

(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2014-215562

(P2014-215562A)

(43) 公開日 平成26年11月17日(2014.11.17)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/13357 (2006.01)	GO2F 1/13357	2H148
GO2B 5/20 (2006.01)	GO2B 5/20 1O1	2H191
HO1L 33/50 (2010.01)	HO1L 33/00 41O	5F142

審査請求 未請求 請求項の数 24 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2013-94770 (P2013-94770)
 (22) 出願日 平成25年4月26日 (2013.4.26)

(71) 出願人 000226057
 日亜化学工業株式会社
 徳島県阿南市上中町岡491番地100
 (74) 代理人 100104949
 弁理士 豊栖 康司
 (74) 代理人 100074354
 弁理士 豊栖 康弘
 (72) 発明者 山本 敦司
 徳島県阿南市上中町岡491番地100
 日亜化学工業株式会社内
 Fターム(参考) 2H148 BD02 BD25 BF06 BG02
 2H191 FA02Y FA22X FA22Z FA42Z FA71Z
 FA85Z FD07 FD16 GA19 GA21

最終頁に続く

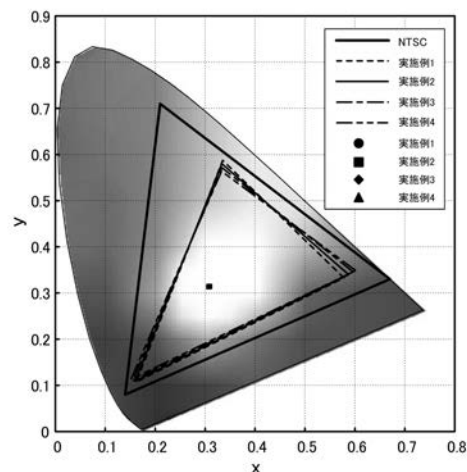
(54) 【発明の名称】 バックライト光源ユニット及びその製造方法並びに液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】歩留まりの低下や輝度の低下を抑えつつ、液晶表示の品質を一定に揃える。

【解決手段】青色光を発光可能な青色LEDダイス1を用意する工程と、青色LEDダイス1の発光面の周囲に、該青色LEDダイス1が発する青色光を、該青色光と異なる波長の第一スペクトルに波長変換可能な波長変換部材を配置して、青色LEDダイス1からの青色光と波長変換部材で波長変換された波長変換光とが混色された白色光を発光可能な白色LED10を得る工程と、前記得られた白色光源10の内、該白色光源が発する白色光源光の発光スペクトルと、液晶表示装置が備える、赤色光を透過させるRのカラーフィルタ、緑色光を透過させるGのカラーフィルタ、青色光を透過させるBのカラーフィルタの各カラーフィルタの分光透過率とを乗じて得られる色度が、所期の色度範囲となる白色光源を選別する工程を含む。

【選択図】図22



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

液晶表示板でカラー表示される表示内容の色度が、所期の色度範囲となるように調整された液晶表示装置のバックライトとして利用可能なバックライト光源ユニットの製造方法であって、

青色光を発光可能な青色 L E D ダイスを用意する工程と、

前記青色 L E D ダイスの発光面の周囲に、該青色 L E D ダイスが発する青色光を、該青色光と異なる波長の第一スペクトルに波長変換可能な波長変換部材を配置して、前記青色 L E D ダイスからの青色光と前記波長変換部材で波長変換された波長変換光とが混色された白色光を発光可能な白色光源を得る工程と、

10

前記得られた白色光源の内、該白色光源が発する白色光源光の発光スペクトルと、液晶表示装置が備える、赤色光を透過させる R のカラーフィルタ、緑色光を透過させる G のカラーフィルタ、青色光を透過させる B のカラーフィルタの各カラーフィルタの分光透過率とを乗じて得られる色度が、所期の色度範囲となる白色光源を選別する工程とを含むことを特徴とするバックライト光源ユニットの製造方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のバックライト光源ユニットの製造方法であって、

前記白色光源を選別する工程が、

該白色光源から発する白色光の光源光を、

液晶表示装置が備える B のカラーフィルタに透過させた青色成分の発光スペクトルと

20

液晶表示装置が備える R のカラーフィルタに透過させた赤色成分の発光スペクトルと、

液晶表示装置が備える G のカラーフィルタに透過させた緑色成分の発光スペクトルとを混色させた合成スペクトルの色度が、所期の色度範囲に含まれるよう、前記白色光源の発光スペクトルと、各カラーフィルタの分光透過率とを乗じて得られる色度をもって、白色光源を選別することを特徴とするバックライト光源ユニットの製造方法。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載のバックライト光源ユニットの製造方法であって、

前記白色光源が発する白色光の色度が、液晶表示装置の所期の色度範囲に含まれないことを特徴とするバックライト光源ユニットの製造方法。

30

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載のバックライト光源ユニットの製造方法であって、

前記波長変換部材が蛍光体であり、該蛍光体の励起光又は蛍光の波長を、R、G、B のカラーフィルタに透過させた発光スペクトルを混色させた合成スペクトルの色度が、所期の色度範囲に含まれるように、前記白色光源を選別してなることを特徴とするバックライト光源ユニットの製造方法。

【請求項 5】

請求項 4 に記載のバックライト光源ユニットの製造方法であって、

前記波長変換部材が、複数種類の蛍光体であって、該複数種類の蛍光体を混合して、合成スペクトルの色度が所期の色度範囲に含まれるように前記白色光源を選別調整してなることを特徴とするバックライト光源ユニットの製造方法。

40

【請求項 6】

請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載のバックライト光源ユニットの製造方法であって、

前記波長変換部材が、黄色乃至黄緑色に蛍光可能な蛍光体であることを特徴とするバックライト光源ユニットの製造方法。

【請求項 7】

請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載のバックライト光源ユニットの製造方法であって、

前記波長変換部材が、Y A G 蛍光体であることを特徴とするバックライト光源ユニットの製造方法。

50

【請求項 8】

請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載のバックライト光源ユニットの製造方法であって、
前記波長変換部材が、赤色に蛍光可能な蛍光体と、緑色に蛍光可能な蛍光体であることを特徴とするバックライト光源ユニットの製造方法。

【請求項 9】

請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載のバックライト光源ユニットの製造方法であって、
前記青色 LED ダイスは、主ピーク波長が、440 nm ~ 470 nm の範囲であることを特徴とするバックライト光源ユニットの製造方法。

【請求項 10】

請求項 1 ~ 9 のいずれかに記載のバックライト光源ユニットの製造方法であって、
前記白色光源が複数あり、該複数の白色光源にそれぞれ含まれる前記青色 LED ダイスの内、ピーク波長の最も長いものと短いものとの差が、5 nm 以上であることを特徴とするバックライト光源ユニットの製造方法。

10

【請求項 11】

青色光を発光可能な青色 LED ダイスと、
前記青色 LED ダイスが発する青色光で励起されて、該青色光と異なる波長の第一スペクトルに波長変換可能な波長変換部材と
を含み、前記青色光と第一スペクトルの波長変換光とを混色させて白色光を発光可能な以上の白色光源と、

前記白色光源からの光の少なくとも一部を入光させて、R 成分の発光スペクトルに分光するための R カラーフィルタと、

20

前記白色光源からの光の少なくとも一部を入光させて、G 成分の発光スペクトルに分光するための G カラーフィルタと、

前記白色光源からの光の少なくとも一部を入光させて、B 成分の発光スペクトルに分光するための B カラーフィルタと、

前記 R、G、B カラーフィルタを組み合わせる前記白色光源からの光でもってカラー表示可能な液晶表示板と

を備え、前記液晶表示板でカラー表示される表示内容の色度が、所期の色度範囲となるように調整された液晶表示装置であって、

前記白色光源が発する白色光の色度が、液晶表示装置の所期の色度範囲と合致せず、かつ、

30

青色成分の発光スペクトルを、B のカラーフィルタに透過させた後の発光スペクトルと、

赤色成分の発光スペクトルを、R のカラーフィルタに透過させた後の発光スペクトルと、

緑色成分の発光スペクトルを、G のカラーフィルタに透過させた後の発光スペクトルとを混色させた合成スペクトルの色度が、所期の色度範囲に含まれることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 12】

請求項 11 に記載の液晶表示装置であって、

40

前記波長変換部材が蛍光体であり、該蛍光体の励起光又は蛍光の波長を、R、G、B のカラーフィルタに透過させた発光スペクトルを混色させた合成スペクトルの色度が、所期の色度範囲に含まれるように構成してなることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 13】

請求項 11 又は 12 に記載の液晶表示装置であって、

前記白色光源が複数あり、該複数の白色光源にそれぞれ含まれる前記青色 LED ダイスの内、発光ピーク波長の最もピーク波長の長いものと短いものとの差が、5 nm 以上であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 14】

請求項 11 ~ 13 のいずれかに記載の液晶表示装置であって、

50

前記波長変換部材が、黄色乃至黄緑色に蛍光可能な蛍光体であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 15】

請求項 11～14 のいずれかーに記載の液晶表示装置であって、
前記波長変換部材が、YAG 蛍光体であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 16】

請求項 11～13 のいずれかーに記載の液晶表示装置であって、
前記波長変換部材が、赤色に蛍光可能な蛍光体と、緑色に蛍光可能な蛍光体であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 17】

青色光を発光可能な青色LEDダイスと、
赤色光を発光可能な赤色LEDダイスと、
緑色光を発光可能な緑色LEDダイスと
を含み、前記青色光と赤色光と緑色光とを混色させて白色光を発光可能な一以上の白色光源と、

