(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 5 月 8 日(08.05.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/069157 A1

(51) 国際特許分類:
G02F 1/133 (2006.01) *G02F 1/13363* (2006.01)
G02F 1/1335 (2006.01) *G02F 1/1337* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2013/077074

(22) 国際出願日: 2013 年 10 月 4 日(04.10.2013)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2012-239457 2012 年 10 月 30 日(30.10.2012) JP

(71) 出願人: 日本精機株式会社(NIPPON SEIKI CO., LTD.) [JP/JP]; 〒9408580 新潟県長岡市東蔵王２丁目２番３４号 Niigata (JP).

(72) 発明者: 本間　雄一(HOMMA, Yuichi). 佐藤　秀章(SATO, Hideaki).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

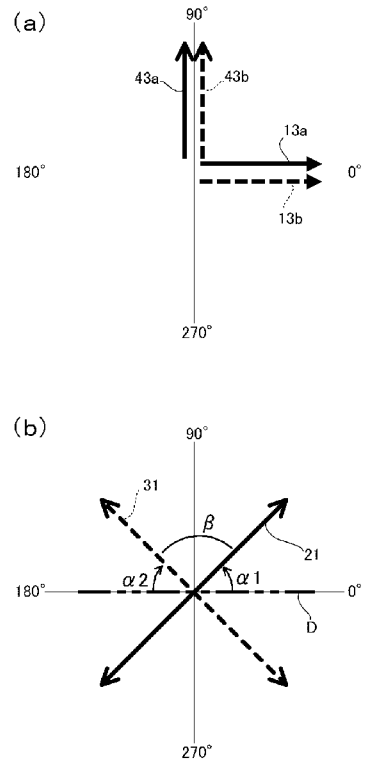
添付公開書類:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

WO 2014/069157 A1

(54) **Title**: LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT

(54) 発明の名称 : 液晶表示素子

[図3]



(57) **Abstract**: The present invention causes the contrast and sharpness in a specific viewing angle direction to be favorable. This STN-type liquid crystal display element is provided with a torsion retardation plate having a liquid crystal polymer layer. The liquid crystal molecule of the liquid crystal layer of the liquid crystal element is oriented at a torsion angle of approximately 180°, the polymer molecule of the polymer layer is oriented at a torsion angle of approximately 180°, and the torsion angles are the reverse directions from each other. The pre-tilt angle is 0.2-1.0° inclusive, the thickness of the liquid crystal layer is at least 6.0 μm, and the retardation of the liquid crystal layer and the retardation of the liquid crystal polymer layer are approximately equivalent. An R liquid crystal molecule orientation direction (13b) and an F molecule orientation direction (43a) are approximately perpendicular, the angular measure of an angle (α1) formed by the liquid crystal orientation axis (D) and the F absorption axis (21) is at least 45°, the angular measure of the angle (α2) formed by the liquid crystal orientation axis (D) and the R absorption axis (31) is at least 45°, and the angular measure of the angle (β) formed by the F absorption axis (21) and the R absorption axis (31) is at least 85° and less than 90°.

(57) 要約:　特定の視角方向におけるコントラストと急峻性を良好にする。　ＳＴＮ型の液晶表示素子は、液晶性ポリマー層を有するねじれ位相差板を備える。液晶素子の液晶層の液晶分子は、略１８０°のねじれ角で配向し、液晶性ポリマー層のポリマー分子は、略１８０°のねじれ角で配向し、互いのねじれ方向は逆方向である。プレチルト角は、０．２°以上１．０°以下であり、液晶層の厚みは、６．０μｍ以上であり、液晶層のリタデーションと液晶性ポリマー層のリタデーションとは、略等しい。Ｒ液晶分子配向方向１３ｂとＦ分子配向方向４３ａとは略直交し、液晶配向軸ＤとＦ吸収軸２１とのなす角α１の角度は、４５°以上であり、液晶配向軸ＤとＲ吸収軸３１とのなす角α２の角度は、４５°以上であり、Ｆ吸収軸２１とＲ吸収軸３１とのなす角βの角度は、８５°以上９０°未満である。

明　細　書

発明の名称 ： 液晶表示素子

技術分野

[0001] 本発明は、液晶表示素子に関し、詳しくは、液晶性ポリマー層を有するねじれ位相差板を備えた超ねじれネマティック型の液晶表示素子に関する。

背景技術

[0002] 超ねじれネマティック（ＳＴＮ（Super Twisted Nematic））型の液晶表示素子では、何の対策も講じないとＳＴＮ型特有の背景着色が顕著に発生し、表示品位が低下するため、背景着色を解消するための位相差板が設けられるのが一般的である。特に、高耐久性が要求される場合には、周囲温度による見栄えの変化を無くすために、位相差板として液晶の温度特性を踏まえた液晶性ねじれ位相差板（液晶性ポリマー層を有するねじれ位相差板）が採用される。

[0003] 例えば、液晶性ねじれ位相差板を備えるＳＴＮ型液晶表示素子として、特許文献１に開示されたものがある。特許文献１に係るＳＴＮ型液晶表示素子は、ツイスト角が１８０°～２７０°の範囲に設定され、液晶層のリタデーションΔｎｄ１が０．７～０．９μｍで、且つ、このΔｎｄ１から液晶性ねじれ位相差板のリタデーションΔｎｄ２を減じた値が０．１～０．３μｍに設定されたものである。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：再公表特許　国際公開番号ＷＯ００／１１５１６

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、ＳＴＮ型液晶表示素子が特定用途に専用のものであると、特定の視角方向において高いコントラストが求められる場合がある。一例として、ＳＴＮ型液晶表示素子が車載用である場合は、座席に座る運転者等の視認

者からの見栄えが良いことが求められるため、上方向からの視角において高いコントラストが要求される。しかし、特許文献１に係るＳＴＮ型液晶表示素子は、正面コントラストを重視した構成となっていた。

[0006] また、ＳＴＮ型液晶表示素子は、液晶分子のツイスト角１８０°～２４０°程度と大きいため、プレチルト角（基板ー液晶界面における液晶分子の傾きの角度）が３度ないしは４度程度と、大きめに設定されていることが一般的であるため、良好な急峻性を得る点で改善の余地があった。

[0007] 本発明は、上記実状に鑑みてなされたものであり、特定の視角方向におけるコントラストと急峻性とが良好な液晶表示素子を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 上記目的を達成するため、本発明に係る液晶表示素子は、

互いに対向する第１基板及び第２基板と、前記第１基板と前記第２基板の間に位置する液晶層と、前記第１基板と前記第２基板の各々の前記液晶層側の面に設けられ、所定の形状にパターニングされた透明電極と、を有する液晶素子と、

前記第１基板の前記液晶層側とは反対側に位置する第１偏光板と、

前記第２基板の前記液晶層側とは反対側に位置して前記第１偏光板と対向する第２偏光板と、

前記液晶素子と前記第１偏光板との間、又は、前記液晶素子と前記第２偏光板との間に位置し、液晶性ポリマー層を有するねじれ位相差板と、を備え、

前記透明電極から前記液晶層に電圧が印加されることで前記所定の形状に対応した表示要素を表示する超ねじれネマティック型の液晶表示素子であって、

前記液晶層の液晶分子は、略１８０°のねじれ角で配向しており、

前記液晶性ポリマー層のポリマー分子は、略１８０°のねじれ角で配向しており、

前記液晶分子のねじれ方向は、前記ポリマー分子のねじれ方向と逆方向であり、

前記液晶層のプレチルト角の角度は、０．２°以上１．０°以下であり、

前記液晶層の厚みは、６．０μｍ以上であり、

前記液晶層のリタデーションの値と前記液晶性ポリマー層のリタデーションの値とは、略等しく、

前記第１基板及び前記第２基板の対向面の法線方向から見て、前記液晶層のうち前記ねじれ位相差板側の液晶分子の配向方向と、前記液晶性ポリマー分子のうち前記液晶素子側のポリマー分子の配向方向とは略直交し、

