



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103258339 A

(43) 申请公布日 2013. 08. 21

(21) 申请号 201210500808. 7

(22) 申请日 2012. 11. 29

(30) 优先权数据

61/599, 905 2012. 02. 16 US

(71) 申请人 克利特股份有限公司

地址 德国法兰克福

(72) 发明人 杰瓦特·耶尔利

(74) 专利代理机构 上海市华诚律师事务所

31210

代理人 谈晨雯

(51) Int. Cl.

G06T 13/40 (2011. 01)

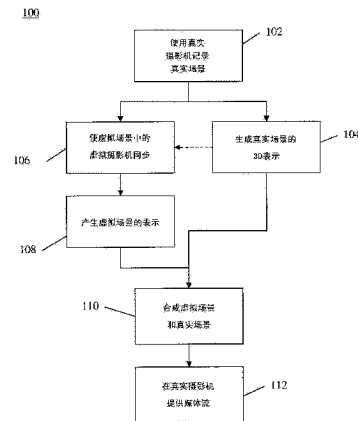
权利要求书3页 说明书11页 附图3页

(54) 发明名称

基于实况记录和基于计算机图形的媒体流的实时合成

(57) 摘要

本发明涉及基于真实场景和同步虚拟场景的实况记录提供合成媒体流。一种用于提供合成媒体流的方法包括,使用真实摄影机来记录真实场景;基于记录生成真实场景的三维表示;使虚拟场景内的虚拟摄影机与真实摄影机同步;使用虚拟摄影机产生虚拟场景的表示;将真实场景的至少三维表示与虚拟场景的表示合成,以产生媒体流;以及在真实摄影机提供媒体流。摄影机装置、用于合成媒体流的处理流水线 and 系统被限定。



1. 一种用于提供合成媒体流的方法,其特征在于,包括:
使用真实摄影机记录真实场景;
基于所述记录生成所述真实场景的三维表示;
使虚拟场景内的虚拟摄影机与所述真实摄影机同步;
使用所述虚拟摄影机产生所述虚拟场景的表示;
至少将所述真实场景的所述三维表示与所述虚拟场景的所述表示合成,以产生媒体流;和
在所述真实摄影机提供所述媒体流。
2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,与所述真实场景的所述记录同步地在所述真实摄影机实时提供所述媒体流。
3. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述真实摄影机是立体摄影机。
4. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,记录所述真实场景进一步包括使用一个以上的传感器,较佳地使用至少一个红外传感器,来获取所述真实场景的深度信息。
5. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,生成所述真实场景的所述三维表示包括基于所述记录计算深度信息。
6. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,生成所述真实场景的所述三维表示进一步包括基于所述记录,对于一个以上的虚拟对象产生数据,所述数据包括运动数据、网状结构和纹理中的至少一个。
7. 如权利要求 6 所述的方法,其特征在于,生成所述真实场景的所述三维表示进一步包括基于当前记录,更新先前产生的虚拟对象的网状结构和纹理。
8. 如权利要求 6 所述的方法,其特征在于,生成所述真实场景的所述三维表示进一步包括选择要包括在所述三维表示中的至少一些所述虚拟对象。
9. 如权利要求 6 所述的方法,其特征在于,生成所述真实场景的所述三维表示进一步包括组合产生的数据,包括对于每个选择的虚拟对象,将所述虚拟对象的至少一些所述纹理应用到所述虚拟对象的所述网状结构上,以及使用所述运动数据将所述虚拟对象制作成动画。
10. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,使所述虚拟摄影机同步包括基于所述真实摄影机的至少一些摄影机参数,调整所述虚拟摄影机的摄影机参数。
11. 如权利要求 10 所述的方法,其特征在于,调整摄影机参数包括调整所述真实摄影机的位置、取向、和速度中的至少一个。
12. 如权利要求 10 所述的方法,其特征在于,从所述记录的立体图像、所述真实摄影机的运动跟踪数据、以及由所述真实摄影机提供的数据中的至少一个,获得至少一些所述摄影机参数。
13. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,产生所述虚拟场景的所述表示包括更新所述虚拟场景中的计算机图形对象。
14. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述合成包括使用所述真实摄影机和虚拟摄影机的至少一个参数以及一个以上的参考对象,使所述真实场景的所述三维表示与所述虚拟场景的所述表示同步。
15. 一种摄影机装置,其特征在于,包括:

用于记录真实场景的设备；

输出接口，被结合到用于记录的所述设备，被配置成提供所述记录；

输入接口，被配置成接收媒体流；和

被结合到所述输入接口的用于提供所述媒体流的设备，其中，通过将所述真实场景的至少三维表示与虚拟场景的表示合成来产生所述媒体流，其中，基于所述记录生成所述真实场景的所述三维表示，以及使用所述虚拟场景内的虚拟摄影机来产生所述虚拟场景的所述表示，所述虚拟摄影机与所述摄影机装置同步。

16. 如权利要求 15 所述的装置，其特征在于，与所述真实场景的所述记录同步地实时提供所述媒体流。

17. 如权利要求 15 所述的装置，其特征在于，所述装置是立体摄影机。

18. 如权利要求 15 所述的装置，其特征在于，进一步包括被配置成获取所述真实场景的深度信息的一个以上的传感器，较佳地包括至少一个红外传感器。

19. 如权利要求 15 所述的装置，其特征在于，进一步包括控制所述摄影机装置的控制设备，所述控制设备包括被结合到所述摄影机的机械控制器、触摸板和远程装置中的至少一个。

20. 一种用于合成媒体流的处理流水线，其特征在于，所述处理流水线在至少一个计算装置上被实现和执行，包括：

输入模块，被配置成从真实摄影机接收真实场景的记录；

输出模块，被配置成将媒体流提供给所述真实摄影机；和

一个以上的互相连接的处理模块，被配置成：

基于所述记录生成所述真实场景的三维表示；

使虚拟场景内的虚拟摄影机与所述真实摄影机同步；

使用所述虚拟摄影机来产生所述虚拟场景的表示；和

至少将所述真实场景的所述三维表示与所述虚拟场景的所述表示合成，以产生所述媒体流。

21. 如权利要求 20 所述的流水线，其特征在于，与所述真实场景的所述记录同步地向所述真实摄影机实时提供所述媒体流。

22. 如权利要求 20 所述的流水线，其特征在于，生成所述真实场景的所述三维表示包括基于所述记录计算深度信息。

23. 如权利要求 20 所述的流水线，其特征在于，生成所述真实场景的所述三维表示进一步包括基于所述记录，产生用于一个以上的虚拟对象的数据，所述数据包括运动数据、网状结构和纹理中的至少一个。

24. 如权利要求 23 所述的流水线，其特征在于，生成所述真实场景的所述三维表示进一步包括一个以上的以下内容：

基于当前记录，更新先前产生的虚拟对象的网状结构和纹理；

选择要包括在所述三维表示中的至少一些所述虚拟对象；和

组合产生的数据，包括对于每个虚拟对象，将所述虚拟对象的至少一些所述纹理应用到所述虚拟对象的所述网状结构上，以及使用所述运动数据将所述虚拟对象制作成动画。

25. 如权利要求 20 所述的流水线，其特征在于，进一步包括处理模块，被配置成将所述

一个以上的虚拟对象的所述数据、所述真实场景的所述三维表示、所述虚拟场景的所述表示、以及所述媒体流中的至少一个存储在被结合到所述流水线的存储装置中。

26. 一种用于提供合成媒体流的系统,其特征在于,包括:

