



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103370731 B

(45) 授权公告日 2016. 08. 10

(21) 申请号 201280009169. 2

(22) 申请日 2012. 02. 03

(30) 优先权数据

1151329 2011. 02. 18 FR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 08. 16

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2012/051903 2012. 02. 03

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/110336 EN 2012. 08. 23

(73) 专利权人 汤姆逊许可公司

地址 法国伊西莱穆利诺

(72) 发明人 J. 马维 P. 高特朗 P. 赫茨林

G. 苏里曼特

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 吕晓章

(51) Int. Cl.

G06T 15/40(2011. 01)

G06T 1/60(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101639929 A, 2010. 02. 03,

CN 101312540 A, 2008. 11. 26,

WO 2010/007285 A1, 2010. 01. 21,

CN 1559054 A, 2004. 12. 29,

CN 101201932 A, 2008. 06. 18,

季国红, 方寿海, 马尧海. 三维游戏场景中动态物体的遮挡剔除算法. 《微计算机信息》. 2006, 第 22 卷 (第 7-1 期),

审查员 石爽

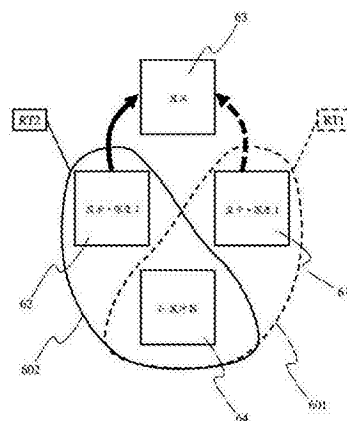
权利要求书2页 说明书11页 附图9页

(54) 发明名称

估计虚拟环境中的遮挡的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种用于估计包括至少两个对象并从一视点观察的虚拟环境中的遮挡的方法。为了最小化所需的计算时间,该方法包括以下步骤:估计代表根据观察方向将第二对象的第二片段与所述视点分离的距离的第二信息项,将所述第二信息项与代表根据所述观察方向将第一对象的第一片段与所述视点分离的距离并且存储在第一缓冲存储器中的第一信息项比较;当第二信息项小于第一信息项时,估计代表与第二片段相关联的属性的第三信息项,将所述第二信息项存储在第二缓冲存储器中并且将所述第三信息项存储在第三缓冲存储器中,如果第二信息项大于第一信息项,将所述第一信息项存储在第二缓冲存储器中。



1. 一种用于生成包括至少两个对象(11,12)的虚拟环境(1)中的图像的方法,从一视点(10)观察所述虚拟环境(1),其特征在于,所述方法包括以下步骤:

-计算(81)代表根据观察方向(100)将第二对象(12)的第二片段与所述视点(10)分离的距离的第二信息项,

-将所述第二信息项与代表根据所述观察方向(100)将第一对象(11)的第一片段与所述视点(10)分离的距离的第一信息项进行比较(82),所述第一信息项存储在所述第一缓冲存储器(21,61)中:

●当且仅当第二信息项小于第一信息项时,计算代表与第二片段相关联的属性的第三信息项,将所述第二信息项存储(83)在第二缓冲存储器(22,62)中并且将所述第三信息项存储(83)在第三缓冲存储器(23,63)中,

●如果第二信息项大于第一信息项,将所述第一信息项存储(83)在第二缓冲存储器(22,62)中,

所述第一缓冲存储器(21,61)和所述第二缓冲存储器(22,62)以这样一种方式被交替使用:能够对所述第一和第二缓冲存储器中的一个进行读取访问,同时其他的所述第一和第二缓冲存储器中具有写入访问权限。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一、第二和第三缓冲存储器(21,22,23,61,62,63)是图形处理器的呈现缓冲器类型的存储器。

3. 如权利要求1至2之一所述的方法,其特征在于,第一信息项和第二信息项中具有最小值的信息项被存储在第四缓冲存储器(24,64)中。

4. 如权利要求1至2之一所述的方法,其特征在于,在被复制到第三缓冲存储器(23,63)之前,第三信息项被暂时存储在第二缓冲存储器(22,62)中。

5. 如权利要求1至2之一所述的方法,其特征在于,当第二信息项大于第一信息项时,将代表与所述第一片段相关联的属性的第四信息项存储在第三缓冲存储器(23,63)中。

6. 如权利要求5所述的方法,其特征在于,在被复制到第三缓冲存储器(23,63)之前,第四信息项被暂时存储在第一缓冲存储器(21,61)中。

7. 如权利要求1至2之一所述的方法,其特征在于,为第二对象(12)的每个第二片段重复进行所述计算(81)、比较(82)和存储(83)的步骤。

8. 如权利要求1至2之一所述的方法,其特征在于,该方法包括根据所述虚拟环境(1)的至少两个对象(11,12)到所述视点(10)的各自的距离,从离所述视点最近到离所述视点最远,对所述至少两个对象(11,12)分类(91)的步骤,所述第一对象(11)比所述第二对象(12)更接近所述视点(10)。

9. 如权利要求1至2之一所述的方法,其特征在于,该方法包括使用代表将第一对象(11)的每个片段与所述视点(10)分离的距离的信息初始化(92)第一缓冲存储器(21,61)的步骤。

10. 一种被配置为用于生成代表包含至少两个对象(11,12)的虚拟环境(1)的图像的设备,从一视点(10)观察所述虚拟环境(1),其特征在于,所述设备包括至少一个处理器,所述处理器被配置为:

-计算代表根据观察方向(100)将第二对象(12)的第二片段与所述视点(10)分离的距离的第二信息项,

-将所述第二信息项与代表根据所述观察方向(100)将第一对象(11)的第一片段与所述视点(10)分离的距离的第一信息项进行比较,所述第一信息项存储在所述第一缓冲存储器(21,61)中:

●当且仅当第二信息项小于第一信息项时,计算代表与第二片段相关联的属性的第三信息项,将所述第二信息项存储在第二缓冲存储器(22,62)中并且将所述第三信息项存储在第三缓冲存储器(23,63)中,

●如果第二信息项大于第一信息项,将所述第一信息项存储在第二缓冲存储器(22,62)中,

所述第一缓冲存储器(21,61)和所述第二缓冲存储器(22,62)以这样一种方式被交替使用:能够对所述第一和第二缓冲存储器中的一个进行读取访问,同时其他的所述第一和第二缓冲存储器中具有写入访问权限。

11.如权利要求10所述的设备,其特征在于,所述第一、第二和第三缓冲存储器(21,22,23,61,62,63)是图形处理器单元的呈现缓冲器类型的存储器。

12.如权利要求10所述的设备,其特征在于,其包括用于存储第一信息项和第二信息项中具有最小值的信息的第四缓冲存储器(24,64)。

13.如权利要求10所述的设备,其中,所述至少一个处理器是图形处理器单元(GPU)。

估计虚拟环境中的遮挡的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及合成图像的构造的领域,更具体地,涉及估计虚拟环境中的遮挡的领域。还应在实时构造的特殊效果的上下文中理解本发明。

背景技术

[0002] 根据现有技术,已知使用被称为z-缓冲器算法的方法来管理在虚拟环境中或3D场景中(也就是说3维形式的场景)的可见性问题。管理虚拟环境中的可见性由确定根据一个视点所述环境中的哪些对象或对象部分是可见的,以及哪些对象或对象部分是不可见的,只显示可见的对象或对象部分所组成。根据该技术,例如,使用虚拟环境中的每个像素的最大深度来初始化z-缓冲器。然后,显示虚拟环境中的每个对象,也就是说,计算与形成该对象的表面片段相关联的属性(例如颜色),并且估计与所考虑对象的每个片段相关联的深度,然后将其与z-缓冲器中的相应像素的深度值进行比较。如果与该对象的片段相关联的深度小于存储在z-缓冲器的相关的像素的深度,则与该片段相关联的深度替代在z-缓冲器的初始深度被存储,并且对z-缓冲器中的每个像素进行同样的过程。此过程对虚拟环境中的每个对象重复进行,在该过程结束时,z-缓冲器包括与虚拟环境中的对象的片段相关联的最接近视点的深度,也就是说,从该视点看来,所述片段是可见的。然后,将这些可见片段的属性与图像的每个像素相关联,以便呈现根据该视点的所述虚拟环境的图像的最终显示。这种技术的问题之一是,它需要计算每个对象的表面的所有片段的属性,而这些片段中只有一部分是从视点可见的。因此,只有一些经计算的属性实际上作用于代表根据该视点的虚拟环境的图像的最终显示。

[0003] 存在解决在虚拟环境中的可见性的一些先进技术,这些技术试图确定从另一区域看来该虚拟环境的哪些区域是可见的,只有在该区域中可见的对象或对象部分包含被显示的视点。这些技术可以减少计算,但需要事先处理虚拟环境,这使得它不适合于需要实时解决可见性问题的动态环境。

[0004] 随着互动模拟游戏和应用,特别是在三维(3D)的出现,感受到对提供可见性估计(也就是说,高品质并且逼真的、快速遮挡估计)的实时模拟方法的需要。

发明内容

[0005] 本发明的目的是克服现有技术的这些缺点中的至少一个。

[0006] 更具体地,本发明的目的是显着地优化实时地估计虚拟环境中的遮挡以产生逼真的显示所需的计算时间和/或计算功率。

[0007] 本发明涉及一种用于估计包括至少两个对象的虚拟环境中的遮挡的方法,从一视点观察所述虚拟环境,所述方法包括以下步骤:

