

(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2007-163852

(P2007-163852A)

(43) 公開日 平成19年6月28日(2007.6.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/13363 (2006.01)	GO2F 1/13363	2H091
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 510	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2005-360272 (P2005-360272)	(71) 出願人	000103747
(22) 出願日	平成17年12月14日 (2005.12.14)		オプトレックス株式会社
			東京都荒川区東日暮里五丁目7番18号
		(74) 代理人	100120569
			弁理士 大阿久 敦子
		(72) 発明者	塚本 徹
			東京都荒川区東日暮里5丁目7番18号
			オプトレックス株式会社内
		(72) 発明者	渭原 聡
			東京都荒川区東日暮里5丁目7番18号
			オプトレックス株式会社内
		Fターム(参考)	2H091 FA08X FA08Z FA11X FA11Z FD06
			FD08 FD10 GA06 HA10 KA02
			KA10 LA03 LA17 LA19

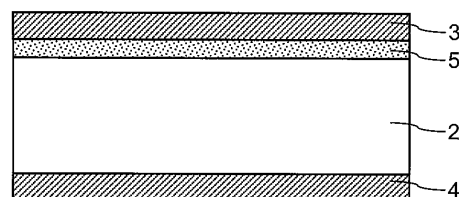
(54) 【発明の名称】 液晶表示素子

(57) 【要約】

【課題】高デューティ駆動しても視角度特性に優れた高コントラスト比の画像表示を可能とするパッシブマトリクス型液晶表示素子を提供する。

【解決手段】液晶表示素子1は、位相差補償層を有して構成されたVAモード液晶表示素子である。垂直配向処理された一対の基板に挟持された負の誘電異方性の液晶層を有する液晶セル2と、液晶セル2を挟持し、互いにクロスニコル配置された一対の視認者側偏光板3、4と、偏光板3、4のうちの少なくとも一方と液晶セル2との間に設けられた位相差補償層5とを有する。位相差補償層5の進相軸と電圧印加時の液晶層の配向方向とのなす角度は、偏光板の吸収軸と電圧印加時の液晶層の配向方向とのなす角度より小さく且つ0度を越え50度未満となるように設定されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

対向するそれぞれの表面に電極層が形成された、少なくとも一方が透明である一对の基板で負の誘電異方性を有する液晶層を挟持することにより構成される液晶セルと、前記液晶セルを挟持する一对の偏光板とを備え、前記液晶セルの基板の電極層を介して前記液晶層に電圧を印加することによって、表示部で画像を表示する液晶表示素子において、

前記一对の基板の少なくとも一方の基板について、他方の基板との対向面に垂直配向性の配向膜が設けられ、該配向膜は電圧印加時の前記液晶層の配向方向を規定するよう配向処理が施されており、

前記一对の偏光板は、一方の偏光板の吸収軸と他方の偏光板の吸収軸との交差角度が $90^{\circ} \pm 5^{\circ}$ になるように配置されており、

前記一对の偏光板の少なくとも一方と前記液晶セルの間には、リタデーションを有する位相差補償層が備えられ、該位相差補償層の進相軸と電圧印加時の前記液晶層の配向方向とのなす角度は、偏光板の吸収軸と電圧印加時の前記液晶層の配向方向とのなす角度より小さく且つ 0 度を越え 50 度未満となるように設定されており、

前記表示部の開口率は 70% 以下であることを特徴とする液晶表示素子。

【請求項 2】

前記位相差補償層のリタデーションの値は、前記液晶表示素子の構成において発現するリタデーションの大きさが前記液晶層のリタデーションの値の 0% より大きく且つ 3% 以下であるように設定されていることを特徴とする液晶表示素子。

【請求項 3】

前記液晶表示素子は、パッシブマトリクス型の液晶表示素子であることを特徴とする請求項 1 または 2 のいず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】

本発明は、液晶表示素子に関し、特に、車載用途にも使用可能な VA モード液晶表示素子に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、透過型の液晶表示素子は、所定の方に配向した数 μm 程度の極薄い液晶層と、この液晶層を挟持する透明な一对の薄い基板と、さらに、この基板を挟持して偏光子および検光子を構成する一对の偏光板とを有する。ここで、液晶層が設けられる側の基板面には、所定の形状にパターンニングされた電極が形成されている。そして、この電極を介して液晶層に電圧を印加すると、液晶の配向が変化して、液晶表示素子を透過する光の量または波長が変わる。これにより、所望の表示を行うことが可能となる。

