

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6106047号

(P6106047)

(45) 発行日 平成29年3月29日(2017.3.29)

(24) 登録日 平成29年3月10日(2017.3.10)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 F 1/1335 (2006.01)

G O 2 F 1/1335

G O 2 B 5/30 (2006.01)

G O 2 F 1/1335 5 1 0

G O 2 B 5/30

請求項の数 10 (全 30 頁)

(21) 出願番号 特願2013-167922 (P2013-167922)
 (22) 出願日 平成25年8月12日(2013.8.12)
 (65) 公開番号 特開2015-36735 (P2015-36735A)
 (43) 公開日 平成27年2月23日(2015.2.23)
 審査請求日 平成27年11月18日(2015.11.18)

(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 齊藤 之人
 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 大室 克文
 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 渡野 亮子
 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】 光学フィルム、偏光板および液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

液晶セルと、バックライト側偏光子と、該バックライト側偏光子の該液晶セルとは反対側に直接隣接してまたは基材を介して配置された空気界面を形成する光学薄膜と、バックライトユニットとをこの順で有し；

下記式(1)を満たし；

下記式(2-1)、(2-2)および(2-3)のいずれか1つを満たし；

前記光学薄膜および該光学薄膜に直接隣接する層の積層体の波長430～470nm、波長515～555nmおよび波長600～650nmにおけるXYZ表色系のY値での透過率がいずれも、波長470nmを超えて515nm未満および波長555nmを超えて600nm未満におけるXYZ表色系のY値での透過率よりも大きく；

10

前記バックライトユニットが430～480nmの波長帯域に発光中心波長を有し、半値幅が100nm以下である発光強度のピークを有する青色光と、

500～600nmの波長帯域に発光中心波長を有し、半値幅が100nm以下である発光強度のピークを有する緑色光と、

600～650nmの波長帯域に発光中心波長を有し、半値幅が100nm以下である発光強度のピークを有する赤色光と、を発光する；

液晶表示装置。

式(1) $n(535) < n_u(535)$

(式(1)中、 $n(535)$ は波長535nmにおける光学薄膜の屈折率を表し、 $n_u($

20

535)は波長535nmにおける光学薄膜と直接隣接する層の屈折率を表す。)

式(2-1) $1.15 \mu\text{m} \leq n(535) \times d \leq 1.25 \mu\text{m}$

式(2-2) $1.42 \mu\text{m} \leq n(535) \times d \leq 1.52 \mu\text{m}$

式(2-3) $1.69 \mu\text{m} \leq n(535) \times d \leq 1.79 \mu\text{m}$

(式(2-1)、(2-2)および(2-3)中、 $n(535)$ は波長535nmにおける光学薄膜の屈折率を表し、 d は光学薄膜の厚さ(単位: μm)を表す。)

【請求項2】

前記バックライトユニットと前記光学薄膜との間に、輝度向上フィルムを有する、請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】

前記輝度向上フィルムと前記光学薄膜が、前記光学薄膜の前記輝度向上フィルム側の表面の少なくとも一部に空気界面を有するように貼り合わせられた、請求項2に記載の液晶表示装置。

【請求項4】

前記バックライト側偏光子と前記光学薄膜が、基材を介して配置された、請求項1~3のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項5】

前記基材が、セルロースアシレートフィルム、アクリルフィルムまたはポリエステルフィルムである、請求項4に記載の液晶表示装置。

【請求項6】

前記バックライト側偏光子と前記光学薄膜が、直接隣接して配置された、請求項1~3のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項7】

下記式(2-1A)、(2-2A)および(2-3A)のいずれか1つを満たす、請求項1~6のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

式(2-1A) $1.16 \mu\text{m} \leq n(535) \times d \leq 1.24 \mu\text{m}$

式(2-2A) $1.46 \mu\text{m} \leq n(535) \times d \leq 1.51 \mu\text{m}$

式(2-3A) $1.70 \mu\text{m} \leq n(535) \times d \leq 1.78 \mu\text{m}$

(式(2-1A)、(2-2A)および(2-3A)中、 $n(535)$ は波長535nmにおける光学薄膜の屈折率を表し、 d は光学薄膜の厚さ(単位: μm)を表す。)

【請求項8】

前記式(2-2A)を満たす、請求項7に記載の液晶表示装置。

【請求項9】

前記光学薄膜および該光学薄膜に直接隣接する層の積層体の波長430~470nm、波長515~555nmおよび波長600~650nmにおけるXYZ表色系のY値での透過率がいずれも97%以上である、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】

前記光学薄膜および該光学薄膜に直接隣接する層の積層体の波長470nmを超えて515nm未満および波長555nmを超えて600nm未満におけるXYZ表色系のY値での透過率がいずれも97%未満である、請求項1~9のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光学フィルム、偏光板および液晶表示装置に関する。より詳しくは、光透過率が高く、色再現性が高い液晶表示装置と、該液晶表示装置に用いられる光学フィルム、および該光学フィルムを用いた偏光板に関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

液晶表示装置（以下、LCDとも言う）などのフラットパネルディスプレイは、消費電力が小さく、省スペースの画像表示装置として年々その用途が広がっている。液晶表示装置は、例えばバックライト（以下、BLとも言う）、バックライト側偏光板、液晶セル、視認側偏光板などをこの順で設けられた構成となっている。

【0003】

近年のフラットパネルディスプレイ市場において、LCD性能改善として省電力・高精細化・色再現性向上が進んでおり、特にタブレットPCやスマートフォンなどの小型サイズで顕著だが、現行のTV規格（FHD、NTSC（National Television System Committee）比72% EBU（European Broadcasting Union）比100%）の次世代ハイビジョン（4K2K、EBU比100%以上）の開発が進められている。しかし、市場に普及するためには、より部材の機能統合を進めた部材点数低減での低コスト化が必須となっている。

10

【0004】

省電力化に必要なバックライトの光利用効率を上げる方式が検討されている。例えば、特許文献1には、青色LEDと導光板間に蛍光体として赤色光及び緑色光を放出する量子点（Quantum Dot、以下、QD、量子ドットとも言う）を利用してRGBの輝線光（半値幅の小さい青色光、緑色光および赤色光）を発光させて白色光を具現することで、高輝度と色彩再現性向上を実現する方法が記載されている。

非特許文献1には、LCDの色再現性を改善するため量子ドットを用いた光変換シート（QDEF）を組合せた方式が提案されている。

20

【0005】

また、液晶表示装置に用いる光学フィルム部材においては、光利用効率を上げるために透過率を上げる為の工夫が検討されている。例えば、特許文献2には、FPDの光学部材などに用いる、基材、第1無機層、有機膜および第2無機膜をこの順で有するバリアフィルムの各層の膜厚を調節することで、高全光透過率と高バリア性を両立する方法が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2012-169271号公報

30

【特許文献2】特開2005-96108号公報

【0007】

【非特許文献1】SID'12 DIGEST p.895

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかし、特許文献1および非特許文献1に示す蛍光（PL）応用技術に関しては、量子ドット（Quantum Dot、以下、QDとも言う）を利用してRGBの輝線光を発光させて具現した白色光により、高輝度、色彩再現性向上を実現するものであるが、更なる光透過率の改善が求められるものであった。

40

また、特許文献2に記載のバリアフィルムの全光透過率を高める方法は、可視光領域380～800nmの範囲内における全光透過率の平均値を高める方法に過ぎず、また同文献実施例で得られた光学フィルム部材の全光透過率の平均値は高々90%であるため、更なる光透過率の改善が求められるものであった。

【0009】

このように省電力化に必要なBL光利用率改善と高精細（開口率低下）及び色再現性向上（カラーフィルター（以下、CFとも言う）透過率低下）がトレードオフであり、光利用率改善と色再現性を両立することが課題である。

本発明が解決しようとする課題は、光透過率が高く、色再現域が高い液晶表示装置を提供することにある。

50

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明者らが上記課題を解決するために鋭意検討した結果、RGBの輝線光（半値幅100nm以下）の発光を用いた液晶表示装置において、バックライト側偏光子の空気界面またはバックライト側偏光子よりもバックライト側の部材の空気界面に単層（1層からなる）の光学薄膜を設け、その光学薄膜の屈折率と厚さの積をある関係にすることで光透過率のピークをRGB輝線光の発光ピーク波長に対応させることができ、RGBの輝線光を用いた液晶表示装置の最大輝度を得られ、高い光透過率と色再現性を両立することができることがわかった。

【0011】

10

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。

【0012】

[1] 液晶セルと、バックライト側偏光子と、該バックライト側偏光子の該液晶セルとは反対側に直接隣接してまたは基材を介して配置された空気界面を形成する光学薄膜と、バックライトユニットとをこの順で有し；

下記式(1)を満たし；

下記式(2-1)、(2-2)および(2-3)のいずれか1つを満たし；

光学薄膜および該光学薄膜に直接隣接する層の積層体の波長430～470nm、波長515～555nmおよび波長600～650nmにおけるXYZ表色系のY値での透過率がいずれも、波長470nmを超えて515nm未満および波長555nmを超えて600nm未満におけるXYZ表色系のY値での透過率よりも大きく；

20

バックライトユニットが430～480nmの波長帯域に発光中心波長を有し、半値幅が100nm以下である発光強度のピークを有する青色光と、

500～600nmの波長帯域に発光中心波長を有し、半値幅が100nm以下である発光強度のピークを有する緑色光と、

600～650nmの波長帯域に発光中心波長を有し、半値幅が100nm以下である発光強度のピークを有する赤色光と、を発光する；

液晶表示装置。

式(1) $n(535) < n_u(535)$

(式(1)中、 $n(535)$ は波長535nmにおける光学薄膜の屈折率を表し、 $n_u(535)$ は波長535nmにおける光学薄膜と直接隣接する層の屈折率を表す。)

30

式(2-1) $1.15 \mu\text{m} < n(535) \times d < 1.25 \mu\text{m}$

式(2-2) $1.42 \mu\text{m} < n(535) \times d < 1.52 \mu\text{m}$

式(2-3) $1.69 \mu\text{m} < n(535) \times d < 1.79 \mu\text{m}$

(式(2-1)、(2-2)および(2-3)中、 $n(535)$ は波長535nmにおける光学薄膜の屈折率を表し、 d は光学薄膜の厚さ(単位： μm)を表す。)

[2] [1]に記載の液晶表示装置は、バックライトユニットと光学薄膜との間に、輝度向上フィルムを有することが好ましい。

[3] [2]に記載の液晶表示装置は、輝度向上フィルムと光学薄膜が、光学薄膜の輝度向上フィルム側の表面の少なくとも一部に空気界面を有するように貼り合わせられたことが好ましい。

40

[4] [1]～[3]のいずれか一項に記載の液晶表示装置は、バックライト側偏光子と光学薄膜が、基材を介して配置されたことが好ましい。

[5] [4]に記載の液晶表示装置は、基材が、セルロースアシレートフィルム、アクリルフィルムまたはポリエステルフィルムであることが好ましい。

[6] [1]～[3]のいずれか一項に記載の液晶表示装置は、バックライト側偏光子と光学薄膜が、直接隣接して配置されたことが好ましい。

[7] [1]～[6]のいずれか一項に記載の液晶表示装置は、下記式(2-1A)、(2-2A)および(2-3A)のいずれか1つを満たすことが好ましい。

式(2-1A) $1.16 \mu\text{m} < n(535) \times d < 1.24 \mu\text{m}$

50

式(2-2A) $1.46 \mu\text{m} < n(535) \times d < 1.51 \mu\text{m}$

式(2-3A) $1.70 \mu\text{m} < n(535) \times d < 1.78 \mu\text{m}$

(式(2-1A)、(2-2A)および(2-3A)中、 $n(535)$ は波長535nmにおける光学薄膜の屈折率を表し、 d は光学薄膜の厚さ(単位: μm)を表す。)

[8] [7]に記載の液晶表示装置は、上述の式(2-2A)を満たすことが好ましい。

[9] [1]~[8]のいずれか一項に記載の液晶表示装置は、光学薄膜および該光学薄膜に直接隣接する層の積層体の波長430~470nm、波長515~555nmおよび波長600~650nmにおけるXYZ表色系のY値での透過率がいずれも97%以上であることが好ましい。

10

[10] [1]~[9]のいずれか一項に記載の液晶表示装置は、光学薄膜および該光学薄膜に直接隣接する層の積層体の波長470nmを超えて515nm未満および波長555nmを超えて600nm未満におけるXYZ表色系のY値での透過率がいずれも97%未満であることが好ましい。

