

(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2007-212831

(P2007-212831A)

(43) 公開日 平成19年8月23日(2007.8.23)

(51) Int.Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

F I

G02F 1/1335

G02F 1/1335 510

テーマコード (参考)

2H091

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2006-33527 (P2006-33527)

(22) 出願日 平成18年2月10日 (2006.2.10)

(71) 出願人 000229117

日本ゼオン株式会社

東京都千代田区丸の内一丁目6番2号

(74) 代理人 100109508

弁理士 菊間 忠之

(72) 発明者 荒川 公平

東京都千代田区丸の内一丁目6番2号 日

本ゼオン株式会社内

(72) 発明者 堀 登志彦

東京都千代田区丸の内一丁目6番2号 日

本ゼオン株式会社内

(72) 発明者 奥出 修平

東京都千代田区丸の内一丁目6番2号 日

本ゼオン株式会社内

最終頁に続く

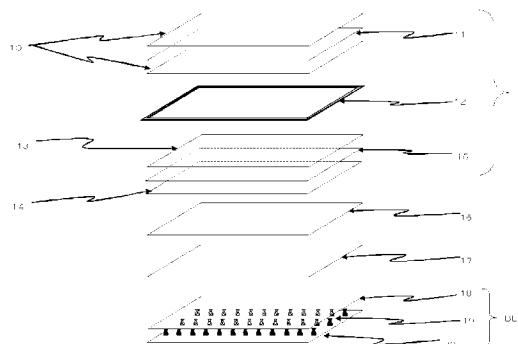
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 液晶パネルを構成する二色性偏光子の透過軸に対して斜めの方位から観察したときにも、二色性偏光子の透過軸に平行又は直交する方位から観察したときと同様の色バランスがとれた画像を表示できる液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 光源と、入射角0度の光線を反射する波長帯域の下限 λ_L が、光源が発する光の中で600～700nmの波長帯域で最大発光強度を示す光の波長 λ_R よりも長く、且つ入射角60度における波長600～700nmの光の平均透過率が20%以上80%以下の選択光反射性光学素子と、液晶パネルに近い側に、可視光領域波長の一方の偏光を反射し、もう一方の偏光を透過する輝度向上素子と、液晶パネルとをこの順に配置して液晶表示装置を得る。

【選択図】 図3。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光源と、選択光反射性光学素子と、輝度向上素子と、液晶パネルとが、この順で配置されてなり、

前記選択光反射性光学素子は、入射角 0 度の光線を反射する波長帯域の下限 λ_L が、光源が発する光の中で 600 ~ 700 nm の波長帯域で最大発光強度を示す光の波長 λ_{R1} よりも長く、且つ入射角 60 度における波長 600 ~ 700 nm の光の平均透過率が 20 % 以上 80 % 以下のものであり、

前記輝度向上素子は、可視光領域波長の一方の偏光を反射し、もう一方の偏光を透過するものである、

10

液晶表示装置。

【請求項 2】

前記選択光反射性光学素子は、さらに、入射角 0 度における波長 600 ~ 700 nm の光の平均透過率が 60 % 以上であり、且つ入射角 0 度における波長 600 ~ 700 nm の光の平均透過率が入射角 60 度における波長 600 ~ 700 nm の光の平均透過率より大きい、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記選択光反射性光学素子は、入射角 60 度における波長 600 ~ 700 nm の光の平均透過率が 30 % 以上 70 % 以下である、請求項 1 又は 2 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置に関する。より詳細には、液晶パネルを構成する二色性偏光子の透過軸に対して斜めの方位から観察したときにも、二色性偏光子の透過軸に平行又は直交する方位から観察したときと同様の色バランスがとれた画像を表示できる液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、光源と、二枚の二色性偏光子と、この二色性偏光子に挟まれて配置された液晶セルとを含むものである。光源は、青色光（波長 410 ~ 470 nm）、緑色光（波長 520 ~ 580 nm）、及び赤色光（波長 600 ~ 660 nm）がバランスされ白色発光するものであり、冷陰極管、熱陰極管、LED（発光ダイオード）、EL（エレクトロルミネセンス）などがある。液晶表示装置において、光源からの光は、一枚目の二色性偏光子で直線偏光に変換される。該直線偏光は、液晶セルにおける電圧印加又は電圧無印加の違いによって、位相がそのまま又は反転された直線偏光に変換される。一枚目の二色性偏光子の透過軸と二枚目の二色性偏光子の透過軸が直角の場合、液晶セルで位相が反転された直線偏光は、二枚目の二色性偏光子を透過し、位相がそのままの直線偏光は二枚目の二色性偏光子を通過できない構成となる。一般に、入射角 0 度から入射する光に対して位相を反転できる（すなわち、位相を二分の一波長遅らせる）液晶セルであっても、斜めから入射する光に対しては、位相の遅延をちょうど二分の一波長にすることができず、歪みを生じる傾向がある。この歪みの度合いは波長によって異なってくる傾向がある。その結果、正面から観察したときのカラー画像の色合いと、斜めから観察したときのカラー画像の色合いが異なることがある。

30

40

【0003】

また、液晶表示装置には、輝度を向上させるために輝度向上素子が使われることがある。輝度向上素子では、斜めから入射する光の反射帯域が真正面から入射する光の反射帯域に比べて短波長側にシフトすることがある。正面から入射する光について可視光領域全体を反射できる輝度向上素子であっても、斜めから入射する光については長波長の光（赤色光）を反射できないことがある。

このようなことから、液晶表示装置では、一般に、正面から観察したときのカラー画像

50

の色合いと、斜めから観察したときのカラー画像の色合いが異なることがある。

また、同じ斜めから観察した場合でも、液晶パネルを構成する二色性偏光子の透過軸に対して斜めになる方位角度で観察したときは、二色性偏光子の透過軸に対して平行又は直交する方位になる角度で観察したときに比べ青色及び緑色の強度が弱くなり、相対的に赤色が強くなるので色合いが大きく異なってくることもある。

