



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107018349 A

(43)申请公布日 2017. 08. 04

(21)申请号 201611027231.7

(22)申请日 2016.11.17

(30)优先权数据

2015-226135 2015.11.18 JP

(71)申请人 卡西欧计算机株式会社

地址 日本国东京都

(72)发明人 小野泽将

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 韩聪

(51)Int.Cl.

H04N 5/91(2006.01)

H04N 5/93(2006.01)

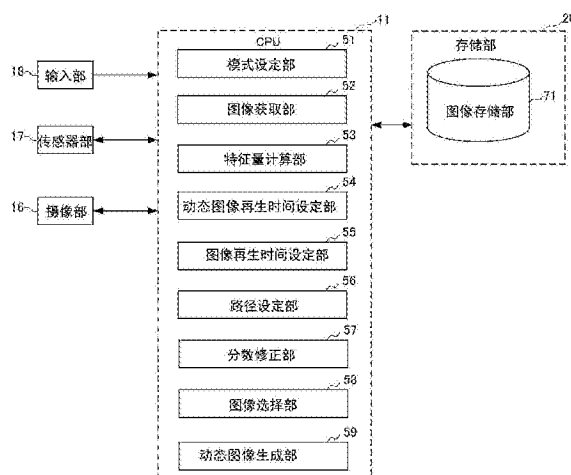
权利要求书2页 说明书15页 附图8页

(54)发明名称

选择图像的图像处理装置以及图像处理方法

(57)摘要

本发明涉及选择图像的图像处理装置以及图像处理方法。本发明从多个图像平衡良好地选择图像。摄像装置(1)具备图像获取部(52)、特征量计算部(53)、分数修正部(57)、以及图像选择部(58)。图像获取部(52)获取多个图像。图像获取部(52)获取关于多个图像的摄像定时的信息。特征量计算部(53)和分数修正部(57)基于关于摄像定时的信息对多个图像进行评价。图像选择部(58)基于特征量计算部(53)和分数修正部(57)的评价结果从多个图像选择给定数目的图像。



1. 一种图像处理装置,其特征在于,具备:

图像获取单元,获取多个图像;

定时获取单元,获取关于所述多个图像的摄像定时的信息;

第一评价单元,基于关于所述摄像定时的信息,对所述多个图像进行评价;以及

选择单元,基于所述第一评价单元的评价结果,从所述多个图像选择给定数目的图像。

2. 根据权利要求1所述的图像处理装置,其特征在于,

所述图像处理装置还具备:分割单元,将所述多个图像中的摄像定时的整个范围按给定的每个时间分割为多个区间,

所述评价单元根据所述多个图像中的给定的图像的摄影定时是否包含于所述多个区间中的给定的区间,对图像进行评价。

3. 根据权利要求1所述的图像处理装置,其特征在于,

在编入到所述多个图像的图像的摄影定时与所述多个区间中的给定的区间之间的差分大的情况下,所述评价单元将所述给定的图像评价得低,在所述差分小的情况下,所述评价单元将所述给定的图像评价得高。

4. 根据权利要求1所述的图像处理装置,其特征在于,

所述第一评价单元基于所述多个图像的摄像定时和由选择的所述图像生成动态图像的情况下的各图像的显示定时的关系,对所述多个图像进行评价。

5. 根据权利要求1所述的图像处理装置,其特征在于,

所述图像处理装置还具备:选择图像数目设定单元,设定由所述选择单元选择的图像数目,

所述选择单元基于由所述选择图像数目设定单元设定的所述图像数目,从所述多个图像选择所述图像数目的图像。

6. 根据权利要求1所述的图像处理装置,其特征在于,

所述第一评价单元在进行了基于由所述图像获取单元获取的图像具有的特征量的评价之后,基于所述摄像定时对基于所述特征量的评价结果进行修正,从而计算出所述图像的评价结果。

7. 根据权利要求5所述的图像处理装置,其特征在于,

所述图像处理装置还具备:个别再生时间设定单元,对所述多个图像分别设定个别再生时间,

所述选择图像数目设定单元包括:目标再生时间设定单元,该目标再生时间设定单元设定由从所述多个图像选择的图像生成的动态图像的目标再生时间,

所述第一评价单元基于所述多个图像的摄像顺序和所述摄像定时,设定所述目标再生时间内的所述图像的理想显示定时,

所述选择单元基于所述理想显示定时和所述个别再生时间,选择收敛到所述目标再生时间内的数目的图像。

8. 根据权利要求5所述的图像处理装置,其特征在于,

所述第一评价单元将所述多个图像的摄像定时的范围与所述目标再生时间或选择的所述图像的合计再生时间对应起来,确定所述目标再生时间或选择的所述图像的合计再生时间内的各图像的所述理想显示定时。

9. 根据权利要求7所述的图像处理装置,其特征在于,
所述选择单元基于所述理想显示定时以给定的顺序从所述多个图像选择图像。
10. 根据权利要求6所述的图像处理装置,其特征在于,
所述第一评价单元基于由从所述多个图像选择的图像生成的动态图像中的基准时刻与所述多个图像的所述摄像定时的比较结果,对基于所述特征量的评价进行修正。
11. 根据权利要求10所述的图像处理装置,其特征在于,
由从所述多个图像选择的图像生成的动态图像中的基准时刻与所述多个图像的所述摄像定时之差越大,所述第一评价单元越将基于该图像的所述特征量的评价修正得小。
12. 根据权利要求1所述的图像处理装置,其特征在于,
所述第一评价单元对所述多个图像的摄像顺序和所述摄像定时进行加权而计算出评价值,并基于该评价值对所述多个图像进行评价。
13. 根据权利要求1所述的图像处理装置,其特征在于,
所述第一评价单元基于所述多个图像各自的属性信息计算出所述图像具有的特征量,所述选择单元优先选择基于所述特征量的评价比基准值大的图像。
14. 根据权利要求13所述的图像处理装置,其特征在于,
所述评价单元基于关于作为所述属性信息的所述图像的使用状况的信息,计算出所述特征量。
15. 根据权利要求14所述的图像处理装置,其特征在于,
所述使用状况包括关于再生次数的信息、关于上传到社交网络服务的信息这些各种信息。
16. 根据权利要求1所述的图像处理装置,其特征在于,
所述第一评价单元基于所述摄像定时将所述多个图像分类为多个组,并基于分类的组对所述图像分别进行评价。
17. 根据权利要求1所述的图像处理装置,其特征在于,
所述图像处理装置具备:目标图像数目设定单元,该目标图像数目设定单元设定由从所述多个图像选择的图像生成的动态图像的目标图像数目,
所述选择单元从所述多个图像选择所述目标图像数目的图像。
18. 一种图像处理方法,由图像处理装置执行,所述图像处理方法的特征在于,包括:
图像获取处理,获取多个图像;
定时获取处理,获取关于所述多个图像的摄像定时的信息;
评价处理,基于关于所述摄像定时的信息,对所述多个图像进行评价;以及
选择处理,基于所述评价处理中的评价结果,从所述多个图像选择给定数目的图像。

选择图像的图像处理装置以及图像处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及选择图像的图像处理装置以及图像处理方法。

背景技术

[0002] 以往,如日本特开2007-267351号公报中记载的那样,已知有通过合成多种图像来生成像放映幻灯片那样的动态图像的技术。

[0003] 例如,在专利文献1记载了将声音信号的功率(音量)大的时间点作为精彩时间点而选取动态图像的技术。

[0004] 然而,当像上述专利文献1记载的技术那样基于音量来提取图像时,提取的图像有时会产生不均衡,提取的图像的摄影时刻的间隔有可能取得不合适,且有可能不能提取平衡良好的图像。

发明内容

[0005] 发明要解决的课题

[0006] 本发明是鉴于这样的状况而完成的,其目的在于,从多个图像选择摄影时刻的间隔取得合适的、平衡良好的图像。

[0007] 用于解决课题的技术方案

[0008] 为了达到上述目的,本发明的一个方式的图像处理装置的特征在于,具备:

[0009] 图像获取单元,获取多个图像;

[0010] 定时获取单元,获取关于所述多个图像的摄像定时的信息;

[0011] 第一评价单元,基于关于所述摄像定时的信息,对所述多个图像进行评价;以及

[0012] 选择单元,基于所述第一评价单元的评价结果,从所述多个图像选择给定数目的图像。

[0013] 为了达到上述目的,本发明的一个方式的图像处理方法是由图像处理装置执行的图像处理方法,其特征在于,包括:

[0014] 图像获取处理,获取多个图像;

[0015] 定时获取处理,获取关于所述多个图像的摄像定时的信息;

[0016] 评价处理,基于关于所述摄像定时的信息,对所述多个图像进行评价;以及

[0017] 选择处理,基于所述评价处理中的评价结果,从所述多个图像选择给定数目的图像。

[0018] 发明效果

[0019] 根据本发明,能够从多个图像选择摄影时刻的间隔取得合适的、平衡良好的图像。

附图说明

[0020] 图1是示出本发明的第一实施方式涉及的摄像装置的硬件的结构的框图。

[0021] 图2A是示出按分数最优化的具体例子的示意图。

- [0022] 图2B是示出按分数最优化的具体例子的示意图。
- [0023] 图2C是示出按分数最优化的具体例子的示意图。
- [0024] 图3是示出摄影时刻的分布例的示意图。
- [0025] 图4是示出用式(4)表示的减分 K_p 的特性的示意图。
- [0026] 图5是示出图1的摄像装置的功能的结构中的、用于执行高亮动态图像生成处理的功能的结构的功能框图。
- [0027] 图6是说明具有图5的功能的结构图1的摄像装置执行的高亮动态图像生成处理的流程的流程图。
- [0028] 图7是示出对关注时刻的减分 K_p 的设定例的示意图。
- [0029] 图8是说明第二实施方式涉及的摄像装置执行的高亮动态图像生成处理的流程的流程图。
- [0030] 图9是示出将减分 K_p 设为高斯分布的情况下的特性的示意图。
- [0031] 图中,1-摄像装置,11-CPU,12-ROM,13-RAM,14-总线,15-输入输出接口,16-摄像部,17-传感器部,18-输入部,19-输出部,20-存储部,21-通信部,22-驱动器,31-可移动介质,51-模式设定部,52-图像获取部,53-特征量计算部,54-动态图像再生时间设定部,55-图像再生时间设定部,56-路径设定部,57-分数修正部,58-图像选择部,59-动态图像生成部,71-图像存储部。

