

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101894506 A

(43) 申请公布日 2010. 11. 24

(21) 申请号 201010221751. 8

(22) 申请日 2010. 07. 09

(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  
3888 号

(72) 发明人 贾平 金光 王天聪 钟兴 张雷  
孔令胜

(74) 专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务所 22210

代理人 刘树清

(51) Int. Cl.

G09F 19/12 (2006. 01)

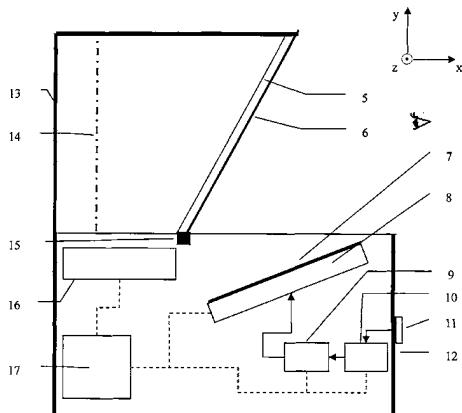
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

以 LED 为显示光源的大尺寸动态图像悬浮显示装置

(57) 摘要

以 LED 为显示光源的大尺寸动态图像悬浮显示装置，属于图像显示技术领域中涉及的一种悬浮显示装置。要解决的技术问题是：提供一种以 LED 作为显示光源的大尺寸动态图像悬浮显示装置。解决的技术方案包括镀膜反射玻璃、全息膜层、LED 显示阵列、图像处理电路单元、存储器、背景照明系统等；上壳体的内腔形成了成像区域，镀膜反射玻璃短边沿 z 轴方向水平放置，长边与 x 轴成 60° 夹角放置；息膜层贴在镀膜反射玻璃的外表面；LED 显示阵列显示光源短边沿 z 轴方向水平放置，长边与 x 轴成 30° 夹角放置，镀膜滤光镜紧贴在 LED 显示阵列的表面上；背景照明系统水平放置在下壳体内、在上壳体的正下方位置。



1. 以 LED 为显示光源的大尺寸动态图像悬浮显示装置,其特征在于本发明示意图采用右手直角坐标系,包括镀膜反射玻璃(5)、全息膜层(6)、镀膜滤光镜(7)、LED 显示阵列(8)、图像处理电路单元(9)、存储器(10)、外接口(11)、下壳体(12)、上壳体(13)、成像区域(14)、支撑横梁(15)、背景照明系统(16)、电源插座(17);上壳体(13)的内腔形成了成像区域(14),上壳体(13)的顶盖边缘和下壳体上方的支撑横梁(15)对镀膜反射玻璃(5)形成支撑,镀膜反射玻璃(5)为长方形镀了半透半反膜的光学玻璃,短边沿 z 轴方向水平放置,长边与 x 轴成 60° 夹角放置,镀膜反射玻璃(5)的上、下两个短边用压条分别压紧在上壳体(13)顶盖的边缘上和支撑横梁(15)上;全息膜层(6)贴在镀膜反射玻璃(5)的外表面;下壳体(12)为下支撑组件,上表面敞开,下壳体(12)的腔内安装有显示光源、图像处理电路单元、存储器、背景照明系统和电源插座;作为系统显示光源的 LED 显示阵列(8)为 LED 显示阵列单元拼接起来的长方形显示阵列,短边沿 z 轴方向水平放置,长边与 x 轴成 30° 夹角放置在支撑框架上,镀膜滤光镜(7)紧贴在 LED 显示阵列(8)的表面上;图像处理电路单元(9)、存储器(10)、背景照明系统(16)、电源插座(17)放置在下壳体(12)腔内偏下部位的适当位置;外接口(11)与存储器(10)连接;存储器(10)与图像处理单元(9)相连接;图像处理电路单元(9)与 LED 显示阵列(8)相连接;背景照明系统(16)水平放置在下壳体(12)内、在上壳体(13)的正下方位置。

## 以 LED 为显示光源的大尺寸动态图像悬浮显示装置

**技术领域：**

[0001] 本发明属于图像显示技术领域中涉及的一种大型动态图像悬浮显示装置。

**背景技术：**

[0002] 以 LED 显示器作为显示光源的动态图像悬浮显示装置的主要优点是：它可以对物体的动态图像进行大幅面、高分辨率、高对比度、立体的悬浮展示。并且观察者不需要借助任何其它器材就可以在宽广的视场和视距范围内随心所欲地观看。

