



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109445009 A

(43)申请公布日 2019.03.08

(21)申请号 201811542205.7

(22)申请日 2018.12.17

(71)申请人 苏州印象镭射科技有限公司  
地址 215100 江苏省苏州市吴中经济开发区中路28号

(72)发明人 吴明 胡祖元 储飞翔 王晨  
万华松

(74)专利代理机构 北京市惠诚律师事务所  
11353

代理人 潘朋朋

(51)Int.Cl.  
G02B 5/18(2006.01)

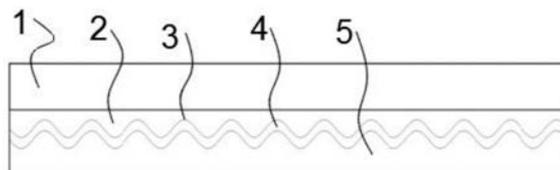
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

彩色氛围光效光学膜及制造该光学膜的模具

(57)摘要

本发明公开了一种彩色氛围光效光学膜及制造该光学膜的模具,包括薄膜本体层、形成于所述薄膜本体层任一面的UV胶粘层、形成于所述UV胶粘层的另一面的反射层和形成于所述反射层另一面的着色层,所述UV胶粘层和所述反射层之间具有微纳结构;所述微纳结构由若干微纳结构单元构成,每一微纳结构单元由若干条直线状凹凸沟槽组成。本发明设置的微纳结构产生光的衍射、散射、反射、折射、波导等现象,可产生光的色散具有彩色的动态光影。适合应用于手机、笔记本电脑、家电、汽车内饰以及电子产品外观装饰和包装领域,可以在被装饰产品周边形成类似于氛围灯光的彩色变化的装饰效果。



1. 一种彩色氛围光效光学膜,其特征在于:包括薄膜本体层、形成于所述薄膜本体层任一面的UV胶粘层、形成于所述UV胶粘层的另一面的反射层和形成于所述反射层另一面的着色层,所述UV胶粘层和所述反射层之间具有微纳结构;

所述微纳结构由若干微纳结构单元构成,每一微纳结构单元由若干条直线状凹凸沟槽组成;

所述微纳结构单元的形状为圆形或矩形,所述微纳结构单元对角线在 $20\sim 200\mu\text{m}$ ;

所述微纳结构单元单元内凹凸沟槽的条纹周期在 $0.3\sim 5\mu\text{m}$ ,凹凸沟槽的条纹深度在 $0.2\sim 0.3\mu\text{m}$ 。

2. 根据权利要求1所述的彩色氛围光效光学膜,其特征在于:所述微纳结构由若干微纳结构单元构成,若干所述微纳结构单元为沿产品形状面呈环形由外向内分布或呈环形由内向外分布。

3. 根据权利要求2所述的彩色氛围光效光学膜,其特征在于:若干所述微纳结构单元呈等间距排列或非等间距排列。

4. 根据权利要求3所述的彩色氛围光效光学膜,其特征在于:若干所述微纳结构单元的分布具体为如下结构中任意一种:

第一种:若干微纳结构单元之间的间距为沿产品形状面由内向外等间距分布;

第二种:若干微纳结构单元之间的间距为沿产品形状面由内向外渐缩分布;

第三种:若干微纳结构单元之间的间距为沿产品形状面由内向外等间距和渐缩两者组合分布;

第四种:若干微纳结构单元之间的间距为沿产品形状面由外向内等间距分布;

第五种:若干微纳结构单元之间的间距为沿产品形状面由内向外渐缩分布;

第六种:若干微纳结构单元之间的间距为沿产品形状面由内向外等间距和渐缩两者组合分布。

5. 根据权利要求4所述的彩色氛围光效光学膜,其特征在于:所述微纳结构单元内线条角度随单元分布变化范围为 $0$ 度到 $90$ 度。

6. 根据权利要求1-5中任一所述的彩色氛围光效光学膜,其特征在于:所述直线状凹凸沟槽的截面为三角形、正弦形、矩形或梯形。

7. 根据权利要求1所述的彩色氛围光效光学膜,其特征在于:所述薄膜本体为聚氯乙烯薄膜、氯乙烯树脂薄膜、双向拉伸聚丙烯薄膜和聚对苯二甲配二醇酯薄膜中的一种或多种材料组合。

