

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4701642号  
(P4701642)

(45) 発行日 平成23年6月15日(2011.6.15)

(24) 登録日 平成23年3月18日(2011.3.18)

|                             |           |      |
|-----------------------------|-----------|------|
| (51) Int.Cl.                | F I       |      |
| <b>G09F 9/00 (2006.01)</b>  | G09F 9/00 | 304B |
| <b>F21S 2/00 (2006.01)</b>  | G09F 9/00 | 336F |
| <b>F21V 29/00 (2006.01)</b> | G09F 9/00 | 350Z |
| <b>G02F 1/13 (2006.01)</b>  | F21S 2/00 | 439  |
| <b>G02F 1/133 (2006.01)</b> | F21S 2/00 | 444  |
| 請求項の数 10 (全 12 頁) 最終頁に続く    |           |      |

(21) 出願番号 特願2004-198115 (P2004-198115)  
 (22) 出願日 平成16年7月5日(2004.7.5)  
 (65) 公開番号 特開2006-18175 (P2006-18175A)  
 (43) 公開日 平成18年1月19日(2006.1.19)  
 審査請求日 平成18年5月10日(2006.5.10)

(73) 特許権者 000004237  
 日本電気株式会社  
 東京都港区芝五丁目7番1号  
 (74) 代理人 100095407  
 弁理士 木村 満  
 (72) 発明者 杉谷 長英  
 神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地  
 NEC液晶テクノロジー株式会社内  
 (72) 発明者 三上 和明  
 神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地  
 NEC液晶テクノロジー株式会社内  
 審査官 中塚 直樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

発光ダイオードと、前記発光ダイオードが一主面に連結された平板状の放熱板と、前記放熱板の前記一主面に対向し、前記発光ダイオードから出射された光を内部に導いて出射する光学部と、前記光学部に対向し、前記光学部から入射した光が透過することにより画像を表示する表示パネルと、前記放熱板の側面に連結され、前記光学部と前記表示パネルとを保持する枠体と、を有し、前記枠体は、前記表示パネルの周縁部を覆うフロントカバーと、前記フロントカバーから前記放熱板の側方まで延出し前記放熱板の側面に連結される側板と、前記フロントカバーとの間で前記表示パネルを挟持すると共に前記光学部を収納するシャーシと、このシャーシとの間で前記光学部を挟持するリアカバーと、を有し、前記リアカバーの前記放熱板と対向する面に、前記リアカバーと前記放熱板との間に介在し前記発光ダイオードを収容する空間を形成するナットが取り付けられ、前記ナットは前記放熱板に挿通されたボルトと螺合されていることを特徴とする表示装置。

【請求項2】

前記発光ダイオード、前記光学部、前記表示パネル及び前記枠体を収容し保護する外部シャーシをさらに有し、前記外部シャーシは前記放熱板の側面に連結されていることを特徴とする請求項1に記載の表示装置。

【請求項3】

前記放熱板が前記表示パネルに平行に配置されていることを特徴とする請求項1又は2に記載の表示装置。

## 【請求項 4】

前記放熱板に、外部シャーシ連結用部分が設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

## 【請求項 5】

前記外部シャーシ連結用部分は、前記放熱板の側面に設けられたねじ穴であり、前記外部シャーシのねじを前記ねじ穴に螺合することにより前記放熱板が前記外部シャーシに固定されることを特徴とする請求項 4 に記載の表示装置。

## 【請求項 6】

前記放熱板がアルミニウム又はアルミニウム合金により形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

10

## 【請求項 7】

前記放熱板の前記一主面の裏側の他主面にフィンが取り付けられていることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

## 【請求項 8】

前記発光ダイオードが複数個設けられており、この複数個の発光ダイオードのうち一部は赤色の光を出射する赤色ダイオードであり、他の一部は緑色の光を出射する緑色ダイオードであり、更に他の一部は青色の光を出射する青色ダイオードであることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

## 【請求項 9】

前記複数個の発光ダイオードが 1 列に配列されており、前記光学部は、前記表示パネルに平行に配置され前記赤色ダイオード、緑色ダイオード及び青色ダイオードから入射した光を混合する混色用導光板と、この混色用導光板から入射した光を折り返して出射するリフレクタと、前記混色用導光板と前記表示パネルとの間に前記表示パネルに平行に配置されこのリフレクタから入射した光を前記表示パネルの全面に対して出射する照光用導光板と、を有することを特徴とする請求項 8 に記載の表示装置。

20

## 【請求項 10】

前記表示パネルが透過型のカラーの液晶パネルであることを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

30

## 【0001】

本発明は、光源として発光ダイオード (LED: Light Emitting Diode) を使用する表示装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、液晶表示装置の光源には、冷陰極管が使用されてきた (例えば、特許文献 1 参照)。冷陰極管を使用する液晶表示装置の光源には、直下型バックライト及びサイド型バックライトがある。そして、直下型バックライトが組み込まれた液晶表示装置においては、液晶パネルの背面側に冷陰極管が配置されており、この冷陰極管から出射した白色光が液晶パネルを透過することにより、画像が表示される。また、サイド型バックライトが組み込まれた液晶表示装置においては、液晶パネルの背面側の側方に冷陰極管が配置されており、この冷陰極管から出射した白色光が、導光板により液晶パネルの全面に供給され、この光が液晶パネルを透過することにより、画像が表示される。

