

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第5072186号
(P5072186)

(45) 発行日 平成24年11月14日(2012.11.14)

(24) 登録日 平成24年8月31日(2012.8.31)

(51) Int.Cl.

F I

GO2F 1/13357 (2006.01)

GO9F 9/00 (2006.01)

GO2F 1/13357

GO9F 9/00 3O4B

GO9F 9/00 336J

GO9F 9/00 35OZ

請求項の数 6 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2005-51976 (P2005-51976)	(73) 特許権者	000006633
(22) 出願日	平成17年2月25日 (2005.2.25)		京セラ株式会社
(65) 公開番号	特開2006-235399 (P2006-235399A)		京都府京都市伏見区竹田烏羽殿町6番地
(43) 公開日	平成18年9月7日 (2006.9.7)	(72) 発明者	近藤 久雄
審査請求日	平成19年11月19日 (2007.11.19)		鹿児島県始良郡隼人町内999番地3 京セラ株式会社鹿児島隼人工場内
		(72) 発明者	土田 克巳
			鹿児島県始良郡隼人町内999番地3 京セラ株式会社鹿児島隼人工場内
		審査官	鈴木 俊光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

液晶表示パネルと、
前記液晶表示パネルと対向して配置されており、かつ光入射面を有した導光板と、
前記導光板の前記光入射面と対向する発光面、および実装面を有したLEDユニットと

、

前記LEDユニットの前記実装面が実装される領域を含む表面を有した実装基板と、
前記LEDユニットの熱が伝達される外装部材と、
前記LEDユニットの前記発光面および前記実装面を除く面を被覆するように前記実装基板の前記表面に設けられ、前記外装部材と接触し、かつ白色をなしている熱伝導弾性シートと、を備えた液晶表示装置。

【請求項2】

前記LEDユニットは、直方体状をなしており、
前記熱伝導弾性シートは、前記LEDユニットの前記発光面および前記実装面を除く4つの面を被覆するように設けられている、請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】

前記実装基板は、前記表面の反対側に位置する裏面を有しており、
前記実装基板の前記裏面は、熱伝導性接着剤を介して前記外装部材に接着されている、請求項1または2に記載の液晶表示装置。

【請求項4】

前記実装基板の前記表面には、前記ＬＥＤユニットに駆動電流を供給するための金属配線と、該金属配線を取り囲むように形成された第１の金属パターンとが設けられており、
前記実装基板の前記裏面には、第２の金属パターンが設けられており、
前記熱伝導性接着剤は、前記第２の金属パターンおよび前記外装部材に接触している、
請求項３に記載の液晶表示装置。

【請求項５】

前記実装基板には、前記第１の金属パターンと前記第２の金属パターンとを接続するスルーホール部が設けられている、請求項４に記載の液晶表示装置。

【請求項６】

前記金属配線、前記第１の金属パターン、前記第２の金属パターン、および前記スルーホール部は、銅を主成分とする材料からなり、

前記第１の金属パターンおよび前記第２の金属パターンには、半田メッキまたは金メッキが被覆されている、請求項５に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

この発明は、液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

従来、液晶表示装置の表示方式のうち、透過型、半透過型の液晶表示装置は、液晶表示パネルと液晶表示パネルに透過する光を供給するバックライトが配置されて構成されている。一般に、バックライトは、光源と導光板とからなり、光源としてはＣＣＦＬ（冷陰極管）と称される小型の蛍光管を使用している。また、導光板は、液晶表示パネル側の主面（表面）は、液晶表示パネルの表示領域に対応するように対向し、この主面の反対側の主面（裏面）側には、光を表面側に拡散・反射する拡散部が形成されて構成されている。ＣＣＦＬ光源は導光板の端面に配置され、導光板の端面から入射されたＣＣＦＬの光は、導光板内に伝達され、導光板の裏面側で拡散・反射され、導光板から液晶表示パネルに向けて出射され、線光源から均一な面状光源へと変換し、液晶表示装置の光源として利用されている。

【０００３】

しかしこのＣＣＦＬ光源は、放電管の中にＨｇ（水銀）を封入し、放電により励起された水銀から放出される紫外線がＣＣＦＬ管壁の蛍光体にあたり可視光に変換させている。このため、環境面を考慮すると、有害な水銀の使用抑制により、代替光源の使用が求められている。またＣＣＦＬを点灯させる為には、高電圧高周波点灯回路が必要であり、高周波ノイズが発生する為、ノイズ対策が別途必要なばかりでなく、低温点灯しにくい等の問題があった。

【０００４】

一方、新たな光源として、点光源という特徴を持つ発光ダイオードチップ（ＬＥＤ）が収容された発光ダイオードユニット（ＬＥＤユニット）を光源に利用したバックライトが開発された。このＬＥＤユニットを利用したバックライト（ＬＥＤバックライト）は、低価格化と発光効率向上、環境規制に伴い、液晶表示パネルのバックライトとして普及しつつある。同時に、液晶表示装置の高輝度化・大型化（表示領域の大型化）に伴い、ＬＥＤ光源を複数構成することの要求がますます高まりを見せている。

