



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106384738 A

(43)申请公布日 2017.02.08

(21)申请号 201610960873.6

(22)申请日 2016.10.28

(71)申请人 福州大学

地址 350002 福建省福州市鼓楼区工业路  
523号

(72)发明人 李福山 徐中炜 刘洋 胡海龙  
郭太良

(74)专利代理机构 福州元创专利商标代理有限  
公司 35100

代理人 蔡学俊

(51)Int.Cl.

H01L 27/15(2006.01)

H01L 33/58(2010.01)

H01L 33/54(2010.01)

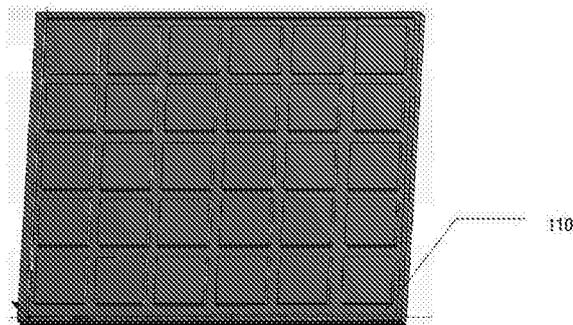
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

## (54)发明名称

一种基于压印工艺的Micro-LED显示器件

## (57)摘要

本发明涉及一种基于压印工艺的Micro-LED显示器件,包括Micro-LED阵列光源,以及覆盖于LED颗粒表面的封装膜层。封装膜层采用压印方式覆于单个LED像素上。本发明提供的Micro-LED提高输出光的方案,使用压印工艺有效提高了光提取效率,保证芯片正常工作并且提供了大批量的作业方式,同时保证了LED的高效率、高亮度、高可靠度及反应时间快等特点。



1. 一种基于压印工艺的Micro-LED显示器件,其特征在于,包括:Micro-LED阵列光源以及均匀覆盖于该Micro-LED阵列光源中LED颗粒上表面且作为封装透镜的封装膜层。

2. 根据权利要求1所述的一种基于压印工艺的Micro-LED显示器件,其特征在于,所述LED颗粒为单色光LED或由多种光源组成的LED;所述LED颗粒之间的间隔为 $5\mu\text{m}$ 至 $30\mu\text{m}$ 。

3. 根据权利要求1所述的一种基于压印工艺的Micro-LED显示器件,其特征在于,所述Micro-LED阵列光源与所述封装膜层之间还设置有一层填充物。

4. 根据权利要求1所述的一种基于压印工艺的Micro-LED显示器件,其特征在于,所述封装膜层按照预设三维几何形状均匀分布于所述LED颗粒上表面,且为单层透明结构或多层透明结构。

5. 根据权利要求4所述的一种基于压印工艺的Micro-LED显示器件,其特征在于,通过采用压印工艺制备所述预设三维几何形状的封装膜层。

6. 根据权利要求5所述的一种基于压印工艺的Micro-LED显示器件,其特征在于,按照如下步骤制备所述预设三维几何形状的封装膜层:

S1: 利用计算机对所述Micro-LED阵列光源以及所述封装薄膜构的三维数字模型进行结构设计;

S2: 根据所述封装薄膜构三维数字模型的结构,设计压印模型;并根据所制作的压印模型制作压印模具;

S3: 将所述Micro-LED阵列光源以及所述封装薄膜的三维数字模型输入到一压印系统中,设置出作为封装透镜的封装薄膜的起始点、截止点以及压印路径;

S4: 按照预设材料进行灌注,当达到预设灌注标准后,各自停止;

S5: 启动所述压印系统,通过所述压印模具进行压印作业;

S6: 器件表面处理;将制造完成的器件移出打印设备,清理器件表面,包括压印过程中残留在器件表面多余的材料。

## 一种基于压印工艺的Micro-LED显示器件

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种基于压印工艺的Micro-LED显示器件。

### 背景技术

[0002] Micro LED优点表现的很明显,它继承了无机LED的高效率、高亮度、高可靠度及反应时间快等特点,更具节能、机构简易、体积小、薄型等优势。Micro LED还有一大特性就是解析度超高。因为超微小,表现的解析度特别高、并且有更长的发光寿命和更高的亮度以及具有较佳的材料稳定性、寿命长、无影像烙印等优点。

[0003] LED中PN结区发出的光子是非定向的,即各个方向均有相同几率的光发射,因此能发多少光,取决于半导体材料的质量、芯片的结构、几何形封装内部材料与包装材料。