如权利要求 15 所述的至少一个真实摄影机;

合成单元,被结合到所述至少一个真实摄影机,包括如权利要求 20 所述的流水线;

计算机图形引擎,被结合到所述合成单元的所述流水线,被配置成产生虚拟场景的表示;和

至少一个网络,被配置成在至少一个真实摄影机、所述合成单元和所述计算机图形引擎之间传送媒体流。

27. 如权利要求 26 所述的系统,其特征在于,进一步包括借助于所述网络被结合到所述合成单元的一个以上的传感器和借助于所述网络被结合到所述合成单元的至少一个运动跟踪装置,所述一个以上的传感器被配置成获取所述真实场景的深度信息,较佳地包括至少一个红外传感器,所述至少一个运动跟踪装置被配置成跟踪所述真实场景内的运动,其中,所述运动跟踪装置被进一步配置成跟踪至少一个所述真实摄影机的运动数据。

28. 如权利要求 26 所述的系统,其特征在于,所述计算机图形引擎被进一步配置成产生所述虚拟场景的所述表示,包括更新所述虚拟场景中的计算机图形对象。

29. 如权利要求 26 所述的系统,其特征在于,进一步包括借助于所述网络被结合到所述合成单元的一个以上的显示装置和被结合到所述真实摄影机的远程装置,所述一个以上的显示装置被配置成显示所述媒体流,所述远程装置被配置成控制所述真实摄影机。

基于实况记录和基于计算机图形的媒体流的实时合成

技术领域

[0001] 本发明涉及媒体流的实时合成,并且大致涉及在各个记录摄影机上实时提供包括基于实况场景的记录的计算机图形的合成媒体流。尤其是,本发明涉及能够记录实况场景并且同步显示包括基于计算机图形的成分的媒体流的摄影机装置,该基于计算机图形的部分与真实的实况场景同步。

背景技术

[0002] 在影片中嵌入式计算机生成的图形对象是众所周知的技术。计算机图形被用于增强影片的效果,并且能够实现例如通常将难以利用经典的非数字方法生成的幻想类角色和环境。通常,在影片的制作期间,不同的原始资料 and 各个素材,诸如真实场景和计算机生成的对象,被组合成一个最终图片。典型地,使用不同的方法和技术,来独立地生成这些原始资料,诸如具有真实演员的实况场景、计算机图形(CG)动画、绘景(matte painting)等等。同样地,一些原始资料不能被生成,直到已经拍摄了实况场景。在已经生成各个原始资料图片之后,它们在多个分开的合成步骤中被组合。显而易见地,即使对于具有非常短的持续时间的影片而言,这些处理也需要大量的时间。

[0003] 另外,在实况场景的记录的原始素材后处理程序的处理期间出现的问题,诸如在CG动画关于实况场景的产生期间检测到的失配,往往不能被解决,导致结果产生的影片的质量降低,乃至需要重新拍摄实况场景,这可能强加相当大的额外费用。类似地,稍后的素材的任何改变是困难的、非常昂贵的,并且有时甚至是不可能的。

[0004] 为了有助于克服这些问题,已经采用了视觉预览(pre-visualization)工具来提供关于最终产物可以看起来怎么样的想法。然而,视觉预览工具不能够提供类似最终版本并且看起来完全不像最终产物的结果。同样地,这些工具仍然需要大量时间来产生视觉预览,并且往往需要制作小组中断实况场景的记录并且等待视觉预览。

[0005] 鉴于以上问题,本发明的一个目的是改进影片的制作过程,使得包含实况场景和计算机图形素材。尤其是,本发明的一个目的是能够在CG增强的或者CG产生的影片的制作期间实现瞬时控制。

发明内容

[0006] 通过独立权利要求中所限定的用于提供合成媒体流的方法,摄影机装置、处理流水线 and 系统解决了该问题。在相应的从属权利要求中限定了发明的较佳实施例。

[0007] 根据本公开的用于提供合成媒体流的方法包括使用真实摄影机记录真实场景。基于该记录,生成真实场景的三维表示。此外,虚拟场景内的虚拟摄影机与真实摄影机同步,并且产生使用虚拟摄影机的虚拟场景的表示。该方法进一步包括将真实场景的至少三维表示与虚拟场景的表示合成,以产生媒体流。在真实摄影机提供结果媒体流。

[0008] 本发明的方法较佳地组合四个要素:(1)真实摄影机,该真实摄影机可以是能够较佳地以高质量记录实况场景的任何适当的记录装置,(2)放置在虚拟场景内的虚拟摄影

机,虚拟场景诸如是实时渲染的计算机图形环境,其中,虚拟摄影机与真实摄影机同步,(3)合成单元,该合成单元直接将从真实和虚拟摄影机中获得的媒体流较佳地实时组合成一个媒体流,和(4)结果媒体流在真实摄影机,诸如在摄影机的监视器以及任何其他适当的控制显示器上的直接输出。因此,通过真实摄影机拍摄的图片将直接瞬间地与媒体流合成,该媒体流包括与真实场景相对应的虚拟场景的经渲染的计算机图形数据。因此,结果图片将直接地允许评定和评估当前工作,而没有工作和制作过程的任何中断。

[0009] 真实场景的记录被用于生成真实场景的三维(3D)表示。通过自动地从该记录的可视数据中提取虚拟对象,并且尤其形成与虚拟对象相关的网状结构以及2D和3D纹理,来建立3D表示。另外,虚拟对象可以被制作成动画,以对应于真实场景中的动作。例如,为了提取与各个虚拟对象相关联的运动数据,可以跟踪真实场景中的对象。提取到的数据可以被组合在真实场景的3D表示中。

[0010] 真实场景的记录还被用于提取数据,该数据考虑到关于真实场景的真实摄影机的空间配置确定。可以利用在3D表示的生成期间提供的数据来进一步增强这个确定。同样,其他空间数据可以在记录期间被获取,并且被用于确定例如真实摄影机的位置、取向和速度。关于真实场景的真实摄影机的空间配置可以用于使关于虚拟场景的虚拟摄影机同步。另外,虚拟摄影机的其他参数,诸如焦距、图像格式、主点、光圈、曝光时间、焦点等等,可以被更新以匹配真实摄影机的各个参数。

[0011] 虚拟摄影机被用于产生虚拟场景的表示。尤其是,虚拟摄影机可以用于获取实时虚拟环境的虚拟场景,实时虚拟环境的虚拟场景可以包括仿真的动画的CG对象和几何结构以及环境数据。可以通过实时3D引擎来驱动实时虚拟环境。从虚拟摄影机的观点看,虚拟摄影机被用于确定虚拟环境的所有可察觉的数据。因此,虚拟场景的表示可以包括描述虚拟场景的可察觉的CG对象和几何结构的所有的必要数据。

[0012] 真实场景的至少3D表示和虚拟场景的表示被组合成结果媒体流。另外,在合成期间可以包括进一步的媒体流。例如,一个以上的输入媒体流可以被实时地预记录和合成成为结果媒体流。结果媒体流可以包括任何媒体数据,诸如经渲染的视频数据和音频数据。结果媒体流可以被直接传送到真实摄影机,并且在真实摄影机显示。

