



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109407395 A

(43)申请公布日 2019.03.01

(21)申请号 201811234774.5

(22)申请日 2018.10.23

(71)申请人 厦门天马微电子有限公司

地址 361101 福建省厦门市翔安区翔安
西路6999号

(72)发明人 陈丽虹 方丽婷 吴玲 沈柏平

(74)专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理
有限公司 11291

代理人 黄志华

(51)Int.Cl.

G02F 1/13357(2006.01)

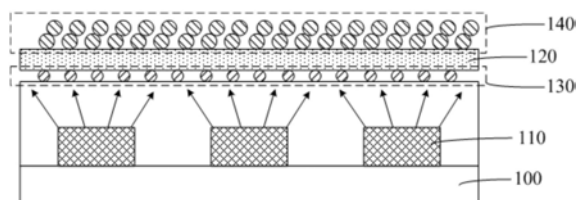
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种背光模组及显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种背光模组及显示装置,通过在各LED芯片与荧光膜层之间设置至少一层第一折射粒子层,可以将从LED芯片特定出光方向的光进行打散,以使光扩散至较大区域,以提高发光角度。并且,在荧光膜层背离LED芯片一侧设置至少一层第二折射粒子层,可以使从荧光膜层出射的光进行打散,以使光扩散至较大区域,从而可以使背光模组正面均匀出光。另外,这样还可以使荧光膜层与LED芯片之间的距离改动较小,有利于实现Mini-LED背光模组。



1. 一种背光模组,其特征在于,包括:布线基板、位于所述布线基板上的多个LED芯片、位于各所述LED芯片背离所述布线基板一侧的荧光膜层、位于各所述LED芯片与所述荧光膜层之间的至少一层第一折射粒子层以及位于所述荧光膜层背离所述LED芯片一侧的至少一层第二折射粒子层;

所述第一折射粒子层的折射率小于所述第二折射粒子层的折射率。

2. 如权利要求1所述的背光模组,其特征在于,所述第一折射粒子层包括纳米级的第一球形粒子。

3. 如权利要求2所述的背光模组,其特征在于,所述第一球形粒子包括二氧化硅。

4. 如权利要求3所述的背光模组,其特征在于,所述二氧化硅的直径为50nm~100nm。

5. 如权利要求1所述的背光模组,其特征在于,所述第二折射粒子层包括纳米级的第二球形粒子。

6. 如权利要求5所述的背光模组,其特征在于,所述第二球形粒子包括二氧化钛。

7. 如权利要求6所述的背光模组,其特征在于,所述二氧化钛的直径为100nm~200nm。

8. 如权利要求1-7任一项所述的背光模组,其特征在于,所述第一折射粒子层的折射率包括:1.3~1.5;和/或,所述第二折射粒子层的折射率包括2.0~2.5。

9. 如权利要求1-7任一项所述的背光模组,其特征在于,所述第一折射粒子层的粒子分布密度小于所述第二折射粒子层的粒子分布密度。

10. 如权利要求1-7任一项所述的背光模组,其特征在于,所述第二折射粒子层的层数大于所述第一折射粒子层的层数。

11. 如权利要求10所述的背光模组,其特征在于,所述第二折射粒子层为两层。

12. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求1-11任一项所述的背光模组,以及与所述背光模组相对设置的显示面板。

一种背光模组及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别涉及一种背光模组及显示装置。

背景技术

[0002] 液晶显示装置(Liquid Crystal Display,LCD)具有机身薄、省电、无辐射等众多优点,得到了广泛的应用,如:移动电话、个人数字助理(PDA)、数码相机、计算机屏幕或笔记本电脑屏幕等。现有市场上的液晶显示装置大部分为背光型液晶显示装置,其包括液晶显示面板及背光模组(backlight module)。液晶显示面板的工作原理是在两片平行的玻璃基板当中放置液晶分子,通过给玻璃基板通电与否来控制液晶分子改变方向,将背光模组的光线折射出来产生画面。由于液晶面板本身不发光,需要借由背光模组提供的光源来正常显示影像。因此,背光模组的亮度均匀性对液晶显示模组的显示均匀性有很大的影响,因此,提升背光模组亮度均匀性是本领域技术人员亟待解决的问题。

