



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112485922 B

(45) 授权公告日 2024. 02. 23

(21) 申请号 202110027699.0

JP 2019197079 A, 2019.11.14

(22) 申请日 2021.01.11

WO 0137579 A1, 2001.05.25

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 112485921 A, 2021.03.12

申请公布号 CN 112485922 A

CN 211293474 U, 2020.08.18

CN 108828783 A, 2018.11.16

(43) 申请公布日 2021.03.12

CN 211478786 U, 2020.09.11

(73) 专利权人 成都工业学院

CN 108519682 A, 2018.09.11

地址 610031 四川省成都市花牌坊街2号

CN 109254413 A, 2019.01.22

(72) 发明人 吴非

刘红. 基于障壁和渐变孔径狭缝光栅的裸眼3D显示系统设计.《电子世界》.2018, (第11期), 194-195.

(51) Int. Cl.

G02B 30/25 (2020.01)

Chien-YueChen 等. A high-brightness diffractive stereoscopic display

G02B 30/33 (2020.01)

technology.《Displays》.2010, (第4-5期), 169-174.

G02B 30/34 (2020.01)

(56) 对比文件

CN 108761816 A, 2018.11.06

审查员 谢小漪

CN 211826757 U, 2020.10.30

JP 2017003688 A, 2017.01.05

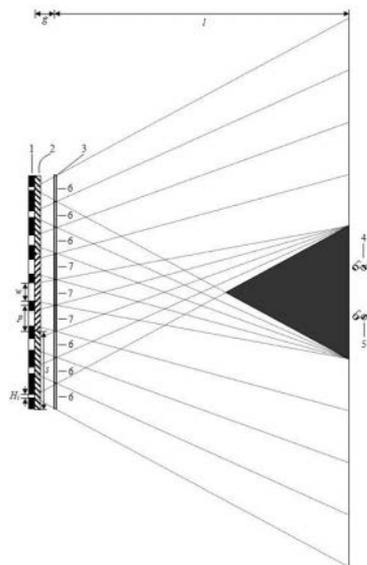
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

## (54) 发明名称

基于渐变宽度点光源阵列的双视3D显示装置

## (57) 摘要

本发明公开了基于渐变宽度点光源阵列的双视3D显示装置,包括主动发光型显示屏,偏振阵列,透射型显示屏,偏振眼镜I和偏振眼镜II;主动发光型显示屏,主动发光型显示屏,偏振阵列和透射型显示屏的水平宽度相同;主动发光型显示屏用于显示渐变宽度点光源阵列;位于渐变宽度点光源阵列同一列的点光源的水平宽度相同;渐变宽度点光源阵列中点光源的水平宽度从中间到两边逐渐减小;点光源发出的光线通过与其对应的偏振单元I照明图像元I重建出3D图像I;点光源发出的光线通过与其对应的偏振单元II照明图像元II重建出3D图像II;通过偏振眼镜I只能看到3D图像I,通过偏振眼镜II只能看到3D图像II。



1. 基于渐变宽度点光源阵列的双视3D显示装置,其特征在于,包括主动发光型显示屏,偏振阵列,透射型显示屏,偏振眼镜I和偏振眼镜II;主动发光型显示屏,偏振阵列和透射型显示屏依次平行放置,且对应对齐;偏振阵列与主动发光型显示屏贴合;主动发光型显示屏,偏振阵列和透射型显示屏的水平宽度相同;主动发光型显示屏用于显示渐变宽度点光源阵列;位于渐变宽度点光源阵列同一列的点光源的水平宽度相同;渐变宽度点光源阵列中点光源的水平宽度从中间到两边逐渐减小;渐变宽度点光源阵列中第*i*列点光源的水平宽度 $H_i$ 由下式计算得到

$$\begin{cases} H_i = w - \frac{2gp}{l+g} \left[ \text{ceil} \left( \frac{m}{2} \right) - i \right] & 1 \leq i \leq \frac{m}{2} \\ H_i = w - \frac{2gp}{l+g} \left[ i - \text{floor} \left( \frac{m}{2} \right) - 1 \right] & \frac{m}{2} < i \leq m \end{cases} \quad (1)$$

