

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4149215号
(P4149215)

(45) 発行日 平成20年9月10日(2008.9.10)

(24) 登録日 平成20年7月4日(2008.7.4)

(51) Int.Cl. F I
GO2F 1/13357 (2006.01) GO2F 1/13357
GO2B 5/20 (2006.01) GO2B 5/20 I O I
GO2F 1/1335 (2006.01) GO2F 1/1335 O O 5

請求項の数 2 (全 17 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2002-241927 (P2002-241927) (22) 出願日 平成14年8月22日 (2002.8.22) (65) 公開番号 特開2004-78102 (P2004-78102A) (43) 公開日 平成16年3月11日 (2004.3.11) 審査請求日 平成17年8月11日 (2005.8.11)</p> <p>前置審査</p>	<p>(73) 特許権者 000002897 大日本印刷株式会社 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 (74) 代理人 100101203 弁理士 山下 昭彦 (72) 発明者 菅原 正行 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内 (72) 発明者 守谷 徳久 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内</p> <p>審査官 金高 敏康</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カラー液晶表示装置用LEDバックライト、カラーフィルタ、およびこれらを有するカラー液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

赤色(R)LEDのピーク波長xが610nm以上であり、緑色(G)LEDのピーク波長yが530nm±10nmであり、青色(B)LEDのピーク波長zが465nm~475nmの範囲内であり、x、yおよびzにおける相対輝度のうち、zにおける相対輝度が最も高いLEDバックライトのそれぞれの波長に対応する赤色(R)画素部、緑色(G)画素部、および青色(B)画素部を有するカラーフィルタであって、

前記赤色(R)画素部の、y±5nmの範囲における透過率が0.4%以下、かつz±5nmの範囲における透過率が0.2%以下であり、前記緑色(G)画素部の、x±5nmの範囲における透過率が0.3%以下、かつz±5nmの範囲における透過率が3.5%以下であり、前記青色(B)画素部の、x±5nmの範囲における透過率が0.2%以下、かつy±5nmの範囲における透過率が0.2%以下であり、

前記緑色(G)画素部のピーク波長がyよりも長い波長であり、前記青色(B)画素部のピーク波長がzよりも短い波長であり、

前記カラーフィルタと、前記LEDバックライトとを組み合わせた場合のNTSC(National Television System Committee)比が100%以上となることを特徴とするカラーフィルタ。

【請求項2】

赤色(R)LEDのピーク波長xが610nm以上であり、緑色(G)LEDのピーク波長yが530nm±10nmであり、青色(B)LEDのピーク波長zが465nm~

10

20

475 nmの範囲内であり、x、yおよびzにおける相対輝度のうち、zにおける相対輝度が最も高いLEDバックライトと、請求項1に記載のカラーフィルタとを有するカラー液晶表示装置であって、

NTSC (National Television System Committee) 比が100%以上であることを特徴とするカラー液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、カラー液晶表示装置に係り、特に表示品質に優れ、信頼性の高いカラー液晶表示装置に関するものである。

10

【0002】

【従来の技術】

近年、液晶ディスプレイは、消費電力、省スペース等の利点や、低価格化等により、従来より電子ディスプレイの代表であったCRT (ブラウン管) に置き換わりつつあるが、CRTと比べて問題となっているのが、色再現能力である。

【0003】

カラー液晶ディスプレイにおいて、赤、緑、青の3原色の色純度は、カラーフィルタの膜厚、色素の濃度の値を高めるほど向上するが、カラーフィルタの透過率は逆に低下して表示画像が暗くなる。このため、ノート型パーソナルコンピュータ用の液晶ディスプレイでは、バッテリー駆動時間をより長くするために、少ない消費電力の光源でより明るい表示が得られるよう、色純度よりも透過率に重点が置かれていた。また、従来のカラー液晶ディスプレイの用途は、ワードプロセッサ、パーソナルコンピュータ等のOA機器用が主であり、文字、図形、グラフ、表等をカラーで表示するものであったため、色純度、すなわち色再現域は重要視されていなかった。

20

【0004】

しかしながら、技術進歩による液晶ディスプレイの多色表示の可能化に伴い、写真画像や動画映像の表示デバイスとして利用されるようになり、赤、緑、青の色純度が高く、肌色のような中間調表示を含む高い色再現が要求されている。そこで、例えば、カラー液晶ディスプレイの光源として、狭い帯域の分光特性を有する光源を使用し、この光源のピーク波長とカラーフィルタの各色要素の透過波長領域のピーク波長とをほぼ一致させることにより、カラー液晶ディスプレイの色純度を高め、優れた色再現性を得ることが行なわれている (特開平7-253577号、特開平7-261167号等)。

30

【0005】

また、CRTを用いたカラーTVにおけるカラー表示として、従来からNTSC (National Television System Committee) 方式によるカラー表示が標準となっており、このような背景のもとで、カラー液晶ディスプレイによるTV画像もNTSC方式が標準方式となっているが、NTSC規格の色特性を有するようなカラー液晶ディスプレイは実現されていない。

【0006】

液晶ディスプレイにおいては、例えば、図2示す色度座標の、NTSC規格 (破線で示す三角形) の緑 (G) と比較して、主波長が長波長側にあった。これは、現在一般的に液晶用ディスプレイとして用いられている三波長冷陰極管の波長特性によるものであり、カラーフィルタが三波長冷陰極管に合わせた透過率分布となっていた。

40

【0007】

そこで、近年LEDをバックライトとして用いる手法が注目されている (Proc. SID2001, pp702)。LEDバックライトの特徴として、1 高い色純度、2 水銀フリー、3 長寿命、4 ホワイトバランス調整が容易、5 インバーターが不要、6 小型化が容易等の利点が挙げられる。このLEDバックライトとしては、赤、緑、青のLEDをサイドライト、直下式等適宜配置することにより、白色を実現し、バックライトとして用いるものである。携帯電話等に青色LEDと黄色の蛍光体を組み合わせたタイプの

50

白色LEDも用いられているが、色純度においては、赤、緑、青の3種類のLEDを用いたものの方が優れている。しかし、現状では、LEDに対応したカラーフィルタがなく、LEDをバックライトとして用いても、LEDの高い色純度を再現できないという問題があった。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

上記のことから、NTSC規格の色特性を有するような高いNTSC比を有し、優れた色再現性を有するカラー液晶表示装置の提供が望まれている。

【0009】

本発明は、赤色(R)LED、緑色(G)LED、および青色(B)LEDを有するカラー液晶表示装置用LEDバックライトであって、上記赤色(R)LEDのピーク波長が610nm以上であり、上記緑色(G)LEDのピーク波長が 530 ± 10 nmの範囲内であり、上記青色(B)LEDのピーク波長が480nm以下であることを特徴とするカラー液晶表示装置用LEDバックライトを提供する。