40

## 【0003】

これに対して、近時、画像の色再現性を向上させるために、光源として、赤色発光ダイオード、緑色発光ダイオード及び青色発光ダイオードを使用する技術が開発されている (例えば、特許文献 2、非特許文献 1 及び非特許文献 2 参照)。この技術は、液晶パネルの背面側に、赤色発光ダイオード、緑色発光ダイオード及び青色発光ダイオードを 1 列に配置し、光ガイドによりこれらの光を混色し、白色光として液晶パネルに照射するものである。

50

## 【 0 0 0 4 】

【特許文献1】特開2002-311417号公報(図1)

【特許文献2】特開2004-118205号公報(図1)

【非特許文献1】Yourii Martynov et.al, "High-efficiency slim LED backlight system with mixing light guide", SID 03 DIGEST 43.3/Martynov, [on line], [平成16年6月21日検索], <URL:http://www.lumileds.com/pdfs/LEDBacklightMixingLightguideSID.PDF>

【非特許文献2】日経エレクトロニクス 2004年6月21日、pp.60-61

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

## 【 0 0 0 5 】

しかしながら、上述の従来の技術には、以下に示すような問題点がある。発光ダイオードは冷陰極管よりも色再現性が良好であるものの、冷陰極管よりも大きな電力を消費し、発熱量も大きい。このため、発光ダイオードはそれ自体が発した熱によりその温度が上昇してしまう。そして、発光ダイオードは温度が上昇すると発光効率が低下してしまう。また、発光ダイオードの温度が過度に上昇すると、発光ダイオード自体が破壊されてしまう。

## 【 0 0 0 6 】

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであって、光源として発光ダイオードを使用する表示装置において、発光ダイオードの温度の上昇を抑制した表示装置を提供することを特徴とする。

20

【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 0 7 】

本発明の第1の観点に係る表示装置は、発光ダイオードと、前記発光ダイオードが一主面に連結された平板状の放熱板と、前記放熱板の前記一主面に対向し、前記発光ダイオードから出射された光を内部に導いて出射する光学部と、前記光学部に対向し、前記光学部から入射した光が透過することにより画像を表示する表示パネルと、前記放熱板の側面に連結され、前記光学部と前記表示パネルとを保持する枠体と、を有し、前記枠体は、前記表示パネルの周縁部を覆うフロントカバーと、前記フロントカバーから前記放熱板の側方まで延出し前記放熱板の側面に連結される側板と、前記フロントカバーとの間で前記表示パネルを挟持すると共に前記光学部を収納するシャーシと、このシャーシとの間で前記光学部を挟持するリアカバーと、を有し、前記リアカバーの前記放熱板と対向する面に、前記リアカバーと前記放熱板との間に介在し前記発光ダイオードを収容する空間を形成するナットが取り付けられ、前記ナットは前記放熱板に挿通されたボルトと螺合されていることを特徴とする。

30

## 【 0 0 0 8 】

本発明においては、光源として発光ダイオードを使用するため、画像の色再現性が優れている。また、発光ダイオードを放熱板に連結しているため、発光ダイオードが発生する熱を効率よく放熱することができ、発光ダイオードの温度が上昇することを抑制することができる。

40

## 【 0 0 0 9 】

また、十分な放熱性能を得るためには、放熱板を大型化する必要があるが、放熱板を大型化すると放熱板が重くなり、表示装置が構造的に不安定になる。これに対して、本発明においては、放熱板が表示パネルの支持基板を兼ねており、放熱板に表示パネルを保持する枠体を連結している。これにより、放熱板を大型化しても表示装置全体の質量バランスが崩れることなく、構造的に安定する。

## 【 0 0 1 0 】

また、前記放熱板が前記表示パネルに平行に配置されていることが好ましい。これにより、表示装置を大型化することなく、放熱板の外形を表示パネルと同程度まで大きくすることができる。この結果、放熱性能が向上すると共に、表示パネルを安定して支持するこ

50

とができる。

【0011】

更に、前記放熱板に、外部シャーシ連結用部分が設けられていることが好ましい。これにより、放熱性能を向上させるために放熱板の質量を大きくして、表示装置の重心が放熱板内に位置するようにしても、外部シャーシが放熱板を支持することになるため、力学的に安定する。このとき、前記外部シャーシ連結用部分は、前記放熱板の側面に設けられたねじ穴であり、前記外部シャーシのねじを前記ねじ穴に螺合することにより前記放熱板が前記外部シャーシに固定されることが好ましい。これにより、特別な連結部材を設けなく、放熱板を外部シャーシに連結することができる。なお、外部シャーシとは、表示装置全体を支持するものである。

10

【0012】

更にまた、前記放熱板がアルミニウム又はアルミニウム合金により形成されていることが好ましい。これにより、放熱板の熱伝導性を向上させると共に、放熱板を軽量化することができる。

【0013】

更にまた、前記放熱板の前記一主面の裏側の他主面にフィンが取り付けられていることが好ましい。これにより、放熱性能がより一層向上する。

【0014】

更にまた、前記発光ダイオードが複数個設けられており、この複数個の発光ダイオードのうち一部は赤色の光を出射する赤色ダイオードであり、他の一部は緑色の光を出射する緑色ダイオードであり、更に他の一部は青色の光を出射する青色ダイオードであることが好ましい。これにより、白色で且つ色再現性が高い光を表示パネルに対して均一に照射することができる。

