

(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2010-33091

(P2010-33091A)

(43) 公開日 平成22年2月12日(2010.2.12)

(51) Int.Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

F I

G02F 1/1335 510

テーマコード (参考)

2H191

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2009-261450 (P2009-261450)
 (22) 出願日 平成21年11月17日 (2009.11.17)
 (62) 分割の表示 特願2007-199558 (P2007-199558)
 の分割
 原出願日 平成19年7月31日 (2007.7.31)

(71) 出願人 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 小林 君平
 東京都八王子市石川町 2 9 5 1 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 2 9 5 1 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 荒井 則博
 東京都八王子市石川町 2 9 5 1 番地の 5
 カシオ計算機株式会社八王子技術センター
 内

最終頁に続く

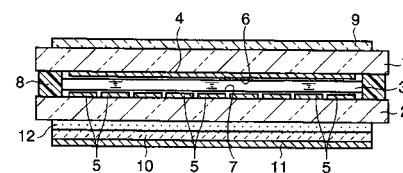
(54) 【発明の名称】 液晶表示素子

(57) 【要約】

【課題】 白と黒の両方と、カラー偏光板による着色表示との3色表示を行うことができる液晶表示素子を提供する。

【解決手段】 一対の基板 1, 2 間の間隙に封入され、液晶分子が一対の基板 1, 2 間において予め定めた挟れ角でツイスト配向した液晶層 3 と、一対の基板 1, 2 の液晶層 3 に対向する内面にそれぞれ設けられ、液晶分子の配向状態を制御するための電圧が印加される複数の電極 6, 7 と、観察側基板 1 の外面に配置され、可視光帯域の全域の波長光に対して偏光作用を示すノーマル偏光板 9 と、反対側基板 2 の外面に配置され、可視光帯域のうちの特定の帯域以外の帯域の波長光に対して偏光作用を示すカラー偏光板 10 と、前記カラー偏光板 10 の反対側基板 2 と対向する面とは反対面に配置され、観察側から入射した光を前記観察側へ反射する反射板 11 とを備えた。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

予め定めた間隙を設けて対向配置された観察側とその反対側の一对の基板と、
前記一对の基板間の間隙に封入され、液晶分子が前記一对の基板間において予め定めた
捻れ角でツイスト配向した液晶層と、

前記一对の基板の前記液晶層に対向する内面にそれぞれ設けられ、前記液晶分子の配向
状態を制御するための電圧が印加される複数の電極と、

前記観察側基板の外面に配置され、可視光帯域の全域の波長光に対して偏光作用を示す
ノーマル偏光板と、

前記反対側基板の外面に配置され、可視光帯域のうちの特定の帯域以外の帯域の波長光
に対して偏光作用を示すカラー偏光板と、

前記カラー偏光板の前記反対側基板と対向する面とは反対面に配置され、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板と、

を備えることを特徴とする液晶表示素子。

【請求項 2】

ノーマル偏光板は、その透過軸を、観察側基板の近傍における液晶分子の配向方向と実
質的に平行または直交する方向に向けて配置され、カラー偏光板は、その透過軸を、反対
側基板の近傍における液晶分子の配向方向と実質的に平行または直交する方向に向けて配
置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】

液晶層の液晶分子は、一对の基板間において実質的に 90° の捻れ角でツイスト配向し
ており、ノーマル偏光板とカラー偏光板は、それぞれの透過軸を実質的に互いに直交させ
るか、或いは実質的に互いに平行にして配置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。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、カラー偏光板を備えた液晶表示素子に関する。

【背景技術】**【0002】**

液晶表示素子として、可視光帯域のうちの特定の帯域以外の帯域の波長光に対して偏光
作用を示すカラー偏光板を備え、前記カラー偏光板を偏光作用を受けずに透過する波長光
の色の着色表示を行うものがある。（特許文献 1 参照）

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2003 - 255327 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかし、従来のカラー偏光板を備えた液晶表示素子は、白と黒のいずれか一方と、前記
カラー偏光板による着色表示との単純な 2 色表示しか行えない。

【0005】

この発明は、白と黒の両方と、カラー偏光板による着色表示との 3 色表示を行うことが
できる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】**【0006】**

この発明の請求項 1 に記載の液晶表示素子は、

予め定めた間隙を設けて対向配置された観察側とその反対側の一对の基板と、

前記一对の基板間の間隙に封入され、液晶分子が前記一对の基板間において予め定めた

10

20

30

40

50

捩れ角でツイスト配向した液晶層と、

前記一对の基板の前記液晶層に対向する内面にそれぞれ設けられ、前記液晶分子の配向状態を制御するための電圧が印加される複数の電極と、

前記観察側基板の外面に配置され、可視光帯域の全域の波長光に対して偏光作用を示すノーマル偏光板と、

前記反対側基板の外面に配置され、可視光帯域のうちの特定の帯域以外の帯域の波長光に対して偏光作用を示すカラー偏光板と、

前記カラー偏光板の前記反対側基板と対向する面とは反対面に配置され、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板と、
を備えることを特徴とする。

