



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115032831 A

(43) 申请公布日 2022. 09. 09

(21) 申请号 202210491695.2

(22) 申请日 2022.04.29

(71) 申请人 荣耀终端有限公司

地址 518040 广东省深圳市福田区香蜜湖  
街道东海社区红荔西路8089号深业中  
城6号楼A单元3401

(72) 发明人 杨德森 臧永强 吴峻 霍国亮

(74) 专利代理机构 北京中博世达专利商标代理  
有限公司 11274

专利代理师 申健

(51) Int. Cl.

G02F 1/13357 (2006.01)

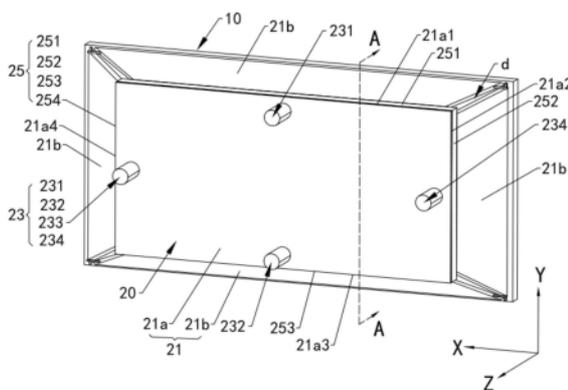
权利要求书2页 说明书11页 附图12页

## (54) 发明名称

一种显示设备

## (57) 摘要

本申请提供一种显示设备,涉及显示技术领域,用于解决如何在显示设备上显示全息实像的问题。具体的,显示设备包括显示屏和背光模组,背光模组位于显示屏的背侧,背光模组包括多个反射板和光源;多个反射板围成混光腔,混光腔的至少一端形成开口,混光腔的开口与显示屏相对,光源用于向混光腔内发射光线。多个反射板具有第一状态,当多个反射板处于该第一状态时,相邻两个反射板之间间隙的最大宽度大于或者等于0.1mm。本申请提供显示设备用于显示全息图像。



1. 一种显示设备,其特征在于,包括:

显示屏;

背光模组,所述背光模组位于所述显示屏的背侧,所述背光模组包括多个反射板和光源;所述多个反射板围成混光腔,所述混光腔的至少一端形成开口,所述混光腔的开口与所述显示屏相对,所述光源用于向所述混光腔内发射光线;所述多个反射板具有第一状态,当所述多个反射板处于所述第一状态时,相邻两个反射板之间间隙的最大宽度大于或者等于0.1mm。

2. 根据权利要求1所述的显示设备,其特征在于,所述多个反射板还具有第二状态,当所述多个反射板处于所述第二状态时,相邻两个反射板之间间隙的最大宽度小于或者等于0.05mm;

所述背光模组还包括驱动装置,所述驱动装置用于驱动所述多个反射板在所述第一状态与所述第二状态之间进行切换。

3. 根据权利要求2所述的显示设备,其特征在于,所述多个反射板包括主反射板和多个侧反射板;

所述主反射板与所述显示屏相对,所述多个侧反射板围绕所述主反射板的边缘设置,所述主反射板与所述多个侧反射板围成所述混光腔,所述多个侧反射板远离所述主反射板的边缘围成所述混光腔的开口;所述多个侧反射板与所述混光腔的开口所处平面之间在所述混光腔内部的夹角小于 $90^{\circ}$ 。

4. 根据权利要求2所述的显示设备,其特征在于,所述多个侧反射板的数量为四个。

5. 根据权利要求3或4所述的显示设备,其特征在于,还包括壳体,所述壳体与所述显示屏相对固定;

所述侧反射板靠近所述显示屏的一端可转动连接于所述壳体上,所述侧反射板与所述壳体的转动轴线为第一轴线,所述第一轴线与所述显示屏平行,且所述第一轴线与所述侧反射板平行;

所述背光模组还包括第一弹性件,所述第一弹性件包括多个第一弹性部分和多个第二弹性部分;所述多个第一弹性部分分别连接于所述多个侧反射板远离所述显示屏的一端与所述主反射板的边缘之间,且所述多个第一弹性部分由连接所述侧反射板的一端至连接所述主反射板的一端可弹性伸缩;多个所述第二弹性部分分别连接于相邻两个第一弹性部分之间,且所述第二弹性部分由连接相邻两个第一弹性部分中一个的一端至连接相邻两个第一弹性部分中另一个的一端可弹性伸缩;当所述主反射板和所述多个侧反射板处于所述第一状态时,所述多个第一弹性部分和所述多个第二弹性部分均处于弹性拉伸状态;

所述驱动装置用于驱动所述主反射板向靠近所述显示屏的方向移动,以带动所述多个第一弹性部分和所述多个第二弹性部分弹性收缩,并带动所述多个侧反射板绕所述第一轴线向所述混光腔的内侧转动,以使所述主反射板和所述多个侧反射板由所述第一状态向所述第二状态切换。

6. 根据权利要求5所述的显示设备,其特征在于,所述驱动装置还用于驱动所述主反射板向远离所述显示屏的方向移动,以带动所述多个第一弹性部分和所述多个第二弹性部分弹性拉伸,并带动所述多个侧反射板绕所述第一轴线向所述混光腔的外侧转动,以使所述主反射板和所述多个侧反射板由所述第二状态向所述第一状态切换。

7. 根据权利要求5或6所述的显示设备,其特征在于,背光模组还包括第二弹性件,所述第二弹性件用于向所述侧反射板施加弹性力,所述弹性力用于驱动所述侧反射板复位至所述第二状态。

8. 根据权利要求5-7任一项所述的显示设备,其特征在于,所述驱动装置包括多个直线驱动装置,所述多个直线驱动装置分散布置于所述主反射板的边缘,且所述多个直线驱动装置的驱动方向与所述显示屏垂直;

所述多个直线驱动装置的固定端与所述壳体相对固定,所述多个直线驱动装置的活动端借助球铰副铰接于所述主反射板上。

9. 根据权利要求8所述的显示设备,其特征在于,所述多个直线驱动装置的数量为四个,四个所述直线驱动装置中,位置相对的两个直线驱动装置的排列方向与另外位置相对的两个直线驱动装置的排列方向垂直。

10. 根据权利要求8或9所述的显示设备,其特征在于,还包括检测装置和控制器;  
所述检测装置用于检测用户的人脸朝向;

所述控制器与所述检测装置电连接,且所述控制器还与所述驱动装置电连接,所述控制器用于根据所述检测装置的检测结果,控制所述驱动装置驱动所述主反射板运动。

11. 根据权利要求10所述的显示设备,其特征在于,所述检测装置包括摄像头。

12. 根据权利要求1-11任一项所述的显示设备,其特征在于,所述光源设置于所述多个反射板的围成所述开口的一端的内表面。

13. 根据权利要求1-11任一项所述的显示设备,其特征在于,所述光源包括多个发光二极管,所述多个发光二极管阵列设置于所述多个反射板上。

14. 根据权利要求1-13任一项所述的显示设备,其特征在于,所述背光模组还包括扩散板,所述扩散板设置于所述混光腔的开口处,且所述扩散板与所述显示屏层叠设置。

15. 根据权利要求1-14任一项所述的显示设备,其特征在于,所述显示屏为液晶显示屏。

## 一种显示设备

### 技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域,尤其涉及一种显示设备。

### 背景技术

[0002] 目前,随着技术的发展和人们生活水平的提高,用户希望能够在生活中常用的显示设备上显示全息实像,全息实像对轮廓部位的光线明暗变化要求很高,这就要求显示设备具有较高的分辨率以及强大的计算能力。而目前生活中常用的电视机、智慧屏、电脑显示器等显示设备往往不能达到该要求,因此不能实现全息实像的显示。

### 发明内容

[0003] 本申请实施例提供一种显示设备,用于解决如何在显示设备上显示全息实像的问题。

[0004] 为达到上述目的,本申请提供了一种显示设备,该显示设备包括显示屏和背光模组。背光模组位于显示屏的背侧,背光模组包括多个反射板和光源。多个反射板围成混光腔,混光腔的至少一端形成开口,混光腔的开口与显示屏相对,光源用于向混光腔内发射光线。多个反射板具有第一状态,当多个反射板处于第一状态时,相邻两个反射板之间间隙的最大宽度大于或者等于0.1mm。具体的,当多个反射板处于第一状态时,相邻两个反射板之间间隙的最大宽度可以为0.1mm、0.2mm、0.3mm、0.5mm、0.8mm、1.0mm等等。

[0005] 这样一来,相邻两个反射板之间的间隙宽度较大,不可忽略,该间隙不能反射光线,因此,在显示屏上与间隙相对的区域接收到的光线较暗,与反射板相对的区域接收到的光线较亮,且由较暗区域至较亮区域呈现亮度逐渐减增大的效果。在此基础上,可以将显示屏上用于显示三维立体空间背景的区域设计成灰阶值近似相等,以使显示屏显示的三维立体空间背景中光线的明暗情况与背光模组提供的背光源的光线明暗情况一致,由此可以在显示屏上显示三维立体空间背景,相邻两个反射板之间的间隙部位处的背光源形成该三维立体空间背景中的轮廓部位。由此借助背光模组构造全息图像中的三维立体空间背景,该三维立体空间背景的轮廓部位光线明暗变化自然,且该轮廓部位不受显示屏的分辨率以及计算复杂度的限制,由此可以提高全息图像的显示效果。

[0006] 在一种可能的实现方式中,多个反射板还具有第二状态,当多个反射板处于该第二状态时,相邻两个反射板之间间隙的最大宽度小于或者等于0.05mm。具体的,当多个反射板处于第二状态时,相邻两个反射板之间间隙的最大宽度可以为0.01mm、0.02mm、0.03mm、0.05mm等等。背光模组还包括驱动装置,该驱动装置用于驱动多个反射板在第一状态与第二状态之间进行切换。这样一来,当多个反射板处于第二状态时,相邻两个反射板之间间隙较小,可以认为该两个反射板之间不具有间隙。多个反射板围成封闭的混光腔,光源发出的光线能够经由多个反射板多次反射混光,可以向显示屏提供亮度均匀的面光源。此时,可以实现常规的较低分辨率图像的显示。

[0007] 在一种可能的实现方式中,多个反射板包括主反射板和多个侧反射板。主反射板

与显示屏相对,多个侧反射板围绕主反射板的边缘设置,主反射板与多个侧反射板围成混光腔,多个侧反射板远离主反射板的边缘围成混光腔的开口。多个侧反射板与混光腔的开口所处平面之间在混光腔内部的夹角小于 $90^{\circ}$ 。示例的,多个侧反射板与混光腔的开口所处平面之间在混光腔内部的夹角可以为 $30^{\circ}$ 、 $45^{\circ}$ 、 $50^{\circ}$ 、 $60^{\circ}$ 、 $70^{\circ}$ 等等。这样一来,当主反射板和多个侧反射板处于第一状态时,主反射板与侧反射板之间以及相邻两个侧反射板之间间隙的最大宽度大于或者等于 $0.1\text{mm}$ ,借助背光模组所构造的三维立体空间背景为视觉上的立体空间,在该立体空间的衬托下,可以使显示图像具有三维效果。当多个反射板处于第二状态时,主反射板与侧反射板之间以及相邻两个侧反射板之间间隙的最大宽度小于或者等于 $0.05\text{mm}$ ,可以认为没有间隙,混光腔呈锥台状,混光效果较优,能够提供亮度均匀的背光源。