其中, $p$ 是点光源的节距, $w$ 是位于渐变宽度点光源阵列中心的点光源的水平宽度, $m$ 是渐变宽度点光源阵列水平方向上点光源的数目, $l$ 是观看距离, $g$ 是主动发光型显示屏与透射型显示屏的间距;透射型显示屏用于显示微图像阵列;微图像阵列包括图像元I和图像元II;图像元I和图像元II的节距均等于点光源的节距;偏振阵列由偏振单元I和偏振单元II在水平和垂直方向上交替排列组成;偏振单元I的偏振方向与偏振单元II的偏振方向正交;多个在水平方向上连续排列的点光源及其对应的多个在水平方向上连续排列的图像元I均与同一个偏振单元I对应对齐;多个在水平方向上连续排列的点光源及其对应的多个在水平方向上连续排列的图像元II均与同一个偏振单元II对应对齐;点光源发出的光线通过与其对应的偏振单元I照明图像元I重建出3D图像I;点光源发出的光线通过与其对应的偏振单元II照明图像元II重建出3D图像II;偏振眼镜I的偏振方向与偏振单元I的偏振方向相同,偏振眼镜II的偏振方向与偏振单元II的偏振方向相同;通过偏振眼镜I只能看到3D图像I,通过偏振眼镜II只能看到3D图像II。

2. 根据权利要求1所述的基于渐变宽度点光源阵列的双视3D显示装置,其特征在于,与同一个偏振单元I对应的在水平方向上连续排列的点光源的数目等于与同一个偏振单元II对应的在水平方向上连续排列的点光源的数目。

3. 根据权利要求2所述的基于渐变宽度点光源阵列的双视3D显示装置,其特征在于,偏振阵列水平方向上偏振单元的数目 $t$ 由下式计算得到

$$t = \frac{m}{a} \quad (2)$$

偏振单元I和偏振单元II的水平节距 $s$ 由下式计算得到

$$s = ap \quad (3)$$

其中, $p$ 是点光源的节距, $m$ 是渐变宽度点光源阵列水平方向上点光源的数目, $a$ 是与同一个偏振单元I对应的在水平方向上连续排列的点光源的数目。

4. 根据权利要求3所述的基于渐变宽度点光源阵列的双视3D显示装置,其特征在于,偏振单元I和偏振单元II的垂直节距均等于点光源的节距。

5. 根据权利要求4所述的基于渐变宽度点光源阵列的双视3D显示装置,其特征在于,3D图像I与3D图像II的水平观看视角相同;3D图像I与3D图像II的垂直观看视角相同;3D图像I

与3D图像II的水平观看视角 $\theta_1$ 和垂直观看视角 $\theta_2$ 由下式计算得到

$$\theta_1 = 2 \arctan \left( \frac{p-w}{2g} + \frac{p}{2l} \right) \quad (4)$$

$$\theta_2 = 2 \arctan \left[ \frac{p+v}{2g} - \frac{(n-3)p}{2l} \right] \quad (5)$$

其中, $p$ 是点光源的节距, $w$ 是位于渐变宽度点光源阵列中心的点光源的水平宽度, $v$ 是点光源的垂直宽度, $n$ 是渐变宽度点光源阵列垂直方向上点光源的数目, $l$ 是观看距离, $g$ 是主动发光型显示屏与透射型显示屏的间距。

## 基于渐变宽度点光源阵列的双视3D显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及3D显示,更具体地说,本发明涉及基于渐变宽度点光源阵列的双视3D显示装置。

### 背景技术

[0002] 集成成像双视3D显示是双视显示技术和集成成像3D显示技术的融合。它可以使得观看者在不同的观看方向上看到不同的3D画面。但是,传统的集成成像双视3D显示存在两个视区分离的缺点。观看者需要移动观看位置才能看到另外一个画面,在一定程度上限制了集成成像双视3D显示在家庭娱乐设备和医疗设备中的应用。通过采用偏振阵列以及配套的偏振眼镜可以分离两个不同的3D画面,观看者通过切换不同的偏振眼镜即可看到不同的3D画面。

[0003] 传统的基于偏振阵列和渐变宽度点光源阵列的集成成像双视3D显示装置具有无行或者列像素缺失以及亮度高等优点。但是,传统的基于偏振阵列和渐变宽度点光源阵列的集成成像双视3D显示装置存在以下缺点:偏振单元的节距等于点光源的节距。偏振阵列水平方向上偏振单元的数目等于渐变宽度点光源阵列水平方向上点光源的数目。集成成像双视3D显示装置的水平分辨率等于渐变宽度点光源阵列水平方向上点光源的数目。因此,水平分辨率越大,偏振阵列的制造难度和成本越高。

