



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118285093 A

(43) 申请公布日 2024. 07. 02

(21) 申请号 202280077397.7

(22) 申请日 2022.11.21

(30) 优先权数据

2021-193210 2021.11.29 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.05.22

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/042998 2022.11.21

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/095742 JA 2023.06.01

(71) 申请人 索尼集团公司

地址 日本

(72) 发明人 土屋隆史 森田拓也 金子哲夫

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所  
有限公司 11038

专利代理师 郑宗玉

(51) Int.Cl.

H04N 9/64 (2023.01)

H04N 5/272 (2006.01)

H04N 9/73 (2023.01)

H04N 23/88 (2023.01)

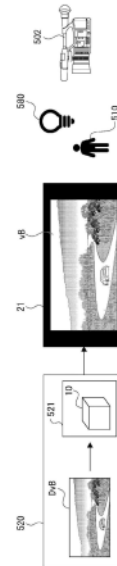
权利要求书2页 说明书32页 附图26页

(54) 发明名称

信息处理设备和信息处理方法

(57) 摘要

该信息处理设备包括颜色转换单元,该颜色转换单元通过使用反映显示器的特性的逆特性的表信息对显示在显示器上的要被成像的显示视频的视频数据执行颜色转换。



1. 一种信息处理设备,包括:  
颜色转换单元,所述颜色转换单元通过使用反映显示器的特性的逆特性的表信息,对显示在显示器上并且要被成像的显示视频的视频数据执行颜色转换。
2. 根据权利要求1所述的信息处理设备,其中,  
视频数据是要与对象一起被成像的背景视频的视频数据,背景视频被显示在显示器上。
3. 根据权利要求1所述的信息处理设备,其中,  
表信息反映通过组合显示器的特性和对显示视频进行成像的相机的特性而获得的特性的逆特性。
4. 根据权利要求1所述的信息处理设备,其中,  
表信息是包括与三原色的相应颜色对应的三个轴并且针对每个三维网格点存储转换值的3D-LUT。
5. 根据权利要求1所述的信息处理设备,其中,  
所述信息处理设备通过使用3D模型进行渲染来生成视频数据,并且由所述颜色转换单元对所生成的视频数据执行颜色转换。
6. 根据权利要求1所述的信息处理设备,其中,  
所述信息处理设备输入通过使用3D模型进行渲染而生成的视频数据,并且由所述颜色转换单元对所输入的视频数据执行颜色转换。
7. 根据权利要求1所述的信息处理设备,其中,  
表信息是通过以下操作制作的表信息:  
使显示器显示表创建视频;通过使用反映相机的特性的逆特性的表信息,对通过利用相机进行成像而获得的视频数据执行颜色转换;以及基于经过颜色转换的视频数据和表创建视频的视频数据来创建表信息。
8. 根据权利要求1所述的信息处理设备,其中,  
所述颜色转换单元执行用于将视频数据转换成在创建表信息时的成像条件下的视频数据的条件对应转换,然后基于表信息执行颜色转换,并且在颜色转换之后执行条件对应转换的逆转换。
9. 根据权利要求8所述的信息处理设备,其中,  
成像条件是显示器的辉度条件。
10. 根据权利要求8所述的信息处理设备,其中,  
成像条件是对显示器的显示视频进行成像的相机的白平衡条件。
11. 一种信息处理设备,包括:  
表信息创建单元,所述表信息创建单元生成表信息,该表信息用于对显示在显示器上并且要被成像的显示视频的视频数据进行颜色转换,并且反映显示器的特性的逆特性。
12. 根据权利要求11所述的信息处理设备,其中,  
所述表信息创建单元:  
使显示器显示表信息创建视频;通过使用反映相机的特性的逆特性的表信息,对利用相机进行成像而获得的视频数据执行颜色转换;以及基于经过颜色转换的视频数据和表信息创建视频的视频数据来创建表信息。

13. 根据权利要求11所述的信息处理设备,其中,  
所述表信息创建单元  
通过使用以下各项来创建表信息:  
显示不同颜色的多个帧的表信息创建视频的视频数据;以及  
通过利用相机对表信息创建视频的每个帧进行成像而获得的多个帧的视频数据。
14. 根据权利要求13所述的信息处理设备,其中,  
表信息创建视频的每个帧是单色视频,并且各帧是不同颜色的视频。
15. 根据权利要求13所述的信息处理设备,其中,  
表信息创建视频的每个帧是包括多种颜色的视频,并且各帧是彼此不同颜色的视频。
16. 根据权利要求11所述的信息处理设备,其中,  
所述表信息创建单元:  
通过在显示器上显示包括多种颜色的一个帧的表信息创建视频并且使用根据通过利  
用相机进行成像而获得的视频数据所获得的颜色采样来创建表信息。
17. 根据权利要求11所述的信息处理设备,其中,  
所述信息处理设备合并在对显示在显示器上的表信息创建视频进行成像的相机中。
18. 根据权利要求11所述的信息处理设备,其中,  
所述表信息创建单元  
通过使用从对显示在显示器上的表信息创建视频进行成像的相机输入的视频数据来  
创建表信息。
19. 一种信息处理方法,包括:  
由信息处理设备执行如下处理:通过使用反映显示器的特性的逆特性的表信息,对显  
示在显示器上并且要被成像的显示视频的视频数据执行颜色转换。
20. 一种信息处理方法,包括:  
由信息处理设备执行如下处理:生成表信息,该表信息用于对显示在显示器上并且要  
被成像的显示视频的视频数据进行颜色转换,并且反映显示器的特性的逆特性。

## 信息处理设备和信息处理方法

### 技术领域

[0001] 本技术涉及信息处理设备和信息处理方法,并且特别涉及由信息处理设备执行的视频处理技术。

### 背景技术

[0002] 作为用于制作诸如电影之类的视频内容的成像方法,已知如下技术,其中表演者利用所谓的绿背景执行演出(act),并且然后合成背景视频。

[0003] 此外,近年来,代替绿背景拍摄,已经开发了如下成像系统,其中在设置有大型显示器的工作室中的显示器上显示背景视频,并且表演者在背景视频前面执行演出,由此使得能够对表演者进行成像并且可以对背景进行成像,并且这种成像系统被称为所谓的虚拟制作、相机内VFX或LED墙虚拟制作。

[0004] 下面的专利文献1公开了一种对在背景视频前面演出的表演者进行成像的系统的技术。

[0005] 引用列表

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:美国专利申请公开No.2020/0145644A

### 发明内容

[0008] 本发明要解决的问题

[0009] 当在大型显示器上显示背景视频,并且然后利用相机来捕获表演者和背景视频时,不需要准备将要单独合成的背景视频,以及表演者和工作人员可以在视觉上理解场景,并且执行演出或者确定演出是好还是坏等,这比绿背景拍摄更有利。

[0010] 然而,这些视频和通过捕获诸如表演者之类的对象而获得的视频有时具有与原始背景视频的视频数据不同的颜色。当通过显示器的发光特性或相机的成像特性来转换背景视频的数字数据的颜色时,就会发生这种情况。

[0011] 结果,例如,当诸如表演者或物体之类的对象被捕获作为背景视频的前景时,所捕获的视频变成具有不适感的视频。在一些情况下,需要在后期制作中进行颜色匹配,这可能会非常麻烦。

[0012] 因此,本公开提出了一种用于在同时捕获显示器上显示的视频和对象的情况下获得没有不适感的视频的技术。

[0013] 问题的解决方案

[0014] 根据本技术的信息处理设备包括颜色转换单元,该颜色转换单元通过使用反映显示器的特性的逆特性的表信息,对显示在显示器上并且要被成像的显示视频的视频数据执行颜色转换。

[0015] 结果,预先通过反映显示设备的特性的逆特性的表信息(查找表(LUT)),对为了使显示器显示视频而供给的视频数据执行颜色转换。

[0016] 此外,根据本技术的另一种信息处理设备包括表信息创建单元,该表信息创建单元生成表信息,该表信息用于对显示在显示器上并且要被成像的显示视频的视频数据进行颜色转换,并且反映显示器的特性的逆特性。

[0017] 因此,可以生成与成像系统中的显示器相应的表信息。

### 附图说明

- [0018] 图1是本技术的实施例的成像系统的说明图。
- [0019] 图2是根据实施例的成像系统的相机位置的背景视频的说明图。
- [0020] 图3是根据实施例的成像系统的相机位置的背景视频的说明图。
- [0021] 图4是实施例的视频内容制作步骤的说明图。
- [0022] 图5是实施例的成像系统的框图。
- [0023] 图6是实施例的成像系统的背景视频生成的流程图。
- [0024] 图7是实施例的使用多个相机的成像系统的框图。
- [0025] 图8是实施例的信息处理设备的框图。
- [0026] 图9是根据实施例的用于执行背景视频的颜色转换的配置示例的说明图。
- [0027] 图10是根据实施例的用于执行背景视频的颜色转换的其他配置示例的说明图。
- [0028] 图11是根据实施例的包括颜色转换处理的背景视频生成的流程图。
- [0029] 图12是根据实施例的LUT创建处理的说明图。
- [0030] 图13是根据实施例的使用LUT创建模块的系统的说明图。
- [0031] 图14是根据实施例的LUT创建视频的说明图。
- [0032] 图15是根据实施例的在相机包括LUT创建模块的情况下的说明图。
- [0033] 图16是根据实施例的在机顶盒包括LUT创建模块的情况下的说明图。
- [0034] 图17是根据实施例的LUT创建模块的框图。
- [0035] 图18是实施例的颜色采样器中的3D-LUT与RAM之间的关系说明图。
- [0036] 图19是根据实施例的LUT创建模块的定时调整的说明图。
- [0037] 图20是根据实施例的LUT创建处理的流程图。
- [0038] 图21是根据实施例的LUT创建视频的其他示例的说明图。
- [0039] 图22是根据实施例的视频方向的自动确定的说明图。
- [0040] 图23是根据实施例的指示灯 (tally lamp) 协作的说明图。
- [0041] 图24是根据实施例的LUT创建的混合处理的说明图。
- [0042] 图25是根据实施例的在成像条件改变的情况下的说明图。
- [0043] 图26是根据实施例的成像条件改变的处理的说明图。

### 具体实施方式

- [0044] 在下文中,将按照以下顺序描述实施例。
- [0045] <1. 成像系统和内容制作>
- [0046] <2. 信息处理设备的配置>
- [0047] <3. 使用LUT的颜色转换处理>
- [0048] <4. LUT创建处理>

[0049] <5.与成像条件改变相应的颜色转换处理>

[0050] <6.总结和变型示例>

[0051] 注意,在本公开中,“视频”或“图像”包括静止图像和运动图像两者。此外,“视频”不仅是指视频数据被显示在显示器上的状态,而且还可以将视频数据未被显示在显示器上的状态下的视频数据统称为“视频”。例如,在成像系统和内容制作的描述中,综合使用术语“视频”。然而,为了说明使用LUT的颜色转换和LUT创建的处理,在是指视频数据而不是所显示的视频的情况下使用“视频数据”的标记。

[0052] <1.成像系统和视频内容制作>

[0053] 将描述可以应用本公开的技术的成像系统和视频内容制作。

[0054] 图1示意性地图示了成像系统500。成像系统500是被配置为执行作为虚拟制作的成像的系统,并且在图中图示了部署在成像工作室中的器材的一部分。

[0055] 在成像工作室中,设置了表演(performance)区域501,在表演区域中,表演者510执行诸如演出之类的表演。大型显示设备至少部署在表演区域501的背面、左和右侧面以及上表面上。虽然显示设备的设备类型不受限制,但是附图图示了如下示例,其中使用LED墙505作为大型显示设备的示例。

[0056] 一个LED墙505通过垂直和水平连接并且部署多个LED面板506而形成大型面板。LED墙505的尺寸没有特别限制,而是仅需要是作为当对表演者510进行成像时用于显示背景的尺寸所需要或足够的尺寸即可。

[0057] 在表演区域501的诸如上方或侧面之类的需要位置处部署需要数量的灯580,以照亮表演区域501。

[0058] 在表演区域501附近,例如,部署用于对电影或其它视频内容进行成像的相机502。相机操作者512可以移动相机502的位置,并且可以执行成像方向、视角等的操作。当然,也可以想到,通过远程控制来执行相机502的移动、视角操作等。此外,相机502可以自动地或自主地移动或改变视角。为此原因,相机502可以安装在相机平台或移动体上。

[0059] 相机502共同地捕获表演区域501中的表演者510和LED墙505上显示的视频。例如,通过将场景作为背景视频vB显示在LED墙505上,可以捕获与表演者510实际存在并且在该场景的地点处执行演出的情况类似的视频。

[0060] 输出监视器503被部署在表演区域501附近。由相机502捕获的视频作为监视器视频vM被实时显示在输出监视器503上。因此,制作视频内容的导演和工作人员可以确认所捕获的视频。

[0061] 如上所述,与绿背景拍摄相比,在成像工作室中的LED墙505的背景中对表演者510的表演进行成像的成像系统500具有各种优点。

[0062] 例如,在绿背景拍摄的情况下,表演者难以想象背景和场景的状况,这可能会影响演出。然而,通过显示背景视频vB,表演者510可以容易地执行演出,并且提高了演出的质量。此外,导演和其他工作人员容易确定表演者510的演出是否与背景或场景的状况相匹配。

[0063] 此外,成像之后的后期制作比在绿背景拍摄的情况下更高效。这是因为所谓的色度键合成(composition)可能是不需要的,或者颜色校正或反射(reflection)合成可能是不需要的。此外,即使在成像时要求色度键合成的情况下,也不需要添加背景屏幕,这也有

助于提高效率。

[0064] 在绿背景拍摄的情况下,绿色的色调在表演者的身体、服装和物体上增加,并且因此需要对其进行校正。此外,在绿背景拍摄的情况下,在存在反射周围场景的物体(诸如玻璃、镜子或雪顶等)的情况下,需要生成并且合成反射的图像,但是这是麻烦的工作。

[0065] 然而,在通过图1中的成像系统500进行成像的情况下,绿色的色调没有增加,并且因此不需要校正。此外,通过显示背景视频vB,自然地获得并且捕获诸如玻璃之类的实际物品上的反射,并且因此也不需要合成反射视频。

[0066] 这里,将参考图2和图3描述背景视频vB。即使背景视频vB被显示在LED墙505上并且与表演者510一起被捕获,仅通过简单地显示背景视频vB,所捕获的视频的背景也会变得不自然。这是因为实际上以平面方式使用三维且具有深度的背景作为背景视频vB。

[0067] 例如,相机502可以从各个方向捕获表演区域501中的表演者510,并且还可以执行变焦操作。表演者510也不是停留在一个地方。于是,表演者510的背景的实际外观应当根据相机502的位置、成像方向、视角等而改变,但是在作为平面视频的背景视频vB中无法获得这样的改变。因而,背景视频vB被改变,使得背景类似于包括视差的实际外观。

[0068] 图2图示了相机502从图的左侧的位置对表演者510进行成像的状态,并且图3图示了相机502从图的右侧的位置对表演者510进行成像的状态。在每个图中,在背景视频vB中图示捕获区域视频vBC。

[0069] 注意,背景视频vB的除了捕获区域视频vBC之外的部分被称为“外锥体(frustum)”,并且捕获区域视频vBC被称为“内锥体”。

[0070] 这里描述的背景视频vB指示作为背景显示的整个视频,包括捕获区域视频vBC(内锥体)。

[0071] 捕获区域视频vBC(内锥体)的范围对应于LED墙505的显示表面中由相机502实际成像的范围。然后,捕获区域视频vBC是被变换以便表达当根据相机502的位置、成像方向、视角等将相机502的位置设定为视点时实际看到的场景的视频。

[0072] 具体地,准备作为背景的3D(三维)模型的3D背景数据,并且基于相机502相对于3D背景数据的视点位置来实时地依次渲染捕获区域视频vBC。

[0073] 注意,捕获区域视频vBC的范围实际上是比由相机502在该时间点成像的范围稍宽的范围。这是为了当通过相机502的平移、倾斜、变焦等而稍微改变成像的范围时,防止由于绘制延迟而引起外锥体的视频被反射,以及避免来自外锥体的视频的衍射光的影响。

[0074] 以这种方式实时地渲染的捕获区域视频vBC的视频与外锥体的视频合成。基于3D背景数据预先渲染在背景视频vB中使用的外锥体的视频,并且将该视频作为实时地渲染的捕获区域视频vBC合并到外锥体的视频的一部分中以生成整个背景视频vB。

[0075] 因此,即使当相机502前后移动或左右移动或者执行变焦操作时,与表演者510一起成像的范围的背景也被成像为与伴随相机502的实际移动的视点位置改变对应的视频。

[0076] 如图2和图3中所示,在输出监视器503上显示包括表演者510和背景的背景监视器视频vM,并且这就是所捕获的视频。监视器视频vM的背景是捕获区域视频vBC。即,所捕获的视频中包括的背景是实时渲染的视频。

[0077] 如上所述,在实施例的成像系统500中,包括捕获区域视频vBC的背景视频vB被实时地改变,使得不仅以平面方式简单地显示背景视频vB,而且可以捕获与实际进行外景成

像的情况类似的视频。

[0078] 注意,通过仅实时地渲染作为由相机502反射的范围的捕获区域视频vBC、而不是LED墙505上显示的整个背景视频vB,也减少了系统的处理负荷。

[0079] 这里,将描述用于作为虚拟制作的视频内容的制作步骤,其中由成像系统500执行成像。如图4中所示,视频内容制作步骤大致分为三个阶段。这些阶段是资产创建ST1、制作ST2和后期制作ST3。

[0080] 资产创建ST1是创建用于显示背景视频vB的3D背景数据的步骤。如上所述,通过在成像时使用3D背景数据实时地执行渲染来生成背景视频vB。为此原因,预先制作作为3D模型的3D背景数据。

[0081] 制作3D背景数据的方法的示例包括全计算机图形(CG)、点云数据(点云)扫描和摄影测量(Photogrammetry)。

[0082] 全CG是一种利用计算机图形制作3D模型的方法。在这三种方法当中,该方法要求最多的工时和时间,但是优选地在期望将非现实的视频、在实践中难以捕获的视频等作为背景视频vB的情况下使用。

[0083] 点云数据扫描是一种通过以下方式、基于点云数据来生成3D模型的方法:使用例如LiDAR从某个位置执行距离测量,由相机从同一位置捕获360度的图像,并且将由相机捕获的颜色数据放置在由LiDAR测量的点上。与全CG相比,可以在短时间内创建3D模型。此外,与摄影测量相比,容易制作具有更高清晰度的3D模型。

[0084] 摄影测量是一种摄影测量技术,用于从通过从多个视点对物体进行成像而获得的二维图像中分析视差信息,以获得尺寸和形状。可以在短时间内执行3D模型创建。

[0085] 注意,可以在通过摄影测量进行的3D数据生成中使用由LiDAR获取的点云信息。

[0086] 在资产创建ST1中,例如,使用这些方法来创建作为3D背景数据的3D模型。当然,上述方法可以组合使用。例如,通过点云数据扫描或摄影测量制作的3D模型的一部分通过CG来制作并且合成等。

[0087] 制作ST2是在成像工作室中执行成像的步骤,如图1中所示。这种情况下的要素技术包括实时渲染、背景显示、相机跟踪、照明控制等。

[0088] 实时渲染是用于在每个时间点(背景视频vB的每个帧)获得捕获区域视频vBC的渲染处理,如参考图2和图3所述。这是为了从与相机502在每个时间点的位置等对应的视点来渲染在资产创建ST1中创建的3D背景数据。

[0089] 以这种方式,执行实时渲染以生成包括捕获区域视频vBC的每个帧的背景视频vB,并且将背景视频vB显示在LED墙505上。

[0090] 执行相机跟踪以获得相机502的成像信息,并且跟踪相机502在每个时间点的位置信息、成像方向、视角等。通过将包括这些的成像信息与每个帧相关联地提供给渲染引擎,可以执行根据相机502的视点位置等的实时渲染。

[0091] 成像信息是作为元数据与视频相链接或相关联的信息。

[0092] 假设成像信息包括相机502在每个帧定时的位置信息、相机的方向、视角、焦距、F值(光圈值)、快门速度、镜头信息等。

[0093] 照明控制是控制成像系统500中的照明状态,并且具体地,控制灯580的光量、发射颜色、照明方向等。例如,根据要成像的场景的时间设定、地点的设定等来执行照明控制。

[0094] 后期制作ST3指示在成像之后执行的各种处理。例如,执行视频校正、视频调整、剪辑编辑、视频效果等。

[0095] 作为视频校正,可以执行色域转换、相机与素材之间的颜色匹配等。

[0096] 作为视频调整,可以执行颜色调整、辉度(luminance)调整、对比度调整等。

[0097] 作为剪辑编辑,可以执行剪辑的剪切、顺序的调整、时间长度的调整等作为剪辑编辑。

[0098] 作为视频效果,可以执行CG视频或特殊效果视频的合成等。

[0099] 接下来,将描述在制作ST2中使用的成像系统500的配置。

[0100] 图5是图示成像系统500的配置的框图,该成像系统的概要已参考图1、图2和图3进行了描述。

[0101] 图5中所示的成像系统500包括上述LED墙505、相机502、输出监视器503和灯580,该LED墙包括多个LED面板506。如图5中所示,成像系统500还包括渲染引擎520、资产服务器530、同步生成器540、操作监视器550、相机跟踪器560、LED处理器570、灯光(lighting)控制器581和显示控制器590。

[0102] LED处理器570与LED面板506对应地设置,并且执行对应的LED面板506的视频显示驱动。

[0103] 同步生成器540生成用于使LED面板506的显示视频的帧定时与相机502的成像的帧定时同步的同步信号,并且将该同步信号供应给相应的LED处理器570和相机502。但是,这并不妨碍将来自同步生成器540的输出供应给渲染引擎520。

[0104] 相机跟踪器560生成相机502在每个帧定时的成像信息,并且将成像信息供应给渲染引擎520。例如,相机跟踪器560检测相机502相对于LED墙505的位置或预定参考位置的位置信息以及相机502的成像方向作为成像信息之一,并且将它们供应给渲染引擎520。

[0105] 作为相机跟踪器560的具体检测方法,存在如下方法:在天花板上随机部署反射器,并且根据从相机502侧向反射器发射的红外光的反射光来检测位置。此外,作为检测方法,还存在如下方法:通过安装在相机502的相机平台或相机502的主体上的陀螺仪的信息、或者相机502的捕获视频的图像识别,估计相机502的自身位置。

[0106] 此外,可以将视角、焦距、F值、快门速度、镜头信息等从相机502供应给渲染引擎520作为成像信息。

[0107] 资产服务器530是可以将在资产创建ST1中创建的3D模型(即,3D背景数据)存储在记录介质上并且根据需要读取3D模型的服务器。即,它用作3D背景数据的数据库(DB)。

[0108] 渲染引擎520执行生成要在LED墙505上显示的背景视频vB的处理。为此原因,渲染引擎520从资产服务器530读取需要的3D背景数据。然后,渲染引擎520生成在背景视频vB中使用的外锥体的视频,作为通过以从预先指定的空间坐标观看的形式渲染3D背景数据而获得的视频。

[0109] 此外,作为对于每个帧的处理,渲染引擎520使用从相机跟踪器560或相机502供应的成像信息来指定相对于3D背景数据的视点位置等,并且渲染捕获区域视频vBC(内锥体)。

[0110] 另外,渲染引擎520将针对每个帧渲染的捕获区域视频vBC与预先生成的外锥体合成,以生成作为一个帧的视频数据的背景视频vB。然后,渲染引擎520将所生成的一个帧的视频数据发送到显示控制器590。

