

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4940932号
(P4940932)

(45) 発行日 平成24年5月30日(2012.5.30)

(24) 登録日 平成24年3月9日(2012.3.9)

(51) Int.Cl.	F 1
GO2F 1/13357 (2006.01)	GO2F 1/13357
GO2F 1/1333 (2006.01)	GO2F 1/1333
F21S 2/00 (2006.01)	F21S 2/00 480
F21Y 101/02 (2006.01)	F21Y 101:02

請求項の数 2 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2006-341207 (P2006-341207)	(73) 特許権者	000002185 ソニー株式会社 東京都港区港南1丁目7番1号
(22) 出願日	平成18年12月19日(2006.12.19)	(74) 代理人	100104215 弁理士 大森 純一
(65) 公開番号	特開2008-152101 (P2008-152101A)	(74) 代理人	100117330 弁理士 折居 章
(43) 公開日	平成20年7月3日(2008.7.3)	(72) 発明者	嶋 浩太郎 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
審査請求日	平成21年12月18日(2009.12.18)	審査官	清水 誓史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バックライト装置及び液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

赤色、緑色及び青色の各発光ダイオードが非線状に近接して一ユニットとして形成された複数の発光ダイオードユニットが所定間隔を置いて第1の方向に一列に並んで設けられた配線基板と、

前記第1の方向に略直交する第2の方向において隣接する複数の前記発光ダイオードユニットの間に前記所定間隔が形成されるように、複数の前記配線基板を前記第1の方向及び前記第2の方向にマトリクス状に配置するための筐体と、

前記各配線基板を覆うように設けられ、前記各発光ダイオードユニットの各発光ダイオードを露出させるための開口を有し、前記各発光ダイオードから出射された光を反射可能な反射板と、

前記反射板と対向するように設けられ、前記光の一部を前記反射板側へ反射させるとともに、前記光の他部を透過させ拡散させて出射させる拡散板と、

前記露出した各発光ダイオードユニットのうち、前記第1の方向で互いに隣接する第1及び第2の発光ダイオードユニットと、当該第1の発光ダイオードユニットに前記第2の方向で隣接する第3の発光ダイオードユニットと、前記第2の発光ダイオードユニットに前記第2の方向で隣接し、かつ、前記第3の発光ダイオードユニットに前記第1の方向で隣接する第4の発光ダイオードユニットの各発光ダイオードユニットからの各距離が略等しくなるように、前記反射板から突出するように設けられ、前記拡散板を支持して当該反射板と拡散板との対向間隔を規定する光学スタッド部材と

を具備するバックライト装置であって、

前記各配線基板は、一の配線基板に前記第2の方向で隣接する他の配線基板が当該一の配線基板を前記第1及び第2の方向に沿った面上で略180度反転した状態となるように設けられる

バックライト装置。

【請求項2】

赤色、緑色及び青色の各発光ダイオードが非線状に近接して一ユニットとして形成された複数の発光ダイオードユニットが所定間隔を置いて第1の方向に一列に並んで設けられた配線基板と、前記第1の方向に略直交する第2の方向において隣接する複数の前記発光ダイオードユニットの間に前記所定間隔が形成されるように、複数の前記配線基板を前記第1の方向及び前記第2の方向にマトリクス状に配置するための筐体と、前記各配線基板を覆うように設けられ、前記各発光ダイオードユニットの各発光ダイオードを露出させるための開口を有し、前記各発光ダイオードから出射された光を反射可能な反射板と、前記反射板と対向するように設けられ、前記光の一部を前記反射板側へ反射させるとともに、前記光の他部を透過させ拡散させて出射させる拡散板と、前記露出した各発光ダイオードユニットのうち、前記第1の方向で互いに隣接する第1及び第2の発光ダイオードユニットと、当該第1の発光ダイオードユニットに前記第2の方向で隣接する第3の発光ダイオードユニットと、前記第2の発光ダイオードユニットに前記第2の方向で隣接し、かつ、前記第3の発光ダイオードユニットに前記第1の方向で隣接する第4の発光ダイオードユニットの各発光ダイオードユニットからの各距離が略等しくなるように、前記反射板から突出するように設けられ、前記拡散板を支持して当該反射板と拡散板との対向間隔を規定する光学スタッド部材とを有するバックライト装置と、

前記拡散板から出射された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、

前記各配線基板は、一の配線基板に前記第2の方向で隣接する他の配線基板が当該一の配線基板を前記第1及び第2の方向に沿った面上で略180度反転した状態となるように設けられる

液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光源として発光ダイオード（LED；Light Emitting Diode）を用いたバックライト装置及び当該バックライト装置を搭載した透過型の液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

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透過型の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）が用いられていたが、近年、このCCFLに変わる光源として、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。

【0003】

このLEDを採用したバックライト装置においては、赤色、緑色及び青色の各色のLEDを実装した複数の配線基板を筐体のX方向及びY方向にマトリクス状に配置し、各LEDを露出させるための開口を有する反射板を、Z方向において各配線基板を覆うように設け、更に反射板と対向するように拡散板を設けて、各色LEDからの出射光を反射板と拡散板との間で反復反射させて混色させながら、拡散板で拡散されて出射された光に対して

10

20

30

40

50

光学シート類で光学的処理を施して、その光を液晶パネルへ供給している。また、反射板と拡散板との間であって、かつ、Y方向に並んだ各配線基板の間には、拡散板を支持するとともに、反射板と拡散板との対向間隔を規定する光学スタッド部材が設けられている。このような構成を採用したバックライト装置は、例えば下記特許文献1に開示されている。

