



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111273485 A

(43)申请公布日 2020.06.12

(21)申请号 202010168126.5

(22)申请日 2020.03.11

(71)申请人 西安闻泰电子科技有限公司  
地址 710000 陕西省西安市高新区高新六  
路42号中清大厦10楼

(72)发明人 裴效增

(51)Int.Cl.  
G02F 1/13357(2006.01)

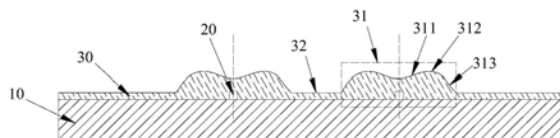
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

基于mini LED的新型散射型光源及显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种基于mini LED的新型散射型光源,涉及背光光源技术领域,其包括基板以及mini LED,所述mini LED安装于所述基板上,在所述基板上还设置有散光胶层,所述散光胶层与mini LED同侧,所述散光胶层覆盖所述mini LED,所述散光胶层基于mini LED的发光强度曲线构造微结构,以改变mini LED的发光光强排布。本发明实施例还公开了包括上述基于mini LED的新型散射型光源的显示装置。本发明实施例通过设置散光胶层微结构实现产品的轻薄化且降低成本。



1.一种基于mini LED的新型散射型光源,其包括基板以及mini LED,所述mini LED安装于所述基板上,其特征在于,在所述基板上还设置有散光胶层,所述散光胶层与mini LED同侧,所述散光胶层覆盖所述mini LED,所述散光胶层基于mini LED的发光强度曲线构造微结构,以改变mini LED的发光光强排布。

2.如权利要求1所述的基于mini LED的新型散射型光源,其特征在于,所述散光胶层包括功能面和连接部分,所述功能面构成微结构;相邻功能面之间通过连接部分连接,形成一体成型结构,所述功能面覆盖所述mini LED,所述功能面包括第一功能面、第二功能面和第三功能面中的一种或多种;

以目标mini LED发出的垂直于基板的光线为基准光线,目标mini LED发出的入射至第一功能面的光线与所述基准光线之间的夹角记为第一夹角,所述第一夹角大于或等于0且小于 $\alpha$ ;目标mini LED发出的入射至第二功能面的光线与所述基准光线之间的夹角记为第二夹角,所述第二夹角大于或等于 $\alpha$ 且小于或等于 $\alpha+\beta$ ;目标mini LED发出的入射至第三功能面的光线与所述基准光线之间的夹角记为第三夹角,所述第三夹角大于 $\alpha+\beta$ 且小于或等于 $\alpha+\beta+\gamma$ ;其中, $0^{\circ}\leq\alpha\leq 90^{\circ}$ ;  $0^{\circ}\leq\beta<90^{\circ}$ ;  $0^{\circ}\leq\gamma\leq 90^{\circ}$ 。

3.如权利要求2所述的基于mini LED的新型散射型光源,其特征在于,所述mini LED入射至其对应的第一功能面上的光线发生散射;所述mini LED入射至其对应的第二功能面上的光线发生全反射;所述mini LED入射至其对应的第三功能面上的光线发生散射。

4.如权利要求2或3所述的基于mini LED的新型散射型光源,其特征在于,所述功能面包括第一功能面、第二功能面和第三功能面,即: $0^{\circ}<\alpha<90^{\circ}$ ;  $0^{\circ}<\beta<90^{\circ}$ ;  $0^{\circ}<\gamma<90^{\circ}$ 。

5.如权利要求4所述的基于mini LED的新型散射型光源,其特征在于,所述第一功能面、第二功能面以及第三功能面均相对于中心点呈中心对称,所述中心点为mini LED发出的垂直于基板的光线入射至功能面上的位置。

6.如权利要求2或3所述的基于mini LED的新型散射型光源,其特征在于,所述功能面通过平压、滚压、挤压以及打印中任一种方式形成于所述基板上。

7.如权利要求6所述的基于mini LED的新型散射型光源,其特征在于,当采用平压方式时,通过压板在远离基板的方向按压所述散光胶层,所述压板按压散光胶层的一侧开设有与所述功能面相适配的凹槽。