10

【0007】

請求項2に記載の発明は、前記請求項1に記載の液晶表示素子において、前記ノーマル偏光板は、その透過軸を、前記観察側基板の近傍における液晶分子の配向方向と実質的に平行または直交する方向に向けて配置され、前記カラー偏光板は、その透過軸を、前記反対側基板の近傍における液晶分子の配向方向と実質的に平行または直交する方向に向けて配置されていることを特徴とする。

【0008】

請求項3に記載の発明は、前記請求項1に記載の液晶表示素子において、前記液晶層の液晶分子は、前記一对の基板間において実質的に90°の捩れ角でツイスト配向しており、前記ノーマル偏光板と前記カラー偏光板は、それぞれの透過軸を実質的に互いに直交させるか、或いは実質的に互いに平行にして配置されていることを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0009】

この発明の液晶表示素子は、上記のような構成であるため、白と黒の両方と、カラー偏光板による着色表示との3色表示を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】この発明の一実施例を示す液晶表示素子の断面図。

【図2】前記液晶表示素子的一对の基板の配向処理方向とノーマル偏光板及び赤色偏光板の透過軸の向きを示す図。

30

【図3】前記液晶表示素子の1つの画素部における観察側から入射した光の偏光状態の変化を示す模式図。

【図4】前記液晶表示素子の印加電圧と観察側に出射する緑、青、赤の各色の光強度との関係を示す図。

【図5】ノーマル偏光板と赤偏光板をそれぞれの透過軸を実質的に互いに直交させて配置した他の実施例の液晶表示素子の印加電圧と観察側に出射する緑、青、赤の各色の光強度との関係を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0011】

図1はこの発明の一実施例を示す液晶表示素子の断面図であり、この液晶表示素子は、図1のように、予め定めた間隙を設けて対向配置された観察側（図において上側）及びその反対側的一对の透明基板1、2と、前記一对の基板1、2間の間隙に封入され、液晶分子3a（図3参照）が前記一对の基板1、2間において予め定めた捩れ角でツイスト配向した液晶層3と、前記一对の基板1、2の前記液晶層3に対向する内面にそれぞれ設けられ、前記液晶分子3aの配向状態を制御するための電圧が印加される複数の透明電極6、7と、前記観察側基板1の外面に配置され、可視光帯域の全域の波長光に対して偏光作用を示すノーマル偏光板9と、前記反対側基板2の外面に配置され、可視光帯域のうちの特定の帯域以外の帯域の波長光に対して偏光作用を示すカラー偏光板10と、前記カラー偏光板10の前記反対側基板2と対向する面とは反対面に配置され、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板11とを備えている。

40

50

【 0 0 1 2 】

なお、この実施例の液晶表示素子は、観察側とは反対側の基板 2 の内面に、複数の画素電極 7 を行方向及び列方向にマトリックス状に配列させて形成し、観察側の基板 1 の内面に、前記複数の画素電極 7 の配列領域に対応させて一枚膜状の対向電極 6 を形成したアクティブマトリックス液晶表示素子であり、図 1 では省略しているが、前記反対側の基板 2 の内面に、前記複数の画素電極 7 にそれぞれ対応させて配置され、これらの画素電極 7 にそれぞれ接続された T F T (薄膜トランジスタ) と、各行の T F T にゲート信号を供給するための複数の走査線と、各列の T F T にデータ信号を供給するための複数の信号線とが設けられている。

【 0 0 1 3 】

また、前記一对の基板 1 , 2 の内面はそれぞれ、前記電極 6 , 7 を覆って配向膜 6 , 7 を形成し、これらの配向膜 6 , 7 の膜面をそれぞれ予め定めた方向にラビングすることにより配向処理されている。

【 0 0 1 4 】

そして、前記一对の基板 1 , 2 は、前記複数の画素電極 7 の配列領域を囲んで形成された枠状のシール材 8 を介して接合されており、これらの基板 1 , 2 間の前記シール材 8 で囲まれた領域に、正の誘電異方性を有するネマティック液晶からなる液晶層 3 が封入されている。

【 0 0 1 5 】

前記液晶層 3 の液晶分子 3 a は、前記一对の基板 1 , 2 の近傍において、これらの基板 1 , 2 の配向処理方向 (配向膜 6 , 7 のラビング方向) に分子長軸を向けて配向し、前記一对の基板 1 , 2 間において、それぞれの基板 1 , 2 の配向処理方向 (配向膜 6 , 7 のラビング方向) 1 a , 2 a (図 2 参照) の交差角に対応した捩れ角でツイスト配向している。

【 0 0 1 6 】

また、前記ノーマル偏光板 9 は、その板面と平行な一方の方向に透過軸 9 a (図 2 参照) を有しており、可視光帯域の全域の波長光に対して、前記透過軸 9 a と平行な方向の振動成分の光を透過させ、前記透過軸 9 a と直交する方向の振動成分の光を吸収する偏光作用を示す。

【 0 0 1 7 】

一方、前記カラー偏光板 10 は、その板面と平行な一方の方向に透過軸 10 a (図 2 参照) を有しており、可視光帯域のうちの特定の帯域以外の帯域の波長光に対して、前記透過軸 10 a と平行な方向の振動成分の光を透過させ、前記透過軸 10 a と直交する方向の振動成分の光を吸収する偏光作用を示し、特定の帯域の波長光を偏光させることなく透過させる。このカラー偏光板 10 は、例えば、可視光帯域のうちの赤の波長帯域以外の帯域の波長光に対して偏光作用を示す偏光板である。以下、このカラー偏光板 10 を赤色偏光板という。

