

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4766673号
(P4766673)

(45) 発行日 平成23年9月7日(2011.9.7)

(24) 登録日 平成23年6月24日(2011.6.24)

(51) Int.Cl.

F 1

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/1335 520

請求項の数 18 (全 18 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2005-344131 (P2005-344131) (22) 出願日 平成17年11月29日(2005.11.29) (65) 公開番号 特開2007-148123 (P2007-148123A) (43) 公開日 平成19年6月14日(2007.6.14) 審査請求日 平成18年11月30日(2006.11.30) 審判番号 不服2010-5134 (P2010-5134/J1) 審判請求日 平成22年3月9日(2010.3.9)</p>	<p>(73) 特許権者 000001443 カシオ計算機株式会社 東京都渋谷区本町1丁目6番2号 (72) 発明者 荒井 則博 東京都八王子市石川町2951番地の5 カシオ計算機株式会社八王子技術センター 内 (72) 発明者 西野 利晴 東京都八王子市石川町2951番地の5 カシオ計算機株式会社八王子技術センター 内 (72) 発明者 小林 君平 東京都八王子市石川町2951番地の5 カシオ計算機株式会社八王子技術センター 内</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示素子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

薄膜トランジスタに接続された画素電極が画素毎に形成された第1の基板と、誘電率異方性が負の液晶からなる液晶層を介して前記第1の基板に対向するように配置された第2の基板と、を備えた液晶表示素子であって、

前記画素電極は、スリットで分割された透明性材料からなる複数の電極部と、隣接する前記電極部間を接続する導通部と、を有し、

前記各画素は、

当該画素における前記各電極部のうちの少なくとも1つの電極部に対応する領域が、前記第1の基板側から前記液晶層に入射される光を前記第2の基板側に透過させる透過表示部に設定されているとともに、

残りの他の電極部に対応する領域が、前記第2の基板側から前記液晶層に入射される光を前記第2の基板側へ反射させる反射表示部に設定され、

前記透過表示部に対応する前記電極部と前記反射表示部に対応する前記電極部とが、前記各電極部の下層側に絶縁膜として形成された同一の層に接するように配置され、

前記スリットの少なくとも一部が、前記透過表示部と前記反射表示部との境界に対応する位置に、前記絶縁膜の一部を前記電極部から露出させるようにして形成されており、

前記第1の基板は、前記絶縁膜の下層側に前記スリットを塞ぐように配置された補助電極が形成されていることを特徴とする液晶表示素子。

【請求項2】

前記反射表示部は、前記絶縁膜の下層側に反射層が形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示素子。

【請求項 3】

前記第 2 の基板は、前記各画素間で等しい電位に設定される対向電極が形成され、
前記補助電極は、前記対向電極と等しい電位に設定されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の液晶表示素子。

【請求項 4】

前記反射表示部は、前記補助電極よりも下層側に前記反射層が形成されていることを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示素子。

【請求項 5】

前記画素電極は、3つの電極部を有し、
前記3つの電極部のうち、2つの電極部に対応する領域が透過表示部に設定されているとともに、残りの1つの電極部に対応する領域が反射表示部に設定されていることを特徴とする請求項 1 から 4 の何れかに記載の液晶表示素子。

【請求項 6】

前記各電極部は外形形状が方形形状に形成され、
前記導通部は、前記電極部のコーナー間を接続していることを特徴とする請求項 1 から 5 の何れかに記載の液晶表示素子。

【請求項 7】

前記各電極部は互いに等しい面積に形成されていることを特徴とする請求項 1 から 6 の何れかに記載の液晶表示素子。

【請求項 8】

前記画素電極と前記対向電極との間に電圧が印加されていないときに前記液晶層の液晶が垂直配向することを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の液晶表示素子。

【請求項 9】

前記反射表示部に対応する前記液晶層の厚さが前記透過表示部に対応する前記液晶層の厚さの $1/2$ に設定されていることを特徴とする請求項 1 から 8 の何れかに記載の液晶表示素子。

【請求項 10】

前記反射表示部に対応する前記液晶層の厚さよりも前記透過表示部に対応する前記液晶層の厚さを薄くする液晶層厚調整層が前記第 2 の基板に形成されていることを特徴とする請求項 1 から 9 の何れかに記載の液晶表示素子。

【請求項 11】

前記第 2 の基板は、前記透過表示部に前記液晶層厚調整層よりも低い高さの突起が形成されていることを特徴とする請求項 10 に記載の液晶表示素子。

【請求項 12】

前記突起は、前記電極部の中心に対応する位置に形成されていることを特徴とする請求項 11 に記載の液晶表示素子。

【請求項 13】

前記突起は、円錐形状に形成されていることを特徴とする請求項 11 または 12 に記載の液晶表示素子。

【請求項 14】

前記第 2 の基板は、前記画素毎に所定の色成分のカラーフィルタが形成され、
前記カラーフィルタは、前記反射表示部の少なくとも一部に非着色部が形成されていることを特徴とする請求項 1 から 13 の何れかに記載の液晶表示素子。

【請求項 15】

前記非着色部は、前記電極部の中心に対応する位置に形成されていることを特徴とする請求項 14 に記載の液晶表示素子。

【請求項 16】

前記非着色部は、方形形状に形成されていることを特徴とする請求項 14 または 15 に

10

20

30

40

50

記載の液晶表示素子。

【請求項 17】

前記各電極部は、前記画素毎に、データラインに沿う方向に一列に並ぶように配置されていることを特徴とする請求項 1 から 16 の何れかに記載の液晶表示素子。

【請求項 18】

前記絶縁膜は平坦に形成されていることを特徴とする請求項 1 から 17 の何れかに記載の液晶表示素子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、垂直配向型の液晶表示素子に関する。

【背景技術】

【0002】

垂直配向型のアクティブマトリックス液晶表示素子は、予め定めた間隙を設けて対向する一对の基板と、前記一对の基板の互いに対向する内面のうち、一方の基板の内面に設けられ、行方向及び列方向にマトリクス状に配列する複数の画素電極と、前記一方の基板の内面に前記複数の画素電極にそれぞれ対応させて設けられ、対応する画素電極にそれぞれ接続された複数の薄膜トランジスタ（以下、TFTと記す）と、前記一方の基板の内面に各画素電極行の間及び各画素電極列の間にそれぞれ設けられ、その行及び列の前記TFTにゲート信号及びデータ信号を供給する複数のゲート配線及びデータ配線と、他方の基板の内面に、前記複数の画素電極とそれぞれ対向して設けられた対向電極と、前記前側基板と後側基板の内面にそれぞれ前記電極を覆って設けられた垂直配向膜と、前記前側基板と後側基板との間の間隙に封入された負の誘電異方性を有する液晶層とからなっている。

【0003】

この垂直配向型の液晶表示素子は、複数の画素電極と対向電極とが互いに対向する領域からなる複数の画素毎に、前記電極間への電圧の印加により液晶分子を垂直配向状態から倒れ配向させて画像を表示するものであり、各画素の液晶分子は、前記電圧の印加により、基板面に対して倒れ込むように配向する。

【0004】

このような垂直配向型の液晶表示素子では、各画素に印加される電圧に応じて液晶分子が配向する倒れ配向状態にばらつきがあり、表示むらを生じる。

【0005】

そこで、各画素毎の配向状態を安定させ、且つ広い視野角特性を得るために各画素毎に液晶分子を複数の方向に配向させた複数のドメインを形成するようにした液晶表示装置が提案されている（特許文献1参照）。

【0006】

前記垂直配向型の液晶表示素子は、対向電極にエックス字形状の開口を形成し、対向する2つの電極間に電圧が印加されたとき、1つの画素において液晶分子を前記エックス字形状開口の中央に向かって4つの方向に倒れるように配向させたものである。