【0003】

このように、液晶表示素子は、比較的単純な構造からなっている。また、構成部材の選択によって薄型化および軽量化が容易であり、また、低電圧での駆動も可能であることから、近年では、民生用のみならず車載用の表示素子としても盛んに利用されている。

【0004】

ところで、液晶表示素子は、液晶層の初期配向状態並びに電圧印加時の動作状態および配向状態などから、いくつかのモードに分類される。例えば、液晶テレビや、自動車などの車両のインストルメントパネルなどいわゆる車載用に利用される液晶表示素子には、VA (Vertical Alignment) モードが用いられる (例えば、特許文献 1 および 2 参照。)。VA モードは、正面から見たときのコントラスト比が高く、また、視野角度が広いことから、視認性に優れたモードである。

【0005】

VA モードは、一对の基板間に、初期配向状態が基板と概ね垂直 (垂直配向) な負の誘電率異方性 ($\Delta\epsilon$) を有する液晶層を挟持し、さらに、この基板を、通常はクロスニコル

10

20

30

40

50

を構成するように配置した一对の偏光板で挟持することによって構成される。そして、基板面に形成された電極を介して液晶層に電圧を印加すると、液晶の配向が変化して、液晶層が電界に対して垂直、すなわち、液晶の配向方向が基板と平行になる。これにより、電圧を印加した部分と印加していない部分とで、液晶の屈折率異方性 (Δn) と液晶層厚 (d) との積 ($\Delta n \cdot d$) によって定まる光の透過特性、特に、色味に違いが生じる。この違いを利用することによって、所望の表示を行うことができる。

【0006】

【特許文献1】特開平11-133413号公報

【特許文献2】特開2000-19518号公報

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上述したように、VAモードでは、電圧無印加時に、液晶層がそれを挟持する一对の基板に対し略垂直な配向をしている。そのため、電圧無印加時には、液晶表示素子を透過する光は具備するクロスニコル配置された偏光板の作用により遮光される。

【0008】

例えば、バックライトを併用する透過型モードにおいては、バックライトからの光が液晶表示素子により遮光されることによって、良好な黒表示としてのOFF表示が得られる。そして、電圧を印加すると、液晶に配向変化が起こることによって偏光板の間を光が透過するようになり、液晶表示素子においてON表示が得られるようになる。

20

【0009】

すなわち、VAモードにおいては、高いコントラスト比のネガ表示(ノーマリーブラック表示)による画像表示が実現できる。このため、VAモードは、TFT(Thin Film Transistor)などの能動素子を表示画素毎に設けたアクティブマトリクス型液晶表示素子として盛んに利用されている。

【0010】

また、VAモードは、その高いコントラスト比と広い視野角度特性が着目され、キャラクター表示なども行うパッシブマトリクス型の液晶表示素子への適用が盛んに検討されている。

【0011】

30

しかし、VAモードをパッシブマトリクス型に応用しようとする場合、印加電圧(V)に対する液晶表示素子の透過率(T)変化の緩慢さ(所謂V-T特性の緩慢さ)が問題となることがある。すなわち、視野角度が狭いもののV-T特性の優れた急峻性によって、パッシブマトリクス型液晶表示素子として多用されているSTN(Super Twist Nematic)モードなどの液晶モードに比べると、V-T変化の急峻さの不足が問題となることがある。

【0012】

パッシブマトリクス型液晶表示素子を駆動して画像表示を行う場合、その駆動のデューティ(Duty)比に対応してOFF電圧の設定とON電圧の設定を行う必要がある。この場合、OFF電圧として電圧無印加である0Vを、ON電圧として液晶表示素子の最高透過率を示す電圧を同時に設定することが必ずしも可能となるわけではない。

40

【0013】

よって、液晶表示素子が、電圧無印加時に非常に低い透過率のOFF表示(優れた黒表示)を示し、可能な限りの高い電圧印加により非常に高い透過率を示して優れたON表示が可能であるとしても、電圧印加による透過率の変化が緩慢な液晶表示素子、すなわち、電圧印加に従ってただただと透過率が上昇し続けるようなV-T特性を持つ液晶表示素子では、デューティ駆動によるパッシブマトリクス型液晶表示素子として使用することが困難となることがある。

