

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002－56812

(P2002－56812A)

(43)公開日 平成14年2月22日(2002.2.22)

(51)Int.Cl ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
H 0 1 J 61/44		H 0 1 J 61/44	P 2 H 0 9 1
			N 4 H 0 0 1
C 0 9 K 11/08		C 0 9 K 11/08	J 5 C 0 4 3
11/59	CPR	11/59	CPR
11/71	CPW	11/71	CPW

審査請求 未請求 請求項の数 23 O L (全 10数) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000－399840(P2000－399840)

(22)出願日 平成12年12月28日(2000.12.28)

(31)優先権主張番号 2000－46359

(32)優先日 平成12年8月10日(2000.8.10)

(33)優先権主張国 韓国(KR)

(71)出願人 591028452

サムスン エレクトロニクス カンパニー
リミテッド

S A M S U N G E L E C T R O N I C
S C O M P A N Y , L I M I T E D

大韓民国 キュンキード スオン市 パル
ダルーク マエタンードン 416

(72)発明者 金 保 成

大韓民国京畿道道龍仁市器興邑農書里山24

(74)代理人 100089705

弁理士 社本 一夫 (外 5 名)

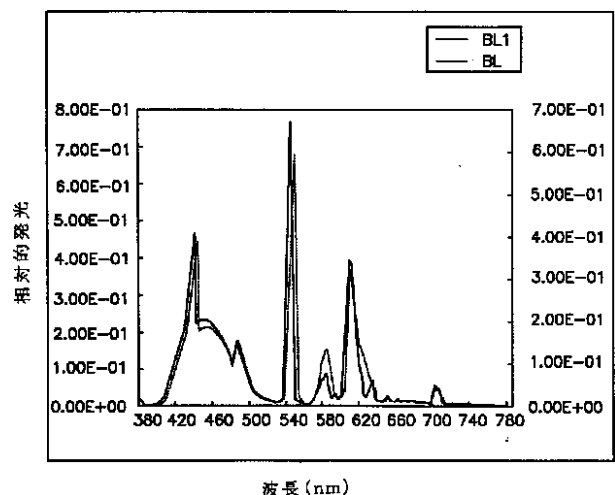
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 蛍光ランプ及びこれを採用した液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 本発明は色再現性を増加させることができる液晶表示装置のバックライト用蛍光ランプ及びこれを採用した液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 本発明による蛍光ランプは最大発光波長が600～620 nmである赤色蛍光体、最大発光波長が520～555 nmである緑色蛍光体、及び最大発光波長が440～460 nmである青色蛍光体とから構成される。緑色蛍光体は520～555 nmに対応する一つの最大発光ピークのみを有することや、520～555 nmの最大発光ピーク以外に前記最大発光ピークと比較して20%以下の相対大きさを有するサイドピークを有する。したがって、緑色蛍光体の最大発光ピーク以外のサイドピークを除去したり最小化して明度の減少なしで色再現性を増加させることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】最大発光波長が600～620nmである赤色蛍光体と、
最大発光波長が520～555nmである緑色蛍光体と、及び

最大発光波長が440～460nmである青色蛍光体とから構成されて、
前記緑色蛍光体は前記520～555nmに対応する一つの最大発光ピークのみを有することを特徴とする蛍光ランプ。

【請求項2】前記緑色蛍光体は、活性剤が Mn^{2+} である $Zn_2SiO_4:Mn^{2+}$ を含むことを特徴とする請求項1に記載の蛍光ランプ。

【請求項3】前記青色蛍光体はライン形態の発光スペクトル分布を有することを特徴とする請求項1に記載の蛍光ランプ。

【請求項4】前記青色蛍光体は半値幅が40nm以下の発光スペクトル分布を有することを特徴とする請求項3に記載の蛍光ランプ。

【請求項5】前記青色蛍光体は $Sr_{10}(PO_4)_6Cl_2:Eu^{2+}$ 、
(Sr, Ca) $_{10}(PO_4)_6Cl_2:Eu^{3+}$ 及び(Sr, Ca) $_{10}(PO_4)_6nB_2O_3:Eu^{2+}$ の群から選択されたいずれか一つで形成されたことを特徴とする請求項3に記載の蛍光ランプ。

【請求項6】最大発光波長が600～620nmである赤色蛍光体と、

最大発光波長が520～555nmである緑色蛍光体と、及び最大発光波長が440～460nmである青色蛍光体とから構成されて、

前記緑色蛍光体は前記520～555nmに対応する一つの最大発光ピーク以外に、前記最大発光ピークと比較して20%以下の相対大きさを有するサイドピークを有することを特徴とする蛍光ランプ。

【請求項7】前記緑色蛍光体の前記520nm以下で存在するサイドピークは前記最大発光ピークと比較して20%以下の相対大きさを有し、前記555nm以上で存在するサイドピークは前記最大発光ピークと比較して10%以下の相対大きさを有することを特徴とする請求項6に記載の蛍光ランプ。

【請求項8】前記緑色蛍光体は活性剤が $Ce^{3+}:Tb^{3+}$ を含むことを特徴とする請求項6に記載の蛍光ランプ。

【請求項9】前記緑色蛍光体は $LaPO_4:Ce^{3+}:Tb^{3+}$ 、 $La_2O_{3x}SiO_{2y}P_2O_5:Ce^{3+}:Tb^{3+}$ 、 $Y_2SiO_5:Ce^{3+}:Tb^{3+}$ 、 $CeMgAlxOy:Ce^{3+}:Tb^{3+}$ 及び $GdMgBxOy:Ce^{3+}:Tb^{3+}$ の群から選択されたいずれか一つを含むことを特徴とする請求項8に記載の蛍光ランプ。

【請求項10】前記緑色蛍光体は活性剤が $Ce^{3+}:Tb^{3+}$ を有する $LaPO_4:Ce^{3+}:Tb^{3+}$ 、 $La_2O_{3x}SiO_{2y}P_2O_5:Ce^{3+}:Tb^{3+}$ 、 $Y_2SiO_5:Ce^{3+}:Tb^{3+}$ 、 $CeMgAlxOy:Ce^{3+}:Tb^{3+}$ 及び $GdMgBxOy:Ce^{3+}:Tb^{3+}$ の群から選択されたいずれか一つと、活性剤が Mn^{2+} である $Zn_2SiO_4:Mn^{2+}$ の蛍光体が二つ

