

(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2012-3073

(P2012-3073A)

(43) 公開日 平成24年1月5日(2012.1.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/13357 (2006.01)	GO2F 1/13357	2H048
CO9K 11/64 (2006.01)	CO9K 11/64 C Q D	2H191
GO2B 5/20 (2006.01)	GO2B 5/20 I O I	4H001
HO1L 33/00 (2010.01)	HO1L 33/00 L	5F041
HO1L 33/50 (2010.01)	HO1L 33/00 4 I O	
審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 16 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2010-138523 (P2010-138523)
 (22) 出願日 平成22年6月17日 (2010.6.17)

(71) 出願人 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号
 (74) 代理人 100064746
 弁理士 深見 久郎
 (74) 代理人 100085132
 弁理士 森田 俊雄
 (74) 代理人 100083703
 弁理士 仲村 義平
 (74) 代理人 100096781
 弁理士 堀井 豊
 (74) 代理人 100109162
 弁理士 酒井 将行
 (74) 代理人 100111246
 弁理士 荒川 伸夫

最終頁に続く

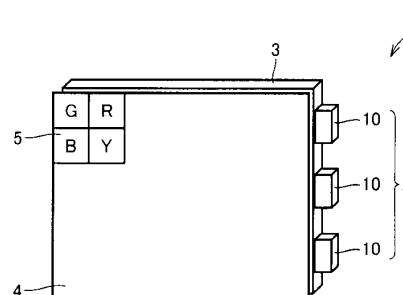
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】色再現性（NTSC比）が優れ、かつ発光輝度が高い液晶表示装置を提供することである。

【解決手段】バックライトとフィルタを備えた液晶表示装置であって、前記バックライトは、青色発光する発光素子と、前記発光素子から発する一次光の一部を吸収して第1の二次光を発する緑色蛍光体および第2の二次光を発する赤色蛍光体を含む発光装置を備え、前記フィルタは、前記液晶表示装置の各ピクセルに配されたサブピクセル毎に、赤（R）、緑（G）、青（B）と黄（Y）の各色用のフィルタが平面上に配置されたものであることを特徴とする液晶表示装置。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

バックライトとフィルタを備えた液晶表示装置であって、

前記バックライトは、青色発光する発光素子と、前記発光素子から発する一次光の一部を吸収して第 1 の二次光を発する緑色蛍光体および第 2 の二次光を発する赤色蛍光体を含む発光装置を備え、

前記フィルタは、前記液晶表示装置の各ピクセルに配されたサブピクセル毎に、赤（R）、緑（G）、青（B）と黄（Y）の各色用のフィルタが平面上に配置されたものであることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記発光素子が 430～480nm のピークを有する一次光を発する窒化ガリウム（GaN）系半導体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。

【請求項 3】

前記緑色蛍光体の発光ピーク波長が 510～545nm の範囲にあることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記緑色蛍光体の発光ピーク波長が 520～530nm の範囲にあることを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記緑色蛍光体の発光スペクトルの半値全幅が 40～55nm の範囲にあることを特徴とする請求項 1～4 のいずれかに記載の液晶表示装置。

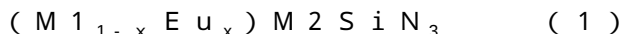
【請求項 6】

前記緑色蛍光体の発光スペクトルの半値全幅が 40～52nm の範囲にあることを特徴とする請求項 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記緑色蛍光体が、 β 型 Si_3N_4 結晶構造を持つ窒化物または酸窒化物の結晶中に Eu と Al が固溶した β 型 SiAlON 蛍光体であり、

前記赤色蛍光体が、一般式（1）



（一般式（1）中、M1 は、Mg、Ca、Sr および Ba から選ばれる少なくとも 1 種のアルカリ土類金属元素であり、M2 は、Al、Ga、In、Sc、Y、La、Gd および Lu から選ばれる少なくとも 1 種の 3 価の金属元素であり、x は 0.001～0.10 を満足する数である。）

で表わされる 2 価のユーロピウム付活蛍光体であることを特徴とする請求項 1～6 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記緑色蛍光体の結晶中に含まれる酸素濃度が 0.1 質量% 以上かつ 0.6 質量% 以下であることを特徴とする請求項 1～7 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記緑色蛍光体の結晶中の Al 濃度が 0.13 質量% 以上かつ 0.8 質量% 以下であることを特徴とする請求項 1～8 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記緑色蛍光体の結晶中の Eu 濃度が 0.5 質量% 以上かつ 4 質量% 以下であることを特徴とする請求項 1～9 のいずれか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、一次光を発する発光素子と、一次光を吸収して二次光を発する波長変換部とを備えた発光装置をバックライトとして用いた液晶表示装置に関するものである。

【背景技術】

10

20

30

40

50

【0002】

半導体発光素子と蛍光体を組み合わせた発光装置は、低消費電力、小型、高輝度かつ広範囲な色再現性が期待される次世代の発光装置として注目され、活発に研究、開発が行われている。

【0003】

発光素子から発せられる一次光は通常長波長の紫外線から青色の範囲、すなわち380～480nmのものが用いられる。また、この用途に適合した様々な蛍光体を用いた波長変換部も提案されている。更に、近年には小型、中型のみならず大型LCD用バックライトの開発競争が激化している。この分野においては、様々な方式が提案されているが、明るさと色再現性（NTSC比）とを同時に満足する方式は開発されていない。

10

【0004】

現在は白色の発光装置としては、青色発光の発光素子（ピーク波長、450nm前後）とその青色により励起され黄色発光を示す3価のセリウムで付活された $(Y, Gd)_3(Al, Ga)_5O_{12}$ 蛍光体あるいは2価のユーロピウムで付活された $(Sr, Ba)_2SiO_4$ 蛍光体との組合せが主として用いられている。

【0005】

但し、これらの発光装置をバックライトとして用いたLCD（液晶表示装置）では、色再現性（NTSC比）は70%前後である。一方、近年各種のLCDにおいて、より色再現性の良好なものが求められている。

【0006】

さらには、最近この種の発光装置に対して変換効率（明るさ）のみならず、入力エネルギーをより高くし、さらに明るくしようとする試みがなされている。入力エネルギーを高くした場合、波長変換部を含めた発光装置全体の効率的な放熱が必要となってくる。このために、発光装置全体の構造、材質などの開発も進められているが、動作時における発光素子および波長変換部の温度上昇は避けられないのが現状である。

20

【0007】

しかしながら、特に3価のセリウムで付活された $(Y, Gd)_3(Al, Ga)_5O_{12}$ 蛍光体においては、25°での輝度（明るさ）を100%とした場合に、100°での輝度は85%前後に低下する。また、2価のユーロピウムで付活された $(Sr, Ba)_2SiO_4$ 蛍光体においても、同様に低下するために、入力エネルギーを高く設定できないという技術課題を有している。したがって、この種の発光装置に対して、用いられる蛍光体の温度特性の改善も急務となっている。

30

【0008】

これらの技術課題に対して $Eu_xSi_yAl_zO_hN_i$ で実質的に表されるβ型 $SiAlON$ （β型サイアロンともいう）である2価のユーロピウム付活酸窒化物よりなる緑色系発光蛍光体を用いることにより、色再現性（NTSC比）および温度特性の良好な発光装置が得られることが知られている。