【0014】

つまり、液晶表示素子をデューティ駆動のパッシブマトリクス型に応用しようとする場

50

合、デューティ比に従って確保できるON電圧の設定値とOFF電圧の設定値との差が自ずと決まってしまう。このため、ON表示を重視してON電圧をい値に設定した場合には、OFF電圧が比較的高い値に設定されてしまう場合がある。

【0015】

特に、VAモードではV-T変化が緩慢であるので、ON表示時の透過率を重視してON電圧が設定された場合、十分に低い透過率を示すOFF電圧の設定ができなくなってしまう。その結果、設定されたOFF電圧を印加した時の透過率が高くなることによって、OFF時の黒表示において、いわゆる「浮き」が生じ、表示画像のコントラスト比が低下してしまうことがある。一方、OFF表示の黒さを重視した場合には、ON透過率が低下することによって、暗い表示となってしまうこともある。

10

【0016】

従って、VAモードをデューティ駆動のパッシブマトリクス型に応用しようとする場合には、V-T特性の急峻性の改善が必要となる。

【0017】

VAモードにおいて、こうした問題を解決し、かかるV-T特性の急峻性を向上させようとする場合、液晶表示素子のリタデーション($\Delta n d$)を比較的高めに設定する方法が考えられる。

【0018】

図6は、VAモードにおいて、 $\Delta n d$ を高く設定した場合のV-T特性に与える影響を模式的に示すV-T曲線である。図6において、 $\Delta n d$ を高め設定すると、破線で示す曲線から実線で示す曲線へと変化する。すなわち、図6より、 $\Delta n d$ を高くすることによって、V-T特性の急峻性は、特に透過率が大きく変化する印加電圧領域において向上することがわかる。しかしながら、そのような大きく透過率が変化する印加電圧領域より小さな値の電圧印加領域においては、電圧の印加に従い透過率がだだらと高くなる現象が同時に発現していることもわかる。

20

【0019】

従って、 $\Delta n d$ を比較的高い値に設定することによってV-T特性の急峻性を向上させたVAモードを、デューティ駆動のパッシブマトリクス型に応用しようとする、設定したOFF電圧を印加した時の透過率が高くなって、いわゆる黒表示時の浮きが生じ、画像のコントラスト比が低下してしまうという問題があった。

30

【0020】

また、液晶表示素子の $\Delta n d$ を大きくしようとする場合には、液晶の屈折率異方性である Δn を大きくするか、または、液晶層の厚みである d を大きくする必要がある。しかしながら、こうした液晶表示素子のパラメータ変化は、いずれも液晶の応答速度を低下させる方向の変化であり、VAモードにおける応答速度特性の低下を招いてしまう。したがって、このような手法のみで問題を解決しようとすることは好ましくない。

【0021】

したがって、VAモードにおいて、液晶層の Δn と厚みに依存するリタデーションの値を増大させる方法以外の方法、または、この方法と組み合わせることによってV-T特性を向上させる方法が求められている。

40

【0022】

本発明は、こうした問題点に鑑みてなされたものである。すなわち、本発明の目的は、急峻なV-T特性を備えており、パッシブマトリクス型への応用が可能であって、優れたコントラスト比の表示と視野角度特性を実現できる液晶表示素子を提供することにある。

【0023】

本発明の他の目的および利点は以下の記載から明らかとなるであろう。

【課題を解決するための手段】

【0024】

本発明は、対向するそれぞれの表面に電極層が形成された、少なくとも一方が透明である一対の基板で負の誘電異方性を有する液晶層を挟持することにより構成される液晶セル

50

と、前記液晶セルを挟持する一対の偏光板とを備え、前記液晶セルの基板の電極層を介して前記液晶層に電圧を印加することによって、表示部で画像を表示する液晶表示素子において、前記一対の基板の少なくとも一方の基板について、他方の基板との対向面に垂直配向性の配向膜が設けられ、この配向膜は電圧印加時の前記液晶層の配向方向を規定するよう配向処理が施されており、前記一対の偏光板は、一方の偏光板の吸収軸と他方の偏光板の吸収軸との交差角度が $90^{\circ} \pm 5^{\circ}$ になるように配置されており、前記一対の偏光板の少なくとも一方と前記液晶セルとの間には、リタデーションを有する位相差補償層が備えられ、この位相差補償層の進相軸と電圧印加時の前記液晶層の配向方向とのなす角度は、偏光板の吸収軸と電圧印加時の前記液晶層の配向方向とのなす角度より小さく且つ0度を超え50度未満となるように設定されており、前記表示部の開口率は70%以下であることを特徴とするものである。 10