【特許文献1】特許第2565639号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし、上記の液晶表示装置は、透過表示の液晶表示装置であって、反射表示ができない。また、各画素の中に形成されたエックス字状開口によって配向方向の異なる領域を形成するため、各領域間の相互作用を絶つためにエックス字状開口は十分広い幅に形成される必要があるため、各画素において、電界により制御することができない開口の面積が多く、対向する電極の面積が少なくなり、開口率が低くなるという問題がある。

【0008】

この発明は、観察側からの入射光を利用する反射表示と、前記観察側とは反対側からの

10

20

30

40

50

入射光を利用する透過表示との両方の表示を行なうことができ、且つ前記反射表示による表示画像と前記透過表示による表示画像との品質差を小さくすることができ、しかも各画素の液晶分子を電圧の印加により安定に倒れ配向させることにより、表示が明るく、且つ表示むらのない広視野角で、良好な品質の画像を表示することができる垂直配向型の液晶表示素子を提供することを目的としたものである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

請求項1に記載の発明は、薄膜トランジスタに接続された画素電極が画素毎に形成された第1の基板と、誘電率異方性が負の液晶からなる液晶層を介して前記第1の基板に対向するように配置された第2の基板と、を備えた液晶表示素子であって、前記画素電極は、スリットで分割された透明性材料からなる複数の電極部と、隣接する前記電極部間を接続する導通部と、を有し、前記各画素は、当該画素における前記各電極部のうちの少なくとも1つの電極部に対応する領域が、前記第1の基板側から前記液晶層に入射される光を前記第2の基板側に透過させる透過表示部に設定されているとともに、残りの他の電極部に対応する領域が、前記第2の基板側から前記液晶層に入射される光を前記第2の基板側へ反射させる反射表示部に設定され、前記透過表示部に対応する前記電極部と前記反射表示部に対応する前記電極部とが、前記各電極部の下層側に絶縁膜として形成された同一の層に接するように配置され、前記スリットの少なくとも一部が、前記透過表示部と前記反射表示部との境界に対応する位置に、前記絶縁膜の一部を前記電極部から露出させるようにして形成されており、前記第1の基板は、前記絶縁膜の下層側に前記スリットを塞ぐように配置された補助電極が形成されていることを特徴とする。

10

20

【0010】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の液晶表示素子において、前記反射表示部は、前記絶縁膜の下層側に反射層が形成されていることを特徴とする。

【0012】

請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載の液晶表示素子において、前記第2の基板は、前記各画素間で等しい電位に設定される対向電極が形成され、前記補助電極は、前記対向電極と等しい電位に設定されていることを特徴とする。

【0013】

請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の液晶表示素子において、前記反射表示部は、前記補助電極よりも下層側に前記反射層が形成されていることを特徴とする。

30

【0014】

請求項5に記載の発明は、請求項1から4の何れかに記載の液晶表示素子において、前記画素電極は、3つの電極部を有し、前記3つの電極部のうち、2つの電極部に対応する領域が透過表示部に設定されているとともに、残りの1つの電極部に対応する領域が反射表示部に設定されていることを特徴とする。

【0015】

請求項6に記載の発明は、請求項1から5の何れかに記載の液晶表示素子において、前記各電極部は外形形状が方形形状に形成され、前記導通部は、前記電極部のコーナー間を接続していることを特徴とする。

40

【0016】

請求項7に記載の発明は、請求項1から6の何れかに記載の液晶表示素子において、前記各電極部は互いに等しい面積に形成されていることを特徴とする。

【0017】

請求項8に記載の発明は、請求項3または4に記載の液晶表示素子において、前記画素電極と前記対向電極との間に電圧が印加されていないときに前記液晶層の液晶が垂直配向することを特徴とする。

【0018】

請求項9に記載の発明は、請求項1から8の何れかに記載の液晶表示素子において、前記反射表示部に対応する前記液晶層の厚さが前記透過表示部に対応する前記液晶層の厚さ

50

の 1 / 2 に設定されていることを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

請求項 1 0 に記載の発明は、請求項 1 から 9 の何れかに記載の液晶表示素子において、前記反射表示部に対応する前記液晶層の厚さよりも前記透過表示部に対応する前記液晶層の厚さを薄くする液晶層厚調整層が前記第 2 の基板に形成されていることを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

請求項 1 1 に記載の発明は、請求項 1 0 に記載の液晶表示素子において、前記第 2 の基板は、前記透過表示部に前記液晶層厚調整層よりも低い高さの突起が形成されていることを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

請求項 1 2 に記載の発明は、請求項 1 1 に記載の液晶表示素子において、前記突起は、前記電極部の中心に対応する位置に形成されていることを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

請求項 1 3 に記載の発明は、請求項 1 1 または 1 2 に記載の液晶表示素子において、前記突起は、円錐形状に形成されていることを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

請求項 1 4 に記載の発明は、請求項 1 から 1 3 の何れかに記載の液晶表示素子において、前記第 2 の基板は、前記画素毎に所定の色成分のカラーフィルタが形成され、前記カラーフィルタは、前記反射表示部の少なくとも一部に非着色部が形成されていることを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

請求項 1 5 に記載の発明は、請求項 1 4 に記載の液晶表示素子において、前記非着色部は、前記電極部の中心に対応する位置に形成されていることを特徴とする。

請求項 1 6 に記載の発明は、請求項 1 4 または 1 5 に記載の液晶表示素子において、前記非着色部は、方形形状に形成されていることを特徴とする。

請求項 1 7 に記載の発明は、請求項 1 から 1 6 の何れかに記載の液晶表示素子において、前記各電極部は、前記画素毎に、データラインに沿う方向に一列に並ぶように配置されていることを特徴とする。

請求項 1 8 に記載の発明は、請求項 1 から 1 7 の何れかに記載の液晶表示素子において、前記絶縁膜は平坦に形成されていることを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 2 5 】

この発明によれば、観察側からの入射光を利用する反射表示と、前記観察側とは反対側からの入射光を利用する透過表示との両方の表示を行なうことができ、且つ前記反射表示による表示画像と前記透過表示による表示画像との品質差を小さくすることができ、しかも各画素の液晶分子を電圧の印加により安定に倒れ配向させることにより、表示が明るく、且つ表示むらのない広視野角で、良好な品質の画像を表示することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 4 3 】

(第 1 の実施形態)

図 1 ~ 図 5 はこの発明の第 1 の実施例を示しており、図 1 は液晶表示素子の一方の基板の一部分の平面図、図 2、図 3 及び図 4 は図 1 の II - II 線、III - III 線及び IV - IV 線に沿う液晶表示素子の断面図、図 5 は図 2 の一部分の液晶層厚を大きく誇張した拡大図である。

【 0 0 4 4 】

この液晶表示素子は、垂直配向型のアクティブマトリックス液晶表示素子であり、図 1 ~ 図 5 に示すように、予め定めた間隙を設けて対向配置された一对の透明基板 1 , 2 と、前記一对の基板 1 , 2 の互いに対向する内面のうち、一方の基板、例えば観察側 (図 2 ~ 図 4 において上側) とは反対側の基板 (以下、後基板という) 1 の内面に行方向 (図 1 において左右方向) 及び列方向 (図 1 において上下方向) にマトリックス状に配列させて設

10

20

30

40

50

けられた複数の透明な画素電極 3 と、前記反対側基板 1 の内面に設けられ、前記複数の画素電極 3 にそれぞれ接続された複数の T F T 5 と、前記後基板 1 の内面に各画素電極行の側及び各画素電極列の側それぞれ沿わせて設けられ、その行及び列の前記 T F T 5 にゲート信号及びデータ信号をそれぞれ供給する複数のゲート配線 1 2 及びデータ配線 1 3 と、他方の基板、つまり観察側の基板（以下、前基板という）2 の内面に設けられ、前記複数の画素電極 3 とそれぞれ対向する領域により複数の画素 A を形成する一枚膜状の透明な対向電極 2 0 と、前記一对の基板 1, 2 のうち、観察側とは反対側の後基板 1 の内面に設けられ、前記複数の画素 A をそれぞれ、前記観察側から入射した光を前記観察側へ反射する反射表示部 A 1 と前記反対側から入射した光を前記観察側へ透過させる透過表示部 A 2 とに区分する反射手段 1 7 と、前記一对の基板 1, 2 の内面それぞれに前記電極 3, 2 0 を覆って設けられた垂直配向膜 1 8, 2 6 と、前記一对の基板 1, 2 の前記垂直配向膜 1 8, 2 6 間の隙間に封入された負の誘電異方性を有する液晶層 2 7 と、前記一对の基板 1, 2 のいずれかの内面、例えば前記前基板 2 の内面に設けられ、前記複数の画素 A の前記反射表示部 A 1 の液晶層厚 d_1 を前記透過表示部 A 2 の液晶層厚 d_2 よりも小さく規定する液晶層厚調整層 2 4 とを備えている。

