

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5151408号
(P5151408)

(45) 発行日 平成25年2月27日 (2013. 2. 27)

(24) 登録日 平成24年12月14日 (2012. 12. 14)

(51) Int. Cl.

F I

G O 2 F 1/1343 (2006. 01)

G O 2 F 1/1343

G O 2 F 1/1368 (2006. 01)

G O 2 F 1/1368

G O 2 F 1/1335 (2006. 01)

G O 2 F 1/1335 5 2 0

請求項の数 8 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2007-290978 (P2007-290978)
 (22) 出願日 平成19年11月8日 (2007. 11. 8)
 (65) 公開番号 特開2009-116180 (P2009-116180A)
 (43) 公開日 平成21年5月28日 (2009. 5. 28)
 審査請求日 平成22年10月12日 (2010. 10. 12)

(73) 特許権者 303018827
 N L Tテクノロジー株式会社
 神奈川県川崎市中原区下沼部 1 7 5 3 番地
 (74) 代理人 100095407
 弁理士 木村 満
 (72) 発明者 森 健一
 神奈川県川崎市中原区下沼部 1 7 5 3 番地
 N E C 液晶テクノロジー株式会社内
 (72) 発明者 坂本 道昭
 神奈川県川崎市中原区下沼部 1 7 5 3 番地
 N E C 液晶テクノロジー株式会社内
 (72) 発明者 永井 博
 神奈川県川崎市中原区下沼部 1 7 5 3 番地
 N E C 液晶テクノロジー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半透過型液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液晶と、反射画素電極と透過画素電極と前記反射画素電極と前記透過画素電極の間に配置された透過共通電極とを有する下部基板と、前記反射画素電極と対向する反射共通電極を有する対向基板とを備え、

単位画素内に平面視において前記反射画素電極と前記反射共通電極が重なり、前記反射画素電極と前記反射共通電極との間に印加される電圧によって前記液晶が縦方向電界モードで駆動される反射領域と、前記透過画素電極と前記透過共通電極を有し、前記透過画素電極と前記透過共通電極との間に印加される電圧によって前記液晶が横方向電界モードで駆動される透過領域とを有し、

前記反射領域と前記透過領域との間の領域に、少なくとも前記反射画素電極と前記透過共通電極と前記透過画素電極のいずれか 1 つとの間で電位差が生じる電極部を有することを特徴とする、半透過型液晶表示装置。

【請求項 2】

前記電極部は、前記反射共通電極の一部が前記反射領域から前記反射領域と前記透過領域との間の領域に延出された延出部であることを特徴とする、請求項 1 に記載の半透過型液晶表示装置。

【請求項 3】

前記電極部は、少なくとも一部が前記反射領域と前記透過領域との間の領域に設けられ、前記反射共通電極に入力される信号と同じ信号が入力される補助電極であることを特徴

とする、請求項 1 又は 2 に記載の半透過型液晶表示装置。

【請求項 4】

前記反射画素電極の下方に前記反射共通電極に入力される信号と同じ信号が入力される反射板を備え、前記電極部は、前記反射板の一部が前記反射領域から前記反射領域と前記透過領域との間の領域に延出された延出部であることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の半透過型液晶表示装置。

【請求項 5】

前記下部基板にスイッチング素子と前記スイッチング素子に接続し前記スイッチング素子にゲート信号を供給する走査線を備え、前記電極部は、少なくとも一部が前記反射領域と前記透過領域との間の領域に配置された前記走査線であることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の半透過型液晶表示装置。

10

【請求項 6】

前記下部基板にスイッチング素子と前記スイッチング素子に供給されるゲート信号が入力される補助電極を備え、前記電極部は、少なくとも一部が前記反射領域と前記透過領域との間の領域に配置された前記補助電極であることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の半透過型液晶表示装置。

【請求項 7】

前記反射共通電極と前記透過共通電極とに、互いに反転した信号が供給されることを特徴とする、請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の半透過型液晶表示装置。

【請求項 8】

20

請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の半透過型液晶表示装置を備えることを特徴とする端末装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半透過型液晶表示装置に関し、更に詳しくは、反射領域と透過領域とを有し、反射領域では液晶を縦方向電界モードで駆動し、透過領域では液晶を横方向電界モードで駆動する半透過型液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

30

透過領域で視野角特性に優れた IPS (In Plane Switching) モードや FFS (Fringe Field Switching) モードといった横方向電界方式を採用する半透過型液晶表示装置が特許文献 1 などにより知られている。しかし、特許文献 1 では、その光学軸設定により反射表示で良好な黒表示を得ることができないという課題があった。

【0003】

一方、反射領域に縦電界方式を用い、透過領域に横電界方式を用いる方式が非特許文献 1 として知られている。このときの反射領域は、入射光側から見て 2 分の 1 波長と 4 分の 1 波長の内蔵位相差層、4 分の 1 波長の液晶層の順に積層される構成となっている。入射した光は、内蔵位相差層により円偏光状態に変換され、黒表示のときは、その円偏光状態を維持したまま液晶層を通過し、反射板に到達する。このとき、縦電界によって液晶は基板に対して垂直方向に配向しているため、液晶層に入射した光の偏光状態は変化しない。そのため、反射領域に横方向電界を用いた場合に問題となっていた反射表示の黒浮きは発生せず、良好な黒表示を得ることができる。

40

【0004】

反射領域を縦電界方式とした液晶表示装置では、黒表示時は、反射領域の液晶の配向を縦電界によって基板に垂直にするため、電圧を印加する必要がある。一方、透過領域は、透過型の横方向電界方式と同じ光学軸配置なので、電圧は印加されない。反射領域で電圧印加、透過領域で電圧無印加の状態を実現するには、単位画素に反射用と透過用との 2 本の共通電極を設け、それら 2 本の共通電極に互いに反転した信号を入力することが有効である。以下、この方式を COM 反転方式と呼ぶ。

50

【 0 0 0 5 】

図 1 5 に、COM 反転方式を用いて、反射領域を縦方向電界、透過領域を横方向電界で液晶を駆動させる半透過型液晶表示装置の単位画素の断面を示す。単位画素は、反射領域と透過領域とを有する。下部基板 2 0 1 には、絶縁膜 2 0 4 上に反射領域用の反射画素電極 2 0 5 が形成される。また、透過領域用の透過共通電極 2 0 6 及び透過画素電極 2 0 7 の少なくとも一方が形成される。対向基板 2 0 2 には、平坦化膜 2 0 8 上の反射領域に対応する部分に反射共通電極 2 0 9 が形成される。反射共通電極 2 0 9 と、反射画素電極 2 0 5 とは、対向基板側から見て、互いに対向し重なるように形成される。

【 0 0 0 6 】

下部基板 2 0 1 と対向基板 2 0 2 との間には、液晶層 2 0 3 がある。液晶層 2 0 3 における液晶配向は、ホモジニアス配向である。反射共通電極 2 0 9 及び透過共通電極 2 0 6 には、例えば高電位側が 5 V で低電位側が 0 V の矩形信号が入力される。反射画素電極 2 0 5 及び透過画素電極 2 0 7 は、スイッチング素子を介して、単位画素の液晶層 2 0 3 に所望の電界を印加するための信号を供給するデータ線に接続される。

