

(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2016-70949

(P2016-70949A)

(43) 公開日 平成28年5月9日(2016.5.9)

(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 1/1335 510	2H291
	GO2F 1/1337	

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2014-196477 (P2014-196477)	(71) 出願人	502356528
(22) 出願日	平成26年9月26日 (2014.9.26)		株式会社ジャパンディスプレイ
			東京都港区西新橋三丁目7番1号
		(74) 代理人	110000350
			ポレール特許業務法人
		(72) 発明者	三木 啓央
			東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会
			社ジャパンディスプレイ内
		(72) 発明者	新木 盛右
			東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会
			社ジャパンディスプレイ内
		Fターム(参考)	2H191 FA02Y FA14Y FA22X FA22Y FA83Y
			FA85Z FA96Y FD20 FD22 GA19
			LA31
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置

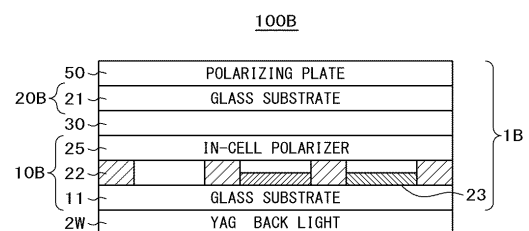
(57) 【要約】

【課題】白色光源方式に基づくシステム構成において光の利用効率を高める表示装置を提供することである。

【解決手段】表示装置は、インセル偏光層と色層とを有するアレイ基板と、対向基板と、前記アレイ基板と前記対向基板の間に配置される液晶層と、前記アレイ基板側に配置される白色光源と、前記液晶層とは反対側の前記対向基板に配置される偏光板と、を備える。前記色層は赤色の色層と緑色の色層と青色の色層とを備える。前記赤色の色層は赤色カラーフィルタと前記赤色カラーフィルタより前記白色光源側に赤色波長変換層を備える。前記緑色の色層は緑色カラーフィルタと前記緑色カラーフィルタより前記白色光源側に赤色波長変換層を備える。前記青色の色層は青色カラーフィルタを備える。

