

(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2008-310179

(P2008-310179A)

(43) 公開日 平成20年12月25日(2008.12.25)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>GO2F 1/1335 (2006.01)</b>	GO2F 1/1335 520	2H049
<b>GO2F 1/1337 (2006.01)</b>	GO2F 1/1337 500	2H090
<b>GO2F 1/1362 (2006.01)</b>	GO2F 1/1362	2H091
<b>GO2B 5/30 (2006.01)</b>	GO2B 5/30	2H092

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2007-159297 (P2007-159297)  
 (22) 出願日 平成19年6月15日 (2007.6.15)

(71) 出願人 304053854  
 エプソンイメージングデバイス株式会社  
 長野県安曇野市豊科田沢6925  
 (74) 代理人 100095728  
 弁理士 上柳 雅誉  
 (74) 代理人 100107261  
 弁理士 須澤 修  
 (74) 代理人 100127661  
 弁理士 宮坂 一彦  
 (72) 発明者 三井 雅志  
 長野県安曇野市豊科田沢6925 エプソ  
 ンイメージングデバイス株式会社内  
 (72) 発明者 小間 徳夫  
 長野県安曇野市豊科田沢6925 エプソ  
 ンイメージングデバイス株式会社内  
 最終頁に続く

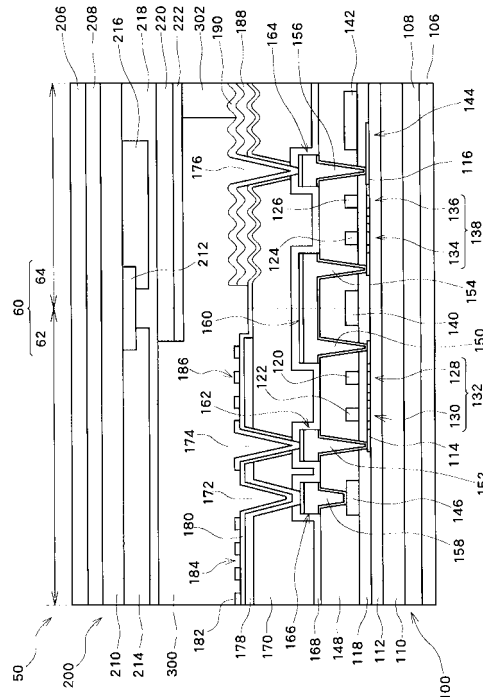
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】透過領域および反射領域のいずれについても良好な表示品質が得られるとともに製造プロセスを容易にしうる液晶表示装置を提供する。

【解決手段】液晶表示装置50は、一对の基板110、210間に液晶が挟持され透過領域62および反射領域64を有する。一对の基板110、210のうちの一方の基板110は、透過領域62に設けられた透過表示用画素電極182および透過表示用共通電極178と、反射領域64に設けられた反射表示用画素電極190と、を備える。一对の基板110、210のうちの他方の基板210は、反射領域64に設けられた反射表示用共通電極222を備える。一对の基板110、210のそれぞれは、外側に偏光層106、206および1以上の位相差層108、208を備える。

【選択図】図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

一対の基板間に液晶が挟持され透過領域および反射領域を有する液晶表示装置であって、

前記一対の基板のうち一方の基板は、

前記透過領域に設けられた透過表示用画素電極および透過表示用共通電極と、

前記反射領域に設けられた反射表示用画素電極と、

を備え、

前記一対の基板のうち他方の基板は、

前記反射領域に設けられた反射表示用共通電極を備え、

前記一対の基板のそれぞれは、

外側に偏光層および 1 以上の位相差層を備えることを特徴とする液晶表示装置。

10

## 【請求項 2】

請求項 1 に記載の液晶表示装置であって、

前記一方の基板の前記 1 以上の位相差層は、前記他方の基板の前記 1 以上の位相差層のいずれかと遅相軸が略直交する位相差層を含み、

遅相軸が互いに略直交する前記位相差層は位相差量が略等しいことを特徴とする液晶表示装置。

## 【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の液晶表示装置であって、

前記一方の基板の前記 1 以上の位相差層は、前記液晶の配向方向を規定するラビング方向に略直交する遅相軸を有した位相差層を含み、

前記ラビング方向に略直交する遅相軸を有した前記位相差層と前記透過領域の液晶層とは位相差量が略等しいことを特徴とする液晶表示装置。

20

## 【請求項 4】

請求項 1 に記載の液晶表示装置であって、

前記一方の基板の前記 1 以上の位相差層は第 1 位相差層を含み、

前記他方の基板の前記 1 以上の位相差層は遅相軸が前記液晶の配向方向を規定するラビング方向と略平行な第 2 位相差層を含み、

前記第 1 位相差層は、

遅相軸が前記第 2 位相差層の遅相軸および前記ラビング方向と略直交し、

位相差量が前記第 2 位相差層の位相差量と前記透過領域の前記液晶層の位相差量との合計に略等しいことを特徴とする液晶表示装置。

30

## 【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置であって、

前記一方の基板の偏光層と前記他方の基板の偏光層とは、吸収軸が互いに略直交して設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は液晶表示装置に係り、特に位相差層を有する半透過型の液晶表示装置に関する。

40

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、半透過型の液晶表示装置として、液晶を挟持する一対の基板のそれぞれに電極が設けられ当該電極間の電界によって液晶を駆動する方式、いわゆる縦電界駆動方式を用いるものが一般的であった。透過領域と反射領域とでセルギャップ（液晶層の厚さ）が同じ場合、液晶層における光路は反射領域では透過領域の 2 倍になる。この場合、例えば透過領域では 1 / 2 波長（2 分の 1 波長）光変調を用いるとともに反射領域では 1 / 4 波長（4 分の 1 波長）光変調を用いる必要があり、例えば透過領域と反射領域とでセルギャップ

50

を異ならせることで対応している。

【0003】

ところで、高視野角、高コントラスト、高速応答の透過表示で知られる FFS (Fringe Field Switching)、IPS (In-Plane Switching) 等の、いわゆる横電界駆動方式の半透過型液晶表示装置が実用化されれば、従来に比べて良好な表示品質が期待できる。横電界方式では、画素電極と共通電極とを同じ基板に設け両電極間に生じる電界によって液晶分子を回転させることによって配向状態を制御する。

【0004】

横電界駆動方式に上記のセルギャップを調整する構成を適用した場合、透過領域がノーマリブラック (Normally Black) となり、反射領域がノーマリホワイト (Normally White) となってしまう。このため、透過領域と反射領域とに  $1/2$  波長の位相差を与えることが行われる。

【0005】

例えば、特許文献 1 には、横電界駆動方式の半透過型液晶表示装置において、下部側基板と下部側基板側の偏光板との間の全面に  $1/2$  波長板を設けることが記載されている。この場合、反射領域においては  $1/2$  波長板の上方に反射板が位置するので、当該  $1/2$  波長板は透過領域にのみ作用する。