20

【0015】

このとき、前記複数個の発光ダイオードが1列に配列されており、前記光学部は、前記表示パネルに平行に配置され前記赤色ダイオード、緑色ダイオード及び青色ダイオードから入射した光を混合する混色用導光板と、この混色用導光板から入射した光を折り返して出射するリフレクタと、前記混色用導光板と前記表示パネルとの間に前記表示パネルに平行に配置されこのリフレクタから入射した光を前記表示パネルの全面に対して出射する照光用導光板と、を有していてもよい。これにより、表示装置を薄型化することができる。

30

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、光源として発光ダイオードを使用するため、画像の色再現性が優れており、発光ダイオードが放熱板に連結されているため、発光ダイオードの温度の上昇を抑制することができ、放熱板に表示パネルを保持する枠体が連結されているため、放熱板を大型化しても表示装置全体の質量バランスが崩れることなく、構造的に安定する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、本発明の実施形態について添付の図面を参照して具体的に説明する。先ず、本発明の第1の実施形態について説明する。図1は、本実施形態に係る液晶表示装置を示す分解斜視図であり、図2は、この液晶表示装置における発光ダイオードの配列方向に直交する断面を示す部分断面図であり、図3は、この液晶表示装置における発光ダイオードの配列方向に平行な断面を示す断面図である。なお、本明細書においては、液晶表示装置の表示面に垂直な方向のうち、液晶表示装置から見て視聴者側の方向を前方といい、その反対方向を後方という。また、前方及び後方に直交する方向を側方という。本実施形態に係る液晶表示装置1は、例えば、主として印刷及び写真の専門家が使用するプロ用モニタである。

40

【0020】

図1乃至図3に示すように、本実施形態に係る液晶表示装置1においては、放熱板2が設けられている。放熱板2は、例えばアルミニウムからなり、切出法によって成形された

50

板材である。放熱板 2 は、液晶表示装置 1 の支持基板も兼ねているため、その厚さは、放熱板として要求される放熱性能が得られると共に、支持基板として要求される剛性を実現できる厚さであり、例えば 8 mm である。前方から見て、放熱板 2 の形状は長方形である。そして、放熱板 2 の短辺側の側面には、3 個のねじ穴 2 a と、2 個のねじ穴 2 b とが交互に形成されている。

**【 0 0 2 1 】**

また、放熱板 2 の後方にはフィン部 3 が設けられている。フィン部 3 は、板状の基材 3 a と、この基材 3 a から後方に向けて立設した複数のフィン 3 b とから構成されている。フィン 3 b は基材 3 a の後面にマトリクス状に配列されている。基材 3 a の形状は板状であり、その厚さは例えば 3 mm である。また、フィン 3 b の形状は短冊状であり、その高さは例えば 3 0 乃至 4 0 mm である。フィン部 3 の基材 3 a は放熱板 2 に複数のねじ 2 1 (図 2 参照) により連結されている。これにより、フィン部 3 は放熱板 2 に密着している。なお、図 1 においては、ねじ 2 1 は図示を省略している。また、放熱板 2 及びフィン部 3 には、後述する液晶パネルに接続された配線を挿通させるための開口部が設けられていてもよい。

10

**【 0 0 2 2 】**

一方、放熱板 2 の前方には、リアカバー 4 が設けられている。リアカバー 4 は 2 つに分割されており、それらの間は隙間 2 2 となっている。そして、2 つのリアカバー 4 は夫々底板 4 a と、この底板 4 a の隙間 2 2 に対向する辺を除く 3 辺から前方に延出する側板 4 b とから構成されている。また、底板 4 a の後面には、ねじ 2 1 に整合する位置にナット 2 3 が固定されている。ナット 2 3 はねじ 2 1 が螺合するものである。そして、ねじ 2 1 は、フィン部 3 の基材 3 a 及び放熱板 2 に夫々形成された穴部を挿通して、ナット 2 3 に螺合している。これにより、リアカバー 4 は放熱板 2 からナット 2 3 の高さ分の距離を隔てて放熱板 2 に連結されている。

20

**【 0 0 2 3 】**

また、リアカバー 4 間の隙間 2 2 には、複数の発光ダイオード (LED) 5 が 1 列に配列されている。発光ダイオード 5 には、基材 5 a と、この基材 5 a の前面上に設けられた発光部 5 b とが設けられている。基材 5 a は、発光ダイオード 5 の配列方向に延びる板状の部材であり、全ての発光ダイオード 5 の間で共通化されている。そして、基材 5 a は、ねじ (図示せず) により放熱板 2 に連結されている。これにより、基材 5 a は放熱板 2 に密着している。また、複数の発光ダイオード 5 のうち、一部は赤色の光を出射する赤色ダイオードであり、他の一部は緑色の光を出射する緑色ダイオードであり、残りは青色の光を出射する青色ダイオードである。

30

**【 0 0 2 4 】**

更に、発光ダイオード 5 からなる列の前方には、入射した光の方向を 9 0 ° 曲げて出力するリフレクタ 6 が設けられている。リフレクタ 6 の形状は、円柱を 4 分割した形状であり、発光ダイオード 5 の配列方向に延びており、曲面部分の内面が鏡面になっている。リフレクタ 6 は、発光ダイオード 5 から前方に出射した光が入射され、この光を側方に向けて出射するように、隙間 2 2 に配置されている。なお、リフレクタ 6 の前後方向の位置は、リアカバー 4 の底板 4 a よりも前方であり、側板 4 b に相当する位置である。

