

(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2009-14892

(P2009-14892A)

(43) 公開日 平成21年1月22日(2009.1.22)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
G 0 2 F 1/1335 (2006.01)	G 0 2 F 1/1335 5 0 5	2 H 0 4 8
G 0 2 B 5/20 (2006.01)	G 0 2 B 5/20 1 0 1	2 H 0 9 1
		2 H 1 9 1

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2007-174913 (P2007-174913)	(71) 出願人	000005821
(22) 出願日	平成19年7月3日(2007.7.3)		パナソニック株式会社
			大阪府門真市大字門真1006番地
		(74) 代理人	100101454
			弁理士 山田 卓二
		(74) 代理人	100081422
			弁理士 田中 光雄
		(74) 代理人	100091524
			弁理士 和田 充夫
		(72) 発明者	西小路 祐一
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内
		Fターム(参考)	2H048 BA02 BB01 BB02 BB42

最終頁に続く

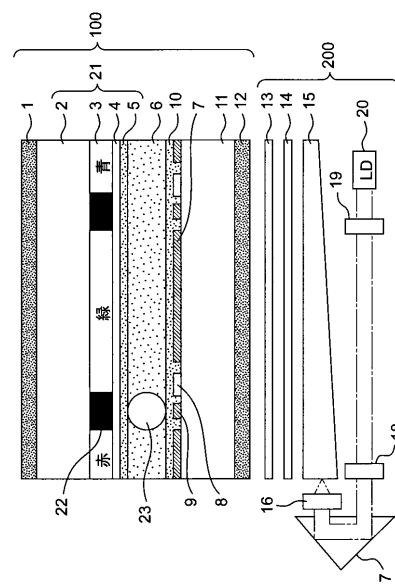
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】本発明はTV用ディスプレイとして必要な高い色再現性を備えつつ、高い透過率を有する液晶表示装置を提供することを目的とする。

【解決手段】本発明の液晶表示装置は、赤、緑及び青色のレーザー光源と、C光源における透過率が30%以上であるカラーフィルタとを有し、色再現性範囲がNTSC比70%以上である。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

赤、緑及び青色のレーザー光源と、C光源における透過率が30%以上であるカラーフィルタとを有し、色再現性範囲がNTSC比70%以上であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記カラーフィルタの各RGB画素における混色率 R_m 、 G_m 及び B_m が、それぞれ $R_m = 1\%$ 、 $G_m = 10\%$ 及び $B_m = 10\%$ であることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

(なお、混色率 R_m 、 G_m 及び B_m を以下のように定義する。赤、緑及び青色のレーザー光源のピーク波長をそれぞれ λ_R 、 λ_G 及び λ_B 、赤色画素における各ピーク波長の透過率を $R(\lambda_R)$ 、 $R(\lambda_G)$ 及び $R(\lambda_B)$ とした場合、該画素における混色率は、 $R_m = \{R(\lambda_G) + R(\lambda_B)\} / R(\lambda_R) \times 100 [\%]$ 、 $G_m = \{G(\lambda_R) + G(\lambda_B)\} / G(\lambda_G) \times 100 [\%]$ 、及び $B_m = \{B(\lambda_R) + B(\lambda_G)\} / B(\lambda_B) \times 100 [\%]$ と表される。)

【請求項 3】

前記カラーフィルタの各RGB画素における混色率 R_m 、 G_m 及び B_m が、それぞれ $R_m = 1.5\%$ 、 $G_m = 15\%$ 及び $B_m = 15\%$ であることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

(なお、混色率 R_m 、 G_m 及び B_m を以下のように定義する。赤、緑及び青色のレーザー光源のピーク波長をそれぞれ λ_R 、 λ_G 及び λ_B 、赤色画素における各ピーク波長の透過率を $R(\lambda_R)$ 、 $R(\lambda_G)$ 及び $R(\lambda_B)$ とした場合、該画素における混色率は、 $R_m = \{R(\lambda_G) + R(\lambda_B)\} / R(\lambda_R) \times 100 [\%]$ 、 $G_m = \{G(\lambda_R) + G(\lambda_B)\} / G(\lambda_G) \times 100 [\%]$ 、及び $B_m = \{B(\lambda_R) + B(\lambda_G)\} / B(\lambda_B) \times 100 [\%]$ と表される。)

【請求項 4】

赤、緑及び青色の前記レーザー光源のピーク波長が、それぞれ430～480nm、520～550nm及び620～660nmの範囲にあ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 5】

前記カラーフィルタの色画素部の膜厚が、0.1μm～5μmの範囲にあることを特徴とする請求項1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ものであり、高い色再現性と高い透過率の両立を実現する液晶表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

これまでの液晶表示装置である液晶ディスプレイ(以下、LCDと略称する)においては、ノート型パーソナルコンピュータに始まり、デスクトップ型パーソナルコンピュータや携帯端末等へ展開が進んできた。さらに近年においては、LCDの高性能化と急速な低価格化が進み、テレビ用ディスプレイの一つとしてLCDが大きな地位を占めるようになってきている。