【0006】

また、特許文献 2 には、半透過型 IPS 方式において、そのままでは、反射領域が明表示のときに透過領域は暗表示となり、またはその逆の関係となり、反射領域と透過領域とは互いに異なる印加電圧依存性になることが指摘されている。そして、これを解決するため、位相差量が  $1/2$  波長の内蔵位相差板を反射領域に形成し、かつ反射領域の液晶層による位相差量を  $1/4$  波長にすることが記載されている。

【0007】

なお、特許文献 2 には内蔵位相差板の形成方法が記載されている。それによれば、内蔵位相差板の遅相軸方向を定める配向膜を用意し、その上に、光反応性のアクリル基を分子末端に有する液晶と、反応開始剤とを含む有機溶媒を塗布し、加熱して有機溶媒を除く。これにより、光反応性液晶は上記配向膜の配向処理方向に従って配向する。このようにして内蔵位相差板が形成される。また、特許文献 2 には、内蔵位相差板をパターンニングして反射表示部のみに形成することが記載されている。

【0008】

【特許文献 1】特開 2003 - 344837 号公報

【特許文献 2】特開 2005 - 338256 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

横電界駆動方式の半透過型液晶表示装置では上記のように、反射領域のコントラストが不十分であり、また、透過領域はノーマリブラックとなり反射領域はノーマリホワイトになる、という表示品質上の問題がある。

【0010】

また、透過領域と反射領域とに位相差を与える場合、上記のように内蔵位相差板または外付け位相差板を用いることができる。しかし、内蔵位相差板の形成プロセスは実用的には不十分な側面がある。

【0011】

例えば上記の形成方法によって内蔵位相差板を反射領域にのみパターン形成すると、当該位相差板の端部形状 (端面形状) の制御性があまりよくない。このため、1つの位相差板において端部と中央部とで光学特性が異なり表示品質上、問題となることがある。また、液晶表示装置の他の要素のパターンニング精度との関係で問題になることがある。例えば、内蔵位相差板と遮光膜との間で位置ずれが生じ位相差板の縁部が遮光膜からはみ出た場合、当該端部に周囲とは透過率の異なる領域ができてしまう。

10

20

30

40

50

## 【0012】

本発明の目的は、透過領域および反射領域のいずれについても良好な表示品質が得られるとともに製造プロセスを容易にする液晶表示装置を提供することである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0013】

本発明に係る液晶表示装置は、一对の基板間に液晶が挟持され透過領域および反射領域を有する液晶表示装置であって、前記一对の基板のうち一方の基板は、前記透過領域に設けられた透過表示用画素電極および透過表示用共通電極と、前記反射領域に設けられた反射表示用画素電極と、を備え、前記一对の基板のうち他方の基板は、前記反射領域に設けられた反射表示用共通電極を備え、前記一对の基板のそれぞれは、外側に偏光層および1以上の位相差層を備えることを特徴とする。

10

## 【0014】

上記構成によれば、例えば透過領域および反射領域の両方について画素電極および共通電極が同じ基板に設けた構成に比べて、透過領域および反射領域のいずれについても良好なコントラスト等、すなわち良好な表示品質が得られる。また、位相差層が基板の外側に設けられ、かつ、透過領域と反射領域との両方に設けられているので、位相差層の形成が容易である。

## 【0015】

前記一方の基板の前記1以上の位相差層は、前記他方の基板の前記1以上の位相差層のいずれかと遅相軸が略直交する位相差層を含み、遅相軸が互いに略直交する前記位相差層は位相差量が略等しいことが好ましい。

20

## 【0016】

上記構成によれば、透過領域の表示光は遅相軸が互いに略直交する位相差層の両方を通過するので、透過領域では当該兩位相差層の作用が互いに補償される。また、反射領域の表示光は上記の遅相軸が互いに略直交する位相差層のうち一方のみを通過するので、実質的に当該一方の位相差層を反射領域の特性に応じて設計すればよいことになる。したがって、位相差層の設計および形成が容易である。

## 【0017】

前記一方の基板の前記1以上の位相差層は、前記液晶の配向方向を規定するラビング方向に略直交する遅相軸を有した位相差層を含み、前記ラビング方向に略直交する遅相軸を有した前記位相差層と前記透過領域の液晶層とは位相差量が略等しいことが好ましい。

30

## 【0018】

上記構成によれば、透過領域の液晶層で生じる位相差が、ラビング方向に略直交する遅相軸を有した位相差層によって補償される。このため、透過領域において良好な暗表示（黒表示）を得ることができる。

## 【0019】

前記一方の基板の前記1以上の位相差層は第1位相差層を含み、前記他方の基板の前記1以上の位相差層は遅相軸が前記液晶の配向方向を規定するラビング方向と略平行な第2位相差層を含み、前記第1位相差層は、遅相軸が前記第2位相差層の遅相軸および前記ラビング方向と略直交し、位相差量が前記第2位相差層の位相差量と前記透過領域の前記液晶層の位相差量との合計に略等しいことが好ましい。

40

## 【0020】

上記構成によれば、第2位相差層による位相差と液晶層の透過領域による位相差との両方を、1つの位相差層（第1位相差層）によって補償することができる。このため、構造を簡略化することができ、形成も容易になる。

## 【0021】

前記一方の基板の偏光層と前記他方の基板の偏光層とは、吸収軸が互いに略直交して設けられていることが好ましい。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0022】

50

以下に図面を用いて本発明に係る実施の形態について詳細に説明する。

【0023】

図1に実施の形態に係る液晶表示装置50を説明する模式図を示す。液晶表示装置50は例えば、素子基板100と、素子基板100に対向して配置された対向基板200と、基板100, 200間に挟持された液晶層300と、バックライト装置72と、駆動回路74とを含んで構成される。液晶表示装置50は半透過型であり、バックライト装置72からの出射光(バックライト光)を利用して透過表示光92を形成可能であるとともに外光を反射して反射表示光94を形成可能である。なお、図1では両表示光92, 94を模式的に図示している。

【0024】

図1では、バックライト装置72が素子基板100側に配置され、表示光92, 94を基板200側から取り出す構成を例示している。図1ではバックライト装置72と素子基板100とを離して図示しているが、これらを密着させることも可能である。

【0025】

駆動回路74は、基板100, 200中の各種要素に信号、電位等を供給する回路をまとめて模式的に図示している。駆動回路74は、図1の例示では素子基板100に接続されているが、対向基板200または両基板100, 200に接続することも可能である。また、駆動回路74の一部を基板100, 200の一方または両方に設けることも可能である。

