

(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2016-212348

(P2016-212348A)

(43) 公開日 平成28年12月15日(2016.12.15)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 505	2H191
GO2F 1/1337 (2006.01)	GO2F 1/1337	2H291

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2015-98257 (P2015-98257)
 (22) 出願日 平成27年5月13日 (2015.5.13)

(71) 出願人 510208918
 株式会社 オルタステクノロジー
 東京都日野市旭が丘2丁目8番7号
 (74) 代理人 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊
 (74) 代理人 100103034
 弁理士 野河 信久
 (74) 代理人 100075672
 弁理士 峰 隆司
 (74) 代理人 100153051
 弁理士 河野 直樹
 (74) 代理人 100140176
 弁理士 砂川 克
 (74) 代理人 100124394
 弁理士 佐藤 立志

最終頁に続く

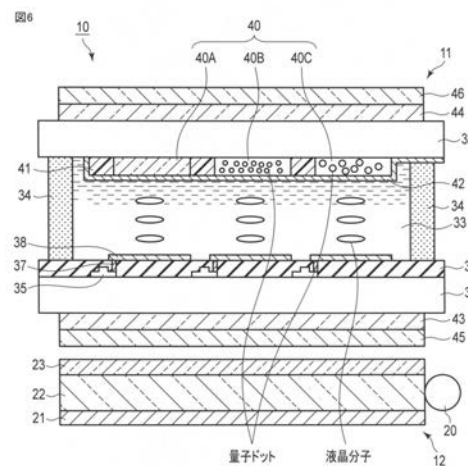
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 光の利用効率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】 液晶表示装置10は、青色光を発光する光源部12と、光源部12に対向配置された第1基板31と、第1基板31に対向配置された第2基板32と、第1及び第2基板31、32間に挟まれた液晶層33と、第2基板32に設けられ、液晶層33を透過した青色光の波長を制御し、量子ドットを備える波長変換部40を含む。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

青色光を発光する光源部と、
前記光源部に対向配置された第 1 基板と、
前記第 1 基板に対向配置された第 2 基板と、
前記第 1 及び第 2 基板間に挟まれた液晶層と、
前記第 2 基板に設けられ、前記液晶層を透過した青色光の波長を制御し、量子ドットを備える波長変換部と、
を具備することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記波長変換部は、それぞれが画素に対応して設けられた第 1 層、第 2 層、及び第 3 層を備え、
前記第 1 層は、量子ドットを含まず、青色光を透過し、
前記第 2 層は、量子ドットを含み、青色光を緑色光に変換し、
前記第 3 層は、量子ドットを含み、青色光を赤色光に変換することを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記第 2 層の光出射側の主面に設けられ、青色光を減衰させる第 1 フィルターと、
前記第 3 層の光出射側の主面に設けられ、青色光を減衰させる第 2 フィルターとをさらに具備することを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記第 1 及び第 2 フィルターの各々は、黄色の顔料を含むことを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記第 2 層の量子ドットの直径は、前記第 3 層の量子ドットの直径より小さいことを特徴とする請求項 2 乃至 4 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記第 2 層の量子ドットの濃度と、前記第 3 層の量子ドットの濃度とは、前記第 1 乃至第 3 層から出射される光を混ぜた場合に白色光になるように設定されることを特徴とする請求項 2 乃至 5 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記第 1 及び第 2 基板を挟むように設けられた第 1 及び第 2 偏光板をさらに具備することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、液晶表示装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

液晶表示装置は、テレビ、パーソナルコンピュータ、携帯電話、スマートフォン、及びタブレット端末など様々な電子機器の表示装置として、広く用いられている。

【0003】

液晶表示装置は、液晶層を透過した光をカラーフィルターに通すことで、カラー表示を行う。しかしながら、液晶層からの光がカラーフィルターを透過する際、透過光の光強度が低下してしまう。よって、光の損失が発生してしまう。

【0004】

また、液晶表示装置は、2 枚の偏光板で入射光と出射光の偏光を制御している。この 2 枚の偏光板を光が透過する際にも、透過光の光強度が低下してしまう。

【先行技術文献】**【特許文献】**

10

20

30

40

50

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】特開 2 0 1 4 - 2 3 5 8 9 1 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

本発明は、光の利用効率を向上させることが可能な液晶表示装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本発明の一態様に係る液晶表示装置は、青色光を発光する光源部と、前記光源部に対向配置された第 1 基板と、前記第 1 基板に対向配置された第 2 基板と、前記第 1 及び第 2 基板間に挟まれた液晶層と、前記第 2 基板に設けられ、前記液晶層を透過した青色光の波長を制御し、量子ドットを備える波長変換部とを具備することを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

本発明によれば、光の利用効率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ができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

