



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103913798 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201410123109. 4

CN 2611920 Y, 2004. 04. 14,

(22) 申请日 2014. 03. 28

JP 2009265200 A, 2009. 11. 12,

US 2012294579 A1, 2012. 11. 22,

(73) 专利权人 京东方科技集团股份有限公司
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路 10 号
专利权人 合肥京东方显示光源有限公司

审查员 胡婉约

(72) 发明人 施祖传

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

代理人 许静 安利霞

(51) Int. Cl.

G02B 6/00(2006. 01)

B29C 67/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 103135153 A, 2013. 06. 05,

CN 103395207 A, 2013. 11. 20,

CN 1786745 A, 2006. 06. 14,

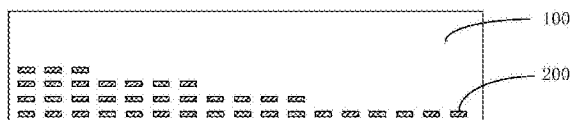
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54) 发明名称

导光板、背光模组、显示装置及导光板制造方法

(57) 摘要

本发明提供了一种导光板、背光模组、显示装置以及导光板制造方法,所示导光板包括导光板本体;所述导光板本体上分布有至少两层网点,且所述网点的折射率与所述导光板本体的折射率不同。本发明所提供的导光板,其网点分为至少两层分布,打破了传统的导光板仅在单一界面(底面)上进行网点设计的局限性,突破了导光板中同一区域的网点密度不能大于 100% 的限制,从而可以实现更好的导光效果。本发明所提供的导光板制造方法,其基于 3D 打印技术加工导光板,可以用于加工本发明所提供的导光板,且可以实现无模具生产,节约生产成本。



1. 一种导光板,包括导光板本体;其特征在于,所述导光板本体上分布有至少两层网点,且所述网点的折射率与所述导光板本体的折射率不同,

所述导光板本体包括出光面、与所述出光面相对的底面以及与所述出光面和所述底面相邻接的入光面;所述网点的数量自靠近所述出光面的一侧至靠近所述底面的一侧逐渐增多。

2. 根据权利要求 1 所述的导光板,其特征在于,
所述网点的数量自靠近所述入光面的一侧至远离所述入光面的一侧逐渐增多。

3. 根据权利要求 1 所述的导光板,其特征在于,
至少两层网点在所述底面上的投影覆盖整个所述底面。

4. 根据权利要求 1 所述的导光板,其特征在于,
至少两层网点均分层设置于所述导光板本体的内部;
或者,至少两层网点中至少一层网点分布在所述导光板本体的底面上。

5. 一种导光板制造方法,其特征在于,所述的方法是基于 3D 打印技术制造导光板,所述的方法包括:

根据由导光板的结构建立的三维模型及将所述三维模型逐层分解形成的自下而上的一系列切片,按照自下而上的顺序,利用 3D 打印机的至少两个喷嘴中与当前打印的切片对应的喷嘴,喷射当前打印的切片所对应的材料,以进行逐层打印,形成由至少两种材料构成的多层结构;

其中,所述至少两种材料的折射率不同,所述多层结构包括至少两层导光板本体层和至少两层网点层,且至少两层导光板本体层连接形成所述导光板的导光板本体,所述导光板本体包括出光面、与所述出光面相对的底面以及与所述出光面和所述底面相邻接的入光面,网点的数量自靠近所述出光面的一侧至靠近所述底面的一侧逐渐增多。

6. 根据权利要求 5 所述的导光板制造方法,其特征在于,
所述方法具体包括:

根据所述三维模型及所述一系列切片,利用 3D 打印机的第一打印喷嘴喷射第一材料,并累积形成第一层导光板本体层,所述第一层导光板本体层的下表面形成所述导光板本体的底面;

根据所述三维模型及所述一系列切片,利用 3D 打印机的第二打印喷嘴喷射第二材料,在所述第一层导光板本体层的上表面累积形成第一层网点层,其中所述第一层网点层中包括阵列分布的多个网点;

根据所述三维模型及所述一系列切片,利用 3D 打印机的第一打印喷嘴喷射第一材料,覆盖第一层网点层中多个网点的空隙,并累积形成第二层导光板本体层;

按照上述形成所述第一层网点层的步骤及形成所述第二层导光板本体层的步骤,按自下而上的顺序进行逐层打印,以得到多层导光板本体层和多层网点层。

7. 根据权利要求 6 所述的导光板制造方法,其特征在于,
所述的方法具体包括:

根据所述三维模型及所述一系列切片,利用 3D 打印机的第二打印喷嘴喷射第二材料,并累积形成第一层网点层,所述第一层网点层包括阵列分布的多个网点;

在所述第一层网点层的多个网点的空隙处利用 3D 打印机的第三打印喷嘴喷射第三材

料,并打印累积形成与所述第一层网点层厚度相同的支撑结构层;

根据所述三维模型及所述一系列切片,利用 3D 打印机的第一打印喷嘴喷射第一材料,在所述第一层网点层和所述支撑结构层共同形成的基板的上表面上累积形成第一层导光板本体层,其中所述第一层导光板本体层的下表面即为导光板的底面;

根据所述三维模型及所述一系列切片,利用 3D 打印机的第二打印喷嘴喷射第二材料,在所述第一层导光板本体层的上表面累积形成第二层网点层,其中所述第二层网点层中包括阵列分布的多个网点;

根据所述三维模型及所述一系列切片,利用 3D 打印机的第一打印喷嘴喷射第一材料,覆盖第二层网点层中多个网点的空隙,并累积形成第二层导光板本体层;

按照上述形成所述第二层网点层的步骤及形成所述第二层导光板本体层的步骤,按自下而上的顺序进行逐层打印,得到多层导光板本体层和多层网点层;

去除所述支撑结构层。

8. 根据权利要求 7 所述的导光板制造方法,其特征在于,

所述第三材料包括石蜡;

去除所述支撑结构层,具体包括:将所述支撑结构层进行加热、冲洗。

9. 根据权利要求 5 所述的导光板制造方法,其特征在于,

根据所述三维模型及所述一系列切片,利用 3D 打印机的第二打印喷嘴喷射第二材料,并累积形成第一层网点层,所述第一层网点层包括阵列分布的多个网点;