【0009】

従来、LCDにおける色再現性（NTSC比）に着目したものとしては、特開2003-121838号公報（特許文献1）がある。そのなかで、バックライト光源として、505～535nmの範囲にスペクトルピークを有すること、およびその光源に使用する緑色蛍光体の付活剤としてユーロピウム、タンゲステン、スズ、アンチモン、マンガンのいずれかを含むこと、更には実施例には緑色系発光蛍光体として、 $MgGa_2O_4:Mn$ 、 $Zn_2SiO_4:Mn$ を用いることが記載されている。しかしながら、発光素子のピーク波長が430～480nmの範囲の場合には、ユーロピウム、タンゲステン、スズ、アンチモン、マンガンのいずれかを含む蛍光体が全て適用されるものではない。即ち、実施例に記載されている $MgGa_2O_4:Mn$ 、 $Zn_2SiO_4:Mn$ は430～480nmの範囲の励起光では、その発光効率は著しく低く、そのために本発明の用途において適合するものではない。

40

【0010】

50

また、特開 2 0 0 4 - 2 8 7 3 2 3 号公報（特許文献 2）では、バックライトとして、赤発光 L E D チップと緑発光 L E D チップと青発光 L E D チップが 1 パッケージになった R G B - L E D の他に、3 波長型蛍光管、紫外光 L E D と R G B 蛍光体の組合せ、有機 E L 光源などがあると記載されている。しかしながら、青色光を励起源とする R G 蛍光体に関する具体的な開示はない。

【 0 0 1 1 】

また、特開 2 0 0 5 - 2 5 5 8 9 5 号公報（特許文献 3）では、 β 型 S i A l O N に關し、六方晶系に属し、発光のピーク波長が 5 2 5 ~ 5 4 6 n m にあることが、記載されている。しかしながら、色再現性（N T S C 比）に関する開示はない。

【 0 0 1 2 】

更には、国際公開第 2 0 0 7 / 0 6 6 7 3 3 号（特許文献 4）、特開 2 0 0 8 - 3 0 3 3 3 1 号公報（特許文献 5）および特開 2 0 0 9 - 0 1 0 3 1 5 号公報（特許文献 6）では、 β 型 S i A l O N の結晶組成により発光スペクトルを制御する方法が記載されており、これにより液晶表示装置の色再現性（N T S C 比）を改善できることが記述されているが、表示装置の輝度に関しての具体的な開示はない。

【 0 0 1 3 】

通常の L C D は、C C F L（Cold Cathode Fluorescent Lamp）をバックライトとして用い、その光を液晶の各ピクセル（画素）毎に透過させる。各ピクセルは、光の 3 原色である R G B（赤・緑・青）を透過する 3 つのサブピクセルを有し、各サブピクセルには R G B（赤・緑・青）に対応するフィルタが装着されている。従って、L C D の色再現性（N T S C 比）は光源のスペクトル特性とフィルタの透過スペクトル特性の組合せによって決まる。色再現性を向上させる、あるいは輝度を向上させる目的のため、フィルタとして R G B とそれ以外の色の光を用いる例がある。たとえば特表 2 0 0 4 - 5 2 9 3 9 6 号公報（特許文献 7）や特開 2 0 0 6 - 1 6 2 7 0 6 号公報（特許文献 8）では、フィルタとして少なくとも 4 つの原色、たとえば R G B、Y（黄）および C（シアン）を用いた例が報告されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 1 4 】

- 【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 1 2 1 8 3 8 号公報
- 【特許文献 2】特開 2 0 0 4 - 2 8 7 3 2 3 号公報
- 【特許文献 3】特開 2 0 0 5 - 2 5 5 8 9 5 号公報
- 【特許文献 4】国際公開第 2 0 0 7 / 0 6 6 7 3 3 号
- 【特許文献 5】特開 2 0 0 8 - 3 0 3 3 3 1 号公報
- 【特許文献 6】特開 2 0 0 9 - 0 1 0 3 1 5 号公報
- 【特許文献 7】特表 2 0 0 4 - 5 2 9 3 9 6 号公報
- 【特許文献 8】特開 2 0 0 6 - 1 6 2 7 0 6 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 5 】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであって、その目的とするところは、色再現性（N T S C 比）が優れ、かつ発光輝度が高い液晶表示装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 6 】

本発明は、バックライトとフィルタを備えた液晶表示装置であって、前記バックライトは、青色発光する発光素子と、前記発光素子から発する一次光の一部を吸収して第 1 の二次光を発する緑色蛍光体および第 2 の二次光を発する赤色蛍光体を含む発光装置を備え、前記フィルタは、前記液晶表示装置の各ピクセルに配されたサブピクセル毎に、赤（R）、緑（G）、青（B）と黄（Y）の各色用のフィルタが平面上に配置されたものであるこ

10

20

30

40

50

とを特徴とする。

【0017】

本発明の液晶表示装置は、前記発光素子が430～480nmのピークを有する一次光を発する窒化ガリウム（GaN）系半導体であることが好ましい。

【0018】

本発明の液晶表示装置は、前記緑色蛍光体の発光ピーク波長が510～545nmの範囲にあることが好ましく、520～530nmの範囲にあることがより好ましい。

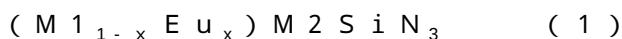
【0019】

本発明の液晶表示装置は、前記緑色蛍光体の発光スペクトルの半値全幅が40～55nmの範囲にあることが好ましく、40～52nmの範囲にあることがより好ましい。

10

【0020】

本発明の液晶表示装置において、前記緑色蛍光体が、 β 型 Si_3N_4 結晶構造を持つ窒化物または酸窒化物の結晶中にEuとAlが固溶した β 型 SiAlON 蛍光体であり、前記赤色蛍光体が、一般式（1）



（一般式（1）中、M1は、Mg、Ca、SrおよびBaから選ばれる少なくとも1種のアルカリ土類金属元素であり、M2は、Al、Ga、In、Sc、Y、La、GdおよびLuから選ばれる少なくとも1種の3価の金属元素であり、xは0.001～0.10を満足する数である。）で表わされる2価のユーロビウム付活蛍光体であることが好ましい。

20

【0021】

本発明の液晶表示装置において、前記緑色蛍光体の結晶中に含まれる酸素濃度が0.1質量%以上かつ0.6質量%以下であることが好ましい。

【0022】

本発明の液晶表示装置において、前記緑色蛍光体の結晶中のAl濃度が0.13質量%以上かつ0.8質量%以下であることが好ましい。

【0023】

本発明の液晶表示装置において、前記緑色蛍光体の結晶中のEu濃度が0.5質量%以上かつ4質量%以下であることが好ましい。

【発明の効果】

30

【0024】

本発明によれば、色再現性（NTSC比）が高く高精彩な画像を得ることができる液晶表示装置を提供することができる。また、本発明の液晶表示装置によれば、前記蛍光体をRGBYの4色のサブピクセルの透過特性と発光装置の発光スペクトルのマッチングにより従来にない明るい表示画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】本発明の好ましい一例の液晶表示装置1の要部を模式的に示す図である。