【図 1】量子ドットの原理を説明する模式図。

【図 2】本実施形態に係る波動関数 $\psi(x)$ のグラフ。

【図 3】量子ドットの直径に応じて入射光の波長が変換される様子を説明する図。

【図 4】量子ドットの直径と光の波長 λ との関係を示すグラフ。

【図 5】量子ドットの直径と光の波長 λ との関係を示すグラフ。

【図 6】第 1 実施形態に係る液晶表示装置の断面図。

【図 7】第 1 実施形態に係る液晶表示装置の動作を説明する図。

【図 8】第 2 実施形態に係る液晶表示装置の断面図。

【図 9】第 2 実施形態に係る液晶表示装置の動作を説明する図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 0 】

以下、実施形態について図面を参照して説明する。ただし、図面は模式的または概念的なものであり、各図面の寸法および比率等は必ずしも現実のものと同じとは限らないことに留意すべきである。また、図面の相互間で同じ部分を表す場合においても、互いの寸法の関係や比率が異なって表される場合もある。特に、以下に示す幾つかの実施形態は、本発明の技術思想を具体化するための装置および方法を例示したものであって、構成部品の形状、構造、配置等によって、本発明の技術思想が特定されるものではない。なお、以下の説明において、同一の機能及び構成を有する要素については同一符号を付し、重複説明は必要な場合にのみ行う。

【 0 0 1 1 】

[第 1 実施形態]

[1] 量子ドットの原理

本実施形態は、量子ドットを利用して液晶表示装置を構成する。まず、量子ドットの原理について説明する。

【 0 0 1 2 】

量子ドットとは、量子閉じ込め効果 (quantum confinement effect) を有する所定のサイズの半導体粒子をいう。すなわち、半導体材料内の微細な領域にキャリア (電子や正孔) を閉じ込めたものが量子ドットである。

【 0 0 1 3 】

図 1 は、量子ドットの原理を説明する模式図である。以下の式 (1) で表されるポテンシャル $V(x)$ で運動する粒子を考える。

10

20

30

40

50

$$V(x) = 0 \quad (0 \leq x \leq d), \text{ かつ } V(x) = \infty \quad (x < 0, x > d) \quad \cdots (1)$$

式(1)において、 $0 \leq x \leq d$ では自由粒子であり、“ $x < 0$ 、 $x > d$ ”には粒子は存在しない。式(1)は、図1(a)の井戸型ポテンシャルで表される。 $0 \leq x \leq d$ の距離の中に電子が閉じ込められており、図1(b)に示すように、直径 d を有する量子ドットが簡略化して規定される。

【0014】

式(1)を用いてシュレディンガー方程式を解くと、波動関数 $\varphi(x)$ 、及びエネルギー E はそれぞれ、以下の式(2)、(3)で表される。

$$\varphi(x) = \left(2/d\right)^{1/2} \sin(\pi x/d) \quad \cdots (2)$$

$$E = h^2 / 8 m d^2 \quad \cdots (3)$$

m ：粒子の質量

h ：プランク定数

図2は、式(2)で表された波動関数 $\varphi(x)$ のグラフである。

【0015】

光のエネルギー E は、波長 λ を用いて以下の式(4)で表される。

$$E = h c / \lambda \quad \cdots (4)$$

c ：光速

式(4)を式(3)に代入すると、波長 λ は、以下の式(5)で表される。

$$\lambda = 8 m c d^2 / h \quad \cdots (5)$$

式(5)から、光の波長 λ は、粒子(量子ドット)の直径 d の二乗に比例することが分かる。

【0016】

次に、量子ドットを用いた光の波長変換について説明する。図3は、量子ドットの直径 d に応じて入射光の波長が変換される様子を説明する図である。図4は、量子ドットの直径 d と光の波長 λ との関係を示すグラフである。

【0017】

波長 λ が455nm近辺の青色光を量子ドットに入射させるものとする。青色光は、LED(light-emitting diode)、又はレーザーを用いて発光できる。

【0018】

量子ドットの直径 d に応じて、 $\lambda = 550\text{nm}$ ($d = 0.41\text{nm}$)や、 $\lambda = 670\text{nm}$ ($d = 0.45\text{nm}$)の波長を有する光に変換できる。なお、図4は、 m を電子の質量(有効質量)とした場合のグラフである。例えば、 m を電子の質量より小さく($m \rightarrow 0.0026m$)した場合、量子ドットの直径 d と光の波長 λ との関係は、図5のグラフのようになる。

【0019】

[2] 液晶表示装置の構成

次に、第1実施形態に係る液晶表示装置の構成について説明する。図6は、第1実施形態に係る液晶表示装置10の断面図である。液晶表示装置10は、表示パネル11、及び光源部(バックライト)12を備える。

