

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6169530号  
(P6169530)

(45) 発行日 平成29年7月26日(2017.7.26)

(24) 登録日 平成29年7月7日(2017.7.7)

(51) Int.Cl.		F I	
<b>GO2F</b>	<b>1/1335</b>	<b>(2006.01)</b>	GO2F 1/1335 510
<b>GO2F</b>	<b>1/13357</b>	<b>(2006.01)</b>	GO2F 1/13357
<b>GO2F</b>	<b>1/13363</b>	<b>(2006.01)</b>	GO2F 1/13363
<b>GO2B</b>	<b>5/30</b>	<b>(2006.01)</b>	GO2B 5/30

請求項の数 11 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2014-99880 (P2014-99880)  
 (22) 出願日 平成26年5月13日 (2014.5.13)  
 (65) 公開番号 特開2015-215577 (P2015-215577A)  
 (43) 公開日 平成27年12月3日 (2015.12.3)  
 審査請求日 平成28年1月22日 (2016.1.22)

(73) 特許権者 306037311  
 富士フイルム株式会社  
 東京都港区西麻布2丁目26番30号  
 (74) 代理人 110000109  
 特許業務法人特許事務所サイクス  
 (72) 発明者 山田 直良  
 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内  
 (72) 発明者 中居 真一  
 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内  
 (72) 発明者 三船 麻記  
 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内

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】

少なくとも400～500nmの波長帯域に発光中心波長を有する青色の発光ピークと500～600nmの波長帯域に発光中心波長を有する緑色の発光ピークと600～680nmの波長帯域に発光中心波長を有する赤色の発光ピークを有する光を出射する光源ユニットと、光源ユニット側の偏光板と、液晶セルと、視認側の偏光板とをこの順で含む液晶表示装置であって、

前記光源ユニットが出射する光は、緑色および赤色の発光ピークの半値全幅が20nm以上であり、波長460nm～520nmの間に少なくともひとつの極小値L1を有し、波長520nm～560nmの間に少なくともひとつの極大値L2を有し、波長560nm～620nmの間に少なくともひとつの極小値L3を有し、

前記極小値L1および前記極小値L3の値が前記極大値L2の35%未満であり、

前記光源ユニット側の偏光板および前記視認側の偏光板のうち少なくとも一方が偏光子と、前記偏光子の液晶セルから遠い側の表面に配置された第1の保護フィルムとを有し、前記第1の保護フィルムの波長589nmにおける面内方向のレタデーションRe(589)が5000nm以上であり、

前記第1の保護フィルムの温度40℃、相対湿度90%における透湿度が100g/m<sup>2</sup>/day以下である液晶表示装置。

【請求項2】

前記第1の保護フィルムの波長589nmにおける面内方向のレタデーションRe(5

89)と、厚さ方向のレタレーション $R_{th}(589)$ との比 $R_e(589)/R_{th}(589)$ が0.8~2.0である請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】

前記光源ユニットが、青色発光ダイオードまたは紫外線発光ダイオードと、前記青色発光ダイオードまたは前記紫外線発光ダイオードからの光によって励起されて発光できる蛍光体とを少なくとも有する請求項1または2に記載の液晶表示装置。

【請求項4】

前記蛍光体が少なくとも1つの量子ドットを含む請求項3に記載の液晶表示装置。

【請求項5】

前記第1の保護フィルムが、少なくとも一軸方向に延伸されたポリエステルフィルムである請求項1~4のいずれか一項に記載の液晶表示装置。 10

【請求項6】

前記第1の保護フィルムが、ポリエチレンテレフタレートフィルムまたはポリエチレン-2,6-ナフタレートフィルムである請求項1~5のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項7】

前記第1の保護フィルムが、ポリエチレンテレフタレートフィルムである請求項1~6のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項8】

前記第1の保護フィルムの厚みが、10~500 $\mu\text{m}$ である請求項1~7のいずれか一項に記載の液晶表示装置。 20

【請求項9】

前記極小値 $L_1$ および前記極小値 $L_3$ の値が前記極大値 $L_2$ の20%未満である請求項1~8のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項10】

前記極小値 $L_1$ が波長460nm~520nmの間の極小値かつ最小値 $L_1'$ であり、前記極大値 $L_2$ が波長520nm~560nmの間の極大値かつ最大値 $L_2'$ であり、前記極小値 $L_3$ が波長560nm~620nmの間の極小値かつ最小値 $L_3'$ である請求項1~9のいずれか一項に記載の液晶表示装置。 30

【請求項11】

前記視認側の偏光板が前記第1の保護フィルムを有する請求項1~10のいずれか一項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、光源、液晶セル、偏光子、及び保護フィルムを有する液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、液晶表示装置(Liquid Crystal Display; LCD)の用途は拡大しており、テレビ、モニター、スマートフォン、カーナビゲーション、デジタルカメラ、デジタルサイネージなどに利用されている。 40

【0003】

液晶表示装置は一般に液晶パネルの視認側、及び光源側の両方に偏光板を備えている。液晶表示装置に用いられる偏光板は、一般にヨウ素や二色性染料を吸着配向させたポリビニルアルコールフィルム等からなる偏光子と、その偏光子の表裏両側に透明な保護フィルムを貼り合わせた構成となっている。保護フィルムとしては、一般にセルロースアセートに代表されるセルロースアシレート系の保護フィルムが、透明性が高く、偏光子に使用されるポリビニルアルコールとの密着性を容易に確保できることから広く使用されてきた。

## 【0004】

近年、液晶表示装置の用途拡大につれ、液晶表示装置に対して大サイズかつ高品位な質感が求められるようになり、大型化した液晶表示装置の重量を軽くするため、ガラス基板の厚みは従来の0.7mmから0.5mm以下へと薄くなってきている。それにもない、液晶表示装置を高温高湿環境下に保存した後、液晶表示装置を点灯すると、液晶セルに反りが発生し、さらに表示ムラが生じる場合があることが問題となっている（特許文献1参照）。

## 【0005】

特許文献1には、ポリエチレンテレフタレートフィルムなどの透湿性の小さいフィルムを保護フィルムとして用いることで、高温高湿環境下に保存した後に点灯した際の液晶セルの反りを抑制し、表示ムラを抑えられることが示されている。

10

## 【0006】

一方、セルロースアシレート系のフィルムよりも大きな複屈折性を有するポリエステルフィルムを保護フィルムとして用いた場合、虹状の色ムラ（虹ムラ）が生じ、視認性を損なう問題があることが知られている（特許文献2および3参照）。

## 【0007】

この問題に対し、特許文献2および3では光源が白色発光ダイオード（白色light emitting diode、白色LED）のように連続的な発光スペクトルを有し、かつ保護フィルムの面内方向のレタレーション（以下、Reとも言う）が十分に大きな値である液晶表示装置が開示されている。特許文献2および3における白色LEDとは、蛍光体方式、すなわち化合物半導体を使用した青色光、もしくは紫外線を発する発光ダイオードと蛍光体を組み合わせることにより白色を発する素子のことである。このような構成にすることで、液晶表示装置からの出射光が波長毎に透過率が異なっても、白色LEDの発光する連続的な発光スペクトルを有する光を構成する赤色、緑色、青色の各種波長の光が保護フィルムを透過してくるため、保護フィルムを透過した光は全体として白色に見え、虹ムラが視認されない。なお、Reが大きな保護フィルムを有する液晶表示装置を正面からではなく斜めから観察した場合、保護フィルムの見かけ上の位相差Reが液晶表示装置を正面から観察したときと比べて小さな値になってしまう場合があり、虹ムラが視認されてしまうことがある。特許文献2および3では、液晶表示装置を斜めから観察した場合でも、保護フィルムが見かけ上大きなReを有するように、保護フィルムのRe

20

30

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0008】

【特許文献1】特開2012-137723号公報

【特許文献2】特許4962661号公報

【特許文献3】特開2012-256014号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

40

## 【0009】

しかしながら、特許文献2および3に開示されている液晶表示装置は、連続的な発光スペクトルを有する白色LEDを光源としているため、表示画像の色再現性が低いという問題があった。

このように、液晶表示装置の表示品位向上のために色再現性を高め、液晶表示装置を高温高湿環境下に保存した後に点灯した場合の表示ムラを抑制し、虹ムラの発生を抑制された液晶表示装置は、これまでのところ見出されていない。

## 【0010】

本発明が解決しようとする課題は、色再現性が高く、液晶表示装置を高温高湿環境に保存した後に点灯した場合に生じる表示ムラが抑制され、虹ムラの発生抑制された液晶表示

50

装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

特許文献2および3においては、保護フィルムとしてポリエチレンテレフタレートフィルムのように透湿性が低いもののReが大きなフィルムを用いる場合、虹ムラを生じさせないためには白色LEDのような連続的な発光スペクトル（少なくとも可視光の領域において光の強度がゼロとなる波長が存在しないこと）を有する光源を用いる必要があると記載されている。また、特許文献2および3には、赤・緑・青の各色を発するLEDを組み合わせ白色光源として用いる方式（三色LED方式。三色独立LED、RGB独立制御型LEDなどと呼ばれることもある）も実用化されているが、この方式では発光スペクトルが狭くかつ不連続であるため、発明の効果（すなわち虹ムラの抑制効果）を得ることが困難になると予想され、好ましくない旨が記載されている。

10

しかしながら、本発明者らは鋭意検討を行った結果、従来知られている一般的な白色LEDではなく、光源の発光スペクトルを特定の波長領域において極小値での発光強度に対する極大値での発光強度の割合を高めた光源（例えば青色、緑色、赤色のそれぞれに独立した発光ピークを有する光源）を用いた場合であっても、特許文献2および3の記載に反して保護フィルムの位相差を適切な範囲に調整すれば虹ムラが生じないことを見出した。さらに、保護フィルムを透湿性の低いフィルムとし、光源の発光スペクトルを適切に調整することで、色再現性を高くし、液晶表示装置を高温高湿環境に保存した後に点灯した場合に生じる表示ムラを抑制できることを見出した。

20

【0012】

すなわち、上記課題は以下の構成の本発明によって解決される。

[1] 少なくとも400～500nmの波長帯域に発光中心波長を有する青色の発光ピークと500～600nmの波長帯域に発光中心波長を有する緑色の発光ピークと600～680nmの波長帯域に発光中心波長を有する赤色の発光ピークを有する光を出射する光源ユニットと、光源ユニット側の偏光板と、液晶セルと、視認側の偏光板とをこの順で含む液晶表示装置であって、

