

(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2008-52067

(P2008-52067A)

(43) 公開日 平成20年3月6日(2008.3.6)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
GO2F 1/13357 (2006.01)	GO2F 1/13357	2H091
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 505	2H191

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2006-228651 (P2006-228651)	(71) 出願人	000002185
(22) 出願日	平成18年8月25日 (2006.8.25)		ソニー株式会社
			東京都港区港南1丁目7番1号
		(74) 代理人	100098785
			弁理士 藤島 洋一郎
		(74) 代理人	100109656
			弁理士 三反崎 泰司
		(72) 発明者	芳賀 秀一
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
			ニー株式会社内
		(72) 発明者	桐田 科
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
			ニー株式会社内

最終頁に続く

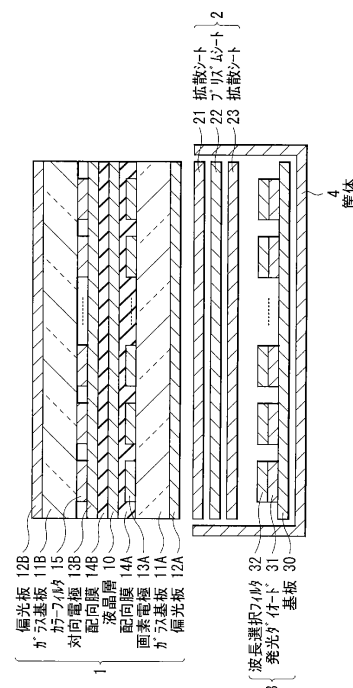
(54) 【発明の名称】 光源装置、表示装置および発光ダイオードチップ

(57) 【要約】

【課題】製造コストを抑えつつ表示装置の色再現性をより向上させることが可能な光源装置を提供する。

【解決手段】各色LED31B, 31G, 31Rにそれぞれ対応して、各色用波長選択フィルタ32を設ける。各色用波長選択フィルタ32において、対応するLEDの単色光(B色光、G色光、R色光)を、それぞれのスペクトル幅を狭めて透過させる。B色光やR色光が緑色用カラーフィルタ31Gを透過してG色光と混合することがなくなり、LCDパネル1から出射される表示光の色純度が高まる。また、光源としてLEDを用いているので、構成が安価なものとなる。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

画像をカラー表示する表示パネルのバックライト光源としての光源装置であって、
発光スペクトルが互いに異なる複数種類の単色発光ダイオードと、
各単色発光ダイオードごとに設けられ、その対応する単色発光ダイオードから発せられる単色光をそのペクトル幅を狭めて透過させる波長選択フィルタと
を備えたことを特徴とする光源装置。

【請求項 2】

前記表示パネルは、前記複数種類の単色発光ダイオードに対応するカラー映像表示のための複数種類のカラーフィルタを有するものであり、

前記波長選択フィルタは、前記カラーフィルタの波長選択透過特性に対応する波長選択特性を有する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の光源装置。

【請求項 3】

前記複数種類のカラーフィルタは、青色用フィルタ、緑色用フィルタおよび赤色用フィルタからなり、

前記複数種類の単色発光ダイオードは、青色発光ダイオード、緑色発光ダイオードおよび赤色発光ダイオードからなり、

前記波長選択フィルタは、

前記青色発光ダイオードに対応して設けられ、前記青色用フィルタの波長選択透過特性に対応する青色波長選択透過特性を有すると共にこの青色波長選択透過特性によって前記青色発光ダイオードから発せられる青色光をそのペクトル幅を狭めて透過させる青色用波長選択フィルタと、

前記緑色発光ダイオードに対応して設けられ、前記緑色用フィルタの波長選択透過特性に対応する緑色波長選択透過特性を有すると共にこの緑色波長選択透過特性によって前記緑色発光ダイオードから発せられる緑色光をそのペクトル幅を狭めて透過させる緑色用波長選択フィルタと、

前記赤色発光ダイオードに対応して設けられ、前記赤色用フィルタの波長選択透過特性に対応する赤色波長選択透過特性を有すると共にこの赤色波長選択透過特性によって前記赤色発光ダイオードから発せられる赤色光をそのペクトル幅を狭めて透過させる赤色用波長選択フィルタとからなる

ことを特徴とする請求項 2 に記載の光源装置。

【請求項 4】

前記青色用波長選択フィルタは、前記青色光のうち、前記緑色用フィルタの透過波長領域外の光を選択的に透過し、

前記赤色用波長選択フィルタは、前記赤色光のうち、前記緑色用フィルタの透過波長領域外の光を選択的に透過する

ことを特徴とする請求項 3 に記載の光源装置。

【請求項 5】

前記青色用波長選択フィルタは、前記青色光のうち、450～460nmよりも短波長の光を選択的に透過し、

前記赤色用波長選択フィルタは、前記赤色光のうち、630～640nmよりも長波長の光を選択的に透過する

ことを特徴とする請求項 4 に記載の光源装置。

【請求項 6】

前記赤色用波長選択フィルタは、前記赤色光のうち、630～640nmよりも長波長かつ660～670nmよりも短波長の波長領域の光を選択的に透過する

ことを特徴とする請求項 5 に記載の光源装置。

【請求項 7】

前記波長選択フィルタのうちの少なくとも1つが、対応する単色発光ダイオードの表面

10

20

30

40

50

に直接形成されている

ことを特徴とする請求項 1 に記載の光源装置。

【請求項 8】

前記波長選択フィルタはそれぞれ、高屈折率層および低屈折率層を交互に積層して構成されると共に最下層および最上層が高屈折率層である積層構造を有する

を有することを特徴とする請求項 1 に記載の光源装置。

【請求項 9】

複数種類のカラーフィルタを有して画像をカラー表示する表示パネルと、

前記表示パネルのバックライト光源としての光源装置と

を備え、

前記光源装置は、

前記複数種類のカラーフィルタに対応すると共に発光スペクトルが互いに異なる複数種類の単色発光ダイオードと、

各単色発光ダイオードごとに設けられ、その対応する単色発光ダイオードから発せられる単色光をそのペクトル幅を狭めて透過させる波長選択フィルタと

を有する

ことを特徴とする表示装置。

【請求項 10】

単色発光ダイオードと、

前記単色発光ダイオード上に設けられ、この単色発光ダイオードから発せられる単色光をそのペクトル幅を狭めて透過させる波長選択フィルタと

を備えたことを特徴とする発光ダイオードチップ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発光ダイオードを用いた光源装置およびそのような光源装置をバックライト光源として備えた表示装置、ならびにこれらの装置に好適な発光ダイオードチップに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、液晶表示装置は、低消費電力や省スペース、低価格化等により、表示装置の主流であったブラウン管（CRT；Cathode Ray Tube）に置き換わりつつある。

【0003】

液晶表示装置は、画像を表示する際の照明方法で分類すると、いくつかのタイプが存在する。そのうち代表的なものとして、液晶パネルの背後に配置した光源（バックライト光源）を利用して画像表示を行う透過型の液晶表示装置が挙げられる（例えば、特許文献 1）。