根据所述三维模型及所述一系列切片,利用 3D 打印机的第一打印喷嘴喷射第一材料,覆盖所述第一层网点层中多个网点的空隙,并累积形成第一层导光板本体层;

根据所述三维模型及所述一系列切片,利用 3D 打印机的第二打印喷嘴喷射第二材料,在所述第一层导光板本体层的上表面累积形成第二层网点层;

按照上述形成所述第二层网点层的步骤及形成所述第一层导光板本体层的步骤,按自下而上的顺序进行逐层打印,得到多层导光板本体层和多层网点层。

10. 一种背光模组,其特征在于,包括如权利要求 1 至 3 任一项所述的导光板。

11. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求 1 至 3 任一项所述的导光板。

导光板、背光模组、显示装置及导光板制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种导光板、背光模组、显示装置及导光板制造方法。

背景技术

[0002] 传统的导光板有多种加工方式,包括:注塑成型;挤出成型后印刷网点;挤出后热压网点;挤出后激光打点等方式,这些加工方式的共同特点是形成的导光板的网点均处于同一平面,即多个网点均分布在导光板的底面上。

[0003] 图 1 所示为现有技术中的一种导光板的结构示意图。如图 1 所示的导光板,的网点为凹点,该导光板可以采用注塑、热压、激光打点等加工方式形成;图 2 所示为现有技术中的另一种导光板的结构示意图。如图 2 所示的导光板的网点为凸点,该导光板可以采用注塑、印刷、热压等加工方式形成。

[0004] 导光板是利用网点破坏全反射,来实现对光线的调节,而网点密度是影响调节能力的最主要因素。网点密度是指网点的面积与导光板的底面面积之比。现有技术中,导光板由于网点均在底面分布,对网点的设计方式存在限制,网点密度不可能大于 100%,且网点密度越接近 100%,加工难度越大,且易出现连点现象,会影响导光板对光线的调节效果。随着导光板应用尺寸的增大,光线行进的光程增长,为了实现长光程下对光线的良好调节,网点密度需要突破 100% 的限制。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种导光板、导光板制造方法以及具有该导光板的背光模组和显示装置,所述导光板与传统的导光板相比,可以增大网点密度,具有更好的光线调节效果。

[0006] 本发明所提供的技术方案如下:

[0007] 一种导光板,包括导光板本体;所述导光板本体上分布有至少两层网点,且所述网点的折射率与所述导光板本体的折射率不同。

[0008] 进一步的,所述导光板本体包括出光面、与所述出光面相对的底面以及与所述出光面和所述底面相邻接的入光面。

[0009] 进一步的,所述网点的数量自靠近所述入光面的一侧至远离所述入光面的一侧逐渐增多。

[0010] 进一步的,所述网点的数量自靠近所述出光面的一侧至靠近所述底面的一侧逐渐增多。

[0011] 进一步的,至少两层网点在所述底面上的投影覆盖整个所述底面。

[0012] 进一步的,至少两层网点均分层设置于所述导光板本体的内部;

[0013] 或者,至少两层网点中至少一层网点分布在所述导光板本体的底面上。

[0014] 一种导光板制造方法,所述的方法是基于 3D 打印技术制造导光板,所述的方法包

括：

[0015] 根据由导光板的结构建立的三维模型及将所述三维模型逐层分解形成的自下而上的一系列切片,按照自下而上的顺序,利用 3D 打印机的至少两个喷嘴中与当前打印的切片对应的喷嘴,喷射当前打印的切片所对应的材料,以进行逐层打印,形成由至少两种材料构成的多层结构;

[0016] 其中,所述至少两种材料的折射率不同,所述多层结构包括至少两层导光板本体层和至少两层网点层,且至少两层导光板本体层连接形成所述导光板的导光板本体。

[0017] 进一步的,所述方法具体包括:

[0018] 根据所述三维模型及所述一系列切片,利用 3D 打印机的第一打印喷嘴喷射第一材料,并累积形成第一层导光板本体层,所述第一层导光板本体层的下表面形成所述导光板本体的底面;

[0019] 根据所述三维模型及所述一系列切片,利用 3D 打印机的第二打印喷嘴喷射第二材料,在所述第一层导光板本体层的上表面累积形成第一层网点层,其中所述第一层网点层中包括阵列分布的多个网点;

[0020] 根据所述三维模型及所述一系列切片,利用 3D 打印机的第一打印喷嘴喷射第一材料,覆盖第一层网点层中多个网点的空隙,并累积形成第二层导光板本体层;

[0021] 按照上述形成所述第一层网点层的步骤及形成所述第二层导光板本体层的步骤,按自下而上的顺序进行逐层打印,以得到多层导光板本体层和多层网点层。

[0022] 进一步的,所述的方法具体包括:

[0023] 根据所述三维模型及所述一系列切片,利用 3D 打印机的第二打印喷嘴喷射第二材料,并累积形成第一层网点层,所述第一层网点层包括阵列分布的多个网点;

[0024] 在所述第一层网点层的多个网点的空隙处利用 3D 打印机的第三打印喷嘴喷射第三材料,并打印累积形成与所述第一层网点层厚度相同的支撑结构层;

[0025] 根据所述三维模型及所述一系列切片,利用 3D 打印机的第一打印喷嘴喷射第一材料,在所述第一层网点层和所述支撑结构层共同形成的基板的上表面上累积形成第一层导光板本体层,其中所述第一层导光板本体层的下表面即为导光板的底面;

[0026] 根据所述三维模型及所述一系列切片,利用 3D 打印机的第二打印喷嘴喷射第二材料,在所述第一层导光板本体层的上表面累积形成第二层网点层,其中所述第二层网点层中包括阵列分布的多个网点;

[0027] 根据所述三维模型及所述一系列切片,利用 3D 打印机的第一打印喷嘴喷射第一材料,覆盖第二层网点层中多个网点的空隙,并累积形成第二层导光板本体层;

