



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107966856 A

(43)申请公布日 2018.04.27

(21)申请号 201711250075.5

(22)申请日 2017.12.01

(71)申请人 青岛海信电器股份有限公司

地址 266100 山东省青岛市崂山区株洲路
151号

(72)发明人 区可坚 张钦泉 袁光军 张继兵
程凯

(74)专利代理机构 青岛联智专利商标事务所有
限公司 37101

代理人 邵新华

(51)Int.Cl.

G02F 1/13357(2006.01)

G02B 6/00(2006.01)

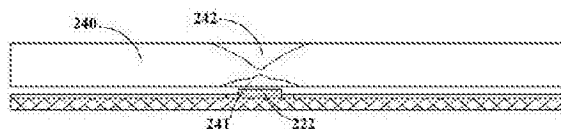
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种直下式背光模组及其液晶显示装置

(57)摘要

本发明提供了一种直下式背光模组,直下式背光模组包括导光板,导光板包括邻近LED灯的入光面和与入光面相对的出光面,在导光板的入光面设置与LED灯对应设置的锥形凹槽和出光面设置与锥形凹槽对应的倒锥形凹槽,两面上凹槽的配合作用实现了对LED灯所发光线的均匀出射,与相关技术相比,本发明中的直下式背光模组中无需在LED灯上设置透镜,也不需要混光距离即可实现对光源光线的均匀出射,如此,在确保充分混光的情况下,在垂直方向上减小了直下式背光模组的厚度,有利于直下式背光模组实现薄型化设计。



1. 一种直下式背光模组,包括背板、位于背板上的多个LED灯、导光板,所述导光板包括邻近所述LED灯的入光面和与所述入光面相对的出光面,其特征在于:在所述导光板的入光面上设有与所述LED灯对应的锥形凹槽,在所述导光板的出光面上设有与所述锥形凹槽对应设置的倒锥形凹槽。

2. 如权利要求1所述的直下式背光模组,其特征在于,所述锥形凹槽为圆锥形凹槽,倒锥形凹槽为倒圆锥形凹槽。

3. 如权利要求1或2所述的直下式背光模组,其特征在于,所述锥形凹槽或倒锥形凹槽的剖面图的内壁线为曲线或折线。

4. 如权利要求1所述的直下式背光模组,其特征在于,所述入光面上设置有用於光线出射的网点或微结构。

5. 如权利要求4所述的直下式背光模组,其特征在于,所述网点或微结构以所述锥形凹槽为中心呈现圆环形分布。

6. 如权利要求5所述的直下式背光模组,其特征在于,所述网点或微结构的密度以中心向外增大。

7. 如权利要求1所述的直下式背光模组,其特征在于,所述出光面上设置有棱锥形、棱台形、圆锥形或圆台形微结构。

8. 如权利要求1所述的直下式背光模组,其特征在于,所述锥形凹槽和倒锥形凹槽的线度大于所述LED的尺寸。

9. 如权利要求1所述的直下式背光模组,其特征在于,所述导光板所用材质为PMMA。

10. 一种显示装置,其特征在于,所述显示装置包括面板和权利要求1-9任一项所述的直下式背光模组。

一种直下式背光模组及其液晶显示装置

技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域,尤其涉及一种直下式背光模组及其液晶显示装置。

背景技术

[0002] 目前,液晶显示装置是平板显示领域的主流,由于液晶显示屏本身不发光,因此背光模组是液晶显示装置的关键零组件之一,背光模组的功能就是提供足够亮度和分布均匀的光源,使显示装置能正常显示影像。故液晶显示装置主要包括背光模组和面板,其中,背光模组的厚度直接决定了液晶显示装置的厚度,要实现超薄型的液晶显示装置,就需要减少背光模组的厚度。