【 0 0 0 7 】

図 1 5 に示す液晶表示装置において、黒表示状態の時には、反射領域は液晶分子を基板に対して垂直の方向に配向させなければならないので、反射共通電極 2 0 9 と反射画素電極 2 0 5 との間には電位差が必要になる。反射共通電極 2 0 9 に 0 V の信号が入力されているときは、反射画素電極 2 0 5 には例えば 5 V の信号が与えられる。一方、透過共通電極 2 0 6 には、COM 反転方式により、反射共通電極 2 0 9 とは反転した信号、すなわち、5 V の信号が与えられ、透過画素電極 2 0 7 には、反射画素電極 2 0 5 と同様の 5 V の信号が与えられる。このようにすることで、透過共通電極 2 0 6 と透過画素電極 2 0 7 との間に電位差は発生せず、液晶分子は初期配向を保って、透過領域は黒表示となる。

【 0 0 0 8 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 5 - 3 3 8 2 5 6 号公報（段落 0 0 1 3 ～段落 0 0 2 2）

【非特許文献 1】SID INTERNATIONAL SYMPOSIUM DIGEST OF TECHNICAL PAPERS, SOCIETY FOR INFORMATION DISPLAY 発行, 2007; VOL 38; NUMB 2 p.1270-1273 Fig.5

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 9 】

図 1 5 に示す液晶表示装置では、黒表示時に、反射領域と透過領域との境界部付近で、液晶分子の配向の乱れによる光漏れの発生が懸念される。これは、対向基板 2 0 2 の反射領域に対応する部分に形成された反射共通電極 2 0 9 と、下部基板 2 0 1 に形成された透過共通電極 2 0 6 又は透過画素電極 2 0 7 との間には常に電界が発生するためである。図 1 6 に、電界部分布のシミュレーション結果を示す。図 1 6 のように、反射共通電極 2 0 9 と透過共通電極 2 0 6 又は透過画素電極 2 0 7 とは、反射領域と透過領域の境界部付近で液晶層 2 0 3 を挟んで斜めに対向しているため、液晶層 2 0 3 には、基板に対して斜め方向の電界が印加される。この斜め方向電界により、境界部付近の反射領域において、リバースチルトが発生し、リバースチルトに起因して光漏れが発生する。この光漏れは、黒表示時の反射領域の黒輝度を上昇させる結果となり、コントラスト比が悪化して視認性が悪くなるという問題を引きこす。

【 0 0 1 0 】

本発明は、反射領域において、反射領域と透過領域との境界部付近の光漏れを低減できる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】

【 0 0 1 1 】

上記目的を達成するために、本発明の半透過型液晶表示装置は、液晶と、反射画素電極と透過画素電極と前記反射画素電極と前記透過画素電極の間に配置された透過共通電極とを有する下部基板と、前記反射画素電極と対向する反射共通電極を有する対向基板とを備え、単位画素内に平面視において前記反射画素電極と前記反射共通電極が重なり、前記反

10

20

30

40

50

射画素電極と前記反射共通電極との間に印加される電圧によって前記液晶が縦方向電界モードで駆動される反射領域と、前記透過画素電極と前記透過共通電極を有し、前記透過画素電極と前記透過共通電極との間に印加される電圧によって前記液晶が横方向電界モードで駆動される透過領域とを有し、前記反射領域と前記透過領域との間の領域に、少なくとも前記反射画素電極と前記透過共通電極と前記透過画素電極のいずれか１つとの間で電位差が生じる電極部を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【００１３】

本発明の半透過型液晶表示装置では、反射領域において、反射領域と透過領域との境界部付近の光漏れを低減できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１４】

以下、図面を参照し、本発明の実施の形態を詳細に説明する。図１は、本発明の第１実施形態の液晶表示装置における液晶パネルを構成する下部基板及び対向基板をそれぞれ平面図で示している。また、図２は、図１のＡ－Ａ断面を示している。図２に示すように、下部基板１０１と対向基板１０２とは、液晶層１０３を挟んで対向するように配置される。単位画素は、反射領域と透過領域とを有する。単位画素は、互いに直交する走査線１１１とデータ線１１２とによって、その対応範囲が区画され、液晶パネル全体にマトリクス状に配置される。半透過型液晶表示装置は、例えば携帯電話機やＰＤＡ（Personal Digital Assistant）等の端末装置の表示部として用いられる。

【００１５】

まず、下部基板１０１について説明する。下部基板１０１は、ガラス基板上に積層された各部分が、主に表示部材駆動用の各種機能を備える。下部基板１０１は、図１に示すように、走査用信号（ゲート信号）が入力される走査線１１１、データ信号が入力されるデータ線１１２、透過領域の基準電位が入力される透過共通電極線１１３、透過共通電極線１１３に接続された透過共通電極１１８、液晶層に所望の電界を印加するための画素電極（透過画素電極１１４、反射画素電極１１５）、及び、単位画素に対応して形成されたスイッチング素子１１６を有する。また、図１及び図２では図示を省略しているが、下部基板１０１の液晶層側には、配向膜が形成される。

【００１６】

スイッチング素子１１６は、走査線１１１とデータ線１１２の交点付近に設けられる。スイッチング素子１１６は、ゲート電極、ドレイン電極、ソース電極、及び、アモルファスシリコン層を備える。スイッチング素子１１６のゲート電極は、走査線１１１に接続され、ドレイン電極はデータ線１１２に接続される。また、ソース電極１１７は、透過画素電極１１４及び反射画素電極１１５にそれぞれ接続される。

【００１７】

ガラス基板１２０上には、走査線１１１と透過共通電極線１１３とが形成され、その上に絶縁膜１（１２１）が成膜される。その絶縁膜１（１２１）上に、図１に示すデータ線１１２、スイッチング素子１１６のドレイン電極、ソース電極、アモルファスシリコン層が形成され、その上に絶縁膜２（１２２）が成膜される。絶縁膜２（１２２）上には、反射領域に対応する部分に表面に凹凸形状を有する凹凸膜１２３が形成され、凹凸膜１２３の上には、液晶パネルに入射した光を拡散反射させる機能を持つ反射板１２４が形成される。反射板１２４は、凹凸膜１２３上に形成されるので、その表面は凹凸形状となる。反射板１２４の上には、透過領域も含めて平坦化膜１２５が形成される。

【００１８】

凹凸膜１２３及び平坦化膜１２５は、透過領域と反射領域との液晶層１０３の厚さを変更する液晶層厚調節の機能も有し、凹凸膜１２３及び平坦化膜１２５の膜厚は、各領域の液晶層１０３の厚さが所望の値となるように調節される。反射領域では、平坦化膜１２５上に、ＩＴＯ（Indium Tin Oxide）等の透明性導電材料で反射画素電極１１５が形成される。また、透過領域では、ＩＴＯ等の材料で透過画素電極１１４と透過共通電極１１８と

10

20

30

40

50

が形成される。平坦化膜 125 上の透過共通電極 118 と、絶縁膜 1 (121) 上の透過共通電極線 113 とは、電氣的に接続される。透過領域に形成される透過共通電極 118 と透過画素電極 114 とは、データ線 112 方向に互いに平行に対向して形成される。液晶層 103 は、透過領域では、下部基板 101 に形成された透過共通電極 118 と透過画素電極 114 との間の電界により、横方向電界モードで駆動される。

