

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5050498号
(P5050498)

(45) 発行日 平成24年10月17日 (2012.10.17)

(24) 登録日 平成24年8月3日 (2012.8.3)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 F 1/13357 (2006.01)

G O 2 F 1/13357

H O 1 L 33/48 (2010.01)

H O 1 L 33/00 4 0 0

請求項の数 5 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2006-314640 (P2006-314640)	(73) 特許権者	000002185
(22) 出願日	平成18年11月21日 (2006.11.21)		ソニー株式会社
(65) 公開番号	特開2008-130841 (P2008-130841A)		東京都港区港南1丁目7番1号
(43) 公開日	平成20年6月5日 (2008.6.5)	(74) 代理人	100104215
審査請求日	平成21年11月13日 (2009.11.13)		弁理士 大森 純一
		(74) 代理人	100117330
			弁理士 折居 章
		(72) 発明者	奥 貴司
			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	小林 直人
			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、バックライト装置、液晶表示装置及びバックライト装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

それぞれ一つの赤色発光ダイオード及び青色発光ダイオードと、第1の色度を有する一つの第1の緑色発光ダイオードと、前記第1の色度と異なり、かつ当該第1の色度との前記平均色度が前記所定の色度となる第2の色度を有する一つの第2の緑色発光ダイオードとが非直線状に近接して一ユニットとして設けられた発光ダイオードユニットと、

複数の前記発光ダイオードユニットが第1の方向に所定間隔を置いて並んで設けられた配線基板と

をそれぞれ有する複数の光源装置と、

前記複数の光源装置を所定の面上の前記第1の方向及び当該第1の方向に略直交する第2の方向においてマトリクス状に配置するための筐体と

を具備するバックライト装置であって、

前記各発光ダイオードユニットにおいて、前記赤色発光ダイオード及び青色発光ダイオードは、前記配線基板上の前記第1の方向に並んで設けられ、前記第1及び第2の緑色発光ダイオードは、前記配線基板上の前記第2の方向に、前記赤色発光ダイオード及び青色発光ダイオードからの各距離が略等しくなるように並んで設けられ、

前記各発光ダイオードユニットは、前記各第1及び第2の緑色発光ダイオードが前記配線基板上でそれぞれ前記第1の方向に沿ってジグザグ状に配列されるように設けられ、

前記各光源装置は、前記所定の面上に、前記第2の方向において交互に180度反転されて配置される

10

20

バックライト装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の バックライト装置であって、

前記各発光ダイオードユニットにおいて、前記第 1 及び第 2 の緑色発光ダイオードは、前記第 1 の緑色発光ダイオードが有する第 1 の輝度と、前記第 2 の緑色発光ダイオードが有する、前記第 1 の輝度とは異なる第 2 の輝度との平均輝度が所定の輝度となるように設けられる

バックライト装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の バックライト装置であって、

前記各光源装置は、前記配線基板上の第 1 及び第 2 の位置にそれぞれ設けられ当該各光源装置を電氣的に接続するための第 1 及び第 2 のコネクタを有し、

前記各光源装置が前記第 2 の方向において交互に 180 度反転されて配置されることで、一の光源装置の前記第 1 のコネクタと、当該一の光源装置に前記第 2 の方向において隣接する他の光源装置の前記第 2 のコネクタとが対向し、前記一の光源装置の前記第 2 のコネクタと前記他の光源装置の前記第 1 のコネクタとが対向する

バックライト装置。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の バックライト装置であって、

前記複数の光源装置を覆うように設けられ、前記各発光ダイオードユニットを露出させるための開口部を有し、前記各発光ダイオードユニットからの出射光を反射する反射板と

前記反射板の周縁部に設けられ、前記出射光の反射率を低下させることが可能な反射率低下手段と

を具備する バックライト装置。

【請求項 5】

それぞれ一つの赤色発光ダイオード及び青色発光ダイオードと、第 1 の色度を有する一つの第 1 の緑色発光ダイオードと、前記第 1 の色度と異なり、かつ当該第 1 の色度との前記平均色度が前記所定の色度となる第 2 の色度を有する一つの第 2 の緑色発光ダイオードとが非直線状に近接して一ユニットとして設けられた発光ダイオードユニットと、

複数の前記発光ダイオードユニットが第 1 の方向に所定間隔を置いて並んで設けられた配線基板と

をそれぞれ有する複数の光源装置と、

前記複数の光源装置を所定の面上の前記第 1 の方向及び当該第 1 の方向に略直交する第 2 の方向においてマトリクス状に配置するための筐体と

を有する バックライト装置と、

前記発光ダイオードユニットからの出射光の透過率を変化させることで映像を表示可能な液晶パネルと

を具備する 液晶表示装置であって、

前記各発光ダイオードユニットにおいて、前記赤色発光ダイオード及び青色発光ダイオードは、前記配線基板上の前記第 1 の方向に並んで設けられ、前記第 1 及び第 2 の緑色発光ダイオードは、前記配線基板上の前記第 2 の方向に、前記赤色発光ダイオード及び青色発光ダイオードからの各距離が略等しくなるように並んで設けられ、

前記各発光ダイオードユニットは、前記各第 1 及び第 2 の緑色発光ダイオードが前記配線基板上でそれぞれ前記第 1 の方向に沿ってジグザグ状に配列されるように設けられ、

前記各光源装置は、前記所定の面上に、前記第 2 の方向において交互に 180 度反転されて配置される

液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 1 】

本発明は、ＬＥＤ（Light Emitting Diode）を用いた光源装置、当該光源装置を搭載したバックライト装置、当該バックライト装置を搭載した液晶表示装置及び当該バックライト装置の製造方法に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

従来から、液晶テレビやＰＣ（Personal Computer）等の電子機器に搭載されるＬＣＤ（Liquid Crystal Display；液晶ディスプレイ）においては、ＬＣＤの背面側にバックライトを配置し、当該バックライトによりＬＣＤの背面を照明することで画像を表示させている。このバックライトの光源としては、従来からＣＣＦＬ（Cold Cathode Fluorescent Lighting；冷陰極蛍光ランプ）が用いられている。

10

【 0 0 0 3 】

このＣＣＦＬに変わる光源として、近年、ＬＥＤが有望視されている。ＬＥＤを用いることで、高効率化及び高色域化が可能であり、かつ、ＣＣＦＬのように水銀を用いることがないため、環境への悪影響も失くすことができる。

【 0 0 0 4 】

しかし、ＬＥＤは、一般的に上記ＣＣＦＬのような他の光源に比べて、色度、輝度ともにばらつきが大きい。このため、市場に流通しているＬＥＤを、バックライト用の光源として無作為に使用すると、色度及び輝度ともに均一性が低く（色むらや輝度むらが大きく）なり、バックライト装置としての歩留まりが極端に悪くなるため、量産に適しない。

20

【 0 0 0 5 】

このような色むら及び輝度むらの問題を解決するための技術として、例えば下記特許文献１には、発光される白色光の色度、輝度にばらつきがある個々の発光ダイオードを複数用いて、所定の色度、輝度を目標として形成された発光ダイオードユニットをバックライト装置の光源として用いる際に、異なる色度または輝度の白色光を発光する主、副２種類の複数の発光ダイオードユニットを、副となる発光ダイオードユニットが同一行上に隣り合って並ぶことがないように列上に配列させるとともに、２次元マトリクスを中心列に配列させる副となる発光ダイオードユニットを液晶パネルの中心側に配列させることで、バックライト装置全体としての色むら、輝度むらを発生させないようにする技術が開示されている。

30

【 0 0 0 6 】

また、下記特許文献２には、異なる色度を有する所定数のＬＥＤ組を直線上に配列する場合に、色度が実質的に同じ各ＬＥＤ組をそれぞれ実質的に等間隔に配列することで、全体として均一色を得るようにしたバックライト照明システムが開示されている。

【 0 0 0 7 】

更に、下記特許文献３には、複数のＬＥＤをシーケンス状に配列するにあたり、各ＬＥＤをその輝度レベルに応じて分別し、より低輝度のＬＥＤをＬＣＤの端部に対応する位置に設けることでバックライトにおける色度の均一性を達成する技術が開示されている。

【 特許文献１ 】 特開 2 0 0 6 - 1 3 3 7 0 8 号公報（段落[0 0 9 6]、図 1 5 等）

【 特許文献２ 】 特開 2 0 0 4 - 3 4 2 6 0 8 号公報（段落[0 0 0 5]等）

40

【 特許文献３ 】 特開 2 0 0 5 - 3 3 2 8 2 8 号公報（段落[0 0 2 4]等）

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

しかしながら、上記各特許文献に記載の各技術は、いずれも赤、緑、青の各色のＬＥＤがユニット化された後に、各色光が混色した白色光の色度及び輝度のばらつきに対して均一化を試みているため、各色ＬＥＤの個々の色度及び輝度のばらつきに対する配慮は何らなされていない。

【 0 0 0 9 】

そもそも、白色光の色度及び輝度のばらつきは、各色ＬＥＤの色度及び輝度のばらつき

50

によるものであり、各色によってそのばらつきの度合いも異なる。例えば、緑色ＬＥＤは、３色の中でもっとも色度及び輝度のばらつきが大きい。しかし上記各特許文献に記載の技術だと、ユニット内の各色のＬＥＤは取り替えることができないため、あくまでユニット単位の組合せにより色度及び輝度のばらつきを調整する必要がある、各ＬＥＤの選択の自由度が非常に低くなってしまう。この結果、依然として色度及び輝度のばらつきを吸収しきれずに、色むらや輝度むらが発生してしまう場合がある。

