

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3816467号
(P3816467)

(45) 発行日 平成18年8月30日(2006.8.30)

(24) 登録日 平成18年6月16日(2006.6.16)

(51) Int. Cl.	F I
GO2F 1/13357 (2006.01)	GO2F 1/13357
GO2F 1/13363 (2006.01)	GO2F 1/13363
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 505
GO2F 1/139 (2006.01)	GO2F 1/1335 510
GO2B 5/30 (2006.01)	GO2F 1/139

請求項の数 14 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2003-185408 (P2003-185408)	(73) 特許権者	599127667
(22) 出願日	平成15年6月27日(2003.6.27)		エルジー フィリップス エルシーディー
(65) 公開番号	特開2004-46178 (P2004-46178A)		カンパニー リミテッド
(43) 公開日	平成16年2月12日(2004.2.12)		大韓民国 ソウル, ヨンドンポーク,
審査請求日	平成15年6月27日(2003.6.27)		ヨイドードン 20
(31) 優先権主張番号	2002-039981	(74) 代理人	100057874
(32) 優先日	平成14年7月10日(2002.7.10)		弁理士 曾我 道照
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(74) 代理人	100110423
(31) 優先権主張番号	2002-049846		弁理士 曾我 道治
(32) 優先日	平成14年8月22日(2002.8.22)	(74) 代理人	100084010
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		弁理士 古川 秀利
		(74) 代理人	100094695
			弁理士 鈴木 憲七
		(74) 代理人	100111648
			弁理士 梶並 順

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

相互に向かい合って離隔された第1基板及び第2基板と；
前記第1基板の外側の面に構成された第1偏光板と；
前記第1基板と第2基板間に充填された液晶層と；
前記第2基板の下部に構成されたバックライトと；
前記第2基板と前記バックライトとの間に構成されて、前記バックライトに近接して第1ピッチを有する第1部分と、前記第2基板の外側の面に近接して第2ピッチを有する第2部分と、前記第1部分及び第2部分間において前記第1ピッチから前記第2ピッチに順次変わる第3ピッチを有する第3部分で構成されるコレステリック液晶（CLC）偏光板とを含み、

前記第1ピッチは、長波長に対応するピッチを有するように構成すると共に、前記第2ピッチは、短波長に対応するピッチを有するように構成し、かつ
前記第1ピッチは、前記第2ピッチより長いことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】

前記第2基板の内側面に構成されたCLCカラーフィルター（CCF）層をさらに含むことを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】

前記CCF層とCLC偏光板の内部液晶のねじれた方向が相互に反対方向であることを特徴とする請求項2に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記第 1 基板及び第 2 基板は、赤色、緑色、青色画素領域を有し、前記赤色、緑色、青色画素領域の CCF 層は各々赤色、緑色、青色の光を透過させることを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記 CCF 層は、第 1 CLC 層及び第 2 CLC 層を含み、前記赤色画素領域にある前記第 1 CLC 層及び第 2 CLC 層は各々青色、緑色に対応するピッチを有し、前記緑色画素領域にある前記第 1 CLC 層及び第 2 CLC 層は各々青色、赤色に対応するピッチを有し、前記青色画素領域にある前記第 1 CLC 層及び第 2 CLC 層は各々緑色、赤色に対応するピッチを有することを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置。

10

【請求項 6】

前記第 1 偏光板と液晶層間に位相差フィルムをさらに構成することを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記液晶層は、OCB モードであることを特徴とする請求項 6 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記第 2 基板の内側面に位相差板と前記位相差板の上部に第 2 偏光板をさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記位相差板と前記第 2 基板間に CCF 層をさらに含むことを特徴とする請求項 8 に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 10】

前記液晶層は、TN モードであることを特徴とする請求項 9 に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

前記位相差板と第 2 偏光板は、前記 CCF 層上部にコーティングによって順に形成されることを特徴とする請求項 9 に記載の液晶表示装置。

【請求項 12】

前記 CCF 層と CLC 偏光板の内部液晶のねじれた方向が相互に反対方向であることを特徴とする請求項 9 に記載の液晶表示装置。

【請求項 13】

前記第 1 基板及び第 2 基板は、赤色、緑色、青色画素領域を有し、前記赤色、緑色、青色画素領域の CCF 層は各々赤色、緑色、青色の光を透過させることを特徴とする請求項 12 に記載の液晶表示装置。

30

【請求項 14】

前記 CCF 層は、第 1 CLC 層及び第 2 CLC 層を含んで、前記赤色画素領域にある前記第 1 CLC 層及び第 2 CLC 層は各々青色、緑色に対応するピッチを有し、前記緑色画素領域にある前記第 1 CLC 層及び第 2 CLC 層は各々青色、赤色に対応するピッチを有し、前記青色画素領域にある前記第 1 CLC 層及び第 2 CLC 層は各々緑色、赤色に対応するピッチを有することを特徴とする請求項 13 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