以上混合されて形成されたことを特徴とする請求項6に記載の蛍光ランプ。

【請求項11】前記青色蛍光体はライン形態の発光スペクトル分布を有することを特徴とする請求項6に記載の蛍光ランプ。

【請求項12】前記青色蛍光体は半値幅が40nm以下の発光スペクトル分布を有することを特徴とする請求項11に記載の蛍光ランプ。

【請求項13】前記青色蛍光体は $Sr_{10}(PO_4)_6Cl_2:Eu^{2+}$ 、(Sr, Ca) $_{10}(PO_4)_6Cl_2:Eu^{3+}$ 及び(Sr, Ca) $_{10}(PO_4)_6nB_2O_3:Eu^{2+}$ の群から選択されたいずれか一つで形成されたことを特徴とする請求項11に記載の蛍光ランプ。

【請求項14】最大発光波長が600～620nmである赤色蛍光体と、

最大発光波長が520～555nmである緑色蛍光体と、及び最大発光波長が440～460nmである青色蛍光体とから構成されて、

前記青色蛍光体はライン形態の発光スペクトル分布を有することを特徴とする蛍光ランプ。

【請求項15】前記青色蛍光体は半値幅が40nm以下の発光スペクトル分布を有することを特徴とする請求項14に記載の蛍光ランプ。

【請求項16】前記青色蛍光体は $Sr_{10}(PO_4)_6Cl_2:Eu^{2+}$ 、(Sr, Ca) $_{10}(PO_4)_6Cl_2:Eu^{3+}$ 及び(Sr, Ca) $_{10}(PO_4)_6nB_2O_3:Eu^{2+}$ の群から選択されたいずれか一つを含むことを特徴とする請求項14に記載の蛍光ランプ。

【請求項17】最大発光波長が600～620nmである赤色蛍光体、最大発光波長が520～555nmである緑色蛍光体、及び最大発光波長が440～460nmである青色蛍光体とから構成されて、前記緑色蛍光体は前記520～555nmに対応する一つの最大発光ピークのみを有する蛍光ランプを採用した液晶表示装置。

【請求項18】前記蛍光ランプの前記青色蛍光体はライン形態の発光スペクトル分布を有することを特徴とする請求項17に記載の液晶表示装置。

【請求項19】最大発光波長が600～620nmである赤色蛍光体、最大発光波長が520～555nmである緑色蛍光体、及び最大発光波長が440～460nmである青色蛍光体とから構成されて、前記緑色蛍光体は前記520～555nmに対応する最大発光ピーク以外に前記最大発光ピークと比較して20%以下の相対大きさを有するサイドピークを有することを特徴とする蛍光ランプを採用した液晶表示装置。

【請求項20】前記緑色蛍光体の前記520nm以下で存在するサイドピークは前記最大発光ピークと比較して20%以下の相対大きさを有し、前記555nm以上で存在するサイドピークは前記最大発光ピークと比較して10%以下の相対大きさを有することを特徴とする請求項19に記載の液晶表示装置。

【請求項21】前記蛍光ランプの前記青色蛍光体はライ

ン形態の発光スペクトル分布を有することを特徴とする請求項19に記載の液晶表示装置。

【請求項22】最大発光波長が600～620nmである赤色蛍光体、最大発光波長が520～555nmである緑色蛍光体、及び最大発光波長が440～460nmである青色蛍光体とから構成されて、前記青色蛍光体はライン形態の発光スペクトル分布を有することを特徴とする蛍光ランプを採用した液晶表示装置。

【請求項23】前記蛍光ランプの前記青色蛍光体は半値幅が40nm以下の発光スペクトル分布を有することを特徴とする請求項22に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は蛍光ランプ及びこれを採用した液晶表示装置に関するものであり、より詳細には色再現性を増加させることができる液晶表示装置のバックライト用蛍光ランプ及びこれを採用した液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】最近、急速な発展を重ねている半導体産業の技術開発によって小型、軽量になりながら性能はより強力になった製品が生産されている。いままで情報ディスプレイ装置に広く使われているCRT(cathode ray tube)が性能や価格的な側面で多くの長所を有しているが、小型化または携帯性の側面では短所を有している。これに反して、液晶表示装置は小型化、軽量化、低電力消費化などの長所を有しており、CRTの短所を克服できる代替手段として順次注目されてきたし、現在はディスプレイ装置を必要とするほとんどのあらゆる情報処理機器に装着されている実情である。

【0003】液晶表示装置は液晶の特定の分子配列に電圧を印可して他の分子配列に変換させて、このような分子配列により、発光する液晶セルの複屈折性、旋光性、2色成及び光散乱特性などの光学的性質の変化を視覚変化に変換するものであり、液晶セルによる光の変調を利用したディスプレイ装置である。

【0004】液晶表示装置は自発的に発光できない受光素子であるために、液晶パネルの後面に付着されたバックライトを利用して液晶パネルを照明する。液晶パネルの光透過率は印可された電気的信号によって調節されて、これに対応して停止した画像や動く画像が液晶パネル上にディスプレイされる。

【0005】前述したように液晶表示装置は液晶を使用して画面に透過される光量を調節して、この光を利用して画面の明暗と色を決定するので、一般的なディスプレイ装置とはいくつかの異なる特性を示す。例えば、画面を見る角度によって画質が顕著に変わる視野角、投写型発光ディスプレイによる透過率、透過された光がカラーフィルタを通過して赤(R)、緑(G)、青(B)の色をどの程度再現するかによる色再現性、画像の明暗を示す輝度、

同じ画像が長時間持続された時画像の跡が長く残る残像などがそれである。

【0006】現在液晶表示装置は携帯用製品のディスプレイから抜け出しデスクトップPC用モニター及び家庭用TV等に領域を拡大している。液晶表示装置は軽薄短小の物理的長所を有しているが、前述した特性のうちから特に色再現性及び輝度などがCRTに比べて脆弱である。既存のノートブックモニター用液晶表示装置は、米国テレビシステム委員会(national television system committee)によりカラーテレビの放送方式で採用されたNTSC方式に比べて色再現性が40～50%の水準であるが、これでも使用者の要求を充足させることができた。しかし、新しい液晶表示装置の市場として注目されているTVの場合にはCRT水準またはその以上の色再現性を具現することができる液晶表示装置の開発が要求される。