[0008] -估计代表根据观看方向将第二对象的第二片段与视点分离的距离的第二信息项,

[0009] -将所述第二信息项与代表根据所述观看方向将第一对象的第一片段与视点分离

的距离并且存储在所述第一缓冲存储器中的第一信息项进行比较：

[0010] ●当且仅当第二信息项小于第一信息项时，估计代表与第二片段相关联的属性的第三信息项，将所述第二信息项存储在第二缓冲存储器中并且将所述第三信息项存储在第三缓冲存储器中，

[0011] ●如果第二信息项大于第一信息项，将所述第一信息项存储在第二缓冲存储器中。

[0012] 所述第一缓冲存储器(21,61)和所述第二缓冲存储器(22,62)以这样一种方式被交替使用：能够对所述第一和第二缓冲存储器中的一个进行读取访问，同时在其他第一和第二缓冲存储器中具有写入访问权限。

[0013] 根据一个特定的特征，所述第一、第二和第三缓冲存储器是图形处理器显示缓冲存储器类型的存储器。

[0014] 有利地，具有第一信息项和第二信息项中最小值的信息项被存储在第四缓冲存储器中。

[0015] 根据一个特定的特征，在被复制到第三缓冲存储器之前，第三信息项被暂时存储在第二缓冲存储器中。

[0016] 有利地，在被复制到第三缓冲存储器之前，第三信息项被暂时存储在第二缓冲存储器中。

[0017] 根据一个特定的特征，当第二信息项大于第一信息项时，将代表与所述第一片段相关联的属性的第四信息项存储在第三缓冲存储器中。

[0018] 根据另一特征，在被复制到第三缓冲存储器之前，第四信息项被暂时存储在第一缓冲存储器中。

[0019] 有利地，为第二对象的每个第二片段重复进行所述估计、比较和存储的步骤。

[0020] 根据一个特定的特征，该方法包括根据它们各自到离所述视点最近到离所述视点最远的距离，对所述虚拟环境中的至少两个对象分类的步骤，所述第一对象比所述第二对象更接近所述视点。

[0021] 根据另一特征，该方法包括使用代表将第一对象的每个片段与所述视点分离的距离的信息初始化第一缓冲存储器的步骤。

[0022] 本发明还涉及一种用于生成代表包含至少两个对象的虚拟环境的图像的模块，从一视点观察所述虚拟环境，所述模块包括：

[0023] -估计部件，用于估计代表根据观看方向将第二对象的第二片段与视

[0024] 点分离的距离的第二信息项，

[0025] -比较部件，用于将所述第二信息项与代表根据所述观看方向将第一对象的第一片段与视点分离的距离并且存储在所述第一缓冲存储器中的第一信息项进行比较：

[0026] ●当且仅当第二信息项小于第一信息项时，估计代表与第二片段相关联的属性的第三信息项，将所述第二信息项存储在第二缓冲存储器中并且将所述第三信息项存储在第三缓冲存储器中，

[0027] ●如果第二信息项大于第一信息项，将所述第一信息项存储在第二缓冲存储器中，

[0028] 所述第一缓冲存储器和所述第二缓冲存储器以这样一种方式被交替使用：能够在

所述第一和第二缓冲存储器的一个中读取,同时在其他第一和第二缓冲存储器中具有写入访问权限。

[0029] 有利地,所述第二和第三缓冲存储器是图形处理器显示缓冲存储器类型的存储器。

[0030] 根据一个特定的特征,所述模块包括一用于存储具有第一信息项和第二信息项中最小值的信息项的第四缓冲存储器。

[0031] 本发明还涉及一种包括这种模块的图形处理器。

附图说明

[0032] 阅读下面的说明,将会更好地理解本发明,并且其他具体特征和优点将显现,所述说明参照附图,附图中:

[0033] -图1示意性地示出根据本发明的特定实施例的从一个视点看到的虚拟环境,

[0034] -图2示出根据本发明的特定实施例的用于显示图1中的虚拟环境的缓冲存储器的布置,

[0035] -图3,图4和5示意性地示出根据本发明的特定实施例的为了显示图1的虚拟环境中的对象的对图2中的缓冲存储器的管理,

[0036] -图6示意性地示出根据本发明的另一特定实施例的用于显示图1中的虚拟环境的缓冲存储器的布置,

[0037] -图7示出根据本发明的特定实施例的在图1的虚拟环境中实现估计遮挡的方法的设备,

[0038] -图8和图9示出根据本发明的两个特定实施例的在图1的虚拟环境中估计遮挡的方法。

具体实施方式

[0039] 图1示出了从视点10(例如虚拟环境1的观众)看到的虚拟环境或虚拟场景(也称为3D场景)。虚拟环境1包括根据本领域技术人员已知的任何方法建模的若干虚拟对象11、12、13和14,例如,通过多边形建模,其中,该模型与一组多边形相结合,该组多边形中的每一个由组成它的很多顶点和边缘定义,通过NURBS(非均匀有理基本样条)类型的曲线建模,其中,该模型被由控制顶点创建的一组曲线定义,通过细分表面建模。虚拟对象被理解为组成真实环境的对象(真实的或虚构的)(例如地面、房子或房子前面、汽车、树,也就是说,组成诸如房子的一部分、街道、城镇、农村等的环境的任何元素)的任何虚拟代表(通过建模获得)或虚构的元素。虚拟环境的每个对象11、12、13和14由覆盖它的表面所表征,每个对象的表面具有其特有的反射特性(对应于该表面在一个或几个方向上反射的入射光的比例)。有利地,对象表面的反射率根据反射光的对象的区域(表面的区域包括该表面的一个或若干个点)而变化,这就是说,对象表面的反射率不是恒定的。根据一种变型,对象表面的反射率在该对象表面的任何一点上是恒定的。根据图1的示例,观众10根据观看方向100看向对象11表面的点P1110,点P1110对应于观看方向100和经由将视点10作为原点的该观看方向遇到的虚拟环境1的第一对象(即,对象11)之间的交点。从视点10看到的虚拟环境1的部分由视锥101代表,该视锥由许多数量的包括观看方向100与观看方向102的观看方向组成。属于

对象12的表面的点P3121对应于观看方向102和通过该观看方向102遇到的虚拟环境1的第一对象(即,对象12)之间的第一交点。通过延伸观看方向100,得到该观看方向和第二虚拟对象12之间的交点,该交点由点P2120代表。被称为点P1相对于视点10的深度的将视点10与点P1110分开的距离小于被称为点P2相对于该视点的深度的将视点10与点P2120分开的距离。P1的深度小于P2的深度,因此经由该视点可见的是点P1,点P2被P1遮挡。因此,与点P1相关联的对象11表面片段的属性被用来定义代表从视点10经由观看方向100看到的虚拟环境1的图像的像素。点P3121不被对象11的点遮挡,点P3121从该视点是可见的,并且与点P3相关联的对象12表面片段的属性被用来定义代表从视点10经由观看方向102看到的虚拟环境1的图像的像素。如果片段从该视点是可见的则该片段变成像素。有利地,片段对应于与尺寸为图像的像素的、虚拟环境1的点相关联的表面元素,所述图像将被显示以代表显示屏幕上的该虚拟环境。有利地,片段由聚合了以下数据项中的一个或几个的一组数据来定义:

[0040] -片段的光栅化位置,

[0041] -视点处的该片段的深度,

[0042] -属性(例如颜色、纹理坐标),

[0043] -代表片段的半透明特性的alpha信道。

[0044] 有利地,虚拟环境1是由包括一个或多个光源(未示出)的发光环境点亮。

[0045] 图2示出根据本发明的特定和非限制性实施例的用于显示虚拟环境1的缓冲存储器21、22、23和24的布置。有利地,缓冲存储器21、22和23是呈现缓冲器类型,并且缓冲存储器24有利地是z-缓冲器类型。呈现缓冲器和z-缓冲器具有相同的结构并且通过它们可以包含的数据区别于彼此。有利地,z-缓冲器包含代表深度的信息,深度信息项与z-缓冲器的每个像素相关联。有利地,呈现缓冲器包含代表与所述像素相关联的属性的信息,属性信息项与呈现缓冲器的每个像素相关联。例如,像素的属性对应于分量颜色(例如RGB为“红,绿,蓝”),或对应于分量颜色+透明度(即,RGBA)。四个缓冲器21至24被定义了两个呈现目标RT1201和RT2202。第一呈现目标RT1201包括呈现缓冲器21(称为第一缓冲存储器)、呈现缓冲器23(称为第三缓冲存储器)和z-缓冲器24(称为第四缓冲存储器)。第二呈现目标RT2202包括呈现缓冲器22(称为第二缓冲存储器)、呈现缓冲器23(称为第三缓冲存储器)和z-缓冲器24(称为第四缓冲存储器)。第一和第二呈现目标RT1和RT2被交替用于显示虚拟环境的对象。将参照图3至5详细描述使用呈现目标使得能够显示组成虚拟环境的对象的方法。有利地,第一缓冲存储器21和第二缓冲存储器22被用来存储与组成虚拟环境1的虚拟对象11到14的片段相关联的深度信息项,以便比较它们。第三缓冲存储器23用来存储代表属性的信息项,该属性与代表虚拟环境1的图像的像素相关联。第四缓冲存储器24用于存储深度信息,该深度信息与代表虚拟环境1的图像的像素相关联。

