

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7638325号
(P7638325)

(45)発行日 令和7年3月3日(2025.3.3)

(24)登録日 令和7年2月20日(2025.2.20)

(51)国際特許分類	F I			
F 2 1 S	2/00 (2016.01)	F 2 1 S	2/00	4 3 3
F 2 1 V	3/00 (2015.01)	F 2 1 S	2/00	4 4 3
F 2 1 V	3/12 (2018.01)	F 2 1 S	2/00	4 3 5
F 2 1 V	9/32 (2018.01)	F 2 1 V	3/00	5 3 0
G 0 2 F	1/13357(2006.01)	F 2 1 V	3/12	

請求項の数 2 (全17頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2023-84523(P2023-84523)	(73)特許権者	520487808
(22)出願日	令和5年5月23日(2023.5.23)		シャープディスプレイテクノロジー株式
(65)公開番号	特開2023-178227(P2023-178227		会社
	A)		三重県亀山市白木町幸川464番
(43)公開日	令和5年12月14日(2023.12.14)	(74)代理人	100101683
審査請求日	令和5年5月23日(2023.5.23)		弁理士 奥田 誠司
(31)優先権主張番号	63/348,328	(74)代理人	100155000
(32)優先日	令和4年6月2日(2022.6.2)		弁理士 喜多 修市
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)	(74)代理人	100139930
			弁理士 山下 亮司
		(74)代理人	100202197
			弁理士 村瀬 成康
		(74)代理人	100202142
			弁理士 北 倫子
		(72)発明者	岩本 健一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 バックライト装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

青色光を出射する光源と、

第1主面と、前記第1主面と反対側の第2主面と、前記第1および第2主面と交わり、前記光源から出射された前記青色光を受ける少なくとも1つの受光側面と、前記第1および第2主面と交わり、前記青色光を受けない少なくとも1つの非受光側面とを有する導光層と、

前記導光層の前記第1主面側に設けられた量子ドット蛍光体層であって、前記第1主面と対向する第3主面と、前記第3主面と反対側の第4主面と、前記第3および第4主面と交わる側面とを有し、前記青色光を受けて赤色光を発する赤色量子ドット蛍光体および前記青色光を受けて緑色光を発する緑色量子ドット蛍光体を含む量子ドット蛍光体層と、

前記導光層の前記第2主面側に配置された反射層と、

前記導光層の前記少なくとも1つの非受光側面と対向するように設けられた、前記青色光を受けて黄色光を発する黄色蛍光体を含む黄色蛍光体層とを有し、

前記量子ドット蛍光体層の前記第3主面が前記導光層の前記第1主面に接しており、

前記導光層を包囲するように設けられているプラスチックフレームをさらに有し、

前記プラスチックフレームは、前記導光層の前記少なくとも1つの非受光側面と対向する第1対向部を有し、

前記黄色蛍光体層は、前記第1対向部に接して設けられており、

前記黄色蛍光体層と前記導光層の前記少なくとも1つの非受光側面との間に空隙が形成されている、バックライト装置。

【請求項2】

前記量子ドット蛍光体層の前記導光層と反対側に設けられた光学シートと、
前記光学シートの前記量子ドット蛍光体層と反対側に設けられた他の光学シートとをさらに有し、
前記光学シートは、前記量子ドット蛍光体層側の第5主面と、前記第5主面と反対側の第6主面とを有し、
前記他の光学シートは、前記光学シート側の第7主面と、前記第7主面と反対側の第8主面とを有し、
前記光学シートの前記第5主面は、前記量子ドット蛍光体層の前記第4主面に接しており、

前記他の光学シートの前記第7主面は、前記光学シートの前記第6主面に接している、請求項1に記載のバックライト装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、バックライト装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置の多くは、LEDを有するバックライト装置を備えている。液晶表示装置が備えるバックライト装置として、青色LEDと蛍光体とを組み合わせた白色LED装置が用いられている。例えば、青色光を発する青色LEDと、緑色蛍光体および赤色蛍光体とを組み合わせたりリモートフォスファー方式の白色LED装置が用いられている。具体的には、青色LEDから導光板に向けて出射され導光板に入射した青色光が導光板内を伝搬し、導光板の光出射面から出射された青色光は、緑色蛍光体および赤色蛍光体を含む波長変換層に入射する。このような白色LED装置は、導光板の側面に向けて青色LEDから青色光が出射されるエッジライト型と、導光板の光出射面と反対側の主面に向けて青色LEDから青色光が出射される直下型とがある。特許文献1から3には、エッジライト型の、青色LEDと、緑色量子ドット蛍光体および赤色量子ドット蛍光体とを用いたりリモートフォスファー方式のバックライト装置が開示されている。

【0003】

特許文献1から3に記載されているように、エッジライト型の、青色LEDと緑色蛍光体および赤色蛍光体とを用いたりリモートフォスファー方式のバックライト装置を用いた表示装置において、表示領域の外周部分が他の部分よりも青色に色付いて見える色むらが発生することがある。このような色むらの発生を抑制するために、特許文献1に記載されたバックライト装置は、波長変換層（光変換層）または反射シートの外縁部に、黄色（すなわち、青色LEDから出射された光の色の補色）を呈する着色層を設けている。着色層は、黄色の顔料または染料を含む。特許文献2に記載されたバックライト装置は、波長変換層（波長変換部材）の外周部分に、波長変換層の側面を覆うように設けられた、黄色を呈する呈色部材を有する。呈色部材は、黄色の顔料または染料を含む。特許文献3に記載されたバックライト装置は、導光板の側面のうち光源（青色LED）から出射された光を受けない側面（非入光端面）上に、青色LEDから出射された青色光を受けて蛍光を発する蛍光体（例えば黄色蛍光体）を含む蛍光体層（端面波長変換シート）を有する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開2017-26705号公報

【文献】国際公開第2016/158370号

【文献】国際公開第2016/143765号

10

20

30

40

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明者の検討によると、特許文献1から3のバックライト装置を用いると、表示装置の表示品位の低下を十分に抑制することができないという問題および/または表示装置を十分に薄型化することができないという問題が生じることがある。詳細は後述する。

【0006】

本発明は、上記の問題を解決するためになされたものであり、表示装置の表示品位および/または薄型化を含む性能を向上させることができるバックライト装置を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の実施形態によると、以下の項目に記載の解決手段が提供される。

【0008】

[項目1]

青色光を出射する光源と、

第1主面と、前記第1主面と反対側の第2主面と、前記第1および第2主面と交わり、前記光源から出射された前記青色光を受ける少なくとも1つの受光側面と、前記第1および第2主面と交わり、前記青色光を受けない少なくとも1つの非受光側面とを有する導光層と、

20

前記導光層の前記第1主面側に設けられた、前記青色光を受けて赤色光を発する赤色量子ドット蛍光体および前記青色光を受けて緑色光を発する緑色量子ドット蛍光体を含む量子ドット蛍光体層と、