【0007】通常的な多色(multi-color)液晶表示装置は大きく液晶パネル、バックライト及びカラーフィルタとから構成される。すなわち、三波長蛍光ランプから構成されたバックライトを光源で利用して、ここから出射された白色光を前記カラーフィルタで赤、緑、青の三色に分離して、これをまた加法混合して多様な色を具現する。

【0008】任意の光源の色は国際照明委員会(commission internationale d'Eclairage : CIE)で定めた色座標(chromaticity coordinates)により決定される。すなわち、任意の光源のスペクトルから三刺激値X、Y、Zを計算した後、前記三刺激値から変換マトリックスにより赤、緑、青の色座標x、y、zを求める。次いで、赤、緑、青のx、y値を直交座標で表せば馬の蹄もようのスペクトル軌跡が描かれるが、これをCIE色図表(chromaticity diagram)という。一般的な光源はすべてこのような馬の蹄形態の内側にその色座標を有するようになる。この時、赤、緑、青の各色座標がなす三角形領域が色再現領域になり、前記三角形領域が大きくなるほど色再現性が高まるようになる。色再現性は色純度と輝度に依存するが、色純度及び輝度が高まるほど色再現性が増加する。ここで、三刺激値X、Y、Zはあるスペクトルに近接な個別的な等色関数(color-matching function)の加重値を示すものであり、特にYは明度に対する刺激値を示す。

【0009】一方、熱源の温度によって発光する光の色変化を基準に白色の色相を温度で表示したものを色温度とするが、モニター上での色温度は大きく3つ、すなわち9300K、6500K及び5000Kで現れる。色温度が9000Kに近いほど青色が加味された白色を示して、色温度が6500Kならば赤色が加味された白色を示して、色温度が5000Kならば中間色になる。色温度は白色の色座標(x、y)から求められるが、色温度が9000K近辺であるほどヨーロッパ放送連盟(European broadcasting union : EBU)規格を満足させることができ

る。

【0010】前述した液晶表示装置の場合にはバックライトの発光スペクトルが等色関数及びカラーフィルタの透過スペクトルと結合して可視光線領域の各波長に対する三刺激値を決定するので、多様な色具現を得るためにはバックライト、カラーフィルタ及び三刺激値間の相関関係を適切に調節しなければならない。すなわち、色再現性及び色温度を最適化するためにバックライトの発光スペクトルを変更しなければならない、これに対応して発光効率を極大化させるようにカラーフィルタの透過ス

10 ペクトルが調整されなければならない。

【0011】現在顔料分散型カラーレジストで形成されるカラーフィルタの色特性をみれば次の通りである。

【0012】図1は高色純度カラーフィルタの透過スペクトル分布を図示したグラフである。ここで、x軸は波長(nm)を示してy軸は透過度(%)を示す。

【0013】図1を参照すれば、高色純度カラーフィルタの色再現性はNTSC方式と比較した場合、標準白色光(C)を基準として67%、白色明度(Yw)は30.5、そして色温度は6643K(白色の色座標 $x=0.31$ 、 $y=0.33$)であり、ヨーロッパ放送連盟(European broadcasting union: EBU)規格に比べて緑色及び青色がかなり脆弱な状態である。ここで、C光源とは国際実用温度目盛りが約6774Kの曇った日の昼の平均陽光を意味する。

【0014】最近開発されたEBU規格のTV用カラーフィルタの場合、脆弱な緑色及び青色の色座標値を補償するためにそれぞれの調色顔料のマッチング比を調節する方法が使われている。しかし、この方法によれば既存のカラーフィルタに比べてスペクトル状の青色透過度の損失

30 が大きく増加する。TV型カラーフィルタの開発において優秀な色再現性の具現のために透過度の損失を招くことは根本的に光源の効率側面で非常に不利になる。したがって、このような透過度の損失をバックライトの輝度増加を通じて補償するものとして設計される。

【0015】現在液晶表示装置のバックライトは冷陰極蛍光ランプを光源として使用する。冷陰極蛍光ランプは発光素材と原理において一般的な蛍光ランプと大きい差がないながら、低電流動作が可能で発熱量が少なく、寿命が長いという長所を有する。冷陰極蛍光ランプはその内壁に蛍光体(phosphor)が塗布されたガラス管と前記管の両端に付着された電極を含む。前記ガラス管はアルゴン(Ar)のような希ガスと定量の水銀で封入される。

【0016】前記電極の間に電圧が加えられると、電子が放出されて前記ガラス管内のガスをイオン化させる。イオンと電子のイオン化及び再結合により253.7nmの放電が開始され、これは水銀を励起させて254nmの紫外線が発生される。前記紫外線は管壁に塗布された蛍光体を刺激して可視光線が放出される。

【0017】初期に開発された蛍光ランプらは液晶表示

装置の色再現性を考慮して設計されなかったために、光源から出てくる三波長の光をカラーフィルタを通じて再び色分離を行うことに対する概念が含まれなかったし、単純に色温度、連色性、高輝度、高寿命、高効率などの側面のみで開発が進行されてきた。したがって、光源の赤、緑、青色領域で各々最大発光効率を有する三波長蛍光体から発光される光をカラーフィルタにより加法混合して多様な色の光を再現しなければならない液晶表示装置では現在使用している冷陰極蛍光ランプが満足できる程度の発光スペクトル形態を有することができないものである。

【0018】最近高色純度のTV-液晶表示装置を開発するにあたって、TV用カラーフィルタ適用時の色再現性は最大70%程度であり、蛍光ランプの蛍光体比率を調節して白色の色温度を増加させてCIE色座標の位置をEBU領域に移動させる方向に開発している。しかし、三波長蛍光体比率の調整を通じて得られることができる色再現性の利得範囲は最大2%以内で非常に小さい。したがって、高い色再現性を得るためには現在使用中の蛍光体をTV-液晶表示装置に適合した蛍光体に変形または代替させなければならない。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】したがって、本発明の第1目的は色再現性を増加させることができる液晶表示装置のバックライト用蛍光ランプを提供するところにある。

【0020】本発明の第2目的は前記蛍光ランプを採用した液晶表示装置を提供するところにある。

【0021】

【課題を解決するための手段】前記第1目的を達成するために本発明は、最大発光波長が600~620nmである赤色蛍光体と、最大発光波長が520~555nmである緑色蛍光体と、及び最大発光波長が440~460nmである青色蛍光体とから構成されて、前記緑色蛍光体は前記520~555nmに対応する一つの最大発光ピークのみを有することを特徴とする蛍光ランプを提供する。