### 发明内容

[0004] 本发明提出了基于渐变宽度点光源阵列的双视3D显示装置,如附图1和2所示,其特征在于,包括主动发光型显示屏,偏振阵列,透射型显示屏,偏振眼镜I和偏振眼镜II;主动发光型显示屏,偏振阵列和透射型显示屏依次平行放置,且对应对齐;偏振阵列与主动发光型显示屏贴合;主动发光型显示屏,偏振阵列和透射型显示屏的水平宽度相同;主动发光型显示屏用于显示渐变宽度点光源阵列;位于渐变宽度点光源阵列同一列的点光源的水平宽度相同;渐变宽度点光源阵列中点光源的水平宽度从中间到两边逐渐减小;渐变宽度点光源阵列中第*i*列点光源的水平宽度 $H_i$ 由下式计算得到

$$[0005] \quad \begin{cases} H_i = w - \frac{2gp}{l+g} \left[ \text{ceil}\left(\frac{m}{2}\right) - i \right] & 1 \leq i \leq \frac{m}{2} \\ H_i = w - \frac{2gp}{l+g} \left[ i - \text{floor}\left(\frac{m}{2}\right) - 1 \right] & \frac{m}{2} < i \leq m \end{cases} \quad (1)$$

[0006] 其中, $p$ 是点光源的节距, $w$ 是位于渐变宽度点光源阵列中心的点光源的水平宽度, $m$ 是渐变宽度点光源阵列水平方向上点光源的数目, $l$ 是观看距离, $g$ 是主动发光型显示屏与透射型显示屏的间距;透射型显示屏用于显示微图像阵列;微图像阵列包括图像元I和图像元II,如附图3所示;图像元I和图像元II的节距均等于点光源的节距;偏振阵列由偏振单元I和偏振单元II在水平和垂直方向上交替排列组成,如附图4所示;偏振单元I的偏振方向与偏振单元II的偏振方向正交;多个在水平方向上连续排列的点光源及其对应的多个在水平

方向上连续排列的图像元I均与同一个偏振单元I对应对齐;多个在水平方向上连续排列的点光源及其对应的多个在水平方向上连续排列的图像元II均与同一个偏振单元II对应对齐;点光源发出的光线通过与其对应的偏振单元I照明图像元I重建出3D图像I;点光源发出的光线通过与其对应的偏振单元II照明图像元II重建出3D图像II;偏振眼镜I的偏振方向与偏振单元I的偏振方向相同,偏振眼镜II的偏振方向与偏振单元II的偏振方向相同;通过偏振眼镜I只能看到3D图像I,通过偏振眼镜II只能看到3D图像II。

[0007] 优选的,与同一个偏振单元I对应的在水平方向上连续排列的点光源的数目等于与同一个偏振单元II对应的在水平方向上连续排列的点光源的数目。

[0008] 优选的,偏振阵列水平方向上偏振单元的数目 $t$ 由下式计算得到

$$[0009] \quad t = \frac{m}{a} \quad (2)$$

[0010] 偏振单元I和偏振单元II的水平节距 $s$ 由下式计算得到

$$[0011] \quad s = ap \quad (3)$$

[0012] 其中, $p$ 是点光源的节距, $m$ 是渐变宽度点光源阵列水平方向上点光源的数目, $a$ 是与同一个偏振单元I对应的在水平方向上连续排列的点光源的数目。

[0013] 优选的,偏振单元I和偏振单元II的垂直节距均等于点光源的节距。

[0014] 优选的,3D图像I与3D图像II的水平观看视角相同;3D图像I与3D图像II的垂直观看视角相同;3D图像I与3D图像II的水平观看视角 $\theta_1$ 和垂直观看视角 $\theta_2$ 由下式计算得到

$$[0015] \quad \theta_1 = 2 \arctan \left( \frac{p-w}{2g} + \frac{p}{2l} \right) \quad (4)$$

$$[0016] \quad \theta_2 = 2 \arctan \left[ \frac{p+v}{2g} - \frac{(n-3)p}{2l} \right] \quad (5)$$

