

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2017 年 9 月 21 日 (21.09.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/156905 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04N 13/02 (2006.01) H04N 13/04 (2006.01)
H04N 13/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/086466
- (22) 国际申请日: 2016 年 6 月 20 日 (20.06.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610149174.3 2016 年 3 月 16 日 (16.03.2016) CN
- (71) 申请人: 深圳创维-RGB 电子有限公司 (SHENZHEN SKYWORTH-RGB ELECTRONIC CO.,LTD) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区深南大道创维大厦 A 座 13-16 楼, Guangdong 518052 (CN)。
- (72) 发明人: 徐遥令 (XU, Yaoling); 中国广东省深圳市南山区深南大道创维大厦 A 座 13-16 楼, Guangdong 518052 (CN)。 侯志龙 (HOU, Zhilong); 中国广东省

深圳市南山区深南大道创维大厦 A 座 13-16 楼, Guangdong 518052 (CN)。 姜晓飞 (JIANG, Xiaofei); 中国广东省深圳市南山区深南大道创维大厦 A 座 13-16 楼, Guangdong 518052 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市君胜知识产权代理事务所 (JOHNSON INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY (SHENZHEN)); 中国广东省深圳市南山区麒麟路 1 号南山知识服务大楼 308-309 号, Guangdong 518052 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

[见续页]

(54) Title: DISPLAY METHOD AND SYSTEM FOR CONVERTING TWO-DIMENSIONAL IMAGE INTO MULTI-VIEWPOINT IMAGE

(54) 发明名称: 一种将二维图像转化为多视点图像的显示方法及系统

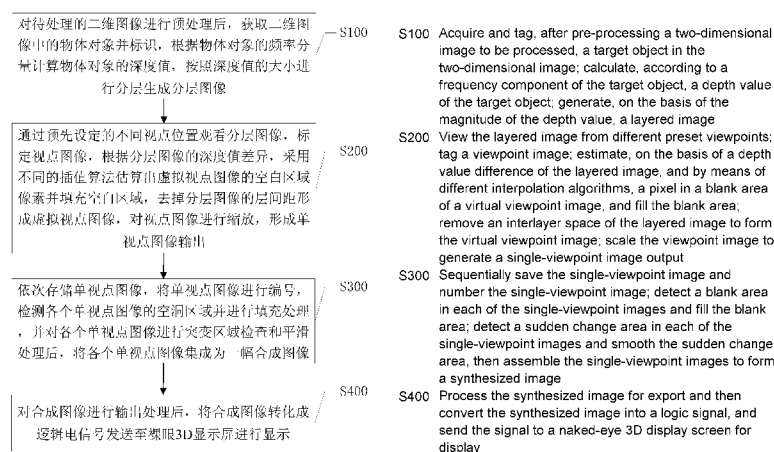


图 1

(57) Abstract: The present invention discloses a display method and system for converting a two-dimensional image into a multi-viewpoint image. The method comprises: acquiring and tagging a target object within a two-dimensional image to be processed; calculating, according to a frequency component of the target object, a depth value of the target object; generating, on the basis of the magnitude of the depth value, a layered image; viewing the layered image from different preset viewpoints, tagging a viewpoint image; estimating, on the basis of a depth value difference of the layered image, a pixel in a blank area of a virtual viewpoint image, filling the blank area and generating a single-viewpoint image output; sequentially saving the single-viewpoint image; detecting a blank area in each of the single-viewpoint images and filling the blank area; detecting a sudden change area and then smoothing the sudden change area; assembling the single-viewpoint images to form a synthesized image; and processing the synthesized image, then sending the processed image to a naked-eye 3D display screen for displaying. The invention can convert a two-dimensional image to a multi-viewpoint image, provide a naked-eye 3D display, and reduce image distortion. The invention is easy and convenient to use and has a low cost.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2017/156905 A1



(84) **指定国** (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ,

CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

本发明公开了一种将二维图像转化为多视点图像的显示方法及系统, 方法包括: 获取待处理的二维图像中的物体对象并标识, 根据物体对象的频率分量计算物体对象的深度值, 根据深度值大小进行分层生成分层图像; 通过预先设定的不同视点位置观看分层图像, 标定视点图像, 根据分层图像的深度值差异, 估算出虚拟视点图像的空白区域像素并填充空白区域, 生成单视点图像输出; 依次存储单视点图像, 检测各个单视点图像的空洞区域检查并进行填充处理、检查突变区域后进行平滑处理, 各个单视点图像集成为一幅合成图像; 将合成图像处理后发送至裸眼 3D 显示屏显示。本发明能够实现二维图像转多视点图像、及进行裸眼 3D 显示, 减少图像失真, 简单方便、成本低。

一种将二维图像转化为多视点图像的显示方法及系统

技术领域

本发明涉及 3D 显示技术领域，尤其涉及一种将二维图像转化为多视点图像的显示方法及系统。

背景技术

裸眼 3D 电视的观察者可以不佩戴眼镜来进行 3D 显示体验。但现有技术中通常需要从不同的角度来体验裸眼 3D 电视的 3D 显示效果，裸眼 3D 电视需要呈现出略有差异的多个视点的图像。但现有的多视点的技术不成熟，多视点一般是通过将 2 视点或视点+景深的内容转换成多视点后进行裸眼 3D 显示、或是通过将单视点（或二维）内容转换成多视点后进行裸眼 3D 显示，2 视点或视点+景深也包含内容很少。通常是将但单视点转换成多视点内容后进行裸眼 3D 显示。目前单视点内容转多视点内容的方法包括基于多幅图像的三维信息重构、基于虚拟摄像机的三维信息重构、基于散斑信息的三维信息重构等方法，这些方法复杂、实现难度大，这些方法存在图像裂缝、失真抖动等问题。

因此，现有技术还有待于改进和发展。

发明内容

鉴于现有技术的不足，本发明目的在于提供一种将二维图像转化为多视点图像的显示方法及系统，旨在解决现有技术中单视点内容转

多视点内容的方法，方法复杂、实现难度大，存在图像裂缝、失真抖动的缺陷。

本发明的技术方案如下：

一种将二维图像转化为多视点图像的显示方法，其中，方法包括：

对待处理的二维图像进行预处理后，获取二维图像中的物体对象并标识，根据物体对象的频率分量计算物体对象的深度值，按照深度值的大小进行分层生成分层图像；

通过预先设定的不同视点位置观看分层图像，标定视点图像，根据分层图像的深度值差异，采用不同的插值算法估算出虚拟视点图像的空白区域像素并填充空白区域，去掉分层图像的层间距形成虚拟视点图像，对视点图像进行缩放，形成单视点图像输出；

依次存储单视点图像，将单视点图像进行编号，检测各个单视点图像的空洞区域并进行填充处理，并对各个单视点图像进行突变区域检查和平滑处理后，将各个单视点图像集成为一幅合成图像；

对合成图像进行输出处理后，将合成图像转化成逻辑电信号发送至裸眼 3D 显示屏进行显示。

所述的将二维图像转化为多视点图像的显示方法，其中，所述对待处理的二维图像进行预处理后，获取二维图像中的物体对象并标识，根据物体对象的频率分量计算物体对象的深度值，按照深度值的大小进行分层生成分层图像具体包括：

