[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02B 27/22 (2006.01)
G02B 17/06 (2006.01)
G02B 7/182 (2006.01)
H04N 13/00 (2006.01)

[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810051541.1

[43] 公开日 2009 年 5 月 6 日

[11] 公开号 CN 101424791A

[22] 申请日 2008.12.8

[21] 申请号 200810051541.1

[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 吉林省长春市东南湖大路 16 号

[72] 发明人 金 光 安 源 钟 兴 孔令胜

[74] 专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务所

代理人 刘树清

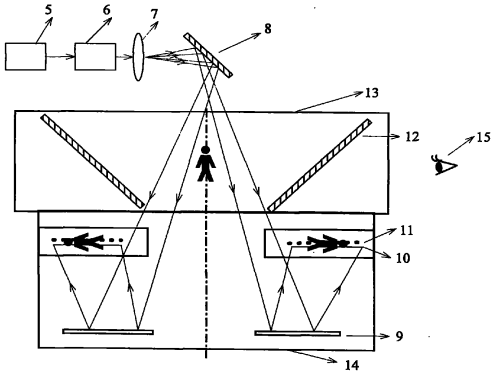
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 发明名称

一种单源光路的三维图像多方位悬浮显示装置

[57] 摘要

一种单源光路的三维图像多方位悬浮显示装置，属于图像显示技术领域中涉及的装置。解决的技术问题：提供一种三维图像多方位悬浮显示装置。技术方案包括：投影光学系统、反射镜、漫透射屏幕、视差障栅、特种镀膜反射玻璃、壳体等；处理电路用导线连光学引擎，光学引擎图像经投影光学系统传给第一反射镜，第一反射镜在上壳体对称中心上方；下壳体内下部的四块第二反射镜分别在水平和竖直中线上，下壳体内上部的四块漫透射屏幕在第二反射镜正上方平行摆放；漫透射屏幕上方与其平行安装视差障栅；在上壳体内的特种镀膜反射玻璃为等腰梯形，四块特种镀膜玻璃按前后左右以与水平成 45°角摆放，上壳体在下壳体的上方，两者的对称中心在同一条轴线上。



1、一种单源光路的三维图像多方位悬浮显示装置，包括反射镜，其特征在于还包括：处理电路（5）、光学引擎（6）、投影光学系统（7）、漫透射屏幕（10）、视差障栅（11）、特种镀膜反射玻璃（12）、上壳体（13）、下壳体（14）和观看者（15）；在上壳体（13）的上方放置配套的投影光学系统，即处理电路（5）通过导线与光学引擎（6）连接，光学引擎（6）传出的二维图像垂直于投影光学系统（7）的主光轴，且于主光轴对称，第一反射镜 （8） 的反射面与投影光学系统（7）的主光轴成 45° 角摆放并且放置在投影光学系统（7）的像面上，同时，第一反射镜（8）的反射面位于上壳体（13）的对称中心的上方；安装在下壳体（14）内下部的四块第二反射镜（9）分别在下壳体（14）的水平中线和与水平中线垂直的竖直中线上，他们到对称中心的距离相等。安装在下壳体（14）内上部的四块漫透射屏幕（10）与第二反射镜（9）平行摆放，且在第二反射镜（9）的正上方，它的分布布局与第二反射镜（9）相同；在漫透射屏幕（10）的上方，与漫透射屏（10）平行安装视差障栅（11），视差障栅条纹与漫透射屏幕像素列平行或正交；安装在上壳体（13）内的特种镀膜反射玻璃（12）为等腰梯形，共有四块，四块特种镀膜玻璃（12）按前、后、左、右以与水平成 45° 角度摆放，构成正四边梯形，梯形的大口端朝上，上壳体（13）安装在下壳体（14）的上方，两者的内腔相通，两者的对称中心在同一条轴线上。

一种单源光路的三维图像多方位悬浮显示装置

技术领域：

本发明属于图像显示技术领域中涉及的一种三维图像多方位悬浮显示装置。

背景技术：

三维图像多方位悬浮显示的主要优点是图像的真实三维感和观看者的视点不受限制性，用户无需借助其它器具，可以围绕显示区域看到三维图像的信息，在宽广的视场和视距范围内随心所欲地边走边看，完全符合人类对真实场景的观看方式，能协助用户更快速、准确地进行感知。

