる枝部が設けられた領域、 225° 方向に伸びる枝部が設けられた領域、及び、 315° 方向に伸びる枝部が設けられた領域からなることが好ましい。

【0014】

本発明の液晶表示装置は、上記枝部とスリット（画素電極非形成部）とが交互に配置された領域を含む表示領域を有する。枝部とスリットとが交互に配置された領域において、第二基板に配向規制手段を設けることなく第一基板のフィッシュボーン型電極のみにより液晶分子の配向を安定化させる観点から、枝部の幅は $3\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、スリットの幅は $3\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。

【0015】

上記表示領域は、透過領域及び反射領域を含む。透過領域は、透過表示に寄与する領域をいい、反射領域は、反射表示に寄与する領域をいう。すなわち、透過表示に用いられる光は、透過領域の液晶層を通過し、反射表示に用いられる光は、反射領域の液晶層を通過する。

上記反射領域において、第一基板は、画素電極下に反射膜を有する。反射膜の詳細については、後述する。

【0016】

上記反射領域において、第二基板（観察面側基板）は、液晶層の側、すなわちセル内に $\lambda/4$ 位相差層を有する。 $\lambda/4$ 位相差層は、互いに垂直方向に振動する2つの偏光成分の間に $\lambda/4$ の光路差が生ずるように作られた光学的異方性を持つ位相差板であり、直線偏光を円偏光に、又は、円偏光を直線偏光に変換する機能を有し、反射表示に用いられる。本発明の液晶表示装置は、上記のように、第一基板に設けられたフィッシュボーン型電極により液晶分子の配向を安定化させることができるため、配向制御・分割のための突起やスリットを設けることなく、 $\lambda/4$ 位相差層を第二基板における液晶層の側であって、かつ、反射領域のみに設けることができる。 $\lambda/4$ 位相差層の配置態様としては、例えば、

10

20

30

40

50

第二基板とカラーフィルタ層との間に設ける態様が挙げられる。

【0017】

上記のような構成を有する本発明の液晶表示装置においては、透過表示領域には、不必要な $\lambda/4$ 位相差層がなくなる。これにより、透過型液晶表示装置と同等の高いコントラスト特性を透過表示において実現しつつ、反射機能を有する半透過型液晶表示装置が得られる。また、透過領域と反射領域とは、配向制御方向及び分割数は同一であることが好ましく、また透過領域と反射領域とは連続的に配向していることが好ましい。このようにすれば、配向分割のための突起やスリットを形成する必要がなくなり、開口率の低下が著しい画素サイズの小さい高精細モデルにおいても高い開口率を維持でき、高い透過コントラスト特性を得ることが可能となる。

10

【0018】

本発明の液晶表示装置における上記第二基板は、反射領域と透過領域との境界部分であって、かつ、上記 $\lambda/4$ 位相差層の境界部分に、遮光体を更に備えることが好ましい。遮光体（ブラックマトリクス）を設けることで、透過領域においてはセル内位相差層を透過する光を遮断し、反射領域においてはセル内位相差層を透過しない光を遮断することができる。したがって、製造上のマージンを確保しつつ、透過、反射表示の劣化のない良好な表示特性を得ることが可能となる。

遮光体（ブラックマトリクス）の形成には、クロム、酸化クロム等の金属材料やカーボン微粒子を分散させたアクリル系樹脂等が好適に使用できる。

【0019】

また上記第二基板は、上記 $\lambda/4$ 位相差層よりも上記液晶層の側であって、少なくとも透過領域に、 $\lambda/4$ 位相差層が配置された領域と他の領域との段差を平坦化するための絶縁膜を更に有することが好ましい。これにより、段差により生じる配向乱れを抑制でき、段差部での光モレを防止できる。絶縁膜の形成には、アクリル樹脂が好適に使用できる。

20

【0020】

なお、画素電極の幹部が配置された領域は、反射領域に用いることが好ましい。例えば、十字形状の幹部により画素内を4つの領域に分割し、この4つの領域のそれぞれに複数の枝部が伸びる形態では、4つの領域の液晶の配向方向が互いに異なり、幹部の配置された領域が異なる配向の境界となる。このため、幹部が配置された領域は、液晶の配向が安定し難く、表示ざらつきの原因となることがある。一般に、反射表示の方が透過表示に比べて高い表示品位を基準に設計されないことから、幹部を遮光せずに反射領域として用いても表示品位への影響を小さく抑えることができ、開口率の向上を図ることができる。

30

【0021】

上記反射膜は、少なくとも画素電極のスリットと重畳する領域において画素電極下に配置される必要があるが、画素電極の幹部、枝部と重畳する領域においては画素電極上に形成してもよい。画素電極上に反射膜を形成することで、反射表示に用いられる光の光路を短縮し、反射率の向上を図ることができる。

