(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2015-118352
(P2015-118352A)
(43)公開日　平成27年6月25日(2015.6.25)

(51)Int.Cl.			F I		テーマコード（参考）
G02F	1/137	(2006.01)	G02F	1/137	2H088
G02F	1/13363	(2006.01)	G02F	1/13363	2H191

審査請求 未請求　請求項の数 2　ＯＬ　（全 11 頁）

(21)出願番号　特願2013-263597 (P2013-263597)
(22)出願日　平成25年12月20日 (2013.12.20)

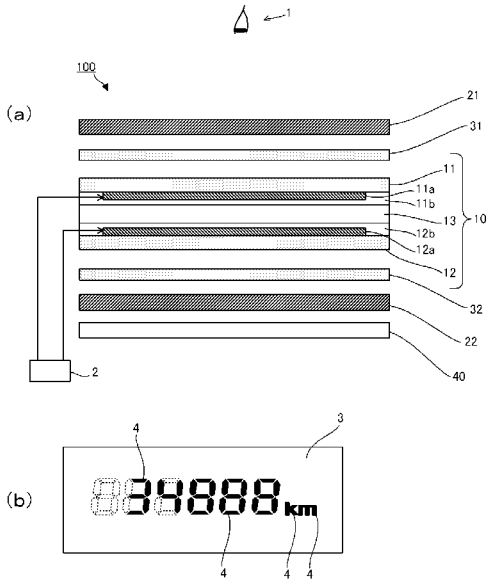
(71)出願人　000231512
日本精機株式会社
新潟県長岡市東蔵王２丁目２番３４号
(74)代理人　100095407
弁理士　木村　満
(72)発明者　小林　和也
新潟県長岡市東蔵王２丁目２番３４号　日本精機株式会社内
(72)発明者　山口　雅彦
新潟県長岡市東蔵王２丁目２番３４号　日本精機株式会社内

Ｆターム(参考)　2H088 HA06 HA16 HA18 HA28 HA30 JA05 KA02 KA07 KA14 MA02 MA07

最終頁に続く

(54)【発明の名称】液晶表示素子

(57)【要約】
【課題】広視野角でコントラストが良好な、スタティック駆動方式のＴＮ型の液晶表示素子を提供する。
【解決手段】スタティック駆動方式で駆動されるＴＮ型の液晶表示素子１００は、一対の基板１１，１２と液晶層１３と透明電極１１ａ，１２ａとを有する液晶セル１０と、一対の偏光板２１，２２と、視野角拡大フィルム３１，３２と、を備える。液晶表示素子１００は、液晶層１３の厚み（セルギャップ）が２μm以上３μm以下、液晶層１３のリタデーション（Δｎｄ）の値が０．２５μm以上０．５μm以下、液晶層１３のプレチルト角θｐの角度が３°以上５°以下、スタティック駆動によるオン電圧が液晶層１３のしきい値電圧Ｖ10の２倍以上に設定されている。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
互いに対向する一対の基板と、前記一対の基板間に位置する液晶層と、前記一対の基板の各々の前記液晶層側に設けられた透明電極と、を有する液晶セルと、
前記液晶セルを挟んで互いに対向する一対の偏光板と、
前記液晶セルと、前記一対の偏光板の少なくとも一方との間に位置する視野角拡大フィルムと、を備え、
前記透明電極にスタティック駆動方式で電圧が印加されるねじれネマティック型の液晶表示素子であって、
前記液晶層の厚みが２μｍ以上３μｍ以下であり、
前記液晶層のリタデーションの値が０．２５μｍ以上０．５μｍ以下であり、
前記液晶層のプレチルト角の角度が３°以上５°以下であり、
スタティック駆動によるオン電圧が前記液晶層のしきい値電圧の２倍以上である、
ことを特徴とする液晶表示素子。
【請求項２】
前記液晶層のリタデーションの値が０．３μｍ以上０．４μｍ以下であり、
前記液晶層のプレチルト角の角度が４°以上５°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。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、液晶表示素子に関し、詳しくは、視野角拡大フィルムを備えたねじれネマティック型（ＴＮ型）の液晶表示素子に関する。
【背景技術】
【０００２】
この種の液晶表示素子として、特許文献１に開示されたものが知られている。特許文献１に係る液晶表示素子は、液晶セルと偏光素子との間に、視野角拡大フィルムを配置することにより、ＴＮ型の液晶表示素子の表示コントラストなどを改善するものである。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開平６－２１４１１６号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
視野角拡大フィルムは、ＴＦＴ（Thin Film Transistor）などの能動素子を備えた液晶表示素子では広く用いられている。この場合、セルギャップが４μｍ～６μｍ程度の液晶表示素子が選定されている。ところで、スタティック駆動方式の液晶表示素子にあっても、コントラストを良好にすることは当然に望まれる。しかし、能動素子を備えた液晶表示素子の場合の方法論をスタティック駆動方式の液晶表示素子にそのまま適用できるわけではない。例えば、セルギャップを上記範囲に設定すると十分なコントラストを実現できない場合もある。
【０００５】
本発明は、上記実状に鑑みてなされたものであり、広視野角でコントラストが良好な、スタティック駆動方式のＴＮ型の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】
【０００６】
上記目的を達成するため、本発明に係る液晶表示素子は、
互いに対向する一対の基板と、前記一対の基板間に位置する液晶層と、前記一対の基板の各々の前記液晶層側に設けられた透明電極と、を有する液晶セルと、