前記導光層の前記第2主面側に配置された反射層と、

前記導光層の前記第2主面と前記反射層との間に、かつ、前記第1主面の法線方向から見たとき、前記少なくとも1つの非受光側面に沿った領域に設けられた、前記青色光を受けて黄色光を発する黄色蛍光体を含む黄色蛍光体層と

を有し、

前記量子ドット蛍光体層は、前記導光層の前記第1主面に接している、バックライト装置。

30

【0009】

[項目2]

前記第1主面の法線方向から前記黄色蛍光体層を見たとき、前記領域の幅は5mm以下である、項目1に記載のバックライト装置。

【0010】

[項目3]

前記黄色蛍光体層は、前記反射層の前記導光層側の主面に接している、項目1または2に記載のバックライト装置。

【0011】

[項目4]

前記黄色蛍光体層と前記導光層の前記第2主面との間に空隙が形成されている、項目1から3のいずれか1項に記載のバックライト装置。

40

【0012】

[項目5]

青色光を出射する光源と、

第1主面と、前記第1主面と反対側の第2主面と、前記第1および第2主面と交わり、前記光源から出射された前記青色光を受ける少なくとも1つの受光側面と、前記第1および第2主面と交わり、前記青色光を受けない少なくとも1つの非受光側面とを有する導光層と、

前記導光層の前記第1主面側に設けられた量子ドット蛍光体層であって、前記第1主面

50

と対向する第3主面と、前記第3主面と反対側の第4主面と、前記少なくとも1つの受光側面と実質的に平行な少なくとも1つの第1側面と、前記少なくとも1つの非受光側面と実質的に平行な少なくとも1つの第2側面とを有し、前記青色光を受けて赤色光を発する赤色量子ドット蛍光体および前記青色光を受けて緑色光を発する緑色量子ドット蛍光体を含む量子ドット蛍光体層と、

前記導光層の前記第2主面側に配置された反射層と、

前記量子ドット蛍光体層の前記少なくとも1つの第2側面と対向するように設けられた、前記青色光を受けて黄色光を発する黄色蛍光体を含む黄色蛍光体層とを有する、バックライト装置。

【0013】

[項目6]

前記黄色蛍光体層は、前記量子ドット蛍光体層の前記少なくとも1つの第2側面に接している、項目5に記載のバックライト装置。

【0014】

[項目7]

前記量子ドット蛍光体層の前記導光層と反対側に設けられた光学シートをさらに有し、前記光学シートは、前記量子ドット蛍光体層側の第5主面と、前記第5主面と反対側の第6主面と、前記少なくとも1つの受光側面と実質的に平行な少なくとも1つの第3側面と、前記少なくとも1つの非受光側面と実質的に平行な少なくとも1つの第4側面とを有し、

前記黄色蛍光体層は、前記量子ドット蛍光体層の前記少なくとも1つの第2側面および前記光学シートの前記少なくとも1つの第4側面と対向するように設けられている、項目5または6に記載のバックライト装置。

【0015】

[項目8]

前記黄色蛍光体層は、前記量子ドット蛍光体層の前記少なくとも1つの第2側面および前記光学シートの前記少なくとも1つの第4側面に接している、項目7に記載のバックライト装置。

【0016】

[項目9]

前記光学シートの前記量子ドット蛍光体層と反対側に設けられた他の光学シートをさらに有し、

前記他の光学シートは、前記光学シート側の第7主面と、前記第7主面と反対側の第8主面と、前記少なくとも1つの受光側面と実質的に平行な少なくとも1つの第5側面と、前記少なくとも1つの非受光側面と実質的に平行な少なくとも1つの第6側面とを有し、

前記黄色蛍光体層は、前記量子ドット蛍光体層の前記少なくとも1つの第2側面、前記光学シートの前記少なくとも1つの第4側面、および前記他の光学シートの前記少なくとも1つの第6側面と対向するように設けられている、項目7または8に記載のバックライト装置。

【0017】

[項目10]

前記黄色蛍光体層は、前記量子ドット蛍光体層の前記少なくとも1つの第2側面、前記光学シートの前記少なくとも1つの第4側面および前記他の光学シートの前記少なくとも1つの第6側面に接している、項目9に記載のバックライト装置。

【0018】

[項目11]

前記光学シートおよび前記他の光学シートは、稜線が互いに直交するように配置されたプリズムシートである、項目9または10に記載のバックライト装置。

【0019】

[項目12]

10

20

30

40

50

前記量子ドット蛍光体層の前記第 3 主面は、前記導光層の前記第 1 主面に接している、項目 5 から 11 のいずれか 1 項に記載のバックライト装置。

【0020】

[項目 13]

青色光を出射する光源と、

第 1 主面と、前記第 1 主面と反対側の第 2 主面と、前記第 1 および第 2 主面と交わり、前記光源から出射された前記青色光を受ける少なくとも 1 つの受光側面と、前記第 1 および第 2 主面と交わり、前記青色光を受けない少なくとも 1 つの非受光側面とを有する導光層と、

前記導光層の前記第 1 主面側に設けられた量子ドット蛍光体層であって、前記第 1 主面と対向する第 3 主面と、前記第 3 主面と反対側の第 4 主面と、前記第 3 および第 4 主面と交わる側面とを有し、前記青色光を受けて赤色光を発する赤色量子ドット蛍光体および前記青色光を受けて緑色光を発する緑色量子ドット蛍光体を含む量子ドット蛍光体層と、

前記導光層の前記第 2 主面側に配置された反射層と、

前記導光層の前記少なくとも 1 つの非受光側面と対向するように設けられた、前記青色光を受けて黄色光を発する黄色蛍光体を含む黄色蛍光体層とを有し、

前記量子ドット蛍光体層の前記第 3 主面が前記導光層の前記第 1 主面に接している、バックライト装置。

【0021】

[項目 14]

前記導光層を包囲するように設けられているプラスチックフレームをさらに有し、

前記プラスチックフレームは、前記導光層の前記少なくとも 1 つの非受光側面と対向する第 1 対向部を有し、

前記黄色蛍光体層は、前記第 1 対向部上に設けられている、項目 13 に記載のバックライト装置。

【0022】

[項目 15]

前記黄色蛍光体層と前記導光層の前記少なくとも 1 つの非受光側面との間に空隙が形成されている、項目 13 または 14 に記載のバックライト装置。

【発明の効果】

【0023】

本発明の実施形態によると、表示装置の表示品位および/または薄型化を含む性能を向上させることができるバックライト装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図 1 A】本発明の実施形態 1 によるバックライト装置 100 A を備える液晶表示装置 200 A の模式的な断面図である。