【図2】図1に示す液晶表示装置1にバックライト2として用いられる発光装置10の一例を模式的に示す断面図である。

40

【図3】実施例1で得られた発光装置10の発光スペクトルを示すグラフであり、縦軸は強度（任意単位）、横軸は波長（nm）である。

【図4】実施例1に用いたサブピクセル赤（R）、緑（G）、青（B）、黄（Y）フィルタの透過スペクトルを示すグラフであり、縦軸は強度（任意単位）、横軸は波長（nm）である。

【図5】実施例1および比較例1でそれぞれ作製した液晶表示装置の色再現域を示すグラフである。

【図6】本発明の好ましい他の例の液晶表示装置50の要部を模式的に示す図である。

【図7】比較例1に用いた発光装置の発光スペクトル特性を示すグラフであり、縦軸は強度（任意単位）、横軸は波長（nm）である。

50

【図 8】実施例 2 に用いた発光装置の発光スペクトルを示すグラフであり、縦軸は強度（任意単位）、横軸は波長（nm）である。

【図 9】実施例 2 および比較例 1 でそれぞれ作製した液晶表示装置の色再現域を示すグラフである。

【図 10】実施例 2 に用いた発光装置の発光スペクトル分布の拡大図である。

【図 11】本発明の一実施形態としての発光装置をバックライト光源として組み込んだ赤（R）、緑（G）、青（B）、黄（Y）のサブピクセルを備えた LCD およびそれを駆動する回路を備える液晶テレビジョンの構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

10

図 1 は、本発明の好ましい一例の液晶表示装置 1 の要部を模式的に示す斜視図であり、図 2 は、図 1 に示す液晶表示装置 1 にバックライト 2 として用いられる発光装置 10 の一例を模式的に示す断面図である。本発明の液晶表示装置 1 は、バックライト 2 とフィルタとを基本的に備え、バックライト 2 は、青色発光する発光素子 12 と、前記発光素子 12 から発する一次光の一部を吸収して第 1 の二次光を発する緑色蛍光体 14 および赤色蛍光体 15 を含む発光装置を備えることを特徴の 1 つとする。

【0027】

本発明に好適に用いられる発光装置 10 は、たとえば図 2 に示すように、パッケージ 1 に搭載された発光素子 12 を備える。発光装置 10 に用いられる発光素子 12 としては、青色発光する発光素子が用いられるが、430～480nm のピーク（より好適には 440～470nm のピーク）を有する一次光を発する窒化ガリウム（GaN）系半導体が特に好ましいが、これに限定されるものではない。発光素子 12 の一次光のピークが 430nm 未満である場合には、ヒトの視感度が低くなるため発光輝度が低下する傾向にあるためであり、また、480nm を超える場合には、青色領域の色再現域が狭くなる傾向にあるためである。

20

【0028】

本発明における発光装置 10 は、媒質 16 中に緑色蛍光体 14 および赤色蛍光体 15 が分散された波長変換部 13 を備える。本発明における緑色蛍光体 14 としては、発光ピーク波長が 510～545nm の範囲にあるものを用いることが好ましい。緑色蛍光体 14 の発光ピーク波長が 510nm 未満である場合には、青色ピークとの間のスペクトル谷間が少なくなり緑領域の色再現域が狭くなる傾向にあるためであり、また、545nm を超える場合には、緑色ピークの色度点が黄色側に近づくため緑色領域の色再現域が狭くなる傾向にあるためである。また、後述する実施例 2 に示すように、緑色の色再現域を飛躍的に増大でき、良好なバックライト特性が得られる観点からは、緑色蛍光体 14 は、発光ピーク波長が 520～530nm の範囲にあるものを用いることがより好ましい。発光ピークが 520nm 未満の場合は、長波長側の発光強度が弱いため、黄色の発光強度が低く、白色輝度が低くなる。また発光ピークが 530nm を超える場合、緑の色純度改善が乏しいだけでなく、ホワイトバランスを取るために赤色蛍光体のスペクトルを抑制する必要があるため、赤色発光輝度が低くなる。

30

【0029】

本発明における緑色蛍光体 14 はまた、発光スペクトルの半値全幅が 40～55nm の範囲にあることが好ましく、40～52nm の範囲にあることがより好ましい。緑色蛍光体 14 の発光スペクトルの半値全幅が 40nm 未満である場合には、長波長側の発光強度が弱いため、黄色の発光強度が低く、白色輝度が低くなる傾向にあるためであり、また、55nm を超える場合には、緑色ピークの色度点が白色点に近づくため緑色領域の色再現域が狭くなる傾向にあるためである。

40

【0030】

本発明における緑色蛍光体 14 は、 β 型 Si_3N_4 結晶構造を持つ窒化物または酸窒化物の結晶中に Eu と Al が固溶した β 型 SiAlON 蛍光体であることが好ましい。 β 型 SiAlON は、一般の希土類付活蛍光体の中でも非常にスペクトル線幅が狭いため、後述

50

するようにこれを用いた発光装置を適用した液晶表示装置において、バックライトフィルタとのマッチングがよく、色再現域が広がる。

【0031】

またこのような緑色蛍光体14における酸素濃度は0.1質量%以上かつ0.6質量%以下であることが好ましく、0.2質量%以上かつ0.4質量%以下であることがより好ましい。当該酸素濃度が0.2質量%未満の場合、蛍光体粒子の成長が不十分で発光強度が弱い傾向にある。また、当該酸素濃度を0.4質量%以下とすることにより発光イオンである2価Euの近傍の配位構造の均一性が高まりスペクトル半値幅を狭くできる。なお、緑色蛍光体における酸素濃度は、たとえば赤外線吸収法を用いた酸素濃度測定で得られた値を指す。

10

【0032】

また、このような緑色蛍光体14におけるAl濃度は0.13質量%以上かつ0.8質量%以下であることが好ましく、0.2質量%以上かつ0.7質量%以下であることがより好ましい。当該Al濃度を0.2質量%以上かつ0.7質量%以下とすることで、サブピークの内の527nm付近のピークの強度を最大とすることができる。なお、緑色蛍光体におけるAl濃度は、たとえばICP発光分析法により測定された値を指す。

【0033】

本発明における緑色蛍光体14はまた、Eu濃度が0.5質量%以上かつ4質量%以下であることが好ましく、0.5質量%以上かつ1質量%であることがより好ましい。当該Eu濃度が0.5質量%以上かつ1質量%とすることで、Euイオン周辺の電荷バランスを最適にできる。Euイオン周辺の電荷バランスが適切でないと、発光に寄与しない3価のEuイオン濃度が増大し緑色発光に寄与する2価のEuイオン濃度が低くなってしまふ。なお、緑色蛍光体におけるEu濃度は、たとえばICP発光分析法により測定された値を指す。

20

【0034】

緑色蛍光体14の粒径は特に制限されないが、たとえばメディアン径(50%D)で表した場合、5~25nmの範囲内であることが好ましく、8~20nmの範囲内であることがより好ましい。緑色蛍光体14の粒径が5nm未満である場合には、結晶成長が十分でないため発光効率が低いのみならず、ミー散乱による散乱・吸収損失が多くなる傾向にあるためであり、また、緑色蛍光体14の粒径が25nmを超える場合には、結晶の異常成長や焼結による粒界相が増大し発光効率が低下する傾向にあるためである。

