

(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2010-134349

(P2010-134349A)

(43) 公開日 平成22年6月17日(2010.6.17)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 500	2H191
GO2F 1/13357 (2006.01)	GO2F 1/13357	
GO2F 1/13363 (2006.01)	GO2F 1/1335 510	
	GO2F 1/13363	
	GO2F 1/1335 505	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2008-312215 (P2008-312215)
 (22) 出願日 平成20年12月8日 (2008.12.8)

(71) 出願人 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100098785
 弁理士 藤島 洋一郎
 (74) 代理人 100109656
 弁理士 三反崎 泰司
 (74) 代理人 100130915
 弁理士 長谷部 政男
 (74) 代理人 100155376
 弁理士 田名網 孝昭
 (72) 発明者 小笠原 豊和
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社社内

最終頁に続く

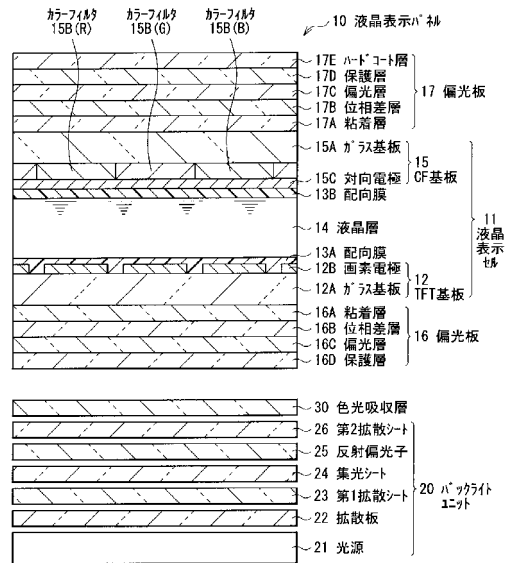
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】消費電力を抑えつつ輝度を確保すると共に色再現性を向上させることが可能な液晶表示装置を提供する。

【解決手段】液晶表示パネル10とバックライトユニット20との間に、色光吸収層30が設けられている。色光吸収層30は、光源21から発せられる光のうち、カラーフィルタ15B(R), 15B(G), 15B(B)を透過する赤色、緑色および青色の光のうちの互いに異なる色の重なる波長域の光を吸収すると共に、それ以外の波長の光を透過する。表示面側に射出される光は、色純度が向上する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光源と、
複数色の着色層を配列して構成されたカラーフィルタと液晶層とを有する液晶表示素子と、

前記光源と前記液晶表示素子との間に設けられた反射偏光子と、

前記反射偏光子と前記液晶表示素子との間に設けられ、前記カラーフィルタにおける各色の着色層のうち透過波長域が互いに隣り合った2つの色の着色層における各透過波長域同士が重なり合った重複領域の色光を選択的に吸収する色光吸収層と

を備えた液晶表示装置。

10

【請求項 2】

前記液晶表示素子の両面側に一对の偏光板が設けられ、

前記一对の偏光板のうちの前記光源側の偏光板が、前記色光吸収層として兼用されている

請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記光源側の偏光板は、前記液晶表示素子側から順に積層された、粘着層、位相差層、偏光層および保護層を含み、

前記粘着層、位相差層および保護層のうちの少なくとも1つが前記色光吸収層として兼用されている

請求項 2 記載の液晶表示装置。

20

【請求項 4】

前記液晶表示素子と前記反射偏光子との間に、光波整形用の光学シートが設けられ、

前記光学シートが前記色光吸収層として兼用されている

請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記色光吸収層は、前記重複領域の色光を選択的に吸収して他の波長域の色光に変換する蛍光色素を含んでいる

請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記色光吸収層の光吸収ピーク波長は、570 nm 以上 610 nm 以下の範囲内にある

請求項 1 記載の液晶表示装置。

30

【請求項 7】

前記色光吸収層の光吸収ピーク波長は、440 nm 以上 510 nm 以下の範囲内にある

請求項 1 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、複数の画素を配列してなる液晶表示装置に関する。

【背景技術】

40

【0002】

近年、テレビジョン受像器に加え、パソコン用のモニタなどのカラー表示ディスプレイとして、液晶表示装置や、プラズマディスプレイや、背面投射型表示装置などの表示装置が普及しており、中でも、液晶表示装置が広く普及している。それに伴い、液晶表示装置の大型化、薄型化および軽量化に向けた開発が進むと同時に、より鮮明な画像、より美しい画像を実現するための技術の検討も盛んに行われている。

【0003】

このような液晶表示装置は、例えば、白色光を発する光源と、光源から発せられた光を変調することにより映像を表示する、複数の画素を有する液晶表示パネルとを備えている。この液晶表示パネルでは、フルカラー表示するために各画素が、赤色（R）、緑色（G

50

）あるいは青色（B）のうちのいずれか1色の光を透過するカラーフィルタを備えている。これにより、光源から液晶表示パネルに入射した光が画像データに基づいて各画素ごとに変調され、変調された光は、カラーフィルタによって、それぞれR、G、Bの光として取り出され、表示が行われる。

【0004】

ところが、このカラーフィルタによって取り出された光によって表現される映像には、カラーフィルタの特性上、カラーフィルタを透過しやすいR、G、Bの光の他に、透過量は少ないが、R、G、Bの中間色の波長の光も含まれてしまう。このため、各色の光の色純度が低くなり、十分な色の再現性が得られにくいという問題がある。

【0005】

そこで、この問題を解決するために、表示面から発するR、G、Bの光の色純度を高くし、色再現範囲を拡大することが検討されている。例えば、不要な光の波長領域（R、G、Bの中間色の波長領域）を吸収する色素を含む光学フィルムを用いる技術が提案されている。具体的には、バックライトユニットを備えた液晶表示装置において、バックライトユニット中に拡散フィルムとして420nm～530nm、あるいは530nm～630nmの波長域に吸収極大ピークを有する色素を含むシートが用いられている（特許文献1参照）。また、このような光学フィルム中に含まれる色素として、570nm～605nmに吸収ピーク波長を有するテトラアザポリフィリンを用いることも知られている（特許文献2参照）。さらに、575nm～605nmの波長領域の光を吸収し610nm～780nmの光を発する蛍光色素を用いることも知られている（特許文献3参照）。このよ

10

20

【特許文献1】特開2006-063195号公報

【特許文献2】特開2004-361551号公報

【特許文献3】特開2005-276586号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上記した色素を含む光学フィルムを用いた液晶表示装置では、消費電力を抑えつつ明るい画像を表示すると共に、色再現性を向上させるという要請には、必ずしも十分に答えることができていなかった。具体的には、以下の理由によるものと考えられる。

30

【0007】

上記のような液晶表示装置では、色純度を向上させるために不要な光の吸収量を多くしようとする、光学フィルム中における色素の含有量を増加させたり、光学フィルムの厚さを厚くしたりすることになる。色素の吸収ピークは、必ず有限な幅（通常、60nm程度の半値幅）を有している。このため、不要な光の波長領域に吸収ピーク波長を有する色素を用いても、吸収スペクトルの裾野が必要な光の波長領域にかかってしまい、不要な光と共に必要な光もある程度吸収されることになる。その上、色素を含む光学フィルムでは、光の吸収量は、フィルムの厚さ（＝光路）に対して線形（正比例）にはならず、吸収量の大きい光の波長ほど早く飽和する傾向にある。このため、光路を長くすると吸収ピークがブロード化し、必要な光の吸収量が相対的に高くなる。すなわち、色純度を向上させるために光学フィルム中の色素の含有量を増加させたり、光路を大きくしたりすると、必要な光の吸収量も増加して、画像全体が暗くなる。ここで、明るい画像を実現するためには光源の光量を高くする必要があるが、光量を高くしようすると消費電力が高くなる。

40

【0008】

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、消費電力を抑えつつ輝度を確保すると共に色再現性を向上させることが可能な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】

50

【 0 0 0 9 】

本発明の液晶表示装置は、光源と、複数色の着色層を配列して構成されたカラーフィルタと液晶層とを有する液晶表示素子と、光源と液晶表示素子との間に設けられた反射偏光子と、反射偏光子と液晶表示素子との間に設けられ、カラーフィルタにおける各色の着色層のうち透過波長域が互いに隣り合った2つの色の着色層における各透過波長域同士が重なり合った重複領域の色光を選択的に吸収する色光吸収層とを備えたものである。

【 0 0 1 0 】

本発明の液晶表示装置では、光源から発せられた光は、反射偏光子に入射し、入射した光のうち特定の偏光成分の光は液晶表示素子側に射出され、それ以外の偏光成分の光は光源側に反射される。光源側に反射した光は、例えば、光源により反射されて、反射偏光子に再度入射し、特定の偏光成分の光だけが反射偏光子を透過し、それ以外の偏光成分の光は反射偏光子への入射を繰り返すことになる。このようにして反射偏光子から射出された特定の偏光成分の光は、色光吸収層に入射する。色光吸収層に入射した光のうち、液晶表示素子が有するカラーフィルタにおける各色の着色層のうち透過波長域が互いに隣り合った2つの色の着色層における各透過波長域同士が重なり合った重複領域の色光成分（以下、中間色の光成分という）が選択的に吸収される。そして、それ以外の光成分が液晶表示素子側に射出され、液晶表示素子に入射し、この入射光が液晶層により変調される。この変調された光は、カラーフィルタによって複数色の光として取り出され、映像として表示される。ここで、色光吸収層が反射偏光子よりも光源側に含まれていると、光源と反射偏光子との間で反射を繰り返す光は、色光吸収層の透過を繰り返すことになり、色光吸収層を通過する距離（＝光路）は、その繰り返しによって長くなる。このため、色光吸収層によって中間色の光成分も吸収されるが、それ以外の光成分の吸収量も多くなる。すなわち、色光吸収層を反射偏光子よりも光源側に含む場合には、カラーフィルタによって取り出される光も吸収され、液晶表示素子から射出される光量が低下する。その上、カラーフィルタによって取り出される光成分と中間色の光成分との光量の差も小さくなるため、液晶表示素子から射出される光の色純度も低くなる。これに対して、反射偏光子と液晶表示素子との間に色光吸収層を設けるようにすることにより、中間色の光成分を吸収しつつ、それ以外の光の吸収が抑制されるため、表示面側に射出される光の量が確保されると共に色純度が向上する。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 1 】

本発明の液晶表示装置によれば、反射偏光子と液晶表示素子との間に、カラーフィルタにおける各色の着色層のうち透過波長域が互いに隣り合った2つの色の着色層における各透過波長域同士が重なり合った重複領域の色光を選択的に吸収する色光吸収層を設けるようにした。これにより、その重なる波長域の色光を吸収すると共にその波長域以外の色光の吸収が抑えられるため、消費電力を抑えつつ、輝度を確保すると共に色再現性を向上させることができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 2 】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。説明する順序は以下の通りである。

