



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101951525 B

(45) 授权公告日 2013. 12. 11

(21) 申请号 201010221969. 3

G11B 27/10(2006. 01)

(22) 申请日 2010. 07. 02

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

162341/09 2009. 07. 09 JP

CN 1212812 A, 1999. 03. 31, 全文.

JP 特开平 10-40420 A, 1998. 02. 13, 全文.

JP 特开平 11-164328 A, 1999. 06. 18, 全文.

(73) 专利权人 索尼公司

地址 日本东京都

审查员 王从雷

(72) 发明人 冈田俊二 磯部幸雄 森本直树

前笃 田所英司 小幡英生

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 周少杰

(51) Int. Cl.

H04N 13/00(2006. 01)

H04N 5/85(2006. 01)

H04N 7/50(2006. 01)

H04N 5/232(2006. 01)

G11B 20/10(2006. 01)

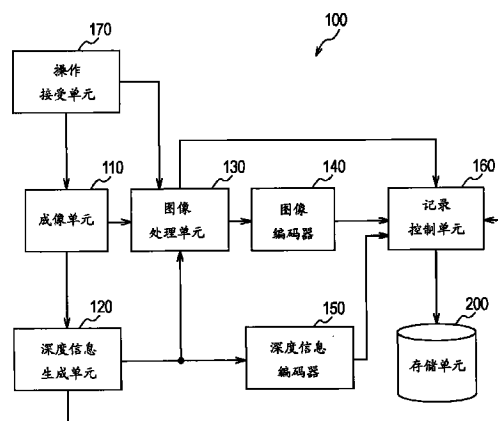
权利要求书2页 说明书30页 附图29页

(54) 发明名称

图像处理设备、图像处理方法和程序

(57) 摘要

一种图像处理装置,包括:成像单元,配置为通过对被摄体成像而生成成像图像;深度信息生成单元,配置为生成关于所述成像图像的深度信息;图像处理单元,配置为基于所述深度信息,从所述成像图像提取包括所述成像图像中包括的被摄体中的特定被摄体和所述被摄体的周围区域的对象区域的图像;以及基于所述提取的图像,生成用于显示立体图像的差图像,在所述立体图像中立体地观看所述成像图像中包括的所述被摄体;以及记录控制单元,配置为生成其中对应于所述成像图像的数据和对应于所述差图像的数据相关的数据流;以及将所述数据流记录为运动图像文件。



1. 一种图像处理装置,包括:

图像处理单元,配置为:

基于关于成像图像的深度信息,从所述成像图像提取对象区域的图像,其中所述对象区域的图像包括:包含于所述成像图像中的被摄体中的特定被摄体,和所述被摄体的周围区域;以及

基于所述提取的图像,生成用于显示立体图像的视差图像,在所述立体图像中,立体地观看所述成像图像中包括的所述被摄体;以及

记录控制单元,配置为

生成数据流,其中所述数据流将对应于所述成像图像的数据和对应于所述视差图像的数据相关,以及将所述数据流记录为运动图像文件,

其中所述图像处理单元

基于所述深度信息,确定距所述成像图像的成像位置的预定范围内存在的被摄体为所述特定被摄体;

基于关于所述特定被摄体的所述深度信息,确定所述特定被摄体的所述成像图像的水平方向上的所述周围区域;以及

从所述成像图像提取所述对象区域的图像。

2. 如权利要求1所述的图像处理装置,其中所述记录控制单元生成所述数据流,其包括指示要包括对应于所述视差图像的数据的立体图像标识信息。

3. 如权利要求2所述的图像处理装置,其中所述记录控制单元根据 AVCHD 标准,在根据 AVCHD 标准的修改数字视频封装中生成包括所述立体图像标识信息的所述数据流。

4. 如权利要求1所述的图像处理装置,其中所述记录控制单元记录管理所述运动图像文件的运动图像管理文件,包括指示对应于所述视差图像的数据包括在所述运动图像文件中的立体图像标识信息。

5. 如权利要求4所述的图像处理装置,其中所述记录控制单元根据 AVCHD 标准,将包括所述立体图像标识信息的运动图像管理文件记录在以下至少之一中:

索引文件,

剪辑信息文件,以及

电影播放列表文件。

6. 如权利要求1所述的图像处理装置,其中所述记录控制单元生成将对应于所述成像图像的数据和对应于所述视差图像的数据以及对应于所述深度信息的数据相关的所述数据流。

7. 如权利要求6所述的图像处理装置,其中所述记录控制单元生成包括深度图存在/不存在信息的所述数据流,所述深度图存在/不存在信息指示要包括对应于所述深度信息的数据。

8. 如权利要求7所述的图像处理装置,其中所述记录控制单元根据 AVCHD 标准,在根据 AVCHD 标准的修改数字视频封装中生成包括所述深度图存在/不存在信息的所述数据流。

9. 如权利要求6所述的图像处理装置,其中所述记录控制单元记录管理所述运动图像文件的运动图像管理文件,包括指示所述运动图像文件包括对应于所述深度信息的数据的深度图存在/不存在信息。

10. 如权利要求 9 所述的图像处理装置,其中所述记录控制单元根据 AVCHD 标准,将包括所述深度图存在 / 不存在信息的运动图像管理文件记录在以下至少之一中:

索引文件,
剪辑信息文件,以及
电影播放列表文件。

11. 如权利要求 6 所述的图像处理装置,其中所述记录控制单元
在根据 AVCHD 标准的电影播放列表文件中的扩展数据区域中,定义用于所述深度信息的播放项目的登记区域;以及
将所述深度信息的所述播放项目记录在所述登记区域中。

12. 如权利要求 1 所述的图像处理装置,还包括:
图像恢复单元,配置为基于所述运动图像文件中包括的所述成像图像和所述视差图像,恢复构成所述立体图像的第一图像;以及
立体图像生成单元,配置为基于所述恢复的第一图像和所述成像图像,生成所述立体图像。

13. 如权利要求 1 所述的图像处理装置,还包括成像单元,配置为通过对被摄体成像而生成成像图像,
其中所述成像单元生成用于显示所述立体图像的第一成像图像和第二成像图像,作为所述成像图像;

并且其中,所述记录控制单元将对应于所述第一成像图像的第一缩略图像和对应于所述第二成像图像的第二缩略图像相关,用于显示代表所述运动图像文件的代表图像作为立体图像,并且记录在管理所述运动图像文件的运动图像管理文件中。

14. 如权利要求 13 所述的图像处理装置,还包括:
显示控制单元,配置为基于所述运动图像管理文件中记录的所述第一缩略图像和所述第二缩略图像,执行代表所述运动图像文件的代表图像的列表显示。

15. 一种图像处理方法,包括以下步骤:
基于关于成像图像的深度信息,从所述成像图像提取对象区域的图像,其中所述对象区域的图像包括:包含于所述成像图像中的被摄体中的特定被摄体,和所述被摄体的周围区域;以及

基于所述提取的图像,生成用于显示立体图像的视差图像,在所述立体图像中,立体地观看所述成像图像中包括的所述被摄体;以及

生成数据流,其中所述数据流将对应于所述成像图像的数据和对应于所述差图像的数据相关,以及将所述数据流记录为运动图像文件,

其中基于关于成像图像的深度信息,从所述成像图像提取对象区域的图像包括
基于所述深度信息,确定距所述成像图像的成像位置的预定范围内存在的被摄体为所述特定被摄体;

基于关于所述特定被摄体的所述深度信息,确定所述特定被摄体的所述成像图像的水平方向上的所述周围区域;以及

从所述成像图像提取所述对象区域的图像。

图像处理设备、图像处理方法和程序

技术领域

[0001] 本发明涉及图像处理设备,并且具体涉及执行用于运动图像的立体观察(stereoscopy)的图像处理的图像处理设备、图像处理方法、以及用于使得计算机执行程序

背景技术

[0002] 迄今,已经提出各种用于显示立体图像的立体图像显示方法,其中利用左右眼的视差来获得三维感。例如,已经提出了这样的立体图像显示方法,其中显示由左眼观看图像和右眼观看图像配置的立体图像,并且使用偏光眼镜来立体地观看该立体图像。此外,近年来,已经提出了这样的立体图像显示方法,其中可立体地观看图像,而不用使用偏光眼镜。例如,已经提出了如视差屏障方法、双凸透镜方法、多视图方法(如超多视图)等的立体图像显示方法。

[0003] 此外,已经提出了如数字照相机和数字摄像机(集成了相机的记录器)等的成像装置,其将用于显示立体图像的运动图像记录为图像数据。例如,已经提出了这样的光盘记录设备,其将用于显示立体图像的左眼观看图像和右眼观看图像记录为视频流(例如,日本未审专利申请公开 No. 2008-67393(图1))。

发明内容

[0004] 根据上述现有技术,当播放记录的运动图像时,构成运动图像的图像可顺序显示为立体图像。然而,在记录用于利用上述现有技术显示立体图像的运动图像的图像数据的情况下,例如,顺序记录其中完全同时记录几乎相同被摄体的左眼观看图像和右眼观看图像。在这样记录的情况下,与记录用于平面图像(二维图像运动图像)的图像数据相比,涉及立体图像的图像数据的存储量大。

[0005] 现在,近年来,成像装置的尺寸正变得更小,以便允许用户更容易地携带该装置,因此成像装置中的记录介质的尺寸也正在减小。例如,可能存在这样的情况,其中用户在旅行时携带这样的成像装置,并且在旅行中各个地点记录涉及立体图像的图像数据。然而,这种成像装置中的记录介质常常具有用于存储各种数据的小的存储容量。因此,可以假设当记录涉及立体图像的图像数据时,用于记录的时间量将更短。因此,减小用于显示立体图像的运动图像的存储大小是重要的。

[0006] 发现已经期望适当地记录用于显示立体图像的运动图像。

[0007] 根据本发明实施例,一种图像处理装置,包括:成像单元,配置为通过对被摄体成像而生成成像图像;深度信息生成单元,配置为生成关于所述成像图像的深度信息;图像处理单元,配置为:基于所述深度信息,从所述成像图像提取包括所述成像图像中包括的被摄体中的特定被摄体和所述被摄体的周围区域的对象区域的图像;以及基于所述提取的图像,生成用于显示立体图像的差图像,在所述立体图像中,立体地观看所述成像图像中包括的所述被摄体;以及记录控制单元,配置为生成其中对应于所述成像图像的数据和对应于

所述差图像的数据相关的数据流；以及将所述数据流记录为运动图像文件。根据本发明实施例的图像处理方法和用于使得计算机执行图像处理方法的程序产生与图像处理装置相同的效果。其产生了下述操作：基于深度信息，从成像图像提取包括所述成像图像中包括的被摄体中的特定被摄体和所述被摄体的周围区域的对象区域的图像，基于所述提取的图像，生成差图像；生成其中对应于所述成像图像的数据和对应于所述差图像的数据相关的数据流；以及将所述数据流记录为运动图像文件。

[0008] 所述图像处理单元可基于所述深度信息，确定距所述成像图像的成像位置的预定范围内存在的被摄体为所述特定被摄体；基于关于所述特定被摄体的所述深度信息，确定所述特定被摄体的所述成像图像的水平方向上的所述周围区域；以及从所述成像图像提取所述对象区域的图像。这产生了下述效果：基于深度信息确定被摄体，基于关于特定被摄体的深度信息，确定特定被摄体的成像图像的水平方向的周围区域，并从成像图像提取特定区域的图像。

[0009] 所述成像单元可生成用于显示所述立体图像的第一成像图像和第二成像图像，其中所述深度信息生成单元生成关于所述第二成像图像的深度信息；所述图像处理单元基于关于所述第二成像图像的所述深度信息，从所述第二图像提取包括所述第二成像图像中包括的被摄体中的特定被摄体、以及所述被摄体的周围区域的对象区域；以及基于所述提取的图像，生成所述差图像；并且所述记录控制单元通过将对应于所述第一成像图像的数据和对应于所述差图像的数据相关，生成所述数据流。这产生了下述效果：生成第一成像图像和第二成像图像，生成关于第二成像图像的深度信息，基于所述深度信息从第二图像提取对象区域，基于提取的图像生成差图像，并且通过将对应于第一成像图像的数据和对应于差图像的数据相关，生成数据流。

[0010] 所述记录控制单元可生成所述数据流，其包括指示要包括对应于所述差图像的数据的立体图像标识信息。这产生了生成包括立体图像标识信息的数据流的效果。

[0011] 所述记录控制单元可根据 AVCHD 标准，在根据 AVCHD 标准的修改数字视频封装中生成包括所述立体图像标识信息的所述数据流。这产生了下述效果：在根据 AVCHD 标准的修改数字视频封装中，根据 AVCHD 标准，生成包括所述立体图像标识信息的所述数据流

[0012] 所述记录控制单元可记录管理所述运动图像文件的运动图像管理文件，包括指示对应于所述差图像的数据包括在所述运动图像文件中的立体图像标识信息。这产生了下述效果：记录运动图像管理文件，包括所述运动图像管理文件中的立体图像标识信息。

[0013] 所述记录控制单元可根据 AVCHD 标准，将包括所述立体图像标识信息的运动图像管理文件记录在以下至少之一中：索引文件、剪辑信息文件、以及电影播放列表文件。这产生了下述效果：根据 AVCHD 标准，将包括所述立体图像标识信息的运动图像管理文件记录在以下至少之一中：索引文件、剪辑信息文件、以及电影播放列表文件。

[0014] 所述记录控制单元可生成将对应于所述成像图像的数据和对应于所述差图像的数据以及对应于所述深度信息的数据相关的所述数据流。这产生了下述效果：生成将对应于所述成像图像的数据和对应于所述差图像的数据以及对应于所述深度信息的数据相关的所述数据流。

[0015] 所述记录控制单元可生成包括深度图存在 / 不存在信息的所述数据流，所述深度图存在 / 不存在信息指示要包括对应于所述深度信息的数据。这产生了下述效果：生成包

括深度图存在 / 不存在信息的数据流。

[0016] 所述记录控制单元可根据 AVCHD 标准,在根据 AVCHD 标准的修改数字视频封装中生成包括所述深度图存在 / 不存在信息的所述数据流。这产生了下述效果:根据 AVCHD 标准,在根据 AVCHD 标准的修改数字视频封装中生成包括所述深度图存在 / 不存在信息的所述数据流。

[0017] 所述记录控制单元可记录管理所述运动图像文件的运动图像管理文件,包括指示所述运动图像文件包括对应于所述深度信息的数据的深度图存在 / 不存在信息。这产生了下述效果:在运动图像管理文件中包括深度图存在 / 不存在信息,并记录运动图像管理文件。

[0018] 所述记录控制单元可根据 AVCHD 标准,将包括所述深度图存在 / 不存在信息的运动图像管理文件记录在以下至少之一中:索引文件、剪辑信息文件以及电影播放列表文件。这产生了下述效果:根据 AVCHD 标准,将包括所述深度图存在 / 不存在信息的运动图像管理文件记录在以下至少之一中:索引文件、剪辑信息文件以及电影播放列表文件。

[0019] 所述记录控制单元可在根据 AVCHD 标准的电影播放列表文件中的扩展数据区域中,定义用于所述深度信息的播放项目的登记区域;以及将所述深度信息的所述播放项目记录在所述登记区域中。这产生了下述效果:在根据 AVCHD 标准的电影播放列表文件中的扩展数据区域中,定义用于所述深度信息的播放项目的登记区域,并将所述深度信息的所述播放项目记录在所述登记区域中。

[0020] 所述图像处理装置还可包括:图像恢复单元,配置为基于所述运动图像文件中包括的所述成像图像和所述差图像,恢复构成所述立体图像的第一图像;以及立体图像生成单元,配置为基于所述恢复的第一图像和所述成像图像,生成所述立体图像。这产生了下述效果:基于所述运动图像文件中包括的所述成像图像和所述差图像,恢复构成所述立体图像的第一图像;以及基于所述恢复的第一图像和所述成像图像,生成所述立体图像。

[0021] 所述成像单元可生成用于显示所述立体图像的第一成像图像和第二成像图像,作为所述成像图像,其中,所述记录控制单元将对应于所述第一成像图像的第一缩略图像和对应于所述第二成像图像的第二缩略图像相关,用于显示代表所述运动图像文件的代表图像作为缩略图像,并且记录在管理所述运动图像文件的运动图像管理文件中。这产生了下述效果:将第一缩略图像和第二缩略图像相关,用于显示代表所述运动图像文件的代表图像作为缩略图像,并且记录在运动图像管理文件中。

[0022] 所述图像处理装置还可包括:显示控制单元,配置为基于所述运动图像管理文件中记录的所述第一缩略图像和所述第二缩略图像,执行代表所述运动图像文件的代表图像的列表显示。这产生了下述效果:基于所述运动图像管理文件中记录的所述第一缩略图像和所述第二缩略图像,执行代表所述运动图像文件的代表图像的列表显示。

[0023] 上述配置在可以适当记录用于显示立体图像的运动图像方面是有利的。

附图说明

[0024] 图 1 是图示根据本发明第一实施例的成像装置的功能配置示例的框图;

[0025] 图 2A 到 2C 是图示根据本发明第一实施例的成像单元的内部配置示例、和通过成像单元生成的成像图像的图;

- [0026] 图 3A 是图示根据本发明第一实施例的成像单元的位置关系的图；
- [0027] 图 3B 是图示用于标识被摄体距离的特性曲线的示例的图；
- [0028] 图 4A 和 4B 是图示在本发明第一实施例中、当生成深度图时由深度信息生成单元使用的深度值和被摄体距离之间的关系的图；
- [0029] 图 5A 到 5C 是图示当生成深度图时、由根据本发明第一实施例的深度信息生成单元使用的深度值和被摄体距离之间的关系的图；
- [0030] 图 6A 和 6B 是示意性图示由根据本发明第一实施例的成像单元生成的成像图像（左眼）和成像图像（右眼）中包括的被摄体的位置关系的图；
- [0031] 图 7 是图示关于由根据本发明第一实施例的图像处理单元生成的立体图像的被摄体的深度值、以及用于标识包括被摄体的记录对象区域的像素值之间的关系的图；
- [0032] 图 8A 到 8F 是示意性图示在根据本发明第一实施例的图像处理单元从成像的图像（右眼）生成立体差图像的情况下的立体图像生成方法的图；
- [0033] 图 9A 到 9C 是示意性图示在根据本发明第一实施例的图像处理单元从成像的图像（右眼）生成立体图像的情况下的转换的图；
- [0034] 图 10A 和 10B 是示意性图示在根据本发明第一实施例的记录控制单元生成 AV 流的情况下的数据处理的图；
- [0035] 图 11A 是示意性图示根据本发明第一实施例的存储单元中存储的运动图像文件的图；
- [0036] 图 11B 是用于管理运动图像文件的运动图像管理文件；
- [0037] 图 12 是示意性图示 AVCHD 文件的类型和其作用的关联的图；
- [0038] 图 13 是图示 AVCHD 标准下的文件配置的示例的图；
- [0039] 图 14 是图示 AVCHD 标准下的数据结构图；
- [0040] 图 15A 到 15C 是图示 AVCHD 标准下的通常的修改数字视频封装的数据结构的图；
- [0041] 图 16 是图示 AVCHD 标准下的、包括与深度图兼容的数据流的流文件的配置的图；
- [0042] 图 17 是图示 AVCHD 标准下的索引文件的数据结构的图；
- [0043] 图 18 是图示 AVCHD 标准下的播放列表文件的数据结构的图；
- [0044] 图 19 是图示 AVCHD 标准下的剪辑信息文件的数据结构的图；
- [0045] 图 20 是示意性图示由根据本发明第一实施例的记录控制单元在各个管理文件中记录的、关于立体图像的多组数据的每个的情况的图；
- [0046] 图 21 是图示由根据本发明第一实施例的成像器件执行的运动图像记录处理的处理过程的流程图；
- [0047] 图 22 是图示根据本发明第一实施例的播放器的功能配置示例的框图；
- [0048] 图 23A 到 23C 是示意性图示其中由根据本发明第一实施例的图像恢复单元使用立体主图像和立体差图像生成恢复图像的恢复图像生成方法的流程的图；
- [0049] 图 24 是图示由根据本发明第一实施例的播放器执行的运动图像播放处理的处理过程的流程图；
- [0050] 图 25 是图示根据本发明第二实施例的成像器件的功能配置示例的框图；
- [0051] 图 26 是图示关于由根据本发明第二实施例的图像处理单元生成的立体图像的被摄体的深度值、和用于标识将被摄体移动到的区域的像素值之间的关系的图；

[0052] 图 27A 到 27C 是示意性图示根据本发明第二实施例的图像处理单元从成像图像生成右眼观看图像的情况的立体图像生成方法的图；

[0053] 图 28 是图示根据本发明第三实施例的成像器件的功能配置示例的框图；

[0054] 图 29A 到 29C 是示意性图示通过根据本发明第三实施例的记录控制单元的缩略图像的记录的图；以及

[0055] 图 30A 到 30C 是示意性图示通过根据本发明第三实施例的显示控制单元的缩略图像的显示的图。

具体实施方式

[0056] 将描述用于执行本发明的实施例（以下简称为“实施例”）。将以下面的顺序进行描述。

[0057] 1. 第一实施例（立体图像的记录控制：生成立体差图像并记录包括该立体差图像的运动图像文件的示例）

[0058] 2. 第二实施例（立体图像的显示控制：生成并显示简单立体图像的示例）

[0059] 3. 第三实施例（缩略图像的记录控制和显示控制：用于将缩略图像显示为立体图像的记录示例、以及缩略图像的显示示例）

[0060] 1. 第一实施例

[0061] 成像装置的配置示例

[0062] 图 1 是图示根据本发明第一实施例的成像装置 100 的功能配置示例的框图。成像装置 100 包括成像单元 110、深度信息生成单元 120、图像处理单元 130、图像编码器 140、深度信息编码器 150、记录控制单元 160、操作接受单元 170 和存储单元 200。

[0063] 成像单元 110 是能够处理立体观察成像的成像单元，其根据从操作接受单元 170 输入的操作，通过对被摄体成像来生成两个成像图像（图像数据），并将两个生成的成像图像输出到深度信息生成单元 120 和图像处理单元 130。两个成像图像是用于显示立体图像的、用于左眼的图像（左眼观看图像）和用于右眼的图像（右眼观看图像）。成像单元 110 还将每个透镜的位置和焦点位置输出到深度信息生成单元 120。注意，将参照图 2 详细描述成像单元 110 的内部配置。

[0064] 深度信息生成单元 120 生成关于从成像单元 110 输出的两个成像图像的深度图，并将生成的深度图输出到图像处理单元 130 和深度信息编码器 150。此外，深度信息生成单元 120 还向记录控制单元 160 输出指示已经生成关于成像图像的深度图的深度图生成信息。注意，深度图是指示从成像位置（即，从成像装置 100 的位置）到成像图像中的被摄体的深度（即，被摄体距离）的数据。可用于生成深度图的技术的示例包括 TOF（飞行时间）和散焦分析（距散焦的深度）。例如，TOF 是这样的技术，其中通过反射从光源发射到被摄体的光测量距被摄体的距离，并基于到达传感器的光的延迟和光速，计算该距离。注意，下面将参照图 3 详细描述第一实施例的生成深度图的方法。

[0065] 图像处理单元 130 基于从深度信息生成单元 120 输出的深度图，根据从操作接受单元 170 输入的操作，生成从成像单元 110 输出的两个成像图像之一的立体差图像。图像处理单元 130 然后输出生成的立体差图像、以及从成像单元 110 输出的两个成像图像的另一个成像图像（即，输出立体主图像）到图像编码器 140。此外，在已经生成立体差图像和立

体主图像的情况下,图像处理单元 130 将立体图像生成信息输出到记录控制单元 160。应当注意,立体差图像是用于显示立体图像的图像,并且可通过使用立体主图像生成原始图像。注意,将参照图 6A 到 9C 详细描述立体视差图像的生成。

[0066] 图像编码器 140 编码从图像处理单元 130 输出的立体主图像和立体差图像(即,数字视频数据),并将编码的立体主图像和立体差图像输出到记录控制单元 160。例如,图像编码器 140 根据预定压缩编码方法,执行从图像处理单元 130 输出的数字视频数据的压缩编码,并将压缩编码的数字视频数据提供到记录控制单元 160 作为 AV 流。在本实施例的情况下,在采用 AVCHD 标准运动图像记录格式的情况下,使用能够高效编码的 H. 264/MPEG-4 AVC 的情况作为运动图像压缩编码方法。在使用该方法的情况下,例如,通过 DCT(离散余弦变换)和屏幕内预测执行帧内压缩。从而,执行使用运动矢量的帧内压缩,此外,执行熵编码以改进压缩效率。对于立体主图像和立体差图像,图像经历同步处理(已知为同步锁相)。此外,在编码时,提供相同 PTS(呈现时间戳)给从图像处理单元 130 输出的立体主图像和立体差图像。PTS 是用于在播放运动图像时同步的时间戳。

[0067] 深度信息编码器 150 编码从深度信息生成单元 120 输出的深度图,并将编码的深度图输出到记录控制单元 160。例如,深度信息编码器 150 根据预定压缩编码方法,执行从深度信息生成单元 120 输出的数字数据的压缩编码,并将压缩编码的数字数据提供到记录控制单元 160 作为 AV 流。

[0068] 记录控制单元 160 利用从图像编码器 140 输出的 AV 流和从深度信息编码器 150 输出的 AV 流,并根据预定方法将这两个复用为单个 AV 流,并记录在存储单元 200 中作为运动图像文件。例如,记录控制单元 160 复用 AV 流,并将复用的 AV 流存储在正在处理中的流缓冲器中。例如,在采用 AVCHD 标准运动图像记录格式的情况下,服从 MPEG-2TS(传送流)执行复用。记录控制单元 160 监视流缓冲器中存储的数据量,并且在流缓冲器中存储的预定数据量或更多时,从流缓冲器读出用于存储单元 200 的数据量的记录单元,并将其写到存储单元 200。也就是说,记录控制单元 160 形成流缓冲器中存储的 AV 流的运动图像文件,并将其存储在存储单元 200 中。此外,记录控制单元 160 基于从图像处理单元 130 输出的立体图像生成信息、和从深度信息生成单元 120 输出的深度图生成信息,将立体图像标识信息和深度图存在/不存在信息包括在 AV 流中。以同样方式,记录控制单元 160 将立体图像标识信息和深度图存在/不存在信息包括在运动图像管理文件中并记录在存储单元 200 中。下面将参照图 10A 到 20 详细描述这些记录方法。

[0069] 操作接受单元 170 是接受从用户输入的操作的操作接受单元,并将对应于接受的操作的操作内容输出到成像单元 110 和图像处理单元 130。例如,在用于设置记录运动图像的立体图像成像模式以显示立体图像的设置操作的情况下,操作接受单元 170 为此目的执行到成像单元 110 和图像处理单元 130 的输出。在设置立体图像成像模式的状态下接受按压记录按钮的按压操作的情况下,操作接受单元 170 为此目的执行到成像单元 110 和图像编码器 140 的输出。

[0070] 存储单元 200 是用于基于记录控制单元 160 的记录控制、存储运动图像文件等的信息的存储单元。例如,存储单元 200 存储通过复用从图像编码器 140 输出的数字视频数据、和从深度信息编码器 150 输出的数字数据生成的 AV 流(数据流),作为运动图像文件。此外,存储单元 200 存储管理运动图像文件的运动图像管理文件。注意,存储单元 200 可内