具体实施方式

- [0032] 以下,使用附图对本发明的实施方式进行说明。
- [0033] [第一实施方式]
- [0034] 图1是示出本发明的第一实施方式涉及的摄像装置1的硬件的结构框图。
- [0035] 摄像装置1例如构成为数字摄像机。
- [0036] 如图1所示,摄像装置1具备CPU(Central Processing Unit:中央处理单元)11、ROM(Read Only Memory:只读存储器)12、RAM(Random Access Memory:随机存取存储器)13、总线14、输入输出接口15、摄像部16、传感器部17、输入部18、输出部19、存储部20、通信部21、以及驱动器22。
- [0037] CPU11按照记录在ROM12的程序或从存储部20载入到RAM13的程序执行各种处理。
- [0038] 在RAM13也可适宜地存储CPU11执行各种处理所需的数据等。
- [0039] CPU11、ROM12以及RAM13经由总线14彼此连接。在该总线14还连接有输入输出接口15。在输入输出接口15连接有摄像部16、传感器部17、输入部18、输出部19、存储部20、通信部21以及驱动器22。
- [0040] 虽然未图示,但是摄像部16具备光学镜头部和图像传感器。
- [0041] 为了拍摄被摄体,光学镜头部由使光汇聚的透镜,例如聚焦透镜、变焦透镜等构成。
- [0042] 聚焦透镜是使被摄体像成像在图像传感器的受光面的透镜。变焦透镜是使焦距在固定的范围自由地变化的透镜。
- [0043] 根据需要,在光学镜头部还设置有调整焦点、曝光、白平衡等设定参数的周边电路。

[0044] 图像传感器由光电变换元件、AFE (Analog Front End: 模拟前端) 等构成。

[0045] 光电变换元件例如由CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor: 互补金属氧化物半导体) 型的光电变换元件等构成。被摄体像从光学镜头部入射到光电变换元件。因此, 光电变换元件对被摄体像进行光电变换 (摄像) 而将图像信号积蓄固定时间, 并将积蓄的图像信号作为模拟信号依次供给到AFE。

[0046] AFE对该模拟的图像信号执行A/D (Analog/Digital: 模拟/数字) 变换处理等各种信号处理。通过各种信号处理生成数字信号, 作为摄像部16的输出信号进行输出。

[0047] 以下, 将这样的摄像部16的输出信号称为“摄像图像的数据”。摄像图像的数据适宜地供给到CPU11、未图示的图像处理部等。

[0048] 传感器部17由获取加速度、角速度的信息的加速度传感器、陀螺仪传感器这样的各种传感器构成。

[0049] 在本实施方式中, 在摄像部16中进行了拍摄的情况下, 获取拍摄时的传感器信息并与拍摄的图像对应起来进行存储。

[0050] 输入部18由各种按钮等构成, 根据用户的指示操作输入各种信息。

[0051] 输出部19由显示器、扬声器等构成, 输出图像、声音。

[0052] 存储部20由硬盘或DRAM (Dynamic Random Access Memory: 动态随机存取存储器) 等构成, 存储各种图像的数据。

[0053] 通信部21对经由包括互联网的网络与其它装置 (未图示) 之间进行的通信进行控制。

[0054] 在驱动器22适宜地安装由磁盘、光盘、光磁盘、或半导体存储器等构成的可移动介质31。由驱动器22从可移动介质31读出的程序根据需要而安装到存储部20。此外, 可移动介质31还能够与存储部20同样地对存储在存储部20的图像的数据等各种数据进行存储。

[0055] 在像这样构成的摄像装置1中, 在要对所存储的全部多个图像进行浏览的情况下, 需要大量的时间, 因此具有只选择特征性的图像供用户浏览的功能。

[0056] 在本实施方式的摄像装置1中, 将选择的图像作为帧图像进行动态图像化, 并生成只汇集了特征性的场景的摘要动态图像 (以下, 也称为“高亮动态图像”。), 供用户浏览。

[0057] [图像的组的选择方法 (按分数最优化) 的基本的流程]

[0058] 在本实施方式中, 在摄像装置1中, 基于拍摄图像时的传感器信息 (加速度信息、角速度信息)、图像分析结果 (有无面部等特定的被摄体等)、以及与使用状况相关的信息 (再生次数、上传到SNS (Social Network Site, 社交网络服务) 的信息等) 这样的属性信息, 计算出成为高亮动态图像的生成对象的候补的图像 (以下, 也称为“候补图像”。) 的特征量。

[0059] 然后, 基于计算出的特征量, 作为图像的价值而设定分数 (以下, 也称为“图像分数”。)。

[0060] 另外, 图像分数也可以基于人的主观根据在特征量计算中使用的项目而唯一地设定。

[0061] 此外, 也可以将主观的评价结果作为教师数据, 并基于机械学习对特征量的项目分别进行加权, 并根据加权综合地进行设定。

[0062] 此外, 在摄像装置1中基于图像分数进行排序。

[0063] 排序用于决定所生成的高亮动态图像中的图像的个别再生时间。

[0064] 另外,关于排序,可以由用户任意进行排序,也可以根据对图像设定的图像分数进行排序。

[0065] 此外,在摄像装置1中,将高亮动态图像的最大再生时间作为上限,在个别再生时间的合计(合计再生时间)收敛到最大再生时间内的图像的组合中,按照图像的摄像顺序搜索将各图像的图像分数进行累计的分数(以下,称为“累计分数”。)成为最大的组合的路径。

[0066] 在此,在本实施方式中,将在动态图像的最大再生时间的限制下选择累计分数最大的路径称为“按分数最优化”。

[0067] 图2是示出按分数进行最优化的具体例子的示意图。在本例中,高亮动态图像的最大再生时间设定为6秒钟。

[0068] 另外,在图2中,作为从起点节点起的路径,将从个别再生时间的组合、图像分数等观点考虑不能成为合适的路径的路径表示为“淘汰路线”,将能够设定的路径表示为“母路线”,将累计分数最高的路径表示为“最佳路线”。

[0069] 例如,在本实施方式中,在个别再生时间与摄影顺序的图像的矩阵中设定按摄影顺序组合了图像的路径。

[0070] 在各路径的组合之中,将累计了处于路径上的图像的图像分数的累计分数最大的路径的组合选择为构成高亮动态图像的图像组。

[0071] 在本实施方式中,“按摄影顺序组合了图像的路径”是指,通过按照图像的摄影顺序从最初的图像起向最后的图像依次进行路径搜索,从而计算出的路径。

[0072] 在图2A的例子中,按摄影顺序将图像A至图像D作为构成高亮图像的帧图像的候补的图像。

[0073] 在图像A至图像D中,设定了基于图像的特征量计算出的图像分数,成为图像A[分数:8]、图像B[分数:5]、图像C[分数:10]、图像D[分数:6]。

[0074] 此外,设定了图像的个别再生时间,成为图像A[时间:2秒]、图像B[时间:3秒]、图像C[时间:1秒]、图像D[时间:2秒]。

[0075] 另外,也可以构成为与图像分数等对应地设定个别再生时间。例如,可以构成为,对于图像分数高的图像将个别再生时间设定得长,对于图像分数低的图像将个别再生时间设定得短。

[0076] 此外,关于图2A中的ExTime(期待高亮时间),将在后面进行说明。

[0077] 在像这样设定了图像分数和个别再生时间的图像组中,如图2B所示,在纵轴为图像的摄影顺序且横轴为动态图像的再生时间的矩阵中,设定按摄影顺序组合了图像的路径,使得收敛到设定的动态图像的最大再生时间内。

[0078] 在设定的路径中,计算出构成路径的全部的图像的累计分数,并选择最大的累计分数的路径的组合。

[0079] 在本例中,在各路径之中,累计分数为[24]的路径为累计分数最大的路径。该路径以图像A为起点节点,并由图像C和图像D的组合构成。即,图像A→图像C→图像D的路径成为最佳路线。

[0080] 另外,虽然在本例中进行了只考虑了累计分数的按分数最优化,但是,也可以构成为,进行考虑加长合计再生时间的按分数最优化。

[0081] 在该情况下,选择以合计再生时间为最大的6秒且累计分数也为比较高的[23]的

图像A为起点节点的图像B和图像C的组的路径。

[0082] 此后,在摄像装置1中,生成由按选择的路径的再生顺序对各图像的个别再生时间进行了合计的合计再生时间构成的高亮动态图像。

[0083] [时刻扩散性的提高]

[0084] 在进行如上所述的按分数最优化的情况下,在选择图像的组中,会不均衡地包括在最近的时刻拍摄的图像。

[0085] 另一方面,当要关注摄影定时(以下,称为摄影时刻。)并使选择的图像在时间轴上均匀化时,在摄影时刻存在不均衡的情况下,会产生如下情况,即,对于在最近的时刻拍摄的图像组的图像,与图像的内容无关,不易被选择。

[0086] 图3是示出摄影时刻的分布例的示意图。

[0087] 在图3中,图像I1~I5以固定间隔进行拍摄,此后暂停拍摄后继续拍摄图像I6~I7,此后也在空出时间之后拍摄图像I8~I17。

[0088] 在像这样摄影时刻的分布不均匀的情况下,若只关注摄影时刻对所选择的图像进行均匀化,则会产生在最近的时刻拍摄的图像组(例如,图像I8~I17)中只从许多图像之中选择一个图像的情况,不能选择合适的图像。

[0089] 例如,在将一天分为早、中、晚3个时间的组时,在早上拍摄10张、中午拍摄两张、晚上拍摄5张且从全部的组各选择一张图像的情况下,会产生如下的情况,即,与早上拍摄的图像组相比,中午拍摄的图像与图像内容无关地容易被选择。