[0003] 根据光源所在的位置,背光模组可分为侧光式背光模组和直下式背光模组。如图1所示,为相关技术直下式背光模组的结构示意图,根据图1,直下式背光模组100包括扩散板110、位于扩散板下方的光源120、光源上设置有透镜130、位于光源侧的底反射片140、以及位于扩散板上方的光学膜片150。光源发出的光经反射片反射至扩散板中,光线经扩散板和光源膜片的扩散和雾化作用后传送至面板。在背光模组中,扩散板通常采用把PS粒子、扩散剂粒子及其他添加剂搅拌均匀后,投入挤出成型机中成型,此时需通过一定的混光距离和利用扩散板中扩散剂对光线的散射作用来实现出射光均匀,由于需要一定的混光距离,再加上光源和透镜占据一定的空间,导致直下式背光模组的厚度较大。对于直下式背光模组来说,光源位于扩散板下方,光源利用率高,适用于亮度较高的大尺寸液晶显示装置,同时,由于直下式背光可通过Local Dimming,来提高画面的亮暗对比度、层次感,实现良好的色彩效果。故减小直下式背光模组的厚度是顺应显示装置薄型化发展趋势亟需解决的问题。

发明内容

[0004] 本发明旨在提供一种直下式背光模组及液晶显示装置,减小了直下式背光模组的厚度,实现了显示装置的薄型化。

[0005] 为了实现上述目的,本发明第一方面提供了一种直下式背光模组,包括背板、位于背板上的多个LED灯、导光板,所述导光板包括邻近所述LED灯的入光面和与所述入光面相对的出光面,其特征在于:在所述导光板的入光面上设有与所述LED灯对应的锥形凹槽,在所述导光板的出光面上设有与所述锥形凹槽对应设置的倒锥形凹槽。

[0006] 本发明的直下式背光模组采用在导光板的入光面设置与LED灯对应设置的锥形凹槽和出光面上设置与锥形凹槽对应的倒锥形凹槽,两面上凹槽的配合作用实现了对LED灯所发光线的均匀出射,与相关技术相比,本发明中的直下式背光模组中无需在LED灯上设置透镜,也不需要混光距离即可实现对光源光线的均匀出射,如此,在确保充分混光的情况下,在垂直方向上减小了直下式背光模组的厚度,有利于直下式背光模组实现薄型化设计。

附图说明

[0007] 图1为相关技术中的直下式背光模组的结构示意图;

图2为本发明提供的直下式背光模组的结构示意图；
图3是图2中所示结构的部分结构示意图；
图4是本发明提供的直下式背光模组中光线在导光板中的传播示意图；
图5是本发明一实施例所用导光板的结构示意图；
图6是图5中导光板上网点或微结构分布示意图；
图7是本发明另一实施例所用导光板的结构示意图。

具体实施方式

[0008] 应该理解,此处所描述的具体实施方式仅仅用于解释本发明,并不用于限定本发明。

[0009] 基于相关技术中,直下式背光模组在工作时,需通过一定的混光距离、透镜的折射作用和利用扩散板中扩散剂对光线的散射作用来实现出射光均匀,故混光距离,光源和透镜占据的空间,导致直下式背光模组的厚度较大,不利于显示装置的薄型化使用趋势。

[0010] 因此,本申请提出了一种直下式背光模组,该模组中采用导光板,通过在导光板的入光面设置与LED灯对应设置的锥形凹槽和出光面上设置与锥形凹槽对应的倒锥形凹槽,使LED灯发出的光线在导光板中发生全反射传播,从而实现对光线的均匀出射,两面上凹槽的配合作用使在本发明的直下式背光模组中无需在LED灯上设置透镜,也不需要混光距离即可实现对光源光线的均匀出射,如此,在确保充分混光的情况下,在垂直方向上减小了直下式背光模组的厚度,利于直下式背光模组实现薄型化设计。

[0011] 以下将通过具体实施例来对本发明的直下式背光模组进行详细说明。

[0012] 请参阅图2和图3,图2是本发明提供的直下式背光模组的结构示意图,图3是图2所示结构的部分结构示意图。如图2所示,直下式背光模组200包括背板210;位于背板上的LED灯条220,LED灯条包括电路板221和位于电路板上的多个LED灯222;在电路板的上方、LED灯下方的反射片230;设置在电路板上方的导光板240,导光板240包括邻近LED灯的入光面与入光面相对的出光面,在导光板的入光面上设有锥形凹槽241,锥形凹槽241与LED灯对应设置,在导光板的出光面上设有与锥形凹槽对应设置的倒锥形凹槽242;以及位于导光板上方的光学膜片250。当然,除此之外,所述直下式背光模组还可包括其他部件,例如:用于支撑或固定膜片的胶框,光学膜片可包括扩散膜和增亮膜等,上述部件为本领域技术人员所熟知的现有技术,本发明在此不再赘述。