[0013] 该系统大大地改进了基于计算机图形的媒体流的制作,因为它允许真实场景中的影片实况动作,真实场景中的影片实况动作被即刻放置在三维虚拟场景内,并且可以较佳地在没有任何延迟的情况下或者在短的时间期间内被实时地回放。因而,在真实摄影机直接提供最终的媒体流。因此,可以立即检测出关于原始资料的最终合成的任何问题,并且可以调整真实场景的记录,以便处理这种问题。因此,通过加速制作周期,本发明大大地降低了制作成本。

[0014] 较佳地,与真实场景的记录同步地在所述真实摄影机实时提供媒体流。当然,记录的处理和真实摄影机上的相应输出可能引起一定的延迟。然而,实时3D引擎的使用以及真实和虚拟场景的直接集成能够实现飞快的计算,以致结果媒体流在真实摄影机是可实时得到的,即,在较佳地不引起真实摄影机的操作员注意的或者至少具有一定延迟的短时段内是可实时得到的,没有感到一定延迟打扰各个操作者,诸如小于1.0秒,较佳地小于0.5秒,以及最佳地小于或等于100ms。

[0015] 在较佳实施例中,真实摄影机是立体摄影机。真实摄影机可以获取立体图像,并且

以能够传送立体数据的任何适当的格式提供立体记录。

[0016] 根据特别较佳实施例,所述真实场景的记录进一步包括使用一个以上的传感器,较佳地使用至少一个红外传感器,来获取真实场景的深度信息。也可以使用获取真实场景的深度信息的其他传感器和成像技术。传感器可以被直接集成在真实摄影机内或者可以以紧密的接近度与真实摄影机附接或组合。深度信息可以作为记录的进一步的图像层或者作为分开的数据流而被提供。在后者的情况中,记录和数据流可以以适当的方式被同步,以便能够实现深度信息在记录的可视数据上的映射。

[0017] 根据另一个实施例,所述真实场景的三维表示的生成包括基于记录计算深度信息。尤其是,获取到的深度信息和诸如立体数据的记录的可视数据可以被组合,以便能够实现记录的真实场景的正确的深度分析。深度分析可以与真实摄影机的位置数据组合,以计算深度信息,深度信息可以被用于生成真实场景的三维表示的基础。

[0018] 在又一个较佳实施例中,所述真实场景的三维表示的生成进一步包括基于记录,产生用于一个以上的虚拟对象的数据,该数据包括运动数据、网状结构和纹理中的至少一个。尤其是,所有的拍成影片的对象,诸如静态道具、植被、有生命的人或动物、或者与风景或建筑物差不多的别的东西,被产生作为虚拟对象的 3D 网状结构。此外,基于诸如立体图像的记录,利用纹理覆盖虚拟对象。网状结构可以与各个纹理组合,导致记录对象的一对一的虚拟复制。

[0019] 立体图像连续流可以被进一步用于提取用于各个虚拟对象的运动数据,用于各个虚拟对象的运动数据较佳地被映射到骨骼,表现下层虚拟对象的运动学。此外,如果运动跟踪数据对于真实场景中的真实的关节连接的对象是可得到的,则运动跟踪数据可以被映射到相关的虚拟对象的骨骼的运动。预定的骨骼可以被用于诸如人类或动物的众所周知的关节连接的对象运动学。另外,可以自动地从网状结构的运动和运动的各个自由度中获得骨骼数据。虚拟对象的运动可以被计算作为动画跟踪。该方法考虑到简单静态对象的动画,以及诸如人类角色的复杂对象的运动学和动画,包括完整身体的动画和脸部动画。网状结构、纹理和所有运动数据的组合导致真实场景的任何移动或静态对象的逼真的一对一的表示。提取到的和产生的数据的进一步的组合可以被用于改进真实场景的 3D 表示。

[0020] 在进一步的实施例中,可以基于当前记录来更新先前产生的虚拟对象的网状结构和纹理。因而,真实场景内的真实场景或对象被记录得越长,相应的虚拟对象的质量和精确度就将越好。例如,为了产生用于与演员相对应的虚拟对象的完整数据,真实摄影机可以围绕演员进行全面扫描,诸如围绕演员的 360° 的行走。真实场景的 3D 表示的结果的提取到的和产生的数据被连续地更新和改进,以便紧密地类似真实记录。例如,通过内插随后提取到的网状结构,来提高提取到的网状结构的细节等级。此外,只要对象停留在真实摄影机的视野内,纹理质量可以连续地增加。

[0021] 根据较佳实施例,所述生成真实场景的三维表示进一步包括选择要包括在三维表示中的至少一些虚拟对象。例如,操作者可以限定哪些拍成影片的真实物体应该在进一步的处理中被使用,以及哪些对象将要被忽视。该选择可以在真实场景的起始记录之后完成,并且可以用于随后的制作周期或某个时段。

[0022] 根据另一个实施例,所述生成真实场景的三维表示进一步包括组合产生的数据,包括,对于每个选择的虚拟对象,将虚拟对象的至少一些纹理应用到虚拟对象的网状结构

上,以及使用运动数据将虚拟对象制作成动画。尤其是,3D表示的每个选择的虚拟对象可以与真实记录和CG数据合成成为媒体流的一个给定的合成场景。

[0023] 在较佳实施例,所述虚拟摄影机的同步包括基于真实摄影机的至少一些摄影机参数,来调整虚拟摄影机的摄影机参数。

[0024] 较佳地,通过真实摄影机的位置、取向和速度中的至少一个,来修改虚拟摄影机的摄影机参数。

[0025] 根据另一个实施例,从该记录的立体图像、真实摄影机的运动跟踪数据、以及由真实摄影机提供的数据中的至少一个,获得至少一些摄影机参数。

[0026] 在又一个实施例中,所述虚拟场景的表示的产生包括更新虚拟场景中的计算机图形对象。可以通过3D引擎驱动托管CG对象的虚拟环境,3D引擎可以利用物理学、光阴影等等来仿真虚拟世界。

[0027] 根据另一个实施例,所述合成包括,使用真实摄影机和虚拟的至少一个参数以及一个以上的参考对象,来使真实场景的三维表示与虚拟场景的表示同步。尤其是,使用真实摄影机和虚拟摄影机(或其他对象)作为参考点,可以使包括由真实场景的3D表示产生的输入流和由虚拟场景的表示产生的输入流的两个以上的输入流同步。例如,正当真实摄影机的操作者向前移动真实摄影机时,虚拟摄影机较佳地移动相同距离,从而更新虚拟场景中的视野,并且使其与记录的实况动作匹配。

[0028] 在又一个较佳实施例中,所述合成进一步包括将真实场景的三维表示以及虚拟场景的表示与真实摄影机的记录合成。

[0029] 在进一步的实施例中,进一步在一个以上的显示装置提供媒体流。尤其是,进一步对于摄影机监视器,附加的监视器可以被链接到输出媒体流,以便将合成信号(或合成的任何其他层)显示给诸如影片导演的观看者。借助于诸如因特网的适当网络,或者使用适合于媒体的实时流的专用网络,可以将媒体流传送到任何监视器。