8. 根据权利要求1所述的彩色氛围光效光学膜,其特征在于:所述微纳结构通过模压或UV胶固化成型。

9. 一种制作如权利要求1所述的彩色氛围光效光学膜的制作方法,其特征在于:首先将薄膜本体层涂布UV胶粘层,通过模压或UV胶固化法成型得到一面具有氛围光效的微纳结构的薄膜本体层,随后在薄膜本体层的氛围光效的微纳结构上依次溅镀反射层和涂覆着色层,得到具有氛围光效的光学膜。

10. 一种制作如权利要求1所述的彩色氛围光效光学膜的模具,其特征在于:包括支撑体和设置在支撑体上方的压印体,所述压印体的结构与光学膜微纳结构呈镜像设置。

11. 一种制作如权利要求10所述的彩色氛围光效光学膜的模具的制作方法,其特征在

于:采用激光直写、全息技术、电子束、掩膜光刻、超精密数控加工、电化学、刻蚀等微细加工技术的一种或组合,在模具的压印体上形成数码编制设置的微纳结构。

## 彩色氛围光效光学膜及制造该光学膜的模具

### 技术领域

[0001] 本发明属于光学膜技术领域,特别是涉及一种营造氛围灯光效果的装饰性光学膜,更具体讲,本发明涉及一种能够使手机、笔记本电子产品、家电、汽车、建筑材料的外轮廓产生一种具有氛围光效的光学膜及制造该光学膜的模具。

### 背景技术

[0002] 氛围灯,顾名思义就是营造气氛的一种装饰灯光效。如柔性高亮度散光光导纤维LED氛围灯,通常接触到的地方例如主题公园、酒店、家居、展会、汽车气氛灯等等,不同的颜色明暗变化,在各异造型外围勾勒出光效轮廓,让人有温暖、放松、舒适的感觉,为人们日常生活创造需求的装饰环境。

[0003] 近年来随着消费电子领域的发展,一般大众已将许多电子类产品视为日常生活所需的装置。除了实体功能上的要求,外观装饰也是购买者考虑的重要因数。

[0004] 塑料、金属、玻璃等工件表面装饰一般使用通用类光学膜通过热压贴合的方式进行加饰,以增加产品的表面装饰效果。一般光学膜主要包括基材本体及在本体上设置的微纳结构,所述微纳结构为CD纹,直纹光柱,S状及曲线光柱。通过微纳结构的光学效果实现产品表面的光学装饰效果。

[0005] 目前光学膜的微纳结构单一,光学效果的动感及色彩变化不够丰富,导致产品的外观装饰单一雷同,无法满足日趋丰富的市场需求。

[0006] 有鉴于此,有必要提供一种光学膜,使电子产品外轮廓具有一种氛围光的装饰效果,以解决存在的问题。

### 发明内容

[0007] 本发明主要解决的技术问题是提供一种彩色氛围光效光学膜及制造该光学膜的模具,本发明设置的微纳结构产生光的衍射、散射、反射、折射、波导等现象,造成产品边缘轮廓光线或颜色增强,适合应用于手机、笔记本电脑、家电、汽车内饰以及电子产品外观装饰和包装领域,在外部照明光条件下,可以在被装饰产品周边形成类似于氛围灯光的彩色变化的装饰效果;另外,上述光学膜在变换观看角度时后会产生环绕且具有动感光变的视觉效果,营造出绚丽的色彩变化氛围,这种光影动态变色效果突出,有别于印刷、喷涂以及PVD等其它装饰工艺,从而满足日趋丰富的外观装饰市场需求。

[0008] 为解决上述技术问题,本发明采用的一个技术方案是:一种彩色氛围光效光学膜,包括薄膜本体层、形成于所述薄膜本体层任一面的UV胶粘层、形成于所述UV胶粘层的另一面的反射层和形成于所述反射层的另一面的着色层,所述UV胶粘层和所述反射层之间具有微纳结构;

[0009] 所述微纳结构由若干微纳结构单元构成,每一微纳结构单元由若干条直线状凹凸沟槽组成;

