

(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2006-11239

(P2006-11239A)

(43) 公開日 平成18年1月12日(2006.1.12)

(51) Int.Cl.

G02F 1/13357 (2006.01)
H01L 33/00 (2006.01)

F 1

G02F 1/13357
H01L 33/00

テーマコード (参考)

N

2H091
5FO41

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号

特願2004-191222 (P2004-191222)

(22) 出願日

平成16年6月29日 (2004.6.29)

(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 成田 尚司

鹿児島県姶良郡隼人町内 999 番地 3 京
セラ株式会社鹿児島隼人工場内

(72) 発明者 大田 繁範

鹿児島県国分市山下町 1 番 1 号 京セラ株
式会社鹿児島分工場内F ターム (参考) 2H091 FA14Y FA23Z FA31Z FA45Z FD03
FD06 GA13 HA06 LA04
5F041 AA33 AA44 DA19 DA36 DA43
DB03 DC07 DC23 EE25 FF16

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

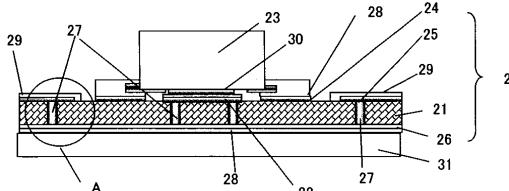
【課題】

LEDの発光効率低下を抑制するとともに、信頼性の高い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】

LEDモジュールを実装する実装基板の実装面に、実装金属膜 22、金属駆動配線 24、金属膜パターン 25を、裏面に放熱用金属膜 26を形成し、その間に金属スルーホール 27に接合するとともに、LEDモジュール 23を実装するにあたり、実装金属膜との間に放熱材 30を介在させた。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

少なくとも表示電極、配向膜を有する一対の透明基板を、互いの表示電極が対向するようにして液晶層を介在させてなる液晶表示素子と、

該液晶表示素子の他方の透明基板に対向するように外部側に配置され、且つ導光板と発光ダイオードモジュールが複数実装された実装基板とからなるバックライトとを備えた液晶表示装置において、

前記発光ダイオードモジュールは、発光ダイオードチップと、キャビティー内部に前記発光ダイオードチップを収容するとともに、実装面に該発光ダイオードに接続する端子部が設けられた容器とから構成されているとともに、

前記実装基板は、その発光ダイオード実装面に前記発光ダイオードモジュールが実装される実装金属膜、前記発光ダイオードチップに駆動電流を供給する金属駆動配線、該金属駆動配線に離間する金属膜パターンが形成され、且つ該発光ダイオードチップ実装面と対向する面には放熱用金属膜が形成され、前記実装基板の厚み方向に前記金属膜パターンと前記放熱用金属膜とを接続する金属スルーホールが形成されるとともに、

前記発光ダイオードモジュールを、実装金属膜との間に絶縁性を有する放熱接合材を介させて実装基板に実装したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記バックライトは、前記導光板の外部側主面および前記実装基板の放熱用金属膜が形成された面に延びるように形成された放熱板を具備し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】

前記バックライトは、導光板の外部側主面および前記実装基板の放熱用金属膜が形成された面に延びるように形成された放熱板を具備しており、前記実装基板の放熱用金属膜は実質的に密着し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 4】

前記実装基板と放熱板とは、放熱性部材を介して密着されていることを特徴とする請求項 3 記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記放熱接合材は、実装金属膜から金属膜パターンに延在し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 6】

前記実装金属膜は、前記金属パターンに連結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 7】

実装金属膜、金属膜パターン、放熱用金属膜および金属スルーホールは、銅を主成分とする材料で形成されており、少なくとも前記金属駆動配線および金属スルーホール及び放熱用金属膜の表面は半田層によって覆わ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。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、液晶表示素子とバックライトとを備えた液晶表示装置に関するものであり、特に、発光ダイオード（以下、単に LED という）光源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、液晶表示装置は、外部の光を利用して表示を行う反射型液晶表示装置と、液晶表示装置自身に光源（バックライト）を備えその光源を利用して表示を行う透過型液晶表示装置とが存在する。

【0003】

また、その両機能を備える半透過型液晶表示層も復旧している。たとえば、半透過型液晶表示装置は、表示を行う各画素領域に光反射領域と光透過領域を形成し、外部の光を利用して表示を行うとともに、必要に応じてバックライトの光を利用して表示を行うものである。

【0004】

即ち、液晶表示装置は、液晶表示素子とバックライトとを備えた装置と、液晶表示素子に反射板のみを備えた装置とに大別できる。

【0005】

たとえば、バックライトを備えた液晶装置の液晶表示素子は、下部側透明基板、上部側透明基板、両透明基板との間に配置された液晶層が配置されている。

【0006】

そして、下部透明基板の内面には、例えは、表示電極、配向膜などが形成されており、また、上部透明基板内面にも表示電極、配向膜が形成されている。そして、下部透明基板の表示電極と上部透明基板の表示電極は、互いに対向してマトックス状に配列された複数の表示画素領域を形成している。そして、この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、外光が弱い時とには、透過型モードで表示を行っている。

