



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112352264 A

(43) 申请公布日 2021.02.09

(21) 申请号 201980041420.5

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限

(22) 申请日 2019.06.11

公司 11227

(30) 优先权数据

2018-119438 2018.06.25 JP

代理人 康建峰 陈炜

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

(51) Int.Cl.

2020.12.18

G06T 15/04 (2006.01)

G06T 19/00 (2006.01)

H04N 21/4728 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2019/023107 2019.06.11

(87) PCT国际申请的公布数据

W02020/004013 JA 2020.01.02

(71) 申请人 索尼公司

地址 日本东京都

(72) 发明人 高桥宏彰

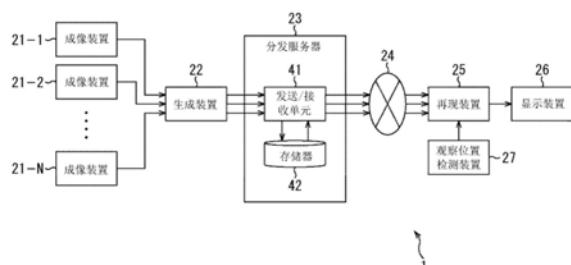
权利要求书3页 说明书24页 附图14页

(54) 发明名称

图像处理装置和图像处理方法

(57) 摘要

本技术涉及能够在抑制数据量的同时生成高质量的3D图像的图像处理装置和图像处理方法。生成装置被设置有生成单元，该生成单元生成表示对象的3D形状的3D形状数据、作为经二维映射的对象的纹理信息的映射数据、以及通过从一个或更多个视点位置捕获对象而获得的一个或更多个捕获图像的特定区域的区域图像数据。该技术可以用在例如显示观察者视点图像的图像处理系统中，其中从预定的观察位置观察3D模型。



1. 一种图像处理装置,包括:

生成单元,所述生成单元被配置成生成3D形状数据、映射数据以及通过从一个或更多个视点位置捕获所述对象而获得的一个或更多个捕获图像的特定区域的区域图像数据,所述3D形状数据表示对象的3D形状,所述映射数据是经二维映射的所述对象的纹理信息。

2. 根据权利要求1所述的图像处理装置,其中,

所述映射数据是经过UV映射、立方体映射、平行投影映射或柱面坐标投影映射中的一个的数据。

3. 根据权利要求1所述的图像处理装置,其中,

所述生成单元通过识别处理来检测所述特定区域,并且生成所检测的特定区域的所述区域图像数据。

4. 根据权利要求1所述的图像处理装置,还包括:

视点图像生成单元,所述视点图像生成单元被配置成根据所述3D形状数据和所述映射数据合成并生成从与所述视点位置相同的视点观察而得到的视点图像;以及

控制单元,所述控制单元被配置成基于所述视点图像与所述捕获图像之间的差异来控制所述区域图像数据的生成。

5. 根据权利要求4所述的图像处理装置,还包括:

编码单元,被配置成对所述差异进行编码。

6. 根据权利要求1所述的图像处理装置,其中,

所述生成单元生成通过对多个所述捕获图像进行合成而获得的视点合成图像,并且根据所述视点合成图像生成所述特定区域的图像。

7. 根据权利要求6所述的图像处理装置,其中,

所述视点合成图像是与所述捕获图像相比具有较高分辨率的图像。

8. 根据权利要求1所述的图像处理装置,还包括:

发送单元,所述发送单元被配置成发送所述3D形状数据、所述映射数据和所述区域图像数据。

9. 根据权利要求1所述的图像处理装置,还包括:

编码单元,被配置成对所述3D形状数据、所述映射数据和所述区域图像数据进行编码。

10. 一种图像处理方法,包括:

通过图像处理装置生成3D形状数据、映射数据以及通过从一个或更多个视点位置捕获对象而获得的一个或更多个捕获图像的特定区域的区域图像数据,所述3D形状数据表示对象的3D形状,所述映射数据是经二维映射的所述对象的纹理信息。

11. 一种图像处理装置,包括:

合成单元,所述合成单元被配置成对表示对象的3D形状的3D形状数据、作为经二维映射的所述对象的纹理信息的映射数据、以及通过从一个或更多个视点位置捕获所述对象而获得的一个或更多个捕获图像的特定区域的区域图像数据进行合成,以生成观察视点合成图像,所述观察视点合成图像是从预定观察位置观察所述对象的3D模型而得到的图像。

12. 根据权利要求11所述的图像处理装置,其中,

所述合成单元对从所述预定观察位置观察所述对象的第一3D模型而得到的第一观察视点图像和从所述预定观察位置观察所述对象的第二3D模型而得到的第二观察视点图像

进行合成,以生成所述观察视点合成图像,其中,根据所述3D形状数据和所述映射数据生成所述第一3D模型,根据所述3D形状数据和所述区域图像数据生成所述第二3D模型。

13. 根据权利要求11所述的图像处理装置,其中,

所述合成单元根据所述3D形状数据和所述映射数据生成所述对象的第一3D模型,并且根据所述3D形状数据和所述区域图像数据生成所述对象的第二3D模型,并且生成从所述预定观察位置观察3D模型而得到的观察视点合成图像,在所述第一3D模型和所述第二3D模型被合成之后获得所述3D模型。

14. 根据权利要求11所述的图像处理装置,其中,

所述合成单元通过对观察视点辅助合成图像和观察视点基本图像进行合成来生成所述观察视点合成图像,通过以加权相加方式对作为多个所述特定区域的图像的多个特定区域图像进行合成来获得所述观察视点辅助合成图像,并且所述观察视点基本图像基于所述映射数据。

15. 根据权利要求11所述的图像处理装置,其中,

所述合成单元通过将作为多个所述特定区域的图像的多个特定区域图像中的具有最高可靠性的特定区域图像与基于所述映射数据的观察视点基本图像进行合成,以生成所述观察视点合成图像。

16. 根据权利要求11所述的图像处理装置,还包括:

视点图像生成单元,所述视点图像生成单元被配置成根据所述3D形状数据和所述映射数据生成来自与所述视点位置相同的视点的视点图像;以及

解码单元,所述解码单元被配置成使用所述视点图像将区域图像数据解码,所述区域图像数据是通过对所述特定区域的所述视点图像与所述捕获图像之间的差异进行编码而获得的。

17. 根据权利要求16所述的图像处理装置,还包括:

第一观察视点图像生成单元,所述第一观察视点图像生成单元被配置成生成从所述预定观察位置观察所述对象的3D模型而得到的观察视点基本图像,根据所述3D形状数据和所述映射数据生成所述3D模型;以及

第二观察视点图像生成单元,所述第二观察视点图像生成单元被配置成使用所述视点图像和通过对所述区域图像数据进行解码而获得的所述差异来生成观察视点辅助图像,其中,

所述合成单元对所述观察视点基本图像和所述观察视点辅助图像进行合成以生成所述观察视点合成图像。

18. 根据权利要求11所述的图像处理装置,还包括:

接收单元,所述接收单元被配置成接收所述3D形状数据、所述映射数据和所述区域图像数据。

19. 根据权利要求11所述的图像处理装置,还包括:

解码单元,所述解码单元被配置成对经编码的3D形状数据、经编码的映射数据和经编码的区域图像数据进行解码。

20. 一种图像处理方法,包括:

通过图像处理装置对表示对象的3D形状的3D形状数据、作为经二维映射的所述对象的

纹理信息的映射数据、以及通过从一个或更多个视点位置捕获所述对象而获得的一个或更多个捕获图像的特定区域的区域图像数据进行合成，以生成从预定观察位置观察所述对象的3D模型而得到的观察视点合成图像。

图像处理装置和图像处理方法

技术领域

[0001] 本技术涉及图像处理装置和图像处理方法,并且具体地涉及用于使得能够在抑制数据量的同时生成高质量的3D图像的图像处理装置和图像处理方法。

背景技术

[0002] 已经提出了用于生成和发送3D模型的各种技术。例如,已经提出了根据通过从多个视点捕获对象而获得的多个纹理图像和深度图像来生成对象的3D模型形状和该3D模型形状的表面上的每个点的颜色的方法(例如,参见非专利文献1)。

[0003] 引用列表

[0004] 非专利文献

[0005] 非专利文献1:“High-Quality Streamable Free-Viewpoint Video@SIGGRAPH20152”,Alvaro Collet,Ming Chuang,Pat Sweeney,Don Gillett,Dennis Evseev,David Calabrese,Hugues Hoppe,Adam Kirk,Steve Sullivan,ACM Trans.Graphics (SIGGRAPH),34 (4),2015,Internet<URL:<http://hhoppe.com/proj/fvv/>>

发明内容

[0006] 本发明要解决的问题

[0007] 然而,根据非专利文献1中公开的技术,呈现结果很大程度上取决于对象的3D模型的精度,并且尤其在例如要捕获的视点数量少的情况下往往是失真图像。同时,当要捕获的视点的数量增加时,信息量增加并且冗余变大。

[0008] 本技术是鉴于这种情况而作出的,并且使得能够在抑制数据量的同时生成高质量的3D图像。

[0009] 问题的解决方案

[0010] 根据本技术的第一方面的图像处理装置包括生成单元,被配置成生成下述数据:表示对象的3D形状的3D形状数据、作为经二维映射的对象的纹理信息的映射数据、以及通过从一个或更多个视点位置捕获对象而获得的一个或更多个捕获图像的特定区域的区域图像数据。

[0011] 根据本技术的第一方面的图像处理方法包括,通过图像处理装置,生成表示对象的3D形状的3D形状数据、作为经二维映射的对象的纹理信息的映射数据、以及通过从一个或更多个视点位置捕获对象而获得的一个或更多个捕获图像的特定区域的区域图像数据。

[0012] 在本技术的第一方面中,生成表示对象的3D形状的3D形状数据、作为经二维映射的对象的纹理信息的映射数据、以及通过从一个或更多个视点位置捕获所述而获得的一个或更多个捕获图像的特定区域的区域图像数据。

[0013] 根据本技术的第二方面的图像处理装置包括合成单元,被配置成合成表示对象的3D形状的3D形状数据、作为经二维映射的对象的纹理信息的映射数据、以及通过从一个或更多个视点位置捕获对象而获得的一个或更多个捕获图像的特定区域的区域图像数据,以

生成作为从预定观察位置观察的对象的3D模型的图像的观察视点合成图像。

[0014] 根据本技术的第二方面的图像处理方法包括,通过图像处理装置,合成表示对象的3D形状的3D形状数据、作为经二维映射的对象的纹理信息的映射数据、以及通过从一个或更多个视点位置捕获对象而获得的一个或更多个捕获图像的特定区域的区域图像数据,以生成作为从预定观察位置观察的对象的3D模型的图像的观察视点合成图像。

[0015] 在本技术的第二方面中,合成表示对象的3D形状的3D形状数据、作为经二维映射的对象的纹理信息的映射数据、以及通过从一个或更多个视点位置捕获对象而获得的一个或更多个捕获图像的特定区域的区域图像数据,以生成作为从预定观察位置观察的对象的3D模型的图像的观察视点合成图像。

[0016] 注意,可以通过使计算机执行程序来实现根据本技术的第一方面和第二方面的图像处理装置。

[0017] 此外,为了实现根据本技术的第一方面和第二方面的图像处理装置,可以通过经由传输介质传送或者通过被记录在记录介质中来提供由计算机执行的程序。

[0018] 图像处理装置可以是独立的装置,或者可以是构成一个装置的内部块。

[0019] 发明的效果

[0020] 根据本技术的第一方面和第二方面,可以在抑制数据量的同时生成高质量的3D图像。

[0021] 注意,这里描述的效果不一定受限制,并且可以表现本公开内容中描述的任何效果。

附图说明

[0022] 图1是示出应用本技术的图像处理系统的配置示例的框图。

[0023] 图2是示出成像装置的布置示例的图。

[0024] 图3是用于描述3D模型数据的图。

[0025] 图4是示出生成装置的第一实施方式的配置示例的框图。

[0026] 图5是示出再现装置的第一实施方式的配置示例的框图。

[0027] 图6是用于描述根据第一实施方式的3D模型数据生成处理的流程图。

[0028] 图7是用于描述根据第一实施方式的3D模型图像生成处理的流程图。

[0029] 图8是示出生成装置的第二实施方式的配置示例的框图。

[0030] 图9是示出再现装置的第二实施方式的配置示例的框图。

[0031] 图10是用于描述根据第二实施方式的3D模型数据生成处理的流程图。

[0032] 图11是用于描述根据第二实施方式的3D模型图像生成处理的流程图。

[0033] 图12是示出生成装置的第三实施方式的配置示例的框图。

[0034] 图13是用于描述根据第三实施方式的3D模型数据生成处理的流程图。

[0035] 图14是示出应用本技术的计算机的实施方式的配置示例的框图。

具体实施方式

[0036] 在下文中,将描述用于实现本技术的模式(在下文中被称为实施方式)。注意,将按下列顺序给出描述。

[0037] 1. 图像处理系统

[0038] 2. 第一实施方式

[0039] 3. 第一实施方式的流程图

[0040] 4. 第二实施方式

[0041] 5. 第二实施方式的流程图

[0042] 6. 第三实施方式

[0043] 7. 第三实施方式的流程图

[0044] 8. 计算机的配置示例

[0045] <1. 图像处理系统>

[0046] 图1示出应用本技术的图像处理系统的配置示例。

[0047] 图1中的图像处理系统1包括分发侧和再现侧,在分发侧中,根据从多个成像装置21获得的多个捕获图像来生成3D模型的图像数据,并且分发该图像数据,在再现侧中,接收从分发侧发送的3D模型的图像数据,并且再现和显示该图像数据。

[0048] 例如,如图2所示,成像装置21-1至成像装置21-N(N>1)被布置在对象的外周的不同位置、对对象进行捕获,并且将所得的运动图像提供给生成装置22。图2示出其中布置了8个成像装置21-1至成像装置21-8的示例。成像装置21-1至成像装置21-8中的每个成像装置从与其他成像装置21不同的方向捕获对象的图像。假设每个成像装置21在世界坐标系上的位置是已知的。

[0049] 在本实施方式中,假设由每个成像装置21生成的运动图像是包括RGB波长的捕获图像(RGB图像),但是运动图像可以是包括红外(IR)图像的多光谱图像。

[0050] 此外,每个成像装置21可以在改变诸如曝光条件、光源位置或光源颜色的成像条件的同时执行多次成像,并且可以将所得的捕获图像提供给生成装置22。

[0051] 此外,每个成像装置21可以包括距离测量传感器,并且测量到对象的距离,除了作为对象的纹理信息的RGB捕获图像之外,还生成深度图像,在该深度图像中,在深度方向上到对象的距离被存储为与捕获图像的每个像素相关联的深度值,并且将该深度图像提供给生成装置22。此外,距离测量传感器可以独立于每个成像装置21存在。

[0052] 作为用于测量到对象的距离的距离测量传感器的方法,存在各种方法,例如飞行时间(TOF)方法、结构光方法、立体匹配方法和运动恢复结构(SfM)方法,并且该方法不受特别限制。该方法可以是多种方法的组合。例如,TOF方法是用近红外光照射目标空间、接收来自存在于目标空间中的对象的反射光、并且基于从辐射近红外光时到接收反射光时的时间来获得到目标空间中的对象的距离的方法。此外,结构光方法是将近红外光的预定投影图案投影到存在于目标空间中的对象上,并且基于投影图案的变形状态来检测存在于目标空间中的对象的形状(深度)的方法。立体匹配方法是基于从彼此不同的位置捕获的对象的两个捕获图像之间的视差来获得到对象的距离的方法。此外,SfM方法是使用以彼此不同的角度捕获的多个捕获图像来计算诸如特征点的定位的图像之间的关系并且优化该关系以执行深度检测的方法。

[0053] 此外,每个成像装置21可以生成关于作为对象的对象反射率(反照率)的信息、关于环境光或阴影的信息、诸如凹凸映射、透射映射、法线映射和环境映射的附加信息等,并且将生成的信息提供给生成装置22。

[0054] 每个成像装置21可以被配置成任意地组合上述图像和附加信息，并且将组合的信息提供给生成装置22。

[0055] 生成装置22生成表示对象的3D形状的3D形状数据、作为经二维映射的对象的纹理信息的映射数据、以及作为来自分别从成像装置21-1至成像装置21-N提供的多个捕获图像的多个捕获图像中的特定区域的图像数据的区域图像数据，并且将生成的数据提供给分发服务器23。在下文中，3D形状数据、映射数据和区域图像数据被统称为3D模型数据。

