



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103363397 B

(45) 授权公告日 2015. 10. 07

(21) 申请号 201210340111. 8

US 8093502 B2, 2012. 01. 10, 全文 .

(22) 申请日 2012. 09. 13

CN 102346332 A, 2012. 02. 08, 说明书

(30) 优先权数据

第 [0005] - [0008], [0051] - [0055] 段及附图
1-2, 3B-5.

10-2012-0032686 2012. 03. 29 KR

US 2010/0007817 A1, 2010. 01. 14, 全文 .

(73) 专利权人 乐金显示有限公司

审查员 王硕

地址 韩国首尔

(72) 发明人 李象大 张庚根 赵民洙 金英美

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理
有限公司 11006

代理人 徐金国

(51) Int. Cl.

G02F 1/13357(2006. 01)

G02B 6/00(2006. 01)

H05K 1/02(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101017278 A, 2007. 08. 15, 全文 .

CN 102141701 A, 2011. 08. 03, 全文 .

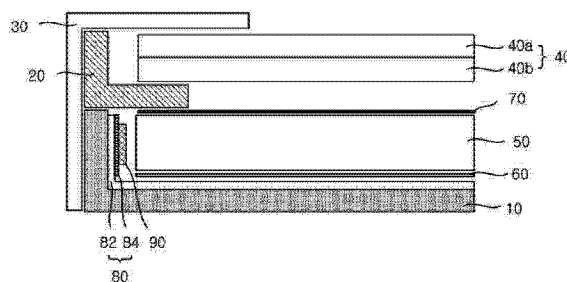
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

背光组件及使用该背光组件的液晶显示装置

(57) 摘要

公开了一种能够实现容易的窄边框设计和容易散发从光源产生的热的背光组件, 以及使用所述背光组件的液晶显示装置。所述背光组件包括: 底盖; 导光板, 所述导光板放置在所述底盖之上; 印刷电路板, 所述印刷电路板具有 L 形形状并且附接到所述底盖的底面和内侧面; 和多个发光二极管(LED) 封装, 所述多个发光二极管(LED) 封装被安装到所述印刷电路板, 其中所述印刷电路板包括: 单金属层和涂覆树脂的铜(RCC) 膜, 所述单金属层具有 L 形形状并且附接到所述底盖的底面和内侧面, 所述涂覆树脂的铜(RCC) 膜附接到所述单金属层的内侧面。



1. 一种背光组件,所述背光组件包括:
底盖;
导光板,所述导光板放置在所述底盖之上;
印刷电路板,所述印刷电路板具有 L 形形状并且附接到所述底盖的底面和内侧面;
多个发光二极管封装,所述多个发光二极管封装被安装到所述印刷电路板,
虚外壳,所述虚外壳配置为覆盖所述印刷电路板的底部和所述底盖的所述底面;和
螺丝,所述螺丝穿过所述虚外壳、所述印刷电路板的所述底部和所述底盖而紧固,
其中所述印刷电路板包括:单金属层和涂覆树脂的铜膜,所述单金属层具有 L 形形状并且附接到所述底盖的所述底面和所述内侧面,所述涂覆树脂的铜膜附接到所述单金属层的内侧面,
其中所述多个发光二极管封装被安装到所述涂覆树脂的铜膜。
2. 根据权利要求 1 所述的背光组件,其中所述单金属层由铝、铜或铜合金形成。
3. 根据权利要求 1 所述的背光组件,其中所述涂覆树脂的铜膜包括:
环氧基绝缘层;和
铜图案层,所述铜图案层形成在所述绝缘层上并且与所述多个发光二极管封装相连。
4. 根据权利要求 1 所述的背光组件,其中所述涂覆树脂的铜膜包括:
聚酰亚胺基绝缘层;
铜图案层,所述铜图案层形成在所述绝缘层上并且与所述多个发光二极管封装相连;
和
粘合层,所述粘合层形成在所述绝缘层之上和 / 或之下。
5. 根据权利要求 1 所述的背光组件,其中所述虚外壳由铝、电解镀锌铁或强化塑料形成。
6. 根据权利要求 1 所述的背光组件,其中所述虚外壳具有至少一个突出部以支撑所述导光板。
7. 一种液晶显示装置,所述液晶显示装置包括:
根据权利要求 1 至 6 任一项所述的背光组件;
液晶面板;
面板导引体,所述面板导引体安装在所述底盖的边缘部分上以支撑所述液晶面板;和
顶盖,所述顶盖配置为围绕所述液晶面板的边框部分和所述面板导引体的侧部,并且所述顶盖被紧固到所述底盖上。

背光组件及使用该背光组件的液晶显示装置

[0001] 本申请要求享有于 2012 年 3 月 29 日提交的韩国专利申请第 P2012-0032686 号的权益,通过援引将该申请并入本文,如同该申请在此被全部公开。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种能够实现容易的窄边框(bezel)设计并容易散发(radiate)从光源产生的热的背光组件,和使用所述背光组件的液晶显示装置。

背景技术

[0003] 近年来,在各种显示装置中,液晶显示装置最主要因为卓越的图像质量、重量轻、外形纤薄和低功耗的特性而被使用。这种液晶显示装置需要朝向液晶面板发光的背光组件。

[0004] 根据光源的位置,背光组件可被分类为垂直型和边缘型。垂直型背光组件配置为使光源位于液晶面板的背面,而边缘型背光组件配置为使光源位于液晶面板的侧面。

[0005] 同时,由于最近朝向更大尺寸和更高分辨率的发展趋势,人们正积极研究减少液晶显示装置的体积和重量。据此,存在着窄边框设计的需要。

[0006] 然而,传统的边缘型背光组件由于用来将从光源产生的热散发到外部的散热垫和 LED 外壳而存在问题。散热垫和 LED 外壳不仅会增加边框区域的厚度,还会增加散热路径,引起散热效率的劣化。

