



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101505376 B

(45) 授权公告日 2013. 04. 24

(21) 申请号 200910006169. 7

(56) 对比文件

(22) 申请日 2009. 02. 05

CN 1702644 A, 2005. 11. 30,

(30) 优先权数据

JP 2005128298 A, 2005. 05. 19,

2008-025429 2008. 02. 05 JP

JP 2000050156 A, 2000. 02. 18,

2008-035219 2008. 02. 15 JP

JP 2005005953 A, 2005. 01. 06,

CN 1967537 A, 2007. 05. 23,

(73) 专利权人 奥林巴斯映像株式会社

审查员 陈德锋

地址 日本东京

(72) 发明人 花井孝子 野中修

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

公司 11127

代理人 黄纶伟

(51) Int. Cl.

H04N 5/262 (2006. 01)

H04N 5/222 (2006. 01)

G06T 1/00 (2006. 01)

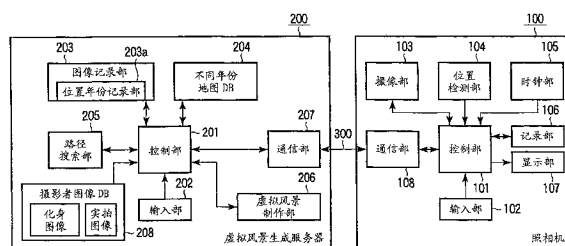
权利要求书2页 说明书12页 附图13页

(54) 发明名称

虚拟图像生成装置、虚拟图像生成方法

(57) 摘要

本发明涉及虚拟图像生成装置、虚拟图像生成方法。向虚拟图像生成装置(200)发送附加有摄影位置信息的多个摄影图像并记录到图像记录部(203)。图像选择部(201)从记录到图像记录部(203)的图像中选择用于生成虚拟图像的图像。地图图像取得部(201、204)取得与地图图像对应的图像,该地图图像包含附加在所选择的图像中的摄影位置信息。虚拟风景图像制作部(206)根据与地图图像对应的图像,生成表示与所选择的图像或附加在所选择的图像中的摄影位置信息相关联的风景的虚拟图像。由此,因为生成在摄影当时没有拍摄的风景图像,所以能够对摄影当时的情景追加体验。



1. 一种虚拟图像生成装置,其生成与所拍摄的图像相关联的虚拟图像,其特征在于,该虚拟图像生成装置具有:

图像记录部,其记录附加有摄影位置信息和摄影日期时间信息的多个图像;

图像选择部,其从上述记录的图像中选择用于生成虚拟图像的至少两张图像;

地图图像取得部,其取得地图图像,该地图图像包含附加在上述选择的图像中的摄影位置信息;

虚拟风景图像制作部,其根据上述地图图像生成虚拟图像,该虚拟图像表示随着在确定的移动路径内移动而看到的风景;其中根据所述地图图像以及通过附加在所述选择的至少两张图像中的摄影位置信息和摄影日期时间信息计算出的移动速度,来确定各图像的摄影位置之间的移动路径;以及

显示输出部,其为了显示上述生成的表示风景的虚拟图像而进行输出。

2. 根据权利要求1所述的虚拟图像生成装置,其特征在于,

该虚拟图像生成装置还具有视点输入部,该视点输入部输入在上述移动路径内的视点方向,

上述虚拟风景图像制作部制作与上述输入的视点方向相对应的表示上述风景的虚拟图像。

3. 根据权利要求1所述的虚拟图像生成装置,其特征在于,

上述虚拟风景图像制作部根据上述选择的图像以及附加在上述选择的图像中的摄影位置信息,基于上述地图图像,制作表示在与看到上述选择的图像中的被摄体的方向相反的方向上存在的风景的虚拟图像。

4. 根据权利要求3所述的虚拟图像生成装置,其特征在于,

该虚拟图像生成装置还具有摄影者图像记录部,该摄影者图像记录部记录与附加有上述摄影位置信息的多个图像的各自的摄影者相关的图像,

上述虚拟风景制作部包括:

方向检测部,其检测上述选择的图像的摄影方向和与该摄影方向相反的方向;以及

图像合成部,其按照上述检测出的方向,制作表示与看到上述选择的图像中的被摄体的方向的相反方向对应的风景的虚拟图像,在与上述选择的图像的摄影者相关的图像中合成该制作的表示风景的虚拟图像;

其中,上述方向检测部包括:

相同方向检测部,其根据附加在上述选择的图像中的摄影位置信息和在上述选择的图像中拍摄的风景的图像,检测上述选择的图像的摄影方向;以及

相反方向检测部,其检测与上述相同方向检测部所检测出的摄影方向相反的方向,将该方向作为与看到上述选择的图像中的被摄体的方向相反的方向。

5. 一种虚拟图像生成方法,用于生成与所拍摄的图像相关联的虚拟图像,其特征在于,该虚拟图像生成方法具有:

从附加有摄影位置信息和摄影日期时间信息的多个图像中选择用于生成虚拟图像的至少两张图像的步骤;

取得地图图像的步骤,其中该地图图像包含附加在上述选择的图像中的摄影位置信息;

根据上述地图图像生成虚拟图像的步骤,其中该虚拟图像表示随着在确定的移动路径内移动而看到的风景;其中根据所述地图图像以及通过附加在所述选择的至少两张图像中的摄影位置信息和摄影日期时间信息计算出的移动速度,来确定各图像的摄影位置之间的移动路径;以及

为了显示上述生成的虚拟风景图像而进行输出的步骤。

虚拟图像生成装置、虚拟图像生成方法

技术领域

[0001] 本发明涉及根据所拍摄的附带摄影位置信息的图像在地图图像上再现摄影者的行动的虚拟图像生成装置、虚拟图像生成方法。

背景技术

[0002] 近年,提供了如 Google(注册商标)地图那样以三维(3D)图像来显示地图的各种服务。另外,还提供了使计算机图形(CG)图像与实际图像重叠显示的各种系统。例如,在日本特开 2000-50156 号公报中公开了,在 3D 地图空间上确定由照相机拍摄的图像的摄影位置。并且,根据该 3D 地图和摄影时的照相机位置、照相机角度等,确定在摄影图像上应当能看到的构造物的名称,使与该构造物的名称有关的图像和照相机所拍摄的图像重叠。

[0003] 另外,例如,在日本特开 2005-128298 号公报中公开了:通过合成实际图像和 CG 图像,从而在高尔夫球转播等中,能够在影像中视觉显示所拍摄的风光的起伏。

[0004] 在面向个人的照相机摄影中,有时用户利用相册等来观看自身拍摄的照片,以对该摄影当时的情景追加体验。在此,一般情况下认为,容易保留与用户自身拍摄的照片相关的记忆,而难以保留与没有拍摄的照片相关的记忆。因此,认为难以对与当时没有拍摄的风光等相关的体验进行追加。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供能够对摄影当时的情景追加体验的虚拟图像生成装置、虚拟图像生成方法,其中该摄影还包含在摄影当时没有拍摄的风光等。

[0006] 为了实现上述目的,本发明的一个方式是生成与所拍摄的图像相关联的虚拟图像的虚拟图像生成装置,其特征是,该虚拟图像生成装置具有:图像记录部,其记录附加有摄影位置信息的多个图像;图像选择部,其从上述记录的图像中选择用于生成虚拟图像的图像;地图图像取得部,其取得地图图像,该地图图像包含附加在上述选择的图像中的摄影位置信息;虚拟风景图像制作部,其根据上述地图图像生成虚拟图像,该虚拟图像表示与上述选择的图像或附加在上述选择的图像中的摄影位置信息相关联的风景;以及显示输出部,其为了显示上述生成的表示风景的虚拟图像而进行输出。

[0007] 另外,为了实现上述目的,本发明的其他方式是用于生成与所拍摄的图像相关联的虚拟图像的虚拟图像生成方法,其特征是,该虚拟图像生成方法具有:从附加有摄影位置信息的多个图像中选择用于生成虚拟图像的图像的步骤;取得地图图像的步骤,其中该地图图像包含附加在上述选择的图像中的摄影位置信息;根据上述地图图像生成虚拟图像的步骤,其中该虚拟图像表示与上述选择的图像或附加在上述选择的图像中的摄影位置信息相关联的风景;以及为了显示上述生成的虚拟风景图像而进行输出的步骤。

附图说明

[0008] 图 1 是表示包括本发明第 1 实施方式的虚拟图像生成装置的虚拟移动显示系统的

结构的图。

[0009] 图 2 是表示图 1 所示的虚拟移动显示系统的概括动作的图。

[0010] 图 3 是表示图 1 所示的虚拟移动显示系统中的照相机的动作的流程图。

[0011] 图 4 是表示图 1 所示的虚拟移动显示系统中的虚拟风景生成服务器的动作的流程图。

[0012] 图 5 是表示存在多个移动路径时的例子的图。

[0013] 图 6 是表示移动路径搜索处理的流程图。

[0014] 图 7 是表示移动单元是汽车时的化身的例子的图。

[0015] 图 8 是表示包括本发明第 2 实施方式的虚拟风景显示装置的虚拟风景显示系统的结构的图。

[0016] 图 9 是表示图 8 所示的虚拟风景显示系统的概括动作的图。

[0017] 图 10 是表示图 8 所示的虚拟风景显示系统中的虚拟风景生成服务器的动作的流程图。

[0018] 图 11 是表示摄影者图像的设定处理的流程图。

[0019] 图 12A、12B、12C 是表示摄影者图像的设定处理时的显示部的显示例的流程图。

[0020] 图 13 是表示回忆再现时的处理的流程图。

[0021] 图 14A、14B、14C、14D 是用于说明回忆再现时的图像合成处理的图。

具体实施方式

[0022] 以下,参照附图对本发明的实施方式进行说明。

[0023] [第 1 实施方式]

[0024] 首先,对本发明的第 1 实施方式进行说明。图 1 是表示包括本发明第 1 实施方式的虚拟图像生成装置的虚拟移动显示系统的结构的图。图 1 所示的虚拟移动显示系统构成为,经由通信线路 300 通信自由地连接照相机 100 和虚拟风景生成服务器。这里,通信线路 300 是因特网线路等通用的通信线路。

[0025] 照相机 100 具有:控制部 101、输入部 102、摄像部 103、位置检测部 104、时钟部 105、记录部 106、显示部 107 和通信部 108。

[0026] 控制部 101 对照相机 100 的全部动作进行控制。该控制部 101 根据用户对输入部 102 的操作状态来控制各种处理。输入部 102 具有供用户进行照相机 100 的操作的各种操作部件:用于接通/断开照相机 100 的电源的电源开关;用于施加照相机 100 的摄影执行指示的释放按钮;用于施加图像的通常再现指示的再现按钮;用于施加图像的回忆再现(详细内容后述)指示的回忆再现按钮;以及用于进行照相机 100 中的各种选择操作的十字键等。

[0027] 摄像部 103 在控制部 101 的控制下拍摄被摄体,取得图像。位置检测部 104 例如由 GPS 等构成,其检测摄影时的照相机 100 的位置(纬度/经度)。时钟部 105 用于检测摄影日期时间。

[0028] 这里,位置检测部 104 以及时钟部 105 未必内置于照相机 100 中。例如,通过用户携带内置 GPS 的手表或专用的导航装置,可在照相机 100 中取得由手表或导航装置检测出的位置信息以及时间信息。

[0029] 记录部 106 例如是构成为相对于照相机 100 自由拆装的存储卡。记录部 106 将通过摄像部 103 取得的图像与位置检测部 104 所检测出的摄影位置以及时钟部 105 所检测出的摄影日期时间相关联地进行记录。显示部 107 在控制部 101 下,显示记录到记录部 106 中的图像等各种图像。