[11] 偏光子または基材と、該偏光子または基材の一方の表面に直接隣接して配置された空気界面を形成する光学薄膜を有し；

下記式(1)を満たし；

下記式(2-1)、(2-2)および(2-3)のいずれか1つを満たし；

波長430~470nm、波長515~555nmおよび波長600~650nmにおけるXYZ表色系のY値での透過率がいずれも、波長470nmを超えて515nm未満および波長555nmを超えて600nm未満におけるXYZ表色系のY値での透過率よりも大きい；

20

光学フィルム。

式(1) $n(535) < n_u(535)$

(式(1)中、 $n(535)$ は波長535nmにおける光学薄膜の屈折率を表し、 $n_u(535)$ は波長535nmにおける光学薄膜と直接隣接する層の屈折率を表す。)

式(2-1) $1.15 \mu\text{m} < n(535) \times d < 1.25 \mu\text{m}$

式(2-2) $1.42 \mu\text{m} < n(535) \times d < 1.52 \mu\text{m}$

式(2-3) $1.69 \mu\text{m} < n(535) \times d < 1.79 \mu\text{m}$

(式(2-1)、(2-2)および(2-3)中、 $n(535)$ は波長535nmにおける光学薄膜の屈折率を表し、 d は光学薄膜の厚さ(単位: μm)を表す。)

30

[12] [11]に記載の光学フィルムは、光学薄膜側の表面上に、輝度向上フィルムを有することが好ましい。

[13] [12]に記載の光学フィルムは、輝度向上フィルムと光学薄膜が光学薄膜の輝度向上フィルム側の表面の少なくとも一部に空気界面を有するように貼り合わせられたことが好ましい。

[14] [11]~[13]のいずれか一項に記載の光学フィルムは、基材と、該基材の一方の表面に配置された空気界面を形成する光学薄膜を有することが好ましい。

[15] [14]に記載の光学フィルムは、基材が、セルロースアシレートフィルム、アクリルフィルムまたはポリエステルフィルムであることが好ましい。

40

[16] [11]~[13]のいずれか一項に記載の光学フィルムは、偏光子と、該偏光子の表面に配置された空気界面を形成する光学薄膜を有することが好ましい。

[17] [11]~[16]のいずれか一項に記載の光学フィルムは、下記式(2-1A)、(2-2A)および(2-3A)のいずれか1つを満たすことが好ましい。

式(2-1A) $1.16 \mu\text{m} < n(535) \times d < 1.24 \mu\text{m}$

式(2-2A) $1.46 \mu\text{m} < n(535) \times d < 1.51 \mu\text{m}$

式(2-3A) $1.70 \mu\text{m} < n(535) \times d < 1.78 \mu\text{m}$

(式(2-1A)、(2-2A)および(2-3A)中、 $n(535)$ は波長535nmにおける光学薄膜の屈折率を表し、 d は光学薄膜の厚さ(単位: μm)を表す。)

[18] [17]に記載の光学フィルムは、上述の式(2-2A)を満たすことが好ま

50

しい。

【 1 9 】 【 1 1 】 ~ 【 1 8 】 のいずれか一項に記載の光学フィルムは、波長 4 3 0 ~ 4 7 0 n m、波長 5 1 5 ~ 5 5 5 n m および波長 6 0 0 ~ 6 5 0 n m における X Y Z 表色系の Y 値での透過率がいずれも 9 7 % 以上であることが好ましい。

【 2 0 】 【 1 1 】 ~ 【 1 9 】 のいずれか一項に記載の光学フィルムは、波長 4 7 0 n m を超えて 5 1 5 n m 未満および波長 5 5 5 n m を超えて 6 0 0 n m 未満における X Y Z 表色系の Y 値での透過率がいずれも 9 7 % 未満であることが好ましい。

【 2 1 】 【 1 1 】 ~ 【 2 0 】 のいずれか一項に記載の光学フィルムを含む偏光板。

【発明の効果】

【 0 0 1 3 】

10

本発明によれば、光透過率が高く、色再現域が高い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】

【 0 0 1 4 】

【図 1】図 1 は、本発明の液晶表示装置の一例の断面を示す概略図である。

【図 2】図 2 は、本発明の液晶表示装置の他の一例の断面を示す概略図であり、光学薄膜上に空気界面を有するように輝度向上フィルムを積層した態様である。

【図 3】図 3 は、本発明の液晶表示装置の他の一例の断面を示す概略図であり、光学薄膜と密着させずに、輝度向上フィルムを配置した態様である。

【図 4】図 4 は、本発明の液晶表示装置の他の一例の断面を示す概略図であり、バックライト側偏光子に直接接触させて光学薄膜を配置した態様である。

20

【図 5】図 5 は、本発明の液晶表示装置の他の一例の断面を示す概略図であり、表示側偏光板を配置した態様である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 5 】

以下、液晶表示装置、位相差フィルムおよび偏光板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、本発明の代表的な実施態様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態様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、「~」の前後に記載される数値を下限値および上限値として含む範囲を意味する。

30

本明細書中、ピークの「半値幅」とは、ピーク高さ 1 / 2 でのピークの幅のことを言う。

また、本明細書において、「(メタ)アクリレート」との記載は、「アクリレート及びメタクリレートの少なくともいずれか」の意味を表す。「(メタ)アクリル樹脂」、「(メタ)アクリル酸」、「(メタ)アクリロイル」等も同様である。

また、本明細書において、光学フィルム及び液晶層等の各部材の光学特性を示す数値、数値範囲、及び定性的な表現(例えば、「同等」、「等しい」等の表現)については、液晶表示装置やそれに用いられる部材について一般的に許容される誤差を含む数値、数値範囲及び性質を示していると解釈されるものとする。

【 0 0 1 6 】

40

また、本明細書において、各軸・方向間の配置や交差角の角度の説明で、範囲を示さずに単に「平行」「直交」「0°」「90°」等という場合には、「おおよそ平行」「おおよそ直交」「おおよそ0°」「おおよそ90°」の意であり、厳密なものではない。それぞれの目的を達成する範囲内での、多少のズレは許容される。例えば「平行」「0°」とは、交差角がおおよそ0°ということであり、-10°~10°、好ましくは-5°~5°、より好ましくは-3°~3°である。「直交」「90°」とは、交差角がおおよそ90°ということであり、80°~100°、好ましくは85°~95°、より好ましくは87°~93°である。

【 0 0 1 7 】

[液晶表示装置]

50

本発明の液晶表示装置は、液晶セルと、バックライト側偏光子と、該バックライト側偏光子の該液晶セルとは反対側に直接隣接してまたは基材を介して配置された空気界面を形成する光学薄膜と、バックライトユニットとをこの順で有し；

下記式(1)を満たし；

下記式(2-1)、(2-2)および(2-3)のいずれか1つを満たし；

光学薄膜および該光学薄膜に直接隣接する層の積層体の波長430～470nm、波長515～555nmおよび波長600～650nmにおけるXYZ表色系のY値での透過率がいずれも、波長470nmを超えて515nm未満および波長555nmを超えて600nm未満におけるXYZ表色系のY値での透過率よりも大きく；

バックライトユニットが430～480nmの波長帯域に発光中心波長を有し、半値幅が100nm以下である発光強度のピークを有する青色光と、

500～600nmの波長帯域に発光中心波長を有し、半値幅が100nm以下である発光強度のピークを有する緑色光と、

600～650nmの波長帯域に発光中心波長を有し、半値幅が100nm以下である発光強度のピークを有する赤色光と、を発光する；

ことを特徴とする。

式(1) $n(535) < n_u(535)$

(式(1)中、 $n(535)$ は波長535nmにおける光学薄膜の屈折率を表し、 $n_u(535)$ は波長535nmにおける光学薄膜と直接隣接する層の屈折率を表す。)

式(2-1) $1.15\mu\text{m} < n(535) \times d < 1.25\mu\text{m}$

式(2-2) $1.42\mu\text{m} < n(535) \times d < 1.52\mu\text{m}$

式(2-3) $1.69\mu\text{m} < n(535) \times d < 1.79\mu\text{m}$

(式(2-1)、(2-2)および(2-3)中、 $n(535)$ は波長535nmにおける光学薄膜の屈折率を表し、 d は光学薄膜の厚さ(単位： μm)を表す。)

また、本発明の光学フィルムは、偏光子または基材と、該偏光子または基材の一方の表面に直接隣接して配置された空気界面を形成する光学薄膜を有し；

下記式(1)を満たし；

下記式(2-1)、(2-2)および(2-3)のいずれか1つを満たし；

波長430～470nm、波長515～555nmおよび波長600～650nmにおけるXYZ表色系のY値での透過率がいずれも、波長470nmを超えて515nm未満および波長555nmを超えて600nm未満におけるXYZ表色系のY値での透過率よりも大きい；

ことを特徴とする。

式(1) $n(535) < n_u(535)$

(式(1)中、 $n(535)$ は波長535nmにおける光学薄膜の屈折率を表し、 $n_u(535)$ は波長535nmにおける光学薄膜と直接隣接する層の屈折率を表す。)

式(2-1) $1.15\mu\text{m} < n(535) \times d < 1.25\mu\text{m}$

式(2-2) $1.42\mu\text{m} < n(535) \times d < 1.52\mu\text{m}$

式(2-3) $1.69\mu\text{m} < n(535) \times d < 1.79\mu\text{m}$

(式(2-1)、(2-2)および(2-3)中、 $n(535)$ は波長535nmにおける光学薄膜の屈折率を表し、 d は光学薄膜の厚さ(単位： μm)を表す。)

このような構成により、光学薄膜及び該光学薄膜に直接隣接する層の積層体として本発明の光学フィルムを有する本発明の液晶表示装置は、光透過率が高く、色再現域が高い。

いかなる理論に拘泥するものでもないが、以下の理由でこのような効果が得られる。

本発明の光学フィルム(上述の、光学薄膜及び該光学薄膜に直接隣接する層の積層体)の光透過率の波長依存性は、最表面すなわち空気界面の光学薄膜の膜厚と屈折率に大きく依存する。なぜなら、空気の屈折率(1.0)と光学フィルム中の光学薄膜に直接隣接する層の屈折率(一般的には1.3～1.7位)の差が大きな反射が生じるからである。この反射を抑え、光透過率を上げる方法として、光の干渉を利用することが知られており、以下の式

10

20

30

40

50

$$nd = (2m - 1) * \lambda / 4$$

を満たす条件のときに光透過率は最大になる（ここで、 n は光学薄膜の屈折率、 d は光学薄膜の膜厚（単位： μm ）、 m は干渉の次数であり自然数、 λ は反射する波長である。但し光学薄膜に直接隣接する層の屈折率 n_u は光学薄膜の屈折率 n より大きい）。

光学フィルムの波長 λ での光透過率 T は近似的に、以下の式

$$T = A * \sin^2(2\pi * d / \lambda * (2m - 1)) + C$$

と表される（ここで A 、 C は定数であり、光学フィルムの光学薄膜に直接隣接する層およびその下層の層の構成によって決まる）。

本発明者らは試行錯誤を繰り返した結果、上記の透過率 T の式において m を5～7（好ましくは $m = 6$ ）にすることで、3波長バックライトの発光強度のピークにちょうど合った形で光学フィルムの光透過率のピークを合わせることが出来、最大透過率を得られることがわかった。この方法だと、従来の特開2005-96108号公報に記載があるような多層膜による方法と異なり、1層だけ光学薄膜を設けることで光透過率を高めることができ、好ましい。また、従来あるような多層膜では0.1 μm 前後の薄い膜が必要で塗工性悪い、膜厚制御も難しかったが、本発明では光学厚み1 μm 前後と比較的厚い光学薄膜を用いるため、例えば塗布により製造する場合は塗工性が良くなるなど、光学薄膜の膜厚制御も容易となり、光透過率が最大となるピークを確実にバックライトの発光強度のピークに合わせることができる。

以下、本発明の液晶表示装置の好ましい態様について説明する。

【0018】

<液晶表示装置の全体構成>

まず、図1～図5をもとに、本発明の液晶表示装置の好ましい構成を説明する。ただし、本発明の液晶表示装置は図面によって限定して解釈されるものではない。

【0019】

図1～5に示した本発明の液晶表示装置51は、液晶セル21と、バックライト側偏光子12と、該バックライト側偏光子12の該液晶セル21とは反対側に直接隣接してまたは基材2を介して配置された空気界面を形成する光学薄膜1と、バックライトユニット31とをこの順で有し、バックライトユニット31が430～480nmの波長帯域に発光中心波長を有し、半値幅が100nm以下である発光強度のピークを有する青色光32と、500～600nmの波長帯域に発光中心波長を有し、半値幅が100nm以下である発光強度のピークを有する緑色光33と、600～650nmの波長帯域に発光中心波長を有し、半値幅が100nm以下である発光強度のピークを有する赤色光34と、を発光する。