[0056] 图3是用于描述由生成装置22生成并且由分发服务器23发送的3D模型数据的图。

[0057] 例如，由成像装置21-1至成像装置21-8分别获得捕获图像P1至捕获图像P8。生成装置22根据捕获图像P1至捕获图像P8生成对象的3D模型。通过表示对象的3D形状(几何信息)的3D形状数据和作为经二维映射的对象的纹理信息的映射数据来配置3D模型。3D形状数据例如是由多边形网格表示的数据，并且映射数据例如是由UV图表示的数据。此外，生成装置22从捕获图像P1至P8中提取期望具有高图像质量的一个或更多个特定区域SP，并且生成区域图像数据。在图3的示例中，从捕获图像P1至P8中提取包括作为对象的人的面部区域的三个特定区域SP1至SP3。

[0058] 注意，生成装置22可以获取临时存储在诸如数据服务器的预定存储单元中的捕获图像，而不是直接从成像装置21-1至21-N获取捕获图像，并且生成3D模型数据。

[0059] 返回图1，分发服务器23存储从生成装置22提供的3D模型数据，并且响应于来自再现装置25的请求，经由网络24将3D模型数据发送到再现装置25。

[0060] 分发服务器23包括发送/接收单元41和存储器42。

[0061] 发送/接收单元41获取从生成装置22提供的3D模型数据，并且将所获取的3D模型数据存储在存储器42中。此外，发送/接收单元41响应于来自再现装置25的请求，经由网络24将3D模型数据发送到再现装置25。

[0062] 注意，发送/接收单元41可以从存储装置42获取3D模型数据并且将该3D模型数据发送到再现装置25，或者可以将未存储在存储装置42中的、从生成装置22提供的3D模型数据直接发送(实时分发)到再现装置25。

[0063] 例如通过因特网、电话线网络、卫星通信网络、包括以太网(注册商标)的各种局域网(LAN)、广域网(WAN)或诸如因特网协议-虚拟专用网(IP-VPN)的专用线网络来配置网络24。

[0064] 再现装置25基于经由网络24从分发服务器23发送的3D模型数据生成(再现)对象的3D模型。更具体地，再现装置25将映射数据的纹理信息附加到由3D形状数据表示的3D形状作为基本纹理并且进一步将由区域图像数据表示的特定区域SP的区域图像附加到3D形状作为辅助纹理，从而生成对象的3D模型。然后，再现装置25生成(再现)从观察者的观察位置观察对象的3D模型而得的3D模型图像，从观察位置检测装置27提供该观察位置，并且将3D模型图像提供给显示装置26。

[0065] 显示装置26显示从再现装置25提供的3D模型图像。观察者观察显示在显示装置26上的3D模型图像。观察位置检测装置27检测观察者的观察位置，并且将检测到的位置提供给再现装置25。

[0066] 显示装置26和观察位置检测装置27可以被配置为集成装置。例如，显示装置26和观察位置检测装置27由头戴式显示器构成，并且检测观察者已移动的位置、头部的移动等，

以检测观察者的观察位置。观察位置包括观察者相对于由再现装置25生成的3D模型的视线方向。

[0067] 作为将显示装置26和观察位置检测装置27配置为单独装置的示例,例如,由用于操作观察位置等的控制器配置观察位置检测装置27,例如,并且根据观察者对控制器的操作的观察位置被提供给再现装置25。再现装置25在显示装置26上显示与指定观察位置相对应的3D模型图像。

[0068] 显示装置26或观察位置检测装置27可以根据需要向再现装置25提供关于显示装置26的显示功能的信息,例如由显示装置26显示的图像的图像尺寸和视角等。

[0069] 如上所述配置的图像处理系统1使用不依赖于视点的基本纹理的自由视点图像作为整个对象的捕获图像并且使用作为辅助纹理发送的区域图像作为吸引观察者的注意的特定区域SP,通过使用具有抑制数据量的图像,来显示高质量图像。从而,可以在抑制要发送的数据量的同时实现高图像质量。

[0070] 在下文中,将描述生成装置22和再现装置25的详细配置。

[0071] <2.第一实施方式>

[0072] <生成装置的配置示例>

[0073] 图4是示出生成装置22的第一实施方式的配置示例的框图。

[0074] 生成装置22包括:图像采集单元61、3D形状计算单元62、基本纹理生成单元63、辅助纹理生成单元64、形状编码单元65、基本纹理编码单元66、辅助纹理编码单元67以及发送单元68。3D形状计算单元62、基本纹理生成单元63和辅助纹理生成单元64可以被配置为一个生成单元71,并且形状编码单元65、基本纹理编码单元66和辅助纹理编码单元67可以被配置为一个编码单元72。

[0075] 图像采集单元61获取从多个成像装置21提供的多个捕获图像,并且将捕获图像提供给3D形状计算单元62、基本纹理生成单元63和辅助纹理生成单元64。

[0076] 3D形状计算单元62基于从图像采集单元61提供的多个捕获图像生成表示对象的3D形状的3D形状数据。例如,3D形状计算单元62获取对象的3D形状,并且通过将对象的轮廓投影在3D空间上的各个视点处并且获得轮廓的交叉区域作为3D形状的可视外壳(Visual Hull)、使用视点之间的纹理信息的一致性的多视角立体视觉(Multi view stereo)等来生成3D形状数据。

[0077] 注意,为了实现诸如可视外壳或多视角立体视觉的处理,3D形状计算单元62需要多个成像装置21的摄像装置参数(内部参数和外部参数)。这些信息被预先输入到生成装置22中并且是已知的。例如,内部参数是例如成像装置21的焦距、图像中心坐标、纵横比等,并且外部参数是例如指示世界坐标系中的每个成像装置21的方向和位置的向量。

[0078] 3D形状计算单元62可以通过任意方法生成3D形状数据,该方法例如将对象的三维位置表示为点的集合的点云格式、用于将3D形状数据表示为称为多边形网格的顶点之间的连接的3D网格格式、或者用于将3D形状数据表示为称为体素的立方体的集合的体素格式。3D形状计算单元62将生成的3D形状数据提供给基本纹理生成单元63和形状编码单元65。

[0079] 基本纹理生成单元63基于从图像采集单元61提供的多个捕获图像和从3D形状计算单元62提供的3D形状数据生成不依赖于视线方向的纹理图像。更具体地,基本纹理生成单元63生成映射数据,该映射数据是经二维映射的对象的纹理信息。例如,基本纹理生成单

元63生成映射数据,其中通过任意映射方法映射纹理信息,该映射方法例如其中纹理信息与多边形网格相关联的UV映射、其中纹理信息被附加到立方体的立方体映射、其中纹理信息被附加到圆柱体的柱面坐标投影映射、或其中纹理信息以平行投影方式被附加到对象表面的平行投影映射。基本纹理生成单元63将生成的映射数据提供给基本纹理编码单元66。

[0080] 辅助纹理生成单元64从图像采集单元61提供的多个捕获图像中的至少一个中选择并剪切(提取)一个或更多个特定区域SP,从而生成特定区域SP的区域图像作为辅助纹理。辅助纹理生成单元64将特定区域SP的区域图像和已经捕获了区域图像的成像装置21的摄像装置参数提供给辅助纹理编码单元67。替选地,辅助纹理生成单元64可以将通过将区域图像转换为UV映射等的映射数据而获得的数据作为区域图像(而不是从捕获图像剪切的剪切区域图像本身)提供给辅助纹理编码单元67。在这种情况下,不需要摄像装置参数。

[0081] 选择的特定区域SP的形状可以是任意形状,例如矩形、圆形或多边形。此外,该形状可以由自由曲线确定。此外,针对一个捕获图像选择的特定区域SP的数量可以是一个(单个)或多个。此外,所选择的特定区域SP的大小可以是预先设置的固定大小,或者可以是根据例如感兴趣对象的对象大小(例如面部区域)而自适应地改变的大小。

[0082] 此外,辅助纹理生成单元64可以通过对每个捕获的图像的手动操作(例如用户使用鼠标指定特定区域SP)来选择特定区域SP,或者可以自动选择特定区域SP(无需用户的操作)。自动选择特定区域SP的方法的示例包括通过识别处理检测作为对象的人的面部区域或诸如人或车辆的特定对象的方法。

[0083] 在从成像装置21不仅提供RGB捕获图像而且提供多个类型的纹理图像,例如表达人体皮肤区域的纹理(毛孔和皱纹)的凹凸图映射数据——作为对象的附加信息的情况下,辅助纹理生成单元64为多个纹理图像中的每个纹理图像选择特定区域SP,并且将所选择的特定区域SP提供给辅助纹理编码单元67。例如,通过发送关于特定区域SP的多个类型的纹理图像,可以期望在由再现装置25再现并显示图像数据时纹理的改进。此外,在从成像装置21接收具有不同曝光条件的多个类型的纹理图像作为对象的纹理信息的情况下,可以在再现装置25侧生成具有增加的动态范围的宽动态范围图像,并且可以期望在由再现装置25再现并显示图像数据时图像质量的改进。

[0084] 用户可以对在不同捕获位置处捕获的多个捕获图像中的每个捕获图像执行指定特定区域SP的操作和识别处理。然而,辅助纹理生成单元64可以通过在其它捕获位置处捕获的捕获图像的区域中反映在多个捕获图像之一中已经通过手动操作和识别处理选择的特定区域SP,来选择多个捕获图像的特定区域SP。在将在一个捕获图像(第一捕获图像)中选择的区域反映在另一捕获图像(第二捕获图像)的情况下,可以选择世界坐标系中的相同位置,或者可以选择不同坐标位置处的相同对象。

[0085] 此外,可以针对在时间方向上连续的捕获图像连续地选择所选择的特定区域SP,并且可以相对于预定对象跟踪或改变所选择的特定区域SP的大小。

[0086] 在特定区域SP的位置或大小根据捕获图像而改变的情况下,辅助纹理生成单元64可以发送关于特定区域SP的位置或大小的信息(例如,特定区域SP的左上端部分的坐标、特定区域SP的宽度和高度等)作为元信息。

[0087] 此外,例如,在曝光条件在成像装置21之间不同的情况下,或者在同一成像装置21中曝光条件在时间方向上改变的情况下,辅助纹理生成单元64可以发送用于调整多个捕获

图像之间的亮度的信息,例如曝光时间和增益值,作为元信息。

[0088] 形状编码单元65通过预定的编码方法对从3D形状计算单元62提供的3D形状数据进行编码,并且将所得的编码的3D形状数据提供给发送单元68。编码方法不受特别限制,并且可以采用任意方法。例如,可以采用Google开发的称为“Draco”的编码压缩方法(<https://mag.osdn.jp/17/01/16/144500>)。

[0089] 此外,形状编码单元65可以编码和发送计算3D形状所需的信息,而不是编码和发送3D形状数据本身。例如,形状编码单元65可以编码和发送轮廓图像和摄像装置参数作为通过可视外壳计算3D形状所必需的信息,或者可以编码和发送深度图像、摄像装置参数等,而不是以点云格式发送3D形状数据。

[0090] 基本纹理编码单元66通过预定的编码方法对从基本纹理生成单元63提供的映射数据进行编码,并且将所得的编码的映射数据提供给发送单元68。编码方法不受特别限制,并且可以采用任意方法。例如,对于通过UV映射的映射数据,可以采用高效视频编码(HEVC)方法等。此外,在3D形状数据是点云格式的情况下,RGB信息可以被添加到每个点的位置信息。

[0091] 辅助纹理编码单元67通过预定的编码方法对从辅助纹理生成单元64提供的特定区域SP的区域图像进行编码,并且将所得的编码的区域图像数据提供给发送单元68。编码方法不受特别限制,并且例如可以采用任意方法,例如MPEG2方法和高效视频编码(HEVC)方法。例如,将已捕获区域图像的成像装置21的摄像装置参数作为元数据存储在编码的区域图像数据中。可以针对每帧发送摄像装置参数,或者可以仅在运动图像的第一帧中被发送之后在改变时发送摄像装置参数。

[0092] 在从捕获图像中选择的特定区域SP是时间方向上的固定区域的情况下,例如,通过对时间方向上邻接的多个区域图像执行在通过MPEG2方法或H.264/AVC方法的编码中采用的预测编码,可以提高压缩效率。

[0093] 发送单元68将从形状编码单元65、基本纹理编码单元66和辅助纹理编码单元67提供的编码的3D形状数据、编码的映射数据和编码的区域图像数据发送到分发服务器23。

[0094] <再现装置的配置示例>

[0095] 图5是示出再现装置25的第一实施方式的配置示例的框图。

[0096] 再现装置25包括:接收单元81、形状解码单元82、基本纹理解码单元83、辅助纹理解码单元84、观察视点图像生成单元85、观察视点图像生成单元86、观察视点图像合成单元87以及输出单元88。

[0097] 形状解码单元82、基本纹理解码单元83和辅助纹理解码单元84可以被配置为一个解码单元91,并且观察视点图像生成单元85、观察视点图像生成单元86和观察视点图像合成87可以被配置为一个合成单元92。解码单元对编码的3D形状数据、编码的映射数据和编码的区域图像数据进行解码。合成单元92对3D形状数据、映射数据和区域图像数据进行合成,以生成从预定的观察位置观察的图像(观察视点合成图像)。

[0098] 接收单元81请求分发服务器23在预定的定时发送3D模型数据,并且接收响应于该请求从分发服务器23发送的3D模型数据,更具体地说,编码的3D形状数据、编码的映射数据和编码的区域图像数据。接收单元81将编码的3D形状数据提供给形状解码单元82,将编码的映射数据提供给基本纹理解码单元83,并且将编码的区域图像数据提供给辅助纹理解码

单元84。

[0099] 形状解码单元82通过与生成装置22的编码方法相对应的方法对从接收单元81提供的编码的3D形状数据进行解码。形状解码单元82将通过解码获得的3D形状数据提供给观察视点图像生成单元85和观察视点图像生成单元86。

[0100] 基本纹理解码单元83通过与生成装置22的编码方法相对应的方法对从接收单元81提供的编码的映射数据进行解码。基本纹理解码单元83将通过解码获得的映射数据提供给观察视点图像生成单元85。

[0101] 辅助纹理解码单元84通过与生成装置22的编码方法相对应的方法对从接收单元81提供的编码的区域图像数据进行解码。辅助纹理解码单元84将通过解码获得的一个或更多个区域图像提供给观察视点图像生成单元86。

[0102] 从观察位置检测装置27(图1)将观察者的观察位置提供给观察视点图像生成单元85和观察视点图像生成单元86。

[0103] 观察视点图像生成单元85将从基本纹理解码单元83提供的映射数据的纹理图像附加到从形状解码单元82提供的3D形状数据的3D形状的表面,以生成对象的3D模型。然后,观察视点图像生成单元85生成(呈现)观察视点图像(第一观察视点图像),该观察视点图像是从观察位置检测装置27(图1)提供的观察位置观察生成的对象的3D模型而得的2D图像。观察视点图像生成单元85将生成的观察视点图像提供给观察视点图像合成单元87。

[0104] 在映射数据的映射方法是UV映射的情况下,对象的3D形状的每个位置对应于纹理图像。因此,映射数据的纹理图像可以被附加(attached to)到3D形状的表面。在映射方法是平行投影映射、立方体映射等的情况下,根据对象的3D形状和投影方法几何地确定纹理图像的附加位置。

[0105] 观察视点图像生成单元86将从辅助纹理解码单元84提供的一个或更多个区域图像附加到与从形状解码单元82提供的3D形状数据相对应的3D形状的表面,以生成对象的3D模型。在区域图像和摄像装置参数被包括在区域图像数据中的情况下,观察视点图像生成单元86根据区域图像和摄像装置参数几何地确定区域图像的附加位置。在通过UV映射等的映射数据配置区域图像数据的情况下,映射数据的纹理图像可以根据映射方法被附加到3D形状的表面,类似于基本纹理。

[0106] 观察视点图像生成单元86生成(呈现)观察视点图像(第二观察视点图像),该观察视点图像是从观察位置检测装置27(图1)提供的观察位置观察生成的对象的3D模型而得的2D图像。由于区域图像数据仅为对象的特定区域的图像的数据,因此在由观察视点图像生成单元86生成的观察视点图像中存在没有附加纹理的区域(像素)。观察视点图像生成单元86将生成的观察视点图像提供给观察视点图像合成单元87。

[0107] 在下文中,为了进行区分,基于由观察视点图像生成单元85生成的基本纹理的观察视点图像将被称为观察视点基本图像,基于由观察视点图像生成单元86生成的辅助纹理的观察视点图像将被称为观察视点辅助图像。