【特許文献1】特開2005-352427号公報(図2~図5等)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、上記特許文献1に記載のバックライト装置においては、各配線基板上に、各色のLEDが直線状に短い間隔で並んで設けられている。しかし、この場合、各色LED間で距離の違いが生じ、各色の混色が色むらや輝度むらが発生する可能性がある。そこで、各色LEDを非線状に近接させて一塊のLEDユニットとして形成し、複数のLEDユニットを所定間隔を置いて配線基板上に実装することが考えられる。これにより、各色の混色効率が向上し、色むらや輝度むらを防止することができる。

10

【0005】

しかし、このように複数のLEDユニットを配線基板上に所定間隔を置いて設ける場合、各LEDユニットに近接した位置に上記光学スタッド部材がある場合には、この光学スタッド部材によりY方向において隣接する各LEDユニット間の混色が妨げられてしまい、結果的に色むらや輝度むらが生じる可能性がある。

20

【0006】

以上のような事情に鑑み、本発明の目的は、光学スタッド部材の配置位置を最適化することにより、各色LEDの光を均一に混色させ、色むらや輝度むらのない高品位なバックライト装置及び液晶表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上述の課題を解決するため、本発明の主たる観点に係るバックライト装置は、赤色、緑色及び青色の各発光ダイオードが非線状に近接して一ユニットとして形成された複数の発光ダイオードユニットが所定間隔を置いて第1の方向に並んで設けられた配線基板と、複数の前記配線基板を前記第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ための筐体と、前記各配線基板を覆うように設けられ、前記各発光ダイオードユニットの各発光ダイオードを露出させるための開口を有し、前記各発光ダイオードから出射された光を反射可能な反射板と、前記反射板と対向するように設けられ、前記光の一部を前記反射板側へ反射させるとともに、前記光の他部を透過させ拡散させて出射させる拡散板と、前記露出した各発光ダイオードユニットのうち、前記第1の方向で互いに隣接する第1及び第2の発光ダイオードユニットと、当該第1の発光ダイオードユニットに前記第2の方向で隣接する第3の発光ダイオードユニットと、前記第2の発光ダイオードユニットに前記第2の方向で隣接し、かつ、前記第3の発光ダイオードユニットに前記第1の方向で隣接する第4の発光ダイオードユニットの各発光ダイオードユニットからの各距離が略等しくなるように、前記反射板から突出するように設けられ、前記拡散板を支持して当該反射板と拡散板との対向間隔を規定する光学スタッド部材とを具備する。

30

40

【0008】

この構成により、隣接する4つの発光ダイオードユニットの略中心位置に光学スタッド部材が設けられることとなる。仮に第1の方向または第2の方向で隣接する2つの発光ダイオードユニットの中心位置に光学スタッド部材を設ける場合には、その光学スタッド部材と各発光ダイオードユニットが近接してしまい、この光学スタッド部材により各発光ダイオードユニット間で赤色、緑色及び緑色の混色が妨げられて、いずれかの色の色むらや輝度むらが発生する場合がある。しかし、本発明の構成により、第1の方向または第2の方向で隣接する各発光ダイオードユニット間に光学スタッド部材が存在しないこととなるため、混色が妨げられることもなくなり、色むらや輝度むらを防いで高品位なバックライ

50

ト装置を提供することができる。

【0009】

上記バックライト装置において、前記各配線基板は、一の配線基板に前記第2の方向で隣接する他の配線基板が当該一の配線基板を前記第1及び第2の方向を含む面上で略180度反転した状態となるように設けられていてもよい。

【0010】

これにより、第2の方向で隣接する2つの配線基板の各発光ダイオードユニットの各色の発光ダイオードのうち、同一色の発光ダイオードが第2の方向上に並んでしまい異なる色同士の混色が妨げられてしまうのを防ぐことができるため、色むらや輝度むらを更に低減することができる。

10

【0011】

本発明の他の観点に係る液晶表示装置は、赤色、緑色及び青色の各発光ダイオードが非線状に近接して一ユニットとして形成された複数の発光ダイオードユニットが所定間隔を置いて第1の方向に並んで設けられた配線基板と、複数の前記配線基板を前記第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ための筐体と、前記各配線基板を覆うように設けられ、前記各発光ダイオードユニットの各発光ダイオードを露出させるための開口を有し、前記各発光ダイオードから出射された光を反射可能な反射板と、前記反射板と対向するように設けられ、前記光の一部を前記反射板側へ反射させるとともに、前記光の他部を透過させ拡散させて出射させる拡散板と、前記露出した各発光ダイオードユニットのうち、前記第1の方向で互いに隣接する第1及び第2の発光ダイオードユニットと、当該第1の発光ダイオードユニットに前記第2の方向で隣接する第3の発光ダイオードユニットと、前記第2の発光ダイオードユニットに前記第2の方向で隣接し、かつ、前記第3の発光ダイオードユニットに前記第1の方向で隣接する第4の発光ダイオードユニットの各発光ダイオードユニットからの各距離が略等しくなるように、前記反射板から突出するように設けられ、前記拡散板を支持して当該反射板と拡散板との対向間隔を規定する光学スタッド部材とを有するバックライト装置と、前記拡散板から出射された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。

20

【発明の効果】

【0012】

以上のように、本発明によれば、光学スタッド部材の配置位置を最適化することにより、各色LEDの光を均一に混色させ、色むらや輝度むらのない高品位なバックライト装置及び液晶表示装置を提供することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づき説明する。

【0014】

図1は、本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。

40

【0015】

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。

【0016】

両図に示すように、液晶表示装置100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。これらは樹脂製でもよいが、液晶表示装置100の液晶パネル2が大型であるため、強度及び熱膨張率

50

差等を考慮すると金属性が好ましい。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 10 を形成し、液晶パネル 2 の背面側から表示光を供給する。

【0017】

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 の下面とミドルフレーム 3 の上面 3 a との間に例えばスペーサ 1 1 やガイド部材 1 2 等を介して支持される。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 (RGB) 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。