1. 第1の実施の形態（VAモードの液晶表示装置の例）
2. 第2の実施の形態（他のVAモードの液晶表示装置の例）
3. 第3の実施の形態（他のバックライトユニットを搭載した液晶表示装置の例）
4. 変形例（さらに他のバックライトユニットの例）

【 0 0 1 3 】

< 1. 第1の実施の形態（VAモードの液晶表示装置の例） >

図1は、本発明の第1の実施の形態に係る液晶表示装置の断面構成を模式的に表したものである。この液晶表示装置は、液晶表示パネル10と、バックライトユニット20と、液晶表示パネル10およびバックライトユニット20の間に設けられた色光吸収層30と

を備えている。この液晶表示装置は、例えば、図示しないゲートドライバから供給される駆動信号によって、データドライバから伝達される映像信号に基づいて画素ごとに映像表示を行うアクティブマトリクス方式の表示装置である。

【0014】

液晶表示パネル10は、マトリクス状に配置された複数の画素、例えば赤(R:Red)を表示する画素、緑(G:Green)を表示する画素、青(B:Blue)を表示する画素を有している。液晶表示パネル10は、液晶表示セル11(液晶表示素子)と、液晶表示セル11を挟持するように設けられた一対の偏光板16, 17とを有している。

【0015】

液晶表示セル11は、TFT(Thin Film Transistor; 薄膜トランジスタ)基板12とCF(Color Filter; カラーフィルタ)基板15との間に、一対の配向膜13A, 13Bを介して液晶層14が設けられている。

【0016】

TFT基板12は、ガラス基板12AのCF基板15と対向する表面に、例えば、マトリクス状に複数の画素電極12Bが配置されたものである。ガラス基板12Aは、例えばガラスなどを含んで構成されている。ガラス基板12Aには、各画素をそれぞれ駆動するゲート・ソース・ドレイン等を備えたTFTスイッチング素子(図示せず)が形成されている。また、ガラス基板12Aには、これらTFTスイッチング素子に接続されるゲート線およびデータ線などの各種配線(図示せず)も形成されている。画素電極12Bは、例えばITO(インジウム錫酸化物)などの透明電極材料により構成されている。

【0017】

CF基板15は、ガラス基板15AのTFT基板12と対向する表面に、画素ごとに形成されたカラーフィルタ15B(R), 15B(G), 15B(B)と、有効表示領域ほぼ全面にわたって対向電極15Cが配置されたものである。ガラス基板15Aは、例えば、ガラスやプラスチックなどの透明材料により構成されている。カラーフィルタ15B(15B(R), 15B(G), 15B(B))は、それぞれ赤色、緑色および青色の着色層を配列して構成されている。このカラーフィルタ15Bは、例えば、顔料分散型カラーフィルタ等であり、それぞれ赤色、緑色および青色の波長領域の光を透過すると共に、それ以外の波長領域の光を吸収するようになっている。対向電極15Cは、画素電極12Bと同様に、例えば、ITOなどの透明電極材料により構成されている。なお、ここでは、赤色、緑色および青色の波長領域の光を透過するカラーフィルタを用いた場合について説明しているが、その他の色の波長領域の光を透過するものを用いてもよい。

【0018】

なお、TFT基板12およびCF基板15にそれぞれ設けられている画素電極12Bおよび対向電極15Cには、図示しないスリット(切り込み部)や突起などが設けられていてもよい。これにより、液晶層14内の液晶分子に対して、斜めに電界をかけ、各画素内で配向分割(マルチドメイン)がなされるようになっている。

【0019】

配向膜13A, 13Bは、液晶層14中の液晶分子の配向状態を規制するものであり、本実施の形態では、垂直配向性を有する配向膜、例えばポリイミドなどの樹脂材料によって構成されている。

【0020】

液晶層14は、例えばネマティック液晶、スメクティック液晶、コレステリック液晶などの液晶材料により構成されていてもよい。ここでは、電極間に電圧を印加しない状態における液晶分子のダイレクタ(長軸方向)が基板面に対して垂直方向となっている垂直配向型の液晶によって構成されている。この液晶層14では、電圧を印加しない状態で黒表示モード(ノーマリーブラック)となっている。中でも、液晶材料としては、ネマチック液晶が好ましく、その場合の屈折率の波長分散は、 $1.06 \text{ R}(450 \text{ nm}) / \text{R}(459 \text{ nm}) - 1.10$ を満たしているのが好ましい。また、液晶層14の厚さは、液晶材料の複屈折率 n と液晶層の厚さ d との積が $0.26 \mu\text{m}$ 以上 $0.35 \mu\text{m}$ 以下となるよ

10

20

30

40

50

うに調製されているのが好ましい。

【0021】

偏光板16は、TFT基板12のバックライトユニット20側に、偏光板17は、CF基板15の表示面側にそれぞれ設けられている。液晶表示セル11を外側から挟持する一対の偏光板16, 17は、特定の方向に振動する偏光を透過させ、それと直交する方向に振動する偏光を吸収するようになっている。偏光板16, 17は、それぞれの透過軸が、互いに直交するように配置されている。偏光板16が偏光子、偏光板17が検光子となっている。この偏光板16, 17としては、例えば、テレビ用のニュートラルグレイが挙げられ、単体透過率が40%以上42%以下であると共に、偏光度が99.9%以上のものが好ましい。ここでは、偏光板16は、TFT基板12側から粘着層16A、位相差層16B、偏光層16Cおよび保護層16Dを積層して有している。また、偏光板17は、CF基板15側から粘着層17A、位相差層17B、偏光層17C、保護層17Dおよびハードコート層17Eを積層して有している。偏光板16, 17は、例えば、上記した各層を構成する材料フィルム(以下、単に材料フィルムという)を上記の順に、ポリビニルアルコールなどの接着剤を用いて加圧しながら貼り合わせるにより形成される。

10

【0022】

粘着層16A, 17Aは、偏光板16, 17をTFT基板12およびCF基板15のそれぞれに接着するための層である。粘着層16A, 17Aは、例えば、アクリル系粘着材などにより構成されている。アクリル系粘着材としては、例えば、ブチルアクリレートとアクリル酸との共重合体などが挙げられる。この粘着層16A, 17Aの材料フィルムは、例えば、雛形フィルム(剥離フィルム)上に、溶剤に粘着材を分散させた分散液を塗布したのち、乾燥させて形成される。なお、偏光板16, 17では、粘着層の材料フィルムを形成する際に用いた雛形フィルムは剥離して用いる。このため、粘着層の材料フィルムを単独で保存する場合には、粘着層を雛形フィルムで両面から挟持した構造としてもよい。この雛形フィルムとしては、例えば、ポリエチレンテレフタレートフィルムなどが挙げられる。

20

【0023】

位相差層16B, 17Bは、特定の偏光成分を有する光の位相を整えるためのものであり、偏光層16C, 17Cを保護する保護層を兼ねていてもよい。位相差層16B, 17Bの材料フィルムは、例えば、ノルボルネンとエチレンとの共重合体などの樹脂材料を一軸押出機によって、溶融押出することにより原板フィルムを作製したのち、原板フィルムの長さ方向を固定し、幅方向に延伸して形成される。

30

【0024】

偏光層16C, 17Cは、特定の方向に振動する偏光を透過させ、それと直交する方向に振動する偏光を吸収するためのものである。偏光層16C, 17Cの材料フィルムは、例えば、一軸延伸したポリビニルアルコールフィルムをヨウ素およびヨウ化カリウムを含む水溶液に浸漬したのち、ヨウ化カリウムおよびホウ酸を含む水溶液に浸漬し、そののち乾燥させることにより形成される。

【0025】

保護層16D, 17Dは、偏光層16C, 17Cの表面を保護するためのものである。保護層16D, 17Dは、例えば、トリアセチルセルロースなどを含んで構成されている。保護層16D, 17Dの材料フィルムは、例えば、溶剤にトリアセチルセルロースなどのセルロース樹脂を溶解させた溶液を金属板などの基体上に塗布したのち、乾燥させ、基体から剥離することにより形成される。

40

【0026】

ハードコート層17Eは、液晶表示パネル10の表示面側に設けられるものであり、最表示面側に凹凸などを設けて防眩性を有するようによい。ハードコート層17Eの材料フィルムは、例えば、以下のように形成される。まず、ウレタンメタクリレート、ポリオールメタアクリレートおよびアルキルメタアクリレートと、必要に応じてレベリング剤、アクリル系樹脂の粒子などをそれぞれ所定量混合し、溶剤に溶解させて樹脂混合剤

50

を調製する。次いで、トリアセチルセルロースフィルムなどの透明プラスチックフィルム上に、混合剤を塗布、乾燥したのち、紫外線照射あるいは加熱などにより、塗布した混合剤を硬化させることにより、ハードコート層 17E の材料フィルムが形成される。

【0027】

バックライトユニット 20 は、液晶表示パネル 10 に表示光となる、例えば白色光を供給するためのものである。このバックライトユニット 20 は、光源 21 と共に、光源 21 側から順に拡散板 22、第 1 拡散シート 23、光波整形用の光学シートとしての集光シート 24、反射偏光子 25 および第 2 拡散シート 26 が積層した構造を有している。

【0028】

光源 21 としては、例えば、導光板を用いたエッジライト型や、直下型のタイプのものが用いられる。光源 21 は、例えば、以下のものを含んで構成されている。すなわち、CFL (Cold Cathode Fluorescent Lamp: 冷陰極傾向ランプ) や、FFL (Flat Fluorescent Lamp: フラット蛍光ランプ) などである。また、LED (Light Emitting Diode: 発光ダイオード) や、EL (Electro Luminescence: 電界発光) などである。また、光源 21 は、この他にも、液晶表示パネル 10 側から戻ってきた光を拡散させて、再び表示光として利用する (リサイクル) ための反射板 (図示せず) が設けられている。

10

【0029】

拡散板 22 は、光源 21 の光を拡散させて面内方向の輝度を均一に保つものである。第 1 拡散シート 23 は、拡散板 22 により拡散された光を散乱反射すると共に散乱しながら透過するためのものである。第 1 拡散シート 23 は、例えば、基材フィルムの上に、樹脂バインダ層を形成したのち、樹脂バインダ層上に微粒子を付着させることにより形成される。樹脂バインダ層は、樹脂バインダ材料を溶剤に溶解させたバインダ層形成溶液を基材フィルム上にコンマダイレクト法などにより塗布したのち、加熱乾燥させて形成される。基材フィルムとしては、ポリエチレンテレフタレートフィルムなどが挙げられる。微粒子としては、ポリスチレン球状粒子などが挙げられる。また、樹脂バインダとしては、ポリエステル樹脂などが挙げられる。

20

【0030】

光波整形用の光学シートとしての集光シート 24 は、第 1 拡散シート 23 から射出した光を光源 21 側に反射すると共に、液晶表示パネル 10 の法線方向に集光して射出し、正面輝度を高めるためのものである。光波整形用の光学シートとしては、例えば、プリズムシートやレンズシートなどが挙げられる。

