

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5401057号
(P5401057)

(45) 発行日 平成26年1月29日 (2014. 1. 29)

(24) 登録日 平成25年11月1日 (2013. 11. 1)

(51) Int. Cl.

F I

GO2F 1/1335 (2006.01)

GO2F 1/1335 520

GO2F 1/13363 (2006.01)

GO2F 1/1335 510

GO2F 1/1343 (2006.01)

GO2F 1/13363

GO2F 1/1337 (2006.01)

GO2F 1/1343

GO2F 1/1337 505

請求項の数 4 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2008-204417 (P2008-204417)
 (22) 出願日 平成20年8月7日 (2008. 8. 7)
 (65) 公開番号 特開2010-39367 (P2010-39367A)
 (43) 公開日 平成22年2月18日 (2010. 2. 18)
 審査請求日 平成23年3月10日 (2011. 3. 10)

(73) 特許権者 502356528
 株式会社ジャパンディスプレイ
 東京都港区西新橋三丁目7番1号
 (74) 代理人 110001737
 特許業務法人スズエ国際特許事務所
 (74) 代理人 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊
 (74) 代理人 100091351
 弁理士 河野 哲
 (74) 代理人 100088683
 弁理士 中村 誠
 (74) 代理人 100109830
 弁理士 福原 淑弘
 (74) 代理人 100075672
 弁理士 峰 隆司

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】

マトリクス状に配置された複数の画素のそれぞれに反射部及び透過部を有する液晶表示装置において、

各画素の反射部及び透過部に画素電極を備えたアレイ基板と、前記アレイ基板に対向配置され複数の画素に共通の対向電極を備えた対向基板と、前記アレイ基板と前記対向基板との間に保持され前記画素電極と前記対向電極との間に電界が形成されていない状態では基板主面に対して略垂直に配向する液晶分子を含む液晶層と、を備えた液晶表示パネルと、

前記液晶表示パネルのそれぞれの外面に配置され、それぞれ偏光板と、前記偏光板と前記液晶表示パネルとの間に配置された位相差板と、を備えた光学素子と、

を備え、

前記対向電極には、前記画素電極と対向するスリットが形成され、

前記光学素子のうち、少なくとも前記対向基板側に配置された前記光学素子は、さらに、前記偏光板と前記位相差板とを接着するとともに拡散性を有する第1接着層と、前記位相差板と前記対向基板とを接着するとともに導電性を有し前記第1接着層より低い接着力を有する第2接着層とを備え、

前記偏光板は、ベースフィルムと、前記ベースフィルム上に積層され前記第1接着層によって前記位相差板と接着される偏光子と、を備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

10

20

各画素は、前記反射部を挟んで列方向に沿った両側に透過部を有し、

前記スリットは、前記反射部の略中央を通り行方向に沿って延びていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

各画素は、列方向に沿って並んだ前記反射部及び前記透過部を有し、

前記スリットは、前記反射部及び前記透過部の略中央を通り列方向に沿って延びていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記液晶層は、負の誘電率異方性を有する液晶組成物によって構成されたことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、液晶表示装置に係り、特に、垂直配向（VA）モードを利用した液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、軽量、薄型、低消費電力などの特徴を生かして、パーソナルコンピュータなどのOA機器やテレビなどの表示装置として各種分野で利用されている。近年では、液晶表示装置は、携帯電話などの携帯端末機器や、カーナビゲーション装置、ゲーム機などの表示装置としても利用されている。

【0003】

このような液晶表示装置においては、視野角の拡大、コントラスト比の向上といった表示品位の向上が求められている。1画素内に配向方向が異なる複数のドメインを有するマルチドメイン型VA（Multi-domain Vertical Alignment；MVA）モードの液晶表示装置は、複数のドメインによって視野角が補償され、しかも、垂直配向処理の採用により配向膜表面付近の液晶分子が基板主面に対して略垂直に配向し液晶層の複屈折率がほぼ0となるため、ノーマリーブラックモードにおいて十分な黒が表示でき高いコントラスト比が得られるといった特性を有している。

【0004】

このようなMVAモードの液晶表示装置として、液晶分子の配向方向を制御するための斜め電界を形成するために、凸状の構造物を設ける手法や、電極にスリット（切欠）を形成する手法などがある。絶縁性の構造物を適用する場合、別途の工程が必要となることが多く、製造コストの増大を招くおそれがある。

【0005】

一方で、スリットを適用する場合、対向基板側に配置した偏光板の表面を保護する保護フィルムを剥離した際や、面放電試験を行った際に、偏光板の表面が帯電することがある。このような帯電に起因して、対向電極のスリットから不所望な電界が液晶層に印加されてしまい、液晶分子が所望の配向状態を形成できなくなってしまう。

【0006】

例えば、ノーマリーブラックモードにおいては、液晶層に電界が印加されない状態において黒を表示するが、不所望な電界が液晶層に印加されることによって、液晶分子の配向状態が変化し、光り抜けが生じてしまう。これにより、コントラスト比が低下したり、表示ムラとして視認されたりする（黒表示の際に白く視認される）ため、表示品位の改善が要求される。

【0007】

例えば、特許文献1によれば、保護フィルムを剥離する際などに発生する静電気対策として、帯電防止性を付与した光学フィルムが提案されている。特に、光学フィルムの少なくとも片面に帯電防止層が積層され、さらに帯電防止層上に粘着剤層が積層された帯電防止性粘着型光学フィルムが提案されている。

10

20

30

40

50

【特許文献１】特開２００６－１１９３４８号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００８】

MVAモードの液晶表示装置、特に、各画素が反射部及び透過部を有する半透過型の液晶表示装置においては、コストの低減への要望が高まっているとともに、反射表示及び透過表示の双方において、表示品位の向上が望まれている。

【０００９】

この発明は、上述した問題点に鑑みなされたものであって、その目的は、コストの低減が可能であるとともに、広い視野角特性を有しつつ表示品位の良好な画像を表示可能な液晶表示装置を提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【００１０】