前記液晶層のうち前記ねじれ位相差板側の液晶分子の配向方向に沿う軸を液晶配向軸とし、前記第１偏光板の吸収軸を第１吸収軸とし、前記第２偏光板の吸収軸を第２吸収軸とすると、

前記液晶配向軸と前記第１吸収軸とのなす角であって鋭角となる角の角度は、４５°以上であり、

前記液晶配向軸と前記第２吸収軸とのなす角であって鋭角となる角の角度は、４５°以上であり、

前記第１吸収軸と前記第２吸収軸とのなす角であって鋭角となる角の角度は、８５°以上９０°未満である、

ことを特徴とする。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、特定の視角方向におけるコントラストと急峻性とが良好な液晶表示素子を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の一実施形態に係る液晶表示素子の概略構成を説明するための図である。

[図2]表示要素の一例を示す図である。

[図3]（ａ）は、液晶層の配向方向と液晶性ポリマー層の配向方向との関係を説明するための図である。（ｂ）は、Ｆ吸収軸とＲ吸収軸との関係を説明す

るための図である。

[図4]本発明の一実施形態に係る液晶表示素子と、従来例及び比較例に係る液晶表示素子とのコントラスト特性等を説明するための図である。

[図5]複数の視角におけるＦ吸収軸角度とコントラストとの関係を示すグラフの図である。

[図6]（ａ）は、図５に示すグラフの元となるデータの表を示す図であって、Ｆ吸収軸角度と視角を所定の範囲で変化させた場合におけるコントラストを示す表の図である。（ｂ）は、Ｒ吸収軸角度と視角を所定の範囲で変化させた場合におけるコントラストを示す表の図である。

[図7]視角と方位角を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0011] 本発明の一実施形態について図面を参照して説明する。

[0012] 図１に示す本実施形態に係る液晶表示素子１００は、超ねじれネマティック（ＳＴＮ）型のものとして構成され、液晶素子１０と、第１偏光板２０と、第２偏光板３０と、ねじれ位相差板４０と、を備える。

[0013] 液晶素子１０は、図１に示すように、互いに対向する一対の透明基板である第１基板１１及び第２基板１２と、液晶層１３と、を備える。第１基板１１と第２基板１２とは、例えば、ガラス、プラスチック等から構成され、液晶層１３を挟んで対向するように、且つ、互いの主面（対向面）が平行となるように配置されている。第１基板１１は、液晶層１３よりも、表示要素を視認する観察者１側に位置する。

[0014] 第１基板１１の液晶層１３側には、透明電極１１ａと配向膜１１ｂとが設けられている。配向膜１１ｂは、透明電極１１ａよりも液晶層１３側に位置する。第２基板１２の液晶層１３側には、透明電極１２ａと配向膜１２ｂとが設けられている。配向膜１２ｂは、透明電極１２ａよりも液晶層１３側に位置する。なお、必要に応じて、透明電極１１ａと配向膜１１ｂとの間、透明電極１２ａと配向膜１２ｂとの間に、絶縁膜を設けてもよい。

[0015] 透明電極１１ａ，１２ａは、例えば酸化インジウムを主成分とするＩＴＯ

（Indium Tin Oxide）膜から構成され、各々が所定の形状にパターニングされている。透明電極１１ａは第１基板１１の液晶層１３側の面上に、透明電極１２ａは第２基板１２の液晶層１３側の面上に、公知の方法（スパッタ、蒸着、エッチング等）により形成されている。なお、透明電極１１ａ，１２ａは、ポリチオフェン等のπ共役系導電性高分子を含む材料により形成されていてもよい。

[0016] 透明電極１１ａはコモン電極として、透明電極１２ａはセグメント電極として構成されている。両電極には、パッシブ駆動方式で電圧が印加される。つまり、液晶表示素子１００は、セグメント表示型であってパッシブ駆動方式の液晶表示素子として構成されている。なお、透明電極１１ａがセグメント電極、透明電極１２ａがコモン電極として構成されてもよい。

[0017] 液晶表示素子１００は、第１基板１１及び第２基板１２の対向面の法線方向（以下、単に、基板法線方向ともいう）において透明電極１１ａと１２ａとが重なる領域において、前記所定の形状に対応した表示要素を表示する。ここで、表示要素とは、液晶表示素子１００が表示する情報を示すための要素であり、記号（文字、数字を含む）、図形、又はこれらの組み合わせをいう。なお、液晶表示素子１００は、透明電極１１ａ，１２ａにＯＮ電圧が印加された領域で光を透過させることによって、略黒の背景領域に表示要素を略白く表示する（表示要素を表示状態とする）所謂ネガ表示型（ノーマリブラックモード）のものとして構成されている。

[0018] 液晶表示素子１００が表示する情報の一例を図２に示す。同図では、液晶表示素子１００が７セグメントディスプレイとして構成された例で、液晶表示素子１００が数値と単位とを示すことにより、ある車両の総走行距離の情報を示している例である。同図では、７つのセグメント２ａ（これらがすべて表示された状態で数字の「８」を示す）の組合せと、表示状態で「ｋ」というアルファベットを表示するセグメント２ｂと、表示状態で「ｍ」というアルファベットを表示するセグメント２ｃと、の組合せで、液晶表示素子１００が現在の車両の総走行距離が「３４８８８ｋｍ」であるという情報を表

示している。セグメント２ａ～２ｃは、表示要素の一例である。液晶表示素子１００では、透明電極１１ａと透明電極１２ａとが重ならない領域、及び、ＯＮ電圧が印加されていない領域が略黒の背景領域３となる。なお、図２では、背景領域３において形成されている引き回し電極を省略して表している。

[0019] 配向膜１１ｂ，１２ｂは、各々、液晶層１３と接し、液晶層１３が含む液晶分子の配向状態を規定するためのものであり、例えばポリイミドからなり、公知の方法（例えば、フレクソ印刷）によって形成される。配向膜１１ｂは透明電極１１ａを液晶層１３側から覆うように形成されており、配向膜１２ｂは透明電極１２ａを液晶層１３側から覆うように形成されている。

[0020] 配向膜１１ｂ、１２ｂには、ラビング処理が施されている。これにより、液晶層１３が含む液晶分子の配向方向が規定される。なお、配向膜１１ｂ，１２ｂに施される配向処理は、ラビング処理に限らず、光配向処理、突起配向処理等の他の公知の処理によってもよく、これらの処理によって、液晶分子の長軸方向が規制されていてもよい。配向膜１１ｂ、１２ｂに施されたラビング方向については後述する。

[0021] 図１に戻って、液晶層１３は、第１基板１１及び第２基板１２を接合するためのシール材（図示せず）と両基板とによって形成される密閉空間に液晶材が封入されることによって形成される。液晶層１３の屈折率異方性Δｎ１とセルギャップｄ１との積であるリタデーションΔｎｄ１の値は、後述するねじれ位相差板４０のリタデーションΔｎｄ２の値と略等しく設定されている。どのような値で設定されているかは、ねじれ位相差板４０についての説明で併せて説明する。

[0022] 液晶層１３の液晶分子の配向方向は、配向膜１１ｂ及び配向膜１２ｂにより、図３（ａ）に示すように規制されている。具体的には、観察者１が基板法線方向から液晶表示素子１００を見た場合の左右方向（図３（ａ）における左右方向と同じ）に沿った軸線を基準として、同図に示すように、反時計回りに角度が０°から増加するように、角度を定義した場合（つまり、観察

者１から見て３：００方向が０°方向）、第１基板１１に近接した位置の液晶分子の配向方向１３ａ（以下、Ｆ液晶分子配向方向１３ａという）は０°方向に設定され、第２基板１２に近接した位置の液晶分子の配向方向１３ｂ（以下、Ｒ液晶分子配向方向１３ｂという）も０°方向に設定されている。なお、液晶表示素子１００において観察者１側を前面側（図１において上側）、その反対側を背面側（図１において下側）とすれば、前面側の配向膜１１ｂのラビング方向がＦ液晶分子配向方向１３ａと一致し、背面側の配向膜１２ｂのラビング方向がＲ液晶分子配向方向１３ｂと一致する（パラレルラビング）。これにより、液晶層１３の液晶分子は、その長軸の向きが液晶層１３の第１基板１１側の端部と第２基板１２側の端部とでツイスト角（ねじれ角）が略１８０°の角度でねじれるとともに、一方の基板側から他方の基板側にいくにつれて少しずつ回転（旋回）するように配向する（カイラル構造）。このようにして、電圧無印加時における液晶層１３は、カイラリティを有する。

