



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204440872 U

(45) 授权公告日 2015. 07. 01

(21) 申请号 201520112202. 5

(22) 申请日 2015. 02. 16

(73) 专利权人 北京影诺美景科技发展有限公司
地址 100071 北京市丰台区丰管路16号9号楼3035B

(72) 发明人 郭剑

(74) 专利代理机构 北京市盛峰律师事务所
11337

代理人 席小东

(51) Int. Cl.

G09F 19/18(2006. 01)

G03B 21/56(2006. 01)

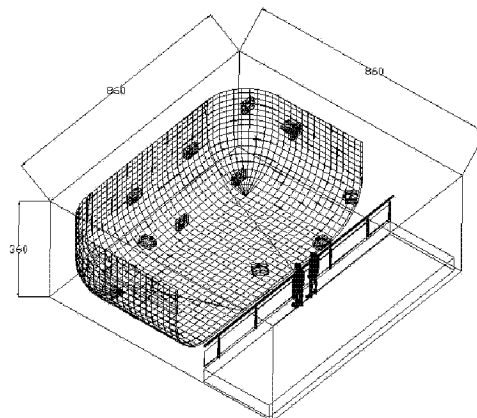
权利要求书1页 说明书4页 附图8页

(54) 实用新型名称

U型沉浸显示系统

(57) 摘要

本实用新型提供一种U型沉浸显示系统,包括U形屏幕,为由主显示面、左显示面、右显示面、俯显示面包围而成的屏幕;主显示面的左侧通过第一连接部与左显示面的右侧无缝拼接或一体成形;主显示面的右侧通过第二连接部与右显示面的左侧无缝拼接或一体成形;主显示面的底侧通过第三连接部与俯显示面的前侧无缝拼接或一体成形;左显示面的底侧通过第四连接部与俯显示面的左侧无缝拼接或一体成形;右显示面的底侧通过第五连接部与俯显示面的右侧无缝拼接或一体成形;各连接部均为弧型倒角连接结构。优点为:通过特殊构建的屏幕造型,对观众形成大范围的视野包容,达到最佳的沉浸感和视觉体验感受;还具有成本低、易加工制造等优点。



1. 一种 U 型沉浸显示系统, 其特征在于, 包括 U 形屏幕; 所述 U 形屏幕为由主显示面、左显示面、右显示面、俯显示面包围而成的屏幕; 其中, 所述主显示面的左侧通过第一连接部与所述左显示面的右侧无缝拼接或一体成形; 所述主显示面的右侧通过第二连接部与所述右显示面的左侧无缝拼接或一体成形; 所述主显示面的底侧通过第三连接部与所述俯显示面的前侧无缝拼接或一体成形; 所述左显示面的底侧通过第四连接部与所述俯显示面的左侧无缝拼接或一体成形; 所述右显示面的底侧通过第五连接部与所述俯显示面的右侧无缝拼接或一体成形;

其中, 所述第一连接部、所述第二连接部、所述第三连接部、所述第四连接部和所述第五连接部均为弧型倒角连接结构。

2. 根据权利要求 1 所述的 U 型沉浸显示系统, 其特征在于, 所述弧型倒角连接结构为圆弧形倒角。

3. 根据权利要求 2 所述的 U 型沉浸显示系统, 其特征在于, 所述圆弧形倒角的倒角半径:U 形屏幕的深度:U 形屏幕的宽度:U 形屏幕的高 = (0.1 ~ 0.5):(0.3 ~ 1):1:(0.3 ~ 1)。

4. 根据权利要求 1 所述的 U 型沉浸显示系统, 其特征在于, 所述主显示面、所述左显示面、所述右显示面和所述俯显示面为弧形面或平面。

5. 根据权利要求 4 所述的 U 型沉浸显示系统, 其特征在于, 所述主显示面、所述左显示面和所述右显示面为与水平面垂直的平面, 或者, 所述主显示面、所述左显示面和所述右显示面为与水平面成一定角度的倾斜面;

所述俯显示面为水平面, 或者, 所述俯显示面为与水平面成一定角度的倾斜面。

6. 根据权利要求 1 所述的 U 型沉浸显示系统, 其特征在于, 所述 U 形屏幕的水平视椎角为 120 ~ 200 度; 俯仰视椎角为 90 ~ 120 度。

7. 根据权利要求 1 所述的 U 型沉浸显示系统, 其特征在于, 所述 U 形屏幕为穿孔金属幕、玻璃钢幕或复合结构幕。

8. 根据权利要求 7 所述的 U 型沉浸显示系统, 其特征在于, 所述复合结构幕按由下至上顺序, 依次为钢架龙骨、石膏板和木板; 所述木板的外表面喷涂屏幕漆。

9. 根据权利要求 1-8 任一项所述的 U 型沉浸显示系统, 其特征在于, 还包括多个投影机。

10. 根据权利要求 9 所述的 U 型沉浸显示系统, 其特征在于, 所述投影机的布置数量为 3 ~ 20 个。

U 型沉浸显示系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于虚拟现实技术领域,具体涉及一种 U 型沉浸显示系统。

背景技术

[0002] 在虚拟现实领域,通常采用的沉浸显示产品包括两类:第一类,为头戴式的头盔或眼镜;第二类,为通过多投影显示技术搭建的 CAVE 或 DOME 显示系统。

[0003] 对于头戴式的头盔或眼镜,只能适用于单人使用,无法适用于多人同时观影的场景。

[0004] 对于 CAVE 显示系统,采用互为 90 度搭接的多个显示面拼合而成。如图 1 所示,为现有 CAVE 显示系统的结构示意图;一般至少具备 4 个显示面,覆盖前、左、右、下四个范围,观众居中进行观看。此显示系统主要存在的问题为:相邻显示面之间为 90 度搭接方式,影像具有明显的硬角弯折畸变,无法做到影像的无缝拼接,影响了画面的完整性和沉浸融入感;另外,视点只能在一个固定的位置进行体验,在屏幕空间有限的情况下,仍然难以实现多人同时观影,即:具有可视空间极小的问题,一旦视点位置偏离显示系统几何中心,在屏幕衔接处,影像就会发生弯折变形现象,并且,越偏离视点中心越明显。