对待处理的二维图像进行锐化处理，搜索检测二维图像中的物体的边界和轮廓识别物体对象，分割二维图像中的物体对象并获取，将

获取到的物体对象进行标识；

获取各个物体对象的灰度分量，对灰度分量进行傅立叶变换后得到各个物体对象的频率分量，根据频率分量计算出各个物体对象的深度值；

根据各个物体对象的深度值按照层与深度值对应、层间距为物体对象的深度值之差对物体对象进行分层，生成分层图像。

所述的将二维图像转化为多视点图像的显示方法，其中，所述通过预先设定的不同视点位置观看分层图像，标定视点图像，根据分层图像的深度值差异，采用不同的插值算法估算出虚拟视点图像的空白区域像素并填充空白区域，去掉分层图像的层间距形成虚拟视点图像，对视点图像进行缩放，形成单视点图像输出具体包括：

通过预先设定的不同的视点位置观看分层图像，分别标定出视点图像中的实际视点位置和虚拟视点位置；

获取标定的虚拟视点所在的物体对象的深度值，根据物体对象的深度值的差异采用不同的插值算法进行插值计算，根据计算后的结果获取标定的虚拟视点的空白区域的各个位置的像素后进行填充，去掉分层图像的层间距形成虚拟视点图像；

将实际视点图像和虚拟视点图像分别缩放至预定的尺度后生成对应的单视点图像并输出。

所述的将二维图像转化为多视点图像的显示方法，其中，所述依次存储单视点图像，将单视点图像进行编号，检测各个单视点图像的空洞区域并进行填充处理，并对各个单视点图像进行突变区域检查和

平滑处理后，将各个单视点图像集成为一幅合成图像具体包括：

依次存储单视点图像，并将单视点图像编号为 1、2、...、N 视点，并标注出实际视点，其中 N 为自然数；

依次检查除实际视点外的其它单视点图像是否存在空洞区域，若存在空洞区域，则采用空洞区域周围的非空洞区域且与空洞区域相邻的四个像素、按照距离的远近按一定的比重进行像素插值和填充；

依次检查除实际视点外的其它单视点图像是否有突变的区域，若存在突变的区域，提取突变区域的位置标记，并检查实际视点图像的位置标记对应的位置区域或临近区域是否存在同样的突变的区域，若实际视点图像存在同样的突变区域，则检查的单视点图像突变区域是正常的，否则进行降噪平滑处理；

根据裸眼 3D 显示屏的物理像素排列情况，将 N 个单视点图像的像素进行交错排列，将 N 个单视点图像集成为一幅与裸眼 3D 显示屏的物理像素一一对应的合成图像。

所述的将二维图像转化为多视点图像的显示方法，其中，所述对合成图像进行输出处理后，将合成图像转化成逻辑电信号发送至裸眼 3D 显示屏进行显示具体包括：

对合成图像进行帧频转换、Gamma 校正、信号幅度调整、色域格式转换处理后，将处理后的合成图像转化成逻辑电信号，并发送至裸眼 3D 显示屏进行显示。

一种将二维图像转化为多视点图像的显示系统，其中，系统包括：

图像分层模块，用于对待处理的二维图像进行预处理后，获取二

维图像中的物体对象并标识,根据物体对象的频率分量计算物体对象的深度值,按照深度值的大小进行分层生成分层图像;

单视点图像输出模块,用于通过预先设定的不同视点位置观看分层图像,标定视点图像,根据分层图像的深度值差异,采用不同的插值算法估算出虚拟视点图像的空白区域像素并填充空白区域,去掉分层图像的层间距形成虚拟视点图像,对视点图像进行缩放,形成单视点图像输出;

合成图像生成模块,用于依次存储单视点图像,将单视点图像进行编号,检测各个单视点图像的空洞区域并进行填充处理,并对各个单视点图像进行突变区域检查和平滑处理后,将各个单视点图像集成为一幅合成图像;

显示模块,用于对合成图像进行输出处理后,将合成图像转化成逻辑电信号发送至裸眼 3D 显示屏进行显示。

所述的将二维图像转化为多视点图像的显示系统,其中,所述图像分层模块具体包括:

标识单元,用于对待处理的二维图像进行锐化处理,搜索检测二维图像中的物体的边界和轮廓识别物体对象,分割二维图像中的物体对象并获取,将获取到的物体对象进行标识;

深度值计算单元,用于获取各个物体对象的灰度分量,对灰度分量进行傅立叶变换后得到各个物体对象的频率分量,根据频率分量计算出各个物体对象的深度值;

分层单元,用于根据各个物体对象的深度值按照层与深度值对应、

层间距为物体对象的深度值之差对物体对象进行分层，生成分层图像。

所述的将二维图像转化为多视点图像的显示系统，其中，所述单视点图像输出模块具体包括：

视点标定单元，用于通过预先设定的不同的视点位置观看分层图像，分别标定出视点图像中的实际视点位置和虚拟视点位置；

虚拟视点获取单元，用于获取标定的虚拟视点所在的物体对象的深度值，根据物体对象的深度值的差异采用不同的插值算法进行插值计算，根据计算后的结果获取标定的虚拟视点的空白区域的各个位置的像素后进行填充，去掉分层图像的层间距形成虚拟视点图像；

图像输出单元，用于将实际视点图像和虚拟视点图像分别缩放至预定的尺度后生成对应的单视点图像并输出。

所述的将二维图像转化为多视点图像的显示系统，其中，所述合成图像生成模块具体包括：

实际视点标注单元，用于依次存储单视点图像，并将单视点图像编号为 1、2、...、N 视点，并标注出实际视点，其中 N 为自然数；

像素插值单元，用于依次检查除实际视点外的其它单视点图像是否存在空洞区域，若存在空洞区域，则采用空洞区域周围的非空洞区域且与空洞区域相邻的四个像素、按照距离的远近按一定的比重进行像素插值和填充；

突变区域处理单元，用于依次检查除实际视点外的其它单视点图像是否有突变的区域，若存在突变的区域，提取突变区域的位置标记，并检查实际视点图像的相同位置标记对应的位置区域或临近区域是

否存在同样的突变的区域，若实际视点图像存在同样的突变区域，则检查的单视点图像突变区域是正常的，否则进行降噪平滑处理；

合成图像生成单元，用于根据裸眼 3D 显示屏的物理像素排列情况，将 N 个单视点图像的像素进行交错排列，将 N 个单视点图像集成为一幅与裸眼 3D 显示屏的物理像素一一对应的合成图像。

所述的将二维图像转化为多视点图像的显示系统，其中，所述显示模块具体包括：

图像处理及显示单元，用于对合成图像进行帧频转换、Gamma 校正、信号幅度调整、色域格式转换处理后，将处理后的合成图像转化成逻辑电信号，并发送至裸眼 3D 显示屏进行显示。

本发明提供了一种将二维图像转化为多视点图像的显示方法及系统，通过对二维图像预处理后，获取物体对象并标识，根据物体对象的频率分量估算深度值，并根据深度值大小进行对象分层，形成虚拟的对象分层图像空间，并标定虚拟视点图像区域，根据分层图像的深度值差异、采用不同的插值算法进行填充后，形成单视点图像输出，并对各视点图像进行平滑处理后，生成多视点的合成图像，并将图像进行输出处理后发送至裸眼 3D 显示屏进行显示。本发明能够实现二维图像转多视点图像、及进行裸眼 3D 显示，减少图像失真，简单方便、成本低。

