

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103402106 A

(43) 申请公布日 2013. 11. 20

(21) 申请号 201310317463. 6

(22) 申请日 2013. 07. 25

(71) 申请人 青岛海信电器股份有限公司

地址 266555 山东省青岛市经济技术开发区
前湾港路 218 号

(72) 发明人 路玉太

(74) 专利代理机构 上海波拓知识产权代理有限
公司 31264

代理人 杨波

(51) Int. Cl.

H04N 13/00 (2006. 01)

G02B 27/22 (2006. 01)

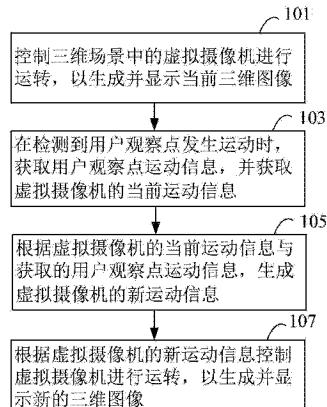
权利要求书2页 说明书10页 附图6页

(54) 发明名称

三维图像显示方法及装置

(57) 摘要

本发明实施例公开了一种三维图像显示方法及装置，属于显示领域。其中所述三维图像显示方法包括：控制三维场景中的虚拟摄像机进行运转，以生成并显示当前三维图像；在检测到用户观察点发生运动时，获取用户观察点运动信息，并获取虚拟摄像机的当前运动信息，根据虚拟摄像机的当前运动信息与获取的用户观察点运动信息，生成虚拟摄像机的新运动信息；根据虚拟摄像机的新运动信息控制虚拟摄像机进行运转，以生成并显示新的三维图像。本发明通过人机交互方式来产生动态适配用户运动的三维图像，从而使得在三维图像显示过程中，能够自动实现用户的运动带动三维场景中的虚拟摄像机的运动，实现更加接近现实世界的三维图像。



1. 一种三维图像显示方法,其特征在于,所述三维图像显示方法包括:
控制三维场景中的虚拟摄像机进行运转,以生成并显示当前三维图像;
在检测到用户观察点发生运动时,获取用户观察点运动信息,并获取所述虚拟摄像机的当前运动信息;
根据所述虚拟摄像机的当前运动信息与获取的用户观察点运动信息,生成所述虚拟摄像机的新运动信息;
根据所述虚拟摄像机的新运动信息控制所述虚拟摄像机进行运转,以生成并显示新的三维图像。
2. 如权利要求1所述的三维图像显示方法,其特征在于,控制三维场景中的虚拟摄像机进行运转,以生成并显示当前三维图像之前,还包括:
根据用户瞳孔间距调整所述虚拟摄像机之间的距离,其中,所述虚拟摄像机的数量为两个,分别生成并显示对应用户左眼、右眼观察到的图像。
3. 如权利要求1所述的三维图像显示方法,其特征在于,所述用户观察点运动信息是通过跟踪定位器或摄像头进行采集。
4. 如权利要求1所述的三维图像显示方法,其特征在于,所述虚拟摄像机的当前运动信息和新运动信息均包括所述虚拟摄像机的速度、加速度和所述虚拟摄像机运动过程中的状态信息,所述虚拟摄像机运动过程中的状态信息包括所述虚拟摄像机运动过程中的六个自由度值、高度、角度,所述六个自由度值分别为所述虚拟摄像机在空间直角坐标系的X轴方向移动值、Y轴方向移动值、Z轴方向移动值及在X轴方向上的旋转值、Y轴方向上的旋转值、Z轴方向上的旋转值。
5. 如权利要求1所述的三维图像显示方法,其特征在于,根据所述虚拟摄像机的当前运动信息与获取的用户观察点运动信息,生成所述虚拟摄像机的新运动信息,包括:
将所述虚拟摄像机的当前运动信息与获取的用户观察点运动信息进行合成计算,生成所述虚拟摄像机的新运动信息,其中,合成计算为将所述虚拟摄像机的当前运动信息与获取的用户观察点运动信息中的参数的矢量进行合成。
6. 如权利要求1所述的三维图像显示方法,其特征在于,所述虚拟摄像机的新运动信息与获取的用户观察点运动信息相匹配。
7. 如权利要求1所述的三维图像显示方法,其特征在于,根据所述虚拟摄像机的新运动信息控制所述虚拟摄像机进行运转,以生成并显示新的三维图像之后,还包括:
在检测到用户观察点停止运动时,则在用户观察点停止运动一段时间后,采用补偿算法使所述虚拟摄像机的运动状态返回到由所述三维显示装置独立进行控制状态。
8. 如权利要求7所述的三维图像显示方法,其特征在于,采用补偿算法使所述虚拟摄像机的运动状态返回到由所述三维显示装置独立进行控制状态,包括:
获得补偿算法中的当前需补偿的角度与位移,所述当前需补偿的角度与位移等于所述虚拟摄像机的当前运转角度和位移与所述虚拟摄像机完全由三维显示装置独立控制时的运转角度与位移之差,使当前需补偿的角度与位移逐步减小,直到当前需补偿的角度与位移小于一预设值为止。
9. 一种三维图像显示装置,其特征在于,所述三维图像显示装置,包括:
第一控制模块,用于控制三维场景中的虚拟摄像机进行运转,以生成并显示当前三维

图像；

信息获取模块，用于在检测到用户观察点发生运动时，获取用户观察点运动信息，并获取所述虚拟摄像机的当前运动信息；

确定模块，用于根据所述虚拟摄像机的当前运动信息与获取的用户观察点运动信息，生成所述虚拟摄像机的新运动信息；

第二控制模块，用于根据所述虚拟摄像机的新运动信息控制所述虚拟摄像机进行运转，以生成并显示新的三维图像。

10. 如权利要求 9 所述的三维图像显示装置，其特征在于，所述显示装置还包括：

调整模块，用于根据用户瞳孔间距调整所述虚拟摄像机之间的距离，其中，所述虚拟摄像机的数量为两个，分别生成并显示对应用户左眼、右眼观察到的图像。

11. 如权利要求 9 所述的三维图像显示装置，其特征在于，所述用户观察点运动信息是通过跟踪定位器或摄像头进行采集。

12. 如权利要求 9 所述的三维图像显示装置，其特征在于，所述虚拟摄像机的当前运动信息和新运动信息均包括所述虚拟摄像机的速度、加速度和所述虚拟摄像机运动过程中的状态信息，所述虚拟摄像机运动过程中的状态信息包括所述虚拟摄像机运动过程中的六个自由度值、高度、角度，所述六个自由度值分别为所述虚拟摄像机在空间直角坐标系的 X 轴方向移动值、Y 轴方向移动值、Z 轴方向移动值及在 X 轴方向上的旋转值、Y 轴方向上的旋转值、Z 轴方向上的旋转值。

13. 如权利要求 9 所述的三维图像显示装置，其特征在于，所述信息获取模块，还用于将所述虚拟摄像机的当前运动信息与获取的用户观察点运动信息进行合成计算，生成所述虚拟摄像机的新运动信息，其中，合成计算为将所述虚拟摄像机的当前运动信息与获取的用户观察点运动信息中的参数的矢量进行合成。