[0005] 对于 DOME 显示系统,也称之为球幕显示系统,取球的内表面局部区域作为显示面。要达到理想的视觉沉浸包容感,屏幕面积应不低于整个球面积的 1/3。DOME 显示产品虽然可以实现影像的无缝连续显示,同时也能容纳较多的观众而不会有明显的影像变形,但是,DOME 显示系统也存在如下问题:对安装空间要求高,一般室内层高难以满足,还具有造价高昂的问题,难以广泛普及。

实用新型内容

[0006] 针对现有技术存在的缺陷,本实用新型综合 Cave 显示系统和 Dome 显示系统的优点,提供一种 U 型沉浸显示系统,可有效解决上述问题。

[0007] 本实用新型采用的技术方案如下:

[0008] 本实用新型提供一种 U 型沉浸显示系统,包括 U 形屏幕;所述 U 形屏幕为由主显示面、左显示面、右显示面、俯显示面包围而成的屏幕;其中,所述主显示面的左侧通过第一连接部与所述左显示面的右侧无缝拼接或一体成形;所述主显示面的右侧通过第二连接部与所述右显示面的左侧无缝拼接或一体成形;所述主显示面的底侧通过第三连接部与所述俯显示面的前侧无缝拼接或一体成形;所述左显示面的底侧通过第四连接部与所述俯显示面的左侧无缝拼接或一体成形;所述右显示面的底侧通过第五连接部与所述俯显示面的右侧无缝拼接或一体成形;

[0009] 其中,所述第一连接部、所述第二连接部、所述第三连接部、所述第四连接部和所述第五连接部均为弧型倒角连接结构。

[0010] 优选的,所述弧型倒角连接结构为圆弧形倒角。

[0011] 优选的,所述圆弧形倒角的倒角半径:U 形屏幕的深度:U 形屏幕的宽度:U 形屏幕

的高 = (0.1 ~ 0.5) : (0.3 ~ 1) : 1 : (0.3 ~ 1)。

[0012] 优选的,所述主显示面、所述左显示面、所述右显示面和所述俯显示面为弧形面或平面。

[0013] 优选的,所述主显示面、所述左显示面和所述右显示面为与水平面垂直的平面,或者,所述主显示面、所述左显示面和所述右显示面为与水平面成一定角度的倾斜面;

[0014] 所述俯显示面为水平面,或者,所述俯显示面为与水平面成一定角度的倾斜面。

[0015] 优选的,所述 U 形屏幕的水平视椎角为 120 ~ 200 度;俯仰视椎角为 90 ~ 120 度。

[0016] 优选的,所述 U 形屏幕为穿孔金属幕、玻璃钢幕或复合结构幕。

[0017] 优选的,所述复合结构幕按由下至上顺序,依次为钢架龙骨、石膏板和木板;所述木板的外表面喷涂屏幕漆。

[0018] 优选的,还包括多个投影机。

[0019] 优选的,所述投影机的布置数量为 3 ~ 20 个。

[0020] 本实用新型提供的 U 型沉浸显示系统具有以下优点:

[0021] 本实用新型提供的 U 型沉浸显示系统,通过特殊构建的屏幕造型,对观众形成大范围的视野包容,达到最佳的沉浸感和视觉体验感受;还具有成本低、易加工制造等优点,可广泛运用于科研、教育、娱乐、展览展示等领域。

附图说明

[0022] 图 1 为现有技术提供的 CAVE 显示系统的结构示意图;

[0023] 图 2 为本实用新型提供的 U 形屏幕的第一设计方案的立视图;

[0024] 图 3 为本实用新型提供的 U 形屏幕的第一设计方案的俯视图;

[0025] 图 4 为本实用新型提供的 U 形屏幕的第一设计方案的左视图;

[0026] 图 5 为本实用新型提供的 U 形屏幕的第一设计方案的主视图;

[0027] 图 6 为本实用新型提供的 U 形屏幕的第二设计方案的立视图;

[0028] 图 7 为本实用新型提供的 U 形屏幕的第二设计方案的俯视图;

[0029] 图 8 为本实用新型提供的 U 形屏幕的第二设计方案的左视图;

[0030] 图 9 为本实用新型提供的 U 形屏幕的第二设计方案的俯视图;

[0031] 图 10 为本实用新型提供的 U 形屏幕的第三设计方案的立视图;

[0032] 图 11 为本实用新型提供的 U 形屏幕的第三设计方案的俯视图;

[0033] 图 12 为本实用新型提供的 U 形屏幕的第三设计方案的左视图;

[0034] 图 13 为本实用新型提供的 U 形屏幕的第三设计方案的俯视图。

具体实施方式

[0035] 以下结合附图对本实用新型进行详细说明:

[0036] 综合 Cave 显示系统和 Dome 显示系统的特点,本实用新型提供一种 U 型沉浸显示系统,为一套造价相对低廉、适用性广,可随空间场地条件进行定制设计、能同时容纳多人同时观看、可实现无缝连续画面显示的沉浸显示系统。

[0037] 具体的, U 型沉浸显示系统包括 U 形屏幕;如图 2-5 所示,分别为本实用新型第一设计方案提出的 U 型沉浸显示系统的立体图、俯视图、左视图和主视图;U 形屏幕能够覆盖

观赏者的前、左、右、下四个方位的视线，U 形屏幕为由主显示面、左显示面、右显示面、俯显示面包围而成的屏幕；其中，主显示面的左侧通过第一连接部与左显示面的右侧无缝拼接或一体成形；主显示面的右侧通过第二连接部与右显示面的左侧无缝拼接或一体成形；主显示面的底侧通过第三连接部与俯显示面的前侧无缝拼接或一体成形；左显示面的底侧通过第四连接部与俯显示面的左侧无缝拼接或一体成形；右显示面的底侧通过第五连接部与俯显示面的右侧无缝拼接或一体成形；

[0038] 其中，第一连接部、第二连接部、第三连接部、第四连接部和第五连接部均为弧型倒角连接结构。具体的，弧型倒角为圆弧形倒角。本实用新型中，通过采用圆弧形倒角结构，有效解决了 CAVE 显示系统中影像发生硬角弯折畸变的问题，实现了影像的无缝连续显示，提高用户观影体验。

