

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年6月1日(01.06.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/090356 A1

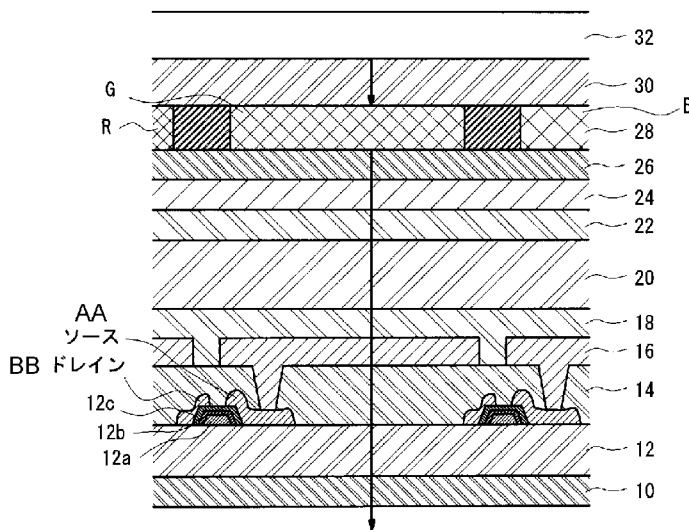
- (51) 国際特許分類: *G02F 1/13357* (2006.01) *G02F 1/1335* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/081433
- (22) 国際出願日: 2016年10月24日(24.10.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-231337 2015年11月27日(27.11.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社ポラテクノ (POLATECHNO CO., LTD.) [JP/JP]; 〒9440101 新潟県上越市板倉区稲増字下川原 1 9 2 番地 6 Niigata (JP).
- (72) 発明者: 小間 徳夫 (KOMA Norio); 〒9440101 新潟県上越市板倉区稲増字下川原 1 9 2 番地 6 株式会社ポラテクノ内 Niigata (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 Y K I 国際特許事務所 (YKI PATENT ATTORNEYS); 〒1800004 東京都武蔵野市吉祥寺本町一丁目 3 4 番 1 2 号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー

[続葉有]

(54) Title: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 液晶表示装置

[図1]



100

AA... SOURCE
BB... DRAIN

(57) Abstract: This liquid crystal display device is configured such that: a polarizing plate having a polarizer for polarizing light is arranged between the substrate of a TFT substrate and a counter substrate; the polarizing plate is provided with a dye polarizer that uses a dichromatic dye; and a wavelength conversion layer for converting the wavelength of light is arranged on the outer side of the polarizing plate when viewed from a liquid crystal layer.

(57) 要約: TFT基板の基板と対向基板の間に光を偏光する偏光素子を有する偏光板を備え、偏光板は二色性染料を用いた染料系偏光素子を備え、偏光板に対して液晶層からみて外側に光を波長変換する波長変換層を備える構成とする。

WO 2017/090356 A1

ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：液晶表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、液晶表示装置に関する。

背景技術

[0002] 一般的な液晶表示装置は、非発光型表示装置であって、白色LED等を光源とするバックライトからの光を液晶層にて画素ごとに光変調し、赤（R）、緑（G）、青（B）の各カラーフィルター層を透過させてカラー表示を行う。白色LEDは、発光効率がよく、寿命が長い等の特長がある。一方、白色LEDは、発熱による蛍光体の発光効率の低下（いわゆる温度消光）による光損失が大きい。また、カラーフィルター層によって白色LEDからの光を赤、緑及び青に分離する構造のため、バックライトの1/3程度の光しか実際には使用されず、液晶表示装置全体での光利用効率が低い。

[0003] また、バックライトとして紫外光源を用い、この紫外光源を励起光として赤、緑及び青の各色の蛍光体層を発光させる形式の液晶表示装置が開示されている。また、バックライトとして青色LEDを用い、青色LEDから出力される青色光を利用して赤色及び緑色の蛍光体層を発光させて赤色及び緑色の光を得ると共に、青色LEDからの青色光をそのまま透過させて青色の光を表示させる形式の液晶表示装置が開示されている。

[0004] また、液晶層が挟持された一对の基板と、一对の基板の一方側の背面に配置されたピーク波長380nm～420nmの範囲の光を発する発光ダイオードと、一对の基板の他方側に形成された偏光板とを備え、一对の基板の他方側に形成された偏光板の液晶層と反対側には、単位ピクセル毎に、ピーク波長が380nm～420nmの範囲の光を吸収して所定の色の光を発する蛍光体層を備えるサブピクセルを備え、蛍光体層の液晶層とは反対側の面には波長420nm以下の波長の光を反射又は吸収するフィルタ層が形成された液晶表示装置が開示されている。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、蛍光体層のように入射光の波長を変換して別の波長の出力光を出す波長変換層を設けることによって、バックライトからの光の利用効率を高めることができるが、波長変換層と表示電極との間隔が広いと画素間の混色を避けるために画素間の距離も広くする必要があるのである。したがって、高解像度の表示装置を提供することが難しい。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の1つの態様は、2枚の基板の間に液晶層が挟まれてなる液晶表示装置であって、前記2枚の基板の間に光を偏光する偏光素子を有し、前記偏光素子は二色性染料を用いた染料系偏光素子であり、前記偏光素子に対して液晶層からみて外側に光を波長変換する波長変換層を備えることを特徴とする液晶表示装置である。

発明の効果

[0007] 本発明によって、液晶表示装置の光利用効率を向上させることができると共に、波長変換層と偏光素子との間隔を狭めて高い解像度を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]第1の実施の形態における液晶表示装置の構成を示す断面模式図である

。

[図2]第2の実施の形態における液晶表示装置の構成を示す断面模式図である

。

発明を実施するための形態

[0009] <第1の実施の形態>

第1の実施の形態における液晶表示装置100は、図1の断面模式図に示すように、偏光層10、TFT基板12、層間絶縁膜14、表示電極16、配向膜18、液晶層20、配向膜22、対向電極24、偏光板（偏光層）2

6、波長変換層28、対向基板30及びバックライト32を含んで構成される。液晶表示装置100は、矢印で示すように、バックライト32から光を受けて、波長変換層28で波長変換された光を偏光層10側から出力して画像を表示する装置として機能する。なお、図1は模式図であり、各構成要素の大きさ及び厚さは実際の値を反映していない。

[0010] 本実施の形態では、液晶表示装置100としてアクティブマトリクス型液晶表示装置を例として説明するが、本発明の適用範囲はこれに限定されるものではなく、単純マトリクス型等の他の態様の液晶表示装置にも適用可能である。

[0011] TFT基板12は、基板上にTFTを画素毎に配置して構成される。基板は、ガラス等の透明な基板である。基板は、液晶表示装置100を機械的に支持すると共に、光を透過して画像を表示するために用いられる。基板は、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂等の樹脂からなるフレキシブル基板としてもよい。

[0012] 図1では、TFTが2つ表されている。TFTのほぼ真ん中の下部（基板上）には、ゲートラインに接続されるゲート電極12aが配置される。ゲート電極12aを覆ってゲート絶縁膜12bが形成され、このゲート絶縁膜12bを覆って半導体層12cが形成される。ゲート絶縁膜12bは、例えばSiO₂などの絶縁体で形成される。また、半導体層12cは、アモルファスシリコンや、ポリシリコンで形成され、ゲート電極12aの直上部分が不純物のほとんどないチャネル領域とされ、両側が不純物ドーピングによって導電性が付与されたソース領域およびドレイン領域とされる。TFTのドレイン領域の上にはコンタクトホールが形成され、そこに金属（例えば、アルミニウム）のドレイン電極が配置（電氣的に接続）され、ソース領域の上にはコンタクトホールが形成され、そこに金属（例えば、アルミニウム）のソース電極が配置（電氣的に接続）される。ドレイン電極はデータ電圧が供給されるデータラインに接続される。