【0019】

次に、対向基板 102 について説明する。対向基板 102 は、ガラス基板 126 上に積層された各部分が、主に表示部材駆動用の各種機能を備える。対向基板 102 は、ガラス基板 126 を基準にし、液晶層側に向けて順次に積層された、遮光膜としてのブラックマトリクス層と、このブラックマトリクス層に部分的に重なりあっている色層と、液晶パネルに入射した光の偏光を所望の状態に変換する内蔵位相差層 128 と、透明な平坦化膜 127 と、反射共通電極 119 と、配向膜とを有する。

10

【0020】

対向基板 102 では、反射領域に対応する領域に、内蔵位相差層 128 と反射共通電極 119 とが形成される。反射共通電極 119 は、ITO 等の透明性導電材料で構成される。反射共通電極 119 は、下部基板 101 に形成された反射画素電極 115 の位置に対向するように形成される。反射共通電極 119 は、反射領域と透過領域の境界部において、透過領域側に延出させる。この延出部分が、反射領域と透過領域との境界部で、リバースチルト発生領域を制御し、境界部に生じるリバースチルトを、横方向電界モードで駆動する透過領域側に移動させるリバースチルト制御手段を構成する。反射共通電極 119 の延出量は、 $1.5\ \mu\text{m}$ 以上が好ましい。

20

【0021】

液晶表示装置では、透過共通電極 118 と反射共通電極 119 とには、互いに反転した信号が供給され、共通のデータ線 112 に接続された透過画素電極 114 と反射画素電極 115 とには、同一の信号が供給される。例えば、透過画素電極 114 及び反射画素電極 115 には、 $0\text{V} \sim 5\text{V}$ の任意の信号が共通に供給される。反射画素電極 115 に 0V の信号が供給され、反射共通電極 119 に 5V の信号が供給されているときは、反射画素電極 115 と反射共通電極 119 との間の電位差は最大で 5V となり、反射領域の液晶層 103 は、この 5V の電位差による縦方向の電界で駆動される。

【0022】

30

対向基板 102 の光入射側に配置されている偏光板を透過した直線偏光の入射光は、反射領域に設置された内蔵位相差層 128 を通過して、例えば右回り円偏光状態に変換される。この右回りの円偏光は、液晶層 103 を通過して、反射板 124 に到達する。このとき、反射領域では、反射画素電極 115 と反射共通電極 119 との間の縦方向の電界により、液晶分子が基板に対して垂直方向に駆動されているので、液晶層 103 に複屈折の働きはなく、入射光は、そのままの偏光状態で、反射板 124 に到達する。

【0023】

右回りの円偏光として反射板 124 に到達した光は、反射板 124 で左回りの円偏光に変換され、液晶層 103 を逆向きに通過し、液晶層 103 で偏光状態を変えることなく、左回りの円偏光状態で内蔵位相差層 128 に到達する。このとき、光の円偏光状態は左回りなので、内蔵位相差層 128 を通過した光は、偏光板側から内蔵位相差層 128 に入射したときと光学軸が直交した直線偏光に変換される。内蔵位相差層 128 を通過した光は、その光学軸が偏光板の光透過軸と直交しているため、偏光板を透過できずに黒表示となる。

40

【0024】

一方、透過共通電極 118 には、反射共通電極 119 に供給される信号と反転関係にある信号、すなわち、 0V の信号が供給される。透過画素電極 114 には、反射画素電極 115 と同電位の 0V の信号が印加されているため、透過領域では、透過画素電極 114 と透過共通電極 118 との間に電界は発生せず、液晶層 103 の液晶分子は配向膜による配向方向を保つ。配向膜による液晶分子の初期配向方向は、バックライト光源側の偏光板の

50

透過軸に平行、又は、直交する方向とする。

【 0 0 2 5 】

下部基板 1 0 1 の液晶層 1 0 3 とは反対側の位置から入射するバックライト光は、下部基板 1 0 1 とバックライト光源との間にある偏光板によって直線偏光に変換される。液晶分子は、バックライト光源側の偏光板の透過軸に平行、又は、直交する向きに配向しているため、偏光板を通過した光は、液晶層 1 0 3 を偏光状態を変化させることなく通過する。対向基板 1 0 2 の光出射側に設置されている偏光板の透過軸は、下部基板 1 0 1 の光入射側に設置される偏光板の透過軸と直交しているため、液晶層 1 0 3 を通過した光は、対向基板 1 0 2 の光出射側に設置されている偏光板を通過できず、黒表示となる。

【 0 0 2 6 】

黒表示のとき、液晶分子は、反射領域では基板に対して垂直に配向し、透過領域では基板に対して平行に配向する。反射領域と透過領域との境界部は、例えば反射共通電極 1 1 9 が 5 V のとき透過共通電極 1 1 8 には 0 V の信号が供給されているため、この電位差に起因して、基板に対して斜め方向に電界が発生する。この斜め方向電界が発生する領域が反射領域の境界部付近にある場合、斜め方向電界による液晶分子の配向方向と、反射領域に本来発生する縦方向電界による液晶分子の配向方向とに矛盾が生じる。

【 0 0 2 7 】

本実施形態では、反射共通電極 1 1 9 を、反射領域と透過領域との境界部付近で、反射画素電極 1 1 5 よりも透過領域側に延出させている。このようにすることで、斜め方向電界の発生領域を、反射領域の境界部付近から遠ざけることができる。つまり、反射領域の境界部付近に発生する斜め方向電界が抑えられる結果となり、縦方向電界による液晶分子の配向方向が斜め方向電界によって乱されることを抑えることで、境界部付近の液晶分子の配向方向を揃えることができる。反射共通電極 1 1 9 の端から発生する斜め方向電界の発生領域を、透過領域側に移動させることで、リバースチルトの発生領域を透過領域側に移動させることができ、反射領域での光漏れを防ぐことができる。

【 0 0 2 8 】

図 3 に、図 2 に示す構成の液晶表示装置における電界分布のシミュレーション結果を示す。一般的に、液晶パネルでは、下部基板 1 0 1 の配向処理の方向と対向基板 1 0 2 の配向処理の方向とは、逆向きにする。このことによって、液晶分子に電界が印加され液晶分子の配向方向が変化する際のリバースチルトが防止される。図 3 に示す液晶表示装置では、下部基板 1 0 1 側は紙面向かって左から右に、対向基板 1 0 2 側は紙面向かって右から左に配向処理がなされている。従って、下部基板 1 0 1 付近の液晶分子は、図 3 上で右斜め上方向のチルトを持ち、対向基板 1 0 2 付近の液晶分子は左斜め下方向のチルトを持つことになる。