10

【0018】

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。

【0019】

20

また図 1 及び図 2 に示すように、ミドルフレーム 3 の上面 3 a には矩形の開口 4 1 が形成され、ミドルフレーム 3 の下面 3 b には同じく矩形の開口 4 2 が形成されている。開口 4 2 の面積は、開口 4 1 の面積よりも大きく形成されている。

【0020】

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 の下面 3 b 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支持される。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。

【0021】

30

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。

【0022】

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。

40

【0023】

ところで、液晶表示装置 100 においては、観察者が液晶パネル 2 の中心から周縁部を斜めの角度 (例えば 45 度) から観察した場合にその周縁部の映像が暗くなってしまうのを防ぐ必要がある。本実施形態の液晶表示装置 100 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、その上面 3 a の開口 4 1 と下面 3 b の開口 4 2 とを繋ぐ内面が、観察者の観察角度に沿って奥へ向かうにしたがって広がるように、段差部 1 3 が設けられており、観察者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 10 の照明光を得て映像が観察できるようにしている。

【0024】

この段差部 1 3 は、液晶パネル 2 の主面と略平行な平面部 1 3 a と、この平面部 1 3 a

50

と上面 3 a の開口 4 1 とを繋ぐ側面部 1 3 b と、この平面部 1 3 a と下面 3 b の開口 4 2 とを繋ぐ側面部 1 3 c で構成される。しかしながら、この平面部 1 3 a にバックライト装置 1 0 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すると、その反射光が光学シート積層体 4 に当たることで、ハレーション（ミドルフレーム 3 の形状に沿った額縁状の反射）が生じてしまう場合がある。

【 0 0 2 5 】

例えば、図 2 に示すように、観察者が観察角度 a により液晶パネル 2 の周縁部を観察する場合には、液晶パネル 2 の主面に対して垂直方向からの観察であるため、上記のようなハレーションは観察者からは視認できないが、観察者が観察角度 b のように、液晶パネル 2 の周縁部を斜めの角度から観察する場合には、上記ハレーションが観察者から視認されてしまう。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 1 0 0 としての品位を落としてしまうことになる。

10

【 0 0 2 6 】

そこで、本実施形態においては、上記平面部 1 3 a に、つや消し加工された黒色テープ 1 4 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 1 3 側へ入射した光が黒色テープ 1 4 により吸収され、光学シート積層体 4 へ当たることがないため、ハレーションの無い高品位の液晶表示装置 1 0 0 を提供することができる。

【 0 0 2 7 】

なお、黒色テープ 1 4 を貼付する代わりに、ミドルフレーム 3 の段差部 1 3 またはテーパー部 6 3 を黒色に塗装処理してもよい。本実施形態のように、ミドルフレーム 3 がアルミニウム製である場合には、黒アルマイト加工するのが好ましい。また、本実施形態においては、液晶表示装置 1 0 0 が大型化した場合の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。

20

【 0 0 2 8 】

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行並べられている。本実施形態においては、光源アレイ 7 は 1 2 行設けられるが、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 1 0 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。

30

【 0 0 2 9 】

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 1 6 と、このアレイベース 1 6 の凹部 1 6 a に複数並べられた光源装置 2 0 とを有する。1 つのアレイベース 1 6 に並べられる光源装置 2 0 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 2 0 と、アレイベース 1 6 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。

【 0 0 3 0 】

各光源装置 2 0 は、配線基板 2 2 と、この配線基板 2 2 上に実装された複数の LED ユニット 2 5、この LED ユニット 2 5 の各 LED 2 1 を点灯させるための信号の入力を行う入力用コネクタ 1 8 及びその信号の出力を行う出力用コネクタ 1 9 を有する。配線基板 2 2 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。

40

【 0 0 3 1 】

図 4 は、上記バックライト装置 1 0 の、上記図 3 の破線 A で囲んだ部分の拡大図である。同図及び図 3 に示すように、各 LED ユニット 2 5 は、複数の LED 2 1 が一ユニットとして非線状（十字状）に近接して構成され、1 つの光源装置 2 0 にはこの LED ユニット 2 5 が複数設けられる。各 LED ユニット 2 5 の各 LED 2 1 は、配線基板 2 2 の表面から Z 方向に突出するように設けられる。具体的には、例えば X 方向にそれぞれ一つ設けられた赤色 LED 2 1 a 及び青色 LED 2 1 b と、Y 方向に設けられた 2 つの緑色 LED 2 1 c 及び 2 1 d とが十字状に配置されることで 1 つの LED ユニット 2 5 が構成される

50

。ただし、左端及び右端のLEDユニット25については、XY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LEDユニット25でその配置は対称的となっている。そして、このLEDユニット25が1つの光源装置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ユニット並べられる。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 $6 \times 4 \times 12 = 288$ ユニット設けられ、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。

【0032】

図5は、上記図4で示したバックライト装置10のA-A'断面図である。同図に示すように、各LED21は、発光素子(図示せず)及び当該発光素子を保持する発光素子保持台27を内部に保持する樹脂ホルダ24と、当該発光素子に接続されて樹脂ホルダ24から引き出されたリード線26とを有する。各LED21には、出射光の主成分を発光素子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。

【0033】

各光源装置20の配線基板22は例えばガラスエポキシ樹脂(FR4)等の樹脂製の材料からなる。配線基板22を樹脂製とすることで、従来のようにアルミニウム等の金属製の場合に比べてコストダウンを図ることができる。各配線基板22には、各LEDユニット25の各色のLED21をシリーズで接続する配線パターンや各LED21の端子を接続するランド等(図示せず)が形成されている。また配線基板22には、各LED21の発光素子保持台27やリード線26を半田付けするために、例えば銅等の金属製のソルダパッド28が形成されている。このソルダパッド28によりLED21の発光素子及びリード線と、配線基板22上の配線パターンが電氣的に接続される。

