

(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2009-58650

(P2009-58650A)

(43) 公開日 平成21年3月19日(2009.3.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/1335 (2006.01)	G02F 1/1335 505	2H048
G02B 5/20 (2006.01)	G02B 5/20 101	2H091
F21V 8/00 (2006.01)	F21V 8/00 601D	2H191
F21Y 101/02 (2006.01)	F21Y 101:02	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2007-224445 (P2007-224445)
 (22) 出願日 平成19年8月30日 (2007. 8. 30)

(71) 出願人 000003193
 凸版印刷株式会社
 東京都台東区台東1丁目5番1号
 (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 100058479
 弁理士 鈴江 武彦
 (74) 代理人 100091351
 弁理士 河野 哲
 (74) 代理人 100088683
 弁理士 中村 誠
 (74) 代理人 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置およびそれに用いるカラーフィルタ

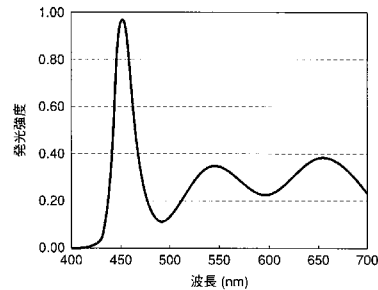
(57) 【要約】

【課題】優れた赤色再現性を有する液晶表示装置及びそれに用いるカラーフィルタを提供すること。

【解決手段】青色LEDと赤色発光蛍光体および緑色発光蛍光体とを組み合わせる混色させた白色LED装置を備えるバックライト、及び透明基板上に赤色画素を含む複数色の着色画素を備えるカラーフィルタを具備する液晶表示装置であって、前記白色LED装置の発光スペクトルが、440nm以上470nm以下に第1のピーク波長、510nm以上550nm以下に第2のピーク波長、および630nm以上670nm以下に第3のピーク波長を有し、且つ前記液晶表示装置の赤色表示色度が、xy色度座標系で4点(0.620, 0.280)、(0.620, 0.300)、(0.680, 0.315)、及び(0.680, 0.280)を結ぶ色度範囲内にあることを特徴とする液晶表示装置、及びそれに用いるカラーフィルタ。

【選択図】 図1

図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】

青色LEDと赤色発光蛍光体および緑色発光蛍光体とを組み合わせる混色させた白色LED装置を備えるバックライト、及び透明基板上に赤色画素を含む複数色の着色画素を備えるカラーフィルタを具備する液晶表示装置であって、前記白色LED装置の発光スペクトルが、440nm以上470nm以下に第1のピーク波長、510nm以上550nm以下に第2のピーク波長、および630nm以上670nm以下に第3のピーク波長を有し、且つ前記液晶表示装置の赤色表示色度が、xy色度座標系で4点(0.620, 0.280)、(0.620, 0.300)、(0.680, 0.315)、及び(0.680, 0.280)を結ぶ色度範囲内にあることを特徴とする液晶表示装置。

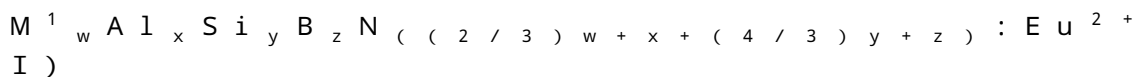
10

【請求項2】

前記白色LED装置の発光スペクトルの第2のピーク波長と第3のピーク波長との間の最低相対発光強度値が、第2のピーク波長の相対発光強度値及び第3のピーク波長の相対発光強度値のいずれか低い方の値の70%以下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】

前記赤色発光蛍光体は、Euにより賦活され、第II族元素M、Si、Al、B、及びNを含む、下記一般式(I)で表される窒化物蛍光体であり、紫外線ないし青色光を吸収して赤色発光することを特徴とする請求項1又は2に記載の液晶表示装置。

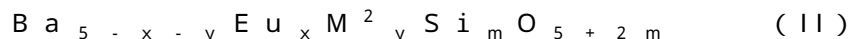


20

(式中、M¹はMg、Ca、Sr、及びBaからなる群から選ばれる少なくとも1種であり、w、x、y、zは、0.056 ≤ w ≤ 9、x = 1、0.056 ≤ y ≤ 18、0 ≤ z ≤ 0.5である。)

【請求項4】

前記緑色発光蛍光体は、下記一般式(II)で表されることを特徴とする請求項1又は2に記載の液晶表示装置。

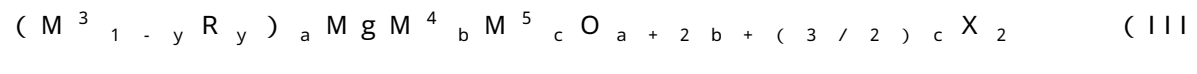


(式中、M²はCa及びSrの少なくとも1種であり、x、y、mは、0.0001 ≤ x ≤ 0.3、0 ≤ y ≤ 0.8、2.5 < m < 3.5である。)

30

【請求項5】

前記緑色発光蛍光体は、下記一般式(III)で表されることを特徴とする請求項1又は2に記載の液晶表示装置。

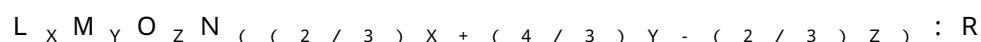


(式中、M³はCa、Sr、Ba、Zn、及びMnからなる群から選ばれる少なくとも1種、M⁴はSi、Ge、及びSnからなる群から選ばれる少なくとも1種、M⁵はB、Al、Ga、及びInからなる群から選ばれる少なくとも1種、XはF、Cl、Br、及びIからなる群から選ばれる少なくとも1種、Rは希土類元素から選択されるEuを必須とする少なくとも1種を有する。またy、a、b及びcは、0.0001 ≤ y ≤ 0.3、7.0 ≤ a < 10.0、3.0 ≤ b < 5.0、0 ≤ c < 1.0である。)

40

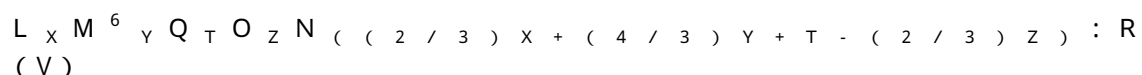
【請求項6】

前記緑色発光蛍光体は、下記一般式(IV)又は(V)で表されることを特徴とする請求項1又は2に記載の液晶表示装置。



(IV)

又は



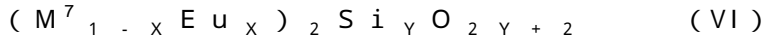
(式中、Lは、Be、Mg、Ca、Sr、Ba、及びZnからなる群から選ばれる第II

50

族元素の少なくとも1種であり、 M^6 は、C、Si、Ge、Sn、Ti、Zr、及びHfからなる群から選ばれる第IV族元素の少なくとも1種であり、Qは、B、Al、Ga、及びInからなる群から選ばれる第III族元素の少なくとも1種であり、Rは、希土類元素であり、X、Y、T、Zは、 $0.5 < X < 1.5$ 、 $1.5 < Y < 2.5$ 、 $0 < T < 0.5$ 、 $1.5 < Z < 2.5$ である。)

【請求項7】

前記緑色発光蛍光体は、下記一般式(VI)で表されることを特徴とする請求項1又は2に記載の液晶表示装置。



(式中、 M^7 はBe、Mg、Ca、Sr、Ba、Znからなる群から選ばれる少なくとも1種以上である第II族元素である。X及びYは、 $0.001 < X < 0.2$ 、 $0.9 < Y < 1.1$ である。)

10

【請求項8】

前記赤色画素の形成に用いる赤色感光性着色組成物中の有機顔料は、少なくともC1ピグメントナンバーPR177及びC1ピグメントナンバーPR254を含み、前記赤色感光性着色組成物の固形分中の全有機顔料の25%以上80%未満がC1ピグメントナンバーPR177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】

青色LEDと赤色発光蛍光体および緑色発光蛍光体とを組み合わせる混色させた白色LED装置を備えるバックライト、及び透明基板上に赤色画素を含む複数色の着色画素を備えるカラーフィルタを具備する液晶表示装置であって、前記白色LED装置の発光スペクトルが、440nm以上470nm以下に第1のピーク波長、510nm以上550nm以下に第2のピーク波長、および630nm以上670nm以下に第3のピーク波長を有し、前記第2のピーク波長と第3のピーク波長との間の最低相対発光強度値が、第2のピーク波長の相対発光強度値及び第3のピーク波長の相対発光強度値のいずれか低い方の値の70%以下であり、前記赤色画素は、前記液晶表示装置の赤色表示色度が、xy色度座標系で4点(0.620, 0.280)、(0.620, 0.300)、(0.680, 0.315)、及び(0.680, 0.280)を結ぶ色度範囲内となるような顔料組成及び膜厚を有することを特徴とする液晶表示装置。

20

【請求項10】

前記赤色画素の形成に用いる赤色感光性着色組成物中の有機顔料は、少なくともC1ピグメントナンバーPR177及びC1ピグメントナンバーPR254を含み、前記赤色感光性着色組成物の固形分中の全有機顔料の25%以上80%未満がC1ピグメントナンバーPR177であることを特徴とする請求項9に記載の液晶表示装置。

30

【請求項11】

透明基板上に赤色画素を含む複数色の着色画素を備え、請求項1～10に記載の液晶表示装置に用いることを特徴とするカラーフィルタ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置に係り、特に、青色LEDと赤・緑蛍光体とを組み合わせる白色LED装置を用いるバックライトと、このバックライトにマッチングした赤色再現性に優れた赤色画素を備えるカラーフィルタとを具備する、優れた赤色再現性を有する液晶表示装置、およびそれに用いるカラーフィルタに関する。本発明は、特に車載用液晶表示装置に対し、好適に用いられる。

40

【背景技術】

【0002】

現在、車載用液晶表示装置は、カーナビゲーション装置、リアシートモニタを中心に急速に普及してきている。これに加え、近年では、インストルメントパネルへも液晶表示装置を搭載する動きもでてきており、液晶化されることで従来のアナログメータと異なる付加価値の提供が可能である。

50

【 0 0 0 3 】

カーナビゲーション装置やリアシートモニタのような従来の車載用液晶表示装置は、バックライトとして、通常の液晶装置に用いられているような冷陰極蛍光管（CCFL）が用いられていた。しかしながら、冷陰極蛍光管は、応答性が悪い、振動や衝撃に弱い、水銀を含むため対環境性が悪いなどの問題を有していた。

【 0 0 0 4 】

また、自動車用部材に対し、欧州連合（EU）では、2000年10月にELV規制（End of Life vehicles directive）が施行され、この規制によりEU市場で登録される乗用車、バス、トラックなどについて、2003年7月1日以降、Pb、Hg、Cr⁶⁺の使用量を1000ppm以下に、Cdの使用量を100ppm以下に削減することが制定された。これにより、廃自動車の廃棄物の利用やリサイクル及び再生が促進されることを狙いとしている。

10

【 0 0 0 5 】

車載用ディスプレイもこの規制の対象であり、バックライトは水銀を含む従来の冷陰極蛍光管ではなく、水銀フリーであるLED（発光ダイオード）への代替が進んでいる。

【 0 0 0 6 】

LEDバックライトユニットとしては、赤、緑、青の3色LED光源を用いた3波長の白色LED装置（例えば、特許文献1参照）や、青系のLEDから発する光をYAG（イットリウム・アルミニウム・ガーネット）などの蛍光体に通して混色させた白色LED装置などがあり、中でも白色LED装置は、近年、モバイル関連の小型液晶表示装置に広く用いられている。