[0046] 有利地,所述第一、第二、第三和第四缓冲存储器21至24被逻辑定义在与图形卡的GPU(图形处理单元)相关联的GRAM(图形随机存取存储器)中。

[0047] 有利地,所述第一、第二、第三和第四缓冲存储器21至24具有相同的尺寸并且对应于由m列和n行定义的二维矩阵。例如,每个缓冲存储器包括 $m \times n$ 个像素,m和n是两个整数。有利地,m和n对应于代表虚拟环境的图像的清晰度(例如 1280×720 或 1920×1080)。缓冲器的每个像素被它的行和列索引定义,四个缓冲器21至24中具有相同索引的像素对应于所述图像的相同像素。

[0048] 根据一种变型,缓冲存储器的数量大于4。根据该变型,所述布置包括单一第四z-缓冲器和单一第三呈现缓冲器,存储深度信息项的呈现缓冲器类型的缓冲器的数量大于2,例如包含在虚拟环境中的对象的数量。根据该变型,也存在多于两个的呈现目标,呈现目标的数量等于第一和第二缓冲器21和22类型的缓冲器的数量。

[0049] 图3至5示出根据本发明的特定非限制性实施例的使用缓冲存储器21至24使得能够显示将被实现的虚拟环境1的不同步骤。

[0050] 图3示出使能显示对象,例如虚拟环境1的对象11、12和13的方法的第一步骤。在该第一步骤期间,显示第一对象,例如对象11。对象11是所显示的该场景的第一对象,不需考虑遮挡并且显示从视点10看到的对象11的整体。要做到这一点,使用第一呈现目标RT1201。在显示第一对象11期间,根据观看方向从视点10看到的对象11的每个片段(例如根据观看方向100与点P110相关联的片段)的深度被存储在缓冲器21中。这些深度值(也就是说,代表将第一片段的视点10与第一对象分离的距离的第一信息项,称为第一深度信息项)由缓冲器21的区域31所代表。该区域31对应于从视点10看到的第一对象11。该第一对象11对应于球体,该第一区域31对应于圆形。对象11的每个片段的深度也存储在第四缓冲器24中,由区域34代表的深度值相当于由区域31代表的值。在显示第一对象11期间,与从视点看到的对象11的片段相关联的属性被存储在第三缓冲器中。这些属性值(也就是说,代表与从视点10看到的第一对象11的第一片段相关联的属性的第三信息项)由第三缓冲器23的区域33所代表。区域31、34和33中的每个涉及从视点10看到的第一对象11的表示,即,在第一21、第三23和第四24缓冲器中的一个圆。在该第一步骤期间,不使用第二呈现目标RT2202并且第一呈现目标RT1201对应于当前呈现目标。

[0051] 图4示出显示虚拟环境1的对象11、12和13的该方法的第二步骤。该第二步骤涉及显示该虚拟环境的第二对象12。第二呈现目标RT2202代替第一呈现目标RT1称为当前呈现目标。对于视锥101的每个观看方向,估计是否存在第二对象12和所考虑的观看方向之间的交点。如果存在,估计将视点10与第二对象12分离的距离,此距离对应于第二对象12的所考虑片段(称为第二片段)的深度,与该第二片段相关联的深度被称为第二深度信息项。对于第二对象的已经估计了深度的每个片段,将所述深度值与存储在缓冲器21中的相应的片段(也就是说,对于与所考虑的第二片段具有相同的索引m和n的缓冲器的第一片段)的深度值进行比较。因此,如果与所考虑的第二片段相关联的第二深度信息项大于存储在缓冲器21中的第一相应缓冲器21的片段的第一深度信息项,则将第一深度信息项存储在第二缓冲器22中。这种情况对应于点P1110和P2120对应于相同的像素的情况(也就是说,它们属于相同的观看方向100)。根据这种情况,将对应于深度P1的第一深度信息项存储在第二缓冲器22中。如果与所考虑的第二片段相关联的第二深度信息项小于存储在缓冲器21中的第一对应缓冲器21的片段的第一深度信息项,则将第二深度信息项存储在第二缓冲器22中。这种情况对应于没有被第一对象11遮挡的点P3121的情况。将与和P3相关联的片段相关联的深度信息项与存储在缓冲器21中的相应片段的深度信息项进行比较。没有任何被观看方向102遇到的第一对象的片段,例如,存储在缓冲器21中的深度信息项是对应于例如虚拟环境1的最大深度或诸如可被代表的最大数字的预定义值的默认值。当将P3的深度与该默认值比较时,将与P3相关联的深度信息项存储在第二缓冲器中。一旦将与第二对象的第二片段相关联的所有深度项与缓冲器21的相应像素/片段进行了比较,

在第二缓冲器中获得代表第二对象12(本例中为矩形)的形式的形式,其中,第一部分42包括第二片段(即,从视点10可见的第二对象12的片段)的深度值,并且其中,第二部分41包含第一片段(即遮挡第二对象12的片段的第一对象11的片段)的深度值。第一部分42的第二深度信息项被放入第四缓冲器24,该第四缓冲器24提供了虚拟环境1的概览,也就是说,它包括整体最接近所述视点的第一和第二对象的片段的深度信息。仅估计从视点10可见的第二片段(即,深度信息被存储在第二缓冲器22的第一部分42中的第二片段)的属性并且将其存储在第三缓冲器23的区域43中。在比较这些第二片段的深度和存储在第一缓冲器21中的深度之后,仅计算第二片段的属性的优点是使得只为可见的第二片段计算第二片段属性,这减少了显示虚拟环境的对象所需的计算的数量。

[0052] 图5示出显示虚拟环境1的对象11、12和13的方法的第三步骤。该第三步骤涉及显示虚拟环境的第三对象13。第一呈现目标RT1201代替第二呈现目标RT2成为当前呈现目标。以与第二步骤中相同的方式,估计是否存在对象13和包含在视锥101中的一组观看方向100、102的交点。如果存在,估计深度信息项并将其与每个第三片段相关联。然后,将每个深度信息项与存储在第二缓冲器22中的相应片段的深度信息(即,其索引m和n对应于所考虑的第三像素的索引的第二缓冲器22的像素)以及存储在第一缓冲器中的所考虑片段的深度信息项相比较。就像之前的步骤一样,这些深度值的最小值被存储在第一缓冲器中。在第一缓冲器中获得一将第三对象13的形式作为其形式的印记,其中一部分包含与第一对象11的片段相关联的深度值31(当第一对象11遮挡第二对象12和第三对象13两者时),与第二对象相关联的深度值52(当第二对象12不被第一对象11遮挡但是遮挡第三对象13时)并且最后,与第三对象13的片段相关联的深度值51(第三对象的片段不被第一对象11或第二对象12遮挡)。

[0053] 与从视点10可见的第三对象13的第三片段相关联的深度信息项51被复制到第四缓冲器24中。第四缓冲器24包括与从视点10可见的第一对象11的第一片段相关联的第一深度信息项34、与从视点10可见的第二对象12的第二片段相关联的第二深度信息项44以及从视点10可见的第三对象13的第三片段相关联的深度信息项。第四缓冲器24包含在从视点10看到的整个虚拟环境1之前的深度信息项的图像,而第一21和第二22缓冲器只包含与对象和相关遮挡相链接的视图,这就是说,第一和第二缓冲器包括具有相关遮挡信息项的对象印记(对象的哪些片段是可见的,以及哪些片段是被遮挡的)。

[0054] 使用代表从视点10可见的第三对象13的片段(也就是说,深度信息项51存储在第一缓冲器中的第三对象的片段)的属性的信息来更新第三缓冲器23。在估计相关属性前比较第三对象的片段的深度,通过只为可见片段而不是所有片段做计算,提供了限制显示图像所需计算的优点。通过存储所有对象的深度信息项并使得确保与只使用一个z-缓冲器和一个呈现缓冲器的显示方法具有兼容性,第四缓冲器24的使用提供了具有符合虚拟环境1的视觉的优点。

[0055] 根据一种变型,在与第一缓冲器21或第二缓冲器22是相同类型但不同于一缓冲器21和第二缓冲器22的呈现类型缓冲器中显示第三对象。根据该变型,所述第三对象显示在第三呈现目标(未示出)中,所述呈现目标由和第一和第二缓冲器是相同类型的附加缓冲器、第三缓冲器23和第四缓冲器24形成。该变型的优点在于能够并行显示若干对象。事实上,如果不能读取正在被写入数据的缓冲器,根据该变型有可能将该数据(例如,深度信息

项)同时写入两个缓冲器(例如,附加缓冲器和第二缓冲器22),在附加缓冲器和没有在进行写入的缓冲器(根据本示例是第一缓冲器21)之间比较深度。根据该变型,存在三个呈现目标,第三呈现目标包括附加缓冲器(和第一和第二缓冲器21和22类型相同)、第三缓冲器21和第四缓冲器24。根据该变型,例如,所述第一对象经由第一呈现目标显示。一旦完成第一缓冲器21中的写入,即,一旦显示了第一对象11,分别通过第二呈现目标RT2和第三呈现目标同时显示第二对象12和第三对象13。在向第二缓冲器22写入之前,将第二对象12的深度信息项与包含在第一缓冲器21中的信息进行比较,并且在向附加缓冲器写入之前,也将第三对象13的深度信息项自身与包含在第一缓冲器21中的信息进行比较。因此,在其在附加缓冲器中显示之前,不将第三对象13与第二对象进行比较。通过验证默认地总是存储在对应于存储每个对象的所有深度信息项的z-缓冲器的第四缓冲器中的遮挡(即,深度信息项),在第三缓冲器中的显示期间,将考虑为了显示第三对象所考虑的链接到第一对象的遮挡,只有最小的深度信息项被存储。这样保证了整个场景上的遮挡水平的一致性。通过这种变异同时显示多个所获得的对象,提供了进一步加快处理的优势。根据另一种变型,有与虚拟环境中存在的对象一样多的呈现目标,这表示有与虚拟环境中存在的对象一样多的具有第一和第二缓冲器21和22的类型的缓冲器。根据该变型,通过包括虚拟环境的所有对象的一致深度信息项的第四缓冲器保证了对虚拟环境的显示(也就是说,对虚拟环境中存在的所有遮挡的考虑)的一致性。