[0008] 在一种可能的实现方式中,多个侧反射板的数量为四个。这样,当多个反射板处于第一状态时,借助背光模组所构造的三维立体空间背景为视觉上的立方体空间。

[0009] 在一种可能的实现方式中,显示设备还包括壳体,壳体与显示屏相对固定。侧反射板靠近显示屏的一端可转动连接于壳体上,侧反射板与壳体的转动轴线为第一轴线,第一轴线与显示屏平行,且第一轴线与侧反射板平行。背光模组还包括第一弹性件,该第一弹性件包括多个第一弹性部分和多个第二弹性部分。多个第一弹性部分分别连接于多个侧反射板远离显示屏的一端与主反射板的边缘之间,且多个第一弹性部分由连接侧反射板的一端至连接主反射板的一端可弹性伸缩。多个第二弹性部分分别连接于相邻两个第一弹性部分之间,且第二弹性部分由连接相邻两个第一弹性部分中一个的一端至连接相邻两个第一弹性部分中另一个的一端可弹性伸缩。当主反射板和多个侧反射板处于第一状态时,多个第一弹性部分和多个第二弹性部分均处于弹性拉伸状态。驱动装置用于驱动主反射板向靠近显示屏的方向移动,以带动多个第一弹性部分和多个第二弹性部分弹性收缩,并带动多个侧反射板绕第一轴线向混光腔的内侧转动,以使主反射板和多个侧反射板由第一状态向第二状态切换。这样一来,驱动装置的结构简单,控制难度较低。同时驱动装置在驱动主反射板向靠近或者远离显示屏的方向移动时,借助背光模组所构造的三维立体空间背景可以呈现由进向远或者由远向近的视觉变化效果。

[0010] 在一种可能的实现方式中,驱动装置还用于驱动主反射板向远离显示屏的方向移动,以带动多个第一弹性部分和多个第二弹性部分弹性拉伸,并带动多个侧反射板绕第一轴线向混光腔的外侧转动,以使主反射板和多个侧反射板由第二状态向第一状态切换。

[0011] 在一种可能的实现方式中,背光模组还包括第二弹性件,第二弹性件用于向侧反射板施加弹性力,弹性力用于驱动所述侧反射板复位至第二状态。这样一来,当驱动装置驱动主反射板靠近显示屏移动时,可以带动第一弹性件中多个第一弹性部分和多个第二弹性部分弹性收缩,多个侧反射板在第一弹性件的弹性力和第二弹性件的弹性力的共同作用下,绕第一轴线向混光腔的内侧转动至第二状态。由此使相邻两个侧反射板在第二状态下能够准确保持在间隙宽度较小的位置。主反射板与侧反射板之间的间隙宽度可以借助驱动装置直接控制,因此准确性较高。由此在第二状态下,能够提供亮度均匀的面光源。

[0012] 在一种可能的实现方式中,第二弹性件可以为扭簧。扭簧的弹性力较大,且占用空间较小,有利于在空间有限的显示设备内进行安装。

[0013] 在一种可能的实现方式中,驱动装置包括多个直线驱动装置,多个直线驱动装置分散布置于主反射板的边缘,且多个直线驱动装置的驱动方向与显示屏垂直。多个直线驱

动装置的固定端与壳体相对固定,多个直线驱动装置的活动端借助球铰副铰接于主反射板上。这样一来,借助多个直线驱动装置除了可以同步驱动,以带动主反射板向靠近或者远离显示屏的方向移动之外,还可以不同步驱动,以带动主反射板翻转,由此满足位于显示屏前侧的不同视角用户的观看需求。

[0014] 在一种可能的实现方式中,多个直线驱动装置的数量为四个,四个直线驱动装置中,位置相对的两个直线驱动装置的排列方向与另外位置相对的两个直线驱动装置的排列方向垂直。这样一来,借助该四个直线驱动装置可以实现主反射板的三维空间范围内任意方向的角度翻转,控制灵活性较优,且直线驱动装置的数量较少,结构简单,成本较低。

[0015] 在一种可能的实现方式中,显示设备还包括检测装置和控制器。检测装置用于检测用户的人脸朝向。控制器与检测装置电连接,且控制器还与驱动装置电连接,控制器用于根据检测装置的检测结果,控制驱动装置驱动主反射板运动。这样,可以实现主反射板的自动翻转。

[0016] 在一种可能的实现方式中,检测装置包括摄像头。

[0017] 在一种可能的实现方式中,光源设置于多个反射板的围成开口的一端的内表面。此结构简单,成本较低。

[0018] 在一种可能的实现方式中,光源包括多个发光二极管,多个发光二极管阵列设置于多个反射板上。此结构的光源分布均匀性较高,背光源的亮度均匀性较好。

[0019] 在一种可能的实现方式中,背光模组还包括扩散板,扩散板设置于混光腔的开口处,且扩散板与显示屏层叠设置。扩散板起到一定的匀光作用,能够提高背光源的亮度均匀性。

[0020] 在一种可能的实现方式中,显示屏为液晶显示屏。

## 附图说明

[0021] 图1为本申请一些实施例提供的显示设备的正面结构示意图;

[0022] 图2为图1所示显示设备中设备主体的背面结构示意图;

[0023] 图3为图2所示设备主体的爆炸图;

[0024] 图4为本申请一些实施例提供的显示设备显示的全息图像;

[0025] 图5为本申请又一些实施例提供的显示设备的立体图;

[0026] 图6为图5所示显示设备的爆炸图;

[0027] 图7为图6所示显示设备内显示屏与背光模组的装配结构示意图;

[0028] 图8为图7所示装配结构在A-A线处的截面结构示意图;

[0029] 图9为本申请又一些实施例提供的显示屏与背光模组的装配结构的截面结构示意图;

[0030] 图10为图7所示装配结构中多个反射板处于第二状态时的结构示意图;

[0031] 图11为图7所示装配结构中当显示屏上各位置灰阶值相同时显示的图像示意图;

[0032] 图12为本申请又一些实施例提供的显示设备中当显示屏上各位置灰阶值相同时显示的图像示意图;

[0033] 图13为图8所示装配结构中区域I的局部放大图;

[0034] 图14为图13所示装配结构中主反射板和多个侧反射板处于第二状态时的结构示

意图；

[0035] 图15为本申请又一些实施例提供的显示屏和背光模组的装配结构示意图；

[0036] 图16为本申请又一些实施例提供的显示屏与背光模组的装配结构的截面结构示意图。

### 具体实施方式

[0037] 在本申请实施例中，术语“第一”、“第二”“第三”和“第四”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”“第三”和“第四”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。

[0038] 在本申请实施例中，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者装置不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者装置所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者装置中还存在另外的相同要素。

[0039] 在本申请实施例中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“连接”应做广义理解，例如，“连接”可以是可拆卸地连接，也可以是不可拆卸地连接；可以是直接连接，也可以通过中间媒介间接连接。其中，“固定连接”是指彼此连接且连接后的相对位置关系不变。“转动连接”是指彼此连接且连接后能够相对转动。“滑动连接”是指彼此连接且连接后能够相对滑动。

[0040] 在本申请实施例中，需要说明的是，描述“平行”、“垂直”均表示允许一定误差范围内的大致平行、大致垂直，该误差范围可以为偏差角度小于或者等于 $5^\circ$ 、 $8^\circ$ 或者 $10^\circ$ 的范围。

[0041] 本申请提供一种显示设备，该显示设备包括但不限于电视机、智慧屏、平板电脑、笔记本电脑的显示器、台式电脑的显示器、手机等具有显示功能的设备。

[0042] 请参阅图1，图1为本申请一些实施例提供的显示设备100的正面结构示意图。本实施例以及下文各实施例是以显示设备100为电视机进行示例性说明。显示设备100包括设备主体101以及连接于设备主体101上的支架102。设备主体101用于实现电视机的视频/图像显示、无线通信、声音播放、信号输入/输出等功能。设备主体101近似呈矩形平板状。在此基础上，为了便于下文各实施例的描述，建立XYZ坐标系。具体的，定义显示设备100中设备主体101的长度方向为X轴方向，设备主体101的宽度方向为Y轴方向，设备主体101的厚度方向为Z轴方向。可以理解的是，设备主体101的坐标系可以根据实际需要进行灵活设置，在此不做具体限定。在其他一些实施例中，设备主体101也可以近似呈方形平板状、圆形平板状、三角形平板状或者多边形平板状等等。在其他又一些实施例中，设备主体101也可以呈曲面板状。本申请对此不作限定。

[0043] 支架102用于将设备主体101支撑于桌面、电视柜台面或者地板上，或者用于将设备主体101悬挂于墙壁上。支架102的结构形式有多种，在此不做限定。

[0044] 下面主要对电视机的设备主体101进行介绍。

[0045] 请一并参阅图1-图3，图2为图1所示显示设备100中设备主体101的背面结构示意图，图3为图2所示设备主体101的爆炸图。设备主体101可以包括显示屏10、背光模组 (back light unit, BLU) 20、背板30、壳体40以及内部电子器件 (图中未示出)。

[0046] 需要说明的是,图2和图3仅示意性的示出了设备主体101包括的一些部件,这些部件的实际形状、实际大小、实际位置和实际构造不受图2和图3以及下文各附图限定。

[0047] 显示屏10用于显示图像、视频等。一些实施例中,显示屏10为液晶显示屏(Liquid crystal display,LCD)。显示屏10具有显示面,显示屏10用于借助显示面向用户呈现显示的图像或视频。

[0048] 背光模组20位于显示屏10的背侧。其中,显示屏10的背侧是指显示屏10背对显示面的一侧。背光模组20用于向显示屏10提供光源,以使得显示屏10中各个亚像素(sub pixel)能够发光以实现图像显示。其中,亚像素为显示屏的最小成像单元。依次相邻的多个发不同光线的亚像素可以构成一个像素(pixel)。例如,依次相邻的红色(red,R)亚像素、绿色(green,G)亚像素,以及蓝色(blue,B)亚像素构成一个像素。在此情况下,可以通过调节不同像素中R、G、B光线的占比,以达到调节像素显示颜色的目的。

[0049] 背板30位于背光模组20远离显示屏10的一侧。背板30用作设备主体101内的支撑骨架,背光模组20、显示屏10、壳体40以及内部电子器件均固定并支撑于背板30上。其中,内部电子器件位于背板30远离背光模组20的一侧。为了满足整机的结构强度及稳定性,背板30通常由金属材料制作,金属材料的强度较高,有利于提高整机的结构强度。