附图说明

图 1 为本发明中一种将二维图像转化为多视点图像的显示方法的较佳实施例的流程图；

图 2a 为本发明中一种将二维图像转化为多视点图像的显示方法的具体应用实施例原始二维图像示意图；

图 2b 为本发明中一种将二维图像转化为多视点图像的显示方法的具体应用实施例中对图 2a 中的原始二维图像处理后分层空间示意图；

图 3a 为本发明中一种将二维图像转化为多视点图像的显示方法的具体应用实施例视点标定示意图；

图 3b 为本发明中一种将二维图像转化为多视点图像的显示方法的具体应用实施例虚拟视点示意图；

图 4 为本发明中一种将二维图像转化为多视点图像的显示方法的具体应用实施例视点图像空洞区域像素及相邻非空洞区域像素关系的示意图；

图 5 为本发明的一种将二维图像转化为多视点图像的显示系统的较佳实施例的功能原理框图。

具体实施方式

为使本发明的目的、技术方案及效果更加清楚、明确，以下对本发明进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

本发明还提供了一种将二维图像转化为多视点图像的显示方法的较佳实施例的流程图，如图 1 所示，其中，方法包括：

步骤 S100、对待处理的二维图像进行预处理后，获取二维图像中的物体对象并标识，根据物体对象的频率分量计算物体对象的深度

值，按照深度值的大小进行分层生成分层图像。

具体地，接收输入的二维图像（称为原始二维图像），对二维图像进行锐化等处理，分割并获取到二维图像中的物体对象并标识为 OBJ_i ；然后根据物体对象 OBJ_i 的频率分量来估算出其深度值 DP_OBJ_i ；最后按照深度值 DP_OBJ_i 的大小进行对象分层，将各个物理对象 OBJ_i 放在不同的层、形成虚拟分层空间。

进一步实施时，所述步骤 S100 具体包括：

步骤 S101、对待处理的二维图像进行锐化处理，搜索检测二维图像中的物体的边界和轮廓识别物体对象，分割二维图像中的物体对象并获取，将获取到的物体对象进行标识；

步骤 S102、获取各个物体对象的灰度分量，对灰度分量进行傅立叶变换后得到各个物体对象的频率分量，根据频率分量计算出各个物体对象的深度值；

步骤 S103、根据各个物体对象的深度值按照层与深度值对应、层间距为物体对象的深度值之差对物体对象进行分层，生成分层图像。

具体实施时，首先进行对象获取。接收到原始二维图像后，对原始二维图像进行锐化处理、使得图像中物体的边缘和轮廓线突出，通过搜索和检测图像中物体的边界和轮廓、识别到物体对象，进一步分割图像中的物体对象并获取到物体对象。将获取到的物体对象标识为 OBJ_i ， i 取 1、2、...； OBJ_i 包括物体对象图像内容、对象位置信息等。

其次进行深度估算。首先对各个物体对象 OBJ_i （ i 取 1、2、...；）进行灰度化处理、获取各个对象的灰度分量，然后对灰度分量进行傅

立叶变换后得到各个对象的频率分量，最后根据频率分布来估算出各个物体对象的深度值 DP_OBJ_i 。物理对象 OBJ_i 的频率分量为 OBJ_i_f ，则其深度值计算公式为 $DP\_OBJ_i = (OBJ_i\_f / frq\_s - 1) * DP\_U + DP\_S$ ，其中 frq_s 为设定的参考基准频率、 DP_S 为设定的参考基准深度值。通过深度值计算公式估算出各个物体对象的深度值。

最后进行对象分层。物体对象分层按照其深度值 DP_OBJ_i 来进行， DP_OBJ_i 值大则放在外层、 DP_OBJ_i 值小则放在内层，层与深度值对应、层间距为物体对象的深度值之差；通过对象分层，形成一个虚拟的对象分层空间，虚构出物体对象在立体空间的分布。

例如，如图 2a、图 2b 所示：图 2a 中实际视点为原始二维图像；经过对象获取后得到物体对象 OBJ_1 和 OBJ_2 、以及经过深度估算后深度值分别为 DP_OBJ_1 和 DP_OBJ_2 ，经过对象分层处理后的分布如图 2b 所示： OBJ_1 、 OBJ_2 具体如图 2a 和图 2b 所示，Z 方向为深度方向。

步骤 S200、通过预先设定的不同视点位置观看分层图像，标定视点图像，根据分层图像的深度值差异，采用不同的插值算法估算出虚拟视点图像的空白区域像素并填充空白区域，去掉分层图像的层间距形成虚拟视点图像，对视点图像进行缩放，形成单视点图像输出。

具体实施时，接收分层图像后，在不同的视点位置观看分层图像，进行视点图像标定、标定出虚拟视点图像区域；然后根据深度值的差异、采用不同的插值算法估算出虚拟视点图像的空白区域的像素、并填充空白区域，然后去掉层间距形成二维图像、即形成了虚拟视点图

像；以及对视点图像进行缩放，形成单视点图像输出。

具体地，步骤 S200 具体包括：

步骤 S201、通过预先设定的不同的视点位置观看分层图像，分别标定出视点图像中的实际视点位置和虚拟视点位置；

步骤 S202、获取标定的虚拟视点所在的物体对象的深度值，根据物体对象的深度值的差异采用不同的插值算法进行插值计算，根据计算后的结果获取标定的虚拟视点的空白区域的各个位置的像素后进行填充，去掉分层图像的层间距形成虚拟视点图像；

步骤 S203、将实际视点图像和虚拟视点图像分别缩放至预定的尺度后生成对应的单视点图像并输出。

具体实施时，首先进行视点标定。接收分层图像后，设定不同的视点位置来观看分层图像，标定出视点图像；当某一视点位置观看分层图像时、形成的视点图像刚好是原始二维图像，则此位置为实际视点位置、原始二维图像是实际单视点图像；在实际视点位置的同一平面上移动至虚拟视点位置、来观看分层图像，可以看到分层图像物体对象的不同部分，获取物体对象的已有部分、并延伸未有部分的边界、则标定出虚拟视点。

例如，如图 3a、图 3b 所示：图 3a 中，在实际视点位置观看分层图像，形成的视点图像刚好是原始单视点图像，则原始单视点图像为实际视点图像。在虚拟视点 1 位置观看分层图像：仅仅可以看到 OBJ2 的已有的一部分（如 OBJ2 虚线的左边部分）、则获取 OBJ2 的左边一部分；除了可以看到 OBJ1 已有的全部、实际还可以看到原来没有的

部分（OBJ1 的白色部分），则获取 OBJ1 已有全部图像部分、并进行边界延伸至原来没有的部分，从而标定出虚拟视点 1，标定出的虚拟视点 1 如图 3b 所示。

其次进行视点插值。如果是实际视点图像，将不进行视点插值而直接进入下一步处理；是标定的虚拟视点，则根据深度值的差异、采用不同的插值算法估算出虚拟视点图像的空白区域的像素、并填充空白区域，形成虚拟视点。视点插值过程为：

首先对标定的虚拟视点的各层对象的深度值进行判断：

1) 如果对象 OBJ_i 的深度值、DP_STD 为设定阈值，则采用四点平均算法来进行插值，即：待插值像素 $P(m, n)$ 周围相邻的四个像素分别为 $P(m, n-1)$ 、 $P(m, n+1)$ 、 $P(m-1, n)$ 、 $P(m+1, n)$ ，则插入的像素 $P(m, n)=[P(m, n-1)+P(m, n+1)+P(m-1, n)+P(m+1, n)]/4$ ， m 、 n 为行列标记；如果相邻的四个像素中某个像素不存在、则用临近的行像素或列像素替代，例如 $P(m, n+1)$ 和 $P(m+1, n)$ 不存在，在插入的像素 $P(m, n)=[P(m, n-1)+P(m, n-1)+P(m-1, n)+P(m-1, n)]/4$ 。