[0003] 与本发明最为接近的已有技术是丹麦的兰博 (RAMBOLL) 公司生产——多方位三维显示 (Cheoptics360) 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 和镀膜反射镜 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，大小相同的四个等腰直角三角形组成一个正方形屏幕，四个等腰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；镀膜反射镜 3 也是由四块等腰三角形镀膜反射镜组成，每块镀膜反射镜的顶角顶点落在正方形屏幕 2 的中心并与其成 45° 角放置，四块镀膜反射镜 3 组成金字塔形状。观看者 4 在显示装置外侧观察，观察高度与镀膜反射镜 3 的高度一致且正对镀膜反射镜 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 上的影像通过镀膜反射镜 3 反射到前方，被观看者 4 接收，观察到具有悬浮视差的动态图像。

[0004] 多方位三维显示 (Cheoptics360) 系统的缺点是：(1) 该系统用投影仪作为显示光源。由于投影仪有固有的分辨率，所以图像画幅越大，分辨率和对比度就越低。这限制了其画幅的尺寸；(2) 该系统单幅图像对投影仪分辨率的利用率很低。该技术是将投影仪投在屏幕上的图像分成四个区域，四个区域分别对应四个方向所观察到的图像，导致单幅图像的分辨率利用率不足 1/4。另外，作为该技术显示装置的镀膜反射镜的可利用面积很小。其像面只有与金字塔纵向中截面相内切的一个矩形区域，面积大小不足反射玻璃面积的 1/2。所以，该系统的单幅图像的综合分辨率利用率不到投影仪分辨率的 1/8；(3) 该系统中镀膜反射镜以 45° 放置，使横向尺寸相对比较大；(4) 该系统没有消杂光装置，杂光对动态悬浮图像的对比度影响很大。

[0005] 本发明内容：

[0006] 为了克服已有技术存在的缺陷，本发明目的在于解决对大画幅、高分辨率、高对比度动态图像进行悬浮显示的技术问题，促进动态图像悬浮显示技术在大画幅商业展示、广告宣传等方面的实用化。

[0007] 本发明要解决的技术问题是：提供一种以 LED 作为显示光源的大尺寸动态图像悬浮显示装置。解决技术问题的技术方案如图 2 所示，本发明示意图采用右手螺旋直角坐标系。整个系统包括：镀膜反射玻璃 5、全息膜层 6、镀膜滤光镜 7、LED 显示阵列 8、图像处理电路单元 9、存储器 10、外接口 11、下壳体 12、上壳体 13、成像区域 14、支撑横梁 15、背景照明系统 16、电源插座 17；上壳体 13 的内腔形成了成像区域 14，上壳体 13 的顶盖边缘和下

壳体上方的支撑横梁 15 对镀膜反射玻璃 5 形成支撑, 镀膜反射玻璃 5 为长方形镀了半透半反膜的光学玻璃, 短边沿 z 轴方向水平放置, 长边与 x 轴成 60° 夹角放置, 镀膜反射玻璃 5 的上、下两个短边用压条分别压紧在上壳体 13 顶盖的边缘上和支撑横梁 15 上; 全息膜层 6 贴在镀膜反射玻璃 5 的外表面; 下壳体 12 为下支撑组件, 上表面敞开, 以便透光, 下壳体 12 的腔内安装有显示光源、图像处理电路单元、存储器、背景照明系统和电源插座; 作为系统显示光源的 LED 显示阵列 8 为 LED 显示阵列单元拼接起来的长方形显示阵列, 短边沿 z 轴方向水平放置, 长边与 x 轴成 30° 夹角放置在支撑框架上, 镀膜滤光镜 7 紧贴在 LED 显示阵列 8 的表面上; 图像处理电路单元 9、存储器 10、背景照明系统 16、电源插座 17 放置在下壳体 12 腔内偏下部位的适当位置; 外接口 11 与存储器 10 连接, 以便实时更新数据; 存储器 10 与图像处理单元 9 相连接, 提供数字图像数据; 图像处理电路单元 9 与 LED 显示阵列 8 相连接, 以便经过处理的数字图像从 LED 显示阵列 8 上显示出来; 背景照明系统 16 水平放置在下壳体 12 内、在上壳体 13 的正下方位置。

