



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206147130 U

(45)授权公告日 2017.05.03

(21)申请号 201620512245.7

(22)申请日 2016.05.31

(66)本国优先权数据

201510287881.4 2015.06.01 CN

(73)专利权人 深圳市众巢纳米科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市前海深港合作  
区前湾一路1号A栋201室

(72)发明人 李长洲

(74)专利代理机构 广东莞信律师事务所 44332

代理人 吴炳贤

(51)Int.Cl.

G02B 5/18(2006.01)

G02B 27/22(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

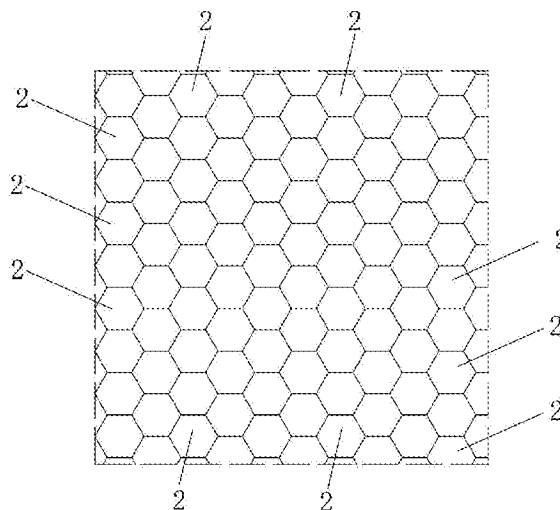
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种蜂窝状微凸光栅

(57)摘要

本实用新型涉及防伪技术领域,公开了一种蜂窝状微凸光栅,包括一基材,基材表面设有若干正六边形的微凸镜,各该微凸镜连续排列连接,构成蜂窝状结构的阵列层,该阵列层表面设有光固化层,本实用新型之蜂窝状微凸光栅使微凸3D立体成像达到无死角盲点的效果,提高了透光率,使后期立体成像清晰度大大提升;且其耐高温(模内注塑),防刮伤,可广泛应用于大量的工业产品的imd塑料制品3D模内注塑,其制作方法通用性很强,生产节能显著,精度得到大幅度提升,时效快;可多样化的进行生产。



1. 一种蜂窝状微凸光栅,包括一基材,其特征在于:所述基材表面设有若干正六边形的微凸镜,各该微凸镜连续排列连接,构成蜂窝状结构的阵列层,该阵列层表面设有光固化层。

2. 根据权利要求1所述的蜂窝状微凸光栅,其特征在于:所述各微凸镜的顶面分别为一凸起面,各凸起面均成球形曲面。

3. 根据权利要求1所述的蜂窝状微凸光栅,其特征在于:所述各微凸镜之间相邻的边和角紧密贴合,各微凸镜的直径小于或等于 $20\mu\text{m}$ 。

4. 根据权利要求1所述的蜂窝状微凸光栅,其特征在于:所述光固化层为一采用UV光固化胶均匀涂布于阵列层表面上后形成的结构层。

## 一种蜂窝状微凸光栅

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及防伪技术领域,特指一种蜂窝状微凸光栅及其制作方法。

### 背景技术

[0002] 由大量等宽等间距的平行狭缝构成的光学器件称为光栅(grating)。现有光栅按特殊透镜形式分为平面透镜光栅、柱面透镜光栅和球面透镜光栅等,它们按各自特定规则排列制成的光栅材料称为狭缝光栅、柱镜光栅和球面光栅(或圆点光栅)。其中,狭缝光栅由于光栅种类单一,且需要额外光源辅助才能产生效果等原因,不适合大批量用于立体印刷;而柱镜光栅效果丰富,不需要额外光源即可产生效果,且适于大批量印刷制作。所以,目前,立体图案制作一般采用柱镜光栅,但柱镜光栅的观看方向极其严格,只有一个垂直方向,应对人们阅读随意性有着不可克服的缺陷。而球面光栅(圆点光栅),可以全方位观察立体影像,也是可见光下自然全息立体展示的技术核心,是今后光栅技术发展的方向。