【0020】

バックライト12は、例えば、サイドライト型(エッジライト型)の照明装置から構成される。バックライト12は、順に積層された反射シート21、導光板22、及び拡散シ

10

20

30

40

50

ート 2 3 を備える。また、バックライト 1 2 は、導光板 2 2 の側面に配置された発光素子 2 0 を備える。拡散シート 2 3 は、プリズムシートを備えていても良い。

【 0 0 2 1 】

発光素子 2 0 は、青色光を発光する素子から構成される。例えば、発光素子 2 0 は、1 個又は複数の青色 L E D (発光ダイオード) から構成される。発光素子 2 0 からの照明光は、導光板 2 2 の側面から入射すると共に、反射シート 2 1 で反射する。反射シート 2 1 で反射された照明光は、導光板 2 2 、及び拡散シート 2 3 を透過し、表示パネル 1 1 に向けて面光源として出射される。

【 0 0 2 2 】

表示パネル 1 1 は、対向配置された第 1 及び第 2 基板 3 1 、 3 2 と、第 1 及び第 2 基板 3 1 、 3 2 間に挟持された液晶層 3 3 とを備える。第 1 及び第 2 基板 3 1 、 3 2 の各々は、透明基板 (例えば、ガラス基板) から構成される。第 1 基板 3 1 は、光源部 1 2 側に配置され、光源部 1 2 からの照明光は、第 1 基板 3 1 側から液晶層 3 3 に入射する。表示パネル 1 1 の 2 つの主面のうち光源部 1 2 と反対側の主面が、表示パネル 1 1 の表示面である。

【 0 0 2 3 】

液晶層 3 3 は、第 1 基板 3 1 及び第 2 基板 3 2 間を貼り合わせるシール材 3 4 によって封入された液晶材料により構成される。シール材 3 4 によって囲まれた領域が、表示パネル 1 1 の表示領域である。液晶材料は、第 1 基板 3 1 及び第 2 基板 3 2 間に印加された電界に応じて液晶分子の配向が操作されて光学特性が変化する。液晶モードとしては、V A (Vertical Alignment) モード、T N (Twisted Nematic) モード、及びホモジニアスモードなど種々の液晶モードを用いることができる。シール材 3 4 は、例えば、紫外線硬化樹脂、熱硬化樹脂、又は紫外線・熱併用型硬化樹脂等からなり、製造プロセスにおいて第 1 基板 3 1 又は第 2 基板 3 2 に塗布された後、紫外線照射、又は加熱等により硬化させられる。

【 0 0 2 4 】

表示パネル 1 1 は、複数の画素を備える。図 6 には、簡略化して 3 個の画素を抽出して示しているが、実際には、複数の画素がマトリクス状に配置される。第 1 基板 3 1 の液晶層 3 3 側には、各画素に対応してスイッチング素子 3 5 が設けられる。スイッチング素子 3 5 としては、例えば T F T (Thin Film Transistor) が用いられ、また n チャネル T F T が用いられる。T F T は、ゲート電極と、ゲート電極上に設けられたゲート絶縁膜と、ゲート絶縁膜上に設けられた半導体層 (例えばアモルファスシリコン層) と、半導体層上に設けられたソース電極及びドレイン電極とを備える。T F T の詳細な図示は省略する。

【 0 0 2 5 】

スイッチング素子 3 5 上には、絶縁層 3 6 が設けられる。絶縁層 3 6 上には、各画素に対応して画素電極 3 8 が設けられる。画素電極 3 8 は、画素領域の概略全面に設けられる。画素電極 3 8 は、コンタクト 3 7 を介してスイッチング素子 3 5 の電流経路に一端 (ドレイン電極) に電氣的に接続される。スイッチング素子 3 5 の電流経路の他端 (ソース電極) は、画素電圧 (駆動電圧) を供給するための信号線に電氣的に接続される。スイッチング素子 3 5 のゲート電極は、走査線に電氣的に接続される。

【 0 0 2 6 】

画素電極 3 8 及び絶縁層 3 6 上には、液晶層 3 3 の配向を制御する配向膜 (図示せず) が設けられる。

【 0 0 2 7 】

第 2 基板 3 2 の液晶層 3 3 側には、波長変換部 4 0 が設けられる。波長変換部 4 0 は、液晶層 3 3 を透過した光 (青色光) の波長を変換すると共に、青色光、緑色光、及び赤色光を出射する。なお、青色光、緑色光、及び赤色光の各々は、所定の波長帯域を有する単色光である。青色光の波長帯域は、4 2 0 n m ~ 4 9 5 n m 程度である。緑色光の波長帯域は、4 9 5 n m ~ 5 7 0 n m 程度である。赤色光の波長帯域は、6 0 0 n m ~ 7 0 0 n m 程度である。なお、本明細書において、「 ~ 」を用いて表される数値範囲は、「 ~ 」の