[0013] TFT基板12のTFTが形成されていない側の表面には、偏光層10が

形成される。TFT基板12の基板の表面を覆うように偏光層10が形成される。偏光層10は、PVA（ポリビニルアルコール）系樹脂にヨウ素系材料又は二色性染料によって染色がなされた染色系の偏光素子を含むものとすることが好適である。偏光層10は、配向膜18を形成した後に形成してもよい。

[0014] TFT基板12のTFTが形成された側の面には、層間絶縁膜14を介して表示電極16が設けられる。この表示電極16は画素毎に分離された個別電極であり、例えばITO（インジウム・チン・オキサイド）などによる透明電極である。表示電極16は、TFT基板12に形成されたソース電極に接続される。

[0015] 表示電極16を覆って、配向膜18が形成される。配向膜18は、ポリイミド等の樹脂材料によって構成される。配向膜18は、例えば、ポリイミド樹脂となるN-メチル-2-ピロリジノンの5wt%溶液を表示電極16上に印刷し、180℃から280℃程度の加熱により硬化させた後、ラビング布によってラビングを行うことにより配向処理して形成することができる。

[0016] 次に、対向基板30側の構成及び製造方法について説明する。対向基板30は、ガラス等の透明な基板である。対向基板30は、液晶表示装置100を機械的に支持すると共に、バックライト32からの光を透過して波長変換層28等に入射させるために用いられる。対向基板30は、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂等の樹脂からなるフレキシブル基板としてもよい。

[0017] 対向基板30上には、波長変換層28が形成される。波長変換層28は、画素毎に対向基板30の面内方向にマトリクス状に配置される。波長変換層28として、後述するバックライト32からの光を受けて特定の波長領域の光を放出する蛍光体を適用することができる。蛍光体は、画素毎に赤（R）、緑（G）、青（B）のいずれか一つの光を発する材料とすることが好適である。赤色蛍光体にはEu付活硫化物系赤色蛍光体、緑色蛍光体にはEu付活硫化物系緑色蛍光体、青色蛍光体にはEu付活リン酸塩系青色蛍光体を使

用することができる。波長変換層 28 は、表示させたい色に応じて単一又は複数の蛍光体を含んでいるものとすることができる。

[0018] 例えば、380 nm 以上 420 nm 以下の範囲のバックライト 32 からの光を吸収して、青色光及び黄色光を発する 2 種の蛍光体を含んでいる場合には、擬似的に白色光を得ることができる。また、赤色光、緑色光及び青色光の発する 3 種の蛍光体を含んでいる場合にも同様に白色光を得ることができる。また、ピーク波長が 380 nm 以上 420 nm 以下の範囲のバックライト 32 からの光を吸収して任意の色の光を発する単一又は複数の蛍光体を適宜選択して用いることにより、任意の色の光を発することができる液晶表示装置が得られる。

[0019] また、例えば、380 nm 以下の紫外光の波長範囲のバックライト 32 からの光を吸収して、所望の波長領域の光を発する青色光及び黄色光を発する 2 種の蛍光体を含んでいる場合には、擬似的に白色光を得ることができる。また、赤色光、緑色光及び青色光の発する 3 種の蛍光体を含んでいる場合にも同様に白色光を得ることができる。また、ピーク波長が 380 nm 以下の範囲のバックライト 32 からの光を吸収して任意の色の光を発する単一又は複数の蛍光体を適宜選択して用いることにより、任意の色の光を発することができる液晶表示装置が得られる。

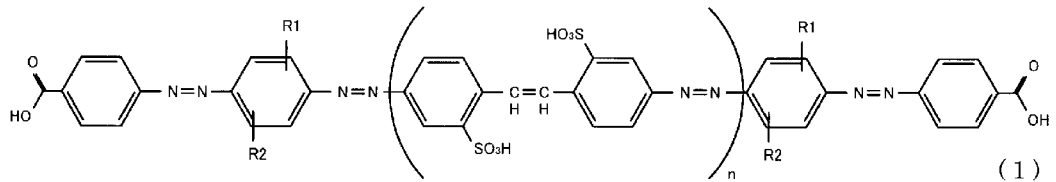
[0020] また、波長変換層 28 は、複数の異なる特性を有する半導体材料を周期的に配置した量子ドット構造によっても実現することができる。量子ドットは、異なるバッドギャップを有する半導体材料を nm オーダーの周期で繰り返し配置することによって、所望のバンドギャップを有する材料として機能させるものであり、バックライト 32 からの光を受けてバンドギャップに応じた波長領域の光を発する波長変換層 28 として利用することができる。具体的には、バックライト 32 の出力光の波長領域の光を吸収して、赤 (R)、緑 (G)、青 (B) のいずれか一つの光を発する特性を有する量子ドット構造を形成する。

[0021] 波長変換層 28 上には、偏光板 26 が形成される。偏光板 26 は、PVA

(ポリビニルアルコール)系樹脂に二色性染料によって染色がなされた染色系の偏光素子を含むものとするのが好適である。ここで、染料系材料は、アゾ化合物及び／又はその塩を含有することが好適である。

[0022] すなわち、以下の化学式を満たす染料系材料を用いることが好適である。

[化1]



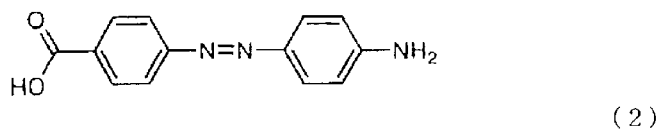
(1) 式中 R 1、R 2 は各々独立に水素原子、低級アルキル基、低級アルコキシル基を示し、n は 1 又は 2 で示されるアゾ化合物及びその塩。

(2) R 1、R 2 が各々独立に水素原子、メチル基、メトキシ基のいずれかである (1) 記載のアゾ化合物及びその塩。

(3) R 1、R 2 が水素原子である (1) 記載のアゾ化合物及びその塩。

[0023] 例えば、以下に示す工程で得られる材料を用いることが好適である。4-アミノ安息香酸 1.3 部を水 500 部に加え、水酸化ナトリウムで溶解する。得られた物質を冷却して 10℃以下で 35%塩酸 3.2 部を加え、次に亜硝酸ナトリウム 6.9 部を加え、5~10℃で 1 時間攪拌する。そこへアニリン-ω-メタンスルホン酸ソーダ 20.9 部を加え、20~30℃で攪拌しながら、炭酸ナトリウムを加えて pH 3.5 とする。さらに、攪拌してカップリング反応を完結させ、濾過して、モノアゾ化合物を得る。得られたモノアゾ化合物を水酸化ナトリウム存在下、90℃で攪拌し、化学式 (2) のモノアゾ化合物 1.7 部を得る。

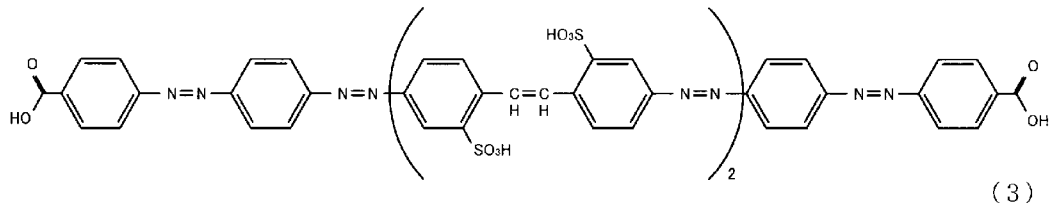
[化2]