[0017] 其中, $p$ 是点光源的节距, $w$ 是位于渐变宽度点光源阵列中心的点光源的水平宽度, $v$ 是点光源的垂直宽度, $n$ 是渐变宽度点光源阵列垂直方向上点光源的数目, $l$ 是观看距离, $g$ 是主动发光型显示屏与透射型显示屏的间距。

## 附图说明

[0018] 附图1为本发明的结构和水平方向参数示意图

[0019] 附图2为本发明的结构和垂直方向参数示意图

[0020] 附图3为本发明的微图像阵列的结构示意图

[0021] 附图4为本发明的偏振阵列的结构示意图

[0022] 上述附图中的图示标号为:

[0023] 1. 主动发光型显示屏,2. 偏振阵列,3. 透射型显示屏,4. 偏振眼镜I,5. 偏振眼镜II,6. 图像元I,7. 图像元II,8. 偏振单元I,9. 偏振单元II。

[0024] 应该理解上述附图只是示意性的,并没有按比例绘制。

## 具体实施方式

[0025] 下面详细说明本发明的基于渐变宽度点光源阵列的双视3D显示装置的一个典型

实施例,对本发明进行进一步的具体描述。有必要在此指出的是,以下实施例只用于本发明做进一步的说明,不能理解为对本发明保护范围的限制,该领域技术熟练人员根据上述本发明内容对本发明做出一些非本质的改进和调整,仍属于本发明的保护范围。

[0026] 本发明提出了基于渐变宽度点光源阵列的双视3D显示装置,如附图1和2所示,其特征在于,包括主动发光型显示屏,偏振阵列,透射型显示屏,偏振眼镜I和偏振眼镜II;主动发光型显示屏,偏振阵列和透射型显示屏依次平行放置,且对应对齐;偏振阵列与主动发光型显示屏贴合;主动发光型显示屏,偏振阵列和透射型显示屏的水平宽度相同;主动发光型显示屏用于显示渐变宽度点光源阵列;位于渐变宽度点光源阵列同一列的点光源的水平宽度相同;渐变宽度点光源阵列中点光源的水平宽度从中间到两边逐渐减小;渐变宽度点光源阵列中第*i*列点光源的水平宽度 $H_i$ 由下式计算得到

$$[0027] \quad \begin{cases} H_i = w - \frac{2gp}{l+g} \left[ \text{ceil}\left(\frac{m}{2}\right) - i \right] & 1 \leq i \leq \frac{m}{2} \\ H_i = w - \frac{2gp}{l+g} \left[ i - \text{floor}\left(\frac{m}{2}\right) - 1 \right] & \frac{m}{2} < i \leq m \end{cases} \quad (1)$$

[0028] 其中, $p$ 是点光源的节距, $w$ 是位于渐变宽度点光源阵列中心的点光源的水平宽度, $m$ 是渐变宽度点光源阵列水平方向上点光源的数目, $l$ 是观看距离, $g$ 是主动发光型显示屏与透射型显示屏的间距;透射型显示屏用于显示微图像阵列;微图像阵列包括图像元I和图像元II,如附图3所示;图像元I和图像元II的节距均等于点光源的节距;偏振阵列由偏振单元I和偏振单元II在水平和垂直方向上交替排列组成,如附图4所示;偏振单元I的偏振方向与偏振单元II的偏振方向正交;多个在水平方向上连续排列的点光源及其对应的多个在水平方向上连续排列的图像元I均与同一个偏振单元I对应对齐;多个在水平方向上连续排列的点光源及其对应的多个在水平方向上连续排列的图像元II均与同一个偏振单元II对应对齐;点光源发出的光线通过与其对应的偏振单元I照明图像元I重建出3D图像I;点光源发出的光线通过与其对应的偏振单元II照明图像元II重建出3D图像II;偏振眼镜I的偏振方向与偏振单元I的偏振方向相同,偏振眼镜II的偏振方向与偏振单元II的偏振方向相同;通过偏振眼镜I只能看到3D图像I,通过偏振眼镜II只能看到3D图像II。