40

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示装置 (liquid crystal display device) に係り、さらに詳細に説明すればコレステリック液晶の特性を利用した CLC 偏光板と CLC カラーフィルターを含む透過型カラー液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般的に、液晶表示装置の駆動原理は、液晶の光学的異方性と分極性質を利用する。前記液晶は構造が細くて長いために分子の配列に方向性を持っており、人為的に液晶に電界を印加して分子配列の方向を制御できる。したがって、前記液晶に印加される電界の大きさ

50

を任意に調節して液晶の分子配列が変わるようになれば、液晶層を通過して入射された光の偏光特性が変わるようになり、これから偏光板を通過した光の量が調節されて画像情報を表現できる。

【0003】

現在、液晶表示装置として、薄膜トランジスタと前記薄膜トランジスタに連結した画素電極がマトリックス方式で配列されたアクティブマトリックス液晶表示装置（AM-LCD）が解像度及び動画の具現能力が優秀で最も注目を浴びている。

【0004】

一般的な液晶表示装置を構成する基本的な部品である液晶パネルの構造を説明すれば次の通りである。図1は、一般的な液晶表示装置を概略的に示した図面である。図示したように、液晶表示装置11は、ブラックマトリックス6とサブカラーフィルター（赤、緑、青）8a、8b、8cを含んだカラーフィルター8と、カラーフィルター上に透明な共通電極18が形成された上部基板5と、画素領域Pと画素領域上に形成された画素電極17とスイッチング素子Tを含んだアレイ配線が形成された下部基板22で構成され、前記上部基板5と下部基板22間には液晶14が充填されている。

10

【0005】

前記下部基板22は、アレイ基板とも称し、スイッチング素子である薄膜トランジスタTをマトリックス形態に配置し、このような多数の薄膜トランジスタを交差してゲート配線13とデータ配線15が形成される。前記画素領域Pは、前記ゲート配線13とデータ配線15が交差して定義される領域である。前記画素領域P上に形成される画素電極17はインジウム-スズ-オキサイド（ITO）のように光の透過率が比較的優れた透明導電性金属を用いる。前述したようにして構成された液晶表示装置11の下部には前記液晶表示装置に光を提供する光源である背光装置（back light）（図示せず）が構成される。

20

【0006】

上述したアクティブマトリックス液晶表示装置の動作を説明すれば、スイッチング薄膜トランジスタTに信号が印加されると、データ信号が画素電極17に印加されて、信号が印加できない場合には画素電極17にデータ信号が印加できない。すなわち、前記液晶表示装置は、光をスイッチングする光変調器の一種である。

【0007】

一般的に、従来の液晶表示装置は、図面に示さなかったが、バックライトから放出される光を利用する構造で構成されており、前記バックライトから放出された光がカラーフィルターを透過して、画像に表現されるためには多数個の機能性薄膜を透過しなければならないために非常に非効率的な光変調器である。前記機能性薄膜には、バックライト光の偏光状態を調節する2枚の線形偏光板と、バックライト光を彩色するカラーフィルターなどがある。

30

【0008】

しかし、前記線形偏光板は、バックライト光の線形成分、すなわち一方向の線偏光光だけを透過させるためにバックライトから放出された光の約半分以下の成分だけを透過させることになり、バックライトを効率的に使用できない短所がある。すなわち、輝度が相当に落ちる問題がある。また、一般的に、液晶表示装置に使われるカラーフィルターは、吸収型カラーフィルターであって、前記カラーフィルターを透過する時もバックライトから放出される光の損失が多く発生するようになる。

40

【0009】

上記のように輝度が落ちる問題点を解決するためには、前記カラーフィルターの透過率を向上させなければならず、これのためには前記カラーフィルターの色純度を低くめにする必要があるが、単純に色純度を低くめて輝度を向上させるには限界がある。

【0010】

上述した液晶表示装置における輝度の問題を解決するために、コレステリック液晶の特性を利用してコレステリック液晶（Cholesteric LC；CLC）カラーフィルタ

50

ーを用いた液晶表示装置が研究／開発されている。前記コレステリック液晶カラーフィルターは、コレステリック液晶の選択反射特性を利用することを特徴とする。

【0011】

すなわち、コレステリック液晶の特性であるヘリカルピッチ (helical pitch) によって光の透過及び反射される波長領域を調節できるので、画素領域別にヘリカルピッチを違うように調節してコレステリック液晶カラーフィルターを作ることができる。前述した特性を有したコレステリック液晶カラーフィルターは、一般吸収型カラーフィルターとは異なり選択反射特性を利用するので、吸収型カラーフィルターで消失される光を利用して光効率を高めることができる。

【0012】

図2は、従来のコレステリック液晶カラーフィルターを含んだ反射型液晶表示装置を概略的に示した断面図であって、その構成は次の通りである。図示したように、反射型液晶表示装置50は、透明な絶縁物質で構成された第1基板5及び第2基板22が相互に離隔して構成される。前記第2基板22の下部には光を吸収する光吸収層34を構成する。この時、前記光吸収層34は、光を吸収すればよく、光吸収用物質、例えばポリマーのような物質を前記第2基板22の背面に塗布して形成する方法がある。