【0007】

また、下部透明基板の外面および上部透明基板の外面には、偏光板、位相差フィルム、必要に応じて拡散フィルタが配置されている。

【0008】

また、カラー表示を達成するために、下部透明基板または上部透明基板の内面、たとえば配向膜と基板との間には、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。

【0009】

また、表示駆動方式によっては、下部透明基板などに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している。

【0010】

また、下部透明基板は上部透明基板よりも大きく形成されており、下部透明基板の外周領域には、表示電極やスイッチング手段に接続する配線パターンを設け、この配線パターンに表示電極やスイッチング手段に所定信号、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。

【0011】

また、このようにして、液晶表示素子の下部基板の外部側に、この下部基板とほぼ平行にバックライトが配置されている。なお、具体的には、バックライトは、液晶表示領域に対応する導光板と、厚みのある導光板に光を供給される光源を備えている。バックライトには光源としてCFL（冷陰極管）と称される小型の蛍光管を使用している。この冷陰極管は導光板の端面に配置され、導光板の端面から入光させた白色光を導光板の裏面に設けられた拡散部により導光板面内を均一に拡散させる。これにより、冷陰極管の光源から導光板の面状光源へと変換し利用されている。しかしこの冷陰極管の光源は、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CFL管壁の蛍光体にあたり可視光に変換させていいる為、環境面から有害な水銀の使用抑制のため、代替光源の使用が求められている。また、冷陰極管は放電によって点灯するため点灯回路が高調回路を具備する高周波回路であるため回路が複雑となる。また、高周波ノイズの発生源となり

10

20

30

40

50

、液晶表示駆動を行う駆動回路に悪影響を与えることになる。

【0012】

一方、新たな光源として、点光源という特徴を持つLED光源を利用したバックライトが開発された。このLED光源の低価格化と発光効率向上にともない、また環境規制を伴わないなどの利点でバックライトの光源として普及しつつある。

【0013】

また、液晶表示装置の高輝度化・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。

【0014】

従って、高輝度・大型の透過型または半透過型液晶表示素子のバックライトとするために、点光源であるLED光源を面状光源とする導光板の裏面に設けられた光拡散部に対し、LED光源の指向性に合わせて最適な位置にLED光源を複数配置する必要がある。

【0015】

具体的には、LED光源を有するバックライトは、上述導光板とLEDが複数実装されたLED実装基板とからなる。そしてLEDは、LEDをキャビティー内部に収容するとともに、実装面に該LEDに接続する端子部が設けられた容器とから構成されているLEDモジュールを用いることが一般的である。これは、LEDチップは、ガリウム等の半導体基板（半導体層）に所定の拡散材料を拡散して形成して形成された、さらにアノード電極、カソード電極が形成される。このようなLEDチップを導光板の端面にアレイ状に配置することが理想であるが、光が導光板の端面に効率的に照射されればよく、また、LEDチップは取り扱いに困難である。

【0016】

このため、LEDチップを、容器対に収容したLEDモジュールとして用いられ、このLEDモジュールを実装基板上に複数配列実装していた。LEDモジュールは、LEDチップと、LEDチップを収容するキャビティーが形成され、同時にLEDチップと接続する端子部が設けられて容器とから構成され、LEDモジュールを1つの電子部品のように実装基板に配列実装して用いられる。

【0017】

しかし、LED光源の発光効率は、LEDチップの改善が進められているものの、現状約10%程度であり、残りの90%は熱として放出される。このLEDチップから発生した熱が、容器を通じてLEDモジュールの周囲に放熱されていた。このため、LEDチップ自身の温度上昇により、さらに発光効率の低下をまねき、さらにはLEDチップや液晶表示素子の駆動回路に損傷、悪影響を与える恐れがある。

【0018】

このことから、LED光源を用いるバックライトは、LEDチップから発生する発生熱を液晶表示装置外部に如何に放熱する手段が必要である。

【0019】

また、従来技術では、例えば特開2002-75038に開示されているように電源供給端子を有する線状光源用基板であるフレキシブル基板の片面に白色LEDを搭載した構造が知られているが、LED光源から発生する熱を放熱し、LED光源の発光効率を低下させない、さらにLED光源の損傷を防止する提案はなされてない。

【特許文献1】特開2002-75038号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0020】

しかし、液晶表示装置に用いられるLEDのバックライトは、上述のようにポリイミドまたはポリエチル等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絶縁基板の片面上に銅等の金属配線を設け、その配線上にLEDモジュールを実装し、その絶縁基板の裏面（LEDモジュールを実装する面の裏面）を液晶表示装置の筐体または放熱板に面接觸載置した構造をしていた。しかし、絶縁基板の熱伝導率が金属材料等に比べて極めて小