【図 1 B】液晶表示装置 200 A の模式的な平面図である。

【図 2 A】バックライト装置 100 A が有する導光層 112 の模式的な斜視図である。

【図 2 B】バックライト装置 100 A が有する量子ドット蛍光体層 122 を示す模式的な平面図である。

【図 2 C】バックライト装置 100 A が有する反射層 132 および黄色蛍光体層 142 を示す模式的な平面図である。

【図 3】比較例 1 のバックライト装置 900 A を備える液晶表示装置 990 A の模式的な断面図を示す。

【図 4】比較例 1 の液晶表示装置 990 A において生じる問題を説明するための模式的な図である。

【図 5】比較例 2 のバックライト装置 900 B を備える液晶表示装置 990 B の模式的な断面図を示す。

10

20

30

40

50

【図 6】本発明の実施形態 2 によるバックライト装置 100B を備える液晶表示装置 200C の模式的な断面図である。

【図 7】本発明の実施形態 2 の変形例によるバックライト装置 100B1 を備える液晶表示装置 200C1 の模式的な断面図である。

【図 8】本発明の実施形態 3 によるバックライト装置 100C を備える液晶表示装置 200B の模式的な断面図である。

【図 9】色むら評価のためのサンプルパネルに用いた黄色蛍光体の発光スペクトルを示す図である。

【図 10】サンプルパネル A の色むら評価の結果を示す図である。

【図 11A】色むら評価の方法を説明するための模式的な図である。

10

【図 11B】色むら評価の方法を説明するための模式的な図である。

【図 12】サンプルパネル A の色むら評価の結果を示すグラフである。

【図 13】サンプルパネル B、サンプルパネル B1 およびサンプルパネル C の色むら評価の結果を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0025】

以下、図面を参照しながら本発明の実施形態を説明する。なお、本発明は以下の実施形態に限定されるものではない。以下の図面において、実質的に同じ機能を有する構成要素は共通の参照符号で示し、その説明を省略することがある。

【0026】

20

(実施形態 1)

図 1A は、本発明の実施形態によるバックライト装置 100A を備える液晶表示装置 200A の模式的な断面図であり、図 1B は、液晶表示装置 200A の模式的な平面図である。図 1A は、図 1B の 1A - 1A' 線に沿った断面を示している。図 2A は、バックライト装置 100A が有する導光層 112 の模式的な斜視図であり、図 2B は、バックライト装置 100A が有する量子ドット蛍光体層 122 を示す模式的な平面図である。図 2C は、バックライト装置 100A が有する反射層 132 および黄色蛍光体層 142 を示す模式的な平面図である。図 2A、図 2B および図 2C には、光源 LS をあわせて示している。

【0027】

図 1A に示すように、液晶表示装置 200A は、液晶表示パネル 50 と、液晶表示パネル 50 の背面 50r に向けて白色光を出射するバックライト装置 100A とを備える。液晶表示パネル 50 の背面 50r は、液晶表示パネル 50 の観察者側の前面 50f と反対側の面である。

30

【0028】

液晶表示パネル 50 は、液晶セル 10 と、液晶セル 10 の両側に設けられた偏光板 32 および 34 とを有する。液晶セル 10 は、TFT 基板 12 と、TFT 基板 12 と対向する対向基板 14 と、TFT 基板 12 と対向基板 14 との間に配置された液晶層とを有する。液晶表示パネル 50 は、表示を行う表示領域 R_d (図 1B で破線で囲んだ領域) と、表示領域 R_d を包囲する周辺領域 R_f とを有する。表示領域 R_d は、液晶表示パネル 50 が有する複数の画素によって画定される。複数の画素のそれぞれには、TFT (薄膜トランジスタ) および画素電極が設けられている。TFT 基板 12 は、複数の画素のそれぞれが有する TFT および画素電極と、これらを支持する基板 (例えばガラス基板) とを有する。対向基板 14 は、基板 (例えばガラス基板) と、基板に支持されたカラーフィルタ層とを有し、カラーフィルタ層は、周辺領域 R_f にブラックマトリクス (遮光層) を有する。液晶表示パネル 50 の詳細な構造については説明を省略するが、液晶表示パネル 50 は公知の液晶表示パネルであってよい。液晶表示パネル 50 の表示領域 R_d および周辺領域 R_f に対応する領域を、液晶表示装置 200A 全体についても表示領域 R_d および周辺領域 R_f とそれぞれいうことがある。

40

【0029】

バックライト装置 100A は、青色光を出射する光源 LS と、導光層 112 と、量子ド

50

ット蛍光体層 1 2 2 と、反射層 1 3 2 と、黄色蛍光体層 1 4 2 とを有する。

【 0 0 3 0 】

導光層 1 1 2 は、第 1 主面 1 1 2 a と、第 1 主面 1 1 2 a と反対側の第 2 主面 1 1 2 b と、第 1 主面 1 1 2 a および第 2 主面 1 1 2 b と交わる側面 1 1 2 c 1 ~ 1 1 2 c 4 とを有する。側面 1 1 2 c 1 ~ 1 1 2 c 4 は、互いに実質的に平行な第 1 主面 1 1 2 a および第 2 主面 1 1 2 b の間にある。この例では、第 1 主面 1 1 2 a および第 2 主面 1 1 2 b は矩形形状であり、側面 1 1 2 c は、4 つの側面 1 1 2 c 1、1 1 2 c 2、1 1 2 c 3 および 1 1 2 c 4 (側面 1 1 2 c と総称することがある。) を含む。導光層 1 1 2 の 4 つの側面 1 1 2 c 1 ~ 1 1 2 c 4 のうち、光源 L S から出射された青色光を受ける側面 1 1 2 c 1 を受光側面 1 1 2 c 1 といい、光源 L S から青色光を受けない側面 1 1 2 c 2 ~ 1 1 2 c 4 を非受光側面 1 1 2 c 2 ~ 1 1 2 c 4 という。非受光側面 1 1 2 c 2 ~ 1 1 2 c 4 には、光源 L S から出射された青色光は実質的に入射されない。非受光側面 1 1 2 c 2 ~ 1 1 2 c 4 は、光源 L S から出射された青色光を直接受けることはないが、光源 L S から出射された青色光を間接的に (例えば、導光層 1 1 2 に入射された後に) 受けてもよい。受光側面の参照符号に括弧付きで R 1 を付すことがあり、非受光側面の参照符号に括弧付きで R 2 を付すことがある (図 1 A、図 1 B および図 2 A 参照)。光源 L S は、矩形の長辺 (x 方向に延びる辺) の 1 つを含む受光側面 1 1 2 c 1 に向けて青色光を出射する。光源 L S は、例えば、受光側面 1 1 2 c 1 に対向して配置されている。ここでは、第 1 主面 1 1 2 a および第 2 主面 1 1 2 b は x y 面に平行な面であり、側面 1 1 2 c 1 および 1 1 2 c 3 は x z 面に平行な面であり、側面 1 1 2 c 2 および 1 1 2 c 4 は y z 面に平行な面である。光源 L S は、例えば青色 L E D 装置であり、複数の青色 L E D チップを有していてもよい。