[0024] 化学式 (2) のモノアゾ化合物 1.2 部、4, 4'-ジニトロスチルベン-2, 2'-スルホン酸 2.1 部を水 300 部に溶解させた後、水酸化ナトリウ

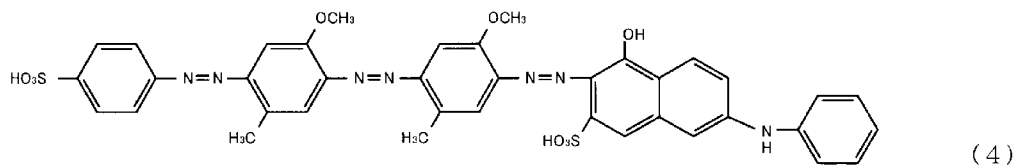
ム12部を加え、90℃で縮合反応させる。続いて、グルコース9部で還元し、塩化ナトリウムで塩析した後、濾過して化学式(3)で示されるアゾ化合物16部を得る。

[化3]

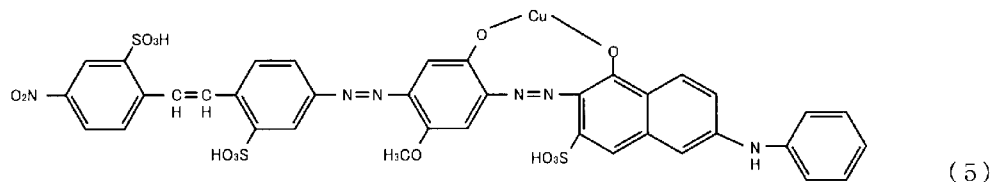


[0025] さらに、化合物(3)の染料を0.01%、シー・アイ・ダイレクト・レッド81を0.01%、特許2622748号公報の実施例1において示されている下記構造式(4)で示される染料を0.03%、特開昭60-156759号公報の実施例23において公開されている下記構造式(5)で示される染料0.03%及び芒硝0.1%の濃度とした45℃の水溶液に基板として厚さ75μmのポリビニルアルコール(PVA)を4分間浸漬する。このフィルムを3%ホウ酸水溶液中で50℃で5倍に延伸し、緊張状態を保ったまま水洗、乾燥する。これによって、中性色(平行位ではグレーで、直交位では黒色)となる染料系材料を得ることができる。

[化4]



[化5]



通常の偏光素子は、樹脂にヨウ素およびヨウ素化合物によって染色した材料で形成されたヨウ素系の偏光素子である。しかしながら、ヨウ素およびヨ

ウ素化合物は熱に弱く、100℃程度の加熱によって変質してしまう。一方、染料（二色性染料）を用いる偏光素子は、比較的熱に強く、130℃程度の加熱であれば変質を防げる。そこで、後述する配向膜22や対向電極24の形成時の成膜温度の影響を受けることなく、対向基板30と配向膜22との間に偏光板26を形成することが可能になる。

[0026] 偏光板26上には、対向電極24が形成される。対向電極24は、例えばITO（インジウム・チン・オキサイド）などによる透明電極である。

[0027] 対向電極24上には、配向膜22が形成される。配向膜22は、ポリイミド等の樹脂材料によって構成される。配向膜22は、例えば、ポリイミド樹脂となるN-メチル-2-ピロリジノンの5wt%溶液を対向電極24上に印刷し、110℃から280℃程度の加熱により硬化させた後、ラビング布によってラビングを行うことにより配向処理して形成することができる。配向膜22の配向方向は、配向膜18の配向方向と直交する方向とする。

[0028] このとき光配向膜を用いることも可能で、光配向膜を用いれば130℃以下の低温プロセスが容易になる。特にIPS方式を用いる場合は、プレチルトを低くすることが可能であるので好都合である。

[0029] さらに、配向膜18と配向膜22とを向かい合わせるようにして、配向膜18と配向膜22との間に液晶層20が封止される。配向膜18と配向膜22との間にスペーサ（図示しない）を挿入し、配向膜18と配向膜22との間に液晶を注入して周囲を封止材（図示しない）によって封止することにより液晶層20が形成される。

[0030] 液晶層20は、配向膜18と配向膜22とによって配向が制御され、液晶層20の液晶の初期（電界非印加時）の配向状態は配向膜18と配向膜22とによって決定される。そして、表示電極16と対向電極24との間に電圧を印加することによって、表示電極16と対向電極24との間に電界が生じて液晶層20の配向が制御されて光の透過／不透過が制御される。

[0031] バックライト32は、光を出力する光源を含んで構成される。光源は、例えば、LEDとすることが好適である。バックライト32から出力される光

の波長は、波長変換層 28 において波長変換に有効に利用され得る波長領域の光とすることが好適である。例えば、バックライト 32 は、ピーク波長が 380 nm 以上 420 nm 以下の波長領域の光を出力する光源又は 380 nm 以下の波長領域の光を出力する光源とすることが好適である。

[0032] 液晶表示装置 100 によれば、バックライト 32 からの光を波長変換層 28 にて波長変換して利用することによって、光の利用効率を高めることができる。これに伴って、液晶表示装置 100 におけるエネルギー効率を向上させることができ、低消費電力の液晶表示装置 100 を実現することができる。なお、波長変換層 28 として、量子ドット構造の半導体層を適用することにより、蛍光体を利用する場合に比べてさらに低消費電力とすることができる。

[0033] また、対向基板 30 と液晶層 20 との間に偏光板 26 を形成したインセル型の構造とすることによって、波長変換層 28 も対向基板 30 と液晶層 20 との間に設けることが可能となり、発光体と表示電極 16 及び TFT 基板 12 との距離を従来より近づけることができる。例えば、対向基板 30 は 500 μ m 程度の厚みがあり、対向基板 30 とバックライト 32 との間に偏光板 26 を形成した場合に比べて、対向基板 30 の厚みだけ波長変換層 28 を表示電極 16 及び TFT 基板 12 に近づけることができる。これによって、画素間の混色を避けるための画素間の距離の余裕を小さくすることができる。したがって、高解像度の液晶表示装置 100 を提供することができる。

[0034] また、偏光層 10 として、380 nm 以下の波長領域の光を透過する材料とすることによって、屋外での視認性を向上させることができる。

[0035] <第 2 の実施の形態>

本実施の形態における液晶表示装置 200 は、図 2 の断面模式図に示すように、バックライト 32 を対向基板 30 側に設けて、対向基板 30 を出力側とした構造とする。すなわち、液晶表示装置 200 は、矢印で示すように、バックライト 32 から光を受けて、液晶層 20 等で透過／不透過の制御を受けた後、波長変換層 28 で波長変換された光を偏光層 10 側から出力して画

像を表示する装置として機能する。なお、図2は模式図であり、各構成要素の大きさ及び厚さは実際の値を反映していない。

[0036] 液晶表示装置200では、偏光層10から対向基板30までの構成は上記第1の実施の形態と同様に形成することができるので説明を省略する。

[0037] 液晶表示装置200では、対向基板30の外側表面にカットフィルタ34を設けることが好適である。カットフィルタ34は、波長変換層28で波長変換の影響を受ける波長領域の光を遮断するフィルタとする。具体的には、カットフィルタ34は、420nm以下の波長領域の光を遮断するフィルタとすることが好適である。