[0050] 壳体40罩设于显示屏10的边缘、背光模组20的边缘、背板30的边缘和内部电子器件外,起到装饰和保护作用。壳体40可以为一个结构件整体,也可以由多个部分装配形成,比如可以由边框和后壳装配形成。在此不做具体限定。在一些实施例中,设备主体101内部也可以不设置背板30,而将显示屏10、背光模组20以及内部电子器件固定于壳体40上,以通过壳体40对显示屏10、背光模组20以及内部电子器件进行支撑,在此不做具体限定。

[0051] 在某些情况下,用户需要采用上述显示设备100显示全息图像,以给用户三维(3dimensions,3D)立体的视觉体验。为了达到此目的,显示设备100可以借助显示屏10显示三维立体空间背景,以及位于该三维立体空间背景内的图像,以在三维立体空间背景的衬托下,使得用户看到的画面近似为全息图像。由此达到显示全息图像的目的。

[0052] 举例说明,请参阅图4,图4为本申请一些实施例提供的显示设备100显示的全息图像。该全息图像包括三维立体空间背景01以及位于三维立体空间背景内的图像02。其中,三维立体空间背景01在视觉上呈立方体空间形状,在该三维立体空间背景01的衬托下,图像02所示人物处于该三维立体空间内。由此给用户呈现三维场景的示意图,由此达到显示全息图像的目的。

[0053] 上述实施例中,显示设备100显示的全息图像(包括三维立体空间背景01和图像02)为实像。

[0054] 但是,目前显示设备100往往不能达到较优的全息图像显示效果,具体理由为:上述实施例所示设备主体101中,背光模组20往往设计为向显示屏10提供亮度均匀的面光源。在此基础上,通过调整显示屏10内形成像素的多个亚像素的光线占比,以调节像素显示颜色,由此达到显示图像的目的。而全息图像中,对三维立体空间背景内轮廓部位的光线明暗变化要求很高,这就要求在显示屏10内设计超大数量的像素,因此对显示屏10的分辨率要求很高,同时需要复杂且精确的控制计算逻辑,因此对显示设备100的计算能力要求较高。而常用的显示设备100不能满足上述要求。

[0055] 为了解决上述问题,请参阅图5和图6,图5为本申请又一些实施例提供的显示设备

100的立体图,图6为图5所示显示设备100的爆炸图。本实施例中,显示设备100包括设备主体101和支架102。设备主体101包括显示屏10、背光模组20和壳体40。显示屏10可以为液晶显示屏。显示屏10和壳体40形成设备主体101的外观面,壳体40与显示屏10相对固定。支架102固定于壳体40上,背光模组20设置于设备主体101的内部。

[0056] 请参阅图7和图8,图7为图6所示显示设备100内显示屏10与背光模组20的装配结构示意图,图8为图7所示装配结构在A-A线处的截面结构示意图。需要说明的是,“A-A线处”是指A-A线以及位于A-A线两端的箭头所处平面处。背光模组20位于显示屏10的背侧。背光模组20包括多个反射板21和光源22。

[0057] 多个反射板21围成混光腔24,混光腔24的至少一端形成开口24a,混光腔24的开口24a与显示屏10相对,光源22用于向混光腔24内发射光线。反射板21具有反光作用。具体的,反射板21中用于反光的材料可以为银或者铝。一些实施例中,反射板21可以包括基材以及设置于基材朝向混光腔24的表面的反光膜。其中,基材的材料包括但不限于金属材料和非金属材料。另外,反光膜包括但不限于银膜或者铝膜。多个反射板21用于反射光源22发出的光线,以使该光线在混光腔24内混合。混合后的光线由混光腔24的开口射出至显示屏10,以向显示屏10提供背光。

[0058] 上述实施例中,请参阅图8,光源22可以包括多个灯条221,该多个灯条221分别设置于多个反射板21的围成开口24a的一端的内表面,且多个灯条221围绕开口24a的周向排列。其中,灯条221可以包括条形电路板221a以及设置于该条形电路板221a上的多个发光二极管(light-emitting diode,LED),该多个LED沿条形电路板的长度方向排列。此结构简单,成本较低。在其他一些实施例中,请参阅图9,图9为本申请又一些实施例提供的显示屏10与背光模组20的装配结构的截面结构示意图。在本实施例中,光源22包括多个LED 222,该多个LED 222阵列设置于多个反射板21上。此结构的光源分布均匀性较高,背光源的亮度均匀性较好。

[0059] 多个反射板21具有第一状态,请参阅图7,图7显示的是多个反射板21处于第一状态时的结构示意图。当多个反射板21处于第一状态时,相邻两个反射板21之间间隙d的最大宽度大于或者等于0.1mm。具体的,当多个反射板21处于第一状态时,相邻两个反射板21之间间隙d的最大宽度可以为0.1mm、0.2mm、0.3mm、0.5mm、0.8mm、1.0mm等等,在此不做具体限定。

[0060] 其中,相邻两个反射板21之间间隙d是指位于相邻两个反射板21上相互之间距离最近的两个边缘之间的部分空间。具体的,假设上述相邻两个反射板21中,一个反射板21具有第一边缘,另一个反射板21具有第二边缘。第一边缘是指上述一个反射板21上与上述另一个反射板21的距离最近的一个边缘。第二边缘是指上述另一个反射板上与上述一个反射板21的距离最近的一个边缘。也即是,第一边缘和第二边缘分别为相邻两个反射板21上相互之间距离最近的两个边缘。在此基础上,上述相邻两个反射板21之间的间隙d是指:位于上述一个反射板21的第一边缘与上述另一个反射板21的第二边缘之间的部分空间。

[0061] 这样一来,相邻两个反射板21之间的间隙宽度较大,不可忽略,该间隙不能反射光线,因此,在显示屏10上与间隙相对的区域接收到的光线较暗,与反射板21相对的区域接收到的光线较亮,且由较暗区域至较亮区域呈现亮度逐渐减增大的效果。在此基础上,可以将显示屏上用于显示三维立体空间背景的区域设计成灰阶值近似相等,以使显示屏显示的三

维立体空间背景中光线的明暗情况与背光模组20提供的背光源的光线明暗情况一致,由此可以在显示屏上显示三维立体空间背景,相邻两个反射板21之间的间隙部位处的背光源形成该三维立体空间背景中的轮廓部位。由此借助背光模组20构造全息图像中的三维立体空间背景,该三维立体空间背景的轮廓部位光线明暗变化自然,且该轮廓部位不受显示屏的分辨率以及计算复杂度的限制,由此可以提高全息图像的显示效果。

[0062] 在上述实施例的基础上,多个反射板21还具有第二状态。请参阅图10,图10为图7所示装配结构中多个反射板21处于第二状态时的结构示意图。当多个反射板21处于第二状态时,相邻两个反射板21之间间隙的最大宽度小于或者等于0.05mm。具体的,当多个反射板21处于第二状态时,相邻两个反射板21之间间隙的最大宽度可以为0.01mm、0.02mm、0.03mm、0.05mm等等,在此不做具体限定。

[0063] 这样一来,当多个反射板21处于第二状态时,相邻两个反射板21之间间隙 $d$ 较小,可以认为该两个反射板21之间不具有间隙。多个反射板21围成封闭的混光腔,光源22发出的光线能够经由多个反射板21多次反射混光,可以向显示屏10提供亮度均匀的面光源。此时,可以实现常规的较低分辨率图像的显示。

[0064] 在其他一些实施例中,多个反射板21也可以不具有第二状态。

[0065] 当多个反射板21在第一状态与第二状态之间进行切换时,可以在常规显示模式与全息显示模式之间进行切换。

[0066] 在全息显示模式下,借助背光模组20所构造的三维立体空间背景可以为视觉上的立方体空间,也可以为视觉上的其他空间形状,比如多面体形状等等。在此不做具体限定。

[0067] 在一些实施例中,请返回参阅图7,多个反射板21包括主反射板21a和多个侧反射板21b。主反射板21a与显示屏10相对。多个侧反射板21b围绕主反射板21a的边缘设置。主反射板21a与多个侧反射板21b围成混光腔24。多个侧反射板21b远离主反射板21a的边缘围成混光腔24的开口24a。多个侧反射板21b与混光腔24的开口24a所处平面之间在混光腔24内部的夹角 $\alpha$ 小于 $90^\circ$ 。示例的,多个侧反射板21b与混光腔24的开口24a所处平面之间在混光腔24内部的夹角可以为 $30^\circ$ 、 $45^\circ$ 、 $50^\circ$ 、 $60^\circ$ 、 $70^\circ$ 等等。也即是,多个侧反射板21b相对于显示屏10倾斜设置,且多个侧反射板21b围成的混光腔24由靠近显示屏10的一端(也即是开口24a所处的一端)至远离显示屏10的一端的截面面积逐渐减小,多个侧反射板21b和主反射板21a形成锥台状结构。

[0068] 这样一来,当主反射板21a和多个侧反射板21b处于第一状态时,主反射板21a与侧反射板21b之间以及相邻两个侧反射板21b之间间隙 $d$ 的最大宽度大于或者等于0.1mm,间隙 $d$ 的宽度较大。请参阅图11,图11为图7所示装配结构中当显示屏10上各位置灰阶值相同时显示的图像示意图。由图11可知,借助背光模组20所构造的三维立体空间背景为视觉上的立体空间,在该立体空间的衬托下,可以使显示图像具有3D效果。当多个反射板21处于第二状态时,主反射板21a与侧反射板21b之间以及相邻两个侧反射板21b之间间隙 $d$ 的最大宽度小于或者等于0.05mm,间隙宽度较小,可以认为没有间隙,混光腔24呈锥台状,混光效果较优,能够提供亮度均匀的背光源。

[0069] 在上述实施例中,多个侧反射板21b的数量为三个以上,示例的,可以为三个、四个、五个、六个等等。在图7所示的实施例中,多个侧反射板21b的数量为四个。这样,当多个反射板21处于第一状态时,借助背光模组20所构造的三维立体空间背景为视觉上的立方体

空间。当多个侧反射板21b的数量为三个时,请参阅图12,图12为本申请又一些实施例提供的显示设备100中当显示屏10上各位置灰阶值相同时显示的图像示意图,借助背光模组20所构造的三维立体空间背景为视觉上的三棱柱空间。

[0070] 为了实现多个反射板21在第一状态与第二状态之间进行切换,背光模组20还包括驱动装置23。驱动装置23用于驱动多个反射板21在第一状态与第二状态之间切换。驱动装置23的结构形式有多种。

[0071] 示例的,驱动装置23可以包括多个直线驱动装置。该多个直线驱动装置的固定端与壳体40相对固定,该多个直线驱动装置的活动端分别与多个反射板21连接,且多个直线驱动装置的直线驱动方向分别与所连接的反射板21垂直。这样一来,可以借助多个直线驱动装置驱动多个反射板21分别沿垂直于自身的方向移动,以增大或者减小相邻两个反射板21之间的间隙宽度,此结构控制多个直线驱动装置同步运动即可,控制难度较低。

