



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108897079 A

(43)申请公布日 2018. 11. 27

(21)申请号 201810786999.5

(22)申请日 2018.07.18

(71)申请人 中国科学院光电技术研究所  
地址 610209 四川省成都市双流350信箱

(72)发明人 黄鹏 何传王 董小春 范斌

(51)Int.Cl.  
G02B 3/00(2006.01)  
G09F 3/02(2006.01)  
G09F 19/12(2006.01)

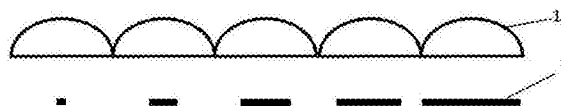
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

## (54)发明名称

一种基于可变条纹阵列的随视角隐藏图形的微结构

## (57)摘要

本发明公开了一种基于可变条纹阵列的随视角隐藏图形的微结构,其结构主要包括:(1)一层微透镜阵列,其主要参数为其周期大小、焦距大小和透镜矢高,微透镜阵列的排布方式为矩形排布。(2)一层条纹阵列,其图像实际为一列一列宽度有规律变化的直线,线宽的变化规律与最终显示的图形大小与微透镜阵列的周期有关。(3)微结构的载体的选取,选用合适厚度的塑料薄膜作为动态图形的承载物(4)微结构的复合,即将上述微透镜阵列和条纹阵列采用模压或胶合的方式重叠在一起,得到最终的微结构。本发明的视觉效果独特,能达到让设计图形随视角隐藏和浮现的目的,给人一种图形周期性浮现的感觉。



1. 一种基于可变条纹阵列的随视角隐藏图形的微结构,其特征在於:该微结构包括:  
一层微透镜阵列,根据需要设计其周期大小、焦距大小和透镜矢高,并且将其按照矩形排布;

一层条纹阵列,其图像实际为一列一列宽度有规律变化的直线,线宽的排布规律与设计微透镜阵列的参数有关;

选用合适厚度的塑料薄膜作为动态图形的承载物;

将上述微透镜阵列和条纹阵列采用模压或胶合的方式重叠在一起,得到最终的微结构。

2. 根据权利要求1所述的一种基于可变条纹阵列的随视角隐藏图形的微结构,其特征在於:制备基于可变条纹阵列的随视角隐藏图形的微结构的方法包括如下步骤:

(1) 设计图案,将其置于一个刚好能将其包围的矩形中,矩形长度为L;

(2) 制备微透镜阵列,其个数由下式子决定:

$$N = \left( \frac{L}{D} \right)^2$$

N为微透镜的个数,D为微透镜阵列的周期;

(3) 制备一层条纹阵列,由若干个有规律变化的竖线条排列而成,其个数下式子确定:

$$M = \frac{L}{D}$$

其中M为竖线条的条数;竖线条的宽度按排列顺序从左至右一次增加,增加的规律如下:

$$t = \frac{D^2}{L} i, \quad i=1, 2, \dots, \frac{L}{D}$$

其中t为线条的宽度,i为对应线条的编号;竖线条的长度为包围图案的矩形的宽度;此外,每条线条的中心线间隔为透镜的周期;

(4) 将得到的条纹阵列置于能够包围图案的矩形框内,将线条与图案重叠的部分保留,未与图案重叠的部分去除,留下连续或不连续的条纹阵列,此即是最终的条纹阵列;

(5) 微结构的载体的选取:选用合适厚度的塑料薄膜作为动态图形的承载物;

(6) 微结构的复合:将上述微透镜阵列和条纹阵列采用模压或胶合的方式重叠在一起,得到最终的微结构。

3. 根据权利要求2所述的一种基于可变条纹阵列的随视角隐藏图形的微结构,其特征在於:设计的微透镜阵列和条纹阵列,它们之间有一个间距T,大小等于微透镜的焦距。

4. 根据权利要求2或3所述的一种基于可变条纹阵列的随视角隐藏图形的微结构,其特征在於:设计的微透镜阵列和条纹阵列的载体均采用透明的塑料薄膜。

5. 根据权利要求2或3所述的一种基于可变条纹阵列的随视角隐藏图形的微结构,其特征在於:选用厚度为微透镜焦距的塑料膜,一面作为微透镜阵列的载体,将另一面与印有条纹阵列的塑料膜胶合。

## 一种基于可变条纹阵列的随视角隐藏图形的微结构

### 技术领域

[0001] 本发明涉及微结构动态显示的技术领域,具体涉及一种基于可变条纹阵列的随视角隐藏图形的微结构,该微结构产生的图形具有独特的显示效果,可以看到图形随视角变化闪烁,该结构可用于增加商品吸引力或用于商品防伪领域。