[0023] 本実施形態では、Ｆ液晶分子配向方向１３ａは、Ｒ液晶分子配向方向１３ｂに対して、反時計回りに略１８０°ねじれている。なお、略１８０°とは、丁度１８０°も含み、且つ、１８０°から組み付け誤差等により角度がずれた場合も含む概念である。以下の記載においても、「略」は同様の意味で用いる。

[0024] また、液晶層１３では、第１基板１１及び第２基板１２各々に近接する位置の液晶分子は、基板面に対して傾きをもって配列している（プレチルトが付与されている）。この傾き角は、プレチルト角θｐと呼ばれ、本実施形態では、液晶表示素子１００の急峻性を良好に高めるため、プレチルト角θｐは、０．２°以上１．０°以下（０．２°≦θｐ≦１．０°）、好ましくは、０．２°以上０．６°以下（０．２°≦θｐ≦０．６°）の範囲で設定されている。従来のＳＴＮ型液晶表示素子では、前述のようにプレチルト角は、３°～４°程度に設定されていたが、本実施形態に係る液晶表示素子１００では、急峻性を良好に高めるため、プレチルト角θｐを、このように従来

のものよりも小さく設定している。

[0025] 第１偏光板２０、第２偏光板３０は、その前面側又は背面側から入射する光を吸収軸に直交する透過軸に沿った直線偏光として出射するものである。両偏光板は、例えば、ヨウ素系の偏光板（偏光フィルタ）からなる。第１偏光板２０と第２偏光板３０とは、互いに対向し、第１偏光板２０は、第１基板１１の液晶層１３側とは反対側に位置し、第２偏光板３０は、第２基板１２の液晶層１３側とは反対側に位置する。つまり、第１偏光板２０は、液晶層１３よりも、表示要素を視認する観察者１側に位置する。

[0026] 液晶表示素子１００を基板法線方向から見ると、第１偏光板２０の吸収軸２１（以下、Ｆ吸収軸２１という）と第２偏光板３０の吸収軸３１（以下、Ｒ吸収軸３１）との関係は、図３（ｂ）に示すようになる。なお、図３（ｂ）における角度の基準は、図３（ａ）と同様である。つまり、図３（ｂ）は、図３（ａ）と対応した図となっている。

[0027] ここで、Ｒ液晶分子配向方向１３ｂに沿う軸を液晶配向軸Ｄとすると（なお、液晶層１３のツイスト角は１８０°であるため、Ｆ液晶分子配向方向１３ａに沿う軸とも言える。）、第１偏光板２０と第２偏光板３０とは、具体的には、以下の（１）～（３）の条件を満たすように設定されている。

[0028] （１）液晶配向軸Ｄと第１吸収軸２１とのなす角であって鋭角となる角α１（図３（ｂ）参照）の角度は、４５°以上

（２）液晶配向軸Ｄと第２吸収軸３１とのなす角であって鋭角となる角α２（図３（ｂ）参照）の角度は、４５°以上

（３）Ｆ吸収軸２１とＲ吸収軸３１とのなす角であって鋭角となる角β（図３（ｂ）参照）の角度は、８５°以上９０°未満

[0029] 例えば、これらの条件を満たすように、Ｆ吸収軸２１を４７°方向に沿うように、Ｒ吸収軸３１を１３５°方向に沿うように設定すれば、角βの角度は８８°となる。どのようにして、これら（１）～（３）の条件（以下、「液晶配向軸－吸収軸条件」と呼ぶ）を定めたかは、後述する。

[0030] ねじれ位相差板（ねじれ位相差フィルム）４０は、図１に示すように、液

晶素子１０と第２偏光板３０との間に位置し、第１透明部４１及び第２透明部４２と、両者の間に位置する液晶性ポリマー層４３と、を備える。第１透明部４１は、第２透明部４２よりも、液晶素子１０側に位置する。ねじれ位相差板４０には、液晶性ポリマー層４３のポリマー分子のツイスト角が略１８０°となるように配向処理が施されている。この配向処理は、適宜公知の手法による。具体的には、図３（ａ）に示すように、液晶性ポリマー層４３のうち、第１透明部４１に近接した位置のポリマー分子の配向方向４３ａ（以下、Ｆ分子配向方向４３ａという）は９０°方向に、第２透明部４２に近接した位置のポリマー分子の配向方向４３ｂ（以下、Ｒ分子配向方向４３ｂという）は９０°方向に設定されている。つまり、基板法線方向から見て、Ｒ液晶分子配向方向１３ｂと、Ｆ分子配向方向４３ａとは略直交している。

[0031] また、本実施形態では、Ｆ分子配向方向４３ａは、Ｒ分子配向方向４３ｂに対して、時計回りに略１８０°ねじれている。つまり、ポリマー分子のねじれ方向は、液晶分子のねじれ方向と逆方向になっている。

[0032] 第１透明部４１は、例えば、透明なフィルム状の基板からなり、この基板の一面上に塗布された液晶性ポリマーによって液晶性ポリマー層４３が形成される。ねじれ位相差板４０は、一例としてこのようにして形成されている。

[0033] 本実施形態に係る液晶表示素子１００では、液晶層１３のリタデーションΔｎｄ１の値と液晶性ポリマー層４３のリタデーションΔｎｄ２の値とは、略等しく設定されている。これにより、液晶表示素子１００を正面コントラスト（基板法線方向におけるコントラスト）の向上を図っている。具体的には、例えば、液晶層１３の屈折率異方性（複屈折率）Δｎが０．１４９、セルギャップｄ１が６．２５μｍに設定されている。この場合、液晶層１３の屈折率異方性Δｎ１とセルギャップ（液晶層１３の厚み）ｄ１との積であるリタデーションΔｎｄ１の値は、約０．９３１μｍとなる（図４参照）。一方、液晶性ポリマー層４３の屈折率異方向性Δｎｄ２と液晶性ポリマー層４３の厚みとの積であるリタデーションΔｎｄ２の値は、約０．９３μｍ（図

４参照）に設定されている。これにより、Δｎｄ１からΔｎｄ２を減じた値は、０．００１となり、両者は略等しく設定されていることがわかる。

なお、ねじれ位相差板４０は、例えば、温度変化に対しても色味の変化を抑えることが可能な温度補償型のねじれ位相差板であり、高温になるとΔｎｄ２の値が小さくなるようになっている。この場合、例えば、－４０℃～９０℃の範囲において、液晶層１３のリタデーションΔｎｄ１の値と液晶性ポリマー層４３のリタデーションΔｎｄ２の値とは、略等しい状態となっている。

[0034] また、本実施形態では、このようにプレチルト角θｐを従来のＳＴＮよりも小さく設定すると共に、セルギャップｄ１が６．０μｍ以上の値に設定されていることで、より液晶表示素子１００の急峻性を良好に高めている。一例として、セルギャップｄ１は、６．２５μｍに設定されている（図４参照）。なお、セルギャップｄ１は、第１基板１１と第２基板１２との間に設けられたスペーサ（図示せず）によって保たれている。

[0035] 第２偏光板３０の背面側には、例えば、図示しない反射層が設けられている。この反射層はミラー又はハーフミラーからなり、これにより液晶表示素子１００は所謂反射型又は半透過型のものとして構成されている。なお、液晶表示素子１００は、反射層を備えずに、バックライトの光により透過表示を行う透過型のものとして構成されていてもよい。