与本发明最为接近的已有技术是丹麦兰博（RAMBOLL）公司——多方位三维显示（Cheoptics360）系统。该系统如图 1 所示，包括投影仪 1 和显示装置。显示装置包括屏幕 2 和反射镜 3，观看者 4 在显示装置的外侧。显示装置的屏幕 2 是由形状大小相同的四个等腰直角三角形组成，屏幕 2 水平放置，大小相同的四个直角三角形组成一个正方形屏幕，四个直角三角形的顶点位于正方形屏幕的中心。投影仪 1 位于屏幕 2 的正上方，并位于正方形屏幕的中心轴线上；反射镜 3 也是由四块等腰三角形反射镜组成，每块反射镜的顶角顶点落在正方形屏幕 2 的中心并与其成 45 度角放置，四块反射镜 3 组成一金字塔

形状。观看者 4 在显示装置外侧观察，观察高度与反射镜 3 的高度一致且正对反射镜 3 时观察效果最好。通过投影仪 1 可将影像投影到屏幕 2 上，屏幕 2 上的影像通过反射镜 3 反射到前方，被观看者 4 接收。由于对视频进行了处理，视频画面除三维物体外的部分为纯黑，因此，观看者 4 得到的视觉效果是： 影像在金字塔的中央悬浮放映。

多方位三维显示（Cheoptics360）系统的缺点是：（1）所有方位的观看者看到的是同一幅画面；（2）三维图像只有心理景深而没有视觉景深，本质上还是二维图像。

发明内容：

为了克服已有技术存在的缺陷，本发明的目的在于解决真实三维物体悬浮显示的技术问题，促进三维图像显示技术的实用化。

本发明要解决的技术问题是：提供一种三维图像多方位悬浮显示装置。解决技术问题的技术方案如图 2 所示，包括：处理电路 5、光学引擎 6、投影光学系统 7、第一反射镜 8、第二反射镜 9、漫透射屏幕 10、视差障栅 11、特种镀膜反射玻璃 12、上壳体 13、下壳体 14 和观看者 15。在上壳体 13 的上方放置配套的投影光学系统，即处理电路 5 通过导线与光学引擎 6 连接，光学引擎 6 传出的二维图像垂直于投影光学系统 7 的主光轴，且于主光轴对称，第一反射镜 8 的反射面与投影光学系统 7 的主光轴成 45° 角摆放并且放置在投影光学系统 7 的像面上，同时，第一反射镜 8 的反射面位于上壳体 13 的对称中心的上方；安装在下壳体 14 内下部的四块第二反射镜 9 分别在下

壳体 14 的水平中线和与水平中线垂直的竖直中线上，他们到对称中心的距离相等。安装在下壳体 14 内上部的四块漫透射屏幕 10 与第二反射镜 9 平行摆放，且在第二反射镜 9 的正上方，它的分布布局与第二反射镜 9 相同；在漫透射屏幕 10 的上方，与漫透射屏幕 10 平行安装视差障栅 11，视差障栅条纹与漫透射屏幕像素列平行或正交；安装在上壳体 13 内的特种镀膜反射玻璃 12 为等腰梯形，共有四块，四块特种镀膜玻璃 12 按前、后、左、右以与水平成 45° 角度摆放，构成正四边梯形，梯形的大口端朝上，使反射成像能平行射入观察者 15 的眼中，观察者 15 距显示装置的距离由前述系统参数综合控制，通过控制参数可使观察者 15 在适当距离观察图像；上壳体 13 安装在下壳体 14 的上方，两者的内腔相通，两者的对称中心在同一条轴线上。