### 背景技术

[0002] 九十年代开始,随着微透镜阵列制造技术的进步、数字技术的成熟、许多高分辨率摄像和显示器件的涌现以及计算机图像储存、处理能力的不断增强,微透镜阵列被应用在了如光计算、激光准直、集成成像等多种领域。目前集成成像已成为裸眼3D显示领域的研究热点。日本、美国、韩国以及中国等较多的大学、研究所以及公司都致力于研制基于集成成像技术的3D显示系统。

[0003] 把两个空间频率稍有不同的光栅重叠在一起,其差频分量形成的条纹叫做莫尔条纹。当这两个光栅存在相对移动时,莫尔条纹也随之移动。市场上已有的一些产品,基于光栅叠加产生的莫尔纹来得到一种动态的图形。另外,国内早已有研究人员给出微透镜阵列对微图形的莫尔条纹放大原理,并在此基础上找到了微透镜阵列结构参数、微图形结构参数与微图形阵列移动速度、移动方向以及放大倍率之间的关系。

[0004] 当然,微透镜阵列和微图形阵列的制备,都依赖于微纳制造技术的飞速发展。微透镜阵列常常要求具有大数值孔径、大浮雕深度、高填充因子等特点,微图形常常需要精确到亚微米级别,这些条件的实现都是与微纳制造技术的发展分不开的。现有的制备微图形、微透镜的方法主要有离子交换、电子束直写、光刻、刻蚀、复制技术等等。

[0005] 然而,可视化的立体图形的动态效果主要实现的是平移运动,其可视化效果需要进一步丰富和发展,才能满足产品的需求。本发明的结构虽与之前已有的3D图案结构类似,需要两层微结构的复合,然而其原理却并不靠产生莫尔条纹来获得图形,其图案的设计方式更加简单,并且其达到的渐渐变化的效果也是其他技术所不能产生的,将其用于防伪标签上往往能达到难以模仿的效果。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的在于提出一种基于可变条纹阵列的随视角隐藏图形的微结构,其采用优化的微结构参数和材料,最终在承载薄膜上得到的动态图形可被清晰观察,并且随着视角的变化,图案会逐渐隐藏和浮现。其相对于现有的光学动态图形,具有鲜明的特点,图案内容可设计范围受限制小,动态效果独特。此结构可用于商品包装和防伪领域。

[0007] 为达到上述目的,本发明采用的技术方案为:一种基于可变条纹阵列的随视角隐藏图形的微结构,包括:

[0008] 一层微透镜阵列,根据需要设计其周期大小、焦距大小和透镜矢高,并且将其按照矩形排布;

[0009] 一层条纹阵列,其图像实际为一列一列宽度有规律变化的直线,线宽的排布规律

与设计的微透镜阵列的参数有关；

[0010] 选用合适厚度的塑料薄膜作为动态图形的承载物；

[0011] 将上述微透镜阵列和条纹阵列采用模压或胶合的方式重叠在一起，得到最终的微结构。

[0012] 制备基于可变条纹阵列的随视角隐藏图形的微结构的方法包括如下步骤：

[0013] (1) 设计图案，将其置于一个刚好能将其包围的矩形中，矩形长度为L；

[0014] (2) 制备微透镜阵列，其个数由下式子决定：

$$[0015] \quad N = \left( \frac{L}{D} \right)^2$$

[0016] N为微透镜的个数，D为微透镜阵列的周期；

[0017] (3) 制备一层条纹阵列，由若干个有规律变化的竖线条排列而成，其个数下式子确定：

$$[0018] \quad M = \frac{L}{D}$$

[0019] 其中M为竖线条的条数；竖线条的宽度按排列顺序从左至右一次增加，增加的规律如下：

$$[0020] \quad t = \frac{D^2}{L} i, \quad i=1, 2, \dots, \frac{L}{D}$$

[0021] 其中t为线条的宽度，i为对应线条的编号；竖线条的长度为包围图案的矩形的宽度；此外，每条线条的中心线间隔为透镜的周期；

[0022] (4) 将得到的条纹阵列置于能够包围图案的矩形框内，将线条与图案重叠的部分保留，未与图案重叠的部分去除，留下连续或不连续的条纹阵列，此即是最终的条纹阵列；