发明内容

[0003] 本发明实施例提供一种背光模组及显示装置,用以提升背光模组亮度均匀性。

[0004] 本发明实施例提供了一种背光模组,包括:布线基板、位于所述布线基板上的多个LED芯片、位于各所述LED芯片背离所述布线基板一侧的荧光膜层、位于各所述LED芯片与所述荧光膜层之间的至少一层第一折射粒子层以及位于所述荧光膜层背离所述LED芯片一侧的至少一层第二折射粒子层;

[0005] 所述第一折射粒子层的折射率小于所述第二折射粒子层的折射率。

[0006] 相应地,本发明实施例还提供了一种显示装置,包括本发明实施例提供的背光模组,以及与所述背光模组相对设置的显示面板。

[0007] 本发明有益效果如下:

[0008] 本发明实施例提供的背光模组及显示装置,通过在各LED芯片与荧光膜层之间设置至少一层第一折射粒子层,可以将LED芯片特定出光方向的光进行打散,以使光扩散至较大区域,以提高发光角度。并且,在荧光膜层背离LED芯片一侧设置至少一层第二折射粒子层,可以使从荧光膜层出射的光进行打散,以使光扩散至较大区域,从而可以使背光模组正面均匀出光。另外,这样还可以使荧光膜层与LED芯片之间的距离改动较小,有利于实现Mini-LED背光模组。

附图说明

[0009] 图1为相关技术中的背光模组的结构示意图;

[0010] 图2为本发明实施例提供的背光模组的俯视结构示意图;

[0011] 图3为本发明实施例提供的背光模组的剖视结构示意图;

[0012] 图4为本发明实施例提供的背光模组的剖视具体结构示意图;

[0013] 图5为本发明实施例提供的对从LED芯片出射的光线进行仿真模拟的示意图;

[0014] 图6为未设置第一折射粒子层和第二折射粒子层的背光模组发光时的发光亮度分布示意图;

[0015] 图7为仅设置第一折射粒子层的背光模组发光时的发光亮度分布示意图;

[0016] 图8为设置有第一折射粒子层和第二折射粒子层的背光模组发光时的发光亮度分布示意图;

[0017] 图9为图6至图8所示的发光亮度分布示意图中最大亮度、最小亮度以及发光均匀度的对比示意图;

[0018] 图10为本发明实施例提供的显示装置的结构示意图。

具体实施方式

[0019] 为了使本发明的目的,技术方案和优点更加清楚,下面结合附图,对本发明实施例提供的背光模组及显示装置的具体实施方式进行详细地说明。应当理解,下面所描述的优选实施例仅用于说明和解释本发明,并不用于限定本发明。并且在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。需要注意的是,附图中各层薄膜厚度和形状不反映真实比例,目的只是示意说明本发明内容。并且自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。

[0020] 如图1所示,为相关技术中的背光模组的结构示意图。一般背光模组可以包括:布线基板100、位于布线基板100上的多个发光二极管(Light Emitting Diode,LED)芯片110以及位于各LED芯片110背离布线基板100一侧的荧光膜层120。其中,布线基板100上设置有用以实现信号和电的对外连接的走线,该走线用于传输驱动LED芯片发光的信号。LED芯片110可以设置为蓝光LED芯片,荧光膜层120的材料可以包括黄色荧光粉,这样可以通过蓝光LED芯片激发黄色荧光粉以发射黄光,并通过黄色荧光粉出射的黄光与蓝光LED芯片出射的蓝光混合成白光。或者,荧光膜层120的材料也可以包括红色与绿色荧光粉,这样可以通过蓝光LED芯片激发红色荧光粉以发射红光,以及激发绿色荧光粉以发射绿光,并通过出射的红光和绿光以及蓝光LED芯片出射的蓝光混合成白光。

