



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104166301 A

(43) 申请公布日 2014. 11. 26

(21) 申请号 201410431282. 0

(22) 申请日 2014. 08. 28

(71) 申请人 天津光影迅科技有限公司

地址 300457 天津市滨海新区天津开发区信  
环西路 19 号泰达服务外包产业园 8 号  
楼 2 层 2025 房间

(72) 发明人 李翔辰 胡家伟

(74) 专利代理机构 天津诺德知识产权代理事务  
所(特殊普通合伙) 12213

代理人 王同胜

(51) Int. Cl.

G03B 35/18(2006. 01)

G03B 21/608(2014. 01)

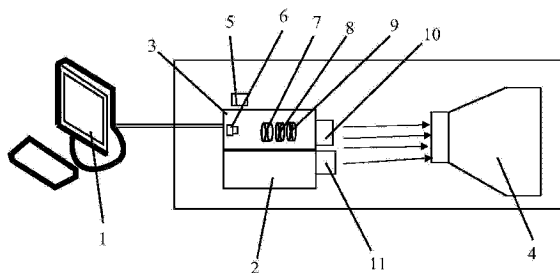
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

### (54) 发明名称

一种利用超声波干扰技术实现全息投影的系统及方法

### (57) 摘要

本发明提供一种利用超声波干扰技术实现全息投影的系统及方法,包括变频的超声波发射结构、光投影结构和中控结构,光投影结构通过 USB 接口与计算机或智能终端设备相连接,超声波发射结构、光投影结构分别通过电路与中控结构相连,光投影结构设置于超声波发射结构上方。本发明通过超声波发射结构前面的空气分子的有序振动形成空气屏幕,再将投射的图像与此空气屏幕结合,改变了原有 3D 投影仪播放需搭配 3D 眼镜的局限性,达到空气分子的 3D 成像效果,适用区域范围广,条件简单,使用寿命长,而且危险性小。



1. 一种利用超声波干扰技术实现全息投影的系统,其特征在于:包括变频的超声波发射结构、光投影结构和中控结构,所述光投影结构通过 USB 接口与计算机或智能终端设备相连接,所述超声波发射结构、所述光投影结构通过电路分别与所述中控结构相连,所述光投影结构设置于所述超声波发射结构上方,所述超声波发射结构包括电源电路、超声波发生器、放大电路、比较器和换能器,所述超声波发生器中设有微控制处理器,所述电源电路的电源输出端与所述超声波发生器的电源输入端连接,所述超声波发生器的信号输出端与所述放大电路的信号输入端连接,所述放大电路的信号输入端与所述比较器的信号输入端连接,所述比较器的信号输出端与所述换能器的信号输出端连接,所述光投影结构包括依次排列的背光源、正心菲涅尔镜、宽温液晶屏和偏心菲涅尔镜、光投射头,所述光投射头为二或三片式摄影头。

2. 根据权利要求 1 所述的利用超声波干扰技术实现全息投影的系统,其特征在于:所述超声波发射结构还包括声波投射口,所述光投射头与所述声波投射口之间的距离不超过 1cm。

3. 根据权利要求 2 所述的利用超声波干扰技术实现全息投影的系统,其特征在于:所述背光源为高强度的红色激光。

4. 根据权利要求 3 所述的利用超声波干扰技术实现全息投影的系统,其特征在于:所述宽温液晶屏的存储温度为  $-20 \sim 70^{\circ}\text{C}$ ,工作温度为  $0 \sim 50^{\circ}\text{C}$ 。

5. 一种利用超声波干扰技术实现全息投影的方法,其特征在于:包括以下步骤:

(1) 超声波发射结构向空气发射声波,带动所述声波发射器面前  $0.5 \sim 1.3\text{m}$  处范围在  $50\text{cm} \times 60\text{cm} \times 70\text{cm}$  内的空气分子发生有序振动,形成多层次的空气振动流,所述空气振动流形成一个空气屏幕;

(2) 背光源通过光学结构不断反射叠加形成层叠光;