10

【 0 0 4 5 】

前記 T F T 5 は、図 1 及び図 4 に示すように、前記後基板 1 の基板面に形成されたゲート電極 6 と、前記ゲート電極 6 を覆って前記画素電極 3 の配列領域の全域に形成された透明なゲート絶縁膜 7 と、前記ゲート絶縁膜 7 の上に前記ゲート電極 6 と対向させて形成された i 型半導体膜 8 と、前記 i 型半導体膜 8 のチャンネル領域を形成する中央部の上に設けられたグロッキング絶縁膜 9 と、前記 i 型半導体膜 8 の一側部と他側部の上に n 型半導体膜（図示せず）を介して形成されたドレイン電極 1 0 及びソース電極 1 1 とからなっている。

20

【 0 0 4 6 】

なお、前記ゲート配線 1 2 は、前記後基板 1 の基板面に前記 T F T 5 のゲート電極 6 と一体に形成されており、前記データ配線 1 3 は、前記ゲート絶縁膜 7 の上に前記 T F T 5 のドレイン電極 1 0 と一体に形成されている。

【 0 0 4 7 】

また、前記後基板 1 の内面には、前記複数の T F T 5 を覆う透明な平坦化絶縁膜 1 4 と、その上に形成された透明なオーバーコート絶縁膜 1 6 とが前記画素電極 3 の配列領域の全域にわたって設けられており、前記複数の画素電極 3 は、前記オーバーコート絶縁膜 1 6 の上に形成され、前記オーバーコート絶縁膜 1 6 及び平坦化絶縁膜 1 4 に設けられたコンタクト孔において、その画素電極 3 に対応する T F T のソース電極 1 1 に接続されている。なお、図 1 では前記オーバーコート絶縁膜 1 6 と後基板 1 の内面の垂直配向膜 1 8 を省略している。

30

【 0 0 4 8 】

前記複数の画素電極 3 は、前記行方向の電極幅を前記行方向の電極長さよりも小さくした細長形状に形成されており、これらの画素電極 3 にそれぞれ、前記画素電極 3 を実質的に正方形形状の複数の電極部に区分するスリット 4 が設けられている。

【 0 0 4 9 】

この液晶表示素子では、図 1 及び図 2 に示すように、前記複数の画素電極 3 をそれぞれ、1 つの正方形形状電極部の幅に対応する幅とその幅の実質的に整数倍、例えば 3 倍の長さを有する細長形状に形成し、これらの画素電極 3 にその幅方向と平行な 2 本のスリット 4 を前記正方形形状電極部の幅に対応する間隔で設けることにより、前記画素電極 3 をその長さ方向に並ぶ 3 つの正方形形状電極部 3 a, 3 b, 3 c に区分している。

40

【 0 0 5 0 】

なお、前記スリット 4 は、前記画素電極 3 の幅方向の一側縁、例えば T F T 5 に接続した側とは反対側（図 1 において左側）の側縁からスリット幅と同程度の距離をとった位置から前記画素電極 3 の他側縁にわたって設けられており、前記スリット 4 により区分された複数の正方形形状電極部 3 a, 3 b, 3 c は、前記画素電極 3 の一側縁と前記スリット 4

50

の端部との間に形成された導通部 4 a を介して互いにつながっている。

【 0 0 5 1 】

前記スリット 4 は、 $4.0 \mu\text{m}$ 以下の幅に形成されており、また、前記スリット 4 を挟んで隣り合う正方形電極部 3 a , 3 b 及び 3 b , 3 c の導通部 4 a の幅（画素電極 3 の一側縁とスリット端との間の距離）は、前記正方形電極部 3 a , 3 b , 3 c の前記スリット 4 と平行な方向の幅の $1/3 \sim 1/100$ 以下で、且つ前記導通部 4 a の電気抵抗値が許容範囲を越えない値に設定されている。

【 0 0 5 2 】

そして、前記画素電極 3 は、その複数の正方形電極部 3 a , 3 b , 3 c のうち、一端側の正方形電極部 3 a の画素電極端側の 1 つの角部を前記 T F T 5 のソース電極 1 1 に接続されている。

10

【 0 0 5 3 】

一方、前記複数の画素 A をそれぞれ反射表示部 A 1 と透過表示部 A 2 とに区分する反射手段 1 7 は、前記後基板 1 の基板面に、前記複数の画素電極 3 の予め定めた領域にそれぞれ対応させて設けられた金属反射膜により形成されている。以下、この反射手段 1 7 を反射膜という。

【 0 0 5 4 】

この実施例では、前記複数の画素電極 3 毎に、前記スリット 4 により区分された複数の正方形電極部 3 a , 3 b , 3 c のうち、予め定めた電極部、例えば T F T 5 側とは反対側の電極部 3 c の全域にそれぞれ対応させて前記反射膜 1 7 を設け、前記予め定めた正方形電極部 3 c に対応する領域により前記反射表示部 A 1 を形成し、他の正方形電極部 3 a , 3 b に対応する領域により前記透過表示部 A 2 を形成している。

20

【 0 0 5 5 】

また、前記後基板 1 の内面には、前記複数の画素電極 3 の周縁部に沿わせて、前記前基板 2 の対向電極 2 0 と対向し、前記対向電極 2 0 との間に予め定めた値の電界を形成する補助電極 1 5 が設けられている。なお、図 1 では、補助電極 1 5 を区別しやすくするために、前記補助電極 1 5 に対応する部分に平行斜線を施している。

【 0 0 5 6 】

この補助電極 1 5 は、前記 T F T 5 を覆って設けられた前記平坦化絶縁膜 1 4 の上に形成されており、前記オーバーコート絶縁膜 1 6 により覆われている。

30

【 0 0 5 7 】

この実施例では、前記補助電極 1 5 を、前記画素電極 3 の全周を囲む枠状部と前記画素電極 3 のスリット 4 に対応する線状部とからなる形状に形成し、前記画素電極 3 の複数の正方形電極部 3 a , 3 b , 3 c のそれぞれの全周縁に沿わせて設けている。

【 0 0 5 8 】

前記補助電極 1 5 は、各画素電極行毎に、その行の各画素電極 3 にそれぞれ対応する補助電極 1 5 同士を互いに連続させた形状に形成されている。なお、この実施例では、図 1 及び図 3 に示すように、1 つの行の各画素電極 3 にそれぞれ対応する補助電極 1 5 同士のつなぎ部（隣り合う画素電極 3 間の領域に対応する部分）を前記補助電極 1 5 と同じ幅に形成しているが、前記補助電極 1 5 同士のつなぎ部は、前記補助電極 1 5 よりも小さい幅に形成してもよい。

40

【 0 0 5 9 】

さらに、前記補助電極 1 5 は、前記画素電極 3 との間に補償容量を形成するための容量電極と一体的に形成されている。

【 0 0 6 0 】

すなわち、前記補助電極 1 5 の前記画素電極 3 の全周を囲む枠状部と前記画素電極 3 のスリット 4 に対応する線状部はそれぞれ、その側縁部が前記画素電極 3 の各正方形電極部 3 a , 3 b , 3 c の周縁部に対向する形状に形成されており、前記補助電極 1 5 の前記枠状部及び線状部の側縁部、つまり前記画素電極 3 の各正方形電極部 3 a , 3 b , 3 c の周縁部に対向する部分により、前記画素電極 3 との間に前記オーバーコート絶縁膜 1 6