30

【0035】

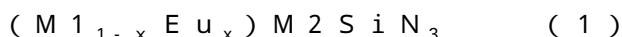
本発明における赤色蛍光体15としては、発光ピーク波長が630~680nmの範囲内にあるものを用いることが好ましく、640~660nmの範囲にあるものを用いることがより好ましい。赤色蛍光体15の発光ピーク波長が630nm未満である場合には、赤色領域の色再現域が狭くなる傾向にあるためであり、また、680nmを超える場合には、ヒトの視感度が低くなるため発光輝度が低下する傾向にあるためである。

【0036】

また、本発明における赤色蛍光体15としては、下記一般式(1)で表わされる2価のユーロピウム付活蛍光体を用いることが好ましい。

40

【0037】



一般式(1)中、M1は、Mg、Ca、SrおよびBaから選ばれる少なくとも1種のアルカリ土類金属元素であり、中でもCaまたはSrが好ましい。一般式(1)中、M2は、Al、Ga、In、Sc、Y、La、GdおよびLuから選ばれる少なくとも1種の3価の金属元素であり、中でも、より一層高効率に赤色系を発光することができることから、Al、GaおよびInから選ばれる少なくとも1種であることが好ましい。

【0038】

一般式(1)において、ユーロピウム(Eu)濃度を示すxは、0.001 < x < 0.10を満足する数である。xが0.001未満の場合、十分な明るさが得られず、0.1

50

0 を超えると濃度消光などにより、明るさが大きく低下する。特性の安定性、母体の均質性から、 0.005×0.05 の範囲が好ましい。

【0039】

このような赤色蛍光体 15 としては、具体的には、 $(Ca_{0.99}Eu_{0.01})AlSiN_3$ 、 $(Ca_{0.97}Mg_{0.02}Eu_{0.01})(Al_{0.99}Ga_{0.01})SiN_3$ 、 $(Ca_{0.98}Eu_{0.02})AlSiN_3$ 、 $(Ca_{0.58}Sr_{0.40}Eu_{0.02})(Al_{0.98}In_{0.02})SiN_3$ 、 $(Ca_{0.99}Eu_{0.001})AlSiN_3$ 、 $(Ca_{0.895}Sr_{0.100}Eu_{0.005})AlSiN_3$ 、 $(Ca_{0.79}Sr_{0.20}Eu_{0.01})AlSiN_3$ 、 $(Ca_{0.98}Eu_{0.02})(Al_{0.95}Ga_{0.05})SiN_3$ 、 $(Ca_{0.20}Sr_{0.79}Eu_{0.01})AlSiN_3$ などを挙げることができるが、勿論これらに限定されるものではない。

10

【0040】

また、赤色蛍光体 15 の粒径についても特に制限されないが、メディアン径 (50% D) で表した場合、 $6 \sim 20 \mu m$ の範囲が好ましい。赤色蛍光体 15 の粒径が $6 \mu m$ 未満の場合、結晶成長が十分ではなく、十分な明るさが得られない傾向にあるためであり、また赤色蛍光体 15 の粒径が $20 \mu m$ を超えると、異常成長した粒子が多くなり、実用的ではないためである。

【0041】

本発明における発光装置 10 においては、上述したような緑色蛍光体 14 および赤色蛍光体 15 を媒質 16 に分散させて波長変換部 13 を作製する。媒質 16 としては特に制限されるものではないが、透光性を有する樹脂材料であるエポキシ樹脂、シリコン樹脂、尿素樹脂などを用いることができる。

20

【0042】

本発明の液晶表示装置 1 は、このような発光装置 10 をバックライト 2 として用いる。ここで、図 3 は、後述する実施例 1 で得られた発光装置 10 の発光スペクトルを示すグラフであり、縦軸は強度 (任意単位)、横軸は波長 (nm) である。このように、本発明では、半導体発光素子からの $430 \sim 480 nm$ の範囲の光によって、高効率に発光する特定の蛍光体を用いることで、液晶表示装置 1 の透過特性に併せて調整されたスペクトル特性を有する発光装置 10 を用いることにより、色再現性 (NTSC 比) が優れ、かつ発光輝度が高い液晶表示装置が実現できる。ここで NTSC 比とは、該液晶表示装置の XYZ 表色系色度図における色再現域の、NTSC (National Television System Committee) が定めた赤 (0.670, 0.330)、緑 (0.210, 0.710)、青 (0.140, 0.080) の色度座標を結んで得られる三角形の面積に対する比率を表している。

30

【0043】

本発明の液晶表示装置 1 は、液晶表示装置の各ピクセルに配されたサブピクセル毎に、赤 (R)、緑 (G)、青 (B)、黄 (Y) の各色用のフィルタが平面上に配置されたフィルタを備えることもその特徴とする。上述のように図 1 には、このような本発明の液晶表示装置 1 (エッジライト型 LCD) の要部を模式的に示しており (液晶セル内部、偏光板、導光板に付随する光学シートなど通常用いる LCD 要素部材は示していない)、バックライト 2 から発せられた光は導光板 3 に導入され、導光板 3 から上に出射した光は液晶セル 4 の各ピクセル 5 を透過する。1 つのピクセル 5 は、4 つのサブピクセル赤 (R)、緑 (G)、青 (B)、黄 (Y) からなり、各サブピクセルは個別に駆動される。なお、図 1 には、サブピクセルを上下左右に 4 つ並べて 1 つのピクセルとした例を示したが、1 つのピクセルにサブピクセルを 4 つ並列に配置するなど他の配置でも勿論良い。

40

【0044】

図 4 は、後述する実施例 1 に用いたサブピクセル赤 (R)、緑 (G)、青 (B)、黄 (Y) フィルタの透過スペクトルを示すグラフであり、縦軸は強度 (任意単位)、横軸は波長 (nm) である。図 4 から分かるように、青色発光する発光素子と蛍光体を用いた発光装置は比較的ブロードなスペクトルを有するので、赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の 3 つのフィルタだけでその領域をカバーしようとするとそのフィルタとして透過帯域の広いものを用いる必要があり、そのため色純度が低下し色再現域が低下する。このため、

50

本発明の液晶表示装置 1 では、黄 (Y) フィルタを用いることにより、青色発光する発光素子と蛍光体を用いた発光装置のブロードなスペクトル全体を捉えて輝度を向上することができる。

【 0 0 4 5 】

また図 5 は、後述する実施例 1 および比較例 1 でそれぞれ作製した液晶表示装置の色再現域を示すグラフである。図 5 から分かるように、実施例 1 の色再現域は、Y フィルタを用いたことにより、LCD で重要な黄色の領域の拡大が良好に実現できた。一般に黄色領域の透過率を増大させた場合、白色バランスを取るために発光装置の緑色蛍光体および赤色蛍光体のピーク値を低くする必要がある。このため、緑色の色再現域が低下する傾向があるが、緑色蛍光体 1 4 として β 型 SiAlON を用いた場合、フィルタとのマッチングが良好であり、特に青色と緑色のスペクトル分離が強いため、比較例 1 に比べても緑色領域の色再現性が充分確保できている。相対的に青色発光する発光素子のピーク強度が強くなるため、青色の色再現域も増大している。この結果、実施例 1 の NTSC 比は比較例より向上が見られ、特にヒトの視感度の高い黄色の色再現域 (図 5 中の領域 1 0 0) が拡大したことにより画面の明るさが向上し、白色輝度も向上した。これは、本発明で用いる蛍光体の組み合わせが、適度に黄色領域の発光強度を持っているためであると考えられる。