8.如权利要求1-3任一项所述的基于mini LED的新型散射型光源,其特征在于,所述新型散射型光源还包括扩散板层、量子膜层、下棱镜层和上棱镜层,所述上棱镜依次通过下棱镜、量子膜层和扩散板层覆盖至所述散光胶层上,且所述扩散板层、量子膜层、下棱镜层和上棱镜层均位于散光胶层远离所述基板的一侧。

9.一种显示装置,其特征在于,其包括权利要求1-8任一项所述的基于mini LED的新型散射型光源。

## 基于mini LED的新型散射型光源及显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明实施例涉及背光光源技术领域,具体涉及一种基于mini LED的新型散射型光源及显示装置。

### 背景技术

[0002] 随着市场对于local dimming的需求越来越强,mini LED随即应用。现有的mini LED BLU背光光源的结构,如图1所示,其由下至上依次包括PCB基板1、mini LED 2、扩散板3、量子膜层4、下棱镜5以及上棱镜6,其中,mini LED 2安装于PCB基板1上,mini LED 2用于与PCB基板1上的电源电路连接产生光线,扩散板3实现增加混光距离和雾化效果,量子膜层4用于受激产生相应的激发光谱(这里是蓝色光),下棱镜5和上棱镜6为增亮片,用于改善背光光源的发光效率。

[0003] 由于mini LED的发光角度限制,请参照图2所示,其所发出的光能主要集中在 $\pm\delta$ (例如 $90^\circ$ )方向的一定范围内,从而造成背光画面亮暗不均,现有解决此问题的方案大多是:1、使用厚度高的扩散,来增加混光距离和雾化效果,但是这种方式带来的缺点是产品厚度增加,光效较低。2、减少相邻mini LED的排布间距,这种方式是造成成本提高。

### 发明内容

[0004] 为了克服现有技术的不足,本发明的目的在于提供一种基于mini LED的新型散射型光源以及显示装置,其通过设置散光胶层实现产品的轻薄化且降低成本。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种基于mini LED的新型散射型光源,其包括基板以及mini LED,所述mini LED安装于所述基板上,在所述基板上还设置有散光胶层,所述散光胶层与mini LED同侧,所述散光胶层覆盖所述mini LED,所述散光胶层基于mini LED的发光强度曲线构造微结构,以改变mini LED的发光光强排布。

[0006] 在一个优选的实施例中,所述散光胶层包括功能面和连接部分,所述功能面构成微结构;相邻功能面之间通过连接部分连接,形成一体成型结构,所述功能面覆盖所述mini LED,所述功能面包括第一功能面、第二功能面和第三功能面中的一种或多种;

[0007] 以目标mini LED发出的垂直于基板的光线为基准光线,目标mini LED发出的入射至第一功能面的光线与所述基准光线之间的夹角记为第一夹角,所述第一夹角大于或等于 $0$ 且小于 $\alpha$ ;目标mini LED发出的入射至第二功能面的光线与所述基准光线之间的夹角记为第二夹角,所述第二夹角大于或等于 $\alpha$ 且小于或等于 $\alpha+\beta$ ;目标mini LED发出的入射至第三功能面的光线与所述基准光线之间的夹角记为第三夹角,所述第三夹角大于 $\alpha+\beta$ 且小于或等于 $\alpha+\beta+\gamma$ ;其中, $0^\circ\leq\alpha\leq 90^\circ$ ;  $0^\circ\leq\beta<90^\circ$ ;  $0^\circ\leq\gamma\leq 90^\circ$ 。

[0008] 在一个优选的实施例中,mini LED入射至其对应的第一功能面上的光线发生散射;mini LED入射至其对应的第二功能面上的光线发生全反射;mini LED入射至其对应的第三功能面上的光线发生散射。

[0009] 在一个优选的实施例中,所述第一功能面、第二功能面以及第三功能面均相对于

中心点呈中心对称,所述中心点为mini LED发出的垂直于基板的光线入射至功能面上的位置。

[0010] 在一个优选的实施例中,所述功能面包括第一功能面、第二功能面和第三功能面,即: $0^{\circ} < \alpha < 90^{\circ}$ ;  $0^{\circ} < \beta < 90^{\circ}$ ;  $0^{\circ} < \gamma < 90^{\circ}$ 。

