

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-166304

(P2008-166304A)

(43) 公開日 平成20年7月17日(2008.7.17)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 L 33/00 (2006.01)	H O 1 L 33/00 N	2 H O 9 1
G O 2 F 1/13357 (2006.01)	G O 2 F 1/13357	2 H 1 9 1
F 2 1 S 2/00 (2006.01)	H O 1 L 33/00 L	3 K O 1 4
F 2 1 V 29/00 (2006.01)	F 2 1 S 1/00 E	5 F O 4 1
F 2 1 Y 101/02 (2006.01)	F 2 1 V 29/00 A	
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 16 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2006-350518 (P2006-350518)
 (22) 出願日 平成18年12月26日 (2006.12.26)

(71) 出願人 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100104215
 弁理士 大森 純一
 (74) 代理人 100117330
 弁理士 折居 章
 (72) 発明者 高塚 央
 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 川瀬 光弘
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
 ニー株式会社内
 Fターム(参考) 2H091 FA14Z FA45X FA45Z FB08 FD13
 KA10 LA04 LA12
 最終頁に続く

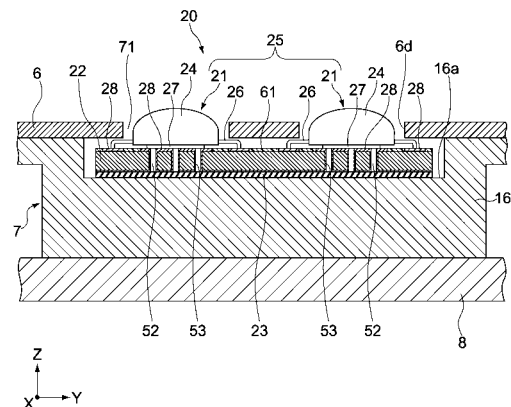
(54) 【発明の名称】 バックライト装置及び液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】LEDが実装された配線基板とアレイベースとを容易に固定して生産性を向上させるとともに、LEDから発生する熱を均一に効率よく放熱することが可能なバックライト装置及び液晶表示装置を提供すること。

【解決手段】バックライト装置10の光源アレイ7は、複数のLED21が実装された樹脂製の配線基板22と、この配線基板22を保持する金属製のアレイベース16と、それらの間に設けられた粘着材23とを有し、粘着材23は熱伝導体かつ絶縁体からなる。LED21から発生した熱は配線基板22のサーマルビア52から粘着材23を介してアレイベース16及びバックシャシ8へ伝わることで放熱される。配線基板22とアレイベース16とを粘着材23で密着固定したことで、絶縁性を保ちながら、LED21からの熱をアレイベース16へ均一に伝えることができ、配線基板22をねじ等で固定する場合に比べて取り付けも容易となる。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

筐体と、

複数の発光ダイオード及び当該各発光ダイオードから発生する熱を伝導するための伝熱路を有する複数の配線基板と、

前記筐体へ固定されるとともに前記各配線基板を保持する金属製の保持部材と、

前記各配線基板と前記保持部材との間に設けられ、前記各配線基板の前記伝熱路から伝導された熱を前記保持部材へ伝導可能な粘着材と

を具備することを特徴とするバックライト装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のバックライト装置であって、

前記配線基板は樹脂製であり、

前記伝熱路は、前記配線基板を前記発光ダイオード側から前記保持部材側へ貫通するサーマルビアであり、

前記粘着材は絶縁体である

ことを特徴とするバックライト装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載のバックライト装置であって、

前記配線基板を前記保持部材へ係止するための係止部材を更に具備することを特徴とするバックライト装置。

【請求項 4】

筐体と、複数の発光ダイオード及び当該各発光ダイオードから発生する熱を伝導するための伝熱路をそれぞれ有する複数の配線基板と、前記筐体へ固定されるとともに前記各配線基板を保持する金属製の保持部材と、前記各配線基板と前記保持部材との間に設けられ、前記各配線基板の前記伝熱路から伝導された熱を前記保持部材へ伝導可能な粘着材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出射される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