【００１０】

以上のような事情に鑑み、本発明の目的は、各色のＬＥＤの選択の自由度を高めることで、色度及び輝度の均一性を高めることが可能な光源装置、当該光源装置を搭載したバックライト装置、当該バックライト装置を搭載した液晶表示装置及び当該バックライト装置

10

【００１１】

また、本発明の別の目的は、液晶パネルの周縁部における温度むらに起因する輝度むらを防止することにある。

【課題を解決するための手段】

【００１２】

上述の課題を解決するため、本発明の主たる観点に係る光源装置は、バックライト装置に用いられる光源装置であって、赤色、緑色、青色の各発光ダイオードが非直線状に近接して一ユニットとして設けられ、前記各色の発光ダイオードのうち少なくとも一色の発光ダイオードが、平均色度が所定の色度となるような色度の異なる第１及び第２の発光ダイオードからなる発光ダイオードユニットと、複数の前記発光ダイオードユニットが所定間隔を置いて所定の方向に並んで設けられた配線基板とを具備する。

20

【００１３】

この構成により、少なくとも一色の発光ダイオードについては、色度を固定することなく、平均色度が上記所定の色度となるという条件を満たす色度の異なる複数の発光ダイオードを用いることができるため、発光ダイオードの色度にばらつきがあったとしても、それらの発光ダイオードを平均色度が所定の色度となるようにうまく組み合わせることで当該色度のばらつきを吸収し、余剰発光ダイオードを無くすることができる。すなわち、各色の発光ダイオードの選択の自由度を高めることで色度の均一性を向上させ、光源装置の歩留まりを向上させることができる。

30

【００１４】

また、各発光ダイオードユニットにおいて各色の発光ダイオードが一行に配列される場合に比べて、各発光ダイオードユニット間の間隔を大きくすることができるため、異なる発光ダイオードユニット間で特定の色の各発光ダイオードが隣接してしまい色度むらが生じることを防ぐことができる。なお、上記所定間隔とは、例えば約６０ｍｍ程度であり、一の光源装置における発光ダイオードユニットの数は例えば６個であるが、これらの値に限られるものではない。

【００１５】

上記光源装置において、前記各発光ダイオードユニットは、それぞれ一つの赤色発光ダイオード及び青色発光ダイオードと、第１の色度を有する一つの第１の緑色発光ダイオードと、前記第１の色度と異なり、かつ当該第１の色度との前記平均色度が前記所定の色度となる第２の色度を有する一つの第２の緑色発光ダイオードとを有していてもよい。

40

【００１６】

これにより、３原色の中で特に緑色発光ダイオードにおいて大きい色度のばらつきを吸収して、更に歩留まりを向上させることができる。

【００１７】

上記光源装置の前記各発光ダイオードユニットにおいて、前記赤色発光ダイオード及び青色発光ダイオードは、前記配線基板上の前記所定の方向に略平行な第１の直線上に設けられ、前記第１及び第２の緑色発光ダイオードは、前記第１の直線に略直交する第２の直線上に、前記赤色発光ダイオード及び青色発光ダイオードからの各距離が略等しくなるよ

50

うに設けられていても構わない。

【0018】

これにより、一の発光ダイオードユニットにおいて、各1つの赤色及び青色発光ダイオードを水平方向、2つの緑色発光ダイオードを垂直方向に配置し、4つの発光ダイオードを十字状に配置することで、各色の発光ダイオードを全て一列に配置する場合に比べて、各発光ダイオードユニット間における各第1及び第2の緑色発光ダイオード間の距離を広げることができるため、緑色発光ダイオードのばらつきを吸収しながらも、各発光ダイオードユニット間における各第1及び第2の緑色発光ダイオードの混色を防ぎ、色むらの発生を抑えることができる。

【0019】

この光源装置において、前記各発光ダイオードユニットは、前記各第1及び第2の緑色発光ダイオードがそれぞれ前記所定の方向に沿ってジグザグ状に配列されるように設けられていてもよい。

【0020】

これにより、各発光ダイオードユニットの各第1及び第2の緑色発光ダイオードがそれぞれ前記所定の方向に一列に配列された場合に比べて色度のばらつきを更に吸収することができる。

【0021】

上記光源装置の前記各発光ダイオードユニットにおいて、前記第1及び第2の緑色発光ダイオードは、前記第1の緑色発光ダイオードが有する第1の輝度と、前記第2の緑色発光ダイオードが有する、前記第1の輝度とは異なる第2の輝度との平均輝度が所定の輝度となるように設けられていてもよい。

【0022】

これにより、色度のみならず輝度も異なる第1及び第2の緑色発光ダイオードを所定の輝度となるようにうまく組み合わせることで、各緑色発光ダイオードの輝度のばらつきも吸収することができるため、光源装置に用いることができる緑色発光ダイオードの絶対数を更に増やして、光源装置の歩留まりを更に向上させることができる。

【0023】

本発明の他の観点に係る光源装置は、バックライト装置に用いられる光源装置であって、赤色、緑色、青色の各発光ダイオードが非直線状に近接して一ユニットとして設けられ、前記各色の発光ダイオードのうち少なくとも一色の発光ダイオードが、平均輝度が所定の輝度となるような輝度の異なる複数の発光ダイオードからなる発光ダイオードユニットと、複数の前記発光ダイオードユニットが所定の方向に所定間隔を置いて並んで設けられた配線基板とを具備する。

【0024】

この構成により、上記少なくとも一色の発光ダイオードの、輝度に関する選択の自由度を高めることで、輝度のばらつきを吸収して輝度の均一性を向上させ、光源装置の歩留まりを向上させることができる。

【0025】

本発明に係るバックライト装置は、赤色、緑色、青色の各発光ダイオードが非直線状に近接して一ユニットとして設けられ、前記各色の発光ダイオードのうち少なくとも一色の発光ダイオードが、平均色度が所定の色度となるような色度の異なる第1及び第2の発光ダイオードからなる発光ダイオードユニットと、複数の前記発光ダイオードユニットが第1の方向に所定間隔を置いて並んで設けられた配線基板とを有する光源装置と、複数の前記光源装置を所定の面上の前記第1の方向及び当該第1の方向に略直交する第2の方向においてマトリクス状に配置するための筐体とを具備する。

【0026】

このバックライト装置において、前記各光源装置は、前記配線基板上の第1及び第2の位置にそれぞれ設けられ当該各光源装置を電氣的に接続するための第1及び第2のコネクタを有し、当該各光源装置は、一の光源装置の前記第1のコネクタと、当該一の光源装置

10

20

30

40

50

に前記第2の方向において隣接する他の光源装置の前記第2のコネクタとが対向し、前記一の光源装置の前記第2のコネクタと前記他の光源装置の前記第1のコネクタとが対向するように、前記各光源装置を前記所定の面上において交互に180度反転させて配置され、前記各発光ダイオードユニットは、前記各第1及び第2の発光ダイオードがそれぞれ前記第1の方向に沿ってジグザグ状に配列されるように設けられていてもよい。

【0027】

これにより、隣接する光源装置同士の上記各第1及び第2のコネクタがそれぞれ対向するように各光源装置を交互に180度反転させて設けることで、各光源装置間で最短の配線を行うことができるとともに、上記各第1及び第2の発光ダイオードをそれぞれジグザグ状に配列することで、各光源装置を交互に反転させて設けた場合でも、異なる光源装置間で第1の発光ダイオード同士または第2の発光ダイオード同士が近接してしまい色むらが生じることを抑えることができる。

【0028】

本発明の他の観点に係るバックライト装置は、赤色、緑色、青色の各発光ダイオードが非直線状に近接して一ユニットとして設けられ、前記各色の発光ダイオードのうち少なくとも一色の発光ダイオードが、平均輝度が所定の輝度となるような輝度の異なる第1及び第2の発光ダイオードからなる発光ダイオードユニットと、複数の前記発光ダイオードユニットが第1の方向に所定間隔を置いて並んで設けられた配線基板とを有する光源装置と、複数の前記光源装置を所定の面上の前記第1の方向及び当該第1の方向に略直交する第2の方向においてマトリクス状に配置するための筐体とを具備する。

【0029】

このバックライト装置において、前記各光源装置は、前記配線基板上の第1及び第2の位置にそれぞれ設けられ当該各光源装置を電氣的に接続するための第1及び第2のコネクタを有し、当該各光源装置は、一の光源装置の前記第1のコネクタと、当該一の光源装置に前記第2の方向において隣接する他の光源装置の前記第2のコネクタとが対向し、前記一の光源装置の前記第2のコネクタと前記他の光源装置の前記第1のコネクタとが対向するように、前記各光源装置を前記所定の面上において交互に180度反転させて配置され、前記各発光ダイオードユニットは、前記各第1及び第2の発光ダイオードがそれぞれ前記第1の方向に沿ってジグザグ状に配列されるように設けられていてもよい。

【0030】

本発明のまた別の観点に係るバックライト装置は、赤色、緑色、青色の各発光ダイオードが非直線状に近接して一ユニットとして設けられ、前記各色の発光ダイオードのうち少なくとも一色の発光ダイオードが、平均色度が所定の色度となり、かつ、平均輝度が所定の輝度となるような色度及び輝度の異なる第1及び第2の発光ダイオードからなる発光ダイオードユニットと、複数の前記発光ダイオードユニットが第1の方向に所定間隔を置いて並んで設けられた配線基板とを有する光源装置と、複数の前記光源装置を所定の面上の前記第1の方向及び当該第1の方向に略直交する第2の方向においてマトリクス状に配置するための筐体とを具備する。