2) 如果对象 OBJ_i 的深度值、则根据相邻图像像素的变化趋势来进行插值，例如采用相邻八个像素点插值：待插值像素 $P(m, n)$ ，其周围相邻的四个像素分别为 $P(m, n-2)$ 、 $P(m, n-1)$ 、 $P(m, n+1)$ 、 $P(m, n+2)$ 、 $P(m-2, n)$ 、 $P(m-1, n)$ 、 $P(m+1, n)$ 、 $P(m+2, n)$ ；设 $S(m, n-1)=P(m, n-1)-P(m, n-2)$ 、 $S(m, n+1)=P(m, n+2)-P(m, n+1)$ 、 $S(m-1, n)=P(m-2, n)-P(m-1, n)$ 、 $S(m+1, n)=P(m+2, n)-P(m+1, n)$ ，以及 $K1=S(m, n-1)/[S(m, n-1)+S(m, n+1)+S(m-1, n)+S(m+1, n)]$ 、 $K2=S(m,$

$n+1)/[S(m, n-1)+S(m, n+1)+S(m-1, n)+S(m+1, n)]$ 、

$K3=S(m-1, n)/[S(m, n-1)+S(m, n+1)+S(m-1, n)+S(m+1, n)]$ 、

$K4=S(m+1, n)/[S(m, n-1)+S(m, n+1)+S(m-1, n)+S(m+1, n)]$;

则待插值像素 $P(m, n)=K1*P(m, n-1)+K2*P(m, n+1)+K3*P(m-1, n)+K4*P(m+1, n)$ 。

通过插值算法估算出标定的虚拟视点的空白区域的各个位置的像素、并进行填充，然后去掉层间距、形成二维图像，即形成了虚拟视点图像。

最后进行视点缩放。将视点图像（包括实际视点图像或虚拟视点图像）缩小或放大至一定的尺度，使得符合后续处理的要求，例如：视点图像为 $1920*1080$ 像素矩阵、需要缩小至 $1366*768$ 像素矩阵，或是视点图像为 $1366*768$ 像素矩阵、需要放大至 $1920*1080$ 像素矩阵，以便后续处理。经过视点缩放后形成单视点图像输出。

步骤 S300、依次存储单视点图像，将单视点图像进行编号，检测各个单视点图像的空洞区域并进行填充处理，并对各个单视点图像进行突变区域检查和平滑处理后，将各个单视点图像集成为一幅合成图像。

具体实施时，接收到单视点图像后，依次存储单视点图像、并将单视点图像编号为 1、2、...、N 视点，进行各个视点图像的空洞区域检查和填充处理、以及进行各个视点图像的突变区域检查和平滑处理，将 N 个视点图像集成为一幅合成图像，完成视点合成。

具体地，所述步骤 S300 具体包括：

步骤 S301、依次存储单视点图像,并将单视点图像编号为 1、2、...、N 视点,并标注出实际视点,其中 N 为自然数;

步骤 S302、依次检查除实际视点外的其它单视点图像是否存在空洞区域,若存在空洞区域,则采用空洞区域周围的非空洞区域且与空洞区域相邻的四个像素、按照距离的远近按一定的比重进行像素插值和填充;

步骤 S303、依次检查除实际视点外的其它单视点图像是否有突变的区域,若存在突变的区域,提取突变区域的位置标记,并检查实际视点图像的相同位置标记对应的位置区域或临近区域是否存在同样的突变的区域,若实际视点图像存在同样的突变区域,则检查的单视点图像突变区域是正常的,否则进行降噪平滑处理;

步骤 S304、根据裸眼 3D 显示屏的物理像素排列情况,将 N 个单视点图像的像素进行交错排列,将 N 个单视点图像集成为一幅与裸眼 3D 显示屏的物理像素一一对应的合成图像。

具体实施时,视点融合包括视点存储、空洞区域填充、图像突变区域平滑、视点集成。

首先接收到单视点图像,进行视点存储:依次存储单视点图像、并将单视点图像存储编号为 1、2、...、N 视点,以及同时将实际视点标注出来。

然后进行视点图像的空洞区域填充:依次检查除实际视点外的其它单视点图像、即检查图像是否有空洞区域(全部是黑色像素的区域),如果有空洞区域:采用空洞区域周围的非空洞区域且与空洞区域相邻

的四个像素、按照距离的远近取比重进行像素插值和填充，即：空洞区域待填充像素 $P(x, y)$ ，空洞区域周围的非空洞区域像素分别为 $P(x_1, y)$ 、 $P(x_2, y)$ 、 $P(x, y_1)$ 、 $P(x, y_2)$ ，此四个像素与空洞区域相邻、且与 $P(x, y)$ 的距离分别为 $V_1=|x_1-x|$ 、 $V_2=|x_2-x|$ 、 $V_3=|y_1-y|$ 、 $V_4=|y_2-y|$ ，令 $V=V_1+V_2+V_3+V_4$ ，则 $P(x, y)=P(x_1, y)*V_1/V+P(x_2, y)*V_2/V+P(x, y_1)*V_3/V+P(x, y_2)*V_4/V$ ；例如，如图 4 所示：黑色区域为空洞区域、其待填充的一个像素 $P(x, y)$ ，空洞区域周围的非空洞区域的四个像素 $P(x_1, y)$ 、 $P(x_2, y)$ 、 $P(x, y_1)$ 、 $P(x, y_2)$ 与空洞区域相邻， $P(x_1, y)$ 和 $P(x_2, y)$ 与待填充像素 $P(x, y)$ 具有相同的 y 坐标、水平间距分别为 V_1 和 V_2 ， $P(x, y_1)$ 和 $P(x, y_2)$ 与待填充像素 $P(x, y)$ 具有相同的 x 坐标、水平间距分别为 V_3 和 V_4 ；依次计算出每一个空洞区域的像素进行填充，消除存在的空洞。

进一步进行视点图像的突变区域平滑：依次检查除实际视点外的其它单视点图像，检查图像是否有突变的区域，如果单视点图像有图像突变区域：提取突变区域的位置标记 PM ，进一步检查实际视点图像的相同 PM 位置区域或临近区域是否存在同样的突变，如果实际视点图像存在同样的突变区域、则检查的单视点图像突变区域是正常的，否则进行降噪平滑处理、防止图像突变。

最后进行视点集成：根据裸眼 3D 显示屏的物理像素排列情况，将 N 个单视点图像的像素进行交错排列，将 N 个单视点图像集成为一幅合成图像，合成图像的每一个像素与 3D 屏的物理像素一一对应、包含的每一个单视点图像的像素与 3D 屏对应视点区域的物理像素一

一对应。

步骤 S400、对合成图像进行输出处理后，将合成图像转化成逻辑电信号发送至裸眼 3D 显示屏进行显示。

具体实施时，对合成图像进行帧频转换、Gamma 校正、信号幅度调整、色域格式转换等处理后，将合成图像编织成逻辑电信号（如 LVDS 信号、VBO 信号、TTL 信号等）发送给裸眼 3D 显示屏。裸眼 3D 显示屏接收合成图像，实现裸眼 3D 显示。

