

(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2007-17497
(P2007-17497A)

(43) 公開日 平成19年1月25日(2007.1.25)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/13357 (2006.01)	GO2F 1/13357	2H091
F21V 8/00 (2006.01)	F21V 8/00 GO1C	3K014
F21V 29/00 (2006.01)	F21V 29/00 A	
F21S 2/00 (2006.01)	F21S 1/00 E	

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2005-196057 (P2005-196057)	(71) 出願人	000002004 昭和電工株式会社 東京都港区芝大門1丁目13番9号
(22) 出願日	平成17年7月5日(2005.7.5)	(74) 代理人	100071168 弁理士 清水 久義
		(74) 代理人	100099885 弁理士 高田 健市
		(74) 代理人	100109911 弁理士 清水 義仁
		(72) 発明者	山内 忍 栃木県小山市犬塚1丁目480番地 昭和 電工株式会社小山事業所内
		(72) 発明者	田村 忍 栃木県小山市犬塚1丁目480番地 昭和 電工株式会社小山事業所内

最終頁に続く

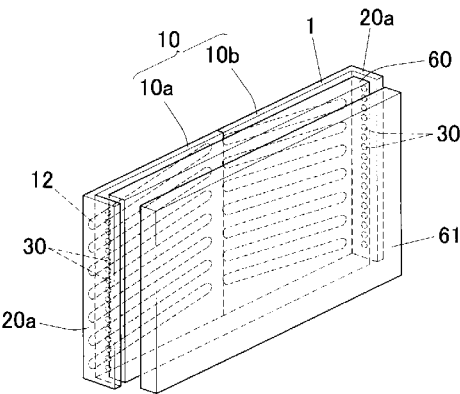
(54) 【発明の名称】 バックライトユニットおよび液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 LED光源により高輝度が得られ、かつ優れた放熱性を有する液晶表示装置用バックライトユニットを提供する。

【解決手段】 液晶パネル(61)の背面側に配置されるバックライトユニット(1)において、LED光源(31)と、作動流体が封入されたヒートパイプ(12)を有し、前記LED光源(30)から発生する熱を放熱するプレート型放熱部(10)とを備える。前記LED光源(30)は、例えばプレート型放熱部(10)の縁部に取り付けられる。

【選択図】 図10



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液晶パネルの背面側に配置されるバックライトユニットにおいて、
LED光源と、作動流体が封入されたヒートパイプを有し、前記LED光源から発生する熱を放熱するプレート型放熱部とを備えることを特徴するバックライトユニット。

【請求項 2】

前記LED光源がプレート型放熱部の縁部に取り付けられている請求項 1 に記載のバックライトユニット。

【請求項 3】

前記LED光源がプレート型放熱部の前面に取り付けられている請求項 1 に記載のバックライトユニット。 10

【請求項 4】

前記プレート型放熱部が基板と該基板上に設けられたヒートパイプであり、前記LED光源が前記基板の端部に設けられた吸熱部に取り付けられている請求項 2 に記載のバックライトユニット。

【請求項 5】

前記ヒートパイプの一端部がLED光源に近接して配設されて蒸発部となされ、他端部がLED光源から離れて配設されて凝縮部となされている請求項 4 に記載のバックライトユニット。

【請求項 6】

前記ヒートパイプの両端部がLED光源に近接して配設され、該ヒートパイプの両端部が蒸発部となされ、中間部が凝縮部となされている請求項 4 に記載のバックライトユニット。 20

【請求項 7】

前記吸熱部がプレート型放熱部に連続して一体に形成されている4～6のうちのいずれか1項に記載のバックライトユニット。

【請求項 8】

前記ヒートパイプの蒸発部が吸熱部に達している請求項 7 に記載のバックライトユニット。

【請求項 9】

前記プレート型放熱部がサーモサイフォン式の平板形ヒートパイプである請求項 3 に記載のバックライトユニット。 30

【請求項 10】

前記プレート型放熱部の背面にヒートシンクが設けられている請求項 9 に記載のバックライトユニット。

【請求項 11】

前記プレート型放熱部の背面において、ヒートシンクの下方にファンが設けられている請求項 10 に記載のバックライトユニット。

【請求項 12】

前記プレート型放熱部または吸熱部上に絶縁層を介して通電層が一体に積層され、この通電層にLED光源が取り付けられている請求項 1～11のいずれか1項に記載のバックライトユニット。 40

【請求項 13】

前記プレート型放熱部の前面がLED光源の反射板となされている請求項 1～12のいずれか1項に記載のバックライトユニット。

【請求項 14】

前記プレート型放熱部の前面側に配置される導光板を備える請求項 1～13のいずれか1項に記載のバックライトユニット。

【請求項 15】

液晶パネルの背面側に請求項 1～14のいずれか1項に記載のバックライトユニットが 50

配設されていることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、液晶表示パネルの背面側に配置するバックライトユニットに関する。

【背景技術】

【0002】

コンピュータや携帯電話の液晶表示装置として、透過型液晶パネルの背面側にバックライトユニットを配置し、後方から光を照射するように構成したものが知られている。このような液晶表示装置においては、閉鎖された狭いスペースでバックライト光源を使用するため、光源から発生した熱がこもって装置内の温度が上昇しがちである。装置内の温度が上昇すると、光源の輝度の変動したり、他の半導体や電気部品の動作特性を劣化させるため、放熱する必要がある（特許文献1，2参照）。

10

【0003】

特許文献1に記載された放熱装置は、蛍光管の後方に配置するバックライト反射板の裏面に放熱フィンを設け、さらに空冷ファンで強制空冷するものである。また、特許文献2に記載された放熱装置は、蛍光管に沿って冷却液チューブを配置して表示パネルを冷却するとともに、前記冷却液チューブをスタンドに設けた冷却液タンクに接続して冷却液を循環させ、冷却チューブで受熱し冷却液タンクで放熱するものとなされている。

