

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4691615号
(P4691615)

(45) 発行日 平成23年6月1日(2011.6.1)

(24) 登録日 平成23年2月25日(2011.2.25)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 F 1/1335 (2006.01)

G O 2 F 1/1335 5 1 0

G O 2 F 1/13363 (2006.01)

G O 2 F 1/13363

請求項の数 13 (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願2010-545325 (P2010-545325)
 (86) (22) 出願日 平成21年10月8日 (2009.10.8)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2009/067568
 (87) 国際公開番号 W02010/095308
 (87) 国際公開日 平成22年8月26日 (2010.8.26)
 審査請求日 平成22年11月16日 (2010.11.16)
 (31) 優先権主張番号 特願2009-34405 (P2009-34405)
 (32) 優先日 平成21年2月17日 (2009.2.17)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 (74) 代理人 110000914
 特許業務法人 安富国際特許事務所
 (72) 発明者 長谷川 雅浩
 日本国大阪府大阪市阿倍野区長池町22番
 22号 シャープ株式会社内
 (72) 発明者 坂井 彰
 日本国大阪府大阪市阿倍野区長池町22番
 22号 シャープ株式会社内
 (72) 発明者 二宮 郁雄
 日本国大阪府大阪市阿倍野区長池町22番
 22号 シャープ株式会社内

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】

表偏光板、液晶セル、裏偏光板及び偏光度を持つ光学素子をこの順に有する液晶表示装置であって、

前記裏偏光板の透過率は、前記表偏光板の透過率よりも大きく、

前記裏偏光板のコントラストは、前記表偏光板のコントラストよりも小さく、

前記偏光度を持つ光学素子は、主透過率 k_1 が $80 \sim 86\%$ であり、主透過率 k_2 が $2 \sim 8\%$ であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】

前記表偏光板及び前記裏偏光板の少なくとも一方は、前記液晶セル側に位相差層を備えることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

10

【請求項3】

前記液晶セルは、電界が存在しない状態で、ホメオトロピック配列に配向させた液晶分子を含む液晶層を備えることを特徴とする請求項1又は2記載の液晶表示装置。

【請求項4】

前記位相差層は、屈折率楕円体が $n_x \times n_y > n_z$ の条件を満たす位相差フィルムであることを特徴とする請求項2又は3記載の液晶表示装置。

【請求項5】

前記裏偏光板は、前記液晶セル側に位相差層を備え、

前記液晶セルは、電界が存在しない状態で、ホメオトロピック配列に配向させた液晶分子

20

を含む液晶層を備えることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記裏偏光板は、前記偏光度を持つ光学素子側にネガティブＣプレートを備えることを特徴とする請求項 5 記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記偏光度を持つ光学素子の主透過率 k_1 は、82 ~ 84 %であることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記偏光度を持つ光学素子の主透過率 k_2 は、2 ~ 6 %であることを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の液晶表示装置。

10

【請求項 9】

前記表偏光板の透過率は、40 ~ 45 %であることを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記表偏光板の透過率は、42 ~ 44 %であることを特徴とする請求項 1 ~ 9 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

前記裏偏光板の透過率は、42 ~ 48 %であることを特徴とする請求項 1 ~ 10 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 12】

20

前記裏偏光板の透過率は、43 ~ 46 %であることを特徴とする請求項 1 ~ 11 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 13】

前記偏光度を持つ光学素子は、輝度向上フィルム又はワイヤーグリッド偏光子であることを特徴とする請求項 1 ~ 12 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置に関する。より詳しくは、表偏光板、液晶セル、裏偏光板及び偏光度を持つ光学素子をこの順に有する液晶表示装置に好適な液晶表示装置に関するものである。

30

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置（以下、LCDともいう。）は、液晶分子の電気光学特性を利用して、文字や画像を表示する素子であり、携帯電話やノートパソコン、液晶テレビ等に広く普及している。LCDは、通常、液晶セルの両側に偏光板（表偏光板及び裏偏光板）が配置された液晶パネルが用いられており、例えば、ノーマリーブラック方式では、電圧無印加時に黒画像を表示することができる。近年、LCDは、高精細化が進み、用途が多岐にわたるにつれて、文字や画像をより鮮明に描くことのできる、高いコントラスト比を示す液晶パネルが求められている。

40

【0003】

従来、液晶パネルの正面コントラスト比を向上させる方法としては、液晶セル内部の散乱成分を少なくする方法と、偏光板の透過率を低下させ偏光度を向上させる方法とが挙げられる。液晶セル内部の散乱成分を少なくする方法は、セル構造の設計変更が必要になる等、その対策は容易ではない。一方、偏光板の透過率を低下させ偏光度を向上させる方法は、偏光板の作製条件を変更するだけで対策が可能であるため、比較的容易に正面コントラスト比を向上させることができる方法として知られている。

【0004】

例えば、正面コントラスト比を向上させる技術として、液晶セルと、該液晶セルの一方の側に配置された第1の偏光板と、該液晶セルの他方の側に配置された第2の偏光板とを備

50

え、該第2の偏光板の透過率が、該第1の偏光板の透過率よりも大きい液晶パネルが開示されている（例えば、特許文献1～5参照。）。

【0005】

なお、一对の偏光板の透過率を調節する技術に関しては、液晶セルと、該液晶セルの一方の側に配置された第1の偏光板と、該液晶セルの他方の側に配置された第2の偏光板とを少なくとも備え、該第1の偏光板は、第1の偏光子と、該第1の偏光子の該液晶セル側に配置された第1の位相差層とを含み、該第2の偏光板は、第2の偏光子と、該第2の偏光子の該液晶セル側に配置された第2の位相差層とを含み、該第1の位相差層の屈折率楕円体は、 $n_x > n_y = n_z$ の関係を示し、該第2の位相差層の屈折率楕円体は、 $n_x = n_y > n_z$ の関係を示し、該第1の偏光板の透過率（ T_1 ）は、該第2の偏光板の透過率（ T_2 ）よりも大きい液晶パネルが開示されている（例えば、特許文献6参照。）。

10

【0006】

また、偏光板以外にも偏光度を持つ光学素子として、輝度向上フィルムやワイヤーグリッド偏光子等を備える液晶表示装置が開発されている。より具体的には、ワイヤーグリッド偏光子等を備える液晶表示装置に関して、透明で柔軟な基板上に金属膜を形成し、金属膜の融点以下で基板と金属膜とを延伸することにより、異方的な形状を有する金属部分と誘電体部分とからなる構造が形成されてなり、該構造の短い方向の長さが光の波長より短く、長い方向の長さが光の波長より長い構造であるワイヤーリッド型偏光光学素子を用いた液晶表示装置が開示されている（例えば、特許文献7参照。）。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2007-298958号公報

【特許文献2】特開2008-9388号公報

【特許文献3】特開2008-15307号公報

【特許文献4】特開2008-33250号公報

【特許文献5】特開2008-58980号公報

【特許文献6】特開2007-328217号公報

【特許文献7】特開2001-74935号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、上述の特許文献1においては、電界が存在しない状態で、液晶分子をホモジニアス配列に配向させた液晶セルを用いており、このようなホモジニアス配列させた液晶セルにおいては、液晶分子の熱揺らぎによって配向が乱れ、正面コントラストを低下させてしまうため、得られる効果が充分でないという点で改善の余地があった。

【0009】

また、上述の特許文献2～5に記載の偏光板の透過率を調整する方法は、正面コントラスト比を向上させることは可能であるが、偏光板の透過率を低下させる必要が生じ、同時に正面白輝度を低下させてしまうという点で改善の余地があった。

40

【0010】

更に、特許文献6に記載の技術は、斜め方向において光漏れが小さい液晶表示装置を実現するための技術であり、正面コントラスト比を向上させるための技術ではなかった。

【0011】

本発明は、上記現状に鑑みてなされたものであり、正面コントラスト比及び正面白輝度の両立が可能である液晶表示装置を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明者らは、正面コントラスト比及び正面白輝度の両立が可能である液晶表示装置について種々検討したところ、輝度向上フィルムやワイヤーグリッド偏光子等の偏光度を持つ

50

光学素子に着目した。そして、裏偏光板の透過率を表偏光板の透過率よりも大きくし、裏偏光板のコントラストを表偏光板のコントラストよりも小さくするとともに、偏光度を持つ光学素子の主透過率 k_1 を 80 ~ 86 % にし、更に偏光度を持つ光学素子の主透過率 k_2 を 2 ~ 8 % にすることにより、液晶表示装置の正面コントラスト比を維持しつつ正面白輝度を向上できることを見だし、上記課題をみごとに解決することができることに想到し、本発明に到達したものである。

【0013】

すなわち、本発明は、表偏光板、液晶セル、裏偏光板及び偏光度を持つ光学素子をこの順に有する液晶表示装置であって、前記裏偏光板の透過率は、前記表偏光板の透過率よりも大きく、前記裏偏光板のコントラストは、前記表偏光板のコントラストよりも小さく、前記偏光度を持つ光学素子は、主透過率 k_1 が 80 ~ 86 % であり、主透過率 k_2 が 2 ~ 8 % である液晶表示装置である。

10

【0014】

これにより、液晶表示装置の正面コントラスト比を維持しつつ正面白輝度を向上できる。すなわち、正面コントラスト比及び正面白輝度の両立が可能になる。

【0015】

本発明の液晶表示装置の構成としては、このような構成要素を必須として形成されるものである限り、その他の構成要素を含んでいても含んでいなくてもよく、特に限定されるものではない。

本発明の液晶表示装置における好ましい形態について以下に詳しく説明する。なお、以下に示す各形態は、適宜組み合わせられてもよい。

20

【0016】

前記表偏光板及び裏偏光板の少なくとも一方は、前記液晶セル側に位相差層を備えることが好ましい。

【0017】

前記液晶セルは、電界が存在しない状態で、ホメオトロピック配列に配向させた液晶分子を含む液晶層を備えることが好ましい。

【0018】

前記位相差層は、屈折率楕円体が $n_x \quad n_y > n_z$ の条件を満たす位相差フィルムであることが好ましい。

30

【0019】

斜め視野角におけるコントラストを向上する観点からは、前記裏偏光板は、前記液晶セル側に位相差層を備え、前記液晶セルは、電界が存在しない状態で、ホメオトロピック配列に配向させた液晶分子を含む液晶層を備える形態（以下、第一形態とも言う。）が好ましい。

【0020】

また、斜め視野角におけるコントラストをより効果的に向上する観点からは、第一形態において、前記裏偏光板は、前記偏光度を持つ光学素子側にネガティブCプレートを備えることが好ましい。

【0021】

前記偏光度を持つ光学素子の主透過率 k_1 は、82 ~ 84 % であることが好ましい。

40

【0022】

前記偏光度を持つ光学素子の主透過率 k_2 は、2 ~ 6 % であることが好ましい。

【0023】

前記表偏光板の透過率は、40 ~ 45 % であることが好ましい。

【0024】

前記表偏光板の透過率は、42 ~ 44 % であることがより好ましい。

【0025】

前記裏偏光板の透過率は、42 ~ 48 % であることが好ましい。

【0026】

50

前記裏偏光板の透過率は、43～46%であることがより好ましい。

【0027】

前記偏光度を持つ光学素子は、輝度向上フィルム又はワイヤーグリッド偏光子であることが好ましい。

【発明の効果】

【0028】

本発明の液晶表示装置によれば、正面コントラスト比及び正面白輝度の両立が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0029】

10

【図1】実施形態1の液晶表示装置の断面模式図である。

【図2】実施形態1の液晶表示装置における白輝度及び黒輝度の求め方を説明するための模式図であり、(a)は、白輝度の場合を、(b)は、黒輝度の場合を示す。

【図3】偏光度を持つ光学素子の主透過率 k_2 を2%、主透過率 k_1 を78%に設定した場合の液晶表示装置の白輝度及びコントラストをプロットしたグラフである(比較形態)。

【図4】偏光度を持つ光学素子の主透過率 k_2 を4%、主透過率 k_1 を78%に設定した場合の液晶表示装置の白輝度及びコントラストをプロットしたグラフである(比較形態)。

【図5】偏光度を持つ光学素子の主透過率 k_2 を6%、主透過率 k_1 を78%に設定した場合の液晶表示装置の白輝度及びコントラストをプロットしたグラフである(比較形態)。

20

【図6】偏光度を持つ光学素子の主透過率 k_2 を8%、主透過率 k_1 を78%に設定した場合の液晶表示装置の白輝度及びコントラストをプロットしたグラフである(比較形態)。