10

20

30

40

50

さく、LEDモジュールの発生熱が該絶縁基板上に蓄熱され、LEDモジュール周囲の温度上昇により、LEDチップの発光効率の低下、さらには、LED光源が損傷するという問題が発生してしまう。即ち、上述した放熱による各不具合を積極的に解消には至っていない。

【0021】

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を用いたバックライトを有する液晶表示装置において、LED実装基板の熱伝導を改善し、LED光源の発生熱を放熱板へ効率よく熱伝導放熱させることにより、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ことである。10

【課題を解決するための手段】

【0022】

本発明の液晶表示装置は、少なくとも表示電極、配向膜を有する一対の透明基板を、互いの表示電極が対向するようにして液晶層を介在させてなる液晶表示素子と、

該液晶表示素子の他方の透明基板に対向するように外部側に配置され、且つ導光板と発光ダイオードモジュールが複数実装された実装基板とからなるバックライトとを備えた液晶表示装置において、

前記発光ダイオードモジュールは、発光ダイオードチップと、キャビティー内部に前記発光ダイオードチップを収容するとともに、実装面に該発光ダイオードに接続する端子部が設けられた容器とから構成されているとともに、20

前記実装基板は、その発光ダイオード実装面に前記発光ダイオードモジュールが実装される実装金属膜、前記発光ダイオードチップに駆動電流を供給する金属駆動配線、該金属駆動配線に離間する金属膜パターンが形成され、且つ該発光ダイオードチップ実装面と対向する面には放熱用金属膜が形成され、前記実装基板の厚み方向に前記金属膜パターンと前記放熱用金属膜とを接続する金属スルーホールが形成されるとともに、

前記発光ダイオードモジュールを、実装金属膜との間に絶縁性を有する放熱接合材を介させて実装基板に実装したことを特徴とする。

【0023】

また、前記バックライトは、前記導光板の外部側主面および前記実装基板の放熱用金属膜が形成された面に延びるように形成された放熱板を具備していることを特徴とする。30

【0024】

また、バックライトは、導光板の外部側主面および前記実装基板の放熱用金属膜が形成された面に延びるように形成された放熱板を具備しており、前記実装基板の放熱用金属膜は実質的に密着されていることを特徴とする。

【0025】

また、実装基板と放熱板とは、放熱性部材を介して密着されていることを特徴とする。また、放熱接合材は、実装金属膜から金属膜パターンに延在していることを特徴とする。また、実装金属膜は、前記金属パターンに連結されている。また、実装金属膜、金属膜パターン、放熱用金属膜および金属スルーホールは、銅を主成分とする材料で形成されており、少なくとも前記金属駆動配線および金属スルーホール、放熱用金属膜の表面は半田層によって覆われていることを特徴とする。40

【発明の効果】

【0026】

本発明の液晶表示装置では、バックライトの光源としてLEDチップを収容した発光ダイオードモジュールを用いて、発光ダイオード(LED)実装基板のLED実装面(一方主面側)の金属駆動配線に接続されている。そして、LEDモジュールを構成する容器は基板に形成した実装金属膜との間には放熱接合材を介して実装されている。したがって、LEDチップの発光によって発生した熱は、LEDチップを収容する容器に蓄積されやすいが、容器と実装基板との間に介在した放熱接合材によって、効率的に実装基板側に伝導50

させることができるので、発光ダイオードモジュール自体の温度上昇を防止することができる。即ち、容器に蓄積される熱を効率的に外部に放出できるため、LEDチップ自身の温度上昇を有効に抑えることができ、LEDチップ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となる。

【0027】

実装基板のその実装面には上述したLEDモジュールが実装される実装金属膜と、LEDに駆動電流を供給する金属駆動配線、実装面側での放熱作用を促進する金属膜パターンが形成され、LEDチップ実装面と対向する面（他方正面側）には放熱用金属膜が形成され、LED実装基板の厚み方向に、一方正面側の金属膜パターンと他方正面側の放熱用金属膜とを接続する金属スルーホールを形成している。従って、LEDチップで発生する熱が、実装面の金属膜パターンから金属スルーホールを介して他方正面側の放熱用金属膜を伝達されることになり、LEDチップの発生熱を放熱用金属膜に効率よく熱伝導され、放熱させることができる。

【0028】

しかも、この発熱源であるLEDチップを収容したLEDモジュールは実装金属膜に実装され、しかもこの実装金属膜は、他方正面側の放熱用金属膜に金属スルーホールを介して接合されている。このため、LEDチップ（LEDモジュール）から発熱した熱を最短距離で放熱用金属膜に伝達することができる。

【0029】

特に、LEDモジュールと実装金属膜との間の放熱接合材を、実装金属膜から金属膜パターンにまで延在するように金属パターンにも効率的に熱を伝えることができ、金属パターンにも複数の金属スルーホールを形成して、LEDモジュールの熱を実装金属膜から金属スルーホールだけではなく、金属パターンから金属スルーホールを介して、LEDモジュールの熱を実装基板の他方正面側の放熱用金属膜に伝えることができる。