[0021] 高动态范围(High dynamic range,HDR)技术因其具有高动态对比和更佳画质显示,在显示应用越来越广。液晶显示装置要实现HDR技术通常使用Local dimming(局部调光)进行调控,也就是将背光模组中的LED芯片分区进行调控,以使液晶显示装置显示效果更好。并且,Mini-LED芯片相较普通LED芯片的芯片尺寸更小,其尺寸通常为 $100\mu\text{m}\sim 1000\mu\text{m}$,从而有利于实现HDR技术。因此,一般将背光模组中的LED芯片设置为Mini-LED芯片。然而,Mini-LED芯片的发光角度有一定极限(一般在 120° 左右),这样使得LED芯片之间的区域和LED芯片所在的区域的亮暗程度不同,容易造成满天星现象。

[0022] 基于此,本发明实施例提供了一种背光模组,如图2和图3所示,图2为本发明实施例提供的背光模组的俯视结构示意图,图3为本发明实施例提供的背光模组的剖视结构示意图。该背光模组可以包括:布线基板100、位于布线基板上的多个LED芯片110、位于各LED芯片110背离布线基板100一侧的荧光膜层120、位于各LED芯片110与荧光膜层120之间的至少一层第一折射粒子层130以及位于荧光膜层120背离LED芯片110一侧的至少一层第二折射粒子层140。其中,第一折射粒子层130的折射率小于第二折射粒子层140的折射率。

[0023] 本发明实施例提供的背光模组,通过在各LED芯片与荧光膜层之间设置至少一层

第一折射粒子层,可以将从LED芯片特定出光方向的光进行打散,以使光扩散至较大区域,以提高发光角度。并且,在荧光膜层背离LED芯片一侧设置至少一层第二折射粒子层,可以使从荧光膜层出射的光进行打散,以使光扩散至较大区域,从而可以使背光模组正面均匀出光。另外,这样还可以使荧光膜层与LED芯片之间的距离改动较小,有利于实现Mini-LED背光模组的轻薄化。

[0024] 在具体实施时,在本发明实施例中,可以使第二折射粒子层的层数大于第一折射粒子层的层数。这样可以进一步提高发光角度,进一步提高背光模组正面均匀出光。具体地,如图3所示,可以使第一折射粒子层130的层数设置为一层,第二折射粒子层140的层数设置为两层。当然,在背光模组应用于不同应用环境时,对第一折射粒子层的层数和第二折射粒子层的层数的需求可能不同,因此,第一折射粒子层的层数和第二折射粒子层的层数在满足上述条件的基础上可以根据实际应用环境来设计确定,在此不作限定。

[0025] 在具体实施时,在本发明实施例中,如图3所示,第一折射粒子层可以包括纳米级的第一球形粒子。进一步地,一般在背光模组中,荧光膜层的厚度可以设置为100 μ m左右。进一步地,可以使第一球形粒子的直径小于荧光膜层的厚度。这样可实现背光模组的轻薄化,以及提高光扩散的区域。

[0026] 在具体实施时,在本发明实施例中,如图3所示,第二折射粒子层可以包括纳米级的第二球形粒子。进一步地,可以使第二球形粒子的直径小于荧光膜层的厚度。这样可进一步实现背光模组的轻薄化,以及进一步提高光扩散的区域。

[0027] 为了提高光的扩散效果,在本发明实施例中,如图4所示,为本发明实施例提供的背光模组的剖视具体结构示意图,在具体实施时,可以使第一折射粒子层130的粒子分布密度小于第二折射粒子层140的粒子分布密度。具体地,可以通过喷涂的方式,将第一折射粒子层130的第一球形粒子稀疏分布于荧光膜层上,将第二折射粒子层140的第二球形粒子致密分布于荧光膜层上,以使第一折射粒子层130的粒子分布密度小于第二折射粒子层140的粒子分布密度。其中,可以使第一球形粒子之间的间距设置为第一球形粒子的直径的2~3倍,使第二球形粒子之间的间距设置为第二球形粒子的直径的1~1.5倍。当然,也可以采用其他方式,使第一折射粒子层130的粒子分布密度小于第二折射粒子层140的粒子分布密度,在此不作限定。需要说明的是,图4仅是对第一折射粒子层130的粒子分布密度小于第二折射粒子层140的粒子分布密度进行示意说明,并不限定第一球形粒子和第二球形粒子的形状。