20

【 0 0 0 7 】

現在、バックライト用のLEDとしては、その個体差や価格面から、3色LEDではコストメリットが小さいため、白色LED装置が主流であり、車載用途への冷陰極蛍光管代替品も白色LED装置化することが予測される。

【 0 0 0 8 】

しかしながら、白色LED装置をバックライトに用いた場合、白色LED装置は長波長領域に発光ピークを持たないことから、液晶表示装置の赤色表示の色再現性が著しく悪化するという問題があった。これに対し、車載用途ディスプレイには警告表示等で赤色の再現性が非常に重要視される。このため、水銀フリーでコストメリットのあるLED光源をバックライトに用いながらも、赤色再現性に優れた車載用液晶表示装置への高い要求があった。

30

【特許文献1】特開2007-47781公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 9 】

本発明は、上記問題点を解決するものであり、優れた赤色再現性を有する液晶表示装置及びそれに用いるカラーフィルタを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

上記課題を解決するため、本発明の第1の態様は、青色LEDと赤色発光蛍光体および緑色発光蛍光体とを組み合わせる混色させた白色LED装置を備えるバックライト、及び透明基板上に赤色画素を含む複数色の着色画素を備えるカラーフィルタを具備する液晶表示装置であって、前記白色LED装置の発光スペクトルが、440nm以上470nm以下に第1のピーク波長、510nm以上550nm以下に第2のピーク波長、および630nm以上670nm以下に第3のピーク波長を有し、且つ前記液晶表示装置の赤色表示色度が、xy色度座標系で4点（0.620, 0.280）、（0.620, 0.300）、（0.680, 0.315）、及び（0.680, 0.280）を結ぶ色度範囲内にあることを特徴とする液晶表示装置を提供する。

40

【 0 0 1 1 】

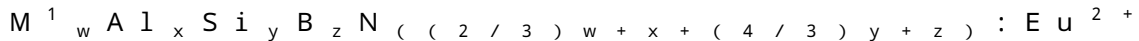
50

このような液晶表示装置において、前記白色LED装置の発光スペクトルの第2のピーク波長と第3のピーク波長との間の最低相対発光強度値を、第2のピーク波長の相対発光強度値及び第3のピーク波長の相対発光強度値のいずれか低い方の値の70%以下とすることができる。

【0012】

前記赤色発光蛍光体として、Euにより賦活され、第II族元素M、Si、Al、B、及びNを含む、下記一般式(I)で表される窒化物蛍光体であり、紫外線ないし青色光を吸収して赤色発光するものを用いることができる。

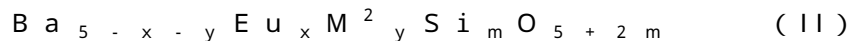
【0013】



(式中、M¹はMg、Ca、Sr、及びBaからなる群から選ばれる少なくとも1種であり、w、x、y、zは、0.056 ≤ w ≤ 9、x = 1、0.056 ≤ y ≤ 18、0 ≤ z ≤ 0.5である。)

また、前記緑色発光蛍光体として、下記一般式(II)で表されるものを用いることができる。

【0014】



(式中、M²はCa及びSrの少なくとも1種であり、x、y、mは、0.0001 ≤ x ≤ 0.3、0 ≤ y ≤ 0.8、2.5 < m < 3.5である。)

前記緑色発光蛍光体として、下記一般式(III)で表されるものを用いることができる。

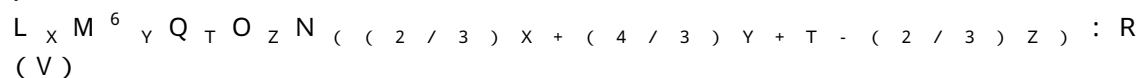
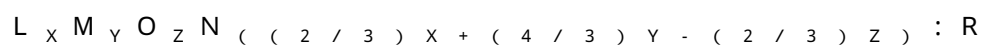
【0015】



(式中、M³はCa、Sr、Ba、Zn、及びMnからなる群から選ばれる少なくとも1種、M⁴はSi、Ge、及びSnからなる群から選ばれる少なくとも1種、M⁵はB、Al、Ga、及びInからなる群から選ばれる少なくとも1種、XはF、Cl、Br、及びIからなる群から選ばれる少なくとも1種、Rは希土類元素から選択されるEuを必須とする少なくとも1種を有する。またy、a、b及びcは、0.0001 ≤ y ≤ 0.3、7.0 ≤ a < 10.0、3.0 ≤ b < 5.0、0 ≤ c < 1.0である。)

前記緑色発光蛍光体として、下記一般式(IV)又は(V)で表されるものを用いることができる。

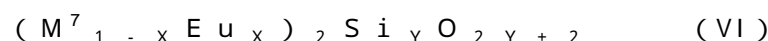
【0016】



(式中、Lは、Be、Mg、Ca、Sr、Ba、及びZnからなる群から選ばれる第II族元素の少なくとも1種であり、M⁶は、C、Si、Ge、Sn、Ti、Zr、及びHfからなる群から選ばれる第IV族元素の少なくとも1種であり、Qは、B、Al、Ga、及びInからなる群から選ばれる第III族元素の少なくとも1種であり、Rは、希土類元素であり、X、Y、T、Zは、0.5 < X < 1.5、1.5 < Y < 2.5、0 < T < 0.5、1.5 < Z < 2.5である。)

また、前記緑発光蛍光体として、下記一般式(VI)で表されるものを用いることができる。

【0017】



(式中、M⁷はBe、Mg、Ca、Sr、Ba、Znからなる群から選ばれる少なくとも1種以上である第II族元素である。X及びYは、0.001 ≤ X ≤ 0.2、0.9 ≤ Y ≤ 1.1である。)

本発明の第2の態様は、青色LEDと赤色発光蛍光体および緑色発光蛍光体とを組み合わせさせて混色させた白色LED装置を備えるバックライト、及び透明基板上に赤色画素を含む複数色の着色画素を備えるカラーフィルタを具備する液晶表示装置であって、前記白色LED装置の発光スペクトルが、440nm以上470nm以下に第1のピーク波長、510nm以上550nm以下に第2のピーク波長、および630nm以上670nm以下に第3のピーク波長を有し、前記第2のピーク波長と第3のピーク波長との間の最低相対発光強度値が、第2のピーク波長の相対発光強度値及び第3のピーク波長の相対発光強度値のいずれか低い方の値の70%以下であり、前記赤色画素は、前記液晶表示装置の赤色表示色度が、xy色度座標系で4点(0.620, 0.280)、(0.620, 0.300)、(0.680, 0.315)、及び(0.680, 0.280)を結ぶ色度範囲内となるような顔料組成及び膜厚を有することを特徴とする液晶表示装置を提供する。

10

【0018】

本発明の第1及び第2の態様に係る液晶表示装置において、前記赤色画素の形成に用いる赤色感光性着色組成物中の有機顔料は、少なくともC1ピグメントナンバーPR177及びC1ピグメントナンバーPR254を含み、前記赤色感光性着色組成物の固形分中の全有機顔料の25%以上80%未満をC1ピグメントナンバーPR177とすることができる。

【0019】

本発明の第3の態様は、透明基板上に赤色画素を含む複数色の着色画素を備え、以上の液晶表示装置に用いることを特徴とするカラーフィルタを提供する。

20

【発明の効果】**【0020】**

本発明によると、青色LEDと赤色発光蛍光体及び緑色発光蛍光体とを組み合わせさせて混色させた白色LED装置をバックライトに具備し、前記バックライトにマッチングした赤色再現性に優れた色材を用いた赤色画素を備えるカラーフィルタを具備することで、赤色再現性に優れた液晶表示装置を得ることができる。また、水銀フリーの白色LED装置をバックライトとして用いることができるため、特に車載用途として液晶表示装置を用いた場合、廃自動車の廃棄物の利用やリサイクル、再生を促進することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0021】**

以下、本発明の実施の形態について説明する。

30

【0022】

本発明の一実施形態に係る液晶表示装置は、バックライトとして、青色LEDと、赤色発光蛍光体及び緑色発光蛍光体とを組み合わせさせて混色させた白色LED装置を用いる。この白色LED装置は、図1に示すような発光スペクトル特性を有しており、図2に示す従来の液晶表示装置に用いられていた冷陰極蛍光管(CCFL)の発光スペクトル特性や、図3に示す青系のLEDから発する光をYAG(イットリウム・アルミニウム・ガーネット)などの蛍光体に通して混色させた白色LED装置の発光スペクトル特性とは異なる。

【0023】

環境対応としてCCFLの代替が進んでいる図3のような発光特性をもつ青色LEDとYAGなどの黄色発光蛍光体とを組み合わせさせて混色させた白色LED装置では、CCFLと異なり長波長域にピークを持たないため、2波長の光源であり、カラーフィルタとして従来のCCFLに使用していたものと同じのものを用いた場合に、特に赤色再現性が著しく低下し、本来の赤色表示がオレンジ色に知覚されるという問題があった。

40

【0024】

これに対し、図1のような発光特性をもつ青色LEDと赤色発光蛍光体及び緑色発光蛍光体とを組み合わせさせて混色させた白色LED装置は、2種の蛍光体を混合しているため、発光ピークは3波長光源となり、青色LEDとYAGなどの黄色発光蛍光体とを混色させた白色LED装置に比較し、赤色再現性が大きく向上し、更に発光特性にマッチングした赤色を含む複数色を備えるカラーフィルタ基板を用いることで、CCFLよりも更に深紅

50

な赤色表示を得ることができる。

【0025】

前述したように、特に車載用途の液晶表示装置は危険色表示として赤色の再現性が重要であるため、赤色とオレンジ色とが区別できることが強く望まれている。

【0026】

そこで本発明においては、液晶表示装置におけるバックライトに青色LEDと赤色発光蛍光体及び緑色発光蛍光体とを組み合わせることで混色させた白色LED装置を用い、またそのバックライトにマッチングした赤色を含む複数色の画素を備えるカラーフィルタを具備することで、赤色表示としてx y色度座標系で4点(0.620, 0.280)、(0.620, 0.300)、(0.680, 0.315)、(0.680, 0.280)を結ぶ色度範囲内の深紅な色度を実現することができ、上記問題を解決した。

10

【0027】

上記赤色の色度範囲は、赤色画素を形成する赤色着色材料の顔料種や組成を変化させ評価した結果、色再現域がNTSC50%~95%の場合、赤色と知覚されるためには、上記色度範囲が必要であるとの知見に基づいている。

【0028】

y値がこの範囲より大きい場合、朱色~オレンジ色に知覚され、y値がこの範囲より小さい場合、赤紫色に知覚されてしまう。

【0029】

また、本実施形態に係る液晶表示装置のバックライトである前記白色LED装置は、その発光スペクトルが、440nm以上470nm以下に第1のピーク波長、510nm以上550nm以下に第2のピーク波長、および630nm以上670nm以下に第3のピーク波長を有し、前記第2のピーク波長と前記第3のピーク波長との間の最低相対発光強度値が、前記第2のピーク波長の相対発光強度値及び前記第3のピーク波長の相対発光強度値のいずれか低い方の値の70%以下であることが望ましい。

20

【0030】

上記発光スペクトルの特徴は、同一の赤色画素をもつカラーフィルタと組み合わせた際の赤色表示色度に基づいており、上記の条件を満たさない場合、即ち前記白色LED装置における、第2のピーク波長と第3のピーク波長との間の最低相対発光強度値が、第2のピーク波長の相対発光強度値及び第3のピーク波長の相対発光強度値のいずれか低い方の値の70%以上であった場合、y値が上記赤色表示色度より大きくなり、赤色再現性が悪化し、朱色またはオレンジ色に知覚されてしまう。また70%以下である場合は、y値が赤色知覚可能な色度範囲内となる。この第2と第3のピーク波長間の最低相対発光強度値が、第2及び第3のピーク波長のいずれか低い方に対し、小さくなるほど、バックライトとしての深紅化の寄与が高い。