【0030】

このような効果は放熱材を実装金属膜から金属パターンに延在させるだけではなしに、実装金属膜と金属パターンとを連続して形成しても同様の効果が得られる。

【0031】

また、実装金属膜、金属膜パターン、放熱用金属膜および金属スルーホールは、銅を主成分とする材料または表面に銅が形成することにより、材料的に熱伝達が効率的に行うことができ、金属駆動配線および金属スルーホール、放熱用金属膜の表面は半田層によって覆われているのでLEDモジュールの半田接合が簡単になり、また、放熱用金属膜において厚みを厚くすることができ放熱特性をより向上させることができる。

【0032】

さらに、バックライトは、導光板の外部面および前記実装基板の放熱用金属膜が形成された面に延びるように形成された放熱板を具備しており、前記実装基板の放熱用金属膜は実質的に密着されている。このため、LEDチップで発生した熱は、LEDモジュールの容器を通じて実装基板に伝わり、さらに、実装基板の放熱用金属膜から有効に放熱板に伝えることができ、実装基板の温度上昇を最小限に抑えることができる。実装基板と放熱板との関係については、実装基板の放熱用金属膜を放熱板に密着させることが重要であるが、その密着性を向上させるため、実装基板と放熱板との間に放熱接合材、たとえば放熱シートを介在させることにより確実に、且つ簡単に実装基板と放熱板とを密着させて、熱を放熱板に伝導させることができる。

【0033】

結局、LEDチップで発生した熱を、容器、実装基板、放熱板の順で効率的に熱伝達を行うことができ、LEDモジュールの容器や実装基板での蓄熱を低減し、LEDチップでの温度上昇を抑え、発光効率低下を抑制するとともに、LEDチップの損傷を防ぎ、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ことができ

10

20

30

40

50

る。

【0034】

またLED実装基板には、容器に端子部が形成されたLEDモジュールを通常の電子部品のように簡単に半田を用いて実装接続することができ、また、LEDを駆動する回路をも非常に簡単に形成する光源やその駆動用部品等の容易に半田接続ができる。

【0035】

また、前記LED実装基板の各種配線パターンと金属膜の材質がCu(銅)を用いており、金属スルーホールについても材質がCuであるため、熱の伝達を向上させることができ、材料的にも熱伝達を促進できる。

【発明を実施するための最良の形態】

10

【0036】

以下、本発明の液晶表示装置を図面に基づいて詳説する。

【0037】

図1は、本発明の液晶表示装置の概略断面図を示すものである。図2は斜視図であり、図3は、本発明の液晶表示装置に用いられる液晶表示素子の断面図であり、図4～8は、バックライトを説明する図である。

【0038】

本発明の液晶表示装置は、液晶表示素子1と、主に導光板3、LED光源2とからなるLEDバックライトと両者を収容する筐体4、5とから構成されている。

【0039】

液晶表示素子1は、図3に示すように他方の基板である下部側の透明基板11、一方の基板である上部側の透明基板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、下部側透明基板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、上部側透明基板12内面にも表示電極、配向膜が形成されている。尚、図3では下部側透明基板11の内面に形成した表示電極15を含む構造物を単に符号17で示し、また、上部側透明基板内部に形成した表示電極16を含む構造物を単に符号18で示している。

【0040】

この下部側透明基板11の表示電極15と上部側透明基板12の表示電極16は、互いに対向してマトックス状に配列された表示画素領域を形成している。

30

【0041】

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LEDバックライトからの光を表示面側に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LED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、LED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、外光が弱い時とには、透過型モードで表示を行っている。

【0042】

また、下部側透明基板11の外面および上部側透明基板12の外面には、図では省略しているが、偏光板、位相差フィルム、必要に応じて拡散フィルタが配置されている。

40

【0043】

また、カラー表示を達成するために、下部側透明基板11の内部構造物17または上部側透明基板12の内部構造物17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。

【0044】

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17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。このような駆動素子は透明基板11、12のいずれかの表示領域の外周に実装されることが多い。図1

50

ではこの駆動素子 19 は表示面側に位置した透明基板の内面の外周領域に配置されている。

【0045】

下部側透明基板 11 や上部側透明基板 12 は、ガラス、透光性プラスチックなどが例示できる。また、表示電極 15、16 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、反射部を構成すると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。

10

【0046】

このような下部側透明基板 11 や上部側透明基板 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、かかる後に、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。

【0047】

このようにして、液晶表示素子 1 が構成されている。この液晶表示素子 1 の他方の下部側透明基板 11 の外部側には、LED バックライトが配置されている。

【0048】

このような液晶表示素子 1 と LED バックライトは、たとえば表示領域が開口した上側の筐体 4 とバックライトを保護して、各 LED 光源から発する熱を外部に放熱する機能を兼ねる下側の筐体 5 とに収容される。