【0020】

図1～3および5に示した本発明の液晶表示装置51では、光学薄膜及び光学薄膜に直接隣接する層の積層体3は、光学薄膜1と基材2との積層体に相当し、バックライト側偏光子12と光学薄膜1が、基材2を介して配置される。この光学薄膜及び光学薄膜に直接隣接する層の積層体3が、バックライト側偏光板14の（アウター側）偏光板保護フィルム11として用いられる。

【0021】

本発明の液晶表示装置51は、図1～5に示すように、バックライト側偏光子12と液晶セル21の間に、（インナー側）偏光板保護フィルム11を有することが好ましい。本明細書中、偏光子に対して液晶セルに近い側の偏光板保護フィルムをインナー側偏光板保護フィルムと言い、偏光子に対して液晶セルから遠い側の偏光板保護フィルムをアウター側偏光板保護フィルムと言う。

【0022】

本発明の液晶表示装置51は、図2および図3に示すように、バックライトユニットと光学薄膜との間に、輝度向上フィルムを有することが好ましい。

本発明の液晶表示装置51は、図2に示すように、輝度向上フィルム22と光学薄膜1が、光学薄膜1の輝度向上フィルム側22の表面の少なくとも一部に空気界面を有するよ

10

20

30

40

50

うに貼り合わせられたことが好ましい。図 2 では、輝度向上フィルム 2 2、光学薄膜 1 及び基板 2 が、本発明の光学フィルムに相当する。

【 0 0 2 3 】

図 4 に示した本発明の液晶表示装置 5 1 では、光学薄膜及び光学薄膜に直接隣接する層の積層体 3 は、光学薄膜 1 とバックライト側偏光子 1 2 との積層体に相当し、バックライト側偏光子と光学薄膜が、直接隣接して配置される。また、この光学薄膜及び光学薄膜に直接隣接する層の積層体 3 が、本発明の光学フィルムに相当する。

【 0 0 2 4 】

本発明の液晶表示装置 5 1 は、図 5 に示すように、表示側偏光板 4 4 を有することが好ましい。表示側偏光板 4 4 は、偏光子 4 2 が、2 枚の偏光板保護フィルム 5 1 および 4 3 で挟まれた構成であることが好ましい。

【 0 0 2 5 】

< バックライト側偏光板 >

本発明の液晶表示装置は、バックライト側偏光子と、該バックライト側偏光子の該液晶セルとは反対側に直接隣接してまたは基材を介して配置された空気界面を形成する光学薄膜を有する。

また、本発明の偏光板は、本発明の光学フィルムを有し、偏光子と少なくとも 1 枚の本発明の光学フィルムを有することが好ましい。このような本発明の偏光板を、バックライト側偏光板として用いることが好ましい。

本発明の液晶表示装置に用いられるバックライト側偏光板は、通常の液晶表示装置に用いられるバックライト側偏光板と同様、偏光子およびその両側に配置された二枚の偏光板保護フィルム（以下、保護フィルムとも言う）を有し、二枚の保護フィルムの内、少なくとも 1 枚の本発明の光学フィルムを有し、液晶セル側とは反対側に配置される保護フィルムとして本発明の光学フィルムが用いられることが好ましい。

本発明の液晶表示装置のバックライト側偏光板は、バックライト側偏光子のバックライト側の表面に、偏光板保護フィルムを含んでいても、含んでいなくてもよいが、含んでいることが好ましい。

【 0 0 2 6 】

（光学薄膜および該光学薄膜に直接隣接する層の積層体）

本発明の液晶表示装置は、光学薄膜および該光学薄膜に直接隣接する層の積層体として、本発明の光学フィルムを有する。

前記光学薄膜に直接隣接する層は、偏光子または基材である。前記偏光子はバックライト側偏光子であることが好ましく、前記基材はバックライト側偏光板のリア側（アウト側）偏光板保護フィルムの基材であるであることが好ましい。

また、本発明の液晶表示装置は、バックライト側偏光子と光学薄膜が、基材を介して配置されても、バックライト側偏光子と光学薄膜が、直接隣接して配置されてもよい。その中でも、本発明の液晶表示装置は、バックライト側偏光子と光学薄膜が、基材を介して配置されたことが好ましい。

以下、光学薄膜および該光学薄膜に直接隣接する層の積層体について説明する。

【 0 0 2 7 】

光学薄膜および該光学薄膜に直接隣接する層の積層体は、下記式（1）を満たす。

式（1） $n(535) < n_u(535)$

（式（1）中、 $n(535)$ は波長 535 nm における光学薄膜の屈折率を表し、 $n_u(535)$ は波長 535 nm における光学薄膜と直接隣接する層の屈折率を表す。）

光学薄膜の屈折率 $n(535)$ が、光学薄膜と直接隣接する層の屈折率 $n_u(535)$ より小さければ本発明の効果をえられる。 $n(535) = \{n_u(535)\}^{1/2}$ の場合が透過率を高める観点からは好ましいが、光学薄膜と直接隣接する層の屈折率 n_u は実際には、材料のコスト、塗工性などを考慮して材料を選択することができる。

【 0 0 2 8 】

本発明の液晶表示装置は、光学薄膜および該光学薄膜に直接隣接する層の積層体の波長

430～470 nm、波長515～555 nmおよび波長600～650 nmにおけるXYZ表色系のY値での透過率がいずれも97%以上であることが好ましい。光学薄膜および該光学薄膜に直接隣接する層の積層体の波長515～555 nmにおけるXYZ表色系のY値での透過率が98%以上であることがより好ましく、光学薄膜および該光学薄膜に直接隣接する層の積層体の波長430～470 nm、波長515～555 nmおよび波長600～650 nmにおけるXYZ表色系のY値での透過率がいずれも98%以上であることが特に好ましい。

光学薄膜および該光学薄膜に直接隣接する層の積層体の波長440～460 nm、波長525～545 nmおよび波長610～640 nmにおけるXYZ表色系のY値での透過率がいずれも97%以上であることが好ましい。光学薄膜および該光学薄膜に直接隣接する層の積層体の波長525～545 nmにおけるXYZ表色系のY値での透過率が98%以上であることがより好ましく、光学薄膜および該光学薄膜に直接隣接する層の積層体の波長440～460 nm、波長525～545 nmおよび波長610～640 nmにおけるXYZ表色系のY値での透過率がいずれも98%以上であることが特に好ましい。

【0029】

また、本発明の液晶表示装置は、光学薄膜および該光学薄膜に直接隣接する層の積層体の波長470 nmを超えて515 nm未満および波長555 nmを超えて600 nm未満におけるXYZ表色系のY値での透過率がいずれも97%未満であることが好ましい。光学薄膜および該光学薄膜に直接隣接する層の積層体の波長470 nmを超えて515 nm未満および波長555 nmを超えて600 nm未満におけるXYZ表色系のY値での透過率がいずれも96%以下であることがより好ましい。

光学薄膜および該光学薄膜に直接隣接する層の積層体の波長480 nmを超えて505 nm未満および波長565 nmを超えて590 nm未満におけるXYZ表色系のY値での透過率がいずれも97%未満であることが好ましい。光学薄膜および該光学薄膜に直接隣接する層の積層体の波長480 nmを超えて505 nm未満および波長565 nmを超えて590 nm未満におけるXYZ表色系のY値での透過率がいずれも96%以下であることがより好ましい。

【0030】

XYZ表色系のY値での透過率は、蛍光材料、QDOTを含む変換部材を透過した光源光を光学フィルムに照射し、透過した光を分光放射計SR-3（トプコン社製）で測定したY値を、光学フィルムを通さずに分光放射計SR-3で測定したY値で割った値がY値の透過率として適用できる。この場合のY値は、分光放射計SR-3の内部プログラムで計算できる値であって、詳細には、

【数1】

$$L = K_m \int_{vis.} S_t(\lambda) \bar{y}(\lambda) d\lambda$$

Kmは最大視感度（the maximum luminous efficacy）

St(λ)は分光エネルギー密度、

y(λ)は緑色成分の等色関数

で定義される。

また、分光光度計V-550（日本分光（株）社製）でフィルムの透過率波長依存性T(λ)を測定し、分光放射計SR-3でQDOTを含む変換部材を透過した光の分光エネルギー密度Si(λ)を測定する。これを用いてフィルムの透過光の分光エネルギー密度St(λ) = T(λ) × Si(λ)を得ることにより、Y値の透過率を計算することも可能である。上記した内容は、シンテック社のLCDマスターの解説書p19に記載されている。

【0031】

- 光学薄膜 -

光学薄膜は、波長535 nmにおける光学薄膜の屈折率n(535)が、光学薄膜と直

10

20

30

40

50

接隣接する層の屈折率 $n_u(535)$ よりも屈折率の低い低屈折率層である。

【0032】

波長 535 nm における光学薄膜の屈折率 $n(535)$ が $1.20 \sim 1.46$ であることが好ましい。波長 535 nm における光学薄膜の屈折率 $n(535)$ は、 $1.30 \sim 1.46$ であることがより好ましく、 $1.32 \sim 1.38$ が更に好ましい。上記範囲内とすることで反射率を抑え、光透過率を高め、膜強度を維持することができ、好ましい。

【0033】

前記光学薄膜は、屈折率と膜厚を掛け合わせた光学厚みが、下記式(2-1)、(2-2)および(2-3)のいずれか1つを満たす。

$$\text{式(2-1)} \quad 1.15\text{ }\mu\text{m} \leq n(535) \times d \leq 1.25\text{ }\mu\text{m} \quad 10$$

$$\text{式(2-2)} \quad 1.42\text{ }\mu\text{m} \leq n(535) \times d \leq 1.52\text{ }\mu\text{m}$$

$$\text{式(2-3)} \quad 1.69\text{ }\mu\text{m} \leq n(535) \times d \leq 1.79\text{ }\mu\text{m}$$

(式(2-1)、(2-2)および(2-3)中、 $n(535)$ は波長 535 nm における光学薄膜の屈折率を表し、 d は光学薄膜の厚さ(単位: μm)を表す。)

本発明の液晶表示装置は、光学薄膜が、下記式(2-1A)、(2-2A)および(2-3A)のいずれか1つを満たすことが好ましい。

$$\text{式(2-1A)} \quad 1.16\text{ }\mu\text{m} \leq n(535) \times d \leq 1.24\text{ }\mu\text{m}$$

$$\text{式(2-2A)} \quad 1.46\text{ }\mu\text{m} \leq n(535) \times d \leq 1.51\text{ }\mu\text{m}$$

$$\text{式(2-3A)} \quad 1.70\text{ }\mu\text{m} \leq n(535) \times d \leq 1.78\text{ }\mu\text{m} \quad 20$$

(式(2-1A)、(2-2A)および(2-3A)中、 $n(535)$ は波長 535 nm における光学薄膜の屈折率を表し、 d は光学薄膜の厚さ(単位: μm)を表す。)

本発明の液晶表示装置は、光学薄膜が、上述の式(2-2A)を満たすことが好ましい。

なお、前記光学薄膜の厚さ d としては、上述の光学厚みの範囲を満たす限りは特に制限はないが、 $0.5 \sim 2\text{ }\mu\text{m}$ とすることが好ましく、 $0.7 \sim 1.5\text{ }\mu\text{m}$ とすることがより好ましい。

【0034】

光学薄膜の形成方法も化学蒸着(CVD)法や物理蒸着(PVD)法、特に物理蒸着法の一つである真空蒸着法やスパッタ法により、無機物酸化物の透明薄膜を用いることもできるが、光学薄膜用組成物を用いてオールウェット塗布による方法を用いることが好ましい。 30

【0035】

光学薄膜は上記屈折率範囲の層であれば特に限定されないが、構成成分としては公知のものを用いることができ、具体的には特開2007-298974号公報に記載の含フッ素樹脂と無機微粒子を含有する組成物や、特開2002-317152号公報、特開2003-202406号公報、及び特開2003-292831号公報に記載の中空シリカ微粒子含有低屈折率コーティングを好適に用いることができる。

【0036】

光学薄膜は、耐擦傷性、防汚性を有することが好ましく、空気界面を形成する最外層として使用する。耐擦傷性向上のため、シリコーン基を含有する含シリコーン化合物や、フッ素を含有する含フッ素化合物等の素材を用い表面への滑り性を付与することも好ましく行われる。 40