【0004】

【特許文献 1】特開 2003 - 279988 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

このような透過型の液晶表示装置におけるバックライト用の光源装置としては、一般的に冷陰極管（CCFL；Cold Cathode Fluorescent Lamp）と呼ばれる冷陰極蛍光灯ランプが用いられている。しかし近年では、環境を考慮して水銀レスの光源装置が望まれており、この CCFL に代わるものとして、発光ダイオード（LED；Light Emitting Diode）を用いた光源装置が有望視されている。

【0006】

ところで表示装置においては、取得した色情報を正確に表現できるようにするため、色

10

20

30

40

50

再現性の向上が要求されている。一般にLEDを光源として用いた場合、CCFLを用いた場合と比べ、色再現性は向上する。

【0007】

ここで、現在の標準モニターでの表示は、IEC (International Electro-technical Commission) により規定されたsRGB規格の色域で規定されている。しかしながら、世の中にはこのsRGB規格の色域を超えた色が多々あり、sRGB規格の標準モニターでは表示できない物体色がでてきている。例えば、フィルムやデジタルカメラ、プリンタなどに適用される色域は、すでにsRGBの範囲を超えてしまっている。

【0008】

そこで世の中の流れとして、sRGB規格を越えるような広色域化に対応する標準モニターの出現が望まれているが、従来の透過型の液晶表示装置等では、R (赤)、G (緑)、B (青) の各色光の混色等に起因して色純度を十分に高めることができず、色再現性を向上させるのが困難であった。

【0009】

なお、光源装置にレーザを用いるようにすれば、そのスペクトル幅が極端に狭いために色再現性は向上することになるが、レーザはCCFLやLEDと比べて非常に高価なため、装置全体の製造コストが高くなってしまう。

【0010】

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、製造コストを抑えつつ表示装置の色再現性をより向上させることが可能な光源装置およびそのような光源装置を用いた表示装置、ならびにこれらの装置を構成可能とする発光ダイオードチップを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の光源装置は、画像をカラー表示する表示パネルのバックライト光源としての光源装置であって、発光スペクトルが互いに異なる複数種類の単色発光ダイオードと、各単色発光ダイオードごとに設けられ、その対応する単色発光ダイオードから発せられる単色光をそのペクトル幅を狭めて透過させる波長選択フィルタとを備えたものである。

【0012】

本発明の表示装置は、複数種類のカラーフィルタを有して画像をカラー表示する表示パネルと、この表示パネルのバックライト光源としての光源装置とを備え、この光源装置が、上記複数種類のカラーフィルタに対応すると共に発光スペクトルが互いに異なる複数種類の単色発光ダイオードと、各単色発光ダイオードごとに設けられ、その対応する単色発光ダイオードから発せられる単色光をそのペクトル幅を狭めて透過させる波長選択フィルタとを有するようにしたものである。

【0013】

本発明の光源装置および表示装置では、各波長選択フィルタにおいて、対応する単色発光ダイオードから発せられた単色光が、それぞれのスペクトル幅が狭められつつ透過し、表示パネルへ導かれる。よって、表示パネルから出射される表示光の色純度が高まる。

【0014】

本発明の光源装置では、上記表示パネルが複数種類の単色発光ダイオードに対応するカラー映像表示のためのカラーフィルタを有するものである場合に、上記波長選択フィルタがカラーフィルタの波長選択透過特性に対応する波長選択特性を有するようにするのが好ましい。このように構成した場合、カラーフィルタの波長選択透過特性に適合させつつ、表示光の色純度が高められる。

【0015】

また、上記波長選択フィルタがそれぞれ、高屈折率層および低屈折率層を交互に積層して構成されると共に最下層および最上層が高屈折率層である積層構造を有するように構成してもよい。ここで、「高屈折率層」とは、「低屈折率層」よりも高い屈折率を有する層を意味し、逆に「低屈折率層」とは、「高屈折率層」よりも低い屈折率を有する層を意味

10

20

30

40

50

する。

【 0 0 1 6 】

本発明の発光ダイオードチップは、単色発光ダイオードと、この単色発光ダイオード上に設けられ、単色発光ダイオードから発せられる単色光をそのスペクトル幅を狭めて透過させる波長選択フィルタとを備えたものである。

【 0 0 1 7 】

本発明の発光ダイオードチップでは、波長選択フィルタにおいて、単色発光ダイオードから発せられた単色光がそのスペクトル幅が狭められつつ透過する。よって、透過光、すなわちチップからの出射光の色純度が高まる。

【 発明の効果 】

10

【 0 0 1 8 】

本発明の光源装置または表示装置によれば、各単色発光ダイオードごとに対応する波長選択フィルタを設けると共に、各波長選択フィルタにおいて対応する単色発光ダイオードからの単色光をそのスペクトル幅を狭めて透過させるようにしたので、表示パネルから出射される表示光の色純度を高めることができる。また、光源として発光ダイオードを用いているので、安価な構成とすることができる。よって、製造コストを抑えつつ表示装置の色再現性をより向上させることが可能となる。

【 0 0 1 9 】

また、本発明の発光ダイオードチップによれば、単色発光ダイオード上に波長選択フィルタを設けると共に、この波長選択フィルタにおいて単色発光ダイオードからの単色光をそのスペクトル幅を狭めて透過させるようにしたので、チップからの出射光の色純度を高めることができる。よって、このような発光ダイオードチップを複数用いて複数種類の単色光を出射させるようにすれば、本発明の光源装置や表示装置を構成することが可能となる。

20

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 0 】

以下、本発明を実施するための最良の形態（以下、単に実施の形態という。）について、図面を参照して詳細に説明する。

【 0 0 2 1 】

図 1 は本発明の一実施の形態に係る光源装置を備えた液晶表示装置全体のブロック構成を表すものである。この液晶表示装置 1 0 0 は、LCD パネル 1、光学部材 2 および光源装置 3 に加えて、各種信号処理を行う映像処理部 1 0 1 と、LCD パネル 1 等を制御する LCD 制御部 1 0 2 と、映像信号を記憶する映像メモリ 1 0 3 と、光源装置 3 の点灯動作を制御する光源点灯装置 1 0 4 と、LCD パネル 1 を駆動する Y ドライバ 1 0 5 および X ドライバ 1 0 6 とを備えている。なお、本発明の一実施の形態に係る発光ダイオードチップは、本実施の形態の光源装置および液晶表示装置によって具現化されるので、以下併せて説明する。

30

【 0 0 2 2 】

図 2 は液晶表示装置 1 0 0 の要部断面構造を表すものである。この液晶表示装置はいわゆる直下型のバックライト構造を有するものであり、LCD パネル 1 の直下に光学部材 2 が配置され、この光学部材 2 の直下に、発光ダイオード（LED）3 1 を含む光源装置 3 が配置されている。光源装置 3 は、筐体 4 により支持されている。