【0025】

本発明において、前記位相差補償層のリタデーションの値は、前記液晶表示素子の構成において発現するリタデーションの大きさが前記液晶層のリタデーションの値の0%より大きく且つ3%以下であるように設定されていることが好ましい。

【0026】

また、本発明における液晶表示素子は、パッシブマトリクス型の液晶表示素子とすることができる。

【発明の効果】

【0027】

本発明によれば、VAモードにおいて液晶セルと偏光板の間に位相差補償層を設け、そのリタデーションの値と、その進相軸と電圧印加時の液晶層配向方向とのなす角度を調整することにより、V-T特性の急峻性が改善され、その結果、デューティ駆動しても視角度特性に優れた高コントラスト比の画像表示を可能とすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

図1は、本実施の形態における液晶表示素子1の部分断面図である。尚、液晶表示素子1は、VAモード液晶表示素子であるとする。

【0029】

図1において、液晶表示素子1は、対向するそれぞれの表面に電極層（図示せず）が形成された一対のガラス基板（図示せず）と、この一対の基板に挟持された負の誘電異方性の液晶層とを備えた液晶セル2を有する。そして、液晶セル2を構成する一対の基板における液晶層との対向面とは反対側の面上に配置され、液晶セル2を挟持し、互いにクロスニコル配置された一対の視認者側偏光板（以下、F偏光板と称する。）3および反視認者側偏光板（以下、R偏光板と称する。）4とを有する。そして、F偏光板3と液晶セル2との間にはリタデーションを有する位相差補償層5が設けられている。尚、クロスニコル配置とは、一方の偏光板の吸収軸と他方の偏光板の吸収軸との交差角度が $90^{\circ} \pm 5^{\circ}$ になるような配置を言う（以下、本明細書において同じ。）。 30

【0030】

液晶セル2を構成する、表面に電極層が形成された一対の基板においては、それぞれ他方の基板との対向面に垂直配向処理が施されている。そしてさらに、電圧印加時の液晶層の配向方向を規定するための配向処理が、併せて施されている。よって、液晶層では、液晶が初期配向状態として、配向方向に僅かに傾いた状態であって実質的に垂直な配向をする。電圧印加時においては、液晶層はそこから一定の方向に倒れて、液晶セル2を構成する基板と平行になるように動作する。 40

【0031】

また、液晶層を構成する液晶は負の誘電率異方性を有しており、液晶セル2の基板表面の電極層を介して液晶層に電圧を印加し、液晶を基板と平行になるように動作させると、上記した配向処理方向に規定される液晶層の配向変化が生じ、液晶層の光学異方性が変化して液晶表示素子の表示部に画像が表示される。 50

【 0 0 3 2 】

このとき、偏光板 3 と液晶セル 2 との間に設けられたリタデーションを有する位相差補償層 5 の配置については、この位相差補償層の進相軸と電圧印加時の液晶層の配向方向とのなす角度が、偏光板の吸収軸と電圧印加時の前記液晶層の配向方向とのなす角度より小さく且つ 0 度以上 5 0 度未満となるように設定されていることが望ましい。位相差補償層を設け、このような設定を行うことにより、下記に説明するように、液晶表示素子 1 において高コントラスト比の表示画像が得られる。

【 0 0 3 3 】

位相差補償層 5 のリタデーションの大きさは、液晶層のリタデーションの値の 0 % より大きく且つ 3 % 以下であることが好ましい。さらに好ましくは、0 % より大きく且つ 2 % 以下に設定する。上記の位相差補償層の配置角度設定と併せてこのような設定を行うことにより、下記でも説明するように、液晶表示素子 1 の O F F 時において、表示部内の電極層領域である画素部分と、その周辺領域との見栄えの差異が少なくなり、O F F 時も自然な見栄えの優れた表示画像が得られる。特に、2 % 以下に設定すると、差異が視認できなくなり、見栄えをさらに向上させることができる。