[0038] 液晶表示装置200によれば、バックライト32からの光を波長変換層28にて波長変換して利用することによって、光の利用効率を高めることができる。これに伴って、液晶表示装置200におけるエネルギー効率を向上させることができ、低消費電力の液晶表示装置200を実現することができる。なお、波長変換層28として、量子ドット構造の半導体層を適用することにより、蛍光体を利用する場合に比べてさらに低消費電力とすることができ、また、液晶表示装置200では、発光型ディスプレイに近い表示特性を得ることができる。また、液晶表示装置200では、視野角依存性を小さくすることができる。

[0039] また、対向基板30と液晶層20との間に偏光板26を形成したインセル型の構造とすることによって、波長変換層28も対向基板30と液晶層20との間に設けることが可能となり、発光体と表示電極16及びTFT基板12との距離を従来より近づけることができる。これによって、画素間の混色を避けるための画素間の距離の余裕を小さくすることができる。したがって、高解像度の液晶表示装置200を提供することができる。

[0040] また、カットフィルタ34を設けることによって、屋外での視認性を向上させることができる。

[0041] また、実施例2の偏光板26は、使用する光源の発光スペクトルに合わせ、短波長の光を偏光にすることが可能な二色性色素、例えばオレンジ系の色

素O-2GL単一からなる染料系偏光層を使用すれば、混合系の染料系偏光層に比較し、高い偏光特性を実現することができ、コントラストの高い表示が実現可能となる。偏光層10についても同様のことがいえる。

符号の説明

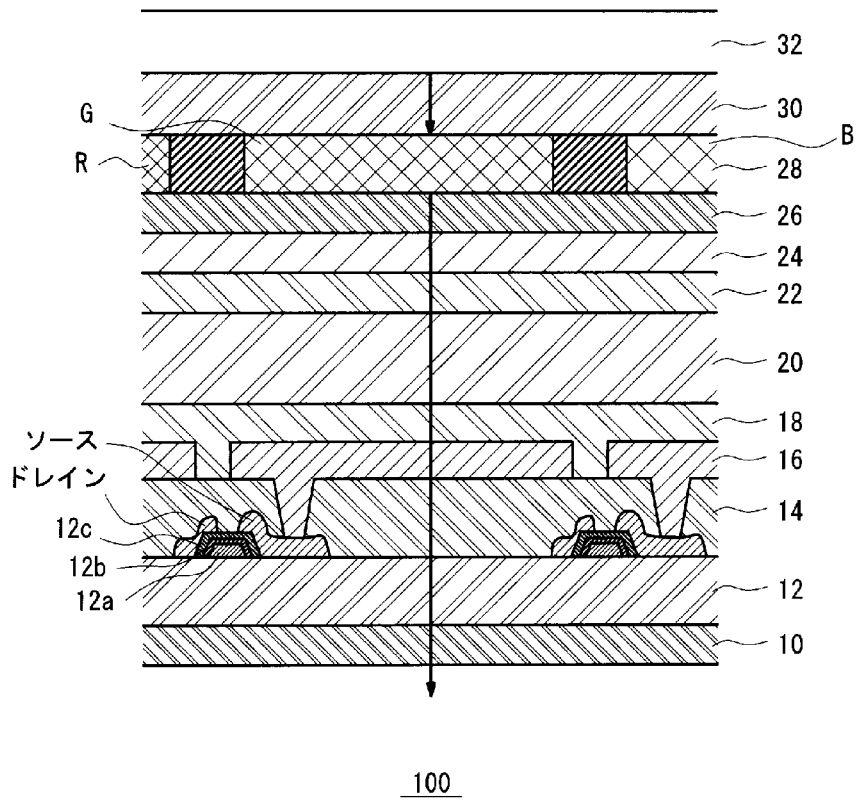
[0042] 10 偏光層、12 TFT基板、12a ゲート電極、12b ゲート絶縁膜、12c 半導体層、14 層間絶縁膜、16 表示電極、18 配向膜、20 液晶層、22 配向膜、24 対向電極、26 偏光板、28 波長変換層、30 対向基板、32 バックライト、34 カットフィルタ、100, 200 液晶表示装置。

請求の範囲

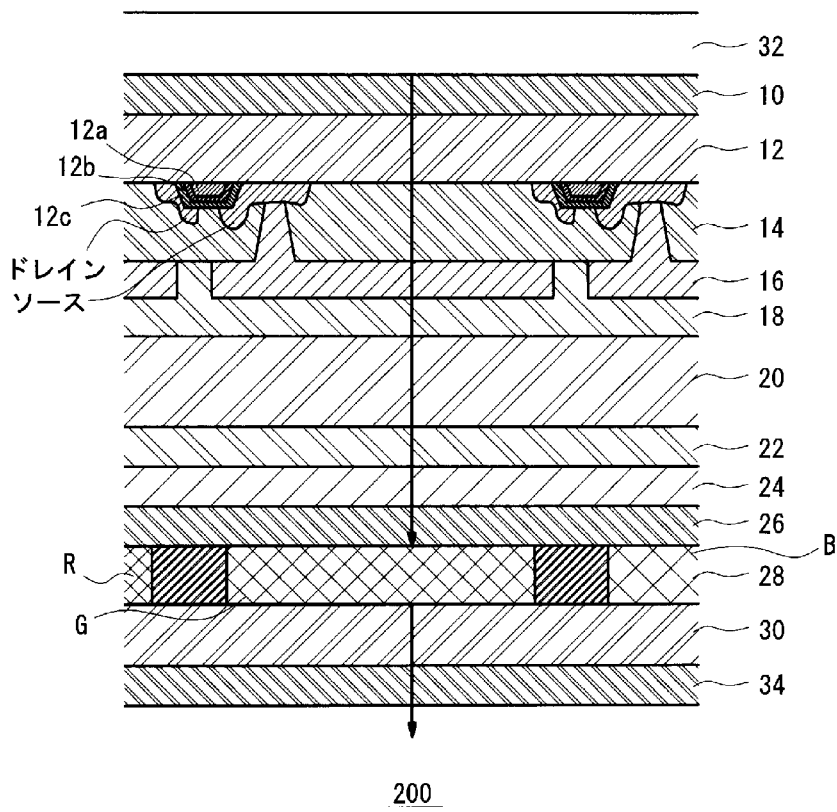
- [請求項1] 液晶装置であって、
2枚の基板の間に液晶層が挟まれてなる液晶表示装置であって、
前記2枚の基板の間に光を偏光する偏光素子を有し、
前記偏光素子は二色性染料を用いた染料系偏光素子であり、
前記偏光素子に対して液晶層からみて外側に光を波長変換する波長変換層を備えることを特徴とする。
- [請求項2] 請求項1に記載の液晶表示装置であって、
前記偏光素子と前記波長変換層との距離は100 μ m以下であることを特徴とする。
- [請求項3] 請求項1に記載の液晶表示装置であって、
前記波長変換層は、蛍光体を含むことを特徴とする。
- [請求項4] 請求項1に記載の液晶表示装置であって、
前記波長変換層は、量子ドットを含むことを特徴とする。
- [請求項5] 請求項1に記載の液晶表示装置であって、
前記波長変換層は、光を赤、緑、青の波長領域に変換することを特徴とする。
- [請求項6] 請求項1に記載の液晶表示装置であって、
前記波長変換層は、光出力部と前記偏光素子との間に設けられていることを特徴とする。
- [請求項7] 請求項1に記載の液晶表示装置であって、
前記偏光素子は、光出力部と前記波長変換層との間に設けられていることを特徴とする。
- [請求項8] 請求項6に記載の液晶表示装置であって、
前記波長変換層は、380nm以上420nm以下の波長領域の光を変換することを特徴とする。
- [請求項9] 請求項6に記載の液晶表示装置であって、
前記波長変換層は、380nm以下の波長領域の光を変換すること