置到成像装置 100 中,或可与成像装置 100 分离地配置。此外,各种类型的介质可用作存储单元 200,如半导体存储器、光学记录介质、磁盘、HDD(硬盘驱动)等。注意,光学记录介质的示例包括可记录 DVD(数字多功能盘)、可记录 CD(致密盘)、蓝光盘(注册商标)等。

[0071] 成像单元的配置示例和生成成像图像的示例

[0072] 图 2A 到 2C 是图示根据本发明第一实施例的成像单元 110 的内部配置的示例、和由成像单元 110 生成的成像图像的示例的图。图 2A 示意性图示成像装置 100 和从侧面观看的被摄体之间的关系。图 2B 示意性图示成像装置 100 和从上面观看的图 2A 中的状态下的被摄体之间的关系、以及成像单元 110 的内部配置的示例。图 2C 图示通过图 2A 和 2B 所示的布置生成的成像图像的示例。在该示例中,同时生成两个成像图像,其中人 301、从地面竖立的海报 302 到 304、以及山 305 是被摄体。

[0073] 在图 2A 示出的示例中,将认为成像装置 100 的透镜单元 111 的变焦位置在广角端。在此情况下,人 301 和海报 302 和 303 存在于距成像装置 100 的 0.5m 到 5.0m 的范围内(指定被摄体提取部分 306),其中最容易感觉到由于画面中的视差导致的立体感。另一方面,海报 304 和山 306 位于超过 5.0m 的范围内的被摄体距离。

[0074] 如图 2B 所示,成像单元 110 包括透镜单元 111、右成像器件 112、左成像器件 113、右成像信号处理单元 114、左成像信号处理单元 115 和相机控制单元 116。现在,配置成像单元 110,使得对于左边和右边的每个提供透镜单元 111 的透镜、成像器件和成像信号处理单元,对于每个作为一组,以便生成用于显示立体图像的右眼观看图像和左眼观看图像。在图 2B 中,利用成像单元 110,用于生成右眼观看图像的透镜单元 111 的透镜在椭圆形中标记有字“右”。用于生成右眼观看图像的成像器件和成像信号处理单元的每个示出为右成像器件 112 和右成像信号处理单元 114。另一方面,用于生成左眼观看图像的透镜单元 111 的透镜在椭圆形中标记有字“左”。用于生成左眼观看图像的成像器件和成像信号处理单元的每个示出为左成像器件 113 和左成像信号处理单元 115。注意,透镜单元 111 的左右透镜、右成像器件 112 和左成像器件 113、以及右成像信号处理单元 114 和左成像信号处理单元 115 的配置是相同的,除了其布置外。因此,在下面的描述中,将描述左右配置之一,并将省略另一个的描述。

[0075] 透镜单元 111 是这样的光学系统,其具有用于会聚来自被摄体的光的多个透镜(包括变焦透镜和聚焦透镜)、以及用于根据被摄体亮度调节穿过这些透镜的光量(即,曝光)的光圈(未示出)。会聚的被摄体光输出到右成像器件 112 和左成像器件 113。也就是说,从被摄体会聚的光从右透镜输出到右成像器件 112,并且从被摄体会聚的光从左透镜输出到左成像器件 113。

[0076] 右成像器件 112 和左成像器件 113 是同步驱动来通过形成经由透镜单元 111 输入的被摄体图像的图像而生成图像信号的成像器件。也就是说,右成像器件 112 是通过执行经由右透镜输入的从被摄体接收的光的光电转换、而根据接收的光量生成模拟图像信号的右眼成像器件。此外,左成像器件 113 是通过执行经由左透镜输入的从被摄体接收的光的光电转换、而根据接收的光量生成模拟图像信号的左眼成像器件。通过右成像器件 112 生成的模拟图像信号提供到右成像信号处理单元 114,并且通过左成像器件 113 生成的模拟图像信号提供到左成像信号处理单元 115。可使用的成像器件的示例包括固态成像器件,如 CCD(电荷耦合器件)和 CMOS(互补金属氧化物半导体)。

[0077] 右成像信号处理单元 114 是对从右成像器件 112 输出的图像信号执行各种信号处理的右眼成像信号处理单元。此外,左成像信号处理单元 115 是对从左成像器件 113 输出的图像信号执行各种信号处理的左眼成像信号处理单元。经历信号处理的图像信号(图像数据)输出到相机控制单元 116 和图像处理单元 130。将参照图 2C 详细描述由右成像信号处理单元 114 和左成像信号处理单元 115 生成的成像图像。

[0078] 相机控制单元 116 生成要提供到成像单元 110 的每个部分的控制信号,提供生成的控制信号,并执行如变焦控制、快门控制、曝光控制等的控制。例如,相机控制单元 116 生成用于在透镜单元 111 移动聚焦透镜的控制信号,从而执行 AF(自动聚焦)控制,其中检测预定被摄体的焦点位置。具体地,相机控制单元 116 对应于从右成像信号处理单元 114 和左成像信号处理单元 115 输出的图像信号,设置成像图像上的预定位置作为 AF 区(距离测量区),并执行跟踪处理。相机控制单元 116 与跟踪处理一起移动聚焦透镜,以执行自动聚焦控制。利用该自动聚焦控制,透镜单元 111 的左右聚焦透镜同步移动。此外,相机控制单元 116 将透镜单元 111 的变焦透镜和聚焦透镜的位置输出到深度信息生成单元 120。

[0079] 图 2C 所示的成像图像(左眼)311 是对应于从图 2A 和 2B 所示状态下的左成像信号处理单元 115 输出的图像信号的成像图像(左眼观看图像)。此外,图 2C 所示的成像图像(右眼)312 是对应于从该状态下的右成像信号处理单元 114 输出的图像信号的成像图像(右眼观看图像)。在本发明第一实施例的情况下,生成关于成像图像(右眼)312 的立体差图像,并且该立体差图像和成像图像(左眼)311 记录为用于显示立体图像的运动图像文件。注意,将参照图 6A 到 9C 详细描述立体差图像的生成。

[0080] 生成深度图的示例

[0081] 接下来,将参照附图详细描述用于生成由成像单元 110 生成的成像图像的深度图的深度图生成方法。首先,将描述在生成深度图时使用的、用于计算成像装置 100 和被摄体之间的距离(被摄体距离)的方法。

[0082] 图 3A 是图示根据本发明第一实施例的成像单元 110 的位置关系的图,并且图 3B 是图示用于标识被摄体距离的性质曲线的示例的图。透镜单元 111 包括变焦透镜单元 180、光圈 183、固定透镜 184、光学振动校正透镜 185、以及聚焦透镜 186。此外,变焦透镜单元 180 具有变焦透镜 181 和光路折叠棱镜 182。此外,提供滤光片 187 到右成像器件 112 的成像面。注意,在图 3A 中,简化了提供到透镜单元 111 的多个透镜,仅示出了透镜 181 和 184 到 186。

[0083] 变焦透镜 181 是由基于来自相机控制单元 116 的控制信号驱动的致动器沿光轴方向移动的透镜。光路折叠棱镜 182 是用于将已经经由变焦透镜 181 输入的来自被摄体的光折叠 90° 的矩形棱镜。光圈 183 用于通过基于来自相机控制单元 116 的控制信号打开和关闭,调节已经通过变焦透镜 181 和光路折叠棱镜 182 的光量(即,曝光)。光学振动校正透镜 185 是用于通过基于来自相机控制单元 116 的控制信号、在与光前进的方向正交的方向上移动来校正相机的振动的透镜。聚焦透镜 186 是用于通过由基于来自相机控制单元 116 的控制信号驱动的致动器在光轴方向上移动来调节聚焦(焦点)的透镜,从而用聚焦透镜 186 实现自动聚焦功能。

[0084] 图 3B 图示表示被摄体距离、变焦透镜 181 的位置和聚焦透镜 186 的位置之间的关系性质曲线的示例。在图 3B 所示的曲线图中,垂直轴表示聚焦透镜 186 的位置,并且水平

轴表示变焦透镜 181 的位置。具体地,在垂直轴的情况下,上侧是近侧,并且下侧是远(无穷远)侧。此外,在水平轴的情况下,左侧是广角端侧,并且右侧是远摄端侧。注意,这些性质曲线在用于成像装置的透镜之间是不同的。在本发明第一实施例的情况下,深度信息生成单元 120 保持这些性质曲线。

[0085] 图 3B 所示的曲线 L1 到 L4 是用于基于变焦透镜 181 的位置和聚焦透镜 186 的位置、标识聚焦中的被摄体和成像装置 100 之间的被摄体距离的曲线。注意,图 3B 中的示例示出四条性质曲线 L1 到 L4,其中被摄体距离分别在 0.8m 到无穷远(∞)的范围内,并且图中省略对应于其他被摄体距离的性质曲线。如图 3B 所示,在已经获得变焦透镜 181 和聚焦透镜 186 的位置的情况下,可以获得关于此时聚焦中的被摄体的被摄体距离。

[0086] 图 4A 和 4B 是图示当生成本发明第一实施例中的深度图时、由深度信息生成单元 120 使用的深度值和被摄体距离之间的关系图。在图 4A 中,被摄体距离和深度值之间的关系以表格格式图示,并且在图 4B 中,被摄体距离和深度值之间的关系以曲线图形式图示。现在,如图 4A 和 4B 所示,深度值是根据被摄体距离确定的从 0 到 255 的值。此外,深度图是其中对构成成像图像的每个像素确定的深度值和与此对应的像素位置已经相关的信息(深度信息)。使用深度图允许估计成像图像中包括的每个被摄体的被摄体距离。

[0087] 现在,将关于景深进行描述。景深图示认为被摄体基本处于聚焦中的被摄体距离的范围。通常,在该范围宽的情况下,景深大,并且在该范围窄的情况下,景深小。通常还理解到,景深根据光圈的孔径而变化。例如,孔径越大,对应的景深越小,并且孔径越小,对应的景深越大。

[0088] 例如,在图 3A 所示的光圈 183 的孔径设置得相对小的情况下,成像装置 100 的光轴上(光轴上的远近方向)的相对宽的范围上的被摄体处于聚焦中。另一方面,在光圈 183 的孔径打开得相对宽的情况下,如果成像范围内的被摄体稍微靠近或远离成像装置 100 的光轴,则它们可能不处于聚焦中。也就是说,在景深小的情况下,被摄体仅在关于光轴上的远近方向的相对窄的范围内处于聚焦中。

[0089] 与本发明第一实施例对应地,将描述计算深度值的情况作为使用上述被摄体深度属性的示例。

[0090] 首先,将描述在开始成像操作时、变焦透镜 181 设置在广角端侧的状态下计算深度值的示例。例如,变焦透镜 181 设置在广角端侧,并且光圈 183 打开得宽,使得景深最小。以此方式在变焦透镜 181 设置在广角端侧的情况下使得景深最小,使得认为被摄体处于聚焦中的被摄体距离的范围窄。在小景深的状态下,聚焦透镜 186 设置为远侧(无穷远侧,即, $> 5m$)。在景深设置为最小并且聚焦透镜 186 设置为远侧的情况下,检测成像图像的聚焦区域。可使用高频分量和低频分量特征等来确定是否存在聚焦。例如,可从成像图像检测对比度信号,并且对比度信号的信号电平的幅度可用来确定是否存在聚焦。例如,在对比度信号的信号电平高的情况下,可确定已经实现聚焦(高聚焦度),并且在对比度信号的信号电平低的情况下,可确定未聚焦(低聚焦度)。

[0091] 因此,可估计当景深设为最小、并且聚焦透镜 186 设为远侧时在聚焦范围中包括的被摄体存在于相对远离成像装置 100 的位置。例如,该区域中包括的被摄体的被摄体距离可使用图 3B 所示的曲线图(性质曲线 L4)标识。深度信息生成单元 120 对由此标识其被摄体距离的区域中包括的像素分配深度值“0”。

[0092] 接下来,在景深设为最小的情况下,聚焦透镜 186 设为近侧 (0.5m),检测成像图像的聚焦区域。景深设为最小并且聚焦透镜 186 设在近侧,并且检测要处理的成像图像中实现聚焦的区域。因此,可估计当景深设为最小并且聚焦透镜 186 设在近侧时的聚焦范围中包括的被摄体存在于相对靠近成像装置 100 的位置。例如,使用图 3B 的曲线图中所示的性质曲线,该区域中包括的被摄体的被摄体距离可标识为最近距离 (0.5m)。深度信息生成单元 120 对由此标识其被摄体距离为最近距离 (0.5m) 的区域中包括的像素分配深度值“255”。

[0093] 接下来,在景深设为最小的状态下,聚焦透镜 186 从近侧移动到远侧,同时检测聚焦透镜 186 的每个位置处的成像图像中的聚焦区域。检测的区域的被摄体距离通过图 3B 中的曲线图标识,并且深度信息生成单元 120 分配服从图 4A 和 4B 所示的关系的深度值 (0 到 255)。接下来,深度信息生成单元 120 基于关于构成成像图像的每个像素获得的深度值生成深度图,并且将生成的深度图输出到图像处理单元 130 和深度信息编码器 150。

[0094] 因此,在开始成像操作时,对深度图执行初始设置。在初始设置之后,深度信息生成单元 120 对由成像单元 110 生成的成像图像中包括的被摄体执行轮廓识别处理,并对识别的轮廓中的区域顺序分配深度值。该轮廓识别处理可基于对成像图像中包括的每个被摄体的检测的运动矢量来执行。因此,可对构成成像的运动图像的每个帧生成深度图。

[0095] 上面已经描述了关于当开始成像操作时、在变焦透镜 181 设在广角端的情况下计算深度值的示例。现在,很可能存在这样的情况,其中在开始成像操作时通过用户操作执行变焦操作。例如,在从远距离拍摄进行演讲的人的情况下,在开始成像操作时,将经常通过用户操作执行变焦操作。可想像可能想要从以此方式记录的成像的运动图像观看给出演讲的人的立体图像。然而,在以此方式记录成像图像的情况下,变焦透镜 181 开始位于远摄端,所以此时用于生成深度图的上述方法不可用。现在,将描述当开始成像操作时变焦透镜 181 位于广角端位置以外的状态下计算深度值的示例。

[0096] 图 5A 到 5C 是图示当生成深度图时、由根据本发明第一实施例的深度信息生成单元 120 使用的被摄体距离和深度值之间的关系的图。图 5A 是图示在变焦透镜 181 位于图 3B 所示的曲线图上的水平轴上的 ZL1 的情况下的被摄体距离和深度值之间的关系的曲线图。图 5B 是图示在变焦透镜 181 位于图 3B 所示的曲线图上的水平轴上的 ZL2 的情况下的被摄体距离和深度值之间的关系的曲线图。图 5C 是图示在变焦透镜 181 位于图 3B 所示的曲线图上的水平轴上的 ZL3 的情况下的被摄体距离和深度值之间的关系的曲线图。在图 3B 所示的曲线图中,指向对应于 ZL1 到 ZL3 的线的位置的粗箭头示意性图示在放置变焦透镜 181 的每个位置处的聚焦透镜的聚焦范围。此外,尽管图 5A 到 5C 仅示出三个模式 K2 到 K4,然而可通过保持四个或更多模式,对各种安排获得深度值。

[0097] 因此,即使在变焦透镜 181 位于广角端以外的位置的情况下,也可分配深度值,使得即使在开始成像操作时变焦透镜 181 位于广角端以外的位置,也可生成深度图。

[0098] 如上所述,对每个成像的图像生成深度图。在本发明第一实施例的情况下,以此方式生成的深度图用于标识左眼观看图像和右眼观看图像的重叠区域,以从右眼观看图像生成立体差图像,并记录该立体差图像和左眼观看图像。

[0099] 生成立体差图像的示例

[0100] 图 6A 和 6B 是示意性图示由根据本发明第一实施例的成像单元 110 生成的成像图

像（左眼）311 和成像图像（右眼）312 中包括的被摄体的位置关系的图。注意，图 6A 中示出的成像图像（左眼）311 和成像图像（右眼）312 与图 2C 中示出的那些相同。

[0101] 图 6B 示出图 6A 中示出的成像图像（左眼）311 和成像图像（右眼）312 已经重叠的状态。注意，在图 6B 中示出的示例中，成像图像（左眼）311 和成像图像（右眼）312 中的位置差相对大的被摄体用粗线示出。在这些粗线中，成像图像（右眼）312 中包括的被摄体的轮廓（即，人 301 和海报 302 和 303）由粗实线指示，并且成像图像（左眼）311 中包括的被摄体（即，人 301 和海报 302 和 303）用粗虚线指示。

[0102] 现在，在相同时间点生成的两个成像图像中包括的被摄体区域中，0.5m 到 5.0m 的范围内包括的被摄体部分例如存在于靠近成像装置 100 的位置处，并因此水平位置经常不同。另一方面，5.0m 到 ∞ 的范围内包括的被摄体部分例如存在于远离成像装置 100 的位置，因此水平位置经常是大致相同的。例如，如图 6B 所示，在成像图像（左眼）311 和成像图像（右眼）312 中包括的被摄体中，0.5m 到 5.0m 的范围内包括的被摄体的位置（即，人 301 和海报 302 和 303）相互不同。也就是说，在成像图像（左眼）311 的情况下，成像图像中的人 301 和海报 302 和 303 的位置相对位于朝右边，而在成像图像（右眼）312 的情况下，成像图像中的人 301 和海报 302 和 303 的位置相对位于朝向左边。

[0103] 另一方面，在成像图像（左眼）311 和成像图像（右眼）312 中包括的被摄体中，5.0m 到 ∞ 的范围内包括的被摄体（海报 304 和山 305）的位置在成像图像中具有大致相同位置。也就是说，期望通过使用成像图像（左眼）311 和成像图像（右眼）312 之一、和由作为近距离被摄体区域的由粗线（实线和虚线）环绕的自身的区域，另一成像图像可以恢复为与原始大致相同的成像图像。

[0104] 因此，在本发明第一实施例的情况下，我们将采用和记录在相同时间点生成的两个成像图像之一（例如，成像图像（左眼）311）作为立体主图像。对于另一成像图像（例如，成像图像（右眼）312），标识作为 5.0m 到 ∞ 的范围内包括的被摄体部分的部分，并且该共同区域中不包括的该另一图像（成像图像（右眼）312）的部分（即，位于近距离被摄体区域中的其部分）记录为立体差图像。当记录该立体差图像时，背景区域（近距离被摄体区域外的区域）记录为深色。在再现时，背景区域（近距离被摄体区域外的区域）用于恢复立体差图像。

[0105] 图 7 是图示关于由根据本发明第一实施例的图像处理单元 130 生成的立体差图像的被摄体的深度值、以及用于标识包括被摄体的要记录的区域的关系的图。在图 7 所示的曲线图中，垂直轴表示关于成像图像中包括的被摄体计算的深度值，并且水平轴按像素表示用于标识要记录的区域长度。

[0106] 如上所述，在根据本发明第一实施例的情况下，对立体差图像仅记录近距离被摄体区域内的图像。该近距离被摄体区域可使用存在于相对靠近成像装置 100 的位置的被摄体的区域、和对应于这些被摄体的深度值，从立体差图像中的被摄体计算。

[0107] 如图 6B 所示，在例如成像图像（右眼）312 中包括的近距离被摄体中，关于最靠近成像装置 100 的被摄体（人 301）的近距离被摄体区域在水平方向上相对长。相反，在成像图像（右眼）312 中包括的近距离被摄体中，关于最远离成像装置 100 的被摄体（海报 303）的近距离被摄体区域在水平方向上相对短。因此，可根据距成像装置 100 的距离确定要记录的区域水平长度。也就是说，可基于深度值计算要记录的区域水平长度。因此，下面

将参照附图详细描述用于计算要记录的区域的方法。

[0108] 注意,术语“长”和“短”用于水平方向上的区域的长度,而不是术语“宽”和“窄”,因为术语“宽”和“窄”可能被误解为指示区域的平面面积,而这里描述的安排关注于如按像素测量的、水平方向上的成像图像内的其长度。

[0109] 图 8A 到 8F 是示意性图示在根据本发明第一实施例的图像处理单元 130 从成像图像(右眼)312 生成立体差图像的情况下的立体图像生成方法的图。注意,图 8A 中示出的成像图像(右眼)312 与图 2C 中示出的相同。

[0110] 图 8B 图示在成像图像(右眼)312 中包括的被摄体中、恰好对应于位于相对靠近成像装置 100 的位置的被摄体(即,人 301 和海报 302 和 303)的区域 331 到 333,作为矩形 330 中的阴影区域。这些区域 331 到 333 基于关于成像图像(右眼)312 生成的深度图而标识。

[0111] 当从成像图像生成立体差图像时,图像处理单元 130 在成像图像中包括的被摄体区域中,基于根据成像图像生成的深度图,标识 0.5m 到 5.0m 的范围内包括的被摄体区域。例如,图像处理单元 130 在成像图像(右眼)312 中包括的被摄体中,标识 0.5m 到 5.0m 的范围内包括的被摄体(即,人 301 和海报 302 和 303)。具体地,如图 8B 所示,图像处理单元 130 使用关于成像图像(右眼)312 计算的深度图,标识对应于人 301 和海报 302 和 303 的区域 331 到 333。

[0112] 因此,相对靠近成像装置 100 的被摄体的区域记录为立体差图像。现在,假设仅以此方式记录被摄体区域、然后在再现时恢复立体差图像的情况。在此情况下,可以预期,在成像图像(左眼)311 中包括的被摄体中,围绕近距离被摄体的区域不恢复。因此,在本发明第一实施例的情况下,成像图像(右眼)312 中包括的人 301 和海报 302 和 303 的区域、以及成像图像(左眼)311 中包括的人 301 和海报 302 和 303 的区域要记录。要记录的这些区域的图像被记录为立体差图像。

[0113] 图 8C 示意性图示根据图 7 所示的曲线图、移动人 301 和海报 302 和 303 的区域的情况。注意,在图 8C 中,移动前的区域 331 到 333 通过阴影指示,并且移动后的区域 341 到 343 通过粗线指示。箭头指示区域的移动量。如图 8C 所示,最靠近成像装置 100 的被摄体(人 301)的移动量相对大。另一方面,最远离成像装置 100 的被摄体(海报 303)的移动量相对小。

[0114] 下面是用于计算要记录的区域的具体方法的描述。图像处理单元 130 计算对应于要记录的区域要处理的成像图像中的线中的部分。现在,称对应于近距离图像(即,人 301)的成像图像(右眼)312 中的水平方向上的一条线中的部分为部分 0(表示为 [01, 02])。成像图像(右眼)312 中的水平线的原点为左边缘。此外,部分 0 是其中超过 0 的深度值继续的封闭间隔。在此情形下,使用下面表达式 1 检测作为在要处理的成像图像上的一条水平线上的要记录的区域的部分 R1。现在,部分 0 中的近距离被摄体的深度值将称为 D1。注意,在深度值 D1 在部分 0 中不统一的情况下,使用部分 0 中出现最多次数的深度值计算部分 R1。此外,可进行这样的安排,其中计算部分 0 中的每个深度值的平均值,并且使用平均值计算部分 R1。

[0115] $R1 = 01, 02+k \cdot D1] \dots (1)$

[0116] 其中 k 是服从图 7 所示的曲线图标识的、用于标识感兴趣的被摄体在水平方向上

的移动量的常数,用作视差的转换偏置系数 $k(0 \leq k < 1)$ 。

[0117] 关于成像图像(右眼)312中的每条线中的近距离被摄体计算这些,并且计算的部分 R1 是要对每条线记录的部分。此外,在相同线中存在多个近距离被摄体的情况下,对每个近距离被摄体计算要记录的部分。

[0118] 图 8D 图示基于已经使用表达式 1 计算的要记录的部分、从成像图像(右眼)312提取的要记录的区域 351 到 353。在图 8D 中,要记录的区域 351 到 353 的轮廓通过实线指示,其内部阴影。此外,在图 8D 中,仅指示要记录的区域 351 到 353 的区域的位置和大小。

[0119] 图 8E 图示矩形 360 中的成像图像(右眼)312中的要记录的区域 361 到 363 中包括的被摄体,此外在矩形 360 中,要记录的区域 361 到 363 的轮廓示出为粗线。此外,在成像图像(右眼)312中,在矩形 360 中,要记录的区域 361 到 363 以外的区域中包括的被摄体用虚线图示。注意,成像图像(右眼)312中要记录的区域 361 到 363 的位置和大小与图 8D 所示的要记录的区域 351 到 353 相同。

[0120] 图 8F 图示从成像图像(右眼)312提取的立体差图像 370。立体差图像 370 是对应于要记录的区域 371 到 373 中包括的被摄体的图像。此外,立体差图像 370 的背景(除要记录的区域 371 到 373 以外的区域)是深色。注意,在图 8F 中,要记录的区域 371 到 373 的轮廓由虚线指示。此外,立体差图像 370 中的要记录的区域 371 到 373 的位置和大小与图 8E 中的要记录的区域 361 到 363 相同。

[0121] 图 9A 到 9C 是示意性图示根据本发明第一实施例的图像处理单元 130 从成像图像(右眼)312生成立体差图像的情况下的转换的图。注意,图 9A 所示的成像图像(左眼)311和成像图像(右眼)312与图 2C 所示的那些相同。此外,图 9B 中示出的要记录的区域 351 到 353 与图 8D 中的那些相同,并且图 9C 中示出的立体差图像 370 与图 8F 中示出的相同。

[0122] 首先,如图 9A 所示,成像单元 110 生成成像图像(左眼)311和成像图像(右眼)312。接下来,深度信息生成单元 120 对成像图像(左眼)311和成像图像(右眼)312的每个生成深度图。然后,如图 9B 所示,图像处理单元 130 基于对成像图像(右眼)312生成的深度图,对成像图像(右眼)312计算要记录的区域 351 到 353。此后,如图 9C 所示,图像处理单元 130 生成立体主图像 380 和立体差图像 370。注意,图 9C 所示的立体主图像 380 与图 9A 中示出的成像图像(左眼)311相同。此外,在立体差图像 370 中,使得要记录的区域 371 到 373 以外的区域为深色(例如,暗蓝)。也就是说,立体差图像 370 由要记录的区域 371 到 373 中包括的图像、以及要记录的区域 371 到 373 以外的区域的深色构成。

[0123] 因此,对于成像图像(右眼)312,仅提取成像图像(右眼)312中包括的被摄体的一部分的图像,并且提取的图像记录为立体差图像。因此,在记录运动图像以显示立体图像的情况下,与记录相同时间点生成的两个成像图像的情况相比,要记录的数据量可显著降低。此外,在使用以此方式记录的运动图像文件显示立体图像的情况下,可从立体差图像恢复原始图像。因此,在从立体差图像恢复原始图像的情况下,可使用原始图像中包括的近距离被摄体和周围区域的图像、以及立体主图像的背景图像,执行恢复。因此,可显示比使用原始图像中包括的近距离被摄体的图像和立体主图像的背景图像恢复的立体图像在视觉上更吸引人的立体图像。现在,以此方式恢复的图像与原始图像一般相同,但是存在不同的背景的部分。然而,做出立体图像以便允许用户使用由于光学视差导致的光学幻像来观看三维图像,因此即使在一部分背景不同的情况下,对时间轴和空间轴应用插值和求平均处

理也应当能够最小化对用户的影响。

[0124] 尽管这里已经示出示例,在成像图像(右眼)中包括的被摄体中,基于被摄体距离提取近距离被摄体的区域及其周围区域,但是可以进行这样的安排,其中,在成像图像(右眼)中包括的被摄体中,例如检测特定对象(例如,人脸),并且检测的对象的区域及其周围区域被提取和记录为立体差图像。