14. 如权利要求 9 所述的三维图像显示装置，其特征在于，所述虚拟摄像机的新运动信息与获取的用户观察点运动信息相匹配。

15. 如权利要求 9 所述的三维图像显示装置，其特征在于，所述三维图像显示装置，还包括：

第三控制模块，用于在检测到用户观察点停止运动时，则在用户观察点停止运动一段时间后，采用补偿算法使所述虚拟摄像机的运动状态返回到由所述三维显示装置独立进行控制状态。

16. 如权利要求 15 所述的三维图像显示装置，其特征在于，所述第三控制模块，包括：

补偿模块，用于获得补偿算法中的当前需补偿的角度与位移，所述当前需补偿的角度与位移等于所述虚拟摄像机的当前运转角度和位移与所述虚拟摄像机完全由三维显示装置独立控制时的运转角度与位移之差，使当前需补偿的角度与位移逐步减小，直到当前需补偿的角度与位移小于一预设值为止。

三维图像显示方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别涉及一种三维图像显示方法及装置。

背景技术

[0002] 目前,三维(Three Dimensions,3D)电影、三维电视在内的新一代三维显示技术是未来的发展趋势,在日常家庭生活以及商业领域有着极其重要的研究价值和庞大的市场前景。三维显示是人们利用双眼观察自然界产生的效果,由于两眼存在水平距离差(成人平均约6.5厘米),观察同一个物体时两眼会获得两张有差异的图像,称为像差,然后大脑通过分析像差获得立体感。目前流行的三维图像显示过程都利用了这一原理。

[0003] 三维图像显示方法主要可分为两种:第一种方法是显示采用多角度拍摄的立体画面,如立体播放的电视剧、图片等;第二种方法是在虚拟三维场景中设置两架虚拟摄像机,并运行安装于显示装置上的三维程序,三维程序根据虚拟摄像机的运转实时计算而产生三维画面,再经相应的处理后显示在屏幕上,如游戏等。随着智能显示装置的发展,计算能力的进一步提高,采用第二种方法产生三维图像将会占有更大的比例。但是,现有的上述三维图像显示方法,用户观看时,在用户观察点或视角偏移的情况下,三维图像保持原有状态,缺乏真实感,长时间观看便会失去真实立体的感觉。举例说明,在现有的三维图像显示中,若三维场景中放置一只杯子,用户看到的是杯子的正面,在用户移动视角到杯子的侧面时,画面保持静止,即在用户变换视角后,观察到的还是原有的图像(杯子的正面),而不是杯子的侧面。因此,现有的三维图像显示方法不支持用户观察视角改变,互动范围窄。而如何实现真正的三维显示,使观看者真正获得完美的视觉感受和体验,是广大显示技术研究者都十分关心的问题。

发明内容

[0004] 本发明提供一种三维图像显示方法及装置,以解决现有的三维图像显示方法不支持用户观察视角改变,互动范围窄等问题。

[0005] 具体地,本发明实施例提供了一种三维图像显示方法,所述三维图像显示方法,包括:控制三维场景中的虚拟摄像机进行运转,以生成并显示当前三维图像;在检测到用户观察点发生运动时,获取用户观察点运动信息,并获取虚拟摄像机的当前运动信息;根据虚拟摄像机的当前运动信息与获取的用户观察点运动信息,生成虚拟摄像机的新运动信息;根据虚拟摄像机的新运动信息控制虚拟摄像机进行运转,以生成并显示新的三维图像。

[0006] 另外,本发明实施例提供了一种三维图像显示装置,所述三维图像显示装置包括:第一控制模块、信息获取模块以及第二控制模块,第一控制模块,用于控制三维场景中的虚拟摄像机进行运转,以生成并显示当前三维图像;信息获取模块,用于在检测到用户观察点发生运动时,获取用户观察点运动信息,并获取虚拟摄像机的当前运动信息;确定模块,用于根据虚拟摄像机的当前运动信息与获取的用户观察点运动信息,生成虚拟摄像机的新运动信息;第二控制模块,用于根据虚拟摄像机的新运动信息控制虚拟摄像机进行运转,以生

成并显示新的三维图像。

[0007] 本发明实施例提供的技术方案带来的有益效果是：

[0008] 通过在检测到用户观察点发生运动时，获取用户观察点运动信息，并获取虚拟摄像机的当前运动信息，根据虚拟摄像机的当前运动信息与获取的用户观察点运动信息，生成虚拟摄像机的新运动信息。解决了现有的三维图像显示方法不支持用户观察视角改变，互动范围窄等问题，采用人机交互方式来产生动态适配用户运动的三维图像，从而使得在三维图像显示过程中，能够自动实现用户的运动带动三维场景中的虚拟摄像机的运动，实现更加接近现实世界的三维图像，使用户能够像观察真实世界一样观察三维场景，适用于未来三维显示技术的发展，例如使三维显示装置向三维展示、三维模拟领域发展，用于更加真实的网络购物、三维广告、三维游戏、三维漫游、实景模拟等方面。

[0009] 上述说明仅是本发明技术方案的概述，为了能够更清楚了解本发明的技术手段，而可依照说明书的内容予以实施，并且为了让本发明的上述和其他目的、特征和优点能够更明显易懂，以下特举较佳实施例，并配合附图，详细说明如下。

附图说明

- [0010] 图 1 是本发明一个实施例提供的三维图像显示方法的方法流程图；
- [0011] 图 2A 是本发明另一个实施例提供的三维图像显示方法的方法流程图；
- [0012] 图 2B 是三维场景中的虚拟摄像机的示意图；
- [0013] 图 2C 是三维场景中两个虚拟摄像机对物体进行渲染后的示意图；
- [0014] 图 2D 是用户一只眼睛视角移动后看到的两幅图像的示意图；
- [0015] 图 2E 是用户对一个物体环绕进行观察的示意图；
- [0016] 图 2F 是用户对一个物体环绕进行观察时，新的物体位置的计算原理的示意图；
- [0017] 图 2G 是虚拟摄像机在三维程序的控制下生成的运行轨迹的示意图；
- [0018] 图 2H 是自动调整虚拟摄像机逐渐返回到完全由三维程序控制状态的示意图；
- [0019] 图 3 是本发明一个实施例提供的三维图像显示装置的主要架构框图；
- [0020] 图 4 是本发明另一个实施例提供的三维图像显示装置的主要架构框图。

具体实施方式

[0021] 为更进一步阐述本发明为达成预定发明目的所采取的技术手段及功效，以下结合附图及较佳实施例，对依据本发明提出的三维图像显示方法及装置其具体实施方式、结构、特征及功效，详细说明如后。

[0022] 有关本发明的前述及其他技术内容、特点及功效，在以下配合参考图式的较佳实施例详细说明中将可清楚的呈现。通过具体实施方式的说明，当可对本发明为达成预定目的所采取的技术手段及功效得以更加深入且具体的了解，然而所附图式仅是提供参考与说明之用，并非用来对本发明加以限制。

[0023] 第一实施例

[0024] 请参考图 1，其示出了本发明一个实施例提供的三维图像显示方法的方法流程图。该方法可以由三维图像显示装置所执行的三维图像显示过程；三维图像显示装置可以为电视机、电脑等设备，所述三维图像显示方法，可包括以下步骤 101-107：