[0030] 根据较佳实施例,该方法进一步包括使用机械控制器、触摸板和远程装置中的至少一个来控制真实摄影机。真实摄影机可以提供对诸如启动、停止、暂停等等的各种功能的访问,各种功能可以借助于例如紧邻摄影机的屏幕或监视器的触摸板或者触摸屏而被控制和管理。同样,监视器本身可以是触摸灵敏的,从而允许各个功能的设定。类似焦点、视场等等的几个功能最好是可经由紧挨着监视器的例如附接在底部、顶部或侧面上的真实按钮和控制器访问的。通常不是真实摄影机的电子或数字菜单的一部分的功能,类似改变颜色或效果过滤或者应用诸如虚拟摄影机摇动的3D效果,可以被添加到摄影机菜单或者可以借助于远程装置被控制。可以通过另一个连接的监视器或者遥控装置来远程控制所有的摄影机功能。使用任何适当的连接或者通信网络,诸如有线连接或无线连接或者网络,例如可以将遥控装置结合到真实摄影机。例如,遥控装置可以被设置为诸如膝上型电脑、平板PC、掌上式电脑的便携式装置,或者诸如智能手机的移动装置,或者任何其他适当的远程装置。可能对虚拟摄影机有影响的所有效果可以被编程为被自动地使用。可以稍后改变在记录期间手动使用的任何效果,并且任何记录的效果也可以被应用于其他记录。效果和控制在较佳地被应用于虚拟摄影机,并且被应用于最终的合成媒体流或者仅仅被应用于所选择的部分。

[0031] 根据另一个实施例,该方法进一步包括将一个以上的虚拟对象的数据、真实场景

的三维表示、虚拟场景的表示、以及媒体流中的至少一个存储在存储装置中。

[0032] 此外,根据本公开的计算机可读介质具有存储在其上的指令,其中,当所述指令被安装在计算装置上并且在计算装置上执行时,所述指令使得所述计算装置自动进行根据本公开的实施例的方法。尤其是,可以通过合成工作站和记录装置来访问计算机可读介质,并且指令可以被分别传送到合成工作站和记录装置,合成工作站和记录装置两者可以执行至少一些指令。

[0033] 尤其是,该指令可以将记录装置配置成能够实现真实场景的记录,并且将该记录提供到合成工作站。该指令可以进一步将合成工作站配置成,从记录装置接收该记录,基于该记录,生成真实场景的三维表示,使虚拟场景内的虚拟摄影机与记录装置同步,以及使用虚拟摄影机来产生虚拟场景的表示。合成工作站可以通过该指令被进一步配置成,将真实场景的至少三维表示与虚拟场景的表示合成,以便产生媒体流,并且将该媒体流提供给记录装置。作为响应,记录装置可以通过该指令被配置成,接收该媒体流,并且实时地在记录装置上呈现该媒体流,较佳地,同步的或者仅仅与真实场景的记录具有短的延迟。

[0034] 根据本公开的摄影机装置包括,用于记录真实场景的设备,结合到用于记录的设备、配置成提供该记录的输出接口,配置成接收媒体流的输入接口,和结合到所述输入接口的用于提供所述媒体流的设备,其中,通过将真实场景的至少三维表示与虚拟场景的表示合成来产生媒体流,其中,基于该记录,生成真实场景的三维表示,以及使用虚拟场景内的虚拟摄影机来产生虚拟场景的表示,所述虚拟摄影机与摄影机装置同步。

[0035] 根据实施例,与真实场景的记录同步地实时提供媒体流。

[0036] 在较佳实施例中,摄影机装置是立体摄影机。

[0037] 在较佳实施例,摄影机装置进一步包括配置成获取摄影机装置的深度信息的一个以上的传感器,较佳地至少一个红外传感器。

[0038] 根据特别较佳实施例,输出接口被进一步配置成提供摄影机的参数。

[0039] 根据另一个实施例,摄影机装置进一步包括控制摄影机装置的控制设备,该控制设备包括结合到摄影机的机械控制器、触摸板和远程装置中的至少一个。

[0040] 此外,提供根据本公开的用于合成媒体流的处理流水线。处理流水线在至少一个计算装置上被实现和执行,并且包括配置成从真实摄影机接收真实场景的记录的输入模块,配置成将媒体流提供给真实摄影机的输出模块,和一个以上的互相连接的处理模块。该处理模块被配置成,基于该记录,生成真实场景的三维表示,使虚拟场景内的虚拟摄影机与真实摄影机同步,使用虚拟摄影机来产生虚拟场景的表示,和至少将真实场景的三维表示与虚拟场景的表示合成,以产生媒体流。

[0041] 在较佳实施例中,输出模块被进一步配置成在一个以上的显示装置处提供媒体流。

[0042] 根据进一步的实施例,该流水线进一步包括处理模块,该处理模块被配置成将一个以上的虚拟对象的数据、真实场景的三维表示、虚拟场景的表示、以及媒体流中的至少一个存储在结合到该流水线的存储装置中。

[0043] 较佳地,流水线的的一个以上的处理部件被配置成执行先前描述的根据本公开的实施例的方法的至少一个处理步骤。因此,根据本公开,可以通过处理部件以任何适当的方式来执行该方法的任何处理步骤。

[0044] 此外,根据本公开的用于提供合成媒体流的系统包括,根据本公开的实施例的至少一个真实摄影机,结合到至少一个真实摄影机、包括根据本公开的另一个实施例的流水线的合成单元,结合到合成单元的流水线、配置成产生虚拟场景的表示的计算机图形引擎,和配置成在至少一个真实摄影机、合成单元和计算机图形引擎之间传送媒体流的至少一个网络。

[0045] 根据较佳实施例,该系统进一步包括借助于网络结合到合成单元、配置成获取真实场景的深度信息的一个以上的传感器,较佳地包括至少一个红外传感器。

[0046] 根据另一个实施例,该系统进一步包括运动跟踪装置,该运动跟踪装置借助于网络被结合到合成单元,被配置成跟踪真实场景内的运动。

[0047] 在又一个实施例中,运动跟踪装置被配置成跟踪至少一个真实摄影机的运动数据。

[0048] 根据特别较佳实施例,计算机图形引擎被进一步配置成产生虚拟场景的表示,包括更新虚拟场景中的计算机图形对象。

[0049] 根据另一个实施例,计算机图形引擎被进一步的配置成产生虚拟场景的表示,包括跟踪真实场景中的光以及基于跟踪到的光更新虚拟场景中的相应的虚拟光。

[0050] 在又一个较佳实施例中,该系统进一步包括一个以上的显示装置,该显示装置借助于网络被结合到合成单元,被配置成显示媒体流。

[0051] 在进一步的实施例中,该系统进一步包括远程装置,该远程装置被结合到真实摄影机,被配置成控制真实摄影机。

[0052] 根据另一个较佳实施例,该系统进一步包括存储装置,该存储装置被配置成借助于网络被结合到合成单元,被配置成存储一个以上的虚拟对象的数据、真实场景的三维表示、虚拟场景的表示、以及媒体流中的至少一个。

附图说明

[0053] 参照附图在实例性实施例中描述本公开的进一步的细节、方面和特征,其中:

[0054] 图 1 显示根据本公开的方面的用于提供合成媒体流的方法的流程图;

[0055] 图 2 显示根据本公开的方面的系统的示意图;和

[0056] 图 3 显示根据本公开的另一个方面的系统的工作流程。

具体实施方式

[0057] 图 1 显示根据本公开的实施例的用于提供合成媒体流的方法的流程图。可以在合成工作站上执行方法 100,合成工作站可以被结合到诸如真实摄影机的记录装置。在步骤 102 中,真实的摄影机可以被用于获取真实场景。真实场景的记录和任何进一步的相关数据,诸如传感器和运动跟踪数据,可以被直接传送到合成工作站。接收到的记录和任何进一步的数据在步骤 104 中被处理,以生成真实场景的 3D 表示。在步骤 106 中,诸如运动跟踪数据和真实摄影机的参数的进一步的数据,以及记录可以被进一步用于在步骤 106 中使虚拟场景内的虚拟摄影机与真实摄影机同步。如步骤 104 和 106 之间的虚线所指示的,进一步的信息也可以被用于虚拟摄影机的同步 106,该进一步的信息可以例如来源于真实场景的 3D 表示。在步骤 108 中使用虚拟摄影机来产生虚拟场景的表示。步骤 108 中的处理可