【0026】

図2および図3に画素60を説明する断面図および平面図をそれぞれ示す。なお、図3には一部の要素のみ図示している。

【0027】

液晶表示装置50は複数の画素60を含んでいる。当該複数の画素60はデルタ配列、マトリクス配列等、種々に配列可能である。各画素60は透過表示光92を形成する透過領域62と反射表示光94を形成する反射領域64とを有している。ここでは、透過領域62がFFS方式で構成され、反射領域64がECB(Electrically Controlled Birefringence)方式で構成される場合を例示する。

【0028】

図2に例示するように、液晶表示装置50は対向配置された一对の基板110, 210を含み、当該一对の基板110, 210の間に液晶層300が挟持されている。基板110, 210は例えばガラス板等の透明基板で構成可能である。基板110および基板210は以下に例示する種々の要素が設けられて上記の素子基板100および対向基板200をそれぞれ構成する。

【0029】

液晶層300の厚さ、換言すれば基板100, 200間の距離はセルギャップに対応する。セルギャップは、基板100, 200間のスペーサ302の大きさによって調整可能である。

【0030】

液晶表示装置50は基板110の液晶層300側にバッファ層112を含んでいる。液晶表示装置50はバッファ層112の液晶層300側に、半導体層114, 116と、絶縁膜118と、ゲート電極120, 122, 124, 126と、ゲート配線140とを含んでいる。

【0031】

半導体層114, 116はいずれもバッファ層112上に配置されており、ここでは、半導体層114は透過領域62内に設けられ、半導体層116は反射領域64内に設けられている。絶縁膜118は、半導体層114, 116を覆ってバッファ層112上に配置されている。ゲート電極120, 122, 124, 126は、絶縁膜118上に配置されている。

【0032】

10

20

30

40

50

ゲート電極 120, 122 は絶縁膜 118 を介して半導体層 114 に対向している。これにより、半導体層 114 と絶縁膜 118 とゲート電極 120 との積層構造を含んで TFT (Thin Film Transistor) 128 が構成され、半導体層 114 と絶縁膜 118 とゲート電極 122 との積層構造を含んで TFT 130 が構成される。この場合、絶縁膜 118 は TFT 128, 130 においてゲート絶縁膜を構成している。TFT 128, 130 は電氣的に直列接続されている。同様に、半導体層 116 と絶縁膜 118 とゲート電極 124 との積層構造を含んで TFT 134 が構成され、半導体層 116 と絶縁膜 118 とゲート電極 126 との積層構造を含んで TFT 136 が構成される。TFT 134, 136 は電氣的に直列接続されている。

【0033】

なお、TFT 128, 130, 134, 136 は一般に画素トランジスタと呼ばれる。なお、後述の画素電極 182, 190 に電氣的接続される要素に対してソースという表現を用いるが、当該要素に対してドレインという表現を用いてもよい。

【0034】

ゲート配線 140 は、絶縁膜 118 上に配置されている。ゲート配線 140 には不図示の位置で上記ゲート電極 120, 122, 124, 126 が繋がっている。

【0035】

ここで、TFT 128, 130 をまとめて透過表示用スイッチング素子 132 と呼び、TFT 134, 136 をまとめて反射表示用スイッチング素子 138 と呼ぶ場合、ゲート電極 120, 122 を透過表示用スイッチング素子 132 の制御電極と呼ぶことができ、ゲート電極 124, 126 を反射表示用スイッチング素子 138 の制御電極と呼ぶことができる。

【0036】

なお、各スイッチング素子 132, 138 は他の構成、例えば 1 個または 3 個以上の TFT 素子や、1 個以上の MIM (Metal Insulator Metal) 素子等で形成してもよい。また、スイッチング素子 132, 138 を互いに異なる構成にすることも可能である。

【0037】

液晶表示装置 50 は、絶縁膜 118 上に保持容量配線 142 と、共通電極配線 146 と、層間絶縁膜 148 とを含んでいる。保持容量配線 142 は反射領域 64 において絶縁膜 118 を介して半導体層 116 の一部に対向して配置されており、これにより保持容量配線 142 と絶縁膜 118 と半導体層 116 との積層構造によって反射表示用の保持容量素子 144 が構成されている。この場合、絶縁膜 118 は保持容量素子 144 において容量素子用絶縁膜を構成し、半導体層 116 の上記一部は保持容量素子 144 の対向電極を構成している。層間絶縁膜 148 によって、ゲート電極 120, 122, 124, 126 と、ゲート配線 140 と、保持容量配線 142 と、共通電極配線 146 とが覆われている。

【0038】

液晶表示装置 50 は基板 110 の液晶層 300 側に、ドレイン配線 160 と、ソース電極 162, 164 と、共通電極用中継電極 166 と、パッシベーション膜 168 と、絶縁層 170 とを含んでいる。

【0039】

図 2 には、ドレイン配線 160 および電極 162, 164, 166 が 3 層構造で構成される場合を例示している。ドレイン配線 160 は図 2 の例示では、層間絶縁膜 148 上に配置されているとともに、コンタクトホール 150, 154 を介して TFT 128, 134 のドレイン領域に電氣的に接続されている。

【0040】

ソース電極 162, 164 および中継電極 166 は図 2 の例示ではいずれも層間絶縁膜 148 上に配置されている。さらに、ソース電極 162 はコンタクトホール 152 を介して TFT 130 のソース領域に電氣的に接続され、ソース電極 164 はコンタクトホール 156 を介して TFT 136 のソース領域に電氣的に接続され、中継電極 166 はコンタクトホール 158 を介して共通電極配線 146 に電氣的に接続されている。

10

20

30

40

50

## 【0041】

パッシベーション膜168は図2の例示では配線160および電極162, 164, 166を覆って層間絶縁膜148上に配置されている。絶縁層170は図2の例示ではパッシベーション膜168上に積層されている。絶縁層170の液晶層300側の表面は、透過領域62においては平坦に形成され、反射領域64においては凹凸に形成されている。

## 【0042】

液晶表示装置50は基板110の液晶層300側に、透過表示用共通電極178と、絶縁層180と、透過表示用画素電極182と、反射層188と、反射表示用画素電極190とを含んでいる。

## 【0043】

透過表示用共通電極178は、例えばITO (Indium Tin Oxide) やIZO (Indium Zinc Oxide) 等の透明導電材料で構成可能である。共通電極178は各透過領域62に設けられている。共通電極178は透過領域62ごとに(すなわち画素60ごとに)設けることも可能であるし、例えば行方向に隣接する透過領域62の共通電極178を連結した形態にすることも可能である。

## 【0044】

共通電極178は、図2に例示するように、絶縁層170の上記平坦面上に配置されているとともにコンタクトホール172を介して中継電極166に電氣的に接続されている。これにより、共通電極配線146から中継電極166を介して共通電極178へ電位が印加される。