【０００５】

従って、高輝度・大型液晶表示パネルに用いられるＬＥＤバックライトとするために、点光源であるＬＥＤユニットを変換して、均一に発光する面状光源（導光板の出射表面で均一な光に変換された光源）とする必要があり、たとえば導光板の裏面の拡散部の材料、構造を制御するとともに、ＬＥＤユニットの指向性に合わせて、最適な位置にＬＥＤユニットを配置する必要がある。

【0006】

ここで最も大きな課題は、LEDユニットのLEDチップの発熱により、LEDユニット及びその周辺温度が上昇することで、LEDチップ自身の発光効率や寿命が低下することである。LEDチップは最近の改善により発光効率の向上はなされているものの、発光効率は現状で約10%程度であり、残りの90%は熱として放出されることになる。即ち、LEDチップを光源としたバックライトにおいては、この発生熱がLEDユニット及びLEDユニットを実装した実装基板に蓄熱され、LEDユニットやその周辺温度の上昇に伴い、LEDチップ自身の発光効率の低下を招くことになる。また寿命に関しては、たとえば、日亜化学製のトップビュー型LED（NSCW455）の順電流 $I_F = 20\text{mA}$ における推定寿命データ（輝度半減期）は、周囲温度が 25°C において寿命は約12000時間であるのに対し、 50°C では約5500時間しかなく、LEDの周辺温度の上昇に伴って、寿命が短くなることが分かる。さらにはLEDチップで発生する熱はLEDユニットやそのLEDユニットを実装した実装基板の配線などを破損させる原因にもなりえる。しかも、バックライトの高輝度化のために、LEDユニットの実装数を増加させると、その発熱量が増大することから、一層、この発熱を無視することが出来ない。

10

【0007】

LEDチップで発生する熱に関する従来技術として、例えば特開2003-281924号に開示されているようにLEDは一般的には、ジャンクション温度が上昇すると、この発光効率が低下する不都合があり、たとえばGaNのジャンクション温度が 1°C 上昇すると発光効率が1%程度低下することがある。発光ダイオードの温度上昇を抑制するため、金属配線を有する実装基板の一方主面上にLEDユニットを実装し、この実装した光源体を筐体容器の所定箇所に収容して、放熱用絶縁樹脂層を充填するとともに、さらに、該放熱用絶縁樹脂層上にLEDユニットの発光面を除いて導電性接着剤を充填した放熱構造の照明装置が知られている。

20

【特許文献1】特開2003-281924

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、液晶表示装置に用いられ、液晶表示パネルの裏面側に配置されるLEDバックライトは、導光板と、LEDユニットを実装した実装基板とを液晶表示装置の筐体に固定していた。尚、固定方法としては、バックライトの形状に合わせて筐体の内部に支持突起部などを形成し、その支持突起部を用いて嵌合・固定したり、また、バックライトを両面粘着テープで筐体の所定部位に接着していた。

30

【0009】

しかし、この実装基板の裏面と液晶表示装置の筐体との接触部分においては、その表面の微細な凹凸の存在により面接触は不十分で、熱伝導が極めて小さい空気層が介在することになっている。また、両面粘着テープ固定の場合も、両面粘着テープの熱伝導率が小さいため、実装基板から容器への熱伝導が不十分となる。その結果、LEDユニットまたはその実装基板に熱が蓄積され、LEDユニットのLEDチップの温度上昇により、発光効率の低下、さらには、LEDチップが短時間で損傷するという問題が発生してしまう。

40

【0010】

また、LEDユニットを実装した実装基板の表面に熱伝導性樹脂を充填して、LEDチップの温度上昇を抑制する技術が開示されているが、実装基板から筐体側への放熱が不十分であったため、絶縁基板に熱が蓄熱される。

【0011】

また、熱伝導性樹脂となる樹脂ペーストを非常に狭い領域に充填するという工程が非常に困難であった。

【0012】

本発明は上述の問題点に鑑みて案出されたものであり、その目的は、LEDユニットを実装した実装基板の蓄熱を低減し、LEDユニットの温度上昇を小さくすることにより、

50

発光効率の低下を抑制する液晶表示装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明に係る液晶表示装置は、液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルと対向して配置されており、かつ光入射面を有した導光板と、前記導光板の前記光入射面と対向する発光面、および実装面を有したLEDユニットと、前記LEDユニットの前記実装面が実装される領域を含む表面を有した実装基板と、前記LEDユニットの熱が伝達される外装部材と、前記LEDユニットの前記発光面および前記実装面を除く面を被覆するように前記実装基板の前記表面に設けられ、前記外装部材と接触し、かつ白色をなしている熱伝導弾性シートと、を備える。

10

【発明の効果】

【0021】

本発明の液晶表示装置では、LEDユニットを実装した実装基板の蓄熱を低減し、LEDユニットの温度上昇を小さくすることにより、発光効率の低下を抑制する、という効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、本発明の液晶表示装置を図面に基づいて詳説する。

【0023】

20

図1は、本発明の液晶表示装置の概略断面図を示し、図2に液晶表示装置の表示面から見た外観斜視図を示し、図3に液晶表示パネルの概略断面構造を示し、図4にLED光源を搭載した実装基板の斜視図を示し、図5に熱伝導弾性シートの斜視図を示す。図6はLED光源を説明する概略平面図である。