を特徴とする。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/081433

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G02F1/13357(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G02F1/13357, G02F1/1335

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-250259 A (Epson Imaging Devices Corp.), 04 November 2010 (04.11.2010), paragraphs [0057], [0070], [0074]; fig. 8, 10 (Family: none)	1-5, 7-8
Y	JP 2005-274674 A (Seiko Epson Corp.), 06 October 2005 (06.10.2005), paragraphs [0021] to [0023]; fig. 3 (Family: none)	1-5, 7
Y	JP 2009-116050 A (Hitachi Displays, Ltd.), 28 May 2009 (28.05.2009), paragraphs [0038] to [0061]; fig. 3 (Family: none)	1-6, 8-9

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 25 November 2016 (25.11.16)	Date of mailing of the international search report 06 December 2016 (06.12.16)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/081433

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2005/015275 A1 (Nippon Kayaku Co., Ltd.), 17 February 2005 (17.02.2005), paragraphs [0001] to [0004], [0041] & HK 1092877 A & TW 237134 B & KR 10-2006-0037426 A & CN 1833186 A	1-9
Y	JP 2006-309219 A (Samsung Electronics Co., Ltd.), 09 November 2006 (09.11.2006), paragraph [0029]; fig. 1 & US 2006/0238103 A1 paragraph [0033]; fig. 1 & CN 1854862 A	4
Y	JP 2008-90298 A (Toshiba Corp.), 17 April 2008 (17.04.2008), paragraphs [0028] to [0031]; fig. 3 (Family: none)	9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. G02F1/13357(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. G02F1/13357, G02F1/1335

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2016年
 日本国実用新案登録公報 1996-2016年
 日本国登録実用新案公報 1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2010-250259 A（エプソンイメージングデバイス株式会社） 2010.11.04, [0057], [0070], [0074], [図8], [図10] (ファミリーなし)	1-5, 7-8
Y	JP 2005-274674 A（セイコーエプソン株式会社）2005.10.06, [0021] - [0023], [図3] (ファミリーなし)	1-5, 7

C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 25.11.2016	国際調査報告の発送日 06.12.2016
--------------------------	--------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 三笠 雄司 電話番号 03-3581-1101 内線 3295	2L	4632
--	---	----	------

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2009-116050 A (株式会社 日立ディスプレイズ) 2009. 05. 28, [0038] - [0061], [図3] (ファミリーなし)	1-6, 8-9
Y	WO 2005/015275 A1 (日本化薬株式会社) 2005. 02. 17, [0001] - [0004], [0041] & HK 1092877 A & TW 237134 B & KR 10-2006-0037426 A & CN 1833186 A	1-9
Y	JP 2006-309219 A (三星電子株式会社) 2006. 11. 09, [0029], [図1] & US 2006/0238103 A1 [0033], FIG. 1 & CN 1854862 A	4
Y	JP 2008-90298 A (株式会社東芝) 2008. 04. 17, [0028] - [0031], [図3] (ファミリーなし)	9



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108351556 A

(43)申请公布日 2018.07.31

(21)申请号 201680067464.1

(22)申请日 2016.10.24

(30)优先权数据

2015-231337 2015.11.27 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.05.18

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2016/081433 2016.10.24

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/090356 JA 2017.06.01

(71)申请人 日本宝来科技有限公司

地址 日本新潟县

(72)发明人 小间德夫

(74)专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司 11262

代理人 张瑞 杨明钊

(51)Int.Cl.

G02F 1/13357(2006.01)

G02F 1/1335(2006.01)

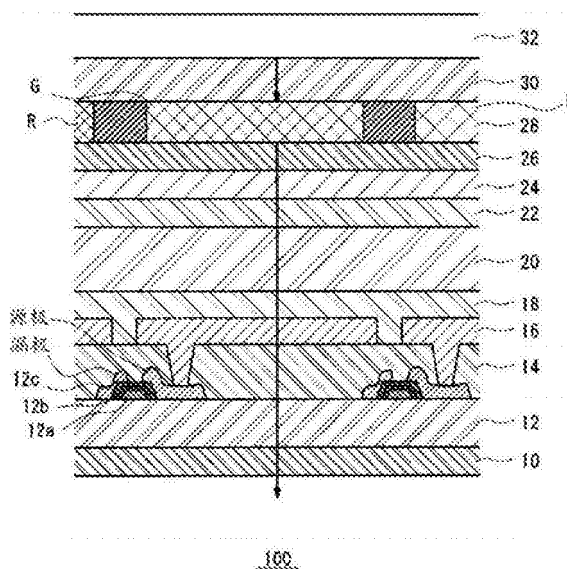
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

液晶显示装置

(57)摘要

本发明提供一种液晶显示装置,构成为:在 TFT基板的基板和対向基板之间具备偏振板,所述偏振板具有使光偏振的偏振元件,偏振板具备使用二色性染料的染料系偏振元件,液晶显示装置具备对光进行波长转换的波长转换层,从液晶层观察,波长转换层设置于偏振板的外侧。



1. 一种液晶显示装置,其是液晶装置且在两块基板之间夹入液晶层而形成,其特征在于,

在所述两块基板之间具有使光偏振的偏振元件,

所述偏振元件是使用二色性染料而形成的染料系偏振元件,

所述液晶显示装置具备从液晶层观察,相对于所述偏振元件在外侧对光进行波长转换的波长转换层。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,

所述偏振元件和所述波长转换层之间的距离为100 μm 以下。

3. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,

所述波长转换层包含荧光体。

4. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,

所述波长转换层包含量子点。

5. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,

所述波长转换层将光转换为红、绿、蓝的波长区域。

6. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,

所述波长转换层设置在光输出部和所述偏振元件之间。

7. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,

所述偏振元件设置在光输出部和所述波长转换层之间。

8. 根据权利要求6所述的液晶显示装置,其特征在于,

所述波长转换层对380nm以上420nm以下的波长区域的光进行转换。

9. 根据权利要求6所述的液晶显示装置,其特征在于,

所述波长转换层对380nm以下的波长区域的光进行转换。

液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液晶显示装置。

背景技术

[0002] 一般的液晶显示装置为非发光型显示装置,使来自将白色LED等作为光源的背光源的光在液晶层中按照每个像素进行光调制,然后使光透射进红(R)、绿(G)、蓝(B)各滤色层进行色彩显示。白色LED具有发光效率高、使用寿命长等特点。另一方面,白色LED由于发热导致荧光体的发光效率降低(所谓温度消光)引起的光损失较大。另外,液晶显示装置为通过彩色滤光层将来自白色LED的光分离为红、绿及蓝的构造,因此,实际上仅使用了背光源的1/3左右的光,所以液晶显示装置整体中的光利用效率低。

[0003] 另外,公开有一种使用紫外线光源作为背光源,并将该紫外线光源作为激发光使红、绿及蓝各色的荧光体层发光的形式的液晶显示装置。另外,公开有一种使用蓝色LED作为背光源,利用从蓝色LED输出的蓝色光使红色及绿色的荧光体层发光而得到红色及绿色的光,并且,使来自蓝色LED的蓝色光直接透射而显示蓝色的光的形式的液晶显示装置。