[0125] 记录立体主图像、立体差图像和深度图的示例

[0126] 接下来,将参照附图详细描述记录由深度信息生成单元 120 生成的深度图、由图像处理单元 130 生成的立体主图像和立体差图像的记录方法。

[0127] 图 10A 和 10B 是示意性图示根据本发明第一实施例的记录控制单元 160 生成 AV 流的情况下的数据处理的图。在该示例中,将描述这样的示例,其中复用对应于立体主图像的视频流、对应于其深度图的数据流、对应于立体差图像的视频流、以及对应于其深度图的数据流,并生成 AV 流。

[0128] 图 10A 示意性图示由图像处理单元 130 生成的立体主图像 380 和立体差图像 370、由深度信息生成单元 120 生成的深度图 401 和 402。注意,图 10A 所示的立体主图像 380 和立体差图像 370 与图 9C 示出的立体主图像 380 和立体差图像 370 相同。此外,深度图 401 是对于立体主图像 380 生成的深度图,并且深度图 402 是对于立体差图像 370 生成的深度图。注意,深度图 401 和 402 由虚线指示对应图像中包括的被摄体,并且在附图中将省略特定深度值的图示。

[0129] 图 10B 示意性图示通过图像处理单元 130 生成的立体主图像 380 和立体差图像 370、以及由深度信息生成单元 120 生成的深度图 401 和 402 保持在流缓冲器中的方式。

[0130] 例如,图像编码器 140 执行立体主图像 380 的压缩编码,以生成数字视频数据(视频流),并且还执行立体差图像 370 的压缩编码以生成数字视频数据(视频流)。注意,同步锁相的图像用作立体主图像和立体差图像。此外,深度信息编码器 150 执行深度图 401 的压缩编码以生成数字数据(数据流),并且还执行深度图 402 的压缩编码以生成数字数据(数据流)。

[0131] 接下来,记录控制单元 160 生成视频对象单元、以及文件系统管理信息和 IF0(信息)文件数据,其中以 GOP(画面组)为单位存储每个生成的流数据。如这里使用的 IF0 是根据按照本实施例的 AVCHD 应用格式的、管理视频/音频流内容的访问/记录/播放/编辑的流管理数据库的管理信息文件的简化术语。记录控制单元 160 然后将记录数据单元 410 存储在流缓冲器中,其中已经收集一个到若干个视频对象单元。在已经存储预定数目的记录数据单元 410 之后,记录数据单元 410 全部记录到存储单元 200,并且重复执行该控制。注意,视频对象单元(可简称为“VOBU”)是一个或两个 GOP 的组,并且是在盘的 SD(标准清晰度)视频格式的情况下访问介质的基本访问单元。如果盘具有 HD(高清晰度)视频格式,则 VOB 是进入点(EP)单元,并且是一个到若干个 GOP 的组。在根据本实施例的 HD 视频格式的立体图像记录/播放的情况下,在立体图像流中的相同时间点设置的一个 GOP 单元处理为一个进入点单元。

[0132] 现在,构成记录数据单元 410 的立体图像属性信息 411 已经在其中记录从图像处理单元 130 输出的立体图像生成信息、和从深度信息生成单元 120 输出的深度图生成信息。基于这些信息,立体图像标识信息和深度图存在/不存在信息记录在 AV 流和运动图像管理

文件中。此外,从存储单元 200 获得的可记录逻辑地址记录为介质上的记录位置信息。介质的逻辑地址位置记录在图 19 所示的“CPI() 结构”724 中的“EP_map()”725 中。注意,相同 PTS 用于对应于立体主图像的视频流和对应于与其同步生成的立体差图像的视频流。此外,对应于立体主图像的 GOP 中存储了包括在拍摄立体主图像时记录的拍摄音频、叙述、背景音乐等的音频流。

[0133] 到关于立体差图像和深度图的运动图像文件的记录示例

[0134] 图 11A 是示意性图示根据本发明第一实施例的存储单元 200 中存储的运动图像文件的图,并且图 11B 是用于管理运动图像文件的运动图像管理文件。图 11B 示意性图示构成一个运动图像文件的记录数据单元 421 到 424。现在,图 11A 所示的运动图像文件是其中从视频图像记录的开始(开始拍摄)到视频图像记录的结束(结束拍摄)的图像数据(视频数据)是一章节 420 的视频数据文件。构成运动图像文件的记录数据单元 421 到 424 对应于图 10B 所示的记录数据单元 4100,并且从运动图像记录的开始到指令运动图像记录的结束的操作,顺序记录在存储单元 200 中。此外,该运动图像文件包括图像数据和音频数据。

[0135] 图 11B 图示存储单元 200 中存储的运动图像管理文件 430。运动图像管理文件 430 是用于管理存储单元 200 中存储的运动图像文件的文件,并且是处理运动图像文件的编辑的扩展管理文件。例如,运动图像管理文件 430 中记录了播放列表登记信息 431,其用于以各个章节为增量,管理运动图像记录开始操作到运动图像记录结束操作之间记录的运动图像文件。该播放列表登记信息 431 是与用于播放平面图像的运动图像文件兼容的播放列表登记信息,其中记录了播放开始点和播放结束点(即,IN/OUT 点)、编辑属性等。

[0136] 运动图像管理文件 430 存储立体图像标识信息 432 和深度图存在/不存在信息 433 作为扩展应用格式。立体图像标识信息 432 是指示运动图像文件是否是其中以相关方式记录立体主图像和立体差图像的运动图像文件的信息。此外,深度图存在/不存在信息 433 是指示运动图像文件是否是其中以相关方式对每个图像记录深度图的运动图像文件的信息。

[0137] 例如,在运动图像文件是其中以相关方式记录立体主图像和立体差图像的运动图像文件的情况下,对立体图像标识信息 432 记录“1”。另一方面,在运动图像文件是其中没有以相关方式记录立体主图像和立体差图像的运动图像文件的情况下(例如,如从另一记录者复制(dubbed)的文件),对立体图像标识信息 432 记录“0”。以此方式在运动图像管理文件 430 中记录立体图像标识信息 432 允许当播放存储单元 200 中记录的运动图像文件时、识别是否可显示立体图像,所以可以适当地执行播放。

[0138] 此外,在运动图像文件是其中对每个图像以相关方式记录深度图的运动图像文件的情况下,对深度图存在/不存在信息 433 记录“1”。另一方面,在运动图像文件不是其中对每个图像以相关方式记录深度图的运动图像文件的情况下,对深度图存在/不存在信息 433 记录“0”。因此,对运动图像管理文件 430 记录深度图存在/不存在信息 433 允许当播放存储单元 200 中记录的运动图像文件时、适当地执行使用深度图的播放。

[0139] AVCHD 标准数据结构示例

[0140] 接下来,将参照附图详细描述作为运动图像记录格式的示例的 AVCHD 格式。图 12 是示意性图示 AVCHD 文件的类型、作用和关系的图。在 AVCHD 标准的情况下,AV 数据(视频/音频数据)用层次结构处理,并且粗略划分为索引表格、电影对象、播放列表、剪辑信息

等、以及剪辑 AV 流文件。

[0141] 剪辑 AV 流文件 (Clip AV Stream File) 是其中已经通过 MPEG-2TS(传送流) 格式复用视频数据和音频数据的比特流。此外,可在剪辑 AV 流上复用 OB 流 (重叠位图流) 和 MB 流 (菜单位图流)。注意,OB 流是用于显示字幕的图形流,并且 MB 流是用于已经流传输的菜单显示等的的数据 (按钮图像数据等)。

[0142] 剪辑信息文件 (Clip Information File) 是用于将关于剪辑 AV 流文件的信息保持为剪辑信息的文件。该剪辑信息文件包括用于剪辑 AV 流文件中的时间位置和空间位置 (地址) 之间的映射的映射 (转换) 表格。因此,当已经通过时间指定剪辑 AV 流文件中的访问点时,可通过参考映射表访问剪辑 AV 流文件中的适当地址。

[0143] 上述其中记录剪辑信息的剪辑 AV 流文件和对应剪辑信息文件以下将统称为“剪辑”。注意,构成剪辑的剪辑 AV 流文件和剪辑信息文件以一对一方式相对应。

[0144] 播放列表 (PlayList) 由要播放的剪辑、关于剪辑的开始点和结束点的信息等配置。播放开始点和播放结束点信息称为播放项目 (PlayItem)。每个播放列表具有一个或多个播放项目。通过该播放列表执行剪辑播放。也就是说,播放播放列表顺序播放播放列表中包括的播放项目。因此,遵循在播放项目中的播放开始点和播放结束点的播放剪辑中的对应部分。

[0145] 每个播放项目可给出播放列表标记。播放列表标记将播放项目划分为多个章节。相反,单个章节中可存在多个播放项目。

[0146] 播放列表通常分为真实播放列表 (Real PlayList) 和虚拟播放列表 (VirtualPlayList)。真实播放列表是其中以剪辑为单位基本按记录顺序保持一个或多个剪辑的播放列表。在真实播放列表中,不存在时间跳过 (间隙), 并且不与其他真实播放列表重叠。另一方面,虚拟播放列表是其中可选地保持对应于真实播放列表的一个或多个剪辑的部分或全部的播放列表。

[0147] 电影对象 (MovieObject) 是包括导航命令程序等的对象。现在,导航命令程序是用于控制播放列表的播放和播放的结束之后的处理的一组命令。

[0148] 索引表格是定义记录介质中记录的内容的标题的最高级别表格。一个或多个电影包括在索引表格中,从每个电影标题指向电影对象。在播放器的情况下,基于索引表格中存储的标题信息控制内容的播放。

[0149] 图 13 是图示 AVCHD 格式下的文件配置的示例的图。在记录介质的根目录“驱动 (DRIVE)”500 下是文件“MODELCFG. IND”510、目录“AVCHD”520、目录“AVF_INFO”540 和目录“DCIM”550。此外,在目录“AVCHD”520 下是目录“BDMV”530。

[0150] 文件“MODELCFG. IND”510 是厂商特定文件 (由厂商决定的信息文件)。此外,目录“BDMV”530 是到由运动图像视频记录应用格式规定的文件夹和文件的目录。

[0151] 目录“BDMV”530 紧下面放置文件“INDEX. BDM”531 和文件“MOVIEOBJ. BDM”532。此外,目录“BDMV”530 下面是目录“播放列表 (PLAYLIST)”533、目录“CLIPINF”535 和目录“流 (STREAM)”537。

[0152] 文件“INDEX. BDM”531 是用于存储目录“BDMV”530 的内容的索引文件,并且是用于登记和管理运动图像文件 (章节) 的文件。此外,文件“MOVIEOBJ. BDM”532 是由应用记录格式决定的文件,并且存储电影对象的信息。

[0153] 目录“播放列表”533 是其中放置播放列表的数据库的目录。“播放列表”533 包括关于播放列表的文件（例如，文件“00000.MPL”534）。目录“播放列表”533 中的文件的文件名由五位数和后缀构成。在五位数中，一千个数“00000”到“00999”用于真实播放列表，并且一千个数“01000”到“01999”用于虚拟播放列表。后缀是“.MPL”。目录“播放列表”533 中的文件是对每个内容登记到每个运动图像文件（章节）的访问的单位，并且通过逻辑时间点规范来管理开始点（IN 点）和结束点（OUT 点）。

[0154] 目录“CLIPINF”535 是其中保持剪辑的数据库的目录。目录“CLIPINF”535 包括对应于每个剪辑 AV 流文件的剪辑信息文件，例如（例如，文件“00000.CPI”536）。目录“CLIPINF”535 中的文件的文件名由五位数和后缀构成。后缀是“.CPI”。目录“CLIPINF”535 下的文件是用于管理到对应于运动图像文件（章节）的 AV 流的访问的文件。

[0155] 目录“流”537 是其中保持作为实际实体的 AV 流文件的目录。目录“流”537 例如包括对应于每个剪辑信息文件的剪辑 AV 流文件（例如，文件“00000.MTS”538 和 539）。此外，目录“流”537 下的文件由 MPEG-2 传送流构成，并且文件名由五位数和后缀构成。现在，文件名中的五位数的部分与对应剪辑信息文件中的相同，从而表示剪辑信息文件和该剪辑 AV 流文件之间的关联。此外，每个文件的后缀是“.MTS”。此外，对于目录“流”537 下的文件，每个章节存在一个文件。此外，例如，在章节内的每个记录数据单元内，立体主图像和其深度图、以及立体差图像及其深度图交替记录在 EP（进入点（ENTRY POINT））。此外，立体图像标识信息和深度图存在 / 不存在信息记录在基本流（ES）流（即，ES 流）的修改数字视频封装（也简称为“MDP”）中。注意，EP 由一个或多个 GOP 构成，并且是到具有 AVCHD 标准下的记录格式的介质的基本访问单元。

[0156] 目录“AVF_INFO”540 是用来帮助用户操作的、应用格式管理分类组登记信息和偏好信息的文件所属的目录。此外，在目录“AVF_INFO”540 下例如是文件“AVIN0001.BNP”541、文件“AVIN0001.INP”542 和文件“AVIN0001.INT”543。

[0157] 文件“AVIN0001.BNP”541 是 AV 流文件的 UI（用户界面）管理信息文件，并且是文件“AVIN****.INP”的备份文件。文件“AVIN0001.INP”542 是 AV 流文件的 UI 管理信息文件，并且是对每个记录的文件的属性登记文件。文件“AVIN0001.INT”543 是 AV 流文件的 UI 管理信息文件，并且是用于登记缩略图像以显示每个记录的图像作为立体图像的文件。注意，将参照图 29A 到 30C 详细描述缩略图像。

[0158] 目录“DCIM”550 是由静态图像记录应用格式规定的文件夹和静态图像文件所属的目录。此外，目录“DCIM”550 紧下面是 DCF（相机文件系统设计规则，DESIGN RULE FOR CAMERA FILE SYSTEM）目录（例如，目录“101MSDCF”551）。DCF 目录下面是图像文件（例如，文件“00000.DCF”552）。

[0159] 图 14 是图示 AVCHD 标准下的数据结构的图。在图 14 所示的示例中，剪辑信息（#0）581 保持关于流（#0）591 的信息，并且剪辑信息（#1）582 保持关于流（#1）592 的信息。此外，剪辑信息（#2）583 保持关于流（#2）593 的信息，并且剪辑信息（#3）584 保持关于流（#3）594 的信息。注意，在该示例中，播放项目（#1）571 到（#3）573 属于真实播放列表。

[0160] 索引表格是定义记录介质中记录的内容的标题的最高级别表格。一个或多个电影标题包括在该索引表格中，以便从每个电影标题指向播放项目。在此示例中，电影标题（#1）561 指向播放项目（#1）571，电影标题（#2）562 指向播放项目（#2）572，并且电影标题

(#3)563 指向播放项目 (#3)573。基于索引表格中存储的标题信息在播放器控制内容的播放。

[0161] 用 AVCHD 标准记录的示例

[0162] 接下来,将参照附图详细描述记录用于标识由图像处理单元 130 根据 AVCHD 标准生成的立体图像的立体图像标识信息的记录示例。首先,将描述根据 AVCHD 标准在 AV 流中记录立体图像标识信息和深度图存在 / 不存在信息的情况。

[0163] 对 AV 流记录的示例

[0164] 图 15A 到 15C 是图示 AVCHD 标准下通常的 MDP (修改的 DV 封装) 的数据结构的图。图 15A 示意性图示基本流 (ES)。注意,在图 15A 中,在构成 ES 的元素中,表示 MDP 的矩形将通过“MDP”表示,并且其他元素的符号将省略。如图 15A 所示,MDP 作为用户数据记录在由一个到若干个 GOP 单元构成的 EP 中。在根据本发明第一实施例的情况下,ES 流记录为运动图像文件,其中 1GOP (例如,0.5 秒) 作为 EP 间隔。

[0165] 图 15B 示意性图示立体图像标识信息。该立体图像标识信息是用于标识该流是否与立体观察兼容 (即,该流是否包括立体主图像和立体差图像) 的标识标记。在流与立体观察兼容的情况下,定义该标识标记的 MDP 中的 1 位设为“真”,并且在流与立体观察不兼容的情况下设为“假”。此外,深度图存在 / 不存在信息是标识是否已经对与流对应的立体主图像和立体差图像记录深度图的标识标记。在已经记录深度图的情况下,定义该标识标记中的 MDP 的 1 位设为“真”,并且在还没有记录深度图的情况下,设为“假”。注意,在对应于深度图存在 / 不存在信息的流是包括立体主图像和立体差图像的流的情况下,记录关于立体主图像和立体差图像的深度图的标识标记。另一方面,在对应于深度图存在 / 不存在信息的流不是包括立体图像的流的情况下,记录关于对应于图像的深度图的标识标记。

[0166] 图 15C 图示 MDP 的整体数据结构的部分语法。“MDP 基本结构”601 中的块 “ModifiedDVPackMeta()” 是用于存储关于 MDP 的附加信息的块。“ModifiedDVPackMeta() 结构” 602 中的每个 one_modified_dv_pack 封装 (5 字节) 存储直到预定封装 ID 号的如拍摄时间点、拍摄视频信息、GPS 位置信息等的数据。也就是说,“各个 one_modified_dv_pack#k 结构”的“mdp_data”存储直到预定封装 ID 号的如拍摄时间点、拍摄视频信息、GPS 定位信息等的数据。例如,MakerOption#1 用于版本描述、发布规范描述以及记录图像质量模式描述。此外,MakerOption#2 用于 makerPrivateData。

[0167] 接下来,将描述根据本发明第一实施例的、使用 MakerOption 的后续添加的、记录图 15B 所示的立体图像标识信息和深度图存在 / 不存在信息的示例。即,“MakerOption#k 结构”604 中的“mdp_data”存储图 15B 所示的立体图像标识信息和深度图存在 / 不存在信息。

[0168] 注意,可用格式规范中的定义进行这样的安排,以使用用于“ModifiedDVPackMeta”的 PADDINGID 的区域来记录每个 EP 的立体图像标识信息和深度图存在 / 不存在信息。

[0169] 以此方式在 MDP 中记录立体图像标识信息和深度图存在 / 不存在信息,允许控制系统读出这些,并识别流是否与立体观察兼容以及是否存在深度图。流可被读出,并基于识别的结果解码和显示读取的流。

[0170] 图 16 是图示包括与 AVCHD 标准中的深度图兼容的数据流的流文件的图。在该示

例中,图示与立体观察兼容的数据流的EP内的配置示例。注意,传输时,流文件处理为由多个传送分组配置的传送流(也成为“TS流”)。在记录时,流文件转换为以PES(分组化基本流)分组为单位的流。

[0171] PAT(节目关联表格)611是用于描述流中的节目的数量和每个节目的PMT(节目图表格)的PID的信息(部分)。注意,PID(分组标识符)是指示TS(传送流)分组正传输的数据类型的标识符信息,并且存储在其报头中。注意,在AVCHD标准的情况下,PAT的PID是“0X0000”(其中0x意味着随后的数字是十六进制,这在下面的描述中也保持成立)。

[0172] PMT 612是描述对应节目中包括的视频/音频流的PID、以及PCR(节目时钟参考)的PID的部分。注意,在AVCHD标准中,PMT的PID是“0X0001”。

[0173] PCR 613是存储PCR的PID的TS分组中描述的到T-STD(传送系统目标解码器)的输入时间点,并且以0.1秒或更短的增量存储在流中。注意,在AVCHD标准中,PCR的PID是“0X1001”。

[0174] 注意,PTS(呈现时间戳)是显示时间点时间戳,并且在PES(分组化基本流)的报头中描述。DTS(解码时间戳)是解码时间点时间戳,并且在PES的报头中描述。

[0175] 此外,I_top 614是对应于I画面的顶部场的PES,并且I_bottom 615是对应于I画面的底部场的PES。MDP 616是对应于MDP的PES,并且OB 617是对应于OB流的PES。B_top 619是对应于B画面的顶部场的PES,并且B_bottom 620是对应于B画面的底部场的PES。深度图618是对应于深度图的PES。

[0176] 在AVCHD标准中,视频流的PID是“0X10**”。例如,PCR的PID是“0X1001”。此外,在AVCHD标准的情况下,音频流的PID是“0X11**”。此外,在AVCHD标准的情况下,OB(重叠位图)的PID是“0X12**”。此外,在AVCHD标准的情况下,菜单数据(MenuData)的PID是“0X14**”。

[0177] 因此,对于对应于深度图的数据流的PID,例如在视频流的PID“0X10**”中可以新定义未定义的PID。此外,例如,可新定义和使用未定义的PID“0X1***”。因此,对应于深度图的数据流可由PID选择器等适当地分离,并且可在播放时使用深度图。

[0178] 对索引文件的记录示例

[0179] 接下来,将参照附图详细描述在AVCHD标准下对文件管理信息记录立体图像标识信息和深度图存在/不存在信息的情况。首先,将描述在AVCHD标准下在索引文件中记录立体图像标识信息和深度图存在/不存在信息的情况。注意,下面描述的立体图像标识信息和深度图存在/不存在信息可以与例如图15B所示的那些相同。

[0180] 图17是图示AVCHD标准下的索引文件的数据结构的图。“INDEX.BDM结构”701中的块“Extension Data()”是用于存储预定扩展数据的块(扩展数据块)。“Extension Data()结构”702中的块“Data Block()”是其中存储扩展数据的主要实体的块。“Index Extension Data()结构”703中的区域“reserved_for_future_use”704是为字节对准、未来字段的添加等保留的区域。这对于此后所有出现的“reserved_for_future_use”都成立。例如,立体图像标识信息和深度图存在/不存在信息可记录在“reserved_for_future_use”704中。区域“reserved_for_future_use”704的两位可适于记录立体图像标识信息和深度图存在/不存在信息。

[0181] 此外,“Index Extension Data()”结构703中的块“TableOfPlayLists()”是其

中存储播放列表属性信息的块。例如,立体图像标识信息和深度图存在 / 不存在信息可记录在“TableOfPlayLists() 结构”705 中的“reserved_for_future_use”706 中,作为播放列表文件属性信息。区域“reserved_for_future_use”706 的两位可适于记录立体图像标识信息和深度图存在 / 不存在信息。

[0182] 此外,“INDEX Extension Data() 结构”703 中的块“MakersPrivateData()”是其中管理 AV 流(内容)的块。“MakersPrivateData()”的每个“data_block 结构”708 中的区域“clip_info_file Info”709 是用于访问 AV 流的剪辑信息文件的条目信息。例如,立体图像标识信息和深度图存在 / 不存在信息可记录在区域“CLIP_INFO_FILE INFO”709 的未使用保留区域中。“clip_info_file Info”709 的两位可适于记录立体图像标识信息和深度图存在 / 不存在信息。因此,在记录标记的情况下,在登记对应标记记录的关于立体图像的 AV 流的情况下,以及在编辑 AV 流的情况下,更新对应标记。

[0183] 因此,在第一实施例的情况下,对其中例如定义“reserved_for_fuure_use”的区域中的标记新定义两位,并且存储立体图像标识信息和深度图存在 / 不存在信息。

[0184] 对播放列表文件的记录示例

[0185] 接下来,将描述在 AVCHD 标准下对播放列表文件记录立体图像标识信息和深度图存在 / 不存在信息的情况。

[0186] 图 18 是图示 AVCHD 标准下的播放列表文件的数据结构的图。“电影播放列表文件的结构”711 的块“PlayList()”是其中描述播放列表的块。块“ExtensionData()”是用于存储预定扩展数据的块。

[0187] “PlayList() 结构”712 中的“PlayItem()#1”和“PlayItem()#2”是其中存储播放项目属性信息的块。例如,立体图像标识信息和深度图存在 / 不存在信息可存储在“各个 PlayItem#k 结构”713 的“reserved_for_future_use”714 中。区域“reserved_for_future_use”714 的两位例如可适于记录立体图像标识信息和深度图存在 / 不存在信息。

[0188] 现在,与对应于主要播放的播放项目的主要路径相比,可对子播放项目设置子路径。“PlayList() 结构”712 中的“SubPath()#1”和“SubPath()#2”是其中存储对应于子播放项目的子路径属性信息的块。在对应于子路径的情况下,立体图像标识信息和深度图存在 / 不存在信息可记录到对应位置。“各个 SubPlayItem#k 结构”716 中的区域“reserved_for_future_use”717 中的两位例如可适于记录立体图像标识信息和深度图存在 / 不存在信息。

[0189] 此外,“电影播放列表文件的结构”711 中的块“ExtensionData()”可用于存储播放列表文件中的扩展数据。现在,考虑通过关于视频数据 (VideoData)、音频数据 (AudioData)、OB (OverlayBitmapData) 和菜单数据 (MenuData) 创作来执行复制的情况。在通过创作复制每个数据之后,定义 AVCHD 标准中的登记位置。然而,还没有用 AVCHD 标准定义用于将深度图数据登记到播放项目的登记位置。因此,在根据本发明第一实施例的情况下,在块“ExtensionData()”中新定义用于向播放项目登记深度图数据的登记区域,并执行向播放项目登记深度图数据。例如,向“ExtensionData() 的深度图数据的播放项目结构”718 的“DepthMapDataPlayItem()#1, #2”718 执行用于播放项目的深度图数据的登记。

[0190] 到剪辑信息文件的记录示例

[0191] 接下来,将描述在 AVCHD 标准下将立体图像标识信息和深度图存在 / 不存在信息

记录到剪辑信息文件的情况。图 19 是图示 AVCHD 标准下的剪辑信息文件的数据结构的图。

[0192] “剪辑信息文件结构”721 中的块“ClipInfo()”用于描述关于由剪辑信息文件管理的剪辑 AV 流的信息。例如,立体图像标识信息和深度图存在 / 不存在信息可存储在“ClipInfo() 结构”722 的区域“reserved_for_future_use”723 中。区域“reserved_for_future_use”723 的两位例如可适于记录立体图像标识信息和深度图存在 / 不存在信息。

[0193] 现在,“剪辑信息文件结构”721 中的“ClipInfo()”存储关于用于整个流文件的时间位置和空间位置之间的映射的映射表的信息。例如,在记录 AV 流时,每个 AV 流的所有 EP 的属性信息登记在对应于 AV 流的对应文件中。此外,在编辑 AV 流的情况下,每个 AV 流的所有 EP 的属性信息在对应于 AV 流的对应文件中更新。这种登记或编辑的信息用于播放时访问。

[0194] “CPI() 结构”724 中的“EP_map()”725 是用于 EP(Entry Point) 的介质的逻辑地址位置、和内容流的时间点时间戳的关联表格。例如,“EP_map()”725 的 EP 的最大数量为大约 180,000。在此情况下,在按 0.5 秒记录每个 EP(1GOP) 的情况下,每个章节的最大时间量为大约 90,000 秒(25 小时)。

[0195] 注意,立体图像标识信息和深度图存在 / 不存在信息可写到 MDP、索引文件、剪辑信息文件和电影播放列表文件的每个,或仅写到一个。因此,在本发明第一实施例的情况下,立体图像标识信息和深度图存在 / 不存在信息可记录到多个层次级并从多个层次级使用。

[0196] 在 AVCHD 的情况下到运动图像文件的记录示例

[0197] 图 20 是示意性图示通过根据本发明第一实施例的记录控制单元 160、将关于立体图像的多组数据的每个记录到各个管理文件的情况的图。该示例示意性图示将图 18 所示的图数据登记到播放项目,并登记到图 10 所示的 EP_map。注意,索引文件 751、电影对象文件 752、电影播放列表文件 753 和剪辑信息文件 754 与上述相同,因此这里将省略其描述。此外,在该示例中,节目 #1(770) 是对应于立体主图像的流,并且节目 #2(780) 是对应于立体差图像的流。节目 #1(770) 和节目 #2(780) 的列表在 PAT 761 中描述。此外,节目 #1(770) 的信息存储在 PMT 762 中,并且节目 #2(780) 的信息存储在 PMT 763 中。

