



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101285689 B

(45) 授权公告日 2011. 12. 21

(21) 申请号 200810092145. 3

JP 特开平 9-212083 A, 1997. 08. 15,

(22) 申请日 2008. 04. 08

审查员 胡贺伟

(30) 优先权数据

101382/2007 2007. 04. 09 JP

(73) 专利权人 株式会社电装

地址 日本爱知县

(72) 发明人 松野畅子 名木山景

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 黄睿

(51) Int. Cl.

G01C 21/26 (2006. 01)

G01C 21/34 (2006. 01)

G01C 21/36 (2006. 01)

(56) 对比文件

JP 特开 2000-207577 A, 2000. 07. 28,

CN 1804552 A, 2006. 07. 19,

JP 特开平 9-318381 A, 1997. 12. 12,

JP 特开 2000-321974 A, 2000. 11. 24,

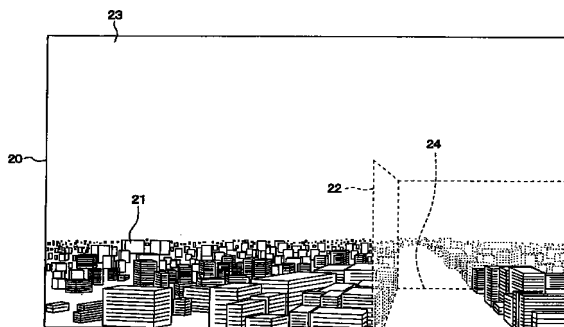
权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 10 页

(54) 发明名称

地图显示控制器和用于显示地图图像的方法

(57) 摘要

地图显示控制器 (17) 在显示装置 (12) 的显示屏幕 (20) 上显示三维地图图像 (21), 并在显示装置的三维地图图像中沿着路线 (24) 并从路线上耸立路线墙壁 (22)。这样减小了在显示屏幕上所显示的三维地图图像中诸如建筑物之类的结构背后的路线的确认难度。



1. 一种用于在显示装置上显示三维地图图像的地图显示控制器,所述地图显示控制器包括:

路线指定单元,配置为在三维地图图像中指定路线,所述三维地图图像是基于包含关于节点、环接和设施的数据的地图数据而形成的;

高耸结构形成单元,配置为生成用于形成高耸结构的形成数据,所述高耸结构在由基于所述地图数据而形成的所述三维地图图像所显示的三维空间中,沿着所述路线并从所述路线上以垂直向上高耸的墙壁的形状耸立;以及

显示指令单元,配置为在所述显示装置上显示图像,在所述图像中,根据所述高耸结构形成单元所生成的形成数据而将所述高耸结构结合到基于所述地图数据而形成的所述三维地图图像中,从而能够透过所述高耸结构半透明地或透明地观看到基于所述地图数据而形成的所述三维地图图像的一部分,该部分在所述三维空间中所述高耸结构背后。

2. 一种用于在显示装置上显示三维地图图像的地图显示控制器,所述地图显示控制器包括:

路线指定单元,配置为在三维地图图像中指定路线,所述三维地图图像是基于包含关于节点、环接和设施的数据的地图数据而形成的;

高耸结构形成单元,配置为生成用于形成高耸结构的形成数据,所述高耸结构在所述三维地图图像所显示的三维空间中,沿着所述路线指定单元所指定的路线并从所述路线上以垂直向上高耸的墙壁的形状耸立;以及

显示指令单元,配置为在所述显示装置上显示图像,在所述图像中,根据所述高耸结构形成单元所生成的形成数据而将所述高耸结构结合到所述三维地图图像中,

其中,

所述高耸结构形成单元进一步配置为,指定在所述高耸结构的墙壁表面上显示的墙壁表面显示信息。

3. 如权利要求 1 所述的地图显示控制器,其中:

所述高耸结构形成单元进一步配置为,指定在所述高耸结构的墙壁表面上显示的墙壁表面显示信息。

4. 如权利要求 2 或 3 所述的地图显示控制器,其中:

所述高耸结构形成单元配置为,确定作为所述形成数据的一部分的、所述三维空间中所述高耸结构的高度的数据,从而使得随着所述墙壁表面信息的量变大,所述高度随之变高。

5. 如权利要求 2 或 3 所述的地图显示控制器,其中:

所述路线指定单元配置为获取预估的行车经过计划信息,其指示了在当前时间或当前时间之后的时刻内,在所述指定的路线上多个位置中每一个处的行车经过时间;

所述高耸结构形成单元配置为获取预估的内部和外部信息,其指示在所述当前时间或者所述当前时间之后的多个时间的每一个中车辆的内部状态或者所述车辆的外部环境;并且

所述高耸结构形成单元配置为将所述墙壁表面信息指定为用于如下的信息:根据所述预估的内部和外部信息和所述预估的行车经过计划信息,在所述指定的线路上的多个位置范围的每一个中的墙壁表面的一部分上,显示与在和该位置范围相对应的行车经过时间范

围中、所述车辆的内部状态或者所述车辆的外部环境相关的信息。

6. 如权利要求 2 或 3 所述的地图显示控制器,其中:

所述显示指令单元配置为,当所述高耸结构的上端超出所述显示装置的显示范围之外时,按照用户的操作,垂直滚动所述墙壁表面内的所述墙壁表面显示信息。

7. 如权利要求 2 或 3 所述的地图显示控制器,其中:

所述显示指令单元配置为,按照用户的操作,沿着所述路线滚动所述墙壁表面内的所述墙壁表面显示信息。

8. 如权利要求 1 或 2 所述的地图显示控制器,其中:

所述高耸结构形成单元配置为,确定作为所述形成数据的一部分的、所述三维空间中所述高耸结构的高度的数据,从而使得随着相对于所述三维地图图像的俯角变大,所述高度随之变低。

9. 如权利要求 1 或 2 所述的地图显示控制器,其中:

所述高耸结构形成单元配置为,确定作为所述形成数据的一部分的、所述三维空间中所述高耸结构的高度的数据,从而使得随着所述用户的观察点在所述三维空间中靠近前侧,所述高度随之变低。

10. 如权利要求 1 或 2 所述的地图显示控制器,其中:

所述高耸结构形成单元配置为,确定作为所述形成数据的一部分的、所述高耸结构的显示颜色的数据,从而使得所述显示颜色变为白色。

11. 如权利要求 1 或 2 所述的地图显示控制器,其中:

所述高耸结构形成单元配置为,确定作为所述形成数据的一部分的、所述高耸结构的显示颜色的亮度的数据,从而使得所述亮度变得比在所述显示装置上显示的所述三维地图图像的平均亮度高。

12. 如权利要求 1 或 2 所述的地图显示控制器,其中:

所述高耸结构形成单元配置为,确定作为所述形成数据的一部分的、关于所述高耸结构的 (i) 亮度、(ii) 色调、(iii) 饱和度、(iv) 样式以及 (v) 透过率之中的一种数据,从而使得该种数据沿着所述高耸结构的高度方向变化。

13. 如权利要求 1 或 2 所述的地图显示控制器,其中:

所述高耸结构形成单元配置为,确定作为所述形成数据的一部分的、所述高耸结构的透过率的数据,从而使得所述透过率在所述高耸结构的较高位置处变得较高。

14. 如权利要求 1 或 2 所述的地图显示控制器,其中:

所述高耸结构形成单元配置为,确定作为所述形成数据的一部分的、所述高耸结构的颜色的数据,从而使得在所述高耸结构中触及所述路线的部分的颜色变为能够在所述显示装置的显示屏幕中识别出所述路线的连续性的颜色。

15. 如权利要求 14 所述的地图显示控制器,其中:

所述高耸结构形成单元配置为,确定作为所述形成数据的一部分的、所述高耸结构的颜色的数据,从而使得在所述高耸结构中触及所述路线的部分的颜色在所述显示装置的显示屏幕中保持恒定。

16. 一种用于在显示装置上显示三维地图图像的方法,所述方法包括:

在三维地图图像中指定路线,所述三维地图图像是基于包含关于节点、环接和设施的

数据的地图数据而形成的；

生成用于形成高耸结构的形成数据，所述高耸结构在由基于所述地图数据而形成的所述三维地图图像所显示的三维空间中，沿着所指定的路线并从所述路线上以垂直向上高耸的墙壁的形状耸立；以及

在所述显示装置上显示图像，在所述图像中，根据所生成的形成数据而将所述高耸结构结合到基于所述地图数据而形成的所述三维地图图像中，从而能够透过所述高耸结构半透明地或透明地观看到基于所述地图数据而形成的所述三维地图图像的一部分，该部分在所述三维空间中所述高耸结构背后。

