

(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2006-64733

(P2006-64733A)

(43) 公開日 平成18年3月9日(2006.3.9)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/13357 (2006.01)	G02F 1/13357	2H091
F21V 8/00 (2006.01)	F21V 8/00 6O1D	3K014
F21V 29/00 (2006.01)	F21V 8/00 6O1E	
F21Y 101/02 (2006.01)	F21V 29/00 A	
	F21Y 101:02	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2004-243630 (P2004-243630)
 (22) 出願日 平成16年8月24日 (2004.8.24)

(71) 出願人 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
 Fターム(参考) 2H091 FA14Z FA21Z FA23Z FA32Z FA45Z
 FB02 FB08 FC14 FD06 FD12
 FD13 LA02 LA04 LA30
 3K014 LA01 MA02 MA05

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

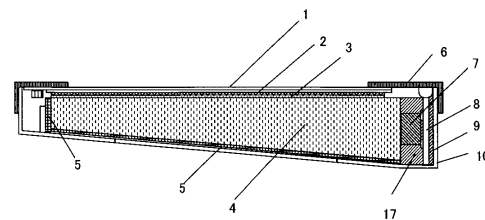
【課題】

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ができるLEDバックライトを有する液晶表示装置を提供する。

【解決手段】

本発明の液晶表示装置は液晶表示パネル1と、導光板4、導光板4の端面に配置した光源体を備えたバックライトとから構成される。光源体は、絶縁基板8と、該絶縁基板8の一方主面に複数配列実装され且つ発光ダイオードチップ7aが収容された発光ダイオードモジュール7と、絶縁基板8の他方主面側に配置されたヒートシンク基板10と、絶縁基板8の一方主面(表面)に密着するLEDモジュールを露出する開口部が形成された第1の熱伝導性弾性シート17と絶縁基板8の他方主面(裏面)に密着する薄い板状の第2の熱伝導性弾性シート9とからなる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表示電極、配向膜を有する 1 対の基板間に液晶を介在させて、複数の画素領域で表示領域を構成してなる液晶表示パネルと、

該液晶表示パネルの一方の基板の外側に配置されるとともに、表示領域に対応するように配置された導光板、該導光板の端面から光が入射されるように配置した光源体とを備えたバックライトとから構成される液晶表示装置において、

前記光源体は、絶縁基板と、該絶縁基板の一方主面に複数配列実装され且つ発光ダイオードチップが収容された発光ダイオードモジュールとからなり、前記絶縁基板の他方主面に配置されたヒートシンク基板を配置するとともに、前記導光板の端面と絶縁基板の一方主面との間に第 1 の熱伝導弾性シートを、前記絶縁基板の他方主面と前記ヒートシンク基板との間に第 2 の熱伝導弾性シートをそれぞれ配置したことを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 2】

第 1 の熱伝導弾性シートは、発光ダイオードモジュールを露出する開口が形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

第 1 の熱伝導弾性シートの厚みは、前記発光ダイオードモジュールの厚みに比較して厚いことを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

20

【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。

【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。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 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。

30

【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。

40

【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

50

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。

【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℃において寿命は約12000時間であるのに対し、50℃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℃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

10

20

30

40

50

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。

10

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明の液晶表示装置は、表示電極、配向膜を有する1対の基板間に液晶を介在させて、複数の画素領域で表示領域を構成してなる液晶表示パネルと、

該液晶表示パネルの一方の基板の外側に配置されるとともに、表示領域に対応するように配置された導光板、該導光板の端面から光が入射されるように配置した光源体を備えたバックライトとから構成される。そして、前記光源体は、絶縁基板と、該絶縁基板の一方主面に複数配列実装され且つ発光ダイオードチップが収容された発光ダイオードモジュールとからなり、前記絶縁基板の他方主面側に配置されたヒートシンク基板を配置するとともに、前記導光板の端面と絶縁基板の一方主面との間に第1の熱伝導弾性シートを、前記絶縁基板の他方主面と前記ヒートシンク基板との間に第2の熱伝導弾性シートをそれぞれ配置した。