## 【0045】

絶縁層180は、透過表示用共通電極178を覆って絶縁層170上に配置されており、反射領域64において絶縁層170の凹凸上にも配置されている。凹凸上の絶縁層180は下地の凹凸に追従した凹凸形状をしている。

## 【0046】

透過表示用画素電極182は、各透過領域62に設けられ、絶縁層180を介して透過表示用共通電極178上に積層されているとともにコンタクトホール174を介してソース電極162に電氣的に接続されている。これにより、ドレイン配線160からスイッチング素子132およびソース電極162を介して画素電極182へ電位が印加される。画素電極182は、例えばITOやIZO等の透明導電材料で構成可能である。

## 【0047】

画素電極182には複数のスリット(または溝)184が設けられている。ここでは図3に示すように各スリット184が行方向に対して例えば約5°~10°傾いて右上がり伸び、これらのスリット184が列方向に配列されている場合を例示する。この場合、後述の配向膜(図示せず)のラビング方向Rは行方向、すなわちスリット184の長手方向(換言すれば長辺方向)に略平行に設定され、この例示ではスリット184の長手方向とラビング方向Rとは例えば約5°~10°の角度をなしている。

## 【0048】

なお、スリット184の長手方向の設定は上記例示に限られるものではない。また、ここではスリット184の端部が画素電極182の外縁に到達していない形状を例示するが、スリット184の端部を画素電極182の外縁に到達させて当該画素電極182をくし歯形状にしてもよい。

## 【0049】

上記のように透過表示用画素電極182は絶縁層180を介して透過表示用共通電極178上に積層されている。このため、画素電極182と絶縁層180と共通電極178との積層構造によって透過表示用の保持容量素子186が構成されている。

## 【0050】

反射層188は、反射領域64に設けられ、絶縁層180の上記凹凸上に配置されている。反射層188は絶縁層180, 170の凹凸に追従した凹凸形状をしている。反射層188は外光を反射するものであり、この際、上記凹凸形状によって外光を散乱させるこ

10

20

30

40

50

とができる。反射層 188 は外光（ここでは可視光）を反射可能な材料、例えばアルミニウム・ネオジウム合金、銀等で構成可能である。

【0051】

反射表示用画素電極 190 は、各反射領域 64 に設けられ、反射層 188 の上記凹凸上に配置されている。ここでは画素電極 190 は反射層 188 等の上記凹凸に追従した凹凸形状をしている。画素電極 190 はコンタクトホール 176 を介してソース電極 164 に電氣的に接続されており、これによりドレイン配線 160 からスイッチング素子 138 およびソース電極 164 を介して画素電極 190 へ電位が印加される。画素電極 190 は例えばITOやIZO等の透明導電材料で構成可能である。

【0052】

液晶表示装置 50 は、基板 210 の液晶層 300 側に、遮光膜 212 と、透過表示用カラーフィルタ 214 と、反射表示用カラーフィルタ 216 と、オーバーコート層 218 と、トップコート層 220 と、反射表示用共通電極 222 とを含んでいる。

【0053】

遮光膜 212 は図 2 の例示では、基板 210 上に配置され、透過領域 62 および反射領域 64 に開口部が設けられている。遮光膜 212 は、黒色樹脂で構成可能である。

【0054】

透過表示用カラーフィルタ 214 は遮光膜 212 の透過領域 62 の開口部に設けられ、反射表示用カラーフィルタ 216 は遮光膜 212 の反射領域 64 の開口部に設けられている。カラーフィルタ 214, 216 によって、表示光 92, 94 がそれぞれ着色される。カラーフィルタ 214, 216 の色（色相）は、その画素 60 の表示色（色相）に応じて選定されている。図 2 の例示ではカラーフィルタ 214, 216 は基板 210 上に配置されている。なお、例えばカラーフィルタ 214, 216 を省略することによって表示光 92, 94 を白黒表示に構成することも可能である。

【0055】

オーバーコート層 218 は、図 2 の例示では、透過領域 62 および反射領域 64 の両方に設けられており、遮光膜 212 上およびカラーフィルタ 214, 216 上に配置されている。トップコート層 220 は、反射領域 64 に設けられており、反射領域 64 の液晶層 300 の層厚すなわちセルギャップを調整する層厚調整膜（換言すればセルギャップ調整膜）である。例えば反射領域 64 のセルギャップが透過領域 62 の半分になるように、トップコート層 220 の厚さが設定されている。トップコート層 220 は、図 2 の例示ではオーバーコート層 218 上に配置されている。

【0056】

反射表示用共通電極 222 は、各反射領域 64 に設けられており、図 2 の例示ではトップコート層 220 上に配置されている。共通電極 222 は、反射領域 64 ごとに設けてもよいし、隣接する反射領域 64 にまたがって設けてもよい。共通電極 222 はITO、IZO等の透明導電材料で構成可能である。共通電極 222 は例えば、表示領域の外側の領域において素子基板 100 の不図示の配線に導電性粒子等を介して電氣的に接続されており、これによって素子基板 100 側から共通電極 222 へ電位を印加可能である。

【0057】

液晶表示装置 50 は各基板 110, 210 の液晶層 300 側に不図示の配向膜を含んでいる。

【0058】

基板 110 に設けられた配向膜は画素電極 182, 190 と絶縁層 180 と共通電極 178 と反射層 188 を覆って配置されており、基板 210 に設けられた配向膜は共通電極 222 とトップコート層 220 とオーバーコート層 218 とを覆って配置されている。いずれの配向膜も透過領域 62 および反射領域 64 の両方に設けられている。ここでは、基板 110 の配向膜は両領域 62, 64 において同じ方向にラビングされ、ラビング方向 R は行方向に略平行、具体的にはスリット 184 の長手方向を基準にして例えば約 5° ~ 10° 傾斜した角度に設定されている（図 3 参照）。また、基板 210 の配向膜は両領域 6

10

20

30

40

50

2, 64とも基板110のラビング方向Rと反対方向にラビングされている。この場合、液晶分子(ここでは誘電率異方性が正とする)は、両領域62, 64において各配向膜付近でラビング方向Rに沿って配列するとともに液晶層300の厚さ方向についても同じ方向を向いて配列する。基板110と基板210のラビング方向Rは同じ方向にラビングされてもよい。

#### 【0059】

FFS方式で構成される透過領域62では、各スリット184を通して形成される電極178, 182間の電界を制御することによって、基板110に略平行な面内で液晶分子の回転が制御される。これに対して、ECB方式で構成される反射領域64では、反射表示用共通電極222と反射表示用画素電極190との間の電界によって、基板110, 210に略垂直な面内で液晶分子の回転が制御される。このような液晶分子の配向制御と、次に説明する偏光層106, 206および位相差層108, 208の作用とによって、透過表示光92および反射表示光94の光量が制御される。