[0028] 为了实现光的扩散效果,在具体实施时,在本发明实施例中,第一折射粒子层的折射率可以包括:1.3~1.5。进一步地,第一折射粒子层的折射率可以设置为1.3、1.4或1.5。当然,第一折射粒子层的折射率可以根据实际应用环境来设计确定,在此不作限定。

[0029] 进一步地,在具体实施时,在本发明实施例中,第一球形粒子可以包括二氧化硅。当然,第一球形粒子也可以包括能够实现本发明效果的其他球形粒子,在此不作限定。进一步地,二氧化硅的直径可以设置为50nm~100nm。具体地,可以使二氧化硅的直径设置为50nm;或者也可以使二氧化硅的直径设置为100nm。在工艺制备时,直径为50nm的二氧化硅相比直径为100nm的二氧化硅的工艺需求高,成本高,但是直径为50nm的二氧化硅能将LED芯片中间的聚光区往大视角发散较佳,改善面均一性较佳。因此,二氧化硅的直径可以根据实际应用环境来设计确定,在此不作限定。

[0030] 为了实现光的扩散效果,在具体实施时,在本发明实施例中,第二折射粒子层的折射率可以包括2.0~2.5。进一步地,第二折射粒子层的折射率可以设置为2.0、2.3或2.5。当然,第二折射粒子层的折射率可以根据实际应用环境来设计确定,在此不作限定。

[0031] 在具体实施时,在本发明实施例中,可以使第二球形粒子的直径大于第一球形粒子的直径,这样可以最大效率的改变经荧光膜层激发出的光的光路,进一步分散正面光路分布,改善面均匀性。进一步地,在具体实施时,在本发明实施例中,第二球形粒子可以包括二氧化钛。当然,第二球形粒子也可以包括能够实现本发明效果的其他球形粒子,在此不作限定。进一步地,二氧化钛的直径可以设置为100nm~200nm。具体地,可以使二氧化钛的直径设置为100nm;或者也可以使二氧化钛的直径设置为200nm。当然,二氧化钛的直径可以根据实际应用环境来设计确定,在此不作限定。

[0032] 下面以第一球形粒子为直径为50nm的二氧化硅,第二球形粒子为直径为100nm的二氧化钛为例进行说明。以图4所示的结构为例进行仿真模拟,对从LED芯片出射的光线进行仿真模拟示意图如图5所示,可以看出从LED芯片110出射的蓝光通过二氧化硅131粒子后,可以被有效打散,这样在打散后的光线入射到荧光膜层上激发荧光膜层出射黄光,该黄光与LED芯片出射的蓝光混合为白光后再经过二氧化钛141,以再次被有效打散,从而可以提高背光模组的发光均匀性。

[0033] 并且,下面以第一球形粒子为直径为50nm的二氧化硅,第二球形粒子为直径为100nm的二氧化钛为例,还分别对未设置第一折射粒子层和第二折射粒子层的背光模组、仅设置第一折射粒子层的背光模组、以及设置有第一折射粒子层和第二折射粒子层的背光模组在发光时的亮度分布情况进行了检测,如图6至图8所示。图6为未设置第一折射粒子层和第二折射粒子层的背光模组发光时的发光亮度分布示意图,图7为仅设置第一折射粒子层的背光模组发光时的发光亮度分布示意图,图8为设置有第一折射粒子层和第二折射粒子层的背光模组发光时的发光亮度分布示意图。其中最大亮度的区域对应LED芯片所在区域,最小亮度的区域对应LED芯片之间的区域。可以看出图6和图7出现了明显的满天星现象,而图8相比图6和图7,较亮的部分较少,亮度均匀性较好。

[0034] 并且,通过检测图6至图8所示的背光模组发光亮度分布情况,可以得到其对应的最大亮度Max、最小亮度Min以及发光均匀度U发光均匀性的变化量 ΔU ,如图9和表1所示。图6所示的发光模组BLU1的最大亮度Max为0.452,最小亮度Min为0.210,发光均匀度