[0028] 按照上述形成所述第二层网点层的步骤及形成所述第二层导光板本体层的步骤,按自下而上的顺序进行逐层打印,得到多层导光板本体层和多层网点层;

[0029] 去除所述支撑结构层。

[0030] 进一步的,所述第三材料包括石蜡;

[0031] 去除所述支撑结构层,具体包括:将所述支撑结构层进行加热、冲洗。

[0032] 进一步的,根据所述三维模型及所述一系列切片,利用 3D 打印机的第二打印喷嘴喷射第二材料,并累积形成第一层网点层,所述第一层网点层包括阵列分布的多个网点;

[0033] 根据所述三维模型及所述一系列切片,利用 3D 打印机的第一打印喷嘴喷射第一

材料,覆盖所述第一层网点层中多个网点的空隙,并累积形成第一层导光板本体层;

[0034] 根据所述三维模型及所述一系列切片,利用 3D 打印机的第二打印喷嘴喷射第二材料,在所述第一层导光板本体层的上表面累积形成第二层网点层;

[0035] 按照上述形成所述第二层网点层的步骤及形成所述第一层导光板本体层的步骤,按自下而上的顺序进行逐层打印,得到多层导光板本体层和多层网点层。

[0036] 一种背光模组,包括如上所述的导光板。

[0037] 一种显示装置,包括如上所述的导光板。

[0038] 本发明的有益效果如下:

[0039] 本发明所提供的导光板,其网点分为至少两层分布,打破了传统的导光板仅在单一界面(底面)上进行网点设计的局限性,突破了导光板中同一区域的网点密度不能大于 100% 的限制,从而可以实现更好的导光效果。

[0040] 本发明所提供的导光板制造方法,其基于 3D 打印技术加工导光板,可以用于加工本发明所提供的导光板,且可以实现无模具生产,节约生产成本。

附图说明

[0041] 图 1 表示现有技术中的第一种导光板的结构示意图;

[0042] 图 2 表示现有技术中的第二种导光板的结构示意图;

[0043] 图 3 表示本发明所提供的导光板的第一种实施例的结构示意图;

[0044] 图 4 表示本发明所提供的导光板的第二种实施例的结构示意图;

[0045] 图 5 表示本发明所提供的导光板的第三种实施例的结构示意图;

[0046] 图 6 表示本发明所提供的导光板制造方法的第一种实施例的过程示意图;

[0047] 图 7 表示本发明所提供的导光板制造方法的第二种实施例的过程示意图;

[0048] 图 8 表示本发明所提供的导光板制造方法的第三种实施例的过程示意图。

具体实施方式

[0049] 以下结合附图对本发明的原理和特征进行描述,所举实例只用于解释本发明,并非用于限定本发明的范围。

[0050] 针对现有技术中导光板的网点仅能分布在单一界面上,网点密度有限制,导光效果有限的问题,本发明提供了一种导光板,其可以比传统导光板具有更好的导光效果。

[0051] 如图 3 至图 5 所示,本发明提供的导光板,包括导光板本体 100,在所述导光板本体 100 上分布有至少两层网点 200,且所述网点 200 的折射率与所述导光板本体 100 的折射率不同。

[0052] 上述方案中,将导光板的网点 200 分为至少两层分布在导光板本体 100 上,即,网点可以分布在与出光面平行的至少两个界面上,可以实现光线在多界面散射,并打破了传统的导光板仅在单一界面(底面)上进行网点 200 设计的局限性,扩展了导光板的网点 200 设计方式,导光板中同一区域的网点密度与传统的导光板相比,网点密度可以突破小于 100% 的限制,能够实现更好的导光效果。

[0053] 本发明中,如图 3 至 5 所示,所述导光板本体 100 包括出光面 101、与所述出光面 101 相对的底面 102 以及与所述出光面 101 和所述底面 102 相邻接的入光面 103,其中所述

入光面 103 可以是与出光面 101 和底面 102 相邻接的任意一面。采用上述方案,本发明所提供的导光板可以应用于侧入式背光模组中,光线可以自导光板本体 100 的入光面 103 入射至导光板本体 100 内,经过至少两层网点 200 进行散射后,从出光面 101 出射,由于其网点分为至少两层分布在与出光面平行的至少两个界面上,打破了传统的侧入式导光板仅在底面上进行网点设计的局限性,突破了导光板中同一区域的网点密度不能大于 100% 的限制,从而可以实现更好的导光效果。

[0054] 通常,导光板本体 100 内部在靠近入光面 103 的一侧的光线与远离入光侧的一侧的光线相比,光线强度逐渐减弱。为了保证光线的均匀,在本发明中,优选的,如图 3 至 5 所示,所述网点 200 的数量自靠近所述入光面 103 的一侧至远离所述入光面 103 的一侧逐渐增多。采用上述方案,在远离入光面 103 一侧的网点 200 数量比靠近入光面 103 一侧的网点 200 数量多,有利于出光面 101 出射光线均匀。

[0055] 此外,由于在垂直于出光面 101 的方向上,网点 200 至出光面 101 的距离越大,越有利于出光面 101 的散射,进而越有利于光线均匀性,因此,在本发明中,优选的,如图 3 至图 5 所示,所述网点 200 的数量自靠近所述出光面 101 的一侧至靠近所述底面 102 的一侧逐渐增多,也就是,在与所述出光面 101 之间距离最大的一层网点 200 的数量最多,而与所述出光面 101 之间距离最小的一层网点 200 的数量最少。

[0056] 需要说明的是,如图 3 至图 5 所示,在本发明中,每层网点 200 中网点 200 等间距分布,距离入光面 103 最近的一侧的网点 200 数量少于距离入光面 103 最远一侧的网点 200 数量,可以使得靠近入光面 103 一侧的网点密度大于远离入光面 103 一侧的网点密度,以实现出光面 101 光线均匀。在实际应用中,还可以是通过其他方式实现靠近入光面 103 一侧的网点密度大于远离入光面 103 一侧的网点密度,例如:靠近入光面 103 一侧的网点 200 的面积小于远离入光面 103 一侧的网点 200 的面积;或者,靠近入光面 103 一侧的网点 200 的间隙大于远离入光面 103 一侧的网点 200 的间隙。