[0030] 通信部 108 在控制部 101 的控制下,进行与虚拟风景生成服务器通信所涉及的各种处理。

[0031] 虚拟风景生成服务器 200 具有:控制部 201、输入部 202、图像记录部 203、不同年份(年代)地图数据库(DB)204、路径搜索部 205、虚拟风景制作部 206 和通信部 207。虚拟风景生成服务器是能记录各种地方的地图图像那样的具有庞大数据库的计算机。该虚拟风景生成服务器 200 优选与因特网连接,以便还能够利用因特网上的各种站点的信息。另外,可以使照相机 100 具有虚拟风景生成服务器 200 的功能。而且,虚拟风景生成服务器 200 还可以是能够输入在记录部 106 中记录的图像等信息的装置、例如家庭用游戏机等。

[0032] 控制部 201 对虚拟风景生成服务器 200 中的各种处理进行控制。在操作了输入部 202 时,该控制部 201 还按照该操作内容进行处理。输入部 202 构成为包括用于进行虚拟风景生成服务器 200 的操作的各种操作部件。

[0033] 图像记录部 203 用于记录经由通信线路 300 从照相机 100 发送的图像。图像记录部 203 由具有与照相机 100 的记录部 106 相比为大容量的记录容量的硬盘等构成。这里,本实施方式中的图像记录部 203 具有作为位置年份记录部 203a 的记录区域。位置年份记录部 203a 是用于将记录在图像记录部 203 中的各图像的摄影位置和摄影日期时间(摄影年份)相关联地记录的记录区域。

[0034] 不同年份地图 DB 204 是记录有每个摄影年份的 2D 以及 3D 地图图像的数据库。这里,不同年份地图 DB 204 可以设置在与图像记录部 203 不同的记录介质中,也可以设置在图像记录部 203 中。这里,地图图像是指与地图对应的场所的风景图像。

[0035] 通信部 207 在控制部 201 的控制下,进行与照相机 100 通信所涉及的各种处理。

[0036] 路径搜索部 205 根据用户所选择的两张(或两张以上)图像,确定被认为用户在这两张图像的摄影期间进行了移动的移动路径。虚拟风景制作部 206 制作由路径搜索部 205 确定的移动路径的地图图像(2D 地图图像或 3D 地图图像)。此外,在所制作的地图图像中合成作为用户分身的特征图像即化身(Avatar)。

[0037] 摄影者图像 DB 208 是记录有用户(摄影者)图像的数据库。记录在该摄影者图像 DB 208 中的摄影者图像是摄影者自身登录的实拍图像、或在虚拟风景生成服务器中预先登录的作为摄影者分身的特征图像即化身。用户可通过输入部 202 或照相机 100 的输入部 102,选择将在后述回忆再现之际制作的虚拟风景图像中合成的自身图像设为实拍图像还是设为化身(avatar)。

[0038] 以下,对图 1 所示的虚拟移动显示系统的概略动作进行说明。图 2 是表示虚拟移动显示系统的概括动作的图。

[0039] 在本实施方式中,当进行摄影时,以摄影位置和摄影日期时间相关联的状态将图像记录到记录部 106。

[0040] 接着,通过用户对输入部 102 的操作,将照相机 100 的动作模式设定为回忆图像再现模式。当选择在照相机 100 的记录部 106 中记录的图像中的至少两张图像时,将所选择

的图像发送到虚拟风景生成服务器。图 2 的例子表示选择了在 11 点 30 分在纬度为 A、经度为 B 的位置上拍摄的图像 401、以及在 12 点 20 分在纬度为 C、经度为 D 的位置上拍摄的图像 402 的例子。

[0041] 当接收两张图像 401、402 时,从不同年份地图 DB 204 中取得包含图像 401 的摄影位置和图像 402 的摄影位置的 2D 地图图像 403。另外,在图像 401 的摄影位置和图像 402 的摄影位置的距离远时,放大地图图像的缩尺,使得包含两图像。然后,在路径搜索部 205 中,根据移动时间(摄影日期时间之差)和移动距离(摄影位置之差)来确定用户如何在图像 401 的摄影位置和图像 402 的摄影位置之间移动。

[0042] 当进行移动路径的确定时,在虚拟风景制作部 206 中,基于 3D 地图图像来制作所确定的移动路径内的多个风景图像(虚拟风景图像)404 ~ 406。而且,根据需要在所制作的虚拟风景图像 404 ~ 406 中合成化身 407。

[0043] 通过按上述那样制作虚拟风景图像,即便实际上仅在图像 401 的摄影位置和图像 402 的摄影位置这两点上进行摄影,也能够欣赏这两点摄影位置之间的位置上的图像。例如,通过观看图 2 所示的一系列图像,能够再现从在图像 404(图像 401)的位置上拍摄建筑物起直至到在图像 406(图像 402)的位置上拍摄山为止的情景。看了这样的一系列图像,用户能够想起摄影当时是哪样的风景,如走过了坡道、台阶、绕了远道等摄影当时的各种情况。

[0044] 这里,可以显示 2D 地图图像 403 来取代图像 404 ~ 图像 406。另外,还可以并排显示 2D 地图图像 403 和图像 404 ~ 图像 406。

[0045] 以下,对图 1 的虚拟移动显示系统的具体动作进行说明。

[0046] 图 3 是表示图 1 所示的虚拟移动显示系统中的照相机 100 的动作的流程图。通过用户对输入部 102 的电源开关的操作来接通照相机 100 的电源,开始图 3 的处理。

[0047] 电源接通后,控制部 101 使摄像部 103 动作,并进行使显示部 107 依次显示通过摄像部 103 取得的图像的浏览画面显示(步骤 S1)。在浏览画面显示后,控制部 101 判定是否通过用户对输入部 102 的释放按钮的操作进行了图像摄影指示(步骤 S2)。

[0048] 在步骤 S2 的判定中,当进行了图像摄影指示时,控制部 101 执行被摄体的摄影(步骤 S3)。在该摄影中,控制部 101 使摄像部 103 动作,取得被摄体的图像,并对该取得的被摄体图像实施各种图像处理。然后,控制部 101 在执行摄影时取得在时钟部 105 检测出的摄影日期时间信息(步骤 S4),并且在执行摄影时取得在位置检测部 104 检测出的摄影位置信息(步骤 S5)。接着,控制部 101 使通过摄影所取得的图像与摄影日期时间信息以及摄影位置信息相关联地记录到记录部 106(步骤 S6)。

[0049] 另外,在步骤 S2 的判定中,当没有进行图像摄影指示时,控制部 101 判定是否通过用户对输入部 102 的再现按钮的操作进行了通常的图像再现指示(步骤 S7)。在步骤 S7 的判定中,当进行了通常的图像再现指示时,控制部 101 进行与通常的图像再现相关的处理(步骤 S8)。在该再现中,控制部 101 使显示部 107 显示在记录部 106 记录的图像的缩略图图像。并且,使显示部 107 显示与用户所选择的缩略图图像对应的图像。也可以是,利用照相机 100 能够再现在虚拟风景生成服务器的图像记录部 203 中记录的图像。在该情况下,从照相机 100 对虚拟风景生成服务器进行图像的再现请求。接受该请求,在显示部 107 显示记录到虚拟风景生成服务器中的图像的缩略图图像。当用户选择了某个缩略图图像时,从虚拟风景生成服务器向照相机 100 发送与该缩略图图像对应的图像。然后,在显示部 107

显示该发送的图像。

[0050] 另外,在步骤 S7 的判定中,当没有进行通常的图像再现指示时,控制部 101 判定是否通过用户对输入部 102 的回忆再现按钮的操作进行了回忆再现指示(步骤 S9)。在步骤 S9 的判定中,当没有进行回忆再现指示时,控制部 101 判定是否通过用户对输入部 102 的操作进行了图像发送指示(步骤 S10)。在步骤 S10 的判定中,当没有进行图像发送指示时,处理返回步骤 S1。然后,控制部 101 再次进行浏览画面显示。另一方面,在步骤 S10 的判定中,当进行了图像发送指示时,控制部 101 进行与图像发送相关的处理(步骤 S11)。在图像发送中,控制部 101 使显示部 107 显示在记录部 106 中记录的图像的缩略图图像,将与用户所选择的缩略图图像对应的图像发送到虚拟风景生成服务器。

[0051] 另外,在步骤 S9 的判定中,当进行了回忆再现指示时,控制部 101 执行回忆再现所涉及的处理。首先,控制部 101 使显示部 107 显示在记录部 106 记录的图像的缩略图图像(步骤 S12)。接着,控制部 101 通过用户对输入部 102 的输入来选择缩略图图像中的至少两张图像(步骤 S13)。这里选择的图像的张数可由用户适当设定。另外,这里选择的图像分别是摄影日期时间接近(摄影年份相同)、且摄影位置不同的图像。

[0052] 在以后的说明中,继续对选择两张图像的情况进行说明。在步骤 S13 中选择了两张图像之后,控制部 101 输入回忆再现模式中除图像选择以外的设定(步骤 S14)。该设定是在后述的回忆再现模式中使显示在显示部 107 上的地图图像进行显示时的视点方向的设定(将地图图像设为 2D 显示或 3D 显示)、或者在地图图像中合成化身等的设定。

[0053] 然后,控制部 101 判定是否通过用户对输入部 102 的操作进行了确认指示(步骤 S15)。在步骤 S15 的判定中,当没有进行确认指示时,处理返回步骤 S13。并且,控制部 101 等待对两张图像的选择以及其他设定输入的变更。另一方面,在步骤 S15 的判定中,当进行了确认指示时,控制部 101 将用户所选择的两张图像发送到虚拟风景生成服务器。并且,对虚拟风景生成服务器发送回忆再现请求。此时,在步骤 S14 中设定的各种设定信息也发送到虚拟风景生成服务器(步骤 S16)。之后,在后述的虚拟风景生成服务器的处理中,生成回忆再现用的图像文件。

[0054] 然后,控制部 101 判定是否接收到了在虚拟风景生成服务器中所生成的回忆再现用的图像文件(步骤 S17)。在步骤 S17 中,在从虚拟风景生成服务器接收到图像文件之前待机。在步骤 S17 的判定中,当从虚拟风景生成服务器接收了图像文件时,控制部 101 向用户通知其旨意。而且,控制部 101 判定是否通过用户进行了回忆图像文件的再现指示(步骤 S18)。在步骤 S18 的判定中,当进行了回忆图像文件的再现指示时,控制部 101 按照用户对输入部 102 的操作,使显示部 107 显示从虚拟风景生成服务器发送的图像文件中的各个图像(步骤 S19)。这里的显示可以是以幻灯片这样的形式再现图像文件中的各个图像。另外,可根据规定的再现速度来自动再现各个图像。当如此构成时,能够进行有效地欣赏图像的场所、时间等的变化的显示。

[0055] 另外,在步骤 S18 的判定中,当没有进行回忆图像文件的再现指示时,控制部 101 跳过步骤 S19 的处理。

[0056] 在步骤 S18 或步骤 S19 之后,控制部 101 判定是否通过用户对输入部 102 的操作进行了图像文件的记录指示(步骤 S20)。在步骤 S20 的判定中,当进行了图像文件的记录指示时,控制部 101 将图像文件记录到记录部 106 中(步骤 S21)。另外,在步骤 S20 的判定

中,当没有进行回忆图像文件的记录指示时,控制部 101 跳过步骤 S21 的处理。

[0057] 图 4 是表示图 1 所示的虚拟移动显示系统中的虚拟风景生成服务器的动作的流程图。控制部 201 判定是否在没有进行回忆再现请求的状态下接收了来自照相机 100 的图像(步骤 S31)。在步骤 S31 的判定中,当接收了图像时,控制部 201 将所接收的图像记录到图像记录部 203 中(步骤 S32)。然后,控制部 201 判定来自照相机 100 的图像的接收是否已结束(步骤 S33)。在步骤 S33 的判定中,当图像的接收没有结束时,处理返回步骤 S31,控制部 201 等待来自照相机 100 的下一图像的接收。