【0031】

このバックライト装置において、前記各光源装置は、前記配線基板上の第1及び第2の位置にそれぞれ設けられ当該各光源装置を電氣的に接続するための第1及び第2のコネクタを有し、当該各光源装置は、一の光源装置の前記第1のコネクタと、当該一の光源装置に前記第2の方向において隣接する他の光源装置の前記第2のコネクタとが対向し、前記一の光源装置の前記第2のコネクタと前記他の光源装置の前記第1のコネクタとが対向するように、前記各光源装置を前記所定の面上において交互に180度反転させて配置され、前記各発光ダイオードユニットは、前記各第1及び第2の発光ダイオードがそれぞれ前記第1の方向に沿ってジグザグ状に配列されるように設けられていても構わない。

【0032】

本発明に係るバックライト装置の製造方法は、赤色、緑色、青色の各発光ダイオードのうち少なくとも一色の発光ダイオードについて、平均色度が所定の色度となるような色度

10

20

30

40

50

の異なる第 1 及び第 2 の発光ダイオードを選別し、前記選別された第 1 及び第 2 の発光ダイオードを含む前記各色の発光ダイオードを非直線状に近接させて一の発光ダイオードユニットとし、複数の当該発光ダイオードユニットを配線基板上の第 1 の方向に列状に設けて一の光源装置として形成し、複数の前記光源装置を筐体内の所定の面上の前記第 1 の方向及び当該第 1 の方向に略直交する第 2 の方向にマトリクス状に配置するものである。

【 0 0 3 3 】

本発明に係る液晶表示装置は、赤色、緑色、青色の各発光ダイオードが非直線状に近接して一ユニットとして設けられ、前記各色の発光ダイオードのうち少なくとも一色の発光ダイオードが、平均色度が所定の色度となるような色度の異なる第 1 及び第 2 の発光ダイオードからなる発光ダイオードユニットと、複数の当該発光ダイオードユニットが第 1 の方向に所定間隔を置いて並んで設けられた配線基板とを有する光源装置と、複数の当該光源装置を所定の面上の前記第 1 の方向及び当該第 1 の方向に略直交する第 2 の方向においてマトリクス状に配置するための筐体とを有するバックライト装置と、前記発光ダイオードユニットからの出射光の透過率を変化させることで映像を表示可能な液晶パネルとを具備する。

10

【 0 0 3 4 】

本発明の更にまた別の観点に係るバックライト装置は、複数の発光ダイオードを有する光源と、前記光源を覆うように設けられ、前記各発光ダイオードを露出させるための開口部を有し、前記発光ダイオードからの出射光を反射する反射板と、前記反射板の周縁部に設けられ、前記出射光の反射率を低下させることが可能な反射率低下手段とを具備する。

20

【 0 0 3 5 】

このバックライト装置は、液晶パネルを有する液晶表示装置に搭載される。この液晶表示装置においては、発光ダイオードからの熱が、液晶表示装置の筐体等を介して液晶パネルの周縁部に伝わり、液晶パネルの周縁部の温度がその中央部に比べて上昇し、周縁部と中央部において温度差が生じる場合がある。この温度差の発生により、液晶が封入されているガラス基板に応力が発生し、ガラス基板の屈折率が変わり偏光特性が変わる現象が発生する。特に黒画面では、偏光特性が白く見える方向に変化し、輝度むらが生じる。しかし、上記構成により、反射板の周縁部に反射率低下手段を設けたことで、この輝度むらを解消することができる。反射率低下手段とは、例えば黒色テープや黒色塗装、または黒色印刷処理等である。

30

【 0 0 3 6 】

本発明の他の観点に係る液晶表示装置は、複数の発光ダイオードを有する光源と、前記光源を覆うように設けられ、前記各発光ダイオードを露出させるための開口部を有し、前記発光ダイオードからの出射光を反射する反射板と、前記反射板の周縁部に設けられ、前記出射光の反射率を低下させることが可能な反射率低下手段とを有するバックライト装置と、前記反射板により反射された前記出射光の透過率を変化させることで映像を表示可能な液晶パネルとを具備する。

【発明の効果】

【 0 0 3 7 】

以上のように、本発明によれば、各色の L E D の選択の自由度を高めることで、色度及び輝度の均一性を高めることができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 3 8 】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づき説明する。

図 1 は、本発明の一実施形態に係るバックライト装置を有する液晶表示装置の概略分解斜視図であり、図 2 は、図 1 の液晶表示装置の Z 方向の一部断面図である。また、図 3 は、図 1 及び図 2 に示した液晶表示装置のバックライト装置の構成を示す一部切り欠き平面図である。

【 0 0 3 9 】

この液晶表示装置は、例えば 40 インチ以上の大型表示画面を有するテレビジョン受像

50

機の表示パネルに用いられるものであり、液晶パネルを背面側からバックライト装置によって照明する事で画像を表示させる透過型の液晶表示装置である。

【 0 0 4 0 】

両図に示すように、液晶表示装置 1 0 0 は、フロントシャーシ 1 とバックシャーシ 8 とによって、液晶パネル 2、ミドルフレーム 3、光学シート積層体 4、拡散板 5、反射板 6 及び光源アレイ 7 を挟み込んで保持することで構成される。フロントシャーシ 1、ミドルフレーム 3 及びバックシャーシ 8 は例えばアルミニウム等の金属製である。光学シート積層体 4、拡散板 5、反射板 6、光源アレイ 7 及びバックシャーシ 8 はバックライト装置 1 0 を形成し、液晶パネル 2 の背面側から表示光を供給する。

【 0 0 4 1 】

図 2 に示すように、液晶パネル 2 は、その外周縁部を、フロントシャーシ 1 とミドルフレーム 3 との間に例えばスペーサ 1 1 やガイド部材 1 2 等を介して保持される。液晶パネル 2 は、詳細は省略するが、第 1 ガラス基板と第 2 ガラス基板との間に液晶を封入し、この液晶に対して電圧を印加して液晶分子の向きを変えることで光透過率を変化させる。第 1 ガラス基板の内面には、ストライプ状の透明電極と、絶縁膜と、配向膜とが形成されており、第 2 ガラス基板の内面には、赤、緑、青 (R G B) の光 3 原色のカラーフィルタと、オーバーコート層と、ストライプ状の透明電極と、配向膜とが形成されている。また両ガラス基板の表面には、偏光フィルム及び位相差フィルムがそれぞれ接合される。

【 0 0 4 2 】

液晶パネル 2 においては、ポリイミドからなる配向膜が液晶分子を界面にして水平方向 (両図 X 及び Y 方向) に配列されており、偏光フィルムと位相差フィルムとが波長特性を無彩色化、白色化して、カラーフィルタによるフルカラー化を図って画像をカラー表示する。なお、液晶パネル 2 はこのような構成に限定されるものではなく、従来から存在する種々の構成を備える液晶パネルを適用することができる。

【 0 0 4 3 】

光学シート積層体 4 と拡散板 5 とは、両者が積層された状態で、ミドルフレーム 3 と、バックシャーシ 8 に取り付けられたブラケット部材 1 5 とによって挟み込まれるように保持される。ミドルフレーム 3 と光学シート積層体 4 との間には例えばスペーサ 1 1 が介挿される。またブラケット部材 1 5 と拡散板 5 との間には後述する反射板 6 のエッジ部 6 c が介挿される。

【 0 0 4 4 】

光学シート積層体 4 は、詳細は省略するが、例えば光源アレイ 7 側から出射され液晶パネル 2 に供給される表示光を直交する偏光成分に分解するための偏光変換シートや、光波の位相差を補償して広角視野角化や着色防止を図るための位相差シート (フィルム) 、表示光を拡散させて輝度の均一化を図るための拡散シートやプリズムシート等の所定の光学機能を奏する複数の光学機能シートが積層されて構成される。

【 0 0 4 5 】

拡散板 5 は、一方の主面側 (光源アレイ 7 側) から入射した表示光の一部を光源アレイ 7 側へ反射させるとともに、表示光の一部を透過させて内部において屈折、反射させて拡散させることにより、他方の主面側から全面に亘って均一な状態で光学シート積層体 4 へと入射させる。

【 0 0 4 6 】

ところで、液晶表示装置 1 0 0 においては、例えばユーザが液晶パネル 2 の周縁部を斜め方向から観察した場合等、液晶パネル 2 の主面に対するユーザの観察角度の変化に対応するために、バックライト装置 1 0 の照明領域は液晶パネル 2 の主面領域よりも大きくする必要がある。本実施形態の液晶表示装置 1 0 0 のように表示画面が大型化するほどその必要性は高まる。そのため、上記ミドルフレーム 3 には、段差部 1 3 が設けられており、ユーザがどの角度から液晶パネル 2 を観察してもバックライト装置 1 0 の照明光を得られるようにしている。なお、段差形状ではなく、液晶パネル 2 側から光学シート積層体 4 側へ向かうテーパ形状としても構わない。