【 0 0 1 8 】

そして、前記ノーマル偏光板 9 は、その透過軸 9 a を、前記観察側基板 1 の近傍における液晶分子 3 a の配向方向と実質的に平行または直交する方向に向けて配置され、前記赤色偏光板 10 は、その透過軸 10 a を、前記反対側基板 1 の近傍における液晶分子 3 a の配向方向と実質的に平行または直交する方向に向けて配置されている。

【 0 0 1 9 】

図 2 は前記一对の基板 1 , 2 の配向処理方向 1 a , 2 a と前記ノーマル偏光板 9 及び赤色偏光板 10 の透過軸 9 a , 10 a の向きを示しており、この実施例では、前記観察側基板 1 の配向処理方向 1 a と前記反対側基板 2 の配向処理方向 2 a とを実質的に 90° の角度で交差させ、前記液晶層 3 の液晶分子 3 a を、一对の基板 1 , 2 間において、これらの基板 1 , 2 間における分子配列の捩れ方向を図 2 に破矢線で示したように、実質的に 90° の捩れ角でツイスト配向させている。

【 0 0 2 0 】

この液晶層 3 の液晶の屈折率異方性 Δn と液晶層厚 d との積 $\Delta n d$ は、前記液晶分子 3 a が一對の基板 1, 2 間において実質的に 90° の捻れ角でツイスト配向した初期配向状態において、可視光帯域の中間波長である 550 nm を規準として、前記 550 nm の波長の直線偏光を実質的に 90° 旋光させる値に設定されている。

【0021】

そして、この実施例では、前記ノーマル偏光板 9 と赤色偏光板 10 とを、それぞれの透過軸 9 a, 10 a を実質的に互いに直交させ、且つ前記ノーマル偏光板 9 の透過軸 9 a を、前記観察側基板 1 の配向処理方向 1 a、つまり観察側基板 1 の近傍における液晶分子 3 a の配向方向と実質的に平行にし、前記赤色偏光板 10 の透過軸 10 a を、前記反対側基板 2 の配向処理方向 2 a、つまり反対側基板 1 の近傍における液晶分子 3 a の配向方向と実質的に平行にして配置している。

10

【0022】

さらに、この液晶表示素子は、前記反対側基板 2 と前記赤色偏光板 10 との間に配置され、透過光を拡散させる拡散層 12 を備えている。

【0023】

この液晶表示素子は、その使用環境の光である外光を利用する反射表示を行うものであり、観察側から入射し、前記ノーマル偏光板 9 と液晶層 3 と赤色偏光板 10 とを透過して前記反射板 11 により反射され、さらに前記赤色偏光板 10 と液晶層 3 とノーマル偏光板 9 とを透過した光を観察側に出射する。

【0024】

20

図 3 は前記液晶表示素子の 1 つの画素部における観察側から入射した光の偏光状態の変化を示す模式図であり、(a) は、前記電極 6, 7 間に、液晶分子 3 a を基板 1, 2 面に対して最も倒伏した初期のツイスト配向状態に配向させる電圧（実質的に 0 V の電圧） V_1 を印加したときの偏光状態の変化、(b) は、前記電極 6, 7 間に、液晶分子 3 a を基板 1, 2 面に対して斜めに立ち上がったツイスト配向状態に配向させる中間調電圧 V_2 を印加したときの偏光状態の変化、(c) は、前記電極 6, 7 間に、液晶分子 3 a を基板 1, 2 面に対して垂直に近い角度で立ち上がり配向させる電圧 V_3 を印加したときの偏光状態の変化を示している。

【0025】

図 3 (a), (b), (c) のように、前記液晶表示素子に観察側から入射した光、つまり非偏光の白色光 W_0 は、前記ノーマル偏光板 9 の偏光作用により、このノーマル偏光板 9 の透過軸 9 a と平行な直線偏光 W_1 になって液晶層 3 に入射する。

30

【0026】

そして、前記電極 6, 7 間に、液晶分子 3 a を基板 1, 2 面に対して最も倒伏した初期のツイスト配向状態に配向させる電圧 V_1 を印加したときは、図 3 (a) のように、前記液晶層 3 に入射した白色の直線偏光 W_1 が、前記液晶層 3 の複屈折作用により実質的に 90° 旋光される。

【0027】

なお、上述したように、前記液晶層 3 の $\Delta n d$ の値を可視光帯域の中心波長である 550 nm （緑色）の波長を規準として設定しているために、図 3 では、前記液晶層 3 における複屈折作用の波長依存性によって生じる、緑色帯域の光の偏光状態に対する赤色帯域および青色帯域の光の偏光状態のズレを模式的に示している。