20

【0014】

第1の熱伝導弾性シートは、発光ダイオードモジュールを露出する開口が形成されていることを特徴とする。

30

【0015】

第1の熱伝導弾性シートの厚みは、前記発光ダイオードモジュールの厚みに比較して厚いことを特徴とする。

【0016】

尚、上述のヒートシンク基板とは、液晶表示装置の筐体の一部で兼用したり、また、筐体とは別体にヒートシンク基板を用いてもよい。

【発明の効果】

【0017】

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LED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に接触するように熱伝導率の大きい弾性シートを密着させている。ここで、絶縁基板の一方主面側、即ち導光板との間に配置される熱伝導弾性シートを第1の熱伝導弾性シートとし、前記絶縁基板の他方主面側、即ち、前記ヒートシンク基板との間に配置される熱伝導弾性シートを第2の熱伝導弾性シートとしている。

40

【0018】

これにより、LED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、絶縁基板の表面側に配置された第1の熱伝導弾性シートを通じて、導光板に放熱することができる。また、第1の熱伝導弾性シートの端面に接触する部材、たとえば筐体の一部など(ヒートシンク基板)にも放熱することができる。

【0019】

50

また、LED光源で発生した熱うち、たとえば発光ダイオードモジュールから絶縁基板に伝達された熱は、絶縁基板の表面側に伝達され、上述のように導光板に放熱することができる。また、絶縁基板の裏面側に伝達され、第2の熱伝導弾性シートを通してヒートシンク基板やヒートシンク機能を有する筐体に安定して逃がすことができる。

【0020】

即ち、絶縁基板の表面側の熱や絶縁基板の裏面側に伝達された熱を、効率的に絶縁基板以外に逃がすことができる。

【0021】

また、絶縁基板と導光板との間に配置された第1の熱伝導弾性シートは、両部材間に圧接挟持されている。また、絶縁基板とヒートシンク基板との間に配置された第2の熱伝導弾性シートは、両部材間に圧接挟持されている。即ち、絶縁基板の表面状態や導光板の端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る状態であっても、第1及び第2の熱伝導弾性シートの圧接によって、この凹凸内に熱伝導弾性シートの一部を食い込ませることができ、絶縁基板と導光板との間の空気の層の形成を有効に抑えて熱伝導率を高くできる。また、絶縁基板とヒートシンク基板との間の空気の層の形成を有効に抑えて熱伝導率を高くできる。これらにより、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。

10

【0022】

また、第1の熱伝導シートには、絶縁基板に実装した発光ダイオードモジュールを露出する開口が形成されているため、発光ダイオードモジュールからの光を安定して導光板に導くことができる。また、第1の熱伝導弾性シートの厚みは、前記発光ダイオードモジュールの厚みに比較して厚いため、導光板と第1の熱伝導弾性シートとの密着性が向上する。

20

【0023】

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）に熱伝導弾性シートが圧接され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、耐衝撃性の優れた安定した固定が可能となる。即ち、LED光源を実装した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、LED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LED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。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

以下、本発明の液晶表示装置を図面に基づいて詳説する。

【0025】

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光源を搭載した絶縁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断面図である。

40

【0026】

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LED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。

【0027】

50

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 1 1、一方の基板である上部透明基板 1 2、両透明基板 1 1、1 2 との間には、シール部 1 4 によって周囲が囲まれた液晶層 1 3 が配置されている。また、下部透明基板 1 1 の内面側には、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 1 2 内面側には表示電極、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側の構造物を単に符号 1 5 で示し、また、上部透明基板の構造物を単に符号 1 6 で示している。

【0028】

この下部透明基板 1 1 の内部構造物を構成する表示電極と上部透明基板 1 2 の内部構造物 1 6 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。

10

【0029】

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。

【0030】

また、下部透明基板 1 1 の外面および上部透明基板 1 2 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。

20

【0031】

また、カラー表示を達成するために、下部透明基板 1 1 の内部構造物 1 5 または上部透明基板 1 2 の内部構造物 1 6 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。

【0032】

また、表示駆動方式によっては、下部透明基板 1 1 の内部構造物 1 5 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。

【0033】

また、上部透明基板 1 2 や下部透明基板 1 1 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 1 1 の外周領域には、下部透明基板 1 1 の内面構造体 1 5 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 1 2 の表示電極は、両基板 1 1、1 2 間の間隔に配置したシール部 1 4 に含有させた導電性フィラーや接続パンプ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。