10

20

【 0 0 3 1 】

量子ドット蛍光体層 1 2 2 は、導光層 1 1 2 の第 1 主面 1 1 2 a 側に設けられている。導光層 1 1 2 の第 1 主面 1 1 2 a は、例えば導光層 1 1 2 の光出射面である。量子ドット蛍光体層 1 2 2 は、光源 L S から出射された青色光を受けて赤色光を発する赤色量子ドット蛍光体 1 2 4 r と、光源 L S から出射された青色光を受けて緑色光を発する緑色量子ドット蛍光体 1 2 4 g とを含む。本明細書において、「蛍光体」は狭義の蛍光体およびりん光体を含む。蛍光体が発する光を「蛍光」ということがある。「蛍光」は、狭義の蛍光およびりん光を含む。量子ドット蛍光体層 1 2 2 は、第 3 主面 1 2 2 a と、第 3 主面 1 2 2 a と反対側の第 4 主面 1 2 2 b と、第 3 主面 1 2 2 a および第 4 主面 1 2 2 b と交わる 4 つの側面 1 2 2 c 1、1 2 2 c 2、1 2 2 c 3 および 1 2 2 c 4 とを有する。量子ドット蛍光体層 1 2 2 の第 3 主面 1 2 2 a は、導光層 1 1 2 の第 1 主面 1 1 2 a に接している。すなわち、量子ドット蛍光体層 1 2 2 の第 3 主面 1 2 2 a と導光層 1 1 2 の第 1 主面 1 1 2 a との間に空隙は形成されていない。量子ドット蛍光体層 1 2 2 は、例えば接着剤層を介して導光層 1 1 2 の第 1 主面 1 1 2 a に貼り付けられていてもよいし、導光層 1 1 2 の第 1 主面 1 1 2 a 上に載置されていてもよい。量子ドット蛍光体層 1 2 2 の第 3 主面 1 2 2 a および第 4 主面 1 2 2 b は、例えば、導光層 1 1 2 の第 1 主面 1 1 2 a および第 2 主面 1 1 2 b と同様の形状 (この例では矩形形状) である。

30

【 0 0 3 2 】

反射層 1 3 2 は、導光層 1 1 2 の第 2 主面 1 1 2 b 側に配置されている。反射層 1 3 2 は光反射性を有する。反射層 1 3 2 は白色を呈する。この例では、図 2 C に示すように、反射層 1 3 2 の主面は、導光層 1 1 2 の第 1 主面 1 1 2 a および第 2 主面 1 1 2 b と同様の形状 (この例では矩形形状) を有する。

40

【 0 0 3 3 】

黄色蛍光体層 1 4 2 は、光源 L S から出射された青色光を受けて黄色光を発する黄色蛍光体を含む。黄色蛍光体として、例えば、 $(Y, Gd)_3(Al, Ga)_5O_{12} : Ce^{3+}$ (通称 YAG : Ce^{3+})、 $-SiAlON : Eu^{2+}$ 、 $(Ca, Sr, Ba)_3SiO_4 : Eu^{2+}$ などを用いることができる。黄色蛍光体層 1 4 2 は、導光層 1 1 2 の第 2 主面 1 1 2 b と反射層 1 3 2 との間に、かつ、第 1 主面 1 1 2 a または第 2 主面 1 1 2 b の

50

法線方向から見たとき、非受光側面 1 1 2 c 2、1 1 2 c 3 および 1 1 2 c 4 に沿った領域に設けられている。黄色蛍光体層 1 4 2 は、図 2 C に示す例では、反射層 1 3 2 の導光層 1 1 2 側の主面上に、当該主面の外周（つまり矩形の 4 辺）のうちの、光源 L S が配置される長辺を除く 3 辺に沿った、幅 W 1 の領域に設けられている。幅 W 1 は、光源 L S が配置される長辺を除く 3 辺それぞれに沿った方向に直交する x y 面上の方向の幅を示す。図示する例では、黄色蛍光体層 1 4 2 と導光層 1 1 2 の第 2 主面 1 1 2 b との間には空隙が形成されているが、黄色蛍光体層 1 4 2 と導光層 1 1 2 の第 2 主面 1 1 2 b と接していてもよい。黄色蛍光体層 1 4 2 は、導光層 1 1 2 の第 2 主面 1 1 2 b 上に設けられていてもよい。

【 0 0 3 4 】

バックライト装置 1 0 0 A は、導光層 1 1 2、量子ドット蛍光体層 1 2 2 および反射層 1 3 2 を保持するプラスチックフレーム 1 8 4 と、プラスチックフレーム 1 8 4 を背面側から保持するホルダー 1 8 2 をさらに有する。プラスチックフレーム 1 8 4 は、導光層 1 1 2 の側面 1 1 2 c 1 ~ 1 1 2 c 4 を囲むように、かつ、量子ドット蛍光体層 1 2 2 の側面 1 2 2 c 1 ~ 1 2 2 c 4 を囲むように設けられている。この例では、プラスチックフレーム 1 8 4 は、導光層 1 1 2 の側面 1 1 2 c 1 ~ 1 1 2 c 4 を囲む第 1 包囲部 1 9 1 と、量子ドット蛍光体層 1 2 2 の側面 1 2 2 c 1 ~ 1 2 2 c 4 を囲む第 2 包囲部 1 9 3 とを有する。第 1 包囲部 1 9 1 は、導光層 1 1 2 の非受光側面 1 1 2 c 2 ~ 1 1 2 c 4 と対向する第 1 対向部 1 9 2 を有する。第 2 包囲部 1 9 3 は、量子ドット蛍光体層 1 2 2 の側面 1 2 2 c 2 ~ 1 2 2 c 4 と対向する第 2 対向部 1 9 4 とを有する。プラスチックフレーム 1 8 4 と、導光層 1 1 2 の非受光側面 1 1 2 c 2 ~ 1 1 2 c 4 との間には、空隙が形成されている。図 1 A では、プラスチックフレーム 1 8 4 の第 1 対向部 1 9 2 と、導光層 1 1 2 の非受光側面 1 1 2 c 4 との間の空隙 G 2 を示している。プラスチックフレーム 1 8 4 と、量子ドット蛍光体層 1 2 2 の側面 1 2 2 c 2 ~ 1 2 2 c 4 との間には、空隙（例えば 0 . 6 mm 程度）が形成されている。図 1 A では、プラスチックフレーム 1 8 4 の第 2 対向部 1 9 4 と、量子ドット蛍光体層 1 2 2 の側面 1 2 2 c 4 との間の空隙 G 3 を示している。図示する例では、液晶表示パネル 5 0 はプラスチックフレーム 1 8 4 にテープ（接着剤層） T P a を介して貼り付けられている。プラスチックフレーム 1 8 4 は、ホルダー 1 8 2 と、テープ（接着剤層） T P b を介して貼り付けられている。導光層 1 1 2 の第 2 主面 1 1 2 b とホルダー 1 8 2 とを固定するテープ（接着剤層） T P c と、反射層 1 3 2 とホルダー 1 8 2 とを固定するテープ（接着剤層） T P d とがさらに設けられていてもよい。