光源ユニットが出射する光は、緑色および赤色の発光ピークの半値全幅が20nm以上であり、波長460nm～520nmの間に少なくともひとつの極小値L1を有し、波長520nm～560nmの間に少なくともひとつの極大値L2を有し、波長560nm～620nmの間に少なくともひとつの極小値L3を有し、

30

極小値L1および極小値L3の値が極大値L2の35%未満であり、

光源ユニット側の偏光板および視認側の偏光板のうち少なくとも一方が偏光子と、偏光子の液晶セルから遠い側の表面に配置された第1の保護フィルムとを有し、

第1の保護フィルムの波長589nmにおける面内方向のレタレーションRe(589)が5000nm以上であり、

第1の保護フィルムの温度40℃、相対湿度90%における透湿度が100g/m<sup>2</sup>/day以下である液晶表示装置。

[2] [1]に記載の液晶表示装置は、第1の保護フィルムの波長589nmにおける面内方向のレタレーションRe(589)と、厚さ方向のレタレーションRth(589)との比Re(589)/Rth(589)が0.8～2.0であることが好ましい。

40

[3] [1]または[2]に記載の液晶表示装置は、光源ユニットが、青色発光ダイオードまたは紫外線発光ダイオードと、青色発光ダイオードまたは紫外線発光ダイオードからの光によって励起されて発光できる蛍光体とを少なくとも有することが好ましい。

[4] [3]に記載の液晶表示装置は、蛍光体が少なくとも1つの量子ドットを含むことが好ましい。

[5] [1]～[4]のいずれか一つに記載の液晶表示装置は、第1の保護フィルムが、少なくとも一軸方向に延伸されたポリエステルフィルムであることが好ましい。

[6] [1]～[5]のいずれか一つに記載の液晶表示装置は、第1の保護フィルムが、ポリエチレンテレフタレートフィルムまたはポリエチレン-2,6-ナフタレートフィ

50

ルムであることが好ましい。

〔 7 〕 〔 1 〕 ~ 〔 6 〕 のいずれか一つに記載の液晶表示装置は、第 1 の保護フィルムが、ポリエチレンテレフタレートフィルムであることが好ましい。

〔 8 〕 〔 1 〕 ~ 〔 7 〕 のいずれか一つに記載の液晶表示装置は、第 1 の保護フィルムの厚みが、10 ~ 500 μm であることが好ましい。

〔 9 〕 〔 1 〕 ~ 〔 8 〕 のいずれか一つに記載の液晶表示装置は、極小値 L 1 および極小値 L 3 の値が極大値 L 2 の 20 % 未満であることが好ましい。

〔 10 〕 〔 1 〕 ~ 〔 9 〕 のいずれか一つに記載の液晶表示装置は、極小値 L 1 が波長 460 nm ~ 520 nm の間の極小値かつ最小値 L 1 ' であり、極大値 L 2 が波長 520 nm ~ 560 nm の間の極大値かつ最大値 L 2 ' であり、極小値 L 3 が波長 560 nm ~ 620 nm の間の極小値かつ最小値 L 3 ' であることが好ましい。

〔 11 〕 〔 1 〕 ~ 〔 10 〕 のいずれか一つに記載の液晶表示装置は、視認側の偏光板が第 1 の保護フィルムを有することが好ましい。

【発明の効果】

【 0013 】

本発明によれば、色再現性が高く、液晶表示装置を高温高湿環境に保存した後に点灯した場合に生じる表示ムラが抑制され、虹ムラの発生が抑制された液晶表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0014 】

【図 1】図 1 は、一般的な冷陰極管 (Cold Cathode Fluorescent Lamp : CCF L と呼ぶ) を用いた光源の発光スペクトルである。

【図 2】図 2 は、一般的な白色 LED を用いた光源の発光スペクトルである。

【図 3】図 3 は、量子ドットを含む蛍光体を用いた光源の発光スペクトルである。

【発明を実施するための形態】

【 0015 】

以下において、本発明について詳細に説明する。以下に記載する構成要件の説明は、代表的な実施形態や具体例に基づいてなされることがあるが、本発明はそのような実施形態に限定されるものではない。なお、本明細書において「 ~ 」を用いて表される数値範囲は「 ~ 」前後に記載される数値を下限値及び上限値として含む範囲を意味する。

本明細書中、発光ピークの「半値全幅」とは、その発光ピークにおいて、発光スペクトルが頂点の高さの 1 / 2 の値となる波長間の幅のことを言う。

【 0016 】

〔液晶表示装置〕

本発明の液晶表示装置は、少なくとも 400 ~ 500 nm の波長帯域に発光中心波長を有する青色の発光ピーク (以下、青色の発光ピークと略す) と 500 ~ 600 nm の波長帯域に発光中心波長を有する緑色の発光ピーク (以下、緑色の発光ピークと略す) と 600 ~ 680 nm の波長帯域に発光中心波長を有する赤色の発光ピーク (以下、赤色の発光ピークと略す) を有する光を出射する光源ユニットと、光源ユニット側の偏光板と、液晶セルと、視認側の偏光板とをこの順で含む液晶表示装置であって、光源ユニットが出射する光は、緑色および赤色の発光ピークの半値全幅が 20 nm 以上であり、波長 460 nm ~ 520 nm の間に少なくともひとつの極小値 L 1 を有し、波長 520 nm ~ 560 nm の間に少なくともひとつの極大値 L 2 を有し、波長 560 nm ~ 620 nm の間に少なくともひとつの極小値 L 3 を有し、極小値 L 1 および極小値 L 3 の値が極大値 L 2 の 35 % 未満であり、光源ユニット側の偏光板および視認側の偏光板のうち少なくとも一方が偏光子と、偏光子の液晶セルから遠い側の表面に配置された第 1 の保護フィルムとを有し、第 1 の保護フィルムの波長 589 nm における面内方向のレタデーション  $R_e(589)$  が 5000 nm 以上であり、第 1 の保護フィルムの温度 40 °C、相対湿度 90 % における透湿度が 100 g / m<sup>2</sup> / day 以下である。

このような構成により、本発明の液晶表示装置は、色再現性が高く、液晶表示装置を高

温高湿環境に保存した後に点灯した場合に生じる表示ムラが抑制され、虹ムラの発生が抑制される。

通常の液晶表示装置においては、高湿環境下で水分を含んだ偏光板が乾燥していく過程において、偏光板が収縮することで液晶セルの反りが発生し、液晶セルの一部が液晶表示装置の筐体に接触する等し、表示ムラを発生させる場合がある。本発明の液晶表示装置は、透湿度の低い保護フィルムを有することによって、偏光子への水分の浸入を抑制、または偏光子からの水分の抜けを抑制し、偏光板の収縮を抑えることができるため、高温高湿環境下での保存した後に点灯したときの液晶セルの反りを抑制し、それに起因する表示ムラを抑制することができる。

また、偏光子を透過した光は直線偏光となるが、保護フィルムが大きな $R_e$ を有する場合、光は保護フィルムの位相差によって、波長毎に種々の位相変動を受ける。さらに保護フィルムと空気との界面において、光はその位相に応じて異なる反射率を有するため、波長毎に光の透過率が異なることになり、これが虹ムラの原因となる。これに対し、本発明では、上述の第1の保護フィルムの $R_e$ を特定の範囲以上とすることによって、虹ムラを抑制することができる。

【0017】

<光源ユニット>

本発明の液晶表示装置は、少なくとも青色と緑色と赤色の発光ピークを有する光を出射する光源ユニット（バックライトユニットと呼ばれることもある）を有する。

本発明の液晶表示装置の光源ユニットが出射する光（言い換えると光源ユニットの発光スペクトル）は、少なくとも青色と緑色と赤色の発光ピークを有する光であり、緑色、および赤色の発光ピークの半値全幅が20nm以上であり、波長460nm～520nmの間に少なくともひとつの極小値 $L_1$ を有し、波長520nm～560nmの間に少なくともひとつの極大値 $L_2$ を有し、波長560nm～620nmの間に少なくともひとつの極小値 $L_3$ を有し、極小値 $L_1$ および極小値 $L_3$ の値が極大値 $L_2$ の35%未満である。

緑色および赤色の発光ピークの半値全幅は20nm以上60nm以下であることが好ましく、20nm以上40nm以下であることがより好ましく、25nm以上40nm以下であることが特に好ましい。緑色および赤色の発光ピークの半値全幅が小さいと、液晶表示装置の色再現性を向上させることができるため、好ましい。また、半値全幅が20nm以上であると、5000nm以上の $R_e$ を有する第1の保護フィルムを用いることによっ

て、虹ムラの発生を抑制することができるため、好ましい。

なお、青色の発光ピークの半値全幅は10nm以上40nm以下であることが好ましく、20nm以上40nm以下であることがより好ましい。

極小値 $L_1$ および極小値 $L_3$ の値は極大値 $L_2$ の20%未満であることが好ましく、10%未満であることがより好ましい。極小値 $L_1$ および極小値 $L_3$ の値が極大値 $L_2$ の35%未満であると、光源ユニットが出射する光の青色、緑色、および赤色の発光ピークがそれぞれ分離され、このように各色の発光ピークがそれぞれ分離された光を用いることで液晶表示装置の色再現性を向上させることができるため、好ましい。

【0018】

本発明の液晶表示装置では、極小値 $L_1$ が波長460nm～520nmの間の極小値かつ最小値 $L_1'$ であることが好ましい。また、極大値 $L_2$ が波長520nm～560nmの間の極大値かつ最大値 $L_2'$ であることが好ましい。また、極小値 $L_3$ が波長560nm～620nmの間の極小値かつ最小値 $L_3'$ であることが好ましい。

【0019】

上記光源ユニットは本発明の趣旨に反しない限り、光源ユニットが有する発光部材に制限はない。光源ユニットは発光部材として、青色発光ダイオード、緑色発光ダイオードおよび赤色発光ダイオードを有している三色LED方式としてもよいし、青色発光ダイオードまたは紫外線発光ダイオードと、青色発光ダイオードまたは紫外線発光ダイオードからの光によって励起されて発光できる蛍光体とを有していてもよい。その中でも、コスト低減の観点から、光源ユニットは発光部材として、青色発光ダイオードまたは紫外線発光ダ