【図7】偏光度を持つ光学素子の主透過率 k_2 を10%、主透過率 k_1 を78%に設定した場合の液晶表示装置の白輝度及びコントラストをプロットしたグラフである(比較形態)。

【図8】偏光度を持つ光学素子の主透過率 k_2 を2%、主透過率 k_1 を80%に設定した場合の液晶表示装置の白輝度及びコントラストをプロットしたグラフである。

30

【図9】偏光度を持つ光学素子の主透過率 k_2 を4%、主透過率 k_1 を80%に設定した場合の液晶表示装置の白輝度及びコントラストをプロットしたグラフである。

【図10】偏光度を持つ光学素子の主透過率 k_2 を6%、主透過率 k_1 を80%に設定した場合の液晶表示装置の白輝度及びコントラストをプロットしたグラフである。

【図11】偏光度を持つ光学素子の主透過率 k_2 を8%、主透過率 k_1 を80%に設定した場合の液晶表示装置の白輝度及びコントラストをプロットしたグラフである。

【図12】偏光度を持つ光学素子の主透過率 k_2 を10%、主透過率 k_1 を80%に設定した場合の液晶表示装置の白輝度及びコントラストをプロットしたグラフである(比較形態)。

【図13】偏光度を持つ光学素子の主透過率 k_2 を2%、主透過率 k_1 を82%に設定した場合の液晶表示装置の白輝度及びコントラストをプロットしたグラフである。

40

【図14】偏光度を持つ光学素子の主透過率 k_2 を4%、主透過率 k_1 を82%に設定した場合の液晶表示装置の白輝度及びコントラストをプロットしたグラフである。

【図15】偏光度を持つ光学素子の主透過率 k_2 を6%、主透過率 k_1 を82%に設定した場合の液晶表示装置の白輝度及びコントラストをプロットしたグラフである。

【図16】偏光度を持つ光学素子の主透過率 k_2 を8%、主透過率 k_1 を82%に設定した場合の液晶表示装置の白輝度及びコントラストをプロットしたグラフである。

【図17】偏光度を持つ光学素子の主透過率 k_2 を10%、主透過率 k_1 を82%に設定した場合の液晶表示装置の白輝度及びコントラストをプロットしたグラフである(比較形態)。

50

【図 18】偏光度を持つ光学素子の主透過率 k_2 を 2 %、主透過率 k_1 を 84 % に設定した場合の液晶表示装置の白輝度及びコントラストをプロットしたグラフである。

【図 19】偏光度を持つ光学素子の主透過率 k_2 を 4 %、主透過率 k_1 を 84 % に設定した場合の液晶表示装置の白輝度及びコントラストをプロットしたグラフである。

【図 20】偏光度を持つ光学素子の主透過率 k_2 を 6 %、主透過率 k_1 を 84 % に設定した場合の液晶表示装置の白輝度及びコントラストをプロットしたグラフである。

【図 21】偏光度を持つ光学素子の主透過率 k_2 を 8 %、主透過率 k_1 を 84 % に設定した場合の液晶表示装置の白輝度及びコントラストをプロットしたグラフである。

【図 22】偏光度を持つ光学素子の主透過率 k_2 を 10 %、主透過率 k_1 を 84 % に設定した場合の液晶表示装置の白輝度及びコントラストをプロットしたグラフである（比較形態）。

10

【図 23】偏光度を持つ光学素子の主透過率 k_2 を 2 %、主透過率 k_1 を 86 % に設定した場合の液晶表示装置の白輝度及びコントラストをプロットしたグラフである。

【図 24】偏光度を持つ光学素子の主透過率 k_2 を 4 %、主透過率 k_1 を 86 % に設定した場合の液晶表示装置の白輝度及びコントラストをプロットしたグラフである。

【図 25】偏光度を持つ光学素子の主透過率 k_2 を 6 %、主透過率 k_1 を 86 % に設定した場合の液晶表示装置の白輝度及びコントラストをプロットしたグラフである。

【図 26】偏光度を持つ光学素子の主透過率 k_2 を 8 %、主透過率 k_1 を 86 % に設定した場合の液晶表示装置の白輝度及びコントラストをプロットしたグラフである。

【図 27】偏光度を持つ光学素子の主透過率 k_2 を 10 %、主透過率 k_1 を 86 % に設定した場合の液晶表示装置の白輝度及びコントラストをプロットしたグラフである（比較形態）。

20

【図 28】実施例 17 の液晶表示装置の断面模式図である。

【図 29】比較例 11 の液晶表示装置の断面模式図である。

【図 30】比較例 12 の液晶表示装置の断面模式図である。

【図 31】実施例 17、比較例 11 及び比較例 12 の液晶表示装置について、斜め視野角におけるコントラストをプロットしたグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0030】

以下に実施形態を掲げ、本発明を図面を参照して更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施形態のみに限定されるものではない。

30

【0031】

なお、本明細書で透過率は、JIS Z 8701 - 1982 に規定の 2 度視野（C 光源）により、視感度補正を行った Y 値を測定することにより求める。測定機器としては、例えば、紫外可視分光光度計（日本分光社製、商品名「V-7100」）が挙げられる。

【0032】

本明細書で偏光度は、例えば前記紫外可視分光光度計を用いて、偏光板の平行透過率（ T_p ）及び直交透過率（ T_c ）を測定し、式：偏光度（%）= $\{ (T_p - T_c) / (T_p + T_c) \}^{1/2} \times 100$ より求める。

【0033】

平行透過率（ T_p ）は、同じ種類の 2 枚の偏光素子（前記表偏光板、前記裏偏光板又は前記偏光度を持つ光学素子）を、互いの吸収軸が平行となるように重ね合わせて作製した平行型積層偏光子の透過率の値である。

40

【0034】

また、平行透過率（ T_p ）は、式： $(k_1^2 + k_2^2) / 2$ より求める。

【0035】

k_1 及び k_2 は主透過率といい、主透過率 k_1 は、ある直線偏光を偏光素子に入射させたとき、その直線偏光の振動方向が偏光素子の透過軸と平行なときの透過率をいう。主透過率 k_2 は、ある直線偏光を偏光素子に入射させたとき、その直線偏光の振動方向が偏光素子の吸収軸と平行なときの透過率をいう。

50

【 0 0 3 6 】

直交透過率 (T_c) は、同じ種類の 2 枚の偏光素子 (前記表偏光板、前記裏偏光板又は前記偏光度を持つ光学素子) を、互いに吸収軸が直交するように重ね合わせて作製した直交型積層偏光子の透過率の値である。

【 0 0 3 7 】

また、直交透過率 (T_c) は、式 : $k_1 \times k_2$ より求める。

【 0 0 3 8 】

主透過率 k_1 及び主透過率 k_2 は、JIS Z 8701 - 1982 に規定の 2 度視野 (C 光源) により、視感度補正を行った Y 値を測定することにより求める。測定機器としては、例えば、紫外可視分光光度計 (日本分光社製、商品名「V - 7100」) が挙げられる。

10

【 0 0 3 9 】

本明細書で偏光素子 (前記表偏光板、前記裏偏光板及び前記偏光度を持つ光学素子) のコントラスト (CR) は、偏光素子の平行透過率 (T_p) 及び直交透過率 (T_c) を測定し、式 : $CR = T_p / T_c$ より求める。

【 0 0 4 0 】

その他、本明細書における用語及び記号の定義は下記の通りである。

(1) 主屈折率 (n_x 、 n_y 、 n_z)

「 n_x 」は面内の屈折率が最大となる方向 (すなわち、遅相軸方向) の屈折率であり、「 n_y 」は面内で遅相軸と直交する方向、「 n_z 」は厚み方向の屈折率である。

20

(2) 面内の位相差値

面内の位相差値 ($Re[\lambda]$) は、23 で波長 λ (nm) におけるフィルムの面内の位相差値をいう。 $Re[\lambda]$ は、フィルムの厚みを d (nm) としたとき、 $Re[\lambda] = (n_x - n_y) \times d$ によって求められる。

(3) 厚み方向の位相差値

厚み方向の位相差値 ($Rth[\lambda]$) は、23 で波長 λ (nm) におけるフィルムの厚み方向の位相差値をいう。 $Rth[\lambda]$ は、フィルムの厚みを d (nm) としたとき、 $Rth[\lambda] = (n_x - n_z) \times d$ によって求められる。

【 0 0 4 1 】

(実施形態 1)

図 1 は、実施形態 1 の液晶表示装置の断面模式図である。

30

本実施形態の液晶表示装置は、液晶パネル 10 と、液晶パネル 10 の後方に配置されたバックライト光源 20 とを備える。バックライト光源 20 は、冷陰極管 21 と、冷陰極管 21 を保持する筐体 22 と、冷陰極管 21 の液晶パネル 10 側の上方に設けられた拡散板 23 及び複数の光学シート 24 とを備える。拡散板 23 及び複数の光学シート 24 は、冷陰極管 21 側から液晶パネル 10 側にこの順に配置されている。液晶パネル 10 は、VA モードの液晶セル 11 と、液晶セル 11 の表主面側 (観察面側) に配置された表偏光板 (観察面側偏光板) 12 と、液晶セル 11 の裏主面側 (バックライト光源 20 側) に配置された裏偏光板 (バックライト側偏光板) 13 とを備える。本実施形態の液晶表示装置は、表偏光板 12 及び裏偏光板 13 に加えて、裏偏光板 13 のバックライト光源 20 側に設けられた偏光度を持つ光学素子 (光学部材) 30 を更に備える。

40

【 0 0 4 2 】

なお、実用的には、液晶セル 11 及び表偏光板 12 の間と、液晶セル 11 及び裏偏光板 13 の間とは、任意の接着層 (図示せず) が配置される。また、裏偏光板 13 と偏光度を持つ光学素子 30 との間には、両者を貼着するための接着層 (図示せず) が配置され得る。

【 0 0 4 3 】

また、図示例では、バックライト光源 20 として、直下方式が採用された場合を示しているが、これは例えば、サイドライト方式のものであってもよい。サイドライト方式が採用される場合、好ましくは、バックライト光源 20 は、導光板と、ライトリフレクターとを

50

更に備える。

【0044】

本実施形態の液晶表示装置において、裏偏光板13のコントラストは、表偏光板12のコントラストよりも低く、かつ、裏偏光板13の透過率は、表偏光板12の透過率よりも高い。また、偏光度を持つ光学素子30の主透過率 k_1 は80～86%であり、主透過率 k_2 は2～8%である。これにより、液晶表示装置の正面コントラスト比（正面方向のコントラスト比）を維持しつつ正面白輝度を向上することができる。

【0045】

偏光度を持つ光学素子30の主透過率 k_2 が8%を超えると、裏偏光板13のコントラストを表偏光板12のコントラストよりも小さくし、裏偏光板13の透過率を表偏光板12の透過率よりも大きくしたとしても、正面白輝度の向上はほとんど見られない。しかしながら、偏光度を持つ光学素子30の主透過率 k_2 が8%以下であると、裏偏光板13のコントラストを表偏光板12のコントラストよりも小さくし、裏偏光板13の透過率を表偏光板12の透過率よりも大きくした場合、正面コントラスト比を維持しつつ正面白輝度を向上することができる。

10

【0046】

偏光度を持つ光学素子30の主透過率 k_2 が高い場合は、偏光度を持つ光学素子30の直交透過率が高いため、偏光度を持つ光学素子30を裏偏光板13と組み合わせたとき、液晶表示装置のコントラストを維持するためには、裏偏光板13としてコントラストの高い偏光板が必要となる。そのため、その分だけ透過率が低い偏光板を裏偏光板13として用いる必要が出てくるために、正面白輝度が向上しないと考えられる。

20

【0047】

一方、偏光度を持つ光学素子30の主透過率 k_2 が低い場合は、偏光度を持つ光学素子30の直交透過率が低いため、液晶表示装置のコントラストを維持するために、裏偏光板13としてコントラストの高い偏光板を用いる必要が無くなる。そのため、その分透過率の高い偏光板を裏偏光板13として用いることができるために、正面白輝度が向上すると考えられる。

以下、本実施形態の液晶表示装置の各構成についてより詳細に説明する。

【0048】

< A . 液晶パネルの概要 >

30

液晶パネル10は、好ましくは、ノーマリーブラック方式である。なお、本明細書において「ノーマリーブラック方式」とは、電圧無印加時に透過率が最小（画面が黒くなる状態）になり、電圧印加時に透過率が高くなるように設計されている液晶パネルをいう。本発明の効果は、電圧無印加時に黒表示を行う、ノーマリーブラック方式の液晶パネルにおいて、特に顕著である。透過率の異なる2枚の偏光板12、13を用いて得られる効果が、液晶分子の駆動によって阻害されないためであると考えられる。