[0013] 本发明中所用的LED灯222发出的光为白光,但不限于此,可为单色光,如蓝光或紫外光等。LED灯的结构和工作原理采用现有技术中本领域技术人员所熟知的技术。

[0014] 反射片230的设置用于将LED灯发出的光线朝着导光板240的入光面反射,提高光源的光线利用率。

[0015] 在本发明的直下式背光模组中,导光板替代相关技术中的扩散板起作用,根据本领域技术人员的技术知识可知,可实现导光板240作用的材质均为本发明所要保护的,如PMMA、聚碳酸酯(PC)、聚苯乙烯(PS)、玻璃等。以下以PMMA材质的导光板为例进行说明。

[0016] 在本实施例中,如图3所示,在导光板的入光面上设有与LED灯对应的锥形凹槽241,以及在导光板的出光面上与锥形凹槽对应设置的倒锥形凹槽242。示例地,锥形凹槽241、倒锥形凹槽242可为倒圆锥形凹槽或倒棱锥形凹槽,锥形凹槽或倒锥形凹槽的剖面图

的内壁线为曲线和/或折线。图3中示出的是锥形凹槽241的剖面图的内壁线为曲折线,倒锥形凹槽242剖面图的内壁线为曲线,因曲线和/或折线上包括斜率不同的点,通过调整斜率可以来调整入射光线的折射角度,进而实现全反射,上述只为一例举,不限于此,曲线或折线的形状可根据实际需要具体设定。

[0017] 图4是本发明实施例所示的背光模组中光线在导光板中的传播示意图,从图4中可以看出,LED灯发出的光线照射到与LED灯对应设置的导光板入光面的锥形凹槽的内壁上,光线发生折射进入到导光板中,折射后的光线照射到与锥形凹槽对应设置的倒锥形凹槽的内壁上,光线再次发生折射,折射后的光线保留在导光板内,再次折射后光线在导光板内发生全反射,使光线沿水平方向传播,使光源出射的光线均匀化。在本发明实施例的直下式背光模组中,入光面和出光面的两凹槽实现了透镜作用,改变了光线的传播方向,故本发明无需使用透镜,且光线发生全反射进行传播,不再需要传统直下式背光模组中的混光距离来增大光线的照射面积,故可减小直下式背光模组的总体厚度,实现直下式背光模组的薄型化,满足薄型直下式发展需求。在本发明实施例中直下式背光模组的总厚度可控制在10mm内。

[0018] 锥形凹槽与LED灯对应设置,为了保证LED发射的大部分的光线入射到锥形凹槽的内壁,锥形凹槽的线度大于LED的尺寸。LED灯可选择放置在锥形凹槽内,也可选择放置于锥形凹槽外,故在本发明中LED灯与锥形凹槽的最近距离保持在0.8~1.5mm,以防止导光板在装配中碰撞LED和保证LED发射光线的入射效率。

[0019] 倒锥形凹槽的深度选择为导光板厚度的0.5~0.6倍,相对设置的两凹槽之间的距离需大于0.5mm,来确保导光板在模具中可注射成型,避免距离太小带来的“缺料”现象。

[0020] 就PMMA材质的导光板来说,PMMA折射率为1.49,光线在PMMA内发生全反射的临界入射角是 42.2° ,依据材质的折射率和折射定律,设置对应的锥形凹槽和倒锥形凹槽即可以实现光线在导光板中的全反射,进而实现光线的均匀化。

[0021] 本发明所用的导光板可采用在模具中注塑成型的方式来制得。

[0022] 另外,如图5所示,在本发明一实施例中,在导光板的入光面上还设置有利于光线散射的网点结构或微结构243。在此,网点结构可通过丝印油墨、激光打点等方式形成,网点的形状可选为圆点,网点的形成方式和网点形状不限于此,可选用现有技术中采用的其他网点形态或网点形成方式。微结构可采用热压成型或直接注塑成型的方式形成,微结构可为凹槽等结构,同样地,微结构的形成方式和微结构的形状也不限于此,可选用现有技术中采用的其他微结构形态或微结构形成方式。