[0029] 优选的,与同一个偏振单元I对应的在水平方向上连续排列的点光源的数目等于与同一个偏振单元II对应的在水平方向上连续排列的点光源的数目。

[0030] 优选的,偏振阵列水平方向上偏振单元的数目 $t$ 由下式计算得到

$$[0031] \quad t = \frac{m}{a} \quad (2)$$

[0032] 偏振单元I和偏振单元II的水平节距 $s$ 由下式计算得到

$$[0033] \quad s = ap \quad (3)$$

[0034] 其中, $p$ 是点光源的节距, $m$ 是渐变宽度点光源阵列水平方向上点光源的数目, $a$ 是与同一个偏振单元I对应的在水平方向上连续排列的点光源的数目。

[0035] 优选的,偏振单元I和偏振单元II的垂直节距均等于点光源的节距。

[0036] 优选的,3D图像I与3D图像II的水平观看视角相同;3D图像I与3D图像II的垂直观看视角相同;3D图像I与3D图像II的水平观看视角 $\theta_1$ 和垂直观看视角 $\theta_2$ 由下式计算得到

$$[0037] \quad \theta_1 = 2 \arctan \left( \frac{p-w}{2g} + \frac{p}{2l} \right) \quad (4)$$

$$[0038] \quad \theta_2 = 2 \arctan \left[ \frac{p+v}{2g} - \frac{(n-3)p}{2l} \right] \quad (5)$$

[0039] 其中, $p$ 是点光源的节距, $w$ 是位于渐变宽度点光源阵列中心的点光源的水平宽度, $v$ 是点光源的垂直宽度, $n$ 是渐变宽度点光源阵列垂直方向上点光源的数目, $l$ 是观看距离, $g$ 是主动发光型显示屏与透射型显示屏的间距。

[0040] 点光源的节距为 $p=10\text{mm}$ ,位于渐变宽度点光源阵列中心的点光源的水平宽度为 $w=3\text{mm}$ ,点光源的垂直宽度为 $v=2\text{mm}$ ,主动发光型显示屏与透射型显示屏的间距为 $g=10\text{mm}$ ,观看距离为 $l=990\text{mm}$ ,渐变宽度点光源阵列水平方向上点光源的数目为 $m=9$ ,渐变宽度点光源阵列垂直方向上点光源的数目为 $n=6$ ,与同一个偏振单元I对应的在水平方向上连续排列的点光源的数目为 $a=3$ 。根据式(1)得到,渐变宽度点光源阵列中第1~9列点光源的水平宽度分别为 $2.2\text{mm}$ 、 $2.4\text{mm}$ 、 $2.6\text{mm}$ 、 $2.8\text{mm}$ 、 $3\text{mm}$ 、 $2.8\text{mm}$ 、 $2.6\text{mm}$ 、 $2.4\text{mm}$ 、 $2.2\text{mm}$ ;根据式(2)得到偏振阵列水平方向上偏振单元的数目为3;根据式(3)得到偏振单元I和偏振单元II的水平节距为30;根据式(4)得到3D图像I和3D图像的水平观看视角为 $38^\circ$ ;根据式(5)得到3D图像I和3D图像的垂直观看视角为 $62^\circ$ 。