10

20

30

40

50

【0047】

しかしながら、この段差部13には液晶パネル2の主面と略平行な段差面13aが形成されているが、この段差面13aにバックライト装置10から拡散板5及び光学シート積層体4を介して出射した光が反射してしまい、その反射光が光学シート積層体4に当たることによって、ハレーション（額縁状の反射）が生じてしまう場合がある。このようなハレーションは、不自然な画像を映し出し、液晶表示装置としての品位を落としてしまうことになる。そこで、本実施形態においては、上記段差面13aに、つや消しの黒色テープ14を貼付している。これにより、光学シート積層体4から段差部13へ入射した光が黒色テープ14により吸収され、ハレーションの無い高品位の液晶表示装置100を提供することができる。

10

【0048】

なお、黒色テープを貼付する代わりに、ミドルフレーム3を黒色に塗装処理してもよい。本実施形態においては、ミドルフレーム3はアルミニウム製であるので、黒アルマイト加工すればよい。また、本実施形態においては強度や熱膨張率差等の影響を考慮してミドルフレーム3を金属製（アルミニウム製）としているが、それらの影響が解決できればミドルフレーム3自体を黒色樹脂で成形しても構わない。

【0049】

図3に示すように、光源アレイ7は、水平方向（同図X方向）に向かう長尺状を有し、バックシャーシ8の底面に、同図Y方向に沿って所定間隔を置いて複数列並べられている。本実施形態においては、光源アレイ7は12列設けられるが、もちろんこの数に限られるものではない。なお、図3においては、バックライト装置10のうち、ミドルフレーム3、光学シート積層体4及び拡散板5を除いた状態を示している。

20

【0050】

図2及び図3に示すように、各光源アレイ7は、金属製のアレイベース16と、このアレイベース16の凹部16aに複数並べられた光源装置20とを有する。一のアレイベース16に並べられる光源装置20の数は例えば4個であるがこの数に限られない。光源装置20と、アレイベース16及びバックシャーシ8とが例えば螺着されることで、光源アレイ7がバックシャーシ8の底面に固定される。

【0051】

各光源装置20は、配線基板22と、この配線基板22上に実装された複数のLEDユニット25、入力用コネクタ18及び出力用コネクタ19を有する。配線基板22の材料としては、コストダウンのため、アルミ等の金属ではなく、例えばガラスエポキシ樹脂等の樹脂を用いている。

30

【0052】

図3に示すように、各LEDユニット25は、複数のLED21が一ユニットとして非線状（十字状）に近接して構成され、一の光源装置20にはこのLEDユニット25が複数設けられる。具体的には、例えばそれぞれ一つの赤色LED及び青色LEDと、2つの緑色LED21とによる計4個のLED21により一のLEDユニット25が構成され、このLEDユニット25が一の光源装置20の配線基板22上の長手方向（X方向）に所定間隔（例えば60mm）を置いて例えば6個並べられる。したがって、本実施形態のバックライト装置10においては、LEDユニット25は $6 \times 4 \times 12 = 288$ 個設けられ、LED21は $4 \times 288 = 1152$ 個設けられることとなる。なお、LEDユニット25及びLED21の数や配置間隔は上述したまたは図示したものに限られるものではなく、液晶パネル2のサイズやLED21の発光能力等によって適宜変更可能である。各LEDユニット25における各色のLED21の組合せの詳細については後述する。

40

【0053】

各LED21は、詳細は省略するが、例えば発光部を樹脂ホルダによって保持するとともに、樹脂ホルダから一对の端子を引き出して構成される。各LED21には、出射光の主成分を発光部の外周方向に出射する指向性を有するいわゆるサイドエミッション型のLEDが用いられている。

50

【 0 0 5 4 】

各光源装置 2 0 の配線基板 2 2 は全て同一仕様で形成されており、図示しないが、各配線基板 2 2 に各 L E D ユニット 2 5 の各色の L E D 2 1 をシリーズで接続する配線パターンや各 L E D 2 1 の端子を接続するランド等が形成されている。また、各配線基板 2 2 の、各 L E D 2 1 の下方に位置する部分には、Z 方向に貫通するサーマルビアが設けられている。このサーマルビアにより、各 L E D 2 1 から発生する熱をアレイベース 1 6 へ伝導して放熱することが可能となっている。また各配線基板 2 2 には、短手方向（Y 方向）の一側部でかつ長手方向（X 方向）の一方側端部に入力用コネクタ 1 8 が実装されるとともに、他方側端部に出力用コネクタ 1 9 が実装されている。

【 0 0 5 5 】

各光源アレイ 7 は、上述したように、各光源装置 2 0 が各アレイベース 1 6 上に配線基板 2 2 を同じ向きに並べて形成される。また各光源アレイ 7 のうち、第 1 列目、第 3 列目、第 5 列目、・・・第 1 1 列目の奇数列目の光源アレイ 7 は、各配線基板 2 2 がそれぞれ入力用コネクタ 1 8 及び出力用コネクタ 1 9 を実装した一側部が下向きになるように各光源装置 2 0 が配列される。一方、第 2 列目、第 4 列目、第 6 列目、・・・第 1 2 列目の偶数列目の光源アレイ 7 は、各配線基板 2 2 がそれぞれ入力用コネクタ 1 8 及び出力用コネクタ 1 9 を実装した一側部が上向きになるように各光源装置 2 0 が配列される。

【 0 0 5 6 】

すなわち、各光源アレイ 7 は、一の光源装置 2 0 に対して、それに Y 方向において隣接する他の光源装置 2 0 が、X Y 平面において 1 8 0 度反転した状態となるように設けられている。したがって、一の光源装置 2 0 の入力用コネクタ 1 8 と、それに Y 方向において隣接する他の光源装置 2 0 の出力用コネクタ 1 9 とが対向し、一の光源装置 2 0 の出力用コネクタ 1 9 と他の光源装置 2 0 の入力用コネクタ 1 8 とが対向することとなる。これにより、列の異なる各光源装置 2 0 間で最短の配線を行うことができる。

【 0 0 5 7 】

なお、配線基板 2 2 とアレイベース 1 6 との間には、粘着材 2 3 が設けられており、この粘着材 2 3 を介して配線基板 2 2 をアレイベース 1 6 側へ規定荷重で押し付けることで両者が固定される。この粘着材 2 3 は、絶縁体であり、熱伝導性の高い材料が用いられる。この粘着材 2 3 としては、粘着性を有する絶縁物を用いてもよいし、粘着性を有しない絶縁物の両面に粘着材を塗布したものをを用いても構わない。上述したように、配線基板 2 2 には L E D 2 1 からの伝熱用のサーマルビアが設けられているが、このサーマルビアは銅めっき等により導電化もされており、アレイベース 1 6 は導電体であるため、配線基板 2 2 とアレイベース 1 6 との間には絶縁体が必要となる。上記粘着材 2 3 を用いることで、絶縁性を保ちながら、L E D 2 1 から発生する熱をアレイベース 1 6 にむら無く均一に伝導させて効率よく放熱しながら、各 L E D 2 1 の温度差を低減することができる。またこのような構成を安価で実現することができる。更に、配線基板 2 2 とアレイベース 1 6 とをネジ止めする必要がないため、製造時の工数を低減することもできる。

【 0 0 5 8 】

図 2 及び図 3 に示すように、各光源アレイ 7 の上方（Z 方向）には、それら光源アレイ 7 を全て覆うように、反射板 6 が設けられている。反射板 6 は、平面部 6 a と、この平面部 6 a と略平行に反射板 6 の周縁に形成されたエッジ部 6 c と、平面部 6 a とエッジ部 6 c との間（平面部 6 a の周囲）に、拡散板 5 側から光源装置 2 0 側にかけて形成された傾斜部 6 b とからなる。平面部 6 a には、各 L E D ユニット 2 5 の各 L E D の数及び形状に合わせて複数（1 1 5 2 個）の円形の開口 6 d が設けられており、反射板 6 は、当該開口 6 d から各 L E D 2 1 を貫通させるようにして、各光源アレイ 7 のアレイベース 1 6 の上面に平面部 6 a が例えば接着等により固定されるように設けられる。各開口 6 d は、寸法公差等のばらつきを吸収するために、各 L E D 2 1 の外周サイズに比べて一回り大きく形成されている。これにより反射板 6 を容易に組み付けることができる。また、反射板 6 は、上述したように、エッジ部 6 c が、拡散板 5 と、バックシャーシ 8 に設けられたブラケット部材 1 5 との間に介挿されることによって保持される。更に反射板 6 は、後述する光

10

20

30

40

50

学スタッド 17 によっても保持される。

【0059】

この反射板 6 は、例えばアルミプレートやステンレスプレートを基材として、その表面に蛍光材を含有した発泡性 PET (Polyethylene terephthalate) 等からなる反射材を接合して形成される。光源装置 20 の各 LED ユニット 25 から出射された光のうち、上記拡散板 5 で反射された光はこの反射板 6 で反射され、再び拡散板 5 へ入射する。各色の LED 21 からの出射光を拡散板 5 と反射板 6 との間で反復反射させることで、増反射原理による反射率及び混色性の向上が図られている。

【0060】

また、各配線基板 22 の表面には、白色のソルダーレジストが塗布されている。従来の配線基板では、緑色や黄色のソルダーレジストが塗布されているのが一般的である。しかし、上述のように、上記反射板 6 に設けられた各開口 6d は、各 LED 21 の外周サイズに比べて一回り大きく形成されているため、LED 21 と開口 6d との間のクリアランスに、拡散板 5 から反射板 6 側に反射してきた光が入射してしまうと、従来の緑色や黄色の配線基板だとその光が吸収されてしまい、結果として LED 21 からの光を損失してしまうことになる。そこで、本実施形態においては配線基板 22 に白色ソルダーレジストを塗布して、LED 21 と開口 6d との間のクリアランスに光が入射しても配線基板 22 によってその光を反射し、光の損失による輝度むらを最小限に抑えることとしている。