【 0 0 3 5 】

バックライト装置 1 0 0 A は、量子ドット蛍光体層 1 2 2 の導光層 1 1 2 と反対側に設けられた光学シート積層体 1 5 0 をさらに有する。光学シート積層体 1 5 0 は、光学シート 1 5 2 および 1 5 4 を含む。光学シート積層体 1 5 0 は、例えば、稜線が互いに直交するように配置されたプリズムシート 1 5 2 および 1 5 4 を含む。プリズムシート 1 5 2 および 1 5 4 として、例えば 3 M 社製の B E F を用いることができる。この例では、光学シート積層体 1 5 0 と液晶表示パネル 5 0 との間、すなわち、光学シート（プリズムシート） 1 5 4 と液晶表示パネル 5 0 の背面 5 0 r 側の偏光板 3 2 との間に空隙 G 1（例えば 0 . 0 7 mm 程度）が形成されている。

【 0 0 3 6 】

バックライト装置 1 0 0 A を備える液晶表示装置 2 0 0 A は、表示品位の低下が抑制され、かつ、薄型化が実現される。

【 0 0 3 7 】

比較例のバックライト装置と比較しながら、本実施形態のバックライト装置によって得られる効果を説明する。

【 0 0 3 8 】

図 3 に、比較例 1 のバックライト装置 9 0 0 A を備える液晶表示装置 9 9 0 A の模式的な断面図を示す。図 4 は、液晶表示装置 9 9 0 A において生じる問題を説明するための模式的な図である。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 9 】

比較例 1 のバックライト装置 9 0 0 A は、黄色蛍光体層 1 4 2 を有しない点において、実施形態 1 のバックライト装置 1 0 0 A と異なる。比較例 1 のバックライト装置 9 0 0 A を備える液晶表示装置 9 9 0 A において、表示領域 R d (図 4 において破線で囲まれている矩形の領域) のうち、光源 L S が配置される長辺を除く 3 辺に沿った領域 (図 4 においてハッチングが付されている領域 R b) が、表示領域 R d の他の領域よりも青く色付きかつ暗いという表示むらが生じることがある。領域 R b は、表示領域 R d のうち、導光層 1 1 2 の非受光側面 1 1 2 c 2、1 1 2 c 3 および 1 1 2 c 4 に沿った領域である。領域 R b を青色むら領域 R b と呼ぶことがある。

【 0 0 4 0 】

導光層 1 1 2 の第 1 主面 1 1 2 a (光出射面) から出射される青色光の輝度は、光源 L S から遠ざかるほど低下する。さらに、導光層 1 1 2 の非受光側面 1 1 2 c 2 ~ 1 1 2 c 4 と対向するプラスチックフレーム 1 8 4 に青色光が吸収され得る。従って、青色むら領域 R b において、青色光を受けて緑色量子ドット蛍光体 1 2 4 g が発する緑色光および赤色量子ドット蛍光体 1 2 4 r が発する赤色光の輝度は、他の領域よりも低いので、表示領域 R d のうち、青色むら領域 R b が他の領域よりも青く色付きかつ暗く見えるという表示むらが生じる。

【 0 0 4 1 】

さらに、緑色量子ドット蛍光体 1 2 4 g が発する緑色光および赤色量子ドット蛍光体 1 2 4 r が発する赤色光が、量子ドット蛍光体層 1 2 2 の側面と対向するプラスチックフレーム 1 8 4 に吸収されると、青色むら領域 R b が青く色付きかつ暗く見える程度が大きくなる場合がある。なお、図示する例のように、量子ドット蛍光体層 1 2 2 とプラスチックフレーム 1 8 4 との間に、空隙 G 3 が形成されている場合においても、緑色量子ドット蛍光体 1 2 4 g が発する緑色光および赤色量子ドット蛍光体 1 2 4 r が発する赤色光が、量子ドット蛍光体層 1 2 2 の側面と対向するプラスチックフレーム 1 8 4 に吸収され得る。

【 0 0 4 2 】

図 5 に、比較例 2 のバックライト装置 9 0 0 B を備える液晶表示装置 9 9 0 B の模式的な断面図を示す。

【 0 0 4 3 】

比較例 2 のバックライト装置 9 0 0 B は、黄色蛍光体層 1 4 2 に代えて、黄色呈色層 9 6 0 を有する点において、実施形態 1 のバックライト装置 1 0 0 A と異なる。黄色呈色層 9 6 0 は、黄色の顔料または染料を含み、黄色蛍光体は含まない。比較例 2 のバックライト装置 9 0 0 B を用いた液晶表示装置 9 9 0 B においては、青色むら領域 R b が青く色付いて見えることは抑制されるが、青色むら領域 R b が暗い (輝度が低い) ことは改善されない。

【 0 0 4 4 】

特許文献 1 のバックライト装置は、黄色の顔料または染料を含む着色層を有するが、着色層は黄色蛍光体は含まない。特許文献 1 のバックライト装置においては、比較例 2 のバックライト装置 9 0 0 B と同様に、青色むら領域 R b が他の領域よりも暗い (輝度が低い) ことが改善されない。

【 0 0 4 5 】

実施形態 1 のバックライト装置 1 0 0 A を用いると、比較例 1 および 2 のバックライト装置に比べて、表示装置の表示品位が改善される。実施形態 1 のバックライト装置 1 0 0 A は、青色むら領域 R b に設けられた黄色蛍光体層 1 4 2 を有する。黄色蛍光体層 1 4 2 に含まれる黄色蛍光体は、青色光を受けて黄色光を発するので、青色むら領域 R b が青く色付くことおよび暗く見えることが抑制される。

【 0 0 4 6 】

バックライト装置 1 0 0 A において、量子ドット蛍光体層 1 2 2 は導光層 1 1 2 の第 1 主面 1 1 2 a に接している。バックライト装置 1 0 0 A において、量子ドット蛍光体層 1 2 2 と導光層 1 1 2 との間に空隙が形成されていないので、バックライト装置 1 0 0 A は

10

20

30

40

50

、表示装置を薄型化することができる。

【0047】

(実施形態2)