以包括通过实时 3D 图形引擎的虚拟场景的计算机图形对象和几何结构的更新。

[0058] 至少步骤 104 和 108 的结果,诸如与真实场景的 3D 表示相关的至少两个输入媒体流和虚拟场景的表示,可以在步骤 110 中被分别合成,以产生输出媒体流。另外,在合成媒体流中可以包括进一步的输入流,诸如经预记录的媒体流和部分原始记录。在步骤 112,在真实摄影机提供结果媒体流,从而能够关于最终的结果图片实时地实现瞬时反馈。尤其是,真实摄影机在步骤 102 中的记录期间的所有的空间变换对任何后续处理步骤具有即时影响,任何后续处理步骤诸如是虚拟场景中的虚拟摄影机的同步以及真实场景的 3D 表示的更新。因此,直接与真实场景的记录相对应的合成媒体流被实时地输送到真实摄影机,并且能够为真实摄影机的操作者实现即时反馈。

[0059] 图 2 显示根据本公开的实施例的系统的示意图。系统 200 的核心是合成工作站 202,合成工作站 202 可以例如借助于能够实现媒体数据的双向传送的直接链接或者任何其他通信网络,被结合到一个以上的真实摄影机 204a、204b。真实摄影机 204a 和选择性的真实摄影机 204b 可以同步地记录真实场景 206,并且将各自的记录传送到合成工作站 202。另外,真实摄影机 204a 和选择性的真实摄影机 204b 可以获取和 / 或提供诸如是与摄影机设定相关的数据、深度信息等等的附加数据,并且将各自的数据传送到合成工作站 202。此外,真实摄影机 204a 和选择性的真实摄影机 204b 可以例如借助于能够实现媒体数据的双向传送的直接链接或者任何其他通信网络,将附加数据和记录传送到实时 3D 引擎 208。同样地,可以使用连接真实摄影机 204a、204b 与合成工作站 202 的相同的网络。作为替换或者另外,合成工作站 202 可以最初处理来自真实摄影机 204、204b 的任何数据,并且将适当的数据提供到实时 3D 引擎 208。

[0060] 合成工作站 202 为了最终的使用,将两个以上的输入媒体流的输入媒体数据,诸如真实摄影机 204a、204b 的经处理的记录以及实时 3D 引擎 208 的输出,较佳地以高质量组合成一个实时合成物。合成媒体流被提供到真实摄影机 204a 的监视器 210a,以及选择性地被提供到真实摄影机 204b 的监视器 210b。可以借助于真实摄影机 204a、204b 和合成工作站 202 之间的通信网络,或者借助于任何其他的专用通信网络或者链接来传送合成媒体流。例如,合成工作站 202 可以被配置成将合成媒体流广播到能够实现作为结果的媒体流的回放监视器 210a、210b,以及诸如监视器 210c、210d 的多个进一步的监视器。然而,将理解,可以使用一个以上的专用网络来广播作为结果的媒体流,而且还可以使用诸如单播或者多播的不同的传输技术,以在各个监视器 210a、210b、210c 和 210d 提供合成媒体流。

[0061] 每个真实摄影机 204a、204b 可以是配备有用于立体影片的两个以上的透镜和相应的图像传感器的立体摄影机。因此,在合成工作站 202 接收到的各个真实摄影机 204a、204b 的输出可以以 3D 立体格式输送记录数据,3D 立体格式例如在每个帧中包括来自两个分开的记录传感器的至少两个图像。此外,可以在至少一些真实摄影机 204a、204b 中使用其他的记录传感器,以增加经记录的数据的准确性,尤其是与真实场景 206 相关的深度信息的准确性和完全性。但是,将理解,真实摄影机 204a、204b 还可以使用仅仅在系统 200 可以包括获取相关的深度信息的设备(未显示)的情况下用于记录的一个传感器。例如,一个以上的红外线(IR)传感器可以被用于获取深度信息。另外,IR 传感器可以与立体摄影机组合使用,以进一步提炼深度信息的准确性。深度信息可以被提供作为在实时计算或者后续处理中使用的分开的图像。

[0062] 实况场景的记录还可以包括借助于一个以上的传声器(未显示)的声音的记录,该声音诸如是立体声或者 3D 声音。进一步对于该记录的数据,真实摄影机 204a、204b 可以提供诸如它自己的参数和设定的元数据,参数和设定例如是光圈、曝光时间、焦距等等。

[0063] 合成工作站 202 可以经由输送的立体图像和深度信息来计算真实摄影机 204a、204b 的位置、转动和速度。因此,真实摄影机 204a、204b 可以不需要任何附加装备来获取空间变换。作为替换,还可以借助于运动获取系统(未显示)来跟踪真实摄影机 204a、204b。因此,运动获取系统可以将摄影机的位置、转动和速度以及任何其他的相关数据传送到合成工作站 202 和实时 3D 引擎 208。可以使用任何适当的运动获取系统,例如,采用无源或者有源指点标和传感器的光学或者磁系统,并且本公开不局限于特定的跟踪技术。

[0064] 借助于设置在真实摄影机 204a、204b 上或者与真实摄影机 204a、204b 通信的控制设备(未显示),可以控制每个真实摄影机 204a、204b,以及它的设定和参数、移动和对后续处理的影响,诸如与实时 3D 引擎 208 使用的虚拟摄影机同步,以及可能影响由合成工作站 202 产生的媒体流或者一个它的输入媒体流的任何进一步的相关参数。控制设备可以进一步允许调整合成工作站 202 和 / 或实时 3D 引擎 208 的参数。控制设备可以是真实摄影机 204a、204b 上的任何常规的机械控制器,或者真实摄影机 204a、204b 上的触摸板,真实摄影机 204a、204b 上的触摸板可以被设置作为监视器 210a、210b 的触摸功能。控制设备还可以被远程地设置,例如作为连接的处理装置,该连接的处理装置可以被配置成控制真实摄影机 204a、204b、合成工作站 202、实时 3D 引擎 208 及系统 200 的其他部件的各个上述的功能、参数和设定。处理装置可以被设置成设置用于相关数据的说明的输入接口和用于将该数据传输到系统 200 的各个部件的输出接口的便携式装置或者移动通信装置,诸如膝上型电脑、掌上型电脑、平板电脑、平板、智能电话或者任何形式的适当装置。因此,在没有来自本地操作者或者用户的任何直接输入的情况下,合成工作站 202 和实时 3D 引擎 208 可以被自动地操作。尤其是,例如可以仅仅由摄影机操作者使用控制设备远程地操作系统 200 的各个部件,从而能够对于摄影机操作者的需要实现处理的快速控制和适配。但是,将理解,还可以通过分开的操作者或者用户来合成工作站 202 和实时 3D 引擎 208。