[0011] 在一个优选的实施例中,所述功能面通过平压、滚压、挤压以及打印中任一种方式形成于所述基板上。

[0012] 在一个优选的实施例中,当采用平压方式时,通过压板在远离基板的方向按压所述散光胶层,所述压板按压散光胶层的一侧开设有与所述功能面相适配的凹槽。

[0013] 在一个优选的实施例中,所述新型散射型光源还包括扩散板层、量子膜层、下棱镜层和上棱镜层,所述上棱镜依次通过下棱镜、量子膜层和扩散板层覆盖至所述散光胶层上,且所述扩散板层、量子膜层、下棱镜层和上棱镜层均位于散光胶层远离所述基板的一侧。

[0014] 第二方面,本发明实施例提供了一种显示装置,其包括本发明实施例第一方面所述的基于mini LED的新型散射型光源。

[0015] 相比于现有技术,本发明实施例在散光胶层设置微结构,光线在通过微结构时部分区域发生全反射,来补充发光强度较弱的区域,从而改变整体背光光源的光强排布,实现较为均匀的面光源,降低mini LED的使用颗数及缩短混光距离,从而实现降低成本和背光光源的轻薄化。

## 附图说明

[0016] 图1为现有的mini LED背光光源的剖视图;

[0017] 图2为mini LED的发光光强分布图;

[0018] 图3为实施例一的基于mini LED的新型散射型光源的剖视图;

[0019] 图4为散光胶层的结构图;

[0020] 图5为功能面上的光线光路图;

[0021] 图6为散光胶层采用平压加工工艺的流程图;

[0022] 图7为散光胶层采用滚压加工工艺的流程图。

[0023] 图中:1、PCB基板;2、mini LED;3、扩散板;4、量子膜层;5、下棱镜;6、上棱镜;10、基板;20、mini LED;30、散光胶层;31、功能面;311、第一功能面;312、第二功能面;313、第三功能面;32、连接部分;40、扩散板;50、量子膜层;60、下棱镜;70、上棱镜。

[0024] 具体实施例方式

[0025] 下面,结合附图以及具体实施例方式,对本发明实施例做进一步描述,需要说明的是,在不冲突的前提下,以下描述的各实施例之间或各技术特征之间可以任意组合形成新的实施例。除特殊说明的之外,本实施例中所采用到的材料及设备均可从市场购得。

[0026] 实施例一:

[0027] 本发明实施例一公开了一种基于mini LED的新型散射型背光光源,请参照图3所示,其主要包括基板10和mini LED 20;mini LED 20安装于基板10上,基板10上设置有电源电路,mini LED 20位于电源电路上,外部的电源通过电源电路与mini LED 20连接,为mini LED 20提供电源,使mini LED 20发光。

[0028] 为了降低背光光源的成本,并实现其轻薄化,在本发明较佳的实施例中,在基板10

上设置散光胶层30。散光胶层30与mini LED 20位于基板10的同侧,散光胶层30覆盖mini LED 20;通过在散光胶层30上做特殊的微结构处理,从而实现:1、散光胶层30厚度高于mini LED 20的总高,保护mini LED,免其收到外界的碰伤,从而提高灯板整体强度;2、根据mini LED 20发光强度曲线,设计微结构,使得mini LED 20某一部分角度的光线发生全反射,来补充强度较弱的区域,以改变整体光强排布,实现较为均匀的面光源。较为均匀的面光源,可降低芯片的使用颗数,降低成本,同时还可以缩短了混光距离,可实现背光光源的轻薄化。