17. 一种用于在显示装置上显示三维地图图像的方法，所述方法包括：

在三维地图图像中指定路线，所述三维地图图像是基于包含关于节点、环接和设施的数据的地图数据而形成的；

生成用于形成高耸结构的形成数据，所述高耸结构在所述三维地图图像所显示的三维空间中，沿着所指定的路线并从所述路线上以垂直向上高耸的墙壁的形状耸立；并且

在所述显示装置上显示图像，在所述图像中，根据所述生成的形成数据而将所述高耸结构结合到所述三维地图图像中，

其中，

生成用于形成高耸结构的形成数据进一步包括，指定在所述高耸结构的墙壁表面上显示的墙壁表面显示信息。

地图显示控制器和用于显示地图图像的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于在显示装置上显示三维地图图像的地图显示控制器,以及一种包含用于显示地图图像的指令的计算机可读介质。

[0002] 背景技术

[0003] 一种已知技术可以在显示装置上以三维方式显示道路地图。在此技术中,包含连接成线的多条道路的路线有时会隐藏在某些结构背后,例如三维显示的建筑物和地势;因此,可能不能确认道路。为了解决该缺点,提出了用于处理结构的图形的下述技术如下:一种用于降低路线周围建筑物的高度的技术;以及一种使用线条框(例如,参看专利文献1至5)绘制建筑物的技术。

[0004] 专利文献1:JP-H9-212083A

[0005] 专利文献2:JP-H9-318381A

[0006] 专利文献3:JP-2000-207577A

[0007] 专利文献4:JP-2000-304558A

[0008] 专利文献5:JP-2000-321974A

[0009] 发明内容

[0010] 本发明的一个目的是提供一种用于解决上述缺点的技术,该缺点是在显示装置上路线被隐藏在三维地图图像中的结构(例如建筑物)的背后,因此难以确认路线。

[0011] 根据本发明的一个实例,以下提供了一种用于在显示装置上显示三维地图图像的地图显示控制器。路线指定单元配置为在三维地图图像中指定路线。高耸结构形成单元配置为生成用于形成高耸结构的形成数据,所述高耸结构在三维地图图像所显示的三维空间中沿着所述路线并从所述路线上耸立。显示指令单元,配置为在显示装置上显示结合到三维地图图像中的高耸结构的图像,其中,根据高耸结构形成单元所生成的形成数据将高耸结构结合到三维地图图像中,从而能够透过高耸结构半透明地或透明地观看到在三维地图图像中的三维空间中高耸结构背后的部分。

[0012] 根据本发明的第二实例,以下提供了一种用于在显示装置上显示三维地图图像的地图显示控制器。路线指定单元配置为在三维地图图像中指定路线。高耸结构形成单元配置为生成用于形成高耸结构的形成数据,所述高耸结构在三维地图图像所显示的三维空间中沿着路线指定单元所指定的路线以墙壁的形状耸立。显示指令单元配置为在显示装置上显示根据高耸结构形成单元所生成的形成数据而结合到三维地图图像中的高耸结构的图像。其中,高耸结构形成单元进一步配置为,将在所述高耸结构的墙壁表面上显示的墙壁表面显示信息指定为所述形成数据的一部分。

[0013] 根据本发明的第三实例,以下提供了一种计算机可读介质,其包含由计算机执行的指令。所述指令包括用于在显示装置上显示三维地图图像的一种计算机实现方法,并且包括以下步骤:(i)在三维地图图像中指定路线;(ii)生成用于形成高耸结构的形成数据,所述高耸结构在三维地图图像所显示的三维空间中沿着所述路线耸立;以及(iii)在显示装置上显示结合到所述三维地图图像中的所述高耸结构的图像,其中,根据所生成的形成

数据将所述高耸结构结合到所述三维地图图像中,从而能够透过高耸结构半透明地或透明地观看到在三维地图图像的三维空间中高耸结构背后的部分。

[0014] 根据本发明的第四实例,以下提供了一种计算机可读介质,其包括由计算机执行的指令。所述指令包括用于在显示装置上显示三维地图图像的计算机实现方法,并且包括以下步骤:(i) 在所述三维地图图像中指定路线;(ii) 生成用于形成高耸结构的形成数据,所述高耸结构在所述三维地图图像所显示的三维空间中沿着所述路线指定单元所指定的路线耸立,所述形成数据包括在所述高耸结构的墙壁表面上显示的信息;以及(iii) 在所述显示装置上显示根据所述生成的形成数据而结合到所述三维地图图像中的所述高耸结构的图像。

附图说明

[0015] 通过以下参考附图作出的描述,本发明的上述以及其他目的,特点和优点将变得显而易见。在附图中:

[0016] 图 1 是本发明的第一实施例的车辆导航设备的硬件结构;

[0017] 图 2 是根据第一实施例,车辆导航设备的控制部件所执行的程序的流程图;

[0018] 图 3 示出了根据第一实施例,在显示装置的显示屏幕上同时显示的三维地图图像和路线墙壁;

[0019] 图 4 是根据第一实施例,用于生成三维数据的流程图;

[0020] 图 5 示出了根据第一实施例,在俯角大于图 3 中俯角的情况下的三维地图图像和路线墙壁;

[0021] 图 6 示出了根据第一实施例的一个显示实例,其中,在显示屏幕中将多种纹理布置在路线墙壁上;

[0022] 图 7 示出了根据第一实施例,在选择了详细显示并且路线墙壁的高度增大的情况下的路线墙壁的显示实例;

[0023] 图 8 示出了根据本发明的第二实施例,显示屏幕中的路线墙壁的显示实例;

[0024] 图 9 示出了根据第二实施例,显示屏幕中的路线墙壁的显示实例;

[0025] 图 10 示出了根据本发明的第三实施例的一种路线墙壁,其从高速公路耸起,并且其中模式的一致性会改变;以及

[0026] 图 11 示出了根据第三实施例的一种路线墙壁,其从高速公路耸起,并且其中模式的一致性会改变。

具体实施方式

[0027] (第一实施例)

[0028] 本发明的第一实施例解释如下。图 1 示出了本实施例的车辆导航设备 1 的硬件结构。此车辆导航设备 1 包括位置检测部件 11、显示装置 12、操作部件 13、扬声器 14、外部信息接收部件 15、地图数据获取部件 16、以及控制部件 17。

[0029] 位置检测部件 11 包括众所周知的传感器(未示出),例如地磁传感器、陀螺仪、速度传感器、以及 GPS(全球定位系统)接收器,并将按照这些传感器的各自特性而指示车辆的当前位置、方向以及速度的信息输出至控制部件 17。

[0030] 显示装置 12 基于由控制部件 17 输出的图像信号,在二维显示屏幕上显示图像。

[0031] 操作部件 13 包括输入装置,例如提供给车辆导航设备 1 的多个机械开关、叠置在显示装置 12 的显示屏幕上的触摸板、以及安装在驾驶座旁边的控制杆,并且操作部件 13 将基于用户对上述输入设备的操作的信号输出至控制部件 17。

[0032] 外部信息接收部件 15 采用无线方式与车辆外部的通信装置进行通信。然后,外部信息接收部件 15 从所述通信装置获取各个区域的当前天气数据、天气预报数据、当前交通数据(事故、交通堵塞、道路交通管制等)、以及未来交通数据(事故、交通堵塞、道路交通管制等),并将所获取的数据输出至控制部件 17。

[0033] 地图数据获取部件 16 包括一种非易失性介质(例如,DVD,CD 和 HDD),以及用于从所述介质中读取数据(如果可能的话,向介质中写入数据)的装置。所述介质存储了由控制部件 17 执行的程序、地图数据、多个乐曲(tune)数据、以及多个附加乐曲数据、等等。

[0034] 地图数据包括道路数据和设施数据。道路数据包括关于环接(link)的位置信息和类型信息、关于节点的位置信息和类型信息、关于节点和环接之间连接的信息、关于节点的三维形状信息、关于环接的三维形状信息、等等。设施数据包括设施的多个记录,并且每个记录含有示出了关于目标设施的名称信息、位置信息、详细信息、以及三维形状信息的数据。关于环接、节点和设施的三维形状信息示出了三维结构,其包括三维形状和所述环接、节点以及设施的表面颜色。

[0035] 每个乐曲数据示出乐曲的音乐的进程(例如,Wave 数据和 MP3)。每个附加乐曲数据与一个乐曲数据相对应,并且示出了关于所述乐曲的信息(例如包含该乐曲的唱片的封面图像、唱片的乐曲列表、播放整首乐曲所需的时间以及播放整张唱片所需的时间)。

[0036] 相当于计算机的控制部件 17 是一个具有 CPU、RAM、ROM、I/O、等等的微型计算机。CPU 执行用以操控车辆导航设备 1 的程序,该程序从 RAM 或地图数据获取部件 16 中读取。在执行过程中,CPU 从 RAM、ROM 和地图数据获取部件 16 中读取信息。然后,CPU 向 RAM 的存储介质和(如果可能)地图数据获取部件 16 写入信息,以便从/向位置检测部件 11、显示装置 12、操作部件 13、扬声器 14 以及外部信息接收部件 15 传输信号。