[0065] 实时 3D 引擎 208 输送与真实场景 206 的真实环境相对应的 CG 环境的虚拟场景的表示。虚拟场景可以包含任何几何结构,诸如完整的风景、建筑物、对象和动画角色,动画角色例如是人类、动物或者其他的动画和 / 或关节连接的人造角色。使用物理仿真、冲突检测、光影仿真等等,可以完全地仿真 3D 环境和几何结构。实时 3D 引擎 208 可以通过接收来自每个真实摄影机 204a、204b 或者来自合成工作站 202 的摄影机数据的实况流,并且响应于该数据自动地更新 CG 环境,来使两个场景同步。尤其是,通过诸如真实摄影机 204a 的各个真实摄影机的空间变换,更新 CG 环境内的虚拟摄影机的包括位置、转动和速度的空间变换。因此,虚拟摄影机与真实摄影机 204a 被放置在相同的位置上,定向为相同的方向,并且以相同的速度移动。此外,虚拟摄影机的设定和参数被调整为对应真实摄影机 204 的设定和参数。虚拟摄影机被用于产生虚拟场景的表示,包括关于可见的 CG 对象和几何结构的所有的必要数据。另外,实时 3D 引擎 208 可以产生包括深度图的虚拟场景的渲染,并且将结果发送到合成工作站 202,例如作为实况供给。实时 3D 引擎 208 还可以操控大于一个的虚拟摄影机,输送多个摄影机媒体流。例如,第二虚拟摄影机可以与真实摄影机 204b 相关联,并且实时 3D 引擎 208 可以产生虚拟场景的各个表示的第二实况供给并将该第二实况供给

提供到合成工作站 202。

[0066] 合成工作站 202 实时地处理所有的输入数据。输入数据包括诸如来自一个以上的传感器或者摄影机 204a、204b 的立体图像的记录。输入数据还可以进一步包括至少一些以下数据：(1)附加数据，诸如用于精确深度分析的 IR 图像，(2)摄影机定位数据，以及(3)来自实时 3D 引擎 208 的任何结果。合成工作站 202 可以使用立体图像和 / 或 IR 数据，以计算真实场景 206 中可见的对象的深度。深度信息被用于从记录的图像中提取经记录的对象。在生成真实场景 206 的 3D 表示的期间，进一步使用深度信息。

[0067] 合成工作站 202 将从真实摄影机 204a、204b 接收到的所有经记录的数据组合成真实场景 206 的一个 3D 表示，并且将具有虚拟场景的所有接收到的表示的 3D 表示组合成一个合成媒体流。合成工作站 202 可以以诸如立体视频的不同的视频或图像格式，输出真实场景 206 的表示、虚拟场景的表示、合成媒体流或者部分合成媒体流中的至少一个，并且作为 3D 几何数据。表示和媒体流的合成包含通过根据它们的位置或相关的深度信息将它们正确地放置在 3D 空间中，而将各个表示中的特定对象和几何结构合成在结果媒体流中。输入流被实时地组合。因此，可以直接评估所有的改变和修改。

[0068] 合成工作站 202 可以输出数据的任何组合，诸如至少一个以下数据：(1)作为立体或 2D 影片的完整的合成媒体流，(2)包括产生的网状结构、纹理和动画数据的真实场景 206 的 3D 表示及其渲染，(3)虚拟场景的表示及其渲染，(4)合成数据，包括 3D 深度掩模、颜色层等等，和(5)与真实场景 206 和真实摄影机 204a、204b 相关的摄影机跟踪数据及其他传感器数据。输出数据的任何这种组合可以被传送到真实摄影机 204a、204b 上的各个监视器 210a、210b，以及进一步传送到监视器 210c、210d。监视器 210a、210b 的图片可以显示合成信号，或者摄影机操作者想要看的任何上述变化。监视器 210a、210b、210c、210d 上的图片以与正在记录素材的速度相同的速度被实时地更新。因此，摄影机操作者可以以他通常的方式工作。另外，他将直接在他的监视器上看见“阻挡”他视野的和 / 或以不希望有的方式与真实对象交错的任何虚拟对象，并且因此可以实时地立即调整他的位置和 / 或摄影机的取景。另外地，摄影机操作者可以指示实时 3D 引擎 208 的操作者调整 CG 环境。同样地，摄影机操作者可以使用任何可得到的控制设备，以调整媒体流的合成的参数和设定，从而实时地影响结果。

[0069] 可以保存合成工作站 202 的输出，诸如与各个虚拟对象相关的 CG 数据，以备将来之用。例如，合成工作站 202 可以将所有的输出数据传送到用于存储的数据库 212。数据库 212 可以在连接的存储装置上存储所有的数据、原始尺数、元数据和合成素材。例如，可以稍后访问存储数据，以便再访问任何编辑。同样地，可以在将来的处理中使用存储数据，以提炼真实场景 206 的 3D 表示的质量。另外，合成工作站 202 可以将最终的场景或者任何其他素材渲染到外部存储装置 214，外部存储装置 214 诸如是磁带记录器、硬盘、SSD 或者其他数字和模拟存储装置。最终的素材还可以从数据库 212 被直接复制到存储装置 214。尤其是，最终的复制处理不为渲染花费额外时间，因为素材已经被渲染成最终的质量，或者在修改的情况下，素材可以在复制期间被实时地重新渲染。因此，因为系统 200 在处理任何阶段实时地工作，所以任何经记录的数据可以以最终的质量被存储。为了在没有不同系统上的附加存储的数据的情况下便于随后的改变，系统 200 可以连同可见图像一起存储任何进一步的必要的元数据，必要的元数据可以例如指示场景如何被建立。

[0070] 图 3 显示根据本公开的方面的系统的工作流程。系统 300 可以类似于图 2 的系统 200。因此,图 2 的参考符号已经被用于表示图 3 中的类似的部件。尤其是,系统 300 可以包括可以与图 2 中的系统 200 的工作站 202、真实摄影机 204a、204b 之一和实时 3D 引擎相对应的合成工作站 202、立体摄影机 204 和实时 3D 引擎 208。

[0071] 立体摄影机 204 记录真实场景 206 的立体图像 302 和 IR 图像 304,并且将记录数据提供给合成工作站 202。另外,通过合成工作站 202 来检索包括立体摄影机 204 的参数和设定的摄影机数据 306。在立体图像 302 和 IR 图像 304 上进行深度分析,并且结果与摄影机数据 306 组合,以便获得真实场景 206 的深度信息 308。

[0072] 深度信息 308 与其他数据一起被用于计算虚拟摄影机的摄影机数据 310,虚拟摄影机的摄影机数据 310 被用于使由实时 3D 引擎 208 提供的三维 CG 环境同步。深度信息 308 被进一步用于分析经记录的真实场景 206。这包含与记录 302 和深度信息 308 相关的运动深度分析,产生运动获取数据 314 和相关数据结构,诸如关节连接的对象的骨骼。此外,合成工作站 202 可以使用深度信息 308 和进一步的数据来产生动画 3D 网状结构 316,包含高度图和几何结构,以及纹理 318。网状结构 316 和纹理 318 被用于产生真实场景 206 中的经记录的对对象的 3D 可视复制。在进一步的处理步骤中,网状结构 316 和纹理 318 与任何运动获取数据 314 一起被组合,以便生成真实场景 216 的三维表示 320,真实场景 216 的三维表示 320 被进一步用作第一输入媒体流。

