

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5193418号
(P5193418)

(45) 発行日 平成25年5月8日 (2013.5.8)

(24) 登録日 平成25年2月8日 (2013.2.8)

(51) Int. Cl.

F I

G O 2 F 1/13357 (2006.01)

G O 2 F 1/13357

G O 2 F 1/1335 (2006.01)

G O 2 F 1/1335 5 0 5

G O 2 F 1/1335 5 1 5

請求項の数 15 (全 12 頁)

| | | | |
|--------------|------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2005-278910 (P2005-278910) | (73) 特許権者 | 598061302 |
| (22) 出願日 | 平成17年9月26日 (2005.9.26) | | 晶元光電股▲ふん▼有限公司 |
| (65) 公開番号 | 特開2006-91896 (P2006-91896A) | | 台湾新竹科学工業園區新竹市力行五路5號 |
| (43) 公開日 | 平成18年4月6日 (2006.4.6) | (74) 代理人 | 100107766 |
| 審査請求日 | 平成20年9月1日 (2008.9.1) | | 弁理士 伊東 忠重 |
| (31) 優先権主張番号 | 093129157 | (74) 代理人 | 100070150 |
| (32) 優先日 | 平成16年9月24日 (2004.9.24) | | 弁理士 伊東 忠彦 |
| (33) 優先権主張国 | 台湾 (TW) | (74) 代理人 | 100091214 |
| (31) 優先権主張番号 | 094103538 | | 弁理士 大貫 進介 |
| (32) 優先日 | 平成17年2月4日 (2005.2.4) | (72) 発明者 | 謝 明勳 |
| (33) 優先権主張国 | 台湾 (TW) | | 台湾新竹市科学工業園區園區二路48號 |
| (31) 優先権主張番号 | 094114630 | (72) 発明者 | 王 健源 |
| (32) 優先日 | 平成17年5月6日 (2005.5.6) | | 台湾新竹市科学工業園區園區二路48號 |
| (33) 優先権主張国 | 台湾 (TW) | 審査官 | 清水 誓史 |
| | | 最終頁に続く | |

(54) 【発明の名称】 液晶ディスプレイ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

紫外線ユニットと、赤色光ユニットと、青色光ユニットとを含むバックライトモジュールと、

前記バックライトモジュールからの光を制御する液晶層と、

青色ピクセルと、赤色ピクセルと、緑色ピクセルとを含むカラーフィルター層と、

を有し、

前記緑色ピクセルは、波長変換材料を含み、当該波長変換材料は、前記紫外線ユニットにより照射された際に緑色光を発し、

前記赤色ピクセルは、有機材料を含み、前記赤色光ユニットからの赤色光を通過させるために用いられ、

前記青色ピクセルは、有機材料を含み、前記青色光ユニットからの青色光を通過させるために用いられる、液晶ディスプレイ。

【請求項 2】

前記紫外線ユニットと、前記赤色光ユニットと、前記青色光ユニットとのうち、少なくとも一つは、発光ダイオードである、

請求項 1 に記載の液晶ディスプレイ。

【請求項 3】

前記紫外線ユニットからの光の波長は、200 ~ 420 nmである、

請求項 1 に記載の液晶ディスプレイ。

10

20

【請求項 4】

前記紫外線ユニットからの光の波長は、360 ~ 420 nmである、
請求項 1 に記載の液晶ディスプレイ。

【請求項 5】

前記カラーフィルター層は、前記バックライトモジュールからの光束を選択的に反射する、
請求項 1 に記載の液晶ディスプレイ。

【請求項 6】

前記カラーフィルター層は、前記バックライトモジュールからの光束を選択的に反射する分布ブラッグ反射素子 (Distributed Bragg Reflector : DBR) を含む、
請求項 1 に記載の液晶ディスプレイ。