[0111] 显示控制器590生成通过将一帧的视频数据分割成要在各个LED面板506上显示的视频部分而获得的分割视频信号nD,并且将分割视频信号nD发送到各个LED面板506。此时,显示控制器590可以根据显示单元之间的显色等的个体差异、制造误差等执行校准。

[0112] 注意,可以不设置显示控制器590,并且渲染引擎520可以执行这些处理。即,渲染引擎520可以生成分割视频信号nD、执行校准,并且将分割视频信号nD发送到各个LED面板506。

[0113] 通过LED处理器570基于各个接收到的分割视频信号nD驱动各个LED面板506,整个背景视频vB被显示在LED墙505上。背景视频vB包括根据相机502在该时间点的位置等渲染的捕获区域视频vBC。

[0114] 相机502可以捕获包括以这种方式显示在LED墙505上的背景视频vB在内的表演者510的表演。通过相机502的成像获得的视频被记录在相机502中的记录介质或外部记录设备(未示出)上,以及被实时供应给输出监视器503并且被显示为监视器视频vM。

[0115] 操作监视器550显示用于控制渲染引擎520的操作图像vOP。工程师511可以在观看操作图像vOP的同时执行关于背景视频vB的渲染的所需要的设定和操作。

[0116] 灯光控制器581控制灯580的发射强度、发射颜色、照射方向等。例如,灯光控制器581可以与渲染引擎520异步地控制灯580,或者可以与成像信息和渲染处理同步地执行控制。因此,灯光控制器581可以根据来自渲染引擎520、主控制器(未示出)等的指令来执行发光控制。

[0117] 图6图示了具有这样的配置的成像系统500中的渲染引擎520的处理示例。

[0118] 在步骤S10中,渲染引擎520从资产服务器530读取这次要使用的3D背景数据,并且在内部工作区域中展开3D背景数据。

[0119] 然后,生成用作外锥体的视频。

[0120] 此后,渲染引擎520在背景视频vB的每个帧定时重复从步骤S30到步骤S60的处理,直到在步骤S20中确定基于读取的3D背景数据的背景视频vB的显示结束。

[0121] 在步骤S30中,渲染引擎520从相机跟踪器560和相机502获取成像信息。因此,确认要反映在当前帧中的相机502的位置和状态。

[0122] 在步骤S40中,渲染引擎520基于成像信息执行渲染。即,基于要反映在当前帧中的相机502的位置、成像方向、视角等指定相对于3D背景数据的视点位置,并且执行渲染。此时,还可以执行反映焦距、F值、快门速度、镜头信息等的视频处理。通过该渲染,可以获得作为捕获区域视频vBC的视频数据。

[0123] 在步骤S50中,渲染引擎520执行将作为整个背景视频的外锥体和反映相机502的视点位置的视频(即,拍摄区域视频vBC)进行合成的处理。例如,该处理是将通过反映相机502的视点而生成的视频与在特定参考视点处渲染的整个背景的视频进行合成。因此,生成在LED墙505上显示的一个帧的背景视频vB,即,包括捕获区域视频vBC的背景视频vB。

[0124] 步骤S60中的处理由渲染引擎520或显示控制器590执行。在步骤S60中,渲染引擎520或显示控制器590生成通过将一帧的背景视频vB分割为要在各个LED面板506上显示的视频而获得的分割视频信号nD。可以执行校准。然后,将各个分割视频信号nD发送到各个LED处理器570。

[0125] 通过以上处理,包括由相机502捕获的捕获区域视频vBC的背景视频vB在每个帧定

时被显示在LED墙505上。

[0126] 顺便提及,图5中仅图示了一个相机502,但是可以由多个相机502执行成像。图7图示了在使用多个相机502a和502b的情况下的配置示例。相机502a和502b可以独立地在表演区域501中执行成像。此外,相机502a和502b与LED处理器570之间的同步由同步生成器540维持。

[0127] 输出监视器503a和503b与相机502a和502b对应地设置,并且被配置为分别将由对应的相机502a和502b捕获的视频显示为监视器视频vMa和vMb。

[0128] 此外,相机跟踪器560a和560b分别与相机502a和502b对应地设置,并且分别检测对应的相机502a和502b的位置和成像方向。来自相机502a和相机跟踪器560a的成像信息以及来自相机502b和相机跟踪器560b的成像信息被发送到渲染引擎520。

[0129] 渲染引擎520可以使用相机502a侧或相机502b侧的成像信息来执行用于获得每个帧的背景视频vB的渲染。

[0130] 注意,虽然图7图示了使用两个相机502a和502b的示例,但是也可以使用三个或多个相机502来执行成像。

[0131] 然而,在使用多个相机502的情况下,存在与每个相机502对应的捕获区域视频vBC干扰的情况。例如,在如图7中所示使用两个相机502a和502b的示例中,图示了与相机502a对应的捕获区域视频vBC,但是在使用相机502b的视频的情况下,还需要与相机502b对应的捕获区域视频vBC。当简单地显示与相机502a和502b中的每一个对应的捕获区域视频vBC时,它们彼此干扰。因此,需要设计(contrive)捕获区域视频vBC的显示。

[0132] <2. 信息处理设备的配置>

[0133] 接下来,将参考图8描述可以在资产创建ST1、制作ST2和后期制作ST3中使用的信息处理设备70的配置示例。

[0134] 信息处理设备70是能够执行信息处理、特别是视频处理的设备,诸如计算机设备。具体地,作为信息处理设备70,假设个人计算机、工作站、诸如智能电话和平板计算机之类的便携式终端设备、视频编辑设备等。此外,信息处理设备70可以是被配置为云计算中的服务器设备或运算设备的计算机设备。

[0135] 在本实施例的情况下,具体地,信息处理设备70可以用作在资产创建ST1中创建3D模型的3D模型创建设备。

[0136] 此外,信息处理设备70可以用作构成在制作ST2中使用的成像系统500的渲染引擎520。

[0137] 另外,信息处理设备70还可以用作资产服务器530。

[0138] 此外,信息处理设备70还可以用作被配置为在后期制作ST3中执行各种类型的视频处理的视频编辑设备。

[0139] 此外,信息处理设备70可以用作渲染引擎520,该渲染引擎具有作为稍后参考图9等描述的颜色转换单元521的功能。此外,如图10中所示,信息处理设备70可以包括颜色转换单元521作为与渲染引擎520分离的设备。

[0140] 此外,信息处理设备70可以是包括稍后将描述的LUT创建模块30的信息处理设备70。在该情况下,存在内置于相机502中的信息处理设备70的示例和作为与相机502分离的机顶盒50的信息处理设备70的示例。

[0141] 图8中所示的信息处理设备70的CPU 71根据存储在诸如ROM 72或例如电可擦除可编程只读存储器 (EEP-ROM) 之类的非易失性存储器单元74中的程序或者从存储单元79加载到RAM 73的程序来执行各种处理。RAM 73还适当地存储CPU 71执行各种处理所需的数据等。

[0142] 视频处理单元85被配置为执行各种类型的视频处理的处理器。例如,处理器是能够执行3D模型生成处理、渲染、DB处理、视频编辑处理、使用稍后将要描述的3D-LUT的颜色转换处理、作为执行3D-LUT的生成处理的LUT创建模块的处理等中的任何一个或者多个处理的处理器。

[0143] 视频处理单元85可以由例如与CPU 71分离的CPU、图形处理单元 (GPU)、图形处理单元上的通用计算 (GPGPU)、人工智能 (AI) 处理器等实现。

[0144] 注意,视频处理单元85可以作为CPU 71中的功能来设置。

[0145] CPU 71、ROM 72、RAM 73、非易失性存储器单元74和视频处理单元85经由总线83彼此连接。输入/输出接口75也连接到总线83。

[0146] 包括操作件和操作设备的输入单元76连接到输入/输出接口75。例如,作为输入单元76,假设各种类型的操作元件和操作设备,诸如键盘、鼠标、按键、拨号盘、触摸面板、触摸垫、遥控器等。

[0147] 由输入单元76检测用户操作,并且由CPU 71解释与输入操作对应的信号。

[0148] 作为输入单元76,还假设麦克风。还可以输入由用户发出的语音作为操作信息。

[0149] 此外,包括液晶显示器 (LCD)、有机电致发光 (EL) 面板等的显示单元77和包括扬声器等的音频输出单元78一体地或单独地连接到输入/输出接口75。

[0150] 显示单元77是执行各种显示的显示单元,并且包括例如在信息处理设备70的壳体中设置的显示设备、连接到信息处理设备70的单独的显示设备等。

[0151] 显示单元77基于来自CPU 71的指令在显示屏上显示各种图像、操作菜单、图标、消息等,即,显示为图形用户界面 (GUI)。

[0152] 在一些情况下,包括硬盘驱动器 (HDD)、固态存储器等的存储单元79或通信单元80连接到输入/输出接口75。

[0153] 存储单元79可以存储各种数据和程序。还可以在存储单元79中配置DB。

[0154] 例如,在信息处理设备70用作资产服务器530的情况下,可以使用存储单元79来构造存储3D背景数据组的DB。

[0155] 通信单元80执行经由诸如因特网之类的传输路径的通信处理,与诸如外部DB、编辑设备和信息处理设备之类的各种设备的有线/无线通信,总线通信等。

[0156] 例如,在信息处理设备70用作渲染引擎520的情况下,通信单元80可以访问作为资产服务器530的DB,并且从相机502或相机跟踪器560接收成像信息。

[0157] 此外,同样在后期制作ST3中使用的信息处理设备70的情况下,通信单元80可以访问作为资产服务器530的DB等。

[0158] 根据需要,驱动器81也连接到输入/输出接口75,并且适当地安装可移动记录介质82,诸如磁盘、光盘、磁光盘、半导体存储器等。

[0159] 驱动器81可以从可移动记录介质82读取视频数据、各种计算机程序等。读取的数据被存储在存储单元79中,并且数据中包括的视频和音频被显示单元77和音频输出单元78

输出。此外,根据需要,将从可移动记录介质82读取的计算机程序等安装在存储单元79中。

[0160] 在信息处理设备70中,例如,可以经由通过通信单元80进行的网络通信或可移动记录介质82来安装用于本实施例的处理的软件。替选地,软件可以预先存储在ROM 72、存储单元79等中。

[0161] <3. 使用LUT的颜色转换处理>

[0162] 将描述可应用于虚拟制作的本实施例的信息处理设备70的控制处理。

[0163] 注意,通过上述虚拟制作成像系统500由相机502捕获的视频被称为“捕获视频vC”。通常,捕获视频vC的视频中包括的被摄体的范围与监视器视频vM的被摄体的范围相似。然后,通过由相机502对诸如表演者510之类的对象和LED墙505的背景视频vB进行成像来获得捕获视频vC。

[0164] 此外,在本公开中,“背景视频vB”是在诸如LED墙505之类的显示器上显示的视频及其视频数据的通用术语,但是在下文中,特别地,在与要显示的背景视频vB进行区分的意义上,通过渲染而生成并且被输入到显示器的背景视频vB的数字数据被称为“背景视频数据DvB”。

[0165] 在如虚拟制作中那样由相机502来捕获背景视频vB以及诸如表演者510和物体之类的对象的情况下,捕获视频vC的视频数据的颜色与原始背景视频vB的背景视频数据DvB的颜色不同。这是因为背景视频数据DvB的颜色通过诸如LED墙505之类的显示器的发光特性和相机502的特性来转换。

[0166] 注意,相机502的特性是相机502的镜头的特性以及由相机502中的图像传感器或信号处理引起的颜色变化的特性。

[0167] 为了消除由此引起的不适感,在本实施例中,在成像时执行颜色转换处理。

[0168] 图9例如图示了参考图5描述的成像系统500的一部分。注意,在下文中,诸如LED墙505(LED面板506)之类的显示背景视频vB的显示设备被统称为“显示器21”。注意,显示器21可以不一定是LED墙505的形式。

[0169] 图9图示了渲染引擎520、显示器21、灯580、表演者510和相机502。这示意性地图示了如下状态:基于由渲染引擎520生成的背景视频数据DvB的背景视频vB被显示在显示器21上,并且与表演者510一起被相机502捕获。注意,图5中的显示控制器590、LED处理器570等被省略。

[0170] 在图9的示例的情况下,渲染引擎520具有作为颜色转换单元521的功能。

[0171] 颜色转换单元521使用3D-LUT 10(在下文中被简称为“LUT 10”)来执行颜色转换,该3D-LUT是反映显示器21的特性的逆特性的表信息。

[0172] 即,渲染引擎520使颜色转换单元521对所生成的背景视频数据DvB进行颜色转换,并且将颜色转换之后的背景视频数据DvB供应给显示器21,从而显示背景视频vB。

[0173] 图10与图9类似地图示了成像系统500的一部分,但是是渲染引擎520和颜色转换单元521被单独配置的示例。例如,作为诸如机顶盒、计算机设备、平板计算机或智能电话之类的设备,颜色转换单元521被设置在与渲染引擎520分离的设备中。

[0174] 渲染引擎520将所生成的背景视频数据DvB供应给作为分离设备的颜色转换单元521。颜色转换单元521使用LUT 10对输入的背景视频数据DvB执行颜色转换。然后,将颜色转换后的背景视频数据DvB供应给显示器21,从而显示背景视频vB。

[0175] 在图9和图10的每个配置中,基于通过LUT 10进行颜色转换的背景视频数据DvB的背景视频vB和被灯580照亮的表演区域501中的诸如表演者510之类的对象都被相机502捕获。

[0176] 然后,由于使用LUT 10的颜色转换处理是给予显示器21的发光特性的逆特性的处理,因此在由相机502捕获的捕获视频vC中,背景视频部分的视频数据不会由于显示器21的发光特性而改变。

[0177] 此外,LUT 10还可以被配置为反映通过组合显示器21的特性和捕获背景视频vB的相机502的特性而获得的特性的逆特性。然后,在由相机502捕获的捕获视频vC中,背景视频部分的视频数据不会由于显示器21的发光特性和相机502的特性而改变。

[0178] 由于LUT 10是反映这样的逆特性的表信息,因此当显示经过LUT 10的颜色转换的背景视频vB时,捕获视频vC中的背景部分的颜色改变被减少或抵消(cancel),并且可以获得没有不适感的捕获视频vC。

[0179] 图11图示了由已应用了颜色转换处理的成像系统500执行的处理示例。注意,图11是通过将步骤S55添加到参考图6描述的处理而获得的。简要描述图6中描述的步骤。

[0180] 在步骤S10中,渲染引擎520从资产服务器530读取这次要使用的3D背景数据,并且在内部工作区域中展开3D背景数据。然后,生成用作外锥体的视频。

[0181] 此后,渲染引擎520在背景视频vB的每个帧定时重复从步骤S30到步骤S60的处理,直到在步骤S20中确定基于读取的3D背景数据的背景视频vB的显示结束。

[0182] 在步骤S30中,渲染引擎520从相机跟踪器560和相机502获取成像信息。

[0183] 在步骤S40中,渲染引擎520基于成像信息执行渲染。

[0184] 在步骤S50中,渲染引擎520执行将作为整个背景视频的外锥体和反映相机502的视点位置的视频(即,捕获区域视频vBC)进行合成的处理。作为结果,生成用于显示当前帧的背景视频vB的背景视频数据DvB。

[0185] 在步骤S55中,渲染引擎520中的颜色转换单元521(参见图9)或与渲染引擎520分离的颜色转换单元521(参见图10)使用LUT 10对背景视频数据DvB执行颜色转换处理。

[0186] 在步骤S60中,渲染引擎520或显示控制器590生成通过将颜色转换处理之后的一个帧的背景视频数据DvB分割为在各个LED面板506上显示的视频而获得的分割视频信号nD,并且将每个分割视频信号nD发送到每个LED处理器570。

[0187] 通过以上处理,由相机502捕获的背景视频vB在每个帧定时被显示在LED墙505上。

[0188] 然后,由于每个帧的背景视频vB是在执行了颜色转换单元521中的颜色转换处理之后的视频,因此抑制了捕获视频vC由于显示器21和相机的特性而引起的颜色改变。

[0189] <4.LUT创建处理>

[0190] 接下来,将描述创建用于执行如上所述的颜色转换处理的LUT 10的处理。

[0191] 在图12中,上部图示了直到LUT 10的创建为止的处理,并且下部图示了包括使用LUT 10的颜色转换处理的成像处理。

[0192] 在图12的上部中,图示了LUT创建视频数据DvLT和LUT创建视频vLT。如稍后将详细描述, LUT创建视频数据DvLT是与背景视频数据DvB类似地被供应给显示器21以显示视频的视频数据,并且LUT创建视频vLT是在显示器21上显示的视频。

[0193] LUT创建视频vLT是为了创建LUT 10而要在显示器21上显示的视频。

[0194] 在图12中,LUT创建视频vLT和背景视频vB被表达为“G”。

[0195] 当创建LUT 10时,LUT创建视频数据DvLT被供应给显示器21,并且LUT创建视频vLT被显示在显示器21上。此时,显示器21的发光特性被设定为“D”。

[0196] 然后,显示器21上显示的LUT创建视频vLT可以被表达为“D(G)”。即,与基于原始LUT创建视频数据DvLT的原始预期视频相比,由于发光特性D而引起的颜色改变“D( )”被添加到视频。

[0197] 当由相机502来捕获显示器21上显示的LUT创建视频vLT时,因为添加了相机502的特性“LC”,所以捕获视频可以被表达为“LC(D(G))”。注意,“LC”是通过组合相机502的镜头特性和相机本身的特性(由于图像传感器或信号处理而引起的颜色改变的特性)而获得的特性。

[0198] 在下文中,在创建LUT时由相机502捕获的视频被称为“创建时捕获视频vCL”,以便与在捕获实际内容视频时的捕获视频vC区分开。此外,视频数据被称为“创建时捕获视频数据DvCL”。

[0199] 这里,使用反映相机502的特性“LC”的逆特性的逆转换LUT 11。基于如下假设来创建逆转换LUT 11:预先测量相机502的特性“LC”,并且执行逆特性“ $LC^{-1}$ ”的转换。注意,“ $^{-1}$ ”是指-1次幂,并且这里表示逆转换。

[0200] 然后,所创建的逆转换LUT 11只需要存储在成像系统500中的任何存储介质中,诸如相机502中或稍后将描述的LUT创建模块30中。

[0201] 如上所述,使用逆转换LUT 11对由“LC(D(G))”表示的创建时捕获视频数据DvCL执行颜色转换,由此可以获得相机的特性被抵消的视频数据DvCLI。

[0202] 视频数据DvCLI可以被表达为“D(G)”。

[0203] 然后,通过将由“G”表示的原始LUT创建视频数据DvLT与由“D(G)”表示的视频数据DvCLI进行比较,可以创建具有将“D(G)”转换成“G”的“ $D^{-1}$ ”的转换特性的LUT。

[0204] 执行“ $D^{-1}$ ”的转换的LUT是上述LUT 10。

[0205] 图12的下部中所示的背景视频数据DvB是在实际成像时在图11的步骤S40和S50中生成的背景视频数据DvB。

[0206] 在图11中的步骤S55中对背景视频数据DvB执行颜色转换处理,并且这是使用图12的下部中的LUT 10进行的转换。转换后的背景视频数据DvB可以被表达为“ $D^{-1}(G)$ ”。背景视频数据DvB被供应给显示器21,并且被显示为背景视频vB。

[0207] 此时,添加显示器21的特性“D”,但是由于背景视频数据DvB是“ $D^{-1}(G)$ ”,因此显示器21上显示的背景视频vB是“G”,其中特性“D”被抵消。

[0208] 作为前景的表演者510等的特性是“I”。“I”是灯580的照明的特性“1”和由于诸如表演者510之类的对象的反射而引起的特性“R”的组合( $I=1 \cdot R$ )。然后,将相机502的特性“LC”添加到由相机502捕获的视频vC,并且获得作为LC(G)的背景和作为LC(I)的前景。在这种情况下,相机的特性“LC”被同等地包括在背景和前景中。

[0209] 在以上示例中,所创建的LUT 10具有“ $D^{-1}$ ”转换特性。即,通过使用以下各项来生成LUT 10:原始LUT创建视频数据DvLT和通过使用逆转换LUT 11去除相机特性“LC”而获得的视频数据DvCLI,使得LUT 10是反映显示器21的特性“D”的逆特性的表信息。

[0210] 通过这样做,可以满足用户在捕获时将相机特性“LC”保留在捕获视频vC中的要

求。

[0211] 另一方面,在不需要将相机特性“LC”保留在捕获视频vC中的情况下,LUT 10只需要是反映通过组合显示器21的特性“D”和相机的特性“LC”而获得的特性的逆特性的表信息。

[0212] 即,通过使用图12的上部中的“ $LC^{-1}(D^{-1})$ ”的创建时捕获视频数据DvCL和原始LUT创建视频数据DvLT进行的生成,可以将LUT 10转换成“ $LC(D(G))$ ”的转换特性的表信息。

[0213] 在这种情况下,显示器21的特性“D”被抵消并且在实际成像时显示的背景视频vB变为“ $LC^{-1}(G)$ ”,以及此外,在由相机502成像的捕获视频vC中,相机特性“LC”被抵消并且背景视频vB变为“G”。

[0214] 作为结果,在捕获视频vC中,可以获得具有更忠实于原始图像的颜色背景。

[0215] 以上已经描述了LUT 10的创建和使用,并且将具体描述用作创建这样的LUT 10的表信息创建单元的LUT创建模块(LCM)30。

[0216] 图13图示了使用LUT创建模块30的系统的整体图像。首先,将粗略地描述LUT创建模块30的操作。

[0217] LUT创建模块30可以安装在相机502上,如稍后描述的图15中所示,或者可以设置在与相机502分离的设备中,如图16中的机顶盒50中。分离的设备可以是例如专用于LUT创建模块的设备,诸如智能电话或平板电脑之类的计算机设备,或者渲染引擎520。

[0218] 如图13中所示,LUT创建模块30具有同步生成器31、颜色帧生成器32、LUT生成器33等功能。注意,稍后将参考图17描述LUT创建模块30的详细配置示例。

[0219] 颜色帧生成器32生成一个帧或多个帧的视频数据作为LUT创建视频数据DvLT。LUT创建视频数据DvLT例如是其中一个帧具有彼此不同的一种颜色的多个帧的视频数据、其中一个帧是包括多种颜色的视频的多个帧的视频数据、或者包括多种颜色的一个帧的视频数据。

[0220] 例如,作为LUT创建视频vLT,图14A图示了在一个帧中在整个屏幕上显示一种颜色的示例。各帧是不同颜色的视频。

[0221] 此外,作为LUT创建视频vLT,图14B图示了在一个帧中显示两种颜色的示例,并且图14C图示了在一个帧中显示四种颜色的示例。在两种颜色的情况下,在屏幕的左半部分和右半部分各显示一种颜色,或者上半部分和下半部分分别显示。在四种颜色的情况下,例如,屏幕被十字分割,并且在左上、右上、左下和右下显示不同的颜色。当然,可以在一帧中显示更多颜色。在任一种情况下,各帧之间都没有颜色重叠。

[0222] LUT创建视频vLT的帧数和视频内容根据稍后描述的LUT创建方法而不同。

[0223] 由颜色帧生成器32生成的LUT创建视频数据DvLT被供应给显示器21,并且在显示器21上被显示为LUT创建视频vLT。在多个帧的情况下,依次显示每个帧的视频。

[0224] 由颜色帧生成器32输出的LUT创建视频数据DvLT是用于显示麦克白(Macbeth)图表的图块(patch)颜色、3D-LUT 10的网格点的颜色等的视频数据。