【0003】

LCDに要望される特性を見てみると、ノート型コンピュータや携帯端末といった用途においては、消費電力を低く抑えるという観点から、色再現性を多少犠牲にしても透過率をできるだけ高くする点が優先されていた。

【0004】

一方、テレビ用ディスプレイとしての用途においては、色再現性が非常に重要な特性の

10

20

30

40

50

一つとなっている。CRTを用いたカラーテレビにおいて標準となっているNTSC (National Television System Committee) 方式における色規格は、後述する通りであるが、このように広い色範囲を満たすことは、従来のLCDでは非常に困難であった。

【0005】

NTSC方式における色規格の三原色は、XYZ表色系における色度座標 x 、 y 及び z について、下記のように定められている。これらから算出される色面積が、NTSC比100%の基準となる。

【0006】

赤： $x = 0.67$ 、 $y = 0.33$ 、 $z = 0.00$

緑： $x = 0.21$ 、 $y = 0.71$ 、 $z = 0.08$

青： $x = 0.14$ 、 $y = 0.08$ 、 $z = 0.78$

【0007】

なお、 $x = X / (X + Y + Z)$ 、 $y = Y / (X + Y + Z)$ 、 $z = Z / (X + Y + Z)$ であり、 X 、 Y 及び Z はXYZ表色系における三刺激値である。

【0008】

一方、デジタル伝送方式によるHDTV (High Definition Television) 放送に関しては、色規格として国際電気通信連合 (ITU) が標準化したITU-R BT.709があるため、現在の多くのLCDはこのBT.709の色再現性を満足し、TV用ディスプレイとして使用されている。なお、このHDTV放送においてはNTSC方式と比較すると、三原色の色面積が約70%の色再現性である。従って、これまでにNTSC方式の色規格を満たすLCDを実現する方法に関して、様々な検討がなされてきた。

【0009】

近年、テレビも含めた家電製品においては、高い環境性能、言い換えると環境への負荷をより小さくすることが非常に重要な課題となっている。すなわち、例えば高い透過率を有することによって光源の明るさを抑えることができるため、結果として消費電力を低減する構成とすることが可能となり、高い環境性能を持つLCDとなる。

従って、TV用ディスプレイとして必要な高い色再現性を備えつつ、高い透過率を有するLCDを実現することは非常に困難であるが達成すべき重要な課題である。

【0010】

LCDの色再現性を高めるために、これまでに光源やカラーフィルタの改良などにおいて数多く行われている。従来は、光源として冷陰極管 (CCFL) が用いられており、そのスペクトル波形は基本的にはなだらかな山形のスペクトル波形であるために、色純度はあまり良いものではなかった。従って、カラーフィルタにおいて、含有される顔料の量を増やして選択的に透過させて波長帯域を狭くすることにより、色再現性を高めることが行われていた。しかしながら、この方法では結果的にLCDの透過率が犠牲となってしまう、透過率が大きく低下するという問題があった。

【0011】

また、狭帯域のスペクトルを持つ発光ダイオード (LED) を光源として利用することにより、色再現性を向上させる方法が報告されている。これは、LEDの場合には、CCFLに比べて半値波長幅が20nm程度と小さく、またピーク波長をR (赤) が610nm以上、G (緑) が530nm、B (青) が480nm以下とすることにより、光源自体の色純度を高くすることができる。また、LEDのピーク波長以外において、カラーフィルタの分光透過率をできるだけ小さく抑制することにより、さらに色再現性を向上させ、NTSC比が100%の特性を有することが報告されている。(例えば、特許文献1)

【特許文献1】特開2004-78102号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

しかしながら、従来の液晶表示装置においては、高透過率化に対して、LEDとカラーフィルタのピーク波長を合わせるという程度の改善しか行っていなかった。また、高透過

10

20

30

40

50

率化を重視してカラーフィルタの透過率を上げた場合には波長選択性が低下することになり、LEDが有する20nm程度の半値波長幅のために色再現性が大きく低下してしまっていた。すなわち、色再現性と透過率のトレードオフの関係が非常に大きいという課題があった。

【0013】

また、三原色のLED光源を用いて、フィールドシーケンシャル方式という時間分割を用いて画像を合成する方法を適用することにより、カラーフィルタが不要となり、広い色再現性と高い透過率を両立させる技術が提案されている。しかしながら、この方式においては特に視点が大きく動くような動画の場合には、カラーブレイキングノイズが顕著に発生する。これを軽減するためには、RGBの発光の切り替え速度を非常に高めることが必要であるが、その場合には液晶の応答速度がLEDのスイッチング速度に十分ついていけず、結果として透過率をロスしてしまうという課題があった。