[0010] 所述微纳结构单元的形状为圆形或矩形,所述微纳结构单元对角线在20~200 $\mu\text{m}$

[0011] 所述微纳结构单元单元内凹凸沟槽的条纹周期在 $0.3\sim 5\mu\text{m}$ ,凹凸沟槽的条纹深度在 $0.2\sim 0.3\mu\text{m}$ 。

[0012] 进一步地说,所述微纳结构由若干微纳结构单元构成,若干所述微纳结构单元为沿产品形状面呈环形由外向内分布或呈环形由内向外分布。

[0013] 更进一步地说,若干所述微纳结构单元呈等间距排列或非等间距排列。

[0014] 更进一步地说,若干所述微纳结构单元的分布具体为如下结构中任意一种:

[0015] 第一种:若干微纳结构单元之间的间距为沿产品形状面由内向外等间距分布;

[0016] 第二种:若干微纳结构单元之间的间距为沿产品形状面由内向外渐缩分布;

[0017] 第三种:若干微纳结构单元之间的间距为沿产品形状面由内向外等间距和渐缩两者组合分布;

[0018] 第四种:若干微纳结构单元之间的间距为沿产品形状面由外向内等间距分布;

[0019] 第五种:若干微纳结构单元之间的间距为沿产品形状面由内向外渐缩分布;

[0020] 第六种:若干微纳结构单元之间的间距为沿产品形状面由内向外等间距和渐缩两者组合分布。

[0021] 进一步地说,所述微纳结构单元内线条角度随单元分布变化范围为0度到90度。

[0022] 进一步地说,所述直线状凹凸沟槽的截面为三角形、正弦形、矩形或梯形。

[0023] 进一步地说,所述薄膜本体为聚氯乙烯薄膜、氯乙烯树脂薄膜、双向拉伸聚丙烯薄膜和聚对苯二甲酸乙二醇酯薄膜中的一种或多种材料组合。

[0024] 进一步地说,所述微纳结构通过模压或UV胶固化成型。

[0025] 本发明为解决其技术问题所采用的进一步技术方案是:

[0026] 一种制作所述的彩色氛围光效光学膜的制作方法,首先将薄膜本体层涂布UV胶粘层,通过模压或UV胶固化法成型得到一面具有氛围光效的微纳结构的薄膜本体层,随后在薄膜本体层的氛围光效的微纳结构上依次溅镀反射层和涂覆着色层,得到具有氛围光效的光学膜。

[0027] 本发明为解决其技术问题所采用的更进一步技术方案是:

[0028] 一种制作所述的彩色氛围光效光学膜的模具,包括支撑体和设置在支撑体上方的压印体,所述压印体的结构与光学膜微纳结构呈镜像设置。

[0029] 本发明为解决其技术问题所采用的更进一步技术方案是:

[0030] 一种制作所述的彩色氛围光效光学膜的模具的制作方法,采用激光直写、全息技术、电子束、掩膜光刻、超精密数控加工、电化学、刻蚀等微细加工技术的一种或组合,在模具的压印体上形成数码编制设置的微纳结构。

[0031] 本发明的有益效果:光学膜微纳结构沿所要设计的产品形状轮廓环绕分布,并结合设置的不同周期和深度的凹凸沟槽条纹,设置的不同条纹形状和排列规律的凹凸沟槽条纹,使光学膜产生光的衍射、反射、折射等光学效果,可产生光的色散具有彩色的动态光影。营造出被装饰产品轮廓形状的氛围效果,从而满足日趋丰富的市场需求。

## 附图说明

[0032] 图1为本发明光学膜的结构示意图;

[0033] 图2为本发明光学膜与手机结合的效果示意图;

[0034] 图3为本发明实施例的微纳结构的直线状凹凸沟槽示意图之一；

[0035] 图4为本发明实施例的微纳结构的直线状凹凸沟槽示意图之二；

[0036] 图5为本发明实施例的用于制作光学膜的模具结构图；

[0037] 附图中各部分标记如下：

[0038] 光学膜100、薄膜本体层1、UV胶粘层2、微纳结构3、反光层4、着色层5、支撑体6、压印体7和手机8。

### 具体实施方式

[0039] 下面结合附图对本发明的较佳实施例进行详细阐述，以使本发明的优点和特征能更易于被本领域技术人员理解，从而对本发明的保护范围做出更为清楚明确的界定。

[0040] 实施例：一种彩色氛围光效光学膜100，如图1所示，包括薄膜本体层1、形成于所述薄膜本体层任一面的UV胶粘层2、形成于所述UV胶粘层的另一面的反射层4和形成于所述反射层的另一面的着色层5，所述胶粘层和所述反射层之间具有微纳结构3；