[0225] 在麦克白(Macbeth)图表的情况下,由于对24个帧进行成像就足够了,因此执行高速处理,但是校准准确性相对低。

[0226] 另一方面,例如,如图14A中所示,在33网格3D-LUT的每个网格点的颜色与每帧一种颜色相关联的情况下,LUT创建视频vLT总共是 $33 \times 33 \times 33$ 的35937个帧,并且虽然花时

间,但是可以执行更准确的校准。

[0227] 在这种情况下,显示所有帧所需的时间在24FPS下大约为25分钟并且在120FPS下大约为5分钟。

[0228] 当如图14B和图14C中所示每帧显示多种颜色时,可以减少显示33网格3D-LUT的网格点的颜色所需的帧数,并且可以缩短显示所有帧所需的时间。

[0229] 同步生成器31向显示器21和相机502输出同步信号(Sync)。作为结果,由相机502捕获LUT创建视频vLT的每个帧的视频。

[0230] 相机502捕获显示器21上显示的LUT创建视频vLT,并且将LUT创建视频vLT作为创建时捕获视频数据DvCL输出到LUT创建模块30。

[0231] 在LUT生成器33中,LUT创建模块30使用LUT创建视频数据DvLT和对应的创建时捕获视频数据DvCL来生成LUT 10。

[0232] 在这种情况下,同步生成器31将显示器21与相机502同步,并且还控制颜色帧生成器32和LUT生成器33的处理定时。作为结果,LUT生成器33可以将LUT创建视频数据DvLT的帧与对应于每个帧的创建时捕获视频数据DvCL的帧相关联。即,可以在显示器21上的显示之前的颜色与成像之后的颜色之间比较相同颜色。作为结果,LUT生成器33可以正确地生成LUT 10。

[0233] 然后,LUT生成器33将所生成的LUT 10发送到LUT使用设备20。LUT使用设备20是指在实际成像时使用LUT 10执行背景视频数据DvB的颜色转换的设备。该设备的示例包括图9中的渲染引擎520和图10中的颜色转换单元521。

[0234] 具有作为颜色转换单元521的功能的设备是LUT使用设备20,并且可以是诸如PC、智能电话或平板计算机之类的设备。

[0235] 此外,从LUT创建模块30到LUT使用设备20的LUT 10的通信可以通过有线通信或无线通信来执行。

[0236] 图15图示了这样的示例,其中LUT创建模块30合并到相机502中。相机502将同步信号(Sync)从内置LUT创建模块30输出到显示器21,使得相机502和显示器21彼此同步。

[0237] 相机502将LUT创建视频数据DvLT从内置LUT创建模块30输出到显示器21以显示LUT创建视频vLT,并且捕获显示器21上显示的LUT创建视频vLT。

[0238] 在捕获了LUT创建视频vLT的所有帧之后,相机502通过内置LUT创建模块30生成LUT 10,并且将所生成的LUT 10发送到LUT使用设备20。

[0239] 通过以这种方式将LUT创建模块30合并到相机502中,LUT 10的创建工作变得容易。

[0240] 图16图示了包括LUT创建模块30的设备被准备作为与相机502分离的机顶盒50的情况。

[0241] 在这种情况下,合并到机顶盒50中的LUT创建模块30向相机502和显示器21输出同步信号(Sync),使得相机502和显示器21彼此同步。

[0242] 然后,机顶盒50将LUT创建视频数据DvLT从内置LUT创建模块30输出到显示器21以显示LUT创建视频vLT。

[0243] 相机502捕获显示器21上显示的LUT创建视频vLT,并且将创建时捕获视频数据DvCL发送到机顶盒50。

[0244] 在从相机502输入了创建时捕获视频数据DvCL的所有帧之后,机顶盒50通过内置LUT创建模块30生成LUT,并且将LUT 10发送到LUT使用设备20。

[0245] 以这种方式,通过由与相机502分离的机顶盒50提供LUT创建模块30,即使在使用现有相机502的成像系统500中也可以创建LUT 10。

[0246] 将详细描述LUT创建模块30的配置和操作。

[0247] 图17图示了LUT创建模块30的功能配置。这详细图示了图13中的LUT生成器33的配置。

[0248] 图17图示了可以执行高准确性模式下的LUT创建和高速模式下的LUT创建的配置示例。

[0249] 高准确性模式是使用诸如上述35937个帧之类的大量LUT创建视频数据DvLT来创建LUT 10的方法。

[0250] 与高准确性模式不同,高速模式不要求大量视频数据,并且是使用一个帧的LUT创建视频数据DvLT来创建LUT 10的方法。

[0251] 注意,图17还图示了仅在高准确性模式下或仅在高速模式下使用的模块。因此,在配置仅在高准确性模式下或仅在高速模式下创建LUT的LUT创建模块30的情况下,还存在变得不需要的功能。

[0252] 除了图13中描述的同步生成器31和颜色帧生成器32之外,作为与LUT生成器33对应的配置,图17还图示了V延迟器34、颜色采样器35、高速LUT生成器36、LUT反转器(inverter)37、混合器38、比较器39、接口40和逆转换单元41。

[0253] 颜色帧生成器32将如上所述地创建的3D-LUT中的网格点位置的RGB值以一个帧为单位输出到串行数字接口(SDI)、高清多媒体接口(HDMI;注册商标)等。这是上述LUT创建视频数据DvLT。如图所示,LUT创建视频数据DvLT可以是一帧一种颜色或每帧多种颜色。作为用于一个帧的多种颜色的示例,图示了在一个帧中显示九种颜色的示例。

[0254] 为了便于图示,不可能清楚地图示颜色的差异,但是例如,在创建33网格3D-LUT的情况下,在一帧一种颜色的情况下,LUT创建视频数据DvLT是35937个帧的视频数据。因此,35937个网格点的每种颜色都被表示。

[0255] 基于LUT创建视频数据DvLT的LUT创建视频vLT被显示在显示器21上,被相机502捕获,并且作为图17中的创建时捕获视频数据DvCL被输入。

[0256] 逆转换单元41是使用逆转换LUT 11执行颜色转换的模块。

[0257] 由逆转换单元41使用逆转换LUT 11对创建时捕获视频数据DvCL的每个帧进行颜色转换。

[0258] 如图12中所述,逆转换LUT 11是反映相机502的特性LC的逆特性的3D-LUT。作为结果,获得图12中所示的视频数据DvCLI并且将其输入到颜色采样器35。

[0259] 注意,如上所述,在一些情况下可以不执行通过逆转换LUT 11进行的颜色转换。这是如下情况:创建在不需要将相机特性“LC”保留在捕获视频vC中的情况下所使用的LUT 10。在这种情况下,创建时捕获视频数据DvCL被直接输入到颜色采样器35。

[0260] 颜色采样器35对通过逆转换LUT 11进行了颜色转换的视频数据DvCLI(或创建时捕获视频数据DvCL)执行降噪处理等,并且对图像中的特定位置进行采样。然后,将采样值写入到与来自颜色帧生成器32的RGB值对应的RAM地址。

[0261] 作为结果,颜色采样器35生成将视频数据DvCLI(或创建时捕获视频数据DvCL)和原始LUT创建视频数据DvLT彼此相关联的3D-LUT。注意,该3D-LUT是在创建将要输出的LUT 10的处理中的LUT。

[0262] 图18A和18B示意性地图示了3D-LUT与RAM之间的关系。图18A图示了3D-LUT中的三个轴(R轴、B轴、G轴),并且通过“O”来图示网格点。图18B图示了与网格点对应的地址和存储在该地址中的RGB数据之间的对应关系。

[0263] 颜色采样器35将 $n \times n \times n$  3D-LUT的每个网格点的坐标与内置RAM中的地址相关联。然后,如附图中所示,将从视频数据DvCLI(或创建时捕获视频数据DvCL)采样的R值、G值和B值存储在RAM的地址中。在附图的示例中,该地址以“B”基准而递增,但是可以以“R”或“G”为基准而递增。

[0264] 例如,在使用一帧一种颜色的LUT创建视频vLT的情况下,颜色采样器35对帧中的中央附近的一个点进行采样。

[0265] 此外,在使用一帧多种颜色的LUT创建视频vLT的情况下,颜色采样器35根据颜色的数量对每种颜色的区域的中央附近进行采样。

[0266] 然后,颜色采样器35执行将采样的RGB值存储在与来自原始的颜色帧生成器32的RGB值对应的RAM地址中的处理。

[0267] 为了由颜色采样器35进行的这样的处理,同步生成器31生成用于颜色采样器35和颜色帧生成器32的同步信号。

[0268] V延迟器34将用于颜色采样器35的同步信号延迟预定时间,并且将同步信号供应给颜色采样器35。

[0269] 这是为了对应于由颜色帧生成器32进行的LUT创建视频vLT的特定帧的输出定时和与该帧对应的视频数据DvCLI(或创建时捕获视频数据DvCL)到颜色采样器35的输入定时之间的差。即,同步信号被延迟一段时间,直到某个视频从LUT创建模块30输出、被显示、被捕获并且被输入到LUT创建模块30。

[0270] 图19图示了定时关系。

[0271] 图19的A图示了从LUT创建模块30输出的LUT创建视频数据DvLT的每个帧。请注意阴影帧DvLT#x。

[0272] 如图19的B中所示,发生延迟,直到帧DvLT#x被输入到显示器21并且被显示和输出。

[0273] 此外,如图19的C中所示,发生延迟,直到帧DvLT#x的视频入射在相机502上、被图像传感器进行光电转换、进一步从模拟信号被转换成数字数据并且作为创建时捕获视频数据DvCL的帧DvCL#x被输出。

[0274] 此外,如图19的C中所示,发生延迟,直到创建时捕获视频数据DvCL的帧DvCL#x被输入到颜色采样器35并且被写入到上述RAM的地址。

[0275] 作为结果,发生由时间 $\Delta V$ 指示的帧延迟,直到视频从LUT创建模块30输出、被显示、被捕获并且被输入到LUT创建模块30。因此,由V延迟器34根据时间 $\Delta V$ 来延迟同步信号。作为结果,对应视频的RGB值可以被存储在与来自颜色帧生成器32的RGB值对应的RAM地址中。

[0276] 颜色采样器35根据高准确性模式或高速模式将写入在RAM中的RGB值和地址输出

到LUT反转器37或高速LUT生成器36。

[0277] LUT反转器37创建具有由颜色采样器35创建的3D-LUT的逆特性的3D-LUT。

[0278] 高速LUT生成器36是根据在高速模式下采样的颜色来创建LUT的模块。

[0279] 接口40将由LUT反转器37或高速LUT生成器36创建的3D-LUT (即, LUT 10) 输出到LUT使用设备20。

[0280] 混合器38是在一帧多种颜色的情况下混合视频以进行颜色对准的模块。

[0281] 比较器39是比较颜色并且检测LUT创建中的错误的模块。

[0282] 在以上配置中,在高准确性模式和高速模式两者下使用的模块是颜色帧生成器32、逆转换单元41、颜色采样器35、接口40、混合器38和比较器39。

[0283] 仅在高准确性模式下使用的模块是LUT反转器37、同步生成器31和V延迟器34。因此,在LUT创建模块30仅执行高速模式下的操作的情况下,不需要LUT反转器37、同步生成器31和V延迟器34。

[0284] 仅在高速模式下使用的模块是高速LUT生成器36。因此,在LUT创建模块30仅执行高准确性模式下的操作的情况下,不需要高速LUT生成器36。

[0285] 将参考图20的流程图来描述高准确性模式和高速模式下的操作。

[0286] 在图20中,通过实线来指示高准确性模式下的处理进度,并且通过虚线来指示高速模式下的处理进度。

[0287] 在高准确性模式下,LUT创建模块30首先执行步骤S100中的对准,并且然后并行执行步骤S101中的颜色采样和步骤S102中的错误检测。当完成颜色采样时,LUT创建模块30在步骤S103中执行LUT反转 (inversion) 并且在步骤S105中输出所创建的LUT 10。

[0288] 首先,将描述高准确性模式下的处理。

[0289] • 步骤S100:对准

[0290] 该对准是显示器21和相机502的对准,并且是用于执行LUT创建模块30的处理的准备工作。

[0291] 相机502对显示器21进行成像,使得可以适当地捕获屏幕。即,为了捕获显示器21上显示的LUT创建视频vLT并且获得可以与LUT创建视频数据DvLT在颜色上进行比较的创建时捕获视频数据DvCL,相机502相对于显示器21的布置被调整。

[0292] 这里,在使用一帧多种颜色的LUT创建视频vLT的情况下,要求对准的准确性。因此,LUT创建模块30通过混合器38生成并且输出对准视频vOL,使得工作人员可以在观看对准视频vOL的同时调整相机位置、视角、成像方向等。替选地,可以调整显示器21侧的位置和朝向。

[0293] 为了对准,颜色帧生成器32将一个帧的多种颜色的LUT创建视频数据DvLT输出到显示器21和混合器38。注意,在这种情况下,仅要求将一个帧的LUT创建视频数据DvLT作为静止图像连续输出。即,仅要求在显示器21上执行多种颜色的静止图像显示。显示器21被相机502捕获。

[0294] 由相机502捕获的创建时捕获视频数据DvCL被输入到LUT创建模块30,并且创建时捕获视频数据DvCL还被供应给混合器38。

[0295] 混合器38将来自相机502的创建时捕获视频数据DvCL与来自颜色帧生成器32的LUT创建视频数据DvLT重叠并且组合,以生成对准视频vOL。对准视频vOL被输出并且显示在

外部显示设备上,使得工作人员可以在视觉上识别对准视频vOL。

[0296] 图17中所示的对准视频vOL被例示为其中LUT创建视频vLT和创建时捕获视频vCL稍微偏移的视频。这意味着相机502与显示器21之间的相对位置关系不合适。工作人员在观看对准视频vOL的同时调整相对位置关系,并且使得LUT创建视频vLT和创建时捕获视频vCL的位置在对准视频vOL中彼此基本上一致。作为结果,帧中的多种颜色的区域彼此一致,并且可以适当地相互比较各颜色。

[0297] 由于难以避免镜头的周边光量的减少以及同时显示多种颜色的对准等,因此优选的是使用一帧一种颜色的LUT创建视频vLT,但是在这种情况下,帧数增加并且花费时间。

[0298] 通过检查由混合器38叠加的对准视频vOL,可以相对容易地执行对准。作为结果,可以容易地使用一帧多种颜色的LUT创建视频vLT,并且可以容易地缩短处理时间。

[0299] • 步骤S101:颜色采样

[0300] 在对准完成之后,LUT创建模块30执行用于实际3D-LUT创建的颜色采样。

[0301] 如上所述,颜色帧生成器32将包括一帧一种颜色或一帧多种颜色的多个帧的LUT创建视频数据DvLT供应给显示器21,使得依次显示每个帧的视频。

[0302] 颜色采样器35与视频数据DvCLI(或创建时捕获视频数据DvCL)相关联地对所捕获的创建时捕获视频数据DvCL进行采样。如上所述,基于与LUT创建视频数据DvLT的值对应的地址,将视频数据DvCLI(或创建时捕获视频数据DvCL)的颜色值存储在RAM中。

[0303] 3D-LUT的信息被配置为RAM的地址与采样值之间的对应关系。

[0304] 例如,在用于转换35937种颜色的LUT 10被创建作为 $33 \times 33 \times 33$ 的3D-LUT的情况下,作为步骤S101的颜色采样,执行35937种颜色的采样。

[0305] 如上所述,使用与3D-LUT的所有网格点对应的LUT创建视频数据DvLT以及被成像并且返回的创建时捕获视频数据DvCL,在颜色采样器35的RAM中创建3D-LUT。从输出到输入的特性被称为输入/输出特性。

[0306] 在一帧一种颜色的情况下,将颜色的采样值与LUT创建视频数据DvLT的颜色值的地址相对应地存储在RAM中。

[0307] 在一帧多种颜色的情况下,帧中的各个颜色的采样值被存储在不同的地址处。地址值是LUT创建视频数据DvLT的一个帧中的每种颜色的值。

[0308] 如上所述,LUT创建视频数据DvLT和创建时捕获视频数据DvCL的定时由同步生成器31和V延迟器34来调整。

[0309] • 步骤S102:错误检测

[0310] LUT创建模块30在步骤S101中的颜色采样的执行期间由比较器39执行错误检测。

[0311] 例如,在相机502在3D-LUT的创建期间移动的情况下,或者在相机502前面有东西穿过的情况下,不正确的颜色被采样,并且不正确的3D-LUT被创建。为了防止这种情况,由比较器39检测每个帧的颜色的显著差异。

[0312] 对于每个帧,由颜色采样器35采样的颜色(一种颜色或多种颜色)的值被输入到比较器39。

[0313] 此外,来自颜色帧生成器32的每个帧的LUT创建视频数据DvLT的颜色(一种颜色或多种颜色)的值被输入到比较器39。

[0314] 比较器39根据V延迟器34的值来调整定时,并且比较对应帧的颜色值的差异。要比

较的颜色值根据上述显示器21的特性“D”和相机的特性“LC”而在一定程度上不同,但是在差异太大的情况下,可以估计已经执行了不正确的采样。

[0315] 因此,设定预定的阈值,并且在对应的颜色值之间的差异等于或大于该阈值的情况下,确定由于颜色差异太大而出现了采样错误,并且输出错误检测信号ER。

[0316] 在一帧一种颜色的情况下,确定颜色值之间的差异,并且如果该差异的值等于或大于阈值,那么输出错误检测信号ER。

[0317] 在一帧多种颜色的情况下,对于所有颜色确定颜色值的差异,并且如果即使对于颜色中的一种颜色,差异值等于或大于阈值,那么也输出错误检测信号ER。比较所有颜色的原因是,如果即使在一种颜色中存在错误的采样,那么LUT 10也导致错误的颜色转换。

[0318] 在由比较器39输出错误检测信号ER的情况下,LUT创建模块30只需要向工作人员输出警告,或者只需要自动暂停或停止LUT创建处理。

[0319] • 步骤S103:LUT反转

[0320] 当步骤S101中的颜色采样完成时,LUT创建模块30生成3D-LUT,在该3D-LUT中,在颜色采样器35中生成的3D-LUT的输入/输出特性被LUT反转器37反转。即,它是将创建时捕获视频vCL的颜色转换成LUT创建视频vLT的颜色的3D-LUT。反转后的3D-LUT变成要生成的LUT 10。

[0321] • 步骤S105:LUT输出

[0322] LUT创建模块30将如上所述由LUT反转器37生成的LUT 10从接口40输出到外部。例如,该输出被输出到LUT使用设备20。

[0323] 实际上,从LUT创建模块30读取的作为LUT 10的3D-LUT数据通过软件等被转换成诸如立方体之类的3D-LUT文件并且被使用。

[0324] 如上所述,完成了高准确性模式下LUT创建模块30的处理。

[0325] 接下来,将描述高速模式下的处理。如由图20中的虚线所指示的,在高速模式下,LUT创建模块30首先执行步骤S100中的对准,并且然后并行执行步骤S101中的颜色采样和步骤S102中的错误检测。当完成颜色采样时,在步骤S104中创建LUT,并且在步骤S105中输出所创建的LUT 10。

[0326] 注意,与高准确性模式类似地执行步骤S100中的对准和步骤S102中的错误检测,并且因此避免重复的描述。

[0327] • 步骤S101:颜色采样

[0328] 在高速模式的情况下,与高准确性模式不同,使用在一个帧中以多种颜色显示的仅一个帧的LUT创建视频数据DvLT。

[0329] 颜色采样器35对由颜色帧生成器32生成的LUT创建视频数据DvLT的视频和由相机502成像并返回的创建时捕获视频数据DvCL的图块进行采样。

[0330] 在假设LUT创建视频数据DvLT和创建时捕获视频数据DvCL在上述步骤S100中对准的情况下,在屏幕中的坐标处执行采样。

[0331] 在颜色采样器35的操作中,对一个帧中的每种颜色的RGB值进行采样,并且将与图块的数量对应的RGB值存储在内部寄存器或RAM中。由于仅使用一个帧,因此不需要像高准确性模式下那样的定时的自动管理。

[0332] • 步骤S104:LUT创建

[0333] 当步骤S101中的颜色采样完成时,LUT创建模块30通过高速LUT生成器36来创建LUT。

[0334] 高速LUT生成器36将原始LUT创建视频vLT的各个颜色的RGB值与由颜色采样器35采样的创建时捕获视频vCL的各个颜色的RGB值进行比较。然后,生成RGB增益、非线性特性校正曲线以及矩阵,使得创建时捕获视频数据DvCL的颜色与LUT创建视频数据DvLT的颜色匹配。

[0335] 具体地,生成反映RGB增益和非线性特性校正曲线的1D-LUT以及矩阵。

[0336] 然后,将色域转换分量添加到上述RGB增益、非线性特性校正曲线以及矩阵,以形成3D-LUT。3D-LUT是要生成的LUT 10。

[0337] • 步骤S105:LUT输出

[0338] LUT创建模块30将如上所述由高速LUT生成器36生成的LUT 10从接口40输出到外部。例如,该输出被输出到LUT使用设备20。如上所述完成在高速模式下LUT创建模块30的处理。

[0339] 虽然以上已经描述了高准确性模式和高速模式下的LUT创建处理,但是以下将描述关于LUT创建的各种变型示例。

[0340] 图21图示了LUT创建视频vLT的示例。这个示例消除了对设备之间的同步的需要。

[0341] 假设LUT创建视频vLT除了作为视频执行颜色显示45之外还显示数字代码42、43和44以及白色图块46。

[0342] 作为颜色显示45,在每个帧中显示与3D-LUT的网格点对应的不同颜色。

[0343] 颜色显示45的颜色的RGB值被显示为在屏幕左端的数字代码42、43和44。例如,在16位颜色的情况下,以R、G和B中的每一个显示三行16个垂直的白色和灰色框。以16位在数字代码42中显示R值,在数字代码43中显示G值,并且在数字代码44中显示B值。

[0344] 在这个示例中,使用表示“1”和“0”的白色和灰色这两种颜色,但是可以使用其它颜色。

[0345] LUT创建模块30可以通过对颜色显示45进行采样、仅从通过对这样的视频进行成像而获得的创建时捕获视频数据DvCL获得实际捕获的颜色的RGB值,并且可以从数字代码42、43和44获得原始LUT创建视频数据DvLT的颜色的RGB值。

[0346] 提供在屏幕右端的白色图块46,以防止LUT创建模块30在数字代码42、43和44的一部分由于闪烁等而变暗的情况下将数字代码42、43和44的变暗的框错误地识别为灰色。

[0347] 当LUT创建模块30读取数字代码42、43和44时,从白色图块46垂直地采样三个采样点47。在这种情况下,当在采样之间存在差异时,确定存在由于闪烁等引起的成像失败,并且再次执行帧的成像。

[0348] 在采样点47之间几乎没有差异的情况下,确定帧正常,并且颜色采样器35正常地对该帧执行颜色采样(图20中的步骤S101)。

[0349] 在这个示例中,在三个采样点47处执行采样,但是可以使用任何数量的点。此外,当显示数字代码42、43和44时,不一定需要白色图块46。

[0350] 接下来,将参考图22描述视频的朝向的自动确定。

[0351] 如图22中所示,当显示一帧多种颜色(在这个示例中为两种颜色)的LUT创建视频vLT时,可能存在显示器21被错误地上下颠倒180度并且被捕获的情况。

[0352] 在计算由相机502进行成像之后的创建时捕获视频vCL中的颜色时,例如,在 $\Delta E$  (颜色差异的指标之一)对于每个颜色图块太大的情况下,LUT创建模块30自动地确定颠倒(reverse)并且在旋转180度的状态下比较颜色。只需要通过设定 $\Delta E$ 的阈值来进行该确定。