[0039] 根据场地的空间范围以及项目特点，可以对 U 形屏幕的深度、宽度、高度和倒角半径等参数进行灵活性设计，以适应于不同的项目需求。如图 6-9 所示，分别为本实用新型第二设计方案提出的 U 型沉浸显示系统的立体图、俯视图、左视图和主视图；如图 10-13 所示，分别为本实用新型第三设计方案提出的 U 型沉浸显示系统的立体图、俯视图、左视图和主视图；作为一种优选实现方式，圆弧形倒角的倒角半径：U 形屏幕的深度：U 形屏幕的宽度：U 形屏幕的高 = $(0.1 \sim 0.5) : (0.3 \sim 1) : 1 : (0.3 \sim 1)$ 。并且，U 形屏幕的水平视椎角为 $120 \sim 200$ 度；俯仰视椎角为 $90 \sim 120$ 度。

[0040] 此外，本实用新型中，还根据实际项目需求，灵活设计主显示面、左显示面、右显示面、俯显示面这四个显示面的形状和倾斜设置情况，即：四个显示面可以为弧形面或平面；并且，主显示面、左显示面和右显示面为与水平面垂直的平面，或者，主显示面、左显示面和右显示面为与水平面成一定角度的倾斜面；俯显示面为水平面，或者，俯显示面为与水平面成一定角度的倾斜面。

[0041] 此外，U 型屏幕根据造型和尺寸，灵活采用屏幕材质，例如，屏幕材质包括穿孔金属幕、玻璃钢幕或复合结构幕。

[0042] 复合结构幕按由下至上顺序，依次为钢架龙骨、石膏板和木板；木板的外表面喷涂屏幕漆。其制作工艺为：采用装饰工艺制作，即：钢架龙骨贴覆石膏板和木工板，腻子找平打磨，最后喷涂屏幕漆。该方法工艺简单，造价低廉，复杂形状容易成型。该工艺屏幕可以由影厅装饰单位完成。

[0043] 对于超大型的屏幕，如直径超过 12 米，则必须采用金属结构，可采用穿孔金属幕拼接成型，从而保证有最佳的音响效果。

[0044] 对于中小型屏幕，可以采用树脂工艺制作，屏幕采用玻璃钢幕，工厂分片加工得到玻璃钢幕，再现场组装喷漆成型，具有造型准确、不易开裂的优点。

[0045] 此外，投影机的数量、参数指标、安装分布也会根据屏幕形状和大小进行设计。可采用以下技术参数设计：

[0046] 屏幕形状大小：根据项目规模设计，最小 3 米宽，最大可达 20 米以上。

[0047] 投影机数量：3 台到 20 余台不等。

[0048] 投影机指标：分辨率 1024*768、1280*800、1920*1200；亮度 2000 流明至 20000 流明以上。

[0049] 综合显示分辨率：最小 3000×1500 ，最大 8000×4000 。

[0050] 立体模式：支持主动立体，投影机选择相关支持型号。

[0051] 在具体投放场地，除 U 型屏幕外，通常还包括以下硬件部件：立体眼镜、体感装置、空间鼠标、游戏手柄、播放机、图形处理器、阵列投影系统等；播放机所播放的影像通过图形处理器处理后，输出给阵列投影系统，通过阵列投影系统，将影像投射到 U 型屏幕。其中，阵列投影系统为由多个投影机按一定布置方式排列而成的系统；其中，投影机的数量也根据显示面积等因素灵活调整，通常情况下，可以为 3 ~ 20 个。

[0052] 实际应用中，采用多台投影机投影成像并通过定制的硬件处理器将各投影画面拼接融合为一个完整的连续画面。其中，需要采用多种核心图像处理技术结合，从而提高影像投放质量，具体图像处理技术包括但不限于：

[0053] (1) 多通道投影异形拼接融合技术

[0054] U 型屏幕的投影影像拼接方式不同于常规的平面或弧面影像拼接，需要实现三维空间立体拼接，尤其是在多个投影画面的交叠区域，极为复杂。

[0055] (2) 像素三维几何透视映射矫正技术

[0056] 原始视频影像为 2D 平面像素分布，需要重新分布在 U 形三维几何体表面，同时还要确保视频影像制作时的空间透视关系和现场观赏视点的保持一致，否则影像会发生不可预见的变形。

[0057] (3) 三维视频影像制作技术

[0058] 采用常规的视频制作技术无法准确生成覆盖 U 形屏幕视野范围的影像内容。影像的制作参数还需要考虑到观察视点相对于屏幕的对应关系。因此，项目影片需要系统设计方提供定制的渲染输出参数方能进行制作。

[0059] 本实用新型提供的 U 型沉浸显示系统，通过特殊构建的屏幕造型，对观众形成大范围的视野包容，达到最佳的沉浸感和视觉体验感受；还具有成本低、易加工制造等优点，可广泛运用于科研、教育、娱乐、展览展示等领域。具体优点为：

[0060] (1) 身临其境的视觉沉浸体验

[0061] 视野范围的覆盖率高，本系统屏幕覆盖人眼 70% 以上的视觉感官范围；在最佳视点位置，可达到水平视野范围 >150 度，俯仰视野范围 >90 度的视角内容覆盖，从而使观影者具有身临其境的视觉沉浸体验。

[0062] (2) 空间适用性更广泛

[0063] 本系统可根据实施场地条件（长、宽、高）进行匹配方案定制设计。可高可低、可深可浅、倒角半径可大可小。相比其他方案对空间的严苛要求，本系统设置灵活。

[0064] (3) 相对小的影像畸变率，能容纳更多观影人数

[0065] 相对于 CAVE 沉浸体验环境，由于在屏幕衔接处会发生突兀的影像透视弯折畸变，并且，越偏离视点中心越明显；因此，视点只能在一个固定的位置进行体验，且很难实现多人同时观影，否则就需要非常大的屏幕空间。而本系统中，相邻两个显示面采用弧形倒角过渡结构，有效缓冲了 CAVE 中的畸变，缓和了人眼视觉感受的突兀度，从而也更适于多人同时观影。