[0025] 步骤 101，控制三维场景中的虚拟摄像机进行运转，以生成并显示当前三维图像。

[0026] 设置于三维显示装置上的三维程序可以控制三维虚拟摄像机在原始图像场景中进行运转，再通过各种处理，例如渲染等，可以生成并显示当前三维图像。原始图像的来源可以是由三维程序实时计算的图像（如三维游戏等）。

[0027] 步骤 103，在检测到用户观察点发生运动时，获取用户观察点运动信息，并获取虚拟摄像机的当前运动信息。

[0028] 观察点运动信息可以包括运动的速度、加速度和观察点运动过程中的状态信息等。观察点运动过程中的状态信息可以包括观察点运动过程中的六个自由度值、高度、角度等，六个自由度值分别为观察点在空间直角坐标系的 X 轴方向移动值、Y 轴方向移动值、Z 轴方向移动值及在 X 轴方向上的旋转值、Y 轴方向上的旋转值、Z 轴方向上的旋转值。旋转值可以为旋转角度等。

[0029] 步骤 105，根据虚拟摄像机的当前运动信息与获取的用户观察点运动信息，生成虚拟摄像机的新运动信息。

[0030] 生成的虚拟摄像机的新运动信息与采集的用户观察点的运动信息相匹配。例如，当用户平移视线时，三维场景中的虚拟摄像机也同样跟随着平移；当用户微微抬头时，三维场景中的虚拟摄像机也随之调整角度；三维场景中的虚拟摄像机变换角度后，就会渲染出该状态下的物体的画面。

[0031] 虚拟摄像机的当前运动信息和新运动信息均可以包括虚拟摄像机的速度、加速度和虚拟摄像机运动过程中的状态信息，虚拟摄像机运动过程中的状态信息可以包括虚拟摄像机运动过程中的六个自由度值、高度、角度等，六个自由度值分别为虚拟摄像机在空间直角坐标系的 X 轴方向移动值、Y 轴方向移动值、Z 轴方向移动值及在 X 轴方向上的旋转值、Y 轴方向上的旋转值、Z 轴方向上的旋转值。旋转值可以为旋转角度等。

[0032] 步骤 107，根据虚拟摄像机的新运动信息控制虚拟摄像机进行运转，以生成并显示新的三维图像。

[0033] 三维图像显示装置根据虚拟摄像机的新运动信息控制虚拟摄像机进行运转即虚拟摄像机在新运动信息的控制下运转至新状态。

[0034] 综上所述，本实施例提供的三维图像显示方法，通过在检测到用户观察点发生运动时，获取用户观察点运动信息，并获取虚拟摄像机的当前运动信息，根据虚拟摄像机的当前运动信息与获取的用户观察点运动信息，生成虚拟摄像机的新运动信息。解决了现有的三维图像显示方法不支持用户观察视角改变，互动范围窄等问题，采用人机交互方式来产生动态适配用户运动的三维图像，从而使得在三维图像显示过程中，能够自动实现用户的运动带动三维场景中的虚拟摄像机的运动，实现更加接近现实世界的三维图像，使用户能够像观察真实世界一样观察三维场景，适用于未来三维显示技术的发展，例如使三维显示装置向三维展示、三维模拟领域发展，用于更加真实的网络购物、三维广告、三维游戏、三维漫游、实景模拟等方面。

[0035] 第二实施例

[0036] 请参考图 2A，其示出了本发明另一个实施例提供的三维图像显示方法的方法流程图。该方法可以由三维图像显示装置所执行的三维图像显示过程；三维图像显示装置可以为电视机、电脑等设备，图 2A 是在图 1 的基础上改进而来的。所述三维图像显示方法，可包

括以下步骤 201-211：

[0037] 步骤 201，根据用户瞳孔间距调整虚拟摄像机之间的距离，虚拟摄像机分别生成并显示对应用户左眼、右眼观察到的图像。

[0038] 虚拟摄像机可以设置于三维场景中，三维场景为三维虚拟空间中的场景，是在显示装置中建立的虚拟世界，按照表现对象的形状、尺寸、外观建立的模型以及场景，可以包括声音系统、光照系统、材质系统、虚拟摄像机等。三维场景中的虚拟摄像机可以是三维程序中的虚拟摄像机，类似实际摄像机，如图 2B 所示其截面为等腰三角形，虚拟摄像机到成像平面的距离随虚拟摄像机的焦距的不同而变化。成像画面形成于成像平面上。成像画面即为最终显示到显示装置屏幕上的画面。

[0039] 为了获得立体图像，三维画面每帧需要两幅图像，分别为左眼和右眼观察到的图像，对应地，三维场景中同时设置等于人眼用户瞳孔间距的两个虚拟摄像机，并调整虚拟摄像机之间的距离为用户瞳孔间距，两个虚拟摄像机分别拍摄左眼和右眼观察到的图像，类似人眼在三维场景中获取画面。三维场景生成后，通过该三维虚拟摄像机作为“眼睛”，对三维场景进行渲染处理和通过现有的 3D 技术（如红蓝立体、偏光 3D、快门 3D、裸眼 3D），最终可获得显示装置屏幕上呈现的三维画面，使用户观察到立体画面。渲染是指将在电脑等电子设备中做好的物体、角色、图像等，通过渲染器进行渲染，达到用户想要看到的效果。目前比较著名的渲染器有 MR、VR、RM、Anroid 等。

[0040] 由于三维场景中的虚拟摄像机与人眼焦距可能不一致，为了使虚拟摄像机跟随用户观察点转动时，其转动幅度符合人眼的接受范围，由此，在三维场景中的虚拟摄像机初始化时需要调整比例系数，调整比例系数时首先可以设定一个用户人眼焦距值，根据设定的用户人眼焦距值和三维场景中的虚拟摄像机的焦距值计算出一个新值，该值作为一个比例系数 p，例如，比例系数可以等于人眼焦距值与虚拟摄像机的焦距值之间的比值，当用户观察点（例如眼睛、头部等）发生运动时，导致三维场景中的虚拟摄像机发生相应运动，运动的幅度大小与此比例系数 p 有关。若人眼大约等效于一台 50 毫米焦距的虚拟摄像机，当用户观察点运动时，三维场景中虚拟摄像机的运动幅度由用户观察点的运动幅度与此比例系数计算所得，例如计算方法为运动幅度与比例系数 p 成正比函数，根据正比函数进行计算获得的计算结果为：焦距大于 50 毫米的长焦虚拟摄像机的运动幅度变小，而焦距小于 50 毫米的广角虚拟摄像机的运动幅度变大。这样，可以使虚拟摄像机的转动幅度符合人眼的接受范围，而不会由于三维场景虚拟摄像机运动过快或者过慢而造成人眼的不适应。

[0041] 步骤 203，控制三维场景中的虚拟摄像机进行运转，以生成并显示当前三维图像。

[0042] 设置于三维显示装置上的三维程序可以控制三维虚拟摄像机在原始图像场景中进行运转，再通过各种处理，例如渲染等，可以生成并显示当前三维图像。原始图像的来源可以是由三维程序实时计算所得的图像（如三维游戏等）。

[0043] 步骤 205，在检测到用户观察点发生运动时，获取用户观察点运动信息，并获取虚拟摄像机的当前运动信息。

[0044] 可以通过跟踪定位器检测用户观察点是否发生运动，并在检测到用户观察点发生运动时，采集用户观察点运动信息，还可以通过设置于 3D 眼镜上的通讯模块将采集的用户观察点运动信息发送给三维图像显示装置。将用户观察点运动信息发送给三维图像显示装置时可以采用蓝牙、红外等无线通讯方式进行发送。