[0056] 图6示出根据本发明的另一特定的和非限制性的实施例的用于显示虚拟环境1的缓冲存储器21、22、23和24的布置的。缓冲存储器61、62和63是呈现缓冲器类型并且缓冲器64是z-缓冲器类型,在这个意义上,存储器61、62、63和64类似于参照图2描述的存储器21、22、23和24。第三缓冲器63也被用来存储代表表示虚拟环境1的图像像素的属性的信息项,在这个意义上,第三缓冲器63类似于图2的第三缓冲器23。第四缓冲器64也用于存储与代表虚拟环境1的图像的像素相关联的深度信息项,在这个意义上,第四缓冲器64类似于图2的第四缓冲器24。第一和第二缓冲器61和62与图2的第一和第二缓冲器21和22之间的区别是第一和第二缓冲器61和62被用来存储代表虚拟环境的对象的属性的信息项,例如,RGBa,信道阿尔法 α 被用于存储与这些片段相关联的深度信息。图6中缓冲存储器的布置包括两个呈现目标,即第一呈现目标RT1601和第二呈现目标RT2602。第一呈现目标RT1包括第一缓冲器61和第四缓冲器64。第二呈现目标RT2包括第二缓冲器62和第四缓冲器64。在第一步骤中,例如,第一呈现目标RT1是当前目标并且显示第一对象11。根据观看方向从视点10看到的对象11的每个片段的深度以及与这些片段相关联的属性被存储在第一缓冲器61中。在第二步骤中,第二呈现目标RT2代替第一呈现目标RT1成为当前目标。在该第二步骤期间,显示第二对象12。要做到这一点,估计第二对象的每个片段的深度并将其与存储在第一缓冲器61中的相应片段(也就是说,具有相同的索引m和n)的信息相比较。如果与第二片段相关联的第二深度信息项具有大于存储在第一缓冲器61中的第一信息项的值的值,则只将第二深度信息项存储在第二缓冲器62中,例如,存储在alpha信道中,而不估计与第二片段相关联的属性。但是,如果与第二片段相关联的第二深度信息项具有小于存储在第一缓冲器61中的第一信息项的值的值,则将第二深度信息项存储在第二缓冲器62中并且计算与第二片段相关联的属性并将其存储在第二缓冲器中,例如,在RGB信道中,深度被存储在相关的alpha信道中。将呈现目标轮流作为当前目标来对虚拟环境的所有对象重复进行这些步骤。然后,在最

后一个步骤,在更新第三缓冲器63(用于显示图像的呈现缓冲器)之前,将第一和第二缓冲器61和62的内容进行比较。为了更新第三缓冲器63,将包含在对应于每个第一和第二缓冲器的像素中的深度信息项进行两两比较。具有最小深度值(第一缓冲器61的像素或对应于第二缓冲器62的像素)的代表与所述片段相关联的属性的信息被复制到第三缓冲器中。根据本实施例,对于一个给定的像素,对第三缓冲器的存取只进行一次,这使得限制了对带宽的要求。根据本实施例,当与第二片段相关联的第二深度信息项(存储在第二缓冲器中)小于与第一片段相关联的第一深度信息项(存储在第一缓冲器中)时,代表与第二片段相关联的属性的第三深度信息项被复制到第三缓冲器中。否则,当与第二片段相关联的第二深度信息项(存储在第二缓冲器中)大于与第一片段相关联的第一深度信息项(存储在第一缓冲器中)时,代表与第一片段相关联的属性的第四深度信息项被复制到第三缓冲器中。根据本实施例,在被复制到第三缓冲器63之前,所述第三信息项和/或第四信息项被暂时分别存储在第二缓冲器62和第一缓冲器61中。

[0057] 图7示意性地示出根据本发明的特定的和非限制性的实施例的适合于估计虚拟环境中1中的遮挡的设备7和创建一个或多个图像的显示信号的硬件实施例。例如,所述设备7对应于个人电脑PC、笔记本电脑或游戏控制台。

[0058] 设备7包括下列通过地址和数据总线75彼此连接的元件,所述总线75也传送时钟信号:

[0059] -微处理器71(或CPU),

[0060] -图形卡72,包括:

[0061] ●若干图形处理器单元(或GPU)720,

[0062] ●图形随机存取存储器(GRAM)721,

[0063] -非易失性的ROM(只读存储器)类型存储器76,

[0064] -随机存取存储器或RAM77,

[0065] -诸如,例如键盘、鼠标、网络摄影机的一个或多个I/O(输入/输出)设备74,以及

[0066] -电源78。

[0067] 设备7还包括直接连接到图形卡72以显示,特别是显示例如实时地在图形卡中计算和构造的合成图像的显示屏幕类型的显示设备73。使用专用总线将显示设备73连接到图形卡72提供了具有更大的数据传输比特率的优势,从而降低了显示由图形卡构造的图像的延迟时间。根据一种变型,显示设备外置于设备6,并且通过传输显示信号的电缆连接到设备7。该设备7,例如图形卡72,包括适于传输显示信号到外部显示部件(诸如,例如,LCD或等离子屏幕或视频投影机)的传输或连接部件(在图7中未示出)。

[0068] 注意,描述存储器72、76和77时使用的词语“寄存器”为所述每个存储器指定低容量存储器区域(一些二进制数据)以及大容量存储器区(使得能够存储完整的程序或代表所计算出的或将要显示的数据的全部或部分的数据)。

[0069] 当接通时,微处理器71加载并执行包含在RAM77中的程序指令。

[0070] 随机存取存储器77明显地包括:

[0071] -在寄存器770中,负责接通设备7的微处理器71的操作程序,

[0072] -代表虚拟环境1的参数771(例如,虚拟环境1的建模参数、虚拟环境1的发光参数)。

[0073] 实现本发明的特定方法的步骤并且在此后描述的算法被存储在与实现这些步骤的设备7相关联的图形卡72的存储器GRAM721中。当接通并且一旦代表环境的参数770被加载到RAM77中,图形卡72的图形处理器720将这些参数加载到GRAM721中,并使用,例如,HLSL(高级着色语言)语言或GLSL(OpenGL着色语言)来以“着色”类型的微程序的形式执行这些算法的指令。

[0074] 随机存取存储器GRAM721明显地包括:

[0075] -在寄存器7210中,代表虚拟环境1的参数,

[0076] -代表从视点10可见的虚拟环境1的一个或几个对象的片段的深度的第一信息项7211,

[0077] -代表从视点10可见的虚拟环境1的一个或几个对象的片段的深度的第二信息项7212,

[0078] -代表表示从视点10看到的虚拟环境1的图像的像素的属性的第三信息项7213,以及

[0079] -代表表示从视点10看到的虚拟环境1的图像的像素的深度的第四信息项7214。

[0080] 根据一种变型,如果GRAM721中可用的存储器存储空间不足,由CPU71分配RAM77的一部分用于存储值7211至7214。然而,该变型在包含环境1的表示的图像的构造中导致更长的延迟时间,所述环境1由包含在GPU中的微程序构造而成,这是因为必须通过总线75将数据从图形卡传输到随机存取存储器77,而总线75的传输容量一般都劣于图形卡中可用于从GPU向GRAM以及反向传输数据的容量。

[0081] 根据另一种变型,电源78外置于设备4。

[0082] 有利地,不同地逻辑地定义包含第一信息项7211和第二信息项7212的缓冲器。

[0083] 缓冲存储器21至24所使用的GRAM的存储空间的分配是通过引导GPU实现的,例如,通过API(应用程序接口)的手段。

[0084] 图8示出根据本发明的第一非限制性特别有利的实施例的在设备7中实现的估计虚拟环境中的遮挡的方法。

[0085] 在初始化步骤80中,更新设备7的不同参数。特别地,以任何方式初始化代表虚拟环境1的参数。

[0086] 然后,在步骤81期间,估计第二信息项,所述第二信息项代表根据观察方向100、102将第一对象12的第二片段120、121从视点10分离的距离。将第二片段与视点10分离的距离对应于第二片段的深度,并且,例如,通过将第二对象投影到摄像机空间或通过估计欧几里得距离来估计所述距离。

[0087] 然后,在步骤82期间,将在步骤81中估计的第二信息项与第一信息项进行相比,所述第一信息项代表根据观看方向100将属于第一对象11的第一片段110与视点10分离的距离。该第一信息项有利地被存储在第一缓冲存储器21、61中。

[0088] 最后,在步骤83期间,根据在步骤82中实现的比较的结果,更新第二缓冲存储器22。如果对应于在步骤81中估计的第二信息项的深度值小于对应于第一信息项的深度值,则确定代表与第二对象12的第二片段相关联的属性的第三信息项,其中,为所述第二对象12估计了第二深度信息项。第二信息项被存储在第二缓冲存储器22中,第三信息项被存储在第三缓冲存储器23中,所述第三缓冲存储器23有利地包括代表从视点10看到的虚拟环境