30

【0031】

反射偏光子 25 は、集光シート 24 から射出された光のうちの、特定の方向に振動する偏光を透過すると共に、それと直交する方向に振動する偏光を反射して光源 21 側に戻すためのものである。

【0032】

第 2 拡散シート 26 は、反射偏光子 25 を透過した偏光を散乱させて透過するためのものであり、例えば、第 1 拡散シート 23 と同様の構成を有している。

【0033】

なお、バックライトユニット 20 では、光源 21、拡散板 22、第 1 拡散シート 23、集光シート 24、反射偏光子 25 および第 2 拡散シート 26 は、それぞれ接して配置されていてもよいし、離れて配置されていてもよい。また、バックライトユニット 20 は、光源 21、拡散板 22、第 1 拡散シート 23、集光シート 24、反射偏光子 25 および第 2 拡散シート 26 の他に、他の光学部材を含んでもよい。

40

【0034】

色光吸収層 30 は、光源 21 から発せられる光のうち、カラーフィルタ 15B (R), 15B (G), 15B (B) を透過する複数色の光のうち透過波長域が互いに隣り合った 2 つの色における各透過波長域同士が重なり合った重複領域 (以下、中間色の波長領域という) の色光を選択的に吸収すると共に、それ以外の波長の光を透過するものである。これにより、表示面から発せられる光の色純度が向上する。すなわち、ここでは、上記した

50

ように、カラーフィルタ15B(R), 15B(G), 15B(B)がそれぞれ赤色、緑色および青色の波長領域の光を透過する。よって、色光吸収層30は、赤色と緑色との重なる波長領域、および緑色と青色との重なる波長領域のうちの少なくとも一方の色光を吸収すると共に、それ以外の波長の色光を透過する。

【0035】

色光吸収層30の光吸収ピーク波長は、570nm以上610nm以下の範囲および440nm以上510nm以下の範囲のうちの少なくとも一方の範囲にあるのが好ましい。この範囲内であれば、範囲外にあるよりも効率よく中間色の波長領域の色光を吸収できるからである。特に、570nm以上610nm以下の範囲にあるのが好ましい。光源21からの白色光には、ここでの中間色の波長領域である黄色の波長領域の光が多く含まれやすいため、より高い色純度が得られるからである。

10

【0036】

色光吸収層30は、例えば、中間色の波長領域の色光を吸収する1種あるいは2種以上の色素と、その基材となる樹脂とを含んでいる。

【0037】

中間色の波長領域の色光を吸収する色素(以下、単に色素という)としては、例えば、上記した波長の光を吸収するものであれば任意であり、染料であってもよいし、顔料であってもよい。色素としては、例えば、キサンテン系、スアリリウム系、シアニン系、オキソノール系、アゾ系、ピロメテン系あるいはポリフィリン系の化合物などが挙げられる。中でも、ポルフィリン系化合物が好ましい。容易に入手可能であると共に、安定性および吸収特性が高いからである。特に、ポルフィリン系化合物は、テトラ-t-ブチル-テトラアザポルフィリン錯体あるいはテトラ-neo-ペンチル-テトラアザポルフィリン錯体などの分岐アルキル基を置換基として有する化合物であることが好ましい。t(ターシャリ)-ブチル基やneo-ペンチル基などの分岐アルキル基を有すると、ポルフィリン系化合物の立体構造が3次的に高い立体性を有することになり、会合体形成や結晶化による吸収特性の低下が抑制されると共に、溶剤等への溶解性が向上する。これにより、例えば、キャスト法などの溶剤を使用して樹脂フィルムを成型する方法を用いて色光吸収層30を形成する場合に、色素の分散性がより均一になり、高い吸収特性が得られる。ポルフィリン系化合物としては、上記した化合物の他に、例えば、特開2006-63195号公報に記載された化合物などが挙げられる。また、ポルフィリン系化合物は、J

20

30

【0038】

また、色素は、蛍光色素であってもよい。蛍光色素は、上記した中間色の波長領域の光を励起波長として吸収し、赤、緑および青のうちのいずれか1色の波長領域の光に変換する蛍光波長を有するものであれば任意である。蛍光色素としては、例えば、フルオレセイン類、ローダミン類、クマリン類、ダンシル類(ジメチルアミノナフタレンスルホン酸類)、7-ニトロベンゾ-2-オキサ-1,3-ジアゾール(NBD)型色素、ピレン系、ペリレン系、フィコビリプロテイン系、シアニン系、アンスラキノ系、チオインジゴ系あるいはベンゾピラン系などが挙げられる。具体的には、BASF株式会社製の商品名「Lumogen F Red 305」(ペリレン系)や、有本化学工業株式会社製の商品名「Plast Red 8355」(アンスラキノ系)、「Plast Red 8365」(アンスラキノ系)、「Plast Red D-54」(チオインジゴ系)、「Plast Red DR-426」(ベンゾピラン系)、「Plast Red DR-427」(ベンゾピラン系)や、株式会社林原生物化学研究所製の商品名「NK-1533」(カルボシアニン色素)などが挙げられる。なお、具体的に挙げた上記の蛍光色素は、赤色と緑色との中間色である黄色(波長560nm~610nm)の光を吸収し、赤色の光(波長610nm~650nm)を発光するものである。

40

【0039】

50

基材となる樹脂は、赤色、緑色および青色の波長領域を透過可能であれば任意であるが、透明性のより高いものが好ましい。このような樹脂としては、例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリエーテルサルフォン、ポリスチレン、ポリエチレンナフタレート、ポリアクリレート、ポリエーテルエーテルケトン、ポリカーボネート、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリシクロオレフィン、ナイロン6等のポリアミド、ポリイミド、トリアセチルセルロース等のセルロース系樹脂、ポリウレタン、ポリテトラフルオロエチレン等のフッ素系樹脂、ポリ塩化ビニル等のビニル化合物、ポリアクリル酸、ポリアクリル酸エステル、ポリアクリルニトリル、ビニル化合物の付加重合体、ポリメタクリル酸、ポリメタクリル酸エステル、ポリ塩化ビニリデン等のビニリデン化合物、フッ化ビニリデンとトリフルオロエチレンとの共重合体等のフッ素系化合物の共重合体、エチレンと酢酸ビニルとの共重合体等のビニル化合物の共重合体、ポリエチレンオキシド等のポリエーテル、エポキシ樹脂、ポリノルボルネン系樹脂、ポリビニルアルコール、あるいはポリブチルブチラールなどが挙げられる。これらは単独で用いてもよいし、複数種を混合して用いてもよい。

10

【0040】

色光吸収層30における色素の含有量は、色素の吸収特性や、層の厚さや、目的とする透過特性などによって異なるが、樹脂に対して数質量ppm～数質量%であってもよい。

【0041】

色光吸収層30の厚さは、十分な機械的強度を有する程度であれば任意であり、例えば、10μm以上500μm以下である。中でも、10μm以上250μm以下であるのが好ましく、30μm以上200μm以下であるのが好ましい。十分な機械強度と共に、光透過性が得られるからである。

20

【0042】

なお、色光吸収層30は、上記した色素および樹脂の他に、酸化防止剤や、紫外線吸収剤や、可塑剤などを含んでもよい。

【0043】

色光吸収層30の形成方法としては、例えば、カレンダー法、Tダイ法などの溶融押出成型法、あるいはキャスト法、またはそれらの方法で作製されたものを原板とし、それを延伸する延伸法などが挙げられる。カレンダー法では、色素と樹脂とを溶融しながら混合したのち、必要に応じて混練し、次いで、その溶融物を圧延しながら成型することにより形成される。また、溶融押出成型法であるTダイ法では、色素および樹脂を含む溶融物を押出機によって、フィルム状に押し出して形成される。

30

【0044】

また、キャスト法では、色素と、樹脂あるいはモノマーなどの樹脂の前駆体とを溶剤に溶解あるいは分散した溶液を、例えば表面が平滑な金型に流し込んだのち、必要に応じて重合反応等を行い、溶剤を蒸発、乾燥させて形成される。キャスト法により色光吸収層30を形成する場合に用いる樹脂やその前駆体としては、例えば、脂肪族ポリエステル樹脂、アクリル系樹脂、メラミン樹脂、ウレタン樹脂、芳香族エステル樹脂、ポリカーボネート樹脂、脂肪族ポリオレフィン樹脂、芳香族ポリオレフィン樹脂、ポリビニル系樹脂、ポリビニルアルコール系樹脂、ポリビニル系変性樹脂(PVB, EVA)あるいはこれらの共重合体、またはこれらを構成するモノマーあるいはオリゴマーなどが挙げられる。また、溶剤としては、1種あるいは2種以上の有機溶媒などが挙げられ、具体的には、ハロゲン系化合物、アルコール類、ケトン類、エステル類、脂肪族炭化水素系化合物、芳香族炭化水素系化合物、あるいはエーテル類などが挙げられる。

40

【0045】

延伸法では、上記の方法で形成されるフィルムを原板とし、それを延伸することにより形成される。

【0046】

また、色光吸収層30は、上記の方法の他に、例えば、コーティング法により形成され

50

てもよい。コーティング法では、基体となるフィルムの上に、色素とバインダーとなる樹脂とを有機溶剤に溶解した塗料を塗布したのち乾燥することにより形成される。バインダー樹脂および有機溶剤としては、例えば、キャスト法で用いる上記した樹脂および溶剤などが挙げられる。基体上に塗布する方法としては、パーコータ、ブレードコータ、スピンコータ、リバーコート、ダイコートあるいはスプレーコータを用いる方法が挙げられる。塗料中におけるバインダー樹脂の含有量は、数質量%以上80質量%以下の範囲であってもよい。また、コーティング法では、上記のバインダーを含む塗料の代わりに、メディアン径50nm以上500nm以下程度の微粉碎した色素を添加したアクリルエマルジョン系水性塗料を用いてもよい。ここで用いる塗料に含まれる色素の含有量は、色素の吸収係数や、コーティングにより形成された層の厚さや、目的の光学特性により異なるが、例えば、0.1質量%以上30質量%以下にしてもよい。

10

【0047】

この液晶表示装置は、例えば、以下のようにして製造することができる。

【0048】

まず、例えば、液晶表示パネル10を作製する。この場合、始めに、液晶表示セル11を作製する。具体的には、ガラス基板12Aの表面に、例えば、マトリクス状に画素電極12Bを設けることによりTFT基板12を形成する。一方、ガラス基板15Aの表面に、例えば、パターン形成されたR、G、Bのカラーフィルタ15B(R)、15B(G)、15B(B)の上に、対向電極15Cを設けることによりCF基板15を形成する。続いて、画素電極12Bおよび対向電極15Cの表面を覆うように、例えば、垂直配向剤の塗布や、垂直配向膜を印刷して焼成することにより配向膜13A、13Bを、それぞれ形成する。