[0072] 又示例的,请参阅图13,图13为图8所示装配结构中区域I的局部放大图,所述侧反射板21b靠近显示屏10的一端可转动连接于壳体(图中未示出)上。侧反射板21b与壳体的转动轴线为第一轴线L1。该第一轴线L1与显示屏10平行,且该第一轴线L1与侧反射板21b平行。

[0073] 在上述基础上,请一并参阅图7和图13,背光模组20还包括第一弹性件25。第一弹性件25包括多个第一弹性部分。多个第一弹性部分分别连接于多个侧反射板21b远离显示屏10的一端与主反射板21a的边缘之间,且多个第一弹性部分由连接侧反射板21b的一端至连接主反射板21a的一端可弹性伸缩。

[0074] 示例的,请继续参阅图7,侧反射板21b的数量为四个。主反射板21a的边缘包括第一边21a1、第二边21a2、第三边21a3和第四边21a4。多个第一弹性部分分别为第一弹性部分251、第二弹性部分252、第三弹性部分253和第四弹性部分254。

[0075] 第一弹性部分251连接于位于上侧的侧反射板21b远离显示屏10的一端与主反射板21a的第一边21a1之间,且第一弹性部分251由连接侧反射板21b的一端至连接第一边21a1的一端可弹性伸缩。

[0076] 第二弹性部分252连接于位于右侧的侧反射板21b远离显示屏10的一端与主反射板21a的第二边21a2之间,且第二弹性部分252由连接侧反射板21b的一端至连接第二边21a2的一端可弹性伸缩。

[0077] 第三弹性部分253连接于位于下侧的侧反射板21b远离显示屏10的一端与主反射板21a的第三边21a3之间,且第三弹性部分253由连接侧反射板21b的一端至连接第三边21a3的一端可弹性伸缩。

[0078] 第四弹性部分254连接于位于左侧的侧反射板21b远离显示屏10的一端与主反射板21a的第四边21a4之间,且第四弹性部分254由连接侧反射板21b的一端至连接第四边21a4的一端可弹性伸缩。

[0079] 在上述实施例的基础上,第一弹性件25还包括多个第二弹性部分。该多个第二弹性部分分别连接于相邻两个第一弹性部分之间,且第二弹性部分由连接相邻两个第一弹性部分中一个的一端至连接相邻两个第一弹性部分中另一个的一端可弹性伸缩。

[0080] 示例的,请继续参阅图7,连接于第一弹性部分251与第二弹性部分252之间的部分、连接于第二弹性部分252与第三弹性部分253之间的部分,连接于第三弹性部分253与第

四弹性部分254之间的部分以及连接于第四弹性部分254与第一弹性部分251之间的部分形成上述第二弹性部分。

[0081] 上述实施例中,多个第一弹性部分和多个第二弹性部分包括但不限于螺旋弹簧和橡胶。在图7所示的实施例中,第一弹性件25为筒状橡胶,多个第一弹性部分和多个第二弹性部分分别为筒状橡胶的周向上的不同区段。一些实施例中,筒状橡胶上可以设置镂空孔,通过设计该镂空孔的数量及大小,可以调节第一弹性件25上各部分的弹性。

[0082] 驱动装置24用于驱动主反射板21a向靠近显示屏10的方向移动。

[0083] 这样一来,当主反射板21a和多个侧反射板21b处于第一状态时,主反射板21a与侧反射板21b之间以及相邻两个侧反射板21b之间间隙d的最大宽度大于或者等于0.1mm,间隙d的宽度较大,请继续参阅图13,第一弹性件25中多个第一弹性部分和多个第二弹性部分均处于弹性拉伸状态。此时,驱动装置24在驱动主反射板21a向靠近显示屏10的方向(也即是图13中的方向a1)移动时,可以缩小主反射板21a与侧反射板21b之间间隙宽度,同时可以带动第一弹性件25中多个第一弹性部分和多个第二弹性部分弹性收缩,其中,多个第一弹性部分的弹性收缩方向为图13中的方向a2,并带动多个侧反射板21b绕第一轴线L1向混光腔24的内侧转动,转动方向为图13中的方向a3,以缩小相邻两个侧反射板21b之间间隙d,由此使得主反射板21a和多个侧反射板21b由第一状态向第二状态切换。

[0084] 请参阅图14,图14为图13所示装配结构中主反射板21a和多个侧反射板21b处于第二状态时的结构示意图。在此状态下,第一弹性件25中的多个第一弹性部分和多个第二弹性部分处于弹性收缩状态,主反射板21a与侧反射板21b之间以及相邻两个侧反射板21b之间的间距较小,可以认为不存在间隙,以保证背光源的亮度均匀性。

[0085] 驱动装置24还用于驱动主反射板21a向远离显示屏10的方向移动。

[0086] 这样一来,与上述由第一状态至第二状态的变化过程相反的,当主反射板21a和多个侧反射板21b处于第二状态时,主反射板21a与侧反射板21b之间以及相邻两个侧反射板21b之间间隙d的最大宽度小于或者等于0.05mm,间隙宽度较小,且第一弹性件25中多个第一弹性部分和多个第二弹性部分均处于收缩状态。此时,驱动装置24在驱动主反射板21a向远离显示屏10的方向移动时,可以增大主反射板21a与侧反射板21b之间间隙宽度,同时可以带动第一弹性件25中多个第一弹性部分和多个第二弹性部分弹性拉伸,并带动多个侧反射板21b绕第一轴线L1向混光腔24的外侧转动,以增大相邻两个侧反射板21b之间间隙d,由此使得主反射板21a和多个侧反射板21b由第一状态向第二状态切换。

[0087] 这样一来,驱动装置23的结构简单,控制难度较低。同时驱动装置24在驱动主反射板21a向靠近或者远离显示屏10的方向移动时,借助背光模组20所构造的三维立体空间背景可以呈现由进向远或者由远向近的视觉变化效果。

[0088] 在上述实施例中,需要说明的是,第一弹性件25为不反光结构。示例的,第一弹性件25可以为灰色或者黑色橡胶。这样一来,当第一弹性件25中的多个第一弹性部分和多个第二弹性部分处于弹性伸长状态时,主反射板21a与侧反射板21b之间形成暗边轮廓。

[0089] 根据前文描述,当主反射板21a和多个侧反射板21b处于第二状态时,背光模组20用于提供亮度均匀的背光源。为了达到此目的,当主反射板21a和多个侧反射板21b处于第二状态时,主反射板21a与侧反射板21b之间以及相邻两个侧反射板21b之间应准确保持在间隙宽度较小的位置。

[0090] 为了满足上述需求,在一些实施例中,请参阅图15,图15为本申请又一些实施例提供的显示屏10和背光模组20的装配结构示意图。背光模组20还包括第二弹性件26。该第二弹性件26用于向侧反射板21b施加弹性力,该弹性力用于驱动侧反射板21b复位至第二状态。图15显示的是侧反射板21b处于第一状态时的结构示意图,第二弹性件26向侧反射板21b施加弹性力。当驱动装置24驱动主反射板21a沿方向a1移动时,可以带动第一弹性件25中多个第一弹性部分和多个第二弹性部分弹性收缩,多个侧反射板21b在第一弹性件25的弹性力和第二弹性件26的弹性力的共同作用下,沿方向a3转动至第二状态。由此使相邻两个侧反射板21b在第二状态下能够准确保持在间隙宽度较小的位置。主反射板21a与侧反射板21b之间的间隙宽度可以借助驱动装置23直接控制,因此准确性较高。由此在第二状态下,能够提供亮度均匀的面光源。

[0091] 上述第二弹性件26可以为扭簧、螺旋弹簧或者橡胶等。在一些实施例中,请继续参阅图15,侧反射板21b借助转轴27可转动连接于壳体(图中未示出)上。在此基础上,第二弹性件26为扭簧。扭簧包括螺旋主体261以及连接于螺旋主体261的相对两端的第一扭臂262和第二扭臂263。螺旋主体261套设于转轴27上,第一扭臂262与侧反射板21b相对固定,第二扭臂263与壳体相对固定。当侧反射板21b处于第二状态时,扭簧产生扭曲变形,以积蓄弹性力。该弹性力可以驱动侧反射板21b沿图15中的方向a3转动。扭簧的弹性力较大,且占用空间较小,有利于在空间有限的显示设备内进行安装。

[0092] 在上述实施例中,驱动装置23用于驱动主反射板21a向靠近或者远离显示屏10的方向移动。在一些实施例中,驱动装置23可以为一个直线驱动装置,该直线驱动装置的驱动方向与显示屏10垂直。

[0093] 在其他一些实施例中,请返回参阅图7,驱动装置23包括多个直线驱动装置。多个直线驱动装置分散布置于主反射板21a的边缘,且多个直线驱动装置的驱动方向与显示屏10垂直。多个直线驱动装置的固定端与壳体相对固定,多个直线驱动装置的活动端借助球铰副铰接于主反射板21a上。

[0094] 这样一来,借助多个直线驱动装置除了可以同步驱动,以带动主反射板21a向靠近或者远离显示屏10的方向移动之外,还可以不同步驱动,以带动主反射板21a翻转,由此满足位于显示屏10前侧的不同视角用户的观看需求。

[0095] 在上述实施例中,多个直线驱动装置的数量可以为两个、三个、四个或者五个。在一些实施例中,请继续参阅图7,多个直线驱动装置的数量为四个,分别为直线驱动装置231、直线驱动装置232、直线驱动装置233和直线驱动装置234。直线驱动装置231和直线驱动装置233位置相对,直线驱动装置232和直线驱动装置234的位置相对。直线驱动装置231、直线驱动装置233的排列方向与直线驱动装置232、直线驱动装置234的排列方向垂直。这样一来,借助该四个直线驱动装置可以实现主反射板21a的三维空间范围内任意方向的角度翻转,控制灵活性较优,且直线驱动装置的数量较少,结构简单,成本较低。

[0096] 为了实现主反射板21a的自动翻转,在一些实施例中,显示设备100还包括检测装置和控制器。检测装置用于检测用户的人脸朝向。控制器与检测装置电连接,且控制器还与驱动装置电连接,该控制器用于根据检测装置的检测结果,控制驱动装置驱动主反射板运动,以使主反射板正对用户的人脸。

[0097] 在上述实施例中,检测装置包括但不限于距离传感器、接近光传感器、指纹传感

器、温度传感器、触摸传感器、环境光传感器和霍尔传感器中的至少一个。在一些实施例中，检测装置包括摄像头，通过摄像头采集人脸图像，以识别人脸的朝向。

[0098] 在一些实施例中，为了提高背光模组20提供的背光源的亮度均匀性，在一些实施例中，请参阅图16，图16为本申请又一些实施例提供的显示屏10与背光模组20的装配结构的截面结构示意图。本实施例中，背光模组20还包括扩散板28。扩散板28设置于混光腔24的开口24a处，且扩散板与显示屏10层叠设置。扩散板28起到一定的匀光作用，能够提高背光源的亮度均匀性。