30

【0034】

下部透明基板 1 1 や上部透明基板 1 2 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 1 5、1 6 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。

40

【0035】

このような下部透明基板 1 1 や上部透明基板 1 2 は、シール部 1 4 を介して貼り合わせ圧着し、そのシール部 1 4 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 1 1、1 2 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

50

となり、この画素領域が集合して表示領域となる。

【0036】

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。

【0037】

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、第1の熱伝導弾性シート17、第2の熱伝導弾性シート9、ヒートシンク基板10とからなっている。

【0038】

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

10

【0039】

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。

【0040】

20

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。

【0041】

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・收容されている。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

30

【0042】

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。

【0043】

LEDチップ7a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、配線導体を通し、端子部7cに伝わり、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。

40

【0044】

まず、LED光源7が実装された絶縁基板8が、導光板4の端面からLED光源7の光が入射されるように、導光板4の端面に対向するように設置されている。さらに、絶縁基板8のLED光源7が実装されている面側と、その面に対向する面側に接触する熱伝導弾性シート9、17が設置されている。即ち、絶縁基板8の実装面側の熱伝導弾性シートを第1の熱伝導弾性シート17、絶縁基板8の裏面側の熱伝導弾性シートを第2の熱伝導弾性シート9が配置されている。

【0045】

第2の熱伝導弾性シート9は、図5(b)に示すように平板状の形状をしており、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。また、第1の熱伝導

50

弾性シート 17 は、絶縁基板 8 の実装面に実装された LED 光源 7 の実装位置に対応して開口部 17a が形成され絶縁基板 8 の一方主面（実装面）と導光板 4 とに挟持されている。

【0046】

LED 光源 7 の周囲及び絶縁基板 8 の表面側の熱は第 1 の熱伝導弾性シート 17 が存在することにより導光板 4 及びヒートシンク基板 10 に伝わり放熱することができる。尚、ヒートシンク基板 10 へは第 1 の熱伝導弾性シート 17 の下側の端面を介して放熱される。また、絶縁基板 8 の裏面側の熱は、第 2 の熱伝導弾性シート 9 が存在することにより、ヒートシンク基板 10 に伝わり、放熱することができる。

【0047】

尚、図 5 (a) に示す第 1 の熱伝導弾性シート 17 の開口部 17a は、LED 光源 7 に対応して窓状の開口が設けられているが、このような第 1 の熱伝導弾性シート 17 に絶縁基板 8 を配置する場合には、絶縁基板 8 に実装した LED 光源 7 を開口部 17a に位置させて圧入すればよい。

【0048】

ここで、第 1 熱伝導弾性シート 17 の厚みについては、絶縁基板 8 と導光板 4 の設計値の間隔、即ち、LED 光源 7 の実装高さよりも少し厚くしておくことが重要である。第 2 の熱伝導弾性シート 9 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する。そうすることで、両熱伝導弾性シート 9 及び 17 は弾性を有することにより、LED 光源 7 が実装された絶縁基板 8 は、導光板 4 やヒートシンク基板 10 間に圧接狭持でき、絶縁基板 8 の安定な固定だけでなく、導光板 4 の端面の表面状態や絶縁基板 8 の表面状態やヒートシンク基板 10 の表面状態、即ち、微細な凹凸形状が存在した状態であっても、微細な凹凸は吸収され、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る。これにより、導光板 4、第 1 の熱伝導弾性シート 17、絶縁基板 8、第 2 の熱伝導弾性シート 9、ヒートシンク基板 10 の接触部分には、ほとんど空気層を介在せず、確実に密着されて面接触させることができる。同時に、このように、熱伝導弾性シート 9、17 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、熱伝導弾性シート 9、17 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 8 自身が破損したり、LED 光源 7 が離脱するということがなくなる。

【0049】

図 5 (a) は第 1 の熱伝導弾性シート 17 の例を示している。第 1 の熱伝導弾性シート 17 では、絶縁基板 8 に実装された LED 光源 7 に対応して LED 光源 7 を露出する開口部 17a 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、実質的に熱伝導弾性シート 17 の第 1 の部位 17b 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熱伝導弾性シート 17 で受け、導光板 4 に逃がすことができる。また、第 1 の熱伝導弾性シート 17 の下面側からヒートシンク基板 10 に逃がすことができる。