【0024】

本発明の液晶表示装置は、液晶表示パネル1、LEDバックライト、液晶表示装置の外装部材の上側部材6、ヒートシンク金属板を含む下側部材10とから主に構成されている。尚、上側部材6は主に液晶表示パネル1を保護する上側筐体である。また、下側部材10は主にLEDバックライトを保護する下側筐体であるとともに、外部に熱を放出するヒートシンク機能を有するものである。

30

【0025】

液晶表示パネル1は、図3に示す他方の基板である下部透明基板11、一方の基板である上部透明基板12、両透明基板11、12との間には、シール部14によって周囲が囲まれた液晶層13が配置されている。また、下部透明基板11の内面には、例えば、表示電極、配向膜などが形成されており、また、上部透明基板12内面にも表示電極、配向膜が形成されている。尚、図3では下部透明基板11の内面の構造物を単に符号15で示し、また、上部透明基板12の内面の構造物を単に符号16で示している。

【0026】

この下部透明基板11の内部構造物15を構成する表示電極と上部透明基板12の内部構造物16を構成する表示電極は、互いに対向してマトリックス状に配列された表示画素領域を形成している。

40

【0027】

なお、各表示画素領域を構成する1画素は、たとえば透過型液晶表示装置においては、表示電極が全て透明電極で構成されてバックライトの光を透過しえる光透光部となり、半透過型液晶表示装置においては、一部が反射金属膜で構成された光反射部と、一部がバックライトの光を透過しえる光透過部を並設している。即ち、この半透過型液晶表示装置では、表示面側から入射した外部の光を利用して、画素領域の光反射部で反射し表示面側に戻すとともに、また、バックライトの光を透過させてその光を表示面側に与えている。これにより、外光が強い場合には、反射型モードで表示して、外光が弱い時には、透過型モードで表示を行っている。

50

【0028】

また、下部透明基板11の外面および上部透明基板12の外面には、図では省略しているが、偏光板、位相差板、必要に応じて散乱板が配置されている。

【0029】

また、カラー表示を達成するために、下部透明基板11の内部構造物15または上部透明基板12の内部構造物16のいずれかの各画素領域に対応したカラーフィルタを形成してもよい。

【0030】

また、表示駆動方式によっては、下部透明基板11の内部構造物15の各画素領域にスイッチング手段を形成し、画素領域ごとに表示を制御するようにしてもよい。

10

【0031】

また、上部透明基板12や下部透明基板11のいずれか一方の基板、たとえば形状の大きい基板、たとえば上部透明基板12の外周領域には、上部透明基板12の内面構造体16のうち表示電極やスイッチング素子に接続する配線パターンを設け、この配線パターンに所定信号、所定電圧を供給する駆動回路や外部の駆動回路に接続する入力端子を設けても構わない。なお、配線パターンを形成しない側の基板、たとえば、下部透明基板11の表示電極は、両基板11、12間の間隔に配置した導電性粒子を介して下部透明基板側の配線パターンに接続しても構わない。

【0032】

下部透明基板11や上部透明基板12は、ガラス、透光性プラスチックなどが例示できる。また、内部構造物15、16を構成する表示電極は、たとえば透明導電材料であるITOや酸化錫などで形成され、また、反射部を構成する反射金属膜はアルミニウムやチタンなどで構成されている。また、配向膜はラビング処理したポリイミド樹脂からなる。また、カラーフィルタを形成する場合には樹脂に染料や顔料など添加して、画素領域ごとに赤、緑、青の各色のフィルタを形成し、さらに各フィルタ間や画素領域の周囲を遮光目的で黒色樹脂を用いてもよい。

20

【0033】

このような下部透明基板11や上部透明基板12は、シール部14を介して貼り合わせ圧着し、そのシール部14の一部の開口よりネマチック液晶などからなる液晶材を注入し、しかる後に、その注入口を封止する。この貼り合わせに際し、両透明基板11、12に配列した双方の表示電極を両者が直交するようになし、表示電極の交差部分が各画素領域となり、この画素領域が集合して表示領域となる。

30

【0034】

このようにして、液晶表示パネル1が構成されている。この液晶表示パネル1の他方の透明基板である下部基板11の外部側には、LEDバックライトが配置されている。

【0035】

LEDバックライトは、主に導光板4及び導光板4の端面に配置した光源体とから構成される。尚、導光板側には、レンズシート2、拡散シート3、反射シート5を含み、光源体は、LEDユニット7、実装基板8、熱伝導弾性シート9を含んでいる。

【0036】

40

そして、バックライトの導光板4の一方の主面（光が出射される面）が、液晶表示パネル1の表示領域に対向するように配置されている。この導光板4は、透明樹脂基板からなり、その樹脂成分中に光散乱部材を含有させても構わない。

導光板4の他方の主面には、光が拡散・反射される反射シート5が配置されている。この反射シート5は、導光板4中を伝搬する光を一方主面側に放射させるためのものである。尚、反射シート5の代わりに他方の主面に直接、拡散・反射させるための溝を形成したり、さらに、他方主面に拡散・反射機能を有する塗膜を形成して構わない。また、この反射シート5は、導光板4の4つの端面のうちLEDユニット7が配置される端面を除く3つの端面にも形成してもよい。