【0022】また、前記本発明の第1目的は最大発光波長が600~620nmである赤色蛍光体と、最大発光波長が520~555nmである緑色蛍光体と、及び最大発光波長が440~460nmである青色蛍光体とから構成されて、前記緑色蛍光体は前記520~555nmに対応される最大発光ピーク以外に前記最大発光ピークと比較して20%以下の相対大きさ(relative size)を有するサイドピークを有することを特徴とする蛍光ランプにより達成されることもできる。

【0023】また、前記本発明の第1目的は最大発光波長が600~620nmである赤色蛍光体と、最大発光波長が520~555nmである緑色蛍光体と、及び最大発光波長が440~460nmである青色蛍光体とか

ら構成されて、前記青色蛍光体はライン形態の発光スペクトル分布を有することを特徴とする蛍光ランプにより達成されることもできる。

【0024】前記第2目的を達成するために本発明は、最大発光波長が600～620nmである赤色蛍光体、最大発光波長が520～555nmである緑色蛍光体、及び最大発光波長が440～460nmである青色蛍光体とから構成されて、前記緑色蛍光体は前記520～555nmに対応する一つの最大発光ピークのみを有する蛍光ランプを採用した液晶表示装置を提供する。

【0025】また、前記本発明の第2目的は最大発光波長が600～620nmである赤色蛍光体、最大発光波長が520～555nmである緑色蛍光体、及び最大発光波長が440～460nmである青色蛍光体とから構成されて、前記緑色蛍光体は前記520～555nmである対応する最大発光ピーク以外に前記最大発光ピークと比較して20%以下の相対大きさを有するサイドピークを有する蛍光ランプを採用した液晶表示装置により達成されることもできる。

【0026】また、前記本発明の第2目的は最大発光波長が600～620nmである赤色蛍光体、最大発光波

色	組成物	比重	ピーク(nm)	バンド幅(nm)
青色(B)	BaMg ₂ Al ₁₆ O ₂₇ :Eu	3.83	450	53
緑色(G)	LaPO ₄ :Ce、Tb	5.20	544	ライン
赤色(R)	Y ₂ O ₃ :Eu	5.05	611	ライン

【0031】大部分の液晶表示装置開発業者では冷陰極蛍光ランプに前記表1の蛍光体を使用しており、現在までは前記三波長蛍光体の品質が他のいかなる蛍光体より最も優秀であることが知られている。

【0032】前記表1に示した三波長蛍光体を適用したバックライトの発光スペクトル分布が図2に図示されている。ここで、x軸は波長を示してy軸は相対的発光強さを示す。また、点線は緑色蛍光体の発光スペクトルを示す。

【0033】図2を参照すれば、赤色蛍光体の場合は現在使用中の蛍光体中から最も安定で発光効率及び色特性が優秀なラインスペクトルを示す。色再現性の増加のために最大発光波長(615nm)を多少長波長側に移動させることを要求することができるが、白色の全体明度におよぼ赤色の明度刺激値がだいぶ大きいために輝度側面を考慮する時現状態で若干のチューニング程度が望ましい。

【0034】青色蛍光体の場合はバンド幅が広い発光スペクトルを有するために色純度が低だけでなく、青色の色座標x、y値がEBU規格に大きく未達であり、色温度を減少させる主要原因になっている。

【0035】緑色蛍光体の場合(点線参照)は現在開発されたランプ用蛍光体中から発光効率が最も優秀で寿命

*長が520～555nmである緑色蛍光体、及び最大発光波長が440～460nmである青色蛍光体とから構成されて、前記青色蛍光体はライン形態の発光スペクトル分布を有する蛍光ランプを採用した液晶表示装置により達成されることもできる。

【0027】本発明によれば、液晶表示装置のバックライト用蛍光ランプを構成する緑色蛍光体の一つの最大発光ピークのみを有したり前記最大発光ピーク以外のサイドピークが最大発光ピーク対比20%以下の大きさを有するように形成することによって明度の減少なしで色再現性を大きく増加させることができる。

【0028】以上のような本発明の目的と別の特徴及び長所などは以下に参照する本発明の好適な実施例に対する以下の説明から明確になるであろう。

【0029】

【発明の実施の形態】以下、添付した図面を参照して本発明の望ましい実施例に対して詳細に説明する。

【0030】次の[表1]は現在バックライトの冷陰極蛍光ランプに使用される蛍光体等の特性を示す。

【表1】

が長く、大部分の光源に採用されている。現在主に使われているLaPO₄:Ce、Tbの発光スペクトルは四個のピーク、すなわち490nm、545nm、585nm及び620nmのピークを有する。この中から、最大発光ピーク(545nm)以外の二つのサイドピーク(585nm、490nm:A、B)は、輝度の面で利得を与えることができるが色再現性の面では非常に大きい損失を招来する。特に、赤色のY刺激値と緑色のY刺激値が大きく増加して色再現領域を相殺させるものとして現れた。

【0036】したがって、色再現性を増加させるために、本発明によるバックライト用蛍光ランプは最大発光波長が600～620nmである赤色蛍光体、最大発光波長が520～555nmである緑色蛍光体、及び最大発光波長が440～460nmである青色蛍光体とから構成されて、前記緑色蛍光体は前記520～555nmに対応する一つの最大発光ピークのみを有する。

【0037】一般的に、活性剤がMn²⁺であるZn₂SiO₄:Mn²⁺などの緑色蛍光体はその発光スペクトルが520～555nmの最大発光ピーク以外にいかなるサイドピークも存在しない。このように緑色光のサイドピーク(図2のA、B)を除去すれば色純度が高まって色再現性が増加するようになる。反面、光量の減少によって輝度の減少を伴い得るために、同等水準以上の発光効率を維持す

るために本発明は活性剤として $\text{Ce}^{3+}:\text{Tb}^{3+}$ を使用した緑色蛍光体の二つのサイドピーク(488nm、584nm:図2のA、B)を完全に除去することや最小化することによって輝度を維持しながら色再現性を極大化させることを特徴とする。

【0038】図3は模擬実験を通じ $\text{Ce}^{3+}:\text{Tb}^{3+}$ 活性剤を有する緑色蛍光体のサイドピークを除去する場合、バックライトの色再現領域及び白色の色座標を図示したグラフである。図3で、x軸は波長を示し、y軸は相対的発光