10

【0014】

前記従来の構成においては、CCFLやLEDを光源として用いた場合、光源の色純度が十分に高くないために、LCDにおける色再現性と透過率のトレードオフの関係が非常に大きく、TV用ディスプレイとして高い色再現性と高い透過率とを両立できるLCDを実現することは困難であった。

【0015】

本発明は、前述のような従来の液晶表示装置における課題を解決するものであり、TV用ディスプレイとして必要な高い色再現性を備えつつ、高い透過率を有する液晶表示装置を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0016】

本発明の第1の観点の液晶表示装置は、赤、緑及び青色のレーザー光源と、C光源における透過率が30%以上であるカラーフィルタとを有し、色再現性範囲がNTSC比70%以上となるよう構成されている。

【0017】

このように構成された第1の観点の液晶表示装置によれば、光源として半値幅が数nm程度と非常に狭く、色純度が非常に高いレーザーを用いることにより、カラーフィルタにおいて透過スペクトルを精密に制御して選択的に透過する領域を狭くする必要がなく、透過率を高めることができるため、TV用ディスプレイとして高い色再現性を備えながら、非常に高い透過率を有する液晶表示装置を実現することができる。

30

【0018】

本発明の第2の観点の液晶表示装置は、前記第1の観点における前記カラーフィルタの各RGB画素における混色率 R_m 、 G_m 及び B_m が、それぞれ $R_m = 1\%$ 、 $G_m = 10\%$ 及び $B_m = 10\%$ である。なお、混色率 R_m 、 G_m 及び B_m を以下のように定義する。赤、緑及び青色レーザー光源のピーク波長をそれぞれ λ_R 、 λ_G 及び λ_B 、赤色画素における各ピーク波長の透過率を $R(\lambda_R)$ 、 $R(\lambda_G)$ 及び $R(\lambda_B)$ とした場合、該画素における混色率は、 $R_m = \{R(\lambda_G) + R(\lambda_B)\} / R(\lambda_R) \times 100 [\%]$ 、 $G_m = \{G(\lambda_R) + G(\lambda_B)\} / G(\lambda_G) \times 100 [\%]$ 、及び $B_m = \{B(\lambda_R) + B(\lambda_G)\} / B(\lambda_B) \times 100 [\%]$ と表される。このように構成された第2の観点の液晶表示装置において、各色画素部の膜厚の薄型化や顔料の低濃度化によって混色率を前述のように設定することにより、高い透過率を有するカラーフィルタを実現することができ、その結果、液晶表示装置の透過率を高めることができる。

40

【0019】

本発明の第3の観点の液晶表示装置は、前記第1の観点における前記カラーフィルタの各RGB画素における混色率 R_m 、 G_m 及び B_m が、それぞれ $R_m = 1.5\%$ 、 $G_m = 15\%$ 及び $B_m = 15\%$ であれば更に好ましい。

【0020】

本発明の第4の観点の液晶表示装置は、前記第1の観点における赤、緑及び青色の前記

50

レーザー光源のピーク波長が、それぞれ430～480nm、520～550nm及び620～660nmであることが好ましい。すなわち、本発明の液晶表示装置においては、光源の波長を前記の範囲内とすることにより、カラーフィルタにおいて各色画素における混色率を高くした場合にも、液晶表示装置は高い色再現性を維持し、結果として非常に高い透過率を実現することが可能となる。

【0021】

本発明の第5の観点の液晶表示装置は、前記第1の観点における前記カラーフィルタの色画素部の膜厚が、0.1μm～5μmの範囲にあることが好ましい。本発明の液晶表示装置において、カラーフィルタの色画素部の膜厚が前記の範囲内であることにより、製造時の量産安定性が確保でき、また液晶の配向等に影響を及ぼす可能性が低いものとなる。

10

【発明の効果】

【0022】

以上のように、本発明によれば、TV用ディスプレイとして高い色再現性を備えつつ、非常に高い透過率を有する液晶表示装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、本発明の液晶表示装置について、構成要素毎に詳細に説明する。

【0024】

<光源>

本発明の液晶表示装置における光源としては、小型化、高効率化、及び大量生産による低価格化が容易であるなどの観点から、半導体レーザーダイオード（以降、LDと略称する。）を用いることが好ましい。

20

一般的には、赤色LDとしてはAlGaInP系、青色LDとしてはGaN系、InGaInP系、緑色LDとしてはInGaInP系、ZnSe系などの材料が用いられる。

【0025】

また、特に短波長のものについては、SHG（Second Harmonic Generation：2次高調発生）を用いると、光の波長を半分にできるため、長寿命で高出力化が容易な赤外LDと組み合わせて実現することができる。例えば、LD励起ファイバーレーザーとSHGを組み合わせた場合には、高出力な緑色レーザーを実現することが可能である。

【0026】

30

三原色のLDは、青色として430～480nm、緑色として520～550nm、赤色として620～660nmの各範囲にピークを有するものが好ましい。さらには、3原色それぞれが、440～470nm、525～545nm、625～650nmの各範囲にピークを有するものがより好ましい。