を具備することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の液晶表示装置であって、

前記配線基板は樹脂製であり、

前記伝熱路は、前記配線基板を前記発光ダイオード側から前記保持部材側へ貫通するサーマルビアであり、

前記粘着材は絶縁体である

ことを特徴とする液晶表示装置。

【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

10

20

30

40

50

きる。

【 0 0 0 3 】

しかし、LEDはCCFLに比べて消費電力が大きく、その分発熱量も大きくなるため、その放熱対策が重要となる。LEDからの発熱の放熱対策を施したバックライト装置としては、例えば下記特許文献1に記載のものが挙げられる。このバックライト装置においては、複数のLEDを実装した複数の配線基板を長尺状の放熱プレート（アレイベース）で保持し、このアレイベースをバックパネルに複数並べて固定している。この配線基板及びアレイベースはアルミニウム等の金属製であるため、LEDから発生した熱は、配線基板からアレイベースへ伝わり、更にこのアレイベースに設けられたヒートパイプによりバックパネルやアレイベース周辺の空気へ伝わることで放熱される。

10

【 0 0 0 4 】

また、この特許文献1には記載されていないが、従来のバックライト装置では、配線基板とアレイベースとの間に弾力性及び粘着性のある熱伝導シートを設けて、LEDの熱がアレイベースへ均一に伝わるようにしたものもある。

【特許文献1】特開2005-352427号公報（図7等）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

しかしながら、上記特許文献1に記載のバックライト装置においては、配線基板にアルミニウムを用いているため、配線基板自体が高価となってしまう。また、配線基板とアレイベースとをねじで固定しているため、その分工数及び部品点数が多くなってしまう。

20

【 0 0 0 6 】

更に、配線基板とアレイベースとの間に熱伝導シートを挟む場合、まず熱伝導シート自体が高価であるため、アルミニウム製の配線基板と合わせるとコスト面で更に不利になる。また、熱伝導シートには弾力性及び粘着性があるため、熱伝導シートに所定の圧力をかけてある程度潰して管理する必要がある。この場合、配線基板をねじで締め付けた部分の近傍は熱伝導シートの潰し量も大きくなり配線基板とアレイベースに密接するため効率よく熱を伝えることができるが、その部分から遠ざかるにしたがって潰し量も小さくなり、この潰し量の差が熱伝導のむらに繋がってしまう。更に、そのような熱伝導シートをアレイベースへ取り付けの事自体が容易ではないため、その分手間がかかってしまう。

30

【 0 0 0 7 】

以上のような事情に鑑み、本発明の目的は、LEDが実装された配線基板とアレイベースとを容易に固定して生産性を向上させるとともに、LEDから発生する熱を均一に効率よく放熱することが可能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。

【 0 0 0 8 】

また本発明の別の目的は、放熱効率及び信頼性が高いバックライト装置及び液晶表示装置を安価な構成で提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

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、筐体と、複数の発光ダイオード及び当該各発光ダイオードから発生する熱を伝導するための伝熱路を有する複数の配線基板と、前記筐体へ固定されるとともに前記各配線基板を保持する金属製の保持部材と、前記各配線基板と前記保持部材との間に設けられ、前記各配線基板の前記伝熱路から伝導された熱を前記保持部材へ伝導可能な粘着材とを具備する。

40

【 0 0 1 0 】

ここで伝熱路とは、例えばサーマルビア等の放熱用の貫通孔であってもよいし、例えば金属等の熱伝導体で形成された配線基板自体であってもよい。また粘着材としては、例えばアクリル系やゴム系のものが用いられる。この構成により、配線基板と保持部材とが粘着材を介して両者の全面に亘って均一に固定されることとなる。したがって、発光ダイオードから発生する熱を配線基板から粘着材を介して均一に保持部材へ伝え、保持部材に接

50

する空気中や筐体を介して効率よく均一に放熱することができ、発光ダイオードの温度のばらつきを低減することができる。また、配線基板と保持部材とをねじ等の他の部品で固定する場合に比べて、製造時の工数及び部品点数を低減し、生産性を向上させることができる。

【0011】

上記バックライト装置において、前記配線基板は樹脂製であり、前記伝熱路は、前記配線基板を前記発光ダイオード側から前記保持部材側へ貫通するサーマルビアであり、前記粘着材は絶縁体であってもよい。