この発明の態様による液晶表示装置は、

マトリクス状に配置された複数の画素のそれぞれに反射部及び透過部を有する液晶表示装置において、

各画素の反射部及び透過部に画素電極を備えたアレイ基板と、前記アレイ基板に対向配置され複数の画素に共通の対向電極を備えた対向基板と、前記アレイ基板と前記対向基板との間に保持され前記画素電極と前記対向電極との間に電界が形成されていない状態では基板主面に対して略垂直に配向する液晶分子を含む液晶層と、を備えた液晶表示パネルと

20

、
前記液晶表示パネルのそれぞれの外面に配置され、それぞれ偏光板と、前記偏光板と前記液晶表示パネルとの間に配置された位相差板と、を備えた光学素子と、

を備え、

前記対向電極には、前記画素電極と対向するスリットが形成され、

前記光学素子のうち、少なくとも前記対向基板側に配置された前記光学素子は、さらに、前記偏光板と前記位相差板とを接着するとともに拡散性を有する第１接着層と、前記位相差板と前記液晶表示パネルとを接着するとともに導電性を有する第２接着層とを備えことを特徴とする。

【発明の効果】

30

【００１１】

この発明によれば、コストの低減が可能であるとともに、広い視野角特性を有しつつ表示品位の良好な画像を表示可能な液晶表示装置を提供することができる。

【００１２】

すなわち、対向電極には、画素電極と対向するスリットが形成されているため、スリット近傍では画素電極と対向電極との間に傾斜した電界が形成される。電界が形成されていない状態で基板主面に対して略垂直に配向する液晶分子は、傾斜した電界により基板主面に対して傾き、スリットを挟んで互いに異なる向きに配向する。これにより、視野角補償が可能となり、広い視野角特性を得ることが可能となる。

【００１３】

40

また、対向電極に形成したスリットを適用して液晶分子の配向を制御するため、別途に構造物を適用する場合と比較して、構造物を形成するための工程が不要となり、コストの低減が可能となる。

【００１４】

さらに、対向基板側に配置された光学素子は、偏光板と位相差板とを接着する拡散性を有した第１接着層を備え、また、位相差板と液晶表示パネルとを接着する導電性を有した第２接着層を備えている。このため、第１接着層により、反射表示の際の表示ムラを抑制することができ、表示品位の良好な画像を表示可能となる。

【００１５】

また、たとえ偏光板の表面が帯電したとしても、第２接着層によってシールドされるた

50

め、対向電極のスリットを介した不所望な電界の液晶層への印加を抑制することが可能となる。このため、黒表示の際の光り抜けを抑制することができ、表示品位の良好な画像を表示可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、この発明の一実施の形態に係る液晶表示装置について図面を参照して説明する。なお、ここでは、液晶表示装置として、1画素内に外光を選択的に反射することによって画像を表示する反射部とバックライト光を選択的に透過することによって画像を表示する透過部とを有する半透過型液晶表示装置を例に説明する。

【0017】

図1及び図2に示すように、液晶表示装置は、アクティブマトリクスタイプの液晶表示装置であって、半透過型の液晶表示パネルLPNを備えている。この液晶表示パネルLPNは、一対の基板、すなわちアレイ基板(第1基板)AR及び対向基板(第2基板)CTを備えている。また、この液晶表示パネルLPNは、アレイ基板ARと対向基板CTとの間に保持された液晶層LQを備えている。

【0018】

このような液晶表示パネルLPNは、画像を表示する表示エリア(アクティブエリア)DSPを備えている。この表示エリアDSPは、 $m \times n$ 個のマトリクス状に配置された複数の画素PXによって構成されている。各画素PXは、反射部PRと、透過部PTと、を備えている。

【0019】

また、この液晶表示装置は、液晶表示パネルLPNの一方の外面(すなわち、アレイ基板ARの液晶層LQと接触する面とは反対側の面)に設けられた第1光学素子OD1、及び、液晶表示パネルLPNの他方の外面(すなわち、対向基板CTの液晶層LQと接触する面とは反対側の面)に設けられた第2光学素子OD2を備えている。

【0020】

さらに、この液晶表示装置は、第1光学素子OD1側から液晶表示パネルLPNを照明するバックライトユニットBLを備えている。

【0021】

アレイ基板ARは、ガラスなどの光透過性を有する絶縁基板11を用いて形成されている。すなわち、このアレイ基板ARは、表示エリアDSPにおいて、絶縁基板11の一方の主面(つまり、液晶層LQと対向する面)に、各画素PXの行方向に沿って延出するようにそれぞれ配置された n 本の走査線Y($Y_1 \sim Y_n$)、各画素PXの列方向に沿って延出するようにそれぞれ配置された m 本の信号線X($X_1 \sim X_m$)、各画素PXにおいて走査線Yと信号線Xとの交差部を含む領域に配置された $m \times n$ 個のスイッチング素子12、各画素PXに配置された $m \times n$ 個の画素電極13、走査線Yと同様に行方向に沿って延出するようにそれぞれ配置され液晶容量CLCと並列に補助容量CSを構成するよう画素電極13に容量結合する補助容量線AYなどを備えている。

【0022】

走査線Y及び補助容量線AYは、絶縁基板11上において略平行に配置され、同一材料によって形成可能である。また、補助容量線AYは、ゲート絶縁膜15などの絶縁膜を介して画素電極13と対向するとともに複数の画素電極13を横切るように配置されている。信号線Xは、ゲート絶縁膜15などの絶縁膜を介して走査線Y及び補助容量線AYと略直交するように配置されている。これらの信号線X、走査線Y、及び、補助容量線AYは、アルミニウム、モリブデン、タングステン、チタンなどの導電材料によって形成されている。

【0023】

各スイッチング素子12は、例えば、 n チャネル薄膜トランジスタによって構成されている。このスイッチング素子12は、半導体層12SCを備えている。この半導体層12SCは、例えば、ポリシリコンやアモルファスシリコンなどによって形成可能であり、こ