【 0 0 2 9 】

対向基板に形成された反射共通電極が、反射領域と透過領域との境界部で透過領域側に延出していない場合、反射共通電極の境界部付近には、斜め方向電界が発生する（図 1 6）。この斜め方向電界の方向は、対向基板の配向処理によるチルトとは逆の、すなわち、右斜め下方向のチルトを発生させる。図 1 6 のように、下部基板で右斜め上のチルト、対向基板で左斜め下のチルトが発生している反射領域の境界部から離れた場所では、液晶層の全体で液晶分子のチルトが一致する。しかし、境界部付近では、下部基板側と対向基板側とでリバースチルトとなり、結果、液晶分子の配向が乱れる。

【 0 0 3 0 】

本実施形態では、反射共通電極 1 1 9 を、反射領域と透過領域との境界部で、透過領域側に延出させている。図 3 に示すように、対向基板 1 0 2 側の反射領域の境界部付近で、上記の斜め方向電界が透過領域側に移動しているため、対向基板 1 0 2 側の右斜め下方向のチルトの発生領域は透過領域側に移動する。透過領域側は横方向電界によって駆動しているので、延出部の下部基板 1 0 1 側にある液晶分子は、下部基板に対して垂直方向にチルトすることはない。従って、透過領域側に移動した対向基板 1 0 2 側の右斜め下方向のリバースチルトは、反射領域の光漏れとして認識されない。反射領域の境界部付近は、上

10

20

30

40

50

記の斜め方向電界が発生していないため、対向基板 102 の配向処理によるチルトが維持され、下部基板 101 側と対向基板 102 側とでリバースチルトは発生しない。よって、反射領域の境界部付近で液晶分子の配向方向を揃えることができ、リバースチルトによる光漏れが発生せず、良好な黒表示を得ることができる。

【0031】

図 4 に、反射領域の液晶層 103 の厚さを変化させたときの、リバースチルトの発生が抑えられる最小の延出量を示したグラフを示す。前記効果が現れる最小延出量は、液晶層 103 の厚さが $1.4\ \mu\text{m} \sim 2.0\ \mu\text{m}$ の領域を境にして増加から減少に転じており、液晶層 103 の厚さによらず前記効果を発生させるには、延出量は $1.5\ \mu\text{m}$ 以上であることが好ましい。一方、液晶層の厚さが、 $1.3\ \mu\text{m}$ 以下の薄型液晶の場合は、延出量は $1\ \mu\text{m}$ 以上であれば良い。以下、この最小延出量の変化について説明する。図 3 に示すように、反射共通電極 119 が透過領域側に延出していると、上記斜め方向電界が透過領域側に移動すると同時に、反射画素電極 115 の端から反射共通電極 119 の端に向かう右斜め上の電界が発生する。この電界の向きは、下部基板 101 の配向処理によるチルトを維持する向きであるので、この電界が発生していることもリバースチルトを抑えている要因である。

【0032】

上記右斜め上の電界が発生する領域は、反射領域の液晶層 103 の厚さに対する延出量の大きさに関係し、ある一定の延出量の大きさがなければ前記効果は発生しない。従って、図 4 のグラフのように、液晶層 103 の厚さが例えば $1.2\ \mu\text{m}$ と小さくなると、必要な延出量も小さくてよい。また、図 4 のグラフのように、液晶層の厚さが例えば $2.4\ \mu\text{m}$ と大きくなっても、必要な延出量は小さくてよいが、これは別の要因による。リバースチルトを発生させる斜め方向電界は、反射共通電極 119 の境界部付近が最も強くなり、そこから下部基板 101 側に向かうに従って徐々に弱くなる。つまり、反射領域の液晶層 103 の厚さが厚くなると、斜め方向電界の領域が液晶層 103 の厚さに対して小さくなって縦方向電界の領域が大きくなるので、リバースチルトの発生が抑えられる。

【0033】

続いて、本発明の第 2 実施形態について説明する。図 5 は、第 2 実施形態の液晶表示装置における液晶パネルを構成する下部基板及び対向基板をそれぞれ平面図で示している。また、図 6 は、図 5 の B - B 断面を示している。図 1 及び図 2 に示す第 1 実施形態との相違点は、下部基板 101 上に、反射共通電極 119 と同電位の補助電極 129 が形成される点である。なお、図 5 及び図 6 では、第 1 実施形態と同様に、対向基板 102 上の反射共通電極 119 を透過領域側に延出させているが、本実施形態においては、反射共通電極 119 は、透過領域側に延出していなくてもよい。

【0034】

本実施形態では、平坦化膜 125 上に、反射画素電極 115、透過共通電極 118、及び、透過画素電極 114 を形成する際に、補助電極 129 を、反射領域と透過領域との境界部に沿って形成する。つまり、対向基板 102 側から見たとき、反射領域から透過領域に向かって、反射画素電極 115、補助電極 129、透過共通電極 118 / 透過画素電極 114 の各電極が並列するように、各電極を形成する。補助電極 129 は、表示領域外で、対向基板 102 の反射共通電極 119 に信号を供給するための配線と電気的に接続される。本実施形態では、補助電極 129 が、反射領域と透過領域との境界部で、リバースチルト発生領域を制御し、境界部に生じるリバースチルトの発生領域を、対向基板近傍に制限するリバースチルト制御手段を構成する。

【0035】

なお、補助電極 129 を形成する層は、平坦化膜 125 上に限られず、ガラス基板 120 上でもよい。その場合は、ガラス基板 120 上に走査線 111 を形成する工程で、境界部に平行して補助電極 129 を形成すればよい。この場合も、表示領域外で、対向基板 102 の反射共通電極 119 に信号を供給するための配線と接続される。また、このとき、反射領域のソース電極 117 と絶縁膜 1 (121) を介して重畳させるために、補助電極

129を反射領域方向に延伸させてもよい。補助電極129は、絶縁膜1(121)上、又は、絶縁膜2(122)上に形成されてもよい。

【0036】

本実施形態においても、反射領域にて液晶を駆動する際には、反射画素電極115に例えば0Vの信号が入力されているとき、反射共通電極119には例えば5Vの信号が入力される。下部基板101上に補助電極129を境界部に沿って形成すると、補助電極129には反射共通電極119と同じ信号が入力されるため、下部基板101上の反射画素電極115と補助電極129との間にも電位差が発生する。本実施形態では、下部基板101上で、反射領域と透過領域との境界部付近に電界を発生させることで、境界部の斜め方向の電界を弱め、液晶分子の配向方向が斜め方向電界によって乱されることを抑える。また、反射領域の下部基板101側に設けられた反射画素電極115の境界部端からの電界を強め、リバースチルトの発生領域を抑制し、反射領域の黒表示時の光漏れを防ぐ。

10

【0037】

図7に、図6に示す構成の液晶表示装置における電界分布のシミュレーション結果を示す。境界部に補助電極129が形成されていると、反射画素電極115と補助電極129との間には電位差が発生する。また、透過共通電極118又は透過画素電極114との間にも電位差が発生する。図7を参照すると、等電位線は、反射画素電極115と補助電極129との間と、透過共通電極118と補助電極129との間に密集しており、各々の電極間に電界が発生している。透過共通電極118からの電気力線は、ほとんどが補助電極129に終端しているため、透過共通電極118と反射共通電極119との間の斜め方向電界は十分に抑えられている。境界部において、この斜め方向電界が抑えられているため、対向基板102側の配向処理による液晶分子のチルトと逆方向のチルトの発生領域が対向基板102側近傍に制限される。