40

**【 0 0 2 5 】**

更にまた、リフレクタ 6 から出射した光が入射する位置に、混色用導光板 7 が設けられている。混色用導光板 7 は透明な板材であり、一方のリアカバー 4 の内部に、底板 4 a に平行に設けられており、混色用導光板 7 に光学的に結合されている。混色用導光板 7 は、リフレクタ 6 から出射した光を側方に伝達すると共に、各色の光を混合するものである。

**【 0 0 2 6 】**

更にまた、混色用導光板 7 から見て、リフレクタ 6 が配置されている側の反対側に、入射した光の方向を 1 8 0 ° 曲げて出射するリフレクタ 8 が設けられている。リフレクタ 8 の形状は、円柱を 2 分割した形状であり、発光ダイオード 5 の配列方向に延びており、曲面部分の内面が鏡面になっている。リフレクタ 8 は、混色用導光板 7 から側方に出射した

50

光が入射され、この光を折り返して側方に向けて出射するように、一方のリアカバー 4 内に配置されており、混色用導光板 7 に光学的に結合されている。

【 0 0 2 7 】

更にまた、混色用導光板 7 の前方に、混色用導光板 7 と平行に照光用導光板 9 が設けられている。照光用導光板 9 は透明な板材であり、その一端縁がリフレクタ 8 に光学的に結合されており、リフレクタ 8 によって折り返された光が入射するようになっている。照光用導光板 9 の後面には複数のドット（図示せず）が形成されており、リフレクタ 8 から入射された光を前方に向けて均一に出射する。また、混色用導光板 7 と照光用導光板 9 との間には、両導光板間における光の漏洩を防止するために、反射シート 10 が設けられている。

10

【 0 0 2 8 】

更にまた、照光用導光板 9 の前方には、光学シート 11 が設けられている。図 1 乃至図 3 においては、便宜上光学シート 11 は 1 枚のシートとして描かれているが、実際には、光学シート 11 は 3 枚の薄いシートが積層されたものである。即ち、照光用導光板 9 側から順に、拡散シート、集光シート及び偏光シートが設けられている。拡散シートは、透明シートに複数のビーズが貼付されたものであり、入射した光を拡散するものである。この拡散シートを設けないと、画像中に照光用導光板 9 のドットが現れてしまう。また、集光シートは、透明シートの表面にプリズム状の凹凸が形成されたものであり、拡散シートにより拡散された光を前方に集光するものである。更に、偏光シートは、後述する液晶パネル 13 に設けられている偏光シートを透過する偏光を透過させ、透過しない偏光を後方に向けて反射するものである。なお、光学シートは必要とされる輝度に応じて最適に組み合わせ使用すればよく、必ずしも 3 枚構成である必要はない。

20

【 0 0 2 9 】

そして、上述の混色用導光板 7、リフレクタ 8、反射シート 10、照光用導光板 9 及び光学シート 11 を収納する枠状のシャーシ 12 が設けられている。シャーシ 12 はリアカバー 4 の内部に配置されており、シャーシ 12 とリアカバー 4 とにより、混色用導光板 7、反射シート 10、照光用導光板 9 及び光学シート 11 を挟持している。

【 0 0 3 0 】

また、光学シート 11 及びシャーシ 12 の前方に、液晶パネル 13 が設けられている。液晶パネル 13 は透過型のカラーの液晶パネルであり、2 枚の透明基板の間に液晶層が配置されたものである。また、液晶パネル 13 の 2 枚の透明基板の表面には、夫々偏光シート（図示せず）が貼付されている。そして、液晶パネル 13 の中央部分の前面が、液晶表示装置 1 の表示面となる。液晶パネル 13 には、信号基板（図示せず）が接続されており、この信号基板には外部から電力及び画像信号を入力するための配線（図示せず）が接続されている。なお、前方から見たときに、液晶パネル 13、光学シート 11、照光用導光板 9、反射シート 10、放熱板 2 及びフィン部 3 の外形は、相互に略等しくなっている。

30

【 0 0 3 1 】

更に、液晶パネル 13 の前方には、フロントカバー 14 が設けられている。これにより、フロントカバー 14 とシャーシ 12 とにより、液晶パネル 13 が挟持されている。フロントカバー 14 には、枠状の前面板 14 a が設けられており、液晶パネル 13 の前面の周縁部を覆っている。また、フロントカバー 14 には、前面板 14 a の外縁部から後方に延びる 4 枚の側板 14 b が設けられている。このうち 2 枚の側板 14 b は、液晶パネル 13、シャーシ 12、光学シート 11、照光用導光板 9、反射シート 10、混色用導光板 7、リフレクタ 8 及びリアカバー 4 の外側方を通過し、発光ダイオード 5 の側方に到達している。残りの 2 枚の側板 14 b は、更に発光ダイオード 5 の側方を通過し、放熱板 2 の短辺側の側方に到達している。

40

【 0 0 3 2 】

そして、この放熱板 2 の側方に到達している 2 枚の側板 14 b のうちの 1 枚は、放熱板 2 のねじ穴 2 b に螺合するねじ 24 により、放熱板 2 に連結されている。他の 1 枚は、断面がコ字形状である取付金具 25 を介して、放熱板 2 に連結されている。取付金具 25 も