50

を誘電体層とする補償容量を形成する容量電極部が形成され、前記棒状部の画素電極 3 の外方に張出す部分及び前記線状部の前記スリット 4 内に対応する部分により、前記対向電極 20 と対向し、前記対向電極 20 との間に予め定めた値の電界を形成する補助電極部が形成されている。

【0061】

なお、前記補助電極 15 は、前記 TFT 5 を覆って設けられた平坦化絶縁膜 14 の上に形成されているため、前記補助電極 15 と前基板 2 の対向電極 20 との間に存在する導電性膜は、前記補助電極 15 を覆うオーバーコート絶縁膜 16 の上に形成された画素電極 3 だけであり、したがって、前記補助電極 15 の棒状部の画素電極 3 の外方に張出す部分及び前記線状部の前記スリット 4 内に対応する部分の全域を前記対向電極 20 と対向させ、その間に予め定めた値の電界を形成することができる。

10

【0062】

さらに、前記補助電極 15 は、図 5 に示すように、前記前基板 2 の対向電極 20 と対向する部分に形成された低抵抗金属膜 15a と、縁部に前記画素電極 3 と対向する容量電極部が形成され、前記低抵抗金属膜 15a と重ねて設けられた透明導電膜 15b との積層膜により形成されている。

【0063】

なお、この実施例では、前記低抵抗金属膜 15a を前記平坦化絶縁膜 14 の上に形成し、その上に前記透明導電膜 15b を、前記低抵抗金属膜 15a 上から前記平坦化絶縁膜 14 上にわたる幅に形成しているが、それと逆に、前記平坦化絶縁膜 14 の上に前記透明導電膜 15b を形成し、その上に前記低抵抗金属膜 15a を形成してもよい。

20

【0064】

そして、前記後基板 1 の内面の垂直配向膜 18 は、前記複数の画素電極 3 を覆って、前記画素電極 3 の配列領域の全域に形成されている。

【0065】

一方、前基板 2 の内面には、前記複数の画素 A 間の領域に対応させて、遮光膜（例えばクロム膜と酸化クロム膜との積層膜）からなる格子膜状のブラックマスク 21 が設けられており、さらに、前記一对の基板 1, 2 のいずれかの内面には、複数の画素 A の全域にそれぞれ対応させて、赤、緑、青の 3 色のカラーフィルタ 22R, 22G, 22B が設けられている。

30

【0066】

この実施例では、前記赤、緑、青の 3 色のカラーフィルタ 22R, 22G, 22B を前基板 2 の内面に前記ブラックマスク 21 を覆って設け、その上に、前記複数の画素 A の前記反射表示部 A1 の液晶層厚 d_1 を前記透過表示部 A2 の液晶層厚 d_2 よりも小さく規定する液晶層厚調整層 24 を形成している。

【0067】

前記液晶層厚調整層 24 は、前記複数の画素 A の前記反射表示部 A1 にそれぞれ対応させて設けられた感光性樹脂等からなる透明膜により形成されている。

【0068】

この液晶層厚調整層 24 は、前記複数の画素 A の透過表示部 A2 の液晶層厚 d_2 の約 $1/2$ の膜厚に形成され、前記複数の画素 A の反射表示部 A1 の液晶層厚 d_1 を、実質的に、前記透過表示部 A2 の液晶層厚 d_2 の $1/2$ に規定している。

40

【0069】

また、この実施例では、前記赤、緑、青の 3 色のカラーフィルタ 22R, 22G, 22B の前記反射表示部 A1 の予め定めた領域に対応する部分、例えば前記反射表示部 A1 の中央部に対応する部分に、光を着色せずに透過させる非着色部 23 を形成している。

【0070】

前記カラーフィルタ 22R, 22G, 22B の非着色部 23 は、前記カラーフィルタ 22R, 22G, 22B を部分的に欠落させて形成されており、前記カラーフィルタ 22R, 22G, 22B の上に、無色の透明膜からなる液晶層厚調整層 24 が、前記カラーフィ

50

ルタ 2 2 R , 2 2 G , 2 2 B の欠落部に充填して形成されている。

【 0 0 7 1 】

そして、前記対向電極 2 0 は、前記カラーフィルタ 2 2 R , 2 2 G , 2 2 B 及び液晶層厚調整層 2 4 の上に形成されており、前記前基板 2 の内面の垂直配向膜 1 8 は、前記対向電極 2 0 を覆って前記画素電極 3 の配列領域の全域に形成されている。

【 0 0 7 2 】

前記後基板 1 と前基板 2 は、前記複数の画素電極 3 の配列領域を囲む図示しない枠状のシール材を介して接合されている。

【 0 0 7 3 】

なお、前記後基板 1 は、その行方向の一端と列方向の一端とにそれぞれ、前基板 2 の外方に突出する張出部（図示せず）を有しており、前記複数のゲート配線 1 2 は、前記行方向の張出部に形成された複数のゲート側ドライバ接続端子にそれぞれ接続され、前記複数のデータ配線 1 3 は、前記列方向の張出部に形成された複数のデータ側ドライバ接続端子にそれぞれ接続されている。

10

【 0 0 7 4 】

また、前記後基板 1 の内面には、前記シール材による基板接合部の角部付近から前記行方向と列方向の張出部の一方または両方に導出され、前記ドライバ接続端子と並べて形成された対向電極端子に接続された対向電極接続配線が設けられており、前記前基板 2 の内面の対向電極 2 0 は、前記基板接合部において前記対向電極接続配線に接続され、この対向電極接続配線を介して前記対向電極端子に接続されている。

20

【 0 0 7 5 】

さらに、前記後基板 1 の内面の各行の補助電極 1 5 は、前記画素電極 3 の配列領域の外側の一端または両端に前記データ配線 1 3 と平行に設けられた図示しない補助電極接続配線に共通接続されており、この補助電極接続配線は、前記行方向と列方向の張出部の一方または両方に導出され、その張出部に前記ドライバ接続端子と並べて形成された補助電極端子に接続されている。

【 0 0 7 6 】

前記補助電極端子は、前記対向電極端子と共通の端子、或いは前記対向電極端子の接続電位と同じ電位に接続される端子であり、したがって、前記複数の補助電極 1 5 の電位は、前記対向電極 2 0 の電位と実質的に同じ値に設定されている。

30

【 0 0 7 7 】

そして、前記液晶層 2 7 は、前記後基板 1 と前基板 2 との間の前記シール材で囲まれた領域に封入されており、この液晶層 2 7 の液晶分子 2 7 a は、図 5 のように、一对の基板 1 , 2 の内面にそれぞれ設けられた垂直配向膜 1 8 , 2 6 の垂直配向性により、基板 1 , 2 面に対して実質的に垂直に配向している。

【 0 0 7 8 】

また、前記後基板 1 と前基板 2 の外面には、後側偏光板 2 8 と前側偏光板 2 9 が、それぞれの透過軸を実質的に互いに直交させるか、或いは、それぞれの透過軸を実質的に互いに平行にして配置されている。

【 0 0 7 9 】

40

さらに、前記後基板 1 と後側偏光板 2 8 との間及び前記前基板 2 と前側偏光板 2 9 との間にはそれぞれ、表示のコントラストを向上させるための位相差板 3 0 , 3 1 が配置されており、また、前記前基板 1 と前側の位相差板 3 1 との間には、液晶表示素子の前側、つまり観察側から入射した外光（外部環境の光）の前基板 1 の外面での表面反射による表示のギラつきを無くすための拡散層 3 2 が設けられている。

【 0 0 8 0 】

なお、前記拡散層 3 2 は、光散乱粒子を混入した粘着剤層からなっており、前側の位相差板 3 1 は、前記拡散層 3 2 により前基板 2 の外面に貼付けられている。また、前記前側の位相差板 3 1 と前側偏光板 2 9 、前記後基板 1 と後側の位相差板 3 0 、前記後側の位相差板 3 0 と後側偏光板 2 8 はそれぞれ、図示しない非拡散性の両面粘着フィルムにより貼