[0023] (5) 微结构的载体的选取：选用合适厚度的塑料薄膜作为动态图形的承载物；

[0024] (6) 微结构的复合：将上述微透镜阵列和条纹阵列采用模压或胶合的方式重叠在一起，得到最终的微结构。

[0025] 其中，设计的微透镜阵列和条纹阵列，它们之间有一个间距T，大小等于微透镜的焦距。

[0026] 其中，设计的微透镜阵列和条纹阵列的载体均采用透明的塑料薄膜。

[0027] 其中，选用厚度为透镜焦距的塑料膜，一面作为微透镜阵列的载体，将另一面与印有条纹阵列的塑料膜胶合。

[0028] 本发明的有益效果，是提供了一种新颖的裸眼可视的图形变化。随着观察视角的变化，设计的图案可以周期性的浮现和隐藏，增强了人眼视觉感受，具有一定的吸引力；其次，该发明不需要任何外部辅助观察设备或特殊的光源，具有广泛的应用范围；最后，其设计具有一定的技术性，难以被模仿，因此其独特的效果可以有效地运用于防伪标签、商品包装以及身份认证等方面。

## 附图说明

[0029] 图1是本发明的微结构示意图，结构1为微透镜阵列，结构2为条纹阵列。

[0030] 图2是本发明中设计的可隐藏边长为1cm的正方形；

[0031] 图3是本发明中周期为50 $\mu\text{m}$ 的微透镜阵列的示意图；

[0032] 图4是本发明中与1cm正方形相对应的条纹阵列的示意图。

### 具体实施方式

[0033] 以下结合附图和具体实施例对本发明作进一步描述。

[0034] 微结构如附图1所示。

[0035] 本实施例中设计的图案为边长为1cm的正方形，刚好可以包围它的矩形即为它本身，如附图2。其它具体设计按以下步骤实施：

[0036] (1) 微透镜阵列

[0037] 微透镜阵列周期设计为50 $\mu\text{m}$ ，矩形排布方式，透镜矢高为5 $\mu\text{m}$ ，如附图3所示。根据公式：

$$[0038] \quad N = \left( \frac{L}{D} \right)^2$$

[0039] 可以得到微透镜的个数和微透镜阵列承载薄膜的大小。

[0040] (2) 条纹阵列

[0041] 条纹阵列由若干个有规律变化的竖线条排列而成，其条数由下式子确定：

$$[0042] \quad M = \frac{L}{D}$$

[0043] M即为条纹条数，计算可得条纹有200条。竖线的宽度按排列顺序从左至右一次增加，增加的规律如下：

$$[0044] \quad t = \frac{D^2}{L} i, \quad i=1, 2, \dots, \frac{L}{D}$$

[0045] 其中t为线条的宽度，i为对应线条的编号；竖线的长度为包围图案的矩形的宽度，这里为1cm；此外，每条线条的中心线间隔为透镜的周期50 $\mu\text{m}$ ；

[0046] 将得到的条纹阵列置于能够包围图案的矩形框内，将线条与图案重叠的部分保留，未与图案重叠的部分去除，留下连续或不连续的条纹阵列，即为最终的条纹阵列。由于本实施例中设计的图案为方形，所以条纹阵列与图案的重叠部分与条纹阵列相同，不需要对条纹阵列作改变，如附图4所示。

[0047] (3) 制备微透镜阵列和条纹阵列，利用UV胶将两微结构薄膜胶合在一起，从而获得可逐渐隐藏浮现的图形。

[0048] 以上设计的微结构只是一种实施方式，本发明的一种随视角隐藏图形的微结构不限于以上的设计的微结构，可满足设计公式的微结构均可采用。

[0049] 上述的具体实施方式是示意性的，并不是限制性的。凡是采用本发明的方法，在不脱离本发明宗旨和权利要求所保护的范围情况下，所有具体拓展均属本发明的保护范围之内。

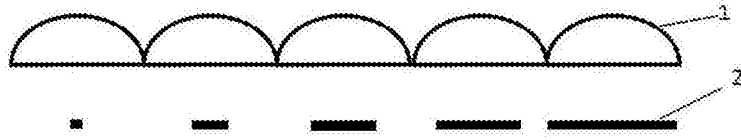


图1



图2

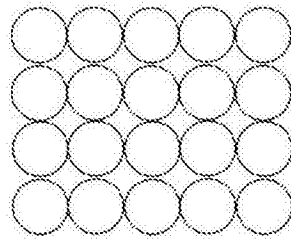


图3

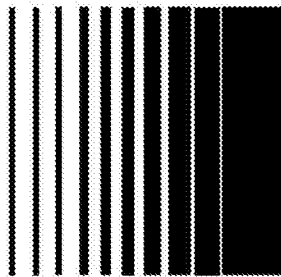


图4