



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103297796 B

(45) 授权公告日 2015. 03. 11

(21) 申请号 201310258671. 3

(22) 申请日 2013. 06. 26

(73) 专利权人 四川大学

地址 610065 四川省成都市武侯区一环路南一段 24 号

(72) 发明人 王琼华 吴非 邓欢

(51) Int. Cl.

H04N 13/04(2006. 01)

G02B 27/22(2006. 01)

审查员 王健

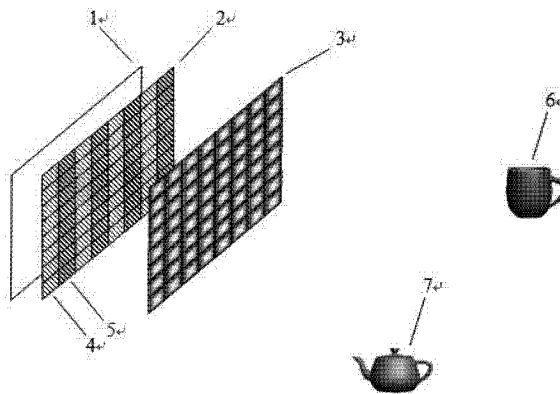
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种基于集成成像的双视 3D 显示方法

(57) 摘要

本发明提出了一种基于集成成像的双视 3D 显示方法。该方法通过集成成像图像显示设备实现双视 3D 显示。集成成像图像显示设备包括显示微图像阵列的 2D 显示屏和微透镜阵列,微图像阵列位于微透镜阵列的焦平面上,而且微图像阵列的水平 and 垂直中轴线与微透镜阵列的水平 and 垂直中轴线都分别对应对齐。微图像阵列包括子微图像阵列 I 和子微图像阵列 II, 图像元包括子图像元 I 和子图像元 II, 且单个图像元的水平宽度大于单个透镜元的水平宽度,两个子微图像阵列中的子图像元分别透过该子图像元对应的透镜元向集成成像图像显示设备的左边或右边重建 3D 场景,从而实现基于集成成像的双视 3D 显示。



1. 一种基于集成成像的双视 3D 显示方法,该方法通过集成成像图像显示设备实现双视 3D 显示;集成成像图像显示设备包括显示微图像阵列的 2D 显示屏和微透镜阵列;微图像阵列位于微透镜阵列的焦平面上,而且微图像阵列的水平中轴线和垂直中轴线与微透镜阵列的水平中轴线和垂直中轴线都分别对应对齐;微透镜阵列由参数相同的多个透镜元组成;子微图像阵列 I 和子微图像阵列 II 由多个水平宽度相同的子图像元组成,微图像阵列由子微图像阵列 I 和子微图像阵列 II 中的子图像元在水平方向上相间排列组成;其特征在于,微图像阵列包括子微图像阵列 I 和子微图像阵列 II,图像元包括子图像元 I 和子图像元 II,且单个图像元的水平宽度大于单个透镜元的水平宽度;子微图像阵列 I 中的每个子图像元透过该子图像元对应的透镜元重建出 3D 场景 I,子微图像阵列 II 中的每个子图像元透过该子图像元对应的透镜元重建出 3D 场景 II;在最佳观看距离  $l$  处,分别向集成成像图像显示设备的左、右两个方向呈现视区 I 和视区 II,在两个视区内可以观看到两个不同的 3D 场景,从而实现基于集成成像的双视 3D 显示;本发明所述方法包括以下步骤:

第一步,确定用于显示的微透镜阵列包含  $m'n$  个透镜元,水平方向上  $m$  个透镜元,垂直方向上  $n$  个透镜元,透镜元的焦距为  $f$ ,透镜元的水平宽度和垂直宽度均为  $p$ ,子微图像阵列 I 和子微图像阵列 II 均包含  $m'n$  个子图像元,水平方向上  $m$  个子图像元,垂直方向上  $n$  个子图像元,子图像元的水平宽度为  $w$ ,子图像元的垂直宽度等于透镜元的水平和垂直宽度  $p$ ,最佳观看距离为  $l$ ;