10

【請求項 7】

前記液晶層は、薄膜トランジスタ (TFT) 層を含む、
請求項 1 に記載の液晶ディスプレイ。

【請求項 8】

複数の光学フィルムを更に含む、
請求項 1 に記載の液晶ディスプレイ。

【請求項 9】

前記複数の光学フィルムの一つは、紫外線不感性を有する、
請求項 8 に記載の液晶ディスプレイ。

20

【請求項 10】

前記複数の光学フィルムの一つは、プリズムシート、拡散手段或いは偏光手段である、
請求項 8 に記載の液晶ディスプレイ。

【請求項 11】

前記バックライトモジュールは、前記バックライトモジュール内の光束を前記液晶層へ導光する光拡散装置を更に含む、
請求項 1 に記載の液晶ディスプレイ。

【請求項 12】

前記バックライトモジュールは、波状配列を有する光学調節面を更に含む、
請求項 1 に記載の液晶ディスプレイ。

30

【請求項 13】

前記波長変換材料は、アルカリ土類珪酸塩を含む、
請求項 1 に記載の液晶ディスプレイ。

【請求項 14】

前記波長変換材料は、ユウロピウム活性化アルカリ土類珪酸塩を含む、
請求項 1 に記載の液晶ディスプレイ。

【請求項 15】

前記波長変換材料は、 $(\text{SrBaMg})_2\text{SiO}_4 : \text{Eu}$ 、 $(\text{Ba}_{1-x-y-z}\text{Ca}_x\text{Sr}_y\text{Eu}_z)_2(\text{Mg}_{1-w}\text{Zn}_w)\text{Si}_2\text{O}_7$ (ここで、 $x+y+z=1$ 、 $0.05 > z > 0$ 及び $w < 0.05$)、 $\text{Ca}_8\text{Mg}(\text{SiO}_4)_4\text{Cl}_2 : \text{Eu}$ 、 Mn 、 $\text{Ba}_2\text{SiO}_4 : \text{Eu}$ 、 $\text{Ba}_2\text{MgSi}_2\text{O}_7 : \text{Eu}$ 、 $\text{BaAl}_2\text{O}_4 : \text{Eu}$ 、 $\text{SrAl}_2\text{O}_4 : \text{Eu}$ 、或いは $\text{BaMg}_2\text{Al}_{16}\text{O}_{27} : \text{Eu}$ を含む、

40

請求項 1 に記載の液晶ディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、カラーフィルター層とバックライトモジュールを含む液晶ディスプレイに関し、特に、バックライトモジュールは、紫外線ユニットを含み、カラーフィルター層は、紫外線ユニットからの紫外線を吸収し、緑色の光束を発することができる波長変換材料を含む液晶ディスプレイに関する。

【背景技術】

50

【 0 0 0 2 】

液晶ディスプレイ (Liquid Crystal Display : LCD) は、自発光ディスプレイではない。即ち、LCDは、光源としての自発光デバイスを使用する必要がある。この光源は、バックライトモジュールと呼ばれる。バックライトモジュールは、一般的に、直下型バックライトとエッジ型バックライトの2種類がある。従来のバックライトモジュールは、灯管、例えば冷陰極蛍光灯 (Cold Cathode Florescent Lamp : CCFL) を光源として使用する。しかし、CCFLは、演色評価数 (Color Rendering Index : CRI) が低いので、物体の実際の色を再生することができない。

【 0 0 0 3 】

発光ダイオード (Light Emitting Diode : LED) は、高いCRIを持つので、バックライトモジュールの光源として注目されている。LEDは、体積が小さく、低消費電力、速い応答時間、長い動作時間、良い耐久性などの利点を有する。一般的に、カラーフィルターはLCDに用いられ、白色光から三原色、即ち、赤、青と緑を分離する。異なる割合で三原色を混合することにより、様々な所望の色を生成できる。

【 0 0 0 4 】

LEDにより白色光を生成する方法は、以下の通りである。(1)、黄色のリン光体、一般的にYAG(Yttrium Aluminum Garnet : YAG)リン光体と青色LEDとを使用する。この方法は最も一般的な方法である。しかし、このように生成された白色光は、青色光と黄色光とを混合することにより生成されるので、そのスペクトルは、主に460nmと550nmの二つの波長成分を含み、即ち、この種の白色光は、赤色と緑色の光の成分は足りない。よって、この種の白色光を用いるLEDは、物体の真正な色を表示することができない。(2)、青色LEDにより赤色と緑色のリン光体を励起し、赤色と緑色の光を生成し、赤色光、緑色光と青色光を混合し、白色を生成する。しかし、この方法により生成される赤色、青色と緑色の間に深刻なクロストークが生じ、即ち、赤、青と緑の色の帯域は重複する。(3)、紫外線LEDにより三つ以上のリン光体を励起し、赤、青と緑の三つの色を生成する方法である。しかし、この方法でも深刻なクロストークが生じる。(4)、別々の赤色、青色と緑色の三つのLEDにより白色光を生成する。この方法による白色光は、105%以上のNTSCを得ることができ、従来のCCFLより1.5倍高い。しかし、異なる色のLEDの異なる照明効率により、実用において、要求される赤、青と緑色LEDの数が異なる。一般的に、緑色LEDの効率は一番小さいので、他の色のLEDにより生成される光の量とバランスをとるために、より多くの緑色LEDを使用する必要がある。しかし、LEDの数が多ければ多いほどコストが高く、また、LEDを収納するスペースが大きくなる。

【特許文献1】US2005 / 0001537A1

【特許文献2】US2004 / 0061810A1

【特許文献3】US6686691

【特許文献4】US6791636

【特許文献5】US6844903

【特許文献6】US6809781

【特許文献7】US6252254

【特許文献8】US6255670

【特許文献9】US6278135

【特許文献10】US6294800

【特許文献11】EP1138747

【特許文献12】WO0189000

【特許文献13】WO0189001

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

本発明の目的は、カラーフィルター層とバックライトモジュールを含む液晶ディスプレ

10

20

30

40

50

イ提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の実施例による液晶ディスプレイは、紫外線ユニットと、赤色光ユニットと、青色光ユニットとを含むバックライトモジュールと、バックライトモジュールからの光を制御する液晶層と、青色ピクセルと、赤色ピクセルと、緑色ピクセルとを含むカラーフィルター層と、を有し、緑色ピクセルは、波長変換材料を含み、当該波長変換材料は、紫外線ユニットにより照射された際に緑色光を発し、赤色ピクセルは、有機材料を含み、赤色光ユニットからの赤色光を通過させるために用いられ、青色ピクセルは、有機材料を含み、青色光ユニットからの青色光を通過させるために用いられる。