[0045] 跟踪定位器可以设置在用户所配戴的 3D 眼镜上,其为三维空间跟踪定位器,用于采集用户观看显示装置时观察点运动信息,其中,观察点运动信息可以包括运动的速度、加速度和观察点运动过程中的状态信息等。观察点运动过程中的状态信息可以包括观察点运动过程中的六个自由度值、高度、角度等,六个自由度值分别为观察点在空间直角坐标系的 X 轴方向移动值、Y 轴方向移动值、Z 轴方向移动值及在 X 轴方向上的旋转值、Y 轴方向上的旋转值、Z 轴方向上的旋转值。旋转值可以为旋转角度等。当然,在本发明实施例中,也可通过其它设备检测用户观察点是否发生运动,如摄像头等。

[0046] 跟踪定位器等设备采集用户观察点运动信息的时间间隔可以动态进行设定,将采集的信息发送给三维图像显示装置的时间间隔也可以根据实际需要而相应进行设定,以提高系统运行的效率。例如可以根据当前三维显示装置上播放的三维视频的帧速进行设定,若当前三维视频的帧速为 60 帧 / 秒,则时间间隔可以设定为 $1000/60=16.6$ 毫秒。

[0047] 优选地,步骤 205 中,还可包括:

[0048] 获取用户的动作、手势数据、用户所在的环境数据(例如声音、光线强度、色彩)等信息。

[0049] 仍可以采用跟踪定位器等设备采集用户的动作、手势数据、用户所在的环境数据(例如声音、光线强度、色彩)等信息,并将采集的信息发送给三维图像显示装置。

[0050] 步骤 207,根据虚拟摄像机的当前运动信息与获取的用户观察点运动信息,生成虚拟摄像机的新运动信息。

[0051] 虚拟摄像机的当前运动信息和新运动信息均可以包括虚拟摄像机的速度、加速度和虚拟摄像机运动过程中的状态信息等,虚拟摄像机运动过程中的状态信息可以包括虚拟摄像机运动过程中的六个自由度值、高度、角度等,六个自由度值分别为虚拟摄像机在空间直角坐标系的 X 轴方向移动值、Y 轴方向移动值、Z 轴方向移动值及在 X 轴方向上的旋转值、Y 轴方向上的旋转值、Z 轴方向上的旋转值。旋转值可以为旋转角度等。

[0052] 优选地,根据虚拟摄像机的当前运动信息与获取的用户观察点运动信息,生成虚拟摄像机的新运动信息,包括:

[0053] 将虚拟摄像机的当前运动信息与获取的用户观察点运动信息进行合成计算,生成虚拟摄像机的新运动信息,其中,合成计算为将虚拟摄像机的当前运动信息与获取的用户观察点运动信息中的参数的矢量进行合成。

[0054] 若虚拟摄像机的当前运动信息包括虚拟摄像机的速度、加速度和虚拟摄像机运动过程中的状态信息等,虚拟摄像机运动过程中的状态信息包括虚拟摄像机运动过程中的六个自由度值、高度、角度等,则虚拟摄像机的当前运动信息中的参数为虚拟摄像机的速度、加速度、运动过程中的六个自由度值、高度、角度等参数。若用户观察点运动信息包括用户观察点的速度、加速度和用户观察点运动过程中的状态信息等,用户观察点运动过程中的状态信息包括用户观察点运动过程中的六个自由度值、高度、角度等,则用户观察点运动信息中的参数包括用户观察点的速度、加速度、运动过程中的六个自由度值、高度、角度等参数。

[0055] 进行合成计算后生成两个虚拟摄像机的新运动信息,进而两个虚拟摄像机输出新画面,使用户左眼、右眼观察到的图像也发生改变。

[0056] 通过上述合成计算后,生成的虚拟摄像机的新运动信息与采集的用户观察点的运

动信息相匹配。即当用户观察点处于运动状态，则将虚拟摄像机的新运动信息调整成与用户观察点运动信息相匹配。例如，当用户平移视线时，三维场景中的虚拟摄像机也同样跟随着平移；当用户微微抬头时，三维场景中的虚拟摄像机角度也随之调整；三维场景中的虚拟摄像机状态改变后，就会渲染出该状态下的物体的画面。

[0057] 优选地，根据虚拟摄像机的当前运动信息与获取的用户观察点运动信息，生成虚拟摄像机的新运动信息时，还可包括：

[0058] 当采集的用户运动信息为用户头部轻微晃动，例如晃动角度小于预设值时，则设定过滤值，过滤掉用户观察点晃动的角度，生成虚拟摄像机的新运动信息不受用户观察点运动信息的影响，以减小运算量，提高系统运行效率。此种情况下，虚拟摄像机的运动信息仍由三维显示装置上的三维程序控制。

[0059] 优选地，根据虚拟摄像机的当前运动信息与获取的用户观察点运动信息，生成虚拟摄像机的新运动信息时，还可包括：

[0060] 当采集的用户头部运动信息为用户观察点聚焦于一点观察物体时，用户头部转动，而用户身体位置不动的情况下，所观察到的物体基本相同，则过滤掉用户头部转动角度信息，而只根据用户观察点（对应眼镜位置）与三维显示装置之间的角度值，生成虚拟摄像机的新运动信息。

[0061] 步骤 209，根据虚拟摄像机的新运动信息控制虚拟摄像机进行运转，以生成并显示新的三维图像。

[0062] 三维图像显示装置根据虚拟摄像机的新运动信息控制虚拟摄像机进行运转即虚拟摄像机在新运动信息的控制下运转至新状态。

[0063] 优选地，步骤 209 中，还可包括：

[0064] 根据用户动作、手势等信息，结合现有的三维物理引擎方法计算三维场景中的物体的运动信息；根据用户环境灯光、色彩、光线强度等信息计算三维场景中的灯光、材质、贴图等；根据用户环境声音信息计算三维场景中的音效，生成三维图像，然后对三维图像进行渲染处理生成新的三维图像。

[0065] 三维场景中的音效模式可以包括古典音乐模式、流行音乐模式、摇滚乐模式等。

[0066] 通过以上人机交互原理，能够生成更加生动、动态的三维图像。当用户平移视线时，三维场景中的虚拟摄像机也同样跟随着平移；当用户微微抬头时，三维场景中的虚拟摄像机也随之调整角度；三维场景中的虚拟摄像机变换角度后，就会渲染出该状态下的物体的画面。用户观察点高度调整以及观察点前后调整亦与上述相同，此处不再赘述。

[0067] 另外，因为用户所在空间与三维虚拟空间相映射，通过目前发展的手势、动作识别技术，还可以将用户与场景中的实际或隐形人物相对应，达到用户直接操纵三维画面中物体的目的，比如抓取物体，移动物体等。举例说明，如图 2C 所示，图 2C 中上半部图为三维场景中分别代表左右眼的两个虚拟摄像机 L、R 对三维场景进行渲染，物体被渲染后，分别在成像平面上生成 Pr、P1 两个点。