[0029] 另外,在散光胶层的出光面上设置扩散板40,用于增加混光距离和雾化效果,这里的扩散板40的厚度较现有技术(图1)的扩散板,减少了很多。在扩散板40的出光面设置量子膜层50,量子膜层50主要用于受激产生相应的激发光谱,量子膜层50根据需要的光谱(例如蓝色光)选择相应的量子膜实现。在量子膜层50的出光面设置增亮片,增亮片用于改善背光光源的发光效率,其由下棱镜60和上棱镜70组成,其中,下棱镜60位于上棱镜70和量子膜层50之间,下棱镜60为垂直棱镜片,上棱镜70为水平棱镜片。当然,在一些情况下,还可以在上棱镜70的出光面上再设置一个扩散板。

[0030] 请参照图4和图5所示,散光胶层30包括功能面31和连接部分32,其中,功能面31覆盖mini LED 20,每一个mini LED 20均对应一个功能面31,功能面31即为相应mini LED 20的微结构,相邻功能面31之间通过连接部分32连接,连接部分的高度不受限制,作为本发明的较佳实施例,连接部分32可以与mini LED 20同高。

[0031] 功能面31包括第一功能面311、第二功能面312和第三功能面313中的一种或多种,由于mini LED 20主要光能量集中在mini LED 20正方向,故在mini LED 20正上方的功能面上设置凹的功能面,使芯片主能量区的部分光进行全反射,补偿到光强较弱的区域。这里凹的功能面包括第一功能面311和第二功能面312。

[0032] 以任意mini LED(称其为目标mini LED,其对应的功能面称为目标功能面)为例,定义目标mini LED发出的垂直于基板的光线为基准光线,定义基准光线入射功能面上的点为中心点O,则存在以下情况:

[0033] 1、目标mini LED发出的入射至目标功能面的第一功能面的光线与所述基准光线之间的夹角记为第一夹角,第一夹角大于或等于0且小于 $\alpha$ (如果 $\alpha=0^\circ$ ,则第一功能面不存在);目标mini LED入射至目标功能面的第一功能面上的光线发生散射,散射为光线部分穿过第一功能面发生折射,部分通过第一功能面发生反射,经过多次反射和折射形成。

[0034] 2、目标mini LED发出的入射至目标功能面的第二功能面的光线与基准光线之间的夹角记为第二夹角,第二夹角大于或等于 $\alpha$ 且小于或等于 $\alpha+\beta$ ;目标mini LED入射至目标功能面的第二功能面上的光线发生全反射,也即是目标mini LED发出的入射至目标功能面的第二功能面的光线的入射角均为全反射角 $\theta$ 。

[0035] 3、目标mini LED发出的入射至目标功能面的第三功能面的光线与基准光线之间的夹角记为第三夹角,第三夹角大于 $\alpha+\beta$ 且小于或等于 $\alpha+\beta+\gamma$ ;目标mini LED入射至目标功能面的第三功能面上的光线发生散射。

[0036] 这里的 $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ ;  $0^\circ \leq \beta < 90^\circ$ ;  $0^\circ \leq \gamma \leq 90^\circ$ ;当连接部分与mini LED等高时 $\alpha+\beta+\gamma=90^\circ$ ,当然,如果连接部分高于mini LED,则 $\alpha+\beta+\gamma < 90^\circ$ ,如果连接部分低于mini LED,低于mini LED部分的第三功能面不起作用,仍然存在 $\alpha+\beta+\gamma=90^\circ$ 。

[0037] 这里仅 $\alpha+\beta+\gamma=90^\circ$ 为例,当 $\alpha=0^\circ$ 则表示不存在第一功能面,上述凹的功能面为一定斜率的直线,斜率与两侧的所用材料的折射率有关,mini LED发出的入射角为 $90^\circ$ 的光线即发生全反射; $\alpha=90^\circ$ 则表示光不会发生全反射; $\alpha=90^\circ$ 与 $\gamma=90^\circ$ 为同种情况。 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ 值的大小设计与mini LED光强分布、相邻mini LED的间距、所用散光胶层材料的折射率等因素有关,例如mini LED光强分布越集中 $0^\circ$ 方向,则 $\alpha$ 越小, $\beta$ 越大。