10

【0010】

本発明によれば、上記緑色(G)LEDのピーク波長が上記範囲内であることにより、カラー液晶表示装置とした際の緑色の色再現領域が広くなり、NTSC規格の色特性を実現することが可能となる。また、上記青色(B)LEDのピーク波長を上記範囲以下とすることにより、カラー液晶表示装置として用いる際の、カラーフィルタによる緑色と青色の色分離がより容易となり、NTSC規格の色再現域を包含する、高いNTSC比を再現可能なカラー液晶表示装置を製造することが可能なカラー液晶表示装置用LEDバックライトとなるのである。

20

【0011】

また、本発明は、赤色(R)LEDのピーク波長 x が610nm以上であり、緑色(G)LEDのピーク波長 y が $530 \text{ nm} \pm 10 \text{ nm}$ であり、青色(B)LEDのピーク波長 z が465nm~475nmの範囲内であるLEDバックライトのそれぞれの波長に対応する赤色(R)画素部、緑色(G)画素部、および青色(B)画素部を有するカラーフィルタであって、上記赤色(R)画素部の、 $y \pm 5 \text{ nm}$ の範囲における透過率が0.4%以下、かつ $z \pm 5 \text{ nm}$ の範囲における透過率が0.2%以下であり、上記緑色(G)画素部の、 $x \pm 5 \text{ nm}$ の範囲における透過率が0.3%以下、かつ $z \pm 5 \text{ nm}$ の範囲における透過率が3.5%以下であり、上記青色(B)画素部の、 $x \pm 5 \text{ nm}$ の範囲における透過率が0.2%以下、かつ $y \pm 5 \text{ nm}$ の範囲における透過率が0.2%以下であり、上記カラーフィルタと、上記LEDバックライトとを組み合わせた場合のNTSC(National Television System Committee)比が100%以上となることを特徴とするカラーフィルタを提供する。

30

【0012】

本発明のカラーフィルタは、各画素部が、対応する色以外のLEDバックライトのピーク波長の透過率を、上記の範囲内とすることにより、色純度を高めることが可能となり、カラー液晶表示装置とした場合に、色再現域を広くすることが可能となるのである。

【0013】

また、それぞれの画素部の透過波長領域のピーク波長を光源のLEDバックライトのそれぞれのピーク波長に対応したカラーフィルタとすることにより、LEDの特徴である高い色純度を活かしたカラーフィルタとすることが可能となるのである。

40

【0014】

さらに、本発明は赤色(R)LEDのピーク波長 x が610nm以上であり、緑色(G)LEDのピーク波長 y が $530 \text{ nm} \pm 10 \text{ nm}$ であり、青色(B)LEDのピーク波長 z が465nm~475nmの範囲内であるLEDバックライトと、上述した本発明のカラーフィルタとを有するカラー液晶表示装置であって、NTSC(National Television System Committee)比が100%以上であることを特徴とするカラー液晶表示装置を提供する。

50

【0015】

本発明によれば、色純度が良好な各色LEDを用いたLEDバックライトと、上記のLEDに対応した青色および緑色の色分離が良好な色純度が高いカラーフィルタとを組み合わせることでカラー液晶表示装置とすることにより、NTSC規格の色特性を有するような、NTSC比の高いカラー液晶表示装置とすることが可能となるのである。

【0016】

【発明の実施の形態】

本発明は、カラー液晶表示装置用バックライト、カラーフィルタ、およびカラー液晶表示装置に関するものである。以下、それぞれわけて説明する。

【0017】

A. カラー液晶表示装置用バックライト

本発明のカラー液晶表示装置用バックライトは、赤色(R)LED、緑色(G)LED、および青色(B)LEDを有するカラー液晶表示装置用LEDバックライトであって、上記赤色(R)LEDのピーク波長が610nm以上であり、上記緑色(G)LEDのピーク波長が 530 ± 10 nmの範囲内であり、上記青色(B)LEDのピーク波長が480nm以下であることを特徴とするものである。

【0018】

本発明のカラー液晶表示装置用バックライトは、例えば図1に示す輝度のような、それぞれ上記範囲のピーク波長を有する赤色(R)LED、緑色(G)LED、青色(B)LEDを組み合わせたものである。

【0019】

本発明によれば、各色のピーク波長が上記の範囲内であることにより、カラー液晶表示装置とした際の、緑色の再現領域が広くすることが可能となり、またカラーフィルタによる各色の色分離を容易に行うことが可能となるのである。以下、各色LEDについて説明する。

【0020】

1. 緑色(G)LED

本発明における緑色(G)LEDは、ピーク波長が 530 ± 10 nmの緑色(G)LEDであれば、その種類等は特に限定されるものではない。図2のCIExy座標に示すように、NTSC規格(破線)の緑色(G)は、530nm近傍である。本発明によれば、カラー液晶表示装置用LEDバックライトの、緑色(G)のLEDのピーク波長を 530 ± 10 nmとすることにより、カラー液晶表示装置に用いた場合に、緑色の再現領域が広くなり、NTSC比を高くすることが可能となる。

【0021】

ここで、NTSC比とは、NTSC規格の色再現領域に対する、カラー液晶表示装置の実測した色再現領域の割合である。

【0022】

本発明においては、上記緑色(G)LEDのピーク波長が 530 ± 10 nmでの範囲内、中でも 530 ± 5 nmの範囲内であることが好ましい。

【0023】

具体的に、ピーク波長が上記範囲内の緑色(G)LEDの種類としては、例えば、DG1112H(スタンレー電気(株)製)、UG1112H(スタンレー電気(株)製)、E1L51-3G(豊田合成(株)製)、E1L49-3G(豊田合成(株)製)、NSPG500S(日亜化学工業(株)製)等が挙げられる。

【0024】

2. 赤色(R)LED

本発明における赤色(R)LEDは、ピーク波長が610nm以上のLEDであれば、特に限定されるものではない。図2のCIExy座標に示すように、NTSC規格(破線)の赤色(R)は、610nm近傍である。

【0025】

10

20

30

40

50

本発明によれば、カラー液晶表示装置用LEDバックライトとして、赤色(R)LEDのピーク波長を610nm以上とすることにより、カラー液晶表示装置に用いた場合に、赤色のNTSC規格の色度点を再現することができ、NTSC比を高くすることが可能となる。

【0026】

さらにカラー液晶表示装置とした際に、赤色(R)LEDのピーク波長が上記範囲内であれば、カラーフィルタにより上述した緑色(G)LEDとの色分離が容易となることから、カラー液晶表示装置の色純度を高めることが可能となるのである。

【0027】

本発明においては、赤色(R)LEDのピーク波長が、610nm以上、中でも615nm ~ 640nmの範囲内であることが好ましい。

10

【0028】

具体的に、上記範囲内にピーク波長を有し、赤色(R)LEDとして用いられるLEDの種類としては、例えばFR1112H(スタンレー電気(株)製)、FR5366X(スタンレー電気(株)製)、NSTM515AS(R)(日亜化学工業(株)製)、GL3ZR2D1COS(シャープ(株)製)、GM1JJ35200AE(シャープ(株)製)等が挙げられる。