前記液晶セルを挟んで互いに対向する一対の偏光板と、
前記液晶セルと、前記一対の偏光板の少なくとも一方との間に位置する視野角拡大フィルムと、を備え、
前記透明電極にスタティック駆動方式で電圧が印加されるねじれネマティック型の液晶表示素子であって、
前記液晶層の厚みが２μｍ以上３μｍ以下であり、
前記液晶層のリタデーションの値が０．２５μｍ以上０．５μｍ以下であり、
前記液晶層のプレチルト角の角度が３°以上５°以下であり、
スタティック駆動によるオン電圧が前記液層層のしきい値電圧の２倍以上である、
ことを特徴とする。

【発明の効果】
【０００７】
本発明によれば、広視野角でコントラストが良好な、スタティック駆動方式のＴＮ型の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】
【０００８】
【図１】（ａ）は、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り、（ｂ）は、本発明の一実施形態に係る液晶表示素子の表示要素の一例を示す図である。
【図２】シミュレーション結果を示す表の図である。
【図３】実施例と比較例１と比較例２の電圧－透過率特性を示すグラフの図である。
【図４】（ａ）及び（ｂ）は、図３のグラフの基となるデータを示した図である。

【発明を実施するための形態】
【０００９】
本発明の一実施形態について図面を参照して説明する。
【００１０】
図１（ａ）に示す本実施形態に係る液晶表示素子１００は、ねじれネマティック（ＴＮ（Twisted Nematic））型、且つ、ポジ表示型（ノーマリホワイトモード）の液晶表示素子として構成され、図１（ｂ）に示すように所定の表示要素４を表示する。
【００１１】
液晶表示素子１００は、図１（ａ）に示すように、液晶セル１０と、偏光板２１，２２と、視野角拡大フィルム３１，３２と、バックライト４０と、を備える。
【００１２】
液晶セル１０は、図１（ａ）に示すように、互いに対向する一対の透明基板である基板１１，１２と、液晶層１３と、を備える。基板１１，１２は、各々、例えば、ガラス、プラスチック等から構成され、互いの主面（対向面）が平行となるように配置されている。基板１１は、液晶層１３よりも表示要素４を視認する観察者１側に位置する。
【００１３】
基板１１には、透明電極１１ａと、透明電極１１ａを液晶層１３側から覆う配向膜１１ｂが設けられている。基板１２には、透明電極１２ａと、透明電極１２ａを液晶層１３側から覆う配向膜１２ｂが設けられている。
【００１４】
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は基板１１に、透明電極１２ａは基板１２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。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。両電極は、駆動用ＩＣ（Integrated Circuit）２と公知の手法により電気的に接続されている。駆動用ＩＣ２は、例えば、液晶表示素子１００の背面側（観察者１とは反対側）に位置する回路基板（図示せず）に実装され、両電極にスタティック駆動方式により駆動電圧を印加する。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。

【００１５】

液晶表示素子１００は、基板１１及び基板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と透明電極１２ａとが重なる領域において、両電極の形状に対応した表示要素４を表示する（図１（ｂ）参照）。表示要素４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からなる。液晶表示素子１００は、一例として、図１（ｂ）に示すように、組合せによって数字を表す図形（いわゆるセグメント）、文字「ｋｍ」などの表示要素４を表示可能となっている。液晶表示素子１００は、透明電極１１ａ，１２ａにオン（ＯＮ）電圧が印加された領域で光を不透過状態にすることによって、略白の背景領域３に表示要素４を略黒く表示する。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、オン電圧が印加されていない領域が略白の背景領域３となる。このように、液晶表示素子１００は、ポジ表示型（ノーマリホワイトモード）のものとして構成されている。