50

付けられている。

【0081】

この液晶表示素子は、前記複数の画素電極3とTFT5とゲート配線12及びデータ配線13を設けた後基板1の内面と、前記対向電極20を設けた前基板2の内面とにそれぞれ前記電極3, 20を覆って垂直配向膜18, 26を設け、前記一对の基板1, 2の前記垂直配向膜18, 26間の間隙に負の誘電異方性を有する液晶層27を封入した垂直配向型のものであり、前記複数の画素電極3と対向電極20とが互いに対向する領域からなる複数の画素A毎に、前記画素電極3と対向電極20との間への電圧の印加により、前記液晶層27の液晶分子27aを、図5の垂直配向状態から倒れ配向させて画像を表示する。

【0082】

そして、この液晶表示素子は、前記一对の基板1, 2のうち、観察側とは反対側の後基板1の内面に、前記複数の画素Aをそれぞれ、前記観察側から入射した光を前記観察側へ反射する反射表示部A1と、前記反対側から入射した光を前記観察側へ透過させる透過表示部A2とに区分する反射手段を設けているため、前記複数の画素Aの反射表示部A1により、観察側から入射した外光を利用する反射表示を行ない、前記複数の画素の透過表示部により、液晶表示素子の後側に配置された面光源33から照射され、前記観察側とは反対側から入射した光を利用する透過表示を行なうことができる。

【0083】

また、この液晶表示素子は、前記一对の基板1, 2のいずれか、例えば観察側の前基板2の内面に設けられ、前記複数の画素3の前記反射表示部A1の液晶層厚 d_1 を前記透過表示部A2の液晶層厚 d_2 よりも小さく規定する液晶層厚調整層24を備えているため、観察側から入射し、前記反射表示部A1の液晶層27を往復して透過して前記観察側に出射する光に対する前記液晶層27の複屈折作用と、観察側とは反対側から入射し、前記透過表示部A2の液晶層27を一方向に透過して前記観察側に出射する光に対する前記液晶層27の複屈折作用との差を小さくし、前記反射表示による表示画像と前記透過表示による表示画像との品質差を小さくすることができ、しかも各画素の液晶分子27aを電圧の印加により安定に倒れ配向させることにより、表示が明るく、且つ表示むらのない広視野角で、良好な品質の画像を表示することができる。

【0084】

この実施例では、上述したように、前記複数の画素Aの反射表示部A1の液晶層厚 d_1 を、実質的に、前記透過表示部A2の液晶層厚 d_2 の $1/2$ に規定しているため、前記反射表示部A1の液晶の屈折率異方性 n と液晶層厚 d_1 との積 nd_1 を、前記透過表示部A2の nd_2 の実質的に $1/2$ にし、前記反射表示部A1と透過表示部A2の液晶層27を透過する光に対する複屈折作用を実質的に等しくして、前記反射表示による表示画像と前記透過表示による表示画像との品質差をほとんど無くすることができる。

【0085】

また、この液晶表示素子は、前記液晶層厚調整層24を、前記一对の基板1, 2のいずれか、例えば前基板2の内面に、前記複数の画素Aの反射表示部A1にそれぞれ対応させて設けられた透明膜により形成しているため、簡単な構造で、前記反射表示部A1の液晶層厚 d_1 を前記透過表示部A2の液晶層厚 d_2 よりも小さくすることができる。

【0086】

さらに、この液晶表示素子は、前記一对の基板1, 2のいずれか、例えば前基板2の内面に、複数の画素Aの全域にそれぞれ対応させて赤、緑、青の3色のカラーフィルタ22R, 22G, 22Bを設け、これらのカラーフィルタ22R, 22G, 22Bの前記反射表示部A1の予め定めた領域に対応する部分に、光を着色せずに透過させる非着色部23を形成しているため、前記反射表示のときも前記透過表示のときもカラー画像を表示するとともに、前記反射表示のときに、前記透過表示部A2から出射する着色光に比べて輝度が低い着色光(カラーフィルタ22R, 22G, 22Bを往復して透過した光)を出射する前記反射表示部A1から、前記カラーフィルタ22R, 22G, 22Bにより着色された着色光と前記カラーフィルタ22R, 22G, 22Bの非着色部23を透過した非着色

10

20

30

40

50

光とを出射させ、前記非着色光により見掛け上の輝度を底上げされた、前記透過表示によるカラー画像の明るさと同程度の十分な明るさのカラー画像を表示することができる。

【0087】

そして、この実施例では、前記カラーフィルタ22R, 22G, 22Bの非着色部23を、前記カラーフィルタ22R, 22G, 22Bを部分的に欠落させて形成し、前記カラーフィルタ22R, 22G, 22Bの上に、無色の透明膜からなる液晶層厚調整層24を、前記カラーフィルタ22R, 22G, 22Bの欠落部に充填して形成しているため、液晶表示素子の製造を容易にすることができる。

【0088】

また、この液晶表示素子においては、前記後基板1の内面に、前記複数の画素電極3の周縁部に沿わせて、前記前基板2の対向電極20と対向し、前記対向電極20との間に予め定めた値の電界を形成する補助電極15を設けているため、各画素Aの液晶分子27aを、前記画素電極3と対向電極20との間への電圧の印加により、前記画素Aの周縁部から前記画素の中心に向かって倒れ込むように安定に倒れ配向させ、前記反射表示のときも透過表示のときも、ざらつき感の無い良好な品質の画像を表示することができる。

10

【0089】

すなわち、前記補助電極15を備えない液晶表示素子では、前記ゲート配線12及びデータ配線13と前記画素電極3の縁部との間にゲート信号及びデータ信号の電位に対応した横電界(基板面に沿った方向の電界)の影響、或いは、前記画素Aの周縁の液晶分子24aの配向の不安定性の影響により前記画素電極3と対向電極20との間への電圧の印加による画素A内の液晶分子27aの倒れ配向に乱れを生じ、表示にざらつき感を発生する。

20

【0090】

それに対して、この実施例の液晶表示素子は、前記画素電極3の周縁部に沿わせて設けられた前記補助電極15と前記対向電極20との間に予め定めた値の電界を形成するようにしているため、前記画素Aの周囲の基板1, 2間の電界(補助電極15と対向電極20との間の電界)を同じにし、前記画素A内の液晶分子27aを、各画素A毎に、前記画素電極3と対向電極20との間に印加された電圧に対応させて、前記画素Aの周縁部から前記画素Aの中心に向かって倒れ込むように配向させることができ、また、前記ゲート配線12及びデータ配線13と前記画素電極3の縁部との間の電位差による発生する前記横電界の影響をなくすことができる。したがって、液晶分子27aを、各画素A毎に安定して配向させ、ざらつき感の無い良好な品質の画像を表示することができる。

30

【0091】

すなわち、この液晶表示素子は、前記補助電極15の電位を前記対向電極20の電位と実質的に同じ値に設定することにより、前記補助電極15と対向電極20の間、つまり前記画素Aの周囲の領域を実質的に無電界にし、その領域の液晶分子27aの配向状態を、基板1, 2面に対して実質的に垂直に配向した状態にしているため、前記各画素Aの液晶分子27aを、前記画素電極3と対向電極20との間への電圧の印加により、前記画素Aの周縁部から前記画素Aの中心に向かって安定に倒れ配向させ、より良好な品質の画像を表示することができる。

40

【0092】

さらに、この液晶表示素子は、前記補助電極15を、前記画素電極3との間に補償容量を形成するための容量電極と一体的に形成しているため、前記画素電極3の周縁部に対向させて補償容量形成用電極を設け、その外側に対向電極20との間に予め定めた値の電界を形成するための補助電極を設ける必要がないから、隣合う画素A間の領域の幅を小さくし、十分な開口率を得ることができる。