【0049】

このような観点から、表偏光板12の透過軸と裏偏光板13の透過軸とは、液晶表示装置の表示面を平面視したときに略直交するように配置されることが好ましい。すなわち、表偏光板12及び裏偏光板13は、クロスニコルに配置されることが好ましい。また、裏偏光板13の透過軸と偏光度を持つ光学素子30の透過軸とは、液晶表示装置の表示面を平面視したときに略平行になるように配置されている。より具体的には、表偏光板12の透過軸と裏偏光板13の透過軸とのなす角は、 $90^\circ \pm 1^\circ$ （より好適には、 $90^\circ \pm 0.3^\circ$ ）の範囲内であることが好ましく、裏偏光板13の透過軸と偏光度を持つ光学素子30の透過軸とのなす角は、 $0^\circ \pm 1^\circ$ （より好適には、 $0^\circ \pm 0.3^\circ$ ）の範囲内であることが好ましい。なお、 90° 又は 0° から 1° を超えると、すなわちこれらの数値範囲を外れると、正面からの視角において、コントラストの低下が確認されることがある。

40

【0050】

液晶パネル10の各構成部材の間には、任意の層が配置され得る。例えば、表偏光板12及び/又は裏偏光板13と、液晶セル11の間には、任意の位相差フィルムが配置され

50

得る。位相差フィルムが用いられる場合、位相差フィルムの遅相軸と隣接する偏光板の吸収軸との関係は、液晶セルの駆動モードに応じて、任意の適切な位置関係が選択され得る。

【0051】

裏偏光板13の透過率(T_2)と、表偏光板12の透過率(T_1)との差($\Delta T = T_2 - T_1$)は、好ましくは0.5~6.0%であり、より好ましくは2.0~4.0%である。 ΔT が0.5%未満であると、正面白輝度の向上効果が十分に得られないことがある。一方、 ΔT が6.0%を超えると、正面コントラスト比が低下することがある。

【0052】

裏偏光板13のコントラスト(CR_2)と、表偏光板12のコントラスト(CR_1)との差($\Delta CR = CR_1 - CR_2$)は、通常、2000~20000内で適宜設定することができる。 ΔT が2000未満であると、正面白輝度の向上効果が十分に得られないことがある。一方、 ΔT が20000を超えると、正面コントラスト比が低下することがある。

【0053】

< B . 液晶セル >

液晶セル11としては、任意の適切なものが採用され得る。液晶セル11としては、例えば、薄膜トランジスタを用いたアクティブマトリクス型のもの、スーパーツイストネマチック液晶表示装置に代表される単純マトリクス型のもの等が挙げられる。

【0054】

液晶セル11は、好ましくは、一对の基板と、該一对の基板に挟持された表示媒体としての液晶層とを有する。一方の基板(アクティブマトリクス基板)には、液晶の電気光学特性を制御するスイッチング素子(代表的には、TFT)と、このスイッチング素子にゲート信号を与える走査線及びソース信号を与える信号線とが設けられる。他方の基板(カラーフィルター基板)には、カラーフィルターが設けられる。上記カラーフィルターは、上記アクティブマトリクス基板に設けてもよい。あるいは、フィールドシーケンシャル方式のように液晶表示装置の照明手段にRGB3色光源が用いられる場合は、上記カラーフィルターは省略され得る。2つの基板の間隔は、スペーサーによって制御される。各基板の液晶層と接する側には、例えば、ポリイミドからなる配向膜が設けられる。

【0055】

液晶セル11は、好ましくは、電界が存在しない状態で、ホメオトロピック配列に配向させた液晶分子(垂直配向液晶)を含む液晶層を備える。これにより、正面方向において、電界が存在しない状態(黒表示)での偏光(透過光)への液晶分子の影響をほとんどなくすることができる。表偏光板及び裏偏光板の間における偏光解消を起こす要因を低減することができる。そのため、本発明の効果をより効果的に発揮することができる。ここで、「ホメオトロピック配列」とは、配向処理された、又は配向処理されていない基板と液晶分子との相互作用の結果として、液晶分子の配向ベクトルが、基板平面に対し、垂直且つ一様に配向した状態のものをいう。なお、本明細書において、上記ホメオトロピック配列は、液晶分子が基板平面に対し、わずかに傾いている場合、すなわち、液晶分子がプレチルト角を持つ場合も包含する。

【0056】

電界が存在しない状態で、ホメオトロピック配列に配向させた液晶分子を含む液晶層を備える液晶セルは、代表的には、屈折率楕円体が $n_z > n_x = n_y$ の関係を有する。ここで、 $n_x = n_y$ は、 n_x と n_y とが完全に同一である場合だけでなく、 n_x と n_y とが実質的に同一である場合も包含する。液晶セル11の代表例としては、駆動モードによる分類によれば、垂直配向(VA)モード、垂直配向ねじれネマチック(VATN)モード等が挙げられる。

【0057】

< C . 偏光板 >

本実施形態における偏光板(表偏光板12及び裏偏光板13)は、透過率及びコントラストが上記の関係を満足するものであれば、任意の適切なものが採用され得る。本明細書に

10

20

30

40

50

において、「偏光板」は、自然光又は偏光を直線偏光に変換するものをいう。好ましくは、上記偏光板は、入射する光を直交する２つの偏光成分に分離し、一方の偏光成分を透過させ、他方の偏光成分を、吸収、反射及び／又は散乱させる機能を有する。

【００５８】

表偏光板１２及び裏偏光板１３の厚みは、特に限定されず、薄膜、フィルム、シートの一般的な概念を包含する。表偏光板１２及び裏偏光板１３の厚みは、好ましくは１～２５０μmであり、より好ましくは２０～２５０μmである。表偏光板１２及び裏偏光板１３の厚みを上記の範囲とすることによって、機械的強度に優れるものが得られ得る。

【００５９】

表偏光板１２及び裏偏光板１３は、単層の偏光機能を有する層（偏光子ともいう）であってもよいし、複数の層からなる積層体であってもよい。表偏光板１２及び裏偏光板１３が積層体である場合、その構成としては、例えば、（ａ）偏光子と保護層とを含む積層体；（ｂ）偏光子と保護層と表面処理層とを含む積層体；（ｃ）２層以上の偏光子を含む積層体、等が挙げられる。表偏光板１２及び裏偏光板１３は、表面処理層を２層以上有していてもよい。あるいは、表偏光板１２及び裏偏光板１３は、保護層が、液晶セル１１の視野角を拡大する機能を兼ねていてもよい（このような機能を有する層を、光学補償層ともいう）。

10

【００６０】

表偏光板１２の透過率（Ｔ１）は、好ましくは４０～４５％であり、より好ましくは４２～４４％である。Ｔ１が４０％未満であると、正面白輝度の向上効果が十分に得られないことがある。一方、Ｔ１が４５％を超えると、正面コントラスト比が低下することがある。

20

【００６１】

裏偏光板１３の透過率（Ｔ２）は、好ましくは４２～４８％であり、より好ましくは４３～４６％である。Ｔ１が４２％未満であると、正面コントラスト比が低下することがある。一方、Ｔ１が４８％を超えると、正面白輝度の向上効果が十分に得られないことがある。

【００６２】

表偏光板１２のコントラスト（ＣＲ１）は、通常、２０００～６００００内で適宜設定することができる。ＣＲ１が２０００未満であると、本発明の効果は得られるが、液晶表示装置の正面コントラスト比が低くなりすぎることがある。一方、ＣＲ１が６００００を超えると、正面白輝度が低下することがある。

30

【００６３】

裏偏光板１３のコントラスト（ＣＲ２）は、通常、５００～３５０００内で適宜設定することができる。ＣＲ２が５００未満であると、正面コントラスト比が低下することがある。一方、ＣＲ２が３５０００を超えると、本発明の効果は得られるが、正面白輝度が低下することがある。

【００６４】

液晶パネル１０は、例えば、市販の偏光板のなかから、透過率の異なるものを選択し、適宜、組み合わせて作製することができる。好ましくは、液晶パネル１０は、液晶セル１１の駆動モードや用途等に合せて、正面コントラスト比が高くなるように、表偏光板１２及び裏偏光板１３の透過率及びコントラストを、適切に調整して作製される。

40

【００６５】

表偏光板１２及び裏偏光板１３の透過率及びコントラストを増加ないし減少させる方法としては、例えば、表偏光板１２及び裏偏光板１３に、ヨウ素を含有するポリビニルアルコール系樹脂を主成分とする偏光子が用いられる場合、偏光子中のヨウ素の含有量を調整する方法が挙げられる。具体的には、偏光子中のヨウ素の含有量を増加させると、表偏光板１２及び裏偏光板１３の透過率は低く、コントラストは高くすることができ、偏光子中のヨウ素の含有量を減少させると、表偏光板１２及び裏偏光板１３の透過率は高く、コントラストは低くすることができる。なお、この方法は、ロール状の表偏光板１２及び裏偏光

50

板 1 3 の作製にも、枚様の表偏光板 1 2 及び裏偏光板 1 3 の作製にも適用可能である。なお、上記偏光子については、後述する。

【 0 0 6 6 】

< C - 1 . 偏光子 >

本実施形態に用いられる偏光子は、任意の適切なものが採用され得る。好ましくは、表偏光板 1 2 は第 1 の偏光子を含み、裏偏光板 1 3 は第 2 の偏光子を含み、該第 1 の偏光子及び該第 2 の偏光子は、それぞれヨウ素を含有するポリビニルアルコール系樹脂を主成分とする。上記偏光子は、通常、ヨウ素を含有するポリビニルアルコール系樹脂を主成分とする高分子フィルムを延伸して得ることができる。このような偏光子を含む偏光板は、光学特性に優れる。

10

【 0 0 6 7 】

上記ポリビニルアルコール系樹脂を主成分とする高分子フィルムは、市販のフィルムをそのまま用いることもできる。市販のポリビニルアルコール系樹脂を主成分とする高分子フィルムとしては、例えば、クラレ社製の商品名「クラレピニロンフィルム」、東セロ社製の商品名「トーセロピニロンフィルム」、日本合成化学工業社製の商品名「日合ピニロンフィルム」等が挙げられる。

【 0 0 6 8 】

< C - 2 . 保護層 >

表偏光板 1 2 及び裏偏光板 1 3 は、好ましくは、偏光子と、該偏光子の両側に配置された保護層とを備える。上記保護層は、例えば、偏光子が収縮や膨張することを防いだり、紫外線による劣化を防いだりすることができ、耐久性の高い偏光板を得ることができる。

20

【 0 0 6 9 】

表偏光板 1 2 は、好ましくは、第 1 の偏光子と、該第 1 の偏光子の液晶セル 1 1 側に配置された第 1 の保護層と、該第 1 の偏光子の液晶セル 1 1 側とは反対側に配置された第 2 の保護層とを備える。また、裏偏光板 1 3 は、好ましくは、第 2 の偏光子と、該第 2 の偏光子の液晶セル 1 1 側に配置された第 3 の保護層と、該第 2 の偏光子の液晶セル 1 1 側とは反対側に配置された第 4 の保護層とを備える。

【 0 0 7 0 】

上記保護層と上記偏光子とは、任意の適切な接着層を介して、積層させることができる。本明細書において、「接着層」とは、隣り合う光学部材の面と面とを接合し、実用上十分な接着力と接着時間で一体化させるものをいう。上記接着層を形成する材料としては、例えば、接着剤、アンカーコート剤が挙げられる。上記接着層は、被着体の表面にアンカーコート層が形成され、その上に接着剤層が形成されたような、多層構造であってもよい。また、肉眼的に認知できないような薄い層（ヘアーラインともいう）であってもよい。

30

【 0 0 7 1 】

上記偏光子が、ヨウ素を含有するポリビニルアルコール系樹脂を主成分とする場合、上記接着層を形成する材料としては、好ましくは、水溶性接着剤である。上記水溶性接着剤としては、好ましくは、ポリビニルアルコール系樹脂を主成分とする水溶性接着剤である。上記接着層は、市販の接着剤をそのまま用いることもできる。あるいは、市販の接着剤に溶剤や添加剤を混合して用いることもできる。市販のポリビニルアルコール系樹脂を主成分とする接着剤としては、例えば、日本合成化学工業社製の商品名「ゴーセファイマー Z 2 0 0 」が挙げられる。