[0037] 在控制部件 17 执行该程序时所执行的具体处理包括:指示当前位置、显示三维地图图像、引导路线计算、路线引导、以及播放乐曲等等。

[0038] 在指示当前位置时,使用一种技术,例如已知的地图匹配,基于来自位置检测部件 11 的信号指示车辆的当前位置和方向。

[0039] 在显示三维地图图像的进程中,根据地图数据将三维地图图像显示在显示装置 12 的显示屏幕上。三维地图图像以风景(landscape)的形式显示在二维表面上,当人在特定三维观察点朝特定方向(北,南,东北等)以特定俯角(即相对于水平方向的俯视角)俯视地面时可以观察到此风景。

[0040] 控制部件 17 根据地图数据指定地图上特定区域中的节点、环接和设施的位置,以便在显示装置 12 上显示该区域的三维地图图像。控制部件 17 根据关于所指定节点、环接和设施的三维形状信息,指定在该区域中三维空间中的三维结构。然后,控制部件 17 生成在标准观察点朝标准方向以标准俯角俯视该三维结构所得到的风景的二维投影图像,并将该投影图像作为三维地图图像输出至显示装置 12。

[0041] 所述标准观察点可以相对于地图上显示目标的范围内的中心坐标(纬度、经度)

保持恒定,或者可能基于用户对操作部件 13 的操作而连续地或逐渐地变化。标准方向和特定俯角两者之一或者两者全部可以是恒定的,或可以基于用户对操作部件 13 的操作而连续地或逐渐地变化。

[0042] 在引导路线的计算中,从操作部件 13 接收用户输入的目的地,以计算从当前位置到目的地的最佳引导路线。在此引导路线计算中,作为让用户选择目的地的一种辅助功能,控制部件 17 也可以执行三维图像显示处理。

[0043] 在线路引导时,在显示装置 12 上显示突出显示所计算的引导路线并被叠置在三维地图图像上的一个图像,并且在需要时,例如当用户的车辆到达一个引导交叉路口时,将指示右转弯、左转弯等等的引导语音信号输出到扬声器 14。与此同时,控制部件 17 执行三维图形显示处理,以显示该突出显示所计算的引导路线并被叠置在三维地图图像上的图像。

[0044] 在播放乐曲时,将基于上述乐曲数据所描述的乐曲进程的乐曲输出至 扬声器 14。

[0045] 图 2 示出了由控制部件 17 执行的程序 100 的流程图,其用于将一个突出显示引导路线的图像叠置在三维地图图像上。在该突出显示引导路线的图像中,路线墙壁沿着该路线、在三维空间中从引导路线垂直向上耸立。

[0046] 如图 2 所示,首先在 S110,控制部件 17 获取将要显示的一个区域中的地图的三维数据。具体而言,通过上述方法,指定根据该区域的三维空间中的节点、环接和设施所形成的特定三维结构。

[0047] 在 S115,在三维结构中指定路线墙壁形成目标道路。所述路线墙壁形成目标道路是一条在其上形成了路线墙壁的道路。引导路线与该路线墙壁形成目标道路相对应。在 S115,产生关于所指定的路线墙壁形成目标道路的预估的行车经过计划信息 (passage schedule information)。该预估的行车经过计划信息示出了用户车辆在路线墙壁形成目标路线的多个位置上的未来行车经过时间。该预估的行车经过计划信息可以基于,例如到沿着路线的多个位置的距离以及车辆的平均速度(例如,30 公里/小时)来指定。

[0048] 在 S120,生成要形成为该路线墙壁形成目标道路的路线墙壁的三维数据。此数据生成将在稍后详细解释。

[0049] 在 S130,通过将 S110 处生成的三维地图数据与 S120 处生成的路线墙壁结合在一起生成三维结构。生成三维结构的风景的二维投影图像,并将其输出至显示装置 12,该三维结构的风景是从预定观察点朝预定方向以预定俯角俯视得到的。与此同时,输出至显示装置 12 的投影图像示出了结合到三维地图图像中的路线墙壁的一个图像,该路线墙壁对应于高耸结构的一个实例。根据三维结构生成投影图像的技术是公知的。可以使用任一种技术。例如,可以使用根据一种其中以三维方式结合了多个多边形的三维结构来生成投影图像的技术。

[0050] 图 3 示出了在显示装置 12 的显示屏幕 20 上同时显示的三维地图图像 21 和路线墙壁 22。在此说明书中,与显示屏幕 20 中的天空相对应的部分 23 不是三维地图图像的组成部分。路线墙壁 22 显示为墙壁形状的物体,其在三维空间中沿着引导路线 24 从引导路线 24 垂直向上耸立。

[0051] 相应的,由于在投影到显示屏幕 20 上的三维空间中,从引导路线 24 耸立的路线墙壁 22 位于引导路线 24 之上,因此与引导路线 24 相比,更容易观察到路线墙壁 22。此外,

由于路线墙壁 22 沿着引导路线 24 从引导路线 24 耸立,因此路线墙壁 22 的位置直接显示了引导路线 24 的位置。因此,当三维地图图像显示在显示屏幕 20 上时,可以轻松地确认引导路线 24。

[0052] 在图 3 中,路线墙壁 22 是纯白色的。三维地图图像 21 的一般颜色通常是深颜色,例如深棕色、深绿色和深灰色。在此情况中,路线墙壁 22 由白色表示,其可以清楚地与三维地图图像 21 区分开,以便轻松地识别出引导路线 24。通过使用诸如白色之类的浅颜色,使路线墙壁 22 看上去像一条光带。因此,路线墙壁 22 使得用户感觉紧张的概率减小了。

[0053] 在三维地图图像 21 中,透过路线墙壁 22 可以半透明或者透明地看到三维空间中在路线墙壁背后的风景。换言之,路线墙壁 22 的颜色是透明的颜色。相应的,由于用户能够透过路线墙壁 22 看到路线墙壁 22 背后的部分,因此能够减小路线墙壁 22 背后结构的可见性降低。

[0054] S120 处的程序 100 生成路线墙壁 22 的三维数据的情况在下面进一步解释。在路线墙壁 22 的三维数据的生成中,作为用于形成路线墙壁的形成数据,确定路线墙壁相对于引导路线的高度的数据、路线墙壁的墙壁表面设计的数据、当将路线墙壁结合到地图的三维结构中时的路线墙壁的位置数据等等。

[0055] 除墙壁表面的形状之外,墙壁表面设计指示墙壁表面的外表,例如颜色,样式和透明度,以及显示在墙壁表面上的信息的内容。如上所述,控制部件 17 决定将路线墙壁从地图中的引导路线垂直向上耸立放置。

[0056] 控制部件 17 通过执行图 4 中显示为流程图的处理,决定路线墙壁的高度、路线墙壁的墙壁表面设计、以及路线墙壁的墙壁表面上显示的信息。

[0057] 在图 4 所示的处理中,控制部件 17 在 S121 处确定路线墙壁的基本墙壁表面设计,然后在 S122 处确定路线墙壁的基本高度。控制部件 17 在 S123 处决定是否在路线墙壁上显示信息。当控制部件 17 决定不在路线墙壁上显示信息时,控制部件 17 将基本墙壁表面设计和基本高度确定为墙壁表面设计和路线墙壁的高度。当控制部件 17 决定在路线墙壁上显示信息时,控制部件 17 在 S124 处获取显示信息;在 S125 处确定显示信息的纹理,其对应于在墙壁表面上显示的墙壁表面显示信息的一个实例;并在 S126 处根据该显示信息的量确定路线墙壁的高度。例如,通过将纹理映射技术应用于多边形上,将在 S125 处确定的显示信息的纹理而不是在 S121 处确定的基本墙壁表面设计,显示在路线墙壁的墙壁表面上。使用 S126 处的高度而不是 S122 处使用的基本高度。

[0058] 正如图 3 所解释的,S121 处的基本墙壁表面设计使用透明的纯白色。

[0059] 基于预定的俯角确定 S122 处的基本高度。此俯角影响到显示在显示屏幕上的整个路线墙壁的尺寸。具体而言,随着俯角变大,整个路线墙壁的高度统一变小。例如,如图 5 所示,当俯角大于图 3 所示的实例时,路线墙壁 22 的高度统一低于图 3 中所示的高度。例如,图 3 中的路线墙壁 22 的高度可以是五十米,而图 5 中的路线墙壁 22 的高度可以是三十米。此处的高度不是相对于显示屏幕 20 的实际尺寸,而是包含三维结构的虚拟三维空间中的高度,显示屏幕 20 中的投影图像即是根据该三维结构生成的。

[0060] 相应的,由于在三维地图图像以较小俯视角显示时路线墙壁的高度增加,因此路线墙壁被隐藏在诸如建筑物之类的结构背后的概率就减小了。另外,由于当三维地图图像以较大俯视角显示时能够轻易的看到路线墙壁,因此即使路线墙壁的高度降低,路线墙壁

的可见性也能够得到保证。路线墙壁的高度降低,从而使得路线墙壁与显示屏幕上其他部分重叠的区域可以缩小。

[0061] 可以根据用户先前输入的设置,在 S123 处决定是否显示信息。换言之,用户可以使用操作部件 13 决定是否显示信息,而控制部件 17 可以将该决定记录在存储介质上,并根据该记录决定是否显示信息。