【0037】

前述の含フッ素化合物としては、例えば、特開平9-222503号公報[0018]~[0026]、特開平11-38202号公報[0019]~[0030]、特開2001-40284号公報[0027]~[0028]、特開2000-284102号公報等に記載の化合物を好ましく使用することができる。

前述の含シリコーン化合物はポリシロキサン構造を有する化合物が好ましいが、反応性シリコーン(例えば、サイラブレイン(チッソ(株)製)や両末端にシラノール基含有のポリシロキサン(特開平11-258403号公報)等を使用することもできる。シラン 50

カップリング剤等の有機金属化合物と特定のフッ素含有炭化水素基含有のシランカップリング剤とを触媒共存下に縮合反応で硬化させてもよい（特開昭58-142958号公報、特開昭58-147483号公報、特開昭58-147484号公報、特開平9-157582号公報、特開平11-106704号公報、特開2000-117902号公報、特開2001-48590号公報、特開2002-53804号公報記載の化合物等）。

光学薄膜には、上記以外の添加剤として充填剤（例えば、二酸化珪素（シリカ）、含フッ素粒子（フッ化マグネシウム、フッ化カルシウム、フッ化バリウム）等の一次粒子平均径が1～150nmの低屈折率無機化合物、特開平11-3820号公報の[0020]～[0038]に記載の有機微粒子等）、シランカップリング剤、滑り剤、界面活性剤等を含有させることも好ましく行うことができる。

10

【0038】

- 基材 -

本発明の液晶表示装置は、前記バックライト側偏光板の偏光板保護フィルム（液晶セルとは反対側の偏光板保護フィルム）の基材が光学薄膜と直接隣接する層であってもよい。基材が光学薄膜と直接隣接する層である場合、前記バックライト側偏光板の偏光板保護フィルムの基材の屈折率 $n_u(535)$ は、1.46を超え1.70以下であることが好ましく、1.47～1.60であることがより好ましく、1.47～1.55であることが特に好ましく、1.47～1.50であることがより特に好ましい。

【0039】

20

基材の材料としては特に制限は無く、公知の材料を用いることができる。

基材としては、透明性、機械的強度、熱安定性、水分遮断性、等方性等に優れる熱可塑性樹脂が用いられる。この様な熱可塑性樹脂の具体例としては、セルロースエステル系樹脂、ポリエステル樹脂、ポリエーテルスルホン樹脂、ポリスルホン樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂、ポリオレフィン樹脂、（メタ）アクリル樹脂、環状ポリオレフィン樹脂（ノルボルネン系樹脂）、ポリアリレート樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリビニルアルコール樹脂、及びこれらの混合物が挙げられる。基材としては、その中でも、セルロースエステル系樹脂、ポリエステル樹脂、（メタ）アクリル樹脂が好ましい。すなわち、本発明の液晶表示装置は、基材が、セルロースアシレートフィルム、アクリルフィルムまたはポリエステルフィルムであることが好ましい。

30

【0040】

セルロースエステル系樹脂は、セルロースと脂肪酸のエステルである。このようセルロースエステル系樹脂の具体例としては、トリアセチルセルロース、ジアセチルセルロース、トリプロピルセルロース、ジプロピルセルロース等が挙げられる。位相差フィルムに用いられるセルロースエステル系樹脂の好ましい態様は、特開2012-068661号公報に記載のアシル置換度2.0～2.6のセルロースアシレートの好ましい態様と同様であり、この公報の内容は本発明に組み込まれる。

【0041】

ポリエステル系樹脂としては、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレートが好ましく、ポリエチレンテレフタレートがより好ましい。

40

【0042】

（メタ）アクリル系樹脂としては、本発明の効果を損なわない範囲内で、任意の適切な（メタ）アクリル系樹脂を採用し得る。例えば、ポリメタクリル酸メチル等のポリ（メタ）アクリル酸エステル、メタクリル酸メチル-（メタ）アクリル酸共重合、メタクリル酸メチル-（メタ）アクリル酸エステル共重合体、メタクリル酸メチル-アクリル酸エステル-（メタ）アクリル酸共重合体、（メタ）アクリル酸メチル-スチレン共重合体（MS樹脂等）、脂環族炭化水素基を有する重合体（例えば、メタクリル酸メチル-メタクリル酸シクロヘキシル共重合体、メタクリル酸メチル-（メタ）アクリル酸ノルボルニル共重合体等）が挙げられる。好ましくは、ポリ（メタ）アクリル酸メチル等のポリ（メタ）アクリル酸C1-6アルキルが挙げられる。より好ましくはメタクリル酸メチルを主成分（

50

50～100質量%、好ましくは70～100質量%)とするメタクリル酸メチル系樹脂が挙げられる。

【0043】

(メタ)アクリル系樹脂の具体例として、例えば、三菱レイヨン株式会社製のアクリペットVHやアクリペットVRL20A、特開2004-70296号公報に記載の分子内に環構造を有する(メタ)アクリル系樹脂、分子内架橋や分子内環化反応により得られる高Tg(メタ)アクリル樹脂系が挙げられる。

【0044】

(メタ)アクリル系樹脂として、ラクトン環構造を有する(メタ)アクリル系樹脂を用いることもできる。高い耐熱性、高い透明性、二軸延伸することにより高い機械的強度を有するからである。

10

ラクトン環構造を有する(メタ)アクリル系樹脂としては、特開2000-230016号公報、特開2001-151814号公報、特開2002-120326号公報、特開2002-254544号公報、特開2005-146084号公報などに記載の、ラクトン環構造を有する(メタ)アクリル系樹脂が挙げられる。

【0045】

環状ポリオレフィン樹脂の具体的としては、好ましくはノルボルネン系樹脂である。環状オレフィン系樹脂は、環状オレフィンを重合単位として重合される樹脂の総称であり、例えば、特開平1-240517号公報、特開平3-14882号公報、特開平3-122137号公報等に記載されている樹脂が挙げられる。具体例としては、環状オレフィンの開環(共)重合体、環状オレフィンの付加重合体、環状オレフィンとエチレン、プロピレン等の α -オレフィンとその共重合体(代表的にはランダム共重合体)、及び、これらを不飽和カルボン酸やその誘導体で変性したグラフト重合体、ならびに、それらの水素化物等が挙げられる。環状オレフィンの具体例としては、ノルボルネン系モノマーが挙げられる。

20

【0046】

環状ポリオレフィン樹脂としては、種々の製品が市販されている。具体例としては、日本ゼオン株式会社製の商品名「ゼオネックス」、「ゼオノア」、JSR株式会社製の商品名「アートン」、TICONA社製の商品名「トープス」、三井化学株式会社製の商品名「APEL」が挙げられる。

30

【0047】

偏光板保護フィルムや後述の位相差フィルムの厚さは適宜に設定し得るが、一般には強度や取扱い等の作業性、薄層性等の点より1～500 μ m程度である。特に1～300 μ mが好ましく、5～200 μ mがより好ましく、5～150 μ mが特に好ましく、10～80 μ mがより特に好ましい。

【0048】

基材の製造方法は、熱可塑性樹脂および溶媒を含む高分子溶液を支持体上に流延して高分子膜(前述の基材)を形成する工程、あるいは、熱可塑性樹脂を熔融製膜して基材を形成する工程のいずれも可能である。

さらに、前述の基材の製造方法は、前述の基材(または高分子膜)を少なくともフィルムの搬送方向および幅方向のいずれかに延伸する工程を含んでもよい。

40

【0049】

- バックライト側偏光子 -

本発明の液晶表示装置としては、バックライト側偏光子が光学薄膜と直接隣接する層であってもよい。バックライト側偏光子が光学薄膜と直接隣接する層である場合、バックライト側偏光子の屈折率の好ましい範囲は、前記バックライト側偏光板の偏光板保護フィルムの基材の屈折率の好ましい範囲と同様である。

【0050】

偏光子の材料としては特に制限は無く、公知の材料を用いることができる。

前記偏光子としては、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

50

好ましい。前記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。

【0051】

前記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。

10

【0052】

前記ポリマーフィルムの材料であるポリマーの重合度は、一般に500～10,000であり、1000～6000の範囲であることが好ましく、1400～4000の範囲にあることがより好ましい。更に、ケン化フィルムの場合、そのケン化度は、例えば、水への溶解性の点から、75モル%以上が好ましく、より好ましくは98モル%以上であり、98.3～99.8モル%の範囲にあることがより好ましい。

【0053】

20

前記ポリマーフィルム（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。また前記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。

【0054】

一軸延伸処理における延伸方法は特に制限されず、湿潤延伸法と乾式延伸法のいずれも採用できる。乾式延伸法の延伸手段としては、たとえば、ロール間延伸方法、加熱ロール延伸方法、圧縮延伸方法等があげられる。延伸は多段で行うこともできる。前記延伸手段において、未延伸フィルムは、通常、加熱状態とされる。延伸フィルムの延伸倍率は目的に応じて適宜に設定できるが、延伸倍率（総延伸倍率）は2～8倍程度、好ましくは3～7倍、さらに好ましくは3.5～6.5倍とするのが望ましい。

30

【0055】

ヨウ素染色処理は、例えば、ポリマーフィルムをヨウ素およびヨウ化カリウムを含有するヨウ素溶液に浸漬することにより行われる。ヨウ素溶液は、通常、ヨウ素水溶液であり、ヨウ素および溶解助剤としてヨウ化カリウムを含有する。ヨウ素濃度は0.01～1質量%程度、好ましくは0.02～0.5質量%であり、ヨウ化カリウム濃度は0.01～10質量%程度、さらには0.02～8質量%で用いるのが好ましい。

【0056】

ヨウ素染色処理にあたり、ヨウ素溶液の温度は、通常20～50 程度、好ましくは25～40 である。浸漬時間は通常10～300秒間程度、好ましくは20～240秒間の範囲である。ヨウ素染色処理にあたっては、ヨウ素溶液の濃度、ポリマーフィルムのヨウ素溶液への浸漬温度、浸漬時間等の条件を調整することによりポリマーフィルムにおけるヨウ素含有量およびカリウム含有量が前記範囲になるように調整する。ヨウ素染色処理は、一軸延伸処理前、一軸延伸処理中、一軸延伸処理後の何れの段階で行ってもよい。

40

【0057】

前記偏光子のヨウ素含有量は、光学特性を考慮すると、例えば、2～5質量%の範囲であり、好ましくは、2～4質量%の範囲である。

【0058】

前記偏光子は、カリウムを含有するのが好ましい。カリウム含有量は、好ましくは0.2～0.9質量%の範囲であり、より好ましくは0.5～0.8質量%の範囲である。偏

50

光子が、カリウムを含有することによって、好ましい複合弾性率 (E_r) を有し、偏光度の高い偏光フィルムを得ることができる。カリウムの含有は、例えば、偏光子の形成材料であるポリマーフィルムを、カリウムを含む溶液に浸漬することにより可能である。前記溶液は、ヨウ素を含む溶液を兼ねていてもよい。

【0059】

乾燥処理工程としては、自然乾燥、送風乾燥、加熱乾燥等の従来公知の乾燥方法を用いることができる。例えば加熱乾燥では、加熱温度は20～80 程度であり、乾燥時間は1～10分間程度である。また、この乾燥処理工程においても適宜延伸することができる。

【0060】

偏光子の厚さとしては特に限定されず、通常は5～300 μm 、好ましくは10～200 μm 、より好ましくは、20～100 μm である。

【0061】

偏光子の光学特性としては、偏光子単体で測定したときの単体透過率が43%以上であることが好ましく、43.3～45.0%の範囲にあることがより好ましい。また、前記偏光子を2枚用意し、2枚の偏光子の吸収軸が互いに90°になるように重ね合わせて測定する直交透過率は、より小さいことが好ましく、実用上、0.00%以上0.050%以下が好ましく、0.030%以下であることがより好ましい。偏光度としては、実用上、99.90%以上100%以下であることが好ましく、99.93%以上100%以下であることが特に好ましい。偏光板として測定した際にもほぼこれと同等の光学特性が得られるものが好ましい。