[0057] 此外,为了获得更好地调光效果,本发明中,优选的,至少两层网点 200 在所述底面 102 上的投影覆盖整个所述底面 102。上述方案中,可以使相邻两层网点 200 中网点 200 与网点 200 之间的间隙交错分布,以实现至少两层网点 200 在所述底面 102 的投影能够覆盖整个底面 102。采用上述方案,可以使得光线在一层网点 200 的网点 200 间隙处透过,而在另一层与之交错分布的网点 200 进行散射,更有利于光线均匀。

[0058] 此外,还需说明的是,本发明中,所述导光板本体 100 可以采用热熔型透明树脂材料制成,如聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)或者聚甲醛(PC)等;所述网点 200 可以采用透明、半透明或者白色的热熔型树脂材料,或者混合了其他光学粒子的热熔型树脂材料,如:融合了二氧化钛粒子的聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)等,所述导光板本体 100 的材料与所述网点 200 的材料中的有效折光材料(如:二氧化钛粒子)存在折射率差异,由于存在折射率差异,能破坏光在导光板本体 100 中的全反射,从而使光从导光板本体 100 的出光面 101 射出。

[0059] 以下说明本发明所提供的导光板的几种优选实施例。

[0060] 实施例 1

[0061] 图 3 所示为本发明所提供的第一种实施例中的导光板的结构示意图。

[0062] 本实施例中,如图 3 所示,所述导光板包括导光板本体 100 和多层网点 200,所述导光板本体 100 包括入光面 103、与入光面 103 相邻接的出光面 101 及与出光面 101 相对的底

面 102, 其中, 多层网点 200 均设置在所述导光板本体 100 的内部, 每层网点所在的平面均与导光板本体 100 的出光面 101 平行, 网点 200 的材料与导光板本体 100 的材料的折射率不同。

[0063] 此外, 本实施例中, 优选的, 自靠近入光面 103 的一侧至远离入光面 103 的一侧网点数量依次增加。具体地, 所述多层网点中与底面 102 之间距离最小的第一层网点 201 分布在与整个底面 102 对应的区域, 而位于所述第一层网点 201 的靠近出光面 101 一侧的若干层网点仅在远离入光面 103 的一侧分布, 并且, 优选的, 位于所述第一层网点 201 的靠近出光面 101 一侧的若干层网点自靠近所述底面 102 一侧至靠近所述出光面 101 一侧的网点 200 数量逐渐减少。

[0064] 本实施例所提供的导光板, 网点分为两层且均设置于其内部, 与传统的导光板底面设置一层网点的结构相比, 由于其网点分为至少两层分布在与出光面平行的至少两个界面上, 打破了传统的侧入式导光板仅在底面上进行网点设计的局限性, 突破了导光板中同一区域的网点密度不能大于 100% 的限制, 从而可以实现更好的导光效果; 此外, 本实施例的导光板的底面可以不设置网点, 可以根据实际需要调整靠近底面一层的网点到底面的距离, 以获得更好的光学效果, 且有利于导光板的结构进行其他改进, 例如: 平面状的底面可以更好地与其他光线部件的配合; 或者, 在底面上可以设置其他光学结构等。

[0065] 实施例 2

[0066] 图 4 所示为本发明所提供的第二种实施例中的导光板的结构示意图。

[0067] 本实施例中, 如图 4 所示, 所述导光板包括导光板本体 100 和多层网点 200, 所述导光板本体 100 包括入光面 103、与入光面 103 相邻接的出光面 101 及与出光面 101 相对的底面 102, 其中, 至少两层网点中至少一层网点分布在所述导光板本体 100 的底面 102 上, 且每层网点 200 所在的平面均与导光板本体 100 的出光面 101 平行, 网点 200 的材料与导光板本体 100 的材料的折射率不同。

[0068] 本实施例中, 优选的, 多层网点 200 自靠近入光面 103 的一侧至远离入光面 103 的一侧网点 200 数量依次增加。具体地, 分布在底面 102 上的第一层网点 201 分布在与整个底面 102 对应的区域, 而位于所述导光板本体 100 内部的若干层网点 200 仅在远离入光面 103 的一侧分布, 并且, 优选的, 位于导光板本体 100 内部的若干层网点 200 自靠近所述底面 102 一侧至靠近所述出光面 101 一侧的网点 200 数量逐渐减少。

[0069] 本实施例中, 所述导光板本体 100 底面 102 上的第一层网点 201 为凸点。

[0070] 本实施例所提供的导光板, 网点分为两层, 与传统的导光板底面设置一层网点的结构相比, 由于其网点分为至少两层分布在与出光面平行的至少两个界面上, 打破了传统的侧入式导光板仅在底面上进行网点设计的局限性, 突破了导光板中同一区域的网点密度不能大于 100% 的限制, 从而可以实现更好的导光效果; 此外, 本实施例的导光板的底面上设置有一层呈凸点状的网点, 底面设置的网点相较于位于导光板内部的网点距离出光面最远, 有利于光线的均匀性。

[0071] 实施例 3

[0072] 图 5 所示为本发明所提供的第二种实施例中的导光板的结构示意图。

[0073] 如图 5 所示, 本实施例与实施例 2 的不同之处仅在于, 所述导光板本体 100 底面 102 上的第一层网点 201 为凹点。

[0074] 本实施例所提供的导光板,网点分为两层,与传统的导光板底面设置一层网点的结构相比,由于其网点分为至少两层分布在与出光面平行的至少两个界面上,打破了传统的侧入式导光板仅在底面上进行网点设计的局限性,突破了导光板中同一区域的网点密度不能大于 100% 的限制,从而可以实现更好的导光效果;此外,本实施例的导光板的底面上设置有一层凹点状的网点,底面设置的网点相较于位于导光板内部的网点距离出光面最远,有利于光线的均匀性。