40

【 0 0 2 3 】

LCD パネル 1 は、透過型液晶パネルとして構成されたものであり、一対のガラス基板 1 1 A、1 1 B 間に液晶層 1 0 が挟まれた構成となっている。ガラス基板 1 1 A、1 1 B の外側には偏光板 1 2 A、1 2 B が配置され、ガラス基板 1 1 B の内側には共通の透明電極（対向電極 1 3 B）が配置される一方、ガラス基板 1 1 A の内側には複数の画素電極 1 3 A がマトリクス配置されている。対向電極 1 3 B と液晶層 1 0 との間には配向膜 1 4 B が配置され、各画素電極と各画素電極との間には配向膜 1 4 A が配置されている。また、ガラス基板 1 1 B 側の各画素電極に対応する位置には、例えば図 3 に平面図で示したよう

50

に、B（青）、G（緑）、R（赤）の各色に対応したカラーフィルタ15（青色用カラーフィルタ15B、緑色用カラーフィルタ15G、赤色用カラーフィルタ15R）が形成されている。これら各色用カラーフィルタ15B、15G、15Rはそれぞれ、図4に示したような波長選択透過特性を有する。なお、これらの波長選択透過特性の詳細は後述する。

【0024】

光学部材2は、LCDパネル1の側から順に、拡散シート21、プリズムシート22および拡散シート23を有する。拡散シート21、23は、光源装置3からの光を拡散して輝度分布を均一化するためのものであり、プリズムシート22は、拡散された入射光の指向性を整えてLCDパネル1の正面輝度を高めるためのものである。

10

【0025】

光源装置3は、基板30、発光ダイオード(LED)31および波長選択フィルタ32を有する。基板30は筐体4側に配置され、この基板30上には、例えば図5に平面図で示したように、B、G、Rの各色に対応した波長領域の光（B色光、G色光、R色光）を発する単色のLED31（青色LED31B、緑色LED31G、赤色LED31R）がマトリクス配置されている。これら各色LED31B、31G、31Rはそれぞれ、例えば図6に示したようなスペクトル特性を有する。また、波長選択フィルタ32は、各色LED31B、31G、31Rに対応して各色ごとにLEDの表面に直接形成されており、各色LEDに対応する各色波長選択透過特性（青色波長選択透過特性、緑色波長選択透過特性および赤色波長選択透過特性）を有する。なお、これらのスペクトル特性および波長選択透過特性の詳細は、後述する。

20

【0026】

ここで、図7を参照して波長選択フィルタ32の構成について詳細に説明する。図7は、波長選択フィルタ32の断面構造を表すものである。この波長選択フィルタ32は、LED31上において高屈折率層32H1～H4と低屈折率層32L1～L3とが交互に積層された光学薄膜からなり、その最下層および最上層（この場合、高屈折率層32H1および32H4）がいずれも高屈折率層からなっている。

【0027】

波長選択フィルタ32は、ドライプロセスまたはウェットプロセスにより形成することができる。ドライプロセスの場合、例えばスパッタリング法または蒸着法により形成することができる。この場合、高屈折率層32H1～H4は、例えば、 TiO_2 （屈折率：2.38）などのチタン酸化物、 Nb_2O_5 （屈折率：2.28）などのニオブウム酸化物、または Ta_2O_5 （屈折率：2.10）などのタンタル酸化物からなる層を含むように構成され、低屈折率層32L1～L3は、例えば、 SiO_2 （屈折率：1.46）などのシリコン酸化物、または MgF_2 （屈折率：1.38）などのフッ化マグネシウムからなる層を含むように構成される。一方、ウェットプロセスの場合、例えばスピンコーティング法またはディップコーティング法により形成することができる。この場合、高屈折率層32H1～H4および低屈折率層32L1～L3は、例えば、熱硬化樹脂または光硬化樹脂（例えば、紫外線硬化型）などの溶剤系・無溶剤系材料から構成される。具体的には、高屈折率層としては例えばJSR製オプスター（JN7102、屈折率：1.68）を、低屈折率層としては例えばJSR製オプスター（JN7215、屈折率：1.41）を用いることができる。

30

40

【0028】

なお、波長選択フィルタ32は、後述するように各色LED31B、31G、31Rにそれぞれ対応する波長選択透過特性を有しているため、各色に対応して膜厚がそれぞれ異なるようになっている。具体的には、上記高屈折率層および低屈折率層の光学膜厚をそれぞれ、例えば所望の透過波長領域における中心波長（図9参照）の1/4程度に設定するようにする。より具体的には、青色用の波長選択フィルタでは、高屈折率層および低屈折率層の光学膜厚を例えば $450\text{nm}/4 = 110\text{nm}$ 程度に設定し、緑色用の波長選択フィルタでは、高屈折率層および低屈折率層の光学膜厚を例えば $520\text{nm}/4 = 130\text{nm}$

50

m程度に設定し、赤色用の波長選択フィルタでは、高屈折率層および低屈折率層の光学膜厚を例えば $640\text{ nm} / 4 = 160\text{ nm}$ 程度に設定するようにする。

【0029】

また、波長選択フィルタ32は図7に示したような7層構造に限られるものではなく、例えば5層構造または9層構造などの奇数層構造で最下層および最上層が高屈折率層であればよい。

【0030】

次に、以上のような構成の液晶表示装置の動作について説明する。まず、この液晶表示装置の基本動作について説明する。

【0031】

図1に示したように、受信または再生により生成された映像信号Vsigは映像処理部101へ入力される。映像処理部101は、映像信号Vsigを映像データ信号と同期信号とに分離し、映像メモリ103へX方向（水平走査方向）の映像データ信号を1走査ラインごとに転送すると共に、同期信号をLCD制御部102へ送る。LCD制御部102は、Yドライバ105およびXドライバ106を制御する制御信号を送出すると共に、光源点灯装置104を制御する制御信号を送出する。

【0032】

光源点灯装置104は、LCD制御部102からの制御信号に基づき、光源装置3の点灯動作を制御する。光源装置3から発せられた光は、光学部材2によって、後述するような光学的な処理が施され、LCDパネル1の裏面に投影される。LCDパネル1では、Yドライバ105によって映像を表示する水平走査ラインが1ラインごとに選択され、Xドライバ106によって、映像メモリ133に記憶された値に応じて透過光の量が制御される。これにより、LCDパネル1には、映像信号Vsigに含まれる同期信号に応じた位置に、映像信号Vsigに応じた映像が表示される。

【0033】

ここで光源装置3では、例えば図6に示したように、青色LED31Bから出射されたB色光、緑色LED31Gから出射されたG色光および赤色LED31Rから出射されたR色光が混色し、青色ピークPB、緑色ピークPGおよび赤色ピークPRを有する白色光として、光学部材2へ入射する。この白色光は、光学部材2を通過する間に輝度分布の均一化、正面指向性の付与およびsp偏光変換等の作用を受けてLCDパネル1に入射する。LCDパネル1は、図示しない映像処理回路から入力された映像信号に応じて画素ごとに透過輝度変調を行う。このとき、LCDパネル1のB、G、Rの各色用カラーフィルタ15B、15G、15Rは、それぞれ、例えば図4に示した波長選択透過特性CFB、CFG、CFRにより、光学部材2から入射された白色光のうち、B色波長帯、G色波長帯、R色波長帯を選択透過させる。これにより、カラー映像表示が行われる。