第二步,根据公式求出子图像元的水平宽度  $w$ ;

第三步,将子微图像阵列 I 中的子图像元 I 和子微图像阵列 II 中的子图像元 II 在水平方向上相间排列,并保证微图像阵列与微透镜阵列的水平中轴线和垂直中轴线都分别对应对齐;

第四步,根据公式求出最佳观看距离  $l$ ,将上一步得到的微图像阵列进行集成成像显示,分别向集成成像图像显示设备的左、右两个方向呈现视区 I 和视区 II,在两个视区内可以观看到两个不同的 3D 场景,从而实现基于集成成像的双视 3D 显示。

## 一种基于集成成像的双视 3D 显示方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及双视 3D 显示,更具体地说,本发明涉及一种基于集成成像的双视 3D 显示方法。

### 背景技术

[0002] 双视显示是近年来出现的一种新型显示,它在一个 2D 显示屏上同时显示两个不同的 2D 画面,在不同观看方向上的观看者只能看到其中一个 2D 画面,从而实现在一个 2D 显示屏上同时满足多个观看者的不同需求。现有的双视显示通过视差光栅或柱透镜等分光元件将两个 2D 画面分开,或者让观看者佩戴不同的滤镜装置,来达到在某一观看方向上只能观看到一个 2D 画面的效果。但是,现有的双视显示存在一个明显的缺点,显示画面为 2D 画面,无法实现 3D 显示。

[0003] 集成成像 3D 显示是一种无需任何助视设备的真 3D 显示。集成成像 3D 显示装置利用了光路可逆原理,通过针孔阵列或者微透镜阵列将 3D 场景的立体信息记录到图像记录设备上,生成微图像阵列,然后把该微图像阵列显示于 2D 显示屏上,透过针孔阵列或者微透镜阵列重建出原 3D 场景的立体图像。该显示方式具有裸眼观看的特点,其记录和显示的过程相对简单,且能显示全视差和全真色彩的立体图像,是目前 3D 显示中的主要方式之一。

### 发明内容

[0004] 本发明提出了一种基于集成成像的双视 3D 显示方法,如附图 1 所示,该方法通过集成成像图像显示设备实现双视 3D 显示。集成成像图像显示设备包括显示微图像阵列的 2D 显示屏和微透镜阵列。微图像阵列位于微透镜阵列的焦平面上,而且微图像阵列的水平中轴线和垂直中轴线与微透镜阵列的水平中轴线和垂直中轴线都分别对应对齐,如附图 2 所示。微透镜阵列由参数相同的多个透镜元组成。子微图像阵列 I 和子微图像阵列 II 由多个水平宽度相同的子图像元组成,微图像阵列由子微图像阵列 I 和子微图像阵列 II 中的子图像元在水平方向上相间排列组成。其特征在于,微图像阵列包括子微图像阵列 I 和子微图像阵列 II,图像元包括子图像元 I 和子图像元 II,且单个图像元的水平宽度大于单个透镜元的水平宽度;子微图像阵列 I 中的每个子图像元透过该子图像元对应的透镜元重建出 3D 场景 I;子微图像阵列 II 中的每个子图像元透过该子图像元对应的透镜元重建出 3D 场景 II;在最佳观看距离  $l$  处,分别向集成成像图像显示设备的左、右两个方向呈现视区 I 和视区 II,在两个视区内可以观看到两个不同的 3D 场景,从而实现基于集成成像的双视 3D 显示。

[0005] 本发明所述的一种基于集成成像的双视 3D 显示方法包括以下步骤:

[0006] 第一步,确定用于显示微透镜阵列包含  $m \times n$  个透镜元,水平方向上  $m$  个透镜元,垂直方向上  $n$  个透镜元,透镜元的焦距为  $f$ ,透镜元的水平宽度和垂直宽度均为  $p$ ,子微图像阵列 I 和子微图像阵列 II 均包含  $m \times n$  个子图像元,水平方向上  $m$  个子图像元,垂直方向上  $n$  个子图像元,子图像元的水平宽度为  $w$ ,子图像元的垂直宽度等于透镜元的水平和垂直宽