[0003] 圆点光栅即微凸镜光栅,是通过微凸镜阵列结构制作点阵的立体图案,可以在360度范围产生图像的立体感;当观看者上下左右移动时,会看到画面内景物上侧、下侧、左侧、右侧原先被挡住的部分,图案呈现360度立体效果;圆点光栅表面不是条纹构成,而是由紧密排列的“凸起点”小微凸镜构成,每一个凸镜都是一个微型凸透放大镜,聚焦在点阵光栅的下表面。利用微凸镜光栅立体阵列图案立体成像的原理,被广泛应用于防伪领域,如发达国家应用到货币防伪上(如新版100元美金);韩币及泰铢等货币采用了微凸光栅做为安全线防伪;惠普公司应用在商标防伪上。

[0004] 然而,微凸光栅透镜若直径为0.03mm以下,图案设计的线宽则要求在2微米(2 $\mu$ m),而目前国际国内印刷行业,最高印刷精度只能达到0.05mm(50 $\mu$ m),无法进行直接任何方式的常规印刷,因此,使应用于防伪的微凸镜生产和底图印刷,成为国际和国内的设计生产制造中,普通常规印刷方式的瓶颈与印刷难题;故,目前国内的普通圆点光栅的点直径均在0.3mm,印刷精度在0.06mm以上(即dpi分辨率4800以下),生产制造加工精度很低,所以,这类大直径(0.3mm)微凸光栅不能作为防伪产品。

[0005] 加之,微凸镜光栅的圆与圆之间切线不能消除,即圆形凸镜3之间阵列模具不能靠拢,存在不能通过微凸镜转换底图为立体的盲区4,这些盲区4是没有微凸镜光栅立体效果的部分,以至于产品质量存在瑕疵,如图3-4所示。

### 实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的在于克服现有技术中的不足之处而提供一种蜂窝状微凸光栅及其制作方法,该蜂窝状微凸光栅使微凸3D立体成像达到无死角盲点的效果,提高了透光率,使后期立体成像清晰度大大提升;且其耐高温(模内注塑),防刮伤,可广泛应用于大量的工业产品的imd塑料制品模内注塑,其制作方法通用性很强,生产节能显著,精度得到大幅度提升,时效快;可多样化的进行生产。

[0007] 为实现上述目的,本实用新型采用如下的技术方案:

[0008] 一种蜂窝状微凸光栅,包括一基材,所述基材表面设有若干正六边形的微凸镜,各该微凸镜连续排列连接,构成蜂窝状结构的阵列层,该阵列层表面设有光固化层。

[0009] 所述各微凸镜的顶面分别为一凸起面,各凸起面均成球形曲面。

[0010] 所述各微凸镜之间相邻的边和角紧密贴合,各微凸镜的直径小于或等于20 $\mu\text{m}$ 。

[0011] 所述光固化层为一采用UV光固化胶均匀涂布于阵列层表面上后形成的结构层。

[0012] 本实用新型的有益效果如下:

[0013] 1、本实用新型的蜂窝状微凸光栅,根据物理光学45°/60°阵列微凸立体显像原理(由N单位个微凸阵列作用于对应的数码坐标图形,进行点阵微凸放大形成360°立体全景图像)为研发依据,采用蜂窝状微凸,达到了微凸3D立体成像无死角盲点的效果,微凸光栅的材料透光率95%以上,从而,使后期立体成像清晰度大大提升;

[0014] 表面涂布有UV光固化层,使材料的表面硬度达到了2H以上硬度,耐高温(模内注塑),防刮伤,而基材(PC、PET、PTU、PVC等与光栅配合使用的基材)物理性能不会改变,韧性、拉伸性能等依然等保持良好状态,可广泛应用于大量的工业产品的imd塑料制品模内注塑,如制作防伪光学元件。