20

【0049】

続いて、TFT基板12あるいはCF基板15のいずれか一方の表面(配向膜13A、13Bが形成されている面)に対して、セルギャップを確保するためのスペーサ、例えばプラスチックビーズ等を散布する。これと共に、TFT基板12あるいはCF基板15のいずれか一方の表面に対して、例えばスクリーン印刷法によりエポキシ接着剤等を用いて、シール部を印刷する。このうち、TFT基板12とCF基板15とを、配向膜13A、13B同士が対向するように、スペーサおよびシール部を介して貼り合わせると共に、液晶材料を注入する。その後、加熱等によりシール部を硬化することにより、液晶層14をTFT基板12とCF基板15との間に封止する。これにより、液晶表示セル11が完成する。

30

【0050】

続いて、偏光板16、17を作製する。まず、カレンダー法、溶融押出成型法、キャスト法あるいは延伸法を用いて粘着層16A、17A、位相差層16B、17B、偏光層16C、17C、保護層16D、17Dおよびハードコート層17Eの各層となる材料フィルムを形成する。続いて、各材料フィルムを所定の順に、必要に応じて接着剤を介して重ね合わせる。そのうち、ハンドローラなどにより、加圧して余分な接着剤を除去すると共に、各層の間に空気が入らないように貼り合わせる。

40

【0051】

続いて、TFT基板12の下面およびCF基板15の上面に、粘着層16A、17Aとガラス基板12A、15Aとが接するように、それぞれ偏光板16および偏光板17を貼り合わせるにより、液晶表示パネル10が完成する。

【0052】

次に、光源21と拡散板22と第1拡散シート23と集光シート24と反射偏向子25と第2拡散シート26とを用いて、所定の配置となるように組み立てることによりバックライトユニット20を作製する。

【0053】

次に、例えば、コーティング法を用いて色光吸収層30を形成する。この場合、色素を分散した塗料を調製し、基体となるフィルムの一面に塗布し、乾燥させる。

50

【 0 0 5 4 】

最後に、上記のように作製した液晶表示パネル 1 0、バックライトユニット 2 0 および色光吸収層 3 0 を用いて、液晶表示パネル 1 0 の偏光板 1 6 側とバックライトユニット 2 0 との間に、色光吸収層 3 0 を配置する。これにより、図 1 に示した液晶表示装置が完成する。

【 0 0 5 5 】

次に、上記した液晶表示装置の作用、効果について説明する。

【 0 0 5 6 】

液晶表示装置では、バックライトユニット 2 0 から射出された光のうち中間色の波長領域の色光が色光吸収層 3 0 により吸収されて、それ以外の光が液晶表示パネル 1 0 に入射する。詳細には、バックライトユニット 2 0 の光源 2 1 から発せられた光は、拡散板 2 2 および第 1 拡散シート 2 3 により、面内方向の輝度を均一に保つように拡散されながら集光シート 2 4 に入射する。集光シート 2 4 に入射した光は、光源 2 1 側に反射されると共に液晶表示パネル 1 0 の法線方向に集光され、反射偏光子 2 5 に入射する。反射偏光子 2 5 に入射した光のうち特定の偏光成分の光は透過され、それ以外の光は光源 2 1 側に反射される。集光シート 2 4 および反射偏光子 2 5 により光源側 2 1 に反射された光は、光源 2 1 により反射されて再度、上記と同様にして集光シート 2 4 および反射偏光子 2 5 に入射する。このように光源 2 1 と反射偏光子 2 5 との間で反射および拡散を繰り返した光のうち特定の偏光成分の光も併せて反射偏光子 2 5 を透過し、第 2 拡散シート 2 6 に入射する。第 2 拡散シート 2 6 に入射した光は、拡散されながら表示面側に射出される。

10

20

【 0 0 5 7 】

上記のようにバックライトユニット 2 0 から射出された光は、色光吸収層 3 0 に入射し、中間色の波長領域の光成分を吸収すると共に、それ以外の波長の光を偏光板 1 6 に入射する。偏光板 1 6 に入射した光は、特定の偏光成分のみが透過され、液晶表示セル 1 1 の T F T 基板 1 2 側から液晶層 1 4 へ入射する。液晶層 1 4 では、画像データに基づいて各画素電極 1 2 B と対向電極 1 5 C との間に印加される電圧によって、光が変調される。液晶層 1 4 を透過した光は、画素ごとに、C F 基板 1 5 に設けられたカラーフィルタ 1 5 B (R) , 1 5 B (G) , 1 5 B (B) によって、それぞれ赤、緑、青の光として取り出されたのち、偏光板 1 7 によって特定の偏光成分のみが透過されて、表示が行われる。ここでは、色光吸収層 3 0 が反射偏光子 2 5 と T F T 基板 1 2 との間に設けられているので、液晶表示パネル 1 0 の表示面側から射出される光は、色光吸収層 3 0 を設けなかった場合と比較して、色純度の高いものとなる。

30

【 0 0 5 8 】

ここで、従来 of 液晶表示装置では、中間色の波長領域の光を吸収する色光吸収層が反射偏光子よりも光源側に含まれている。この場合、光源と反射偏光子との間で反射および拡散を繰り返す光は、色光吸収層への入射および透過を繰り返すことになる。従って、この繰り返す光では、色光吸収層を通過する距離 (= 光路長) がその繰り返しによって長くなり、中間色の波長領域の光成分は繰り返し吸収されることになる。ところが、色光吸収層の吸収ピークには有限な幅があり、そのピークの裾野は中間色の波長領域以外にも広がっていることにより、中間色の波長領域以外の波長の光成分も吸収される。また、色光吸収層による光吸収量は、色光吸収層の厚さや色光吸収層を通過する距離の長さなどの光路長に対して線形 (正比例) になるものではなく、光路長が短くても色光吸収層による光吸収量が大きい波長ほど早くその光吸収量は飽和する傾向にある。このため、色光吸収層を通過する光路長が長くなると吸収ピークがブロード化し、中間色の波長領域以外の波長の光成分の吸収量が相対的に高くなる。すなわち、色光吸収層を反射偏光子よりも光源側に含む場合には、カラーフィルタによって取り出される複数色の光の一部も吸収され、表示面側に射出される光量が低下する。その上、カラーフィルタによって取り出される複数色の光成分と中間色の光成分との光量の差も小さくなるため、表示面側に射出される光の色純度も低くなる。

40

【 0 0 5 9 】

50

これに対して、本実施の形態の液晶表示装置では、反射偏光子 25 よりも表示面側にある第 2 拡散シート 26 と、液晶表示パネル 10 の光源側に設けられた偏光板 16 との間に色光吸収層 30 を含むようにした。これにより、中間色の波長領域の光成分が吸収されると共に、それ以外の光の吸収が抑制されるため、表示面側に射出される光量が確保されると共にその光の色純度が向上する。よって、消費電力を抑えつつ、輝度を確保すると共に色再現性を向上させることができる。また、色光吸収層 30 が偏光板 16 と反射偏光子 25 との間に設けられているので、色光吸収層 30 を透過した光が散乱しても、液晶表示パネル 10 における偏光板 16 と偏光板 17 との間の偏光状態を乱すおそれがないため、十分なコントラストを確保することができる。さらに、色光吸収層 30 は、比較的簡単に形成され、しかも、液晶表示パネル 10 とバックライトユニット 20 との間に配置されているため、容易に製造することができる。

10

【0060】

< 2. 第 2 の実施の形態 (他の VA モードの液晶表示装置の例) >

図 2 は、本発明の第 2 の実施の形態に係る液晶表示装置の断面構成を模式的に表したものである。この液晶表示装置は、色光吸収層 30 を設ける代わりに、第 2 拡散シート 26 および偏光板 16 のうちの少なくとも 1 つが上記した色光吸収層 30 と同様の機能を有することを除き、第 1 の実施の形態と同様の構成を有している。すなわち、本実施の形態では、中間色の波長領域の色光を吸収する色光吸収層として、第 2 拡散シート 26 および偏光板 16 のうちの少なくとも 1 つが中間色の波長領域の色光を吸収する色光吸収層として兼用されている。これにより、光源 21 から発せられた光は、第 2 拡散シート 26 および偏光板 16 のうちの少なくとも 1 つにより、中間色の波長領域の色光が吸収され、表示面側から射出される光は、色純度が向上する。

20

【0061】

偏光板 16 が色光吸収層として兼用される場合には、粘着層 16A、位相差層 16B および保護層 16D のうちのいずれか一つの層が、上記した色素のうちの 1 種あるいは 2 種以上を含んでいる。すなわち、この場合における偏光板 16 では、粘着層 16A、位相差層 16B および保護層 16D のうちの少なくとも一つ色光吸収層として兼用されている。この場合、中でも、保護層 16D が色光吸収層として兼用されることが好ましい。高いコントラストが得られるからである。具体的には、色光吸収層を偏光層 16C よりも表示面側に含むと、色光吸収層中の色素の局在状態により、偏光層 16C と偏光層 17C との偏光状態を乱れやすくなり、黒表示時の輝度が上昇してコントラストが低下するおそれがあるからである。

30

【0062】

色素を含む粘着層 16A は、例えば、溶剤に粘着材を分散させると共に上記した色素のうちの 1 種あるいは 2 種以上を溶解させた分散液を用いて上記した粘着層 16A、17B と同様に形成される。色素を含む位相差層 16B は、樹脂材料と共に色素を一軸押出機によって溶融押出することにより作製された原板フィルムを用いて、上記した位相差層 16B、17B と同様に形成される。色素を含む保護層 16D は、例えば、溶剤にセルロース樹脂と共に色素を溶解させた溶液を用いて上記した保護層 16D、17D と同様に形成される。

40

【0063】

第 2 拡散シート 26 が色光吸収層として兼用される場合には、上記した色素のうちの 1 種あるいは 2 種以上を有している。色素を含む第 2 拡散シート 26 は、例えば、さらに色素を添加して調製したバインダ層形成溶液を用いて、上記した第 2 拡散シート 26 と同様に形成される。

【0064】

この液晶表示装置は、色光吸収層 30 を用いる代わりに、中間色の波長領域の色光を吸収可能な偏光板 16 および第 2 拡散シート 26 のうちの少なくとも一方を用いることを除き、第 1 の実施の形態における液晶表示装置と同様に製造することができる。

