

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4587720号
(P4587720)

(45) 発行日 平成22年11月24日 (2010.11.24)

(24) 登録日 平成22年9月17日 (2010.9.17)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 F 1/13357 (2006.01)

G O 2 F 1/13357

F 2 1 V 8/00 (2006.01)

F 2 1 V 8/00 3 0 0

F 2 1 V 29/00 (2006.01)

F 2 1 V 29/00 1 1 1

F 2 1 Y 105/00 (2006.01)

F 2 1 Y 105/00

請求項の数 6 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2004-203498 (P2004-203498)
 (22) 出願日 平成16年7月9日 (2004.7.9)
 (65) 公開番号 特開2006-23654 (P2006-23654A)
 (43) 公開日 平成18年1月26日 (2006.1.26)
 審査請求日 平成19年6月18日 (2007.6.18)

(73) 特許権者 000006633
 京セラ株式会社
 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
 (72) 発明者 近藤 久雄
 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 金高 敏康

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光源装置およびこれを備えた液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

L E D 光源と、該 L E D 光源が実装された一方主面、該一方主面の反対側に位置する他方主面、および前記一方主面と前記他方主面との間に位置する側面を有する実装基板と、該実装基板の前記一方主面側に配置された導光板と、前記実装基板の前記他方主面側に配置されたヒートシンク基板と、前記実装基板の前記一方主面、前記他方主面、前記側面および前記ヒートシンク基板を接触して覆う放熱シートとを備えた光源装置。

【請求項 2】

前記放熱シートには、前記 L E D 光源を露出する開口が形成されている請求項 1 記載の光源装置。

【請求項 3】

前記放熱シートは、前記実装基板の前記他方主面と前記ヒートシンク基板との間で圧接挟持されている請求項 1 記載の光源装置。

【請求項 4】

前記放熱シートは、前記実装基板の前記一方主面と前記導光板との間で圧接挟持されている請求項 1 記載の光源装置。

【請求項 5】

前記ヒートシンク基板は、前記実装基板の前記他方主面側から前記側面にかけて延在し

10

20

ており、

前記放熱シートは、前記実装基板の前記側面と前記ヒートシンク基板とによって圧接挟持されている請求項 1 記載の光源装置。

【請求項 6】

請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の前記光源装置と、
前記光源装置と対向配置された液晶表示パネルとを備えた液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、液晶表示パネルとバックライトからなる液晶表示装置に関し、特に、バックライトの光源体に発光ダイオード（LED）を利用した液晶表示装置に関するものである。

10

【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、光源体と導光板とからなり、光源体としては CCF L（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。CCF L 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 CCF L 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。

20

【0003】

しかしこの CCF L 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 CCF L 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 CCF L 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ばかりでなく、低温点灯しにくい等の問題があった。

30

【0004】

一方、新たな光源体として、点光源という特徴を持つ発光ダイオード（LED）チップが収容された発光ダイオードモジュール（LED 光源）を光源に利用したバックライトが開発されている。この LED 光源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 光源を変換して、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 光源の指向性に合わせて、最適な位置に LED 光源を配置するなどの必要がある。

40

【0006】

ここで最も大きな課題は、LED 光源の発熱により LED 光源及びその周辺温度が上昇することで、LED 光源の LED チップの発光効率や寿命が低下することである。LED 光源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 を光源としたバックライトにおいては、この発生熱が LED 光源及び LED 光源を実装した絶縁基板

50

に蓄熱され、LED光源やその周辺温度の上昇に伴い、LED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で発生する熱はLEDやそのLEDを実装した絶縁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。

【0007】

LED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発光ダイオードは一般的には、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のジャンクションの温度が 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、電源供給端子を有する線状光源用基板である配線基板の片面に発光ダイオードを実装し、箱状金属ケース内に配された絶縁基板の電極を覆うが如く設けた放熱用絶縁樹脂層と該放熱用絶縁樹脂層上に、発光素子発光面を除いて導電性接着剤を箱状金属ケース内に充填した放熱構造の照明装置が知られている。

【特許文献1】特開2003-281924号公報

【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、光源体を実装した絶縁基板とを液晶表示装置のヒートシンク機能を兼ねた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固定したり、また、バックライトを両面接着テープで筐体の所定部位に接着していた。