【0093】

しかも、この液晶表示素子は、前記補助電極15を、前記対向電極20と対向する部分に形成された低抵抗金属膜15aと、縁部に前記画素電極3と対向する容量電極部が形成され、前記低抵抗金属膜15aと重ねて設けられた透明導電膜15bとの積層膜により形

50

成しているため、前記画素 A の反射表示部 A 1 及び透過表示部 A 2 からの出射光を、前記補償容量の形成部からも出射させ、開口率をさらに高くすることができる。

【 0 0 9 4 】

また、この液晶表示素子においては、前記複数の画素電極 3 にそれぞれ、前記画素電極 3 を、実質的に正形状の複数の電極部 3 a , 3 b , 3 c に区分するスリット 4 を設けているため、前記各画素 A の液晶分子 2 7 a を、前記画素電極 3 と対向電極 2 0 との間への電圧の印加により、前記画素電極 3 のスリット 4 により区分された各正形状電極部 3 a , 3 b , 3 c に対応する各領域毎に、その周縁部の各縁から前記領域の中心に向かって均等に倒れ配向させることができ、したがって、各正形状電極部 3 a , 3 b , 3 c 毎の配向の中心位置をさらに安定させ、良好な品質の画像を表示することができる。

10

【 0 0 9 5 】

しかも、この液晶表示素子は、前記複数の画素電極 3 をそれぞれ、1 つの正形状電極部の幅に対応する幅とその幅の実質的に整数倍の長さを有する細長形状に形成し、その幅方向と平行に設けられたスリット 4 により、前記画素電極 3 の長さ方向に並ぶ複数の正形状電極部 3 a , 3 b , 3 c に区分しているため、画素密度を高くし、精細度の高い画像を表示するとともに、前記各画素 A の液晶分子 2 7 a を、前記各正形状電極部 3 a , 3 b , 3 c に対応する各領域毎に、その周縁部から前記領域の中心に向かってバランス良く倒れ配向させ、高品質の画像を表示することができる。

【 0 0 9 6 】

また、この実施例では、上述したように、前記スリット 4 を 4 . 0 μ m 以下の幅に形成しているため、前記スリット 4 を設けたことによる画素電極 3 の面積の減少を極く少なくし、十分な開口率を得ることができる。

20

【 0 0 9 7 】

しかも、この実施例では、上述したように、前記スリット 4 を挟んで隣り合う正形状電極部 3 a , 3 b 及び 3 b , 3 c の導通部 4 a の幅を、前記正形状電極部 3 a , 3 b , 3 c の前記スリット 4 と平行な方向の幅の 1 3 / 1 0 0 以下に設定しているため、前記スリット 4 を挟んで隣り合う正形状電極部 3 a , 3 b 及び 3 b , 3 c にそれぞれ対応する領域の液晶分子 2 7 a が、前記導通部 4 a に対応する部分において互いに影響し合って同じ方向に倒れるように配列することは無く、したがって、各画素 A の液晶分子 2 7 a を、前記画素電極 3 と対向電極 2 0 との間への電圧の印加により、前記各正形状電極部 3 a , 3 b , 3 c に対応する領域毎に、その周縁部から中心に向かって安定に倒れ配向させることができる。

30

【 0 0 9 8 】

また、この実施例では、前記導通部 4 a の幅を、その電気抵抗値が許容範囲を越えない値に設定しているため、前記データ配線 1 3 から T F T 5 を介して画素電極 3 の 1 つの正形状電極部 3 a に供給されたデータ信号に対応する電圧を、ほとんど電圧降下を生じさせること無く他の正形状電極部 3 b , 3 c にも供給して、各正形状電極部 3 a , 3 b , 3 c と対向電極 2 0 との間にそれぞれ実質的に同じ値の電圧を印加することができ、したがって、前記各正形状電極部 3 a , 3 b , 3 c に対応する各領域の液晶分子 2 7 a を、その周縁部から中心に向かって実質的に同じ倒れ角で倒れ配向させることができる。

40

【 0 0 9 9 】

なお、この実施例では、2 本のスリット 4 のうち、一方のスリット 4 を挟んで隣り合う正形状電極部 3 a , 3 b の導通部 4 a と、他方のスリット 4 を挟んで隣り合う正形状電極部 3 b , 3 c の導通部 4 a とを画素電極 3 の同じ側の縁部に形成しているが、これらの導通部 4 a は、前記画素電極 3 の幅方向の中央部に形成してもよく、また、一方の導通部 4 a を前記画素電極 3 の一側縁部に形成し、他方の導通部 4 a を前記画素電極 3 の他側縁部に形成してもよい。

【 0 1 0 0 】

さらに、この液晶表示素子は、前記補助電極 1 5 を、前記画素電極 3 の全周を囲む枠状部と前記画素電極 3 のスリット 4 に対応する線状部とからなる形状に形成し、前記画素電

50

極 3 の複数の正方形電極部 3 a , 3 b , 3 c のそれぞれの全周縁に沿わせて設けているため、前記各画素 A の液晶分子 2 7 a を、前記各正方形電極部 3 a , 3 b , 3 c に対応する各領域毎に、その全周の縁部から前記領域の中心に向かって倒れ込むようにさらに安定に倒れ配向させ、より高品質の画像を表示することができる。

【 0 1 0 1 】

また、この液晶表示素子は、前記複数の画素電極 3 毎に、前記スリット 4 により区分された複数の正方形電極部 3 a , 3 b , 3 c のうち、予め定めた電極部、例えば T F T 5 側とは反対側の電極部 3 c の全域にそれぞれ対応させて前記反射膜 1 7 を設け、前記予め定めた正方形電極部 3 c に対応する領域により前記反射表示部 A 1 を形成し、他の正方形電極部 3 a , 3 b に対応する領域により前記透過表示部 A 2 を形成しているため、前記各画素 A の液晶分子 2 7 a を、前記反射表示部 A 1 と透過表示部 A 2 の各表示部毎に安定に倒れ配向させ、前記反射表示のときも透過表示部のときも良好な品質の画像を表示することができる。

10

【 0 1 0 2 】

(第 2 の実施形態)

図 6 ~ 図 8 はこの発明の第 2 の実施例を示しており、図 6 は液晶表示素子の一方の基板の一部分の平面図、図 7 は図 6 の VII - VII 線に沿う液晶表示素子の断面図、図 8 は図 7 の一部分の液晶層厚を大きく誇張した拡大図である。なお、この実施例において、上述した第 1 及び第 2 の実施例に対応するものには図に同符号を付し、同じものについてはその説明を省略する。

20

【 0 1 0 3 】

この実施例の液晶表示素子は、対向電極 2 0 が設けられた前基板 2 の内面に、後基板 1 の複数の画素電極 3 のスリット 4 により区分された正方形電極部 3 a , 3 b , 3 c のうち、少なくとも 1 つの電極部の中心にそれぞれ対応させて複数の突起 2 5 を設けたものであり、他の構成は第 1 の実施例と同じである。

【 0 1 0 4 】

この実施例では、前記突起 2 5 を、前記画素電極 3 のスリット 4 により区分された 3 つの正方形電極部 3 a , 3 b , 3 c のうち、液晶層厚 d_2 が大きい透過表示部 A 2 を形成する 2 つの正方形電極部 3 a , 3 b の略中央にそれぞれ対応させて設けている。

【 0 1 0 5 】

前記突起 2 5 は、前記対向電極 2 0 の上に、感光性樹脂等の誘電性材料により、前記前基板 2 の基板面に平行な断面形状が円形で、且つ突出端に向かって径が小さくなる形状、例えば、円錐状または裁頭円錐状或いは半球状 (図では円錐状) に形成されており、その上に、前記複数の突起 2 5 及び対向電極 2 0 を覆って垂直配向膜 2 6 が形成されている。

30

【 0 1 0 6 】

なお、前記突起 2 5 の基部 (最大径部) の直径は、前記正方形電極部 3 a , 3 b , 3 c の幅の $1/5$ 以下、好ましくは $1/10$ 以下に設定されており、また前記突起 2 5 の高さは、各画素 A の反射表示部 A 1 の液晶層厚 d_1 を前記透過表示部 A 2 の液晶層厚 d_2 よりも小さく規定する液晶層厚調整層 2 4 の厚さよりも小さく設定されている。