[0008] 工作原理为: 初始图像数据可存于存储器 10 中, 也可以由外接口 11 输入更新, 外接口 11 可与计算机等存储介质相连。图像处理电路单元 9 从存储器 10 中提取数据, 并处理成为可形成悬浮视差的动态图像数字信号, 然后将数字信号输出至 LED 显示阵列 8 中, LED 显示阵列内部的显示驱动电路将这些数字信号变为动态图像显示出来。镀膜滤光镜 7 放置在 LED 显示阵列 8 表面, 将 LED 阵列表面所反射的自然杂散光过滤掉, 以提高动态图像悬浮的对比度。经过滤光的动态图像传输至带有全息膜层 6 的镀膜反射玻璃 5 上, 经过全息膜层 6 衍射和镀有半透半反膜层的镀膜反射玻璃 5 的反射, 在镀膜反射玻璃 5 的左侧成像区域 14 内形成具有悬浮视觉效果的动态图像。由于大尺寸的镀膜反射玻璃 5 是透明的, 使被显示的动态图像悬浮极具空间感和震撼力。背景照明系统 16 给上壳体 13 提供照明, 使上壳体 13 内达到适合人眼观察的背景亮度, 提高动态图像的悬浮视觉效果。整个系统由电源插座 17 配电。

[0009] 本发明的积极效果: 该 LED 大尺寸动态图像悬浮显示装置与之前的技术相比, 突破了显示光源分辨率对悬浮图像的画幅大小的限制, 解决了显示光源的分辨率利用率不高的问题。该系统还增加了消杂光的滤光镜系统, 提高了动态图像悬浮的对比度, 增强了悬浮视觉的效果。本发明首次提出以非 45° 的水平夹角放置镀膜反射玻璃, 使动态图像悬浮的画幅尺寸得以增大, 整个系统的观察方向的横向相对尺寸得以减小, 为大尺寸悬浮显示屏的设计提供了方便, 并且使观察者可以在更加舒适的视觉范围内对所显示的动态图像进行观察。本发明的创意还在于, 将大画幅动态图像悬浮显示系统用于大幅面的物体图像展示、商业展出、广告宣传等实用方面, 为悬浮显示技术确定了一个发展方向。

#### 附图说明:

[0010] 图 1 是已有技术丹麦兰博 (RAMBOLL) 公司生产的多方位三维显示 (Cheoptics360) 系统结构示意图。

[0011] 图 2 是本发明的以 LED 大尺寸动态图像悬浮显示装置的系统结构示意图。

#### 具体实施方式:

[0012] 本发明按图 2 所示的技术方案实施。其中, 镀膜反射玻璃 5 采用美国 OCLI 特种

镀膜玻璃；全息膜层 6 采用德国的 HOLOPRO 全息膜；镀膜滤光镜 7 镀有偏振膜的美国 OCLI 镀膜玻璃；LED 显示阵列 8 采用长春希达电子技术有限公司的全彩色 LED 集成三合一显示屏进行拼接，其象元尺寸为  $3.5\text{mm} \times 3.5\text{mm}$ ；图像处理电路单元 9 采用 FPGAXC5VLX330 芯片；存储器 10 采用与图像处理单元 9 相匹配的存储设备；外接口 11 采用 USB 接口；照明系统 16 由荧光灯和毛玻璃组成；电源插座 17 采用常规多孔插座；下壳体 12、上壳体 13 为自行设计的支撑组件，框架材质采用角铁，周边、顶盖和下底面用铝板。上壳体 13 的尺寸规格为  $5\text{m} \times 3.3\text{m} \times 2.2\text{m}$ ，下壳体 8 的尺寸规格  $5\text{m} \times 4\text{m} \times 1.6\text{m}$ 。