10

#### 【0060】

液晶表示装置50において基板110には液晶層300と反対側(すなわち基板外側)に位相差層108と偏光層106とがこの順序で積層され、基板210上には液晶層300の反対側に位相差層208と偏光層206とがこの順序で積層されている。位相差層108, 208および偏光層106, 206は透過領域62と反射領域64との両方に設けられている。

20

#### 【0061】

偏光層106, 206および位相差層108, 208の後述の各種設定により、FFS方式の透過領域62はノーマリブラック、すなわち電極178, 182間の電圧がオフ電圧のときに透過率が最も低い表示(暗表示と呼ぶことにする)になり、ECB方式の反射領域64はノーマリホワイト、すなわち電極190, 222間の電圧がオフ電圧のときに透過率が最も高い表示(明表示と呼ぶことにする)になる。偏光層106, 206および位相差層108, 208については後にさらに説明する。

#### 【0062】

上記のようにFFS方式の透過領域62はノーマリブラックであり、ECB方式の反射領域64はノーマリホワイトである。このため、画素60全体を暗表示にする場合は、透過表示用画素電極182と透過表示用共通電極178との間にオフ電圧に印加するとともに、反射表示用画素電極190と反射表示用共通電極222との間にオン電圧に印加する。逆に、画素60全体を明表示にする場合は、透過表示用の電極182, 178間にオン電圧に印加するとともに、反射表示用の電極190, 222間にオフ電圧に印加する。液晶表示装置50の上記構成例の場合、暗表示時および明表示時のいずれにおいても、透過表示用共通電極178と反射表示用共通電極222とに逆相の電位、すなわち画素電極182, 190の電位を基準にして互いに逆極性の関係にある電位を印加する。なお、明表示と暗表示との間の中間調表示についても同様に駆動される。これにより、両領域62, 64の透過率が適切に設定され、良好な表示品質が得られる。

30

#### 【0063】

液晶表示装置50では、透過領域62を透過表示において広視野角で高いコントラストが得られるFFS方式で構成するとともに、反射領域64を反射表示において高いコントラストが得られるECB方式で構成している。このため、液晶表示装置50によれば、例えば両領域62, 64をFFS方式で構成した場合に比べて、両領域62, 64とも良好なコントラスト等が得られ、良好な表示品質が得られる。

40

#### 【0064】

図4に液晶表示装置50全体の模式的な断面図を示す。図4に示すように、位相差層108, 208および偏光層106, 206は基板110, 210の全体にわたっている。なお、図4では図面を分かりやすくするために、位相差層108, 208および偏光層106, 206を互いに離すとともに基板110, 210からも離して図示し、基板110, 210に設けられた各種要素の図示は省略している。

50

## 【0065】

図4の例示では、位相差層108は3つの位相差層108a, 108b, 108cが積層されて構成され、位相差層208は2つの位相差層208a, 208bが積層されて構成されている。各位相差層108a, 108b, 108c, 208a, 208bは例えばフィルム状の位相差板で構成可能であり、これらを接着剤等で貼り合わせることで位相差層108, 208を形成可能である。

## 【0066】

なお、説明を分かりやすくするため必要に応じて、基板110, 210に近い側から、1層目の位相差層108a, 208a、2層目の位相差層108b, 208b、3層目の位相差層108cと呼ぶことにする。

10

## 【0067】

図5に位相差層108a, 108b, 108c, 208a, 208bおよび偏光層106, 206の特性の一例をまとめた図を示す。なお、偏光板の吸収軸および位相差層の遅相軸の各方向はラビング方向R(図3参照)を基準にして記述している。

## 【0068】

まず偏光層106, 206について説明する。偏光層106の吸収軸はラビング方向Rに対して略平行に設定され、偏光層106, 206の吸収軸は互いに略直交している。図5の例では、偏光層106の吸収軸はラビング方向Rに対して約7°傾斜した方向に設定され、偏光層206の吸収軸はラビング方向Rに対して約97°傾斜した方向に設定されている。これらは反射表示でコントラスト、輝度、色相が最適となるように設定される。

20

## 【0069】

次に位相差層208について説明する。1層目の位相差層208aは、遅相軸がラビング方向Rに略平行な方向(図5の例示では約0°)に設定され、位相差量 $n_d$ が約100nmであり、1/4波長板に相当する。2層目の位相差層208bは、遅相軸がラビング方向Rに対して約116°傾斜した方向に設定され、位相差量 $n_d$ が約270nmであり、1/2波長板に相当する。このとき、2層構造の位相差層208は1/4波長板に相当する。

## 【0070】

位相差層208は単層の1/4波長板で構成することも可能である。しかし、一般に、位相差板の光学特性は波長依存性を有するので、単層の位相差板で全波長域において1/4波長の位相差量を得ることは難しい。これに対して、位相差層208のように複数の位相差層208a, 208bを積層することによって、上記の波長依存性が改善され、より広帯域において1/4波長の位相差量を得ることができる。

30

## 【0071】

位相差層108のうちで2層目および3層目の位相差層108b, 108cは、基板210の位相差層208a, 208bに対応して設けられている。すなわち、2層目の位相差層108bの遅相軸は上記位相差層208aの遅相軸と略直交する方向に設定され、兩位相差層108b, 208aの位相差量 $n_d$ は略等しく設定されている。同様に、位相差層108c, 208bは、遅相軸が互いに略直交し、位相差量 $n_d$ が略等しい。

## 【0072】

位相差層108b, 108cは1/2波長板および1/4波長板にそれぞれ相当し、位相差層108b, 108cからなる積層構造は1/4波長板に相当する。当該積層構造について、遅相軸は位相差層208の遅相軸と略直交し、位相差量 $n_d$ は位相差層208の位相差量 $n_d$ と略等しい。なお、位相差層108b, 108cを単層の1/4波長板で構成することも可能であるが、位相差層208についての上記説明と同様に複数の位相差層108b, 108cによる構成の方がより好ましい。

40

## 【0073】

位相差層108のうちで1層目の位相差層108aは液晶層300の透過領域62に対応して設けられている。すなわち、位相差層108aの遅相軸はラビング方向Rと略直交する方向に設定され、当該位相差層108aの位相差量 $n_d$ は、オフ電圧印加時に透過

50

領域 6 2 の液晶層 3 0 0 において生じる位相差量  $n d$  (図 5 の例示では約 3 5 0 nm) と略等しく設定されている。なお、液晶層 3 0 0 において、反射領域 6 4 の位相差量  $n d$  は透過領域 6 2 の位相差量  $n d$  の略 1 / 2 である (図 5 の例示では約 1 6 5 nm)。