20

【0049】

LED バックライトは、導光板 3 と導光板 3 に供給される LED 光源 2 とから構成されている。

【0050】

LED 光源 2 は図 6 に示すように、LED チップを収容した LED モジュール 23 と、この LED モジュール 23 が実装された実装基板 21 とからなっている。さらに、導光板 3 の下面および実装基板 21 の実装と対向する他の正面を取り囲むように放熱板を具備している。尚、この放熱板は、液晶表示装置の下側の筐体 5 を兼ねることができ、以下の例では放熱板と下側の筐体 5 を兼用している。

30

【0051】

また、導光板 3 の一方の正面（光が出射される面）が、液晶表示素子 1 の表示領域に対向するように配置されている。

【0052】

導光板 3 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 3 の他方の正面には、光が拡散・反射される反射部が形成されている。この反射部は、基板中を伝搬する光を一方正面側に放射させるためのものであり、他方正面に直接、拡散・反射させるための溝を形成したり、さらに、他方正面に拡散・反射機能を有する塗膜を形成して構わない。

40

【0053】

LED 光源 2 を構成する LED モジュール 23 は、図 8 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 23a と、耐熱樹脂材料やセラミック材料などからなる容器 23b とから構成されている。容器 23b の光が出射される面には、すり鉢状キャビティ 23d が形成されており、このキャビティ 23d の底部に LED チップ 23a が配置・収容されている。この LED チップ 23a のアノード電極、カソード電極は、容器 23b の光出射面以外の外面に形成した端子部 23c、23c 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 23a を埋設するように透光性樹脂

50

が充填されている。

【0054】

このような構造のLEDモジュール23は、容器23bの光出射面が、導光板3の端面に位置するように、発光ダイオード実装基板21に所定間隔をおいて複数実装されている。尚、図2～図7では複数個配列されたLEDモジュールのうち1つのLEDモジュールの実装部分で説明している。たとえば、図1ではLED光源2の光出射面が、実装基板21と平行な面をなしているため、この面が導光板3の端面と対向するように配置されている。即ち、導光板3とLEDモジュール23を実装した実装基板21とが概略垂直関係となっている。

【0055】

また、実装基板21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実装面には、LEDモジュール23を実装する実装金属膜22、LEDチップ23aに所定駆動電流を供給する金属駆動配線24、金属駆動配線24に離間する金属膜パターン25が形成されている。また、実装面と対向する面、即ち基板裏面には、略全面にわたり放熱用金属膜26が形成されている。

【0056】

さらに、実装基板21の厚み方向に、実装金属膜22と放熱用金属膜26とを、金属膜パターン27と放熱用金属膜26とを接続する複数の金属スルーホール27が形成されている。

【0057】

そして、各実装金属膜22、金属駆動配線24、金属膜パターン25、放熱用金属膜26、金属スルーホール27は、たとえば銅または銅系金属材料（実施的に銅材料や銅メッキ）などで形成され、そのうち特に金属駆動配線24の一部や実装金属膜22、放熱用金属膜26、金属スルーホール27は図7（図6の丸で囲まれたA領域）に示す半田28によって覆われている。また、金属膜パターン25の表面は樹脂レジスト膜によって覆われている。このレジスト膜は白色であればLEDモジュール23から漏れた光を効率的に導光板3に供給できる。なお、LEDモジュール23に供給される所定駆動電流は、金属駆動配線24の一部が外部駆動回路に接続されている。

【0058】

LEDモジュール23は、たとえば実装金属膜22に、放熱性が良好で且つ接着性を有する放熱材30を介して実装され、LEDモジュール23の端子部23cが、金属駆動配線26に半田などの導電接合部材を介して接続されている。このように実装基板21上には複数、所定間隔をおいて実装されることになる。ここで、実装基板21の実装金属膜25とLEDモジュール23との間に介在された放熱材30は、絶縁性を有するものであり、LEDモジュール23の端子部23c、23c間の短絡を防止するためである。また、この放熱材30は図9に示すように、端子部23c、23cが接合する金属駆動配26の領域を除いて、実装金属膜22の形成領域から延在し、金属膜パターン27の形成領域に到達するように形成してもよい。このようにすれば、LEDモジュール23の容器23bに蓄積した熱が、放熱材30を介して実装金属膜22のみならず、直接、金属膜パターン25に熱が伝わり、実装基板21の裏面側の放熱用金属膜26に、数多くの金属ビアホール27を経由して伝えることができる。即ち、LEDモジュール23の容器23bに蓄積した熱を効率的に実装基板21の放熱用金属膜28に逃がすことができる。

【0059】

同様の効果を得るために、図10に示すように、実装金属膜22を延在して実質的に金属膜パターン25と一体的に形成（実装金属膜22と金属膜パターン25と結合）しても構わない。

【0060】

下側筐体と兼ねた放熱板5は導光板3の下面と導光板3の端面に配置した実装基板21の放熱用金属膜28を形成した面に互いに対向するように、たとえば少なくとも一端がL字状に屈曲され金属製部材である。この放熱板5はLEDモジュール23内のLEDチッ