[0353] 作为结果,可以防止由于显示器21的布置错误而无法生成准确的LUT 10。

[0354] 虽然在附图中图示了一帧中两种颜色的示例,但是本发明也可应用于LUT创建视频vLT在一帧中具有三种或更多种颜色的情况。

[0355] 接下来,将参考图23的A、图23的B和图23的C描述指示灯(tally lamp)协作的示例。每个附图图示了在相机502的壳体中设置的指示灯65的状态、相机502的监视器屏幕的显示以及PC、平板计算机等的显示的示例。例如,假设如下示例,其中,将LUT创建模块30内置在相机502、PC、平板计算机等中,并且显示LUT创建模块30的LUT创建操作的状态。

[0356] 注意,本发明还可以应用于如下情况,其中,机顶盒50中的LUT创建模块30的操作由分离的相机502、PC等显示,而不是内置在相机502等中。

[0357] 图23的A是图示通过以绿色打开指示灯65并且在PC或平板计算机上显示字符等来完成LUT创建操作的示例。

[0358] 图23的B是图示通过指示灯65的绿色闪烁并且显示字符等来执行LUT创建操作的示例。

[0359] 图23的C是图示通过以红色打开指示灯65并且显示字符等而发生诸如没有正确地创建LUT 10之类的某种异常状态的示例。

[0360] 指示灯65的使用和屏幕上的字符等的显示不一定是成组执行的。

[0361] 接下来,将描述组合高准确性模式和高速模式的处理的混合模式。

[0362] 通过高准确性模式和高速模式的组合来创建高速且高准确性的LUT 10。具体地,对于中间灰度,在高速模式下以高速创建系数,并且对于颜色容易偏移的最暗部分和最亮部分,在高准确性模式下创建系数,以及对这些系数进行积分,以在短时间内从最暗部分到最亮部分创建具有高准确性的LUT 10。

[0363] 图24图示了用于在混合模式下加速LUT 10的创建的LUT创建模块30A的模块配置。注意,图24仅图示了与图17中的颜色采样器35、LUT反转器37和高速LUT生成器36的功能对应的部分。

[0364] SD-LUT创建单元60通过上述颜色采样器35和LUT反转器37的功能来执行高准确性模式下的处理。

[0365] 如在由上述颜色采样器35和高速LUT生成器36进行的高速模式中所描述的,1D-LUT和矩阵创建单元61执行通过RGB增益和非线性特性校正曲线来生成1D-LUT和矩阵的处理,使得创建时捕获视频数据DvCL的颜色与LUT创建视频数据DvLT的颜色匹配。

[0366] 3D-LUT转换单元62执行使用作为上述高速LUT生成器36的处理而描述的处理1D-LUT和矩阵来生成3D-LUT的处理。

[0367] 在这种情况下,SD-LUT创建单元60通过在高准确性模式的处理中对作为最暗部分和最亮部分的范围进行精细采样来生成3D-LUT。

[0368] 1D-LUT和矩阵创建单元61以及3D-LUT转换单元62在最暗部分和最亮部分的范围之外(即,针对中间灰度部分)在高速模式下生成3D-LUT。

[0369] 集成单元63在作为最暗部分和最亮部分的范围内的中间灰度部分中对SD-LUT创

建单元60的3D-LUT和3D-LUT转换单元62的3D-LUT进行集成。因此,创建LUT 10。注意,期望采用通过对最暗部分和最亮部分与中间灰度部分之间的边界部分进行插值而获得的转换后的数据。

[0370] 在上述高准确性模式中,为了执行准确的校准,需要创建具有大量网格点的3D-LUT,但是在这种情况下,显示和捕获与网格点的总数对应的颜色会花费长时间。

[0371] 另一方面,即使在高速模式下使用1D-LUT和矩阵进行的高速处理中,除了最暗部分和最亮部分之外,颜色也相对良好地匹配。因此,在除了最暗部分和最亮部分以外的中间灰度部分中,在高速模式下创建1D LUT和矩阵,并且只有最暗部分和最亮部分是在高准确性模式下精细地捕获数据。

[0372] 然后,将所创建的3D-LUT数据按原样用于最暗部分和最亮部分,将1D-LUT和矩阵的组合用于中间灰度部分,并且以通过线性插值等平滑地连接数据的形式将边界部分重新转换成3D-LUT。

[0373] 作为结果,可以缩短LUT 10的生成,并且可以实现相对高的准确性。

[0374] 虽然以上已经描述了LUT 10创建处理,但是根据本实施例的LUT创建处理,可以仅通过利用相机502对显示器21进行成像来自动地创建LUT 10。这意味着可以执行对背景视频vB的校准(颜色匹配),并且可以提高颜色匹配工作的效率。如参考图9、图10和图11所描述的,LUT 10的使用可以消除在成像时的颜色不适感的发生。

[0375] 注意,在成像时发生照明环境的改变、显示器21的长期(secular)改变等的情况下,仅需要再次自动创建LUT 10。

[0376] 为了防止与校准有关的问题,除非完成用于捕获的相机502和显示器21的校准,否则不能开始捕获视频vC的记录,由此可以防止在颜色不匹配的状态下进行捕获。

[0377] 此外,期望在尚未创建适合于当前显示器21和相机502的LUT 10的阶段执行某种警告。

[0378] 例如,如参考图23的C所描述的,与相机502的主体的指示灯等进行协作,可以通知诸如校准未完成或未适当地执行之类的状况。

[0379] 此外,LUT创建模块30可以自动检查所创建的LUT 10是否已经被正确校准,在失败的情况下通知用户,并且用户可以选择是否重新创建。

[0380] 实施例的技术还可以用于多个相机之间的颜色匹配。

[0381] 通过相对于同一显示器21具有不同特性的多个相机502来创建LUT 10,并且比较LUT 10的特性,由此可以创建吸收相机502之间的特性的差异的颜色转换数据(3D-LUT)。

[0382] 实施例的技术还可以用于多个显示器之间的颜色匹配。

[0383] 通过利用针对同一相机502具有不同特性的多个显示器21来创建LUT 10并且比较LUT 10之间的特性,可以创建吸收显示器21之间的特性的差异的颜色转换数据(3D-LUT)。

[0384] <5. 与成像条件改变相应的颜色转换处理>

[0385] 如参考图9、图10和图11所描述的,将描述在成像时通过LUT 10执行颜色转换的情况下改变成像条件的情况下的处理。

[0386] 图25图示了对显示器21的辉度调整和相机502的白平衡调整的支持。

[0387] 可能期望根据场景来改变诸如LED墙505之类的显示器21的辉度和相机502的白平衡。然而,在辉度和白平衡条件与LUT 10被创建的时间点相比改变的情况下,LUT 10没有对

应于适当的颜色转换表信息,并且不能获得所假设的颜色校正效果。

[0388] 例如,图25的上部图示了LUT 10的转换特性作为校准曲线100,并且图示了显示器21的发光特性的曲线作为显示线性101。由于LUT 10的校准曲线100具有显示器21的发光特性的逆特性,因此可以通过在捕获时通过LUT 10执行校正来获得具有线性特性102的捕获视频vC,在线性特性102中抵消了显示器21的发光特性。

[0389] 然而,假设显示器21的发光辉度如图25的下部中所示地降低,并且显示器21的发光特性如显示线性111所示地改变。即使使用原始校准曲线100被保持的LUT 10来执行颜色转换,捕获视频vC也不具有如由特性112所指示的线性特性。即,无法获得校正显示器21的发光特性的效果。

[0390] 这样,在显示器21的特定亮度下创建的LUT 10不能与其它亮度设定一起工作。即,为了正确地使用LUT 10,需要固定亮度和白平衡。

[0391] 另一方面,LUT 10被设计为即使在亮度和白平衡改变的情况下也按原样使用。作为结果,即使显示器21的辉度或相机502的白平衡改变,也可以使用LUT 10来执行适当的颜色转换。

[0392] 具体地,使用LUT 10执行颜色转换的颜色转换单元521执行如图26中所示的处理。

[0393] 图26图示了渲染引擎520、颜色转换单元521、显示控制器590、显示器21和相机502,例如假设如图5和图10中所描述的配置。作为执行辉度调整的情况的示例,显示器21示意性地图示了三个辉度设定状态。

[0394] 在这种情况下下的颜色转换单元521的处理中,在执行显示器21的辉度调整和相机502的白平衡调整的情况下,输入到LUT 10的视频数据被转换成具有与LUT创建时的条件相同的条件,并且在通过LUT 10执行颜色转换之后,视频数据被返回到在颜色转换单元521的输入阶段的条件下的视频数据。

[0395] 从渲染引擎520向颜色转换单元521输入背景视频数据DvB,该颜色转换单元521执行步骤ST11中的曲线转换、步骤ST12中的矩阵转换、步骤ST13中的白平衡转换以及步骤ST14中的显示增益转换。然后,在步骤ST16中,具有以上转换之后的特性的背景视频数据DvB被输入到LUT 10。这是将输入到LUT 10的视频数据转换成具有与LUT创建时的条件相同的条件的条件对应转换处理。

[0396] 此外,在步骤ST16中执行LUT 10的颜色转换,并且在步骤ST17中获得颜色转换输出。这是LUT 10的输入的逆特性。

[0397] 然后,执行步骤ST18中的显示增益转换、步骤ST19中的白平衡转换、步骤ST20中的矩阵转换以及步骤ST21中的曲线转换,并且具有这些转换之后的特性的背景视频数据DvB被供应给显示控制器590并且被显示在显示器21上。这是在通过LUT 10执行颜色转换之后返回到颜色转换单元521的输入阶段的条件的视频数据的处理(条件对应转换处理的逆转换)。

[0398] 在LUT 10之前和之后的这样的转换中,从显示控制器590、渲染引擎520和相机502实时地获取设定信息。

[0399] 例如,假设在显示器21的辉度设定是1000尼特并且白平衡是6500K的条件下创建LUT 10。然后,将假设如下情况,其中,当前从渲染引擎520执行1000尼特输出,但是在显示器21上以500尼特执行输出,并且在相机502的白平衡被设定为3200K的情况下执行成像。

[0400] 颜色转换单元521从渲染引擎520获取要输出的背景视频数据DvB的伽马特性以及渲染引擎520的色域信息。然后,在步骤ST11中,颜色转换单元521通过使用渲染引擎520的伽马特性的逆曲线进行的曲线转换来获得具有线性特性的背景视频数据DvB,并且通过步骤ST12中的矩阵转换将背景视频数据DvB转换到LUT色域中。

[0401] 此外,颜色转换单元521从相机502获取白平衡设定信息,并且从显示控制器590获取显示器21的辉度设定信息。作为结果,颜色转换单元521在步骤ST13中将背景视频数据DvB转换成在LUT创建时的白平衡状态,并且在步骤ST14中将背景视频数据DvB转换成在LUT创建时的显示辉度状态。例如,当在创建LUT时的白平衡是6500K并且当前白平衡是3200K时,将3200K的白平衡的状态转换成6500K的状态。另外,将辉度设定从1000尼特的状态转换成2000尼特的状态。

[0402] 作为结果,在步骤ST15的阶段,背景视频数据DvB返回到在LUT创建时的状态。因此,颜色转换单元521可以在步骤ST16中通过LUT 10执行更适当的颜色转换。

[0403] 此后,颜色转换单元521在步骤ST18中将2000尼特的状态转换成1000尼特的状态,并且在步骤ST19中将白平衡的状态从6500K的状态转换成3200K的状态。然后,颜色转换单元521通过步骤ST20中的矩阵转换将背景视频数据DvB转换到渲染引擎520的色域中,并且在步骤ST21中将色域返回到渲染引擎520的伽马特性。

[0404] 作为结果,可以获得这样的背景视频数据DvB,该背景视频数据DvB处于从渲染引擎520输出的状态、即由于显示器21的当前辉度设定和相机502的白平衡而产生的特性,并且通过LUT 10进行了适当的颜色转换。

[0405] 使用显示控制器590将背景视频数据DvB从1000尼特的状态到500尼特的状态供应给显示器21。

[0406] 注意,执行步骤ST14中的从1000尼特到2000尼特的转换,以便通过将来自渲染引擎520的1000尼特的背景视频数据DvB从1000尼特转换到2000尼特而相对地将对LUT 10的输入减半,以便在显示器21上输出500尼特的背景视频数据DvB。

[0407] 通过以上方法,无论在成像时的显示器21、渲染引擎520和相机502的设定如何,都可以使用在特定条件下预先创建的LUT 10来正确地实时执行颜色校正。

[0408] 注意,在图26的示例中,“将背景视频数据DvB转换成在LUT创建时的辉度和白平衡的处理”和“将背景视频数据DvB转换成显示器21的辉度和相机502的白平衡的处理”是使用曲线转换、矩阵转换、白平衡转换和显示增益转换来实现的,但是本发明不限于这些转换,并且可以通过改变模块来实现。

[0409] <6. 总结和变型示例>

[0410] 根据上述实施例,可以获得以下效果。

[0411] 根据实施例的信息处理设备70包括颜色转换单元521,该颜色转换单元使用作为反映显示器21的特性“D”的逆特性的表信息的LUT 10对显示器21上显示的要被成像的视频数据(例如,背景视频数据DvB)执行颜色转换。例如,使用包括图9中的颜色转换单元521的渲染引擎520和用作图10中的颜色转换单元521的信息处理设备70。反映特性“D”的逆特性的表信息是指用于执行包括如被描述为“ $D^{-1}$ ”或“ $LC^{-1}(D^{-1})$ ”的“D”的逆特性的转换的表信息。

[0412] 颜色转换单元521使用LUT 10预先对在诸如LED墙505之类的显示器21上显示的视

频(例如,背景视频vB的背景视频数据DvB)执行颜色转换,使得可以捕获其中针对背景不会发生由于显示器21的发光特性的影响而引起的颜色改变的视频。

[0413] 要进行颜色转换处理的视频数据不限于背景视频数据DvB,即,用作“背景”的视频数据。例如,可以使用在显示器21上显示但用作前景的视频数据。它不一定要与对象一起被捕获。即,本技术可以应用于作为成像目标显示在显示设备上的视频的视频数据。

[0414] 它类似地应用于以下描述的背景视频vB和背景视频数据DvB,并且本技术还可以应用于不用作“背景”的视频和视频数据。

[0415] 在实施例中,通过使用LUT 10对显示在显示器21上并且要与对象一起被成像的背景视频vB的视频数据(背景视频数据DvB)执行颜色转换。

[0416] 即,将颜色转换应用于虚拟制作的背景视频vB。

[0417] 作为结果,原始背景视频数据DvB和捕获视频vC中的背景视频部分的视频数据的颜色以高准确性彼此匹配。然后,作为背景视频vB和对象的捕获视频vC,可以获得没有不适感的视频。

[0418] 这也简化或消除了成像之后的后期制作ST3阶段的诸如用于颜色匹配的校正处理之类的工作,从而提高了视频内容的制作效率。

[0419] 在实施例中,已经描述了如下示例,其中LUT 10反映通过组合显示器21的特性“D”和对背景视频vB进行捕获的相机502的特性“LC”而获得的特性的逆特性“ $LC^{-1}(D^{-1})$ ”。

[0420] 由于LUT 10反映了通过组合显示器21的特性和相机502的特性而获得的特性的逆特性,因此可以捕获其中针对背景不会发生由于显示器21的发光特性和相机502的特性的影响而引起的颜色改变的视频。作为结果,原始背景视频数据DvB的颜色与捕获视频vC中的背景视频部分的视频数据的颜色以高准确性匹配,并且作为捕获视频vC,可以获得没有不适感的视频。

[0421] 此外,已经描述了其中LUT 10反映显示器21的特性“D”的逆特性“ $D^{-1}$ ”的示例。以这种方式,例如,在期望利用由于相机502的特性而引起的颜色改变的情况下,可以仅抵消由于显示器21的发光特性而引起的颜色改变。

[0422] 作为根据实施例的表信息的LUT 10是包括与三原色对应的三个轴并且针对每个三维网格点存储转换值的3D-LUT。

[0423] 作为3D-LUT的LUT 10允许颜色转换单元521容易地执行颜色转换处理。当LUT 10的R轴、G轴和B轴中的每一个上的网格点的数量大时,可以执行更准确的颜色转换。

[0424] 注意,表信息不限于3D-LUT的形式,并且可以是其它形式。

[0425] 根据实施例的信息处理设备70已经描述了如下示例,其中,通过使用3D模型进行渲染来生成背景视频数据DvB,并且颜色转换单元521对所生成的背景视频数据DvB执行颜色转换。

[0426] 即,在如图9中所示的用作渲染引擎520的信息处理设备70中,设置颜色转换单元521,并且对通过渲染生成的背景视频vB(背景视频数据DvB)执行颜色转换处理。通过使用这样的渲染引擎520,可以执行不受显示器21的发光特性影响的成像。

[0427] 注意,通过渲染生成的视频数据不限于用作“背景”的视频数据。

[0428] 已经描述了如下示例,其中,实施例的信息处理设备70输入通过使用3D模型进行渲染生成的背景视频数据DvB,并且颜色转换单元521对输入的背景视频数据DvB执行颜色

转换。

[0429] 即,如图10中所示,与渲染引擎520分离的信息处理设备70包括颜色转换单元521,并且对诸如背景视频数据DvB之类的视频数据执行颜色转换处理。通过使用这样的信息处理设备70,即使使用不具有颜色转换功能的渲染引擎520的成像系统500也可以在不受显示器21的发光特性的影响的情况下执行成像。

[0430] 已经描述了如下示例,其中,基于通过在显示器21上显示LUT创建视频vLT(表信息创建视频)、使用反映相机502的特性的逆特性“ $LC^{-1}$ ”的逆转换LUT 11对通过由相机502进行成像而获得的创建时捕获视频数据DvCL执行颜色转换并且执行颜色转换而获得的视频数据DvCLI和LUT创建视频数据DvLT来创建实施例的LUT 10。

[0431] 这样的LUT 10是反映显示器21的特性的逆特性的表信息,并且是在期望将相机502的特性保留在捕获视频vC中的情况下的适当的表信息。在期望将相机502的特性保留在捕获视频vC中的情况下优选地使用LUT 10。

[0432] 在实施例中,描述了如下示例,其中,颜色转换单元521执行用于将视频数据转换成在创建LUT 10时的成像条件下的视频数据的条件对应转换,然后通过LUT 10执行颜色转换,并且在颜色转换之后执行条件对应转换的逆转换(参见图26)。

[0433] 例如,在LUT 10被创建并且成像条件改变的情况下,执行条件对应转换,使得背景视频数据DvB与在LUT 10的成像时的成像条件匹配。作为结果,即使成像条件改变,也可以使用LUT 10进行高准确性的颜色转换。然后,当在颜色转换之后执行条件对应转换的逆转换时,可以将背景视频数据返回到与当前成像条件相应的背景视频数据DvB。因此,即使在成像时的条件改变,也可以有效地表现出通过使用LUT 10进行的颜色转换的颜色校正效果。

[0434] 在实施例中,作为成像条件,已经描述了显示器21的辉度设定条件的示例。

[0435] 例如,即使在诸如LED墙505之类的显示器21的辉度在成像处理中增加或减小的情况下,也可以适当地执行通过LUT 10进行的颜色转换。因此,不会妨碍根据状况来改变显示器21的辉度。

[0436] 在实施例中,作为成像条件,已经描述了对显示器21的显示视频进行成像的相机502的白平衡设定条件的示例。

[0437] 例如,即使在相机502的白平衡在成像处理中改变的情况下,也可以根据该改变来适当地执行通过LUT 10进行的颜色转换。因此,不会妨碍根据状况进行相机502的白平衡调整。

[0438] 作为实施例的信息处理设备70,已经描述了包括LUT创建模块30(表信息创建单元)的信息处理设备70,该LUT创建模块生成反映显示器21的特性的逆特性的LUT 10,该LUT 10用于对例如显示在显示器21上并且要与对象一起被成像的显示视频的视频数据进行颜色转换。

[0439] 适合于成像系统的LUT 10可以由信息处理设备70的LUT创建模块30来创建。例如,通过在成像之前在成像系统500中创建LUT 10,可以在成像时使用LUT 10来执行具有高颜色准确性的成像。

[0440] 在实施例中,已经描述了如下示例,其中,作为表信息创建单元的LUT创建模块30使显示器21显示LUT创建视频vLT,使用反映相机502的特性的逆特性的逆转换LUT 11对通

过由相机502进行成像而获得的创建时捕获视频数据DvCL执行颜色转换,并且基于经过颜色转换的视频数据DvCLI和LUT创建视频数据DvLT来创建LUT 10。

[0441] 相机502的特性是镜头的特性以及由相机502的图像传感器和信号处理引起的颜色改变的特性。在显示LUT创建视频vLT的显示器21被相机502捕获的情况下,通过反映相机502的特性的逆特性的逆转换LUT 11执行颜色转换,由此视频数据DvCLI具有显示器21的特性。因此,通过将具有显示器21的特性的视频数据DvCLI与原始LUT创建视频数据DvLT进行比较,可以创建反映显示器21的特性的逆特性的LUT 10。这适合作为在捕获视频vC中在避免由于显示器21的特性而引起的颜色改变的同时期望保留相机502的特性的情况下使用的LUT 10。

[0442] 在实施例中,已经描述了如下示例,其中,LUT创建模块30使用显示不同颜色的多个帧的LUT创建视频数据DvLT和通过在显示器21上依次显示LUT创建视频vLT并且由相机502进行成像而获得的多个帧的创建时捕获视频数据DvCL视频数据来创建LUT 10。

[0443] 即,它是被描述为由LUT创建模块30进行的高准确性模式下的处理的创建LUT 10的方法。

[0444] 作为结果,LUT 10可以获取与每个网格点对应的颜色值,作为LUT创建视频数据DvLT的颜色值以及通过对LUT创建视频数据DvLT进行成像而获得的创建时捕获视频数据DvCL(或视频数据DvCLI)的颜色值。即,可以基于实际观察到的颜色值来创建LUT 10。作为结果,可以创建具有高准确性的LUT 10。

[0445] 在实施例中,已经描述了如下示例,其中,多个帧的LUT创建视频vLT中的每个帧是单色视频,并且各帧是不同颜色视频。

[0446] 依次显示并且捕获一帧一种颜色的LUT创建视频vLT,以创建保持各个颜色的值的对应关系的LUT 10。在这种情况下,存在不需要对LUT创建视频vLT和创建时捕获视频vCL的每个颜色区域进行对准的优点。

[0447] 在实施例中,已经描述了如下示例,其中,多个帧的LUT创建视频vLT中的每个帧是包括多种颜色的视频,并且各帧是不同颜色的视频。

[0448] 在依次显示并且捕获一个帧的多种颜色的LUT创建视频vLT的情况下,可以减少帧的数量。作为结果,可以缩短LUT 10的创建时间。

[0449] 在实施例中,已经描述了如下示例,其中,LUT创建模块30在显示器21上显示包括多种颜色的一个帧的LUT创建视频vLT,并且使用根据通过由相机502进行成像而获得的创建时捕获视频数据DvCL所获得的颜色采样来创建LUT 10。