【0037】

50

光源体を構成する実装基板 8 は、図 7 に示すように、ガラス布基材エポキシ樹脂やセラミックなどからなる絶縁基板 80 と、その上面側の主面に実装される LED ユニット 7 から構成される。この LED ユニット 7 を実装する実装面には、LED ユニット 7 に所定駆動電流を供給する金属配線 81 が形成されている。そして、この金属配線 81 に半田などの導電部材 89 を介して、LED ユニット 7 が複数、所定間隔をおいて実装されることになる。そして、このような LED ユニット 7 は、4 つの側面のうち 1 つの側面として、実装基板 8 の上部側の主面に実装されることになるため、発光面は、図 4 のように、実装基板 8 の一方の長辺側に整列されて実装される。

【0038】

LED ユニット 7 は、図 6 に示す平面図のように、半導体材料からなる発光部、アノード電極、カソード電極を有する LED チップ 7a と、耐熱樹脂材料やセラミック材料などからなる容器 7b とから構成されている。容器 7b の光が出射される面には、すり鉢状キャビティー 7d が形成されており、このキャビティー 7d の底部に LED チップ 7a が配置・収容されている。この LED チップ 7a のアノード電極、カソード電極は、容器 7b の光出射面以外の側面に形成した電圧供給の端子部 7c に接続されている。尚、すり鉢状のキャビティー 7d の内壁面に反射塗料が塗布されており、また、キャビティー内には LED チップ 7a を埋設するように透光性樹脂や蛍光体材料が充填されている。この LED ユニット 7 の容器において、この発光面に対向する背面と 4 つの側面を有しており、特に、実装基板 8 の一方主面に実装される側面を実装面という。そして、図 6 においては、端子部 7c は、実装面と実装面に隣接する側面に跨る L 字状に形成され、2 つの側面には端子部 7c の一部が形成されている。

【0039】

つぎに、図 7 を用いて、実装基板 8 について説明する。実装基板 8 は、ガラス布基材エポキシ樹脂基板やセラミック基板などの絶縁基板 80 と、絶縁基板 80 の上面側の主面（LED 実装面）には、LED ユニット 7 を実装して固着する実装用の金属パターン 82a と、LED ユニット 7 に所定駆動電流を供給する金属配線 81 と、金属配線 81 に離間し、金属配線 81 を取り囲む第 1 の金属パターン 82 とが形成されている。また、絶縁基板 80 の下面側の主面には、絶縁基板 80 の略全面にわたり放熱用の第 2 の金属パターン 83 が形成されている。なお、図 7 では、LED ユニット 7 を実装して固着する金属パターン 82a と第 1 の金属パターン 82 とが一体的に形成される。また、この金属パターン 82a と第 1 の金属パターン 82 とを別々に形成しても構わない。

【0040】

さらに、絶縁基板 80 の厚み方向に、実装用の第 1 の金属パターン 82a と放熱用の第 2 の金属パターン 83 とを、また、第 1 の金属パターン 82 と放熱用の第 2 の金属パターン 83 とをそれぞれ接続する複数のスルーホール部 84 が形成されている。

【0041】

そして、実装用の金属パターン 82a、第 1 の金属パターン 82、放熱用の第 2 の金属パターン 83 及びスルーホール部 84 は、たとえば銅系金属材料などで形成され、具体的には、実装用の金属パターン 82a、第 1 の金属パターン 82、放熱用の第 2 の金属パターン 83 及びスルーホール部 84 の金属下地導体膜上に、必要に応じて銅メッキ層 85 が被覆されている。そして、銅メッキ層 85 が形成されていない領域や金属パターン間で短絡が発生しそうな部位には、樹脂レジスト膜 86 が覆われている。なお、このレジスト膜 86 は、絶縁基板 80 の実装側の主面においては、白色系顔料や白色系の染料を用いた樹脂を用いることが望ましい。このレジスト膜が白色であれば LED ユニット 7 から漏れた光を効率的に導光板 4 に供給することができる。

【0042】

なお、図 7 (c) において、丸で囲まれた領域は、図 7 (d) に示している。また、LED ユニット 7 には、金属配線パターン 81 を介して所定駆動電流が外部駆動回路より供給されることになる。

【0043】

LEDユニット7は、実装用の第1の金属パターン82aに熱伝導性の接着剤や金属の接着層を介して密着されて実装され、LEDユニット7の端子部7cが金属配線81に半田などの導電部材89を介して接続される。これにより、LEDユニット7のLEDチップ7aで発生した熱は、容器7bや端子部7cを介して、この実装用の第1の金属パターン82aや金属配線パターン81に良好よく伝わり、その結果、絶縁基板80側に伝わることになる。

【0044】

また、絶縁基板80には、第1の金属パターン82(82a)と第2の金属パターン83とを接続するスルーホール部84が形成されている。このスルーホール部84によって、LEDユニット7が実装された実装基板8の上面側の主面側から下面側の主面側にLEDユニット7で発生した熱を伝えることができる。

10

【0045】

このようなLEDユニット7を実装した実装基板8の主面は、LEDユニット7の発光面に対して垂直方向となっている。さらに、LEDユニット7の光を導光板4の端面から導光板4内に照射することから、バックライトの導光板4と実装基板8とは、平面的に並列されて配置されることになる。即ち、図1に示すように、外装部材の下側部材10の下側内面に、導光板4と並んで、実装基板8の下面側主面を接着面として配置・固定される。