10

【0007】

好ましくは、紫外線ユニットと、赤色光ユニットと、青色光ユニットとのうち、少なくとも一つは、発光ダイオードである。

【0008】

カラーフィルター層は、バックライトモジュールからの所定の光束を反射する反射層を含むことが好ましい。より好ましくは、カラーフィルター層は、バックライトモジュールからの光束を反射する分布ブラッグ反射素子(Distributed Bragg Reflector: DBR)を含む。

【発明の効果】

20

【0009】

本発明は、カラーフィルター層とバックライトモジュールを含む液晶ディスプレイ提供する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

次に、添付した図面を参照しながら、本発明の好適な実施形態を詳細に説明する。

【0011】

第一の実施形態

図1は、本発明のLCD10の構造を示す図である。

【0012】

30

LCD10は、光源としてのバックライトモジュール11を含む。LCD10は、可視光波範囲で画像を表示するので、バックライトモジュール11は、可視光波範囲の光源を有しなければならない。一般的に、バックライトモジュール11は、白色光を発し、また、好ましくは、白色光は、赤、青と緑色LEDからの三原色の光により生成される。

【0013】

緑色光の照明効率を向上するために、本発明のバックライトモジュール11は、紫外線発光体、例えば、紫外線ユニット1101、好ましくは、紫外線LEDと、紫外線を吸収し緑色を生成することができる波長変換材料1402(図1のP)とを使用する。ここで、紫外線の波長は10nm~420nmであり、好ましくは、200nm~420nmである。白色光は、赤色光ユニットからの赤色光、青色光ユニットからの青色光、及び、紫外線ユニット1101により照射される波長変換材料1402からの緑色光を混合することにより生成される。赤色光ユニット1102と青色光ユニット1103は、LED、蛍光灯、白熱灯及びハロゲンランプを含む。しかし、これらに限られない。

40

【0014】

波長変換材料1402は、例えば、紫外線ユニット1101からの紫外線により励起され、緑の光を生成することができるリン光体である。紫外線ユニット1101からの紫外線の波長は200~420nm、好ましくは、360~420nmである場合、波長変換材料1402には、アルカリ土類珪酸塩を使用し、好ましくは、ユウロピウム活性化アルカリ土類珪酸塩を使用する。ユウロピウム活性化アルカリ土類珪酸塩の組成は、 $(\text{SrBaMg})_2\text{SiO}_4:\text{Eu}$ である。それらのリン光体により生成される光束のFWHM(Full Width Half Maximum

50

）は、35nm及びInGaN LEDにより発される緑色光のFWHMより小さい。ユウロピウム活性化アルカリ土類珪酸塩として、Intematix Corporation (CA、USA) 社の製品、例えば、G400™ / G380™ / G360™を用いた。

【 0 0 1 5 】

UV光により励起され、緑色光を発することができる他のリン光体 (Phosphor) は、例えば、 $(\text{Ba}_{1-x-y-z}\text{Ca}_x\text{Sr}_y\text{Eu}_z)_2(\text{Mg}_{1-w}\text{Zn}_w)\text{Si}_2\text{O}_7$ (ここで、 $x+y+z=1$ 、 $0.05 > z > 0$ 及び $w < 0.05$)、 $\text{Ca}_8\text{Mg}(\text{SiO}_4)_4\text{Cl}_2:\text{Eu}, \text{Mn}$ 、 $\text{Ba}_2\text{SiO}_4:\text{Eu}$ 、 $\text{Ba}_2\text{MgSi}_2\text{O}_7:\text{Eu}$ 、 $\text{BaAl}_2\text{O}_4:\text{Eu}$ 、 $\text{SrAl}_2\text{O}_4:\text{Eu}$ 、或いは $\text{BaMg}_2\text{Al}_{16}\text{O}_{27}:\text{Eu}$ などであり、これらの励起される波長は、330nm ~ 420nmである。

【 0 0 1 6 】

紫外線ユニット 1 1 0 1、赤色光ユニット 1 1 0 2と青色光ユニットの個数は、LCD 10のサイズ、LCD 10に要求される輝度、ユニット 1 1 0 1、1 1 0 2と1 1 0 3のそれぞれの光密度、及びバックライトモジュール 1 1内の光学設計により決まる。しかし、これらに限られない。赤、青と緑色LEDは、赤 青 緑(紫)、赤 緑(紫) 青、青 緑(紫) 赤、青 赤 緑(紫)、緑(紫) 赤 青、緑(紫) 青 赤、赤 青 緑(紫) 赤、或いは、赤 緑(紫) 青 赤の順に配置されることができる。

【 0 0 1 7 】

この実施形態において、紫外線は不可視光であるので、バックライトモジュール11からの混合光 1 2 は、単に赤色光と青色光を混合した光、即ち、紫 赤色系の光を表示する。

【 0 0 1 8 】

液晶層 1 3 は、液晶材料と薄膜トランジスタ (TFT) 層を含む。バイアス電圧がTFT層に印加される場合、液晶分子が傾き或いは回転され、それに応じて、液晶層 1 3 を通過する混合光の光量が変わる。

【 0 0 1 9 】

混合光 1 2 は、液晶層 1 3 を通過し、カラーフィルター層 1 4 に入射する。カラーフィルター層 1 4 は、通常ガラス基板に形成され、複数のピクセル (図 1 のR、P、B) を含む。一つのピクセル・セットは、通常混合光 1 2 から赤色、青色と緑色光を分離する少なくとも三つの単色ピクセルにより形成される。