	赤色光			緑色光			青色光			白色光			色再現性(%)
	x	y	Y	x	y	Y	x	y	Y	x	y	Y	
C	0.65	0.34	23.4	0.31	0.61	55.1	0.14	0.09	11.5	0.31	0.32	30.0	69.9
C1	0.67	0.32	20.4	0.28	0.66	57.9	0.15	0.07	10.6	0.30	0.29	29.6	87.7
EBU	0.64	0.33		0.29	0.60		0.15	0.06		0.31	0.32		71.4

ここで、x及びyは色座標値を示して、Yは明度刺激値を示す。

【0040】図3及び表2から分かるように、 $\text{Ce}^{3+}:\text{Tb}^{3+}$ 活性剤を有する緑色蛍光体の二つのサイドピーク(488nm、584nm:図2のA、B)を除去する場合色再現領域がNTSC方式と比較して現在の70%(C)から87%(C1)に大きく増加する。また、白色の色温度は6458K(C)から8252K(C1)に約1800K増加し、白色明度値は30.0(C)から29.6(C1)で変化がほとんどなかった。

【0041】したがって、緑色蛍光体の発光スペクトルで最大発光ピーク以外のサイドピークを除去したり最小化する場合、前述したように白色明度の減少なしで色再現性を大きく17%まで増加させることができる。また、白色の色温度が増加するためにEBU規格に近接な色特性を得ることができる。

【0042】実施例1

図4は本発明の第1実施例によるバックライトの発光スペクトル分布を図示したグラフである。ここで、BLは現在適用中であるバックライトの発光スペクトルを示して、BL1は本発明の第1実施例によるバックライトの発光スペクトルを示す。

【0043】図4を参照すれば、本発明の第1実施例による液晶表示装置のバックライト用蛍光ランプは、520～555nmの最大発光ピーク以外のサイドピークが前記最大発光ピークと比較して20%以下の相対大きさを有する発光スペクトルを示す緑色蛍光体を使用する。望ましくは、前記緑色蛍光体の前記520nm以下で存在するサイドピークは前記最大発光ピークと比較して20%以下の相対大きさを有して、前記555nm以上で存在するサイドピークは前記最大発光ピークと比較して10%以下の相対大きさを有する。

【0044】前記緑色蛍光体は $\text{Ce}^{3+}:\text{Tb}^{3+}$ 活性剤を有し、望ましくは $\text{LaPO}_4:\text{Ce}^{3+}:\text{Tb}^{3+}$ 、 $\text{La}_2\text{O}_3\cdot\text{SiO}_2\cdot\text{P}_2\text{O}_5:\text{Ce}^{3+}:\text{Tb}^{3+}$ 、 $\text{Y}_2\text{SiO}_5:\text{Ce}^{3+}:\text{Tb}^{3+}$ 、 $\text{CeMgAlxOy}:\text{Ce}^{3+}:\text{Tb}^{3+}$ 及び $\text{GdMgBxOy}:\text{Ce}^{3+}:\text{Tb}^{3+}$ の群から選択されたいずれか一つで形成される。

強さを示す。また、C及びWは現在バックライトに適用される三波長蛍光体の色再現領域及び白色の色座標を示して、C1及びW1は $\text{Ce}^{3+}:\text{Tb}^{3+}$ 活性剤を有する緑色蛍光体の二つのサイドピーク(488nm、584nm:図2のA、B)を除去した三波長蛍光体の色再現領域及び白色の色座標を示す。

【0039】次の表2は図3のグラフから得られた色座標値及び色再現性を示す。

【表2】

	赤色光			緑色光			青色光			白色光			色再現性(%)
	x	y	Y	x	y	Y	x	y	Y	x	y	Y	
C	0.65	0.34	23.4	0.31	0.61	55.1	0.14	0.09	11.5	0.31	0.32	30.0	69.9
C1	0.67	0.32	20.4	0.28	0.66	57.9	0.15	0.07	10.6	0.30	0.29	29.6	87.7
EBU	0.64	0.33		0.29	0.60		0.15	0.06		0.31	0.32		71.4

b^{3+} 及び $\text{GdMgBxOy}:\text{Ce}^{3+}:\text{Tb}^{3+}$ の群から選択されたいずれか一つで形成される。

【0045】例えば、 $\text{LaPO}_4:\text{Ce}^{3+}:\text{Tb}^{3+}$ の蛍光体を使用する場合、活性剤の濃度と比率を調節して発光効率を既存の値と同等な水準に維持しながら488nmのサイドピークと584nmのサイドピークの相対的強さを最小化できる。すなわち、 Tb^{3+} の濃度を調節したり Ce^{3+} の比率を調節して緑色光のサイドピークを最小化する。このように緑色光のサイドピーク大きさを最大発光ピークと比較して20%以下に減らせば、明度の減少なしで色再現性及び色温度を増加させることができる。

【0046】実施例2

図5は本発明の第2実施例によるバックライトの発光スペクトル分布を図示したグラフである。ここで、BL1は本発明の第1実施例による発光スペクトル分布を示して、BL2は本発明の第2実施例による発光スペクトル分布を示す。

【0047】図5を参照すれば、本発明の第2実施例による液晶表示装置のバックライト用蛍光ランプは520～555nmの最大発光ピーク以外のサイドピークが前記最大発光ピークと比較して20%以下の相対大きさを有する発光スペクトルを示す緑色蛍光体を使用する。前記緑色蛍光体は $\text{Ce}^{3+}:\text{Tb}^{3+}$ の活性剤を有する蛍光体と Mn^{2+} の活性剤を有する蛍光体が二つ以上混合されて形成される。

【0048】望ましくは、前記緑色蛍光体は活性剤が $\text{Ce}^{3+}:\text{Tb}^{3+}$ を有する $\text{LaPO}_4:\text{Ce}^{3+}:\text{Tb}^{3+}$ 、 $\text{La}_2\text{O}_3\cdot\text{SiO}_2\cdot\text{P}_2\text{O}_5:\text{Ce}^{3+}:\text{Tb}^{3+}$ 、 $\text{Y}_2\text{SiO}_5:\text{Ce}^{3+}:\text{Tb}^{3+}$ 、 $\text{CeMgAlxOy}:\text{Ce}^{3+}:\text{Tb}^{3+}$ 及び $\text{GdMgBxOy}:\text{Ce}^{3+}:\text{Tb}^{3+}$ の群から選択されたいずれか一つと、活性剤が Mn^{2+} である $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}^{2+}$ の蛍光体が二つ以上混合されて形成される。より望ましくは、 $\text{Ce}^{3+}:\text{Tb}^{3+}$ 活性剤を有する緑色蛍光体は前述した第1実施例に適用されたものと同一である。