【0046】

なお、図1において、外装部材の下側部材10が、熱の放熱性に優れた金属部材で構成されている場合には、外装部材の下側部材10自身がヒートシンク金属板として利用できる。また、外装部材の下側部材10が、実質的には樹脂で構成される場合、この樹脂内に熱伝導性を向上させるため、実装基板8が配置・固定される領域を含む所定位置に、樹脂材料中に金属粉末を含有させたり、また、樹脂で下側部材10を樹脂成型する際に、ヒートシンク金属板を、モールド成型して、実装基板8が配置・固定される領域を含む所定位置がヒートシンク金属板を露出するようにしてもよい。

20

【0047】

このような、外装部材の下側部材10の下側内面と実装基板8は、熱伝導性接着剤17を介して接着される。

【0048】

このようにすれば、実装基板8の放熱用の第2の金属パターン83が熱伝導性接着剤17と接触して、外装部材に、または、ヒートシンク金属板基板に、LEDユニット7からの熱を広い面積に伝え、この外装部材を通じて外気に効率的に放出することができる。

30

【0049】

このとき、実装基板8の放熱用の第2の金属パターン83と、外装部材との間の接合において、接合面に微小な凹凸などが存在していても、熱伝導率性接着剤17を介在させることにより、接合面の微小な凹凸にこの接着剤が充填されて、熱伝導の効率を高めることができる。

【0050】

また、実装基板8の上面側の主面において、熱伝導弾性シート9が配置されている。具体的には、熱伝導弾性シート9は、図5に示すように、実装基板8上のLEDユニット7を覆うことができるように収納開口部9aが形成されており、同時に、LEDユニット7間の実装基板8の上面実装領域に接触する脚部9bが形成されている。なお、収納開口部9aの奥行き面(背面)は、図1に示すようにこの開口部9aが閉塞されている。即ち、熱伝導弾性シート9に被覆されたるLEDユニット7は、実装面及び発光面を除く4つの面を取り囲むように被覆される。なお、実装基板8の第1の金属パターン82との間には、この間隙を充填するように、液状またはシート状の熱伝導部材の接着部材が介在されている。

40

【0051】

この熱伝導弾性シート9は、その開口部9でLEDユニット7を収容し、かつ脚部9b

50

で実装基板 8 の上面側の主面に接触するように配置される。なお、熱伝導弾性シート 9 は L E D ユニット 7 の端子部 7 c および実装基板 8 の上面側に配置する金属配線 8 1 に接触するため、絶縁性であることが必要である。さらに、この熱伝導弾性シート 9 の上面は、外装部材の上部側部材 6 の内面に接触して、しかも、外装部材を構成する上側部材 6 と下側部材 1 0 とを一体化した結果、この熱伝導弾性シート 9 の上面側から実装基板 8 に押圧される。即ち、実装基板 8 は、外装部材の下側部材 1 0 に接着・固定され、外装部材の上側部材 6 によって、押圧・挟持されることになる。また、同時に、上側部材 6 が下部側に延出する壁面を有する場合や、下側部材 1 0 が上部側に延出する壁面を有する場合には、実装基板 8 の端面及びまたは熱伝導弾性シート 9 の背面側から、導光板 4 に向かって押圧・挟持しても構わない。

10

【0052】

このような構造により、L E D ユニット 7 の L E D チップ 7 a に発生する熱は、容器 7 b に伝わり、一部が容器 7 b の周囲に放熱される。また、容器 7 b から実装用の金属パターン 8 2 a に伝わり、また端子部 7 c を介して金属配線 8 1 に伝わる。特に、L E D ユニット 7 の周囲に放熱された熱は、L E D ユニット 7 を取り囲むように配置された熱伝導弾性シート 9 を介して、外装部材の上側部材 6 や壁面に効率よく、伝わるために、L E D ユニット 7 の熱による温度上昇を有効に抑えることができ、L E D チップ 7 a の熱的な影響を有効に抑え、L E D チップ 7 a の発光効率や寿命が低下することを有効に防止できることになる。

【0053】

20

尚、図 5 に示す熱伝導弾性シート 9 の開口部 9 a は、L E D ユニット 7 に対応して、下部側開放された開口部であるが、これに代えて、L E D ユニット 7 の発光部のみを露出する窓状としても構わない。このような熱伝導弾性シート 9 に実装基板 8 を配置する場合には、実装基板 8 に実装した L E D ユニット 7 を開口部 9 a に位置させるように圧入すればよい。

【0054】

ここで、熱伝導弾性シート 9 の厚み（脚部 9 b 部分の厚み）については、実装基板 8 と外装部材の上側部材 6 との間隔より少し厚くしておく。これは、外装部材を組み立てた時、実装基板 8 上に熱伝導弾性シート 9 を押圧・固定できるようにするためである。なお、開口部 9 a の高さは、熱伝導弾性シート 9 が押圧された時、L E D ユニット 7 に極度の負荷力が加わり、L E D ユニット 7 の実装状態が不安定にならないように、L E D ユニット 7 の実装基板 8 上の高さを実質的に同一にする必要がある。したがって、外装部材の上側部材 6 と下側部材 1 0 とを機械的に、例えば金属かしめ又はねじ止めの構造で一体化しても、前記実装基板 8 の上面に、また、実装基板 8 に実装された L E D ユニット 7 の上側面に熱伝導弾性シート 9 を密着配置することができる。