[0108] 在两个或更多个区域图像被包括在区域图像数据中的情况下,观察视点图像生成单元86生成用于每个区域图像的观察视点辅助图像。此时,观察视点图像生成单元86以观察视点辅助图像的像素为单位生成并添加可靠性,观察视点图像合成单元87需要该可靠性来合成多个观察视点辅助图像。

[0109] 例如,可以如下生成可靠性。

[0110] 首先,将视点辅助图像中没有附加纹理的像素的可靠性设置为0,并且将其设置为无效区域。从而,可以区分观察视点辅助图像中的附加了区域图像(纹理)的区域和没有附加纹理的区域。

[0111] 在观察视点辅助图像中的附加了区域图像的每个像素中,例如,对于更靠近已经捕获了区域图像的成像装置21的像素,观察视点图像生成单元86可以设置观察视点辅助图像的更高可靠性。从而,随着从成像装置21到对象的距离更远,图像变得更粗糙。因此,可以选择从在靠近对象的位置处捕获的捕获图像中剪切的观察视点辅助图像的像素。

[0112] 替选地,例如,对于具有更接近90度的角度的像素,观察视点图像生成单元86可以将观察视点辅助图像的可靠性设置得更小,该角度由已经捕获了区域图像的成像装置21的捕获方向和每个像素的对象形状的法线形成。通过该设置,倾斜地面对成像装置21的区域图像在附加时被拉伸。因此,可以选择观察视点辅助图像的尽可能面向前方的像素。

[0113] 替选地,例如,对于更接由成像装置21捕获的捕获图像的中心的像素,观察视点图像生成单元86能够将观察视点辅助图像的可靠性设置得更大。通过该设置,成像装置21的捕获范围的外周边部分(图像高度高的位置)的图像由于失真校正而变得模糊。因此,可以选择观察视点辅助图像的尽可能位于图像中心的像素。

[0114] 以上是为观察视点辅助图像的每个像素设置可靠性的方法。然而,可以对每个观察视点辅助图像设置可靠性。

[0115] 例如,观察视点图像生成单元86可以通过比较区域图像的SN比来设置具有较少噪声的观察视点辅助图像的较大可靠性,或者可以设置从具有高分辨率的捕获图像中剪切的观察视点辅助图像的较大可靠性。通过该设置,可以选择具有较少噪声或具有高分辨率的观察视点辅助图像。

[0116] 注意,在从观察位置检测装置27(图1)向观察视点图像生成单元85或观察视点图像生成单元86提供不仅观察位置而且关于显示装置26的显示功能的信息的情况下,观察视点图像生成单元85或观察视点图像生成单元86可以基于该信息生成观察视点图像。

[0117] 观察视点图像合成单元87基于从观察视点图像生成单元85提供的基本纹理合成观察视点基本图像,并且基于从观察视点图像生成单元86提供的辅助纹理合成观察视点辅助图像,以生成所得的观察视点合成图像。

[0118] 对于不具有基于辅助纹理的观察视点辅助图像的像素,在生成观察视点合成图像时,按照原样采用基于基本纹理的观察视点基本图像作为观察视点合成图像。对于其中存在观察视点基本图像和一个观察视点辅助图像的像素,采用观察视点辅助图像作为观察视点合成图像。对于其中存在观察视点基本图像和两个或更多个观察视点辅助图像的像素,采用具有最高可靠性的观察视点辅助图像作为观察视点合成图像。由于在观察视点合成图像中采用观察视点辅助图像的像素与采用观察视点基本图像的像素之间的边界处可能生成台阶(step),所以观察视点图像合成单元87执行阿尔法混合处理,并且在可靠性为0的无效区域的边界附近平滑观察视点基本图像和观察视点辅助图像。

[0119] 观察视点图像合成单元87将生成的观察视点合成图像作为3D模型图像提供给输出单元88。输出单元88将作为3D模型图像的观察视点合成图像转换为与显示装置26的输入格式相对应的信号格式,并且输出该信号。

[0120] <3.第一实施方式的流程图>

[0121] 接下来,将参考图6中的流程图描述根据第一实施方式的通过生成装置22进行的3D模型数据生成处理。

[0122] 首先,在步骤S1中,图像采集单元61获取从多个成像装置21提供的多个捕获图像,并且将捕获图像提供给3D形状计算单元62、基本纹理生成单元63和辅助纹理生成单元64。

[0123] 在步骤S2中,3D形状计算单元62基于从图像采集单元61提供的多个捕获图像生成表示对象的3D形状的3D形状数据。3D形状计算单元62将生成的3D形状数据提供给基本纹理生成单元63和形状编码单元65。

[0124] 在步骤S3中,基本纹理生成单元63基于从图像采集单元61提供的多个捕获图像和从3D形状计算单元62提供的3D形状数据来生成作为经二维映射的对象的纹理信息的映射数据。基本纹理生成单元63将生成的映射数据提供给基本纹理编码单元66。

[0125] 在步骤S4中,辅助纹理生成单元64从多个捕获图像中的至少一个捕获图像中选择并剪切特定区域SP,从而生成特定区域SP的区域图像作为辅助纹理。辅助纹理生成单元64将特定区域SP的区域图像和已经捕获了区域图像的成像装置21的摄像装置参数作为区域图像数据提供给辅助纹理编码单元67。可以在恒定的基础上针对每帧发送摄像装置参数,或者可以仅在运动图像的第一帧中被发送之后在改变时发送摄像装置参数。

[0126] 步骤S2和步骤S3中的处理可以以任何顺序被执行或者可以并行被执行。

[0127] 在步骤S5中,形状编码单元65通过预定的编码方法对从3D形状计算单元62提供的3D形状数据进行编码以生成编码的3D形状数据,并且将编码的3D形状数据提供给发送单元68。

[0128] 在步骤S6中,基本纹理编码单元66通过预定的编码方法对从基本纹理生成单元63提供的映射数据进行编码以生成编码的映射数据,并且将编码的映射数据提供给发送单元68。

[0129] 在步骤S7中,辅助纹理编码单元67通过预定的编码方法对从辅助纹理生成单元64提供的区域图像进行编码以生成编码的区域图像,并且将编码的区域图像提供给发送单元68。在编码时,对在时间方向上邻接的多个区域图像执行在通过MPEG2方法或H.264/AVC方法的编码中采用的预测编码。例如,将已捕获区域图像的成像装置21的摄像装置参数作为元数据存储在编码的区域图像数据中。

[0130] 步骤S5至步骤S7中的处理可以以任何顺序被执行或者可以并行被执行。

[0131] 在步骤S8中,发送单元68将编码的3D形状数据、编码的映射数据和编码的区域图像数据发送到分发服务器23。

[0132] 在从多个成像装置21提供捕获图像的同时,重复执行步骤S1至步骤S8中的以上处理。然后,在完成捕获图像的提供的情况下,终止3D模型数据生成处理。

[0133] 接下来,将参考图7中的流程图描述根据第一实施方式的再现装置25的3D模型图像生成处理。

[0134] 首先,在步骤S21中,接收单元81请求分发服务器23发送3D模型数据,并且接收响应于该请求从分发服务器23发送的3D模型数据,更具体地说,接收编码的3D形状数据、编码的映射数据和编码的区域图像数据。接收单元81将编码的3D形状数据提供给形状解码单元

82,将编码的映射数据提供给基本纹理解码单元83,并且将编码的区域图像数据提供给辅助纹理解码单元84。

[0135] 在步骤S22中,形状解码单元82通过与生成装置22的编码方法相对应的方法对从接收单元81提供的编码的3D形状数据进行解码。通过解码获得的3D形状数据被提供给观察视点图像生成单元85和观察视点图像生成单元86。

[0136] 在步骤S23中,基本纹理解码单元83通过与生成装置22的编码方法相对应的方法对从接收单元81提供的编码的映射数据进行解码。基本纹理解码单元83将通过解码获得的映射数据提供给观察视点图像生成单元85。

[0137] 在步骤S24中,辅助纹理解码单元84通过与生成装置22的编码方法相对应的方法对从接收单元81提供的编码的区域图像数据进行解码。通过解码获得的一个或更多个区域图像被提供给观察视点图像生成单元86。

[0138] 步骤S22至步骤S24中的处理可以以任何顺序执行或者可以并行执行。

[0139] 在步骤S25中,观察视点图像生成单元85使用基本纹理生成对象的3D模型,以生成观察视点基本图像。更具体地说,观察视点图像生成单元85将从基本纹理解码单元83提供的映射数据的纹理图像附加到从形状解码单元82提供的3D形状数据的3D形状的表面,以生成对象的3D模型。然后,观察视点图像生成单元85生成观察视点基本图像,该观察视点基本图像是从观察位置检测装置27提供的观察位置观察所生成的对象的3D模型而得的2D图像。所生成的观察视点基本图像被提供给观察视点图像合成单元87。

[0140] 在步骤S26中,观察视点图像生成单元86使用辅助纹理生成对象的3D模型,以生成观察视点辅助图像。更具体地说,观察视点图像生成单元86将从辅助纹理解码单元84提供的一个或更多个区域图像附加到与从形状解码单元82提供的3D形状数据相对应的3D形状的表面,以生成对象的3D模型。观察视点图像生成单元86生成观察视点辅助图像,该观察视点辅助图像是从观察位置检测装置27提供的观察位置观察的对象的生成的3D模型的2D图像。所生成的观察视点辅助图像被提供给观察视点图像合成单元87。

[0141] 步骤S25和步骤S26中的处理可以以相反的顺序被执行或者可以并行被执行。

[0142] 在步骤S27中,观察视点图像合成单元87基于从观察视点图像生成单元85提供的基本纹理合成观察视点基本图像并且基于从观察视点图像生成单元86提供的辅助纹理合成观察视点辅助图像,以生成观察视点合成图像。所生成的观察视点合成图像作为3D模型图像被提供给输出单元88。

[0143] 在步骤S28中,输出单元88将作为3D模型图像的观察视点合成图像输出到显示装置26,并且使显示装置26显示观察视点合成图像。

[0144] 在从分发服务器23提供3D模型数据的同时,重复执行步骤S21至步骤S28中的以上处理。然后,在完成3D模型数据的提供的情况下,终止3D模型图像生成处理。

[0145] 根据图像处理系统1的上述第一实施方式,除了表示对象的3D形状的3D形状数据和作为经二维映射的对象的纹理信息的映射数据之外,生成装置22还生成特定区域SP的区域图像数据,其中根据多个捕获图像仅选择特别期望具有高图像质量的区域。再现装置25将区域图像数据的区域图像与使用3D形状数据和映射数据生成的3D模型的图像进行合成,以生成要呈现给观察者的显示图像。

[0146] 通过仅选择和发送对象中的希望具有高图像质量的特定区域SP中的一部分,在抑

制发送数据量和计算量的同时可以实现高质量的自由视点图像。

[0147] (变型)

[0148] 上述第一实施方式可以进行如下变型。

[0149] 在上述第一实施方式中,在观察视点图像生成单元86生成多个观察视点辅助图像的情况下,观察视点图像生成单元86已经将所有生成的观察视点辅助图像提供给观察视点图像合成单元87,并且观察视点图像合成单元87已经采用具有最高可靠性的观察视点辅助图像并且将观察视点辅助图像与观察视点基本图像进行合成以生成观察视点合成图像。

[0150] 然而,观察视点图像生成单元86可以仅将在所有生成的观察视点辅助图像中具有最高可靠性的观察视点辅助图像提供给观察视点图像合成单元87,并且观察视点图像合成单元87可以将观察视点基本图像按照原样用于其中不提供观察视点辅助图像的区域以生成观察视点合成图像,并且将观察视点辅助图像用于其中提供观察视点辅助图像的区域以生成观察视点合成图像。

[0151] 替选地,观察视点图像合成单元87可以通过根据可靠性进行加权相加来合成从观察视点图像生成单元86提供的多个观察视点辅助图像,以生成观察视点辅助合成图像,并且基于基本纹理将观察视点辅助合成图像与观察视点基本图像进行合成,以生成观察视点合成图像。

[0152] 此外,在上述第一实施方式中,首先,观察视点图像生成单元85和观察视点图像生成单元86已经生成了从观察位置观察的观察视点基本图像和观察视点辅助图像,然后观察视点图像合成单元87已经合成了观察视点基本图像和观察视点辅助图像。即,在呈现之后已经执行了观察视点图像的合成。

[0153] 然而,可以在执行观察视点图像的合成之后执行呈现。即,观察视点图像生成单元85向观察视点图像合成单元87提供通过将映射数据的纹理图像附加到3D形状数据的3D形状的表面而生成的对象的3D模型,并且观察视点图像生成单元86向观察视点图像合成单元87提供通过将区域图像数据的区域图像附加到与3D形状数据相对应的3D形状的表面而生成的对象的3D模型。观察视点图像合成单元87将来自观察视点图像生成单元85的3D模型与来自观察视点图像生成单元86的3D模型进行合成,以生成从观察位置观察的合成3D模型的观察视点图像。在这种情况下,从观察位置检测装置27(图1)提供的观察位置被提供给观察视点图像合成单元87。

[0154] 在上述第一实施方式中,假设观察者的观察位置预先未知,再现装置25已经获取了与所有观察位置相对应的3D模型数据,并且显示了与从观察位置检测装置27提供的观察位置相对应的3D模型图像。

[0155] 然而,在从预定的观察位置按时间顺序显示3D模型图像的情况下,再现装置25可以请求分发服务器23仅发送从观察位置显示所需的一些区域的3D模型数据,并且获取和显示3D模型图像。

[0156] <4. 第二实施方式>

[0157] <生成装置的配置示例>

[0158] 图8是示出生成装置22的第二实施方式的配置示例的框图。

[0159] 在图8中,与图4所示的第一实施方式中的部分相对应的部分由相同的附图标记表示,并且适当地省略与第一实施方式共同的部分的描述,并且将重点描述于不同的部分。

[0160] 对于根据图8中的第二实施方式的生成装置22,新添加了辅助视点图像生成单元101和辅助纹理控制单元102。此外,辅助纹理生成单元64被改变成辅助纹理生成单元64A,并且辅助纹理编码单元67被改变成辅助纹理编码单元67A。其它方面与第一实施方式类似。

[0161] 从3D形状计算单元62向辅助视点图像生成单元101提供表示对象的3D形状的3D形状数据,并且从基本纹理生成单元63向辅助视点图像生成单元101提供作为经二维映射的对象的纹理信息的映射数据。

[0162] 辅助视点图像生成单元101将映射数据的纹理图像附加到3D形状数据的3D形状的表面,以生成对象的3D模型。然后,辅助视点图像生成单元101生成作为从每个成像装置21的位置观察所生成的对象的3D模型的2D图像的捕获视点图像。辅助视点图像生成单元101将生成的捕获视点图像提供给辅助纹理控制单元102。

[0163] 换言之,除了要生成的视点的位置不是观察者的观察位置而是每个成像装置21的位置之外,辅助视点图像生成单元101执行与再现装置25的观察视点图像生成单元85类似的处理。注意,对于捕获视点图像的生成,可以使用将每个成像装置21的位置用作辅助视点、从3D模型的辅助视点计算2D图像的3D CG处理的一般技术,其可以是与观察视点图像生成单元85并不类似的处理。

[0164] 由于通过基本纹理生成单元63生成对象的映射数据和3D模型需要预定的处理时间,因此辅助视点图像生成单元101可以采用将延迟了若干帧的捕获视点图像提供给辅助纹理控制单元102的方法。此外,通过使用帧存储器等延迟向辅助纹理生成单元64A和辅助纹理控制单元102输入图像的定时,可以将从图像采集单元61到辅助纹理生成单元64A的输入图像和从辅助视点图像生成单元101到辅助纹理控制单元102的输入图像调整成为在相同定时捕获的图像。

[0165] 从辅助视点图像生成单元101向辅助纹理控制单元102提供从每个成像装置21的位置观察的捕获视点图像,并且从图像采集单元61向辅助纹理控制单元102提供由每个成像装置21捕获的捕获图像。

[0166] 辅助纹理控制单元102确定是否对由辅助纹理生成单元64A选择的一个或更多个特定区域SP中的每个特定区域SP的区域图像进行编码。具体地,辅助纹理控制单元102对一个或更多个特定区域SP中的每个特定区域SP计算由辅助视点图像生成单元101生成的捕获视点图像与从图像采集单元61提供的实际捕获图像之间的差异,并且在该差异等于或大于预定阈值的情况下确定对区域图像进行编码。作为差异,例如,使用捕获视点图像和实际捕获图像的差异绝对值和、结构相似度(SSIM)等。辅助纹理控制单元102指示辅助纹理生成单元64A生成确定要编码的特定区域SP的区域图像。辅助纹理控制单元102将特定区域SP的捕获视点图像提供给辅助纹理编码单元67A,辅助纹理控制单元102已经指示辅助纹理生成单元64A生成该特定区域SP的区域图像。