【0050】

図 5 (b) は第 2 の熱伝導弾性シート 9 の例を示している。第 2 の熱伝導弾性シート 9 は薄い板状の熱伝導の良好な弾性ゴム材料からなっており、その形状は矩形状の平板形状となっており、絶縁基板 8 からヒートシンク基板 10 に安定して放熱されるようになっている。

【0051】

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研磨加工することにより、下面の凹凸が殆どなくすことができ、ヒートシンク基板 10 に密着することができる。同時に、絶縁基板 8 の下側端面の稜線部分で発生するガラス屑、樹脂屑を排除できるため、絶縁基板 8 と熱伝導弾性シート 9、17 との間の空気層の発生を防止することができる。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切削研磨加工することにより、LED 光源 7 が配置される導光板 4 の

10

20

30

40

50

端面の厚み方向の中央部に、直線状に配列されたLED光源7の位置を制御することができる。

【0052】

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。この熱は、LEDチップ7aで発生して、容器7bに伝わる。そして、この容器7bの外周に放熱し、同時に、容器7bと絶縁基板8との接触部分(端子部7cなど)を介して絶縁基板8に伝わる。LED光源7から絶縁基板8に伝わった熱は、絶縁基板8から第1及び第2の熱伝導弾性シート17、9を介して導光板4やヒートシンク基板10に伝わることになる。特に、第1及び第2の熱伝導弾性シート17、9を挟持する部材との間に、ほとんど空気層を介在させることなく面接触しているため、絶縁基板8、第1及び第2の熱伝導弾性シート17、9を経由し、導光板4やヒートシンク基板10に効率よく達することになる。

10

【0053】

尚、容器7bの外周に放熱された熱は、LED光源7を取り囲むように配置された第1の熱伝導弾性シート17によって導光板4側や絶縁基板8側に伝えることになり、少なくともLED光源7の周囲の温度が極端に高くなることはない。

【0054】

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。

20

【0055】

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、熱伝導弾性シート17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。

【0056】

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、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】

30

【0057】

熱伝導弾性シート9、17に、放熱特性を有する板状の弾性シート(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と熱伝導弾性シート9、17とヒートシンク基板10が面接触するように固定した。

【0058】

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 $0.45\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 、放熱シートが $5\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 、ヒートシンク基板であるアルミニウムが $236\text{ W/m}\cdot\text{K}$ である。

【0059】

40

LED光源7で発光とともに発生する熱は、絶縁基板8、熱伝導弾性シート9、17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。一部の熱は熱伝導弾性シート17を通し、導光板4へも熱伝導放熱される。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。

【0060】

ここで、絶縁基板8や熱伝導弾性シート9、17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と熱伝導弾性シート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、

50

157 W/m・K, 鉄の熱伝導率は83.5 W/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。

【0061】

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。

【0062】

一方で、熱伝導弾性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。

【0063】

上記実験確認結果から、熱伝導弾性シート9、17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。

【0064】

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、ヒートシンク基板10の露出側の面のみ樹脂をモールド成型しても構わない。

【図面の簡単な説明】

【0065】

【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。

【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)は、本発明の液晶表示装置の第1の熱伝導弾性シートの斜視図であり、(b)は第2の熱伝導弾性シートの斜視図である。

【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】

【0066】

- 1・・・液晶表示パネル
- 2・・・レンズシート
- 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・・・熱伝導弾性シート
- 10・・・ヒートシンク基板
- 17・・・熱伝導弾性シート