【0009】

ここで、絶縁基板は、ポリイミドまたはポリエステルからなるフレキシブル基板又はガラスエポキシからなる基板の一方主面（光源体の実装面）に銅等の金属配線を設け、その配線上にLED光源を実装し、その絶縁基板の他方主面（基板の裏面）を筐体などに接触させていた。

【0010】

しかし、この絶縁基板の裏面と液晶表示装置の筐体は、面接触するものの、実際にはその表面の微細な凹凸のために面接触は不十分で、例えば、絶縁基板側の熱を筐体側に熱伝導させるにあたり、凹凸に起因する極めて小さい空気層が介在することになってしまう。また、両面接着テープで接着固定の場合も、両面接着テープの熱伝導率が小さいため、絶縁基板からヒートシンク基板への熱伝導が不十分であり、LED光源またはその絶縁基板に蓄熱され、LED光源の温度上昇により、LED光源の発光効率の低下、さらには、発光ダイオード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。

【0011】

また、LED光源を実装した絶縁基板の一方主面に熱伝導性樹脂を充填しLED光源の温度上昇を抑制する技術が開示されているが、熱伝導性樹脂を充填する作業が繁雑となり、さらに樹脂硬化の処理中に空気が入り込むことが多く、熱の伝導が不十分となってしまうことがある。

【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バックライトを備えた液晶表示装置であって簡単で安価な構造によりLED光源を実装する絶縁基板と液晶表示装置の筐体またはヒートシンク基板との面接触熱伝導を改善し、LED光源の発生熱をヒートシンク基板へ効率よく熱伝導させ、絶縁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光源の発光効率低下を抑制するとともに、発光

10

20

30

40

50

ダイオードチップの損傷を防ぎ、明るい長寿命の液晶表示ができ、また、耐衝撃性に優れた発光ダイオード素子を有する液晶表示装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明の光源装置は、L E D光源と、該L E D光源が実装された一方主面、該一方主面の反対側に位置する他方主面、および前記一方主面と前記他方主面との間に位置する側面を有する実装基板と、該実装基板の前記一方主面側に配置された導光板と、前記実装基板の前記他方主面側に配置されたヒートシンク基板と、前記実装基板の前記一方主面、前記他方主面、前記側面および前記ヒートシンク基板を接触して覆う放熱シートとを備える。

【発明の効果】

10

【0020】

本発明の液晶表示装置では、発光ダイオードモジュールであるL E D光源を実装した絶縁基板の一方主面である表面と他方主面である裏面及びこの両主面と直角をなす下面とヒートシンク基板に接触するように熱伝導率の大きいゴム弾性の熱伝導シートを用いている。

【0021】

これにより、L E D光源で発生した熱のうち、例えば絶縁基板の表面側に放出される熱は、表面側に配置した放熱シートを通じて、導光板や絶縁基板の下面とヒートシンク基板との間に配置された放熱シートを通じて逃がすことができる。

【0022】

20

また、L E D光源から絶縁基板に伝達された熱は、絶縁基板の裏面は勿論のこと、絶縁基板の下面から放熱シートを通じてヒートシンク基板に安定して逃がすことができる。

【0023】

即ち、絶縁基板の表面側の熱や絶縁基板に伝達された熱を、効率的に絶縁基板から逃がすことができる。

【0024】

また、絶縁基板とヒートシンク基板との間の放熱シートが、両基板に圧接挟持されている。即ち、絶縁基板の表面状態やヒートシンク基板の表面状態が、微小な凹凸が存在していても、放熱シートの圧接によって、その凹凸内に放熱シートの一部を食い込ませるようになり、絶縁基板とヒートシンク基板との間の熱伝導率を低下させる空気の層の形成を有効に抑えることができる。これにより、絶縁基板からヒートシンク基板へ効率よく熱伝導させることができる。

30

【0025】

また、導光板は、液晶パネルの表示領域に合致させて固定する必要がある。具体的には、液晶表示装置の筐体の内側に、導光板や絶縁基板を所定位置に位置決めするための固定手段、例えば複数の支持突起部などが形成されている。また、筐体の内部壁と導光板や絶縁基板との間に両面接着材で接着固定していた。本発明では、絶縁基板と筐体（ヒートシンク基板）に放熱シートが圧接するようにして介在して、絶縁基板が位置決めされている。このため、外部衝撃を受けてもその衝撃が絶縁基板に印加されることないため、絶縁基板の破損や絶縁基板の所定位置からのずれ発生がなく、耐衝撃性を優れた安定した固定が可能となる。即ち、L E D光源を実装した絶縁基板の蓄熱を低減し、L E D光源の温度上昇を小さくすることにより、L E D光源の発光効率低下を抑制するとともに、L E D光源の損傷を防ぎ、明るい長寿命の液晶表示ができるとともに、耐衝撃性に優れたL E Dバックライトを有する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】