【0004】

これまで、このような観察角度による色合いの相違を解消することが強く求められてきており、上記のような問題の解消のために様々な検討がなされてきた。

特許文献1では、垂直入射光に対して波長 $\lambda_1 \sim \lambda_2$ ($\lambda_1 < \lambda_2$) に選択反射波長帯域を示すコレステリック液晶層からなり、組み合されて使用される光源の発光スペクトルの極大波長 λ_0 に対して $\lambda_0 < \lambda_1$ を満たすコリメータをバックライトシステムに配置することが提案されている。特許文献1に記載のコリメータは、様々な角度で進む光を、垂直方向に進む光だけに揃える機能を有するものである。従って、斜めから入射する光線はこのコリメータによって反射され透過しない。このため、特許文献1に開示される液晶表示装置は、その表示画面が暗く見えることがあり、斜めから観察したときの色合いの改善が不十分であった。

10

【0005】

また特許文献2では、法線方向の可視光領域の入射光に対しては透過特性を有し、赤外域に反射波長帯域を有し、法線方向に対する入射角が大きくなるにしたがい、反射波長帯域が短波長側に変化する赤外反射層(B)を照明装置に配置することが提案されている。特許文献2には赤外反射層(B)として、入射角45度の波長710nm、640nm又は610nmの光の透過率が10%以下となるものが開示されている。従って、斜めから入射する赤色光は赤外反射層(B)によってほぼ完全に反射又は吸収されてしまう。このため、特許文献1に開示される液晶表示装置は、その表示画面が暗く見えることがあり、斜めから観察したときの色合いの改善が不十分であった。

20

【0006】

【特許文献1】特開2002-169026号公報

【特許文献2】特開2004-309618号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0007】

本発明の目的は、液晶パネルを構成する二色性偏光子の透過軸に対して斜めの方位から観察したときにも、二色性偏光子の透過軸に平行又は直交する方位から観察したときと同様の色バランスがとれた画像を表示できる液晶表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明者は、上記特許文献に開示されている液晶表示装置を正面から観察した場合には、青色、緑色及び赤色が良くバランスした画像が得られるが、斜めから観察した場合には、黒表示時に青みを帯びた画像になってしまうという不具合があることを見出した。そして、この原因は、上記特許文献1及び2で用いているコリメータ又は赤外反射層(B)が斜めから入射する赤色光を遮断しすぎているからであることに思い至った。

40

【0009】

そこで、本発明者は、光源と液晶パネルとの間で光源に近い側に、光源の600~700nmの波長域中で最大発光強度を示す光の波長 λ_{R1} よりも長い波長の帯域($\lambda_L \sim \lambda_H$)に入射角0度の光を反射する帯域を有し、入射角60度における波長600~700nmの光の平均透過率が20%以上80%以下である選択光反射性光学素子を配置し、且つ液晶パネルに近い側に、可視光領域波長の一方の偏光を反射し、もう一方の偏光を透過する輝度向上素子を備えたところ、液晶パネルを構成する二色性偏光子の透過軸に対して斜めの方位から観察したときにも、二色性偏光子の透過軸に平行又は直交する方位から観察したときと同様の色バランスがとれた画像を表示できることを見出した。この知見に基

50

づいて、本発明者はさらに検討を加え、本発明を完成するに至った。

【0010】

かくして本発明によれば、

(1) 光源と、選択光反射性光学素子と、輝度向上素子と、液晶パネルとが、この順で配置されてなり、前記選択光反射性光学素子は、入射角0度の光線を反射する波長帯域の下限 λ_L が光源が発する光の中で600~700nmの波長帯域で最大発光強度を示す光の波長 λ_{R1} よりも長く、且つ入射角60度における波長600~700nmの光の平均透過率が20%以上80%以下のものであり、前記輝度向上素子は、可視光領域波長の一方の偏光を反射し、もう一方の偏光を透過するものである、液晶表示装置。

(2) 前記選択光反射性光学素子は、さらに、入射角0度における波長600~700nmの光の平均透過率が60%以上であり、且つ入射角0度における波長600~700nmの光の平均透過率が入射角60度における波長600~700nmの光の平均透過率より大きい、前記(1)に記載の液晶表示装置。

(3) 前記選択光反射性光学素子は、入射角60度における波長600~700nmの光の平均透過率が30%以上70%以下である、前記(1)又は(2)に記載の液晶表示装置。

が提供される。

【発明の効果】

【0011】

従来の液晶表示装置では、斜めから観察したときに、赤みを帯びることが多かった。それは、正面から観察したときの青色、緑色及び赤色の光量バランスに対して、斜めから観察したときの赤色の光量が青色及び緑色の光量に比べ相対的に高くなるからである。一方、特許文献1及び2のように斜めから入射する波長710nm、640nm又は610nmの光の透過率を10%以下にしまうと、正面から観察したときの青色、緑色及び赤色の光量バランスに対して、斜めから観察したときの赤色の光量が青色及び緑色の光量に比べ相対的に低くなりすぎてしまう。その結果、斜めから液晶表示装置を観察したときに、青みを帯びたり、暗くなったりする傾向にあった。

【0012】

本発明の液晶表示装置は、入射角60度で入射する波長600~700nmの光を20%以上80%以下の範囲で透過させる選択光反射性光学素子を備えているので、斜めから観察したときの青色、緑色及び赤色の色バランスが、正面から観察したときの青色、緑色及び赤色のバランスと同様のバランスに調整できる。そして、選択光反射性光学素子でバランス調整された光を輝度向上素子に入射すると、液晶パネルを構成する二色性偏光子の透過軸に対して斜めの方位から観察したときにも、二色性偏光子の透過軸に平行又は直交する方位から観察したときと同様の色バランスがとれた高輝度の画像を表示できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

本発明の液晶表示装置は、光源と、選択光反射性光学素子と、輝度向上素子と、液晶パネルとが、この順で配置されてなるものである。

【0014】

本発明に用いる光源は、白色光を発するものであればよく、例えば、冷陰極管、熱陰極管、発光ダイオード、エレクトロルミネセンスなどが挙げられる。光源の背後に、光の利用効率を高めるために、反射性金属膜や白色膜を備えた反射板が設けられていてもよい。

【0015】

光源から出射した光は後述の選択光反射性光学素子に送られる。本発明においては、選択光反射性光学素子に均一に光を送るために光拡散素子を該選択光反射性光学素子と該光源との間に設けることができる。この光拡散素子は輝度の面内分布をなくすために光源からの光を散乱し拡散光とする素子である。具体的には透明基材中にシリコーンビーズなどの光拡散材を分散させたもの(光拡散板と称することもある)、透明基材表面に光拡散材を塗布したもの(光拡散シートと称することもある)などが挙げられる。また別の態様と