20

【0038】

更に、反射画素電極115と補助電極129との間の電界は、反射画素電極115の境界部端からの電界を大きくする機能を果たす。反射画素電極115の境界部端からの電界は、下部基板101の配向処理による液晶分子の右斜め上のチルトと向きが同じで、その電界が反射領域の境界部付近で下部基板101側から液晶層103へ向かって大きく侵入している。つまり、境界部付近で適切にチルトする液晶層103のエリアが広がり、リバースチルトを防ぐ。第1実施形態では、リバースチルトを引き起こす斜め方向電界を境界部から透過領域に移動させている。これに対し、本実施形態は、斜め方向電界を弱める効果を提供する。つまり、第1実施形態の構成のみでは、斜め方向電界の発生領域が境界部に近づく、と、リバースチルトが発生する可能性がある。本実施形態の構成とすることで、その可能性を低くできる。

30

【0039】

また、対向基板102上の反射共通電極119を透過領域側に延出させつつ、反射共通電極119と同電位の補助電極129を下部基板101上に形成することで、対向基板102と下部基板101との重ね合わせずれによる境界部の斜め方向電界の変化を抑制できる。すなわち、対向基板102側から見たとき、反射共通電極119と反射画素電極115とが重なるように形成されていると、重ね合わせずれによって反射共通電極119の端が、反射画素電極115の端よりも反射領域側に位置する可能性がある。このような場合、補助電極129の有無にかかわらず、反射領域の境界部付近でリバースチルトが発生する。しかし、対向基板102上の反射共通電極119を透過領域側に延出させ、その延出量を工程上発生が予想される重ね合わせずれの幅に設定することで、この問題は解決できる。

40

【0040】

第1実施形態の構成で、重ね合わせずれによるリバースチルトの発生を抑制するには、延出量を重ね合わせずれの幅分だけ更に大きくしなければならない。従って、第1実施形態の構成では、第2実施形態の構成に比して、重ね合わせずれの問題解決のため反射共通電極の延出量が大きくなった分だけ、開口率が落ちることになる。また、重ね合わせずれ

50

以外の原因による上記斜め方向電界の境界部側への侵入を抑えることはできない。従って、本実施形態の構成は、リバースチルトの発生をより安定して抑制する効果を提供する。また、補助電極 1 2 9 がガラス基板 1 2 0 上に形成され、反射領域のソース電極 1 1 7 と重畳した場合は、その重畳部が反射領域用の補助容量となる効果もある。

【 0 0 4 1 】

本発明の第 3 実施形態について説明する。図 8 は、第 3 実施形態の液晶表示装置における液晶パネルを構成する下部基板及び対向基板をそれぞれ平面図で示している。また、図 9 は、図 8 の C - C 断面を示している。本実施形態は、反射板 1 2 4 が、反射画素電極 1 1 5 に比して、透過領域側に延出している点で、第 1 実施形態と相違する。つまり、本実施形態では、対向基板 1 0 2 側から見たとき、反射板 1 2 4 が反射画素電極 1 1 5 よりも透過領域側に延伸している構成となる。反射板 1 2 4 は、表示領域外で対向基板 1 0 2 の反射共通電極 1 1 9 に信号を供給するための配線と電氣的に接続される。なお、図 8 及び図 9 では、第 1 実施形態と同様に、対向基板 1 0 2 上の反射共通電極を透過領域側に延出させているが、本実施形態においても、反射共通電極 1 1 9 は、透過領域側に延出していなくてもよい。

10

【 0 0 4 2 】

本実施形態では、反射板 1 2 4 を、反射領域と透過領域との境界部で、リバースチルト発生領域を制御し、境界部に生じるリバースチルトの発生領域を、対向基板近傍に制限するリバースチルト制御手段として用いる。反射板 1 2 4 には、反射共通電極 1 1 9 と同じ信号が入力されるので、反射画素電極 1 1 5 と反射共通電極 1 1 9 との間で電位差が発生させ、液晶を駆動する際には、反射画素電極 1 1 5 と反射板 1 2 4 との間に電位差が発生する。反射板 1 2 4 は、平坦化膜 1 2 5 を挟んで反射画素電極 1 1 5 と重畳しているため、重畳している箇所では縦方向の電界が発生する。また、反射板 1 2 4 を反射画素電極 1 1 5 よりも透過領域側に延出させた箇所では、反射画素電極 1 1 5 と反射板 1 2 4、及び、反射板 1 2 4 と透過共通電極又は透過画素電極との間に、第 2 実施形態と同様の電位差が発生する。この電位差が発生することにより、前記境界部の斜め方向電界が弱められ、反射領域の境界部付近で、液晶分子の配向方向が斜め方向電界によって乱されることが抑えられる。

20

【 0 0 4 3 】

図 1 0 に、図 9 に示す構成の液晶表示装置における電界分布のシミュレーション結果を示す。反射板 1 2 4 を透過領域側に延出させ、その反射板 1 2 4 に反射共通電極 1 1 9 に供給する信号と同じ信号を入力すると、第 2 実施形態と同様、反射画素電極 1 1 5 と反射板 1 2 4 の延出部、また、透過共通電極 1 1 8 又は透過画素電極 1 1 4 と反射板 1 2 4 の延出部との間に電位差が発生する。つまり、反射板 1 2 4 の延出部は、第 2 実施形態における補助電極 1 2 9 (図 6) と同じ役割を果たす。このため、第 2 実施形態と同様の効果が得られる。また、反射板 1 2 4 に、反射共通電極 1 1 9 に供給される信号と同様な信号が入力されており、かつ、反射画素電極 1 1 5 は反射板 1 2 4 と平坦化膜 1 2 5 を介して重畳しているので、この重畳部が、反射領域用の補助容量となる効果がある。

30

【 0 0 4 4 】

本発明の第 4 実施形態について説明する。図 1 1 は、第 4 実施形態の液晶表示装置における液晶パネルを構成する下部基板及び対向基板をそれぞれ平面図で示している。また、図 1 2 は、図 1 1 の D - D 断面を示している。本実施形態では、第 1 実施形態の構成 (図 1、図 2) において、走査線 1 1 1 を、反射領域と透過領域との境界部付近に設ける。つまり、対向基板 1 0 2 側から見たとき、反射領域から透過領域に向かって、反射画素電極 1 1 5、走査線 1 1 1、透過共通電極 1 1 8 / 透過画素電極 1 1 4 の順に各電極が並列するように、各電極を形成する。なお、図 1 2 では、反射共通電極 1 1 9 の端と反射画素電極 1 1 5 の端とを揃えているが、図 2 と同様に、反射共通電極 1 1 9 を透過領域側に延出させてもよい。