【0034】

次に、図8～図12を参照して、本発明の液晶表示装置の特徴的部分の1つである、波長選択フィルタ32による各色波長選択透過特性について詳細に説明する。

【0035】

まず、図8は、図6に示した各色LED31B、31G、31Rのスペクトル特性（青色ピークPB、緑色ピークPGおよび赤色ピークPRを有する）と、図4に示した各色用カラーフィルタ15B、15G、15Rの波長選択透過特性CFB、CFG、CFRとを重ね合わせたものである。ここで、本来は、青色用カラーフィルタ15Bは青色LED31BからのB色光（青色ピークPB付近の波長領域の光）だけを選択的に透過し、緑色用カラーフィルタ15Gは緑色LED31GからのG色光（緑色ピークPG付近の波長領域の光）だけを選択的に透過し、赤色用カラーフィルタ15Rは赤色LED31RからのR色光（赤色ピークPR付近の波長領域の光）だけを選択的に透過しているのが望ましい。しかしながら、図8から分かるように、各色用カラーフィルタ15B、15G、15Rの波長選択透過特性CFB、CFG、CFRがブロードな波長選択透過特性を示すと共に、青色ピークPB、緑色ピークPGおよび赤色ピークPRがある程度のピーク幅を有してい

10

20

30

40

50

るため、例えば図中の符号 5 1 ~ 5 3 で示した波長領域では B 色光や R 色光が緑色用カラーフィルタ 3 1 G を透過して G 色光と混合し、G 色光の色純度が低下してしまう。よって、このままでは G 色光の色純度低下に起因して、液晶表示装置の色再現範囲が狭くなってしまう。

【 0 0 3 6 】

なお、以下説明する本実施の形態の手法の他に、緑色用カラーフィルタの透過波長領域を狭めたり、青色ピーク P B および赤色ピーク P R をそれぞれ短波長側および長波長側へシフトさせることも考えられるが、緑色用カラーフィルタ 1 5 G や緑色 L E D 3 1 G の構成材料等を変更する必要があるため、容易ではなく現実的ではない。

【 0 0 3 7 】

そこで本実施の形態の液晶表示装置では、光源装置 3 において、例えば図 9 (A) ~ (C) に示したような波長選択透過特性 (それぞれ、青色波長選択透過特性 B F B 、緑色波長選択透過特性 B F G および赤色波長選択透過特性 B F R) を示す波長選択フィルタ 3 2 により、例えば図 1 0 に示したように、B 色光のスペクトル L B および R 色光のスペクトル L R の幅を狭め、これらのスペクトル特性 L B , L R が緑色カラーフィルタ 1 5 G の波長選択透過特性 C F G と重ならないようにしてから、光学部材 2 および L C D パネル 1 へ導かれるようになっている。

【 0 0 3 8 】

具体的には、図 9 (A) に示した B 色光用の波長選択フィルタ 3 2 (青色 L E D 3 1 B 上に配置) では、青色 L E D 3 1 B からの B 色光のうち、緑色カラーフィルタ 1 5 G の透過波長領域以外の光、すなわち 4 5 0 ~ 4 6 0 n m よりも短波長領域の光が選択的に透過し、図 1 0 中に矢印で示した 4 5 0 ~ 4 6 0 n m よりも長波長領域の光が遮断 (カット) されている。

【 0 0 3 9 】

また、図 9 (C) に示した R 色光用の波長選択フィルタ 3 2 (赤色 L E D 3 1 R 上に配置) では、赤色 L E D 3 1 R からの R 色光のうち、緑色カラーフィルタ 1 5 G の透過波長領域以外の光、すなわち 6 3 0 ~ 6 4 0 n m よりも長波長かつ 6 6 0 ~ 6 7 0 n m よりも短波長の波長領域の光が選択的に透過し、図 1 0 中に矢印で示した 6 3 0 ~ 6 4 0 n m よりも短波長領域の光および 6 6 0 ~ 6 7 0 n m よりも長波長領域の光が遮断 (カット) されている。

【 0 0 4 0 】

一方、図 9 (B) に示した G 色光用の波長選択フィルタ 3 2 (緑色 L E D 3 1 G 上に配置) では、緑色 L E D 3 1 G からの G 色光の一部が遮断 (カット) されず、そのまま透過して光学部材 2 および L C D パネル 1 へ導かれるようになっている。

【 0 0 4 1 】

なお、図 1 0 に示したように、波長選択フィルタ 3 2 によって、G 色光の一部ではなく B 色光および R 色光の一部を遮断するようにしているのは、図 1 1 に示した比視感度曲線から分かるように、人間の視感度の大きさは波長領域によって異なり、G 色光の波長領域内の約 5 5 5 n m で最大となるためである。すなわち、B 色光および R 色光の一部を遮断するほうが G 色光の一部を遮断する場合と比べ、L C D パネル 1 から出射される表示光の輝度低下が抑えられ、図 9 (B) に示したように G 色光をそのまま透過させるようにすれば、表示光の輝度低下を回避することができるからである。

【 0 0 4 2 】

このようにして本実施の形態の液晶表示装置では、例えば図 1 2 に示したように、青色用および赤色用の波長選択フィルタにおいて、対応する青色 L E D 3 1 B , 3 1 R から発せられた B 色光および R 色光が、それぞれのスペクトル幅が狭められつつ透過し、L C D パネル 1 へ導かれる。よって、図中の符号 5 4 ~ 5 6 で示したように B 色光および R 色光のスペクトル特性 L B , L R が緑色カラーフィルタ 1 5 G の波長選択透過特性 C F G と重ならなくなるため、B 色光や R 色光が緑色用カラーフィルタ 3 1 G を透過して G 色光と混合することなくなり、G 色光の色純度、ひいては L C D パネル 1 から出射される表示光

10

20

30

40

50

の色純度が高まる。また、これにより上記したように表示光の輝度が低下することはない。

【 0 0 4 3 】

次に、図 1 3 および図 1 4 を参照して、本実施の形態に係る実施例 1 (波長選択フィルタあり、光源が L E D) と、従来の液晶表示装置に係る比較例 1 (波長選択フィルタなし、光源が L E D) および比較例 2 (波長選択フィルタなし、光源がレーザ) とについて、それらの特性を比較しつつ説明する。ここで、図 1 3 は、上記実施例 1 および比較例 1 , 2 のそれぞれについて、構成、N T S C (National Television System Committee) 比、マンセル・カラーカスケード含有率および製造コストをまとめて表したものであり、図 1 4 は、実施例 1 および比較例 1 等の色再現範囲をそれぞれ x y 色度図上に表したものである。なお、図 1 3 中のマンセル・カラーカスケード含有率とは、世の中に実際に存在する表面色 (マンセル・カラーカスケードの 7 4 8 色) を x y 色度図上でどの程度含有できているかを表す色再現範囲の指標の 1 つである。また、図 1 4 中に示した符号 6 1 , 6 0 A , 6 0 N , 6 0 C はそれぞれ、実施例 1、比較例 1、N T S C 比および従来の C R T における色再現範囲を表している。