【0029】

3. 青色(B)LED

本発明に用いられる青色(B)LEDは、ピーク波長が480nm以下のLEDであれば、特に限定されるものではない。図2のCIExy座標に示すように、NTSC規格(破線)の青色(B)は、470nm近傍であり、本発明によれば、カラー液晶表示装置用LEDバックライトとして、青色(G)のLEDのピーク波長を480nm以下とすることにより、カラー液晶表示装置に用いた場合に、青色のNTSC規格の色度点を再現することができ、NTSC比を高くすることが可能となる。

20

【0030】

またカラー液晶表示装置とした際に、青色(B)LEDのピーク波長が上記範囲内であれば、カラーフィルタにより上述した緑色(G)LEDとの色分離が容易となることから、カラー液晶表示装置の色純度を高めることが可能となるのである。

【0031】

本発明においては、青色(R)LEDのピーク波長が、480nm以下、中でも465nm ~ 475nmの範囲内であることがカラー液晶表示装置に用いた際のカラーフィルタによる色分離の点から好ましい。

30

【0032】

具体的に、上記範囲内にピーク波長を有し、青色(B)LEDとして用いられるLEDの種類としては、DB1112H(スタンレー電気(株)製)、DB5306X(スタンレー電気(株)製)、E1L51-3B(豊田合成(株)製)、E1L4E-SB1A(豊田合成(株)製)、NSPB630S(日亜化学工業(株)製)、NSPB310A(日亜化学工業(株)製)等が挙げられる。

【0033】

4. カラー液晶表示装置用バックライト

本発明のカラー液晶表示装置用バックライトは、上述した3色のLEDを組み合わせたバックライトである。本発明によれば、上述した3色のLEDを組み合わせることにより、カラー液晶表示装置とした際に、色再現領域が広く、かつカラーフィルタにより各色の色分離を容易に行うことが可能なカラー液晶表示装置用バックライトとすることができる。

40

【0034】

また、上述した3色のLEDの輝度比率を調整することにより、ホワイトバランスを調整することが可能である。すなわち、NTSC規格の白であるC光源の色度点にも調整することができる。

【0035】

50

本発明のカラー液晶表示装置用バックライトは、一般的にサイドライト式が用いられる。サイドライト方式バックライトは、光源がバックライトユニットの側面に配置され、下面に反射散乱部等を有する導光板から構成され、均一な発光面が得られるものである。直下式バックライトに比べて、バックライトユニットを小型にすることができ、また必要とするLEDの個数も比較的少数で構成することができることから好ましい。

【0036】

ここで、本発明における分光スペクトルの測定値は、大塚電子製分光測光装置MCPD-2000を用いたものである。

【0037】

B. カラーフィルタ

10

次に、本発明のカラーフィルタについて説明する。

【0038】

本発明のカラーフィルタは、赤色(R)、緑色(G)、および青色(B)LEDを用いたカラー液晶表示装置用バックライトに対応して用いられるものであり、赤色(R)LEDのピーク波長 x が610nm以上であり、緑色(G)LEDのピーク波長 y が 530 ± 10 nmであり、青色(B)LEDのピーク波長 z が480nm以下であるLEDバックライトのそれぞれの波長に対応する赤色(R)画素部、緑色(G)画素部、および青色(B)画素部を有するカラーフィルタであって、上記赤色(R)画素部の、 $y \pm 5$ nmの範囲における透過率が0.4%以下、かつ $z \pm 5$ nmの範囲における透過率が0.2%以下であり、上記緑色(G)画素部の、 $x \pm 5$ nmの範囲における透過率が0.3%以下、かつ $z \pm 5$ nmの範囲における透過率が3.5%以下であり、ならびに上記青色(B)画素部の、 $x \pm 5$ nmの範囲における透過率が0.2%以下、かつ $y \pm 5$ nmの範囲における透過率が0.2%以下であることを特徴とするカラーフィルタである。

20

【0039】

本発明のカラーフィルタは、上記のLEDを用いたバックライトに対応したカラーフィルタであり、カラーフィルタの赤色(R)、緑色(G)、および青色(B)の各画素部の透過波長領域を赤色(R)、緑色(G)、および青色(B)LEDのピーク波長と対応させたものである。

【0040】

ここで、上記のLEDをバックライトとして用いた場合に、LEDの青色(B)のピーク波長は、一般的に470nm付近となり、上記LEDの緑色のピーク波長 530 ± 10 nmに近接しており、これに対応するカラーフィルタの青色(B)画素部と、緑色(G)画素部の透過波長領域も近接することとなる。このため、本発明のカラーフィルタでは、青色(B)画素部においては、緑色(G)のLEDのピーク波長の透過率、緑色(G)画素部においては、青色(B)のLEDのピーク波長の透過率を所定の範囲内とすることにより、青色(B)と緑色(G)の色分離を行い、色純度の高いカラーフィルタとする。

30

【0041】

本発明のカラーフィルタの各画素部の分光透過率の一例を図3に示す。赤色(R)画素部の透過率(実線)が、緑色(G)LEDのピーク波長(ここでは 531 nm) ± 5 nmの領域(図中に斜線で示した範囲)において0.4%以下であり、かつ青色(B)LEDのピーク波長 z (ここでは 472 nm) ± 5 nmの領域(図中に斜線で示した範囲)において0.2%以下となっている。

40

【0042】

また、緑色(G)画素部の透過率(破線)が赤色(R)LEDのピーク波長 x (ここでは 633 nm) ± 5 nmの領域(図中に斜線で示した範囲)において0.3%以下であり、かつ青色(B)LEDのピーク波長 z (ここでは 472 nm) ± 5 nmの領域(図中に斜線で示した範囲)において3.5%以下となっている。

さらに、青色(B)画素部の透過率(一点鎖線)が赤色(R)LEDのピーク波長 x (ここでは 633 nm) ± 5 nmの領域(図中に斜線で示した範囲)において0.1%以下であり、かつ緑色(G)LEDのピーク波長 y (ここでは 531 nm) ± 5 nmの領域(図

50

中に斜線で示した範囲)において0.2%以下となっている。

【0043】

以下、本発明のカラーフィルタの各構成について説明する。

【0044】

1. 緑色(G)画素部

まず、本発明のカラーフィルタの緑色(G)画素部について説明する。本発明の緑色(G)の画素部は、赤色(R)LEDのピーク波長 x が610nm以上であり、青色(B)LEDのピーク波長 z が480nm以下である場合に、 $x \pm 5$ nmにおける透過率および、 $z \pm 5$ nmにおける透過率が所定の範囲内であるものであれば、特に限定されるものではない。具体的には、 $x \pm 5$ nmにおける透過率が0.3%以下であり、中でも0.2%以下であることが好ましい。