40

【0028】

すなわち、前記液晶層 3 に入射した白色の直線偏光 W_1 のうちの中間波長帯域の波長光、つまり緑色の光が、実質的に 90° 旋光されて前記赤色偏光板 10 の透過軸 10 a と平行な方向に偏光面をもった直線偏光 G_1 になり、前記中間波長帯域よりも短波長帯域の波長光、つまり青色の光と、前記中間波長帯域よりも長波長帯域の波長光、つまり赤色の光が、それぞれ、前記緑色の直線偏光 G_1 の偏光面に対して互いに反対方向（観察側から見て右回り方向と左回り方向）に、前記液晶層 3 の複屈折作用の波長依存性に対応した角度でズレ方向に長軸方向が向いた楕円偏光 B_1, R_1 になる。

50

【 0 0 2 9 】

この場合、前記青色と赤色の楕円偏光 B_1 , R_1 は、それぞれの長軸のズレおよび短軸の長さが極く僅かであるから、前記緑色の直線偏光 G_1 と偏光面が実質的に平行な直線偏光とみなすことができる。

【 0 0 3 0 】

前記液晶層 3 により旋光された前記緑、青、赤の各色の光 G_1 , B_1 , R_1 は前記赤色偏光板 10 に入射し、前記赤色偏光板 10 の透過軸 10 a と平行な偏光面をもった緑色の直線偏光 G_1 と、青色の楕円偏光 B_1 のうちの前記赤色偏光板 10 の透過軸 10 a と平行な振動成分の光 B_2 と、前記赤色偏光板 10 を偏光作用を受けない赤色の楕円偏光 R_1 が、前記赤色偏光板 10 を透過して前記反射板 11 により反射される。

10

【 0 0 3 1 】

さらに、偏光状態の変化を詳細に述べると、前記反射板 11 により反射された前記各色の光 G_1 , B_2 , R_1 は、前記赤色偏光板 10 を透過して前記液晶層 3 に再び入射し、前記液晶層 3 により実質的に 90° 旋光され、前記緑色の直線偏光 G_1 が、偏光面が実質的に 90° 回転した直線偏光 G_2 になり、前記青色の光、つまり前記赤色偏光板 10 の透過軸 10 a と平行な直線偏光 B_2 と、前記赤色の楕円偏光 R_1 とがそれぞれ、前記旋光された緑色の直線偏光 G_2 の偏光面に対して、互いに反対方向に、前記液晶層 3 の複屈折作用の波長依存性に対応した角度で僅かにズレた楕円偏光 B_3 , R_2 になる。

【 0 0 3 2 】

前記液晶層 3 により旋光された前記各色の光 G_2 , B_3 , R_2 は、前記ノーマル偏光板 9 に入射し、前記緑色の直線偏光 G_2 と、前記青色の楕円偏光 B_3 のうちの前記ノーマル偏光板 9 の透過軸 9 a と平行な振動成分の光 B_4 と、前記赤色の楕円偏光 R_2 のうちの前記ノーマル偏光板 9 の透過軸 9 a と平行な振動成分の光 R_3 とが、前記ノーマル偏光板 9 を透過して観察側に出射する。

20

【 0 0 3 3 】

これらの青色と赤色の楕円偏光 B_3 , R_2 は、前記観察側から入射し、前記液晶層 3 から前記赤色偏光板 10 に向かって出射した前記青色と赤色の楕円偏光 B_1 , R_1 に比べて、楕円の短軸の長さが長くなった光であるが、これらの楕円偏光 B_3 , R_2 の前記緑色の直線偏光 G_2 の偏光面と平行な振動成分の光の強度は、前記緑色の直線偏光 G_2 の強度に比べて大きな差異はなく、実質的に変わらないものとみなすことができる。

30

【 0 0 3 4 】

したがって、前記電極 6 , 7 間に、液晶分子 3 a を基板 1 , 2 面に対して最も倒伏した初期のツイスト配向状態に配向させる電圧 V_1 を印加したときは、前記ノーマル偏光板 9 を透過して観察側に出射した緑、青、赤の 3 色の光 G_2 , B_4 , R_3 の混色により白が表示される。

【 0 0 3 5 】

また、前記電極 6 , 7 間に、液晶分子 3 a を基板 1 , 2 面に対して斜めに立ち上がったツイスト配向状態に配向させる中間調電圧 V_2 を印加したときは、図 3 (b) のように、観察側から前記ノーマル偏光板 9 を透過して前記液晶層 3 に入射した白色の直線偏光 W_1 のうち、緑、青、赤の各色の光がそれぞれ、前記液晶層 3 の液晶分子 3 a の立ち上がり角に対応した複屈折作用による位相差に応じた楕円偏光 G_{11} , B_{11} , R_{11} になる。

40

【 0 0 3 6 】

この緑、青、赤の各色の楕円偏光 G_{11} , B_{11} , R_{11} は、図 3 (a) のように電極 6 , 7 間に液晶分子 3 a を初期のツイスト配向状態に配向させる電圧 V_1 を印加したときの、観察側から入射し、液晶層 3 により旋光された青色と赤色の楕円偏光 B_1 , R_1 に比べて、長軸の傾きが異なり、且つ短軸長さが長くなった光であり、これらの楕円偏光 G_{11} , B_{11} , R_{11} の赤色偏光板 10 の透過軸 10 a と平行な振動成分の光の強度はいずれも、前記図 3 (a) に示した緑色の直線偏光 G_1 の強度及び青色と赤色の楕円偏光 B_1 , R_1 の赤色偏光板 10 の透過軸 10 a と平行な振動成分の光の強度よりも低い。