10

【 0 0 4 4 】

まず、比較例 1 では、実施例 1 とは異なり波長選択フィルタ 3 2 が設けられていないため、前述のように例えば図 8 中の符号 5 1 ~ 5 3 で示した波長領域において、B 色光や R 色光が緑色用カラーフィルタを透過して G 色光と混合し、G 色光の色純度が低下してしまうことから、液晶表示装置の色再現範囲が狭くなってしまう。よって、N T S C 比が 1 0 5 %、マンセル・カラーカスケード含有率が 8 2 % と、低くなっている。

20

【 0 0 4 5 】

一方、比較例 2 では、光源としてレーザを用いているので、光源のスペクトル幅が極めて狭くなり、B 色光や R 色光が緑色用カラーフィルタを透過して G 色光と混合するおそれがほとんどなくなる。よって、N T S C 比が 1 3 8 %、マンセル・カラーカスケード含有率が 9 9 % と高い値を示し、色再現範囲が広がっていることが分かる。しかしながら、レーザは L E D と比べて非常に高価なため、装置全体の製造コストが非常に高くなってしまう。

【 0 0 4 6 】

これに対して実施例 1 では、波長選択フィルタ 3 2 が設けられているため、B 色光や R 色光が緑色用カラーフィルタ 3 1 G を透過して G 色光と混合することなくなり、G 色光の色純度および表示光の色純度が高まる。よって、比較例 2 よりは劣るものの、N T S C 比が 1 1 5 %、マンセル・カラーカスケード含有率が 9 2 % と、いずれも波長選択フィルタ 3 2 が設けられていない比較例 1 と比べて高い値を示し、色再現範囲が広がっていることが分かる。特に、図 1 4 中の符号 5 7 で示したように、実施例 1 では、比較例 1 では含有することができなかった黄色からオレンジにかけての色が含有され、この領域の色も表現できるようになっていることが分かる。また、光源として安価な L E D を用いているため、光源としてレーザを用いている比較例 2 と比べ、装置全体の製造コストが低く抑えられる。

30

【 0 0 4 7 】

以上のように、本実施の形態では、各色 L E D 3 1 B , 3 1 G , 3 1 R にそれぞれ対応する各色用波長選択フィルタ 3 2 を設けると共に、これら各色用波長選択フィルタ 3 2 において、対応する L E D の単色光 (B 色光、G 色光、R 色光) をそれぞれのスペクトル幅を狭めて透過させるようにしたので、L C D パネル 1 から出射される表示光の色純度を高めることができる。また、光源として L E D を用いているので、安価な構成とすることができる。よって、製造コストを抑えつつ液晶表示装置の色再現性をより向上させることが可能となる。

40

【 0 0 4 8 】

また、各色波長選択フィルタ 3 2 が、各色用カラーフィルタ 1 5 の波長選択透過特性に対応する各色波長選択特性を有するようにしたので、各色用カラーフィルタ 1 5 の波長選

50

択透過特性に適合させつつ、表示光の色純度を高めることができる。

【0049】

また、光源装置3内に各色用波長選択フィルタ32を設けるだけでよく、LCDパネル1の構成(各色用カラーフィルタ15の構成材料等)を変える必要がないので、LCDパネル1については従来のものをそのまま使用することができる。

【0050】

また、B色光、G色光およびR色光ごとにそれぞれ別個の波長選択透過特性を有する波長選択フィルタ32を設けるようにしたので、例えばB色光、G色光およびR色光に対する全ての波長選択透過特性を共通で有する1つの波長選択透過フィルタを設ける場合と比べ、簡単な波長選択透過特性とすることができる。よって、そのような場合と比べ、波長選択フィルタ32を容易に形成することが可能となる。

10

【0051】

また、波長選択フィルタ32によって、G色光の一部ではなくB色光およびR色光の一部を遮断するようにしたので、人間の視感度の高いG色光をそのまま透過させつつ上記のように色再現性を向上させることができる。よって、LCDパネル1からの表示光の輝度を低下させることなく表示装置の色再現性を向上させることが可能となる。

【0052】

また、赤色用の波長選択フィルタ32によって、赤色LED31RからのR色光のうち、図8中の符号52で示した波長領域、すなわち緑色用カラーフィルタ15Gの透過波長領域に隣接する波長領域の光だけでなく、緑色用カラーフィルタ15Gの波長選択透過特性に起因する高波長側(660~670nmよりも高波長側)の領域の光をも遮断するようにしたので、緑色用カラーフィルタ15Gの透過波長領域に隣接する波長領域の光だけを遮断する場合と比べ、より表示装置の色再現性を向上させることが可能となる。

20

【0053】

また、波長選択フィルタ32を各色LED31B, 31G, 31R上に直接形成するようにしたので、フィルタを形成する際に支持基板を要することがない。また、高屈折率層と低屈折率層とを交互に形成するだけでよいので、簡易な構成とすることができる。また、液晶表示装置をいわゆる直下型の構成としたので、いわゆるサイドエッジ型のもののよう

30

【0054】

さらに、各色LED31B, 31G, 31R上に各色用の波長選択フィルタ32を設けた構成のLEDチップとすると共に、各波長選択フィルタ32において、各色LED31B, 31G, 31Rからの単色光をそのスペクトル幅を狭めて透過させるようにしたので、LEDチップからの出射光の色純度を高めることができる。よって、このようなLEDチップを複数用いて複数種類の単色光を出射させるようにすることにより、本発明の光源装置や表示装置を構成することが可能となる。

【0055】

以上、実施の形態等を挙げて本発明を説明したが、本発明はこれらの実施の形態等に限定されるものではなく、種々の変形が可能である。

40

【0056】

例えば、上記実施の形態等では、波長選択フィルタ32によって、G色光の一部ではなくB色光およびR色光の一部を遮断する場合について説明したが、例えば図15に示したような緑色波長選択透過特性BFG1を有する緑色用の波長選択フィルタによって、図16に示したようにG色光の一部を遮断し、そのスペクトル幅を狭めるようにしてもよい。このように構成した場合、G色光のスペクトル特性LG1が青色用カラーフィルタ15Bおよび赤色用カラーフィルタ15Rの波長選択透過特性CFB, CFRと重ならなくなるため、G色光がこれらのカラーフィルタを透過してB色光やR色光と混合することがなくなり、B色光およびR色光の色純度を高めることができる。よって、この場合も例えば図17(A)にG色光の発光スペクトルのカット量とNTSC比との関係について示したよ

