

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利申请公布说明书

G06F 17/30 (2006.01)

G06K 9/00 (2006.01)

G06T 7/00 (2006.01)

H04N 5/225 (2006.01)

[21] 申请号 200710007538.5

[43] 公开日 2007年8月8日

[11] 公开号 CN 101013432A

[22] 申请日 2007.2.1

[21] 申请号 200710007538.5

[30] 优先权

[32] 2006.2.1 [33] JP [31] 2006-024185

[71] 申请人 索尼株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 儿岛环 山口祥弘 酒本干夫

竹松克浩

[74] 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司

代理人 余刚 吴孟秋

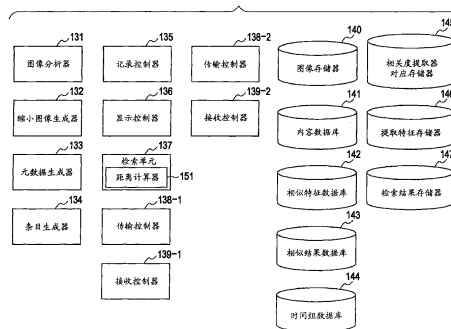
权利要求书4页 说明书76页 附图46页

[54] 发明名称

图像处理系统、装置、方法、程序及记录介质

[57] 摘要

一种图像处理系统，包括用于拍摄图像的成像设备和用于处理图像的图像处理装置。成像设备包括：成像单元，用于拍摄图像；第一记录单元，用于记录与图像相关的信息，该信息与图像相关联；以及第一传输控制单元，用于控制图像向图像处理装置的传输。图像处理装置包括：接收控制单元，用于控制从成像设备传输的图像的接收；特征提取单元，用于提取所接收的图像的特征；第二记录单元，用于记录从图像提取的特征，该特征与图像相关联；以及第二输出控制单元，用于控制特征向成像设备的传输。



1. 一种包括用于拍摄图像的成像设备和用于处理所述图像的图像处理装置的图像处理系统，

所述成像设备包括：

成像装置，用于拍摄所述图像；

第一记录装置，用于将与所述图像相关的信息记录为具有预定数据结构的数据，所述信息与所述图像相关联；以及

第一传输控制装置，用于控制所述图像向所述图像处理装置的传输；以及

所述图像处理装置包括：

接收控制装置，用于控制从所述成像设备传输的所述图像的接收；

特征提取装置，用于提取所接收图像的特征；

第二记录装置，用于将从所述图像提取的所述特征记录为具有与所述成像设备中的所述数据结构相同结构的数据，所述特征与所述图像相关联；以及

第二传输控制装置，用于控制所述特征向所述成像设备的传输。

2. 一种图像处理装置，包括：

特征提取装置，用于提取图像的特征；

第一记录装置，用于将从所述图像提取的所述特征记录为具有预定结构的数据，所述特征与所述图像相关联；以及

传输控制装置，用于控制所述特征向设备的传输，所述设备将与所述图像相关的信息记录为具有与所述预定结构相同结构的数据。

3. 根据权利要求2所述的图像处理装置，还包括接收控制装置，用于控制从所述设备传输的所述图像的接收。
4. 根据权利要求2所述的图像处理装置，还包括用于记录所述图像的第二记录装置。
5. 根据权利要求4所述的图像处理装置，还包括检索装置，用于根据被记录为具有所述结构的数据的所述特征来检索所记录的图像。
6. 根据权利要求5所述的图像处理装置，还包括用于显示所检索出的图像的显示装置。
7. 根据权利要求2所述的图像处理装置，其中，所述第一记录装置包括数据库。
8. 根据权利要求2所述的图像处理装置，其中，所述特征提取装置提取所述特征作为与包含在所述图像中的面部图像相关的信息。
9. 根据权利要求8所述的图像处理装置，其中，所述特征提取装置提取包括所述图像中包含的面部图像的数目、所述面部图像的位置、所述面部图像的尺寸、以及所述面部图像面向的方向的所述特征中的至少一个。

10. 根据权利要求 2 所述的图像处理装置, 其中, 所述特征提取装置提取表示按照表示所述图像的颜色中的特定颜色而分类的像素的数目的特征。
11. 根据权利要求 2 所述的图像处理装置, 其中, 所述特征提取装置提取用于计算任意两个图像的特征之间的相似程度的特征。
12. 一种图像处理方法, 包括以下步骤:
 - 提取图像的特征;
 - 将从所述图像提取的所述特征记录为具有预定结构的数据, 所述特征与所述图像相关联; 以及
 - 控制所述特征向设备的传输, 所述设备将与所述图像相关的信息记录为具有与所述预定结构相同结构的数据。
13. 一种用于使计算机执行以下步骤的计算机程序:
 - 提取图像的特征;
 - 将从所述图像提取的所述特征记录为具有预定结构的数据, 所述特征与所述图像相关联; 以及
 - 控制所述特征向设备的传输, 所述设备将与所述图像相关的信息记录为具有与所述预定结构相同结构的数据。
14. 一种用于存储根据权利要求 13 所述的计算机程序的记录介质。
15. 一种包括用于拍摄图像的成像设备和用于处理所述图像的图像处理装置的图像处理系统,
 - 所述成像设备包括:
 - 成像单元, 用于拍摄所述图像;

第一记录单元，用于将与所述图像相关的信息记录为具有预定数据结构的数据，所述信息与所述图像相关联；以及

第一传输控制单元，用于控制所述图像向所述图像处理装置的传输；以及

所述图像处理装置包括：

接收控制单元，用于控制从所述成像设备传输的所述图像接收；

特征提取单元，用于提取所接收图像的特征；

第二记录单元，用于将从所述图像提取的所述特征记录为具有与所述成像设备中的所述数据结构相同结构的数据，所述特征与所述图像相关联；以及

第二传输控制单元，用于控制所述特征向所述成像设备的传输。

16. 一种图像处理装置，包括：

特征提取单元，用于提取图像的特征；

第一记录单元，用于将从所述图像提取的所述特征记录为具有预定结构的数据，所述特征与所述图像相关联；以及

传输控制单元，用于控制所述特征向设备的传输，所述设备将与所述图像相关的信息记录为具有与所述预定结构相同结构的数据。

图像处理系统、装置、方法、程序及记录介质

相关申请的交叉参考

本发明包含于 2006 年 2 月 1 日向日本专利局提交的日本专利申请 JP 2006-024185 的主题，其全部内容结合于本文中作为参考。

技术领域

本发明涉及图像处理系统、装置、方法、程序、以及记录介质，特别涉及用于从图像中提取特征的系统、装置、方法、程序、以及记录介质。

背景技术

日本未审查专利申请公开第 2004-62868 号披露了在诸如数码相机的小型消费电器 (CE) 中检测面部、提取图像特征、以及检索图像的功能。

发明内容

由于在典型小型 CE 中安装的处理器的能力有限，因而只能在有限的区域内分析图像。无法充分地对图像进行分析。分析结果提供不了足够的精确度，因而用途有限。

除非把要分析的图像的清晰度设置得很低，否则检测人物面部需要很长的时间。处理时间基本上都将超过典型用户可用的时间。如果将图像的清晰度设置得过低，则难以检测小尺寸的面部图像，

特别是在团体照片中人物的面部图像。因此，低清晰度的图像不能满足检索团体照片中特定面部的需要。

例如，如果在数码相机中执行上述分析处理，则照相机必须集中于该处理，使得功耗增加。图像拍摄所需的时间缩短，并减少了图像的帧数。

现在，数码相机得到广泛使用，并且很多数码相机功能转移到手机中。在日常生活中，拍摄（静止）图片的机会大量增加。如果用户想要在数码相机上观察所拍摄的图像，则在检索处理中，只有依照图像拍摄顺序的缩小图像（缩略图）是可行的。就图像检索性能来说，数码相机实质上优于提供有图像管理程序的计算机。

在具有大容量存储功能和相册功能的数码相机中，需要检索用户期望的图像的功能。

期望提供一种即使自身的处理能力相对较小也能检索期望图像的装置。

根据本发明的一个实施例，图像处理系统包括用于拍摄图像的成像设备和用于处理图像的图像处理装置。成像设备包括：成像单元，用于拍摄图像；第一记录单元，用于将与图像相关的信息记录为具有预定数据结构的数据，所述信息与图像相关联；以及第一传输控制单元，用于控制图像向图像处理装置的传输。图像处理装置包括：接收控制单元，用于控制从成像设备传输的图像的接收；特征提取单元，用于提取所接收图像的特征；第二记录单元，用于将从图像中提取的特征记录为具有与成像设备中的数据结构相同结构的数据，所述特征与图像相关联；以及第二传输控制单元，用于控制特征向成像设备的传输。

成像单元拍摄图像。第一记录单元将与图像相关的信息记录为具有预定数据结构的数据，该信息与图像相关联。第一传输控制单元控制图像向图像处理装置的传输。接收控制单元控制从成像设备传输的图像的接收。特征提取单元提取所接收图像的特征。第二记录单元将从图像中提取的特征记录为具有与成像设备中的数据结构相同结构的数据，该特征与图像相关联。第二传输控制单元控制特征向成像设备的传输。

根据本发明的一个实施例，图像处理装置包括：特征提取单元，用于提取图像的特征；第一记录单元，用于将从图像中提取的特征记录为具有预定结构的数据，该特征与图像相关联；以及传输控制单元，用于控制特征向设备的传输，该设备将与图像相关的信息记录为具有与预定结构相同结构的数据。

图像处理装置还可包括接收控制单元，用于控制从设备传输的图像的接收。

图像处理装置还可包括用于记录图像的第二记录单元。

图像处理装置还可包括检索单元，用于根据被记录为具有所述结构的数据的特征来检索所记录的图像。

图像处理装置还可包括用于显示所检索出的图像的显示单元。

第一记录单元可包括数据库。

特征提取单元可提取特征作为与包含在图像中的面部图像相关的信息。

特征提取单元可提取包括图像中包含的面部图像的数目、面部图像的位置、面部图像的尺寸、以及面部图像面向的方向的特征中的至少一个。

特征提取单元可提取表示按照表示图像的颜色中特定颜色而分类的像素的数目的特征。

特征提取单元可提取用于计算任意两个图像的特征之间的相似程度的特征。

根据本发明的一个实施例，图像处理方法包括以下步骤：提取图像的特征；将从图像中提取的特征记录为具有预定结构的数据，所述特征与图像相关联；以及控制特征向设备的传输，设备将与图像相关的信息记录为具有与预定结构相同结构的数据。

根据本发明的一个实施例，计算机程序使计算机执行以下步骤：提取图像的特征；将从图像中提取的特征记录为具有预定结构的数据，所述特征与图像相关联；以及控制特征向设备的传输，设备将与图像相关的信息记录为具有与预定结构相同结构的数据。

根据本发明的一个实施例，记录介质存储计算机程序。

根据本发明的实施例，提取图像的特征，将从图像中提取的特征记录为具有预定结构的数据，所述特征与图像相关联。控制特征向设备的传输。设备将与图像相关的信息记录为具有与预定结构相同结构的数据。

根据本发明的一个实施例，设备检索图像。

根据本发明的一个实施例，所期望的图像可通过具有相对较低处理能力的设备来检索。

附图说明

图 1 是根据本发明一个实施例的信息处理系统的框图；

图 2 是数码照相机的框图；

图 3 是服务器的框图；

图 4 示出了执行程序的微处理器单元（MPU）的功能；

图 5 示出了执行程序的中央处理单元（CPU）的功能；

图 6 是图像分析器的框图；

图 7 是图像拍摄处理的流程图；

图 8 示出了原图像和缩小图像之间的关系；

图 9 是示出备份处理的流程图；

图 10 是示出图像分析处理的流程图；

图 11 示出了颜色直方图的生成；

图 12 示出了垂直分量直方图和水平分量直方图的生成；

图 13A 和图 13B 示出了垂直分量直方图和水平分量直方图的生成；

图 14 示出了图像备份和元数据重写；

图 15 示出了元数据的具体实例；

图 16 示出了存储在内容数据库上的元数据的结构；

图 17 示出了存储在内容数据库上的元数据或者存储在相似特征数据库上的元数据的结构;

图 18 示出了相似特征项的结构;

图 19 是示出图像获取处理的流程图;

图 20 示出了图像的获取以及元数据的重写;

图 21 是示出检索处理的流程图;

图 22 示出了数码照相机和服务器共用的元数据与图像之间的联系;

图 23 是示出检索处理的流程图;

图 24 示出了缩小图像的显示;

图 25 示出了缩小图像的显示;

图 26 是示出检索相似图像的检索处理的流程图;

图 27 示出了元数据和距离的结构;

图 28 示出了内容数据库、相似特征数据库、和时间组数据库的联系以及各个记录内容;

图 29 示出了相似性顺序的显示;

图 30 示出了相似性顺序的显示和时间序列的显示之间的切换;

图 31 是示出检索处理的流程图;

图 32 示出了相似性顺序的显示和时间序列的显示之间的切换;

图 33 是示出颜色特征提取器的框图;

图 34 示出了相关度提取器对应存储器上记录的对应信息;

图 35 示出了在提取特征存储器上记录的相关度的逻辑结构;

图 36 是详细示出颜色特征提取处理的流程图;

图 37 是详细示出相关度提取处理的流程图;

图 38 示出了 RGB 色空间;

图 39 示出了 L*a*b*空间;

图 40 示出了白色子空间和黑色子空间;

图 41 示出了色饱和度边界和亮度边界;

图 42 示出了绿色、蓝色、红色、以及黄色的子空间;

图 43 是详细示出另一相关度提取处理的流程图;

图 44 是详细示出又一相关度提取处理的流程图;

图 45 示出了确定数据;

图 46 是详细示出又一相关度提取处理的流程图;

图 47 是示出检索处理的流程图;

图 48 示出了检索处理中的 GUI 图像; 以及

图 49A ~ 图 49D 示出了检索处理中的图像命中。

具体实施方式

在描述本发明的实施例之前，以下论述了权利要求的元件与在说明书或附图中公开的特定元件之间的对应关系。该描述内容的目的是确保在说明书或附图中描述了支持要求保护的发明的实施例。因此，即使以下实施例中的元件没有被描述为与本发明的特定特征相关，这并不意味着该元件与权利要求的特征不相关。相反，即使元件在文中被描述为与权利要求的特定特征相关，这也并不必然意味着该元件不与权利要求的其他特征相关。

根据本发明的一个实施例，图像处理系统包括：用于拍摄图像的成像设备（例如，图 1 的数码照相机 11）和用于处理图像的图像处理装置（例如，图 1 的服务器 13）。成像设备包括：成像单元（例如，图 2 的成像器件 33），用于拍摄图像；第一记录单元（例如，图 4 的相似特征数据库 112），用于将与图像相关的信息记录为具有预定数据结构的数据，所述信息与图像相关联；以及第一传输控制单元（例如，图 4 的传输控制器 108），用于控制图像向图像处理装置的传输。图像处理装置包括：接收控制单元（例如，图 5 的接收控制器 139-1），用于控制从成像设备传输的图像的接收；特征提取单元（例如，图 5 的图像分析器 131），用于提取所接收图像的特征；第二记录单元（例如，图 5 的相似特征数据库 142），用于将从图像中提取的特征记录为具有与成像设备中的数据结构相同结构的数据，所述特征与图像相关联；以及第二传输控制单元（例如，图 5 的传输控制器 138-1），用于控制特征向成像设备的传输。

根据本发明的一个实施例，图像处理装置（例如，图 1 的服务器 13）包括：特征提取单元（例如，图 5 的图像分析器 131），用于提取图像的特征；第一记录单元（例如，图 5 的相似特征数据库

142), 将从图像中提取的特征记录为具有预定结构的数据, 所述特征与图像相关联; 以及传输控制单元(例如, 图 5 的传输控制器 138-1), 用于控制特征向设备(例如, 图 1 的数码照相机 11)的传输, 设备将与图像相关的信息记录为具有与预定结构相同的结构的数据。

图像处理装置还可包括接收控制单元(例如, 图 5 的接收控制器 139-1), 用于控制从设备传输的图像接收。

图像处理装置还可包括第二记录单元(例如, 图 5 的图像存储器 140), 用于记录图像。

图像处理装置还可包括检索单元(例如, 图 5 的检索单元 137), 用于根据被记录为具有所述结构的数据的特征来检索所记录的图像。

图像处理装置还可包括显示单元(例如, 作为图 3 中的显示器的输出单元 77), 用于显示所检索到的图像。

根据本发明的实施例, 图像处理方法和计算机程序的其中一个包括以下步骤: 提取图像的特征(例如, 图 9 的步骤 S34); 将从图像中提取的特征记录为具有预定结构的数据, 所述特征与图像相关联(例如, 图 9 的步骤 S36); 以及控制特征向设备的传输, 设备将与图像相关的信息记录为具有与预定结构相同结构的数据(例如, 图 9 的步骤 S37)。

图 1 示出了根据本发明的一个实施例的图像处理系统。作为成像设备实例的数码照相机 11 拍摄图像, 并将所拍摄的图像提供给作为图像处理装置实例的服务器 13。作为成像设备另一个实例的手

机 12 拍摄图像，随后将所拍摄的图像提供给服务器 13。数码照相机 11 和手机 12 中的每一个都由所拍摄的图像生成缩小图像。

数码照相机 11、手机 12、以及服务器 13 中的每一个也是显示控制器的一个实例。

服务器 13 包括个人计算机、非便携式记录器、游戏机、以及专用设备，并记录从数码照相机 11 和手机 12 中的一个提供的图像。服务器 13 处理从数码照相机 11 和手机 12 中的一个提供的图像，并提取图像的特征。服务器 13 将作为处理结果而得到的数据提供给数码照相机 11 和手机 12 中的一个。

服务器 13 从网络服务器 15-1 和网络服务器 15-2 中的一个获取图像，并将所获取的图像记录在其上。服务器 13 处理从网络服务器 15-1 和网络服务器 15-2 中的一个获取的图像，并根据所获取的图像生成缩小图像。服务器 13 将作为处理结果得到的数据与缩小图像一起提供给数码照相机 11 和手机 12 中的一个。

数码照相机 11 和手机 12 中的一个基于作为图像处理结果得到并通过服务器 13 提供的数据，从所记录的图像中检索期望的图像。服务器 13 也基于作为图像处理结果得到的数据来检索所记录图像中的期望图像。

由于数码照相机 11、手机 12、以及服务器 13 中的每一个都基于作为图像处理结果得到的相同数据来检索图像，所以期望的图像可以相同的方式检索。

图 2 是示出数码照相机 11 的结构的框图。数码照相机 11 包括成像透镜 31、光圈 32、成像器件 33、模拟信号处理器 34、模数(A/D)转换器 35、数字信号处理器 36、微处理器(MPU) 37、存储器 38、

数模 (D/A) 转换器 39、监视器 40、压缩/解压缩器 41、卡接口 42、存储卡 43、AF 电机和变焦电机 44、控制电路 45、电可擦可编程只读存储器 (EEPROM) 46、通信单元 47、通信单元 48、以及输入单元 49。

成像透镜组 31 通过光圈 32 将对象的光学图像聚焦在成像器件 33 的光聚焦表面上。成像透镜 31 包括至少一个透镜。成像透镜 31 可以为单一焦距透镜或者诸如变焦透镜的可变焦距型透镜。

光圈 32 调节在成像器件 33 的聚焦表面上聚焦的光学图像的光量。

成像器件 33 可以包括电荷耦合器件 (CCD) 或互补金属氧化物半导体 (CMOS) 传感器中的一个, 并将在其聚焦表面上聚焦的光学图像转换为电信号。成像器件 33 将作为转换结果获得的电信号提供给模拟信号处理器 34。

模拟信号处理器 34 包括采样保持电路、色分离电路、增益控制电路等。模拟信号处理器 34 对来自成像器件 33 的电信号执行相关双采样 (CDS) 处理, 同时将电信号分离成 R (红色)、G (绿色)、以及 B (蓝色) 的颜色信号, 并 (在白平衡处理中) 调节每个颜色信号的信号电平。模拟信号处理器 34 将颜色信号提供给 A/D 转换器 35。

A/D 转换器 35 将各个颜色信号转换成数字信号, 然后将数字信号提供给数字信号处理器 36。

数字信号处理器 36 包括亮度及色差信号发生器、清晰度校正器、对比度校正器等。数字信号处理器 36 在 MPU 37 的控制下将

数字信号转换成亮度信号（Y 信号）和色差信号（Cr 和 Cb 信号）。数字信号处理器 36 将经过处理的数字信号提供给存储器 38。

MPU 37 为嵌入式处理器，通常通过执行其程序来控制数码照相机 11。

存储器 38 包括动态随机存取存储器（DRAM）。存储器 38 在 MPU 37 的控制下临时存储从数字信号处理器 36 提供的数字信号。D/A 转换器 39 从存储器 38 读取数字信号，将读出的信号转换成模拟信号，并将模拟信号提供给监视器 40。诸如液晶显示器（LCD）或场致发光（EL）显示器的监视器 40 响应于从 D/A 转换器 39 提供的模拟信号来显示图像。

从成像器件 33 提供的电信号定期更新存储器 38 中的数字信号，并且根据更新的数字信号生成的模拟信号提供给监视器 40。结果，在成像器件 33 上聚焦的图像能够实时地在监视器 40 上显示。

监视器 40 在其屏幕上显示图形用户界面（GUI）图像。为了这个目的，MPU 37 在存储器 38 中写入用以显示 GUI 图像的视频数据，使 D/A 转换器 39 将视频数据转换成模拟信号，然后使监视器 40 显示基于该模拟信号的 GUI 图像。

压缩/解压缩器 41 在 MPU 37 的控制下根据联合图像专家组（JPEG）或 JPEG 2000 标准来对存储在存储器 38 上的数字信号进行编码。压缩/解压缩器 41 通过卡接口 42 将经过编码的视频数据提供给存储卡 43。包括半导体存储器或硬盘驱动器（HDD）的存储卡 43 可移动地装载于数码照相机 11 中。当被装载于数码照相机 11 中时，存储卡 43 被电连接至卡接口 42。存储卡 43 存储从卡接口 42 提供的视频数据。

响应于来自 MPU 37 的命令，卡接口 42 控制视频数据向与其电连接的存储卡 43 的记录以及视频数据从存储卡 43 的读取。

记录在存储卡 43 上的视频数据经由卡接口 42 读取，并通过压缩/解压器 41 解码成数字信号。

通过控制电路 45 驱动的 AF 电机和变焦电机 44 相对于成像器件 33 移动成像透镜 31，从而改变成像透镜 31 的焦点和焦距。响应于来自 MPU 37 的命令，控制电路 45 驱动 AF 电机和变焦电机 44，同时也控制光圈 32 和成像器件 33。

EEPROM 46 存储由 MPU 37 执行的程序以及各种数据。

通信单元 47 满足诸如通用串行总线 (USB) 或电气电子工程师协会 (IEEE) 1394 的标准，并通过有线传输介质与服务器 13 交换各种数据。

通信单元 48 满足诸如 IEEE 802.11a、IEEE 802.11b、或 IEEE 802.11g 的标准或蓝牙，并通过无线传输介质与服务器 13 交换各种数据。

输入单元 49 包括开关、按钮、以及触摸屏，并将响应于用户操作输入的信号提供给 MPU 37。

如上所述，存储卡 43 记录视频数据。其上记录有视频数据的介质不限于半导体存储器或磁盘。介质可以为任何光盘、磁光盘。此外，可以使用的介质可以为允许以电方式、磁方式、光学方式、量子方式、或上述方式的组合写入和读取数据的介质。可以将这些介质中的一种安装在数码照相机 11 中。

可将视频数据简称为图像。

图 3 是示出服务器 13 的结构的框图。CPU 71 在存储于只读存储器 (ROM) 72 或存储单元 78 中的程序的控制下执行各种处理。随机存取存储器 (RAM) 73 存储将被 CPU 71 执行的程序和数据。CPU 71、ROM 72、以及 RAM 73 通过总线 74 互相连接。

CPU 71 通过总线 74 连接至输入-输出接口 75。此外,由键盘、鼠标、麦克风等组成的输入单元 76 以及由显示器和扬声器组成的输出单元 77 也连接至输入输出接口 75。响应于从输入单元 76 输入的命令, CPU 71 执行各种处理。CPU 71 将处理结果输出给输出单元 77。

连接至输入-输出接口 75 的存储单元 78 包括例如硬盘,存储将被 CPU 71 执行的程序和数据。通信单元 79 满足诸如 USB 或 IEEE 1394 的标准,并通过有线传输介质与数码照相机 11 和手机 12 中的一个交换各种数据,或者,满足 IEEE 802.11a、IEEE 802.11b、或 IEEE 802.11g 的标准或蓝牙,通过无线传输介质与数码照相机 11 和手机 12 中的一个交换各种数据。通信单元 80 通过诸如互联网或局域网的网络 14 与网络服务器 15-1 和网络服务器 15-2 中的一个进行通信。

可以通过通信单元 80 获取程序,然后存储在存储单元 78 中。

当被加载有诸如磁盘、光盘、磁光盘、或半导体存储器的可移动介质 82 时,连接至输入-输出接口 75 的驱动器 81 驱动所加载的介质,以读取记录于其上的程序和数据。根据存储需要,将所读取的程序和数据传输至存储单元 78。

图 4 示出了执行程序的 RAM 73 的功能。通过执行程序,MPU 37 实现了成像控制器 101、缩小图像生成器 102、元数据生成器 103、条目生成器 104、记录控制器 105、显示控制器 106、检索单元 107、

传输控制器 108、接收控制器 109、图像存储器 110、内容数据库 111、相似特征数据库 112、相似结果数据库 113、时间组数据库 114、以及检索结果存储器 115。

通过由数字信号处理器 36 控制成像透镜 31 以及由控制电路 45 控制存储器 38，成像控制器 101 控制数码照相机 11 的图像拍摄操作。成像控制器 101 在起图像存储器 110 作用的存储卡 43 的记录区上记录所拍摄的图像。

缩小图像生成器 102 从存储器 38 读取所拍摄图像的数字信号，并缩小拍摄的图像，从而生成缩小图像。随后通过卡接口 42 将生成的缩小图像提供给存储卡 43，随后，将其记录在作为图像存储器 110 的存储卡 43 的记录区上。

在成像控制器 101 的控制下拍摄像素数为 3000000 像素 ~ 4000000 像素的高清晰图像。缩小图像生成器 102 根据所拍摄的图像生成适于通过数码照相机 11 观察的 VGA（视频图形阵列）水平的像素数为 640×480 像素的缩小图像尺寸或等同的图像尺寸。

缩小图像生成器 102 可从图像存储器 110 读取图像，并可以缩小所读取的图像从而生成缩小图像。

为了区分缩小图像和拍摄的图像，将拍摄的图像称为原图像。如果不需要区分这两个图像，则将这两个图像都简称为图像。

如将在后面所描述的，原图像和缩小图像通过记录在内容数据库 111 上的数据而彼此对应。

元数据生成器 103 生成原图像的元数据。例如，元数据生成器 103 生成将以通过由日本电子工业发展协会（JEIDA）标准化的可交换图像文件格式（EXIF）指定的格式存储的元数据。

当拍摄原图像时，条目生成器 104 被构成为数据管理系统，并生成原图像和缩小图像的条目。所生成的条目存储在内容数据库 111 中。

记录控制器 105 控制原图像和缩小图像在图像存储器 110 上的记录。

显示控制器 106 控制缩小图像和 GUI 图像在监视器 40 上的显示。

检索单元 107 基于记录在内容数据库 111、相似特征数据库 112、相似结果数据库 113、以及时间组数据库 114 中的数据，从记录在图像存储器 110 中的缩小图像和原图像中检索期望的缩小图像或期望的原图像。检索单元 107 使相应于检索结果的数据存储在检索结果存储器 115 中。

检索单元 107 包括距离计算器 121。距离计算器 121 根据表示存储在相似特征数据 112 上的图像的特征的数据，计算表示两个图像之间相似程度的距离。距离计算器 121 使相似结果数据库 113 存储计算出的距离。

传输控制器 108 控制通信单元 47，从而通过通信单元 47 控制原图像或缩小图像向服务器 13 的传输。通过控制通信单元 47，接收控制器 109 控制从服务器 13 传输的图像的特征经由通信单元 47 的接收。图像的特征利用在服务器 13 中的各种图像处理获得。

设置于存储卡 43 的记录空间中的图像存储器 110 存储原图像和缩小图像。

内容数据库 111、相似特征数据库 112、相似结果数据库 113、以及时间组数据库 114 由存储卡 43 中的预定记录空间及其数据库管理系统构成。

内容数据库 111 存储用于识别各个图像的数据和与该数据相关的图像的各种元数据。相似特征数据库 112 存储表示作为服务器 13 中图像处理的结果而获得的图像特征的数据。

相似结果数据库 113 存储通过检索单元 107 中的距离计算器 121 计算的表示两个图像之间的相似程度的距离。

当用户将图像分成组时，时间组数据库 114 存储用于识别属于每个组的图像的信息。

检索结果存储器 115 存储作为检索结果的数据。例如，检索结果存储器 115 存储具有相应于某一权重的颜色的图像的检索结果。已经根据通过特定的颜色名想起各个图像的相关度、以及根据通过用户操作输入的颜色名所表示的颜色的权重来执行检索操作。

相关度将在后面详细描述。

图 5 示出了执行其程序的 CPU 71 的功能。通过执行程序，CPU 71 实现了图像分析器 131、缩小图像生成器 132、元数据生成器 133、条目生成器 134、记录控制器 135、显示控制器 136、检索单元 137、传输控制器 138-1 和 138-2、接收控制器 139-1 和 139-2、图像存储器 140、内容数据库 141、相似特征数据库 142、相似结果数据库 143、时间组数据库 144、相关度提取器对应存储器 145、提取特征存储器 146、以及检索结果存储器 147。

图像分析器 131 提取各个图像的特征。更具体来说, 图像分析器 131 对各个图像执行图像处理, 从而分析图像。图像分析器 131 将作为图像处理结果获得的图像特征提供给相似特征数据库 142 和传输控制器 138-1 中的一个。

图 6 是示出图像分析器 131 的结构框图。图像分析器 131 包括面部图像检测器 161 和相似特征量提取器 162。

面部图像检测器 161 提取作为与包含在图像中的面部图像相关的信息的图像的特征。例如, 面部图像检测器 161 提取包含在图像中的面部图像的数目、图像中面部图像的位置、面部图像的尺寸、以及图像中面部图像面向的方向。

相似特征量提取器 162 提取图像的特征量, 从而确定图像的相似程度。相似特征量提取器 162 包括相似特征矢量计算器 171 和颜色特征提取器 172。相似特征矢量计算器 171 提取两个图像的特征, 这两个图像之间的相似程度根据该特征来计算。颜色特征提取器 172 根据图像中每个像素的颜色, 提取通过预定的颜色名想起图像的相关度。换句话说, 颜色特征提取器 172 提取表示以具有预定颜色名的颜色进行分类的像素的数目的特征。

返回到图 5, 缩小图像生成器 132 在接收控制器 139-2 的控制下, 缩小通过网络 14 从网络服务器 15-1 和网络服务器 15-2 中的一个获取的原图像。随后, 将缩小图像记录在图像存储器 140 上。

缩小图像生成器 132 可从图像存储器 140 中读取图像, 并缩小读出的图像, 从而生成缩小图像。

元数据生成器 133 生成原图像的元数据。例如, 元数据生成器 133 生成将被存储为符合由 JEIDA 标准化的 EXIF 格式的数据的元数据。

在接收控制器 139-1 的控制下，被构成为数据库管理系统的条目生成器 134 生成从数码照相机 11 获取的原图像的条目。条目生成器 134 在接收控制器 139-2 的控制下通过网络 14 从网络服务器 15-1 和网络服务器 15-2 中的一个获取原图像。如果根据原图像获得缩小图像，则条目生成器 134 生成原图像和缩小图像的条目。生成的条目被存储在内容数据库 141 上。

记录控制器 135 控制原图像和缩小图像在图像存储器 140 中的记录。

显示控制器 136 控制原图像和 GUI 图像在作为显示器的输出单元 77 上的显示。

根据存储在内容数据库 141、相似特征数据库 142、以及时间组数据库 144 中的一个中的数据，检索单元 137 检索存储在图像存储器 140 上的原图像和缩小图像，得到期望的原图像或期望的缩小图像。根据存储在提取特征存储器 146 中的数据，检索单元 137 检索存储在图像存储器 140 上的原图像和缩小图像，得到期望的原图像或期望的缩小图像。检索出单元 137 将检索结果数据存储在检索结果存储器 147 上。

检索单元 137 包括距离计算器 151。距离计算器 151 根据表示存储在相似特征数据库 142 上的图像的特征的数据，计算表示两个图像之间相似程度的距离。距离计算器 151 使相似结果数据库 143 记录计算出的距离。

通过控制通信单元 79，传输控制器 138-1 使通信单元 79 将作为图像分析器 131 中的图像处理结果而获得的图像特征传输给数码照相机 11。通过控制通信单元 79，接收控制器 139-1 使通信单元 79 接收从数码照相机 11 传输的原图像和缩小图像。

传输控制器 138-2 控制通信单元 80。传输控制器 138-2 使通信单元 80 通过网络 14 将图像请求传输至网络服务器 15-1 和网络服务器 15-2 中的一个。通过控制通信单元 80，接收控制器 139-2 使通信单元 80 接收从网络服务器 15-1 和网络服务器 15-2 中的一个传输的原图像和缩小图像。

设置于由硬盘构成的存储单元 78 的记录空间中的图像存储器 140 记录原图像和缩小图像。图像存储器 140 可设置在加载到驱动器 81 上的可移动介质 82（例如磁盘、光盘、磁光盘、或半导体存储器）的记录空间中。

内容数据库 141、相似特征数据库 142、相似结果数据库 143、以及时间组数据库 144 由存储单元 78 中的预定记录空间及其数据库管理系统构成。

内容数据库 141 存储用于识别各个图像的数据和与识别数据相关的各种元数据。相似特征数据库 142 存储作为图像分析器 131 中的图像处理结果而获得的图像特征的数据。