10

20

30

40

50

イオードと、青色発光ダイオードまたは紫外線発光ダイオードからの光によって励起されて発光できる蛍光体とを有していることが好ましい。光源ユニットに青色発光ダイオードを使用する場合には、蛍光体として青色発光ダイオードからの光によって励起されてそれぞれ緑色に発光する蛍光体および赤色に発光できる蛍光体を有していることが好ましい。一方、光源ユニットに紫外線発光ダイオードを使用する場合には、蛍光体として紫外線発光ダイオードからの光によって励起されてそれぞれ青色に発光する蛍光体、緑色に発光する蛍光体および赤色に発光できる蛍光体を有していることが好ましい。

光源ユニットの内部では、前述の蛍光体は青色発光ダイオードまたは紫外線発光ダイオードの内部に封入されていてもよいし、ガラスチューブの内部に封入した蛍光体を青色発光ダイオードまたは紫外線発光ダイオードの発光が当たるように配置してもよいし、蛍光体を含むフィルムを青色発光ダイオードまたは紫外線発光ダイオードの発光が当たるように配置してもよい。その中でも、光源ユニットの内部では、熱による蛍光体の劣化を防止するため、ガラスチューブの内部に封入した蛍光体を青色発光ダイオードまたは紫外線発光ダイオードの発光が当たるように配置するか、または、蛍光体を含むフィルムを青色発光ダイオードまたは紫外線発光ダイオードの発光が当たるように配置することが好ましい。

10

前述の蛍光体は量子ドットを含んでいることが好ましい。量子ドットは、ナノメートルサイズの半導体粒子である。量子ドットを含む蛍光体は、その蛍光体が発光する色の光の発光ピークの半値全幅を小さくすることが可能であり、そのため量子ドットを含む蛍光体を光源ユニットの内部に用いると液晶表示装置の色再現性を向上させることができ、好ましい。

20

#### 【0020】

また、一般に量子ドットを含む蛍光体を用いた光源ユニットは発光効率が高いため、青色発光ダイオード、緑色発光ダイオードおよび赤色発光ダイオードを有する光源ユニットや、白色LEDを有する光源ユニットや冷陰極管(CCFL)を用いた光源ユニットと比較して、光源ユニットからの発熱を同輝度とした場合に抑制することができる。そのため、量子ドットを含む蛍光体を用いた光源ユニットを用いることで、液晶表示装置を高温高湿環境に保存した後に点灯した場合の温度上昇を抑制でき、液晶セルの反りを抑制でき、湿熱経時後の表示ムラをより低減することができる。

#### 【0021】

なお、光源ユニットが出射する光の波長と発光強度の関係、すなわち光源ユニットの発光スペクトルは、株式会社トプコンテクノハウス社製分光放射計「SR-3」を用いて測定することができる。

30

#### 【0022】

図1は、一般的な冷陰極管(CCFL)を用いた光源ユニットの発光スペクトルである。図1ならびに後述の図2および図3中、グラフの横軸はWavelength(波長)を表し、縦軸はSpectral radiance(分光放射輝度)の相対値を表す。CCFLを用いた光源ユニットの発光スペクトルは、青色、緑色および赤色に鋭い発光ピークを有しており、そのため青色、緑色および赤色の発光が分離されるため、一般にCCFLを用いた液晶表示装置の色再現性は白色LEDを用いた液晶ディスプレイよりも優れる。一方、緑色および赤色の発光ピークの半値全幅が約2nm以下と小さいため、第1の保護フィルムとして高いReを有するフィルムを用いた場合、虹ムラが視認されてしまう。

40

#### 【0023】

図2は、一般的な白色LEDを用いた光源ユニットの発光スペクトルである。白色LEDは通常、青色発光ダイオードの内部に、黄色に発光する蛍光体、または緑色と赤色に発光する蛍光体(好ましくは有機蛍光体)を封入して作製される。この場合、白色LEDを用いた光源ユニットの発光スペクトルは、緑色および赤色の発光ピークの半値全幅は20nm以上となり、そのため一般に白色LEDを用いた液晶表示装置では、第1の保護フィルムとして高いReを有するフィルムを用いた場合に、虹ムラが抑制される。一方、波長

50

460 nm ~ 520 nmの間、および波長560 nm ~ 620 nmの間に極小値を有さないか、もしくは極小値が波長520 nm ~ 560 nmの間の極大値L2に比べて大きいいため、青色、緑色および赤色の発光の分離が不十分となり、その結果、一般的な白色LEDを用いた光源ユニットを有する液晶表示装置よりも、本発明の液晶表示装置に用いる液晶表示装置の方が色再現性が良好となる。

#### 【0024】

図3は、量子ドットを含む蛍光体を用いた光源ユニットの発光スペクトルである。量子ドット蛍光体を含む光源ユニットの発光スペクトルは、一般的に、緑色および赤色の発光ピークの半値全幅が20 nm以上であり、波長460 nm ~ 520 nmの間に少なくともひとつの極小値L1を有し、波長520 nm ~ 560 nmの間に少なくともひとつの極大値L2を有し、波長560 nm ~ 620 nmの間に少なくともひとつの極小値L3を有し、L1、およびL3の値がL2の35%未満であるため、本発明の液晶表示装置の光源ユニットとして好適に使用することができる。

なお、発光部材として青色発光ダイオード、緑色発光ダイオードおよび赤色発光ダイオードを有する光源ユニットの発光スペクトルは図示していないが、量子ドットを含む蛍光体を用いた光源ユニットの発光スペクトルに類似する発光スペクトルとなるように調整することができる。

#### 【0025】

##### < 偏光板 >

本発明の液晶表示装置は、光源ユニット側の偏光板および視認側の偏光板を有し、光源ユニット側の偏光板および視認側の偏光板のうち少なくとも一方が偏光子と、偏光子の液晶セルから遠い側の表面に配置された第1の保護フィルムとを有する。

本発明の液晶表示装置は、少なくとも視認側の偏光板が第1の保護フィルムを有することが好ましい。

なお、本発明の液晶表示装置は、光源ユニット側の偏光板が第1の保護フィルムを有していても、有していなくてもよい。また、光源ユニット側の偏光板として、公知の液晶表示装置に用いられている光源ユニット側の偏光板を用いてもよい。

#### 【0026】

本発明の液晶表示装置の偏光板は、第1の保護フィルムが後述の偏光子側易接着層を有する場合、第1の保護フィルムの偏光子側易接着層側と偏光子とを接着剤を介して貼り合わせて作製することができる。

接着剤としては、従来公知のものを使用することができ、例えば、ポリビニルアルコール、ポリビニルブチラール、ポリブチルアクリレート等のアクリル系化合物、グリシジル基やエポキシシクロヘキサンの例示される脂環式エポキシ基を有するエポキシ系化合物等が挙げられる。

以下、第1の保護フィルムを含む偏光板を構成する各部材の好ましい態様について説明する。

#### 【0027】

##### ( 第1の保護フィルム )

第1の保護フィルムは、液晶表示装置の液晶セルの両面に配置された光源ユニット側の偏光板と視認側の偏光板の少なくとも一方における、偏光子の液晶セルから遠い側の表面に配置され、波長589 nmにおける面内方向のレタレーション $Re(589)$ が5000 nm以上であり、温度40℃、相対湿度90%における透湿度が100 g/m<sup>2</sup>/day以下である。

以下、第1の保護フィルムの好ましい態様について説明する。

#### 【0028】

- 特性 -

- - 位相差 - -

第1の保護フィルムは、波長589 nmにおける面内方向のリターション $Re(589)$ が5000 nm以上であり、7000 ~ 30000 nmの範囲であることが好まし

10

20

30

40

50

く、8000～30000 nmであることがさらに好ましい。

Re(589)を上記範囲内とすることにより、第1の保護フィルムを液晶表示装置に組み込んだ際に、虹ムラの発生を抑制することができる。なお、虹ムラの発生を抑制するための第1の保護フィルムのRe(589)には上限がないが、一般にRe(589)を30000 nmより大きくするためにはフィルムを厚くする必要があり、近年の液晶表示装置の薄型化のトレンドの観点からは30000 nm以下であることが好ましい。

また、光源ユニットの緑色および赤色の発光ピークの半値全幅が小さい場合(例えば20～30 nm程度の場合)に虹ムラの発生を抑制する観点からは、Re(589)が10000～30000 nmであることが好ましく、12000～30000 nmであることがより好ましく、14000～30000 nmであることが特に好ましい。

10

#### 【0029】

また、第1の保護フィルムは、波長589 nmにおける面内方向のレタデーションRe(589)と、厚さ方向のレタデーションRth(589)との比Re(589)/Rth(589)が0.8～2.0であることが好ましく、0.9～1.5であることがさらに好ましい。Re(589)/Rth(589)が0.8以上であると、第1の保護フィルムを液晶表示装置に組み込んだ際に、斜めから液晶表示装置を観察した場合であっても虹ムラの発生を抑制することができるため、好ましい。また、Re(589)/Rth(589)が2.0以下であると第1の保護フィルムの製造が容易となるため好ましく、0.9以上1.5以下であると、より第1の保護フィルムの製造が容易となるため、より好ましい。

20

また、光源ユニットの緑色および赤色の発光ピークの半値全幅が小さい場合(例えば20～30 nm程度の場合)に虹ムラの発生を抑制する観点からは、Re(589)/Rth(589)が1.1～1.5であることが好ましく、1.2～1.5であることがより好ましく、1.3～1.5であることが特に好ましい。

なお、第1の保護フィルムは、波長589 nmにおける厚み方向のリターデーションRth(589)の好ましい範囲は特に絶対値で規定されるものではなく、上述のRe(589)/Rth(589)を満たすことが好ましい。

#### 【0030】

ここで、第1の保護フィルムの面内方向のレタデーション(Re)は、下記式(1)で規定され、厚み方向のレタデーション(Rth)は、下記式(2)で規定される。

30

$$Re = (n_x - n_y) \times d \quad (1)$$

$$Rth = \{ (n_x + n_y) / 2 - n_z \} \times d \quad (2)$$

式(1)及び(2)中、 $n_x$ は第1の保護フィルムの面内の遅相軸方向の屈折率であり、 $n_y$ は第1の保護フィルムの面内の進相軸方向の屈折率であり、 $n_z$ は第1の保護フィルムの厚み方向の屈折率であり、 $d$ は第1の保護フィルムの厚さを表す。第1の保護フィルムの屈折率 $n_x$ 、 $n_y$ 、 $n_z$ は(株)アタゴ社製「アッペ屈折計NAR-4T」、及びナトリウムランプを用いて測定することができる。