10

【0045】

また、 $z \pm 5$ nmにおける透過率が3.5%以下であり、中でも3.0%以下であることが好ましい。

【0046】

また、上記緑色(G)画素部のピーク波長の透過率が、50%以上、特に60%以上であることが好ましい。ピーク波長が上記範囲内であることにより、明度の高いカラーフィルタとすることが可能となるからである。

【0047】

上記の緑色(G)画素部は、一般的にカラーフィルタで画素部として用いられるものであれば、材料等は特に限定されるものではなく、一般的な画素部の材料として、顔料とバインダとその添加剤等により構成される。

20

【0048】

顔料の種類としては、一般的にカラーフィルタの画素部に用いられる顔料であれば特に限定されないが、本発明においては、特に上述した透過率を満たすために、緑色顔料および黄色顔料を用いることが好ましい。これにより、赤色(R)および青色(B)LEDの波長領域における緑色(G)画素部の透過率を抑えることが可能となるからである。

【0049】

ここで、上記分光透過率の値はオリンパス光学工業(株)製分光測色計OSP-SP200により測定した分光透過率値である。

30

【0050】

2. 青色(B)画素部

次に、本発明の青色(B)画素部について説明する。本発明の青色(B)画素部は、赤色(R)LEDのピーク波長 x が610nm以上、緑色(G)LEDのピーク波長 y が 530 ± 10 nmである場合に、 $x \pm 5$ nmにおける透過率および、 $y \pm 5$ nmにおける透過率が所定の範囲内であるものであれば、特に限定されるものではない。具体的には、 $x \pm 5$ nmにおける透過率が0.2%以下であり、中でも0.1%以下であることが好ましい。

【0051】

また、 $y \pm 5$ nmにおける透過率が0.2%以下であり、中でも0.1%以下であることが好ましい。

40

【0052】

また、上記青色(B)画素部のピーク波長の透過率が、50%以上、特に60%以上であることが好ましい。ピーク波長が上記範囲内であることにより、明度の高いカラーフィルタとすることが可能となるからである。ここで、上記透過率の値は、上述した方法により測定した値である。

【0053】

上記の青色(B)画素部についても、一般的にカラーフィルタで画素部として用いられるものであれば、材料等は特に限定されるものではないが、顔料においては、特に上述した条件を満たすために、青色顔料および紫色顔料をもちいることが好ましい。これにより、赤色(R)および緑色(G)LEDの波長領域における青色(B)画素部の透過率を抑えることが

50

可能となるからである。

【0054】

3. 赤色(R)画素部

次に、本発明の赤色(R)画素部について説明する。本発明の赤色(R)画素部は、緑色(G)LEDのピーク波長 y が 530 ± 10 nm、青色(B)LEDのピーク波長 z が480 nm以下である場合に、 $y \pm 5$ nmにおける透過率および、 $z \pm 5$ nmにおける透過率が所定の範囲内であるものであれば、特に限定されるものではない。具体的には、 $y \pm 5$ nmにおける透過率が0.4%以下であり、中でも0.3%以下であることが好ましい。

【0055】

また、 $z \pm 5$ nmにおける透過率が0.2%以下であり、中でも0.1%以下であることが好ましい。

10

【0056】

また、上記赤色画素部のピーク波長の透過率が、85%以上、中でも95%以上であることが好ましい。ピーク波長が上記範囲内であることにより、明度の高いカラーフィルタとすることが可能となるからである。ここで、上記透過率の値は、上述した方法により測定した値である。

【0057】

上記の赤色(R)画素部についても、一般的にカラーフィルタで画素部として用いられるものであれば、材料等は特に限定されるものではない。

【0058】

20

4. カラーフィルタ

次に、本発明のカラーフィルタについて説明する。本発明のカラーフィルタは、上述した赤色(R)、緑色(G)、および青色(B)の画素部を有し、LEDのバックライトのピーク波長とカラーフィルタの各画素部の透過波長領域のピーク波長が対応しているカラーフィルタであり、上述したような透過率を有するカラーフィルタであれば、特にその構造等は限定されるものではなく、上記画素部の他に、ブラックマトリックスや保護層、透明電極、配向層等を有するものであってもよい。

【0059】

また、本発明の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等を用いることが可能であり、特に限定されるものではない。また、画素部の配置についても、特に限定されるものではなく、ストライプ状もしくは千鳥状等に配置されて構成されるものであってもよい。

30

【0060】

また、本発明のカラーフィルタの画素部の膜厚は、 $0.1 \mu\text{m} \sim 4.0 \mu\text{m}$ であることが好ましい。画素部の膜厚が上記範囲内であることにより、液晶の配向等に影響を及ぼす可能性が低く、また高精細であり、かつ明度の高いカラーフィルタとすることが可能となるからである。

【0061】

C. カラー液晶表示装置

最後に、本発明のカラー液晶表示装置について説明する。本発明のカラー液晶表示装置は、上述したカラー液晶表示装置用バックライトおよび、カラーフィルタを組み合わせたカラー液晶表示装置であり、上記カラーフィルタに対向するアレイ基板と、上記カラーフィルタと上記アレイ基板との間に封入された液晶層等から構成され、上述したカラー液晶表示装置用バックライトおよび、上述したカラーフィルタを有するものであれば、特に限定されるものではない。

40

【0062】

本発明によれば、上述した色再現領域が広く、各色のカラーフィルタによる色分離が容易なLEDバックライトと、上述した各色の色分離が優れ、LEDバックライトの各色LEDのピーク波長に透過波長領域を合わせたカラーフィルタとを組み合わせることでカラー液晶表示装置とすることにより、NTSC規格の色特性を有するカラー液晶表示装置とすること

50

が可能となり、例えば図4に示すように、NTSC比を100%以上とすることも可能となるのである。

【0063】

なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。上記実施形態は、例示であり、本発明の特許請求の範囲に記載された技術的思想と実質的に同一な構成を有し、同様な作用効果を奏するものは、いかなるものであっても本発明の技術的範囲に包含される。

【0064】

【実施例】

以下に実施例および比較例を示して、本発明をさらに具体的に説明する。

【0065】

1. 実施例1

(カラーフィルタ液晶表示装置用バックライト)

赤色(R)LEDとしてFR1112H(スタンレー(株)製チップ型LED)、緑色(G)LEDとしてDG1112H(スタンレー(株)製チップ型LED)、青色(B)LEDとしてDB1112H(スタンレー(株)製チップ型LED)を用いた。これらのLEDを通常入手可能な部材と組み合わせ、サイドライト方式のバックライトを構成した。

【0066】

各LEDの輝度比率は、下記の実施例1、比較例1、および比較例2の各カラーフィルタに合わせて、ディスプレイにおける白表示が、NTSC標準の白であるC光源のCIExy色度座標(x,y)=(0.310,0.316)にほぼ一致するように調整した。このホワイトバランスを調整したカラーフィルタ液晶表示装置用バックライトの輝度比率を図5(a)(b)(c)に示す。LEDのピーク波長は、赤色(R)633nm、緑色(G)531nm、青色(B)472nmであった。この測定は大塚電子製分光測光装置MCPD-2000を用いた。