50

、ねじ穴 2 b に螺合するねじ 2 4 により、放熱板 2 に連結されている。なお、この放熱板 2 の側方に到達している 2 枚の側板 1 4 b には、放熱板 2 のねじ穴 2 a に相当する位置に、開口部又は切込（図示せず）が形成されている。また、フロントカバー 1 4 の内部には、液晶パネル 1 3、シャーシ 1 2、光学シート 1 1、照光用導光板 9、反射シート 1 0、混色用導光板 7、リフレクタ 8、リアカバー 4、リフレクタ 6 及び発光ダイオード 5 が収納されている。なお、取付金具 2 5 は、液晶パネル 1 3 を駆動する信号基板等（図示せず）が放熱板 2 とフロントカバー 1 4 の側板 1 4 b との間に配置されており、放熱板 2 とフロントカバー 1 4 とを直接ねじで連結できない場合に使用されるものである。従って、放熱板 2 とフロントカバー 1 4 とをねじで直接結合できる構造になっていれば、取付金具 2 5 は不要である。

10

**【 0 0 3 3 】**

なお、フィン部 3 の基材 3 a、放熱板 2、リアカバー 4 の底板 4 a、混色用導光板 7、反射シート 1 0、照光用導光板 9、光学シート 1 1、液晶パネル 1 3 及びフロントカバー 1 4 の前面板 1 4 a は、相互に平行に配置されている。また、リアカバー 4、シャーシ 1 2 及びフロントカバー 1 4 により、液晶パネル 1 3 を保持する枠体が構成されている。

**【 0 0 3 4 】**

更にまた、図 3 に示すように、放熱板 2 には、ねじ穴 2 a に螺合するねじ 2 6 により、外部シャーシとしてのセット側シャーシ 1 5 が取り付けられるようになっている。セット側シャーシ 1 5 は、液晶表示装置 1 の一部を覆い、液晶表示装置 1 を保護すると共に、セットの支柱（図示せず）に取り付けられて、液晶表示装置 1 を支持するものである。また、セット側シャーシ 1 5 には、空気を流通させる通気口（図示せず）が形成されている。なお、セット側シャーシにはフィン部 3 に外気を供給するファンが設けられていてもよい。そして、通常、液晶表示装置 1、セット側シャーシ 1 5 及びセットの支柱の一部を覆うように、樹脂等からなり、外観性が優れた外装筐体（図示せず）が取り付けられる。

20

**【 0 0 3 5 】**

次に、上述の如く構成された本実施形態に係る液晶表示装置 1 の動作について説明する。先ず、液晶表示装置 1 に、外部から電力及び画像信号が入力されることにより、液晶パネル 1 3 がこの画像信号に基づいて画像を形成する。一方、複数の発光ダイオード 5、即ち、赤色ダイオード、緑色ダイオード及び青色ダイオードが夫々、赤色、緑色、青色の光を前方に向けて出射する。この各色の光はリフレクタ 6 に入射し、リフレクタ 6 により進行方向を 90° 曲げられて、側方に出射される。このリフレクタ 6 から出射した各色の光は混色用導光板 7 に入射し、混色用導光板 7 内を側方に伝達しながら混色され、白色光となってリフレクタ 8 に到達する。そして、この白色光がリフレクタ 8 により折り返されて、即ち、その進行方向を 180° 曲げられて、側方に出射される。この光は照光用導光板 9 に入射し、照光用導光板 9 内を側方に伝達しながらドットにより散乱され、照光用導光板 9 の前面から前方に向かって略均一に出射される。

30

**【 0 0 3 6 】**

そして、照光用導光板 9 の前面から出射された光が、光学シート 1 1 によって拡散され、集光され、偏光されて、液晶パネル 1 3 に入射する。このとき、光学シート 1 1 の偏光シートにおいて、液晶パネル 1 3 に入射できる偏光のみが透過する。一方、液晶パネル 1 3 に入射できない偏光は偏光シートによって後方に反射されて再利用される。即ち、この後方に反射された光は、照光用導光板 9 又は反射シート 1 0 により反射されて偏光方向が変化し、再び光学シート 1 1 に入射する。そして、光学シート 1 1 を透過した光が液晶パネル 1 3 を透過することにより画像が付加され、液晶表示装置 1 から前方に向けて出射される。これにより、画像を表示することができる。

40

**【 0 0 3 7 】**

このとき、発光ダイオード 5 の動作に伴って、発光ダイオード 5 が発熱する。この熱は放熱板 2 に伝達し、放熱板 2 からフィン部 3 に伝達し、フィン部 3 のフィン 3 b から空気中に放熱される。これにより、発光ダイオード 5 が冷却される。

**【 0 0 3 8 】**

50

次に、本実施形態の効果について説明する。本実施形態に係る液晶表示装置 1 においては、光源として赤色、緑色及び青色の発光ダイオード 5 を使用し、これらの発光ダイオードから出射した光を混色して液晶パネルに入射させているため、表示画像の色再現性が優れている。なお、発光ダイオードとして白色ダイオードを使用することも考えられるが、白色ダイオードを使用すると、各色の発光ダイオードから出射した光を混色する場合と比較して、色の再現性が低くなってしまう。