(3) 步骤 (2) 中所述的层叠光透射到步骤 (1) 所述空气屏幕中,形成全息投影图。

6. 如权利要求 5 所述的利用超声波干扰技术实现全息投影的方法,其特征在于:步骤 (1) 中超声波发射结构的振动频率范围为  $0.08 \sim 0.15\text{MHz}$ 。

7. 如权利要求 5 所述的利用超声波干扰技术实现全息投影的方法,其特征在于:步骤 (2) 中的所述光学结构包括依次排列的正心菲涅尔镜、宽温液晶屏、偏心菲涅尔镜和光投射头。

8. 如权利要求 5 所述的利用超声波干扰技术实现全息投影的方法,其特征在于:步骤 (2) 中所述的背光源采用高强度红色激光。

9. 如权利要求 7 所述的利用超声波干扰技术实现全息投影的方法,其特征在于:所述光投射头与所述超声波发射结构的声波投射口距离不超过 1cm。

10. 如权利要求 5 所述的利用超声波干扰技术实现全息投影的方法,其特征在于:步骤 (3) 中所述的空气屏幕由漏斗形的透明罩来隔绝外界干扰。

## 一种利用超声波干扰技术实现全息投影的系统及方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于全息与投影显示技术领域,尤其是涉及一种利用超声波干扰技术实现全息投影的系统及方法。

### 背景技术

[0002] 全息投影就是一种在空气中立体成像的技术,不同于平面银幕投影仅仅在二维表面通过透视、阴影等效果实现立体感,全息投影技术是真正呈现 3D 的影像,可以从 360° 的任何角度观看影像的不同侧面。最早是由美国的一位理工研究生实现出来的,是利用“海市蜃楼”原理,在水蒸气中成像,只能在水蒸气中投影,后来其它国家的一些公司、科研院所也相继研究出了利用激光投射及旋转镜等方法成像的技术,有激光投射空气将氮氧分离的,形成小型爆炸来折射光,虽然是物理变化但是安全稳定性还是不高。

[0003] 让光线可以在通过空气时产生立体投影,是研究人员一直探索的。本发明针对目前国内使用技术均为国外所有,并且全球范围内尚无声波传导技术成像的现状,利用声波的干扰振动让空气产生有序振动,形成空气屏,从而达到了空气中的立体成像效果。

### 发明内容

[0004] 本发明要解决的问题是提供一种利用超声波干扰技术实现全息投影系统及方法,本发明改变了原有 3D 投影仪播放需搭配 3D 眼镜的局限性,达到空气中 3D 成像效果,适用区域范围广。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案是:

[0006] 一种利用超声波干扰技术实现全息投影的系统,包括变频的超声波发射结构、光投影结构和中控结构,所述光投影结构通过 USB 接口与计算机或智能终端设备相连接,所述超声波发射结构、所述光投影结构分别通过电路与所述中控结构相连,所述光投影结构设置于所述超声波发射结构上方,所述超声波发射结构包括电源电路、超声波发生器、放大电路、比较器和换能器,所述超声波发生器中设有微控制处理器,所述电源电路的电源输出端与所述超声波发生器的电源输入端连接,所述超声波发生器的信号输出端与所述放大电路的信号输入端连接,所述放大电路的信号输入端与所述比较器的信号输入端连接,所述比较器的信号输出端与所述换能器的信号输出端连接,所述光投影结构包括依次排列的背光源、正心菲涅尔镜、宽温液晶屏和偏心菲涅尔镜、光投射头,所述光投射头为二或三片式摄影头。

[0007] 优选地,所述超声波发射结构还包括声波投射口,所述光投射头与所述声波投射口之间的距离不超过 1cm。

[0008] 优选地,所述背光源为高强度的红色激光。

[0009] 优选地,所述宽温液晶屏的存储温度为  $-20 \sim 70^{\circ}\text{C}$ ,工作温度为  $0 \sim 50^{\circ}\text{C}$ 。

[0010] 一种利用超声波干扰技术实现全息投影的方法,其特征在于,包括以下步骤:

[0011] (1) 超声波发射结构向空气发射声波,带动所述声波发射器面前  $0.5 \sim 1.3\text{m}$  处范

围在 50cm\*60cm\*70cm 内的空气分子发生有序振动,形成多层次的空气振动流,所述空气振动流形成一个空气屏幕;

[0012] (2) 背光源通过光学结构不断反射叠加形成层叠光;

[0013] (3) 步骤 (2) 中所述的层叠光透射到步骤 (1) 所述空气屏幕中,形成全息投影图。

[0014] 优选地,步骤 (1) 中超声波发射结构的振动频率范围为 0.08 ~ 0.15MHz。

[0015] 优选地,步骤 (2) 中的所述光学结构包括依次排列的正心菲涅尔镜、宽温液晶屏、偏心菲涅尔镜和光投射头。

[0016] 优选地,步骤 (2) 中所述的背光源采用高强度红色激光。

[0017] 优选地,所述光投射头与所述超声波发射结构的声波投射口距离不超过 1cm。

[0018] 优选地,步骤 (3) 中所述的空气屏幕由漏斗形的透明罩来隔绝外界干扰。

[0019] 本发明通过超声波发射结构前面的空气分子的有序振动形成空气屏幕,再将投射的图像与此空气屏幕结合,改变了原有 3D 投影仪播放需搭配 3D 眼镜的局限性,达到空气分子的 3D 成像效果,可以在任何地方使用,适用区域范围广,条件简单,使用寿命长,而且危险性小。

#### 附图说明

[0020] 图 1 是本发明的结构示意图

[0021] 图中:1、计算机 2、超声波发射结构 3、光投影结构 4、透明罩 5、中控结构 6、背光源 7、正心菲涅尔镜 8、宽温液晶屏 9、偏心菲涅尔镜 10、光投射头 11、声波投射口

#### 具体实施方式

[0022] 本发明主要是通过超声波振动原理,通过超声波发射结构将声波投射到空气中,由声波振动带动空气分子振动。平时我们在空气中无法看到空气分子反射光是因为空气分子反射光强度远低于光源光强度,我们就是在让空气分子振动时可以形成一层层的空气振动流,让空气分子在局部范围内更加紧凑、有序,就像是形成了一个空气屏幕。这样当光源投射到这个范围内的时候,由于光的不断反射叠加可以让光强增长到可视范围内,同时光线投影出来时也是层叠出现的,这样就像看的 3D 电影一样,光线投射到这个空气屏幕上,只不过因为空气屏幕不像普通屏幕是平面而是一个空间,所以在空间内形成的图像是立体的而不需要 3D 眼镜的辅助。

[0023] 本发明研究出超声波振动的振动频率控制在 0.08 ~ 0.15MHz 范围内不断变频,可以带动投射器前 0.5 ~ 1.3m 处范围在 50cm\*60cm\*70cm 左右内的空气有序振动,就像水底暗流那样,但不是乱流而是有序流动。以一个像点的发光为例。用两个透光屏幕来处理,前面的屏幕是一个专门用于筛选的屏幕,和液晶屏幕的液晶部分的作用一样;后面的屏幕是一个普通的发光用的屏幕。这两个屏幕拉开一定的距离。对于一个点的发光,先假设这个点在这两个屏幕的中间,把这个虚拟的点的发光进行还原,将呈现这个点的一帧分时地分开,在时间片 1 时,前屏幕的 1 号像素透光,由像点的位置来计算后屏幕的哪一个像素透光;时间片 2 时,前屏幕的 2 号像素透光,然后由像点的位置计算后屏幕的像素透光位置,以此类推。其中,处理一个点的发光时,前屏幕的某一个像素透光时,后屏幕只有一个像素相响应,但是会产生浪费。所以在处理一个像的时候,这样处理:在前屏幕某一个像素透光时,后屏