【0022】

本発明の液晶表示装置は、反射表示の表示品位を高める観点からは、反射領域の液晶層厚が透過領域の液晶層厚の60%以上であることが好ましい。より好ましくは、反射領域の液晶層厚と透過領域の液晶層厚とが実質的に等しい形態である。この形態は、反射領域の液晶層厚を透過領域の液晶層厚の略半分とするマルチギャップ構造を採用しないので、製造工程が簡略化されている点で有利である。また、反射領域の液晶層の厚みが透過領域の液晶層の厚みと実質的に等しいことにより、反射領域の液晶の応答速度と透過領域の液晶の応答速度とを等しくすることができる。これにより、オーバーシュート駆動の際の電圧印加条件を透過領域と反射領域で同じにすることができる。なお、オーバーシュート駆動とは、液晶の応答速度の向上を目的として、1フレーム前の入力画像信号と現フレームの入力画像信号の組み合わせに応じて、予め決められた現フレームの入力画像信号に対する階調電圧より高い（オーバーシュートされた）駆動電圧、又は、より低い（アンダーシュートされた）駆動電圧を液晶表示パネルに供給する液晶駆動方法である。

40

50

【0023】

一方、半透過型の液晶表示装置においては、マルチギャップ構造を採用しない場合、反射領域の電圧－輝度特性（電圧－反射輝度特性）と、透過領域の電圧－輝度特性（電圧－透過輝度特性）とが異なってしまう。具体的には、透過表示を行う場合には、背面側からの光が、液晶表示パネルに入射してから出射するまでに液晶層を一度しか通過しないのに対し、反射表示を行う場合には、前面側からの光が、液晶表示パネルに入射してから出射されるまでに液晶層を二度通過することとなるため、反射領域については、液晶層厚の2倍から算出される実効リタデーションを考慮する必要がある。上記形態においては液晶層の厚みが透過領域と反射領域とで実質的に等しいため、透過領域の液晶と反射領域の液晶とが同一の電圧で駆動される場合、反射領域における液晶層の実効リタデーションは、透過領域における液晶層のリタデーションよりも大きくなる。したがって、画素電極に印加される電圧を横軸に取り、輝度を縦軸に取り、反射領域の電圧－輝度特性をプロットすると、電圧－反射輝度特性は電圧－透過輝度特性に比べて急峻となり、反射領域の輝度を極大にする印加電圧 R_{max} は、透過領域の輝度を極大にする印加電圧 T_{max} よりも小さく、 R_{max} よりも大きな電圧（例えば、 T_{max} ）を印加したときの反射領域の輝度は、 R_{max} を印加したときの反射領域の輝度よりも小さくなる。言い換えれば、反射表示の輝度は、印加電圧の増大とともに増加するものの、透過表示の輝度が最大になる印加電圧（ T_{max} ）よりも低い印加電圧（ R_{max} ）で極大を迎え、その後は、印加電圧の増大とともに単調に減少する。したがって、透過領域の液晶層厚と反射領域の液晶層厚を同一にして、透過領域と反射領域を同一の信号で一体的に駆動しようとする、反射表示の階調反転が生じてしまう。

10

20

【0024】

これに対し、本発明においては、上記反射領域におけるスリットの占有面積比を調整することによりマルチギャップ構造を採用することなく、階調反転の発生し難い電圧－反射輝度特性を得ることができる。すなわち本発明者らは、反射領域内のスリットが配置された領域では、たとえスリット幅を $5\mu m$ 以下に細くしたとしても画素電極の枝部が配置された領域と比べて液晶層に電圧が印加され難くなっており、透過率が低下してしまうことを見いだした。したがって、スリット領域では反射領域の輝度を極大にする印加電圧 R_{max} が大きくなっており、透過領域の輝度を極大にする電圧 T_{max} と同じ、又はそれよりも大きい（スリット領域 $R_{max} \geq T_{max} >$ 電極領域 R_{max} ）。このスリット領域を反射表示に活用することで（反射領域内の電極領域とスリット領域の占有面積を調整することで）透過領域と反射領域とを同一の信号電圧で駆動しても、反射領域の電圧－透過率特性と透過領域の電圧－透過率特性とを近づけることができ、反射表示の階調反転を抑制することができる。具体的には、上記画素電極の上記スリットの占有面積比率が、上記反射領域全体に対して30%以上であることが好ましい。このように反射領域におけるスリットの占有面積比率を調整することにより、マルチギャップ構造を形成しない場合であっても、透過領域の液晶と反射領域の液晶とを別々の信号電圧で駆動する必要がないので、透過領域と反射領域に個別に薄膜トランジスタ（TFT）等を設ける必要がなく、高い開口率を得ることができる。

30

【0025】

上記反射領域のスリットの占有面積比率を調整する方法としては、例えば、反射領域の電極幅を透過領域の電極幅よりも細くする方法、幹部付近の反射膜の幅を広げる方法、スリット下に反射膜を配置する方法が挙げられる。

40

【0026】

上記第一基板の好ましい形態としては、上記液晶層中に添加した重合性成分を上記液晶層に電圧を印加しながら重合させて形成した、液晶分子のプレチルト角及び／又は電圧印加時の配向方向を規定する表面構造を備えた重合体を基板面に有する形態が挙げられる。このような形態によれば、開口率の減少を抑制しつつ、液晶の応答速度を向上させることができる。

【0027】

50

上記液晶層の好ましい態様としては、電圧無印加時に基板面に対して垂直方向に配向し、かつ電圧印加時に基板面に対して水平方向に配向する液晶分子を含有する態様が挙げられる。このような液晶層を用いる液晶表示装置の表示方法は、垂直配向（VA）モードと呼ばれる。高いコントラスト比が得られるノーマリブラックを実現するためには、負の誘電率異方性を有する液晶分子が用いられる。なお、本発明の液晶表示装置は、ノーマリブラックモード（オフ状態での光透過率又は輝度が、オン状態でのそれらより低いモード）であってもよく、ノーマリホワイトモード（オフ状態での光透過率又は輝度が、オン状態でのそれらより高いモード）であってもよい。