【００１６】

配向膜１１ｂ，１２ｂは、各々、液晶層１３と接する膜（例えばポリイミド）であり、公知の方法（例えばフレクソ印刷）によって形成されている。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。配向膜１１ｂ、１２ｂにはラビング処理が施されており、これにより液晶層１３を構成する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、突起配向処理などの他の公知の処理であってもよい。

【００１７】

液晶層１３は、基板１１と基板１２とを接合するシール材（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は、その層厚（セルギャップ）が図示しないスペーサにより一定に保たれている。

【００１８】

ここで、従来の、この種の液晶表示素子のセルギャップが約４～６μｍに設定されていたのに対し、液晶表示素子１００のセルギャップｄは、液晶層１３に印加される電圧の実効値を高めるために、小さく設定されている。

具体的には、液晶表示素子１００のセルギャップｄは、２μｍ以上３μｍ以下（２μｍ≦ｄ≦３μｍ）という条件（以下、条件１と呼ぶ）を満たすように設定されている。また、液晶層１３の屈折率異方性Δｎは、概ね０．１から０．２５の間の値に設定されている。そして、液晶層１３は、液晶層１３の屈折率異方性Δｎとセルギャップｄとの積であるリタデーションΔｎｄの値が、０．２５μｍ以上０．５μｍ以下（０．２５μｍ≦Δｎｄ≦０．５μｍ）（好ましくは、０．３μｍ以上０．４μｍ以下（０．３μｍ≦Δｎｄ≦０．４μｍ））という条件（以下、条件２と呼ぶ）を満たすように設定されている。

【００１９】

液晶層１３の液晶分子は、基板法線方向から見て互いに直交する方向にラビング処理がなされた配向膜１１ｂ及び配向膜１２ｂにより、その長軸の向きが液晶層１３の基板１１側の端部と基板１２側の端部とでツイスト角が略９０°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）するように配向している（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。

【００２０】

また、液晶層１３では、基板１１及び基板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、液晶層１３にオン電圧を印加したときの表示要素４の透過率を極力下げて、高いコントラストを実現するために、プレチルト角θｐが、３°以上５°以下（３°≦θｐ≦５°）、好ましくは、４°以上５°以下（４°≦θ

ｐ≦５°）という条件（以下、条件３と呼ぶ）を満たすように設定されている。
従来のＴＮ型液晶表示素子では、急峻性を高めるため、プレチルト角が１～２度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、高コントラストを実現するため、プレチルト角θｐを、このように従来のものよりも大きめに設定している。
【００２１】
偏光板２１，２２は、各々、一方の面側から入射した光を、吸収軸と直交する透過軸に沿った直線偏光として、他方の面側から出射する。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。偏光板２１と偏光板２２とは、液晶セル１０を挟んで互いに対向している。偏光板２１は、偏光板２２よりも観察者１側に位置する。偏光板２１と偏光板２２とは、基板法線方向から見て、各々の透過軸が互いに略直交（丁度、直交も含む）するように配置されている（クロスニコル配置）。例えば、基板法線方向から見て、偏光板２１はその透過軸が配向膜１１ｂに施されたラビング処理の方向と直交するように配置され、偏光板２２はその透過軸が配向膜１２ｂに施されたラビング処理の方向と直交するように配置されている。
【００２２】
視野角拡大フィルム３１，３２は、例えばワイドビュー（ＷＶ）フィルムとも呼ばれる、ＴＡＣ（Triacetylcellulose）フィルムにディコティック液晶層をコーティングしたものである。その他、視野角拡大フィルム３１，３２として、ポリカーボネート（ＰＣ）やポリビニルアルコール（ＰＶＡ）のフィルムを一軸延伸したものなど公知のフィルムが適宜使用可能である。後述するように液晶層１３のうちオン電圧が印加されている領域においては、液晶層１３の液晶分子は、電圧の印加方向（基板法線方向）に沿うように配向するが、液晶層１３の基板１１，１２各々の界面付近では液晶分子が十分に立ち上がらない。このため、何の対策も講じなければ、液晶表示素子１００の表示面を斜めから見ると表示コントラストが低減してしまったりする。視野角拡大フィルム３１，３２はこのような問題が生じるのを防ぎ、視野角を拡大する。視野角は、液晶表示素子の表示面を中心から正常に見ることができる範囲を扇形で表した時の中心角（基板法線と観察者１の視線とのなす角）の大きさをいう。視野角が大きければ大きいほど、斜め方向から見ても液晶表示素子の表示要素を正しく（コントラストや色調のムラがなく）視認することができることになる。
【００２３】
視野角拡大フィルム３１は、液晶セル１０と偏光板２１との間に設けられ、液晶層１３の基板１１側におけるオン電圧印加時の配向不具合を光学的に補償する。例えば、視野角拡大フィルム３１は、偏光板２１の液晶セル１０側の面に貼り付けられている。視野角拡大フィルム３２は、液晶セル１０と偏光板２２との間に設けられ、液晶層１３の基板１２側におけるオン電圧印加時の配向不具合を光学的に補償する。例えば、視野角拡大フィルム３２は、偏光板２２の液晶セル１０側の面に貼り付けられている。
【００２４】
バックライト４０は、偏光板２２の背面側（観察者１とは反対側）に位置し、光を面状に出射して液晶セル１０を照らす。バックライト４０は、例えば、発光ダイオードと導光部材とから構成されている。液晶表示素子１００は、バックライト４０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る。なお、偏光板２２の背面側にハーフミラーなどの半透過反射層を設け、液晶表示素子１００をいわゆる半透過型のものとして構成することも可能である。
【００２５】
ここで、液晶表示素子１００がどのように表示を行うかを簡潔に説明する。
液晶表示素子１００では、電圧無印時には、液晶分子が実質的に基板面と平行なままで、液晶層１３はカイラリティを有したままとなる。この場合、バックライト４０から出射され、偏光板２２を通過することによって直線偏光となった光は、液晶層１３を通過すると液晶層１３のカイラリティにより、概ね、ツイスト角の角度（本実施形態では９０°）だけ偏光方向が傾く。これにより、液晶層１３を通過した光は、偏光板２２と直交ニコル