30

【0031】

上述のような深紅化への寄与が高い発光特性を有する白色LED装置作製のために用いられる赤色発光蛍光体および緑色発光蛍光体について、以下に詳述する。

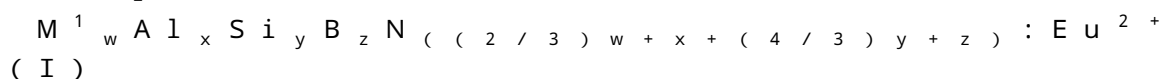
【0032】

(赤色発光蛍光体)

赤色発光蛍光体としては、Euにより賦活され、第II族元素M¹、Si、Al、B、及びNを含む、下記一般式(I)で示される窒化物蛍光体であって、紫外線ないし青色光を吸収して赤色に発光するものを好ましく用いることができる。

40

【0033】



上記式(I)において、M¹はMg、Ca、Sr、及びBaからなる群から選ばれる少なくとも1種であり、w、x、y、zは、好ましくは0.056 ≤ w ≤ 9、x = 1、0.056 ≤ y ≤ 18、0.0005 ≤ z ≤ 0.5であり、より好ましくは0.04 ≤ w ≤ 3、x = 1、0.143 ≤ y ≤ 8.7、0 ≤ z ≤ 0.5であり、最も好ましくは0.05

50

$w = 3$ 、 $x = 1$ 、 0.167 $y = 8.7$ 、 0.0005 $z = 0.5$ である。

【0034】

また、 z は、好ましくは 0.5 以下、より好ましくは 0.3 以下であり、 0.0005 以上であることが望ましい。さらに好ましくは、ホウ素のモル濃度は、 0.001 以上であって、 0.2 以下に設定される。

【0035】

このような窒化物蛍光体は、Euにより賦活されるが、Euの一部を、Sc、Tm、Yb、Y、La、Ce、Pr、Nd、Sm、Gd、Tb、Dy、Ho、Er、Luからなる群から選ばれる少なくとも一種以上の希土類元素により置換することも可能である。

【0036】

好ましい窒化物蛍光体として、一般式 $M^1_{1-z} Al Si B_z N_{((2/3)(1-z) + (7/3) + z)} : Eu^{2+}$ により表されるものがある。式中、 M^1 はMg、Ca、Sr、及びBaからなる群から選ばれる少なくとも一種であり、 x の範囲は、 0.001 $x = 0.3$ 、 z の範囲は、 $0 \leq z \leq 0.5$ である。

【0037】

また、他の好ましい窒化物蛍光体として、一般式 $M^1_w Al Si B_z N_{((2/3)w + (7/3) + z)} : Eu^{2+}$ により表されるものがある。式中、 M^1 はMg、Ca、Sr、及びBaからなる群から選ばれる少なくとも一種であり、 w 及び z の範囲は、 0.04 $w = 3$ 、 $0 \leq z \leq 0.5$ である。

【0038】

M^1 としてCaを用いる場合、Caは好ましくは単独で使用する。ただし、Caの一部を、Sr、Mg、Ba、SrとBaなどにより置換することもできる。Caの一部をSrで置換して、窒化物蛍光体の発光波長のピークを調整することができる。

【0039】

Siも好ましくは単独で使用されるが、その一部を第IV族元素であるCやGeで置換することもできる。Siのみを使用した場合には、安価で結晶性の良好な窒化物蛍光体を得ることができる。

【0040】

賦活剤であるEuは、好ましくは単独で使用されるが、Euの一部を、Sc、Tm、Yb、Y、La、Ce、Pr、Nd、Sm、Gd、Tb、Dy、Ho、Er、Luにより置換してもよい。Euの一部を他の元素で置換した場合には、他の元素は共賦活剤として作用する。そうすることにより、色調を変化させることができ、発光特性の調整を行うことができる。

【0041】

窒化物蛍光体は、さらに、Cu、Ag、Auからなる第I族元素、Ga、Inからなる第III族元素、Ti、Zr、Hf、Sn、Pbからなる第IV族元素、P、Sb、Biからなる第V族元素、及びSからなる第VI族元素から選ばれる少なくとも一種以上の元素を $1 \sim 500$ ppm以下含むこともできる。これらの元素を添加することにより、発光効率の調整を行うことができる。

【0042】

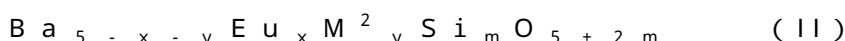
窒化物蛍光体では、Fe、Ni、Cr、Ti、Nb、Sm及びYbのモル濃度が、 M^1 のモル濃度に対して 0.01 以下であることが好ましい。Fe、Ni、Cr、Ti、Nb、Sm及びYbを多量に含むと、発光輝度が低下するからである。

【0043】

(緑色発光蛍光体1)

緑色発光蛍光体としては、下記一般式(II)で示されるものを挙げることができる。

【0044】



(式中、 M^2 はCa及びSrの少なくとも一種であり、 x 、 y 、 m は、 0.0001 $x = 0.3$ 、 $0 \leq y \leq 0.8$ 、 $2.5 < m < 3.5$ である。)

10

20

30

40

50

このシリケート系蛍光体は、約 485 nm より長波長側の光では励起効率が低くなる。そのため、485 nm 以下の短波長側の光により効率よく励起される。そのうち特に 460 nm 以下の短波長側の光により高効率に励起される。

【0045】

シリケート系蛍光体を励起すると、495 nm から 584 nm の領域に発光ピーク波長を有する光を発光する。このシリケート系蛍光体の発光ピーク波長は、蛍光体の組成を種々変更すること、励起波長を変更することにより変えることができる。

【0046】

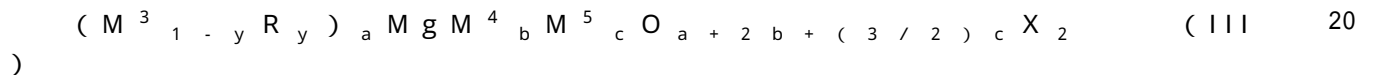
シリケート系蛍光体の組成中の x 、 y 、 m は、 $0.0001 < x < 0.3$ 、 $0 < y < 0.8$ 、 $2.5 < m < 3.5$ の範囲であり、この範囲では 495 nm から 584 nm に発光ピーク波長を有し、緑色系から黄色系に発光する高輝度の蛍光体を得られる。このうち、 x は、 $0.1 < x < 0.5$ の範囲がより好ましい。この範囲にすることにより、より高輝度に行うことができるからである。また、 m は、 $2.5 < m < 3.2$ の範囲が好ましい。この範囲にすることにより、より高輝度に行うことができるからである。なお、 y を変更することにより、種々の色調を有する蛍光体を得ることができる。

【0047】

(緑色発光蛍光体 2)

緑色発光蛍光体としては、下記一般式 (III) で示されるものを挙げるができる。

【0048】



(式中、 M^3 は Ca、Sr、Ba、Zn、及び Mn からなる群から選ばれる少なくとも 1 種、 M^4 は Si、Ge、及び Sn からなる群から選ばれる少なくとも 1 種、 M^5 は B、Al、Ga、及び In からなる群から選ばれる少なくとも 1 種、 X は F、Cl、Br、及び I からなる群から選ばれる少なくとも 1 種、 R は希土類元素から選択される Eu を必須とする少なくとも 1 種を有する。また y 、 a 、 b 及び c は、 $0.0001 < y < 0.3$ 、 $7.0 < a < 10.0$ 、 $3.0 < b < 5.0$ 、 $0 < c < 1.0$ である。)

この蛍光体は Ca、Sr、Ba、Zn、及び Mn からなる群から選択される少なくとも 1 種の元素、より好ましくは Ca を含む。Ca を含む場合、Ca の一部を Mn、Sr、Ba で置換したものを使用してもよい。

【0049】

この蛍光体は、Si、Ge、及び Sn からなる群から選択される少なくとも 1 種の元素、より好ましくは Si を含む。Si を含む場合、Si の一部を Ge、Sn で置換したものを使用してもよい。

【0050】

この蛍光体は、F、Cl、Br、及び I からなる群から選択される少なくとも 1 種の元素、より好ましくは Cl を含む。Cl を含む場合、Cl の一部を F、Br、I で置換したものも使用してもよい。

【0051】

この蛍光体は、Eu を必須とする少なくとも 1 種の希土類元素を含む。希土類は、スカンジウム、イットリウムおよびランタノイド諸元素の計 17 の元素の総称であり、このうち Eu が最も好ましい。Eu の一部を Ce、Pr、Nd、Sm、Tb、Dy、Ho、Er、Tm、Yb で置換したものを使用してもよい。より好ましくは、Eu の一部を Ce、Pr、Nd、Sm、Tb、Dy、Ho、Tm で置換したものを使用してもよい。

【0052】

上記一般式 (III) で表される緑色蛍光体は、495 nm 以上 584 nm 以下の緑領域から黄色領域の波長範囲に発光ピーク波長を有する。例えば、Ca、Eu、Mg、Si、O、Cl の元素を有する場合は 500 nm から 520 nm 付近に、Ca、Mn、Eu、Mg、Si、O、Cl の元素を有する場合は 530 nm から 570 nm 付近に、発光ピーク波長を有するものもある。ただし、含有する元素量や組成によってこの発光ピーク波長は

10

20

30

40

50

変動する。

【0053】

(緑色発光蛍光体3)

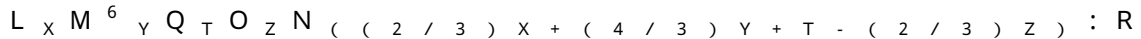
緑色発光蛍光体としては、下記一般式(IV)又は(V)で示されるものを挙げることができる。

【0054】



(IV)

又は



(V)

(式中、Lは、Be、Mg、Ca、Sr、Ba、及びZnからなる群から選ばれる第II族元素の少なくとも1種であり、M⁶は、C、Si、Ge、Sn、Ti、Zr、及びHfからなる群から選ばれる第IV族元素の少なくとも1種であり、Qは、B、Al、Ga、及びInからなる群から選ばれる第III族元素の少なくとも1種であり、Rは、希土類元素であり、X、Y、T、Zは、0.5 < X < 1.5、1.5 < Y < 2.5、0 < T < 0.5、1.5 < Z < 2.5である。)

上記一般式(IV)又は(V)で表される酸窒化物蛍光体は、少なくとも一部に元素が一定の規則にしたがって配列された結晶を含むように構成され、その結晶から効率よく高輝度の光が発光される。上記一般式において、0.5 < X < 1.5、1.5 < Y < 2.5、0 < T < 0.5、1.5 < Z < 2.5に設定することで、発光部である結晶相を比較的容易に形成することができ、発光効率がよく、輝度の高い蛍光体を得ることができる。

【0055】

なお、発光輝度調整を目的に含有される結晶の割合を所望の値に設定したい場合には、上記一般式(IV)中のX、Y、Zの値により調整が可能である。ただし、上記範囲は好ましい範囲であり、本発明は上記範囲に限定されるものではない。

【0056】

また、この緑色蛍光体は、OとNとの比率を変化させることができる。また(L+M)/(O+N)で示す陽イオンと陰イオンのモル比を変化させることもでき、それによって微妙に発光スペクトルや強度を調整可能である。これは例えば、真空などの処理によりNやOを脱離させることによっても可能であり、本発明は、この方法には限定されない。

【0057】

この蛍光体の組成中には、Li、Na、K、Rb、Cs、Mn、Re、Cu、Ag、Auの少なくとも1種以上が含有されていてもよく、これらを添加することにより、輝度、量子効率等の発光効率を調整することができる。また、その他の元素も特性を損なわない程度に含まれていてもよい。