【選択図】 図7

図7



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表示装置は、

画素電極とインセル偏光層と色層と画素トランジスタの半導体層と第 1 ガラス基板とを有するアレイ基板と、

第 2 ガラス基板を有する対向基板と、

前記アレイ基板と前記対向基板の間に配置される液晶層と、

前記アレイ基板側に配置される白色光源と、

前記液晶層とは反対側の前記対向基板に配置される偏光板と、

を備え、

10

前記色層は赤色の色層と緑色の色層と青色の色層とを備え、

前記赤色の色層は赤色カラーフィルタと前記赤色カラーフィルタより前記白色光源側に赤色波長変換層を備え、

前記緑色の色層は緑色カラーフィルタと前記緑色カラーフィルタより前記白色光源側に赤色波長変換層を備え、

前記青色の色層は青色カラーフィルタを備え、

前記赤色カラーフィルタは赤色以外の色の光を吸収し、

前記緑色カラーフィルタは緑色以外の色の光を吸収し、

前記青色カラーフィルタは青色以外の色の光を吸収し、

前記赤色波長変換層は前記白色光源の青色光を赤色光に変換し、

20

前記緑色波長変換層は前記白色光源の青色光を緑色光に変換する。

【請求項 2】

請求項 1 の表示装置において、

前記赤色波長変換層は蛍光体または量子ドットを有し、

前記緑色波長変換層は蛍光体または量子ドットを有する。

【請求項 3】

請求項 2 の表示装置において、

前記液晶層側から前記画素電極、前記インセル偏光層、前記色層、前記半導体層、前記第 1 ガラス基板の順に配置される。

【請求項 4】

30

請求項 3 の表示装置において、

前記アレイ基板は前記画素電極と前記インセル偏光子との間の層に共通電極を有する。

【請求項 5】

請求項 4 の表示装置において、

前記アレイ基板は前記液晶層と前記画素電極の間に配向膜を有する。

【請求項 6】

請求項 5 の表示装置において、

前記対向基板はスペーサと配向膜を有する。

【請求項 7】

請求項 3 の表示装置において、

40

前記インセル偏光層はワイヤーグリッドまたは塗布型偏光子である。

【請求項 8】

請求項 3 の表示装置において、

前記対向基板は共通電極を有する。

【請求項 9】

請求項 1 の表示装置において、

前記白色光源は青色 LED と YAG から構成される。

【請求項 10】

請求項 1 の表示装置において、

赤色の色層と緑色の色層との間、緑色の色層と青色の色層との間および青色の色層と赤

50

色の色層との間のそれぞれに遮光層を備える。

【請求項 1 1】

表示装置は、

アレイ基板と、

第 2 ガラス基板と色層とインセル偏光層とを有する対向基板と、

前記アレイ基板と前記対向基板の間に配置される液晶層と、

前記アレイ基板側に配置される白色光源と、

前記液晶層とは反対側の前記アレイ基板に配置される偏光板と、

を備え、

前記色層は赤色の色層と緑色の色層と青色の色層とを備え、

10

前記赤色の色層は赤色カラーフィルタと前記赤色カラーフィルタより前記白色光源側に赤色波長変換層を備え、

前記緑色の色層は緑色カラーフィルタと前記緑色カラーフィルタより前記白色光源側に赤色波長変換層を備え、

前記青色の色層は青色カラーフィルタを備え、

前記赤色カラーフィルタは赤色以外の色の光を吸収し、

前記緑色カラーフィルタは緑色以外の色の光を吸収し、

前記青色カラーフィルタは青色以外の色の光を吸収し、

前記赤色波長変換層は前記白色光源の青色光を赤色光に変換し、

前記緑色波長変換層は前記白色光源の青色光を緑色光に変換する。

20

【請求項 1 2】

請求項 1 1 の表示装置において、

前記赤色波長変換層は蛍光体または量子ドットを有し、

前記緑色波長変換層は蛍光体または量子ドットを有する。

【請求項 1 3】

請求項 1 2 の表示装置において、

前記液晶層側から前記インセル偏光層、前記色層、前記第 2 ガラス基板の順に配置される。

【請求項 1 4】

請求項 1 3 の表示装置において、

30

前記対向基板は前記色層と前記インセル偏光子との間にオーバコート層を有する。

【請求項 1 5】

請求項 1 4 の表示装置において、

前記アレイ基板は配向膜を有する。

【請求項 1 6】

請求項 1 5 の表示装置において、

前記対向基板はスペーサと配向膜を有する。

【請求項 1 7】

請求項 1 3 の表示装置において、

前記インセル偏光層はワイヤーグリッドまたは塗布型偏光子である。

40

【請求項 1 8】

請求項 1 1 の表示装置において、

前記アレイ基板は薄膜トランジスタと画素電極と共通電極とを有する。

【請求項 1 9】

請求項 1 1 の表示装置において、

前記白色光源は青色 LED と YAG から構成される。

【請求項 2 0】

請求項 1 1 の表示装置において、

赤色の色層と緑色の色層との間、緑色の色層と青色の色層との間および青色の色層と赤色の色層との間のそれぞれに遮光層を備える。

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は表示装置に関し、例えば色層に蛍光体または量子ドットを有する表示装置に適用可能である。

【背景技術】

【0002】

通常表示装置は、白色光源の光をカラーフィルタによって赤（R）、緑（G）、青（B）に分離する（以下、白色光源方式という。）。このとき表示したい所望の光以外は、カラーフィルタの色層で吸収する方式が主流である。白色光源方式とは別に、青色や青色より波長の短い光を光源光（励起光）として蛍光体や半導体量子ドットを用いることで光の吸収が起こらない色層の提案がなされている（以下、青色光源方式という。）。10

本開示に関連する先行技術として、例えば特開平8-171012号公報がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平8-171012号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

昨今のスマートフォンやタブレットに代表されるようなモバイル用途に用いられるディスプレイ画面を実装する電子機器は、消費電力を抑えて、連続使用時間を延ばすための開発が盛んである。ディスプレイは構成部品の中でも電力消費の割合は高いため、今後も低電力化に向けた開発は進むと考えられる。20

光の利用効率を高めることにより低省電力化を実現することができる。青色光源方式は原理的には光の利用効率は白色光源方式に比べて高く、技術の確立が望まれる。しかし、白色光源方式の特性向上も著しく、青色光源方式はその優位性を十分に発揮できない状況にある。

本開示の課題は、白色光源方式に基づくシステム構成において光の利用効率を高める表示装置を提供することである。30

その他の課題と新規な特徴は、本開示の記述および添付図面から明らかになるであろう。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本開示のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

すなわち、表示装置は、画素電極とインセル偏光層と色層と画素トランジスタの半導体層と第1ガラス基板とを有するアレイ基板と、第2ガラス基板を有する対向基板と、前記アレイ基板と前記対向基板の間に配置される液晶層と、前記アレイ基板側に配置される白色光源と、前記液晶層とは反対側の前記対向基板に配置される偏光板と、を備える。前記色層は赤色の色層と緑色の色層と青色の色層とを備える。前記赤色の色層は赤色カラーフィルタと前記赤色カラーフィルタより前記白色光源側に赤色波長変換層を備える。前記緑色の色層は緑色カラーフィルタと前記緑色カラーフィルタより前記白色光源側に赤色波長変換層を備える。前記青色の色層は青色カラーフィルタを備える。前記赤色カラーフィルタは赤色以外の色の光を吸収し、前記緑色カラーフィルタは緑色以外の色の光を吸収し、前記青色カラーフィルタは青色以外の色の光を吸収する。前記赤色波長変換層は前記白色光源の青色光を赤色光に変換し、前記緑色波長変換層は前記白色光源の青色光を緑色光に変換する。40

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】比較例1に係る表示装置を説明するための断面図である。50

【図 2】比較例 2 に係る表示装置を説明するための断面図である。

【図 3】比較例 1 に係る表示装置の光の利用効率を説明するための図である。

【図 4】実施の形態に係る表示装置の光の利用効率を説明するための図である。

【図 5】実施の形態 1 に係る表示装置を説明するための断面図である。

【図 6】実施の形態 1 に係る表示装置の色層を説明するための断面図である。

【図 7】実施の形態 2 に係る表示装置を説明するための断面図である。

【図 8】変形例 1 に係る表示装置の構成を説明するための断面図である。

【図 9】変形例 2 に係る表示装置の構成を説明するための断面図である。

【図 10】変形例 3 に係る表示装置の構成を説明するための断面図である。

【図 11】実施例に係る表示装置を説明するための平面図である。

10

【図 12】実施例 1 に係る表示装置を説明するための断面図である。

【図 13】実施例 1 に係る表示装置を説明するための断面図である。

【図 14】実施例 2 に係る表示装置を説明するための断面図である。

【図 15】実施例 2 に係る表示装置を説明するための断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0007】