[0066] 以上所述仅是本实用新型的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本实用新型原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视本实用新型的保护范围。

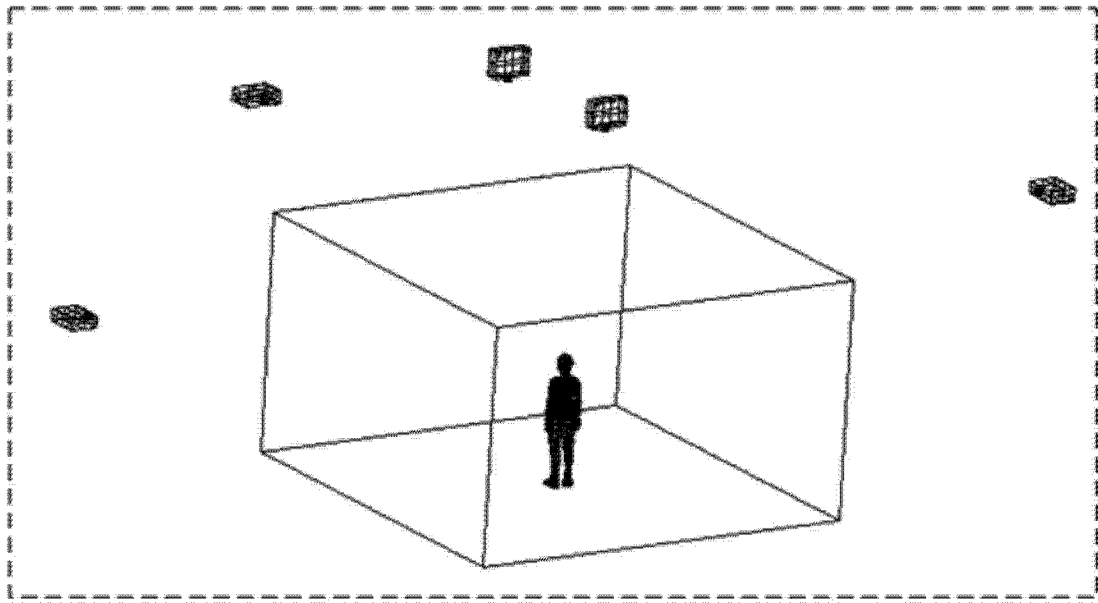


图 1

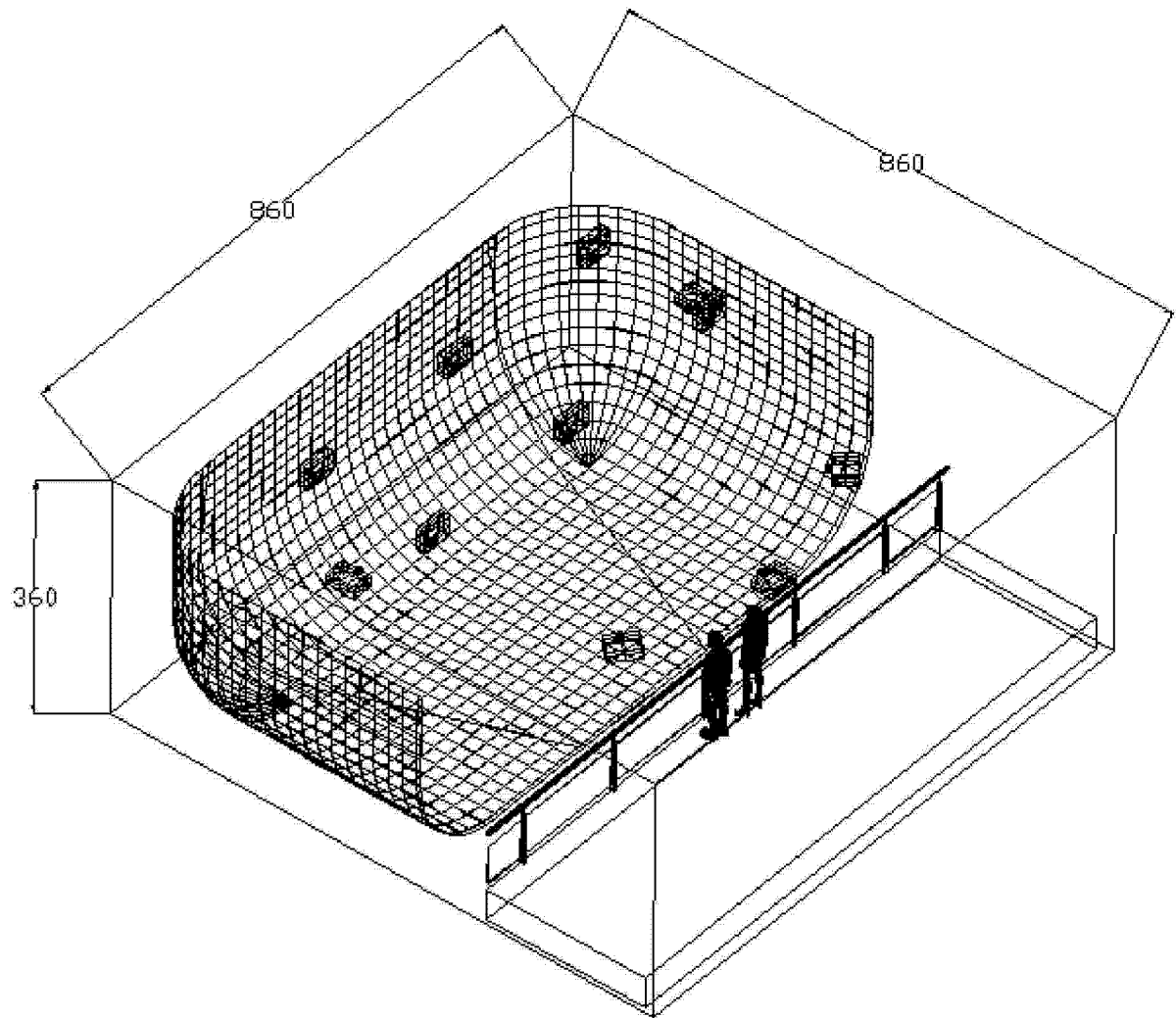


图 2

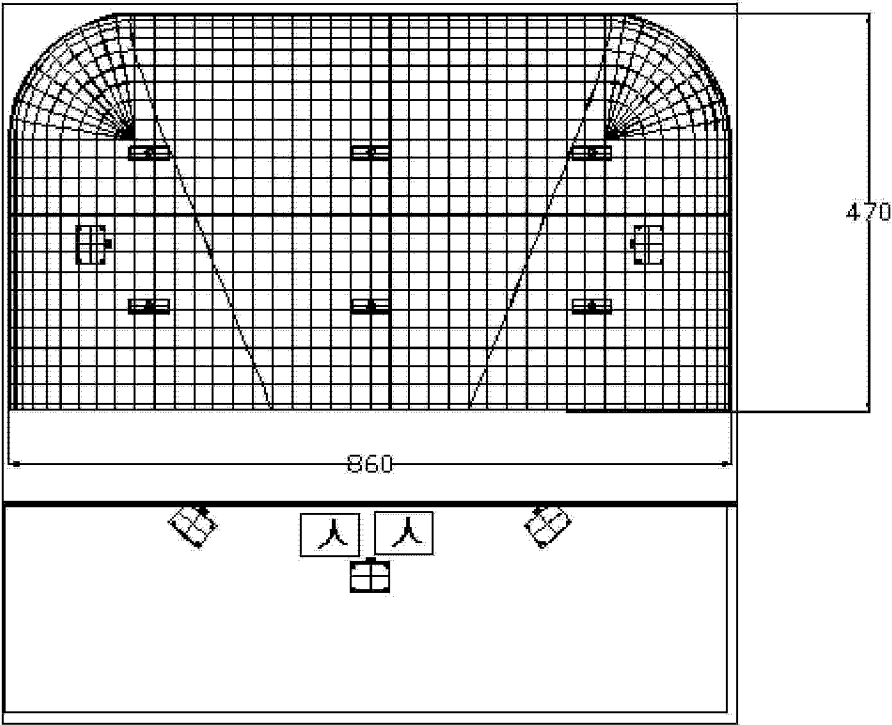


图 3