【0012】

これにより、配線基板の材質を樹脂とすることで、金属等の他の材質とした場合よりも配線基板のコストを下げるができる。また、サーマルビアを設けることで発光ダイオードから保持部材へ熱を均一に効率よく伝えることができるとともに、粘着材を絶縁体とすることで、導電体であるサーマルビア及び保持部材との間を絶縁することができる。すなわち、放熱効率及び信頼性の高いバックライト装置を安価な構成で提供することができる。

10

【0013】

上記バックライト装置において、前記配線基板を前記保持部材へ係止するための係止部材を更に具備していてもよい。

【0014】

ここで係止部材とは、例えばねじやピン、フック、ばね等である。これにより、上記粘着材による配線基板の保持力を補強して、配線基板が保持部材から万が一脱落するのを防止することができる。なお、この係止部材は、単なる脱落防止のために設けられるものであるため、配線基板を保持部材側へきつく締め付けて押圧する必要はない。したがって、この係止部材は1箇所のみ設けられれば十分であり、この係止部材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。

20

【0015】

本発明の他の観点に係る液晶表示装置は、筐体と、複数の発光ダイオード及び当該各発光ダイオードから発生する熱を伝導するための伝熱路をそれぞれ有する複数の配線基板と、前記筐体へ固定されるとともに前記各配線基板を保持する金属製の保持部材と、前記各配線基板と前記保持部材との間に設けられ、前記各配線基板の前記伝熱路から伝導された熱を前記保持部材へ伝導可能な粘着材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出射される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。

30

【0016】

上記液晶表示装置において、前記配線基板は樹脂製であり、前記伝熱路は、前記配線基板を前記発光ダイオード側から前記保持部材側へ貫通するサーマルビアであり、前記粘着材は絶縁体であってもよい。

【発明の効果】

【0017】

以上のように、本発明によれば、配線基板とアレイベースとを容易に固定して生産性を向上させるとともに、発光ダイオードから発生する熱を均一に効率よく放熱することが可能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。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

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。

【0019】

50

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。

【0020】

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。

【0021】

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3aとの間に例えばスペーサ11やガイド部材12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。

【0022】

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。

【0023】

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3aには矩形の開口41が形成され、ミドルフレーム3の下面3bには同じく矩形の開口42が形成されている。開口42の面積は、開口41の面積よりも大きく形成されている。

【0024】

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3bと、バックシャーシ8に取り付けられたブラケット部材15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11が介挿される。またブラケット部材15と拡散板5との間には後述する反射板6のエッジ部6cが介挿される。

【0025】

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。

【0026】

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。

【0027】

10

20

30

40

50

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 3a の開口 41 と下面 3b の開口 42 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 13 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。

【0028】

この段差部 13 は、液晶パネル 2 の主面と略平行な平面部 13a と、この平面部 13a と上面 3a の開口 41 とを繋ぐ側面部 13b と、この平面部 13a と下面 3b の開口 42 とを繋ぐ側面部 13c で構成される。しかしながら、この平面部 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。

【0029】

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 100 と

【0030】

そこで、本実施形態においては、上記平面部 13a に、つや消し加工された黒色テープ 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 側へ入射した光が黒色テープ 14 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 100 を提供することができる。

【0031】

なお、黒色テープ 14 を貼付する代わりに、ミドルフレーム 3 の段差部 13 またはテーパー部 63 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 100 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。

【0032】

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 12 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 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。

【0033】

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。1つのアレイベース 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。

【0034】

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。

10

20

30

40

50

【0035】

図4は、上記バックライト装置10の、上記図3の破線Aで囲んだ部分の拡大図である。同図及び図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、1つの光源装置20にはこのLEDユニット25が複数設けられる。各LEDユニット25の各LED21は、配線基板22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LED21a及び青色LED21bと、Y方向に設けられた2つの緑色LED21c及び21dとが十字状に配置されることで1つのLEDユニット25が構成される。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。

10

【0036】

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。

20

【0037】

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ーパッド28が形成されている。このソルダーパッド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。