【 0 0 2 0 】

この実施形態において、波長変換材料 1 4 0 2 は、ピクセル・セットにおける一つのピクセル内に設けられる (緑色ピクセルPと呼ぶ)。波長変換材料 1 4 0 2 は、紫外線ユニット 1 1 0 1からの紫外線により励起され、緑色光 (G) を発する。各ピクセル・セットの他の二つのピクセルは、赤色ピクセル (R) と青色ピクセル (B) である。赤色と青色ピクセルは、例えば、有機材料からなる。赤色ピクセル (R) は、混合光の赤色光のみを通過させ、青色ピクセル (B) は、混合光の青色光のみを通過させる。これにより、赤色ピクセル (R) は、赤色光を表示し、青色ピクセル (B) は、青色光を表示する。

【 0 0 2 1 】

赤色ピクセル (R) と青色ピクセル (B) は、有機材料の代わりに、紫外線により励起され、赤色光と青色光を発することができるリン光体からなってもよい。紫外線により励起され、赤色光を発することができるリン光体としては、例えば、 $\text{Y}_2\text{O}_2\text{S}:\text{Eu}, \text{Bi}$ 、 $\text{Y}_2\text{O}_3\text{S}:\text{Eu}, \text{Bi}$ 或いは $3.5\text{Mg}0.05\text{MgF}_2\cdot\text{GeO}_2:\text{Mn}^{+4}$ があり、これらの励起波長は、330nm ~ 420nmである。紫外線により励起され、青色光を発することができるリン光体としては、例えば、 $\text{BaMg}_2\text{Al}_{16}\text{O}_{27}:\text{Eu}$ 、 $(\text{SaBaCa})_5(\text{PO}_4)_3\text{Cl}:\text{Eu}$ 或いは $\text{Sr}_4\text{Al}_{14}\text{O}_{25}:\text{Eu}$ があり、これらの励起波長は、220nm ~ 330nmである。

【 0 0 2 2 】

各ピクセルは、白色光の一部のみを通過させ、言い換えると、ピクセルを通過し、射出した光量は、ピクセルに入射する光の一部がピクセルにより吸収されたので、入射光量より少ない。これに応じて、光の射出効率が低くなる。光の射出効率を向上するために、分分布型ブラッグレフレクター (DBR) 1404は、フィルター層1401の前に形成され、選択された波長の光を反射する。一例として、青色光或いは紫外線を反射できるDBR層は、青色

10

20

30

40

50

光或いは紫外線が赤色ピクセル(R)により吸収されることを避けるように赤色ピクセル(R)の前に形成され、青色光或いは紫外線を反射し、青色ピクセル(B)或いは緑ピクセル(G)に入射させる。他のピクセルには、対応するDBRを使用する。また、紫外線がDBR 1404により反射されるので、紫外線がLCD10に入射すること避けることができる。

【0023】

更に、LCD10は、他の光学フィルム、例えば、プリズムシート、拡散手段と偏光手段などを含んでも良い。この場合、プリズムシートと拡散手段は、一般的に、バックライトモジュール11内に設けられ、発光ユニット1101~1103からの光を均一し、所望の混合光12を生成する。偏光手段は、一般的に、液晶層13と共に使用されるので、混合光12は、液晶層13に入射する前に偏光される。

10

【0024】

紫外線により波長変換材料を励起し緑色光を生成する方法は緑色光の射出効率を向上することができるものの、LCD10内における構成要素は、特にプリズムシート、拡散手段と偏光手段などのプラスチック要素は、紫外線の照射により損傷されやすい。よって、それらの光学フィルム或いはプラスチック要素は、紫外線抵抗材料からなることが好ましい。

【0025】

第二の実施形態

図2aに示すように、本実施形態のバックライトモジュールは、光拡散装置15、及び/または、光を導向する波状配列を有する光束調節表面16を含み、発光ユニット1101~1103のそれぞれからの光を液晶層13へ混合/拡散する。

20

【0026】

また、図2bに示すように、光拡散装置15は、翼状突起部1501、凹部1502と光入射面1503を含む。光拡散装置15は、縦方向1504に形成される。凹部1502は、光入射面1503から離れて設置され、好ましくは、光入射面1503の反対するサイドに設置される。第一の波状配列1601は、光学調節面16に形成され、紫外線ユニット1101、赤色光ユニット1102及び/または青色光ユニット1103からの光束を拡散及び/または混合する。よって、バックライトモジュールにライトスポットを生成すること、或いは、混合されていない色の光を表示すること避ける。光拡散装置15の光入射面1503に入射する光の一部は、凹部1502において、両サイド、即ち、翼状突起部1501へ全反射され、他の部分は、凹部1502を通過し、光拡散装置15と周囲の光学媒体との屈折率の差によりスネルの法則に従って屈折される。光束の一部は、凹部1502において全反射され、翼状突起部1501へ導向されるので、凹部1502から射出する光量が減少する。好ましくは、凹部1502の形状がV状或いはU状である。翼状突起部1501に入射する光束は、屈折又は反射され、或いは、光拡散装置15から直接射出することができる。例えば、所定の角度で光拡散装置15に入射する光束は、翼状突起部1501に複数回の全反射により、徐々に均一な色の光に混合される。光入射面1503は、平面であるのみならず、凹面あるいは、受光できる他の形状であっても良い。