【 0 0 3 4 】

液晶セル 2 を構成する基板の表面に形成された電極層の構造は、キャラクター表示を含む画像の表示が可能ないように設計されており、表示部の開口率は 7 0 % 以下である。従って、表示部において画素部分ではない周辺領域が大きく、上記したような位相差補償層 5 の設定により、液晶表示素子 1 において O F F 時において表示部内の画素部分と周辺領域との見栄えの差異が少なくなり、自然な見栄えが得られることはより重要となる。

【 0 0 3 5 】

次に、液晶表示素子 1 の製造方法の一例について説明する。

【 0 0 3 6 】

まず、一对のガラス基板の上に、所望の画像表示ができるようにパターニングされた電極層を設ける。電極層は、例えば、I T O (I n d i u m T i n O x i d e) 電極とすることができる。

【 0 0 3 7 】

次いで、ガラス基板の上に、電極層を被覆するようにして絶縁膜を設ける。絶縁膜は、例えば、ゾル - ゲル法によって形成された $S i O_2 - T i O_2$ からなる膜とすることができる。

【 0 0 3 8 】

次に、液晶層において、液晶が初期配向状態として垂直に配向するように配向膜を形成する。例えば、J S R 株式会社製の配向膜材料 (商品名 : J A L S - 2 0 2 1) をフレキソ印刷法にて成膜し、基板を 1 8 0 ° で焼成することによって、厚さ 6 0 0 nm 程度の配向膜を形成することができる。次いで、配向膜の表面にラビング処理を施して、上記した電界印加時の液晶の動作方向を定める。

【 0 0 3 9 】

次に、配向膜の形成工程までを終えた基板によって、液晶層を挟み込む。この際、例えば、樹脂スペーサを用いることによって、基板の間の距離 (d) を一定に保つことができる。また、液晶層としては、例えば、屈折率異方性 (Δn) が 0 . 1 3 2 5 であるものを用いることができる。この場合、 $d = 4 . 0 \mu m$ とすると、液晶セル 2 のリタデーション ($\Delta n \cdot d$) は 5 3 0 nm となる。

【 0 0 4 0 】

次に位相差補償層 5 を設ける。具体的には、液晶セル 2 の視認者側の面に一軸フィルムを配置する。このとき、一軸フィルムにおいて設定するリタデーション値の表現は、液晶表示素子 1 の構成において発現するリタデーションの値を用いて行いうことができ、液晶セル 2 のリタデーション値である 5 3 0 nm の 1 . 6 9 % の値となるように設定する。そして、配置の方向は、その一軸フィルムの進相軸の方向と電圧印加時の液晶層の配向方向とのなす角度が 5 度となるように設定する。

【 0 0 4 1 】

次に、F 偏光板 3 および R 偏光板 4 の設置を行う。具体的には、位相差補償層 5 が表面に配設された液晶セル 2 を挟持して、F 偏光板 3 および R 偏光板 4 がクロスニコル配置となるように貼り付ける。このとき、F 偏光板 3 または R 偏光板 4 の吸収軸が、電圧印加時の液晶層の配向方向と 45 度の角度をなすように設定する。

【 0 0 4 2 】

尚、詳細は図示されないが、本実施の形態における液晶表示素子 1 は、パッシブマトリクス構造である。すなわち、画像表示を構成する各画素部分には、T F T 等のスイッチング素子は設けられておらず、電極層を用いたパッシブ駆動によって目的の画像が表示される。液晶表示素子 1 について 1 / 1 6 デューティー (1 / 1 6 D u t y) 駆動し、特性を調べたところ、ON 透過率は 14.3 % であった。なお、このとき液晶表示素子 1 の最低透過率は 0.0057 % であり、この最低透過率を示す電圧を OFF 電圧に設定した。

10

【 0 0 4 3 】

次に、本実施の形態の液晶表示素子 1 において、V - T 特性を評価した結果の一例について述べる。

【 0 0 4 4 】

図 2 は、液晶表示素子 1 の V - T 特性の特徴を模式的に示す V - T 曲線の一例である。図 2 に示すように、液晶表示素子 1 の V - T 曲線は、電圧を印加していくと、所定の印加電圧領域において、透過率が電圧無印加時の透過率 T_1 より小さくなる。そして、最低透過率値 T_2 を示した後、更なる電圧の印加によって透過率は急上昇する。このため、液晶表示素子 1 は、非常に急峻な V - T 特性を示す。したがって、液晶表示素子 1 は、高デューティ駆動のパッシブマトリクス駆動においても、高コントラスト比の画像表示が可能となる。尚、液晶表示素子 1 の T_2 / T_1 の値は 0.054 である。