[0167] 辅助纹理生成单元64A生成特定区域SP的区域图像并且将已经捕获了区域图像的成像装置21的摄像装置参数和区域图像提供给辅助纹理编码单元67A,辅助纹理控制单元102已经对该特定区域SP给出生成指令。其它方面与第一实施方式的辅助纹理生成单元64的那些方面类似。

[0168] 注意,与第一实施方式类似,辅助纹理生成单元64A可以通过手动操作选择特定区域SP或自动地选择特定区域SP,并且将识别特定区域SP的信息提供给辅助纹理控制单元

102,或者辅助纹理控制单元102可以执行选择并且将信息提供给辅助纹理生成单元64A而不是辅助纹理生成单元64A。此外,辅助纹理生成单元64A和辅助纹理控制单元102两者都可以执行选择。

[0169] 从辅助纹理控制单元102向辅助纹理编码单元67A提供由辅助纹理控制单元102确定的用于生成区域图像数据的特定区域SP的捕获视点图像,并且从辅助纹理生成单元64A向辅助纹理编码单元67A提供特定区域SP的区域图像和摄像装置参数。

[0170] 辅助纹理编码单元67A通过预定的编码方法对从辅助纹理生成单元64A提供的特定区域SP的区域图像进行编码,并且将所得的编码的区域图像数据提供给发送单元68。这里,辅助纹理编码单元67A可以执行将从辅助纹理控制单元102提供的特定区域SP的捕获视点图像用作预测图像的候选之一的预测编码,并且对捕获视点图像与从辅助纹理生成单元64A提供的区域图像之间的差异进行编码,或者可以类似于第一实施方式,将在时间方向上在捕获视点图像之前或之后的捕获图像用作预测图像来执行编码。辅助纹理编码单元67A将使用预测图像编码的编码区域图像数据提供给发送单元68。

[0171] <再现装置的配置示例>

[0172] 图9是示出再现装置25的第二实施方式的配置示例的框图。

[0173] 在图9中,与图5所示的第一实施方式中的部分相对应的部分由相同的附图标记表示,并且适当地省略与第一实施方式共同的部分的描述,并且将重点描述不同的部分。

[0174] 对于根据图9中的第二实施方式的再现装置25,新添加了辅助视点图像生成单元121。此外,辅助纹理解码单元84被改变为辅助纹理解码单元84A。其它方面与第一实施方式中的那些方面类似。

[0175] 从辅助纹理解码单元84A向辅助视点图像生成单元121提供每个成像装置21的外部参数。此外,从形状解码单元82向辅助视点图像生成单元121提供3D形状数据,并且从基本纹理解码单元83向辅助视点图像生成单元121提供映射数据。

[0176] 辅助视点图像生成单元121将映射数据的纹理图像附加到3D形状数据的3D形状的表面,以生成对象的3D模型。然后,辅助视点图像生成单元121生成捕获视点图像,该捕获视点图像是从辅助纹理解码单元84A提供的成像装置21的位置观察所生成的对象的3D模型而得的2D图像。

[0177] 换言之,除了要生成的视点的位置不是观察者的观察位置而是每个成像装置21的位置之外,辅助视点图像生成单元121执行与观察视点图像生成单元85类似的处理。辅助视点图像生成单元121将生成的一个或更多个捕获视点图像提供给辅助纹理解码单元84A。

[0178] 辅助纹理解码单元84A将包括在区域图像数据中的成像装置21的外部参数提供给辅助视点图像生成单元121。辅助纹理解码单元84A使用从辅助视点图像生成单元121提供的捕获视点图像作为预测图像的候选之一来对编码的区域图像数据进行解码,以获得差异图像。然后,辅助纹理解码单元84A从通过解码获得的差异图像和用作预测图像的图像(捕获视点图像或在时间方向上在捕获视点图像之前或之后的图像)生成与第一实施方式类似的一个或更多个区域图像,并且将该一个或更多个区域图像提供给观察视点图像生成单元86。

[0179] <5.第二实施方式的流程图>

[0180] 将参考图10中的流程图描述根据第二实施方式的生成装置22的3D模型数据生成

处理。

[0181] 由于步骤S41至步骤S43与第一实施方式中图6中的步骤S1至步骤S3类似,因此省略其描述。

[0182] 在步骤S44中,辅助视点图像生成单元101生成对象的3D模型,并且生成从每个成像装置21的位置观察所生成的3D模型的捕获视点图像。更具体地说,辅助视点图像生成单元101将映射数据的纹理图像附加到3D形状数据的3D形状的表面,以生成对象的3D模型。然后,辅助视点图像生成单元101生成作为从每个成像装置21的位置观察的对象的生成的3D模型的2D图像的捕获视点图像。生成的捕获视点图像被提供给辅助纹理控制单元102。

[0183] 在步骤S45中,辅助纹理控制单元102确定是否对由辅助纹理生成单元64A选择的一个或更多个特定区域SP中的每个特定区域SP的区域图像进行编码。具体地,辅助纹理控制单元102对一个或更多个特定区域SP中的每个特定区域SP计算由辅助视点图像生成单元101生成的捕获视点图像与从图像采集单元61提供的实际捕获图像之间的差异,并且在该差异等于或大于预定阈值的情况下确定对区域图像进行编码。辅助纹理控制单元102指示辅助纹理生成单元64A生成确定要编码的特定区域SP的区域图像。辅助纹理控制单元102将特定区域SP的捕获视点图像提供给辅助纹理编码单元67A,辅助纹理控制单元102已经指示辅助纹理生成单元64A生成该特定区域SP的区域图像。

[0184] 在步骤S46中,辅助纹理生成单元64A生成特定区域SP的区域图像,确定对该特定区域SP的捕获图像进行编码。具体地,辅助纹理生成单元64A生成特定区域SP的区域图像,辅助纹理控制单元102已经对该区域图像给出了生成指令。然后,作为辅助纹理的特定区域SP的区域图像和已经捕获该区域图像的成像装置21的摄像装置参数作为区域图像数据被提供给辅助纹理编码单元67A。可以恒定地针对每帧发送摄像装置参数,或者可以仅在运动图像的第一帧中被发送之后在改变时发送摄像装置参数。

[0185] 由于步骤S47至步骤S48与第一实施方式中图6中的步骤S5至步骤S6类似,因此省略其描述。

[0186] 在步骤S49中,辅助纹理编码单元67A通过预定的编码方法对从辅助纹理生成单元64A提供的特定区域SP的区域图像进行编码以生成编码的区域图像,并且将编码的区域图像提供给发送单元68。这里,辅助纹理编码单元67A可以使用从辅助纹理控制单元102提供的特定区域SP的捕获视点图像作为预测图像的候选之一,执行对从辅助纹理生成单元64A提供的区域图像进行编码的预测编码。例如,将已捕获区域图像的成像装置21的摄像装置参数作为元数据存储在编码的区域图像数据中。

[0187] 在步骤S50中,发送单元68将编码的3D形状数据、编码的映射数据和编码的区域图像数据发送到分发服务器23。

[0188] 接下来,将参考图11中的流程图描述根据第二实施方式的再现装置25的3D模型图像生成处理。

[0189] 由于步骤S61至步骤S63与第一实施方式中图6中的步骤S21至步骤S23类似,因此省略其描述。

[0190] 在步骤S64中,辅助视点图像生成单元121使用基本纹理生成对象的3D模型,并且生成从每个成像装置21的位置观察的所生成的3D模型的捕获视点图像。即,从辅助纹理解码单元84A将包括在区域图像数据中的成像装置21的外部参数提供给辅助视点图像生成单

元121。辅助视点图像生成单元121将映射数据的纹理图像附加到3D形状数据的3D形状的表面,以生成对象的3D模型。然后,辅助视点图像生成单元121生成作为从成像装置21的位置观察生成的对象的3D模型的2D图像的捕获视点图像。生成的捕获视点图像被提供给辅助纹理解码单元84A。

[0191] 在步骤S65中,辅助纹理解码单元84A使用从辅助视点图像生成单元121提供的捕获视点图像作为预测图像的候选之一来对编码的区域图像数据进行解码,以获得差异图像。然后,辅助纹理解码单元84A从通过解码获得的差异图像和用作预测图像的图像生成与第一实施方式类似的一个或更多个区域图像,并且将该一个或更多个区域图像提供给观察视点图像生成单元86。

[0192] 由于步骤S66至步骤S69与第一实施方式中图6中的步骤S25至S28类似,因此省略其描述。

[0193] 根据图像处理系统1的上述第二实施方式,在生成装置22中生成在成像装置21的视点处的、与作为辅助纹理生成的特定区域SP的区域图像相同的捕获视点图像,并且仅对在捕获视点图像与实际捕获图像之间具有较大差异的特定区域SP生成区域图像,并且将该区域图像发送到分发服务器23。

[0194] 在从观察位置观察使用基本纹理生成的对象的3D模型时生成观察视点基本图像方面、在从观察位置观察使用辅助纹理生成的对象的3D模型时生成观察视点辅助图像方面、以及将观察视点基本图像和观察视点辅助图像进行合成以在再现装置25中生成观察视点合成图像方面与第一实施方式类似。然而,要发送的区域图像数据是使用作为预测图像的候选之一的捕获视点图像来编码的数据。

[0195] 在由于差的形状精度差、低基本纹理分辨率等而导致基本纹理图像被大部分破坏的区域中,在成像装置21捕获的捕获图像与从基本纹理图像中创建的捕获视点图像之间生成较大的差异。对于这样的区域,使用未破坏的辅助纹理生成图像具有很大的效果。因此,通过预测所捕获的图像与捕获视点图像之间的差异较大的区域(图像被破坏的区域)并生成区域图像,可以有效地提高再现的显示图像的图像质量。

[0196] 此外,差异较小的区域(基本纹理足够的区域)对辅助纹理图像的影响较小。因此,不对这样的区域生成图像并且不发送图像,使得可以减少数据量并且可以提高压缩效率。

[0197] (变型)

[0198] 上述第二实施方式可以进行如下变型。

[0199] 在上述第二实施方式中,对于在捕获视点图像与实际捕获图像之间具有较小差异的特定区域SP,没有发送区域图像(的差异)。然而,无论差异大小,都可以生成和发送区域图像。即使在这种情况下,也执行对差异进行编码的预测编码。因此,可以在抑制传送数据量和计算量的同时实现高质量的自由视点图像。

[0200] 在上述第二实施方式中,在特定区域SP中的捕获视点图像与实际捕获图像之间的差异较大的情况下,例如,通过检测具有较大差异的另一区域并将检测到的区域添加为特定区域SP,可以扩大特定区域SP的区域大小,或者可以增加特定区域SP的数量。从而,可以进一步提高再现时的图像质量。

[0201] <6.第三实施方式>

[0202] <生成装置的配置示例>

[0203] 图12是示出生成装置22的第三实施方式的配置示例的框图。

[0204] 在图12中,与图8所示的第二实施方式中的部分相对应的部分由相同的附图标记表示,并且适当地省略与第二实施方式共同的部分的描述,并且将着重于不同的部分来给出描述。

[0205] 对于根据图12中的第三实施方式的生成装置22,新增加了辅助视点高质量图像生成单元141、辅助纹理控制单元142和辅助纹理生成单元143。此外,辅助纹理编码单元67A被改变为辅助纹理编码单元67B。其它方面与第二实施方式中的那些方面类似。

[0206] 对于辅助视点高质量图像生成单元141,从图像采集单元61提供多个捕获图像,并且从3D形状计算单元62提供表示对象的3D形状的3D形状数据。

[0207] 与仅由成像装置21捕获的捕获图像相比,辅助视点高质量图像生成单元141生成具有改进特征的高质量捕获图像。换言之,辅助视点高质量图像生成单元141生成视点合成图像,在该视点合成图像中,对从图像采集单元61提供的多个捕获图像进行合成,从而生成高质量捕获图像。例如,与单独的成像装置21的捕获图像相比,辅助视点高质量图像生成单元141通过对具有不同空间相位的采样点进行集成来生成具有改进的分辨率(例如全高清到4k)的高分辨率捕获图像、具有降低的噪声的低噪声捕获图像、具有扩展的动态范围的宽动态范围捕获图像、具有扩展的视角(FOV)的广角捕获图像等,作为高质量捕获图像。

[0208] 然后,辅助视点高质量图像生成单元141将生成的高质量捕获图像附加到3D形状数据的3D形状的表面,以生成对象的高质量3D模型。然后,辅助视点高质量图像生成单元141生成作为从每个成像装置21的位置观察生成的对象的高质量3D模型的2D图像的高质量捕获视点图像。辅助视点高质量图像生成单元141将生成的高质量捕获视点图像提供给辅助纹理控制单元142和辅助纹理生成单元143。

[0209] 辅助纹理控制单元142从辅助视点高质量图像生成单元141获取高质量捕获视点图像,并且从辅助视点图像生成单元101获取从每个成像装置21的位置观察的捕获视点图像。

[0210] 辅助纹理控制单元142确定是否针对一个或更多个特定区域SP中的每个特定区域SP对高质量捕获视点图像进行编码。具体地,辅助纹理控制单元142对一个或更多个特定区域SP中的每个特定区域SP计算由辅助视点图像生成单元101生成的捕获视点图像与由辅助视点高质量图像生成单元141生成的高质量捕获视点图像之间的差异,并且在该差异等于或大于预定阈值的情况下确定对高质量捕获视点图像进行编码。辅助纹理控制单元142指示辅助纹理生成单元143生成确定要编码的特定区域SP的高质量捕获视点图像。辅助纹理控制单元142将特定区域SP的捕获视点图像提供给辅助纹理编码单元67B,其中辅助纹理控制单元142已经指示辅助纹理生成单元143生成该特定区域SP的高质量捕获视点图像。注意,关于一个或更多个特定区域SP,由辅助纹理生成单元64A确定的特定区域SP的信息可以被获取,或者可以手动地确定,或者可以由辅助纹理生成单元143本身独立于辅助纹理生成单元64A自动地确定。

[0211] 辅助纹理生成单元143根据从辅助视点高质量图像生成单元141提供的高质量捕获视点图像生成高质量区域图像,关于特定区域SP,已经由辅助纹理控制单元142给出该特定区域SP的生成指令,并且将与高质量区域图像相对应的成像装置21的摄像装置参数和高质量区域图像提供给辅助纹理编码单元67B。其它方面与第二实施方式的辅助纹理生成单

元64A的那些方面类似。

[0212] 辅助纹理编码单元67B使用从辅助纹理控制单元142提供的捕获视点图像作为预测图像的候选之一,对从辅助纹理生成单元143提供的特定区域SP的高质量区域图像执行预测编码,并且将所得的编码的区域图像数据提供给发送单元68。

[0213] 此外,辅助纹理编码单元67B使用从辅助纹理控制单元102提供的特定区域SP的捕获视点图像作为预测图像的候选之一,执行对从辅助纹理生成单元64A提供的区域图像进行编码的预测编码,并且将所得的编码的区域图像数据提供给发送单元68。

[0214] 即,除了由辅助纹理编码单元67A执行的处理之外,辅助纹理编码单元67B还执行对高质量区域图像进行编码的处理。

[0215] 根据第三实施方式的再现装置25可以由与第二实施方式类似的配置来实现。

[0216] <7.第三实施方式的流程图>

[0217] 将参考图13中的流程图描述根据第三实施方式的生成装置22的3D模型数据生成处理。

[0218] 由于步骤S81至步骤S86与第二实施方式中图10中的步骤S41至步骤S46类似,因此省略其描述。注意,在与图10中的步骤S44相对应的步骤S84中,除了辅助纹理控制单元102之外,还将生成的捕获视点图像提供给辅助纹理控制单元142。

[0219] 在步骤S87中,辅助视点高质量图像生成单元141生成对象的高质量3D模型,并且生成从每个成像装置21的位置观察生成的高质量3D模型的高质量捕获视点图像。具体地,与仅由成像装置21捕获的捕获图像相比,辅助视点高质量图像生成单元141对多个捕获图像进行合成以生成具有改进特征的高质量捕获图像。然后,辅助视点高质量图像生成单元141将生成的高质量捕获图像附加到3D形状数据的3D形状的表面,以生成对象的高质量3D模型。此外,辅助视点高质量图像生成单元141生成作为从每个成像装置21的位置观察生成的对象的高质量3D模型的2D图像的高质量捕获视点图像。生成的高质量捕获视点图像被提供给辅助纹理控制单元142和辅助纹理生成单元143。