40

【 0 0 7 2 】

上記水溶性接着剤は、添加剤として、架橋剤を更に含有し得る。架橋剤の種類としては、例えば、アミン化合物、アルデヒド化合物、メチロール化合物、エポキシ化合物、イソシアネート化合物、多価金属塩等が挙げられる。上記架橋剤は、市販のものをそのまま用いることもできる。市販の架橋剤としては、日本合成化学工業社製のアルデヒド化合物、商品名「グリオキサザール」が挙げられる。上記架橋剤の添加量は、目的に応じて、適宜、調整され得るが、通常、水溶性接着剤の固形分 1 0 0 重量部に対して、0 を超え 1 0 重量部以下である。

50

【 0 0 7 3 】

〔 第 1 の保護層 〕

第 1 の保護層は、第 1 の偏光子の液晶セル 1 1 側に配置される。上記第 1 の保護層の厚みは、目的に応じて、任意の適切な値が選択され得る。上記保護層の厚みは、好ましくは、 $20 \sim 100 \mu\text{m}$ である。第 1 の保護層の厚みを上記の範囲とすることによって、機械的強度や耐久性に優れた偏光板が得られ得る。

【 0 0 7 4 】

上記第 1 の保護層は、表裏の両側の偏光子の間に配置されるため、その光学特性が液晶表示装置の表示特性に影響を与える場合がある。したがって、上記第 1 の保護層は、光学的に透明性が高いものが好ましく、第 1 の偏光子の耐久性向上の観点からは、耐熱性、透湿性及び機械強度に優れているものが好ましく、第 1 の偏光子との密着性向上の観点からは、表面平滑性及び接着剤との密着性に優れているものが好ましく、液晶セル 1 1 との密着性向上の観点からは、粘着剤との密着性に優れているものが好ましい。

10

【 0 0 7 5 】

上記第 1 の保護層を形成する材料としては、任意の適切なものが採用され得る。例えば、ノルボルネン系樹脂からなる高分子フィルム、セルロース系樹脂からなる高分子フィルム等が挙げられる。なかでも、温度ムラ等に起因して黒表示時の光漏れにムラが生じることを抑える観点からは、ノルボルネン系樹脂からなる高分子フィルムを用いることが最も好ましい。

【 0 0 7 6 】

上記第 1 の保護層は、市販のフィルムをそのまま用いることができる。あるいは、光学補償のための位相差フィルムの機能を持たせるために、市販のフィルムに延伸処理及び／又は収縮処理等の 2 次的加工を施したものをを用いることができる。市販のセルロース系樹脂からなる高分子フィルムとしては、例えば、富士写真フィルム社製の商品名「フジタック」、コニカミノルタオプト社製の商品名「K C 8 U X 2 M」等が挙げられる。ノルボルネン系樹脂からなる高分子フィルムのとしては、例えば、日本ゼオン社製の商品名「ゼオノアフィルム」や、J S R 社製の商品名「A R T O N」等が挙げられる。

20

【 0 0 7 7 】

〔 第 2 の保護層 〕

第 2 の保護層は、第 1 の偏光子の液晶セル 1 1 側とは反対側に配置される。上記第 2 の保護層としては、任意の適切なものが採用され得る。上記第 2 の保護層は、上記第 1 の偏光子の耐久性向上の観点からは、耐熱性、透湿性及び機械強度に優れているものが好ましく、上記第 1 の偏光子との密着性向上の観点からは、表面平滑性及び接着剤との密着性に優れているものが好ましい。

30

【 0 0 7 8 】

上記第 2 の保護層を形成する材料としては、任意の適切なものが採用され得る。好ましくは、上記第 2 の保護層は、第 1 の偏光子との密着性の観点からは、セルロース系樹脂からなる高分子フィルムである。上記セルロース系樹脂からなる高分子フィルムは、好ましくは、第 1 の保護層で記載したものと同様のものが用いられる。

【 0 0 7 9 】

上記第 2 の保護層は、上記透過率及びコントラストの関係を満足する限り、その表面に任意の適切な表面処理が施されてもよい。例えば、上記第 2 の保護層として、表面処理が施された市販の高分子フィルムをそのまま用いることができる。あるいは、市販の高分子フィルムに任意の表面処理を施して用いることもできる。表面処理としては、拡散処理（アンチグレア処理）、反射防止処理（アンチリフレクション処理）、ハードコート処理、帯電防止処理等が挙げられる。市販の拡散処理（アンチグレア処理）品としては、例えば、日東電工社製の A G 1 5 0、A G S 1、A G S 2、A G T 1 等が挙げられる。市販の反射防止処理（アンチリフレクション処理）品としては、日東電工社製の A R S、A R C 等が挙げられる。ハードコート処理及び帯電防止処理が施された市販のフィルムとしては、例えば、コニカミノルタオプト社製の商品名「K C 8 U X - H A」等が挙げられる。

40

50

【 0 0 8 0 】

〔 表面処理層 〕

必要に応じて、上記第2の保護層の第1の偏光子を備える側とは反対側に、表面処理層を設けてもよい。上記表面処理層は、目的に応じて、任意の適切なものを採用し得る。例えば、拡散処理（アンチグレア処理）層、反射防止処理（アンチリフレクション処理）層、ハードコート処理層、帯電防止処理層等が挙げられる。これらの表面処理層は、画面の汚れや傷つきを防止したり、室内の蛍光灯や太陽光線が画面に写り込むことによって、表示画像が見え難くなることを防止したりする目的で使用される。表面処理層は、一般的には、ベースフィルムの表面に上記の処理層を形成する処理剤を固着させたものが用いられる。上記ベースフィルムは、上記第2の保護層を兼ねていてもよい。更に、表面処理層は、例えば、帯電防止処理層の上にハードコート処理層を積層したような多層構造を有してもよい。反射防止処理が施された市販の表面処理層としては、例えば、日本油脂社製の R e a l o o k シリーズ等が挙げられる。

10

【 0 0 8 1 】

また、上記表面処理層は、凹凸の周期が可視光の波長以下に制御された微細な凹凸パターンがベースフィルムの表面に形成された、いわゆる、モスアイ構造を有していることが好ましい。これにより、白輝度の向上が更に得られ、本発明の効果が更に発揮される。更に、明室において表面反射が低減され、本発明の効果が明室においても十分に発揮される。なお、上記モスアイ構造は、例えば、国際公開 2 0 0 6 / 0 5 9 6 8 6 号に記載の方法により、任意に作製することができる。

20

【 0 0 8 2 】

〔 第3の保護層 〕

第3の保護層は、第2の偏光子の液晶セル11側に配置される。上記第3の保護層としては、上述した第1の保護層に記載した材料、特性、条件等から任意の適切なものが採用され得る。上記第1の保護層と上記第3の保護層とは、それぞれ同一であってもよいし、異なってもよい。

【 0 0 8 3 】

〔 第4の保護層 〕

第4の保護層は、第2の偏光子の液晶セル11側とは反対側に配置される。上記第4の保護層としては、上述した第2の保護層に記載した材料、特性、条件等から任意の適切なものが採用され得る。上記第2の保護層と上記第4の保護層とは、それぞれ同一であってもよいし、異なってもよい。

30

【 0 0 8 4 】

また、上記第1の保護層と第3の保護層とは、少なくともどちらか一方が光学補償（視野角補償）のための位相差フィルム（光学補償層）の役割を兼ね備えていることが好ましい。これにより、黒表示時の斜め方向の光漏れを低減することができるので、本来、斜め方向に射出し、表面処理層等で散乱することによって、正面方向に出射していた光を低減することができる。したがって、本発明の効果をより効果的に奏することができる。

【 0 0 8 5 】

また、上記第1の保護層と第3の保護層とのどちらか一方のみに位相差フィルムの役割を持たせる場合、第3の保護層にその機能を持たせることが好ましい。すなわち、裏偏光板が液晶セル側に位相差フィルムを有することが好ましい。液晶セル内部には、スイッチング素子やその他、配線、カラーフィルターといった、偏光解消を引き起こす散乱成分が多く存在する。そのため、偏光解消を引き起こした後に光学補償を行う場合（第1の保護層に位相差フィルムの役割を持たせた場合）よりも、偏光解消を引き起こす前に光学補償を行う場合（第3の保護層に位相差フィルムの役割を持たせた場合）の方が、より効果的に光学補償が可能になる。これにより、第3の保護層に位相差フィルムの役割を持たせた場合の方が、黒表示時の斜め方向の光漏れをより低減することができるので、本来、斜め方向に射出し、表面処理層等で散乱することによって、正面方向に出射していた光をより低減することができる。したがって、本発明の効果を更に効果的に奏することができる。

40

50

【0086】

上記位相差フィルムの屈折率楕円体は、主屈折率 n_x 、 n_y 、 n_z が、 $n_x = n_y > n_z$ の関係を満たしていることが好ましい。これにより、屈折率楕円体が $n_z > n_x = n_y$ の関係を有する液晶分子を含む液晶セル（垂直配向モードの液晶セル）において、黒表示時の斜め方向の光漏れを効果的に低減することができる。したがって、垂直配向モードの液晶セルにおいて、本来、斜め方向に射出し、表面処理層等で散乱することによって、正面方向に出射していた光を低減することができる。その結果、垂直配向モードの液晶セルに対して本発明の効果をより効果的に奏することができる。

【0087】

$n_x > n_y > n_z$ の関係を満たす位相差フィルムは、より具体的には、 $n_x > n_y > n_z$ の関係を満たす1枚の位相差フィルムを第1の保護層又は第3の保護層として配置する形態、 $n_x = n_y > n_z$ の関係を満たす1枚の位相差フィルムを第1の保護層及び第3の保護層の一方として配置するとともに、 $n_x > n_y > n_z$ の関係を満たす1枚の位相差フィルムを第1の保護層及び第3の保護層の他方として配置する形態、 $n_x > n_y > n_z$ の関係を満たす1枚の位相差フィルムを第1の保護層として配置するとともに、 $n_x > n_y > n_z$ の関係を満たす1枚の位相差フィルムを第3の保護層として配置する形態等により実現することができる。なお、位相差フィルムの組み合わせや、具体的な位相差値については、斜め方向の光漏れが低減される設計であれば特に限定されず、任意に設定することができる。

【0088】

ところで、ホメオトロピック配向（垂直配向）の液晶表示装置において、現状では通常、第4の保護層として、セルロース系樹脂からなる高分子フィルムが使用される。また、この高分子フィルムとしては、通常、TAC（ $n_x = n_y > n_z$ の関係を満たすネガティブCプレート）が使用されている。しかしながら、この場合、第3の保護層として、上記位相差フィルムを配置したとき、位相差フィルムの遅相軸と、第2の偏光子の吸収軸とのなす角が理想的な設計値（例えば 90° ）からずれると、斜め視野角における液晶表示装置のコントラストが悪化してしまう。

【0089】

通常、偏光板の貼り合せに関しては、貼り合せ時の加工、位相差フィルム製造時の遅相軸のバラツキ等により、位相差フィルムの遅相軸と、偏光子の吸収軸とのなす角を理想的な設計値通りすることは困難である。すなわち、第3の保護層として位相差フィルムを有する、従来のホメオトロピック配向（垂直配向）の液晶表示装置においては、斜め視野角における液晶表示装置のコントラストが悪化しやすかった。

【0090】

それに対して、本実施形態の液晶表示装置によれば、液晶層が垂直配向液晶を含み、かつ第3の保護層として位相差フィルムを配置したとしても、表偏光板及び裏偏光板に同じ偏光子を用いる従来の垂直配向の液晶表示装置に比べて、裏偏光板13における位相差フィルム及び偏光子の軸のずれに起因する、斜め視野角におけるコントラストの悪化を抑制し、更には斜め視野角におけるコントラストを向上することができる。すなわち、本実施形態の液晶表示装置は、裏偏光板13における位相差フィルムと偏光子との軸ずれに強い設計（軸ずれのマージンの大きな設計）を実現することができる。

【0091】

より具体的には、この場合、第3の保護層としての位相差フィルムの遅相軸と、第2の偏光子の吸収軸とのなす角は、好適には、 $90^\circ \pm 1^\circ$ （より好適には、 $90^\circ \pm 0.5^\circ$ ）の範囲内に設定することができる。

【0092】

一方、第1の保護層として位相差フィルムを配置した場合、第1の保護層としての位相差フィルムと、第1の偏光子との軸ずれのマージンは、裏偏光板13側のマージンよりも小さい。より具体的には、第1の保護層としての位相差フィルムの遅相軸と、第1の偏光子の吸収軸とのなす角は、 $90^\circ \pm 0.5^\circ$ （より好適には、 $90^\circ \pm 0.3^\circ$ ）の範囲内