1的图像的像素的属性。如果对应于在步骤81中估计的第二信息项的深度值大于对应于第一信息项的深度值,则在第二缓冲存储器22中存储第一信息项,由于根据视点10所述第二片段是不可见的(因为它被第一对象的第一片段遮挡),不实现对与第二片段相关联的属性的估计。根据一种有利的变型,在第一信息项和第二信息项中具有最小值的信息被记录在有利地是z-缓冲器类型的第四缓冲存储器中。

[0089] 有利地,所述第一缓冲存储器21、第二缓冲存储器22和第三缓冲存储器23是呈现缓冲器类型。

[0090] 有利地,对第二对象12的每个第二片段重复进行步骤81、82和83,也就是说,根据若干观看方向。有利地,重复进行步骤81、82和83直到已考虑虚拟环境1的所有对象。根据一种变型,当视点变化时,重复进行步骤81、82和83。

[0091] 图9示出根据本发明的第二非限制性实施例的在设备7中实现的估计虚拟环境中1的遮挡的方法。

[0092] 在初始化步骤90中,更新设备7的不同参数。特别地,以任何方式初始化代表虚拟环境1的参数。

[0093] 然后,在步骤91期间,根据其各自到视点的距离,从最接近视点到最远离视点,对虚拟环境的对象11至14分类。

[0094] 然后,在步骤92期间,使用代表将每个第一片段与第一对象11分离的距离的信息项初始化第一缓冲存储器21、61,所述第一对象11是被分类为最接近视点的对象。根据一种变型,分类步骤是可选的,并且使用随机选自组成虚拟环境的对象的对象的深度信息项来初始化第一缓冲存储器。对于不存在相应的第一对象的第一片段的缓冲存储器的片段,也就是说,对于没有深度信息的缓冲存储器的片段,给定一默认值,例如,虚拟环境1的最大深度或预定义的值。

[0095] 然后,在步骤81期间,与参照图8所述的步骤81相同,估计代表第二对象12的第二片段的深度的第二信息项。

[0096] 然后,在步骤82期间,与参照图8所述的步骤82相同,将第二估计深度信息项与存储在缓冲存储器中的第一深度信息项进行比较,无论该第一深度信息项对应于第一片段的深度或默认值。

[0097] 然后,在步骤83期间,与参照图8所述的步骤83相同,根据该比较结果更新第二缓冲存储器22、62和第三缓冲存储器23、63。

[0098] 当然,本发明并不限于前面描述的实施例。

[0099] 特别地,本发明不限于估计虚拟环境中的遮挡的方法,但也可扩展到任何实现此方法的设备,特别是包括至少一个GPU的任何设备。估计遮挡所必须的的计算的实现并不限于在着色类型的微程序中的实现,但也可扩展到以任何程序类型的实现,例如,可以由CPU类型的微处理器执行的程序。

[0100] 组成虚拟环境的对象的数量并不限于2、3或4,但可扩展到任意数量的对象。

[0101] 本发明的使用并不限于实时应用,但也可扩展到任何其他应用,例如,在被称为后期制作处理的录音室的处理中例如用于显示合成图像。后期制作中实施本发明提供了在真实性方面显著地提供良好的视觉显示并且同时减少所需的计算时间的优点。

[0102] 本发明还涉及一种构造或生成视频图像(二维的或三维的)的方法,其中,根据一

个或若干个观察方向计算遮挡,并且使用所得到的代表片段的属性的信息来显示图像像素,每个像素对应于一观察方向。重新计算为显示每个图像像素所确定的遮挡,以适应观众的不同的视点。

[0103] 本发明可以,无论是通过可在个人电脑或便携型计算机中,或在实时产生和显示图像的专门的游戏控制台中执行的程序,用于例如视频游戏应用程序中。有利地,参照图7所述的设备7配有诸如键盘和/或操纵杆的交互部件,诸如,例如声音识别的指令或命令的其他模式也是可能的。