$U = \frac{0.210}{0.452} * 100\% = 46.4\%$ 。图7所示的发光模组BLU2的最大亮度Max为0.416,最小亮度Min为

0.201,发光均匀度 $U = \frac{0.201}{0.416} * 100\% = 48.4\%$ 。图8所示的发光模组BLU3的最大亮度Max为

0.449,最小亮度Min为0.230,发光均匀度 $U = \frac{0.230}{0.449} * 100\% = 51.3\%$ 。这样,图7所示的发光模

组BLU2对应的发光均匀度的变化量 $\Delta U = \frac{48.4 - 46.4}{46.4} * 100\% = 4.3\%$;图8所示的发光模组

BLU3对应的发光均匀度的变化量 $\Delta U = \frac{51.3 - 46.4}{46.4} * 100\% = 10.6\%$ 。这样可以看出,采用本发

明提供的背光模组的发光均匀性较改善之前提高了10.6%。

[0035] 表1图6至图8所示的发光亮度分布示意图中最大亮度、最小亮度以及发光均匀度的对比表

[0036]

	BLU1	BLU2	BLU3
Max	0.452	0.416	0.449
Min	0.210	0.201	0.230
U	46.4%	48.4%	51.3%
ΔU	—	4.3%	10.6%

[0037] 基于同一发明构思,本发明实施例还提供了一种显示装置,如图10所示,图6为本发明实施例提供的显示装置的结构示意图。该显示装置可以包括本发明实施例提供的上述背光模组210,以及与背光模组210相对设置的显示面板220。其中,显示面板220位于背光模组210的出光侧。并且背光模组210的具体结构参见前述背光模组的实施,在此不作赘述。

[0038] 该显示装置解决问题的原理与前述背光模组相似,因此该显示装置的实施可以参见前述背光模组的实施,重复之处在此不再赘述。

[0039] 在具体实施时,显示面板可以为液晶显示面板。该液晶显示面板包括:相对设置的阵列基板与对向基板,以及封装于阵列基板与对向基板之间的液晶层。具体地,该液晶显示面板的具体结构可以与现有技术中的结构相同,在此不作赘述。

[0040] 在具体实施时,本发明实施例提供的显示装置可以为:手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。对于该显示装置的其它必不可少的组成部分均为本领域的普通技术人员应该理解具有的,在此不做赘述,也不应作为对本发明的限制。

[0041] 本发明实施例提供的背光模组及显示装置,通过在各LED芯片与荧光膜层之间设置至少一层第一折射粒子层,可以将从LED芯片特定出光方向的光进行打散,以使光扩散至较大区域,以提高发光角度。并且,在荧光膜层背离LED芯片一侧设置至少一层第二折射粒子层,可以使从荧光膜层出射的光进行打散,以使光扩散至较大区域,从而可以使背光模组正面均匀出光。另外,这样还可以使荧光膜层与LED芯片之间的距离改动较小,有利于实现Mini-LED背光模组。