【 0 0 3 9 】

また、本実施形態においては、発光ダイオード 5 及びフィン部 3 が放熱板 2 に密着しているため、発光ダイオード 5 において発生する熱を効率よく放熱板 2 に伝達し、放熱板 2 からフィン部 3 に伝達し、フィン部 3 から空气中に放熱することができる。これにより、発光ダイオード 5 の温度上昇を効果的に抑制することができ、発光ダイオード 5 が熱破壊されることを防止できると共に、発光ダイオード 5 の発光効率を高い値に維持することができる。そして、放熱板 2 を大型化し、前方から見た放熱板 2 の大きさを液晶パネル 1 3 の大きさとほぼ等しくし、厚さを 8 mm と厚くしている。これにより、放熱効率を高めることができる。この結果、液晶表示装置 1 に、輝度が高く発熱量が大きい発光ダイオードを多数搭載することができ、画像の輝度を向上させることができる。

【 0 0 4 0 】

なお、光源に冷陰極管を使用した従来の液晶表示装置と同様な装置構成において、本実施形態のように放熱板のみを大型化すると、装置全体の質量に対して、放熱板の質量が大きくなり過ぎるため、装置の力学的な構造が不安定になる。このため、本実施形態においては、放熱板 2 に液晶表示装置 1 内の支持基板を兼ねさせている。即ち、放熱板 2 にリアカバー 4 及びフロントカバー 1 4 を連結し、リアカバー 4 及びフロントカバー 1 4 を介して液晶パネル 1 3 を保持させている。これにより、大型化した放熱板 2 を支持基板として有効に活用することができると共に、放熱板 2 を大型化しても液晶表示装置 1 全体の質量バランスが崩れることなく、構造的に安定する。

【 0 0 4 1 】

また、本実施形態においては、放熱板 2 が液晶パネル 1 3 に平行に配置されている。これにより、液晶表示装置 1 を大型化することなく、放熱板 2 の外形を液晶パネル 1 3 と同程度まで大きくすることができる。この結果、放熱性能が向上すると共に、表示パネル 1 3 を安定して支持することができる。

【 0 0 4 2 】

更に、本実施形態においては、放熱板 2 にセット側シャーシ 1 5 が連結されるようになっている。これにより、セット側シャーシ 1 5 が液晶表示装置 1 内の支持基板である放熱板 2 に直接連結されることになるため、セット側シャーシ 1 5 が液晶表示装置 1 を安定して支持することができる。即ち、放熱性能を向上させるために放熱板 2 の質量を大きくすると、液晶表示装置 1 の重心が放熱板 2 内に位置するようになるが、セット側シャーシ 1 5 がこの重心部分に連結されるため、液晶表示装置 1 を安定して保持することができる。また、放熱板 2 の側面にねじ穴 2 a が設けられており、セット側シャーシ 1 5 がこのねじ穴 2 a に螺合するねじ 2 6 により放熱板 2 に固定されるため、セット側シャーシ 1 5 を放熱板 2 に連結するために、特別な連結部材を設ける必要がない。

【 0 0 4 3 】

更にまた、放熱板 2 がアルミニウムにより形成されているため、放熱板 2 の熱伝導性が高く、且つ、放熱板 2 がその体積に比して軽い。また、放熱板 2 が切出法により成形されているため、表面の平坦度が高い。これにより、フィン部 3 の基材 3 a 及び発光ダイオード 5 の基材 5 a を放熱板 2 に密着させることができ、放熱性能を向上させることができる。

【 0 0 4 4 】

更にまた、本実施形態においては、複数個の発光ダイオード 5 が 1 列に配列されており、リフレクタ 6 及び 8 が設けられているため、混色用導光板 7 及び照光用導光板 9 を液晶パネル 1 3 に平行に配置することができる。これにより、発光ダイオード 5 から出射した

10

20

30

40

50



光を混色し均一化するための光学系をコンパクトに形成することができ、液晶表示装置 1 を薄型化することができる。

【0045】

更にまた、反射シート 10 が設けられているため、光が混色用導光板 7 内及び照光用導光板 9 内を伝達するときに、両導光板間で光が漏洩することを防止できる。これにより、光の利用効率を向上させることができる。

【0046】

次に、本発明の第 2 の実施形態について説明する。図 4 は本実施形態に係る液晶表示装置を示す断面図である。図 4 に示すように、本実施形態に係る液晶表示装置 31 においては、放熱板 2 の前面、即ち、液晶パネル 13 の後面に対向する位置に、複数個の発光ダイオード 5 がマトリクス状に配列されており、放熱板 2 に連結されている。即ち、1 列に配列された発光ダイオード 5 に共通の基材 5a が設けられており、この基材 5a がねじ 21 (図 2 参照) により放熱板 2 に連結され、密着されている。そして、1 枚の基材 5a を共有する発光ダイオード 5 の列が複数列、相互に平行に配置されている。発光ダイオード 5 は、赤色ダイオード、緑色ダイオード及び青色ダイオードである。また、発光ダイオード 5 から前方に出射した光は、拡散板 16 に直接入射するようになっており、前述の第 1 の実施形態に係る液晶表示装置 1 (図 1 参照) と比較して、リフレクタ 6 及び 8、混色用導光板 7、反射シート 10、照光用導光板 9、光学シート 11 並びにリアカバー 4 は設けられていない。なお、拡散板 16 と液晶パネル 13 との間に、光学シート 11 が設けられていてもよい。本実施形態における上記以外の構成は、前述の第 1 の実施形態と同様である。