【0034】

また、配線基板22には、各LED21の発光素子保持台27に半田付けされたソルダパッド28からZ方向に配線基板22を貫通するサーマルビア52が設けられている。このサーマルビア52には例えば銅や銀等の金属めっき層53が施され、この金属めっき層53は配線基板22の下面に亘っても形成されている。このサーマルビア52により、配線基板22が熱伝導性の低い樹脂製の場合でも、各LEDから発生する熱をアレイベース16へ伝導して、バックシャーシ8や周囲の空気等を介して放熱することが可能となっている。

【0035】

そして、配線基板22とアレイベース16との間には、板状の粘着材23が設けられている。この粘着材23は例えばアクリル系やゴム系の粘着材をベースとした、熱伝導性の高い材料からなり、その両面が粘着性を有している。この粘着材23を介して配線基板22をアレイベース16側へ規定荷重で押し付けることで両者がそれらの全面に亘って容易に密着固定される。これにより、LED21から発生する熱をアレイベース16にむら無く均一に伝導させ、効率よく放熱することができ、各LED21間の温度差を低減することができる。

【0036】

また、この粘着材23は絶縁体材料からなる。上述のようにサーマルビア52は金属めっき層53を有し、この金属めっき層53が熱伝導体としてのみならず導電体としても機能する。しかし、粘着材23を絶縁体とすることで、サーマルビア52(LED21)とアレイベース16との間を確実に絶縁し、信頼性を向上させることができる。

【0037】

なお、図4に示すように、各配線基板22の長手方向(X方向)の略中央部かつ短手方向(Y方向)の一端側には、各配線基板22を粘着材23を介してアレイベース16に係止するためのねじ32が1本設けられている。これにより、上記粘着材23による配線基

10

20

30

40

50

板 2 2 の保持力を補強して、配線基板 2 2 がアレイベース 1 6 から万が一脱落するのを防止することができる。このねじ 3 2 は、あくまで配線基板 2 2 の脱落防止を目的としており、配線基板 2 2 のアレイベース 1 6 への密着固定を目的としていない。よってこのねじ 3 2 により配線基板 2 2 をアレイベース 1 6 側へきつく締め付けて押圧する必要はなく、設ける場所も一箇所のみで十分である。よって、ねじ 3 2 を設けることによる工数やコスト等の増加を最小限に抑えることができる。

【 0 0 3 8 】

図 2 及び図 5 に示すように、各配線基板 2 2 の表面には、白色ソルダーレジスト 6 1 が塗布されている。この白色ソルダーレジスト 6 1 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) やチタン酸バリウム ($BaTiO_3$) 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。

10

【 0 0 3 9 】

従来の配線基板では、緑色や黄色、黒色等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 6 d の径 d 2 は、各 LED 2 1 の径 d 1 に比べて一回り大きく形成されているため、配線基板のソルダーレジストを緑色や黄色及び黒色等にした場合、各 LED 2 1 と各開口 6 d との間のクリアランス 7 1 に光が入射してしまうと、ソルダーレジスト部分にその光が吸収されてしまい、結果として LED 2 1 からの光を損失してしまうことになる。

【 0 0 4 0 】

20

そこで、本実施形態においては配線基板 2 2 に高光反射性材料を含む白色ソルダーレジスト 6 1 を塗布することで、LED 2 1 から出射され拡散板 5 から反射板 6 側に反射してきた光や、反射板 6 で反射され再度拡散板 5 から反射板 6 側へ反射してきた光が、LED 2 1 と開口 6 d との間のクリアランス 7 1 に入射しても、白色ソルダーレジスト 6 1 によりその光を拡散板 5 側へ反射させるようにしている。これにより、光の損失による輝度むらを最小限に抑えることができる。

【 0 0 4 1 】

図 3 及び図 4 に示すように、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。

30

【 0 0 4 2 】

また、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 を同じ向き並べて形成される。また各光源アレイ 7 のうち、第 1 行目、第 3 行目、第 5 行目、・・・第 1 1 行目の奇数行目の光源アレイ 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 が配置される。一方、第 2 行目、第 4 行目、第 6 行目、・・・第 1 2 行目の偶数行目の光源アレイ 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 が配置される。

【 0 0 4 3 】

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、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、行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。

40

【 0 0 4 4 】

また、このように反転させて設けることで、Y 方向において隣接する各配線基板 2 2 の各 LED 2 1 のうち、配線基板 2 2 a の赤色 LED 2 1 a と配線基板 2 2 b の青色 LED 2 1 b とが Y 方向上に並ぶことになり、同一色同士の LED 2 1 が Y 方向に並ぶことがな

50

いため、各色LED21の出射光の混色をより促進して、色むら及び輝度むらを防ぐことができる。

【0045】

また、図4に示すように、各光源装置20の上記2つの緑色LED21c(G1)及び21d(G2)は、互いに色度が異なり、両者の平均色度が所定の色度となるように構成されている。すなわち、平均色度が所定の色度になりさえすれば、どのような色度の緑色LEDでも組み合わせることができる。このように構成することで、各色LEDの中でも特に大きい緑色LEDのばらつきを吸収することができる。

【0046】

そして、各緑色LED21c及び21d(G1及びG2)は、それぞれX方向に沿ってジグザグ状となるように配置されている。すなわち、各LEDユニット25において各緑色LED21c及び21d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。

10

【0047】

上述したように、バックライト装置10においては、Y方向において隣接する各光源装置20が180度反転して配置されることから、仮に、色度の異なる各緑色LED21c及び21dをX方向に沿って直線状に配置すると、Y方向において隣接する光源装置20間で、同一の色度を有する緑色LED21c同士及び21d同士(G1同士及びG2同士)が近接してしまい、これにより色むら及び輝度むらが生じてしまう。しかしながら、本実施形態のように緑色LED21c及び21dをそれぞれジグザグ状に配置することで、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ることとなるため、色むら及び輝度むら発生を抑えることができる。

