



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108492724 A

(43)申请公布日 2018.09.04

(21)申请号 201810110115.4

(22)申请日 2018.02.05

(71)申请人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

地址 130033 吉林省长春市经济技术开发区东南湖大路3888号

(72)发明人 贾平 孔令胜 闫俊良 刁志辉
刘小泮 严树峰

(74)专利代理机构 深圳市科进知识产权代理事务所(普通合伙) 44316

代理人 赵勍毅

(51)Int.Cl.

G09F 9/33(2006.01)

G09F 9/302(2006.01)

H04N 5/265(2006.01)

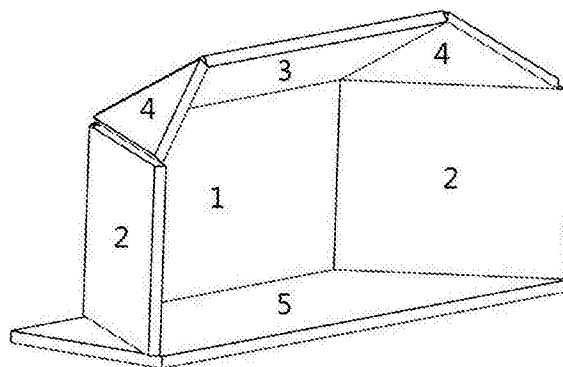
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种适应视觉特性的沉浸式显示装置及VR设备

(57)摘要

本发明提供的适应视觉特性的沉浸式显示装置及VR设备,由高分辨率、小间距的中心屏和多块较低分辨率的其他屏构成,可以满足观看者视觉中心及边缘不同分辨率要求,且多人同时观看失真小。显示装置及设备采用具有自发光特性的COB小间距LED显示器件,其亮度、色彩饱和度高,观看过程受环境照明条件影响小,并可实现无缝拼接,图像一致性高。在中心屏达到人眼极限分辨率的前提下,视觉边缘对应的其他屏采用较低分辨率的LED屏,大幅降低了实用成本并且符合人眼视觉特性。所有显示屏均采用模块化箱体设计,方便安装、拆卸及运输。



1. 一种适应视觉特性的沉浸式显示装置,其特征在于,包括用于提供待播放视频数据的上位机、用于将所述待播放视频数据进行视频拼接处理的视频拼接器、用于将所述视频拼接器处理后的视频数据进行发送的发送盒以及与所述发送盒连接用于接收所述视频数据的屏幕显示组件,所述屏幕显示组件包括具有第一分辨率的中心屏、两块具有第二分辨率的侧屏、具有第三分辨率的天屏、两块具有第四分辨率的拼接屏以及具有第五分辨率的地屏,两块所述侧屏对称无缝拼接在所述中心屏的左右两侧,所述侧屏与所述中心屏的夹角成第一钝角,所述天屏无缝拼接在所述中心屏的上方,所述天屏与所述中心屏的夹角为第二钝角,所述拼接屏与所述中心屏的侧边以及所述侧屏的上边进行无缝拼接,所述地屏无缝拼接在所述中心屏的底部且互相垂直,所述地屏的侧边分别与所述侧屏进行无缝拼接,其中,所述第一分辨率大于所述第二分辨率、所述第三分辨率、所述第四分辨率及所述第五分辨率。

2. 根据权利要求1所述的适应视觉特性的沉浸式显示装置,其特征在于,所述第一钝角为125.26度,所述第二钝角为120度。

3. 根据权利要求1所述的适应视觉特性的沉浸式显示装置,其特征在于,所述中心屏采用像元间距为1.25mm的板上芯片COB小间距LED屏幕,所述第一分辨率为 3840×1920 ,所述中心屏物理尺寸为 $4800\text{mm} \times 2400\text{mm}$ 。

4. 根据权利要求3所述的适应视觉特性的沉浸式显示装置,其特征在于,所述侧屏采用像元间距为2.5mm的COB小间距LED屏幕,所述第二分辨率为 1152×960 ,所述侧屏的尺寸均为 $2880\text{mm} \times 2400\text{mm}$ 。

5. 根据权利要求4所述的适应视觉特性的沉浸式显示装置,其特征在于,所述天屏采用像元间距2.5mm的COB小间距LED屏幕,所述第三分辨率为 1920×768 ,所述天屏的物理尺寸为 $4800\text{mm} \times 1920\text{mm}$ 。