前記白色光源からの光の少なくとも一部を入光させて、R成分の発光スペクトルに分光するためのRカラーフィルタと、

前記白色光源からの光の少なくとも一部を入光させて、G成分の発光スペクトルに分光するためのGカラーフィルタと、

前記白色光源からの光の少なくとも一部を入光させて、B成分の発光スペクトルに分光するためのBカラーフィルタと、

前記R、G、Bカラーフィルタを組み合わせ、前記白色光源からの光でもってカラー表示可能な液晶表示板と

を備え、前記液晶表示板でカラー表示される表示内容の色度が、所期の色度範囲となるように調整された液晶表示装置であって、

前記白色光源が発する白色光の色度が、液晶表示装置の所期の色度範囲と合致せず、かつ、

青色成分の発光スペクトルを、Bのカラーフィルタに透過させた後の発光スペクトルと、

赤色成分の発光スペクトルを、Rのカラーフィルタに透過させた後の発光スペクトルと、

緑色成分の発光スペクトルを、Gのカラーフィルタに透過させた後の発光スペクトルとを混色させた合成スペクトルの色度が、所期の色度範囲に含まれることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 18】

液晶表示板でカラー表示される表示内容の色度が、所期の色度範囲となるように調整された液晶表示装置のバックライトとして利用可能なバックライト光源ユニットであって、

青色光を発光可能な青色LEDダイスと、

前記青色LEDダイスが発する青色光で励起されて、該青色光と異なる波長の第一スペクトルに波長変換可能な波長変換部材と

を含み、前記青色光と第一スペクトルの波長変換光とを混色させて白色光を発光可能な一以上の白色光源と、

前記白色光源を実装した実装基板と

を備えており、

前記白色光源が発する白色光の色度が、液晶表示装置の所期の色度範囲と合致せず、かつ、

前記白色光源から発する白色光を、

液晶表示装置が備えるBのカラーフィルタに透過させた青色成分の発光スペクトルと

、

液晶表示装置が備えるRのカラーフィルタに透過させた赤色成分の発光スペクトルと

10

20

30

40

50

、

液晶表示装置が備えるGのカラーフィルタに透過させた緑色成分の発光スペクトルとを混色させた合成スペクトルの色度が、所期の色度範囲に含まれるように構成されてなることを特徴とするバックライト光源ユニット。

【請求項 19】

請求項 18 に記載のバックライト光源ユニットであって、

前記波長変換部材が蛍光体であり、該蛍光体の励起光又は蛍光の波長を、R、G、Bのカラーフィルタに透過させた発光スペクトルを混色させた合成スペクトルの色度が、所期の色度範囲に含まれるように構成してなることを特徴とするバックライト光源ユニット。

【請求項 20】

10

請求項 18 又は 19 に記載のバックライト光源ユニットであって、

前記白色光源が複数あり、該複数の白色光源にそれぞれ含まれる前記青色LEDダイスの内、発光ピーク波長の最もピーク波長の長いものと短いものとの差が、5nm以上であることを特徴とするバックライト光源ユニット。

【請求項 21】

請求項 18 ～ 20 のいずれかに記載のバックライト光源ユニットであって、

前記波長変換部材が、黄色乃至黄緑色に蛍光可能な蛍光体であることを特徴とするバックライト光源ユニット。

【請求項 22】

請求項 18 ～ 21 のいずれかに記載のバックライト光源ユニットであって、

20

前記波長変換部材が、YAG蛍光体であることを特徴とするバックライト光源ユニット。

。

【請求項 23】

請求項 18 ～ 20 のいずれかに記載のバックライト光源ユニットであって、

前記波長変換部材が、赤色に蛍光可能な蛍光体と、緑色に蛍光可能な蛍光体であることを特徴とするバックライト光源ユニット。

【請求項 24】

液晶表示板でカラー表示される表示内容の色度が、所期の色度範囲となるように調整された液晶表示装置のバックライトとして利用可能なバックライト光源ユニットであって、

30

青色光を発光可能な青色LEDダイスと、

赤色光を発光可能な赤色LEDダイスと、

緑色光を発光可能な緑色LEDダイスと

を含み、前記青色光と赤色光と緑色光とを混色させて白色光を発光可能な一以上の白色光源と、

前記白色光源を実装した実装基板と

を備えており、

前記白色光源が発する白色光の色度が、液晶表示装置の所期の色度範囲と合致せず、かつ、

前記白色光源から発する白色光を、

液晶表示装置が備えるBのカラーフィルタに透過させた青色成分の発光スペクトルと

40

、

液晶表示装置が備えるRのカラーフィルタに透過させた赤色成分の発光スペクトルと

、

液晶表示装置が備えるGのカラーフィルタに透過させた緑色成分の発光スペクトルとを混色させた合成スペクトルの色度が、所期の色度範囲に含まれるように構成されてなることを特徴とするバックライト光源ユニット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、バックライト光源ユニット及びその製造方法並びに液晶表示装置に関する。

50

【背景技術】

【0002】

液晶のバックライト用光源には、冷陰極管（Cold Cathode Fluorescent Lamp：C C F L）に代わり、水銀を用いない発光ダイオード（Light Emitting Diode：L E D）が利用されるようになってきている。L E Dを用いたバックライトは、C C F Lに比べ、長寿命、低消費電力で応答速度に優れ、薄型化し易い等の利点があり、C C F Lを置き換えるものとして広く普及している。

【0003】

このようなL E Dを用いたバックライト用光源としては、図1に示すような青色L E Dダイスと、その青色光を吸収して異なる波長に変換する波長変換部材（蛍光体）を用いた白色L E Dや、赤、緑、青（R、G、B）のそれぞれに発光する3種類のL E Dダイスを搭載した白色L E D（3 in 1タイプ）、また、R G BのL E Dダイスをそれぞれ別のL E Dに搭載してバックライト全体で白色L E Dとしたものが知られている。蛍光体を用いる白色L E Dの場合蛍光体は1種類でもよく、また、図2に示すように二種類以上の蛍光体を用いることもできる。これら白色L E Dからの光を、液晶側に設けたR、G、Bカラーフィルタを介することで、カラー表示が可能な液晶表示装置とすることができる。

【0004】

このような白色発光の液晶バックライト用光源を用いてフルカラーの液晶表示を表現するためには、上述の通りR、G、Bのカラーフィルタを組み合わせる必要がある。各カラーフィルタは、図3のグラフに示すように、R、G、Bに対応する特定の波長域の光のみをそれぞれ透過させる。例えば、青色光については、図3のBのカラーフィルタを通過させることで、図4に示すように白色光から青色光の発光スペクトルが得られる。これによって図5の模式図に示すように、白色L E D 1 wからの白色光を一旦R、G、Bフィルタ5 8 r、5 8 g、5 8 bを通すことで赤色光、緑色光、青色光に分光させ、各色毎の表示を得た後、最終的にこれらを合成することでフルカラーの表示を得ている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2010-93237号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

半導体発光素子であるL E Dダイスは、その発光波長に個体差がある。例えば、青色L E Dダイスの場合、同じウエハから切り出された青色L E Dダイスであっても、そのピーク波長が440nm～470nmの範囲でばらつきを生じることが知られている。そのため、蛍光体と組み合わせる白色L E Dの場合、まず青色L E Dダイスをピーク波長で選別した後、その選別した青色L E Dダイスに合わせて蛍光体の量や組成を調整することで、所望の色度の白色L E Dとしている。つまり、同じ色調ランクの白色L E Dであっても、その発光スペクトルが異なるものが混在していることになる。

【0007】

一例として、ピーク波長が440nm、445nm、450nm、455nmの4種類の青色L E Dダイスと、この青色L E Dダイスを励起光源として黄色の蛍光を発する蛍光とを組み合わせた白色L E Dの発光スペクトルを、図6Aに示す。これら4つのスペクトルから得られる色度点を、図14に示す色度図上で表すと、4つの白色L E Dの色度は、図の左下に示す $(x, y) = (0.281, 0.246)$ の略一点に重なる。図14においては $(0.281, 0.246)$ の位置に■のみが表示されているように見えるが、440nm、445nm、450nm、455nmの4点が重なっている。さらに図6Aのグラフに、R、G、Bの液晶用カラーフィルタの光透過率を重ねたグラフを、図6Bに示す。この図に示す例では、Bのカラーフィルタの光透過率のピークは、480nm付近にあって各青色L E Dダイスのピーク波長よりも長波長側に位置しているため、各青色L E

10

20

30

40

50

Dダイスのピーク波長が分布する領域では急峻な変化（長波長側から短波長側にかけての勾配が急峻な下り勾配（左肩下がり勾配）を示している。そのため、青色LEDダイスとカラーフィルタの組み合わせによっては、青色光の透過率が大きく変化する結果、カラーフィルタを通過して最終的に得られる光、すなわち、液晶表示装置として得られる光は、図7に示すように、特に青色光の成分も大きく変化し、色度も異なることとなる。図7に示す4つのスペクトルから得られる色度点を、図14に示す色度図上に表すと、図中の右上に示す4点のように、色度がそれぞれ全く異なる位置に表される。特に、同じ白色LEDでも、図6Aに示した白色LEDのスペクトルのうち、青色LEDダイスのピーク波長が短波側である白色LEDの方が、青色のカラーフィルタの光透過率が低下する傾向にあることから、カラーフィルタ透過後の色度のシフト量も大きくなる。

10

【0008】

本発明は、従来のこのような問題点に鑑みてなされたものである。本発明の主な目的は、液晶表示の品質を一定に揃えることが可能なバックライト光源ユニット及びその製造方法並びに液晶表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段及び発明の効果】