[0075] 以上为本发明所提供的导光板的几种优选实施例,应当理解的是,在实际应用中,导光板的结构并非仅限于此。

[0076] 本发明的还一个目的是提供一种导光板制造方法,其是基于 3D 打印技术来制造导光板,可以用于加工制造如本发明实施例中所提供的导光板,且可以实现无模具生产,节约生产成本。

[0077] 在对本发明的导光板制造方法进行说明之前,对 3D 打印技术进行如下的说明,以更好地理解本发明:3D 打印(3D printing),即快速成型技术的一种,它是先通过计算机建模软件建模,再将建成的三维模型“分区”成逐层的截面,即切片,从而指导打印机逐层打印;打印机通过读取文件中的横截面信息,用液体状、粉状或片状的材料将这些截面逐层地打印出来,再将各层截面以各种方式粘合起来从而制造出一个实体。目前的 3D 打印技术已经可以实现热塑性材料的打印,且目前的层叠精度可以达到 0.01mm,可以满足导光板网点 200 的加工尺寸要求。

[0078] 本发明所提供的导光板制造方法就是基于 3D 打印技术来制造导光板,如图所示,所述的方法包括:

[0079] 根据由导光板的结构建立的三维模型及将所述三维模型逐层分解形成的自下而上的一系列切片,按照自下而上的顺序,利用 3D 打印机的至少两个喷嘴中与当前打印的切片对应的喷嘴,喷射当前打印的切片所对应的材料,以进行逐层打印,形成由至少两种材料构成的多层结构;

[0080] 其中,所述至少两种材料的折射率不同,所述多层结构包括至少两层导光板本体层和至少两层网点层,且至少两层导光板本体层连接形成所述导光板的导光板本体。

[0081] 以下举例说明本发明的导光板制造方法的具体实施过程。

[0082] 实施例 1

[0083] 本实施例所提供的导光板制造方法,可以用于制造本发明所提供的的第一种实施例中的导光板。

[0084] 如图 6 所示,本实施例所提供的导光板制造方法包括:

[0085] 步骤 S01、根据导光板的结构,利用计算机生成三维模型;

[0086] 需要说明的是,步骤 S01 中,所述三维模型中确定导光板的结构,包括整个导光板三维尺寸、每一层导光本本体层的结构,每一层网点层的结构等。

[0087] 步骤 S02、将所述三维模型逐层分解形成自下而上的一系列切片;

[0088] 需要说明的是,在步骤 S02 中,所述一系列切片在 3D 打印机打印过程用于指示 3D 打印机按切片进行逐层累积。

[0089] 步骤 S03、根据所述三维模型及所述一系列切片,在加工承托台面上,利用 3D 打印机的第一打印喷嘴喷射第一材料,累积形成第一层导光板本体层 1001,其中所述第一层导

光板本体层 1001 的下表面即为所述导光板的底面 102；

[0090] 需要说明的是,在步骤 S03 中,所述第一材料为导光板本体 100 所用的透明的热熔型树脂,如 PMMA 或者 PC 等;此外,本步骤中,3D 打印机可以采用热熔型 3D 打印机,其内部的热熔装置和打印喷嘴的温度可以保持树脂原料为熔融状态,优选的,3D 打印机的加热腔和第一打印喷嘴的最高温度不低于 350°,以满足 PMMA 或者 PC 的热熔和加工温度;此外,3D 打印机的层叠精度(即每层的厚度)在 0.1 微米-10 微米之间。

[0091] 步骤 S04、根据所述三维模型及所述一系列切片,利用 3D 打印机的第二打印喷嘴喷射第二材料,在所述第一层导光板本体层 1001 的上表面累积形成第一层网点层 202,其中所述第一层网点层 202 中包括阵列分布的多个网点;

[0092] 需要说明的是,在步骤 S04 中,由第二打印喷嘴喷射出熔融的第二材料用于形成第一层网点层,所述第二材料可以采用透明、半透明或者白色的热熔型树脂材料或者混合了其他光学粒子的热熔型树脂材料,例如:融合了二氧化钛粒子的聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA),因网点 200 所采用的第二材料中存在与导光板本体层的折射率不同的成分,可以破坏光线在导光板中的全反射,从而将光线散射出导光板正面。

[0093] 步骤 S05、根据所述三维模型及所述一系列切片,利用 3D 打印机的第一打印喷嘴喷射所述第一材料,覆盖第一层网点层 202 中阵列分布的多个网点的空隙,并累积形成第二层导光板本体层 1002。

[0094] 步骤 S06、按照上述步骤 S04 和 S05,自下而上逐层打印,得到如图 3 所示的具有多层导光板本体层和多层网点层的导光板,其中多层导光板本体层在打印过程中粘结形成所述导光板的导光板本体 100。

[0095] 实施例 2

[0096] 本实施例所提供的导光板制造方法,可以用于制造本发明所提供的第二种实施例中的导光板。

[0097] 具体地,请结合图 4 和图 7,本实施例所提供的方法包括以下步骤:

[0098] 步骤 S11、根据导光板的结构,利用计算机生成三维模型;

[0099] 需要说明的是,步骤 S11 中,所述三维模型中确定导光板的结构,包括整个导光板三维尺寸、每一层导光本本体层的结构,每一层网点层的结构等。

[0100] 步骤 S12、将所述三维模型逐层分解形成自下而上的一系列切片;

[0101] 需要说明的是,在步骤 S12 中,所述一系列切片在 3D 打印机打印过程用于指示 3D 打印机按切片进行逐层累积。

[0102] 步骤 S13、根据所述三维模型及所述一系列切片,在加工承托台面上,利用 3D 打印机的第二打印喷嘴喷射第二材料,并累积形成第一层网点层 201,所述第一层网点层 201 包括阵列分布的多个网点 200;

[0103] 步骤 S14、在所述第一层网点层 201 的多个网点 200 的空隙处利用 3D 打印机的第三打印喷嘴喷射第三材料,并打印累积形成与所述第一层网点层 201 厚度相同的支撑结构层 300;