【0049】図6は本発明の第1実施例及び第2実施例によるバックライトの色再現領域及び白色の色座標を図

示したグラフである。図6で、BL及びWは現在バックライトに適用される三波長蛍光体の色再現領域及び白色の色座標を示し、BL1及びW1は本発明の第1実施例による三波長蛍光体を示し、BL2及びW2は本発明の第2実施例による三波長蛍光体を示す。

	赤色光		緑色光		青色光		白色光		色温度(K)	色再現性(%)
	x	y	x	y	x	y	x	y		
BL	0.65	0.34	0.31	0.61	0.14	0.09	0.31	0.32	6458	69.9
BL1	0.641	0.336	0.282	0.645	0.149	0.079	0.295	0.305	8008	77.2
BL2	0.646	0.334	0.261	0.642	0.145	0.077	0.289	0.296	8794	80.0

【0051】図6及び表3から分かるように、本発明の第1実施例または第2実施例によるバックライト用蛍光ランプは色再現性がNTSC方式と比較して現在の69.9%(BL)から77.2%(BL1)または80.0%(BL2)まで大きく増加して、色温度が6458K(BL)から8008(BL1)または8794(BL2)まで約2000K内外で増加する。また、本発明の第2実施例(BL2)による Ce^{3+} ： Tb^{3+} の活性剤を有する蛍光体と Mn^{2+} の活性剤を有する蛍光体が二つ以上混合された緑色蛍光体を使用したバックライトの色再現性が前述した第1実施例(BL1)に比べて約2.8%増加するだけでなく色特性も優秀になる。

【0052】前述したように本発明の第1実施例または第2実施例によれば、緑色蛍光体の発光スペクトル特性を変化させて色再現性を増加させる。しかし、このような方法だけでは図6に図示したように青色の色座標が相変わらずEBUと比較して脆弱な状態を示す。したがって、青色の色座標をEBU水準で変更させてこそ完全な色再現性を具現することができる。

【0053】実施例3

図7は本発明の第3実施例によるバックライトの発光スペクトル分布を図示したグラフである。ここで、B1は本発明の第2実施例に適用した青色蛍光体の発光スペクトルを示し、B2は本発明の第3実施例による青色蛍光体の発光スペクトルを示す。

【0054】図7を参照すれば、本発明の第3実施例による液晶表示装置のバックライト用蛍光ランプは前述した第1実施例または第2実施例のような赤色蛍光体及び緑色蛍光体とから構成されて、青色蛍光体は前述した第1実施例または第2実施例に適用するものに比べて狭い幅の発光スペクトルを有する。

【0055】望ましくは、前記緑色蛍光体は前述した第2実施例と同様に最大発光波長が600～620nmの赤色蛍光体、最大発光波長が520～555nmで最大発光ピーク以外に20%以下のサイドピークを有して Ce^{3+} ： Tb^{3+} 活性剤を有する蛍光体と Mn^{2+} 活性剤を有する蛍光体が二つ以上混合された緑色蛍光体及び最大発光波長が440～460nmの青色蛍光体とから構成される。

【0056】望ましくは、本発明の第3実施例による青

【0050】次の表3は図6のグラフから得られた本発明の第1実施例及び第2実施例によるバックライトの色座標値及び色再現性を示す。

【表3】

色蛍光体は440～460nmの波長帯で最大発光ピーク値を有し、前記最大発光ピーク値付近の両端各々でのスペクトルはその接線の傾きが実質的に同じラインの形態である。前記ライン形態は高色純度を実現するために前記最大ピーク値付近の30%以内で維持されるようにする。

【0057】より望ましくは、前記青色蛍光体は最大発光ピーク値の1/2に該当する光強度での波長領域である半値幅(half band width)が40nm以下になるようにする。

【0058】ライン形態の発光スペクトルを有する青色蛍光体はストロンチウム(strontium)系の蛍光体、望ましくは $Sr_{10}(PO_4)_6Cl_2$ ： Eu^{2+} 、 $(Sr, Ca)_{10}(PO_4)_6Cl_2$ ： Eu^{3+} 及び $(Sr, Ca)_{10}(PO_4)_6B_2O_3$ ： Eu^{2+} の群から選択されたいずれか一つで形成する。この時、Srの一部をCaやBaで置換して最大発光波長を調節することができて、蛍光体の一部をほう酸塩(B_2O_3)に置換して発光強度を増加させることができる。

【0059】現在最もたくさん使われている青色蛍光体であるBAM($BaMg_2Al_{16}O_{27}$ ： Eu)はその最大発光波長が440～460nmで適切な位置にあるが、活性剤の濃度変化やマトリックス組成物の変更を通じて発光スペクトルの変化を与えるには限界がある。また、活性剤が不安定で寿命と輝度維持率等に欠点がある。したがって、BAM系の代りにストロンチウム系の青色蛍光体を使用すれば半値幅が約32nmであり、最大発光波長が約447nmであるシャープな発光スペクトルを得ることができる。発光スペクトルがライン形態でシャープに形成されるほど色純度が向上されて原色に近い色を得ることができて、結果的に色再現性を増加させることができる。また、蛍光ランプのガラス管内に封入されている水銀の発光ピークが約440nmで青色領域にまたがっているため、青色の輝度が高まって色再現性をより増加させることができる。

【0060】図8は本発明の第3実施例によるバックライトの色再現領域及び白色の色座標を図示したグラフである。図8で、BL及びWは現在バックライトに適用される三波長蛍光体の色再現領域及び白色の色座標を示し

て、BL3及びW3は本発明の第3実施例による三波長蛍光体の色再現領域及び白色の色座標を示す。

*標値及び色再現性を示す。

【表4】

【0061】次の表4は図8のグラフから得られた色座*

	赤色光		緑色光		青色光		白色光		色温度 (K)	色再現性 (%)
	x	y	x	y	x	y	x	y		
BL3	0.645	0.334	0.261	0.640	0.153	0.062	0.286	0.295	9114	80.6
BL	0.65	0.34	0.31	0.61	0.14	0.09	0.31	0.32	6458	69.9