【0028】

上記反射膜の好ましい形態としては、信号配線を用いる形態が挙げられ、例えば、補助容量バスライン、ゲートバスライン、ソースバスラインが好適に用いられる。これらの信号配線は、アクティブマトリクス型の液晶表示装置の駆動に必要であり、これらの信号配線を反射膜としても利用することで、透過型液晶表示装置の製造方法と比べて反射領域の形成工程を追加する必要がなくなるので、簡便に半透過型液晶表示装置の製造が可能となる。また、画素電極でない反射膜を反射表示に用いることにより、透過領域と反射領域とで画素電極の材料を酸化インジウム錫（ITO）等に統一することができることから、透過表示と反射表示との最適対向電圧差に起因するフリッカ現象を抑制することができる。

【0029】

なかでも、補助容量バスラインは、各画素において補助容量を形成するために通常では表示領域内に配置されるので、開口率を高くする観点からは、補助容量バスラインを反射膜として用いることが好ましい。また、信号配線と同一工程において形成できるように、信号配線と同一階層に信号配線と分離して設けられた導電体を反射膜として用いてもよい。

【0030】

本発明の液晶表示装置の好ましい形態としては、上記第一基板は、画素電極下に、更に、導電部と、該導電部を覆う絶縁膜とを有し、上記絶縁膜は、反射領域に開口が形成され、上記開口内にて導電部と画素電極とが電氣的に接続され、上記液晶層の厚みは、開口の形成領域にて透過領域よりも大きい形態が挙げられる。開口の形成領域は、他の領域の液晶層厚よりも液晶層厚が大きくなるため、透過表示の輝度を極大にする電圧 T_{max} を反射領域及び透過領域に印加した際に、反射領域内の開口の形成領域における液晶層の実効リタデーションは、透過領域における液晶層のリタデーションの2倍を超える値となる。したがって、この形態においては、開口の形成領域の電圧－輝度特性は、透過領域の輝度極大電圧 T_{max} 以下の印加電圧の範囲において、印加電圧を大きくするのに伴い、第一の輝度極大電圧が現れた後、少なくとも、輝度極小電圧、及び、第二の輝度極大電圧がこの順に現れる。この開口の形成領域における電圧－輝度特性を利用すれば、反射領域内の残りの領域の電圧－輝度特性と開口の形成領域の電圧－輝度特性とを足し合わせ、反射領域内の残りの領域の輝度極大電圧 R_{max} よりも大きい印加電圧の範囲において、反射領域内の残りの領域における輝度の単調減少分を開口の形成領域における輝度の2番目以降の単調増加部分で補填することができる。

【0031】

上記開口の形成領域の液晶層厚は、透過領域の液晶層厚の1.1～3.0倍であることが好ましい。透過領域の液晶層厚の1.1倍未満であると、開口の形成領域の2番目の単調増加による補填効果が十分に得られないため、合成後の電圧－輝度特性で輝度の反転現象が発生する電圧が低電圧側にシフトするおそれがある。透過領域の液晶層厚の3倍を超えると、開口の形成領域の第一の極大電圧、極小電圧及び第二の極大電圧の低電圧側へのシフトが大きくなるため、合成後の電圧－輝度特性が第一の極大電圧になる途中で単調増加にならず、また輝度の反転現象が発生する電圧が低電圧側にシフトするおそれがある。上記開口の形成領域の液晶層厚は、透過領域の液晶層厚の1.5～2.5倍であることがより好ましい。

【0032】

上記開口は、いわゆるコンタクトホールと呼ばれる。なお、本明細書で「導電部」とは、

導電材料から構成される部材だけでなく、半導体材料から構成される部材をも含むものである。導電部としては、例えば、薄膜トランジスタ（TFT）のドレイン電極等が挙げられる。

【0033】

上記画素電極の好ましい形態としては、上記透過領域の部分が透明導電材料で形成されており、上記反射領域の部分が反射性導電膜を含む形態が挙げられる。反射領域の画素電極が反射性導電膜を含むことで、下層の反射性導電膜を反射表示に利用する場合と比べ、反射表示に用いられる光の光路を短縮し、透明樹脂等の下層材料による吸収や界面反射に起因する反射率低下を抑制できるので、反射率の向上を図ることができる。透明導電材料としては、例えば酸化インジウム錫（ITO）、酸化インジウム亜鉛（IZO）、酸化亜鉛

10

【0034】

上記第二基板の好ましい形態としては、反射領域にスリット又は開口が形成された共通電極を有する形態が挙げられる。この形態は、反射領域における電極非形成領域の占有面積比率を調整するのに好適である。共通電極に形成されるスリット又は開口の幅は、液晶分子の配向を安定化させる観点から、 $3\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。また、スリット又は開口の形状は特に限定されず、例えば、直線状、円周状、十字状等が挙げられる。十字状のスリット又は開口を設ける場合、第一基板の画素電極に形成されたスリットの延伸方向と同様に、共通電極に形成されたスリット又は開口の延伸方向を 45° 、 135° 、 225° 、 315° にしてもよい。