30

【0027】

第一の波状配列1601は、光学調節面16に形成されても良い。光学調節面16と第一の波状配列1601は、光拡散装置15の光入射面1503に形成されても良い。第一の波状配列1601は、波状の表面である。波状の表面は、波の伝搬方向、即ち、第一の波状配列の配列方向或いは波面方向を有する。第一の波状配列1601に形成される波の構造は、複数のマイクロレンズであっても良い。マイクロレンズを通過した光束は、拡散される。各マイクロレンズの直径は、50~60 μ mである。第一の波状配列1601は、連続的に配列される場合、連続する二つの波峰或いは波谷間の距離は、実質的に100~200 μ mである。

40

【0028】

光学調節面16は、状況に応じて、異なる屈折率を持つ二つの光束透過材料を組み合わせることにより、光拡散装置15内に形成されても良い。それから、波状配列は、図2cに

50

示すように、二つの光束透過材料の界面に形成される。斜線部分は、他の部分の材料と異なる材料を含む。第一の波状配列 1 6 0 1 は、図 2e に示すように、光入射面 1 5 0 3 に形成されるのみならず、翼状突起部 1 5 0 1 或いはノッチ部 1 5 0 2 に形成されても良い。

【0029】

光拡散装置 1 5 の材料は、アクリル樹脂、COC、PMMA、PC、PC/PMMA、ポリエーテルイミド、フッ素樹脂、シリコン、或いは、それらの組み合わせを含んでも、これらに限られない。又は、光拡散デバイス 1 2 の材料は、他の任意の透明材料であっても良い。

【0030】

図 2 d に示すように、光学調節面 1 6 は、反対する第一の表面 1 7 0 1 と第二の表面 1 7 0 2 を有する光学フィルム 1 7 に形成されても良い。光学調節面 1 6 は、第一の表面 1 7 0 1 と第二の表面 1 7 0 2 の一つに形成される。光学調節面 1 6 は、第一の表面 1 7 0 1 に形成される場合、第一の波状配列 1 6 0 1 は、第一の表面に形成される。光学フィルム 1 7 は、光拡散装置 1 5 の上に、或いは、光拡散装置 1 5 と発光ユニット 1 1 0 1 ~ 1 1 0 3 との間の領域に設けられる。更に、第二の光学調節面 1 8 は、第二の表面 1 7 0 2 に形成されてもよく、この場合、第二の波状配列 1 8 0 1 は、第二の光学調節面 1 8 に形成される。第二の波状配列 1 8 0 1 の配列方向は、第一の波状配列 1 6 0 1 の配列方向と異なる。この場合、干渉模様は、第一の波状配列 1 6 0 1 と第二の波状配列 1 8 0 1 とを異なる配列方向で積み重ねることにより、生成される。第一の波状配列 1 6 0 1 と第二の波状配列 1 8 0 1 を適度に調整することにより、干渉模様を通過する光束は、再分散されることができる。光学フィルム 1 7 は、S-Light Opt Electronics Inc., Taiwan により生産される。

【0031】

光学調節面 1 6 と 1 8 は、光拡散装置 1 5 と光学フィルム 1 7 の一つに設けられるのみならず、光拡散装置 1 5 と光学フィルム 1 7 の両方に設けられても良い。第一の波状配列 1 6 0 1 と第二の波状配列 1 8 0 1 は、同じ或いは異なる波のサイズ、波の形状及び波の周期を有しても良い。

【0032】

発光ユニット 1 1 0 1 ~ 1 1 0 3 の配置方向は、第一の波状配列 1 6 0 1 の配列方向、即ち、その波面方向と平行する場合、光が第一の波状配列 1 6 0 1 を通過した後に、第一の波状配列 1 6 0 1 の波面方向と実質的に平行するライトパターンが形成される。光源 1 1 0 1 ~ 1 1 0 3 の配置方向と第一の波状配列 1 6 0 1 の波面方向は、直線に形成される場合、光は、直線に分布される。光源 1 1 0 1 ~ 1 1 0 3 の配置方向と第一の波状配列 1 6 0 1 の波面方向は、湾曲或いは放射パターンに形成される場合、光は、湾曲或いは放射パターンに分布される。理論的に、光源 1 1 0 1 ~ 1 1 0 3 の配置方向は、第一の波状配列 1 6 0 1 の波面方向と実質的に平行する場合、光源 1 1 0 1 ~ 1 1 0 3 からの光は、波面方向に延伸する方向に沿うライトパターンに分布される。

【0033】

第三の実施形態

本実施形態において、発光ユニットは、半導体発光素子、例えば、LED、好ましくは、LED ダイである。パワーが増えるにつれて、LED に生成される熱もそれに応じて増える。LED の放熱機能を提供するために、本発明は、図 3 a のように、紫外線ユニット 1 1 0 1、赤色光ユニット 1 1 0 2 及びノッチ部 1 1 0 3 を複合基板 1 9 0 1 に設ける。