10

20

30

40

50

して光源からの光を均一にするために導光板を用いてもよい。導光板は、光源からの光を側面で受けて、その中に導き、正面に均一な輝度で出射するための素子である。

さらに、光拡散素子又は導光板と後述する選択光反射性光学素子との間に散乱しすぎた光を集光するためのプリズムシートを配置してもよい。

【0016】

本発明に用いる選択光反射性光学素子は、入射角0度の光線を反射する波長帯域の下限 λ_L が、光源が発する光の中で600～700nmの波長帯域で最大発光強度を示す光の波長 λ_{R1} よりも長く、且つ入射角60度における波長600～700nmの光の平均透過率が20%以上80%以下のものである。

【0017】

本発明に用いる選択光反射性光学素子は、光線を反射する帯域（以下、反射帯域ということがある。）がある。図1の実線30は入射角0度における反射率の波長依存性を示すものである。反射帯域は実線30のように、特定波長域（ λ_L から λ_H の間の波長域）において反射率が他の部分よりも大きくなっている部分である。図1では反射帯域と非反射帯域との境界で急激に反射率が変化し、グラフが矩形又は台形状を成しているが、反射率が緩やかに変化して、グラフが放物線のような緩やかな山形状を成していても良い。ここで反射帯域の下限 λ_L 及び上限 λ_H は反射帯域における最大反射率の1/2倍の反射率を示す波長の中で、それぞれ最も短いもの及び最も長いものである。

【0018】

図2は、液晶表示装置に使用されている光源（発光ダイオード）の発光スペクトルの一例を示すものである。 λ_{R1} は光源が発する光の中で600～700nmの波長帯域で最大発光強度を示す光の波長である。

選択光反射性光学素子の光線を反射する帯域は、入射角によって、波長範囲が変化する。本発明では、入射角0度の光線を反射する波長帯域の下限 λ_L が、前記波長 λ_{R1} よりも長い。例えば、図2の光源では λ_{R1} は約627nmであるので、 λ_L は627nmよりも長い波長にすることが必要である。図1の実線30で示す反射帯域の λ_L は約680nmである。反射帯域の幅（ λ_H と λ_L との差）は、好ましくは50nm以上、特に好ましくは80nm以上である。

【0019】

本発明に用いる選択光反射性光学素子は、前記 λ_L が、光源が発する光の中で630～700nmの波長帯域で最大発光強度を示す光の波長 λ_{R2} よりも長いことが好ましい。 λ_L がより長い波長になることにより、正面観察したときの色バランスを良くでき、又は色度域に対する色再現範囲の面積比の値を高くすることができる。

【0020】

入射角0度における反射帯域の最大反射率は、好ましくは10%～40%、より好ましくは15%～35%である。この最大反射率が上記範囲にあると、本発明の液晶表示装置の表示画面を斜めから観察した場合において、正面から観察した場合と同様の色バランスがとれた画像を得ることができる。反射率が上記範囲を超えると、斜めから観察したときの表示画像が青みを帯びやすくなる。反射率が上記範囲未満になると、斜めから観察したときの表示画像が赤みを帯びやすくなる。

【0021】

本発明に用いる選択光反射性光学素子は、入射角0度における波長600～700nmの光（以下、簡単のために「赤色光」ということがある。）の平均透過率が、好ましくは60%以上、より好ましくは70%以上である。さらに入射角0度における赤色光の平均透過率が、後記の入射角60度における赤色光の平均透過率より大きいことが好ましい。

波長400～500nm（以下、簡単のために「青色光」ということがある。）及び波長500～600nm（以下、簡単のために「緑色光」ということがある。）の入射角0度における光線透過率は、赤色光に対する光量バランスを考慮して適宜選択できる。入射角0度における青色光及び緑色光の平均透過率は、好ましくは60%以上、より好ましくは70%以上である。なお、本明細書において平均透過率とは、10nmの波長間隔で測

10

20

30

40

50

定した透過率の算術平均値である。

【0022】

前記の反射帯域は、光線の入射角度が増えると短波長側にシフトすることが好ましい。具体的には入射角60度において反射帯域が波長 λ_{R1} 又は λ_{R2} を含むようになることが好ましい。反射帯域が短波長側にシフトすることによって、入射角60度における波長600～700nmの光の平均透過率を下げるができる。図1の破線31は、入射角60度における反射帯域を示すものである。図1では反射帯域の下限が約610nmになっている。

【0023】

本発明に用いる選択光反射性光学素子は、その入射角60度における波長600～700nmの光の平均透過率が、20%以上80%以下、好ましくは30%以上70%以下、より好ましくは40%以上60%以下である。この光線透過率が上記範囲にあると、本発明の液晶表示装置の表示画像を、正面及び斜めからの観察において同様の色バランスがとれたものにすることができる。光線透過率が上記範囲未満になると、斜めから観察したときの表示画像が青みを帯びてくる。光線透過率が上記範囲を超えると斜めから観察したときの表示画像が赤みを帯びてくる。

【0024】

本発明に用いる選択光反射性光学素子では、入射角60度における青色光及び緑色光の平均透過率が、好ましくは60%以上、より好ましくは70%以上である。

また、入射角60度における赤色光の平均透過率は、入射角60度における青色光及び緑色光の平均透過率よりも小さいこと、具体的には入射角60度における青色光及び緑色光の平均透過率よりも5～30%小さい方が好ましい。

【0025】

本発明に用いる選択光反射性光学素子は、前記のように入射角度に応じて透過率又は反射率の特性が変化するものであれば、その構造によって制限されない。本発明に用いる選択光反射性光学素子としては、例えば、屈折率の異なる無機酸化物を交互に蒸着した多層薄膜（例えば、コールドフィルターなど）；屈折率の異なる樹脂の薄膜を積層した薄膜；屈折率の異なる樹脂の多層膜を2軸延伸して得られる赤外反射フィルム；屈折率の異なる2種の樹脂膜を1軸延伸して赤外反射フィルムを得、それを直交させて積層したもの；コレステリック規則性を持つ樹脂層を含む円偏光反射板の選択反射帯域を赤外域としたもの；前記円偏光反射板の右捻れ品と左捻れ品を積層したもの；同一捻れ方向のコレステリック規則性を持つ樹脂層を含む円偏光反射板2枚を1/2波長板を介して積層したもの；及びグリッド偏光子などが挙げられる。これらのうち、コレステリック規則性を持つ樹脂層を含む円偏光反射板を含む選択光反射性光学素子は、前記のように入射角度に応じて反射する光が右旋回又は左旋回のいずれか一方の円偏光であり、好ましく用い得る。また、屈折率の異なる膜が積層された構造のフィルムを含む選択光反射性光学素子、及びグリッド偏光子を含む選択光反射性光学素子は、前記のように入射角度に応じて反射する光が、互いに直交する2つの直線偏光のうち、いずれか一方の直線偏光であり、好ましく用い得る。なお、コレステリック規則性を持つ樹脂層とは、該樹脂層平面の法線方向に進むに従って、該樹脂の分子軸の角度が次々にずれて（ねじれて）いく構造を有する樹脂層のことである。