本実施形態の液晶表示素子１００は、前述したように、電圧無印加又はＯＦＦ電圧の印加により液晶層１３の液晶分子が初期配向状態（カイラリティを有した状態）となった領域において光を透過させず、ＯＮ電圧の印加により液晶分子が立ち上がった領域において光を透過する、所謂ネガ表示型（ノーマリブラックモード）のものとして構成されている。

[0036] 以上の構成からなる液晶表示素子１００は、例えば、車両に搭載されるものであり、上方向からの視角においてコントラストが良好となるように（つまり、上方向からの表示が見やすいものとなるように）、諸条件が設定されている。ここで、視角とは、図７に示すように基板法線Ｎに対する観察者１

による視線の傾き角θである。また、同図に示す方位角φは、観察者１から見て左右方向に沿う軸を基準として、視線の基板への正射影の反時計回りの角である。つまり、液晶表示素子１００は、上方向からの視角、つまり、方位角φが９０°近傍であって視角θが０°より大きくなるときにおいてコントラストが良好となるように設定されている。

[0037] ここで、液晶表示素子１００の等コントラスト特性、及び、正面コントラスト（θ＝０°）を図４に示す。コントラストとは、ＯＮ電圧印加時の透過率をＯＦＦ電圧印加時の透過率で除した値であり、この値が大きいほど表示が見やすいものとなる。なお、同図における条件は、１／４８Ｄｕｔｙ、１／４Ｂｉａｓで最大コントラストとなる電圧をそれぞれ印加している。ここでは、一例として、従来例でＯＮ電圧２．１８Ｖ、ＯＦＦ電圧１．９６Ｖと、比較例でＯＮ電圧２．４２Ｖ、ＯＦＦ電圧２．１８Ｖと、液晶表示素子１００でＯＮ電圧２．６０Ｖ、ＯＦＦ電圧２．３４Ｖと設定している。

[0038] 前述のように液晶表示素子１００では、プレチルト角θｐが０．５°、セルギャップｄ１が６．２５μｍ、液晶層１３のリタデーションΔｎｄ１が０．９３１、ねじれ位相差板４０のリタデーションΔｎｄ２が０．９３に設定されている（Δｎｄ１－Δｎｄ２＝０．００１。つまり、Δｎｄ１≒Δｎｄ２）。

また、図４では、比較対象として、プレチルト角θｐの値のみ液晶表示素子１００と異ならせ、θｐ＝３°と大きめに設定した「比較例」と、ねじれ位相差板４０のリタデーションΔｎｄ２は液晶表示素子１００及び比較例と同じであるが、その他の値が、プレチルト角θｐ＝３°、液晶層１３のリタデーションΔｎｄ１＝０．９５４（Δｎ１＝０．１６３、ｄ１＝５．８５）と異なる「従来例」と、についての等コントラスト特性及び正面コントラスト特性も併記した。

なお、図４では、液晶表示素子１００、比較例、従来例のいずれにおいても、Ｆ吸収軸２１がφ＝４５°の方向に沿うように、Ｒ吸収軸３１がφ＝１３５°の方向に沿うように設定している。本実施形態に係る液晶表示素子１

００は、前述の「液晶配向軸－吸収軸条件」を満たすように構成されるものであるが、ここでは、特に、プレチルト角θｐ、セルギャップｄ１、Δｎｄ１－Δｎｄ２の違いによる効果を確かめるため、液晶表示素子１００のＦ吸収軸２１をφ＝４５°と設定している。また、図４に示す等コントラスト特性を示す円形チャートにおいて、円の外周に沿って示された数値（０、４５、９０等）は、方位角φを表し、同心円状に広がる破線に対応して示された数値（１０、２０、３０等）は、視角θを表している。

[0039] まず、従来例と比較例とを比較すると、従来例よりもセルギャップｄ１の値を大きくした比較例のほうが、上視角方向（φが９０°近傍であって視角θが０°より大きい方向）にコントラストが２０．７以上の高コントラスト領域Ｃ＿ｈｉが、良好に広がっているのがわかる。次に、比較例と液晶表示素子１００とを比較すると、比較例よりもプレチルト角θｐを小さく設定した液晶表示素子１００のほうが、上視角方向に高コントラスト領域Ｃ＿ｈｉが、良好に広がっているのがわかる。一方、コントラストが２．３０以下の低コントラスト領域Ｃ＿ｌｏｗに着目すれば、従来例よりも比較例のほうが低コントラスト領域Ｃ＿ｌｏｗが占める範囲が小さく、さらに比較例よりも液晶表示素子１００のほうが低コントラスト領域Ｃ＿ｌｏｗが占める範囲が小さいことがわかる。つまり、液晶表示素子１００では、プレチルト角θｐを小さく設定したことから（一例として０．５°）、急峻性が良好になり、コントラストが向上し、セルギャップｄ１を大きく設定したことからも（一例として、６．２５μｍ）、コントラストが向上していることがわかる。

併せて、液晶表示素子１００では、液晶層１３のリタデーションΔｎｄ１の値は、ねじれ位相差板４０のリタデーションΔｎｄ２の値と略等しく設定したため、正面コントラストの値を参照しても、液晶表示素子１００は「９９」と、従来例の「３８」及び比較例の「７７」よりも高く、表示品位に優れていることがわかる。

[0040] つまり、図４を参照すれば、従来例よりもプレチルト角θｐを小さくし、セルギャップｄ１を大きくし、また、Δｎｄ１とΔｎｄ２を略等しく設定し

た液晶表示素子１００は、正面コントラストを高く保ちつつも、上視角方向のコントラストを稼いでいることがわかる。

[0041] 図４を用いた説明では、Ｆ吸収軸２１がφ＝４５°、Ｒ吸収軸３１がφ＝１３５°である例を挙げて説明したが、ここからは、Ｆ吸収軸２１とＲ吸収軸３１との軸方向をどの程度までずらしても、特定の視角方向におけるコントラストを良好に保てるか、つまり、前述した「液晶配向軸－吸収軸条件」をどのようにして定めたかを図５、図６（ａ）、（ｂ）を参照して説明する。

[0042] 図５は、視角θを０°～４０°の範囲で１０°ずつ変化させた場合におけるＦ吸収軸２１角度とコントラストとの関係を示すグラフの図である。このグラフは、図６（ａ）に示すデータに基づいて作成されたものである。

[0043] なお、図６（ａ）に示すコントラストは、シンテック株式会社製のシミュレーションソフト「ＬＣＤ　ＭＡＳＴＥＲ　ｖｅｒ８．１」によるシミュレーションにより導出したものである。図４における等コントラスト特性及び正面コントラスト、及び、図６（ｂ）に示すコントラストも同様である。このシミュレーションにおいては、液晶層１３のセルギャップｄ１を６．２５μｍと設定した。また、Ｆ液晶分子配向方向１３ａ、Ｒ液晶分子配向方向１３ｂ、Ｆ分子配向方向４３ａ、及びＲ分子配向方向４３ｂは、図３（ａ）に示す前述の関係を満たすものとした。

[0044] 図６（ａ）は、Ｒ吸収軸３１を１３５°方向に保ったままで、Ｆ吸収軸２１の角度方向を４０°～５５°の範囲に変化させたものである。なお、方位角φ＝９０°としている。　同図において、各視角θにおいて、コントラストが最大となる箇所（太枠線で囲った箇所）着目すると、視角θが、θ＝０°では９９（このときＦ吸収軸２１は４５°方向）、θ＝１０°では１０１（このときＦ吸収軸２１は４６°方向）、θ＝２０°では９５（このときＦ吸収軸２１は４７°及び４８°）、θ＝３０°では７７（このときＦ吸収軸２１は４９°及び５０°）、θ＝４０°では５０（このときＦ吸収軸２１は５２°）となっている。この結果と図５のグラフを参照すれば、Ｆ吸収軸２