[0062] 在 S124 处所获取的显示信息包括上述附加乐曲数据、预估的行车经过路线点的时间的数据、交通数据、天气数据、周围设施数据等等。

[0063] 在一些情况下,在获取附加乐曲数据时,控制部件 17 同时执行乐曲播放和三维地图图像显示处理。在这种情况下,控制部件 17 可以获取与当前播放的乐曲数据相对应的附加乐曲数据以及在包含当前播放乐曲数据的唱片中、在当前播放乐曲的数据播放时或者播放之后将要播放的全部乐曲数据的附加乐曲数据,作为显示信息。

[0064] 所述预估的行车经过路线点的时间的信息示出了行车经过一条引导路线上一个或多个路线点的预估时间。例如,控制部件 17 可以通过将到引导路线上的路线点的距离除以预定行车速度(例如,30 公里/小时),来获取该 预估的行车经过时间。

[0065] 交通数据包括从外部信息接收部件 15 获取的各个不同区域中的当前交通状况数据以及各个不同区域中的预报交通状况数据。天气数据包括从外部信息接收部件 15 获取的各个不同区域中的当前天气数据以及各个不同区域中的天气预报数据。周围设施数据示出了关于引导路线周围的设施(例如商店)的信息,并且该信息是从显示地图数据中用于示出设施详情的信息中获取的。

[0066] 解释在 S125 处决定所获取显示信息的纹理的处理。显示信息的纹理意思是用于在路线墙壁的墙壁表面上呈现显示信息时呈现显示设计的图像。例如,与当前播放乐曲数据相对应的附加乐曲数据的纹理可以使用包含在该附加乐曲数据中的唱片封套图像。另外,例如,与关于有雨天气的信息相对应的纹理可能使用显示雨点的图像。

[0067] 在 S125 处,还决定了已确定纹理的路线墙壁上的布局,即,决定在路线墙壁上放置已确定纹理的位置。具体而言,在引导路线上指定与关于多个纹理中每个纹理的显示信息相关的、引导路线上的位置范围,并将所述纹理放置在所指定位置范围内的路线墙壁上。

[0068] 下面示出了用于指定与特定显示信息相关的、引导路线上的位置范围的方法的一个实例。例如,当显示信息是与当前播放唱片中所包含的剩余乐曲数据相对应的附加乐曲数据时,根据该附加乐曲数据计算与预估的内部和外部信息相对应的、从当前时间至唱片播放结束时间的范围,并与预估的行车经过计划信息相比较。然后,在引导路线上估计当前播放唱片时所在的位置部分,并且该位置部分可以是与显示信息相关的一个位置范围。

[0069] 例如,当显示信息是天气信息数据并且该数据指示包含该引导路线的一部分的一个区域中存在连续降雨时,与该部分相对应的位置范围可以是与该显示信息相关的位置范围。

[0070] 例如,当显示信息是周围设施数据并且该数据显示在引导路线上特定位置附近的商店的详细信息(例如,开始营业时间、营业结束时间、事件信息等)时,包含该特定位置的预定范围可以是与该显示信息相关的位置范围。

[0071] 当多份显示信息涉及到引导路线上的同一位置范围时,将与最紧急的 显示信息

相对应的纹理指定到该位置范围的路线墙壁上。地震、事故、台风、交通管制、有雨天气和乐曲播放的紧迫性可以按此顺序排列优先级。

[0072] 可以将与行车经过路线墙壁各个部分所需的预估的时间区间相关的信息以显示在该部分上,所述时间区间是基于所述预估的行车经过计划信息而确定的。

[0073] 图6示出了在显示屏幕20中将多个纹理22a和22b布置在路线墙壁22上的实例。在此实例中,将封套纹理22a布置在唱片乐曲播放的位置范围内,将有雨天气纹理22b布置在预计降雨的位置范围内。透过这些纹理可以半透明地观察到路线墙壁背面的结构(例如建筑物)。

[0074] 因此,通过在路线墙壁的墙壁表面中显示各种不同的信息,例如乐曲信息、预估的路线点行车经过时间、交通状况、天气状况以及周围设施信息,可以有效地利用墙壁表面的空间。

[0075] 控制部件17在引导路线的多个位置范围的每一个中的路线墙壁的墙壁表面上放置显示信息,该显示信息示出了在该位置范围内、在行车经过时间范围内该车辆的内部状态或该车辆的外部环境。相应的,引导路线不仅用作一组位置信息,还用作按时间顺序排列的位置信息,从而使得在当前时间上或当前时间之后的时刻,可以观察到用户周围的环境与其位置信息之间的联系。

[0076] 即使是在路线墙壁的纹理沿着引导路线发生改变时,每个纹理的低端或触及引导路线的部分的颜色在显示屏幕20中路线墙壁的所有范围内可以一直是恒定的。相应的,用户可以更明确地把握引导路线的连续性。

[0077] 在S126处基于显示信息的量决定路线墙壁的高度。例如,可以根据用户对操作部件13的操作决定显示信息的量。在这种情况下,用户通过使用操作部件13,从详细信息显示和简易信息显示中选取一种。当控制部件17根据该操作结果执行简易信息显示时,控制部件17将路线墙壁的高度设置为与S122处所确定的基本高度相同。当控制部件17根据该操作结果执行详细信息显示时,控制部件17将路线墙壁的高度设置为大于S122处所确定的基本高度。

[0078] 图7示出了当选择详细信息显示时路线墙壁22的一个显示实例。当选择了详细信息显示时,路线墙壁22的高度变高,并且在S125处所指定的纹理内容包括更多的信息。在图7的实例中,纹理中包含了唱片的乐曲列表,作为更详细的乐曲信息。

[0079] 在S126,引导路线上每个位置范围中的路线墙壁的高度随着获取到的与该位置范围相关的显示信息的量的增多而变得越来越高。例如,与详细信息仅包括开始营业时间和停止营业时间的情况相比,当详细信息包括开始营业时间、停止营业时间和事件信息时,与在S124处获得的周围设施信息中关于商店的详细信息相关的位置范围中的路线墙壁可能会更高。

[0080] 因此,在路线墙壁22的每一部分中都要决定路线墙壁22的高度,以便在显示信息的量变大时使高度随之变高。作为结果,提高了显示在墙壁表面上的信息的可见性。

[0081] 在图7的实例中,作为增加路线墙壁22的高度的结果,路线墙壁22延伸超出了显示屏幕20的上端之外。在这种情形下,控制部件17可以根据用户对操作部件13的滚动操作,在显示屏幕20中的路线墙壁22上垂直滚动显示区域。

[0082] 因此,当路线墙壁22的上端超出了显示屏幕20之外时,由于可以在路线墙壁的墙

壁表面上垂直滚动纹理上所显示的信息,因此能够轻松地看到在超出显示屏幕 20 之外的部分的纹理上所显示的信息。

[0083] (第二实施例)

[0084] 本发明的第二实施例解释如下。本实施例中用于确定在 S122 处的基本高度的方法与第一实施例中的方法有所不同。具体而言,控制部件 17 确定路线墙壁每一部分的高度,从而使得随着该部分越来越接近三维空间中的前侧 (near side) 时,高度随之变低。

[0085] 例如,基本高度可以在引导路线的每个交叉路口处改变 (第一方法),并且基本高度也可以在包含交叉路口的范围内逐渐改变 (第二方法)。

[0086] 图 8 示出了第一方法中显示屏幕 20 上路线墙壁 22 的一个显示实例,图 9 示出了第二方法中显示屏幕 20 上路线墙壁 22 的一个显示实例。在图 8 和 9 中,只有路线墙壁 22 的外形和弯曲部分用实线显示。路线墙壁 22 的墙壁表面的实际设计与第一实施例中相同。

[0087] 在图 8 和 9 的实例中,引导路线包含三个交叉路口。在这三个交叉路口处的路线墙壁的上端 25b 至 25d,路线墙壁 22 的高度逐步改变。在三维空间中最接近用户的边缘 25a 至交叉路口 25b 的范围 26a 中,路线墙壁 22 的高度是恒定值 h_1 。在交叉路口 25b 至交叉路口 25c 的范围 26b 中,路线墙壁 22 的高度是恒定值 h_2 ($h_2 > h_1$)。在交叉路口 25c 至交叉路口 25d 的范围 26c 中,路线墙壁 22 的高度是恒定值 h_3 ($h_3 > h_2$)。从交叉路口 25d 至三维空间中距离用户最远的交叉路口 25e 的范围 26d 中,路线墙壁 22 的高度是恒定值 h_4 ($h_4 > h_3$)。

[0088] 因此,路线墙壁的高度在每个交叉路口处突然变化,从而即使引导路线转向很复杂,用户也能够掌握这些转弯的结构。例如,在用户不易看到的范围 26c 及其周围,范围 26c 中的路线墙壁就要高于范围 26b 中的。相应的,范围 26c 中的路线墙壁隐藏于范围 26b 中的路线墙壁背后的程度被减小了,从而能够轻易的掌握范围 26c 周围的转弯结构。