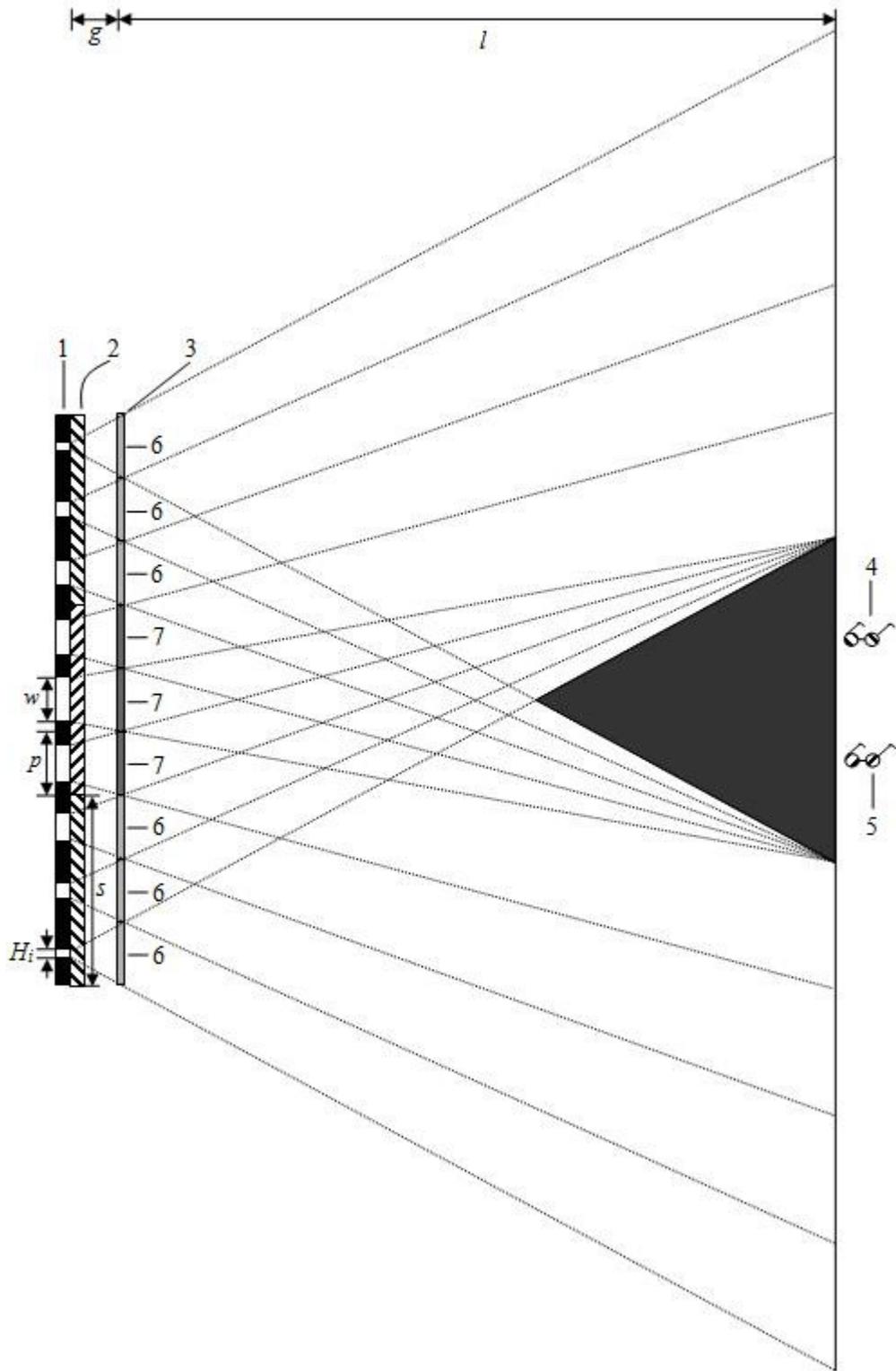


图1

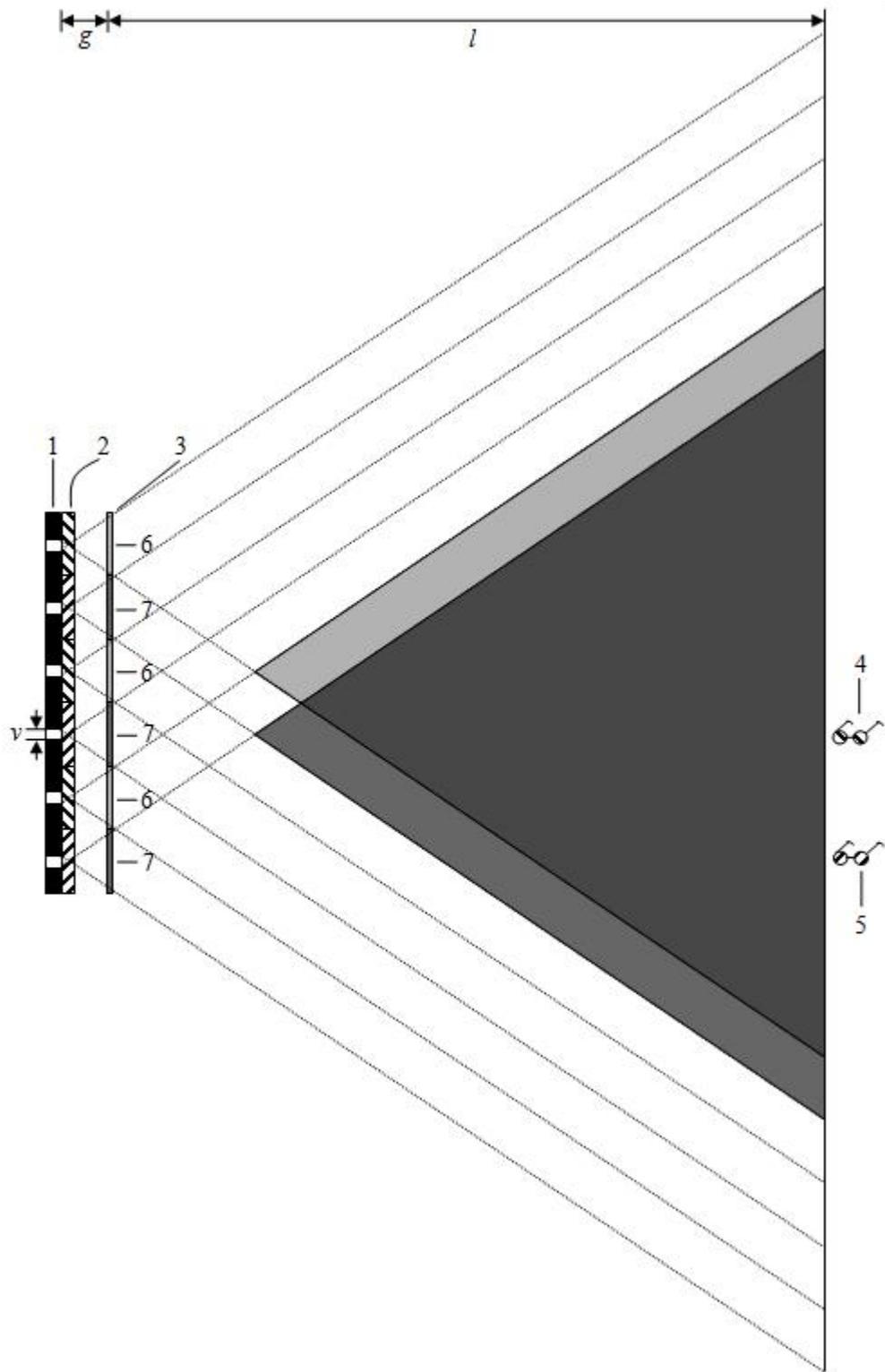


图2