[0068] 图 2C 中下半部图为用户通过显示装置观察物体时的情形，其中，E1、Er 表示用户左右眼，E1Er 线段长度等于 LR 线段长度，由于用户观察角度不同，用户看到的虚拟物体（显示在屏幕上的物体）位置与三维场景中的物体位置存在差异，即用户从不同位置、角度观察物体，所看到的虚拟物体（显示在屏幕上的物体）位置、角度也不尽相同。如图 2D 所示，图

2D 中为用户一只眼睛视角移动后看到的两幅图像示例,非左右眼。

[0069] 下面再举一例说明计算出三维图像中新的物体位置的方法:图 2E 中示出了用户通过显示装置观察一个静止物体,以物体为中心,围绕其进行观察时,物体保持其成像位置不动,类似实际生活中用户对一个物体环绕进行观察。

[0070] 其中实点 a、实点 b 分别表示用户在第一个观察点时物体在三维显示装置屏幕上的显示位置;对应的两条实线 231 及 233 表示用户视线;圆圈表示用户在第一个观察点时左眼、右眼的位置;由上可见,用户观察的到物体的位置为视线交叉点,即中间的实点 c。

[0071] 为了达到在人眼绕着图中所示圆弧 237(以物体为圆心,人眼到物体之间的距离为半径)观察物体,而使物体保持不动的效果,则当人眼运动到图中所示的新位置 e1 及 e2 时,连接人眼新位置与物体位置的直线并延长至屏幕,则屏幕上的虚点 a1 及 b1 为屏幕上显示的新的物体位置。

[0072] 新的物体位置的计算原理如图 2F 所示。以右眼为例,在新的物体位置,用户所观察到的图像为实点 A,即图 2E 中虚点 a1 位置,由于可获得 x 值,即成像点在屏幕上 X 轴的坐标值;又因用户在围绕物体做圆周运动,观察到的物体大小不变,即虚拟摄像机位置 O 点与实点 c 之间的线段 d 的长度不变。三维场景中的物体位置不变。虚拟摄像机焦距值为已知,故等腰三角形形状固定。以物体为轴心,以 d 为半径,旋转虚拟摄像机;虚拟摄像机的等腰三角形还可以以虚拟摄像机为顶点进行旋转,以达到虚拟摄像机、物体、实点 A 在一条直线上,此时,虚拟摄像机的位置、角度即为三维场景中虚拟摄像机的新的自由度值(虚拟摄像机在空间直角坐标系的 X 轴方向移动值、Y 轴方向移动值、Z 轴方向移动值及在 X 轴方向上的旋转值、Y 轴方向上的旋转值、Z 轴方向上的旋转值)。

[0073] 步骤 211,在检测到用户观察点停止运动时,则在用户观察点停止运动一段时间后,采用补偿算法使虚拟摄像机的运动状态返回到由三维显示装置独立进行控制状态。

[0074] 可以通过跟踪定位器等设备检测用户观察点是否停止运动,并通过通讯模块将停止运动的信息发送给三维显示装置。

[0075] 例如,用户观察点(对应眼镜位置)平移后,即头部平移一定位移后,当检测到观察点到达新位置并静止,观察点(头部)静止一段时间后,可以逐渐进行补偿,在用户察觉较小的情况下将虚拟摄像机补偿返回到由三维显示装置的三维程序控制的步调值。

[0076] 三维显示装置上的三维程序运行过程中,在用户观察点(对应眼镜位置)静止不动的情形下,根据虚拟摄像机的运动信息,例如位置、角度、焦距变化等信息,虚拟摄像机在三维程序的控制下运行,即生成自己的运行轨迹,即运行轨迹不受用户影响,完全由三维程序独立运算生成,如图 2G 所示。

[0077] 如图 2H 所示,如果用户观察点在 B 点位置处发生运动,则会造成 B 点位置处虚拟摄像机运动信息发生改变,箭头 239 表示虚拟摄像机在三维程序的控制下原来的运转方向,箭头 238 表示受用户视角改变影响而调整后的虚拟摄像机的运转方向,若在采集到用户在 B 点位置处一段时间后观察点始终保持静止的情况下,可以自动调整虚拟摄像机逐渐返回到系统控制状态,即逐步调整虚拟摄像机返回至完全由三维程序控制状态。虚拟摄像机在 C 点位置处角度稍微补偿了一些(即稍微接近于虚拟摄像机在三维程序的控制下在 C 点位置处的运转方向),箭头 243 表示虚拟摄像机完全由三维程序控制时的运转方向,箭头 241 表示虚拟摄像机的运转方向被补偿后的运转方向,经过逐渐补偿,在 D 点位置处已完全

返回到三维程序控制状态。其中，补偿角度可以根据实际需要而进行设定。

[0078] 由此可以总结出采用补偿算法使虚拟摄像机的运动状态返回到由三维显示装置独立进行控制状态中，可以包括：

[0079] 获得补偿算法中的当前需补偿的角度与位移，当前需补偿的角度与位移等于虚拟摄像机的当前运转角度和位移与虚拟摄像机完全由三维显示装置独立控制时的运转角度与位移之差，使当前需补偿的角度与位移逐步减小，直到当前需补偿的角度与位移小于一预设值为止。最终，虚拟摄像机基本达到由显示装置独立控制的状态，需补偿的角度与位移接近零。仍以图 2H 为例进行说明，假设在 B 点位置处需补偿的角度为 B1，则可以每隔一段时间将当前需补偿的角度与位移逐步减小（减小的角度小于角度 B1），直至在 D 点位置处需补偿的角度与位移接近零，即在 D 点位置处虚拟摄像机已完全返回到显示装置的三维程序控制状态。

[0080] 综上所述，本实施例提供的三维图像显示方法，还通过在检测到用户观察点停止运动时，则在用户观察点停止运动一段时间后，采用补偿算法使虚拟摄像机的运动状态返回到由三维显示装置独立进行控制状态，从而可以实现在用户停止运动一段时间后能够自动实现虚拟摄像机的运动状态返回到由三维显示装置进行控制，进而可以呈现出适合用户当前位置、视角的三维图像，方便用户观看。

[0081] 以下为本发明的装置实施例，在装置实施例中未详尽描述的细节，可以参考上述对应的方法实施例。

[0082] 第三实施例

[0083] 请参考图 3，其示出了本发明一个实施例提供的三维图像显示装置的主要架构框图。所述三维图像显示装置，包括：第一控制模块 301、信息获取模块 303、确定模块 305 和第二控制模块 307。

[0084] 具体地，第一控制模块 301，用于控制三维场景中的虚拟摄像机进行运转，以生成并显示当前三维图像；

[0085] 信息获取模块 303，用于在检测到用户观察点发生运动时，获取用户观察点运动信息，并获取虚拟摄像机的当前运动信息。

[0086] 确定模块 305，用于根据虚拟摄像机的当前运动信息与获取的用户观察点运动信息，生成虚拟摄像机的新运动信息。

[0087] 用户观察点运动信息可以通过跟踪定位器或摄像头等设备进行采集。虚拟摄像机的当前运动信息和新运动信息均可以包括虚拟摄像机的速度、加速度和虚拟摄像机运动过程中的状态信息等，虚拟摄像机运动过程中的状态信息可以包括虚拟摄像机运动过程中的六个自由度值、高度、角度等，六个自由度值分别为虚拟摄像机在空间直角坐标系的 X 轴方向移动值、Y 轴方向移动值、Z 轴方向移动值及在 X 轴方向上的旋转值、Y 轴方向上的旋转值、Z 轴方向上的旋转值。生成的虚拟摄像机的新运动信息与获取的用户观察点运动信息相匹配。