[0042] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

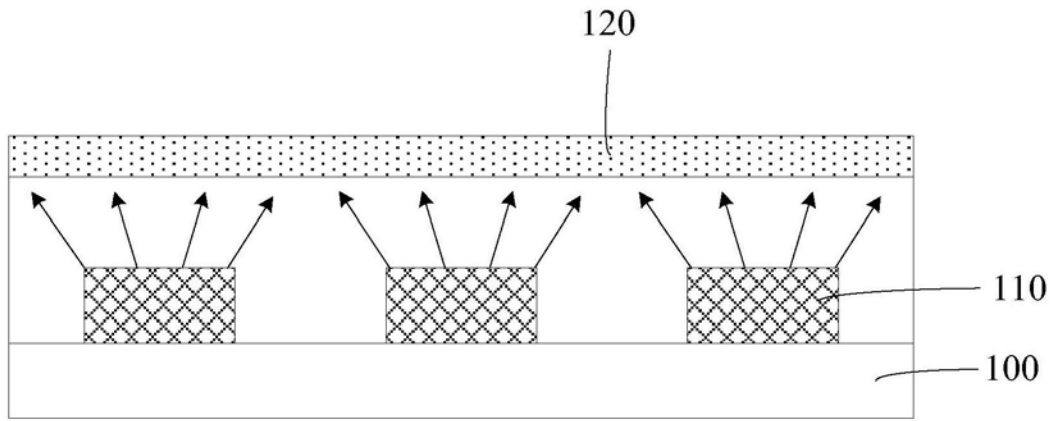


图1

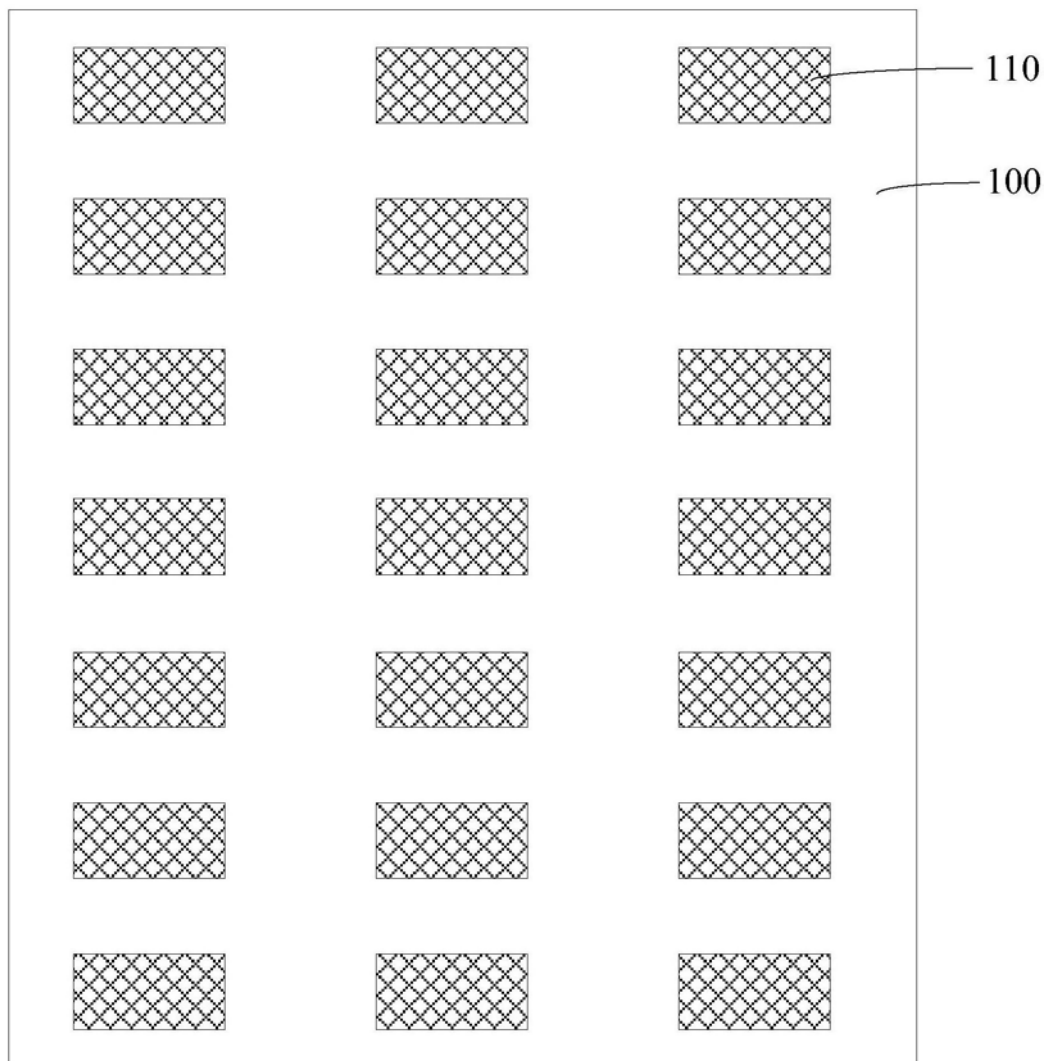


图2

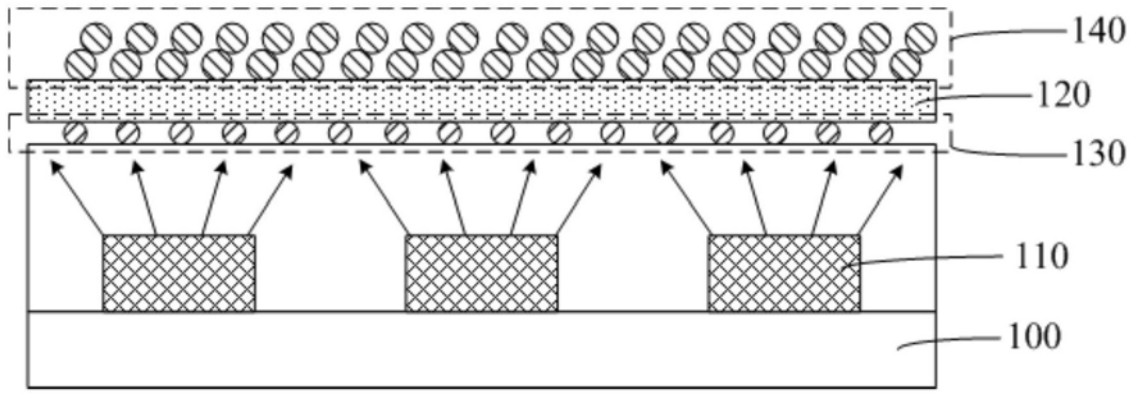


图3

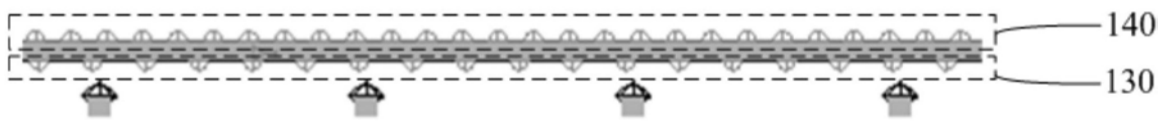


图4

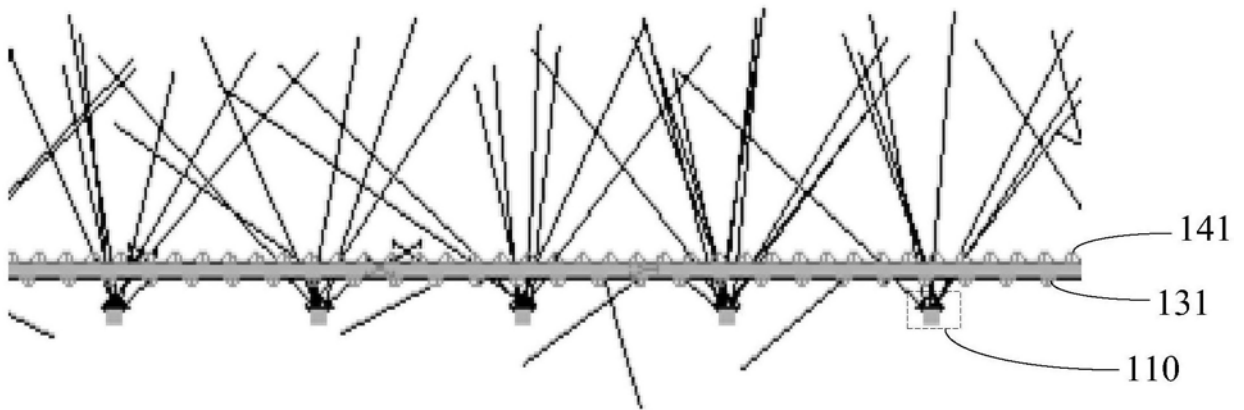


图5

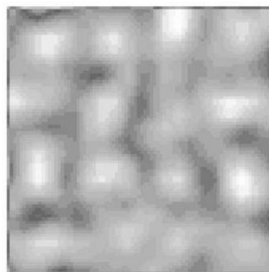


图6

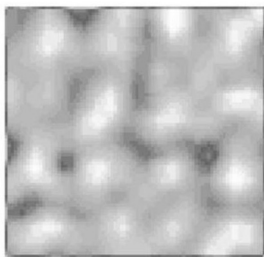


图7