【0004】

20

また、従来液晶表示装置の光源として蛍光管が用いられてきたが、近年では蛍光管よりも高い輝度を得られるLEDが注目されている。高輝度型のLEDは発熱量は高く、数W/mm²にも達するため、なお一層高い放熱性能が要求されている。

【特許文献1】実開平6-43625号公報

【特許文献2】特開2005-17413号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1，2に記載された放熱装置では、LED光源を用いた場合に冷却能力が不十分である。しかも、特許文献1の放熱装置では、冷却ファンの稼働音が騒音となることがあり、放熱性能を高めるためにファンの回転速度を上げると稼働音も大きくなる。一方、特許文献2の放熱装置は、冷却液を循環させるものであるから冷却ファンによる騒音はないが、熱の発生源から離れたスタンドで放熱しているため、発熱量の大きいLED光源に対しては冷却能力が著しく不十分である。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、上述した技術背景に鑑み、LED光源により高輝度を得られ、かつ優れた放熱性を有するバックライトユニット、およびこのバックライトユニットを組み込んだ液晶表示装置の提供を目的とする。

【0007】

40

即ち、本発明のバックライトユニットは、下記〔1〕～〔13〕に記載の構成を有する。

【0008】

〔1〕液晶パネルの背面側に配置されるバックライトユニットにおいて、LED光源と、作動流体が封入されたヒートパイプを有し、前記LED光源から発生する熱を放熱するプレート型放熱部とを備えることを特徴するバックライトユニット。

【0009】

〔2〕前記LED光源がプレート型放熱部の縁部に取り付けられている前項1に記載のバックライトユニット。

【0010】

50

〔３〕 前記ＬＥＤ光源がプレート型放熱部の前面に取り付けられている前項１に記載のバックライトユニット。

【００１１】

〔４〕 前記プレート型放熱部が基板と該基板上に設けられたヒートパイプであり、前記ＬＥＤ光源が前記基板の端部に設けられた吸熱部に取り付けられている前項２に記載のバックライトユニット。

【００１２】

〔５〕 前記ヒートパイプの一端部がＬＥＤ光源に近接して配設されて蒸発部となされ、他端部がＬＥＤ光源から離れて配設されて凝縮部となされている前項４に記載のバックライトユニット。

10

【００１３】

〔６〕 前記ヒートパイプの両端部がＬＥＤ光源に近接して配設され、該ヒートパイプの両端部が蒸発部となされ、中間部が凝縮部となされている前項４に記載のバックライトユニット。

【００１４】

〔７〕 前記吸熱部がプレート型放熱部に連続して一体に形成されている４～６のうちのいずれか１項に記載のバックライトユニット。

【００１５】

〔８〕 前記ヒートパイプの蒸発部が吸熱部に達している前項７に記載のバックライトユニット。

20

【００１６】

〔９〕 前記プレート型放熱部がサーモサイフォン式の平板形ヒートパイプである前項３に記載のバックライトユニット。

【００１７】

〔１０〕 前記プレート型放熱部の背面にヒートシンクが設けられている前項９に記載のバックライトユニット。

【００１８】

〔１１〕 前記プレート型放熱部の背面において、ヒートシンクの下方にファンが設けられている前項１０に記載のバックライトユニット。

【００１９】

30

〔１２〕 前記プレート型放熱部または吸熱部上に絶縁層を介して通電層が一体に積層され、この通電層にＬＥＤ光源が取り付けられている前項１～１１のいずれか１項に記載のバックライトユニット。

【００２０】

〔１３〕 前記プレート型放熱部の前面がＬＥＤ光源の反射板となされている前項１～１２のいずれか１項に記載のバックライトユニット。

【００２１】

〔１４〕 前記プレート型放熱部の前面側に配置される導光板を備える前項１～１３のいずれか１項に記載のバックライトユニット。

【００２２】

40

また、本発明の液晶表示装置は下記〔１５〕に記載の構成を有する。

【００２３】

〔１５〕 液晶パネルの背面側に前項１～１４のいずれか１項に記載のバックライトユニットが配設されていることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の効果】

【００２４】

〔１〕の発明に係るバックライトユニットによれば、ＬＥＤ光源で発生した熱が広い面積を有するプレート型放熱部で放熱されるため、優れた冷却能力が得られる。

【００２５】

〔２〕の発明によれば、エッジ型バックライトユニットにおいて優れた冷却能力が得ら

50

れる。

【0026】

〔3〕の発明によれば、直下型バックライトユニットにおいて優れた冷却能力が得られる。

【0027】

〔4〕〔5〕〔6〕の各発明によれば、エッジ型バックライトユニットにおいて優れた冷却能力が得られる。

【0028】

〔7〕〔8〕の各発明によれば、エッジ型バックライトユニットにおいて特に優れた放熱性能が得られる。

10

【0029】

〔9〕の発明によれば、直下型バックライトユニットにおいて優れた冷却能力が得られる。

【0030】

〔10〕〔11〕の各発明によれば、直下型バックライトユニットにおいて特に優れた冷却能力が得られる。

【0031】

〔12〕の発明によれば、特に優れた冷却能力が得られる。

【0032】

〔13〕の発明によれば、別途反射板を設置する必要がある。

20

【0033】

〔14〕の発明によれば、導光板によって光を液晶パネル側に反射させることができる。

【0034】

〔15〕の発明に係る液晶表示装置は、〔1〕～〔14〕のいずれかの発明に記載されたバックライトユニットを用いたものであるから、LED光源で発生した熱が十分に放熱されるため、装置内に熱がこもることがない。このため、液晶表示装置を長時間使用しても、光源の輝度の変動がなく、かつ他の半導体や電気部品が正常に動作させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