[0198] 节目 #1(770) 和节目 #2(780) 包括视频数据 (VideoData) 和音频数据 (AudioData)、以及 OB(OverlayBitMapData)、菜单数据 (MenuData) 和深度图数据 (Depth Map Data)。

[0199] 如图 18 所示,用于播放项目的深度数据的登记区域在“电影播放列表文件结构”711 的块“ExtensionData()”中定义,并且对播放项目的深度数据执行登记。也就是说,基于 PAT 761、PMT 762 和 PMT 763 的信息对电影播放列表文件 753 中的播放项目的深度数据执行登记。

[0200] 此外,如图 19 所示,每个流的所有 EP 的属性信息登记在“剪辑信息文件结构”721 的块“CPI()”中。也就是说,基于 PAT 761、PMT 762、PMT 763、节目 #1(770) 和节目 #2(780) 中包括的数据,执行剪辑信息文件 754 中的每个文件的登记。如上所述,立体图像标识信息和深度图存在 / 不存在信息记录在运动图像管理文件 750 中的每个文件中,但是这里省略附图中的图示和其描述。

[0201] 成像装置的操作示例

[0202] 图 21 是图示用根据本发明第一实施例的成像装置 100 的运动图像记录处理的处理过程的流程图。在此示例中,将关于运动图像记录处理进行描述,其中记录运动图像文件和用于管理运动图像文件的运动图像管理文件,在所述运动图像文件中,立体主图像和立体差图像已经相关。

[0203] 首先,关于是否已经设置用于记录运动图像的立体图像成像模式进行确定,其中立体主图像和立体差图像已经相关(步骤 S901)。在步骤 S901 确定还没有设置立体图像成像模式的情况下,运动图像记录处理结束。

[0204] 另一方面,在步骤 S901 确定已经设置立体图像成像模式的情况下,关于是否已经执行用于开始运动图像记录的操作进行确定(步骤 S902)。例如,在已经设置立体图像成像模式的状态下,关于是否已经执行用于按压记录按钮的按压操作进行确定。

[0205] 在步骤 S902 中确定还没有执行用于开始运动图像记录的操作的情况下,继续监视,直到接受用于开始运动图像记录的操作。另一方面,在步骤 S902 确定已经执行用于开始运动图像记录的操作的情况下,成像单元 110 生成两个成像图像(成像图像(右眼)和成像图像(左眼))(步骤 S903)。注意,步骤 S903 是发明内容中描述的成像的示例。

[0206] 接下来,深度信息生成单元 120 生成两个成像图像的深度图(步骤 S904)。注意,步骤 S904 是发明内容中描述的深度信息生成的示例。

[0207] 接下来,图像处理单元 130 使用对成像图像生成的深度图,对已经生成的两个成像图像之一(例如,成像图像(右眼))生成立体差图像(步骤 S905)。注意,步骤 S905 是发明内容中描述的图像处理的示例。

[0208] 接下来,图像编码器 140 编码生成的立体差图像和立体主图像(例如,成像图像(左眼))(步骤 S906)。

[0209] 接下来,深度信息编码器 150 编码两个生成的深度图(例如,关于成像图像(右眼)和成像图像(左眼)的深度图)(步骤 S907)。

[0210] 接下来,记录控制单元 160 基于从深度信息生成单元 120 输出的深度图生成信息、以及从图像处理单元 130 输出的立体图像生成信息,将立体图像标识信息和深度图存在/不存在信息记录在 MDP 中(步骤 S908)。

[0211] 接下来,记录控制单元 160 复用流以生成 TS 流,并将生成的 TS 流存储在流缓冲器中(步骤 S909)。例如,通过复用其中编码立体主图像和立体差图像的视频流、存储立体图像标识信息和深度图存在/不存在信息的 MDP、以及其中编码两个深度图的数据流,生成 TS 流。

[0212] 接下来,关于流缓冲器中是否已经存储预定数量或更多的数据进行确定(步骤 S910)。在步骤 S910 确定流缓冲器中已经存储预定数量或更多的数据的情况下,记录控制单元 160 将流缓冲器中存储的 TS 流记录到存储单元 200 中作为运动图像文件(步骤 S911)。另一方面,在步骤 S910 确定流缓冲器中还没有存储预定数量或更多的数据的情况下,流程返回到步骤 S903。注意,步骤 S909 到 S911 是发明内容中描述的记录控制处理的示例。

[0213] 接下来,关于是否已经执行运动图像记录结束操作进行确定(步骤 S912)。例如,在运动图像记录正在立体图像成像模式下执行的状态下,确定是否已经执行用于按压记录按钮的按压操作(再次按压记录按钮的操作)。在步骤 S912 中确定还没有执行运动图像记录结束操作的情况下,流程返回到步骤 S903。

[0214] 另一方面,在步骤 S912 中确定已经执行运动图像记录结束操作的情况下,执行运动图像管理文件记录处理(步骤 S913)。例如,记录控制单元 160 将立体图像标识信息和深度图存在/不存在信息记录在索引文件、电影播放列表文件和剪辑信息文件中。记录控制单元 160 然后使得存储单元 200 记录其中已经记录立体图像标识信息和深度图存在/不存在信息的每个文件。在运动图像管理文件记录处理结束时,运动图像记录处理操作结束。

[0215] 立体图像显示的示例

[0216] 接下来,将参照附图详细描述播放在立体主图像和立体差图像相关的情况下记录的运动图像文件的示例。

[0217] 播放设备的示例

[0218] 图 22 是图示根据本发明第一实施例的播放设备 800 的功能配置示例的框图。播放设备 800 包括存储单元 801、操作接受单元 802、播放处理单元 803、图像解码器 804、深度信息解码器 805、图像恢复单元 806、立体图像生成单元 807 和显示单元 808。播放设备 800 可通过例如个人计算机的播放设备等实现,其能够播放由数字摄像机等记录的运动图像文件。

[0219] 存储单元 801 是用于存储如运动图像文件、运动图像管理文件等的信息的存储单元,并且将其中存储的信息提供给播放处理单元 803。注意,播放设备 800 对应于图 1 所示的存储单元 200。

[0220] 操作接受单元 802 是用于接受来自用户的操作输入的操作接受单元,并且将根据已经接受的操作输入的操作内容输出到播放处理单元 803。例如,在已经接受用于设置其中播放运动图像以显示立体图像的立体图像播放模式的设置操作的情况下,为此目的进行输出到播放处理单元 803。此外,在已经设置立体图像播放模式的状态下接受按压播放开始按钮的按压操作的情况下,为此目的进行输出到播放处理单元 803。

[0221] 在播放存储单元 801 中存储的运动图像文件的情况下,播放处理单元 803 执行关于播放的处理。例如,在已经设置立体图像播放模式的状态下接受按压播放开始按钮的按压操作的情况下,播放处理单元 803 从存储单元 801 获得关于按压操作的运动图像文件和关于此的运动图像管理文件。播放处理单元 803 基于获得的运动图像文件中包括的立体图像标识信息和深度图存在/不存在信息,确定播放的运动图像文件是否可显示立体图像。在获得的运动图像文件可显示立体图像的情况下,播放处理单元 803 输出用于生成恢复图像的指令到图像恢复单元 806。播放处理单元 803 还将对应于获得的运动图像文件的 AV 流存储到流缓冲器中,并将对应于立体主图像和立体差图像的视频流顺序提供到图像解码器 804。此外,播放处理单元 803 将对应于深度图的数据流顺序提供到深度信息解码器 805。

[0222] 图像解码器 804 用于解码从播放处理单元 803 输出的立体主图像和立体差图像(即,视频流),并将解码的立体主图像和立体差图像输出到图像恢复单元 806。

[0223] 深度信息解码器 805 用于解码从播放处理单元 803 输出的深度图(数据流),并将解码的深度图输出到图像恢复单元 806 和立体图像生成单元 807。

[0224] 图像恢复单元 806 在立体差图像的差图像处理之前的状态下,使用从图像解码器 804 输出的立体主图像和立体差图像以生成恢复的图像。图像恢复单元 806 然后取生成的恢复图像作为右眼观看图像、立体主图像作为左眼图像,并将其输出到立体图像生成单元 807。注意,可进行这样的安排,其中使用从深度信息解码器 805 输出的深度图执行恢复。将

参照图 23 详细描述恢复图像的生成。

[0225] 立体图像生成单元 807 基于从图像恢复单元 806 输出的左眼观看图像和右眼观看图像、以及从深度信息解码器 805 输出的每个图像的深度图,生成立体图像。例如,在使用能够用视差屏障方法显示立体图像的液晶显示器显示立体图像的情况下,生成立体图像,其中交替安排左眼观看图像和右眼观看图像的像素。利用该液晶显示器,例如布置具有槽形开口的视差屏障。此外,在使用能够使用多视图图像(例如,8 视图图像)执行自动立体显示的自动立体显示器显示立体图像的情况下,基于左眼观看图像和右眼观看图像、以及关于每个图像的深度图,生成用于左边和右边的具有八个视差的立体图像。立体图像生成单元 807 然后将生成的立体图像输出到显示单元 808 用于显示。

[0226] 显示单元 808 顺序显示由立体图像生成单元 807 生成的立体图像。显示单元 808 的示例是上述能够显示立体图像的液晶显示器等。

[0227] 生成恢复图像的示例

[0228] 图 23A 到 23C 是示意性图示恢复图像生成方法的流程的图,其中来自立体差图像的恢复图像由根据本发明第一实施例的图像恢复单元 806 使用立体主图像和立体差图像生成。图 23A 图示以相关方式在存储单元 801 中存储的运动图像文件中记录的立体主图像 380 和立体差图像 370。注意,图 23a 所示的立体主图像 380 和立体差图像 370 与图 9C 所示相同。

[0229] 图 23B 图示使用立体主图像 380 和立体差图像 370 生成的恢复图像 810。例如,以相关方式记录在运动图像文件中的立体主图像 380 和立体差图像 370 由图像解码器 804 解码。图像恢复单元 806 然后使用解码的立体主图像 380 和立体差图像 370,生成恢复图像 810。具体地,图像恢复单元 806 提取立体差图像 370 中要记录的区域 371 到 373 中的图像,并执行提取的图像到立体主图像 380 上的重写合成。也就是说,恢复图像 810 是使用立体主图像 380 的背景区域作为立体差图像 370 的背景区域(除了要记录的区域 371 到 373 的区域外)生成的图像。注意,在图 23B 中,恢复图像 810 中要记录的区域 371 到 373 用粗线指示其轮廓。接下来,如图 23C 所示,立体主图像 380 取作左眼观看图像 821,生成的恢复图像 810 取作右眼观看图像 822,并且立体图像生成单元 807 生成立体图像,并将生成的立体图像显示在显示单元 808 上作为运动图像。

[0230] 因此,在生成恢复图像的情况下,立体差图像中包括的近距离被摄体及其周围区域中的图像、以及立体主图像的背景图像用于执行恢复。因此,自然并且视觉上吸引人的立体图像可以显示用于立体图像中的近距离被摄体附近的背景显示。

[0231] 播放设备的操作示例

[0232] 图 24 是图示通过根据本发明第一实施例的播放设备 800 的运动图像播放处理的处理过程。在该示例中,将关于运动图像播处理进行描述,其中以相关方式存储立体主图像和立体差图像的运动图像文件播放为立体图像。

[0233] 首先,关于是否已经设置用于播放显示立体图像的运动图像的立体图像显示模式进行确定(步骤 S921)。在步骤 S921 确定还没有设置立体图像播放模式的情况下,用于运动图像播放处理的操作结束。

[0234] 另一方面,在步骤 S921 确定已经设置立体图像播放模式的情况下,关于是否已经执行运动图像播放开始操作进行确定(步骤 S922)。例如,关于在设置了立体图像播放模式

的状态下是否已经接受按压播放开始按钮的按压操作进行确定。在步骤 S922 确定还没有执行运动图像播放开始操作的情况下,继续监视,直到接受开始操作。

[0235] 在步骤 S922 确定已经执行运动图像播放开始操作的情况下,播放处理单元 803 获得关于已经对其进行开始操作的运动图像文件的运动图像管理文件(步骤 S923)。

[0236] 接下来,关于该运动图像文件是否是可利用其播放立体图像的运动图像文件进行确定(步骤 S924)。例如,关于是否对立体图像标识信息和深度图存在/不存在信息记录“1”进行确定。在步骤 S924 确定运动图像文件不是可利用其播放立体图像的运动图像文件的情况下,运动图像播放处理的操作结束。另一方面,在步骤 S924 确定运动图像文件是可利用其播放立体图像的运动图像文件的情况下,播放处理单元 803 获得关于其已经进行开始操作的运动图像文件的记录数据单元,并存储在流缓冲器中(步骤 S925)。

[0237] 接下来,图像解码器 804 解码对应于流缓冲器中存储的记录数据单元中包括的立体主图像和立体差图像的数据(步骤 S926)。

[0238] 随后,深度信息解码器 805 解码对应于流缓冲器中存储的记录数据中包括的深度图的数据(步骤 S927)。

[0239] 接下来,图像恢复单元 806 使用解码的立体主图像和立体差图像生成恢复图像(步骤 S928)。

[0240] 随后,立体图像生成单元 807 取立体主图像作为左眼观看图像,并且生成的恢复图像作为右眼观看图像,并生成立体图像(步骤 S929)。

[0241] 该生成的立体图像显示在显示单元 808 上,作为运动图像(步骤 S930)。

[0242] 接下来,关于是否已经执行运动图像播放结束操作进行确定(步骤 S931)。例如,在立体图像播放模式下正执行运动图像播放的状态下,关于是否已经执行用于按压播放停止按钮的按压操作进行确定。

[0243] 在步骤 S931 中确定还没有执行运动图像播放结束操作的情况下,关于是否已经对流缓冲器中存储的所有记录数据单元结束读取处理进行确定(步骤 S932)。

[0244] 在步骤 S932 中确定对于流缓冲器中存储的所有记录数据单元已经结束读取处理的情况下,流程返回到步骤 S925。另一方面,在步骤 S932 确定还没有对流缓冲器中存储的所有记录数据单元结束读取处理的情况下,流程返回到步骤 S926。

[0245] 在步骤 S931 确定已经执行运动图像播放结束操作的情况下,运动图像播放处理操作结束。

[0246] 因此,在使用立体主图像和立体差图像生成恢复图像以显示立体图像的情况下,可使用 AVCHD 格式。利用 AVCHD 格式,假设在拍摄之后执行到蓝光盘的 HD 视频流内容的内容复制创作,执行复制创作时对流内容的访问控制管理相对容易。此外,可进行这样的安排,其中当使用作为 HD 视频格式的 MP4 拍摄时,使用一个平面屏幕深度图显示立体图像。此外,这些显示方法之间可通过用户操作切换。例如,关于用于显示设备的 MPEG-C 部分 3 的深度的表示(DepthMap 定义转换表示)可用作使用深度图的立体图像的显示方法。

[0247] 2. 第二实施例

[0248] 上面已经描述了其中记录用于显示立体图像的运动图像和播放记录的运动图像的示例。在第二实施例的情况下,将描述这样的示例,其中在显示监视图像同时记录用于显示立体图像的运动图像的情况下,立体图像显示为监视图像。注意,监视图像是通过在运动

图像记录待机状态下的成像操作生成的图像,其中实时显示成像图像。

[0249] 成像装置的配置示例

[0250] 图 25 是图示根据本发明第二实施例的成像装置 800 的功能配置示例的框图。这里,成像装置 830 是图 1 所示的成像装置 100 的修改,因此将省略与成像装置 100 的那些相同的部分的描述,并且将主要关于与成像装置 100 不同的部分进行描述。成像装置 830 具有图像处理单元 831、显示控制单元 832 和显示单元 33。

[0251] 成像单元 110 是能够处理立体成像的成像单元,与图 1 中的安排相同,并且对被摄体成像以生成两个成像图像(图像数据),其中两个成像图像输出到深度信息生成单元 120 和图像处理单元 831。例如,在仅显示监视图像的成像操作状态的情况下,成像单元 110 生成左眼观看图像和右眼观看图像的一个或另一个,并将生成的那个成像图像输出到深度信息生成单元 120 和图像处理单元 831。也就是说,在仅显示监视图像的成像操作状态的情况下,执行单视图成像操作。在仅显示图像成像图像的情况下,深度信息生成单元 120 生成一个成像图像的深度图。

[0252] 在仅显示监视图像的成像操作状态的情况下,基于从深度信息生成单元 120 输出的深度图,对从成像单元 110 输出的成像图像生成两个图像以用于显示立体图像。图像处理单元 831 然后将两个生成的图像输出到显示控制单元 832。注意,其他图像处理与图 1 所示的示例相同,因此这里将省略其描述。将参照图 26 到 27C 详细描述用于生成用于显示立体图像的两个图像的方法。

[0253] 显示控制单元 832 基于从图像处理单元 831 输出的两个图像,实时在显示单元 833 上显示立体图像。显示单元 833 基于图像处理单元 831 的控制,将由成像单元 110 生成的成像图像实时显示为立体图像。注意,如能够通过上述视差屏障方法等显示立体图像的液晶面板的立体图像显示设备可用作显示单元 833。例如,在成像装置 830 相对小的情况下,可根据其大小,使用相对小的液晶面板等的立体图像显示设备。

[0254] 生成立体图像的示例

[0255] 图 26 是图示关于由根据本发明第二实施例的图像处理单元 831 生成的立体图像的被摄体的深度值、以及用于标识被摄体移动到的区域的像素值之间的关系的图。在图 26 所示的曲线图中,垂直轴表示关于成像图像中包括的被摄体计算的深度值,并且水平轴用像素表示用于标识被摄体应当移动到的区域的长度。注意,图 26 所示的曲线图对应于图 7 所示的曲线图,并且除了水平轴上相对的像素值的量外,与图 7 所示的曲线图相同。

[0256] 图 27A 到图 27C 是示意性图示根据本发明第二实施例的图像处理单元 831 从成像图像 311 生成右眼观看图像的情况下的立体图像生成方法的图。注意,成像图像 311 与图 2C 所示的成像图像(左眼)311 相同,因此已经用相同参考标号指示。

[0257] 图 27B 示意性图示根据图 26 所示的曲线图、已经移动人 301 和海报 302 和 303 的区域的情况。注意,在图 27B 中,移动之后的区域 841 到 843 通过其中的阴影指示,并且包括移动前后的被摄体的区域 844 到 846 通过具有粗线的轮廓指示。移动量也通过箭头指示。

[0258] 现在,将描述用于关于近距离被摄体的运动的计算的具体方法、和用于计算通过近距离运动生成的间隙区域的方法。首先,将描述用于关于近距离被摄体的运动的计算的方法。图像处理单元 831 使用下面的表达式 2,计算对应于近距离被摄体已经移动到要处理的成像图像中之后的每条线上的区域的部分。现在,认为用于近距离被摄体(例如,人 301)

的成像图像 311 中的一条水平线中的部分是部分 010 (表示为 [011, 012])。成像图像 311 中的水平线的原点是左边缘。此外, 部分 010 是其中超过 0 的深度值继续的近间隔。在此情况下, 使用下面的表达式 2 检测在要处理的成像图像上的一条水平线上的、作为对应于运动后的近距离被摄体的区域的部分 R10。现在, 部分 010 中的近距离被摄体的深度值将称为 D10。注意, 在部分 010 中深度值 D10 不一致的情况下, 使用部分 010 中出现最多次数的深度值计算部分 R10。此外, 可进行这样的安排, 其中计算部分 010 中的每个深度值的平均值, 并使用平均值计算部分 R10。

$$[0259] \quad R10 = [011 - k10 \cdot D10, 012 - k10 \cdot D10] \quad \dots (2)$$

[0260] 其中, $k10$ 是服从图 16 所示的曲线图标识的、用于标识感兴趣的被摄体在水平方向上的运动量的常数, 用作视差的转换偏置系数 $k10$ ($0 \leq k10 < 1$)。

[0261] 接下来, 将描述计算关于由于近距离被摄体运动而出现间隙的背景区域的方法。图像处理单元 831 根据下面的表达式, 计算要处理的成像图像中的每条线上的、对应于由于近距离被摄体运动而出现的间隙区域的部分。例如, 使用下面的表达式 3, 计算对应于由于近距离被摄体运动而在要处理的成像图像中的一条水平线上的间隙区域的部分 R20。注意, 部分 010、深度值 D10 和转换偏置系数 $k10$ 与上述相同。

$$[0262] \quad R20 = [012 - K10 \cdot D10, 012] \quad \dots (3)$$

[0263] 在图 27B 所示的示例中, 用表达式 2 获得的近距离被摄体运动之后的区域是区域 841 到 843。使用表达式 3 获得的背景区域是区域 844 到 846 中的白色区域 (即, 区域 841 到 843 之外的区域)。如图 27B 所示, 图像处理单元 831 从成像图像 311 提取近距离被摄体, 并移动根据表达式 2 提取的近距离被摄体。因此, 通过从成像图像 311 提取近距离被摄体并移动他们, 运动后的近距离被摄体的右侧的区域是没有图像信息的区域 (间隙区域)。图像处理单元 831 然后对于由于近距离被摄体运动而出现的间隙区域执行插值处理。例如, 可使用时间轴上预定范围内的帧中包括的附近 (间隙附近) 图像, 对间隙区域执行插值处理。注意, 在时间轴上的预定范围内没有包括附近的适当图像的情况下, 可执行要插值的成像图像的屏幕内的空间插值。

[0264] 图 27C 图示从成像图像 311 生成的左眼观看图像 311 和右眼观看图像 850。注意, 左眼观看图像 311 与成像图像 311 相同, 因此用相同参考标号表示。右眼观看图像 850 是通过根据表达式 2 由近距离图像运动、并且关于服从表达式 3 计算的间隙区域执行插值处理而获得的图像。在右眼观看图像 850 中, 区域 851 到 853 对应于图 27B 中的区域 841 到 843, 并且区域 854 到 856 对应于图 27B 中的区域 844 到 846。注意, 在图 27C 中, 区域 854 到 856 的轮廓通过虚线指示。

[0265] 因此, 从一个成像图像 311 生成左眼观看图像 311 和右眼观看图像 850, 并且可使用生成的左眼观看图像 311 和右眼观看图像 850 显示立体图像。因此, 在当记录运动图像时显示监视图像的情况下, 或在运动图像记录待机状态的情况下, 可使用由单个视图生成的成像图像, 将立体图像显示为监视图像。注意, 构成以此方式显示的立体图像的右眼观看图像通过正经历插值处理的背景图像的一部分生成, 因此, 背景图像可能不同于实际图像。然而, 监视图像是要实时显示在提供到成像装置 830 的显示面板上的图像, 并且例如是用于用户确认运动图像记录的图像。因此, 已经进行这样的安排, 假设即使显示相对简单的立体图像也对用户影响很小。

[0266] 因此,通过生成构成立体图像的右眼观看图像,可使用单个视图成像单元,容易地显示立体图像。此外,可通过图像处理生成立体图像,使得可用如具有单视图成像单元的小数字相机或蜂窝电话等生成立体图像。此外,可进行这样的安排,其中如第一实施例所述,构成用这样的电子设备生成的立体图像的左眼观看图像和右眼观看图像顺序记录为运动图像,并且在播放模式下播放为立体图像。例如,在构成立体图像的右眼观看图像的情况下,可顺序记录近距离被摄体区域和单独的间隙区域,其中恢复图像在播放模式下生成,以使用恢复图像和左眼观看图像播放立体图像。此外,可进行这样的安排,其中这些记录的运动图像用其他显示设备也显示为立体图像。

[0267] 3. 第三实施例

[0268] 上面已经描述了用于显示立体图像的记录处理和播放处理的示例。现在,可能存在这样的情况,其中在存储用于显示立体图像的多个运动图像文件的情况下,用户将想要显示运动图像文件的列表,并选择期望的运动图像文件。在此情况下,可能存在这样的情况,其中用于显示立体图像的运动图像文件和用于显示平面图像的运动图像文件存储在一起。在多种运动图像文件存储在一起的情况下,这样的安排将使得用户容易地理解作为列表显示的运动图像文件,该安排允许用户观看其中不同地示出不同种类运动图像文件的列表。因此,在第三实施例的情况下,将描述显示用于显示立体图像的运动图像文件的立体图像的缩略图像的示例。

[0269] 成像装置的配置示例

[0270] 图 28 是图示根据本发明第三实施例的成像装置 860 的功能配置示例的框图。成像装置 860 是图 1 所示的成像装置 100 的修改,因此与成像装置 100 中的那些相同的部分的描述将省略,并且将主要关于与成像装置 100 不同的部分给出描述。成像装置 860 具有记录控制单元 861、显示控制单元 862 和显示单元 863。

[0271] 图像处理单元 130 将从成像单元 110 输出的两个成像图像(左眼观看图像和右眼观看图像)中的对应于代表帧的两个成像图像输出到记录控制单元 861。代表帧可以是顶部帧。

[0272] 记录控制单元 861 将对应于代表帧的、从图像处理单元 130 输出的两个成像图像(左眼观看图像和右眼观看图像)记录在存储单元 200 中,以便包括在运动图像管理文件中,作为用于显示立体图像的缩略图像。将参照图 29 详细描述这些的记录方法。

[0273] 显示控制单元 862 根据来自操作接受单元 170 的操作输入,在显示单元 863 上显示用于选择存储单元 200 中存储的运动图像文件的内容选择屏幕。存储单元 200 中存储的运动图像管理文件中包括的缩略图像的列表显示在该内容选择屏幕中。此外,对应于用于显示立体图像的运动图像文件的缩略图像显示为立体图像。内容选择屏幕的显示示例在图 30 中示出。

[0274] 显示单元 863 在显示控制单元 862 的控制下显示内容选择屏幕。注意,能够通过上述视差屏障方法等显示立体图像的如液晶面板的立体图像显示设备可用作显示单元 863。例如,在成像装置 860 相对小的情况下,可根据其大小,使用相对小液晶面板等的立体图像显示设备。

[0275] 记录缩略图像的示例

[0276] 图 29A 到 29C 是示意性图示根据本发明第三实施例的记录控制单元 861 的记录处

理的图。图 29A 以时间序列示意性图示构成一个运动图像文件的记录数据单元 421 到 424。注意,记录数据单元 421 到 424 与图 11A 中示出的那些相同,因此用相同参考标号表示。

[0277] 图 29B 图示存储单元 200 中存储的运动图像管理文件中记录的缩略图像。缩略图像由左眼观看图像 871 和右眼观看图像 872 构成。左眼观看图像 871 和右眼观看图像 872 是对应于构成运动图像文件的帧的代表帧的播放显示时间点(也称为“呈现时间戳”或“PTS”)的左眼观看图像和右眼观看图像。例如,图 29B 中示出的缩略图像对应于图 29B 中示出的两个图像(成像图像(左眼)311 和成像图像(右眼)312)。图 29B 所示的缩略图像例如可以是构成运动图像文件的帧的顶部帧的左眼观看图像和右眼观看图像。

[0278] 图 29C 示意性图示在运动图像文件中已经记录缩略图像的情况。例如,缩略图像 881 和 882 记录在图 13 所示的文件“AVIN0001. INT”543。缩略图像 881 和 882 对应于图 29B 所示的左眼观看图像 871 和右眼观看图像 872。

[0279] 显示缩略图像的示例

[0280] 图 30A 到 30C 是示意性图示通过根据本发明第三实施例的显示控制单元 862 的缩略图的显示处理的图。图 30A 示意性图示缩略图像记录在运动图像管理文件中的情况。注意,图 30A 所示的运动图像管理文件和缩略图像与图 29C 所示的那些相同,因此用相同参考标号表示。