50

うに、カット量を増やすにつれて上記重なりを徐々に小さくし、色再現性を向上させることができる。ただし、この場合には人間の視感度の高いG色光の一部を遮断することになるので、例えば図17(B)に示したように、G色光の発光スペクトルのカット量が増えるにつれて、表示光による放射輝度比が低下している(実施例1と同等のNTSC比である115%のNTSC比とした場合、放射線輝度比がカット量なしの場合の約85%まで低下している)。

【0057】

また、上記実施の形態等では、図2に示したように、光源装置3がいわゆる直下型の場合の液晶表示装置について説明したが、例えば図18に示したように、基板30A、LED31Aおよび波長選択フィルタ32Aを有するいわゆるサイドエッジ型の光源装置3Aによって液晶表示装置を構成してもよい。この場合、光学部材2の代わりに、導光板24および反射シート25をさらに有する光学部材2Aを設けるようにする。このように構成した場合、上記実施の形態の効果に加えて装置全体を小型化することができ、例えば携帯電話やPDA(Personal Digital Assistants)などのモバイル用途の液晶表示装置に適した構成とすることが可能となる。

10

【0058】

また、上記実施の形態等では、波長選択フィルタ32を各色LED31B, 31G, 31Rの表面に直接形成するようにした場合について説明したが、例えばこれら各色LED31B, 31G, 31Rと波長選択フィルタ32との間に、他の層や部材が介在していてもよい。

20

【0059】

また、上記実施の形態等では、青色LED31B、緑色LED31Gおよび赤色LED31Rによって光源装置3から白色光を出射させるようにすると共に、これらに対応して各色用のカラーフィルタ15B, 15G, 15Rおよび各色用の波長選択フィルタ32を設けるようにした場合について説明したが、白色光を生成するための色の種類および数については青(B)、緑(G)および赤(R)の場合には限られず、他の構成としてもよい。

【0060】

また、上記実施の形態等では、LCDパネルおよびバックライト光源としての光源装置を有する液晶表示装置について説明したが、本発明は、LCDパネル以外の表示パネルおよびバックライト光源としての光源装置を有する他の表示装置にも適用することが可能である。

30

【0061】

さらに、本発明のLEDチップは、例えば信号機や照明用器具、車のヘッドライト用のLEDチップなど、液晶表示装置のバックライト光源用の光源装置以外にも、チップからの出射光の色純度を高める必要がある他の装置にも適用することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0062】

【図1】本発明の一実施の形態に係る液晶表示装置の全体構成を表すブロック図である。

【図2】本発明の一実施の形態に係る液晶表示装置の要部構成を表す断面図である。

40

【図3】各色用カラーフィルタの配置構成例を表す平面図である。

【図4】カラーフィルタの波長選択透過特性を表す特性図である。

【図5】各色発光ダイオードの配置構成例を表す平面図である。

【図6】発光ダイオードのスペクトル特性を表す特性図である。

【図7】波長選択フィルタの詳細構成を表す断面図である。

【図8】青色ピークおよび赤色ピークの波長領域と緑色用カラーフィルタの透過波長領域との重なりについて説明するための特性図である。

【図9】波長選択フィルタの波長選択透過特性を表す特性図である。

【図10】青色用および赤色用の波長選択フィルタによる青色ピークおよび赤色ピークの波長選択透過態様について説明するための特性図である。

50

【図 1 1】比視感度と波長との関係について説明するための特性図である。

【図 1 2】波長選択フィルタ透過後の発光ダイオードのスペクトル特性とカラーフィルタの波長選択透過特性との関係について説明するための特性図である。

【図 1 3】実施例および比較例の特性について説明するための特性図である。

【図 1 4】実施例および比較例の色再現範囲を表す特性図である。

【図 1 5】本発明の変形例に係る緑色用波長選択フィルタの波長選択透過特性を表す特性図である。

【図 1 6】図 1 5 に示した緑色用波長選択フィルタによる緑色ピークの波長選択透過態様について説明するための特性図である。

【図 1 7】図 1 5 に示した緑色用波長選択フィルタによる緑色ピークのカット量と N T S C 比および放射輝度比との関係を表す特性図である。

10

【図 1 8】本発明の変形例に係る液晶表示装置の要部構成を表す断面図である。

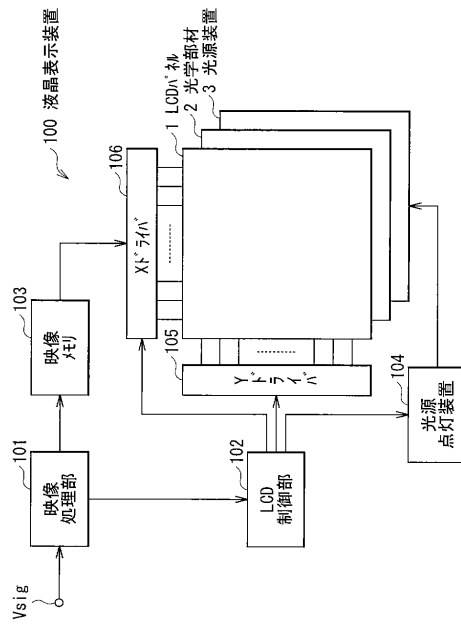
【符号の説明】

【0063】

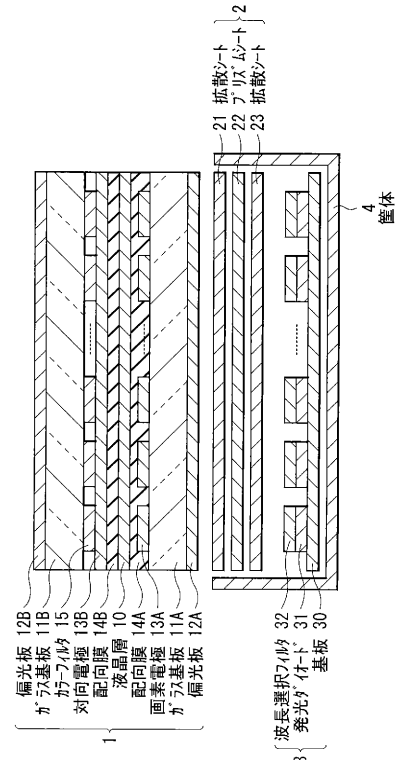
100 ... 液晶表示装置、101 ... 映像処理部、102 ... LCD 制御部、103 ... 映像メモリ、104 ... 光源点灯装置、105 ... Y ドライバ、106 ... X ドライバ、1 ... LCD パネル、11A, 11B ... ガラス基盤、12A, 12B ... 偏光板、13A ... 画素電極、13B ... 対向電極、14A, 14B ... 配向膜、15 ... カラーフィルタ、15B ... 青色用カラーフィルタ、15G ... 緑色用カラーフィルタ、15R ... 赤色用カラーフィルタ、2, 2A ... 光学部材、21, 23 ... 拡散シート、22 ... プリズムシート、24 ... 道光板、25 ... 反射シート、3, 3A ... 光源装置、30, 30A ... 基板、31, 31A ... 発光ダイオード、31B ... 青色発光ダイオード、31G ... 緑色発光ダイオード、31R ... 赤色発光ダイオード、32, 32A ... 波長選択フィルタ、32H1 ~ 32H4 ... 高屈折率層、32L1 ~ 32L3 ... 低屈折率層、4, 4A ... 筐体、CFB ... 青色用カラーフィルタの波長選択透過特性、CFG ... 緑色用カラーフィルタの波長選択透過特性、CFR ... 赤色用カラーフィルタの波長選択透過特性、PB ... 青色ピーク、PG ... 緑色ピーク、PR ... 赤色ピーク、LB ... 青色発光ダイオードのスペクトル特性、LG, LG1 ... 緑色発光ダイオードのスペクトル特性、LR ... 赤色発光ダイオードのスペクトル特性、BFB ... 青色用波長選択フィルタ、BFG, BFG1 ... 緑色用波長選択フィルタ、BFR ... 赤色用波長選択フィルタ。