[0023] 如图5所示,当导光板中全反射传播的光线碰到入光面上的网点或微结构,反射光线会往各个角度散射,从而破坏全反射的条件,使光线从导光板的出光面射出。网点或微结构的分布形态影响着光线的射出分布,在本发明实施例中,如图6所示的网点或微结构分布所示,入光面上的网点或微结构以锥形凹槽为中心呈现圆环形分布,且分布的趋势是越接近中心网点密度越低,越远离中心密度越高,以使出射光线均匀。本领域技术人员可知的,网点或微结构的分布可根据实际效果做出调整。

[0024] 进一步地,在另一实施例中,在导光板的出光面上还形成有棱锥形、棱台形、圆锥形或圆台形微结构,以使出射光线更均匀,进一步提升背光亮亮度。图7示出的是导光板的出光面上形成四棱锥微结构的结构示意图,如图7所示,在导光板的出光面上均匀分布有四棱

锥微结构244,在实际应用中,分布方式不限于均匀分布,可采用以规则形状的规则分布,也可采用无规则分布。出光面上的微结构设计有利于对来自出光面的出光再进行混光和聚光,进而提高出射光的亮度和均匀度。

[0025] 以上仅是本发明的具体实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

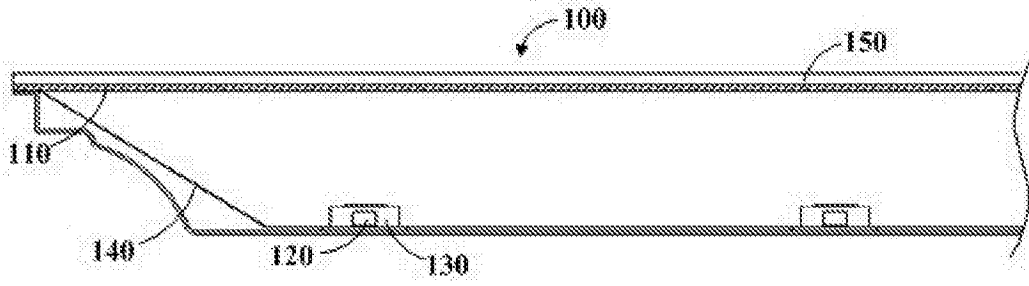


图1

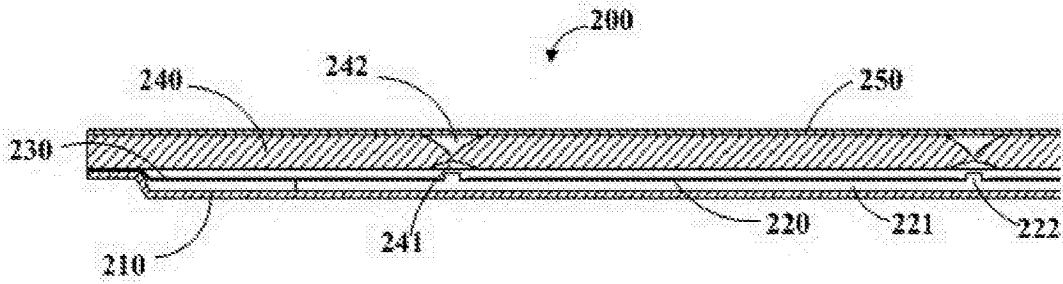


图2

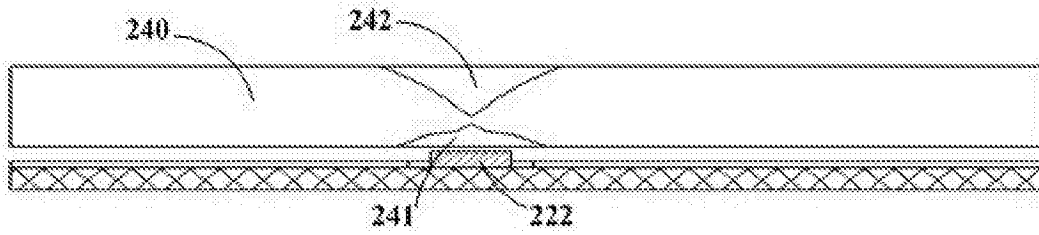


图3

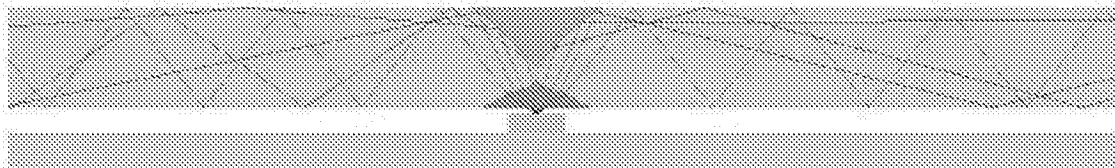


图4

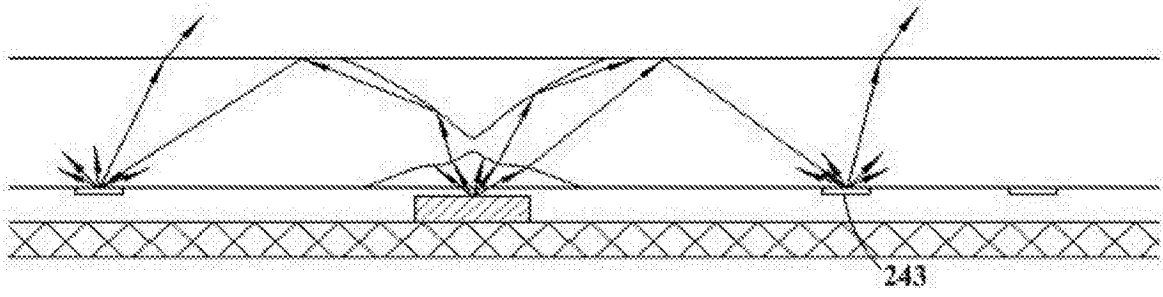


图5

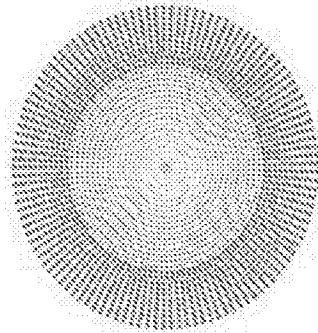


图6

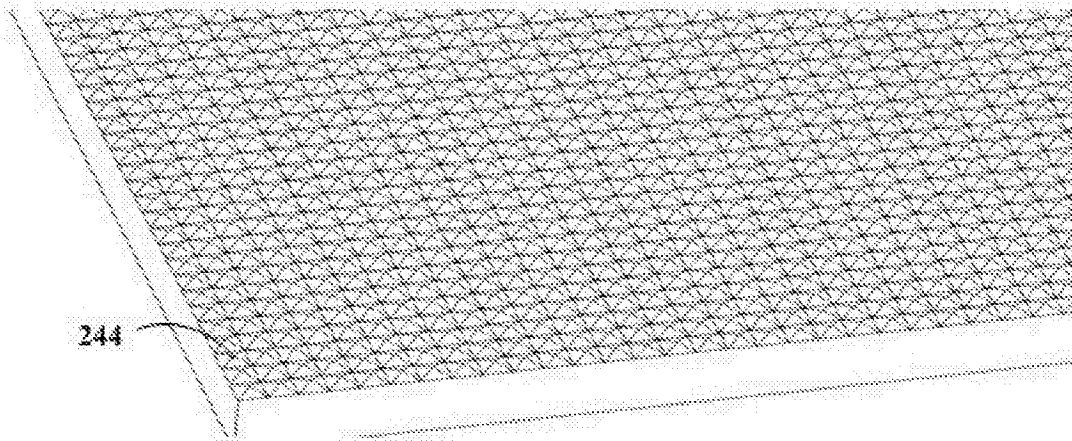


图7