以下に、実施の形態、比較例、変形例および実施例について、図面を参照しつつ説明する。なお、開示はあくまで一例にすぎず、当業者において、発明の主旨を保つての適宜変更について容易に想到し得るものについては、当然に本発明の範囲に含有されるものである。また、図面は説明をより明確にするため、実際の態様に比べ、各部の幅、厚さ、形状等について模式的に表される場合があるが、あくまで一例であって、本発明の解釈を限定するものではない。また、本明細書と各図において、既出の図に関して前述したものと同様の要素には、同一の符号を付して、詳細な説明を適宜省略することがある。

20

【0008】

< 比較例 >

まず、本願開示に先立って検討したカラーフィルタを色層に用いた表示装置（以下、比較例 1 という。）および波長変換層を色層に用いた表示装置（以下、比較例 2 という。）について図 1 および図 2 を用いて説明する。

図 1 は比較例 1 に係る表示装置を説明するための断面図である。図 2 は比較例 2 に係る表示装置を説明するための断面図である。

30

比較例 1 に係る表示装置 100R1 は、色層 23R1 にカラーフィルタ CF__B、CF__G、CF__R を用いた表示パネル 1R1 と、白色光源のバックライト 2W と、を備える。表示パネル 1R1 はアレイ基板 10 と対向基板 20R1 と液晶層 30 とを備える。アレイ基板 10 は液晶層 30 とは反対側に偏光板 40 を備える。対向基板 20R1 は液晶層 30 側に遮光層 22 と色層 23R1 とオーバコート膜 24 を備える。対向基板 20R1 は液晶層 30 とは反対側に偏光板 50 を備える。

比較例 2 に係る表示装置 100R2 は、色層 23R2 に緑色の波長変換層 QD__G と赤色の波長変換層 QD__R を用いた表示パネル 1R2 と、青色光源のバックライト 2B と、を備える。なお、青色の色層は波長変換層を用いず光源光を通過させている。表示パネル 1R2 はアレイ基板 10 と対向基板 20R2 と液晶層 30 とを備える。アレイ基板 10 は液晶層 30 とは反対側に偏光板 40 を備える。対向基板 20R2 は液晶層側に遮光層 22 と緑色の波長変換層 QD__G と赤色の波長変換層 QD__R を備える。緑色の波長変換層 QD__G と赤色の波長変換層 QD__R はそれぞれ青色光源を緑色の光、赤色の光に変換する。対向基板 20R2 は液晶層 30 とは反対側にと偏光板 40 を備える。

40

【0009】

比較例 1 に係る表示装置 100R1 は所望の光を取り出すため色層 23R1 のカラーフィルタで不要光を吸収する。例えば、カラーフィルタ CF__G に入射した白色光のうち緑色光は透過し、青色光および赤色光は吸収することで色を発現する。カラーフィルタ CF__G、CF__R も同様である。また、図 1 に示すように、表示パネル 1R1 を通過する際に必要な光の一部も吸収する。ここで、表示装置 100R1 の光の利用効率を α (< 1) と

50

する。一方、比較例 2 に係る表示装置 1 0 0 R 2 は色層 2 3 R 2 での吸収がないため原理的には高効率期待できる。すなわち、図 2 に示すように、光の利用率は青色 (B) で 3α 、緑色 (G) および赤色 (R) で $3\alpha \times$ 波長変換効率である。しかし、量子ドット等を用いた波長変換層の波長変換効率は発展途上であり、現時点ではカラーフィルタを上回る光の利用率を得ることはできていない。

【 0 0 1 0 】

図 3 は比較例 1 に係る表示装置の光の利用効率を説明するための図である。

1 ピクセル (画素) のサブピクセル (副画素) 数を n とすると、各サブピクセルにはおおよそ $1/n$ の光が入射する。したがって、各サブピクセルの明るさは $1/n - \Delta$ となる。ここで、 Δ は必要な光が色層等で吸収される量である。なお、バックライト 2 W は可視光の全波長領域を含む分光特性を有する。比較例 1 に係る表示装置は、ピクセルは R、G、B で構成されて、サブピクセル数が 3 ($n = 3$) である。したがって、 $\alpha = 1/3 - \Delta$ である。ただし、色層の色の組合せや数はそれに限らない。

【 0 0 1 1 】

< 実施の形態 >

図 4 は実施形態に係る表示装置の光の利用効率を説明するための図である。

上述したようにカラーフィルタ C F __ G に入射した白色光のうち緑色光は透過し、青色光および赤色光は吸収することで色を発現する。実施の形態に係る表示装置では、このとき吸収してしまう青色光を、カラーフィルタに入射する前に量子ドットや蛍光体で緑色光や赤色光に変換し、取り出したい緑色や赤色の光量を増やすようにする。図 3 と同様に 1 ピクセルのサブピクセル数を n とすると、各サブピクセルにはおおよそ $1/n$ の光が入射する。したがって、図 4 に示すように、実施の形態に係る表示装置の青色以外のサブピクセルの明るさは $1/n (1 + \text{内部量子効率} \times \text{外部量子効率})$ となる。なお、通常波長が長い緑色光や赤色光から量子ドットや蛍光体で波長の短い青色光に変換することができないので、実施形態に係る表示装置において青色はカラーフィルタ C F __ B のみを使用する。