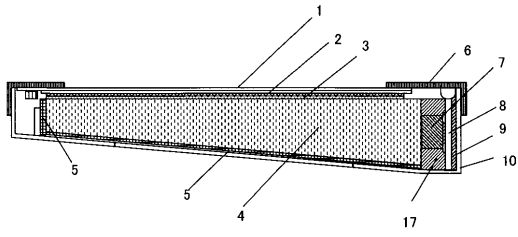
10

20

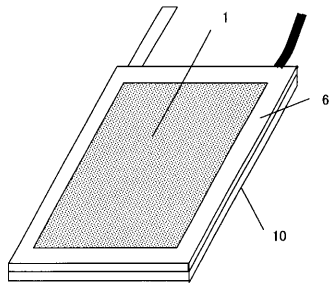
30

40

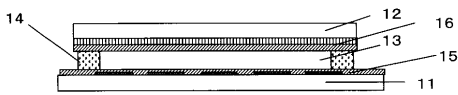
【 図 1 】



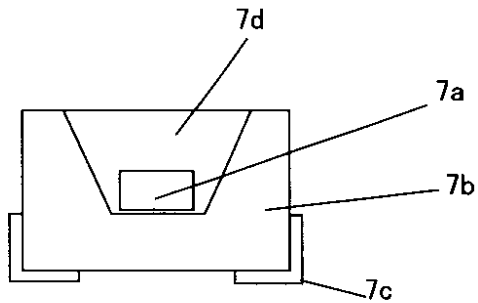
【 図 2 】



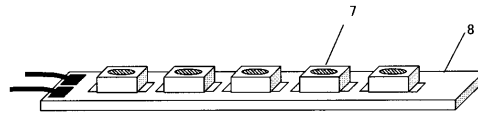
【 図 3 】



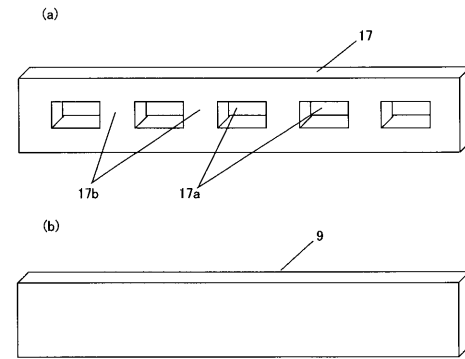
【 図 6 】



【 図 4 】



【 図 5 】



专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2006064733A	公开(公告)日	2006-03-09
申请号	JP2004243630	申请日	2004-08-24
[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		
[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 F21Y101/02		
FI分类号	G02F1/13357 F21V8/00.601.D F21V8/00.601.E F21V29/00.A F21Y101/02 F21S2/00.439 F21S2/00.441 F21V29/00.100 F21V29/02.510 F21V29/503 F21V29/503.100 F21V29/74 F21V8/00.320 F21Y115/10		
F-TERM分类号	2H091/FA14Z 2H091/FA21Z 2H091/FA23Z 2H091/FA32Z 2H091/FA45Z 2H091/FB02 2H091/FB08 2H091/FC14 2H091/FD06 2H091/FD12 2H091/FD13 2H091/LA02 2H091/LA04 2H091/LA30 3K014/LA01 3K014/MA02 3K014/MA05 2H191/FA31Z 2H191/FA42Z 2H191/FA52Z 2H191/FA71Z 2H191/FA85Z 2H191/FB02 2H191/FB14 2H191/FC21 2H191/FD07 2H191/FD32 2H191/FD33 2H191/LA02 2H191/LA04 2H191/LA40 2H391/AA15 2H391/AB04 2H391/AC13 2H391/AC23 2H391/AC53 2H391/AD27 2H391/AD37 2H391/CA06 2H391/CA24 2H391/EA22 3K244/AA01 3K244/BA07 3K244/BA28 3K244/BA39 3K244/CA03 3K244/DA01 3K244/EA03 3K244/EA12 3K244/GA01 3K244/GA02 3K244/HA07 3K244/KA03 3K244/KA06 3K244/KA11 3K244/KA18 3K244/MA02 3K244/MA12 3K244/MA18		
其他公开文献	JP4632720B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

[问题] (EN) 提供一种具有LED背光的液晶显示装置，该LED背光能够抑制LED发光效率的下降，防止LED被损坏并且能够进行明亮且长寿命的液晶显示。 [解决方案] 本发明的液晶显示装置包括：液晶显示面板1，包括导光板4的背光源，以及配置在导光板4的端面上的光源主体。光源主体包括绝缘基板8，布置并安装在绝缘基板8的一个主表面上并容纳发光二极管芯片7a的多个发光二极管模块7，以及布置在绝缘基板8的另一主表面侧的散热器。粘附到基板10以及绝缘基板8的第一主表面（后表面）和第一导热弹性片17，第一导热弹性片17具有用于暴露粘附到绝缘基板8的主表面（前表面）的LED模块的开口。薄板状的第二导热弹性片9 [选型图]图1