【0026】

以下、本発明の液晶表示装置を図面に基づいて詳説する。

【0027】

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L E D光源

50

を搭載した絶縁基板の斜視図を示し、図 5 に断面コ字状の放熱シートの斜視図を示す。図 6 は L E D 光源を説明する概略断面図である。

【0028】

本発明の液晶表示装置は、液晶表示パネル 1、L E D バックライト、液晶表示装置の筐体 6、ヒートシンク基板 10 とから主に構成されている。尚、図の筐体 6 は主に液晶表示パネル 1 を保護する上側筐体であり、ヒートシンク基板 10 は主に L E D バックライトを保護する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ヒートシンク基板を兼ねるものである。

【0029】

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 では下部透明基板の内面の構造物を単に符号 15 で示し、また、上部透明基板の構造物を単に符号 16 で示している。

【0030】

この下部透明基板 11 の内部構造物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。

【0031】

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。

【0032】

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。

【0033】

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。

【0034】

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。

【0035】

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、たとえば下部透明基板 11 の外周領域には、下部透明基板 11 の内面構造物 15 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、上部透明基板 12 の表示電極は、両基板 11、12 間の間隔に配置した導電性フィラー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。

【0036】

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 I T O 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

10

20

30

40

50

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。

【0037】

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り、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。

10

【0038】

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。

【0039】

LEDバックライトは、図1に示すように、LEDモジュールであるLED光源7、導光板4、レンズシート2、拡散シート3、反射シート5、絶縁基板8、断面コ字状放熱シート9、ヒートシンク基板10とからなっている。

【0040】

そして、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。

20

【0041】

LEDバックライトを構成する導光板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光源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。

【0042】

絶縁基板8は、ガラス布基材エポキシ樹脂基板やセラミック基板からなり、LED光源7が実装される。このLED光源7の実装面には、LED光源7に所定駆動電流を供給する金属配線が形成されている。そして、この金属配線に導電部材を介して、LED光源7が複数、所定間隔をおいて実装されることになる。

30

【0043】

LED光源7は、図6に示す断面図のように、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7dが形成されており、このキャビティ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の光出射面以外の外面に形成した端子部7cに接続されている。尚、すり鉢状のキャビティの内壁面に反射塗料が塗布されており、また、キャビティ内にはLEDチップ7aを埋設するように透光性樹脂や蛍光性樹脂が充填されている。

40

【0044】

次に、LED光源7から発生する熱の放熱構造について説明する。

【0045】

LED光源7に発生する熱は、容器7bに伝わり、一部が容器7bの周囲に放熱され、一部が絶縁基板8に伝わる。尚、容器7bの周囲に放熱された熱も、容器7bの絶縁基板8側においては絶縁基板8に伝わることになる。

【0046】

まず、LED光源7が実装された絶縁基板8が、導光板4の端面とLED光源7の発光

50

面が対向するように設置されている。さらに、絶縁基板 8 の L E D 光源 7 が実装されている面と、その面に対向する面と、さらにそれらの面に直角を成す下面に接触するように、断面コ字状の放熱シート 9 が設置されている。断面コ字状の放熱シート 9 は、図 5 (a) に示すように絶縁基板 8 の他方主面 (裏面) とヒートシンク基板 10 とに挟持される第 1 の部位 9 a と、絶縁基板 8 の一方主面 (実装面) と導光板 4 とに挟持されている第 2 の部位 9 b と、絶縁基板 8 の下面とヒートシンク基板 10 との間に配置される第 3 の部位 9 c とからなっている。即ち、第 1 の部位 9 a、第 2 の部位 9 b 及び第 3 の部位 9 c とによって、図面の左右側から見て上部に開口している断面コ字状となっている。そして、第 2 の部位 9 b には、絶縁基板 8 の実装面に実装された L E D 光源 7 の実装位置に対応して開口部 9 d が形成されている。