の関係で配置された偏光板２１を通過する。これにより、背景領域３は略白く表示される。

一方、しきい値電圧よりも十分に高いオン電圧が印加されている領域においては、液晶層１３の液晶分子は、実質的に電圧の印加方向（基板法線方向）に沿うように配向し、そのカイラリティが失われるため、バックライト４０から偏光板２２を通過した直線偏光の偏光方向は、液晶層１３を通過することによってもほぼ変化しない。従って、液晶層１３を通過した光は、偏光板２１を通過できない。これにより、表示要素４が黒く表示される。

【００２６】

本実施形態に係る液晶表示素子１００は、上記の条件１～３を満たすように構成されている。これに加えて、駆動用ＩＣ２からスタティック駆動方式により透明電極１１ａ，１２ａを介して液晶層１３に印加されるオン電圧を極力高く設定することで、オン電圧印加時に、液晶層１３の液晶分子を極力立ち上がらせて表示コントラストを稼ぐことを試みた。具体的には、オン電圧（表示要素４を表示状態にするオン時の実効電圧値）をしきい値電圧Ｖ10（電圧無印加時の透過率を基準に、透過率が１０％変化する電圧）の２倍以上という条件（以下、条件４と呼ぶ）を満たすように設定した。条件１～４を再度まとめると次のようになる。

【００２７】

条件１：セルギャップｄが２μｍ以上３μｍ以下

条件２：リタデーションΔｎｄの値が０．２５μｍ以上０．５μｍ以下（好ましくは、０．３μｍ以上０．４μｍ以下）

条件３：プレチルト角θｐが３°以上５°以下（好ましくは、４°以上５°以下）

条件４：オン電圧がしきい値電圧Ｖ10の２倍以上

【００２８】

ここからは、図２～図４（ａ）（ｂ）に示すシミュレーション結果に基づき、上記条件１～４をどのように導いたかを、これらの条件を満たす液晶表示素子１００の有用性と併せて説明する。このシミュレーション結果は、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」により導出したものである。

【００２９】

このシミュレーションでは、上記液晶表示素子１００において、液晶層１３の屈折率異方性をΔｎ＝０．１４６、ツイスト角を－９０°（観察者１側から見て反時計回りに９０°ツイスト）と設定し、偏光板２１，２２としてＳＫＮ－１８２４３Ｔ（株式会社ポラテクノ製）を選定し、オン電圧を５Ｖとした。なお、このシミュレーションは、主に正面コントラストについて調べることを主眼としているため、視野角拡大フィルム３１，３２を考慮していない。