20

【 0 0 4 5 】

そして、液晶表示素子 1 をパッシブマトリクス駆動しようとする場合、最低透過率 T_2 を示す電圧値付近を駆動時における OFF 電圧として設定することが好ましい。そうすることにより、OFF 時の遮光度が高まって透過率が格段に低くなり、高レベルの沈んだ黒表示が得られる。一方、ON 時には、高い透過率の表示が得られるので、高いコントラスト比の画像表示を実現することができる。

【 0 0 4 6 】

しかし、図 2 に示すように、電圧無印加時の透過率 T_1 と最低透過率 T_2 が異なることから、OFF 時の表示画像において問題が生じることもわかった。

30

【 0 0 4 7 】

その問題とは、液晶表示素子 1 において、最低透過率 T_2 を示す電圧値付近を OFF 電圧として設定した場合に、OFF 表示時において、表示部内の電極層が形成されている領域であって OFF 電圧が印加されている画素部分と、電極層が配設されていないために、電圧印加の有無にかかわらず液晶層が垂直配向の状態のまま動作をしない周辺部分の透過率とが異なってしまう問題である。

【 0 0 4 8 】

すなわち、OFF 時においては、液晶表示素子 1 の表示部全体が、均一な沈んだ黒を表示している状態が好ましいが、画素部分の透過率と周辺部分の透過率が異なるために、電極層の配設された画素部分が目立ってしまって、不均一な OFF 画像表示状態が発生する恐れがある。

40

【 0 0 4 9 】

このような問題は、例えば、開口率 70 % 以下の表示画像構造、特に、キャラクター表示を目的とするような開口率の小さな表示画像構造において、特に問題となる。これは、表示部内の電極層の形成されている領域であって、電圧印加に伴って光が透過する画素部分に対して、電圧印加の有無にかかわらず、液晶層が垂直配向のまま動作をしない周辺領域の面積が大きいことによるものである。

【 0 0 5 0 】

50

そこで、位相差補償層 5 である一軸フィルムのリタレーションのみを変え、その他の構造は液晶表示素子 1 と全く同様とした液晶表示素子を、上述した製造方法に従って多数製造した。そして、まず、電圧無印加時の透過率と最低透過率との差と、一軸フィルムのリタレーションとの関係を調べた。

【0051】

図 3 は、この液晶表示素子の構成において発現するリタレーションに対する、電圧無印加時の透過率と最低透過率との違いの関係を示す図である。図 3 において、x 軸は、各液晶表示素子の構成において発現するリタレーションの値を、液晶セルのリタレーションの値（図 3 では、パネル $\Delta n d$ として示される。以下、本明細書において同じ。）、すなわち 530 nm で除した値を示す。ここで、図 4 のフィルム $\Delta n d$ とは、各液晶表示素子の構成において発現するリタレーションの値を示す（以下、本明細書において同じ。）。一方、y 軸は、各液晶表示素子の最低透過率を電圧無印加時の透過率で除した値を示す。

10

【0052】

図 3 より、本発明の液晶表示素子の構成において発現するリタレーション、すなわち使用する一軸フィルムのリタレーションが大きくなるほど、最低透過率の値は電圧無印加時の透過率の値より小さくなることがわかる。したがって、使用する一軸フィルムのリタレーションが大きくなるほど、最低透過率は小さくなる可能性があるものの、電極層の配設された画素部分が目立ってしまっており、不均一な OFF 画像表示状態が発生する恐れがある。

【0053】

次に、最低透過率を示す電圧を OFF 電圧に設定し、OFF 電圧を印加した状態である OFF 時において、周辺部分に対して、OFF 電圧の印加された画素部分が目立つか否か、そして、それによって不均一な OFF 画面の印象を視認者に与えるか否かを調べた。

20

【0054】

OFF 時において、周辺部分に対して OFF 電圧の印加された画素部分が、透過率の違いにより目立つか否かの印象は、視認者にとって色差として認識される。そして、 $\Delta E^*u^*v^*$ 表示において、画素部分と周辺部分における色差が 3 を超えると、OFF 表示において画素部分の存在が感じられて不均一な画像の印象を視認者に与える。ここで、液晶表示素子 1 では、画素部分と周辺部分における色差が 1.03 であった。