【0009】

上記目的を達成するため、本発明の一の側面に係るバックライト光源ユニットの製造方法によれば、液晶表示板でカラー表示される表示内容の色度が、所期の色度範囲となるように調整された液晶表示装置のバックライトとして利用可能なバックライト光源ユニットの製造方法であって、青色光を発光可能な青色LEDダイスを用意する工程と、前記青色LEDダイスの発光面の周囲に、該青色LEDダイスが発する青色光を、該青色光と異なる波長の第一スペクトルに波長変換可能な波長変換部材を配置して、前記青色LEDダイスからの青色光と前記波長変換部材で波長変換された波長変換光とが混色された白色光を発光可能な白色光源を得る工程と、前記得られた白色光源の内、該白色光源が発する白色光源光の発光スペクトルと、液晶表示装置が備える、赤色光を透過させるRのカラーフィルタ、緑色光を透過させるGのカラーフィルタ、青色光を透過させるBのカラーフィルタの各カラーフィルタの分光透過率とを乗じて得られる色度が、所期の色度範囲となる白色光源を選別する工程とを含む。これにより、カラーフィルタ透過後の分光を合成した合成光の発光スペクトルが、所期の色度範囲内に収まる白色光源を選別でき、色ずれを抑えて品質の揃った液晶表示装置を実現できる。

20

30

【0010】

また、他の側面に係る液晶表示装置によれば、前記青色LEDダイスが発する青色光で励起されて、該青色光と異なる波長の第一スペクトルに波長変換可能な波長変換部材とを含み、前記青色光と第一スペクトルの波長変換光とを混色させて白色光を発光可能な一以上の白色光源と、前記白色光源からの光の少なくとも一部を入光させて、R成分の発光スペクトルに分光するためのRカラーフィルタと、前記白色光源からの光の少なくとも一部を入光させて、G成分の発光スペクトルに分光するためのGカラーフィルタと、前記白色光源からの光の少なくとも一部を入光させて、B成分の発光スペクトルに分光するためのBカラーフィルタと、前記R、G、Bカラーフィルタを組み合わせ、前記白色光源からの光でもってカラー表示可能な液晶表示板とを備え、前記液晶表示板でカラー表示される表示内容の色度が、所期の色度範囲となるように調整された液晶表示装置であって、前記白色光源が発する白色光の色度が、液晶表示装置の所期の色度範囲と合致せず、かつ、青色成分の発光スペクトルを、Bのカラーフィルタに透過させた後の発光スペクトルと、赤色成分の発光スペクトルを、Rのカラーフィルタに透過させた後の発光スペクトルと、緑色成分の発光スペクトルを、Gのカラーフィルタに透過させた後の発光スペクトルとを混色させた合成スペクトルの色度が、所期の色度範囲に含まれるようにしている。

40

【0011】

さらに、他の側面に係る液晶表示装置によれば、青色光を発光可能な青色LEDダイスと、赤色光を発光可能な赤色LEDダイスと、緑色光を発光可能な緑色LEDダイスとを含み、前記青色光と赤色光と緑色光とを混色させて白色光を発光可能な一以上の白色光源

50

と、前記白色光源からの光の少なくとも一部を入光させて、R成分の発光スペクトルに分光するためのRカラーフィルタと、前記白色光源からの光の少なくとも一部を入光させて、G成分の発光スペクトルに分光するためのGカラーフィルタと、前記白色光源からの光の少なくとも一部を入光させて、B成分の発光スペクトルに分光するためのBカラーフィルタと、前記R、G、Bカラーフィルタを組み合わせ、前記白色光源からの光でもってカラー表示可能な液晶表示板とを備え、前記液晶表示板でカラー表示される表示内容の色度が、所期の色度範囲となるように調整された液晶表示装置であって、前記白色光源が発する白色光の色度が、液晶表示装置の所期の色度範囲と合致せず、かつ、青色成分の発光スペクトルを、Bのカラーフィルタに透過させた後の発光スペクトルと、赤色成分の発光スペクトルを、Rのカラーフィルタに透過させた後の発光スペクトルと、緑色成分の発光スペクトルを、Gのカラーフィルタに透過させた後の発光スペクトルとを混色させた合成スペクトルの色度が、所期の色度範囲に含まれるよう構成できる。

10

【0012】

さらにまた、他の側面に係るバックライト光源ユニットによれば、液晶表示板でカラー表示される表示内容の色度が、所期の色度範囲となるように調整された液晶表示装置のバックライトとして利用可能なバックライト光源ユニットであって、青色光を発光可能な青色LEDダイスと、前記青色LEDダイスが発する青色光で励起されて、該青色光と異なる波長の第一スペクトルに波長変換可能な波長変換部材とを含み、前記青色光と第一スペクトルの波長変換光とを混色させて白色光を発光可能な一以上の白色光源と、前記白色光源を実装した実装基板とを備えており、前記白色光源が発する白色光の色度が、液晶表示装置の所期の色度範囲と合致せず、かつ、前記白色光源から発する白色光を、液晶表示装置が備えるBのカラーフィルタに透過させた青色成分の発光スペクトルと、液晶表示装置が備えるRのカラーフィルタに透過させた赤色成分の発光スペクトルと、液晶表示装置が備えるGのカラーフィルタに透過させた緑色成分の発光スペクトルとを混色させた合成スペクトルの色度が、所期の色度範囲に含まれるように構成できる。

20

【0013】

さらにまた、他の側面に係るバックライト光源ユニットによれば、液晶表示板でカラー表示される表示内容の色度が、所期の色度範囲となるように調整された液晶表示装置のバックライトとして利用可能なバックライト光源ユニットであって、青色光を発光可能な青色LEDダイスと、赤色光を発光可能な赤色LEDダイスと、緑色光を発光可能な緑色LEDダイスとを含み、前記青色光と赤色光と緑色光とを混色させて白色光を発光可能な一以上の白色光源と、前記白色光源を実装した実装基板とを備えており、前記白色光源が発する白色光の色度が、液晶表示装置の所期の色度範囲と合致せず、かつ、前記白色光源から発する白色光を、液晶表示装置が備えるBのカラーフィルタに透過させた青色成分の発光スペクトルと、液晶表示装置が備えるRのカラーフィルタに透過させた赤色成分の発光スペクトルと、液晶表示装置が備えるGのカラーフィルタに透過させた緑色成分の発光スペクトルとを混色させた合成スペクトルの色度が、所期の色度範囲に含まれるように構成できる。

30

【図面の簡単な説明】

【0014】

40

【図1】青色LEDダイスと黄色蛍光体を組み合わせた白色発光LEDを示す模式断面図である。

【図2】青色LEDダイスと赤色蛍光体及び緑色蛍光体を組み合わせた白色発光LEDを示す模式断面図である。

【図3】液晶用のR、G、Bカラーフィルタの分光透過率を示すグラフである。

【図4】白色光にBのカラーフィルタを通過させて青色光の発光スペクトルを得る様子を示すグラフである。

【図5】白色LEDからの白色光をR、G、Bのカラーフィルタで分離して、再び白色光を得る様子を示す模式図である。

【図6】図6Aはピーク波長が440nm、445nm、450nm、455nmの4種

50

類の白色ＬＥＤの発光スペクトルを示すグラフであり、図６Ｂは図６Ａの白色ＬＥＤの発光スペクトルと、Ｒ、Ｇ、Ｂの液晶用カラーフィルタの光透過度を重ねた分光特性を示すグラフである。

【図７】図６の白色ＬＥＤの発光スペクトルが、カラーフィルタを経て変化した様子を示すグラフである。

【図８】第一実施形態に係る液晶表示装置の概略構成を示す模式図である。

【図９】図１の液晶表示装置のバックライト光源ユニットを示す模式断面図である。

【図１０】図９の白色ＬＥＤの上面図である。

【図１１】図１０の白色ＬＥＤの垂直断面図である。

【図１２】第三実施形態に係る液晶表示装置の概略構成を示す模式図である。

10

【図１３】第四実施形態に係る液晶表示装置の概略構成を示す模式図である。

【図１４】従来のバックライト光源ユニットで出力される白色光の色度がＲ、Ｇ、Ｂカラーフィルタによって色度座標上をシフトする様子を示すグラフである。

【図１５】第一実施形態に係るバックライト光源ユニットで出力される白色光の色度がＲ、Ｇ、Ｂカラーフィルタによって色度座標上をシフトする様子を示すグラフである。

【図１６】図１６Ａは実施例１に係るバックライト光源ユニットの発光スペクトル、図１６Ｂは図１６Ａの発光スペクトルがカラーフィルタを通じて変化した様子を示すグラフである。

【図１７】図１７Ａは実施例２に係るバックライト光源ユニットの発光スペクトル、図１７Ｂは図１７Ａの発光スペクトルがカラーフィルタを通じて変化した様子を示すグラフである。

20

【図１８】図１８Ａは実施例３に係るバックライト光源ユニットの発光スペクトル、図１８Ｂは図１８Ａの発光スペクトルがカラーフィルタを通じて変化した様子を示すグラフである。

【図１９】図１９Ａは実施例４に係るバックライト光源ユニットの発光スペクトル、図１９Ｂは図１９Ａの発光スペクトルがカラーフィルタを通じて変化した様子を示すグラフである。

【図２０】ピーク波長が４４０ｎｍ、４４５ｎｍ、４５０ｎｍ、４５５ｎｍの４種類の青色ＬＥＤダイスと、この青色ＬＥＤダイスを励起光源として黄色の蛍光を発する蛍光とを組み合わせた白色発光ＬＥＤの発光スペクトルと、Ｒ、Ｇ、Ｂの液晶用カラーフィルタの光透過度を重ねた分光特性を示すグラフである。

30

【図２１】図２０の白色ＬＥＤの発光スペクトルが、カラーフィルタを経て変化する様子を示すグラフである。

【図２２】実施例１～４に係る白色ＬＥＤを用いた液晶表示装置の白色の色度を示す色度図である。

【発明を実施するための形態】

【００１５】

本発明を実施するための最良の形態を、以下に図面を参照しながら説明する。ただし、以下に示す形態は、本発明の技術思想を具体化するためのバックライト光源ユニット及びその製造方法並びに液晶表示装置を例示するものであって、以下に限定するものではない。また、本明細書は、特許請求の範囲に示される部材を、実施の形態の部材に特定するものではない。実施の形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対的配置等は、特に特定の記載がない限りは、本発明の範囲をそのみに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。なお、各図面が示す部材の大きさや位置関係等は、説明を明確にするため誇張していることがある。さらに以下の説明において、同一の名称、符号については同一もしくは同質の部材を示しており、詳細な説明を適宜省略する。さらに、本発明を構成する各要素は、複数の要素を同一の部材で構成して一部の部材で複数の要素を兼用する態様としてもよいし、逆に一部の部材の機能を複数の部材で分担して実現することもできる。また、一部の実施例、実施形態において説明された内容は、他の実施例、実施形態等に利用可能なものもある。