プ23aで発生した熱を容器23b、放熱材5、実装基板21を介してより広い面積を有する部材に伝え、この部材から主に外気に熱を放出するものである。

【0061】

放熱板5の平板領域、即ち、導光板3の下面に対向する領域には必要に応じて外気との接触を増加させるため、放熱用孔を形成してもよい。また、L字状に屈曲された領域は、実装基板21の放熱用金属膜26に密着するようになっている。この密着性を高めたため、具体的には放熱板5の表面の微小な凹凸などにより形成される空気の層の発生することを防止するために、図11にその凹凸を吸収しえる弾性を有する放熱シート31などを介在させてもよい。尚、実装基板21の端面(図面の下側の端面)には、放熱板5の平板部に当接することから、上述の放熱シート31を断面L字状に成形し、実装基板21のこの端面と放熱板5との間に介在させてもよい。このようにすれば実装基板21の裏面のみならず、この面にも放熱シート31を用いることで、実装基板21に蓄積された熱を、直接、放熱板5に熱を伝えることができる。

【0062】

本発明の特徴的なことは、上述したように、LEDモジュール23と実装基板21の実装構造において、LEDモジュール23と実装基板21との接触面積を増加させるための、少なくとも両者の間隙に放熱材30を充填配置したことである。

【0063】

通常、LEDモジュール23と実装基板21は、接続端子部の2箇所で導電性部材、たとえば半田を用いて接続されたにすぎない。したがって、LEDモジュール23のLEDチップ23aで発生した熱は、容器23bに蓄積するが、従来においては容器23bから実装基板21に接続端子部を通じて伝わり、それ以外は容器周囲の外気に放出されていた。これに対して、本発明ではLEDモジュール23の容器23bと実装基板21との間の間隙(空気層)を排除して放熱材30を充填することにより、容器23bに蓄積された熱を効率的に実装基板21側の実装金属膜22に伝導することができ、複数の金属スルーホール27を介して効率的に放熱用金属膜26に伝導することができる。

【0064】

しかも、実装金属膜22と金属膜パターン25とを一体的に形成することにより、また、実装金属膜22と金属膜パターン25とが別々に形成されていたとしても放熱材30を両者にまたがるように被覆することにより、容器23bの熱を効率的に実装基板21側に伝え、複数の金属スルーホール27を用いて放熱用金属膜26に伝えることができる。

【0065】

以上のように、放熱接合材30を用いたこと、実装基板21の構造でLED実装面側からその反対面にまで金属スルーホール27を用いたこと、これらの金属スルーホール27の伝熱効果を高めるため実装面側に実装金属膜22、金属膜パターン25を設け、反対面では放熱用金属膜26を用いたこと、これらの金属膜22、26、金属膜パターン25、金属スルーホール27に銅系の良熱伝導材料を用いたことにより、LEDモジュール23の容器23bの熱を確実に、且つ効率的に実装基板21の放熱用金属膜26側に伝え、LEDチップ21aの周囲での温度上昇を効率的に抑えるものである。

【0066】

さらに、本発明では、この放熱用金属膜26から放熱板5への放熱作用を向上することになる。

【実施例】

【0067】

実装基板21は、絶縁基板の厚みが0.1mmでその両面に配置する各種金属膜22、26、金属膜パターン25、金属駆動配線24の厚みが35μmの銅箔を使用した。金属スルーホール29は、直径0.2mmの貫通孔を設け、貫通孔の内周にメッキ材料として銅で行い25μmの厚みの銅メッキを行った。

【0068】

放熱板5の厚みが2mmで材質がアルミニウムの矩形状の板を使用し、実装基板21の放

熱用金属膜 26 に面接触するように断面 L 字状に屈曲して、実装基板 21 にネジ固定した。ここで各使用材料の熱伝導率は、ガラス布基材エポキシ樹脂からなる絶縁基板（実装基板の基体部分）が 0.45 W / m · K、銅が 403 W / m · K、アルミニウムが 236 W / m · K、半田が 62.1 W / m · K、放熱接合材が 0.92 W / m · K である。

【0069】

LED モジュール 23 の LED チップ 23a で発光とともに発生する熱は、LED モジュール 23 の容器 23b と実装基板 21 との間に充填配置した放熱材 30 を介して実装基板 21 に伝わる。この放熱材 30 としては、たとえば放熱樹脂（東レ・ダウコーニング・シリコーン（株）の SE4420 を使用）が例示できる。