20

【0035】

上記画素電極のスリットの占有面積比率と上記共通電極のスリット及び開口の占有面積比率との和は、反射領域全体に対して30%以上であることが好ましい。なお、画素電極のスリットと共通電極のスリット又は開口とが対向する領域については、画素電極のスリットの占有面積比率、及び、共通電極のスリット・開口の占有面積比率のいずれか一方のみに含めて和を求めることとする。また、共通電極のスリット及び開口の占有面積比率が、反射領域全体に対して30%以上である形態も好適に用いられる。この形態は、画素電極のスリットの占有面積比率を高めることが困難な場合に好適である。

30

【0036】

本発明の液晶表示装置の好ましい形態としては、上記透過領域のスリット幅と上記反射領域のスリット幅とが異なる形態が挙げられる。このとき、上記透過領域の画素電極の枝部の幅と上記反射領域の画素電極の枝部の幅とが異なることが好ましい。この形態では、透過領域と反射領域の画素電極を同一の形状で構成することにより、スリット占有面積以外の要素が影響して透過領域と反射領域の表示品位に差が現れることを防止しつつ、枝部間の間隔を変えることにより、透過領域と反射領域のスリットの占有面積比率を調整することができる。その結果、所望の表示品位を得るための設計が容易となる。

40

【発明の効果】

【0037】

本発明によれば、幹部と、上記幹部から分岐した複数の枝部とを備える画素電極を設け、枝部とスリットとが交互に配置された領域を表示領域に用い、反射表示に必要な $\lambda/4$ 位相差層をセル内の反射表示領域に相当する部分のみに選択的に形成することから、透過表示領域には、不必要な $\lambda/4$ 位相差層がなくなり、透過表示として高いコントラスト特性

50

を実現できる。また、配向規制手段を設ける面積が低減されることから、高い開口率を有し、画素の微細化にも対応できる半透過型の液晶表示装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0038】

以下に実施形態を掲げ、本発明を更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施形態に限定されるものではない。

【0039】

実施形態1

実施形態1においては、反射表示に必要な $\lambda/4$ 位相差層をセル内の反射表示領域に相当する部分のみに選択的に形成することで、透過表示として高いコントラスト特性を実現している。また、画素電極が配置された領域、画素電極のスリットが配置された領域、及び、コンタクトホールが配置された領域を反射表示に利用し、3つの領域の異なる電圧－反射率特性（V－R特性）を合成して、透過表示の電圧－透過率特性（V－T特性）に対して階調反転しない反射表示のV－R特性を実現している。

【0040】

図1は、実施形態1に係る液晶表示装置の画素を示す平面模式図である。図2は、図1中のA－B線に沿った断面を示す断面模式図である。

本実施形態では、対角8インチのWVGAパネル（画素ピッチ $72.5\mu\text{m} \times 217.5\mu\text{m}$ 、画素数 $800 \times \text{RGB} \times 480$ ）を作製した。本実施形態に係る液晶表示装置は、背面側基板10と、それに対向するように設けられた観察面側基板60と、背面側基板10と観察面側基板60との間に挟持されるように設けられた液晶層100とを備えている。また、液晶表示装置は、透過領域Tと反射領域Rとを有し、透過表示及び反射表示の両方を行うことができる半透過型（透過反射両用型）の液晶表示装置である。透過表示を行う際には、背面側基板10の背面側に設けられたバックライト（図示せず）が光源として利用され、反射表示を行う際には、観察面側から液晶層100に入射した外光、フロントライト等が光源として利用される。

【0041】

背面側基板10は、互に平行に伸びる複数のゲート信号線13及び補助容量（Cs）配線14と、ゲート信号線13及び補助容量配線14に直交しかつ相互に平行に伸びる複数のソース信号線16と、ゲート信号線13とソース信号線16との各交差部に設けられた薄膜トランジスタ（TFT）30とを有する。ゲート信号線13はTiN／Al／Tiの積層体により形成されている。ソース信号線16は、Al／Tiの積層体により形成されている。

【0042】

TFT30は、ゲート信号線13に接続されたゲート電極と、ソース信号線16に接続されたソース電極と、コンタクトホール31を介して画素電極19に電氣的に接続されたドレイン電極17とを有する。ドレイン電極17は、ゲート絶縁膜15を介して補助容量配線14と対向する領域が設けられており、この領域で補助容量（Cs）が形成される。

【0043】

コンタクトホール31は、層間絶縁膜18に設けられた開口内に画素電極19を構成する透明導電膜が形成されたものである。図2に示すように、背面側基板10は、ガラス基板11上に、ベースコート膜、ゲート信号線13（補助容量配線（反射膜）14）、ゲート絶縁膜15、ソース信号線16（ドレイン電極17）、層間絶縁膜18、画素電極19、垂直配向膜（図示せず）の順に積層された構成を有する。コンタクトホール31は、ドレイン電極17と画素電極19とを電氣的に接続するのに用いられているとともに、背面側基板10の液晶層100側表面に窪みを形成している。本実施形態においては、コンタクトホール31は、画素の中央に1つ設けられている。コンタクトホール31を1画素につき2以上設ける構成としてもよい。