30

【0055】

ここで、熱伝導弾性シート 9 には弾性を有することが重要となる。これは、上述のように圧接挟持が実装基板 8 の安定の固定だけでなく、実装基板 8 と外装部材の下側部材 1 0 の反りや凹凸形状は吸収され、熱伝導弾性シート 9、実装基板 8、外装部材の下側部材 1 0、上側部材 6 は、ほとんど空気層を介在させることなく確実に密着されて面接触することができる。同時に、このように、熱伝導弾性シート 9 に弾性をもたせることにより、液晶表示装置に外部からの衝撃が印加されても、その衝撃は、放熱シート 9 で吸収でき、衝撃が実装基板 8 に直接伝わらず、実装基板 8 の位置ずれが発生したり、また、絶縁基板自身が破損するということがなくなる。

40

【0056】

さらに、実装基板 8 の外装部材の下側部材 1 0 に接触する稜線部分 C を C 面取り処理することにより、外装部材の下面部材 1 0 のプレス曲げ加工等によるコーナー膨らみがあっても、実装基板 8 の裏面に空気層浮きが発生しないように容易に配設することができる。

【0057】

また、熱伝導弾性シート 9 は L E D ユニット 7 を収容する開口部 9 a を設け、脚部 9 b

50

を実装基板 8 の実装面に当接しているため、導光板 4 端面方向以外の光は遮光し、その面にて反射し、外部に漏れる光を防止するとともに、光利用効率を高めることができる。なお、熱伝導弾性シート 9 は白色であれば光の反射が多くなり、より光利用効率を高められる。

【0058】

ここで、液晶表示パネル 1 の表示情報の視認性を向上させるため、液晶表示装置のバックライトを駆動（LED ユニット 7 が点灯駆動）させた時、その発光とともに、熱が発生する。この発生した熱は、LED ユニット 7 から実装基板 8 に伝わり、実装基板 8－熱伝導弾性シート 9－外装部材の上側部材 6 の順で、また、実装基板 8－熱伝導性接着剤 17－外装部材の下側部材 10 の順で、熱を放熱できる。しかも、実装基板 8 と熱伝導弾性シート 9 との間、外装部材の上側部材 6 と熱伝導弾性シート 9 との間、LED ユニット 7 の容器 7b と熱伝導弾性シート 9 との間に空気層をほとんど介在させることなく面接触されることにより、実装基板 8 と外装部材の上側部材 6 との間に、空気層を介在させることなく面接触されることにより、効率よく熱を外部に放出することができる。

10

【0059】

したがって、LED ユニット 7 で発生した熱は外部に有効に放熱されることになり、LED ユニット 7 や実装基板 8 に蓄熱されにくくなるため、LED ユニット 7 やその周辺の温度上昇を有効に抑えることができる。

【0060】

これらの作用は、液晶表示パネル 1 の表示領域が大型化して、導光板 4 の形状が大型化して、大型化した導光板 4 に十分な光を供給すべく、実装基板 8 に多数の LED ユニット 7 を搭載するようになればなるほど、その効果が大きくなる。

20

【実施例】

【0061】

実装基板 8 には、絶縁基板 80 の厚みを 1.0 mm でその両面に配置する金属パターン 82、83 を厚みが 35 μm の銅箔を使用し、絶縁基板 80 の厚み方向に直径 0.2 mm でメッキを施したスルーホール部 84 を設けた。スルーホール部 84 のメッキは 25 μm の Cu メッキを行い、さらに最表面には 25 μm の半田メッキを行った。

外装部材の下側部材 10 としてヒートシンク金属板を用いた。厚みは 2 mm で材質がアルミニウムの矩形状の板を使用し、実装基板 8 をこのヒートシンク金属板に熱伝導性接着剤 17 を介し接着固定した。

30

【0062】

ここで各使用材料の熱伝導率は、ガラスエポキシからなる絶縁基板 80 が 0.45 W/m $\cdot$ K、Cu が 403 W/m $\cdot$ K、ヒートシンク金属板基板のアルミニウムが 236 W/m $\cdot$ K、熱伝導性接着剤 17 が 0.92 W/m $\cdot$ K、熱伝導弾性シート 9 が 5 W/m $\cdot$ K である。

【0063】

ここで、絶縁基板 80 の熱伝導率は金属配線 81、各金属パターン 82、83 やヒートシンク金属板に使用される金属材料に比べ非常に小さいため、ヒートシンク金属板基板への熱伝導を改善するためには、絶縁基板 80 の厚みを限り無く薄くする方法が有効であるが、絶縁基板 80 を薄くすると表面に微小な穴欠陥等により、絶縁性が確保できない、さらにはコストアップ要因になるため、絶縁基板 80 は、一般的に使用されている薄いガラスエポキシ基板を実施例で使用した。

40

【0064】

尚、第 2 の金属パターン 83 には、上記スルーホール部のメッキ 85 と同時に、工数を増やすこと無く、LED 実装基板 8 の下側主面の全面に広がるように形成し、厚みを 35 μm ～60 μm と厚くする。これにより、実装基板 8 の下側主面においても熱が伝導拡散しやすい構造とした。