由以上方法实施例可知，本发明提出将二维图像转化为多视点图像的显示：对输入的二维图像进行锐化等处理、分割并获取到二维图像中的物体对象并标识为 OBJ_i ，进一步根据物体对象 OBJ_i 的频率分量来估算出其深度值 DP_OBJ_i ，以及按照深度值 DP_OBJ_i 的大小进行对象分层、形成虚拟的对象分层图像空间；然后在不同的视点位置观看分层图像、标定出虚拟视点图像区域，进一步根据分层图像的深度值差异、采用不同的插值算法估算出虚拟视点图像的空白区域像素及填充空白区域，进一步去掉层间距形成虚拟视点图像，以及对视点图像进行缩放、形成单视点图像输出；最后依次存储单视点图像、并将单视点图像编号为 1、2、...、N 视点，进一步进行各个视点图像的空洞区域检查和填充处理、并进行各个视点图像的突变区域检查和平滑处理、以及将 N 个视点图像集成为一幅合成图像，以及进一步对合成图像进行帧频转换和色域格式转换等输出处理后、将合成图像编织成逻辑电信号发送给裸眼 3D 屏，裸眼 3D 屏接收合成图像信号、实现裸眼 3D 显示。本发明能够实现二维图像转多视点图像、及进行

裸眼 3D 显示，以及减少图像失真，简单方便、成本低，具有较大应用价值。

本发明还提供了一种将二维图像转化为多视点图像的显示系统的较佳实施例的功能原理框图，如图 5 所示，其中，系统包括：

图像分层模块 100，用于对待处理的二维图像进行预处理后，获取二维图像中的物体对象并标识，根据物体对象的频率分量计算物体对象的深度值，按照深度值的大小进行分层生成分层图像；具体如上方法实施例所述。

单视点图像输出模块 200，用于通过预先设定的不同视点位置观看分层图像，标定视点图像，根据分层图像的深度值差异，采用不同的插值算法估算出虚拟视点图像的空白区域像素并填充空白区域，去掉分层图像的层间距形成虚拟视点图像，对视点图像进行缩放，形成单视点图像输出；具体如上方法实施例所述。

合成图像生成模块 300，用于依次存储单视点图像，将单视点图像进行编号，检测各个单视点图像的空洞区域并进行填充处理，并对各个单视点图像进行突变区域检查和平滑处理后，将各个单视点图像集成为一幅合成图像；具体如上方法实施例所述。

显示模块 400，用于对合成图像进行输出处理后，将合成图像转化成逻辑电信号发送至裸眼 3D 显示屏进行显示；具体如上方法实施例所述。

所述的将二维图像转化为多视点图像的显示系统，其中，所述图像分层模块具体包括：

标识单元,用于对待处理的二维图像进行锐化处理,搜索检测二维图像中的物体的边界和轮廓识别物体对象,分割二维图像中的物体对象并获取,将获取到的物体对象进行标识;具体如上方法实施例所述。

深度值计算单元,用于获取各个物体对象的灰度分量,对灰度分量进行傅立叶变换后得到各个物体对象的频率分量,根据频率分量计算出各个物体对象的深度值;具体如上方法实施例所述。

分层单元,用于根据各个物体对象的深度值按照层与深度值对应、层间距为物体对象的深度值之差对物体对象进行分层,生成分层图像;具体如上方法实施例所述。

所述的将二维图像转化为多视点图像的显示系统,其中,所述单视点图像输出模块具体包括:

视点标定单元,用于通过预先设定的不同的视点位置观看分层图像,分别标定出视点图像中的实际视点位置和虚拟视点位置;具体如上方法实施例所述。

虚拟视点获取单元,用于获取标定的虚拟视点所在的物体对象的深度值,根据物体对象的深度值的差异采用不同的插值算法进行插值计算,根据计算后的结果获取标定的虚拟视点的空白区域的各个位置的像素后进行填充,去掉分层图像的层间距形成虚拟视点图像;具体如上方法实施例所述。

图像输出单元,用于将实际视点图像和虚拟视点图像分别缩放至预定的尺度后生成对应的单视点图像并输出;具体如上方法实施例所

述。

所述的将二维图像转化为多视点图像的显示系统，其中，所述合成图像生成模块具体包括：

实际视点标注单元，用于依次存储单视点图像，并将单视点图像编号为 1、2、...、N 视点，并标注出实际视点，其中 N 为自然数；具体如上方法实施例所述。

像素插值单元，用于依次检查除实际视点外的其它单视点图像是否存在空洞区域，若存在空洞区域，则采用空洞区域周围的非空洞区域且与空洞区域相邻的四个像素、按照距离的远近按一定的比重进行像素插值和填充；具体如上方法实施例所述。

突变区域处理单元，用于依次检查除实际视点外的其它单视点图像是否有突变的区域，若存在突变的区域，提取突变区域的位置标记，并检查实际视点图像的相同位置标记对应的位置区域或临近区域是否存在同样的突变的区域，若实际视点图像存在同样的突变区域，则检查的单视点图像突变区域是正常的，否则进行降噪平滑处理；具体如上方法实施例所述。

合成图像生成单元，用于根据裸眼 3D 显示屏的物理像素排列情况，将 N 个单视点图像的像素进行交错排列，将 N 个单视点图像集成为一幅与裸眼 3D 显示屏的物理像素一一对应的合成图像；具体如上方法实施例所述。

所述的将二维图像转化为多视点图像的显示系统，其中，所述显示模块具体包括：

图像处理及显示单元，用于对合成图像进行帧频转换、Gamma校正、信号幅度调整、色域格式转换处理后，将处理后的合成图像转化成逻辑电信号，并发送至裸眼 3D 显示屏进行显示；具体如上方法实施例所述。

综上所述，本发明提供了一种将二维图像转化为多视点图像的显示方法及系统，方法包括：获取待处理的二维图像中的物体对象并标识，根据物体对象的频率分量计算物体对象的深度值，根据深度值大小进行分层生成分层图像；通过预先设定的不同视点位置观看分层图像，标定视点图像，根据分层图像的深度值差异，估算出虚拟视点图像的空白区域像素并填充空白区域，生成单视点图像输出；依次存储单视点图像，检测各个单视点图像的空洞区域检查并进行填充处理、检查突变区域后进行平滑处理，各个单视点图像集成为一幅合成图像；将合成图像处理后发送至裸眼 3D 显示屏显示。本发明能够实现二维图像转多视点图像、及进行裸眼 3D 显示，减少图像失真，简单方便、成本低。

应当理解的是，本发明的应用不限于上述的举例，对本领域普通技术人员来说，可以根据上述说明加以改进或变换，所有这些改进和变换都应属于本发明所附权利要求的保护范围。

权 利 要 求 书

1、一种将二维图像转化为多视点图像的显示方法，其特征在于，方法包括；

对待处理的二维图像进行预处理后，获取二维图像中的物体对象并标识，根据物体对象的频率分量计算物体对象的深度值，按照深度值的大小进行分层生成分层图像；

通过预先设定的不同视点位置观看分层图像，标定视点图像，根据分层图像的深度值差异，采用不同的插值算法估算出虚拟视点图像的空白区域像素并填充空白区域，去掉分层图像的层间距形成虚拟视点图像，对视点图像进行缩放，形成单视点图像输出；

依次存储单视点图像，将单视点图像进行编号，检测各个单视点图像的空洞区域并进行填充处理，并对各个单视点图像进行突变区域检查和平滑处理后，将各个单视点图像集成为一幅合成图像；