１の角度を４５°から増加させるに従って、コントラストが最大となる視角θが大きくなることがわかる。つまり、このように角度を増加させれば、液晶表示素子１００を観察者１が上から覗き込む場合において、表示品位を良好にすることができることがわかる。しかし、Ｆ吸収軸２１が５２°のときは、コントラストが５０と低く、また、このときの視角θは、４０°であるため、かなり斜めから液晶表示素子１００を覗き込むことになり、実際の製品としては採用できない。このような考察により、本願発明者らは、Ｆ吸収軸２１の角度方向は、Ｒ吸収軸３１を１３５°方向に保った状態においては、４５°～５０°の範囲が最適であることを見いだした。

[0045] 逆に、Ｆ吸収軸２１を４５°方向に保った状態において、Ｒ吸収軸３１の角度方向を変化させた場合においても、Ｆ吸収軸２１とＲ吸収軸３１との相対的位置関係は同様であるため、図６（ａ）の結果と同様の結果と想定できる。確認のため、本願発明者らは、Ｆ吸収軸２１を４５°方向に保った状態において、Ｒ吸収軸３１の角度方向を１２５°～１３５°の範囲に変化させ、シミュレーションを行った。このときのシミュレーション結果を図６（ｂ）に示す。

図６（ｂ）を参照すると、予想通り、図６（ａ）と同様なコントラスト特性を示すことがわかる。また、あくまで確認のためであるため、ここでは、θ＝１０°、θ＝４０°のときのシミュレーションは割愛している。具体的には、図６（ｂ）で、各視角θにおいて、コントラストが最大となる箇所（太枠線で囲った箇所）に着目すると、視角θが、θ＝０°では９９（このときＲ吸収軸３１は１３５°方向）、θ＝２０°では９５（このときＲ吸収軸３１は１３３°及び１３２°）、θ＝３０°では７７（このときＲ吸収軸３１は１３１°及び１３０°）となっている。この結果によれば、Ｒ吸収軸３１の角度を１３５°から減少させるに従って、コントラストが最大となる視角θが大きくなることがわかる。つまり、このように角度を減少させれば、液晶表示素子１００を観察者１が上から覗き込む場合において、表示品位を良好にすることができることがわかる。このような考察により、本願発明者

らは、Ｒ吸収軸３１の角度方向は、Ｆ吸収軸２１を４５°方向に保った状態においては、１３５°～１３０°の範囲が最適であることを見いだした。

[0046] 以上の図６（ａ）、（ｂ）の結果を踏まえると、Ｆ吸収軸２１とＲ吸収軸３１との相対的な角度関係が、「Ｆ吸収軸２１とＲ吸収軸３１とのなす角であって鋭角となる角β（図３（ｂ）参照）の角度は、８５°以上９０°未満」であれば、視角θが０°～３０°の範囲において良好なコントラストが得られることがわかる（特に、θが１０°～２０°の範囲においてコントラストが最大値となるため、１０°≦θ≦２０°が最良視認方向となる）。また、図３（ｂ）を踏まえると、これに加えて、「液晶配向軸ＤとＦ吸収軸２１とのなす角であって鋭角となる角α１の角度が４５°以上、且つ、液晶配向軸ＤとＲ吸収軸３１とのなす角であって鋭角となる角α２の角度が４５°以上」という条件も満たす必要があることがわかる。このようにして、前述した「液晶配向軸－吸収軸条件」を導き出した。

[0047] なお、以上の説明では、上視角方向（φ＝９０°）におけるコントラストを良好に高めた例を説明したが、Ｆ吸収軸２１とＲ吸収軸３１と液晶配向軸Ｄとの相対的な位置関係（図３（ａ）及び（ｂ）に示す関係）を保ったまま、所定の角度だけ回転させれば、所望の視角方向におけるコントラストと急峻性を良好にすることができるのは、言うまでもない。例えば、図３（ａ）及び（ｂ）に示す関係）を保ったまま反時計回りに９０°回転させれば、左視角方向（φ＝１８０°）におけるコントラストを高めることができる。

[0048] 以上に説明した液晶表示素子１００は、互いに対向する第１基板１１及び第２基板１２と、第１基板１１と第２基板１２の間に位置する液晶層１３と、第１基板１１と第２基板１２の各々の液晶層１３側の面に設けられ、所定の形状にパターニングされた透明電極１１ａ，１２ａと、を有する液晶素子１０と、第１基板１１の液晶層１３側とは反対側に位置する第１偏光板２０と、第２基板１２の液晶層１３側とは反対側に位置して第１偏光板２０と対向する第２偏光板３０と、液晶素子１０と第２偏光板３０との間に位置し、液晶性ポリマー層４３を有するねじれ位相差板４０と、を備え、透明電極１

１ａ，１２ａから液晶層１３に電圧が印加されることで前記所定の形状に対応した表示要素を表示する超ねじれネマティック型の液晶表示素子１００であって、液晶層１３の液晶分子は、略１８０°のねじれ角で配向しており、液晶性ポリマー層４３のポリマー分子は、略１８０°のねじれ角で配向しており、液晶分子のねじれ方向は、ポリマー分子のねじれ方向と逆方向であり、液晶層１３のプレチルト角θｐの角度は、０．２°以上１．０°以下であり、液晶層１３の厚み（セルギャップｄ１）は、６．０μｍ以上であり、液晶層１３のリタデーションΔｎｄ１の値と液晶性ポリマー層４３のリタデーションΔｎｄ２の値とは、略等しく、基板法線方向Ｎから見て、液晶層１３のうちねじれ位相差板４０側の液晶分子の配向方向（Ｒ液晶分子配向方向１３ｂ）と、液晶性ポリマー分子のうち液晶素子１０側のポリマー分子の配向方向（Ｆ分子配向方向４３ａ）とは略直交し、液晶配向軸ＤとＦ吸収軸２１とのなす角であって鋭角となる角α１の角度は、４５°以上であり、液晶配向軸ＤとＲ吸収軸３１とのなす角であって鋭角となる角α２の角度は、４５°以上であり、Ｆ吸収軸２１とＲ吸収軸３１とのなす角であって鋭角となる角βの角度は、８５°以上９０°未満である。これによれば、前述したように特定の視角方向におけるコントラストと急峻性とが良好である。なお、より急峻性を高めるために、プレチルト角θｐの角度は、０．２°以上０．６°以下であることが望ましい。

[0049] なお、本発明は上記の実施形態及び図面によって限定されるものではない。これらに変更（構成要素の削除も含む）を加えることができるのはもちろんである。

[0050] 以上の説明では、ねじれ位相差板４０を、液晶素子１０と第２偏光板３０との間に配置した例を示したが、液晶素子１０と第１偏光板２０との間に配置してもよい。これによっても、同様の効果を得ることができる。

[0051] また、液晶表示素子１００は、セグメント表示型に限られず、パッシブマトリクス型のものであってもよい。この場合は、画素（ドット）が表示要素の一例である。また、液晶表示素子１００は、車載のものに限られず、特定

の視角方向において高いコントラストが求められるもの全般に適用可能である。

[0052] なお、以上の説明では、本発明の理解を容易にするために、重要でない公知の技術的事項の説明を適宜省略した。

産業上の利用可能性

[0053] 本発明は、液晶表示素子、特に、液晶性ポリマー層を有するねじれ位相差板を備えた超ねじれネマティック型の液晶表示素子に利用可能である。

符号の説明

[0054] １００　液晶表示素子

１０　液晶素子

１１　第１基板

１１ａ　透明電極

１１ｂ　配向膜

１２　第２基板

１２ａ　透明電極

１２ｂ　配向膜

１３　液晶層

１３ａ　Ｆ液晶分子配向方向

１３ｂ　Ｒ液晶分子配向方向

２０　第１偏光板

２１　Ｆ吸収軸

３０　第２偏光板

３１　Ｒ吸収軸

４０　ねじれ位相差板

４３　液晶性ポリマー層

４３ａ　Ｆ分子配向方向

４３ｂ　Ｒ分子配向方向

Ｄ　液晶配向軸

請求の範囲

［請求項1］ 互いに対向する第１基板及び第２基板と、前記第１基板と前記第２基板の間に位置する液晶層と、前記第１基板と前記第２基板の各々の前記液晶層側の面に設けられ、所定の形状にパターニングされた透明電極と、を有する液晶素子と、