【0065】

また、熱伝導性接着剤は、たとえば、東レ・ダウコーニング・シリコン（株）製の熱

50

伝導率が $0.92\text{ W/m}\cdot\text{K}$ の熱伝導性接着剤SE4420を使用した。また、LEDユニット7及び実装基板8を押圧して当接する熱伝導弾性シート9として、住友スリーエム（株）の熱伝導率が $5\text{ W/m}\cdot\text{K}$ の熱伝導弾性シートN0.5509を使用した。

【0066】

また、本発明の液晶表示装置のヒートシンク金属板及び外装部材の材質は、一般的に使用される金属材料で、熱伝導率が比較的大きく、且つ安価な金属であるアルミニウム、マグネシウム、鉄とした。ちなみに、マグネシウムの熱伝導率は $157\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 、鉄の熱伝導率は $83.5\text{ W/m}\cdot\text{K}$ であり、放熱性が悪い場合は、板厚を増すか、LED実装基板との面接触部を除き、放熱フィン等を設けるか、液晶表示装置を載置する装置本体に密着載置すれば放熱の問題は解決できる。

10

【0067】

液晶表示装置として5.7インチサイズの矩形状の液晶パネル1を用い、バックライトの光源体として、LEDユニット7を実装基板8に5個実装し、各LED電流を 250 mA 流し、実装基板8の上面側の主面の温度上昇を測定した。その結果、 24°C 以下、外装部材の下側部材10（ヒートシンク金属板基板）の裏面の温度上昇を 15°C 以下に押さえることができ、LEDチップ7aの常温発光効率に比べても2%程度の発光効率低下にとどめ、明るい表示が可能となった。

【0068】

一方では本発明の上記のような構造とせず、第1の金属パターン82のみを設け、第2の金属パターン83とスルーホール部84を設けない同様の構造では、実装基板8の上面側主面の温度上昇が大きく、温度上昇が 50°C 以上になり、LEDチップ7aの発光効率が4%以上低下してしまう。また、液晶表示装置の使用環境が常温（ 25°C ）と比較し、仮に、使用環境温度が 70°C になったとすると、実装基板8の上面側の温度が 120°C 以上となり、容易に、LEDチップ7aの損傷も予想される状態になった。

20

【0069】

上記実験確認結果から、実装基板8と外装部材である下側部材10のヒートシンク金属板基板間の熱伝導性接着剤17により熱伝導を改善し、さらに実装基板8及びLEDユニット7を熱伝導弾性シート9を介し、押圧固定することにより、LEDユニット7の発生熱をヒートシンク金属板基板及び筐体へ効率よく熱伝導放熱させることができる。これによりLED実装基板の蓄熱を低減し、LED光源の温度上昇を小さくすることにより、LEDの発光効率低下を抑制するとともに、LEDの損傷を防ぎ、明るい長寿命の液晶表示装置を実現することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0070】

【図1】本発明の液晶表示装置の断面図である。

【図2】本発明の液晶表示装置の外観斜視図である。

【図3】本発明の液晶表示装置の液晶表示パネルの断面図である。

【図4】本発明の液晶表示装置に用いるバックライトの光源体であり、熱伝導弾性シートを省略した状態の斜視図である。

【図5】本発明の液晶表示装置に用いるバックライトの光源体に用いる熱伝導弾性シートの斜視図である。

40

【図6】本発明に用いるLEDユニットを説明する一部透視状態の概略図である

【図7】本発明の実装基板を説明する図であり、（a）は、上面側の外観斜視図、（b）は裏面側の外観斜視図、（c）は断面図であり、（d）は、（c）の丸部分のスルーホール部分の拡大図である。

【符号の説明】

【0071】

8・・・実装基板

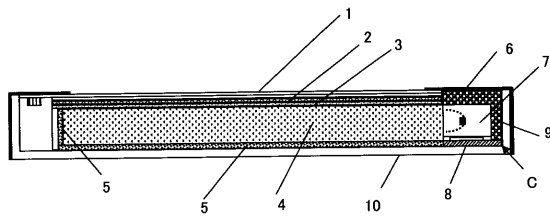
80・・・絶縁基板

82・・・第1の金属パターン

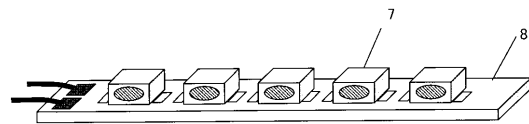
50

- 8 3 . . . 第 2 の金属パターン
- 8 1 . . . 金属配線
- 8 4 . . . スルーホール部
- 7 L E Dユニット
- 1 液晶表示パネル
- 1 7 熱伝導接着剤
- 9 熱伝導弾性シート
- 4 導光板