#### 【0031】

- - 透湿度 - -

第1の保護フィルムの透湿度は、JIS Z-0208をもとに、40、相対湿度90%の条件において測定される。

40

第1の保護フィルムの温度40、相対湿度90%における透湿度は、100 g/m<sup>2</sup>/day以下であり、フィルムを疎水化する観点から0～100 g/m<sup>2</sup>/dayであることが好ましく、0～50 g/m<sup>2</sup>/dayであることがより好ましく、0～30 g/m<sup>2</sup>/dayであることがさらに好ましい。

#### 【0032】

- - 膜厚 - -

第1の保護フィルムの膜厚(厚みとも言う)は、10～500 μmであることが好ましい。第1の保護フィルムの膜厚は、15～400 μmであることがより好ましく、20～200 μmであることがさらに好ましく、40～100 μmであることがもっとも好まし

50

い。液晶表示装置を薄型化するために、第1の保護フィルムは薄い方が好ましいが、搬送性、及び加工性の観点から、10 μm以上の厚みとすることが好ましい。

【0033】

- 組成 -

本発明の液晶表示装置に用いられる第1の保護フィルムの光学特性を満足するフィルムの組成および第1の保護フィルムを構成する材料としては特に制限はない。

以下、第1の保護フィルムの組成および第1の保護フィルムを構成する材料について説明する。

【0034】

第1の保護フィルムを構成する材料としては、例えば透明性、機械的強度、熱安定性、水分遮断性、等方性などに優れる熱可塑性樹脂（例えばポリエステル樹脂またはポリカーボネート樹脂）を主成分として用いることができる。主成分とは、第1の保護フィルムの50質量%以上を構成する材料のことを言う。

10

【0035】

第1の保護フィルムには、前述の熱可塑性樹脂材料の他に、任意の適切な添加剤が1種類以上含まれていてもよい。添加剤としては、例えば、紫外線吸収剤、粒子、滑剤、ブロッキング防止剤、熱安定剤、酸化防止剤、帯電防止剤、耐光剤、耐衝撃性改良剤、潤滑剤、染料、顔料等が挙げられる。第1の保護フィルム中の上記熱可塑性樹脂の含有量は、好ましくは50～100質量%、より好ましくは50～99質量%、さらに好ましくは60～98質量%、特に好ましくは70～97質量%である。第1の保護フィルム中の上記熱可塑性樹脂の含有量が50質量%以上の場合、熱可塑性樹脂が本来有する高透明性等が十分に発現できる。

20

【0036】

第1の保護フィルムは、単層フィルムであってもよいし、多層フィルムであってもよい。また、これら単層フィルム又は多層フィルムの両面又は片面に表面処理が施されたものであってもよく、この表面処理は、コロナ処理、ケン化処理、熱処理、紫外線照射、電子線照射等による表面改質であってもよいし、高分子や金属化合物等の塗布や蒸着等による薄膜形成であってもよい。

また、偏光子との密着性を向上するため、後述の易接着層を形成してもよい。

【0037】

- - ポリエステル樹脂 - -

第1の保護フィルムは、ポリエステル樹脂を主成分として含むポリエステルフィルムであることが好ましい。また、第1の保護フィルムが、少なくとも一軸方向に延伸されたポリエステルフィルムであることが好ましい。

30

ポリエステル樹脂としては、例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンイソフタレート、ポリエチレン-2,6-ナフタレート、ポリブチレンテレフタレート、1,4-シクロヘキサジメチレンテレフタレートが挙げられ、必要に応じてそれらの2種以上を用いてもよい。中でも、ポリエチレンテレフタレートおよびポリエチレン-2,6-ナフタレートが好ましく用いられる。材料コストの観点からは、ポリエチレンテレフタレートを用いることがより好ましく、すなわち本発明の液晶表示装置は、第1の保護フィルムが、ポリエチレンテレフタレートフィルムであることが好ましい。一方、薄膜化したときに同じ膜厚での透湿度をより小さくでき、湿熱経時後の表示ムラをより改善できる観点からは、ポリエチレン-2,6-ナフタレートを用いることがより好ましい。

40

【0038】

ポリエチレンテレフタレートは、ジカルボン酸成分としてテレフタル酸に由来する構成単位と、ジオール成分としてエチレングリコールに由来する構成単位とを有するポリエステルであり、全繰り返し単位の80モル%以上がエチレンテレフタレートであるのがよく、他の共重合成分に由来する構成単位を含んでもよい。他の共重合成分としては、イソフタル酸、p- - オキシエトキシ安息香酸、4,4'-ジカルボキシジフェニール、4,4'-ジカルボキシベンゾフェノン、ビス(4-カルボキシフェニル)エタン、アジ

50

ピン酸、セバシン酸、5 - ナトリウムスルホイソフタル酸、1, 4 - ジカルボキシシクロヘキサン等のジカルボン酸成分や、プロピレングリコール、ブタンジオール、ネオペンチルグリコール、ジエチレングリコール、シクロヘキサジオール、ビスフェノールAのエチレンオキサイド付加物、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、ポリテトラメチレングリコール等のジオール成分が挙げられる。これらのジカルボン酸成分やジオール成分は、必要により2種類以上を組み合わせて使用することができる。また、上記カルボン酸成分やジオール成分と共に、p - オキシ安息香酸等のオキシカルボン酸を併用することも可能である。他の共重合成分として、少量のアミド結合、ウレタン結合、エーテル結合、カーボネート結合等を含むジカルボン酸成分及び/又はジオール成分が用いられていてもよい。ポリエチレンテレフタレート製造法としては、テレフタル酸とエチレングリコール、並びに必要に応じて他のジカルボン酸及び/又は他のジオールを直接反応させるいわゆる直接重合法や、テレフタル酸のジメチルエステルとエチレングリコール、並びに必要に応じて他のジカルボン酸のジメチルエステル及び/又は他のジオールをエステル交換反応させる、いわゆるエステル交換反応法等の任意の製造法を適用することができる。

10

## 【0039】

- - ポリカーボネート樹脂 - -

第1の保護フィルムは、ポリカーボネート樹脂を主成分として含むことも好ましい。

## 【0040】

ポリカーボネート樹脂は、公知の樹脂を使用することができる。例えばビスフェノールA骨格を有するポリカーボネート樹脂が挙げられ、ジヒドロキシ成分とカーボネート前駆体とを界面重合法または溶融重合法で反応させて得られるものであり、例えば、特開2006 - 277914号公報、特開2006 - 106386号公報、特開2006 - 284703号公報に記載のものが好ましく用いることができる。市販品としては、「タフロンMD1500」(出光興産社製)等を用いることができる。必要に応じてそれらの2種以上を用いてもよい。

20

## 【0041】

- - 紫外線吸収剤 - -

第1の保護フィルムには、液晶表示装置の液晶等が紫外線により劣化することを防止するために紫外線吸収剤を含有させることが好ましい。紫外線吸収剤は、紫外線吸収能を有する化合物で、第1の保護フィルムの製造工程で付加される熱に耐えうるものであれば特に限定されない。

30

## 【0042】

紫外線吸収剤としては、有機系紫外線吸収剤と無機系紫外線吸収剤があるが、透明性の観点からは有機系紫外線吸収剤が好ましい。有機系紫外線吸収剤としては、たとえば、ベンゾトリアゾール系、ヒドロキシフェニルトリアジン系、及びベンゾオキサジン系の紫外線吸収剤を好適に使用できる。本発明では紫外線吸収剤として例えば、2, 2' - (p - フェニレン)ジ - 3, 1 - ベンゾオキサジン - 4 - オン(富士フィルムファインケミカルズ株式会社製、製品名UVSORB 101)を好ましく用いることができる。また、紫外線の吸収幅を広くするために、最大吸収波長の異なる紫外線吸収剤を2種以上併用してもよい。紫外線吸収剤の添加量は、第1の保護フィルムに含まれる樹脂の0.01~2質量%であることが好ましく、0.01~1.5質量%であることがさらに好ましい。

40

## 【0043】

また、第1の保護フィルムが多層構造のフィルムである場合、少なくとも3層構造のものが好ましく、紫外線吸収剤は、その中間層に配合することが好ましい。中間層に紫外線吸収剤を配合することにより、紫外線吸収剤がフィルム表面へブリードアウトしてくるのを防ぐことができ、その結果、フィルムの接着性等の特性を維持することができる。

## 【0044】

- 第1の保護フィルムの製造方法 -

第1の保護フィルムの製造方法としては特に制限はないが、上記特性を付与するために

50

は、以下の方法で製造することが好ましい。

まず、第1の保護フィルムに用いる樹脂（例えばポリエステル樹脂）をフィルム状に溶融押出し、キャストドラムで冷却固化させて未延伸フィルムとした後に、必要であれば、易接着層を形成するための塗液を塗布し、この未延伸フィルムを、ポリエステルフィルムの  $T_g \sim (T_g + 60)$  の温度で、幅方向に3～10倍、好ましくは3倍～7倍になるよう延伸することが好ましい。第1の保護フィルムは少なくとも一軸方向に延伸されたポリエステルフィルムであることが好ましく、少なくとも幅方向に一軸方向に延伸されたポリエステルフィルムことが、面内方向のレタレーション  $R_e$  を大きく発現させる観点からより好ましい。

【0045】

次に、140 以上220 以下で、1～60秒間熱処理（ここでは熱固定という。）を行うことが好ましい。熱固定の温度は150 以上220 以下であることがより好ましく、150 以上220 未満であることが特に好ましい。

【0046】

さらに、熱固定温度より10～20 低い温度で長手方向または/および幅方向に0～20%収縮させながら再熱処理（弛緩処理という。）を行うことが好ましい。この方法では、フィルムがロールに接触することが少なくなるため、フィルム表面に微小な傷等が前述の方法よりもできにくく、光学用途への適用に有利である。なお、フィルムのガラス転移温度を  $T_g$  と表記する。熱固定温度が150 以上220 未満では、第1の保護フィルムに用いられる樹脂の配向方向のずれが小さくなり、熱寸法変化も小さくなるので好ましく、特に第1の保護フィルムが後述のハードコート層を有する場合はハードコート層の剥がれや割れなどが発生しにくくなる。