[0058] 另外,在步骤 S31 的判定中,当没有接收图像时,控制部 201 判定来自照相机 100 的两张图像是否都进行了回忆再现请求(步骤 S34)。在步骤 S34 的判定中,当没有进行回忆再现请求时,控制部 201 判定是否从照相机 100 进行了通常图像的再现请求(步骤 S35)。在步骤 S35 的判定中,当进行了通常图像的再现请求时,控制部 201 将用户所选择的图像传送给照相机 100。从而,在照相机 100 的显示部 107 进行图像再现(步骤 S36)。

[0059] 另外,在步骤 S34 的判定中,当进行了回忆再现请求时,控制部 201 取得从照相机 100 发送来的两图像(步骤 S37)。接着,控制部 201 将两图像的摄影日期时间和摄影位置发送到路径搜索部 205。路径搜索部 205 根据两张图像的摄影日期时间之差和两张图像的摄影位置之差,计算两图像在摄影位置间移动时的移动速度 V (步骤 S38)。另外,控制部 201 根据分别附加到所取得的两图像上的摄影日期时间和摄影位置的信息,从不同年份地图 DB 204 中选择与两图像的摄影日期时间为相同年份、且包含两图像的摄影位置在内的 2D 地图图像(步骤 S39)。并且,控制部 201 将所选择的 2D 地图图像发送给路径搜索部 205。这里,在因两图像的摄影位置间的距离远而没有容纳在一张地图图像内的情况下,放大地图的缩尺。相反,在两图像的摄影位置间的距离近时,可缩小地图的缩尺。路径搜索部 205 根据移动速度 V 和 2D 地图图像,确定两图像的摄影位置间的移动路径以及摄影时的用户行进方向(步骤 S40)。

[0060] 这里,对步骤 S40 的基于移动速度 V 的移动路径的确定处理进行说明。

[0061] 在步骤 S39 中,当计算出移动速度 V 时,使用两图像的摄影日期时间差以及两图像的摄影位置差。这里,两图像的摄影位置差表示图 5 所示的两图像的摄影位置 a-b 间的直线距离。实际上,用户的移动路径未必是直线,也可以认为是如图 5 的路径 R1、R2 那样包含曲线的情况。另外,即使是相同的距离(相同路径)的移动,移动时间也因用户的移动装置而不同。例如,在摄影位置 a-b 间利用徒步进行移动和利用汽车进行移动中,利用汽车进行移动的移动时间短。

[0062] 在本实施方式中,根据在步骤 S38 中计算出的移动速度 V 和在步骤 S39 中选择出的 2D 地图图像,确定摄影时的移动路径以及移动装置。另外,行进方向相对于所确定的移动路径是从摄影日期时间在先的摄影位置朝向摄影日期时间在后的摄影位置的方向。

[0063] 图 6 是表示移动路径搜索处理的流程图。路径搜索部 205 在由控制部 201 选择出的 2D 地图图像中,将连接两图像的摄影位置的路径(道路等)作为移动路径的候选(步骤 S61)。接着,路径搜索部 205 选择路径候选中的某个,并计算出所选择的路径的距离 L (步骤 S62)。首次计算出例如最短距离的路径的距离 L 。

[0064] 接着,路径搜索部 205 判定移动速度 V 和摄影日期时间差 Δt 之积是否与距离 L 相等(步骤 S63)。

[0065] 例如,如图 5 的例子所示,当在 2D 地图图像上存在距离不同的两条路径时,在摄影时用户在路径 R1 上进行了移动的情况下,移动速度 V 和摄影日期时间差 Δt 之积为 $L1$ 。另外,在用户在路径 R2 上进行了移动的情况下,移动速度 V 和摄影日期时间差 Δt 之积为 $L2$ 。通过这样的考虑方法能够确定摄影时的移动路径。

[0066] 在步骤 S63 的判定中,当移动速度 V 和摄影日期时间差 Δt 之积等于距离 L 时,认为当前所选择的路径是摄影时的移动路径。在该情况下,路径搜索部 205 判定移动速度 V 是否小于 5km/h (步骤 S64)。这里, 5km/h 表示徒步的移动速度。在步骤 S64 的判定中,当移动速度 V 小于 5km/h 时,路径搜索部 205 判定为摄影时的移动装置是徒步 (步骤 S65)。并且,将回忆再现时合成的化身作为图 2 的参照符号 407 所示的徒步用的化身,并且使回忆再现时的再现速度符合徒步 (步骤 S66)。

[0067] 另外,在步骤 S64 的判定中,当移动速度 V 是 5km/h 以上时,路径搜索部 205 判定移动速度 V 是否小于 100km/h (步骤 S67)。在步骤 S67 的判定中,当移动速度 V 小于 100km/h 时,路径搜索部 205 判定出摄影时的移动装置为汽车 (步骤 S68)。并且,将回忆再现时所合成的化身作为图 7 的参照符号 408 所示的汽车用 (例如,显示如汽车前窗那样的框) 的对象,使回忆再现时的再现速度符合移动速度 V 。

[0068] 这里,在本实施方式中移动装置不仅限于徒步和汽车。例如,在移动路径为海上的情况下,还能够以船等为化身。

[0069] 在步骤 S63 的判定中,当移动速度 V 和摄影日期时间差 Δt 之积不等于 L 时或在步骤 S67 的判定中移动速度 V 是 100km/h 以上时,路径搜索部 205 判定是否有下一路径候选 (步骤 S69)。在步骤 S69 的判定中,当没有下一路径候选时,处理转移到步骤 S68。并且,路径搜索部 205 判定为摄影时的移动装置是汽车。

[0070] 另外,在步骤 S69 的判定中,当有下一路径候选时,路径搜索部 205 选择下一路径候选 (步骤 S70)。然后,返回步骤 S62,进行与下一路径候选相对应的处理。

[0071] 通过如上的路径搜索处理,即使是在地图上有多个移动路径候选的情况下,也能够正确搜索摄影时的移动路径。另外,还能够将与摄影时的移动装置对应的化身合成在图像中。

[0072] 以下,进一步对图 4 的流程图进行说明。在移动路径搜索处理结束后,控制部 201 从 3D 地图图像中选择与移动路径上的确定位置对应的图像 (可以是多个) (步骤 S41)。即,当在所搜索到的移动路径上移动时,从 3D 地图图像中选择在各个确定位置上应该能看到的图像来作为虚拟风景图像。此时,估计与所选择的确定位置对应的图像的虚拟摄影日期时间 (根据移动速度 V 进行估计),并使其相关联。

[0073] 这里,可从卫星照片或航空照片等中合成并取得与确定位置对应的图像。另外,如果其他用户在路径中的确定位置上进行拍摄,也可以利用该图像。

[0074] 然后,控制部 201 判定是否从照相机 100 请求在回忆再现时合成化身 (步骤 S42)。在步骤 S42 的判定中,当没有请求合成化身时,控制部 201 在所接收的两图像之间配置与路径上的确定位置对应的图像 (步骤 S43)。当存在多个与确定位置对应的图像时,该配置顺序按照移动路径的行进方向。然后,控制部 201 从图像组中生成一个图像文件,该图像组由用户发送的两图像以及与各确定位置对应的图像构成 (步骤 S44)。另外,当将回忆图像设定为 2D 地图显示时,在步骤 S39 中选择出的 2D 地图图像也包含在图像文件中。在图像文

件生成后,控制部 201 将所生成的图像文件发送到照相机 100 (步骤 S45)。

[0075] 另外,在步骤 S42 的判定中,当请求合成化身时,控制部 201 从所接收的两图像中选择摄影日期时间在先的图像(以下,称为在先图像)(步骤 S46)。接着,控制部 201 根据拍摄于在先图像中的地形,确定在先图像摄影时的摄影方向(视点方向)(步骤 S47)。并且,控制部 201 将摄影方向的信息发送到虚拟风景制作部 206。虚拟风景制作部 206 在回忆再现时,根据 3D 地图图像来制作应该与在先图像的摄影位置对应地显示的图像,并将该图像作为虚拟风景图像(步骤 S48)。该虚拟风景图像是在在先图像的摄影位置上,用户朝向在步骤 S40 中搜索到的移动路径的行进方向时应该能看到的图像。另外,当在先图像的摄影方向与行进方向一致时,制作的虚拟风景图像与在先图像相同。

[0076] 然后,虚拟风景制作部 206 在所制作的虚拟风景图像的前景部中合成化身(步骤 S49)。通过在所制作的虚拟风景图像中合成化身,能够再现更真实的任一图像。接着,虚拟风景制作部 206 根据 3D 地图图像,制作与步骤 S40 中所确定的沿着行进方向的确定位置对应的虚拟风景图像(步骤 S50)。而且,虚拟风景制作部 206 在所制作的虚拟风景图像中合成化身(步骤 S51)。然后,根据移动路径切换 3D 地图图像的行进方向,选择下一位置(步骤 S52)。

[0077] 在切换了 3D 地图图像的行进方向后,虚拟风景制作部 206 判定所选择的位置是否为与接收到的图像中的摄影日在后的图像(以下,称为在后图像)对应的位置(步骤 S53)。在步骤 S53 的判定中,当所选择的位置不是与在后图像对应的位置时,处理返回步骤 S50。然后,虚拟风景制作部 206 制作与所选择的位置对应的虚拟风景图像。另一方面,在步骤 S53 的判定中,当所选择的位置是与在后图像对应的位置时,虚拟风景制作部 206 制作与在后图像的位置对应的虚拟风景图像(步骤 S54)。然后,虚拟风景制作部 206 在所制作的虚拟风景图像中合成化身(步骤 S55)。然后,处理转移到步骤 S44,由合成了化身后的各虚拟风景图像生成一个图像文件。将所生成的图像文件发送到照相机 100。通过在照相机 100 中再现该图像文件,可进行图 2 所示的回忆再现。

[0078] [第 2 实施方式]

[0079] 接着,对本发明第 2 实施方式进行说明。图 8 是表示包括第 2 实施方式的虚拟图像生成装置的虚拟移动显示系统的结构的图。在第 2 实施方式中,虚拟风景制作部 206 的结构与第 1 实施方式不同。第 2 实施方式中的虚拟风景制作部 206 具有方向检测部 2061 和图像合成部 2062。方向检测部 2061 具有:相同方向检测部 2061a 和相反方向检测部 2061b。相同方向检测部 2061a 根据所输入的图像的摄影位置信息和在所输入的图像中拍摄的风景,来检测摄影方向。相反方向检测部 2061b 检测与相同方向检测部 2061a 所检测出的摄影方向相反的方向(180 度旋转方向)。图像合成部 2062 从不同年份地图 DB 204 中取得存在于相反方向检测部 2061b 所检测出的方向上的风景的图像,将该图像作为虚拟风景图像,并根据需要,在所取得的风景区图像中合成所输入的图像的摄影者图像。即,由图像合成部 2062 取得的虚拟风景图像相当于这样的风景图像:该风景图像被认为是在拍摄所输入的图像当时被摄体看到的方向、即摄影者存在的方向上拍摄的。

[0080] 以下,对图 8 所示的虚拟风景显示系统的概括动作进行说明。图 9 是表示虚拟风景显示系统的概括动作的图。

[0081] 在本实施方式中,当进行拍摄时,在摄影位置和摄影日期时间相关联的状态下将

图像记录到记录部 106。

[0082] 然后,通过用户对输入部 102 的操作,将照相机 100 的动作模式设定为回忆图像再现模式。之后,当选择在照相机 100 的记录部 106 中所记录的图像时,将所选择的图像发送给虚拟风景生成服务器。图 2 的例子表示选择了在 12 点 20 分在经度为 A、纬度为 B 的位置上拍摄的图像 501 的实例。