10

【 0 0 4 6 】

また図 6 は、本発明の好ましい他の例の液晶表示装置 5 0 の要部を模式的に示す図である。図 1 には、導光板を用いたエッジライト型の液晶表示装置とした例を示したが、図 6 に示すように背面に発光装置 1 0 を配置し、導光板を用いない背面照射型の液晶表示装置 5 0 としてもよい。図 6 には、図 1 に示した例と同様の構成を有する部分については同一の参照符を付して説明を省略する。なお、図 6 において、発光装置 1 0 は実装基板 5 1 に実装されている。背面照射型の液晶表示装置は、画素毎にバックライトの明るさを変調することができるため省エネルギーに優れ、また明・暗のコントラスト比を増大させることができる。

20

【 0 0 4 7 】

本発明の液晶表示装置は、RGB 信号を RGBY 信号に変換する回路とともに筐体に保持することができる。また液晶表示装置はリフレッシュレートが 1 2 0 H z 以上であるエリアアクティブ駆動とし、前記発光装置は前記リフレッシュレートに追従して前記エリアアクティブ駆動により明るさを変化させるように実現することが好ましい。

30

【 0 0 4 8 】

以下、実施例を挙げて本発明をより詳細に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【 0 0 4 9 】

< 実施例 1 >

まず、パッケージ 1 1 に搭載された発光素子 1 2 と、緑色蛍光体 1 4 および赤色蛍光体 1 5 を媒質 1 6 中に分散させた波長変換部 1 3 とを備える図 2 に示したような発光装置 1 0 を作製した。発光装置 1 0 において、発光素子 1 2 としては青色である 4 5 0 n m にピーク波長を有する窒化ガリウム (GaN) 系半導体を用い、緑色蛍光体 1 4 としてはピーク波長 5 4 0 n m 前後の Eu 付活 β 型 SiAlON 蛍光体 (結晶中の Eu 濃度 : 0 . 6 質量 % 、結晶中の Al 濃度 : 2 質量 % 、結晶中の酸素濃度 : 1 . 1 質量 %) 、赤色蛍光体 1 5 としては (Ca_{0.99}Eu_{0.01}) AlSiN₃ なる組成のものを用いた。これらの緑色蛍光体 1 4 と赤色蛍光体 1 5 とを 1 : 0 . 2 5 の割合で混合したものを、媒質 1 6 であるシリコーン樹脂中に分散させて波長変換部を作製した。図 3 は、このようにして得られた発光装置 1 0 の発光スペクトルを示すグラフであり、縦軸は強度 (任意単位) 、横軸は波長 (n m) である。図 3 に示されるように、実施例 1 で得られた発光装置 1 0 は、作製する液晶表示装置 1 の透過特性に併せて調整されたスペクトル特性を有する。また、この発光スペクトル特性は、以下の説明に出てくる例も含めて、青色光のピーク強度により規格化した特性として示されている。

40

【 0 0 5 0 】

50

得られた発光装置 10 をバックライト 2 として用いて、図 1 に示したような液晶表示装置 1 を作製した。4 つのサブピクセル赤 (R)、緑 (G)、青 (B)、黄 (Y) は個別に駆動されるように構成され、上下左右に 4 つ並べて 1 つのピクセルとした。図 4 は、実施例 1 に用いたサブピクセル赤 (R)、緑 (G)、青 (B)、黄 (Y) フィルタの透過スペクトルを示すグラフであり、縦軸は強度 (任意単位)、横軸は波長 (nm) である。上述のように黄 (Y) フィルタを用いることにより、青色発光する発光素子と蛍光体を用いた発光装置 10 のブロードなスペクトル全体を捉えて輝度を向上することができることが分かる。

【0051】

< 比較例 1 >

従来の赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の 3 つのフィルタのみを用い、発光装置における緑色蛍光体と赤色蛍光体との比率をフィルタ特性に併せて 1 : 0.35 としたこと以外は実施例 1 と同様にして液晶表示装置を作製した。図 7 は、比較例 1 に用いた発光装置の発光スペクトル特性を示すグラフであり、縦軸は強度 (任意単位)、横軸は波長 (nm) である。

【0052】

また、図 5 は、上述した実施例 1 および比較例 1 でそれぞれ作製した液晶表示装置の色再現域を示すグラフである。図 5 から分かるように、実施例 1 の色再現域は、Y フィルタを用いたことにより、LCD で重要な黄色の領域の拡大が良好に実現できた。実施例 1 では β 型 SiAlON を用いたため、フィルタとのマッチングが良好であり、特に青色と緑色のスペクトル分離が強く、比較例 1 に比べても緑色領域の色再現性が充分確保できた。相対的に青色発光する発光素子のピーク強度が強くなるため、青色の色再現域も増大している。結果、実施例 1 の NTSC 比は、85.8% であり、比較例 1 の 83.4% より向上が見られた。特にヒトの視感度の高い黄色の色再現域 (図中符号 100 で示した領域) が拡大したことにより画面の明るさが向上した。白色輝度も約 10% 向上した。なお、本実施例では、緑色蛍光体の結晶中の Eu、Al、酸素濃度はそれぞれ 0.6 質量%、2 質量%、1.1 質量% としたが、Eu 濃度は 0.5 質量% 以上 1.0 質量% 以下、Al 濃度は 1.5 質量% 以上 2.5 質量% 以下、酸素濃度は 0.8 質量% 以上 2.0 質量% 以下のとき、同等の発光特性が得られた。

【0053】

< 実施例 2 >

緑色蛍光体 14 としてピーク波長 520 ~ 530 nm の Eu 付活 β 型 SiAlON 蛍光体 (結晶中の Eu 濃度: 0.5% 質量、結晶中の Al 濃度: 0.6 質量%、結晶中の酸素濃度: 0.3 質量%)、赤色蛍光体 15 として ($\text{Ca}_{0.99}\text{Eu}_{0.01}$) AlSiN_3 なる組成のものを用い、これら緑色蛍光体 14 と赤色蛍光体 15 とを 1 : 0.33 の割合で混合したこと以外は実施例 1 と同様 に 発光装置 10 を作製した。図 8 は、実施例 2 で得られた発光装置の発光スペクトルを示すグラフであり、縦軸は強度 (任意単位)、横軸は波長 (nm) である。図 8 に示されるように、実施例 2 で得られた発光装置は、以下に説明する LCD の透過特性に併せて調整されたスペクトル特性を有するものである。このようにして得られた発光装置をバックライトとして用い、実施例 1 と同様 に 液晶表示装置を作製した。