相似结果数据库 113 存储通过检索单元 137 中距离计算器 151 计算的表示两个图像之间相似程度的距离。

当用户将图像分成组时，时间组数据库 144 存储用于识别属于每个组的图像的信息。

相关度提取器对应存储器 145 存储表示颜色特征提取器 172 中的颜色名和以颜色为单位提取相关度的相关度提取器（将参照图 33 详细描述）之间对应关系的对应信息。

提取特征存储器 146 存储通过预定的颜色名想起图像的相关度。相关度通过颜色特征提取器 172 提取。

检索结果存储器 147 存储具有相应于某一权重的颜色的图像的检索结果。已经根据通过特定的颜色名想起每个图像的相关度，以及根据通过由用户操作输入的颜色名所表示的颜色的权重执行了检索操作。例如，检索结果存储器 147 存储在相关度和检索条件（由颜色名代表的颜色的权重）下检索得到的对应于某一权重的颜色的图像的检索结果。

从图像中提取特征，随后将提取的特征记录在服务器 13 和数码照相机 11 中。下面描述该处理。

下面，参照图 7 的流程图来描述数码照相机 11 的图像拍摄处理。

在步骤 S11 中，成像控制器 101 通过数字信号处理器 36、存储器 38、AF 电机和变焦电机 44、以及控制电路 45 来控制成像透镜 31，从而拍摄对象的图像。在步骤 S12 中，成像控制器 101 使压缩/解压缩器 41 根据 JPEG 或 JPEG 2000 标准对存储在存储器 38 上的数字信号进行编码，从而生成作为视频数据的原图像。成像控制器 101 将原图像记录在图像存储器 110 上。

元数据生成器 103 生成原图像的元数据。例如，元数据生成器 103 生成嵌入通过 JEIDA 标准化的 EXIF 数据中的元数据。例如，元数据可包括原图像的图像拍摄时间或成像条件。

在步骤 S13 中，缩小图像生成器 102 从存储器 38 中读取所拍摄图像的数字信号，并缩小所拍摄的图像，从而生成缩小图像。缩小图像生成器 102 使图像存储器 110 记录缩小图像。

在步骤 S14 中, 条目生成器 104 生成原图像和缩小图像的条目。条目生成器 104 将所生成的条目与通过元数据生成器 103 生成的元数据相关联, 然后, 将条目添加 (存储) 在内容数据库 111 中, 从而结束其处理。

由于将诸如图像拍摄时间和成像条件的元数据存储在内内容数据库 111 中, 所以可根据图像拍摄时间和成像条件来检索原图像和缩小图像。

手机 12 执行与图 7 所示的流程图相同的图像拍摄处理。

当如图 8 所示, 数码照相机 11 和手机 12 中的一个拍摄图像时, 在内容数据库 111 上存储与原图像 201 相关的元数据, 并由原图像 201 生成缩小图像 202。与原图像 201 相关并被存储在内容数据库 111 中的元数据也与缩小图像 202 相关联。

下面, 参照图 9 的流程图描述服务器 13 的备份处理。在该备份处理中, 由数码照相机 11 拍摄的图像通过服务器 13 备份。当将一端连接至数码照相机 11 的通用串连总线 (USB) 连接至服务器 13 时, 响应于程序的启动开始服务器 13 的备份处理。

在步骤 S31 中, 服务器 13 中的传输控制器 138-1 和传输控制器 138-2 通过通信单元 79 连接至数码照相机 11。

在步骤 S32 中, 服务器 13 中的传输控制器 138-1 和传输控制器 138-2 使通信单元 79 从数码照相机 11 获取原图像 201 和缩小图像 202。例如, 在步骤 S32 中, 传输控制器 138-1 使通信单元 79 向数码照相机 11 发送传输原图像 201 和缩小图像 202 的传输请求。数码照相机 11 传输了原图像 201 和缩小图像 202 后, 接收控制器 139-1 使通信单元 79 从数码照相机 11 接收原图像 201 和缩小图像

202.接收控制器 **139-1** 将所接收的原图像 **201** 和缩小图像 **202** 提供给图像存储器 **140**。

在步骤 **S33** 中，图像存储器 **140** 记录从数码相机 **11** 获取的原图像 **201** 和缩小图像 **202**。

在步骤 **S34** 中，图像分析器 **131** 分析记录在图像存储器 **140** 上的图像。

图像分析器 **131** 可以分析原图像 **201** 或缩小图像 **202**。

参照图 10 的流程图更加详细地描述步骤 **S34** 中的分析处理。

在步骤 **S41** 中，图像分析器 **131** 中的面部图像检测器 **161** 从图像中检测面部图像。具体而言，在步骤 **S41** 中，面部图像检测器 **161** 提取作为与包含在图像中的面部图像相关的信息的图像特征。在步骤 **S41** 中，面部图像检测器 **161** 提取包含在图像中的面部图像的数目、图像中每个面部图像的位置、面部图像的尺寸、以及面部图像面向的方向。

具体而言，面部图像检测器 **161** 识别具有表示落入相应于人类皮肤的预定颜色范围内的颜色的像素值的像素。然后，面部图像检测器 **161** 将通过颜色识别的像素中预定数目的连续像素所组成的区域视为面部图像。

面部图像检测器 **161** 计算所检测的面部图像数。当将图像的总高度和总宽度中的每一个均设置为 1 时，面部图像检测器 **161** 检测面部图像的垂直位置和水平位置，作为面部图像相对于整个图像的位置。

当将图像的总高度和总宽度中的每一个均设置为 1 时，面部图像检测器 161 检测面部图像相对于整个图像的高度和宽度，作为图像中面部图像的尺寸。

面部图像检测器 161 确定所选择的面部图像在每个面部假定方向上是否与多个预定义图案中的一个相匹配。通过将面部图像的图案相匹配的方向确定为面部方向，来检测面部方向。在这种情况下，面部图像检测器 161 检测面部的侧倾角 (roll angle)、俯仰角 (pitch angle)、及偏转角 (yaw angle)，作为所选面部图像的面部方向。

在步骤 S42 中，图像分析器 131 中的相似特征量提取器 162 中的相似特征矢量计算器 171 计算作为在图像相似程度确定中的特征量的相似特征矢量。具体而言，在步骤 S42 中，相似特征矢量计算器 171 提取两个图像的特征，这两个图像的相似程度就通过所述特征来计算。

例如，相似特征矢量计算器 171 计算作为颜色直方图的相似特征矢量。

具体来说，如图 11 所示，相似特征矢量计算器 171 将 24 位 RGB 原图像 201 的 167772161 色减小至 32 色，从而生成具有 32 色的减色图像 221。换句话说，生成 5 位 RGB 减色图像 221。相似特征矢量计算器 171 从原图像 201 的像素的像素值中提取预定的较高位，从而生成减色图像 221。

相似特征矢量计算器 171 将由 RGB 表示的减色图像 221 的每个像素颜色转化成以 $L^*a^*b^*$ 表示的像素颜色。相似特征矢量计算器 171 识别表示减色图像 221 的像素颜色的 $L^*a^*b^*$ 空间中的位置。换

句话说，识别通过减色图像 221 的每个像素所表示的 32 色中的任何颜色 ($L^*a^*b^*$ 空间中的位置)。

相似特征矢量计算器 171 进一步确定减色图像 221 中的 32 色的每种颜色的像素数，即，每种颜色出现的频率，从而生成颜色直方图。颜色直方图的标度代表颜色，以及颜色直方图的频率代表颜色像素的数目。

例如，相似特征矢量计算器 171 计算作为垂直分量直方图和水平分量直方图的相似特征矢量。

如图 12 所示，相似特征矢量计算器 171 将原图像 201 分成多个块 241，每个块 241 包括 16 像素 \times 16 像素。在垂直方向和水平方向上对块 241 执行离散傅立叶变换 (DFT) 处理。

具体而言，相似特征矢量计算器 171 对设置于每个块 241 的垂直列中的 16 个像素执行 DFT 处理，从而提取垂直列的 16 个像素中图像的频率分量。由于块 241 包括 16 个垂直列，每个垂直列包括 16 个像素，因此，相似特征矢量计算器 171 通过在垂直方向上对块 241 执行 DFT 来提取 16 个图像的频率分量。

相似特征矢量计算器 171 以频率为单位将作为在垂直方向上对块 241 执行 DFT 处理的结果的图像的频率分量相加。相似特征矢量计算器 171 从相加得到的值中除 DC 分量之外的八个最低频率分量中选择最大分量。如果该最大值小于预定阈值，则废除块 241 的处理结果。

相似特征矢量计算器 171 将图像中每 8 个频率在每个块 241 中确定的各个最大值相加。如图 13A 和图 13B 所示，相似特征矢量计算器 171 生成表示每 8 个频率的最大值的出现频率的垂直分量直方

图。垂直分量直方图的标准代表图像的频率，垂直分量直方图的出现频率代表提供最大频率分量的数目。

类似地，相似特征矢量计算器 171 对设置于块 241 的一行中的 16 个像素执行 DFT 处理，并提取一行中 16 个像素的图像的频率分量。由于每个块 241 包括 16 行，每行包括 16 个像素，所以相似特征矢量计算器 171 通过在水平方向上对块 241 执行 DFT 处理来提取 16 个图像的频率分量。

相似特征矢量计算器 171 将作为在水平方向上对块 241 执行 DFT 处理的结果而获得的图像的频率分量相加。相似特征矢量计算器 171 以频率为单位将作为在水平方向上对块 241 执行 DFT 处理的结果的图像的频率分量相加。相似特征矢量计算器 171 从相加得到的值中除 DC 分量之外的八个最低频率分量中选择最大分量。如果该最大值小于预定阈值，则废除块 241 的处理结果。

相似特征矢量计算器 171 将图像中每 8 个频率在每个块 241 中确定的各个最大值相加。如图 13A 和图 13B 所示，相似特征矢量计算器 171 生成表示每 8 个频率的最大值出现的频率的水平分量直方图。水平分量直方图的标准代表图像的频率，水平分量直方图中的出现频率代表提供最大频率分量的数目。

通过这种方式，相似特征矢量计算器 171 生成图像的垂直分量直方图和水平分量直方图。

在步骤 S42 中，相似特征矢量计算器 171 提取颜色直方图、垂直分量直方图、以及水平分量直方图作为两个图像的特征，根据该特征计算两个图像的相似程度。

返回图 10, 在步骤 S43 中, 图像分析器 131 中的相似特征量提取器 162 内的颜色特征提取器 172 对图像执行颜色特征提取处理, 从而结束处理。通过颜色特征提取处理, 基于图像像素的颜色从图像中提取响应于预定颜色名想起图像的相关度。稍后将参照图 36 的流程图描述颜色特征提取处理。

在步骤 S34 中, 图像分析器 131 分析记录在图像存储器 140 上的图像, 并提取图像的特征。

在步骤 S35 中, 元数据生成器 133 生成包含步骤 S34 中提取的图像特征的元数据。在步骤 S36 中, 条目生成器 134 生成原图像 201 和缩小图像 202 的条目。条目生成器 134 将所生成的条目与在步骤 S35 中生成的元数据相关联, 并将条目添加(存储)到内容数据库 141 和相似特征数据库 142 中。内容数据库 141 和相似特征数据库 142 记录含有在服务器 13 中提取的图像特征的元数据。

在步骤 S37 中, 传输控制器 138-1 使通信单元 79 将包含图像特征的元数据记录到数码照相机 11 的内容数据库 111 和相似特征数据库 112 上。具体而言, 在步骤 S37 中, 传输控制器 138-1 使通信单元 79 将写入内容数据库 111 和相似特征数据库 112 的命令和在步骤 S35 中生成的元数据传输至数码照相机 11。当通信单元 47 接收到元数据和写入内容数据库 111 和相似特征数据库 112 的命令时, 接收控制器 109 将元数据和写入内容数据库 111 和相似特征数据库 112 的命令提供给内容数据库 111 和相似特征数据库 112。一旦接收到写入命令, 内容数据库 111 和相似特征数据库 112 就记录含有在服务器 13 中提取的图像特征的元数据。

内容数据库 141 和相似特征数据库 142 以及内容数据库 111 和相似特征数据库 112 记录了含有在服务器 13 中提取的图像特征的不同元数据。

在步骤 S38 中，服务器 13 中的传输控制器 138-1 和接收控制器 139-1 使通信单元 79 断开与数码照相机 11 的连接，以结束其处理。

服务器 13 能够对通过手机 12 拍摄的图像执行如图 9 所示的相同备份处理。

如图 14 所示，当通过服务器 13-1 和 13-2 中的一个来备份通过数码照相机 11 和手机 12 中的一个所拍摄的图像时，服务器 13-1 和 13-2 分析所备份的图像，提取图像特征，并通过包含所提取图像特征的元数据 261 来重写数码照相机 11 和手机 12 中的一个。

图 15 示出了描述所提取的图像特征并与原图像 201 和缩小图像 202 相关联的元数据 261 的具体实例。

元数据 261 例如以可扩展标记语言 (XML) 描述。

<photo>标记和</photo>标记之间设置的是与原图像 201 和缩小图像 202 相关的信息以及表示原图像 201 和缩小图像 202 的特征的信息。

<guid>标记和</guid>标记之间设置的是作为识别与元数据 261 相关的原图像 201 和缩小图像 202 的识别信息的内容 ID。例如，内容 ID 为 128 位长。内容 ID 对原图像 201 和源于原图像 201 的缩小图像 202 是共用的。

<FullImgPath>标记和</FullImgPath>标记之间设置的是包括作为视频数据的原图像 201 的文件的完整路径和包括原图像 201 的文件的文件名。<CacheImgPath>标记和</CacheImgPath>标记之间设置的是

包括为视频数据的缩小图像 202 的文件的的路径和包括缩小图像 202 的文件的文件名。

<TimeStamp>标记和</TimeStamp>标记之间设置的时间信息 2003: 03: 31 06: 52: 32 是指原图像 201 是在 2003 年 3 月 31 日 6: 52: 32 时拍摄的。

<Faceinfo>标记和</Faceinfo>标记之间设置的是与包括在通过内容 ID 识别的原图像 201 和缩小图像 202 中的面部图像相关的信息。

<TotalFace>标记和</TotalFace>标记之间设置的 1 是指包含在通过内容 ID 识别的原图像 201 和缩小图像 202 其中之一中的面部图像数为 1。具体而言，设置在<TotalFace>标记和</TotalFace>标记之间的值是指包含在通过内容 ID 识别的原图像 201 和缩小图像 202 其中之一中的面部图像数。

<FaceEntry>标记和</FaceEntry>标记之间设置的是与一个面部图像相关的信息。由于图 15 中所示的元数据 261 中的面部图像数为 1，所以排列了一对<FaceEntry>标记和</FaceEntry>标记。

<x>标记和</x>标记之间设置的值表示在通过内容 ID 识别的原图像 201 和缩小图像 202 其中之一中面部图像在水平方向上的位置。如图 15 所示，<x>标记和</x>标记之间的 0.328767 表示在原图像 201 和缩小图像 202 中的一个的左端在 0.0，以及原图像 201 和缩小图像 202 中的一个的右端在 1.0 的情况下，面部图像在水平方向上的右端位置为 0.328767。

<y>标记和</y>标记之间设置的值表示在通过内容 ID 识别的原图像 201 和缩小图像 202 其中之一中面部图像在垂直方向上的位

置。如图 15 所示，<y>标记和</y>标记之间的 0.204082 表示在原图像 201 和缩小图像 202 中的一个的上端在 0.0，以及原图像 201 和缩小图像 202 中的一个的下端在 1.0 的情况下，面部图像在垂直方向上的上端位置为 0.204082。

具体而言，<x>标记和</x>标记之间设置的是面部图像的标准化水平位置，<y>标记和</y>标记之间设置的是面部图像的标准化垂直位置。

<width>标记和</width>标记之间设置的值表示通过内容 ID 识别的原图像 201 和缩小图像 202 其中之一中的面部图像的宽度（水平方向上的尺寸）。如图 15 所示，<width>标记和</width>标记之间的 0.408163 表示在原图像 201 和缩小图像 202 中的一个的宽度为 1.0 的情况下，面部图像的宽度为 0.408163。

<height>标记和</height>标记之间设置的值表示通过内容 ID 识别的原图像 201 和缩小图像 202 其中之一中的面部图像的高度（垂直方向上的尺寸）。如图 15 所示，<height>标记和</height>标记之间的 0.273973 表示在原图像 201 和缩小图像 202 中的一个的高度为 1.0 的情况下，面部图像的宽度为 0.273973。

具体而言，<width>标记和</width>标记之间设置的是面部图像的标准化宽度。<height>标记和</height>标记之间设置的是面部图像的标准化高度。

<roll>标记和</roll>标记之间设置的值为面部图像的侧倾角。如图 15 所示，<roll>标记和</roll>标记之间的 0.000000 表示面部图像的侧倾角为 0.000000 度。

<pitch>标记和</pitch>标记之间设置的值为面部图像的俯仰角。如图 15 所示，<pitch>标记和</pitch>标记之间的 0.000000 表示面部图像的俯仰角为 0.000000 度。

<yaw>标记和</yaw>标记之间设置的值为面部图像的偏转角。如图 15 所示，<yaw>标记和</yaw>标记之间的 0.000000 表示面部图像的偏转角为 0.000000 度。

侧倾角为相对于前后轴（x 轴）形成的角，表示面部在前后方向上的位置。俯仰角为相对于水平轴（y 轴）形成的角，表示面部在左右方向上的位置。偏转角为相对于垂直轴（z 轴）形成的角，表示面部在垂直方向上的位置。

<Similarityinfo>标记和</Similarityinfo>标记之间设置的是通过内容 ID 识别的原图像 201 和缩小图像 202 中的一个的特征量。当确定通过内容 ID 识别的原图像 201 和缩小图像 202 中的一个与另一个图像之间的相似程度时，使用该特征量。

如图 15 所示，<Similarityinfo>标记和</Similarityinfo>标记之间设置的是相关度和特征量。相关度表示响应于预定颜色名想起原图像 201 和缩小图像 202 中的一个的关联度，特征量用于计算图像的颜色或频率分量的相似程度。

<Colorinfo>标记和</Colorinfo>标记之间设置的相关度表示基于从通过内容 ID 识别的原图像 201 和缩小图像 202 其中之一中提取的原图像 201 和缩小图像 202 中的一个的像素的颜色，响应于特定颜色名想起原图像 201 和缩小图像 202 中的一个的关联程度。

<ColorWhite>标记和</ColorWhite>标记之间设置的相关度表示响应于从通过内容 ID 识别的原图像 201 和缩小图像 202 中的一

个的像素颜色提取的白色颜色名想起原图像 201 和缩小图像 202 中的一个的关联程度。如图 15 所示，<ColorWhite>标记和</ColorWhite>标记之间的 0 示出的是表示响应于白色颜色名想起原图像 201 和缩小图像 202 中的一个的关联程度为 0。

<ColorBlack>标记和</ColorBlack>标记之间设置的相关度表示响应于从通过内容 ID 识别的原图像 201 和缩小图像 202 中的一个的像素颜色提取的黑色颜色名想起原图像 201 和缩小图像 202 中的一个的关联程度。如图 15 所示，<ColorBlack>标记和</ColorBlack>标记之间的 0 示出的是表示响应于黑色颜色名想起原图像 201 和缩小图像 202 中的一个的关联程度为 0。

<ColorRed>标记和</ColorRed>标记之间设置的相关度表示响应于从通过内容 ID 识别的原图像 201 和缩小图像 202 中的一个的像素颜色提取的红色颜色名想起原图像 201 和缩小图像 202 中的一个的关联程度。如图 15 所示，<ColorRed>标记和</ColorRed>标记之间的 0 示出的是表示响应于红色颜色名想起原图像 201 和缩小图像 202 中的一个的相关度为 0。

<ColorYellow>标记和</ColorYellow>标记之间设置的相关度表示响应于从通过内容 ID 识别的原图像 201 和缩小图像 202 中的一个的像素颜色提取的黄色颜色名想起原图像 201 和缩小图像 202 中的一个的关联程度。如图 15 所示，<ColorYellow>标记和</ColorYellow>标记之间的 0 示出的是表示响应于黄色颜色名想起原图像 201 和缩小图像 202 中的一个的相关程度为 0。

<ColorGreen>标记和</ColorGreen>标记之间设置的相关度表示响应于从通过内容 ID 识别的原图像 201 和缩小图像 202 中的一个的像素颜色提取的绿色颜色名想起原图像 201 和缩小图像 202 中的一个的关联程度。如图 15 所示，<ColorGreen>标记和

</ColorGreen>标记之间的 12 示出的是表示响应于绿色颜色名想起原图像 201 和缩小图像 202 中的一个的相关度为 0.12。相关度以百分率的形式表示。

<ColorBlue>标记和</ColorBlue>标记之间设置的相关度表示响应于从通过内容 ID 识别的原图像 201 和缩小图像 202 中的一个的像素颜色提取的蓝色颜色名想起原图像 201 和缩小图像 202 中的一个的关联程度。如图 15 所示，<ColorBlue>标记和</ColorBlue>标记之间的 0 示出的是表示响应于蓝色颜色名想起原图像 201 和缩小图像 202 中的一个的相关度为 0。

<VectorInfo>标记和</VectorInfo>标记之间设置的是通过内容 ID 识别的原图像 201 和缩小图像 202 中的一个的特征,用于确定通过内容 ID 识别的原图像 201 和缩小图像 202 中的一个与另一个图像之间的相似程度。

在一对<VectorInfo>标记和</VectorInfo>标记之间设置的是通过内容 ID 识别的原图像 201 和缩小图像 202 的每一个的单个特征。在图 15 的元数据 261 中,描述了两对<VectorInfo>标记和</VectorInfo>标记。

在每对<VectorInfo>标记和</VectorInfo>标记之间设置有<method>标记和</method>标记以及<vector>标记和</vector>标记。<method>标记和</method>标记之间描述的是特征的方式,<vector>标记和</vector>标记之间描述的是其特征量。<vector>标记和</vector>标记之间描述的特征量为矢量。

在图 15 中最上面的<VectorInfo>标记和</VectorInfo>标记之间设置的<method>标记和</method>标记之间描述的颜色特征表示在随后的<vector>标记和</vector>标记之间设置的特征量为颜色特征

量。颜色特征量为参照图 11 描述的颜色直方图中示出的颜色特征量。

如图 15 所示，从顶部开始的第二个 <VectorInfo> 标记和 </VectorInfo> 标记之间的 <vector> 标记和 </vector> 标记之间设置的文本特征表示在随后的 <vector> 标记和 </vector> 标记之间的特征量为图案 (pattern) 的特征量。图案的特征量为通过频率分量的频率直方图 (即，参照图 12 和图 13 描述的垂直分量直方图和水平分量直方图) 所表示的图案特征量。

整个元数据 261 存储在数码相机 11 的内容数据库 111 和相似特征数据库 112 以及服务器 13 的内容数据库 141 和相似特征数据库 142 中。具体而言，适当地分割元数据 261，将一部分存储在内容数据库 111 上，剩余部分存储在相似特征数据库 112 上。在服务器 13 中，也将存储在内容数据库 111 中的元数据 261 的相同部分存储在内容数据库 141 中，并将存储在相似特征数据库 112 中的元数据 261 的相同部分存储在相似特征数据库 142 中。

图 16 示出了存储在内容数据库 111 和内容数据库 141 其中之一中的元数据的结构。

存储在内容数据库 111 和内容数据库 141 其中之一中的元数据包括：内容 ID、图像拍摄时间、路径名、文件名、组 ID、与包含在图像中的面部图像相关的信息 (下文中称作面部图像信息)、标签 ID、以及注释。

图像唯一的内容 ID 可识别图像。内容 ID 识别原图像 201 和缩小图像 202。内容 ID 为 GUID 属性，并以字符串描述。表示拍摄图像的日期和时间的图像拍摄时间以协调世界时 (UTC) 或地方时描

述。用协调世界时描述的图像拍摄时间与以嵌入 EXIF 格式的日期时间初始数据中的图像拍摄时间（UTC）一致。

以地方时描述的图像拍摄时间为 `date` 属性，并以日期格式描述。以地方时描述的图像拍摄时间与以嵌入 EXIF 格式的日期时间初始数据中的图像拍摄时间（地方时）一致。

诸如 `ms/CDIM/XXXXX/` 的路径名表示原图像 **201** 文件的目录名（文件名）。路径名为 `path` 属性，并以字符串描述。

诸如 `DSC00001.JPG` 的文件名表示包含作为视频数据的原图像 **201** 的文件的名称。文件名为 `DCFname` 属性，并以字符串描述。

诸如 `/DATA/EVENTTIMAGE/000000000001.JPG` 的缩小图像 **202** 的路径名和文件名表示缩小图像 **202** 的文件的目录名和文件名。缩小图像 **202** 的路径名和文件名为 `vgaCachePath` 属性，并以字符串写入。

组 ID 识别图像所属的组。用户将图像分类成所期望的组。组 ID 识别经过分类的图像的组。例如，通过事件（诸如旅行、运动会等）来分类图像，将在每个事件中拍摄的图像分成对应于事件的组。

组 ID 为 `groupID` 属性，并以数字串描述。

例如，面部图像信息表示图像是风景照片（不包括面部图像）、少数人物照片（1~5 个人）、还是多数人物照片（6 人以上）。如果面部图像信息为 1，则图像为风景照片。如果面部图像信息为 2，则图像为少数人物照片。如果面部图像信息为 3，则图像为多数人物照片。面部图像信息为 `faceExistence` 属性，并以数字串描述。

面部图像信息可表示图像中包含的面部图像数、图像中面部图像的位置、面部图像的尺寸、以及面部面向的方向。

标签 ID 表示附属于图像的标签。标签 ID 为 labels 属性，并以数字串描述。

注释为 comment 属性，并以字符串描述。

保护状态表示诸如删除或添加的图像保护状态。保护状态为 protect 属性，并以逻辑数据串描述。

交换/输入标志表示是交换还是输入图像。交换/输入标志为 exchangeOrImport 属性，并以逻辑数据串描述。

为真的元启动标志表示服务器 13 根据图像生成元数据。元启动标志为 metaEnableFlag 属性，并以逻辑数据串描述。

为真的备份标志表示服务器 13 备份图像。备份标志为 backUpFlag 属性，并以逻辑数据串描述。

图 17 示出了在数码照相机 11 中存储的元数据部分和在相似特征数据库 112 中存储的元数据部分的结构。

内容项以图像为单位存储在内容数据库 111 上。内容项由元数据 261 的一部分构成。

例如，内容项 281-1 对应于通过存储的内容 ID 所识别的一个图像，并包括：内容 ID、原图像 201 的路径名和文件名（图 17 中的 Path）、缩小图像 202 的路径名和文件名、组 ID、地方时格式的图像拍摄时间、以及面部图像信息。对应于另一个图像的内容项 281-2 包括：内容 ID、原图像 201 的路径名和文件名（图 17 中的

Path)、缩小图像 202 的路径名和文件名、组 ID、地方时格式的图像拍摄时间、以及面部图像信息。

如果不需要区分内容项 281-1 和 281-2, 则将内容项简称为内容项 281。

相似特征项以图像为单位存储在相似特征数据库 112 中。相似特征项包括除内容项 281 之外的元数据 261 的部分。相似特征项包括内容 ID。

内容项 282-1 对应于通过所存储的内容 ID 识别的内容项 281-1, 即, 对应于通过所存储的内容 ID 识别的一个图像。内容项 282-1 由内容 ID、颜色直方图、以及频率分量直方图构成。

颜色直方图表示图像中 32 中颜色中的每一种出现的频率, 并且为 histogram 属性。频率分量直方图包括垂直分量直方图和水平分量直方图, 并表示在图像的每个垂直方向和水平方向上的八个频率的频率分量的最大值出现的频率, 并且为 texture 属性。

类似地, 内容项 282-2 对应于通过所存储的内容 ID 识别的内容项 281-2, 即, 对应于通过存储的内容 ID 所识别的一个图像。内容项 282-2 由内容 ID、颜色直方图、以及频率分量直方图构成。

如果不需要区分内容项 282-1 和 282-2, 则将内容项简称为内容项 282。

相应于存储在内容数据库 111 上的内容项 281 的内容项 282 存储在相似特征数据库 112 上。

图 18 示出了内容项 282 的结构。内容项 282 包括项目 291、项目 292-1 ~ 292-32、以及项目 293。项目 291 包括内容 ID、指向项

目 **292-1 ~ 292-32** 的指针、以及指向项目 **293** 的指针。指向项目 **292-1 ~ 292-32** 的指针对应于颜色直方图。指向项目 **293** 的指针对应于频率分量直方图。

项目 **292-1 ~ 292-32** 分别表示颜色直方图出现的频率，即，通过 $L^*a^*b^*$ 代表的每种颜色以及被那种颜色占据的图像与图像的面积比(例如, 32色中的每一种的像素数)。项目 **292-1** 表示通过 $L^*a^*b^*$ 代表的作为 32 色其中一种的第一色，以及由第一色占据的图像与图像的占有率。项目 **292-2** 表示通过 $L^*a^*b^*$ 代表的作为 32 色其中一种的第二色，以及由第二色占据的图像与图像的占有率。

项目 **292-3 ~ 292-32** (分别通过 $L^*a^*b^*$ 代表的每种颜色) 包括 32 色中的第 3 至第 32 色，并且分别表示图像中第 3 至第 32 色的占有率。

项目 **292-1 ~ 292-32** 通常表示单个图像的颜色直方图。可以通过颜色特征矢量 C_v 表示颜色直方图。颜色特征矢量 C_v 可表示为 $C_v = \{ (c_1, r_1), \dots, (c_{32}, r_{32}) \}$ 。 $(c_1, r_1) \sim (c_{32}, r_{32})$ 中的每一个表示通过 $c_1 \sim c_{32}$ 代表的 32 色的每一种对图像的占有率。

项目 **293** 表示垂直分量直方图和水平分量直方图。垂直分量直方图和水平分量直方图的每一个均示出八个出现频率。

由垂直分量直方图和水平分量直方图构成的频率分量直方图可以通过频率分量矢量 T_v 表示。可将频率分量矢量 T_v 描述为 $T_v = \{ (t_1, 1), \dots, (t_8, 1), (t_9, 1), \dots, (t_{16}, 1) \}$ 。 $(t_1, 1) \sim (t_{16}, 1)$ 中的每一个均表示通过 $t_1 \sim t_{16}$ 中任意一个所表示的频率分量的最大数(出现)。

下面，参照图 19 的流程图描述服务器 13 的图像获取处理。在该图像获取处理中，服务器 13 从网络服务器 15-1、网络服务器 15-2、以及其他设备中之一来获取图像。

在步骤 S61 中，服务器 13 中的传输控制器 138-2 和接收控制器 139-2 使通信单元 80 通过网络 14 从网络服务器 15-1 获取原图像 201。

例如，在步骤 S61 中，传输控制器 138-2 和接收控制器 139-2 使通信单元 80 通过网络 14 连接至网络服务器 15-1。传输控制器 138-2 使通信单元 80 通过网络 14 向网络服务器 15-1 发送传输原图像 201 的请求。网络服务器 15-1 通过网络 14 传输所请求的原图像 201。传输控制器 138-2 使通信单元 80 接收通过网络服务器 15-1 传输的原图像 201。传输控制器 138-2 将所接收的原图像 201 提供给图像存储器 140。

在步骤 S62 中，缩小图像生成器 132 根据所接收的原图像 201 生成缩小图像 202。例如，缩小图像生成器 132 通过对原图像 201 的像素进行臭氧来根据原图像 201 生成缩小图像 202。可选地，缩小图像生成器 132 可以通过平均多个原图像 201 的连续像素并通过单个平均像素值代表多个连续像素来生成缩小图像 202。

缩小图像生成器 132 将所生成的缩小图像 202 提供给图像存储器 140。

在步骤 S63 中，图像存储器 140 记录接收到的原图像 201 和通过缩小图像生成器 132 生成的缩小图像 202。

缩小图像生成器 132 可从图像存储器 140 读取原图像 201，并根据所读取的原图像 201 生成缩小图像 202。

在步骤 S64 中，图像分析器 131 分析记录在图像存储器 140 中的图像。步骤 S64 中的图像分析处理与参照图 10 的流程图所描述的处理一致，此处省略对其的讨论。

在步骤 S65 中，元数据生成器 133 生成包括步骤 S64 中提取的图像特征的图像的元数据。在步骤 S66 中，条目生成器 134 生成原图像 201 和缩小图像 202 的条目。条目生成器 134 将生成的条目与在步骤 S65 中生成的元数据相关联，随后，将条目存储在内容数据库 141（和相似特征数据库 142）中。

在步骤 S67 中，传输控制器 138-1 和接收控制器 139-1 使通信单元 79 连接至数码照相机 11。

在步骤 S68 中，检索单元 137 基于从数码照相机 11 传输的数据，从记录在图像存储器 140 上的缩小图像 202 中选择将被传送至数码照相机 11 的缩小图像 202。检索单元 137 从图像存储器 140 读取所选择的缩小图像 202，并将读取的缩小图像 202 提供给传输控制器 138-1。

在步骤 S69 中，传输控制器 138-1 使通信单元 79 将选择的缩小图像 202 传输至数码照相机 11。

在步骤 S70 中，传输控制器 138-1 使通信单元 79 以与在步骤 S37 中相同的方式，将作为被传输的缩小图像 202 的元数据的图像特征记录在数码照相机 11 中的内容数据库 111 和相似特征数据库 112 中。

在步骤 S72 中，服务器 13 中的传输控制器 138-1 和接收控制器 139-1 使通信单元 79 断开与数码照相机 11 的连接。于是，处理结束。

如图 20 所示，服务器 13-1 和服务器 13-2 中的一个通过网络 14 从网络服务器 15-1、网络服务器 15-2、以及其他设备中的一个获取原图像 201，并记录所获取的原图像 201。服务器 13-1 和服务器 13-2 中的一个根据原图像 201 生成缩小图像 202，并分析原图像 201，以提取原图像 201 的特征。服务器 13-1 和服务器 13-2 中的一个将缩小图像 202 与包括所提取的原图像 201 的特征的元数据 261 一起写入数码照相机 11 和手机 12 中的一个。