30

【0038】

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ーパッド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。

40

【0039】

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。また、従来のように配線基板22とアレイベース16との間に熱伝導シート等を介してねじ等の他の部品で固定する場合に比べて、取り付けが非常に容易になり、製造時の

50

工数及び部品点数を低減し、生産性を向上させることができる。またこの熱伝導シート自体も高価であるため、その代わりに粘着材 2 3 を用いることで更なるコストダウンも図ることができる。

【 0 0 4 0 】

また、この粘着材 2 3 は絶縁体材料からなる。上述のようにサーマルビア 5 2 は金属めっき層 5 3 を有し、この金属めっき層 5 3 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 2 3 を絶縁体とすることで、サーマルビア 5 2 (L E D 2 1) とアレイベース 1 6 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。

【 0 0 4 1 】

以上のように、配線基板 2 2 とアレイベース 1 6 とを熱伝導体かつ絶縁体の粘着材 2 3 により固定することで、製造時のコスト、工数及び手間を低減しながら、L E D 2 1 の熱を均一に効率よく放熱可能なバックライト装置 1 0 を提供することができる。

10

【 0 0 4 2 】

なお、図 4 に示すように、各配線基板 2 2 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 2 2 を粘着材 2 3 を介してアレイベース 1 6 に係止するためのねじ 3 2 が 1 本設けられている。これにより、上記粘着材 2 3 による配線基板 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、従来のように配線基板 2 2 からアレイベース 1 6 への均一な熱伝導のための固定用ねじとはその目的を異にしている。したがって、このねじ 3 2 は、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。

20

【 0 0 4 3 】

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気質アクリル、ポリカーボネート等の有機材料等が好適に用いられる。

【 0 0 4 4 】

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 L E D 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 L E D 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 L E D 2 1 からの光を損失してしまうことになる。

30

【 0 0 4 5 】

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、L E D 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、L E D 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。

40

【 0 0 4 6 】

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。

【 0 0 4 7 】

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

50

行目、第 5 行目、・・・第 11 行目の奇数行目の光源アレイ 7 は、各配線基板 22 がそれぞれ入力用コネクタ 18 及び出力用コネクタ 19 を実装した一側部が下向きになるように各光源装置 20 が配置される。一方、第 2 行目、第 4 行目、第 6 行目、・・・第 12 行目の偶数行目の光源アレイ 7 は、各配線基板 22 がそれぞれ入力用コネクタ 18 及び出力用コネクタ 19 を実装した一側部が上向きになるように各光源装置 20 が配置される。

【0048】

すなわち、各光源アレイ 7 は、一の光源装置 20 に対して、それに Y 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ている。したがって、一の光源装置 20 の入力用コネクタ 18 と、それに Y 方向において隣接する他の光源装置 20 の出力用コネクタとが対向し、一の光源装置 20 の出力用コネクタ 19 と他の光源装置 20 の入力用コネクタ 18 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 20 間で最短の配線を行うことができる。

【0049】

また、図 4 に示すように、各光源装置 20 の上記 2 つの緑色 LED 21c (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。

【0050】

そして、各緑色 LED 21c 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 LED 21c 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。

【0051】

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 LED 21c 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 LED 21c 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 LED 21c 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。

【0052】

なお、上記緑色 LED 21c 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 LED 21c 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。

【0053】

また、LED ユニット 25 に、緑色 LED 21c 及び 21d のみならず、赤色 LED 21a または青色 LED 21b も複数実装して、その複数の赤色 LED 21a または青色 LED 21b 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。

【0054】

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 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。

10

20

30

40

50

【0055】

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。

【0056】

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。

【0057】

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。

【0058】

図2～図4に示すように、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。

【0059】

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、図3及び図4に示すように、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。

【0060】

上述したように、反射板6は、LED21を開口6dに貫通させて反射板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 を貫通させて反射板 6 の表面に露出させるための開口（図示せず）も設ける必要がある。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。

【0061】

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。

【0062】

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、このビスを貫通させて露出さえる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。