[0281] 图 30B 图示在选择存储单元 200 中存储的运动图像文件的情况下显示的内容选择屏幕 890。该内容选择屏幕 890 是用于显示表示运动图像文件的缩略图像的列表的屏幕,并通过选择该屏幕中包括的缩略图像,可以播放对应于选择的缩略图像的运动图像文件。图 30B 图示用于显示立体图像的运动图像文件和用于显示存储单元 200 中存储的平面图像的运动图像文件的示例,其中表示每个运动图像文件的缩略图像显示在相同屏幕中。在图 30B 所示的内容选择屏幕 890 中,用于显示立体图像的运动图像文件的缩略图像显示为立体图像,并且用于显示平面图像的运动图像文件的缩略图像显示为平面图像。注意,在图 30B 中,表示显示为立体图像(立体图像 #1 到 #8)的缩略图像的矩形用粗边界指示,并且表示显示为平面图像(平面图形 #1 到 #14)的缩略图像的矩形通过细边界指示。

[0282] 图 30C 图示内容选择屏幕 890 中显示的缩略图像的显示示例。缩略图像(立体图像)891 是表示用于显示立体图像的运动图像文件的缩略图像,并且如图 30A 所示,通过一组缩略图像显示为立体图像。注意,在图 30C 中,缩略图像(立体图像)891 以简化方式图示。现在,在对应于内容选择屏幕 890 中显示的缩略图像的运动图像文件是用于显示立体图像的运动图像文件的情况下,指示其的符号重叠在内容选择屏幕 890 中的显示的缩略图像上。例如,立体图标 892 重叠在缩略图像 891 上并显示。

[0283] 此外,缩略图像(平面图像)893 是表示用于显示平面图像的运动图像文件的缩略图像,并且显示为平面图像。注意,在图 30C 中,缩略图像(平面图像)893 以简化方式图示,其具有与缩略图像(立体图像)891 大致相同的布局。

[0284] 因此,在内容选择屏幕中显示能够显示立体图像的运动图像文件的情况下,缩略图像可显示为立体图像,并且立体图标可重叠在缩略图像上。因此,在选择期望的运动图像文件时,用户可容易理解能够显示立体图像的运动图像文件。此外,显示对应于运动图像文件的代表帧的缩略图像允许用户容易预先理解当播放时的运动图像的 3D 属性。

[0285] 因此,根据本发明实施例,其中立体主图像和立体差图像相关的数据流记录为运

动图像文件,所以可以减少用于存储显示立体图像的运动图像文件的存储容量。此外,在播放时,基于立体主图像和立体差图像生成立体图像,并且这些可以播放为运动图像。此外,深度图与立体主图像和立体差图像一起包括在数据流中,并记录为运动图像文件,从而在播放时可使用深度图生成立体图像。此外,立体图像标识信息和深度图存在/不存在信息包括在运动图像管理文件或数据流中并被记录,从而可使用该信息显示立体图像。

[0286] 注意,本发明实施例可应用到如具有成像功能的蜂窝电话、具有成像功能的个人计算机等的图像处理设备。此外,利用其中通过接口将成像装置和图像处理设备连接的成像处理系统,本发明实施例可应用到通过图像处理设备将通过成像装置生成的运动图像记录到记录设备的情况。

[0287] 应当注意,本发明实施例仅是执行本发明的示例,并且在实施例中描述的物质和权利要求中的具体物质之间存在关联。同样,在权利要求中的具体物质和具有同样名称的实施例中的物质之间也存在关联。然而,本发明不限于实施例,并且可进行各种修改,而不背离本发明的精神和范围。

[0288] 此外,实施例中描述的处理过程可理解为具有一系列过程的方法,或可理解为用于使得计算机执行该系列过程的程序和/或存储该程序的记录介质。可处理用于文件记录的随机访问的记录介质例如可用作记录介质,其示例包括 CD(致密盘)、MD(迷你盘)、DVD(数字多功能盘)、存储卡、根据各种媒体格式的蓝光盘、SSD(固态驱动器)等。

[0289] 本申请包含涉及于 2009 年 7 月 9 日向日本专利局提交的日本优先权专利申请 JP 2009-162341 中公开的主题,在此通过引用并入其全部内容。

[0290] 本领域技术人员应当理解,依赖于设计需求和其他因素可以出现各种修改、组合、子组合和更改,只要它们在权利要求或其等效物的范围内。

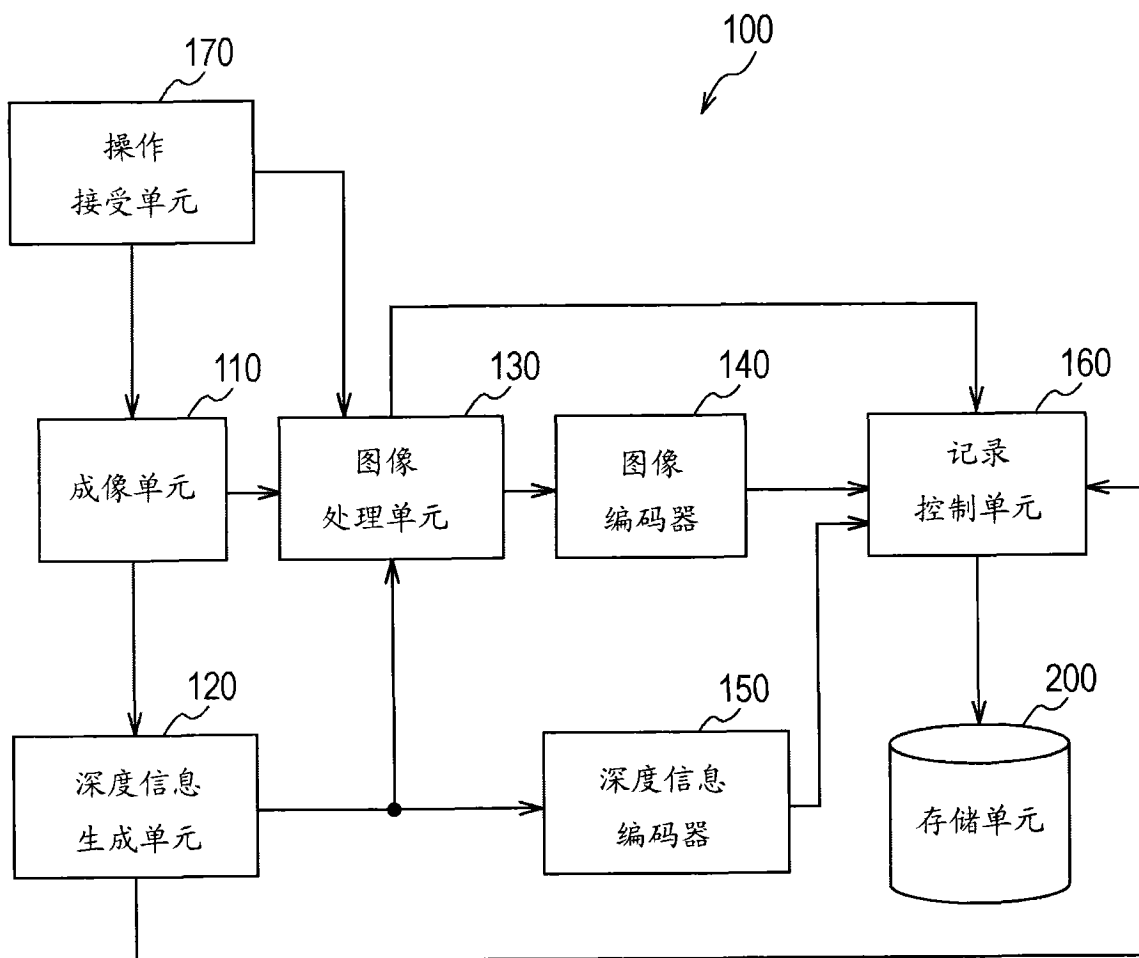


图 1

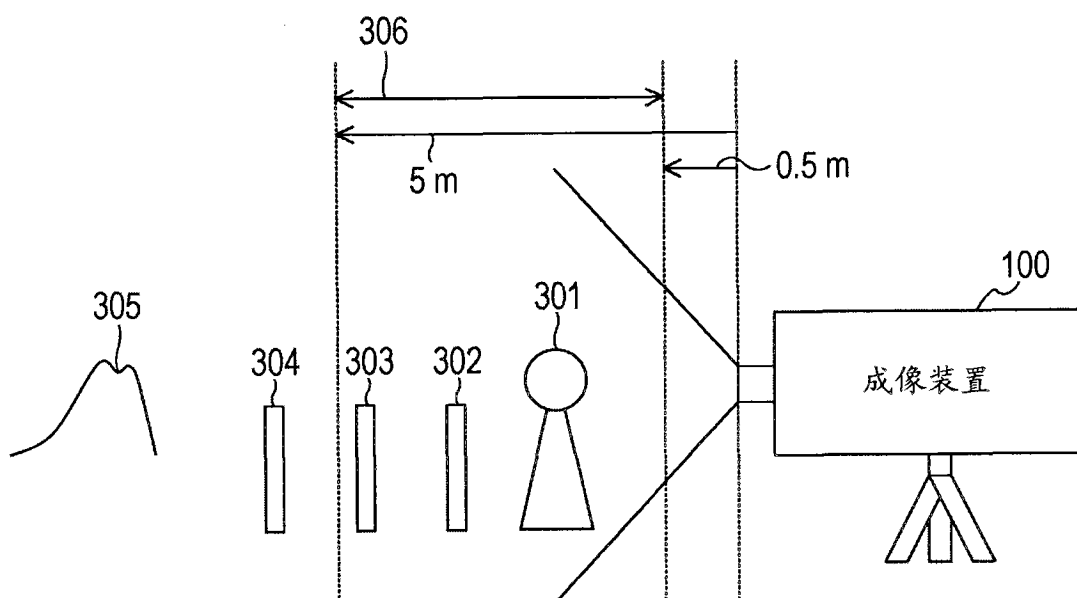


图 2A

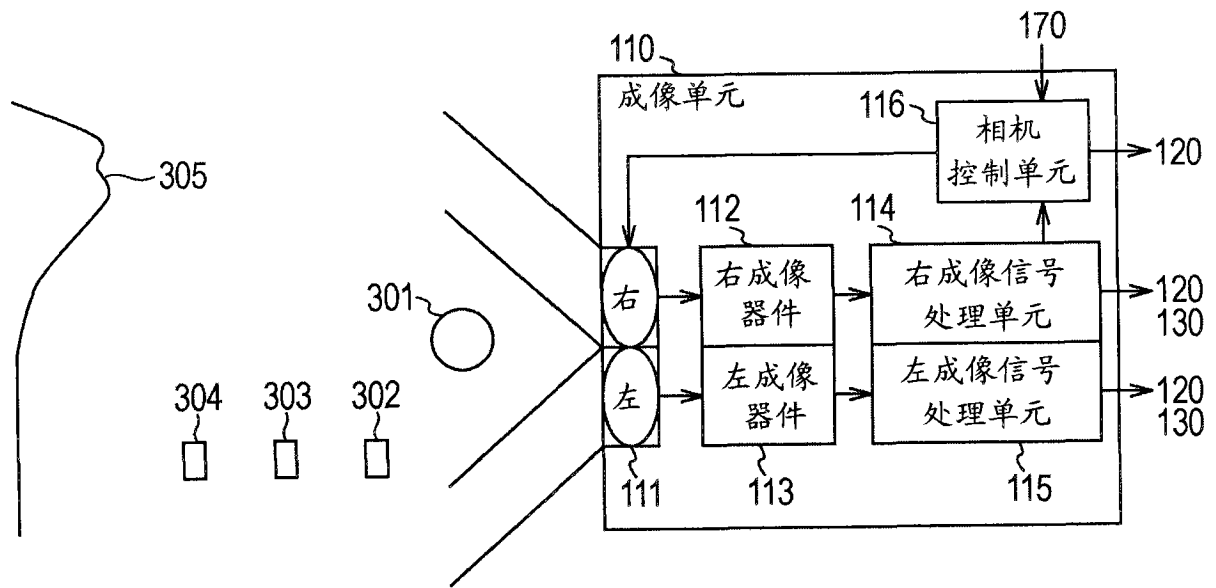


图 2B

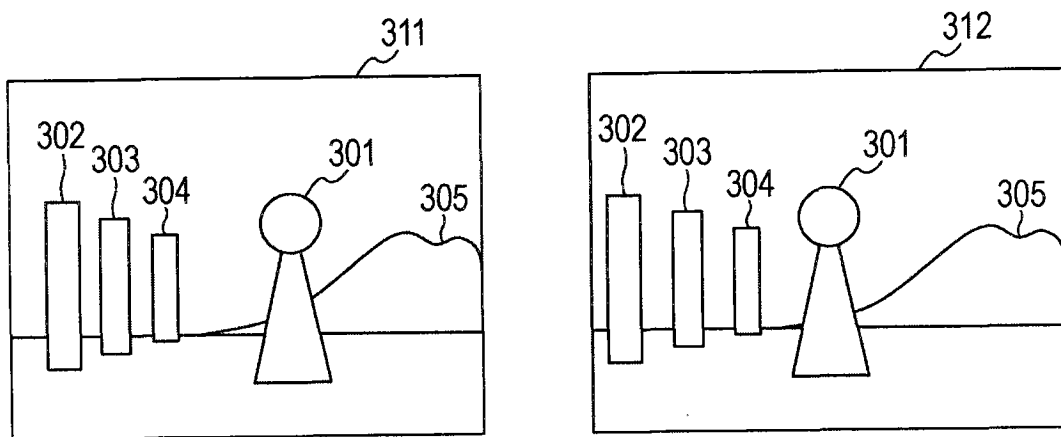


图 2C

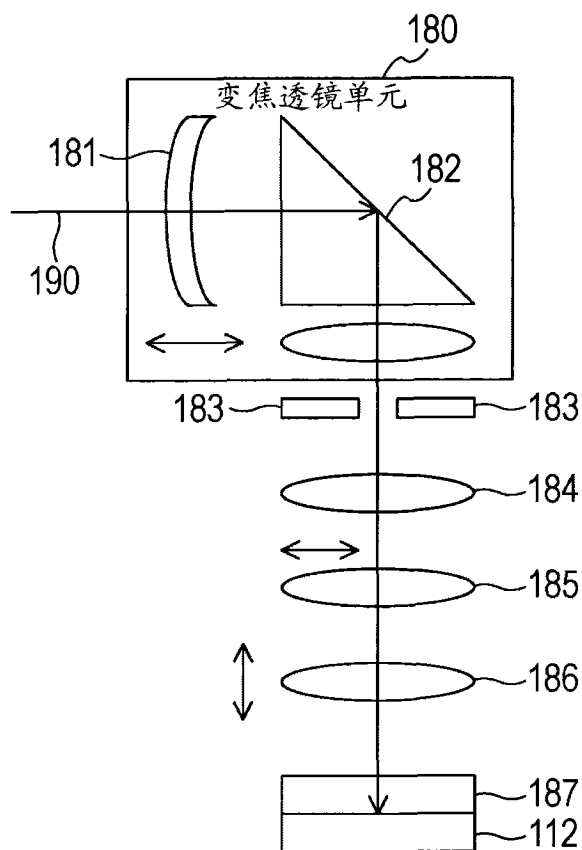


图 3A

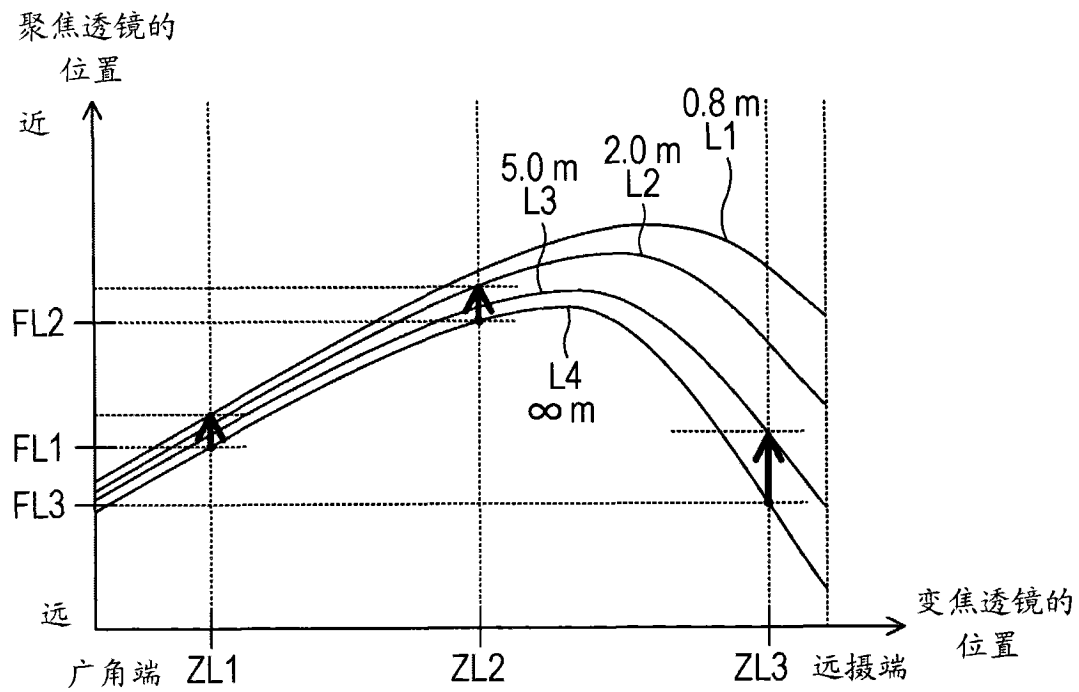


图 3B

被摄体距离	深度值
0.5	255
0.6	237
0.7	220
0.8	205
0.9	192
1.0	180
1.5	135
2.0	100
2.5	78
3.0	58
3.5	40
4.0	25
4.5	12
5.0	0