20

【0048】

なお、上記緑色LED21c及び21dには、色度のみならず輝度も異なるものを採用しても構わない。この場合、緑色LED21c及び21dの平均輝度が所定の輝度となりさえすればどのような輝度の緑色LEDでも組み合わせることができる。

【0049】

また、LEDユニット25に、緑色LED21c及び21dのみならず、赤色LED21aまたは青色LED21bも複数実装して、その複数の赤色LED21aまたは青色LED21bの平均色度(または平均色度)が所定の色度(または輝度)となるようにしても構わない。

30

【0050】

図2~図5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。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LED21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。

40

【0051】

図2に示すように、反射板6は、平面部6aと、この平面部6aと略平行に反射板6の周縁に形成されたエッジ部6cと、平面部6aとエッジ部6cとの間(平面部6aの周囲)に、拡散板5側から光源装置20側にかけて形成された傾斜部6bとからなる。平面部6aには、各LEDユニット25の各LEDの数及び形状に合わせて複数(1152個)の円形の開口6dが設けられており、反射板6は、当該開口6dから各LED21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16の上面に平面部6aが例えば接着等により固定されるように設けられる。

【0052】

図4に示すように、各開口6dは、その径d2(及び外周長)が、各LED21の各樹

50

脂ホルダのXY平面における径d1（及び外周長）に比べて一回り大きく形成されている。これにより、各LED21と各開口6dとの間にクリアランス71が形成されるため、各LED21の寸法公差や、各LED21を各配線基板22に実装する場合の実装精度等のばらつきを吸収して、反射板6を容易に組み付けることができる。また、上述したように反射板6は全ての光源装置20を覆うように一枚のみ設けられ、またアルミ等の可撓性材料で設けられるため、その組み付け時には、バックライト装置10の中央部に向かって撓んでしまい、上記各開口6dと各LED21との間に位置ずれが生じる場合も考えられるが、上記クリアランス71により、その撓みにも対応して反射板6を容易に組み付けることができる。なお、このクリアランス71のXY平面における幅cは例えば1mm~2mm程度であるが、これに限られるものではない。

10

【0053】

また、反射板6は、上述したように、エッジ部6c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15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、後述する光学スタッド17によっても保持される。

【0054】

図2~図4に示すように、拡散板5と反射板6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、例えばバックシャーシ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。

20

【0055】

この光学スタッド17は、図3及び図4に示すように、XY平面で見ると、Y方向において隣接する各配線基板22の間に、バックライト装置10の全面に亘って複数設けられる。具体的には、各光学スタッド17は、例えば、3行分または4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2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。

30

【0056】

また、この光学スタッド17は、図3及び図4に示すように、Y方向において隣接する2つの配線基板22a及び22bの各LEDユニット25のうち、配線基板22a上で隣接するLEDユニット25a及び25bと、それらにY方向で隣接する配線基板22b上のLEDユニット25c及び25dの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。

【0057】

仮に、同図5の破線で示すように、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（例えばLEDユニット25aと25c、またはLEDユニット25bと25d）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が各LEDユニット25に近接してしまい、この光学スタッド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。

40

【0058】

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（25a~25d）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。

50

【0059】

本発明者等は、この光学スタッド17を設けるにあたり、その位置と色むらまたは輝度むらとの関係について検証を行った。図7は、その結果を示した図である。同図(a)は、図4のSで示したように、Y方向で隣接する2つのLEDユニット25の中間位置に光学スタッド17を設けた場合、同図(b)は、本実施形態のようにX方向及びY方向で隣接する4つのLEDユニット25の略中央に光学スタッド17を設けた場合に、それぞれLED21の点灯状態におけるバックライト装置10の表面の様子を捉えた図である。

【0060】

同図(a)の場合には、白抜きの破線で示す箇所に縦筋状の濃い色むらが生じているのが確認できる。一方、同図(b)の場合には、そのような色むらはほとんど生じていない。

10

【0061】

この検証結果により、本実施形態のようにX及びY方向で隣接する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、色むら及び輝度むらの発生を抑制できることが確認できた。

【0062】

図6は、上記図4に示した配線基板22のコネクタ18近傍の断面図である。上述したように、反射板6は、LED21を開口6dから貫通させて反射板6の表面に露出させるようにして設けられているが、このLED21は、バックライト装置10の薄型化を図るために、比較的高さの低いものを用いているため、LED21と同様に配線基板22上に実装された入力用コネクタ18及び出力用コネクタ19と反射板6とがZ方向において干渉してしまうこととなる。そのため、本実施形態においては、図4及び図6に示すように、反射板6に、この入力用コネクタ18及び出力用コネクタ19を貫通させて反射板6の表面に露出させるための開口6eも形成している。

20

【0063】

この開口6eは、入力用コネクタ18及び出力用コネクタ19の実装精度等を考慮して、入力用コネクタ18及び出力用コネクタ19のXY平面上の面積よりもやや大きく形成されている。また、入力用コネクタ18及び出力用コネクタ19には、両者を接続するためのリード線43も設けられており、開口6eは、このリード線43の干渉も考慮して形成されている。したがって、この開口6eと入力用コネクタ18及び出力用コネクタ19との間には、クリアランス33が存在することとなる。

30

【0064】

しかしながら、LED21から出射された光がこのクリアランス33に入射したり、入力用コネクタ18及び出力用コネクタ19やリード線43に当たったりすると、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こととなる。

【0065】

そこで、本実施形態においては、図3、図4及び図6に示すように、反射板6の開口6eから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6eを設ける必要がある場合でも、光の損失をなくして光の取り出し効率を向上させ、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。

40

【0066】

なお、図4に示すように、配線基板22上には、入力用コネクタ18及び出力用コネクタ19以外にも、上述したように配線基板22をアレイベース16に係止するためのねじ32が設けられており、配線基板22上に露出するこのねじ32の頭部も、反射板6と干渉するような高さを有している。そのため、反射板6には、このねじ32の頭部を貫通させて露出させるための開口6fも設けられている。この開口6fにも、上記開口6eに設