对合成图像进行输出处理后，将合成图像转化成逻辑电信号发送至裸眼 3D 显示屏进行显示。

2、根据权利要求 1 所述的将二维图像转化为多视点图像的显示方法，其特征在于，所述对待处理的二维图像进行预处理后，获取二维图像中的物体对象并标识，根据物体对象的频率分量计算物体对象的深度值，按照深度值的大小进行分层生成分层图像具体包括：

对待处理的二维图像进行锐化处理，搜索检测二维图像中的物体的边界和轮廓识别物体对象，分割二维图像中的物体对象并获取，将获取到的物体对象进行标识；

获取各个物体对象的灰度分量,对灰度分量进行傅立叶变换后得到各个物体对象的频率分量,根据频率分量计算出各个物体对象的深度值;

根据各个物体对象的深度值按照层与深度值对应、层间距为物体对象的深度值之差对物体对象进行分层,生成分层图像。

3、根据权利要求2所述的将二维图像转化为多视点图像的显示方法,其特征在于,所述通过预先设定的不同视点位置观看分层图像,标定视点图像,根据分层图像的深度值差异,采用不同的插值算法估算出虚拟视点图像的空白区域像素并填充空白区域,去掉分层图像的层间距形成虚拟视点图像,对视点图像进行缩放,形成单视点图像输出具体包括:

通过预先设定的不同的视点位置观看分层图像,分别标定出视点图像中的实际视点位置和虚拟视点位置;

获取标定的虚拟视点所在的物体对象的深度值,根据物体对象的深度值的差异采用不同的插值算法进行插值计算,根据计算后的结果获取标定的虚拟视点的空白区域的各个位置的像素后进行填充,去掉分层图像的层间距形成虚拟视点图像;

将实际视点图像和虚拟视点图像分别缩放至预定的尺度后生成对应的单视点图像并输出。

4、根据权利要求3所述的将二维图像转化为多视点图像的显示方法,其特征在于,所述依次存储单视点图像,将单视点图像进行编号,检测各个单视点图像的空洞区域并进行填充处理,并对各个单视

点图像进行突变区域检查和平滑处理后，将各个单视点图像集成为一幅合成图像具体包括：

依次存储单视点图像，并将单视点图像编号为 1、2、...、N 视点，并标注出实际视点，其中 N 为自然数；

依次检查除实际视点外的其它单视点图像是否存在空洞区域，若存在空洞区域，则采用空洞区域周围的非空洞区域且与空洞区域相邻的四个像素、按照距离的远近按一定的比重进行像素插值和填充；

依次检查除实际视点外的其它单视点图像是否有突变的区域，若存在突变的区域，提取突变区域的位置标记，并检查实际视点图像的位置标记对应的位置区域或临近区域是否存在同样的突变的区域，若实际视点图像存在同样的突变区域，则检查的单视点图像突变区域是正常的，否则进行降噪平滑处理；

根据裸眼 3D 显示屏的物理像素排列情况，将 N 个单视点图像的像素进行交错排列，将 N 个单视点图像集成为一幅与裸眼 3D 显示屏的物理像素一一对应的合成图像。

5、根据权利要求 4 所述的将二维图像转化为多视点图像的显示方法，其特征在于，所述对合成图像进行输出处理后，将合成图像转化成逻辑电信号发送至裸眼 3D 显示屏进行显示具体包括：

对合成图像进行帧频转换、Gamma 校正、信号幅度调整、色域格式转换处理后，将处理后的合成图像转化成逻辑电信号，并发送至裸眼 3D 显示屏进行显示。

6、一种将二维图像转化为多视点图像的显示系统，其特征在于，

系统包括：

图像分层模块，用于对待处理的二维图像进行预处理后，获取二维图像中的物体对象并标识，根据物体对象的频率分量计算物体对象的深度值，按照深度值的大小进行分层生成分层图像；

单视点图像输出模块，用于通过预先设定的不同视点位置观看分层图像，标定视点图像，根据分层图像的深度值差异，采用不同的插值算法估算出虚拟视点图像的空白区域像素并填充空白区域，去掉分层图像的层间距形成虚拟视点图像，对视点图像进行缩放，形成单视点图像输出；

合成图像生成模块，用于依次存储单视点图像，将单视点图像进行编号，检测各个单视点图像的空洞区域并进行填充处理，并对各个单视点图像进行突变区域检查和平滑处理后，将各个单视点图像集成为一幅合成图像；

显示模块，用于对合成图像进行输出处理后，将合成图像转化成逻辑电信号发送至裸眼 3D 显示屏进行显示。

7、根据权利要求 6 所述的将二维图像转化为多视点图像的显示系统，其特征在于，所述图像分层模块具体包括：

标识单元，用于对待处理的二维图像进行锐化处理，搜索检测二维图像中的物体的边界和轮廓识别物体对象，分割二维图像中的物体对象并获取，将获取到的物体对象进行标识；

深度值计算单元，用于获取各个物体对象的灰度分量，对灰度分量进行傅立叶变换后得到各个物体对象的频率分量，根据频率分量计

算出各个物体对象的深度值；

分层单元，用于根据各个物体对象的深度值按照层与深度值对应、层间距为物体对象的深度值之差对物体对象进行分层，生成分层图像。

8、根据权利要求 7 所述的将二维图像转化为多视点图像的显示系统，其特征在于，所述单视点图像输出模块具体包括：

视点标定单元，用于通过预先设定的不同的视点位置观看分层图像，分别标定出视点图像中的实际视点位置和虚拟视点位置；

虚拟视点获取单元，用于获取标定的虚拟视点所在的物体对象的深度值，根据物体对象的深度值的差异采用不同的插值算法进行插值计算，根据计算后的结果获取标定的虚拟视点的空白区域的各个位置的像素后进行填充，去掉分层图像的层间距形成虚拟视点图像；

图像输出单元，用于将实际视点图像和虚拟视点图像分别缩放至预定的尺度后生成对应的单视点图像并输出。

9、根据权利要求 8 所述的将二维图像转化为多视点图像的显示系统，其特征在于，所述合成图像生成模块具体包括：

实际视点标注单元，用于依次存储单视点图像，并将单视点图像编号为 1、2、...、N 视点，并标注出实际视点，其中 N 为自然数；

像素插值单元，用于依次检查除实际视点外的其它单视点图像是否存在空洞区域，若存在空洞区域，则采用空洞区域周围的非空洞区域且与空洞区域相邻的四个像素、按照距离的远近按一定的比重进行像素插值和填充；

突变区域处理单元，用于依次检查除实际视点外的其它单视点图

像是否有突变的区域,若存在突变的区域,提取突变区域的位置标记,并检查实际视点图像的相同位置标记对应的位置区域或临近区域是否存在同样的突变的区域,若实际视点图像存在同样的突变区域,则检查的单视点图像突变区域是正常的,否则进行降噪平滑处理;

合成图像生成单元,用于根据裸眼 3D 显示屏的物理像素排列情况,将 N 个单视点图像的像素进行交错排列,将 N 个单视点图像集成为一幅与裸眼 3D 显示屏的物理像素一一对应的合成图像。

10、根据权利要求 9 所述的将二维图像转化为多视点图像的显示系统,其特征在于,所述显示模块具体包括:

图像处理及显示单元,用于对合成图像进行帧频转换、Gamma 校正、信号幅度调整、色域格式转换处理后,将处理后的合成图像转化成逻辑电信号,并发送至裸眼 3D 显示屏进行显示。