【0013】

そして、前記第2基板22上にはコレステリック液晶を塗布した後パターンニングして、赤緑青の各画素に対応して赤色と緑色と青色波長を各々反射させるコレステリック液晶(以下"CLC"と称す)カラーフィルター層24を形成する。前記CLCカラーフィルター(以下"CCF"と称する)層24の上部には透明な導電性金属を蒸着してパターンニングし、第2電極17を形成する。前記第1基板5のうち前記第2基板22と対向する面には前述した透明な導電性金属を蒸着して第1電極18を形成し、前記第1基板5の上部には位相差板30と線偏光板32が順に構成される。前記第1基板5と第2基板22の間には液晶層14が介在される。

【0014】

先に説明したように、前記CCF層24は、コレステリック液晶をカラーフィルターとして用いたものであって、これは特定波長帯の右円偏光または左円偏光を選択的に反射／透過する特性を有する。すなわち、CLCカラーフィルターは、R、G、Bの各々に該当する波長領域を選択して、それぞれの中心波長に対して左、右ピッチ偏差が生じるように条件を調節してピッチ偏差に該当する波長領域から左円偏光または右円偏光された光を選択的に反射／透過させる特性を有するように形成される。

【0015】

つまり、可視光線のうち各画素に該当する前記カラーの固有な波長だけを選択的に反射させるように液晶のピッチを人為的に調節できる。この時、反射された光は、リサイクリングを通してR、G、Bの該波長領域に透過される。したがって、吸収型カラーフィルターが透過される波長帯以外に該当する光をすべて吸収するものとは異なり、前記CLCカラーフィルターは透過される光の量が多いので色純度と色再現性が良い長所がある。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、コレステリックカラーフィルター適用反射型液晶表示装置は、色純度または色再現性が良いが、CLCカラーフィルター層から反射される光以外には吸収層34によって吸収されるので光効率が良い方ではない。反面、前記CLCカラーフィルターを透過型として用いれば、反射される光以外の光を利用できるので輝度を改善する長所がある。

【0017】

したがって、本発明は、CLCカラーフィルターとCLC偏光板を含む透過型液晶表示装置を提案するものであって、前記偏光板のうちバックライトと近接した部分は長波長のピッチを有するようにし、それと反対の部分は短波長帯のピッチを有するようにして、高輝度 (high brightness) と高コントラスト (high contrast) を具現するカラー液晶表示装置を提供することを目的とする。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 8 】

また、本発明は、前述したようなCLCカラーフィルターを含む液晶パネルにCLC偏光板と、前記CLCカラーフィルターと液晶層の間に線形偏光板と位相差板をさらに構成するが、前記CLC偏光板のうち前記バックライトと近接した一面は長波長のピッチを有するようにし他の面は短波長帯のピッチを有するようにして、高輝度と高コントラストを有するカラー液晶表示装置を提供することをその目的とする。

【 0 0 1 9 】

【課題を解決するための手段】

前述した目的を達成するための本発明による液晶表示装置は、相互に向かい合って離隔された第1基板及び第2基板と；前記第1基板の外側の面に構成された第1偏光板と；前記第1基板と第2基板間に充填された液晶層と；前記第2基板の下部に構成されたバックライトと；前記第2基板とバックライトの間に構成されて、前記バックライトに近接して第1ピッチを有する第1部分と、前記第2基板の外側の面に近接して第2ピッチを有する第2部分と、前記第1部分及び第2部分間において前記第1ピッチから前記第2ピッチに順次変わる第3ピッチを有する第3部分で構成されるコレステリック液晶（CLC）偏光板を含み、前記第1ピッチは、長波長に対応するピッチを有するように構成すると共に、前記第2ピッチは、短波長に対応するピッチを有するように構成し、かつ前記第1ピッチは、前記第2ピッチより長いことを特徴とする。

10

【 0 0 2 0 】

また、前記第2基板の内側面に構成されたCLCカラーフィルター（CCF）層をさらに含むことができる。

20

【 0 0 2 1 】

前記CCF層とCLC偏光板の内部液晶のねじれた方向が相互に反対方向であり、前記CCF層が左円偏光された光を反射する場合、前記CLC偏光板は右円偏光された光を反射し、前記CCF層が右円偏光された光を反射する場合、前記CLC偏光板は左円偏光された光を反射する。

【 0 0 2 2 】

前記第1基板及び第2基板は赤色、緑色、青色画素領域を有し、前記赤色、緑色、青色画素領域のCCF層は各々赤色、緑色、青色の光を透過させる。

【 0 0 2 3 】

前記CCF層は第1CLC層及び第2CLC層を含んで、前記赤色画素領域にある前記第1CLC層及び第2CLC層は各々青色、緑色に対応するピッチを有し、前記緑色画素領域にある前記第1CLC層及び第2CLC層は各々青色、赤色に対応するピッチを有し、前記青色画素領域にある前記第1CLC層及び第2CLC層は各々緑色、赤色に対応するピッチを有する。

30

【 0 0 2 4 】

一方、前記第1偏光板と液晶層間に位相差フィルムをさらに構成でき、この時、前記液晶層はOCB（optically compensated birefringence）モードである。