10

【0047】

図 5 (a) の放熱シートにおいて、L E D 光源 7 の周囲及び絶縁基板 8 の表面側に放熱シート 9 の第 2 の部位 9 b が存在することになるため、L E D 光源 7 の周囲に放出された熱や絶縁基板 7 の表面側の熱は、放熱シート 9 の第 2 の部位 9 b に伝わり、第 2 の部位 9 b から導光板 4 や第 3 の部位 9 c を通じてヒートシンク基板 10 に逃がすことができる。また、L E D 光源 7 から絶縁基板 8 に伝わった熱は、絶縁基板 8 の裏面側においては放熱シート 9 の第 1 の部位 9 a から、絶縁基板 8 の下面側においては放熱シート 9 の第 3 の部位 9 c からヒートシンク基板 10 に逃がすことができる。尚、ヒートシンク基板 10 が導光板 4 の裏面と絶縁基板 8 の下面に延びる金属製の平板状とし、バックライト及びヒートシンク基板 10 を収容する下部側のヒートシンクとして作用する筐体を用いた場合、放熱シート 9 に伝達した熱を、放熱シート 9 の第 3 の部位 9 c からヒートシンク基板 10 に、第 1 の部位 9 a から筐体に逃がすことができる。

20

【0048】

尚、図 5 (a) に示す放熱シート 9 の開口部 9 d は、上部側が開口しているが、このような放熱シート 9 に絶縁基板 8 を配置する場合には、第 1 の部位 9 a と第 2 の部位 9 b との間の上部側から、L E D 光源 7 を開口部 9 d に位置させて圧入すればよい。

【0049】

このような放熱シート 9 を用いることにより、放熱シート 9 は、例えば断面 L 字状のヒートシンク基板 10 の折り曲げ部を構成する 2 つの面に面接触する。

【0050】

ここで、放熱シート 9 の第 1 の部位 9 a の厚みについては、絶縁基板 8 とヒートシンク基板 10 の設計値の間隔より少し厚くしておく。そうすることで、放熱シート 9 の第 1 の部位 9 a が、絶縁基板 8 とヒートシンク基板 10 との間で確実に圧接挟持されることになる。また、放熱シート 9 の第 2 の部位 9 b、即ち、絶縁基板 8 と導光板 4 の端面との間に位置する部位についても同様に設定すれば、絶縁基板 8 と導光板 4 の端面との間で確実に圧接挟持されることになる。さらに、放熱シート 9 の第 3 の部位 9 c の厚みについても、絶縁基板 8 の下面とヒートシンク基板 10 の内側底面との間隔より少し厚めにしておく。そうすることで、放熱シート 9 の高さ方向についても、絶縁基板 8 の下面とヒートシンク基板 10 の内側底面との間で圧接挟持されることになる。

30

【0051】

ここで、放熱シート 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絶縁基板 8 の安定の固定だけでなく、絶縁基板 8 とヒートシンク基板 10 の表面の微細な凹凸形状は吸収され、絶縁基板 8 と放熱シート 9 とヒートシンク基板 10 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ためである。同時に、このように、放熱シート 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、衝撃が絶縁基板 8 に直接伝わらず、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

【0052】

尚、放熱シート 9 と断面 L 字状のヒートシンク基板 10 との面接触状態を確保するために、放熱シート 9 の第 1 の部位 9 a と第 3 の部位 9 c とで構成される角部の稜線を除去し

50

たC面加工（R面加工を含む）を行うことが重要である。このように、角部の稜線を除去しておけば、ヒートシンク基板10のL字状の加工（金属曲げや金属プレス加工）において、折り曲げ部に円弧（R）が発生しても、放熱シート9とヒートシンク基板10は、確実に密着されて面接触されることになる。

【0053】

図5（b）～（c）は放熱シート9の他の例を示している。例えば、図5（b）の放熱シート9では、LED光源7に対応して第2の部位9bに形成された開口部9dが、窓状をなしている例である。この場合には、LED光源7の周囲には、実質的に放熱シート9の第2の部位9bが存在することになるため、LED光源7の周囲、具体的には絶縁基板8の一方主面側に放出された熱をすべて放熱シート9で受け、ヒートシンク基板10や導光板4に逃がすことができる。尚、放熱シート9に絶縁基板8を配置するにあたり、第1の部位9aと第2の部位9bとの間の隙間を上部側から広げて、この状態で絶縁基板8を配置して、放熱シート9の広げた状態の隙間を初期状態に戻せばよい。