下面，参照图 21 的流程图描述数码照相机 11 的检索处理。在步骤 S81 中，检索单元 107 从存储在数码照相机 11 和手机 12 其中之一上的元数据中选择将被用于检索的元数据。例如，检索单元 107 在作为检索中使用的元数据的相关度和特征之间进行选择。相关度表示响应于基于当用户操作输入单元 49 时来自输入单元 49 的信号图像拍摄时间、成像条件、面部图像信息、以及预定颜色想起图像的关联程度。特征被用于计算颜色或图像的频率分量的相似程度。

在步骤 S81 中，响应于来自用户所操作的输入单元 49 的信号，检索单元 107 选择在检索记录在图像存储器 110 中的原图像 201 和缩小图像 202 中的一个时的检索范围。

在步骤 S82 中，检索单元 107 获取作为从用户所操作的输入单元 49 提供的信号的检索开始命令。

在步骤 S83 中，检索单元 107 在检索范围内，从内容数据库 111 和相似特征数据库 112 的一个中连续读取原图像 201 和缩小图像 202 中的一个的元数据 261。

在步骤 S84 中，检索单元 107 确定元数据 261 是否存在，即，确定元数据 261 是否无效。如果在步骤 S84 中确定元数据 261 存在，

则处理前进至步骤 **S85**。检索单元 **107** 根据元数据 **261** 生成检索结果显示控制数据。

在步骤 **S85** 中，使用作为表示用于计算颜色或图像的频率分量的相似程度的特征的矢量的元数据。具体而言，基于元数据，检索单元 **107** 基于作为所选图像（作为基准图像）的矢量以及作为检索范围内的图像矢量的元数据来计算矢量距离。这样，检索单元 **107** 生成作为检索结果显示控制数据的矢量距离。

矢量距离越小，图像看起来越相似。使用检索结果显示控制数据作为矢量距离，读取更加相似的图像，随后，按照相似度的顺序显示图像。

在步骤 **S85** 中，检索单元 **107** 基于作为表示响应于预定颜色想起图像的关联程度的相关度的元数据来比较相关度与输入阈值，并生成具有高于所输入阈值的相关度的检索结果显示控制数据。

使用具有高于所输入阈值的相关度的检索结果显示控制数据，响应于颜色名读取具有较高关联度的图像，即，具有该颜色更多分量的图像。这样，仅显示具有该颜色名的颜色的图像。

例如，检索单元 **107** 基于作为表示响应于预定颜色名建立关联的关联程度的相关度的元数据，通过计算所输入阈值与相关度之间的距离来计算检索结果显示控制数据。

使用检索结果显示控制数据，即，输入阈值与相关度之间的距离，读取并随后显示具有期望颜色名的颜色分量的期望量的图像。

检索结果显示控制数据包括内容 ID，内容 ID 用于识别对应于检索结果显示控制数据的原图像 **201** 和缩小图像 **202** 的其中之一。

在步骤 S86 中，检索单元 107 在检索结果存储器 115 上存储所生成的检索结果显示控制数据。

在步骤 S87 中，检索单元 107 确定是否处理了检索范围内的所有原图像 201 或所有缩小图像 202。如果在步骤 S87 中确定没有处理检索范围内的所有原图像 201 或所有缩小图像 202，则处理返回步骤 S83。检索单元 107 从内容数据库 111 和相似特征数据库 112 中的一个中读取检索范围内的下一原图像 201 和下一缩小图像 202 中的一个的元数据 261，以重复上述处理。

如果在步骤 S84 中确定元数据 261 不存在，即，元数据 261 为无效，则处理返回到步骤 S83。检索单元 107 从内容数据库 111 和相似特征数据库 112 其中之一中读取检索范围内的下一原图像 201 和下一缩小图像 202 中的一个的元数据 261，并重复上述处理。

如果在步骤 S87 中确定处理了检索范围内的所有原图像 201 或所有缩小图像 202，则处理前进至步骤 S88。显示控制器 106 从检索结果存储器 115 读取检索结果显示控制数据。在步骤 S89 中，显示控制器 106 基于检索结果显示控制数据从图像存储器 110 读取原图像 201 和缩小图像 202 中的一个，并显示原图像 201 和缩小图像 202 的其中之一。于是结束处理。

如果在步骤 S85 中生成作为表示用于计算颜色或图像的频率分量相似度的特征的矢量的距离的检索结果显示控制数据，则在步骤 S89 中，显示控制器 106 在监视器 40 上以相对于基准图像相似度的顺序显示原图像 201 和缩小图像 202 的其中之一。

如果在步骤 S85 中表示作为响应于预定颜色名而想起的关联程度的相关度的检索结果显示控制数据大于所输入阈值，则在步骤

S89 中,显示控制器 **106** 在监视器 **40** 上显示包括更多那个颜色名的颜色的原图像 **201** 和缩小图像 **202** 中的一个。

如果在步骤 **S85** 中生成作为表示响应于预定颜色名而想起的关联程度的相关度与所输入阈值值之间的距离的检索结果显示控制数据,则在步骤 **S89** 中,显示控制器 **106** 在监视器 **40** 上显示包含期望量的具有期望颜色名的颜色的原图像 **201** 和缩小图像 **202** 中的一个。

手机 **12** 执行与参照图 21 的流程图所描述的处理相同的检索处理。服务器 **13** 执行与参照图 21 的流程图所描述的处理相同的检索处理。

如图 22 所示,基于存储在数码照相机 **11** 和手机 **12** 其中之一中的内容数据库 **111** 和相似特征数据库 **112** 中的元数据 **261** 检索缩小图像 **202**,以相同的方式,基于存储在服务器 **13-1** 和服务器 **13-2** 其中之一中的内容数据库 **141** 和相似特征数据库 **142** 上的元数据 **261** 来检索原图像 **201**。

下面,描述数码照相机 **11** 的具体检索处理。

图 23 是示出数码照相机 **11** 另一检索处理的流程图。在步骤 **S101** 中,显示控制器 **106** 使缩小图像 **202** 以时间顺序显示在监视器 **40** 上。具体而言,在步骤 **S101** 中,图像存储器 **110** 响应于来自用户操作的输入单元 **49** 的信号,从所记录的缩小图像 **202** 中将预定范围内的缩小图像 **202** 提供给显示控制器 **106**。内容数据库 **111** 将由显示控制器 **106** 提供的预定范围内的缩小图像 **202** 的元数据 **261** 中图像拍摄时的元数据提供给显示控制器 **106**。显示控制器 **106** 使监视器 **40** 以图像拍摄时序顺序,按照图像拍摄时间显示缩小图像 **202**。

如图 24 所示, 显示控制器 106 使监视器 40 以组为单位, 按照图像拍摄的时序顺序显示缩小图像 202。每个组都通过组 ID 来识别。图 24 右侧的每一个方框表示一个缩小图像 202, 每个方框中的数字表示图像拍摄顺序。显示控制器 106 在监视器 40 上以组为单位, 按照光栅扫描序列的图像拍摄顺序显示缩小图像 202。

在步骤 S101 中, 图像存储器 110 可在监视器 40 上对图像进行分群。

现在, 对分别在时间 $t_1 \sim t_{12}$ 拍摄的图像 $p_1 \sim p_{12}$ 进行分群。例如, 在分群处理中设置条件 A 和条件 B。根据条件 A, 图像 $p_1 \sim$ 图像 p_{12} 构成一群。条件 A 定义低粒度(粗糙)群, 条件 B 定义高粒度(精细)群。条件 B 在粒度上高于条件 A。例如, 将事件名“结婚典礼”设置在由条件 A 定义的群中。

在具有事件名“结婚典礼”的群中, 图像的图像拍摄时间的间隔变化程度小于预定阈值。

从图像 $p_1 \sim p_{12}$ 中, 条件 B 定义图像 $p_1 \sim p_3$ 的一个群、图像 $p_4 \sim p_7$ 的另一个群、以及 $p_8 \sim p_{12}$ 的再一个群。

“教堂仪式”设置在由图像 $p_1 \sim p_3$ 构成的群中, “婚宴”设置在由图像 $p_4 \sim p_7$ 构成的群中, “二次聚会”设置在由图像 $p_8 \sim p_{12}$ 构成的群中。

在具有事件名“教堂仪式”的群中的图像 $p_1 \sim p_3$ 之间, 图像的图像拍摄时间的间隔的变化程度较小。从图像 p_3 至图像 p_4 出现相对较长的时间间隔, 图像 p_4 是由在图像拍摄时间(在时间轴上)的时间间隔上具有较低变化程度的图像 $p_4 \sim p_7$ 构成的下一

群中的第一个图像。在图像 p3 和图像 p4 之间的时间间隔期间内，确定出现频率改变。

在设置有事件名“婚宴”的群中，在图像 p4 ~ p7 之间，图像拍摄时间的时间间隔的变化程度较小。从图像 p7 至图像 p8 出现相对较长的时间间隔，图像 p8 是由在图像拍摄时间（在时间轴上）的时间间隔上具有较低变化程度的图像 p8 ~ p12 构成的下一群中的第一个图像。在图像 p7 和图像 p8 之间的时间间隔期间内，确定出现频率改变。

在设置有事件名“二次聚会”的群中，在图像 p8 ~ p12 之间，图像拍摄时间的时间间隔的变化程度较小。从图像 p12 至下一图像出现相对较长的时间间隔，下一图像为在图像拍摄时间（在时间轴上）的时间间隔上具有较低变化程度的下一群中的第一个图像。在图像 p12 和下一图像之间的时间间隔期间内，确定出现频率改变。

例如，用户手动设置事件名“结婚典礼”、“教堂仪式”、“婚宴”、以及“二次聚会”。

为对图像分群可设置多种条件，并基于条件定义不同粒度等级的群。

将包括在这样定义的每个群中的图像以分层结构的方式展示给用户。

在步骤 S101 中，图像存储器 110 可以使监视器 40 按照日期将显示区分成多个部分，并在预定部分中显示缩小图像 202，使得被分配给该部分的数据与图像拍摄的日期匹配。具体而言，在步骤 S101 中，图像存储器 110 以日历格式显示缩小图像 202。

在步骤 S102 中，检索单元 107 基于来自用户操作的监视器 40 的信号，从在监视器 40 上显示的缩小图像 202 中选择一个缩小图像 202。

当选择了以时序格式显示的任意一个缩小图像 202 时，显示控制器 106 加亮所选择的缩小图像 202 或如图 24 所示地增强所选缩小图像 202 的轮廓。

当选择了以时序格式显示的任意一个缩小图像 202 时，如图 25 所示，显示控制器 106 在监视器 40 上放大所选择的缩小图像 202。

在步骤 S103 中，检索单元 107 检索相似图像。

图 26 是示出在步骤 S103 中执行的相似图像检索处理的流程图。在步骤 S131 中，检索单元接收来自用户操作的输入单元 49 的信号，从而通过选择显示在监视器上的菜单中的“相似性检索”项获取相似性检索指令。

在步骤 S132 中，检索单元 107 通过接收来自用户操作的监视器 40 的信号来接收检索开始指令。

在步骤 S133 中，检索单元 107 从相似特征数据库 112 读取相应于在步骤 S102 中选择的缩小图像 202 的内容 ID 的相似特征矢量。该相似特征矢量是颜色特征矢量 C_v 和频率分量矢量 T_v 中的一个。

在步骤 S134 中，检索单元 107 从相似特征数据库 112 读取相应于检索范围内的一个缩小图像 202 的内容 ID 的相似特征矢量。

如果在步骤 S133 中读取是颜色特征矢量 C_v 的相似特征矢量，则在步骤 S134 中读出作为颜色特征矢量 C_v 的相似特征矢量。如果

在步骤 S133 中读取作为频率分量矢量 T_v 的相似特征矢量, 则在步骤 S134 中读取作为频率分量矢量 T_v 的相似特征矢量。

在步骤 S135 中, 检索单元 107 计算在检索范围内的缩小图像 202 的相似特征矢量与所选缩小图像 202 的相似特征矢量之间的距离。

下面, 描述每个都具有 32 个元素的特征矢量 $C_{v1} = \{(c1_1, r1_1), \dots, (c32_1, r32_1)\}$ 和特征矢量 $C_{v2} = \{(c1_2, r1_2), \dots, (c32_2, r32_2)\}$ 之间的距离的计算。

这里引入地面距离 (ground distance) $d_{ij} = d(c1_i, c2_j)$ 的概念。地面距离 d_{ij} 定义了特征矢量元素之间的距离, 是两个颜色之间的欧几里德距离 (在三轴 $L^*a^*b^*$ 空间中的距离)。因此, 将地面距离 d_{ij} 描述为 $d_{ij} = \|c1_i - c2_j\|$ 。

特征矢量 C_{v1} 与特征矢量 C_{v2} 之间的堆土机距离 (EMD) 通过解决确定从特征矢量 C_{v1} 至特征矢量 C_{v2} 的流 $F = \{F_{ij}\}$ 的运输问题来计算。此处, 特征矢量 C_{v1} 为供方, 特征矢量 C_{v2} 为需求方, d_{ij} 为单位运输成本。

通过将运输问题的最佳值 (全部运输成本的最小值) 除以流数并将商归一化, 由方程式 (1) 计算 EMD。

$$EMD = \frac{\min \sum_{i=1}^{32} \sum_{j=1}^{32} d_{ij} F_{ij}}{\sum_{i=1}^{32} \sum_{j=1}^{32} F_{ij}} \quad (1)$$

此时

$$\sum_{i=1}^{32} \sum_{j=1}^{32} F_{ij} = \sum_{i=1}^{32} r_{1_i} \sum_{i=1}^{32} r_{2_i}$$

通过方程式 (1) 计算的 EMD 为颜色特征矢量 Cv1 和颜色特征矢量 Cv2 之间的距离。

以与颜色特征矢量 Cv 的距离相同的方式来确定频率分量矢量 Tv 的距离。

可以为颜色特征矢量 Cv 的距离确定权重 w_c ，以及可以为频率分量矢量 Tv 的距离确定权重 w_t ，并且可以使用方程式 (2) 计算最终距离。

$$distance = EMD_{color} \times w_c + EMD_{texture} \times w_t \quad (w_c + w_t = 1) \quad (2)$$

用户可以确定权重 w_c 和 w_t 。权重 w_c 和 w_t 可以为固定值。具体而言，权重 w_c 和 w_t 的每一个均可以为 0.5，并且可通过平均颜色特征矢量 Cv 的距离和频率分量矢量 Tv 的距离确定最终距离。

在 1998 年 1 月印度孟买 Proceedings of the 1998 IEEE International Conference on Computer Vision 会议上由 Y. Rubner、C. Tomasi、以及 L. J. Guibas 发表的标题为 “A Metric for Distributions with Applications to Image Databases” 的论文 59~66 页中公开了矢量距离计算中使用的 EMD (堆土机距离)。矢量距离计算不限于该方法。例如，可以使用欧几里德距离或豪斯多夫距离。在 1999 年 12 月 1 日由 Kyoritsu Shuppan 出版的 Computer Science Magazine bit December issue，作者为 Michihiro KOBAYAKAWA 和 Mamoru HOSHI 的标题为 “Interactive Image Retrieval based on Wavelet Transform” 论文 30~41 页和 2000 年 5 月 2 日由 IECE 出版的

Technical Report of the Institute of Electronics, Information and Communication Engineers (IECE), 作者为 K. OH、K. KANEKO、A. MAKINOCHI、和 A. UENO 的标题为 “Design, Implementation and Performance Evaluation of Similar Image Retrieval System Based on Self-Organizing Feature Map” 卷 10、第 31 号、页数 9~16 的文章中也公开了一些技术。也可以使用这些技术。

在步骤 S136 中, 检索单元 107 将距离和在检索范围内与其相关的图像一起存储到相似结果数据库 113 中。例如, 在步骤 S136 中, 检索单元 107 将距离与在检索范围内与其相关的图像的内容 ID 一起存储在相似结果数据库 113 上。

图 27 示出了存储在内容数据库 111 和相似特征数据库 112 中的元数据以及存储在相似结果数据库 113 中的距离的结构。

如图 27 所示, 数据库记录 301-1 对应于内容项 281-1 和内容项 281-1 的每一个, 数据库记录 301-2 对应于内容项 281-2 和内容项 281-2 的每一个。

具体而言, 数据库记录 301-1 和数据库记录 301-2 的每一个均包括内容 ID、相似特征矢量、原图像 201 的路径名和文件名、组 ID、图像拍摄时间、以及其他属性。

存储在相似结果数据库 113 上的距离记录 302 包括来自所选图像的内容 ID 和距离。使用内容 ID 将距离记录 302 与数据库记录 301-1 和数据库记录 301-2 的每一个相关联。

如果不需要区分数据库记录 301-1 和数据库记录 301-2, 则将数据库记录称作数据库记录 301。

距离记录 302 中的距离为 distance 属性。

存储在时间组数据库 114 上的时间组记录 303 包括与组唯一对应的组 ID (用于识别组)、以及识别属于通过组 ID 识别的组的内容 ID。在时间组记录 303 中的内容 ID 的排列为 PhotoIdArray 属性。

如图 28 所示, 内容数据库 111、相似结果数据库 113、以及时间组数据库 114 都与其记录相关联。一个或多个数据库记录 301 存储在内容数据库 111 和相似特征数据库 112 (未示出) 的每一个上, 并且一个或多个时间组记录 303 存储在时间组数据库 114 上。

返回图 26, 在步骤 S137 中, 检索单元 107 确定是否完成了检索范围内的所有图像。如果在步骤 S137 中确定没有完成所有图像, 则处理返回步骤 S134。检索单元 107 读取相应于检索范围内下一个缩小图像 202 的内容 ID 的相似特征矢量, 并重复上述处理。

如果在步骤 S137 中确定已经完成了所有图像, 则处理前进至步骤 S138。检索单元 107 从相似特征数据库 112 读取与检索范围内的图像相关的距离。例如, 在步骤 S138 中, 检索单元 107 从相似特征数据库 112 读取距离和用于识别检索范围内的图像的内容 ID。

在步骤 S139 中, 检索单元 107 根据在步骤 S138 中读取的距离来分类检索范围内的图像, 并结束处理。例如, 在步骤 S139 中, 检索单元 107 通过根据距离顺序分类用于识别检索范围内的图像的内容 ID, 从而以相似度的顺序分类检索区域内的图像。

返回图 23, 在步骤 S104 中, 显示控制器 106 在监视器 40 上以相似度顺序显示缩小图像 202。具体来说, 在步骤 S104 中, 显示控制器 106 从图像存储器 110 读取缩小图像 202, 并在步骤 S139 中, 在监视器 40 上以在步骤 S139 中分类的相似度顺序显示缩小图像 202。

如图 29 所示, 显示控制器 106 使监视器 40 以相似度顺序显示与在步骤 S102 中选择的缩小图像 202 相似的缩小图像 202。例如, 显示控制器 106 在监视器 40 的显示区的左上部中显示在步骤 S102 中选择的缩小图像 202, 随后按照相似度顺序以光栅扫描顺序显示与关键图像相似的缩小图像 202。图 29 右侧的每个小方块表示一个缩小图像 202, 每个方块中的字母示出缩小图像 202 的相似度顺序。

在步骤 S105 中, 检索单元 107 响应于来自用户所操作的输入单元 49 的信号, 从显示在监视器 40 上的缩小图像 202 中选择一个缩小图像 202。

如图 29 所示, 如果从按照相似度顺序以光栅扫描格式显示在监视器 40 上的缩小图像 202 中选择标签为 B 的缩小图像 202, 则加亮所选择的缩小图像 202 或增强所选择缩小图像 202 的轮廓。同时, 显示控制器 106 在监视器 40 显示区中的关键图像的下面显示所选缩小图像 202 的放大视图。

在步骤 S106 中, 检索单元 107 响应来自用户操作的输入单元 49 的信号来确定是否取消选择。如果检索单元 107 确定不取消, 则处理前进至步骤 S107。检索单元 107 确定是否输入所选择的缩小图像 202。

如果在步骤 S107 中确定将输入所选缩小图像 202, 则检索单元 107 获取在步骤 S105 中选择的缩小图像 202 的组 ID。具体而言, 检索单元 107 读取通过在步骤 S105 中选择的缩小图像 202 的内容 ID 所识别的元数据 261, 从元数据 261 中提取用于识别所选缩小图像 202 所属组的组 ID, 并获取所选缩小图像 202 的组 ID。

在步骤 S109 中, 检索单元 107 从图像存储器 110 中读取属于通过所获取的组 ID 识别的组的缩小图像 202。具体而言, 检索单元

107根据所获取的组ID检索时间组数据库**114**中的时间组记录**303**。检索单元**107**根据与所获取的组ID具有相同组ID的时间组记录**303**，从时间组数据库**114**中读取识别属于通过组ID识别的组的图像的内容ID串。检索单元**107**从图像存储器**110**读取通过内容ID识别的缩小图像**202**，内容ID为所读取的内容ID串中的元素。检索单元**107**将读出的缩小图像**202**提供给显示控制器**106**。

在步骤**S110**中，显示控制器**106**使监视器**40**以时序格式显示所读取的缩小图像**202**。处理由此结束。

在步骤**S110**中，显示控制器**106**可以使控制器**40**以分群格式或日历格式来显示缩小图像**202**。

如果在步骤**S107**中确定没有输入所选的缩小图像**202**，则处理返回到步骤**S104**，以重复步骤**S104**和后续步骤。

如果在步骤**S106**中确定将取消选择，则处理返回到步骤**S101**，重复步骤**S101**和后续步骤。

在步骤**S102**和**S105**中，在屏幕上维持图像被选状态，直至选择下一个图像为止。在步骤**S101**、**S104**、以及**S110**中，以用户可以识别所选图像的方式来显示其轮廓被增强的所选图像。

具体而言，在图像显示过程中，通过维持所选择的图像状态在时序显示格式和相似度顺序显示格式之间执行切换操作。

以这种方式，可以立刻显示在接近于与预定图像相似的图像的图像拍摄时间的图像。可以立刻显示相似于在接近于预定图像的图像拍摄时间的图像。因此，能够以检索顺序来追溯图像，并且通过图像相似度标准或接近时间标准来

进行检索。通过有效地结合时间轴检索和相似度检索，即使具有小屏幕尺寸的数码照相机 **11** 也允许用户根据相似度和时间来观看并检索图像，这两种方式都是人类记忆中的支配因素。

代表相似度的距离表示统计相似度，会发生检索失败。出现与人类感观相似的图像可能逃过检索。即使发生这样的检索失败，也可以在一个视图中显示接近事件的图像，并且用户仍然可以识别与人类感观相似的图像。

可以每年拍摄诸如观赏樱花、焰火、野餐聚会的事件照片。可以将这样的事件照片聚集起来。在执行相似度检索后，立刻以时序顺序将图像重新排列。以时序顺序显示的相似时间的图像可以作为相册使用，以帮助用户回想事件。

数码照相机 **11** 可在图 23 的流程图中检索原图像 **201**。

在图 23 的流程图中示出的检索处理中，如图 30 的上部分所示，缩小图像 **202** 以时序顺序按照组在监视器 **40** 上显示。如果从以时序格式显示的缩小图像 **202** 中选择标签为字母 A 的缩小图像 **202**，则检索与标签为字母 A 的缩小图像 **202** 相似的缩小图像 **202**，并在监视器 **40** 上以相似度顺序显示。

监视器 **40** 以放大视图显示关键图像，即，标签为字母 A 的缩小图像 **202**。

如果从以相似度顺序显示的缩小图像 **202** 中选择标签为字母 B 的缩小图像 **202**，则监视器 **40** 以放大视图显示标签为字母 B 的缩小图像 **202** 作为关键图像。

在监视器 40 上以相似度顺序显示与标签为字母 A 的缩小图像 202 相似的缩小图像 202。如果取消了标签为字母 A 的缩小图像 202 的选择，则以时序格式重新显示缩小图像 202。

如果当从以相似度顺序显示的缩小图像 202 中选择标签为字母 B 的缩小图像 202 时选择了回车键，则以时序格式显示属于标签为字母 B 的缩小图像 202 的组的缩小图像 202。在这种情况下，标签为字母 B 的缩小图像 202 以其轮廓被增强的方式被显示。

可通过图像拍摄日期将缩小图像 202 来分成组。以组为单位，监视器 40 以时序格式显示具有接近于标签为字母 B 的缩小图像 202 的图像拍摄日期的缩小图像 202。

下面，描述服务器 13 的检索处理。图 31 是示出服务器 13 的检索处理的流程图。在步骤 S161 中，服务器 13 中的显示控制器 136 使作为显示单元的输出单元 77 以时序格式显示原图像 201。具体来说，在步骤 S161 中，图像存储器 140 响应于来自用户操作的输入单元 76 的信号，从记录在其上的原图像 201 中，将检索范围内的原图像 201 提供给显示控制器 136。内容数据库 141 将落入提供给显示控制器 136 的预定范围内的原图像 201 的元数据 261 中图像拍摄时处的元数据 261 提供给显示控制器 136。显示控制器 136 根据图像拍摄时间，使输出单元 77 以图像拍摄的时序顺序显示原图像 201。

例如，如图 32 的右部所示，显示控制器 136 使输出单元 77 以图像拍摄时间顺序（即，沿时间轴）显示缩小图像 202。显示控制器 136 使输出单元 77 以组为单位，按拍摄顺序显示原图像 201。

在步骤 S162 中，响应于来自通过用户操作的输入单元 76 的信号，检索单元 137 选择显示输出单元 77 上的原图像 201 中的一个。

在步骤 **S163** 中，检索单元 **137** 执行相似图像的检索处理。步骤 **S163** 中的检索处理通过检索单元 **137** 执行，而不是检索单元 **107**。步骤 **S163** 中的检索处理的其余部分与参照图 26 描述的相同，此处省略对其的讨论。

在步骤 **S164** 中，显示控制器 **136** 使输出单元 **77** 以相似度顺序显示原图像 **201**。具体而言，在步骤 **S164** 中，显示控制器 **136** 使输出单元 **77** 以分类的相似度顺序显示原图像 **201**。

例如，如图 32 的左部所示，显示控制器 **136** 使输出单元 **77** 以相似度顺序来显示与在步骤 **S162** 中选择的原图像 **201** 相似的原图像 **201**。

在步骤 **S165** 中，检索单元 **137** 响应于来自通过用户操作的输入单元 **49** 的信号，从显示在输出单元 **77** 上的原图像 **201** 中选择一个原图像 **201**。

在步骤 **S166** 中，检索单元 **137** 响应于来自通过用户操作的通信单元 **47** 的信号，确定是否以时序格式显示图像。例如，响应于当用户选择显示在输出单元 **77** 上的切换按钮 **351** 和切换按钮 **352** 中的一个时从输入单元 **76** 输入的信号，检索单元 **137** 确定是否以时序顺序显示图像。

当在输入单元 **77** 上选择使图像以时序格式显示的切换按钮 **351** 时，确定在步骤 **S166** 中执行时序显示。处理前进至步骤 **S167**。

在步骤 **S167** 中，检索单元 **137** 从内容数据库 **141** 中获取所选原图像 **201** 的组 ID。具体而言，检索单元 **137** 从内容数据库 **141** 中读取通过所选原图像 **201** 的内容 ID 所识别的元数据 **261**，并从读

取的元数据 261 中提取识别所选原图像 201 的组的组 ID。这样，检索单元 137 获得所选原图像 201 的组 ID。

在步骤 S168 中，检索单元 137 从图像存储器 140 中读取属于通过所获取的组 ID 识别的组的原图像 201。检索单元 137 根据所获取的组 ID 来检索时间组数据库 144 的时间组记录 303。检索单元 137 根据包括与所获取的组 ID 相同的组 ID 的时间组记录 303，从时间组数据库 144 中读取用于识别属于通过组 ID 识别的组的图像的内容 ID 串。检索单元 137 从图像存储器 140 中读取通过作为所读取的组 ID 串的元素的内容 ID 识别的原图像 201。检索单元 137 将读出的原图像 201 提供给显示控制器 136。

在步骤 169 中，显示控制器 136 使输出单元 77 显示所读取的原图像 201。具体而言，在步骤 S169 中，显示控制器 136 使输出单元 77 以时序格式显示原图像 201。

在步骤 S170 中，检索单元 137 响应于来自通过用户操作的输入单元 76 的信号，从显示在输出单元 77 上的原图像 201 中选择一个原图像 201。

在步骤 S171 中，检索单元 137 响应于来自通过用户操作的输入单元 49 的信号，确定是否以时序格式显示图像。例如，检索单元 137 响应于当通过用户选择显示在输出单元 77 上的切换按钮 351 和切换按钮 352 中的一个时从输入单元 76 输入的信号，确定是否以时序格式显示图像。

如果通过用户选择了输出单元 77 上以相似度顺序显示图像的切换按钮 352，则在步骤 S171 中，检索单元 137 确定以相似度顺序显示图像。如果在步骤 S171 中确定以时序格式显示图像，则处理返回到步骤 S163。

如果通过用户选择了输出单元 77 上以时序顺序显示图像的切换按钮 351, 则在步骤 S171 中, 检索单元 137 确定不以相似度顺序显示图像。处理返回到步骤 S167, 以重复步骤 S167 和后续步骤。

如果在步骤 S166 中选择切换按钮 352, 则不以时序格式显示图像, 处理返回到步骤 S163, 以重复步骤 S163 和后续步骤。

响应于显示在输出单元 77 上的切换按钮 351 和切换按钮 352 的选择操作, 可随意执行相似度顺序显示和时序顺序显示之间的切换操作。

下面, 描述服务器 13 的相关度提取处理。

数码照相机 11、手机 12、以及服务器 13 使用作为图像特征的颜色名和颜色名的相关度来检索图像。服务器 13 从图像中提取预定颜色名的相关度, 作为图像的一个特征。

颜色名的相关度指的是响应于特定颜色名想起图像的关联程度。换句话说, 相关度指的是图像被看作具有特定颜色名的颜色的颜色比。

颜色名为红色、蓝色、黄色、白色、黑色、绿色等。

图 33 是示出用于提取颜色名的相关度的颜色特征提取器 172 的结构框图。颜色特征提取器 172 包括图像输入单元 401、红色相关度提取器 402、蓝色相关度提取器 403、黄色相关度提取器 404、以及提取特征记录器 405。

为了举例, 仅描述了红色相关度提取器 402、蓝色相关度提取器 403、以及黄色相关度提取器 404, 可以使用用于提取任意颜色

相关度的任意数目的相关度提取器。具体而言，能以颜色名为单位预备相关度提取器。

在下面描述的实例中，结合了红色相关度提取器 402、蓝色相关度提取器 403、以及黄色相关度提取器 404。

图像输入单元 401 从图像存储器 140 获取原图像 201，从原图像 201 提取相关度。图像输入单元 401 从相关度提取器对应存储器 145 中获取颜色名和表示与红色相关度提取器 402、蓝色相关度提取器 403、以及黄色相关度提取器 404 的每一个相对应的对应信息。

如图 34 所示，在相关度提取器对应存储器 145 上记录的对应信息包括颜色名和用于识别红色相关度提取器 402、蓝色相关度提取器 403、以及黄色相关度提取器 404 的信息，从中提取颜色名的相关度。例如，如图 34 所示，颜色名“红色”对应于红色相关度提取器 402，颜色名“蓝色”对应于蓝色相关度提取器 403，以及颜色名“黄色”对应于黄色相关度提取器 404。

基于对应信息，图像输入单元 401 将从图像存储器 140 获取的原图像 201 提供给红色相关度提取器 402、蓝色相关度提取器 403、以及黄色相关度提取器 404。

红色相关度提取器 402 从图像输入单元 401 提供的原图像 201 中提取表示响应于红色颜色名想起原图像 201 的关联程度的相关度。随后，红色相关度提取器 402 将从原图像 201 提取的、表示响应于红色颜色名的关联程度的相关度提供给提取特征记录器 405。

蓝色相关度提取器 403 从图像输入单元 401 提供的原图像 201 中提取表示响应于蓝色颜色名想起原图像 201 的关联程度的相关

度。随后，蓝色相关度提取器 403 将从原图像 201 提取的、表示响应于蓝色颜色名的关联程度的相关度提供给提取特征记录器 405。

黄色相关度提取器 404 从图像输入单元 401 提供的原图像 201 中提取表示响应于黄色颜色名想起原图像 201 的关联程度的相关度。随后，黄色相关度提取器 404 将从原图像 201 提取的、表示响应于黄色颜色名的关联程度的相关度提供给提取特征记录器 405。

提取特征记录器 405 将分别来自红色相关度提取器 402、蓝色相关度提取器 403、以及黄色相关度提取器 404 的表示相应于红色颜色名的关联程度的相关度、表示相应于蓝色颜色名的关联程度的相关度、以及表示相应于黄色颜色名的关联程度的相关度与原图像 201 相关联，随后，在提取特征存储器 146 中存储得到的相关度。

如图 35 所示，提取特征存储器 146 将表示相应于红色颜色名的关联程度的相关度、表示相应于蓝色颜色名的关联程度的相关度、以及表示相应于黄色颜色名的关联程度的相关度与用于识别原图像 201 的内容 ID 一起存储。

如上所述，图像输入单元 401 输入记录在图像存储器 140 上的原图像 201。不仅可以输入并处理原图像 201，而且还可以输入并处理缩小图像 202 或减色图像 221。除图像之外，可通过图像输入单元 401 输入与用于提取各个相关度的图像相关的颜色直方图。随后，红色相关度提取器 402、蓝色相关度提取器 403、以及黄色相关度提取器 404 可以从输入的直方图中提取其相关度。

图 35 示出了记录在提取特征存储器 146 上的相关度的逻辑结构。如图所示，与内容 ID 000 相关，提取特征存储器 146 存储有表示相应于红色颜色名的关联程度的相关度 0.80、表示相应于蓝色颜色名的关联程度的相关度 0.00、以及表示相应于黄色颜色名的关联