[0015] 2、本实用新型的制作方法,设计文件为54000dpi高分辨率的光刻cad文件,然后制造出纳米级的光绘菲林或铬版(光罩),进行感光蚀刻电铸模具,通用性很强,可以在任意材料上生产出高分辨率的微凸光栅(1200目以上)以及直纹光栅(2001pi以上),生产节能显著,光栅材料采用光刻模具进行涂布线生产,耗电能源消耗只有拉板机制造光栅材料能耗30%不到;淘汰了落后的机床机械加工的低精度和昂贵加工成本,精度高,时效快;

[0016] 采用纳米级光刻蚀刻制造模具达到纳米微凸,从而达到了真正意义上的材料高防伪的等级,蜂窝微凸圆直径为0.008mm,微凸阵列的精度提高了37.5倍(与现有非蜂窝状普通微凸光栅比较)。

[0017] 采用光固化涂布技术,可多样化的进行生产,淘汰了传统工艺中3D材料的单一性(传统的光栅生产工艺是拉板机,一种机器只能生产一种固定光栅数据的数据材料)。

## 附图说明

[0018] 图1 是本实用新型之蜂窝状微凸光栅的平面结构示意图。

[0019] 图2 是本实用新型之蜂窝状微凸光栅的纵向剖面结构示意图。

[0020] 图3 是现有圆点光栅平面结构示意图。

[0021] 图4 是现有圆点光栅平面结构的立体盲点死角示意图。

[0022] 附图标号说明:

[0023] 1-基材;2-微凸镜;3-圆形凸镜;4-盲区。

## 具体实施方式

[0024] 以下结合说明书附图对本实用新型作进一步说明:

[0025] 如图1-4所示,本实用新型关于一种蜂窝状微凸光栅,包括一基材1,基材1表面设有若干正六边形的微凸镜2,各该微凸镜2连续排列连接,构成蜂窝状结构的阵列层,该阵列层表面设有光固化层(未图示),其中,光固化层为一采用UV光固化胶均匀涂布于阵列层表面上后形成的结构层。

[0026] 如图1-4所示,各微凸镜2的顶面分别为一凸起面,各凸起面均成球形曲面,各微凸镜2之间相邻的边和角紧密贴合,各微凸镜2的直径小于或等于 $20\mu\text{m}$ ,各微凸镜2之间的阵列角度为 $60^\circ$ ,其中,需要说明的是,由于立体底图的线宽尺寸必须在 $10\mu\text{m}$ 以下,因此,防伪用微凸镜直径在 $0.02\text{mm}$ 以下。

[0027] 本实用新型所揭示的一种蜂窝状微凸光栅,解决了圆点微凸结构的缺陷,设计的阵列图形可以在 $360^\circ$ 观察范围内没有盲角,底纹图案可以全部折射出来立体效果。

[0028] 进一步地,本实用新型所揭示的一种蜂窝状微凸光栅的制作方法,其制作方法步骤如下:

[0029] 1)图档设计输出:根据蜂窝状微凸光栅的制作要求,设计3D材料模具CAD图档,并输出光绘菲林或铬版;

[0030] 2)镍板准备:于镍板上旋涂光刻胶,再对镍板进行平行光源曝光;

[0031] 3)蚀刻显影:采用步骤1)的光绘菲林或铬版对步骤2)的镍板进行光刻蚀刻,获得具有蜂窝状圆点的母版;

[0032] 4)母版转印:将步骤3)的母版进行转印到基材1上,制成蜂窝状微凸光栅;

[0033] 其中,蜂窝状微凸光栅为上述的蜂窝状微凸光栅。

[0034] 进一步地,步骤1)的制作要求为将直径小于或等于 $20\mu\text{m}$ 的微凸镜2进行阵列,各微凸镜2之间的阵列角度为 $60^\circ$ 。

[0035] 进一步地,步骤1)用 $25400\text{dpi}$ 分辨率精度输出光绘菲林,或输出线宽 $5\mu\text{m}$ 以下的铬版。

[0036] 进一步地,步骤2)采用平行曝光机对镍板进行平行光源曝光。

[0037] 进一步地,步骤3)在微凸镜2反面涂布彩色光刻胶,再进隧道炉 $110-120^\circ\text{C}$ 温度将涂层烤干。

[0038] 进一步地,步骤4)将蚀刻模具安装在精密光学涂布机上,用稠度为 $75$ 且透明度达 $97\%$ 的UV光固化胶对微凸镜2表面进行涂布,得到蜂窝状微凸光栅。