[0083] 当在虚拟风景生成服务器中接收到图像 501 时,从不同年份地图 DB204 中取得包括图像 501 的摄影位置的 2D 地图图像 502 以及 3D 地图图像。然后,在虚拟风景制作部 206 的相同方向检测部 2061a,根据在图像 501 中拍摄的风景来确定图像 501 的摄影方向。在图像 501 的摄影方向确定后,通过相反方向检测部 2061b 来确定与摄影方向相反的方向(摄影方向的 180 度旋转方向)。该方向是在拍摄图像 501 的当时被认为被摄体看到的方向。关于图像的摄影方向的确定,只要能进行例如拍摄的图像和地图图像之间的图像匹配(pattern matching)即可。另外,如果进行进一步考虑了气候或时间信息的匹配,则能更高精度地确定方向。

[0084] 当通过相反方向检测部 2061b 确定出与摄影方向相反的方向时,利用图像合成部 2062,基于不同年份地图 DB 204 的 3D 地图图像,制作被认为看到被摄体的图像,将该图像作为虚拟风景图像。而且,根据需要,在制作的虚拟风景图像 403 中合成摄影者图像 504。

[0085] 通过按照上述来制作虚拟风景图像,虽然实际上仅拍摄了图像 501,但能够欣赏在其摄影位置能看到的其他图像。

[0086] 以下,对图 8 的虚拟风景显示系统的具体动作进行说明。另外,照相机 100 的动作与第 1 实施方式中所说明的动作相同。因此,在第 2 实施方式中省略说明。

[0087] 这里,在第 2 实施方式中,在图 3 所示的照相机侧控制的步骤 S13 中选择的图像的张数可以是 1 张。另外,在步骤 S14 中,控制部 101 等待摄影者输入对图像的设定。该设定是在后述的回忆再现模式中是否在虚拟风景图像中合成摄影者图像、或者在合成时合成哪个图像等的设定。而且,在步骤 S15 的显示之际,控制部 101 根据从服务器 200 发送的图像文件,进行回忆再现处理,该回忆再现处理是将摄影时被认为看到被摄体的风景图像显示到显示部 107。下面,对该回忆再现处理进行叙述。

[0088] 图 10 是表示图 8 所示的虚拟风景显示系统中的虚拟风景生成服务器的动作的流程图。另外,图 10 中的步骤 S81 ~ S83 与第 1 实施方式中所说明的图 4 的步骤 S31 ~ S33 相同。因此,在第 2 实施方式中省略说明。

[0089] 在步骤 S81 的判定中,当没有接收图像时,控制部 201 判定是否从照相机 100 发送图像并进行了回忆再现请求(步骤 S84)。在步骤 S84 的判定中,当没有进行回忆再现请求时,控制部 201 判定是否从照相机 100 进行了通常图像的再现请求(步骤 S85)。在步骤 S85 的判定中,当进行了通常图像的再现请求时,控制部 201 将用户所选择的图像传送给照相机 100。由此,在照相机 100 的显示部 107 进行图像再现(步骤 S86)。

[0090] 另外,在步骤 S84 的判定中,当进行了回忆再现请求时,控制部 201 取得从照相机 100 发送来的图像(步骤 S87)。接着,控制部 201 根据从照相机 100 发送来的摄影者图像的设定信息,取得摄影者图像(步骤 S88)。当从照相机 100 发送来表示摄影者的图像时,控制部 201 取得该图像,将其作为摄影者图像。另外,当请求合成在虚拟风景生成服务器的摄影者图像 DB 208 中记录的图像时,控制部 201 取得该图像,将其作为摄影者图像。

[0091] 然后,控制部 201 根据附加在取得的图像中的摄影日期时间和摄影位置的信息,从不同年份地图 DB 204 中选择与从照相机 100 发送来的图像的摄影日期时间为相同年份、且包含该图像的摄影位置在内的 2D 地图图像以及 3D 地图图像(步骤 S89)。并且,控制部 201 将所选择的 2D 地图图像以及 3D 地图图像发送到虚拟风景制作部 206。之后,虚拟风景制作部 206 的相同方向检测部 2061a 根据在从照相机 100 发送来的图像中拍摄的风景,检测出从照相机 100 发送来的图像的摄影方向(步骤 S90)。相同方向检测部 2061a 从 3D 地图图像中选择摄影者站在摄影位置时应该能看见的图像(以摄影位置为中心沿着 360 度旋转方向存在的风景图像)。并且,相同方向检测部 2061a 进行各选择的图像和从照相机 100 发送来的图像之间的匹配处理,并检测经过匹配处理而判定为一致度最高的风景图像存在的方向,将该方向作为摄影方向。例如,当判定为与存在于图 9 的位置 502a 的风景图像之间一致度高时,摄影方向成为箭头 C 所示的方向。在检测出摄影方向后,虚拟风景制作部 206 的相反方向检测部 2061b 检测摄影方向的相反方向(相对于摄影方向旋转 180 度的方向。在图 9 的例子中是箭头 D 的方向)(步骤 S91)。

[0092] 在相反方向的检测结束后,控制部 201 根据摄影者图像的设定信息,判定是否设定为合成摄影者图像(步骤 S92)。在步骤 S92 的判定中,当设定为合成摄影者图像时,控制部 201 选择与摄影位置周围 360 度的位置对应的风景图像,将该风景图像作为虚拟风景图像。并且,在所选择的虚拟风景图像中,选择与在步骤 S91 中检测出的相反方向所对应的位置(在图 9 的例子中是位置 502b)对应的虚拟风景图像。然后,控制部 201 将选择的虚拟风景图像发送到图像合成部 2062。图像合成部 2062 在发送来的虚拟风景图像中合成在步骤 S88 中取得的摄影者图像。在合成这样的图像后,控制部 201 将包含进行了合成的虚拟风景图像在内的摄影位置周边的虚拟风景图像制成一个图像文件(步骤 S93)。另一方面,在步骤 S92 的判定中,当没有设定为合成摄影者图像时,控制部 201 选择与摄影位置周围 360 度的位置对应的风景图像,将该风景图像作为虚拟风景图像。并且,将所选择的各虚拟风景图像和在步骤 S88 中取得的摄影者图像制成一个图像文件(步骤 S94)。另外,在这里制作的回忆图像文件中还预先包含在步骤 S91 中检测出的相反方向的信息。这样,以不合成虚拟风景图像和摄影者图像的状态预先记录到图像文件中。由此,在照相机 100 中也能够进行合成。

[0093] 图 11 是表示摄影者图像的设定处理的流程图。例如,在图 3 的步骤 S14 期间进行该摄影者图像的设定处理。用户(摄影者)能够从在虚拟风景生成服务器的摄影者图像 DB 208 中记录的图像中选择希望的摄影者图像。另外,还能够从与虚拟风景生成服务器网络连接的 PC 上进行摄影者图像的设定。

[0094] 在设定摄影者图像时,控制部 101 从虚拟风景生成服务器接收化身的候选图像,并如图 12A 的参照符号 107a 所示那样显示所接收的候选图像的缩略图图像。并且,等待用户对化身候选的选择(步骤 S101)。此时,控制部 101 判定用户是否已选择了化身的候选(步骤 S102),在进行选择之前反复执行步骤 S101 ~ S102 的处理。在步骤 S101 中,可选择化身的性别及风格等化身外形。用户操作输入部 102 的十字键 102a 和 OK 按钮(确认按钮) 102b,使光标 107b 移动,可通过选择在显示部 107 上显示的某个缩略图图像,来选择希望外形的化身。

[0095] 在步骤 S102 的判定中,当选择了化身候选时,控制部 101 从虚拟风景生成服务器

接收与所选择的外形对应的化身的候选图像。并且,如图 12B 的参照符号 107c 所示那样显示所接收的候选图像的缩略图图像。然后,等待用户对化身候选的选择(步骤 S103)。此时,控制部 101 判定用户是否选择了化身候选(步骤 S104),在进行选择之前反复执行步骤 S103 ~ S104 的处理。在步骤 S103 中能选择化身的姿态。用户操作输入部 102 的十字键 102a 和 OK 按钮 102b,使光标 107b 移动,选择在显示部 107 显示的某个缩略图图像。由此,能够选择与在步骤 S101 中选择的外形对应的希望姿态的化身。

[0096] 在步骤 S104 的判定中,当选择了化身候选时,控制部 101 根据所选择的姿态来制作化身的候选图像。并且,将所制作的化身的候选图像作为对用户确认用的图像显示在显示部 107(步骤 S105)。然后,控制部 101 判定用户是否进行了 OK(确认)操作(步骤 S106)。OK 操作是用户对 OK 按钮 102b 的操作。在步骤 S106 的判定中,当没有进行 OK 操作时,处理返回步骤 S103,控制部 101 再次等待化身候选的选择。

[0097] 另外,在步骤 S106 的判定中,当用户进行了 OK 操作时,控制部 101 与虚拟风景生成服务器通信,判定在虚拟风景生成服务器的摄影者图像 DB 208 中是否记录有表示作为摄影者的用户的实拍图像(摄影者自身登录的图像)(步骤 S107)。在步骤 S107 的判定中,当没有记录实拍图像时,控制部 101 结束图 11 的处理。另一方面,在步骤 S107 的判定中,当记录了实拍图像时,控制部 101 从虚拟风景生成服务器接收实拍图像。并且,如图 12C 的参照符号 107d 所示那样显示所接收的实拍图像的缩略图图像。然后,等待用户对实拍图像的选择(步骤 S108)。此时,控制部 101 判定用户是否选择了成为化身候选的实拍图像(步骤 S109),在进行选择之前反复执行步骤 S108 ~ S109 的处理。

[0098] 在步骤 S109 的判定中,当选择了成为化身候选的实拍图像时,控制部 101 将所选择的实拍图像中的面部图像与在步骤 S105 中制作的化身候选的面部合成(步骤 S110)。之后,控制部 101 结束图 11 的处理。

[0099] 按上述合成后的化身图像在请求回忆再现时向虚拟风景生成服务器发送。该化身图像在制作回忆图像文件时根据需要进行与虚拟风景图像合成。由此,即使用户(摄影者)没有拍摄自身的图像,也能够制作表示自身的图像。通过将这样的图像与虚拟风景图像合成,用户即使没有对拍摄有自身的图像进行摄影,也能够欣赏包含在摄影当时看到被摄体的风景在内但是在当时没有摄影的风景的图像。由此,用户能够想起摄影当时的情景。

[0100] 图 13 是表示照相机 100 的回忆再现时的处理的流程图。这里,在本实施方式中,在回忆再现时也能够合成虚拟风景图像和摄影者图像。

[0101] 在接收回忆图像文件并由用户指示了回忆再现后,控制部 101 判定在回忆图像文件中是否包含摄影者图像(在虚拟风景生成服务器中是否进行了摄影者图像的合成)(步骤 S121)。在步骤 S121 的判定中,当在回忆图像文件中包含摄影者图像时,控制部 101 判定是否通过用户操作指示了将摄影者图像与虚拟风景图像合成(步骤 S122)。在步骤 S122 的判定中,当指示了合成摄影者图像时,控制部 101 将图 14A 所示的摄影者图像合成到与图 14B 所示的摄影方向的相反方向对应的虚拟风景图像中(步骤 S123)。

[0102] 在步骤 S121、S122 或 S123 之后,控制部 101 通过将虚拟风景图像显示在显示部 107 上,来执行回忆再现(步骤 S124)。在回忆再现时,控制部 101 判定用户是否进行了 OK 操作(步骤 S125)。在步骤 S125 的判定中,当进行了 OK 操作时,控制部 101 结束图 13 的处理。之后,按照用户操作,将包含按图 14D 所示那样制作的虚拟风景图像 601a 的回忆图像