【0034】

配線レイアウトキャリア 1 9 0 3 は、結合構造 1 9 0 2 により複合基板 1 9 0 1 と結合される。紫外線ユニット 1 1 0 1、赤色光ユニット 1 1 0 2 及びノッチ部 1 1 0 3 は、凹部 1 9 0 6 に固定される。導電線 1905 或いは他の電気結合手段は、紫外線ユニット 1 1 0 1、赤色光ユニット 1 1 0 2 及びノッチ部 1 1 0 3 を配線レイアウトキャリア 1 9 0 3 に形成される電気接点 1 9 0 4 と結合する。発光ユニット 1 1 0

1103と複合基板1901との熱膨張係数の差は、実質的に $10 \times 10^{-6}/$ 以下であるので、発光ユニット1101~1103と複合基板1901との間の熱応力を抑えることができる。

【0035】

LEDダイの熱膨張係数は、一般的に、 $1 \times 10^{-6}/$ ~ $10 \times 10^{-6}/$ である。例えば、Ga Nの熱膨張係数は、約 $5.4 \times 10^{-6}/$ であり、InPの熱膨張係数は、約 $4.6 \times 10^{-6}/$ であり、GaPの熱膨張係数は、約 $5.3 \times 10^{-6}/$ である。発光ユニット1101~1103とそのコンタクト材料との間の余分な熱応力を抑えるために、複合基板1901は、半導体発光素子ユニット19のサポートベースとして使用される。また、複合基板1901は、放熱媒体としても使用される。複合基板1901の熱膨張係数は、 $10 \times 10^{-6}/$ 以下であることが好ましい。

10

【0036】

上記の複合材料は、一般的に二つ以上の材料からなり、この二つ以上の材料は、他の分子や原子構造を形成しない。一般的に言えば、この複合材料は、それぞれの材料の利点を組み合わせ、元の材料より良い物理的な性能を得ることができる。この複合材料は、一般的に軽量、高強度、優れた熱特性などの利点を有する。この複合材料は、金属基複合材料(Metal Matrix Composite: MMC)、高分子基複合材料(Polymer Matrix Composite: PMC)、セラミック基複合材料(Ceramic Matrix Composite: CMC)から選択される。これらの複合材料は、それぞれ炭素ファイバーまたはセラミックファイバーを金属、高分子及びセラミックと混合することにより生成される。半導体発光素子14により生成された熱を伝達するために、熱伝導係数が 150 W/mK 以上である、且つ、熱膨張係数が $10 \times 10^{-6}/$ 以下である金属基複合材料、例えば、アルミニウム基複合材料(熱伝導係数が約 $100 \sim 640 \text{ W/mK}$ であり、熱膨張係数が $5 \sim 10 \times 10^{-6}/$ である)を使用し、複合基板1901を形成することが望ましい。勿論、高分子基複合材料とセラミック基複合材料は、実際の要求に応じて使用されても良い。

20

【0037】

配線レイアウトキャリア1903は、例えば、プリント配線板、フレキシブルプリント回路、及び、半導体基板、例えば、シリコン基板或いはセラミック基板などである。配線レイアウトキャリア1903として使用される半導体基板は、各種の半導体加工プロセス、例えばエッチングやスパッタリングなどを使用し、半導体基板に所望の回路を形成する。また、これらのプロセスは、半導体発光ダイオードを形成するプロセスと統合されてもよい。半導体基板、例えば、シリコン基板は、所望の熱伝導特性(その熱伝導係数と熱膨張係数は、それぞれ 150 W/mK と $4 \times 10^{-6}/$ である)を有する。金属基複合材料の基板の熱伝導係数と熱膨張係数は、シリコン基板の熱伝導係数と熱膨張係数と近いので、異なる二つの材料の間における熱応力が有効に抑えられ、熱伝導効率が向上される。勿論、プリント配線板とフレキシブルプリント回路は、実際の要求に応じて使用されても良い。

30

【0038】

配線レイアウトキャリア1903は、結合構造1902により複合基板1901と結合される。結合構造1902は接着材料から生成され、好ましくは、フレキシブル接着層であり、更に好ましくは、室温或いは中低温で接着状態を保つことができるフレキシブル接着層である。フレキシブル接着層の材料が、樹脂(Benzocyclobutene: BCB)、エポキシ、ポリイミド、SOG(Spin On Glass)材料、シリコン、はんだ、或いはそれらの組み合わせである。しかし、これらに限られない。それらのフレキシブル接着材料は、比較的低い温度(一般的に 300 以下)で硬化することができるので、これによって、複合基板1901と発光ユニット1101~1103との間に、及び/或いは、複合基板1901と配線レイアウトキャリア1903との間に高温により生じる熱応力を抑えることができ、また、高温による発光ユニット1101~1103への損傷をも抑えることができる。

40

【0039】

図3bに示すように、結合構造1902は、フレキシブル接着層2001と、反応層2

50

002と、及び/或いは反応層2003を含む。フレキシブル接着層2001は、前述の材料から形成されることができる。反応層2002と2003は、フレキシブル接着12001と配線レイアウトキャリア1903との間に、及び/或いは、フレキシブル接着12001と複合基板1901との間に形成され、フレキシブル接着層2001と配線レイアウトキャリア1903との間及び/またはフレキシブル接着層2001と複合基板1901との間の接着を強化する。反応層2002或いは2003の材料は、例えば、窒化ケイ素(SiN_x)、エポキシ、チタニウム(Si)、クロミウム(Cr)、或いはそれらの組み合わせである。しかし、これらの材料に限られない。反応層2002および/或いは2003は、先に物理的気相成長法(PVD)或いは化学的気相成長法(CVD)により、配線レイアウトキャリア1903及び/或いは複合基板1901に形成されることができる。それから、フレキシブル接着層2001は、配線レイアウトキャリア1903及び/或いは複合基板1901の片サイドに形成される。次に、配線レイアウトキャリア1903は、適切な圧力及び/或いは温度、例えば、 $328 \sim 658 \text{ g/cm}^2$ と $150 \sim 600$ 、好ましくは、 505 g/cm^2 と $200 \sim 300$ により複合基板10に結合される。