[0099] 根据以上各实施例的描述，本申请实施例提供的显示设备能够在常规显示状态与全息显示状态进行切换，该切换操作可以通过显示设备或者键盘上的机械按键实现控制，也可以通过显示屏上显示的菜单命令实现控制，还可以通过独立于显示设备之外的遥控器实现控制。在此不做具体限定。

[0100] 在本说明书的描述中，具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0101] 最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本申请的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的精神和范围。

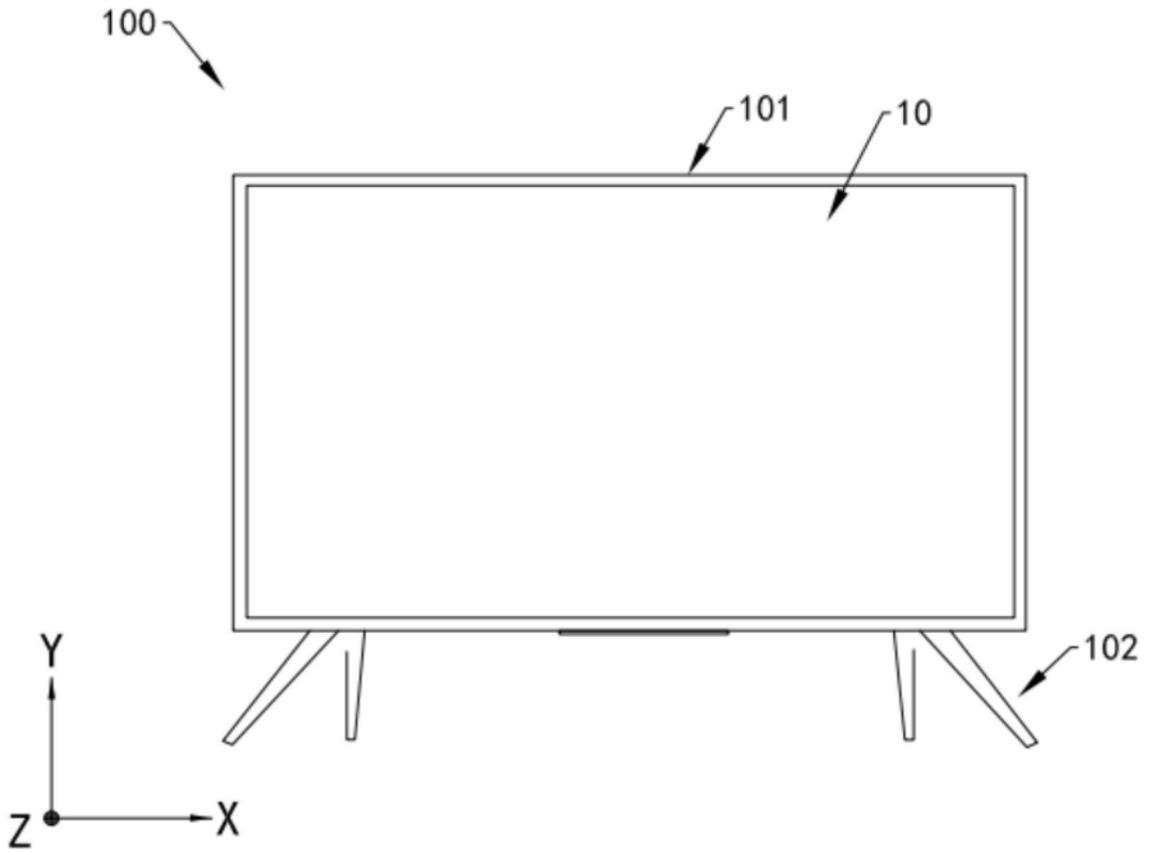


图1

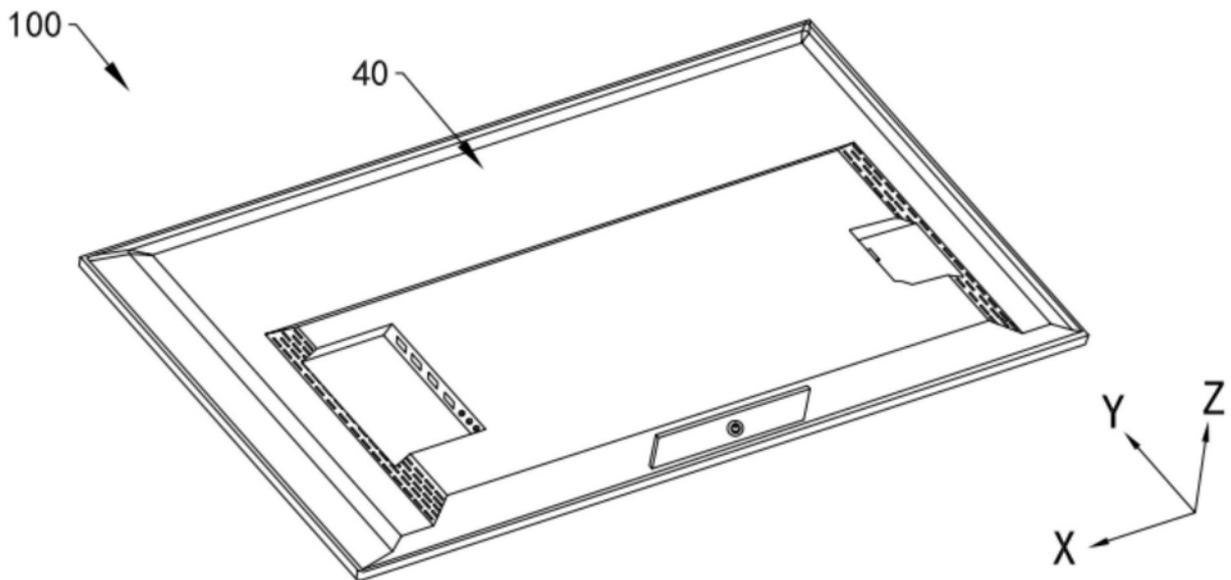


图2

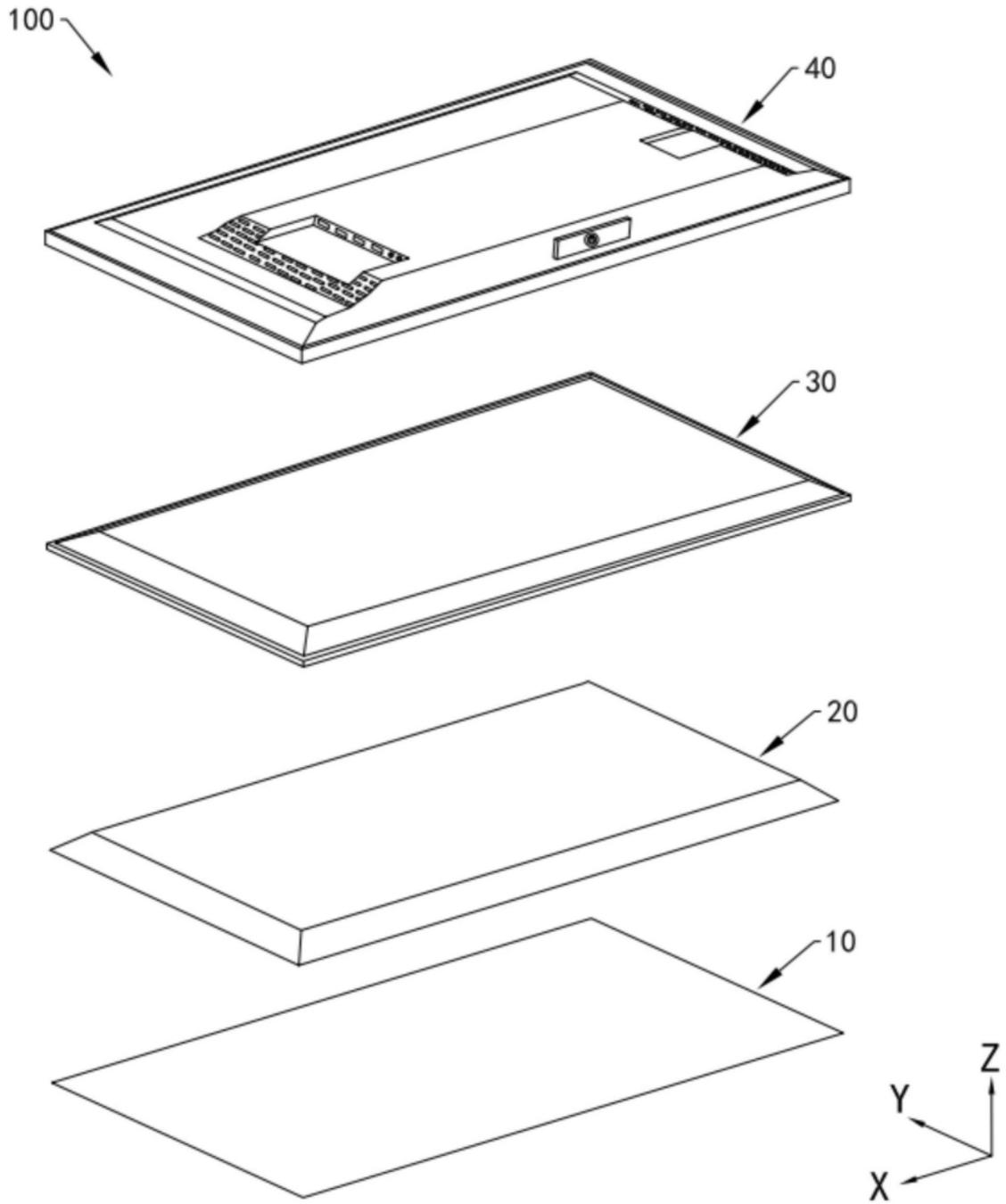


图3

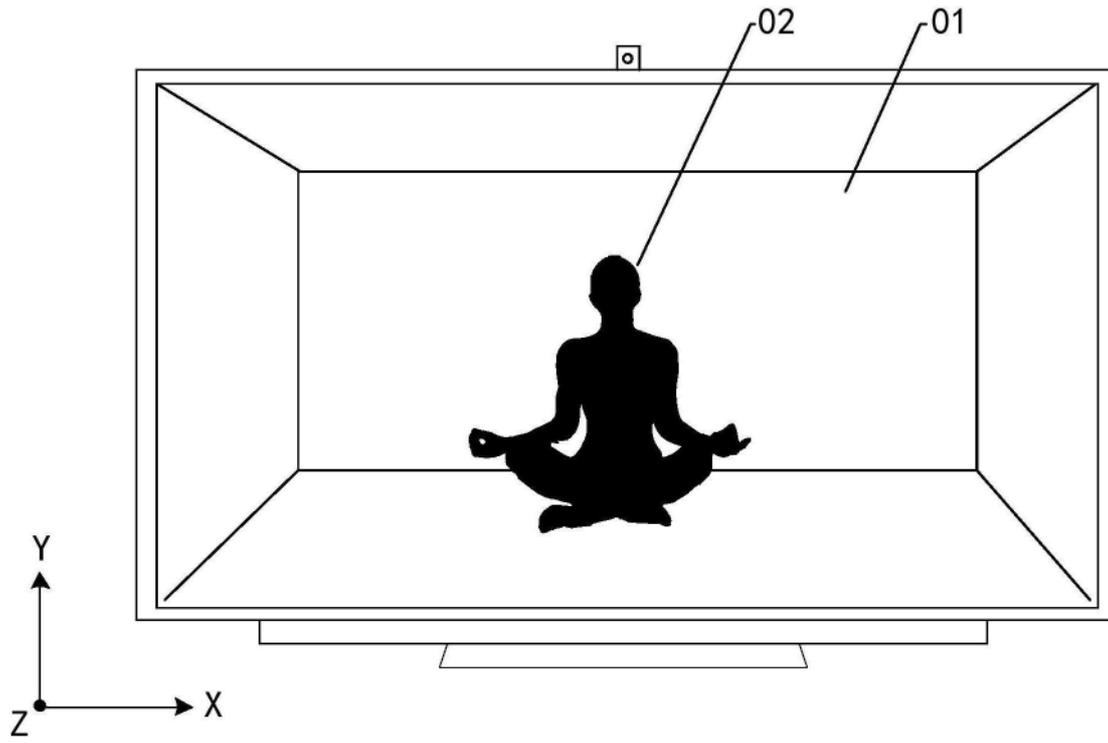


图4

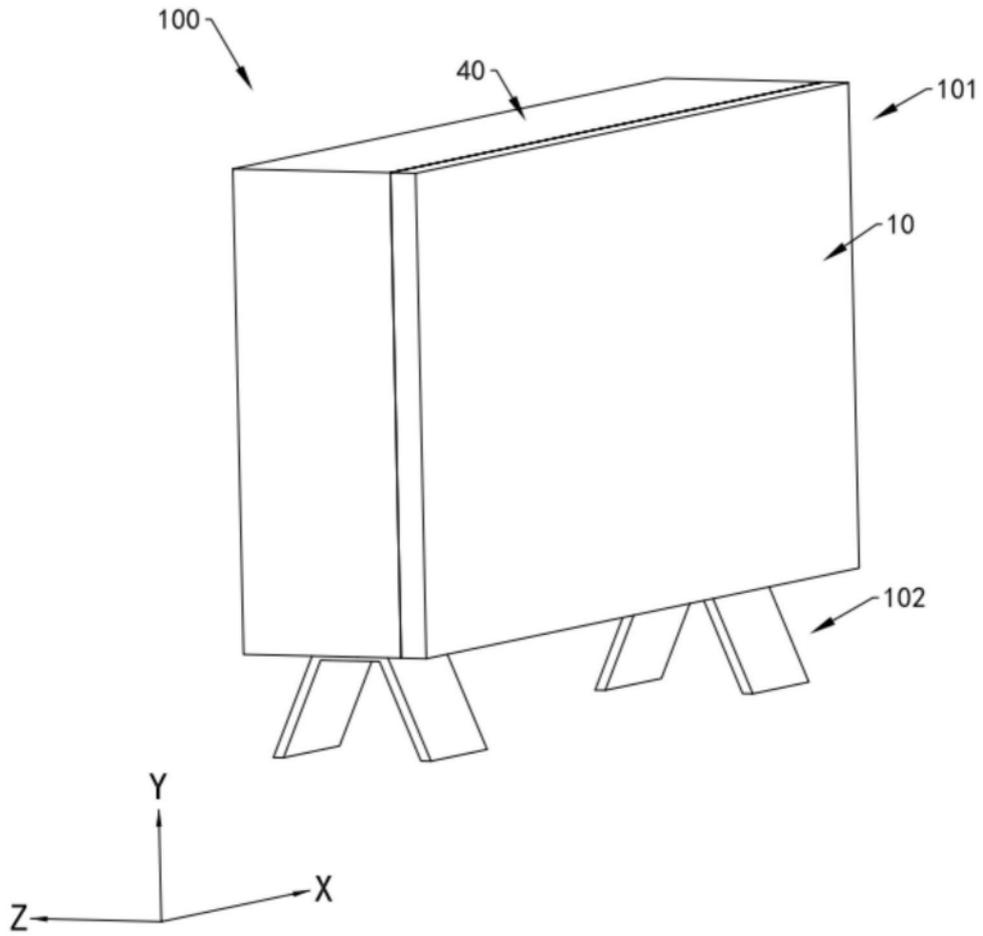