6. 根据权利要求5所述的适应视觉特性的沉浸式显示装置,其特征在于,所述拼接屏和所述地屏均采用像元间距为2.5mm的COB小间距LED屏幕。

7. 根据权利要求6所述的适应视觉特性的沉浸式显示装置,其特征在于,所述拼接屏显示范围为等边直角三角形,所述拼接屏的两条边的长度分别为2715mm和1920mm。

8. 根据权利要求1所述的适应视觉特性的沉浸式显示装置,其特征在于,所述沉浸式显示装置采用单箱连接,所述中心屏和所述侧屏采用单列推拉结构与背部结构架连接,所述天屏和所述拼接屏为整体结构架,所述整体结构架与所述中心屏的结构架进行吊装固定,并与所述侧屏进行连接固定,所述地屏采用单列推拉结构与所述整体结构架的地面支撑框架滑动连接进行固定,固定装配缝隙小于等于1mm。

9. 根据权利要求1所述的适应视觉特性的沉浸式显示装置,其特征在于,所述上位机采用电脑主机。

10. 一种虚拟现实VR设备,其特征在于,所述VR设备具有如权利要求1至9中任一项所述的适应视觉特性的沉浸式显示装置。

一种适应视觉特性的沉浸式显示装置及VR设备

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,具体涉及了一种适应视觉特性的沉浸式显示装置及VR设备。

背景技术

[0002] 近年来,随着计算机视觉、图形图像学的发展,以及高清晰度、高亮度显示设备的商业化普及,沉浸式显示技术得到迅速发展和大量应用。以CAVE和环幕显示系统为代表的显示方案,已经在影院、展览馆、天文馆、科技馆等场所得到实际应用。此外,HTC、Oculus等厂商的VR头戴式显示商业化产品也在近几年相继问世。

[0003] 然而,基于投影技术的CAVE和环幕沉浸式显示方案存在以下缺点:1.受限于现有投影设备,现有显示方式通常未能达到人眼视觉极限分辨率,观看时能感受到明显的像素网格;2.一般投影显示方式对环境光线有较高要求,环境因素极大影响观看效果;3.长时间使用,投影亮度和色彩效果衰减,使用寿命相对较短。

[0004] 同样,受到微显示器件等技术的限制,VR头戴显示方式存在以下缺点:1.重量和体积对用户造成负担,穿戴不舒服;2.分辨率远未达到人眼视觉极限分辨率;3.不能多人同时互动观看;3.视角有限、观看位置相对固定,长时间使用易产生疲劳及眩晕感。

发明内容

[0005] 本发明实施例提供了一种适应视觉特性的沉浸式显示装置及VR设备,解决现有沉浸式显示技术中“分辨率不满足人眼视觉特性”的主要问题,同时保证了较高的亮度、色彩饱和度及寿命。本发明考虑到人眼视觉边缘分辨率下降特性,采用中间高分辨率、小间距LED屏幕,边缘较低分辨率LED屏幕,提高了实用性、降低了实用成本。

[0006] 本发明的一个方面中,提供一种适应视觉特性的沉浸式显示装置,包括用于提供待播放视频数据的上位机、用于将所述待播放视频数据进行视频拼接处理的视频拼接器、用于将所述视频拼接器处理后的视频数据进行发送的发送盒以及与所述发送盒连接用于接收所述视频数据的屏幕显示组件,所述屏幕显示组件包括具有第一分辨率的中心屏、两块具有第二分辨率的侧屏、具有第三分辨率的天屏、两块具有第四分辨率的拼接屏以及具有第五分辨率的地屏,两块所述侧屏对称无缝拼接在所述中心屏的左右两侧,所述侧屏与所述中心屏的夹角成第一钝角,所述天屏无缝拼接在所述中心屏的上方,所述天屏与所述中心屏的夹角为第二钝角,所述拼接屏与所述中心屏的侧边以及所述侧屏的上边进行无缝拼接,所述地屏无缝拼接在所述中心屏的底部且互相垂直,所述地屏的侧边分别与所述侧屏进行无缝拼接,其中,所述第一分辨率大于所述第二分辨率、所述第三分辨率、所述第四分辨率及所述第五分辨率。

[0007] 可选地,所述第一钝角为125.26度,所述第二钝角为120度。

[0008] 可选地,所述中心屏采用像元间距为1.25mm的板上芯片COB小间距LED屏幕,所述第一分辨率为3840×1920,所述中心屏物理尺寸为4800mm×2400mm。