【0062】図8及び表4から分かるように、最大発光ピーク以外に20%以下のサイドピークを有して Ce^{3+} ： Tb^{3+} 活性剤を有する蛍光体と Mn^{2+} 活性剤を有する蛍光体が二つ以上混合された緑色蛍光体及びストロンチウム系の青色蛍光体とから構成されたバックライト用蛍光ランプによれば、色再現性がNTSC方式と比較して現在の69.9%(BL)から80.6%(BL3)まで約10%以上増加し、EBU領域を完全にカバーする。色特性は大きく色再現性、白色色温度及び白色明度で示すことができるが、青色の色座標y値が減少しながら色再現性の増加と共に白色の色温度が増加するので色特性が向上されたバック

10 明したが、本発明は実施例によって限定されず、本発明が属する技術分野において通常の知識を有するものであれば本発明の思想と精神を離れることなく、本発明を修正または変更できるであろう。

【図面の簡単な説明】

【図1】 通常的な高色純度カラーフィルタの透過スペクトル分布を図示したグラフである。

【図2】 通常的なバックライトの発光スペクトル分布を図示したグラフである。

【図3】 模擬実験を通じて緑色蛍光体のサイドピークを除去したバックライトの色再現領域及び白色の色座標を図示したグラフである。

【図4】 本発明の第1実施例によるバックライトの発光スペクトル分布を図示したグラフである。

【図5】 本発明の第2実施例によるバックライトの発光スペクトル分布を図示したグラフである。

【図6】 本発明の第1実施例及び第2実施例によるバックライトの色再現領域及び白色の色座標を図示したグラフである。

【図7】 本発明の第3実施例によるバックライトに使用される青色蛍光体の発光スペクトル分布を図示したグラフである。

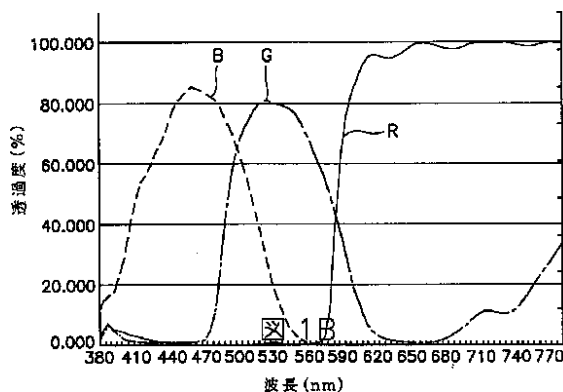
【図8】 本発明の第3実施例によるバックライトの色再現領域及び白色の色座標を図示したグラフである。

【0063】

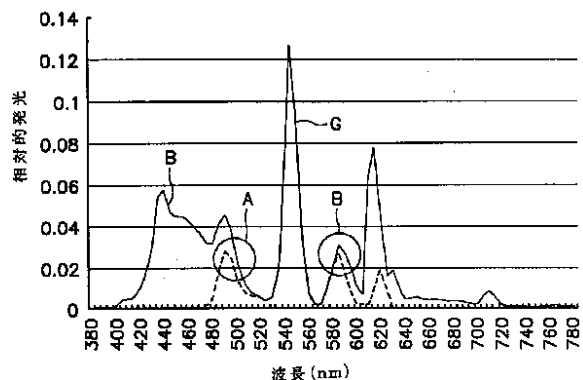
【発明の効果】 前述したように本発明によれば、液晶表示装置のバックライト用蛍光ランプを構成する緑色蛍光体が一つの最大発光ピークのみを有することや、前記最大発光ピーク以外のサイドピークが最大発光ピークと比較して20%以下の大きさを有するように形成する。このように緑色蛍光体のサイド発光ピークを除去することや、最小化することによって白色明度の減少なしで色再現性及び色温度を大きく増加させることができる。また、青色蛍光体の発光スペクトルをライン形態に近接するように変更させることによってEBU領域を完全にカバーする色再現性を実現することができる。