[0073] 如上所述,实时 3D 引擎 208 实时地仿真 CG 环境 312。使用摄影机数据 310 的虚拟摄影机的任何更新被直接处理,以便产生 CG 环境 312 中的虚拟摄影机所看得见的虚拟场景的表示 322。该表示作为第二输入媒体流被提供到合成工作站 202。

[0074] 合成工作站 202 将包括真实场景 216 的 3D 表示 320 的第一媒体流与包括虚拟场景的表示 322 的第二媒体流组合成为包括合成场景的表示 324 的一个媒体流。合成工作站 202 可以以各种格式 326 提供合成场景的表示 324 或者其一部分。例如,合成工作站 202 可以输出 3D 影片场景数据作为合成层,包括 3D 深度掩模,颜色层等等。此外,虚拟 3D 摄影机跟踪可以被输出作为用于最终的摄影机的 3D 跟踪数据。同样,可以输出通用的 3D 数据,诸如几何结构、纹理、动画、阴影等等。另外,可以输出 3D 影片图像,包括合成立体影片、计算机图形场景、以及作为立体影片的虚拟场景。合成工作站 202 还可以输出三维表示 320 的数据作为虚拟 3D 数据 328。至少一些格式 326 和真实场景 206 的虚拟 3D 数据 328 可以被直接传输到立体摄影机 204 并且被显示在其上,以便能够实现关于结果图像的瞬时反馈。

[0075] 本公开的实施例能够实现媒体流的实时合成,组合真实实况场景的记录或具有实时渲染的 3D 计算机图形的其他视频尺数。该合成可以包含深度信息的计算,以及例如颜色掩模的掩模的选择性使用。尤其是,本公开的实施例能够实现虚拟 3D 环境内的虚拟摄影机与记录真实场景的真实摄影机的移动数据及其他参数和设定的同步,其他参数和设定包括所有的摄影机控制功能。因此,虚拟摄影机被实时地更新,并且直接跟随真实摄影机的移动。本公开的实施例还能够通过使用 3D 立体图像和上述构造真实场景的表示的虚拟 3D 环境内的对象的几何结构、深度和颜色以及纹理的算法,来实现 3D 网状结构和 3D 纹理的产生。此外,本公开的实施例能够通过使用 3D 立体图像和上述构造虚拟 3D 环境内的动画数据的算法来实现 3D 完整身体动画的运动获取,3D 完整身体动画包括身体运动和脸部动画。在没有诸如标志和特别摄影机的情况下,基于距离,逐步地运动获取在记录的真实场景中

演出和移动的对象和演员,包括面部、手部和身体。合成媒体流在记录摄影机被直接同步提供到真实场景的记录,或者仅仅具有短的延迟。因此,本公开允许瞬时反馈,并且大大地减少了使计算机图形与真实场景集成的影片的制作时间。

[0076] 即使已经参照示范的实施例描述了根据本公开的实施例的方法,也将理解,在不离开本公开的范围的情况下,可以修改、添加以及省略特定的处理步骤。同样地,可以以与描述的实例不同的顺序来进行处理步骤。

[0077] 同样地,将理解,在不离开本发明的范围的情况下,可以对示范的实施例提供许多修改。尤其是,可以在权利要求书的范围内与描述的实例不同地实施本发明,并且描述的特征和特点可以在任何组合中对于本发明具有重要性。