【 0 0 7 4 】

1 層目の位相差層 1 0 8 a の  $N z$  係数は 0 (ゼロ) であり、これにより液晶層 3 0 0 の視野角依存性が補償され、表示品質が良好になる。なお、 $N z$  係数は液晶分子の主屈折率を  $n_x, n_y, n_z$  として、 $N z = \{ (n_x - n_z) / (n_x - n_y) \}$  で算出され、 $n_x = n_z$  のときに  $N z = 0$  になる。

【 0 0 7 5 】

上記構成によれば、透過領域 6 2 では、偏光層 1 0 6 側から入射したバックライト光は、位相差層 1 0 8 c, 1 0 8 b, 2 0 8 a, 2 0 8 b を通過するが、これらの位相差層 1 0 8 c, 1 0 8 b, 2 0 8 a, 2 0 8 b の上記特性設定により、位相差層 1 0 8 c で生じた位相差は位相差層 2 0 8 b によって補償され (またはキャンセルされ)、位相差層 1 0 8 b での位相差は位相差層 2 0 8 a によって補償される。

10

【 0 0 7 6 】

つまり、透過領域 6 2 は実質的に位相差層 1 0 8 c, 1 0 8 b, 2 0 8 a, 2 0 8 b を有さない構成と等価である。

【 0 0 7 7 】

また、位相差層 1 0 8 a, 1 0 8 b, 1 0 8 c は透過領域 6 2 と反射領域 6 4 との両方に設けられているが、反射表示光 9 4 は当該位相差層 1 0 8 a, 1 0 8 b, 1 0 8 c を通過しない。すなわち、反射領域 6 4 では位相差層 2 0 8 a, 2 0 8 b のみが有効である。

20

【 0 0 7 8 】

したがって、上記のうち 4 つの位相差層 1 0 8 c, 1 0 8 b, 2 0 8 a, 2 0 8 b については、実質的に位相差層 2 0 8 a, 2 0 8 b についてのみ遅相軸、位相差量  $n d$  等を反射領域 6 4 の所望の特性に応じて設定すればよい。このため、位相差層 1 0 8, 2 0 8 の設計および形成が容易である。

【 0 0 7 9 】

ここで、透過領域 6 2 では、バックライト光は位相差層 1 0 8 a および液晶層 3 0 0 を通過するが、バックライト光には液晶層 3 0 0 の通過前に位相差層 1 0 8 a によって、オフ電圧印加時の液晶層 3 0 0 で生じる位相差を補償しうる位相差が与えられる。このため、偏光層 1 0 6 を通過した直線偏光は、液晶層 3 0 0 の通過後においても当該直線偏光に直交する偏光成分が生じないので、偏光層 2 0 6 によってほぼ全てが吸収される。したがって、透過領域 6 2 では良好な暗表示 (黒表示) を得ることができる。

30

【 0 0 8 0 】

また、位相差層 1 0 8 a は上記のように透過領域 6 2 に対してのみ有効であるので、当該位相差層 1 0 8 a の遅相軸、位相差量  $n d$ 、 $N z$  係数等は透過領域 6 2 の所望の特性に応じて設定すればよい。このため、位相差層 1 0 8, 2 0 8 の設計および形成が容易である。

【 0 0 8 1 】

図 6 に実施の形態に係る他の液晶表示装置 5 0 B 全体の模式的な断面図を示す。液晶表示装置 5 0 B は、位相差層 1 0 8 の構成を除いて、上記の液晶表示装置 5 0 (図 4 参照) と同様の構成を有している。図 6 の例示では、液晶表示装置 5 0 B の位相差層 1 0 8 は 2 つの位相差層 1 0 8 d, 1 0 8 c が積層されて構成されている。

40

【 0 0 8 2 】

図 7 に液晶表示装置 5 0 B について、位相差層 1 0 8 d, 1 0 8 c, 2 0 8 a, 2 0 8 b および偏光層 1 0 6, 2 0 6 の特性の一例をまとめた図を示す。上記の図 5 を参照すると、位相差層 1 0 8 a, 1 0 8 b は遅相軸の方向が同じである。かかる点に鑑み、液晶表示装置 5 0 B では、2 つの位相差層 1 0 8 a, 1 0 8 b を 1 つの位相差層 1 0 8 d で形成している。このとき、位相差層 1 0 8 d の位相差量  $n d$  は位相差層 1 0 8 a, 1 0 8 b の位相差量  $n d$  の合計に略等しく設定されている。また、位相差層 1 0 8 d の  $N z$  係数

50

は位相差層 108 a と同様に 0 (ゼロ) に設定されている。

【0083】

ここで、位相差層 (第1位相差層) 108 d の特性を、位相差層 108 b に対応する位相差層 (第2位相差層) 208 a と、位相差層 108 a に対応する透過領域 62 の液晶層 300 との関係において記述すれば、次のようになる。すなわち、位相差層 108 d の遅相軸は、位相差層 208 a の遅相軸およびラビング方向 R と略直交している。位相差層 108 d の位相差量  $n_d$  は、位相差層 208 a の位相差量  $n_d$  と液晶層 300 の透過領域 62 の位相差量  $n_d$  との合計に略等しい。なお、上記のように位相差層 208 a の遅相軸はラビング方向 R と略平行である。

【0084】

液晶表示装置 50 B によれば、位相差層 208 a および液晶層 300 による兩位相差を、1つの位相差層 108 d によって補償することができる。このため、上記の液晶表示装置 50 に比べて、構造が簡略になり、形成も容易になる。

【0085】

上記の液晶装置 50, 50 B によれば、位相差層 108 a, 108 b, 108 c, 108 d, 208 a, 208 b が基板外側に設けられている。また、これらの位相差層 108 a, 108 b, 108 c, 108 d, 208 a, 208 b は、パターンニングされることなく透過領域 62 および反射領域 64 の両方に設けられ、基板 110, 210 の全体にわたっている。したがって、位相差層 108 a, 108 b, 108 c, 108 d, 208 a, 208 b は形成が容易である。この点は偏光層 106, 206 についても同様である。

【0086】

なお、位相差層 108, 208 の積層数は上記例示に限定されるものではない。また、偏光層 106, 206 を複数の層の積層構造で構成することも可能である。

【0087】

上記では透過領域 62 において画素電極 182 が液晶層 300 側に配置された構成を例示したが、共通電極 178 を液晶層 300 側に配置することも可能である。また、透過領域 62 を IPS 方式で構成することも可能であり、この場合にも FFS 方式と同様に良好なコントラストが得られる。なお、IPS 方式の場合、共通電極 178 と画素電極 182 とは同層、例えば絶縁層 170 上に配置される。また、ECB 方式に代えて、画素電極 190 と共通電極 222 とが液晶層 300 を介して対向する他の方式を反射領域 64 に適用してもよい。