10

20

30

40

50

ここではアモルファスシリコンによって形成されている。

【 0 0 2 4 】

スイッチング素子 1 2 のゲート電極 1 2 G は、走査線 Y に接続され（あるいは、走査線 Y と一体的に形成され）、走査線 Y 及び補助容量線 A Y とともに絶縁基板 1 1 の上に配置されている。これらのゲート電極 1 2 G、走査線 Y、及び、補助容量線 A Y は、例えば、モリブデン - タングステン（M o W）によって形成され、ゲート絶縁膜 1 5 によって覆われている。ゲート絶縁膜 1 5 は、例えば、酸化シリコン膜及び窒化シリコン膜などの無機系材料によって形成されている。半導体層 1 2 S C は、その一部がゲート電極 1 2 G と対向するようにゲート絶縁膜 1 5 の上に配置され、そのチャンネル領域が保護膜 1 6 によって覆われている。

10

【 0 0 2 5 】

スイッチング素子 1 2 のソース電極 1 2 S 及びドレイン電極 1 2 D は、ゲート電極 1 2 G の両側に配置されている。すなわち、ソース電極 1 2 S は、低抵抗膜 1 7 を介して半導体層 1 2 S C にコンタクトしている。このソース電極 1 2 S は、信号線 X に接続されている（あるいは、ソース電極 1 2 S は、信号線 X と一体的に形成されている）。ドレイン電極 1 2 D は、低抵抗膜 1 8 を介して半導体層 1 2 S C にコンタクトしている。

【 0 0 2 6 】

これらのソース電極 1 2 S 及びドレイン電極 1 2 D は、信号線 X と同一材料によって形成可能であり、例えば、モリブデン（M o）/アルミニウム（A l）/モリブデン（M o）を順に積層した積層体によって形成されている。これらのソース電極 1 2 S、ドレイン電極 1 2 D、及び、信号線 X は、層間絶縁膜 1 9 によって覆われている。この層間絶縁膜 1 9 は、例えば、窒化シリコン膜などの無機系材料によって形成されている。

20

【 0 0 2 7 】

さらに、この層間絶縁膜 1 9 は、有機系材料によって形成された有機絶縁膜 1 4 によって覆われている。有機絶縁膜 1 4 の表面には、反射部 P R において、反射表示における表示品位を改善するなどの目的で凹凸パターン 1 4 P が形成されている。

【 0 0 2 8 】

画素電極 1 3 は、反射部 P R に配置された反射電極 1 3 R 及び透過部 P T に配置された透過電極 1 3 T を有している。各画素 P X において、反射電極 1 3 R と透過電極 1 3 T とは、電氣的に接続されている。このような画素電極 1 3 は、有機絶縁膜 1 4 の上に配置されている。

30

【 0 0 2 9 】

反射電極 1 3 R は、有機絶縁膜 1 4 の凹凸パターン 1 4 P の表面を覆っている。この反射電極 1 3 R は、アルミニウムなどの光反射性を有する導電材料によって形成されている。透過電極 1 3 T は、有機絶縁膜 1 4 の概ね平坦な表面を覆っている。この透過電極 1 3 T は、インジウム・ティン・オキサイド（I T O）や I Z O（インジウム・ジंक・オキサイド）などの光透過性を有する導電材料によって形成されている。

【 0 0 3 0 】

このような画素電極 1 3 は、スイッチング素子 1 2 と電氣的に接続されている。ここでは、スイッチング素子 1 2 は、例えば、反射部 P R に配置されており、画素電極 1 3 の反射電極 1 3 R との間には、絶縁層として、層間絶縁膜 1 9 及び有機絶縁膜 1 4 が介在している。反射電極 1 3 R は、有機絶縁膜 1 4 及び層間絶縁膜 1 9 に形成されたコンタクトホール C H を介してスイッチング素子 1 2 のドレイン電極 1 2 D にコンタクトしている。

40

【 0 0 3 1 】

アレイ基板 A R の液晶層 L Q に接する面は、第 1 配向膜 A L 1 によって覆われている。

【 0 0 3 2 】

一方、対向基板 C T は、ガラスなどの光透過性を有する絶縁基板 2 1 を用いて形成されている。すなわち、この対向基板 C T は、表示エリア D S P において、絶縁基板 2 1 の一方の主面（つまり、液晶層 L Q と対向する面）に、対向電極 2 2、樹脂層 2 3などを備えている。

50

【 0 0 3 3 】

対向電極 2 2 は、樹脂層 2 3 を覆うとともに複数の画素 P X に対応した画素電極 1 3 に対向するように配置されている。この対向電極 2 2 は、透過電極 1 3 T と同様に、ITO などの光透過性を有する導電材料によって形成されている。

【 0 0 3 4 】

樹脂層 2 3 は、反射部 P R と透過部 P T とにおける液晶層 L Q のギャップ差を形成する。すなわち、半透過型の液晶表示パネル L P N においては、アレイ基板 A R と対向基板 C T との間のギャップは、反射部 P R と透過部 P T とでは異なるように形成されている。反射部 P R 及び透過部 P T は、実質的な光路長が概ね等しくなるようにそれぞれ適正なギャップに形成されている。反射部 P R におけるギャップは、概ね透過部 P T の半分に設定されることが多い。

10

【 0 0 3 5 】

このようなギャップ差は、樹脂層 2 3 によって形成されている。樹脂層 2 3 は、主に反射部 P R に対応して配置されている。このため、反射部 P R と透過部 P T とでは、実質的に樹脂層 2 3 の厚さに相当するギャップ差が形成される。この樹脂層 2 3 は、例えば、光透過性を有する樹脂材料によって形成されている。

【 0 0 3 6 】

カラー表示タイプの液晶表示装置においては、対向基板 C T は、各画素 P X に対応して絶縁基板 2 1 の一方の主面に配置されたカラーフィルタ層 2 4 を備えている。カラーフィルタ層 2 4 は、互いに異なる複数の色、例えば、赤色、青色、及び緑色といった 3 原色にそれぞれ着色された着色樹脂によって形成されている。赤色着色樹脂、青色着色樹脂、及び緑色着色樹脂は、それぞれ赤色画素、青色画素、及び緑色画素に対応して配置されている。