実施形態に係る表示装置は比較例 1 に係る表示装置をベースに吸収ロス分を有効活用することで効率を上げることができる。実施形態に係る表示装置は比較例 1 に係る表示装置に上乗せする格好であるため輝度は向上する。波長変換層の前方取り出し効率が 2 0 % とすると、実施形態に係る表示装置は比較例 1 に係る表示装置に比べて 1 0 % 効率が上がる。また、波長変換層の前方取り出し効率が 5 0 % とすると、実施形態に係る表示装置は比較例 1 に係る表示装置に比べて 3 0 % 効率が上がる。

以下に、実施形態に係る表示装置をより具体的に説明する。

【 0 0 1 2 】

< 実施形態 1 >

色層を対向基板に有する第 1 の実施形態 (実施形態 1) に係る表示装置について図 5 および図 6 を用いて説明する。

図 5 は実施形態 1 に係る表示装置を説明するための断面図である。図 6 は実施形態 1 に係る表示装置の色層を説明するための断面図である。

実施形態 1 に係る表示装置 1 0 0 A は、表示パネル 1 A と、白色光源のバックライト 2 W と、を備える。表示パネル 1 A はアレイ基板 1 0 と対向基板 2 0 A と液晶層 3 0 とを備える。表示パネル 1 A はアレイ基板 1 0 の液晶層 3 0 とは反対側に偏光板 4 0 を備える。アレイ基板 1 0 は図示していない薄膜トランジスタや画素電極、配向膜を備える。対向基板 2 0 A は、ガラス基板 2 1 上に、遮光層 2 2 と色層 2 3、オーバコート膜 2 4、インセル偏光子 2 5、オーバコート膜 2 6 を備えて構成される。対向基板 2 0 A は図示していない配向膜や柱状スペーサを備える。

色層 2 3 はガラス基板 2 1 とインセル偏光子 2 5 との間に挟まれて配置される。色層 2 3 は赤色色層 2 3 __ R、緑色色層 2 3 __ G、青色色層 2 3 __ B を含む。赤色色層 2 3 __ R、緑色色層 2 3 __ G、青色色層 2 3 __ B のそれぞれの間には遮光層 2 2 を備える。赤色色層 2 3 __ R は赤色カラーフィルタ C F __ R と青色光を赤色光に変換する波長変換層 Q D __ R を備える。緑色色層 2 3 __ G は緑色カラーフィルタ C F __ G と青色光を緑色光に変換す

る波長変換層 Q D __ G を備える。青色色層 2 3 __ B は青色カラーフィルタ C F __ B を備える。赤色カラーフィルタ C F __ R、緑色カラーフィルタ C F __ G、青色カラーフィルタ C F __ B はそれぞれ色材の顔料を含む樹脂層で、それぞれ赤色光以外の光、緑色光以外の光および青色光以外の光を吸収する。赤色の波長変換層 Q D __ R および緑色の波長変換層 Q D __ G はそれぞれ樹脂層に蛍光体または量子ドット等を有する。量子ドットはナノサイズ半導体粒子で、その発光色は大きさを変えるだけで調整でき、ほぼ均一な量子収量、狭い発光帯を特徴としており、これは優れた色純度となる。赤色の波長変換層 Q D __ R および緑色の波長変換層 Q D __ G はそれぞれ赤色カラーフィルタ C F __ R および緑色カラーフィルタ C F __ G よりも光源側に配置される。

【 0 0 1 3 】

10

インセル偏光子 2 5 は色層 2 3 と液晶層 3 0 の間にオーバコート層 2 4、2 6 に挟まれて配置される。インセル偏光子 2 5 はワイヤーグリッドまたは塗布型偏光板等である。

なお、図 5 に示すように、蛍光体または量子ドットを分散した赤色の波長変換層 Q D __ R および緑色の波長変換層 Q D __ G はインセル偏光子 2 5 および偏光板 4 0 の内側にある液晶層 3 0 の逆側つまり外側に配置する。これは、次の理由による。

通常、液晶表示装置では、偏光板から入射する直線偏光を液晶分子の配向により制御し、対向する偏光板（光が出射する側の偏光板）の透過軸方向に一致する偏光のみ透過することにより表示を行っている。しかし、蛍光体または量子ドットから発光する光は全方位に散乱する散乱光であるために、直線偏光を制御している空間、すなわち 2 つの偏光板の間に波長変換層を配置した場合には、これら制御された偏光光を乱し、表示に大きく影響する。特に黒表示においては、光が漏れ、コントラスト低下の大きな要因となる。したがって、波長変換層は必ず偏光板より外側に配置する必要がある。

20

白色光源は例えば白色発光ダイオード（L E D）を用い、白色 L E D は青色 L E D と黄色蛍光体（イットリウム・アルミニウム・ガーネット（Y A G））とを組み合わせたものである。

【 0 0 1 4 】

< 実施形態 2 >

色層をアレイ基板に有する第 2 の実施形態（実施形態 2）に係る表示装置について図 6 および図 7 を用いて説明する。

図 7 は実施形態 2 に係る表示装置を説明するための断面図である。

30

実施形態 2 に係る表示装置 1 0 0 B は、表示パネル 1 B と、白色光源のバックライト 2 W と、を備える。表示パネル 1 B はアレイ基板 1 0 B と対向基板 2 0 B（ガラス基板 2 1）と液晶層 3 0 とを備える。表示パネル 1 B は対向基板 2 0 B の液晶層 3 0 とは反対側に偏光板 5 0 を備える。アレイ基板 1 0 B はガラス基板 1 1 と遮光層 2 2 と色層 2 3 とインセル偏光子 2 5 とを備える。