【0064】 以上では本発明を実施例によって詳細に説

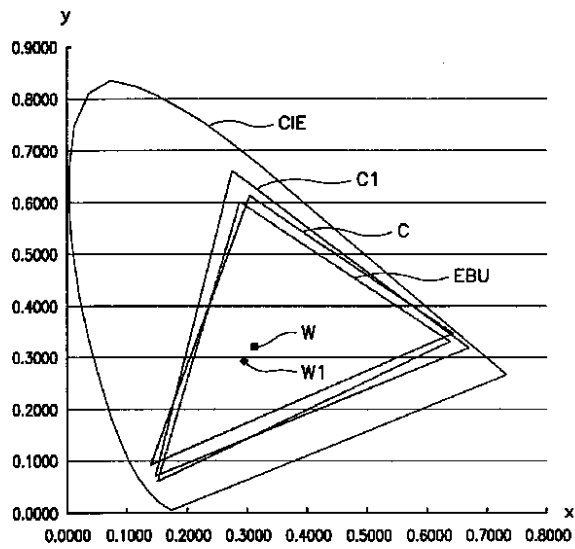
【図1】



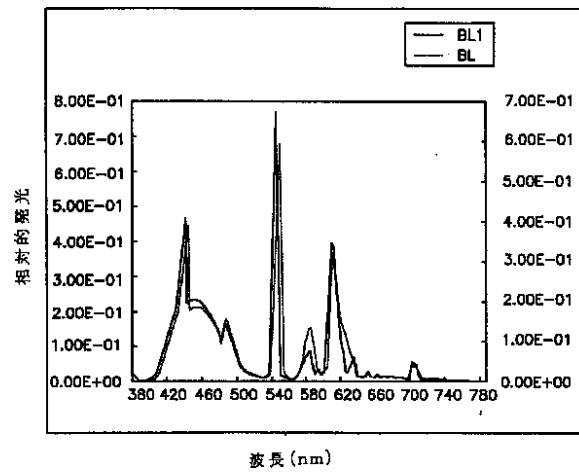
【図2】



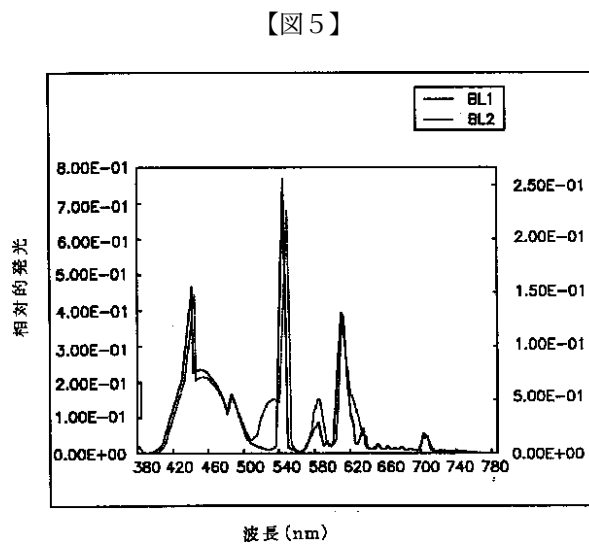
【図3】



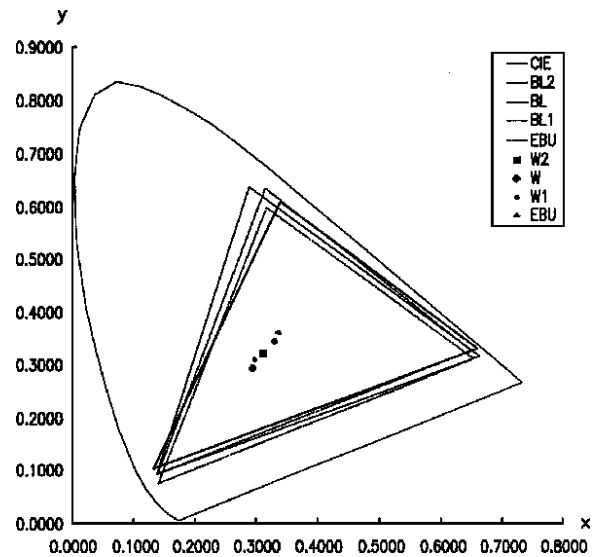
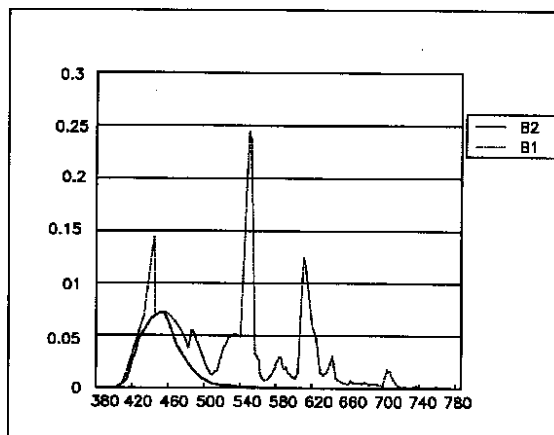
【図4】



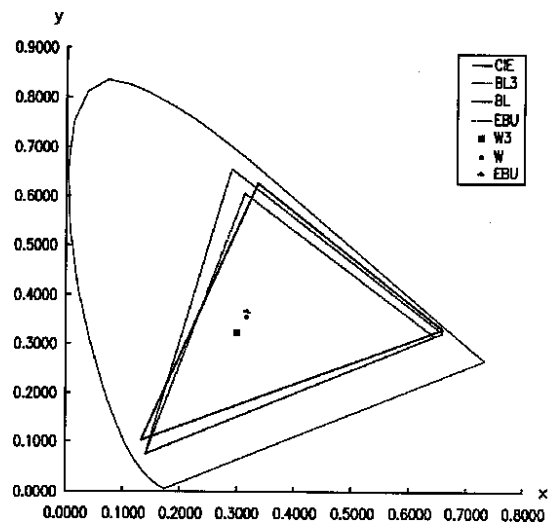
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷		識別記号	F I	テーマコード ⁸ (参考)	
C 0 9 K	11/73	C P X	C 0 9 K	11/73	C P X
	11/78	C P K		11/78	C P K
	11/79	C P R		11/79	C P R
	11/80	C P N		11/80	C P N
	11/81	C P W		11/81	C P W
G 0 2 F	1/13357		G 0 2 F	1/1335	5 3 0

F ターム(参考) 2H091 FA42Z FB06 LA15
 4H001 CA07 XA05 XA08 XA12 XA14
 XA15 XA17 XA20 XA30 XA38
 XA39 XA57 XA58 XA64 YA25
 YA58 YA63 YA65
 5C043 AA01 BB04 CC09 DD28 EB04
 EC13 EC14 EC16 EC17 EC18

专利名称(译)	荧光灯和使用该荧光灯的液晶显示装置		
公开(公告)号	JP2002056812A	公开(公告)日	2002-02-22
申请号	JP2000399840	申请日	2000-12-28
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	金保成		
发明人	金 保 成		
IPC分类号	G02F1/1335 C09K11/08 C09K11/59 C09K11/71 C09K11/73 C09K11/78 C09K11/79 C09K11/80 C09K11/81 G02F1/13357 H01J61/44		
CPC分类号	H01J61/44 G02F1/133604		
FI分类号	H01J61/44.P H01J61/44.N C09K11/08.J C09K11/59.CPR C09K11/71.CPW C09K11/73.CPX C09K11/78.CPK C09K11/79.CPR C09K11/80.CPN C09K11/81.CPW G02F1/1335.530 G02F1/13357		
F-TERM分类号	2H091/FA42Z 2H091/FB06 2H091/LA15 4H001/CA07 4H001/XA05 4H001/XA08 4H001/XA12 4H001/XA14 4H001/XA15 4H001/XA17 4H001/XA20 4H001/XA30 4H001/XA38 4H001/XA39 4H001/XA57 4H001/XA58 4H001/XA64 4H001/YA25 4H001/YA58 4H001/YA63 4H001/YA65 5C043/AA01 5C043/BB04 5C043/CC09 5C043/DD28 5C043/EB04 5C043/EC13 5C043/EC14 5C043/EC16 5C043/EC17 5C043/EC18 2H191/FA82Z 2H191/FB12 2H191/LA19 2H391/AA01 2H391/AB03 2H391/AB32		
优先权	1020000046359 2000-08-10 KR		
其他公开文献	JP4740450B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

能够提高色彩再现性的液晶显示装置的背光灯用荧光灯和采用该荧光灯的液晶显示装置。 根据本发明的荧光灯包括最大发射波长为600至620nm的红色磷光体，最大发射波长为520至555nm的绿色磷光体和最大发射波长为440至460nm的蓝色磷光体。 组成。 绿色磷光体仅具有一个对应于520至555nm的最大发射峰，并且除了520至555nm的最大发射峰之外，侧峰具有与最大发射峰相比20%或更小的相对尺寸。 有。 因此，可以去除或最小化除绿色磷光体的最大发射峰以外的侧峰，以在不降低亮度的情况下提高颜色再现性。