【0063】

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。

【0064】

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。

【0065】

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。

【0066】

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 6 は、その駆動回路を示したブロック図である。

【0067】

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。

【0068】

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。

【0069】

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 LED 21 を駆動する。

【0070】

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。

【0071】

上述の実施形態において、配線基板 22 とアレイベース 16 との間に設けられた粘着材 23 は、それ自体を粘着体かつ絶縁体としていたが、弾力性を有する板状の非粘着体である絶縁体材料の両面に粘着材を塗布して構成してもよい。

【0072】

上述の実施形態においては、配線基板 22 がアレイベース 16 から脱落するのを防止するための係止部材としてねじ 32 を設けていたが、ねじ以外にも例えばピンやフック、ばね等を用いても構わない。すなわち、脱落防止という目的が達成できればどのようなものを用いてもよい。また、粘着材 23 の粘着性能が高い場合には、ねじ 32 等の係止部材を設けなくてもよい。

【0073】

上述の実施形態において、配線基板 22 は樹脂製としていたが、アルミニウム等の樹脂製としても構わない。また樹脂製基板と金属製基板とが多層化された構造の基板を用いても構わない。この場合、樹脂製基板部分にサーマルビアを設け、樹脂製基板と金属製基板との間または金属製基板とアレイベース 16 との間に上記粘着材 23 を設ければよい。

【0074】

上述の実施形態において、アレイベース 16 にヒートパイプやヒートシンク及び冷却ファン等を設けて放熱効率を更に高めるようにしても構わない。

【図面の簡単な説明】

【0075】

【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。

【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】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

10

20

30

40

50

。

【符号の説明】

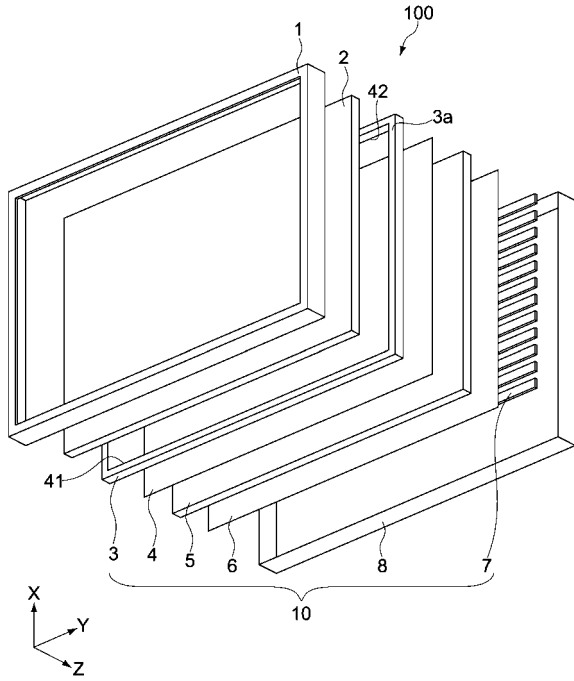
【0076】

- 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
- 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
- 20 ... 光源装置
- 21 ... LED
- 22 ... 配線基板
- 23 ... 粘着材
- 24 ... 樹脂ホルダ
- 25 ... LEDユニット
- 26 ... リード線
- 27 ... 発光素子保持台
- 28 ... ソルダパッド
- 32 ... ねじ
- 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