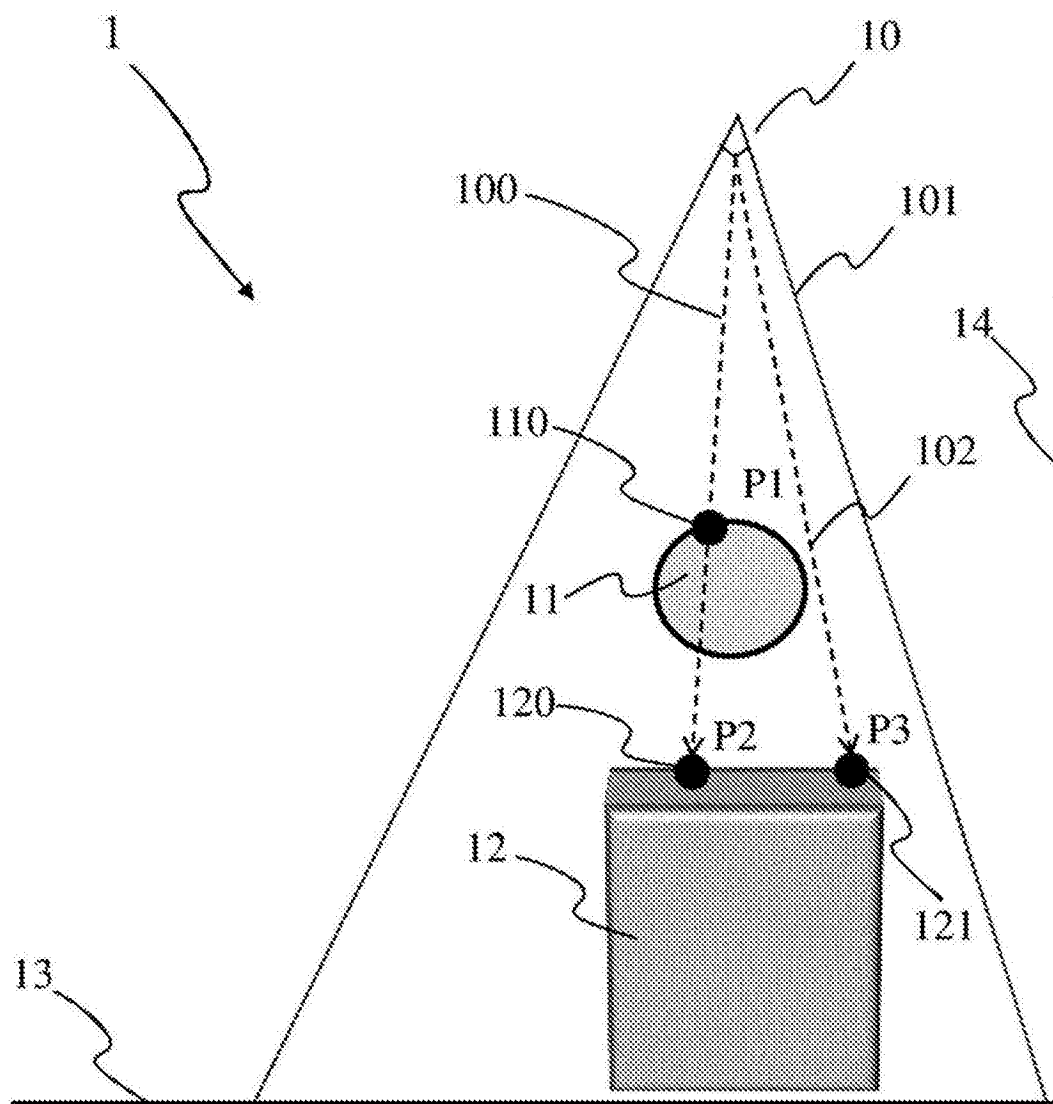


图1

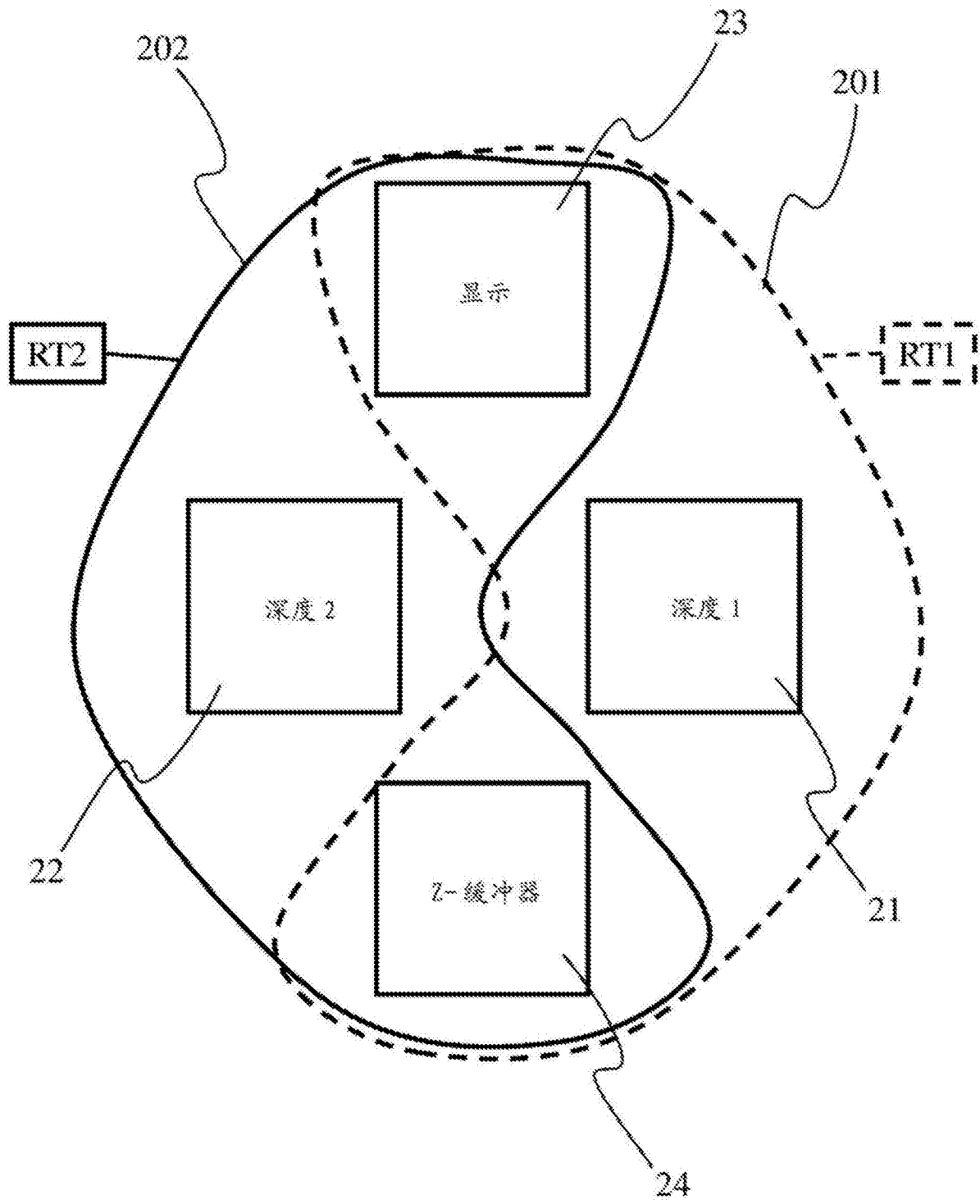


图2

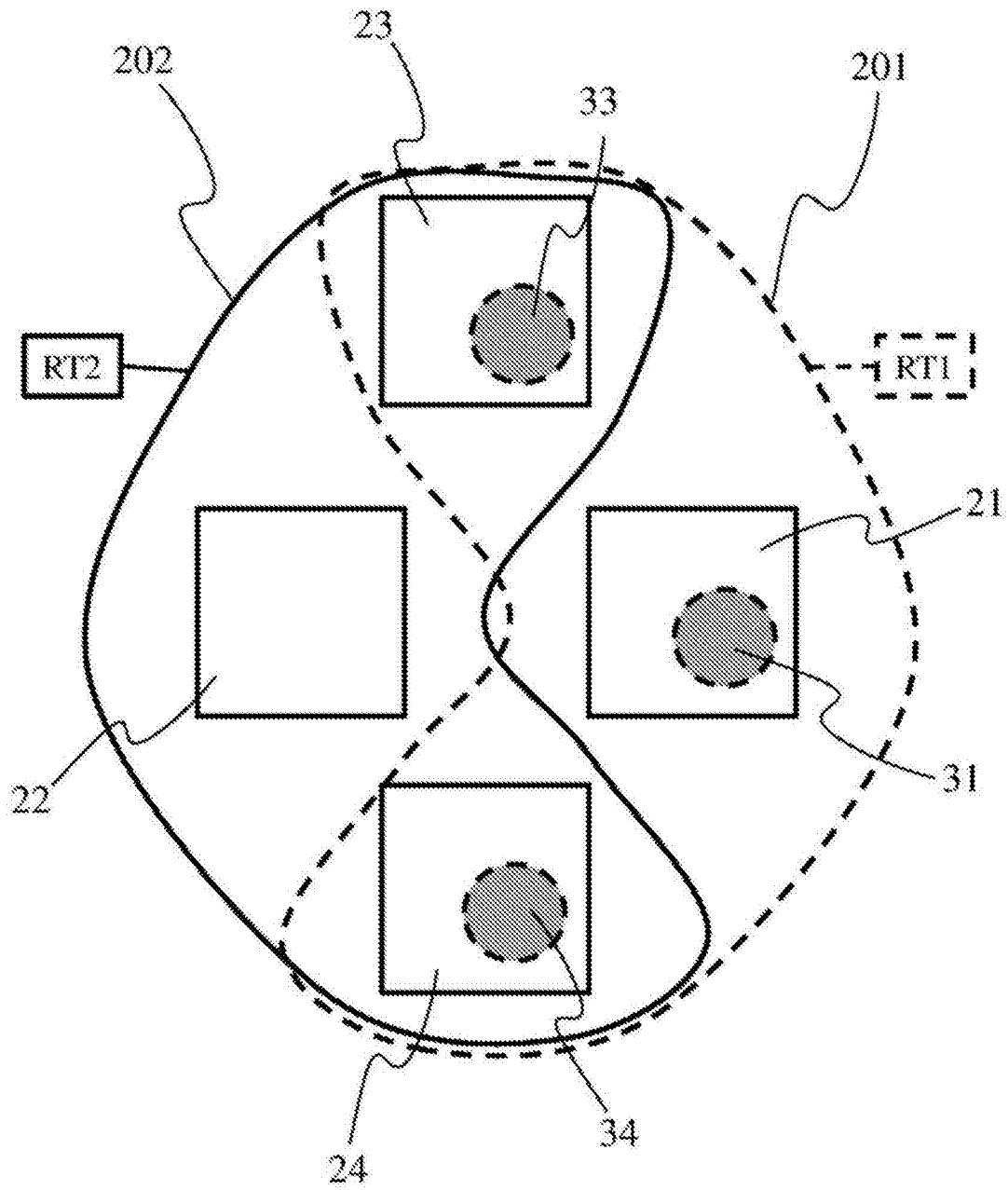


图3