【0026】

本発明の液晶表示装置に用いられる輝度向上素子は、可視光の一方の偏光を反射し、もう一方の偏光を透過する（つまり、偏光状態の相違によって反射光と透過光に分離する）ものである。輝度向上素子としては、反射光と透過光が直線偏光であるもの（以下、直線偏光分離膜と言うことがある）と、反射光と透過光が円偏光であるもの（以下、円偏光分離膜と言うことがある）とがあり、例えば、米国特許6335999号公報、特表平9-506837号公報、特表平10-511322号公報などに開示されているような異方性ポリマー層を多数積層して得られる直線偏光分離膜、特開平6-235900号公報や特開平8-271731号公報に開示されているようなコレステリック規則性を持つ樹脂

10

20

30

40

50

層を用いた円偏光分離膜；又はそれに1/4波長板を組み合わせたものが挙げられる。市販の直線偏光分離膜としては、例えば、3M社製の多層フィルム（商品名「D-BEF」）が挙げられる。円偏光分離膜と1/4波長板とを組み合わせたものとしては、例えば、日東電工社製の輝度向上フィルム（商品名「NIPICS」）が挙げられる。円偏光分離膜と1/4波長板とを組み合わせたものは、円偏光分離膜側に光を入射すると、反射光が円偏光になり、透過光が直線偏光になる。

【0027】

本発明の液晶表示装置では、前述の選択光反射性光学素子を光源に近い側に、輝度向上素子を後述する液晶パネルに近い側に配置する。

選択光反射性光学素子と輝度向上素子との組み合わせは特に制限されない。具体的な組み合わせには、1)直線偏光を反射する選択光反射性光学素子と円偏光分離膜を含んでなる輝度向上素子との組み合わせ、2)円偏光を反射する選択光反射性光学素子と円偏光分離膜を含んでなる輝度向上素子との組み合わせ、3)円偏光を反射する選択光反射性光学素子と直線偏光分離膜を含んでなる輝度向上素子との組み合わせ、及び4)直線偏光を反射する選択光反射性光学素子と直線偏光分離膜を含んでなる輝度向上素子との組み合わせがある。

10

【0028】

1)直線偏光を反射する選択光反射性光学素子と円偏光分離膜を含んでなる輝度向上素子とを組み合わせた場合には、入射角0度の、赤色光は選択光反射性光学素子で反射されずに、そのまま輝度向上素子に送られ右旋性円偏光と左旋性円偏光とに分離される。斜めに入射する赤色光は選択光反射性光学素子で一部が反射し、減光された赤色光が輝度向上素子に送られ、そこで右旋回の円偏光と左旋回の円偏光とに分離される。青色光及び緑色光は入射角に関わらず選択光反射性光学素子をそのまま透過し、輝度向上素子で右旋回の円偏光と左旋回の円偏光とに分離される。

20

【0029】

選択光反射性光学素子を斜めに透過した赤色光は、減衰した一方の直線偏光と、それに直交するもう一方の直線偏光とを含んでいる。本態様において、直線偏光を反射する選択光反射性光学素子と円偏光分離膜を含んでなる輝度向上素子との間に1/4波長板を介在させると、選択光反射性光学素子を透過した直線偏光を円偏光に変換でき、円偏光分離膜での分離効率を高めることができる。また、このようにすることで、選択光反射性光学素子の厚さ（薄膜の積層数）を薄くする（減らす）ことができる。

30

【0030】

2)円偏光を反射する選択光反射性光学素子と円偏光分離膜を含んでなる輝度向上素子とを組み合わせた場合には、入射角0度の赤色光は選択光反射性光学素子で反射されずに、そのまま輝度向上素子に送られ右旋回の円偏光と左旋回の円偏光とに分離される。斜めに入射する赤色光は選択光反射性光学素子で一部が反射し、減光された赤色光が輝度向上素子に送られ、そこで右旋回の円偏光と左旋回の円偏光とに分離される。青色光及び緑色光は入射角に関わらず選択光反射性光学素子をそのまま透過し、輝度向上素子で右旋回の円偏光と左旋回の円偏光とに分離される。この組み合わせ態様においては、円偏光を反射する選択光反射性光学素子の螺旋回転（ねじれ）方向と、円偏光分離膜の螺旋回転（ねじれ）方向とが逆になるようにすることが好ましい。このようにすると斜め透過する赤色光を効率的に減光することができる。

40

【0031】

また、本発明においては、円偏光を反射する選択光反射性光学素子と円偏光分離膜を含んでなる輝度向上素子との間に1/2波長板を介在させ、円偏光を反射する選択光反射性光学素子の螺旋回転（ねじれ）方向と、円偏光分離膜の螺旋回転（ねじれ）方向とが同じになるようにすることによっても上記同様の結果を得ることができる。

なお、螺旋回転方向は、選択光反射性光学素子又は円偏光分離膜の主構成要素であるコレステリック規則性を持つ樹脂層中の、分子の捩れ方向であり、その回転方向は実施例に示す方法で測定することができる。

50

【 0 0 3 2 】

3) 円偏光を反射する選択光反射性光学素子と直線偏光分離膜を含んでなる輝度向上素子とを組み合わせた場合には、入射角0度の赤色光は選択光反射性光学素子で反射されずに、そのまま輝度向上素子に送られ直交する二つの直線偏光に分離される。斜めに入射する赤色光は選択光反射性光学素子で一部が反射し、減光された赤色光が輝度向上素子に送られ、そこで直交する二つの直線偏光に分離される。青色光及び緑色光は入射角に関わらず選択光反射性光学素子をそのまま透過し、輝度向上素子で直交する二つの直線偏光に分離される。