10

20

30

40

50

前後に記載される数値を下限值および上限値として含む範囲を意味する。

【0028】

画素は、光の三原色である赤（R）、緑（G）、青（B）で構成される。隣接したR、G、Bの三色のセットが表示の単位（画素）となっており、1つの画素中のR、G、Bのいずれか単色の部分はサブピクセル（サブ画素）と呼ばれる最小駆動単位である。スイッチング素子35及び画素電極38は、サブピクセルごとに設けられる。以下の説明では、画素とサブ画素との区別が特に必要な場合を除き、サブ画素を画素と呼ぶものとする。

【0029】

波長変換部40は、複数の画素に対応して設けられた複数の部材を備える。具体的には、波長変換部40は、青色光を出射する透過層40Aと、緑色光を出射する波長変換層40Bと、赤色光を出射する波長変換層40Cとを備える。

10

【0030】

透過層40Aは、量子ドットを含まない透明な部材である。透過層40Aは、バックライト12からの青色光を、波長変換せずにそのまま透過する。透過層40Aは、例えばアクリル樹脂から構成される。

【0031】

波長変換層40Bは、複数の量子ドットを含む。例えば、波長変換層40Bは、基材としてのアクリル樹脂に量子ドットが混ぜられて形成される。波長変換層40Bは、バックライト12からの青色光の波長を、緑色光の波長に変換する。すなわち、波長変換層40Bの量子ドットは、青色光の波長を緑色光の波長に変換可能な直径dを有する。

20

【0032】

波長変換層40Cは、複数の量子ドットを含む。波長変換層40Cは、バックライト12からの青色光の波長を、赤色光の波長に変換する。すなわち、波長変換層40Cの量子ドットは、バックライト12からの青色光の波長を、赤色光の波長に変換可能な直径dを有する。

【0033】

第2基板32上かつ、隣接する画素の境界部分には、遮光用のブラックマスク（遮光膜）41が設けられる。ブラックマスク41は、網目状に形成され、画素領域以外を概略覆うように形成される。ブラックマスク41は、色の異なる隣接画素間の不要な光を遮蔽し、コントラストを向上させる機能を有する。

30

【0034】

波長変換部40及びブラックマスク41上には、共通電極42が設けられる。共通電極42は、表示領域全体に平面状に形成される。

【0035】

共通電極42上には、液晶層33の配向を制御する配向膜（図示せず）が設けられる。

【0036】

表示パネル11は、位相差板43、44、及び偏光板45、46を備える。位相差板43、44は、第1及び第2基板31、32を挟むように設けられる。偏光板45、46は、位相差板43、44を挟むように設けられる。

【0037】

偏光板45、46は、光の進行方向に直交する平面内において、互いに直交する透過軸及び吸収軸を有する。偏光板45、46は、ランダムな方向の振動面を有する光のうち、透過軸に平行な振動面を有する直線偏光（直線偏光した光成分）を透過し、吸収軸に平行な振動面を有する直線偏光（直線偏光した光成分）を吸収する。偏光板45、46は、互いの透過軸が直交するように、すなわち直交ニコル状態で配置される。

40

【0038】

位相差板43、44は、屈折率異方性を有しており、光の進行方向に直交する平面内において、互いに直交する遅相軸及び進相軸を有する。位相差板43、44は、遅相軸と進相軸とをそれぞれ透過する所定波長の光の間に所定のリタデーション（ λ を透過する光の波長としたとき、 $\lambda/4$ の位相差）を与える機能を有する。すなわち、位相差板43、4

50

4 は、 $\lambda/4$ 板から構成される。位相差板 4 3、4 4 は、直線偏光を円偏光に、また円偏光を直線偏光に変換する機能を有する。

【0039】

位相差板 4 3、4 4 は、互いの遅相軸が直交するように配置される。位相差板 4 3 の遅相軸は、偏光板 4 5 の吸収軸に対して概略 45° の角度をなすように設定される。位相差板 4 4 の遅相軸は、偏光板 4 6 の吸収軸に対して概略 45° の角度をなすように設定される。なお、前述した偏光板及び位相差板を規定する角度は、所望の動作を実現可能な誤差、及び製造工程に起因する誤差を含むものとする。例えば、前述した概略 45° は、 $45^\circ \pm 5^\circ$ の範囲を含むものとする。また、前述した直交は、 $90^\circ \pm 5^\circ$ の範囲を含むものとする。

10

【0040】

画素電極 3 8、コンタクト 3 7、及び共通電極 4 2 は、透明電極から構成され、例えば ITO（インジウム錫酸化物）が用いられる。絶縁層 3 6 としては、透明な絶縁材料が用いられ、例えば、シリコン窒化物（SiN）が用いられる。ブラックマスク 4 1 としては、酸化クロム、及びクロム（Cr）が順に積層された積層膜、又は黒色樹脂などが用いられる。