程度的相关度 0.10, 它们都根据通过内容 ID 000 识别的原图像 201 提取。与内容 ID 001 相关联, 提取特征存储器 146 存储有表示相应于红色颜色名的关联程度的相关度 0.00、表示相应于蓝色颜色名的关联程度的相关度 0.25、以及表示相应于黄色颜色名的关联程度的相关度 0.20, 它们都由通过内容 ID 001 识别的原图像 201 提取。此外, 与内容 ID 002 相关, 提取特征存储器 146 存储了表示相应于红色颜色名的关联程度的相关度 0.15、表示相应于蓝色颜色名的关联程度的相关度 0.05、以及表示相应于黄色颜色名的关联程度的相关度 0.00, 它们都由通过内容 ID 002 识别的原图像 201 提取。

提取特征记录器 405 将分别由红色相关度提取器 402、蓝色相关度提取器 403、以及黄色相关度提取器 404 提供的表示相应于红色颜色名的关联程度的相关度、表示相应于蓝色颜色名的关联程度的相关度、以及表示相应于黄色颜色名的关联程度的相关度作为元数据 261, 在与原图像 201 相关联的情况下存储到相似特征数据库 142 上。

相关度可嵌入作为 EXIF 数据的原图像 201 的预定区域中。

检索单元 137 检索作为图像特征的颜色名和颜色名的相关度。在这种情况下, 检索单元 137 可以包括检索条件输入单元 421 和条件匹配单元 422。

检索条件输入单元 421 响应于来自通过用户操作的输入单元 76 的信号来接收相关度的检索条件。检索条件输入单元 421 将相关度的检索条件提供给条件匹配单元 422。

条件匹配单元 422 将由检索条件输入单元 421 提供的检索条件与记录在提取特征存储器 146 上的相关度进行匹配。条件匹配单元

422 将匹配结果，即，相应于满足检索条件的相关度的内容 ID 存储至检索结果存储器 **147**。

图 36 是详细示出相应于步骤 **S43** 的颜色特征提取处理的流程图。在步骤 **S201** 中，图像输入单元 **401** 从图像存储器 **140** 接收原图像 **201**，作为提取相关度的目标图像。图像输入单元 **401** 还从相关度提取器对应存储器 **145** 接收对应信息。

在步骤 **S202** 中，图像输入单元 **401** 接收颜色名。在步骤 **S203** 中，响应于对应信息，图像输入单元 **401** 识别红色相关度提取器 **402**、蓝色相关度提取器 **403**、以及黄色相关度提取器 **404** 中的哪一个对应于所输入的颜色名。

例如，如果在步骤 **S202** 中输入红色颜色名，则图像输入单元 **401** 响应于步骤 **S203** 中的对应信息识别红色相关度提取器 **402**。

图像输入单元 **401** 将输入的原图像 **201** 提供给红色相关度提取器 **402**、蓝色相关度提取器 **403**、以及黄色相关度提取器 **404** 中识别出的任意一个。

在步骤 **S204** 中，在步骤 **S203** 中识别出的红色相关度提取器 **402**、蓝色相关度提取器 **403**、以及黄色相关度提取器 **404** 的其中一个执行相关度提取处理。稍后将详细描述相关度提取处理。

将所提取的相关度提供给提取特征记录器 **405**。

在步骤 **S205** 中，提取特征记录器 **405** 在提取特征存储器 **146** 上存储提取出的相关度，作为与用于提取相关度的目标图像的原图像 **201** 相关的颜色特征矢量。

在步骤 S206 中，图像输入单元 401 确定是否已经从所有颜色名的原图像 201 中提取了相关度。如果没有完成所有颜色名，则处理返回到步骤 S202，以输入下一颜色名并重复后续步骤。

如果在步骤 S206 中确定当前颜色名为最后的颜色名，即，已经从所有颜色名中的原图像 201 中提取了相关度，则处理结束。

图 37 是详细示出相应于当在步骤 S203 中识别红色相关度提取器 402 时执行的图 36 中步骤 S204 的相关度提取处理的流程图。

在步骤 S221 中，红色相关度提取器 402 对其内部计数器清零。在将被首先执行的步骤 S222 中，红色相关度提取器 402 接收第一像素的颜色，即，原图像 201 的第一像素的像素值。在步骤 S223 中，红色相关度提取器 402 计算像素的颜色在色空间中的位置。

在步骤 S224 中，红色相关度提取器 402 确定算出的在颜色空间中的位置是否在对应于红色颜色名的子空间内。

下面，描述计算像素的颜色在颜色空间中的位置。

例如，通过 RGB 表示原图像 201 中每个像素的像素值。像素值由 R 值、G 值、以及 B 值构成。通过相互垂直的三个轴（即，R 轴、G 轴、以及 B 轴）来定义 RGB 空间。一个像素值确定一个在 RGB 颜色空间中的位置。

在 RGB 颜色空间中，很难通过单个区域描述被人类感知为某一颜色名的颜色的颜色位置。

现在，考虑通过在 L*a*b*空间中的位置来描述像素的颜色。如图 39 所示，将 L*a*b*空间定义为互相垂直的三个轴，即，L*轴，a*轴、及 b*轴。在 L*a*b*空间中，L*轴中的值 L*越大，亮度越高，

L*轴中的值L*越小，亮度越低。给定恒定的L*值，随着其越接近L*轴，颜色饱和度越低。

一个像素值确定L*a*b*空间中的一个位置。

在L*a*b*空间中，通过一个区域描述被人类感知为某一颜色名的颜色的颜色位置。包括由人类感知为预定颜色名的颜色的颜色位置的区域称作子空间。子空间为在L*a*b*空间中具有宽度的区域。

下面，描述白色和黑色子空间的实例。

图40示出了白色子空间441和黑色子空间442。白色子空间441为具有与L*轴共线的一个轴的椭圆体部分。椭圆体的形心（graphical center）位于L*a*b*空间的顶部位置（给出L*轴最大值的位置）。白色子空间441为椭圆体的内部空间部分，也为L*a*b*空间所共有。白色子空间441提供低色饱和度，同时提供高亮度。处于白色子空间441内的位置所表示的颜色被人类感知为白色。

黑色子空间442为具有与L*轴共线的一个轴的椭圆体部分。椭圆体的形心位于L*a*b*空间的底部位置（给出L*轴最小值的位置）。黑色子空间442为椭圆体的内部空间部分，也为L*a*b*空间所共有。黑色子空间442提供低色饱和度，同时提供低亮度。处于黑色子空间442内的位置所表示的颜色被人类感知为黑色。

下面，描述红色、黄色、绿色、以及蓝色的子空间。

由于红色、黄色、绿色、以及蓝色为彩色，所以从L*a*b*空间中排除色饱和度边界461内的空间、亮度下限边界462以下的空间、亮度上限边界463以上的空间。色饱和度边界461内的空间提供低

色饱和度，由该空间内的位置所代表的任何颜色都无法被人类感知为红色、黄色、绿色、或蓝色。

亮度下限边界 **462** 以下的空间提供低亮度，由处于该空间内的位置所代表的任何颜色都无法被人类感知为红色、黄色、绿色、或蓝色。

亮度上限边界 **463** 以上的空间提供高亮度，处于该空间内的位置所代表的任何颜色都无法被人类感知为红色、黄色、绿色、或蓝色。

在除色饱和度边界 **461** 内的空间、亮度下限边界 **462** 以下的空间、亮度上限边界 **463** 以上的空间之外的 $L^*a^*b^*$ 空间内的任何颜色可以被人类感知为红色、黄色、绿色、或蓝色。

如图 42 所示，通过从垂直于由 a^* 轴和 b^* 轴构成的平面的 L^* 轴放射性延伸的边界来分割除色饱和度边界 **461** 内的空间、亮度下限边界 **462** 以下的空间、亮度上限边界 **463** 以上的空间之外的 $L^*a^*b^*$ 空间的空间。例如，如果从 L^* 轴正值部分以上的位置观看 $L^*a^*b^*$ 空间，则绿色子空间 **481** 为沿着 a^* 轴并被在 a^* 轴负值部分以上从 L^* 轴延伸的边界和在 a^* 轴负值部分以下从 L^* 轴延伸的边界所包围的空间。

如果从 L^* 轴正值部分以上观看 $L^*a^*b^*$ 空间，则蓝色子空间 **482** 为沿着 b^* 轴并被向 b^* 轴负值部分右侧从 L^* 轴延伸的边界和向 b^* 轴负值部分左侧从 L^* 轴延伸的边界所包围的空间。通过蓝色子空间 **482** 内的位置代表的颜色被人类感知为蓝色。

如果从 L^* 轴正值部分以上观看 $L^*a^*b^*$ 空间，则红色子空间 **483** 为沿着 a^* 轴并被向 a^* 轴正值部分以上延伸的边界和向 a^* 轴负值部

分以下延伸的边界所包围的空间。红色子空间 **483** 内的位置所代表的颜色被人类感知为红色。如果从 $L^*a^*b^*$ 轴正值部分之上观看 $L^*a^*b^*$ 空间，则黄色子空间 **484** 为沿着 b^* 轴并被向 b^* 轴正值部分右侧延伸的边界和向 b^* 轴正值部分左侧延伸的边界所包围的空间。黄色子空间 **484** 内的位置所表示的颜色被人类感知为黄色。

在步骤 **S223** 中，红色相关度提取器 **402** 计算对应于像素颜色的在 $L^*a^*b^*$ 空间内的位置。在步骤 **S224** 中，红色相关度提取器 **402** 确定所计算的在 $L^*a^*b^*$ 空间内的位置是否落入对应于红色颜色名的红色子空间 **483** 中。具体而言，在步骤 **S224** 中，红色相关度提取器 **402** 确定像素的颜色是否为能被人类感知为红色的颜色。

如果在步骤 **S224** 中确定所计算的在 $L^*a^*b^*$ 空间内位置在对应于红色颜色名的红色子空间 **483** 内，则像素颜色为能被人类感知的颜色，处理前进至步骤 **S225**。红色相关度提取器 **402** 将计数器加 1，随后前进至步骤 **226**。

如果在步骤 **S224** 中确定所计算的在 $L^*a^*b^*$ 空间中位置不在对应于红色颜色名的红色子空间 **483** 内，则像素的颜色不是被人类感知为红色的颜色。处理跳过步骤 **S225** 前进至步骤 **S226**，即，不增加计数器。

在步骤 **S226** 中，红色相关度提取器 **402** 确定是否已经处理了原图像 **201** 中的所有像素。如果在步骤 **S226** 中确定没有处理完原图像 **201** 中的所有像素，则处理返回到步骤 **S222**。输入颜色（即，原图像 **201** 中下一像素的像素值），随后重复上述处理。

如果在步骤 **S226** 中确定已经处理了原图像 **201** 中的所有像素，则处理前进至步骤 **S227**。红色相关度提取器 **402** 将计数器的计数值

除以原图像 201 的像素值。以这种方式，计算在原图像 201 中被确定为红色的颜色的比率。

在步骤 S228 中，红色相关度提取器 402 将除法结果视为红色相关度，并将红色相关度提供给提取特征记录器 405，从而完成其处理。

已经讨论了 L*a*b*空间的子空间。本发明不限于 L*a*b*空间。可以采用使用空间来描述颜色名的颜色的颜色空间。使用这样的颜色空间，可基于颜色空间中的子空间来确定相关度。

在图 37 的相关度提取处理中，执行关于确定每个像素的颜色是否落入子空间内的二进制值确定处理。各个像素的颜色是否接近于子空间中心附近或是否接近于子空间的外围可用于确定相关度。

下面，描述在该情况下的相关度提取处理。

图 43 是详细示出当在步骤 S203 中识别出红色相关度提取器 402 时执行的图 36 的步骤 S204 中的另一相关度提取处理的流程图。在步骤 S241 中，红色相关度提取器 402 清除所存储的相关度。在将被第一次执行的步骤 S242 中，红色相关度提取器 402 接收颜色（即，原图像 201 的像素中的第一像素的像素值）。在步骤 S243 中，红色相关度提取器 402 计算对应于像素颜色的在颜色空间中的位置。

在步骤 S244 中，红色相关度提取器 402 计算所计算的在颜色空间中的位置落入对应于颜色名的子空间内的确信因子。具体来说，在步骤 S244 中，红色相关度提取器 402 计算所计算的在颜色空间中的位置落入对应于红色颜色名的子空间 483 内的确信因子。

确信因子为表示每个像素的颜色接近于子空间的中心附近或接近于子空间的外围的确定性程度，并随着所计算的位置向外远离子空间的中心而从 1~0 持续减小。

例如，在步骤 S244 中，当所计算的位置接近于红色子空间 483 的中心时，红色相关度提取器 402 得出确信因子接近于 1，当所计算的位置接近于红色子空间 483 的外围时，得到确信因子接近于 0。

在步骤 S245 中，红色相关度提取器 402 将确信因子与相关度相加。在步骤 S246 中，红色相关度提取器 402 确定当前的像素是否为最后的像素，即，是否已经处理了原图像 201 中的所有像素。如果在步骤 S246 中确定像素不是最后一个，则处理返回到步骤 S242。输入颜色（即，原图像 201 中下一像素的像素值），并重复上述处理。

如果在步骤 S246 中确定当前像素为最后的像素，即，已经处理了原图像 201 中的所有像素，则红色相关度提取器 402 将红色相关度提供给提取特征记录器 405，并完成其处理。

如果基于确信因子计算相关度，则所得的相关度更接近于人类感观。特别地，当图像包括大量更接近于子空间边界的颜色时，得出更可靠的相关度。

在参照图 37 描述的相关度提取处理的步骤 S224 中的处理为二进制分类处理，用于确定像素颜色是否为特定颜色名的颜色，可以用各种模式识别技术来代替。

下面，描述使用这种技术的相关度提取处理

图 44 是详细示出当在步骤 S203 中识别出红色相关度提取器 402 时在图 36 的步骤 S204 中执行的另一相关度提取处理的流程图。步骤 S261 和 S262 分别与图 37 的步骤 S221 和 S222 相同，此处省略对其的讨论。

在步骤 S263 中，红色相关度提取器 402 识别像素颜色的模式。

例如，在步骤 S263 中，红色相关度提取器 402 使用神经网络识别像素的颜色。例如，在由 CORONA PUBLISHING CO. LTD 出版的作者为 Junichiro TORIWAKI 的“Recognition Engineering – Pattern Recognition and Applications thereof”中描述了使用神经网络的模式识别技术。

在该模式识别中，预先人工收集表示具有特定颜色值(L*a*b*)的颜色是否为特定颜色名的颜色的多条确定数据，对所收集的确定数据执行神经网络学习处理，以生成识别所需的参数。

图 45 示出了表示颜色值是否为蓝色的确定数据的实例。在图 45 的确定数据中，通过 L*值 0.02、a*值 0.04、b*值 0.10 识别的颜色不是蓝色，通过 L*值 0.72、a*值 0.00、b*值 0.12 识别的颜色是蓝色，而通过 L*值 0.28、a*值 -0.02、b*值 0.15 识别的颜色不是蓝色。

神经网络的使用允许根据这样生成的参数将像素的颜色确定为特定颜色名的颜色。

只要能够确定像素的颜色是否为特定颜色名的颜色，就可以采用任意模式识别技术。例如，可使用支持向量机(SVM)技术。

在步骤 S264 中，红色相关度提取器 402 确定关于像素的颜色是否属于红色的识别结果。如果在步骤 S264 中确定像素的颜色属于红色，则处理前进至步骤 S265。红色相关度提取器 402 将计数器加 1，随后前进至步骤 S266。

如果在步骤 S264 中确定像素的颜色不属于红色，则处理跳过步骤 S265 前进至步骤 S266，即，不增加计数器。

步骤 S266 ~ S268 分别与步骤 S226 ~ S228 相同，此处省略对其的讨论。

此外，可以使用模式识别技术来计算确信因子。

图 46 是详细示出当在步骤 S203 中识别出红色相关度提取器 402 时在图 36 的步骤 S204 中执行的相关度提取处理的流程图。步骤 S281 与图 43 的步骤 S241 相同，此处省略对其的讨论。步骤 S282 和 S283 分别与图 44 的步骤 S262 和 S263 相同，此处省略对其的讨论。

在步骤 S284 中，红色相关度提取器 402 计算像素的颜色属于一定颜色名的颜色的确信因子，作为识别结果。具体而言，在步骤 S284 中，红色相关度提取器 402 计算像素的颜色属于红色的确信因子作为识别结果。例如，可将输入到神经网络输出层的值作为确信因子。

步骤 S285 和步骤 S286 分别与图 43 的步骤 S245 和 S246 相同，此处省略对其的讨论。

除蓝色相关度提取器 403 和黄色相关度提取器 404 的操作和子空间不同之外，当在步骤 S203 中识别蓝色相关度提取器 403 时在

图 36 的步骤 S204 中执行的相关度提取处理和当在步骤 S203 中识别黄色相关度提取器 404 时在图 36 的步骤 S204 中执行的相关度提取处理分别与当在步骤 S203 中识别红色相关度提取器 402 时在步骤 S204 中执行的相关度处理相同。其余处理与参照图 37、43、44、以及 46 讨论的处理保持不变，此处省略对其的讨论。

图 47 是示出检索处理的流程图。在步骤 S311 中，检索条件输入单元 421 响应于来自通过用户操作的输入单元 76 的信号，获取与相关度相关的检索条件。检索条件输入单元 421 将与相关度相关的检索条件提供给条件匹配单元 422。

如图 48 所示，在作为显示单元的输出单元 77 上显示图形用户界面 (GUI) 图像。如图 48 所示，由用户操作的滑动条 491 指定每种颜色的粒度 (阈值) 作为检索条件。当通过用户选中复选框 492 时，在步骤 S311 中获取对应于所选复选框 492 的由滑动条 491 指定的颜色名的粒度作为检索条件。

当选中黑色复选框 492、红色复选框 492、以及绿色复选框 492 时，在步骤 S311 中获取通过黑色滑动条 491 指定的黑色粒度、通过红色滑动条 491 指定的红色粒度、以及通过绿色滑动条 491 指定的绿色粒度作为检索条件。

当选择 AND 查找单选按钮 493 时，将通过滑动条 491 指定的颜色粒度的逻辑“与”设置为最终检索条件。当选择 OR 查找单选按钮 494 时，将通过滑动条 491 指定的颜色粒度的逻辑“或”设置为最终检索条件。

具体而言，在步骤 S311 中，检索条件输入单元 421 获取以针对多个颜色名的逻辑式所表示的检索条件，例如，(“红色” > 0.5) AND (“蓝色” ≥ 0.5) AND (“绿色” < 0.1)。

用户可能希望检索蓝色天空的照片。于是，用户输入检索条件“蓝色” ≥ 0.3 。在步骤 S311 中，检索条件输入单元 421 获取检索条件“蓝色” ≥ 0.3 。

用户可能希望检索摘草莓的照片，并输入检索条件（“红色” > 0.1 ）AND（“绿色” ≥ 0.3 ）。在步骤 S311 中，检索条件输入单元 421 获取检索条件（“红色” > 0.1 ）AND（“绿色” ≥ 0.3 ）。

检索条件中颜色的颜色名不一定是通过相关度提取器所定义（预备）的颜色名。具体而言，检索条件中颜色的颜色名可以为所定义的颜色名的一部分或一个颜色名。

可以直接以数字输入颜色名，随后获取。

在步骤 S312 中，条件匹配单元 422 从提取特征存储器 146 获取将被检索的原图像 201 的颜色特征矢量。

在步骤 S313 中，条件匹配单元 422 确定所获取的颜色特征矢量是否满足检索条件。在步骤 S313 中，将获取的颜色特征矢量的元素中相对于所选中的复选框 492 的颜色名的元素与通过滑动条 491 指定的颜色名的粒度进行比较。如果颜色特征矢量的颜色名的元素高于所指定的粒度，则条件匹配单元 422 确定颜色特征矢量满足检索条件。

例如，颜色粒度的逻辑“与”可以为最终检索条件。如果颜色特征矢量的颜色名的元素高于在对应于所选复选框 492 的颜色名的所有元素中的所指定的粒度，则条件匹配单元 422 在步骤 S313 中确定颜色特征矢量满足检索条件。例如，颜色粒度的逻辑“或”可以为最终检索条件。如果颜色特征矢量的颜色名的元素高于在对

应于所选中复选框 **492** 的颜色名的任意元素中的所指定的粒度，则条件匹配单元 **422** 在步骤 **S313** 中确定颜色特征矢量满足检索条件。

如果在步骤 **S313** 中确定所获取的颜色特征矢量满足检索条件，则处理前进至步骤 **S314**。条件匹配单元 **422** 额外将用于识别对应于在步骤 **S312** 中获取的颜色特征矢量的原图像 **201** 的内容 ID 存储至检索结果存储器 **147**，随后，前进至步骤 **S315**。

如果在步骤 **S313** 中确定所获取的颜色特征矢量不满足检索条件，则处理跳过步骤 **S314** 前进至步骤 **S315**，即，不另外将内容 ID 存储在检索结果存储器 **147** 上。

在步骤 **S315** 中，检索条件输入单元 **421** 确定当前图像是否为最后的图像，即，是否已经完成了所有图像。如果在步骤 **S315** 中确定没有检索所有的图像，则处理返回到步骤 **S312**。随后获取下一原图像 **201** 的颜色特征矢量，以重复上述处理。

如果在步骤 **S315** 中确定当前图像为最后的图像，即，已经检索了所有图像，则处理结束。

在上面的处理之后，在检索结果存储器 **147** 中存储识别满足检索条件的原图像 **201** 的内容 ID。

图 49A ~ 图 49D 示出了存储在检索结果存储器 **147** 上并显示在作为显示单元的输出单元 **77** 上的通过内容 ID 识别的原图像 **201** 的实例。例如，绿色复选框 **492** 可能被选中，绿色滑动条 **491** 可以指定粒度。如图 49A 所示，在输出单元 **77** 上显示包括大量绿色的原图像 **201**。可以通过在绿色滑动条 **491** 上指定的粒度来选中绿色复选框 **492**，可以通过在红色滑动条 **491** 上指定的粒度来选中红色复

选框 492，并且可以选择 AND 查找单选按钮 493。如图 49B 所示，在输出单元 77 上显示包括大量绿色和红色的原图像 201。

可以通过在蓝色滑动条 491 上指定的粒度来选中蓝色复选框 492。如图 49C 所示，在输出单元 77 上显示包括大量蓝色的原图像 201。可以通过在蓝色滑动条 491 上指定的粒度来选中蓝色复选框 492，可以通过在白色滑动条 491 上指定的粒度来选中白色复选框 492，并且可以选择 AND 查找单选按钮 493。在这种情况下，如图 49C 所示，在输出单元 77 上显示包括大量蓝色和白色的原图像 201。

用户很容易估计在期望的图像中包括什么颜色。因此，用户能够容易地查找并检索期望的图像

根据检索结果，用户能够通过缩小了的检索条件（即，修改后的粒度）来检索图像。因此，用户能够更加容易地检索期望的图像。

因此，用户能够根据每个图像的颜色印象和环境直观地检索图像。

由于在图像收集上设置了多种检索条件，所以可以以任意粒度获取图像检索结果。

可以从图像中提取包括相关度的颜色特征矢量，使得可以根据与相关度大小比较的结果或逻辑计算来检索图像。因此，能够快速检索图像。

由于以相对较小位数的数值来描述相关度，因而减小了颜色特征矢量的数据大小。实现了颜色特征矢量的较小记录空间。

数码相机 11 和手机 12 作为设备进行描述。只要设备能够处理图像就可以采用任何设备。例如，可以采用移动播放器或移动取景器作为设备。

通过所记录的图像的元数据，设备能够检索图像。设备拍摄图像，将与图像对应的信息和与该信息相关的图像记录为具有预定数据结构的数据，并控制图像向图像处理装置的传输。图像处理装置控制从设备传输的图像的接收，提取所接收图像的特征，将从图像中提取的特征和与特征相关的图像存储为与设备中的数据具有相同数据结构的数据，并控制图像特征向设备的传输。在这种配置中，即使具有相对较小处理能力的设备也能检索期望图像。

通过所记录的图像的元数据，设备能够检索图像。提取图像的特征，并将从图像提取的特征和与特征相关的图像存储为具有预定数据结构的数据。将与图像相关的信息存储为与设备中数据具有相同数据结构的数据。控制数据向设备的传输。在这种配置中，即使具有相对较小处理能力的设备也能够检索期望图像。

可以使用硬件或软件执行上面的系列处理步骤。如果使用软件执行上面的系列处理步骤，则可以在包含于硬件结构中的计算机中或执行多种处理的通用个人计算机中安装构成该软件的计算机程序。

如图 2 和图 3 所示，记录将被安装在计算机中并将被计算机执行的程序的记录介质包括：包括磁盘（包括软盘）、光盘（包括压缩光盘只读存储器（CD-ROM）、数字通用光盘（DVD）、及磁光盘）、或半导体存储器的可移动介质 82、以及诸如用于临时或永久存储程序的存储单元 78 的 ROM 72、EEPROM 46、或硬盘。可以使用包括通信单元 47、通信单元 48、通信单元 79、以及通信单元 80（例