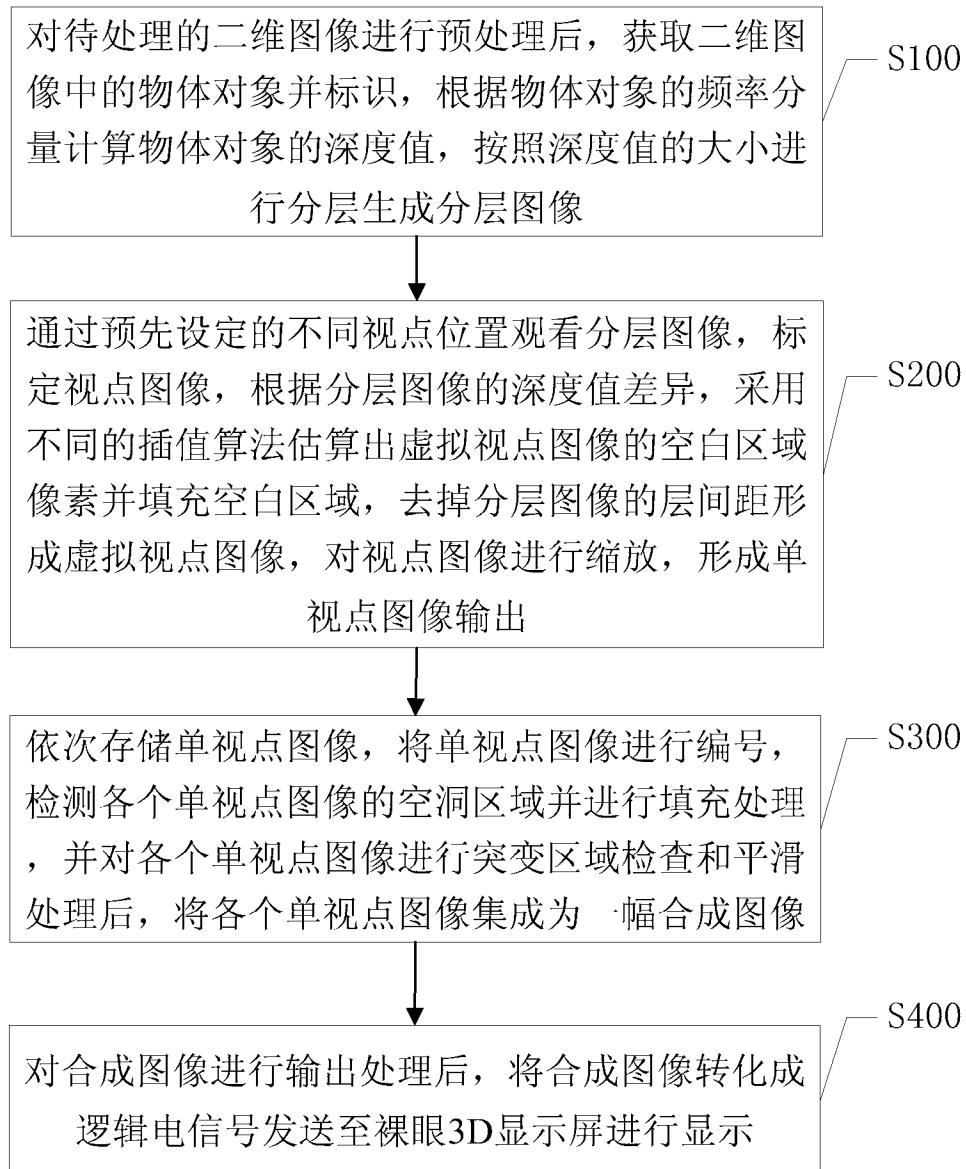


图 1

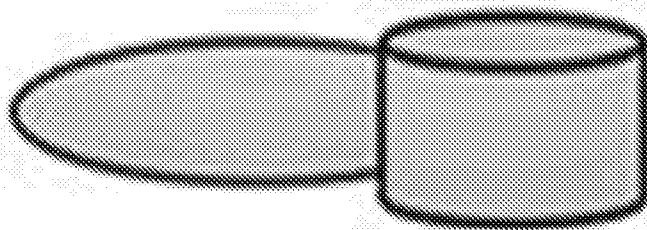


图 2a

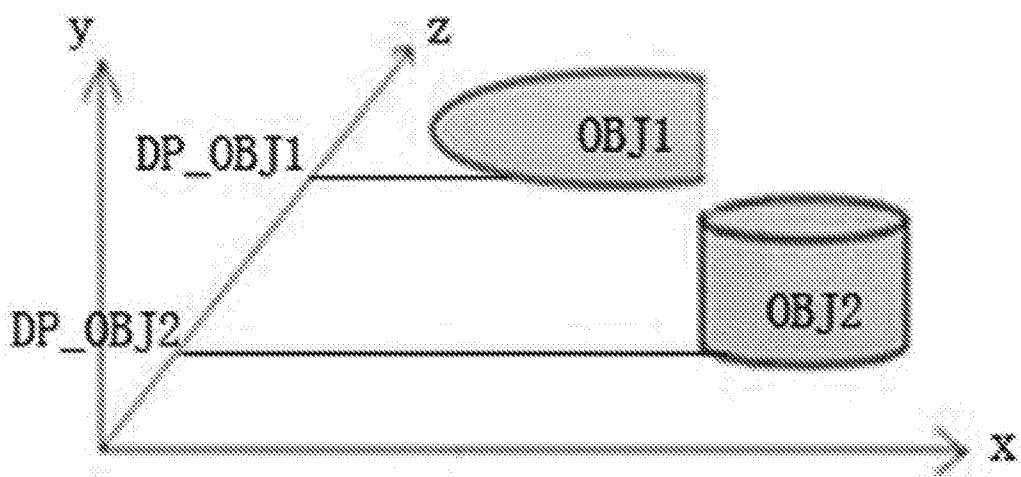


图 2b

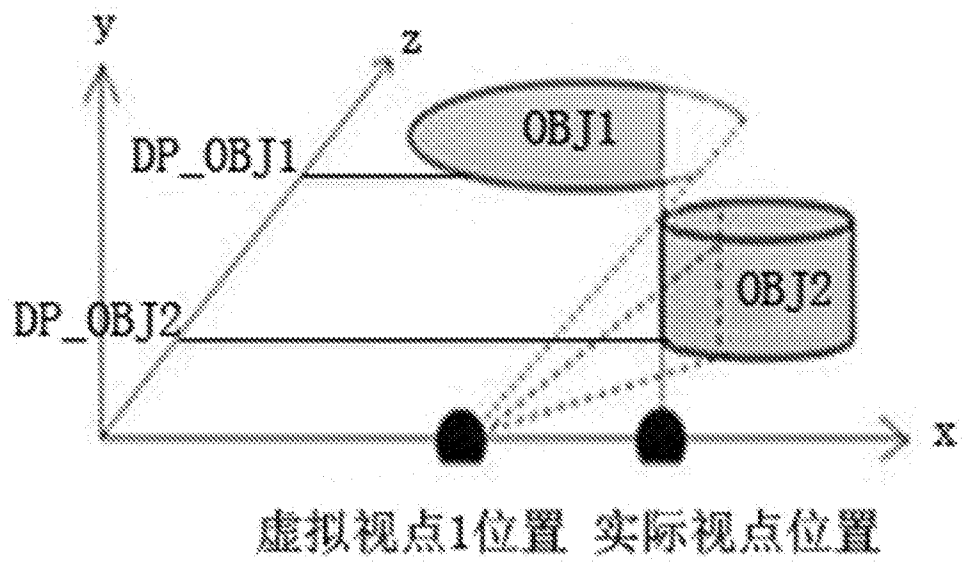
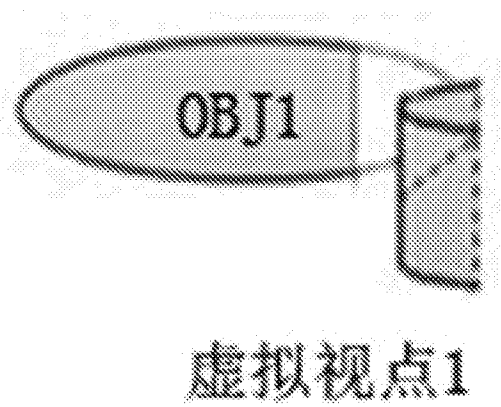