【0041】

[3] 動作

次に、上記のように構成された液晶表示装置 1 0 の動作について説明する。図 7 は、第 1 実施形態に係る液晶表示装置 1 0 の動作を説明する図である。

20

【0042】

バックライト 1 2 は、照明光として青色光（ $\lambda = 455 \text{ nm}$ ）を発光する。バックライト 1 2 からの青色光は、偏光板 4 5 及び位相差板 4 3 で円偏光になり、液晶層 3 3 に入射する。液晶層 3 3 は、表示画像に応じて画素ごとに位相差が制御される。液晶層 3 3 を透過した青色光は、波長変換部 4 0 に入射する。波長変換部 4 0 は、透過層 4 0 A、波長変換層 4 0 B、及び波長変換層 4 0 C を備える。

【0043】

透過層 4 0 A は、量子ドットを含んでおらず、青色光の波長を変換せずにそのまま出射する。

【0044】

30

波長変換層 4 0 B は、青色光の波長を緑色光の波長に変換する複数の量子ドットを含んでいる。よって、波長変換層 4 0 B は、青色光の波長を緑色光の波長に変換し、緑色光を出射する。具体的には、波長変換層 4 0 B の量子ドットに入射した青色光は、緑色光に変換される。

【0045】

波長変換層 4 0 C は、青色光の波長を赤色光の波長に変換する複数の量子ドットを含んでいる。よって、波長変換層 4 0 C は、青色光の波長を赤色光の波長に変換し、赤色光を出射する。具体的には、波長変換層 4 0 C の量子ドットに入射した青色光は、赤色光に変換される。

【0046】

40

続いて、波長変換部 4 0 を透過した表示光（青色光、緑色光、及び赤色光を含む）は、位相差板 4 4 及び偏光板 4 6 で直線偏光になり、観察者に視認される。このようにして、液晶表示装置 1 0 は、バックライト 1 2 からの青色光を用いてカラー表示を行うことができる。

【0047】

なお、液晶表示装置 1 0 は、透過層 4 0 A からの青色光と、波長変換層 4 0 B からの緑色光と、波長変換層 4 0 C からの赤色光とを混ぜて白色光を生成することが可能である。この白色光の色純度は、波長変換層 4 0 B に含まれる量子ドットの濃度と、波長変換層 4 0 C に含まれる量子ドットの濃度とによって決定され、より色純度が高いように量子ドットの濃度を制御することが望ましい。

50

【 0 0 4 8 】

[4] 効果

以上詳述したように第 1 実施形態では、液晶表示装置 1 0 は、青色光を発光する光源部 1 2 と、光源部 1 2 からの青色光を受ける表示パネル 1 1 とを備える。表示パネル 1 1 は、光源部 1 2 に対向配置された第 1 基板 3 1 と、第 1 基板 3 1 に対向配置された第 2 基板 3 2 と、第 1 及び第 2 基板 3 1、3 2 間に挟まれた液晶層 3 3 と、第 2 基板 3 2 に設けられ、液晶層 3 3 を透過した青色光の波長を制御し、量子ドットを備える波長変換部 4 0 とを備える。波長変換部 4 0 は、透過層 4 0 A、波長変換層 4 0 B、及び波長変換層 4 0 C を備える。透過層 4 0 A は、量子ドットを含まず、青色光を透過する。波長変換層 4 0 B は、量子ドットを含み、青色光を緑色光に変換する。波長変換層 4 0 C は、量子ドットを含み、青色光を赤色光に変換する。

10

【 0 0 4 9 】

従って第 1 実施形態によれば、波長が短い（エネルギーが高い）青色光を利用して、青色光より波長が長い緑色光及び赤色光を生成できる。これにより、カラーフィルターを用いずに、カラー表示を実現できる。また、光源部 1 2 からの照明光を効率よく利用可能な液晶表示装置 1 0 を実現できる。

【 0 0 5 0 】

また、カラーフィルターを使用しないため、光の損失を低減できる。これにより、消費電力を低減でき、また、より明るい表示が可能となる。

【 0 0 5 1 】

また、液晶表示装置 1 0 から出射される青色光、緑色光、及び赤色光がカラーフィルターに依存しないため、各単色光の色純度を向上させることができる。これにより、液晶表示装置 1 0 の色再現性を向上できる。

20

【 0 0 5 2 】

[第 2 実施形態]

第 2 実施形態は、波長変換部 4 0 から出射される緑色光及び赤色光の色純度をより向上させるための実施例である。

【 0 0 5 3 】

図 8 は、第 2 実施形態に係る液晶表示装置 1 0 の断面図である。波長変換部 4 0 は、波長変換層 4 0 B、4 0 C の各々に対応して設けられたフィルター層 4 7 をさらに備える。波長変換層 4 0 B の光出射面（表示面側の主面）には、フィルター層 4 7 が設けられる。同様に、波長変換層 4 0 C の光出射面（表示面側の主面）には、フィルター層 4 7 が設けられる。