图 4A

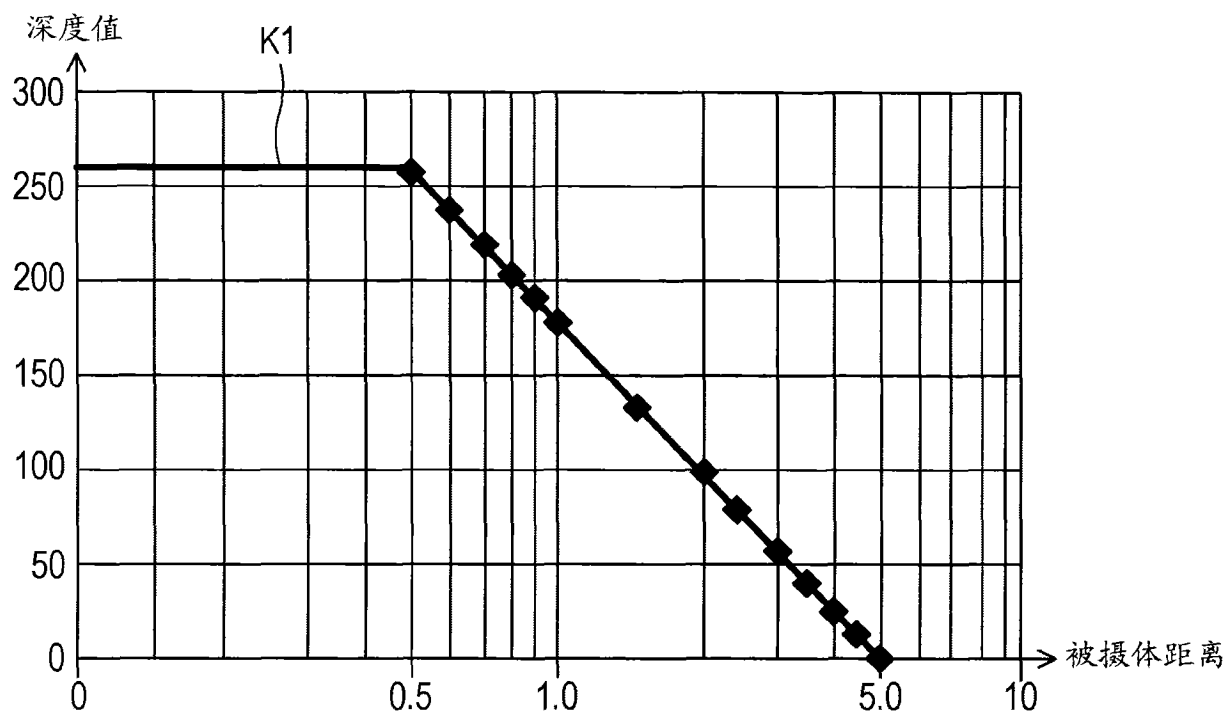


图 4B

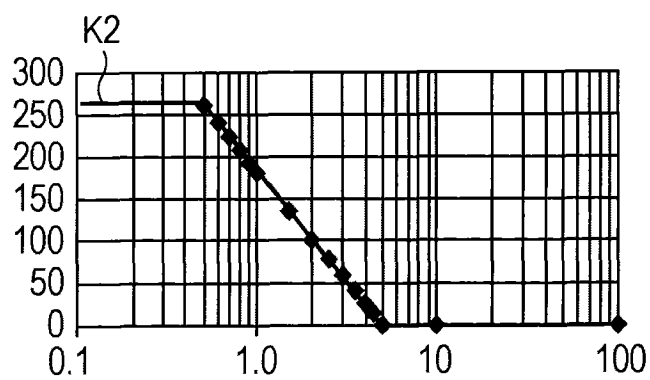


图 5A

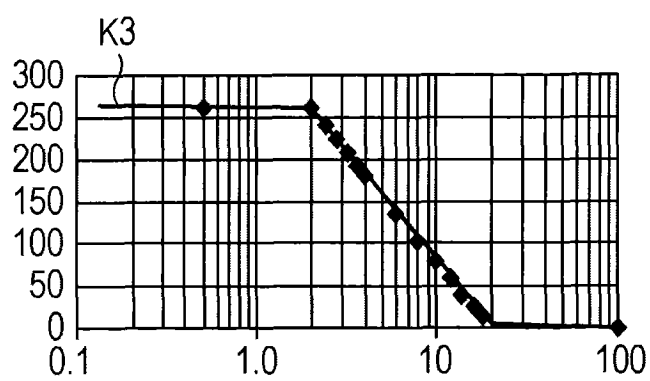


图 5B

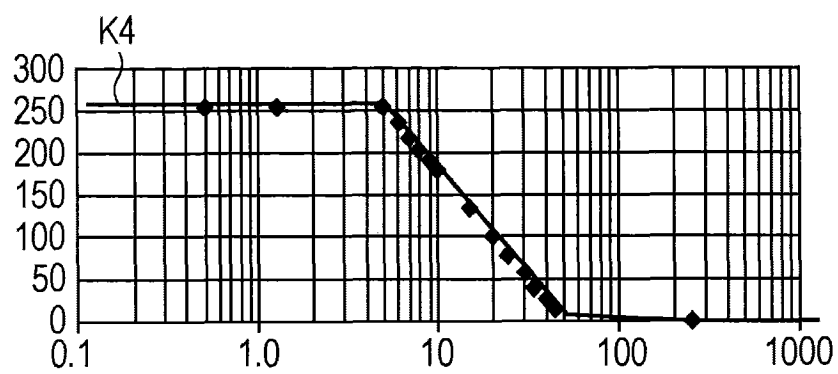


图 5C

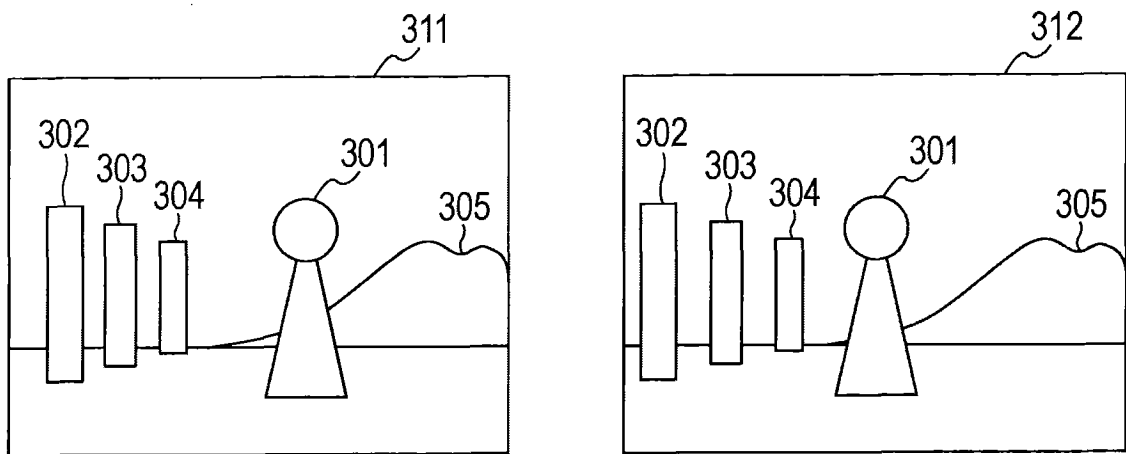


图 6A

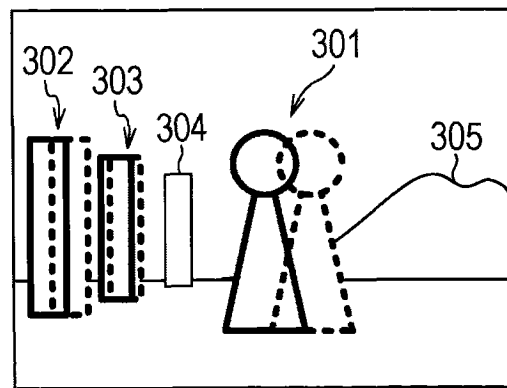


图 6B

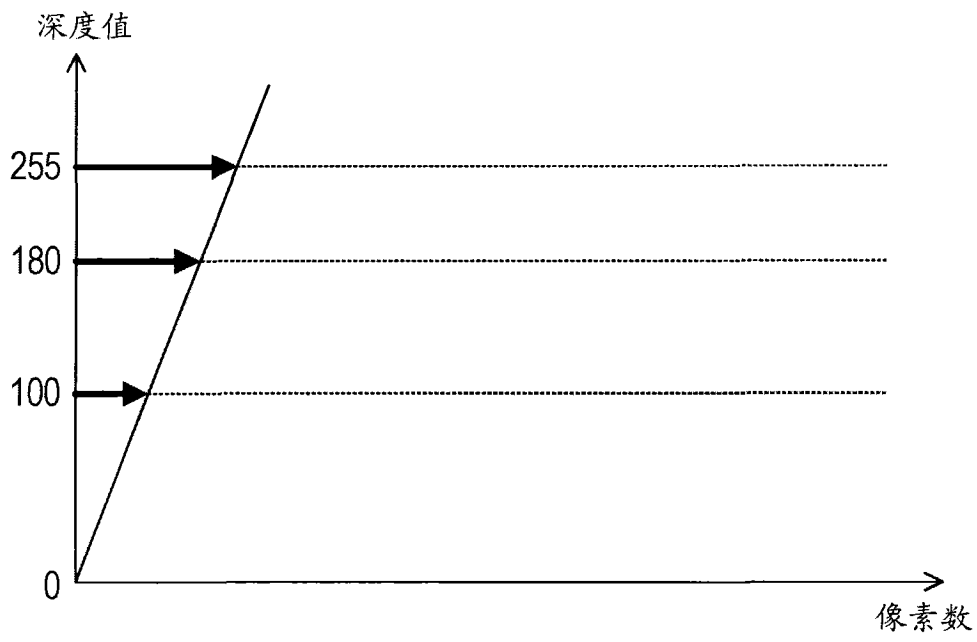


图 7

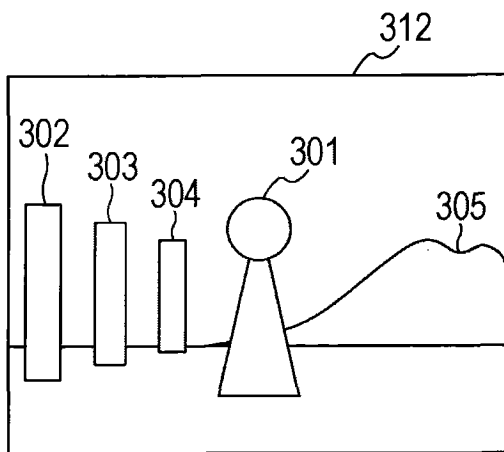


图 8A

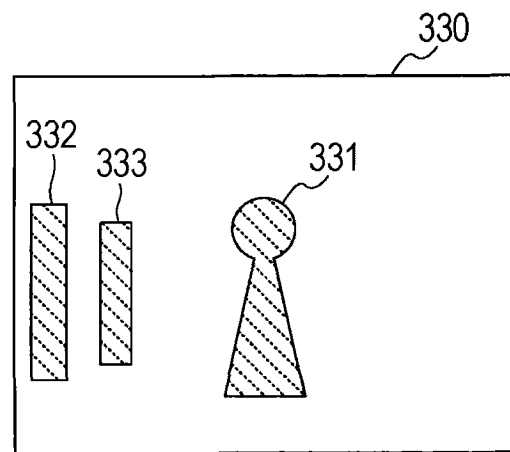


图 8B

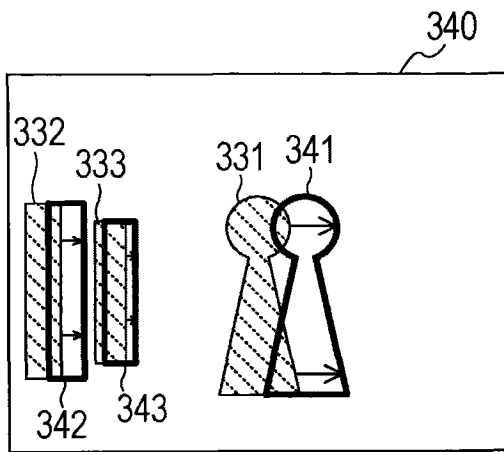


图 8C

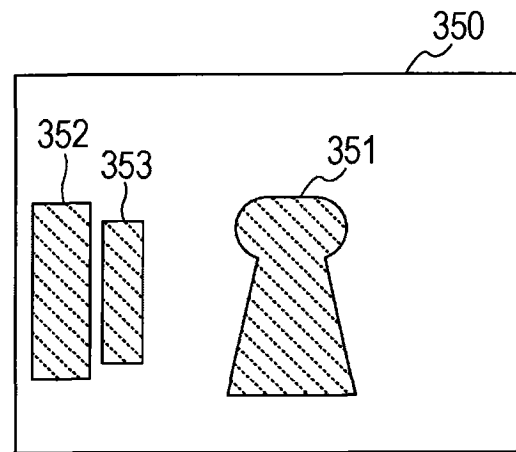


图 8D

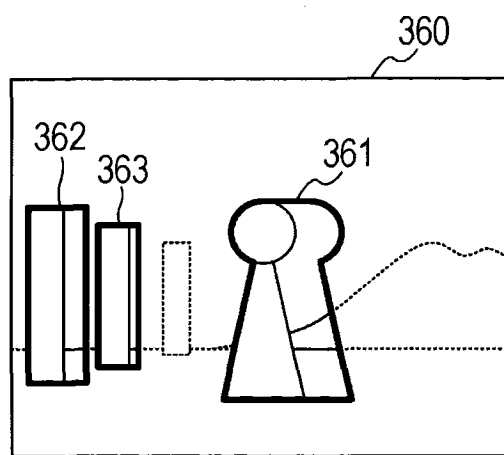


图 8E

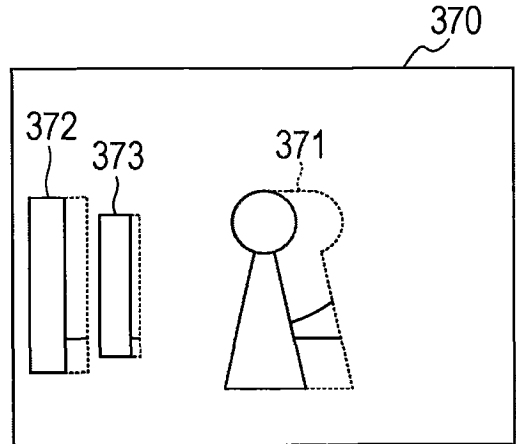


图 8F

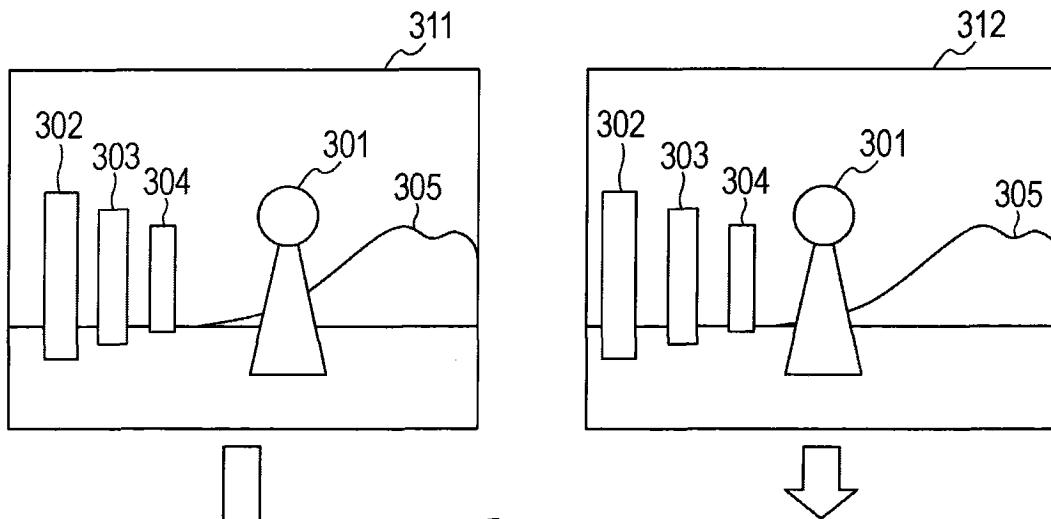


图 9A

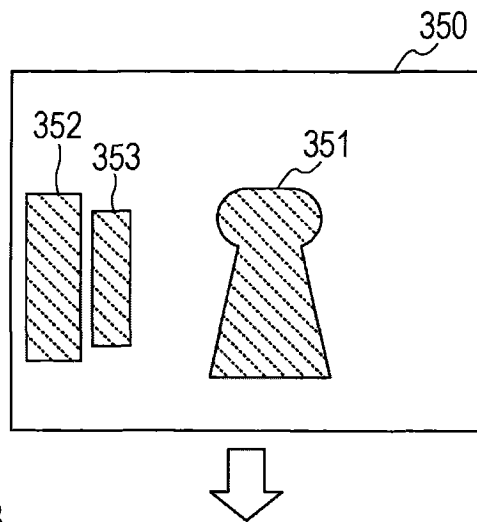


图 9B

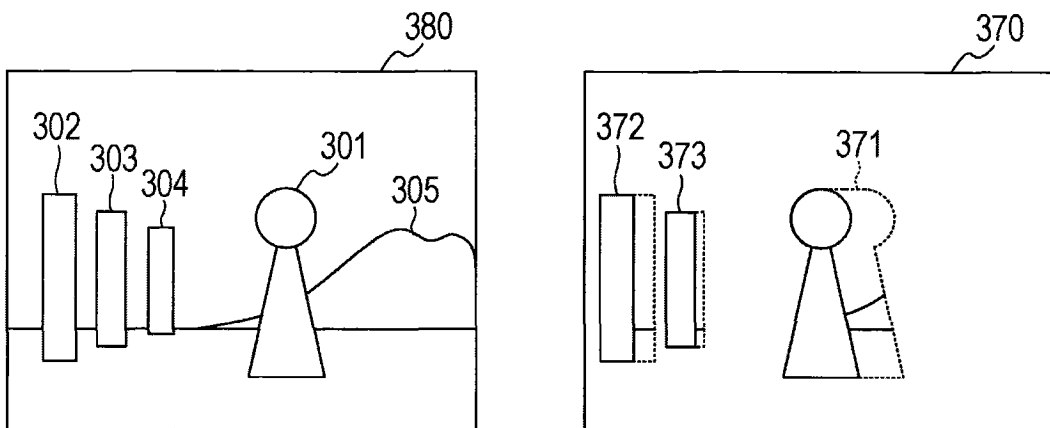


图 9C

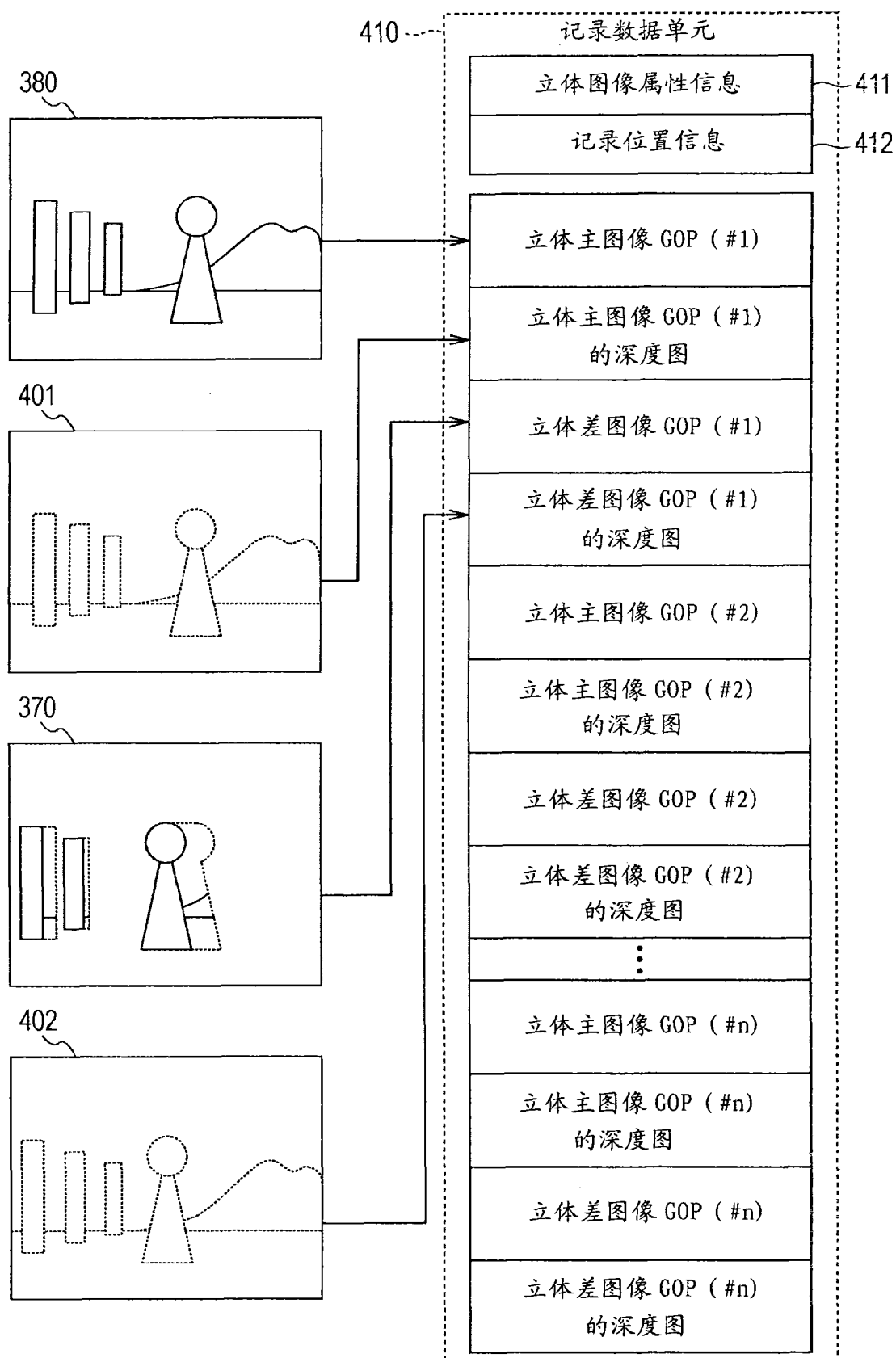


图 10A

图 10B

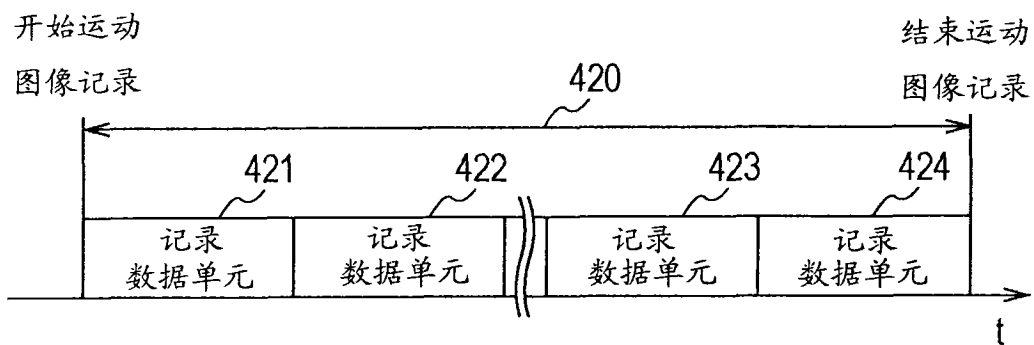


图 11A

430

章节 ID	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8
431 播放列表 登记信息	...	...	...	...	...	...	...	...
432 立体图像 标识信息	1	1	1	0	1	1	1	0
433 深度图存在 / 不存在信息	1	1	1	0	1	1	1	0

图 11B

文件类型	最大数	作用
索引	1	集中管理整个介质的文件。管理标题之间的关联以向用户显示电影对象文件。利用 AVCHD 格式，生成但不引用电影对象文件。最初应当由电影对象文件管理的标题和播放顺序之间的关系由该索引文件的元数据内的格式管理。
电影对象	1	管理对应于 BD 格式中指定的标题播放的播放列表的文件。利用 AVCHD 格式，当执行自己的播放流访问时，不引用该文件，但在记录时，根据 BD 格式生成标题和播放顺序播放列表之间的关系。
真实播放列表	1000	用于播放原始标题的播放列表。要记录 / 播放的视频文件从记录的一个开始记录到停止，作为一个章节标题和一个文件，其中每个标题按记录顺序登记为原始标题。
虚拟播放列表	1000	在 AVCHD 格式中非破坏性编辑的情况下实现由用户可选地指令的播放顺序的情况下使用的虚拟播放列表。然而，在本实施例中，该 AVCHD 虚拟播放列表 (Virtual Playlist) 不用于 AVCHD 格式拍摄。使用这样的配置，其中提供比通过标题指定流访问位置更灵活的格式的索引数据库文件，并提供视频时间戳时间点列表，其功能设计对每个产品模型分开改变的用户界面的操作功能即时处理，并且通过指定数据库中的标题和时间点列表虚拟地指定播放顺序。
剪辑信息	4000	形成具有 AV 流文件的对，并且其中已经描述关于流的进入点图信息，用于在播放实际流时访问介质中记录的流中的指定点。
剪辑 AV 流	4000	存储以 MPEG-TS 格式记录的流的文件。运动图像流与记录的音频流一起是配置系统流的 GOP 的基本流。每个如此多个由整数 GOP 构成的 EP (进入点) 单元，包括修改的 DV 封装，并且其中描述关于拍摄条件和立体图像的属性信息。在拍摄和记录时，每个 GOP 的介质中写入的逻辑位置登记到剪辑信息文件中作为 EP 图。此外，在播放时，由 EP 图指定的介质的逻辑位置从剪辑信息文件访问和读出。