【0067】

(カラーフィルタ)

カラーフィルタとしては、以下のようにガラス基板(コーニング社製7059ガラス)上にカラーフィルタに用いられる種々の材料を用いて塗膜を形成した。

【0068】

ブラックマトリクスおよび赤色(R)、緑色(G)、青色(B)各画素部の着色材料には顔料分散型フォトレジストを用いた。顔料分散型フォトレジストは、着色材料として顔料を用い、分散液組成物(顔料、分散剤、および溶剤を含有)にビーズを加え、分散機で3時間分散させ、その後ビーズを取り除いた分散液と、クリアレジスト組成物(ポリマー、モノマー、添加剤、開始剤および溶剤)とを混合したものである。その組成を下記に示す。なお、分散機としては、ペイントシェーカーを用いた。

【0069】

調製したブラックマトリクス材料を、定法にしたがって上記ガラス基板を洗浄したあと、スピンコート法で1.2μmの厚さに塗布、90℃、3分間のプリベーク、所定のパターンを露光(100mJ/cm²)、0.05%のKOH水溶液を用いたスプレー現像を60秒行った後、200℃、30分間ポストベークすることで、ブラックマトリクス基板を作製した。

【0070】

赤色(R)の顔料分散型フォトレジストを、上記ブラックマトリクス基板上にスピンコート法で塗布、80℃、5分間の条件でプリベーク、所定の着色パターン用フォトマスクを用いて、アライメント露光(300mJ/cm²)し、0.1%のKOH水溶液を用いたスプレー現像を60秒行った後、200℃、60分間ポストベークすることで、ブラックマトリクスパターンに対して所定の位置に膜厚2.6μmの赤色(R)画素パターンを形成した。

【0071】

同様に、緑色(G)の顔料分散型フォトレジストを用いて、ブラックマトリクスパター

10

20

30

40

50

ンに対して所定の位置に膜厚 2.6 μm の緑色 (G) 画素パターンを上記と同様に形成した。

【0072】

さらに、青色 (B) の顔料分散型フォトレジストを用いて、ブラックマトリックスパターンに対して所定の位置に膜厚 2.6 μm の青色 (B) 画素パターンを形成し、カラーフィルタを作製した。

・ブラックマトリックス用フォトレジスト

黒顔料：大日精化工業 (株) 製 TMブラック 9550 14.0 重量部

分散剤：ビックケミー (株) 製 Disperbyk111 1.2 重量部

ポリマー：昭和高分子 (株) 製 VR60 2.8 重量部

モノマー：サートマー (株) 製 SR399 3.5 重量部

添加剤：綜研化学 (株) 製 L-20 0.7 重量部

開始剤：2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルフォリノフェニル)-ブタノン-1 1.6 重量部

開始剤：4,4'-ジエチルアミノベンゾフェノン 0.3 重量部

開始剤：2,4-ジエチルチオキサントン 0.1 重量部

溶剤：エチレングリコールモノブチルエーテル 75.8 重量部

・赤色 (R) 画素用レジスト

赤顔料：チバスペシャリティケミカルズ社製 クロモフタール DPP Red BP 3.5 重量部

黄顔料：BASF社製 パリオトールイエローD1819 0.6 重量部

分散剤：ゼネカ (株) 製 ソルスパス24000 3.0 重量部

モノマー：サートマー (株) 製 SR399 4.0 重量部

ポリマーA： 5.0 重量部

開始剤：チバガイギー社製 イルガキュア907 1.4 重量部

開始剤：2,2'-ビス(o-クロロフェニル)-4,5,4',5'-テトラフェニル-1,2'-ビミダゾール 0.6 重量部

溶剤：プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート 80.0 重量部

・緑色 (G) 画素用レジスト

緑顔料：大日精化製 セイカファストグリーン5316P 3.7 重量部

黄顔料：BASF社製 パリオトールイエローD1819 2.3 重量部

分散剤：ゼネカ (株) 製 ソルスパス24000 3.0 重量部

モノマー：サートマー (株) 製 SR399 4.0 重量部

ポリマーA： 5.0 重量部

開始剤：チバガイギー社製 イルガキュア907 1.4 重量部

開始剤：2,2'-ビス(o-クロロフェニル)-4,5,4',5'-テトラフェニル-1,2'-ビミダゾール 0.6 重量部

溶剤：プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート 80.0 重量部

・青色 (B) 画素用レジスト

青顔料：BASF社製 ヘリオゲンブルーL6700F 4.6 重量部

紫顔料：クラリアント社製 フォスタパームRL-NF 1.4 重量部

顔料誘導体：ゼネカ (株) 製 ソルスパス12000 0.6 重量部

分散剤：ゼネカ (株) 製 ソルスパス24000 2.4 重量部

モノマー：サートマー (株) 製 SR399 4.0 重量部

ポリマーA： 5.0 重量部

開始剤：チバガイギー社製 イルガキュア907 1.4 重量部

開始剤：2,2'-ビス(o-クロロフェニル)-4,5,4',5'-テトラフェニル-1,2'-ビミダゾール 0.6 重量部

溶剤：プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート 80.0 重量部

ここで、ポリマーAは、ベンジルメタクリレート：スチレン：アクリル酸：2-ヒドロキ

10

20

30

40

50

シエチルメタクリレート = 15.6 : 37.0 : 30.5 : 16.9 (モル比) の共重合体 100モル% に対して、2-メタクリロイルオキシエチルイソシアネートを 16.9モル% 付加したものであり、重量平均分子量は 42500 である。

【0073】

得られたカラーフィルタの分光透過率を図 6 (a) に示す。分光透過率の値は、オリンパス光学工業 (株) 製分光測色計 OSP-SP200 により測定した透過率値である。また、上記カラー液晶表示装置用バックライトの LED の赤色 (R)、緑色 (G)、青色 (B) の各色のピーク波長 ± 5 nm の範囲でのカラーフィルタの透過率を図 7 に示す。実施例 1 における赤色 (R) 画素部の青色 (B) LED のピーク波長 ± 5 nm における透過率は 0.1% であり、緑色 (G) LED のピーク波長 ± 5 nm における透過率は、0.3% であつた。また、緑色 (G) 画素部の青色 (B) LED のピーク波長 ± 5 nm における透過率は、3.2%、赤色 (R) LED のピーク波長 ± 5 nm における透過率は、0.2% であつた。さらに、青色 (B) 画素部の緑色 (G) LED のピーク波長 ± 5 nm における透過率は、0.1% であり、赤色 (R) LED のピーク波長 ± 5 nm における透過率は、0.1% 以下であつた。

10

【0074】

(カラー液晶表示装置)