【００３０】

以上の諸条件のもとで、セルギャップｄを１．５μｍ～６μｍの範囲で、θｐを２°～６°の範囲で適宜変化させて、電圧無印加時の透過率（図２で背景透過率）と、オン電圧印加時の透過率（図２で５ｖ透過率）と、正面コントラストとを導出した。なお、スタティック駆動方式では、概ね、コントラストが１５０以上、且つ、背景透過率が２５％以上の性能が求められるので、これを評価の基準とした。図２では、この性能を満たすものを判定「○」、満たさないものを判定「×」、満たさないが表示品位上許容できるものを判定「△」として記している。

【００３１】

図２において、セルギャップｄ＝１．５μｍ（Δｎｄ＝０．２１９）、θｐ＝４°のときは、背景透過率、コントラストともに基準に満たない（判定「×」）。θｐ＝４°を変えずにセルギャップをｄ＝２μｍ（Δｎｄ＝０．２９２）と大きくすると、背景透過率、コントラストともに良好となっている（判定「○」）。

これにより、プレチルト角θｐが４°と、従来に比べ大きい場合であっても、セルギャップｄとリタデーションΔｎｄが小さすぎると（セルギャップｄが２μｍ未満だと）、十

分なコントラストが得られないことがわかる。

【００３２】

続いて、セルギャップｄ＝２．５μｍ（Δｎｄ＝０．３６５）で、θｐが３°～６°の範囲について着目する。θｐが４°、５°、６°の場合においては、背景透過率とコントラストが良好であり（判定「○」）、θｐが３°の場合はコントラストが「１４５」と若干低めであるものの、表示品位上、許容範囲である（判定「△」）。次に、これらと同様のセルギャップ（ｄ＝２．５μｍ）で、θｐが２°の場合に着目すると、コントラストが「１３３」と低いため許容できない（判定「×」）。

これにより、セルギャップｄを２．５μｍと、従来に比べて狭く（小さく）した場合であっても、プレチルト角θｐが小さすぎると（θｐが３°未満だと）、十分なコントラストが得られないことわかる。

【００３３】

続いて、セルギャップｄが３μｍ～６μｍの範囲で、θｐが４°のときについて着目する。セルギャップｄが４μｍ～６μｍと従来のように広い（大きい）ときは、コントラストが低いため許容できない（判定「×」）。セルギャップｄが３μｍのときは、コントラストが「１４０」と若干低めであるものの、表示品位上、許容できる（判定「△」）。

【００３４】

以上を勘案すると、スタティック駆動方式の液晶表示素子１００においてコントラストを良好とするためには、セルギャップｄを２μｍ以上３μｍ以下、且つ、プレチルト角θｐを３°以上５°以下に設定すればよいことがわかる。

なお、リタデーションΔｎｄについては、図２の表からは、０．２９２～０．４３８μｍの範囲が許容範囲となっているが、Δｎを０．１４６と固定値としたこと、及び、前述のように液晶層１３としては屈折率異方性Δｎが概ね０．１～０．２５となるものを適宜選定可能であることを考慮し、リタデーションΔｎｄの好ましい範囲は、０．２５μｍ以上０．５μｍ以下であるとした。ただし、コントラストをより良好にするには、リタデーションΔｎｄは０．３μｍ以上０．４μｍ以下であることが好ましい。

【００３５】

また、図２においてセルギャップｄが２．５、θｐが６°の場合は、コントラストが良好になっているが（判定「○」）、θｐが５°を超えると、液晶分子の配向のバラツキが多くなり、歩留まりが低下するおそれがある。これを考慮して、プレチルト角θｐの範囲は、θｐが３°以上５°以下、より好ましくは４°以上５°以下とした。

【００３６】

また、図２においてコントラストが良好な範囲（判定「○」「△」）では、しきい値電圧Ｖ10がいずれも、オン電圧５Ｖの半分以下となっている。つまり、オン電圧をしきい値電圧Ｖ10の２倍以上とすれば、コントラストが良好となることがわかる。

なお、図２の表において、オン電圧がしきい値電圧Ｖ10の２倍未満の範囲（セルギャップｄが４～６μｍ、且つ、θｐが４°の範囲）では、コントラストが「８９」、「５６」、「４０」と低くなっていることからも、条件４のようにオン電圧を設定するのが有用であることがわかる。