50

けられた反射シート31と同様の反射シート(図示せず)をねじ32を覆うように貼付するようにしてもよい。これにより、光の損失を更に防ぐことができる。

【0067】

また、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やそれらのリード線43と反射板6とが干渉する場合には、反射板6に切りこみを入れて、その切り込み部分を浮かせるようにしてフラップ部を形成して干渉を防ぎながら、そのフラップ部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。

10

【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。

20

【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の平面部6aの四隅に例えば二等辺三角形形状の黒色シート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。なお、この黒色シート51の形状は、二等辺三角形形状に限られるものではなく、例えばL字状等の他の形状にしてもよい。また、この黒色シート51は、反射板6の平面部6aの四隅ではなく傾斜部6bの四隅に設けられていてもよい。更に、黒色テープ51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。

【0070】

次に、上記液晶表示装置100の駆動回路について簡単に説明する。図8は、その駆動回路を示したブロック図である。

30

【0071】

同図に示すように、液晶表示装置100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10、該バックライト装置10及び液晶パネル2に対して各種の制御を行う制御部40、及び該制御部40がアクセス可能なメモリ36を備えている。制御部40は、映像信号を検出する映像信号検出回路39と、バックライト装置10の点灯を制御するバックライト点灯制御回路35と、液晶パネル2の駆動を制御する液晶パネル制御回路34とを備えている。

【0072】

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37及びゲートドライバ38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(RGB)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RGB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、RGB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。

40

【0073】

映像信号検出回路39により検出された映像信号は、液晶パネル制御回路34によりメモリ36を介して所定のタイミングでソースドライバ37及びゲートドライバ38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35は、バックライト点灯信号を生成してバックライト装置10の各光源装置20の各LED21を駆動する。

50

【 0 0 7 4 】

本発明は上述の各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。

【 0 0 7 5 】

上述の各実施形態においては、光学スタッド 17 の材料として乳白色の合成樹脂材を用いていたが、透明色の光透過性材料を用いても構わない。これにより、光学スタッド 17 の影響を更に低減して、色むら及び輝度むらの発生を更に抑制することができる。

【 0 0 7 6 】

上述の実施形態においては、X及びY方向において隣接する4つのLEDユニット25の略中央に光学スタッド部材17を設けていたが、厳密に中央である必要はなく、他の部品等との位置関係等により、中央位置からXまたはY方向へ多少ずれた位置に設けられていても構わない。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 7 7 】

【 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。

【 図 3 】 本発明の第 1 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 】 本発明の第 1 の実施形態に係るバックライト装置の、上記図 3 の破線 A で囲んだ部分の拡大図である。

20

【 図 5 】 図 4 に示したバックライト装置の A - A ' 断面図である。

【 図 6 】 図 4 に示した配線基板のコネクタ近傍の部分断面図である。

【 図 7 】 本発明の一実施形態における、光学スタッドを設ける位置に関する検証結果を示した図である。

【 図 8 】 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。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 8 】