【 0 0 2 5 】

また、前記第2基板の内側面に位相差板と前記位相差板の上部に第2偏光板をさらに含むことができ、前記第1偏光板及び第2偏光板は光を線偏光させる。そして、前記位相差板と前記第2基板間にCCF層をさらに含むことができ、この時、前記液晶層はTN（twisted nematic）モードである。

40

【 0 0 2 6 】

前記位相差板と第2偏光板は前記CCF層上部にコーティングによって順に形成されることができ、前記CCF層とCLC偏光板の内部液晶のねじれた方向が相互に反対方向であるので、前記CCF層が左円偏光された光を反射する場合、前記CLC偏光板は右円偏光された光を反射し、前記CCF層が右円偏光された光を反射する場合、前記CLC偏光板は左円偏光された光を反射する。

50

【 0 0 2 7 】

前記第 1 基板及び第 2 基板は赤色、緑色、青色画素領域を有し、前記赤色、緑色、青色画素領域の C C F 層は各々赤色、緑色、青色の光を透過させて、前記 C C F 層は第 1 C L C 層及び第 2 C L C 層を含んで、前記赤色画素領域にある前記第 1 C L C 層及び第 2 C L C 層は各々青色、緑色に対応するピッチを有し、前記緑色画素領域にある前記第 1 C L C 層及び第 2 C L C 層は各々青色、赤色に対応するピッチを有し、前記青色画素領域にある前記第 1 C L C 層及び第 2 C L C 層は各々緑色、赤色に対応するピッチを有する。

【 0 0 2 8 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明による実施の形態を添付された図面を参照しながら詳細に説明する。

10

- - 実施の形態 - -

本発明は、C L C カラーフィルターと広帯域波長の C L C 偏光板を構成すると同時に、前記コレステリック液晶のうち前記カラーフィルターと近接した部分は短波長帯域のピッチで構成し、バックライトに近接した部分は長波長帯域のピッチで構成することを特徴とする。

【 0 0 2 9 】

図 3 は、本発明の第 1 の実施の形態による液晶表示装置を概略的に示した断面図である。図示したように、第 1 基板 1 0 0 と第 2 基板 2 0 0 を離隔して構成し、前記第 1 基板 1 0 0 と第 2 基板 2 0 0 の間には、特定波長帯の左円偏光を選択して反射するようにそのピッチが調節された C L C カラーフィルター層 2 0 2 を形成する

20

(以下、コレステリック液晶を "C L C" と称して C L C カラーフィルターを "C C F" と称す)。

【 0 0 3 0 】

この時、前記 C C F 層 2 0 2 は、各画素 P_R 、 P_G 、 P_B ごとに相互に他の波長帯の左円偏光を反射するコレステリック液晶パターンを積層して構成する。続いて、前記 C C F 層 2 0 2 の上部には液晶層 2 0 4 を構成し、前記第 1 基板 1 0 0 の上部には位相差板 1 0 2 と第 1 偏光板 1 0 4 を続いて構成する。前記第 2 基板 2 0 0 の下部には第 2 偏光板である C L C 偏光板 (polarizer) 2 0 6 と、この C L C 偏光 2 0 6 板の下部にバックライト 3 0 0 を構成する。

【 0 0 3 1 】

30

前述した構成において、前記 C C F 層 2 0 2 は、透過される光が赤、緑、青色を帯びるように構成されていて、C C F 層 2 0 2 の選択反射波長帯はコレステリック液晶分子のピッチによって決定されるために、一ピクセルにおいてピッチの分布にしたがって反射される波長帯を調節できる。

【 0 0 3 2 】

すなわち、再び説明すれば、人間が目で見られる可視光の波長領域は、4 0 0 ~ 7 0 0 n m 間の小さい波長領域に限定される。前記のように人間が見られる光の波長帯を可視光線 (可視領域) という。この時、前記可視光線のうち赤色は、6 6 0 n m 近辺の波長帯に該当し、緑色は 5 3 0 n m に該当し、青色は 4 7 0 n m の波長に該当する。すなわち、液晶のピッチを人為的に操作 (増やしたり減らして) でき、このような人為的な C L C カラーフィルターは、可視光線のうち各ピクセルに該当する前記カラーの固有な波長だけを選択的に反射 / 透過させることによって高純度の色感を表示できるようにする。

40

【 0 0 3 3 】

したがって、赤、緑、青三色の配置によりイメージが表現されるカラーフィルターを前述した波長の特性を利用して具現できる。このため、前記 C C F 層 2 0 2 は固有の色を吸収型カラーフィルターと比較して鮮明に表現できる長所がある。

【 0 0 3 4 】

前記 C C F 層 2 0 2 の構成を説明すれば、赤色画素 P_R には緑色 C C F (C C F (G)) と青色 C C F (C C F (B)) を積層して構成し、緑色画素 P_G には赤色 C C F (C C F (R)) と青色 C C F (C C F (B)) を積層して構成し、青色画素 P_B には緑色 C C F

50

(CCF(G))と赤色CCF(CCF(R))を積層して構成する(この時、各CCFは特定の波長帯の左円偏光を反射するようにそのピッチが調節されたものである)。すなわち、前記CCF層202は、各画素別に他の波長帯の光を反射する第1CLC層及び第2CLC層202a、202bで構成される。このように構成すれば、赤色と緑色と青色画素 P_R 、 P_G 、 P_B から各々赤色と緑色と青色波長帯に該当する光を観察できる。