前記第１基板の前記液晶層側とは反対側に位置する第１偏光板と、

前記第２基板の前記液晶層側とは反対側に位置して前記第１偏光板と対向する第２偏光板と、

前記液晶素子と前記第１偏光板との間、又は、前記液晶素子と前記第２偏光板との間に位置し、液晶性ポリマー層を有するねじれ位相差板と、を備え、

前記透明電極から前記液晶層に電圧が印加されることで前記所定の形状に対応した表示要素を表示する超ねじれネマティック型の液晶表示素子であって、

前記液晶層の液晶分子は、略１８０°のねじれ角で配向しており、

前記液晶性ポリマー層のポリマー分子は、略１８０°のねじれ角で配向しており、

前記液晶分子のねじれ方向は、前記ポリマー分子のねじれ方向と逆方向であり、

前記液晶層のプレチルト角の角度は、０．２°以上１．０°以下であり、

前記液晶層の厚みは、６．０μｍ以上であり、

前記液晶層のリタデーションの値と前記液晶性ポリマー層のリタデーションの値とは、略等しく、

前記第１基板及び前記第２基板の対向面の法線方向から見て、前記液晶層のうち前記ねじれ位相差板側の液晶分子の配向方向と、前記液晶性ポリマー分子のうち前記液晶素子側のポリマー分子の配向方向とは略直交し、

前記液晶層のうち前記ねじれ位相差板側の液晶分子の配向方向に沿う軸を液晶配向軸とし、前記第１偏光板の吸収軸を第１吸収軸とし、前記第２偏光板の吸収軸を第２吸収軸とすると、

前記液晶配向軸と前記第１吸収軸とのなす角であって鋭角となる角の角度は、４５°以上であり、

前記液晶配向軸と前記第２吸収軸とのなす角であって鋭角となる角の角度は、４５°以上であり、

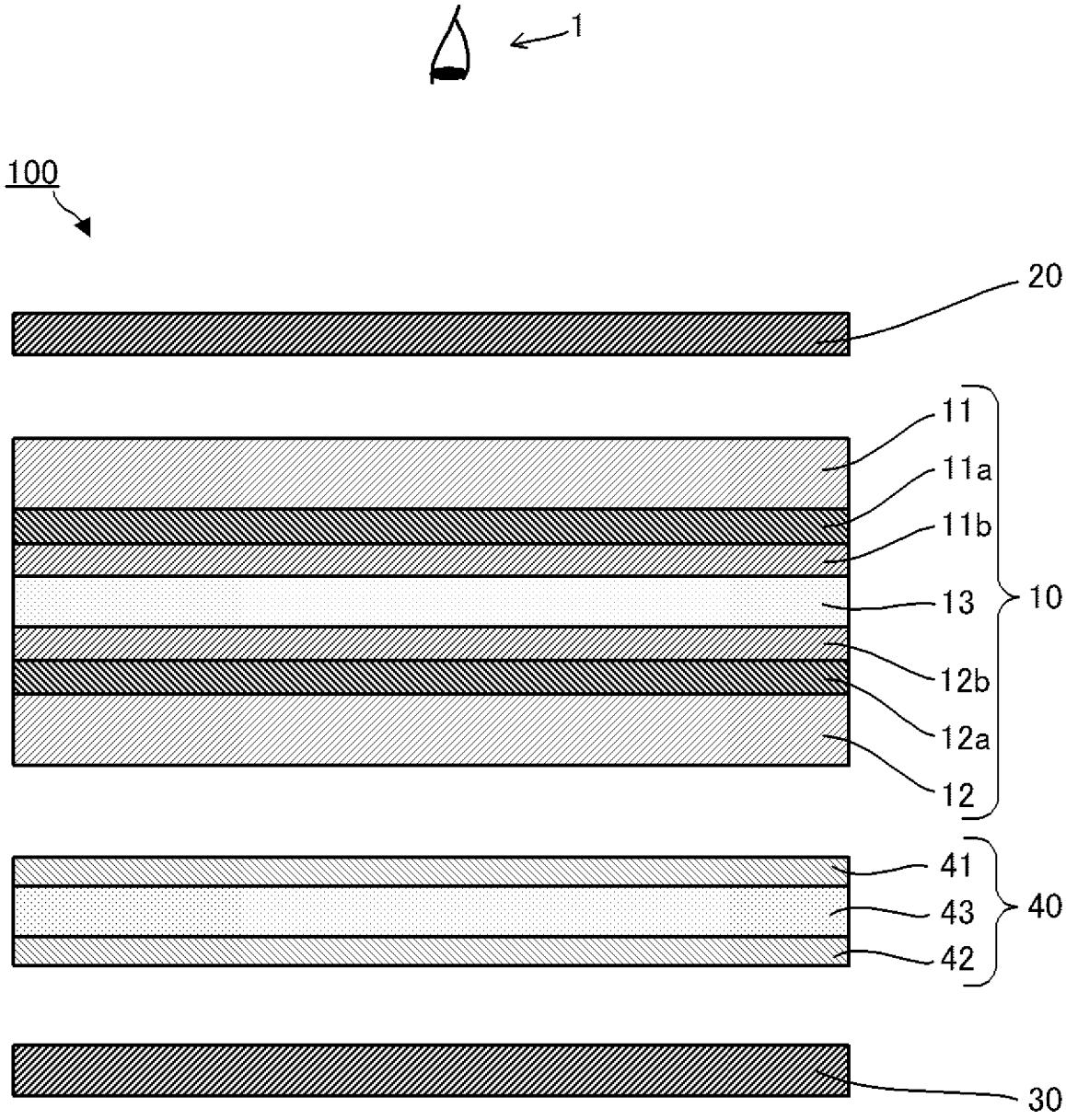
前記第１吸収軸と前記第２吸収軸とのなす角であって鋭角となる角の角度は、８５°以上９０°未満である、

ことを特徴とする液晶表示素子。

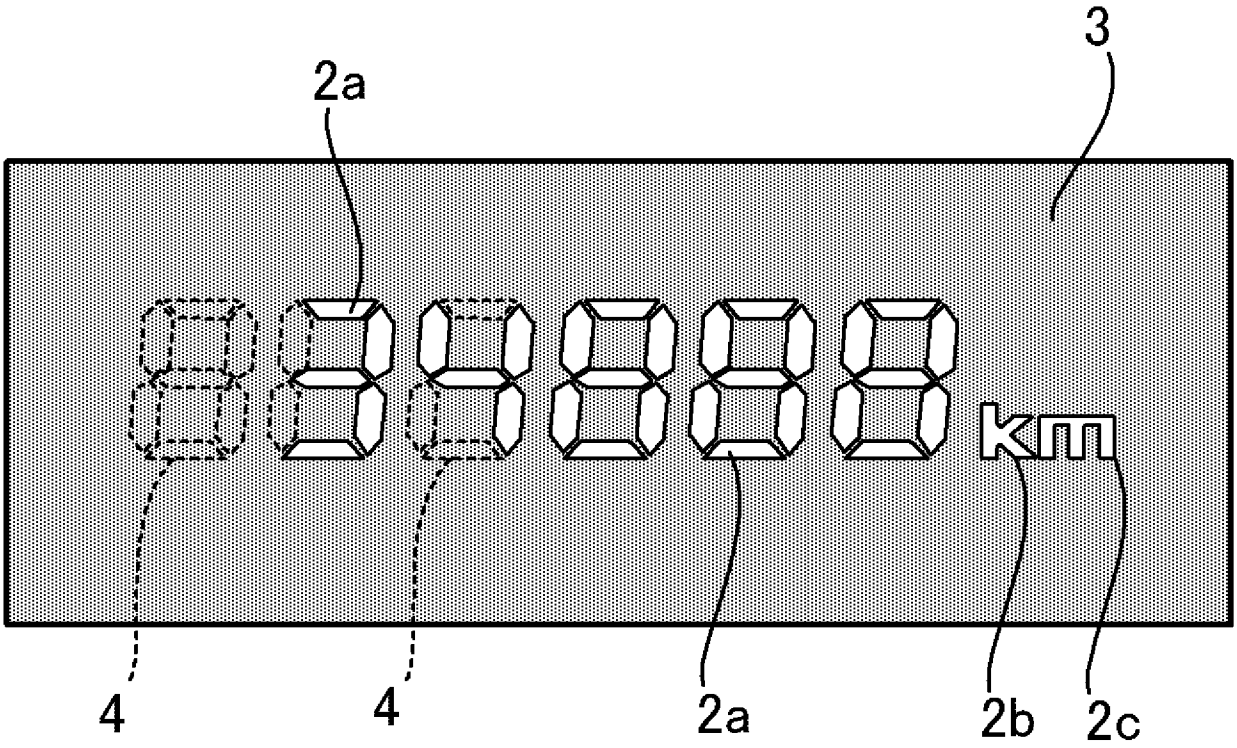
［請求項2］ 前記液晶層のプレチルト角の角度は、０．２°以上０．６°以下である、