[0039] 再进一步地,基材1优选为pvc、pet、tpu、pu等透明材料,具体材料的使用可根据实际需要进行选择,在此并不予以自限。

[0040] 本实用新型采用UV光固化制造微凸镜光栅,其制造精度主要决定前期模具的制造精度,采用光刻胶曝光显影后,在镍板上进行精密分级(从大直径到小直径,从外到内)蚀刻,然后,将模具(即铬版/光绘菲林)安装在光学涂布机的转印辊上,进行涂布生产微凸镜光栅正面,后道工序微压印防伪图案和微文字。

[0041] 根据上述方法,可进行 $360^\circ$ 全景3D图案设计制作,具体步骤如下:

[0042] 1.以分辨率为线宽 $5\mu\text{m}$ 的线宽进行3D全景图设计;

[0043] 2.设计稿完成后,用矢量文件按照 $25400\text{dpi}$ 的分辨率输出,线宽为 $5\mu\text{m}$ 的加密3D图案铬版;

[0044] 3.调配彩色光刻胶,以CMYK这4色调配出任意色彩;

[0045] 4.将彩色光刻胶涂布在制作好的 $360^\circ$ 蜂窝状圆点光栅反面;

[0046] 5.将涂布好彩色光刻胶材料放入烤箱进行 $120^\circ\text{C}$ 烘烤,烘烤时间约为20分钟;

[0047] 6.待自然冷却至常温,将铬版放在光栅上用平行光曝光15秒,用 $2\%$ 碳酸钠喷射显影;

[0048] 7.彩色光刻胶通过平行光显影后,得到正负胶的特性,一张彩色360°全景3D高清图就制造成型了。

[0049] 上述360°全景立体图采用彩色光刻胶显影立体成像,取代了传统的油墨印刷,实现了超高分辨率不能印刷的瓶颈,绿色环保的光刻胶替代了化学溶剂有污染的印刷油墨;因光刻胶显影无需消耗电力资源,从而达到了环保节能的效果。

[0050] 以上所述仅是对本实用新型的较佳实施例,并非对本实用新型的范围进行限定,故在不脱离本实用新型设计精神的前提下,本领域普通工程技术人员对本实用新型所述的构造、特征及原理所做的等效变化或装饰,均应落入本实用新型申请专利的保护范围内。