[0004] 另外,公开有一种液晶显示装置,其具备:夹着液晶层的一对基板;配置于一对基板的一侧的背面的发出峰值波长380nm~420nm范围的光的发光二极管;以及形成于一对基板的另一侧的偏振板,其中在形成于一对基板的另一侧的偏振板的与液晶层相反的一侧具备子像素,所述子像素按照每个单位像素具备荧光体层,该荧光体层吸收峰值波长为380nm~420nm范围的光并发出规定颜色的光,在荧光体层的与液晶层相反侧的面上形成有反射或吸收波长420nm以下的波长的光的滤光层。

发明内容

[0005] 发明解决的问题

[0006] 然而,通过设置如荧光体层那样转换入射光的波长并发出另一波长的输出光的波长转换层,可以提高来自背光源的光的利用效率,但为了避免因波长转换层和显示电极的间隔较宽导致的像素间的混色,还需要使像素间的距离变宽。因此,很难提供高分辨率的显示装置。

[0007] 用于解决问题的手段

[0008] 本发明的一个方式提供一种液晶显示装置,其是在两块基板之间夹着液晶层的液晶显示装置,其特征在于,在所述两块基板之间具有使光偏振的偏振元件(偏光素子),所述偏振元件是使用二色性染料而形成的染料系偏振元件,具备从液晶层观察,相对于所述偏振元件在外侧对光进行波长转换的波长转换层。

[0009] 发明效果

[0010] 根据本发明,能够使液晶显示装置的光利用效率提高,并且,能够将波长转换层和偏振元件的间隔变窄,提供高的分辨率。

附图说明

[0011] 图1是表示第一实施方式中的液晶显示装置的构成的剖面示意图。

[0012] 图2是表示第二实施方式中的液晶显示装置的构成的剖面示意图。

具体实施方式

[0013] <第一实施方式>

[0014] 如图1的剖面示意图所示,第一实施方式的液晶显示装置100的构成包括:偏振层10、TFT基板12、层间绝缘膜14、显示电极16、取向膜18、液晶层20、取向膜22、对向电极24、偏振板(偏振层)26、波长转换层28、对向基板30及背光源32。液晶显示装置100作为以下装置起作用,如箭头所示,从背光源32接受光,从偏振层10侧输出由波长转换层28进行了波长转换后的光而显示图像。此外,图1是示意图,各构成要素的大小及厚度不反映实际值。

[0015] 在本实施方式中,作为液晶显示装置100以有源矩阵型液晶显示装置为例进行说明,但本发明的适用范围不限于于此,也可以适用于单纯矩阵型等其他方式的液晶显示装置。

[0016] TFT基板12是在基板上对每个像素配置TFT而构成。基板是玻璃等透明的基板。基板用于机械地支承液晶显示装置100,并透射光来显示图像。基板也可以设定为由环氧树脂、聚酰亚胺树脂、丙烯酸树脂、聚碳酸酯树脂等树脂构成的柔性基板。

[0017] 在图1中示出了两个TFT。在TFT的大约正中间的下部(基板上),配置有与栅极线连接的栅电极12a。覆盖栅电极12a形成有栅极绝缘膜12b,覆盖该栅极绝缘膜12b形成有半导体层12c。栅极绝缘膜12b例如由SiO₂等绝缘体形成。另外,半导体层12c由非晶硅或多晶硅形成,并在栅电极12a的正上方部分形成几乎没有杂质的沟道区域,两侧通过杂质掺杂形成被赋予导电性的源极区域及漏极区域。在TFT的漏极区域上形成有接触孔,其中配置(电连接)有金属(例如,铝)的漏电极,在源极区域上形成有接触孔,其中配置(电连接)有金属(例如,铝)的源电极。漏电极与被供应数据电压(データ電圧)的数据线连接。

[0018] 在TFT基板12的未形成有TFT侧的表面上,形成有偏振层10。以覆盖TFT基板12的基板的表面的方式形成有偏振层10。优选偏振层10包含利用碘类材料或二色性染料对PVA(聚乙烯醇)系树脂进行染色而形成的染色系偏振元件。也可以在形成取向膜18之后形成偏振层10。

[0019] 在TFT基板12的形成有TFT的一侧的面上,间隔着层间绝缘膜14设置有显示电极16。该显示电极16是按每个像素分离的独立电极,例如是ITO(铟·钨·氧化物)等形成的透明电极。显示电极16与形成在TFT基板12上的源电极连接。

[0020] 覆盖显示电极16形成有取向膜18。取向膜18由聚酰亚胺等树脂材料构成。取向膜18例如可以通过在显示电极16上印刷作为聚酰亚胺树脂的N-甲基-2-吡咯烷酮的5wt%溶液,并通过从180℃至280℃左右的加热使其固化,之后,通过利用摩擦布进行摩擦而进行取向处理来形成。

[0021] 接着,对对向基板30侧的构成及制造方法进行说明。对向基板30为玻璃等透明的基板。对向基板30用于机械地支承液晶显示装置100,并且,使来自背光源32的光透射后入射到波长转换层28等。对向基板30也可以设定为由环氧树脂、聚酰亚胺树脂、丙烯酸树脂、

聚碳酸酯树脂等树脂构成的柔性基板。

[0022] 在对向基板30上,形成有波长转换层28。波长转换层28按每个像素在对向基板30的面内方向上配置成矩阵状。作为波长转换层28,可以应用接受来自后述的背光源32的光并发出特定的波长区域的光的荧光体。荧光体优选是对每个像素发出红(R)、绿(G)、蓝(B)中任一种光的材料。红色荧光体可以使用Eu活化硫化物系红色荧光体,绿色荧光体可以使用Eu活化硫化物系绿色荧光体,蓝色荧光体可以使用Eu活化磷酸盐系蓝色荧光体。波长转换层28可以设定为根据显示的颜色包含单个或多个荧光体。

[0023] 例如,在包含吸收380nm以上420nm以下的范围的来自背光源32的光,并发出蓝色光及黄色光的两种荧光体的情况下,能够得到伪白色光。另外,在包含发出红色光、绿色光及蓝色光的三种荧光体的情况下,也同样能够得到白色光。另外,通过适当选择使用吸收峰值波长为380nm以上420nm以下的范围的来自背光源32的光并发出任意颜色的光的单个或多个荧光体,可得到能够发射任意颜色的光的液晶显示装置。

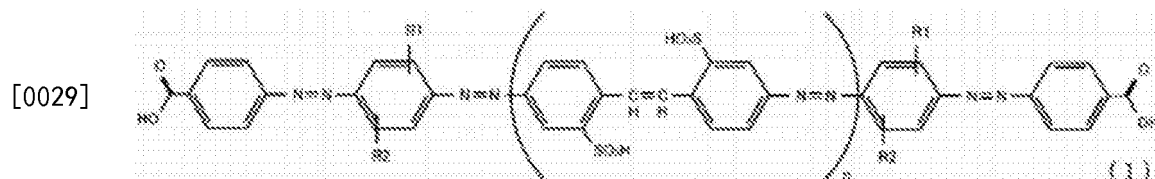
[0024] 另外,例如,在包含吸收380nm以下的紫外光的波长范围的来自背光源32的光、发出期望的波长区域的光的发出蓝色光及黄色光的两种荧光体的情况下,能够得到近似的白色光。另外,在包含发出红色光、绿色光及蓝色光的三种荧光体的情况下,也同样能够得到白色光。另外,通过适当选择使用吸收峰值波长为380nm以下范围的来自背光源32的光并发出任意颜色的光的单个或多个荧光体,能够得到发出任意颜色的光的液晶显示装置。

[0025] 另外,波长转换层28也可以通过量子点构造来实现,该量子点构造周期性地配置具有多种不同特性的半导体材料而成。量子点是将具有不同的带隙的半导体材料以nm量级的周期进行反复配置,作为具有期望的带隙的材料起作用的材料,可以用作接受来自背光源32的光并发出与带隙对应的波长区域的光的波长转换层28。具体而言,形成具有吸收背光源32的输出光的波长区域的光而发出红(R)、绿(G)、蓝(B)中的任一种光的特性的量子点构造。