10

【0040】

また、複合基板1901の表面は粗い場合、平坦化層21は、複合基板1901の粗い表面を滑らかにし、結合構造1902と複合基板1901との間の接着を強化するために複合基板1901の表面に形成される。平坦化層21の材料は、例えばニッケル(Ni)或いは結合構造1902に接着できる他の材料である。

【0041】

20

この実施形態において、波長変換材料1402は、発光ユニット1101~1103の上方を覆う。更に、光透過部材、例えば、レンズは、波長変換材料1402を限定と保護するために設けられる。

【0042】

波長変換材料1402は、光透過材料或いは他の接着材料と混合されて、発光ユニット1101~1103に形成されても良い。また、波長変換材料1402は、光透過部材或いは他の接着材料と混合せず、発光ユニット1101~1103上の領域を堆積の形で覆うことが好ましい。

【0043】

発光ユニット1101~1103からの光束を反射および導向するために、反射層22は、凹部1906内に形成されても良い。反射層22の材料は、光の反射材料、例えば金、シルバー、アルミニウム、錫などからなる。反射層22は、各種の膜蒸着法により、凹部1906の内表面の一部或いは全部に形成される。更に、反射層22は導電体である場合、発光ユニット1101~1103と反射層22との間の絶縁を保つために、反射層22は、発光ユニット1101~1103が複合基板1901を覆う領域に形成されないことが好ましい。また、反射層22による反射効率を更に高めるために、凹部1906は、テーパ状に生成されることが好ましい。即ち、凹部1906の内壁は、漏斗状のスペースを形成する傾斜面である。

30

【0044】

以上、本発明の好ましい実施形態を説明したが、本発明はこの実施形態に限定されず、本発明の趣旨を離脱しない限り、本発明に対するあらゆる変更は本発明の範囲に属する。

40

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図1】本発明の実施形態に係る図である。

【図2a】本発明の実施形態における光拡散装置と光学調節面を示す図である。

【図2b】本発明の実施形態における光拡散装置と光学調節面を示す図である。

【図2c】本発明の実施形態における光拡散装置と光学調節面を示す図である。

【図2d】本発明の実施形態における光拡散装置と光学調節面を示す図である。

【図2e】本発明の実施形態における光拡散装置と光学調節面を示す図である。

【図3a】本発明の実施形態における半導体発光素子ユニットの構造を示す図である。

50

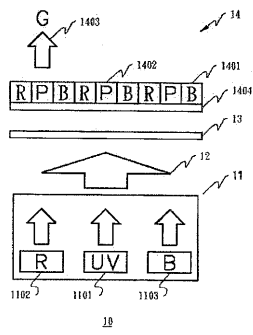
【図 3 b】本発明の実施形態における半導体発光素子ユニットの構造を示す図である。

【符号の説明】

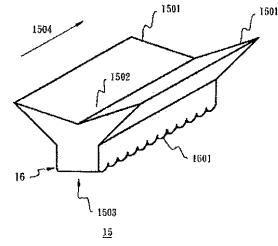
【 0 0 4 6 】

| | | |
|-----------------|-------------|----|
| 1 0 | LCD | |
| 1 1 | バックライトモジュール | |
| 1 2 | 混合光 | |
| 1 3 | 液晶層 | |
| 1 4 | カラーフィルター層 | |
| 1 1 0 1 | 紫外線ユニット | |
| 1 1 0 2 | 赤色光ユニット | 10 |
| 1 1 0 3 | 青色光ユニット | |
| 1 4 0 1 | ピクセル | |
| 1 4 0 2 | 波長変換材料 | |
| 1 4 0 3 | 緑色光 | |
| 1 5 | 光拡散装置 | |
| 1 6 | 光学調節面 | |
| 1 5 0 1 | 翼状の突出部 | |
| 1 5 0 2 | 凹部 | |
| 1 5 0 3 | 光入射面 | |
| 1 5 0 4 | 縦方向 | 20 |
| 1 6 0 1 | 第一の波状配列 | |
| 1 7 | 光学フィルム | |
| 1 7 0 1 | 第一の表面 | |
| 1 7 0 2 | 第二の表面 | |
| 1 8 | 光学調節面 | |
| 1 8 0 1 | 第二の波状配列 | |
| 1 9 | 半導体発光素子ユニット | |
| 1 9 0 1 | 複合基板 | |
| 1 9 0 2 | 結合構造 | |
| 1 9 0 3 | 配線レイアウトキャリア | 30 |
| 1 9 0 4 | 電気接点 | |
| 1 9 0 5 | 導電線 | |
| 1 9 0 6 | 凹部 | |
| 2 1 | 平坦化層 | |
| 2 2 | 反応層 | |
| 2 0 0 1 | フレキシブル接着層 | |
| 2 0 0 2、2 0 0 3 | 反応層 | |