上記カラーフィルタと、上記カラー液晶表示装置用バックライトを用いて、このカラーフィルタに対向するアレイ基板を配置し、上記カラーフィルタと上記アレイ基板との間に液晶層を封入しカラー液晶ディスプレイ装置とした。

20

【0075】

カラー液晶表示装置の赤、青、緑、白をそれぞれ表示させ、色度測定を行った。この色度測定は、トプコン社製色彩輝度計 SR-3 を用い、周囲からの入射光がない状態で色彩輝度計をディスプレイの中心に対して法線方向に配置し、観測距離は 50 cm とした。これにより、測定した結果を図 10 に示す。実施例 1 における N T S C 比は 105.4% であつた。

【0076】

2. 比較例 1

(カラー液晶表示装置用バックライト)

液晶表示装置用バックライトは、実施例 1 と同様のものを使用した。上記のカラーフィルタに合わせてホワイトバランスを調整した輝度比率を図 5 に示す。

30

【0077】

(カラーフィルタ)

ブラックマトリクスおよび赤色 (R) 画素部の着色材料は、実施例 1 で示したものと同様の着色材料を用いた。緑色 (G) および青色 (B) の各画素部については、下記の顔料を用い、その他の材料については、実施例 1 で示したものと同様のものを用いた。膜厚は、赤色 (R)、緑色 (G)、青色 (B) とともに 1.0 μ m とし、実施例 1 と同様に作製した。

・緑色 (G) 画素用レジスト

緑顔料：ゼネカ (株) 製 モナストラルグリーン 9 Y - C 2.8 重量部

40

黄顔料：BASF 社製 パリオトールイエロー 1090 3.2 重量部

・青色 (B) 画素用レジスト

青顔料：BASF 社製 ヘリオゲンブルー L6700F 6.0 重量部

得られたカラーフィルタの分光透過率を図 6 (b) に示す。分光透過率の値は、オリンパス光学工業 (株) 製分光測色計 OSP-SP200 により測定した透過率値である。また、上記カラー液晶表示装置用バックライトの LED の赤色 (R)、緑色 (G)、青色 (B) の各色のピーク波長 ± 5 nm の範囲でのカラーフィルタの透過率を図 8 に示す。比較例 1 における赤色 (R) 画素部の青色 (B) LED のピーク波長 ± 5 nm における透過率は 3.0% であり、緑色 (G) LED のピーク波長 ± 5 nm における透過率は、3.9% であつた。また、緑色 (G) 画素部の青色 (B) LED のピーク波長 ± 5 nm における透過

50

率は、50.6%、赤色(R)LEDのピーク波長±5nmにおける透過率は、22.6%であった。さらに、青色(B)画素部の緑色(G)LEDのピーク波長±5nmにおける透過率は、41.2%であり、赤色(R)LEDのピーク波長±5nmにおける透過率は、0.8%であった。

【0078】

(カラー液晶表示装置)

上記カラーフィルタと、上記カラー液晶表示装置用バックライトを用いて、実施例1と同様の方法により、カラー液晶ディスプレイ装置とした。

【0079】

カラー液晶表示装置の赤、青、緑、白をそれぞれ表示させ、色度測定を行った。この色度測定は、トプコン社製色彩輝度計SR-3を用い、周囲からの入射光がない状態で色彩輝度計をディスプレイの中心に対して法線方向に配置し、観測距離は50cmとした。これにより、測定した結果を図11に示す。比較例1におけるNTSC比は40.6%であった。

10

【0080】

3. 比較例2

(カラー液晶表示装置用バックライト)

液晶表示装置用バックライトは、実施例1と同様のものを使用した。上記のカラーフィルタに合わせてホワイトバランスを調整した輝度比率を図5に示す。

【0081】

20

(カラーフィルタ)

ブラックマトリクスおよび赤色(R)、緑色(G)、青色(B)各画素部の着色材料は、比較例1と同様のものを用いた。膜厚は、赤色(R)、緑色(G)、青色(B)とも3.0μmとし、実施例1と同様に作製した。

【0082】

得られたカラーフィルタの分光透過率を図6(c)に示す。分光透過率の値は、オリンパス光学工業(株)製分光測色計OSP-SP200により測定した透過率値である。また、上記カラー液晶表示装置用バックライトのLEDの赤色(R)、緑色(G)、青色(B)の各色のピーク波長±5nmの範囲でのカラーフィルタの透過率を図9に示す。比較例2における赤色(R)画素部の青色(B)LEDのピーク波長±5nmにおける透過率は0.1%以下であり、緑色(G)LEDのピーク波長±5nmにおける透過率は、0.1%以下であった。また、緑色(G)画素部の青色(B)LEDのピーク波長±5nmにおける透過率は、13.0%、赤色(R)LEDのピーク波長±5nmにおける透過率は、1.2%であった。さらに、青色(B)画素部の緑色(G)LEDのピーク波長±5nmにおける透過率は、11.1%であり、赤色(R)LEDのピーク波長±5nmにおける透過率は、0.1%以下であった。

30

【0083】

(カラー液晶表示装置)

上記カラーフィルタと、上記カラー液晶表示装置用バックライトを用いて、実施例1と同様の方法により、カラー液晶ディスプレイ装置とした。

40

【0084】

カラー液晶表示装置の赤、青、緑、白をそれぞれ表示させ、色度測定を行った。この色度測定は、トプコン社製色彩輝度計SR-3を用い、周囲からの入射光がない状態で色彩輝度計をディスプレイの中心に対して法線方向に配置し、観測距離は50cmとした。これにより、測定した結果を図12に示す。比較例2におけるNTSC比は82.2%であった。

【0085】

【発明の効果】

本発明によれば、色純度が良好な各色LEDを用いたLEDバックライトと、LEDに対応した色純度が高いカラーフィルタとを組み合わせることでカラー液晶表示装置とすることによ

50

り、NTSC規格の色特性を有するようなNTSC比の高いカラー液晶表示装置とすることが可能となるのである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のカラー液晶表示装置用バックライトの各色の輝度比率の一例を示した図である。