[0088] 优选地，信息获取模块 303，还用于将虚拟摄像机的当前运动信息与获取的用户观察点运动信息进行合成计算，生成虚拟摄像机的新运动信息，其中，合成计算为将虚拟摄像机的当前运动信息与获取的用户观察点运动信息中的参数的矢量进行合成。

[0089] 第二控制模块 307，用于根据虚拟摄像机的新运动信息控制虚拟摄像机进行运转，

以生成并显示新的三维图像。

[0090] 综上所述,本实施例提供的三维图像显示装置,通过在检测到用户观察点发生运动时,获取用户观察点运动信息,并获取虚拟摄像机的当前运动信息,根据虚拟摄像机的当前运动信息与获取的用户观察点运动信息,生成虚拟摄像机的新运动信息。解决了现有的三维图像显示方法不支持用户观察视角改变,互动范围窄等问题,采用人机交互方式来产生动态适配用户运动的三维图像,从而使得在三维图像显示过程中,能够自动实现用户的运动带动三维场景中的虚拟摄像机的运动,实现更加接近现实世界的三维图像,使用户能够像观察真实世界一样观察三维场景,适用于未来三维显示技术的发展,例如使三维显示装置向三维展示、三维模拟领域发展,用于更加真实的网络购物、三维广告、三维游戏、三维漫游、实景模拟等方面。

[0091] 第四实施例

[0092] 请参考图4,其示出了本发明另一个实施例提供的三维图像显示装置的主要架构框图。其与图3所示的三维图像显示装置相似,其不同之处在于,三维图像显示装置还可以包括:调整模块401及/或第三控制模块403。

[0093] 调整模块401,用于根据用户瞳孔间距调整虚拟摄像机之间的距离,其中,虚拟摄像机的数量为两个,分别生成并显示对应用户左眼、右眼观察到的图像。

[0094] 第三控制模块403,用于在检测到用户观察点停止运动时,则在用户观察点停止运动一段时间后,采用补偿算法使虚拟摄像机的运动状态返回到由三维显示装置独立进行控制状态。

[0095] 优选地,所述第三控制模块403,包括:补偿模块405。

[0096] 补偿模块405,用于获得补偿算法中的当前需补偿的角度与位移,当前需补偿的角度与位移等于虚拟摄像机的当前运转角度和位移与虚拟摄像机完全由三维显示装置独立控制时的运转角度与位移之差,使当前需补偿的角度与位移逐步减小,直到当前需补偿的角度与位移小于一预设值为止。

[0097] 综上所述,本实施例提供的三维图像显示装置,还通过在检测到用户观察点停止运动时,则在用户观察点停止运动一段时间后,采用补偿算法使虚拟摄像机的运动状态返回到由三维显示装置独立进行控制状态,从而可以实现在用户停止运动一段时间后能够自动实现虚拟摄像机的运动状态返回到由三维显示装置进行控制,进而可以呈现出适合用户当前位置、视角的三维图像,方便用户观看。

[0098] 第五实施例

[0099] 本发明还提供了一种3D眼镜,所述3D眼镜,包括:采集模块及通讯模块。

[0100] 采集模块,可以为跟踪定位器、摄像头等设备,用于检测并采集用户观察点运动信息,并将用户观察点运动信息发送给通讯模块。

[0101] 通讯模块,用于将用户观察点运动信息发送给三维图像显示装置。

[0102] 综上所述,本实施例提供的3D眼镜,通过检测并采集用户观察点运动信息,并将用户观察点运动信息发送给通讯模块,通讯模块将采集的用户观察点运动信息发送给三维图像显示装置。从而实现了三维场景中的虚拟摄像机与用户观察点(例如眼睛位置)进行关联和绑定;最终实现用户的运动会带动三维场景中虚拟摄像机的运动,产生人机互动的立体画面。

[0103] 以上所述，仅是本发明的较佳实施例而已，并非对本发明作任何形式上的限制，虽然本发明已以较佳实施例揭露如上，然而并非用以限定本发明，任何熟悉本专业的技术人员，在不脱离本发明技术方案范围内，当可利用上述揭示的技术内容作出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例，但凡是未脱离本发明技术方案内容，依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰，均仍属于本发明技术方案的范围内。

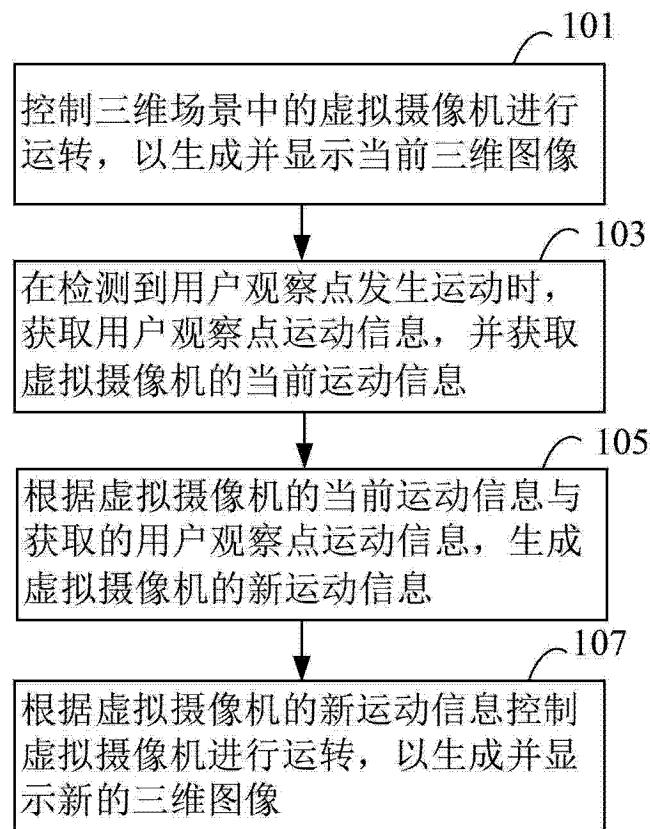
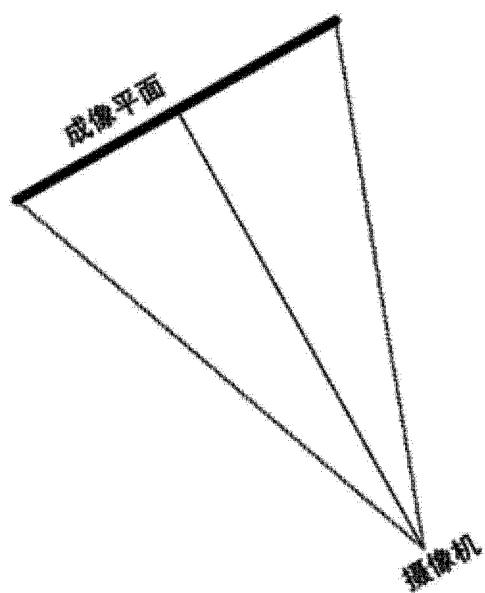
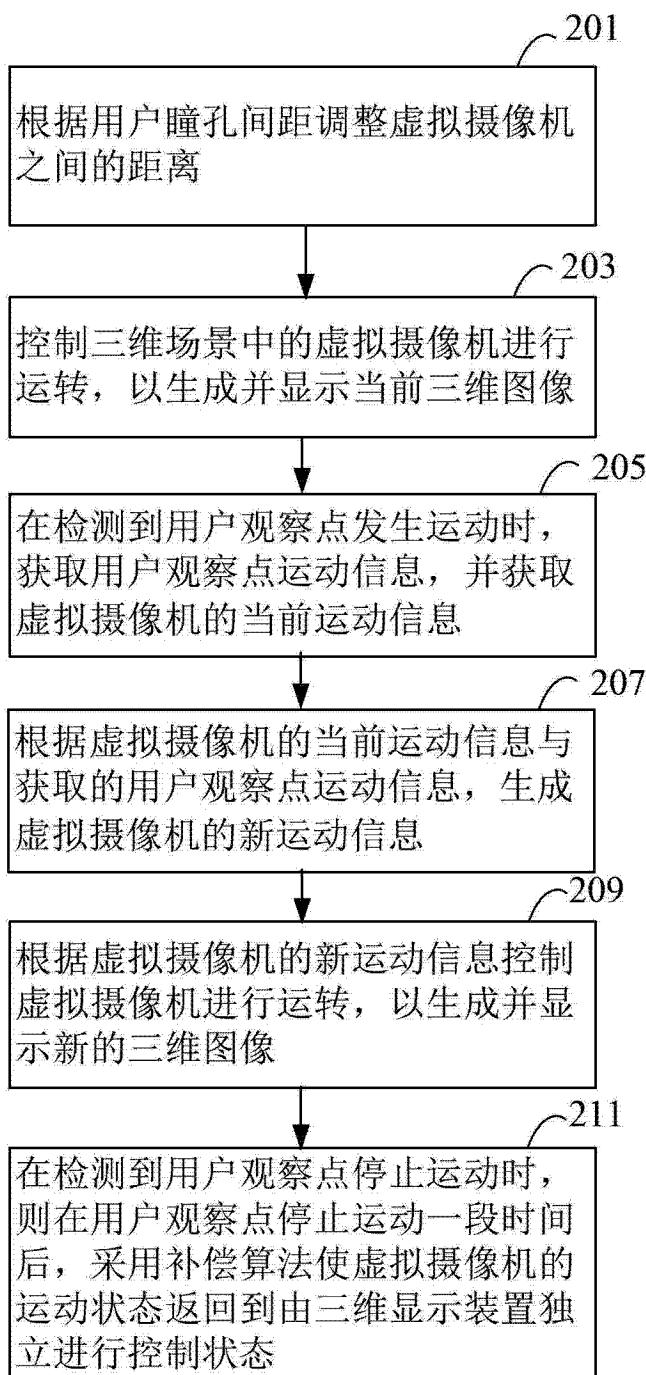