【0054】

図 9 は、上述した実施例 2 および比較例 1 でそれぞれ作製した液晶表示装置の色再現域を示すグラフである。実施例 2 でも、Y フィルタを用いたことにより、実施例 1 同様に LCD で重要な黄色の領域の拡大が実現できたことがわかる。さらに、実施例 2 では、発光装置における緑色蛍光体としてピーク波長 520 ~ 530 nm の β 型 SiAlON を用いたことにより緑色の色再現域を飛躍的に増大できた。上述したように β 型 SiAlON 蛍光体は、一般の希土類付活蛍光体の中でも非常にスペクトル線幅が狭いため、バックライトフィルタとのマッチングが良く、色再現域が広がるが、実施例 2 のように更にピーク波長が短く、スペクトル線幅が狭い組成を採用することにより、さらに緑色の色再現域

10

20

30

40

50

(図中符号 1 0 1 で示した領域) を拡大できた。これにより、これまで L C D で再現困難であった青緑領域の中間色が再現可能となった。また、通常、緑色蛍光体のピーク波長を短波長化した場合、青色ピークとの分離が悪化し青色の色再現性が低下する傾向があるが、実施例 2 では、緑色蛍光体の短波長化に伴い、スペクトルの狭小化するため、青色と緑色のスペクトル分離が低下しないため、青色の色再現域も確保できている。この結果、実施例 2 の N T S C 比は、9 2 . 5 % であり、比較例 1 の 8 3 . 4 % より大幅に向上が見られた。白色輝度も比較例 1 に比べ約 5 % 向上した。さらに実施例 2 では、実施例 1 に比べ、赤色蛍光体の発光強度が高いため、赤色領域の表示輝度が約 1 0 % 向上した。これは、緑色蛍光体の短波長化に伴いホワイトバランスをとるために赤色蛍光体の混合比率を高くできるためである。これと同様の理由により、赤色領域の色再現性も実施例 1 より改善が見られた。

10

【 0 0 5 5 】

なお、E u 付活 β 型 S i A l O N 蛍光体の結晶中の酸素濃度が 0 . 1 質量 % 以上かつ 0 . 6 質量 % 以下、A l 濃度が 0 . 1 3 質量 % 以上かつ 0 . 8 質量 % 以下、E u 濃度が 0 . 5 質量 % 以上かつ 4 質量 % 以下である場合、発光ピーク波長が 5 2 0 ~ 5 3 0 n m の範囲に短波長化し、かつ高い発光効率を示し、またスペクトル線幅が狭小化した。また E u 付活 β 型 S i A l O N 蛍光体の結晶中の酸素濃度の 0 . 6 質量 % より大きい場合は、発光スペクトルの半値全幅は、5 3 ~ 5 5 n m 程度の値であったのに対し、酸素濃度が 0 . 6 質量 % 以下の場合、4 5 ~ 5 2 n m の値となり、酸素濃度が低いほど狭い傾向がみられる。このため、液晶表示装置におけるサブピクセルが赤 (R) 、緑 (G) 、青 (B) 、黄 (Y) の 4 色となっているものに用いた場合、後述するように緑色の色純度が高まることにより色再現領域が大幅に向上する。

20

【 0 0 5 6 】

これは、上記組成の E u 付活 β 型 S i A l O N 蛍光体特有の発光スペクトルによるものである。図 8 に示したように上記組成の E u 付活 β 型 S i A l O N 蛍光体の緑色発光スペクトルは、詳細に見るといくつかの発光ピークが重畳したものである。この部分を拡大した図を図 1 0 に示す。発光ピークは、5 1 4 n m 、5 2 7 n m および 5 3 7 n m 付近の 3 つのサブピークを有する。E u 付活 β 型 S i A l O N 蛍光体はこのような複数の発光ピークの重畳で発光スペクトルを形成しているが、上記のような特別な組成を有する場合に、全体の発光スペクトル半値幅が減少し、サブピークが明瞭になる。このため、実施例 1 の場合に比べ半値幅が狭く、発光ピークが短波長化し、緑色の色純度の高い発光が得られる。このときの発光ピーク波長は上記ピークの内 5 2 7 n m のピークが主ピークとなった場合である。実際には、他の組成の違いや、熱エネルギーによる他のピークとの競合により、5 2 0 ~ 5 3 0 n m にピークが現れるが、この場合が最も良好なバックライト特性が得られる。

30

【 0 0 5 7 】

なお、上記のような発光スペクトルは、E u 付活 β 型 S i A l O N 蛍光体の結晶中に含まれる酸素濃度が 0 . 1 質量 % 以上かつ 0 . 6 質量 % 以下、A l 濃度が 0 . 1 3 質量 % 以上かつ 0 . 8 質量 % 以下、E u 濃度が 0 . 5 質量 % 以上かつ 4 質量 % 以下である場合に得られるが、酸素濃度が 0 . 2 質量 % 以上かつ 0 . 4 質量 % 以下、A l 濃度が 0 . 2 質量 % 以上かつ 0 . 7 質量 % 以下、E u 濃度が 0 . 5 質量 % 以上かつ 1 質量 % とすることがさらに望ましい。酸素濃度が 0 . 2 質量 % 未満の場合、蛍光体粒子の成長が不十分で発光強度が弱い。また酸素濃度を 0 . 4 質量 % 以下とすることにより発光イオンである 2 価 E u の近傍の配位構造の均一性が高まりスペクトル半値幅を狭くできる。また、A l 濃度を 0 . 2 質量 % 以上かつ 0 . 7 質量 % 以下とすることでサブピークの内 5 2 7 n m 付近のピークの強度を最大とすることができる。また、E u 濃度を 0 . 5 質量 % 以上かつ 1 質量 % とすることで E u イオン周辺の電荷バランスを最適にできる。E u イオン周辺の電荷バランスが適切でないと、発光に寄与しない 3 価の E u イオン濃度が増大し緑色発光に寄与する 2 価の E u イオン濃度が低くなってしまう。

40

【 0 0 5 8 】

50

なお、上記実施例では本発明に適した蛍光体を例示したが、記載以外の蛍光体であってもよく、赤（R）、緑（G）、青（B）、黄（Y）フィルタとのマッチングに優れた波長を有する蛍光体であれば、その他の蛍光体であってもよい。

【0059】

<実施例3>

図11に、本発明の発光装置をバックライト光源として組み込み、赤（R）、緑（G）、青（B）、黄（Y）のサブピクセルを備えたLCDおよびそれを駆動する回路を備える液晶テレビジョン80の構成図を示す。ここで、サイド発光型でなく上面発光型としたこと以外は実施例1で用いたのと同様の発光装置をLCDパネルの背面にマトリクス状に配列し、背面からLED光を照射するエリアアクティブ型（ローカルディミング型）の液晶パネルであるLCD81を用いた画面サイズ46インチの液晶テレビジョンを作製した。LCD81は、各ピクセル82が赤（R）、緑（G）、青（B）、黄（Y）のサブピクセルからなっている。

10

【0060】

図11に示す例の液晶テレビジョン80は、外部アンテナ83から得られた放送信号を元に、 R_0 （赤）、 G_0 （緑）、 B_0 （青）の信号を生成する回路84と、 R_0 （赤）、 G_0 （緑）、 B_0 （青）の信号よりRGBY（赤、緑、青、黄）の信号を生成する回路85と、映像信号を元にLCD駆動信号を生成する液晶駆動回路86と、LCD81と、LCD81および各回路を支持する筐体87を備えている。回路86において、Y（黄）信号は原則としてG（緑）信号とR（赤）信号より演算されるが、全体の表示色を最適化するためその加算比率を各信号レベルに応じて調整している（たとえば完全な緑のみを表示する場合は、黄信号はゼロになる）。