文件记录到记录部 106 中。

[0103] 另一方面,在步骤 S125 的判定中,当没有进行 OK 操作时,控制部 101 判定用户是否进行了十字键 102a 的左右键操作(步骤 S126)。在步骤 S126 的判定中,当进行了十字键 102a 的操作时,控制部 101 根据十字键 102a 的操作方向来选择图像文件中的其他虚拟风景图像。并且,通过在选择的虚拟风景图像中再次合成摄影者图像,来变更摄影者图像的合成位置(步骤 S127)。用户通过操作十字键 102a 的左右键,能够沿着图 14C 的箭头 E 方向(以摄影位置为中心的 360 度旋转方向)选择虚拟风景图像。例如,当在图 14C 的状态下按下右键时,选择虚拟风景图像 601 的右侧相邻的虚拟风景图像。并且,在所选择的虚拟风景图像的中心位置上合成摄影者图像 602。另外,当在图 14C 的状态下按下左键时,选择虚拟风景图像 601 的左侧相邻的虚拟风景图像。然后,在所选择的虚拟风景图像的中心位置上合成摄影者图像 602。

[0104] 在步骤 S126 或 S127 之后,控制部 101 判定用户是否进行了变焦操作(步骤 S128)。在步骤 S128 的判定中,当进行了变焦操作时,控制部 101 按照变焦按钮的操作方向对摄影者图像进行放大或缩小。并且,将放大或缩小后的摄影者图像再次与虚拟风景图像合成,由此来变更摄影者图像的显示范围(步骤 S129)。用户通过操作变焦按钮,能够在图 14C 的箭头 F 方向上进行摄影图像的放大或缩小。例如,当按下变焦按钮的广角(wide)侧时,则放大摄影者图像。另外,当按下变焦按钮的长焦(tele)侧时,则缩小摄影者图像。

[0105] 如以上说明的那样,根据本实施方式,通过根据 3D 地图图像制作在摄影时用户没有拍摄的风景等的图像,还能够对摄影和摄影之间的行动追加体验。

[0106] 根据以上实施方式说明了本发明,但是本发明不限于上述实施方式,显然在本发明主旨的范围内可进行各种变形及应用。例如,在上述实施方式中示出了在生成回忆再现用的图像文件时将由 3D 地图图像生成的一系列图像以非压缩方式制成一个图像文件的例子,但是也可以在采用在动态图像压缩中所使用的帧间压缩对一系列图像进行压缩,之后制作一个图像文件。这样可减少文件的容量,所以能够缩短通信时间,还能够节约文件记录所需的容量。

[0107] 例如,在上述实施方式中,对由照相机 100 和虚拟风景生成服务器构成的系统进行了说明,但是也可以取代照相机 100 而采用 PC 或移动电话等。即,只要是至少具有图像显示功能的设备,就能够用来取代照相机 100。

[0108] 另外,虚拟风景图像除了 3D 地图图像之外,还可以利用卫星照片或航空照片等来制作。

[0109] 另外,关于在先图像和在后图像,未必是通过通信从照相机 100 输入到虚拟图像生成服务器,也可以从照相机 100 以外的设备进行输入。

[0110] 此外,在上述实施方式中,还对由照相机 100 和虚拟风景生成服务器构成的系统进行了说明,但是也可以采用 PC(个人计算机)、移动电话等来取代照相机 100。只要是至少具有图像显示功能的设备,就能够用来取代照相机 100。