30

【0035】

以下に、この発明にかかるバックライトユニットの実施形態を示す。第1実施形態はプレート型放熱部の縁部にLED光源が取り付けられエッジ型バックライトユニットであり、第2実施形態および第3実施形態はプレート型放熱部の前面にLED光源が取り付けられ直下型バックライトユニットであって、いずれも液晶表示装置において液晶パネルの背面側に配置されるものである。

〔第1実施形態〕

図1に示すバックライトユニット(1)は、プレート型放熱部(10)と、このプレート型放熱部(10)の左右縁部に形成された吸熱部(20a)(20b)と、これらの吸熱部(20a)(20b)上に取り付けられた多数のLED光源(30)とを備える。

40

【0036】

前記プレート型放熱部(10)は、左右対称形の2つの放熱部(10a)(10b)を並べることにより、液晶パネルとほぼ同等の平面寸法に形成したものである。これらの放熱部(10a)(10b)は、基板(11a)(11b)の背面に作動流体が封入された複数本のヒートパイプ(12)を設けることによってプレート型に形成されている。前記ヒートパイプ(12)は、吸熱部(20a)(20b)側が低く、他端の放熱部(10)の中央で高くなるように傾斜したサーモサイフォン式ヒートパイプである。このような複数本のヒートパイプ(12)が上下方向において平行に設けられている。

【0037】

前記ヒートパイプ(12)を有するプレート型放熱部(10)の製造方法は限定されない。例え

50

ば、図 2 A に示すロールボンドパネル(40)や図 2 B に示すパイプオンシート(43)を例示できる。前記ロールボンドパネル(40)は、ロールボンドにより 2 枚の金属平板(41)(41)を圧着するとともにパイプ部(42)を成形したものである。また、前記パイプオンシート(43)は、金属平板(44)上に別途製作したパイプ(45)をろう付等により接合したものである。図中の(46)はろう付により形成されたフィレットである。ヒートパイプの断面形状も限定されず、図示例の半円形や円形その他、扁平状等の任意形状とすることができる。また、作動流体の還流を促進するために、パイプ内にウィック、溝、フィン等を設けることも任意である。さらにパイプオンシートの場合は、図 3 に示すように、パイプ(47)の内部を隔壁によって複数の微細通路(48)に区切るとともに、これらの微細通路(48)を部分的に連通させ、あるいはさらにウィックや溝を設けることも好ましい。また、前記プレート型放熱部の材料として、アルミニウム、銅またはこれらの合金等の伝熱性の高いものを推奨できる。 10

【0038】

前記吸熱部(20a)(20b)は、左右の放熱部(10a)(10b)の基板(11a)(11b)の外側端部を前面側に突出するように曲げ加工したものであり、基板(11a)(11b)と一体に形成されている。

【0039】

前記 LED 光源(30)は、前記左右の吸熱部(20a)(20b)上に上下方向に沿って複数個が 1 列に取り付けられ、プレート型放熱部(10)の前面側に配置される液晶パネルを左右側方から照明する。

【0040】

前記 LED 光源(30)の取り付け方法は限定されない。例えば、プリント回路板に LED 光源(30)を搭載し、プリント回路板を伝熱性コンパウンド等の接着層を介して吸熱部(20a)(20b)に接合する方法、あるいはプリント回路板と吸熱部(20a)(20b)とを一体化させて LED 光源(30)を搭載する方法を例示できる。 20

【0041】

一般に、プリント回路板は、アルミニウム等の金属基板上に絶縁層を形成し、この絶縁層上に所要回路形状の銅やアルミニウム等の導電材料による通電層を形成したものである。上述した前者の LED 光源の取り付け方法は、LED 光源を搭載したかかるプリント回路板を接着層を介して吸熱部に接合するものである。しかし、図 4 A に示すように、前記吸熱部(20a)(20b)上に直接絶縁層(31)を形成し、さらに通電層(32)を積層することによって、プリント回路板と吸熱部(20a)(20b)を実質的に一体化した回路部を形成することができる。後者の LED 光源の取り付け方法は、吸熱部(20a)(20b)に一体化された回路部に LED 光源(30)を搭載するものであり、前者の取り付け方法における金属基板と接着層に相当する層が無い場合、LED 光源(30)で発生した熱が直接吸熱部(20a)(20b)に速やかに伝わり、放熱効率が向上する。また、吸熱部(20a)(20b)が回路用基板を兼ねているので、基板としての強度を充足するものである。また図 4 B に示すように、吸熱部(20a)(20b)上に接着層(33)を介して LED 光源(30)を取り付け、ボンディングワイヤ(34)で通電層(32)に接続するものとしても良い。 30

【0042】

前記絶縁層(31)は、吸熱部(20a)(20b)に直接または間接的に接合可能な絶縁材料で構成される。具体的には、絶縁性樹脂または前記絶縁性樹脂に熱伝導性フィラーを配合した絶縁性樹脂組成物を推奨できる。これらの樹脂ベースの絶縁層は、金属製の吸熱部および通電層との接合性が良く、かつセラミックに比べて割れにくい。なお、本発明において絶縁層(31)は前記絶縁性樹脂または絶縁性樹脂組成物に限定されるものではなく、セラミックも用いることができる。セラミックの場合は、例えば接着剤により吸熱部に接合する。 40

【0043】

前記絶縁性樹脂としては、耐熱性が優れて熱膨張率が小さく、金属製のチューブに密着して接着性の優れているものが好ましい。これらの条件を満たす樹脂として、エポキシ樹脂またはポリイミド樹脂を推奨できる。