40

50

【 0 0 1 6 】

本発明の実施の形態に係るバックライト光源ユニットの製造方法によれば、前記白色光源を選別する工程が、該白色光源から発する白色光の光源光を、液晶表示装置が備えるBのカラーフィルタに透過させた青色成分の発光スペクトルと、液晶表示装置が備えるRのカラーフィルタに透過させた赤色成分の発光スペクトルと、液晶表示装置が備えるGのカラーフィルタに透過させた緑色成分の発光スペクトルとを混色させた合成スペクトルの色度が、所期の色度範囲に含まれるよう、前記白色光源の発光スペクトルと、各カラーフィルタの分光透過率とを乗じて得られる色度でもって、白色光源を選別することができる。

【 0 0 1 7 】

さらに、他の実施の形態に係るバックライト光源ユニットの製造方法によれば、前記白色光源が発する白色光の色度が、液晶表示装置の所期の色度範囲に含まれないこととできる。

10

【 0 0 1 8 】

さらにまた、他の実施の形態に係るバックライト光源ユニットの製造方法によれば、前記波長変換部材が蛍光体であり、該蛍光体の励起光又は蛍光の波長を、R、G、Bのカラーフィルタに透過させた発光スペクトルを混色させた合成スペクトルの色度が、所期の色度範囲に含まれるように、前記白色光源を選別できる。

【 0 0 1 9 】

さらにまた、他の実施の形態に係るバックライト光源ユニットの製造方法によれば、前記波長変換部材が、複数種類の蛍光体であって、該複数種類の蛍光体を混合して、合成スペクトルの色度が所期の色度範囲に含まれるように前記白色光源を選別できる。

20

【 0 0 2 0 】

さらにまた、他の実施の形態に係るバックライト光源ユニットの製造方法によれば、前記波長変換部材を、黄色乃至黄緑色に蛍光可能な蛍光体とできる。

【 0 0 2 1 】

さらにまた、他の実施の形態に係るバックライト光源ユニットの製造方法によれば、前記波長変換部材を、YAG蛍光体とできる。

【 0 0 2 2 】

さらにまた、他の実施の形態に係るバックライト光源ユニットの製造方法によれば、前記波長変換部材を、赤色に蛍光可能な蛍光体と、緑色に蛍光可能な蛍光体とできる。

30

【 0 0 2 3 】

さらにまた、他の実施の形態に係るバックライト光源ユニットの製造方法によれば、前記青色LEDダイスを、主ピーク波長が440nm～470nmの範囲とできる。

【 0 0 2 4 】

さらにまた、他の実施の形態に係るバックライト光源ユニットの製造方法によれば、前記白色光源が複数あり、該複数の白色光源にそれぞれ含まれる前記青色LEDダイスの内、ピーク波長の最も長いものと短いものとの差を、5nm以上とできる。

【 0 0 2 5 】

さらにまた、他の実施の形態に係る液晶表示装置によれば、前記波長変換部材が蛍光体であり、該蛍光体の励起光又は蛍光の波長を、R、G、Bのカラーフィルタに透過させた発光スペクトルを混色させた合成スペクトルの色度が、所期の色度範囲に含まれるように構成できる。

40

【 0 0 2 6 】

さらにまた、他の実施の形態に係る液晶表示装置によれば、前記白色光源が複数あり、該複数の白色光源にそれぞれ含まれる前記青色LEDダイスの内、発光ピーク波長の最も長いものと短いものとの差を、5nm以上とできる。

【 0 0 2 7 】

さらにまた、他の実施の形態に係る液晶表示装置によれば、前記波長変換部材を、黄色乃至黄緑色に蛍光可能な蛍光体とできる。

【 0 0 2 8 】

50

さらにまた、他の実施の形態に係る液晶表示装置によれば、前記波長変換部材を、YAG蛍光体とできる。

【0029】

さらにまた、他の実施の形態に係る液晶表示装置によれば、前記波長変換部材を、赤色に蛍光可能な蛍光体と、緑色に蛍光可能な蛍光体とできる。

【0030】

さらにまた、他の実施の形態に係るバックライト光源ユニットによれば、前記波長変換部材が蛍光体であり、該蛍光体の励起光又は蛍光の波長を、R、G、Bのカラーフィルタに透過させた発光スペクトルを混色させた合成スペクトルの色度が、所期の色度範囲に含まれるように構成できる。

【0031】

さらにまた、他の実施の形態に係るバックライト光源ユニットによれば、前記白色光源が複数あり、該複数の白色光源にそれぞれ含まれる前記青色LEDダイスの内、発光ピーク波長の最もピーク波長の長いものと短いものとの差を、5nm以上とできる。

【0032】

さらにまた、他の実施の形態に係るバックライト光源ユニットによれば、前記波長変換部材を、黄色乃至黄緑色に蛍光可能な蛍光体とできる。

【0033】

さらにまた、他の実施の形態に係るバックライト光源ユニットによれば、前記波長変換部材を、YAG蛍光体とできる。

【0034】

さらにまた、他の実施の形態に係るバックライト光源ユニットによれば、前記波長変換部材を、赤色に蛍光可能な蛍光体と、緑色に蛍光可能な蛍光体とできる。

(第一実施形態)

【0035】

図8に、本発明の第一実施形態に係る液晶表示装置1000の概略構成を示す。この図に示す液晶表示装置1000は、バックライト光源ユニット100と、液晶表示板50から構成される。バックライト光源ユニット100は、筐体30と、一以上の白色LED10と、これを実装する実装基板20と、拡散シート32で構成される。更に図示しないが、拡散シート32と偏光板51との間に、輝度上昇フィルムとしてBEF(Brightness Enhancement Film)や、反射型偏光フィルムとしてDBEF(Dual Brightness Enhancement Film)等のフィルムを用いてもよい。

【0036】

白色LED10は、筐体30に収容されており、白色光を出射するものである。拡散シート32は、白色LED10の出射光を拡散させることにより、面内の輝度むらを均すものである。

【0037】

一方液晶表示板50は、偏光板51、TFT(Thin Film Transistor)基板52、電極53、配光膜54、液晶層55、配光膜56、電極57、カラーフィルタ層58、ガラス基板59および偏光板60で構成される。

【0038】

偏光板51, 60は、特定の方向に振動する光を形成するものである。配光膜54, 56は、液晶層55に含まれる液晶分子を一定方向に配列させるためのものである。TFT基板52および電極53, 57は、液晶層55に含まれる液晶分子の方向をサブピクセル毎に変更するものである。カラーフィルタ層58は、サブピクセル毎に青色、緑色および赤色のカラーフィルタが配列されたものである。

(バックライト光源ユニット100)

【0039】

図8の液晶表示装置1000に備えられたバックライト光源ユニット100の模式断面図を、図9に示す。この図に示すバックライト光源ユニット100は、白色光を発光可能

10

20

30

40

50

な一以上の白色LED10と、この白色LED10を実装した実装基板20とで構成される。

(白色LED10)

【0040】

白色LED10の一例を、図10及び図11に示す。これらの図において、図10は白色LED10の斜視図を、図11は断面図を、それぞれ示している。白色LED10は、青色光を発光可能な青色LEDダイス1と、この青色LEDダイス1が発する青色光で励起されて、青色光とは異なる波長の第一スペクトルに波長変換可能な波長変換部材とを備えている。これにより白色LED10は、青色光と第一スペクトルの波長変換光とを混色させて、白色光を発光可能としている。

10

【0041】

この例では、白色LED10は、パッケージ12、リード14、青色LEDダイス1、透光性封止材16、波長変換部材として黄色蛍光体41を備えている。黄色蛍光体41は、シリコン等からなる透光性封止材16の内部に分散されている。

【0042】

青色LEDダイス1は、440nm～470nmの波長域に発光ピークのピーク波長を有する青色光を出射する。このような青色LEDダイス1としては、例えば窒化ガリウム等の窒化物半導体のLEDダイスが好適に利用できる。窒化物半導体としては、一般式が $In_xAl_yGa_{1-x-y}N$ ($0 < x$ 、 $0 < y$ 、 $x+y < 1$) が挙げられる。これらの窒化物半導体層は、それぞれ単層構造でもよいが、組成及び膜厚等の異なる層の積層構造、超格子構造等であってもよい。特に、発光層は、量子効果が生ずる薄膜を積層した単一量子井戸又は多重量子井戸構造であることが好ましい。

20

【0043】

図10、図11に示す例では、白色LED10の電極形成面を主光取出し面として実装基板20上に実装したフェイスアップ実装を採用している。このためワイヤなどを用いて、リード14と配線する必要がある。ただ、本発明は白色LEDの実装方法をフェイスアップ実装に限定せず、図1及び図2に示すように、電極形成面と対向する成長基板側を主光取出し面とするフェイスダウン実装(フリップチップ実装とも呼ばれる。)を採用することもできる。

【0044】

30

(黄色蛍光体41)