[0004] 压印工艺,它使用凹凸模具,在一定的压力作用下,使基材发生塑性变形,从而对表面进行加工。压印的各种图文和花纹,显示出深浅不同的纹样,不仅在艺术上有独特的作用,同样在批量生产固有结构的产品中有重要的地位。

[0005] 针对上述技术存在的问题,本发明旨在提供一种具有更易于生产显示面板,以解决现有技术中的不足之处。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种基于压印工艺的Micro-LED显示器件,以克服现有技术中存在的缺陷。

[0007] 为实现上述目的,本发明的技术方案是:一种基于压印工艺的Micro-LED显示器件,包括:Micro-LED阵列光源以及均匀覆盖于该Micro-LED阵列光源中LED颗粒上表面且作为封装透镜的封装膜层。

[0008] 在本发明一实施例中,所述LED颗粒为单色光LED或由多种光源组成的LED;所述LED颗粒之间的间隔为 $5\mu\text{m}$ 至 $30\mu\text{m}$ 。

[0009] 在本发明一实施例中,所述Micro-LED阵列光源与所述封装膜层之间还设置有一层填充物。在本发明一实施例中,所述封装膜层按照预设三维几何形状均匀分布于所述LED颗粒上表面,且为单层透明结构或多层透明结构。

[0010] 在本发明一实施例中,通过采用压印工艺制备所述预设三维几何形状的封装膜层。

[0011] 在本发明一实施例中,按照如下步骤制备所述预设三维几何形状的封装膜层:

S1:利用计算机对所述Micro-LED阵列光源以及所述封装薄膜构的三维数字模型进行结构设计;

S2:根据所述封装薄膜构三维数字模型的结构,设计压印模型;并根据所制作的压印模型制作压印模具;

S3:将所述Micro-LED阵列光源以及所述封装薄膜的三维数字模型输入到一压印系统中,设置出作为封装透镜的封装薄膜的起始点、截止点以及压印路径;

S4:按照预设材料进行灌注,当达到预设灌注标准后,各自停止;

S5:启动所述压印系统,通过所述压印模具进行压印作业;

S6:器件表面处理;将制造完成的器件移出打印设备,清理器件表面,包括压印过程中残留在器件表面多余的材料。

[0012] 相较于现有技术,本发明具有以下有益效果:

1)本发明提出的Micro-LED显示器件显著提高了LED像素的光汇聚能力,为提供更加清晰的图像提供保证。

[0013] 2)本发明提出的Micro-LED显示器件采用压印工艺进行表面改造,结合了压印工艺的优势,解决了Micro-LED产品制作中发出的光子是非定向的问题,并且可以实现大批量的作业。

[0014] 3)本发明提出的Micro-LED显示器件使用压印工艺有效提高了光提取效率,保证了芯片正常工作;

4)本发明提出的Micro-LED显示器件可采用多种压印方式,可灵活设计LED结构,潜在提高面板显示性能。

[0015] 5)本发明提出的Micro-LED显示器件具备LED的高效率、高亮度、高可靠度及反应时间快等特点。

## 附图说明

[0016] 图1是本发明一实施例中制作的Micro-LED的示意图。

[0017] 图2是本发明一实施例中制作通过压印工艺制作封装透镜的过程图。

[0018] 图3是本发明一实施例中制作Micro-LED封装结构剖面图。

[0019] 图4是本发明一实施例中制作Micro-LED透镜封装后示意图。

[0020] 【标号说明】:110-Micro-LED阵列光源;210-压印模具;220-覆盖有封装膜层的Micro-LED阵列光源;230-具备三维几何形状的封装膜层;310-封装透镜;320-单颗或多颗LED。

## 具体实施方式

[0021] 下面结合附图,对本发明的技术方案进行具体说明。

[0022] 本发明提供一种基于压印工艺的Micro-LED显示器件,包括:Micro-LED阵列光源以及均匀覆盖于该Micro-LED阵列光源中LED颗粒上表面的封装膜层,其中,Micro-LED阵列光源中的LED通过该封装膜层出光,光线得到汇聚,均匀分布的材料可使压印更加准确,以实现显示面板更好的画面显示。如图1所示,为Micro-LED阵列光源110,通过匹配驱动,使该显示器件每一个像素可定址、单独驱动点亮。