【0062】

- 輝度向上フィルム -

バックライト側偏光板のバックライトユニット側には、輝度向上フィルムを単独または偏光板保護フィルムと組み合わせて使用することができる。

本発明の液晶表示装置は、バックライトユニットと光学薄膜との間に、輝度向上フィルムを有することが好ましい。

本発明の液晶表示装置は、輝度向上フィルムと光学薄膜が、光学薄膜の輝度向上フィルム側の表面の少なくとも一部に空気界面を有するように貼り合わせられたことが好ましい。

輝度向上フィルムとしては、公知の拡散板や拡散シート、プリズムシート、後述の反射型偏光性フィルムを挙げることができ、プリズムシートが好ましい。

【0063】

プリズムシートとしては特に制限はなく、公知の物を用いることができる。

プリズムシートとしては市販のものを用いてもよく、例えば3M社製、輝度上昇フィルムBEF (Brightness Enhancement Film)などを好ましく用いることができる。

【0064】

反射型偏光性フィルムである輝度向上フィルムは、円偏光もしくは直線偏光の分離機能を有しており、偏光板とバックライトとの間に配置され、一方の円偏光もしくは直線偏光をバックライト側に後方反射もしくは後方散乱する。バックライト部からの再反射光は、部分的に偏光状態を変化させ、輝度向上フィルムおよび偏光板に再入射する際、部分的に透過するため、この過程を繰り返すことにより光利用率が向上し、正面輝度が1.4倍程度に向上する。輝度向上フィルムとしては異方性反射方式および異方性散乱方式が知られており、いずれも本発明におけるバックライト側偏光板と組み合わせることができる。

異方性反射方式では、一軸延伸フィルムと未延伸フィルムとを多重に積層して、延伸方向の屈折率差を大きくすることにより反射率ならびに透過率の異方性を有する輝度向上フィルムが知られており、誘電体ミラーの原理を用いた多層膜方式 (国際公開第95/17691号パンフレット、国際公開第95/17692号パンフレット、国際公開第95/17699号パンフレットの各明細書記載) やコレステリック液晶方式 (欧州特許606

10

20

30

40

50

940A2号明細書、特開平8-271731号公報記載)が知られている。誘電体ミラーの原理を用いた多層方式の輝度向上フィルムとしてはDBEF-E、DBEF-D、DBEF-M、DBEF-P2(いずれも3M社製)、コレステリック液晶方式の輝度向上フィルムとしてはNIPOCS(日東電工(株)製)が本発明で好ましく使用される。NIPOCSについては、日東技報, vol. 38, No. 1, May, 2000, 19頁~21頁などを参考にすることができる。

また、本発明では国際公開第97/32223号パンフレット、国際公開第97/32224号パンフレット、国際公開第97/32225号パンフレット、国際公開第97/32226号パンフレットの各明細書および特開平9-274108号、同11-174231号の各公報に記載された正の固有複屈折性ポリマーと負の固有複屈折性ポリマーとをブレンドして一軸延伸した異方性散乱方式の輝度向上フィルムと組み合わせて使用することも好ましい。異方性散乱方式輝度向上フィルムとしては、DRPF-H(3M社製)が好ましい。

【0065】

輝度向上フィルムと光学薄膜が、光学薄膜の輝度向上フィルム側の表面の少なくとも一部に空気界面を有するように貼り合わせられた場合、輝度向上フィルムの厚みが10~200 μ mであることが好ましく、20~150 μ mであることがより好ましく、30~120 μ mであることが特に好ましい。

なお、バックライト側偏光板が輝度向上フィルムを含まない場合、該輝度向上フィルムの厚みに特に制限はなく、公知の輝度向上フィルムを用いることができるが、10~1000 μ mであることが好ましく、10~500 μ mであることがより好ましく、30~300 μ mであることが特に好ましい。

また、本発明では、特開2010-26454号公報に記載の内容を本発明に適用することができ、これらの公報に記載の内容は本発明に組み込まれる。

【0066】

(位相差フィルム)

前記バックライト側偏光板は、液晶セル側のインナー側偏光板保護フィルムとして、位相差フィルムを有していてもよい。

上述の位相差フィルムはRe(535)が20~90nmであることが好ましく、30~80nmであることがより好ましく、40~70nmであることが特に好ましい。

上述の位相差フィルムは膜厚方向のレターデーションRth(535)が80~170nmであることが好ましく、90~160nmであることがより好ましく、100~150nmであることが特に好ましい。

位相差フィルムのRe、Rthの測定では、位相差フィルムの基材に用いられる熱可塑性樹脂がセルロースエステルの場合は、位相差フィルムの平均屈折率を1.48としてレターデーションの測定を行う。

【0067】

上記のRe、Rthは、上述の位相差フィルムに用いられる熱可塑性樹脂の種類(位相差フィルムに用いられる熱可塑性樹脂が例えばセルロースエステルの場合は、セルロースエステルの置換度)、熱可塑性樹脂と添加剤の量、レターデーション発現剤の添加、フィルムの膜厚、フィルムの延伸方向と延伸率等により調整することができる。

位相差フィルムに用いられる添加剤の好ましい態様は、特開2012-068661号公報に記載の糖エステル化合物、固有複屈折が負の添加剤、含窒素芳香族化合物系可塑性、微粒子、レターデーション発現剤の好ましい態様と同様であり、この公報の内容は本発明に組み込まれる。

位相差フィルムの製造方法の好ましい態様は、特開2012-068661号公報に記載のセルロースアシレートフィルムの製造方法の好ましい態様と同様であり、この公報の内容は本発明に組み込まれる。

【0068】

(接着層)

前記偏光子と、偏光板保護フィルムの基材や位相差フィルムとの貼り合わせには、偏光子ならびに偏光板保護フィルムや位相差フィルムに応じて、接着剤や粘着剤等を適宜採用することができる。また、光学薄膜と輝度向上フィルムとの貼り合わせには、光学薄膜と輝度向上フィルムに応じて、接着剤や粘着剤等を適宜採用することができる。この接着剤および接着処理方法としては特に限定されるものではないが、例えば、ビニルポリマーからなる接着剤、あるいは、少なくともホウ酸やホウ砂、グルタルアルデヒドやメラミン、シュウ酸などのビニルアルコール系ポリマーの水溶性架橋剤からなる接着剤などを介して行うことができる。このような接着剤からなる接着層は、水溶液の塗布乾燥層などとして形成しうるが、その水溶液の調製に際しては、必要に応じて、架橋剤や他の添加剤、酸等の触媒も配合することができる。特に偏光子としてポリビニルアルコール系のポリマーフィルムを用いる場合には、ポリビニルアルコール系樹脂を含有する接着剤を用いることが、接着性の点から好ましい。さらには、アセトアセチル基を有するポリビニルアルコール系樹脂を含む接着剤が耐久性を向上させる点からより好ましい。

10

【0069】

前記ポリビニルアルコール系樹脂は、特に限定されるものではないが、接着性の点から平均重合度100～3000程度、平均ケン化度は85～100モル%程度が好ましい。また、接着剤水溶液の濃度としては特に限定されるものではないが、0.1～15質量%であることが好ましく、0.5～10質量%であることがより好ましい。前記接着層の厚みとしては、乾燥後の厚みにおいて30～1000nm程度が好ましく、50～300nmがより好ましい。この厚みが薄すぎると接着力が不十分となり、厚すぎると外観に問題が発生する確率が高くなる。

20

【0070】

その他の接着剤として、(メタ)アクリル系、ウレタン系、アクリルウレタン系、エポキシ系、シリコン系等の熱硬化性樹脂又は紫外線硬化型樹脂を用いることができる。

【0071】

<表示側偏光板>

本発明の液晶表示装置が有する表示側偏光板は、偏光子を有することが好ましい。

偏光子を基準にして、液晶セルから遠い側の表面上にアウター側偏光板保護フィルムを有することが好ましい。

偏光子を基準にして、液晶セルに近い側に、インナー側偏光板保護フィルムを設けても良い。

30

表示側偏光板に含まれる偏光子の好ましい態様は、バックライト側偏光子の好ましい態様と同様である。

【0072】

表示側偏光板の偏光板保護フィルムとしては、透明性、機械的強度、熱安定性、水分遮断性、等方性等に優れる熱可塑性樹脂が用いられる。この様な熱可塑性樹脂の具体例としては、上述のバックライト側偏光板のバックライト側偏光板保護フィルムの基材として挙げた熱可塑性樹脂を挙げることができる。それらのなかでも、セルロース樹脂が好ましく、トリアセチルセルロースが特に好ましい。トリアセチルセルロースは多くの製品が市販されており、入手容易性やコストの点でも有利である。トリアセチルセルロースの市販品の例としては、富士フィルム社製の商品名「UV-50」、「UV-80」、「SH-80」、「TD-80U」、「TD-TAC」、「UZ-TAC」、「TD60UL」や、コニカ社製の「KCシリーズ」等が挙げられる。

40

表示側偏光板の偏光板保護フィルムのうち液晶セル側の偏光板保護フィルムが位相差フィルムであってもよい。

【0073】

<バックライトユニット>

本発明の液晶表示装置は、バックライトユニットが430～480nmの波長帯域に発光中心波長を有し、半値幅が100nm以下である発光強度のピークを有する青色光と、500～600nmの波長帯域に発光中心波長を有し、半値幅が100nm以下である発

50

光強度のピークを有する緑色光と、600～650 nmの波長帯域に発光中心波長を有し、半値幅が100 nm以下である発光強度のピークを有する赤色光と、を発光する。

前記バックライトユニットが発光する前記青色光の波長帯域は、450～480 nmであることが好ましく、460～470 nmであることがより好ましい。

前記バックライトユニットが発光する前記緑色光の波長帯域は、520～550 nmであることが好ましく、530～540 nmであることがより好ましい。

前記バックライトユニットが発光する前記赤色光の波長帯域は、610～650 nmであることが好ましく、620～640 nmであることがより好ましい。

【0074】

バックライトユニットの構成としては、導光板や反射板などを構成部材とするエッジライト方式であっても、直下型方式であっても構わないが、バックライトユニットが光源の後部に、反射部材を備えることが好ましい。このような反射部材としては特に制限は無く、公知のものをを用いることができ、特許3416302号、特許3363565号、特許4091978号、特許3448626号などに記載されており、これらの公報の内容は本発明に組み込まれる。

【0075】

本発明の液晶表示装置は、前記バックライトユニットが発光する前記青色光、緑色光および赤色光の各発光強度の半値幅がいずれも80 nm以下であることが好ましく、50 nm以下であることがより好ましく、45 nm以下であることが特に好ましく、40 nm以下であることがより特に好ましい。これらの中でも特に前記青色光の各発光強度の半値幅は30 nm以下であることがさらにより特に好ましい。

このような態様を満たす態様としては特に制限はないが、本発明では、バックライトユニットの光源は、前記青色光を発光する青色発光ダイオードと、前記青色発光ダイオードの前記青色光が入射したときに前記緑色光と前記赤色光を発光する蛍光材料を有するが好ましい。前記バックライトユニットが、前記青色光を発光する青色レーザーと、前記緑色光を発光する緑色レーザーと、前記赤色光を発光する赤色レーザーと、を有する態様であってもよい。

なお、バックライトユニットの光源としては、前記青色光を発光する青色発光ダイオードと、前記緑色光を発光する緑色発光ダイオードと、前記赤色光を発光する赤色発光ダイオードとを用いてもよい。

また、バックライトユニットが、紫外光を発光する紫外光発光ダイオードと、前記紫外光発光ダイオードの前記紫外光が入射したときに前記青色光と前記緑色光と前記赤色光を発光する量子ドット部材を用いてもよい。

【0076】

蛍光材料としては、イットリウム・アルミニウム・ガーネット系の黄色蛍光体やテルビウム・アルミニウム・ガーネット系の黄色蛍光体や、量子ドット等がある。蛍光材料の蛍光波長は、蛍光体の粒子径を変更することによって、制御することができる。

本発明の液晶像表示装置は、前記青色光を発光する青色発光ダイオードと、前記青色発光ダイオードの前記青色光が入射したときに前記緑色光と前記赤色光を発光する蛍光材料が量子ドット部材（例えば、量子ドットシートやバー形状の量子ドットバー）であり、量子ドット部材が光学シート部材と青色光源の間に配置されたことが好ましい。このような量子ドット部材としては特に制限は無く、公知のものをを用いることができるが、例えば特開2012-169271号公報、SID'12 DIGEST p. 895、などに記載されており、これらの文献の内容は本発明に組み込まれる。また、このような量子ドットシートとしては、QDEF（Quantum Dot Enhancement Film、ナノシス社製）を用いることができる。