【0047】

- 易接着層 -

第1の保護フィルムは、他部材と接着するための易接着層を有することが好ましい。例えば、偏光子との接着性を改良するために、第1の保護フィルムの偏光子と貼り合わせられる面に偏光子側易接着層を設けることができる。また、後述のハードコート層との接着性を改良するために、第1の保護フィルムのハードコートが塗布される面にハードコート側易接着層を設けることができる。

【0048】

本発明における第1の保護フィルムの易接着層の膜厚は、通常0.02～1.0  $\mu\text{m}$ 、より好ましくは0.03～0.5  $\mu\text{m}$ 、さらに好ましくは0.04～0.2  $\mu\text{m}$ の範囲である。十分な接着性を得るためには膜厚が0.02  $\mu\text{m}$ 以上であることが好ましく、外観や透明性、フィルムのブロッキング性に優れたフィルムを得るためには膜厚が1.0  $\mu\text{m}$ 未満であることが好ましい。

【0049】

本発明において、第1の保護フィルムに易接着層を設ける方法はリバースグラビアコート、ダイレクトグラビアコート、ロールコート、ダイコート、バーコート、カーテンコート等、従来公知の塗工方式を用いることができる。塗工方式に関しては「コーティング方式」横書店 原崎勇次著1979年発行に記載例がある。

【0050】

本発明において、第1の保護フィルムに易接着層を形成する際の乾燥および硬化条件に関しては特に限定されるわけではなく、例えば、オフラインコーティングにより易接着層を設ける場合、通常、80～200 で3～40秒間、好ましくは100～180 で3～40秒間を目安として熱処理を行うことがよい。

【0051】

一方、インラインコーティングにより易接着層を設ける場合、通常、70～280 で3～200秒間を目安として熱処理を行うことがよい。

【0052】

また、オフラインコーティングあるいはインラインコーティングに係わらず、必要に

10

20

30

40

50

じて熱処理と紫外線照射等の活性エネルギー線照射とを併用してもよい。本発明における第1の保護フィルムにはあらかじめ、コロナ処理、プラズマ処理等の表面処理を施してもよい。

【0053】

- 導電層 -

第1の保護フィルムは、少なくとも片面に導電層を有する透明導電性フィルムであってもよい。この場合、第1の保護フィルムは帯電防止フィルムとして、またはタッチパネルの電極フィルムとして用いることができる。導電層としては、例えば、特開2013-1009号公報、特開2012-216550号公報、特開2012-151095号公報、特開2012-25158号公報、特開2011-253546号公報、特開2011-197754号公報、特開2011-34806号公報、特開2010-198799号公報、特開2009-277466号公報、特開2012-216550号公報、特開2012-151095号公報、国際公開2010/140275号パンフレット、国際公開2010/114056号パンフレットに記載された導電層を用いることができる。

10

【0054】

- ハードコート層 -

第1の保護フィルムは、少なくとも片面にハードコート層を有していてもよい。この場合、フィルムの耐傷性を向上させることができる。また、第1の保護フィルムは反射防止フィルムの支持体として用いることもできる。高精細、高品位化された液晶表示装置の場合には、上記の防塵性の他に、表示面での外光の反射によるコントラスト低下や像の映り込みを防止するため反射防止フィルムを用いることが好ましい。

20

ハードコート層の組成および形成方法としては、特開2000-111706号公報を参考にすることができ、この公報の内容は本発明に組み込まれる。

【0055】

( 偏光子 )

偏光子としては、ポリマーフィルムにヨウ素が吸着配向されたものを用いることが好ましい。前述のポリマーフィルムとしては、特に限定されず各種のものを使用できる。例えば、ポリビニルアルコール系フィルム、ポリエチレンテレフタレート系フィルム、エチレン・酢酸ビニル共重合体系フィルムや、これらの部分ケン化フィルム、セルロース系フィルム等の親水性高分子フィルムに、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ポリエチレン系配向フィルム等が挙げられる。これらの中でも、偏光子としてのヨウ素による染色性に優れたポリビニルアルコール系フィルムを用いることが好ましい。

30

【0056】

前述のポリビニルアルコール系フィルムの材料には、ポリビニルアルコールまたはその誘導体を用いられる。ポリビニルアルコールの誘導体としては、ポリビニルホルマール、ポリビニルアセタール等があげられる他、エチレン、プロピレン等のオレフィン、アクリル酸、メタクリル酸、クロトン酸等の不飽和カルボン酸そのアルキルエステル、アクリルアミド等で変性したものがあげられる。

【0057】

前述のポリマーフィルム(未延伸フィルム)は、常法に従って、一軸延伸処理、ヨウ素染色処理が少なくとも施される。さらには、ホウ酸処理、洗浄処理、を施すことができる。また前述の処理の施されたポリマーフィルム(延伸フィルム)は、常法に従って乾燥処理されて偏光子となる。

40

【0058】

( 第2の保護フィルム )

また、前述の偏光板は、偏光子の両面のうち、第1の保護フィルムが貼り合わせられる面とは反対側の面に、第2の保護フィルムを貼り合わせることもできる。

第2の保護フィルムを構成する材料としては、透明性、機械的強度、熱安定性、水分遮断性、等方性、延伸性などに優れた熱可塑性樹脂が用いられることが好ましい。このよう

50

な熱可塑性樹脂としては特に制限はないが、たとえば、セルロースアシレート樹脂、(メタ)アクリル系樹脂、シクロオレフィン系樹脂、ポリエステル系樹脂を挙げることができる。

また第2の保護フィルムは、位相差を適切に調整することによって、液晶パネルの視野角を改善する機能を付与することもできる。

【0059】

<液晶セル>

本発明の液晶表示装置は、液晶セルを有する。

本発明の液晶表示装置の液晶セルの駆動モードとしては、VAモード、IPSモード、TNモード、ECBモード、またはその他のいずれのモードであってもよい。

10

【0060】

VAモードの液晶セルでは、電圧無印加時に棒状液晶性分子が実質的に垂直に配向している。VAモードの液晶セルには、(1)棒状液晶性分子を電圧無印加時に実質的に垂直に配向させ、電圧印加時に実質的に水平に配向させる狭義のVAモードの液晶セル(特開平2-176625号公報記載)に加えて、(2)視野角拡大のため、VAモードをマルチドメイン化した(MVAモードの)液晶セル(SID97、Digest of Tech. Papers(予稿集)28(1997)845記載)、(3)棒状液晶性分子を電圧無印加時に実質的に垂直配向させ、電圧印加時にねじれマルチドメイン配向させるモード(n-ASMモード)の液晶セル(日本液晶討論会の予稿集58~59(1998)記載)および(4)SURVIVALモードの液晶セル(LCDインターナショナル98で発表)が含まれる。

20

【0061】

IPSモードの液晶セルは、ネマチック液晶に横電界をかけてスイッチングする方式であり、詳しくはProc. IDRC(Asia Display '95), p. 577-580及び同p. 707-710に記載されている。

【0062】

TNモードの液晶セルでは、電圧無印加時に棒状液晶性分子が実質的に水平配向し、さらに60~120°にねじれ配向していることが好ましい。TNモードの液晶セルは、カラーTFT液晶表示装置として最も多く利用されており、多数の文献に記載がある。

【0063】

ECBモードの液晶セルは、電圧無印加時に棒状液晶性分子が実質的に水平配向している。ECBモードは、最も単純な構造を有する液晶表示モードの一つであって、例えば特開平5-203946号公報に詳細が記載されている。

30

【実施例】

【0064】

以下に実施例と比較例を挙げて本発明の特徴をさらに具体的に説明する。以下の実施例に示す材料、使用量、割合、処理内容、処理手順等は、本発明の趣旨を逸脱しない限り適宜変更することができる。したがって、本発明の範囲は以下に示す具体例により限定的に解釈されるべきものではない。

【0065】

[製造例]

<光源ユニットの準備>

(実施例1、9、および比較例1、6に使用する光源ユニット)

青色LEDを光源として有し、かつ、量子ドットを含む蛍光体がガラスチューブに封入され、光源と液晶セルとの間に設置された、ソニー株式会社製液晶テレビ「KDL-46W900A」の光源ユニットを、実施例1、9、および比較例1、6の光源ユニットとして使用した。この光源ユニットの発光スペクトルを分光放射計(商品名SR-3、トプコンテクノハウス社製)を用いて測定した結果、青色、緑色、赤色のそれぞれに発光ピークを有しており、緑色発光ピークの半値全幅は37nm、赤色発光ピークの半値全幅は31nmであり、波長491nmに極小値L1を有し、波長531nmに極大値L2を有し、

40

50

波長 580 nm に極小値 L3 を有し、L1 / L2 が 11% であり、L3 / L2 が 4% であった。なお、これらの測定結果を下記表 1 に示した。

【0066】

(実施例 2 に使用する光源ユニット)

蛍光体として量子ドットを含む光変換フィルム 1 を、以下のように作製した。なお、量子ドットはシグマアルドリッチ社製のような市販品を何ら制限なく用いることができる。また、量子ドットの発光波長、および発光ピークの半値全幅は、量子ドットの粒径や、粒径の分布を調整することにより、任意に変えることができる。

【0067】

下記の量子ドット分散液 1 を調製し、孔径 0.2 μm のポリプロピレン製フィルタでろ過した後、30 分間減圧乾燥して塗布液として用いた。

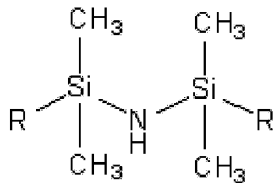
【0068】

量子ドット分散液 1

量子ドット 1 のトルエン分散液 (発光極大: 530 nm)	10 質量部	
量子ドット 2 のトルエン分散液 (発光極大: 630 nm)	1 質量部	
ラウリルメタクリレート	2.4 質量部	
トリメチロールトリプロパンアクリレート	0.54 質量部	
光重合開始剤	0.009 質量部	20
(イルガキュア 819 (チバ・スペシャルティ・ケミカルズ (株) 製))		
下記シランカップリング剤 A	0.09 質量部	