さらに黄色蛍光体41は、青色LEDダイス1の出射光の一部を吸収して、510nm～600nmの波長域に発光ピークを持つ黄色光を出射する。このような黄色蛍光体41としては、例えば、 $Y_3Al_5O_{12}:Ce^{3+}$ 、 $Tb_3Al_5O_{12}:Ce^{3+}$ 、 $(Y_{0.8}Gd_{0.2})_3Al_5O_{12}:Ce$ 、 $BaY_2SiAl_4O_{12}:Ce^{3+}$ 、 $M_2SiO_4:Eu^{2+}$ (Mは、Ca、Sr、Ba、Mg、Znから選ばれる少なくとも1種以上である。)、 $Lu_3Al_5O_{12}:Ce^{3+}$ (LAG) 等が利用できる。また、必要に応じてCASNやSCASN等の赤色蛍光体を追加してもよい。

(第二実施形態)

【0045】

40

以上の例では、白色LEDとして、青色LEDダイスと黄色蛍光体、場合によっては、青色LEDダイスと黄色蛍光体と赤色蛍光体と、を組み合わせた例を説明したが、本発明はこの構成に限られず、白色LEDとして例えば、青色LEDダイスと、この青色LEDダイスで励起されて緑色に発光する緑色蛍光体と、赤色に発光する赤色蛍光体とを組み合わせた白色LEDを利用することもできる。このような白色LEDの例を、第二実施形態として図2の模式断面図に示す。この図に示す白色LED10Bは、青色LEDダイス1、透光性封止材16、赤色蛍光体42、緑色蛍光体43を備える。赤色蛍光体42、緑色蛍光体43は、シリコン等からなる透光性封止材16の内部に分散されている。

【0046】

緑色蛍光体43は、青色LEDダイス1の出射光の一部を吸収して、500nm以上5

50

95 nm以下の波長域に発光ピークを持つ緑色光を出射する。このような緑色蛍光体としては、例えば $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}$ 、 $\text{Tb}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}$ 、 $\text{BaY}_2\text{SiAl}_4\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}$ 、 $\text{Ca}_3\text{Sc}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}$ 、 $(\text{Ba}, \text{Sr})_2\text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}$ 、 $\text{CaSc}_2\text{O}_4:\text{Ce}^{3+}$ 、 $\text{Ba}_3\text{Si}_6\text{O}_{12}\text{N}_2:\text{Eu}^{2+}$ 、 $\beta\text{-SiAlON}:\text{Eu}^{2+}$ 、 $\text{SrGa}_2\text{S}_4:\text{Eu}^{2+}$ 、 $\text{LaSiN}:\text{Ce}^{3+}$ 、 $\text{CaSi}_2\text{O}_2\text{N}_2:\text{Eu}^{2+}$ 、 $\text{Lu}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}$ (LAG) 又は $\text{SrSi}_2\text{O}_2\text{N}_2:\text{Eu}^{2+}$ 等が挙げられる。

【0047】

一方赤色蛍光体42は、青色LEDダイス1の出射光の一部および緑色蛍光体43の出射光の一部の少なくとも一方を吸収して、600 nm以上690 nm以下の波長域に発光ピークを持つ赤色光を出射する。このような赤色蛍光体としては、例えばCa- α -SiAlON: Eu^{2+} 、CaAlSiN₃: Eu^{2+} 、(Sr, Ca)AlSiN₃: Eu^{2+} 、Sr₂Si₅N₈: Eu^{2+} 、Sr₂(Si, Al)₅(N, O)₈: Eu^{2+} 、CaS: Eu^{2+} 、La₂O₂S: Eu^{3+} 、K₂SiF₆:Mn⁴⁺等が挙げられる。

(第三実施形態)

【0048】

なお、以上の例では白色LEDとして青色LEDダイスと一以上の蛍光体を組み合わせたタイプについて説明したが、本発明はこの構成に限られず、青色LEDダイスと、他のLEDダイスを組み合わせた白色LEDを利用することもできる。例えば、青色LEDダイスに赤色LEDダイス、緑色LEDダイスを組み合わせた白色LEDを利用することもできる。このような例を第三実施形態として、図12の模式断面図に示す。この図に示すバックライト光源ユニット300は、実装基板20C上に青色LEDダイス1b、赤色LEDダイス1r、緑色LEDダイス1gを実装して一パッケージとした白色LED10Cを利用している。

(第四実施形態)

【0049】

また、以上の例では液晶表示板の背面にバックライト光源ユニットを配置する直下型構造を採用しているが、本発明はこの構成に限られず、バックライト光源ユニットを液晶表示板の側面側に配置して、導光板や拡散板を用いてバックライト光源ユニットからの光を折曲させるエッジライト型(サイドライト型とも呼ばれる。)を採用することもできる。図13に、第四実施形態としてこのようなエッジライト型構造を採用した液晶表示装置4000の概略構成を示す。図13においては上側から下側に順に、偏光フィルム71、ガラス基板72、共通電極73、ガラス基板74、偏光フィルム75、光拡散板付導光板76の順に積層されている。なお、ガラス基板74の共通電極73側の面にはマトリクス状に配列された個々の表示画素(液晶セル)に対応したピクセル電極77が形成され、個々のピクセル電極77はTFT78によりオン/オフ制御され、個々のTFT78は液晶駆動回路79が走査線80と信号線81とを選択的にオン/オフすることにより能動的に駆動される。このガラス基板74上のピクセル電極77の上面には図示しない配向膜が配置される一方、共通電極73の下面にも図示しない配向膜が配置され、これらの両配向膜間に液晶物質が充填される。なお、上述の偏光フィルム71、ガラス基板72、共通電極73、ガラス基板74、偏光フィルム75は実質的に同一寸法である。

【0050】

これらの下側の光拡散板付導光板76の一辺に、バックライト光源ユニット400が備えられている。バックライト光源ユニット400には、光拡散板付導光板76と対向する面に白色LED10Dがほぼ等間隔に配列されている。これらの白色LED10Dは、LED点灯駆動回路の制御によって駆動されて発光する。光拡散板付導光板76は、このバックライト光源ユニット400の各白色LED10Dから発光される光を自身の全体に拡散しつつ導光する。

(カラーフィルタ)

【0051】

上記各実施形態に係る液晶表示装置は、LEDダイスと蛍光体の混色により得られた白

10

20

30

40

50

色光から R G B 成分に分離するため、各色毎のカラーフィルタを備える。カラーフィルタは、所定の波長範囲の光を透過することにより所望の色を表示する。理想的には、カラーフィルタの透過率のピークと、発光光の輝線のピークとが合致していることと、各色のカラーフィルタ透過特性のオーバーラップがないことが望ましい。

【 0 0 5 2 】

次に、上記の各実施形態に用いられる白色 L E D の選別について説明する。

(白色 L E D)

【 0 0 5 3 】

液晶バックライト用の白色 L E D に使用する L E D ダイスは、製造時に個体差が生じることが避けられず、特に発光波長のピーク波長にばらつきが生じることが知られている。例えば青色 L E D ダイスは、一般には、そのピーク波長が 4 4 0 n m ~ 4 7 0 n m 近傍の範囲で分散している。

【 0 0 5 4 】

本発明者は、バックライト光源ユニットの発光スペクトルが、そのまま液晶表示装置の発光スペクトルとはならないことに着目した。すなわち図 1 4 に示すように、バックライト光源ユニットで出力される白色光の色度は、液晶表示板に内蔵される R、G、B カラーフィルタを通過することで、色度座標上をシフトする。よって、バックライト光源ユニットの段階でなく、R、G、B カラーフィルタ透過後の色度を一定に揃えることができれば、液晶表示装置の色度のばらつきも抑制できる。すなわち、液晶表示装置で最終的に得たい色度（最終値）と、R、G、B カラーフィルタの分光透過率のスペクトル（カラーフィルタ係数：以下「C F 係数」という。）が判明しているので、白色 L E D に、この C F 係数を乗じて得られる色度で選別（Binning）することで、液晶表示装置としたときの色バラツキを低減することができる。これにより、1つの液晶表示装置に複数の白色 L E D が用いられている場合は、局所的な色バラツキを低減することができるほか、液晶表示装置自体の個体差も低減することができる。

【 0 0 5 5 】

例えば、ピーク波長 4 4 0 n m の青色 L E D ダイスと蛍光体とを用いた白色 L E D を用いた液晶バックライト用光源は、図 3 のカラーフィルタを経ることで、液晶表示装置で最終的に液晶表示される表示内容の色度は、図 1 6 のグラフにおいて太字に示すように変化する。同様に白色 L E D に用いられる青色 L E D ダイスのピーク波長 4 4 5 n m の液晶バックライト用光源を用いた液晶表示装置で液晶表示される表示内容の色度は、図 1 7 のグラフにおいて太字に示すように変化する。同様に青色 L E D ダイスのピーク波長 4 5 0 n m、4 5 5 n m の液晶バックライト用光源を用いた液晶表示装置で液晶表示される表示内容の色度は、それぞれ図 1 8、図 1 9 のグラフにおいて太字に示すように変化する。

【 0 0 5 6 】

図 2 0 は、図 1 6 ~ 図 1 9 の、それぞれの左端の白色 L E D のスペクトルと、図 3 のカラーフィルタの光透過率とを重ねた図であり、図 2 1 は、これらを合成したスペクトル、すなわち、カラーフィルタを通過して最終的に得られる光のスペクトルを示す。これら図 2 0 及び図 2 1 のスペクトルから得られる色度点を図 1 5 に示す（なお、図 2 0 の内、白色 L E D のスペクトルのみを図 1 5 にプロットしている）。

【 0 0 5 7 】

図 2 0 に示したように元々の発光ピーク波長が異なる青色 L E D ダイスを使用した白色 L E D であって、さらに、図 1 5 の左下側の 4 点に示すような白色 L E D としては色度の異なるものを使用しながらも、カラーフィルタを通過させて、図 2 1 のグラフに示すような、スペクトル（ピーク波長）が必ずしも一致しない白色光が得られたとしても、その得られたスペクトルから得られる色度点が、図 1 5 の右上側に示すような、所定の色度（ $x/y = 0.307/0.314$ ）となるようにすることで、液晶表示装置の色度を一定に近付けることが可能となる。図 1 5 においては（ $0.307, 0.314$ ）の位置に一点のみ表示されているように見えるが、実際には 4 4 0 n m、4 4 5 n m、4 5 0 n m、4 5 5 n m の各白色の 4 点重なっている。