幕整个屏幕都有所响应。这样就做到了整个像的层次成像。

[0024] 最后,光投影结构部分投射出来的层次光投射到被声波带动有序振动的空气分子中,通过空气分子多角度的不断反射叠加,加上光的多层次投射,形成立体影像。

[0025] 光投射头与声波投射口距离必须不超过 1cm,否则无法将投射的图像与空气屏幕结合在一起。

[0026] 如图 1 所示,本发明提供一种利用超声波干扰技术实现全息投影的系统,包括超声波发射结构 2、光投影结构 3 和中控结构 5,超声波发射结构 2、光投影结构 3 分别通过电路与中控结构 5 相连,光投影结构 3 设置于超声波发射结构 2 上方,超声波发射结构 2 包括电源电路、超声波发生器、放大电路、比较器和换能器,超声波发生器中设有微控制处理器,电源电路的电源输出端与超声波发生器的电源输入端连接,超声波发生器的信号输出端与放大电路的信号输入端连接,放大电路的信号输入端与比较器的信号输入端连接,比较器的信号输出端与换能器的信号输出端连接,光投影结构 3 包括依次排列的背光源 6、正心菲涅尔镜 7、宽温液晶屏 8 和偏心菲涅尔镜 9、光投射头 10,光投射头 10 为二或三片式摄影头。光投影结构 3 通过 USB 结构与计算机或智能终端设备相连接,通过与外界的 USB/1G 闪存之间的存取沟通,用单片机读取闪存内容显示到液晶屏中,并可以实现各种翻转,镜像功能等。

[0027] 实施例 1

[0028] 利用超声波干扰技术实现全息投影的系统,包括超声波发射结构 2、光投影结构 3 和中控结构 5,超声波发射结构 2、光投影结构 3 分别通过电路与中控结构 5 相连,光投影结构 3 设置于超声波发射结构 2 上方,超声波发射结构 2 包括电源电路、超声波发生器、放大电路、比较器和换能器,超声波发生器中设有微控制处理器,电源电路的电源输出端与超声波发生器的电源输入端连接,超声波发生器的信号输出端与放大电路的信号输入端连接,放大电路的信号输入端与比较器的信号输入端连接,比较器的信号输出端与换能器的信号输出端连接,光投影结构 3 包括依次排列的背光源 6、正心菲涅尔镜 7、宽温液晶屏 8 和偏心菲涅尔镜 9、光投射头 10,背光源为高强度的红色激光,光投射头 10 为二片式摄影头,超声波发射结构 2 还包括声波投射口 11,光投射头 10 与声波投射口 11 之间的距离 0.75cm。

[0029] 一种利用超声波干扰技术实现全息投影的方法,包括以下步骤:

[0030] (1) 超声波发射结构 2 向空气发射声波,超声波发射结构 2 的振动频率范围为 0.10MHz,带动声波发射器 2 面前 0.5 ~ 1.3m 处范围在 50cm\*60cm\*70cm 内的空气分子发生有序振动,让空气分子形成多层次、多角度流动,空气振动流形成一个空气屏幕;

[0031] (2) 高强度的红色激光依次通过正心菲涅尔镜 7、宽温液晶屏 8、偏心菲涅尔镜 9 和光投射头 10 不断反射叠加形成层叠光;

[0032] (3) 步骤 (2) 中层叠光透射到步骤 (1) 空气屏幕中,形成全息投影图。

[0033] 实施例 2

[0034] 一种利用超声波干扰技术实现全息投影的系统,包括超声波发射结构 2、光投影结构 3 和中控结构 5,超声波发射结构 2、光投影结构 3 分别通过电路与中控结构 5 相连,光投影结构 3 设置于超声波发射结构 2 上方,超声波发射结构 2 包括电源电路、超声波发生器、放大电路、比较器和换能器,超声波发生器中设有微控制处理器,电源电路的电源输出端与超声波发生器的电源输入端连接,超声波发生器的信号输出端与放大电路的信号输入端连

接,放大电路的信号输入端与比较器的信号输入端连接,比较器的信号输出端与换能器的信号输出端连接,光投影结构3包括依次排列的红色激光、正心菲涅尔镜7、宽温液晶屏8和偏心菲涅尔镜9、光投射头10,光投射头10为三片式摄影头;超声波发射结构2还包括声波投射口11,光投射头10与声波投射口11之间的距离为1cm。