【0044】

画素電極19は、十字状に形成され、画素内を4つの領域に分割する幹部19aと、幹部

19aの両側から伸びる複数の枝部19bとから構成される。視野角特性を向上させる観点から、幹部19aにより分割された4つの領域には、互いに異なる方向に伸びる枝部19bが形成されている。具体的には、十字状の幹部の延伸方向を0°、90°、180°、270°としたときに、45°方向に伸びる枝部が形成された領域、135°方向に伸びる枝部が形成された領域、225°方向に伸びる枝部が形成された領域、及び、315°方向に伸びる枝部が形成された領域がある。幹部19aの幅は3.0μmである。各枝部19bの幅は2.5μmであり、枝部19b同士の間隔（スリットの幅）は2.5μmである。画素電極19は、ITOにより形成されている。

【0045】

また、本実施形態において、補助容量配線14は、外光を反射するための反射膜としても機能する。補助容量配線14を反射膜として用いることにより、反射表示専用の反射膜を形成する必要がなくなるため、透過型の液晶表示装置に対して製造プロセスを増加させることがない。ゲート信号線13、ソース信号線16、又は、配線13、14、16と同一階層に分離して設けられた導電体によっても同様の利点を得られる。

【0046】

補助容量配線14は、背面側基板10上に複数本が平行に設けられており、マトリクス状に配置された複数の画素のうち、同一行の画素では共通の補助容量配線14が利用される。そして、各画素内において、ソース信号線16の延伸方向と平行な方向（図1中の上下方向）に伸びる分岐部14aが形成されている。補助容量配線14は、ゲート信号線13の近傍を除いて、画素電極19の幹部19aのほぼ全体と重畳している。また、補助容量配線14は、画素電極19の複数の枝部19b、及び、枝部19b間のスリットのうちの一部とも重畳している。

【0047】

以上のように、本実施形態では、補助容量配線14が配置された十字状の領域を反射領域として用いるとともに、反射領域により分離された4つのドメインを透過領域として用いている。なお、透過領域の4つのドメインの画素内における面積比率は等しくされており、これにより広い視野角において均一な表示が得られる。また、コンタクトホール31は、反射領域内に位置している（ホール領域）。表示領域における各領域の面積比率をまとめると、下記表1のようになる。

【0048】

【表1】

表示領域	8488	透過領域	5874	電極領域	3926
				スリット領域	1948
		反射領域	2614	電極領域	1594
				スリット領域	923
				ホール領域	96

【0049】

表1に示すように、反射領域におけるスリット領域の面積比率は35%である。

【0050】

また、背面側基板10側の垂直配向膜表面には、多官能アクリレートモノマーを重合してなる重合体（図示せず）が形成されている。この重合体の形成方法としては、例えば、（1）背面側基板10と観察面側基板60とをシール材で貼り合わせてなる空パネル内に、メタアクリロイル基を有する多官能アクリレートモノマーを0.3wt%添加した負の誘電率異方性を持つネマチック液晶を注入し、（2）液晶層100に交流電圧を10V印加しながら、波長300～400nm間に輝線ピークを有する紫外線を照射光強度25mW/cm²、照射光量30J/cm²（共にI線（365nm）基準）の条件で照射することにより形成することができる。更に、液晶層100に電圧を印加せずに蛍光灯下に48時間暴露し、液晶層100中の残留モノマーを除去することができる。以上の方法により

形成された重合体は、液晶層 100 中の液晶分子のプレチルト角及び／又は電圧印加時の配向方向を規定する表面構造を備える。

【0051】

一方、観察面側基板 60 には、ガラス基板 61 上の反射領域 R のみに、 $\lambda/4$ 位相差層 50 が形成されている。なお、観察面側基板 60 に形成された $\lambda/4$ 位相差層 50 と、背面側基板 10 に形成された補助容量配線 14 とは、観察面側から見たときに同じ位置にある。

観察面側基板 60 は、 $\lambda/4$ 位相差層 50 が形成されたガラス基板 61 を覆うように形成された着色層とブラックマトリクス (BM) 40 とからなるカラーフィルタ層 62 と、 $\lambda/4$ 位相差層 50 が配置された領域と他の領域との段差を平坦化するための絶縁層 64 と、対向電極 63 と、垂直配向膜 (図示せず) とが順に積層された構成を有する。着色層は、赤色 (R)、緑色 (G) 及び青色 (B) の層がそれぞれ、背面側基板 10 の画素電極 19 にそれぞれ対応するように配置されている。対向電極 63 は、画素ごとではなく、複数の画素に対応する 1 つの電極 (共通電極) として形成されている。対向電極 63 は、ITO により形成されている。

【0052】

また、背面側基板 10 のガラス基板 11 の背面側、及び、観察面側基板 60 のガラス基板 61 の観察面側には、偏光子 110、120 がそれぞれ貼付設されている。偏光子 110、120 の吸収軸と $\lambda/4$ 位相差層 50 の遅相軸とは、 45° の角度をなすように配置されている。また、偏光子 110、120 の吸収軸は、 90° の角度をなすように配置されている。