20

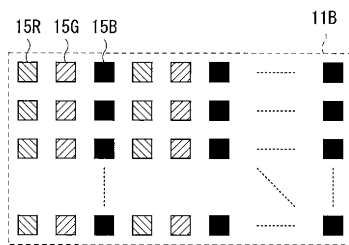
【図 1】



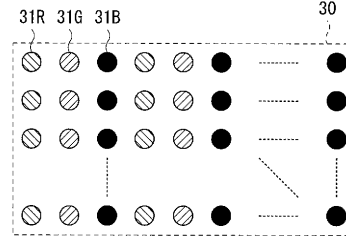
【図 2】



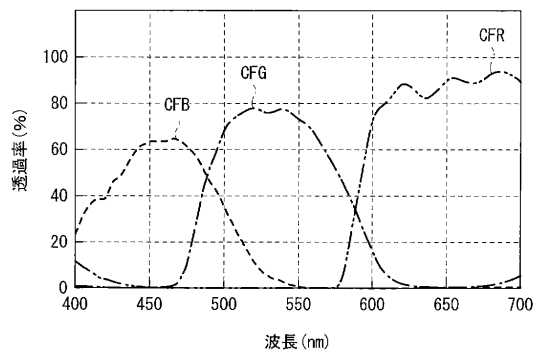
【図 3】



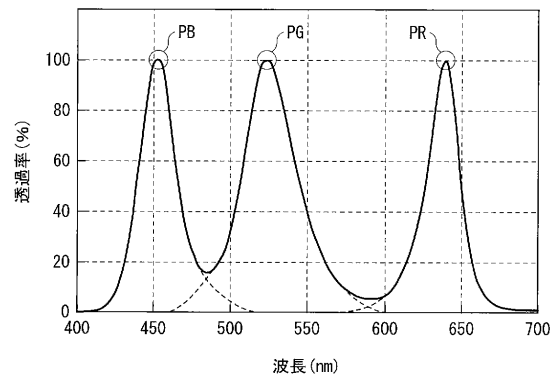
【図 5】



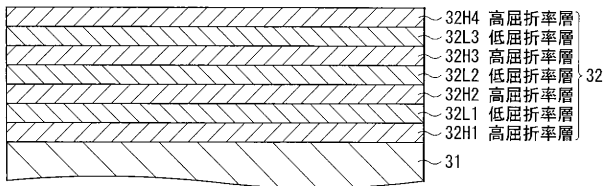
【図 4】



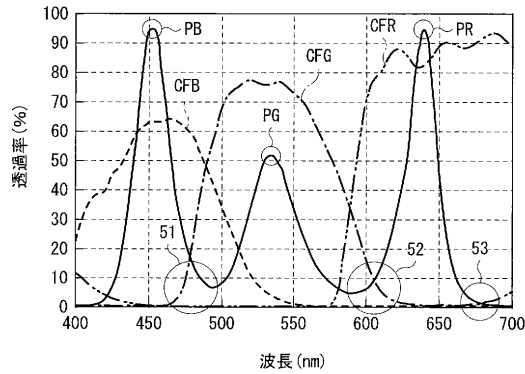
【図 6】



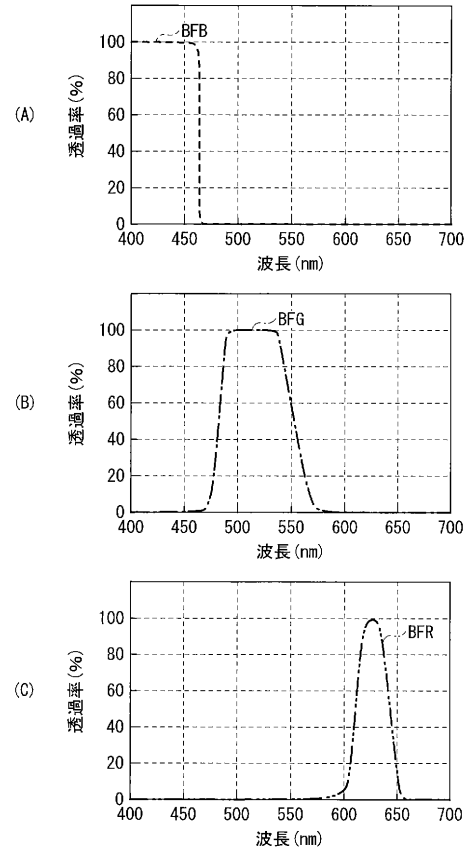
【図 7】



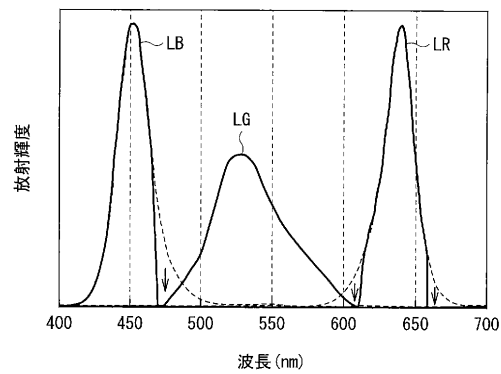
【図 8】



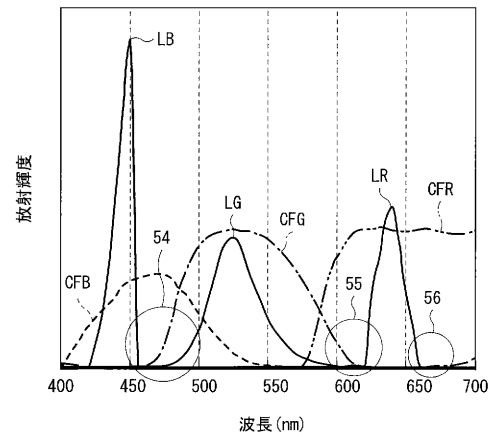
【図 9】



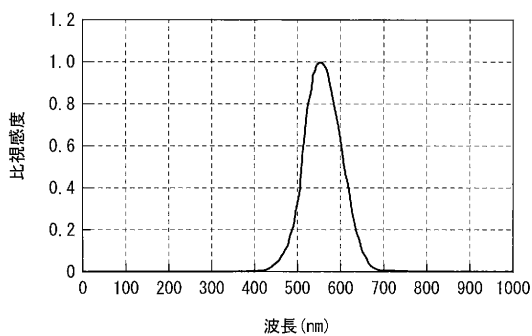
【図 10】



【図 12】



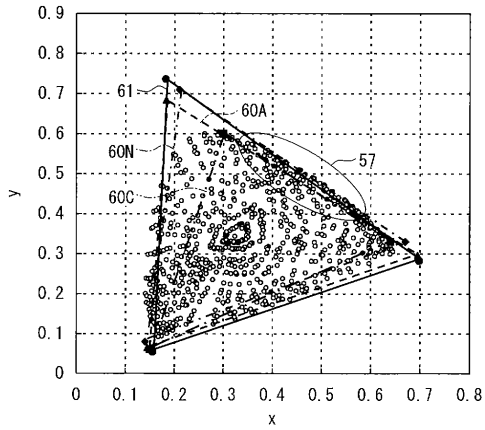
【図 11】



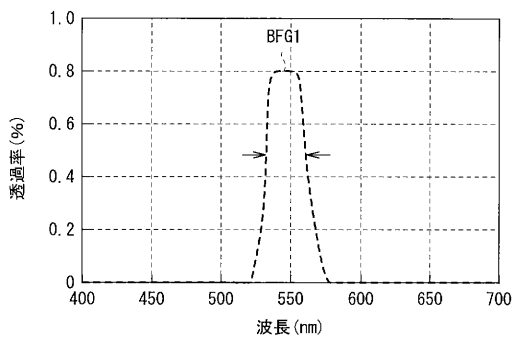
【図 13】

	構成	NTSC 比 (%)	マンセル・カラーカスケード 包含率 (%)	製造コスト
実施例 1	波長選択フィルタあり 光源: 単色 LED	115	92	低い
比較例 1	波長選択フィルタなし 光源: 単色 LED	105	82	低い
比較例 2	波長選択フィルタなし 光源: レーザ	138	99	非常に高い

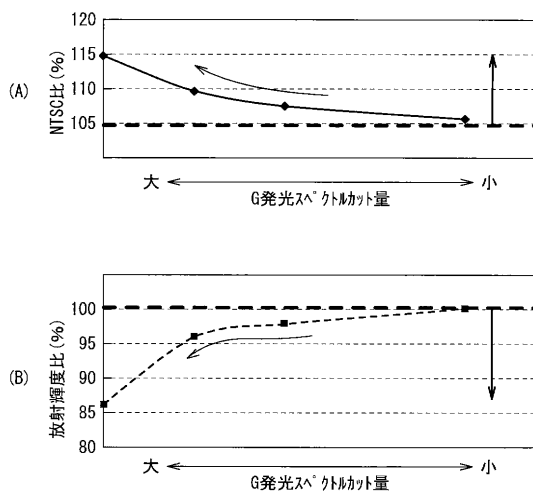
【図 14】



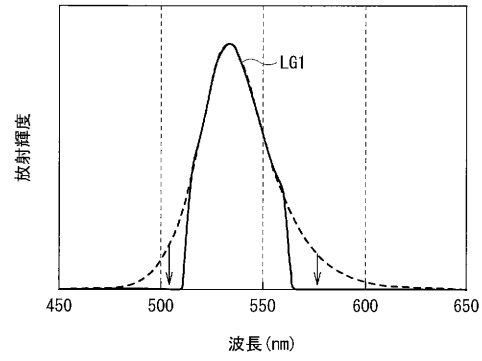
【図 15】



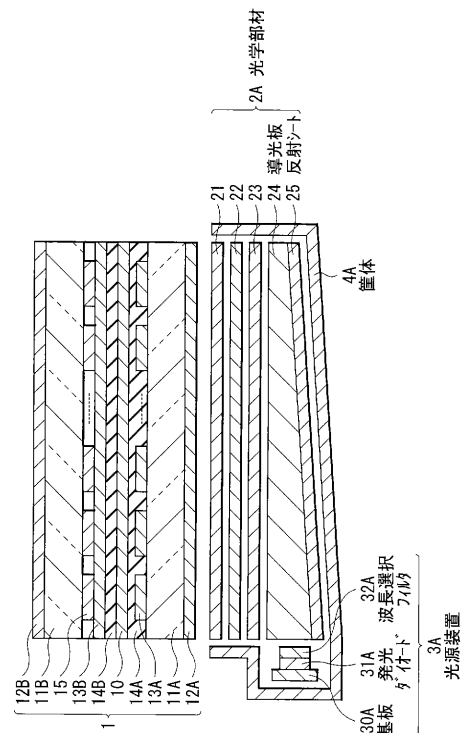
【図 17】



【図 16】



【図 18】



フロントページの続き

(72)発明者 新福 吉秀

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内