【0065】

50

この液晶表示装置では、バックライトユニット20の光源21から発せられた光は、拡散板22および第1拡散シート23により、面内方向の輝度を均一に保つように拡散されながら集光シート24に入射する。集光シート24に入射した光は、光源21側に反射されると共に液晶表示パネル10の法線方向に集光され、反射偏光子25に入射する。反射偏光子25に入射した光のうち特定の偏光成分の光は透過され、それ以外の偏光成分の光は光源21側に反射される。光源21と反射偏光子25との間で反射および拡散を繰り返した光のうち特定の偏光成分の光も併せて反射偏光子25を透過し、第2拡散シート26に入射する。第2拡散シート26に入射した光は、バックライトユニット20から射出された光として偏光板16に入射し、特定の偏光成分のみが透過され、液晶表示セル11のTFT基板12側から液晶層14へ入射する。液晶層14では、画像データに基づいて各画素電極12Bと対向電極15Cとの間に印加される電圧によって、光が変調される。液晶層14を透過した光は、画素ごとに、CF基板15に設けられたカラーフィルタ15B(R), 15B(G), 15B(B)によって、それぞれ赤、緑、青の光として取り出されたのち、偏光板17によって特定の偏光成分のみが透過されて、表示が行われる。ここでは、第2拡散シート26および偏光板16のうちの少なくとも1つが中間色の波長領域の光を吸収することにより、液晶表示パネル10の表示面側から射出される光は、色純度の高いものとなる。

10

【0066】

すなわち、本実施の形態の液晶表示装置では、反射偏光子25とTFT基板12との間に中間色の波長領域の光を吸収する色光吸収層を設けるようにした。具体的には、偏光板16および第1拡散シート26のうちのいずれか1つが色光吸収層として兼用されるようにした。これにより、反射偏光子25よりも光源21側に色光吸収層を設けた場合よりも、中間色の波長領域の光成分が吸収されると共に、それ以外の光成分の吸収が抑制されるため、表示面側に射出される光の光量が確保されると共に色純度が向上する。よって、消費電力を抑えつつ、輝度を確保すると共に色再現性を向上させることができる。この場合、偏光板16の保護層16Dが色光吸収層として兼用されるようにすれば、輝度および色再現性とコントラストをより向上させることができる。その上、偏光板17が色光吸収層として兼用される場合に黒表示時における外光によって生じるおそれがある表示面の色づきも回避することができる。

20

【0067】

< 3. 第3の実施の形態(他のバックライトユニットを備えた液晶表示装置の例)>

図3は、本発明の第3の実施の形態に係る液晶表示装置に搭載されたバックライトユニットの断面構成を模式的に表したものであり、図1, 図2に示した液晶表示装置のバックライトユニット20に対応したものである。このバックライトユニット20を備えた液晶表示装置は、反射偏光子25と第2拡散シート26との間に集光シート27が設けられたことを除き、第1および第2の実施の形態における液晶表示装置と同様の構成を有している。すなわち、この液晶表示装置では、図1の液晶表示装置のように、バックライトユニット20と液晶表示パネル10との間に色光吸収層30を有している。あるいは、図2に示した液晶表示装置のように、第2拡散シート26および偏光板16のうちのいずれか1つが上記した色光吸収層30と同様の機能を有している。よって、図3に示したバックライトユニット20を備えた液晶表示装置では、反射偏光子25とTFT基板12との間に色光吸収層が設けられていることにより、図1および図2に示した液晶表示装置と同様の作用効果が得られる。

30

40

【0068】

ただし、図3に示したバックライトユニット20を用いた液晶表示装置では、色光吸収層30を設ける代わりに、集光シート27が中間色の波長領域の色光を吸収するようによい。すなわち、集光シート27が色光吸収層として兼用されるようにしてもよい。この場合、集光シート27が上記した色素のうちの1種あるいは2種以上を含んでいる。この場合においても上記と同様の効果が得られる。色素を含む集光シート27は、例えば、コーティング法を用いて集光シート27の光源21側の面に色素を含む樹脂層を設ける

50

ことにより形成される。

【0069】

< 4 . 変形例 (他のバックライトユニットを用いた例) >

図4は、第1および第2の実施の形態に係る液晶表示装置に搭載された他のバックライトユニットの断面構成を模式的に表したものであり、図1, 図2に示した液晶表示装置のバックライトユニット20に対応したものである。このバックライトユニット20は、第2拡散シート26を備えないことを除き、第1および第2の実施の形態に係る液晶表示装置と同様の構成を有すると共に、第1および第2の実施の形態における液晶表示装置と同様に製造することができ、同様の作用効果が得られる。

【0070】

なお、上記した第1の実施の形態では、液晶表示パネル10とバックライトユニット20との間に色光吸収層30を有する場合について説明した。また、第2の実施の形態では、第2拡散シート26および偏光板16のうち少なくとも1つが色光吸収層として兼用される場合について説明した。さらに、第3の実施の形態では、集光シート27が色光吸収層として兼用される場合について説明した。しかしながら、反射偏光子25とTFT基板12との間に、中間色の波長領域の色光を吸収する色光吸収層を有していれば、上記した実施の形態および変形例に限定されない。例えば、偏光板16とガラス基板12Aとの間に色光吸収層を設けるようにしてもよい。また、例えば、反射偏光子25と第2拡散シート26との間に、色光吸収層を設けるようにしてもよい。

【0071】

ちなみに、第2の実施の形態では、第2拡散シート26および偏光板16のうち少なくとも1つが色光吸収層として兼用される場合について説明したが、偏光板17が色光吸収層の機能を有していてもよい。偏光板17が色光吸収層として兼用される場合には、粘着層17A、位相差層17B、保護層17Dおよびハードコート層17Eのうち少なくとも一つの層が、上記した色素のうち1種あるいは2種以上を含んでいる。すなわち、粘着層17A、位相差層17B、保護層17Dおよびハードコート層17Eのうちのいずれかが一つが色光吸収層として兼用されている。ただし、この場合、高いコントラストを得るためには、保護層17Dあるいはハードコート層17Eが色光吸収層として兼用されることが好ましい。上記したように、色光吸収層を偏光層17Cよりも液晶セル11側に含むと、色光吸収層中の色素の局在状態により、偏光層16Cと偏光層17Cとの偏光状態が乱れやすくなり、コントラストが低下し、黒表示時の輝度が上昇するおそれがあるからである。ところが、その一方で、偏光層17Cよりも表示面側に色光吸収層を含んでいると、色光吸収層中の色素の種類やその含有量によっては、黒表示時に外部からの光により表示面が色づいて見えるおそれがある。このため、黒表示時の表示面の色づきを回避するには、粘着層17Aおよび位相差層17Bのうち少なくとも一方が色光吸収層として兼用されるほうがよい。

【0072】

色素を含む粘着層17A、位相差層17Bおよび保護層17Dは、上記の色素を含む粘着層16A、位相差層16Bおよび保護層16Dと同様にして形成される。色素を含むハードコート層17Eは、さらに色素を添加して調製した樹脂混合剤を用いて、上記のハードコート層17Eと同様にして形成される。

【実施例】

【0073】

本発明の実施例について、詳細に説明する。

【0074】

(実験例1-1)

以下の手順により、図1に示した液晶表示装置を作製した。この際、バックライトユニット20として図4に示したバックライトユニット20を用いた。

【0075】

まず、液晶表示パネル10を作製した。ガラス基板12Aの表面に、マトリクス状にI

10

20

30

40

50

T O からなる画素電極 1 2 B を設けることにより、T F T 基板 1 2 を形成した。続いて、ガラス基板 1 5 A の表面に、R、G、B のカラーフィルタ 1 5 B (R) , 1 5 B (G) , 1 5 B (B) をパターニングしたのち、そのカラーフィルタ 1 5 B (R , G , B) の上に、I T O からなる対向電極 1 5 C を設けて C F 基板 1 5 を形成した。続いて、画素電極 1 2 B および対向電極 1 5 C の表面を覆うようにポリイミドを含む垂直配向剤を塗布して焼成することにより配向膜 1 3 A , 1 3 B をそれぞれ形成した。

【 0 0 7 6 】

続いて、T F T 基板 1 2 に設けられた配向膜 1 3 A に対して、セルギャップを確保するためのプラスチックビーズを散布すると共に、スクリーン印刷法によりエポキシ接着剤を用いて、シール部を印刷した。こののち、T F T 基板 1 2 と C F 基板 1 5 とを、配向膜 1 3 A , 1 3 B 同士が対向するように、スペーサおよびシール部を介して貼り合わせると共に、ネガ型液晶からなる液晶材料を注入した。その後、加熱してシール部を硬化することにより、液晶層 1 4 を T F T 基板 1 2 と C F 基板 1 5 との間に封止し、液晶表示セル 1 1 が完成した。

10

【 0 0 7 7 】

続いて、偏光板 1 6 , 1 7 を作製した。始めに、各層を構成するフィルム (材料フィルム) を形成した。この場合には、粘着層 1 6 A , 1 7 A の材料フィルムは、雛形フィルム上に、屈折率 1 . 5 0 のブチルアクリレートとアクリル酸との共重合体を含む市販のアクリル系粘着材を塗布したのち、乾燥させて厚さ 2 5 μ m の粘着層を有するフィルムを形成した。この雛形フィルムとしてはポリエチレンテレフタレートフィルム (厚さ 3 8 μ m のテトロンフィルム ; 帝人デュポン社製) を用いた。

20

【 0 0 7 8 】

また、位相差層 1 6 B , 1 7 B の材料フィルムは、以下の手順により形成した。まず、ノルボルネンとエチレンとの共重合体 (T o p a s 6 0 1 3 : T i c o n a 社製) を樹脂材料として用いて、一軸押出機によって溶融押出することにより厚さ 1 5 0 μ m の原板フィルムを作製した。こののち、1 4 0 の雰囲気下において原板フィルムの長さ方向を固定し、幅方向に 2 . 2 倍テンター延伸し、厚さを 5 0 μ m とした。

【 0 0 7 9 】

偏光層 1 6 C , 1 7 C の材料フィルムは、以下の手順により形成した。厚さ 1 2 0 μ m ポリビニルアルコールフィルムを 1 1 0 の雰囲気下で 5 倍に一軸延伸した。続いて、延伸されたポリビニルアルコールフィルムを、水 1 0 0 g に対してヨウ素 0 . 0 7 5 g およびヨウ化カリウム 5 g の割合で含む水溶液中に 6 0 秒間浸漬した。こののち、延伸されたポリビニルアルコールフィルムを引き上げて、水 1 0 0 g に対してヨウ化カリウム 6 g およびホウ酸 7 . 5 g を含む水溶液 (液温 6 8) 中に浸漬した。次いで、延伸されたポリビニルアルコールフィルムを引き上げて、水洗したのち乾燥させた。

30

【 0 0 8 0 】

保護層 1 6 D , 1 7 D の材料フィルムは、溶剤にトリアセチルセルロース樹脂を溶解させたセルロース樹脂溶液を用いて、キャスト法により、厚さが 6 0 μ m となるように形成した。