【0027】

<バックライト>

本発明の液晶表示装置におけるバックライトは、光源として前記の3原色のLD、光源からの出射された点状の光を線状に広げるための手段、線状の光を入射して面状に広げる導光体、そして導光体からの出射光分布を制御するための各種光学フィルム等を適宜組み合わせる。

40

【0028】

一般的にバックライトの構成としては、光源を導光体の直下に配置する直下式と、光源を導光体の側面に配置するサイドライト式が挙げられる。本発明においては、バックライトの構成を特に限定するものではないが、点状ビームを面状に広げる必要があること、またバックライトユニットの小型化や薄型化、光源の個数を少なくできる等の利点を有することから、サイドライト式が好ましい。

【0029】

本発明の液晶表示装置における、サイドライト式のバックライトを構成するための形態について説明する。

LDからの出射ビームを、各種光学素子を用いて均一に、且つ効率良く伝達するために

50

は、出射ビームをガウスビーム形状のものに変換するための手段を有することが好ましい。次に、LDからの点状ビームを線状ビームに広げるための手段としては、回折光学素子や各種光学レンズを用いることができる。例えば、短い距離で効率よくビームを広げるために、非球面レンズを用いることが好ましい。また、得られた線状ビームは、平行にコリメートした後に導光体に入射するのが好ましく、そのためには各種光学レンズを用いることができる。この光学レンズとしては、例えば、非球面レンズやフレネルレンズが好ましい。さらに、前記の線状ビームを導光体の側面から入射する場合には、入射前にフレネルレンズやロッドレンズ等でビームを導光体の側面に集光し、導光体内部において全反射で導光することにより均一な面発光が得られるよう構成することが好ましい。

【0030】

10

導光体の形状としては、一般的には平板形状のものや楔形状のものなどが用いられており、本発明においてはその形状を特に限定するものではない。特に、液晶表示装置において薄型化や軽量化、また片側のみに光源を配置して個数を低減させることが重要である場合には、楔形状の導光板が好ましい。

【0031】

導光体の側面から入射した光を、液晶パネルが配置された前面方向に出射させる方法としては、導光体に付与された散乱機能によるもの、所望の形状に形成されたプリズムによるもの等が挙げられる。散乱機能を付与する方法としては、出射面と反対側に白色インクを所望の形状で印刷する方法、導光体内部に屈折率の異なる粒子等を含ませて導光体自体を散乱体とするもの等が挙げられる。一方、プリズムに関しては、頂角が所望の角度である三角プリズムを、導光体の出射面において光の入射面と平行、若しくは直交する方向にライン状に並設して形成したもの、導光体から独立した三角プリズムをランダムに配置して形成したもの、半球状や円錐状のドットプリズムをランダムに配置して形成したものなどが挙げられる。

20

【0032】

導光体からの出射光に対しては、各種光学フィルムにより任意に調整可能である。例えば、拡散フィルムを用いることにより面内分布を均一化したり、プリズムシートを用いることにより正面方向に集光効率をより高めたりすることが可能である。

【0033】

また、LDが有する偏光特性を利用して、さらに透過率を高めることが可能である。すなわち、LDからの出射光の偏光軸が、液晶パネルのバックライト側の偏光板の透過軸と一致するように、LDの設置する向きを調整することが望ましい。また、LDの偏光特性が乱されないように、光学要素を選択することが望ましい。すなわち、光学的に等方な材料を用いることが望ましい。また、光学的異方性を持つ場合でも、その光学軸が偏光軸と一致または直交するように配置することで偏光解消しないようにすることが望ましい。

30

さらには、LD素子が十分に偏光度の高い光を出射可能な場合には、バックライト側の偏光板を省略することも可能となり、大幅な高透過率化が可能である。

【0034】

<カラーフィルタ>

次に、本発明の液晶表示装置におけるカラーフィルタについて説明する。

40

本発明のカラーフィルタは、赤(R)、緑(G)、及び青(B)色のLDを光源として用いた液晶表示装置に対応して用いられるものであり、6740Kの色温度を持った光を出射するC光源における透過率が30%以上であることが好ましい。

【0035】

本発明の液晶表示装置におけるカラーフィルタの各RGB画素における混色率 R_m 、 G_m 及び B_m は、それぞれ $R_m \geq 1\%$ 、 $G_m \geq 10\%$ 及び $B_m \geq 10\%$ であることが好ましい。さらには、 $R_m \geq 1.5\%$ 、 $G_m \geq 15\%$ 及び $B_m \geq 15\%$ であることが好ましい。なお、混色率の上限に関しては、液晶表示装置の色再現性がNTSC比70%以上を維持するように、適宜選択される。