【0070】

実装基板 21 の絶縁基板の熱伝導率は金属膜 22、26 や金属膜パターン 25 や放熱板 5 に使用される金属材料に比べ非常に小さいため、放熱板 5 の熱伝導を改善するためには、基板の厚みを限り無く薄くする方法が有効である。また、絶縁信頼性、コストから薄いガラスエポキシ基板を用いた。また、実装基板 21 の放熱用金属膜 26 は、実装面側の他の実装金属膜 22、金属膜パターン 25 に比較して厚みを 35 μm から 60 μm に厚くすることにより、熱が伝導拡散しやすい構造とした。即ち、銅材料の金属膜の表面を 20 μm 程度の厚みの半田層 28 で被覆した。これにより、上述の放熱効果の向上のみならず、実装基板 21 に LED モジュール 23 やその駆動部品等の半田付け実装が容易になるとともに、各銅の表面の酸化や銅の変色及び腐食が防止できる。

【0071】

また、液晶表示装置として 5.7 インチサイズの矩形状の液晶表示素子 1 を用い、実装基板 21 に線状に LED モジュール 23 を 5 個実装し、各 LED モジュールに電流を 250 mA 流し、実装基板 21 の実装面での温度上昇を測定した。その結果、温度上昇を 25

以下に、また、裏面側の温度上昇を 18 以下に押さえることができた。即ち、LED モジュール 23 を含む LED 光源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。

【0072】

これに対して LED モジュールを有するバックライトを具備した液晶表示装置では、実装基板、特に LED モジュールの周囲での温度上昇が大きく、実装基板の実装面側での温度上昇で 50 以上になり、LED 光源の発光効率が 4% 以上低下するとともに、液晶表示装置の使用環境が常温（25）と比較し、70 とすると実装基板の温度が 120 以上となり、LED 発光素子の損傷も予想される状態になった。

【0073】

上記実験確認結果から、LED モジュール 23 の実装構造（放熱材 30 を介在させる）、実装基板 21 の金属膜 22、26、金属膜パターン 25、金属スルーホール 27 の各種構造により熱伝導を改善し、LED モジュール 23 の発生熱を放熱板 5 へ効率よく放熱することにより、LED モジュールや実装基板での蓄熱を低減し、LED 光源 2 の温度上昇を小さくすることにより、LED チップ 23a 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できた。