[0026] 在波长转换层28上形成有偏振板26。偏振板26优选包含通过二色性染料对PVA(聚乙烯醇)系树脂进行了染色的染色系的偏振元件。在此,染料系材料优选含有偶氮化合物和/或其盐。

[0027] 即,优选使用满足以下的化学式的染料系材料。

[0028] [化学式1]



[0030] (1) 一种偶氮化合物及其盐,式中R1、R2各自独立地表示氢原子、低级烷基、低级烷氧基,n用1或2来表示。

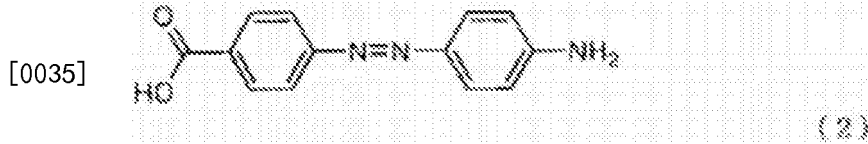
[0031] (2) 根据(1)所述的偶氮化合物及其盐,其中,R1、R2各自独立地为氢原子、甲基、甲氧基中的任一种。

[0032] (3) 根据(1)所述的偶氮化合物及其盐,其中,R1、R2为氢原子。

[0033] 例如,优选使用通过以下所示的工序得到的材料。将13.7份的4-氨基苯甲酸加入500份水中,并用氢氧化钠进行溶解。将得到的物质冷却后在10℃以下加入32份的35%盐

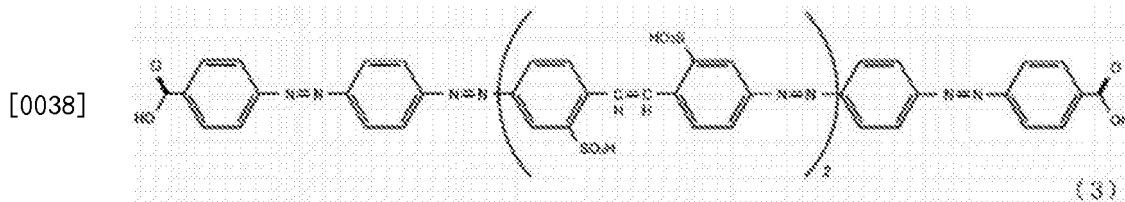
酸,接着,加入6.9份的亚硝酸钠,在5~10℃下搅拌一小时。在其中加入20.9份的苯胺- ω -甲磺酸钠,在20~30℃下一边搅拌一边加入碳酸钠使pH为3.5。进而,进行搅拌使耦合反应完成,进行过滤,得到单偶氮化合物。在氢氧化钠存在下,在90℃对得到的单偶氮化合物进行搅拌,得到17份化学式(2)的单偶氮化合物。

[0034] [化学式2]



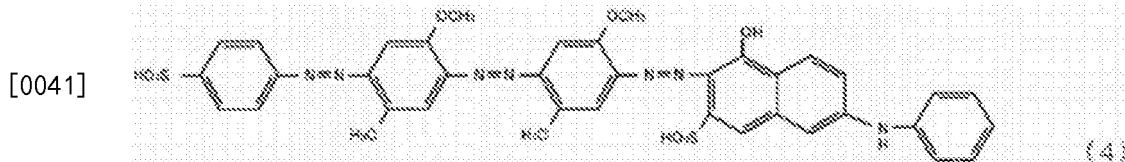
[0036] 使12份化学式(2)的单偶氮化合物、21份的4,4'-二硝基二苯乙烯-2,2'-磺酸溶解于300份水中,之后,加入12份氢氧化钠,并在90℃下进行缩合反应。接着,用9份的葡萄糖进行还原,用氯化钠进行盐析,之后,进行过滤,得到16份化学式(3)所示的偶氮化合物。

[0037] [化学式3]

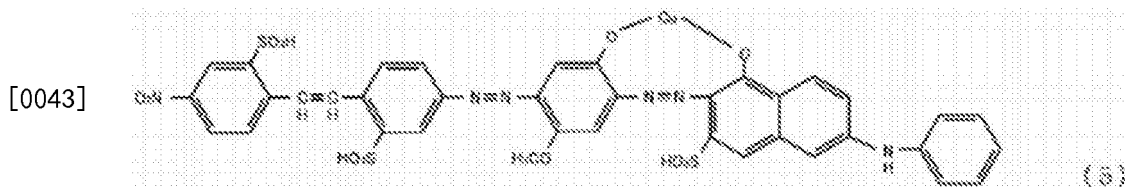


[0039] 进而,将作为基板的厚度75 μ m的聚乙烯醇(PVA)在45℃的水溶液中浸泡四分钟,该水溶液是由以下浓度的成分构成:0.01%的化合物(3)的染料、0.01%的CI直接红81、0.03%的在专利2622748号公报的实施例1中示出的、用下述构造式(4)表示的染料、0.03%的在特开昭60-156759号公报的实施例23中公开的用下述构造式(5)表示的染料及0.1%的芒硝。将该薄膜在50℃的3%硼酸水溶液中延伸至5倍,在保持张力状态下进行水洗、干燥。由此,能够获得成为中性色(在平行位为灰色,在正交位为黑色)的染料系材料。

[0040] [化学式4]



[0042] [化学式5]



[0044] 通常的偏振元件是由通过碘及碘化合物对树脂进行了染色的材料形成的碘系的偏振元件。但是,碘及碘化合物不耐热,通过100℃左右的加热就会变质。另一方面,使用染料(二色性染料)的偏振元件相对耐热,如果是130℃左右的加热则可防止变质。因此,不会受到后述的形成取向膜22或对向电极24时的成膜温度的影响,可以在对向基板30和取向膜22之间形成偏振板26。

[0045] 在偏振板26上形成有对向电极24。对向电极24例如是由ITO(铟·钨·氧化物)等

构成的透明电极。

[0046] 在对向电极24上形成有取向膜22。取向膜22由聚酰亚胺等树脂材料构成。例如可以通过将成为聚酰亚胺树脂的N-甲基-2-吡咯烷酮的5wt%溶液印刷在对向电极24上,并通过从180℃至280℃左右的加热使其固化,之后,通过摩擦布进行摩擦而进行取向处理,形成取向膜22。取向膜22的取向方向设定为与取向膜18的取向方向正交的方向。

[0047] 这时,也可以使用光取向膜,若使用光取向膜,则130℃以下的低温过程变得容易。特别是在使用IPS方式的情况下,可以降低预倾角所以很方便。

[0048] 进而,以取向膜18和取向膜22相互面对的方式操作,在取向膜18和取向膜22之间封入液晶层20。通过在取向膜18和取向膜22之间插入间隔物(没有图示),在取向膜18和取向膜22之间注入液晶,并通过密封材料(没有图示)将周围密封,由此,形成液晶层20。

[0049] 液晶层20由取向膜18和取向膜22来控制取向,液晶层20的液晶的初始(未施加电场时)的取向状态由取向膜18和取向膜22来决定。而且,通过在显示电极16和对向电极24之间施加电压,在显示电极16和对向电极24之间产生电场,控制液晶层20的取向,从而控制光的透射/不透射。