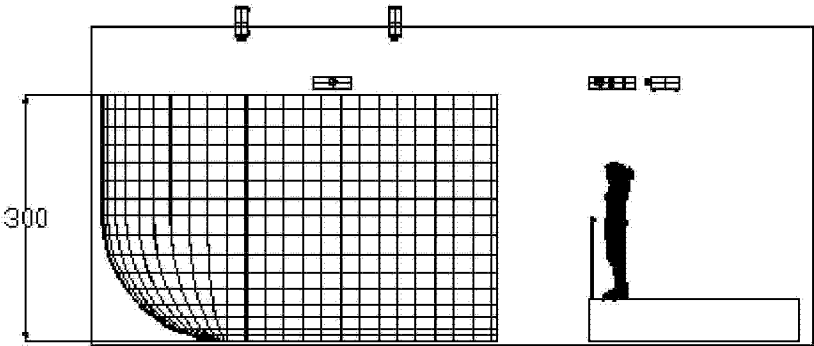


图 4

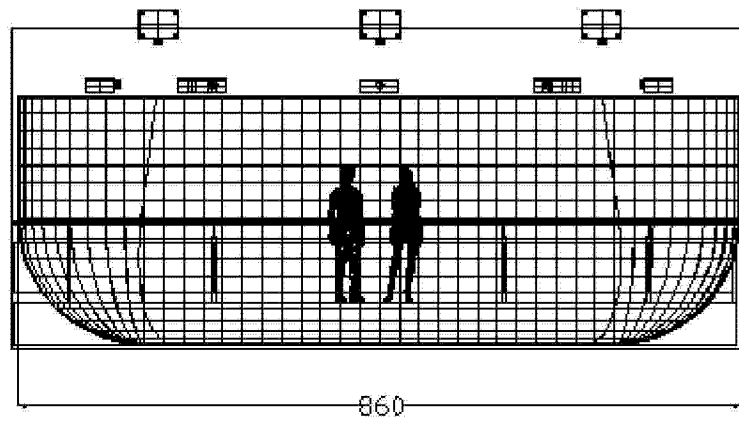


图 5

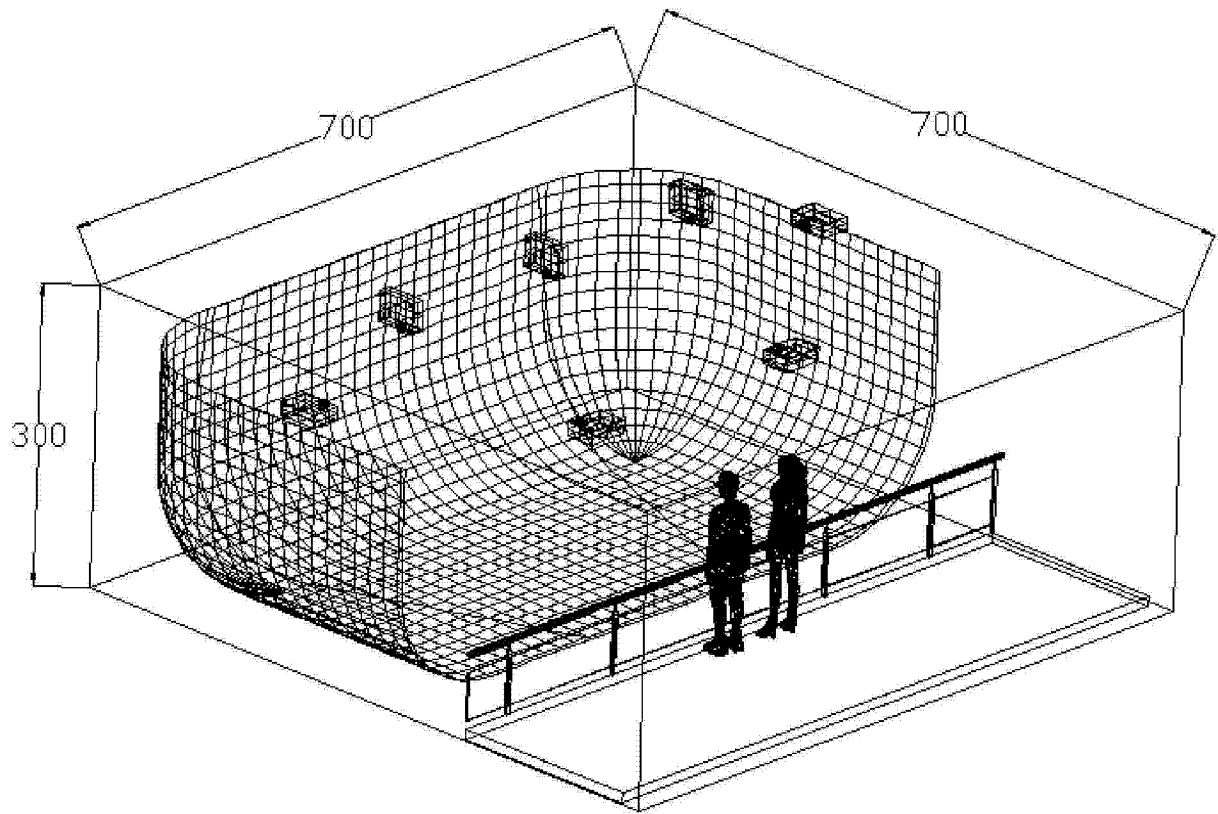


图 6

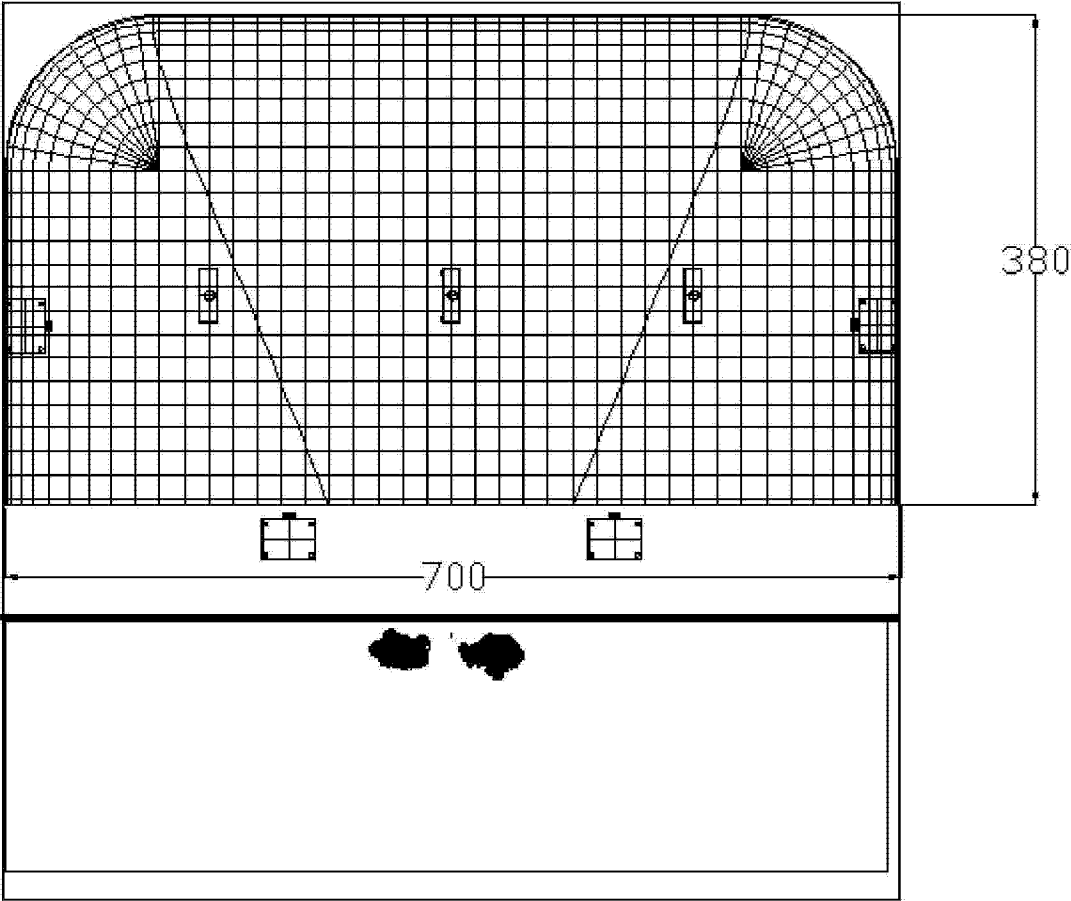