20

【 0 0 3 7 】

なお、図 2 に示したカラー表示タイプの液晶表示装置の例では、カラーフィルタ層 2 4 は、対向基板 C T 側に配置されているが、アレイ基板 A R 側に配置しても良い。この場合、アレイ基板 A R における有機絶縁膜 1 4 をカラーフィルタ層 2 4 に置き換えることが可能である。また、対向基板 C T は、カラーフィルタ層 2 4 の表面の凹凸の影響を緩和するなどのために、カラーフィルタ層 2 4 の上にオーバーコート層を備えていても良い。

【 0 0 3 8 】

対向基板 C T の液晶層 L Q に接する面は、第 2 配向膜 A L 2 によって覆われている。

30

【 0 0 3 9 】

このような対向基板 C T と、上述したようなアレイ基板 A R とをそれぞれの第 1 配向膜 A L 1 及び第 2 配向膜 A L 2 を対向するように配置したとき、両者の間に配置された図示しないスペーサ（例えば、樹脂材料によって一方の基板と一体的に形成された柱状スペーサ）により、所定のギャップが形成される。アレイ基板 A R と対向基板 C T とは、所定のギャップが形成された状態でシール材によって貼り合わせられている。

【 0 0 4 0 】

液晶層 L Q は、これらのアレイ基板 A R の第 1 配向膜 A L 1 と対向基板 C T の第 2 配向膜 A L 2 との間に形成されたギャップに封入された液晶分子 4 0 を含む液晶組成物によって構成されている。この液晶分子 4 0 は、例えば、負の誘電率異方性を有している。

40

【 0 0 4 1 】

第 1 配向膜 A L 1 及び第 2 配向膜 A L 2 は、画素電極 1 3 と対向電極 2 2 との間に電位差が形成されていない状態、つまり、画素電極 1 3 と対向電極 2 2 との間に電界が形成されていない無電界時には、それぞれ液晶分子 4 0 を絶縁基板 1 1（あるいは、アレイ基板 A R）の主面及び絶縁基板 2 1（あるいは、対向基板 C T）の主面に対して略垂直に配向する特性を有している。このような第 1 配向膜 A L 1 及び第 2 配向膜 A L 2 を形成するための材料としては、基本的には垂直配向性を示す光透過性を有する薄膜であれば特に限定されない。

【 0 0 4 2 】

50

また、液晶表示装置は、 n 本の走査線 Y に接続された走査線ドライバ YD を構成する少なくとも一部、及び、 m 本の信号線 X に接続された信号線ドライバ XD を構成する少なくとも一部を備えている。特に、スイッチング素子 12 がポリシリコンからなる半導体層 $12SC$ を備えた構成を適用した場合、走査線ドライバ YD 及び信号線ドライバ XD の少なくとも一部は、アレイ基板 AR に一体的に形成可能であり、スイッチング素子 12 と同様にポリシリコン半導体層を備えた薄膜トランジスタを含んで構成可能である。

【0043】

走査線ドライバ YD は、コントローラ CNT による制御に基づいて n 本の走査線 Y に順次走査信号（駆動信号）を供給する。また、信号線ドライバ XD は、コントローラ CNT による制御に基づいて各行のスイッチング素子 12 が走査信号によってオンするタイミングで m 本の信号線 X に映像信号（駆動信号）を供給する。これにより、各行の画素電極 13 は、対応するスイッチング素子 12 を介して供給される映像信号に応じた画素電位にそれぞれ設定される。

【0044】

上述したような半透過型の液晶表示パネル LPN に対しては、円偏光もしくは楕円偏光を利用して反射表示及び透過表示を行う。このため、第1光学素子 $OD1$ 及び第2光学素子 $OD2$ は、少なくとも偏光板及び位相差板を含み、円偏光素子もしくは楕円偏光素子として構成されている。

【0045】

より具体的には、図3に示すように、第1光学素子 $OD1$ は、第1偏光板 $PL1$ と、第1偏光板 $PL1$ と液晶表示パネル LPN との間に配置された位相差板 RF と、を備えて構成されている。第2光学素子 $OD2$ は、第2偏光板 $PL2$ と、第2偏光板 $PL2$ と液晶表示パネル LPN との間に配置された位相差板 RF と、を備えて構成されている。

【0046】

ここで適用される第1偏光板 $PL1$ 及び第2偏光板 $PL2$ は、光の進行方向に直交する平面内において、互いに直交する吸収軸及び透過軸を有している。このような偏光板は、ランダムな方向の振動面を有する光から、透過軸と平行な1方向の振動面を有する光すなわち直線偏光の偏光状態を有する光を取り出すものである。

【0047】

第1光学素子 $OD1$ 及び第2光学素子 $OD2$ に含まれる位相差板 RF は、屈折率異方性を有しており、それぞれ面内において互いに直交する遅相軸及び進相軸を有している。このため、位相差板 RF は、 $\Delta n \cdot d$ (nm)（但し、 $\Delta n = n_e - n_o$ 、 d は位相差板の厚み）で定義される所定のリタデーション（位相差）を有している。ここでは、位相差板 RF は、遅相軸と進相軸とをそれぞれ透過する所定波長（例えば $550nm$ ）の光の間に所定のリタデーション（すなわち、 λ を透過する光の波長としたとき、 $\lambda/4$ の位相差）を与える機能を有している。

【0048】

第1光学素子 $OD1$ において、第1偏光板 $PL1$ と位相差板 RF との間は、第1接着層 $AD11$ により互いに接着されている。また、液晶表示パネル LPN のアレイ基板 AR 、特に絶縁基板 11 と位相差板 RF との間は、第2接着層 $AD12$ により互いに接着されている。

【0049】

第2光学素子 $OD2$ において、第2偏光板 $PL2$ と位相差板 RF との間は、第1接着層 $AD21$ により互いに接着されている。また、液晶表示パネル LPN の対向基板 CT 、特に絶縁基板 21 と位相差板 RF との間は、第2接着層 $AD22$ により互いに接着されている。

【0050】

この実施の形態では、液晶層 LQ に含まれる液晶分子 40 は、無電界時には、第1配向膜 $AL1$ 及び第2配向膜 $AL2$ による配向制御によって、その長軸が基板主面に対して略垂直な方向（あるいは、液晶表示パネル LPN の法線方向）に略平行に配向している。こ