[0089] 如图 9 所示,通过第二方法,路线墙壁的高度从当用户在三维空间中观察时的前侧向远侧平滑增长。在图 9 中,沿着引导路线每单位距离上路线墙壁高度的增长率是恒定的。此增长率可以在交叉路口处是较高值,在其他部分是较低值。因此,在实现第一方法中的效果的同时,还可以实现路线墙壁高度的平滑改变。

[0090] 三维空间中的路线墙壁 22 的高度在路线墙壁 22 在三维空间中更加接近用户的一侧变得较低。减小了前侧的路线墙壁 22 与远侧的路线墙壁 22 相重叠的可能性,从而减小了路线墙壁 22 的布置变得不清晰的可能性。

[0091] 第一实施例中基本高度的确定和本实施例中基本高度的确定可以相互组合。

[0092] (第三实施例)

[0093] 本发明的第三实施例解释如下。此实施例与第一实施例的不同之处在于在 S121 处由控制部件 17 确定的基本墙壁表面设计。具体而言,在 S121 处,控制部件 17 确定路线墙壁的亮度、色调、饱和度、样式以及透过率中的至少一种数据沿着路线墙壁的高度方向 (在三维空间中) 改变。在两个实施例中,路线墙壁都是透明的。

[0094] 例如,路线墙壁的透过率可以在路线墙壁的较高位置处变得更高。在这种情况下,路线墙壁的上部的透明度较高,从而提高了路线背后结构的可见性。另外,路线墙壁的下部的透明度较低,用户能够更明确地识别出 引导路线。

[0095] 路线墙壁的下端 (面向道路) 可以是白色的,路线墙壁的颜色可以在路线墙壁的

上部持续变深。路线墙壁的亮度可以从下端到上端逐渐减小。路线墙壁的样式的一致性可以从下端到上端逐渐减小。

[0096] 图 10 和 11 示出了显示屏幕 20 中的路线墙壁 31 和 32 的一个显示实例,其中,路线墙壁 31 和 32 中的样式的一致性有所改变。在图 10 中,普通道路 27 上方的高速公路 28 是引导路线,在图 11 中,普通道路 27 是引导路线。

[0097] 路线墙壁 31 和 32 分别从高速公路 28 和普通道路 27 向上延伸。当路线墙壁 31 和 32 的色调相一致时,普通道路 27 和高速公路 28 互相重叠,因此用户有可能难以确定路线墙壁 31 和 32 是从普通道路 27 和高速公路 28 中的哪一个延伸而来的。然而,当路线墙壁的亮度、色调、饱和度、样式以及透过率中的至少一种数据从路线墙壁 31 和 32 的下部至上部发生改变时,用户就能够根据路线墙壁的设计的变化掌握引导路线位于哪个高度。

[0098] 在上述实施例中,车辆导航设备 1 与地图显示控制器的一个实例相对应。控制部件 17 通过执行程序 100 的 S115,充当路线指定方法或单元的一个实例,通过执行 S120 充当高耸结构形成方法或单元的一个实例,并通过执行 S130 充当显示指令方法或单元的一个实例。

[0099] 为了方便起见,显示上述实施例所解释的图 3、5 和 6 中路线墙壁的上端和下端的虚线,以便能够轻易区分出路线墙壁。在显示装置 12 的实际显示屏幕中显示的路线墙壁的上端和下端上,这些边界线可以显示或不显示。

[0100] (其他实施例)

[0101] 在上文中已经描述了本发明的多个实施例。本发明的范围并不仅仅局限于上述实施例,可以包含各种不同的能够实现本发明功能的模式。

[0102] 例如,尽管在上述实施例中当路线墙壁 22 显示为纯色时,路线墙壁 22 的显示颜色是白色,但显示颜色也可以是鲜黄色、鲜绿色等等。当确定路线墙壁 22 的显示颜色的亮度大于显示屏幕 20 上当前所显示的三维地图图像 21 的平均亮度时,用户明确地将三维地图图像 21 和路线墙壁 22 区分开,就像路线墙壁 22 以白色显示时一样,而路线墙壁 22 看起来像一堵亮墙以减小紧张感。

[0103] 在上述实施例中,尽管在路线引导时将路线墙壁与三维地图图像同时显示,但是在其他操作中路线墙壁也可以与三维地图图像同时显示。在这种情况下,路线墙壁所示出的路线不需要是引导路线,而可以由其他方法确定的路线。

[0104] 在上述实施例中,即使当路线墙壁上的纹理沿着引导路线发生改变以使得用户能够更明确地掌握引导路线的连续性时,在显示屏幕 20 中路线墙壁的所有范围中的纹理的下端可以是恒定的。然而,此类结构对于用户掌握引导路线的连续性来说并不总是必需的。例如,即使当颜色并不从路线墙壁的上端至下端发生改变而是沿着路线发生改变时,也可以掌握引导路线的连续性。只要路线墙壁下端的颜色使得能够识别出路线的连续性,用户就能够掌握引导路线的连续性。

[0105] 控制部件 17 可以响应用户对操作部件 13 的左右滚动操作,在显示屏幕 20 中的路线墙壁上沿着路线(在墙壁表面的左右方向上)滚动显示区域。相应的,增加了墙壁表面上信息显示的自由度。

[0106] 本发明的高耸结构并不总需要是具有墙壁形状的路线。例如,高耸结构可以是沿着路线离散排列的多个圆柱体。

[0107] 本发明的地图显示控制器可以不应用于车辆导航设备,而应用于手持地图显示装置(例如,具有地图显示功能的手持电话)以及可以安装地图显示程序的非手持个人计算机。

[0108] 在上述实施例中,由于控制部件 17 执行程序而实现的功能可以使用具有所述功能的硬件(例如,可以对电路进行编程的 FPGA)来实现。

[0109] 换言之,上文所解释的过程、步骤或方法的任一者或任意组合都可以实现为软件单元(例如子程序)和/或硬件单元(例如电路或集成电路),包含或不包含相关装置的功能;更进一步,硬件单元可以内建于微型计算机中。

[0110] 更进一步,软件单元或多个软件单元的任意组合可以包含在软件程序中,软件程序可以包含于计算机可读存储介质中或者可以通过通信网络下载并安装在计算机中。

[0111] (各个方面)

[0112] 此处描述的主题的各个方面在下面的条款中陈述。

[0113] 根据第一方面,以下提供了一种用于在显示装置上显示三维地图图像的地图显示控制器。包括了路线指定功能,用于在所述三维地图图像中指定路线。包括了高耸结构形成功能,用于生成用以形成高耸结构的形成数据,所述高耸结构在三维地图图像所显示的三维空间中沿着所述路线从所述路线上耸立。包括了显示指令功能,用于在显示装置上显示结合到三维地图图像中的高耸结构的图像,从而能够透过高耸结构半透明地或透明地观看到在三维地图图像的三维空间中高耸结构背后的部分。

[0114] 相应的,由于在所述三维空间中从指定的路径上耸立的高耸结构在路线上方,因此与所述路线相比更容易观察到所述高耸结构。此外,由于所述高耸结构沿着所述路线从所述路线上耸立,因此所述高耸结构的位置直接显示了该路线的位置。因此,当三维地图图像显示在显示装置上时,能够轻松地确认所述路线。

[0115] 相应的,由于可以透过高耸结构透明地观看到高耸结构背后的部分,因此能够减小高耸结构背后结构可见性的降低。

[0116] 根据第二方面,以下提供了一种用于在显示装置上显示三维地图图像的地图显示控制器。包括了路线指定功能,用于在三维地图图像中指定路线。包括了高耸结构形成功能,用于生成用以形成高耸结构的形成数据,所述高耸结构在三维地图图像所显示的三维空间中沿着路线指定功能所指定的路线以墙壁的形状耸立。包括了显示指令功能,用于在显示装置上显示根据所述形成数据而结合到三维地图图像中的高耸结构的图像。其中,高耸结构形成功能将在高耸结构的墙壁表面上显示的墙壁表面显示信息指定为所述形成数据的一部分。

[0117] 相应的,还是在第二方面中,通过与第一方面的公共部分,能够在三维地图图像显示在显示设备上时,轻松地确认所述路线。在第二方面中,高耸结构形成功能将在高耸结构的墙壁表面上所显示的墙壁表面显示信息指定为所述形成数据的一部分。相应的,所述地图显示控制器能够在具有墙壁形状的高耸结构的墙壁表面上显示的所指定的信息。通过在墙壁表面上显示信息,能够有效地使用墙壁表面的空间。

[0118] 确定作为所述形成数据的一部分的、所述高耸结构的高度的数据,从而使得随着墙壁表面信息的量变大,所述高度随之变高。相应的,提高了在墙壁表面上所显示的信息的可见性。