【0044】

また、前記絶縁性樹脂に熱伝導性フィラーを配合した絶縁性樹脂組成物を用いることに 50

よって、絶縁層の熱伝導性を高め、ひいては放熱性能を高めることができる。熱伝導性フィラーは絶縁体であって高熱伝導率を有するものが好ましく、金属酸化物または金属窒化物が好ましく、具体的には SiO_2 、 Al_2O_3 、 BeO 、 MgO 、 Si_3N_4 、 BN 、 AlN を例示できる。これらの熱伝導性フィラーは単独で使用しても任意の複数種を併用しても良い。熱伝導性フィラーは、樹脂組成物中の含有量が多くなるほど絶縁層(51)の熱伝導率が高くなり、40～90容量%が好ましい。40容量%未満では熱伝導率向上効果が乏しく、90容量%を超えると扁平チューブとの密着性が低下して放熱性能が低下する。特に好ましい含有量は60～80容量%である。また、熱伝導性フィラーの粒径は10～40 μm が好ましい。

【0045】

10

絶縁層(31)の厚さは、上記の2種類のいずれの場合も0.01～0.5mmが好ましい。

【0046】

上述した吸熱部(20a)(20b)、絶縁層(31)、通電層(32)の接合は、ホットプレス等の周知の方法により適宜行う。例えば、絶縁層(31)の絶縁性樹脂として熱硬化性樹脂を用いた場合を例に挙げて説明すると、通電層(32)、絶縁層(31)、吸熱部(20a)(20b)を重ね合わせて押圧し、加熱する。このホットプレスにより、絶縁層(31)が硬化するとともに吸熱部(20a)(20b)と通電層(32)に接合され、これらが一体化されて回路部が形成される。

【0047】

上述した構成により、前記ヒートパイプ(12)は吸熱部(20a)(20b)側が蒸発部(E)となり、他端側(放熱部の中央)が凝縮部(C)となる。即ち、LED光源(30)で発生した熱は吸熱部(20a)(20b)を介してヒートパイプ(12)の蒸発部(E)に伝わり、作動流体を蒸発させる。蒸発した作動流体は凝縮部(C)で凝縮されて重力により蒸発部(E)に還流され、この繰り返しによって放熱される。また、ヒートパイプ(12)のみならず、液晶パネル面積に相当する広い面積の基板(11a)(11b)から輻射放熱および自然対流によっても放熱されるため、放熱効率が良い。

20

【0048】

上述したエッジ型バックライトユニットにおいて、プレート型放熱部およびヒートパイプは、図1に示した構成に限定されず、その他の構成例として図5、6を挙示できる。

【0049】

30

図5に示したバックライトユニット(2)は、ヒートパイプ(13a)(13b)を吸熱部(20a)(20b)にまで延長し、LED光源(30)の直下にヒートパイプ(13a)(13b)の蒸発部(E)が存在するようにしたものである。かかる構造により、LED光源(30)とヒートパイプ(13a)(13b)の蒸発部(E)との距離が縮まり、発生した熱が速やかに吸熱されて放熱効率が向上する。また、前記プレート型放熱部(14)は、一枚の基板(14a)上に左右で独立したヒートパイプ(13a)(13b)を配設したものであり、各ヒートパイプ(13a)(13b)の吸熱部(20a)(20b)側が蒸発部(E)となされ、高い位置にある他端が凝縮部(C)となされている。

【0050】

また、図6に示したバックライトユニット(3)は、プレート型放熱部(15)の基板(15a)上にヒートパイプ(16)を水平に形成し、その両端を蒸発部(E)(E)とし、中間部を凝縮部(C)としたものである。凝縮した作動流体はヒートパイプ内部に金網、ウィック、溝、フィン等を設けることにより還流を促進させることができる。

40

【0051】

また、プレート型放熱部は、図1のように複数個の放熱部(10a)(10b)を組み合わせて1つのプレート型放熱部(10)としても良いし、図5、6のように1個の放熱部(14)(15)であっても良い。

【0052】

また、吸熱部(20a)(20b)は、図1、5、6のようにプレート型放熱部(10)(14)(15)の基板(10a)(10b)(14a)(15a)部分と一体に形成するものに限定されず、別途製作した吸熱部をプレート型放熱部の縁部に密着状態に取り付けることもできる。また、吸熱部の材料とし

50

て、プレート型放熱部と同様に、アルミニウムや銅またはこれらの合金等の伝熱性の高いものを推奨できる。

〔第2実施形態〕

図7A、図7Bおよび図8に示すバックライトユニット(4)は、プレート型放熱部(50)の前面に複数のLED光源(30)が取り付けられた直下型バックライトユニットであり、前記プレート型放熱部(50)の背面上部にヒートシンク(54)が取り付けられている。

【0053】

プレート型放熱部(50)は、2枚の平板(51)(51)の間に1つの扁平な作動流体用中空部(52)が形成された平板形ヒートパイプであり、平板(51)(51)間にリブ(53)を介在させることによって作動流体用中空部(52)が確保されている。この平板形ヒートパイプは、作動流体通路(52)が垂直に配置され、凝縮した作動流体が重力によって還流するサーモサイフォン式ヒートパイプである。 10

【0054】

また、前記プレート型放熱部(50)の背面上部に、基板部(54a)上に多数のフィン(54b)を櫛歯状に立設させたヒートシンク(54)が取り付けられている。

【0055】

LED光源(30)は前記プレート型放熱部(50)の前面に複数個が取り付けられ、プレート型放熱部(50)の前面側に配置される液晶パネルを直下から照明する。LED光源(30)の取り付け方法は、第1実施形態と同じく、LED光源(30)を搭載したプリント回路板を接合することも、あるいは図4Aおよび図4Bに示すように、プレート型放熱部(50)上に絶縁層(31)と所要回路形状の通電層(32)を形成して回路部を形成し、LED光源(30)を搭載することも任意である。 20