图 12

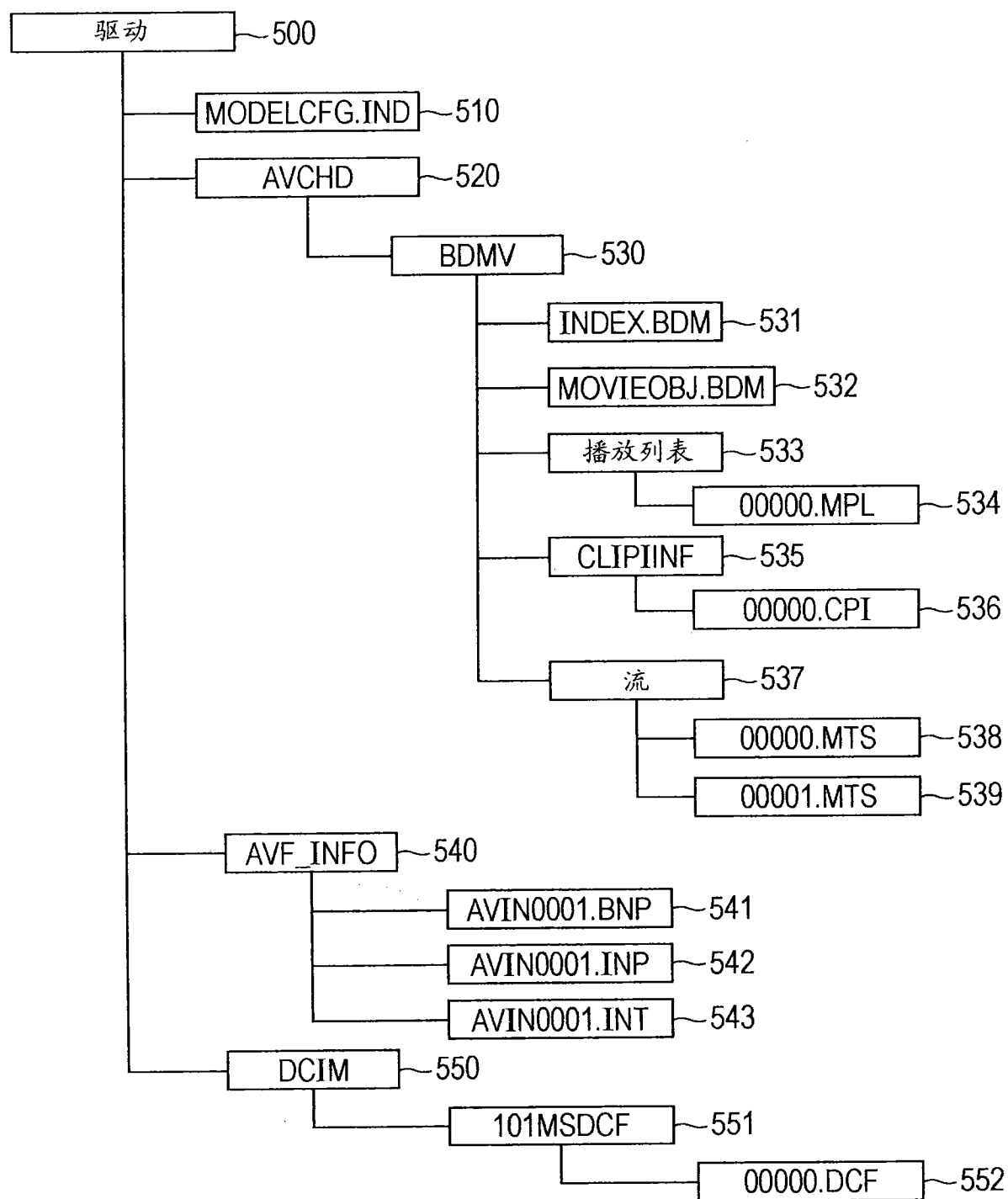


图 13

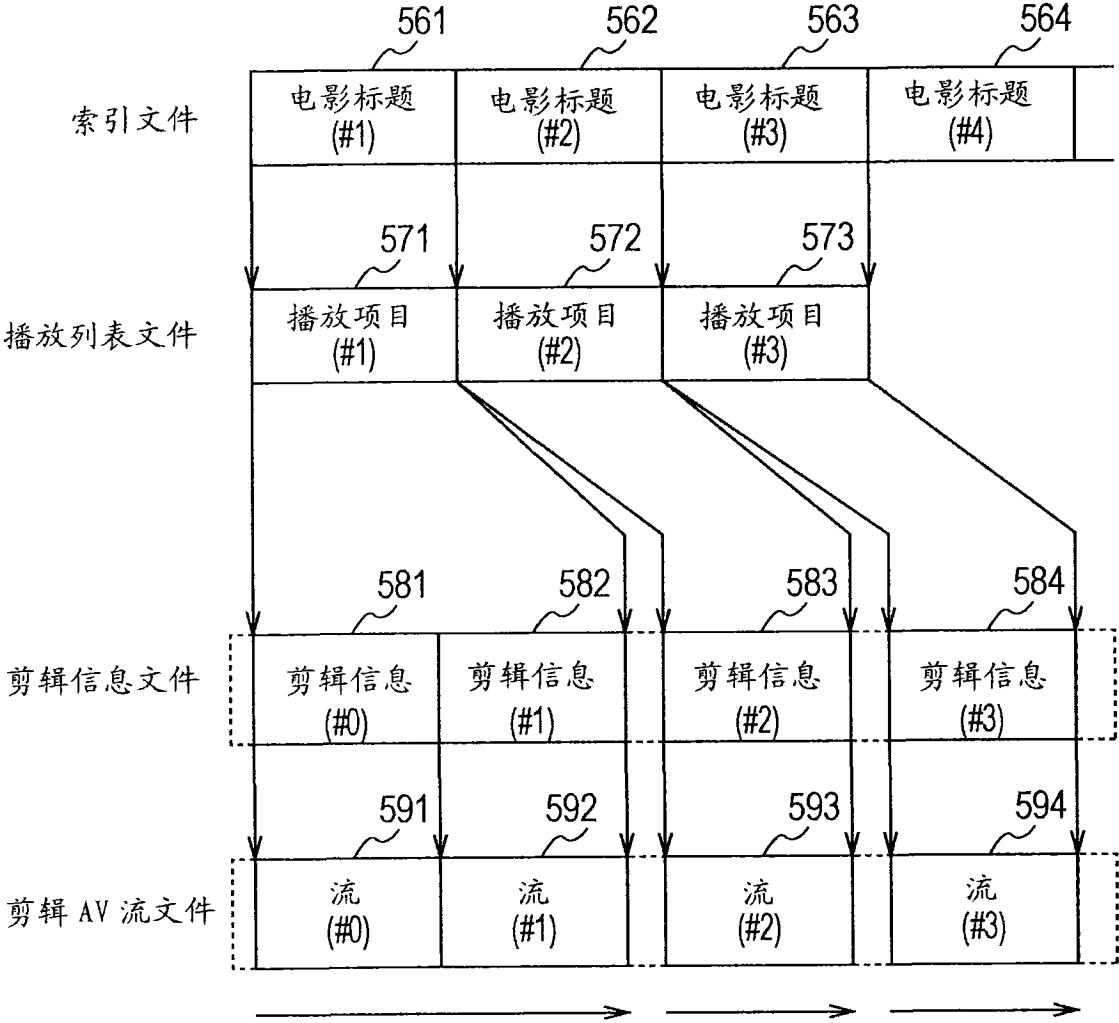


图 14

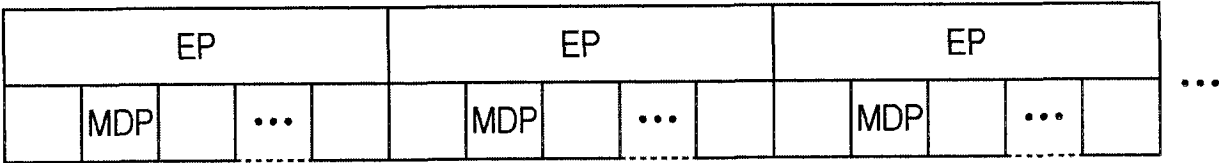


图 15A

立体图像标识信息	真 / 假
深度图存在 / 不存在信息	真 / 假

图 15B

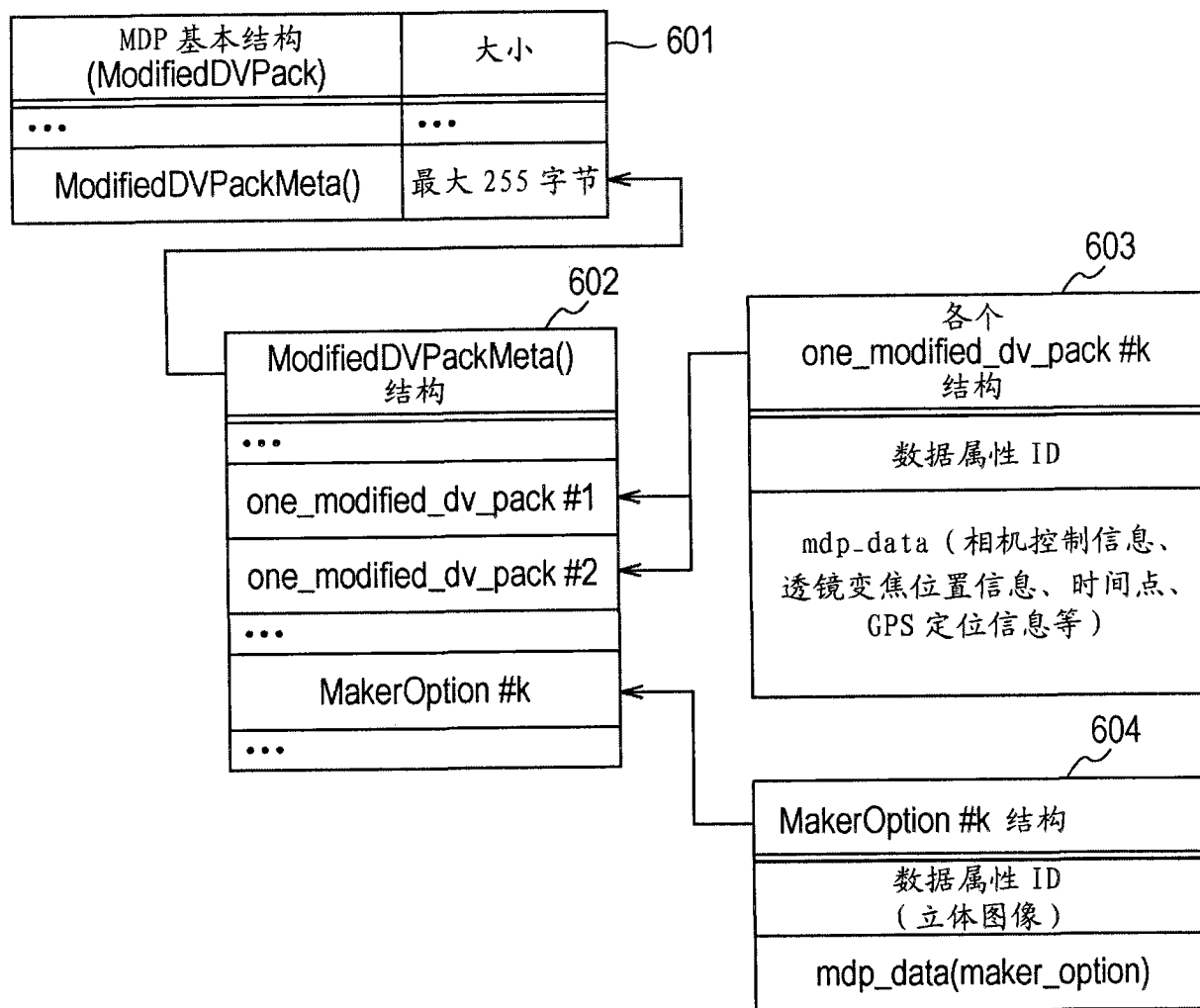


图 15C

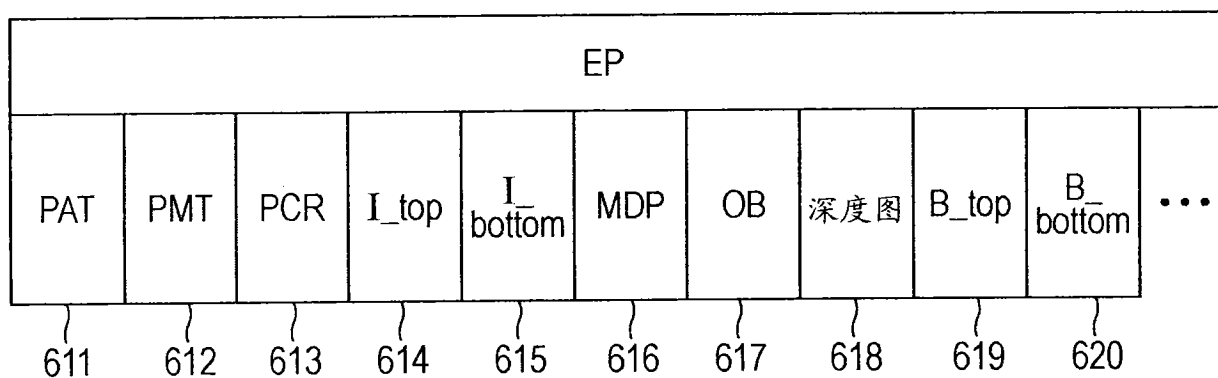


图 16

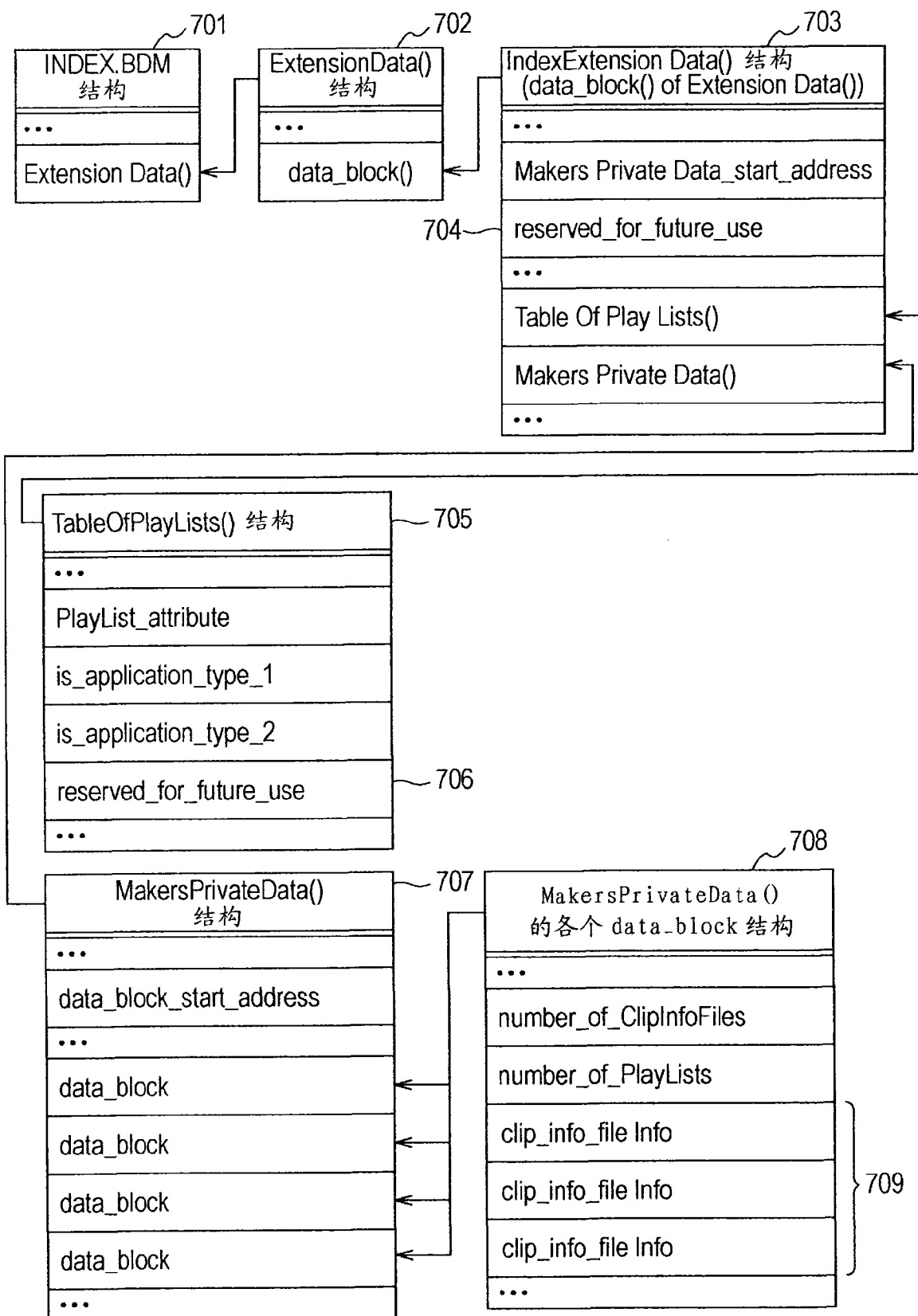


图 17

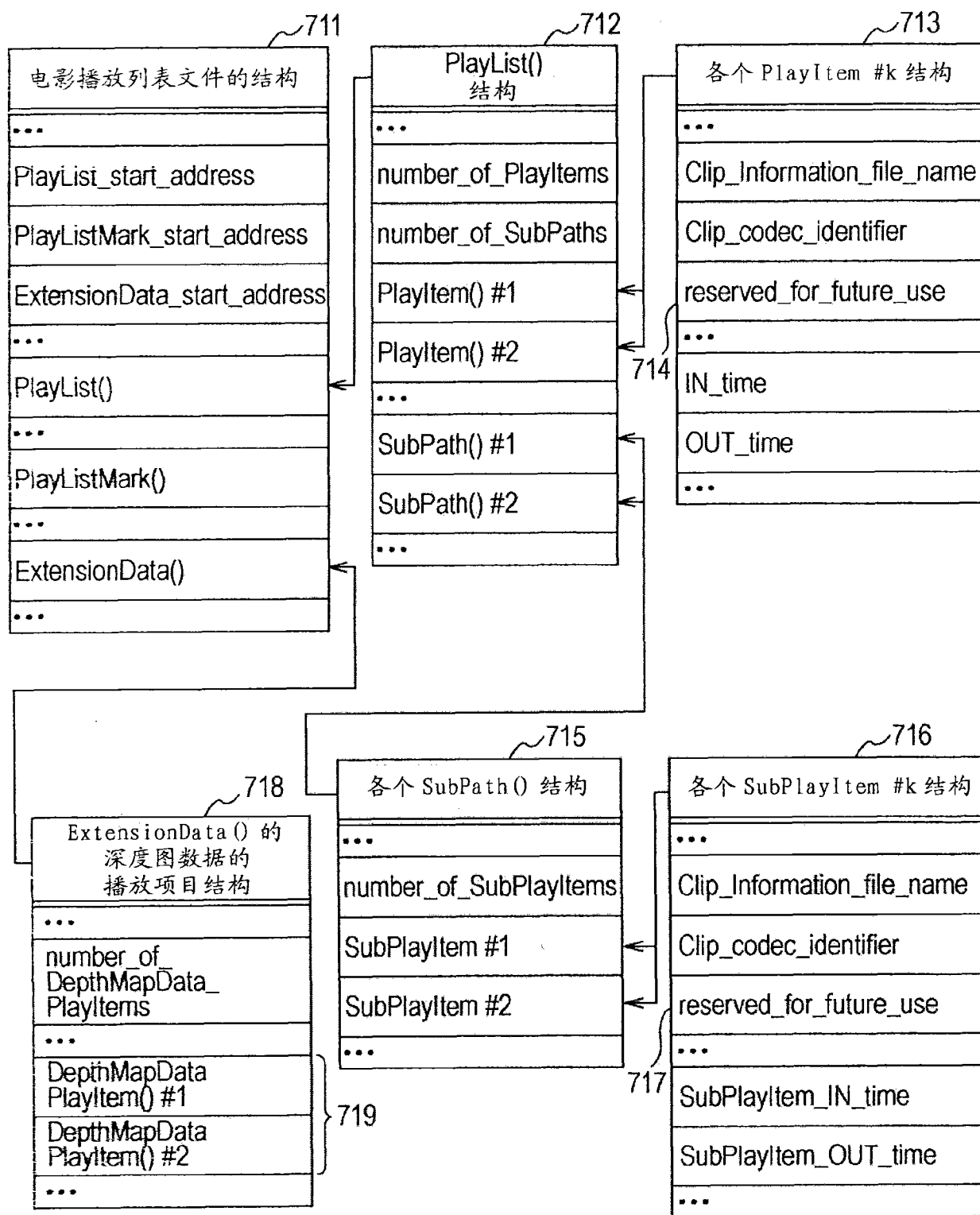


图 18

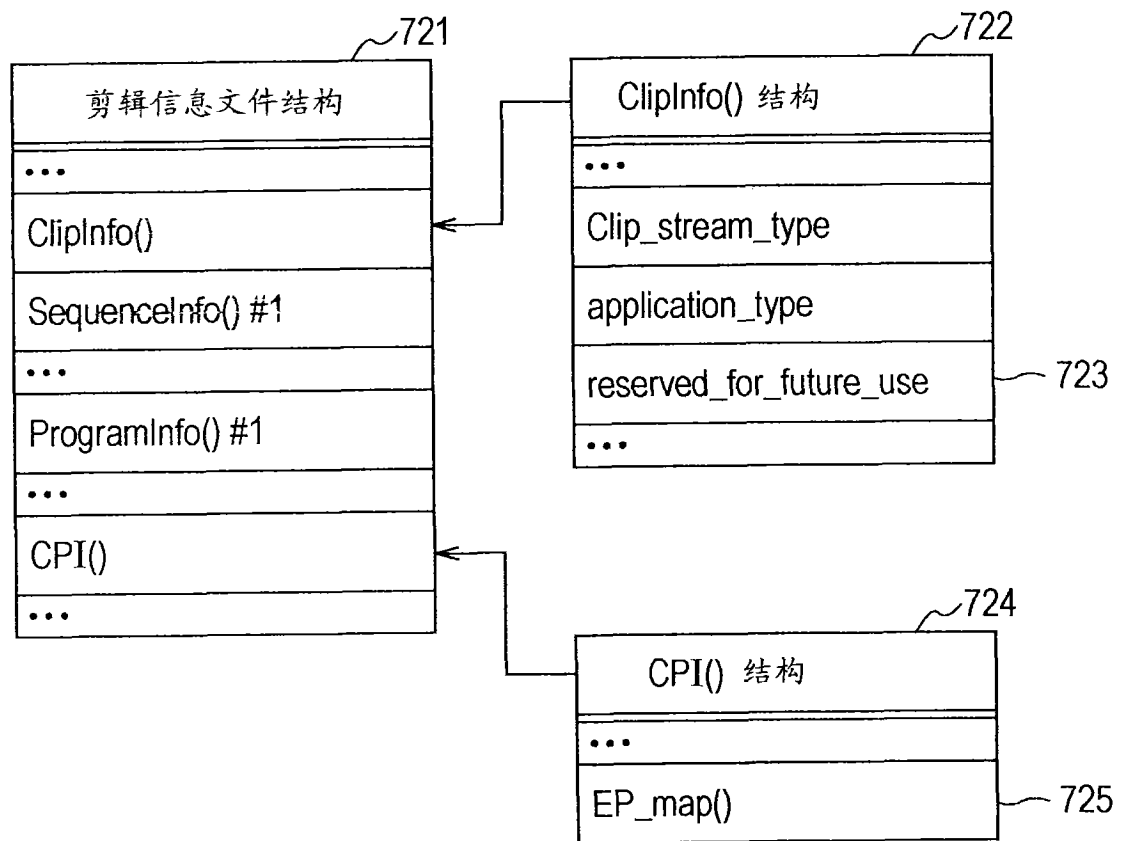


图 19

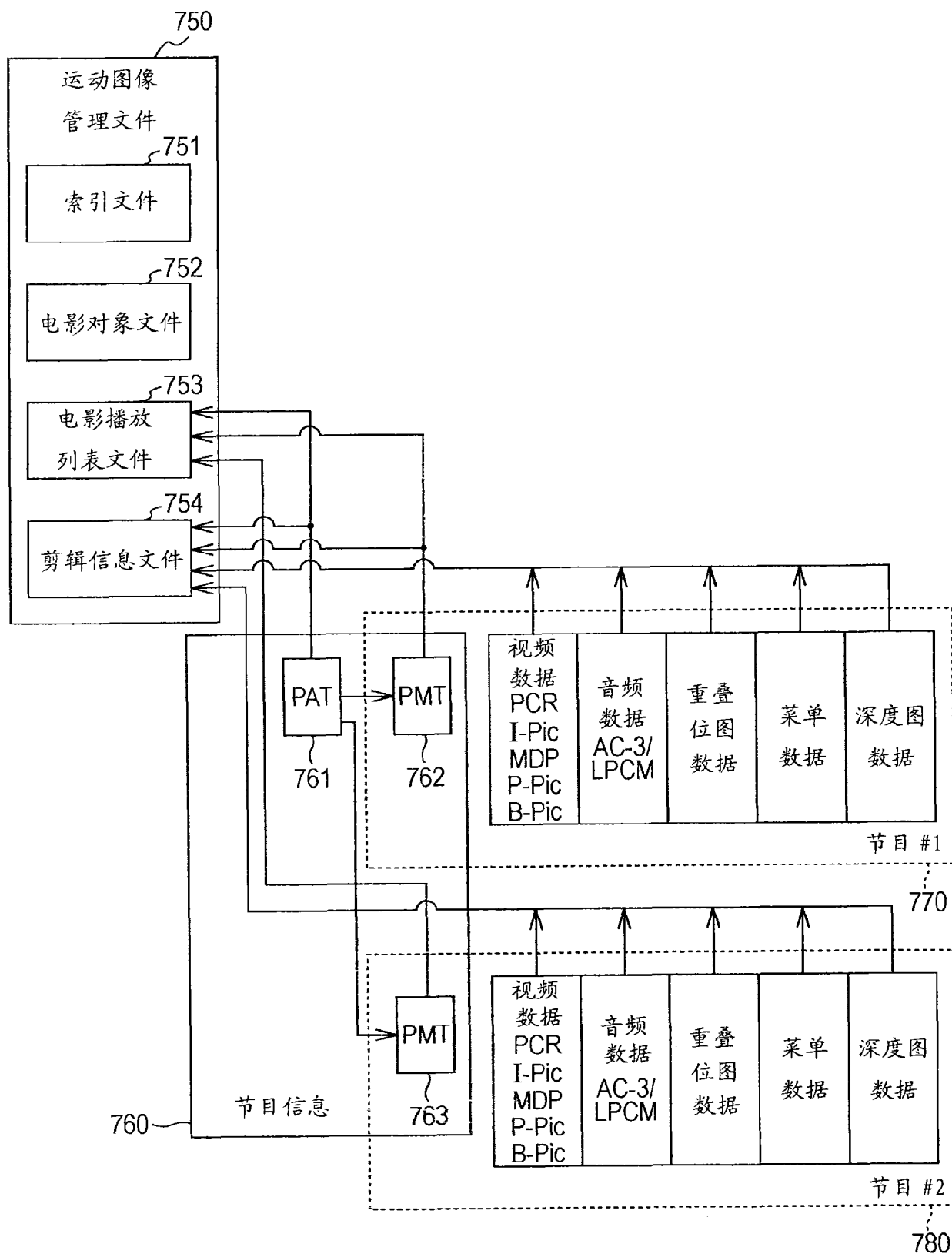


图 20

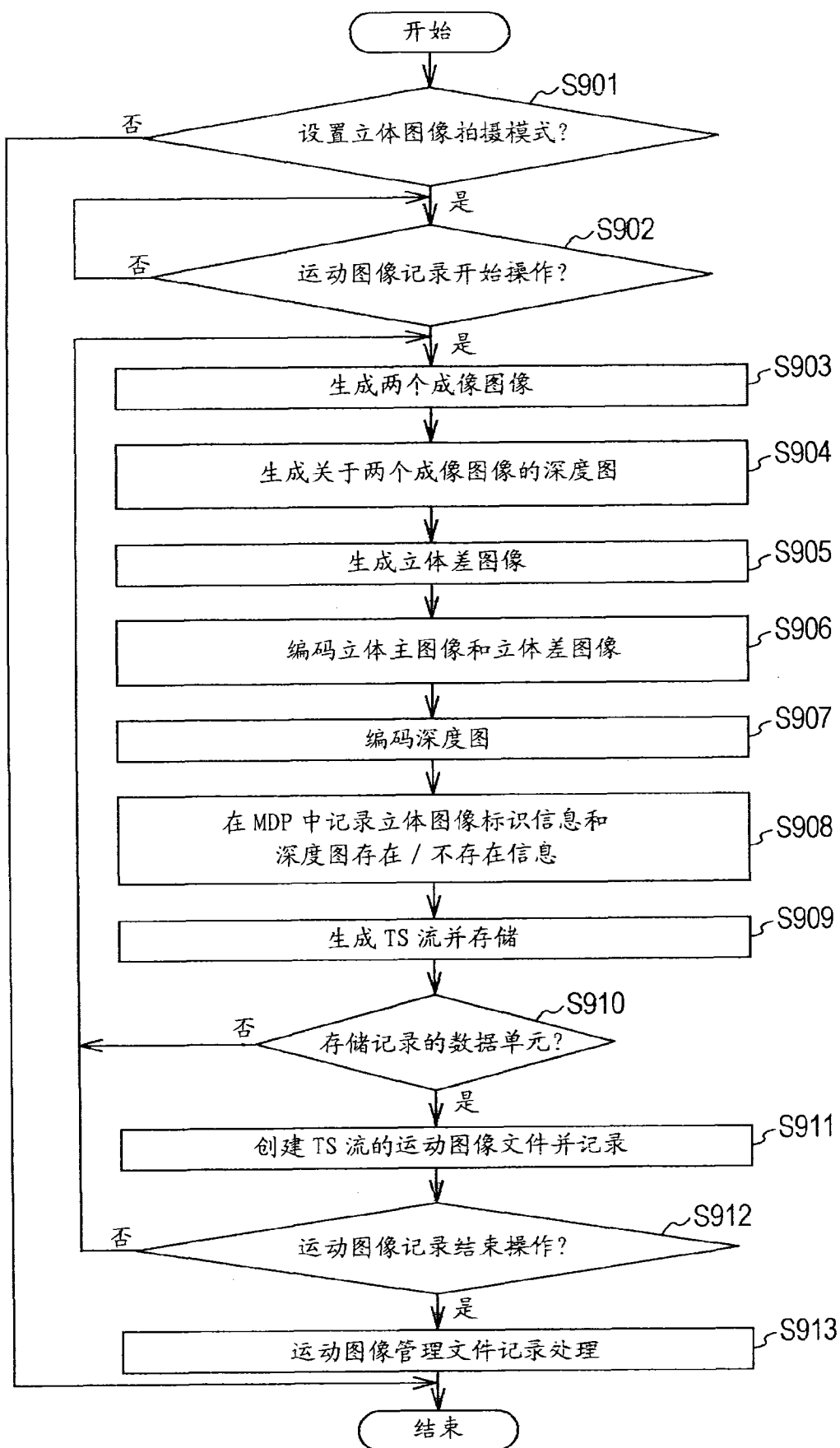


图 21

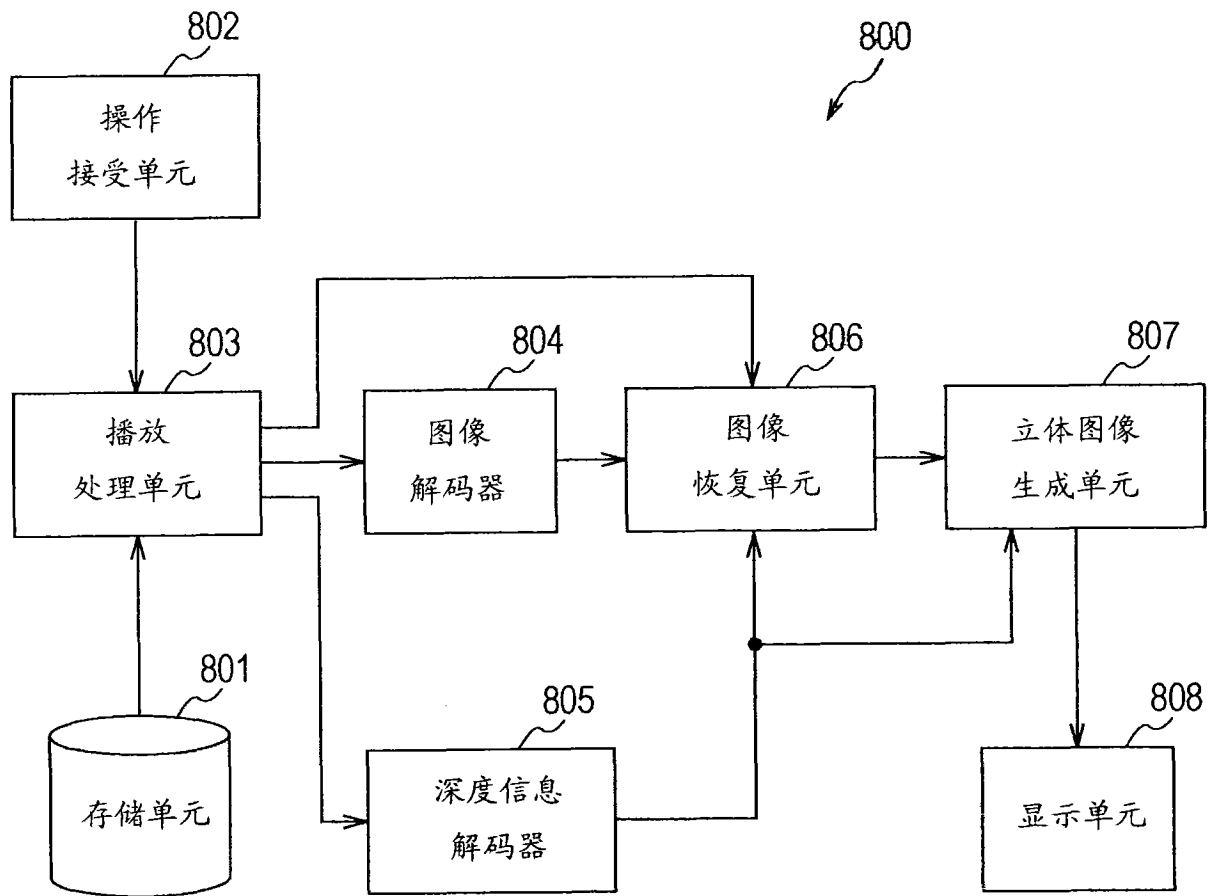
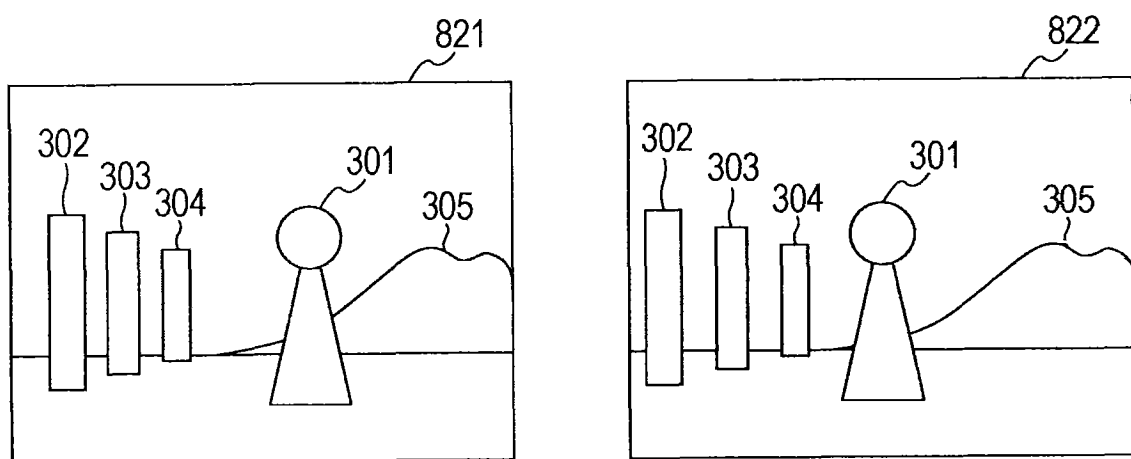
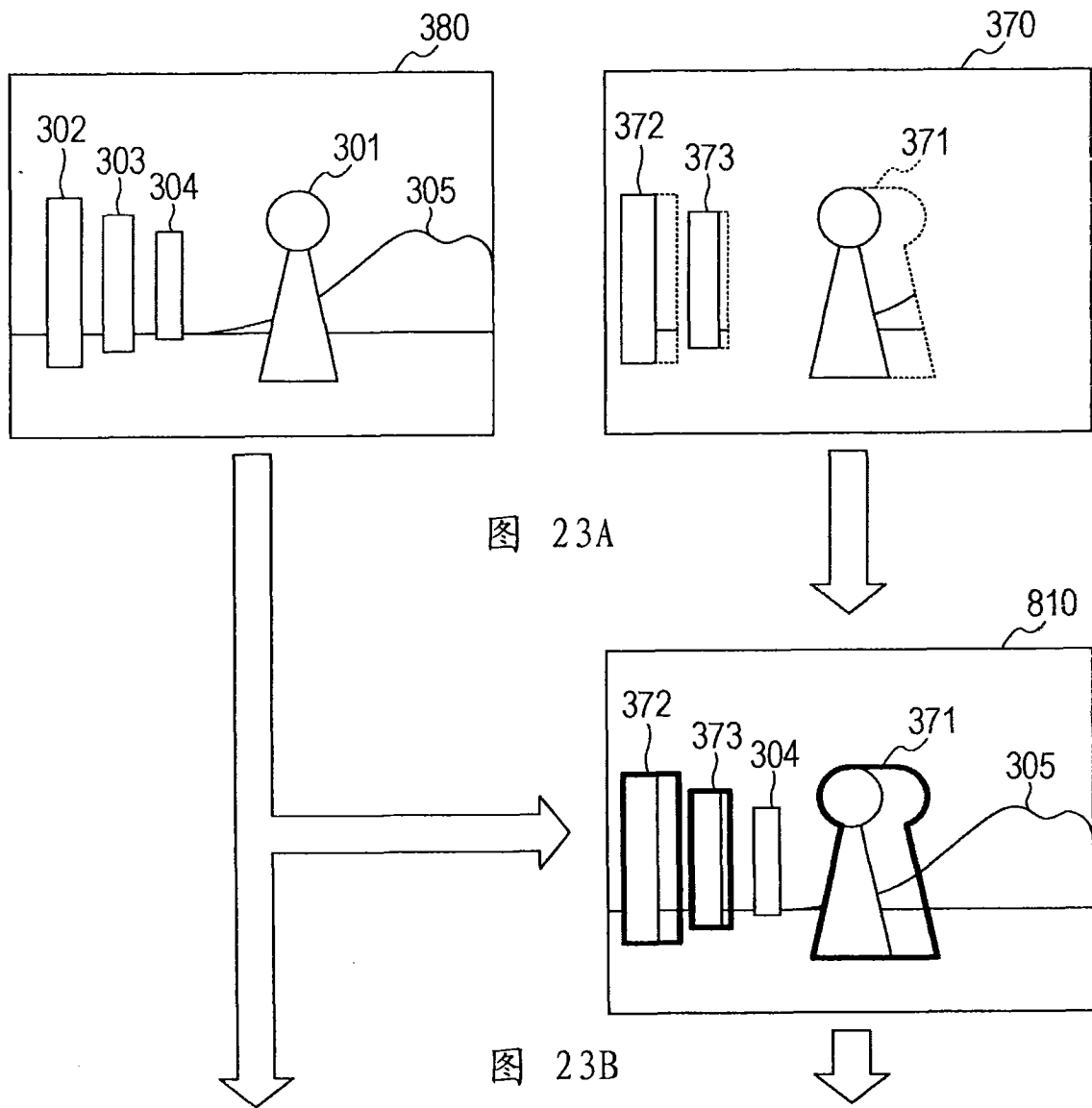