[0450] 即,它是被描述为由LUT创建模块30进行的高速模式处理的创建LUT 10的方法。

[0451] 作为结果,可以缩短用于创建LUT 10的时间。例如,可以根据成像条件等容易地重新创建LUT 10。

[0452] 此外,由于作为LUT创建视频vLT仅使用一个帧,因此不需要调整在高准确性模式下所需要的帧的定时。

[0453] 在实施例中,已经描述了内置于对显示在显示器21上的LUT创建视频vLT进行捕获的相机502中的信息处理设备70的示例(参见图15)。

[0454] 即,假设包括LUT创建模块30的信息处理设备70内置于相机502中。通过使用这样的相机502,促进了在成像系统500中创建LUT 10以及将LUT 10提供给渲染引擎520等。

[0455] 在实施例中,已经描述了如下示例,其中,LUT创建模块30使用从对显示在显示器21上的LUT创建视频vLT进行成像的相机502输入的创建时捕获视频数据DvCL视频数据来创建LUT 10(参见图16)。

[0456] 即,假设包括LUT创建模块30的信息处理设备70被实现为与相机502分离的机顶盒50等。通过使用作为这样的机顶盒50等的信息处理设备70,即使在使用现有相机502的成像系统500中,也可以创建LUT 10并且将LUT 10提供给渲染引擎520等。

[0457] 实施例中的颜色转换单元521的处理、即使用LUT 10进行的颜色转换处理也可以通过云计算来实现。例如,在制作ST2中,渲染引擎520将背景视频数据DvB发送到包括颜色转换单元521的云服务器,并且云服务器执行颜色转换。然后,还可以执行如下处理,其中,渲染引擎520接收经过颜色转换的背景视频数据DvB,并且将该背景视频数据DvB发送到显示控制器590。

[0458] 此外,实施例中描述的LUT 10的创建处理、即LUT创建模块30的处理也可以通过云计算来实现。

[0459] 例如,包括LUT创建模块30的云服务器发送LUT创建视频数据DvLT,并且在显示器21上显示LUT创建视频vLT。然后,由相机502进行成像的创建时捕获视频数据DvCL被发送到云服务器。作为结果,LUT 10可以由云服务器的LUT创建模块30来创建。云服务器将所创建的LUT 10发送到LUT使用设备20。

[0460] 根据实施例的程序是用于使得诸如CPU或DSP之类的处理器或者包括处理器的设备执行上述颜色转换单元521的处理的程序。

[0461] 即,实施例的程序是使得信息处理设备70执行通过使用表信息(诸如反映显示器21的特性的逆特性的LUT 10)对要被成像并且显示在显示器21上的显示视频的视频数据执行颜色转换的处理的程序。

[0462] 此外,实施例的其他程序是用于使得诸如CPU或DSP之类的处理器或包括这些处理器的设备执行上述LUT创建模块30的处理的程序。

[0463] 即,实施例的程序是使得信息处理设备70执行生成表信息(诸如反映显示器21的特性的逆特性的LUT 10)的处理的程序,该表信息用于对要被成像并且显示在显示器21上的显示视频的视频数据进行颜色转换。

[0464] 利用这些程序,可以通过各种计算机设备来实现执行上述颜色转换单元521的处理和LUT创建模块30的处理的的信息处理设备70。

[0465] 这样的程序可以预先记录在作为内置于诸如计算机设备之类的设备中的记录介质的HDD、具有CPU的微型计算机中的ROM等中。此外,这样的程序可以被临时或永久地存储(记录)在可移动记录介质中,诸如软盘、紧凑盘只读存储器(CD-ROM)、磁光(MO)盘、数字多功能光盘(DVD)、蓝光光盘(注册商标)、磁盘、半导体存储器或存储卡。这样的可移动记录介质可以作为所谓的封装软件来提供。

[0466] 此外,这样的程序可以从可移动记录介质安装到个人计算机等中,或者可以经由诸如局域网(LAN)或因特网之类的网络从下载站点下载。

[0467] 此外,这样的程序适合于广泛地提供实施例的信息处理设备70。例如,通过将程序下载到个人计算机、通信设备、诸如智能电话或平板计算机之类的便携式终端设备、移动电话、游戏设备、视频设备、个人数字助理(PDA)等,可以使这些设备用作本公开的信息处理设

备70。

[0468] 注意,本说明书中描述的效果仅仅是示例而不受限制,并且可以提供其它效果。

[0469] 注意,本技术还可以具有以下配置。

[0470] (1)

[0471] 一种信息处理设备,包括:

[0472] 颜色转换单元,所述颜色转换单元通过使用反映显示器的特性的逆特性的表信息,对显示在显示器上并且要被成像的显示视频的视频数据执行颜色转换。

[0473] (2)

[0474] 根据(1)所述的信息处理设备,其中,

[0475] 视频数据是要与对象一起被成像的背景视频的视频数据,背景视频被显示在显示器上。

[0476] (3)

[0477] 根据(1)或(2)所述的信息处理设备,其中,

[0478] 表信息反映通过组合显示器的特性和对显示视频进行成像的相机的特性而获得的特性的逆特性。

[0479] (4)

[0480] 根据(1)至(3)中的任一项所述的信息处理设备,其中,

[0481] 表信息是包括与三原色的相应颜色对应的三个轴并且针对每个三维网格点存储转换值的3D-LUT。

[0482] (5)

[0483] 根据(1)至(4)中的任一项所述的信息处理设备,其中,

[0484] 所述信息处理设备通过使用3D模型进行渲染来生成视频数据,并且由所述颜色转换单元对所生成的视频数据执行颜色转换。

[0485] (6)

[0486] 根据(1)至(4)中的任一项所述的信息处理设备,其中,

[0487] 所述信息处理设备输入通过使用3D模型进行渲染而生成的视频数据,并且由所述颜色转换单元对所输入的视频数据执行颜色转换。

[0488] (7)

[0489] 根据(1)至(6)中的任一项所述的信息处理设备,其中,

[0490] 表信息是通过以下操作制作的表信息:

[0491] 使显示器显示表创建视频;通过使用反映相机的特性的逆特性的表信息,对通过利用相机进行成像而获得的视频数据执行颜色转换;以及基于经过颜色转换的视频数据和表创建视频的视频数据来创建表信息。

[0492] (8)

[0493] 根据(1)至(7)中的任一项所述的信息处理设备,其中,

[0494] 所述颜色转换单元执行用于将视频数据转换成在创建表信息时的成像条件下的视频数据的条件对应转换,然后基于表信息执行颜色转换,并且在颜色转换之后执行条件对应转换的逆转换。

[0495] (9)

- [0496] 根据(8)所述的信息处理设备,其中,
- [0497] 成像条件是显示器的辉度条件。
- [0498] (10)
- [0499] 根据(8)或(9)所述的信息处理设备,其中,
- [0500] 成像条件是对显示器的显示视频进行成像的相机的白平衡条件。
- [0501] (11)
- [0502] 一种信息处理设备,包括:
- [0503] 表信息创建单元,所述表信息创建单元生成表信息,该表信息用于对显示在显示器上并且要被成像的显示视频的视频数据进行颜色转换,并且反映显示器的特性的逆特性。
- [0504] (12)
- [0505] 根据(11)所述的信息处理设备,其中,
- [0506] 所述表信息创建单元:
- [0507] 使显示器显示表信息创建视频;通过使用反映相机的特性的逆特性的表信息,对利用相机进行成像而获得的视频数据执行颜色转换;以及基于经过颜色转换的视频数据和表信息创建视频的视频数据来创建表信息。
- [0508] (13)
- [0509] 根据(11)或(12)所述的信息处理设备,其中,
- [0510] 所述表信息创建单元
- [0511] 通过使用以下各项来创建表信息:
- [0512] 显示不同颜色的多个帧的表信息创建视频的视频数据;以及
- [0513] 通过利用相机对表信息创建视频的每个帧进行成像而获得的多个帧的视频数据。
- [0514] (14)
- [0515] 根据(13)所述的信息处理设备,其中,
- [0516] 表信息创建视频的每个帧是单色视频,并且各帧是不同颜色的视频。
- [0517] (15)
- [0518] 根据(13)所述的信息处理设备,其中,
- [0519] 表信息创建视频的每个帧是包括多种颜色的视频,并且各帧是彼此不同颜色的视频。
- [0520] (16)
- [0521] 根据(11)或(12)所述的信息处理设备,其中,
- [0522] 所述表信息创建单元:
- [0523] 通过在显示器上显示包括多种颜色的一个帧的表信息创建视频并且使用根据通过利用相机进行成像而获得的视频数据所获得的颜色采样来创建表信息。
- [0524] (17)
- [0525] 根据(11)至(16)中的任一项所述的信息处理设备,其中,
- [0526] 所述信息处理设备合并在对显示在显示器上的表信息创建视频进行成像的相机中。
- [0527] (18)

- [0528] 根据(11)至(16)中的任一项所述的信息处理设备,其中,
- [0529] 所述表信息创建单元
- [0530] 通过使用从对显示在显示器上的表信息创建视频进行成像的相机输入的视频数据来创建表信息。
- [0531] (19)
- [0532] 一种信息处理方法,包括:
- [0533] 由信息处理设备执行如下处理:通过使用反映显示器的特性的逆特性的表信息,对显示在显示器上并且要被成像的显示视频的视频数据执行颜色转换。
- [0534] (20)
- [0535] 一种信息处理方法,包括:
- [0536] 由信息处理设备执行如下处理:生成表信息,该表信息用于对显示在显示器上并且要被成像的显示视频的视频数据进行颜色转换,并且反映显示器的特性的逆特性。
- [0537] 参考标记列表
- [0538] 10LUT
- [0539] 11逆转换LUT
- [0540] 20 LUT使用设备
- [0541] 21 显示器
- [0542] 30 LUT创建模块
- [0543] 31 同步生成器
- [0544] 32 颜色帧生成器
- [0545] 33 LUT生成器
- [0546] 34 V延迟器
- [0547] 35 颜色采样器
- [0548] 36高速LUT生成器
- [0549] 37 LUT反转器
- [0550] 38 混合器
- [0551] 39 比较器
- [0552] 40 接口
- [0553] 41 逆转换单元
- [0554] 50 机顶盒
- [0555] 70 信息处理设备
- [0556] 71CPU
- [0557] 85 视频处理单元
- [0558] 500 成像系统
- [0559] 502 相机
- [0560] 505 LED墙
- [0561] 506 LED面板
- [0562] 510 表演者
- [0563] 520 渲染引擎

- [0564] 521 颜色转换单元
- [0565] vB 背景视频
- [0566] vC 捕获视频
- [0567] vLT LUT创建视频
- [0568] vCL创建时捕获视频
- [0569] vOL对准视频
- [0570] DvCLI视频数据
- [0571] DvB背景视频数据
- [0572] DvLT LUT创建视频数据
- [0573] DvCL创建时捕获视频数据