【 0 0 5 8 】

またこの結果、複数の白色ＬＥＤは、各主ピーク波長が多少ばらついていても、波長変換され、さらにカラーフィルタ透過後の白色光でもって、液晶表示装置の所期の色度範囲と合致させれば足りる。言い換えると、従来は青色ＬＥＤダイスの主ピーク波長がばらつくため、所期の主ピーク波長となる青色ＬＥＤダイスに選別する必要が生じ、歩留まりの低下に繋がっていたが、上記の方法によれば、たとえ主ピーク波長がばらついていても、波長変換されカラーフィルタを透過した後の白色光の色度でもって合わせ込みができるので、結果的に青色ＬＥＤダイスの主ピーク波長のばらつきがあっても、これを吸収して利用でき、歩留まりの改善に繋がるという効果が得られる。具体的には、複数の白色ＬＥＤの各主ピーク波長が、最大のもものと最小のもとのが１５ｎｍ以下、好ましくは１０ｎｍ以下の範囲であれば、ばらつきがあっても使用できる。なお１５μｍ以上のばらつきが生じると、表示装置としたときにＲＧＢ色度が変わってしまうことがある。

10

【 0 0 5 9 】

さらに、最終的に液晶表示装置として得られる色度でもって調整できることから、最終製品として得られる液晶表示装置の品質も高められるという利点が見られる。すなわち従来であれば、青色ＬＥＤダイスの主ピーク波長を一定に揃えるように選別しても、図１４に示すようにフィルタ透過後の白色光にばらつきが生じることがあり、さらに液晶表示装置の選別が必要になって歩留まりが低下することがあったが、本実施の形態によれば、最終的に得られる液晶表示装置の色度を基準として合わせ込みを行うため、バックライト光源ユニットを液晶表示装置に組み込んだ後に、色度が所期の範囲から外れるといった事態を回避でき、更に歩留まりを向上させ、かつ色度を揃えた高品質の液晶表示装置を得られるという利点が見られるのである。

20

(実施例 １ ～ ４)

【 0 0 6 0 】

次に実施例１～４として、実際にピーク波長の異なる青色ＬＥＤダイスと黄色蛍光体を組み合わせた白色ＬＥＤを白色ＬＥＤとするバックライト光源ユニットを作成し、液晶表示板と組み合わせて色度変化を確認した。実施例１～４の各白色ＬＥＤは、それぞれが用いる青色ＬＥＤダイスと黄色蛍光体の特性が異ならせている。ここでは、青色ＬＥＤダイスとして、実施例１ではピーク波長４４０ｎｍの青色ＬＥＤダイスを、実施例２ではピーク波長４４５ｎｍ、実施例３ではピーク波長４５０ｎｍ、実施例４ではピーク波長４５５

30

【 0 0 6 1 】

また蛍光体として、励起光や蛍光の波長が異なる複数種類の蛍光体を、混合比率を調整して使用した。ここでは、短波型ＹＡＧ蛍光体と長波型のＹＡＧ蛍光体を組み合わせているが、蛍光体は一種のみでもよい。

【 0 0 6 2 】

さらにＲ、Ｇ、Ｂカラーフィルタは、図３に示す分光透過率を示すものを用いた。この結果、得られた実施例１～４の白色ＬＥＤの発光スペクトルを、Ｒ、Ｇ、Ｂカラーフィルタの分光透過率と重ねたスペクトル図を図２０に示す。また、Ｒ、Ｇ、Ｂカラーフィルタを通して液晶表示装置として最終的に得られる表示内容のスペクトルを、図２１に示す。このように、カラーフィルタを通す前は、特に青色光のスペクトル及び白色光のスペクトルにばらつきが見られたものが、カラーフィルタを通過させて液晶表示装置として使用する段階では、ばらつきが抑えられ、色度の揃った高品質な表示が可能となる。いいかえると、青色ＬＥＤダイス及び白色ＬＥＤの個体差が吸収されて、使用可能となる上、最終製品である液晶表示装置の表示品質のばらつきも抑えられ、一定品質の液晶表示装置を提供できることが確認された。図２２に、実施例１～４に係る白色ＬＥＤを用いた液晶表示装置における白色の色度を色度図上に示す。この図に示すように、実施例１～４で白色の色度図上でほぼ一致していることが確認できる。いいかえると、主ピーク波長が４４０ｎｍ～４５５ｎｍまで、１５ｎｍも異なる青色ＬＥＤダイスを用いながらも、色度の揃った高品質な液晶表示装置を得ることが可能であることが確認できた。

40

50

【 0 0 6 3 】

なお、以上の実施例では白色ＬＥＤとして青色ＬＥＤダイスと黄色蛍光体を組み合わせた例を説明したが、本発明はこの構成に限られない。例えば上述した図２で示したように、黄色蛍光体に代えて赤色蛍光体と緑色蛍光体を青色ＬＥＤダイスと組み合わせた白色ＬＥＤにおいても、本発明を同様に適用できる。さらに同様に、青色ＬＥＤダイスと赤色ＬＥＤダイス、緑色ＬＥＤダイスを組み合わせた白色ＬＥＤにおいても、本発明を適用できる。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 6 4 】