【図2】CIE x y座標におけるNTSC規格を示した図である。

【図3】本発明のカラーフィルタの透過率の一例を示した図である。

【図4】本発明のカラー液晶表示装置の色再現領域の一例を示した図である。

【図5】実施例および比較例のカラー液晶表示装置用バックライトの各色の輝度比率をそれぞれ示した図である。

10

【図6】実施例および比較例のカラーフィルタの透過率をそれぞれ示した図である。

【図7】実施例1のカラー液晶表示装置用バックライトの各色のピーク波長±10nmの範囲内の透過率を示した図である。

【図8】比較例1のカラー液晶表示装置用バックライトの各色のピーク波長±10nmの範囲内の透過率を示した図である。

【図9】比較例2のカラー液晶表示装置用バックライトの各色のピーク波長±10nmの範囲内の透過率を示した図である。

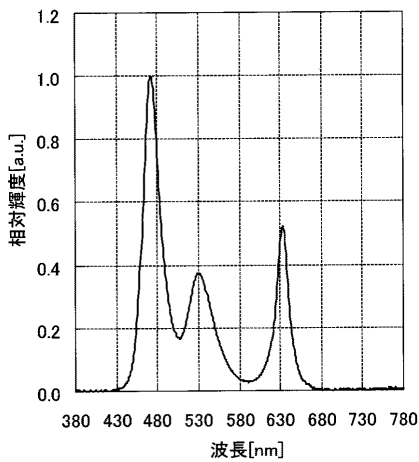
【図10】実施例1のカラー液晶表示装置の色再現領域を示した図である。

【図11】比較例1のカラー液晶表示装置の色再現領域を示した図である。

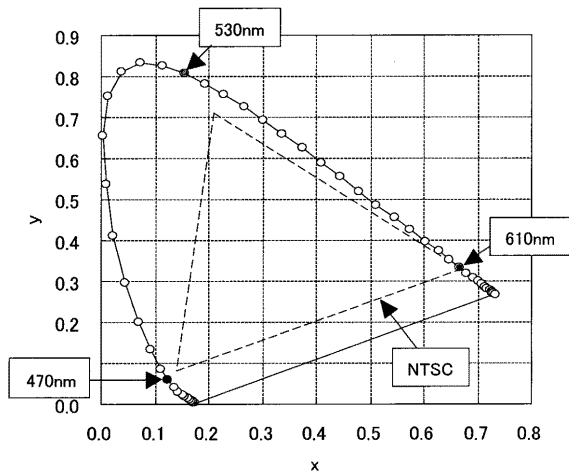
【図12】比較例2のカラー液晶表示装置の色再現領域を示した図である。

20

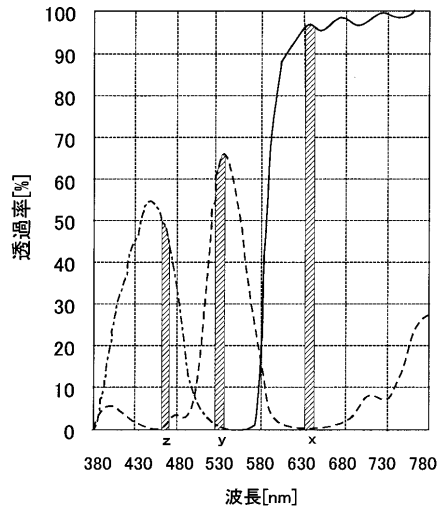
【図1】



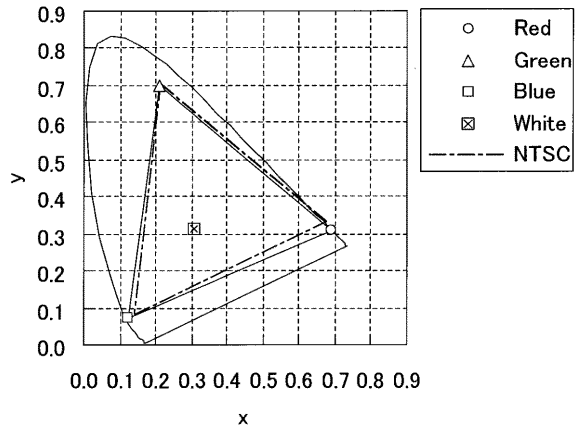
【図2】



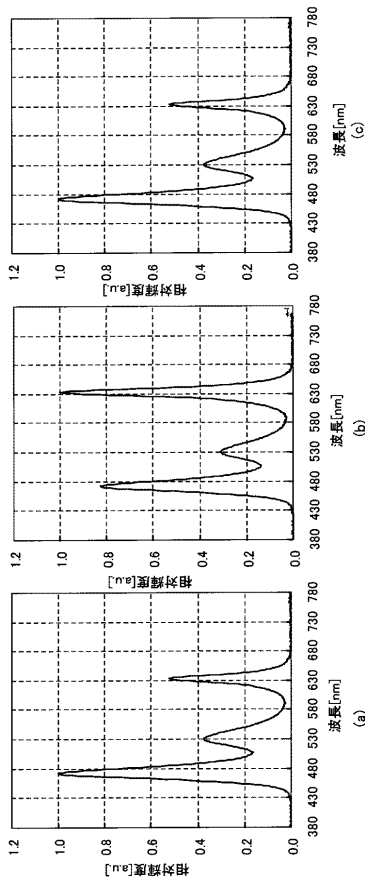
【 図 3 】



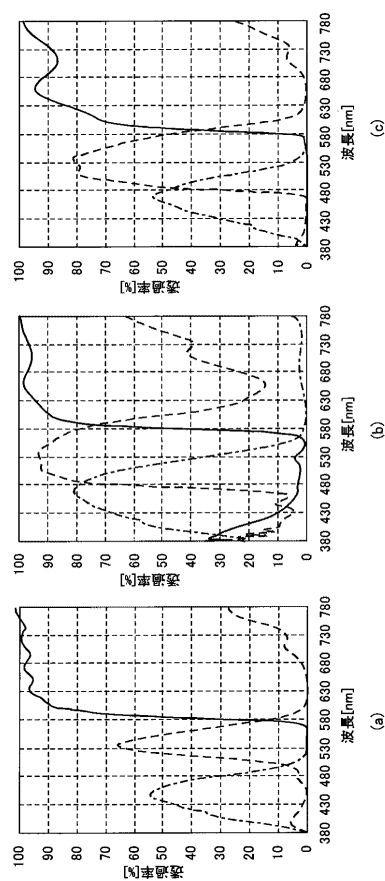
【 図 4 】



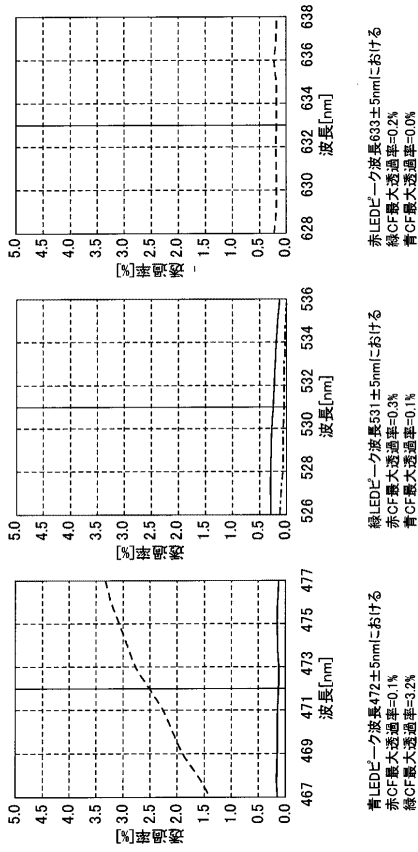
【 図 5 】



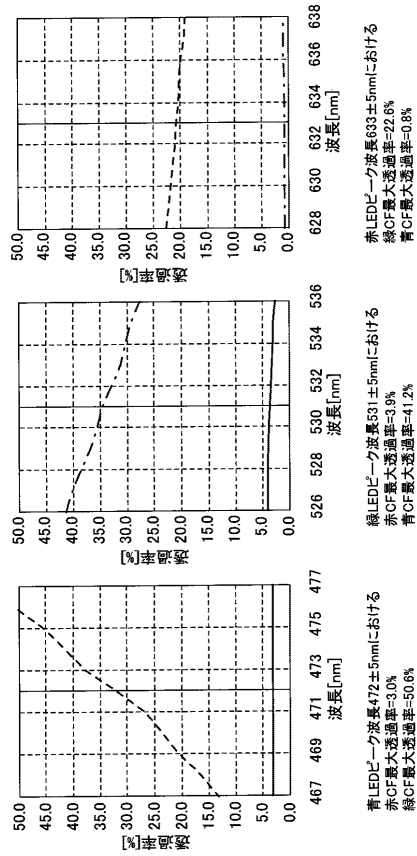
【 図 6 】



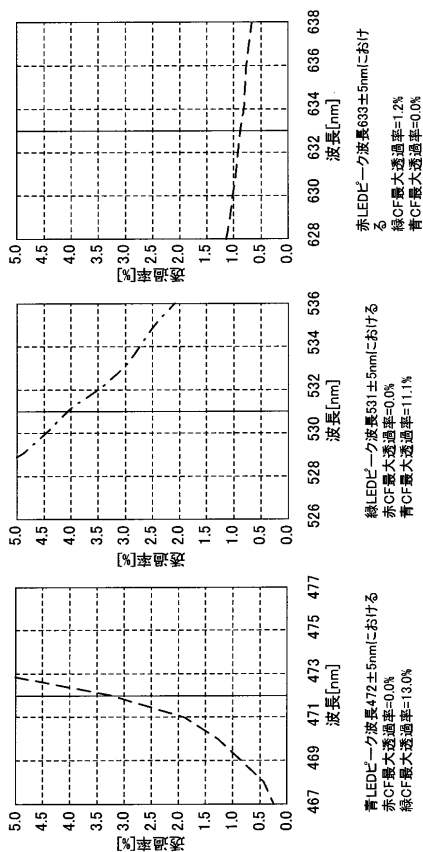
【 図 7 】



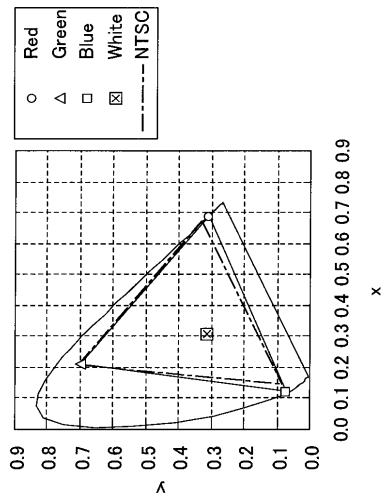
【 図 8 】




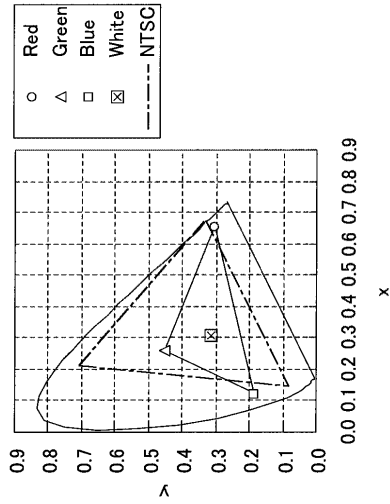
【 図 9 】




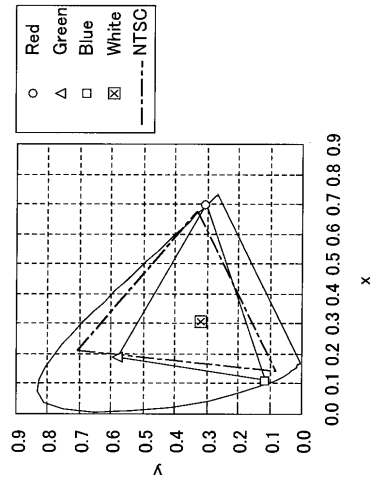
【 図 10 】



【 1 1】



【 1 2】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平09 - 167860 (JP, A)
特開2001 - 264531 (JP, A)
特開平05 - 142412 (JP, A)
特開2003 - 330017 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/13357