10

【0054】

例えば、図5（c）の放熱シート9は、さらに上面側の第4の部位9eを設けている。そして、LED光源7が露出する開口部9eは、第2の部位9bを高さ方向に2分する開口を形成する。この場合、実質的に絶縁基板8の4つ面を放熱シート9で覆うことになるため、熱の伝導効率が向上させることができ、また、液晶表示装置の筐体部分で放熱シート9の上面側からも挟持することができる。また、放熱シート9によって絶縁基板8の4つ面で覆われているため、耐衝撃性に優れたものとなる。尚、放熱シート9に絶縁基板8を配置するにあたり、第2の部位9bに形成された開口部9dを上下方向にひらき、この状態で絶縁基板8を配置して、放熱シート9の広げた状態の開口部9eを初期状態に戻したり、また、側面側から絶縁基板8を圧入してもよい。

20

【0055】

また、LED光源7を実装する絶縁基板8の少なくとも下面が切削加工することにより、下面の凹凸が殆どなくすることができ、放熱シート9に密着することができるとともに、絶縁基板8の端面から発生するガラス屑、樹脂屑による絶縁基板8と放熱シート9間の空気断熱層の発生を防止することができるとともに、絶縁基板8端面から発生するガラス屑、樹脂屑のLED光源7の発光面に付着することによる遮光を防止し、熱伝導放熱を効率よく行うとともに、LED光源7の光を最大限利用することができる。さらに、上記絶縁基板8の上下面を、LED光源7を実装する金属配線から所定寸法位置になるように研磨切削加工することにより、LED光源7が配置される導光板4の端面の厚み方向の中央部に、絶縁基板8に直線状に配列されたLED光源7の配列を容易に配設できる。

30

【0056】

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光源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光源7から絶縁基板8に伝わり、絶縁基板8と放熱シート9とヒートシンク基板10がほとんど空気層を介在させることなく面接触されることにより、絶縁基板8、放熱シート9を経由し、ヒートシンク基板10に効率よく達することになる。

40

【0057】

したがって、LED光源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光源7や絶縁基板8に蓄熱されにくくなるため、LED光源7やその周辺の温度上昇を有効に抑えることができる。

【0058】

なお、LED光源7の熱はLEDの端子部7cから絶縁基板8に形成された金属配線を通じて最も多く伝わるため、放熱シート9は絶縁基板8の金属配線に接触、さらにはLEDの端子部7cと接触すると放熱の効果が大きい。

【0059】

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

50

して、大型化した導光板4に十分な光を供給すべく、絶縁基板8に多数のLED光源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。

【実施例】

【0060】

放熱シート9に、放熱特性を有する断面コ字状の弾性シート（住友スリーエム（株）の型番No.5509）を使用し、ヒートシンク基板10に、厚み2mmのアルミニウムを使用し、絶縁基板8と放熱シート9とヒートシンク基板10が面接触するように固定した。

【0061】

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が0.45W/m・K、放熱シートが5W/m・K、ヒートシンク基板であるアルミニウムが236W/m・Kである。

【0062】

LED光源7で発光とともに発生する熱は、絶縁基板8、放熱シート9を経由し、アルミニウムからなるヒートシンク基板10に熱伝導されて放熱される。しかも、絶縁基板8からヒートシンク基板10に伝わる熱は、絶縁基板8の表面側と裏面側、及び下面側の3つの系統から放熱されることになる。

【0063】

ここで、絶縁基板8や放熱シート9の熱伝導率はヒートシンク基板であるアルミニウムに比べて非常に小さいため、熱伝導を改善するためには、絶縁基板8と放熱シート9の厚みを限り無く薄くする方法が有効である。また、ヒートシンク基板10としては、マグネシウム、鉄であってもよい。ちなみに、マグネシウムの熱伝導率は、157W/m・K、鉄の熱伝導率は83.5W/m・Kであり、放熱性が悪い場合は、板厚を増すか、放熱フィンを設ければよい。