ことを特徴とする請求項１に記載の液晶表示素子。

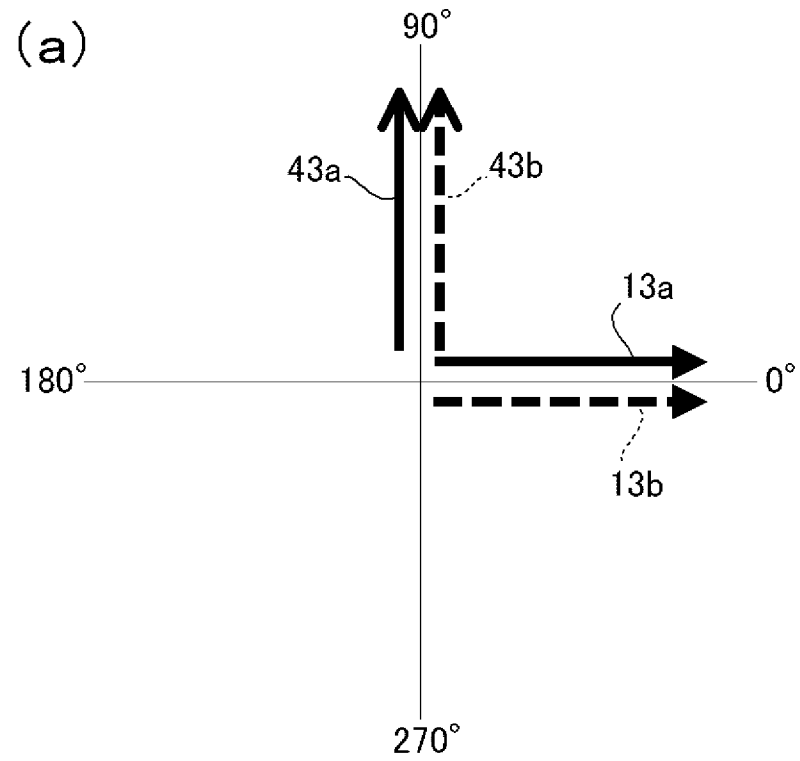
[図1]

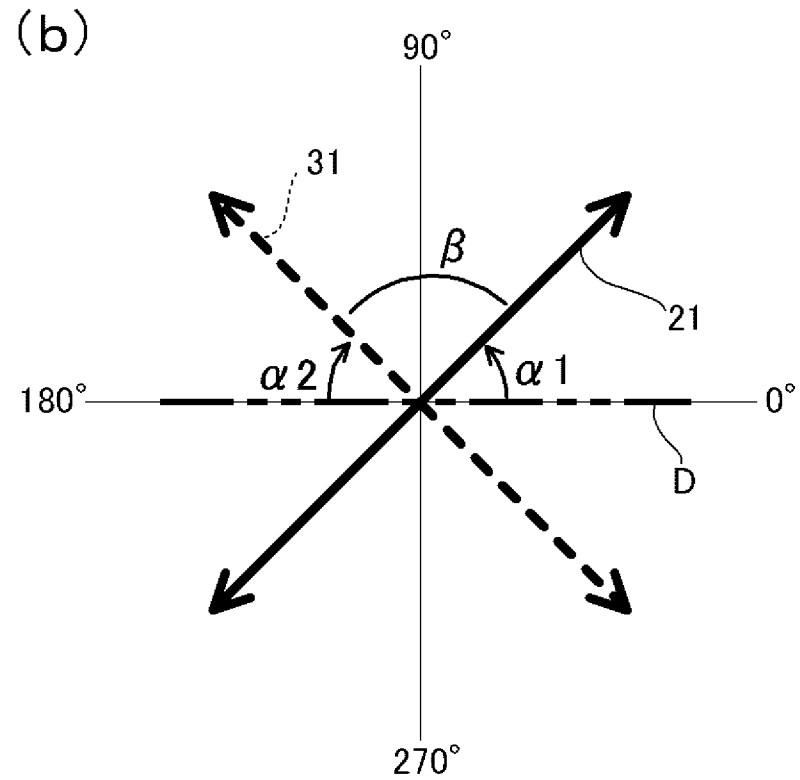


[図2]

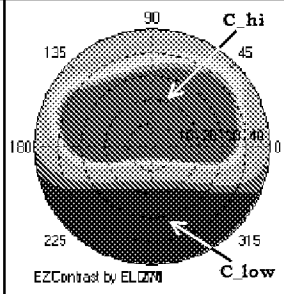
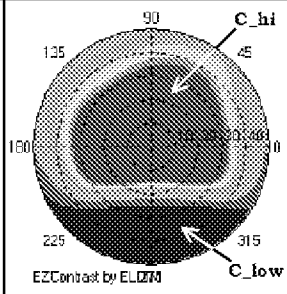
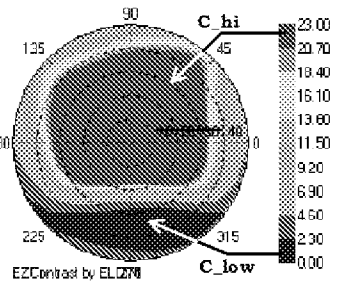


[図3]