30

【 0 0 5 4 】

フィルター層 4 7 は、青色光を減衰（又は吸収）する機能を有する。フィルター層 4 7 としては、例えば、色材として黄色の顔料を透明樹脂に混ぜ合わせて形成された黄色フィルターが用いられる。その他の構成は、第 1 実施形態と同じである。

【 0 0 5 5 】

図 9 は、第 2 実施形態に係る液晶表示装置 1 0 の動作を説明する図である。波長変換層 4 0 B に入射した青色光は緑色光に変換され、また、緑色光に変換されない青色光の成分は、フィルター層 4 7 によって減衰される。同様に、波長変換層 4 0 C に入射した青色光は赤色光に変換され、また、赤色光に変換されない青色光の成分は、フィルター層 4 7 によって減衰される。

40

【 0 0 5 6 】

従って第 2 実施形態によれば、液晶表示装置 1 0 から出射される緑色光及び赤色光の色純度を高くすることができる。これにより、液晶表示装置 1 0 の色再現性が向上できると共に、画質を向上できる。その他の効果は、第 1 実施形態と同じである。

【 0 0 5 7 】

本明細書において、板やフィルムは、その部材を例示した表現であり、その構成に限定されるものではない。例えば、位相差板は、板状の部材に限定されるものではなく、明細

50

書で記載した機能を有するフィルムやその他の部材であっても良い。偏光板は、板状の部材に限定されるものではなく、明細書で記載した機能を有するフィルムやその他の部材であっても良い。

【 0 0 5 8 】

上記各実施形態の液晶表示装置は、画像表示機能を有する様々な電子機器に適用することが可能である。例えば、モバイル機器（携帯電話、携帯情報端末、スマートフォン、及びタブレット端末など）、ゲーム機器、ノートPC（パーソナルコンピュータ）、テレビ、デジタルビデオカメラ、デジタルスチルカメラ、及びスキャナなどに適用できる。

【 0 0 5 9 】

本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲内で、構成要素を変形して具体化することが可能である。さらに、上記実施形態には種々の段階の発明が含まれており、1つの実施形態に開示される複数の構成要素の適宜な組み合わせ、若しくは異なる実施形態に開示される構成要素の適宜な組み合わせにより種々の発明を構成することができる。例えば、実施形態に開示される全構成要素から幾つかの構成要素が削除されても、発明が解決しようとする課題が解決でき、発明の効果が得られる場合には、これらの構成要素が削除された実施形態が発明として抽出されうる。

10

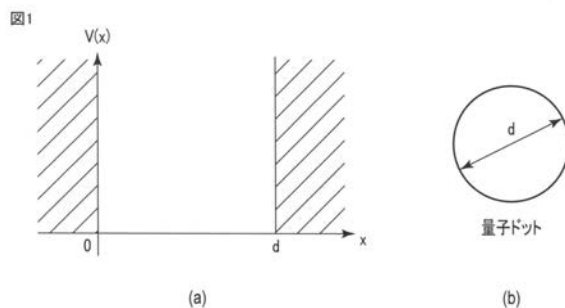
【 符号の説明 】

【 0 0 6 0 】

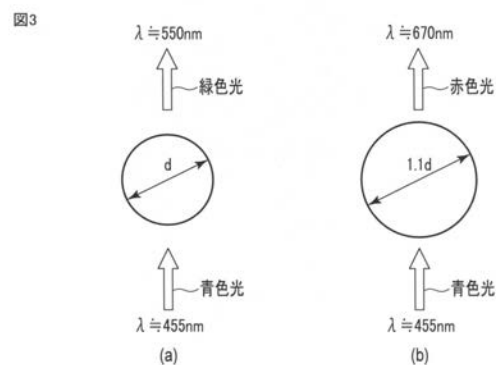
1 0 ... 液晶表示装置、1 1 ... 表示パネル、1 2 ... 光源部、2 0 ... 発光素子、2 1 ... 反射シート、2 2 ... 導光板、2 3 ... 拡散シート、3 1 , 3 2 ... 基板、3 3 ... 液晶層、3 4 ... シール材、3 5 ... スイッチング素子、3 6 ... 絶縁層、3 7 ... コンタクト、3 8 ... 画素電極、4 0 ... 波長変換部、4 1 ... ブラックマスク、4 2 ... 共通電極、4 3 , 4 4 ... 位相差板、4 5 , 4 6 ... 偏光板、4 7 ... フィルター層