10

20

30

40

50

のような状態において、透過部 P T では、第 1 光学素子 O D 1 を透過したバックライト光は、リタデーションが略ゼロの状態の液晶層 L Q を透過した後、第 2 光学素子 O D 2 に吸収される。また、反射部 P R では、第 2 光学素子 O D 2 を透過した外光は、リタデーションが略ゼロの状態の液晶層 L Q を透過した後に反射電極 1 3 R によって反射され、再び液晶層 L Q を透過して、第 2 光学素子 O D 2 に吸収される。したがって、液晶表示パネル L P N の透過率が最低となる（つまり、黒色画面が表示される）。

【 0 0 5 1 】

一方、画素電極 1 3 と対向電極 2 2 との間に電界が形成された状態では、誘電率異方性が負の液晶分子 4 0 は、電界に対して略直交する方向に配向する。基板主面の法線に対して傾斜した電界に対しては、液晶分子 4 0 は、その長軸が基板主面に対して略平行な方向あるいは傾斜した方向に配向する。このため、液晶層 L Q は、所定のリタデーションを有する。

【 0 0 5 2 】

このような状態において、透過部 P T では、第 1 光学素子 O D 1 を透過したバックライト光は、液晶層 L Q を透過した際にリタデーションが付与され、その少なくとも一部が第 2 光学素子 O D 2 を透過可能となる。また、反射部 P R では、第 2 光学素子 O D 2 を透過した外光は、液晶層 L Q を透過した際にリタデーションが付与された後に反射電極 1 3 R によって反射され、再び液晶層 L Q を透過した際にリタデーションが付与され、その少なくとも一部が第 2 光学素子 O D 2 を透過可能となる。したがって、白色画面が表示される。

【 0 0 5 3 】

このようにして、ノーマリーブラックモードの垂直配向モードが実現される。

【 0 0 5 4 】

ところで、この実施の形態においては、視野角補償が可能なマルチドメイン構造を構成している。より具体的には、液晶表示装置は、各画素 P X において液晶分子 4 0 の配向を制御する配向制御手段を備えている。特に、この実施の形態においては、配向制御手段は、図 4 及び図 5 に示すように、対向電極 2 2 に形成されたスリット S L によって構成されている。このスリット S L は、各画素 P X の画素電極 1 3 と対向している。

【 0 0 5 5 】

図 4 に示した第 1 構成例においては、各画素 P X は、反射部 P R を挟んで信号線 X と平行な方向つまり列方向に沿った両側に透過部 P T 1 及び P T 2 を有している。このような画素構成において、スリット S L は、例えば、反射部 P R の略中央を通り、走査線 Y と平行な方向つまり行方向に沿って延びている。

【 0 0 5 6 】

画素電極 1 3 と対向電極 2 2 との間に電界が形成された場合には、スリット S L の近傍において傾斜した電界が形成される。このとき、反射部 P R において、液晶分子 4 0 は、スリット S L を挟んだ両側で互いに異なる向きに配向する（例えば、図中の矢印で示したように、液晶分子 4 0 はスリット S L に向かって配向する）。また、透過部 P T 1 及び P T 2 においても、液晶分子 4 0 は互いに異なる向きに配向する（例えば、図中の矢印で示したように、透過部 P T 1 の液晶分子 4 0 及び透過部 P T 2 の液晶分子 4 0 はそれぞれスリット S L に向かって配向する）。

【 0 0 5 7 】

このような第 1 構成例は、例えば、画素ピッチが 1.5 ~ 3.5 μm の V G A クラスのデバイスに好適である。

【 0 0 5 8 】

図 5 に示した第 2 構成例においては、各画素 P X は、列方向に沿って並んだ反射部 P R 及び透過部 P T を有している。このような画素構成において、スリット S L は、例えば、反射部 P R 及び透過部 P T の略中央を通り、行方向に沿って延びている。図 5 に示した例では、スリット S L は、画素 P X 内において不連続に形成されている。

【 0 0 5 9 】

このような第2構成例においても、画素電極13と対向電極22との間に電界が形成された場合には、スリットSLの近傍において傾斜した電界が形成される。このとき、反射部PRにおいて、液晶分子40は、スリットSLを挟んだ両側で互いに異なる向きに配向する。また、透過部PTにおいても、液晶分子40は、スリットSLを挟んだ両側で互いに異なる向きに配向する。例えば、図中の矢印で示したように、反射部PR及び透過部PTにおいて、液晶分子40はスリットSLに向かって配向する。

【0060】

このような第2構成例は、例えば、画素ピッチが $35 \sim 100 \mu\text{m}$ のQVGAクラス以上のデバイスに好適である。

【0061】

つまり、これらの第1構成例及び第2構成例においては、スリットSLを挟んで隣接する領域において、スリットSLについて互いに逆方向に傾斜した電界が形成されるため、それぞれの領域における液晶分子40もこのような傾斜電界の影響を受けて互いに逆方向に配向する。これにより、視野角が補償され、広い視野角特性を確保することが可能となる。

【0062】

このように、配向制御手段としてスリットSLを適用したことにより、突起などの構造物を適用した場合と比較して、構造物を形成するための別途の工程が不要であり、製造工程数の削減及び製造コストの低減が可能となる。

【0063】

なお、第1構成例及び第2構成例においては、例えば、表示エリアDSPの対角寸法が $1.5 \sim 5.0$ 型（実製品では $1.6 \sim 4.8$ 型）のデバイスにおいて、対向電極22に形成したスリットSLの面積率は、透過部PTにおいて $7 \sim 20\%$ （より好ましくは $8 \sim 15\%$ ）であり、反射部PRにおいて $20 \sim 60\%$ （より好ましくは $30 \sim 50\%$ ）である。

【0064】

特に、この実施の形態においては、第1光学素子OD1及び第2光学素子OD2のうち、少なくとも第2光学素子OD2においては、第2偏光板PL2と位相差板RFとを接着する第1接着層AD21は、拡散性を有している。また、この第2光学素子OD2においては、位相差板RFとアレイ基板ARとを接着する第2接着層AD22は、導電性を有している。