に設定することが好ましい。

【0093】

このように、本実施形態の液晶表示装置は、裏偏光板13が液晶セル11側に位相差層を備え、かつ液晶層が垂直配向液晶を含む形態に対して好適であり、なかでも、裏偏光板13が液晶セル11側に位相差層を備え、かつ液晶層が垂直配向液晶を含み、更に、裏偏光板13が偏光度を持つ光学素子30側にネガティブCプレートを備える形態に対して特に好適である。

【0094】

なお、保護層として機能する上記ネガティブCプレートの厚み方向の位相差値 R_{th} [550]は、100nm（より好適には70nm）以下であることが好ましい。100nmを超えると、斜め視野角のコントラストが低下することがある。

10

【0095】

一方、上記ネガティブCプレートの面内の位相差値 R_e [550]は、本発明の作用効果を得られる範囲であれば必ずしも0nmである必要はなく、10nm（より好適には5nm）以下であることが好ましい。10nmを超えると、正面コントラストが低下することがある。

【0096】

< D . 接着層 >

好ましい実施形態においては、上記偏光板（表偏光板12及び裏偏光板13）は、接着層を介して、液晶パネルに貼着される。上記接着層を形成する材料としては、被着体の種類や用途に応じて、適切な接着剤及び/又はアンカーコート剤が選択され得る。接着剤の具体例としては、形状による分類によれば、溶剤形接着剤、エマルジョン形接着剤、感圧性接着剤、再湿性接着剤、重縮合形接着剤、無溶剤形接着剤、フィルム状接着剤、ホットメルト形接着剤等が挙げられる。化学構造による分類によれば、合成樹脂接着剤、ゴム系接着剤、天然物接着剤等が挙げられる。なお、上記接着剤は、加圧接触で感知し得る接着力を常温で示す粘弾性物質（粘着剤ともいう）を包含する。

20

【0097】

好ましくは、上記接着層を形成する材料は、アクリル系重合体をベースポリマーとする感圧性接着剤（アクリル系粘着剤ともいう）である。これは、透明性、接着性、耐候性及び耐熱性に優れるからである。上記アクリル系粘着剤層の厚みは、被着体の材質や用途に応じて、適宜、調整され得るが、通常、5～50 μ mである。

30

【0098】

< E . 偏光度を持つ光学素子 >

偏光度を持つ光学素子30は、入射する光を直交する2つの偏光成分に分離し、一方の偏光成分を透過させ、他方の偏光成分を吸収、または反射させる機能を有するものであればよい。例としては、ワイヤーグリッド偏光子、ヨウ素系偏光子、染料系偏光子等が挙げられるが、液晶表示装置に白画像を表示した場合の輝度（白輝度）をより向上させる観点からは、透過させない偏光成分を反射させる機能を持っている、輝度向上フィルム又はワイヤーグリッド偏光子を用いることが好ましい。これにより、透過しない光を反射して再利用することができるので、光の有効利用の観点からも好ましい。

40

【0099】

偏光度を持つ光学素子30の主透過率 k_1 は、80～86%であるが、好ましくは、82～84%である。主透過率 k_1 が80%未満であると、正面白輝度が低下するおそれがある。一方、主透過率 k_1 が86%を超えると、主透過率 k_2 との両立が困難となる。

【0100】

また、偏光度を持つ光学素子30の主透過率 k_2 は、2～8%であるが、好ましくは、2～6%である。主透過率 k_2 が8%を超えると、正面コントラスト比が低下するおそれがある。一方、主透過率 k_2 が2%未満であると、正面白輝度が低下するおそれがある。

【0101】

< E - 1 . 輝度向上フィルム >

50

上記輝度向上フィルムは、液晶表示装置の白輝度を向上させるために用いられる。好ましくは、上記輝度向上フィルムは、熱可塑性樹脂層(A)と熱可塑性樹脂層(B)とを含む積層体である。代表的には、上記輝度向上フィルムは、熱可塑性樹脂層(A)と熱可塑性樹脂層(B)とを交互に並べたもの(A B A B A B ...)である。上記輝度向上フィルムを構成する層の数は、好ましくは2~20層であり、より好ましくは2~15層である。このような構造を有する輝度向上フィルムは、例えば、2種類の樹脂を共押出し、その押出フィルムを延伸して作製される。上記輝度向上フィルムの総厚みは、好ましくは20~800 μm である。

【0102】

好ましくは、上記熱可塑性樹脂層(A)は、光学的に異方性を示す。上記熱可塑性樹脂(A)の面内の複屈折率(Δn_A)は、好ましくは0.05以上であり、より好ましくは、0.1以上であり、更に好ましくは0.15以上である。光学的な均一性の観点から、上記 Δn_A の上限値は、好ましくは0.2である。ここで、上記 Δn_A は、 $n \times A$ (遅相軸方向の屈折率)と $n_y A$ (進相軸方向の屈折率)との差($n \times A - n_y A$)を表す。

10

【0103】

上記熱可塑性樹脂層(B)は、好ましくは、実質的に光学的に等方性を示す。上記熱可塑性樹脂(B)の面内の複屈折率(Δn_B)は、好ましくは 5×10^{-4} 以下であり、より好ましくは 1×10^{-4} 以下であり、更に好ましくは 0.5×10^{-4} 以下である。上記 Δn_B の下限値は、好ましくは 0.01×10^{-4} である。ここで、上記 Δn_B は、 $n \times B$ (遅相軸方向の屈折率)と $n_y B$ (進相軸方向の屈折率)との差($n \times B - n_y B$)を表す。

20

【0104】

上記熱可塑性樹脂層(A)の $n_y A$ と上記熱可塑性樹脂層(B)の $n_y B$ とは、好ましくは、実質的に同一である。 $n_y A$ と $n_y B$ との差の絶対値は、好ましくは 5×10^{-4} 以下であり、より好ましくは 1×10^{-4} 以下であり、更に好ましくは 0.5×10^{-4} 以下である。このような光学特性を有する輝度向上フィルムは、偏光成分を反射させる機能に優れる。

【0105】

上記熱可塑性樹脂層(A)を形成する樹脂としては、任意の適切なものが選択され得る。上記熱可塑性樹脂層(A)は、好ましくは、ポリエチレンテレフタレート系樹脂、ポリトリメチレンテレフタレート系樹脂、ポリブチレンテレフタレート系樹脂、ポリエチレンナフタレート系樹脂、ポリブチレンナフタレート系樹脂、又はこれらの混合物を含む。これらの樹脂は、延伸による複屈折の発現性に優れ、延伸後の複屈折の安定性に優れる。

30

【0106】

上記熱可塑性樹脂層(B)としては、任意の適切なものが選択され得る。上記熱可塑性樹脂層(B)は、好ましくは、ポリスチレン系樹脂、ポリメチルメタクリレート系樹脂、ポリスチレングリシジルメタクリレート系樹脂、又はこれらの混合物を含む。上記の樹脂は、屈折率を高めるために、塩素、臭素、ヨウ素等のハロゲン基が導入されていてもよい。あるいは、上記の樹脂は、屈折率を調整するために、任意の添加剤を含有し得る。

【0107】

< E - 2 . ワイヤグリッド偏光子 >

上記ワイヤグリッド偏光子は、液晶表示装置の白輝度を向上させるために用いられる。上記ワイヤグリッド偏光子は、好ましくは、基板上に金属等の導電体線が特定のピッチでスリット状に配列される。そして、そのピッチが入射光(例えば、可視光の波長400~800nm)に比べてかなり小さい場合(例えば、2分の1以下)であれば、導電体線に対して平行に振動する電場ベクトル成分をほとんど反射し、垂直な電場ベクトル成分をほとんど透過させるため、単一偏光を作り出すことができる。

40

【0108】

上記ワイヤグリッド偏光子は、例えば、特開2005-70456号公報に記載の方法で任意に作製することができる。ワイヤグリッド偏光子の性能(透過率やコントラスト

50

）については、導電体線（金属ワイヤー）の幅、周期（ピッチ）及び高さ（厚み）を調整することによって変更することができる。より具体的には、本実施形態においては、導電体線の幅 W 及び周期（ピッチ） P の割合 W/P は $25 \sim 50\%$ であることが好ましく、更に好ましくは $30 \sim 42\%$ である。また、上記導電体線の周期（ピッチ）は、 500 nm 以下であることが好ましく、更に好ましくは 200 nm 以下である。また、上記導電体線の厚みは、 $10 \sim 300\text{ nm}$ であることが好ましく、更に好ましくは $80 \sim 150\text{ nm}$ である。

【0109】

導電体線の材料としては、金、銀、銅、アルミニウム、鉄、ニッケル、チタン、タングステン等、もしくはこれらの合金を用いることができるが、なかでも、高い反射率であり、可視光に対する波長依存性がフラットで、経時変化（曇り）に対して高い反射率を維持しやすいという観点からは、アルミニウムを用いることが最も好ましい。

【0110】

< F . 光学シート >

光学シート24は、枚数、種類に特に制限がなく、任意に選定される。このように、図1に例示した光学部材は、本発明の効果が奏する限りにおいて、液晶表示装置の照明方式や液晶セルの駆動モード等、用途に応じてその一部が省略され得るか、又は、他の光学部材に代替され得る。光学シート24の例としては、プリズムシート（例えば、住友スリーエム社製の商品名「BEF」）、拡散シート（例えば、恵和社製の商品名「オパルス」）等が挙げられる。なお、プリズムシートは、光出射角度を規則的に変えて法線方向の輝度を向上するものである。拡散シートは、光出射角度を不規則に変えて法線方向の輝度を向上するとともに、冷陰極管21の輝度ムラをより目立たなくするためのものである。

【0111】

< G . 拡散板 >

拡散板23は、冷陰極管21から発光された光を拡散させることによって、面発光させる。拡散板23は、冷陰極管21の出射する光を面方向に拡散させることによって、冷陰極管21の輝度ムラを目立たなくする。拡散板23は、例えば、ポリカーボネート系樹脂、アクリル系樹脂等から構成される。拡散板23を構成する材料、厚さ、ヘイズ値等は、特に限定されるものではない。

【0112】

本実施形態の液晶表示装置は、任意の適切な用途に使用される。その用途は、例えば、パソコンモニター、ノートパソコン、コピー機等のOA機器、携帯電話、時計、デジタルカメラ、携帯情報端末（PDA）、携帯ゲーム機等の携帯機器、ビデオカメラ、テレビ、電子レンジ等の家庭用電気機器、バックモニター、カーナビゲーションシステム用モニター、カーオーディオ等の車載用機器、商業店舗用インフォメーション用モニター等の展示機器、監視用モニター等の警備機器、介護用モニター、医療用モニター等の介護・医療機器等である。

【0113】

好ましくは、本実施形態の液晶表示装置の用途は、テレビである。上記テレビの画面サイズは、好ましくはワイド17型（ $373\text{ mm} \times 224\text{ mm}$ ）以上であり、より好ましくはワイド23型（ $499\text{ mm} \times 300\text{ mm}$ ）以上であり、更に好ましくはワイド32型（ $687\text{ mm} \times 412\text{ mm}$ ）以上である。

【0114】

< H . シミュレーションによる検証 >

以下に、コンピュータシミュレーションにより本発明の効果を検証した結果を示す。

液晶パネル10の白輝度及び黒輝度は、主に表偏光被12及び裏偏光板13の平行透過率及び直交透過率によって決定される。よってそれぞれを計算すれば、液晶パネル10の白輝度及び黒輝度が見積もることができる。図2は、実施形態1の液晶表示装置における白輝度及び黒輝度の求め方を説明するための模式図であり、（a）は、白輝度の場合を、（b）は、黒輝度の場合を示す。

【 0 1 1 5 】

本実施形態の液晶表示装置における正面白輝度は、図 2 (a) に示すように、表偏光板 1 2、裏偏光板 1 3 及び偏光度を持つ光学素子 3 0 を、表偏光板 1 2 の透過軸 1 2 t と、裏偏光板 1 3 の透過軸 1 3 t と、偏光度を持つ光学素子 3 0 の透過軸 3 0 t とがそれぞれ平行になるように配置した場合の平行透過率 (白透過率) に相当する。

【 0 1 1 6 】

一方、本実施形態の液晶表示装置における正面黒輝度は、図 2 (b) に示すように、裏偏光板 1 3 及び偏光度を持つ光学素子 3 0 を、裏偏光板 1 3 の透過軸 1 3 t と、偏光度を持つ光学素子 3 0 の透過軸 3 0 t とがそれぞれ平行になるように配置するとともに、表偏光板 1 2 を、表偏光板 1 2 の透過軸 1 2 t が裏偏光板 1 3 の透過軸 1 3 t 及び偏光度を持つ光学素子 3 0 の透過軸 3 0 t と直交するように配置した場合の直交透過率 (黒透過率) に相当する。