图 7

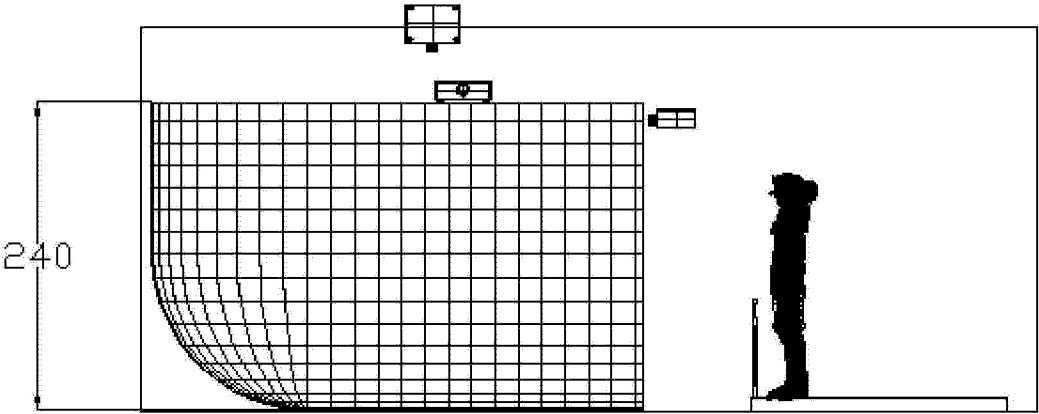


图 8

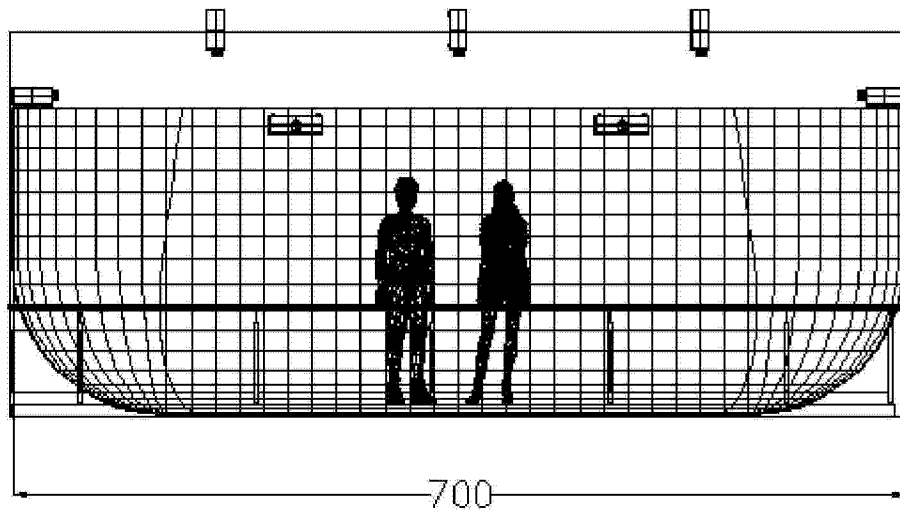


图 9

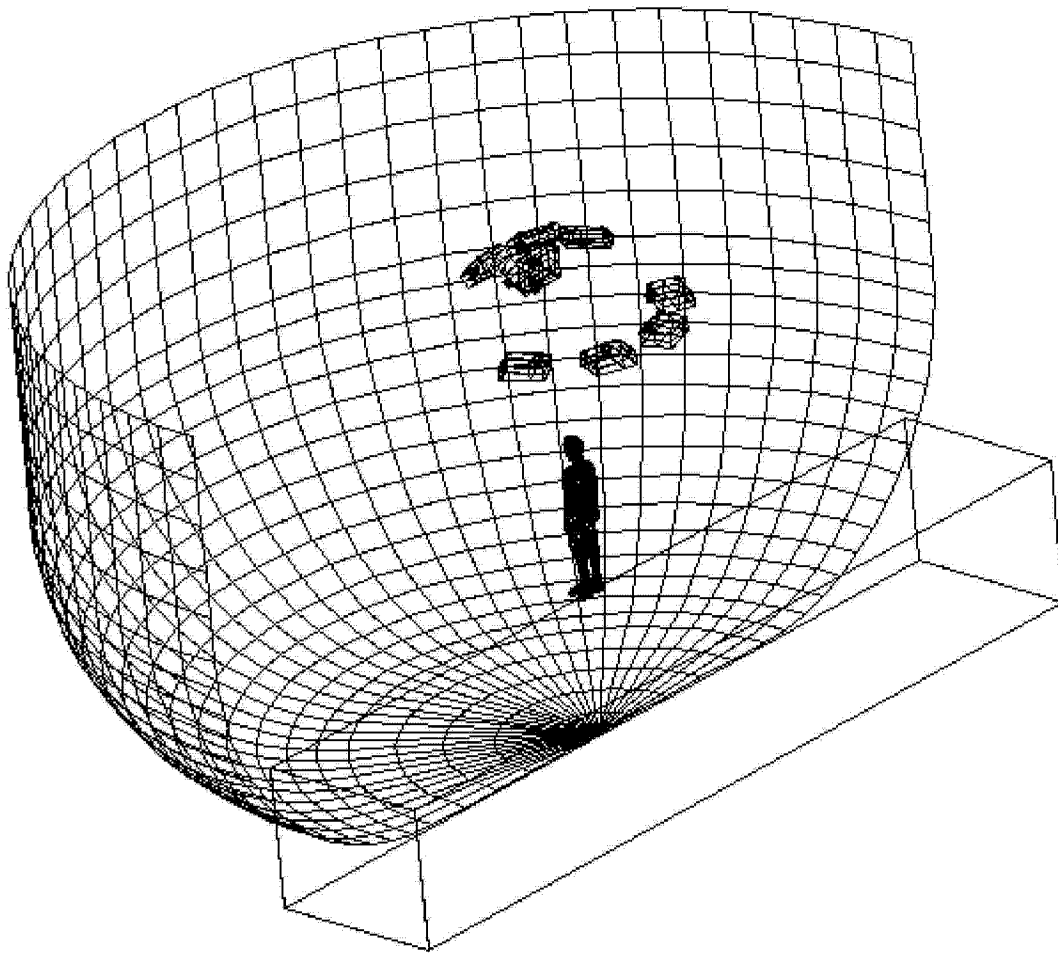