図6を参照して、本実施形態によるバックライト装置100Bを備える液晶表示装置200Bを説明する。

【0048】

液晶表示装置200Bは、バックライト装置100Bを備える点において、バックライト装置100Aを備える実施形態1の液晶表示装置200Aと異なる。バックライト装置100Bは、バックライト装置100Aが有する黄色蛍光体層142に代えて黄色蛍光体層146を有する。黄色蛍光体層146は、量子ドット蛍光体層122の4つの側面122c1~122c4のうち、導光層112の非受光側面112c2~112c4と実質的に平行な側面122c2~122c4と対向するように設けられている。黄色蛍光体層146は、光源LSから出射された青色光を受けて黄色光を発する黄色蛍光体を含む。この例では、黄色蛍光体層146は、量子ドット蛍光体層122の側面122c2~122c4上に設けられている。すなわち、黄色蛍光体層146は、量子ドット蛍光体層122の側面122c2~122c4と接している。黄色蛍光体層146は、この例に限られず、量子ドット蛍光体層122の側面122c2~122c4と対向する、プラスチックフレーム184の第2対向部194上に設けられていてもよい。量子ドット蛍光体層122の4つの側面122c1~122c4は、導光層112の側面112c1~112c4とそれぞれ整合していてもよいし、整合していてもよい。量子ドット蛍光体層122の側面と導光層112の側面とが整合しているとは、実質的に面一であることをいう。

【0049】

バックライト装置100Bを用いることによっても、バックライト装置100Aと同様に、表示装置の表示品位の低下が抑制される。

【0050】

バックライト装置100Bにおいて、量子ドット蛍光体層122が導光層112の第1主面112aに接しているため、バックライト装置100Bは、バックライト装置100Aと同様に、表示装置を薄型化することができる。なお、量子ドット蛍光体層122と導光層112との間に空隙が形成されていてもよく、量子ドット蛍光体層122と導光層112との間に空隙が形成されている場合においても、青色むら領域Rbが青く色付くことおよび暗く見えることが抑制されるという効果は得られる。

【0051】

図7を参照して、本実施形態の変形例によるバックライト装置100B1を備える液晶表示装置200B1を説明する。

【0052】

バックライト装置100B1が有する黄色蛍光体層148は、量子ドット蛍光体層122の側面と対向するように設けられており、かつ、光学シート(プリズムシート)152の4つの側面のうち、導光層112の非受光側面112c2~112c4と実質的に平行な3つの側面と対向するように設けられており、さらに、光学シート(プリズムシート)154の4つの側面のうち、導光層112の非受光側面112c2~112c4と実質的に平行な3つの側面と対向するように設けられている点で、バックライト装置100Bの黄色蛍光体層146と異なる。この例では、黄色蛍光体層148は、量子ドット蛍光体層122の側面122c2~122c4上、光学シート152の4つの側面のうち、導光層112の非受光側面112c2~112c4と実質的に平行な3つの側面上、および、光学シート154の4つの側面のうち、導光層112の非受光側面112c2~112c4と実質的に平行な3つの側面上に設けられている。すなわち、黄色蛍光体層148は、量子ドット蛍光体層122の側面122c2~122c4、光学シート152の上記の3つの側面、および光学シート154の上記の3つの側面と接している。黄色蛍光体層148は、この例に限られず、量子ドット蛍光体層122の側面122c2~122c4と対向する、プラスチックフレーム184の第2対向部194上に設けられていてもよい。黄色

10

20

30

40

50

蛍光体層 148 は、量子ドット蛍光体層 122 の側面および光学シート 152 の側面にのみ対向するように設けられ、光学シート 154 の側面に対向する部分を有しなくてもよい。プリズムシート 152 および 154 の側面は、量子ドット蛍光体層 122 の側面と整合している（実質的に面一である）ことが好ましい。

【0053】

バックライト装置 100B1 を用いることによっても、バックライト装置 100A と同様に、表示装置の表示品位の低下が抑制される。

【0054】

バックライト装置 100B1 においても、量子ドット蛍光体層 122 が導光層 112 の第 1 主面 112a に接しているため、バックライト装置 100B1 は、バックライト装置 100A と同様に、表示装置を薄型化することができる。

【0055】

（実施形態 3）

図 8 を参照して、本実施形態によるバックライト装置 100C を備える液晶表示装置 200C を説明する。

【0056】

液晶表示装置 200C は、バックライト装置 100C を備える点において、バックライト装置 100A を備える実施形態 1 の液晶表示装置 200A と異なる。バックライト装置 100C は、バックライト装置 100A が有する黄色蛍光体層 142 に代えて黄色蛍光体層 144 を有する。黄色蛍光体層 144 は、導光層 112 の非受光側面 112c2 ~ 112c4 と対向するように設けられている。黄色蛍光体層 144 は、光源 LS から出射された青色光を受けて黄色光を発する黄色蛍光体を含む。この例では、黄色蛍光体層 144 は、プラスチックフレーム 184 の、第 1 対向部 192 上に設けられている。黄色蛍光体層 144 と導光層 112 とは接していない。黄色蛍光体層 144 と導光層 112 の非受光側面 112c4 との間に空隙が形成されている。

【0057】

バックライト装置 100C を用いることによっても、バックライト装置 100A と同様に、表示装置の表示品位の低下が抑制される。

【0058】

バックライト装置 100C において、量子ドット蛍光体層 122 は導光層 112 に接しており、量子ドット蛍光体層 122 と導光層 112 との間に空隙が形成されていないので、バックライト装置 100C は、特許文献 3 のバックライト装置に比べて、表示装置を薄くすることができる。特許文献 3 のバックライト装置は、波長変換層と導光層との間に空隙が設けられているので、十分に薄型化することができない。

【0059】

（色むら評価結果）

サンプルパネルを用いて色むらの程度を評価することによって、本発明の実施形態のバックライト装置によって得られる効果を調べた。

【0060】

図 2C に示したように、反射層 132 の外周の 4 辺のうち、光源 LS が配置される長辺を除く 3 辺に沿って幅 W1 の領域に、黄色蛍光体インク（蛍光量 3）を塗布（または印刷）することによって、黄色蛍光体層 142 を形成し、バックライト装置 100A と同じ構造を有するサンプルパネル A を得た。サンプルパネル A は、13.3 型（13.3 インチ）の液晶表示パネルに対応するサイズである。「蛍光量」の値は、以下のように定義した。黄色蛍光体層を表面に形成した反射層の全光線反射率を測定し、図 9 のような、横軸を波長、縦軸を全光線反射率とするグラフを得る。全光線反射率は、分光測色計（コニカミノルタ株式会社製、CM-3700d）を用いて測定した。図 9 では、基準試料における全光線反射率を 100% とした値で示している。黄色蛍光体層を表面に形成していない反射層についても同様の測定を行う（図 9 中「蛍光体層なし」）。黄色蛍光体層を表面に形成した反射層の全光線反射率の最も高い値（%）（図示する例では 570 nm 付近の波長にお

10

20

30

40

50

る値)と、その波長における黄色蛍光体層を印刷していない反射層の全光線反射率(%)との差を「蛍光量」とする。例えば、図9において矢印で示す部分(波長570nm)における全光線反射率の差が108% - 97% = 11%であるので、このとき蛍光量11とする。なお、図9には光源LS(青色LED)の発光スペクトル(図9中「Blue LED」)もあわせて示している。