図 6 に示す実施形態 1 と同様に、色層 2 3 は赤色色層 2 3 __ R、緑色色層 2 3 __ G、青色色層 2 3 __ B を含む。赤色色層 2 3 __ R、緑色色層 2 3 __ G、青色色層 2 3 __ B のそれぞれの間には遮光層 2 2 を備える。赤色色層 2 3 __ R は赤色カラーフィルタ C F __ R と赤色の波長変換層 Q D __ R を備える。緑色色層 2 3 __ G は緑色カラーフィルタ C F __ G と緑色の波長変換層 Q D __ G を備える。青色色層 2 3 __ B は青色カラーフィルタ C F __ B を備える。

40

インセル偏光子 2 5 は色層 2 3 と液晶層 3 0 の間に挟まれて配置される。なお、図 7 に示すように、赤色の波長変換層 Q D __ R および緑色の波長変換層 Q D __ G を含む色層 2 3 はインセル偏光子 2 5 および偏光板 5 0 の内側にある液晶層 3 0 の逆側つまり外側に配置する。

白色光源は例えば白色 L E D を用い、白色 L E D は青色 L E D と Y A G とを組み合わせたものである。

【 0 0 1 5 】

< 変形例 1 >

実施形態 1 または実施形態 2 に係る表示装置の色層の第 1 の変形例（変形例 1）につい

50

て図 8 を用いて説明する。

図 8 は変形例 1 に係る色層を説明するための断面図である。

赤色色層 2 3 __ R、緑色色層 2 3 __ G、青色色層 2 3 __ B のそれぞれと遮光層 2 2 との間に反射膜 R M を備える。これ以外は実施の形態と同じである。赤色の波長変換層 Q D __ R および緑色の波長変換層 Q D __ G の蛍光体や量子ドットによる散乱が透過するはずの光を散乱させることあるが、反射膜 R M によって散乱した光を透過させることができる。

【 0 0 1 6 】

< 変形例 2 >

実施形態 1 または実施形態 2 に係る表示装置の色層の第 2 の変形例 (変形例 2) について図 9 を用いて説明する。

10

図 9 は変形例 2 に係る色層を説明するための断面図である。

変形例 2 は変形例 1 と異なり赤色の波長変換層 Q D __ R および緑色の波長変換層 Q D __ G は隙間なく敷き詰めるのではなく、部分的に間隔を空ける。空いた部分にはカラーフィルタを充填させている。これにより光源光が散乱しないで透過する経路を確保することができる。

【 0 0 1 7 】

< 変形例 3 >

実施形態 1 または実施形態 2 に係る表示装置の色層の第 3 の変形例 (変形例 3) について図 1 0 を用いて説明する。

20

図 1 0 は変形例 3 に係る色層を説明するための断面図である。

変形例 3 は変形例 2 と異なり赤色の波長変換層 Q D __ R および緑色の波長変換層 Q D __ G の部分的に空いた部分に透明樹脂を充填させている。これにより光源光が散乱しないで透過する経路を確保することができる。

【 0 0 1 8 】

なお、実施形態 1、実施形態 2、変形例 1 から変形例 3 のいずれかの波長変換層にカラーフィルタの顔料が混ぜ込むようにしてもよい。また、波長変換層は光の取り出し効率を高めるため、カラーフィルタの顔料色材との接合面は砲弾型 (上に凸) またはモスアイ形状 (上に凸) などにしてもよい。また、波長変換層は、励起光を有効利用するため青色光以外の光を変換する第 2、第 3 の散乱体を含めてもよい。

【 0 0 1 9 】

30

カラーフィルタは特定の波長を取り出す際に取り除きたい波長を吸収することで分離する。実施の形態 1 および実施の形態 2 では、吸収される波長域の光をカラーフィルタの色層の下層に設けた波長変換層を使って吸収される前に波長変換し、顔料の透過率の高い波長域とすることで吸収によるロスを低減し、かつ視感度の高い波長域を増幅することが可能となる。実施の形態 1 および実施の形態 2 は白色光源方式を基本構成とするため光の利用効率は常にカラーフィルタのみを使用する方式を上回ることができる。

【 0 0 2 0 】

40

実施の形態 1 および実施の形態 2 を実施する液晶表示モードには限定はなく、基板面にほぼ垂直な電界を用いて液晶分子をスイッチする T N 方式 (Twisted Nematic)、V A 方式 (Vertical Alignment) また、基板面にほぼ平行な電界を用いて液晶分子をスイッチする I P S 方式 (In Plane Switching)、さらには液晶を駆動するための電極が画素内で重畳しており、電極近傍のフリンジ電界により液晶分子をスイッチする F F S 方式 (Fringe Field Switching) などでもよい。また、実施の形態 1 および実施の形態 2 を実施する表示装置は液晶表示装置に限定されるものではなく、カラーフィルタを用いる有機 E L 表示装置にも適用することができる。

【 実施例 1 】

【 0 0 2 1 】

実施の形態 2 に係る表示装置の第 1 の実施例 (実施例 1) について図 1 1 から図 1 3 を用いて説明する。

図 1 1 は実施例 1 に係る表示装置の構造を説明するための平面図である。図 1 2 は実施

50

例１に係る表示装置の構造を説明するためのＴＦＴコンタクトホール部の断面図である。図１３は実施例１に係る表示装置の構造を説明するための画素中央部の断面図である。図１３は図１１のＡ－Ａ’線断面図である。

実施例１に係る表示装置は赤（Ｒ）、緑（Ｇ）、青（Ｂ）の縦ストライプ形状の副画素を備え、ＲＧＢを１画素として配置される。色層２３は、行方向（Ｘ方向）にＲ、Ｇ、Ｂの順に繰り返し配置され、色層２３の列方向（Ｙ方向）に同色が配置されているのもであってもよい。ゲート線ＧＬはＸ方向に延在し、ソース線ＳＬはＹ方向に延在する。