[0220] 在步骤S88中,辅助纹理控制单元142确定是否对由辅助纹理生成单元143选择的一个或更多个特定区域SP中的每个特定区域SP的高质量捕获视点图像进行编码。具体地,辅助纹理控制单元142对一个或更多个特定区域SP中的每个特定区域SP计算由辅助视点图像生成单元101生成的捕获视点图像与从辅助视点高质量图像生成单元141提供的高质量捕获视点图像之间的差异,并且在该差异等于或大于预定阈值的情况下确定对高质量捕获视点图像进行编码。辅助纹理控制单元142指示辅助纹理生成单元143生成确定要编码的特定区域SP的高质量捕获视点图像。辅助纹理控制单元142将特定区域SP的捕获视点图像提供给辅助纹理编码单元67B,辅助纹理控制单元142已经指示辅助纹理生成单元143生成该特定区域SP的高质量捕获视点图像。

[0221] 在步骤S89中,辅助纹理生成单元143生成特定区域SP的高质量区域图像,确定对该特定区域SP的高质量捕获视点图像进行编码。具体地,辅助纹理生成单元143从高质量捕获视点图像中选择并剪切特定区域SP,关于特定区域SP,已经由辅助纹理控制单元142对该特定区域SP给出生成指令,从而生成特定区域SP的高质量区域图像。然后,作为辅助纹理的特定区域SP的高质量区域图像和与该高质量区域图像相对应的成像装置21的摄像装置参数作为区域图像数据被提供给辅助纹理编码单元67B。

[0222] 由于步骤S90和步骤S91与第二实施方式中图10中的步骤S47和步骤S48类似,因此省略其描述。

[0223] 在步骤S92中,辅助纹理编码单元67B使用从辅助纹理控制单元102提供的特定区域SP的捕获视点图像作为预测图像的候选之一,执行对从辅助纹理生成单元64A提供的区域图像进行编码的预测编码,以及使用从辅助纹理控制单元142提供的特定区域SP的捕获视点图像作为预测图像的候选之一,执行对从辅助纹理生成单元143提供的高质量区域图像进行编码的预测编码,以生成编码的区域图像数据,并且将该编码的区域图像数据提供给发送单元68。例如,成像装置21的摄像装置参数作为元数据被存储在编码的区域图像数据中。

[0224] 在步骤S93中,发送单元68将编码的3D形状数据、编码的映射数据和编码的区域图像数据发送到分发服务器23。

[0225] 由于可以与参照图11描述的第二实施方式的3D模型图像生成处理相同的方式来执行第三实施方式的再现装置25的3D模型图像生成处理,因此省略其描述。即,辅助纹理解码单元84A将捕获视点图像解码为预测图像的候选之一,而不管其中生成差异图像的图像是区域图像还是高质量区域图像,从而生成区域图像或高质量区域图像。

[0226] 根据图像处理系统1的上述第一实施方式至第三实施方式,与仅由成像装置21捕获的捕获图像相比,通过剪切具有改进特性的高质量捕获图像(高质量捕获视点图像)的特定区域SP而获得的高质量区域图像可以被再现并显示在再现装置25侧,并且可以改进显示图像的图像质量。

[0227] 在高质量捕获图像是通过对具有不同空间相位的采样点进行集成而具有改进的分辨率的高分辨率捕获图像的情况下,例如,可以预期分辨率的提高。

[0228] 在高质量捕获图像是通过对具有不同曝光条件的图像进行集成而生成的宽动态范围捕获图像的情况下,例如,可以预期动态范围的增加。

[0229] 在高质量捕获图像是通过对具有不同曝光或灵敏度特性的信号(例如IR图像)进行集成而具有降低的噪声的低噪声捕获图像的情况下,例如,可以预期SN比的改善。

[0230] 在高质量捕获图像是广角捕获图像的情况下,在该广角捕获图像中,在通过在不同视角、姿态或位置处对来自成像装置21的图像进行集成来消除冗余的同时增加视角(FOV),例如,可以预期再现更广角的图像。

[0231] (变型)

[0232] 上述第三实施方式可以进行如下变型。

[0233] 在上述第三实施方式中,对于在捕获视点图像与高质量捕获视点图像之间具有较小差异的特定区域,没有发送高质量捕获视点图像(的差异)。然而,无论差异大小,都可以生成和发送高质量的捕获视点图像。即使在这种情况下,也执行对差异进行编码的预测编码。因此,可以在抑制传送数据量和计算量的同时实现高质量的自由视点图像。

[0234] 在上述第三实施方式中,辅助视点高质量图像生成单元141已经生成了从成像装置21的位置观察的高质量捕获视点图像,并且辅助纹理生成单元143已经生成了特定区域SP的高质量区域图像。然而,辅助视点高质量图像生成单元141可以生成从除了成像装置21的位置之外的辅助视点观察的高质量捕获视点图像,并且辅助纹理生成单元143可以生成高质量捕获视点图像的特定区域SP的高质量区域图像。在这种情况下,辅助视点图像生成

单元101从与辅助视点高质量图像生成单元141生成高质量捕获视点图像的辅助视点相同的视点生成捕获视点图像，并且将生成的捕获视点图像提供给辅助纹理控制单元142。通过从更有效的辅助视点将纹理图像与对象的3D模型进行集成，可以预期传送数据量和作为辅助纹理传送的特定区域SP的区域图像的减少。

[0235] <8.计算机的配置示例>

[0236] 上述一系列处理可以由硬件或软件执行。在通过软件执行这一系列处理的情况下，在计算机中安装配置软件的程序。这里，计算机包括例如并入专用硬件的微型计算机以及能够通过安装各种程序来执行各种功能的通用个人计算机等。

[0237] 图14是示出通过程序执行上述一系列处理的计算机的硬件的配置示例的框图。

[0238] 在计算机中，中央处理单元(CPU)301、只读存储器(ROM)302和随机存取存储器(RAM)303通过总线304相互连接。

[0239] 此外，输入/输出接口305连接至总线304。输入单元306、输出单元307、存储单元308、通信单元309和驱动器310连接至输入/输出接口305。

[0240] 输入单元306包括例如操作按钮、键盘、鼠标、麦克风、触摸面板、输入端子等。输出单元307包括例如显示器、扬声器、输出端子等。存储单元308包括例如硬盘、RAM盘、非易失性存储器等。通信单元309包括网络接口等。驱动器310驱动诸如磁盘、光盘、磁光盘或半导体存储器的可移除记录介质311。

[0241] 在如上所述配置的计算机中，CPU 301将例如存储在存储单元308中的程序加载到RAM 303中，并且经由输入/输出接口305和总线304执行该程序，从而执行上述一系列处理。此外，RAM 303适当地存储由CPU 301执行各种类型的处理所需的数据等。

[0242] 要由计算机(CPU 301)执行的程序可以被记录在例如作为封装介质等的可移除记录介质311中并且被提供。此外，可以经由诸如局域网、因特网或数字卫星广播的有线或无线传输介质来提供程序。

[0243] 在计算机中，通过将可移除记录介质311附加到驱动器310，可以经由输入/输出接口305将程序安装到存储单元308。此外，程序可以由通信单元309经由有线或无线传输介质接收并且安装在存储单元308中。除了上述方法之外，程序可以被预先安装在ROM 302或存储单元308中。

[0244] 注意，由计算机执行的程序可以是根据本说明书中描述的顺序按时间顺序处理的程序，或者可以是并行执行或者在诸如进行调用时的必要的定时执行的程序。

[0245] 在本说明书中，流程图中描述的步骤可以根据所描述的顺序按时间顺序执行。然而，这些步骤不一定按时间顺序处理，并且可以并行执行或者在诸如调用时的必要的定时执行。

[0246] 在本说明书中，术语“系统”表示一组多个配置元件(装置、模块(部件)等)，并且与所有配置元件是否在同一壳体中无关。因此，容纳在单独的壳体中并且经由网络连接的多个装置，以及在一个壳体中容纳多个模块的一个装置两者均是系统。

[0247] 本技术的实施方式不限于上述实施方式，并且在不脱离本技术的主旨的情况下可以进行各种修改。

[0248] 例如，可以采用上述多个实施方式中的全部或一些的组合的实施方式。

[0249] 例如，在本技术中，可以采用云计算的配置，在该配置中，由多个装置经由网络共

享和协作处理一个功能。

[0250] 此外,上述流程图中描述的步骤可以由一个装置执行,或者可以由多个装置共享和执行。

[0251] 此外,在一个步骤中包括多个处理的情况下,一个步骤中包括的多个处理可以由一个装置执行,或者可以由多个装置共享和执行。

[0252] 注意,本说明书中描述的效果仅是说明性的而不是限制性的,并且可以表现出除了本说明书中描述的效果之外的效果。

[0253] 注意,本技术还可以具有下列配置。

[0254] (1)

[0255] 一种图像处理装置,包括:

[0256] 生成单元,所述生成单元被配置成生成3D形状数据、映射数据以及通过从一个或更多个视点位置捕获所述对象而获得的一个或更多个捕获图像的特定区域的区域图像数据,所述3D形状数据表示对象的3D形状,所述映射数据是经二维映射的所述对象的纹理信息。

[0257] (2)

[0258] 根据(1)所述的图像处理装置,其中,

[0259] 所述映射数据是经过UV映射、立方体映射、平行投影映射或柱面坐标投影映射中的一个的数据。

[0260] (3)

[0261] 根据(1)或(2)所述的图像处理装置,其中,

[0262] 所述生成单元通过识别处理来检测所述特定区域,并且生成所检测的特定区域的所述区域图像数据。

[0263] (4)

[0264] 根据(1)至(3)中任一项所述的图像处理装置,还包括:

[0265] 视点图像生成单元,所述视点图像生成单元被配置成根据所述3D形状数据和所述映射数据合成并生成从与所述视点位置相同的视点观察而得到的视点图像;以及

[0266] 控制单元,所述控制单元被配置成基于所述视点图像与所述捕获图像之间的差异来控制所述区域图像数据的生成。

[0267] (5)

[0268] 根据(4)所述的图像处理装置,还包括:

[0269] 编码单元,被配置成对所述差异进行编码。

[0270] (6)

[0271] 根据(1)至(5)中任一项所述的图像处理装置,其中,

[0272] 所述生成单元生成通过对多个所述捕获图像进行合成而获得的视点合成图像,并且根据所述视点合成图像生成所述特定区域的图像。

[0273] (7)

[0274] 根据(6)所述的图像处理装置,其中,

[0275] 所述视点合成图像是与所述捕获图像相比具有较高分辨率的图像。

[0276] (8)

- [0277] 根据(1)至(7)中任一项所述的图像处理装置,还包括:
- [0278] 发送单元,所述发送单元被配置成发送所述3D形状数据、所述映射数据和所述区域图像数据。
- [0279] (9)
- [0280] 根据(1)至(8)中任一项所述的图像处理装置,还包括:
- [0281] 编码单元,被配置成对所述3D形状数据、所述映射数据和所述区域图像数据进行编码。
- [0282] (10)
- [0283] 一种图像处理方法,包括:
- [0284] 通过图像处理装置生成3D形状数据、映射数据以及通过从一个或更多个视点位置捕获所述对象而获得的一个或更多个捕获图像的特定区域的区域图像数据,所述3D形状数据表示对象的3D形状,所述映射数据是经二维映射的所述对象的纹理信息。
- [0285] (11)
- [0286] 一种图像处理装置,包括:
- [0287] 合成单元,所述合成单元被配置成对表示对象的3D形状的3D形状数据、作为经二维映射的所述对象的纹理信息的映射数据、以及通过从一个或更多个视点位置捕获所述对象而获得的一个或更多个捕获图像的特定区域的区域图像数据进行合成,以生成观察视点合成图像,所述观察视点合成图像是从预定观察位置观察所述对象的3D模型而得到的图像。
- [0288] (12)
- [0289] 根据(11)所述的图像处理装置,其中,
- [0290] 所述合成单元对从所述预定观察位置观察所述对象的第一3D模型而得到的第一观察视点图像和从所述预定观察位置观察所述对象的第二3D模型而得到的第二观察视点图像进行合成,以生成所述观察视点合成图像,其中,根据所述3D形状数据和所述映射数据生成所述第一3D模型,根据所述3D形状数据和所述区域图像数据生成所述第二3D模型。
- [0291] (13)
- [0292] 根据(11)所述的图像处理装置,其中,
- [0293] 所述合成单元根据所述3D形状数据和所述映射数据生成所述对象的第一3D模型,并且根据所述3D形状数据和所述区域图像数据生成所述对象的第二3D模型,并且生成从所述预定观察位置观察3D模型而得到的观察视点合成图像,在所述第一3D模型和所述第二3D模型被合成之后获得所述3D模型。
- [0294] (14)
- [0295] 根据(11)至(13)中任一项所述的图像处理装置,还包括:
- [0296] 所述合成单元通过对观察视点辅助合成图像和观察视点基本图像进行合成来生成所述观察视点合成图像,通过以加权相加方式对作为多个所述特定区域的图像的多个特定区域图像进行合成来获得所述观察视点辅助合成图像,并且所述观察视点基本图像基于所述映射数据。
- [0297] (15)
- [0298] 根据(11)至(14)中任一项所述的图像处理装置,其中,

[0299] 所述合成单元通过将作为多个所述特定区域的图像的多个特定区域图像中的具有最高可靠性的特定区域图像与基于所述映射数据的观察视点基本图像进行合成,以生成所述观察视点合成图像。

[0300] (16)

[0301] 根据(11)至(15)中任一项所述的图像处理装置,还包括:

[0302] 视点图像生成单元,所述视点图像生成单元被配置成根据所述3D形状数据和所述映射数据生成来自与所述视点位置相同的视点的视点图像;以及

[0303] 解码单元,所述解码单元被配置成使用所述视点图像将区域图像数据解码,所述区域图像数据是通过对所述特定区域的所述视点图像与所述捕获图像之间的差异进行编码而获得的。

[0304] (17)

[0305] 根据(16)所述的图像处理装置,还包括:

[0306] 第一观察视点图像生成单元,所述第一观察视点图像生成单元被配置成生成从所述预定观察位置观察所述对象的3D模型而得到的观察视点基本图像,根据所述3D形状数据和所述映射数据生成所述3D模型;以及

[0307] 第二观察视点图像生成单元,所述第二观察视点图像生成单元被配置成使用所述视点图像和通过对所述区域图像数据进行解码而获得的所述差异来生成观察视点辅助图像,其中,

[0308] 所述合成单元对所述观察视点基本图像和所述观察视点辅助图像进行合成以生成所述观察视点合成图像。

[0309] (18)

[0310] 根据(11)至(17)中任一项所述的图像处理装置,还包括:

[0311] 接收单元,所述接收单元被配置成接收所述3D形状数据、所述映射数据和所述区域图像数据。

[0312] (19)

[0313] 根据(11)至(18)中任一项所述的图像处理装置,还包括:

[0314] 解码单元,所述解码单元被配置成对经编码的3D形状数据、经编码的映射数据和经编码的区域图像数据进行解码。

[0315] (20)

[0316] 一种图像处理方法,包括:

[0317] 通过图像处理装置对表示对象的3D形状的3D形状数据、作为经二维映射的所述对象的纹理信息的映射数据、以及通过从一个或更多个视点位置捕获所述对象而获得的一个或更多个捕获图像的特定区域的区域图像数据进行合成,以生成从预定观察位置观察所述对象的3D模型而得到的观察视点合成图像。

[0318] 附图标记列表

[0319] 1 图像处理系统

[0320] 21 成像装置

[0321] 22 生成装置

[0322] 23 分发服务器

- [0323] 25 再现装置
- [0324] 26 显示装置
- [0325] 27 观察位置检测装置
- [0326] 62 3D形状计算单元
- [0327] 63 基本纹理生成单元
- [0328] 64 辅助纹理生成单元
- [0329] 65 形状编码单元
- [0330] 66 基本纹理编码单元
- [0331] 67 辅助纹理编码单元
- [0332] 71 生成单元
- [0333] 72 编码单元
- [0334] 82 形状解码单元
- [0335] 83 基本纹理解码单元
- [0336] 84 辅助纹理解码单元
- [0337] 85 观察视点图像生成单元
- [0338] 86 观察视点图像生成单元
- [0339] 87 观察视点图像合成单元
- [0340] 91 解码单元
- [0341] 92 合成单元
- [0342] 101 辅助视点图像生成单元
- [0343] 102 辅助纹理控制单元
- [0344] 121 辅助视点图像生成单元
- [0345] 141 辅助视点高质量图像生成单元
- [0346] 142 辅助纹理控制单元
- [0347] 143 辅助纹理生成单元
- [0348] 301 CPU
- [0349] 302 ROM
- [0350] 303 RAM
- [0351] 306 输入单元
- [0352] 307 输出单元
- [0353] 308 存储单元
- [0354] 309 通信单元
- [0355] 310 驱动器