【0064】

そして、表示領域の大きさとして4.7インチサイズの液晶表示パネル1を用い、LED光源7を絶縁基板8に16個配列実装し、常温（25℃）状態にて各LED光源7に電流を20mA流し、バックライト内のLED光源7周辺温度の測定を行った。その結果、LED光源7の周辺温度は36℃に抑えることができ、LED光源の推定寿命はおよそ8500時間まで伸ばせることがわかった。また、LED光源の発光効率については、微小ではあるが改善の傾向が見られた。

【0065】

一方で、放熱シートを除いた場合には、LED光源の周辺温度は44℃になり、LED光源の推定寿命はおよそ6600時間にとどまることがわかった。

【0066】

上記実験確認結果から、放熱シート9を絶縁基板8とヒートシンク基板10に密着させて、熱伝導を改善し、LED光源7の発生熱をヒートシンク基板10へ効率良く放熱させることにより、LED光源7及び絶縁基板8の蓄熱を低減し、LED光源7及びその周辺の温度上昇を小さくすることにより、LED光源7の寿命低下と発光効率低下を抑制でき、長寿命で明るい液晶表示装置を実現できる。

【0067】

また、放熱シート9が断面コ字状に形成されて、絶縁基板8の表面と裏面と下面とに配置されている。したがって、たとえば導光板4の端面とヒートシンク基板10との間にLED光源7及び絶縁基板8を平面方向（図の左右方向）で挟持して固定し、同時に、上側の筐体6とヒートシンク基板である下側の筐体10との間に絶縁基板8を上下方向から挟持する際に、非常に安定して絶縁基板8を所定位置に保持でき、しかも、外部衝撃が印加されてもその衝撃を吸収して、LED光源7の位置がずれたり、破損したりしにくい信頼性の高い液晶表示装置となる。

【0068】

尚、図1の導光板4はLED光源7を配置した側の端面の厚みに比較して、対向する端

10

20

30

40

50

面の厚みが薄くなっているが、両端面の厚みが同一の平板部材としてもよい。また、ヒートシンク基板10を兼ねた下側の筐体も同様に、その側面の深さ方向の寸法が同一の筐体を用いても構わない。さらに、ヒートシンク基板10と筐体とを兼ねていることにより、液晶表示装置の裏面側がヒートシンク基板10の金属材料が露出している。上面側の筐体6との外観を合わせるためにヒートシンク基板10と筐体とを別部材で構成してもよいし、シートシンク基板10の露出側の面のみに樹脂をモールド成型しても構わない。

【図面の簡単な説明】

【0069】

【図1】本発明の液晶表示装置の概略断面図である。

【図2】本発明の液晶表示装置の表示面側から見た表面斜視図である。

10

【図3】本発明の液晶表示装置の液晶表示パネルの断面構造図である。

【図4】本発明の液晶表示装置の絶縁基板にLED光源を搭載した絶縁基板の斜視図である。

【図5】(a)～(c)は、いずれも本発明の液晶表示装置のコ字状放熱シート斜視図である。

【図6】本発明に用いるLEDモジュール(LED光源)の概略断面図である。

【符号の説明】

【0070】

1・・・液晶表示パネル

2・・・レンズシート

20

3・・・拡散シート

4・・・導光板

5・・・反射シート

6・・・フレーム

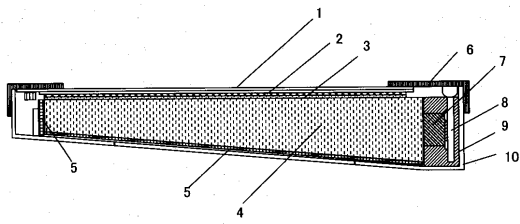
7・・・LEDモジュール(LED光源)