【0058】

この蛍光体に含まれる第II族元素の一部は、賦活剤Rで置換される。第II族元素と前記賦活剤Rとの混合量に対して、前記賦活剤Rの量は、(第II族元素と賦活剤Rの混合量) : (賦活剤Rの量) = 1 : 0.001 ~ 1 : 0.8のモル比であることが好ましい。

【0059】

また、Lは、Be、Mg、Ca、Sr、Ba、Znからなる群から選ばれる少なくとも1種の第II族元素である。LはCa、Srなどの単体であってもよいが、CaとSr、CaとBa、SrとBa、CaとMgなどの複数の元素の組み合わせであってもよい。またLが複数の元素の組み合わせである場合、その組成比は変化させることができる。特に、LはMg、Ca、Sr、Ba、及びZnからなる群から選ばれるCa、Sr、Baのいずれかを必須とする少なくとも1種である第II族元素であることが好ましい。

【0060】

Mは、C、Si、Ge、Sn、Ti、Zr、Hfからなる群から選ばれる少なくとも1種以上である第IV族元素である。MもSi、Ge等の単体であってもよく、SiとCなど

10

20

30

40

50

の複数元素の組み合わせから成ってもよい。本発明では上述の第IV族元素を用いることができるが、特にSi、Geを用いるのが好ましい。Si、Geを用いることで安価で結晶性の良好な蛍光体を提供することができる。特に、Mは、C、Si、Ge、Sn、Ti、Hfからなる群から選ばれるSiを必須とする少なくとも1種である第IV族元素であることが好ましい。

【0061】

Qは、B、Al、Ga、Inからなる群から選ばれる少なくとも1種である第III族元素である。

【0062】

上記の蛍光体母体材料主成分のL、M、Qは、金属、酸化物、イミド、アミド、窒化物および各種塩類などを用いることができる。

10

【0063】

またRは希土類元素である。具体的にRはLa、Ce、Pr、Nd、Sm、Eu、Gd、Tb、Dy、Ho、Er、Tm、Yb、Luからなる群から選ばれる1種又は2種以上の元素である。本発明では、これらの希土類元素のうち、Euを用いることが好ましい。またEuと1種以上の希土類元素を含んでいてもよい。その場合、RとしてEuが50質量%以上、より好ましくは70%以上含有されていることが好ましい。即ち、賦活剤Rは、La、Ce、Pr、Nd、Sm、Eu、Gd、Tb、Dy、Ho、Er、Tm、Yb、Luからなる群から選ばれる、Euを必須とする少なくとも1種以上である希土類元素であることが好ましい。Eu以外の元素は、共賦活剤として作用する。

20

【0064】

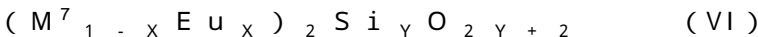
次に、青色LEDと、赤色発光蛍光体及び緑色発光蛍光体とを組み合わせる混色させた白色LED装置に用いられる赤色発光蛍光体及び緑色発光蛍光体の製造方法について詳述する。

【0065】

(緑色発光蛍光体4)

緑色発光蛍光体としては、下記一般式(VI)で示されるものを挙げることができる。

【0066】



(式中、M⁷はBe、Mg、Ca、Sr、Ba、Znからなる群から選ばれる少なくとも1種以上である第II族元素である。X及びYは、0.001 < X < 0.2、0.9 < Y < 1.1である。)

30

このシリケート系蛍光体は、約490nmより長波長側の光では励起効率が低くなる。そのため、490nm以下の短波長側の光により効率よく励起される。そのうち特に460nm以下の短波長側の光により高効率に励起される。

【0067】

このシリケート系蛍光体を励起すると490nmから580nmの領域に発光ピーク波長を有する。このシリケート系蛍光体の発光ピーク波長はシリケート系蛍光体の組成を種々変更すること、励起波長を変更することにより変えることができる。

【0068】

シリケート系蛍光体の組成中のx、yは、0.001 < X < 0.2、0.9 < Y < 1.1の範囲であることが好ましい。この範囲では490nmから580nmに発光ピーク波長を有し、緑色系から黄色系に発光する高輝度の蛍光体となる。このうち、0.005 < x < 0.1が好ましい。この範囲にすることにより、より高輝度にするができるからである。M⁷を変更することにより種々の色調を有する蛍光体を提供することができる。

40

【0069】

また、本発明の一実施形態に係る、青色LEDと赤色発光蛍光体及び緑色発光蛍光体とを組み合わせる混色させた白色LED装置をバックライトを備える液晶表示装置に用いるカラーフィルタは、少なくとも透明基板上に赤色画素を含む複数色の着色画素を有しており、これらの複数色の着色画素は、有機顔料と透明樹脂を主成分とする着色層から構成され、複数色には赤、緑、青(R、G、B)の組み合わせや、イエロー、マゼンタ、シアン

50

(Y、M、C) の組み合わせ、あるいはこれにオレンジを加えた組み合わせが挙げられる。

【 0 0 7 0 】

本実施形態に係るカラーフィルタは、赤色画素を有するカラーフィルタ（すなわち R G B 系）に対して特に好ましく適用することができる。また R、G、B に加え、Y、M、C を同一基板に配列するカラーフィルタなどについても適応可能である。

【 0 0 7 1 】

また、本実施形態に係るカラーフィルタは、赤色表示において x y 色度座標系で以下の 4 点 (0 . 6 2 0 , 0 . 2 8 0)、(0 . 6 2 0 , 0 . 3 0 0)、(0 . 6 8 0 , 0 . 3 1 5)、(0 . 6 8 0 , 0 . 2 8 0) を結ぶ範囲内の色度を実現することができるため、赤色画素形成に用いる赤色感光性着色組成物中の顔料の特徴は以下のようなものである。

10

【 0 0 7 2 】

即ち、少なくとも P R 1 7 7 及び P R 2 5 4 を含み、赤色感光性着色組成物の固形分中の全有機顔料の 2 5 % 以上 8 0 % 未満、より好ましくは 4 5 % 以上 8 0 % 未満が P R 1 7 7 であるものである。

【 0 0 7 3 】

P R 1 7 7 比率が 2 5 % 未満である場合、色度値 y が赤色知覚に必要な色度範囲の上限を超え、赤色がオレンジに知覚される。また、P R 1 7 7 および P R 2 5 4 を含む場合、x 値が高いほど y 値が大きくなり、更に P R 1 7 7 比率が小さい場合、更に y 値が大きくなるため、バックライトでの深紅効果が小さい場合、即ちバックライトスペクトルの第 2 発光ピークと第 3 発光ピークの最低相対発光強度値が第 2 または第 3 発光ピークの相対発光強度の低い方の 5 5 % 以上 7 0 % 未満である場合には、x 値が高い領域で赤色知覚に必要な色度範囲の上限を超え、赤色がオレンジに知覚されるため、P R 1 7 7 および P R 2 5 4 を含む顔料組み合わせの場合、P R 1 7 7 の顔料比率は 4 5 % 以上であることが好ましい。

20

【 0 0 7 4 】

但し、P R 1 7 7 は含有比率が高いほど y 値を低減でき、深紅化に効果が高く、目標色度到達が可能であるが、硬化系成分（開始剤）の吸収波長域が阻害され、テーパ形状が維持できないこと、また、着色力が弱く、膜厚が高くなるなどフォトリソ特性との両立が困難である。このため、P R 1 7 7 の含有比率は、8 0 % 未満であることが望ましい。

30

【 0 0 7 5 】

また、本実施形態に係るカラーフィルタは、赤色表示において x y 色度座標系で 4 点 (0 . 6 2 0 , 0 . 2 8 0)、(0 . 6 2 0 , 0 . 3 0 0)、(0 . 6 8 0 , 0 . 3 1 5)、(0 . 6 8 0 , 0 . 2 8 0) を結ぶ範囲内の色度を実現できる範囲においては、赤色画素形成に用いる赤色感光性着色組成物に C 1 ピグメントナンバー P Y 1 5 0、P Y 1 3 9、P Y 1 3 8、P Y 1 8 5、P Y 1 3 などのイエロー顔料を含んでもよい。

【 0 0 7 6 】

また、本発明において、本実施形態に係るカラーフィルタの赤色画素がバックライトとの組み合わせで深紅の規定色を有するための分光透過率特性がバックライトスペクトル特性によりその範囲が可変であるため、特に規定するものでない。ただし、最低発光強度値の位置が短波長によるなど発光スペクトル分布によっては、赤色画素の 5 0 % 透過率の波長位置を 5 8 0 n m より長波長側にシフトさせることが好ましい。

40

【 0 0 7 7 】

以下に、本発明の一実施形態に係る液晶表示装置に用いる白色 L E D 装置バックライトの構造について詳述する。

【 0 0 7 8 】

本発明の一実施形態に係る液晶表示装置に用いる白色 L E D 装置バックライトの構造の一例として図 4 に示す組立図のような構造を挙げることができる。即ち、金属フレーム（又は樹脂枠）内に、反射シート、複数の L E D（表面実装型発光装置）が側面に配置された導光板、拡散シート、2 枚のプリズムシートが順次積層されて、白色 L E D 装置バック

50

ライトが構成される。なお、複数のLED（表面実装型発光装置）は、基板に取り付けられている。

【0079】

LEDの構造の一例を図5に示す。ここで示すLEDは、表面実装型発光装置であるが、これに限定されるものではなく、従来から用いられている挿入型発光装置を用いることも可能である。前記表面実装型発光装置は、上方に開口する凹部を有する発光素子搭載筐体1の凹部の底面に、ダイボンド剤により発光素子2が貼付けられており、この発光素子2上に蛍光体3を分散した透光性樹脂4が覆っている。発光素子2の上部電極は、第1のワイヤ5により第1の外部電極6に接続され、下部電極は、第2のワイヤ7により第2の外部電極8に接続されている。なお、発光素子搭載筐体1の凹部の内面には、光反射材9が被覆されている。前記発光素子は、窒化ガリウム系化合物半導体からなる発光層を有し、本発明で用いられる白色LED装置の発光スペクトルにおける第1のピーク波長を発光するものであり、かつ、上述した赤色発光蛍光体および緑色発光蛍光体の励起光源となるものである。窒化物系化合物半導体（一般式 $In_iGa_jAl_kN$ 、但し、 $0 < i, 0 < j, 0 < k, i + j + k = 1$ ）としては、 $InGaN$ や各種不純物がドーパされた GaN をはじめ、種々のものがある。この素子は、MOCVD法等により基板上に $InGaN$ や GaN 等の半導体を発光層として成長させることにより形成する。

10

【0080】

半導体の構造としては、MIS接合、PI接合やPN接合などを有するホモ構造、ヘテロ構造あるいはダブルヘテロ構造のものが挙げられる。この窒化物半導体層は、その材料やその混晶度によって発光波長を種々選択することができる。また、半導体活性層を量子効果が生ずる薄膜で形成した単一量子井戸構造や多量子井戸構造とすることもできる。

20

【0081】

以下に、本発明の液晶表示装置に用いるカラーフィルタについて詳述する。

【0082】

カラーフィルタに用いられる透明基板は、可視光に対してある程度の透過率を有するのが好ましく、より好ましくは80%以上の透過率を有するのがよい。一般に、液晶表示装置に用いられているものでよく、PETなどのプラスチック基板やガラスが挙げられるが、通常はガラス基板を用いるとよい。遮光パターンを用いる場合は、あらかじめ透明基板上にクロム等の金属薄膜や遮光性樹脂によるパターンを公知の方法で形成したものを