10

【 0 1 1 7 】

より具体的には、以下の方法により算出できる。ここでは、偏光度を持つ光学素子 3 0 の平行透過率 (偏光度を持つ光学素子 3 0 の主透過率 k_1 に相当) を k_{1a} 、偏光度を持つ光学素子 3 0 の直交透過率 (偏光度を持つ光学素子 3 0 の主透過率 k_2 に相当) を k_{2a} 、裏偏光板 1 3 の平行透過率 (裏偏光板 1 3 の主透過率 k_1 に相当) を k_{1b} 、裏偏光板 1 3 の直交透過率 (裏偏光板 1 3 の主透過率 k_2 に相当) を k_{2b} 、表偏光板 1 2 の平行透過率 (表偏光板 1 2 の主透過率 k_1 に相当) を k_{1c} 、表偏光板 1 2 の直交透過率 (表偏光板 1 2 の主透過率 k_2 に相当) を k_{2c} 、自然光の光量 (偏光度を持つ光学素子 3 0 に入射する全光量) を 1 とする。

20

【 0 1 1 8 】

本実施形態の液晶表示装置の正面白輝度については、偏光度を持つ光学部材が 3 枚あり、それぞれの透過軸が平行であるため、まず、自然光の光量を直交する 2 つの偏光成分に分割し、次に、分割された各光量 $1/2$ の光に、各偏光度を持つ光学部材の k_1 及び k_2 を掛けて、最後に、これらを足し合わせれば、平行透過率 (白透過率) が算出できる (下記式 (1) 参照。)。

$$\text{平行透過率 (白透過率)} = (k_{1a} \times k_{1b} \times k_{1c}) / 2 + (k_{2a} \times k_{2b} \times k_{2c}) / 2 \quad (1)$$

【 0 1 1 9 】

30

一方、本実施形態の液晶表示装置の正面黒輝度に相当する直交透過率 (黒透過率) を計算する場合は、表偏光板 1 2 の透過軸 1 2 t のみが直交しているため、平行透過率 (白透過率) の計算の場合において、最後の『 k_{1c} 』と『 k_{2c} 』とを入れ替えることによって算出できる (下記式 (2) 参照。)。

$$\text{直交透過率 (黒透過率)} = (k_{1a} \times k_{1b} \times k_{2c}) / 2 + (k_{2a} \times k_{2b} \times k_{1c}) / 2 \quad (2)$$

【 0 1 2 0 】

本シミュレーションに使用した表偏光板 1 2 及び裏偏光板 1 3 の各パラメータを表 1 に示し、本シミュレーションに使用した偏光度を持つ光学素子 3 0 の各パラメータを表 2 に示す。表 2 に示すように、本シミュレーションでは、偏光度を持つ光学素子 3 0 の主透過率 k_1 が 78 %、80 %、82 %、84 %、86 % の場合、主透過率 k_2 が 2 %、4 %、6 %、8 %、10 % の場合について計算した。偏光度を持つ光学素子 3 0 の主透過率 k_1 が 78 % の場合と、主透過率 k_2 が 10 % の場合は、本発明の比較形態に相当する。

40

【 0 1 2 1 】

【表 1】

	k1	k2	単体透過率 (%)	平行透過率 (%)	直交透過率 (%)	CR	偏光度 (%)
P(48)	96	0.0826	48	46.0	0.079	581	99.828
P(47.5)	95	0.0660	47.5	45.1	0.063	719	99.861
P(47)	94	0.0517	47	44.1	0.049	909	99.89
P(46.5)	93	0.0405	46.5	43.2	0.038	1149	99.913
P(46)	92	0.0322	46	42.3	0.030	1428	99.93
P(45.5)	91	0.0232	45.5	41.4	0.021	1960	99.949
P(45)	90	0.0158	45	40.5	0.014	2857	99.965
P(44.5)	89	0.0093	44.5	39.6	0.008	4761	99.979
P(44)	88	0.0066	44	38.7	0.006	6666	99.985
P(43.5)	87	0.0039	43.5	37.8	0.003	11111	99.991
P(43)	86	0.0026	43	37.0	0.002	16666	99.994
P(42.5)	85	0.0017	42.5	36.1	0.001	25000	99.996
P(42)	84	0.0013	42	35.3	0.001	33333	99.997
P(41.5)	83	0.0009	41.5	34.4	0.001	46728	99.998
P(41)	82	0.0008	41	33.6	0.001	54347	99.998

【 0 1 2 2 】

【表 2】

	k1	k2	単体透過率 (%)	平行透過率 (%)	直交透過率 (%)	CR	偏光度 (%)
比較例1	78	2	40.0	30.4	1.6	19.5	95.000
比較例2	78	4	41.0	30.5	3.1	9.8	90.244
比較例3	78	6	42.0	30.6	4.7	6.5	85.714
比較例4	78	8	43.0	30.7	6.2	4.9	81.395
比較例5	78	10	44.0	30.9	7.8	4.0	77.273
実施例1	80	2	41.0	32.0	1.6	20.0	95.122
実施例2	80	4	42.0	32.1	3.2	10.0	90.476
実施例3	80	6	43.0	32.2	4.8	6.7	86.047
実施例4	80	8	44.0	32.3	6.4	5.1	81.818
比較例7	80	10	45.0	32.5	8.0	4.1	77.778
実施例5	82	2	42.0	33.6	1.6	20.5	95.238
実施例6	82	4	43.0	33.7	3.3	10.3	90.698
実施例7	82	6	44.0	33.8	4.9	6.9	86.364
実施例8	82	8	45.0	33.9	6.6	5.2	82.222
比較例8	82	10	46.0	34.1	8.2	4.2	78.261
実施例9	84	2	43.0	35.3	1.7	21.0	95.349
実施例10	84	4	44.0	35.4	3.4	10.5	90.909
実施例11	84	6	45.0	35.5	5.0	7.0	86.667
実施例12	84	8	46.0	35.6	6.7	5.3	82.609
比較例9	84	10	47.0	35.8	8.4	4.3	78.723
実施例13	86	2	44.0	37.0	1.7	21.5	95.455
実施例14	86	4	45.0	37.1	3.4	10.8	91.111
実施例15	86	6	46.0	37.2	5.2	7.2	86.957
実施例16	86	8	47.0	37.3	6.9	5.4	82.979
比較例10	86	10	48.0	37.5	8.6	4.4	79.167

【 0 1 2 3 】

また、図 3 ~ 2 7 に、本シミュレーションにより求めた液晶表示装置の白輝度及びコントラストをプロットしたグラフを示す。図 3 ~ 2 7 において、横軸は、自然光（バックライト）を 100% とし、偏光度を持つ光学素子 3 0、裏偏光板 1 3 及び表偏光板 1 2 の透過軸を平行にした場合の平行透過率（白透過率）であり、液晶表示装置の白輝度に相当する。図 3 ~ 2 7 において、縦軸は、横軸にプロットした平行透過率（白透過率）を、偏光度を持つ光学素子 3 0 及び裏偏光板 1 3 の透過軸を平行にし、裏偏光板 1 3 の透過軸と表偏光板 1 2 の透過軸とを直交にした場合の直交透過率（黒透過率）で割った値、すなわち液

10

20

30

40

50

晶表示装置のコントラスト（ＣＲ）に相当する。図３～２７中、「同一」と記載された系列は、裏偏光板１３及び表偏光板１２の両方に同じ単体透過率（表１中の４１～４８％）の偏光板を用いた場合を示し、本発明の比較形態に相当する。図３～２７中、「同一」と記載された系列以外の系列は、表偏光板１２の単体透過率を凡例に記載の数値に固定し、すなわち表偏光板１２の単体透過率を表１中のＰ（４１）、Ｐ（４２）、Ｐ（４３）又はＰ（４４）に固定し、裏偏光板１３の単体透過率を表１中の４１％から４８％まで変化させた、すなわち裏偏光板１３の単体透過率を表１中のＰ（４１）、Ｐ（４１．５）、Ｐ（４２）、Ｐ（４２．５）、Ｐ（４３）、Ｐ（４３．５）、Ｐ（４４）、Ｐ（４４．５）、Ｐ（４５）、Ｐ（４５．５）、Ｐ（４６）、Ｐ（４６．５）、Ｐ（４７）、Ｐ（４７．５）又はＰ（４８）に変化させた場合を示す。

10

【０１２４】

なお、図３～２７においては、いずれの系も、透過率が大きくなるにしたがって白輝度は大きくなる方向（図中、左から右方向）に変化していく。したがって、図３～２７の「同一」と記載された系列以外の系列においては、「同一」と記載された系列のプロットと重なる点よりも白輝度が大きくなる領域（各図中、「同一」と記載された系列のプロットよりも右の領域）に位置するプロットが、裏偏光板１３のコントラストが表偏光板１２のコントラストよりも低く、かつ、裏偏光板１３の透過率が表偏光板１２の透過率よりも高い場合の計算結果であり、すなわち本発明に係る実施例に相当する。

【０１２５】

本シミュレーションの結果、図８～１１、図１３～１６、図１８～２１及び図２３～２６に示すように、偏光度を持つ光学素子３０の主透過率 k_1 を８０～８６％にし、主透過率 k_2 を２～８％にすることによって、液晶表示装置のコントラスト（正面コントラスト比）を同程度に維持しつつ正面白輝度を向上できることがわかった。そして、図８～１１、図１３～１６、図１８～２１及び図２３～２６の「同一」と記載された系列以外の系列における裏偏光板１３の透過率が表偏光板１２の透過率よりも高いプロット（本発明に係る実施例に相当）は、図８～１１、図１３～１６、図１８～２１及び図２３～２６の「同一」と記載された系列（本発明の比較形態に相当）よりも優れたコントラスト及び正面白輝度を示した。

20

【０１２６】

一方、図３～６に示すように、偏光度を持つ光学素子３０の主透過率 k_1 を７８％に設定すると、一見、本発明に係る実施例と同様の挙動が見られたが、液晶表示装置としての白輝度が低下しており、本発明の目的である正面白輝度及び正面コントラスト比の両立を充分に実現できていない。また、図１２、図１７、図２２及び図２７に示すように、偏光度を持つ光学素子３０の主透過率 k_2 を１０％に設定すると、表偏光板１２として透過率が低く、かつコントラストが高い偏光板を用い、裏偏光板１３として透過率が高く、かつコントラストが低い偏光板を用いたとしても、正面白輝度の向上はほとんど見られなかった。

30

【０１２７】

（実施例１７）

実施例１７の液晶表示装置は、図２８に示すように、バックライト光源側から、偏光度を持つ光学素子３０と、裏偏光板１３と、液晶セル１１と、表偏光板１２とがこの順に積層された構造を有する。

40

【０１２８】

表偏光板１２は、液晶セル１１側から、位相差フィルム１５Ａと、透過率の低い偏光子１４Ａとがこの順に積層された構造を有する。

【０１２９】

裏偏光板１３は、偏光度を持つ光学素子３０側から、ＴＡＣ等からなるネガティブＣプレート１６と、透過率の高い偏光子１４Ｂと、位相差フィルム１５Ｂとがこの順に積層された構造を有する。

【０１３０】

50

本実施例において、液晶セル 11 は、ホメオトロピック配向（垂直配向）の液晶セルであり、屈折率楕円体が $n_z > n_x = n_y$ の関係を有する。また、本実施例において、液晶セル 11 の $R_{th}[550]$ は、325nm に設定した。

【0131】

本実施例において、偏光子 14A 及び偏光子 14B の各パラメータについては、下記表 3 に示すとおりである。また、偏光子 14A 及び偏光子 14B は、互いの吸収軸方向が直交するように、クロスニコルに配置した。更に、偏光子 14B 及び偏光度を持つ光学素子 30 は、互いの吸収軸方向が平行になるように、平行ニコルに配置した。

【0132】

【表 3】

10

	k1	k2	単体透過率 (%)	平行透過率 (%)	直交透過率 (%)	CR	偏光度 (%)
透過率の低い偏光子14A	87.9	0.0019	43.9	38.6	0.0016	23732	99.992
透過率の高い偏光子14B	90.2	0.0161	45.1	40.7	0.0146	2792	99.928

【0133】

本実施例において、偏光度を持つ光学素子 30 の各パラメータについては、下記表 4 に示すとおりである。

【0134】

【表 4】

20

	k1	k2	単体透過率 (%)	平行透過率 (%)	直交透過率 (%)	CR	偏光度 (%)
偏光度を持つ光学素子30	86	2.3	44.2	37.0	2.0	18.2	94.73