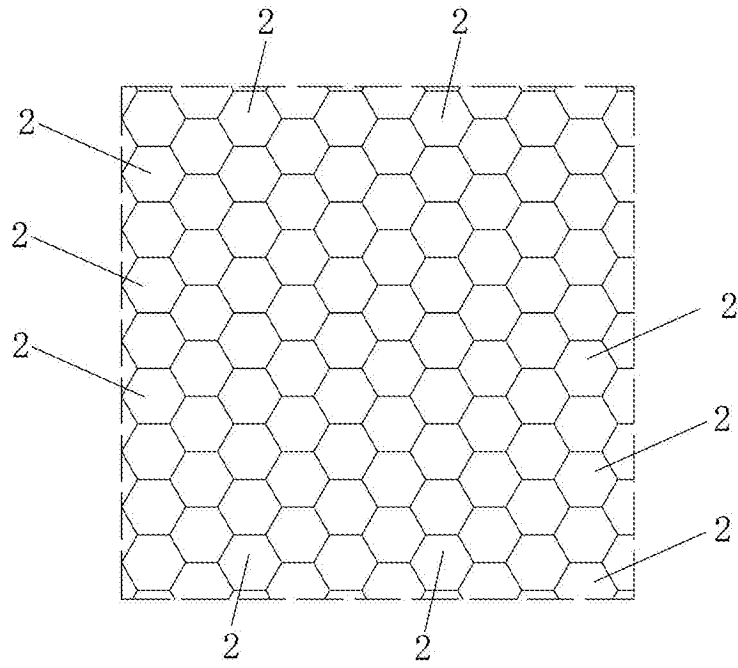


图1

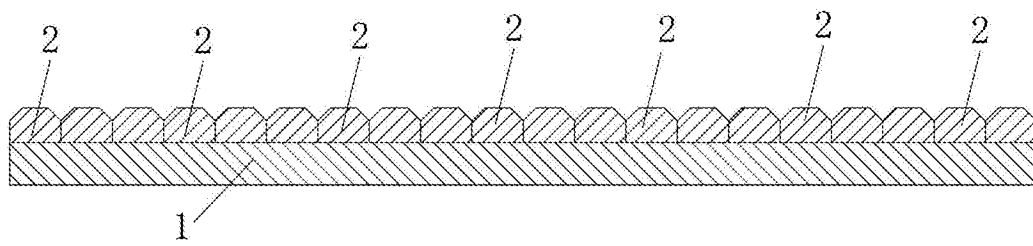


图2

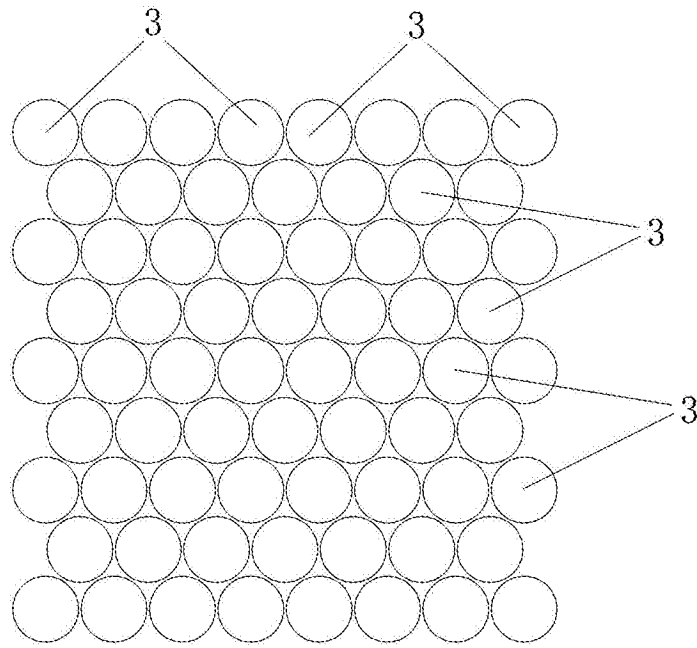


图3

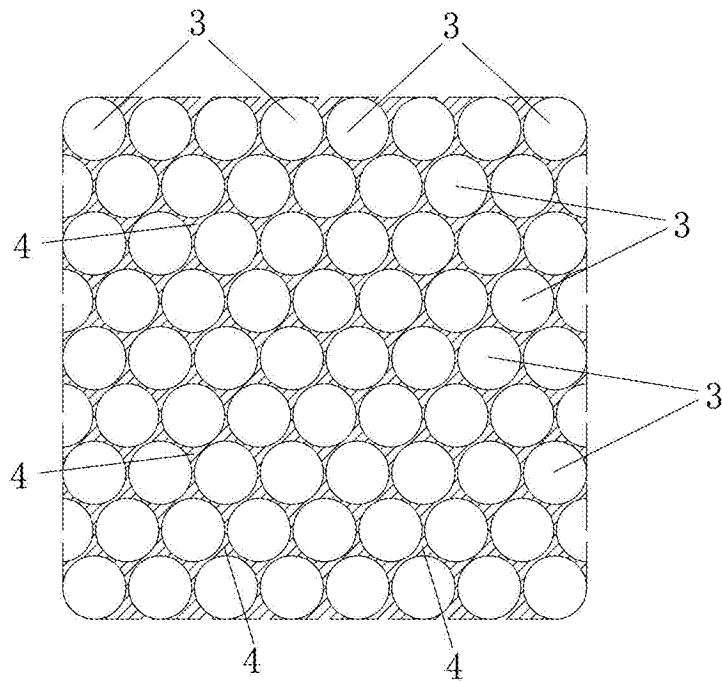


图4