【0035】

前記CLC偏光板206は、バックライト300から生成された光を右円偏光または左円偏光される光に位相を変える実質的に偏光板の機能をする。したがって、一度照射された光のうち透過できなく反射された光が前記偏光板により再反射される間に偏光成分が変わって前記CLCカラーフィルターを通過できるようになる。これは線形偏光板とは異なり透過できなかった光を多次の反射過程を経て外部に出射できるようにするために高輝度を具現できる。

10

【0036】

本発明では、前記CLC偏光板206が広帯域(380nm~780nm)の特性を有し、また、バックライト300から入射された光のうち右円偏光を反射する特性を有する。これは、前記CCF層202が特定波長帯において左円偏光を反射するようにしたものと比較して反対の特性を有するように構成したものである。

【0037】

また、前記CLC偏光板206は、前記バックライト300に近接した第1部分206a、前記CCF層202に近接した第2部分206bと前記第1部分及び第2部分間の第3部分206cを有する。この時、前記CLC偏光板206の第1部分206aには長波長に対応するピッチを有するように構成し、第2部分206bには短波長のピッチを有するように構成する。

20

【0038】

前述したような構成で製作された本発明による液晶表示装置における光の偏光特性を調べてみる(電圧がオン状態の場合、緑色を表現する一画素を例に挙げて説明する)。まず、バックライト300を出射した光は、前記CLC偏光板206により、右円偏光成分は再びバックライト300側に反射され、左円偏光が透過される。

【0039】

続いて、前記左円偏光された可視光領域帯の光は、まず、前記第2CLC層202bの赤色CCF(CCF(R))により、赤色に該当する左円偏光された光が再びCLC偏光板206に反射される。続いて、赤色CCF(CCF(R))を通過した光のうち前記第1CLC層202aの青色CCF(CCF(B))により青色波長帯の左円偏光が反射される。

30

【0040】

したがって、緑色波長帯の左円偏光だけが液晶層を通して外部に出射することによって緑色画素 P_G は緑色を表現する。このような原理は、赤色と青色を表現する画素 P_R 、 P_B にも同一に適用される。前記CCFを透過した光は、上部の位相差板102と第1偏光板104を通して外部に出射される。

【0041】

前述したように構成された本発明による透過型液晶表示装置は高いコントラスト比を有することを特徴とする。これに対する実験結果を、表1を参照して説明する。

40

【0042】

【表1】

	第1タイプ (第1部分206a:長ピッチ 第2部分206b:短ピッチ)	第2タイプ (第1部分206a:短ピッチ 第2部分206b:長ピッチ)	対照比		輝度		
			対照比	輝度	明状態	暗状態	
					明状態	暗状態	
第1CCLC層202aの 液晶ディスプレイクタ 第2CCLC層202bの 液晶ディスプレイクタ	90/0	98.5	30.86	0.31	88.1	30.79	0.35
	0/90	72.0	31.21	0.43	56.9	31.18	0.55
	0/45	114.6	29.31	0.26	92.3	29.11	0.32
	45/0	93.1	30.98	0.33	92.4	31.25	0.54
	45/-45	65.4	31.11	0.48	58.0	31.25	0.54
	90/0	68.3	29.98	0.44	67.7	29.74	0.52
第2テスト (第1CCLC層202a:赤 第2CCLC層202b:青)	0/90	119.5	29.61	0.25	95.0	29.74	0.31
	0/45	114.0	31.24	0.27	100.2	31.24	0.31
	45/0	97.8	29.02	0.30	81.8	28.85	0.35
	45/-45	101.0	29.64	0.29	78.9	29.57	0.38

【0043】

表1は、緑色を表現する画素に構成された青色CCFと赤色CCFの位置を別にして、それぞれの構成に対して前記CCLC偏光板のうちバックライトに近接した部分を長波長帯のピッチに合うように構成した場合と、短波長帯のピッチに合うように構成した場合、対照比(contrast ratio:コントラスト比)を実験を通して比較したものである。

【0044】

10

20

30

40

50

ここで、前記実験に常用されたCLC偏光板の条件を簡単に説明する。前記CLC偏光板206は、No(ordinary index)を1.5にNe(extraordinary index)を1.68になるようにして、フィルムの厚さは30 μ mに製作した。前記CLC偏光板206のうちバックライト300に近接した面を第1部分206aと称し、前記CCF層202に近接した面を第2部分206bと称す。

【0045】

このようなCLC偏光板206を含んだ液晶表示装置を下記の第1テスト、第2テストで実験した。まず、第1テストでは、第1CLC層202aは、青色CCF(CCF(B))に、第2CLC層202bは赤色CCF(CCF(R))に構成し、第2テストでは、第1CLC層202aは赤色CCF(CCF(R))に、第2CLC層202bは青色CCF(CCF(B))に構成して実験した。