【0061】

白色ソルダーレジストには、光を効率よく反射する高光反射性材料が含まれる。高光反射性材料としては、例えば微細な酸化チタン (TiO_2) や硫酸バリウム (BaTiO_3) 等の無機材料や、光散乱のための無数の穴を有する微細な多孔質アクリル、ポリカーボネート等の有機材料等が好適に用いられる。

【0062】

また、拡散板 5 と反射板 6 との間には、複数個の光学スタッド 17 が設けられている。図 2 に示すように、光学スタッド 17 は、突起部 17a、基底部 17c 及びそれらを繋ぐ軸部 17b で構成され、例えばバックシャシ 8 の凹部 8b と反射板 6 に設けられた嵌合孔 (図示せず) を軸部 17b が貫通して、凹部 8b 及び反射板 6 を突起部 17a と基底部 17c とが挟み込むように固定される。光学スタッド 17 は、例えばポリカーボネート樹脂等の、導光性と機械的剛性及びある程度の弾性を有する乳白色の合成樹脂材によって一体に成形される。光学スタッド 17 を設けることで、拡散板 5 の底面が光学スタッド 17 の突起部 17a の先端に突き当てられるように保持され、拡散板 5 と反射板 6 との間隔及び平行度が保持されるため、拡散板 5 や反射板 6 の撓み等による色むら等の発生が防止される。

【0063】

この光学スタッド 17 は、図 3 に示すように、バックライト装置 10 の全面に亘って複数設けられる。光学スタッド 17 は、例えば、3 行分の LED ユニット 25 が設けられる毎に Y 方向に所定間隔を置いて 3 つまたは 4 つ設けられ、バックライト装置 10 の中心部においては Y 方向に所定間隔を置いて 5 つ設けられ、バックライト装置 10 全体では計 27 個設けられる。この数はもちろん適宜変更可能である。また、この光学スタッド 17 は、互いに隣接する 4 つの LED ユニット 25 から略等しい距離となる位置に設けられる。仮に、X 方向または Y 方向において隣接する 2 つの LED ユニット 25 の中間の位置に光学スタッド 17 を設けた場合、光学スタッド 17 によりその 2 つの LED ユニット 25 間で各出射光の混色が妨げられて、赤色、青色、緑色のいずれかの色による色むらや輝度むらが発生してしまう。しかしながら、本実施形態においては、上述のように 4 つの LED ユニット 25 の略中央に光学スタッド 17 を設けることで、この色むらや輝度むらの発生を抑えて高品位な液晶表示装置を提供することができる。

【0064】

上述したように、反射板 6 は、LED 21 を開口 6d に貫通させるようにして設けられているが、このように設けると、各配線基板 22 上に設けられた入力用コネクタ 18 及び

10

20

30

40

50

出力用コネクタ 19 と反射板 6 が干渉してしまうため、反射板 6 には、この入力用コネクタ 18 及び出力用コネクタ 19 を貫通させるための開口（図示せず）も設ける必要がある。すなわち、入力用コネクタ 18 及び出力用コネクタ 19 は反射板 6 の表面に露出することになる。しかしながら、LED 21 から出射された光がこの開口部分や入力用コネクタ 18 及び出力用コネクタ 19 に当たると、光が拡散板 5 側へ反射せずに損失してしまい、結果としてバックライト装置 10 の輝度の減少を招き、局所的な輝度むらが生じてしまう。

【0065】

そこで、本実施形態においては、図 3 に示すように、露出した入力用コネクタ 18 及び出力用コネクタ 19 を覆うように反射板 6 に反射シート 31 を貼付している。この反射シート 31 は、反射板 6 と同様に例えば発泡性 PET 等の反射性材料からなる。これにより、反射板 6 に入力用コネクタ 18 及び出力用コネクタ 19 のための開口を設ける必要がある場合でも、光の損失をなくして高輝度で輝度むらの小さいバックライト装置 10 を提供することができる。

【0066】

また、配線基板 22 上には、コネクタ以外にも、光源装置 20 をバックシャーシ 8 に固定するためのビスも設けられており、反射板 6 には、このビスのための開口も設ける必要がある。これによっても、同様に光の損失の問題が生じる。そこで、反射板 6 上に、上記反射シート 31 と同様に、ビスを覆う反射シート（図示せず）を設けるようにしても構わない。

【0067】

なお、上記反射シート 31 を設ける代わりに、入力用コネクタ 18 及び出力用コネクタ 19 やビス自体に高反射材料を採用しても構わない。また、反射シート 31 を設ける代わりに、入力用コネクタ 18 及び出力用コネクタ 19 と開口との隙間を極力小さくして、入力用コネクタ 18 及び出力用コネクタ 19 やそれらの配線と反射板 6 とが干渉する場合には、反射板 6 にフラップ（切れこみ）をつけて、そのフラップ部分を浮かせるようにして干渉を防ぎながら、そのフラップ部分に光を反射させることで光の損失を防ぐようにしても構わない。

【0068】

ところで、本実施形態のように、バックライト装置 10 の光源として LED ユニット 25 を採用した場合、LED ユニット 25 を点灯し続けると、時間の経過とともに光源装置 20 のバックシャーシ 8 等の温度が、例えば室温に対して約 30℃ 上昇する。これに伴い、フロントシャーシ 1、ミドルフレーム 3 等を介して、液晶パネル 2 の温度も、例えば室温に対して約 20℃ 上昇する。その結果、フロントシャーシ 1、ミドルフレーム 3 に保持されている液晶パネル 2 の周縁部と、該周縁部から離れた液晶パネル 2 の中央部分との間に温度差が生じる。これにより、液晶が封入されているガラス基板に応力が発生し、ガラス基板の屈折率が変わり偏光特性が変わる現象が発生する。特に黒画面では、偏光特性が白く見える方向に変化し、これが輝度むらとなってしまう。

【0069】

そこで、本実施形態においては、図 3 に示すように、反射板 6 の四隅に黒色テープ 51 を貼付し、反射板 6 の四隅における反射率を低下させ、輝度むらを改善している。

【0070】

本発明者等は、この黒色テープ 51 を設ける場合のその位置及び形状について、3つのパターンを想定し、シミュレーションを行った。図 10 は、黒色テープ 51 を設ける場合の3つのパターンについて示した図である。なお、同図においては、説明の便宜上、上記図 3 に示したバックライト装置 10 の右上隅部分のみを示しているが、黒色テープ 51 はこの右上隅のみならず四隅全てに設けられる。

【0071】

同図（a）は、反射板 6 の平面部 6a の四隅に二等辺三角形形状の黒色テープ 51 をそれぞれ 1 枚貼付した例を示している。等しい 2 辺の長さ d1 は例えば 60 mm であるが、こ

10

20

30

40

50

の長さに限られない。

同図(b)は、反射板6の傾斜部6bの四隅に同じく二等辺三角形の黒色テープ51をそれぞれ2枚貼付した例を示している。この2枚の黒色テープ51は、傾斜部6bの四隅において、傾斜部6bのうちX方向に沿う面とY方向に沿う面に、各面に共通のエッジ部を中心に対称的に設けられている。等しい2辺の長さd2は例えば35mmであるが、この長さに限られず、傾斜部6bの幅に応じて適宜変更可能である。

同図(c)は、反射板6の平面部6aの四隅にL字状(略直交する2つの太線状の各長方形の端部同士を重ねた図形)の黒色テープ51をそれぞれ1枚貼付した例を示している。重なった各長方形の長手方向の長さd3は例えば60mm、短手方向の長さd4は例えば15mmであるが、この長さに限られない。

【0072】

図11は、以上の3パターンの黒色テープを反射板6に貼付して、液晶パネル2の輝度を測定したシミュレーション結果を示した図である。なお、図10の(a)~(c)に示したパターンをそれぞれパターン(a)、パターン(b)及びパターン(c)と称する。また、本シミュレーションにおいては、上記図3の平面図において反射板6の左上隅にパターン(a)の黒色テープ51、右上隅にパターン(b)の黒色テープ51、右下隅にパターン(c)の黒色テープ51をそれぞれ貼付し、左下隅には黒色テープ51を貼付しないままにして、一のバックライト装置10で3つのパターンについて一度に輝度を測定できるようにした。

【0073】

同図(a)は、黒色テープ51を貼付しない場合と、パターン(b)の黒色テープ51を貼付した場合とのシミュレーション結果を示しており、同図(b)は、黒色テープ51を貼付しない場合と、パターン(a)及びパターン(c)の黒色テープ51を貼付した場合とのシミュレーション結果を示している。両図中において、縦軸は輝度を示し、横軸は液晶パネル2の中央を基準(0)にして、この中央から、液晶パネル2の一隅までの対角線上の相対的距離を示している。また、破線が黒色テープ51を貼付しない場合、実線が黒色テープ51を貼付した場合を示す。同図(c)は、同図(a)及び(b)の結果を表にしたものである。

【0074】

同図(a)及び(b)の楕円破線で囲んだ部分、及び同図(c)に示すように、パターン(a)の場合には最大16%、パターン(b)の場合には最大30%、パターン(c)の場合には最大11%まで各隅の輝度を低下させることができた。