【 0 0 3 7 】

50

前記液晶層 3 の複屈折作用を受けた前記緑、青、赤の各色の楕円偏光 G_{11} , B_{11} , R_{11} は前記赤色偏光板 10 に入射し、前記緑色の楕円偏光 G_{11} のうちの前記赤色偏光板 10 の透過軸 10 a と平行な振動成分の光 G_{12} と、前記青色の楕円偏光 B_{11} のうちの前記赤色偏光板 10 の透過軸 10 a と平行な振動成分の光 B_{12} と、前記赤色偏光板 10 を偏光作用を受けない前記赤色の楕円偏光 R_{11} が、前記赤色偏光板 10 を透過して前記反射板 11 により反射される。

【0038】

前記反射板 11 により反射された前記各色の光 G_{12} , B_{12} , R_{11} は、前記赤色偏光板 10 を透過して前記液晶層 3 に再び入射し、前記液晶層 3 の液晶分子 3 a の立ち上がり角に対応した複屈折作用による位相差に応じた楕円偏光 G_{13} , B_{13} , R_{12} になる。

10

【0039】

そして、これらの各色の楕円偏光 G_{13} , B_{13} , R_{12} は、前記ノーマル偏光板 9 に入射し、前記緑色の楕円偏光 B_{13} のうちの前記ノーマル偏光板 9 の透過軸 9 a と平行な振動成分の光 G_{14} と、前記青色の楕円偏光 B_{13} のうちの前記ノーマル偏光板 9 の透過軸 9 a と平行な振動成分の光 B_{14} と、前記赤色の楕円偏光 R_{12} のうちの前記ノーマル偏光板 9 の透過軸 9 a と平行な振動成分の光 R_{13} とが、前記ノーマル偏光板 9 を透過して観察側に出射する。

【0040】

前記観察側に出射した緑、青、赤の各色の光、つまり前記ノーマル偏光板 9 の透過軸 9 a と平行な直線偏光 G_{14} , B_{14} , R_{13} は、それぞれの強度が極く小さい光であるため、前記電極 6 , 7 間に、液晶分子 3 a を基板 1 , 2 面に対して斜めに立ち上がったツイスト配向状態に配向させる中間調電圧 V_2 を印加したときは、実質的に黒が表示される。

20

【0041】

また、前記電極 6 , 7 間に、液晶分子 3 a を基板 1 , 2 面に対して実質的に垂直に配向させる電圧 V_3 を印加したときは、図 3 (c) のように、観察側からノーマル偏光板 9 を透過して入射した白色の直線偏光 W_1 が、前記液晶層 3 を複屈折作用を受けずに透過して前記赤色偏光板 10 に入射し、この白色の直線偏光 W_1 のうちの緑色の光と、青色の光が前記赤色偏光板 10 により吸収され、赤色の光が前記赤色偏光板 10 を透過する。

【0042】

前記赤色偏光板 10 を透過した赤色の直線偏光 R_{21} は、前記反射板 11 により反射され、この赤色の直線偏光 R_{21} が、前記赤色偏光板 10 と、前記液晶層 3 と、前記ノーマル偏光板 9 とを順に透過して観察側に出射する。

30

【0043】

そのため、前記電極 6 , 7 間に、液晶分子 3 a を基板 1 , 2 面に対して実質的に垂直に配向させる電圧 V_3 を印加したときは、前記赤色の直線偏光 G_{21} だけが観察側に出射し、赤が表示される。

【0044】

図 4 は前記液晶表示素子の印加電圧と観察側に出射する緑、青、赤の各色の光強度との関係を示しており、この図のように、前記液晶表示素子は、前記電極 6 , 7 間に、液晶分子 3 a を基板 1 , 2 面に対して最も倒伏した初期のツイスト配向状態に配向させる電圧 V_1 を印加したときに白を表示し、前記電極 6 , 7 間に、液晶分子 3 a を基板 1 , 2 面に対して斜めに立ち上がったツイスト配向状態に配向させる中間調電圧 V_2 を印加したときに緑、青、赤の 3 色の光の強度が最も低くなって黒を表示し、前記電極 6 , 7 間に、液晶分子 3 a を基板 1 , 2 面に対して実質的に垂直に配向させる電圧 V_3 を印加したときに赤を表示する。

40

【0045】

このように、前記液晶表示素子は、一对の基板 1 , 2 間の間隙に封入され、液晶分子 3 a が前記一对の基板 1 , 2 間において予め定めた挟れ角でツイスト配向した液晶層 3 と、前記一对の基板 1 , 2 の前記液晶層 3 に対向する内面にそれぞれ設けられ、互いに対向す