【0069】

【化 1】



・・・シランカップリング剤 A

(上記構造式において、R は  $\text{CH}_2\text{CHCOOCH}_2$  を表す。シランカップリング剤 A は、特開 2009-67778 号公報に記載の方法を参考にして合成した。)

【0070】

上記方法で作製した量子ドット分散液 1 を、東洋紡株式会社製ポリエチレンテレフタレートフィルム「A4300」に、厚み 100 μm で塗布し、もう 1 枚のポリエチレンテレフタレートフィルム「A4300」を塗布膜の上から被せ、160 W/cm の空冷メタルハライドランプ (アイグラフィックス (株) 製) を用いて、一方のポリエチレンテレフタレートフィルム「A4300」側から紫外線を照射して硬化させ、光変換フィルム 1 を作製した。

【0071】

ソニー株式会社製液晶テレビ「KDL-46W900A」の光源ユニットから、蛍光体の封入されたガラスチューブと拡散シートを取り外し、「KDL-46W900A」に元から設置してあった導光板の上に、上記方法で作製した光変換フィルム 1 を配置し、さらにその上から、「KDL-46W900A」に元から設置してあった拡散シートを設置し、実施例 2 で使用する光源ユニットを得た。

実施例 2 で使用する光源ユニットの発光スペクトルを測定した結果を下記表 1 に示した。

【0072】

(実施例 3 ~ 7 に使用する光源ユニット)

10

20

30

40

50

量子ドットの種類、および配合の比率を変えた以外は、実施例 2 と同様にして、実施例 3 ~ 7 に使用する光源ユニットを得た。

実施例 3 ~ 7 で使用する光源ユニットの発光スペクトルを測定した結果を下記表 1 に示した。

【 0 0 7 3 】

( 実施例 8 に使用する光源ユニット )

ソニー株式会社製液晶テレビ「KDL - 46XR1」の光源ユニットを、実施例 8 に使用した。なお、この光源ユニットは、青色発光ダイオード、緑色発光ダイオード、および赤色発光ダイオードを備えていた。

この光源ユニットの発光スペクトルを測定した結果を下記表 1 に示した。

10

【 0 0 7 4 】

( 比較例 2、3 に使用する光源ユニット )

ソニー株式会社製液晶テレビ「KDL - 52ZX5」の光源ユニットを、比較例 2、3 に使用した。なお、この光源ユニットは、白色発光ダイオードを備えていた。また、波長 560nm ~ 620nm の間に極小値を有していなかった。

この光源ユニットの発光スペクトルを測定した結果を下記表 1 に示した。

【 0 0 7 5 】

( 比較例 4 に使用する光源ユニット )

ソニー株式会社製液晶テレビ「KDL - 40ZX1」の光源ユニットを、比較例 4 に使用した。なお、この光源ユニットは、白色発光ダイオードを備えていた。

20

この光源ユニットの発光スペクトルを測定した結果を下記表 1 に示した。

【 0 0 7 6 】

( 比較例 5 に使用する光源ユニット )

ソニー株式会社製液晶テレビ「KDL - 40F1」の光源ユニットを、比較例 5 に使用した。なお、この光源ユニットは、冷陰極管 (CCFL) を備えていた。

この光源ユニットの発光スペクトルを測定した結果を下記表 1 に示した。

【 0 0 7 7 】

< 第 1 の保護フィルムの準備 >

( 実施例 1 に使用する第 1 の保護フィルム )

厚み 100  $\mu$ m のポリエチレンテレフタレート (PET) フィルムを以下の方法で作製した。

30

【 0 0 7 8 】

原料ポリエステル 1 の合成

原料ポリエステル 1

以下に示すように、テレフタル酸及びエチレングリコールを直接反応させて水を留去し、エステル化した後、減圧下で重縮合を行なう直接エステル化法を用いて、連続重合装置により原料ポリエステル 1 (Sb 触媒系 PET) を得た。

【 0 0 7 9 】

( 1 ) エステル化反応

第一エステル化反応槽に、高純度テレフタル酸 4.7 トンとエチレングリコール 1.8 トンを 90 分かけて混合してスラリー形成させ、3800 kg/h の流量で連続的に第一エステル化反応槽に供給した。更に三酸化アンチモンのエチレングリコール溶液を連続的に供給し、反応槽内温度 250、攪拌下、平均滞留時間約 4.3 時間で反応を行なった。このとき、三酸化アンチモンは Sb 添加量が元素換算値で 150 ppm となるように連続的に添加した。

40

【 0 0 8 0 】

この反応物を第二エステル化反応槽に移送し、攪拌下、反応槽内温度 250 で、平均滞留時間で 1.2 時間反応させた。第二エステル化反応槽には、酢酸マグネシウムのエチレングリコール溶液と、リン酸トリメチルのエチレングリコール溶液を、Mg 添加量および P 添加量が元素換算値でそれぞれ 65 ppm、35 ppm になるように連続的に供給し

50

た。

【0081】

(2) 重縮合反応

上記で得られたエステル化反応生成物を連続的に第一重縮合反応槽に供給し、攪拌下、反応温度270、反応槽内圧力20 torr ( $2.67 \times 10^{-3}$  MPa)で、平均滞留時間約1.8時間で重縮合させた。

【0082】

更に、第二重縮合反応槽に移送し、この反応槽において攪拌下、反応槽内温度276、反応槽内圧力5 torr ( $6.67 \times 10^{-4}$  MPa)で滞留時間約1.2時間の条件で反応(重縮合)させた。

10

【0083】

次いで、更に第三重縮合反応槽に移送し、この反応槽では、反応槽内温度278、反応槽内圧力1.5 torr ( $2.0 \times 10^{-4}$  MPa)で、滞留時間1.5時間の条件で反応(重縮合)させ、反応物(ポリエチレンテレフタレート(PET))を得た。

【0084】

次に、得られた反応物を、冷水にストランド状に吐出し、直ちにカッティングしてポリエステルペレット(断面:長径約4mm、短径約2mm、長さ:約3mm)を作製した。得られたポリマーは固有粘度IV = 0.63であった。このポリマーを原料ポリエステル1とした。

【0085】

尚、IVは、原料ポリエステルフィルム1を、1, 1, 2, 2-テトラクロロエタン/フェノール(=2/3[質量比])混合溶媒に溶解し、この混合溶媒中の25での溶液粘度から求めた。

20

【0086】

原料ポリエステル2

乾燥させた紫外線吸収剤(2, 2'-(1, 4-フェニレン)ビス(4H-3, 1-ベンズオキサジノン-4-オン)10質量部、原料ポリエステル1(IV = 0.63)90質量部を混合し、混練押出機を用い、紫外線吸収剤を含有する原料ポリエステル2を得た。

【0087】

フィルム成形工程

原料ポリエステル1(90質量部)と、紫外線吸収剤を含有した原料ポリエステル2(10質量部)を、含水率20ppm以下に乾燥させた後、直径50mmの1軸混練押出機1のホッパー1に投入し、押出機1で300に溶融した。下記押出条件により、ギアポンプ、濾過器(孔径20 $\mu$ m)を介し、ダイから押出した。

30

溶融樹脂の押出条件は、圧力変動を1%、溶融樹脂の温度分布を2%として、溶融樹脂をダイから押出した。具体的には、背圧を、押出機のパレル内平均圧力に対して1%加圧し、押出機の配管温度を、押出機のパレル内平均温度に対して2%高い温度で加熱した。

ダイから押出した溶融樹脂は、温度25に設定された冷却キャストドラム上に押し出し、静電印加法を用い冷却キャストドラムに密着させた。冷却キャストドラムに対向配置された剥ぎ取りロールを用いて剥離し、未延伸ポリエステルフィルム1を得た。

40

【0088】

偏光子側易接着層の作製

下記(1)~(5)の手順に従い、偏光子側易接着層用の塗布液P1を作製した。

(1) 共重合ポリエステル樹脂(A-1)の合成

ジメチルテレフタレート	194.2質量部
ジメチルイソフタレート	184.5質量部
ジメチル-5-ナトリウムスルホイソフタレート	14.8質量部
ジエチレングリコール	233.5質量部
エチレングリコール	136.6質量部

50

テトラ - n - ブチルチタネート

0.2 質量部

上記化合物を仕込み、160 から220 の温度で4時間かけてエステル交換反応を行なった。次いで255 まで昇温し、反応系を徐々に減圧した後、30 Paの減圧下で1時間30分反応させ、共重合ポリエステル樹脂(A-1)を得た。

【0089】

(2) ポリエステル水分散体(Aw-1)の作製

共重合ポリエステル樹脂(A-1)

30 質量部

エチレングリコールn-ブチルエーテル

15 質量部

上記化合物を入れ、110 で加熱、攪拌し樹脂を溶解した。樹脂が完全に溶解した後、水55質量部をポリエステル溶液に攪拌しつつ徐々に添加した。添加後、液を攪拌しつつ室温まで冷却して、固形分30質量%の乳白色のポリエステル水分散体(Aw-1)を作製した。

10

【0090】

(3) ポリビニルアルコール水溶液(Bw-1)の作製

水90質量部を入れ、攪拌しながらケン化度が88%で重合度500のポリビニルアルコール樹脂(クラレ製)(B-1)10質量部を徐々に添加した。添加後、液を攪拌しながら、95 まで加熱し、樹脂を溶解させた。溶解後、攪拌しながら室温まで冷却して、固形分10質量%のポリビニルアルコール水溶液(Bw-1)を作製した。

【0091】

(4) ブロックポリイソシアネート水分散液(C-1)の作製

20

ヘキサメチレンジイソシアネートを原料としたイソシアヌレート構造を有するポリイソシアネート化合物(旭化成ケミカルズ製、デュラネートTPA) 100質量部  
プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート 55質量部  
ポリエチレングリコールモノメチルエーテル(平均分子量750) 30質量部

上記化合物を仕込み、窒素雰囲気下、70 で4時間保持した。その後、反応液温度を50 に下げ、メチルエチルケトオキシム47質量部を滴下した。反応液の赤外スペクトルを測定し、イソシアネート基の吸収が消失したことを確認し、固形分75質量%のブロックポリイソシアネート水分散液(C-1)を得た。