40

【 0 0 4 5 】

本実施形態では、走査線 1 1 1 を、反射領域と透過領域との境界部で、リバースチルト

50

発生領域を制御し、境界部に生じるリバースチルトの発生領域を、対向基板近傍に制限するリバースチルト制御手段として用いる。走査線 111 は、スイッチング素子 116 のゲート電極にゲート信号を入力する。ゲート信号は、 V_{goff} 、 V_{gon} の 2 つの電位で構成されており、 V_{gon} が入力されている時間は、 V_{goff} が入力されている時間と比べて短い。従って、本実施形態の動作に関与するのは V_{goff} である。通常、 V_{goff} は、共通電極や画素電極、データ線に入力される信号よりも低電位に設定され、その値は、例えば、 $-1.5V$ である。従って、反射画素電極 115 と走査線 111 との間、透過共通電極 118 又は透過画素電極 114 と走査線 111 との間には、電位差が生じる。この電位差が発生することにより、前記境界部の斜め方向電界が弱められ、反射領域の境界部付近で、液晶分子の配向方向が斜め方向電界によって乱されることが抑えられる。

10

【0046】

図 13 に、図 12 に示す構成の液晶表示装置における電界分布のシミュレーション結果を示す。走査線 111 を、反射領域と透過領域との境界部付近に設けると、第 2 実施形態と同様に、反射画素電極 115 と走査線 111、又は、透過共通電極 118 / 透過画素電極 114 と走査線 111 との間に、電位差が発生する。つまり、走査線 111 は、第 2 実施形態における補助電極 129 (図 6) と同じ役割を果たす。従って、第 2 実施形態と同様な効果を得ることができる。なお、本実施形態では、走査線 111 を、リバースチルト制御手段として用いたが、第 2 実施形態と同様に補助電極 129 を形成し、補助電極 129 に、走査線 111 に供給するゲート信号を供給する構成でも、本実施形態と同様な効果を得ることができる。

20

【0047】

更に、走査線 111 との間に発生する電位差は、走査線 111 の電位が $-1.5V$ と低電位であるため、第 2 実施形態にて反射画素電極 115 と補助電極 129 との間の電位差、及び、透過共通電極 118 / 透過画素電極 114 と補助電極 129 との間の電位差よりも大きい。また、第 3 実施形態にて、反射板 124 の延出部と反射画素電極 115 との間の電位差、及び、反射板 124 の延出部と透過共通電極 118 / 透過画素電極 114 との間の電位差よりも大きい。従って、これら実施形態に比して、斜め方向電界を抑える効果が強くなる。

【0048】

図 14 に、別の電界分布のシミュレーション結果を示す。この例は、対向基板 102 上の反射共通電極 119 が透過領域に延出せず、逆に、反射共通電極 119 の境界部端が反射画素電極 115 の境界部端より反射領域側に入り込んだ例である。本実施形態では、斜め方向電界を抑える効果が強いため、反射共通電極 119 の境界部端が反射画素電極 115 の境界部端より反射領域側に入り込んだ場合でも、リバースチルトが抑えられる。すなわち、対向基板 102 と下部基板 101 の重ね合わせ等によって、反射共通電極 119 の境界部端が反射画素電極 115 の境界部端より反射領域側に入り込んだ場合でも、斜め方向電界が反射領域の境界部付近で液晶分子の配向を乱す影響をより抑える効果を持つ。

30

【0049】

以上、本発明をその好適な実施形態に基づいて説明したが、本発明の半透過型液晶表示装置は、上記実施形態にのみ限定されるものではなく、上記実施形態の構成から種々の修正及び変更を施したものの、本発明の範囲に含まれる。例えば、上記各実施形態では、反射共通電極と透過共通電極とで互いに反転した信号が供給されているが、反射共通電極と透過共通電極とに同一の信号を入力し、反射画素電極と透過画素電極とに入力する信号を異ならせることも可能である。この場合は、スイッチング素子を 2 つ設けるなどの変更が必要である。また、上記各実施形態では、透過領域の透過画素電極及び透過共通電極は、反射領域との境界部に直交する方向に延設されているが、平行な方向とすることも可能である。更に、透過共通電極、透過画素電極は、ITO に限らず、金属電極を用いることもできる。