1 ... フロントシャーシ

30

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

7 ... 光源アレイ

8 ... バックシャーシ

10 ... バックライト装置

16 ... アレイベース

17 ... 光学スタッド

40

20 ... 光源装置

21 ... LED

22 ... 配線基板

23 ... 粘着材

31 ... 反射シート

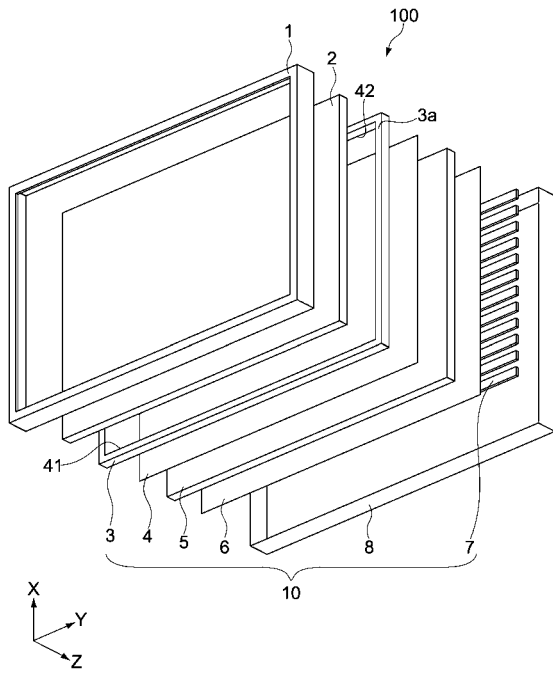
52 ... サーマルビア

53 ... 金属めっき層

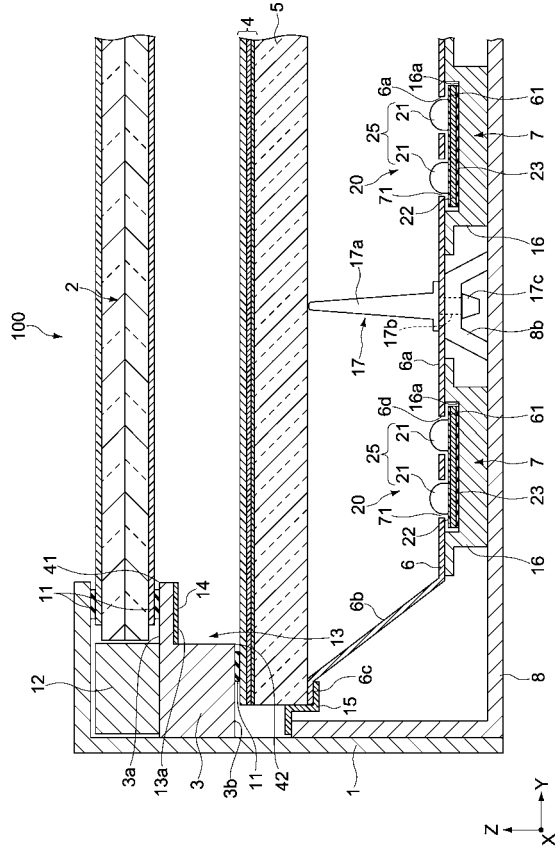
61 ... 白色ソルダーレジスト

100 ... 液晶表示装置

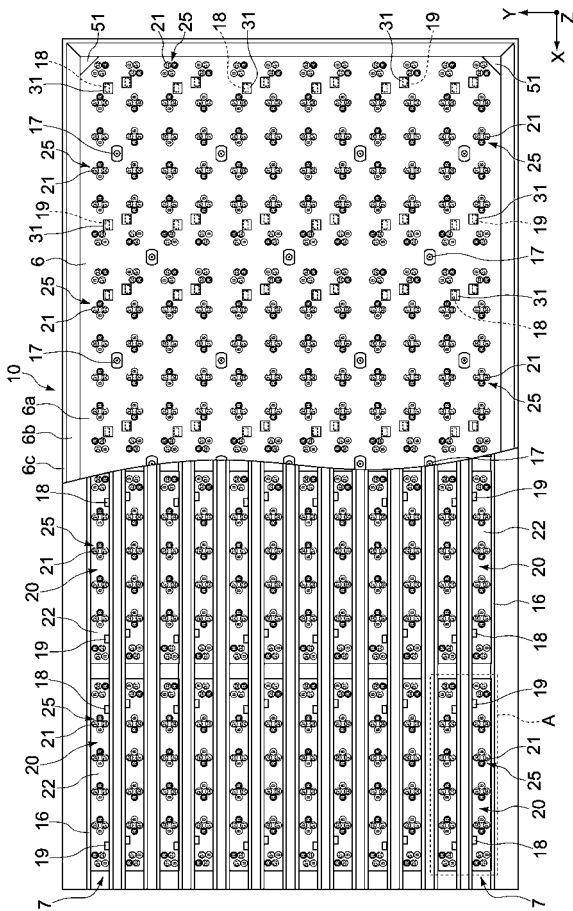
【図 1】



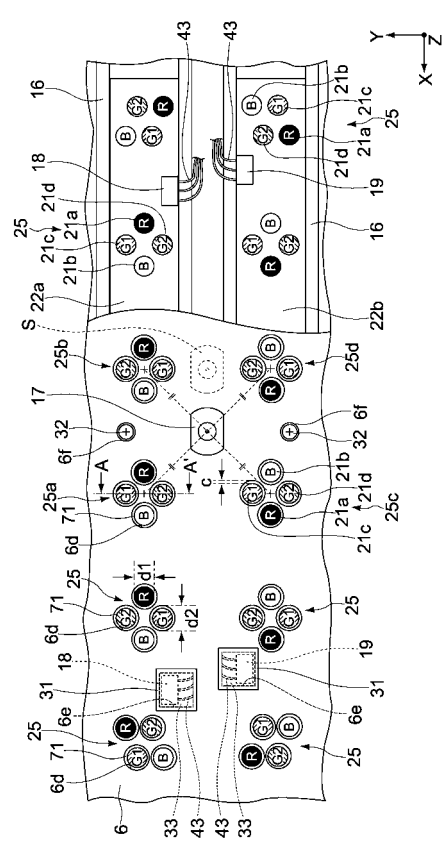
【図 2】



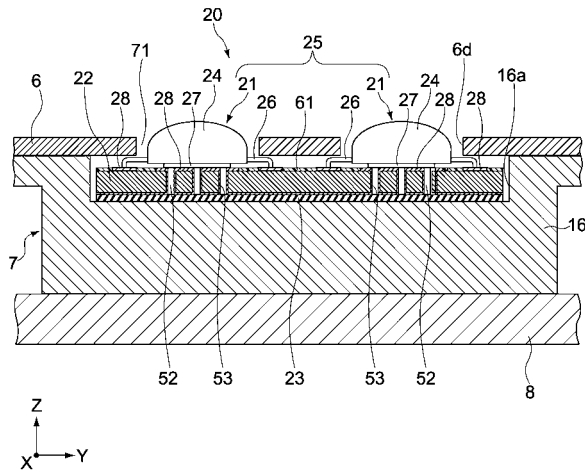
【図 3】



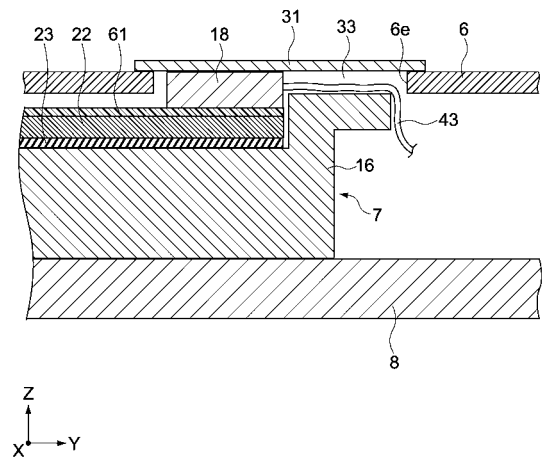
【図 4】



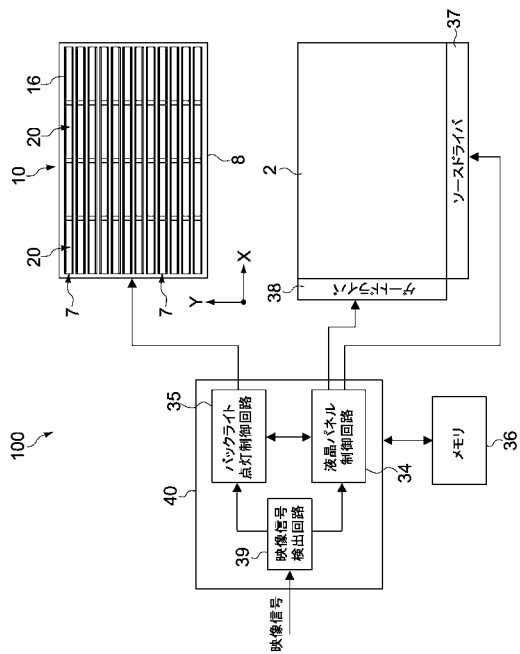
【図5】



【図6】

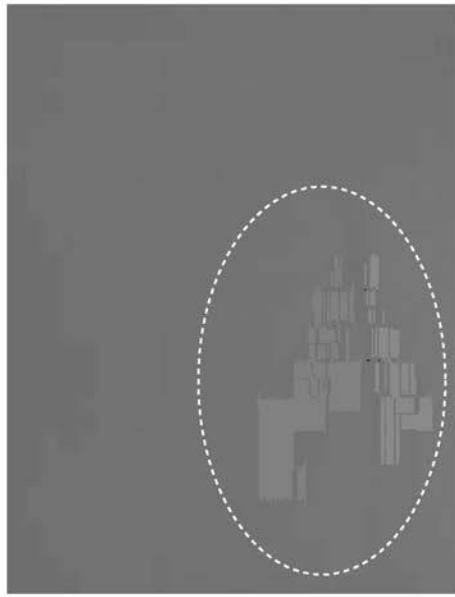


【図8】

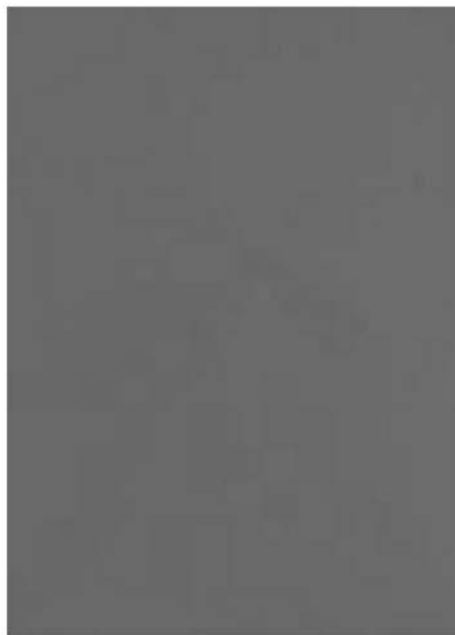


【 図 7 】

(a)



(b)



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004-319458(JP,A)
特開2006-120355(JP,A)
特開2005-352427(JP,A)
特開2006-278077(JP,A)
特開平11-003051(JP,A)
国際公開第2007/076818(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/13357
F21S 2/00
G02F 1/1333

专利名称(译)	背光装置和液晶显示装置		
公开(公告)号	JP4940932B2	公开(公告)日	2012-05-30
申请号	JP2006341207	申请日	2006-12-19
[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	嶋浩太郎		
发明人	嶋 浩太郎		
IPC分类号	G02F1/13357 G02F1/1333 F21S2/00 F21Y101/02		
FI分类号	G02F1/13357 G02F1/1333 F21S2/00.480 F21Y101/02 F21S1/00.E F21S2/00.482 F21S2/00.497 F21Y115/10		