发明内容

[0007] 据此,本发明涉及一种基本上消除由于现有技术的限制和缺陷而导致的一个或多个问题的背光组件和使用所述背光组件的液晶显示装置。

[0008] 本发明的目的是提供一种能够实现容易的窄边框设计并容易散发从光源产生的热的背光组件,和使用所述背光组件的液晶显示装置。

[0009] 本发明的其它优点、目标和特点将在下面的描述中列出一部分,而另一部分在后续描述的基础上,对于本领域的普通技术人员来说将是显而易见的,或者可以通过对本发明的实施而获悉。本发明的目标和其它优点可以通过书面的说明书、权利要求书以及附图中具体指出的结构来实现和获得。

[0010] 为实现这些目标和其它优点,并根据本发明的目的,如这里具体和概括地描述的,一种背光组件包括:底盖;导光板,所述导光板放置在所述底盖之上;印刷电路板,所述印刷电路板具有 L 形形状并且附接到所述底盖的底面和内侧面;和多个发光二极管(LED)封装(package),所述多个发光二极管(LED)封装被安装到所述印刷电路板,其中所述印刷电路板包括:单金属层和涂覆树脂的铜(RCC)膜,所述单金属层具有 L 形形状并且附接到所述底盖的底面和内侧面,所述涂覆树脂的铜(RCC)膜附接到所述单金属层的内侧面。

[0011] 所述印刷电路板的单金属层可由铝、铜或铜合金形成。

[0012] 所述背光组件可进一步包括:虚外壳(dummy housing),所述虚外壳配置为覆盖所

述印刷电路板的底部和所述底盖的底面；和螺丝，所述螺丝穿过所述虚外壳、所述印刷电路板的底部和所述底盖而紧固。

[0013] 所述虚外壳可由铝、电解镀锌铁(EGI)或强化塑料形成。

[0014] 根据本发明的另一方面，一种背光组件包括：底盖；导光板，所述导光板放置在所述底盖之上；发光二极管(LED)外壳，所述发光二极管(LED)外壳附接到所述底盖的底面和内侧面以支撑所述导光板；和涂覆树脂的铜(RCC)膜，所述涂覆树脂的铜(RCC)膜附接到所述LED外壳的内侧面，使得多个LED封装被安装到所述RCC膜上。

[0015] 所述LED外壳可包括：第一面，所述第一面附接到所述底盖的底面；第二面，所述第二面由所述第一面弯折，并且所述RCC膜附接在所述第二面；和第三面，所述第三面从所述第二面向内延伸。

[0016] 根据本发明的另一方面，一种背光组件包括：底盖；导光板，所述导光板放置在所述底盖之上；和涂覆树脂的铜(RCC)膜，所述涂覆树脂的铜(RCC)膜附接到所述底盖的内侧面，使得多个发光二极管(LED)封装被安装到所述RCC膜上。

[0017] 根据本发明的另一方面，一种背光组件包括：底盖；涂覆树脂的铜(RCC)膜，所述涂覆树脂的铜(RCC)膜附接到所述底盖的底部，使得多个发光二极管(LED)封装被安装到所述RCC膜上；散射板，所述散射板散射来自所述多个LED封装的入射光；和多个光学片，所述多个光学片层叠在所述散射板上，以垂直地引导从所述散射板发出的光。

[0018] 所述RCC膜具有“ $\equiv$ ”形结构。

[0019] 根据本发明的另一方面，一种液晶显示装置包括：根据上述任一种结构的背光组件；液晶面板；面板导引体(panel guide)，所述面板导引体安装在所述底盖的边缘部分(rim portion)上以支撑所述液晶面板；和顶盖，所述顶盖配置为围绕所述液晶面板的边框部分和所述面板导引体的侧部，并且所述顶盖被紧固到所述底盖上。

[0020] 所述RCC膜可包括：环氧基绝缘层；和铜图案层，所述铜图案层形成在所述绝缘层上并且与所述多个LED封装相连。

[0021] 所述RCC膜可包括：聚酰亚胺基绝缘层；铜图案层，所述铜图案层形成在所述绝缘层上并且与所述多个LED封装相连；和粘合层，所述粘合层形成在所述绝缘层之上和/或之下。

[0022] 应该理解的是，对本发明的前面的概括描述和下面的详细描述都是示例性和解释性的，意在提供对要求保护的发明的进一步解释。

附图说明

[0023] 附图被包括来提供对本发明的进一步理解，并入本申请并组成本申请的一部分，这些附图图解了本发明的实施方式，并与说明书一起用于解释本发明的原理。在附图中：

[0024] 图1是示出根据本发明第一实施方式的背光组件的截面图；

[0025] 图2A和图2B是比较传统的印刷电路板与根据本发明的印刷电路板的视图；

[0026] 图3是示出根据本发明第二实施方式的背光组件的截面图；

[0027] 图4是示出虚外壳的各种可替代实施方式的视图；

[0028] 图5是示出根据本发明第三实施方式的背光组件的截面图；

[0029] 图6是示出根据本发明第四实施方式的背光组件的截面图；

- [0030] 图 7 是示出根据本发明第五实施方式的背光组件的截面图；
[0031] 图 8 是示出根据本发明第六实施方式的背光组件的截面图；和
[0032] 图 9 是图 8 示出的背光组件的平面图。

具体实施方式

[0033] 现在将详细描述根据本发明优选实施方式的背光组件，这些实施方式中的实例在附图中示出。

[0034] 第一实施方式

[0035] 图 1 是示出根据本发明第一实施方式的背光组件的截面图。

[0036] 图 1 示出的背光组件包括：底盖 10、放置在底盖 10 之上的导光板 50、和 L 形印刷电路板 80，所述 L 形印刷电路板 80 附接到底盖 10 的底面和内侧面，使得多个发光二极管(LED)封装 90 安装到印刷电路板 80。液晶显示装置包括：背光组件、面板导引体 20 和顶盖 30，所述面板导引体 20 安装在底盖 10 的侧边部分上以支撑液晶面板 40，所述顶盖 30 配置为围绕面板导引体 20 和液晶面板 40，并且所述顶盖 30 与底盖 10 耦接。

[0037] 背光组件进一步包括反射板 60 和多个光学片 70，所述反射板 60 放置在印刷电路板 80 的底部与导光板 50 之间，所述多个光学片 70 层叠在导光板 50 上。