【0065】

第1接着層AD21の拡散性については、ヘイズにして $20 \sim 50\%$ の範囲であることが望ましく、ここでは、ヘイズ 45% の第1接着層AD21を適用した。第2接着層AD22の導電性については、表面抵抗値にして $8 \sim 12 \Omega/\square$ の範囲であることが望ましく、ここでは、表面抵抗値が $9 \sim 11 \Omega/\square$ の第2接着層AD22を適用した。

【0066】

上述したような第1接着層AD21を適用したことにより、反射表示の際の表示ムラを抑制することができ、表示品位の良好な画像を表示可能となる。すなわち、反射部PRにおいては、凹凸パターン14Pを覆うように反射電極13Rを配置することにより反射面に凹凸が形成されている。これにより、反射表示の際には、反射光を拡散して見映えを改善しているが、平坦部に凹凸パターンを配置した場合には同一角度のテーパーが多く分布するため、視角によっては反射光が干渉することにより虹ムラなどの表示ムラが発生しやすい。

【0067】

これに対して、対向基板側の第2光学素子OD2において拡散性を有する第1接着層AD21を適用することにより、反射光の拡散性を高め、表示品位を改善することが可能となる。また、スリットSLを介して反射電極13Rが露出する場合には、反射電極13Rが鏡となって映り込みを生ずるおそれがあるが、拡散性の第1接着層AD21を適用することにより、映り込みが抑制され、表示品位を改善することが可能となる。

【 0 0 6 8 】

また、上述したような第2接着層AD22を適用したことにより、たとえ対向基板側の第2偏光板PL2の表面が帯電したとしても、この帯電の影響による外部電界を第2接着層AD22によってシールドすることが可能となる。すなわち、第2接着層AD22が第2偏光板PL2の近くに配置されている場合には、分極しきれずに強い電荷が液晶層LQに及ぶおそれがある。

【 0 0 6 9 】

これに対して、この実施の形態では、第2接着層AD22は、第2偏光板PL2から離れ、液晶表示パネルLPNの近傍に配置されている。このため、第2偏光板PL2が帯電したとき、第2接着層AD22に到達するまでに緩和され、第2接着層AD22において分極し電荷の分散が促進可能である。これにより、配向制御手段として対向電極22にスリットSLを適用した構成において、各画素PXのスリットSLを介した不所望な外部電界の液晶層LQへの印加を抑制することが可能となる。このため、黒表示の際の光り抜けを抑制することができ、表示品位の良好な画像を表示可能となる。

10

【 0 0 7 0 】

また、この実施の形態においては、第2光学素子OD2において第1接着層AD21は、第2接着層AD22より高い接着力を有することが望ましい。

【 0 0 7 1 】

すなわち、第1接着層AD21は、第2光学素子OD2の表面側に配置されており、第2接着層AD22より支持する部材は少なく、ここでは第2偏光板PL2と位相差板RF接着し支持する役割を担っている。

20

【 0 0 7 2 】

このため、第1接着層AD21は相対的に高い接着力であることが望ましく、第2偏光板PL2と位相差板を強固に接着することによって、信頼性を向上することが可能となる。

【 0 0 7 3 】

一方、第2接着層AD22は、上述した理由により第2光学素子OD2の表面から離れた位置に配置され、第2光学素子OD2全体を支持しつつ液晶表示パネルLPNに接着する役割を担っている。このため、第2光学素子OD2に不良が生じた場合には、容易に交換を可能とするために、第2接着層AD22は、比較的低い接着力であることが望ましい。したがって、少なくとも第2接着層AD22の接着力は第1接着層AD21の接着力よりも弱くすることにより、容易にリワークすることが可能となり、歩留まりの向上を図ることが可能となる。

30

【 0 0 7 4 】

なお、ここで適用した第1接着層AD21及び第2接着層AD22について、同一のガラス基板に対する接着力を比較したところ、第2接着層AD22より第1接着層AD21の方が高い接着力であることが確認された。

【 0 0 7 5 】

また、この実施の形態においては、第1光学素子OD1及び第2光学素子OD2においては、偏光板を構成する偏光子をベースフィルムと第1接着層とで挟持する構成（薄型偏光板）を適用してもよい。

40

【 0 0 7 6 】

図6には、第2光学素子OD2の具体的な構成を図示しており、第2偏光板PL2は、ベースフィルム101と、このベースフィルム101上に積層された偏光子102と、を備えている。ベースフィルム101は、トリアセートセルロース（TAC）によって形成可能である。偏光子102は、一軸延伸したポリビニルアルコール（PVA）によって形成可能である。この偏光子102は、第1接着層AD21によって位相差板RFと接着されている。

【 0 0 7 7 】

図6では、第2光学素子OD2の構成を図示したが、当然のことながら、第1光学素子OD1にも同様の構成の第1偏光板PL1を適用可能である。偏光板は、通常、一對のベ

50

ースフィルムによって偏光子を挟持した構成が採用されているが、図 6 に示したような構成を適用することにより、光学素子を構成する部品点数を削減することができ、薄型化及び低コスト化が可能となる。

【 0 0 7 8 】

なお、上述した構成の偏光板の場合、比較的収縮しやすくなる傾向がある。したがって、従来適用していたような接着層をそのまま適用した場合には接着力不足となって信頼性の面で問題となる場合があるが、接着力を過度に高くすると、リワークが困難となり、歩留まりの低下を招くおそれがある。このため、本実施形態で説明したような接着力を最適化したものを第 1 接着層、第 2 接着層として適用することが望ましい。

【 0 0 7 9 】

10

《実施例 1》

図 3 に示したようなマルチドメイン構造を有した半透過型の液晶表示パネル L P N に対して、第 1 光学素子 O D 1 及び第 2 光学素子 O D 2 を適用し、特に、液晶表示パネル L P N と位相差板 R F との間の第 2 接着層 A D 2 2 については導電性を有するものを適用した。これは、偏光板表面からなるべく遠ざけた部分に導電性を付与することで帯電に起因した光抜け防止効果が増すためである。

【 0 0 8 0 】

このような実施例 1 において、図 4 に示した第 1 構成例及び図 5 に示した第 2 構成例の双方について、保護フィルムを剥離した際及び面放電試験での帯電の影響について確認した。無電界時において、黒表示を行ったところ、いずれの構成例についても透過表示及び反射表示の際の光り抜けが抑制され、良好な表示品位が得られることが確認された。