[0038] 以同时存在第一功能面、第二功能面和第三功能面为例,即 $0^\circ<\alpha<90^\circ$ ;  $0^\circ<\beta<90^\circ$ ;  $0^\circ<\gamma<90^\circ$ ,如图5所示,功能面上存在多个B点,mini LED所有入射至B点内围成的区域内的光线与基准光线之间的夹角均小于 $\alpha$ 角,这里的多个B点形成闭合的第一环形结构,第一环形结构内部的区域即为第一功能面;入射至第一功能面中任意点A均发生散射。功能面上存在多个C点,mini LED所有入射至B点和C点内围成的区域内的光线的入射角(包括B点和C点)均为 $\theta$ ,这里的多个C点形成闭合的第二环形结构,第一环形结构和第二环形结构之间的区域即为第二功能面,入射至第二功能面中任意点均发生全反射。功能面上存在多个E点(当连接部分与mini LED等高时,E点即为连接部分和功能面的结合处),mini LED所有入射至C点和E点内围成的区域内的光线与基准光线的夹角大于 $\alpha+\beta$ ,且小于等于 $90^\circ$ ,这里的多个E点形成闭合的第三环形结构,第二环形结构和第三环形结构之间的区域即为第三功能面,入射至第二功能面中任意点D均发生散射。很显然,当整个散光胶层采用相同材料时,则第一功能面、第二功能面以及第三功能面均相对于中心点O呈中心对称图形。

[0039] 散光胶层可采用UV类或非UV类的材质,在散光胶层上设计功能面(微结构)用来改变光的传播方向。散光胶层的实现方式可以通过平压、滚压、挤压、打印等来完成,其中,平压方式的如图6所示,其大致流程为:设置散光胶层至基板上——>将散光胶层初步整平——>平压——>固化——>裁切。平压时,采用压板按压散光胶层,压板的按压面上设置有与功能面相适配的凹槽,这里的适配包括形状和位置。滚压方式的如图7所示,其大致流程为设置散光胶层——>将散光胶层初步整平——>预固化——>滚压——>固化——>裁切。

[0040] 在本发明实施例一中,根据通过不同的mini LED光强曲线调整 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ 。 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ 值的大小设计与mini LED光强分布、相邻芯片间距、所用材料的折射率等因素有关。凹的功能面可以通过数段圆弧相连构成,也可通过直线的方式相连,其具体结构根据芯片光强分布、相邻芯片间距、所用材料的折射率等因素调整。

[0041] 实施例二

[0042] 实施例二公开一种显示装置,包括上述的背光模组。这里的显示装置可以为:液晶显示面板、电子纸、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。