本発明のバックライト光源ユニット及びその製造方法並びに液晶表示装置は、液晶表示装置の表示品質のばらつきを抑えたバックライトとして好適に利用できる。

10

【符号の説明】

【 0 0 6 5 】

1 0 0 0、4 0 0 0 ... 液晶表示装置

1 0 0、3 0 0、4 0 0 ... バックライト光源ユニット

1、1 b ... 青色ＬＥＤダイス；1 r ... 赤色ＬＥＤダイス；1 g ... 緑色ＬＥＤダイス

1 w ... 白色ＬＥＤ

1 0、1 0 B、1 0 C、1 0 D ... 白色ＬＥＤ

1 2 ... パッケージ

1 4 ... リード

20

1 6 ... 透光性封止材

2 0、2 0 C ... 実装基板

3 0 ... 筐体

3 2 ... 拡散シート

4 1 ... 黄色蛍光体

4 2 ... 赤色蛍光体

4 3 ... 緑色蛍光体

5 0 ... 液晶表示板

5 1 ... 偏光板

5 2 ... T F T 基板

30

5 3 ... 電極

5 4 ... 配光膜

5 5 ... 液晶層

5 6 ... 配光膜

5 7 ... 電極

5 8 ... カラーフィルタ層

5 8 r ... Rカラーフィルタ；5 8 g ... Gカラーフィルタ；5 8 b ... Bカラーフィルタ

5 9 ... ガラス基板

6 0 ... 偏光板

7 1 ... 偏光フィルム

40

7 2 ... ガラス基板

7 3 ... 共通電極

7 4 ... ガラス基板

7 5 ... 偏光フィルム

7 6 ... 光拡散板付導光板

7 7 ... ピクセル電極

7 8 ... T F T

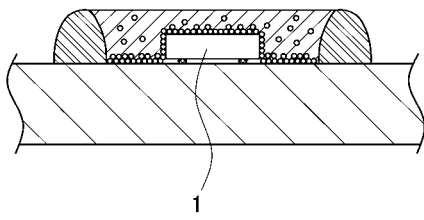
7 9 ... 液晶駆動回路

8 0 ... 走査線

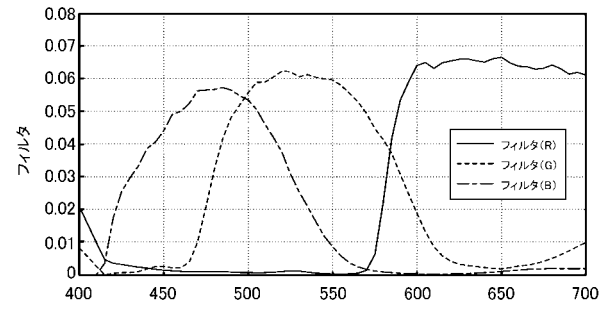
8 1 ... 信号線

50

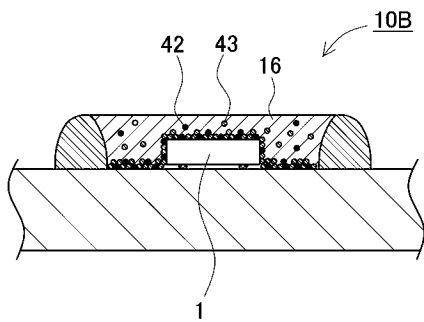
【図 1】



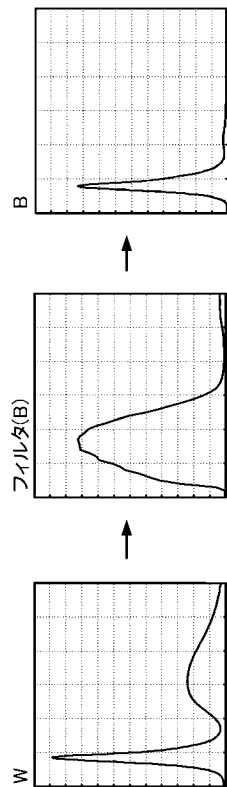
【図 3】



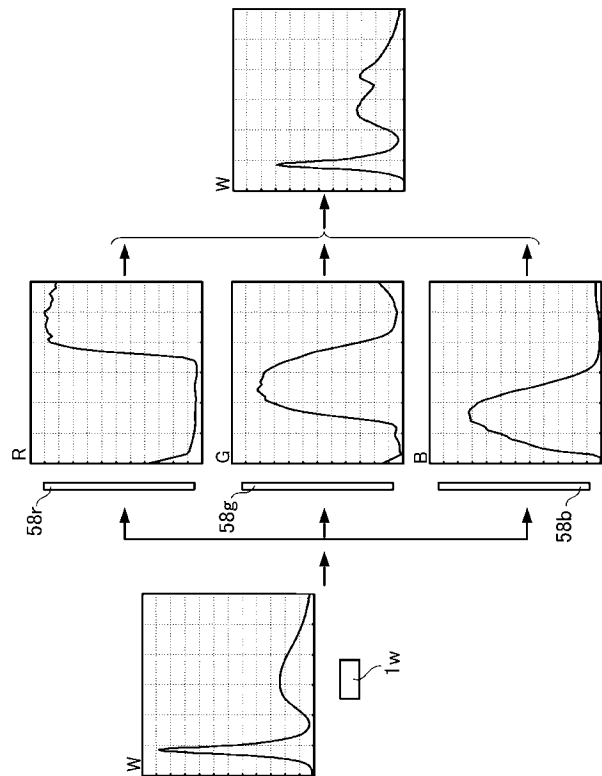
【図 2】



【図 4】

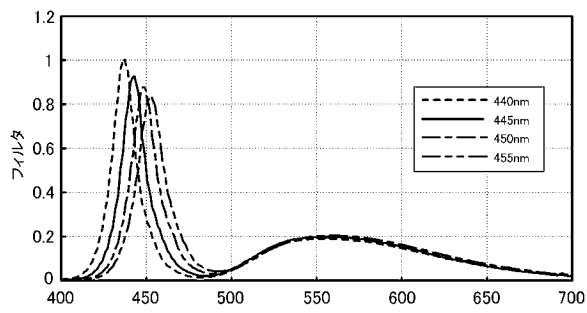


【図 5】



【図 6】

FIG.6A



【図 7】

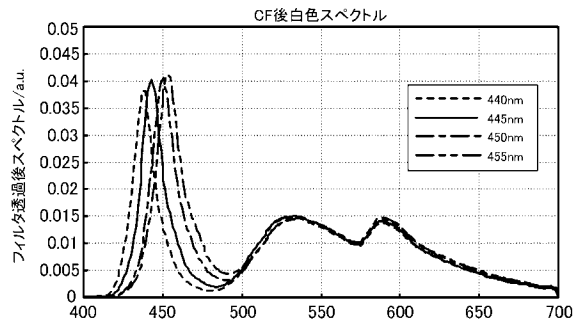
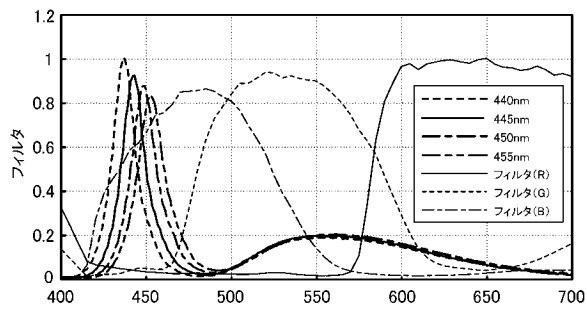
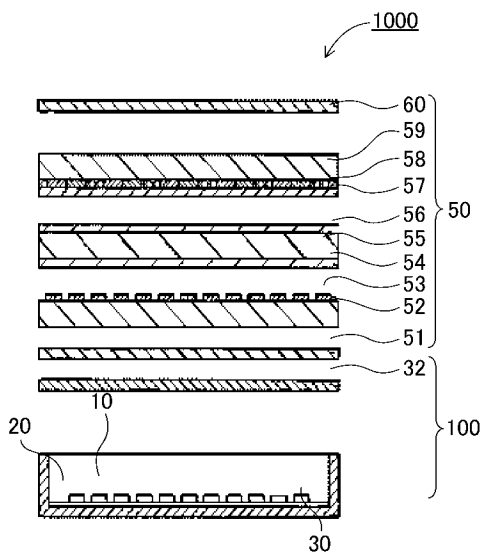