如包括路由器和调制解调器的接口)的有线或无线通信介质、以及局域网、互联网、和数字广播卫星来执行在记录介质上存储程序。

可以以如上所述相同的时序顺序来执行描述将被存储在记录介质上的程序的处理步骤。也可以不以所述时序顺序来执行处理步骤。可选地,可以并行或独立地执行处理步骤。

在本说明书的上下文中,系统指的是包括多个装置的整个系统。

本领域的技术人员应该理解,根据设计要求和因素,可以有多种修改、组合、再组合和改进,均应包含在本发明的权利要求或等同物的范围之内。

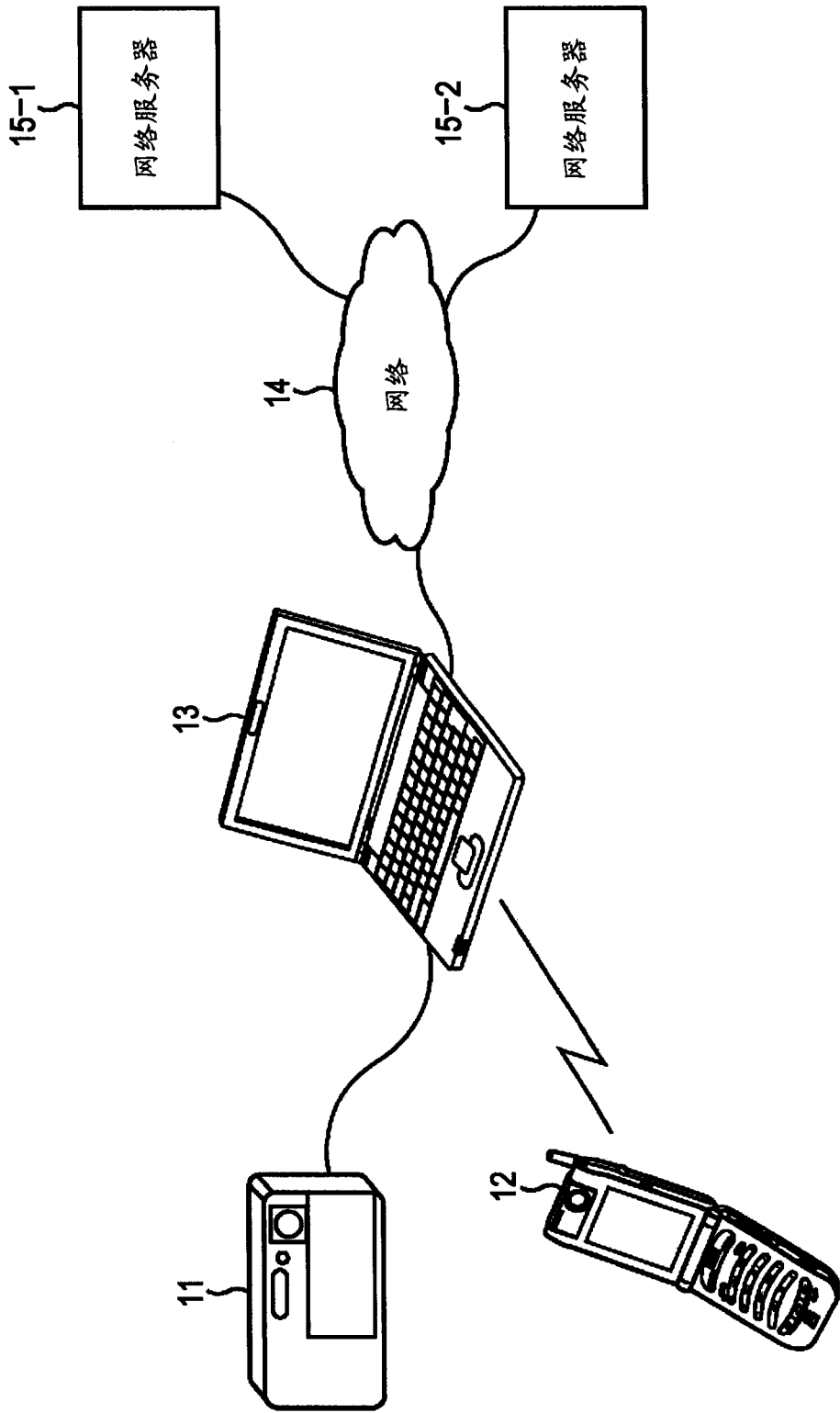


图1

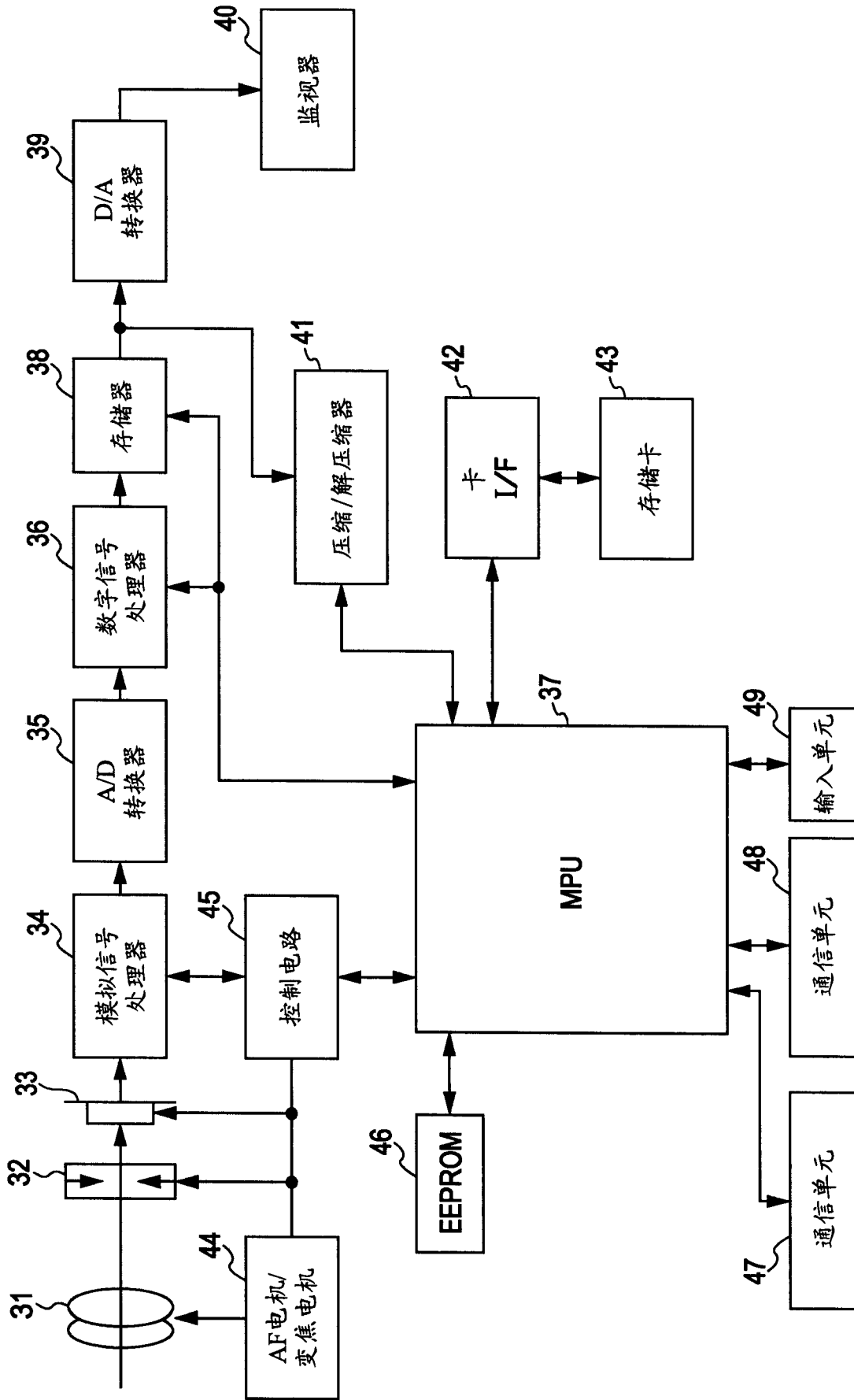


图2

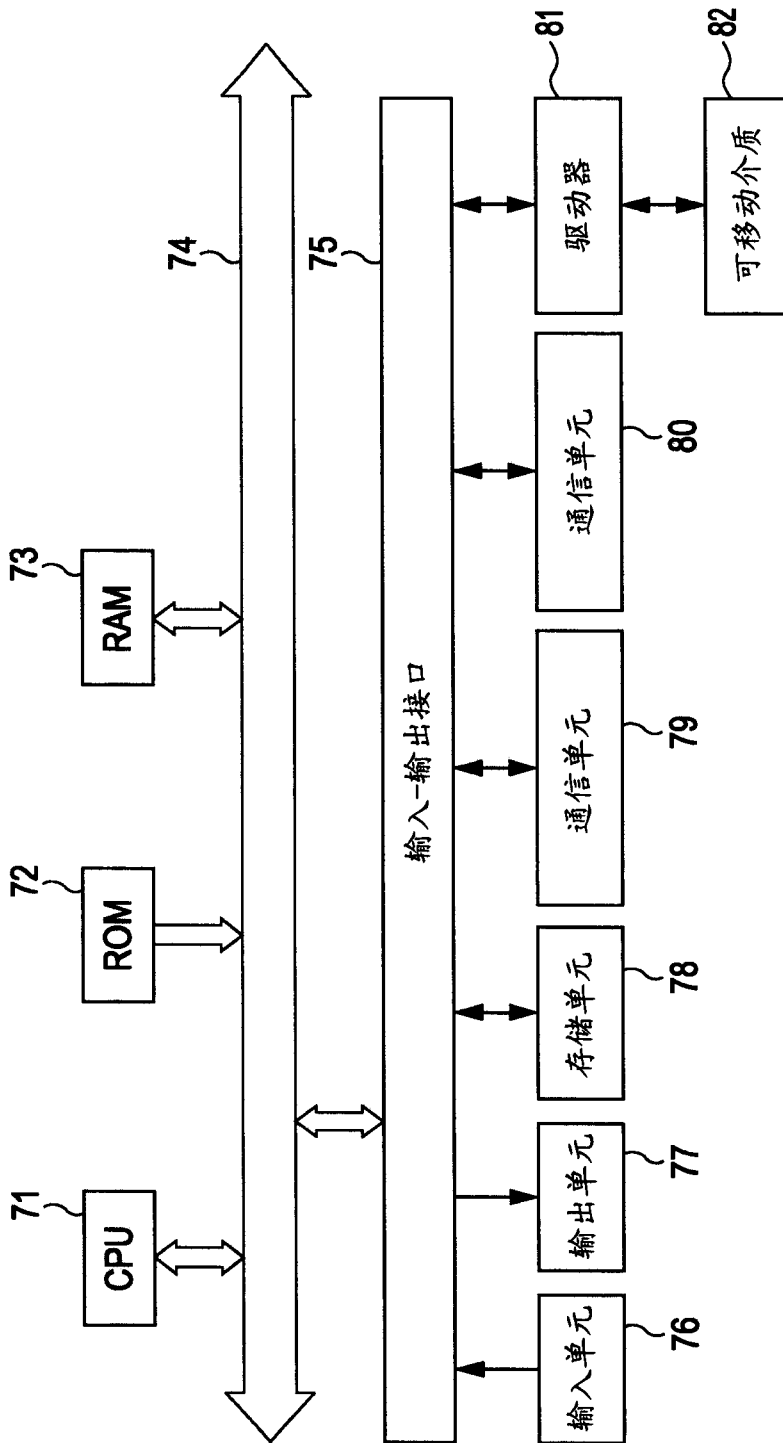


图3

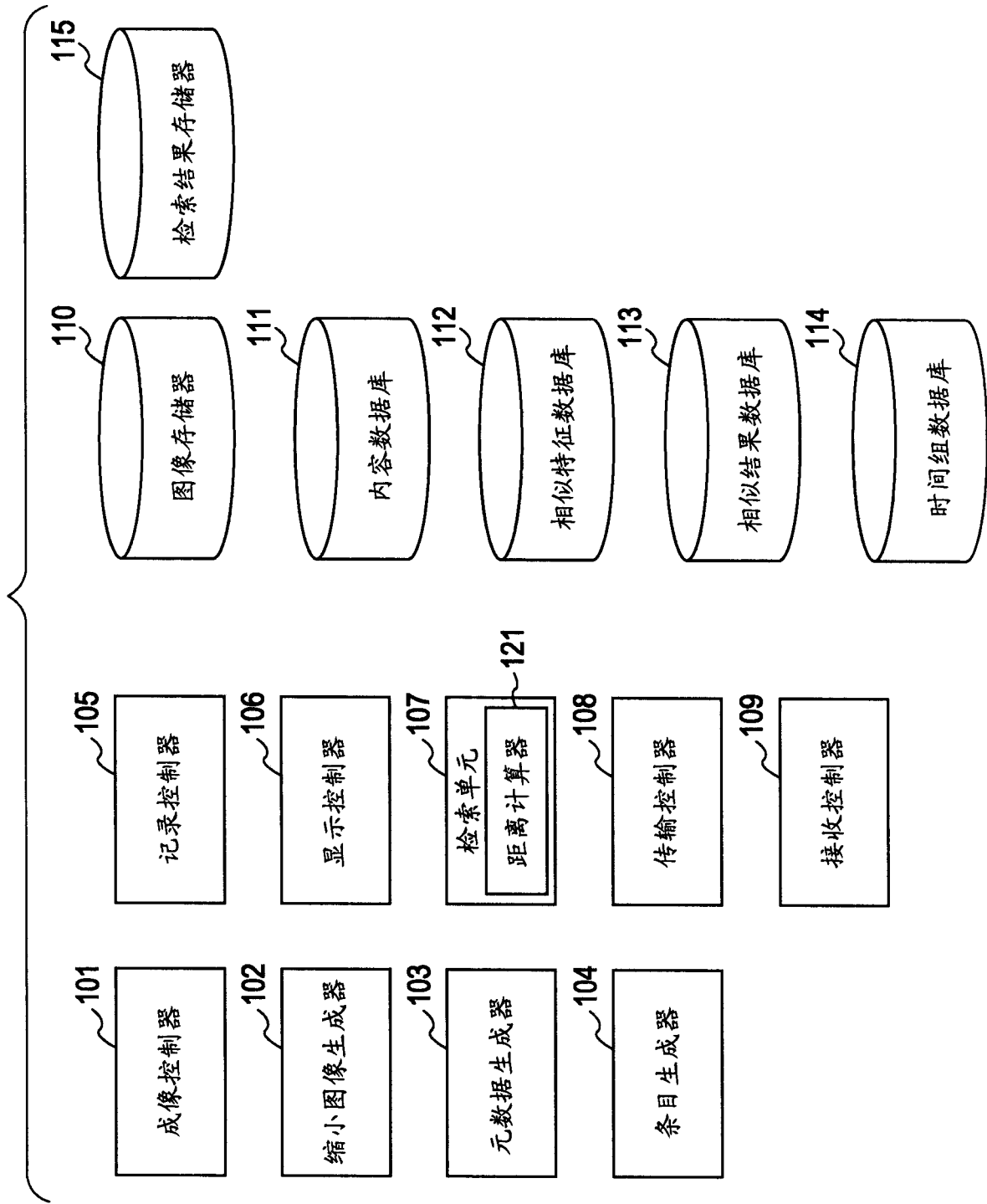


图4

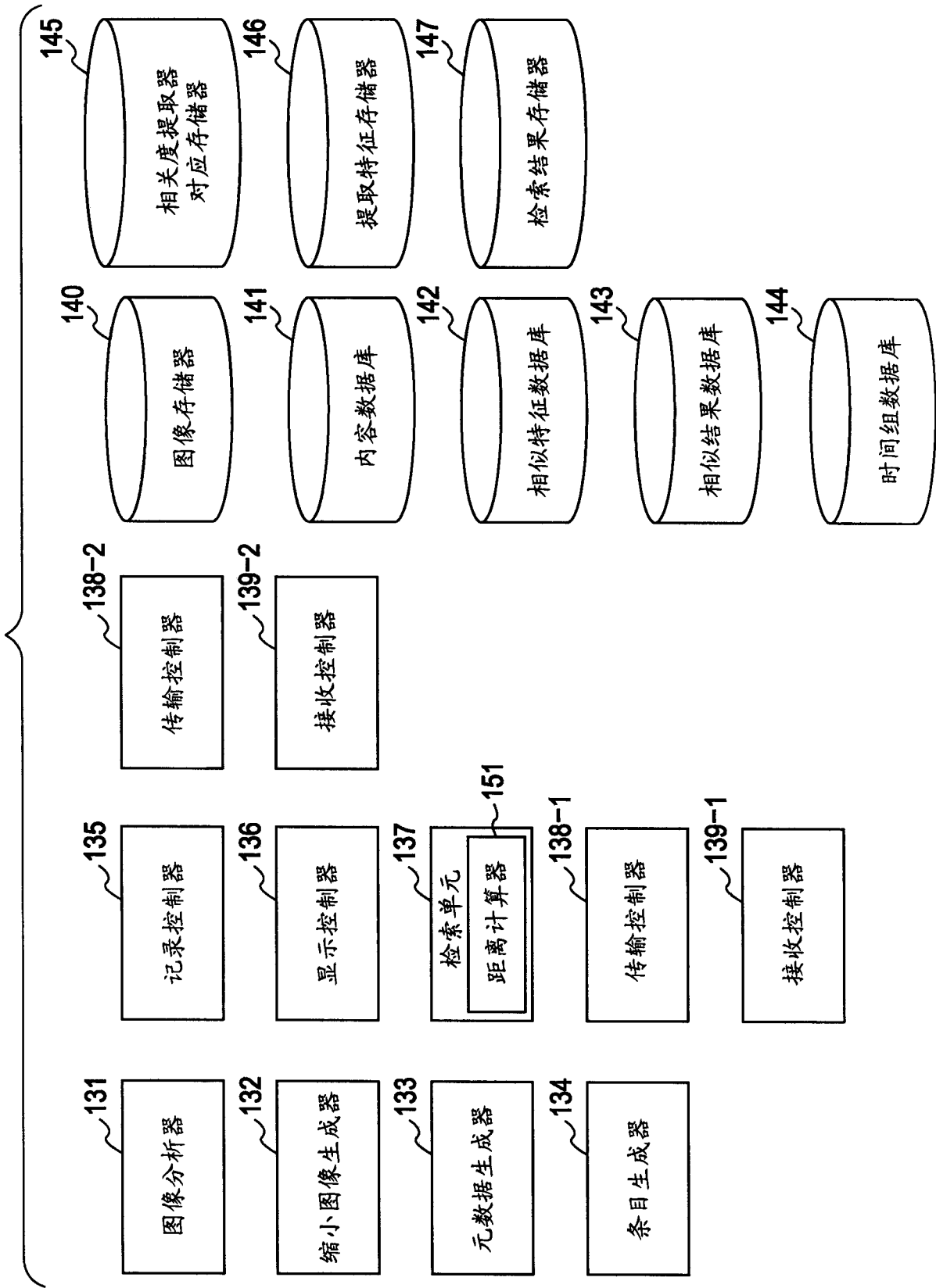


图5

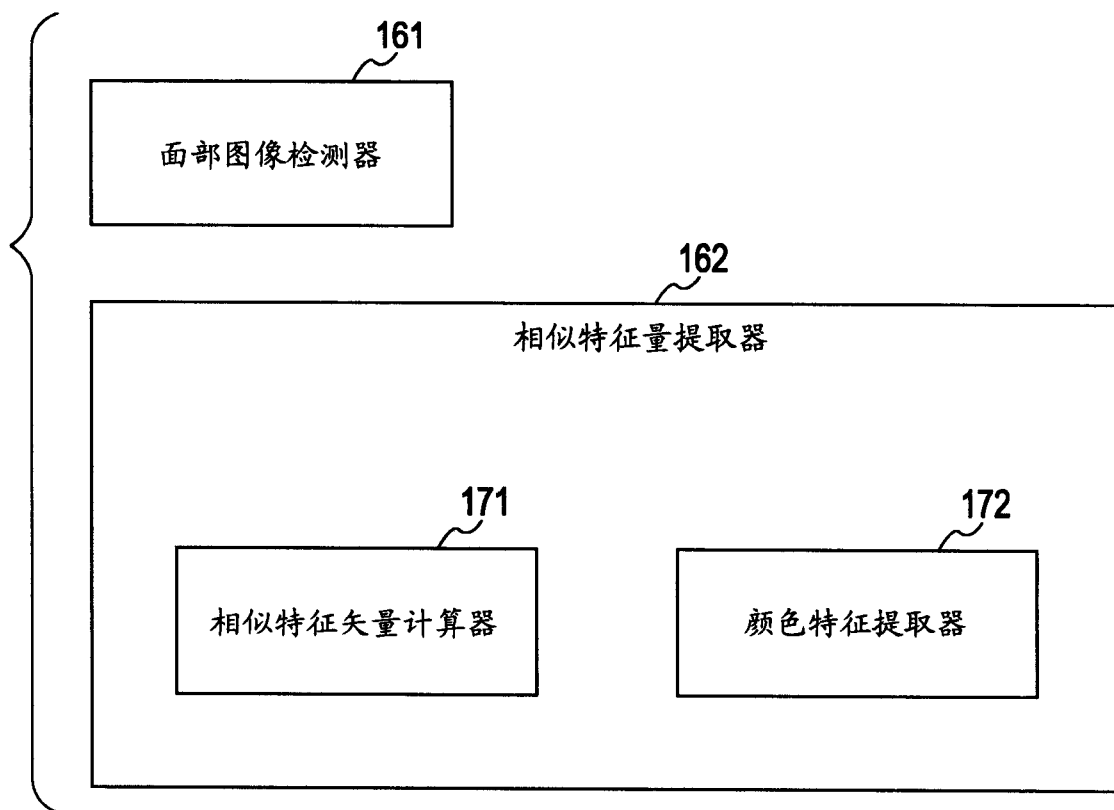


图6

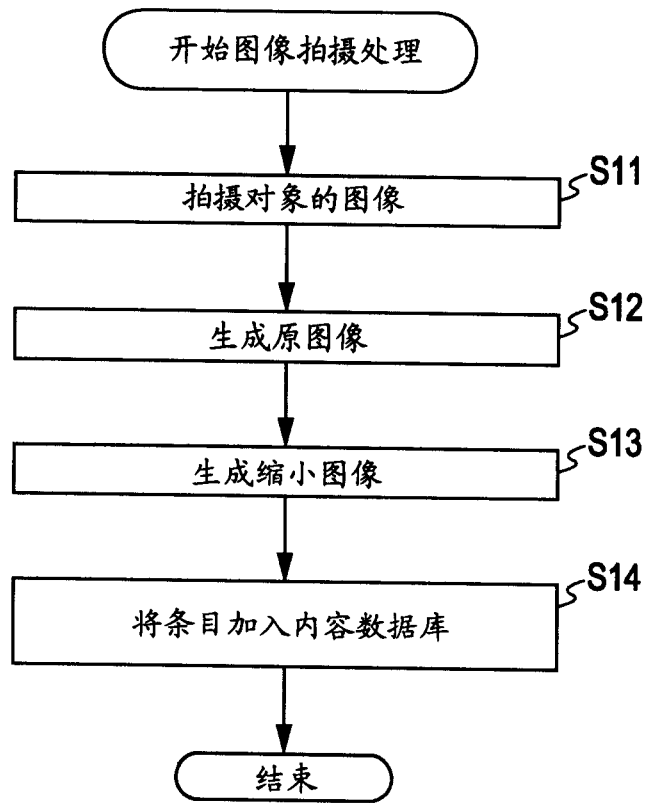


图7

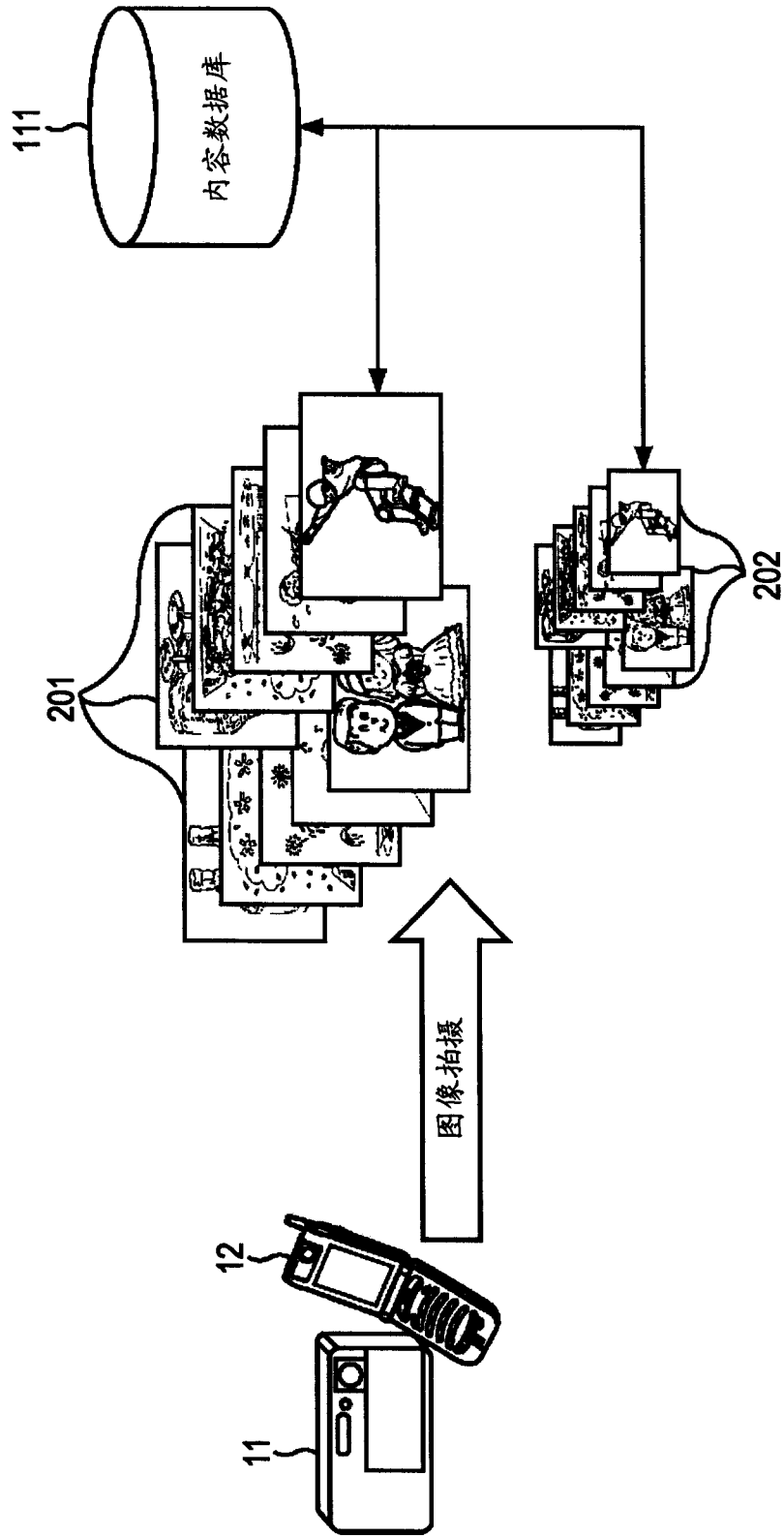


图8

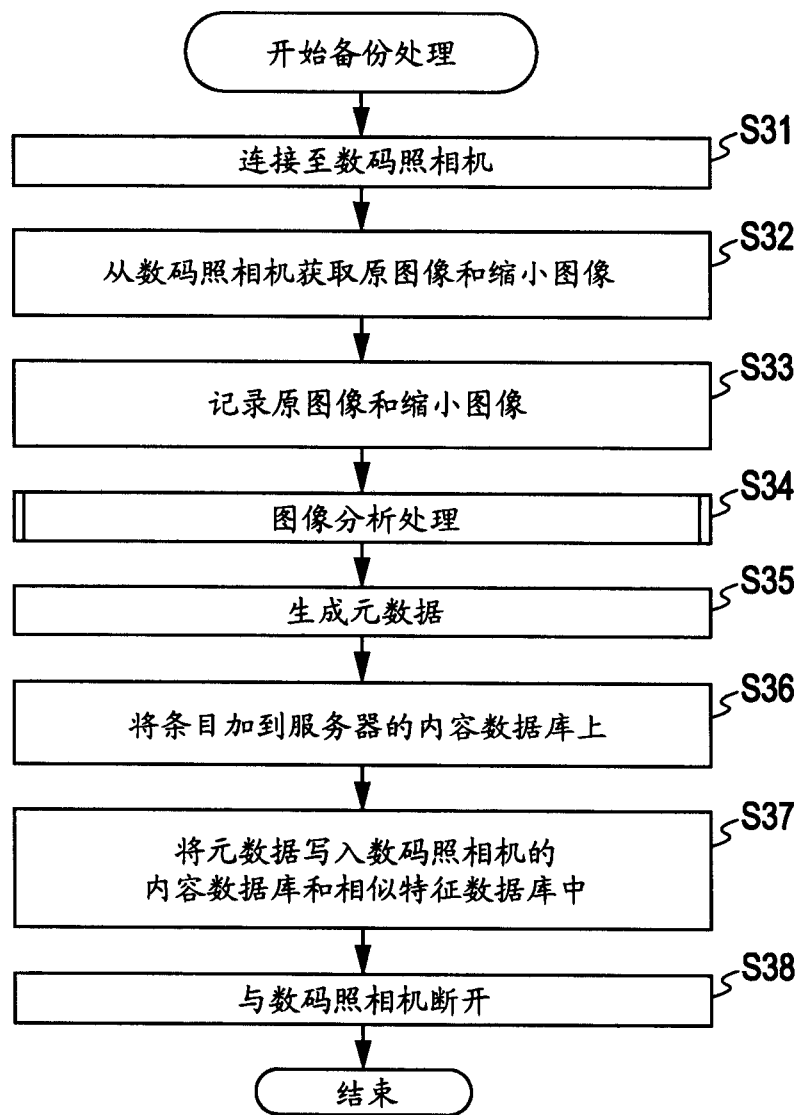


图9

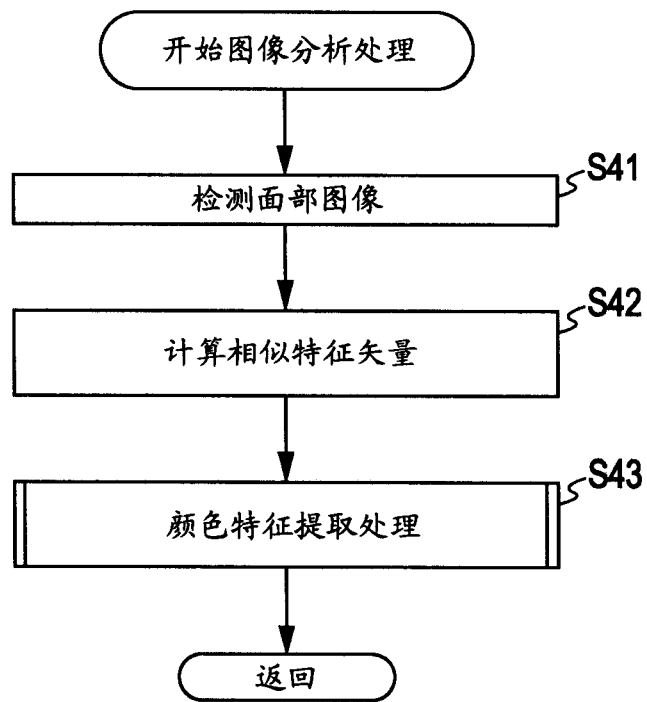


图 10

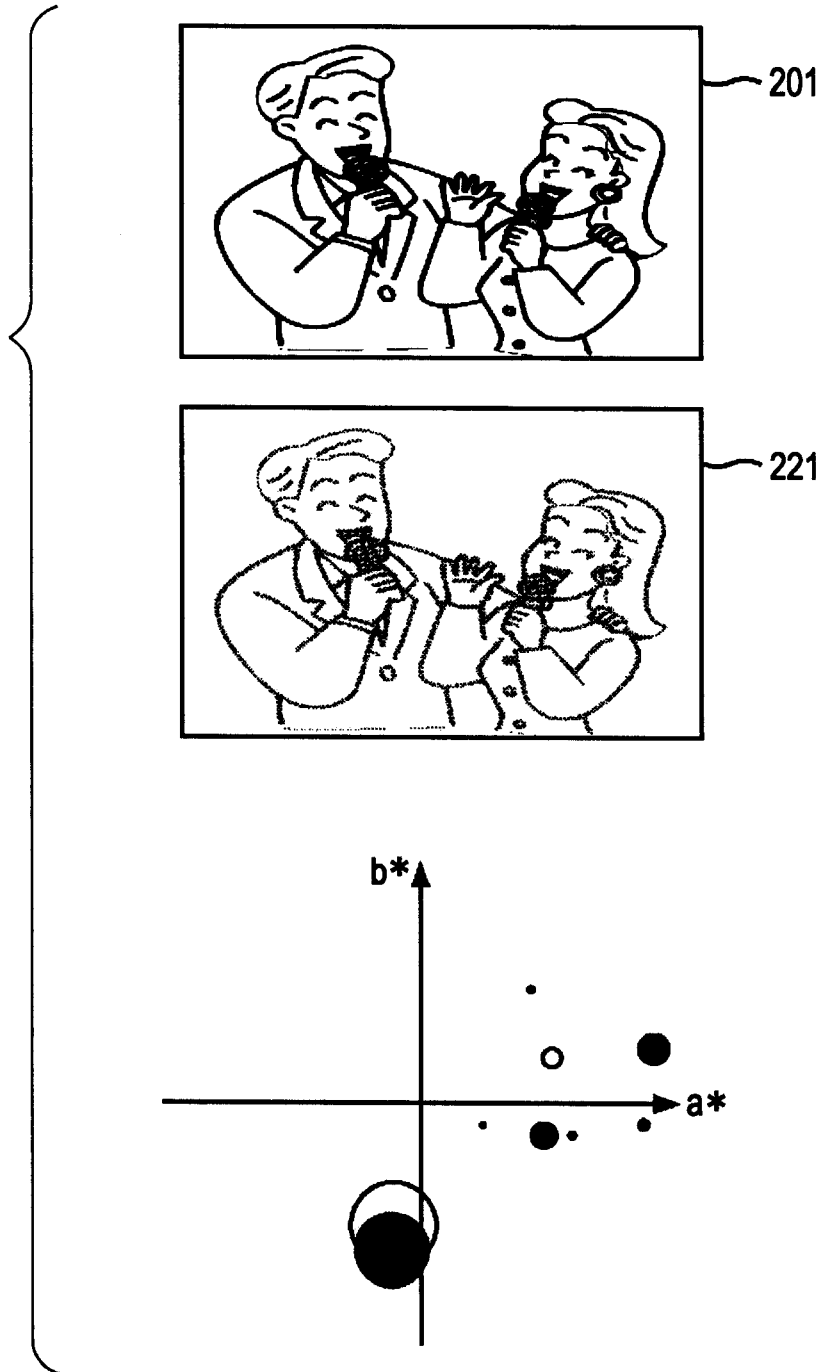


图11

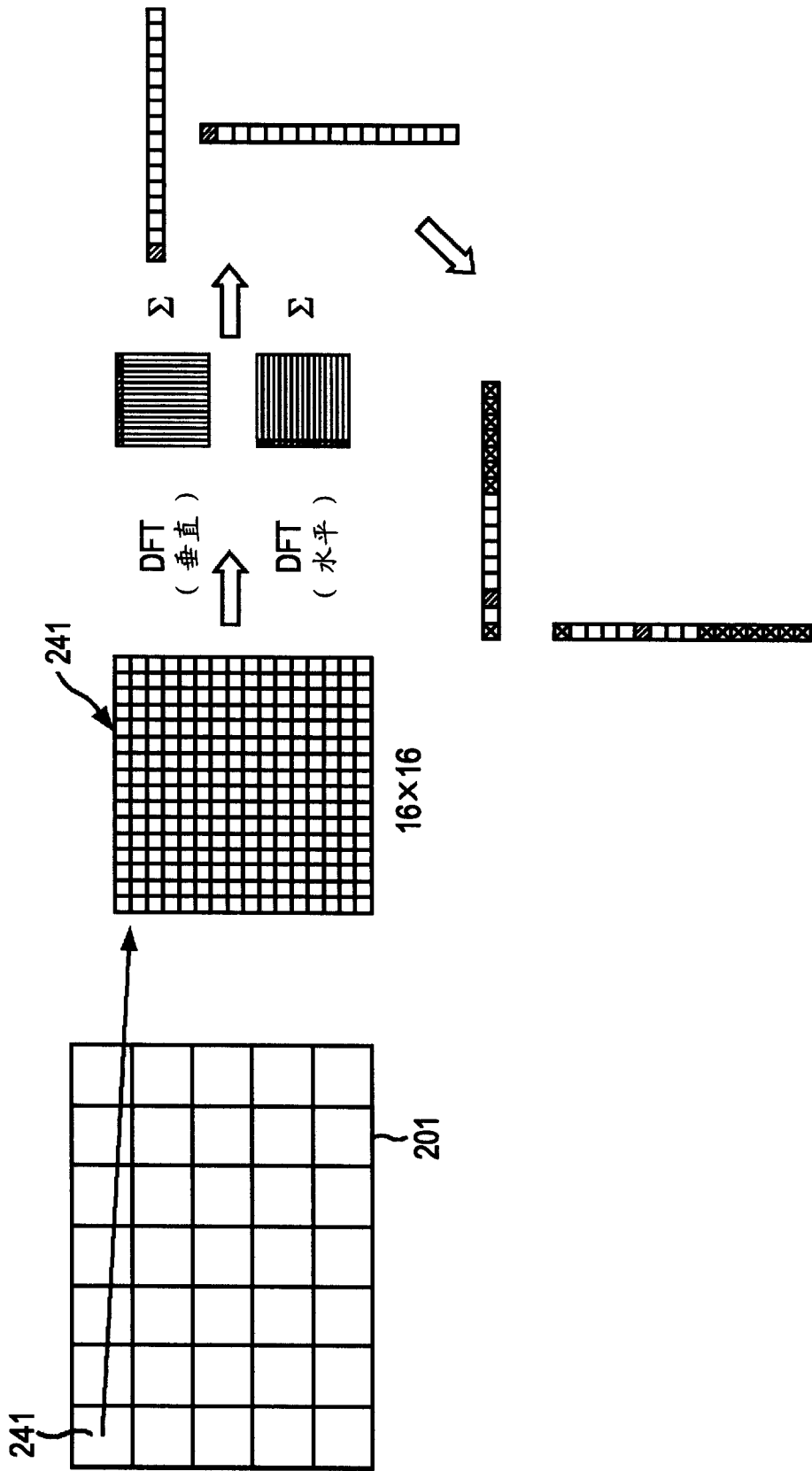


图12

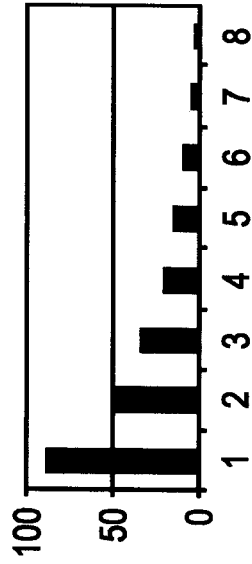


图13B

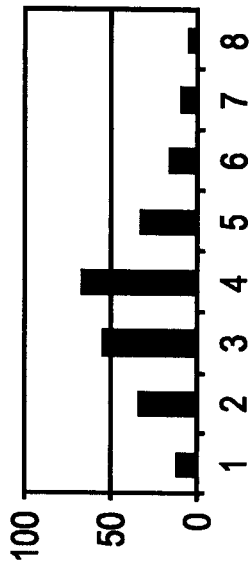


图13A

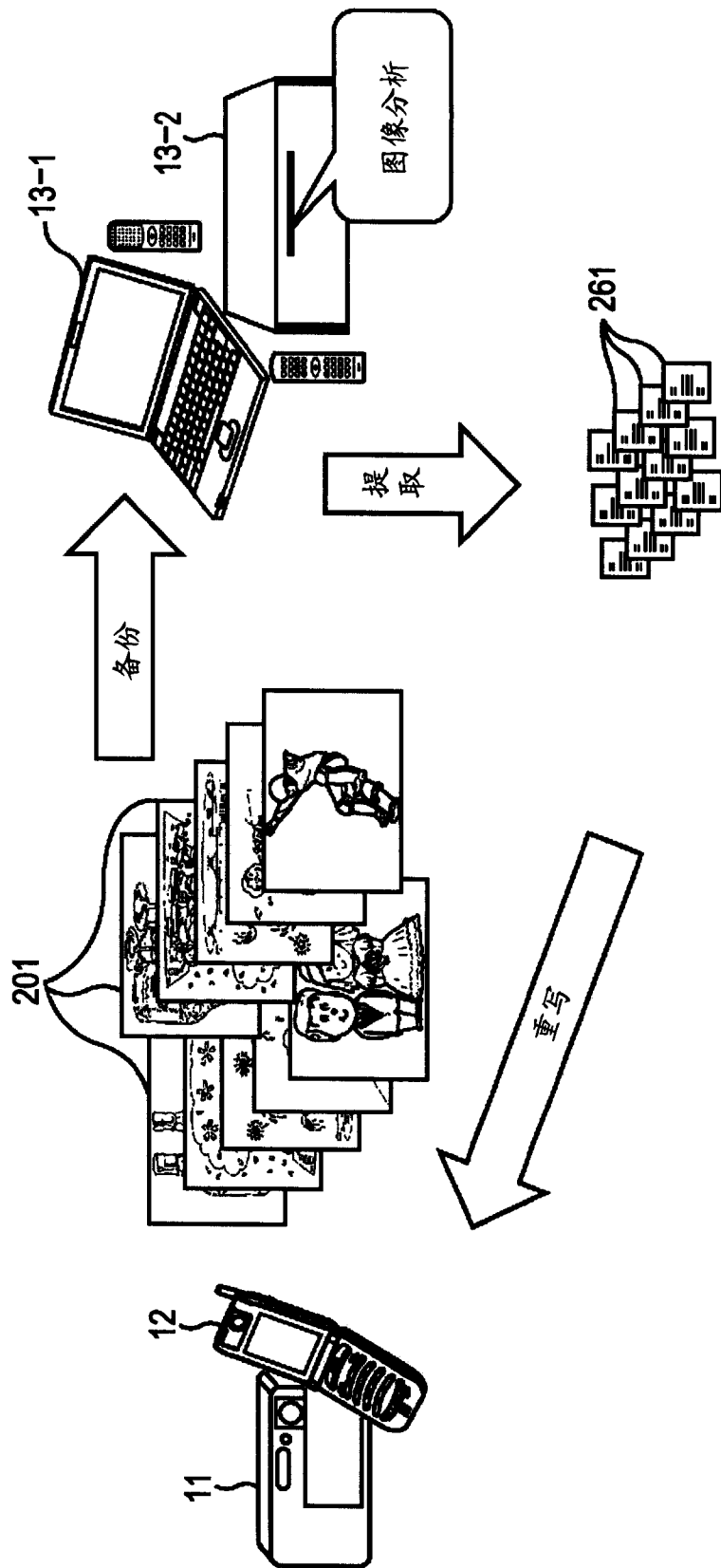


图14

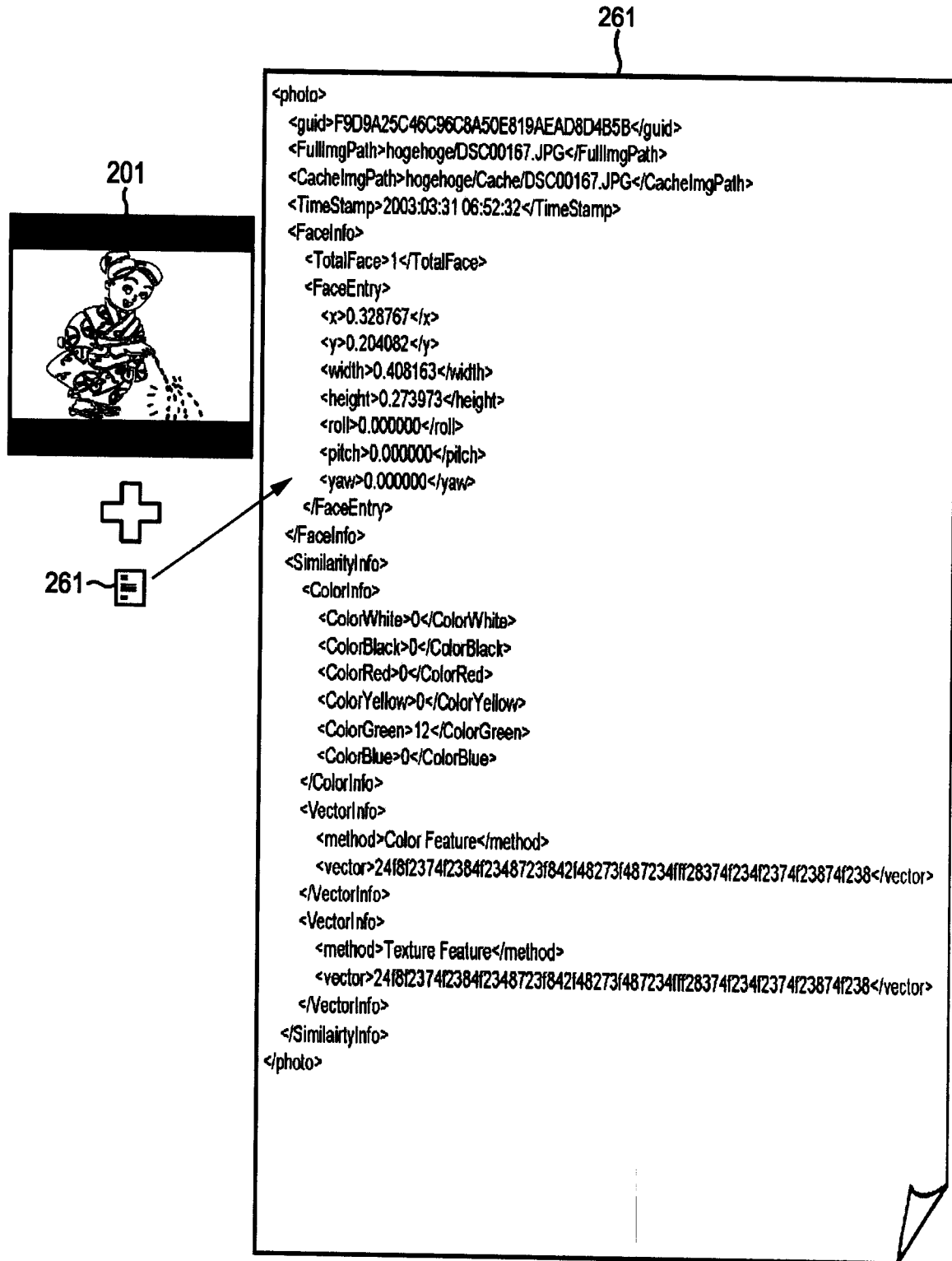


图 15

属性	类型	概要
GUID	string	内容ID/图像唯一的ID
UTCdate	date	图像拍摄时间 (UTC), 诸如以EXIF格式的初始日期时间记录的时间
date	date	地方图像拍摄时间, 诸如以EXIF格式的初始日期时间记录的时间
path	string	原图像的目录路径, 诸如ms/DCIM/XXXXXX101
DCFname	string	文件名, 诸如DSC00001.JPG
vgaCachePath	string	缩小图像的文件目录, 诸如/DATA/EVENTIMAGE/000000000001.JPG
groupID	number	图像所属组的组ID
faceExistence	number	面部检测结果 1.风景照片/2.少数人照片/3.多数人照片
labels	number array	标签的排列
comment	string	注释
protect	boolean	图像的保护状态
exchangeOrImportFlag	boolean	对于交换或输入的图像, 该标志为真
metaEnableFlag	boolean	对于具有通过服务器生成其元数据的图像, 该标志为真
backUpFlag	boolean	对于通过服务器备份的图像, 该标志为真