【0077】

本発明の液晶表示装置は、バックライトユニットが、前記青色光のうち460 nmよりも短波長の光を選択的に透過する青色用波長選択フィルタを有することが好ましい。

本発明の液晶表示装置は、バックライトユニットが、前記赤色光のうち630 nmより

も長波長の光を選択的に透過する赤色用波長選択フィルタを有することが好ましい。

このような青色用波長選択フィルタや赤色用波長選択フィルタとしては特に制限は無く、公知のものを用いることができ、特開2008-52067号公報などに記載されており、この公報の内容は本発明に組み込まれる。

【0078】

バックライトユニットは、その他、公知の拡散板や拡散シート、プリズムシート（例えば、BEFなど）、導光器を備えていることも好ましい。その他の部材についても、特許3416302号、特許3363565号、特許4091978号、特許3448626号などに記載されており、これらの公報の内容は本発明に組み込まれる。

【0079】

<液晶セル>

液晶セルの構成については特に制限はなく、一般的な構成の液晶セルを採用することができる。液晶セルは、例えば、対向配置された一对の基板と、該一对の基板間に挟持された液晶層とを含み、必要に応じて、カラーフィルター層などを含んでもよい。液晶セルの駆動モードについても特に制限はなく、ツイステッドネマチック（TN）、スーパーツイステッドネマチック（STN）、パーティカルアライメント（VA）、インプレインスイッチング（IPS）、オブティカリーコンペンセイテッドベンドセル（OCB）等の種々のモードを利用することができる。

【0080】

本発明の液晶表示装置に利用される液晶セルは、VAモード、OCBモード、IPSモード、又はTNモードであることが好ましいが、これらに限定されるものではない。

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、更に60°～120°にねじれ配向している。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。

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）及び（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。また、PVA（Patterned Vertical Alignment）型、光配向型（Optical Alignment）、及びPSA（Polymer-Sustained Alignment）のいずれであってもよい。これらのモードの詳細については、特開2006-215326号公報、及び特表2008-538819号公報に詳細な記載がある。

IPSモードの液晶セルは、棒状液晶分子が基板に対して実質的に平行に配向しており、基板面に平行な電界が印加することで液晶分子が平面的に応答する。IPSモードは電界無印加状態で黒表示となり、上下一対の偏光板の吸収軸は直交している。光学補償シートを用いて、斜め方向での黒表示時の漏れ光を低減させ、視野角を改良する方法が、特開平10-54982号公報、特開平11-202323号公報、特開平9-292522号公報、特開平11-133408号公報、特開平11-305217号公報、特開平10-307291号公報などに開示されている。

【0081】

液晶表示装置の一実施形態は、対向する少なくとも一方に電極を設けた基板間に液晶層を挟持した液晶セルを有し、この液晶セルは2枚の偏光板の間に配置して構成されることが好ましい。液晶表示装置は、上下基板間に液晶が封入された液晶セルを備え、電圧印加により液晶の配向状態を変化させて画像の表示を行う。さらに必要に応じて偏光板保護フ

10

20

30

40

50

ィルムや光学補償を行う光学補償部材、接着層などの付随する機能層を有する。また、本発明の液晶表示装置は、他の部材を含んでいてもよい。例えば、カラーフィルター基板、薄層トランジスタ基板、レンズフィルム、拡散シート、ハードコート層、反射防止層、低反射層、アンチグレア層等とともに（又はそれに替えて）、前方散乱層、プライマー層、帯電防止層、下塗り層等の表面層が配置されていてもよい。

【0082】

<その他の構成>

（カラーフィルター）

本発明における画素は、光源が500nm以下の前記青色光を用いている場合、RGB画素形成方法としては、公知の種々の方法を用いて形成させることができる。例えば、ガラス基板上にフォトマスク、およびフォトレジストを用いて所望のブラックマトリクス、およびR、G、Bの画素パターンを形成することもできるし、また、R、G、Bの画素用着色インクを用いて、所定の幅のブラックマトリクス、及びn個置きに前記ブラックマトリクスの幅よりも広いブラックマトリクスで区分された領域内（凸部で囲まれた凹部）に、インクジェット方式の印刷装置を用いて所望の濃度になるまでインク組成物の吐出を行い、R、G、Bのパターンからなるカラーフィルターを作製することもできる。画像着色後は、ベーク等することで各画素及びブラックマトリクスを完全に硬化させてもよい。

カラーフィルターの好ましい特性は特開2008-083611号公報などに記載されており、この公報の内容は本発明に組み込まれる。

例えば、緑色を示すカラーフィルターにおける最大透過率の半分の透過率となる波長は、一方が590nm以上610nm以下であり、他方が470nm以上500nm以下であることが好ましい。また、緑色を示すカラーフィルターにおいて前記最大透過率の半分の透過率となる波長は、一方が590nm以上600nm以下であることが好ましい。さらに緑色を示すカラーフィルターにおける最大透過率は80%以上であることが好ましい。緑色を示すカラーフィルターにおいて最大透過率となる波長は530nm以上560nm以下であることが好ましい。

前記緑色を示すカラーフィルターにおいて、前記発光ピークの波長における透過率は、最大透過率の10%以下であることが好ましい。

前記赤色を示すカラーフィルターは、580nm以上590nm以下における透過率が最大透過率の10%以下であることが好ましい。

【0083】

カラーフィルター用顔料として、青ではC.I. Pigment Blue 15:6に補色顔料C.I. Pigment Violet 23を用いられる。赤では、C.I. Pigment Red 254に補色としてC.I. Pigment Yellow 139を用いられる。緑色用の顔料としては、通常C.I. Pigment Green 36（臭化銅フタロシアニングリーン）、C.I. Pigment Green 7（塩化銅フタロシアニングリーン）に、補色用顔料としてC.I. Pigment Yellow 150やC.I. Pigment Yellow 138等が用いられる。これらの顔料の組成を調整することで制御可能である。補色顔料の組成を比較例に対して少量ながら増量することで、長波長側の半値波長を590nmから600nmの範囲に設定することが可能である。なお、現在は、一般的に顔料を用いているが、分光を制御でき、プロセス安定性、信頼性が確保できる色素であれば、染料によるカラーフィルターであってもよい。

【0084】

（ブラックマトリクス）

本発明の液晶表示装置は、各画素の間にブラックマトリクスが配置されることが好ましい。ブラックストライプを形成する材料としては、クロム等の金属のスパッタ膜を用いたもの、感光性樹脂と黒色着色剤等を組み合わせた遮光性感光性組成物などが挙げられる。黒色着色剤の具体例としては、カーボンブラック、チタンカーボン、酸化鉄、酸化チタ

ン、黒鉛などが挙げられ、中でも、カーボンブラックが好ましい。

【 0 0 8 5 】

(薄層トランジスタ)

本発明の液晶表示装置は、さらに薄層トランジスタ（以下、ＴＦＴとも言う）を有するＴＦＴ基板を有することが好ましい。

前記薄層トランジスタが、キャリア濃度が $1 \times 10^{14} / \text{cm}^3$ 未満である酸化物半導体層を有することが好ましい。前記薄層トランジスタの好ましい態様については特開 2 0 1 1 - 1 4 1 5 2 2 号公報に記載されており、この公報の内容は本発明に組み込まれる。

【実施例】

【 0 0 8 6 】

10

以下、実施例に基づいて本発明を具体的に説明する。以下の実施例に示す材料、試薬、物質とその割合、操作等は本発明の趣旨から逸脱しない限り適宜変更することができる。従って、本発明は以下の実施例に限定され制限されるものではない。

【 0 0 8 7 】

[実施例 1]

< バックライト側偏光板のバックライト側偏光板保護フィルムとして用いる、光学薄膜および光学薄膜に隣接する層の積層体の作製 >

(パーフフルオロオレフィン共重合体 P - 1 の合成)

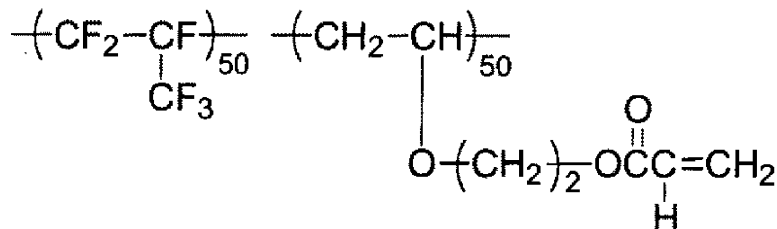
特開 2 0 1 0 - 1 5 2 3 1 1 号公報に記載のパーフルオロオレフィン共重合体 (1) と同様の方法で、パーフルオロオレフィン共重合体 P - 1 を調製した。得られたポリマーの屈折率は 1 . 4 2 2 であった。

20

【 0 0 8 8 】

【 化 1 】

パーフルオロオレフィン共重合体 (P - 1)



30

M.W. : 50000

【 0 0 8 9 】

上記構造式中、5 0 : 5 0 はモル比を表す。

【 0 0 9 0 】

(中空シリカ分散液 A - 1 の調製)

特開 2 0 0 7 - 2 9 8 9 7 4 号公報に記載の分散液 A - 1 と同様の方法を用いて条件を調整し、平均粒子径 6 0 n m、シェル厚み 1 0 n m、シリカ粒子の屈折率 1 . 3 1 の中空シリカ粒子分散液 A - 1 (固形分濃度 1 8 . 2 質量 %) を調製した。

40

【 0 0 9 1 】

(低屈折率層形成用組成物 A - 1 の調製)

下記組成物をミキシングタンクに投入し、攪拌し、低屈折率層形成用組成物 A - 1 (固形分濃度 1 2 . 5 質量 %) とした。

パーフルオロオレフィン共重合体 P - 1	1 4 . 8 質量部
エチルメチルケトン	1 5 7 . 7 質量部
D P H A	3 . 0 質量部
中空シリカ粒子分散液 A - 1	2 1 . 2 質量部
イルガキュア 1 2 7	1 . 3 質量部

50

X 2 2 - 1 6 4 C

2 . 1 質量部

【 0 0 9 2 】

それぞれ使用した化合物を以下に示す。

・ D P H A : ジペンタエリスリトールペンタアクリレートとジペンタエリスリトールヘキサアクリレートの混合物 (日本化薬 (株) 製)

・ イルガキュア 1 2 7 : 光重合開始剤 (チバ・ジャパン (株) 製)

・ X 2 2 - 1 6 4 C : 反応性シリコン (信越化学 (株) 製)

【 0 0 9 3 】

(光学薄膜の作製)

このようにして調製した波長 5 3 5 n m の屈折率 $n = 1 . 3 6$ の低屈折率層形成用組成物 A - 1 を、波長 5 3 5 n m の屈折率 1 . 4 8 の市販のセルローストリアセテートフィルム (フジタック T D 8 0 U F 、富士フィルム (株) 製) 基材 (以下 T A C 基材とも言うの表面上に、下記表 1 に記載の膜厚 d でグラビアコーターを用いて塗布した。乾燥条件は 9 0 、 3 0 秒とし、紫外線硬化条件は酸素濃度が 0 . 1 体積 % 以下の雰囲気になるように窒素パージしながら 2 4 0 W / c m 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、照度 6 0 0 m W / c m²、照射量 6 0 0 m J / c m² の照射量とした。光学薄膜の膜厚は下記表 1 に記載の値 (実施例 1 では 8 8 5 n m) とした。

10

得られた光学薄膜および光学薄膜に隣接する層の積層体を、実施例 1 の光学フィルムとした。

実施例 1 の光学フィルムをバックライト側偏光板のバックライト側偏光板保護フィルムとして用いる。なお、光学薄膜に隣接する層は、P E T 基材に相当する。

20

【 0 0 9 4 】

< バックライト側偏光板の作製 >

特開 2 0 0 6 - 2 9 3 2 7 5 号公報の [0 2 1 9] ~ [0 2 2 0] と同様にして、偏光子を製造した。

バックライト側偏光板のフロント側 (インナー側) 偏光板保護フィルムとして市販のセルローストリアセテートフィルム (フジタック T D 8 0 U F 、富士フィルム (株) 製) にケン化処理を行い、ポリビニルアルコール系接着剤を用いて、偏光膜の片側に保護膜として貼り付けた。また、偏光子のもう一方の側に上記に得られた光学薄膜および光学薄膜に隣接する層の積層体 (実施例 1 の光学フィルム) のセルローストリアセテートフィルム面にケン化処理を行い、ポリビニルアルコール系接着剤を用いて、偏光膜の片側に保護膜として貼り付けて、偏光板を製造した。