【0036】

50

なお、混色率は、以下のように定義される。赤、緑及び青色レーザー光源のピーク波長をそれぞれ λ_R 、 λ_G 及び λ_B 、赤色画素における各波長の透過率を $R(\lambda_R)$ 、 $R(\lambda_G)$ 及び $R(\lambda_B)$ とした場合、該画素における混色率は、 $Rm = \{R(\lambda_G) + R(\lambda_B)\} / R(\lambda_R) \times 100 [\%]$ 、同様に、 $Gm = \{G(\lambda_R) + G(\lambda_B)\} / G(\lambda_G) \times 100 [\%]$ 、 $Bm = \{B(\lambda_R) + B(\lambda_G)\} / B(\lambda_B) \times 100 [\%]$ にて表される。

【0037】

本発明において用いられるカラーフィルタは、上記のような透過率特性を有するものであれば、特にその構造等は限定されるものではなく、色画素部のほかに、ブラックマトリックス、保護層、透明電極、配向膜あるいは液晶分子の配向を制御する構造物等を有するものであってもよい。

10

【0038】

本発明の液晶表示装置におけるカラーフィルタの製造方法は、一般的にカラーフィルタを製造する顔料分散法やインクジェット法を用いることができ、本発明においては特に限定されるものではない。また、画素の配置に関しても、赤、緑及び青の3原色の画素を平面的に配列してなるものであれば特に限定されるものではなく、ストライプ状、若しくは千鳥状などに配置されて構成されるものであってもよい。

【0039】

本発明の液晶表示装置において用いられるカラーフィルタの色画素部の膜厚は、 $0.1 \mu m \sim 5 \mu m$ の範囲にあることが好ましい。カラーフィルタの色画素部においては、膜厚を前記の範囲内とすることにより、製造時の量産安定性が確保でき、また液晶の配向等に影響を及ぼす可能性が低いものとなる。

20

【0040】

< 液晶表示装置 >

本発明の液晶表示装置は、バックライト、偏光板、少なくとも2枚の基板、前記基板に挟持された液晶層、及び前記基板の少なくとも一部に設けられたカラーフィルタを含むものである。以下に、本発明の液晶表示装置について詳細に説明する。

【0041】

本発明の液晶表示装置において、例えばツイストネマチックモードを用いる代表的な液晶の構成では、透明基板上にTFT素子などのアクティブ素子、画素電極、配向膜を有する第1基板と、カラーフィルタ、対向電極、配向膜を有する第2基板とを有し、向かい合う第1基板の配向膜と第2基板の配向膜との間に液晶が充填されて、シール剤で封印されている。第1基板と第2基板との間はスペーサにより所定の間隔が保持されている。第1基板及び第2基板のそれぞれの外側には偏光板が配置され、第1基板側には光源であるバックライトが配置される。

30

なお、用いられる液晶の配向モードによって液晶表示装置の構成は異なっており、本発明は前記の構成に限定されるものではない。

【0042】

上記のように構成される本発明に係る液晶表示装置の一例を図1に示して説明する。図1は本発明の液晶表示装置の一例の概略構成を示す断面図である。

40

図1に示す液晶表示装置は、液晶本体100と、サイドライト式バックライト200とを有して構成されている。サイドライト式バックライト200においては、光源であるLD20からの出射光が光学レンズ等を有する光学機構により所望のビーム形状に形成されて導光体15の側面から入射される。

【0043】

図1に示したサイドライト式バックライト200において、光学機構は、LD20からの光を拡大して線状ビームとする第1の非球面レンズ19と、線状ビームを平行線状ビームとする第2非球面レンズ18と、プリズム17と、フレネルレンズ16とを有している。このように構成された光学機構により所望のビーム形状に形成され光は、導光体15の側面から入射され、導光体15が均一な面発光の光源となるように、導光体内部におい

50

て全反射で導光する。導光体 15 からの光は、光を拡散させる拡散フィルム 14、及び光を集光させるプリズムシート 13 を介して液晶本体 100 の背面を均一に照射する。

【0044】

図 1 に示すように、液晶本体 100 においては、その上下に偏光板 1、12 及び透明基板であるガラス基板 2、11 が配設されており、その間に赤、緑、青がブラックマトリックス 22 により分けられた各色画素層 3、透明電極（対向電極）4、配向膜 5、液晶層 6、及び画素電極 7 とアクティブ素子である薄膜トランジスタ（TFT）8 と信号線 9 が埋設された絶縁膜 10 が形成されている。ここでは、ガラス基板 2、各色画素層 3、透明電極（対向電極）4、及び配向膜 5 によりカラーフィルタ 21 が構成されている。また、図 1 に示す液晶本体 100 において、その液晶層 6 には所定間隔を確保するためのスペーサ 23 が設けられている。