【００３７】

次に、セルギャップｄ及びプレチルト角θｐの大きさが透過率に及ぼす影響を、図３のＶ－Ｔ（電圧－透過率）曲線を参照して説明する。図３のグラフは、図４（ａ）（ｂ）に示すデータを基に描かれたものであり、このデータは、前述と同様のシミュレーションにより導出されたものである。このシミュレーションでは、液晶表示素子として、セルギャップｄとプレチルト角θｐ共に上記の諸条件を満たすもの（ｄ＝２．５μｍ、θｐ＝４°に設定。以下、実施例と呼ぶ）と、プレチルト角θｐのみ条件を満たさないもの（ｄ＝２．５μｍ、θｐ＝２°に設定。以下、比較例１と呼ぶ）と、セルギャップｄのみ条件を満たさないもの（ｄ＝６μｍ、θｐ＝４°に設定。以下、比較例２と呼ぶ）との各々のＶ－Ｔ特性を導出した。

【００３８】

図３を参照して、実施例に係る曲線Ｃ１、比較例１に係る曲線Ｃ２、比較例２に係る曲線Ｃ３を比べると、実施例は比較例１及び２よりも、オン電圧時（５Ｖ）の透過率が低いことがわかる。具体的には、図４（ｂ）に示すように、電圧５Ｖ時では、実施例の透過率が「０．１９８４」と、比較例１の透過率「０．２３７３」、比較例２の透過率「０．８１４９」よりも低くなっている。このため、実施例では、表示要素４（図１（ｂ）参照）をより黒く表示できることがわかる。一方、電圧無印加時においては、図４（ａ）に示すように、実施例の透過率が「３１．４０３５」、比較例１の透過率が「３１．４７４８」、比較例２の透過率が「３２．６６４９」を示しており、実施例の透過率が比較例１及び２の透過率よりも若干低いものの（電圧無印加時は透過率が高いほどよい）、各例において、ほぼ同様の値となっている。このことから、実施例は、比較例１及び２に比べて、コントラストが良好であることがわかる。

【００３９】

以上に説明した液晶表示素子１００は、互いに対向する一対の基板１１，１２と、一対の基板間１１，１２に位置する液晶層１３と、一対の基板１１，１２の各々の液晶層１３側に設けられた透明電極１１ａ，１２ａと、を有する液晶セル１０と、液晶セル１０を挟んで互いに対向する一対の偏光板２１，２２と、液晶セル１０と、一対の偏光板２１，２２の間に位置する視野角拡大フィルム３１，３２と、を備え、透明電極１１ａ，１２ａにスタティック駆動方式で電圧が印加される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の厚み（セルギャップｄ）が２μｍ以上３μｍ以下であり、液晶層１３のリタデーション（Δｎｄ）の値が０．２５μｍ以上０．５μｍ以下であり、液晶層１３のプレチルト角θｐの角度が３°以上５°以下であり、スタティック駆動によるオン電圧が液晶層１３のしきい値電圧Ｖ10の２倍以上である。

このように液晶表示素子１００は、条件１～４を満たすように構成されているため、前述のようにコントラストが良好である。また、視野角拡大フィルムを設けたため、広視野角でコントラストが良好である。

また、液晶層１３のリタデーションの値が０．３μｍ以上０．４μｍ以下であり、液晶層１３のプレチルト角θｐの角度が４°以上５°以下であるようにしてもよい。このようにすれば、より良好なコントラストが実現可能である。

【００４０】

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。例えば、以上の説明では、視野角拡大フィルム３１，３２を液晶セル１０の表裏の両側に設けたが、液晶セル１０の一方側に設けることもできる。また、以上の説明では液晶表示素子１００がポジ表示型のものとして説明したが、偏光板２１，２２を、各々の透過軸が略平行となるようにパラレルニコルの関係で配置してネガ表示型（ノーマリブラックモード）のものとしてもよい。

【００４１】

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。

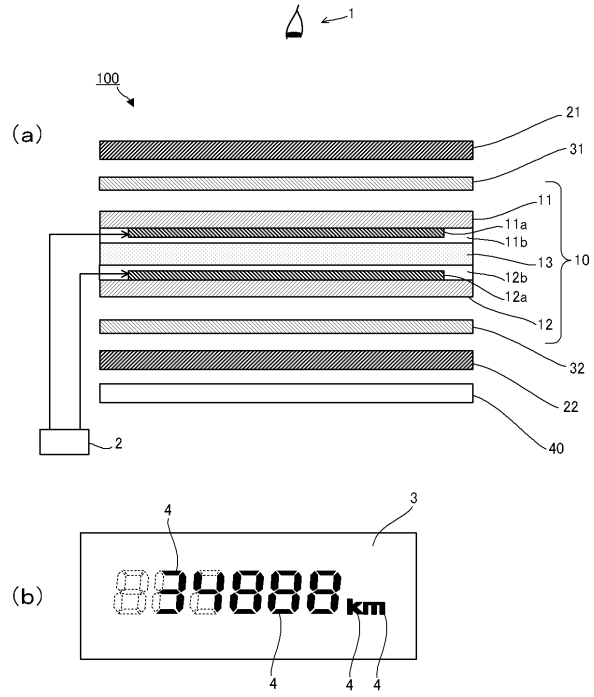
【符号の説明】

【００４２】

１００　…液晶表示素子
１　…観察者
２　…駆動用ＩＣ
３　…背景領域
４　…表示要素
１０　…液晶セル
１１，１２　…基板
１１ａ，１２ａ…透明電極
１１ｂ，１２ｂ…配向膜