F ターム(参考) 2H091 FA02Z FA45Z FB06 FD06 FD24 GA02 LA15

2H191 FA02Z FA85Z FB12 FD07 FD44 GA04 LA19

专利名称(译)	光源装置，显示装置和发光二极管芯片		
公开(公告)号	JP2008052067A	公开(公告)日	2008-03-06
申请号	JP2006228651	申请日	2006-08-25
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	芳賀秀一 桐田科 新福吉秀		
发明人	芳賀 秀一 桐田 科 新福 吉秀		
IPC分类号	G02F1/13357 G02F1/1335		
FI分类号	G02F1/13357 G02F1/1335.505		
F-TERM分类号	2H091/FA02Z 2H091/FA45Z 2H091/FB06 2H091/FD06 2H091/FD24 2H091/GA02 2H091/LA15 2H191/FA02Z 2H191/FA85Z 2H191/FB12 2H191/FD07 2H191/FD44 2H191/GA04 2H191/LA19 2H291/FA02Z 2H291/FA85Z 2H291/FB12 2H291/FD07 2H291/FD44 2H291/GA04 2H291/LA19 2H391/AA03 2H391/AA15 2H391/AB05 2H391/AB33 2H391/AB35 2H391/AC13 2H391/AC23 2H391/AC53 2H391/CA02 2H391/EA02		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够在抑制制造成本的同时进一步提高显示装置的颜色再现性的光源装置。解决方案：分别对应于各个颜色的LED 31B，31G，31R布置用于各种颜色的波长选择滤光器32。在用于各种颜色的波长选择滤光器32中，发送相应LED的单体光线（B彩色光线，G彩色光线，R彩色光线），同时缩小它们各自的光谱宽度。B色光线和R色光线通过用于绿色的滤色镜15G的透射导致它们与G色光线混合不再发生，因此从LCD面板1发出的显示光的色纯度提高了。此外，LED用作光源，从而使其配置成本低。 Z