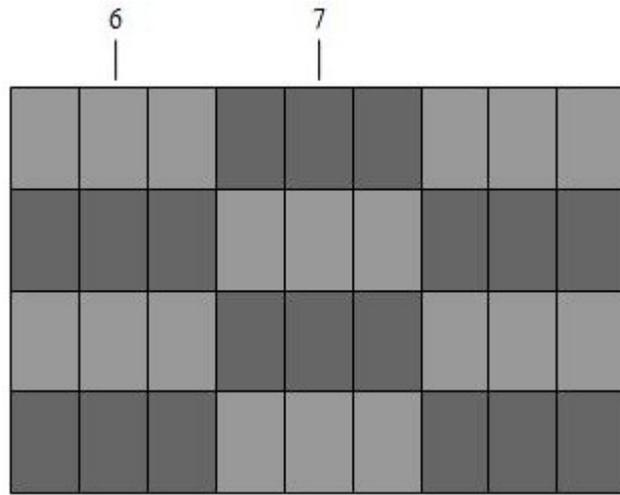


图3

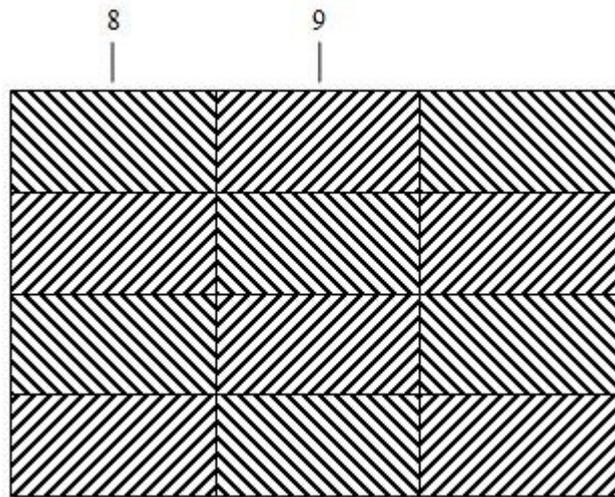


图4