１３　…液晶層
２１，２２　…偏光板
３１，３２　…視野角拡大フィルム
４０　…バックライト

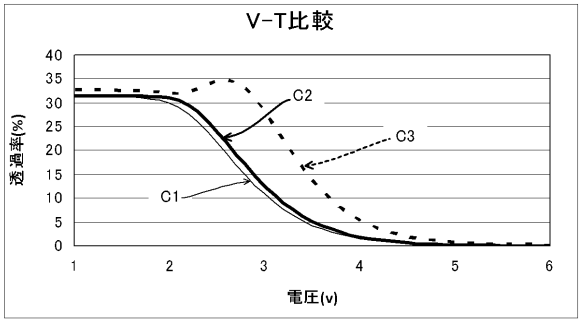
【図１】



【図２】

	シミュレーション結果										
d	1.5	2	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	3	4	5	6
Δnd	0.219	0.292	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.438	0.584	0.73	0.876
Θp	4	4	2	3	4	5	6	4	4	4	4
V10	2.121	2.112	2.281	2.219	2.156	2.097	2.032	2.264	2.549	2.739	2.876
背景透過率	17.4	25.6	31.5	31.5	31.4	31.4	31.3	34.2	33.2	31.4	32.7
5v透過率	0.145	0.165	0.237	0.217	0.198	0.181	0.166	0.244	0.374	0.562	0.815
コントラスト	120	155	133	145	159	173	188	140	89	56	40
判定	×	○	×	△	○	○	○	△	×	×	×

【図３】



【図４】

(a)

	実施例	比較例１	比較例２
d	2.5	2.5	6
Θp	4	2	4
電圧	透過率	透過率	透過率
0	31.4035	31.4748	32.6649
0.1	31.4032	31.4747	32.6647
0.2	31.4023	31.4745	32.6642
0.3	31.4007	31.4741	32.6632
0.4	31.3984	31.4735	32.6619
0.5	31.3954	31.4728	32.6600
0.6	31.3914	31.4718	32.6576
0.7	31.3863	31.4705	32.6545
0.8	31.3798	31.4690	32.6505
0.9	31.3716	31.4669	32.6454
1	31.3612	31.4644	32.6388
1.1	31.3477	31.4611	32.6303
1.2	31.3300	31.4568	32.6189
1.3	31.3063	31.4510	32.6035
1.4	31.2737	31.4431	32.5821
1.5	31.2272	31.4317	32.5510
1.6	31.1579	31.4147	32.5040
1.7	31.0487	31.3874	32.4302
1.8	30.8662	31.3397	32.3112
1.9	30.5446	31.2461	32.1309
2	29.9732	31.0362	31.9307
2.1	29.0288	30.5377	31.8862
2.2	27.6582	29.5424	32.2098
2.3	25.9037	28.0358	32.9316
2.4	23.8584	26.1350	33.8383
2.5	21.6290	23.9637	34.5729
2.6	19.3195	21.6360	34.7849
2.7	17.0216	19.2552	34.2445
2.8	14.8101	16.9099	32.8897
2.9	12.7406	14.6707	30.8086
3	10.8495	12.5889	28.1860
3.1	9.1564	10.6966	25.2434
3.2	7.6669	9.0100	22.1919
3.3	6.3760	7.5318	19.2035
3.4	5.2718	6.2548	16.4005

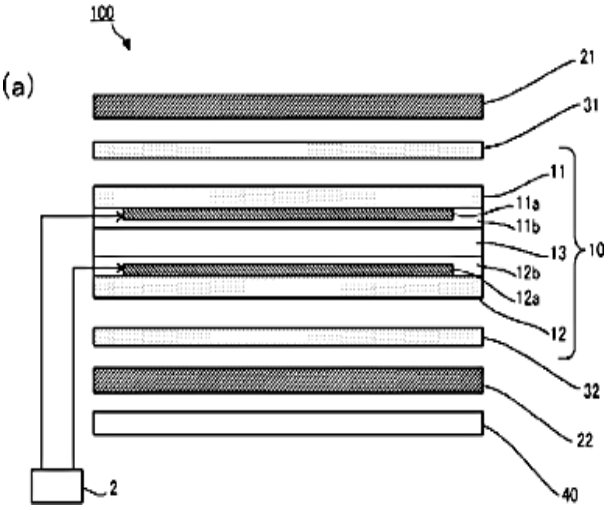
(b)