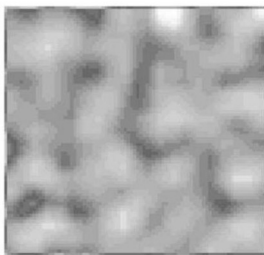


图8

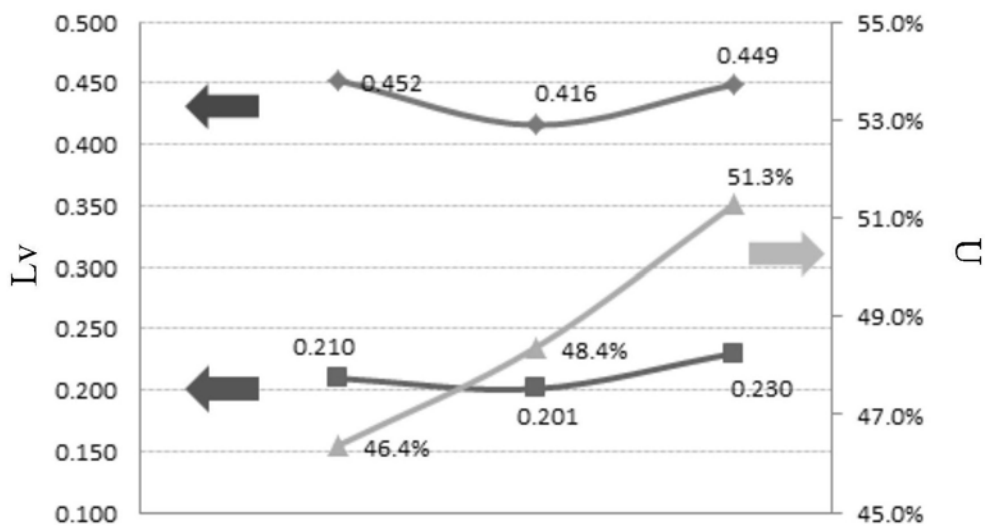


图9

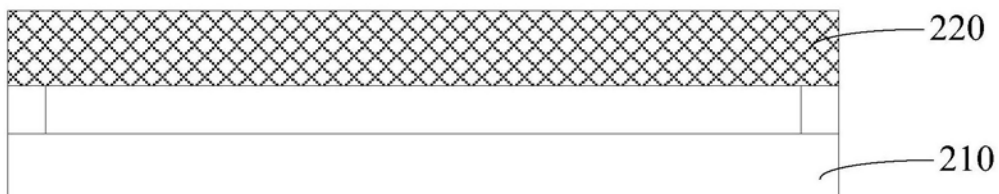


图10

专利名称(译)	一种背光模组及显示装置		
公开(公告)号	CN109407395A	公开(公告)日	2019-03-01
申请号	CN201811234774.5	申请日	2018-10-23
[标]申请(专利权)人(译)	厦门天马微电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	厦门天马微电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	厦门天马微电子有限公司		
[标]发明人	陈丽虹 方丽婷 吴玲 沈柏平		
发明人	陈丽虹 方丽婷 吴玲 沈柏平		
IPC分类号	G02F1/13357		
CPC分类号	G02F1/133603 G02F1/133606 G02F2001/133614		
代理人(译)	黄志华		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种背光模组及显示装置，通过在各LED芯片与荧光膜层之间设置至少一层第一折射粒子层，可以将从LED芯片特定出光方向的光进行打散，以使光扩散至较大区域，以提高发光角度。并且，在荧光膜层背离LED芯片一侧设置至少一层第二折射粒子层，可以使从荧光膜层出射的光进行打散，以使光扩散至较大区域，从而可以使背光模组正面均匀出光。另外，这样还可以使荧光膜层与LED芯片之间的距离改动较小，有利于实现Mini-LED背光模组。