[0038] 在第一实施方式中，印刷电路板 80 包括单金属层 82 和涂覆树脂的铜(RCC)膜 84，所述单金属层 82 具有 L 形形状并且附接到底盖 10 的内侧面，所述涂覆树脂的铜膜 84 附接到单金属层 82 的内侧面。

[0039] RCC 膜 84 主要包括绝缘层 86 和铜图案层 88，所述铜图案层 88 形成在绝缘层 86 上并且与所述多个 LED 封装 90 相连。在这种情况下，绝缘层 86 可由环氧基材料或聚酰亚胺基材料形成。在绝缘层 86 是由环氧基材料形成的情况下，RCC 膜 84 可形成为包括绝缘层 86 和在绝缘层 86 上的铜图案层 88 的两层。在绝缘层 86 是由聚酰亚胺基材料形成的情况下，RCC 膜 84 可形成为包括绝缘层 86 和在绝缘层 86 之上和 / 或之下的粘合层(未示出)在内的三层或四层。同时，绝缘层 86 可选择性地包含无机填料，用以增强热传导率(thermal conductivity)。

[0040] 底盖 10 和顶盖 30 组成了液晶显示装置的壳体，其中容纳有背光组件的其他部件和液晶面板 40。在这种情况下，液晶面板 40 由两个玻璃基板(即上基板 40a 和下基板 40b)组成，液晶层(未示出)介于上基板 40a 与下基板 40b 之间。

[0041] 导光板 50 用于引导来自多个 LED 封装 90 的入射光，以将线性光转换为平面光。导光板 50 可由具有卓越的全反射系数的聚甲基丙烯酸甲酯(PolyMethylMethAcrylate, PMMA)形成。

[0042] 多个光学片 70 负责散射和会聚来自导光板 50 的入射光。多个光学片 70 可包括用于增强发光效率的至少一个会聚光的聚光片和至少一个散射片。

[0043] 面板导引体 20 配置为支撑液晶面板 40。为此，面板导引体 20 包括主体部分和台阶部分，所述主体部分放置在底盖 10 上，所述台阶部分支撑液晶面板 40。

[0044] 多个 LED 封装 90 安装在印刷电路板 80 的侧部。印刷电路板 80 还用于将从多个 LED 封装 90 产生的热散发到外部。因为印刷电路板 80 的底部由单金属层 82 形成，所以印刷电路板 80 可呈现卓越的热散发。尽管印刷电路板 80 是基于传统的金属芯印刷电路板

(MCPCB) 来构造的,但仍有不同在于,底部是由单金属层 82 形成的。以下将描述 MCPCB,以供参考。

[0045] 图 2A 和图 2B 是将传统的印刷电路板与根据本发明的印刷电路板比较的视图。图 2A 是示出传统 MCPCB 的截面图,并且图 2B 是示出本发明的印刷电路板的截面图。

[0046] 参照图 2A,传统 MCPCB 是使用敷铜箔层压板(以下称为 MCCL)作为原材料而制造的。更具体地,MCCL 包括基层 82、导热树脂层 86 和铜层 88,所述基层 82 由铝、铜或铜合金形成,所述导热树脂层 86 形成在基层 82 上,所述铜层 88 形成在导热树脂层 86 上。在这种情况下,导热树脂层 86 和铜层 88 呈所谓的 RCC 膜形式并且被层压在基层上。当使用 MCCL 制造 L 形 MCPCB 时,基层形成金属层 82,导热树脂层和铜层形成上述 RCC 膜 84。然而,在使用 MCCL 制造 L 形 MCPCB 的情况下,RCC 膜 84 形成在安装有 LED 封装 90 的印刷电路板 80 的侧部和底部上,这可能会劣化印刷电路板 80 的导热性。也就是说,由于组成 RCC 膜 84 的导热树脂层 86 具有比金属层 82 低得多的导热性,所以即使将 RCC 膜 84 层叠在印刷电路板 80 的底部上也可能防止从 LED 封装 90 产生的热的散发。在这种情况下,MCPCB 被配置为 L 形形状的原因是为省略 LED 外壳和散热垫,并且还可实现增强的热散发和容易的窄边框设计。

[0047] 为了解决上述问题,如图 2B 所示,根据第一实施方式,印刷电路板 80 呈 L 形形状,并且 RCC 膜 84 只层压到印刷电路板 80 的侧部,以增强热散发。同时,除了增强热散发,由于省略了印刷电路板 80 底部上的 RCC 膜 84,第一实施方式还可实现降低成本。实际上,RCC 膜 84 是增加 MCPCB 的制造成本的因素。在 L 形 MCPCB 中,底部的面积大于侧部的面积。因此,根据第一实施方式,RCC 膜 84 的成本可降低底部的面积那么多,这会导致可观的成本降低。

[0048] 如上所述,在第一实施方式中,L 形印刷电路板 80 可替代 LED 外壳和散热垫,这会导致增强的热散发和容易的窄边框设计。此外,将 RCC 膜 84 只附接到印刷电路板 80 的侧部可进一步增强热散发。

[0049] 第二实施方式

[0050] 图 3 是示出根据本发明第二实施方式的背光组件的截面图。

[0051] 与第一实施方式不同,第二实施方式具有这样的特征:背光组件进一步包括虚外壳 100。因此,第二实施方式除了虚外壳 100 以外的其他结构的描述将被以上第一实施方式的描述代替。

[0052] 在第一实施方式中,尽管容易的窄边框设计可由省略传统背光组件中的 LED 外壳而得以实现,但是 LED 外壳的省略可能导致在印刷电路板 80 与底盖 10 之间的螺丝紧固结构处的紧固力变劣。为解决此问题,第二实施方式进一步采用了虚外壳 100。虚外壳 100 用于缓解由于根据第一实施方式的背光组件的底部厚度减少而造成的紧固力的降低。

[0053] 更具体地说,虚外壳 100 配置为覆盖印刷电路板 80 的底部和底盖 10。虚外壳 100 经由螺丝 110 固定到印刷电路板 80。螺丝 110 穿透虚外壳 100、印刷电路板 80 的底部和底盖 10。