30

得られた偏光板を実施例 1 の偏光板とした。

【 0 0 9 5 】

< 液晶表示装置の製造 >

市販の液晶表示装置 (S O N Y 社製、商品名 K D L 4 6 W 9 0 0 A) を分解し、バックライト側偏光板を上記にて製造した実施例 1 の偏光板に変更し、バックライトユニットを以下の R G B 狭帯域バックライトユニットに変更し、実施例 1 の液晶表示装置を製造した。

用いた R G B 狭帯域バックライトユニットは、光源として青色発光ダイオード (K D L 4 6 W 9 0 0 A に用いられていた B - L E D で、主波長 4 5 0 n m 、半値幅 2 0 n m) を備える。また、光源の前部に青色発光ダイオードの青色光が入射したときに中心波長 5 3 5 n m 、半値幅 4 0 n m の緑色光と、中心波長 6 3 0 n m 、半値幅 4 0 n m の赤色光の蛍光発光をする量子ドット部材を備える。また、光源の後部に光源から発光されて上述の光学シート部材で反射された光の偏光状態の変換および反射をする反射部材を備える。

40

【 0 0 9 6 】

[比較例 1]

実施例 1 において、バックライト側偏光板の作製時に、光学薄膜および光学薄膜に隣接する層の積層体 (実施例 1 の光学フィルム) の代わりに、市販のセルローストリアセテートフィルム (フジタック T D 8 0 U F 、富士フィルム (株) 製) をリア側 (アウター側)

50

偏光板保護フィルムとして用いた以外は実施例 1 と同様に、比較例 1 の液晶表示装置を製造した。

【 0 0 9 7 】

[実施例 2 ～ 9、比較例 2 ～ 7]

実施例 1 において、バックライト側偏光板の作製時に光学薄膜の塗布厚みを下記表 1 に記載の厚みにそれぞれ変更した以外は実施例 1 と同様に、実施例 2 ～ 9、比較例 2 ～ 7 の光学フィルム、偏光板および液晶表示装置を製造した。

【 0 0 9 8 】

[実施例 1 0]

< バックライト側偏光板と輝度向上フィルムの積層体の製造 >

実施例 1 において、バックライト側偏光板の作製時に光学薄膜の塗布厚みを下記表 1 に記載の厚みに変更し、さらに輝度向上フィルムとして知られている B E F (B r i g h t n e s s E n h a n c e m e n t F i l m : 3 M 社製) のプリズムの山の部分を、光学薄膜および光学薄膜に隣接する層の積層体と重ね、山の先端部分のみをアクリル系接着剤で接着させた。このとき、上述の輝度向上フィルムと上述の光学薄膜は、上述の光学薄膜の上述の輝度向上フィルム側の表面の少なくとも一部に空気界面を有するように貼り合わされた。

得られた輝度向上フィルム、光学薄膜および光学薄膜に隣接する層の積層体を、実施例 1 0 の光学フィルムとした。

【 0 0 9 9 】

< 偏光板および液晶表示装置の製造 >

実施例 1 の偏光板および液晶表示装置の製造において、バックライト側偏光板の代わりに、このようにして作製した輝度向上フィルム付きのバックライト側偏光板 (実施例 1 0 の光学フィルムをバックライト側偏光板のバックライト側偏光板穂フィルムとして備える) を用いた以外は実施例 1 と同様に、実施例 1 0 の偏光板および液晶表示装置を製造した。

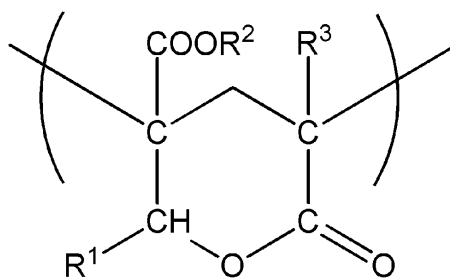
【 0 1 0 0 】

[比較例 1 1]

< バックライト側偏光板の作製 >

(アクリル基材の作製)

【 化 2 】



【 0 1 0 1 】

[上記一般式 (1) 中、 R^1 は水素原子、 R^2 および R^3 はメチル基であるラクトン環構造を有する (メタ) アクリル系樹脂 { 共重合モノマー質量比 = メタクリル酸メチル / 2 - (ヒドロキシメチル) アクリル酸メチル = 8 / 2、ラクトン環化率約 1 0 0 %、ラクトン環構造の含有割合 1 9 . 4 %、質量平均分子量 1 3 3 0 0 0、メルトフローレート 6 . 5 g / 1 0 分 (2 4 0、1 0 k g f)、 T_g 1 3 1 } 9 0 質量部と、アクリロニトリル - スチレン (A S) 樹脂 { トーヨー A S A S 2 0、東洋スチレン社製 } 1 0 質量部との混合物 ; T_g 1 2 7] のペレットを二軸押し出し機に供給し、約 2 8 0 でシート状に溶解押し出しして、ラクトン環構造を有する (メタ) アクリル系樹脂シートを得た。この未延伸シートを、1 6 0 の温度条件下、縦、横に延伸してアクリル基材 (厚さ : 6 1 μ m、面内位相差 R_e : 0 . 8 n m、厚み方向位相差 R_{th} : 1 . 8 n m) を得た。

【 0 1 0 2 】

< 液晶表示装置の製造 >

比較例 1 において、バックライト側偏光板の作製時に、市販のセルローストリアセテートフィルムの代わりに上記にて作製したアクリル基材をリア側（アウター側）偏光板保護フィルムとして用いた以外は比較例 1 と同様にして、比較例 1 1 の液晶表示装置を製造した。

【 0 1 0 3 】

[実施例 1 7]

< 光学フィルムおよびバックライト側偏光板の作製 >

実施例 1 において、バックライト側偏光板の作製時に、光学薄膜および光学薄膜に隣接する層の積層体の作製時に T A C 基材の代わりに上記にて作製したアクリル基材を用い、光学薄膜の塗布厚みを下記表 1 に記載の厚みに変更した以外は実施例 1 と同様にして、実施例 1 7 の光学フィルムおよびバックライト側偏光板を作製した。

10

【 0 1 0 4 】

< 液晶表示装置の製造 >

実施例 1 の液晶表示装置の製造において、実施例 1 で用いたバックライト側偏光板の代わりに、上記にて作製したアクリル基材を含むバックライト側偏光板を用いた以外は実施例 1 と同様にして、実施例 1 7 の液晶表示装置を製造した。

【 0 1 0 5 】

[比較例 2 1]

20

< バックライト側偏光板の作製 >

(P E T 基材の製造)

常法により、ポリエチレンテレフタレートを合成した。これをポリエステル A として用いた。

【 0 1 0 6 】

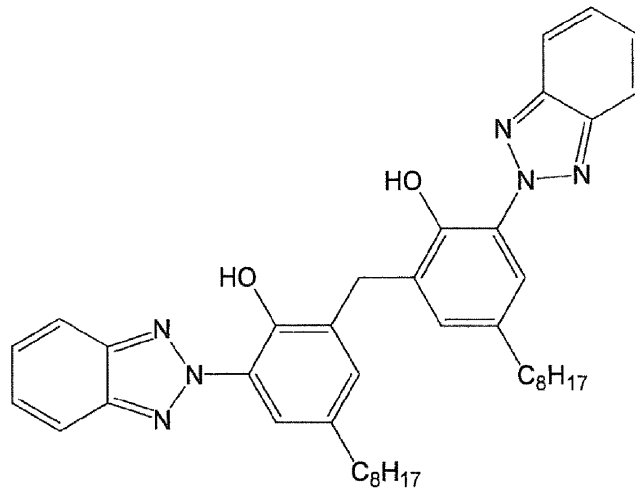
ポリエステル A のチップ材料を、ヘンシェルミキサー及びパドルドライヤー乾燥機内で含水率 5 0 p p m 以下に乾燥させた後、紫外線吸収剤（下記化合物（ 1 ））を原料ポリエステル A に練り込んだものをチップの形態とし、さらにポリエステル A のチップとブレンドした。全ポリエステルに対し、上述の紫外線吸収剤が 0 . 4 質量%となるように量に調節した。これらのチップ材料を、ヘンシェルミキサー及びパドルドライヤー乾燥機内で含水率 5 0 p p m 以下に乾燥させた後、ヒーター温度を 2 8 0 度 ~ 3 0 0 度に設定した押し出し機内で熔融させた。熔融させたポリエステルを、ダイ部より静電印加されたチラーロール上に吐出させ、非結晶ベースを得た。この非結晶ベースを T D 方向に延伸し、1 0 0 μ m のポリエステルフィルムを得た。得られたポリエステルフィルムの紫外線吸収剤の染み出しは観察されなかった。このフィルムを P E T 基材とした。このフィルムの遅相軸方向はフィルム長手方向と垂直方向 ± 5 ° の範囲内であった。

30

【 0 1 0 7 】

【化 3】

化合物 (1)



10

【0108】

< 液晶表示装置の製造 >

比較例 1 において、バックライト側偏光板の作製時に、市販のセルローストリアセートフィルムに代わって上記にて作製した PET 基材をリア側（アウター側）偏光板保護フィルムとして用いた以外は比較例 1 と同様にして、比較例 2 1 の液晶表示装置を製造した。

20

【0109】

[実施例 2 7]

< 光学フィルムおよびバックライト側偏光板の作製 >

実施例 1 において、バックライト側偏光板の作製時に、光学薄膜および光学薄膜に隣接する層の積層体の作製時に TAC 基材の代わりに上記にて作製した PET 基材を用い、光学薄膜の塗布厚みを下記表 1 に記載の厚みに変更した以外は実施例 1 と同様にして、実施例 1 7 の光学フィルムおよびバックライト側偏光板を作製した。

30

【0110】

< 液晶表示装置の製造 >

実施例 1 の液晶表示装置の製造において、実施例 1 で用いたバックライト側偏光板の代わりに、上記にて作製した PET 基材を含むバックライト側偏光板を用いた以外は実施例 1 と同様にして、実施例 2 7 の液晶表示装置を製造した。

【0111】

[評価]

各実施例および比較例の液晶表示装置を以下の基準にしたがって評価した。

【0112】

(1) 光学薄膜および該光学薄膜に直接隣接する層の透過率の波長依存

各実施例および比較例の液晶表示装置に含まれる光学薄膜および該光学薄膜に直接隣接する層の積層体（以下、サンプルフィルムとも言う）の透過率測定は、分光光度計 V - 550（日本分光（株）製）で可視光 380 ~ 780 nm の波長領域において行った。但し、本測定では、サンプルフィルムの空気界面側すなわち光学薄膜側での透過率を測定したい理由から、サンプルフィルムを 2 枚用意し、光学薄膜と反対側の面を屈折率マッチングオイルを介して密着させて両面とも光学薄膜側になるようにして透過率を測定し、その値から片面のみの光学薄膜のみの透過率に換算（全体の平方根を取る）して、サンプルフィルム透過率とした。

40

下記表 1 に記載の 5 波長におけるサンプルフィルム透過率の結果を下表 1 に示す。

【0113】

(2) 液晶表示装置の評価

50

各実施例および比較例の液晶表示装置の透過率を測定した。透過率測定は、分光光度計 V - 550 (日本分光 (株) 製) で全可視光域波長において行った。LCD 性能における透過率は XYZ 表色系の Y 値での透過率とした。

得られた透過率について、比較例 1 の液晶表示装置の透過率を基準として、その他の比較例および各実施例の液晶表示装置の透過率の増分を、下記式に基づいて計算した。

式：

$$(\text{その他の比較例および各実施例の液晶表示装置の透過率の増分}) = 100\% \times \{ (\text{その他の比較例および各実施例の液晶表示装置の透過率}) - (\text{比較例 1 の液晶表示装置の透過率}) \} / (\text{比較例 1 の液晶表示装置の透過率})$$

また、液晶表示装置の色再現域を、特開 2012 - 3073 号公報に記載の方法で測定した。色再現域 NTSC 比は 72% 以上であることが実用上求められており、72% を超えることが好ましく、100% であることがより好ましい。