【0088】

上記ではスイッチング素子 132, 138 が同じゲート配線 140 に接続された構成を例示したが、スイッチング素子 132, 138 のそれぞれに、すなわち透過表示用および反射表示用のそれぞれにゲート配線 140 を設けることも可能である。この場合、上記のようにスイッチング素子 132, 138 が同じドレイン配線 160 に接続されている構成であっても、スイッチング素子 132, 138 のオン状態のタイミングをずらすことによって、画素電極 182, 190 に異なる電位を印加することができる。このため、画素電極 182, 190 に逆相の電位、すなわち共通電極 178, 222 の電位を基準にして互いに逆極性の関係にある電位を印加することによって、両領域 62, 64 の透過率を上記と同様に適切に設定することができる。

【0089】

また、スイッチング素子 132, 138 が同じドレイン配線 160 に接続された構成を例示したが、スイッチング素子 132, 138 のそれぞれに、すなわち透過表示用および反射表示用のそれぞれにドレイン配線 160 を設けることも可能である。この場合にも画素電極 182, 190 に異なる電位を印加することができるので、画素電極 182, 190 に逆相の電位を印加することによって両領域 62, 64 の透過率を適切に設定することができる。

【0090】

また、図 2 に例示した液晶表示装置 50 によれば、ゲート配線 140 または / およびド

10

20

30

40

50

レイ線配線 160 を透過表示用および反射表示用のそれぞれに設けた場合に比べて、構成が簡単である。

【0091】

上記では透過領域 62 および反射領域 64 が同じ画素 60 内に設けられた場合を例示したが、透過領域 62 および反射領域 64 それぞれによって画素 60 を構成することも可能である。すなわち、透過領域 62 の構成を適用して透過型の画素 60 を構成するとともに、反射領域 64 の構成を適用して反射型の画素 60 を構成してもよい。かかる液晶表示装置によっても上記各種効果を発揮する。

【図面の簡単な説明】

【0092】

【図 1】 実施の形態に係る液晶表示装置を説明する模式図である。

【図 2】 実施の形態に係る液晶表示装置を説明する断面図である。

【図 3】 実施の形態に係る液晶表示装置を説明する平面図である。

【図 4】 実施の形態に係る液晶表示装置を説明する断面図である。

【図 5】 実施の形態に係る位相差層および偏光層の特性の一例を説明する図である。

【図 6】 実施の形態に係る他の液晶表示装置光層を説明する断面図である。

【図 7】 実施の形態に係る位相差層および偏光層の特性の他の一例を説明する図である。

【符号の説明】

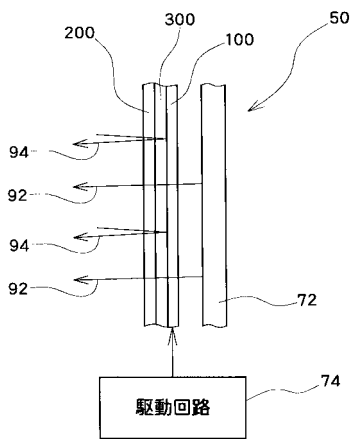
【0093】

50, 50B 液晶表示装置、62 透過領域、64 反射領域、106, 206 偏光層、108, 108a~108d, 208, 208a, 208b 位相差層、110, 210 基板、178 透過表示用共通電極、182 透過表示用画素電極、190 反射表示用画素電極、222 反射表示用共通電極、300 液晶層、R ラビング方向。