【0047】

本実施形態においては、発光ダイオード 5 から前方に出射した光が拡散板 16 に直接入射し、拡散板 16 及び液晶パネル 13 を透過して外部に出射する。このため、前述の第 1 の実施形態と比較して、リフレクタ 6 及び 8、混色用導光板 7、反射シート 10、照光用導光板 9、光学シート 11 並びにリアカバー 4 を省略することができる。但し、発光ダイオード 5 から出射した光を十分に混色するためには、発光ダイオード 5 と拡散板 16 との間の距離を十分に大きくとる必要があるため、前述の第 1 の実施形態と比較して、液晶表示装置の薄型化を図る効果は小さい。本実施形態における上記以外の動作及び効果は、前述の第 1 の実施形態と同様である。

【0048】

なお、前述の第 1 及び第 2 の実施形態においては、表示パネルとして液晶パネル 13 を使用する例を示したが、本発明はこれに限定されず、例えば、表示パネルとしてポジ画像が形成されたフィルム及び透明シートに画像が印刷されたスクリーン等を使用し、光学シートの前方に配置できるようになっていてもよい。このとき、この表示パネルは他の部分に対して着脱可能となっていてよい。即ち、本発明に係る表示装置は、ライトボックスもその範囲に含んでいる。

【0049】

また、前述の第 2 の実施形態において、光学シート 11 及び液晶パネル 13 を省略し、赤色、緑色及び青色の発光ダイオードにより画素を形成してもよい。これにより、発光ダイオードから出射した光を拡散させずに、画像信号に基づいて各発光ダイオードの発光強度を制御することにより、画像を直接形成することができる。

【0050】

更に、前述の第 1 及び第 2 の実施形態においては、放熱板をアルミニウムにより形成する例を示したが、本発明はこれに限定されず、放熱板は熱伝導性が優れた材料により形成すればよく、例えばアルミニウム合金又は銅若しくは銅合金等によって形成することができる。

【産業上の利用可能性】

【0051】

本発明は、光源として発光ダイオードを使用した表示装置に適用することができ、特に

10

20

30

40

50

、印刷及び写真用途に使用するプロ用モニタに好適に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0052】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る液晶表示装置を示す分解斜視図である。

【図2】この液晶表示装置における発光ダイオードの配列方向に直交する断面を示す部分断面図である。

【図3】この液晶表示装置における発光ダイオードの配列方向に平行な断面を示す断面図である。

【図4】本発明の第2の実施形態に係る液晶表示装置を示す断面図である。

【符号の説明】

10

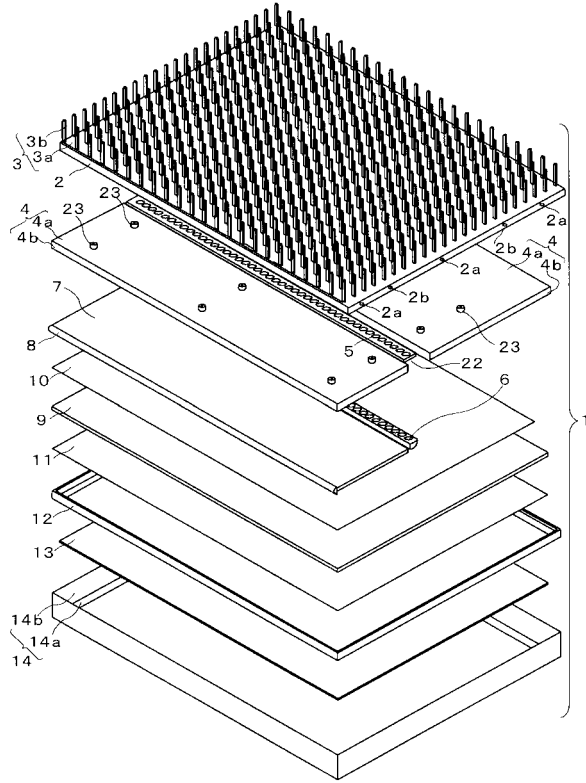
【0053】

- 1、31；液晶表示装置
- 2；放熱板
- 2a、2b；ねじ穴
- 3；フィン部
- 3a；基材
- 3b；フィン
- 4；リアカバー
- 4a；底板
- 4b；側板
- 5；発光ダイオード
- 5a；基材
- 5b；発光部
- 6、8；リフレクタ
- 7；混色用導光板
- 9；照明用導光板
- 10；反射シート
- 11；光学シート
- 12；シャーシ
- 13；液晶パネル
- 14；フロントカバー
- 14a；前面板
- 14b；側板
- 15；セット側シャーシ
- 16；拡散板
- 21、24、26；ねじ
- 23；ナット
- 22；隙間
- 25；取付金具