[0009] 可选地,所述侧屏采用像元间距为2.5mm的COB小间距LED屏幕,所述第二分辨率为1152×960,所述侧屏的尺寸均为2880mm×2400mm。

[0010] 可选地,所述天屏采用像元间距2.5mm的COB小间距LED屏幕,所述第三分辨率为1920×768,所述天屏的物理尺寸为4800mm×1920mm。

[0011] 可选地,所述拼接屏和所述地屏均采用像元间距为2.5mm的COB小间距LED屏幕。

[0012] 可选地,所述拼接屏显示范围为等边直角三角形,所述拼接屏的两条边的长度分别为2715mm和1920mm。

[0013] 可选地,所述适应视觉特性的沉浸式显示装置采用单箱连接,所述中心屏和所述侧屏采用单列推拉结构与背部结构架连接,所述天屏和所述拼接屏为整体结构架,所述整体结构架与所述中心屏的结构架进行吊装固定,并与所述侧屏进行连接固定,所述地屏采用单列推拉结构与所述整体结构架的地面支撑框架滑动连接进行固定,固定装配缝隙小于等于1mm。

[0014] 可选地,所述上位机采用电脑主机。

[0015] 本发明的另一个方面中,提供一种虚拟现实VR设备,所述VR设备具有如上述的适应视觉特性的沉浸式显示装置。

[0016] 从以上技术方案可以看出,本发明实施例具有以下优点:

[0017] 本发明提供的适应视觉特性的沉浸式显示装置及VR设备,由高分辨率、小间距的中心屏和多块较低分辨率的其他屏构成,可以满足观看者视觉中心及边缘不同分辨率要求,且多人同时观看失真小。显示装置及设备采用具有自发光特性的COB小间距LED显示器件,其亮度、色彩饱和度高,观看过程受环境照明条件影响小,并可实现无缝拼接,图像一致性高。在中心屏达到人眼极限分辨率的前提下,视觉边缘对应的其他屏采用较低分辨率的LED屏,大幅降低了实用成本并且符合人眼视觉特性。所有显示屏均采用模块化箱体设计,方便安装、拆卸及运输。

附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0019] 图1为本发明实施例提供的适应视觉特性的沉浸式显示装置中屏幕显示组件的屏幕摆放示意图;

[0020] 图2为本发明实施例提供的适应视觉特性的沉浸式显示装置的系统结构图。

[0021] 附图标记:中心屏1,侧屏2,天屏3,拼接屏4,地屏5,发送盒6,视频拼接器7,上位机8。

具体实施方式

[0022] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分的实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人

员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都应当属于本发明保护的范围。

[0023] 本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”、“第四”等(如果存在)是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的实施例能够以除了在这里图示或描述的内容以外的顺序实施。此外,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含,例如,包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0024] 结合图1所示,本发明提供一种适应视觉特性的沉浸式显示装置,包括用于提供待播放视频数据的上位机8、用于将所述待播放视频数据进行视频拼接处理的视频拼接器7、用于将所述视频拼接器7处理后的视频数据进行发送的发送盒6以及与所述发送盒6连接用于接收所述视频数据的屏幕显示组件,所述屏幕显示组件包括具有第一分辨率的中心屏1、两块具有第二分辨率的侧屏2、具有第三分辨率的天屏3、两块具有第四分辨率的拼接屏4以及具有第五分辨率的地屏5,两块所述侧屏2对称无缝拼接在所述中心屏1的左右两侧,所述侧屏2与所述中心屏1的夹角成第一钝角,所述天屏3无缝拼接在所述中心屏1的上方,所述天屏3与所述中心屏1的夹角为第二钝角,所述拼接屏4与所述中心屏1的侧边以及所述侧屏2的上边进行无缝拼接,所述地屏5无缝拼接在所述中心屏1的底部且互相垂直,所述地屏5的侧边分别与所述侧屏2进行无缝拼接,其中,所述第一分辨率大于所述第二分辨率、所述第三分辨率、所述第四分辨率及所述第五分辨率。根据人眼视觉特性,设计的小间距高分辨率的中心屏和其余较低分辨率的其他屏可以满足人眼极限分辨率要求,且能够保证多人同时观看低失真,视觉边缘屏幕采用较低分辨率的LED屏幕,既符合人眼特性,又大大降低了成本。

[0025] 本实施例中,第一钝角为125.26度,中心屏1和两侧屏2对于观看者超过120度视角,满足沉浸式显示的要求,所述第二钝角为120度,对于钝角的度数还可以选择其他数值,根据设计需要进行灵活选择,具体不做限定。