【0056】

前記直下型バックライトユニット(4)は、受熱面積が広いために吸熱効率が良く冷却能力が優れている。また、プレート型放熱部(50)にヒートシンク(54)を取り付けることにより、フィン間の隙間に空気が流通して放熱効率が向上する。

【0057】

前記ヒートシンク(54)の上下方向の長さ(D_{HS})は限定されず、プレート型放熱部(50)と同寸法のヒートシンクを取り付ければさらに放熱性能が向上することは言うまでもない。しかしその反面、ヒートシンクの重量も増大する。本実施形態のバックライトユニットは、プレート型放熱部としてヒートパイプを用いることで優れた放熱性能を確保しつつ、ヒートシンクの小型化によりバックライトユニットの軽量化を図ったものである。 30

〔第3実施形態〕

図9に示すバックライトユニット(5)は、第2実施形態と同様のプレート型放熱部(50)の前面にLED光源(30)が取り付けられた直下型バックライトユニットであり、前記プレート型放熱部(50)の背面には、櫛歯状に立設した多数のフィン(55b)を有するヒートシンク(55)とファン(56)とが上下方向において交互に取り付けられている。前記ヒートシンク(55)は、基板部(55a)の上下方向の長さがフィン(55b)よりも長く形成され、基板部(55a)の上半部にフィン(55b)が立設され、下半部に複数のファン(56)が左右方向に並べて取り付けられている。そして、図中矢印で示したように、ファン(56)がフィン(55b)間に空気を送り込んで放熱性能を高めている。また、フィン(55b)を小さくしてフィン(55b)の下方にファン(56)を取り付けることにより、パネル型放熱部(50)背面からの飛び出し量を小さくしてバックライトユニットの前後方向の厚さを薄くすることができる。 40

【0058】

なお、ヒートシンクとファンの上下方向の数は図示例の2段に限定されず、プレート型放熱部の寸法に応じて任意に設定することができる。また、ファンをヒートシンクの基板部に取り付けることにも限定されず、ファンをプレート型放熱部に直接取り付けすることも任意である。

【0059】

上述した3つの実施形態においては、ヒートパイプを用いたエッジ型バックライトユニ 50

ット、および平板形ヒートパイプを用いた直下型バックライトユニットを例示した。しかし、本発明はエッジ型と直下型とでヒートパイプの形状を限定するものではなく、平板形ヒートパイプを有するエッジ型バックライトユニットおよびヒートパイプを有する直下型バックライトユニットも本発明に含まれる。

【0060】

また、ヒートパイプ内に封入する作動流体は何ら限定されず、水、アルコール類、フロン系、フロリナート系、HFE系、PEK系等の周知の流体を任意に用いることができる。

【0061】

また、エッジ型、直下型のいずれのバックライトユニットにおいても、プレート型放熱部(10)(50)の前面は反射板として用いることができ、別途反射板を設置する必要がない。要すれば、光を均一に反射させるために、白色塗装等の表面処理を行う。背面は、熱の放射率を高めるための陽極酸化処理や塗装を行うことも好ましい。

【0062】

さらに、プレート型放熱部(10)(50)においては、放熱性能を高めるための手段として、プレート型放熱部の背面側に放熱フィン等のヒートシンクを取り付けたり、空冷用ファン、熱交換器を設置することも任意である。空冷用ファンは稼働音が過大にならない程度の回転速度とすることが好ましい。

【0063】

また、プレート型放熱部の前面側には導光板を配置する場合がある。図10は、図1のバックライトユニット(1)においてプレート型放熱部(10)の前面側に導光板(60)を配置し、さらにその前面側に液晶パネル(61)を配置した例である。前記導光板(60)は、周知のものを任意に用いることができ、樹脂板に光反射用ドットを印刷したものを例示できる。なお、本発明のバックライトユニットにおいて導光板は必須構成要件でなく、導光板を有さずLED光源およびプレート型放熱部によりバックライトユニットを構成することもできる。

【0064】

本発明の液晶表示装置は、図10に参照されるように、液晶パネル(61)の背面側に上述した本発明のバックライトユニット(1)を配置したものである。この液晶表示装置においては、LED光源で発生した熱が十分に放熱されるため、装置内に熱がこもることがない。このため、液晶表示装置を長時間使用しても、光源の輝度に変動がなく、かつ他の半導体や電気部品が正常に動作させることができる。

【実施例】

【0065】

実施例として、図7A～8に示すパネル型放熱部を有する直下型バックライトユニット(4)を製作し、従来のバックライトユニットと放熱性能を比較した。

【0066】

実施例のバックライトユニット(4)において、パネル型放熱部(50)はパネル型放熱部(50)は、板厚1mmのJIS A1100 アルミニウム合金板で製作した平板形ヒートパイプであり、縦573mm×幅1018mm(=W_{HS})、作動液通路(52)の厚さが3mmである。また、作動液としてHFC-4310を用いた。

【0067】

前記パネル型放熱部(50)の前面には、図4Bに示すように、直接絶縁層(31)および通電層(32)を積層して回路部が形成され、縦4列×横8列に32個のLED光源(30)が接着層(33)によりパネル型放熱部(50)上に接着され、ボンディングワイヤ(34)を介して通電層(32)に接続されている。また、前記パネル型放熱部(50)の背面上部には、JIS A6063 アルミニウム合金からなり、基板部(54a)上に多数のフィン(54b)が立設されたヒートシンク(54)が密着状態に取り付けられている。前記ヒートシンク(54)において、図中に示す左右方向の幅(W_{HS})、上下方向の長さ(D_{HS})、高さ(H_{HS})、フィンの厚さ(t_f)、フィンピッチ(P_f)、バックライトユニット(1)の総重量は表1に示すとおりである