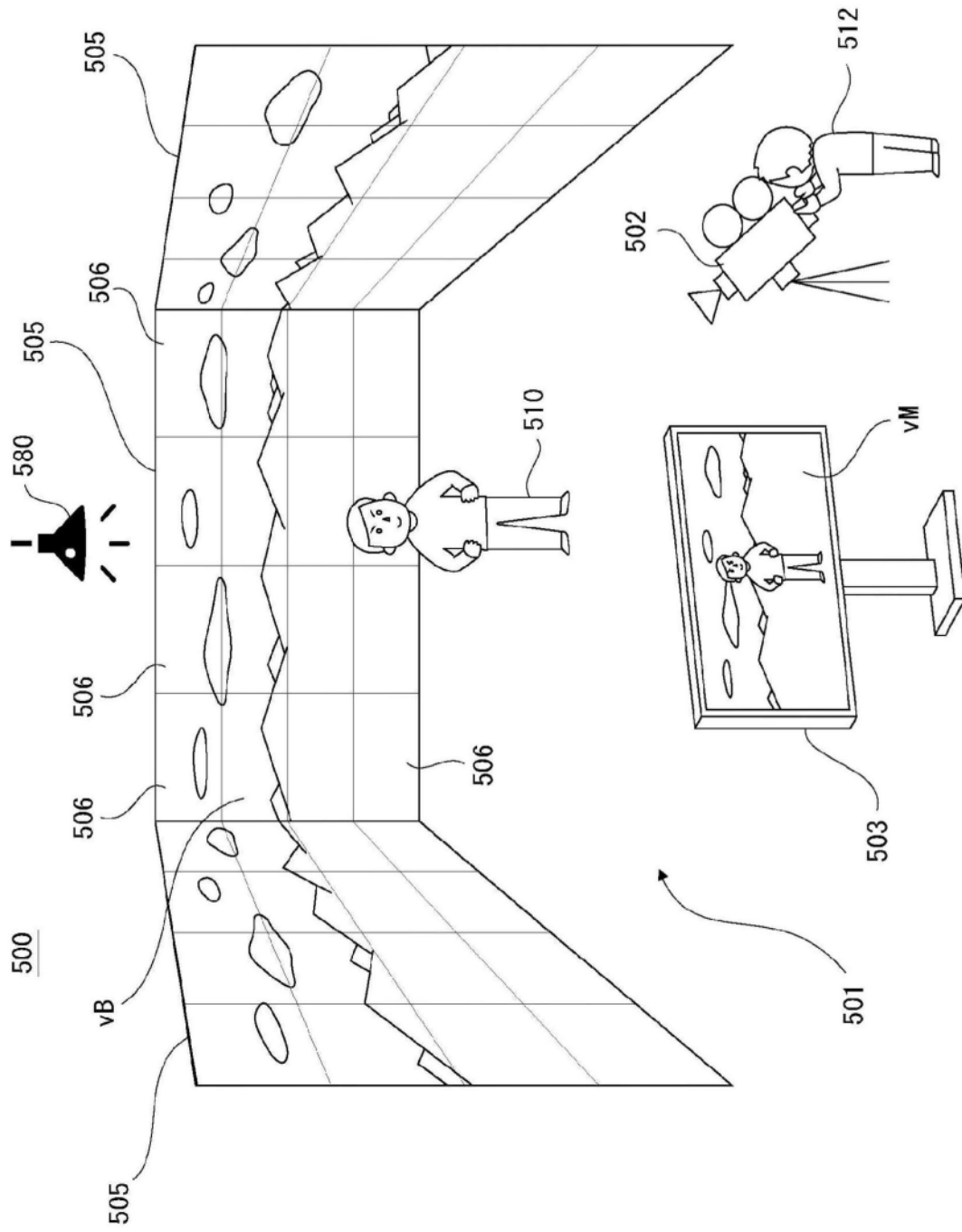


图1

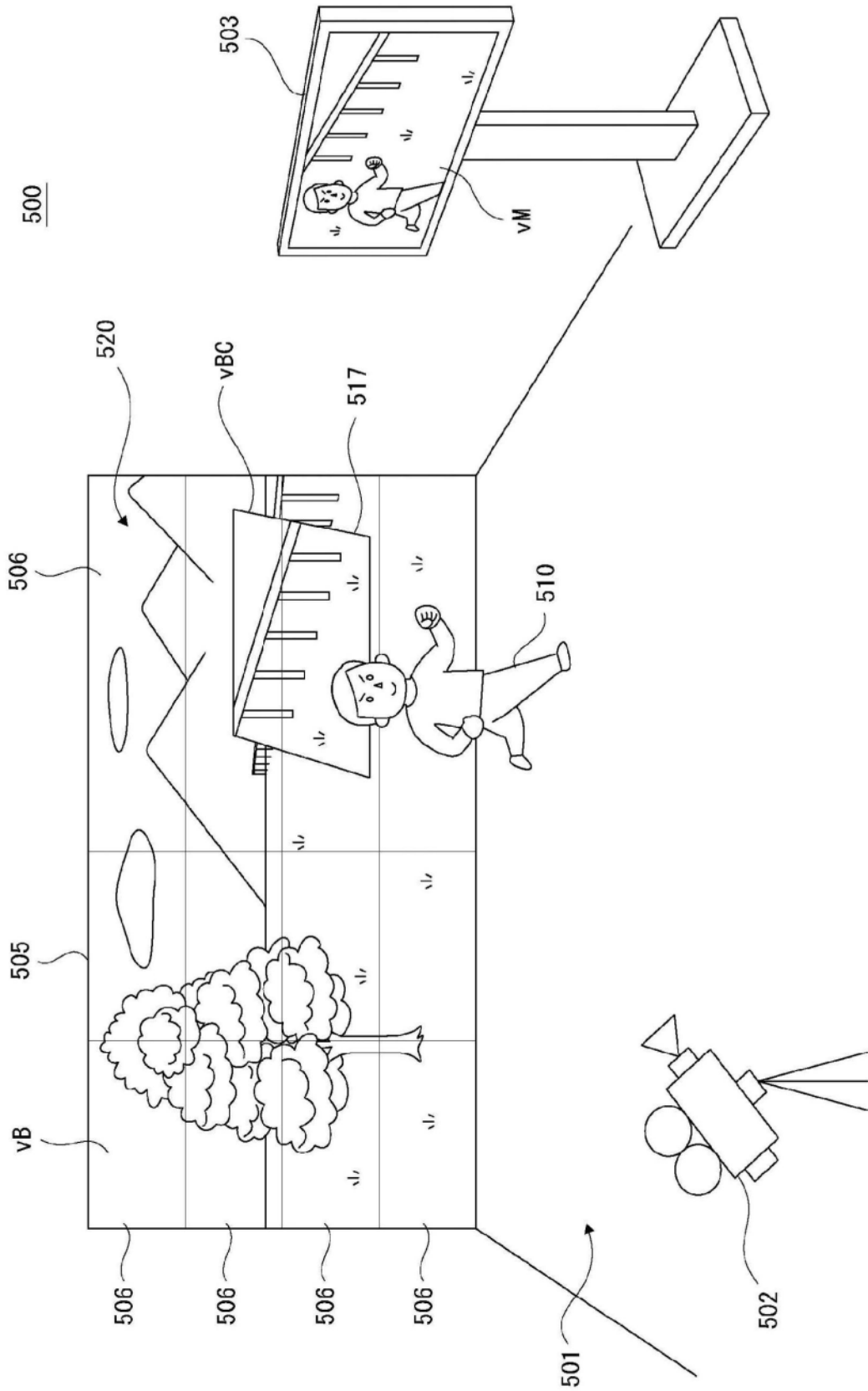


图2

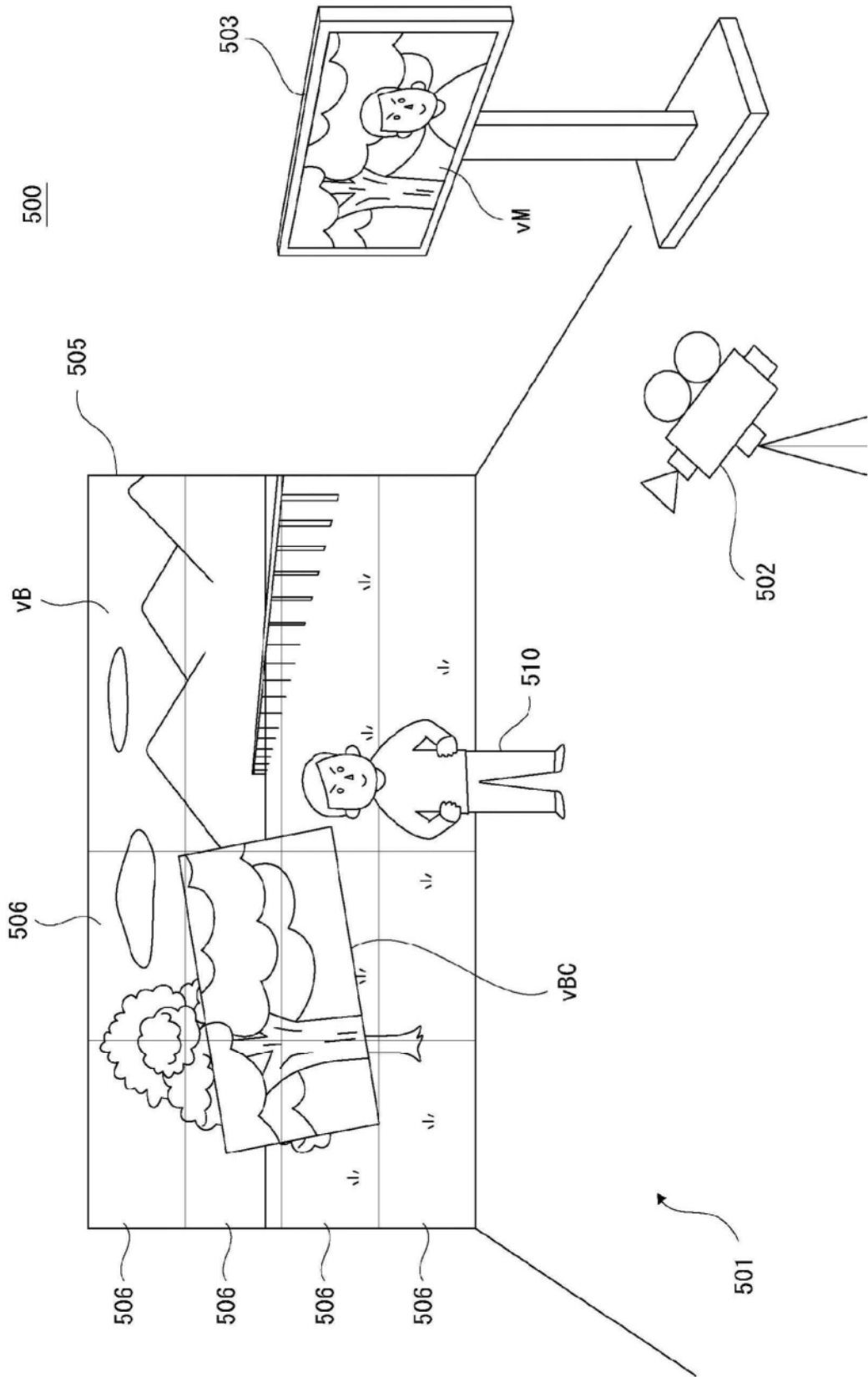


图3

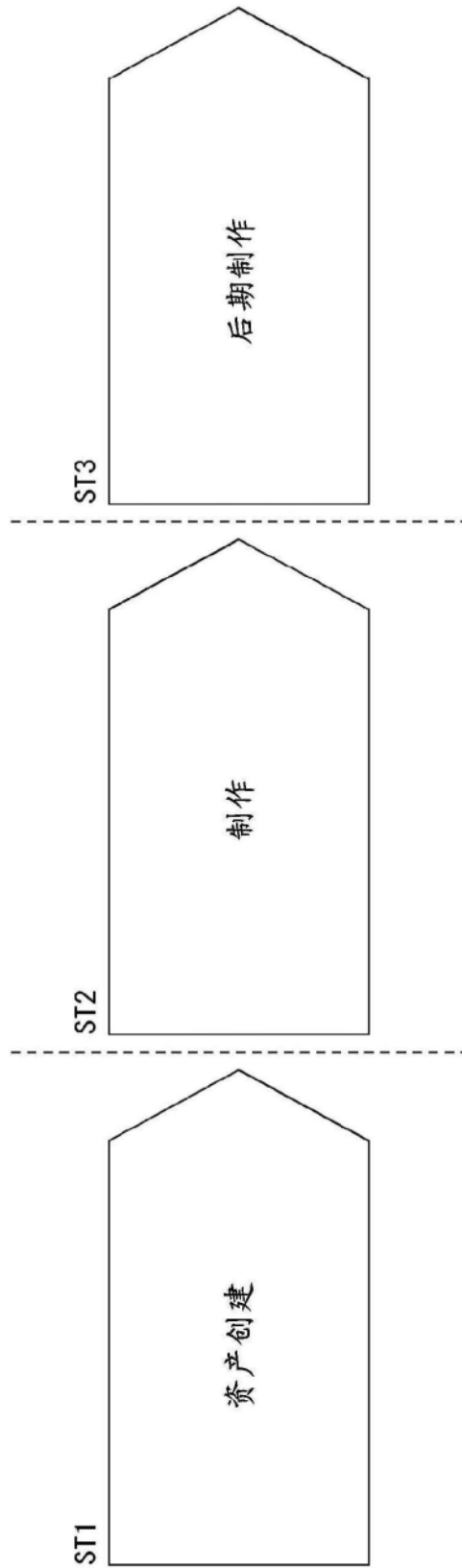


图4

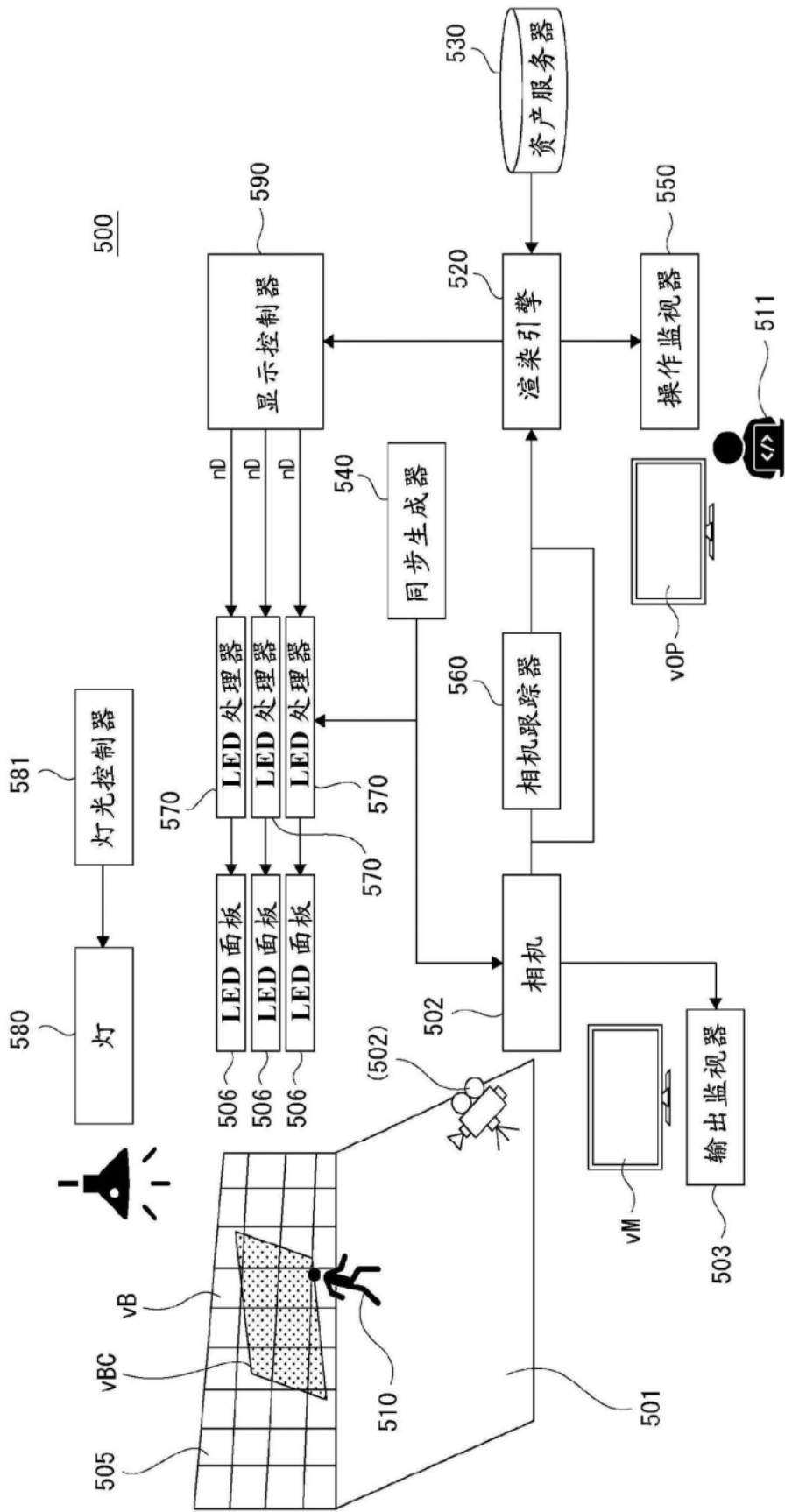


图5

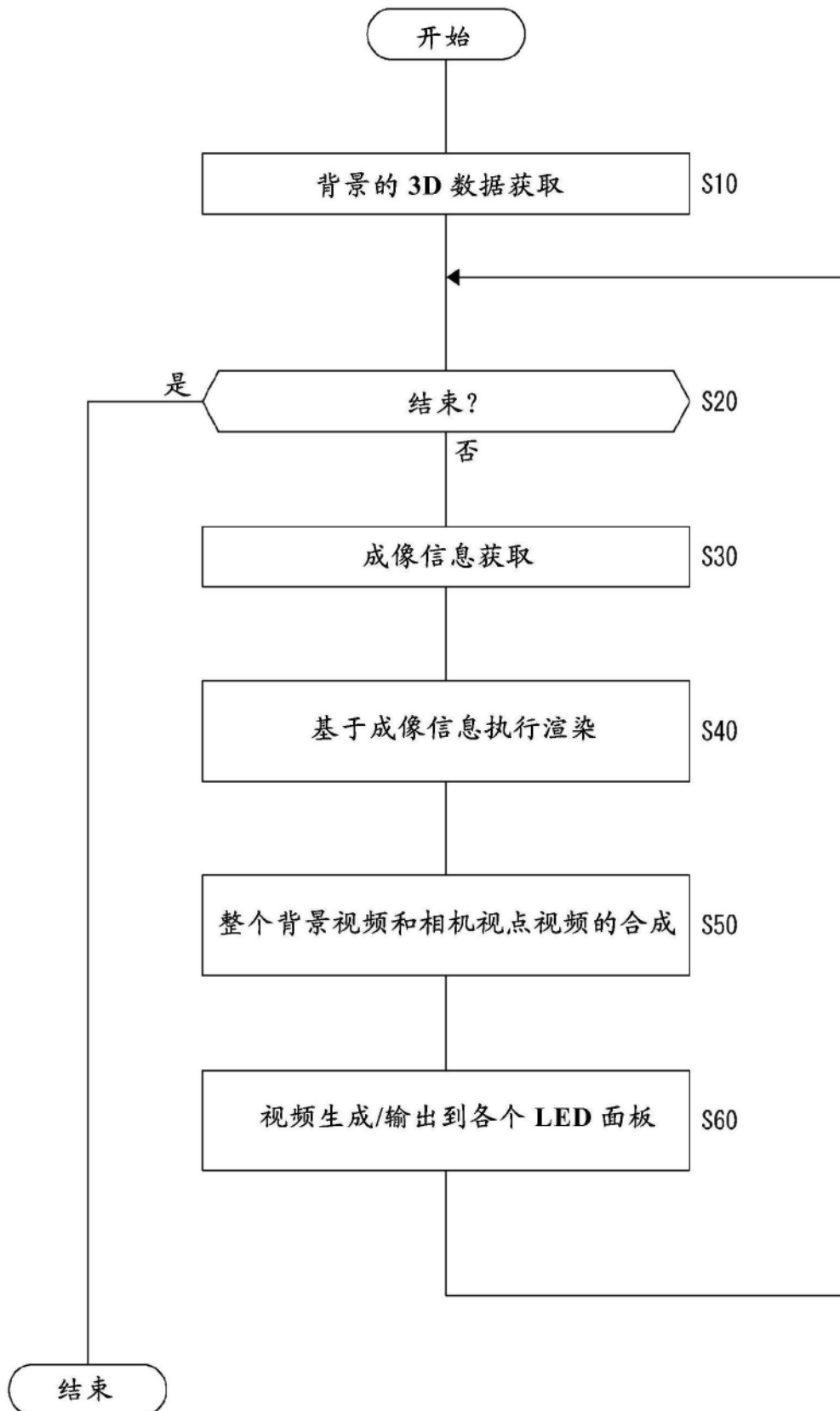


图6

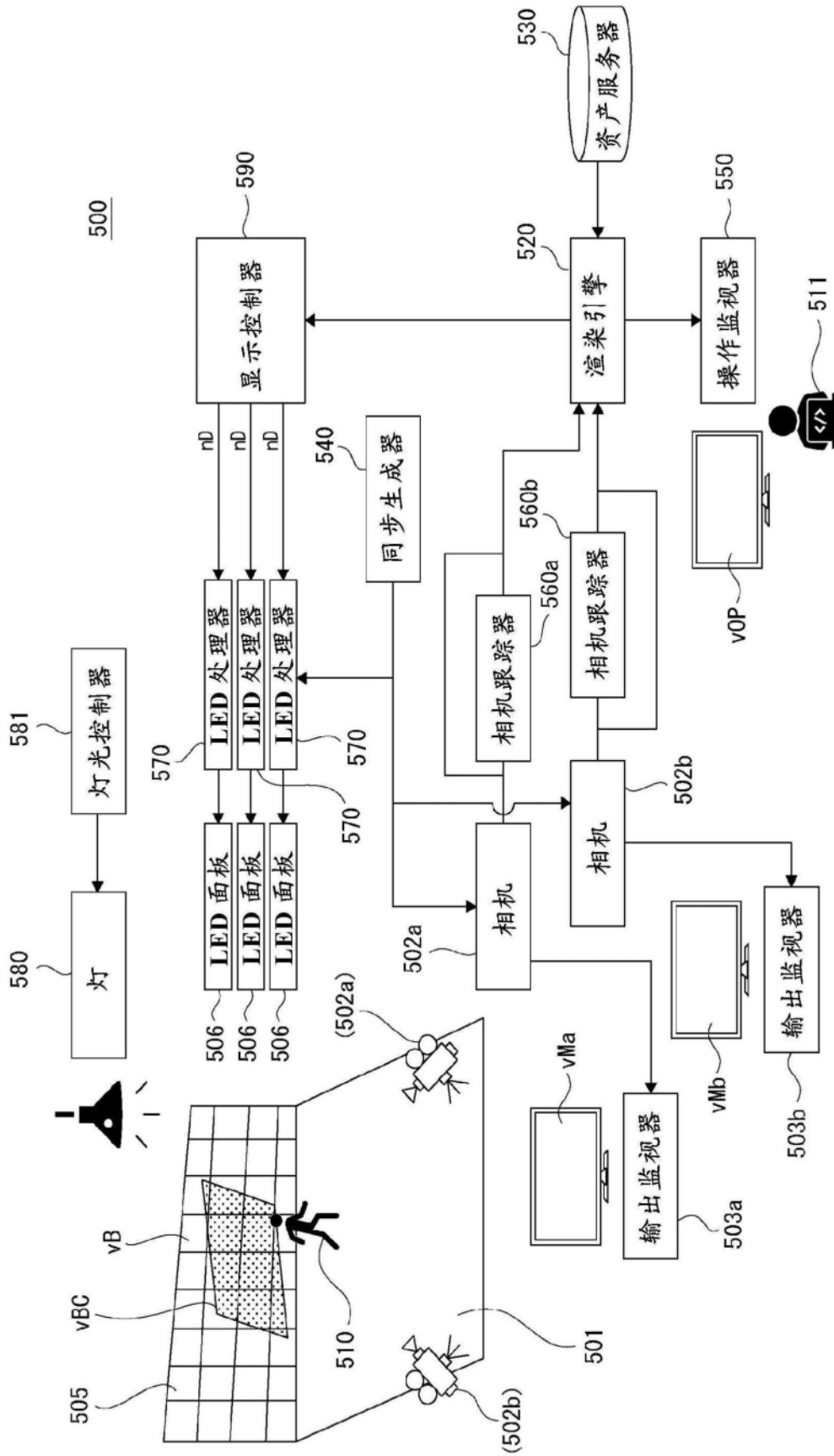


图7

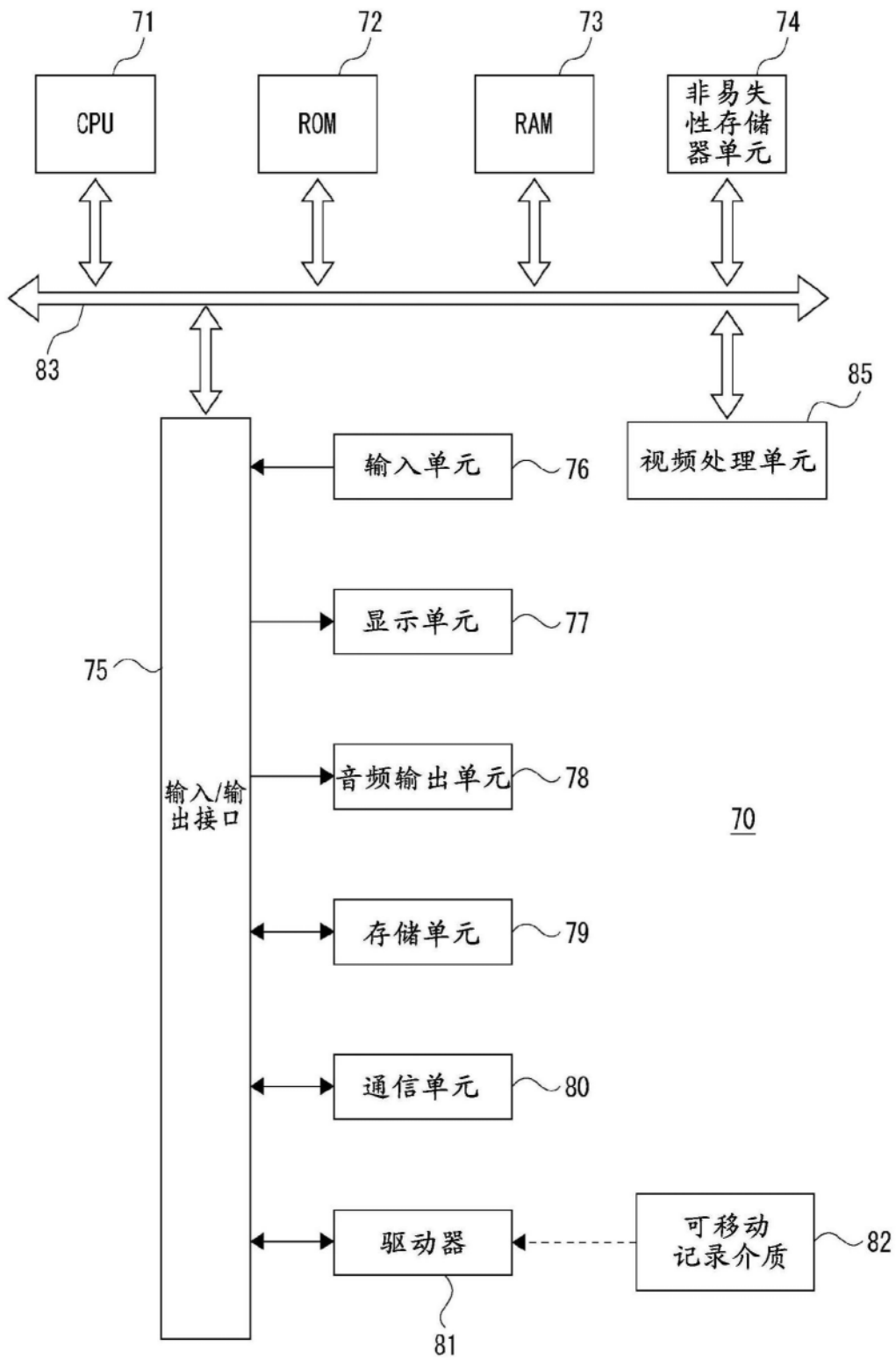


图8

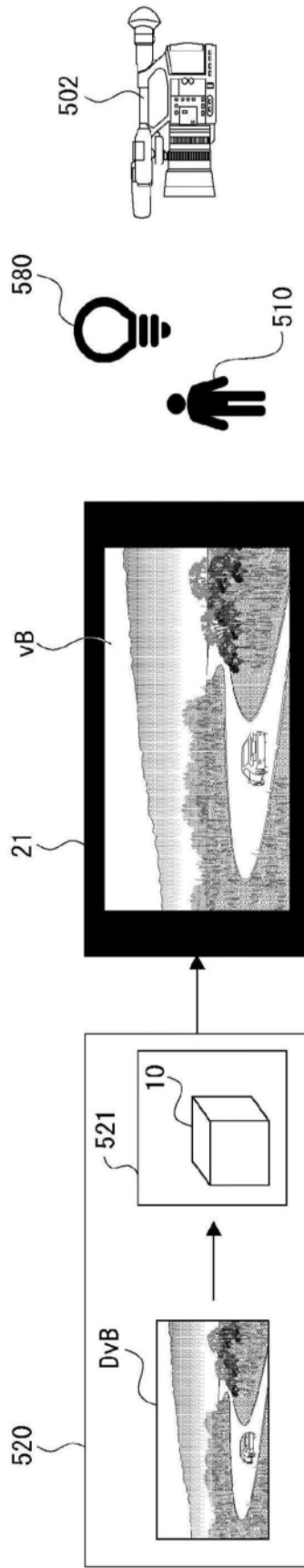