アレイ基板１０Ｂ１は、ガラス製の第一の基板１１上に薄膜トランジスタ１２、信号配線ＳＬ、走査配線ＧＬ、色層２３、インセル偏光層（インセル偏光子）２５、共通電極１３、画素電極１４等を備える。信号配線ＳＬおよび絶縁膜ＩＬ２の上に色層２３を備える。赤色の色層２３―Ｒと緑色の色層２３―Ｇと青色の色層２３―Ｂのそれぞれは実施の形態で説明したものと同一のものである。赤色の色層２３―Ｒは赤色の波長変換層ＱＤ―Ｒの上に赤色のカラーフィルタＣＦ―Ｒが形成されて構成される。緑色の色層２３―Ｇは緑色の波長変換層ＱＤ―Ｇの上に緑色のカラーフィルタＣＦ―Ｇが形成されて構成される。青色の色層２３―Ｂは青色のカラーフィルタＣＦ―Ｂで構成される。赤色の色層２３―Ｒと緑色の色層２３―Ｇと青色の色層２３―Ｂのそれぞれの間に反射メタル（遮光層）ＲＭを備える。色層２３の上に絶縁膜ＩＬ３を介してインセル偏光層２５を備える。インセル偏光層２５の上に絶縁膜ＩＬ４を介して共通電極１３を備える。共通電極１３の上に絶縁膜ＩＬ５を介して画素電極１４を備える。共通電極１３および画素電極１４は、透明性と導電性に優れたＩＴＯ（Indium Tin Oxide）で構成される。信号配線ＳＬと走査配線ＧＬは互いに交差しており、交差部の近傍には薄膜トランジスタ１２を有し、画素電極１４と一対一に対応している。画素電極１４には、薄膜トランジスタ１２とコンタクトホールＣＨ１、ＣＨ２を介して信号配線ＳＬより画像信号に対応した電位が付与され、薄膜トランジスタ１２の動作は、走査配線ＧＬの走査信号により制御される。薄膜トランジスタ１２のチャンネル部は、アモルファスシリコン層（半導体層）から成り、これ以外にもより移動度の高いポリシリコン層（半導体層）でチャンネル部を形成しても良い。画素電極１４の液晶層３０に近接する側に図示しない第一の配向膜を備える。第一の配向膜はポリイミド系の有機高分子膜であり、所定の方に配向処理されている。

対向基板２０Ｂ１は、ガラス製の第二の基板２１上の液晶層３０に近接する側に備える概略円柱状のポストスペーサ（柱状スペーサ）３１と図示しない第二の配向膜で構成される。第二の配向膜は第一の配向膜と同様にポリイミド系の有機高分子膜であり、所定の方に配向処理されている。

色層２３およびインセル偏光層２５を配置したアレイ基板１０Ｂ１と対向基板２０Ｂ１を組み立て、両者の間隙は、対向基板２０Ｂ１側に配置した柱状スペーサ３１で均一に維持する。前記間隙に液晶材料を封入する。

対向基板２０Ｂ１の上側（観測者側）には、図７に示すような偏光板５０を配置する。インセル偏光層２５と偏光板５０はその吸収軸が平面法線方向から観察して互いに直交するように配置し、かつ偏光板５０の吸収軸は第二の配向膜における液晶配向方向に平行にする。アレイ基板１０Ｂ１の下側（観測者と反対側）には図示しない白色光源を有するバックライト（照明装置）を備える。

【実施例２】

【００２２】

実施の形態２に係る表示装置の第２の実施例（実施例２）について図１４および図１５を用いて説明する。

図１４は実施例２に係る表示装置の構造を説明するためのＴＦＴコンタクトホール部の断面図である。図１５は実施例２に係る表示装置の構造を説明するための画素中央部の断面図である。

実施例２に係る表示装置は共通電極１３が対向基板１０Ｂ２に形成され、それに伴い絶縁膜ＩＬ５がなくなっている点を除き、実施例１に係る表示装置と同じである。

すなわち、アレイ基板１０Ｂ２は、ガラス製の第一の基板１１上に薄膜トランジスタ１

10

20

30

40

50

2、信号配線 S L、走査配線 G L、色層 2 3、インセル偏光層 2 5、画素電極 1 4 等を備える。インセル偏光層 2 5 の上に絶縁膜 I L 4 を介して画素電極 1 4 を形成する。

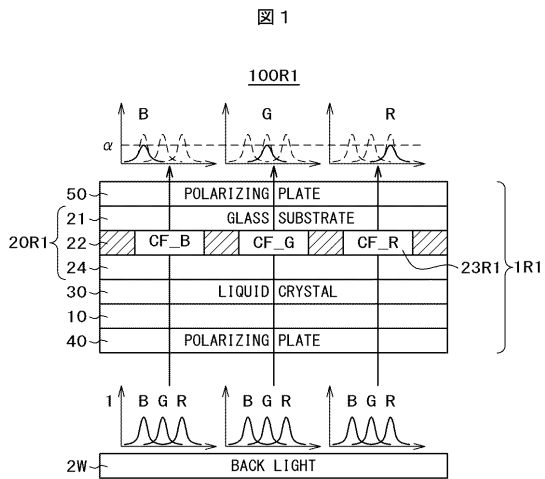
対向基板 2 0 B 2 は、ガラス製の第二の基板 2 1 上の液晶層 3 0 に近接する側に備える共通電極 1 3 と概略円柱状のポストスペーサ（柱状スペーサ）3 1 と図示しない第二の配向膜で構成される。