[0050] 背光源32由包含输出光的光源构成。光源例如优选为LED。从背光源32输出的光的波长优选为在波长转换层28中有效地用于波长转换的波长区域的光。例如,背光源32优选设为输出峰值波长为380nm以上420nm以下的波长区域的光的光源或输出380nm以下的波长区域的光的光源。

[0051] 根据液晶显示装置100,通过将来自背光源32的光在波长转换层28进行波长转换后再利用,能够提高光的利用效率。随之,能够使液晶显示装置100中的能源效率提高,并能够实现低电力功耗的液晶显示装置100。此外,作为波长转换层28,通过应用量子点构造的半导体层,与利用荧光体的情况相比能够达到进一步的低电力功耗。

[0052] 另外,通过设为在对向基板30和液晶层20之间形成偏振板26的内嵌式(インセル型)的构造,使得波长转换层28也可以设置在对向基板30和液晶层20之间,且能够使发光体和显示电极16、TFT基板12之间的距离比现有技术更靠近。例如,对向基板30具有500μm左右的厚度,与在对向基板30和背光源32之间形成偏振板26的情况相比,能够使波长转换层28向显示电极16及TFT基板12靠近了对向基板30厚度的量。由此,能够减小用于避免像素之间的混色的像素之间的距离的余量。因此,能够提供高分辨率的液晶显示装置100。

[0053] 另外,通过采用透射380nm以下的波长区域的光的材料作为偏振层10,能够提高室外的可视性。

[0054] <第二实施方式>

[0055] 如图2的剖面示意图所示,本实施方式的液晶显示装置200采用将背光源32设在对向基板30侧,将对向基板30作为输出侧的构造。即,液晶显示装置200作为以下装置起作用,如箭头所示,液晶显示装置200接收来自背光源32的光,并在液晶层20等中受到透射/不透射的控制,之后,将在波长转换层28中进行波长转换后的光从偏振层10一侧输出后显示图像。此外,图2是示意图,各构成要素的大小及厚度不反映实际值。

[0056] 在液晶显示装置200中,从偏振层10到对向基板30的结构能够与上述第一实施方式同样地形成,所以省略说明。

[0057] 在液晶显示装置200中,优选在对向基板30的外侧表面设置截止滤波器34。截止滤

波器34采用遮断在波长转换层28中受到波长转换的影响的波长区域的光的滤波器。具体而言,截止滤波器34优选为遮断420nm以下的波长区域的光的滤波器。

[0058] 根据液晶显示装置200,通过将来自背光源32的光在波长转换层28中进行波长转换后再利用,能够提高光的利用效率。随之,能够提高液晶显示装置200的能效,并能够实现低电力功耗的液晶显示装置200。此外,作为波长转换层28,通过应用量子点构造的半导体层,与利用荧光体的情况相比能够达到进一步的低电力功耗。另外,在液晶显示装置200中,能够得到与发光型显示器接近的显示特性。另外,在液晶显示装置200中,能够减小视角依存性。

[0059] 另外,通过采用在对向基板30和液晶层20之间形成偏振板26的内嵌式的构造,使得波长转换层28也可以设置在对向基板30和液晶层20之间,能够使发光体与显示电极16、TFT基板12之间的距离比现有技术更靠近。由此,能够减小用于避免像素之间的混色的像素之间的距离的余量。因此,能够提供高分辨率的液晶显示装置200。

[0060] 另外,通过设置截止滤波器34,能够提升室外的可视性。

[0061] 另外,如果实施例2的偏振板26使用与所使用的光源的发光光谱一致,并可以将短波长的光进行偏振的二色性色素,例如由单个橙色系的色素O-2GL构成的染料系偏振层,则与混合系的染料系偏振层比较,能够实现较高的偏振特性,并能够实现高对比度的显示。对于偏振层10而言,可以说是一样的。

[0062] 符号说明

[0063] 10偏振层、12TFT基板、12a栅电极、12b栅极绝缘膜、12c半导体层、14层间绝缘膜、16显示电极、18取向膜、20液晶层、22取向膜、24对向电极、26偏振板、28波长转换层、30对向基板、32背光源、34截止滤波器、100,200液晶显示装置。

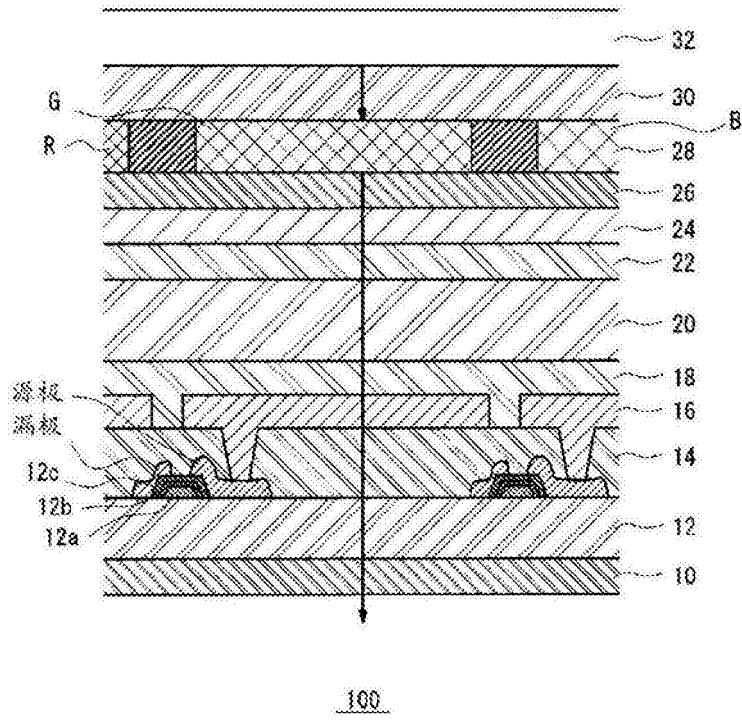


图1

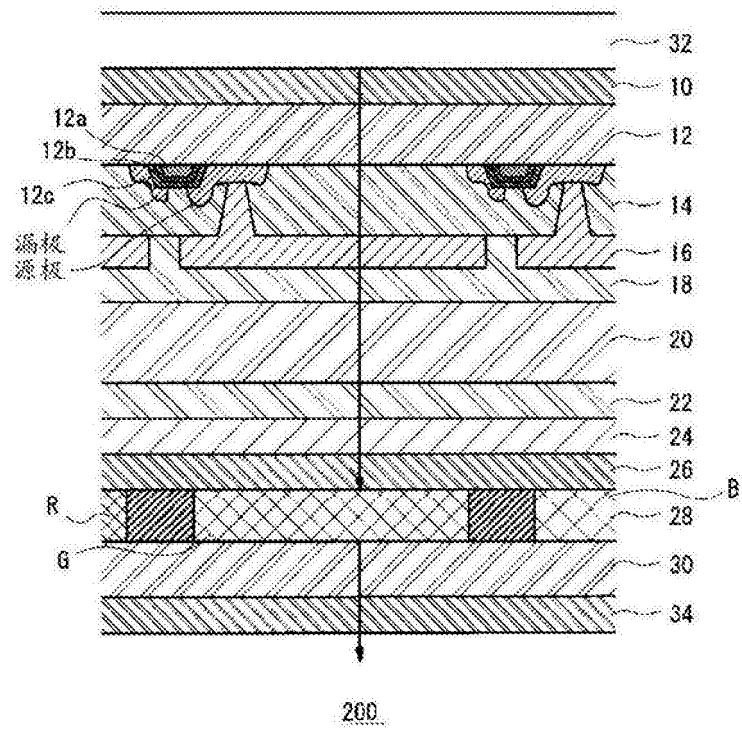


图2