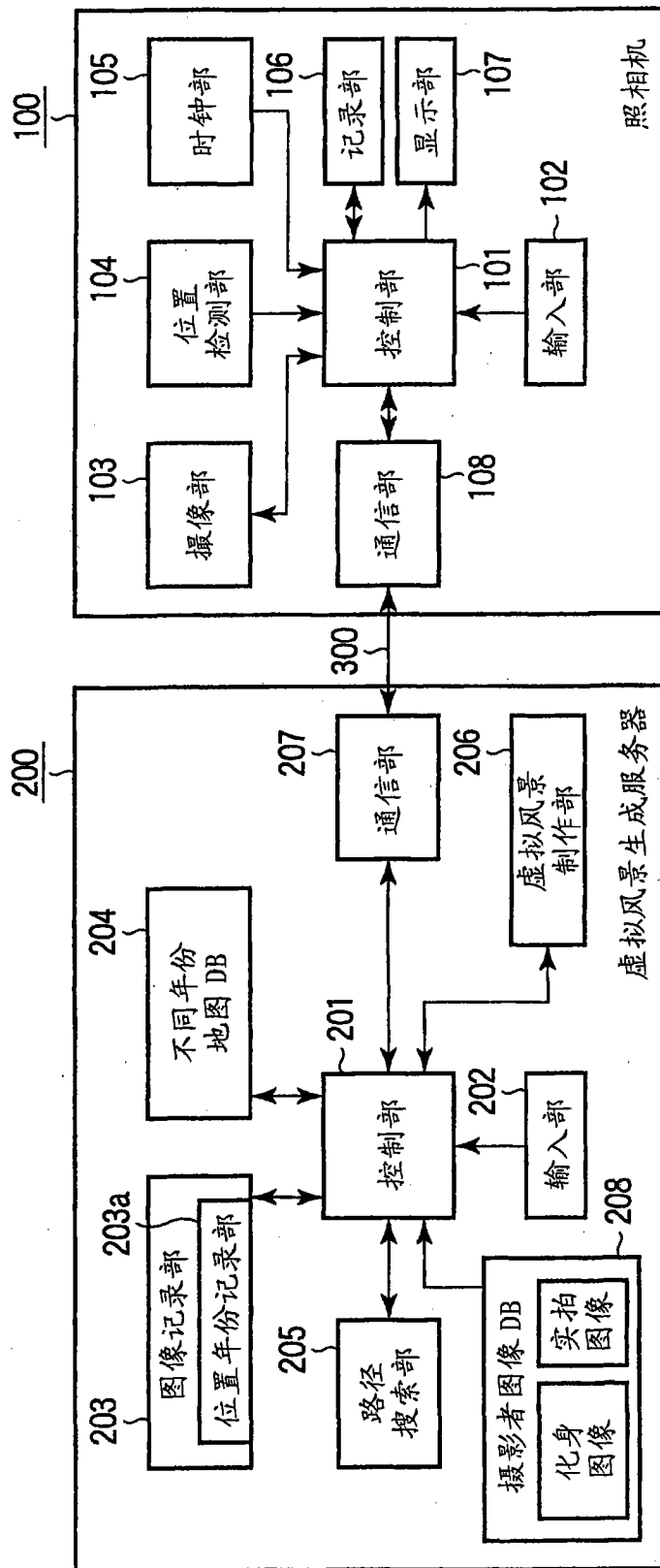


图 1

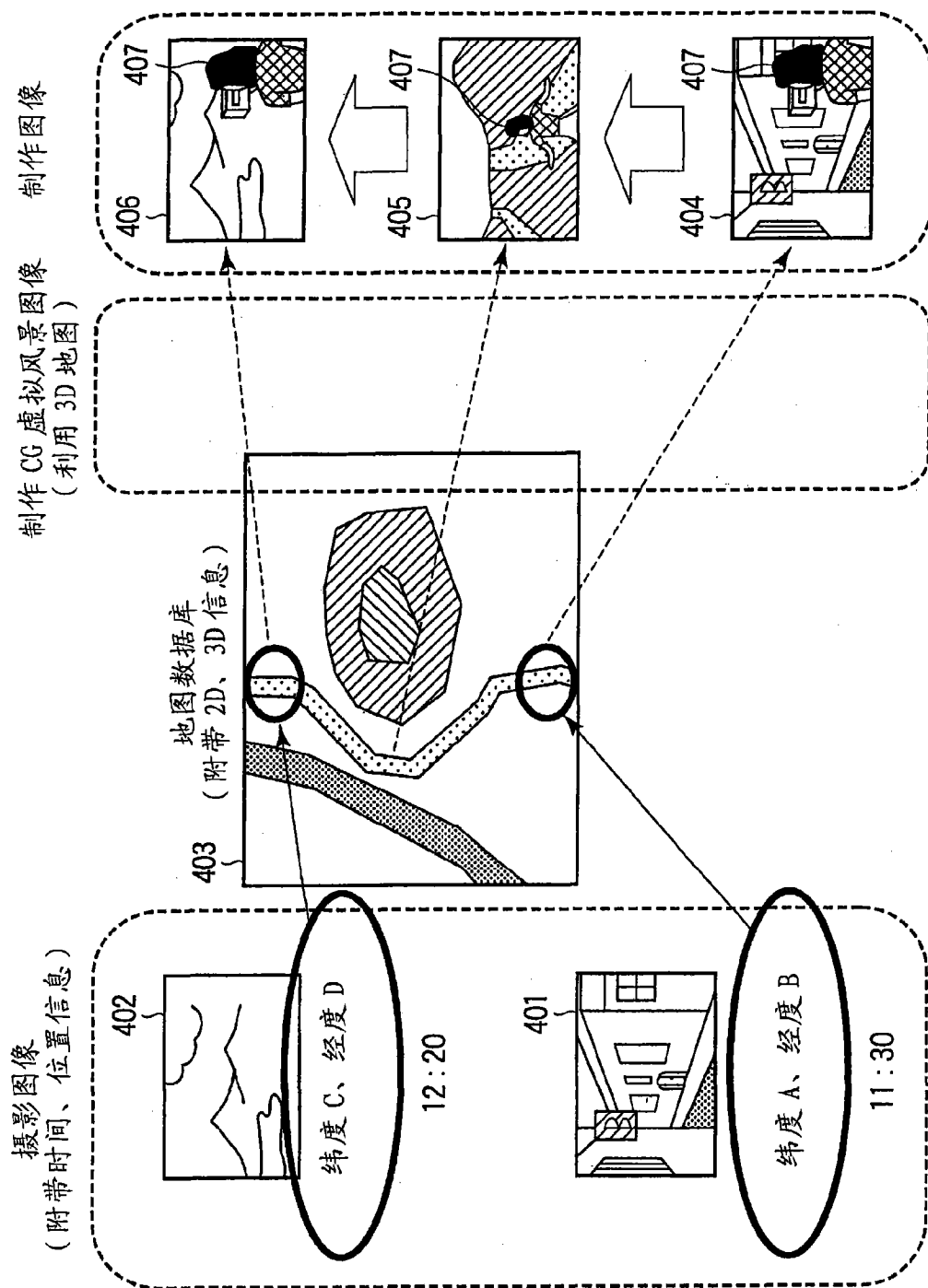


图 2

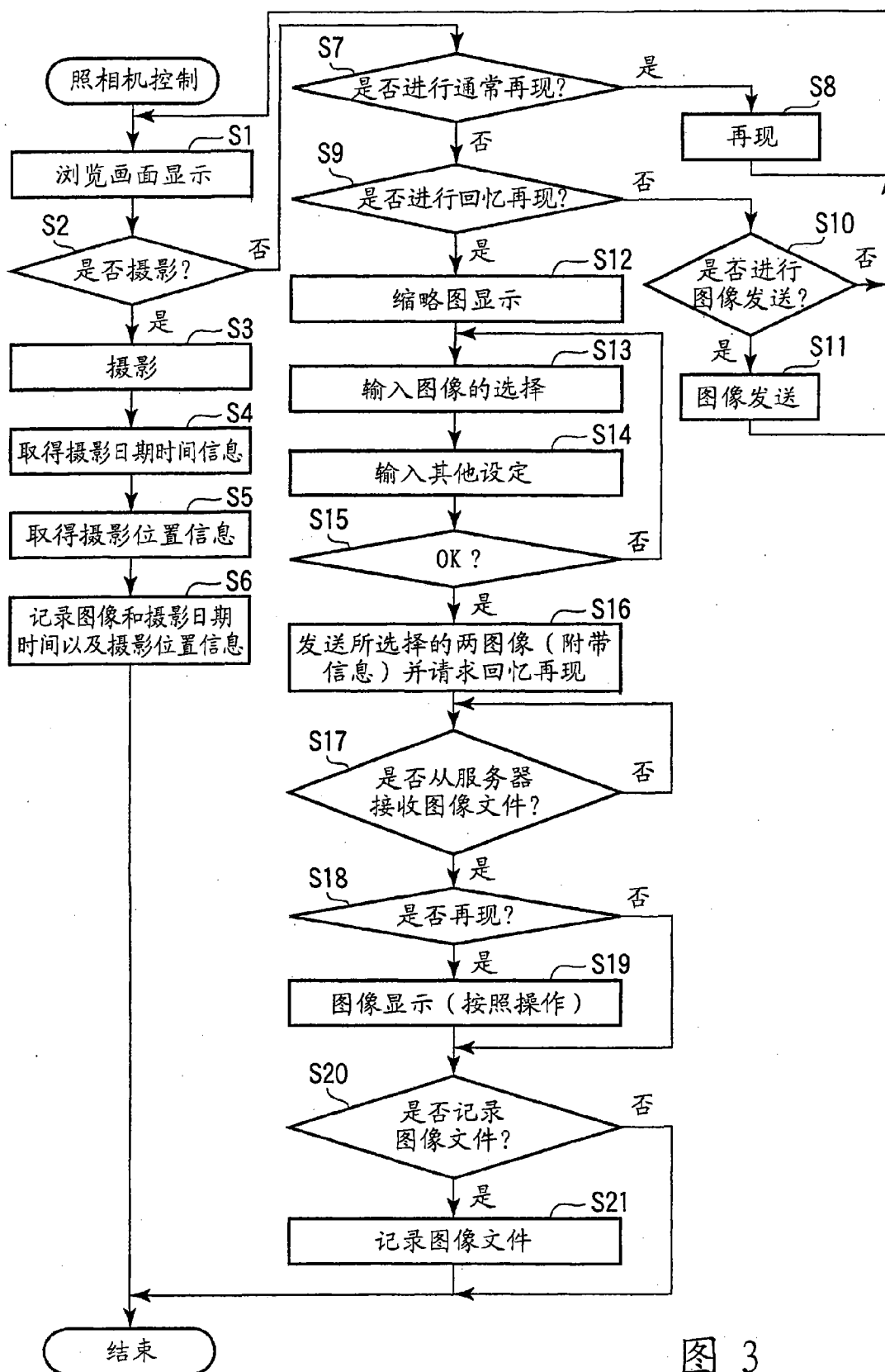


图 3

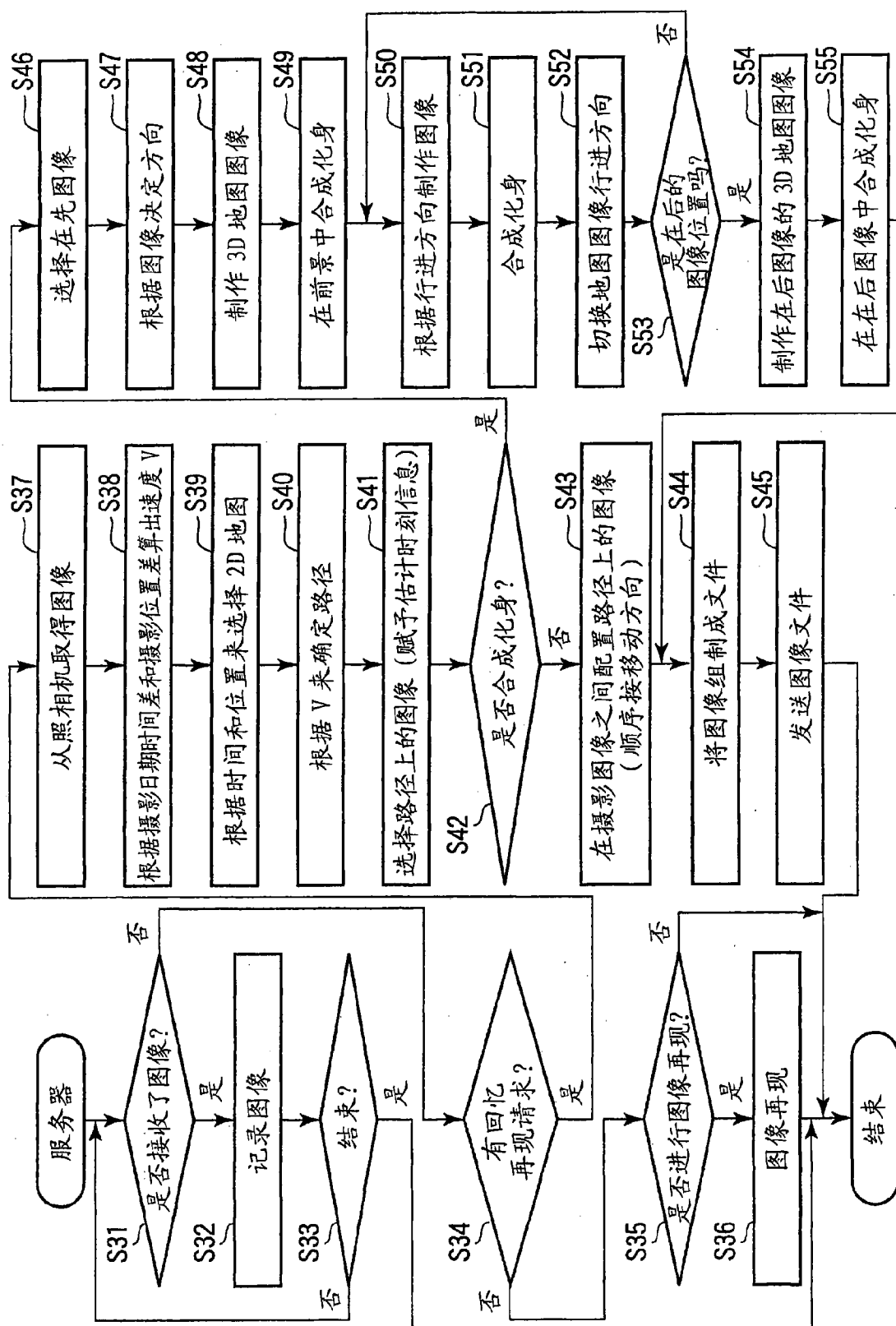


图 4

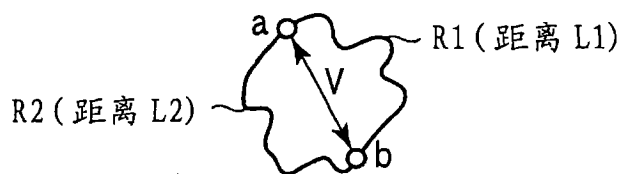


图 5

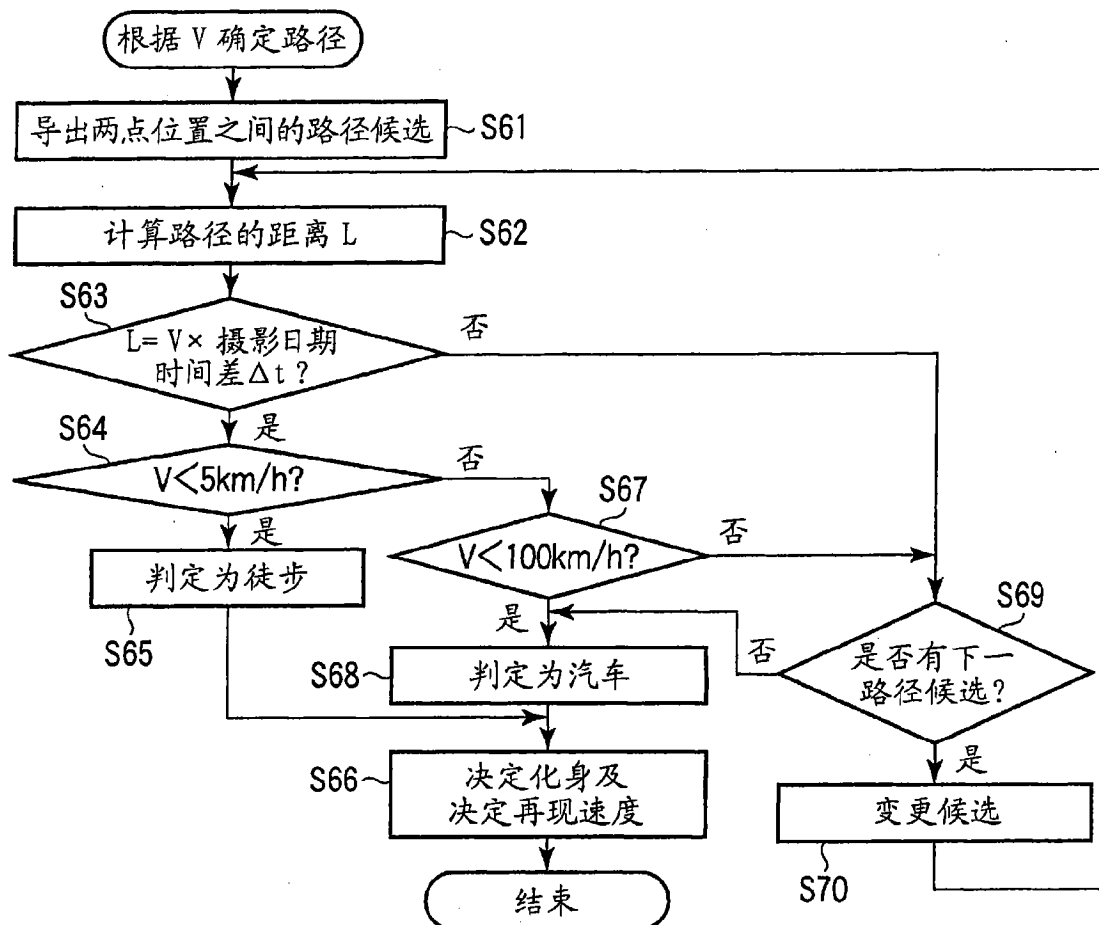