[0041] 所述微纳结构由若干微纳结构单元构成，每一微纳结构单元由若干条直线状凹凸沟槽组成，且微纳结构单元内的直线状凹凸沟槽呈疏密长短变化。

[0042] 若干所述微纳结构单元为沿产品形状面呈环形由外向内分布或呈环形由内向外分布。如图2所示，为举例手机8外轮廓边缘氛围光效果示意。

[0043] 所述微纳结构单元的形状为圆形或矩形，但不限于此，也可以是其它几何或字符形状，所述微纳结构单元对角线在20~200 $\mu\text{m}$ 。本实施例中，每一所述微纳结构单元为矩形，尺寸为0.1mmx0.1mm。

[0044] 若干所述微纳结构单元呈等间距排列或非等间距排列。

[0045] 若干所述微纳结构单元的分布具体为如下结构中任意一种：第一种：若干微纳结构单元之间的间距为沿产品形状面由内向外等间距分布；第二种：若干微纳结构单元之间的间距为沿产品形状面由内向外渐缩分布；第三种：若干微纳结构单元之间的间距为沿产品形状面由内向外等间距和渐缩两者组合分布；第四种：若干微纳结构单元之间的间距为沿产品形状面由外向内等间距分布；第五种：若干微纳结构单元之间的间距为沿产品形状面由内向外渐缩分布；第六种：若干微纳结构单元之间的间距为沿产品形状面由内向外等间距和渐缩两者组合分布。

[0046] 如图3和图4所示，多个相同方向的沟槽构成一个单元，然后以单元为单位阵列排布，直线状凹凸沟槽的条纹方向由0度变化到90度，非均匀变化调和，呈加速度递增方式构成。

[0047] 所述直线状凹凸沟槽的条纹周期在1.2 $\mu\text{m}$ ，条纹深度在0.2 $\mu\text{m}$ 。该设置的微纳结构周期和深度可产生光的衍射现象，衍射的色散明显，具有强烈的彩色光影动态变化效果。

[0048] 所述直线状凹凸沟槽的截面为三角形、正弦形、矩形或梯形。

[0049] 所述薄膜本体层1为聚氯乙烯薄膜、氯乙烯树脂薄膜、双向拉伸聚丙烯薄膜以及聚对苯二甲配二醇酯薄膜中的一种或多种材料的组合。较佳的是，所述薄膜本体层为聚氯乙烯薄膜。

[0050] 所述薄膜本体层1的厚度为50 $\mu\text{m}$ 。该厚度可更好的与具有一定曲度的所需装饰电子产品表面贴合，也可以在平面产品的非表面上使用。并且该厚度的薄膜本体的透光率 $\leq$

5%，反射率 $\geq 95\%$ ，在其表面的微纳结构上进行后续镀膜和印刷保护膜后，可使光学膜达到最佳的氛围光的效果。

[0051] 所述微纳结构通过模压或UV胶固化成型。优选的是，所述微纳结构通过UV胶固化成型。更优选的是，所述UV固化方式为使用具有氛围光效的模具通过印刷UV胶水在光学膜本体上与模具结合再固化的方式在薄膜本体的相对两面的一面上成型，生成各异方向组合及密度的且具有一定深度的凹凸沟槽，UV固化的沟槽深度为 $0.2\mu\text{m}$ 。

[0052] 一种制作所述的彩色氛围光效光学膜的制作方法，首先将薄膜本体层涂布UV胶粘层，通过模压或UV胶固化法成型得到一面具有氛围光效的微纳结构的薄膜本体层，随后在薄膜本体层的氛围光效的微纳结构上依次溅镀高反射层并印刷涂覆着色层，得到具有氛围光效的光学膜。