【 0 0 8 1 】

ハードコート層 1 7 E の材料フィルムは、以下の手順により形成した。まず、樹脂混合剤を調製した。この際、光重合開始剤および混合溶媒を含む固形分濃度 6 6 重量 % の樹脂原料 (G R A N D I C P C 1 0 9 7 : 大日本インキ化学社製) を用意した。次いで、この樹脂原料の固形分 1 0 0 重量部に対して、屈折率 1 . 4 9 の P M M A 粒子 (M X 1 0 0 0 ; 綜研化学社製) 1 0 重量部、レベリング剤 (G R A N D I C P C - F 4 7 9 : 大日本インキ化学社製) 0 . 1 重量部となるように加えて混合した。最後に、固形分濃度が 5 5 重量 % となるように酢酸エチルで希釈することにより、樹脂混合剤を得た。続いて、樹脂混合剤を厚さ 8 0 μ m のトリアセチルセルロースフィルム (屈折率 1 . 4 8) 上にバーコーダを用いて塗布したのち、1 0 0 で 1 分間乾燥させた。最後に、乾燥させた塗布膜に対して、高圧水銀ランプを用いて積算光量 3 0 0 m J / c m ² の紫外線を照射すること

40

50

により硬化処理を行い、厚さ25 μm の防眩性の層を有する材料フィルムを得た。

【0082】

次に、上記した各層の材料フィルムを貼り合わせて偏光板16を作製した。この場合には、まず、位相差層16Bおよび保護層16Dの各材料フィルムの偏光層16Cと接する面を60の2mol/dm³水酸化ナトリウム溶液中に90秒間浸漬して、鹼化処理を行った。その一方で、固形分2重量%のポリビニルアルコール接着剤の中に、偏光層16Cの材料フィルムを1~2秒間浸漬し、そののち余分な接着剤を除去した。続いて、位相差層16Bの材料フィルムと偏光層16Cの材料フィルムと保護層16Dの材料フィルムとを所定の順に重ね合わせ、ハンドローラを用いて20~30N/cm²の圧力をかけながら、ローラスピードを2m/分として貼り合わせた。最後に、粘着層16Aの材料フィルムから難形シートを剥離したのち、粘着層16Aを位相差層16B上に空気が入らないように貼りつけた。

10

【0083】

また、次に、上記した各層の材料フィルムを貼り合わせて偏光板17を作製した。この場合には、まず、位相差層17Bの材料フィルムの偏光層17Cと接する面と、保護層17Dの材料フィルムの両面とを60の2mol/dm³水酸化ナトリウム溶液に90秒間浸漬して、鹼化処理を行った。また、ハードコート層17Eの材料フィルムの保護層17Dと接する面(トリアセチルセルロースフィルムが露出した面)を上記と同様にして鹼化処理を行った。続いて、固形分2重量%のポリビニルアルコール接着剤の中に偏光層17Cの材料フィルムを1~2秒間浸漬すると共に、ハードコート層17Eの材料フィルムの鹼化処理面に同じ接着剤を塗布し、そののち余分な接着剤を除去した。続いて、位相差層17Bの材料フィルムと偏光層17Cの材料フィルムと保護層17Dの材料フィルムと、ハードコート層17Eの材料フィルムとを所定の順に重ね合わせた。この重ね合わせた材料フィルムをハンドローラを用いて20~30N/cm²の圧力をかけながら、ローラスピードを2m/分として貼り合わせた。最後に、位相差層17B上に粘着層17Aを空気が入らないように貼りつけることにより、偏光板17を得た。

20

【0084】

続いて、TFT基板12の下面およびCF基板15の上面に、偏光層16C, 17Cの透過軸が互いに直交すると共に、粘着層16A, 17Aとガラス基板12A, 15Aとがそれぞれ接するように、偏光板16および偏光板17を貼り合わせた。これにより、液晶表示パネル10が完成した。

30

【0085】

次に、光源21と拡散板22と反射偏向子25と集光シート24とを用意すると共に第1拡散シート23を作製し、そののち、それらが所定の配置となるように組み立てることにより、バックライトユニット20が完成した。

【0086】

第1拡散シート23は、以下の手順により作製した。まず、ポリエステル樹脂(パイロン200、東洋紡績社製)100重量部、トルエン200重量部、メチルエチルケトン50重量部とを混合してバインダ層形成溶液を調製した。続いて、バインダ層形成溶液を基材フィルムである厚さ100 μm のポリエチレンテレフタレートフィルム(ルミラー100T56、東レ社製)の上に、コンマダイレクト法により塗布した。こののち、塗布膜を1201分間熱風加熱乾燥させて、厚さ10 μm の樹脂バインダ層を形成した。続いて、ポリエチレン球状粒子(メディア径17 μm ; テクポリマーS BX-17、積水化成工業社製)100重量部とトルエン200重量部とを混合した微粒子分散液を樹脂バインダ層上にコンマダイレクト法により塗布した。こののち、1201分間熱風加熱乾燥させて、厚さ10 μm の光拡散層を形成した。これにより、第1拡散シート23を得た。

40

【0087】

次に、コーティング法を用いて色光吸収層30を形成した。この場合、厚さ100 μm の透明ポリエチレンテレフタレートフィルム(テトロンフィルム; 帝人デュボン社製)上に、色素を含むコーティング剤を塗布したのち、乾燥させて厚さ25 μm の樹脂層を形

50

成した。この際、コーティング剤は、色素としてテトラアザポルフィリン色素TAP-2（吸収最大波長590nm；山田化学工業株式会社製）を透明アクリル樹脂塗料（ダイナールHR；三菱レイヨン株式会社製）の固形分に対して1200重量ppmとなるように添加して調製した。この色光吸収層30について、分光光度計（日本分光株式会社製V-7100）を用いて、可視光領域の光線透過率を測定したところ、波長590nmの光の透過率が極小値を示し、その透過率は、18%であった。

【0088】

最後に、上記のように作製した液晶表示パネル10、バックライトユニット20および色光吸収層30を用いて、液晶表示パネル10の偏光板16側とバックライトユニット20との間に、色光吸収層30を配置し、組み立てた。これにより、図1に示した液晶表示装置（図4に示したバックライトユニット20を備える）が完成した。

10

【0089】

（実験例1-2）

色光吸収層30を設ける代わりに、色素を含む保護層16Dを有する偏光板16を用いたことを除き、実験例1-1と同様の手順を経た。偏光板16は、保護層16Dの材料フィルムを形成する際に、セルロース樹脂溶液中にテトラアザポルフィリン色素TAP-2（吸収最大波長590nm）を固形分に対して420重量ppmとなるように添加したことを除き、実験例1-1と同様に作製した。この保護層16Dの材料フィルムについて、実験例1-1と同様に可視光領域の光線透過率を測定したところ、波長590nmの光の透過率が18%で極小値を示した。

20

【0090】

（実験例1-3）

色光吸収層30を設ける代わりに、色素を含む位相差層16Bを有する偏光板16を用いたことを除き、実験例1-1と同様の手順を経た。偏光板16は、位相差層16Bの材料フィルムを形成する際に、樹脂材料中にテトラアザポルフィリン色素TAP-2（吸収最大波長590nm）を固形分に対して400重量ppmとなるように添加したことを除き、実験例1-1と同様に作製した。この位相差層16Bの材料フィルムについて、実験例1-1と同様に可視光領域の光線透過率を測定したところ、波長590nmの光の透過率が19%で極小値を示した。

30

【0091】

（実験例1-4）

色光吸収層30を設ける代わりに、色素を含む粘着層16Aを有する偏光板16を用いたことを除き、実験例1-1と同様の手順を経た。偏光板16は、粘着層16Bの材料フィルムを形成する際に、アクリル系粘着剤にテトラアザポルフィリン色素TAP-2（吸収最大波長590nm）を固形分に対して1250重量ppmとなるように添加したことを除き、実験例1-1と同様に作製した。この粘着層16Aの材料フィルムについて、実験例1-1と同様に可視光領域の光線透過率を測定したところ、波長590nmの光の透過率が19%で極小値を示した。

【0092】

（実験例1-5）

色光吸収層30を設ける代わりに、色素を含む第2拡散シート26を備えたバックライトユニット20（図2）を用いたことを除き、実験例1-1と同様の手順を経た。色素を含む第2拡散シート26は、以下の手順により作製した。まず、テトラアザポルフィリン色素TAP-2（吸収最大波長590nm）400重量ppm、ポリエステル樹脂（パイロン200：東洋紡績社製）100重量部、トルエン200重量部、およびメチルエチルケトン50重量部を混合してバインダ層形成溶液を調製した。続いて、バインダ層形成溶液を基材フィルムである厚さ100μmのポリエチレンテレフタレートフィルム（ルミラー100T56：東レ社製）の上に、コンマダイレクト法により、塗布した。こののち、塗布膜を120分間熱風加熱乾燥させて、厚さ10μmの樹脂バインダ層を形成した。続いて、ポリエチレン球状粒子（メディアン径17μm；テクポリマーSBX-17、

40

50

積水化成品工業社製) 100重量部とトルエン200重量部とを混合した微粒子分散液を樹脂バインダ層上にコンマダイレクト法により塗布した。こののち、120 1分間熱風加熱乾燥させて、厚さ10 μ mの光拡散層を形成した。これにより、平行線透過率が1.2%の第2拡散シート26を得た。

【0093】

(実験例1-6)

色光吸収層30を設ける代わりに、色素を含む集光シート27を備えたバックライトユニット20(図3)を用いたことを除き、実験例1-1と同様の手順を経た。色素を含む集光シート27は、以下の手順により作製した。まず、厚さ155 μ mのプリズムシート(BEFLIII(登録商標)フィルム:住友スリーエム株式会社製)を用意した。続いて、透明アクリル樹脂溶液(ダイヤナールHR:三菱レイヨン株式会社製)にテトラアザポルフィリン色素TAP-2(吸収極大波長590nm)を1250重量ppm(固形分中)分散させてコーティング剤を調製した。続いて、プリズムシートのプリズム面の反対側の面に、コーティング剤を塗布したのち、乾燥させて厚さ25 μ mの樹脂層を形成した。この色素を含む集光シート27について、実験例1-1と同様に可視光領域の光線透過率を測定したところ、透過スペクトルの変化から波長590nmの光の透過率が20%で極小値を示した。

10

【0094】

(実験例1-7)

色素としてテトラアザポルフィリン色素TAP-2に代えてC.I.Pigment Red 48(吸収極大波長495nm;住化カラー株式会社製 SYMULER Red 3123)を用いると共に、色光吸収層30を形成する際に用いたコーティング剤中の色素の添加量を1000重量ppmとしたことを除き、実験例1-1と同様の手順を経た。この色光吸収層30について、実験例1-1と同様に可視光領域の光線透過率を測定したところ、透過スペクトルの変化から波長590nmの光の透過率が25%で極小値を示した。

20

【0095】

(実験例1-8)