[0043] 上述实施方式仅为本发明实施例的优选实施方式,不能以此来限定本发明实施例保护的范

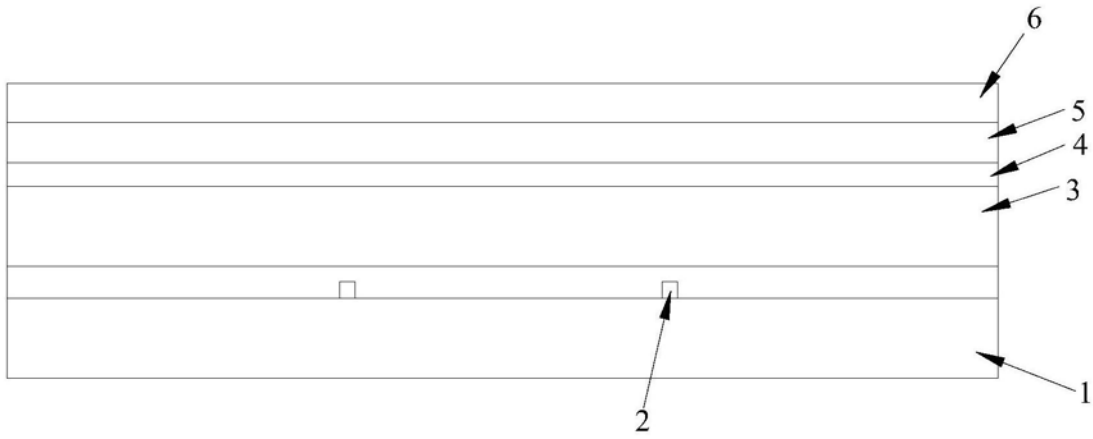


图1

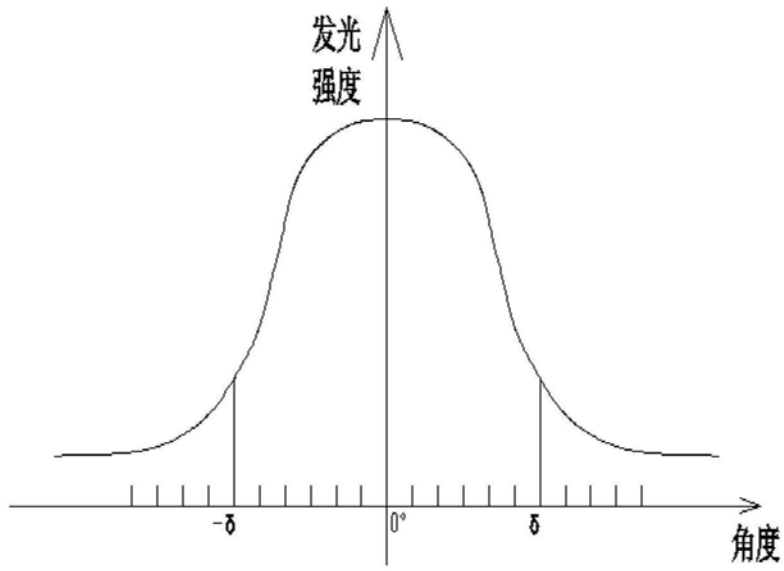


图2

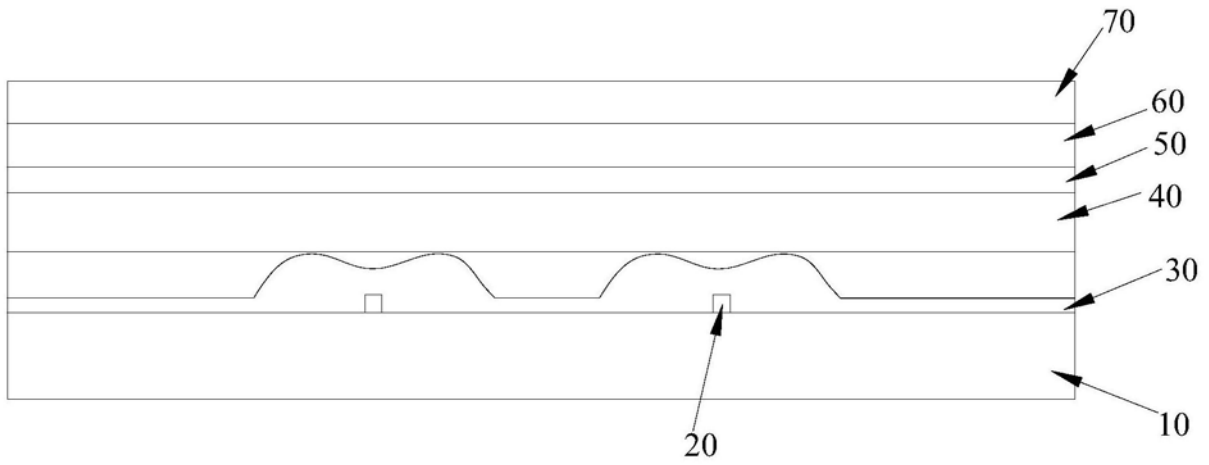


图3

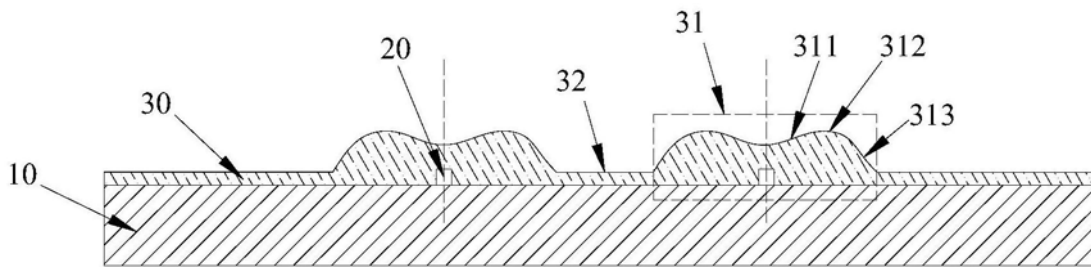


图4

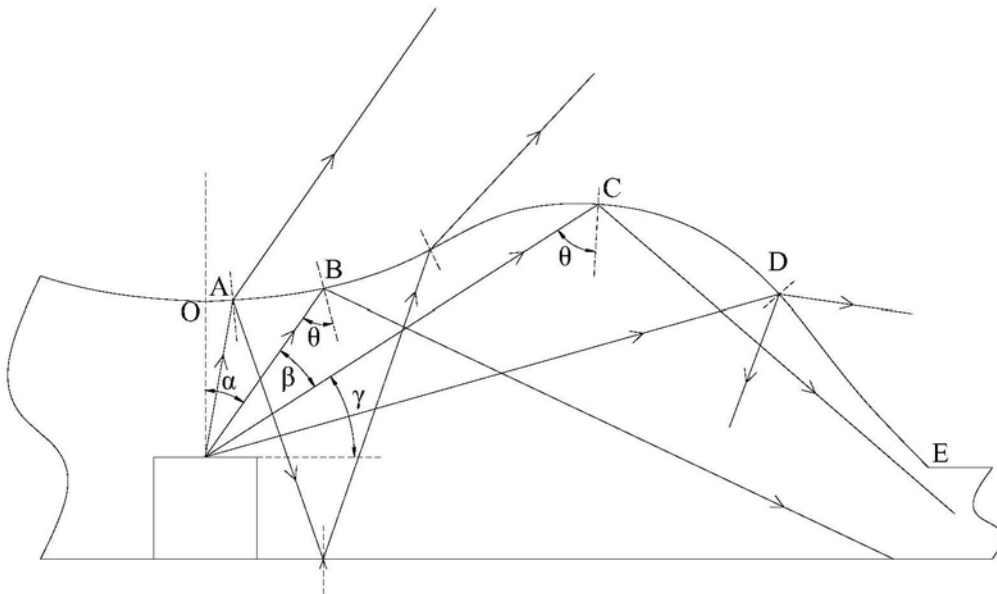


图5



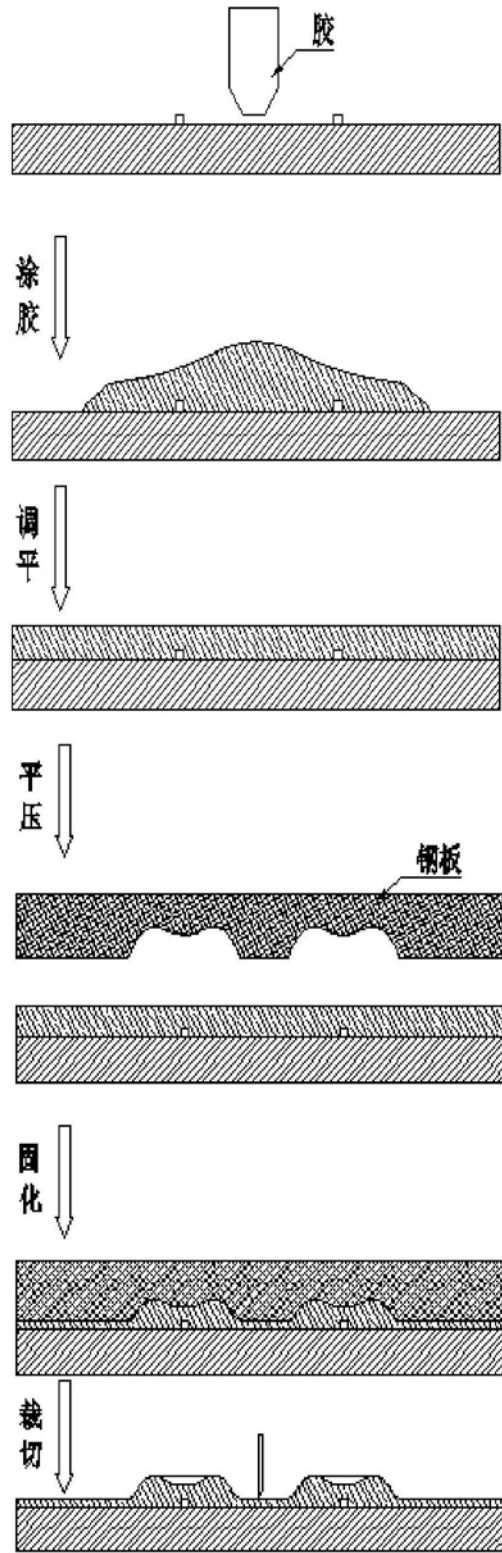


图6