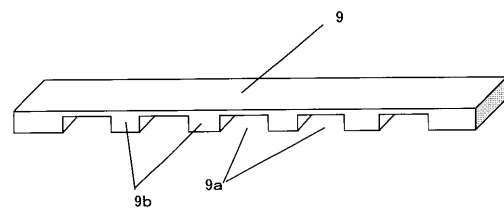
【図 1】



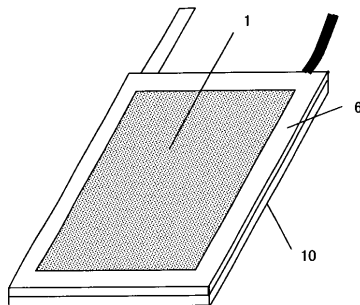
【図 4】



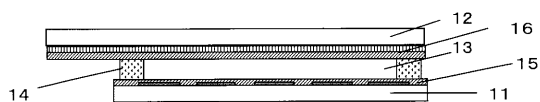
【図 5】



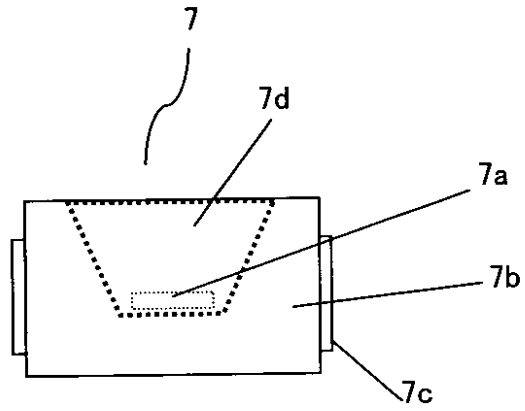
【図 2】



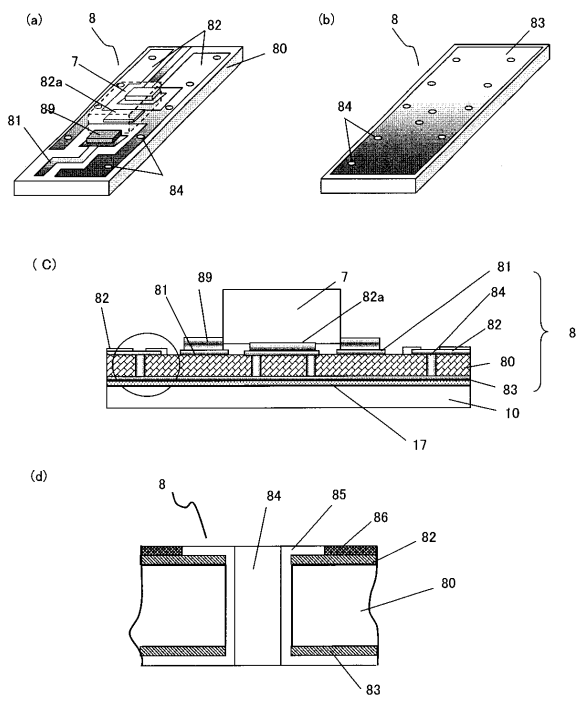
【図 3】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004-186004 (JP, A)
特開2002-216525 (JP, A)
特開2003-303504 (JP, A)
特開平06-252285 (JP, A)
特開2003-204128 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 2 F	1 / 1 3 3 5 7
G 0 2 F	1 / 1 3 3 3
F 2 1 S	2 / 0 0

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP5072186B2	公开(公告)日	2012-11-14
申请号	JP2005051976	申请日	2005-02-25
[标]申请(专利权)人(译)	京瓷株式会社		
申请(专利权)人(译)	京瓷株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	京瓷株式会社		
[标]发明人	近藤久雄 土田克巳		
发明人	近藤 久雄 土田 克巳		
IPC分类号	G02F1/13357 G09F9/00		
FI分类号	G02F1/13357 G09F9/00.304.B G09F9/00.336.J G09F9/00.350.Z		
F-TERM分类号	2H091/FA14Y 2H091/FA14Z 2H091/FA16Z 2H091/FA23Z 2H091/FA31Z 2H091/FA32Z 2H091/FA45Z 2H091/FB02 2H091/FB08 2H091/FC06 2H091/FC17 2H091/FD14 2H091/GA02 2H091/GA11 2H091/GA17 2H091/LA02 2H091/LA04 2H191/FA31Y 2H191/FA31Z 2H191/FA34Z 2H191/FA41Z 2H191/FA42Z 2H191/FA71Z 2H191/FA85Z 2H191/FB02 2H191/FB14 2H191/FC06 2H191/FC24 2H191/FD34 2H191/GA04 2H191/GA17 2H191/GA23 2H191/LA02 2H191/LA04 2H391/AA15 2H391/AB04 2H391/AC09 2H391/AC10 2H391/AC13 2H391/AC23 2H391/AC53 2H391/AD24 2H391/CA03 2H391/CA06 2H391/CA10 2H391/CA24 2H391/CA34 2H391/EA22 5G435/AA14 5G435/BB12 5G435/EE27 5G435/FF08 5G435/FF11 5G435/GG23 5G435/GG26		
审查员(译)	铃木俊光		
其他公开文献	JP2006235399A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种液晶显示装置，其抑制LED的发光效率的降低，并且其中LED的光源体可以稳定地固定。ŽSOLUTION：液晶显示装置包括液晶显示面板1，背光设置在液晶显示面板1的外部并配备有导光板，光源体设置在导光板的端面上和容纳上述的外部构件6和10。导热弹性片9固定在构成光源体的LED单元7和安装的安装基板8的顶侧主表面上，其安装在反面主表面上的导热粘合剂17上。Ž

【 1 】