30

【0083】

透明基板上への画素の作製方法は、公知のインクジェット法、印刷法、フォトレジスト法、エッチング法など何れの方法で作製しても構わない。しかし、高精細、分光特性の制御性及び再現性等を考慮すると、フォトレジスト法が好ましい。フォトレジスト法は、透明な樹脂中に顔料を、光開始剤、重合性モノマーと共に適当な溶剤に分散させた着色組成物を透明基板上に塗布製膜して着色層を形成し、この着色層をパターン露光し、現像することで、一色の画素を形成し、これら工程を各色毎に繰り返し行って、カラーフィルタを作製する方法である。

【0084】

カラーフィルタの画素を構成する着色層をフォトリソ法により形成する場合、例えば、以下の方法に従う。着色剤となる顔料を透明な樹脂中に分散させた後、光開始剤、重合性モノマーと共に適当な溶剤と混合させる。着色剤となる顔料と透明樹脂を分散させる方法としてはミルベース、3本ロール、ジェットミル等様々な方法があるが、特にこれらに限定されるものではない。

40

【0085】

カラーフィルタの画素を形成する着色組成物に用いることのできる有機顔料の具体例を、以下にカラーインデックス番号で示す。赤色顔料としては、C.I. Pigment Red 254、PR177以外に、C.I. Pigment Red 7、9、14、41、48：1、48：2、48：3、48：4、81：1、81：2、81：3、9

50

7、122、123、146、149、168、177、178、179、180、184、185、187、192、200、202、208、210、215、216、217、220、223、224、226、227、228、240、246、255、264、272、279等が挙げられる。

【0086】

黄色顔料としては、C.I. Pigment Yellow 1、2、3、4、5、6、10、12、13、14、15、16、17、18、20、24、31、32、34、35、35:1、36、36:1、37、37:1、40、42、43、53、55、60、61、62、63、65、73、74、77、81、83、86、93、94、95、97、98、100、101、104、106、108、109、110、113、114、115、116、117、118、119、120、123、125、126、127、128、129、137、138、139、144、146、147、148、150、151、152、153、154、155、156、161、162、164、166、167、168、169、170、171、172、173、174、175、176、177、179、180、181、182、185、187、188、193、194、199、213、214等が挙げられる。

10

【0087】

橙色顔料としてはC.I. Pigment Orange 36、43、51、55、59、61、71、73等が挙げられる。

【0088】

緑色顔料としては、C.I. Pigment Green 7、10、36、37等が挙げられる。

20

【0089】

青色顔料としては、C.I. Pigment Blue 15、15:1、15:2、15:3、15:4、15:6、16、22、60、64、80等が挙げられる。

【0090】

紫色顔料としては、C.I. Pigment Violet 1、19、23、27、29、30、32、37、40、42、50等があげられる。

【0091】

上記の顔料は、画素によって単独あるいは2種以上を組み合わせて用いることができる。

30

【0092】

また、上記有機顔料と組み合わせて、彩度と明度のバランスを取りつつ良好な塗布性、感度、現像性等を確保するために、無機顔料を組み合わせて用いることも可能である。無機顔料としては、黄色鉛、亜鉛黄、ベンガラ（赤色酸化鉄(III)）、カドミウム赤、群青、紺青、酸化クロム緑、コバルト緑等の金属酸化物粉、金属硫化物粉、金属粉等が挙げられる。さらに、調色のため、耐熱性を低下させない範囲内で染料を含有させることができる。

【0093】

着色組成物に用いる透明樹脂は、可視光領域の400~700nmの全波長領域において透過率が好ましくは80%以上、より好ましくは95%以上の樹脂であるのがよい。透明樹脂には、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、および感光性樹脂が含まれる。透明樹脂には、必要に応じて、その前駆体である、放射線照射により硬化して透明樹脂を生成するモノマーもしくはオリゴマーを単独で、または2種以上混合して用いることができる。

40

【0094】

熱可塑性樹脂としては、例えば、ブチラール樹脂、スチレン-マレイン酸共重合体、塩素化ポリエチレン、塩素化ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ポリ酢酸ビニル、ポリウレタン系樹脂、ポリエステル樹脂、アクリル系樹脂、アルキッド樹脂、ポリスチレン、ポリアミド樹脂、ゴム系樹脂、環化ゴム系樹脂、セルロース類、ポリエチレン、ポリブタジエン、ポリイミド樹脂等が挙げられる。また、熱硬化性

50

樹脂としては、例えば、エポキシ樹脂、ベンゾグアナミン樹脂、ロジン変性マレイン酸樹脂、ロジン変性フマル酸樹脂、メラミン樹脂、尿素樹脂、フェノール樹脂等が挙げられる。

【0095】

感光性樹脂としては、水酸基、カルボキシル基、アミノ基等の反応性の置換基を有する線状高分子にイソシアネート基、アルデヒド基、エポキシ基等の反応性置換基を有する（メタ）アクリル化合物やケイヒ酸を反応させて、（メタ）アクリロイル基、スチリル基等の光架橋性基を該線状高分子に導入した樹脂が用いられる。また、スチレン-無水マレイン酸共重合体や α -オレフィン-無水マレイン酸共重合体等の酸無水物を含む線状高分子をヒドロキシアルキル（メタ）アクリレート等の水酸基を有する（メタ）アクリル化合物によりハーフエステル化したものも用いられる。

10

【0096】

光架橋剤として用いることのできる重合性モノマーとしては、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、エチレンオキサイド変性トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、プロピレンオキサイド変性トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレートなどの各種アクリル酸エステルおよびメタクリル酸エステルなどが代表例に挙げられる。

【0097】

これらは単独または2種以上を混合して用いることができ、さらに光硬化性を適正に保つ目的で、必要に応じ、他の重合性モノマーおよびオリゴマーを混合して用いることが出来る。

20

【0098】

その他の重合性モノマーおよびオリゴマーとしては、メチル（メタ）アクリレート、エチル（メタ）アクリレート、2-ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、2-ヒドロキシプロピル（メタ）アクリレート、シクロヘキシル（メタ）アクリレート、 α -カルボキシエチル（メタ）アクリレート、ジエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、1,6-ヘキサジオールジ（メタ）アクリレート、トリエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、トリプロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート、1,6-ヘキサジオールジグリシジルエーテルジ（メタ）アクリレート、ビスフェノールAジグリシジルエーテルジ（メタ）アクリレート、ネオペンチルグリコールジグリシジルエーテルジ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、トリシクロデカニル（メタ）アクリレート、エステルアクリレート、メチロール化メラミンの（メタ）アクリル酸エステル、エポキシ（メタ）アクリレート、ウレタンアクリレート等の各種アクリル酸エステルおよびメタクリル酸エステル、（メタ）アクリル酸、スチレン、酢酸ビニル、ヒドロキシエチルビニルエーテル、エチレングリコールジビニルエーテル、ペンタエリスリトールトリビニルエーテル、（メタ）アクリルアミド、N-ヒドロキシメチル（メタ）アクリルアミド、N-ビニルホルムアミド、アクリロニトリル等が挙げられる。

30

40

【0099】

これらについても、単独でまたは2種類以上を混合して用いることができる。

【0100】

着色組成物を紫外線照射により硬化する場合には、着色組成物には光重合開始剤等が添加される。光重合開始剤としては、4-フェノキシジクロロアセトフェノン、4-t-ブチル-ジクロロアセトフェノン、ジエトキシアセトフェノン、1-(4-イソプロピルフェニル)-2-ヒドロキシ-2-メチルプロパン-1-オン、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルフォリノフェニル)-ブタン-1-オン等のアセトフェノン系化合物、ベンゾイン、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル、ベンジルジメチルケタール等のベ

50

ンゾイン系化合物、ベンゾフェノン、ベンゾイル安息香酸、ベンゾイル安息香酸メチル、4-フェニルベンゾフェノン、ヒドロキシベンゾフェノン、アクリル化ベンゾフェノン、4-ベンゾイル-4'-メチルジフェニルサルファイド、3, 3', 4, 4'-テトラ(t-ブチルパーオキシカルボニル)ベンゾフェノン等のベンゾフェノン系化合物、チオキサントン、2-クロルチオキサントン、2-メチルチオキサントン、イソプロピルチオキサントン、2, 4-ジイソプロピルチオキサントン、2, 4-ジエチルチオキサントン等のチオキサントン系化合物、2, 4, 6-トリクロロ-s-トリアジン、2-フェニル-4, 6-ビス(トリクロロメチル)-s-トリアジン、2-(p-メトキシフェニル)-4, 6-ビス(トリクロロメチル)-s-トリアジン、2-(p-トリル)-4, 6-ビス(トリクロロメチル)-s-トリアジン、2-ピペロニル-4, 6-ビス(トリクロロメチル)-s-トリアジン、2, 4-ビス(トリクロロメチル)-6-スチリル-s-トリアジン、2-(ナフト-1-イル)-4, 6-ビス(トリクロロメチル)-s-トリアジン、2-(4-メトキシ-ナフト-1-イル)-4, 6-ビス(トリクロロメチル)-s-トリアジン、2, 4-トリクロロメチル-(ピペロニル)-6-トリアジン、2, 4-トリクロロメチル(4'-メトキシスチリル)-6-トリアジン等のトリアジン系化合物、1, 2-オクタンジオン、1-[4-(フェニルチオ)-, 2-(O-ベンゾイルオキシム)]、O-(アセチル)-N-(1-フェニル-2-オキソ-2-(4'-メトキシ-ナフチル)エチリデン)ヒドロキシルアミン等のオキシムエステル系化合物、ビス(2, 4, 6-トリメチルベンゾイル)フェニルホスフィンオキサイド、2, 4, 6-トリメチルベンゾイルジフェニルホスフィンオキサイド等のホスフィン系化合物、9, 10-フェナンスレンキノン、カンファーキノン、エチルアントラキノン等のキノン系化合物、ポレート系化合物、カルバゾール系化合物、イミダゾール系化合物、チタノセン系化合物等が用いられる。

10

20

30

40

50

【0101】

これらの光重合開始剤は1種または2種以上を混合して用いることができる。光重合開始剤の使用量は、着色組成物の全固形分量を基準として0.5~50質量%が好ましく、より好ましくは3~30質量%である。

【0102】

さらに、増感剤として、トリエタノールアミン、メチルジエタノールアミン、トリイソプロパノールアミン、4-ジメチルアミノ安息香酸メチル、4-ジメチルアミノ安息香酸エチル、4-ジメチルアミノ安息香酸イソアミル、安息香酸2-ジメチルアミノエチル、4-ジメチルアミノ安息香酸2-エチルヘキシル、N,N-ジメチルパラトルイジン、4, 4'-ビス(ジメチルアミノ)ベンゾフェノン、4, 4'-ビス(ジエチルアミノ)ベンゾフェノン、4, 4'-ビス(エチルメチルアミノ)ベンゾフェノン等のアミン系化合物を併用することもできる。

【0103】

これらの増感剤は、1種または2種以上を混合して用いることができる。増感剤の使用量は、光重合開始剤と増感剤の合計量を基準として0.5~60質量%が好ましく、より好ましくは3~40質量%である。

【0104】

また必要に応じて、熱架橋剤としては、例えば、メラミン樹脂、エポキシ樹脂等が挙げられる。メラミン樹脂としては、アルキル化メラミン樹脂(メチル化メラミン樹脂、ブチル化メラミン樹脂など)、混合エーテル化メラミン樹脂等があり、高縮合タイプであっても低縮合タイプであってもよい。エポキシ樹脂としては、例えば、グリセロール・ポリグリシジルエーテル、トリメチロールプロパン・ポリグリシジルエーテル、レゾルシン・ジグリシジルエーテル、ネオペンチルグリコール・ジグリシジルエーテル、1, 6-ヘキサンジオール・ジグリシジルエーテル、エチレングリコール(ポリエチレングリコール)・ジグリシジルエーテル等がある。