【0135】

位相差フィルム 15A、15B は、 $n_x > n_y > n_z$ の関係を満たす 2 軸性位相差フィルムであり、 $R_{e}[550]$ は、50nm に、 $R_{th}[550]$ は、135nm に設定した。

【0136】

30

ネガティブ C プレート 16 は、 $n_x = n_y > n_z$ の関係を満たす 1 軸性位相差フィルムであり、 $R_{th}[550]$ は、60nm に設定した。

【0137】

また、位相差フィルム 15A の遅相軸と偏光子 14A の吸収軸とのなす角（平面視したときのなす角）は、90° に設定した。一方、位相差フィルム 15B の遅相軸と偏光子 14B の吸収軸とのなす角（平面視したときのなす角）は、90° から 89° まで 0.1° ずつ変化させて配置した。

【0138】

（比較例 11）

比較例 11 の液晶表示装置は、図 29 に示すように、表偏光板 12 及び裏偏光板 13 がともに、透過率の低い偏光子 14A を有すること以外は、実施例 17 の液晶表示装置と同じ構成を有する。

40

【0139】

（比較例 12）

比較例 12 の液晶表示装置は、図 30 に示すように、表偏光板 12 及び裏偏光板 13 がともに、透過率の高い偏光子 14B を有すること以外は、実施例 17 の液晶表示装置と同じ構成を有する。

【0140】

（斜めコントラスト）

実施例 17 及び比較例 11、12 について、斜め視野角から観察したときの液晶表示装置

50

のコントラストをシミュレーションした。なお、斜め視野角からの観察とは、偏光子 1 4 A、1 4 B の吸収軸を 2 等分する方向、かつ表示面の法線方向から 60° 傾斜した方向からの観察である。その結果、図 3 1 に示すように、実施例 1 7 では、位相差フィルム 1 5 B の遅相軸と、偏光子 1 4 B の吸収軸とのなす角が、90° から少しずれた場合にコントラストが上昇した。

【0 1 4 1】

また、実施例 1 7 では、位相差フィルム 1 5 B の遅相軸と、偏光子 1 4 B の吸収軸とのなす角の 90° からのズレが大きくなった場合でも、比較例 1 1、1 2 よりも大きなコントラストを維持することができた。

【0 1 4 2】

更に、実施例 1 7 及び比較例 1 1、1 2 と同様の構成を有する液晶表示装置を実際に作製し、斜め視野角からの目視観察を行ったところ、実施例 1 7 の方が比較例 1 1、1 2 よりも優れたコントラストを発揮することが確認できた。

【0 1 4 3】

本願は、2009 年 2 月 17 日に出願された日本国特許出願 2009 - 034405 号を基礎として、パリ条約ないし移行する国における法規に基づく優先権を主張するものである。該出願の内容は、その全体が本願中に参照として組み込まれている。