20

【 0 0 8 1 】

《実施例 2》

図 3 に示したようなマルチドメイン構造を有した半透過型の液晶表示パネル L P N に対して、第 1 光学素子 O D 1 及び第 2 光学素子 O D 2 を適用し、特に、液晶表示パネル L P N と位相差板 R F との間の第 2 接着層 A D 2 2 については導電性を有するものを適用し、さらに、第 2 偏光板 P L 2 と位相差板 R F との間の第 1 接着層 A D 2 1 については拡散性を有するものを適用した。ここでは、特に第 2 偏光板 P L 2 としては、図 6 に示したような薄型偏光板を適用した。

【 0 0 8 2 】

30

この構成は、薄型偏光板を適用した場合に拡散性の第 1 接着層 A D 2 1 をガラス界面に配置すると、接着力不足で信頼性 N G となり、また、接着力を過度に上げるとリワーク性 N G となって最適化が困難であるため、第 1 接着層 A D 2 1 を第 2 偏光板 P L 2 と位相差板 R F との間に配置するとともに、帯電に起因した光抜け防止効果が大きい第 2 接着層 A D 2 2 をガラス界面に配置した構成である。

【 0 0 8 3 】

このような実施例 2 において、図 4 に示した第 1 構成例及び図 5 に示した第 2 構成例の双方について、保護フィルムを剥離した際及び面放電試験での帯電の影響について確認した。無電界時において、黒表示を行ったところ、いずれの構成例についても透過表示及び反射表示の際の光り抜けが抑制され、また、反射部 P R における映り込みや、反射表示の際の表示ムラが抑制され、良好な表示品位が得られることが確認された。

40

【 0 0 8 4 】

以上説明したように、この実施の形態の半透過型液晶表示装置によれば、コストの低減が可能であるとともに、広い視野角特性を有しつつ表示品位の良好な画像を表示可能となる。

【 0 0 8 5 】

なお、この発明は、上記実施形態そのものに限定されるものではなく、その実施の段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。更に、異な

50

る実施形態に亘る構成要素を適宜組み合わせてもよい。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 8 6 】