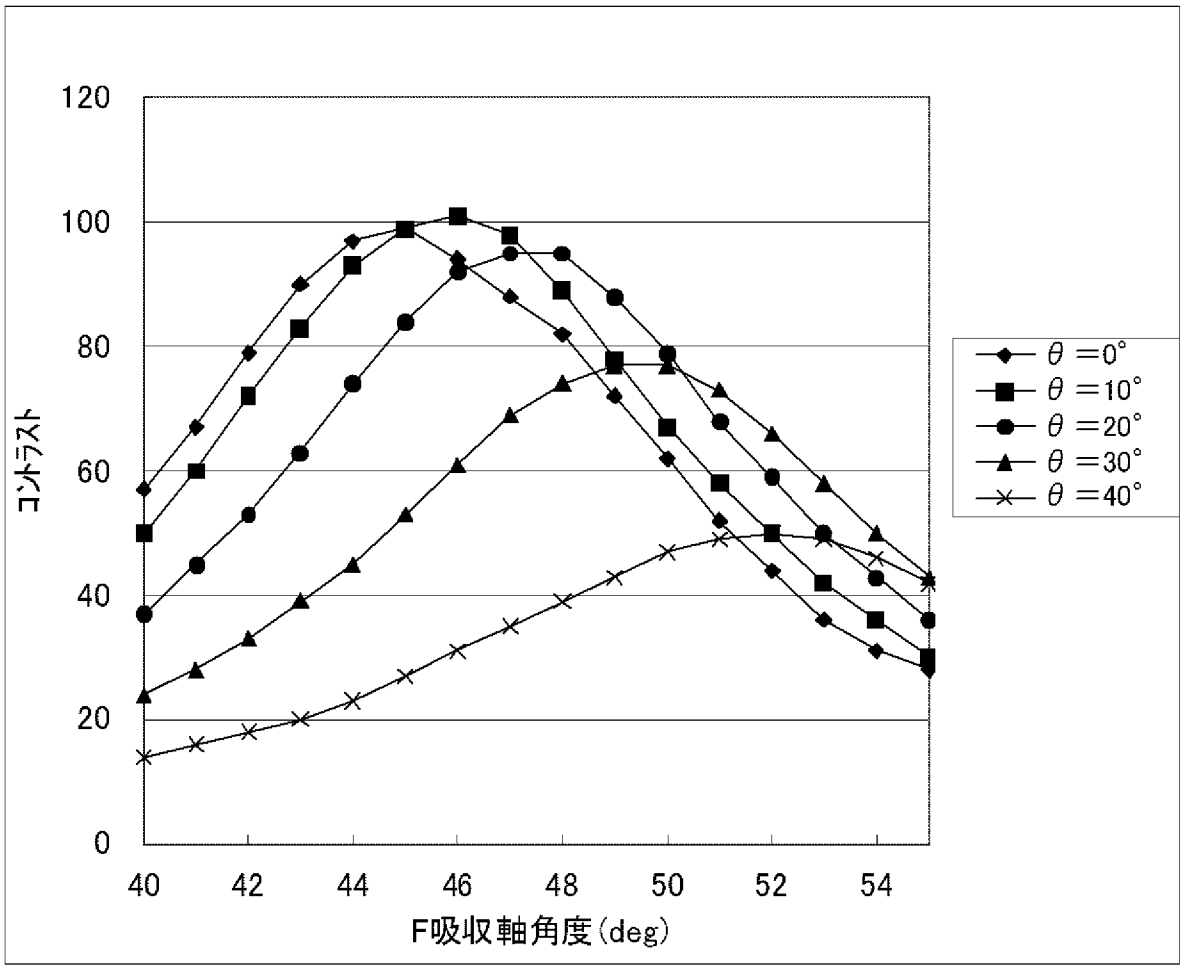




[図4]

	従来例	比較例	液晶表示素子100
θp (deg)	3	3	0.5
液晶Δn1	0.163	0.149	0.149
ギャップd1(μm)	5.85	6.25	6.25
液晶Δnd1(μm)	0.954	0.931	0.931
位相差板Δnd2(μm)	0.93	0.93	0.93
Δnd1−Δnd2(μm)	0.024	0.001	0.001
等コントラスト			
正面コントラスト	38	77	99

[図5]



[図6]

(a)

F吸収軸 [deg]	CR: φ90° (12:00方向) θ=0°	θ=10°	θ=20°	θ=30°	θ=40°
40	57	50	37	24	14
41	67	60	45	28	16
42	79	72	53	33	18
43	90	83	63	39	20
44	97	93	74	45	23
45	99	99	84	53	27
46	94	101	92	61	31
47	88	98	95	69	35
48	82	89	95	74	39
49	72	78	88	77	43
50	62	67	79	77	47
51	52	58	68	73	49
52	44	50	59	66	50
53	36	42	50	58	49
54	31	36	43	50	46
55	28	30	36	43	42

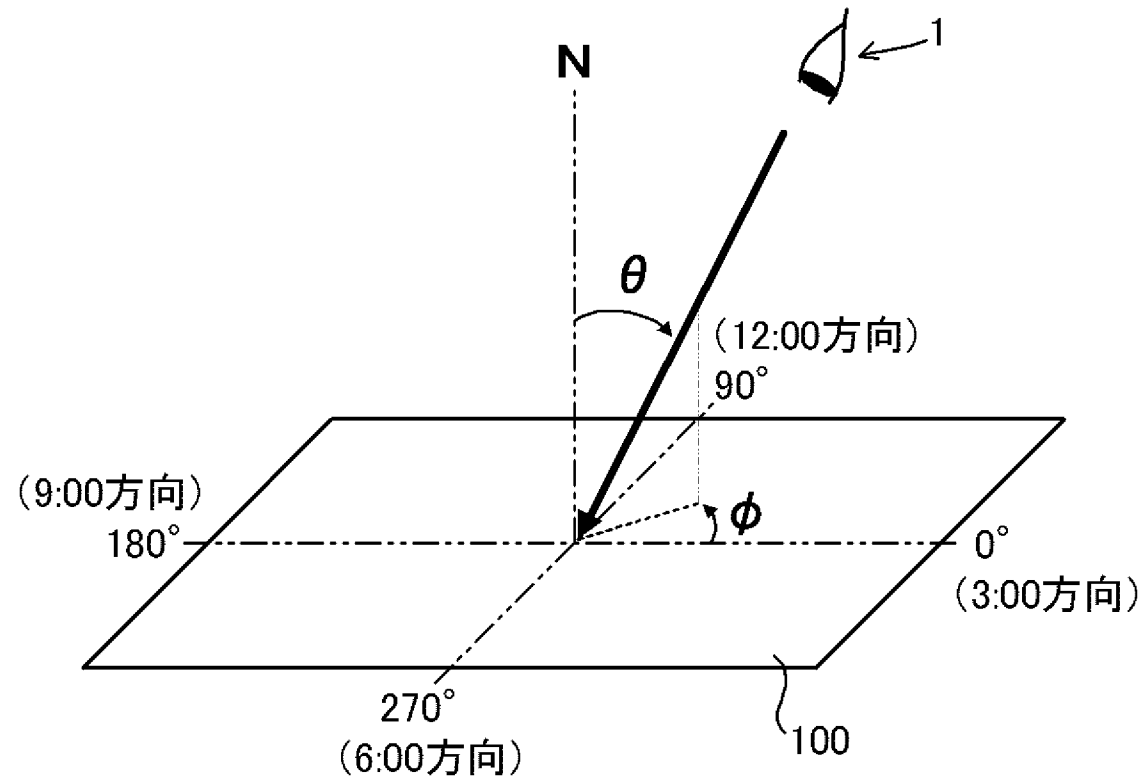
5° ずらす

(b)

R吸収軸 [deg]	CR: φ90° (12:00方向) θ=0°	θ=10°	θ=20°	θ=30°	θ=40°
125	28	—	36	44	—
126	31	—	43	51	—
127	36	—	51	58	—
128	43	—	60	67	—
129	52	—	69	73	—
130	62	—	78	77	—
131	72	—	88	77	—
132	82	—	95	74	—
133	88	—	95	68	—
134	94	—	92	61	—
135	99	—	84	53	—
136	97	—	74	46	—
137	90	—	64	39	—
138	79	—	54	34	—
139	67	—	45	29	—
140	57	—	38	25	—

5° ずらす

[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/077074

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G02F1/133(2006.01)i, *G02F1/1335*(2006.01)i, *G02F1/13363*(2006.01)i, *G02F1/1337*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G02F1/133, G02F1/1335, G02F1/13363, G02F1/1337

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-9017 A (Optrex Corp.), 17 January 2008 (17.01.2008), paragraphs [0017] to [0033]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-2
A	JP 2002-287158 A (NEC Corp.), 03 October 2002 (03.10.2002), paragraphs [0017], [0088] & US 2002/80320 A1 & TW 571165 B & KR 10-2002-47024 A	1-2

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 14 November, 2013 (14.11.13)	Date of mailing of the international search report 26 November, 2013 (26.11.13)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１３／０７７０７４

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G02F1/133(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i, G02F1/13363(2006.01)i, G02F1/1337(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G02F1/133, G02F1/1335, G02F1/13363, G02F1/1337

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１３年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2008-9017 A (オプトレックス株式会社) 2008.01.17, 段落[0017]-[0033], 図 1-5 (ファミリーなし)	１－２
A	JP 2002-287158 A (日本電気株式会社) 2002.10.03, 段落[0017],[0088] & US 2002/80320 A1 & TW 571165 B & KR 10-2002-47024 A	１－２

☐　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー

「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
１４．１１．２０１３	２６．１１．２０１３

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　２Ｌ　９５１３
右田　昌士
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２５５