图 6

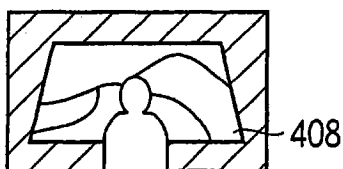


图 7

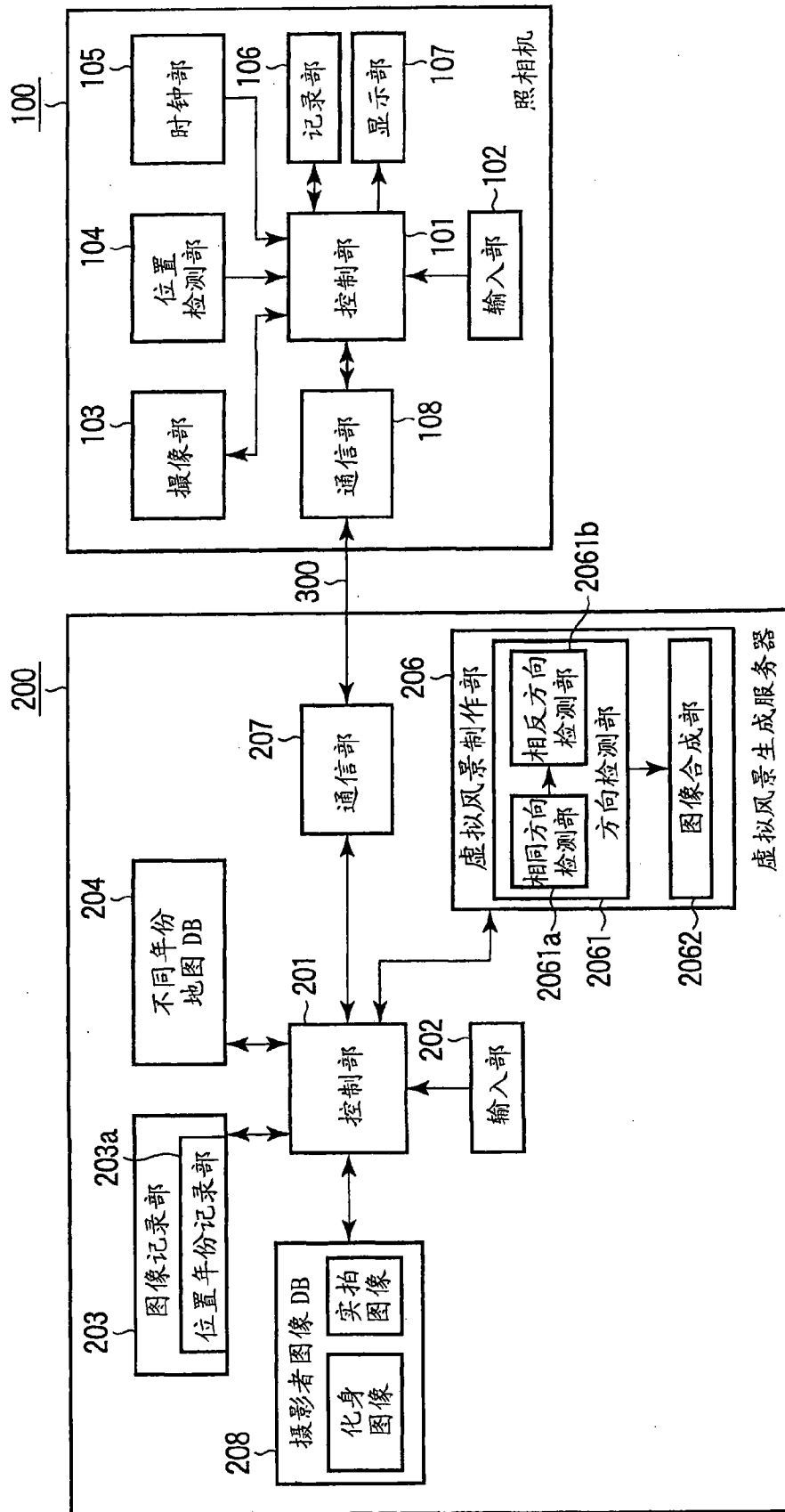


图 8

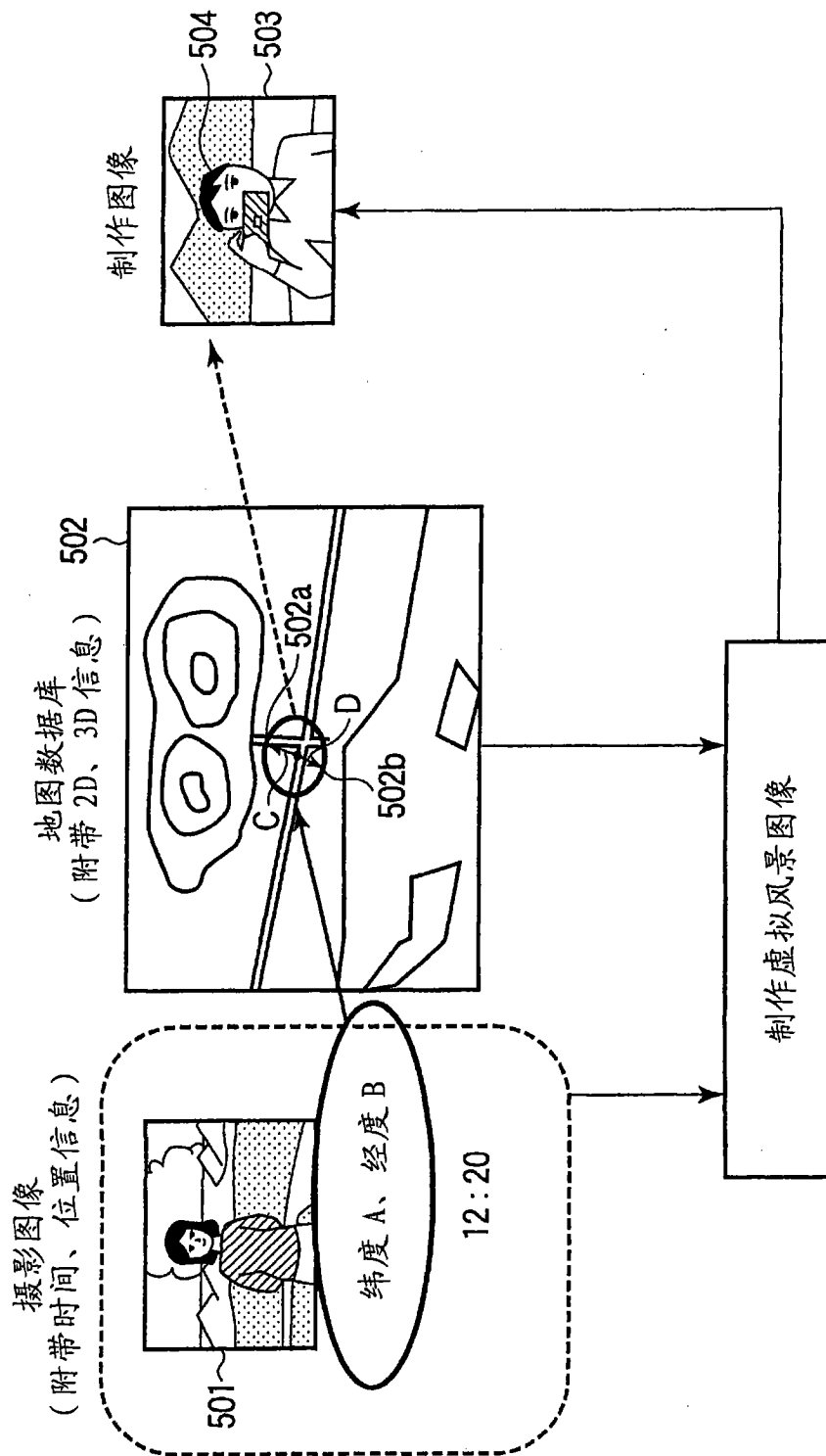


图 9

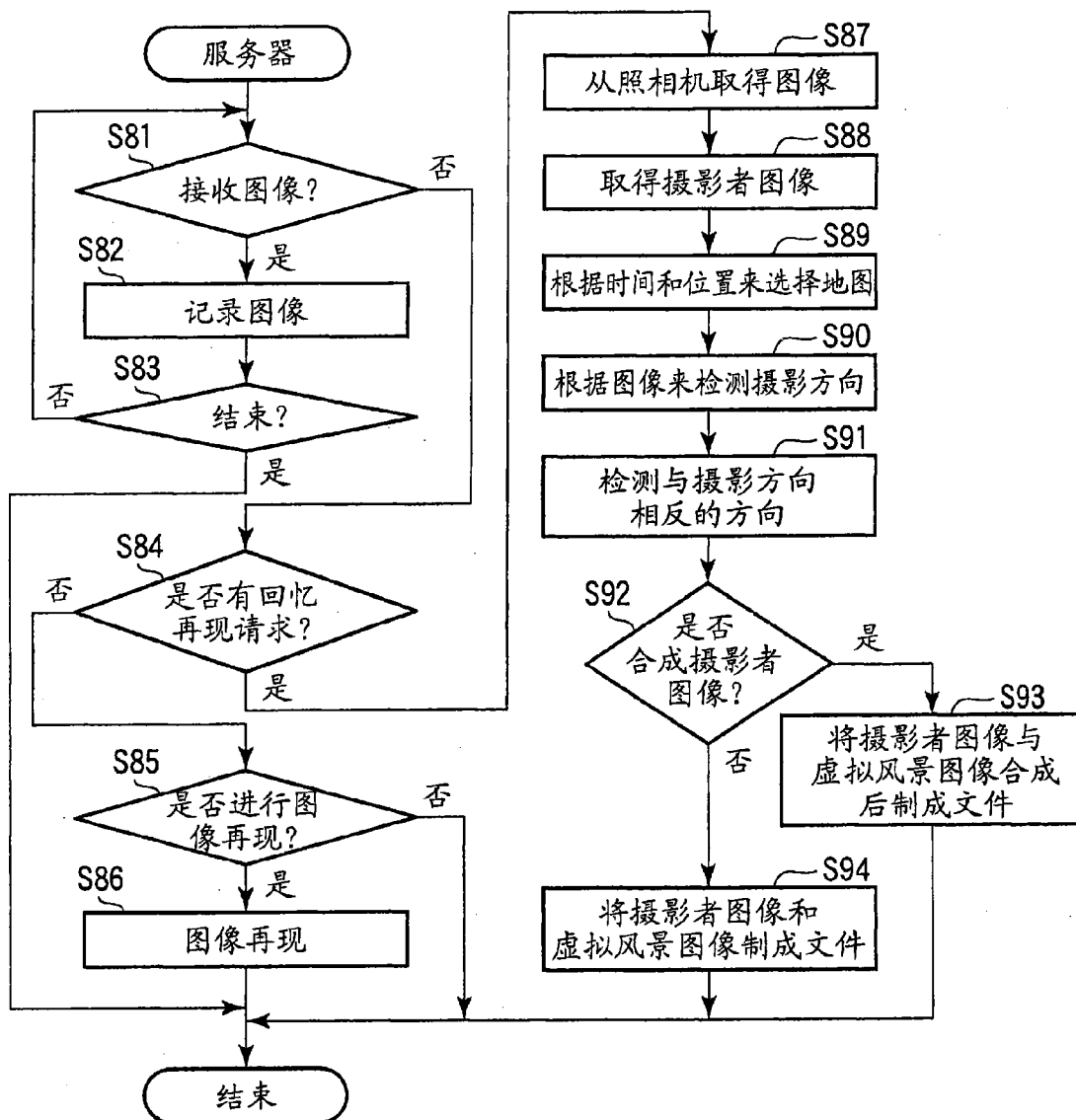


图 10

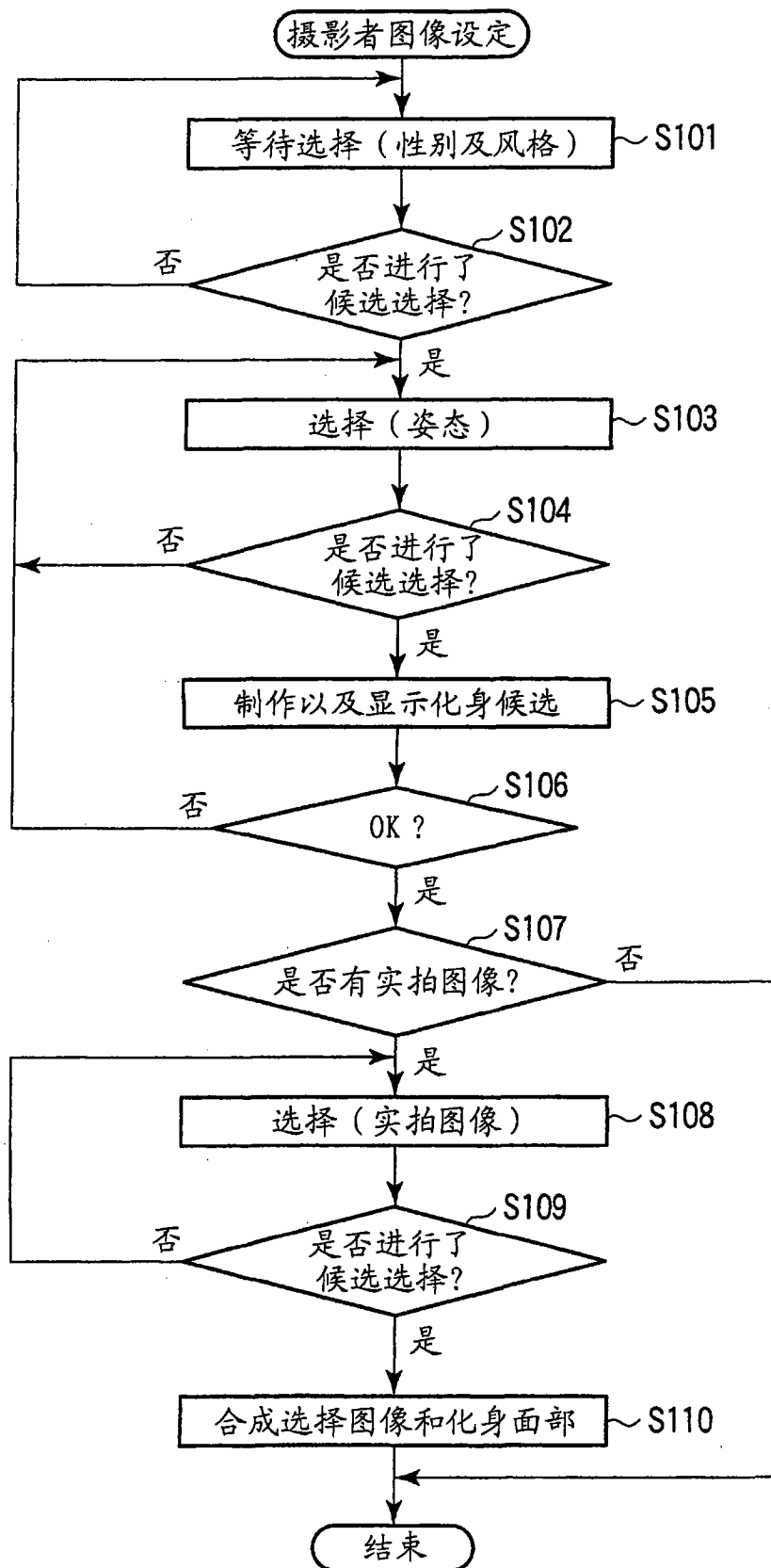


图 11

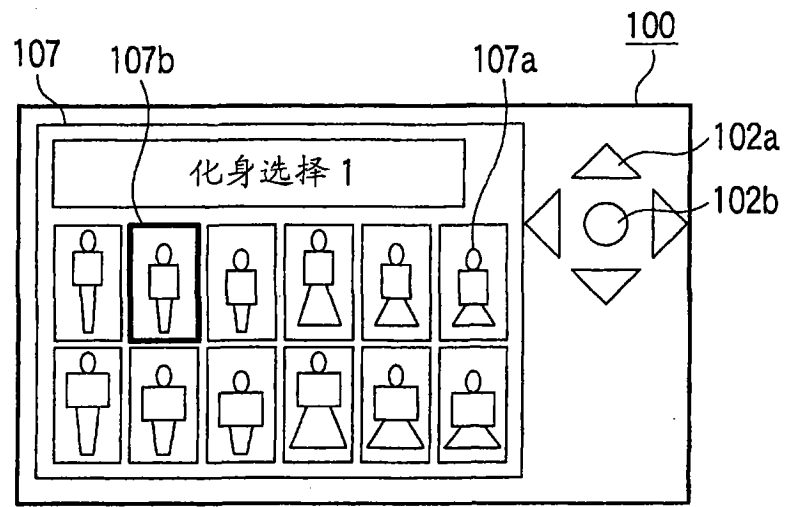