【 0 1 0 7 】

そして、この実施例では、前記前基板 2 の基板面に、前記複数の突起 2 5 にそれぞれ対応させて、複数の画素 A 間の領域に対向する格子膜状ブラックマスク 2 1 と同じ遮光膜からなるドット状ブラックマスク 2 1 a を設けている。

40

【 0 1 0 8 】

すなわち、この液晶表示素子は、対向電極 2 0 が設けられた前基板 2 の内面に、後基板 1 の複数の画素電極 3 のスリット 4 により区分された正方形電極部 3 a , 3 b , 3 c のうち、少なくとも 1 つの電極部の略中央にそれぞれ対応させて複数の突起 2 5 を設けることにより、液晶層 2 7 の液晶分子 2 7 a を、一对の基板 1 , 2 の内面にそれぞれ設けられた垂直配向膜 1 8 , 2 6 の垂直配向性により、図 8 に示すように、前記突起 2 5 に対応する部分以外の領域において、基板 1 , 2 面に対して実質的に垂直に配向させ、前記突起 2

50

5に対応する部分においては、前基板2側の前記突起25の近傍の液晶分子27aが前記突起25の形状に応じて前記突起25の周面及び頂面に対してそれぞれ実質的に垂直な方向に分子長軸を向けて配向し、後基板1の近傍の液晶分子27aが前記後基板1面に対して実質的に垂直に配向した状態に配向させたものである。

【0109】

この液晶表示素子によれば、前記画素電極3の各電極部3a, 3b, 3cの略中央に設けた前記突起25の近傍の液晶分子27aが、その長軸を前記垂直配向膜26に対して垂直に配向しているため、その周辺の領域の液晶分子27aは、前記突起25の近傍の液晶分子27aの配向方向に誘導され、前記突起25に向かって倒れるように配向する。

【0110】

そのため、画素電極3と対向電極20との間に電圧を印加したときに、正方形電極部3a, 3b, 3cの前記液晶分子27aを、前記突起25を中心にして、その突起25に向かって倒れ込むように配向させ、前記突起25を設けた領域の液晶分子27aの配向状態を、各正方形電極部3a, 3b, 3c毎に安定させることができる。

【0111】

さらに、この実施例では、前記突起25を、前記前基板2の基板面に平行な断面形状が円形で、且つ突出端に向かって径が小さくなる形状に形成しているため、前記突起25に対応させた正方形電極部3a, 3bに対応する領域の液晶分子27aを、前記突起25の周囲の全周から前記突起25に向かって高い安定性で倒れ配向させることができる。

【0112】

また、この実施例では、前記突起25を、前記画素電極3のスリット4により区分された複数の正方形電極部3a, 3b, 3cのうち、前記透過表示部A2を形成する電極部3a, 3bに対応させて設けているため、液晶層厚 d_2 が大きい前記透過表示部A2の液晶分子27aを、前記正方形電極部3a, 3bに対応する領域の中心に向かってさらに安定に倒れ配向させ、透過表示の表示品質を、上記第1の実施例よりもさらに高くすることができる。

【0113】

なお、前記反射表示部A1の液晶層厚 d_1 は前記透過表示部A2の液晶層厚 d_2 よりも小さいため、前記反射表示部A1に対応する領域の液晶分子27aは、その領域の中心に対応する突起が無くても前記領域の中心に向かって安定に倒れ配向する。

【0114】

また、この実施例では、前記前基板2の基板面に、前記複数の突起25にそれぞれ対応させてドット状ブラックマスク21aを設けているため、前記突起25に対応する部分からの液晶分子の配向状態（前基板2側の前記突起25の近傍の液晶分子27aが液晶分子27aが前記突起25の周面及び頂面に対してそれぞれ実質的に垂直な方向に分子長軸を向けて配向し、後基板1の近傍の液晶分子27aが前記後基板1面に対して実質的に垂直に配向した状態）による観察側への光漏れを無くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0115】

【図1】この発明の第1の実施例を示す液晶表示素子の一方の基板の一部分の平面図。

【図2】図1のII-II線に沿う液晶表示素子の断面図。

【図3】図1のIII-III線に沿う液晶表示素子の断面図。

【図4】図1のIV-IV線に沿う液晶表示素子の断面図。

【図5】図2の一部分の液晶層厚を大きく誇張した拡大図。

【図6】この発明の第2の実施例を示す液晶表示素子の一方の基板の一部分の平面図。

【図7】図6のVII-VII線に沿う液晶表示素子の断面図。

【図8】図7の一部分の液晶層厚を大きく誇張した拡大図。

【符号の説明】

【0116】

1, 2...基板、3...画素電極、3a, 3b, 3c...正方形電極部、4...スリット、4

10

20

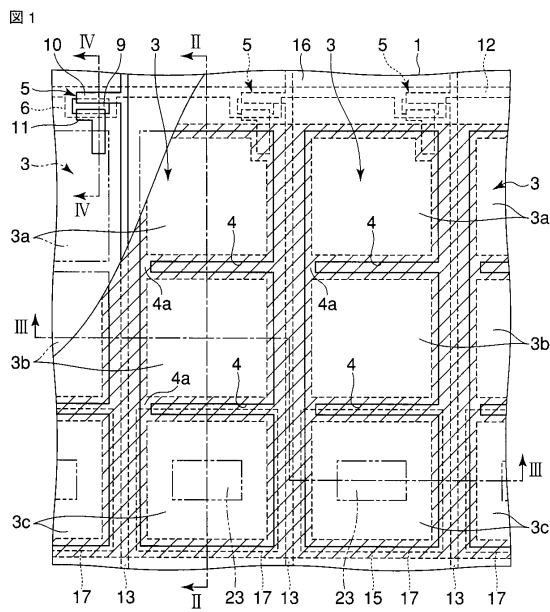
30

40

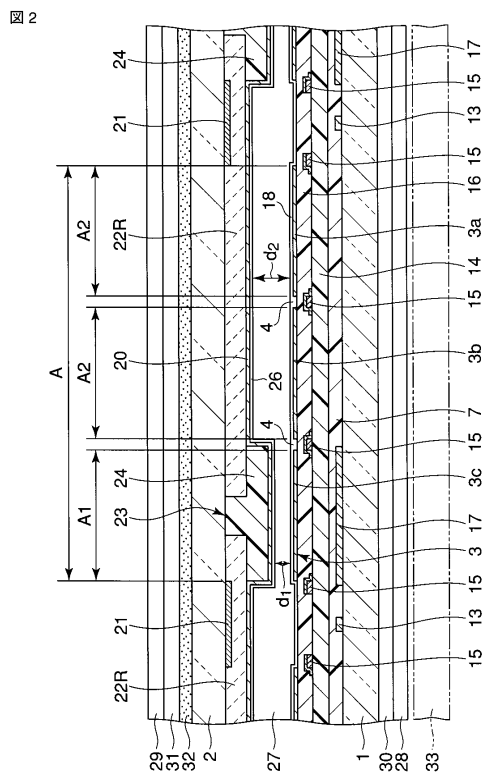
50

a ... 導通部、5 ... T F T、6 ゲート電極、7 ... ゲート絶縁膜、8 ... i 型半導体膜、10 ... ドレイン電極、11 ... ソース電極、12 ... ゲート配線、13 ... データ配線、14 ... 平坦化絶縁膜、15 ... 補助電極、16 ... オーバーコート絶縁膜、17 ... 反射手段(反射膜)、18, 26 ... 垂直配向膜、20 ... 対向電極、21, 21a ... ブラックマスク、22R, 22G, 22B ... カラーフィルタ、23 ... 非着色部、24 ... 液晶層厚調整層、25 ... 突起、27 ... 液晶層、27a ... 液晶分子、28, 29 ... 偏光板、30, 31 ... 位相差板、32 ... 拡散層、A ... 画素、A1 ... 反射表示部、A2 ... 透過表示部、33 ... 面光源。