图 1



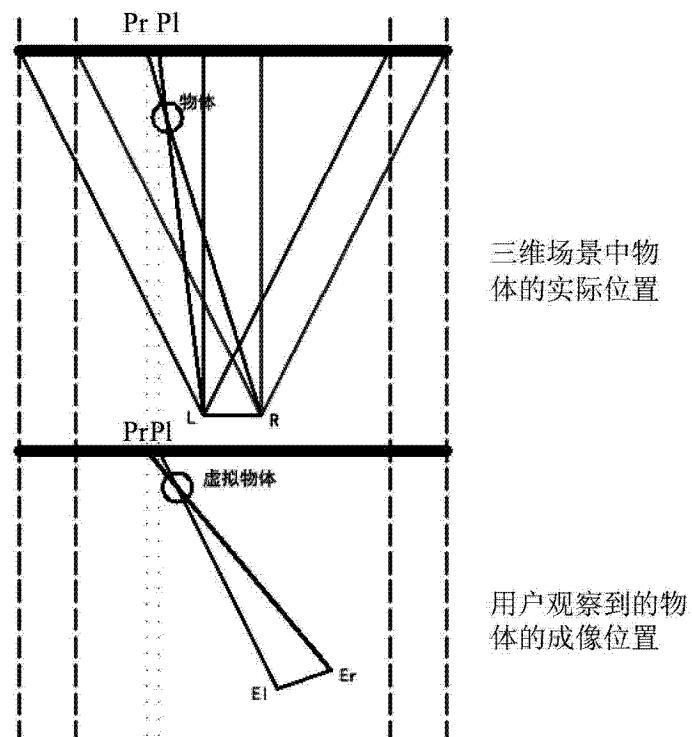


图 2C

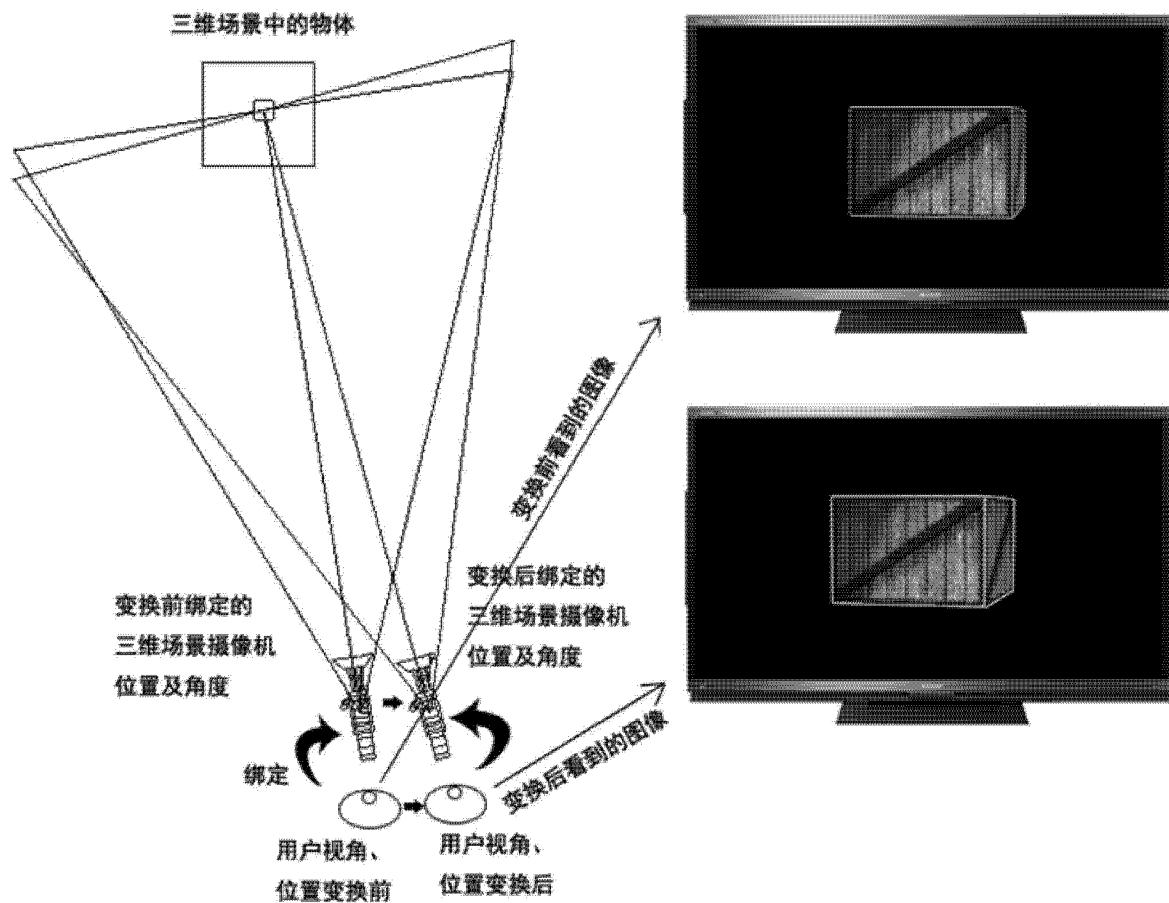


图 2D

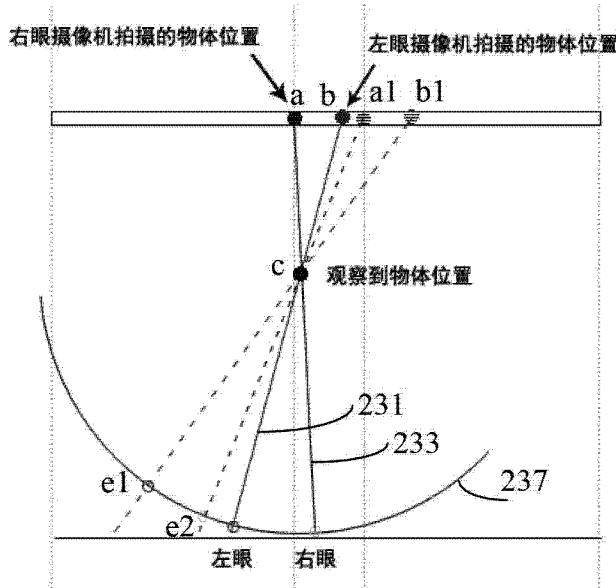


图 2E

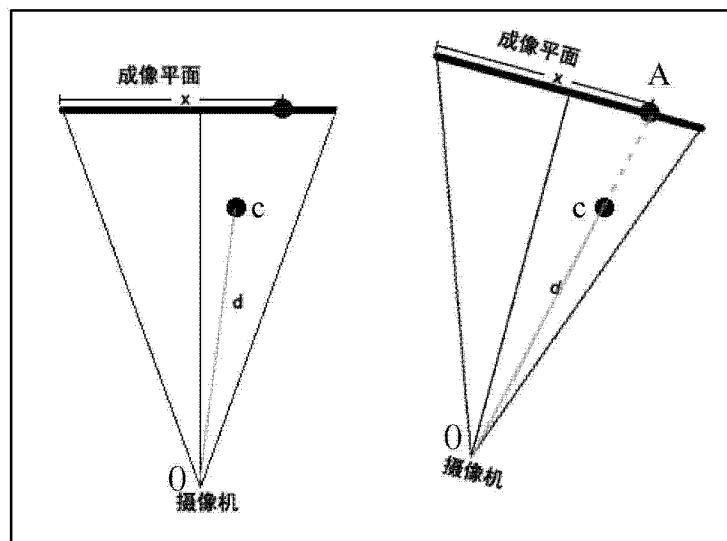