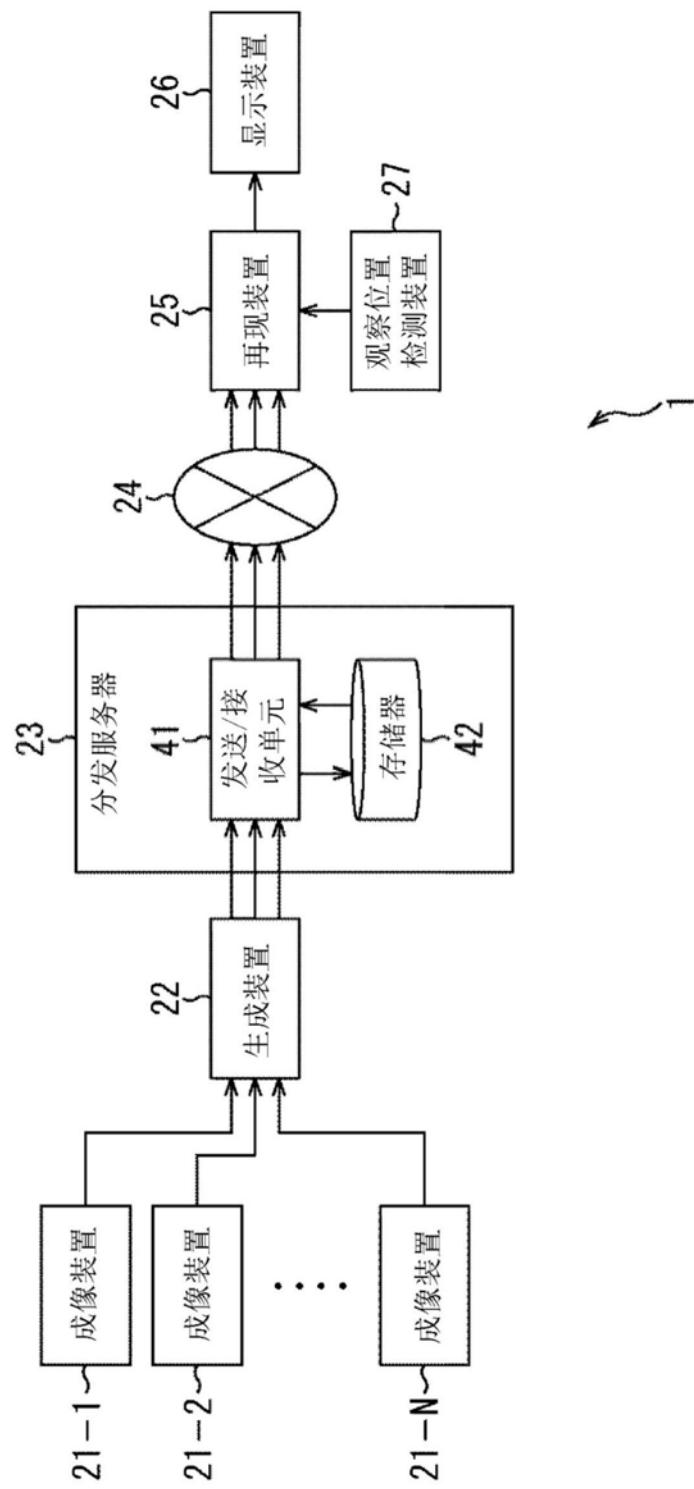


图1

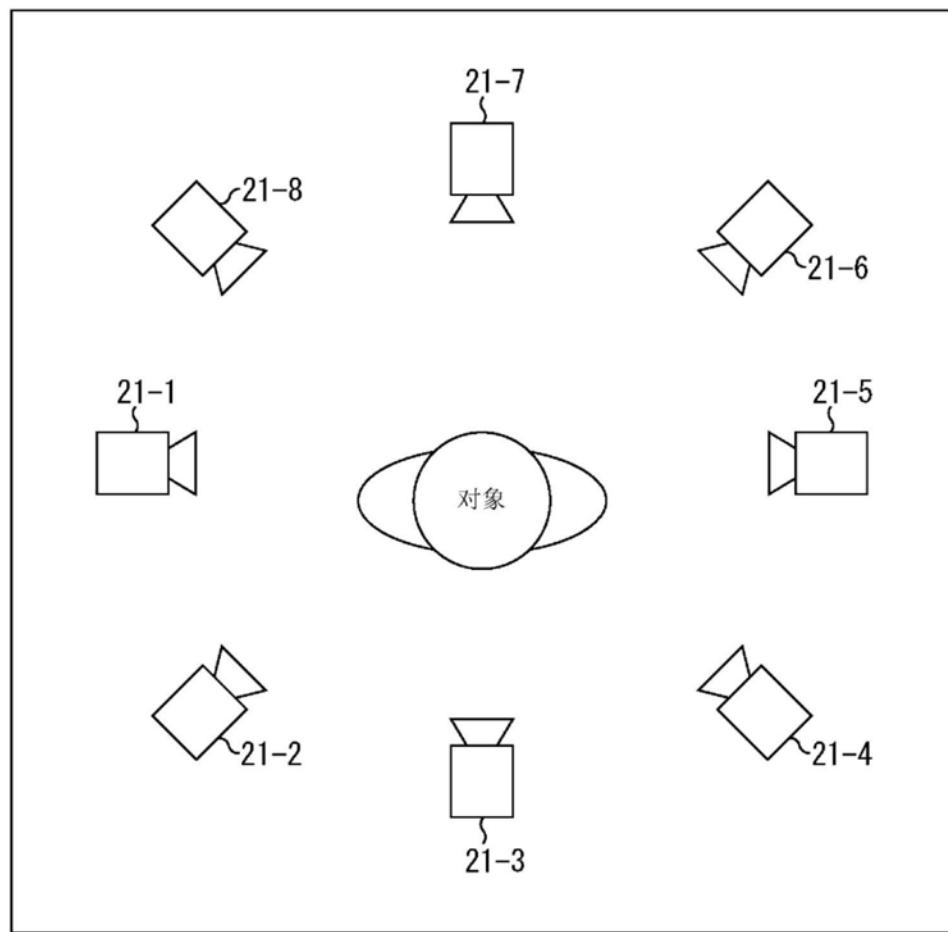


图2

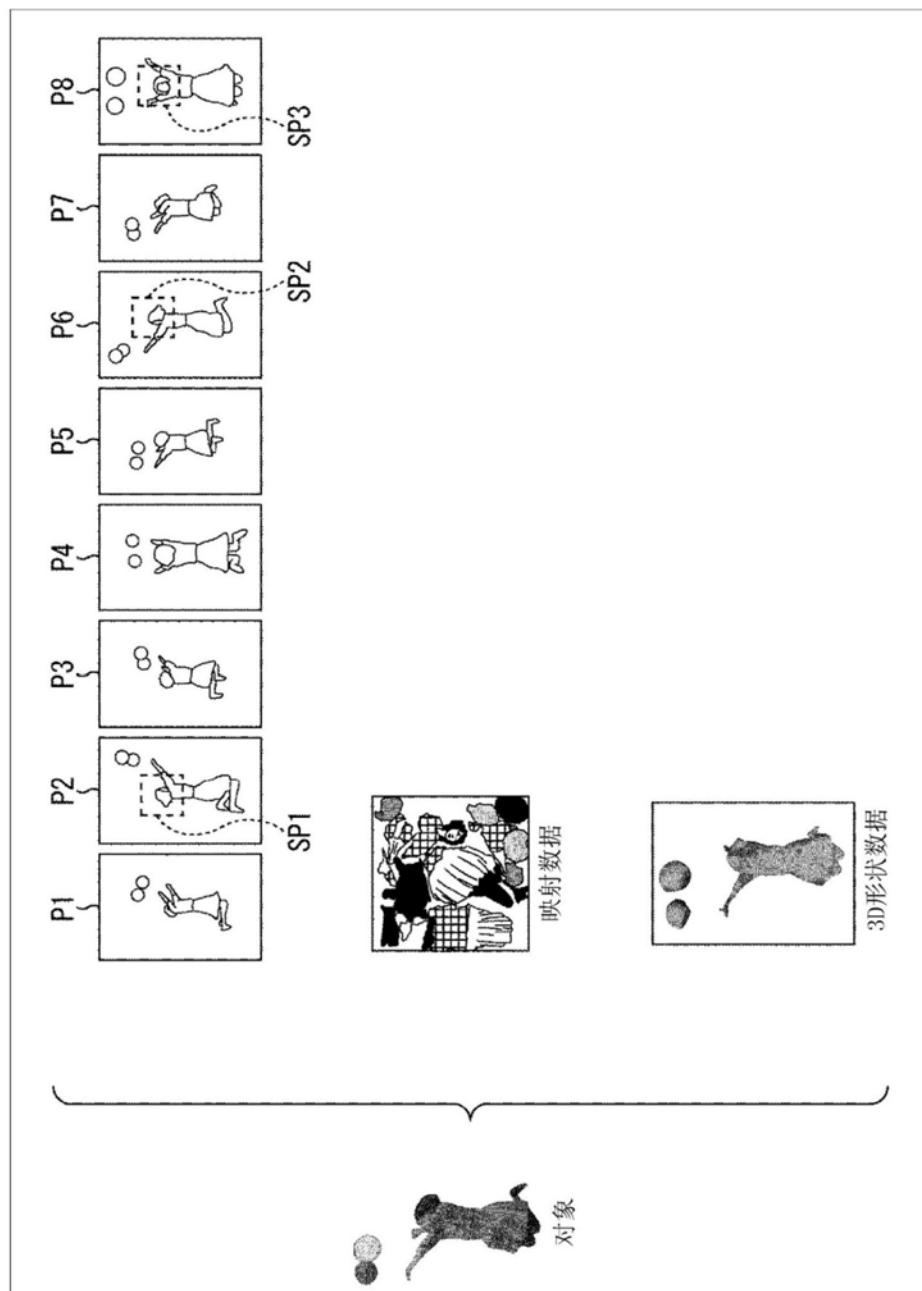


图3

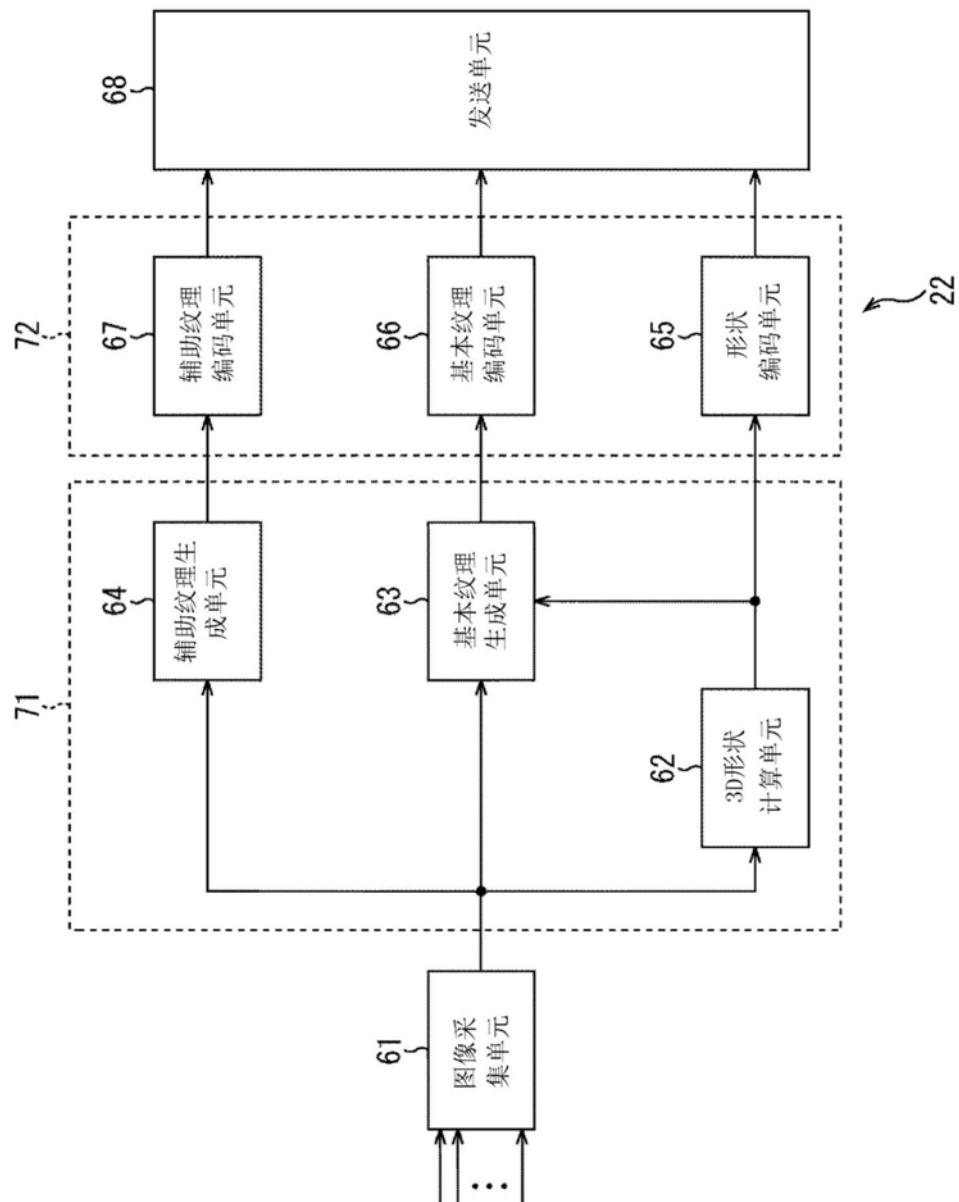