[0023] 进一步的,在本实施例中,LED颗粒为单色光LED或由多种光源组成的LED,该LED颗粒为微米量级的LED像素点,LED颗粒之间的间隔为 $5\mu\text{m}$ 至 $30\mu\text{m}$ 。

[0024] 进一步的,在本实施例中,封装膜层按照三维几何形状以及一定厚度均匀分布于LED颗粒上表面,且为单层透明结构或多层透明结构。

[0025] 进一步的,在本实施例中,封装膜层采用可塑材料,通过压印使可塑材料发生塑性变形,进而形成透镜结构,使像素光线定向均匀出射。该封装不仅能保护灯芯,还能提高光

提取效率,提升LED使用寿命。较佳的,该可塑材料可采用环氧树脂。

[0026] 进一步的,在本实施例中,通过采用压印工艺制备三维几何形状的封装膜层。较佳的,该三维几何形状可为半球形,且封装膜层为半球形透镜。

[0027] 进一步的,在本实施例中,按照如下步骤制备三维几何形状的封装膜层:

S1:利用计算机对Micro-LED阵列光源以及封装薄膜的三维数字模型进行结构设计,可采用的三维画图软件包括Pro/E、SolidWorks、CATIA、UG、Solidedge或AUTO CAD;

S2:根据封装薄膜构三维数字模型的结构,设计压印模型;并根据所制作的压印模型制作压印模具;如图2所示,压印模具210可以有多种形式构成,在本实施例中,压印模具210为轮式;

S3:将Micro-LED阵列光源以及封装薄膜的三维数字模型输入到一压印系统中,设置封装薄膜的起始点、截止点以及压印路径;较佳的,所采用的压印系统可满足该尺寸压印工艺。

[0028] S4:按照所需材料进行灌注,当达到所需预设灌注标准后,各自停止;较佳的,该处的材料采用环氧树脂,当达到完成半球形透镜结构并且能够达到封装的标准,则停止灌注;

S5:启动压印系统,通过压印模具210进行压印作业,如图2所示,在Micro-LED阵列光源220上表面的制备具备三维几何形状的封装膜层230;

S6:器件表面处理;将制造完成的器件移出打印设备,清理器件表面,包括压印过程中残留在器件表面多余的材料。

[0029] 进一步的,采用压印工艺完成封装膜层制备后,也即完成了对Micro-LED阵列光源的封装。如图3所示,为封装完成后的单颗LED封装剖视图,具备维几何形状的封装膜层对Micro-LED阵列光源均匀覆盖后,在每颗LED 310上表面形成封装透镜310。如图4所示,为Micro-LED阵列光源透镜封装后示意图。

[0030] 进一步的,在本实施例中,Micro-LED阵列光源与封装膜层之间还设置有一层填充物。填充物可选择可塑性强、透光性优越、能保护管芯正常的材料,如树脂胶体。填充物与压印材料可以选择多种或者同种材料,不同配比混合而成,根据不同的出光需求具体进行配比。