图 16

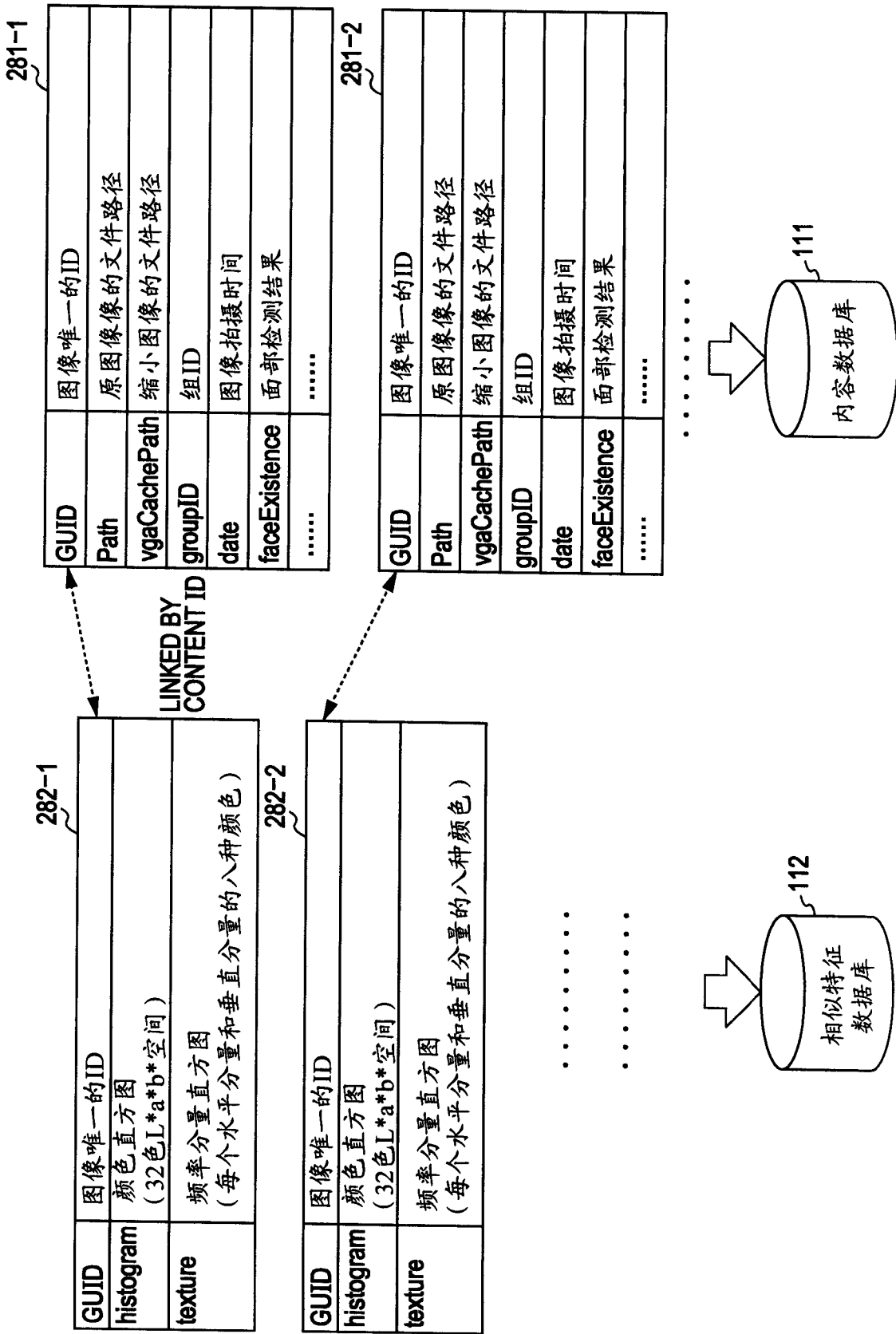


图17

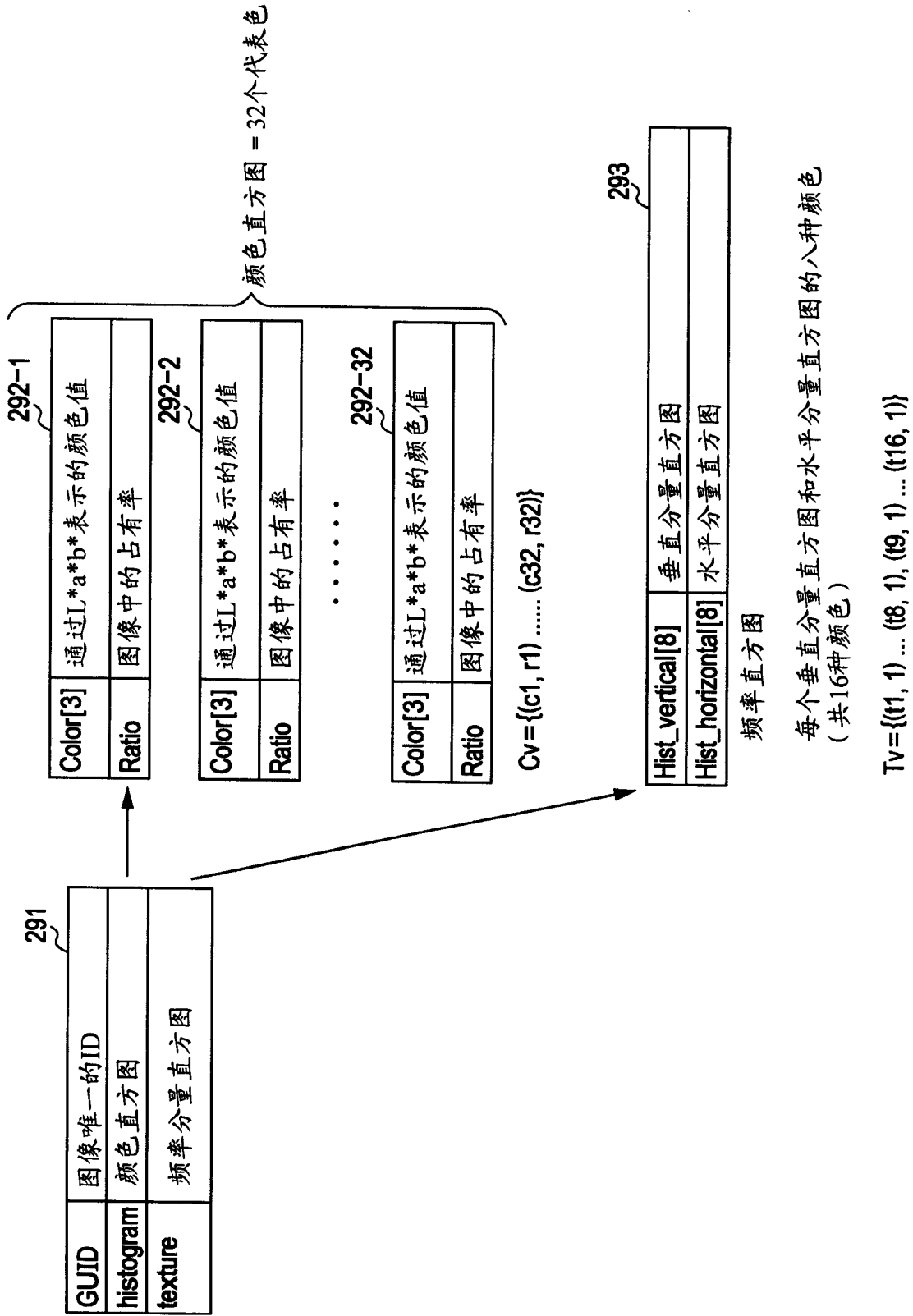


图 18

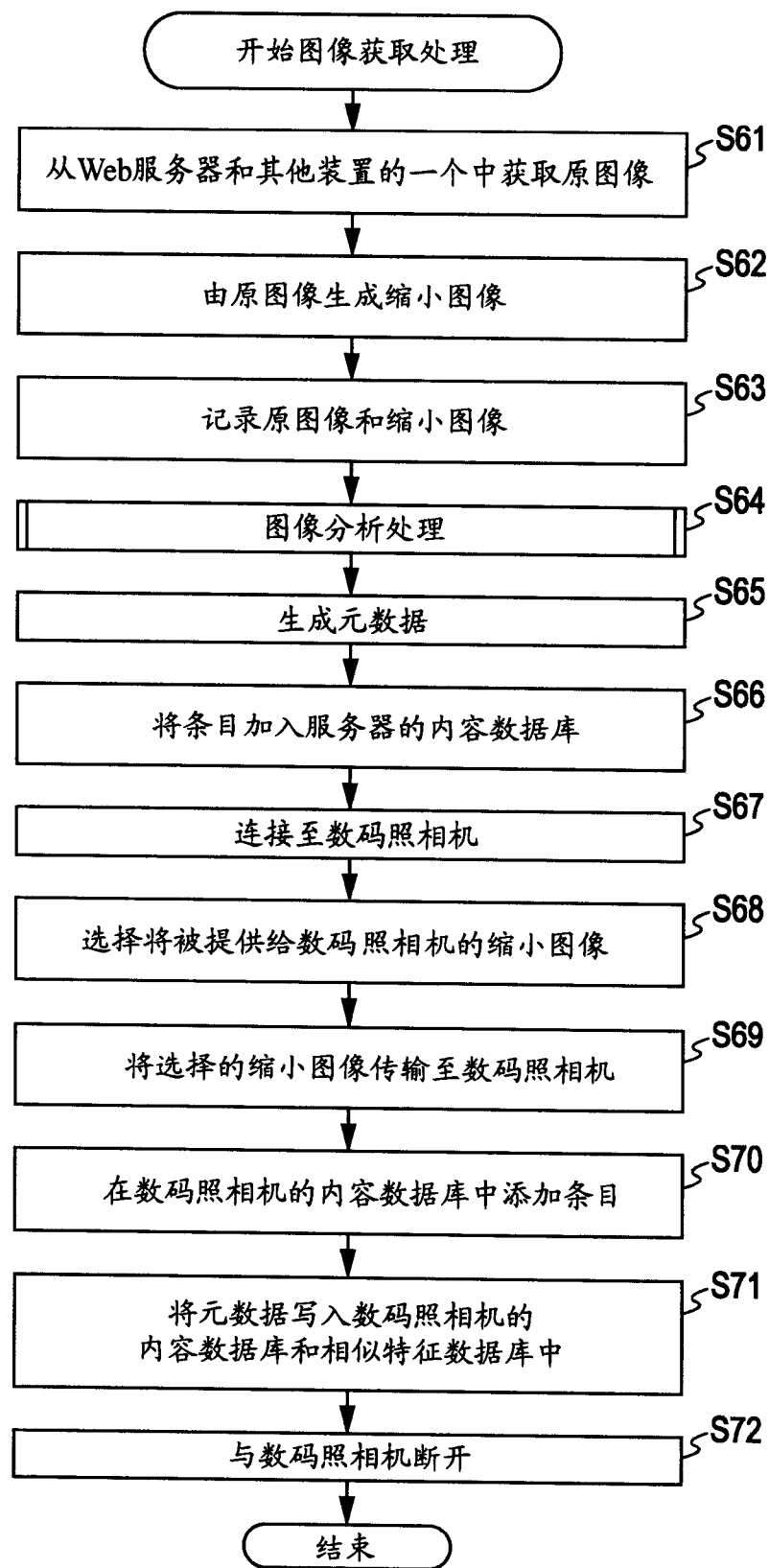


图 19

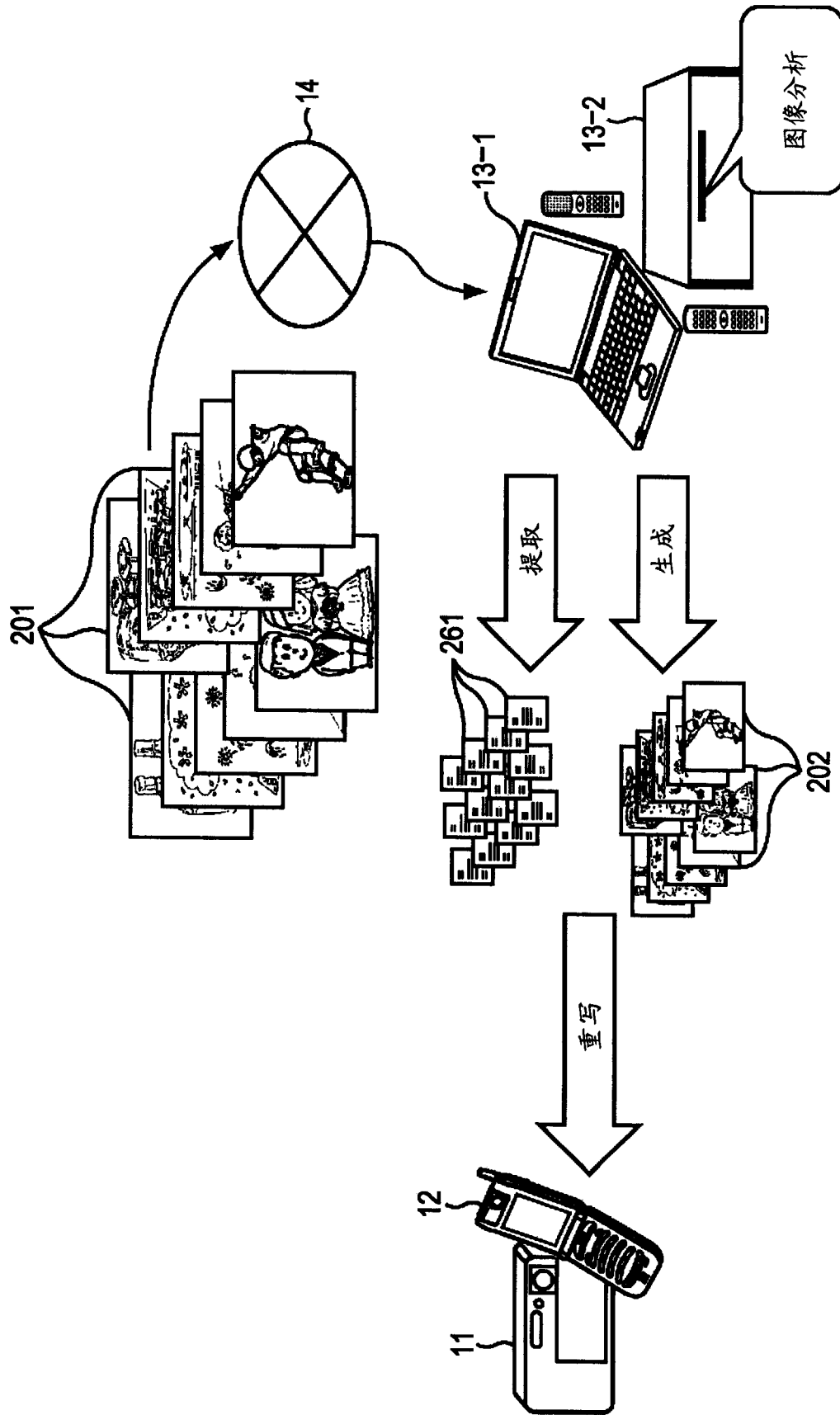


图20

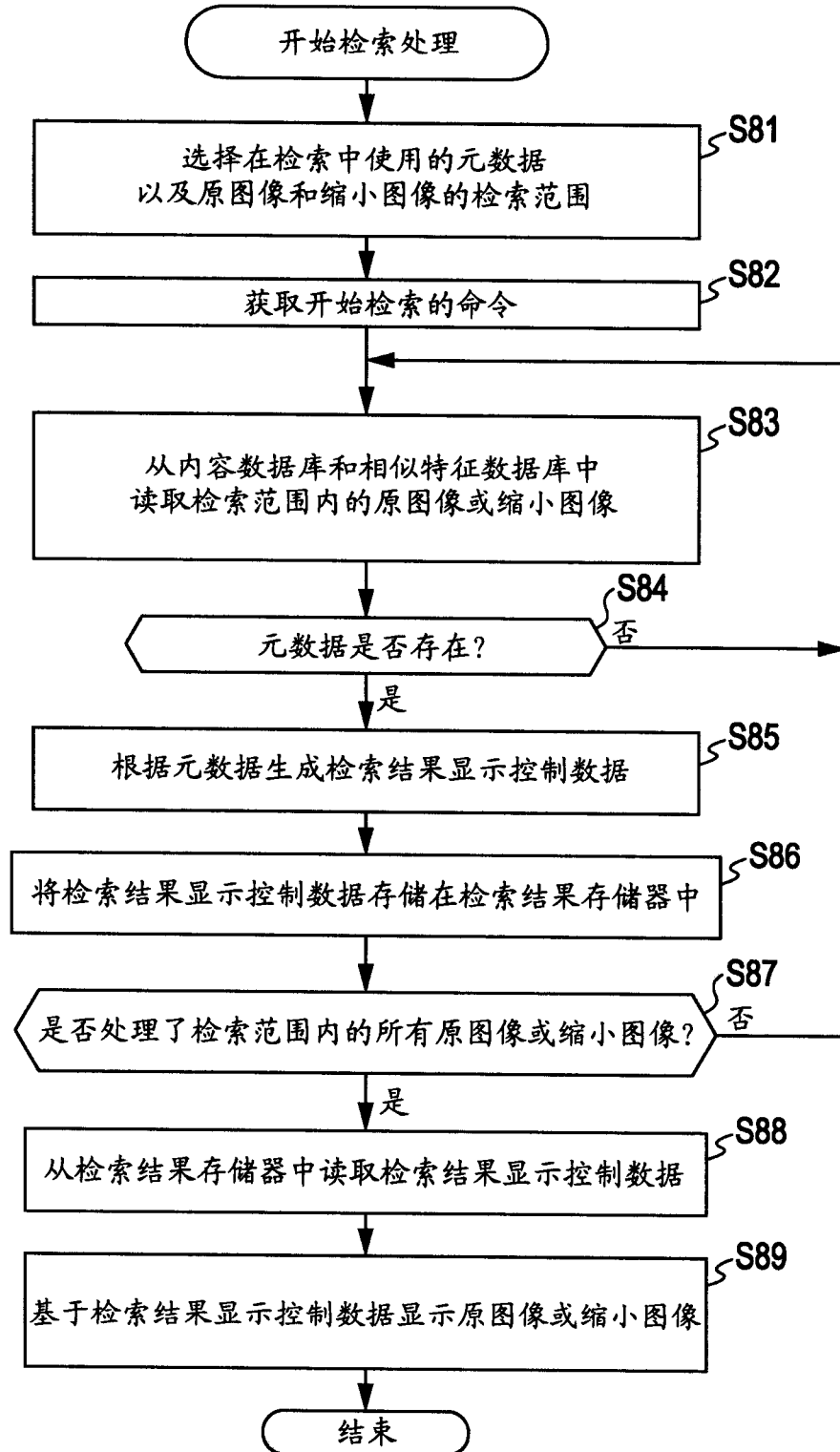


图21

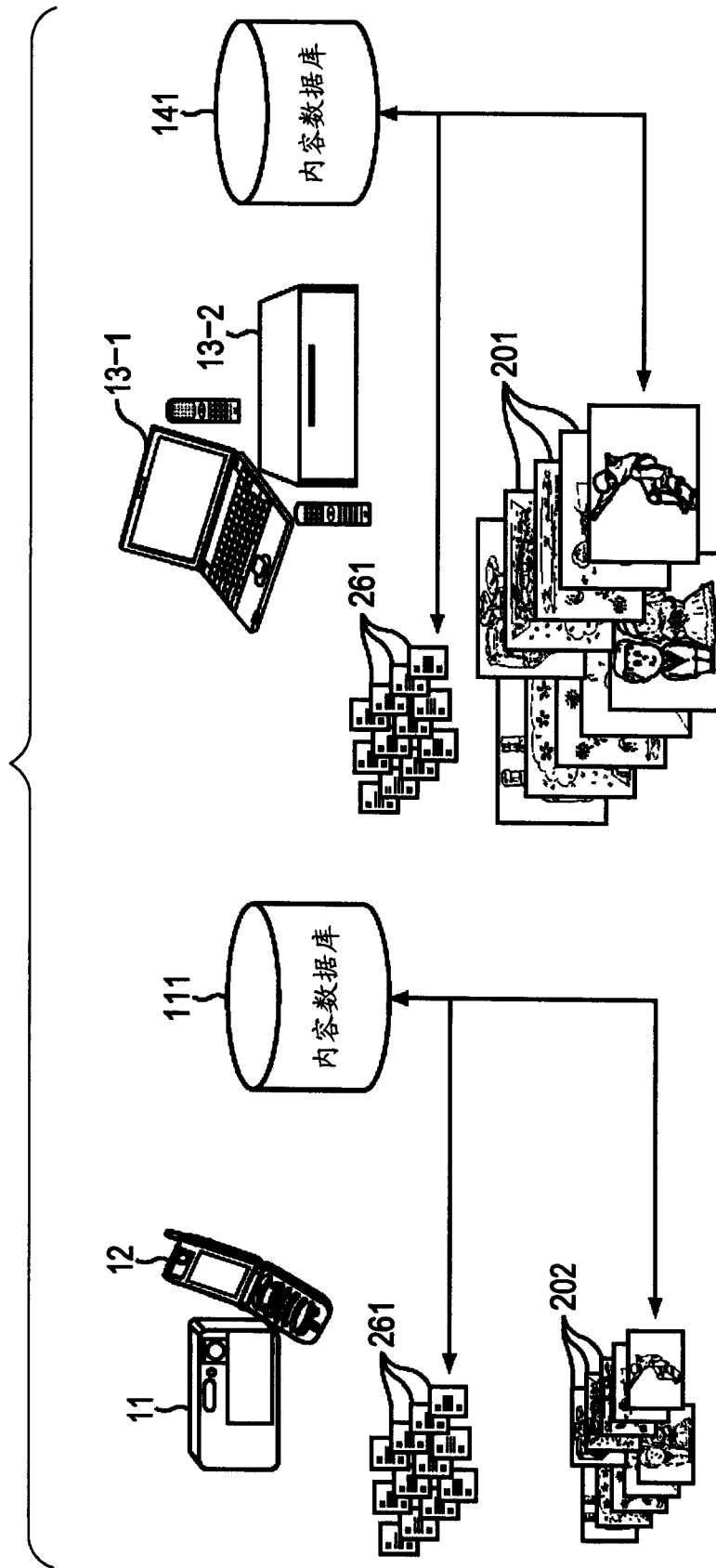


图22

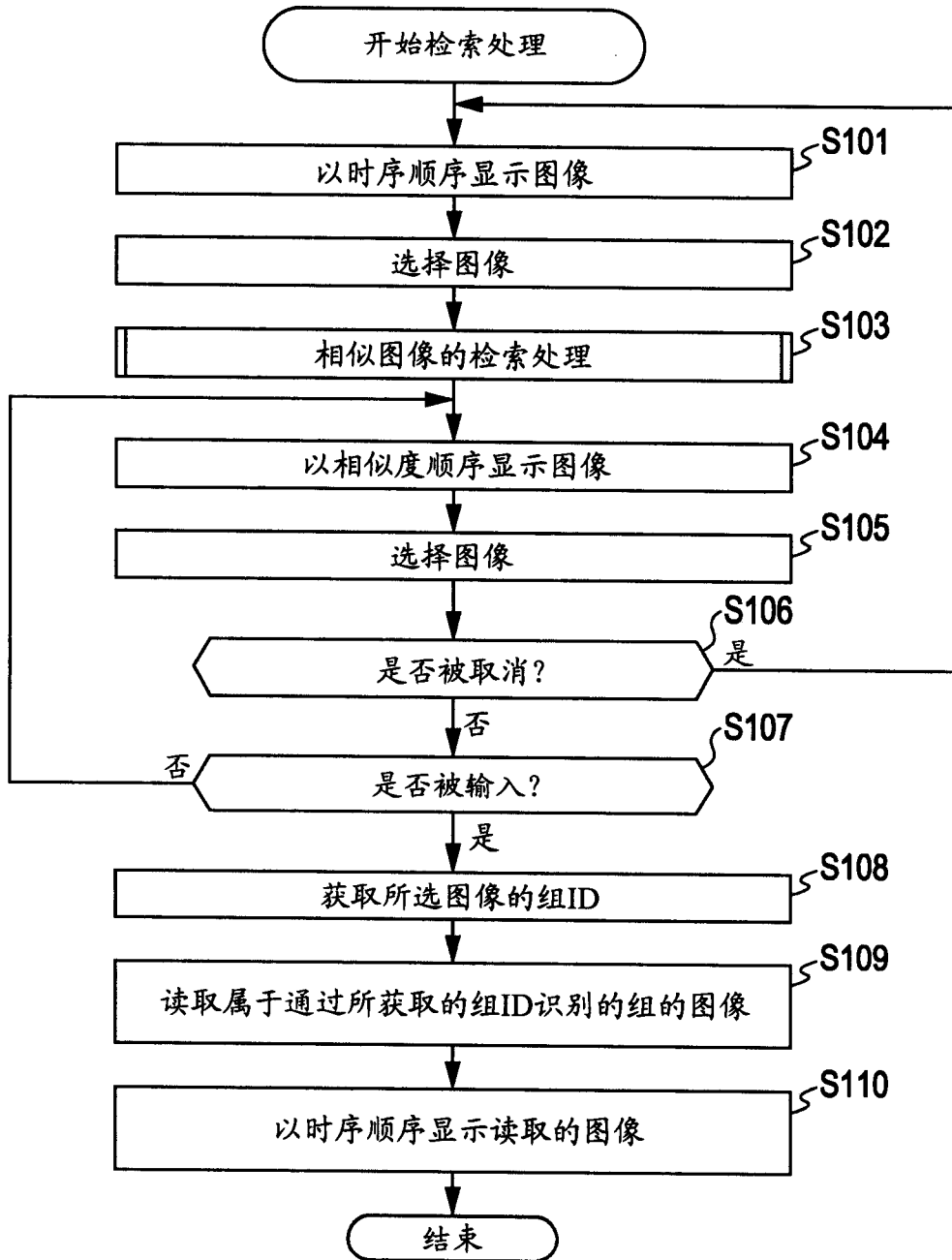


图23

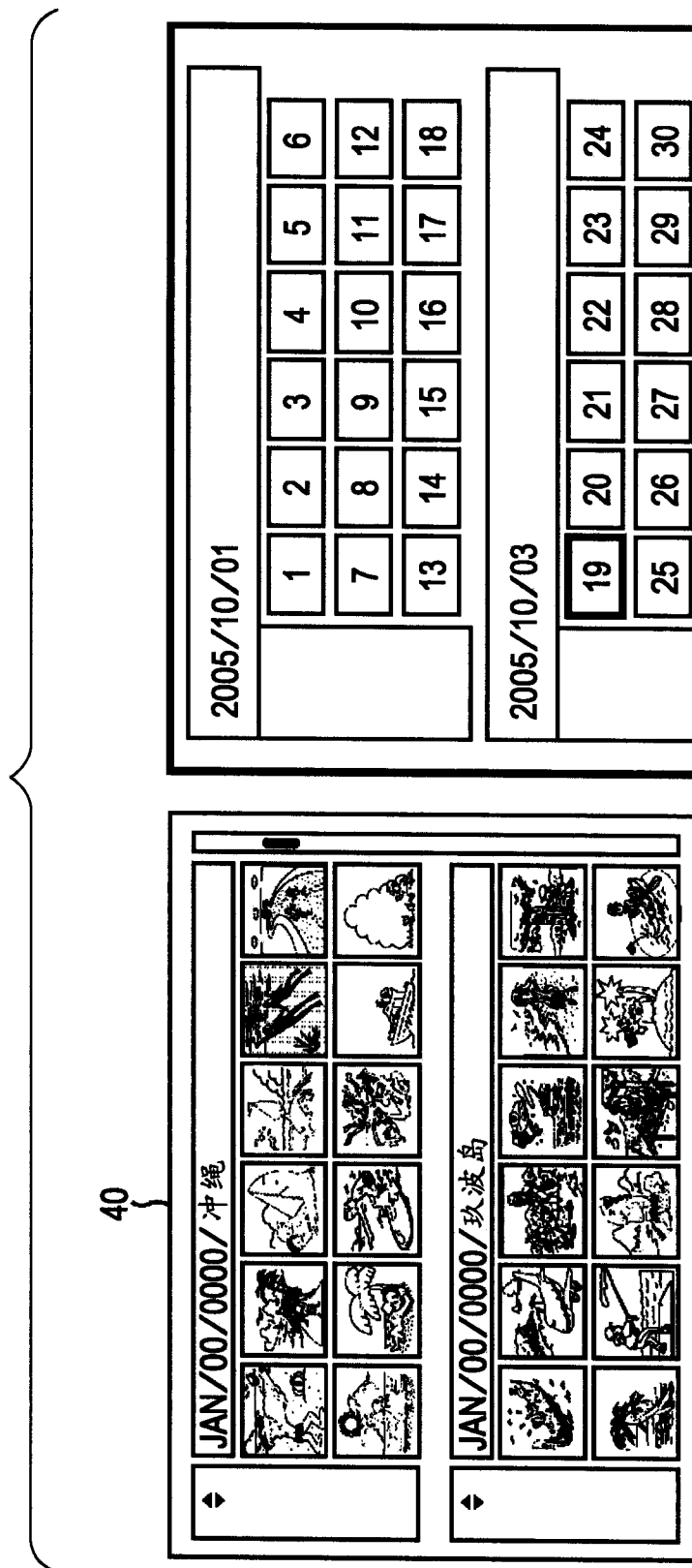


图24

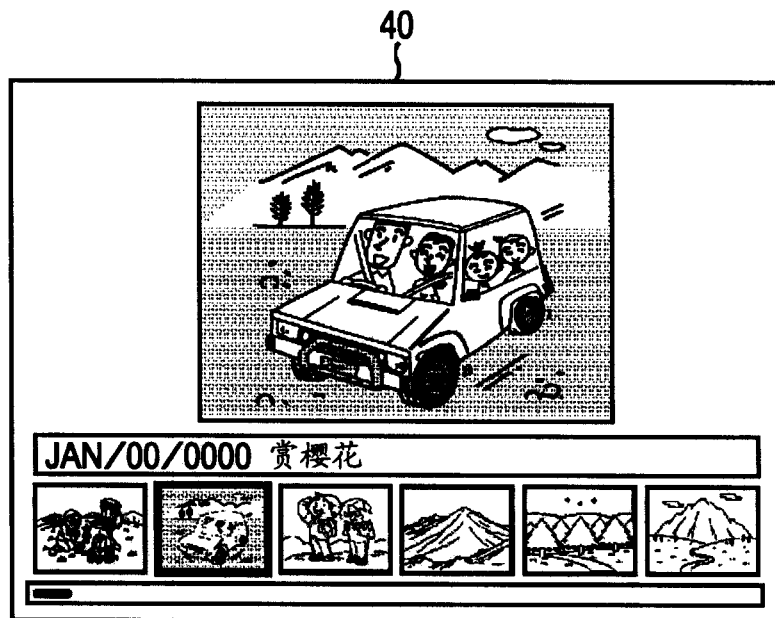


图25

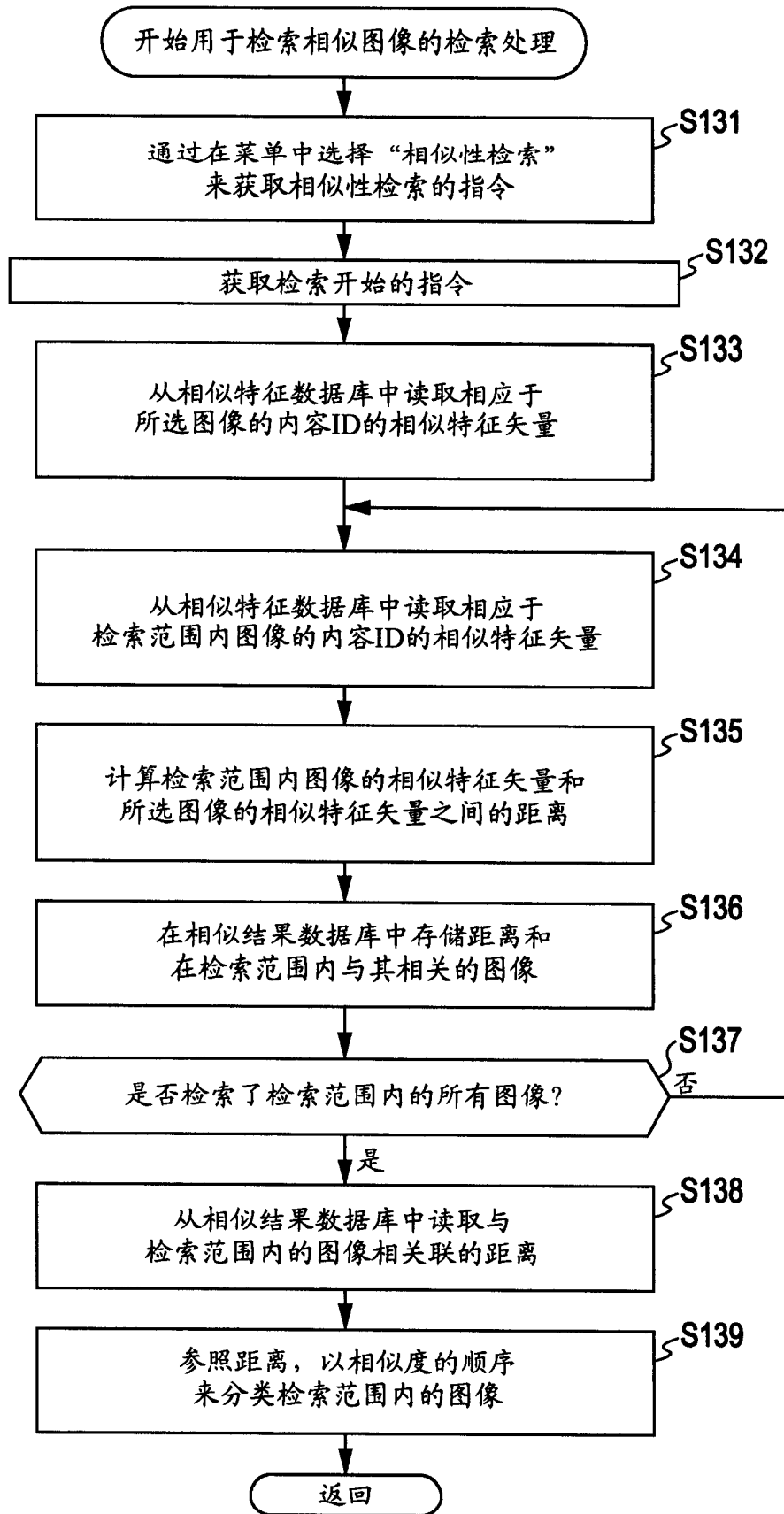


图26