【 0 0 3 3 】

選択光反射性光学素子に斜めに透過した赤色光は、減衰した一方の円偏光と、それと回転方向が異なるもう一方の円偏光とを含んでいる。本態様において、円偏光を反射する選択光反射性光学素子と直線偏光分離膜を含んでなる輝度向上素子との間に1/4波長板を介在させると、選択光反射性光学素子を透過した円偏光を直線偏光に変換でき、直線偏光分離膜での分離効率を高めることができる。またこのようにすることで、選択光反射性光学素子の厚さ(薄膜の積層数)を薄くする(減らす)ことができ、さらに輝度ムラを低減することができる。

10

【 0 0 3 4 】

4) 直線偏光を反射する選択光反射性光学素子と直線偏光分離膜を含んでなる輝度向上素子とを組み合わせた場合には、入射角0度の赤色光は選択光反射性光学素子で反射されずに、そのまま輝度向上素子に送られ直交する二つの直線偏光に分離される。斜めに入射する赤色光は選択光反射性光学素子で一部が反射し、減光された赤色光が輝度向上素子に送られ、そこで直交する二つの直線偏光に分離される。青色光及び緑色光は入射角に関わらず選択光反射性光学素子をそのまま透過し、輝度向上素子で直交する二つの直線偏光に分離される。

20

【 0 0 3 5 】

選択光反射性光学素子に斜めに透過した赤色光は、減衰した一方の直線偏光と、それに直交するもう一方の直線偏光とを含んでいる。この組み合わせ態様においては、直線偏光を反射する選択光反射性光学素子の透過軸と、直線偏光分離膜の透過軸とが直交するように配置することが好ましい。このようにすると斜め透過する赤色光を効率的に減光することができる。なお、選択光反射性光学素子の透過軸とは、選択光反射性光学素子により減衰した一方の直線偏光に垂直な方向の軸のことであり、直線偏光分離膜の透過軸とは、直線偏光分離膜を透過して出てくる直線偏光に平行な方向の軸のことである。

30

【 0 0 3 6 】

また、本発明においては、直線偏光を反射する選択光反射性光学素子と直線偏光分離膜を含んでなる輝度向上素子との間に1/2波長板を介在させ、直線偏光を反射する選択光反射性光学素子の透過軸と、直線偏光分離膜の透過軸とが平行になるようにすることによっても上記同様の結果を得ることができる。

【 0 0 3 7 】

前述の選択光反射性光学素子と輝度向上素子とを組み合わせる用いるときに、両者を積層すると該素子間の空気層が排除され、界面における無用な反射や干渉を低減できる。なお、円偏光分離膜を製造する際に好ましく用い得るコレステリック規則性を持つ樹脂層を積層させるための透明基材に前述の選択光反射性光学素子を使用することで、コレステリック規則性を持つ樹脂層を直接に選択光反射性光学素子に積層することができ、液晶表示装置を薄型にすることが可能になる。

40

【 0 0 3 8 】

本発明に用いる液晶パネルは、2枚の直線偏光子と、その直線偏光子に挟まれて配置された液晶セルとからなるものである。

前記直線偏光子は、直角に交わる二つの直線偏光の一方を透過するものである。例えば、ポリビニルアルコールフィルムやエチレン酢酸ビニル部分ケン化フィルム等の親水性高分子フィルムにヨウ素や二色性染料などの二色性物質を吸着させて一軸延伸させたもの、

50

前記親水性高分子フィルムを一軸延伸して二色性物質を吸着させたもの、ポリビニルアルコールの脱水処理物やポリ塩化ビニルの脱塩酸処理物等のポリエン配向フィルムなどが挙げられる。その他に、グリッド偏光子、多層偏光子などの偏光を反射光と透過光に分離する機能を有する偏光子が挙げられる。これらのうちポリビニルアルコールを含有する偏光子が好ましい。

【0039】

本発明に用いる直線偏光子の偏光度は特に限定されないが、好ましくは98%以上、より好ましくは99%以上である。直線偏光子の平均厚みは好ましくは5～80μmである。

10 一対の直線偏光子は、その偏光透過軸が平行又は直角になるように、液晶セルを挟んで配置する。直線偏光子は吸湿によって偏光性能が変化することがある。これを防ぐために保護フィルムが直線偏光子の両面に通常貼り合わせてある。視認側の直線偏光子に貼り合わされる保護フィルムには、反射防止層、防汚層、防眩層などが備わっていてもよい。また、入射側の直線偏光子の透過軸は、前述の輝度向上素子の透過軸と平行にすることが好ましい。なお、輝度向上素子の透過軸とは、輝度向上素子を透過して出てくる偏光が直線偏光である場合、その直線偏光に平行な方向の軸のことである。

【0040】

また、本発明においては、視野角補償のために位相差フィルムを入射側の直線偏光子と液晶セルとの間に設けることができる。位相差フィルムの面内方向のレターデーション R_e 、及び厚み方向のレターデーション R_{th} は、液晶表示装置の設計によって異なるが、20 通常、 R_e は0～300nm、 R_{th} は-300～300nm程度の範囲から適宜選択される。なお、 R_e は、フィルムの面内の遅相軸方向の屈折率を n_x 、面内の遅相軸と面内で直交する方向の屈折率を n_y 、フィルムの厚さ方向の屈折率を n_z 、フィルムの平均厚さを T_w としたときに、 $(n_x - n_y) \times T_w$ で定義される値であり、 R_{th} は、 $((n_x + n_y) / 2) - n_z$ で定義される値である。

【0041】

液晶セルは、数μmのギャップを隔てて対向する透明電極を設けた2枚のガラス基板の間に液晶物質を充填し、この電極に電圧を掛けて液晶の配向状態を変化させてここを通過する光の量を制御するものである。

液晶物質の配向状態を変化させる方式（動作モード）などによって、液晶セルは分類され、例えば、TN（Twisted Nematic）型液晶セル、STN（Super Twisted Nematic）型液晶セル、HAN（Hybrid Alignment Nematic）型液晶セル、IPS（In Plane Switching）型液晶セル、VA（Vertical Alignment）型液晶セル、MVA（Multiple Vertical Alignment）型液晶セル、OCB（Optical Compensated Bend）型液晶セルなどが挙げられる。30

【0042】

本発明の液晶表示装置は、光源、選択光反射性光学素子、輝度向上素子及び液晶パネル以外に、反射素子、光拡散素子、プリズムシート、1/4波長板、1/2波長板、視野角補償フィルム、反射防止フィルム、防眩フィルムなどが配置されていてもよい。40