【符号の説明】

【0 1 4 4】

1 0 : 液晶パネル

1 1 : 液晶セル

1 2 : 表偏光板

1 3 : 裏偏光板

1 4 A、1 4 B : 偏光子

1 5 A、1 5 B : 位相差フィルム

1 6 : ネガティブ C プレート

2 0 : バックライト光源

2 1 : 冷陰極管

2 2 : 筐体

2 3 : 拡散板

2 4 : 光学シート

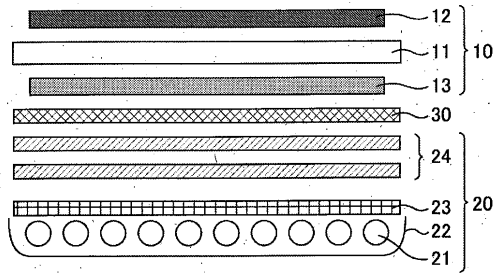
3 0 : 偏光度を持つ光学素子

10

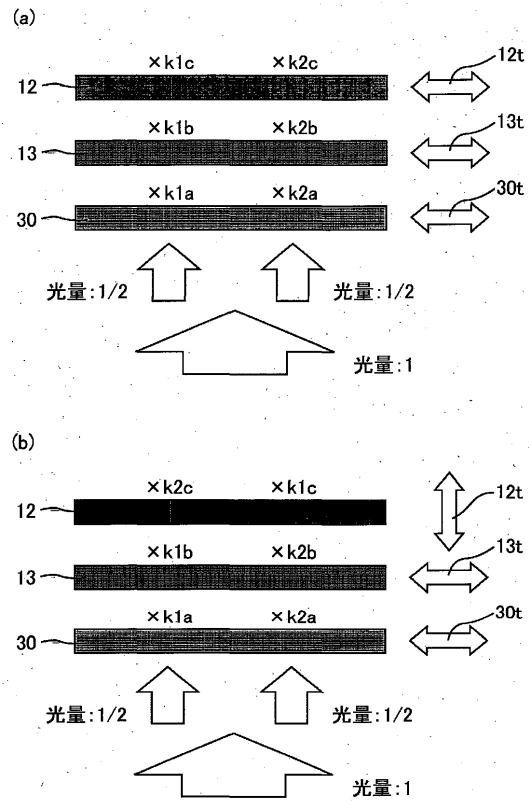
20

30

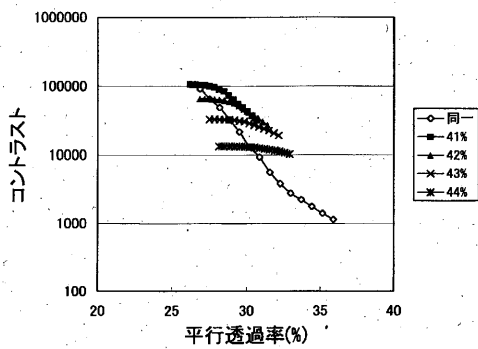
【図 1】



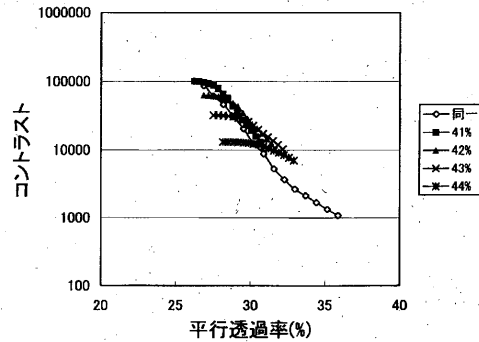
【図 2】



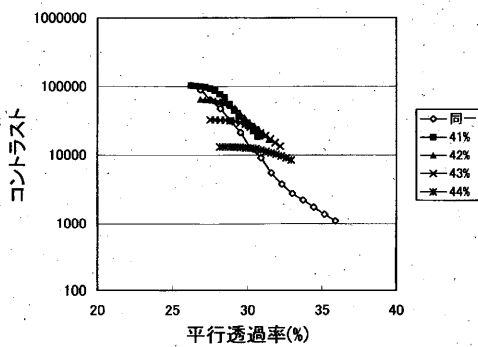
【図 3】



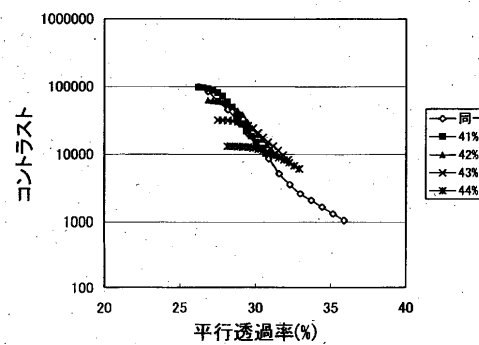
【図 5】



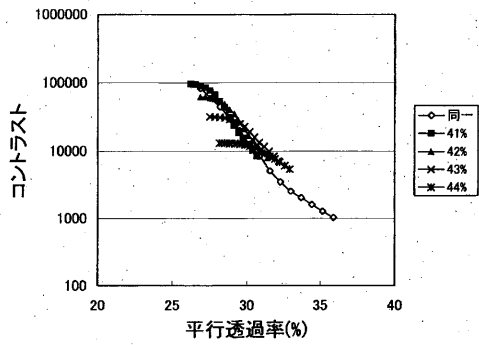
【図 4】



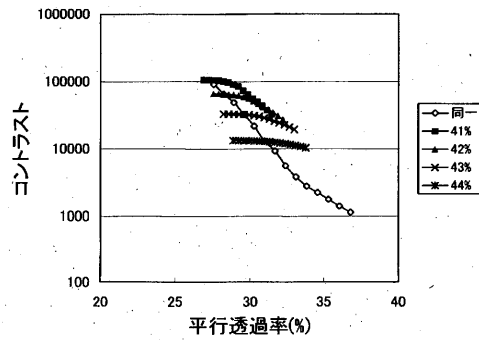
【図 6】



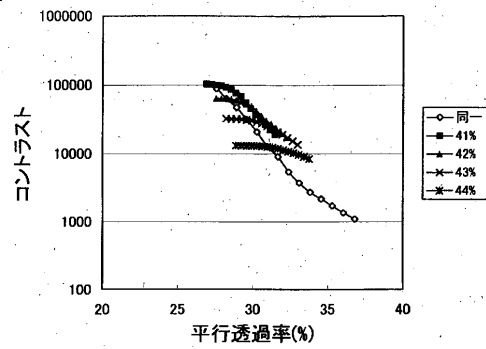
【図 7】



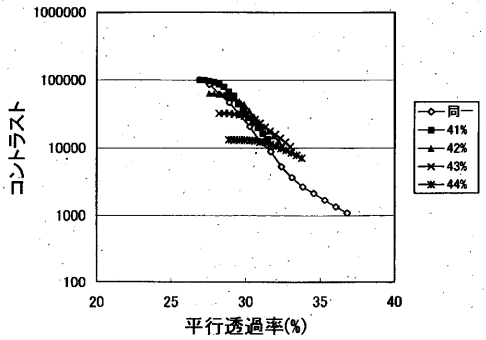
【図 8】



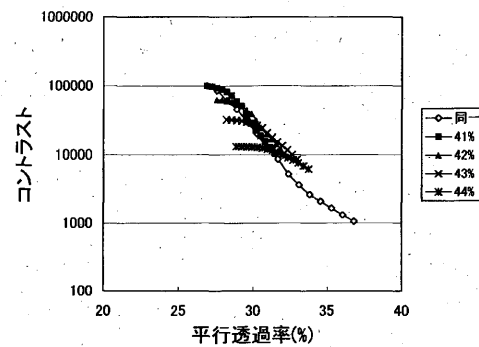
【図 9】



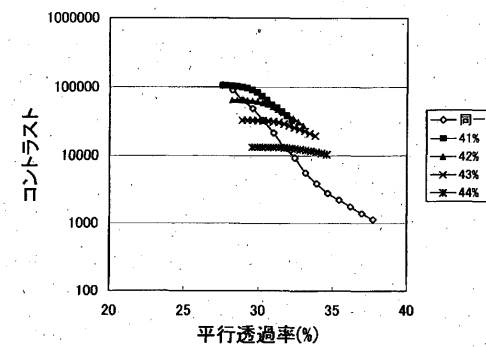
【図 10】



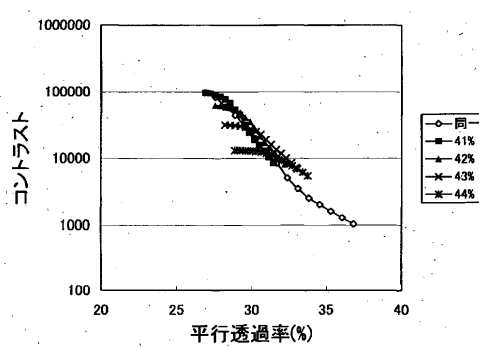
【図 11】



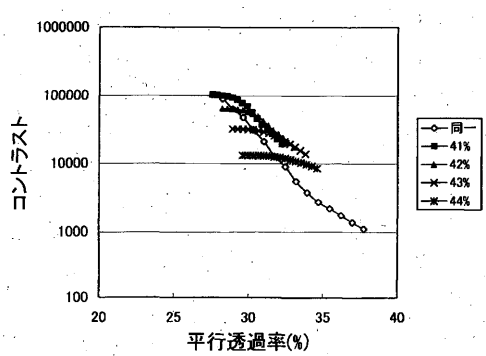
【図 13】



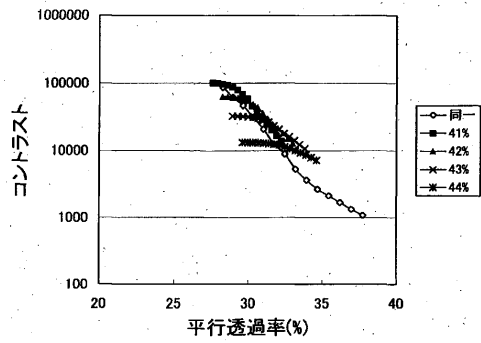
【図 12】



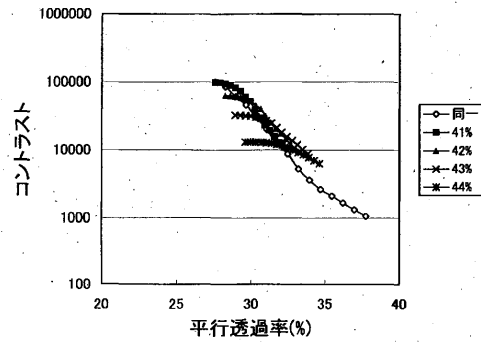
【図 14】



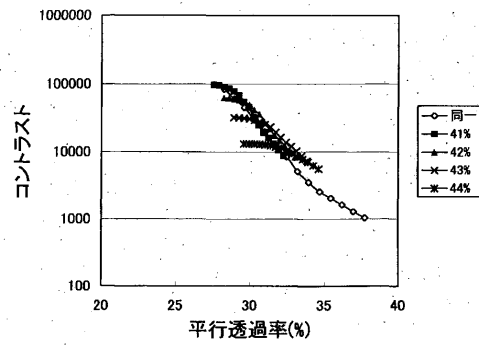
【図 15】



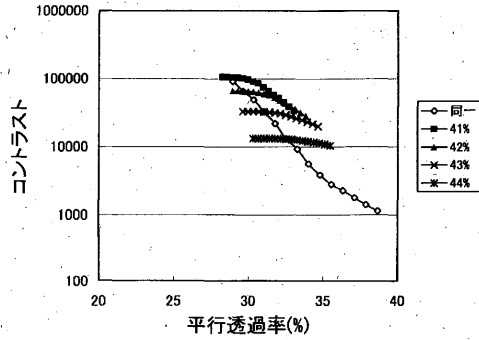
【図 16】



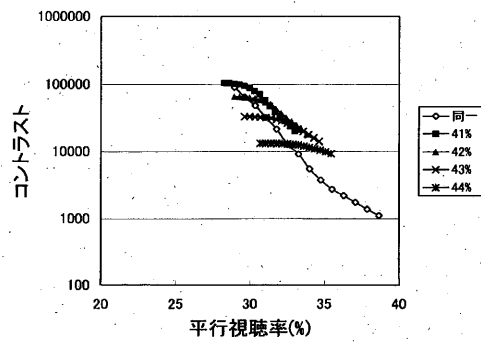
【図 17】



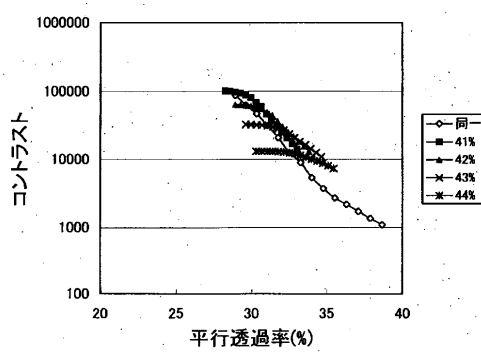
【図 18】



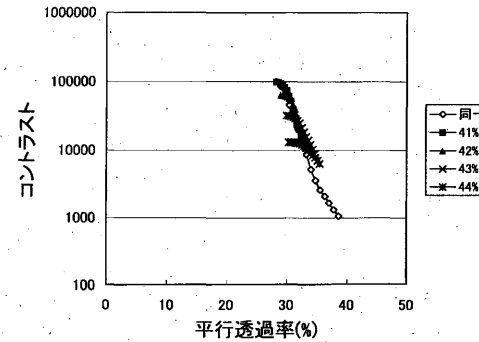
【図 19】



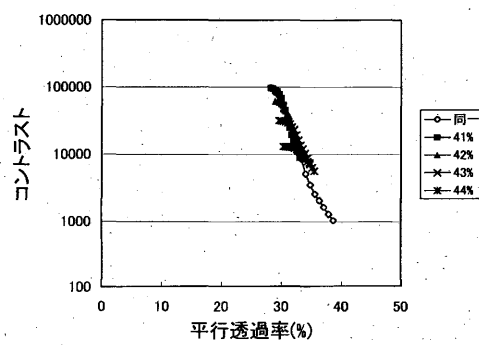
【図 20】



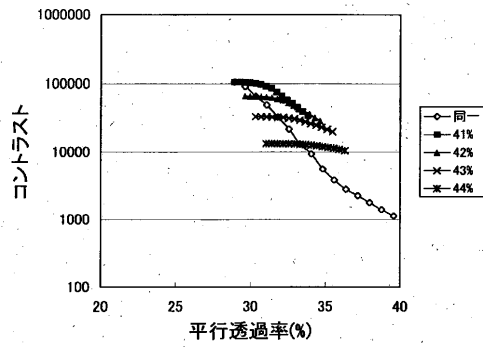
【図 21】



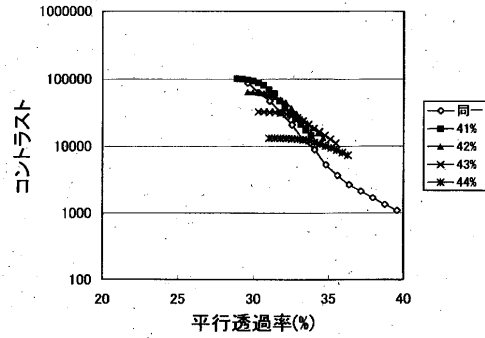
【図 22】



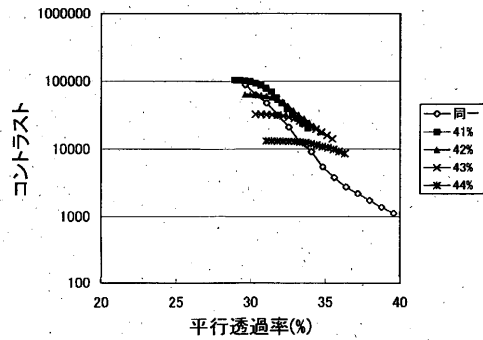
【図 2 3】



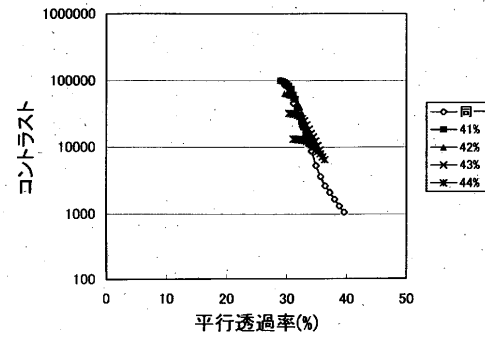
【図 2 5】



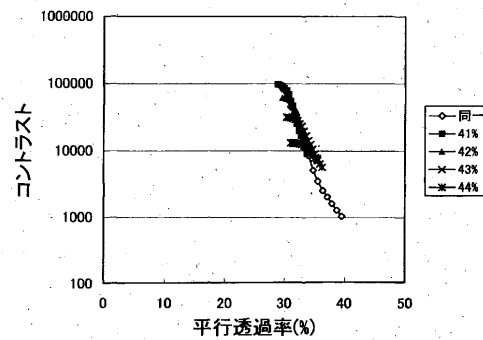
【図 2 4】



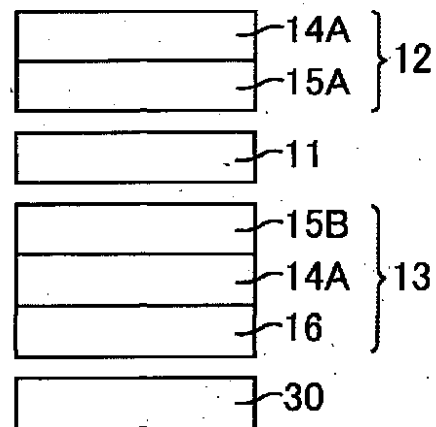
【図 2 6】



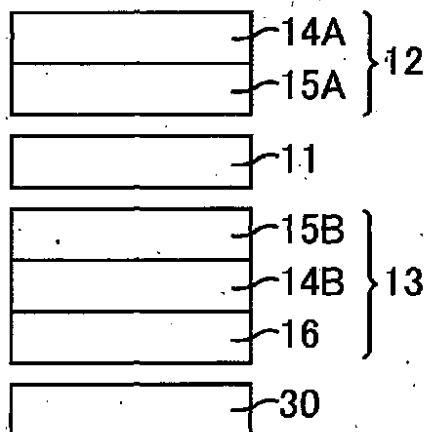
【図 2 7】



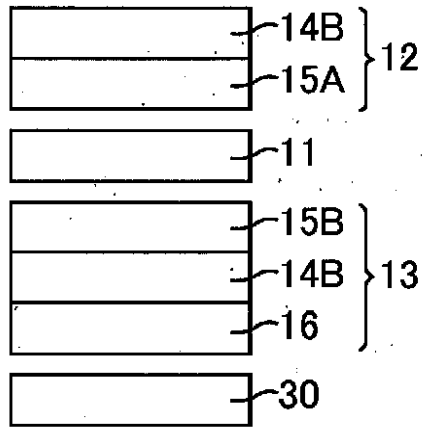
【図 2 9】



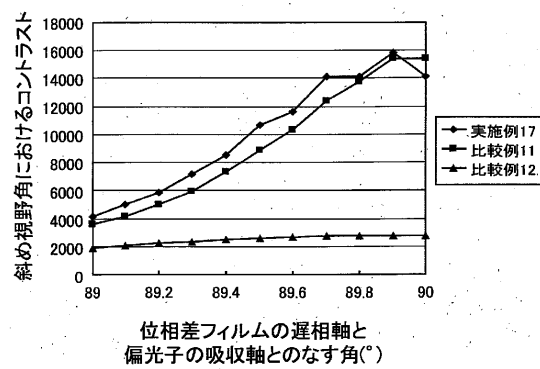
【図 2 8】



【図 30】



【図 31】



フロントページの続き

審査官 小濱 健太

- (56)参考文献 特開 2 0 0 8 - 1 5 3 0 7 (J P , A)
特開平 1 0 - 1 3 3 1 9 6 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 2 0 1 7 3 9 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 1 0 8 5 9 2 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G02F 1/1335

G02F 1/13363

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP4691615B2	公开(公告)日	2011-06-01
申请号	JP2010545325	申请日	2009-10-08
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
当前申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	長谷川雅浩 坂井彰 二宮郁雄		
发明人	長谷川 雅浩 坂井 彰 二宮 郁雄		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13363		
FI分类号	G02F1/1335.510 G02F1/13363		
优先权	2009034405 2009-02-17 JP		
其他公开文献	JPWO2010095308A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种能够实现正面对比度和正面白色亮度的液晶显示装置。
本发明是一种液晶显示装置，包括前偏振片，液晶盒，后偏振片和依次具有偏振度的光学元件，其中后偏振片的透射率高于前偏振片的透射率。后偏振片的对比度大于前偏振片的对比度，并且具有偏振度的光学元件具有80至86%的主透射率k1和2至8%的主透射率k2。是一种液晶显示器件。

	k1	k2	単体透過率 (%)	平行透過率 (%)	直交透過率 (%)	CR	偏光度 (%)
P(48)	98	0.0826	48	46.0	0.079	581	99.828
P(47.5)	95	0.0660	47.5	45.1	0.063	719	99.861
P(47)	94	0.0517	47	44.1	0.049	909	99.89
P(46.5)	93	0.0405	46.5	43.2	0.038	1149	99.913
P(46)	92	0.0322	46	42.3	0.030	1428	99.93
P(45.5)	91	0.0232	45.5	41.4	0.021	1960	99.949
P(45)	90	0.0158	45	40.5	0.014	2857	99.965
P(44.5)	89	0.0093	44.5	39.6	0.008	4761	99.979
P(44)	88	0.0066	44	38.7	0.006	6666	99.985
P(43.5)	87	0.0039	43.5	37.8	0.003	11111	99.991
P(43)	86	0.0026	43	37.0	0.002	16666	99.994
P(42.5)	85	0.0017	42.5	36.1	0.001	25000	99.996
P(42)	84	0.0013	42	35.3	0.001	33333	99.997
P(41.5)	83	0.0009	41.5	34.4	0.001	46728	99.998
P(41)	82	0.0008	41	33.8	0.001	54347	99.998