[0054] 如上所述,根据第二实施方式,印刷电路板 80 实现增强的紧固强度,这可提高背光组件产品的可靠性。

[0055] 同时,除了提供增强的紧固强度之外,虚外壳 100 还可用来支撑导光板 50 并提高

热散发。也就是说,如图 4 所示,虚外壳 100 可包括至少一个突出部以支撑导光板 50。在这种情况下,突出部可在背面设有凹进,然而不限制凹进的数量和形状。此外,虚外壳 100 可由铝、电解镀锌铁(EGI)或强化塑料形成。如果虚外壳 100 由高热传导率的铝形成,则可期望进一步地提高热散发。

[0056] 第三实施方式

[0057] 图 5 是示出根据本发明第三实施方式的背光组件的截面图。

[0058] 与第一实施方式不同的是,使用 LED 外壳 120 以替代单金属层 82。第三实施方式具有这样的特征:RCC 膜 84 和多个 LED 封装 90 附接到 LED 外壳 120 的内侧面。也就是说,在第三实施方式中,RCC 膜 84 直接层压到 LED 外壳 120 的内侧面,而不需要介于 RCC 膜 84 和 LED 外壳 120 之间的散热垫或金属层,并且多个 LED 封装 90 被安装到 RCC 膜 84 上。具有上述结构的第三实施方式可由于缩短的热散发路径而实现增强的热散发,并且由于散热垫的省略可实现提高的组装效率和较少的缺陷产品产生。

[0059] 第四实施方式

[0060] 图 6 是示出根据本发明第四实施方式的背光组件的截面图。

[0061] 第四实施方式具有这样的特征:LED 外壳 120 具有与第三实施方式不同的 U 形形状。

[0062] 更具体地,LED 外壳 120 包括第一面、第二面和第三面,所述第一面附接到底盖 10 的底面,所述第二面从所述第一面弯折,并且 RCC 膜 84 附接到所述第二面,所述第三面从所述第二面朝液晶面板 40 延伸。

[0063] 作为参考,导光板 50 的光引入部分呈现不均匀的亮度,并因此出现热点(hot spot)。在第四实施方式中,LED 外壳 120 的第三面设在导光板 50 的邻近 LED 封装 90 的上部区域上,这可让导光板 50 的光引入部分具有均匀亮度。在第四实施方式中,诸如反射片之类的反射器可附接到 LED 外壳 120 的第三面的背部,或者 LED 外壳 120 的第三面可经受适当的表面处理,以防止从导光板 50 的上表面发出的光被面板导引体 20 吸收。

[0064] 第五实施方式

[0065] 图 7 是示出根据本发明第五实施方式的背光组件的截面图。

[0066] 与第一实施方式不同,第五实施方式具有这样的特征:RCC 膜 84 和多个 LED 封装 90 附接到底盖 10 的内侧面。也就是说,在第五实施方式中,不存在 LED 外壳、散热垫和金属层,并且 RCC 膜 84 直接层压到底盖 10 的内侧面,使得多个 LED 封装 90 安装到 RCC 膜 84 上。以这种方式,第五实施方式可最小化边框区域的厚度,并实现简化的结构,并且因此获得增强的组件性能。根据第五实施方式的背光组件优选应用到具有相对小尺寸的液晶显示装置上。

[0067] 第六实施方式

[0068] 图 8 是示出根据本发明第六实施方式的背光组件的截面图,并且图 9 是图 8 示出的背光组件的平面图。

[0069] 尽管与第五实施方式相似,RCC 膜 84 直接附接到底盖 10 上,但第六实施方式具有这样的特征:光源的位置是垂直型。

[0070] 参照图 8,根据第六实施方式的背光组件包括底盖 10、RCC 膜 84、散射板 130 和多个光学片 70,所述 RCC 膜 84 附接到底盖 10 上,使得多个 LED 封装 90 被安装到 RCC 膜 84

上,所述散射板 130 散射来自多个 LED 封装 90 的入射光,所述多个光学片 70 层叠在散射板 130 上。

[0071] 同时,反射板(未示出)可进一步设在多个 LED 封装 90 与底盖 10 之间,以向上反射从位于底盖 10 之上的 LED 封装 90 引导出的光。

[0072] 散射板 130 将来自 LED 封装 90 的入射光向液晶面板 40 前方引导,并且确保在宽范围的均匀光分布。散射板 130 可通过将光散射材料涂覆在透明树脂膜的两面而形成,或者可由混合有散射材料的不透明树脂形成。

[0073] 多个光学片 70 用来垂直地引导从散射板 130 发出的光,实现发光效率。

[0074] 如图 9 所示,RCC 膜 84 具有“”形形状。也就是说,RCC 膜 84 从底盖 10 的一侧向另一侧延伸,然后再从底盖 10 的另一侧向一侧延伸,从而形成形结构。

[0075] 在第六实施方式中,由于垂直型光源和省略印刷电路板的缘故,从 LED 封装 90 产生的热直接通过无粘合带的底盖 10 传输,这导致提高的热散发。此外,RCC 膜 84 的形布置使得能够使用用来驱动 LED 封装 90 的单一连接器,使得提高了组装效率和生产率。

[0076] 从以上描述中可明显看出,根据本发明,通过将 RCC 膜和 LED 封装选择性地附接或形成到金属层、LED 外壳或底盖上,可实现增强的热散发、容易的窄边框设计、降低的成本、以及提高的组装效率和生产率。

[0077] 在不脱离这些发明精神和范围的情况下,对本发明作出各种修改和变型对本领域的技术人员来说是显而易见的。因此,本发明旨在涵盖落入所附权利要求书及其等同物的范围内的对本发明的各种修改和变型。