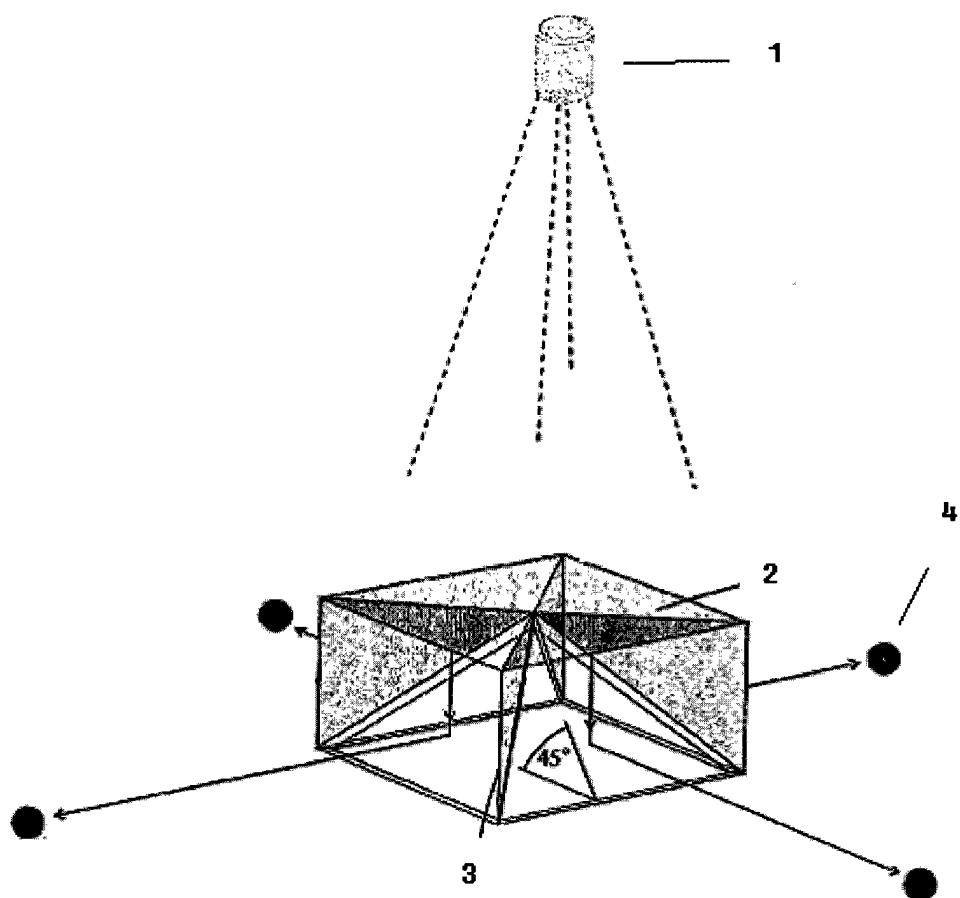


图 1

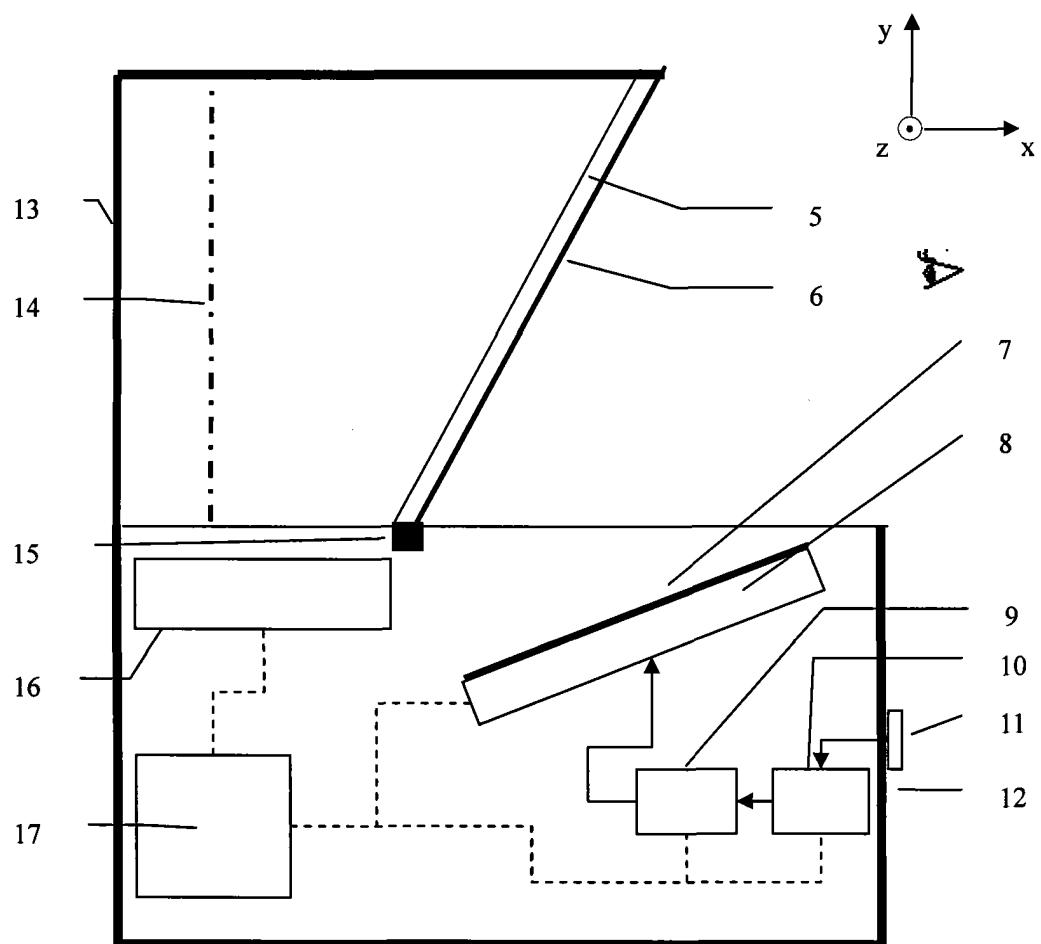


图 2