[0104] 需要说明的是,在步骤 S14 中,所述第三材料为可去除材料,例如:石蜡(熔点为 54-56°C),石蜡可利用热水将熔融冲洗去除掉。

[0105] 步骤 S15、根据所述三维模型及所述一系列切片,利用 3D 打印机的第一打印喷嘴

喷射第一材料,在所述第一层网点层 201 和所述支撑结构层 300 共同形成的基板的上表面上累积形成第一层导光板本体层 1001,其中所述第一层导光板本体层 1001 的下表面即为所述导光板的底面 102;

[0106] 需要说明的是,在步骤 S15 中,所述第一材料为导光板本体 100 所用的透明的热熔型树脂,如 PMMA 或者 PC 等。

[0107] 步骤 S16、根据所述三维模型及所述一系列切片,利用 3D 打印机的第二打印喷嘴喷射第二材料,在所述第一层导光板本体层 1001 的上表面累积形成第二层网点层 202,其中所述第二层网点层 202 中包括阵列分布的多个网点;

[0108] 步骤 S17、根据所述三维模型及所述一系列切片,利用 3D 打印机的第一打印喷嘴喷射所述第一材料,覆盖第二层网点层 202 中阵列分布的多个网点的空隙,并累积形成第二层导光板本体层 1002。

[0109] 步骤 S18、重复上述步骤 S16 和 S17,自下而上逐层打印,得到如图 4 所示的包括多层导光板本体层和多层网点层的导光板,其中多层导光板本体层粘结形成所述导光板的导光板本体 100。

[0110] 步骤 S19、去除所述支撑结构层 300。

[0111] 需要说明的是,当所述第三材料采用石蜡时,在步骤 S19 中,可以通过热水将所述支撑结构层 300 加热熔融,再冲洗,以去除掉所述支撑结构层 300。

[0112] 实施例 3

[0113] 本实施例所提供的导光板制造方法,可以用于制造本发明所提供的第三种实施例中的导光板。

[0114] 具体地,请结合图 5 和图 8,本实施例所提供的方法包括以下步骤:

[0115] 步骤 S21、根据导光板的结构,利用计算机生成三维模型;

[0116] 需要说明的是,步骤 S21 中,所述三维模型中确定导光板的结构,包括整个导光板三维尺寸、每一层导光本本体层的结构,每一层网点层的结构等。

[0117] 步骤 S22、将所述三维模型逐层分解形成自下而上的一系列切片;

[0118] 需要说明的是,在步骤 S22 中,所述一系列切片在 3D 打印机打印过程用于指示 3D 打印机按切片进行逐层累积。

[0119] 步骤 S23、根据所述三维模型及所述一系列切片,在加工承托台面上,利用 3D 打印机的第二打印喷嘴喷射第二材料,并累积形成第一层网点层 201,所述第一层网点层 201 包括阵列分布的多个网点;

[0120] 步骤 S24、根据所述三维模型及所述一系列切片,利用 3D 打印机的第一打印喷嘴喷射第一材料,覆盖所述第一层网点层 201 的网点 200 间隙,并在所述第一层网点层 201 的上方上累积形成第一层导光板本体层 1001,其中所述第一层导光板本体层 1001 的下表面即为所述导光板的底面 102;

[0121] 步骤 S25、根据所述三维模型及所述一系列切片,利用 3D 打印机的第二打印喷嘴喷射第二材料,在所述第一层导光板本体层 1001 的上表面累积形成第二层网点层 202,其中所述第二层网点层 202 中包括阵列分布的多个网点;

[0122] 步骤 S26、根据所述三维模型及所述一系列切片,利用 3D 打印机的第一打印喷嘴喷射所述第一材料,覆盖第一层网点层中阵列分布的多个网点的空隙,并累积形成第二层

导光板本体层 1002。

[0123] 步骤 S27、重复上述步骤 S25 和 S26，自下而上逐层打印，得到如图 5 所示的包括多层导光板本体层和多层网点层的导光板，其中多层导光板本体层粘结形成所述导光板的导光板本体 100。

[0124] 本发明的还一个目的是提供一种背光模组，其包括如上所述的导光板。

[0125] 本发明的还一个目的是一种显示装置，其包括如上所述的导光板。

[0126] 以上所述是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明所述原理的前提下，还可以作出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