。さらに、前記パネル型放熱部(50)の背面側において、フィン(54b)の下方に、横方向に4個の空冷用ファン(図示なし)を配置し、フィン間の空気の流れを促進した。前記空冷用ファンによる風向は、空気がフィン間からファンに流入し、ファン後方に排出される方向とした。

【0068】

一方、図11に示す比較例のバックライトユニット(70)においては、JIS A1100 アルミニウム合金からなり縦573mm×幅1018mm×厚さ5mmの基板(71)の前面に、実施例と同じく、直接絶縁層(31)および通電層(32)を積層して回路部が形成され、縦4列×横8列に32個のLED光源(30)が接着層(33)によりパネル型放熱部(50)上に接着され、ボンディングワイヤ(34)を介して通電層(32)に接続されている。また、前記基板(71)の背面には、該基板(71)と同寸法の基板部(72a)に多数のフィン(72b)が立設されたヒートシンク(72)が密着状態に取り付けられている。前記ヒートシンク(72)において、図中に示す左右方向の幅(W_{HS})、上下方向の長さ(D_{HS})、高さ(H_{HS})、フィン厚さ(t_f)、フィンピッチ(P_f)、バックライトユニット(70)の総重量は表1に示すとおりである。また、前記ヒートシンク(72)の背面側において、上下方向の中間部に、横方向に3つの空冷用ファン(図示なし)を配置した。前記空冷用ファンによる風向は、空気がフィン間からファンに流入し、ファン後方に排出される方向とした。

10

【0069】

上述した各バックライトユニットにおいて、LED光源(30)を点灯するとともに、ファンを稼働して放熱性能を比較した。ファンによる空冷条件(風量)は表1に示すものとし、ヒートシンク(54)(72)の前面風速(ヒートシンクに進入する風の風速)はいずれも1m/s、ファンの流入側の空気温度はいずれも25℃であった。

20

【0070】

そして、前記バックライトユニット(4)(70)を稼働し温度が安定した後にプレート型放熱部(50)または基板(71)における各LED光源(30)近傍の温度を測定した。測定した32ポイントの温度のうち、最高温度、および最高温度と最低温度との差を表1に示すとともに、これらにより放熱性能および冷却の均一性を評価した。

【0071】

【表 1】

	ヒートシンク					総重量 (kg)	風量 (m^3/min)	放熱性能	
	幅 W_{HS} (mm)	長さ D_{HS} (mm)	高さ H_{HS} (mm)	フィン厚さ tf (mm)	フィンピッチ Pf (mm)			最高温度 ($^{\circ}\text{C}$)	温度差 ($^{\circ}\text{C}$)
実施例	1018	120	18	1	5	5	0.9	76.2	5以下
比較例	1018	537	18	1	5	7	1.75	81.9	10.4

10

20

30

40

【 0 0 7 2 】

表 1 が示すように、ヒートパイプによるパネル型放熱部を用いた実施例のバックライトユニットでは、最高温度が示すように放熱性能が良く、かつ温度差も小さく均一に冷却することができた。しかも、実施例のバックライトユニットでは、ヒートシンクの小型化により優れた放熱性能を有しながら軽量化することができた。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 7 3 】

本発明のバックライトユニットは優れた放熱性能を有するものであるから、コンピュータや携帯電話等の各種電子機器の液晶表示装置に組み込んで利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0074】