度  $p$ , 最佳观看距离为  $l$ ;

[0007] 第二步, 根据公式  $w = \frac{mp}{2m-1}$  求出子图像元的水平宽度  $w$ ;

[0008] 第三步, 将子微图像阵列 I 中的子图像元 I 和子微图像阵列 II 中的子图像元 II 在水平方向上相间排列, 并保证微图像阵列与微透镜阵列的水平 and 垂直中轴线都分别对应对齐;

[0009] 第四步, 根据公式  $l = (2m-1)f$  求出最佳观看距离  $l$ , 将上一步得到的微图像阵列进行集成成像显示, 分别向集成成像图像显示设备的左、右两个方向呈现视区 I 和视区 II, 在两个视区内可以观看到两个不同的 3D 场景, 从而实现基于集成成像的双视 3D 显示。

### 附图说明

[0010] 附图 1 为本发明的基于集成成像的双视 3D 显示的结构示意图。

[0011] 附图 2 为本发明的基于集成成像的双视 3D 显示的视区分布图。

[0012] 上述附图中的图示标号为:

[0013] 1. 2D 显示屏, 2. 微图像阵列, 3. 微透镜阵列, 4. 子微图像阵列 I, 5. 子微图像阵列 II, 6. 3D 场景 I, 7. 3D 场景 II, 8. 图像元, 9. 视区 I, 10. 视区 II。

### 具体实施方式

[0014] 下面详细说明利用本发明一种基于集成成像的双视 3D 显示的一个典型实施例, 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。

[0015] 本发明提出了一种基于集成成像的双视 3D 显示方法, 如附图 1 所示, 该方法通过集成成像图像显示设备实现双视 3D 显示。集成成像图像显示设备包括显示微图像阵列的 2D 显示屏和微透镜阵列。微图像阵列位于微透镜阵列的焦平面上, 而且微图像阵列的水平 and 垂直中轴线与微透镜阵列的水平 and 垂直中轴线都分别对应对齐, 如附图 2 所示。微透镜阵列由参数相同的多个透镜元组成。子微图像阵列 I 和子微图像阵列 II 由多个水平宽度相同的子图像元组成, 微图像阵列由子微图像阵列 I 和子微图像阵列 II 中的子图像元在水平方向上相间排列组成。其特征在于, 微图像阵列包括子微图像阵列 I 和子微图像阵列 II, 图像元包括子图像元 I 和子图像元 II, 且单个图像元的水平宽度大于单个透镜元的水平宽度; 子微图像阵列 I 中的每个子图像元透过该子图像元对应的透镜元重建出 3D 场景 I; 子微图像阵列 II 中的每个子图像元透过该子图像元对应的透镜元重建出 3D 场景 II; 在最佳观看距离  $l$  处, 分别向集成成像图像显示设备的左、右两个方向呈现视区 I 和视区 II, 在两个视区内可以观看到两个不同的 3D 场景, 从而实现基于集成成像的双视 3D 显示。

[0016] 第一步, 确定用于显示的微透镜阵列包含  $48 \times 27$  个透镜元, 水平方向上 48 个透镜元, 垂直方向上 27 个透镜元, 透镜元的焦距为  $f=10\text{mm}$ , 透镜元的水平宽度和垂直宽度均为  $p=4.75\text{mm}$ , 子微图像阵列 I 和子微图像阵列 II 均包含  $48 \times 27$  个子图像元, 水平方向上 48 个子图像元, 垂直方向上 27 个子图像元, 子图像元的垂直宽度为  $p=4.75\text{mm}$ ;

[0017] 第二步,根据公式 $w = \frac{mp}{2m-1}$ 求出子图像元的水平宽度为  $w=2.4\text{mm}$ ;

[0018] 第三步,将子微图像阵列 I 中的子图像元和子微图像阵列 II 中的子图像元在水平方向上相间排列,并保证微图像阵列与微透镜阵列的水平和垂直中轴线都分别对应对齐;