【0092】

下記の塗剤を混合し、ポリエステル系樹脂(A-1)/ポリビニルアルコール系樹脂(B-1)の質量比が70/30になる偏光子側易接着層用の塗布液P1を作製した。

30

(5) 偏光子側易接着層用の塗布液P1の作製

水 40.61 質量%

イソプロパノール 30.00 質量%

ポリエステル水分散体(Aw-1) 11.67 質量%

ポリビニルアルコール水溶液(Bw-1) 15.00 質量%

ブロックイソシアネート系架橋剤(C-1) 0.67 質量%

粒子(平均粒径100nmのシリカゾル、固形分濃度40質量%) 1.25 質量%

触媒(有機スズ系化合物、固形分濃度14質量%) 0.3 質量%

40

界面活性剤(シリコン系、固形分濃度10質量%) 0.5 質量%

【0093】

ポリエステルフィルムの片面への易接着層の塗布

リバースロール法にて、未延伸ポリエステルフィルム1の片側に偏光子側易接着層用の塗布液P1を、乾燥後の塗布量が0.12g/m<sup>2</sup>になるように調整しながら、塗布した。

【0094】

横延伸工程

予熱部

予熱温度を90 とし、偏光子側易接着層が塗布された未延伸ポリエステルフィルム1

50

を延伸可能な温度まで加熱した。

【0095】

延伸部

偏光子側易接着層が塗布され、予熱された未延伸ポリエステルフィルム1をテンター（横延伸機）に導き、フィルムの端部をクリップで把持しながら、下記の方法、条件にてTD方向（フィルム幅方向、横方向）に下記の条件にて横延伸し、横延伸ポリエステルフィルム1を得た。

《条件》

- ・横延伸温度：90
- ・横延伸倍率：4.3倍

10

【0096】

熱固定部

次いで、横延伸ポリエステルフィルム1の膜面温度が下記温度になるように制御しながら、熱固定処理を行った。

《条件》

- ・熱固定温度：180
- ・熱固定時間：15秒

【0097】

熱緩和部

熱固定後の横延伸ポリエステルフィルム1を下記の温度に加熱し、フィルムを緩和した。

20

- ・熱緩和温度：170
- ・熱緩和率：TD方向（フィルム幅方向、横方向）2%

【0098】

冷却部

次に、熱緩和後の横延伸ポリエステルフィルム1を50の冷却温度にて冷却した。

【0099】

このようにして得られた、偏光子側易接着層が塗布された熱緩和後の横延伸ポリエステルフィルム1を、後述の実施例1の液晶表示装置の視認側偏光板において、偏光子の液晶セルから遠い側の表面に配置した保護フィルム、すなわち第1の保護フィルムとして使用した。

30

得られた第1の保護フィルムについて、JISZ-0208をもとに、40、相対湿度90%の条件において透湿度の測定法を、「高分子の物性II」（高分子実験講座4共立出版）の285頁～294頁「蒸気透過量の測定（質量法、温度計法、蒸気圧法、吸着量法）」に記載の方法で行った。

得られた第1の保護フィルムの屈折率 $n_x$ 、 $n_y$ 、 $n_z$ を（株）アタゴ社製「アッペ屈折計NAR-4T」、及びナトリウムランプを用いて波長589nmで測定し、本明細書中に記載の方法で $R_e$ と $R_{th}$ を求めたところ、第1の保護フィルムの波長589nmにおける面内方向のレタレーション $R_e(589) = 10260\text{nm}$ であった。また、厚み方向のレタレーション $R_{th}(589) = 10493\text{nm}$ であった。これらの結果を下記表1に示した。

40

【0100】

（実施例2～5、8、および比較例3、5、6に使用する第1の保護フィルム）

フィルムの厚みを下記表1に示すとおりに変更した以外は、実施例1と同様にして、実施例2～5、8、および比較例3、5、6に使用する第1の保護フィルムを得た。

それぞれの第1の保護フィルムの透湿度、波長589nmにおける面内方向のレタレーション $R_e(589)$ 、および厚み方向のレタレーション $R_{th}(589)$ を実施例1と同様の方法で測定した。その測定結果を下記表1に示した。

【0101】

（実施例6に使用する第1の保護フィルム）

50

フィルムを横方向へ4.3倍に延伸する際、同時に縦方向に0.7倍となるように収縮させ、厚みが50 $\mu$ mとなるようにした以外は、実施例1と同様にして、実施例6に使用する第1の保護フィルムを得た。

得られた第1の保護フィルムの透湿度、波長589nmにおける面内方向のレタレーション $Re(589)$ 、および厚み方向のレタレーション $Rth(589)$ を実施例1と同様の方法で測定した。その測定結果を下記表1に示した。

【0102】

(実施例7、9に使用する第1の保護フィルム)

樹脂をポリエチレン-2,6,-ナフタレート(poly(ethylene naphthalate):PEN)に変え、厚みを下記表1に示すとおりに変更した以外は、実施例1と同様にして、実施例7、および9に使用する第1の保護フィルムを得た。

得られた第1の保護フィルムの透湿度、波長589nmにおける面内方向のレタレーション $Re(589)$ 、および厚み方向のレタレーション $Rth(589)$ を実施例1と同様の方法で測定した。その測定結果を下記表1に示した。

【0103】

(比較例1、2、および4に使用する第1の保護フィルム)

富士フィルム株式会社製トリアセチルセルロース(TAC)フィルム「TD80」を、比較例1、2、および4の第1の保護フィルムとして使用した。

得られた第1の保護フィルムの透湿度、波長589nmにおける面内方向のレタレーション $Re(589)$ 、および厚み方向のレタレーション $Rth(589)$ を、王子計測機器株式会社製自動複屈折計「KOBRA 21ADH」を使用して測定した。結果を下記表1に示した。

【0104】

<偏光板の準備>

ポリビニルアルコールフィルムを一軸延伸し、ヨウ素で染色して作製した偏光子の片面に、上記のようにして得た実施例1~9および比較例1~6で用いる第1の保護フィルムの偏光子側易接着層側をポリビニルアルコール系の接着剤を介して貼り合わせた。さらに偏光子の第1の保護フィルムとは反対の面に富士フィルム株式会社製VAモード用位相差フィルム「V-TAC」を第2の保護フィルムとして貼り合わせ、実施例1~9および比較例1~6の液晶表示装置において視認側の偏光板として用いる各種偏光板を作製した。

【0105】

[実施例1~9および比較例1~6]

<液晶表示装置の作製>

ソニー株式会社製液晶テレビ「KDL-46W900A」、「KDL-52ZX5」、「KDL-40ZX1」、または「KDL-40F1」の液晶セルの視認側(フロント側)の偏光板を剥がし、代わりに上記のようにして得た実施例1~9および比較例1~6で用いる各種偏光板を、綜研化学株式会社製の粘着フィルム「SK2057」を用いてそれぞれの第1の保護フィルムが偏光子の両面のうち液晶セルから遠い側の表面に配置されるように液晶セルに貼り合わせ、実施例1~9、および比較例1~6の液晶表示装置を得た。

【0106】

[評価]

<色再現性(NTSC比)>

作製した実施例および比較例の液晶表示装置にて順次、赤色の画素のみ、緑色の画素のみ、および青色の画素のみを点灯し、それぞれの色度をトプコンテクノハウス社製色彩輝度計「BM-5A」を用いて測定した。上記方法で測定された赤色、緑色、および青色の色度点をxy色度図上で結んで作られる三角形の面積を、NTSC規格の3原色点を結んで作られる三角形の面積で除して、NTSC比(%)を求めた。NTSC比は、実用上、90%以上であることが好ましく、100%以上であることがより好ましい。

下記表1に評価結果を示す。

10

20

30

40

50

## 【0107】

< 湿熱経時後の表示ムラ >

作製した実施例および比較例の液晶表示装置を、50℃、相対湿度60%で72時間保管し、その後液晶表示装置のバックライトを点灯したまま25℃、相対湿度60%で5時間放置し、全面黒画像表示時に液晶パネルの四隅（4角）に現れる光漏れを評価した。

四隅の光漏れは、Radiant Imaging社製輝度計測用カメラ「Prometric」で画面正面から黒表示画面を撮影し、全画面の平均輝度と、四隅の光漏れが大きい箇所の輝度差をもとにして以下の基準で評価した。実用上、A、またはB評価であることが必要であり、A評価であることがより好ましい。

（評価基準）

A：パネル四隅の表示ムラ（光漏れ）が視認されない（パネルの表示ムラ（光漏れ）が初期状態と同程度）。

B：パネル四隅のいずれかにおいてわずかな表示ムラ（光漏れ）が視認されるが許容できる。

C：パネル四隅のいずれかにおいて表示ムラ（光漏れ）が強く視認され、許容できない。

下記表1に評価結果を示す。

## 【0108】

< 虹ムラ >

作製した各実施例および比較例の画像表示装置を正面、および斜め方向から観察した。その際、以下の基準で虹ムラを評価した。AまたはB評価であることが実用上必要であり、A評価であることがより好ましい。