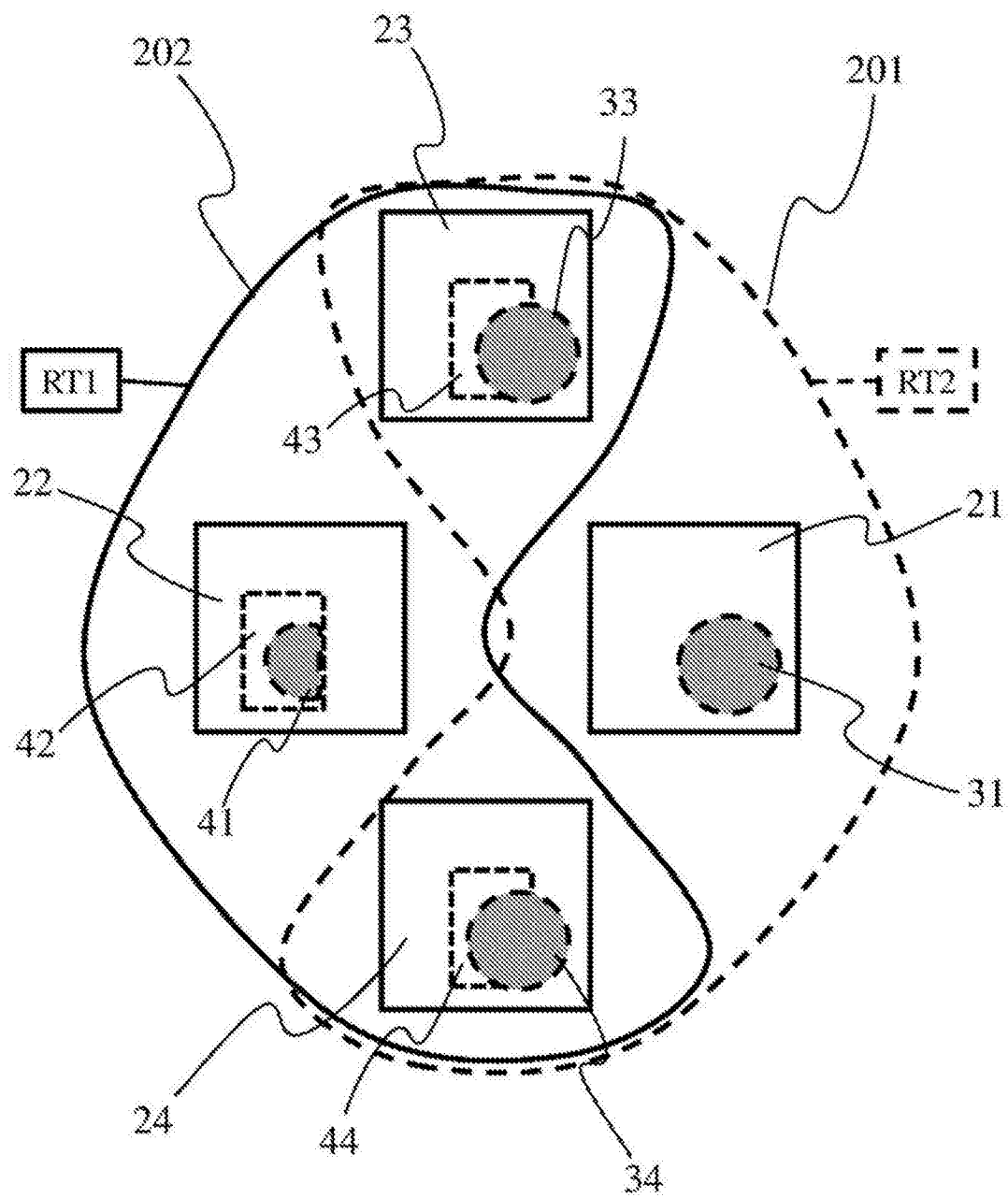


图4

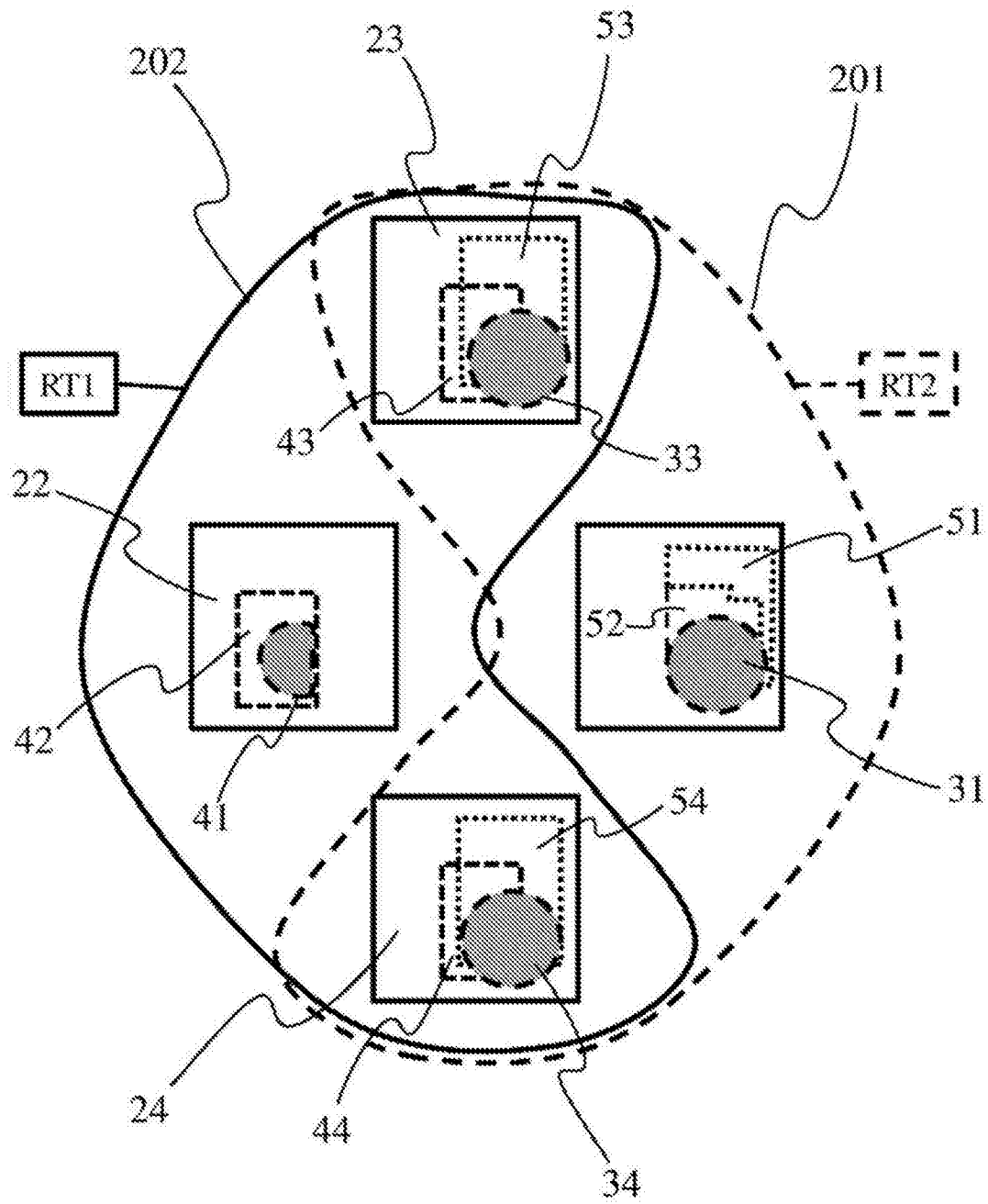


图5

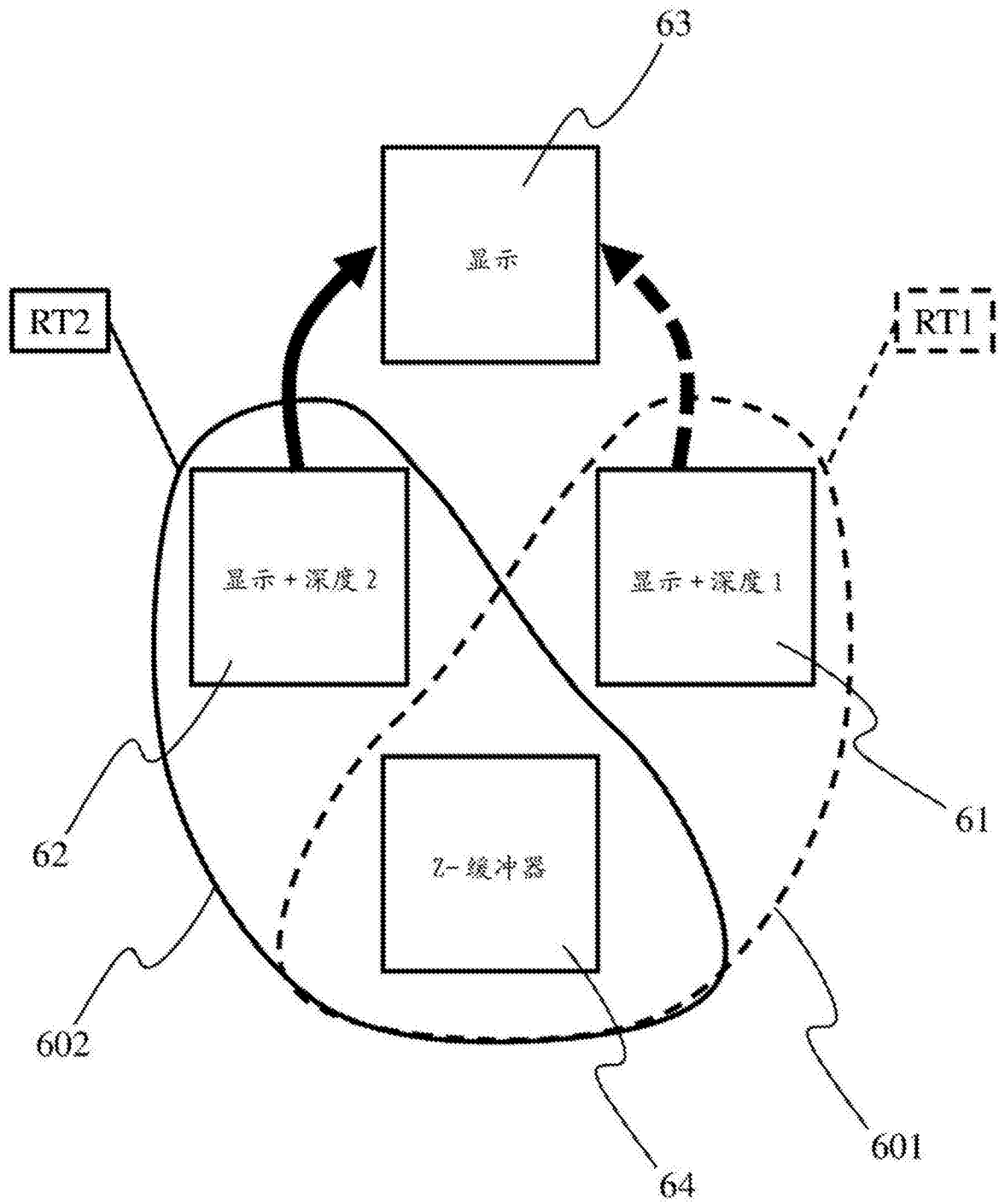


图6