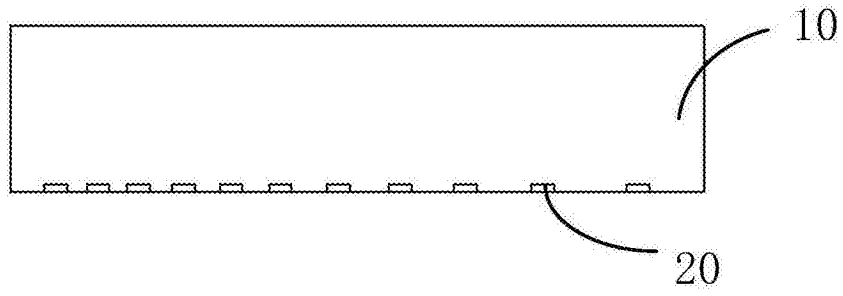


图 1

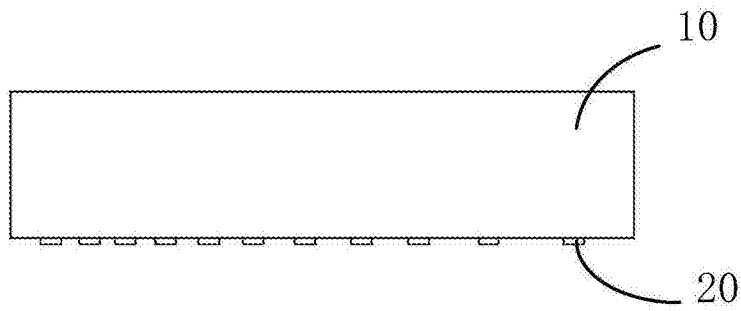


图 2

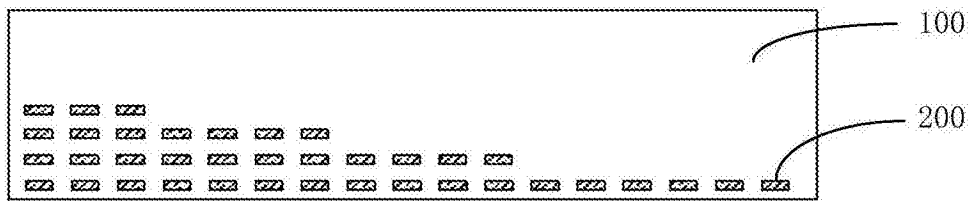


图 3

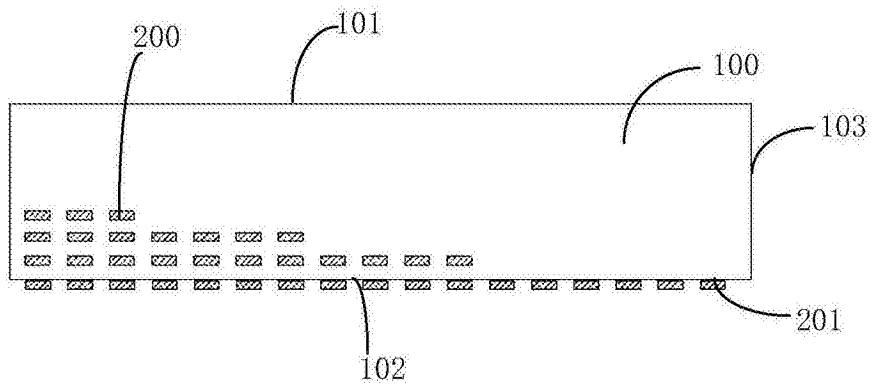


图 4