【0043】

図3は、本発明の液晶表示装置の一例の構成を示す図である。図3に示すように、反射板20、光源（発光ダイオード）19及び光拡散板18からなるバックライトユニットBL、選択光反射性光学素子17、輝度向上素子16、液晶パネルPの順に配置されている。光源からの光が入射角0度で選択光反射性光学素子に入射した場合は、青色、緑色、赤色の各光がそのまま透過する。入射角が大きくなると、赤色光を一部反射するようになり、赤色光の光線透過率が低くなっていく。そして入射角60度において、600～700nmの波長の光の平均透過率が20%以上80%以下に調整される。これによって、赤色光の青色光及び緑色光に対するバランスが調整され、正面及び斜めからの観察において同様の色バランスがとれた画像を表示することができる。50

【実施例】

【0044】

本発明を、実施例及び比較例を示しながら、さらに詳細に説明するが、本発明は以下の実施例のみに限定されるものではない。なお部及び%は特に断りのない限り重量基準である。

【0045】

本実施例において行った評価方法は以下のとおりである。

(1) レターデーション R_e 、及び R_{th}

温度 20、湿度 60% の条件下で、位相差測定装置〔王子計測機器社製、K O B R A〕を用いて、波長 550 nm の光において、位相差フィルムの幅方向に等間隔で 10 点測定し、 R_e 、及び R_{th} の平均値を算出する。

(2) コレステリック規則性を持った樹脂層の螺旋回転方向の測定

キセノンランプ（浜松ホトニクス社製、商品名「L 2 1 7 3」）からの光を選択光反射性光学素子に入射させ、1/4波長板（T H O R L A B S 社製、商品名「A Q W P 0 5 M - 6 3 0」）、偏光板（中央精機社製、商品名「P O - 3 0 - 2」）を介して、出射光を分光器（相馬光学製、商品名「S - 2 6 0 0」）で観察した。偏光板の透過軸に対する 1/4波長板の光伝播が遅い軸の角度（分光器側から観察し、反時計回りを正とする。）を変化させながら観察した。反射帯域のほぼ中心である 720 nm の透過光強度が 45 度で最小になる場合は、右円偏光が反射されていることを示し、コレステリック規則性を持つ樹脂層の螺旋は右ねじれである。逆に - 45 度で最小になる場合は、螺旋は左ねじれである。

円偏光分離膜を含んでなる輝度向上素子は、反射帯域のほぼ中心である 550 nm で上記同様に測定し、螺旋の回転方向が、右捻れか、左捻れかを測定した。

【0046】

製造例 1

(選択光反射性光学素子 1 の作製)

ノルボルネン系重合体からなる、光学的に等方性のフィルム（日本ゼオン社製、商品名「ゼオノアフィルム Z F 1 4」、厚み 100 μm ）の両面を濡れ指数が 56 dyne/cm になるようにプラズマ処理し透明基材を得た。

ポリビニルアルコール 5 部及び水 95 部からなる配向膜用組成物を前記透明基材の片面に塗布し、乾燥して、膜を形成した。次いで、透明基材の長手方向に平行な方向に、フェルトのロールでラッピングして、平均厚さ 0.1 μm の配向膜を得た。

【0047】

ネマチック液晶化合物（B A S F 社製、商品名「L C 2 4 2」）100 部、カイラル剤（B A S F 社製、商品名「L C 7 5 6」）3.46 部、光重合開始剤（チバ・スペシャルティー・ケミカルズ社製、商品名「I r g a c u r e 9 0 7」）3.21 部、及び界面活性剤（セイメケミカル社製、商品名「K H - 4 0」）0.11 部を、メチルエチルケトン 160 部に溶解し、孔径 2 μm のポリフルオロエチレン製 C D / X シリンジフィルターを用いて濾過して、液晶塗工液（重合性組成物）を調製した。

【0048】

配向膜上に、液晶塗工液を乾燥厚さ 3.76 μm になるように塗布し、100 で 5 分間乾燥した。次いで、紫外線を 150 mJ/cm² で照射し、コレステリック規則性を持つ樹脂層を形成し、選択光反射性光学素子 1 を得た。

選択光反射性光学素子 1 の断面を走査型電子顕微鏡（S E M）で観察したところ、コレステリック樹脂層の螺旋ピッチ（ヘリカルピッチ）は 470 nm であった。

【0049】

この選択光反射性光学素子 1 に、キセノンランプ（浜松ホトニクス社製、商品名「L 2 1 7 3」）からの光をレンズによって平行化した白色光を入射角 0 度で入射し、光線反射率を分光器（相馬光学製、商品名「S - 2 6 0 0」）で測定した。入射角 0 度における反射帯域は 690 nm ~ 850 nm にあり、入射角 0 度における波長 600 ~ 700 nm の

光の平均透過率は 88% であった。次に平行化された白色光を入射角 60 度で入射し、光線透過率を同様に測定した。入射角 60 度における波長 610 nm での透過率は 50% であった。入射角 60 度における波長 600 ~ 700 nm の光の平均透過率は 59% (入射角 0 度における波長 600 ~ 700 nm の光の平均透過率の 0.67 倍) であった。この選択光反射性光学素子 1 のコレステリック樹脂層は螺旋の回転方向が右捻れであった。

【0050】

製造例 2

(位相差フィルム 2A の作製)

ノルボルネン系重合体からなる、厚さ 100 μm の光学的に等方性のフィルム (日本ゼオン社製、商品名「ゼオノアフィルム ZF14」) をテンター延伸機を使用して、延伸温度 138、縦延伸倍率 1.41 倍、横延伸倍率 1.41 倍で同時二軸延伸を行った。 10

延伸したフィルムの片面を高周波発信機 (春日電機社製 高周波電源 AGI-024) を用いて、出力 0.8 kW でコロナ放電処理して、フィルムの表面張力を 0.072 N/m にして、厚み 50 μm の位相差フィルム 2A を得た。

得られた位相差フィルム 2A の R_e 及び R_{th} のそれぞれの平均値は、 $R_e = 70 \text{ nm}$ 、 $R_{th} = 215 \text{ nm}$ であった。

【0051】

製造例 4

(偏光子の作製)