50

る領域により、前記液晶分子 3 a の配向状態を制御するための電圧が印加される複数の画素部を形成する電極 6 , 7 と、前記観察側基板 1 の外面に配置され、可視光帯域の全域の波長光に対して偏光作用を示すノーマル偏光板 9 と、前記反対側基板 2 の外面に配置され、可視光帯域のうちの赤の波長帯域以外の帯域の波長光に対して偏光作用を示す赤色偏光板 10 と、前記赤色偏光板 10 の前記反対側基板 2 と対向する面とは反対面に配置され、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板 11 とを備えているため、白と黒の両方と、前記赤色偏光板 10 による赤の着色表示との 3 色表示を行うことができる。

【 0 0 4 6 】

また、前記液晶表示素子は、前記ノーマル偏光板 9 を、その透過軸 9 a を、観察側基板 1 の近傍における液晶分子 3 a の配向方向（観察側基板 1 の配向処理方向 1 a ）と実質的に平行な方向に向けて配置し、前記赤色偏光板 10 を、その透過軸 10 a を、反対側基板 2 の近傍における液晶分子 3 a の配向方向（反対側基板 2 の配向処理方向 2 a ）と実質的に平行な方向に向けて配置しているため、前記白と赤の表示の輝度を高くすることができる。

10

【 0 0 4 7 】

さらに、前記液晶表示素子は、前記液晶層 3 の液晶分子 3 a を、前記一对の基板 1 , 2 間において実質的に 90° の捻れ角でツイスト配向させ、前記ノーマル偏光板 9 と赤色偏光板 10 を、それぞれの透過軸 9 a , 10 a を実質的に互いに直交させて配置しているため、前記白と黒の表示のコントラストを高くすることができる。

20

【 0 0 4 8 】

なお、前記ノーマル偏光板 9 と赤色偏光板 10 は、前記ノーマル偏光板 9 の透過軸 9 a を前記観察側基板 1 の近傍における液晶分子 3 a の配向方向と実質的に直交させ、前記赤色偏光板 10 の透過軸 10 a を前記反対側基板 2 の近傍における液晶分子 3 a の配向方向と実質的に直交させて配置してもよく、その場合も、前記電極 6 , 7 間に、液晶分子 3 a を基板 1 , 2 面に対して最も倒伏した初期のツイスト配向状態に配向させる電圧 V_1 を印加することにより白を表示し、前記電極 6 , 7 間に、液晶分子 3 a を基板 1 , 2 面に対して斜めに立ち上がったツイスト配向状態に配向させる中間調電圧 V_2 を印加することにより黒を表示し、前記電極 6 , 7 間に、液晶分子 3 a を基板 1 , 2 面に対して実質的に垂直に配向させる電圧 V_3 を印加することにより赤を表示することができる。

30

【 0 0 4 9 】

また、上記実施例では、前記ノーマル偏光板 9 と赤色偏光板 10 を、それぞれの透過軸 9 a , 10 a を実質的に互いに直交させて配置しているが、前記ノーマル偏光板 9 と赤色偏光板 10 を、それぞれの透過軸 9 a , 10 a を実質的に互いに直交させて配置してもよい。

【 0 0 5 0 】

図 5 は、前記ノーマル偏光板 9 と前記赤色偏光板 10 を、それぞれの透過軸 9 a , 10 a を実質的に互いに平行して配置した他の実施例の液晶表示素子の印加電圧と観察側に出射する緑、青、赤の各色の光強度との関係を示しており、この実施例の液晶表示素子は、図 5 のように、前記電極 6 , 7 間に、液晶分子 3 a を基板 1 , 2 面に対して最も倒伏した初期のツイスト配向状態に配向させる電圧 V_{11} を印加したときに赤を表示し、前記電極 6 , 7 間に、液晶分子 3 a を基板 1 , 2 面に対して斜めに立ち上がったツイスト配向状態に配向させる中間調電圧 V_{12} を印加したときに黒を表示し、前記電極 6 , 7 間に、液晶分子 3 a を基板 1 , 2 面に対して実質的に垂直に配向させる電圧 V_{13} を印加したときに白を表示する。

40

【 0 0 5 1 】

さらに、上記実施例の液晶表示素子はカラー偏光板として赤色偏光板を備えたものであるが、前記カラー偏光板は、赤色偏光板に限らず、緑色または青色等の他の色の偏光板でもよく、例えば緑色偏光板を備えることにより、白と黒の両方と、前記カラー偏光板による緑色の着色表示との 3 色表示を行うことができる。

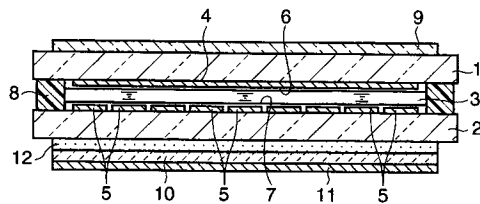
【 符号の説明 】

50

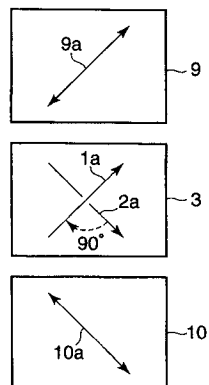
【 0 0 5 2 】

1 ... 觀察側基板、2 ... 反対側基板、3 ... 液晶層、3 a ... 液晶分子、4 ... 対向電極、5 ... 画素電極、6, 7 ... 配向膜、1 a, 2 a ... 配向処理方向、9 ... ノーマル偏光板、9 a ... 透過軸、1 0 ... カラー偏光板 (赤色偏光板)、1 0 a ... 透過軸、1 1 ... 反射板、1 2 ... 拡散層。