[0119] 路线指定功能可以获取预估的行车经过计划信息,其示出了在当前时间或当前时间之后,在所指定的路线上多个位置的每一个处的行车经过时间。高耸结构形成功能可以获取预估的内部和外部信息,其示出了在当前时间或者当前时间之后的多个时刻的每一个中车辆的内部状态或者车辆的外部环境。所述预估的内部和外部信息可以与所述预估的行车经过计划信息不同或相同。

[0120] 在此情况下,高耸结构形成功能可以将墙壁表面信息指定为用于如下:根据所述预估的内部和外部信息和所述预估的行车经过计划信息,在所述线路上的多个位置范围的每一个中的墙壁表面的一部分上,显示在和该位置范围相对应的行车经过时间范围中的、车辆的内部状态或者车辆的外部环境。

[0121] 相应的,所述路线不仅被看作是一组位置信息,而且还被看作是按时间顺序排列的位置信息,从而在当前时间或者当前时间之后的特定时刻,能够可视化用户周围环境与位置信息之间的联系。

[0122] 当高耸结构的顶端超出显示装置的显示范围之外时,地图显示控制器可以按照用户的操作,在显示装置上的墙壁表面内垂直滚动墙壁表面显示信息。相应的,能够更容易地观看到墙壁表面显示信息。

[0123] 地图显示控制器可以按照用户的操作,在墙壁表面内沿着所述路线滚动墙壁表面显示信息。相应的,提高了在墙壁表面中的信息显示自由度。

[0124] 地图显示控制器可以确定作为所述形成数据的一部分的、三维空间中高耸结构的高度的数据,从而使得随着相对于三维地图图像的俯角变大,所述高度随之变低。

[0125] 当在较小俯角上显示所述三维地图图像时,高耸结构的高度增加。这减小了所述高耸结构被隐藏在其他诸如建筑物之类的结构背后的可能性。相反的,当在较大俯角上显示所述三维地图图像时,能够更容易地观看到高耸结构。即使是高耸结构的高度降低,也能够保证高耸结构的可见性。高耸结构的高度的降低能够减小由于高耸结构的高度降低所造成的、所述高耸结构与显示屏幕上其他部分重叠的区域。

[0126] 高耸结构形成功能可以确定作为所述形成数据的一部分的、三维空间中高耸结构的高度的数据,从而使得随着用户的观察点在三维空间中向更前侧靠近,所述高度随之变低。这相应地减小了当在前侧的耸立结构与在后侧的耸立结构重叠时耸立结构的布置变得不清楚的可能性。

[0127] 地图显示控制器可以确定作为所述形成数据的一部分的、高耸结构的显示颜色的数据,从而使得所述显示颜色变为白色。由于高耸结构用白色显示,这能够明确地将高耸结构与三维地图图像区分开,因此路线的识别变得更为容易。通过使用浅颜色(例如白色)以使得高耸结构看起来像一条光带,减小了用户由于高耸结构而产生紧张感的可能性。

[0128] 地图显示控制器可以确定作为所述形成数据的一部分的、高耸结构的显示颜色的亮度的数据,从而使得所述亮度变得比在显示装置上显示的三维地图图像的平均亮度高。同样在该情况下,可以获得与以白色显示高耸结构的情况相同的优势。

[0129] 地图显示控制器可以确定作为所述形成数据的一部分的、高耸结构的亮度、色调、饱和度、样式以及透过率之中的一种数据沿着高耸结构的高度方向变化。相应的,在改变高耸结构的亮度、色调、饱和度、样式以及透过率的标准时,用户能够掌握路线位于哪里。

[0130] 地图显示控制器可以确定作为所述形成数据的一部分的、高耸结构的透过率的数

据,从而使得所述透过率在高耸结构的较高位置处变得较高。相应的,由于高耸结构上部的透明度较高,因此提高了诸如建筑物之类的结构透过高耸结构的可见性。另外,由于高耸结构下部的透明度较低,因此可以更为明确地识别出所述路线。

[0131] 地图显示控制器可以确定作为所述形成数据的一部分的、高耸结构的颜色的数据,从而使得在高耸结构中触及所述路线的部分的颜色使得能够在显示装置的显示屏幕中识别出所述路线的连续性。

[0132] 例如,地图显示控制器可以确定作为所述形成数据的一部分的、高耸结构的颜色的数据,从而使得在高耸结构中触及所述路线的部分的颜色在显示装置的显示屏幕中相一致。相应的,用户能够更为明确地掌握路线的连续性。

[0133] 此外,可以将第一方面作为一种用于在显示装置上显示三维地图图像的方法来提供,作为第三方面。即,所述方法包括以下步骤:(i) 在三维地图图像中指定路线;(ii) 生成用于形成高耸结构的形成数据,所述高耸结构在三维地图图像所显示的三维空间中沿着所指定的路线耸立;以及(iii) 在显示装置上显示结合到三维地图图像中的高耸结构的图像,其中,根据所生成的形成数据将高耸结构结合到三维地图图像中,从而能够透过高耸结构半透明地或透明地观看到在三维地图图像的三维空间中高耸结构背后的部分。

[0134] 此外,作为另一方面,根据第三方面的方法可以作为包含在计算机可读介质中的指令来提供,所述指令被计算机执行,用于在显示装置上显示三维地图图像。

[0135] 此外,类似地,可以将第二方面作为一种用于在显示装置上显示三维地图图像的方法来提供,作为第四方面。即,所述方法包括以下步骤:(i) 在三维地图图像中指定路线;(ii) 生成用于形成高耸结构的形成数据,所述高耸结构在三维地图图像所显示的三维空间中沿着所述路线指定单元所指定的路线耸立,所述形成数据包括在高耸结构的墙壁表面上显示的信息;以及(iii) 在显示装置上显示根据所述生成的形成数据而结合到三维地图图像中的高耸结构的图像。