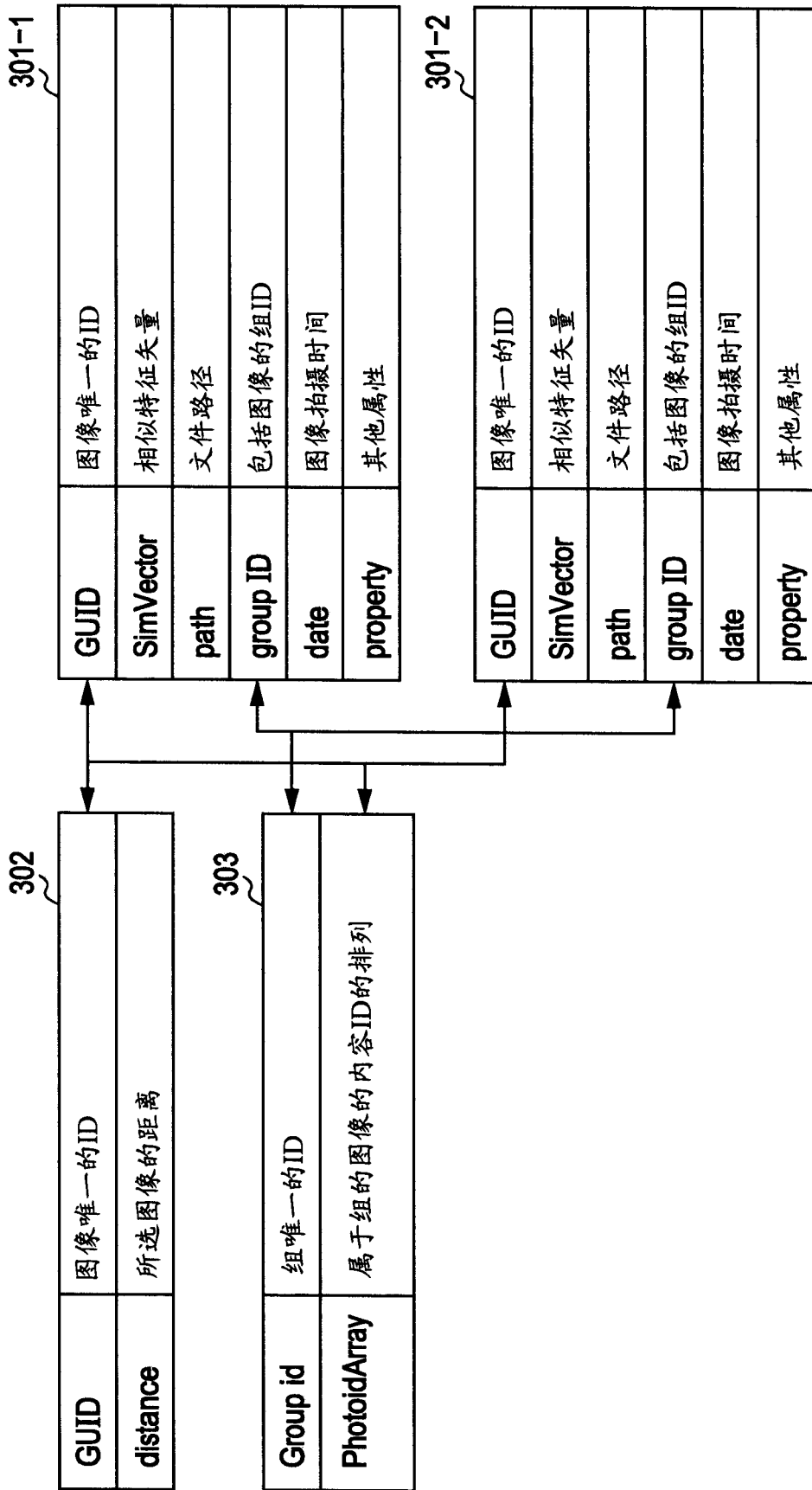


图27

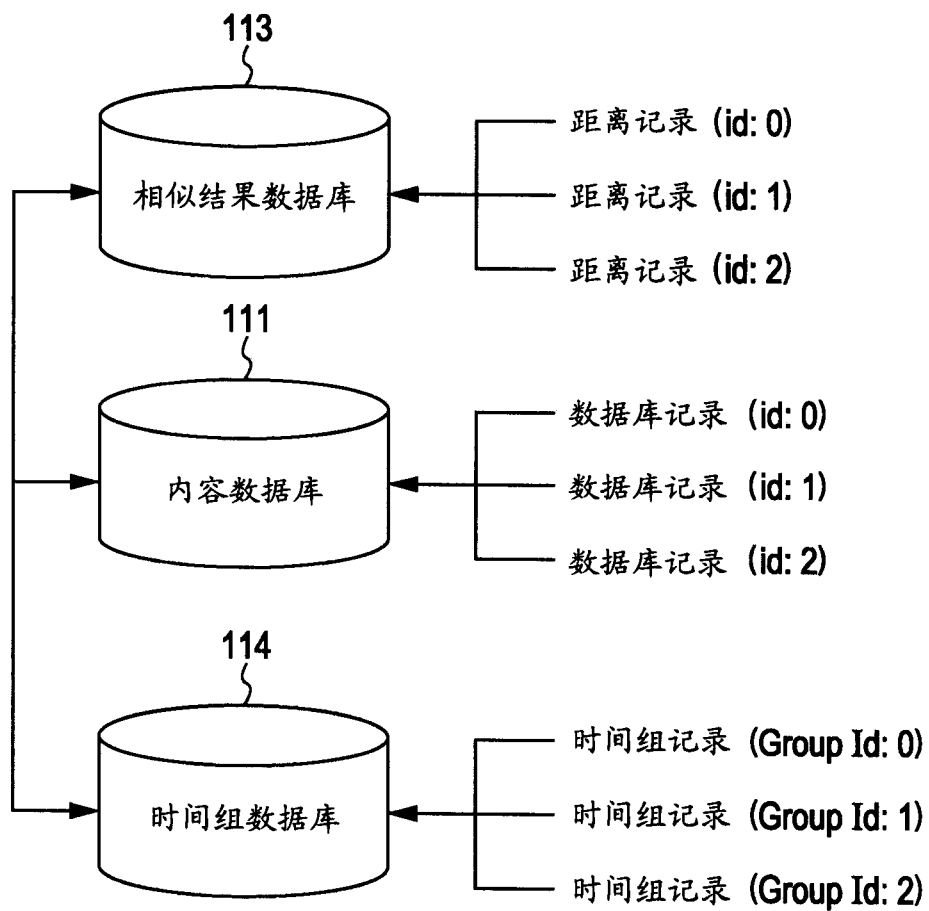


图28

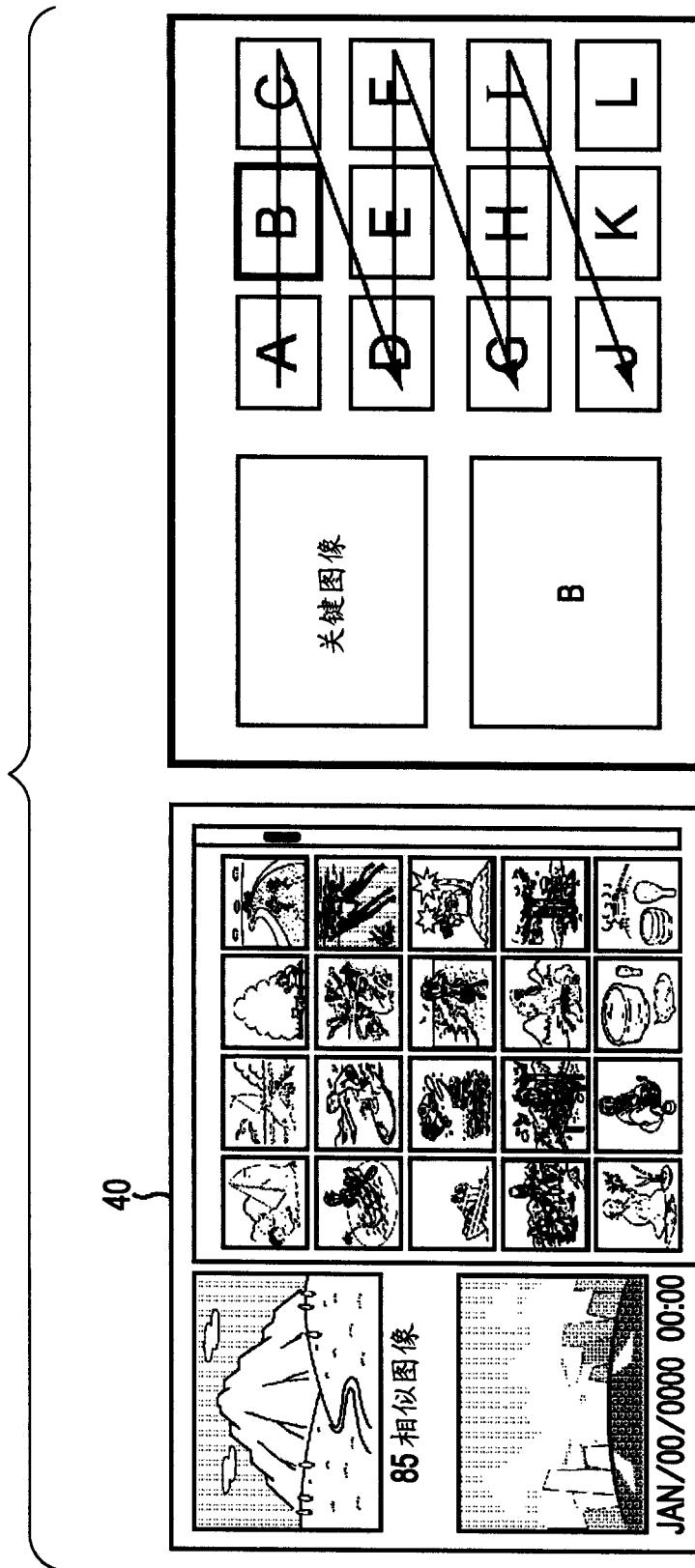


图 29

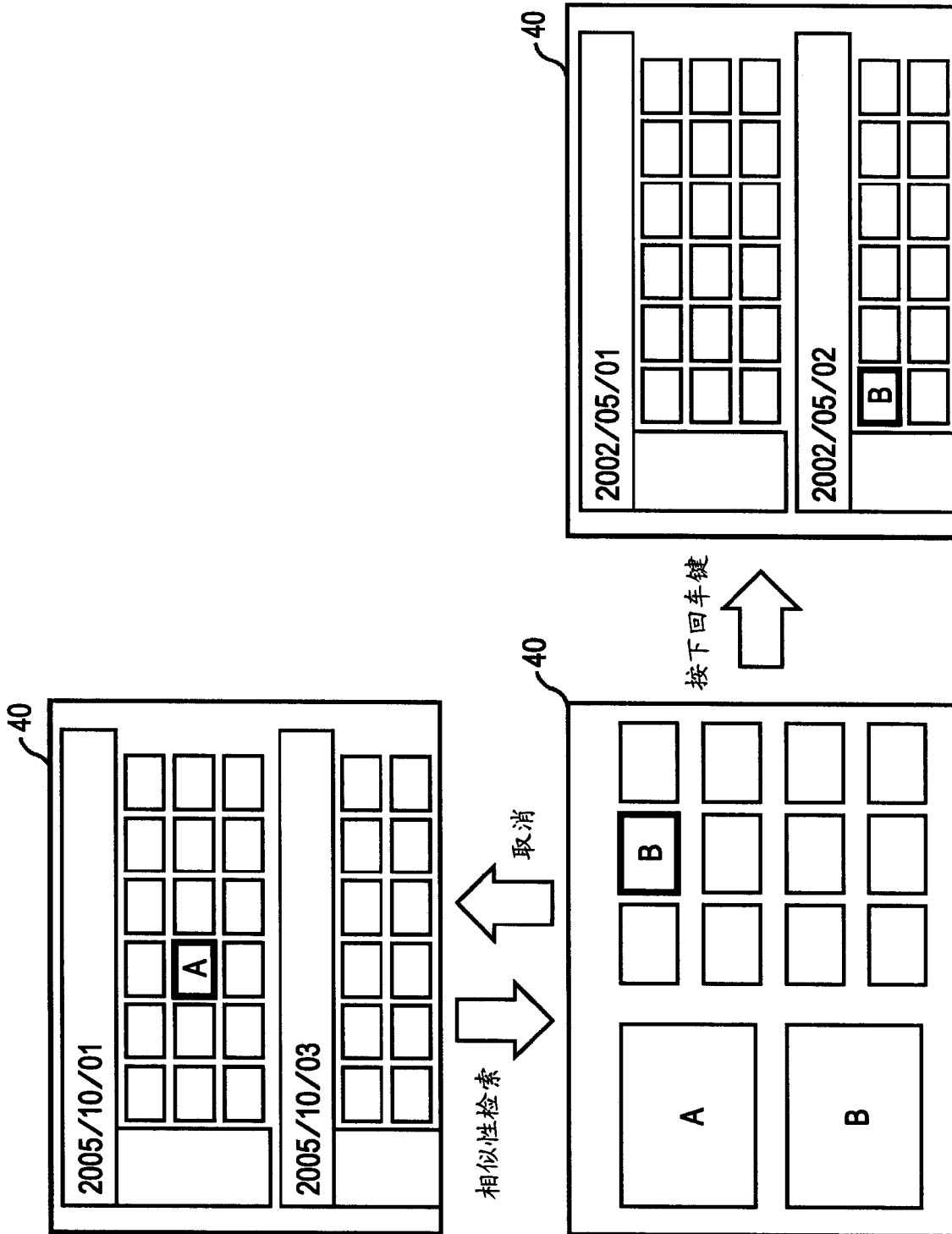


图 30

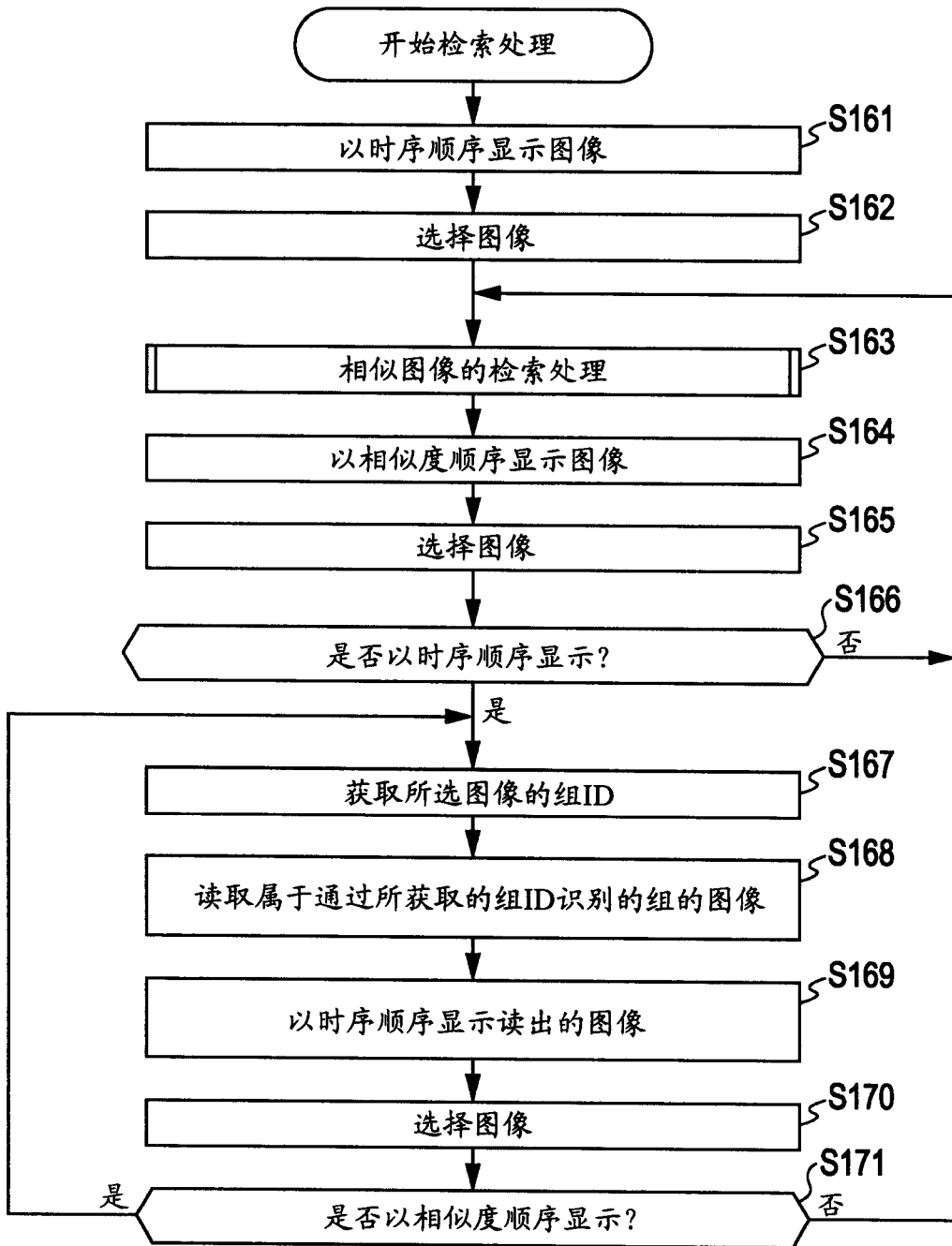


图31

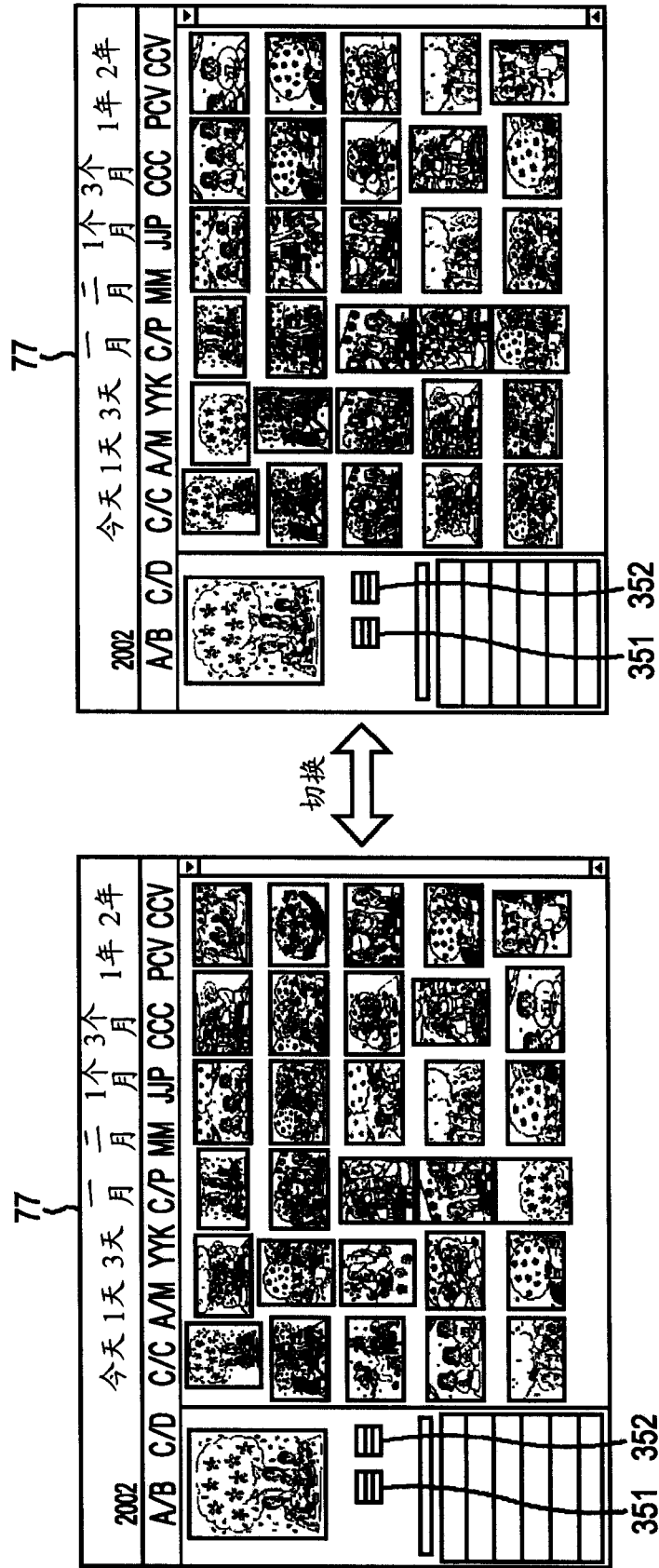


图32

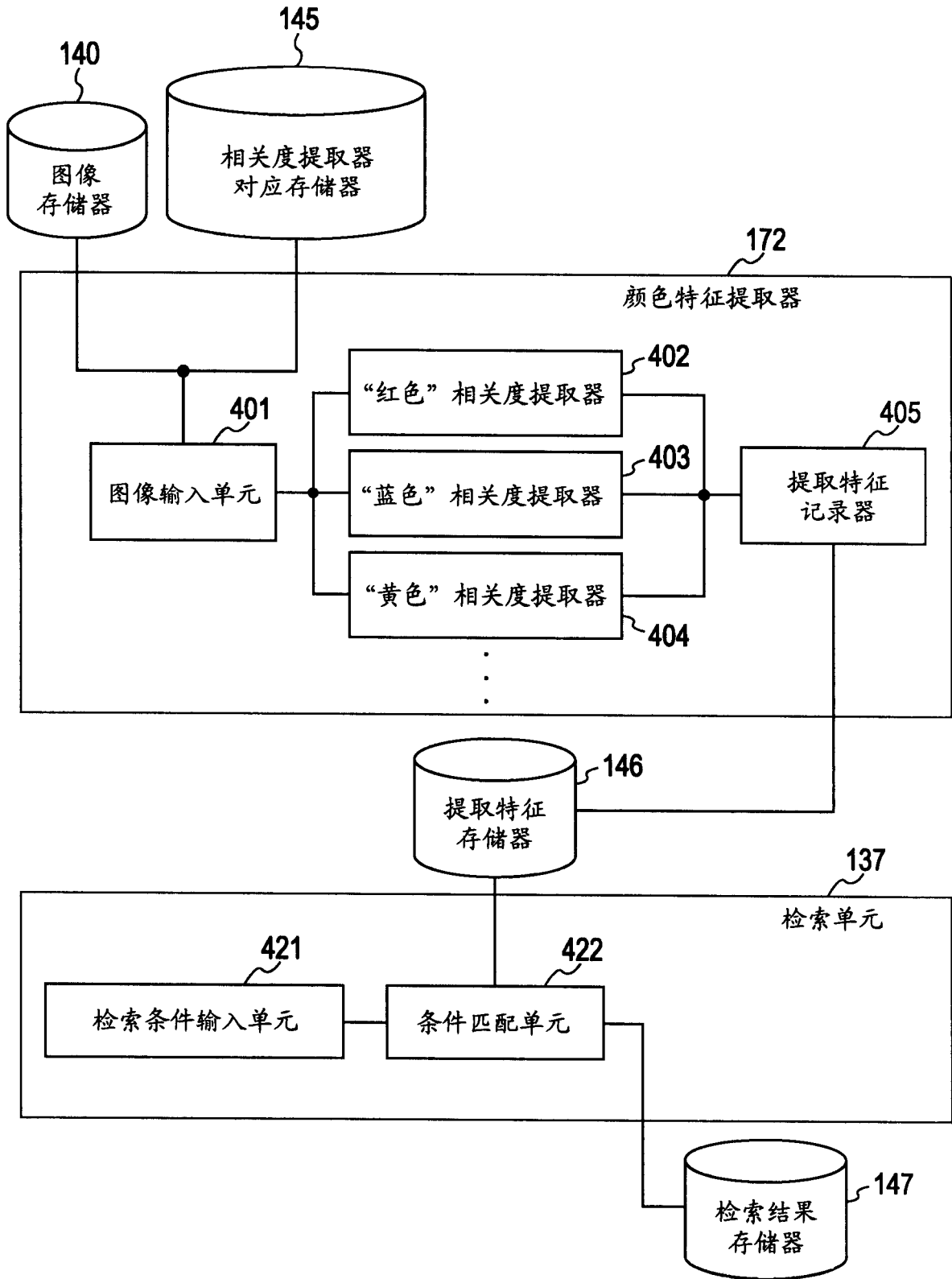


图33

颜色名	相关度提取器
“红色”	“红色”相关度提取器
“蓝色”	“蓝色”相关度提取器
“黄色”	“黄色”相关度提取器
...	...

图34

内容ID	“红色”	“蓝色”	“黄色”	...
000	0.80	0.00	0.10	...
001	0.00	0.25	0.20	...
002	0.15	0.05	0.00	...
...