【図1】本発明にかかるエッジ型バックライトユニットを示す斜視図である。

【図2A】ロールボンドによるヒートパイプの断面図である。

【図2B】パイプオンシートによるヒートパイプの断面図である。

【図3】多孔パイプの断面図である。

【図4A】LED光源の取り付け方法を示す断面図である。

【図4B】LED光源の他の取り付け方法を示す断面図である。

【図5】エッジ型バックライトユニットの他の例を示す斜視図である。

【図6】エッジ型バックライトユニットのさらに他の例を示す斜視図である。

【図7A】本発明にかかる直下型バックライトユニットを示す前面側斜視図である。

10

【図7B】本発明にかかる直下型バックライトユニットを示す背面側斜視図である。

【図8】図7Aにおける8-8線断面図である。

【図9】他の直下型バックライトユニットを示す断面図である。

【図10】導光板を備えるエッジ型バックライトユニットおよび液晶表示装置の斜視図である。

【図11】比較例のバックライトユニットを示す斜視図である。

【符号の説明】

【0075】

1,2,3…エッジ型バックライトユニット

4,5…直下型バックライトユニット

20

30…LED光源

10…プレート型放熱部

12,13a,13b,16…ヒートパイプ

20a,20b…吸熱部

31…絶縁層

32…通電層

50…プレート型放熱部（平板形ヒートパイプ）

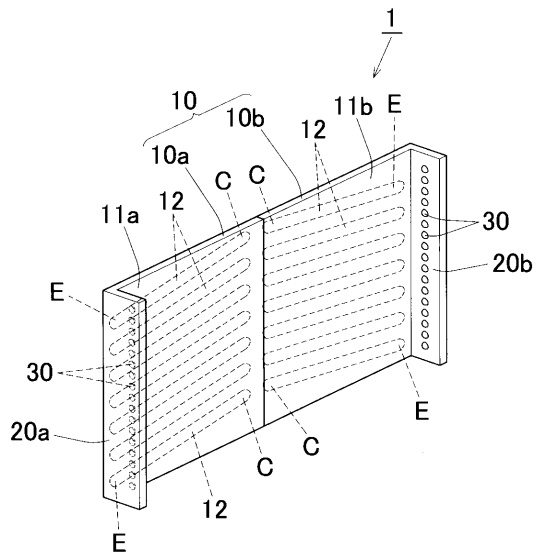
54,56…ヒートシンク

60…導光板

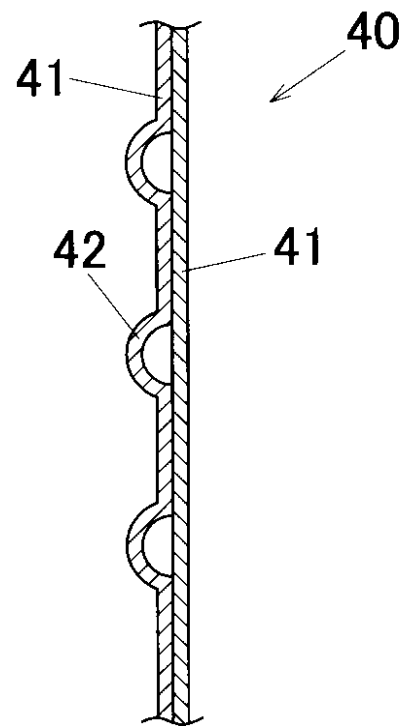
61…液晶パネル

30

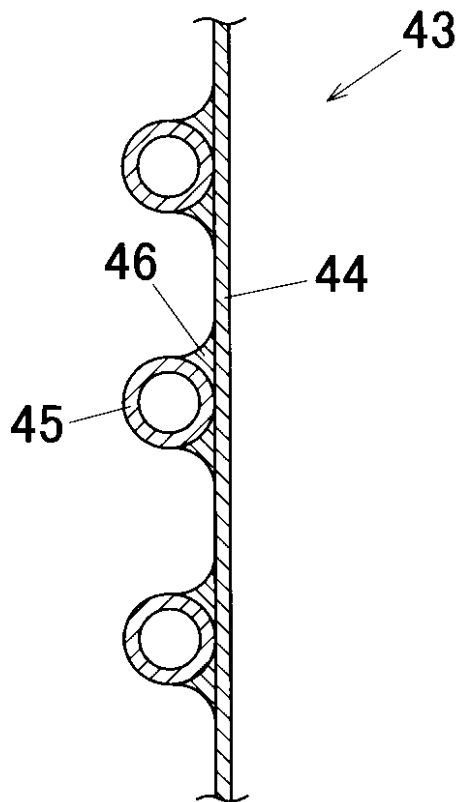
【図 1】



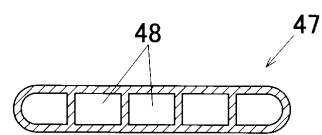
【図 2 A】



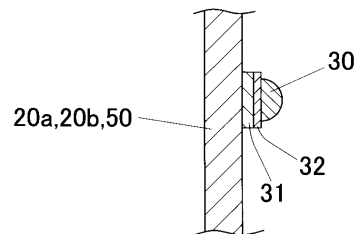
【図 2 B】



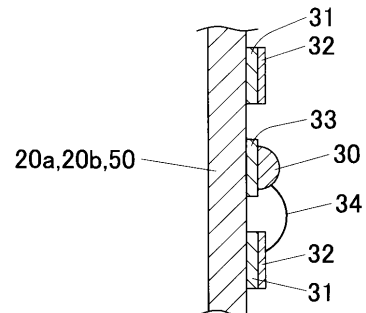
【図 3】



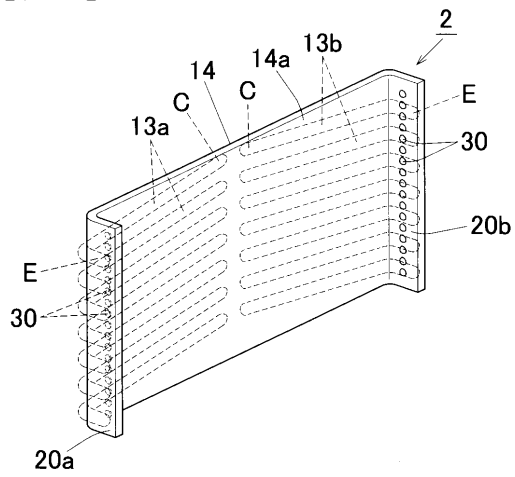
【図 4 A】



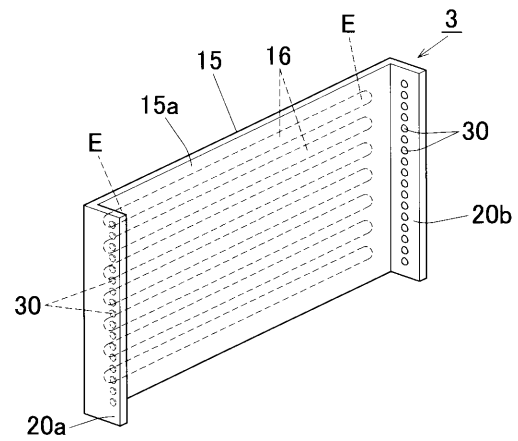
【図 4 B】



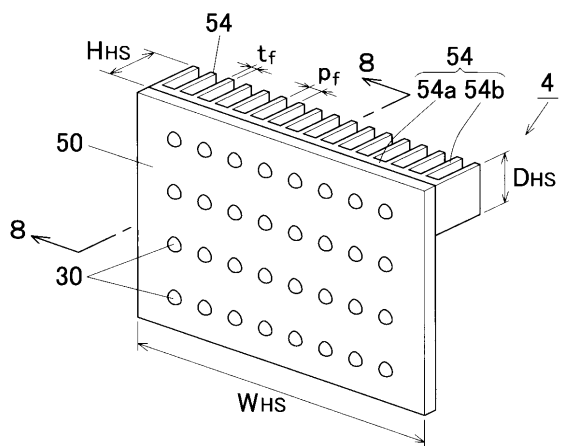
【図 5】



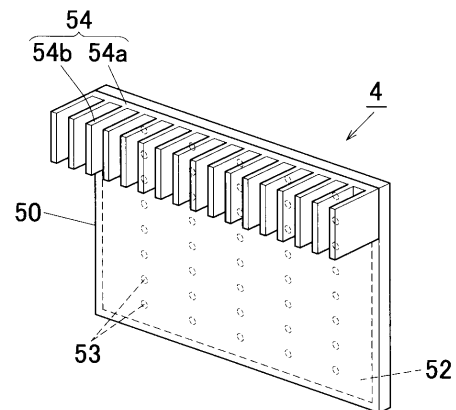
【図 6】



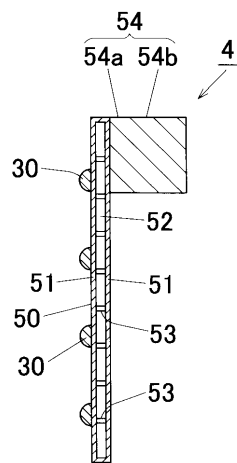
【図 7 A】



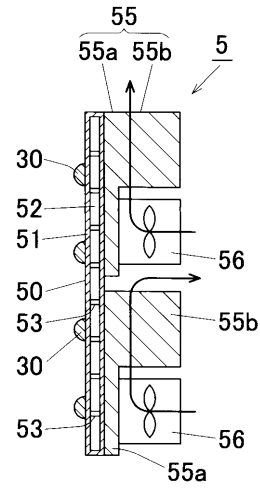
【図 7 B】