10

上記のように構成された液晶本体 100 は、ガラス基板 2、11 の間に液晶が封入された後にシール材と封止材により一体化されて一体構造となっている。

【0045】

以下、本発明の液晶表示装置の好適な実施例について添付の図面を参照しつつ説明する。

【実施例 1】

【0046】

図 2 は本発明に係る実施例 1 の液晶表示装置における液晶本体の概略構成を示す断面図である。実施例 1 の液晶表示装置においては、前述の図 1 に示したサイドライト式バック

20

ライト 200 が用いられている。図 2 に示すように、実施例 1 における液晶本体は、偏光板 1、12 及び透明基板であるガラス基板 2、11 が上下に配設されており、その間に赤、緑、青がブラックマトリックス 22 により分けられた各色画素層 3、オーバーコート層 24、配向膜 5、液晶層 6、画素電極 7、配向膜 25、及びアクティブ素子である薄膜トランジスタ（TFT）8 と信号線 9 と共通電極 26 が埋設された絶縁膜 27 が形成されている。ここでは、ガラス基板 2、各色画素層 3、オーバーコート層 24、及び配向膜 5 によりカラーフィルタ 28 が構成されている。また、図 2 に示す液晶本体において、その液晶層 6 には所定間隔を確保するためのスペーサ 23 が配設されている。

30

【0047】

図 3 は本発明に係る実施例 1 の液晶表示装置におけるバックライトの出射光スペクトルを示す図である。実施例 1 の液晶表示装置の光源として、445 nm の青色 LD、535 nm の緑色 SHG レーザー、635 nm の赤色 LD を用いた。なお、図 3 の発光強度スペクトルは、液晶表示装置の白表示での色温度が、12000 K となるように調整した時の一例である。

【0048】

実施例 1 の液晶表示装置においては、図 1 に示したように、LD からの点状ビームを、線状ビームに広げて導光体の側面に入射させる、サイドライト式のバックライトを構成した。すなわち、2 枚の光学レンズを用いて、導光体側で主光線がレンズ光軸に対して平行であるテレセントリックな光学系を構成し、導光体の端面と同等の長さを有する線状ビームに広げた後に平行線状ビームとした。その後、アクリル樹脂で形成された平行平板に白色ドットを印刷した導光体に対して、その端面から平行線状ビームを入射した。なお、入射時には導光体端面が集光点となるように、フレネルレンズを配置した。導光体上には、拡散フィルムと 1 枚のプリズムシートを配置し、均一性と正面への集光性を付与した。

40

【0049】

図 4 は実施例 1 の液晶表示装置のバックライトにおいてビーム形状が拡大される様子を示す模式図である。図 4 に示すように、点光源である LD 20 から出射した光は第 1 非球面レンズ 19 において線状に拡大され、第 2 非球面レンズ 18 により導光体側面の入射面に対応した平行線状ビームに形成している。

【0050】

50

図 5 は本発明に係る実施例 1 の液晶表示装置におけるカラーフィルタ 28 の各色画素の透過スペクトルを示す図である。該カラーフィルタ 28 において、C 光源に対する透過率は 34 % であり、R G B 画素における混色率は、 $R_m = 2\%$ 、 $G_m = 18\%$ 、 $B_m = 20\%$ であった。該カラーフィルタ 28 は、ガラス基板上にブラックマトリックス 22 を形成し、次に R G B の各色画素をストライプ上に形成した後に、透明な樹脂にてオーバーコート層 24 を設けて作製したものである。実施例 1 の液晶表示装置は、図 2 に示したように、カラーフィルタ 28 に配向膜 5 を設けて対向基板とし、該対向基板に対向するアレイ基板との間に液晶を封入し、IPS (In-Plane Switching) モードの液晶表示装置を作製した。アレイ基板はガラス基板上に複数の画素電極 7、共通電極 26、配向膜 25、薄膜トランジスタ (TFT) 8 等が形成されて構成されている。このように構成された実施例 1 の液晶表示装置は、色再現性が 101 % であった。従って、実施例 1 の構成により、TV 用ディスプレイとして色再現性が非常に高く、かつ透過率が高い液晶表示装置が実現できた。

【実施例 2】

【0051】

実施例 2 の液晶表示装置は、前述の図 2 に示した実施例 1 の液晶表示装置と実質的な構成は同じであるが、用いられているカラーフィルタの仕様が異なるものである。

図 6 は本発明に係る実施例 2 の液晶表示装置におけるカラーフィルタの各色画素の透過スペクトルを示す図である。該カラーフィルタにおいて、C 光源に対する透過率は 38 % であり、R G B 画素における混色率は、 $R_m = 5\%$ 、 $G_m = 42\%$ 、 $B_m = 22\%$ であった。該カラーフィルタは、前述の実施例 1 の液晶表示装置と同様に、ガラス基板上にブラックマトリックスを形成し、次に R G B の各色画素をストライプ上に形成した後に、透明な樹脂にてオーバーコート層を設けて作製した。該カラーフィルタを用いて、対向基板とアレイ基板との間に液晶を封入し、IPS (In-Plane Switching) モードの液晶表示装置を作製した。その結果、実施例 2 の液晶表示装置においては、色再現性が 74 % であった。従って、HDTV の色規格 (NTSC 比約 70 %) を満足する色再現性を有しながら、大幅に透過率の高い液晶表示装置を実現することができた。