[0136] 此外,作为另一方面,根据第四方面的方法可以作为包含在计算机可读介质中的指令来提供,所述指令被计算机执行,用于在显示装置上显示三维地图图像。

[0137] 对本领域技术人员显而易见的是,可以对本发明的上述各个实施例进行各种修改。然而,本发明的范围应该由附带的权利要求确定。

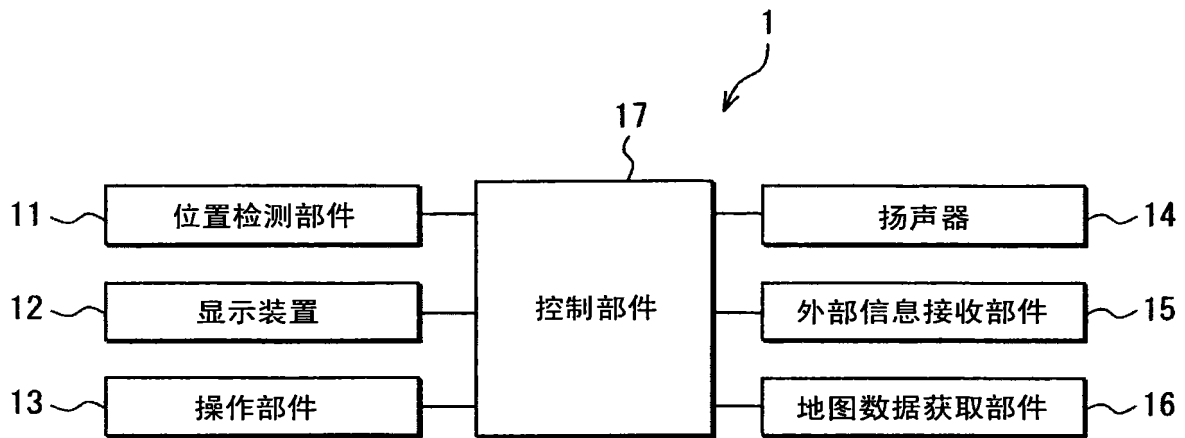


图 1

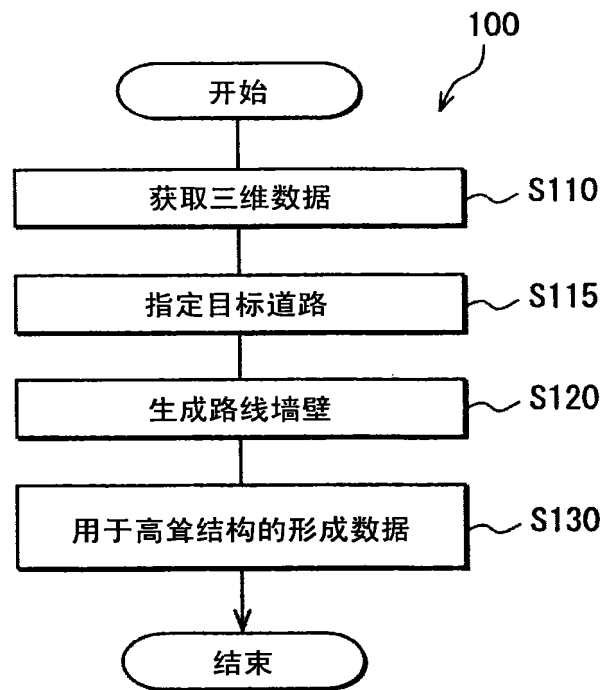