[0031] 以上是本发明的较佳实施例,凡依本发明技术方案所作的改变,所产生的功能作用未超出本发明技术方案的范围时,均属于本发明的保护范围。

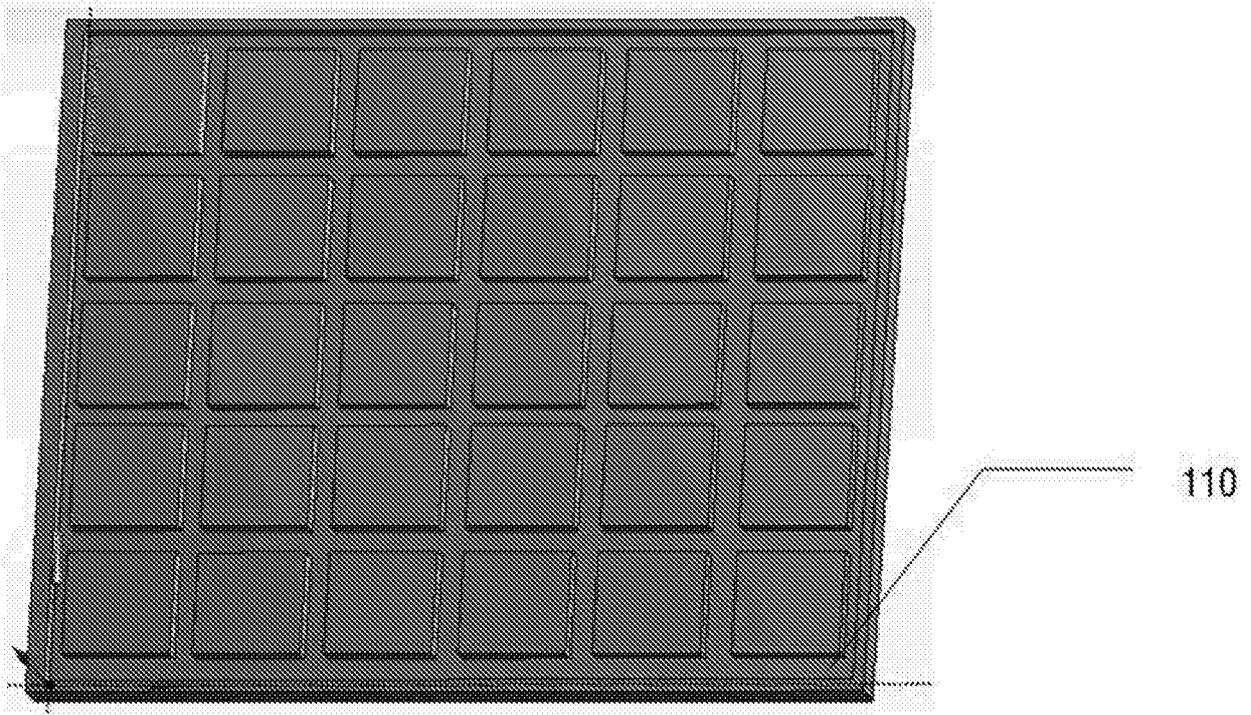


图1

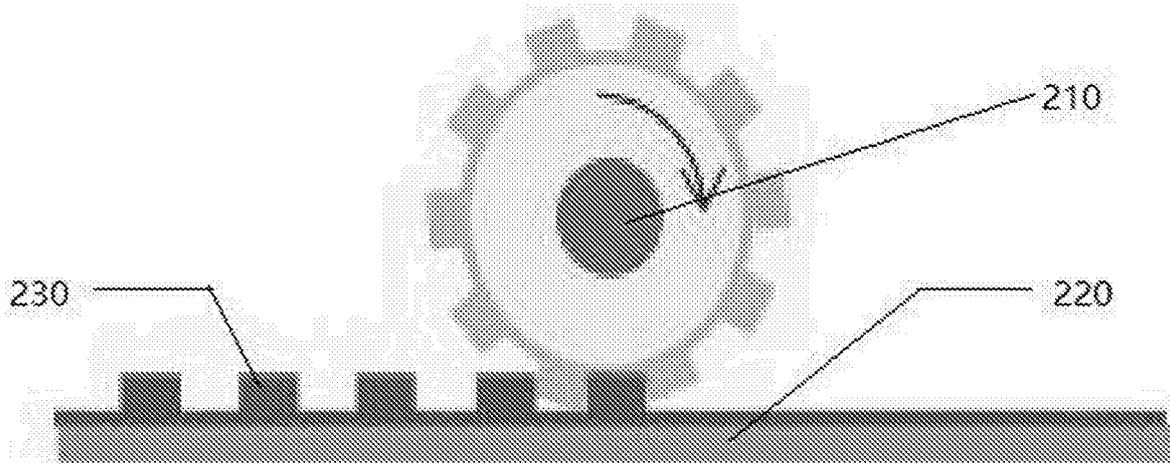


图2

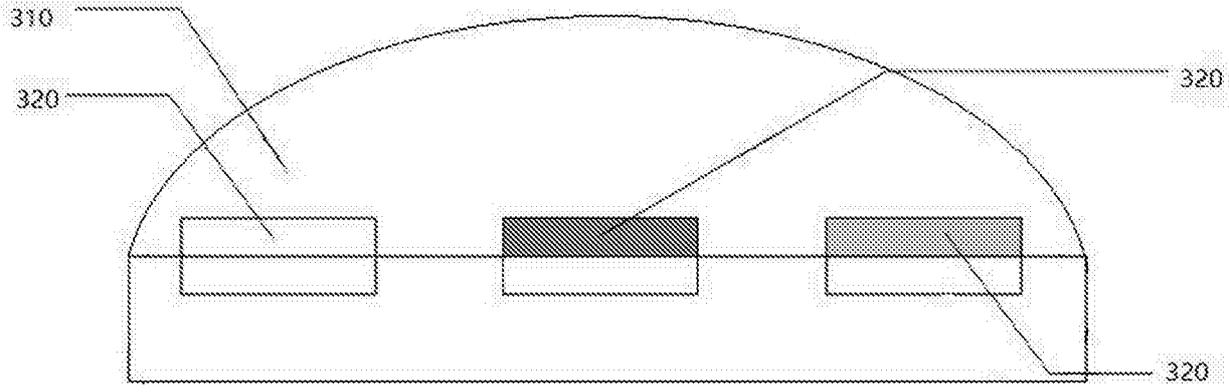


图3

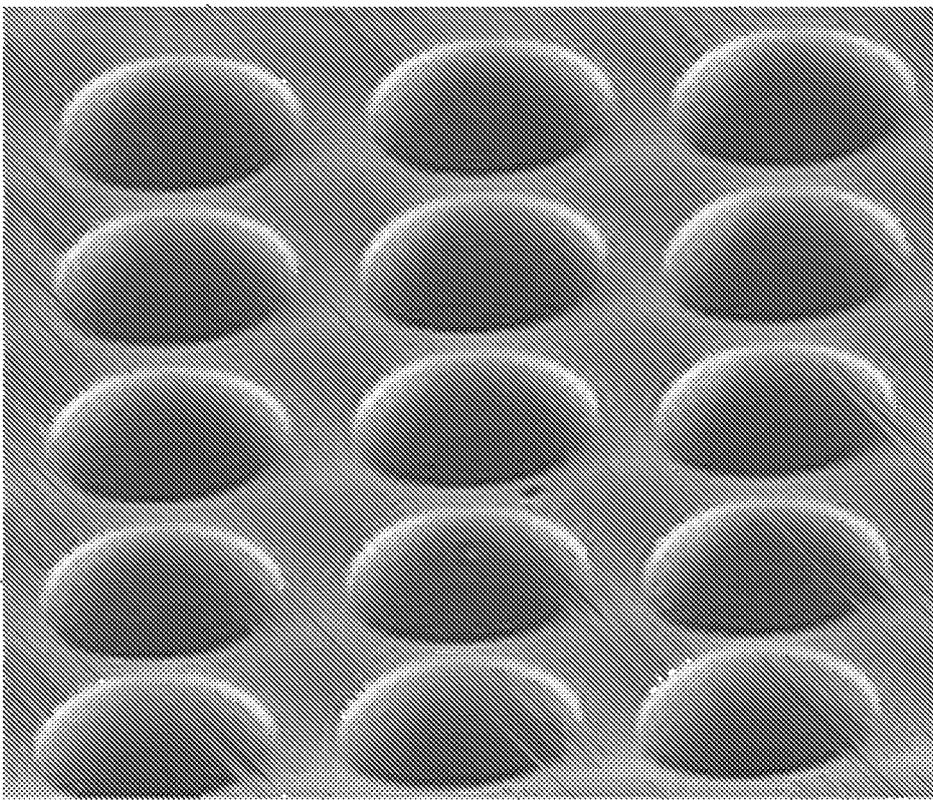


图4

专利名称(译)	一种基于压印工艺的Micro-LED显示器件		
公开(公告)号	<a href="#">CN106384738A</a>	公开(公告)日	2017-02-08
申请号	CN201610960873.6	申请日	2016-10-28
[标]申请(专利权)人(译)	福州大学		
申请(专利权)人(译)	福州大学		
当前申请(专利权)人(译)	福州大学		
[标]发明人	李福山 徐中炜 刘洋 胡海龙 郭太良		
发明人	李福山 徐中炜 刘洋 胡海龙 郭太良		
IPC分类号	H01L27/15 H01L33/58 H01L33/54		
CPC分类号	H01L27/156 H01L33/54 H01L33/58 H01L2933/005		
代理人(译)	蔡学俊		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明涉及一种基于压印工艺的Micro-LED显示器件，包括Micro-LED阵列光源，以及覆盖于LED颗粒表面的封装膜层。封装膜层采用压印方式覆于单个LED像素上。本发明提供的Micro-LED提高输出光的方案，使用压印工艺有效提高了光提取效率，保证芯片正常工作并且提供了大批量的作业方式，同时保证了LED的高效率、高亮度、高可靠度及反应时间快等特点。