G02B 5/20
G02F 1/1335
H01L 33/00

专利名称(译)	用于彩色液晶显示装置的LED背光，彩色滤光片和具有该LED背光的彩色液晶显示装置		
公开(公告)号	JP4149215B2	公开(公告)日	2008-09-10
申请号	JP2002241927	申请日	2002-08-22
[标]申请(专利权)人(译)	大日本印刷有限公司		
申请(专利权)人(译)	大日本印刷有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	大日本印刷有限公司		
[标]发明人	菅原正行 守谷德久		
发明人	菅原 正行 守谷 德久		
IPC分类号	G02F1/13357 G02B5/20 G02F1/1335		
FI分类号	G02F1/13357 G02B5/20.101 G02F1/1335.505		
F-TERM分类号	2H048/BA02 2H048/BA45 2H048/BB01 2H048/BB02 2H048/BB10 2H048/BB42 2H091/FA02Y 2H091/FD04 2H091/FD06 2H091/FD12 2H091/FD22 2H091/FD24 2H091/LA03 2H091/LA11 2H091/LA12 2H091/LA15 2H091/LA18 2H148/BD01 2H148/BF02 2H148/BF05 2H148/BG03 2H148/BG05 2H148/BH05 2H191/FA02Y 2H191/FD04 2H191/FD07 2H191/FD32 2H191/FD42 2H191/FD44 2H191/LA03 2H191/LA11 2H191/LA13 2H191/LA19 2H191/LA24 2H291/FA02Y 2H291/FD04 2H291/FD07 2H291/FD32 2H291/FD42 2H291/FD44 2H291/LA03 2H291/LA11 2H291/LA13 2H291/LA19 2H291/LA24 2H391/AA15 2H391/AB05 2H391/AB32 2H391/EA02		
代理人(译)	山下明彦		
其他公开文献	JP2004078102A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供具有NTSC标准的颜色特性并具有优异的颜色再现性的彩色液晶显示装置。 解决方案：用于彩色液晶显示装置的LED背光，具有红色 (R) LED，绿色 (G) LED和蓝色 (B) LED，其中红色的峰值波长其中绿色 (G) LED的峰值波长在530±10nm的范围内，蓝色 (B) LED的峰值波长为480nm或更小，其中LED背面用于彩色液晶显示装置该目的通过提供光来实现。 【选择图】无

【图 2】