【0053】

本実施形態の液晶表示装置の表示モードは、垂直配向 (VA) モードであり、液晶層 100 は、負の誘電率異方性を持つネマチック液晶から構成される。液晶層 100 中の液晶分子は、電圧が印加されていない状態 (オフ状態) では、各基板 10 及び 60 の配向膜表面に対して垂直方向に配向し、電圧が印加された状態 (オン状態) で水平方向に向かって倒れ込む。液晶層 100 の厚み、いわゆるセルギャップ d は、 $3.2\ \mu\text{m}$ である。液晶材料の屈折率異方性 Δn は、0.098 である。

【0054】

本実施形態において、透過領域 T のセルギャップ d は一定である。これに対し、反射領域 R は、透過領域 T のセルギャップ d と同じセルギャップ d1 を持った電極領域 (画素電極が形成された領域) 及びスリット領域 (スリットが形成された領域) と、透過領域 T のセルギャップよりも大きなセルギャップ d2 を持ったホール領域とを備える ($d1 < d2$)。なお、画素電極 19 の厚みは $1400\ \text{\AA}$ であり、セルギャップ d, d1 ($3.2\ \mu\text{m}$)、及び、ホール領域の窪みの深さ d2 ($3.0\ \mu\text{m}$) に比べて非常に小さいので、電極領域とスリット領域とのセルギャップの差は、電圧－輝度特性において無視できる。

【0055】

実施形態 1 に係る液晶表示装置について、画素電極への印加電圧－反射率特性 (V－R 特性) をシミュレーションにより求めた。その結果を図 3 に示す。なお、図 3 中の反射率は、各領域における最大輝度を 100% としたときの輝度比を示している。

【0056】

反射領域 R の反射表示光は、電極領域 (A) の反射表示光と、スリット領域 (B) の反射表示光と、ホール領域 (C) の反射表示光とが混合した光である。したがって、反射領域 R の V－R 特性は、これら 3 つの領域 (A～C) の V－R 特性を各領域の面積に応じて足し合わせたものとなる。図 3 に示すように、本実施形態の液晶表示装置では、電極領域 (A) の反射率は、印加電圧が大きくなるにつれ増大し、 $4.8\ \text{V}$ で最大となり、更に印加電圧が大きくなると低下している。スリット領域 (B) は、電極領域 (A) よりも液晶層にかかる電圧が小さくなるため、液晶層の実効リタデーションも小さくなる。このため、スリット領域 (B) の反射率は、印加電圧が大きくなるにつれ緩やかに増大し、 $6.0\ \text{V}$ で最大となっている。ホール領域 (C) は、電極領域 (A) 及びスリット領域 (B) より

もセルギャップが大きくなっているため、液晶層の実効リタレーションが大きくなる。このため、ホール領域（C）の反射率は、印加電圧が大きくなるにつれ急峻に増大し、3.0 Vで最初の極大値を示し、更に印加電圧が大きくなると低下し、4.0 Vで極小値を示し、6.0 Vで二度目の極大値を示している。これら3つの領域（A～C）のV-R特性を合成した反射領域全体（A+B+C）のV-R特性は、印加電圧が大きくなるにつれ増大し、5.5 Vで最大となり、6.0 Vまでほぼ最大値を維持しており、透過領域のV-T特性とほぼ一致している。このように、本実施形態に係る液晶表示装置では、スリット領域（B）における電界降下を反射表示に活用するために反射領域R内でのスリット占有面積比率を30%以上に調整し、かつ反射領域内にコンタクトホール31を配置したことにより、階調反転のない画素電極への印加電圧－輝度特性が得られている。

10

【0057】

また、本実施形態では、透過領域Tのセルギャップdと反射領域Rの大部分のセルギャップd1とが同一である。これにより、透過領域Tの液晶分子と反射領域Rの液晶分子の応答速度が等しくなるので、透過領域Tのオーバーシュート駆動条件と反射領域Rのオーバーシュート駆動条件とを等しくすることができる。したがって、容易にオーバーシュート駆動による液晶分子の応答速度の向上が可能である。更に、マルチギャップ構造を形成する工程を行う必要がなくなる。

【0058】

更に、本実施形態では、透過領域Tと反射領域Rとで画素電極19の材料を同一にすることができることから、透過領域Tと反射領域Rとの最適対向電圧差に起因するフリッカ現象を効果的に低減することができる。

20

【0059】

そして、本実施形態では、枝部とスリットとが交互に配置された領域を表示領域に用いていることから、配向規制手段を設ける面積が低減されている。本実施形態の液晶表示装置においては、透過領域Tの開口率が37.3%であり、反射領域Rの開口率が16.6%であり、合計53.9%の開口率が得られた。

【0060】

なお、スリット領域（B）の占有面積比を20～60%の範囲内で10%ずつ変えたときのV-R特性の変化をシミュレーションにより求めた。その結果を図4及び図5に示す。図4は、反射領域R全体のV-R特性を示している。図5は、反射領域R内のスリット領域（B）のV-R特性を示している。なお、図4及び図5中の反射率は、各条件における最大輝度を100%としたときの輝度比を示している。図4及び図5に示すように、スリット領域（B）の占有面積比が大きくなるにつれ、最大輝度に対応する電圧が高電圧側にシフトしている。