工作原理为：通过处理电路 5 接收外部 PC 设备传送的立体视频信号，并将视频信号进行处理转换为驱动光学引擎 6 的电信号，光学引擎 6 将电信号转换为光信号投射到投影光学系统 7 并由投影光学系统 7 投射到第一反射镜 8，经由第一反射镜 8 反射的光线向下传播到第二反射镜 9，第二反射镜 9 是前后左右四个方向搭成的反射体，由第二反射镜 9 再次反射，将光线聚焦到漫透射屏幕 10，在漫透射屏幕 10 上形成的图像被视差障栅 11 进行透视分割，成为符合人眼立体视觉的若干像对，这些像对的虚像由特种镀膜反射玻璃 12 反射光线进入观看者 15 的眼中，从而形成在特种镀膜反射玻璃 12 内部的虚像，与此同时特种镀膜反射玻璃 12 透射出一部分背景光，使得形成的图

像与背景环境相融合。

本发明的积极效果：该三维图像多方位悬浮显示装置，可多人、多角度、同时、裸眼观察，无需借助任何助视仪器的帮助，观察投影光学系统发出的图像，并给人以真实的立体感。由于显示屏幕为透明，使被显示图像极具空间感和震撼力。

附图说明：

图1是已有技术丹麦兰博（RAMBOLL）公司——多方位三维显示（Cheoptics360）系统示意图

图2是本发明的单源光路的三维图像多方位悬浮显示装置的结构示意图

具体实施方式：

本发明按图 2 所示的技术方案实施。其中，处理电路 5 采用 FPGA XC5VLX330 芯片，光学引擎 6 采用夏普（SHARP）公司的 TFT-LCD，型号为 LQ231U1LW21，光学引擎 6 具备低通滤波处理功能，以保证非成像区域无漏光现象。投影光学系统 7 采用德国蔡司所产凸透镜，第一反射镜 8 和第二反射镜 9 为德州仪器所产，漫透射屏幕 10 亦为德州仪器提供，可以是特殊加工的毛玻璃或者光学塑料板，其接收投影图像的同时亮度损失较少。视差障栅 11 为美国邦纳光栅，特种镀膜玻璃 12 采用美国 OCLI 镀膜反射玻璃，上壳体 13、下壳体 14 为自行设计的框架，其材质采用表面镀铝的角铁，上壳体 13 的尺寸规格为 6m×6m×1m，下壳体的尺寸规格 5m×5m×2m。

视差障栅11上透光的隙缝方向平行于光学引擎6的像素列方向，当观看者14的双目处于显示屏前的特定区域时，通过视差障栅11的遮光效应使左右眼得以分别看见奇偶像素列所构成的图片，形成立体视觉效果。