色素として蛍光色素を用いて色光吸収層30の組成を変更したことを除き、実験例1-1と同様の手順を経た。この場合、色光吸収層30は、以下の手順により作製した。まず、ポリメチルメタクリレート樹脂(パラベットEH-1000P;株式会社クラレ製)30重量部、吸収極大波長577nmの蛍光色素(Lumogen F Red 305;BASF社製)0.02重量部、トルエン70重量部を混合してコーティング剤を調製した。続いて、厚さ100 μ mの透明ポリエチレンテレフタレートシフィルム(テロンフィルム;帝人デュポン社製)上に、調製したコーティング剤を塗布したのち、乾燥させて厚さ30 μ mの樹脂層を形成した。この色素を含む集光シート27について、実験例1-1と同様に可視光領域の光線透過率を測定したところ、波長577nmの光の透過率が70%で極小値を示した。

30

【0096】

(実験例1-9)

色光吸収層30を設けなかったことを除き、実験例1-1と同様の手順を経た。

40

【0097】

(実験例1-10)

色光吸収層30を形成する際に用いたコーティング剤中の色素の添加量を600重量ppmとすると共に、色光吸収層30を反射偏光子25と偏光板16との間に設ける代わりに拡散板22と第1拡散シート23との間に設けたことを除き、実験例1-1と同様の手順を経た。この色光吸収層について実験例1-1と同様に可視光領域の光線透過率を測定したところ、波長590nmの光の透過率が40%で極小値を示した。

【0098】

(実験例1-11)

50

色光吸収層 30 を形成する際に用いたコーティング剤中の色素の添加量を 320 重量 ppm とすると共に、色光吸収層 30 を反射偏光子 25 と偏光板 16 との間に設ける代わりに、集光シート 24 と反射偏光子 25 との間に設けたことを除き、実験例 1 - 1 と同様の手順を経た。この色光吸収層について実験例 1 - 1 と同様に可視光領域の光線透過率を測定したところ、波長 590 nm の光の透過率が 31% で極小値を示した。

【0099】

(実験例 1 - 12)

色光吸収層 30 を形成する際に用いたコーティング剤中の色素の添加量を 500 重量 ppm とすると共に、色光吸収層 30 を反射偏光子 25 と偏光板 16 との間に設ける代わりに拡散板 22 と第 1 拡散シート 23 との間に設けたことを除き、実験例 1 - 1 と同様の手順を経た。この色光吸収層について実験例 1 - 1 と同様に可視光領域の光線透過率を測定したところ、波長 590 nm の光の透過率が 45% で極小値を示した。

10

【0100】

(実験例 1 - 13)

色光吸収層 30 を反射偏光子 25 と偏光板 16 との間に設ける代わりに、拡散板 22 と第 1 拡散シート 23 との間に設けたことを除き、実験例 1 - 8 と同様の手順を経た。

【0101】

これらの実験例 1 - 1 ~ 1 - 13 の液晶表示装置について、白表示時の輝度 (cd/m²) およびコントラストを測定すると共に、色再現範囲 (xy 色度図上の NTSC 比) を調べたところ、表 1 に示した結果が得られた。色再現範囲を調べる際には、色度測定により xy 色度図を作製したのち、xy 色度図における RGB を表す色度点を頂点とする三角形の面積を算出した。この三角形の面積と、xy 色度図における NTSC 規格の RGB の色度点を頂点とする三角形の面積との比から、色再現範囲 (%) を算出した。すなわち、色再現範囲 (%) = (実験例の RGB を表す色度点を頂点とする三角形の面積 / NTSC 規格の RGB の色度点を頂点とする三角形の面積) × 100 とした。ここで本実験例を代表して実験例 1 - 1, 1 - 9 の xy 色度図と、NTSC 規格の xy 色度図とを図 5 に示した。

20

【0102】

また、実験例 1 - 1 ~ 1 - 13 の液晶表示装置における白表示時の輝度および色再現範囲の結果から、実験例 1 - 9 を基準として輝度低下 10% 当たりの色再現範囲の拡大率を算出した。具体的には、実験例 1 - 9 を基準として、輝度の低下率 (%) = { (実験例 1 - 9 の輝度) - (実験例の輝度) } / (実験例 1 - 9 の輝度) × 10 と共に、色再現範囲の拡大率 (%) = (実験例の色再現範囲) - (実験例 1 - 9 の色再現範囲) を算出した。これらの算出結果から [輝度 10% 低下当たりの色再現範囲 (%)] = (色再現範囲の拡大率 / 輝度低下率) × 10 を得た。この結果も併せて表 1 に示した。

30

【0103】

【表 1】

	色素		白表示 時の 輝度 (cd/m^2)	色再現 範囲 (%)	色再現 範囲の 拡大率(%) (輝度 10%低下 当たり)	コントラスト
	吸収 極大 波長 (nm)	含有箇所				
実験例 1-1	590	色光吸収層 30	458	100	5	2561
実験例 1-2	590	偏光板 16 (保護層 16D)	472	98	6	2546
実験例 1-3	590	偏光板 16 (位相差層 16B)	477	97	5	2168
実験例 1-4	590	偏光板 16 (粘着層 16A)	474	98	6	2204
実験例 1-5	590	第 2 拡散シート 25	476	97	4	2526
実験例 1-6	590	集光シート 27	469	97	4	2512
実験例 1-7	495	色光吸収層 30	485	96	4	2592
実験例 1-8	577	色光吸収層 30	490	96	5	2572
実験例 1-9	—	—	521	93	—	2593
実験例 1-10	590	拡散板 22 と 第 1 拡散シート 23 と の間	458	96	2	2583
実験例 1-11	590	集光シート 24 と 反射偏光子 25 と の間	469	95	2	2531
実験例 1-12	495	拡散板 22 と 第 1 拡散シート 23 と の間	461	95	2	2598
実験例 1-13	577	拡散板 22 と 第 1 拡散シート 23 と の間	474	95	3	2562

【 0 1 0 4 】

表 1 に示したように、中間色の波長領域の色光を吸収する色光吸収層を有する実験例 1 - 1 ~ 1 - 8 では、それを設けなかった実験例 1 - 9 よりも白表示輝度は低くなったが、 $450 \text{ cd}/\text{m}^2$ 以上となり十分な輝度が確保された。また、実験例 1 - 1 ~ 1 - 8 では、実験例 1 - 9 と比較して色再現範囲が高くなり、コントラストがほぼ同等あるいは僅かに低くなった。また、色光吸収層を反射偏光子 25 よりも光源 21 側に設けた実験例 1 - 10 ~ 1 - 13 では、実験例 1 - 9 よりも白表示輝度は低くなったが、色再現範囲が高くなり、コントラストは、ほぼ同等あるいは僅かに低くなった。また、実験例 1 - 1 ~ 1 - 8 では、実験例 1 - 10 ~ 1 - 13 よりも輝度 10 % 低下あたりの色再現範囲の拡大率が高くなった。

10

20

30

40

50

【0105】

ここで、色光吸収層（最大吸収波長590nm）の色素含有量が異なる実験例1-1, 1-10, 1-11について比較する。色光吸収層30を反射偏光子25と偏光板16との間に設けた実験例1-1では、それを反射偏光子25よりも光源21側に設けた実験例1-10, 1-11と比較して、色素含有量が高いにもかかわらず白表示時の輝度はほぼ同等となり、色再現範囲は高くなった。すなわち、実験例1-1では、実験例1-10, 1-11よりも輝度10%低下当たりの色再現範囲の拡大率が高くなった。このことは、実験例1-7, 1-8と実験例1-12, 1-13とを比較した場合においても同様であった。これらの結果は、色光吸収層中の色素の含有量を多くしても輝度を低下させることなく、色純度を向上させるには、反射偏光子25よりも表示面側に色光吸収層を配置することが、効果的であることを表している。

10

【0106】

また、実験例1-1~1-6を比較すると、輝度10%低下当たりの色再現範囲の拡大率は、色光吸収層30を設けた場合および偏光板16が色光吸収層として兼用される場合のほうが、第2拡散シート26あるいは集光シート27が色光吸収層として兼用される場合よりも高くなった。また、コントラストは、色光吸収層を偏光層16Cと偏光層17Cとの間に設けた場合よりも、その外側に設けた場合において高くなる傾向が見られた。なお、色光吸収層を偏光層16Cと偏光層17Cとの間に設けることによるコントラストの低下は、液晶表示セル11において偏光状態が乱れ、黒表示時の輝度の上昇によるものと考えられ、このことは偏光板の形成方法を変更することにより改善できる。

20

【0107】

これらのことから、液晶表示装置では、以下のことが確認された。すなわち、中間色の波長領域の色光を吸収する色光吸収層を反射偏光子25と液晶表示パネル10のTFT基板12との間に含むようにした。これにより、中間色の波長領域の色光を吸収すると共にその波長領域以外の色光の吸収が抑えられるため、消費電力を抑えつつ、輝度を確保すると共に色再現性を向上させることができる。この場合、色光吸収層を反射偏光子25と偏光板16の偏光層16Cとの間に設けるようにすれば、高いコントラストを維持することができる。

【0108】

(実験例2-1, 2-2)

色素として最大吸収波長625nmのFast Green FCF（東京化成工業株式会社製）を用いると共に色素の含有量を変更したことを除き、実験例1-1, 1-10と同様の手順を経た。この場合、波長625nmの光を吸収する色光吸収層30（実験例2-1）および色光吸収層（拡散板22と第1拡散シートとの間に配置；実験例2-2）における色素の含有量は、液晶表示装置から発せられる光の分光スペクトルにより調製した。詳細には、波長625nmにおける透過率が実験例2-1, 2-2において互いに同じになるようにした。

30

【0109】

これらの実験例2-1および実験例2-2の液晶表示装置について、白表示時における400nm~700nmの波長領域の分光スペクトルを調べたところ、図6に示した結果が得られた。分光スペクトルを調べる際には、実験例1-9における上記波長領域の透過率を100%とした。

40

【0110】

図6に示したように、以下の傾向がみられた。色素（最大吸収波長625nm）を含む層を反射偏光子25とTFT基板12との間に設けた実験例2-1では、反射偏光子25よりも光源21側に設けた実験例2-2と比較して、吸収極大波長における透過率が同じであるにもかかわらず、吸収極大ピーク（透過率極小バレー）の幅は狭く、曲線はシャープであった。すなわち、実験例2-2では、実験例2-1よりも吸収スペクトルがブロード化していた。

【0111】

50

この結果は、以下のことを表している。反射偏光子 25 よりも光源 21 側に色素を含む層が設けられていると、光源 21 と反射偏光子 25 との間で反射および拡散を繰り返されるため、表示面から射出される光のうち、その層を繰り返し透過した光の量は多くなる（実験例 2 - 2）。一方、反射偏光子 25 と T F T 基板 12 との間に、その色素を含む層が設けられていると、その層を繰り返し透過する光の量は、光源 21 側に設けた場合よりも少なくなる（実験例 2 - 1）。色素を含む層を繰り返し透過する光の量が少ないものほど、吸収スペクトルのブロード化が抑制される。なお、本実験例では、色素として最大吸収波長 625 nm の色素を用いたが、上記の結果は、色素の種類に依存するものではなく、中間色の波長領域の光を吸収する色素を用いた場合においても、同様であった。