图 22



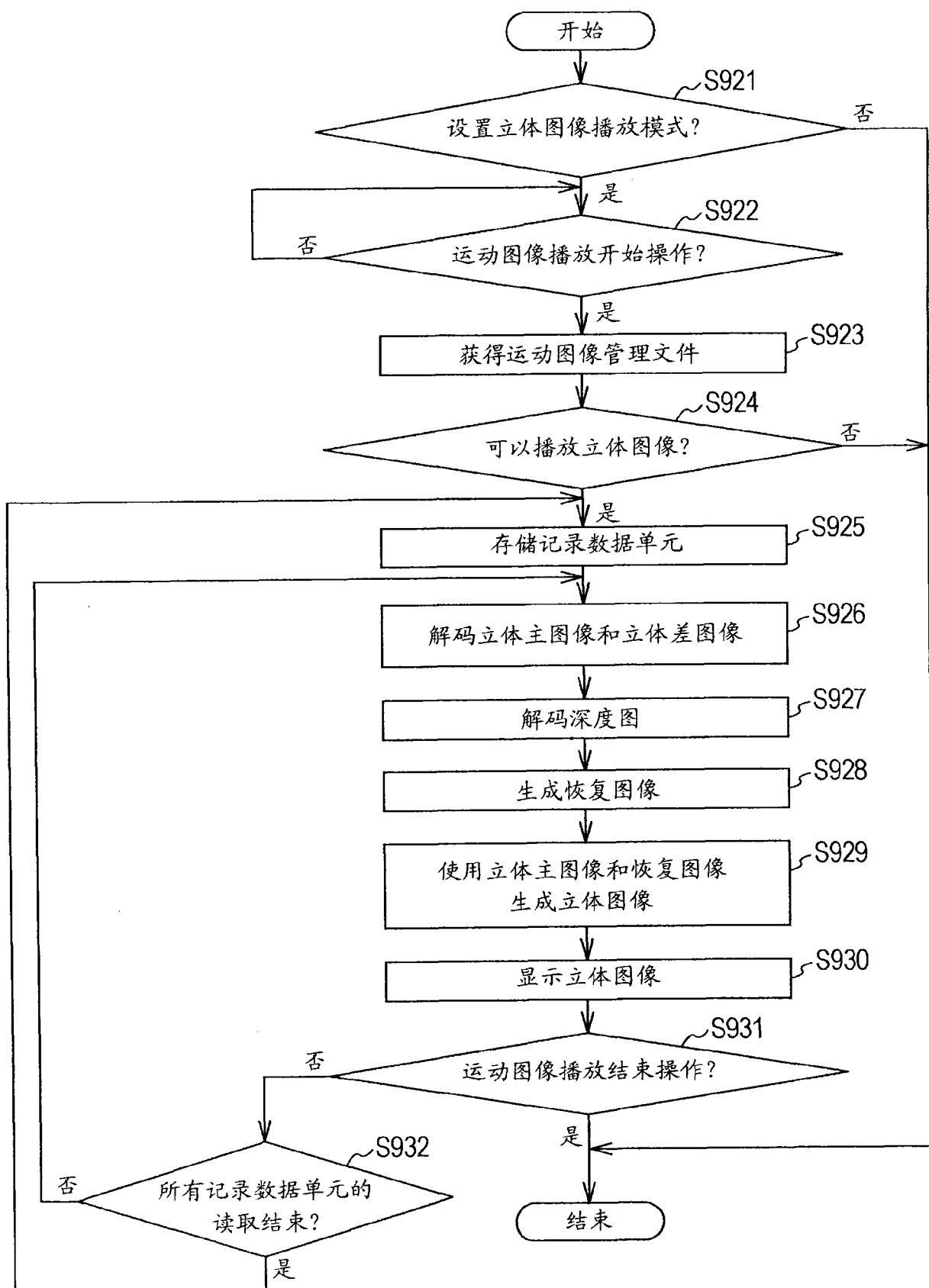


图 24

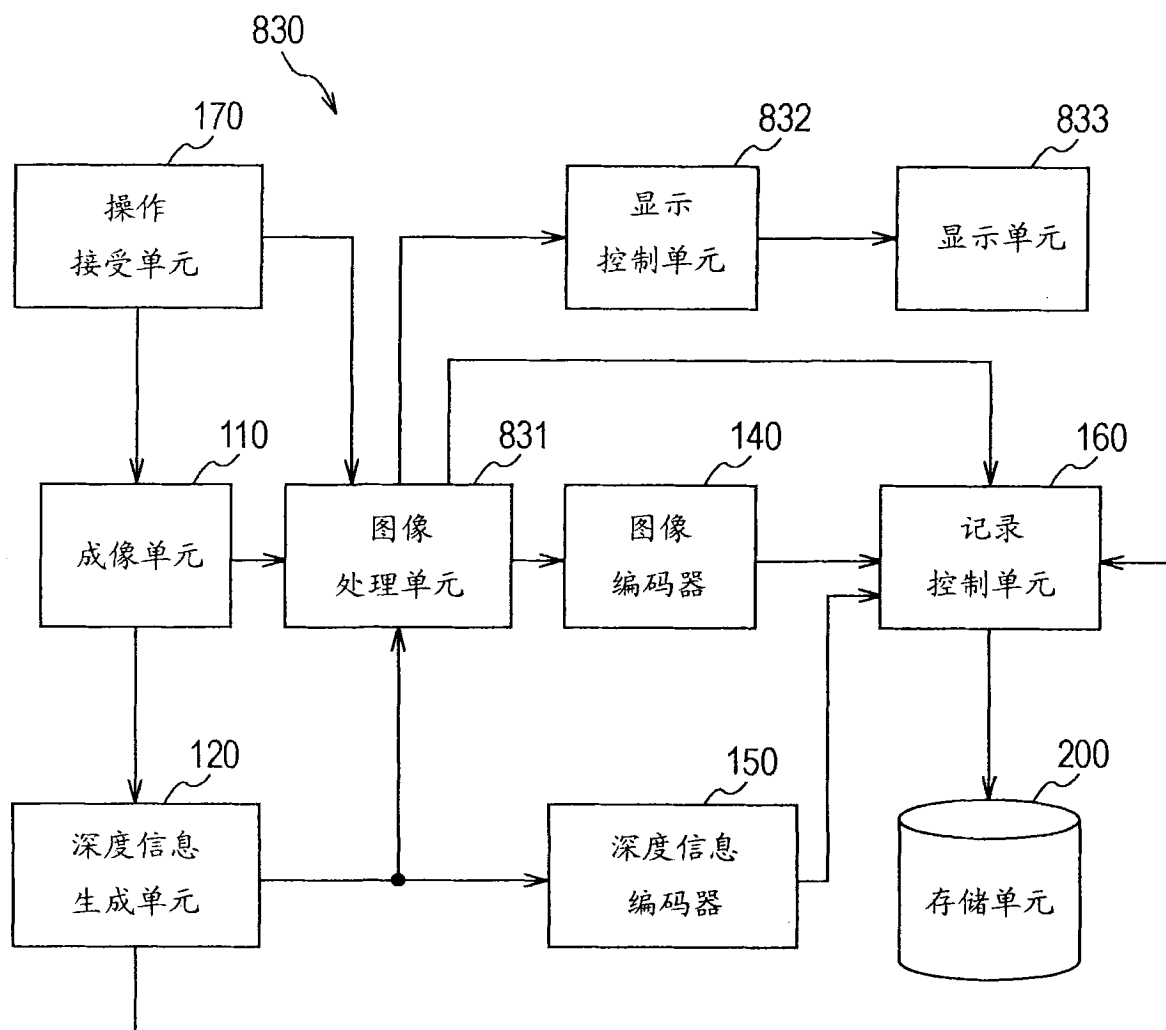


图 25

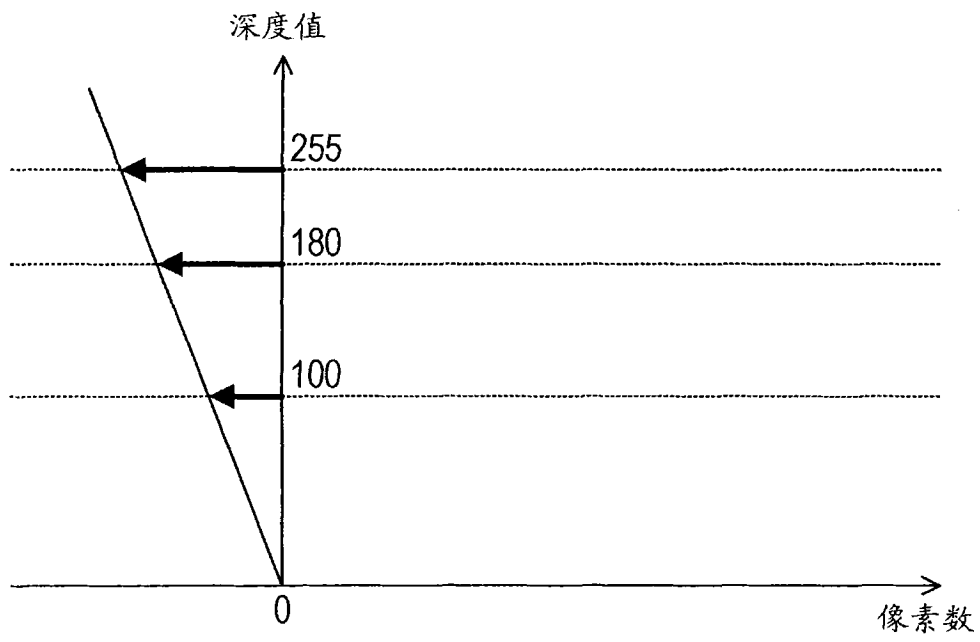


图 26

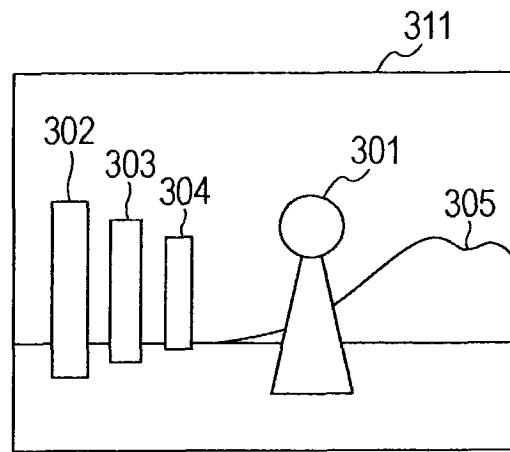


图 27A

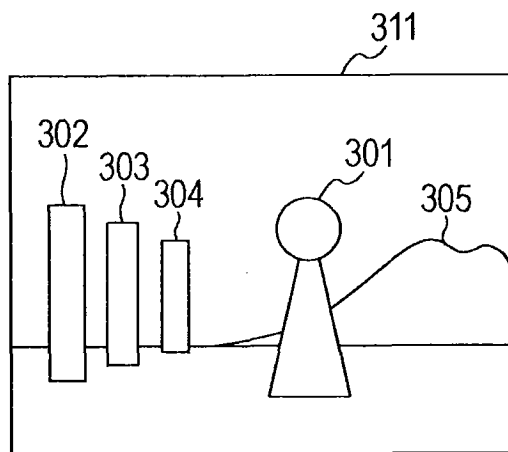
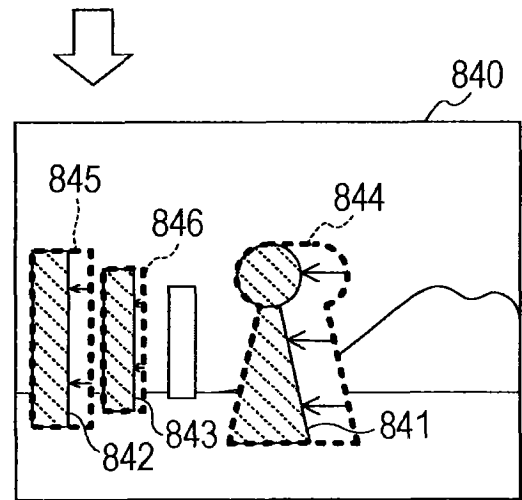


图 27C

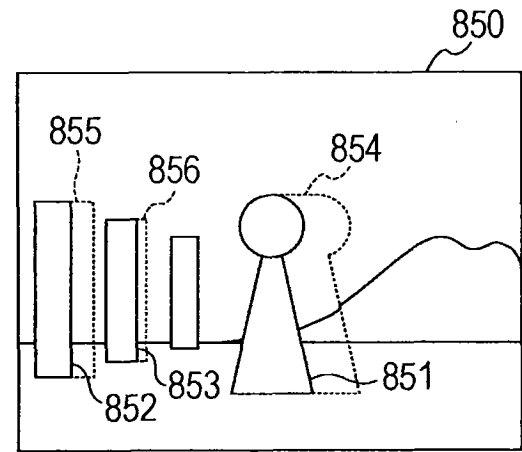


图 27B

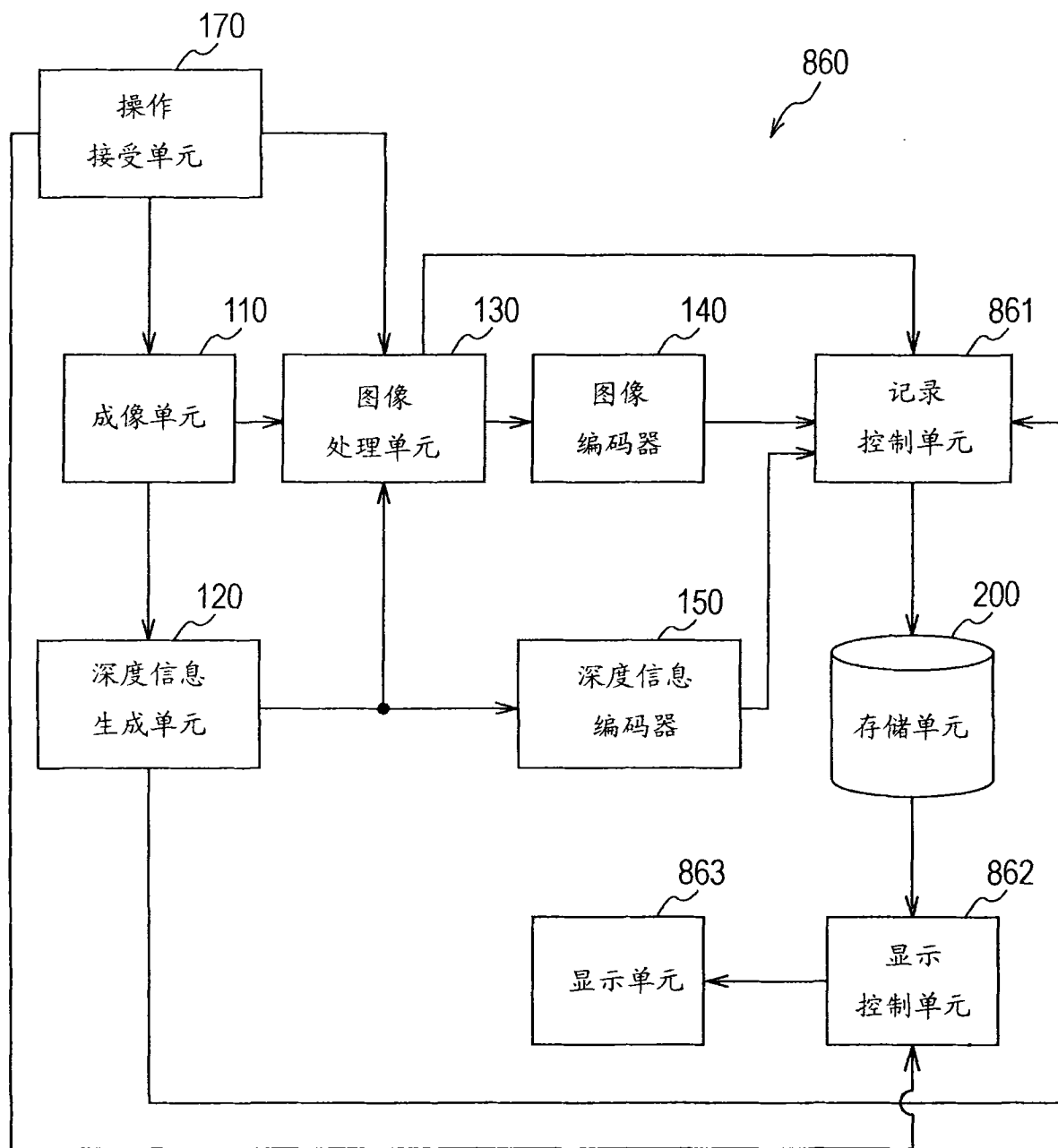


图 28

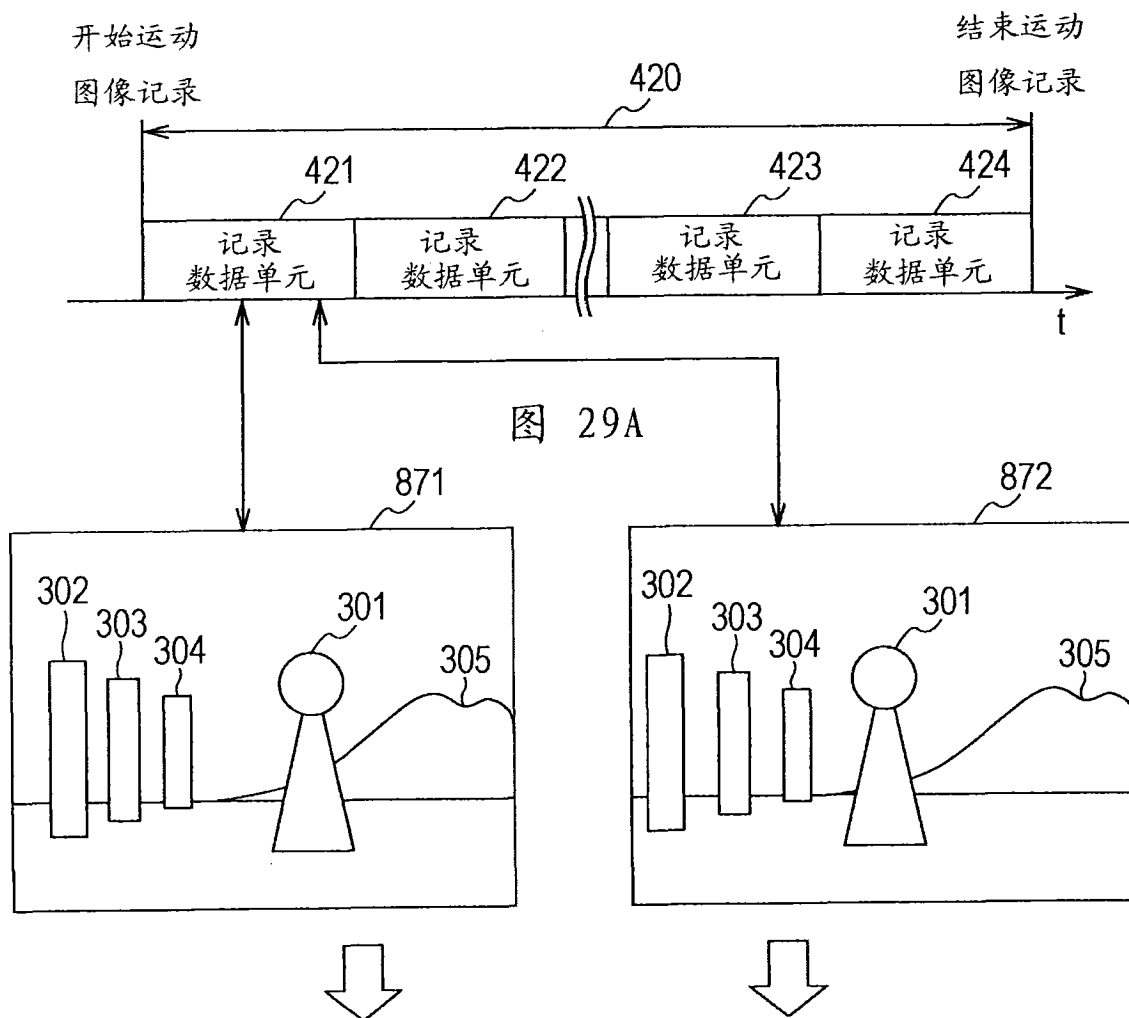


图 29B

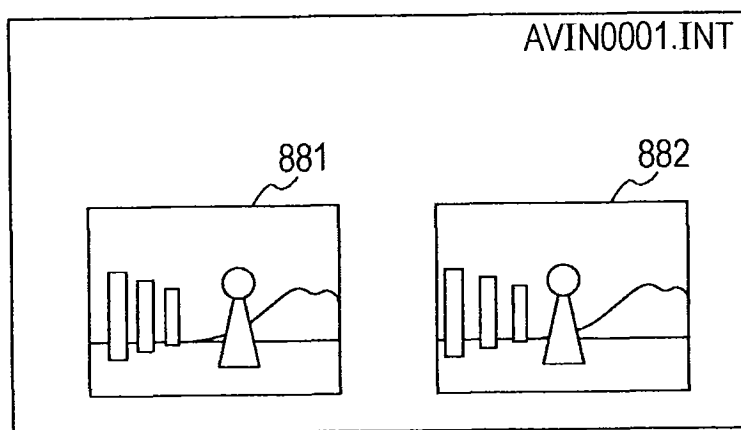


图 29C

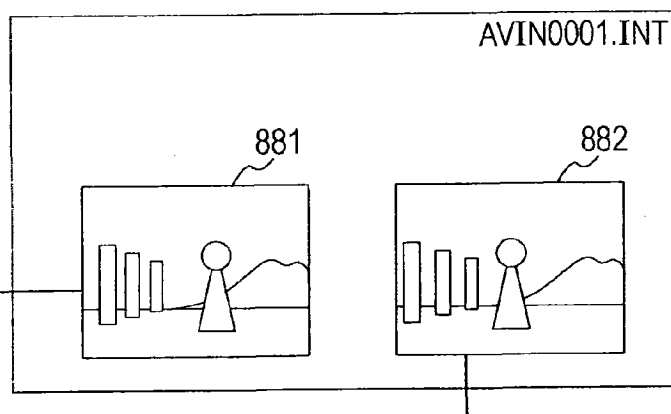


图 30A

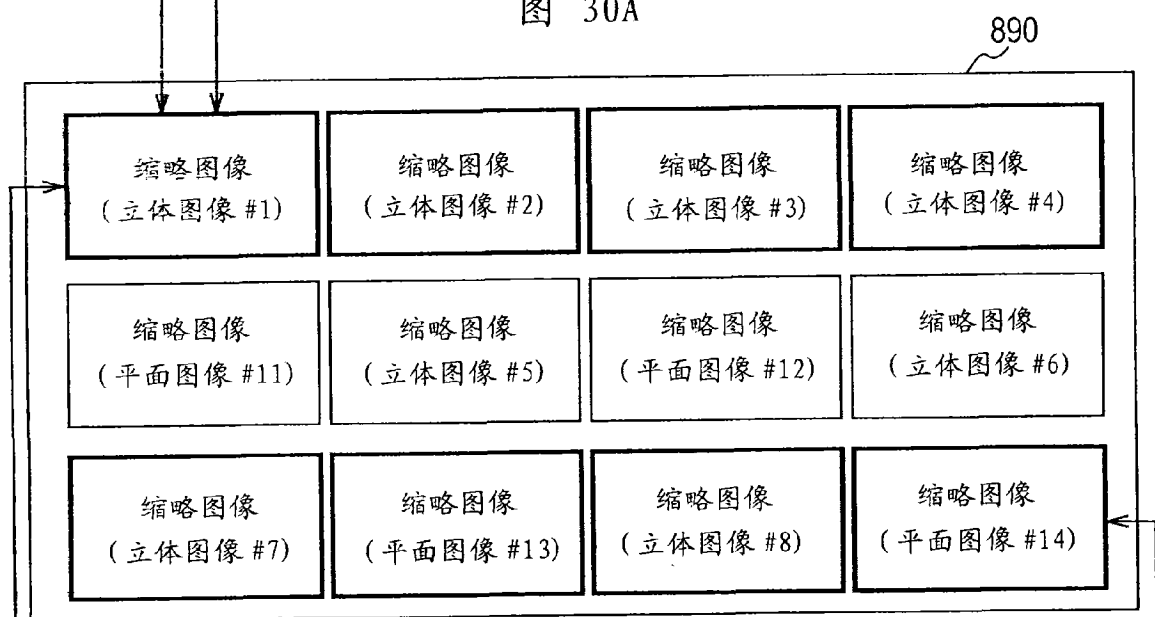


图 30B

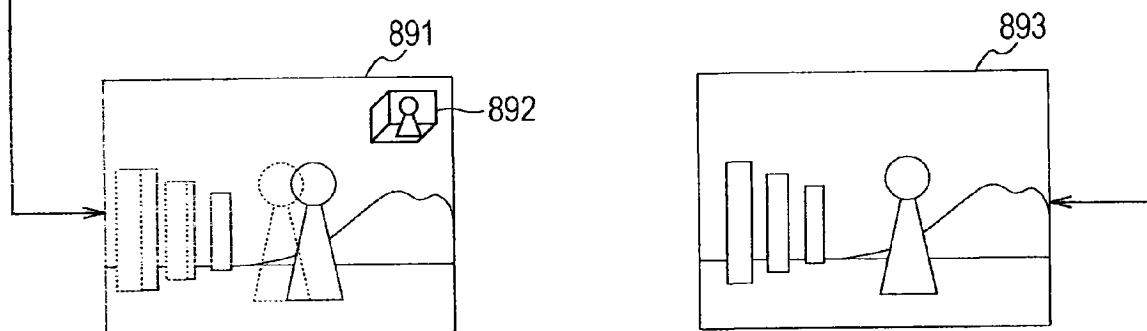


图 30C