[0053] 反射层为金属氧化层，着色层为彩色油墨层，在微纳结构上设置反射层和着色层，能提高光学膜的光学效果。

[0054] 如图5所示，一种制作所述的彩色氛围光效光学膜的模具，包括支撑体6和设置在支撑体上方的压印体7，所述压印体的结构与光学膜微纳结构呈镜像设置。模具通过模压或UV固化方式一次形成光学膜微纳结构。

[0055] 一种制作所述的彩色氛围光效光学膜的模具的制作方法，采用激光直写、全息技术、电子束、掩膜光刻、超精密数控加工、电化学、刻蚀等微细加工技术的一种或组合，在模具的压印体上形成数码编制设置的微纳结构。

[0056] 构成微纳结构的凹凸沟槽可通过全息技术在涂有感光材料玻璃基板上形成。具体是，通过双光干涉方式形成一定密度和方向的条纹，多条同密度及同方向的条纹为一个单元，然后以单个单元为单位通过数码编程阵列排布。将排布好的条纹通过曝光记录在预涂好感光材料的玻璃基板上，形成潜影条纹。再通过显影方式将记录在感光材料上潜影条纹区域刻蚀形成凹槽，未曝光区域维持原状，最终在玻璃基板表面形成整列排布的微纳结构的凹凸沟槽。

[0057] 通过电铸方式或UV转印方式形成金属模具或塑料薄膜模具。

[0058] 在本发明的一种优选实施方式中，通过UV转印方式实现塑料薄膜模具，具体方法为在薄膜表面印刷UV与玻璃表面微纳结构结合固化剥离形成塑料薄膜模具，工艺简单，效果好。塑料薄膜模具可多反复使用。

[0059] 以上所述仅为本发明的实施例，并非因此限制本发明的专利范围，凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本发明的专利保护范围内。