（評価基準）

A：あらゆる方位、極角において、虹ムラが視認されない。

B：ごく弱く虹ムラが視認される場合がある。

C：虹ムラが強く視認される。

下記表1に評価結果を示す。

10

20

【表 1】

単位	光源ユニット										第1の保護フィルム						評価	
	緑色発光 ピークの 半値全幅	赤色発光 ピークの 半値全幅	L1の 波長	L2の 波長	L3の 波長	L1 /L2	L3 /L2	光源 種類	樹脂	フィルム 厚み	透過度	Re(589)	Rth(589)	Re(589) /Rth(589)	色再現性 (NTSC比)	湿熱 経時後の 表示ムラ	虹ムラ	
	nm	nm	nm	nm	nm	%	%		μm	g/m <sup>2</sup> /day	nm	nm	nm	%	-	-		
実施例1	37	31	491	531	580	11	4	量子ドット	PET	100	9	10260	10493	1.0	106	A	A	
実施例2	20	40	497	530	568	0	0	量子ドット	PET	100	9	10260	10493	1.0	114	A	A	
実施例3	40	40	485	530	583	3	3	量子ドット	PET	80	10	8172	8358	1.0	105	A	A	
実施例4	60	60	481	530	581	15	31	量子ドット	PET	100	9	10260	10493	1.0	90	A	A	
実施例5	20	20	497	530	584	0	0	量子ドット	PET	100	9	10260	10493	1.0	120	A	B	
実施例6	20	20	497	530	584	0	0	量子ドット	PET	50	15	6414	4426	1.4	120	A	A	
実施例7	20	20	497	530	584	0	0	量子ドット	PEN	90	4	19156	22455	0.9	120	A	A	
実施例8	38	20	490	523	587	17	4	三色LED	PET	100	9	10260	10493	1.0	107	B	B	
実施例9	37	31	491	531	580	11	4	量子ドット	PEN	40	8	8514	9980	0.9	106	A	A	
比較例1	37	31	491	531	580	11	4	量子ドット	TAC	80	437	3	42	0.1	106	C	A	
比較例2	120	102	480	548	なし	61	---	白色LED	TAC	80	437	3	42	0.1	76	C	A	
比較例3	120	102	480	548	なし	61	---	白色LED	PET	80	10	8172	8358	1.0	76	B	A	
比較例4	90	91	486	525	588	50	51	白色LED	TAC	80	437	3	42	0.1	84	C	A	
比較例5	2	2	490	546	571	5	1	OCFL	PET	80	10	8172	8358	1.0	96	B	C	
比較例6	37	31	491	531	580	11	4	量子ドット	PET	40	23	4104	4197	1.0	106	A	C	

【0109】

上記表1より、本発明の液晶表示装置は、色再現性が高く、液晶表示装置を高温高湿環境に保存した後に点灯した場合に生じる表示ムラが抑制され、虹ムラの発生が抑制された

10

20

30

40

50

液晶表示装置であることがわかった。

具体的には、本発明の液晶表示装置はNTSC比が90%以上と、広い色再現性を実現できていることがわかる。

一方、比較例2、および3の液晶表示装置は、ブロードな発光スペクトルを有する光源を使用しており、光源の発光スペクトルが波長560nm~620nmの間に極小値を有していないため、NTSC比が低い値になっていて、色再現性が低いことがわかる。また、比較例4の液晶表示装置は、光源の発光スペクトルが波長460nm~520nmの間と、波長560nm~620nmの間にそれぞれ極小値を有するものの、その極小値の値が緑色の発光ピークの値に比べて本発明で規定する割合よりも大きく、青色、緑色、および赤色の分離が不十分であるため、NTSC比が低い値になっていて、色再現性が低いことがわかる。

10

#### 【0110】

また、本発明の液晶表示装置は、高温高湿境下での保存後に点灯したときのパネル四隅の反りが抑制されており、パネル四隅の表示ムラも抑制されていることがわかった。

一方、比較例1、2、および4の液晶表示装置は、第1の保護フィルムとして透湿度の高いフィルムを使用したため、高温高湿境下での保存後に点灯したときにパネル四隅に反りが発生し、それによりパネル四隅の表示ムラが強く発生することがわかった。

なお、実施例8、比較例3および5の液晶表示装置は、光源に白色LED、またはCCFLを使用したため、光源の発熱が大きく、第1の保護フィルムとして透湿度が同程度であるPETフィルムを用いた実施例3に比較して、実用上は問題ないものの、パネル四隅の表示ムラがわずかに発生することがわかった。なお、比較例6の液晶表示装置は、液晶表示装置を高温高湿環境に保存後、点灯した場合に生じるパネル四隅の輝度ムラの問題は少ないことがわかった。

20

#### 【0111】

本発明の液晶表示装置は、正面、および斜め方向から観察しても、実用上問題になる程度の虹ムラが観察されず、良好な表示性能を有していることがわかった。

一方、比較例5では、光源としてCCFLを使用しており、緑色、および赤色の発光ピークの半値全幅が狭いため、第1の保護フィルムとして高いReを有するPETフィルムを用いても、虹ムラを抑制できないことがわかった。また、比較例6では、第1の保護フィルムとして使用したフィルムの位相差Re(589)が5000nm未満であるために、虹ムラが強く視認され、表示性能が著しく劣ることがわかった。

30

#### 【符号の説明】

#### 【0112】

L1 波長460nm~520nmの間の極小値

L2 波長520nm~560nmの間の極大値

L3 波長560nm~620nmの間の極小値

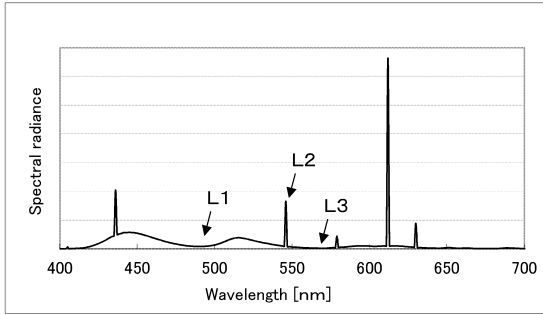
#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0113】

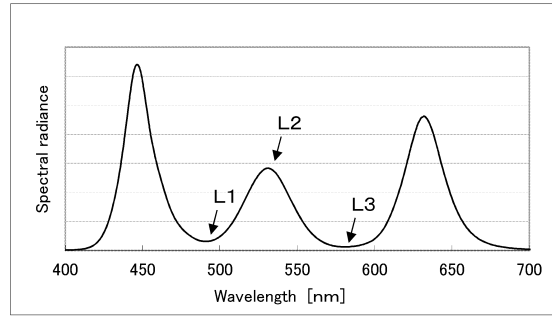
本発明によれば、色再現性が高く、液晶表示装置を高温高湿環境に保存した後に点灯した場合に生じる表示ムラが抑制され、虹ムラの発生が抑制された液晶表示装置を提供することができる。このため、本発明の液晶表示装置は、高品位な表示品質、および耐久性が求められる、テレビ、モニター、デジタルサイネージ、スマートフォン、カーナビゲーション、デジタルカメラ、電子ゲーム機を含む全ての液晶表示装置に好適に使用できる。そのため、本発明の産業上の利用可能性は高い。

40

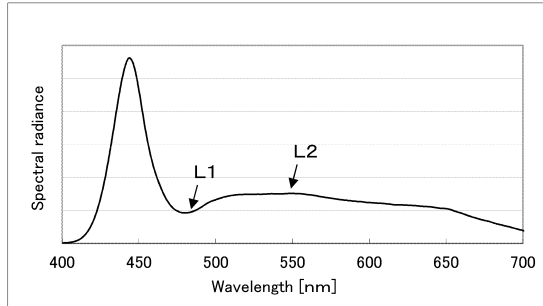
【 図 1 】



【 図 3 】



【 図 2 】



---

フロントページの続き

審査官 磯野 光司

(56)参考文献 国際公開第2014/021242(WO, A1)

特開2011-059488(JP, A)

特開昭59-077401(JP, A)

特開2010-277028(JP, A)

ジェイソン・ハートラブ, "LEDバックライトの量子ドット技術、LCDで広い色域を実現", LEDs Magazine Japan, 2011年12月, pp.14-16, URL, <http://ex-press.jp/wp-content/uploads/2011/12/fc89be0bfe0315994be403fda0c80934.pdf>

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1335 - 1/13363

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP6169530B2</a>	公开(公告)日	2017-07-26
申请号	JP2014099880	申请日	2014-05-13
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	山田直良 中居真一 三船麻記		
发明人	山田 直良 中居 真一 三船 麻記		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13357 G02F1/13363 G02B5/30		
CPC分类号	G02B5/3033 G02F2001/133614 G02F2201/50 G02F1/133528 G02F1/133603 G02F1/13363		
FI分类号	G02F1/1335.510 G02F1/13357 G02F1/13363 G02B5/30		
F-TERM分类号	2H149/AA02 2H149/AB02 2H149/AB05 2H149/AB12 2H149/AB13 2H149/BA02 2H149/CA04 2H149/CB12 2H149/FA03W 2H149/FA12X 2H149/FD05 2H149/FD06 2H149/FD18 2H149/FD47 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA83Z 2H191/FA85Z 2H191/FA94X 2H191/FA94Z 2H191/FB02 2H191/FC08 2H191/GA23 2H191/HA06 2H191/HA08 2H191/HA11 2H191/HA15 2H191/LA04 2H191/LA06 2H191/LA28 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA83Z 2H291/FA85Z 2H291/FA94X 2H291/FA94Z 2H291/FB02 2H291/FC08 2H291/GA23 2H291/HA06 2H291/HA08 2H291/HA11 2H291/HA15 2H291/LA04 2H291/LA06 2H291/LA28 2H391/AA01 2H391/AB03 2H391/AB05 2H391/AB06 2H391/AB34 2H391/EA13		
其他公开文献	JP2015215577A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

### 摘要(译)

液晶显示装置具有光源单元和夹在两个偏振板之间的液晶单元。由光源单元发射的光在蓝色，绿色和红色波长范围中的每一个中具有分离的峰值。绿色和红色峰具有20nm或更大的半最大强度的全宽。至少一个偏振片具有偏振器和Re为5,000nm或更大且透湿性低的保护膜。该装置具有优异的彩色再现性，可防止在高温高湿环境下显示不均匀。

(19) 日本国特許庁(JP)	(12) 特許公報(B2)	(11) 特許番号 特許第6169530号 (P6169530)
(45) 発行日 平成29年7月26日(2017.7.26)	(24) 登録日 平成29年7月7日(2017.7.7)	
(51) Int. Cl. G02F 1/1335 (2006.01) G02F 1/13357 (2006.01) G02F 1/13363 (2006.01) G02B 5/30 (2006.01)	F I G02F 1/1335 5 I O G02F 1/13357 G02F 1/13363 G02B 5/30	請求項の数 11 (全 25 頁)
(21) 出願番号 特願2014-99880(P2014-99880)	(73) 特許権者 306037311 富士フイルム株式会社	
(22) 出願日 平成26年5月13日(2014.5.13)		
(65) 公開番号 特開2015-215577(P2015-215577A)	東京都港区西麻布2丁目2番30号 11000109	
(43) 公開日 平成27年12月3日(2015.12.3)	(74) 代理人 特許業務法人特許事務所サイクス	
審査請求日 平成28年1月22日(2016.1.22)	(72) 発明者 山田 直良 神奈川県足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内	
	(72) 発明者 中居 真一 神奈川県足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内	
	(72) 発明者 三船 麻記 神奈川県足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内	
		最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置