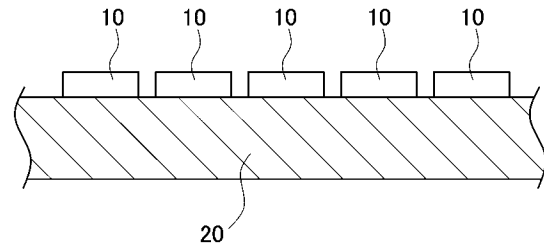
FIG.6B



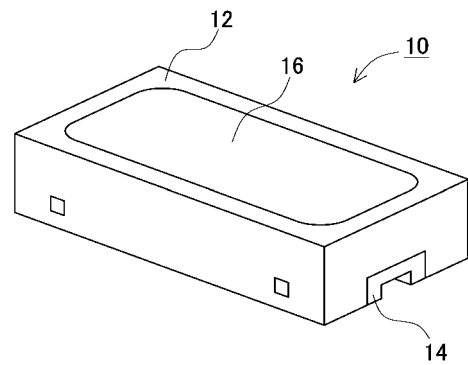
【図 8】



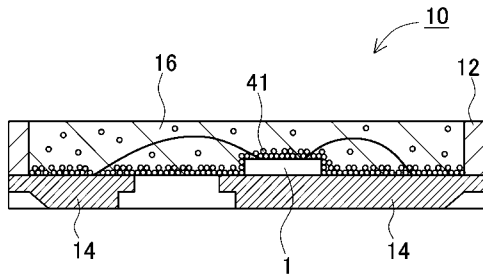
【図 9】



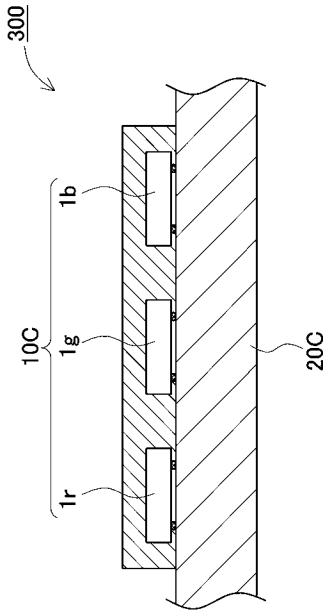
【図 10】



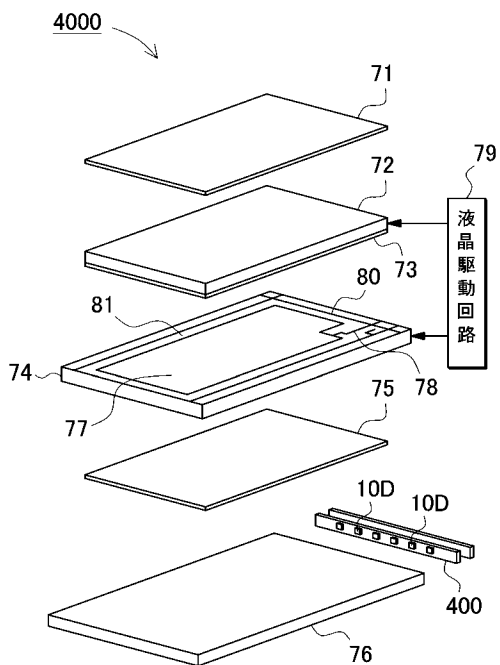
【図 1 1】



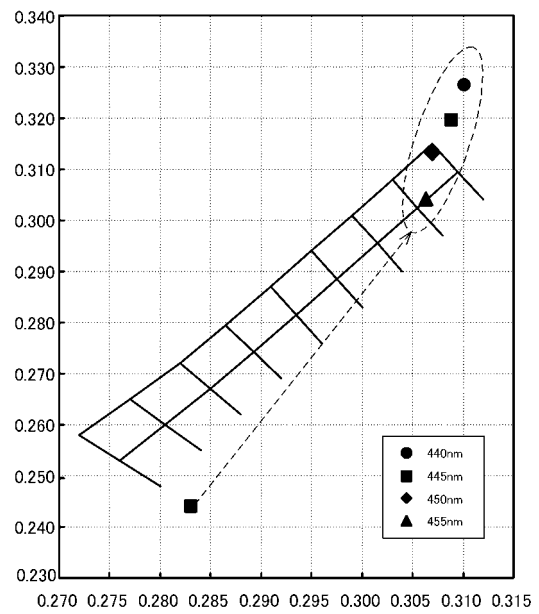
【図 1 2】



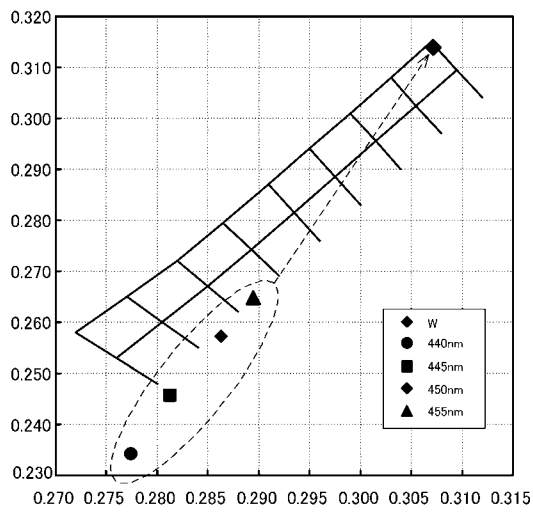
【図 1 3】



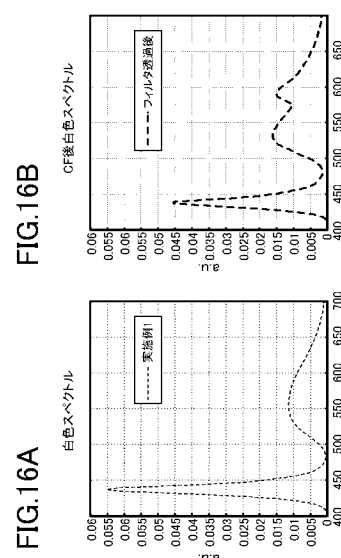
【図 1 4】



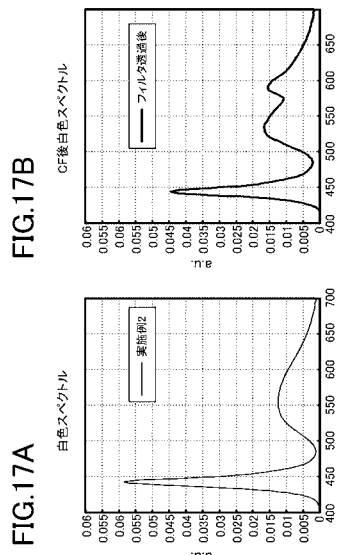
【図 15】



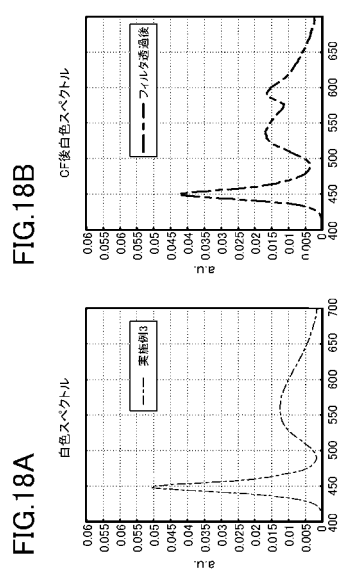
【図 16】



【図 17】



【図 18】



【図 19】

FIG.19B

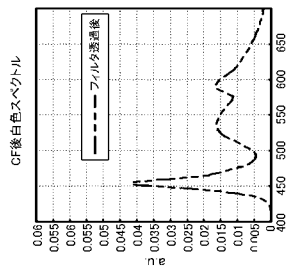
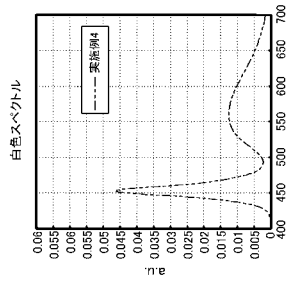
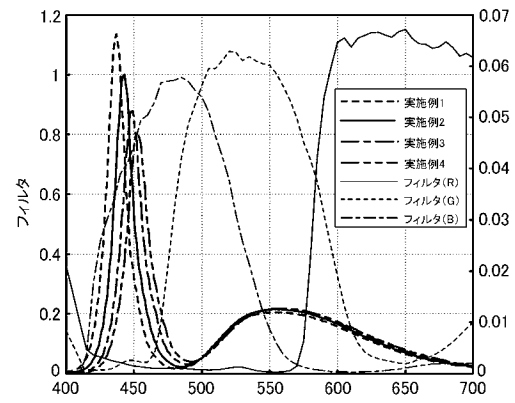


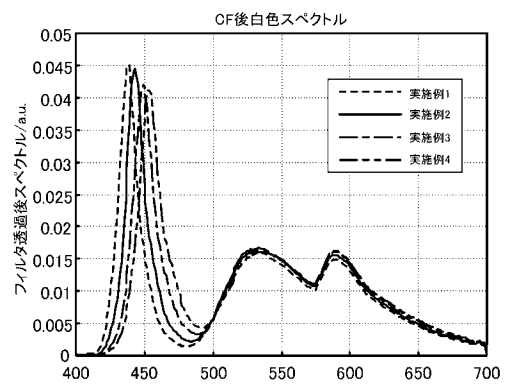
FIG.19A



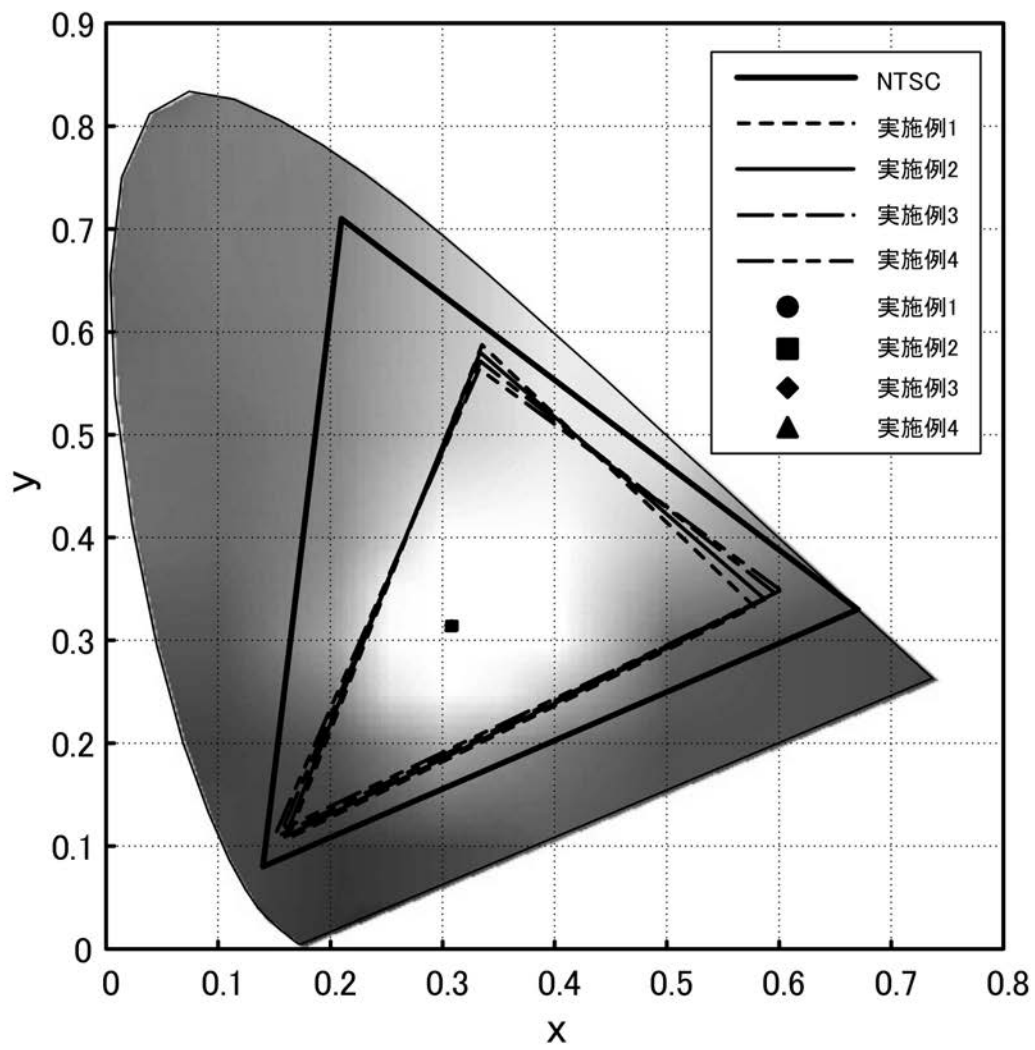
【図 20】



【図 21】



【図 22】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5F142 AA23 AA25 BA02 BA24 CA02 CA11 CB01 CB03 CB14 CG05
DA02 DA03 DA12 DA22 DA32 DA73 DB35 DB36 DB38 DB40
DB42 DB54 EA32 EA34 GA12 GA14 HA01 HA05

专利名称(译)	背光源光源单元及其制造方法和液晶显示装置		
公开(公告)号	JP2014215562A	公开(公告)日	2014-11-17
申请号	JP2013094770	申请日	2013-04-26
申请(专利权)人(译)	日亜化学工业株式会社		
[标]发明人	山本敦司		
发明人	山本 敦司		
IPC分类号	G02F1/13357 G02B5/20 H01L33/50		
CPC分类号	H01L2224/48091 H01L2224/48247 H01L2224/48257		
FI分类号	G02F1/13357 G02B5/20.101 H01L33/00.410 H01L33/50		
F-TERM分类号	2H148/BD02 2H148/BD25 2H148/BF06 2H148/BG02 2H191/FA02Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA42Z 2H191/FA71Z 2H191/FA85Z 2H191/FD07 2H191/FD16 2H191/GA19 2H191/GA21 5F142/AA23 5F142/AA25 5F142/BA02 5F142/BA24 5F142/CA02 5F142/CA11 5F142/CB01 5F142/CB03 5F142/CB14 5F142/CG05 5F142/DA02 5F142/DA03 5F142/DA12 5F142/DA22 5F142/DA32 5F142/DA73 5F142/DB35 5F142/DB36 5F142/DB38 5F142/DB40 5F142/DB42 5F142/DB54 5F142/EA32 5F142/EA34 5F142/GA12 5F142/GA14 5F142/HA01 5F142/HA05 2H391/AA03 2H391/AA15 2H391/AB05 2H391/AB06 2H391/AB32 2H391/AB40 2H391/AC13 2H391/DA01 2H391/EA02		
代理人(译)	豊栖 康弘		
其他公开文献	JP6186851B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：在抑制产量下降和亮度下降的同时，使液晶显示器的质量均匀。 解决方案：准备能够发射蓝光的蓝色LED芯片1的步骤，并且蓝色LED芯片1围绕蓝色LED芯片1的发光表面发射的蓝光以不同于蓝光的波长发射。 将能够进行波长转换的波长转换部件排列在一个光谱中，以获得能够发射白光的白色LED 10，在该白光中，来自蓝色LED裸片1的蓝光与被该波长转换部件进行波长转换的波长转换光混合。 步骤，在所获得的白光源10中，液晶显示装置具有由白光源发出的白光源光的发射光谱，该液晶显示装置具有用于透射红光的R滤色器，用于透射绿光的G色。 该方法包括选择白光源的步骤，该白光源的色度是通过将滤色器与透射蓝光的B滤色器的每个滤色器的光谱透射率相乘而获得的，其色度在期望的色度范围内。 [选择图]图22