[0090] 因此,在本方法中,基于摄影时刻、摄影顺序的指标计算出用于提高各图像的时刻扩散性的减分量,并用该减分量对通过上述选择方法(按分数最优化)得到的图像分数进行修正。

[0091] 由此,其结果是,包含从时刻扩散性的观点考虑优选的图像的路径的累计分数提高,因此容易选择从时刻扩散的观点考虑合适的图像的组的路径。

[0092] 在本例中,首先,使用各图像的摄影时刻和摄影顺序计算出用于判断时刻扩散性的该图像的评价[式(1)]。

[0093]
$$\text{Valuep} = (\alpha \times p) + (1 - \alpha) \text{CaptTimep} \cdots (1)$$

[0094] 另外,“ α ”是混合比,“p”是图像编号,“CaptTimep”是图像p的摄影时刻,“Valuep”是表示图像p的评价的值。

[0095] 其中,只要能够根据图像的摄影时刻和摄影顺序计算出评价,也可以使用式(1)以外的函数。

[0096] 此外,计算出认为优选的图像p配置在高亮动态图像中的配置时间[式(2)]。

[0097]
$$\text{ExTimep} = (\text{Valuep} / \text{Valuemax}) \text{HLTime} \cdots (2)$$

[0098] 另外,“ExTimep”是高亮动态图像内的图像p的优选的配置时间(期待高亮时间),“Valuemax”是表示最终图像的评价的值,“HLTime”是高亮动态图像的合计再生时间。

[0099] 进而,计算出用式(2)计算的图像p的期待高亮时间背离按分数最优化的关注时刻的程度(时刻误差率)[式(3)]。

[0100]
$$\text{DiffRatep} = \text{abs}(\text{FldTime} - \text{ExTimep} / \text{HLTime}) \cdots (3)$$

[0101] 另外,“DiffRatep”是表示图像p的高亮动态图像内的时刻误差率的值,“FldTime”是高亮动态图像中的关注时刻。

[0102] 此外,“abs”是取绝对值的运算符。在此,关注时刻是成为高亮动态图像中的图像的切换定时的目标的时刻。

[0103] 例如,将高亮动态图像的合计再生时间(或最大再生时间)除以分配给高亮动态图像的候补图像的个别再生时间的平均。

[0104] 通过该处理,求出显示一个图像的平均期间,将高亮动态图像的合计再生时间(或最大再生时间)分割为每个平均期间的区分(片段)。

[0105] 这样,该片段的边界成为应切换图像的关注时刻。

[0106] 然后,从1减去计算出的时刻误差率,从而计算出对关注时刻的图像p的减分[式(4)]。

[0107] $K_p = 1 - \text{DiffRate}_p \cdots (4)$

[0108] 图4是示出用式(4)表示的减分 K_p ($1 \geq K_p \geq 0$)的特性的示意图。

[0109] 如图4所示,越远离期待高亮时间,关于图像p的时刻扩散性的减分 K_p 越接近0。

[0110] 即,越是将图像p配置在接近期待高亮时间的位置(关注时刻)的情况,减分 K_p 的值就越接近1,在将通过按分数最优化计算出的图像分数用减分 K_p 进行修正(例如相乘)的情况下,可维持大的分数。

[0111] 例如,在图2B中,配置图像p的再生时间t越是接近期待高亮时间的情况,矩阵内的图像分数修正为维持越大的值。

[0112] 进而,再生时间t越是远离期待高亮时间,矩阵内的图像分数修正为越小。

[0113] 因此,在按分数最优化中的图像的组的路径的每一个中,当根据图像的时刻扩散性对图像分数赋予减分时,期待高亮时间接近关注时刻的图像的分数会被修正得相对高。

[0114] 当计算出包含像这样修正的图像的分数 of 各路径的累计分数并选择累计分数最高的组合的路径时,可选择包括从时刻扩散性的观点考虑合适的图像的路径。

[0115] 另外,虽然在本例中减分 K_p 以“1”为上限并作为使图像分数减小的修正值而进行说明,但是作为减分 K_p ,也可以允许大于1的值,并作为使图像分数增加的修正值。

[0116] 在图2C中,示出提高了时刻扩散性时的组合最优化的例子。

[0117] 图2C也与图2B同样地,按摄影顺序将图像A至图像D作为构成高亮图像的帧图像的候补的图像。

[0118] 在图像A至图像D中,设定了基于图像的特征量计算出的图像分数,成为图像A[分数:8]、图像B[分数:5]、图像C[分数:10]、图像D[分数:6]。

[0119] 此外,基于图像分数分配了图像的个别再生时间,分配为图像A[时间:2秒]、图像B[时间:3秒]、图像C[时间:1秒]、图像D[时间:2秒]。

[0120] 此外,对于各图像,期待高亮时间(ExTime)设定如下。

[0121] 成为图像A[ExTime:2]、图像B[ExTime:4]、图像C[ExTime:5]、图像D[ExTime:6]。

[0122] 在像这样设定了图像分数和个别再生时间的图像组中,在图2C中也进行与图2B同样的组合路径搜索。

[0123] 在进行最佳路径搜索时,为了提高上述的时刻扩散性,基于对各图像设定的期待高亮时间和关注时刻,对图像的分数进行减分。

[0124] 为了简化说明,在图2C中,设定为与期待高亮时间每相距1秒,就减去各20%的分

数。

[0125] 在像上述那样设定的路径中,计算出构成路径的全部的图像的累计分数,并选择最大的累计分数的路径的组合。

[0126] 在本例中,与未考虑时刻扩散性的图2B不同,累计分数为[20]的路径成为累计分数最大的路径。

[0127] 该路径以图像A为起点节点,并由图像B和图像C的组合构成。即,图像A→图像B→图像C的路径成为最佳路线。

[0128] 图5是示出在图1的摄像装置1的功能的结构中的、用于执行高亮动态图像生成处理的功能的结构的功能框图。

[0129] 高亮动态图像生成处理是指,生成由从多个候补图像之中选择的成为图像分数高的组合的候补图像构成的高亮动态图像的一系列的处理。

[0130] 在执行高亮动态图像生成处理的情况下,如图5所示,在CPU11中,模式设定部51、图像获取部52、特征量计算部53、动态图像再生时间设定部54、图像再生时间设定部55、路径设定部56、分数修正部57、图像选择部58、以及动态图像生成部59发挥功能。

[0131] 此外,在存储部20的一个区域设定了图像存储部71。

[0132] 在图像存储部71存储与拍摄时获取的传感器信息对应的图像的数据。

[0133] 在模式设定部51中,例如由用户经由输入部18来设定模式。

[0134] 在本实施方式中,能够设定“标准模式”和“时刻扩散性提高模式”。

[0135] “标准模式”是如下的模式,即,在所设定的动态图像的合计再生时间收敛到最大再生时间内的时间,选择合计的分数为最高的分数的组合的路径,并将构成所选择的路径的图像选择为帧图像。

[0136] 在“标准模式”中,使用上述的“按分数最优化”的方法,进行图像的组的路径选择。

[0137] “时刻扩散性提高模式”是以使摄影时刻更合适地扩散的方式选择图像的模式。在“时刻扩散性提高模式”中,使用上述的“时刻扩散性的提高”的方法,对用“标准模式”计算出的候补图像的分数进行修正,进行图像的组的路径选择。

[0138] 图像获取部52从图像存储部71获取成为高亮动态图像的对象多个候补图像。对由图像获取部52获取的图像附加包括摄像时刻、摄像图像的通过编号(摄影顺序)的摄影信息。

[0139] 特征量计算部53按照上述的“按分数最优化”的方法对获取的每个候补图像计算出特征量。在本实施方式中,特征量通过对候补图像进行图像分析并基于分析的图像内的特征点等进行计算。

[0140] 此外,特征量计算部53基于特征量计算出候补图像的分数,并根据分数进行候补图像的排序。即,对候补图像赋予分数和排序。

[0141] 在动态图像再生时间设定部54中,由用户经由输入部18设定高亮动态图像的最大再生时间(例如,6秒)。

[0142] 图像再生时间设定部55根据基于分数决定的候补图像的排序,设定动态图像内的候补图像的个别再生时间。另外,也可以构成为,候补图像的个别再生时间与分数、排序无关,能够由用户进行设定。

[0143] 路径设定部56基于图像的摄影顺序和设定的候补图像的个别再生时间设定能够在由高亮动态图像的最大再生时间和候补图像构成的矩阵中选择的路径的组合(排列)。

[0144] 即,路径设定部56将图像的摄影顺序作为排列的限制,并且设定收敛到高亮动态图像的最大再生时间内的候补图像的组合(排列)。

[0145] 分数修正部57根据设定的模式对图像分数进行修正。但是,在“标准模式”的情况下,分数修正部57不对图像分数进行修正。

[0146] 另外,在“时刻扩散性提高模式”的情况下,分数修正部57按照上述的“时刻扩散性的提高”的方法,基于摄影时刻和摄影顺序的指标,与关注时刻对应地计算出表示各图像的时刻扩散性的减分 K_p ,并用该减分 K_p 对通过按分数最优化得到的图像分数进行修正。

[0147] 图像选择部58选择累计分数最高的路径,并选择构成路径的候补图像。

[0148] 另外,在“时刻扩散性提高模式”的情况下,基于用减分 K_p 修正了图像分数之后的累计分数来选择路径。

[0149] 动态图像生成部59生成高亮动态图像,该高亮动态图像构成为,使由图像选择部58选择的路径的候补图像成为所设定的最大再生时间内的合计再生时间。

[0150] 图6使说明具有图5的功能的结构的图1的摄像装置1执行的、高亮动态图像生成处理的流程的流程图。

[0151] 高亮动态图像生成处理通过由用户对输入部18进行高亮动态图像生成处理开始的操作而开始。

[0152] 在步骤S1中,在模式设定部51中,例如由用户经由输入部18设定模式。

[0153] 如上所述,在本实施方式中,能够设定“标准模式”和“时刻扩散性提高模式”。

[0154] 在步骤S2中,图像获取部52从图像存储部71获取成为高亮动态图像的对象多个候补图像。

[0155] 在步骤S3中,特征量计算部53对获取的每个候补图像计算出特征量。在本实施方式中,对候补图像进行图像分析,并基于分析的图像内的特征点等,计算出特征量。