40

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 5 0 】

【図 1】本発明の第 1 実施形態の半透過型液晶表示装置を構成する下部基板及び対向基板を示す平面図。

【図 2】図 1 の半透過型液晶表示装置における反射領域と透過領域の境界付近の部分断面を示す断面図。

【図 3】図 2 の半透過型液晶表示装置の電界分布のシミュレーション結果を示す図。

【図 4】反射領域の液晶層の厚さとリバースチルトの発生が抑えられる最小の延出量との関係を示すグラフ。

【図 5】本発明の第 2 実施形態の半透過型液晶表示装置を構成する下部基板及び対向基板を示す平面図。

10

【図 6】図 5 の半透過型液晶表示装置における反射領域と透過領域の境界付近の部分断面を示す断面図。

【図 7】図 6 の半透過型液晶表示装置の電界分布のシミュレーション結果を示す図。

【図 8】本発明の第 3 実施形態の半透過型液晶表示装置を構成する下部基板及び対向基板を示す平面図。

【図 9】図 8 の半透過型液晶表示装置における反射領域と透過領域の境界付近の部分断面を示す断面図。

【図 10】図 9 の半透過型液晶表示装置の電界分布のシミュレーション結果を示す図。

【図 11】本発明の第 4 実施形態の半透過型液晶表示装置を構成する下部基板及び対向基板を示す平面図。

20

【図 12】図 11 の半透過型液晶表示装置における反射領域と透過領域の境界付近の部分断面を示す断面図。

【図 13】図 12 の半透過型液晶表示装置の電界分布のシミュレーション結果を示す図。

【図 14】図 12 の半透過型液晶表示装置の別の電界分布シミュレーション結果を示す図。

。

【図 15】関連技術における半透過型液晶表示装置の断面を示す断面図。

【図 16】関連技術の半透過型液晶表示装置の電界分布のシミュレーション結果を示す図。

。

【符号の説明】

【 0 0 5 1 】

30

1 0 1 : 下部基板

1 0 2 : 対向基板

1 0 3 : 液晶層

1 1 1 : 走査線

1 1 2 : データ線

1 1 3 : 透過共通電極線

1 1 4 : 透過画素電極

1 1 5 : 反射画素電極

1 1 6 : スイッチング素子

1 1 7 : ソース電極

40

1 1 8 : 透過共通電極

1 1 9 : 反射共通電極

1 2 0、1 2 6 : ガラス基板

1 2 1、1 2 2 : 絶縁膜

1 2 3 : 凹凸膜

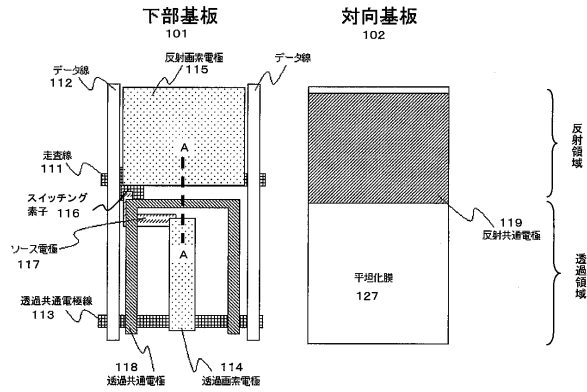
1 2 4 : 反射板

1 2 5、1 2 7 : 平坦化膜

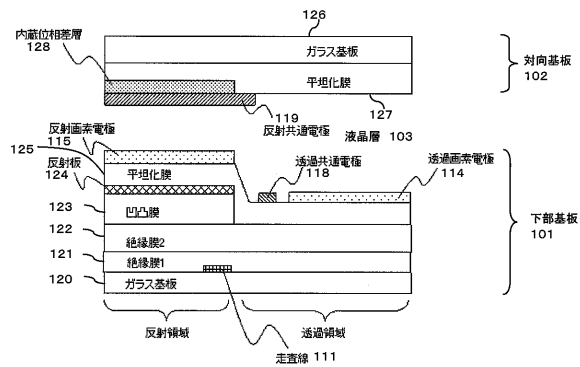
1 2 8 : 内蔵位相差層

1 2 9 : 補助電極

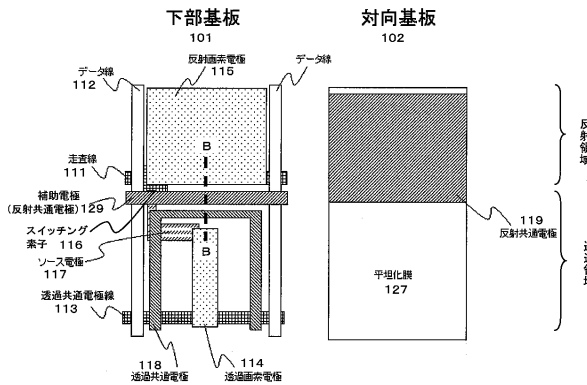
【図 1】



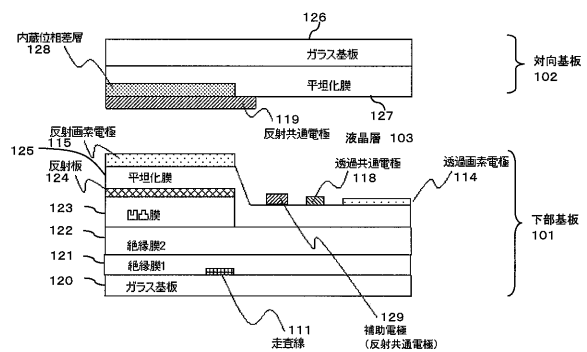
【図 2】



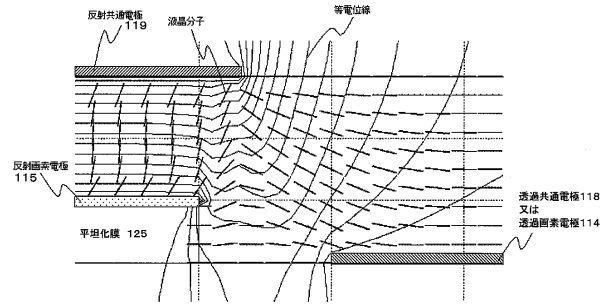
【図 5】



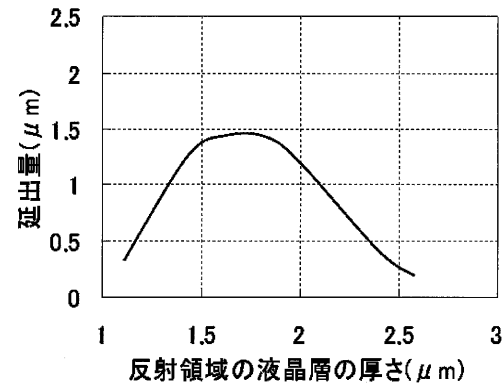
【図 6】



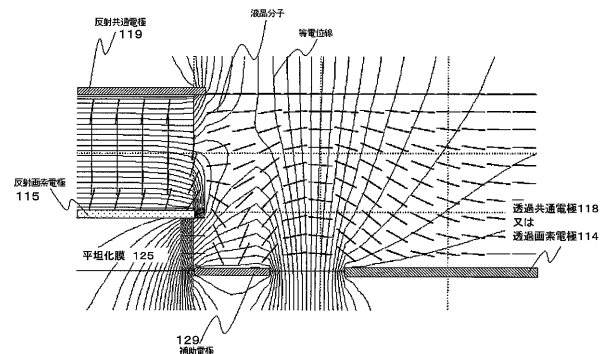
【図 3】



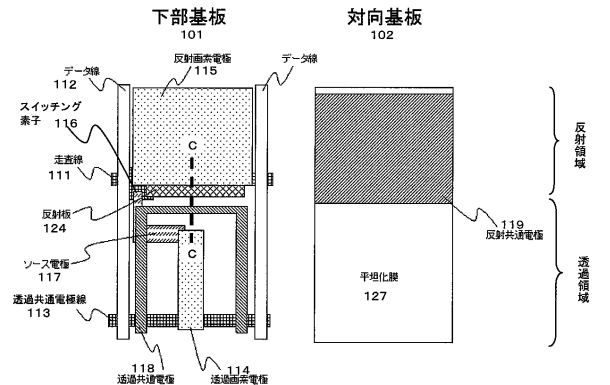
【図 4】



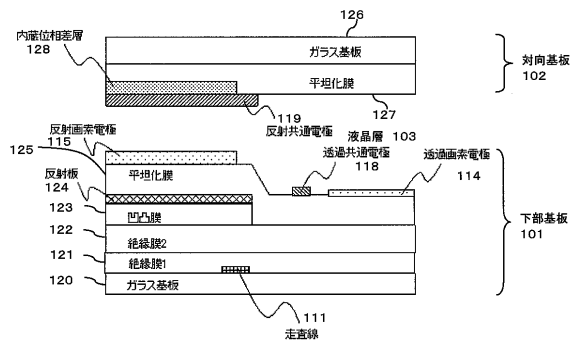
【図 7】



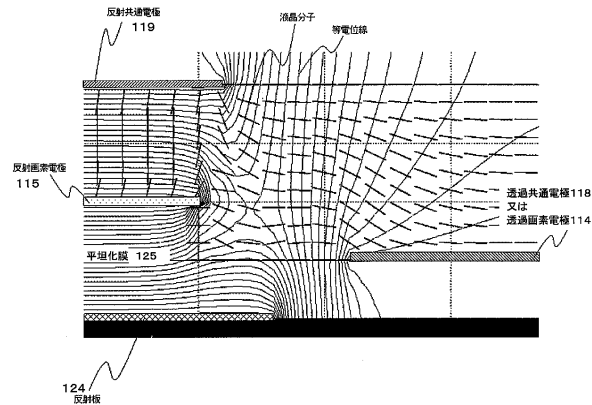
【図 8】



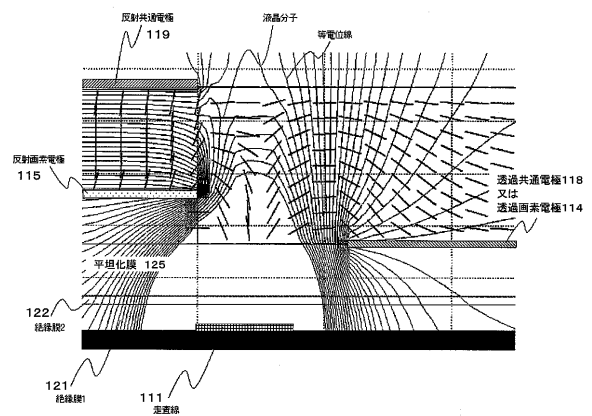
【図 9】



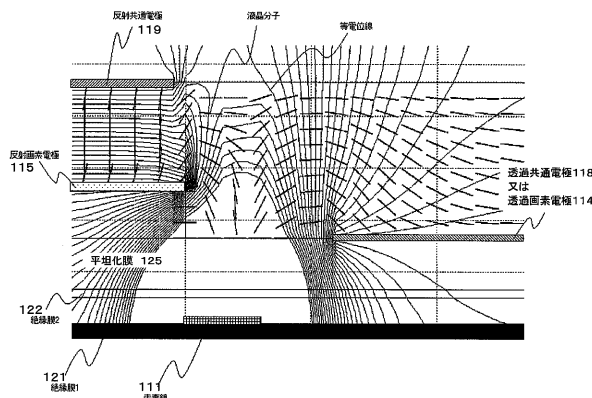
【図 10】



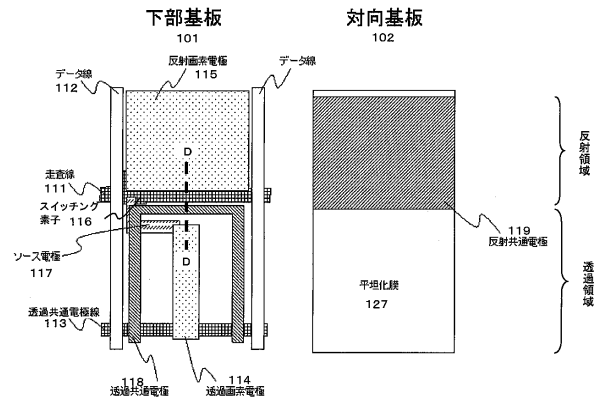
【図 13】



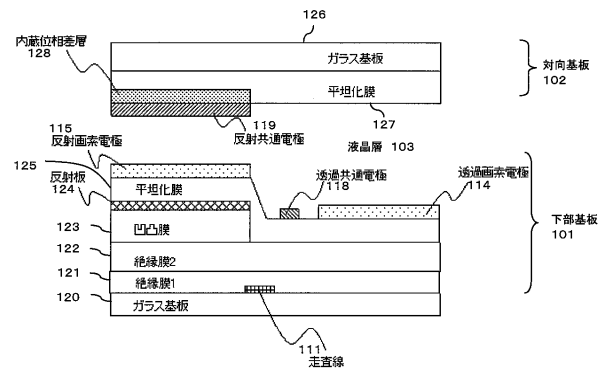
【図 14】



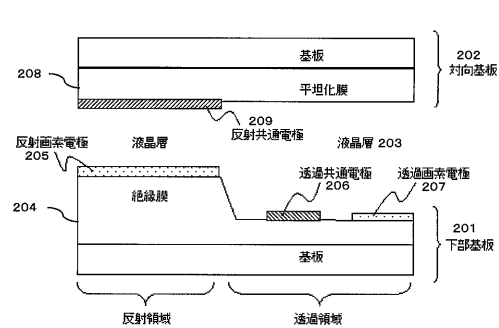
【図 11】



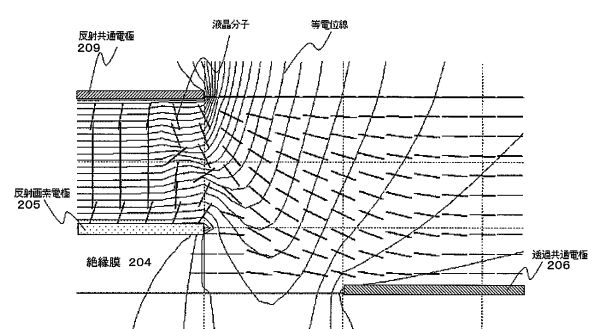
【図 12】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

審査官 藤田 都志行

(56)参考文献 特開 2 0 0 8 - 1 1 1 9 7 3 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 2 F	1 / 1 3 4 3