【符号の説明】

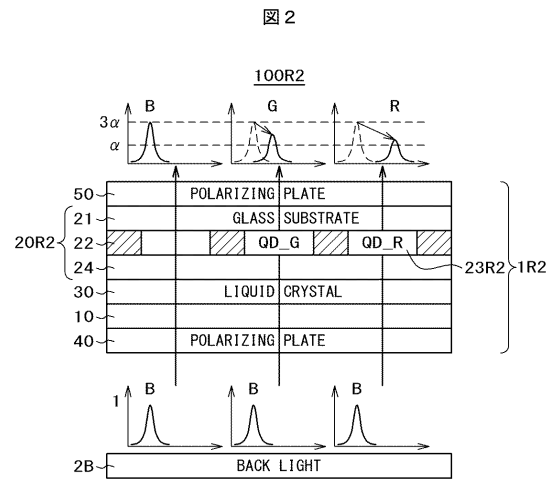
【0023】

1 A、1 B、1 R 1、1 R 2 . . . 表示パネル	
1 0、1 0 A、1 0 B、1 0 B 1、1 0 B 2 . . . アレイ基板	
1 1 . . . ガラス基板	10
1 2 . . . 薄膜トランジスタ	
1 3 . . . 共通電極	
1 4 . . . 画素電極	
2 0、2 0 A、2 0 B、2 0 B 1、2 0 B 2、2 0 R 1、2 0 R 2 . . . 対向基板	
2 1 . . . ガラス基板	
2 3、2 3 R 1、2 3 R 2 . . . 色層	
2 3 __ B . . . 青色の色層	
2 3 __ G . . . 緑色の色層	
2 3 __ R . . . 赤色の色層	
2 5 . . . インセル偏光子（インセル偏光層）	20
3 0 . . . 液晶層	
3 1 . . . 柱状スペーサ	
4 0 . . . 偏光板	
5 0 . . . 偏光板	
1 0 0、1 0 0 A、1 0 0 B、1 0 0 R 1、1 0 0 R 2 . . . 表示装置	
C F __ B . . . 青色カラーフィルタ	
C F __ G . . . 緑色カラーフィルタ	
C F __ R . . . 赤色カラーフィルタ	
Q D __ G . . . 緑色波長変換層	
Q D __ R . . . 赤色波長変換層	30