[0156] 此后,基于特征量计算出候补图像的分数,并根据分数进行候补图像的排序。即,对候补图像赋予分数和排序。

[0157] 在步骤S4中,在动态图像再生时间设定部54中,由用户经由输入部18设定高亮动态图像的最大再生时间(例如,6秒)。

[0158] 在步骤S5中,图像再生时间设定部55根据基于分数决定的候补图像的排序,设定动态图像内的候补图像的个别再生时间。

[0159] 另外,也可以构成为,候补图像的个别再生时间与分数、排序无关,能够由用户进行设定。

[0160] 在步骤S6中,路径设定部56基于图像的摄影顺序和设定的候补图像的个别再生时间,设定能够在由高亮动态图像的最大再生时间和候补图像构成的矩阵中选择的路径的组合(排列)。

[0161] 在步骤S7中,分数修正部57根据设定的模式对分数进行修正。

[0162] 即,在“时刻扩散性提高模式”的情况下,分数修正部57按照上述的“提高时间扩散性”的方法,基于摄影时刻和摄影顺序的指标,与关注时刻对应地计算出表示各图像的时刻扩散性的减分量。

[0163] 然后,分数修正部57用该减分量对通过按分数最优化得到的图像分数进行修正。另一方面,在“标准模式”的情况下,跳过步骤S7的处理。

[0164] 在步骤S8中,图像选择部58选择累计分数最高的路径,并选择构成路径的候补图像。

[0165] 在步骤S9中,动态图像生成部59生成高亮动态图像,该高亮动态图像构成为,使由图像选择部58选择的路径的候补图像成为所设定的最大再生时间内的合计再生时间。

[0166] 此后,高亮动态图像生成处理结束。

[0167] 通过这样的处理,根据候补图像的摄影时刻和摄影顺序计算出候补图像的高亮动态图像的合计再生时间(或最大再生时间)内的期待高亮时间,期待高亮时间越接近关注时刻,就用越大的减分 K_p 对候补图像的图像分数进行修正。

[0168] 因此,包含期待高亮时间接近关注时刻的候补图像的路径的累计分数提高,因此容易选择从时刻扩散的观点考虑合适的图像的组的路径。

[0169] 因此,能够从拍摄的多个图像选择摄影时刻均衡且平衡良好的图像。

[0170] 此外,通过基于候补图像的摄影时刻和摄影顺序进行候补图像的评价,从而能够控制高亮动态图像中的图像选择的优先级。

[0171] [第二实施方式]

[0172] 接着,对本发明的第二实施方式进行说明。

[0173] 在本实施方式涉及的摄像装置1中,“时刻扩散性的提高”的方法与第一实施方式不同,因此,以下以与“时刻扩散性的提高”的方法相关的部分为主进行说明,其它部分的说明将参照第一实施方式。

[0174] [时刻扩散性的提高]

[0175] 像在第一实施方式中说明的那样,在进行了按分数最优化的情况下,有时会在选择的图像的组中不均衡地选择在最近的摄影时刻拍摄的图像。

[0176] 即,在图3中,图像I1~I15以固定间隔进行拍摄,此后暂停拍摄,然后再继续拍摄图像I6~I7,此后也在空出时间之后拍摄图像I8~I17。

[0177] 在像这样摄影时刻的分布不均匀的情况下,若根据按分数最优化的结果来选择图像,则会选择多个在最近的时刻拍摄的图像,从而产生摄影时刻的不均衡,因此不能选择合适的图像。

[0178] 因此,在本方法中,将高亮动态图像的合计再生时间(或最大再生时间)除以分配给高亮动态图像的候补图像的个别再生时间的平均。

[0179] 通过该处理,求出显示一个图像的平均期间,并将高亮动态图像的合计再生时间(或最大再生时间)分割为每个平均期间的区分(片段)。

[0180] 这样,该片段的边界成为关注时刻。

[0181] 然后,计算出图像分布,并根据计算出的图像分布将候补图像分配给高亮动态图像的合计再生时间内的片段,在该图像分布中,对于基于全部候补图像的摄影时刻的范围(从最早的摄影时刻到最晚的摄影时刻的实时的范围)中的各候补图像的摄影时刻的分布,作为摄影时刻的范围而对应了高亮动态图像的合计再生时间(或最大再生时间)。

[0182] 进而,在选择候补图像的情况下,对于将关注时刻作为起点的片段所包含的候补图像,用更大的减分 K_p 进行修正,使得图像分数提高,对于未包含在片段的候补图像,用更

小的减分Kp进行修正,使得图像分数降低。

[0183] 由此,其结果是,包含从时刻扩散性的观点考虑优选的图像的路径的累计分数提高,因此通过选择累计分数高的组合,从而容易选择从时刻扩散性的观点考虑合适的图像的组的路径。

[0184] 图7是示出对关注时刻的减分Kp的设定例的示意图。

[0185] 另外,在图7中,示出了在从开始时刻t0到结束时刻t4包含4个片段SC1~SC4的高亮动态图像中,在时刻t=2为关注时刻的情况下的减分Kp的设定例。

[0186] 在关注时刻为2.0秒的情况下,对时刻t为2.0~3.0秒的片段SC3,作为减分Kp设定“1”。

[0187] 此外,对于与片段SC3相邻的片段SC2和片段SC4,将减分Kp(图7中的实线)设定为,越远离片段SC3,分数越减小。

[0188] 另外,对于离片段SC3最远的片段SC1,设定最小的减分Kp(在此为0.25)。

[0189] 在同样的处理中,使关注时刻从时刻t=1依次变化至t=4的时间点,从而使减分设定得高的片段从SC1依次变化至SC4,并选择最佳的路径。

[0190] 用像这样设定的减分Kp对各图像(图像A~G)的图像分数进行修正,并选择累计分数最高的路径(最佳路线),从而选择包含从时刻扩散性的观点考虑合适的图像的路径。

[0191] 另外,在设定减分Kp的情况下,对于相同的片段,能够将减分Kp的值设定为恒定值。

[0192] 例如,如图7中虚线所示,对于与片段SC3相邻的片段SC2和片段SC4,也可以设定恒定的减分Kp(在此为0.5)。

[0193] 此外,在本实施方式中,在第一实施方式的图5所示的功能框图中,分数修正部57进行基于上述的减分Kp的图像分数的修正。

[0194] 即,分数修正部57根据设定的模式对图像分数进行修正。但是,在“标准模式”的情况下,分数修正部57不对图像分数进行修正。

[0195] 例如,在“时刻扩散性提高模式”的情况下,分数修正部57按照本实施方式中的“时刻扩散性的提高”的方法,根据摄影时刻将候补图像分配给高亮动态图像的片段。

[0196] 然后,分数修正部57对每个关注时刻将分配给以该关注时刻作为起点的片段的各图像的减分Kp设定得相对高,并进行修正,使得图像分数维持得高。

[0197] 由此,其结果是,包含从时刻扩散性的观点考虑优选的图像的路径的累计分数提高,因此容易选择从时刻扩散的观点考虑合适的图像的组的路径。

[0198] 图8是说明第二实施方式涉及的摄像装置1执行的高亮动态图像生成处理的流程的流程图。

[0199] 高亮动态图像生成处理通过由用户对输入部18进行高亮动态图像生成处理开始的操作而开始。

[0200] 在图8中,步骤S1~步骤S6、步骤S8以及步骤S9的处理与图6所示的第一实施方式的高亮动态图像生成处理相同。

[0201] 在步骤S6之后,在步骤S71中,分数修正部57将高亮动态图像的合计再生时间(或最大再生时间)除以分配给高亮动态图像的候补图像的个别再生时间的平均,从而求出显示一个图像的平均期间,并将高亮动态图像的合计再生时间(或最大再生时间)分割为每个

平均期间的区分(片段)。

[0202] 在步骤S72中,分数修正部57将候补图像的摄影时刻的范围(从最新的摄影时刻到最老的摄影时刻的实时间的范围)分配给高亮动态图像的合计再生时间(或最大再生时间),并根据摄影时刻将候补图像分配给高亮动态图像的片段。

[0203] 在步骤S73中,对于以关注时刻作为起点的片段包含的候补图像,分数修正部57用比其它图像相对高的减分 K_p 进行修正,使得图像分数维持得高。

[0204] 另外,步骤S71~步骤S73的处理在“时刻扩散性提高模式”的情况下执行,在“标准模式”的情况下则跳过。

[0205] 在骤S73之后,处理转移到步骤S8。

[0206] 通过这样的处理,候补图像的摄影时刻的分布与高亮动态图像的合计再生时间(或最大再生时间)内的位置的分布相对应,用更大的减分 K_p 对分配给以关注时刻为起点的片段的候补图像的图像分数进行修正,使得分数维持高的状态。

[0207] 因此,包含位于以关注时刻作为起点的片段的候补图像的路径的累计分数提高,因此容易选择从时刻扩散的观点考虑合适的图像的组的路径。

[0208] 因此,能够从拍摄的多个图像平衡良好地选择图像。

[0209] 此外,对于第一实施方式中的“时刻扩散性的提高”的方法,能够实现以负担更轻的处理从拍摄的多个图像平衡良好地选择图像的功能。

[0210] 另外,在本实施方式中,也可以代替设定最大再生时间而设定图像的最大再生个数,将最大再生个数作为限制从候补图像选择多个静止图,从而生成包含这些多个图像的一个图像(所谓的拼贴图像等)。

[0211] 由此,能够选择从时刻扩散的观点考虑合适的图像的组,因此能够由从拍摄的多个图像平衡良好地选择的图像生成一个图像。

[0212] [变形例1]