[0035] 宽温液晶屏8的存储温度为 $-20 \sim 70^{\circ}\text{C}$ ,工作温度为 $0 \sim 50^{\circ}\text{C}$ 。

[0036] 一种利用超声波干扰技术实现全息投影的方法,包括以下步骤:

[0037] (1) 超声波发射结构2向空气发射声波,超声波发射结构2的振动频率范围为0.15MHz,带动所述声波发射器面前0.5~1.3m处范围在50cm\*60cm\*70cm内的空气分子发生有序振动,让空气分子形成多层次、多角度流动,所述空气振动流形成一个空气屏幕;

[0038] (2) 红色激光依次通过正心菲涅尔镜7、宽温液晶屏8、偏心菲涅尔镜9和光投射头10不断反射叠加形成层叠光;

[0039] (3) 步骤(2)中所层叠光透射到步骤(1)空气屏幕中,形成全息投影图。

[0040] 步骤(1)或步骤(3)中空气屏幕由漏斗形的透明罩4来隔绝外界干扰。因为在有风的情况下会影响空气流动,因此需要的是一个相对静止的空间,外界对空气流动影响越小越好。所以空气屏幕范围需要像漏斗那样透明罩来4圈起来,来隔绝外界干扰。

[0041] 以上对本发明的几个实施例进行了详细说明,但所述内容仅为本发明的较佳实施例,不能被认为用于限定本发明的实施范围。凡依本发明申请范围所作的均等变化与改进等,均应仍归属于本发明的专利涵盖范围之内。

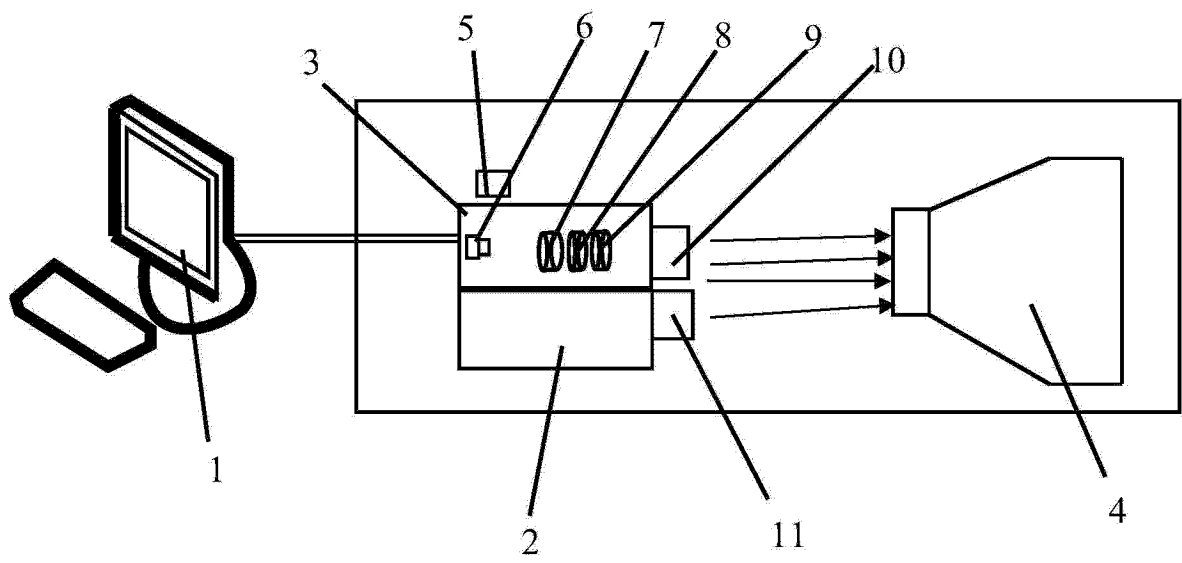


图 1