[0026] 本实施例中,中心屏1放置在观看区域的4.5米正前方中间位置,同时显示面与地面垂直,中心屏采用像元间距为1.25mm的COB小间距LED屏幕,物理分辨率为 3840×1920 ,中心屏1物理尺寸为 $4800\text{mm} \times 2400\text{mm}$,此时观看者在距离中心屏1的4.5米观看,满足人眼分辨率极限:1角分。两侧屏2显示面与地面垂直,以中心屏1为中心,分别对称放置在中心屏1的两侧,并与中心屏1的左右边无缝连接,两侧屏2与中心屏各成125.26夹角,两侧屏2均采用像元间距为2.5mm的COB小间距LED屏幕,物理分辨率同为 1152×960 ,两侧屏2的尺寸均为 $2880\text{mm} \times 2400\text{mm}$,此时中心屏1和两侧屏2对于观看者超过120度视角,满足沉浸式显示的要求。天屏3位于中心屏1的正上方,显示面与中心屏1成120度夹角,其中天屏3的下边与中心屏上边无缝连接,天屏3采用像元间距2.5mm的COB小间距LED屏幕,物理分辨率为 1920×768 ,物理尺寸为 $4800\text{mm} \times 1920\text{mm}$ 。两拼接屏4采用像元间距为2.5mm的COB小间距LED屏幕,物理尺寸由侧屏2和天屏3的边长和相对角度限定,其中拼接屏的两条边与侧屏2和天屏3无缝连接,长度分别为2715mm和1920mm,显示范围为等腰直角三角形,侧屏2和拼接屏4的拼接边不必须长度相等。本发明采用480mm见方($480\text{mm} \times 480\text{mm}$)的箱体LED,通过正常的切割技

术即电路的重新设计,可保留45度对角线一般范围内的显示像元正常显示,实现三角拼接屏4。地屏5采用像元间距为2.5mm的COB小间距LED屏幕,物理尺寸由中心屏1和两侧屏2下边限定,地屏和其下边无缝连接,拼接屏4和地屏根据无缝连接原则,搭配相应的物理分辨率。

[0027] 适应视觉特性的沉浸式显示装置采用单箱连接,所述中心屏和所述侧屏采用单列推拉结构与背部结构架连接,所述天屏和所述拼接屏4为整体结构架,所述整体结构架与所述中心屏的结构架进行吊装固定,并与所述侧屏进行连接固定,所述地屏采用单列推拉结构与所述整体结构架的地面支撑框架滑动连接进行固定,七个屏幕之间的固定装配缝隙小于等于1mm。

[0028] 待播放视频数据可以在上位机8中存储或者由上位机8生成,上位机8采用电脑主机,电脑主机可以采用Dell Precision Tower 7810,发送盒6采用卡莱特S4型号,视频拼接器7采用小鸟看看公司定制产品,本领域普通人员可以灵活选择,对此不做限定。

[0029] 七块小间距LED屏幕的摆放完成,屏幕点亮后,需进行逐点一致化校正和白平衡校正,从而保证七块屏幕的显示一致性,LED屏幕的水平视角和垂直视角均为175度,对比度3000:1,亮度均匀性超过97%。由于中心屏和其它6块屏幕采用了不同间距LED屏幕,通过图像处理与变换,可实现1.25mm间距和2.5mm间距LED屏幕之间的画面完美过渡。

[0030] 电脑主机8存储或生成相应的视频图像,经视频拼接器7和发送盒6,传输相应视频图像到七个LED屏幕上,从而实现七屏同步实时显示。

[0031] 本实施方式中的中心屏1采用长春希达电子技术有限公司的NP1.25-IM型号产品,其它六块LED屏幕则采用长春希达电子技术有限公司的NP2.5-IM型号产品。产品采用三合一COB集成封装,无高温无流焊,天生健康,可靠性更高。水平及垂直方向175度超宽视角,防护等级达IP54,寿命达100000小时,屏幕相应的支撑结构均根据实际需求定制。

[0032] 本发明的适应视觉特性的沉浸式显示装置的工作原理是这样的:电脑主机8生成或存储相应的沉浸式场景视频,通过视频拼接器7和发送盒6,一一对应的同步传输到相应的各个LED屏幕,多名观看者可在距离中心屏1大约为4.5米位置观看,横向视角范围超过120度,纵向超过60度,由此可实现多人视网膜解析度的虚拟现实场景的漫游,同时也可以实现中心屏1显示常规2D内容为主,其它6块屏幕为辅的二维内容显示功能。