[0213] 在第一实施方式中,减分 K_p 除了像式(4)那样进行计算以外,还能够以多种方法进行计算。

[0214] 例如,能够将式(4)的右边的平方作为减分 K_p 。

[0215] 此外,还能够将减分 K_p 设定为以期待高亮时间为中心的高斯分布。

[0216] 图9是示出将减分 K_p 设为高斯分布的情况下的特性的示意图。

[0217] 如图9所示,在将减分 K_p 设为高斯分布(图9中的实线)的情况下,根据与期待高亮时间的背离,减分 K_p 的变化比图4所示的特性更被强调。

[0218] 另外,也可以如图9中虚线所示,对减分 K_p 的值设置上限和下限,对值进行钳制。

[0219] 像以上那样构成的摄像装置1具备图像获取部52、特征量计算部53、分数修正部57、以及图像选择部58。

[0220] 图像获取部52获取多个图像。

[0221] 图像获取部52获取关于多个图像的摄像定时的信息。

[0222] 特征量计算部53和分数修正部57基于关于摄像定时的信息对多个图像进行评价。

[0223] 图像选择部58基于特征量计算部53和分数修正部57的评价结果从多个图像选择给定数目的图像。

[0224] 由此,能够添加图像的摄像定时对图像进行评价,因此能够选择从时刻扩散的观

点考虑合适的图像的组合。

[0225] 因此,能够从多个图像平衡良好地选择图像。

[0226] 特征量计算部53基于关于摄像定时的信息以外的给定的信息对多个图像进行评价。

[0227] 图像选择部58基于关于摄像定时的信息和特征量计算部53的评价结果从多个图像选择给定数目的图像。

[0228] 由此,能够反映多个图像的摄像定时和除此以外的评价结果对多个图像进行评价。

[0229] 分数修正部57基于关于图像的摄像定时的信息对特征量计算部53的评价结果进行评价。

[0230] 由此,能够根据摄像定时来变更图像的评价。

[0231] 分数修正部57基于多个图像的摄像定时与用由图像选择部58选择的图像生成动态图像的情况下的各图像的显示定时的关系,对多个图像进行评价。

[0232] 由此,能够根据多个图像的摄像定时与生成动态图像的情况下的显示定时的关系,对多个图像进行评价,因此作为动态图像中的显示定时,能够选择更合适的图像。

[0233] 路径设定部56设定由图像选择部58选择的图像数目。

[0234] 图像选择部58基于由路径设定部56设定的图像数目从多个图像选择图像。

[0235] 由此,能够优先再生的图像数目来选择合适的图像。

[0236] 特征量计算部53计算出图像具有的特征量,并进行基于该特征量的评价。

[0237] 分数修正部57基于摄像定时对基于特征量的评价进行修正,从而计算出图像的评价结果。

[0238] 由此,能够在基于图像的特征量的评价中反映摄像定时而计算出图像的评价结果,因此能够以平衡良好的评价基准选择图像。

[0239] 此外,摄像装置1具备动态图像再生时间设定部54和图像再生时间设定部55。

[0240] 图像再生时间设定部55对多个图像分别设定个别再生时间。

[0241] 动态图像再生时间设定部54设定由从多个图像选择的图像生成的动态图像的目标再生时间。

[0242] 分数修正部57基于多个图像的摄像顺序和摄像定时,设定目标再生时间内的图像的理想显示定时。

[0243] 图像选择部58基于理想显示定时和个别再生时间,选择收敛到目标再生时间内的数目的图像。

[0244] 由此,能够选择合适的数目的、从显示定时的观点考虑更合适的图像。

[0245] 分数修正部57将多个图像的摄像定时的范围与目标再生时间或选择的图像的合计再生时间相对应,确定目标再生时间或选择的图像的合计再生时间内的各图像的理想显示定时。

[0246] 由此,能够容易地选择目标再生时间内的各图像的显示定时与多个图像的摄像定时对应的图像。

[0247] 图像选择部58基于理想显示定时从多个图像按照给定的顺序选择图像。

[0248] 由此,能够选择依据理想显示定时的图像。

[0249] 分数修正部57基于由从多个图像选择的图像生成的动态图像中的基准时刻与多个图像的摄像定时的比较结果,对基于特征量的评价进行修正。

[0250] 由此,能够将动态图像中的基准时刻和图像的摄像定时关联起来选择动态图像。

[0251] 由从多个图像选择的图像生成的动态图像中的基准时刻与多个图像的摄像定时之差越大,分数修正部57就将基于该图像的特征量的评价修正得越小。

[0252] 由此,能够容易地选择适合动态图像中的基准时刻的摄像定时的图像。

[0253] 分数修正部57对多个图像的摄像顺序和摄像定时进行加权来计算出评价值,并基于该评价值对多个图像进行评价。

[0254] 由此,能够适当地反映图像的摄影顺序和摄像定时来进行图像的评价。

[0255] 特征量计算部53基于多个图像各自的属性信息计算出图像具有的特征量。

[0256] 图像选择部58优先选择基于特征量的评价比基准值大的图像。

[0257] 由此,能够容易地选择评价值大的图像。

[0258] 特征量计算部53基于作为属性信息的关于图像的使用状况的信息,计算出特征量。

[0259] 由此,能够反映用户的使用状况而计算出图像的特征量。

[0260] 使用状况包括关于再生次数的信息、关于上传到SNS的信息这样的各种信息。

[0261] 由此,能够反映图像的再生次数、上传到SNS等用户的各种方式的图像的使用状况而计算出图像的特征量。

[0262] 分数修正部57基于摄像定时将多个图像分类为多个组,并基于分类的组分别对图像进行评价。

[0263] 由此,能够选择从时刻扩散的观点考虑合适的图像的组合。

[0264] 路径设定部56设定由从多个图像选择的图像生成的动态图像的目标图像数目。该目标图像数目设定为比多个静止图的总数少的数目。

[0265] 图像选择部58从多个图像选择目标图像数目的图像。

[0266] 由此,能够以图像的个数为基准,从多个图像平衡良好地选择图像。

[0267] 另外,本发明不限于上述的实施方式,能够达到本发明的目的的范围内的变形、改良等也包含于本发明。

[0268] 虽然在上述的实施方式中作为高亮动态图像的限制采用了动态图像的最大再生时间,但是不限于此,例如,也可以是构成动态图像的帧图像的个数。

[0269] 此外,虽然在上述的实施方式中构成为获取多个静止图作为候补图像并从获取的候补图像选择图像来生成高亮动态图像,但是,例如也可以将在一个或多个动态图像中构成动态图像的帧图像作为候补图像。

[0270] 此外,也可以构成为,代替高亮动态图像而生成由多个静止图构成一个图像那样的图像。

[0271] 此外,虽然在上述的实施方式中,根据基于图像分数决定的候补图像的排序来设定动态图像内的候补图像的个别再生时间,但是动态图像再生时间设定部54也可以根据由分数修正部57进行修正之后的图像分数使候补图像的个别再生时间变化。

[0272] 此外,虽然在上述的实施方式中设为由分数修正部57对由特征量计算部53计算的图像分数进行修正而进行了说明,但是不限于此。即,也可以是,特征量计算部53具备分数

修正部57的功能,从而直接计算出修正后的图像分数。

[0273] 此外,在上述的实施方式中,在将高亮动态图像的合计再生时间(或最大再生时间)分割为片段的情况下,以根据显示一个图像的平均期间(个别再生时间)来进行分割为例进行了说明,但是不限于此。例如,也可以设定早、中、晚等任意的片段。

[0274] 此外,也可以根据对片段分配了候补图像的情况下的图像的数目来变更片段的长度。例如,能够修正为,片段包含的图像的数目越多,就越延长片段的长度。

[0275] 此外,虽然在上述的实施方式中设定高亮动态图像的最大再生时间并选择候补图像,但是不限于此。例如,也可以设定高亮动态图像包含的图像的个数并选择候补图像。

[0276] 在该情况下,能够在由路径设定部56设定的候补图像的组合之中选择成为设定的个数的图像的路径。此外,也可以使路径设定部56只设定成为设定的个数的图像的路径。

[0277] 此外,在上述的实施方式中,在路径设定部56设定能够在由高亮动态图像的最大再生时间和候补图像构成的矩阵中选择的路径的组合(排列)的情况下,可以优先选择图像分数比基准值大的图像。或者,在图像选择部58选择由路径设定部56设定的路径的组合的情况下,可以优先选择包含图像分数比基准值大的图像的路径。例如,在能够选择累计分数相同或近似的路径的情况下,能够选择包含图像分数比基准值大的图像的路径等。

[0278] 由此,能够容易地选择图像分数大的图像。

[0279] 此外,虽然在上述的实施方式中以数字摄像机为例对应用本发明的摄像装置1进行了说明,但是并不特别限定于此。

[0280] 例如,本发明能够普遍应用于具有高亮动态图像生成处理功能的电子设备。例如,本发明能够应用于笔记本型的个人计算机、打印机、电视接收机、视频摄像机、便携型导航装置、便携式电话机、智能电话、可穿戴终端、手提式游戏机等。

[0281] 上述的一系列的处理能够由硬件来执行,也能够由软件来执行。

[0282] 换言之,图5的功能的结构只不过是例示,没有特别限定。即,只要摄像装置1具备能够作为整体来执行上述的一系列的处理的功能即可,至于为了实现该功能而使用什么样的功能模块则不特别限定于图5的例子。

[0283] 此外,一个功能模块可以由单个硬件构成,也可以由单个软件构成,还可以由它们的组合构成。

[0284] 在由软件来执行一系列的处理的情况下,构成该软件的程序从网络、记录介质安装到计算机等。

[0285] 计算机可以是组装到专用的硬件的计算机。此外,计算机也可以是通过安装各种程序从而能够执行各种功能的计算机,例如,通用的个人计算机。

[0286] 包含这样的程序的记录介质不仅能够由为了向用户提供程序而与装置主体独立地发行的图1的可移动介质31构成,还能够由以预先组装到装置主体的状态提供给用户的记录介质等构成。可移动介质31例如由磁盘(包括软盘)、光盘或光磁盘等构成。光盘例如由CD-ROM(Compact Disk-Read Only Memory:光盘只读存储器)、DVD(Digital Versatile Disk:数字化视频光盘)、蓝光盘(Blu-ray(注册商标)Disc)等构成。光磁盘由MD(Mini-Disk:迷你盘)等构成。此外,以预先组装到装置主体的状态提供给用户的记录介质例如由记录有程序的图1的ROM12、图1的存储部20包含的硬盘等构成。