【0105】

これらは、いずれも単独あるいは2種類以上混合して使用することができる。

【0106】

着色組成物は、必要に応じて有機溶剤を含有することができる。有機溶剤としては、例えばシクロヘキサノン、エチルセロソルブアセテート、ブチルセロソルブアセテート、1-メトキシ-2-プロピルアセテート、ジエチレングリコールジメチルエーテル、エチルベンゼン、エチレングリコールジエチルエーテル、キシレン、エチルセロソルブ、メチル-nアミルケトン、プロピレングリコールモノメチルエーテルトルエン、メチルエチルケトン、酢酸エチル、メタノール、エタノール、イソプロピルアルコール、ブタノール、イソブチルケトン、石油系溶剤等が挙げられ、これらを単独でもしくは混合して用いることができる。

【0107】

透明基板上に、上述の感光性着色組成物を塗布し、プリベークを行う。塗布する手段はスピンコート、ディップコート、ダイコートなどが通常用いられるが、40~60cm四角程度の基板上に均一な膜厚で塗布可能な方法ならば、これらに限定されるものではない。プリベークは50~120で10~20分ほど行うことが好ましい。塗布膜厚は任意であるが、分光透過率などを考慮すると、通常はプリベーク後の膜厚で2μm程度である。

【0108】

このように感光性着色組成物を塗布し、着色層を形成した基板に対し、パターンマスクを介して露光を行う。光源には通常の高圧水銀灯などを用いればよい。

【0109】

続いて、露光された着色層に対し、現像を行う。現像液にはアルカリ性水溶液を用いる。アルカリ性水溶液の例としては、炭酸ナトリウム水溶液、炭酸水素ナトリウム水溶液、または両者の混合水溶液、もしくはそれらに適当な界面活性剤などを加えたものが挙げられる。

【0110】

現像した後、水洗し、乾燥して、任意の一色の画素が得られる。

【0111】

以上の一連の工程を、感光性着色組成物およびパターンを替え、必要な数だけ繰り返すことで、必要な色数が組み合わされた着色パターン、すなわち複数色の画素を備えるカラーフィルタを得ることができる。

【0112】

以上のようにして得られた白色LED装置およびカラーフィルタを備えた液晶表示装置の構成についての一例を、以下に説明する。

【0113】

図6は、本発明の一実施形態に係る液晶表示装置の概略断面図である。図6に示す液晶表示装置は、TFT駆動型液晶表示装置の典型例であり、離間対向して配置された透明基板11, 21を備え、それらの間には、液晶(LC)が封入されている。本発明の一実施形態に係る液晶表示装置には、TN(Twisted Nematic)、STN(Super Twisted Nematic)、IPS(In-Planes Switching)、VA(Vertical Alignment)、OCB(Optically Compensated Birefringence)、強誘電性液晶等の液晶を適用することができる。

【0114】

第1の透明基板11の内面には、TFT(Thin Film Transistor)アレイ12が形成されており、その上には例えばITOからなる透明電極層13が形成されている。透明電極層13の上には、配向層14が設けられている。また、透明基板11の外面には、偏光板15が形成されている。

【0115】

他方、第2の透明基板21の内面には、カラーフィルタ22が形成されている。カラーフィルタ22を構成する赤色、緑色および青色のフィルタセグメントは、ブラックマトリックス(図示せず)により分離されている。カラーフィルタ22を覆って、必要に応じて透明保護膜(図示せず)が形成され、さらにその上に、例えばITOからなる透明電極

10

20

30

40

50

層 2 3 が形成され、透明電極層 2 3 を覆って配向層 2 4 が設けられている。また、透明基板 2 1 の外面には、偏光板 2 5 が形成されている。なお、偏光板 1 5 の下方には、バックライトユニット 3 0 が設けられる。

【実施例】

【0116】

以下の実施例により、本発明を具体的に説明するが、本発明は、これに限定されるものではない。

【0117】

[バックライトの作製]

(白色 L E D 装置バックライト作製例 1)

正及び負の一对の外部電極がインサートされて閉じられた金型内に、筐体の主面に対向する下面側にあたるゲートから、溶融したポリフタルアミド樹脂を流し込み、硬化させて、筐体を形成する。筐体は、発光素子を収納可能な開口部を有し、この開口部底面から正及び負の外部電極が一方の主面が露出されるように一体的に成形されている。

【0118】

筐体側面から露出した正及び負の外部電極の各アウトリード部は、発光面と反対側の面の両端部で内側に折り曲げられている。このように形成された開口部の底面に対し、主波長ピークが 4 5 5 n m である L E D チップをエポキシ樹脂にてダイボンドし、各外部電極とワイヤにて電氣的に接続する。

【0119】

次に、シリコン樹脂組成物 3 g に対して 5 2 5 n m 付近に発光ピークを持つハロシリケート $\text{Ca}_8\text{MgSi}_4\text{O}_{16}\text{Cl}_2 : \text{Eu}$ を約 0 . 2 5 g、6 6 0 n m 付近に発光ピークを持つ窒化物蛍光体 $\text{CaAlSiBN}_3 : \text{Eu}$ 約 0 . 0 6 g を添加し、混合する。

【0120】

こうして得られた透光性樹脂を筐体開口部内に、開口部の両端部上面と同一平面ラインまで充填させる。最後に、7 0 ° で 3 時間、更に 1 5 0 ° で 1 時間熱処理を施す。

【0121】

このようにして得られた白色 L E D 装置と導光板とを光学的に接続する。最後に、反射シート、前記導光板、拡散シート、およびプリズムシートを順次積層固定し、バックライト (1) を構成する。ここで、本発明を適用可能なバックライトの構成は、これに限定されるものではなく、従来から用いられているあらゆるバックライトの構造を用いることができる。

【0122】

バックライト (1) は、発光スペクトルの第 2 のピーク波長から第 3 のピーク波長間の最低相対発光強度値が、第 2 のピーク波長の相対発光強度値または第 3 のピーク波長の相対発光強度値の低い方の値に対して 4 7 % であった。

【0123】

(白色 L E D 装置バックライト作製例 2)

白色 L E D 装置の作製において、シリコン樹脂組成物 3 g に対して、5 3 5 n m 付近に発光ピークを持つシリケート系蛍光体 $(\text{Br}, \text{Sr})_2\text{SiO}_4 : \text{Eu}$ を約 0 . 2 5 g、6 6 0 n m 付近に発光ピークを持つ窒化物蛍光体 $\text{CaAlSiBN}_3 : \text{Eu}$ 約 0 . 0 6 g を添加し、混合する以外は、上記作製例 1 と同様にして白色 L E D 装置であるバックライト (2) を得た。

【0124】

バックライト (2) は、発光スペクトルの第 2 のピーク波長から第 3 のピーク波長間の最低相対発光強度値が、第 2 のピーク波長の相対発光強度値または第 3 のピーク波長の相対発光強度値の低い方の値に対して 6 4 % であった。

【0125】

(白色 L E D 装置バックライト作製例 3)

白色 L E D 装置の作製において、シリコン樹脂組成物 3 g に対して、5 3 0 n m 付近

10

20

30

40

50

に発光ピークを持つシリケート系蛍光体 $(Br, Sr)_2SiO_4 : Eu$ を約 0.24 g、650 nm 付近に発光ピークを持つ窒化物蛍光体 $CaAlSiBN_3 : Eu$ 約 0.04 g を添加し、混合する以外は、上記作製例 1 と同様にして白色 LED 装置であるバックライト (3) を得た。

【0126】

バックライト (3) は、発光スペクトルの第 2 のピーク波長から第 3 のピーク波長間の最低相対発光強度値が、第 2 のピーク波長の相対発光強度値または第 3 のピーク波長の相対発光強度値の低い方の値に対して 75 % であった。

【0127】

白色 LED 装置の作製において、シリコン樹脂組成物 3 g に対して、560 nm 付近に発光ピークを持つ YAGG 系蛍光体 $Y_3Al_5O_{12} : Ce$ を約 0.4 g 添加する以外は、上記作製例 1 と同様にしてし、白色 LED 装置であるバックライト (4) を得た。

【0128】

白色 LED 装置バックライト作製例 1 ~ 3 で得たバックライト (1) ~ (3) および擬似白色 LED 装置であるバックライト (4) について、最大発光強度を 1 とした場合の相対発光強度スペクトルを図 7 に示す。

【0129】

上記バックライト 4 種に組み合わせるカラーフィルタの赤色画素作製用赤色感光性着色組成物として、PR254、PR177 及び PY150 を用い、下記表 1 に示すような顔料比率の赤色感光性着色組成物 1 ~ 5 を得た。

【表 1】

表 1

		赤色感光性着色組成物 1	赤色感光性着色組成物 2	赤色感光性着色組成物 3	赤色感光性着色組成物 4	赤色感光性着色組成物 5
顔料比率 (%)	PR254	50	70	45	90	
	PR177	50	30	50	10	100
	PY150			5		

【0130】

上記表 1 に示すような赤色感光性着色組成物 1 および 2 を用い、バックライト (1) と組み合わせた際に、 $x = 0.680$ になるよう膜厚を調整して赤色画素 1、2 を形成し、バックライト (1) と赤色画素 1、2 との組合せを実施例 1、2 とした。

【0131】

赤色感光性着色組成物 1 を用い、バックライト (2) と組み合わせた際に $x = 0.680$ になるよう膜厚を調整して赤色画素 3 を形成し、バックライト (2) と赤色画素 3 との組合せを実施例 3 とした。

【0132】

赤色感光性着色組成物 3 を用い、バックライト (1) と組み合わせた際に $x = 0.680$ になるよう膜厚を調整して赤色画素 4 を形成し、バックライト (1) と赤色画素 4 との組合せを実施例 4 とした。

【0133】

赤色感光性着色組成物 1 および 2 を用い、バックライト (1) と組み合わせた際に $x = 0.620$ になるよう膜厚を調整して赤色画素 5、6 を形成し、バックライト (1) と赤色画素 5、6 との組合せを実施例 5、6 とした。

【0134】

赤色感光性着色組成物 1 を用い、バックライト (2) と組み合わせた際に $x = 0.620$ になるよう膜厚を調整して赤色画素 7 を形成し、バックライト (2) と赤色画素 7 との組合せを実施例 7 とした。

【0135】

10

20

30

40

50

赤色感光性着色組成物 3 を用い、バックライト (1) と組み合わせた際に $x = 0.680$ になるよう膜厚を調整して赤色画素 8 を形成し、バックライト (1) と赤色画素 8 との組合せを実施例 8 とした。

【 0 1 3 6 】

以上の実施例 1 ~ 8 で用いた赤色画素 1 ~ 8 の分光透過率特性を図 8 に示す。

【 0 1 3 7 】

また、赤色感光性着色組成物 1 を用い、バックライト (3) と組み合わせた際に $x = 0.680$ になるよう膜厚を調整して赤色画素 9 を形成し、バックライト (3) と赤色画素 9 との組合せを比較例 1 とした。

【 0 1 3 8 】

赤色感光性着色組成物 4 を用いて、バックライト (1)、(2)、(3) と組み合わせた際に $x = 0.680$ になるよう膜厚を調整して赤色画素 10、11、12 を形成し、バックライト (1)、(2)、(3) と赤色画素 10、11、12 との組合せを比較例 2、3、4 とした。

【 0 1 3 9 】

赤色感光性着色組成物 5 を用い、バックライト (4) と組み合わせた際に $x = 0.680$ になるよう膜厚を調整して赤色画素 13 を形成し、バックライト (4) と赤色画素 13 との組合せを比較例 5 とした。