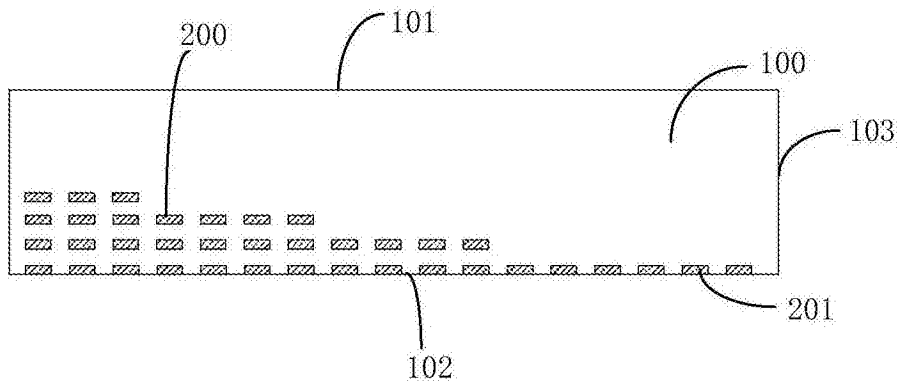


图 5

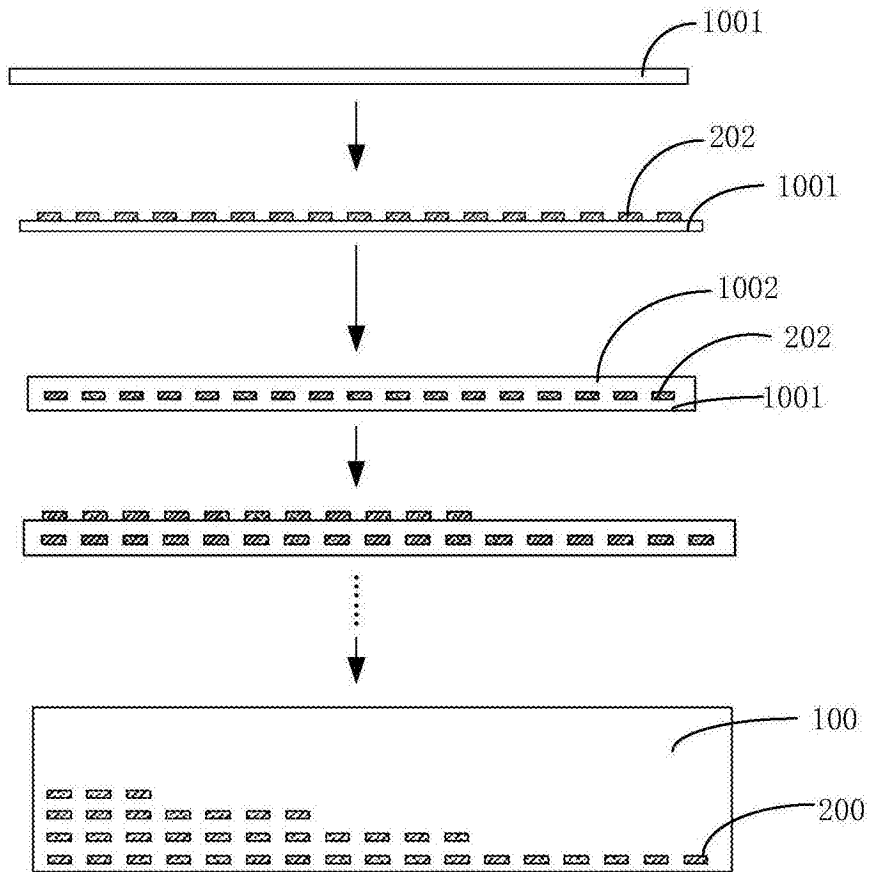


图 6

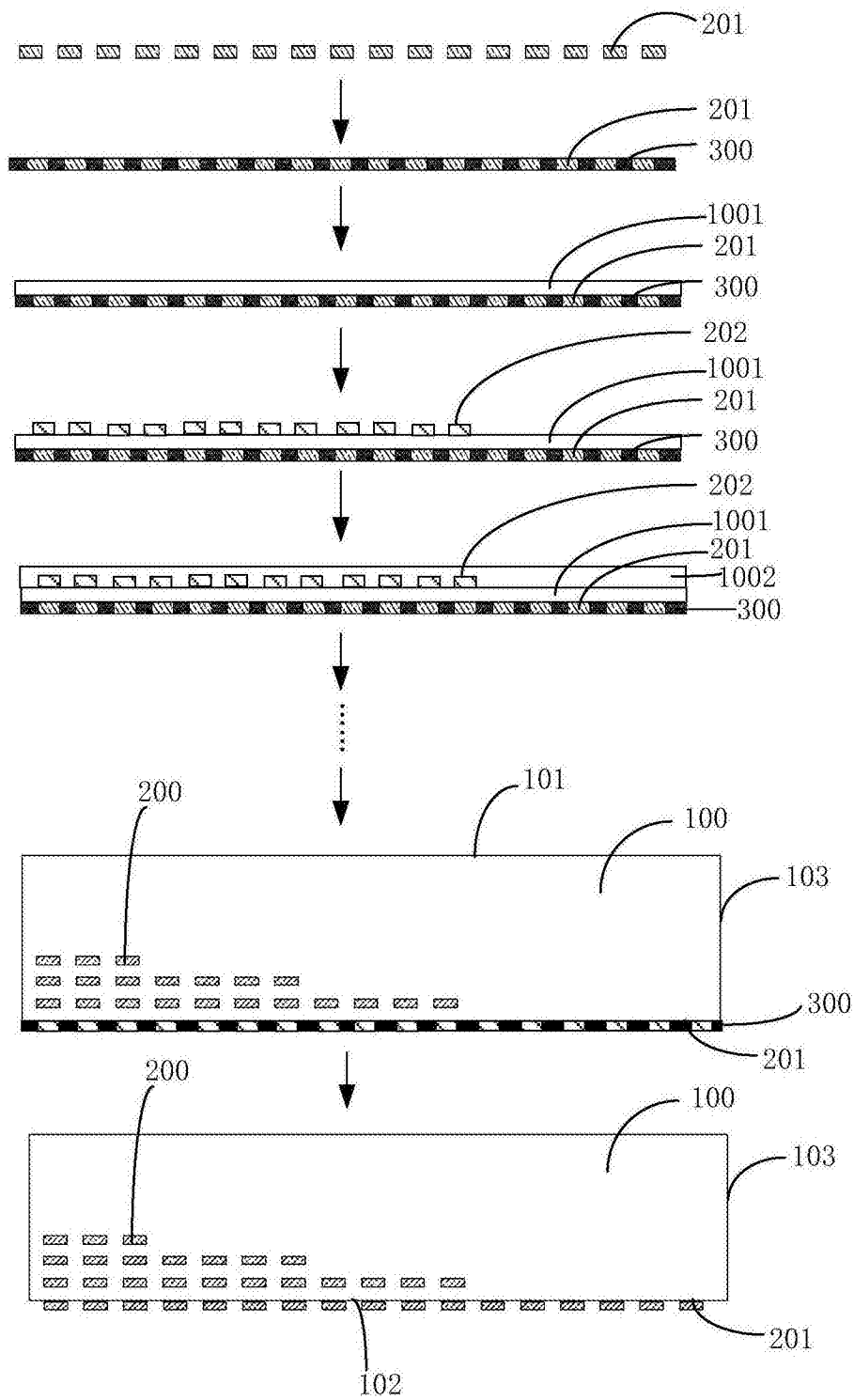


图 7

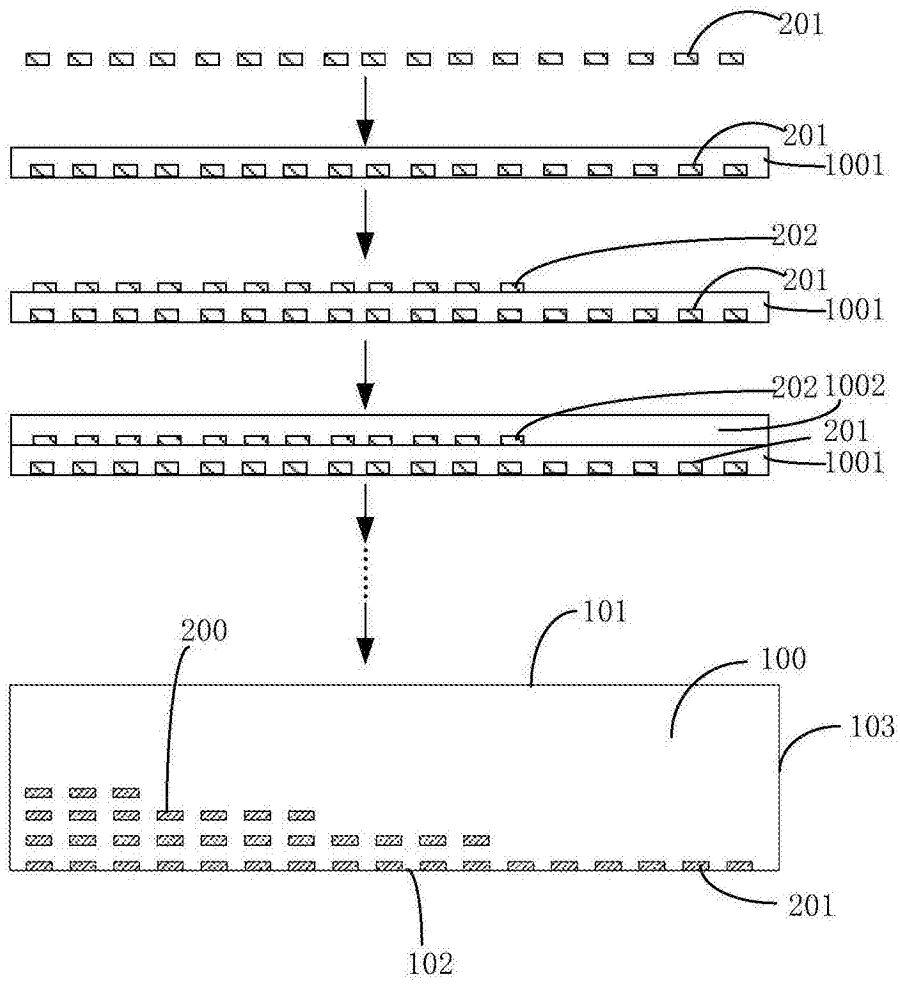


图 8