20

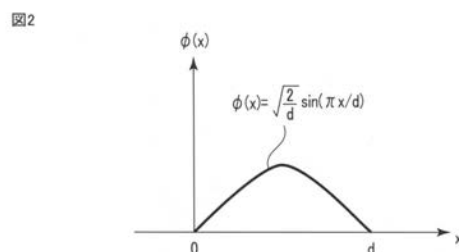
【 図 1 】



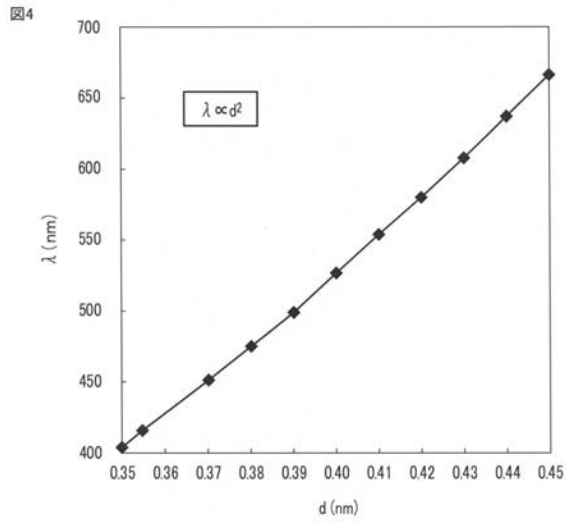
【 図 3 】



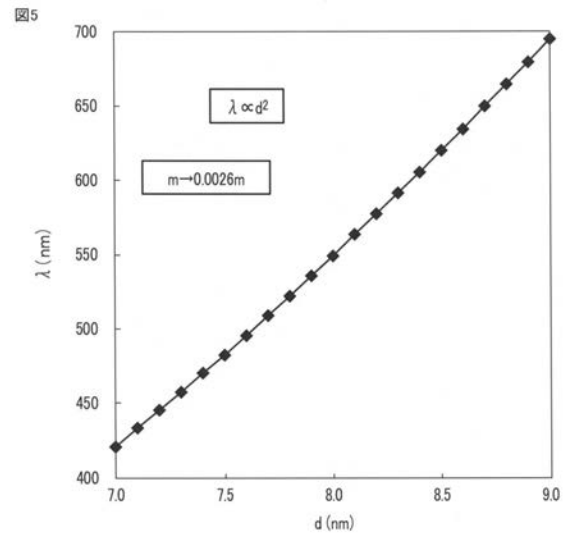
【 図 2 】



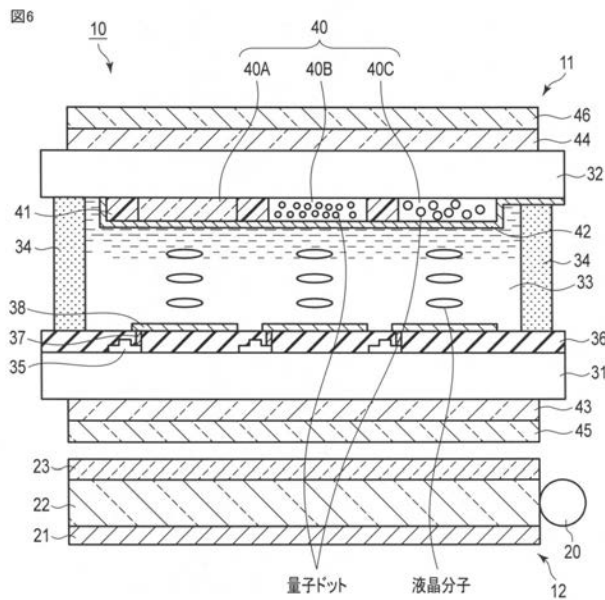
【 図 4 】



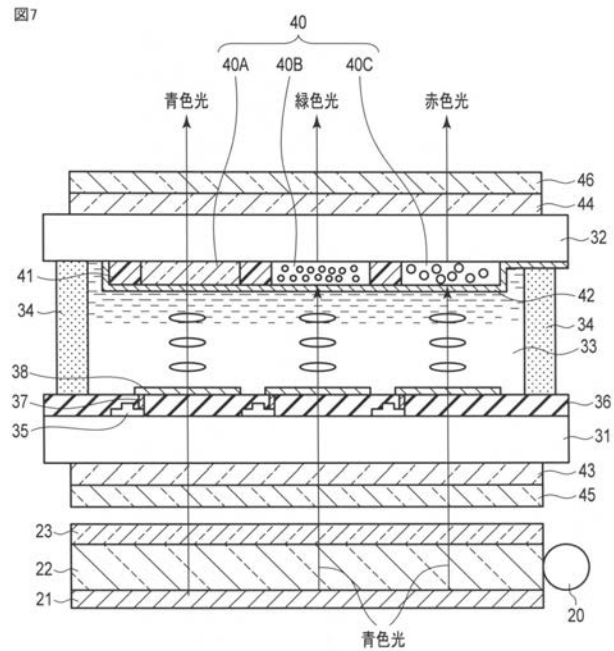
【 図 5 】



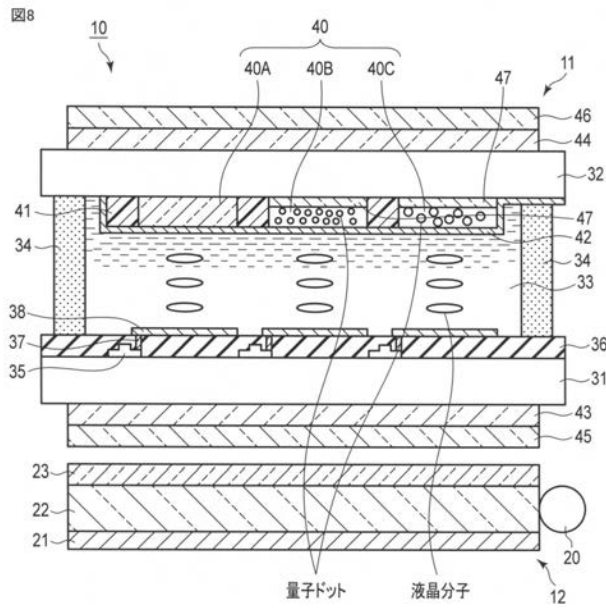
【 図 6 】



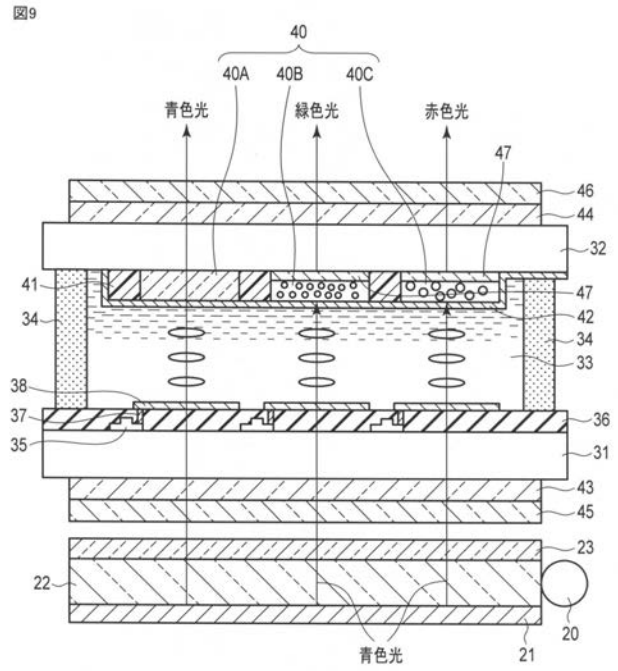
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(74)代理人 100112807

弁理士 岡田 貴志

(74)代理人 100111073

弁理士 堀内 美保子

(72)発明者 森田 英裕

東京都日野市旭が丘 2 - 8 - 7 株式会社オルタステクノロジー内

(72)発明者 水迫 亮太

東京都日野市旭が丘 2 - 8 - 7 株式会社オルタステクノロジー内

(72)発明者 荒井 則博

東京都日野市旭が丘 2 - 8 - 7 株式会社オルタステクノロジー内

Fターム(参考) 2H191 FA01Y FA13Y FA83Y FA85Z FA96Y FD04

2H291 FA01Y FA13Y FA83Y FA85Z FA96Y FD04

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2016212348A	公开(公告)日	2016-12-15