图 3a



虚拟视点1

图 3b

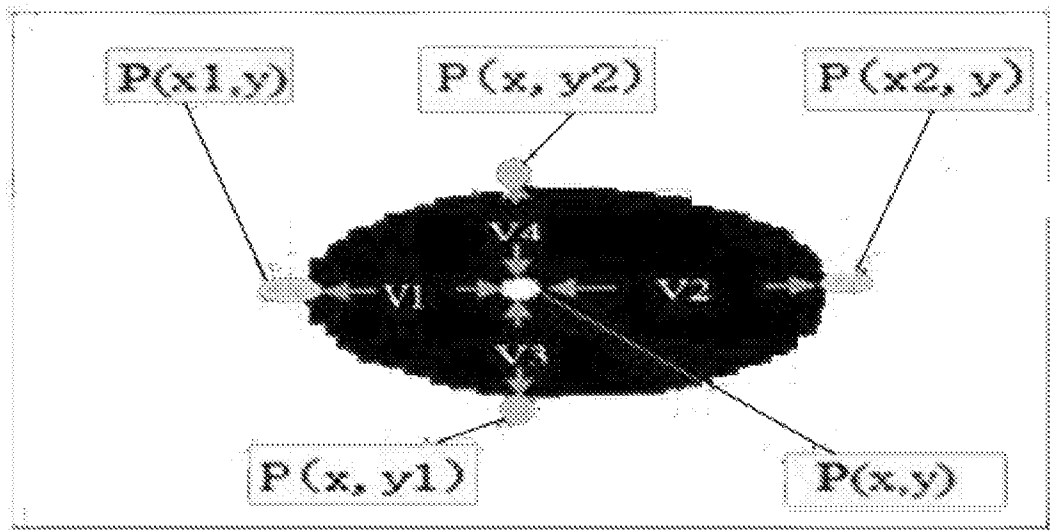


图 4

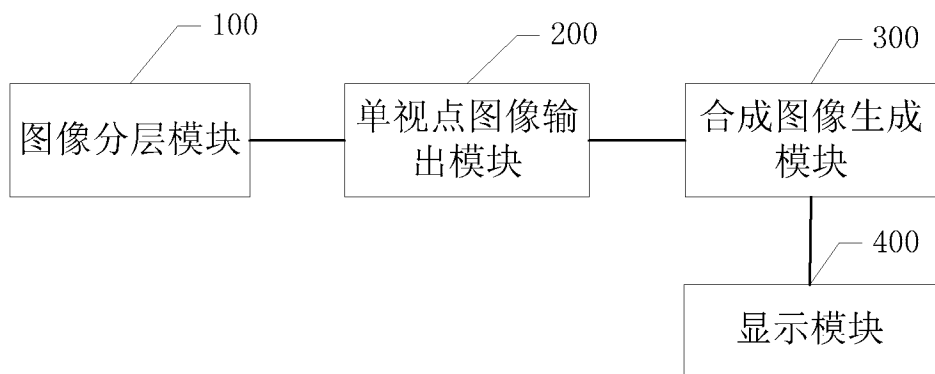


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/086466

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 13/02 (2006.01) i; H04N 13/00 (2006.01) i; H04N 13/04 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNTXT, CNKI: two dimensional, stereoscopic, multidimensional, naked eye, multi viewpoint, depth, layer, hierarchical, cavity, composition;

VEN: two, multi+, dimensional, viewpoint?, depth, layer+, cavity, composit+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 101742349 A (ZHEJIANG UNIVERSITY), 16 June 2010 (16.06.2010), the whole document	1-10
A	CN 101902657 A (ZHEJIANG UNIVERSITY), 01 December 2010 (01.12.2010), the whole document	1-10
A	CN 104837000 A (SOUTHEAST UNIVERSITY), 12 August 2015 (12.08.2015), the whole document	1-10
A	US 2013321576 A1 (MACQ, J.F. et al.), 05 December 2013 (05.12.2013), the whole document	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 29 November 2016 (29.11.2016)	Date of mailing of the international search report 07 December 2016 (07.12.2016)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer YAO, Nan Telephone No.: (86-10) 62089578

International application No.
PCT/CN2016/086466

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

A. 主题的分类 H04N 13/02(2006.01)i; H04N 13/00(2006.01)i; H04N 13/04(2006.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类																			
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) H04N 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNABS, CNTXT, CNKI: 二维, 立体, 多维, 裸眼, 多视点, 深度, 层, 分层, 空洞, 合成; VEN: two, multi+, dimensional, viewpoint?, depth, layer+, cavity, composit+																			
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>CN 101742349 A (浙江大学) 2010年 6月 16日 (2010 - 06 - 16) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101902657 A (浙江大学) 2010年 12月 1日 (2010 - 12 - 01) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104837000 A (东南大学) 2015年 8月 12日 (2015 - 08 - 12) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2013321576 A1 (MACQ JEAN-FRANCOIS等) 2013年 12月 5日 (2013 - 12 - 05) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table> ☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。 <table border="0"> <tr> <td> * 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 </td> <td> “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件 </td> </tr> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	CN 101742349 A (浙江大学) 2010年 6月 16日 (2010 - 06 - 16) 全文	1-10	A	CN 101902657 A (浙江大学) 2010年 12月 1日 (2010 - 12 - 01) 全文	1-10	A	CN 104837000 A (东南大学) 2015年 8月 12日 (2015 - 08 - 12) 全文	1-10	A	US 2013321576 A1 (MACQ JEAN-FRANCOIS等) 2013年 12月 5日 (2013 - 12 - 05) 全文	1-10	* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																	
A	CN 101742349 A (浙江大学) 2010年 6月 16日 (2010 - 06 - 16) 全文	1-10																	
A	CN 101902657 A (浙江大学) 2010年 12月 1日 (2010 - 12 - 01) 全文	1-10																	
A	CN 104837000 A (东南大学) 2015年 8月 12日 (2015 - 08 - 12) 全文	1-10																	
A	US 2013321576 A1 (MACQ JEAN-FRANCOIS等) 2013年 12月 5日 (2013 - 12 - 05) 全文	1-10																	
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																		
国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期																		
2016年 11月 29日	2016年 12月 7日																		
ISA/CN的名称和邮寄地址	授权官员																		
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	姚楠																		
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)62089578																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/086466

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	101742349	A	2010年 6月 16日	CN 101742349 B	2011年 7月 20日
CN	101902657	A	2010年 12月 1日	CN 101902657 B	2011年 12月 21日
CN	104837000	A	2015年 8月 12日	无	
US	2013321576	A1	2013年 12月 5日	EP 2670146 A1	2013年 12月 4日