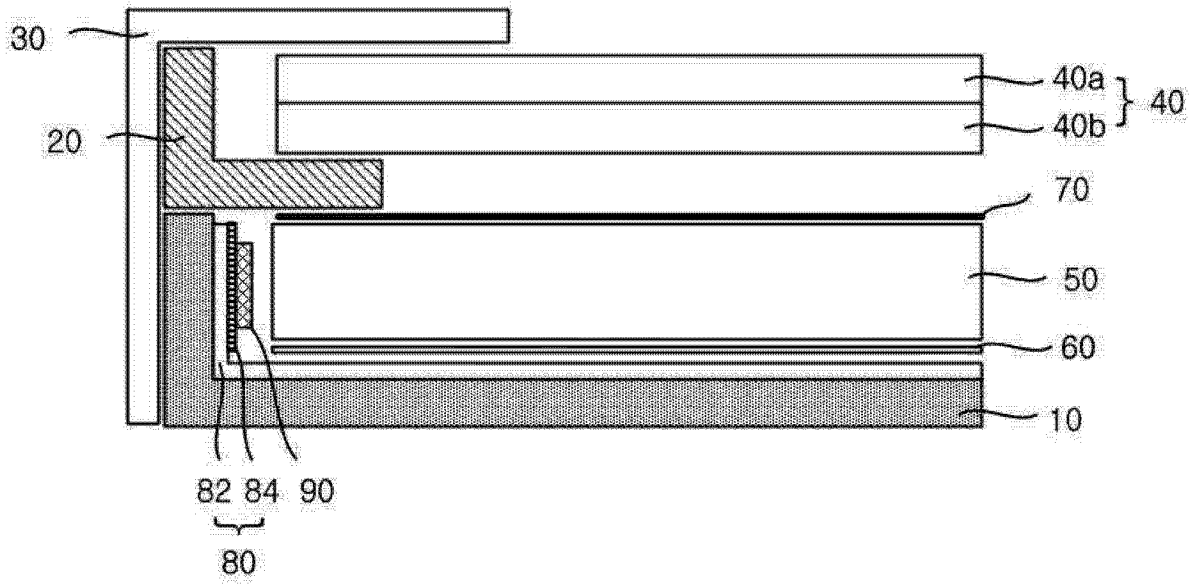


图 1

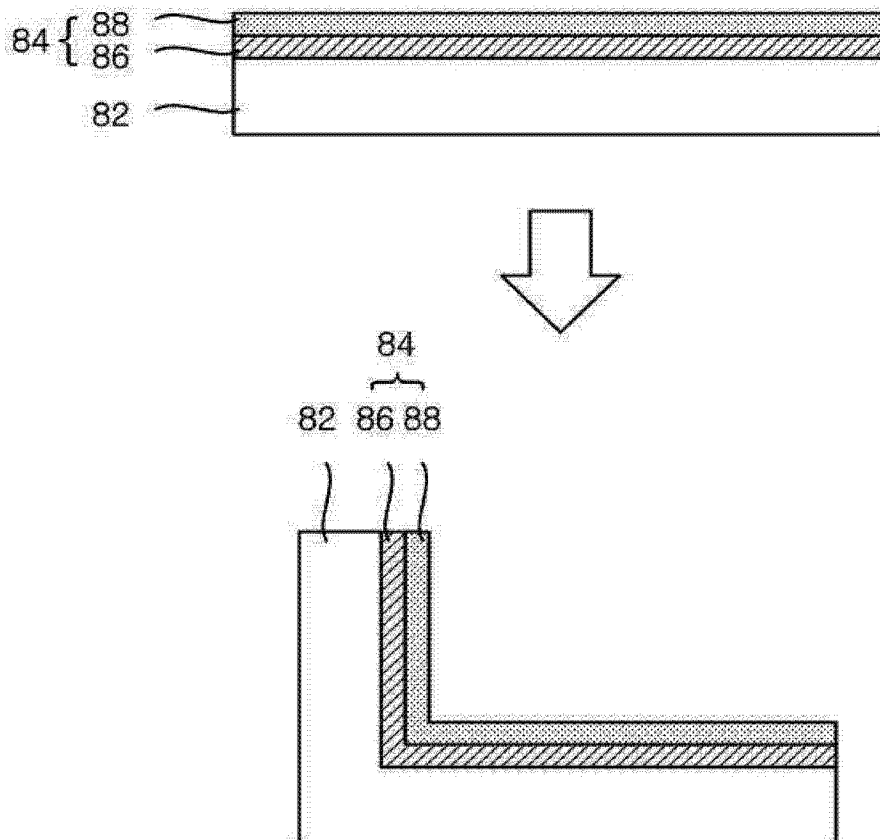


图 2A

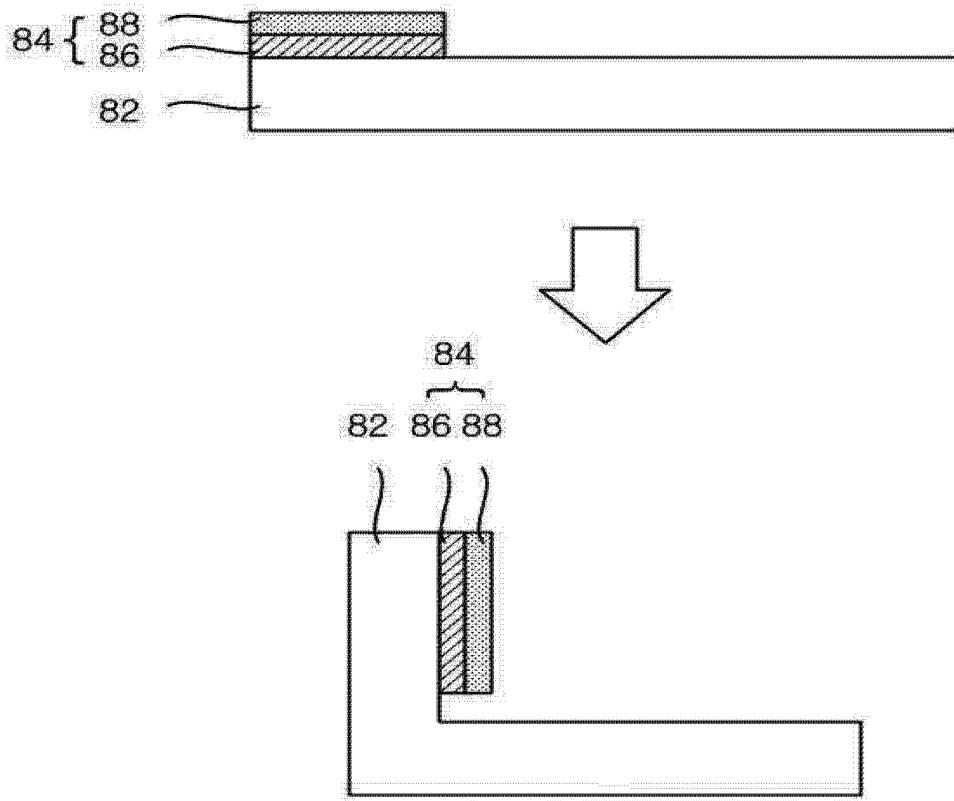


图 2B

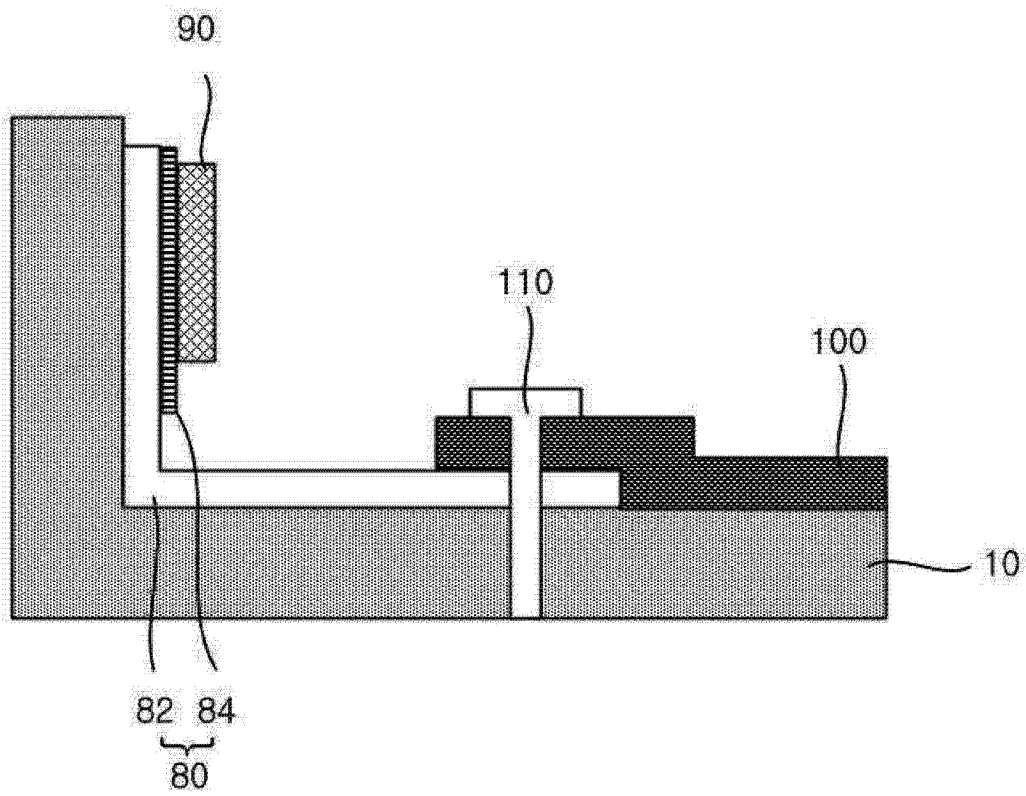


图 3

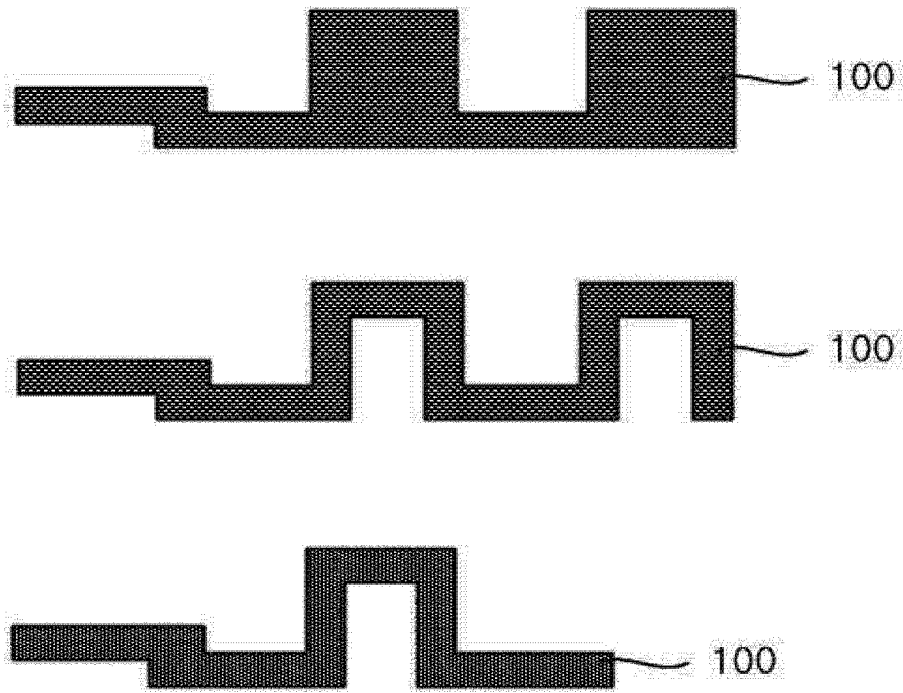


图 4

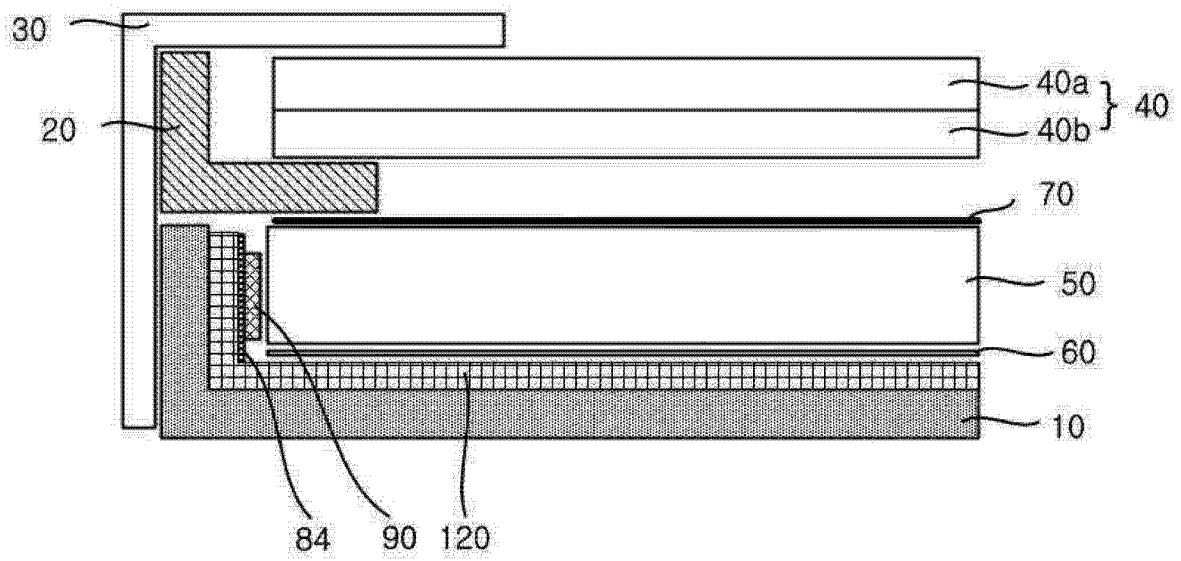


图 5

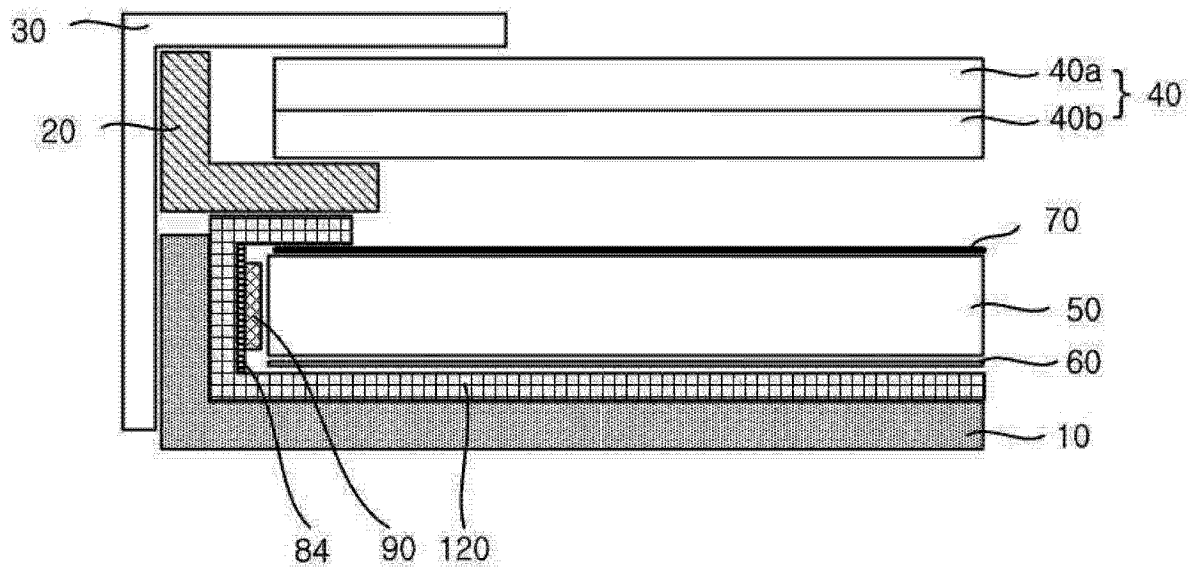