10

【0046】

この時、前記CLC偏光板206両面のうちバックライト300に近接した第1部分206aが長波長に対応するピッチ(長ピッチ)を有する場合(第1タイプ)と短波長に対応するピッチ(短ピッチ)を有する場合(第2タイプ)を比較する。

【0047】

前記積層された各CCF層202の積層順序を変えて実験した理由は、前記CLC偏光板206の構成を拡大適用できるという例を見せるためである。表において、90/0と0/90等は、カラーフィルターである第1CLC層202aと第2CLC層202bに属する各液晶ディレクタ(director)の相対的位置を意味する。

20

【0048】

表から分かるように、前記バックライト300に近接したCLC偏光板の第1部分202aが長波長に対応するピッチを有する場合(第1タイプ)が前記例を挙げたすべての場合にバックライトに近接した第1部分202aが短波長に対応するピッチを有する場合(第2タイプ)より高い対照比を見せることが確認できる。

【0049】

このような理由は、明状態(White state)の絶対輝度はほとんど同じだが、暗状態(Black state)の輝度値がさらに小さくなる(ブラック状態をさらに暗くさせる)に従って対照比が増加されるためであることが分かった。

【0050】

前述した構成では、CCFを特定波長帯の左円偏光を反射するものであって、前記CLC偏光板は特定の波長帯の右円偏光を反射する構成として例を挙げたが、各々を反対の特性を有するように構成しても同一な特性を示す。

30

【0051】

一方、液晶表示装置の対照比は、本発明の第2実施の形態でさらに改善される。本発明の第2の実施の形態は、コレステリック液晶カラーフィルターと広帯域波長帯のコレステリック液晶偏光板(以下"CLC偏光板"と称する)を構成すると同時に、前記コレステリック液晶カラーフィルターに近接したコレステリック液晶偏光板の一面は短波長帯域のピッチで、他の面は長波長帯域のピッチで構成して、前記コレステリック液晶カラーフィルターと上部の液晶層間に線形偏光板と位相差板をさらに構成することを特徴とする。

40

【0052】

図4は、本発明の第2の実施の形態による液晶表示装置を概略的に示した断面図である。図示したように、相互に離隔して第1基板100と第2基板200を構成し、前記第1基板100と第2基板200の間には特定波長帯の左円偏光を選択して反射するようにそのピッチを調節したコレステリック液晶カラーフィルター層202を形成する(以下、コレステリック液晶を"CLC"と称し、コレステリック液晶カラーフィルターを"CCF"と称す)。

【0053】

ここで、前記CCF層202は、各画素P_R、P_G、P_Bごとに相互に他の波長帯の左円偏光を反射するCLC層202a、202bを積層して構成する。続いて、前記CCF層2

50

02の上部にはツイストネマティック(twist nematic:TN)液晶層204を構成し、前記第1基板100の上部には第1偏光板104を構成する。前記液晶層204とCCF層202の間には第2線形偏光板210と位相差板208を続いて構成する。前記第2基板200の下部にはコレステリック液晶で形成した第3偏光板であるCLC偏光板206と、CLC偏光206板の下部にはバックライト300を構成する。

【0054】

前述した構成において、前記CCF層202は、反射/透過される光が赤、緑、青色を帯びるように構成されていて、これの選択反射波長帯はコレステリック液晶分子のピッチによって決定されるために、一ピクセルにおけるピッチの分布にしたがって反射される波長帯を調節できる。

10

【0055】

すなわち、さらに説明すれば、人間が目で見られる可視光の波長領域は、400~700nm間の小さい波長領域に限定される。前記のように人間が見られる光の波長帯を可視光線(可視領域)という。この時、前記可視光線のうち赤色は、660nm近辺の波長帯に該当し、緑色は530nmに該当し、青色は470nmの波長に該当する。すなわち、液晶のピッチを人為的に操作(増やしたり減らして)でき、このような人為的なCLFは可視光線のうち各ピクセルに該当する前記カラーの固有な波長だけを選択的に反射/透過させることによって高純度の色感を表示できるようにする。

【0056】

したがって、赤、緑、青の三色の配置によりイメージが表現されるカラーフィルターを前述した波長の特性を利用して具現できる。このため、前記CCF層202は固有の色を吸収型カラーフィルターと比較して鮮明に表現できる長所がある。

20

【0057】

前記CCFの構成を見れば、赤色画素 P_R には緑色CCF(CCF(G))と青色CCF(CCF(B))を積層して構成し、緑色画素 P_G には赤色CCF(CCF(R))と青色CCF(CCF(B))を積層して構成し、青色画素 P_B には緑色CCF(CCF(G))と赤色CCF(CCF(R))を積層して構成する(この時、各CCFは特定の波長帯の左円偏光だけを反射するようにそのピッチが調節されたものである)。すなわち、前記CCF層202は各画素別に他の波長帯の光を反射する第1CLC層及び第2CLC層202a、202bで構成される。