	実施例	比較例１	比較例２
d	2.5	2.5	6
Θp	4	2	4
電圧	透過率	透過率	透過率
3.5	4.3374	5.1653	13.8576
3.6	3.5543	4.2455	11.6097
3.7	2.9030	3.4761	9.6625
3.8	2.3650	2.8373	8.0023
3.9	1.9230	2.3103	6.6042
4	1.5615	1.8778	5.4379
4.1	1.2668	1.5244	4.4722
4.2	1.0274	1.2367	3.6767
4.3	0.8333	1.0030	3.0240
4.4	0.6762	0.8136	2.4898
4.5	0.5491	0.6603	2.0534
4.6	0.4464	0.5364	1.6971
4.7	0.3634	0.4363	1.4062
4.8	0.2964	0.3554	1.1685
4.9	0.2422	0.2901	0.9741
5	0.1984	0.2373	0.8149
5.1	0.1629	0.1945	0.6843
5.2	0.1342	0.1599	0.5768
5.3	0.1109	0.1319	0.4883
5.4	0.0920	0.1092	0.4151
5.5	0.0766	0.0907	0.3544
5.6	0.0641	0.0756	0.3039
5.7	0.0539	0.0633	0.2619
5.8	0.0455	0.0533	0.2266
5.9	0.0386	0.0451	0.1971
6	0.0330	0.0384	0.1721
6.1	0.0284	0.0328	0.1511
6.2	0.0246	0.0283	0.1332
6.3	0.0214	0.0245	0.1179
6.4	0.0188	0.0214	0.1049
6.5	0.0166	0.0188	0.0937
6.6	0.0148	0.0167	0.0841
6.7	0.0133	0.0149	0.0758
6.8	0.0120	0.0134	0.0686
6.9	0.0110	0.0121	0.0623
7	0.0101	0.0110	0.0568

フロントページの続き

Ｆターム(参考) 2H191 FA21X FA21Z FA30X FA30Z FA71Z FA85Z HA06 KA02 KA05 KA06
LA22 LA25 PA02 PA65 PA86

专利名称(译)	液晶显示元件		
公开(公告)号	JP2015118352A	公开(公告)日	2015-06-25
申请号	JP2013263597	申请日	2013-12-20
[标]申请(专利权)人(译)	日本精机株式会社		
申请(专利权)人(译)	日本精机株式会社		
[标]发明人	小林和也 山口雅彦		
发明人	小林 和也 山口 雅彦		
IPC分类号	G02F1/137 G02F1/13363		
FI分类号	G02F1/137 G02F1/13363		
F-TERM分类号	2H088/HA06 2H088/HA16 2H088/HA18 2H088/HA28 2H088/HA30 2H088/JA05 2H088/KA02 2H088/KA07 2H088/KA14 2H088/MA02 2H088/MA07 2H191/FA21X 2H191/FA21Z 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FA71Z 2H191/FA85Z 2H191/HA06 2H191/KA02 2H191/KA05 2H191/KA06 2H191/LA22 2H191/LA25 2H191/PA02 2H191/PA65 2H191/PA86 2H291/FA21X 2H291/FA21Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FA71Z 2H291/FA85Z 2H291/HA06 2H291/KA02 2H291/KA05 2H291/KA06 2H291/LA22 2H291/LA25 2H291/PA02 2H291/PA65 2H291/PA86		
代理人(译)	木村充		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种具有宽视角和良好对比度的静态驱动系统的TN型液晶显示装置。 由静态驱动系统驱动的TN型液晶显示装置包括具有一对基板和液晶层的液晶单元，透明电极和一对偏振片。 22和视角增宽膜31、32。 液晶显示装置100具有厚度（单元间隙）为2μm以上且3μm以下的液晶层13，液晶层13的相位差值（Δnd）为0.25μm以上且0.5μm以下，液晶层13的预倾角θp为3°。 设置5°和5°之间的角度，并且将通过静态驱动的导通电压设置为液晶层13的阈值电压V10的两倍或更大。 [选型图]图1