图 2F

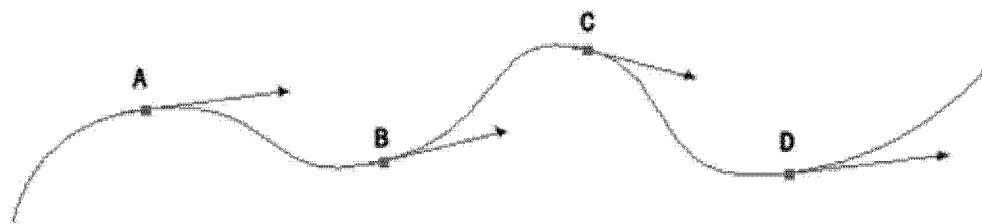


图 2G

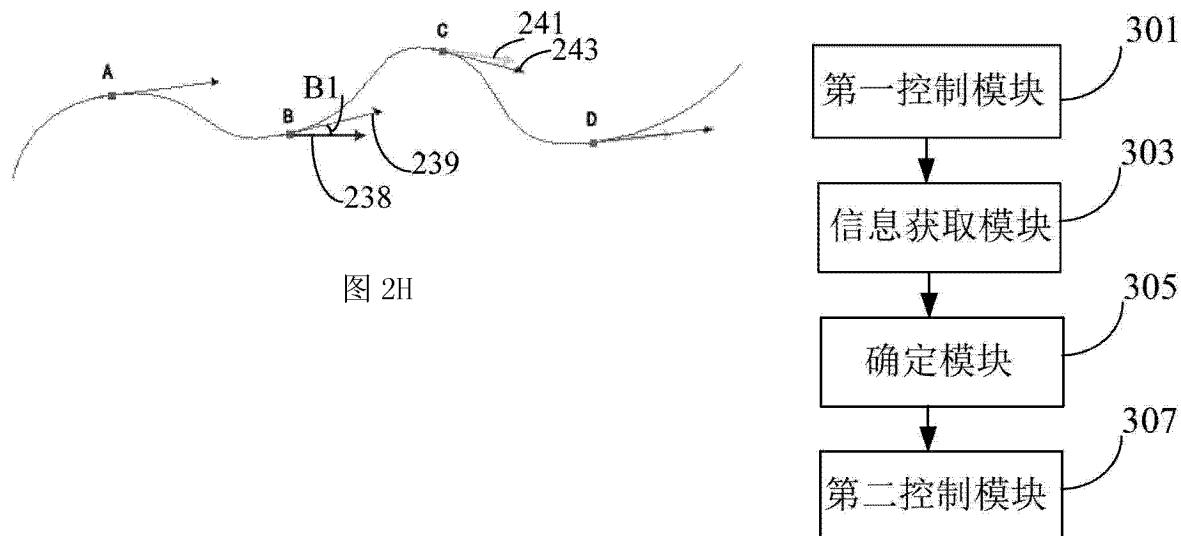


图 2H

图 3

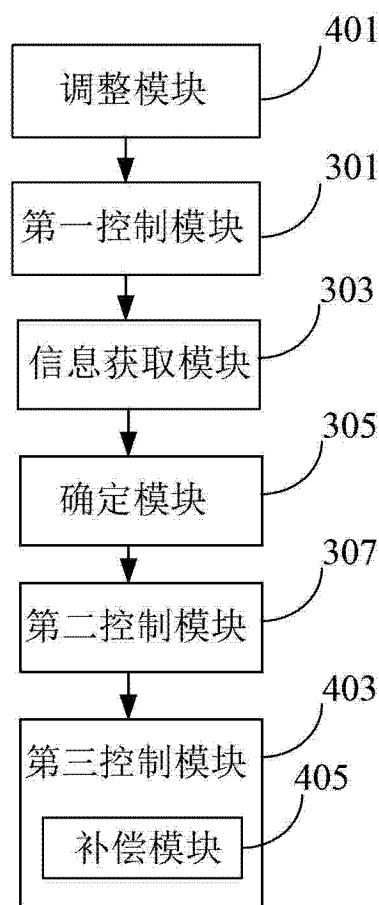


图 4