【図面の簡単な説明】

【0074】

【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概略斜視図である

【図 3】本発明の液晶表示装置に用いられる液晶表示素子の構造を示す断面図である。

【図 4】本発明の液晶表示装置に用いられる LED 光源の実装面側からみた概略斜視図である。

【図 5】本発明の液晶表示装置に用いられる LED 光源の裏側からみた概略斜視図である。

【図 6】本発明に係る LED 光源の概略断面図である。

【図 7】図 6 の A 部分の拡大断面図である。

10

20

30

40

50

【図8】LEDモジュールの構造を示す概略図である。

【図9】本発明に係るLED光源の他の実施例を示す概略断面図である。

【図10】本発明に係るLED光源の別の実施例を示す概略断面図である。

【図11】本発明のLED光源と放熱板との関係を示す概略断面図である。

【符号の説明】

【0075】

1 液晶表示素子

2 LED光源

3 導光板

21 . . 実装基板

22 . . 実装金属膜

23 . . LEDモジュール

24 . . 金属駆動配線

25 . . 金属膜パターン

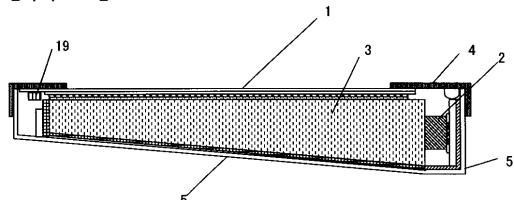
26 . . 放熱用金属膜

27 . . 金属スルーホール

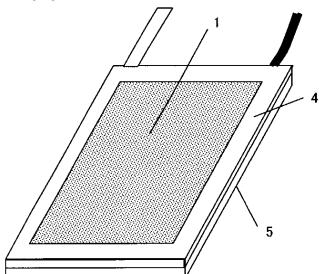
30 . . 放熱材

10

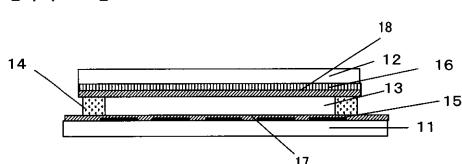
【図1】



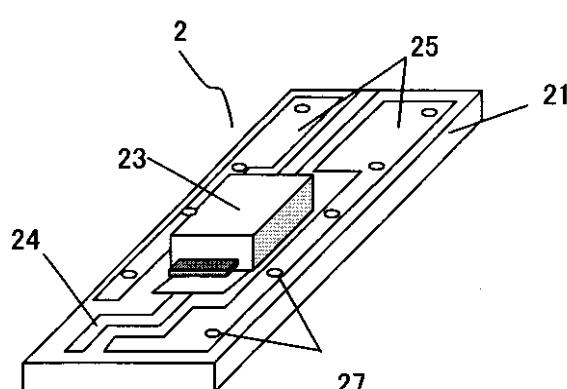
【図2】



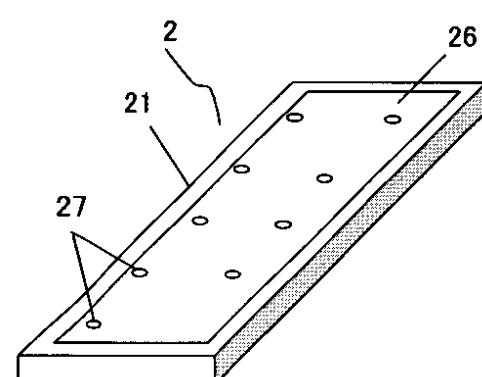
【図3】



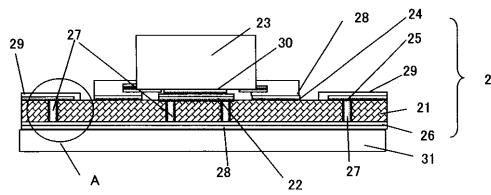
【図4】



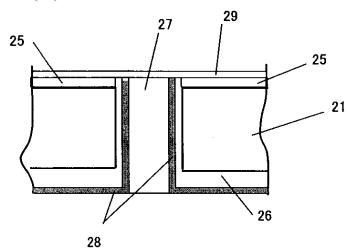
【図5】



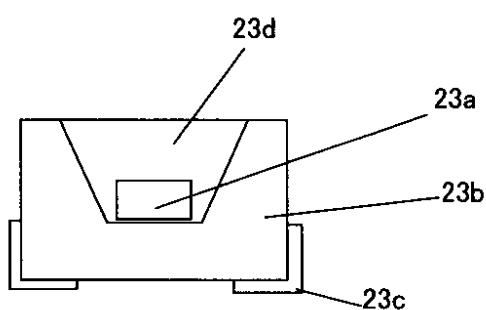
【図6】



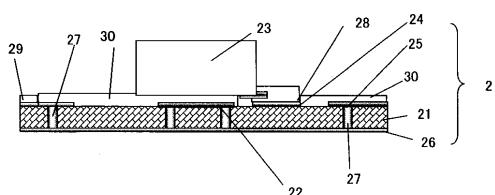
【図7】



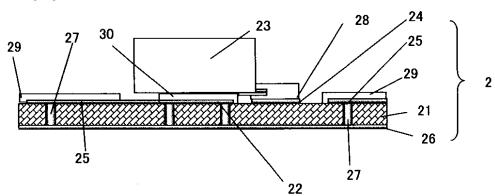
【図8】



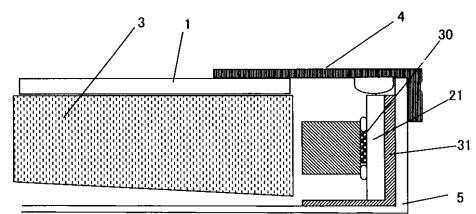
【図9】



【図10】



【図11】



专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2006011239A	公开(公告)日	2006-01-12
申请号	JP2004191222	申请日	2004-06-29
[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	成田尚司 大田繁範		
发明人	成田 尚司 大田 繁範		
IPC分类号	G02F1/13357 H01L33/00 H01L33/56 H01L33/60 H01L33/64		
FI分类号	G02F1/13357 H01L33/00.N H01L33/00.424 H01L33/00.432 H01L33/00.450 H01L33/56 H01L33/60 H01L33/64		
F-TERM分类号	2H091/FA14Y 2H091/FA23Z 2H091/FA31Z 2H091/FA45Z 2H091/FD03 2H091/FD06 2H091/GA13 2H091/HA06 2H091/LA04 5F041/AA33 5F041/AA44 5F041/DA19 5F041/DA36 5F041/DA43 5F041 /DB03 5F041/DC07 5F041/DC23 5F041/EE25 5F041/FF16 2H191/FA31Y 2H191/FA41Z 2H191/FA71Z 2H191/FA85Z 2H191/FD03 2H191/FD07 2H191/GA19 2H191/HA05 2H191/LA04 2H391/AA15 2H391 /AB04 2H391/AC09 2H391/AC10 2H391/AC53 2H391/CA24 2H391/CA34 2H391/EA22 5F142/AA42 5F142/AA66 5F142/AA75 5F142/BA02 5F142/BA32 5F142/CD17 5F142/CD18 5F142/CE02 5F142 /CE06 5F142/CE16 5F142/CE17 5F142/CG03 5F142/DB35 5F142/DB36 5F142/DB38 5F142/DB40 5F142/DB44 5F142/DB54 5F142/EA02 5F142/EA08 5F142/EA18 5F142/EA31 5F142/GA14		
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发光效率的降低并且能够执行高度可靠，明亮且长寿命的液晶显示。 [解决方案] 在安装有LED模块的安装基板的安装面上，安装金属膜22，金属驱动配线24，金属膜图案25在背面形成有散热金属膜26，并且金属膜图案25之间的空间通过通孔27结合到金属， 并且当安装LED模块23时，散热材料30介于金属膜图案25和安装金属膜之间。 .. [选择图] 图6