图5

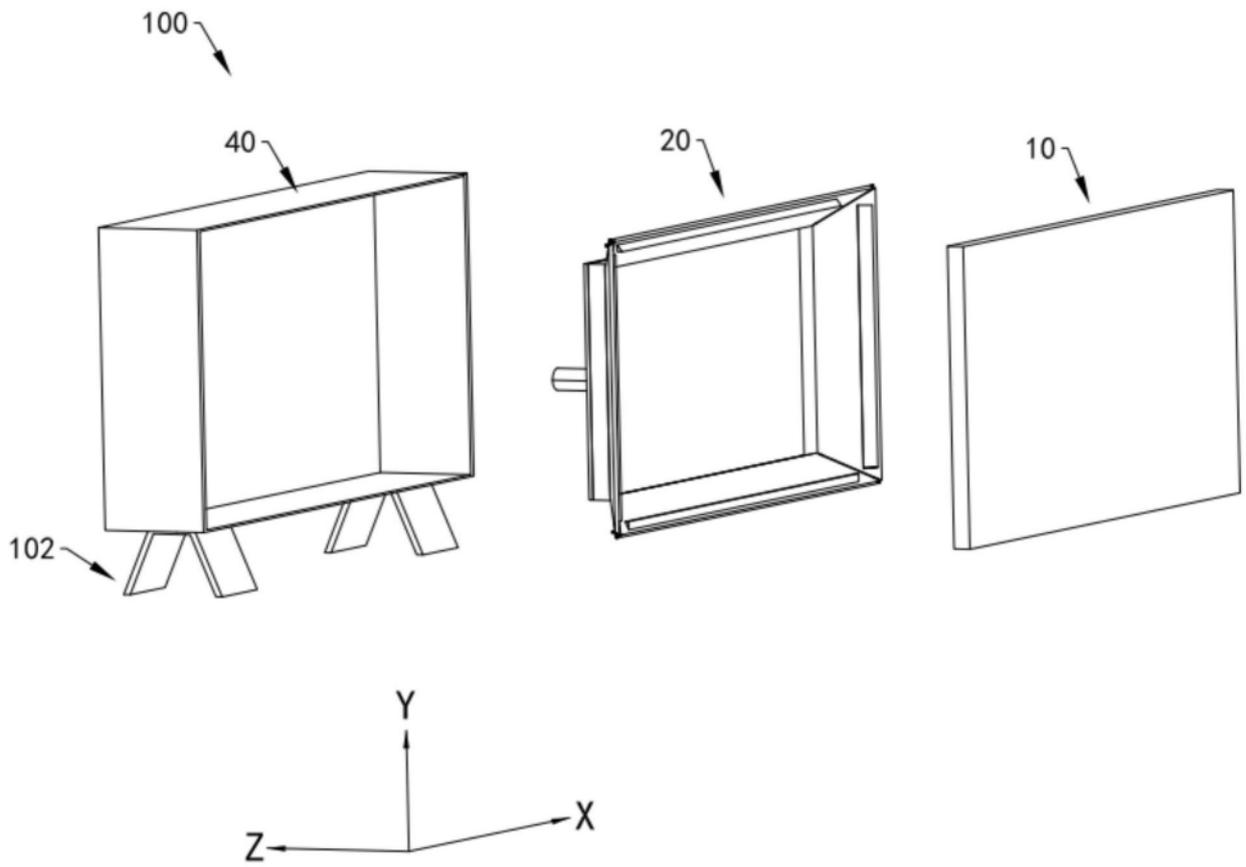


图6

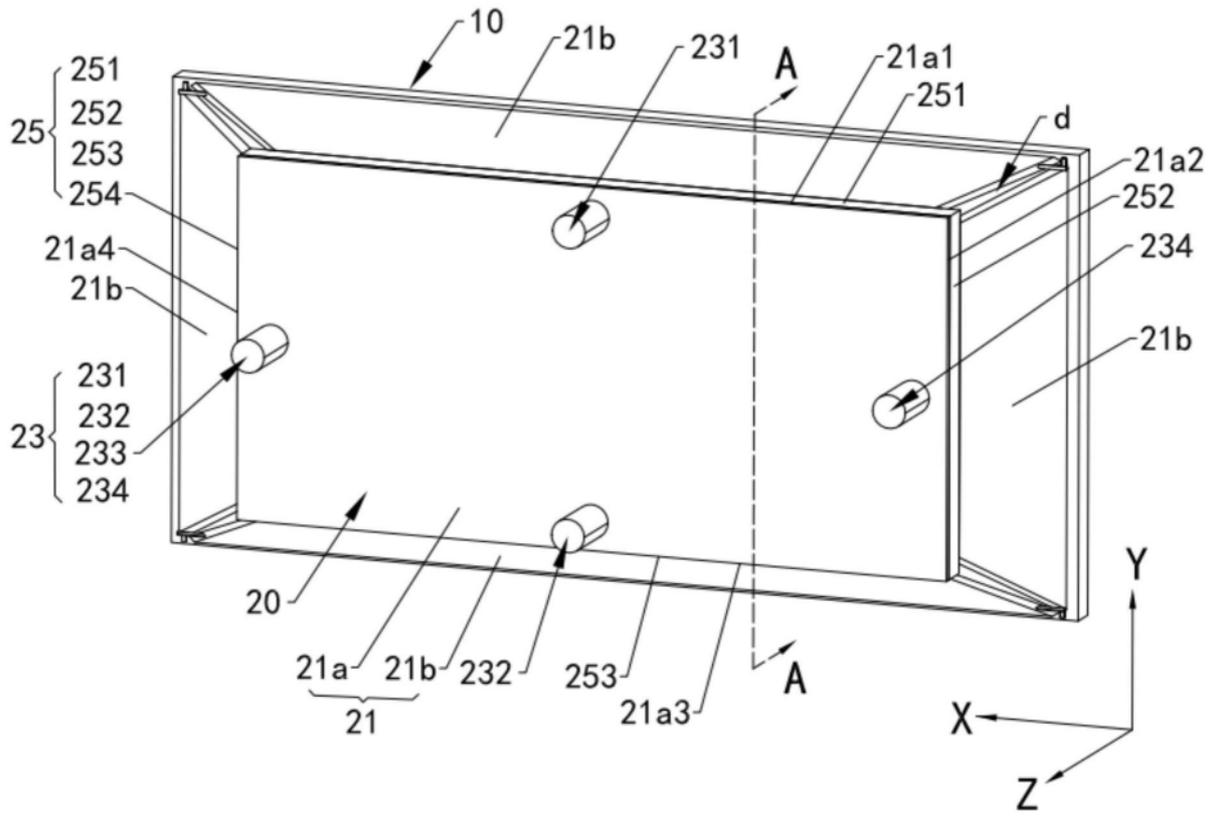


图7

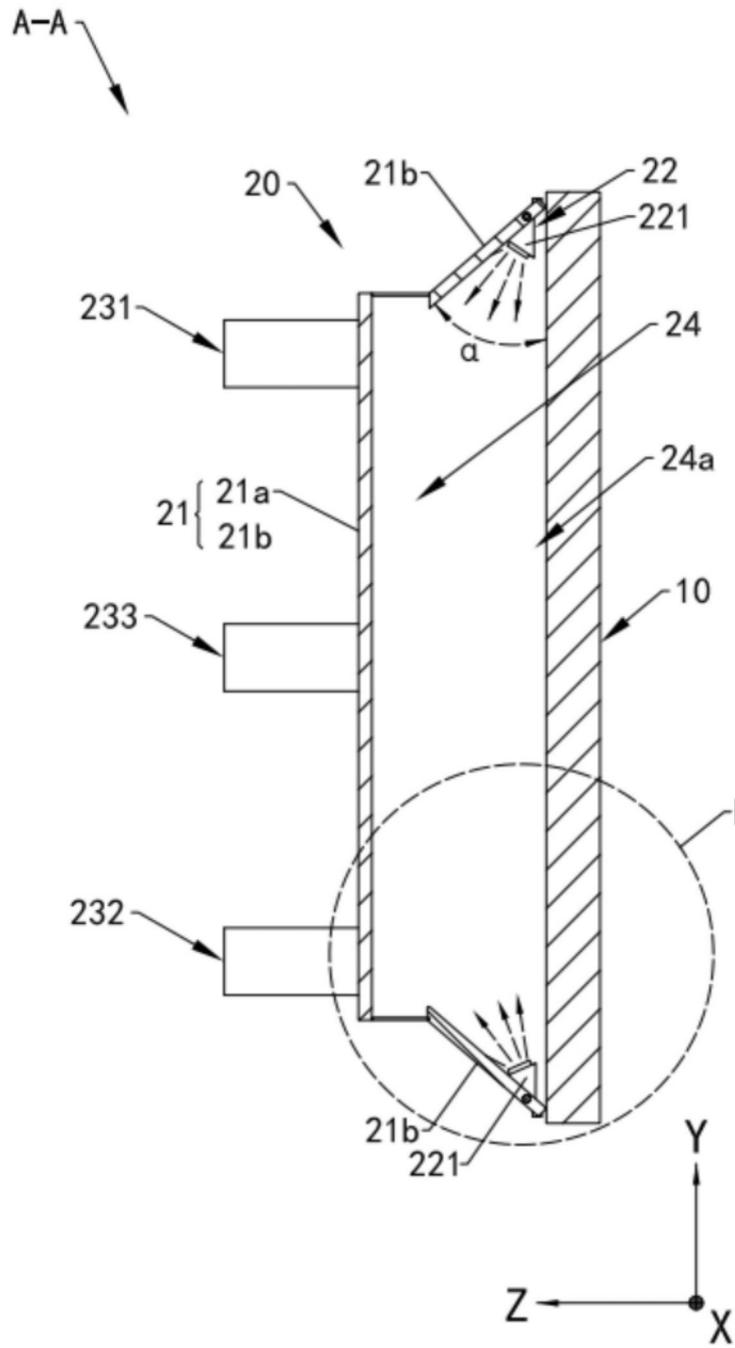


图8

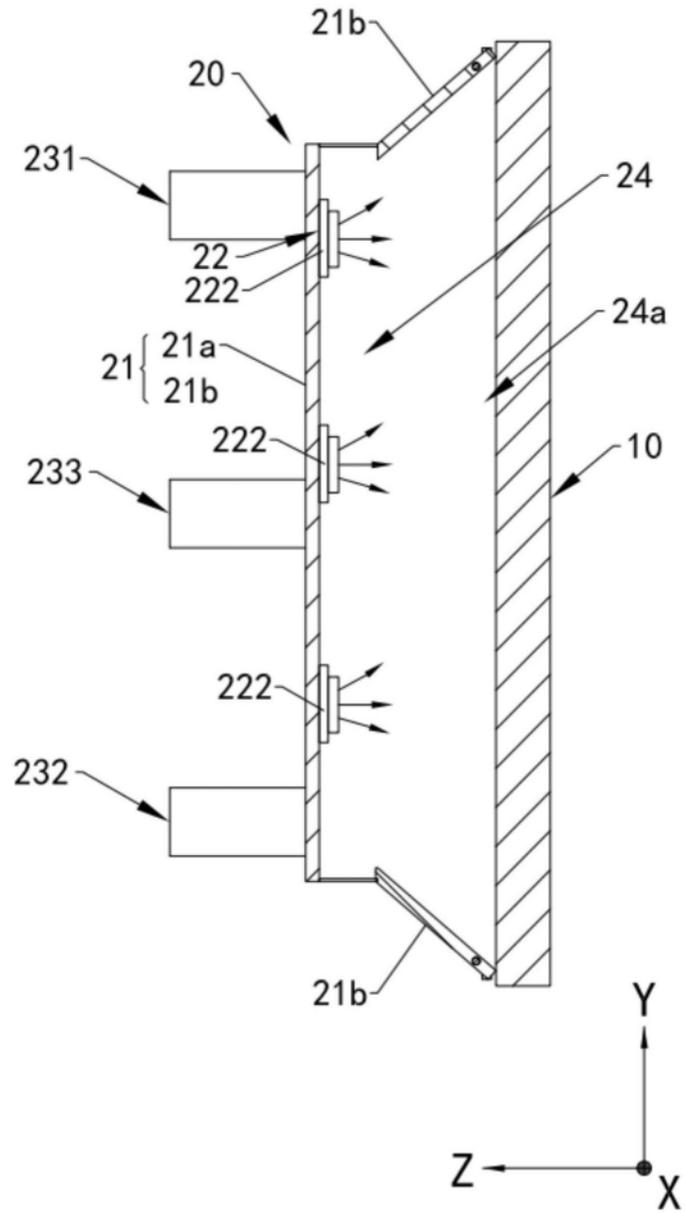


图9

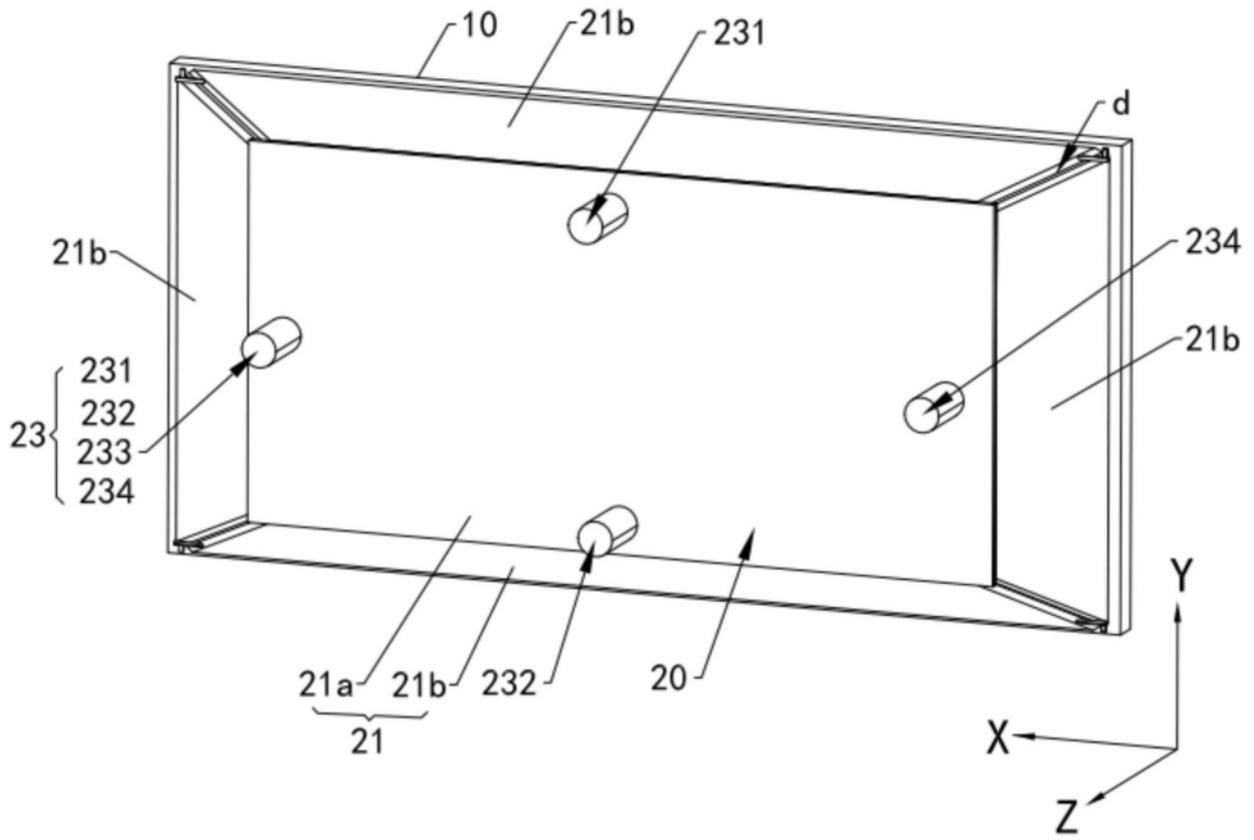


图10