得られた結果を下記表 1 に記載した。

【0114】

【表 1】

	光学フィルム										LCD性能			
	光学薄膜			光学薄膜に隣接する層 (基材または偏光子)		光学フィルムのみの 透過率の波長依存					輝度向上 フィルム	光源	液晶表示装置 の透過率増分 (%。比較例1 基準)	色再現域 NTSC比 [%]
	屈折率 n(535)	厚さd (μm)	n(535)×d	種類	屈折率 nu(535)	450 nm	493 nm	535 nm	583 nm	630 nm				
比較例 1	なし	なし	なし	TAC基材	1.48	96%	96%	96%	96%	96%	白色LED	0%	72%	
比較例 2	1.36	0.885	1.204	TAC基材	1.48	97%	96%	98%	96%	97%	白色LED	0%	72%	
比較例 3	1.36	1.082	1.471	TAC基材	1.48	98%	96%	98%	96%	98%	白色LED	0%	72%	
比較例 8	1.36	1.279	1.739	TAC基材	1.48	97%	96%	98%	96%	97%	白色LED	0%	72%	
実施例 1	1.36	0.846	1.15	TAC基材	1.48	97%	96%	97%	96%	97%	3波長BKL	2%	100%	
実施例 2	1.36	0.885	1.204	TAC基材	1.48	97%	96%	98%	96%	97%	3波長BKL	3%	100%	
実施例 3	1.36	0.919	1.25	TAC基材	1.48	97%	96%	97%	96%	97%	3波長BKL	2%	100%	
実施例 4	1.36	1.066	1.45	TAC基材	1.48	97%	96%	97%	96%	97%	3波長BKL	2%	100%	
実施例 5	1.36	1.082	1.471	TAC基材	1.48	98%	96%	98%	96%	98%	3波長BKL	4%	100%	
実施例 6	1.36	1.118	1.52	TAC基材	1.48	97%	96%	97%	96%	97%	3波長BKL	2%	100%	
実施例 7	1.36	1.243	1.69	TAC基材	1.48	97%	96%	97%	96%	97%	3波長BKL	2%	100%	
実施例 8	1.36	1.279	1.739	TAC基材	1.48	97%	96%	98%	96%	97%	3波長BKL	3%	100%	
実施例 9	1.36	1.316	1.79	TAC基材	1.48	97%	96%	97%	96%	97%	3波長BKL	2%	100%	
比較例 4	1.36	0.809	1.1	TAC基材	1.48	96%	97%	96%	97%	96%	3波長BKL	0%	100%	
比較例 5	1.36	0.993	1.35	TAC基材	1.48	96%	98%	96%	98%	96%	3波長BKL	0%	100%	
比較例 6	1.36	1.180	1.605	TAC基材	1.48	96%	98%	96%	98%	96%	3波長BKL	0%	100%	
比較例 7	1.36	1.354	1.84	TAC基材	1.48	96%	97%	96%	97%	96%	3波長BKL	0%	100%	
実施例 10	1.36	1.082	1.471	TAC基材	1.48	98%	96%	98%	96%	98%	3波長BKL	4%	100%	
比較例 11	なし	なし	なし	アクリル基材	1.49	96%	96%	96%	96%	96%	白色LED	0%	72%	
実施例 17	1.36	1.082	1.471	アクリル基材	1.49	98%	96%	98%	96%	98%	3波長BKL	4%	100%	
比較例 21	なし	なし	なし	PET基材	1.58	95%	95%	95%	95%	95%	白色LED	0%	72%	
実施例 27	1.36	1.082	1.471	PET基材	1.58	98%	96%	98%	96%	98%	3波長BKL	4%	100%	

【0115】

上記表 1 より、本発明の液晶表示装置は、光透過率が高く、色再現域が高いことがわかった。

10

20

30

40

50

一方、バックライト側偏光板がバックライト側の空気界面に光学薄膜を有さない比較例 1、11 および 21 の液晶表示装置は、透過率が低いことがわかった。バックライトユニットが RGB の 3 波長にピークを有さない白色光源を用いた比較例 2、3 および 8 の液晶表示装置は、透過率が低いことがわかった。バックライト側偏光板がバックライト側の空気界面に配置された光学薄膜を有しているものの、光学薄膜の透過率の波長依存性が本発明の範囲を満たさない比較例 4～7 の液晶表示装置は、透過率が低いことがわかった。

【0116】

なお、実施例 1 の液晶表示装置にバックライトユニットに、460 nm よりも短波長の光を選択的に透過する青色用波長選択フィルタを設けたところ、同様に良好な評価結果が得られた。また、実施例 1 の液晶表示装置にバックライトユニットに、630 nm よりも長波長の光を選択的に透過する赤色用波長選択フィルタを設けたところ、同様に良好な評価結果が得られた。

10

【符号の説明】

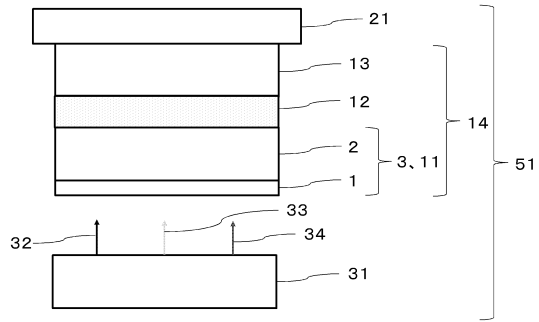
【0117】

- 1 光学薄膜
- 2 基材
- 3 光学薄膜及び光学薄膜に直接隣接する層の積層体（本発明の光学フィルム）
- 11 偏光板保護フィルム
- 12 偏光子
- 13 偏光板保護フィルム
- 14 バックライト側偏光板
- 21 液晶セル
- 22 輝度向上フィルム
- 31 バックライトユニット（R、G、B 狭帯域のバックライトユニット）
- 32 青色光
- 33 緑色光
- 34 赤色光
- 41 偏光板保護フィルム
- 42 偏光子
- 43 偏光板保護フィルム
- 44 表示側偏光板
- 51 液晶表示装置

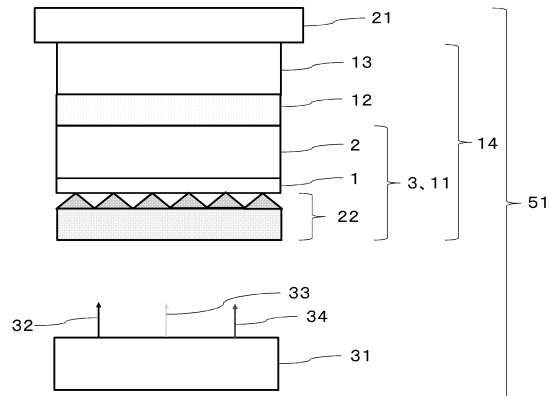
20

30

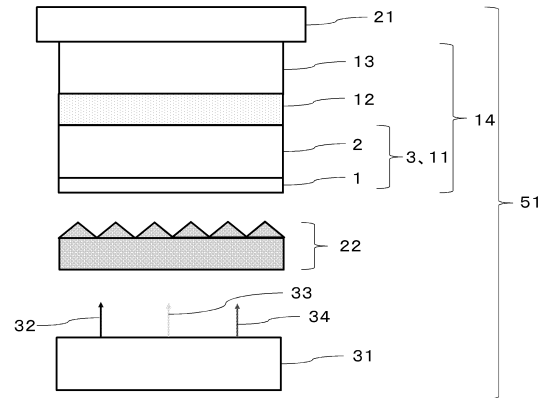
【図 1】



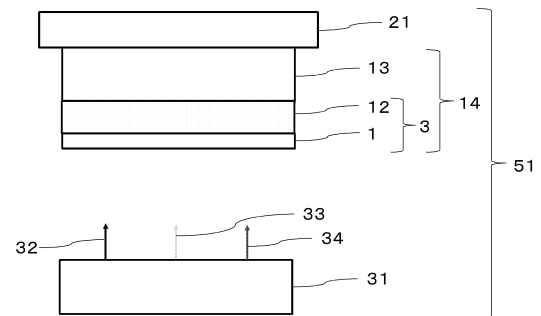
【図 2】



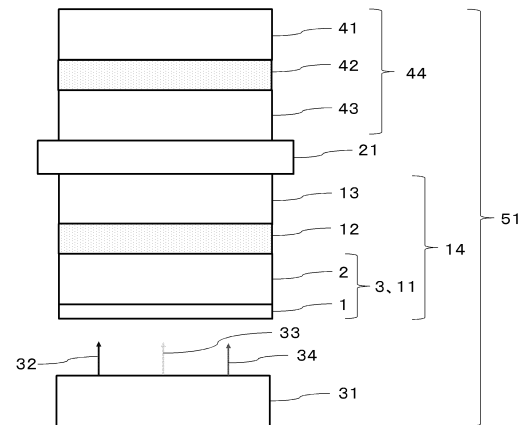
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

審査官 佐藤 洋允

(56)参考文献 特開 2 0 0 3 - 3 3 7 3 8 1 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 1 0 5 5 4 1 (J P , A)
特開 2 0 1 1 - 1 1 9 2 4 2 (J P , A)
特開 2 0 1 1 - 1 2 3 3 2 6 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 0 2 F 1 / 1 3 3 5 - 1 / 1 3 3 6 3
G 0 2 B 5 / 3 0

专利名称(译)	光学膜，偏振片和液晶显示装置		
公开(公告)号	JP6106047B2	公开(公告)日	2017-03-29
申请号	JP2013167922	申请日	2013-08-12
[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	齊藤之人 大室克文 渡野亮子		
发明人	齊藤 之人 大室 克文 渡野 亮子		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B5/30		
CPC分类号	G02F1/133606 B32B7/00 B32B7/02 B32B2307/40 G02B1/11 G02B5/201 G02B5/3025 G02B5/3033 G02B5/3083 G02F1/133502 G02F1/133528 G02F1/13362 G02F1/133621 G02F1/13363 G02F2001/133507 G02F2001/133567 G02F2001/133614 G02F2001/133624		
FI分类号	G02F1/1335 G02F1/1335.510 G02B5/30 B32B7/02.103 B32B7/023 G02B1/10.A		
F-TERM分类号	2H149/AA02 2H149/AB03 2H149/BA02 2H149/CA02 2H149/DA02 2H149/EA02 2H149/EA12 2H149/FC01 2H149/FC02 2H149/FD03 2H149/FD09 2H149/FD47 2H191/FA02Y 2H191/FA14Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FA85Z 2H191/FA94X 2H191/FA94Z 2H191/GA19 2H191/GA23 2H191/LA19 2H191/LA22 2H291/FA02Y 2H291/FA14Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FA85Z 2H291/FA94X 2H291/FA94Z 2H291/GA19 2H291/GA23 2H291/LA19 2H291/LA22 2K009/AA02 2K009/BB11 2K009/CC09 2K009/CC26 4F100/AJ06E 4F100/AK25E 4F100/AK41D 4F100/AR00C 4F100/AT00E 4F100/BA03 4F100/BA04 4F100/BA05 4F100/BA07 4F100/BA10A 4F100/BA10C 4F100/GB41 4F100/JA11A 4F100/JN10B 4F100/JN18C 4F100/JN21D		
其他公开文献	JP2015036735A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供具有高透光率和高色彩再现范围的液晶显示装置。
 解决方案：该液晶显示装置具有液晶单元21，与背光侧偏振器12形成空气界面的光学薄膜1，以及依次满足公式（2-1）的顺序的背光单元31如图2-3所示，背光单元发出蓝光32，绿光33和半高全宽为100nm或更小的红光34。 $n(535)$ 是光学薄膜的折射率， $nu(535)$ 是紧邻光学薄膜的层的折射率， d 是光学薄膜的厚度。 $1.53\mu m \leq n(535) \times d \leq 1.25\mu m$ 表达式（2-2）： $1.42\mu m \leq n(535) \times d \leq 1.52\mu m$ 式（2-3）： $1.69\mu m \leq n(535) \times d \leq 1.79\mu m$ 点域5

(19) 日本国特許庁 (JP)	(12) 特 許 公 報 (B2)	(11) 特許番号 特許第6106047号 (P6106047)
(45) 発行日 平成29年3月29日 (2017.3.29)	(24) 登録日 平成29年3月10日 (2017.3.10)	
(51) Int. Cl. G 0 2 F 1/1335 (2006.01) G 0 2 B 5/30 (2006.01)	F 1 G 0 2 F 1/1335 G 0 2 F 1/1335 G 0 2 B 5/30	5 1 0
請求項の数 10 (全 30 頁)		
(21) 出願番号 特願2013-167922 (P2013-167922) (22) 出願日 平成25年8月12日 (2013.8.12) (65) 公開番号 特開2015-36735 (P2015-36735A) (43) 公開日 平成27年2月23日 (2015.2.23) 審査請求日 平成27年11月18日 (2015.11.18)	(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2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 齊藤 之人 神奈川県足柄下郡中沼210番地 富士フイルム株式会社内 (72) 発明者 大室 克文 神奈川県足柄下郡中沼210番地 富士フイルム株式会社内 (72) 発明者 渡野 亮子 神奈川県足柄下郡中沼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】 光学フィルム、偏光板および液晶表示装置		