[0033] 对应地,本发明还提供一种虚拟现实VR设备,所述VR设备具有如上述的适应视觉特性的沉浸式显示装置,采用上述适应视觉特性的沉浸式显示装置的VR设备考虑人眼视觉边缘分辨率下降特性,采用中间高分辨率小间距LED屏幕,边缘较低分辨率小间距LED屏幕,不受环境光线限制、亮度色彩饱和度高、无缝拼接、图像一致度高等优点,并能在一定程度上降低生产成本。

[0034] 本发明提供的适应视觉特性的沉浸式显示装置及VR设备,由高分辨率、小间距的中心屏和多块较低分辨率的其他屏构成,可以满足观看者视觉中心及边缘不同分辨率要求,且多人同时观看失真小。显示装置及设备采用具有自发光特性的COB小间距LED显示器件,其亮度、色彩饱和度高,观看过程受环境照明条件影响小,并可实现无缝拼接,图像一致性高。在中心屏达到人眼极限分辨率的前提下,视觉边缘对应的其他屏采用较低分辨率的LED屏,大幅降低了实用成本并且符合人眼视觉特性。所有显示屏均采用模块化箱体设计,方便安装、拆卸及运输。

[0035] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的系统,

装置和单元的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0036] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的系统,装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0037] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0038] 另外,在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0039] 本领域普通技术人员可以理解上述实施例的各种方法中的全部或部分步骤是可以通程序来指令相关的硬件来完成,该程序可以存储于一计算机可读存储介质中,存储介质可以包括:只读存储器(ROM,Read Only Memory)、随机存取存储器(RAM,Random Access Memory)、磁盘或光盘等。

[0040] 以上对本发明所提供的一种适应视觉特性的沉浸式显示装置及VR设备进行了详细介绍,对于本领域的一般技术人员,依据本发明实施例的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