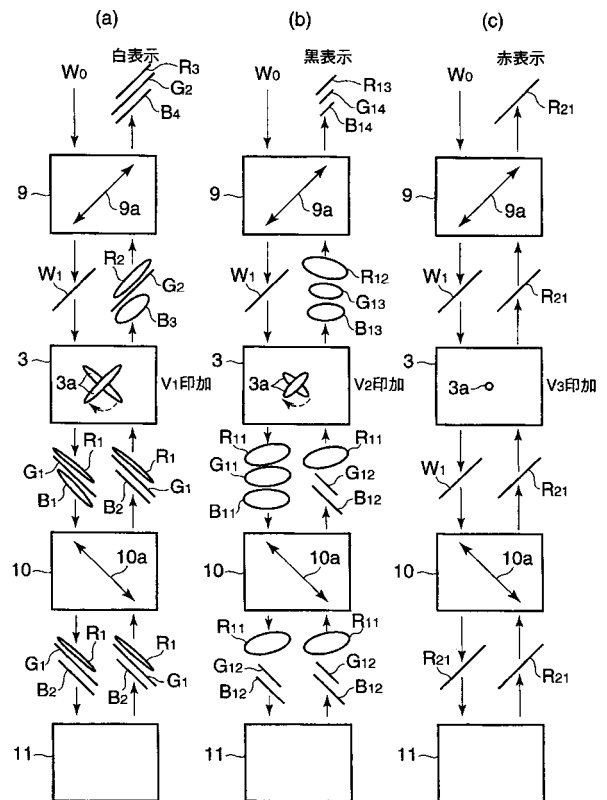
【 図 1 】



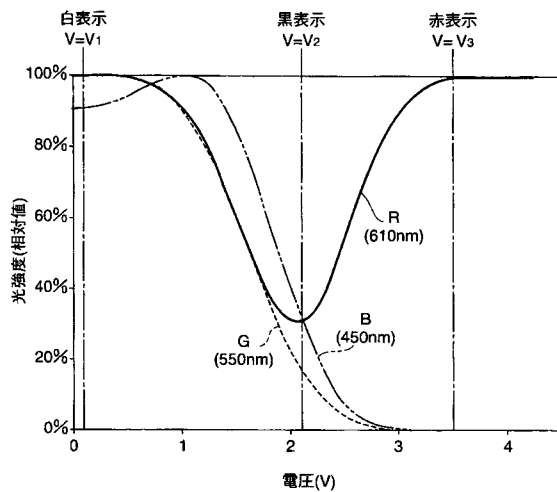
【 図 2 】



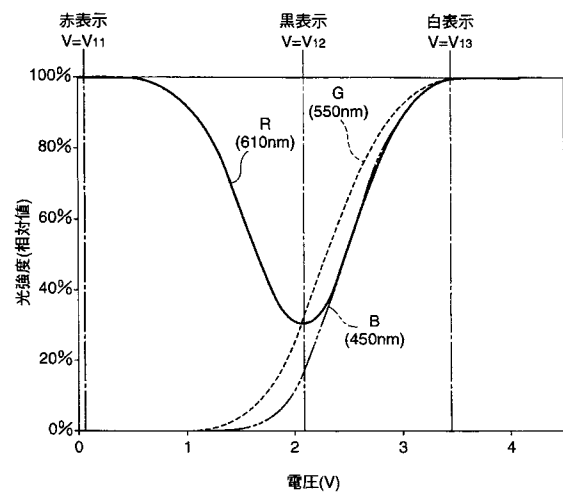
【 図 3 】



【図 4】



【図 5】



【手続補正書】

【提出日】平成21年12月22日(2009.12.22)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 6】

この発明の請求項 1 に記載の液晶表示素子は、

可視光帯域の全帯域の波長光に対して偏光作用を示すノーマル偏光板と、

可視光帯域のうち、赤色に対応した波長帯域を除く波長光に対して偏光作用を示すカラー偏光板と、

前記ノーマル偏光板と前記カラー偏光板と間に、予め定めた間隙を設けて対向配置された第 1 の基板及び第 2 の基板と、

前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間隙に封入され、液晶分子が前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間において予め定めた捻れ角でツイスト配向した液晶層と、

前記第 1 の基板における前記液晶層側の面と前記第 2 の基板における前記液晶層側の面とにそれぞれ設けられ、前記液晶分子の配向状態を制御するための電圧が印加される電極と、

前記第 2 の基板との間に前記カラー偏光板が介在するように配置され、前記カラー偏光板を通過してきた光を前記カラー偏光板に向けて反射する反射板と、
を備え、

前記ノーマル偏光板は、該ノーマル偏光板の透過軸が、前記第 1 の基板面における液晶分子の配向方向に対して平行または直交するように配置され、

前記カラー偏光板は、該カラー偏光板の透過軸が、前記第 2 の基板面における液晶分子

の配向方向に対して平行または直交するように且つ前記ノーマル偏光板の透過軸に対して平行に配置され、

前記液晶層は、複屈折に波長依存性を有し、前記電極間に第 1 の電圧が印加されているときに緑色に対応する波長光が該液晶層を通過することで前記緑色に対応する波長光が 90° 旋光するように設定され、