【0061】

サンプルパネルAの黄色蛍光体層142の幅W1および蛍光量を変化させて、青色むら領域Rbでの色むらを目視で評価した。黄色蛍光体層142の発光スペクトルを図9に示し、目視評価の結果を図10に示す。図10に示すように、色むらの程度を-5から5の11段階で評価した。数値が小さいほど青色に色付いて見え、数値が大きいほど黄色に色付いて見えることを示す。-2以上2以下の範囲をOK(色むらが抑制されている)とした。図10の左の表で、OKの範囲を太枠で囲んでいる。黄色蛍光体層142の幅W1は5mm以下が好ましいことが分かる。なお、表示パネルのサイズや構造によっても色むらが発生する範囲は異なり得るので、黄色蛍光体層142の幅W1の好ましい範囲は上記に限られず変更され得る。

10

【0062】

さらに、色むらの程度を定量的に評価することを検討した。図11A、図11Bおよび図12を参照して説明する。

【0063】

サンプルパネルAの長辺と平行な方向の線(図11Aの破線)を短辺方向の中心を通るように引き、その線上での色度を、2次元色彩輝度計(コニカミノルタ株式会社製、CA2500)で測定した。測定結果を、例えば図11Bのグラフのように、x軸がパネルの端からの距離(mm)を示し、y軸が色度yを示すグラフに表示した。グラフから、以下のように青面積および黄面積を見積もった。

20

青面積：パネル中央部と比較して色度yがマイナス方向に沈んだ部分の面積

黄面積：黄色蛍光体層によって色度yが持ち上がった部分の面積

【0064】

図11Bは、黄色蛍光体層の蛍光量11、幅W1：2mmの場合のグラフを例として示している。図11Bには、青面積および黄面積をそれぞれ見積もるための領域RbおよびRyをあわせて示している。色むらの程度を黄面積と青面積との差(黄面積 - 青面積)で表した。黄面積と青面積との差(黄面積 - 青面積)が小さいほど青色に色付いて見え、大きいほど黄色に色付いて見えることを示す。黄面積と青面積との差(黄面積 - 青面積)の値が、-0.060以上0.005以下の範囲で色むらが抑制されていると表すことができた。

30

【0065】

バックライト装置100B、100B1および100Cに対応するサンプルパネルB、サンプルパネルB1、サンプルパネルCを同様に作製して、色むらの評価を行った。ここでは蛍光量18の黄色蛍光体層を用いた。結果を図13に示す。サンプルパネルB、サンプルパネルB1、サンプルパネルCのいずれも、色むらが抑制されていた。図13に示すように、サンプルパネルB、サンプルパネルB1、サンプルパネルCのいずれにおいても、黄面積と青面積との差(黄面積 - 青面積)の値が、-0.060以上0.005以下の範囲内にあることが分かった。

40

【産業上の利用可能性】

【0066】

本発明の実施形態のバックライト装置は、表示装置の表示品位および/または薄型化を含む性能を向上させることができる。

【符号の説明】

【0067】

- 10 : 液晶セル
- 12 : TFT基板

50

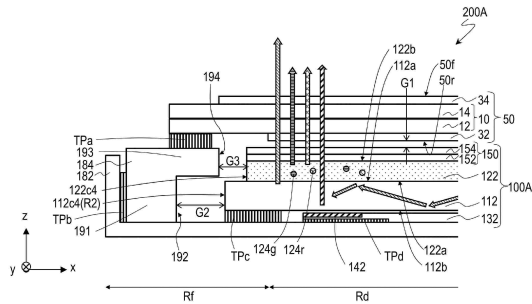
- 1 4 : 対向基板
- 3 2 : 偏光板
- 5 0 : 液晶表示パネル
- 5 0 f : 前面
- 5 0 r : 背面
- 1 0 0 A、1 0 0 B、1 0 0 B 1、1 0 0 C : バックライト装置
- 1 1 2 : 導光層
- 1 1 2 a : 第 1 主面
- 1 1 2 b : 第 2 主面
- 1 1 2 c、1 1 2 c 1、1 1 2 c 2、1 1 2 c 3、1 1 2 c 4 : 側面
- 1 2 2 : 量子ドット蛍光体層
- 1 2 2 a : 第 3 主面
- 1 2 2 b : 第 4 主面
- 1 2 2 c 1、1 2 2 c 2、1 2 2 c 3、1 2 2 c 4 : 側面
- 1 2 4 g : 緑色量子ドット蛍光体
- 1 2 4 r : 赤色量子ドット蛍光体
- 1 3 2 : 反射層
- 1 4 2、1 4 4、1 4 6、1 4 8 : 黄色蛍光体層
- 1 5 0 : 光学シート積層体
- 1 5 2、1 5 4 : 光学シート
- 2 0 0 A、2 0 0 B、2 0 0 B 1、2 0 0 C、2 0 0 C 1 : 液晶表示装置