F-TERM分类号	2H089/HA40 2H089/KA15 2H089/QA16 2H089/TA17 2H089/TA18 2H089/TA20 2H091/FA14Z 2H091/FA23Z 2H091/FA31Z 2H091/FA45Z 2H091/FD22 2H091/GA11 2H091/LA18 2H189/AA53 2H189/AA54 2H189/AA55 2H189/AA57 2H189/AA59 2H189/AA60 2H189/AA62 2H189/AA64 2H189/AA70 2H189/AA73 2H189/AA74 2H189/AA75 2H189/AA76 2H189/AA83 2H189/AA84 2H189/AA94 2H189/BA10 2H189/HA05 2H189/HA11 2H189/LA15 2H189/LA19 2H189/LA20 2H191/FA31Z 2H191/FA41Z 2H191/FA71Z 2H191/FA85Z 2H191/FD42 2H191/GA17 2H191/LA24 2H391/AA03 2H391/AB05 2H391/AB13 2H391/AB14 2H391/AB24 2H391/AC09 2H391/AC10 2H391/AC13 2H391/AC42 2H391/CA03 2H391/CA08 2H391/CA14 2H391/CA24 2H391/CA34 3K244/AA01 3K244/BA03 3K244/BA08 3K244/BA48 3K244/CA02 3K244/DA01 3K244/DA17 3K244/FA12 3K244/GA01 3K244/GA02 3K244/GA03 3K244/KA08 3K244/KA09 3K244/KA10		
代理人(译)	大森纯一		
其他公开文献	JP2008152101A JP2008152101A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供高质量的背光装置和液晶显示装置，其通过优化光学支柱构件的布置位置来均匀地混合每种颜色LED的光，并且没有颜色不均匀和亮度不均匀。 解决方案：在背光装置10的每个布线板22上，在X方向上以预定间隔安装其中各个颜色LED 21以非线性方式彼此靠近的LED单元25，并且安装LED单元25以覆盖布线板22设置反射板6，并且设置漫射板5以面对反射板6。光学螺柱17设置在反射板6和漫射板5之间，并且在一个布线板22a上具有两个相邻的LED单元25a和25b，并且在Y方向上具有其他相邻的LED单元25a和25b。布线板22b上的LED单元25c和25d中的LED单元25c和25d基本上等于布线板22b上的LED单元25c和25d的四个LED单元25的距离。 点域4

【图 2】