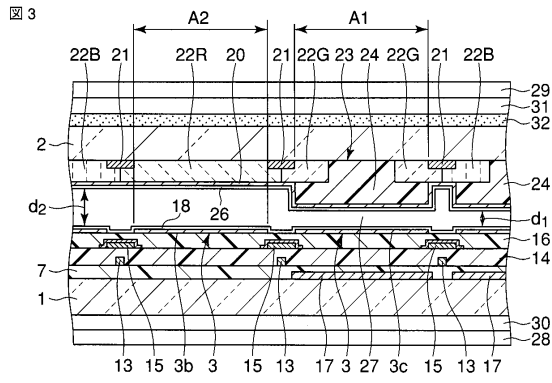
【図1】



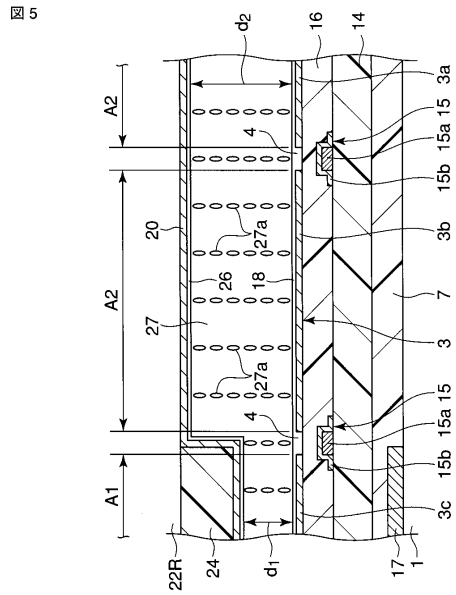
【図2】



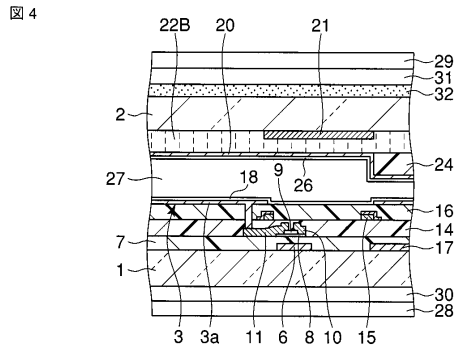
【 図 3 】



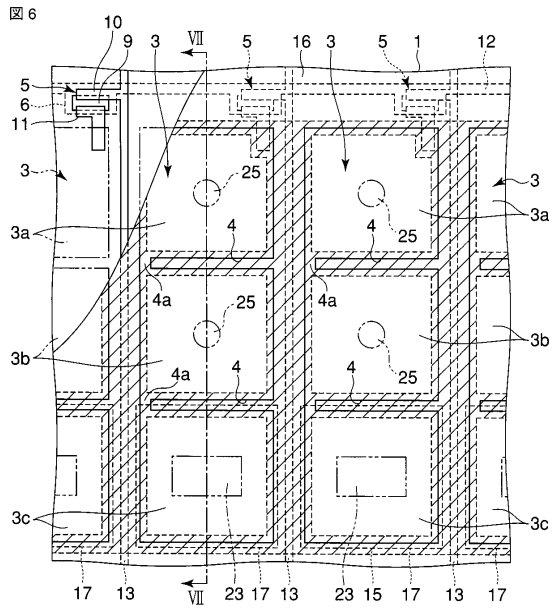
【 図 5 】



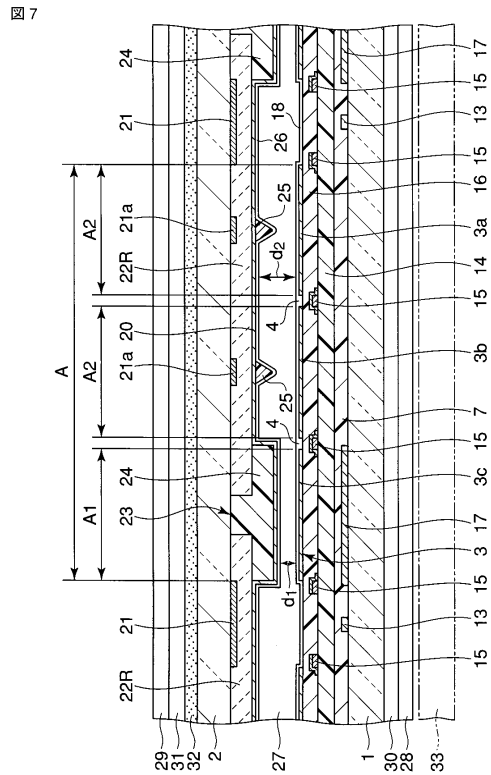
【 図 4 】



【 図 6 】

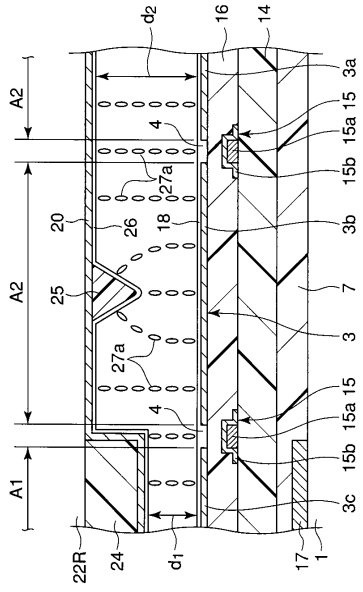


【 図 7 】



【 8 】

図 8



フロントページの続き

合議体

審判長 吉野 公夫

審判官 杉山 輝和

審判官 江成 克己

- (56)参考文献 国際公開第2006/101083(WO, A1)
特開2005-107277(JP, A)
特開2001-242466(JP, A)
特開平11-052422(JP, A)
国際公開第2005/111708(WO, A1)
特開2005-250430(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G02F 1/1335,520

专利名称(译)	液晶显示元件		
公开(公告)号	JP4766673B2	公开(公告)日	2011-09-07
申请号	JP2005344131	申请日	2005-11-29
[标]申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机株式会社		
申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机有限公司		
[标]发明人	荒井則博 西野利晴 小林君平		
发明人	荒井 則博 西野 利晴 小林 君平		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/133371		
FI分类号	G02F1/1335.520		
F-TERM分类号	2H091/FA15Y 2H091/GA01 2H091/HA05 2H091/JA03 2H091/LA17 2H091/LA19 2H191/FA09Y 2H191/FA14Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FA32Y 2H191/FD22 2H191/FD26 2H191/GA19 2H191/HA11 2H191/HA35 2H191/HA37 2H191/LA24 2H191/LA25 2H191/NA14 2H191/NA18 2H191/NA29 2H291/FA09Y 2H291/FA14Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FA32Y 2H291/FD22 2H291/FD26 2H291/GA19 2H291/HA11 2H291/HA35 2H291/HA37 2H291/LA24 2H291/LA25 2H291/NA14 2H291/NA18 2H291/NA29		
其他公开文献	JP2007148123A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示装置包括液晶显示装置，液晶显示装置，液晶显示装置，液晶显示装置，液晶显示装置，一种垂直取向型液晶显示装置，其能够通过施加到液晶层上的电场稳定地下落和取向，并且能够在没有粗糙感的情况下显示高质量的图像。基板1相反侧的A的内表面观察侧，分别多个像素A的，从相反侧观察侧的光入射到反射观察侧入射的光从观察侧的反射显示部A1反射装置17被划分为透射型显示单元A2用于发射所提供的，在观看侧的基板2的内表面上，在透射显示部A2 LCD的反射显示区域A1为d的1的液晶层厚度d2定义比在相反侧，并沿所述多个像素电极3，观察侧的基板的外周设置在基板1的内表面上的较小的厚度调整层24在对置电极20和对置电极20之间设置有与对置电极20对置的图1所示的用于形成具有预定值的电场的辅助电极15。The