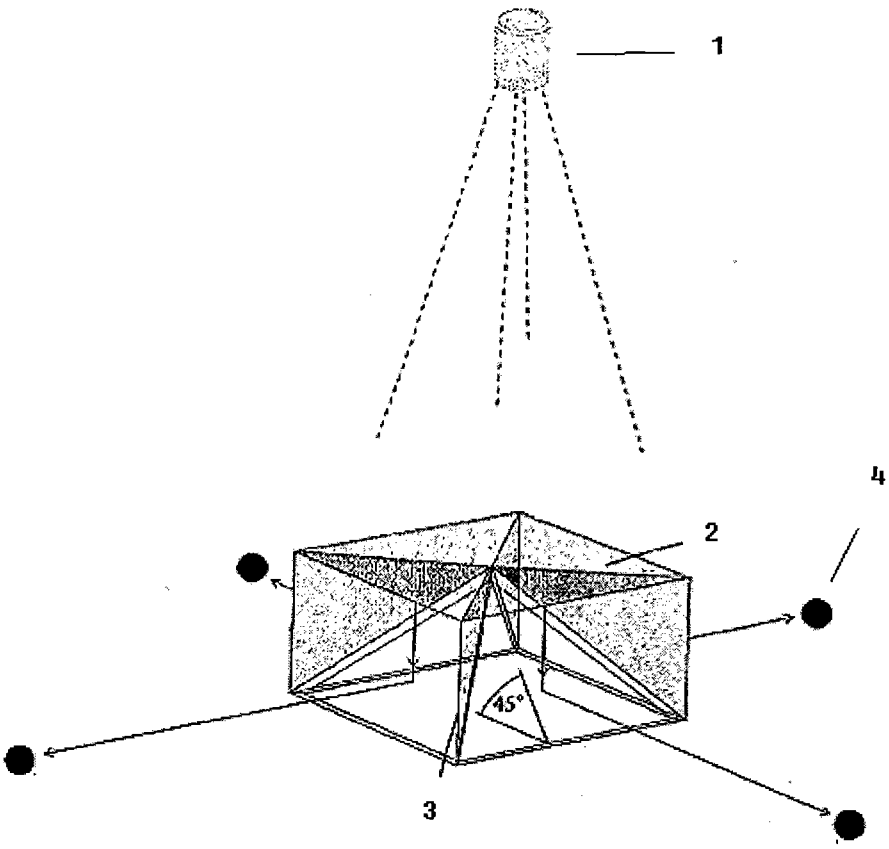


图1

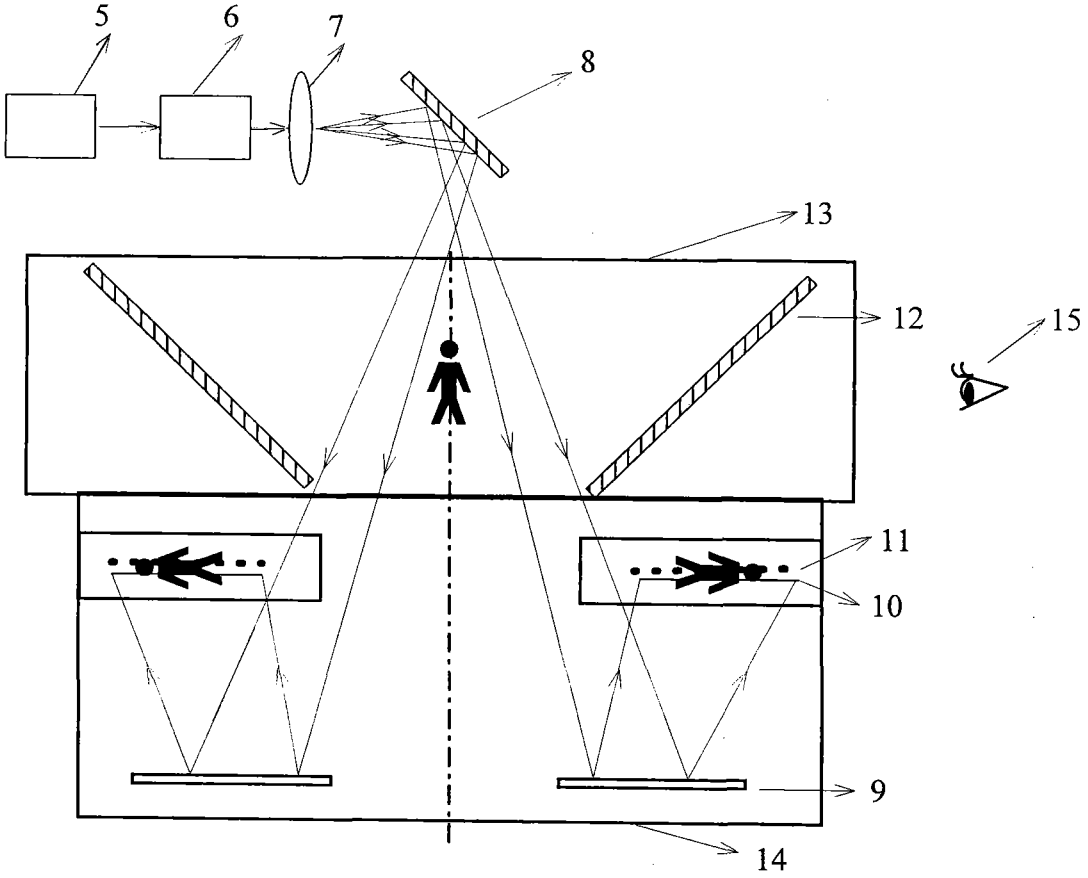


图2