8・・・絶縁基板

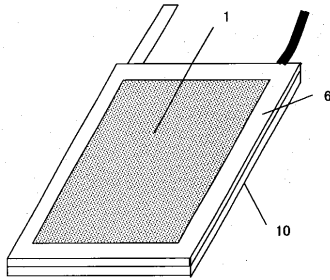
9・・・放熱シート

10・・・ヒートシンク基板

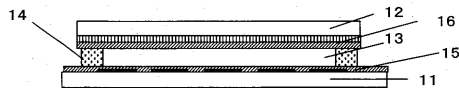
【図 1】



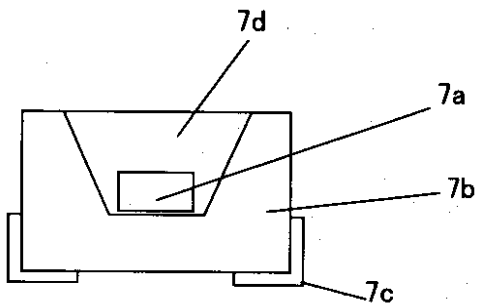
【図 2】



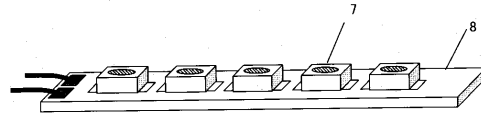
【図 3】



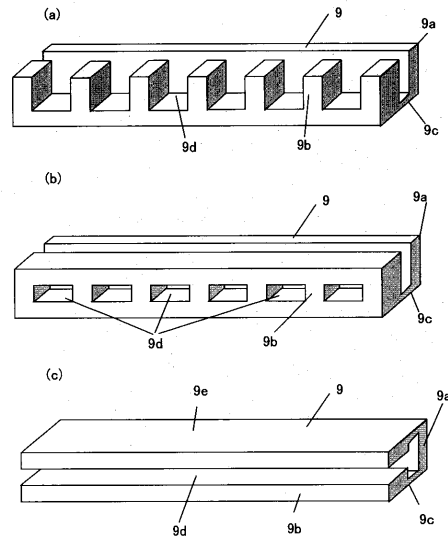
【図 6】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-229022 (JP, A)
特開2002-299700 (JP, A)
実開平06-054080 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 2 F	1 / 1 3 3 5 7
F 2 1 V	8 / 0 0
F 2 1 V	2 9 / 0 0
F 2 1 Y	1 0 5 / 0 0

专利名称(译)	光源装置和具有该光源装置的液晶显示装置		
公开(公告)号	JP4587720B2	公开(公告)日	2010-11-24
申请号	JP2004203498	申请日	2004-07-09
[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 F21V8/00 F21V29/00 F21Y105/00		
FI分类号	G02F1/13357 F21V8/00.300 F21V29/00.111 F21Y105/00 F21S2/00.444 F21V29/00.A F21V29/00.100 F21V29/503.100 F21V29/507 F21V29/76 F21V29/89 F21V8/00.601.Z F21Y101/02 F21Y115/10		
F-TERM分类号	2H091/FA14Z 2H091/FA21Z 2H091/FA23Z 2H091/FA32Z 2H091/FA45Z 2H091/FB02 2H091/FB06 2H091/FB08 2H091/FC14 2H091/FD02 2H091/FD06 2H091/FD13 2H091/HA06 2H091/LA04 2H091/LA30 2H191/FA31Z 2H191/FA42Z 2H191/FA52Z 2H191/FA71Z 2H191/FA85Z 2H191/FB02 2H191/FB12 2H191/FB14 2H191/FC21 2H191/FD02 2H191/FD07 2H191/FD33 2H191/HA05 2H191/LA04 2H191/LA40 2H391/AA15 2H391/AB04 2H391/AC13 2H391/AC23 2H391/AC54 2H391/AD27 2H391/AD37 2H391/CA02 2H391/CA24 2H391/CA34 3K014/LA01 3K014/LB04 3K244/AA01 3K244/BA28 3K244/BA39 3K244/CA03 3K244/DA01 3K244/EA03 3K244/EA12 3K244/GA01 3K244/GA02 3K244/KA06 3K244/KA11 3K244/KA18 3K244/MA03 3K244/MA04 3K244/MA08 3K244/MA12 3K244/MA17 3K244/MA18		
其他公开文献	JP2006023654A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种具有LED背光的液晶显示装置，其中抑制了LED的发光效率的降低，防止了LED的损坏，并且可以执行明亮且长寿命的液晶显示。解决方案：液晶显示装置由液晶显示面板1和设置有导光板4的背光和设置在导光板4的端面处的光源体构成。光源体包括绝缘体基板8，多个发光二极管模块7，布置并安装在绝缘基板8的一个主表面上，每个发光二极管模块7具有容纳在其中的发光二极管芯片7a，散热基板10设置在绝缘体的另一主表面侧上基板8和截面U形的散热片9与绝缘基板8的一个主表面（前表面）和另一个主表面（后表面）接触，并且下表面形成直角两个主要表面。