【0075】

図12は、図11のシミュレーションと同条件で、液晶パネル2の色度を測定した様子を示した図である。同図(a-1)~(a-3)は、黒色テープ51を貼付しない場合の液晶パネル2の色差分布、色度Cx分布及び色度Cy分布を示しており、同図(b-1)~(b-3)は、黒色テープ51を貼付した場合の液晶パネル2の色差分布、色度Cx分布及び色度Cy分布を示している。同図(b-1)~(b-3)において円破線で囲んだ部分が反射板6に各パターンの黒色テープ51を貼付した部分に対応している。

【0076】

これらの図に示すように、いずれのパターンの黒色テープ51を貼付した場合であっても、色度に関しては、黒色テープ51の有無によらず略同様の効果が得られ、黒色テープ51の有無によって色度に変化がないことが分かった。

【0077】

このように、本実施形態では、反射板6の周縁部(四隅)に黒色テープ51を貼付することによって、液晶パネル2の色度を落とすことなく液晶パネル2の周縁部の輝度を0~30%程度まで低下させることができる。したがって、バックライト装置10や液晶表示装置100等の仕様に合わせて黒色テープ51のパターンを適宜変更することにより、適宜輝度をコントロールすることが可能である。

【0078】

なお、本実施形態では、黒色テープ 5 1 を貼付した例を示したが、この例に限られず、黒色テープ 5 1 を貼付する代わりに、黒色塗装または黒色印刷の処理を施してもよい。すなわち、反射板 6 の四隅の反射率を低下させる処理を施せばよい。

【 0 0 7 9 】

次に、上記液晶表示装置 1 0 0 の駆動回路について簡単に説明する。図 4 は、その駆動回路を示したブロック図である。

【 0 0 8 0 】

同図に示すように、液晶表示装置 1 0 0 は、映像を表示する上記液晶パネル 2、該液晶パネル 2 の背面側に配置されたバックライト装置 1 0、該バックライト装置 1 0 及び液晶パネル 2 に対して各種の制御を行う制御部 4 0、及び該制御部 4 0 がアクセス可能なメモリ 3 6 を備えている。制御部 4 0 は、映像信号を検出する映像信号検出回路 3 9 と、バックライト装置 1 0 の点灯を制御するバックライト点灯制御回路 3 5 と、液晶パネル 2 の駆動を制御する液晶パネル制御回路 3 4 とを備えている。

【 0 0 8 1 】

液晶パネル 2 は、該液晶パネル 2 に対して駆動信号を送出するためのソースドライバ 3 7 及びゲートドライバ 3 8 を有している。また、上述したように液晶パネル 2 には、図示しない 3 原色 (R G B) のカラーフィルタが搭載されており、1 つの画素が 3 つの R G B に対応したサブ画素で構成されている。当該カラーフィルタの構成として、R G B 以外の色、例えばエメラルド、またはシアン等の色も含む 4 原色以上の構成であってもよい。

【 0 0 8 2 】

映像信号検出回路 3 9 により検出された映像信号は、液晶パネル制御回路 3 4 によりメモリ 3 6 を介して所定のタイミングでソースドライバ 3 7 及びゲートドライバ 3 8 へ供給され、両ドライバの制御により液晶パネル 2 が駆動されることで映像が表示される。一方でバックライト点灯制御回路 3 5 は、バックライト点灯信号を生成してバックライト装置 1 0 の各光源装置 2 0 の各 L E D 2 1 を駆動する。

【 0 0 8 3 】

次に、上記光源装置 2 0 の各 L E D ユニット 2 5 における各色の L E D 2 1 の組合せ及び配置について説明する。各色の L E D 2 1 の色度及び輝度は、各色毎に全て均一であることが望ましいが、L E D 2 1 の色度及び輝度にはばらつきがあることが多い。そこで、一の L E D ユニット 2 5 において各色の L E D 2 1 の光を混色させるにあたり、色度及び輝度の異なる複数個の L E D 2 1 を組み合わせて用いることについて検討した。

【 0 0 8 4 】

本発明者等は、赤、緑、青の各色の L E D 2 1 を色度と輝度の 2 つのパラメータで区別することとし、まず図 5 に示すようなマトリクスを組んだ。すなわち、同図に示すように、各色の L E D 2 1 毎に、色度については 3 段階、輝度については 5 段階に分けてマトリクスを組み、各色で色度及び輝度の異なる 1 5 種類の L E D 2 1 を想定した。なお、以下、色度及び輝度の各段階 (幅) のことを「 b i n 」という。

【 0 0 8 5 】

そして、このマトリクス中の L E D 2 1 のうち、輝度は固定し、色度の異なる複数の b i n の L E D 2 1 を用いて、一の L E D ユニット 2 5 において組み合わせることができる各色の L E D 2 1 の b i n の数についてシミュレーションを行った。図 6 は、このシミュレーションの結果を示した図である。

【 0 0 8 6 】

すなわち、同図 (a) に示すように、一の L E D ユニット 2 5 において、上記マトリクスにおける赤色 (R)、緑色 (G)、青色 (B) の各 L E D 2 1 の b i n の数が、R : G : B = 1 b i n : 1 b i n : 1 b i n の場合、1 b i n : 2 b i n : 2 b i n の場合、1 b i n : 3 b i n : 3 b i n の場合について、液晶表示装置 1 0 0 を駆動させた場合の、液晶パネル 2 の色むらの J N D (Just Noticeable Difference ; 弁別閾) をそれぞれ測定した。なお、赤色 L E D の色度に関しては、実際には 1 つの b i n しか存在しないため、R の b i n 数は固定とした。

【 0 0 8 7 】

例えば、図 5 のマトリクスにおいて、 $R : G : B = 1 : 1 : 1$ の場合であれば各色の $c - 1$ の $b i n$ の $L E D 2 1$ を 1 個ずつ組み合わせ、 $R : G : B = 1 : 2 : 2$ の場合であれば R は $c - 1$ 、 G 及び B は $c - 1$ と $c - 2$ または $c - 2$ と $c - 3$ の各 $b i n$ の $L E D 2 1$ を組み合わせ、 $R : G : B = 1 : 3 : 3$ であれば R は $c - 1$ 、 G 及び B は $c - 1$ 、 $c - 2$ 及び $c - 3$ の各 $b i n$ の $L E D 2 1$ を組み合わせて $J N D$ の平均値、最大値、最小値及び分散を測定した。

【 0 0 8 8 】

同図 (a) 及び (b) に示すように、各 $b i n$ の組合せが $R : G : B = 1 : 1 : 1$ の場合には、 $J N D$ の平均値は 2 . 7、最大値は 3 . 6 であり、平均値の許容範囲である 3 . 0 未満、最大値の許容範囲である 4 . 0 未満の範囲にそれぞれ納まっているが、各 $b i n$ の組合せが $R : G : B = 1 : 2 : 2$ の場合及び $R : G : B = 1 : 3 : 3$ の場合には、その許容範囲を超えてしまい、色むらが製品としての水準に達しないほど大きくなってしまふ。したがって、 $R G B$ 各色に対して色度の $b i n$ は 1 つしか使えないことが分かる。

【 0 0 8 9 】

この結果から、各色の $L E D 2 1$ は 1 つの $b i n$ からの組合せが可能であるが、上述のように、緑色 $L E D$ については、一の $L E D$ ユニット 2 5 において 2 つの $L E D 2 1$ が配置されている。この 2 つの緑色 $L E D 2 1$ は、その光学的な広がり比べて、比較的近く配置されているため、2 つの緑色 $L E D 2 1$ の平均的な光学性能の 2 倍の光学性能を持つ 1 つの緑色 $L E D 2 1$ が 2 つの緑色 $L E D 2 1$ の中間位置に存在するとしても近似的には正しいと推定できる。したがって、例えば上記図 5 のシーケンスにおける $a - 1$ と $c - 3$ の各 $b i n$ の緑色 $L E D$ の組み合わせのトータルを取ることによって、それらの平均として $b - 2$ の $b i n$ の緑色 $L E D$ が 2 つあるとすることができるという仮説が成り立つか否か ($\langle a - 1 \rangle + \langle c - 3 \rangle = 2 * \langle b - 2 \rangle$ の関係が成り立つか否か) を検証する。

【 0 0 9 0 】

この検証にあたり、 $L E D$ ユニット 2 5 の各 $L E D 2 1$ について 3 つの配置例を考える。図 7 は、この 3 つの配置を行った場合の各光源装置 2 0 を示している。

【 0 0 9 1 】

同図 (a) は、同一の $b i n$ ($b - 2$) の緑色 $L E D$ ($G 1$) $2 1 c$ を 2 つ用いて $L E D$ ユニット 2 5 を構成した例を示している ($B I N N I N G - 1$)。なお、一の光源装置 2 0 において各 $L E D$ ユニット 2 5 の各 $L E D 2 1$ は、 Y 方向に並んだ 2 つの緑色 $L E D 2 1 c$ と、 X 方向に左から一つずつ並んだ青色 $L E D 2 1 b$ 及び赤色 $L E D 2 1 a$ とが十字状になるような配置となっている。また各緑色 $L E D 2 1 c$ から赤色 $L E D 2 1 a$ 及び青色 $L E D 2 1 b$ までの距離は略等しくなっている。ただし、左端及び右端の $L E D$ ユニット 2 5 については、 $X Y$ 方向における十字状ではなく斜め方向にずれて配置され、また左右の $L E D$ ユニット 2 5 でその配置は対称的となっている。