【0055】

次に、使用する一軸フィルムのリタレーションに対する、画素部分とその周辺部分の色差の関係を調べた。

30

【0056】

図 4 は、図 3 の液晶表示素子の構成において発現するリタレーションと色差との関係を示す図である。図 4 において、x 軸は、各液晶表示素子の構成において発現するリタレーションの値を、液晶セルのリタレーションの値、すなわち 530 nm で除した値を示す。一方、y 軸は、 $\Delta E^*u^*v^*$ 表現による各液晶表示素子の色差を示す。

【0057】

図 4 より、本発明の液晶表示素子の構成において発現するリタレーション、すなわち使用する一軸フィルムのリタレーションが大きくなるほど、OFF 電圧が印加された状態である OFF 時において、画素部分とその周辺部分との $\Delta E^*u^*v^*$ 表現における色差が大きくなることがわかる。

40

【0058】

また、各液晶表示素子の構成において発現するリタレーションの値を液晶セルのリタレーションの値で除した値が 3.0% 以下である場合に、 $\Delta E^*u^*v^*$ 表現における色差が 3 以下となることもわかる。

【0059】

すなわち、OFF 表示において画素部分の存在が感じられることが無く、不均一な画像の印象を与えないようにするためには、各液晶表示素子の構成において発現するリタレーションの値を液晶セルのリタレーションの値で除した値が 3.0% 以下となるように、一

50

軸フィルムのリタレーション等を設定することが望ましい。2.0%以下にすると、色差が1.5以下となって差異を視認できなくなることから、特に好ましい。

【0060】

次に、液晶表示素子1と、位相差補償層5である一軸フィルムのリタレーションのみを変えた他は液晶表示素子1と全く同様の構造とした液晶表示素子とを用いて、1/16デューティ駆動による画質評価を行った。具体的には、最低透過率を示す電圧をOFF電圧に設定し、1/16デューティ駆動によるON時の透過率を評価した。

【0061】

図5は、本液晶表示素子の構成において発現するリタレーションと、1/16デューティ駆動によるON時の透過率との関係を示す図である。図5において、x軸は、各液晶表示素子の構成において発現するリタレーションの値を、液晶セルのリタレーションの値、すなわち530nmで除した値を示す。一方、y軸は、1/16デューティ駆動によるON時の透過率を示す。

10

【0062】

図5より、本発明の液晶表示素子の構成において発現するリタレーション、すなわち使用する一軸フィルムのリタレーションが大きくなるほど、1/16デューティ駆動によるON時の透過率が大きくなることがわかる。そして、液晶表示素子の構成において発現するリタレーション値を液晶セルのリタレーションの値で除した値が約1.3%を超える値になると、1/16デューティ駆動によるON時の透過率が14%を超えるので、非常に明るい高画質の画像表示を提供できる。

20

【0063】

以上述べたように、本発明によれば、VAモードにおいて液晶セルと偏光板の間に位相差補償層を設け、そのリタレーションの値と、進相軸と電圧印加時の液晶層配向方向とのなす角度とを調整することによって、OFF透過率を上昇させることなしに、V-T特性の急峻性を改善することができる。したがって、高デューティ駆動を行った場合にも、視角度特性に優れた高コントラスト比の画像表示と、OFF時でも均一性を損なわない画像表示とを同時に実現することが可能となる。

【0064】

尚、本発明は上記各実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内において、種々変形して実施することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0065】

【図1】本実施の形態における液晶表示素子の部分断面図である。

【図2】本実施の形態における液晶表示素子のV-T曲線である。

【図3】本実施の形態における液晶表示素子の構成で発現するリタレーションと、電圧無印加時の透過率および最低透過率との関係を示す図である。

【図4】本実施の形態における液晶表示素子の構成で発現するリタレーションと色差との関係を示す図である。

【図5】本実施の形態における本液晶表示素子の構成で発現するリタレーションと1/16デューティ駆動によるON時の透過率との関係を示す図である。

40

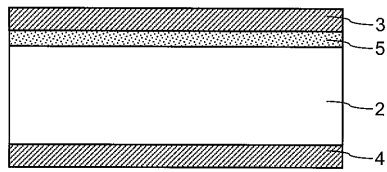
【図6】VAモードの液晶表示素子で、 $\Delta n d$ を高く設定したときのV-T特性の変化を示す図である。