[0287] 另外,在本说明书中,记述记录在记录介质的程序的步骤不仅包括按照该顺序以

时序方式进行的处理,还包括未必以时序方式进行处理、并行地或个别地执行的处理。

[0288] 以上,虽然对本发明的几个实施方式进行了说明,但是这些实施方式只不过是例示,并不限定本发明的技术范围。本发明能够采用其它各种实施方式,进而,能够在不脱离本发明的要旨的范围内进行省略、置换等各种变更。这些实施方式及其变形包含于本说明书等记载的发明的范围、要旨,并且包含于权利要求书记载的发明及与其均等的范围。

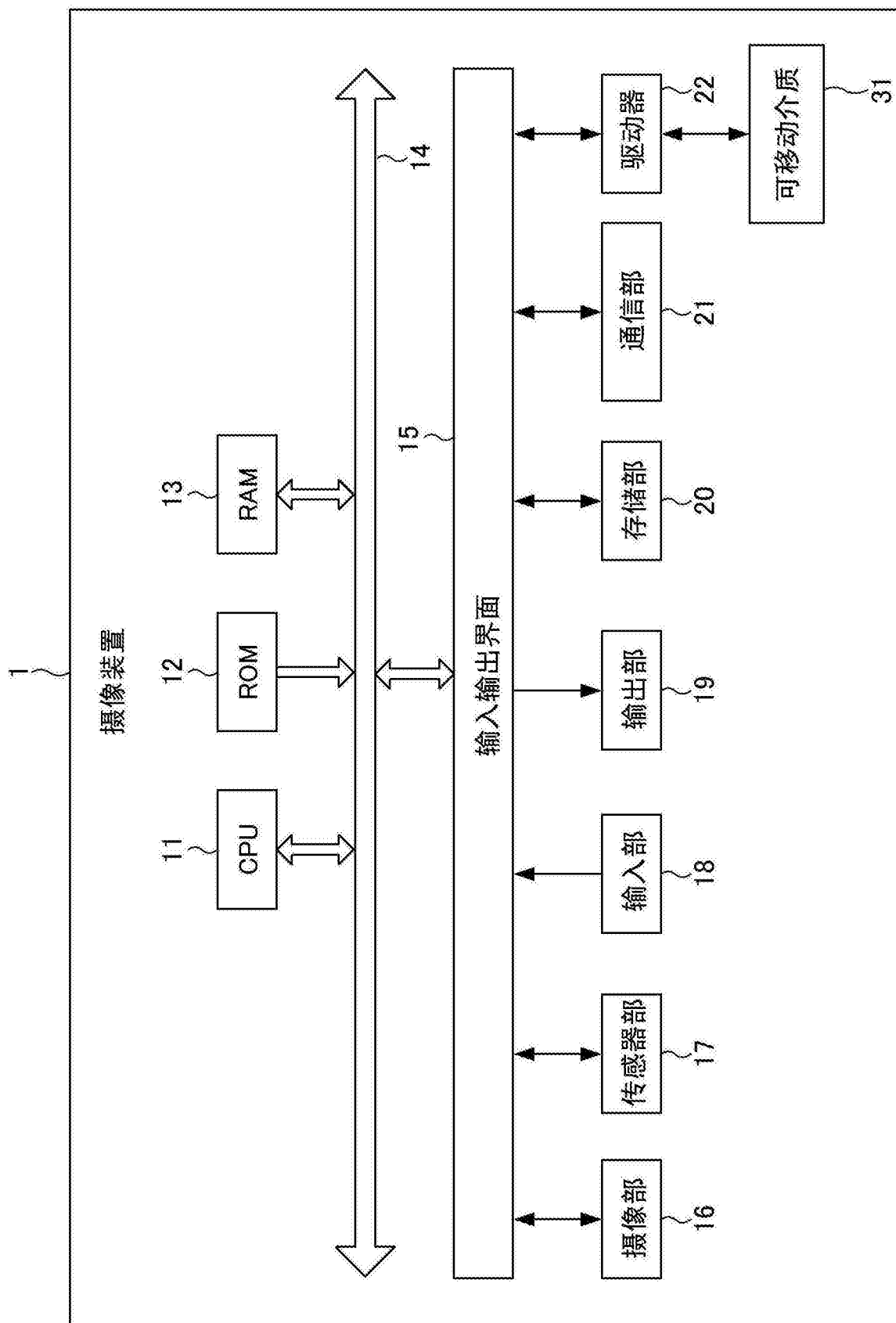


图1

图像 [p]	A	B	C	D
时间 [τ]	2	3	1	2
分数 [s]	8	5	10	6
期待高 亮时间	2	4	5	6

图2A

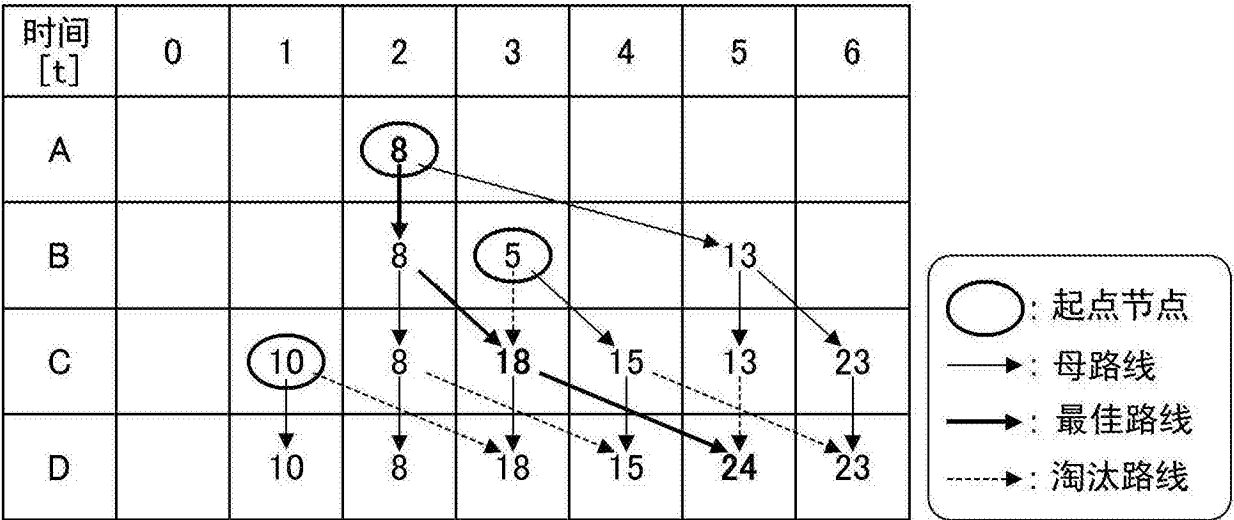


图2B

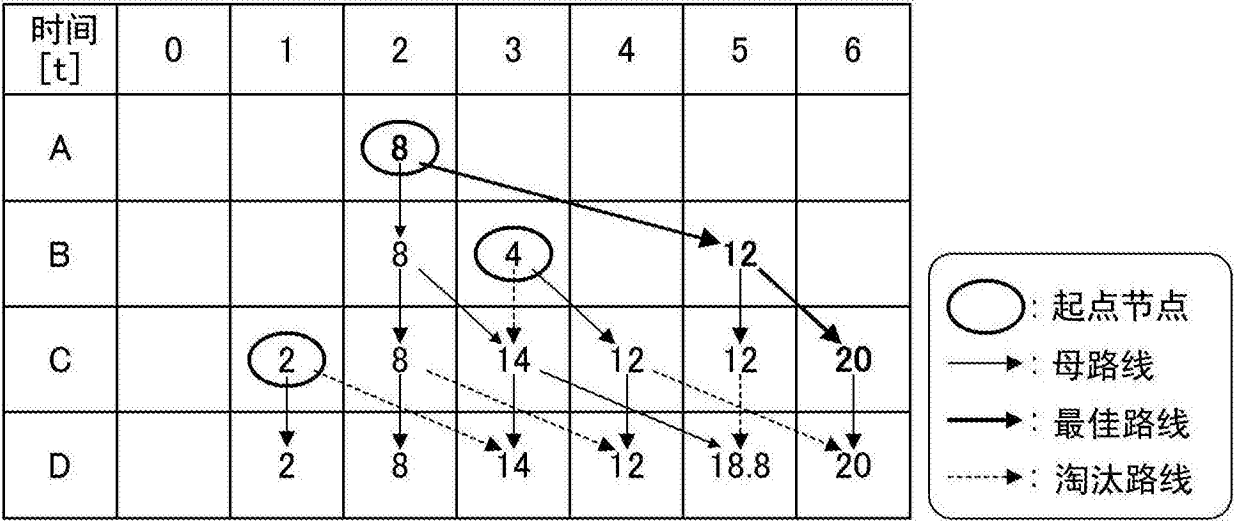
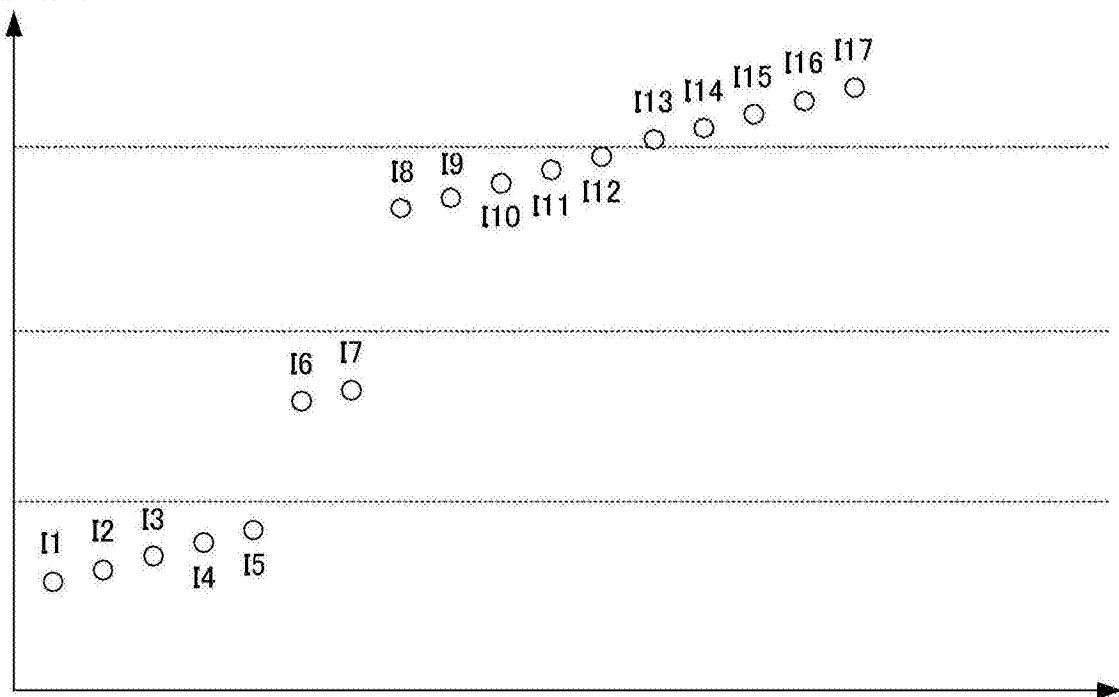