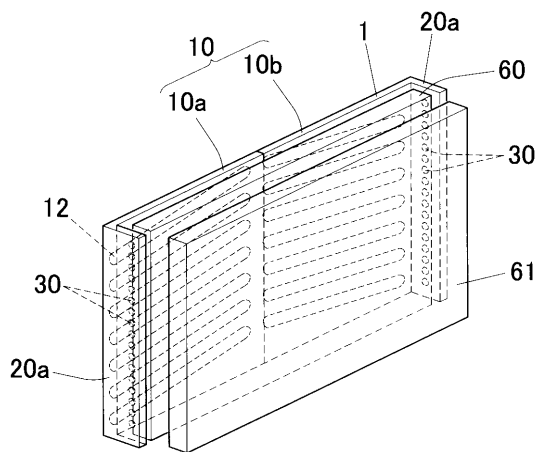
【図 8】



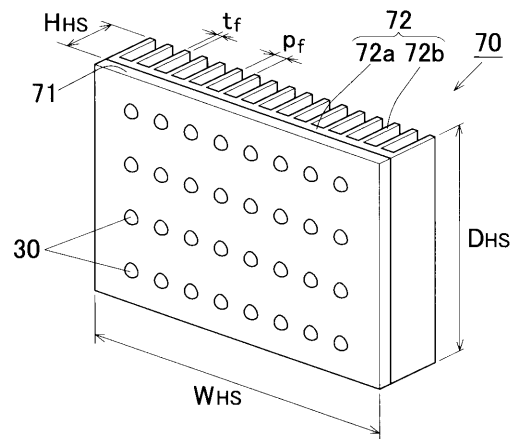
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(72)発明者 丸笠 茂男

栃木県小山市犬塚1丁目480番地 昭和電工株式会社小山事業所内

Fターム(参考) 2H091 FA45Z FD13 LA04

3K014 LA01 LB04

专利名称(译)	背光单元和液晶显示装置		
公开(公告)号	JP2007017497A	公开(公告)日	2007-01-25
申请号	JP2005196057	申请日	2005-07-05
[标]申请(专利权)人(译)	昭和电工株式会社		
申请(专利权)人(译)	昭和电工株式会社		
[标]发明人	山内忍 田村忍 丸笠茂男		
发明人	山内 忍 田村 忍 丸笠 茂男		
IPC分类号	G02F1/13357 F21V8/00 F21V29/00 F21S2/00		
FI分类号	G02F1/13357 F21V8/00.601.C F21V29/00.A F21S1/00.E F21S2/00.438 F21S2/00.480 F21V29/00.100 F21V29/00.111 F21V29/503 F21V29/51 F21V29/67.100 F21V29/76 F21V8/00.330 F21Y101/00		
F-TERM分类号	2H091/FA45Z 2H091/FD13 2H091/LA04 3K014/LA01 3K014/LB04 2H191/FA85Z 2H191/FD33 2H191/LA04 2H391/AA03 2H391/AA04 2H391/AA16 2H391/AB04 2H391/AC09 2H391/AC10 2H391/AD27 2H391/CA24 3K244/AA01 3K244/BA07 3K244/BA39 3K244/CA02 3K244/CA03 3K244/CA04 3K244/DA01 3K244/EA02 3K244/EA13 3K244/FA12 3K244/HA06 3K244/HA07 3K244/MA02 3K244/MA03 3K244/MA12 3K244/MA17 3K244/MA18 3K244/MA19 3K244/MA20		
代理人(译)	尚敬清水 嘉仁清水		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种用于液晶显示装置的背光单元，该背光单元通过LED光源具有高亮度并且具有优异的散热性。布置在液晶面板（61）的背面上的背光单元（1）具有LED光源（31）和密封有工作流体的热管（12），板状散热部（10）散发由发热体（30）产生的热量。LED光源（30）例如安装在板状散热部（10）的边缘。[选择图]图10