申请号	JP2015098257	申请日	2015-05-13
申请(专利权)人(译)	奥尔塔有限公司扫描技术		
[标]发明人	森田英裕 水迫亮太 荒井則博		
发明人	森田 英裕 水迫 亮太 荒井 則博		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13357		
CPC分类号	G02F1/133528 G02F1/133509 G02F1/133514 G02F1/1336 G02F2001/01791 G02F2001/133531 G02F2001/133614 G02F2202/36 H01L33/50		
FI分类号	G02F1/1335.505 G02F1/13357		
F-TERM分类号	2H191/FA01Y 2H191/FA13Y 2H191/FA83Y 2H191/FA85Z 2H191/FA96Y 2H191/FD04 2H291/FA01Y 2H291/FA13Y 2H291/FA83Y 2H291/FA85Z 2H291/FA96Y 2H291/FD04 2H391/AA15 2H391/AC13 2H391/AC23 2H391/AC53 2H391/EA05 2H391/EA13 2H391/EA16		
代理人(译)	河野直树 冈田隆		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的一个目的是提供一种能够提高光的利用效率的液晶显示装置。
一液晶显示装置10包括光源单元12发射蓝光，第一基板31相对设置的光源部12，第二基板32相对设置的第一基板31，第一和第二夹在基板31和32之间的液晶层33，第二基板32两个设置，以控制通过液晶层33发射的蓝色光的波长，以及波长变换部分40包括一个量子点。发明背景