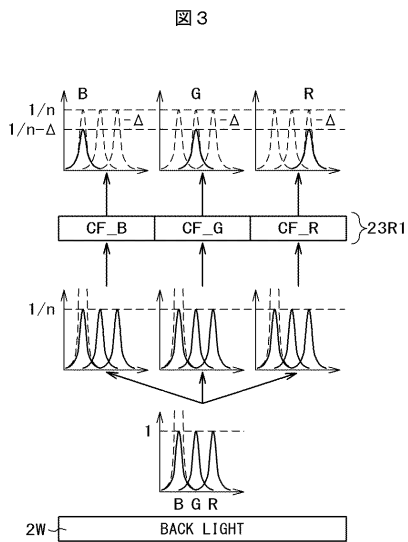
【 図 1 】



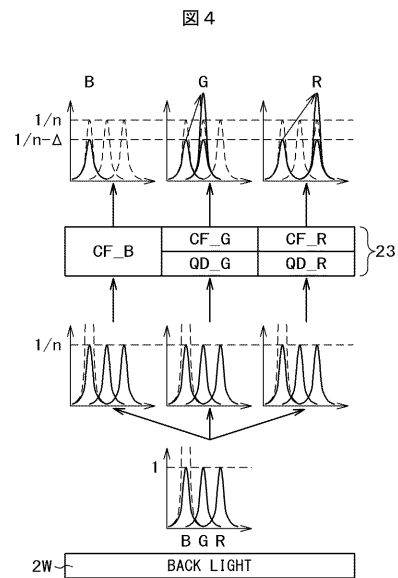
【 図 2 】



【 図 3 】

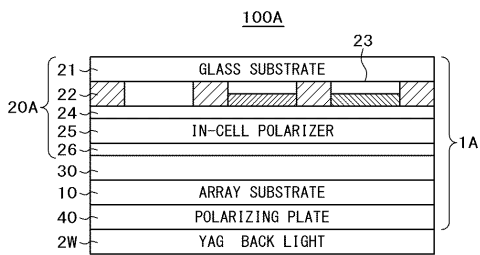


【 図 4 】



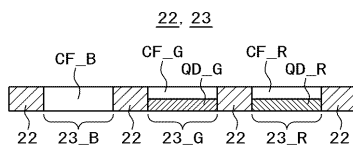
【 図 5 】

图 5



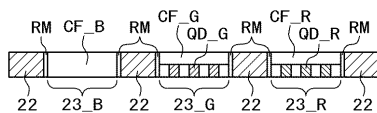
【 図 6 】

图 6



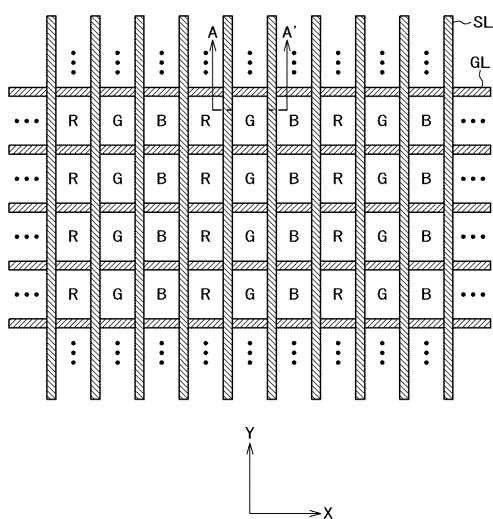
【 ㊦ 1 0 】

图 10



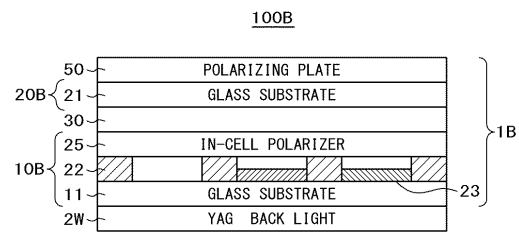
【 図 1 1 】

图 1-1



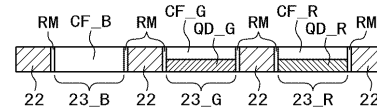
【圖 7】

图 7



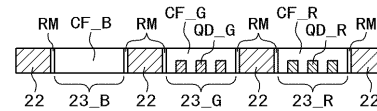
【 図 8 】

图 8



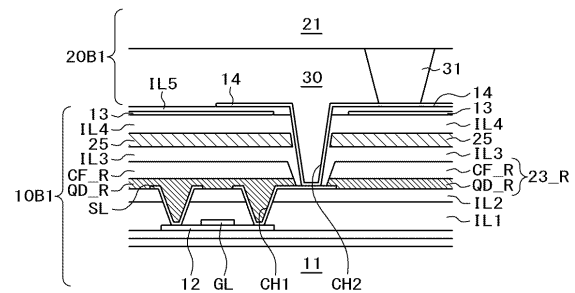
【 図 9 】

图 9



【 図 1 2 】

图 12



【 図 1 3 】

图 13

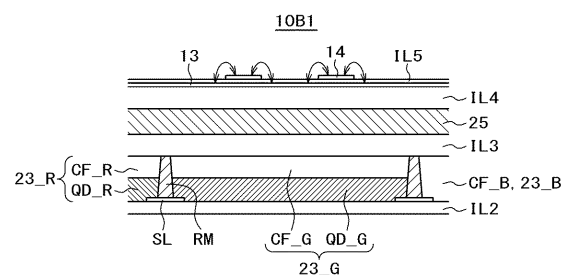
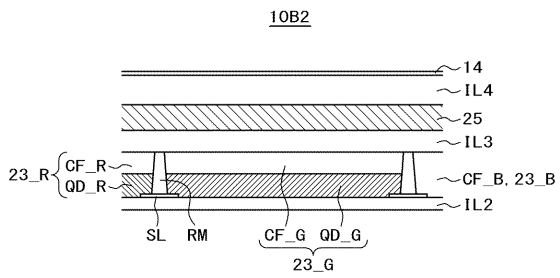


图 14



图 15



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H291 FA02Y FA14Y FA22X FA22Y FA83Y FA85Z FA96Y FD20 FD22 GA19
LA31

专利名称(译)	表示装置		
公开(公告)号	JP2016070949A	公开(公告)日	2016-05-09
申请号	JP2014196477	申请日	2014-09-26
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
申请(专利权)人(译)	有限公司日本显示器		
[标]发明人	三木啓央 新木盛右		
发明人	三木 啓央 新木 盛右		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13357		
CPC分类号	G02F1/133514 G02F1/133617 G02F2001/133548 G02F2202/36		
FI分类号	G02F1/1335.505 G02F1/1335.510 G02F1/13357		
F-TERM分类号	2H191/FA02Y 2H191/FA14Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Y 2H191/FA83Y 2H191/FA85Z 2H191/FA96Y 2H191/FD20 2H191/FD22 2H191/GA19 2H191/LA31 2H291/FA02Y 2H291/FA14Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Y 2H291/FA83Y 2H291/FA85Z 2H291/FA96Y 2H291/FD20 2H291/FD22 2H291/GA19 2H291/LA31 2H391/AA01 2H391/AB04 2H391/EA02 2H391/EA05 2H391/EA13		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明是提供一种显示装置，以提高光的利用效率在基于白色光源系统的系统配置。一种显示装置，设置在具有在小区偏振层和色彩层，对置基板，以及设置在对置基板和阵列基板，阵列基板一侧之间的液晶层的阵列基板包括一个白色光源，以及设置在相对衬底上的相对的液晶层的偏振板。色层和红色层和绿色层和色彩层的蓝色。色层的红色包括在白的光源侧比红色滤色器和红色滤色器的红色波长转换层。色层的生坯包括比绿色滤色器和在白的光源侧的绿色彩色滤光片的红色波长转换层。色层的蓝色设置有蓝色滤色器。

(21) 出願番号	特願2014-196477 (P2014-196477)	(71) 出願人	502356528
(22) 出願日	平成26年9月26日 (2014. 9. 26)		株式会社ジャパンディスプレイ 東京都港区西新橋三丁目7番1号
		(74) 代理人	110000350 ボレール特許業務法人
		(72) 発明者	三木 啓央 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会 社ジャパンディスプレイ内
		(72) 発明者	新木 盛右 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会 社ジャパンディスプレイ内
		Fターム(参考)	2H191 FA02Y FA14Y FA22X FA22Y FA83Y FA85Z FA96Y FD20 FD22 GA19 LA31
最終頁に続く			