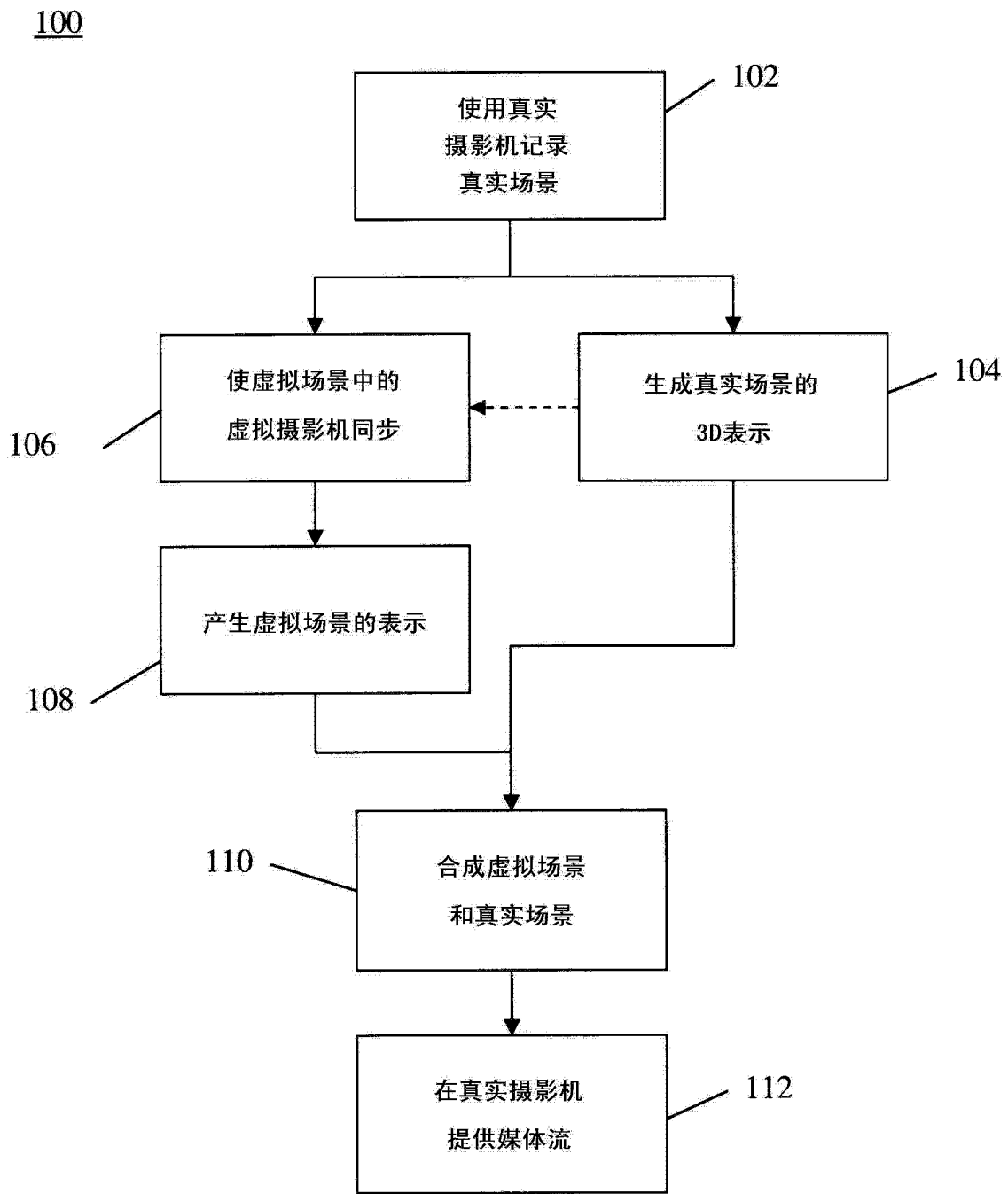


图 1

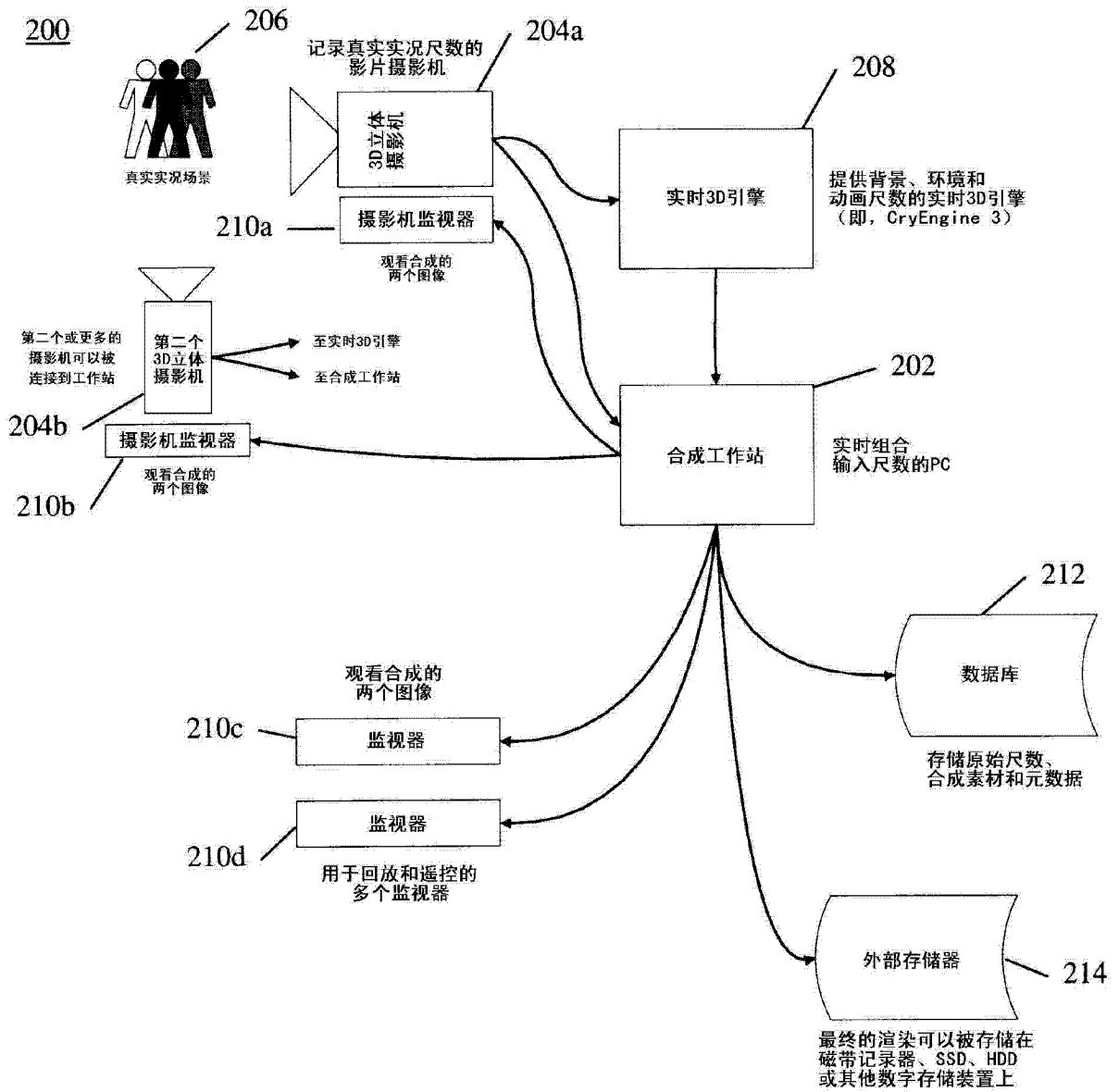


图 2

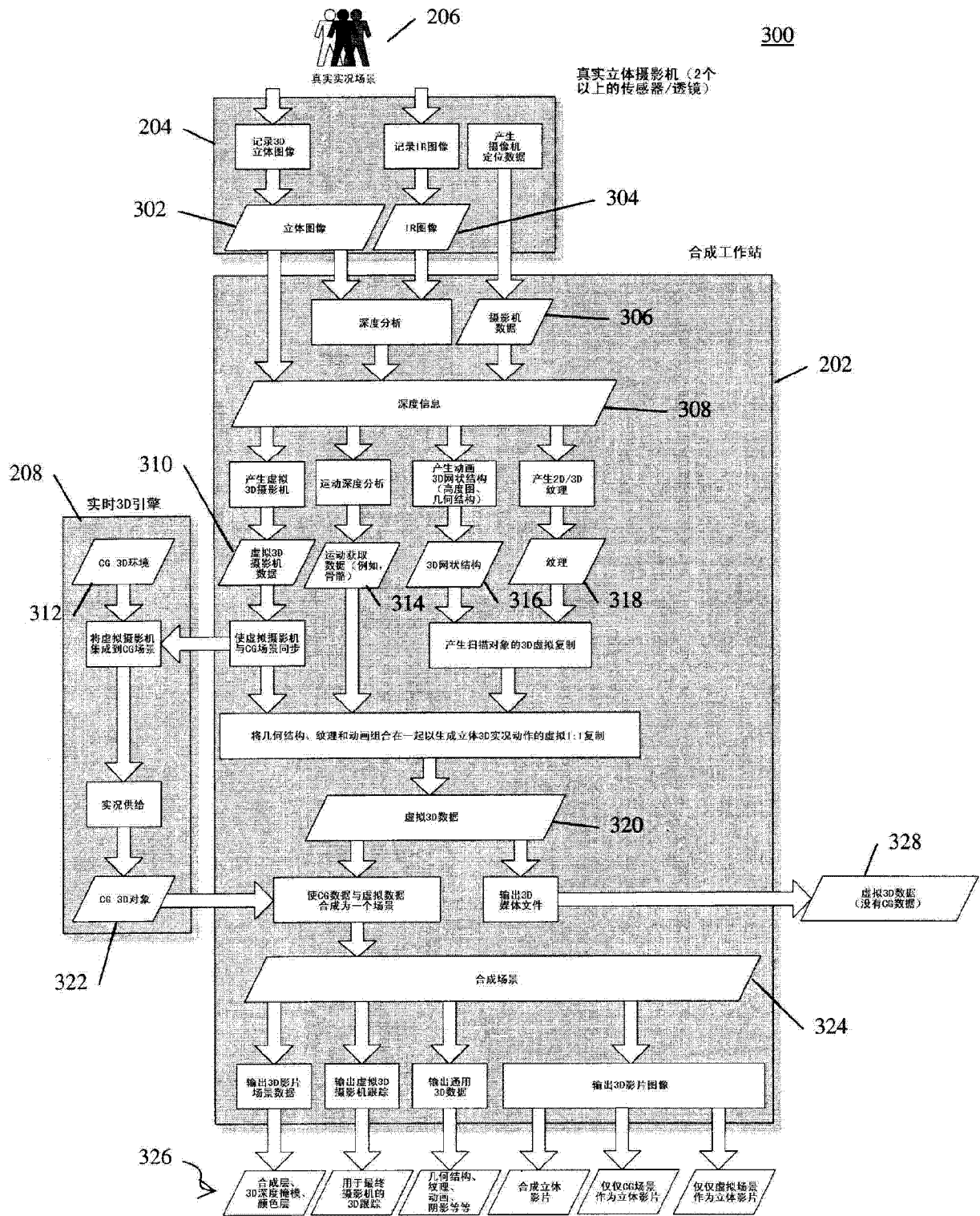


图 3