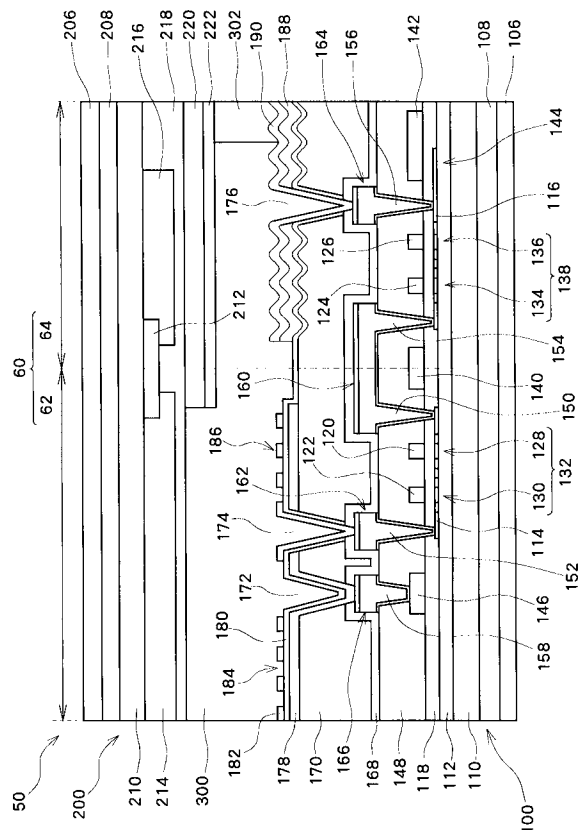
10

20

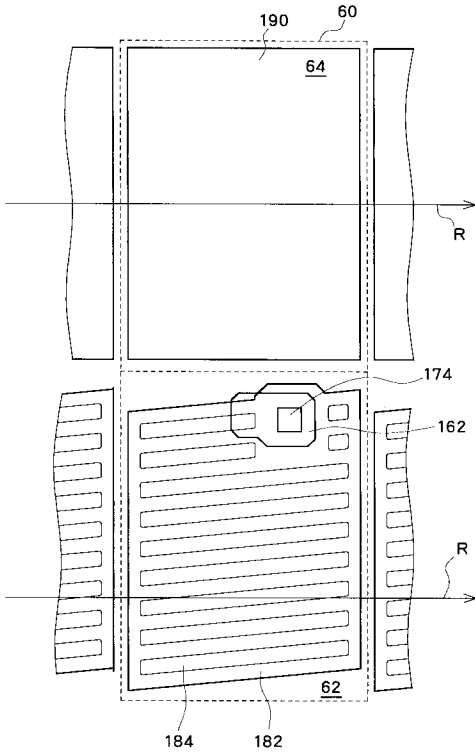
【図 1】



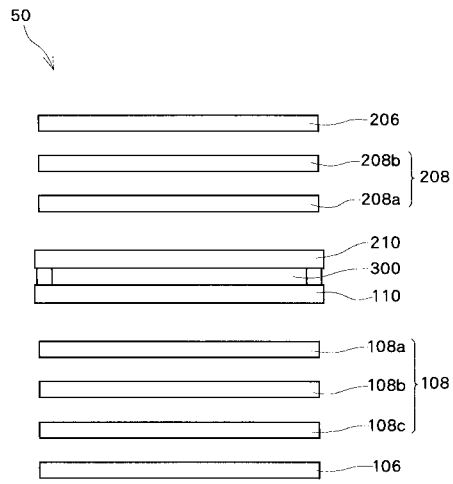
【図 2】



【図3】



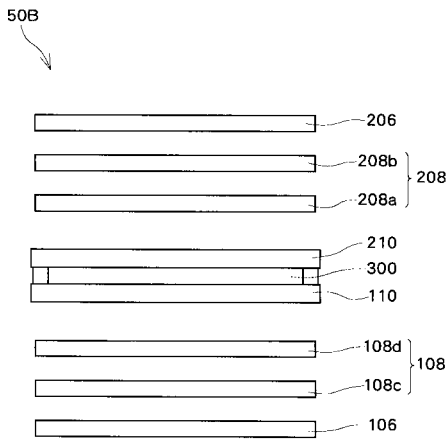
【図4】



【図5】

		位相差量 $\Delta nd$		
偏光層206		吸収軸	97°	—
位相差層208	位相差層208b	遅相軸	116°	270nm
	位相差層208a	遅相軸	0°	100nm
液晶層300		ラビング方向	0°	透過領域62 350nm   反射領域64 165nm
位相差層108	位相差層108a	遅相軸	90° Nz=0	350nm
	位相差層108b	遅相軸	90°	100nm
	位相差層108c	遅相軸	26°	270nm
偏光層106		吸収軸	7°	—

【図6】



【図7】

		位相差量 $\Delta nd$		
偏光層206		吸収軸	97°	—
位相差層208	位相差層208b	遅相軸	116°	270nm
	位相差層208a	遅相軸	0°	100nm
液晶層300		ラビング方向	0°	透過領域62 350nm   反射領域64 165nm
位相差層108	位相差層108d	遅相軸	90° Nz=0	450nm
	位相差層108c	遅相軸	26°	270nm
偏光層106		吸収軸	7°	—

---

フロントページの続き

F ターム(参考) 2H049 BA02 BA06 BB03 BC02 BC22  
2H090 LA01 LA06 LA09 MB01  
2H091 FA02Y FA07Y FA08X FA08Z FA11X FA11Y FA11Z FA14Y FA34Y FA41Z  
GA01 GA02 GA06 GA07 GA11 GA13 LA30  
2H092 GA11 HA05 JA03 JA24 JA37 JA41 JA46 JB22 JB31 JB56  
JB57 NA01 NA25 PA01 PA02 PA08 PA09 PA10 PA11 PA12  
PA13

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP2008310179A</a>	公开(公告)日	2008-12-25
申请号	JP2007159297	申请日	2007-06-15
[标]申请(专利权)人(译)	爱普生映像元器件有限公司		
申请(专利权)人(译)	爱普生影像设备公司		
[标]发明人	三井雅志 小間徳夫		
发明人	三井 雅志 小間 徳夫		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1337 G02F1/1362 G02B5/30		
FI分类号	G02F1/1335.520 G02F1/1337.500 G02F1/1362 G02B5/30		
F-TERM分类号	2H049/BA02 2H049/BA06 2H049/BB03 2H049/BC02 2H049/BC22 2H090/LA01 2H090/LA06 2H090/LA09 2H090/MB01 2H091/FA02Y 2H091/FA07Y 2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA11X 2H091/FA11Y 2H091/FA11Z 2H091/FA14Y 2H091/FA34Y 2H091/FA41Z 2H091/GA01 2H091/GA02 2H091/GA06 2H091/GA07 2H091/GA11 2H091/GA13 2H091/LA30 2H092/GA11 2H092/HA05 2H092/JA03 2H092/JA24 2H092/JA37 2H092/JA41 2H092/JA46 2H092/JB22 2H092/JB31 2H092/JB56 2H092/JB57 2H092/NA01 2H092/NA25 2H092/PA01 2H092/PA02 2H092/PA08 2H092/PA09 2H092/PA10 2H092/PA11 2H092/PA12 2H092/PA13 2H149/AA16 2H149/BA02 2H149/DA02 2H149/DA12 2H149/DB04 2H149/EA02 2H149/EA06 2H149/EA07 2H149/EA19 2H149/FC07 2H191/FA02Y 2H191/FA04Y 2H191/FA06Y 2H191/FA13Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FA34Y 2H191/FA45Y 2H191/FA81Z 2H191/FA94Y 2H191/FB14 2H191/FD09 2H191/FD10 2H191/FD12 2H191/FD35 2H191/GA04 2H191/GA05 2H191/GA08 2H191/GA10 2H191/GA11 2H191/GA17 2H191/GA19 2H191/GA22 2H191/HA08 2H191/HA15 2H191/JA03 2H191/KA02 2H191/LA13 2H191/LA22 2H191/LA24 2H191/NA14 2H191/NA22 2H191/NA23 2H191/NA34 2H191/NA35 2H191/NA37 2H191/PA42 2H191/PA44 2H191/PA65 2H191/PA73 2H191/PA74 2H192/AA24 2H192/BB13 2H192/BB73 2H192/BC24 2H192/BC31 2H192/BC64 2H192/BC72 2H192/BC82 2H192/CB02 2H192/CB13 2H192/CC72 2H192/DA12 2H192/DA32 2H192/EA22 2H192/EA43 2H192/GD43 2H192/JA03 2H192/JA33 2H290/AA04 2H290/AA05 2H290/AA73 2H290/BA04 2H290/BA07 2H290/BF13 2H290/CA03 2H290/CA45 2H290/CA46 2H290/CB04 2H291/FA02Y 2H291/FA04Y 2H291/FA06Y 2H291/FA13Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FA34Y 2H291/FA45Y 2H291/FA81Z 2H291/FA94Y 2H291/FB14 2H291/FD09 2H291/FD10 2H291/FD12 2H291/FD35 2H291/GA04 2H291/GA05 2H291/GA08 2H291/GA10 2H291/GA11 2H291/GA17 2H291/GA19 2H291/GA22 2H291/HA08 2H291/HA15 2H291/JA03 2H291/KA02 2H291/LA13 2H291/LA22 2H291/LA24 2H291/NA14 2H291/NA22 2H291/NA23 2H291/NA34 2H291/NA35 2H291/NA37 2H291/PA42 2H291/PA44 2H291/PA65 2H291/PA73 2H291/PA74		
代理人(译)	须泽 修 宫坂和彦		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够在透射区域和反射区域中获得良好显示质量并且便于制造工艺的液晶显示装置。液晶显示装置具有透射区域和将液晶夹在一对基板110和110之间的反射区域。一对基板110和210中的一个具有透射显示像素电极182和设置在透射区域62中的透射显示公共电极178，设置在反射区域64中的反射显示像素电极190，配备了。该对基板110和210的另一基板210包括设置在反射区域64中的反射显示器公共电极222。一对基板110和210中的每一个包括偏振层106和206以及外侧上的一个或多个延迟层108和208。 .The