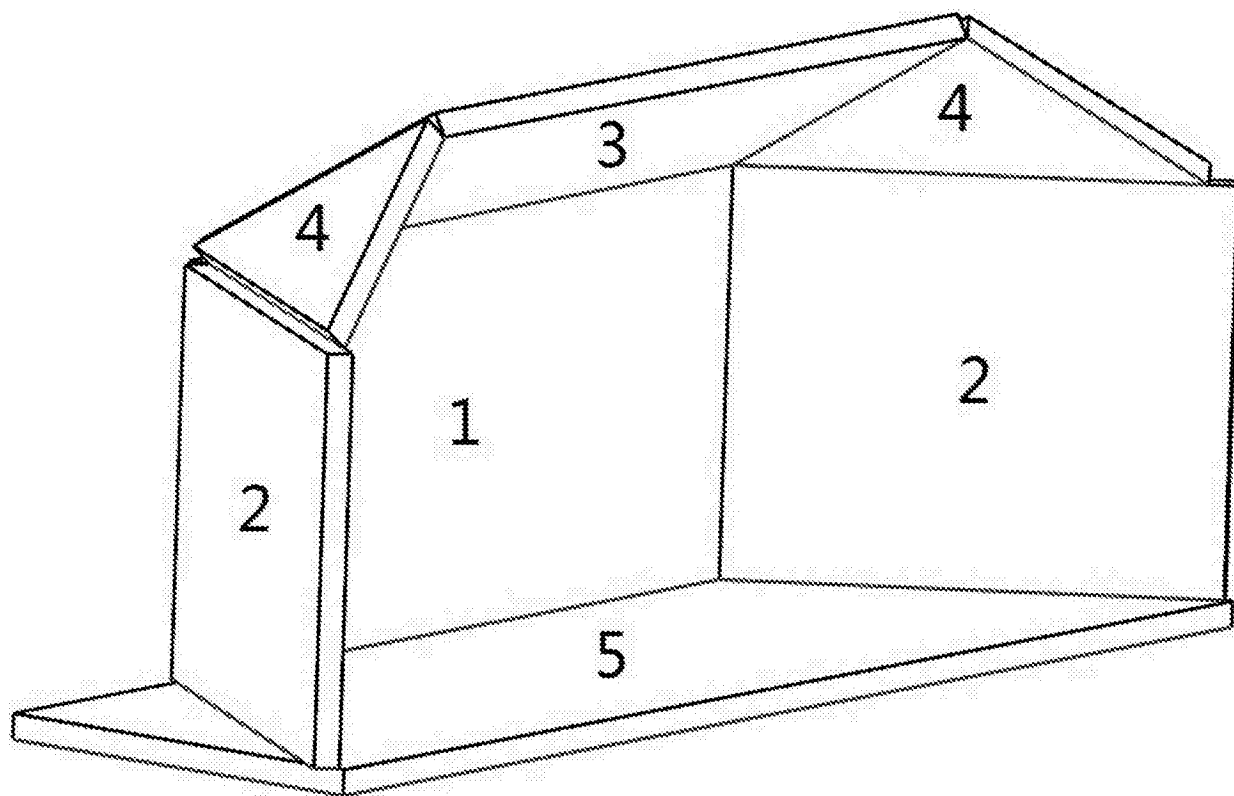


图1

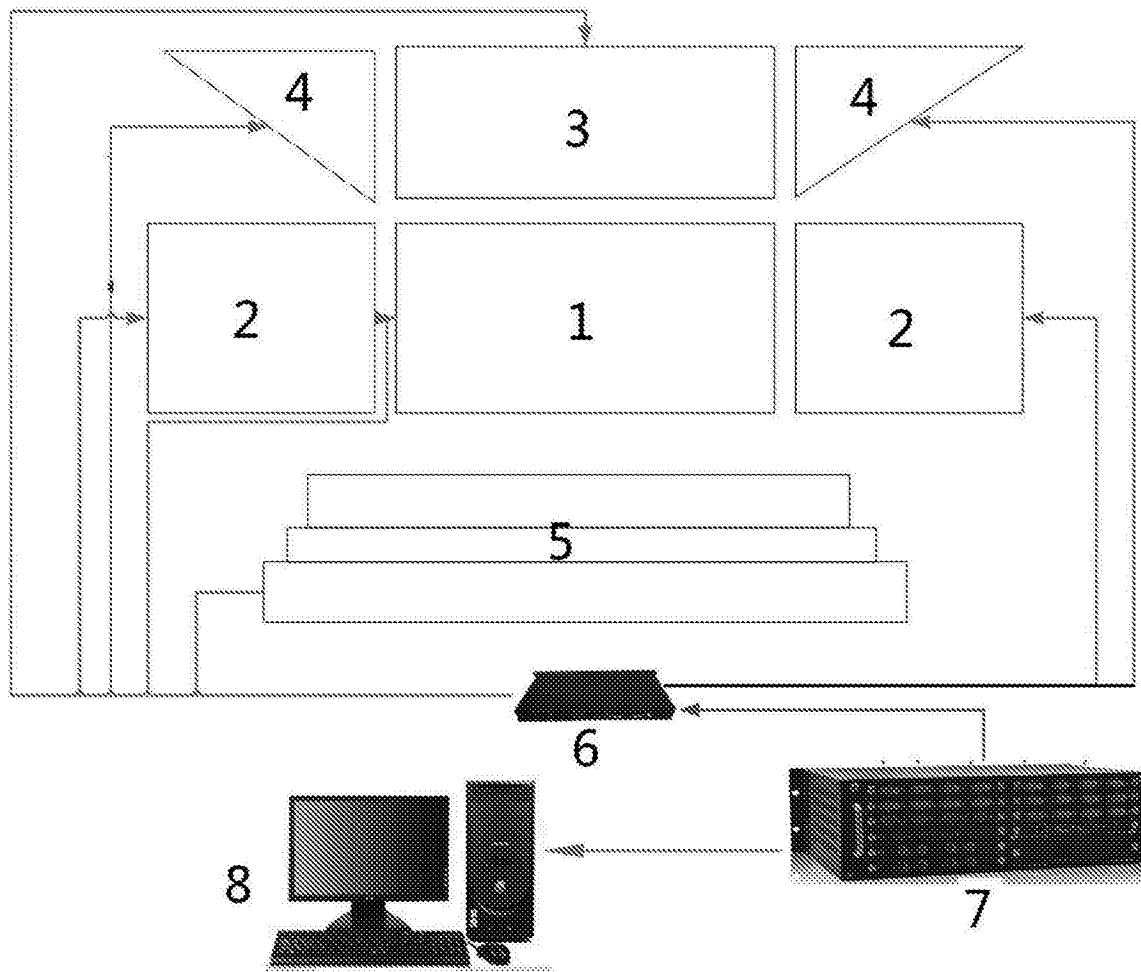


图2