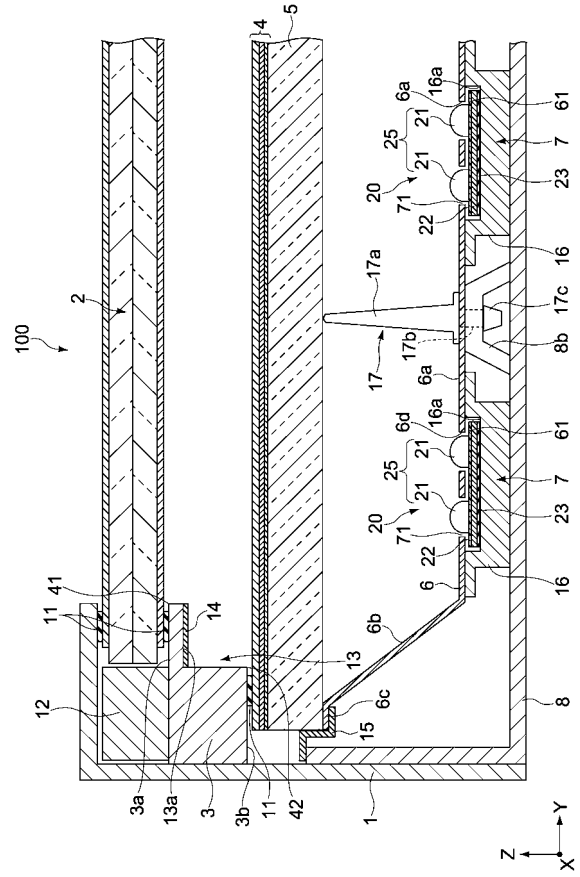
10

20

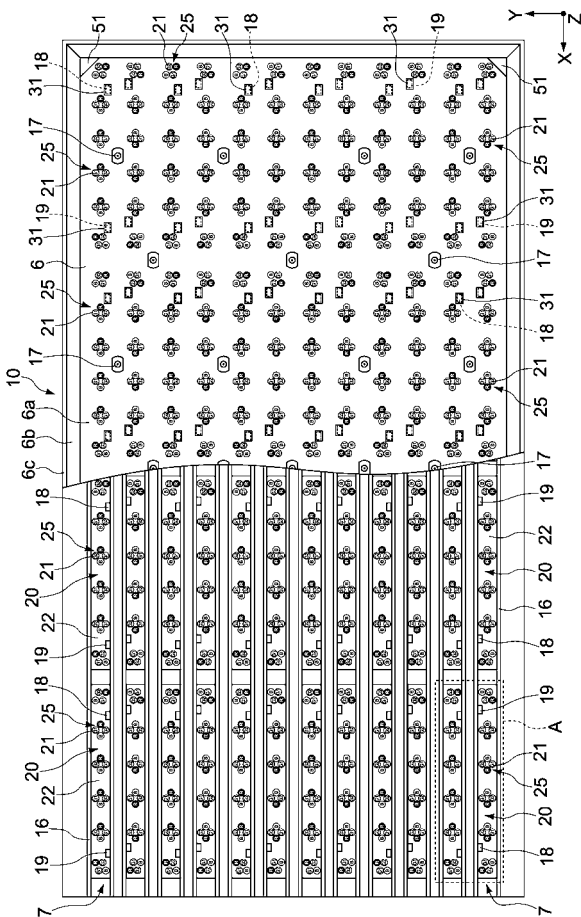
【図 1】



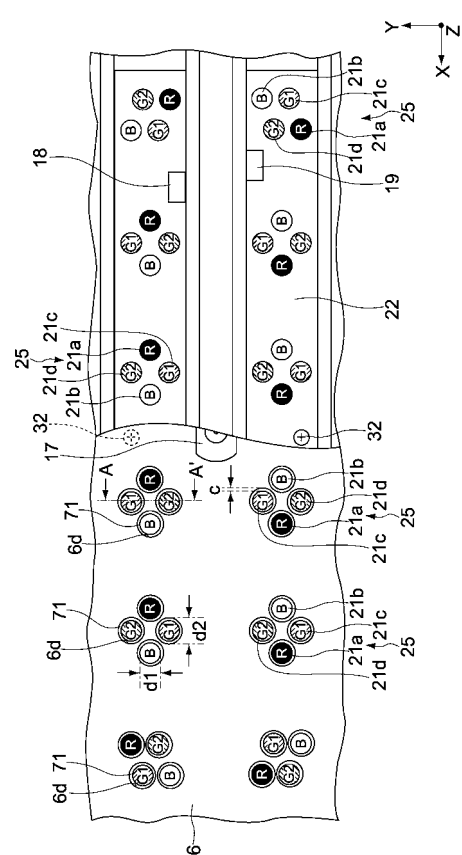
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

F 2 1 Y 101:02

F ターム(参考) 2H191 FA31Z FA85X FA85Z FB14 FD33 KA10 LA04 LA13
3K014 AA01 LA01 LB04
5F041 AA33 DC23 DC66 FF01 FF11