【 0 0 9 2 】

同図 (b) は、一の $b i n$ ($b - 2$) の対角線上の隣接する 2 つの $b i n$ ($a - 1$ と $c - 3$) の緑色 $L E D$ ($G 1$ 及び $G 2$) $2 1 c$ 及び $2 1 d$ を、一の光源装置 2 0 において全て同じ側 ($G 1$ は上側、 $G 2$ は下側) に整列させて配置した例を示している ($B I N N I N G - 2$)。

【 0 0 9 3 】

同図 (c) は、上記 (b) の場合と同一の 2 つの $b i n$ の緑色 $L E D$ ($G 1$ 及び $G 2$) を、それぞれ X 方向に沿ってジグザグ状となるように配置した例を示している ($B I N N I N G - 3$)。すなわち、各 $L E D$ ユニット 2 5 において各緑色 $L E D$ ($G 1$ 及び $G 2$) $2 1 c$ 及び $2 1 d$ は上下の位置が X 方向に行くにしたがって交互に入れ替わっている。

【 0 0 9 4 】

本発明者等は、これら 3 つの配置例によってバックライト装置 1 0 を構成して駆動させた場合の $J N D$ のシミュレーション結果を行った。図 8 は、そのシミュレーション結果を示した図である。なお、上記図 7 で示した各配置例の光源装置 2 0 をバックライト装置 1

10

20

30

40

50

0に搭載する際には、上述したように、一の光源装置20にX方向において隣接する他の光源装置20が、XY平面において180度反転した状態となるように設けられる。また、このシミュレーションにおいては、一の光源装置20において用いられる各色LEDのbinは同一であるが、他の光源装置20との関係においては、他のbinで各色LEDを構成しても構わない。

【0095】

図8に示すように、BINNING-2においては、分散についてはBINNING-1とBINNING-3の略中間の値を得たものの、平均値は最も悪い(高い)結果となった。しかし、同じ2つの緑色LED21c及び21dを用いても、それらをジグザグ状に配置したBINNING-3の配置例を採用することで、BINNING-1の結果に近づけることが分かった。

10

【0096】

これは、上述したようにY方向において隣接する各光源装置20が交互に180度反転して配置されることから、BINNING-2の場合には、隣接する光源装置20間で、同一のbinの緑色LED21c同士及び21d同士(G1同士及びG2同士)がY方向で近接してしまい、これにより色むら及び輝度むらが生じてしまう一方で、BINNING-3の場合には、G1とG2をそれぞれジグザグ状に配置することで、反転しても隣接する光源装置20間でG1同士及びG2同士が近接することがないためであると考えられる。

【0097】

20

すなわち、図5からも分かるように、BINNING-3の配置例を採ることで、使用可能な緑色LEDのbinの範囲が9倍となり($2 * <b - 2> = <a - 1> + <c - 3> = <a - 2> + <c - 2> = <a - 3> + <c - 1> = <b - 1> + <b - 3>$)、実際のLED生産において最もばらつきが大きい緑色LEDのばらつきを吸収することが可能となることが分かった。これにより、目標とする色度のbinの緑色LEDよりも色度が1段階高い緑色LEDと1段階低い緑色LEDとを組み合わせることが可能となり、また輝度についても同様に目標とする輝度のbinの緑色LEDよりも1段階高い緑色LEDと1段階低いLEDとを組み合わせることが可能となる。すなわち、LEDの選択の自由度が高まることで、歩留まりが向上して余剰製品が減り、緑色LEDの大幅な供給能力上昇が見込め、より安定的な生産が見込めることとなる。そしてこの結果として、色度及び輝度の均一性の高いバックライト装置10及び液晶表示装置100を安定して提供することができる。

30

【0098】

図9は、上記BINNING-3の配置例を採用したバックライト装置10の、上記図3の破線Aで囲んだ部分の拡大図である。同図に示すように、Y方向で隣接する光源装置20間でG1同士及びG2同士の距離が近接することなく均一に配置されており、色むら及び輝度むらの生じにくい構成となっている。

【0099】

本発明は上述の実施形態にのみ限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

【0100】

40

上述の実施形態において、一のLEDユニット25は、それぞれ1個の赤色LED21a及び青色LED21bと、2個の緑色LED21c及び21dとの計4個のLED21で構成されていたが、LED21の数は4個に限定されるものではなく、適宜変更可能であることは勿論である。例えば、緑色LEDのみならず、青色LEDも2個配置して、計5個のLED21でLEDユニット25を構成してもよい。また、赤色LEDも2個配置して、計6個のLED21でLEDユニット25を構成しても構わない。これらの場合、各青色LED及び/または赤色LEDは、それらの平均色度が所定の色度となるような、異なる色度を有するLEDから構成される。更に、2個のLEDのみならず、平均色度及び/または平均輝度が所定の色度及び/または輝度となるように構成できれば、各色3個以上のLED21を用いても構わない。

50

【 0 1 0 1 】

上述の実施形態において、各光源装置 2 0 は X 方向に 4 行、Y 方向に 1 2 列配置されていたが、この配列に限られず、液晶パネル 2 のサイズによって適宜変更可能である。また、マトリクス状に配置するのではなく、X 方向または Y 方向のいずれか一方向に配置されても構わない。

【図面の簡単な説明】

【 0 1 0 2 】

【図 1】本発明の一実施形態に係るバックライト装置を有する液晶表示装置の概略分解斜視図である。

【図 2】図 1 の液晶表示装置の Z 方向の一部断面図である。

10

【図 3】本発明の一実施形態に係るバックライト装置の構成を示す一部切り欠き平面図である。

【図 4】本発明の一実施形態における液晶表示装置の駆動回路を示したブロック図である。

【図 5】本発明の一実施形態における各色の L E D を色度及び輝度のパラメータで区別してマトリクスを組んだ様子を示した表である。

【図 6】本発明の一実施形態におけるバックライト装置の、各 b i n の L E D の組み合わせについてのシミュレーション結果を示した図である。

【図 7】本発明の一実施形態におけるバックライト装置の、緑色 L E D の組み合わせ及び配置例を示した図である。

20

【図 8】本発明の一実施形態におけるバックライト装置の、緑色 L E D の組み合わせ及び配置例についてのシミュレーション結果を示した図である。

【図 9】図 3 に示したバックライト装置の一部拡大図である。

【図 1 0】本発明の一実施形態において、反射板に黒色テープを設ける場合の 3 つのパターンについて示した図である。

【図 1 1】図 1 0 の 3 パターンの黒色テープを反射板に貼付して、液晶パネルの輝度を測定したシミュレーション結果を示した図である。

【図 1 2】図 1 1 のシミュレーションと同条件で、液晶パネルの色度を測定した様子を示した図である。

【符号の説明】

30

【 0 1 0 3 】

1 ... フロントシャーシ

2 ... 液晶パネル

3 ... ミドルフレーム

4 ... 光学シート積層体

5 ... 拡散板

6 ... 反射板

6 c ... 開口

7 ... 光源アレイ

8 ... バックシャーシ

40

1 0 ... バックライト装置

1 3 ... 段差部

1 3 a ... 段差面

1 4、5 1 ... 黒色テープ

1 6 ... アレイベース

1 7 ... 光学スタッド

1 8 ... 入力用コネクタ

1 9 ... 出力用コネクタ

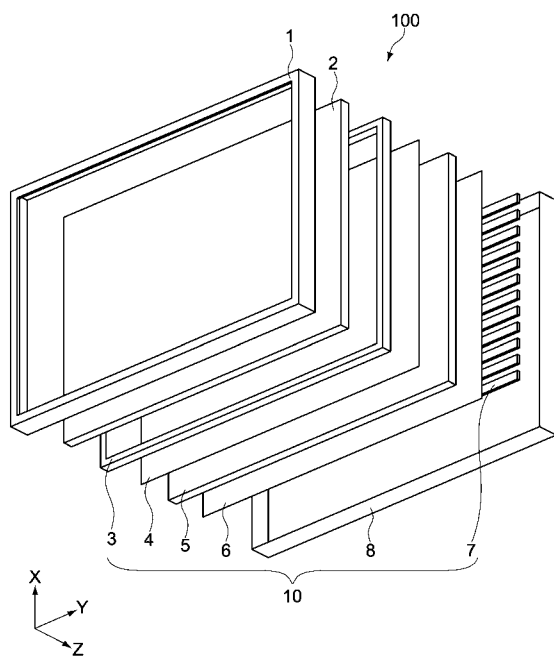
2 0 ... 光源装置

2 1 ... L E D

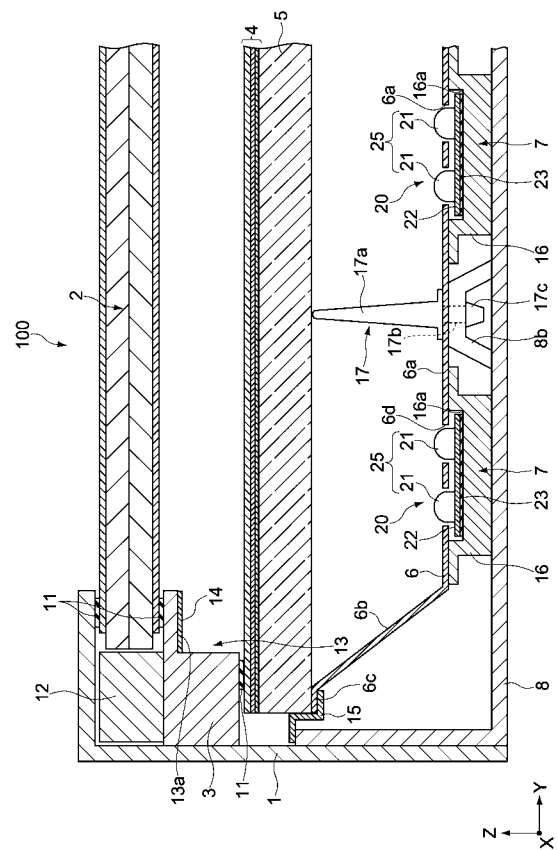
50

- 2 1 a ... 赤色 L E D
- 2 1 b ... 青色 L E D
- 2 1 c、2 1 d ... 緑色 L E D
- 2 2 ... 配線基板
- 2 3 ... 粘着材
- 2 5 ... L E D ユニット
- 3 1 ... 反射シート
- 1 0 0 ... 液晶表示装置