30

【0061】

実施形態2

図6は、実施形態2に係る液晶表示装置の画素を示す平面模式図である。図7は、図6中のA-B線に沿った断面を示す断面模式図である。本実施形態の液晶表示装置は、透過領域Tと反射領域Rとの間における $\lambda/4$ 位相差層50の境界部分に、遮光体51を更に設けたこと以外は、実施形態1の液晶表示装置と同様の構成を有する。

40

遮光体51は、カーボン微粒子を分散させたアクリル系樹脂からなり、厚みは1.2 μm である。

【0062】

本実施形態によれば、セル内に設けた $\lambda/4$ 位相差層50の境界部分に、遮光体51を更に設けることにより、透過領域Tにおいては $\lambda/4$ 位相差層50を通過する光を遮断し、反射領域Rにおいては $\lambda/4$ 位相差層50を通過しない光を遮断することで、製造上のマージンを確保しつつ、透過・反射表示の劣化のない良好な表示特性を得ることができた。

【図面の簡単な説明】

【0063】

【図1】実施形態1に係る液晶表示装置の画素を示す平面模式図である。

50

【図 2】図 1 中の A－B 線に沿った断面を示す断面模式図である。

【図 3】実施形態 1 に係る液晶表示装置について、画素電極への印加電圧－反射率特性（V－R 特性）をシミュレーションした結果を示す図である。

【図 4】反射領域内のスリット領域の占有面積比と反射領域全体の V－R 特性との関係を示す図である。

【図 5】反射領域内のスリット領域の占有面積比と該スリット領域の V－R 特性との関係を示す図である。

【図 6】実施形態 2 に係る液晶表示装置の画素を示す平面模式図である。

【図 7】図 6 中の A－B 線に沿った断面を示す断面模式図である。

【符号の説明】

10

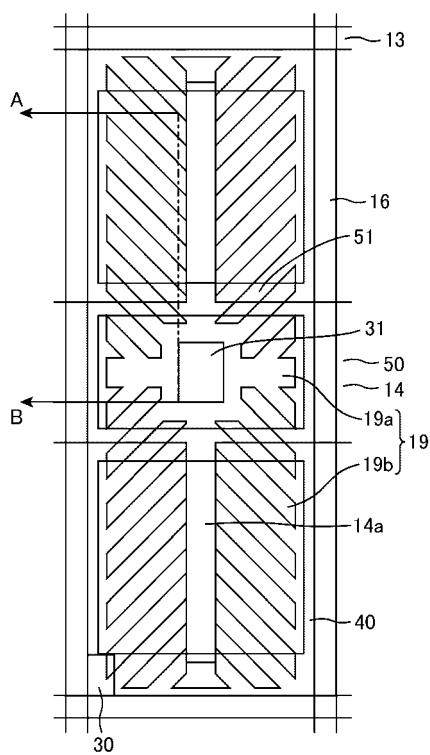
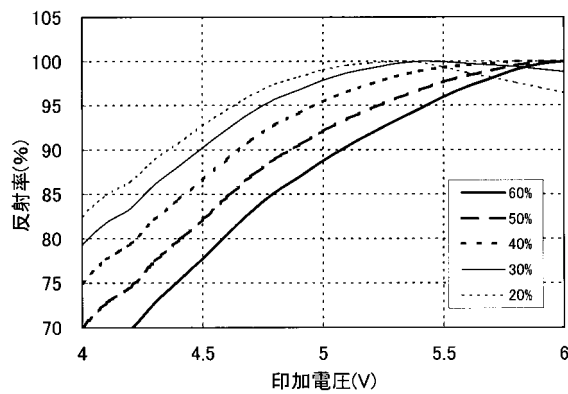
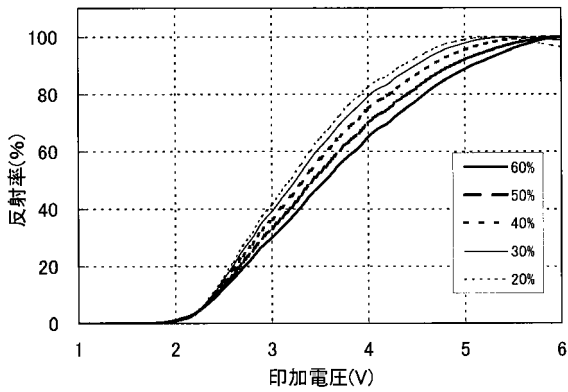
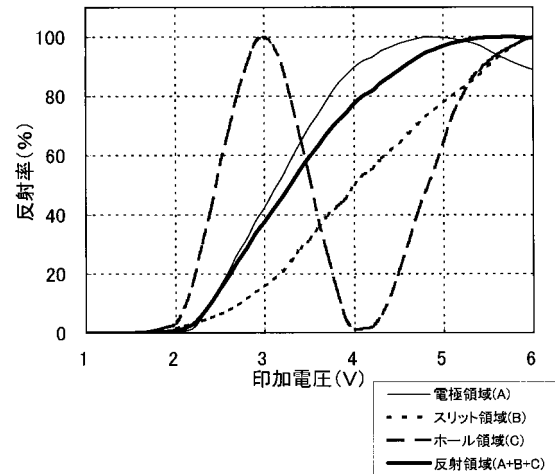
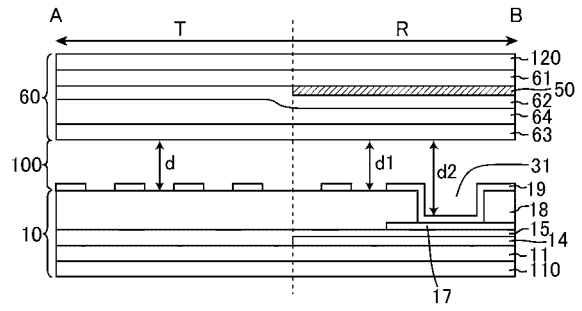
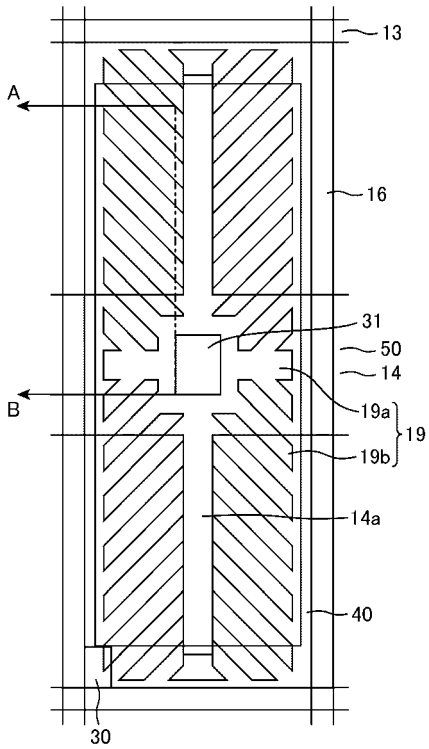
【0064】