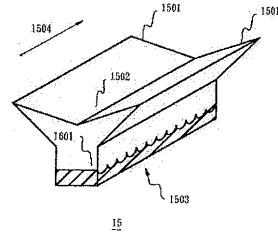
【図 1】



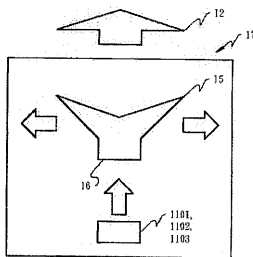
【図 2 b】



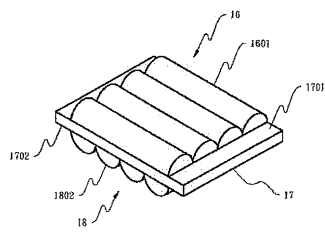
【図 2 c】



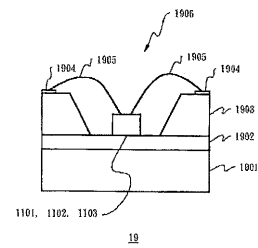
【図 2 a】



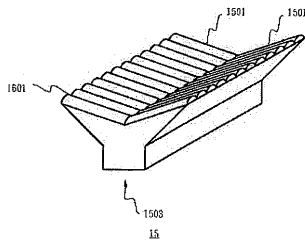
【図 2 d】



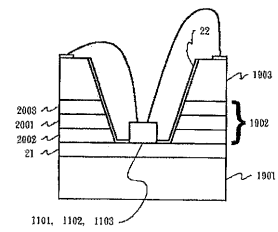
【図 3 a】



【図 2 e】



【図 3 b】



フロントページの続き

- (31)優先権主張番号 094121784
(32)優先日 平成17年6月29日(2005.6.29)
(33)優先権主張国 台湾(TW)
(31)優先権主張番号 094128643
(32)優先日 平成17年8月22日(2005.8.22)
(33)優先権主張国 台湾(TW)

前置審査

- (56)参考文献 特開平08-062602(JP,A)
特開2001-100203(JP,A)
特開2004-118205(JP,A)
特開2000-223745(JP,A)
特開2000-292788(JP,A)
特開2003-035819(JP,A)
特開2002-298629(JP,A)
登録実用新案第3093080(JP,U)
特開平10-293202(JP,A)
特開2004-023058(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/13357
G02F 1/1335
F21S 2/00

| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 液晶显示器 | | |
| 公开(公告)号 | JP5193418B2 | 公开(公告)日 | 2013-05-08 |
| 申请号 | JP2005278910 | 申请日 | 2005-09-26 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 晶元光电股份有限公司 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 晶元光电股▲ふん▼有限公司 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 晶元光电股▲ふん▼有限公司 | | |
| [标]发明人 | 謝明勳 王健源 | | |
| 发明人 | 謝 明勳 王 健源 | | |
| IPC分类号 | G02F1/13357 G02F1/1335 G02F1/1368 | | |
| CPC分类号 | G02F1/133514 G02B19/0028 G02B19/0066 G02B19/0071 G02B19/0095 G02B27/0927 G02B27/095 G02F1/133617 H01L33/486 H01L2224/48091 H01L2924/01322 | | |
| FI分类号 | G02F1/13357 G02F1/1335.505 G02F1/1335.515 G02F1/1368 | | |
| F-TERM分类号 | 2H091/FA02Y 2H091/FA21Z 2H091/FA23Z 2H091/FA32Z 2H091/FA45Z 2H091/FB02 2H091/FB13 2H091/FD04 2H091/FD24 2H091/GA13 2H091/LA15 2H092/JA24 2H092/KB26 2H092/NA25 2H092 /PA08 2H092/PA13 2H191/FA02Y 2H191/FA42Z 2H191/FA52Z 2H191/FA71Z 2H191/FA85Z 2H191 /FB02 2H191/FB23 2H191/FD04 2H191/FD44 2H191/GA19 2H191/LA19 2H291/FA02Y 2H291/FA42Z 2H291/FA52Z 2H291/FA71Z 2H291/FA85Z 2H291/FB02 2H291/FB23 2H291/FD04 2H291/FD44 2H291 /GA19 2H291/LA19 2H391/AA03 2H391/AB02 2H391/AB03 2H391/AB04 2H391/AB05 2H391/AB11 2H391/AB24 2H391/AC04 2H391/AC13 2H391/AC23 2H391/AC24 2H391/AC27 2H391/EA02 2H391 /EA05 | | |
| 代理人(译) | 伊藤忠彦 | | |
| 优先权 | 093129157 2004-09-24 TW 094103538 2005-02-04 TW 094114630 2005-05-06 TW 094121784 2005-06-29 TW 094128643 2005-08-22 TW | | |
| 其他公开文献 | JP2006091896A | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

提供液晶显示器 — 本发明的LCD具有背光模块，液晶层和滤色器层。在背光模块中提供发射紫外线的紫外线单元。滤色器层包括多个像素和形成在多个像素中的至少一个像素中的波长转换材料。波长转换材料可以将紫外线转换成绿光。 点域1