G 0 2 F	1 / 1 3 6 8
G 0 2 F	1 / 1 3 3 5

专利名称(译)	半透过型液晶表示装置		
公开(公告)号	JP5151408B2	公开(公告)日	2013-02-27
申请号	JP2007290978	申请日	2007-11-08
[标]申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
申请(专利权)人(译)	NEC LCD科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	NLT科技有限公司		
[标]发明人	森健一 坂本道昭 永井博		
发明人	森 健一 坂本 道昭 永井 博		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1368 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/133707 G02F1/134363 G02F2001/134318		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1368 G02F1/1335.520		
F-TERM分类号	2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA14Y 2H091/FD08 2H091/FD09 2H091/FD23 2H091/GA02 2H091/GA03 2H091/GA06 2H091/HA06 2H091/JA03 2H091/LA16 2H091/LA30 2H091/MA10 2H092/GA13 2H092/GA14 2H092/GA15 2H092/GA17 2H092/HA03 2H092/HA05 2H092/JA24 2H092/JB05 2H092/JB07 2H092/JB16 2H092/NA01 2H092/NA04 2H092/PA02 2H092/PA12 2H092/QA06 2H191/FA02Y 2H191/FA14Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30Y 2H191/FA34Y 2H191/FA81Z 2H191/FD02 2H191/FD12 2H191/GA04 2H191/GA05 2H191/GA08 2H191/GA19 2H191/HA11 2H191/HA15 2H191/JA03 2H191/LA22 2H191/NA13 2H191/NA22 2H191/NA29 2H191/NA35 2H191/NA48 2H191/PA60 2H192/AA24 2H192/BA32 2H192/BB03 2H192/BB73 2H192/BC51 2H192/BC64 2H192/BC74 2H192/BC82 2H192/CB05 2H192/DA43 2H192/EA22 2H192/EA43 2H192/GD43 2H192/JA02 2H192/JA32 2H291/FA02Y 2H291/FA14Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30Y 2H291/FA34Y 2H291/FA81Z 2H291/FD02 2H291/FD12 2H291/GA04 2H291/GA05 2H291/GA08 2H291/GA19 2H291/HA11 2H291/HA15 2H291/JA03 2H291/LA22 2H291/NA13 2H291/NA22 2H291/NA29 2H291/NA35 2H291/NA48 2H291/PA60		
代理人(译)	木村充		
其他公开文献	JP2009116180A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开的是反射区域，以提供一种能够抑制在反射区域和透射区域之间的边界部附近的光泄漏的半透射型液晶显示装置。一种液晶显示装置包括：单元像素内的反射区域和透过区域。在反射区域中，反射像素电极115和反射公共电极119级的驱动器在纵向电场模式的液晶之间的电势差。另外，在透过区域中，透明像素电极114与透明公共电极118级的驱动器在横向电场模式的液晶之间的电势差。在反射区域和透射区域，反射公共电极119，从而延长了反射像素电极115的透射区域侧的边界部。延伸部分构成，用于控制反向倾斜产生区域反向倾斜控制装置。反向倾斜控制装置，反向倾斜发生在反射区域和透射区域之间的边界部分，通过产生由水平电场模式驱动的区域中，抑制在反射区域的边界部分的附近的光泄漏。 .The