图 10

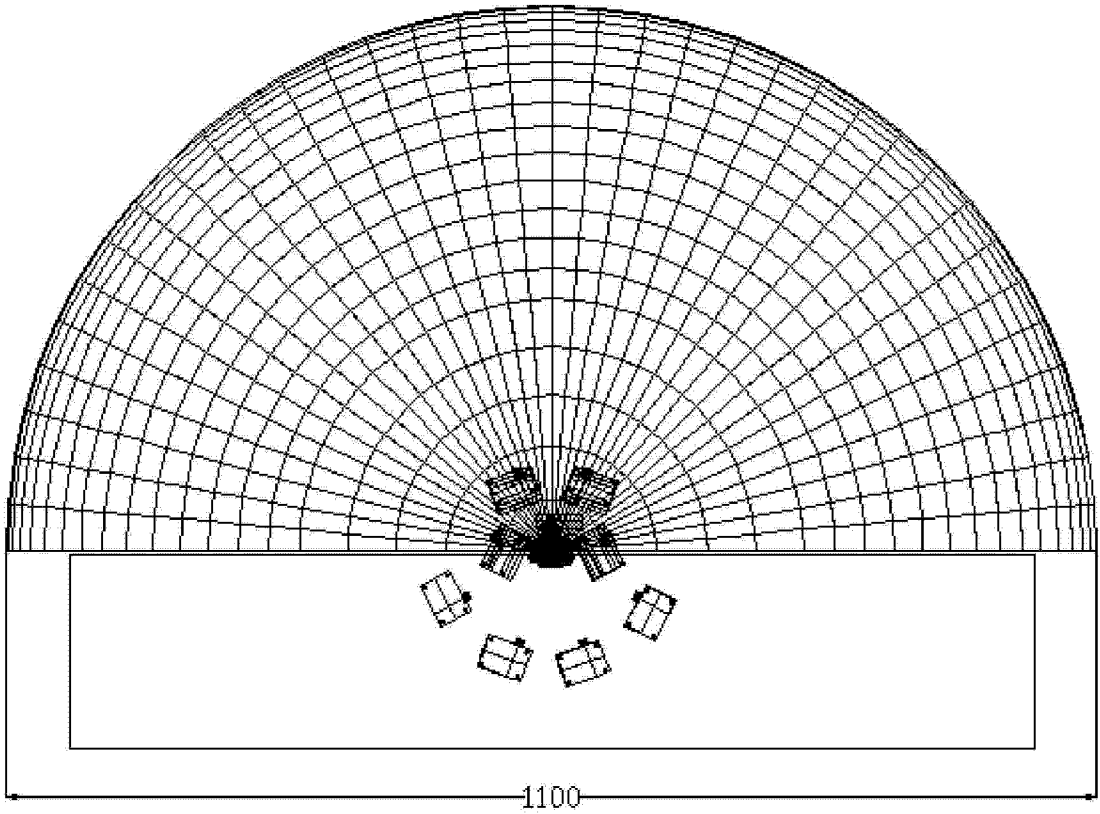


图 11

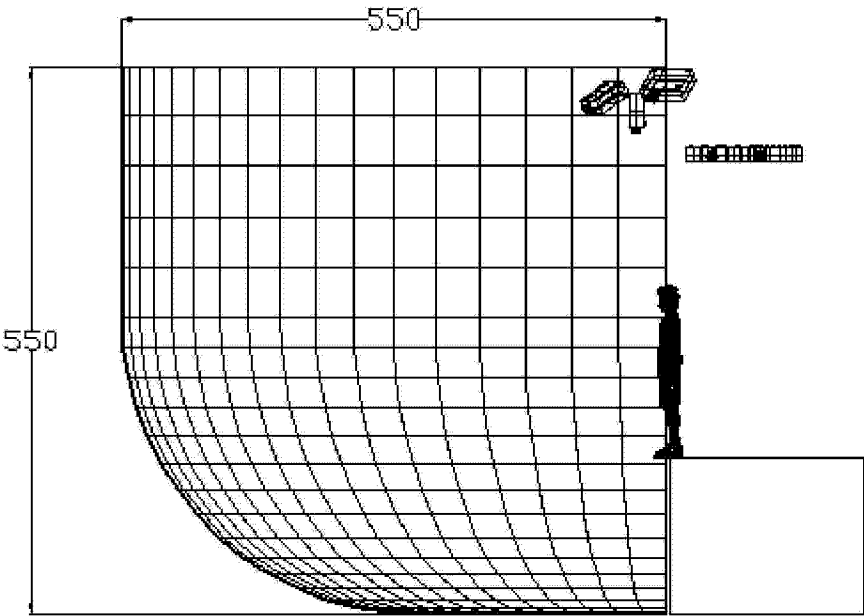


图 12

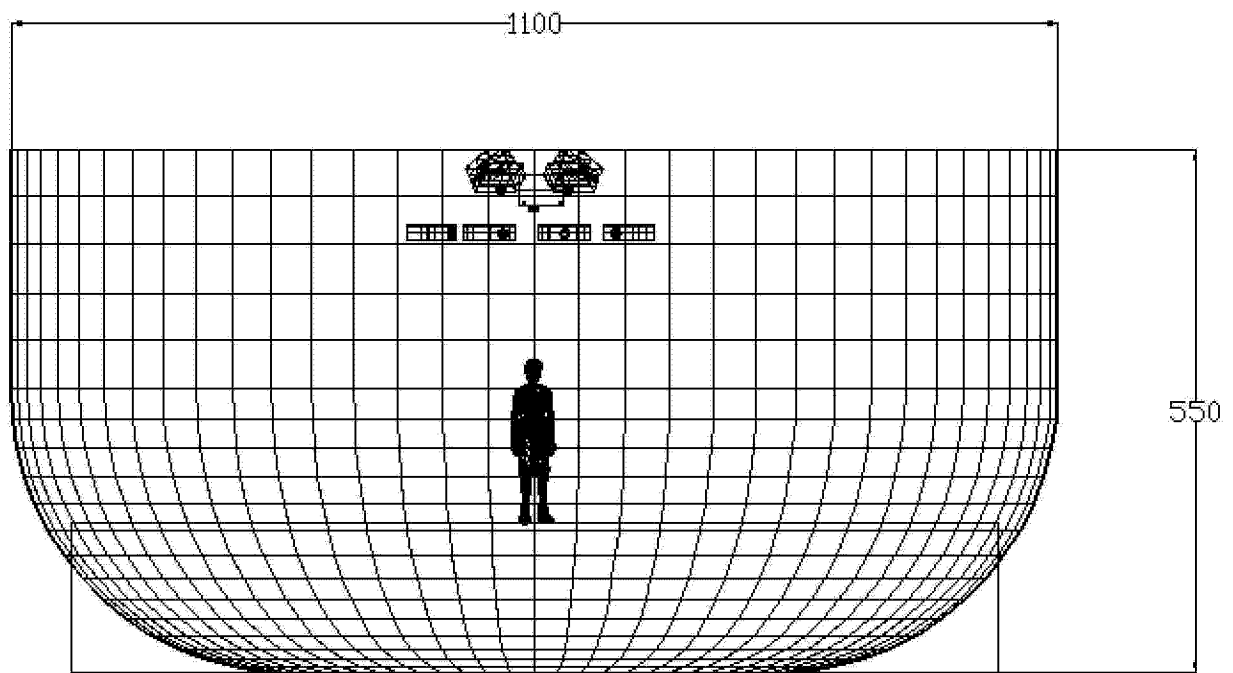


图 13