【 0 1 4 0 】

$x = 0.620$ になるよう膜厚を調整して赤色画素 14 ~ 18 を形成し、各バックライトと組合せたことを除いて、比較例 1 ~ 5 と同様の比較例 6 ~ 10 とした。

【 0 1 4 1 】

比較例 1 ~ 5 で用いた赤色画素 9 ~ 13 の分光透過率を図 8 に、比較例 6 ~ 10 で用いた赤色画素 14 ~ 18 の分光透過率を図 9 に示した。

【 0 1 4 2 】

実施例、比較例の赤色表示色度およびフォトリソ特性について、以下の方法により評価を行った。

【 0 1 4 3 】

1. バックライトにおける深紅性

(1) 第 1 のピーク波長 440 ~ 470 nm、第 2 のピーク波長 510 ~ 550 nm、第 3 のピーク波長 630 ~ 670 nm の三波長の白色 LED 装置であって、第 2 のピーク波長 ~ 第 3 のピーク波長間の最低相対発光強度が、第 2 のピーク波長及び第 3 のピーク波長の相対発光強度値の低い方に対して 55% 未満であるバックライト。

【 0 1 4 4 】

(2) 第 1 のピーク波長 440 ~ 470 nm、第 2 ピーク波長 510 ~ 550 nm、第 3 のピーク波長 630 ~ 670 nm の三波長の白色 LED 装置であって、第 2 のピーク波長 ~ 第 3 のピーク波長間の最低相対発光強度が、第 2 のピーク波長及び第 3 のピーク波長の相対発光強度値の低い方に対して 55% 以上 70% 以下であるバックライト。

【 0 1 4 5 】

(3) 第 1 のピーク波長 440 ~ 470 nm、第 2 ピーク波長 510 ~ 550 nm、第 3 のピーク波長 630 ~ 670 nm の三波長の白色 LED 装置であって、第 2 のピーク波長 ~ 第 3 のピーク波長間の最低相対発光強度が、第 2 のピーク波長及び第 3 のピーク波長の相対発光強度値の低い方に対して 70% を越えるバックライト。

【 0 1 4 6 】

(4) 青色 LED に黄蛍光体を組み合わせた 2 波長白色 LED 装置バックライト。

【 0 1 4 7 】

2. カラーフィルタの赤色画素形成に用いる赤色感光性着色組成物の顔料比率

A : 赤色画素形成に用いる赤色感光性着色組成物の顔料比率が $PR177 / PR254 = 80 / 20 \sim 100 / 0$

B : 赤色画素形成に用いる赤色感光性着色組成物の顔料比率が $PR177 / PR254$

10

20

30

40

50

= 45 / 55 ~ 80 / 20

C : 赤色画素形成に用いる赤色感光性着色組成物の顔料比率が PR 177 / PR 254 = 25 / 75 ~ 45 / 55

D : 赤色画素形成に用いる赤色感光性着色組成物中の顔料 PR 177 / PR 254 の他にイエロー顔料を含む。

【0148】

E : 赤色画素形成に用いる赤色感光性着色組成物の顔料比率が PR 177 / PR 254 = 0 / 100 ~ 25 / 75

3. 赤色表示

: 赤色画素の色度値が x y 色度座標系で (0.620, 0.280)、(0.620, 0.300)、(0.680, 0.315)、(0.680, 0.280) を結ぶ色度範囲内であり、赤色に知覚される。

10

【0149】

x : 赤色画素の色度値が x y 色度座標系で (0.620, 0.280)、(0.620, 0.300)、(0.680, 0.315)、(0.680, 0.280) を結ぶ色度範囲外であり、赤色に知覚されない。

【0150】

なお、y 値が上記範囲より大きい場合、朱~オレンジ色に知覚され、y 値が上記範囲より小さい場合、赤紫色に知覚される。

20

【0151】

3. フォトリソ特性

: 断面形状が順テーパー。

【0152】

x : 断面形状が逆テーパー。

【0153】

[評価結果]

実施例 1 ~ 6 の評価結果を下記表 2 に示す。

【表 2】

表 2

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8
	赤色着色層1	赤色着色層2	赤色着色層3	赤色着色層4	赤色着色層5	赤色着色層6	赤色着色層7	赤色着色層8
バックライト	(1)	(1)	(2)	(1)	(1)	(1)	(2)	(1)
第2~第3ピーク間相対最低発光強度比率	47%	47%	64%	47%	47%	47%	64%	47%
バックライト評価	I	I	II	I	I	I	II	I
赤色感光性着色組成物	赤色感光性着色組成物1	赤色感光性着色組成物2	赤色感光性着色組成物1	赤色感光性着色組成物3	赤色感光性着色組成物1	赤色感光性着色組成物2	赤色感光性着色組成物1	赤色感光性着色組成物3
顔料比率 (%)	PR254	50	70	50	45	50	70	50
	PR177	50	30	50	50	50	30	50
	PY150				5			5
顔料比率評価	B	C	B	D	B	C	B	D
x	0.680	0.680	0.680	0.680	0.620	0.620	0.620	0.620
y	0.308	0.312	0.312	0.310	0.294	0.299	0.300	0.299
Y	17.98	18.63	17.63	18.33	21.31	22.37	21.74	21.96
赤色表示	○	○	○	○	○	○	○	○
フォトリソ特性	○	○	○	○	○	○	○	○

30

40

【0154】

上記表 2 の結果より、バックライトが青色 LED と赤色発光蛍光体及び緑色発光蛍光体とを組み合わせることで混色させた白色 LED 装置を用い、所定の顔料を用いた赤色画素を含むカラーフィルタとの組合せに係る実施例 1 ~ 8 では、優れた赤色再現性及びフォトリソ特性を示すことがわかる。

50

【 0 1 5 5 】

なお、深紅性が高いバックライト（バックライト評価：Ⅰ、Ⅱ）を用い、深紅性が高い顔料PR177比率が25%以上80%未満の赤色感光性着色組成物（顔料評価：C、D）をカラーフィルタの赤色着色画素の形成に用いた場合に、赤色表示特性が特に良好であった。

【 0 1 5 6 】

また、同一の赤色感光性着色組成物を用いた場合には、バックライトのスペクトルの第2～第3のピーク波長間の相対最低発光強度が第2又は第3のピーク波長の低い方に対してより低い強度比率の場合に、より深紅性が高く、赤色再現性に優れていた。

【 0 1 5 7 】

更に、バックライトによる深紅性が高い場合においては、カラーフィルタの赤色画素形成に用いる赤色感光性着色組成物にはイエロー顔料PY150を含んだ場合（顔料評価：D）においても、赤色表示特性は規定色度範囲内となり、良好であった。このように規定色度範囲内となれば、調色としてイエロー顔料を含む場合でも、実施可能であった。但し、イエロー顔料での調色により、含まない系と比較すると深紅性は劣るため、過剰にイエロー顔料を含有することは望ましくない。

【 0 1 5 8 】

次に、比較例1～5の評価結果を下記表3に、比較例6～10の評価結果を下記表4にそれぞれ示す。

【表3】

表3

	比較例1 赤色着色 層9	比較例2 赤色着色 層10	比較例3 赤色着色 層11	比較例4 赤色着色 層12	比較例5 赤色着色 層13
バックライト	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)
第2～第3ピーク間相対最低発光強度比率	75%	47%	64%	75%	-
バックライト評価	Ⅲ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ
赤色感光性着色組成物	赤色感光性着色組成物1	赤色感光性着色組成物4	赤色感光性着色組成物4	赤色感光性着色組成物4	赤色感光性着色組成物5
顔料比率 (%)	PR254	50	90	90	90
	PR177	50	10	10	10
	PY150				100
顔料比率評価	B	E	E	E	A
x	0.680	0.680	0.680	0.680	0.680
y	0.316	0.316	0.319	0.320	0.316
Y	15.76	19.17	18.16	15.56	10.77
赤色表示	×	×	×	×	×
フォトリソ特性	○	○	○	○	×

【 0 1 5 9 】

10

20

30

【表 4】

表4

	比較例6	比較例7	比較例8	比較例9	比較例10
	赤色着色層14	赤色着色層15	赤色着色層16	赤色着色層17	赤色着色層18
バックライト	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)
第2～第3ピーク間相対最低発光強度比率	75%	47%	64%	75%	-
バックライト評価	Ⅲ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ
赤色感光性着色組成物	赤色感光性着色組成物1	赤色感光性着色組成物4	赤色感光性着色組成物4	赤色感光性着色組成物4	赤色感光性着色組成物5
顔料比率 (%)	PR254	50	90	90	
	PR177	50	10	10	100
	PY150				
顔料比率評価	B	E	E	E	A
x	0.620	0.620	0.620	0.620	0.620
y	0.304	0.304	0.312	0.316	0.302
Y	20.21	23.52	24.43	22.89	14.52
バックライト	Ⅲ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ
顔料比率	B	E	E	E	A
赤色表示	×	×	×	×	×
フォトリソ特性	○	○	○	○	×

10

20

【0160】

上記表3及び表4から、次のことがわかる。即ち、比較例1及び6におけるように、バックライトが青色LEDと赤色発光蛍光体及び緑色発光蛍光体とを組み合わせることで混色させた白色LED装置である場合であっても、深紅性が低い場合には、カラーフィルタの赤色画素形成に用いる赤色感光性着色組成物が深紅性の高い顔料PR177比率が45%以上の場合（顔料評価：B）でも、赤色表示特性が不良であり、赤色が朱～オレンジ色に知覚された。

【0161】

また、比較例2～4および7～9に示すように、バックライトが青色LEDと赤色発光蛍光体及び緑色発光蛍光体とを組み合わせることで混色させた白色LED装置であっても、カラーフィルタの赤色画素形成に用いる赤色感光性着色組成物が深紅性の高いPR177比率が25%以下と低く、深紅性に劣る場合（顔料評価：E）には、赤色表示特性が不良となった。特に、バックライトの深紅性が低い場合（比較例4、9）は、赤色のオレンジ味が顕著であった。

30

【0162】

また、比較例5および10に示すように、バックライトが2波長の白色LED装置（バックライト評価：Ⅳ）である場合、カラーフィルタの赤色画素形成に用いる赤色感光性着色組成物が深紅性の高いPR177比率が100%（顔料評価：A）であったとしても、赤色表示特性が悪く、赤色がオレンジ味に知覚された。2波長の白色LED装置では、長波長域に発光ピークがないため、カラーフィルタによる深紅化では限界があり、深紅表示が困難であった。また、赤色感光性着色組成物のPR177比率をかなり高くした場合（顔料評価：A）、パターンニングの際の断面形状が逆テーパーとなり、フォトリソ特性が不良であった。

40

【0163】

以上の結果により、特に、バックライトとして、第1の発光ピーク440～470nm、第2の発光ピーク510～550nm、第3の発光ピーク630～670nmの三波長の白色LED装置であって、第2のピーク波長～第3のピーク波長間の最低相対発光強度値が、第2のピーク波長及び第3のピーク波長のうち相対発光強度値の低い方に対して70%以下である深紅性の高いものを用い、且つこのバックライトに組み合わせるカラーフィルタとして、赤色画素形成に用いる赤色感光性着色組成物が、顔料として少なくともP

50

R 1 7 7 及び P R 2 5 4 を含み、顔料として P R 1 7 7 及び P R 2 5 4 から成り、その顔料比率が深紅性に優れる顔料である P R 1 7 7 を 2 5 % 以上含有したもの、更に好ましくは 4 5 % ~ 8 0 % で含有したものであった場合に、特に深紅の赤色表示の可能な液晶表示装置が得られ、フォトリソ特性が良好なカラーフィルタが得られることがわかった。