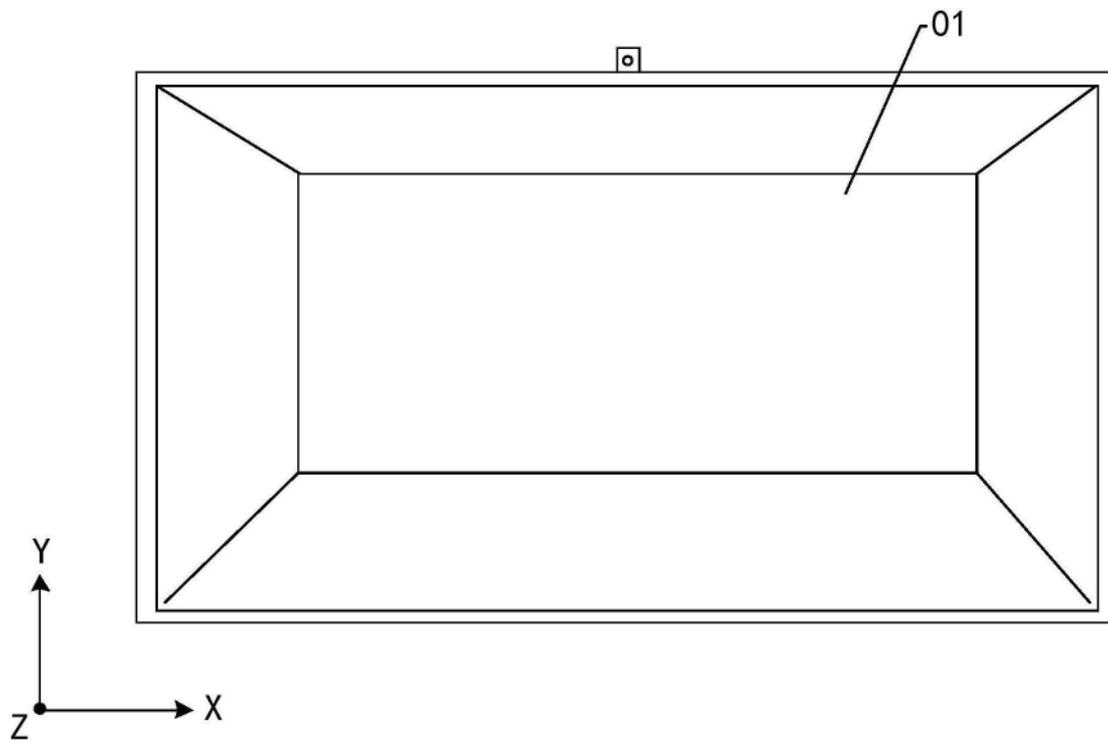


图11

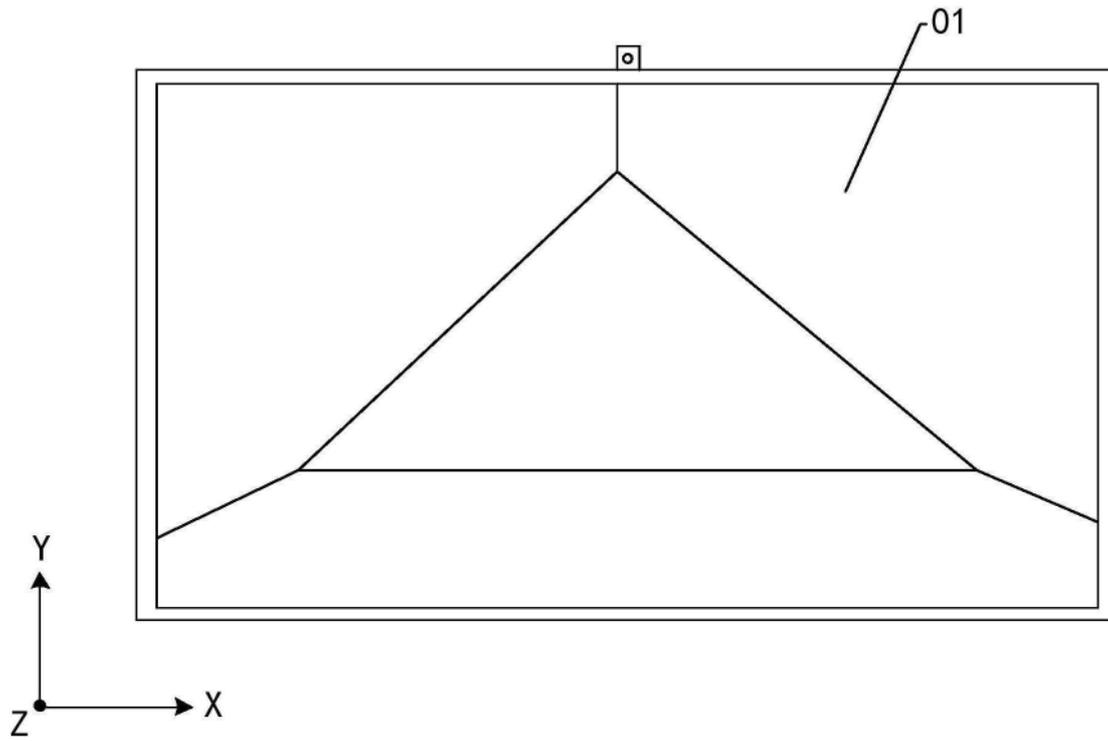


图12

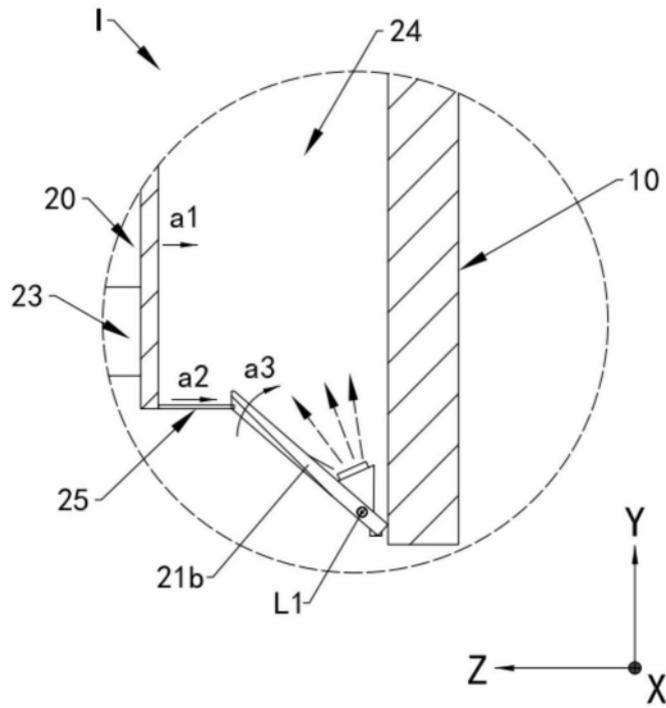


图13

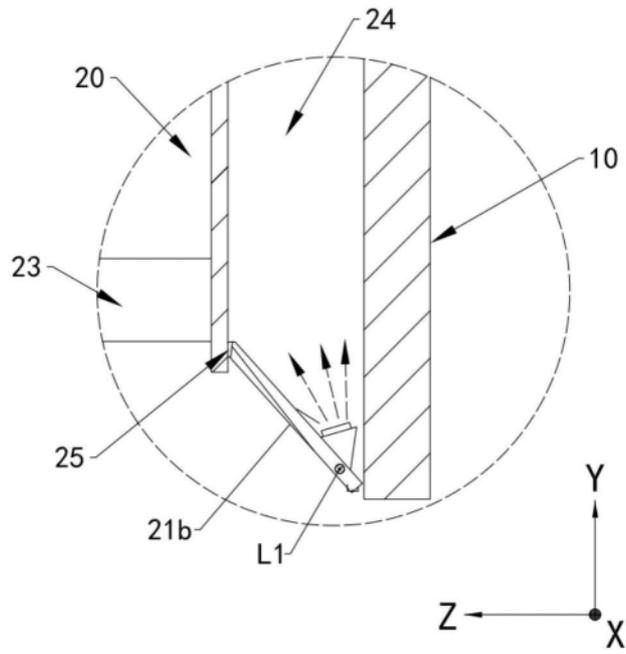


图14

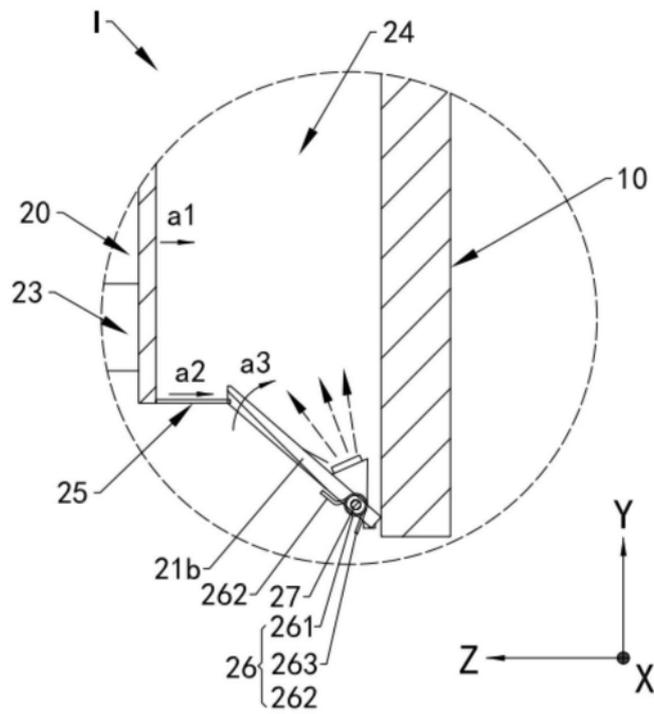


图15

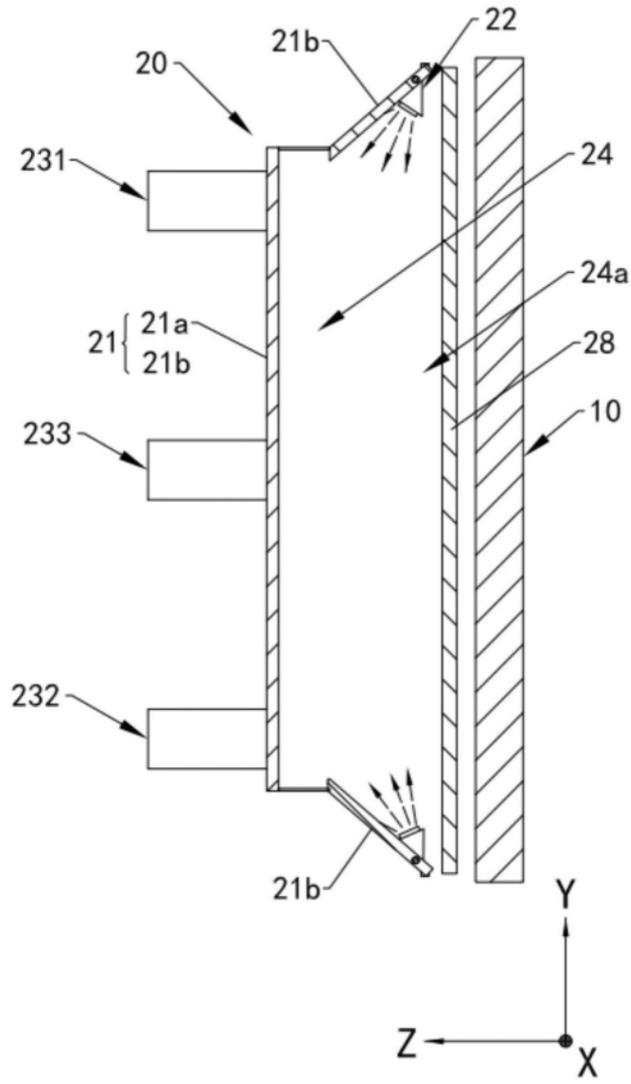


图16