20

【0061】

本テレビジョンにサンプル画像を表示して人間による主観的な評価を行った。特に、果物・肌色など緑色・黄色成分を多く含むサンプル画像に関して、色再現性の向上により良好な評価結果が得られた。

【0062】

動画像を滑らかに表示するため、液晶画面のリフレッシュレートは120Hzまたは240Hzとした。エリアアクティブ駆動でこのような高速のリフレッシュレートによる画像表示を行うため、各リフレッシュ毎に生成されるエリア毎の必要輝度情報に応じて、各エリアを受け持つ発光装置への駆動信号を設定する。駆動信号は、リフレッシュレートよりも高い周波数である600HzのPWM（Pulse width modulation）信号とした。

30

【0063】

発光装置に用いる蛍光体の応答速度はPWM信号には必ずしも追従する必要はないが、リフレッシュレートには追従する必要がある。緑色蛍光体 β 型SiAlONの $1/e$ 蛍光寿命が約1 μ sec、赤色蛍光体 $(Ca_{0.99}Eu_{0.01})AlSiN_3$ も同じく、 $1/e$ 蛍光寿命が約1 μ secと高速であるので、240Hzのリフレッシュレートであってもエリアアクティブ駆動に追従することができた。

【0064】

LCDとしては、赤（R）、緑（G）、青（B）、黄（Y）のサブピクセルを用いた場合としたが、別のサブピクセル、例えば白（W）、シアン（C）、マゼンダ（M）のうち1つまたは複数のサブピクセルを加えても、同様の効果を有する。他の色が加わる場合には、 R_0 、 G_0 、 B_0 の信号よりその色の信号も生成する必要がある。

40

【0065】

なお、実施例3は液晶テレビジョンとしたが、コンピュータ用液晶モニタとしても色再現性の広いものが得られる。また、全体として高NTSC比であっても比較的消費電力であるため、AC電源コードレスタイプの液晶モニタ・液晶テレビジョンとして好適である。

【0066】

なお、以上の各実施例における発光装置の評価にあたっては、明るさに関しては順電流

50

(I F) 2 0 m A にて点灯し、発光装置からの光出力(光電流)を測定した。また、色度 (x, y) については、発光装置から放射された光を大塚電子製 M C P D - 2 0 0 0 にて測定し、その値を求めた。また、色再現性 (N T S C 比) は、作製した発光装置を液晶表示装置のバックライト光源として組み込み、(株)トプコン製 B m 5 にて測定し、その値を求めた。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 6 7 】

本発明における、L C D は色再現性 (N T S C 比) が高く高輝度、高精彩な画像を得ることができる。特に本発明においては特定の蛍光体は、R G B Y の 4 色のサブピクセルを有する液晶表示装置と組み合わせることで、色再現性 (N T S C 比) が高く、表示画像が明るいため、小型、中型および大型の液晶表示装置に適用できる。

10

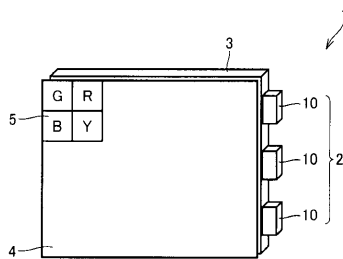
【符号の説明】

【 0 0 6 8 】

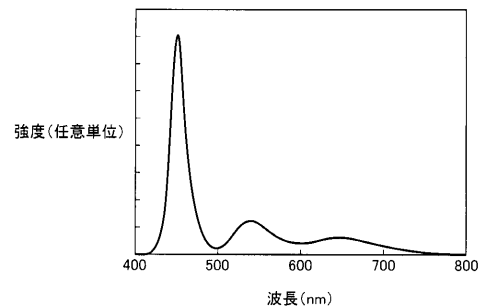
1 液晶表示装置、2 バックライト、3 導光板、4 液晶セル、5 ピクセル、10 発光装置、11 パッケージ、12 発光素子、13 波長変換部、14 緑色蛍光体、15 赤色蛍光体、16 媒質、50 液晶表示装置、51 実装基板、80 4 色型エリアアクティブ液晶テレビジョン、81 4 色型 L C D、82 ピクセル、83 外部アンテナ、84 $R_0 G_0 B_0$ 信号生成回路、85 R G B Y 信号生成回路、86 液晶駆動回路、87 筐体、100 拡大された黄色の色域、101 拡大された緑色の色域。