【0052】

【表 1】

光源の種類		LD	LD	LED	CCFL
ピーク波長 位置 [nm]	R	635	635	635	610
	G	535	535	520	545
	B	445	445	455	435
混色率 [%]	R_m	2	5	1	1
	G_m	18	42	6	10
	B_m	20	22	16	9
CF 透過率 [%]		34	38	28	27
NTSC 比 [%]		101	74	101	73

【0053】

表 1 は、各種光源 (LD, LED, CCFL) の R G B ピーク波長 [nm]、R G B 画素における混色率 R_m 、 G_m 及び B_m [%]、C 光源におけるカラーフィルタ (CF) の透過率、該カラーフィルタを備えた液晶表示装置の色再現性 (NTSC 比) を示している。なお、表 1 において、光源として LED 若しくは CCFL を用いた場合の液晶表示装置について比較例として示している。

【0054】

表 1 に示すように、R G B ピーク波長が 635 nm, 535 nm, 445 nm の LD を光源として用い、C 光源に対する透過率が 34 % であり、R G B 画素における混色率が、

R m = 2 %、G m = 1 8 %、B m = 2 0 %である場合、前述の実施例 1 において説明したように、色再現性は 1 0 1 %を示した。従って、実施例 1 の液晶表示装置は、T V 用ディスプレイとして色再現性が非常に高く、かつ透過率が高い液晶表示機能を有する。

【 0 0 5 5 】

また、表 1 に示すように、R G B ピーク波長が 6 3 5 n m , 5 3 5 n m , 4 4 5 n m の L D を光源として用い、C 光源に対する透過率が 3 8 %であり、R G B 画素における混色率が、R m = 5 %、G m = 4 2 %、B m = 2 2 %である場合、前述の実施例 2 において説明したように、色再現性は 7 4 %を示している。従って、実施例 2 の液晶表示装置は、H D T V の色規格を満足する色再現性を有しつつ、T V 用ディスプレイとして大幅に透過率の高い液晶表示機能を有する。

10

【 0 0 5 6 】

本発明の液晶表示装置においては、赤、緑及び青色のレーザー光源と、C 光源における透過率が 3 0 % 以上であるカラーフィルタを有し、色再現性範囲が N T S C 比 7 0 % 以上であれば、好ましい色再現性を有しつつ、T V 用ディスプレイとして透過率の高い液晶表示機能を有する。

【 0 0 5 7 】

また、本発明の液晶表示装置においては、カラーフィルタの各 R G B 画素における混色率 R m、G m 及び B m が、それぞれ R m 1 %、G m 1 0 % 及び B m 1 0 % であることが好ましく、混色率がこの条件を満足する液晶表示装置においては好ましい色再現性を有する。

20

【 0 0 5 8 】

さらに、本発明の液晶表示装置においては、赤 (R)、緑 (G) 及び青 (B) 色のレーザー光源の各ピーク波長が、それぞれ 4 3 0 ~ 4 8 0 n m、5 2 0 ~ 5 5 0 n m 及び 6 2 0 ~ 6 6 0 n m の範囲にあれば、好ましい色再現性を有しつつ、T V 用ディスプレイとして透過率の高い液晶表示機能を有する液晶表示装置となる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 5 9 】

本発明の液晶表示装置は、高い色再現性を備えつつ、液晶表示装置の高透過率化が可能であるという効果を有し、特に環境性能の高い液晶テレビとして有用である。

【 図面の簡単な説明 】

30

【 0 0 6 0 】

【 図 1 】 本発明の液晶表示装置の一例の概略構成を示す断面図である。

【 図 2 】 本発明に係る実施例 1 の液晶表示装置における液晶本体の概略構成を示す断面図である。

【 図 3 】 本発明に係る実施例 1 の液晶表示装置におけるバックライトからの出射光の強度スペクトルを示した図である。

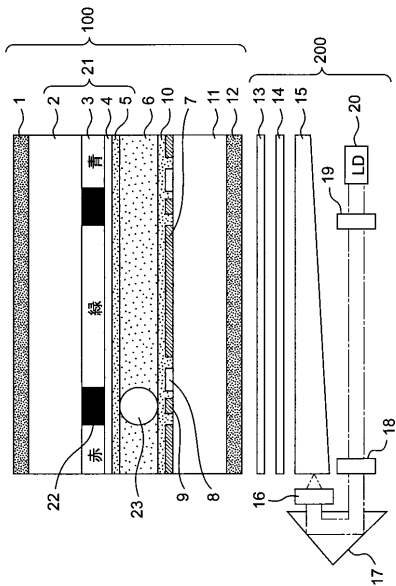
【 図 4 】 本発明に係る実施例 1 の液晶表示装置のバックライトにおいてビーム形状が拡大される様子を示す模式図である。