厚さ 75 μm の PVA フィルム (クラレ社製、ビニロン #7500) をチャックに装着しヨウ素 0.2 g/l、ヨウ化カリウム 60 g/l からなる水溶液中に 30 分にて 240 秒間浸漬した。次いでホウ酸 70 g/l、ヨウ化カリウム 30 g/l の組成の水溶液中に漬けて 6.0 倍に一軸延伸した。最後に室温で 24 時間乾燥して、平均厚さ 30 μm で、偏光度 99.97% の偏光子を得た。 20

【0052】

実施例 1

(保護フィルムの作製)

トリアセチルセルロースフィルム (コニカミノルタ社製、商品名「KC8UX2M」) の片面に、1.5 規定水酸化カリウムのイソプロピルアルコール溶液を 25 ml/m² 塗布しケン化させ、25 で 5 秒間乾燥した。流水で 10 秒間洗浄し、次いで 25 の空気を吹き付け乾燥し、保護フィルムを得た。 30

【0053】

(出射側偏光板 4A、入射側偏光板 5A の作製)

製造例 4 で得られた偏光子の両面に上記保護フィルムをポリビニルアルコール系接着剤を用いて貼り合わせて、出射側偏光板 4A を作製した。このとき、保護フィルムのケン化処理面が該偏光子に向くようにした。

また、製造例 4 で得られた偏光子の一方の面に上記保護フィルムを、もう一方の面に製造例 2 で得られた位相差フィルム 2A を、前記同様にして貼り合わせて、入射側偏光板 5A を作製した。このとき、保護フィルムのケン化処理面が該偏光子に向くようにし、且つ位相差フィルム 2A のコロナ処理面が該偏光子に向くようにした。さらに偏光子の偏光透過軸と位相差フィルムの面内遅相軸とが平行になるようにした。 40

【0054】

(液晶表示装置 A の作製)

図 2 に示す発光スペクトルを有する光源を備えたバックライトユニットの上に、選択光反射性光学素子 1、直線偏光分離膜からなる輝度向上フィルム (3M 社製、商品名「DBEF-D400」)、入射側偏光板 5A、VA モードの液晶セル (厚さ 2.74 μm 、誘電異方性が正、波長 550 nm での複屈折差 $\Delta n = 0.09884$ 、プレチルト角 90 度)、及び出射側偏光板 4A を、この順に積層して、図 3 に示すような構成の液晶表示装置 A を作製した。このとき、入射側偏光板 5A の位相差フィルム 2A が液晶セルに向くように配置した。また、出射側偏光子の偏光透過軸と入射側偏光子の偏光透過軸とが垂直とな 50

るようにした。

得られた液晶表示装置 A の観察角度による色度変化を目視評価したところ、液晶表示装置 A の表示画像は、表 1 に示すように、入射側偏光子の偏光透過軸に平行な方位（左右）、入射側偏光子の偏光透過軸に垂直な方位（上下）、入射側偏光子の偏光透過軸に対して斜めに + 45 度（入射側偏光子の偏光透過軸から反時計回りをプラスとする。）の方位、及び斜めに - 45 度の方位から、それぞれ、入射角 0 ~ 80 度の範囲で観察したが、色度変化がほとんど認められなかった。

【0055】

実施例 2

（液晶表示装置 B の作製）

直線偏光分離膜からなる輝度向上フィルムに代えて、円偏光分離膜を含む輝度向上フィルム（日東電工社製、商品名「NIPOC S」）を用いた他は、実施例 1 と同様にして、観察角度による色度変化を目視評価した。液晶表示装置 B の表示画像は、表 1 に示すように表示画面の上下、左右、+ 45 度、- 45 度の方位の、入射角 0 ~ 80 度の範囲で色度変化がほとんど認められなかった。なお、円偏光分離膜を含む輝度向上フィルムは、螺旋が左捻れであった。

10

【0056】

比較例 1

ノルボルネン系重合体からなる未延伸フィルム（日本ゼオン社製、商品名「ゼオノアフィルム ZF14」、厚み 100 μm ）は、平行化された白色光を入射角 0 度で入射した場合の波長 600 ~ 700 nm の光の平均透過率が 90 % であった。平行化された白色光を入射角 60 度で入射した場合の波長 600 ~ 700 nm の光の平均透過率が 82 %（入射角 0 度における波長 600 ~ 700 nm の光の平均透過率の 0.91 倍）であった。該未延伸フィルムは選択反射帯域を持たないフィルムである。

20

実施例 1 で用いた選択光反射性光学素子 1 に代えて、この未延伸フィルムを用いた他は、実施例 1 と同様にして、液晶表示装置 C を作製した。得られた液晶表示装置 C は、表 1 に示すように、その表示画面の上下、左右、+ 45 度、- 45 度の方位の、入射角 0 ~ 80 度の範囲から観察すると、どの方位においても画像が全体に薄赤色を呈していた。

【0057】

比較例 2

選択光反射性光学素子 1 と輝度向上フィルムとの順を逆にした他は実施例 1 と同様にして、図 4 に示すような構成の液晶表示装置 D を作成した。

30

得られた液晶表示装置 D は、表 1 に示すように、その表示画面の上下、左右、+ 45 度、- 45 度の方位の、入射角 0 ~ 80 度の範囲から観察すると、上下及び左右においては色度変化がほとんど認められなかったが、+ 45 度、- 45 度方位において、画像が全体に薄赤色を呈していた。