【0112】

このことから、液晶表示装置では、以下のことが確認された。すなわち、反射偏光子 25 と液晶表示パネル 10 の T F T 基板 12 との間に、中間色の波長領域の色光を吸収する色光吸収層を含むようにした。これにより、その重なる波長域の光成分を吸収すると共にその波長域以外の光成分の吸収が抑えられるため、消費電力を抑えつつ、輝度を確保すると共に色再現性を向上させることができる。

【0113】

以上、実施の形態および実施例を挙げて本発明を説明したが、本発明は上記実施の形態および実施例に限定されず、種々の変形が可能である。例えば、上記実施の形態および実施例では、液晶層として垂直配向型の液晶を用いた V A モードの液晶表示装置を例に挙げて説明したが、これに限定されず、他のモード、例えば T N モード、I P S モードあるいは O C B モードについても適用可能である。この場合においても、本発明の効果は得られる。

【0114】

また、上記実施の形態では、R, G, B の 3 色のカラーフィルタを設け、各画素をそれぞれのカラーフィルタ層に割り当てたフルカラー表示の液晶表示装置の構成を例に挙げて説明したが、これに限定されるものではない。例えば、R, G, B, 黄色 (Y; Yellow) の 4 色のカラーフィルタや R, G, B, Y, シアン (C: Cyan) の 5 色のカラーフィルタなど 4 色以上のカラーフィルタを用いた液晶表示装置にも適用可能である。この場合においても、色光吸収層は、カラーフィルタが示す複数色の光のうちの互いに異なる色の重なる波長域の光を吸収するため、本発明の効果は得られる。

【図面の簡単な説明】

【0115】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態に係る液晶表示装置の断面構成を表す模式図である。
 【図 2】本発明の第 2 の実施の形態に係る液晶表示装置の断面構成を表す模式図である。
 【図 3】本発明の第 3 の実施の形態に係る液晶表示装置が備えたバックライトユニットの断面構成を表す模式図である。
 【図 4】図 2 に示したバックライトユニットの他の構成を表す断面図である。
 【図 5】実験例 1 - 1 と実験例 1 - 9 との液晶表示装置の特性を表す x y 色度図である。
 【図 6】実験例 2 - 1, 2 - 2 の液晶表示装置における波長と透過率との関係を表す特性図である。

【符号の説明】

【0116】

10 ... 液晶表示パネル、11 ... 液晶表示セル、12 ... T F T 基板、12 A, 15 A ... ガラス基板、12 B ... 画素電極、13 A, 13 B ... 配向膜、14 ... 液晶層、15 ... C F 基板、15 B (15 B (R), 15 B (G), 15 B (B)) ... カラーフィルタ、16, 17 ... 偏光板、16 A, 17 A ... 粘着層、16 B, 17 B ... 位相差層、16 C, 17 C ... 偏光層、16 D, 17 D ... 保護層、17 E ... ハードコート層、20 ... バックライトユニット、21 ... 光源、22 ... 拡散板、23 ... 第 1 拡散シート、24, 27 ... 集光シート、25 ... 反射偏光子、26 ... 第 2 拡散シート、30 ... 色光吸収層。

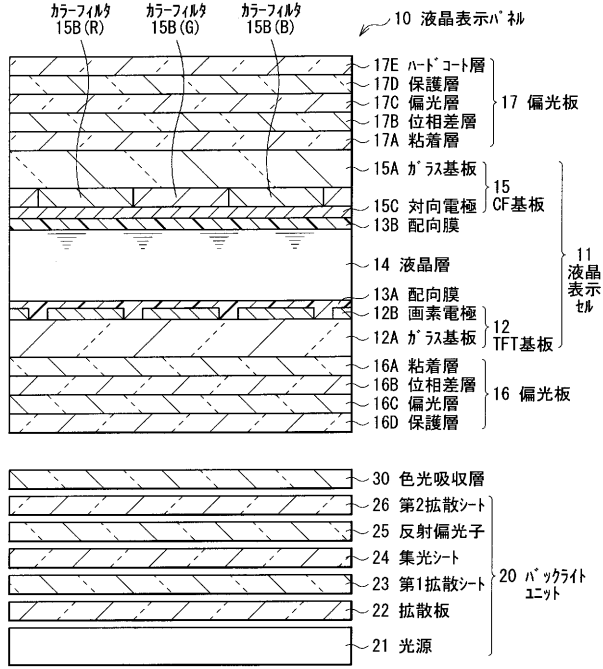
10

20

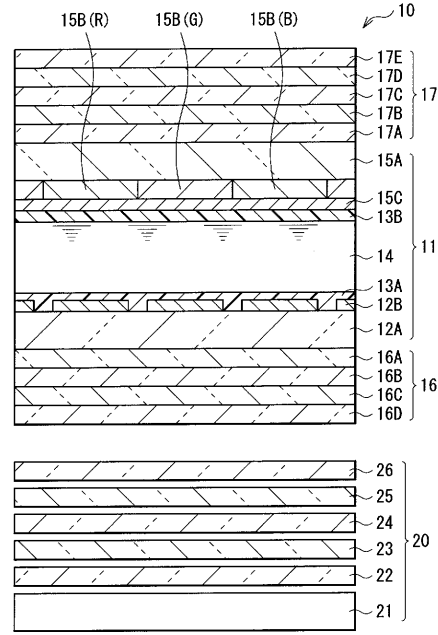
30

40

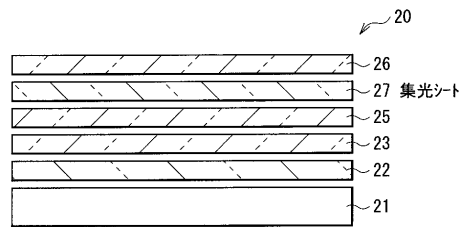
【 図 1 】



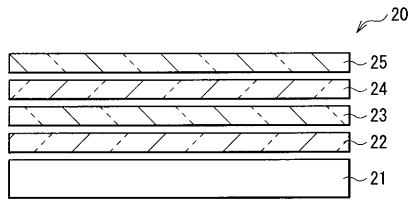
【 図 2 】



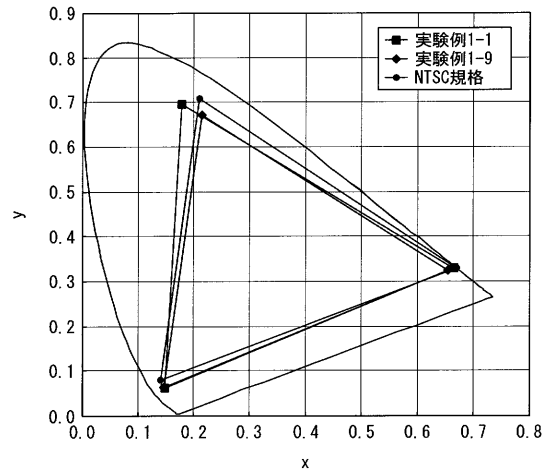
【 図 3 】



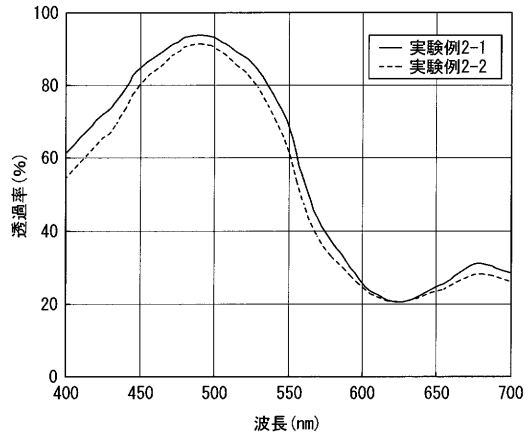
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 前田 強

東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

Fターム(参考) 2H191 FA02Y FA13Z FA22X FA22Z FA24Z FA30X FA30Z FA42Z FA52Z FA82Z
FA83Z FA84Z FA85Z FA94X FA94Z FA95X FA95Z FA98Z FB02 FC08
FD22 GA19 GA22 GA23 HA05 HA06 HA11 HA13 HA15 LA21
LA22 LA23 PA65 PA79

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2010134349A	公开(公告)日	2010-06-17
申请号	JP2008312215	申请日	2008-12-08
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	小笠原豊和 前田強		
发明人	小笠原 豊和 前田 強		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13357 G02F1/13363		
FI分类号	G02F1/1335.500 G02F1/13357 G02F1/1335.510 G02F1/13363 G02F1/1335.505 G02B5/22 G02B5/30		
F-TERM分类号	2H191/FA02Y 2H191/FA13Z 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA24Z 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FA42Z 2H191/FA52Z 2H191/FA82Z 2H191/FA83Z 2H191/FA84Z 2H191/FA85Z 2H191/FA94X 2H191/FA94Z 2H191/FA95X 2H191/FA95Z 2H191/FA98Z 2H191/FB02 2H191/FC08 2H191/FD22 2H191/GA19 2H191/GA22 2H191/GA23 2H191/HA05 2H191/HA06 2H191/HA11 2H191/HA13 2H191/HA15 2H191/LA21 2H191/LA22 2H191/LA23 2H191/PA65 2H191/PA79 2H148/AA01 2H148/AA05 2H148/BD01 2H148/BD25 2H148/BF05 2H148/BG02 2H148/BH01 2H148/BH05 2H149/AA02 2H149/AB05 2H149/BA02 2H149/BA13 2H149/CA02 2H149/CA04 2H149/DA02 2H149/EA13 2H149/EA22 2H149/FA02X 2H149/FA05Y 2H149/FA51 2H149/FC03 2H291/FA02Y 2H291/FA13Z 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA24Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FA42Z 2H291/FA52Z 2H291/FA82Z 2H291/FA83Z 2H291/FA84Z 2H291/FA85Z 2H291/FA94X 2H291/FA94Z 2H291/FA95X 2H291/FA95Z 2H291/FA98Z 2H291/FB02 2H291/FC08 2H291/FD22 2H291/GA19 2H291/GA22 2H291/GA23 2H291/HA05 2H291/HA06 2H291/HA11 2H291/HA13 2H291/HA15 2H291/LA21 2H291/LA22 2H291/LA23 2H291/PA65 2H291/PA79 2H391/AA03 2H391/AA13 2H391/AB03 2H391/AB04 2H391/AB07 2H391/AB33 2H391/AB34 2H391/AB40 2H391/AC13 2H391/AC23 2H391/EA13		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够在抑制功耗的同时确保亮度并改善色彩再现性的液晶显示装置。彩色光吸收层设置在液晶显示面板和背光单元之间。在从光源21发出的光中，彩色光吸收层30与通过滤色器15B (R)，15B (G) 和15B (B) 的红色，绿色和蓝色光中的不同颜色的波长重叠。除了吸收该区域的光线外，它还透射其他波长的光。发射到显示表面侧的光的色纯度得到改善。点域1