【図面の簡単な説明】

【 0 1 6 4 】

【図 1】青色 L E D と赤色発光蛍光体及び緑色発光蛍光体とを組み合わせると混色させた白色 L E D 装置の発光特性を示す特性図。

【図 2】冷陰極蛍光管（ C C F L ）の発光特性を示す特性図。

【図 3】従来の白色 L E D 装置の発光特性を示す特性図。

【図 4】 L E D バックライトの構造を示す図。

【図 5】白色 L E D 装置の構造を示す断面図。

【図 6】液晶表示装置を示す断面図。

【図 7】バックライト（ 1 ）～（ 4 ）の発光特性を示す特性図。

【図 8】赤色画素 1 ~ 8 の分光透過率を示す特性図。

【図 9】赤色画素 9 ~ 1 3 の分光透過率を示す特性図。

【図 1 0】赤色画素 1 4 ~ 1 8 の分光透過率を示す特性図。

【符号の説明】

【 0 1 6 5 】

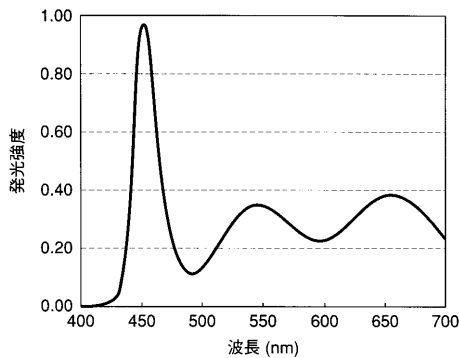
1 ... 発光素子搭載筐体、 2 ... 発光素子、 3 ... 蛍光体、 4 ... 透光性樹脂、 5 ... 第 1 のワイヤ、 6 ... 第 1 の外部電極、 7 ... 第 2 のワイヤ、 8 ... 第 2 の外部電極、 9 ... 光反射材、 1 1 , 2 1 ... 透明基板、 1 2 ... T F T アレイ、 1 3 , 2 3 ... 透明電極層、 1 4 ... 配向層、 1 5 , 2 5 ... 偏光板、 2 2 ... カラーフィルタ、 3 0 ... バックライトユニット。

10

20

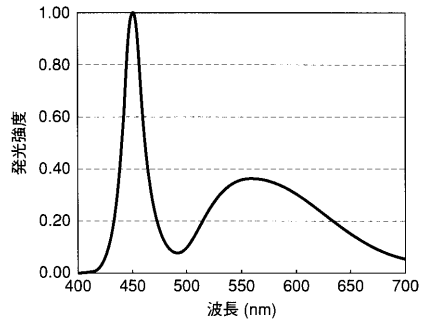
【 図 1 】

図 1



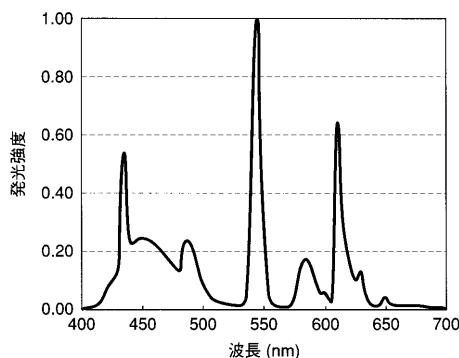
【 図 3 】

図 3



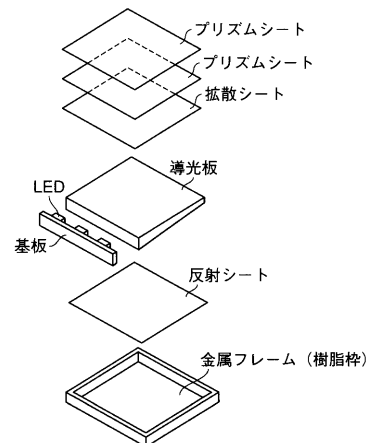
【 図 2 】

図 2



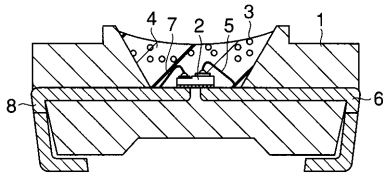
【 図 4 】

図 4



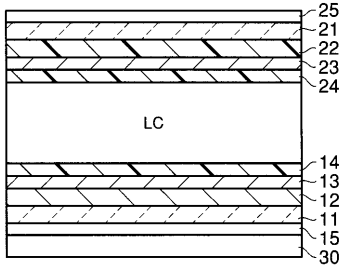
【図 5】

図 5



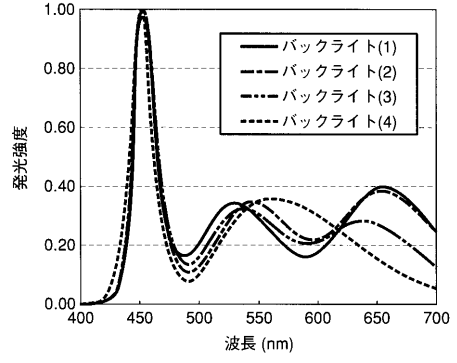
【図 6】

図 6



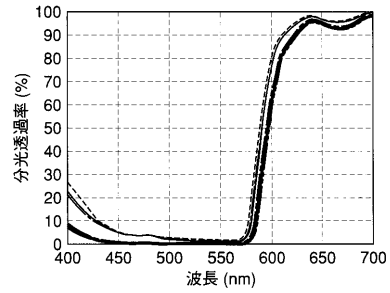
【図 7】

図 7



【図 8】

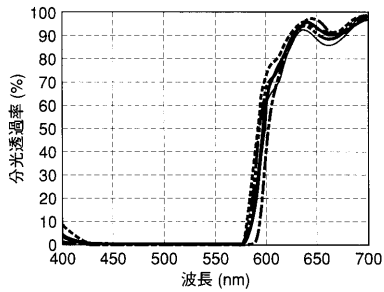
図 8



- 赤色着色層1 - - - 赤色着色層2 ····· 赤色着色層3
- 赤色着色層4 — 赤色着色層5 - - - 赤色着色層6
- - - 赤色着色層7 ····· 赤色着色層8

【図 9】

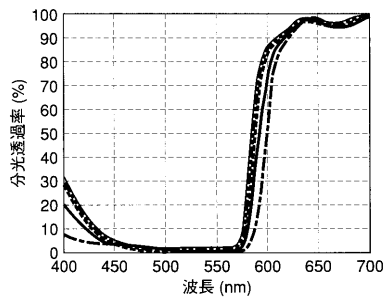
図 9



- 赤色着色層9 — 赤色着色層10 - - - 赤色着色層11
- 赤色着色層12 - - - 赤色着色層13

【図 10】

図 10



- 赤色着色層14 — 赤色着色層15 - - - 赤色着色層16
- 赤色着色層17 - - - 赤色着色層18

フロントページの続き

- (74)代理人 100075672
弁理士 峰 隆司
- (74)代理人 100109830
弁理士 福原 淑弘
- (74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100092196
弁理士 橋本 良郎
- (72)発明者 石丸 佳子
東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号 凸版印刷株式会社内
- (72)発明者 萩原 英聡
東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号 凸版印刷株式会社内
- (72)発明者 村崎 嘉典
徳島県阿南市上中町岡 4 9 1 番地 1 0 0 日亜化学工業株式会社内
- (72)発明者 高島 優
徳島県阿南市上中町岡 4 9 1 番地 1 0 0 日亜化学工業株式会社内
- (72)発明者 原田 雅史
徳島県阿南市上中町岡 4 9 1 番地 1 0 0 日亜化学工業株式会社内

F ターム(参考) 2H048 BA02 BA47 BB02 BB42

2H091 FA02Y FA14Z FA21Z FA23Z FA32Z FA41Z FA43Z FA45Z FB02 GA01
GA13 GA16 HA06 HA07 HA09 HA10 LA30
2H191 FA02Y FA31Z FA42Z FA52Z FA71Z FA81Z FA83Z FA85Z FB02 GA01
GA19 GA22 HA05 HA06 HA08 HA09 LA40

专利名称(译)	液晶显示装置和用于其的滤色器		
公开(公告)号	JP2009058650A	公开(公告)日	2009-03-19
申请号	JP2007224445	申请日	2007-08-30
[标]申请(专利权)人(译)	凸版印刷株式会社		
申请(专利权)人(译)	凸版印刷株式会社 日亜化学工业株式会社		
[标]发明人	石丸佳子 萩原英聡 村崎嘉典 高島優 原田雅史		
发明人	石丸 佳子 萩原 英聡 村崎 嘉典 高島 優 原田 雅史		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B5/20 F21V8/00 F21Y101/02		
CPC分类号	G02B5/20 G02F1/133603 G02F1/133609 H01L33/504 H01L2224/48247 H01L2224/48257 H01L2224/48465 H01L2224/49107 H01L2224/73265 H01L2924/181		
FI分类号	G02F1/1335.505 G02B5/20.101 F21V8/00.601.D F21Y101/02 F21S2/00.439 F21Y115/10 G02F1/13357		
F-TERM分类号	2H048/BA02 2H048/BA47 2H048/BB02 2H048/BB42 2H091/FA02Y 2H091/FA14Z 2H091/FA21Z 2H091/FA23Z 2H091/FA32Z 2H091/FA41Z 2H091/FA43Z 2H091/FA45Z 2H091/FB02 2H091/GA01 2H091/GA13 2H091/GA16 2H091/HA06 2H091/HA07 2H091/HA09 2H091/HA10 2H091/LA30 2H191/FA02Y 2H191/FA31Z 2H191/FA42Z 2H191/FA52Z 2H191/FA71Z 2H191/FA81Z 2H191/FA83Z 2H191/FA85Z 2H191/FB02 2H191/GA01 2H191/GA19 2H191/GA22 2H191/HA05 2H191/HA06 2H191/HA08 2H191/HA09 2H191/LA40 2H148/BE18 2H148/BF06 2H148/BF16 2H148/BG02 2H148/BH06 2H291/FA02Y 2H291/FA31Z 2H291/FA42Z 2H291/FA52Z 2H291/FA71Z 2H291/FA81Z 2H291/FA83Z 2H291/FA85Z 2H291/FB02 2H291/GA01 2H291/GA19 2H291/GA22 2H291/HA05 2H291/HA06 2H291/HA08 2H291/HA09 2H291/LA40 2H391/AA15 2H391/AB06 2H391/AB32 2H391/AC13 2H391/AC23 2H391/AC53 2H391/EA02 3K244/AA01 3K244/BA01 3K244/BA48 3K244/CA03 3K244/DA01 3K244/DA24 3K244/EA03 3K244/EA12 3K244/GA01 3K244/GA02 3K244/GA11 3K244/LA10		
代理人(译)	河野 哲 中村诚		
其他公开文献	JP5183128B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种具有优异的红色再现性的液晶显示装置以及用于该液晶显示装置的滤色器。背光源包括在透明基板上组合有蓝色LED和红色发光磷光体以及绿色发光磷光体以混合颜色的白色LED器件，以及包括多个包括红色像素的彩色像素的滤色器。液晶显示装置，其特征在于，所述白色LED装置的发光光谱的第一峰值波长为440nm以上且470nm以下，第二峰值波长为510nm以上且550nm以下，且第三峰值为630nm以上且670nm以下。具有波长和液晶显示装置的红色显示色度的xy色度坐标系中的四个点(0.620,0.280)，(0.620,0.300)，(0.680,0.315)和(0.680,0.280)一种液晶显示装置，其特征在于处于要连接的色度范围内，并且使用了该彩色显示滤光片。[选型图]图1

图 1