30

【0058】

このように構成すれば、赤色と緑色と青色画素 P_R 、 P_G 、 P_B に各々赤色と緑色と青色波長帯に該当する左円偏光された光を観察できる。この時の輝度特性は、従来に比べて非常に改善された状態である。前記CLC偏光板206は、バックライト300から生成された光を右円偏光または左円偏光される光に位相を変える実質的に偏光板の機能をする。したがって、一度照射された光のうち透過できなくて反射された光が前記偏光板により再反射される間に偏光成分が変わって前記CCF層を通過できるようになる。これは、線形偏光板とは異なり、透過できなかった光を多次の反射過程間に外部に出射できるようにするために高輝度を具現できる。

【0059】

本発明では、前記CLC偏光板206が広帯域(380nm~780nm)の特性を有し、また、バックライト30から入射された光のうち右円偏光を反射する特性を有する。これは、前記CCF層202が特定波長帯において左円偏光を反射するようにしたものと比較して反対の特性を有するように構成したものである。

40

【0060】

また、前記CLC偏光板206は、前記バックライト300に近接した第1部分206a、前記CCF層202に近接した第2部分206bと前記第1部分及び第2部分間の第3部分206cを有する。この時、前記CLC偏光板206の第1部分206aは長波長に対応するピッチを有するように構成し、第2部分206bは短波長のピッチを有するように構成する。

50

【0061】

以下、前述したようにして構成された本発明による液晶表示装置における光の偏光特性を調べてみる（電圧がオン状態の場合、緑色を表現する1画素を例に挙げて説明する）。まず、バックライト300を出射した光は、前記CLC偏光板206により右円偏光成分は再びバックライト300側に反射されて左円偏光が透過される。

【0062】

続いて、前記左円偏光された可視光領域帯の光は、まず、前記第2CLC層202bの赤色CCF（CCF（R））により赤色に該当する左円偏光された光が再びCLC偏光板206に反射される。続いて、赤色CCF（CCF（R））を通過した光のうち前記第1CLC層202aの青色CCF（CCF（B））により青色波長帯の左円偏光が反射される。

10

【0063】

したがって、緑色波長帯の左円偏光だけが液晶層を通して外部に出力されることによって緑色画素 P_G は緑色を表現する。このような原理は、赤色と青色を表現する画素 P_R 、 P_B にも同一に適用される。この時、前記CLC偏光板206を通過した左円偏光成分のうち前記第2基板200とCCF層202の界面を通して反射された光は右円偏光成分に変わって再び前記CLC偏光板206により反射されて前記CCF層202を通過する。このような偏光特性は、先に説明したように、CLC偏光板206とCCF層202を通過した光により既存に比べて2倍以上の輝度を得ることができるようにする。

【0064】

しかし、これは対照比をより高めることができるにもかかわらずある程度以上の値を得るのに限界として作用する。詳細に説明すれば、明状態ではノーマリーホワイトモード（normally white mode）で駆動される場合、右円偏光成分の緑色波長帯の光が透過されるので高い輝度特性を見せる。反面暗状態ではノーマリーホワイトモードで駆動される場合、左円偏光成分として透過された光が前記第1線偏光を通してグリーン成分の光が前記第1偏光板により吸収される反面、前記ガラスとCCF層の界面によりリサイクリングされて右円偏光された光は透過される。前記のような理由で、暗状態で輝度が増加し、これはまさに対照比を低くめる原因になる。

20

【0065】

したがって、前述したように、前記液晶層とCCF層202間に第2線形偏光板220と位相差板206をさらに構成すれば、暗状態の場合前記CCF層を通過した他の偏光成分（左円または不必要な成分の右円偏光）の光が前記位相差板208を通して線偏光成分に変わるようになって、前記第2線偏光版210を通して前記線偏光化された不必要な成分の右円偏光が吸収できるので、15～20倍以上のコントラストを得ることができる。

30

【0066】

前記位相差板208と第2線形偏光板210は、前記CCF層202の上部に直接コーティング方式で形成することができる。この時、前記CLC偏光板とCCF層間で動く間に経る偏光成分の変化が対照比に支配的な影響を与えるために、この間に含まれた層間の屈折率の差が対照比を最適化させる条件に決定される必要がある。前記CLC偏光板とCCF層のCLCは、左円または右円ピッチに調節されることがすべて可能であり、ただし、CLC偏光板とCCF層のCLCは反対のピッチを有するように構成すればよい。

40

【0067】

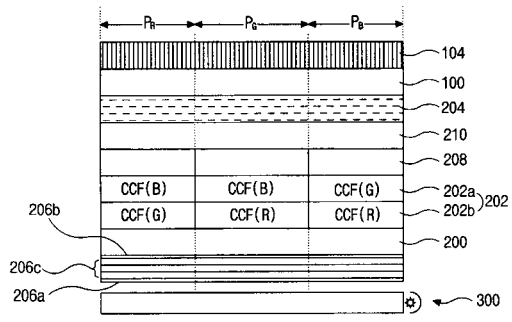
【発明の効果】

上述したように、本発明による透過型カラー液晶表示装置は、第一に、コレステリック液晶カラーフィルターを用いることによって高純度の色相を得ることができる効果がある。第二に、CLCカラーフィルターとCLC偏光板を一緒に用いることによって輝度を改善する効果がある。第三に、CLC偏光板を構成するが、バックライトに近接した部分を長波長帯のピッチにしてCLCカラーフィルターに近接した部分を短波長帯にして、高い対照比による高画質の透過型カラー液晶表示装置を製作できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