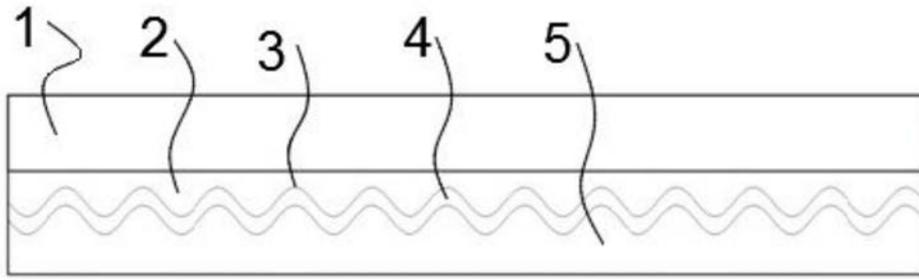


图1

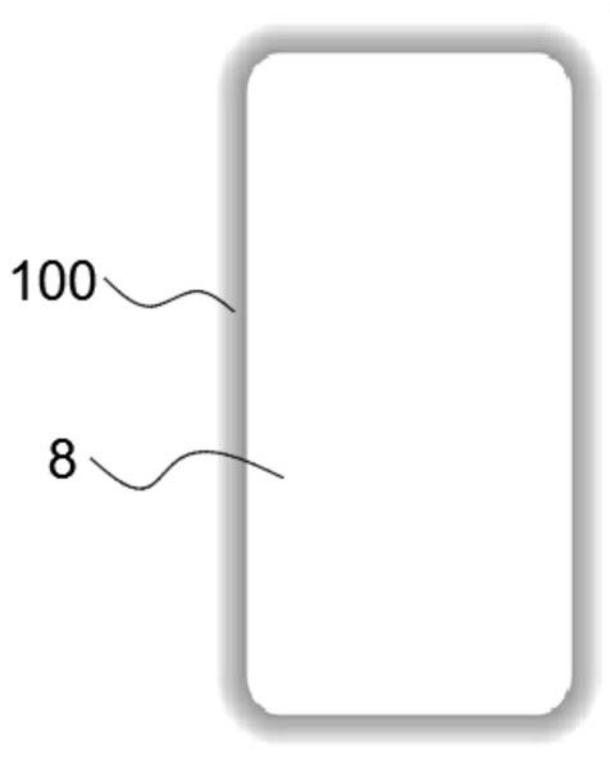


图2

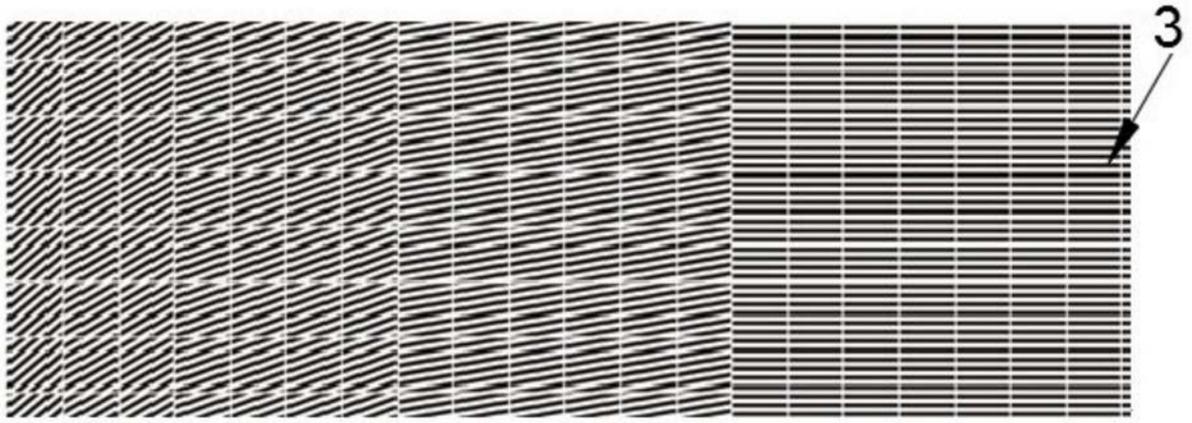


图3

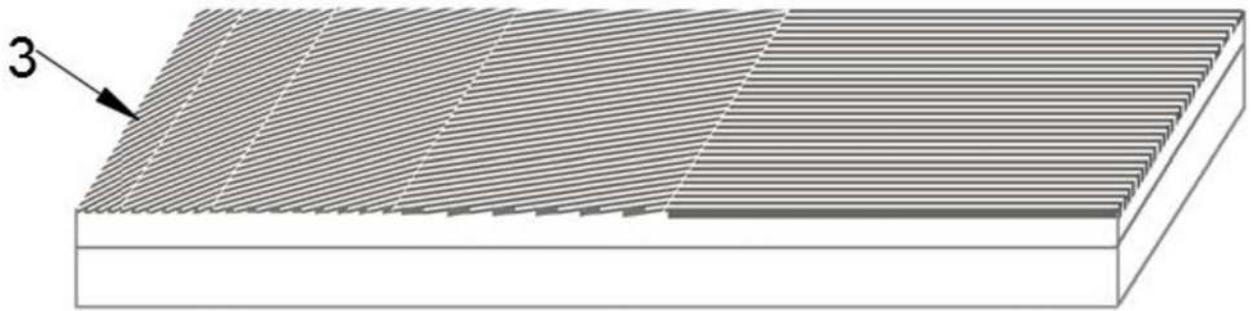


图4

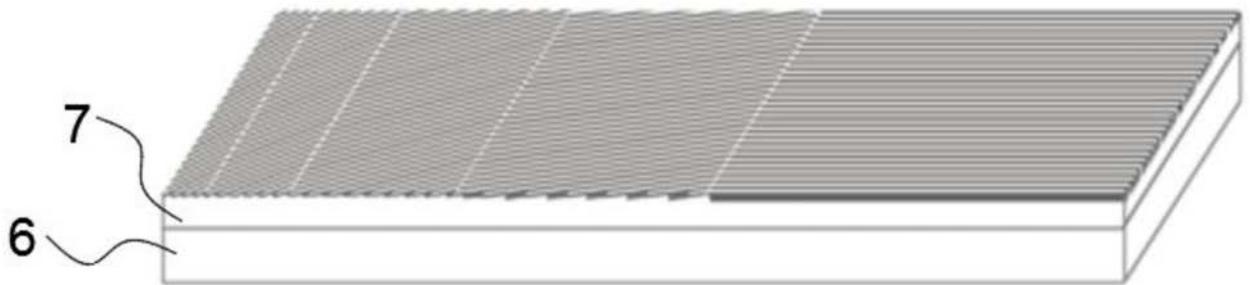


图5