图35

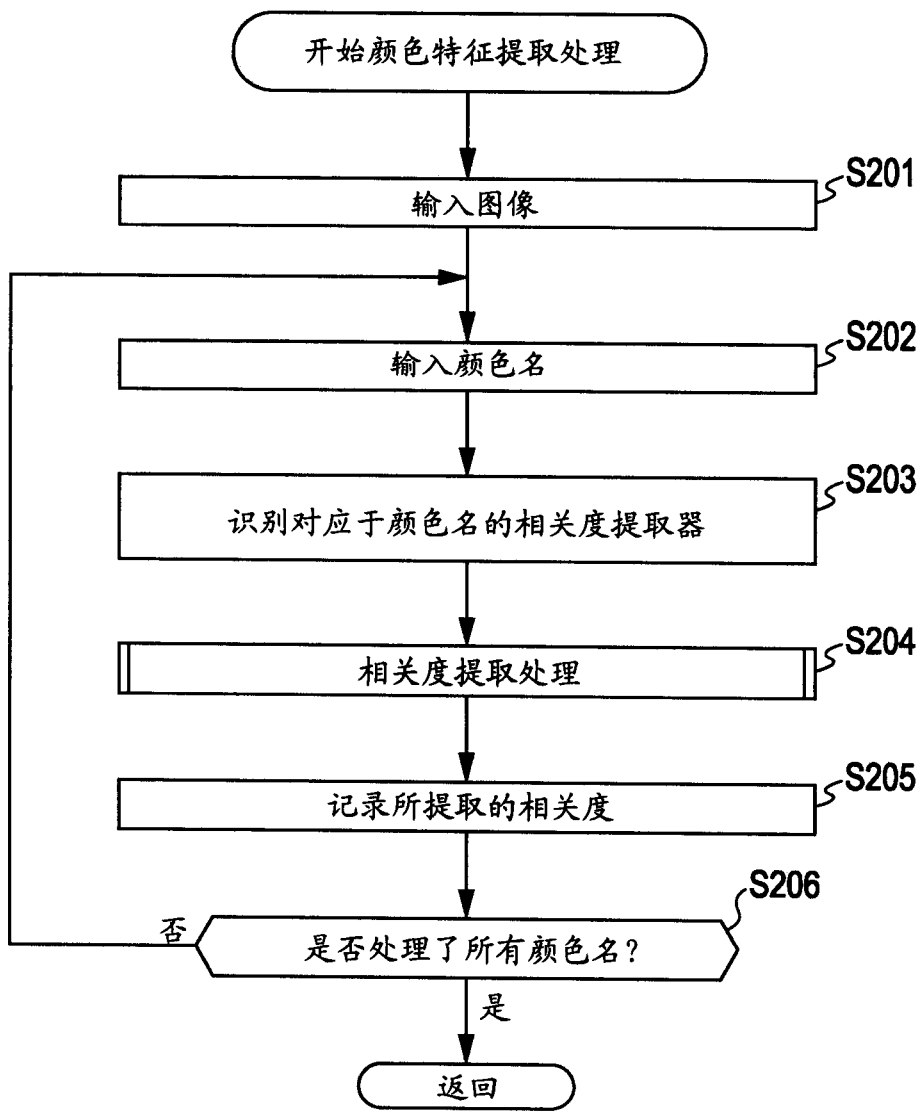


图36

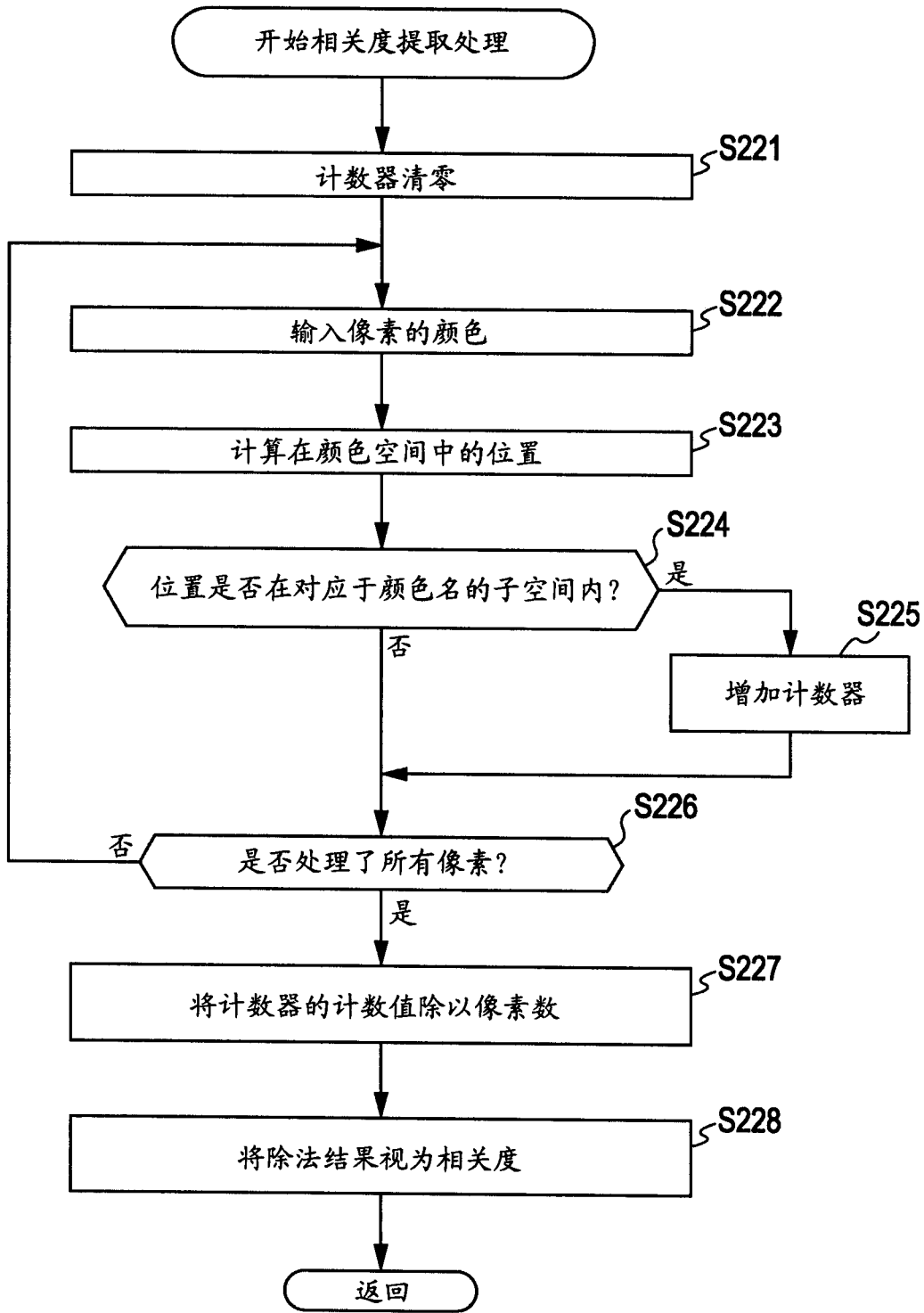


图37

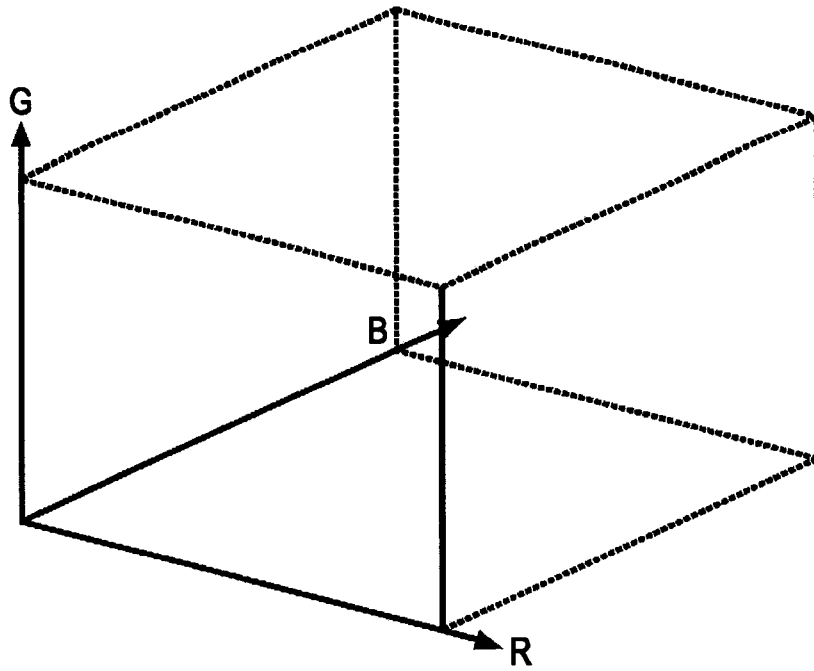


图38

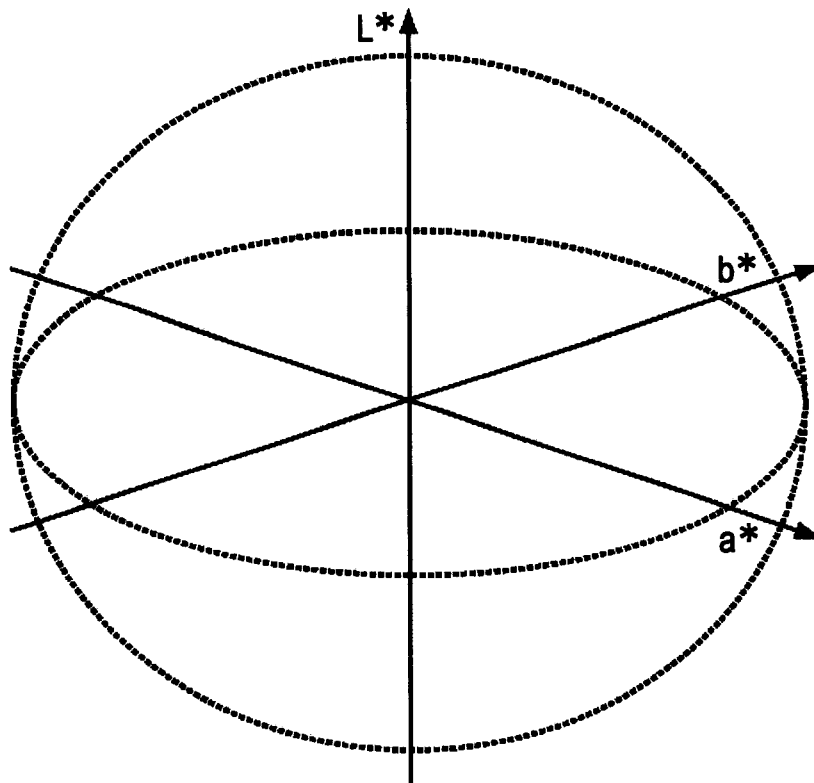


图39

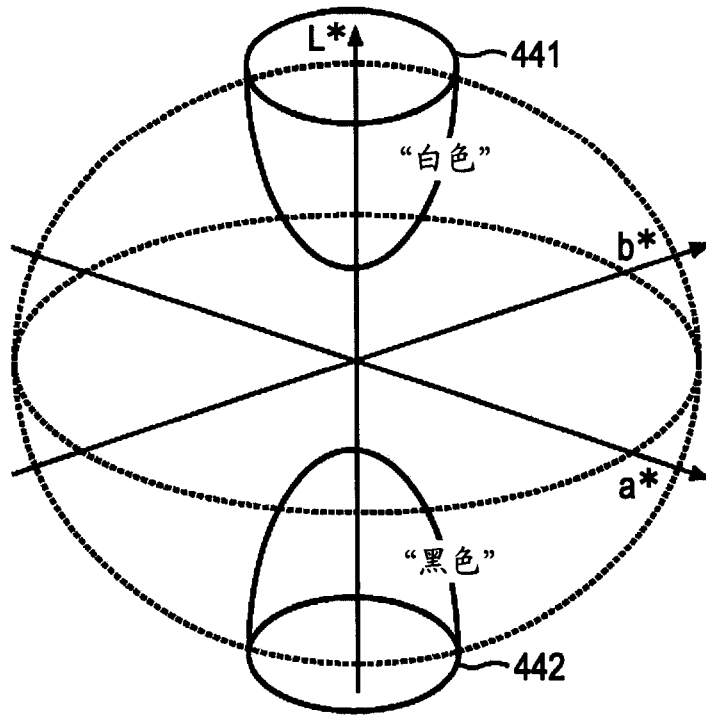


图40

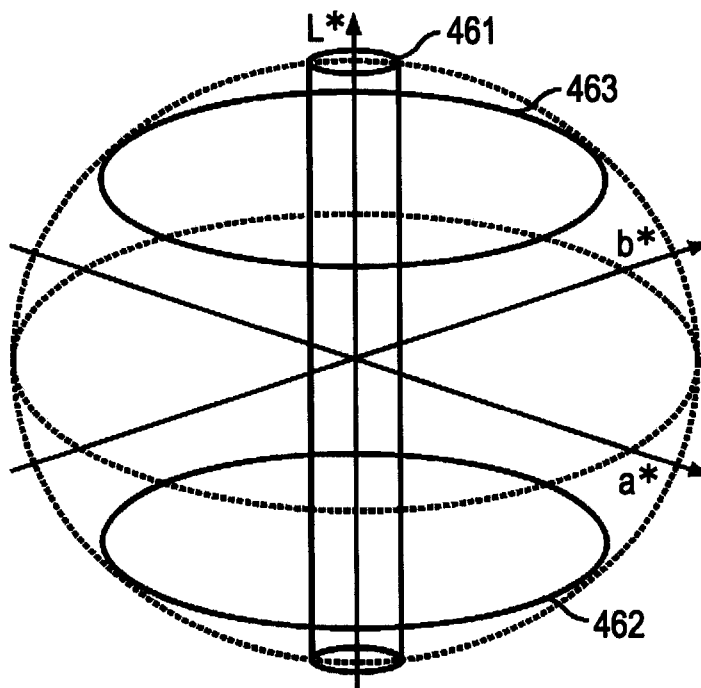


图41

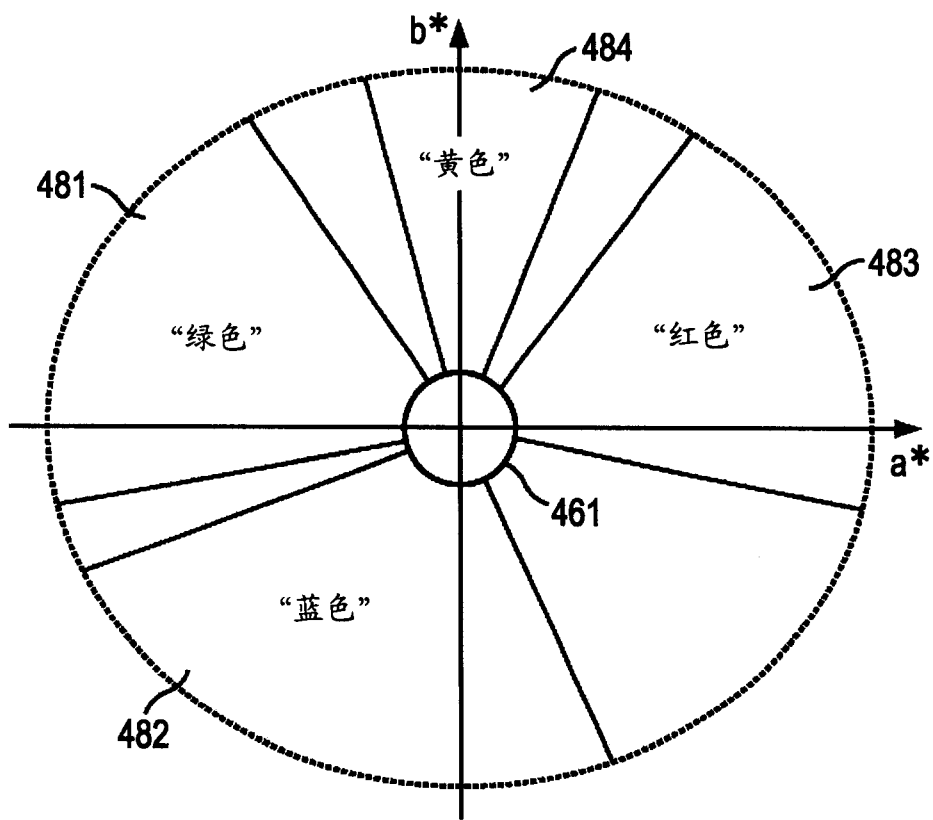


图42

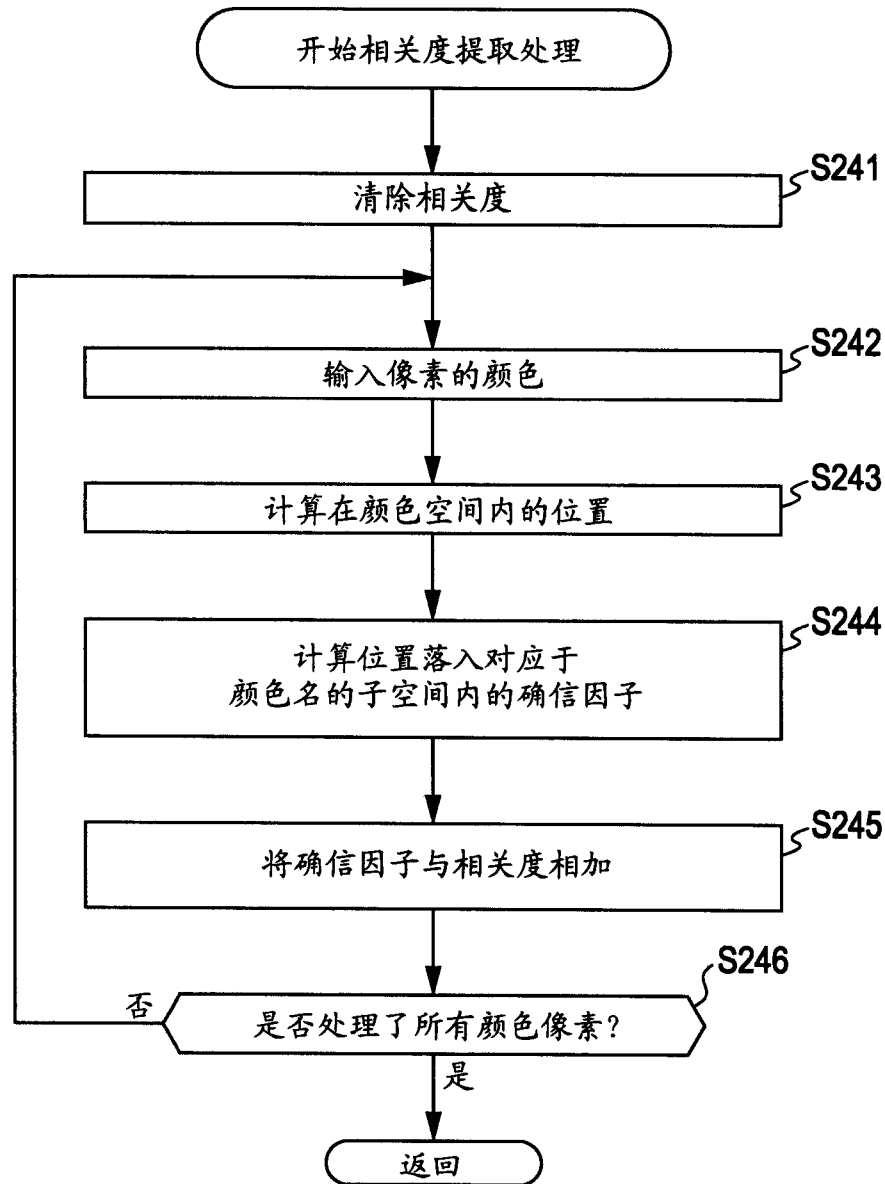


图43

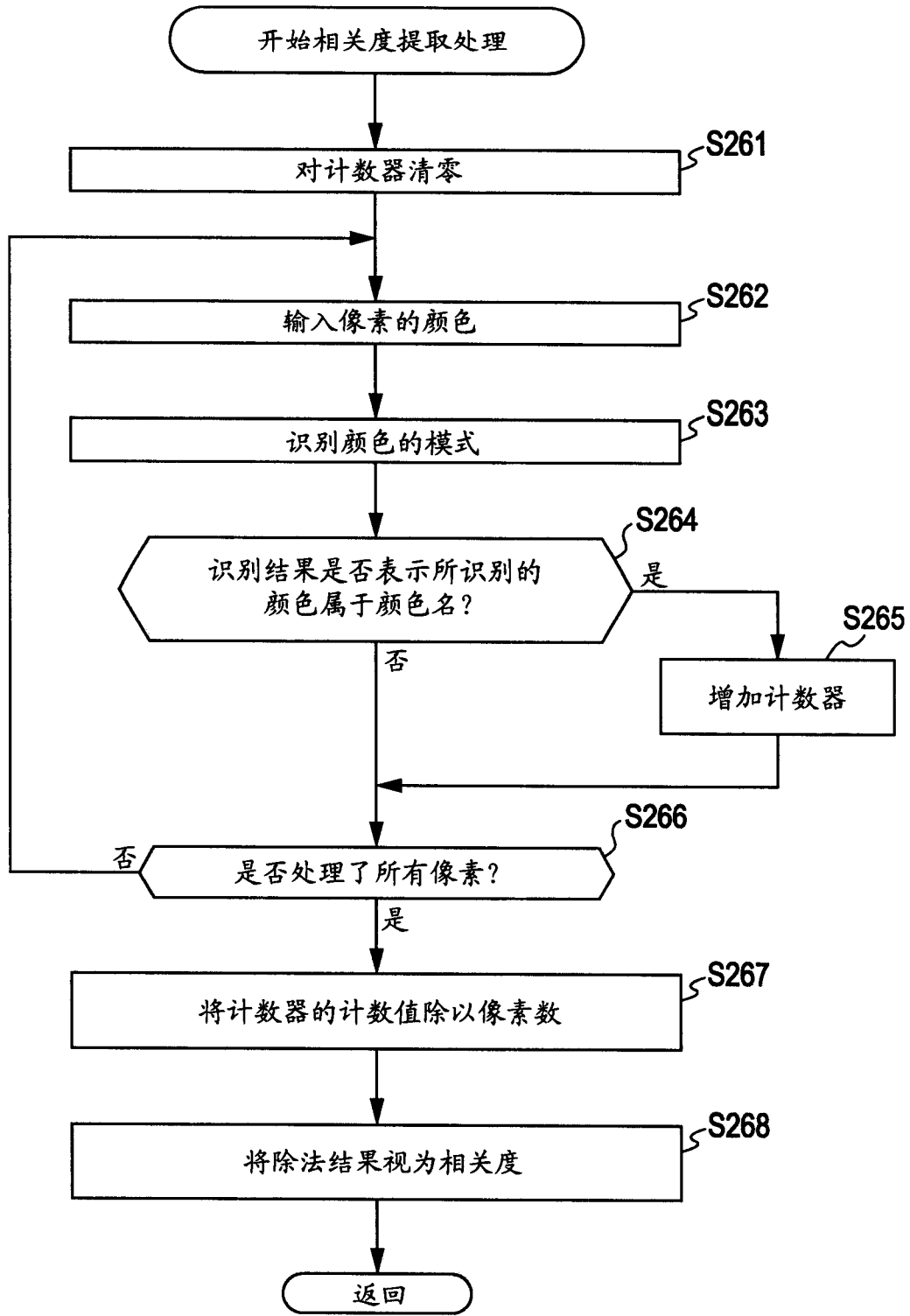


图44

颜色值 (L*,a*,b*)	“蓝色”
(0.02, 0.04, 0.10)	No
(0.72, 0.00, 0.12)	Yes
(0.28, -0.02, 0.15)	No
...	...

图45

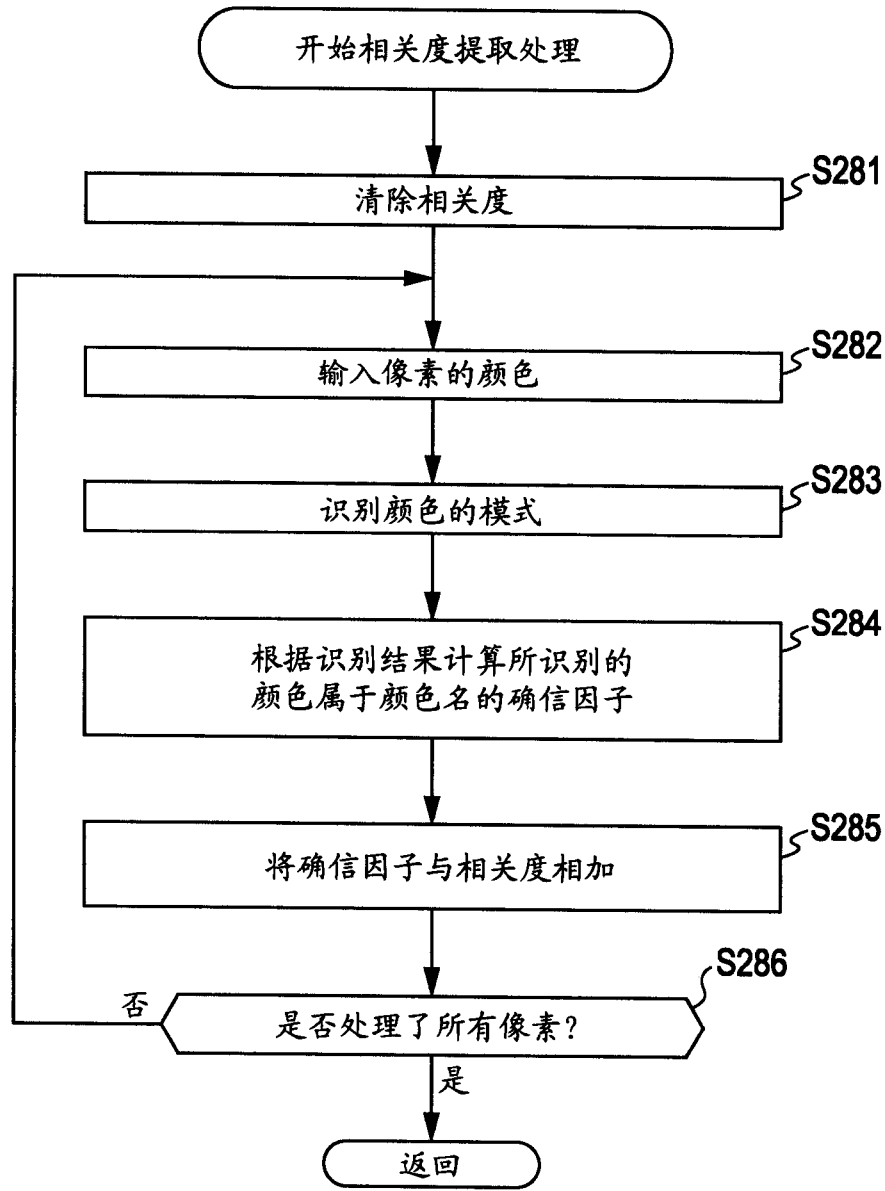


图46

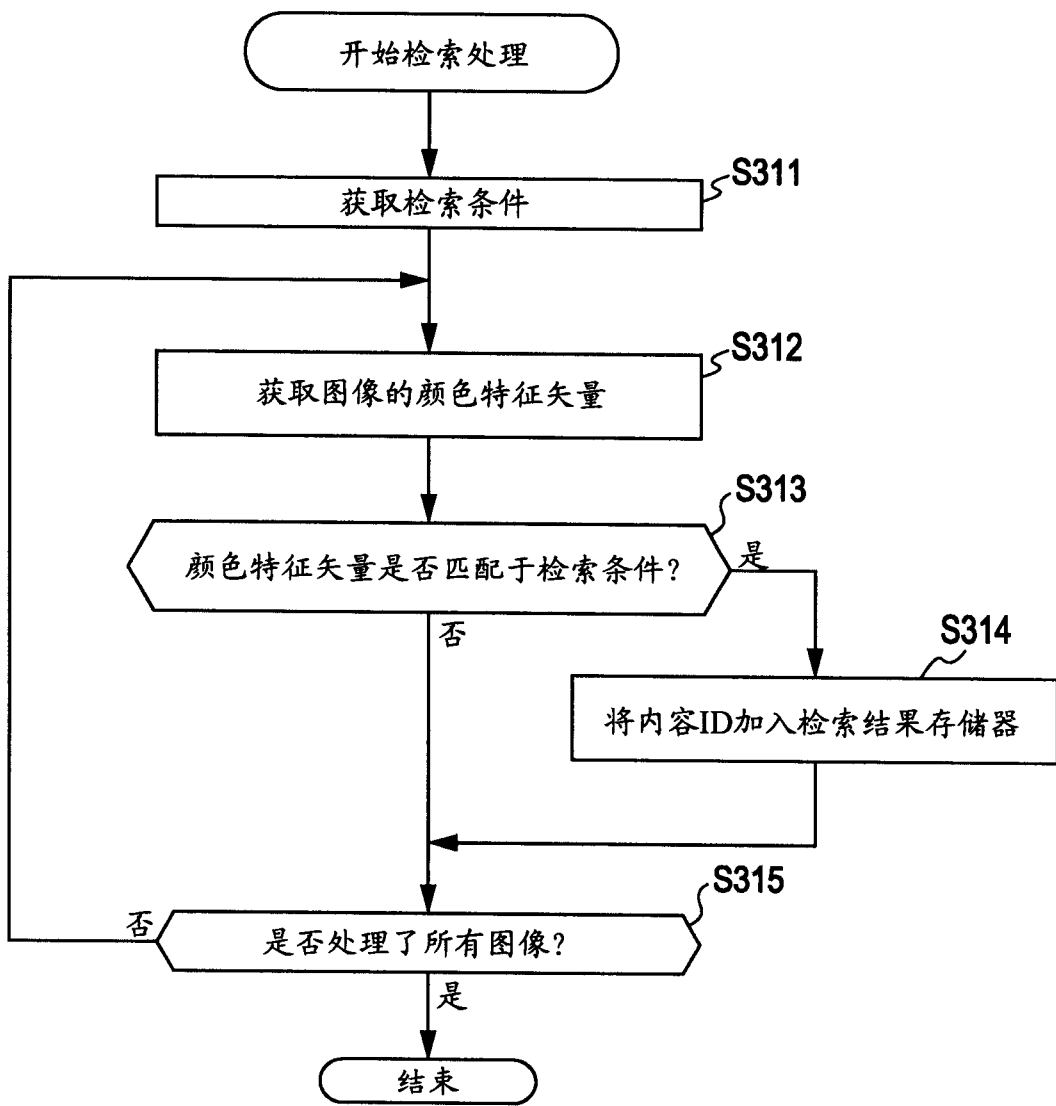


图47

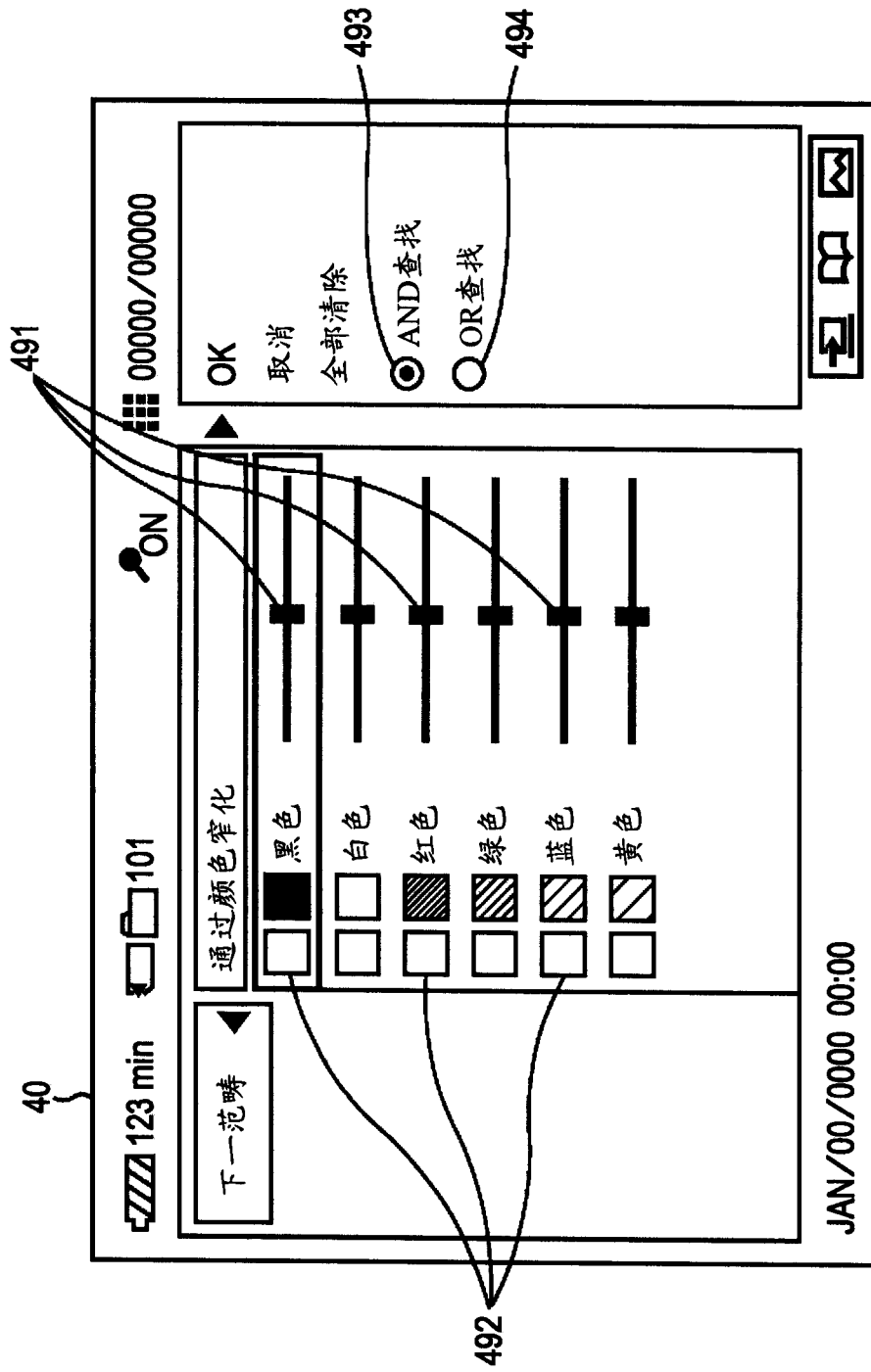


图48

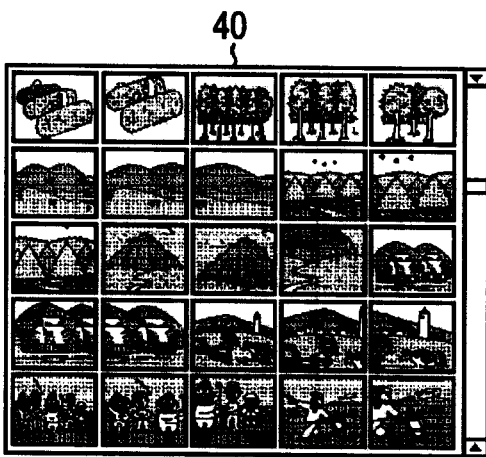


图49A

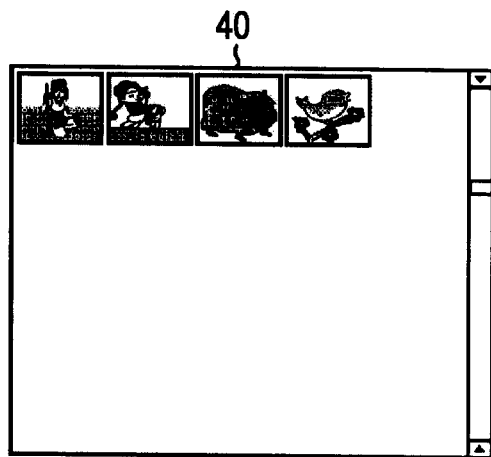


图49B

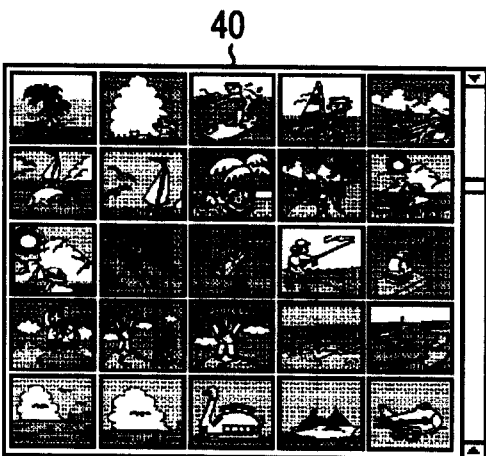


图49C

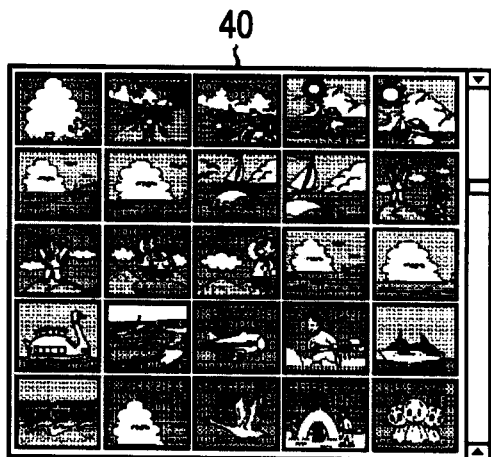


图49D