前記電極間に印加される電圧が前記第 1 の電圧のときに赤を表示し、前記電極間に印加される電圧が前記第 1 の電圧よりも大きい第 2 の電圧のときに黒を表示し、前記電極間に印加される電圧が前記第 2 の電圧よりも大きい第 3 の電圧のときに白を表示することにより、3 色表示を行うことを特徴とする。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

請求項 2 に記載の発明は、前記請求項 1 に記載の液晶表示素子において、前記液晶層は、前記液晶分子が 90° の捻れ角でツイスト配向していることを特徴とする。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

請求項 3 に記載の発明は、前記請求項 1 または 2 に記載の液晶表示素子において、前記液晶層は誘電率異方性が正の液晶分子からなることを特徴とする。

請求項 4 に記載の発明は、前記請求項 1 から 3 の何れかに記載の液晶表示素子において、前記ノーマル偏光板側から入射される外光に基づいて反射表示を行うことを特徴とする。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

可視光帯域の全帯域の波長光に対して偏光作用を示すノーマル偏光板と、
可視光帯域のうち、赤色に対応した波長帯域を除く波長光に対して偏光作用を示すカラー偏光板と、

前記ノーマル偏光板と前記カラー偏光板と間に、予め定めた間隙を設けて対向配置された第 1 の基板及び第 2 の基板と、

前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間の間隙に封入され、液晶分子が前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間において予め定めた捻れ角でツイスト配向した液晶層と、

前記第 1 の基板における前記液晶層側の面と前記第 2 の基板における前記液晶層側の面とにそれぞれ設けられ、前記液晶分子の配向状態を制御するための電圧が印加される電極と、

前記第 2 の基板との間に前記カラー偏光板が介在するように配置され、前記カラー偏光板を通過してきた光を前記カラー偏光板に向けて反射する反射板と、
を備え、

前記ノーマル偏光板は、該ノーマル偏光板の透過軸が、前記第 1 の基板面における液晶分子の配向方向に対して平行または直交するように配置され、

前記カラー偏光板は、該カラー偏光板の透過軸が、前記第2の基板面における液晶分子の配向方向に対して平行または直交するように且つ前記ノーマル偏光板の透過軸に対して平行に配置され、

前記液晶層は、複屈折に波長依存性を有し、前記電極間に第1の電圧が印加されているときに緑色に対応する波長光が該液晶層を通過することで前記緑色に対応する波長光が90°旋光するように設定され、

前記電極間に印加される電圧が前記第1の電圧のときに赤を表示し、前記電極間に印加される電圧が前記第1の電圧よりも大きい第2の電圧のときに黒を表示し、前記電極間に印加される電圧が前記第2の電圧よりも大きい第3の電圧のときに白を表示することにより、3色表示を行うことを特徴とする液晶表示素子。

【請求項2】

前記液晶層は、前記液晶分子が90°の捻れ角でツイスト配向し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】

前記液晶層は誘電率異方性が正の液晶分子からな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】

前記ノーマル偏光板側から入射される外光に基づいて反射表示を行うことを特徴とする請求項1から3の何れかに記載の液晶表示素子。

フロントページの続き

F ターム(参考) 2H191 FA23Z FA42Z GA05 HA06 KA02 KA04 LA19 NA46

专利名称(译)	液晶显示元件		
公开(公告)号	JP2010033091A	公开(公告)日	2010-02-12
申请号	JP2009261450	申请日	2009-11-17
[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		
[标]发明人	小林君平 西野利晴 荒井則博		
发明人	小林 君平 西野 利晴 荒井 則博		
IPC分类号	G02F1/1335		
FI分类号	G02F1/1335.510		
F-TERM分类号	2H191/FA23Z 2H191/FA42Z 2H191/GA05 2H191/HA06 2H191/KA02 2H191/KA04 2H191/LA19 2H191/NA46 2H291/FA23Z 2H291/FA42Z 2H291/GA05 2H291/HA06 2H291/KA02 2H291/KA04 2H291/LA19 2H291/NA46		
其他公开文献	JP2010033091A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种液晶显示元件，该液晶显示元件能够执行白色和黑色的三色显示以及通过偏光板进行彩色显示。液晶层（3）和一对基板（1和2）中的液晶，其中液晶分子被包围在一对基板（1和2）之间的间隙中并且以预定的扭转角在一对基板（1和2）之间扭转对准。多个电极6、7分别设置在面对层3的内表面上，并施加有助于控制液晶分子的取向状态的电压，并布置在观察侧基板1的外表面上以覆盖整个可见光带。普通偏振片9对波长光具有偏振作用，而彩色偏振片布置在相对基板2的外表面上，并且对可见光带中特定波段以外的波段中的波长光具有偏振作用。彩色偏光板10在与相反侧的与基板2相对的面的相反侧的面上配置有反射板11，该反射板11将从观察侧入射的光反射到观察侧。[选型图]图1