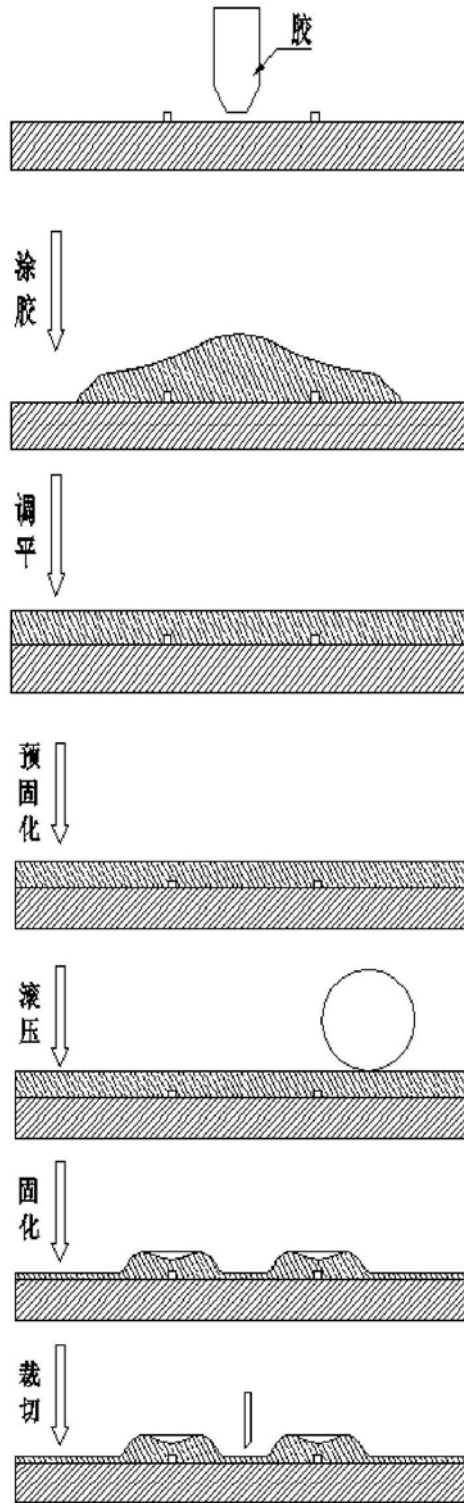


图7

专利名称(译)	基于mini LED的新型散射型光源及显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN111273485A</a>	公开(公告)日	2020-06-12
申请号	CN202010168126.5	申请日	2020-03-11
[标]申请(专利权)人(译)	西安闻泰电子科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	西安闻泰电子科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	西安闻泰电子科技有限公司		
[标]发明人	裴效增		
发明人	裴效增		
IPC分类号	G02F1/13357		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明公开了一种基于mini LED的新型散射型光源，涉及背光光源技术领域，其包括基板以及mini LED，所述mini LED安装于所述基板上，在所述基板上还设置有散光胶层，所述散光胶层与mini LED同侧，所述散光胶层覆盖所述mini LED，所述散光胶层基于mini LED的发光强度曲线构造微结构，以改变mini LED的发光光强排布。本发明实施例还公开了包括上述基于mini LED的新型散射型光源的显示装置。本发明实施例通过设置散光胶层微结构实现产品的轻薄化且降低成本。