10 背面側基板
 11 ガラス基板
 12 ベースコート膜
 13 ゲート信号線
 14 補助容量配線
 14a 補助容量配線の分岐部
 15 ゲート絶縁膜
 16 ソース信号線
 17 ドレイン電極
 18 層間絶縁膜
 19 画素電極（ITO 膜）
 19a 画素電極の幹部
 19b 画素電極の枝部
 20 Al 膜
 21 MoN 膜
 30 薄膜トランジスタ
 31 コンタクトホール
 40 ブラックマトリクス
 50 $\lambda/4$ 位相差層
 51 遮光体
 60 観察面側基板
 61 ガラス基板
 62 カラーフィルタ層
 63 対向電極
 63a、63b 開口
 100 液晶層
 110、120 偏光子
 R 反射領域
 T 透過領域

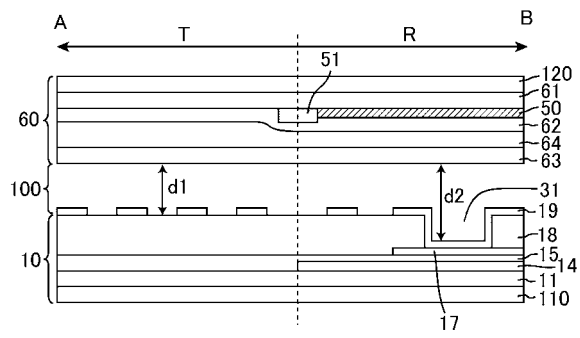
20

30

40



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 藤岡 和巧

大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

Fターム(参考) 2H092 HA05 JA24 NA07 NA25 PA08 PA09 PA10 PA12

2H191 FA14Y FA30Y FA31Y GA19 KA06 LA22 LA40 NA09 PA44

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2011257437A	公开(公告)日	2011-12-22
申请号	JP2008257682	申请日	2008-10-02
[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		
[标]发明人	小川勝也 齊藤全亮 藤岡和巧		
发明人	小川 勝也 齊藤 全亮 藤岡 和巧		
IPC分类号	G02F1/1368 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/133371 G02F1/133707 G02F2001/133638 G02F2413/09		
FI分类号	G02F1/1368 G02F1/1335.520		
F-TERM分类号	2H092/HA05 2H092/JA24 2H092/NA07 2H092/NA25 2H092/PA08 2H092/PA09 2H092/PA10 2H092/PA12 2H191/FA14Y 2H191/FA30Y 2H191/FA31Y 2H191/GA19 2H191/KA06 2H191/LA22 2H191/LA40 2H191/NA09 2H191/PA44 2H192/AA24 2H192/BA25 2H192/BC31 2H192/BC63 2H192/BC72 2H192/BC74 2H192/DA12 2H192/DA43 2H192/EA22 2H192/EA43 2H192/GD43 2H192/GD81 2H192/JA13 2H291/FA14Y 2H291/FA30Y 2H291/FA31Y 2H291/GA19 2H291/KA06 2H291/LA22 2H291/LA40 2H291/NA09 2H291/PA44		
代理人(译)	玉井 敬宪 Juhei 洗入		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种透射反射型液晶显示装置，其具有透射显示的高对比度和孔径比，并且能够处理像素小型化。一种液晶显示装置，依次具有第一基板，液晶层和第二基板，其中第一基板包括主干部分和从主干部分分支的多个分支部分其中，液晶显示装置具有显示区域，该显示区域包括交替排列分支和狭缝的区域，显示区域包括反射区域和透射区域，并且在反射区域中，第一基板在像素电极下方具有反射膜，第二基板是在液晶层侧具有N/4延迟层的液晶显示器。点域1