图 6

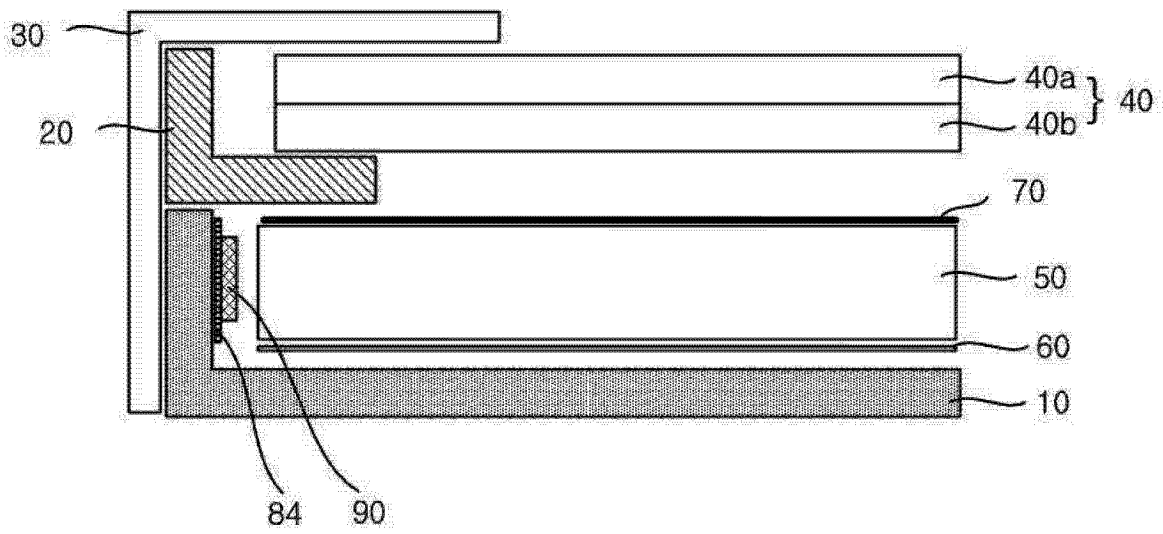


图 7

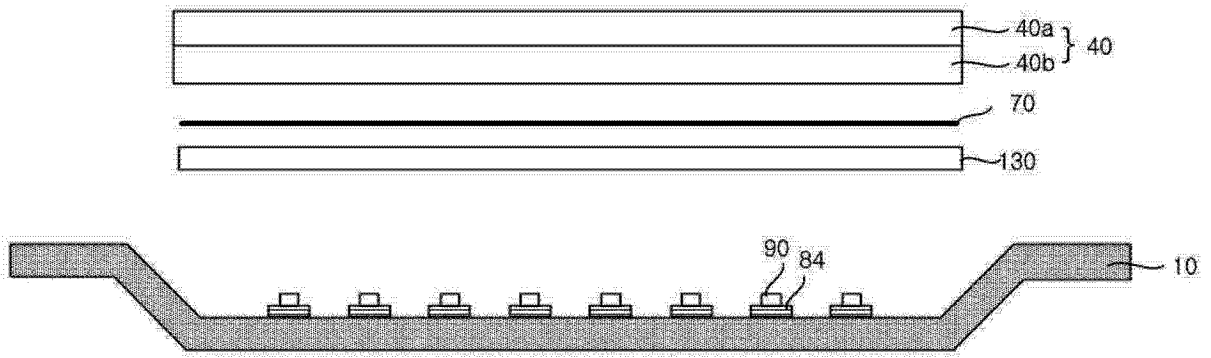


图 8

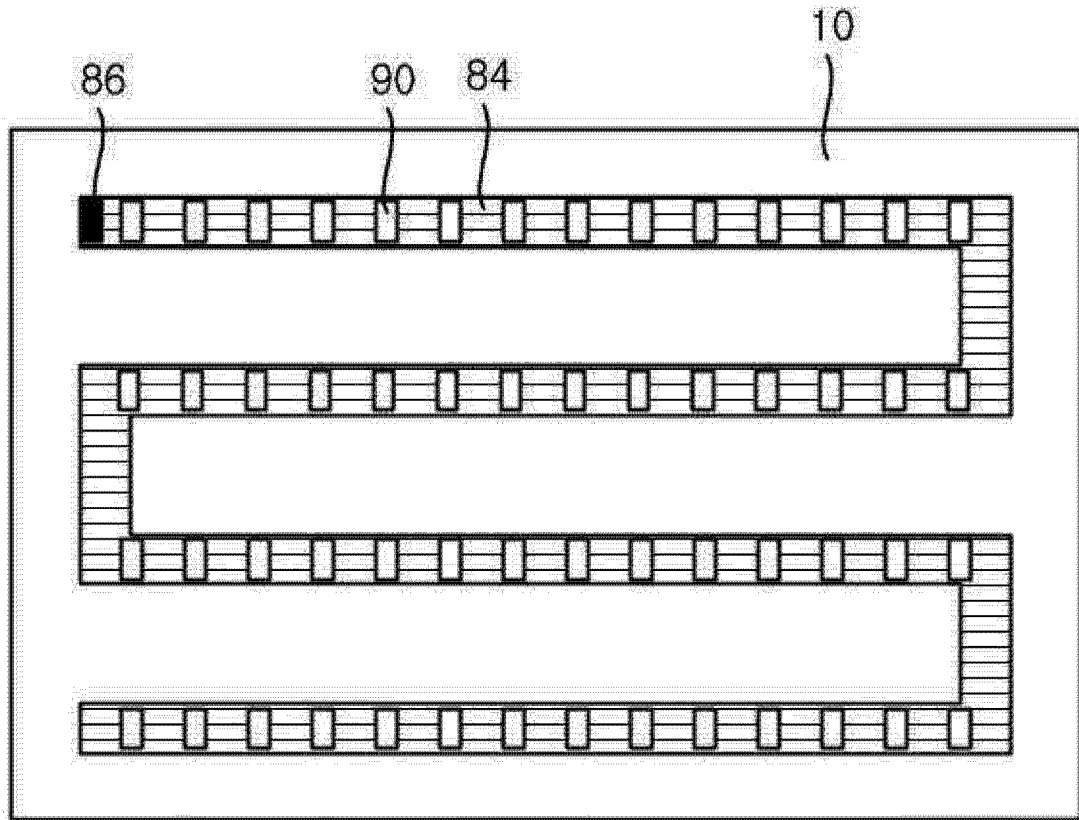


图 9

专利名称(译)	背光组件及使用该背光组件的液晶显示装置		
公开(公告)号	CN103363397B	公开(公告)日	2015-10-07
申请号	CN201210340111.8	申请日	2012-09-13
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	李象大 张庚根 赵民洙 金英美		
发明人	李象大 张庚根 赵民洙 金英美		
IPC分类号	G02F1/13357 G02B6/00 H05K1/02		
CPC分类号	G02F1/1336 G02B6/0055 G02B6/0085 G02B6/0088 G02B6/009 G02F2001/133612 H05K1/0209 H05K1/0284 H05K1/056 H05K2201/0358 H05K2201/10409 G02F1/133603		
代理人(译)	徐金国		
审查员(译)	王硕		
优先权	1020120032686 2012-03-29 KR		
其他公开文献	CN103363397A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了一种能够实现容易的窄边框设计和容易散发从光源产生的热的背光组件，以及使用所述背光组件的液晶显示装置。所述背光组件包括：底盖；导光板，所述导光板放置在所述底盖之上；印刷电路板，所述印刷电路板具有L形形状并且附接到所述底盖的底面和内侧面；和多个发光二极管（LED）封装，所述多个发光二极管（LED）封装被安装到所述印刷电路板，其中所述印刷电路板包括：单金属层和涂覆树脂的铜（RCC）膜，所述单金属层具有L形形状并且附接到所述底盖的底面和内侧面，所述涂覆树脂的铜（RCC）膜附接到所述单金属层的内侧面。