【図 1】図 1 は、この発明の一実施の形態に係る半透過型の液晶表示装置の構成を概略的に示す図である。

【図 2】図 2 は、図 1 に示した半透過型の液晶表示パネルを備えた液晶表示装置の構造を概略的に示す断面図である。

【図 3】図 3 は、図 1 に示した液晶表示装置に適用可能な光学素子の構成を概略的に示す図である。

【図 4】図 4 は、本実施形態において、配向制御手段としてスリットを適用した第 1 構成例における画素構成を概略的に示す平面図である。

10

【図 5】図 5 は、本実施形態において、配向制御手段としてスリットを適用した第 2 構成例における画素構成を概略的に示す平面図である。

【図 6】図 6 は、本実施形態の光学素子に適用可能な薄型偏光板の構造を概略的に示す図である。

【符号の説明】

【 0 0 8 7 】

L P N ... 液晶表示パネル A R ... アレイ基板 C T ... 対向基板

L Q ... 液晶層 4 0 ... 液晶分子

B L ... バックライトユニット

20

P X ... 画素 P R ... 反射部 P T ... 透過部

Y ... 走査線 X ... 信号線 A Y ... 補助容量線

1 2 ... スイッチング素子

1 3 ... 画素電極 1 3 R ... 反射電極 1 3 T ... 透過電極

2 2 ... 対向電極 S L ... スリット

2 3 ... 樹脂層 2 4 ... カラーフィルタ層

O D 1 ... 第 1 光学素子 P L 1 ... 第 1 偏光板

A D 1 1 ... 第 1 接着層 A D 1 2 ... 第 2 接着層

O D 2 ... 第 2 光学素子 P L 2 ... 第 2 偏光板

A D 2 1 ... 第 1 接着層 A D 2 2 ... 第 2 接着層

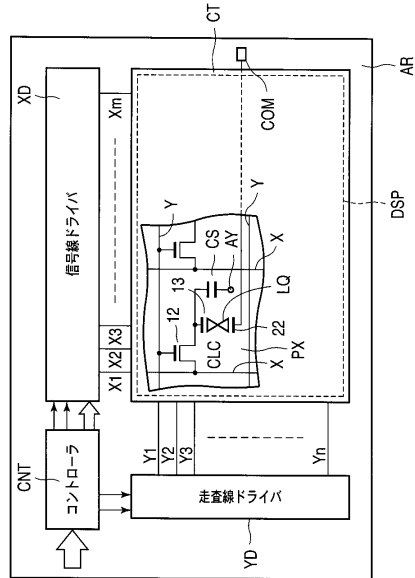
30

R F ... 位相差板

1 0 1 ... ベースフィルム 1 0 2 ... 偏光子

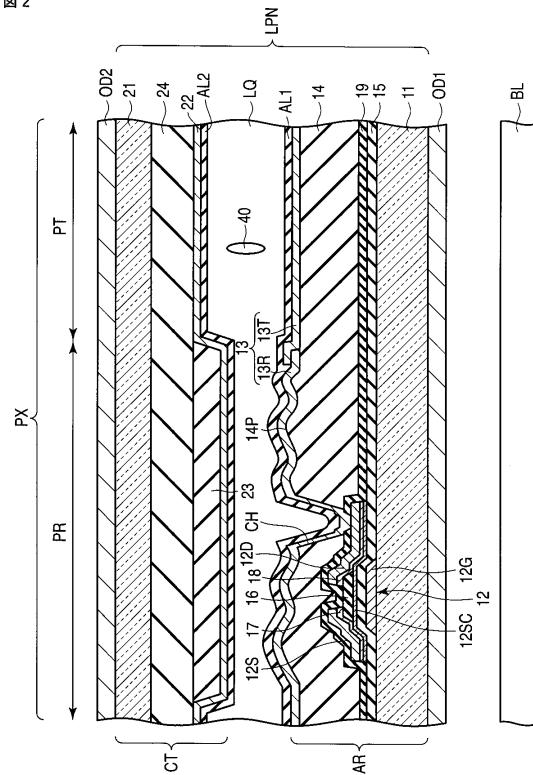
【 図 1 】

图 1



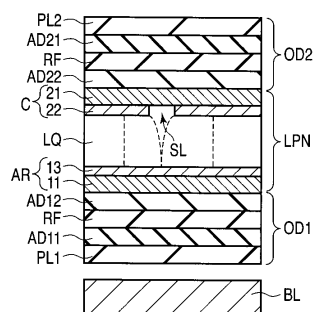
【 図 2 】

图 2



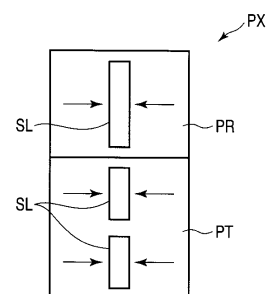
【 図 3 】

图 3



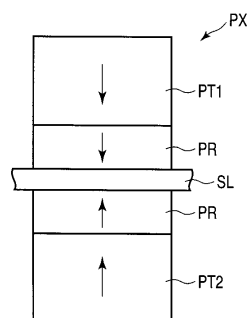
【圖 5】

图 5



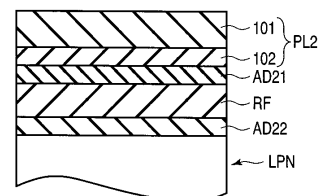
【 図 4 】

图 4



【 図 6 】

图 6



フロントページの続き

- (74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎
- (74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100100952
弁理士 風間 鉄也
- (74)代理人 100101812
弁理士 勝村 紘
- (74)代理人 100070437
弁理士 河井 将次
- (74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓
- (74)代理人 100127144
弁理士 市原 卓三
- (74)代理人 100141933
弁理士 山下 元
- (72)発明者 三本 高志
東京都港区港南四丁目 1 番 8 号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内
- (72)発明者 山田 義孝
東京都港区港南四丁目 1 番 8 号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内
- (72)発明者 多胡 恵二
東京都港区港南四丁目 1 番 8 号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内
- (72)発明者 廣澤 仁
東京都港区港南四丁目 1 番 8 号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

審査官 高松 大

- (56)参考文献 特開 2004 - 354645 (JP, A)
特開 2003 - 185998 (JP, A)
特開 2007 - 025668 (JP, A)
特開 2002 - 072190 (JP, A)
特開 2004 - 069767 (JP, A)
特開 2006 - 078524 (JP, A)
特開 2006 - 072087 (JP, A)

特開 2 0 0 6 - 2 9 2 9 3 9 (J P , A)

特開 2 0 0 6 - 2 3 5 5 6 8 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 2 F 1 / 1 3 3 5

G 0 2 F 1 / 1 3 3 6 3

G 0 2 F 1 / 1 3 3 7

G 0 2 F 1 / 1 3 4 3

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP5401057B2	公开(公告)日	2014-01-29
申请号	JP2008204417	申请日	2008-08-07
[标]申请(专利权)人(译)	东芝移动显示器有限公司		
申请(专利权)人(译)	东芝移动显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	有限公司日本显示器		
[标]发明人	三本高志 山田義孝 多胡惠二 廣澤仁		
发明人	三本 高志 山田 義孝 多胡 惠二 廣澤 仁		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13363 G02F1/1343 G02F1/1337		
FI分类号	G02F1/1335.520 G02F1/1335.510 G02F1/13363 G02F1/1343 G02F1/1337.505		
F-TERM分类号	2H090/HA16 2H090/HC19 2H090/KA07 2H090/LA01 2H090/LA04 2H090/LA06 2H090/LA09 2H090/LA10 2H090/LA16 2H090/LA20 2H090/MA01 2H090/MA15 2H090/MB14 2H092/GA13 2H092/JA24 2H092/JB05 2H092/JB08 2H092/JB57 2H092/NA27 2H092/PA02 2H092/PA08 2H092/PA10 2H092/PA11 2H092/PA12 2H092/PA13 2H092/QA09 2H191/FA02Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FA34Y 2H191/FA41X 2H191/FA81Z 2H191/FA94X 2H191/FA94Z 2H191/FA95X 2H191/FA95Z 2H191/FB02 2H191/FC08 2H191/FD04 2H191/FD12 2H191/FD22 2H191/FD35 2H191/GA05 2H191/GA08 2H191/GA19 2H191/GA22 2H191/GA23 2H191/HA11 2H191/JA03 2H191/LA07 2H191/LA15 2H191/NA12 2H191/NA14 2H191/NA17 2H191/NA34 2H191/NA37 2H191/PA65 2H290/AA33 2H290/BB12 2H290/BB43 2H290/BB49 2H290/BC01 2H290/CA02 2H290/CA03 2H290/CA46 2H290/CB03 2H291/FA02Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FA34Y 2H291/FA41X 2H291/FA81Z 2H291/FA94X 2H291/FA94Z 2H291/FA95X 2H291/FA95Z 2H291/FB02 2H291/FC08 2H291/FD04 2H291/FD12 2H291/FD22 2H291/FD35 2H291/GA05 2H291/GA08 2H291/GA19 2H291/GA22 2H291/GA23 2H291/HA11 2H291/JA03 2H291/LA07 2H291/LA15 2H291/NA12 2H291/NA14 2H291/NA17 2H291/NA34 2H291/NA37 2H291/PA65		
代理人(译)	河野 哲 中村诚 河野直树 冈田隆 山下 元		
其他公开文献	JP2010039367A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供液晶显示器，能够降低成本并显示具有令人满意的显示质量的图像，同时具有宽视角特性。ŹSOLUTION：在液晶显示面板LPN中，在对置电极22上形成与像素电极13相对的狭缝SL，在对置基板CT侧上设置的光学元件OD2包括：偏振板PL2；延迟板RF设置在偏振板PL2和液晶显示板LPN之间；第一粘合层AD21，用于粘合偏振板PL2和延迟板RF并具有扩散性能；第二粘合层AD22，用于粘合延迟板RF和液晶显示板LPN并具有导电性。Ź

【 图 2 】