【 図 5 】 本発明に係る実施例 1 の液晶表示装置におけるカラーフィルタの透過スペクトルを示した図である。

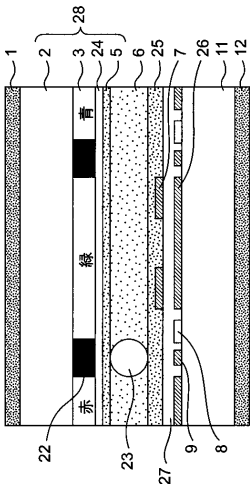
40

【 図 6 】 本発明に係る実施例 2 の液晶表示装置におけるカラーフィルタの透過スペクトルを示した図である。

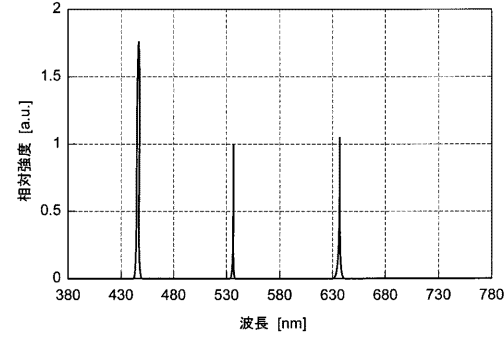
【図 1】



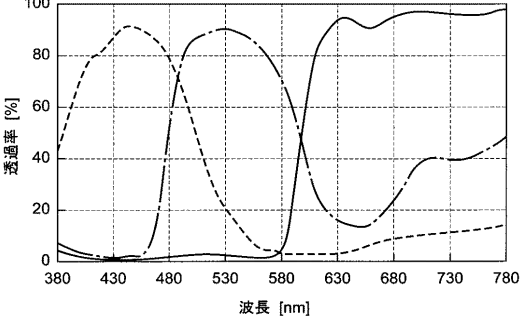
【図 2】



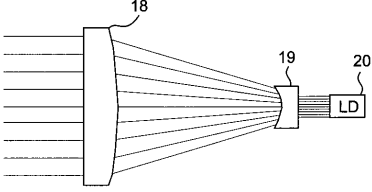
【図 3】



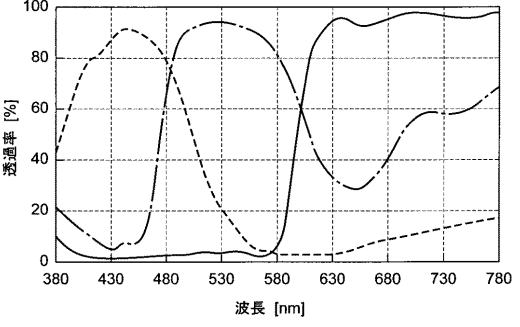
【図 5】



【図 4】



【図 6】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H091 FA02Y FA08X FA08Z FA21Z FA23Z FA31Z FA35Y FA46Z FD24 GA01
GA02 GA16 LA15 LA17
2H191 FA02Y FA14Y FA22X FA22Z FA41Z FA52Z FA71Z FA86Z FD44 GA01
GA04 GA22 LA19 LA22

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2009014892A	公开(公告)日	2009-01-22
申请号	JP2007174913	申请日	2007-07-03
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	西小路祐一		
发明人	西小路 祐一		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B5/20		
FI分类号	G02F1/1335.505 G02B5/20.101		
F-TERM分类号	2H048/BA02 2H048/BB01 2H048/BB02 2H048/BB42 2H091/FA02Y 2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA21Z 2H091/FA23Z 2H091/FA31Z 2H091/FA35Y 2H091/FA46Z 2H091/FD24 2H091/GA01 2H091/GA02 2H091/GA16 2H091/LA15 2H091/LA17 2H191/FA02Y 2H191/FA14Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA41Z 2H191/FA52Z 2H191/FA71Z 2H191/FA86Z 2H191/FD44 2H191/GA01 2H191/GA04 2H191/GA22 2H191/LA19 2H191/LA22 2H148/BD05 2H148/BF02 2H148/BF06 2H148/BG02 2H148/BH03 2H148/BH05 2H291/FA02Y 2H291/FA14Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA41Z 2H291/FA52Z 2H291/FA71Z 2H291/FA86Z 2H291/FD44 2H291/GA01 2H291/GA04 2H291/GA22 2H291/LA19 2H291/LA22		
代理人(译)	山田卓司 田中，三夫		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种液晶显示装置，其具有电视显示器所需的高色彩再现性，并且具有高透射率。解决方案：液晶显示装置包括红色，绿色和蓝色激光束源以及对C光源具有 $\geq 30\%$ 透射率的滤色器，其中颜色再现范围在NTSC比率中 $\geq 70\%$ 。Ž