图2C

摄像时刻



图像编号

图3

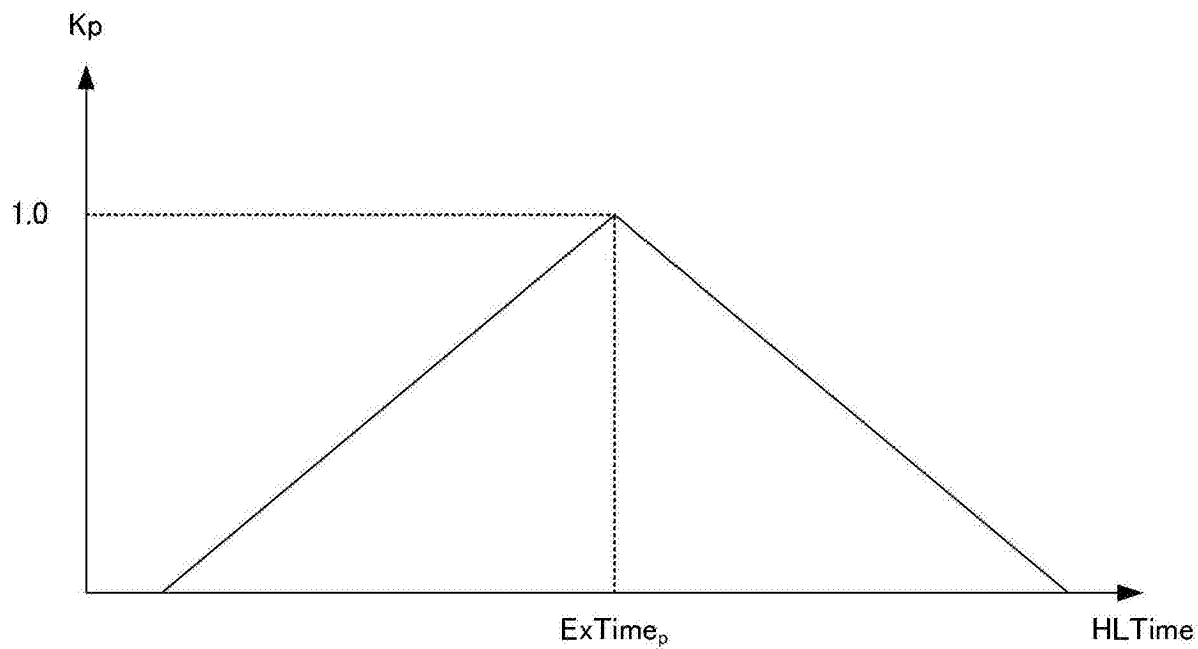


图4

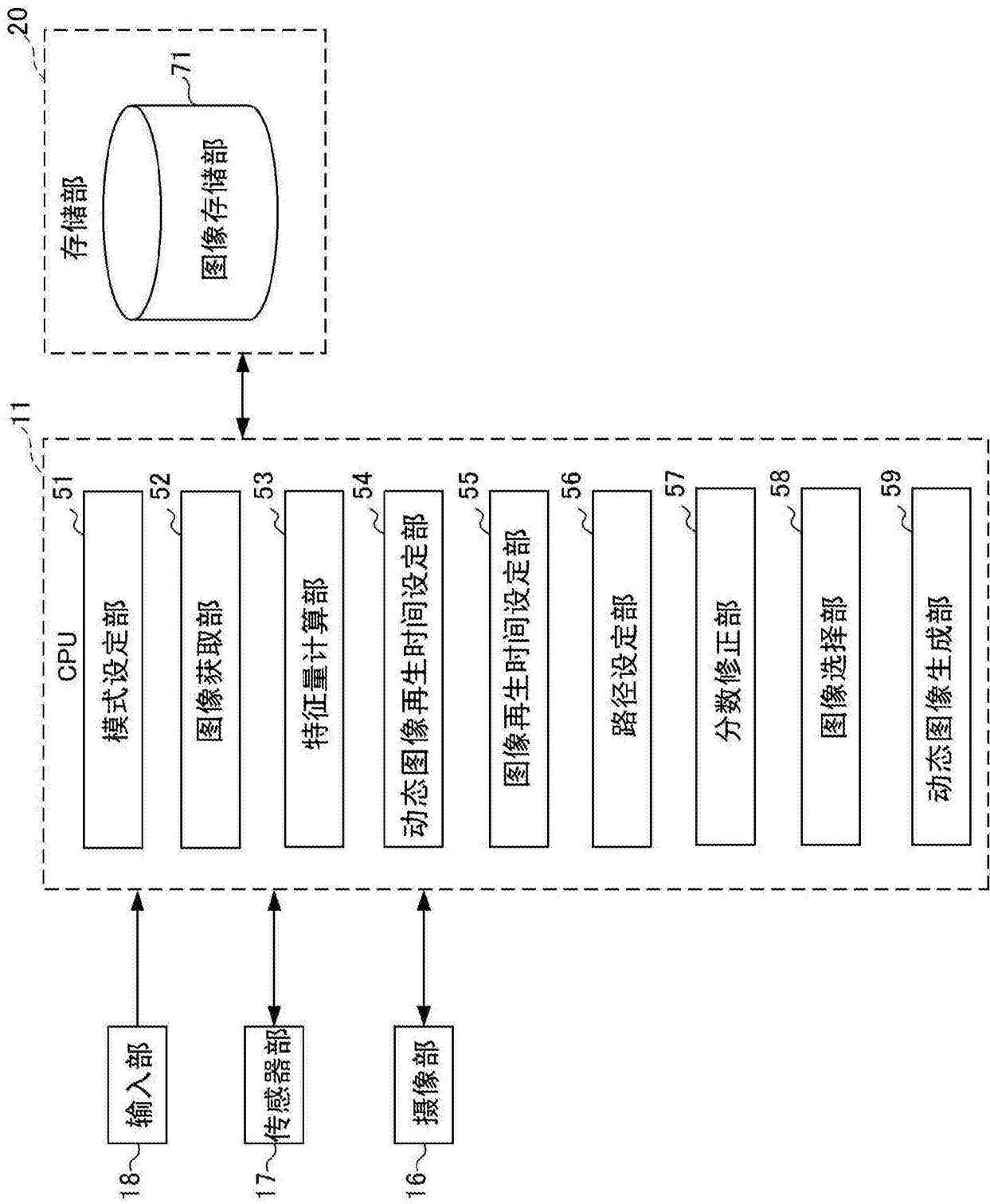


图5

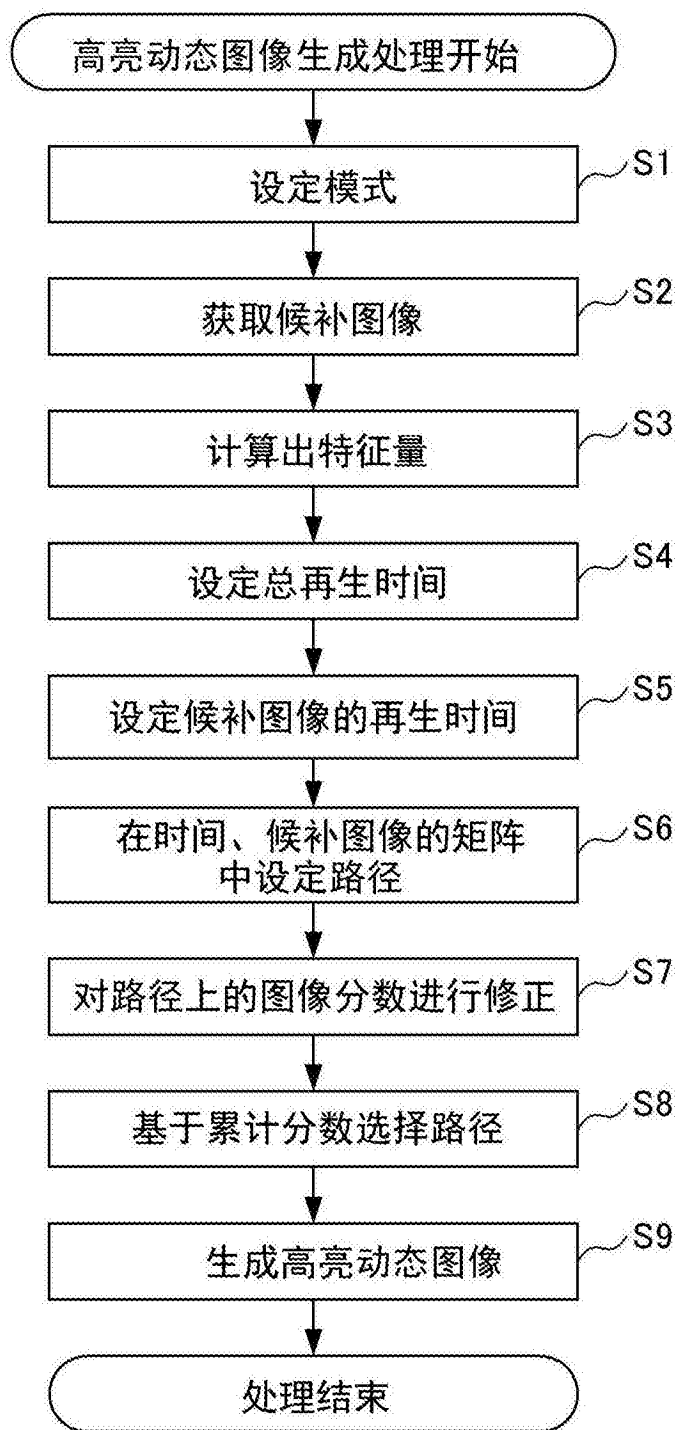