图9

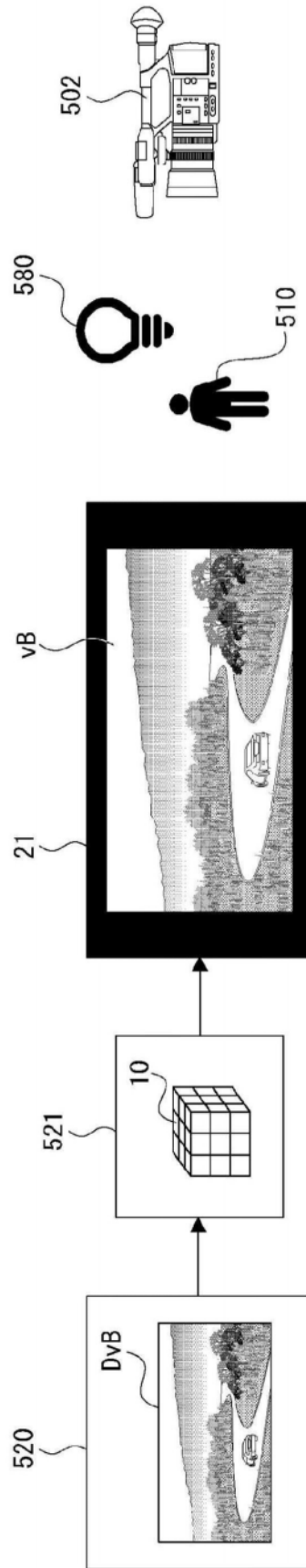


图10

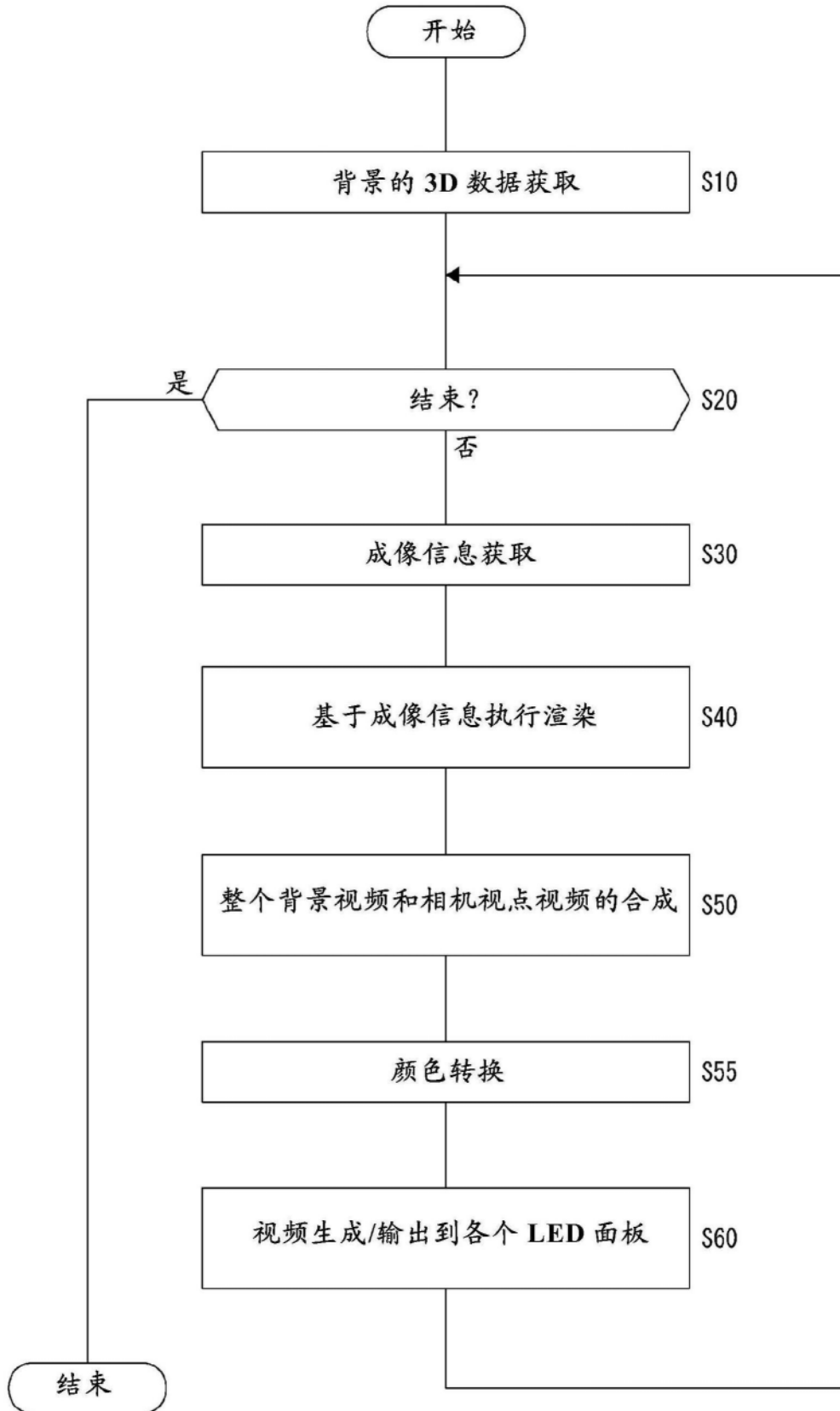


图11

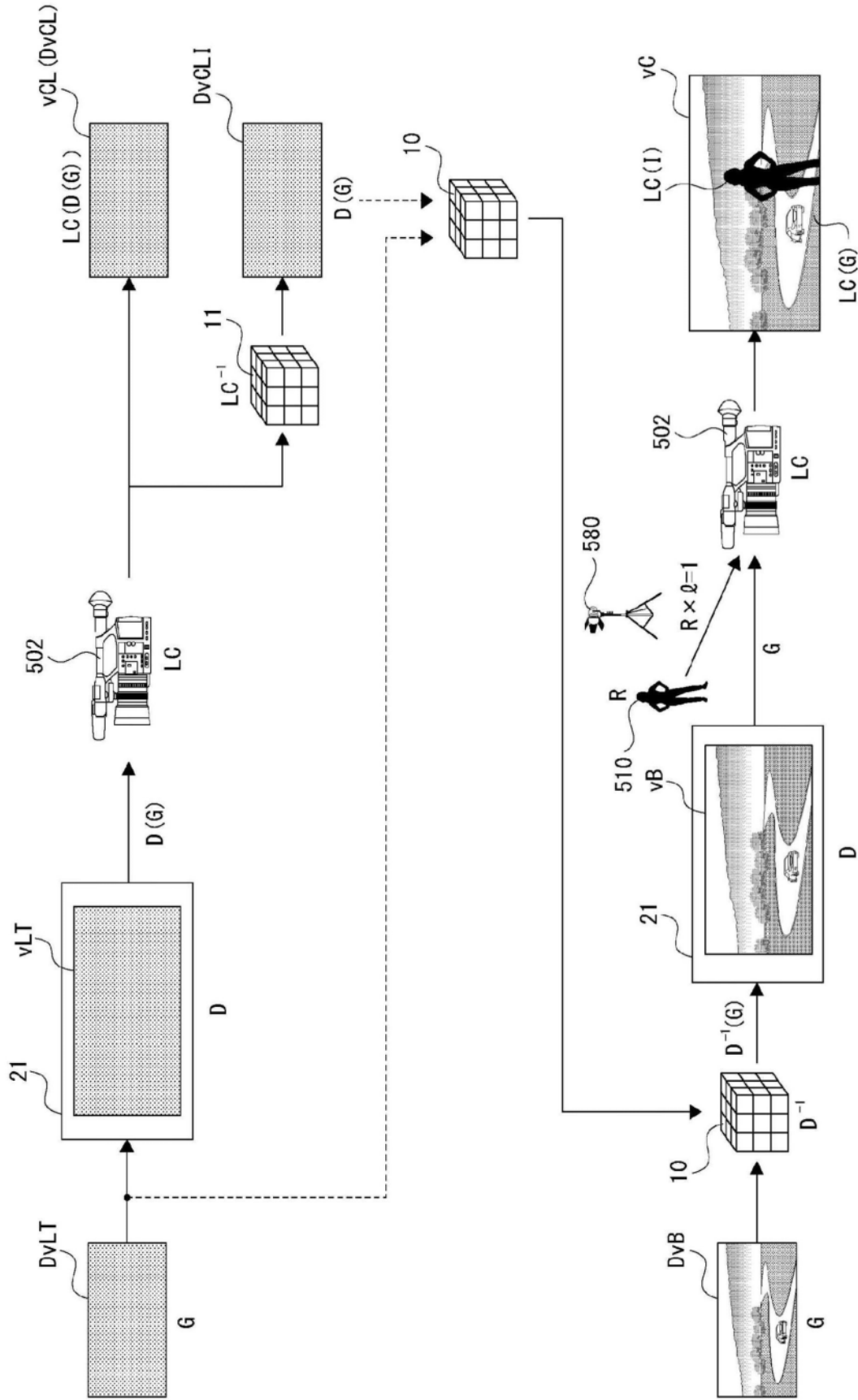


图12

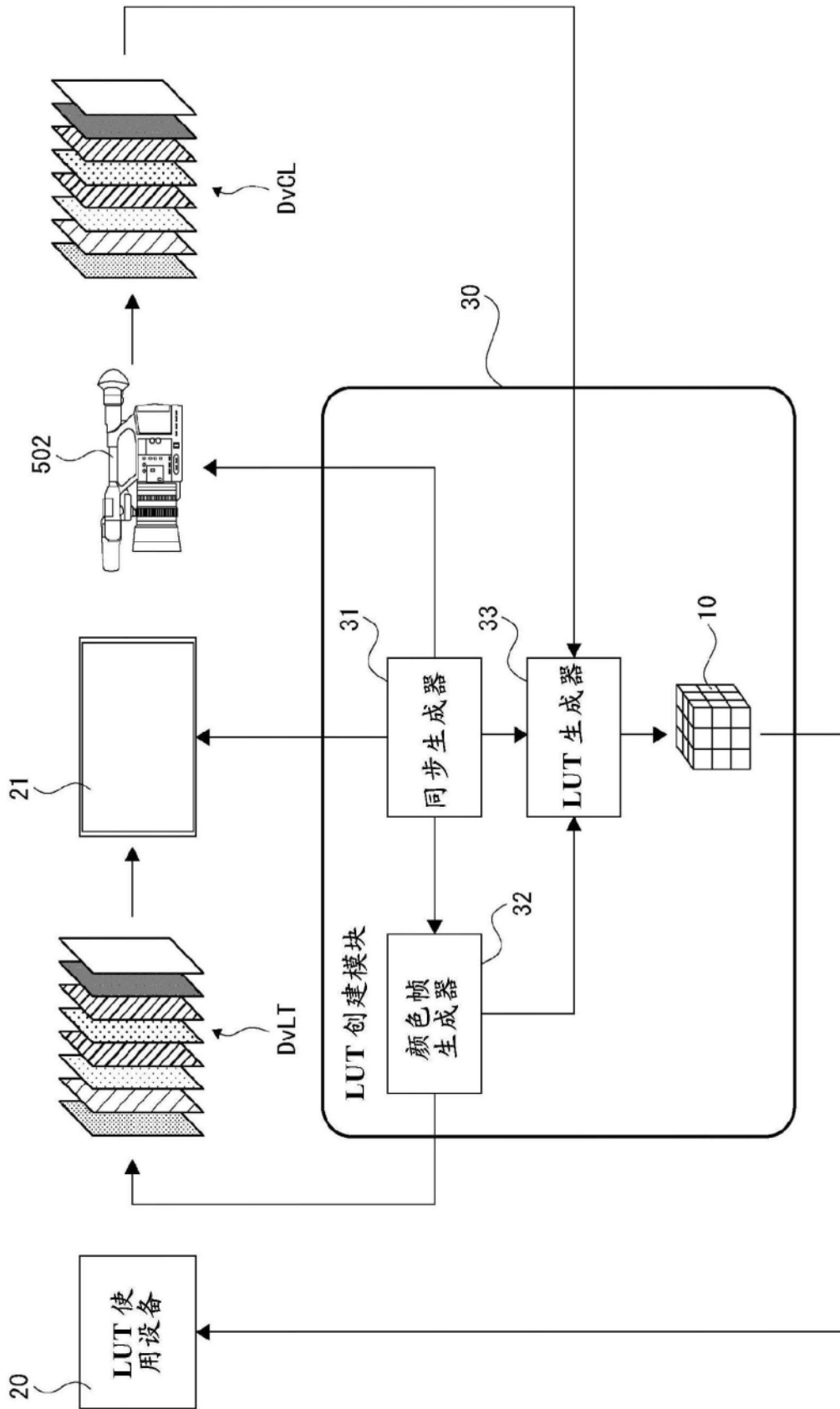


图13

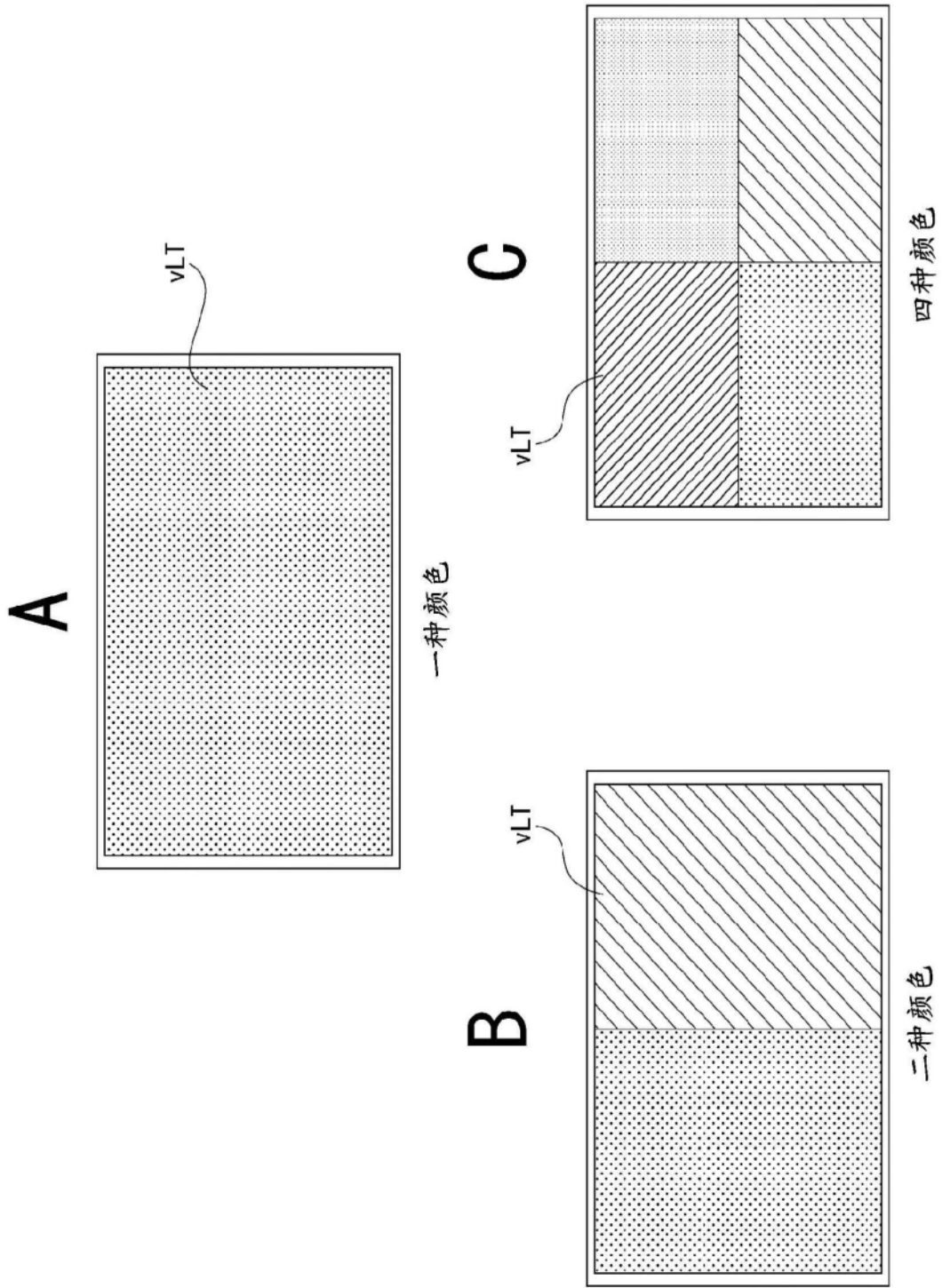


图14

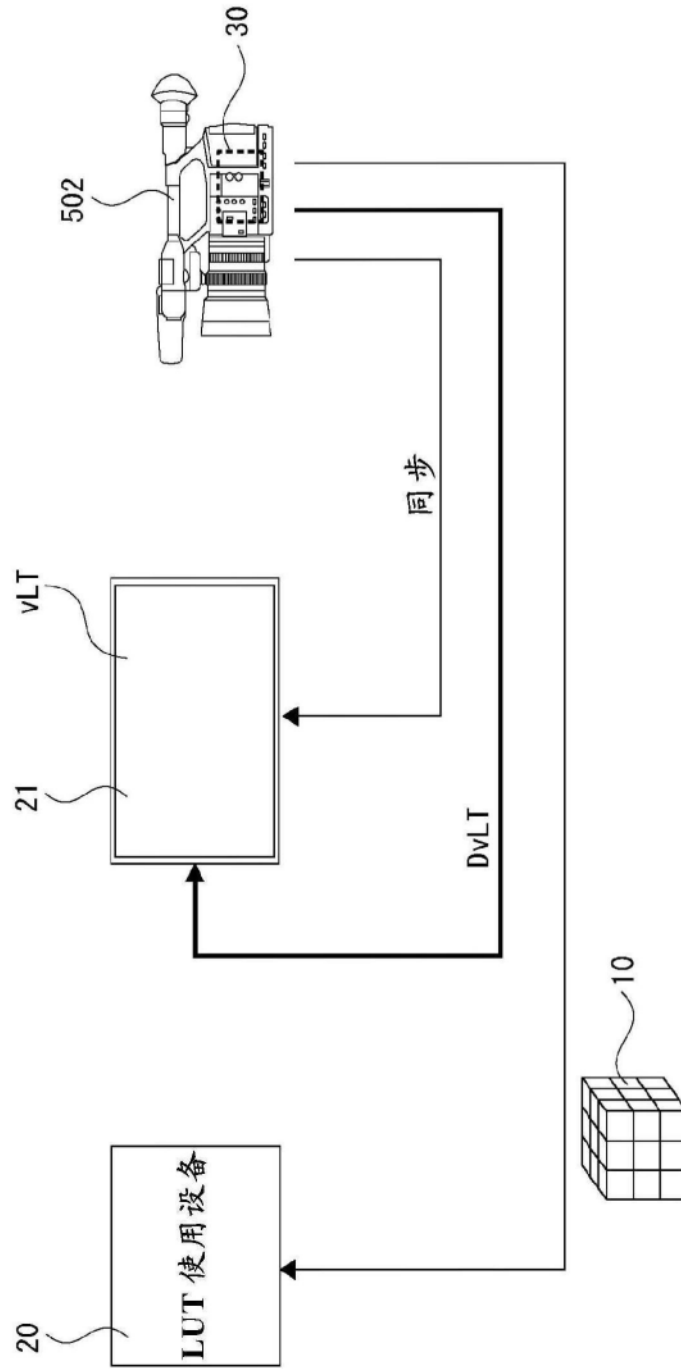


图15

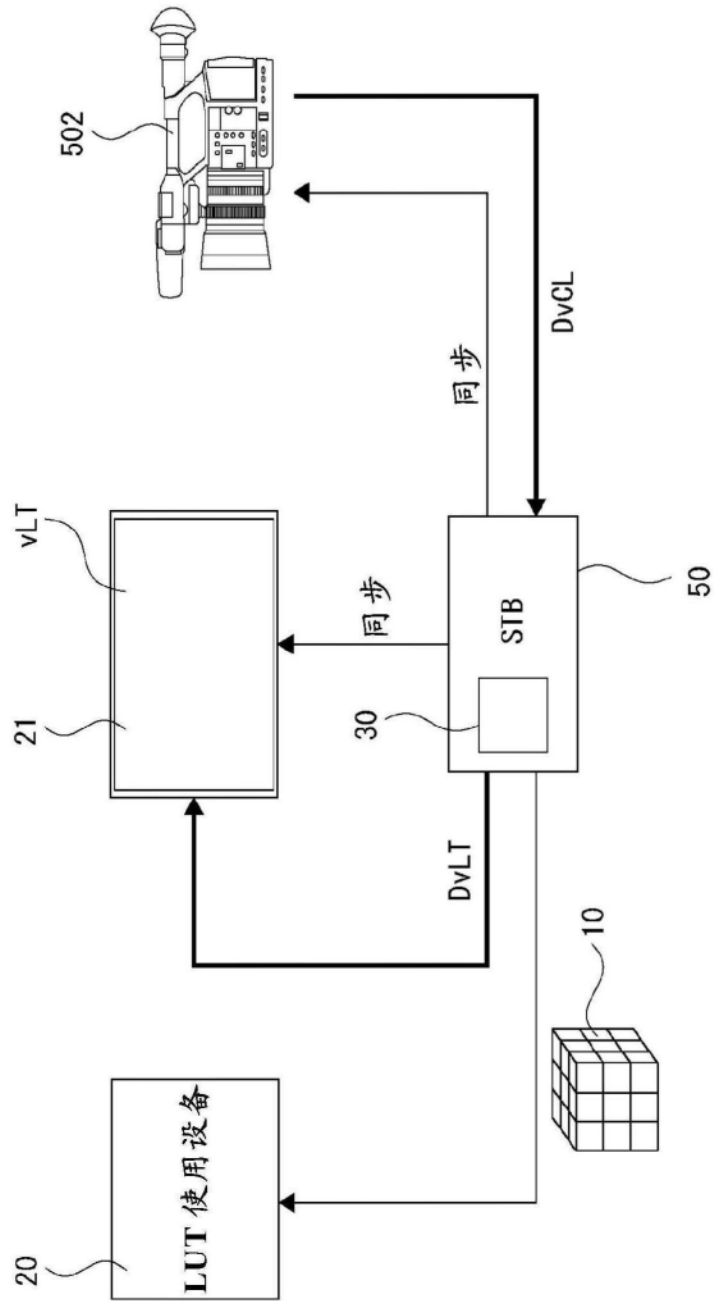


图16



A B

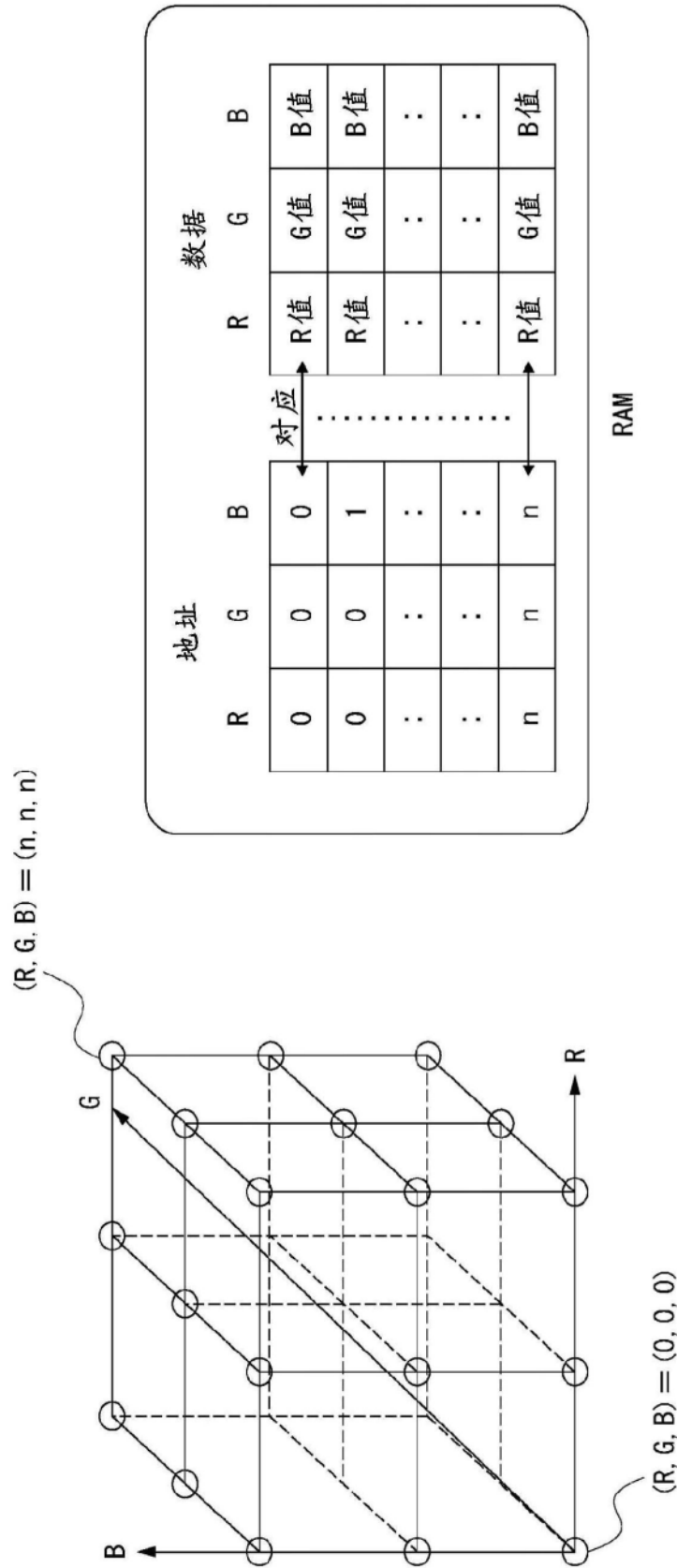