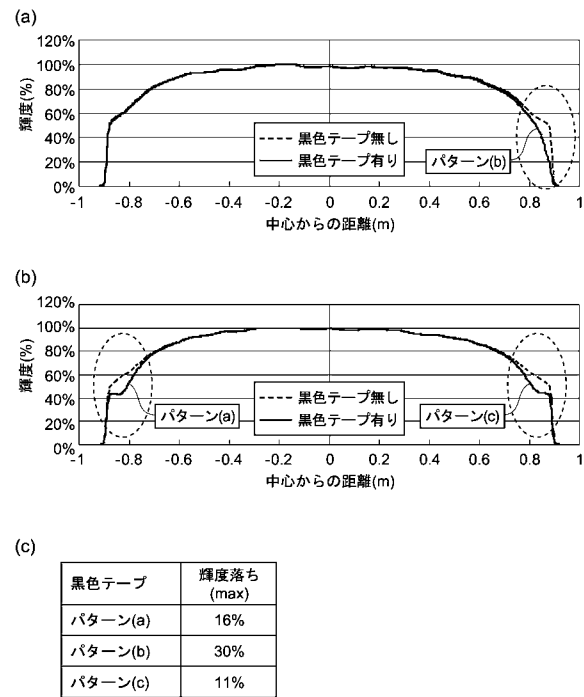
【図 1】



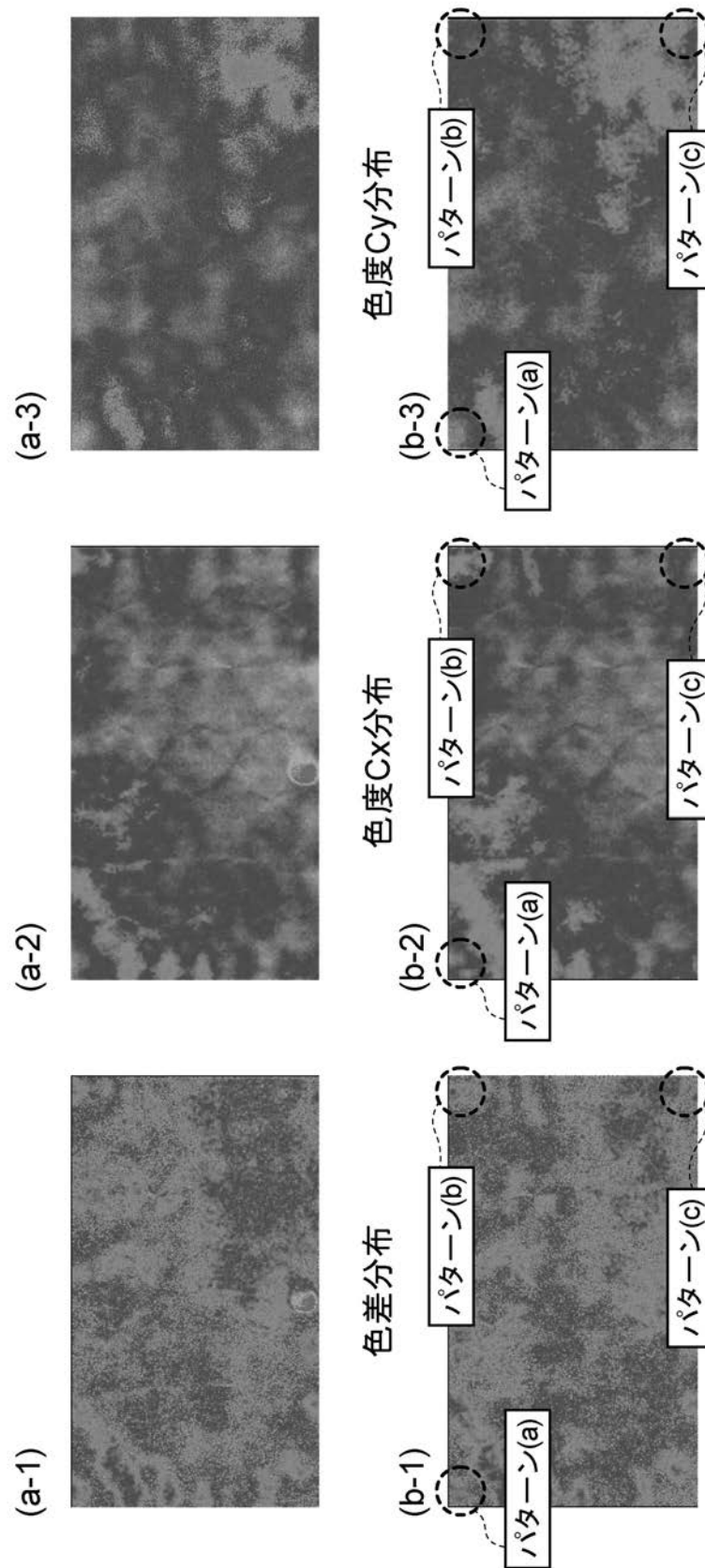
【図 2】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(72)発明者 烏羽 知久
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

審査官 右田 昌士

(56)参考文献 国際公開第2006/076899(WO, A1)
特表2008-527675(JP, A)
特開平08-272316(JP, A)
特開2005-332828(JP, A)
特開2005-332680(JP, A)
特開2006-058487(JP, A)
特開平11-295737(JP, A)
特開平06-088961(JP, A)
韓国公開特許第2003-0047173(KR, A)
特開2007-27114(JP, A)
米国特許出願公開第2007/182887(US, A1)
特表2009-503561(JP, A)
国際公開第2006/019016(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/13357
G02F 1/1335
H01L 33/48

专利名称(译)	光源装置，背光装置，液晶显示装置和背光装置的制造方法		
公开(公告)号	JP5050498B2	公开(公告)日	2012-10-17
申请号	JP2006314640	申请日	2006-11-21
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	奥貴司 小林直人 烏羽知久		
发明人	奥 貴司 小林 直人 烏羽 知久		
IPC分类号	G02F1/13357 H01L33/48 H01L33/60		
CPC分类号	G02F1/133609 G02F1/133603 G02F2001/133613		
FI分类号	G02F1/13357 H01L33/00.400 F21S1/00.E F21S2/00.480 F21S2/00.482 F21S2/00.483 F21S2/00.484 F21Y101/02 F21Y115/10 H01L33/00.N H01L33/00.432 H01L33/48 H01L33/60		
F-TERM分类号	2H091/FA16Z 2H091/FA32Z 2H091/FA45Z 2H091/FD13 2H091/FD24 2H091/LA18 2H191/FA34Z 2H191/FA42Z 2H191/FA85Z 2H191/FD33 2H191/FD44 2H191/LA24 2H391/AB05 2H391/AB24 2H391/AB40 2H391/AC10 2H391/AC13 2H391/AC23 2H391/AC42 2H391/CA08 2H391/CA24 2H391/EA16 3K244/AA01 3K244/BA03 3K244/BA08 3K244/BA31 3K244/BA39 3K244/BA48 3K244/CA02 3K244/DA01 3K244/DA17 3K244/DA19 3K244/FA01 3K244/FA12 3K244/GA01 3K244/GA02 3K244/GA03 3K244/GA08 3K244/HA02 3K244/HA04 5F041/AA10 5F041/AA12 5F041/AA14 5F041/DC07 5F041/DC23 5F041/DC76 5F041/DC83 5F041/EE22 5F041/EE23 5F041/EE24 5F041/EE25 5F041/FF11 5F041/FF16 5F142/AA13 5F142/AA26 5F142/AA86 5F142/DB36 5F142/DB37 5F142/DB42 5F142/DB44 5F142/EA02 5F142/EA08 5F142/EA34 5F142/GA11		
代理人(译)	大森纯一		
其他公开文献	JP2008130841A5 JP2008130841A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过增加选择具有各种颜色的LED的自由度来改善色度和亮度的均匀性。解决方案：在背光装置10中使用的光源设备20包括在布线板22上的多个LED单元25。每个LED单元25由红色LED 21a和蓝色LED 21b以及两个绿色LED 21c，21d形成。不同的色度和亮度以十字形排列。每个光源设备20通过在垂直方向上反转其他相邻光源设备20而布置在一个光源设备20处，并且各个绿色LED 21c，21d在一个光源设备20中沿着每个水平方向以锯齿形布置，因此尽可能地抑制颜色和亮度不规则，并且获得与每个LED单元25中具有相同色度和亮度的两个绿色LED的存在几乎相同的效果，增加绿色LED组合的自由度，并因此减少剩余的LED。

【 图 1 】