图6

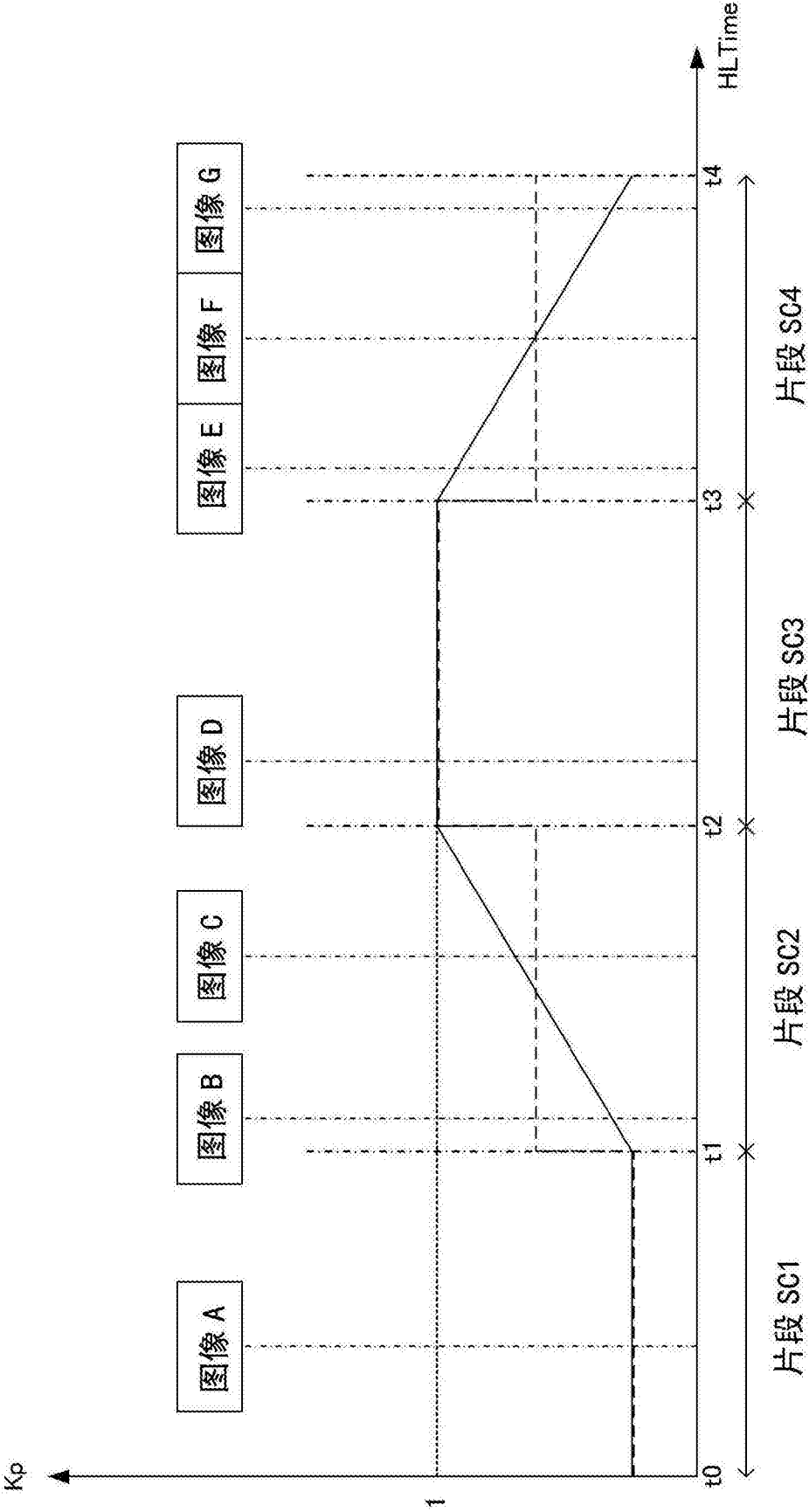


图7

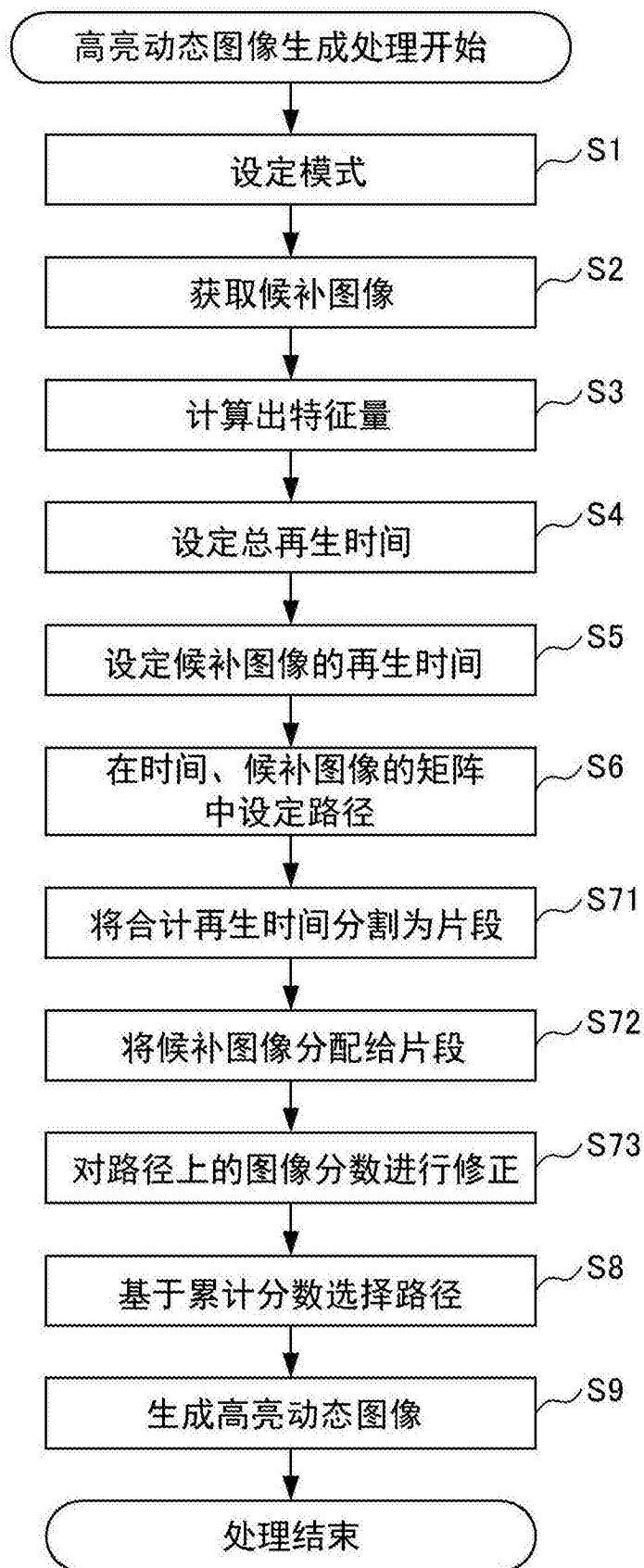


图8

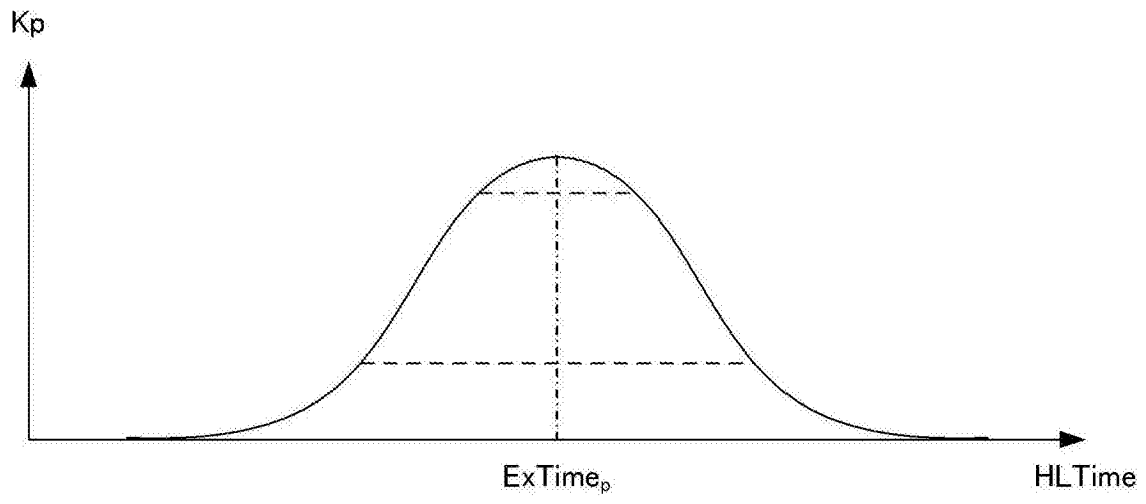


图9