【0058】

【表 1】

表1

方位	上下	左右	+ 4 5 度	- 4 5 度
実施例 1	○	○	○	○
実施例 2	○	○	○	○
比較例 1	×	×	×	×
比較例 2	○	○	△	△

10

【 0 0 5 9 】

表中の ○ × の意味は次のとおりである。

○ : 極角 0 ~ 8 0 度の範囲でほとんど色度変化が認められなかった。

○ : 軽度に薄赤色を呈していた。

× : 薄赤色を呈していた。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 0 】

【図 1】選択光反射性光学素子の反射帯域の一例を示す図である。

【図 2】光源の発光スペクトルの一例を示す図である。

【図 3】本発明（実施例）の液晶表示装置の構成例を示す図である。

【図 4】比較例 2 の液晶表示装置の構成例を示す図である。

【符号の説明】

【 0 0 6 1 】

1 0 : 保護フィルム

1 1 : 直線偏光子（視認側又は出射側）

30

1 2 : 液晶セル

1 3 : 二軸性光学異方性フィルム（視野角補償フィルム）

1 4 : 保護フィルム

1 5 : 直線偏光子（入射側）

P : 液晶パネル

1 6 : 輝度向上素子

1 7 : 選択光反射性光学素子

1 8 : 光拡散板

1 9 : 発光ダイオード（光源）

2 0 : 反射板

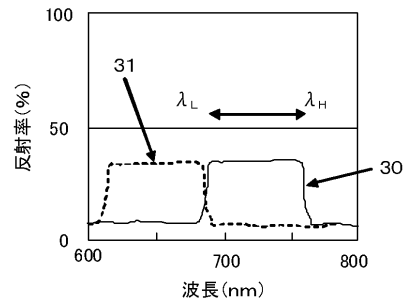
40

B L : バックライトユニット

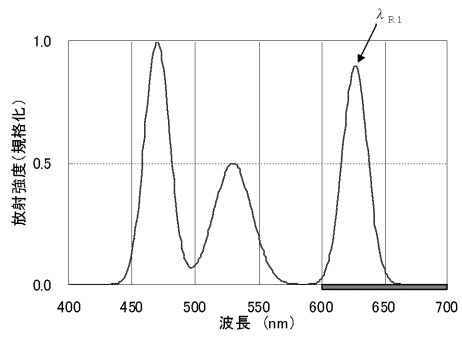
3 0 : 入射角 0 度における反射帯域

3 1 : 入射角 6 0 度における反射帯域

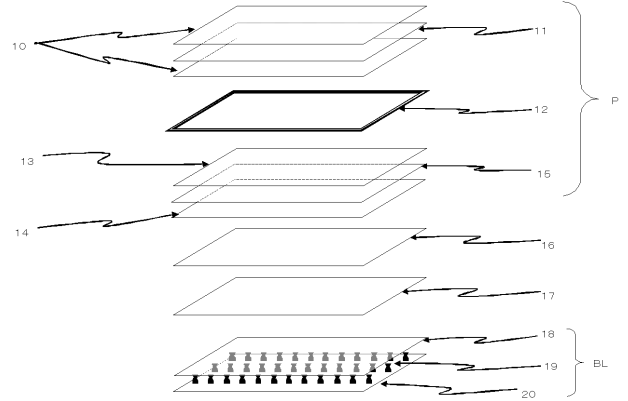
【図 1】



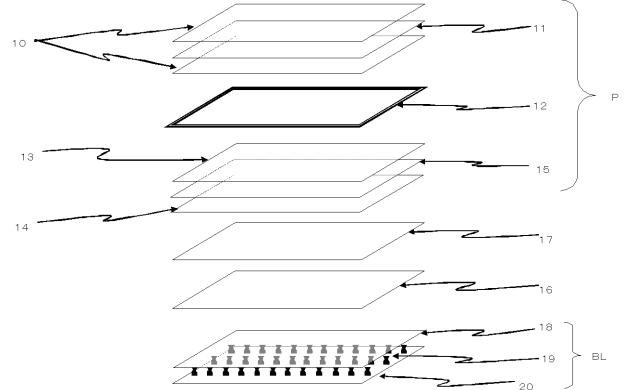
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 原口 学

東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 2 号 日本ゼオン株式会社内

F ターム(参考) 2H091 FA05Z FA08X FA08Z FA10Z FA11Z FA42Z FA44Z FA45Z FD06 KA10
LA15 LA19

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2007212831A	公开(公告)日	2007-08-23
申请号	JP2006033527	申请日	2006-02-10
[标]申请(专利权)人(译)	日本瑞翁株式会社		
申请(专利权)人(译)	日本Zeon有限公司		
[标]发明人	荒川公平 堀登志彦 奥出修平 原口学		
发明人	荒川 公平 堀 登志彦 奥出 修平 原口 学		
IPC分类号	G02F1/1335		
FI分类号	G02F1/1335 G02F1/1335.510		
F-TERM分类号	2H091/FA05Z 2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA10Z 2H091/FA11Z 2H091/FA42Z 2H091/FA44Z 2H091/FA45Z 2H091/FD06 2H091/KA10 2H091/LA15 2H091/LA19 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA25Z 2H191/FA26Z 2H191/FA28Z 2H191/FA30Z 2H191/FA33Z 2H191/FA34Z 2H191/FA35Z 2H191/FA40Z 2H191/FA42Z 2H191/FA52Z 2H191/FA71Z 2H191/FA82Z 2H191/FA84Z 2H191/FA85Z 2H191/FB02 2H191/FB05 2H191/FC08 2H191/FC09 2H191/FC33 2H191/FD09 2H191/FD15 2H191/FD16 2H191/FD35 2H191/GA22 2H191/HA06 2H191/HA09 2H191/HA11 2H191/HA13 2H191/HA14 2H191/HA15 2H191/LA11 2H191/LA23 2H191/LA24 2H191/LA25 2H191/LA27 2H191/PA23 2H191/PA42 2H191/PA44 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA25Z 2H291/FA26Z 2H291/FA28Z 2H291/FA30Z 2H291/FA33Z 2H291/FA34Z 2H291/FA35Z 2H291/FA40Z 2H291/FA42Z 2H291/FA52Z 2H291/FA71Z 2H291/FA82Z 2H291/FA84Z 2H291/FA85Z 2H291/FB02 2H291/FB05 2H291/FC08 2H291/FC09 2H291/FC33 2H291/FD09 2H291/FD15 2H291/FD16 2H291/FD35 2H291/GA22 2H291/HA06 2H291/HA09 2H291/HA11 2H291/HA13 2H291/HA14 2H291/HA15 2H291/LA11 2H291/LA23 2H291/LA24 2H291/LA25 2H291/LA27 2H291/PA23 2H291/PA42 2H291/PA44		
代理人(译)	忠之菊		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：为了提供一种液晶面板，该液晶面板具有与从二向色偏振片的透射轴倾斜的方向平行的方向观察到的形状相同的形状。提供一种能够显示色彩平衡的图像的液晶显示装置。光源和反射入射角为0度的光线的波长带的下限 λ 大是波长 λ （从光源发出的光，在600至700 nm的波长带中显示最大发射强度。大于R1），并且在60度的入射角下，波长为600至700nm的光的平均透射率为20%以上且80%以下，并且可见光范围的波长在靠近液晶面板的一侧。通过布置反射一个偏振光并透射另一偏振光的亮度增强元件和液晶面板，从而获得液晶面板。[选择图]图3。