图18

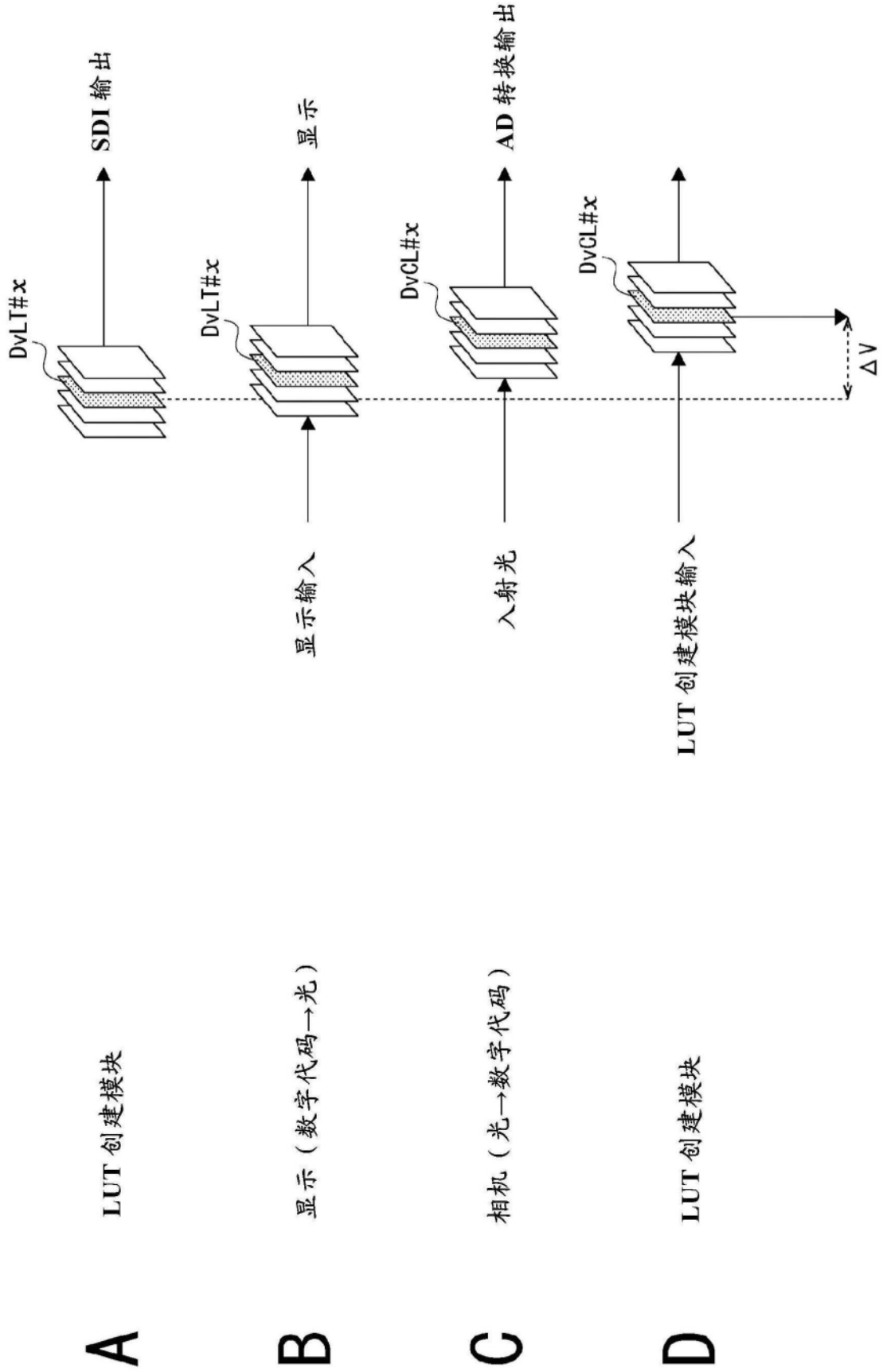


图19

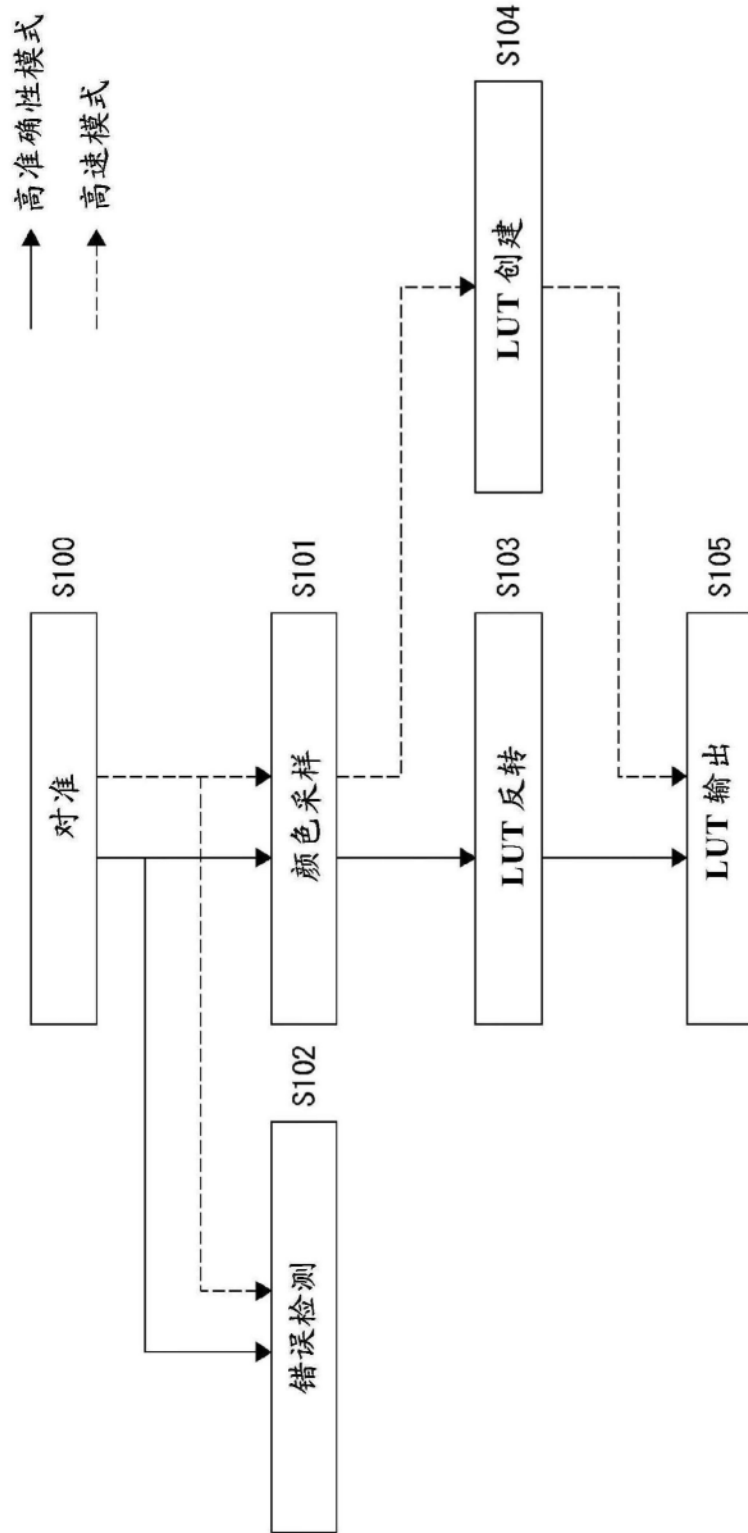


图20

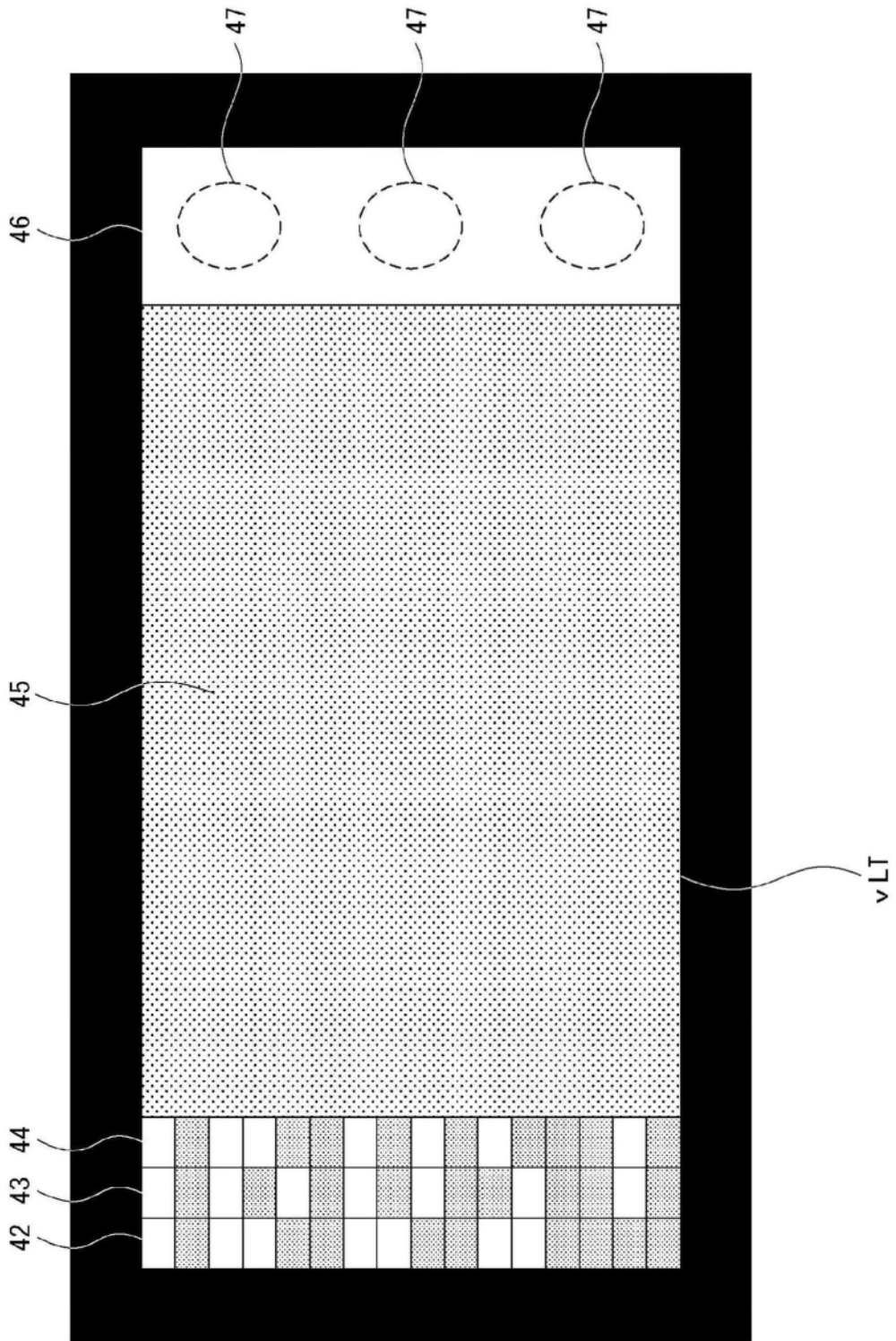


图21

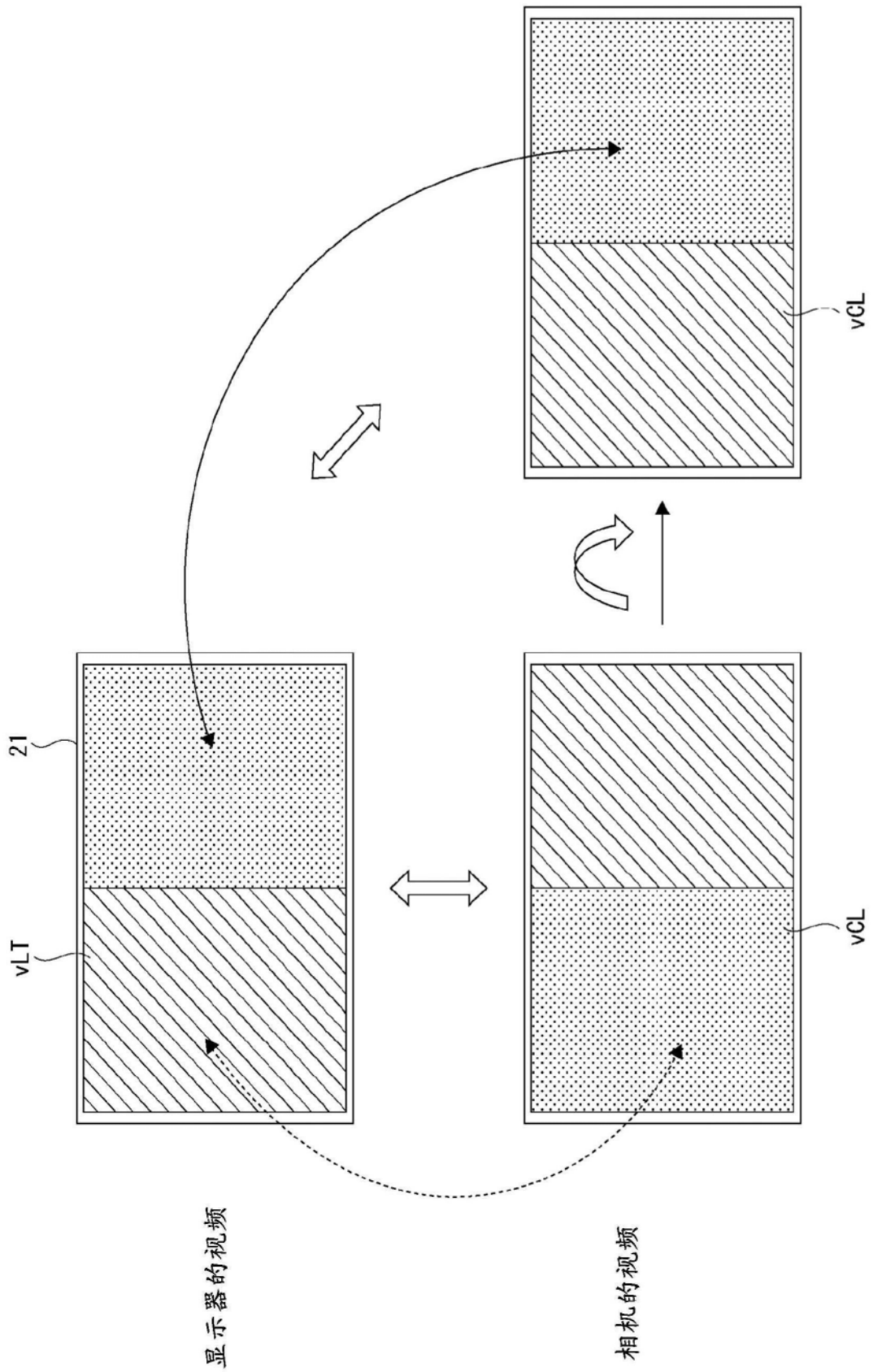


图22

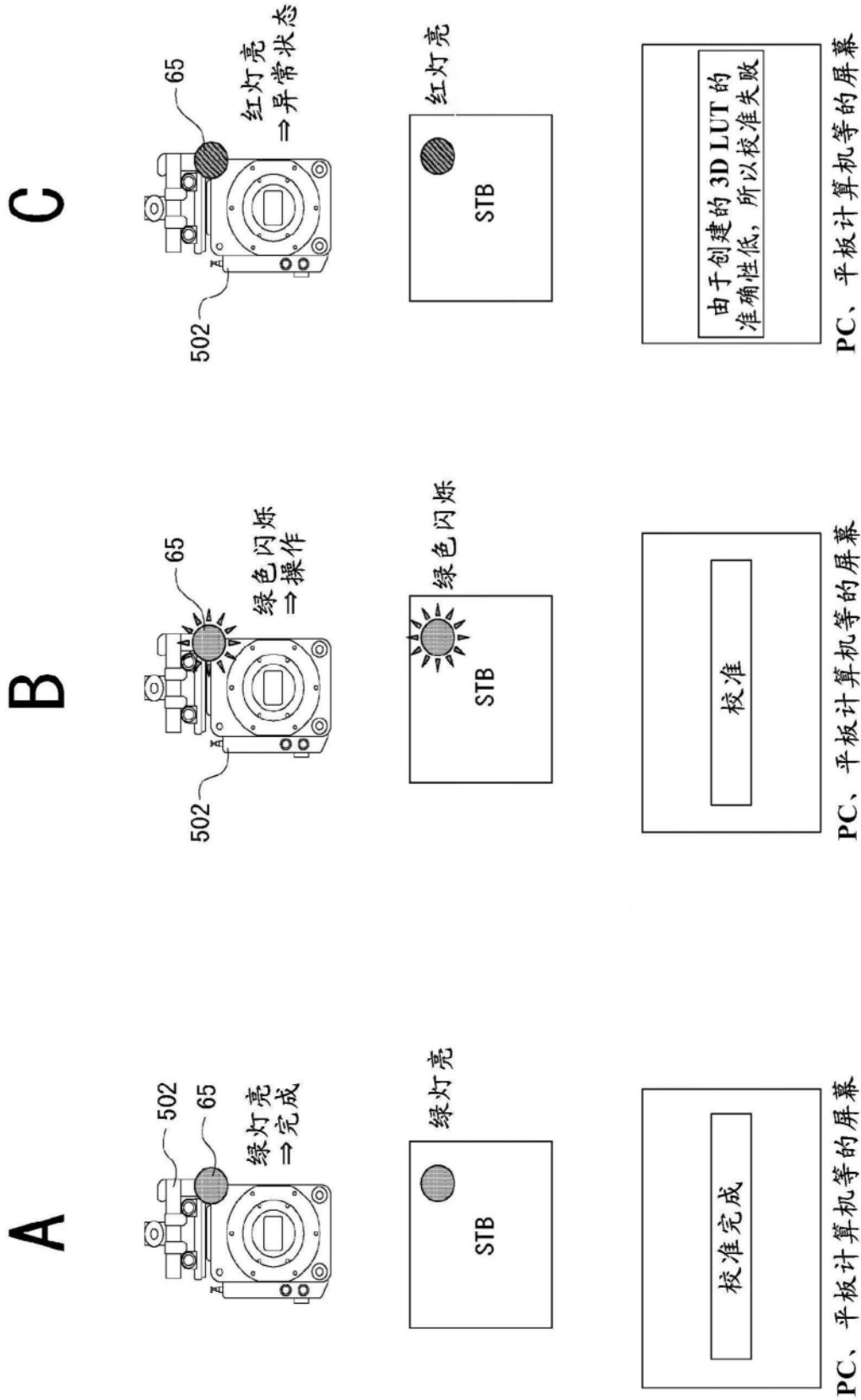


图23

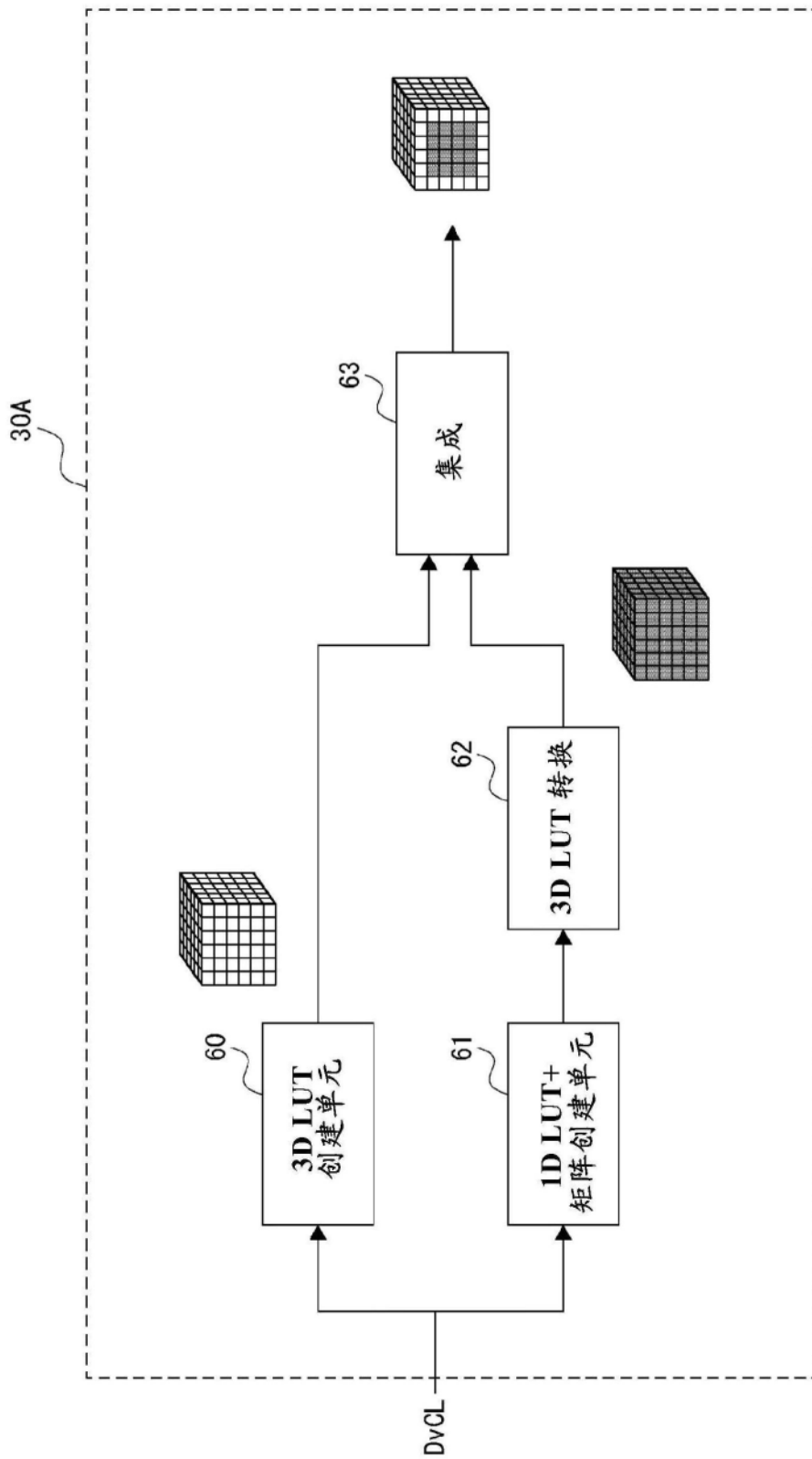


图24

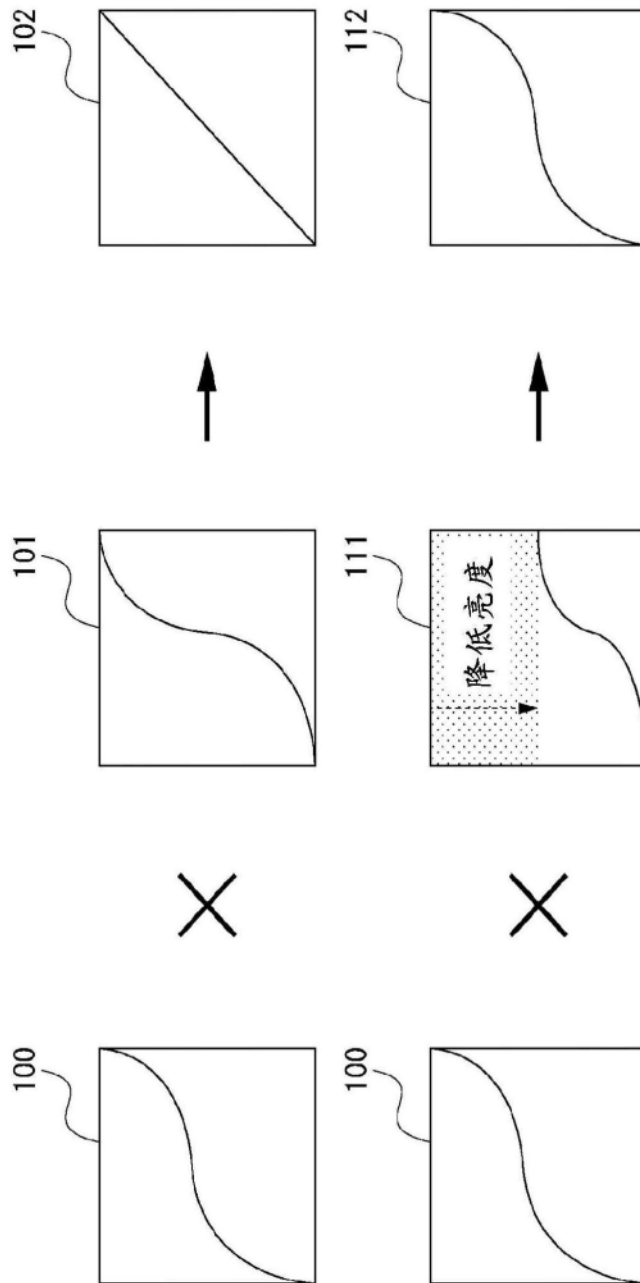


图25

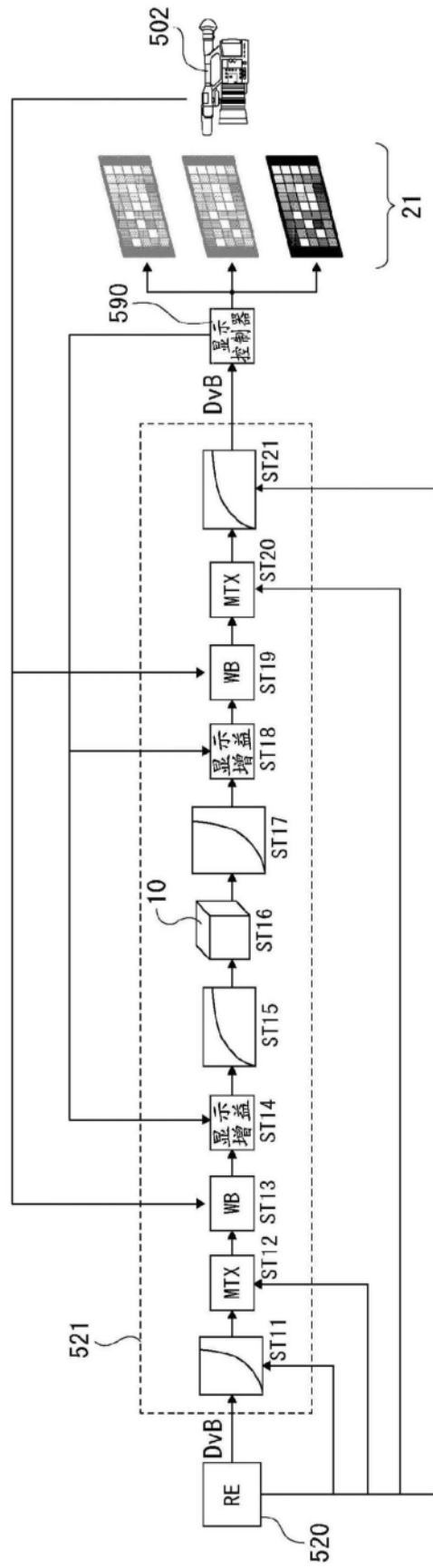


图26