图4

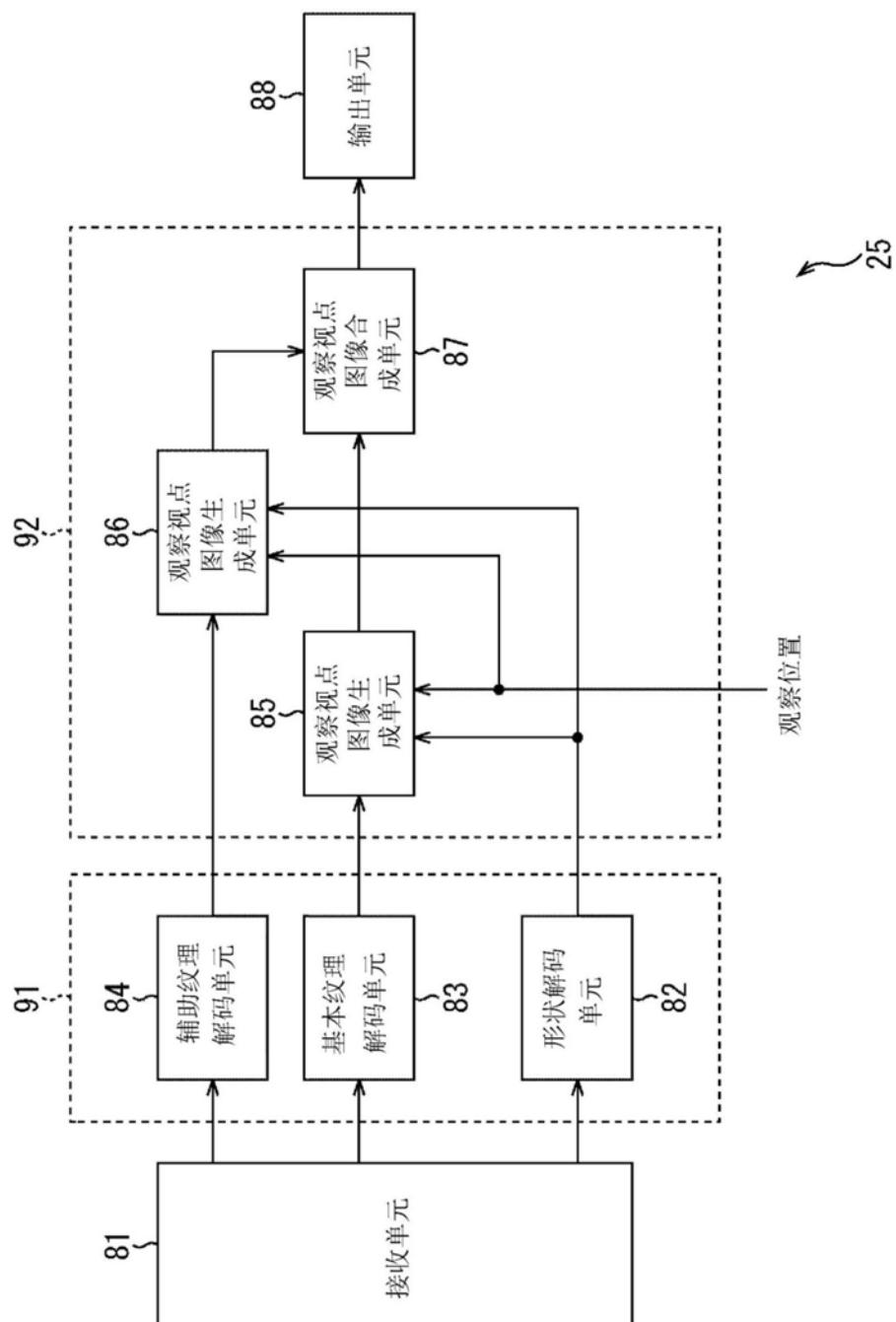


图5

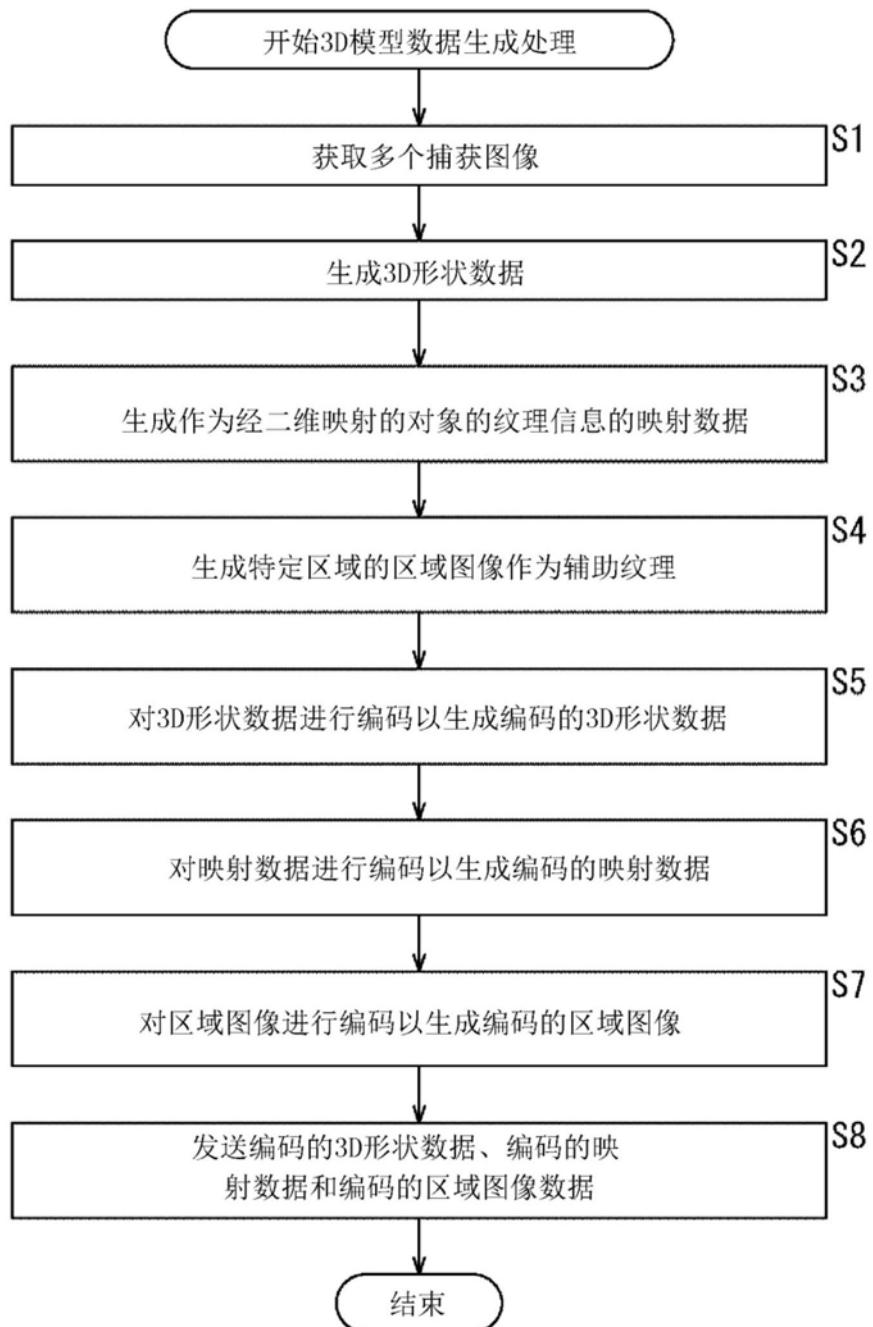


图6

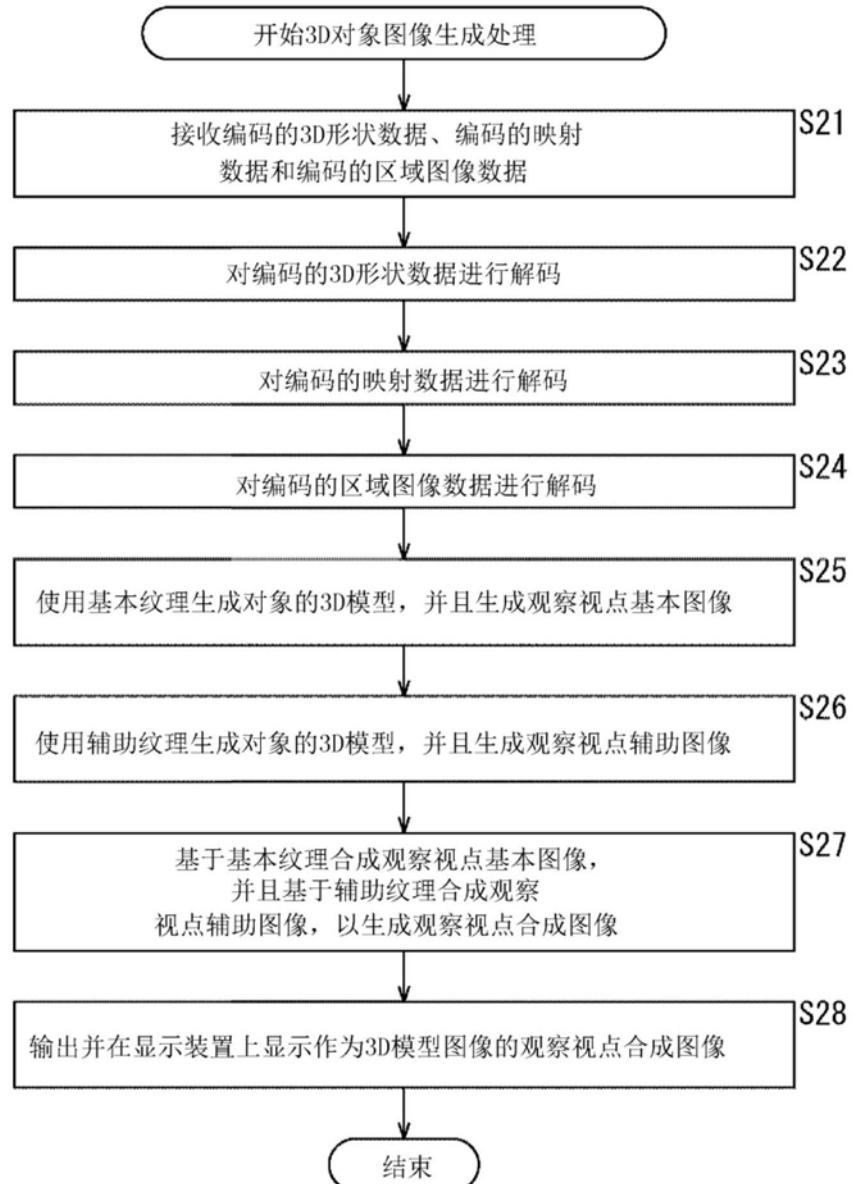
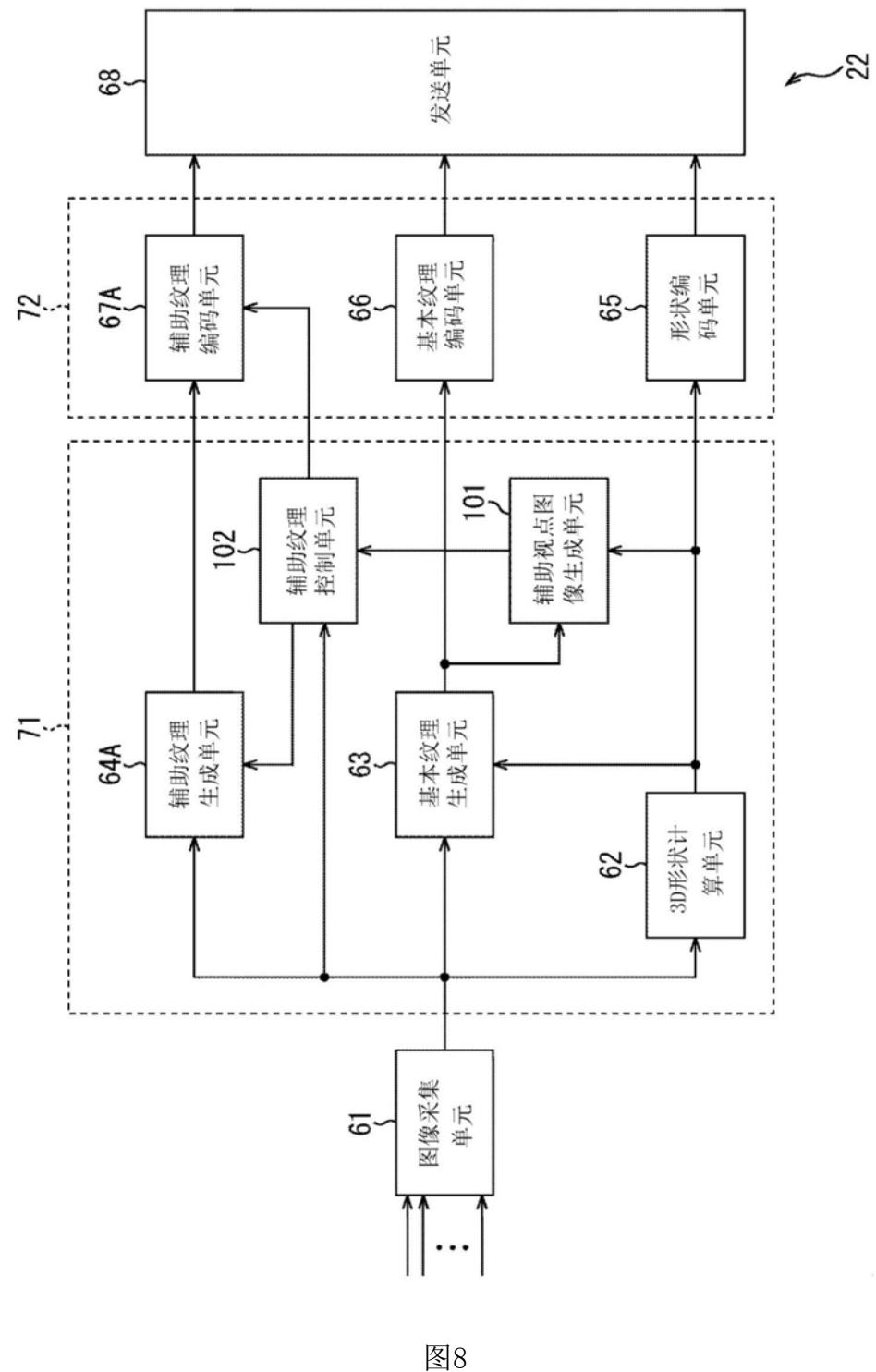