图 12A

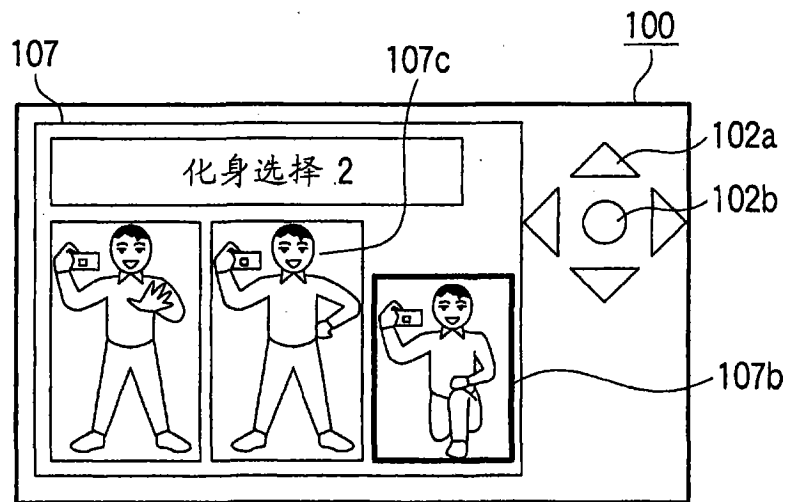


图 12B

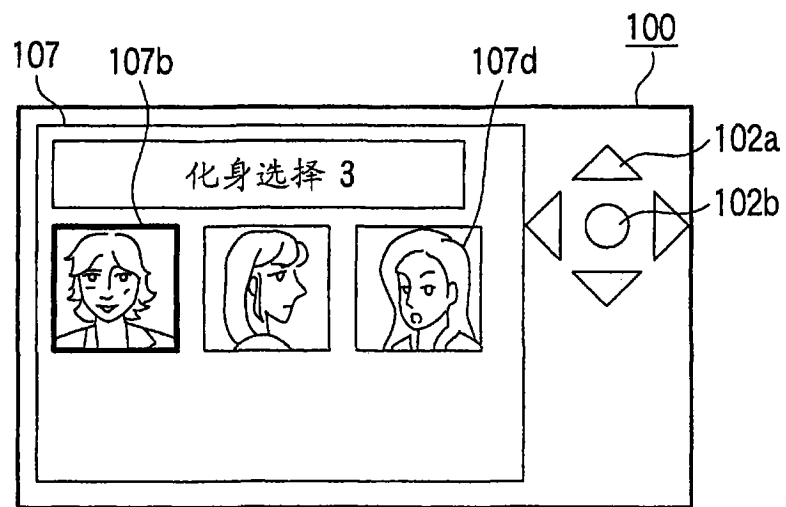


图 12C



图 14A

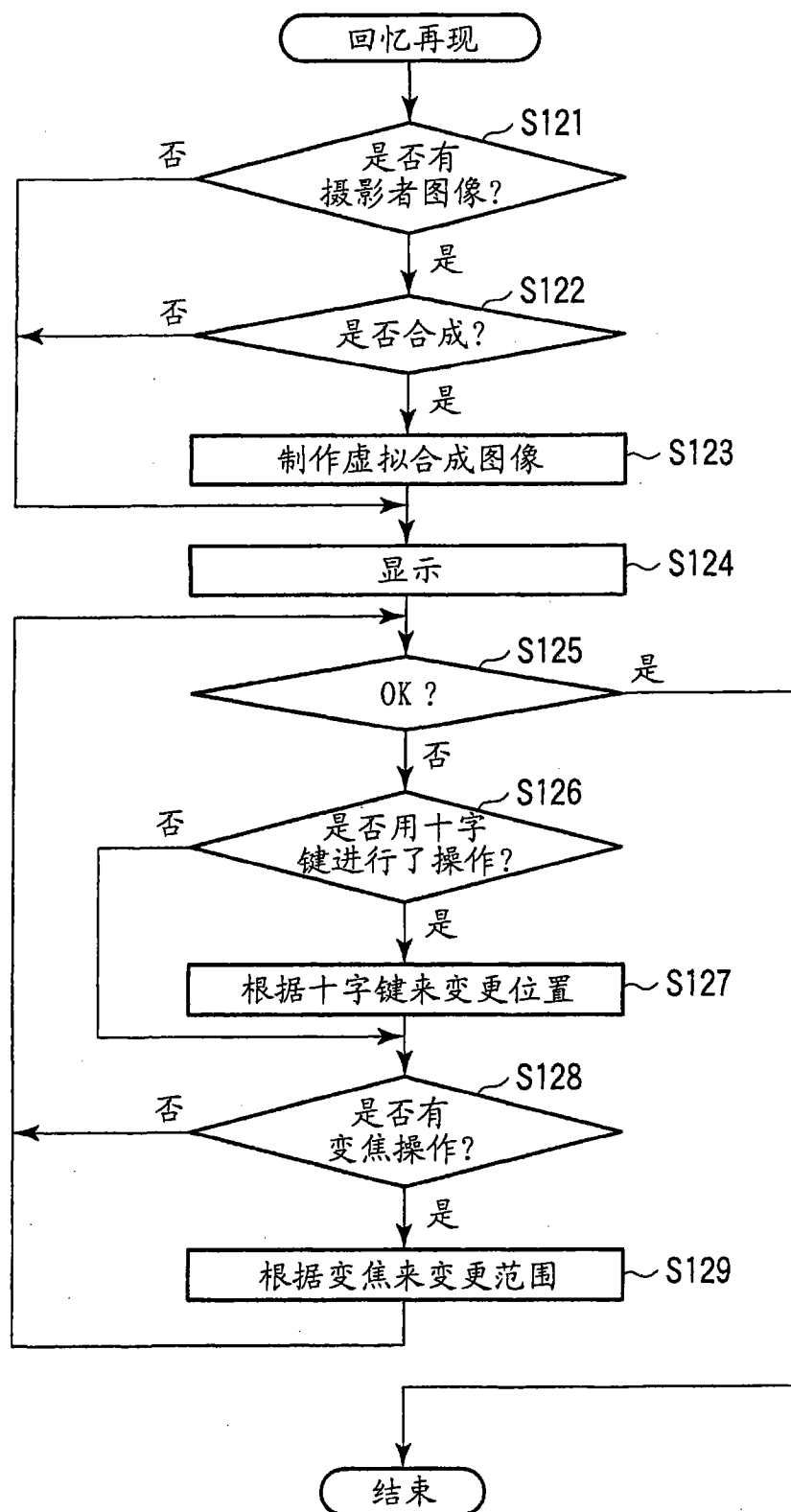


图 13

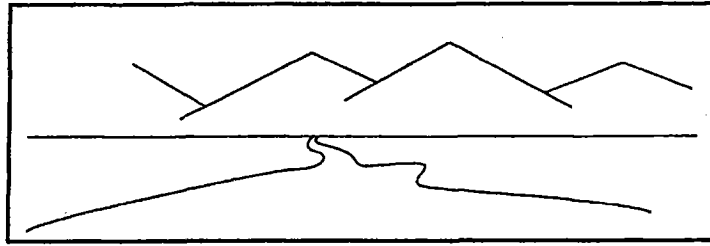


图 14B

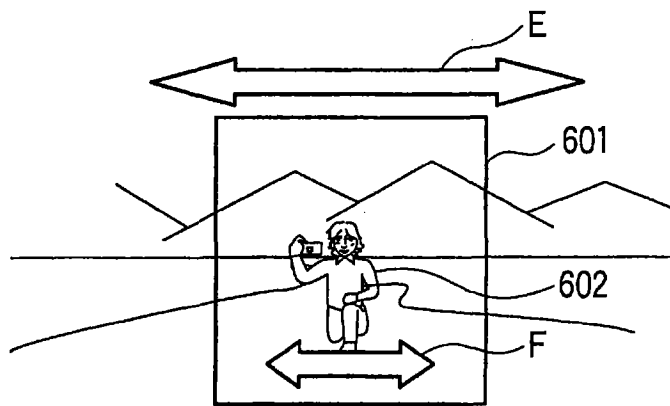


图 14C



图 14D