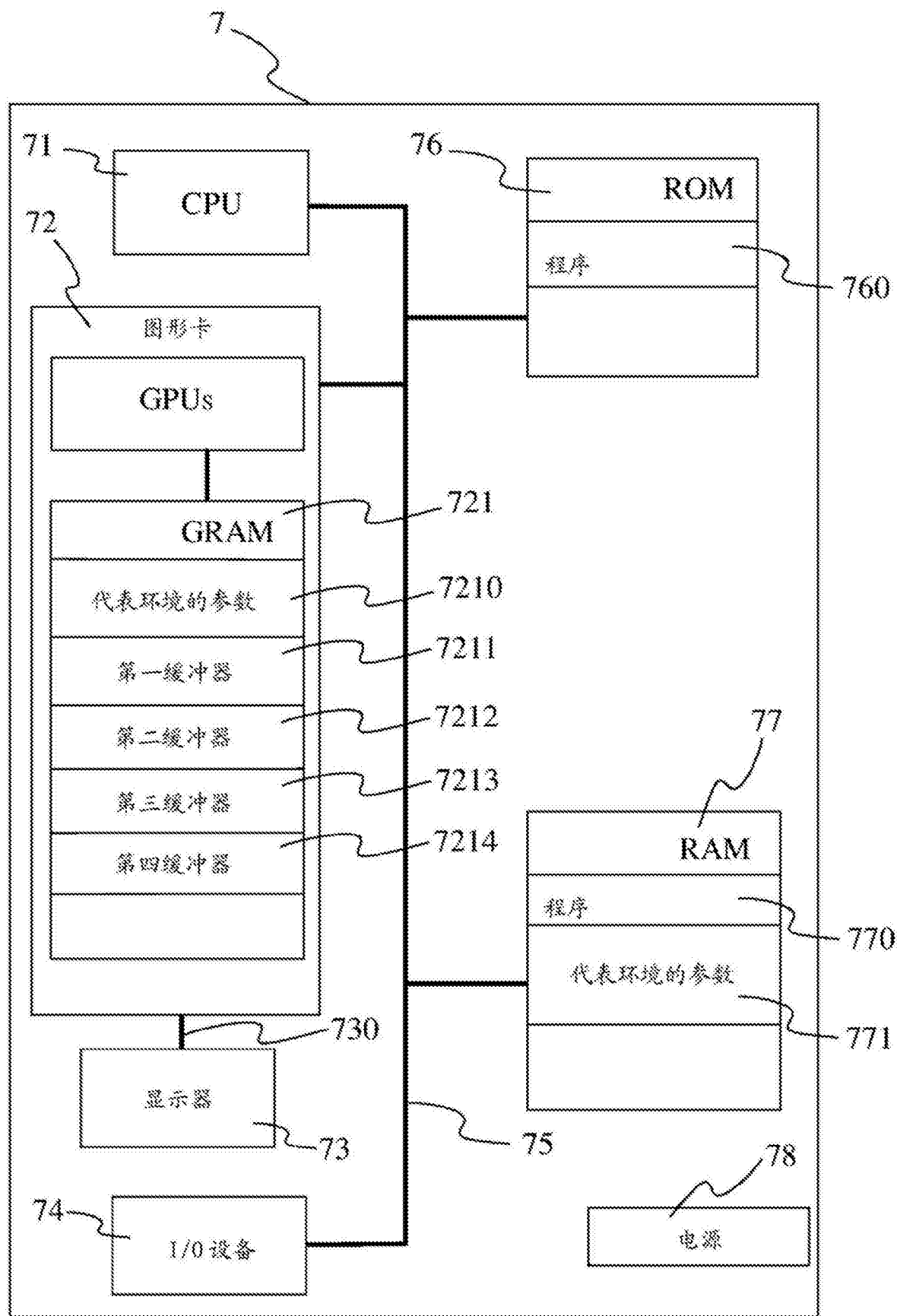


图7

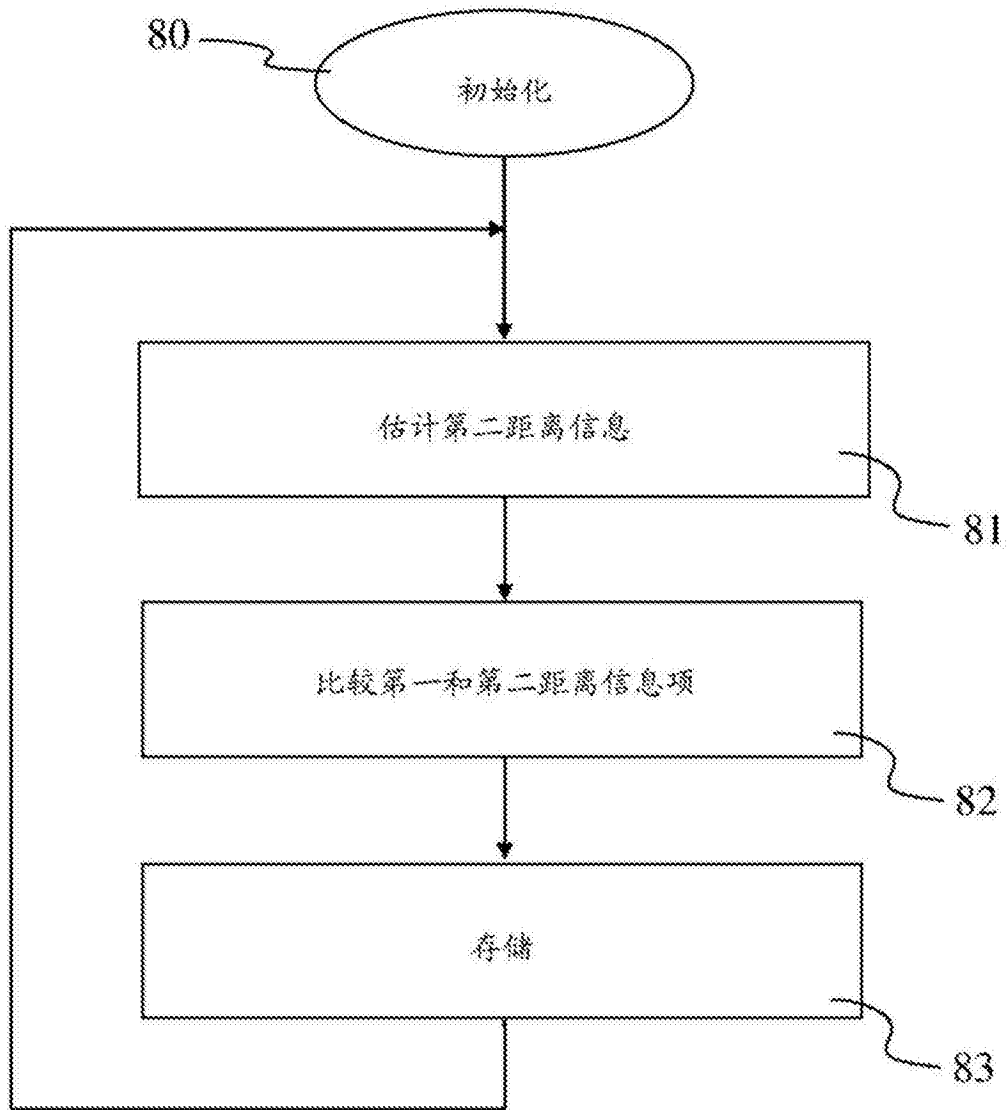


图8

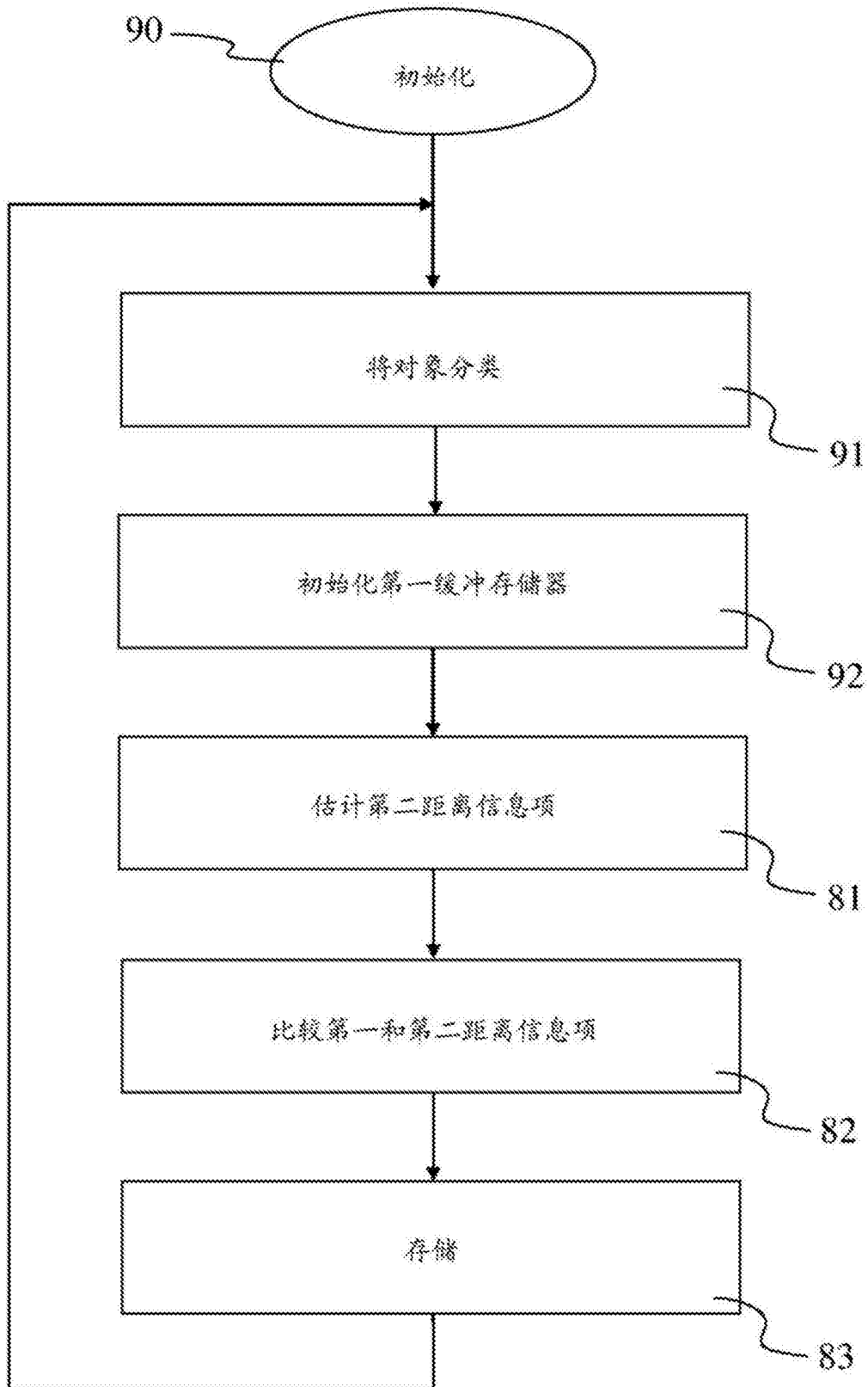


图9