图7



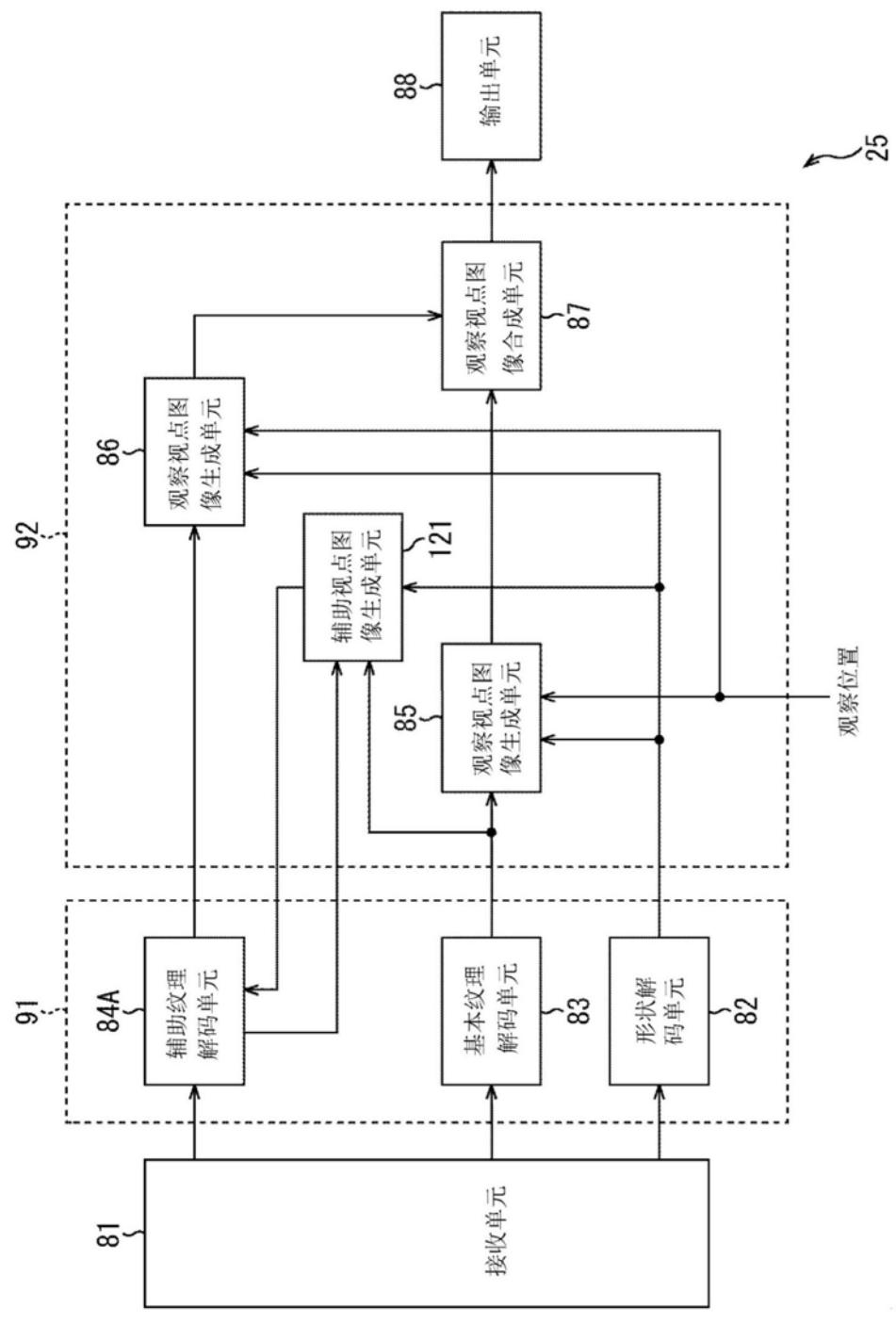


图9

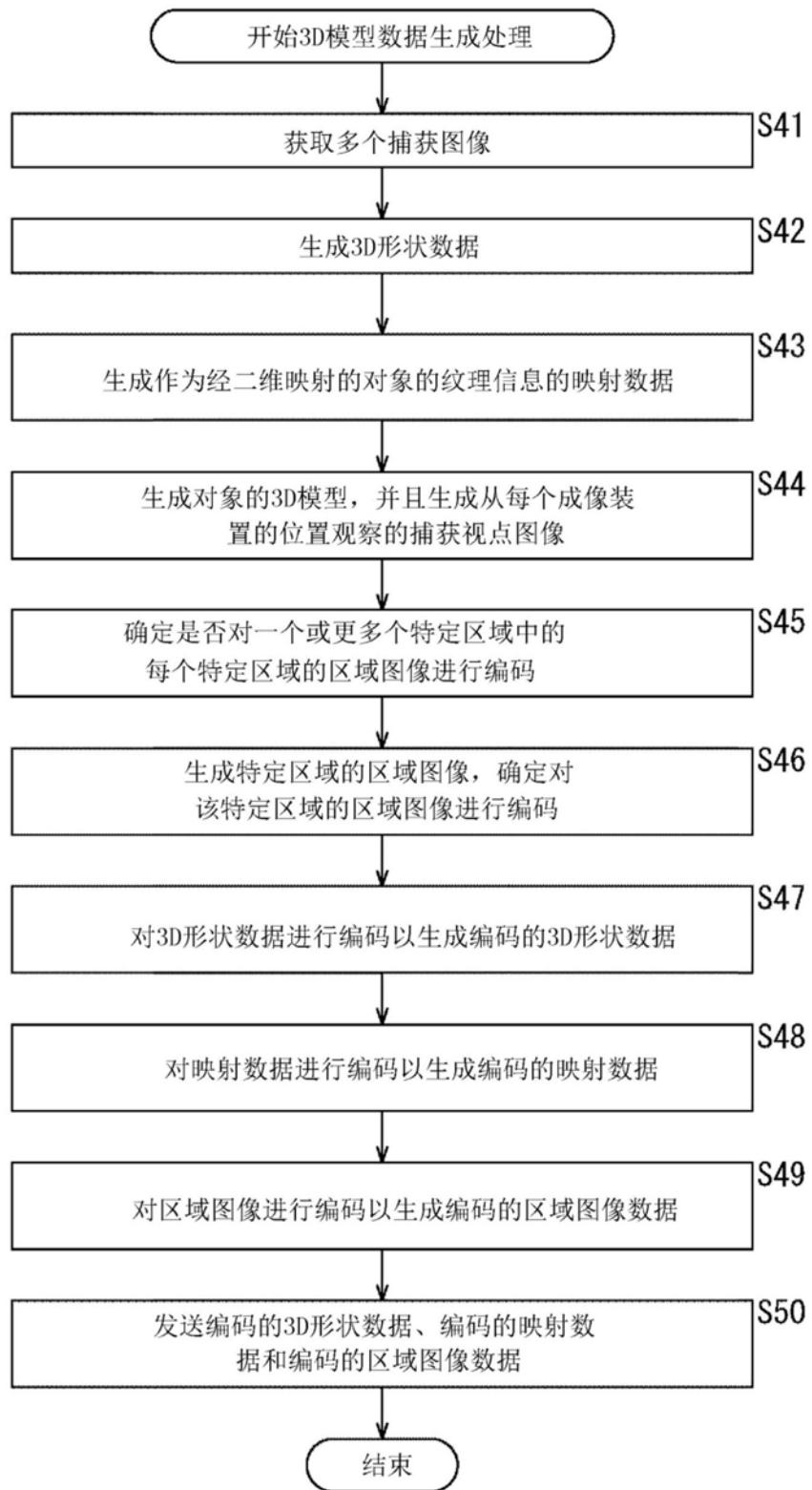


图10

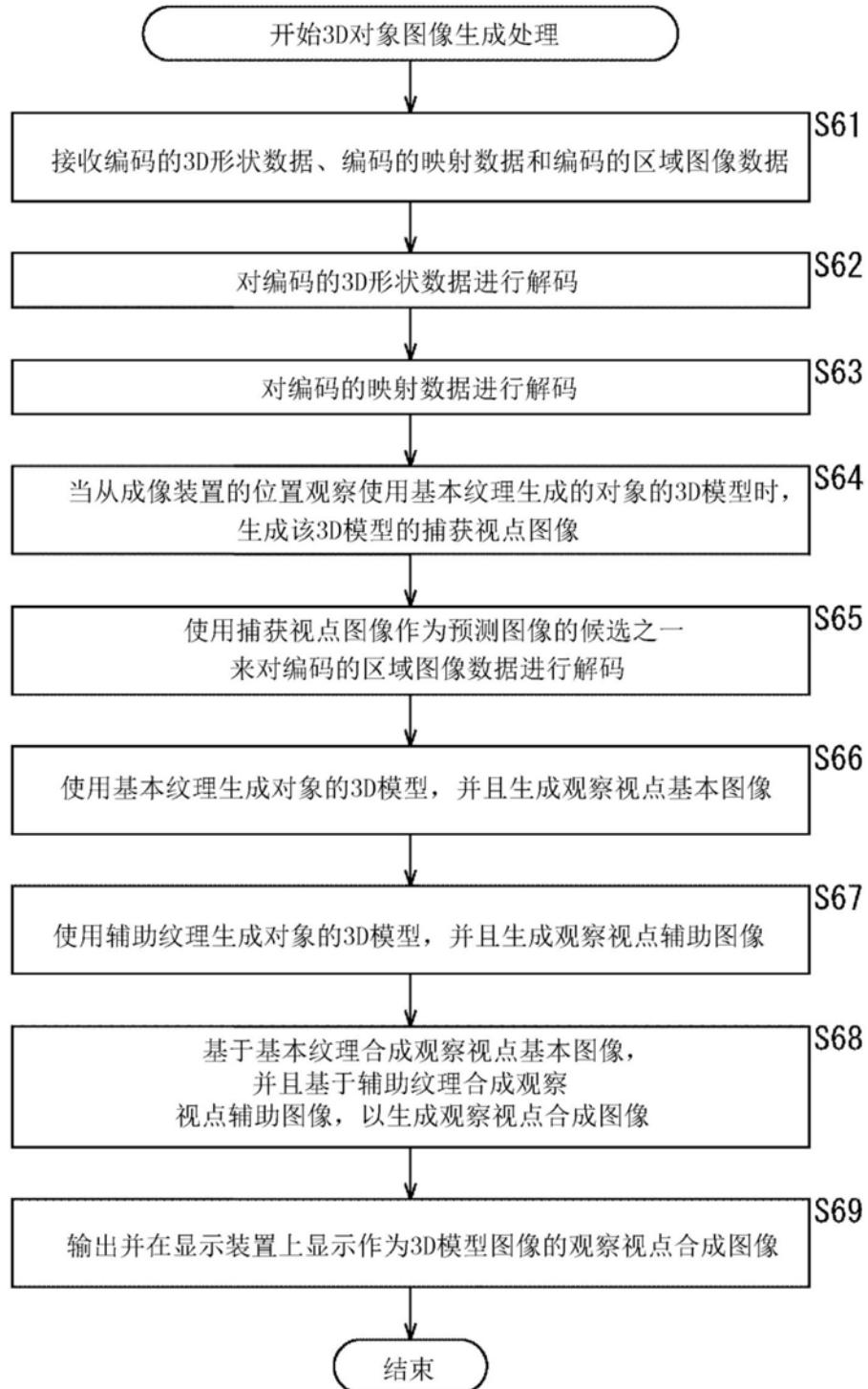


图11

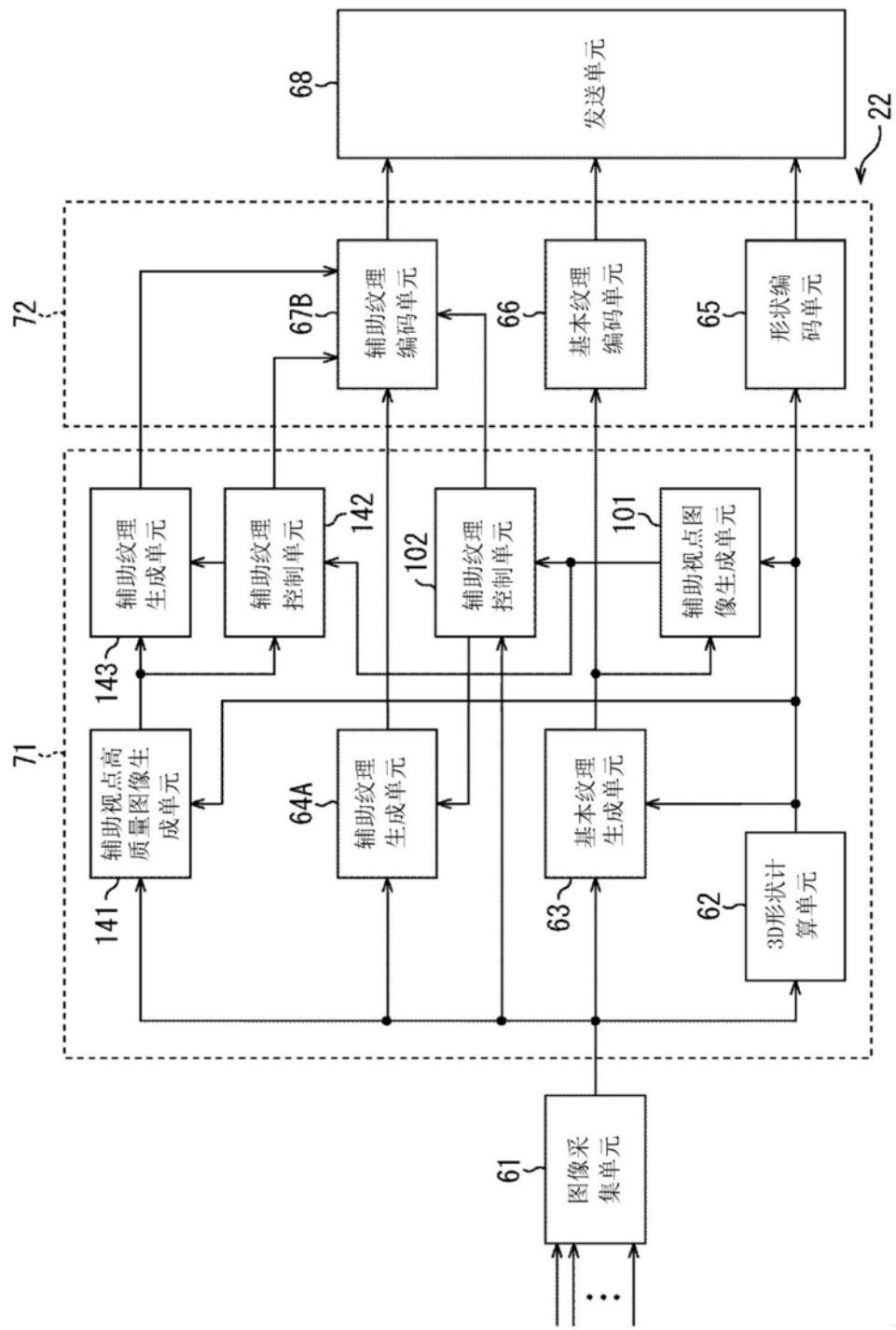


图12

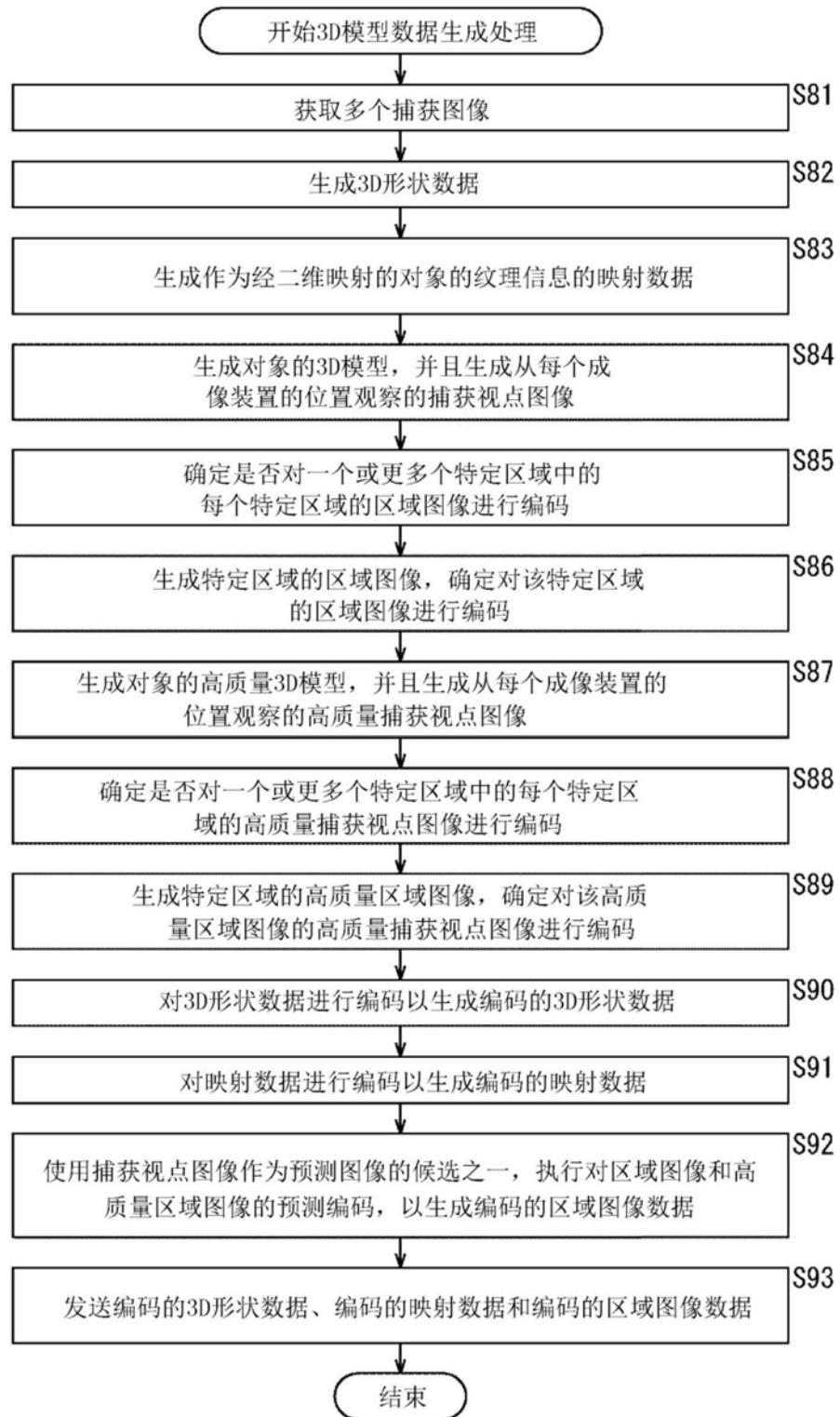


图13

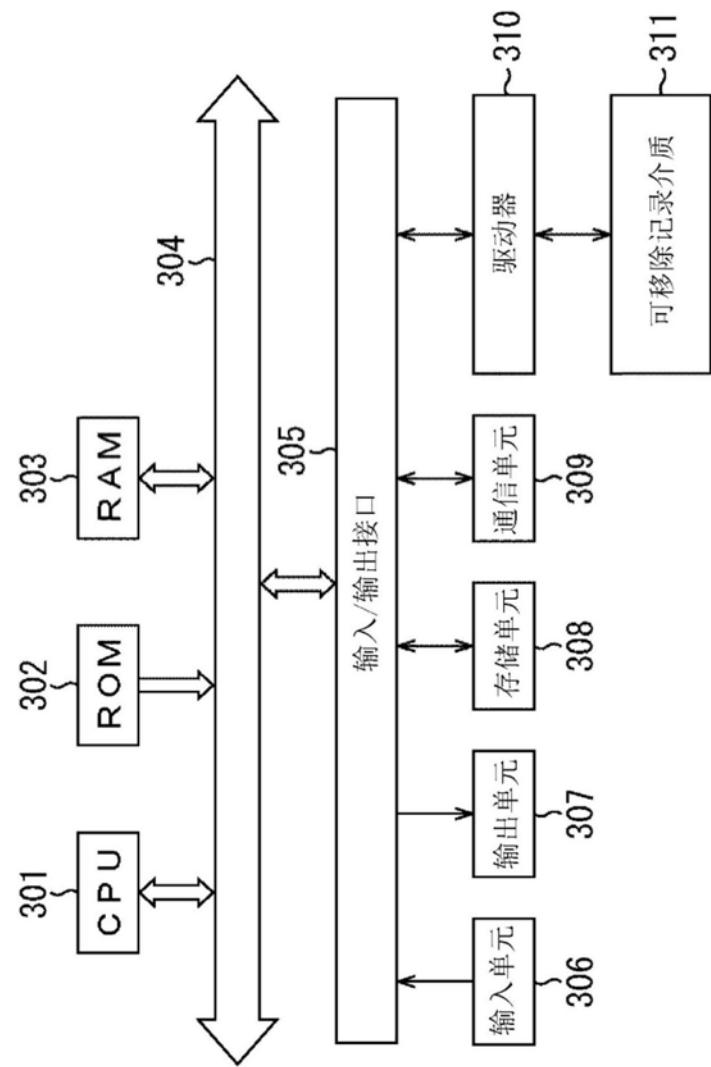


图14