50

【 図 4 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

G 0 2 B 5/30

(72)発明者 ソンヘ・ユン

大韓民国、431-050 キョンギ-ド、アニョン-シ、ドンガン-グ、ピサン-ドン、サピョ
ル・アパートメント 301-2207

審査官 右田 昌士

(56)参考文献 特開2000-089018(JP,A)

特開平09-304770(JP,A)

特開2000-356769(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

G02F 1/13357

G02F 1/13363

G02F 1/1335

G02F 1/139

G02B 5/30

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP3816467B2	公开(公告)日	2006-08-30
申请号	JP2003185408	申请日	2003-06-27
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	Eruji飞利浦杜迪股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	Eruji飞利浦杜迪股份有限公司		
[标]发明人	ソンヘユン		
发明人	ソンヘ·ユン		
IPC分类号	G02F1/13357 G02F1/13363 G02F1/1335 G02F1/139 G02B5/30		
CPC分类号	G02F1/13362 G02F2001/133543		
FI分类号	G02F1/13357 G02F1/13363 G02F1/1335.505 G02F1/1335.510 G02F1/139 G02B5/30		
F-TERM分类号	2H049/BA02 2H049/BA05 2H049/BA06 2H049/BA18 2H049/BA42 2H049/BB03 2H049/BB66 2H049/BC22 2H088/GA02 2H088/GA03 2H088/GA17 2H088/HA02 2H088/HA08 2H088/HA11 2H088/HA15 2H088/HA19 2H088/HA28 2H088/JA05 2H088/JA14 2H088/MA01 2H088/MA20 2H091/FA01Y 2H091/FA08Z 2H091/FA09Y 2H091/FA11X 2H091/FA35Y 2H091/FA41Z 2H091/GA02 2H091/GA13 2H091/HA07 2H091/HA11 2H091/LA15 2H091/LA16 2H091/LA17 2H149/AA04 2H149/AA08 2H149/AB03 2H149/AB05 2H149/BA02 2H149/BA05 2H149/BB05 2H149/DA02 2H149/DA12 2H149/DB26 2H149/EA02 2H149/EA10 2H149/FA27W 2H149/FC08 2H191/FA03Y 2H191/FA06Y 2H191/FA13Z 2H191/FA14Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Y 2H191/FA26Z 2H191/FA30X 2H191/FA30Y 2H191/FA81Z 2H191/FB05 2H191/FB12 2H191/FD08 2H191/GA05 2H191/GA19 2H191/HA06 2H191/HA13 2H191/LA22 2H191/LA33 2H191/LA34 2H191/PA85 2H291/FA03Y 2H291/FA06Y 2H291/FA13Z 2H291/FA14Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Y 2H291/FA26Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Y 2H291/FA81Z 2H291/FB05 2H291/FB12 2H291/FD08 2H291/GA05 2H291/GA19 2H291/HA06 2H291/HA13 2H291/LA22 2H291/LA33 2H291/LA34 2H291/PA85 2H391/AA01		
代理人(译)	英年古河 Kajinami秩序		
优先权	1020020039981 2002-07-10 KR 1020020049846 2002-08-22 KR		
其他公开文献	JP2004046178A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种实现高亮度和高对比度的彩色液晶显示装置。Z SOLUTION：液晶显示装置包括：第一基板和第二基板，彼此面对并彼此隔开；第一偏振板，配置在第一基板的外表面上的表面上；填充在第一基板和第二基板之间的液晶；背光配置在第二基板下方；胆甾型液晶偏振片，其由具有与背光相邻的第一间距的第一部分，具有与第二基板的外表面相邻的第二间距的第二部分，以及具有从第二基板的外表面连续变化的第三间距的第三部分构成。第一节距到第一部分和第二部分之间的第二节距。可以以这种结构制造具有改善的对比度的高亮度和高图像质量的透射彩色液晶显示装置。Z

	第1タイプ 第1CCL層206の 液晶ディスプレイタ 第2CCL層206の 液晶ディスプレイタ	第2タイプ 第2CCL層206:長寸分		第2タイプ 第2CCL層206:短寸分			
		対照	第2		対照	第2	
			明態	暗態		明態	暗態
第1タイプ 第1CCL層202:青 第2CCL層202:赤	90/0	98.5	30.86	0.31	88.1	30.79	0.35
	0/90	72.0	31.21	0.43	56.9	31.18	0.55
	0/45	114.6	29.31	0.26	92.3	29.11	0.32
	45/0	83.1	30.98	0.33	92.4	31.25	0.54
	45/45	65.4	31.11	0.48	58.0	31.25	0.54
第2タイプ 第1CCL層202:赤 第2CCL層202:青	90/0	88.3	29.98	0.44	67.7	29.74	0.52
	0/90	119.5	29.61	0.25	95.0	29.74	0.31
	0/45	114.0	31.24	0.27	100.2	31.24	0.31
	45/0	97.8	29.02	0.30	81.8	28.85	0.35
	45/45	101.0	29.64	0.29	78.9	29.57	0.38