[0019] 第四步,根据公式 $l = (2m-1)f$ 求出最佳观看距离为  $l=950\text{mm}$ ,将上一步得到的微图像阵列进行集成成像显示,分别向集成成像图像显示设备的左、右两个方向呈现视区 I 和视区 II,在两个视区内可以观看到两个不同的 3D 场景,从而实现基于集成成像的双视 3D 显示。

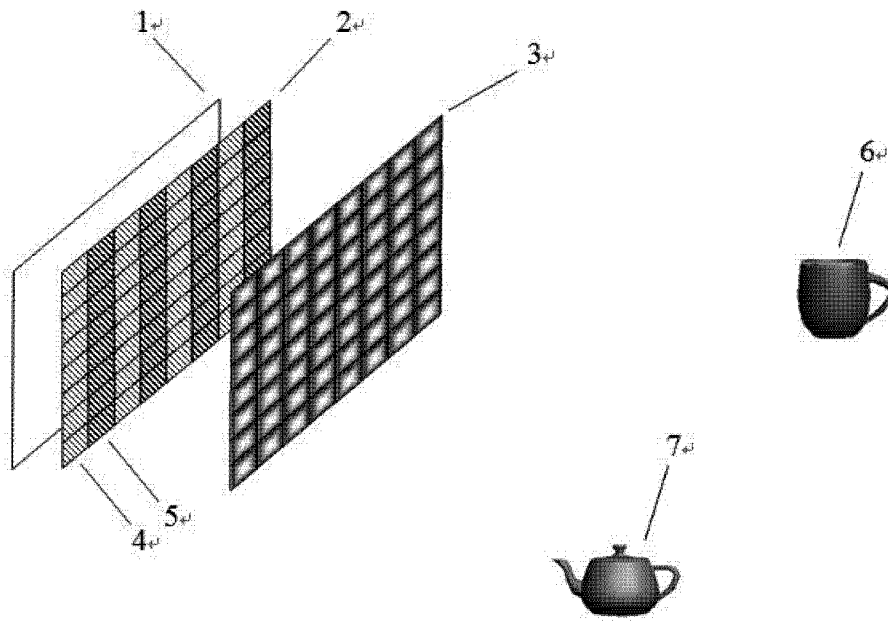


图 1

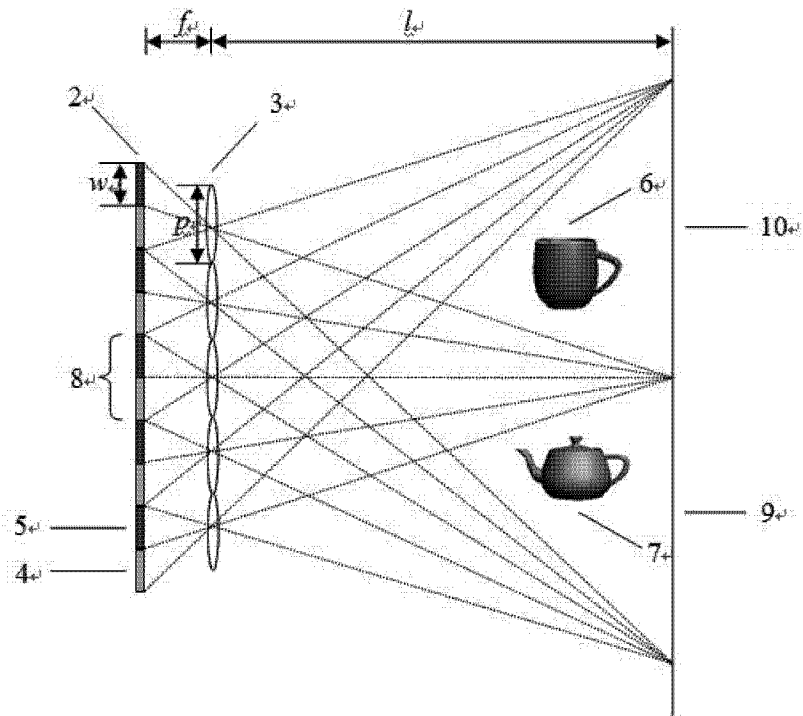


图 2