20

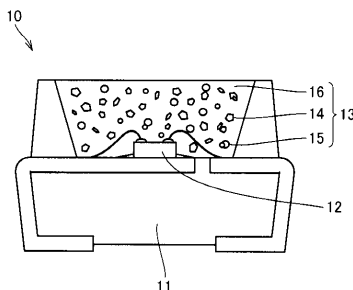
【 図 1 】



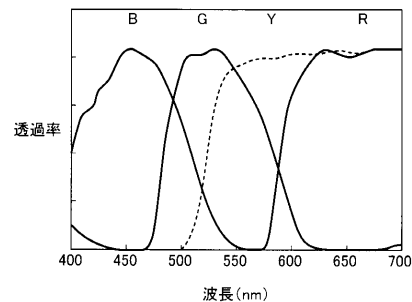
【 図 3 】



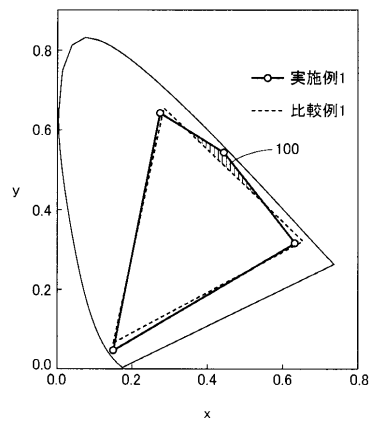
【 図 2 】



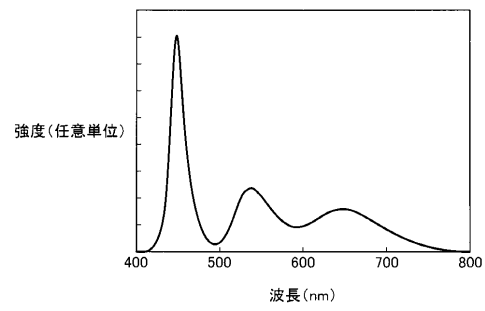
【 図 4 】



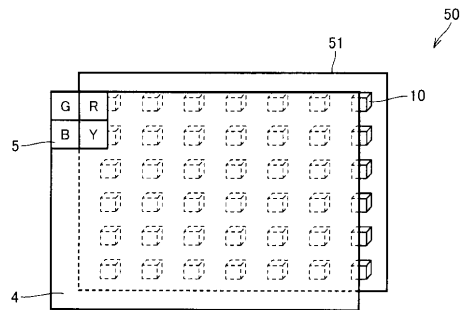
【図 5】



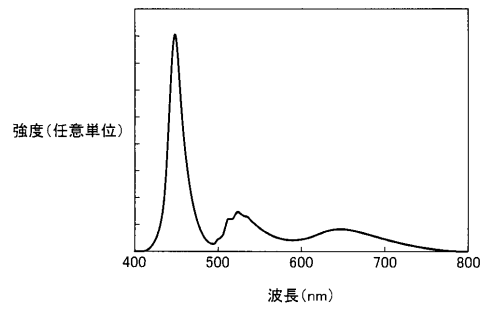
【図 7】



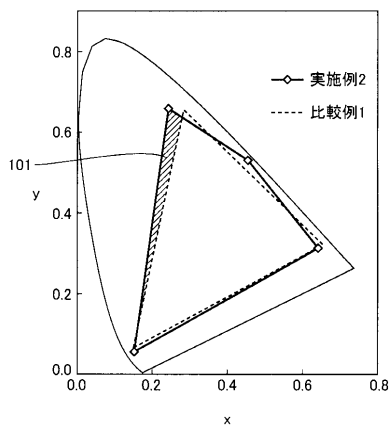
【図 6】



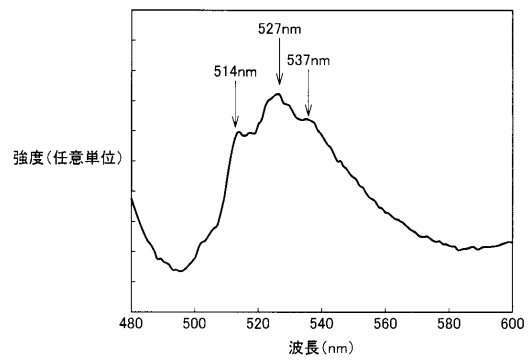
【図 8】



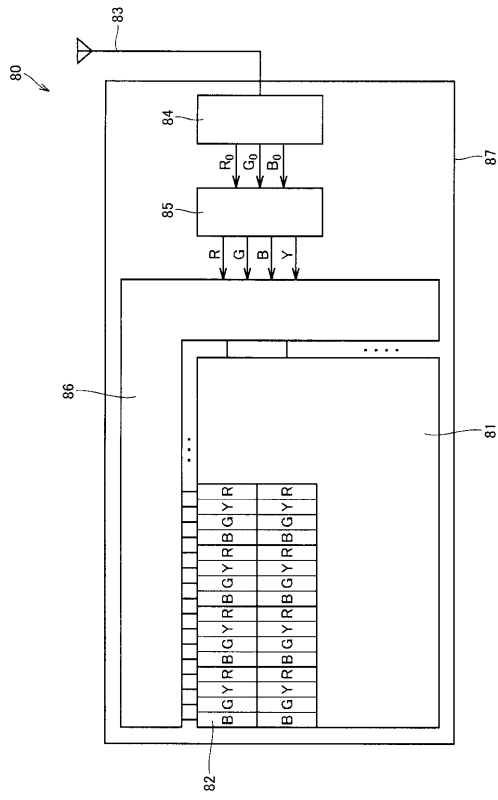
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)
F 2 1 S	2/00	(2006.01)	F 2 1 S 2/00 4 3 9
F 2 1 V	9/16	(2006.01)	F 2 1 V 9/16 1 0 0
F 2 1 Y	101/02	(2006.01)	F 2 1 Y 101:02

(74)代理人 100124523
弁理士 佐々木 真人

(72)発明者 高橋 向星
大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

(72)発明者 増田 昌嗣
大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

(72)発明者 渡辺 昌規
大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

(72)発明者 花本 哲也
大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

F ターム(参考) 2H048 BA02 BB02 BB10 BB42

2H191 FA06Y FA08Y FA71Z FA85Z FB12 GA21 LA19 LA40

4H001 CA02 CA04 CA05 XA07 XA08 XA12 XA13 XA14 XA20 XA21

XA31 XA38 XA39 XA49 XA56 XA57 XA64 YA63

5F041 AA11 CA40 DA12 DA43 DC83 FF11

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2012003073A	公开(公告)日	2012-01-05
申请号	JP2010138523	申请日	2010-06-17
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	高橋向星 増田昌嗣 渡辺昌規 花本哲也		
发明人	高橋 向星 増田 昌嗣 渡辺 昌規 花本 哲也		
IPC分类号	G02F1/13357 C09K11/64 G02B5/20 H01L33/00 H01L33/50 F21S2/00 F21V9/16 F21Y101/02		
FI分类号	G02F1/13357 C09K11/64.CQD G02B5/20.101 H01L33/00.L H01L33/00.410 F21S2/00.439 F21V9/16.100 F21Y101/02 F21Y115/10 H01L33/00.186 H01L33/00.424 H01L33/32 H01L33/50 H01L33/56		
F-TERM分类号	2H048/BA02 2H048/BB02 2H048/BB10 2H048/BB42 2H191/FA06Y 2H191/FA08Y 2H191/FA71Z 2H191/FA85Z 2H191/FB12 2H191/GA21 2H191/LA19 2H191/LA40 4H001/CA02 4H001/CA04 4H001/CA05 4H001/XA07 4H001/XA08 4H001/XA12 4H001/XA13 4H001/XA14 4H001/XA20 4H001/XA21 4H001/XA31 4H001/XA38 4H001/XA39 4H001/XA49 4H001/XA56 4H001/XA57 4H001/XA64 4H001/YA63 5F041/AA11 5F041/CA40 5F041/DA12 5F041/DA43 5F041/DC83 5F041/FF11 2H148/BD02 2H148/BD21 2H148/BD25 2H148/BG02 2H148/BH03 2H148/BH05 2H391/AA15 2H391/AB06 2H391/CB13 2H391/EA02 3K244/AA01 3K244/AA02 3K244/BA01 3K244/BA02 3K244/BA07 3K244/BA18 3K244/BA23 3K244/BA42 3K244/BA48 3K244/CA02 3K244/CA03 3K244/DA01 3K244/DA13 3K244/DA24 3K244/EA02 3K244/EA12 3K244/LA06 5F141/AA11 5F141/CA40 5F141/FF11 5F142/AA02 5F142/AA23 5F142/AA25 5F142/AA34 5F142/BA02 5F142/BA24 5F142/CA02 5F142/CC04 5F142/CD01 5F142/CG04 5F142/CG05 5F142/DA02 5F142/DA12 5F142/DA22 5F142/DA44 5F142/DA53 5F142/DA56 5F142/DA64 5F142/DA65 5F142/DA73 5F142/DB38 5F142/DB40 5F142/EA34 5F142/GA12 5F142/GA14 5F142/HA01 5F142/HA05 5F241/AA11 5F241/CA40 5F241/FF11		
代理人(译)	森田俊夫 堀井裕 酒井 将行 荒川信夫		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种具有优异的颜色再现性（NTSC比）和高发光亮度的液晶显示装置。一种液晶显示装置，其包括背光源和滤光器，其中所述背光源吸收发射蓝光的发光元件，并且吸收所述发光元件发射的一部分初级光的第一二次光。发光装置包括发射红色磷光体的绿色磷光体和发射第二次级光的第二磷光体，为布置在液晶显示装置的每个像素中的每个子像素（红色（R），绿色）提供滤光器。一种液晶显示装置，其特征在于，用于（G），蓝色（B）和黄色（Y）的各个颜色的滤光器布置在平面上。[选型图]

图1