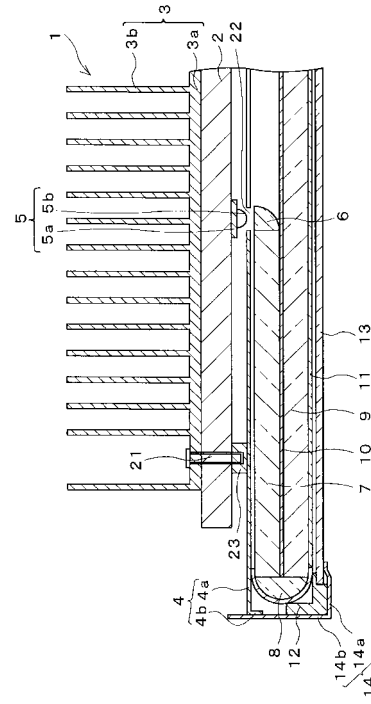
20

30

【図1】

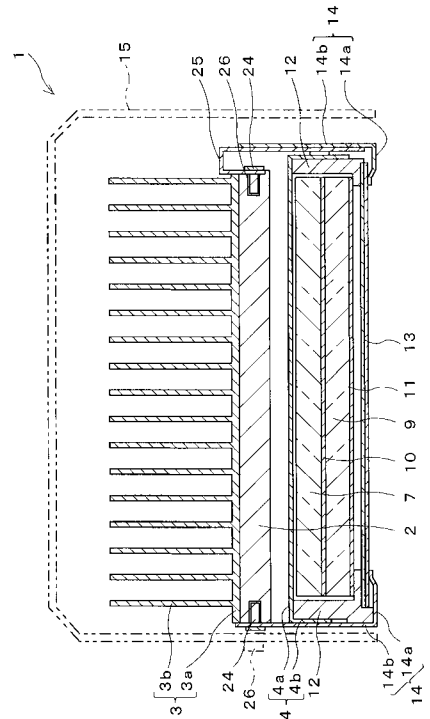


【図2】



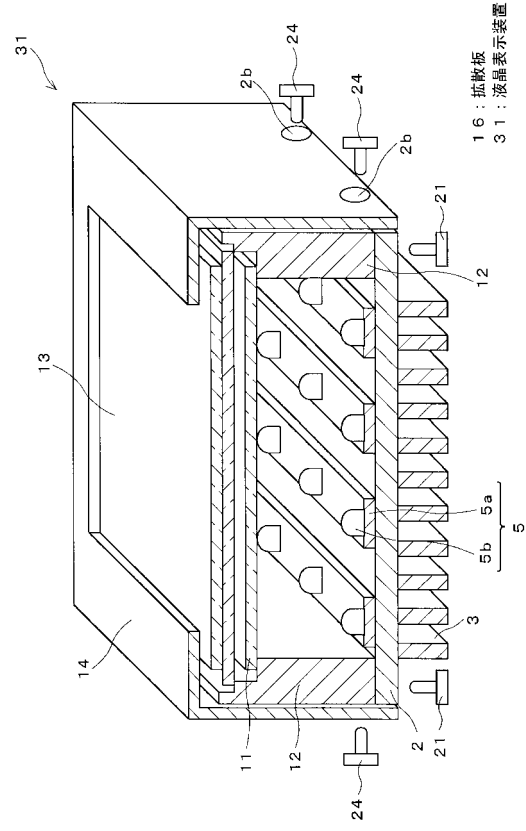
- 1: 液晶表示装置
- 2: 放熱板
- 3: フィン部
- 3a: 基材
- 3b: フィン
- 4: リアカバー
- 4a: 底板
- 4b: 側板
- 5: 発光ダイオード
- 5a: 基材
- 5b: 発光部
- 6: リフレクタ
- 7: 発光用導光板
- 8: 反射シート
- 9: 遮光用導光板
- 10: 反射シート
- 11: 光学シート
- 12: シャーシ
- 13: 液晶パネル
- 14: フロントカバー
- 14a: 前面板
- 14b: 側板
- 21: ネジ
- 22: 隙間
- 23: ナット

【図3】



- 15: セット側シャーシ
- 24: 取付金具
- 25: ねじ
- 26: ねじ

【図4】



- 16: 拡散板
- 31: 液晶表示装置

## フロントページの続き

|                |                |                  |         |             |
|----------------|----------------|------------------|---------|-------------|
| (51)Int.Cl.    |                | F I              |         |             |
| <b>G 0 2 F</b> | <b>1/13357</b> | <b>(2006.01)</b> | F 2 1 V | 29/00 1 1 0 |
| F 2 1 Y        | 101/02         | (2006.01)        | G 0 2 F | 1/13 1 0 1  |
|                |                |                  | G 0 2 F | 1/133 5 4 0 |
|                |                |                  | G 0 2 F | 1/13357     |
|                |                |                  | F 2 1 Y | 101:02      |

(56)参考文献 特開2003 - 331604 (JP, A)  
 特開2001 - 265235 (JP, A)  
 実開平05 - 081874 (JP, U)  
 特開2004 - 171947 (JP, A)  
 国際公開第2004/038283 (WO, A1)  
 特開2004 - 158336 (JP, A)  
 特開平08 - 016114 (JP, A)  
 特開平11 - 064849 (JP, A)  
 特開2004 - 021104 (JP, A)  
 特開2004 - 158224 (JP, A)  
 特開平10 - 082916 (JP, A)  
 実開昭63 - 020128 (JP, U)  
 特開2004 - 029370 (JP, A)  
 特開2004 - 265626 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 9 F 9 / 0 0  
 G 0 2 F 1 / 1 3  
     1 / 1 3 7 - 1 / 1 4 1  
 G 0 2 F 1 / 1 3 3 - 1 / 1 3 3 4  
     1 / 1 3 3 9 - 1 / 1 3 4 1  
     1 / 1 3 4 7  
 G 0 2 F 1 / 1 3 3 5 - 1 / 1 3 3 6 3  
 F 2 1 V 2 3 / 0 0 - 3 7 / 0 0  
     9 9 / 0 0  
 F 2 1 S 2 / 0 0  
 F 2 1 V 8 / 0 0