10

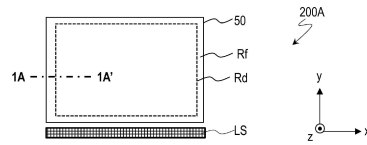
20

【図面】

【図 1 A】



【図 1 B】

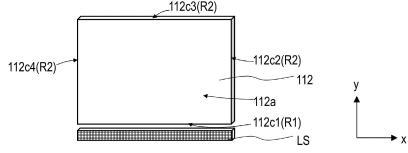


30

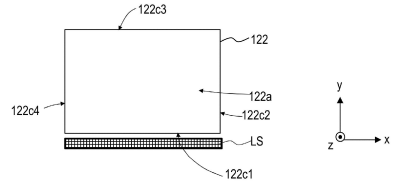
40

50

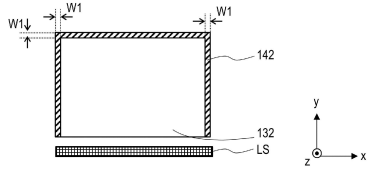
【 2 A 】



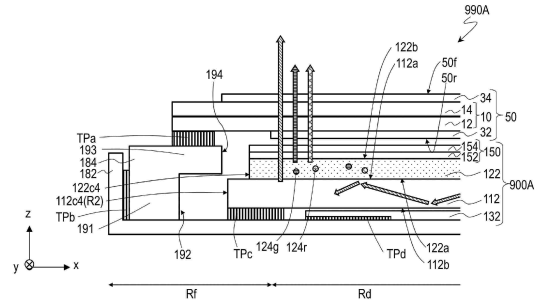
【 2 B 】



【 2 C 】



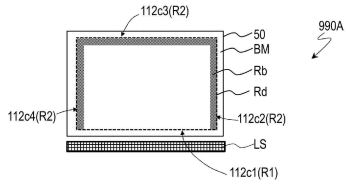
【 3 】



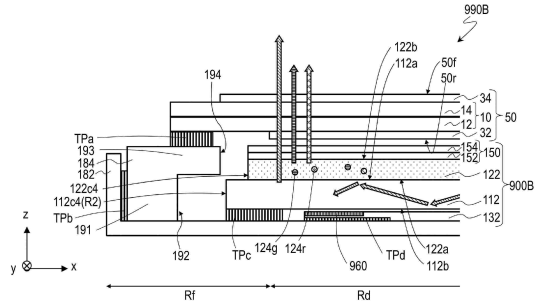
10

20

【 4 】



【 5 】

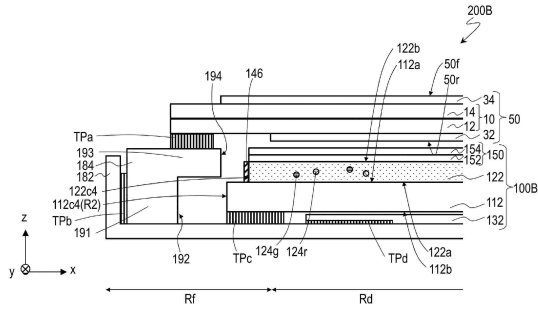


30

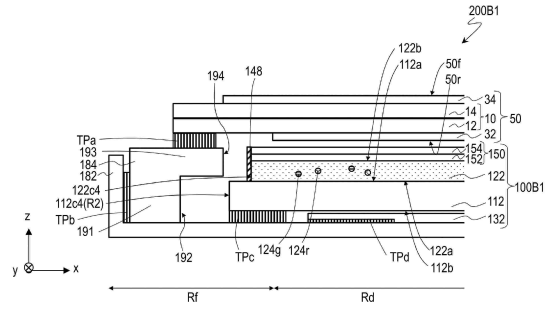
40

50

【図 6】

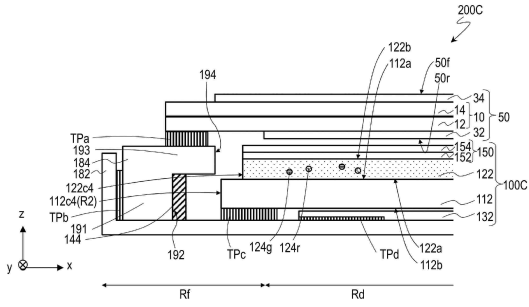


【図 7】

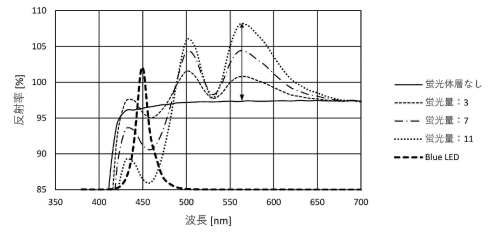


10

【図 8】



【図 9】



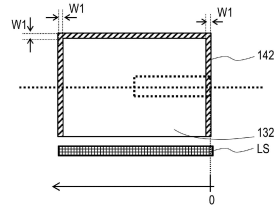
20

【図 10】

		蛍光量		
		3	7	11
幅[mm]	10	5	5	5
	9	5	5	5
	8	5	5	5
	7	4	5	5
	6	3	5	5
	5	1	4	5
	4	0	3	5
	3	-1	2	4
	2	-5	-1	2
	1	-5	-2	-2
	0	-5	-5	-5

判定基準	
判定	目視レベル
黄NG	x 5
	△ 4
	○~△ 3
OK	○ 2
	◎~○ 1
	◎ 0
	◎~○ -1
	○ -2
青NG	○~△ -3
	△ -4
	x -5

【図 11 A】

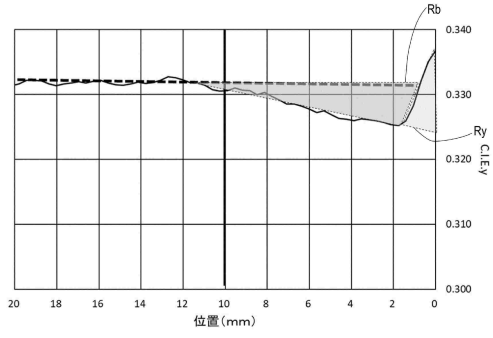


30

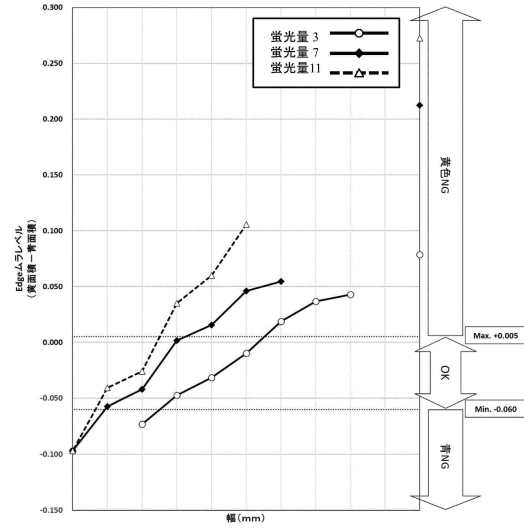
40

50

【図 1 1 B】

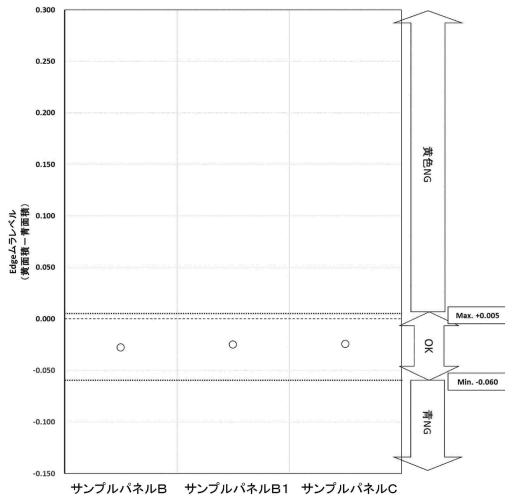


【図 1 2】



10

【図 1 3】



20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F 2 1 Y 115/10 (2016.01)

F I

F 2 1 V 9/32

G 0 2 F 1/13357

F 2 1 Y 115:10

三重県亀山市白木町幸川464番 シャープディスプレイテクノロジー株式会社内

(72)発明者 萩原 沙月

三重県亀山市白木町幸川464番 シャープディスプレイテクノロジー株式会社内

(72)発明者 根来 和彦

三重県亀山市白木町幸川464番 シャープディスプレイテクノロジー株式会社内

審査官 野木 新治

(56)参考文献 国際公開第2016/158370(WO, A1)

特開2015-035504(JP, A)

国際公開第2016/143765(WO, A1)

国際公開第2016/148053(WO, A1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

F 2 1 S 2 / 0 0

F 2 1 V 3 / 0 0

F 2 1 V 3 / 1 2

F 2 1 V 9 / 3 2

G 0 2 F 1 / 1 3 3 5 7

F 2 1 Y 1 1 5 / 1 0