【符号の説明】

【0066】

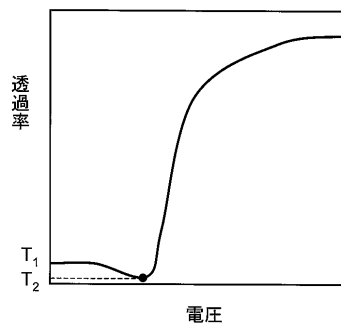
- 1 液晶表示素子
- 2 液晶セル
- 3, 4 偏光板
- 5 位相差補償層

【図 1】

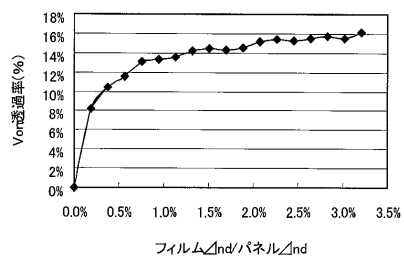


1

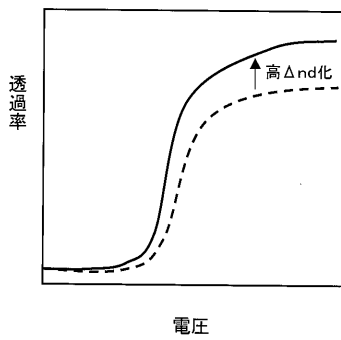
【図 2】



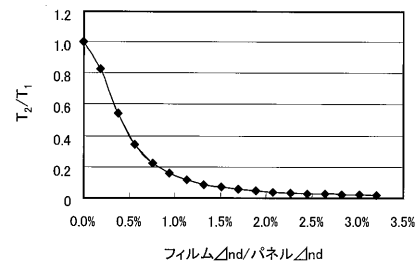
【図 5】



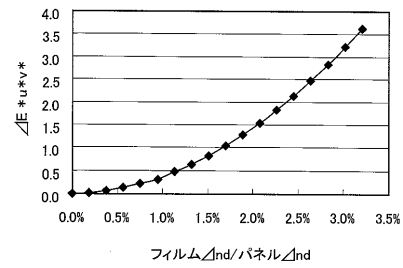
【図 6】



【図 3】



【図 4】



专利名称(译)	液晶显示元件		
公开(公告)号	JP2007163852A	公开(公告)日	2007-06-28
申请号	JP2005360272	申请日	2005-12-14
申请(专利权)人(译)	光王公司		
[标]发明人	塚本 徹 渭原 聡		
发明人	塚本 徹 渭原 聡		
IPC分类号	G02F1/13363 G02F1/1335		
FI分类号	G02F1/13363 G02F1/1335.510		
F-TERM分类号	2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA11X 2H091/FA11Z 2H091/FD06 2H091/FD08 2H091/FD10 2H091/GA06 2H091/HA10 2H091/KA02 2H091/KA10 2H091/LA03 2H091/LA17 2H091/LA19 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA81Z 2H191/FC08 2H191/FD09 2H191/FD10 2H191/FD12 2H191/GA08 2H191/GA17 2H191/HA11 2H191/LA22 2H191/LA25 2H191/PA03 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA81Z 2H291/FC08 2H291/FD09 2H291/FD10 2H291/FD12 2H291/GA08 2H291/GA17 2H291/HA11 2H291/LA22 2H291/LA25 2H291/PA03		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种无源矩阵型液晶显示元件，其能够显示具有高对比度的图像，即使在高负荷驱动时也具有优异的视角特性。液晶显示元件1是具有延迟补偿层的VA模式液晶显示元件。具有负介电各向异性液晶层的液晶单元2夹在一对经过垂直取向处理的基板之间，一对观察者侧偏振板3夹着液晶单元2并设置交叉尼科耳，如图4所示，延迟补偿层5设置在偏振板3和4中的至少一个与液晶单元2之间。在施加电压时，延迟补偿层5的快轴与液晶层的取向方向之间形成的角度小于在施加电压时在偏振片的吸收轴与液晶层的取向方向之间形成的角度，并且设置为小于50度。点域1