图 2

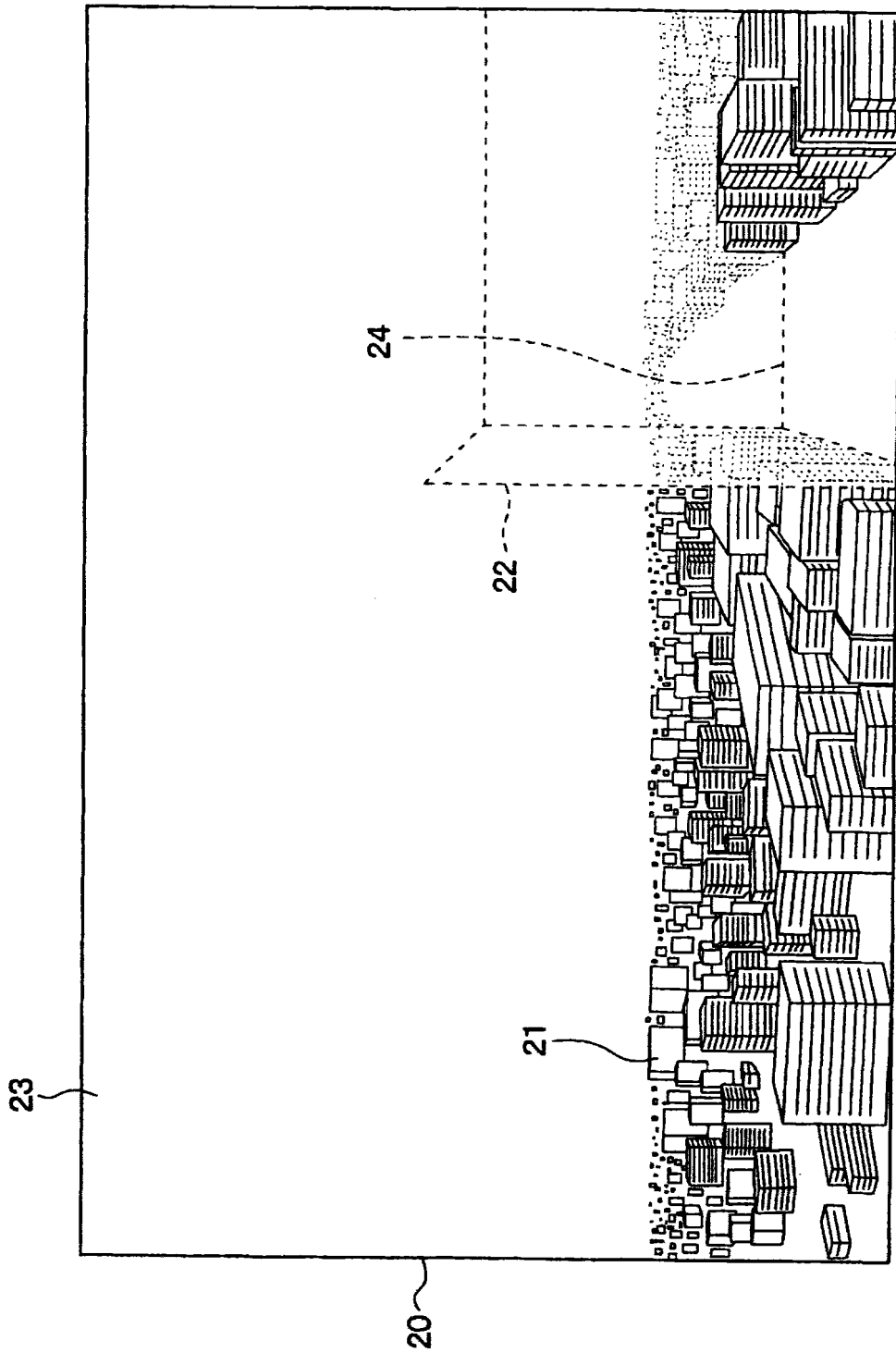


图3

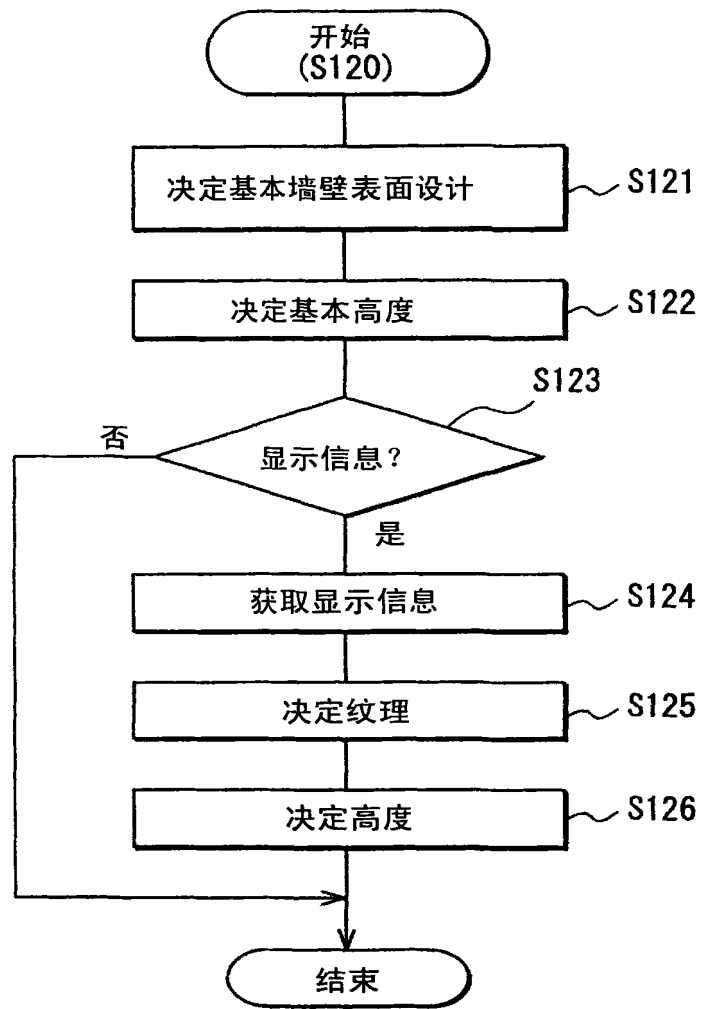


图 4

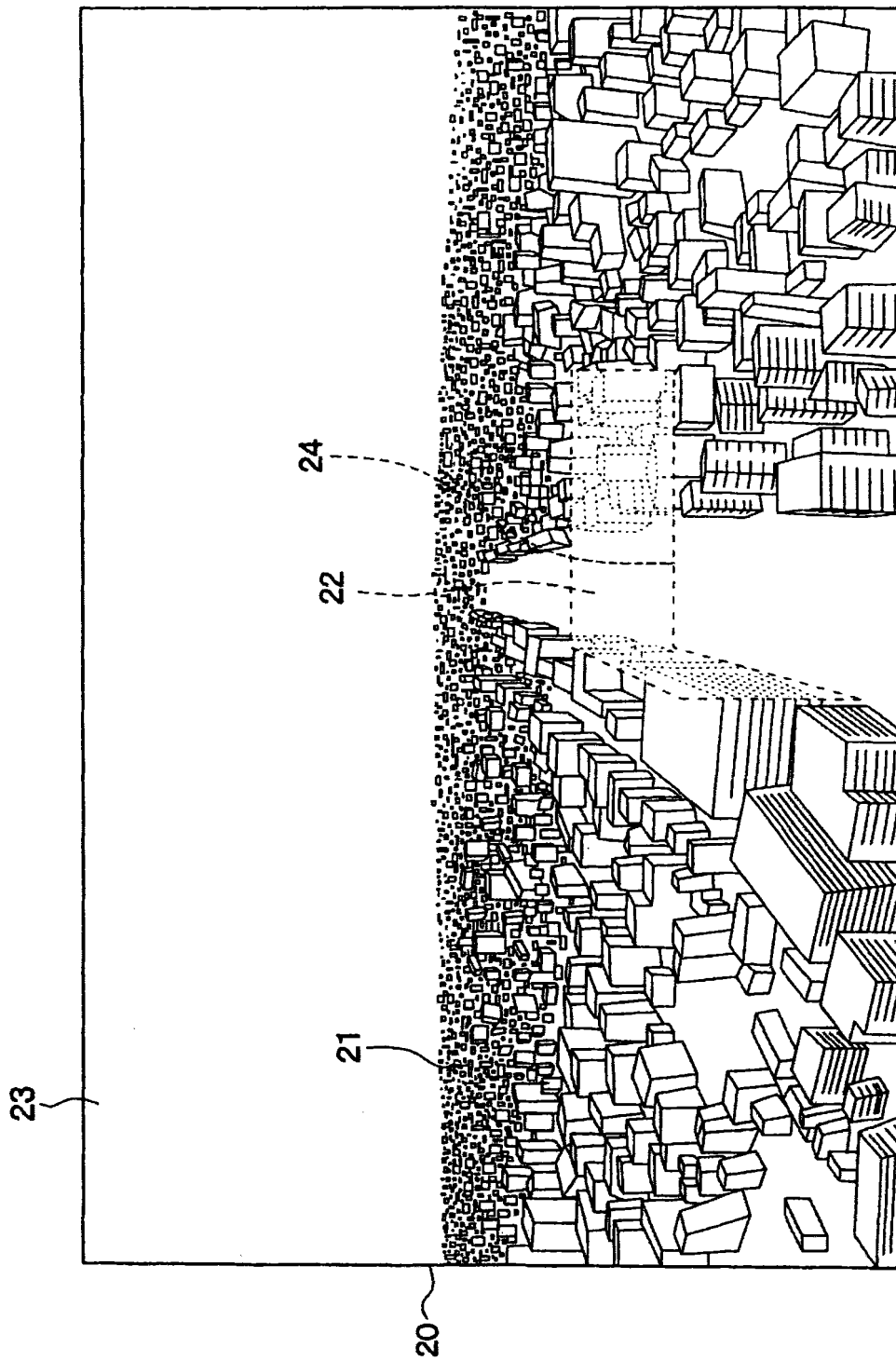


图5

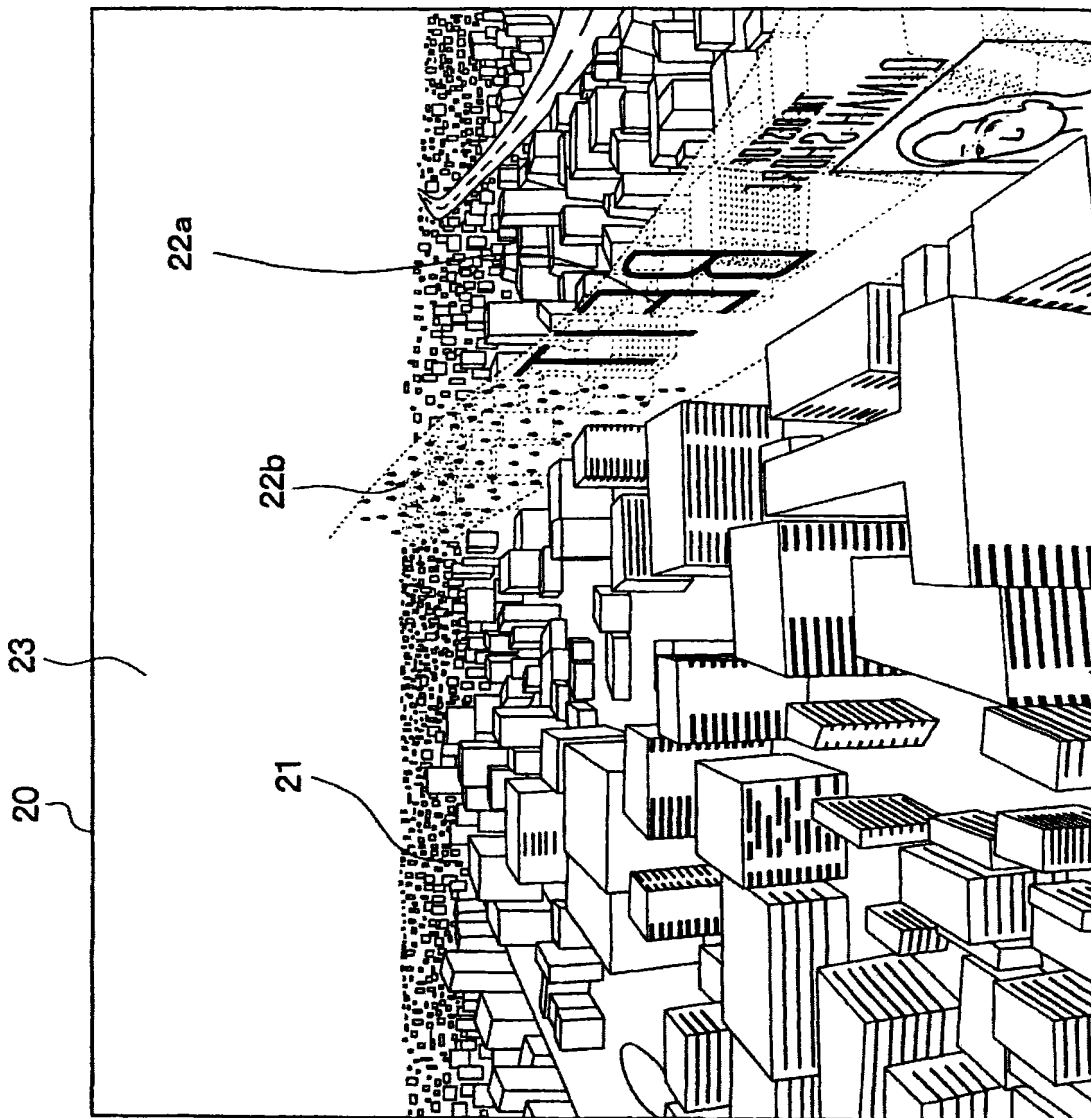


图6

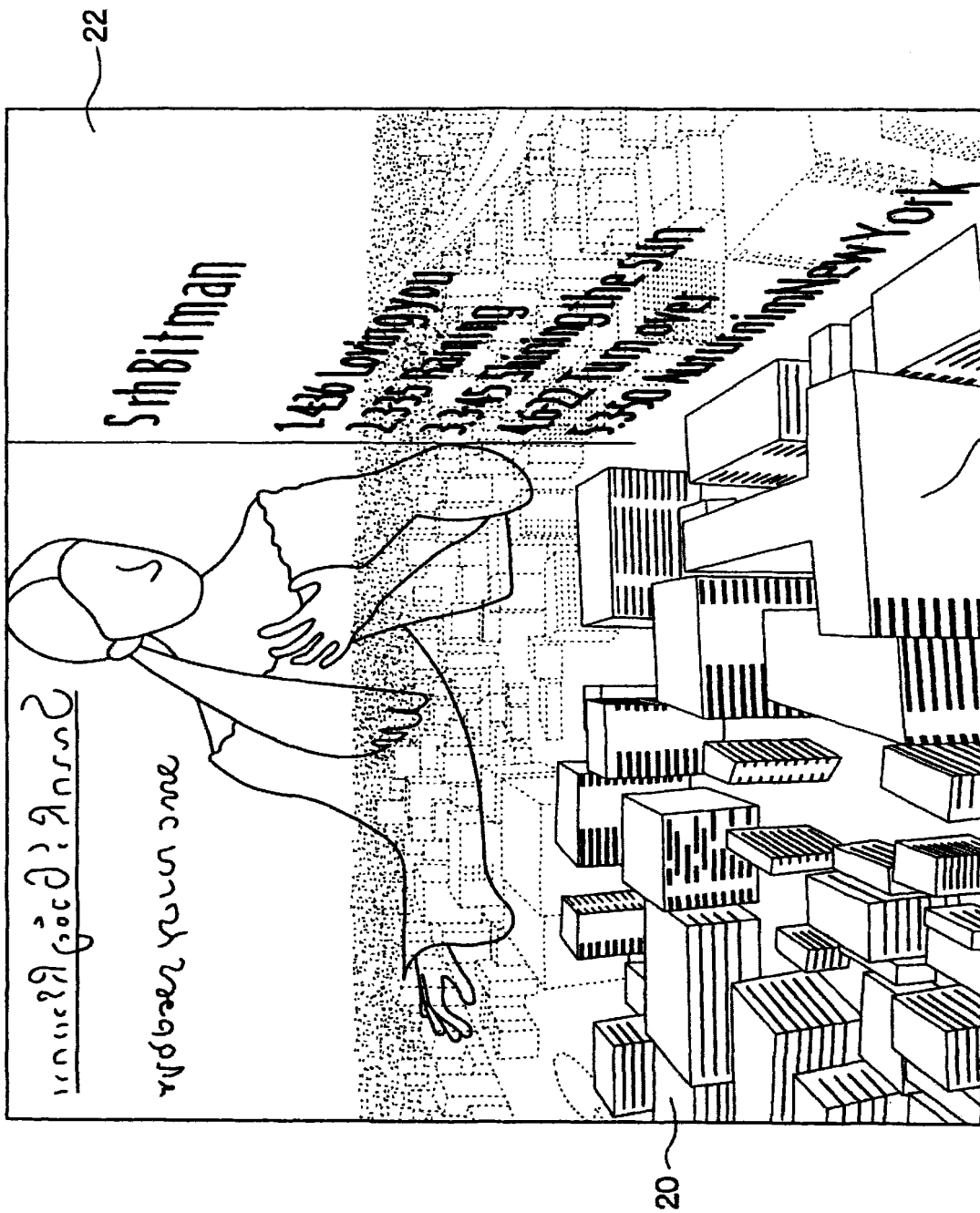


图7

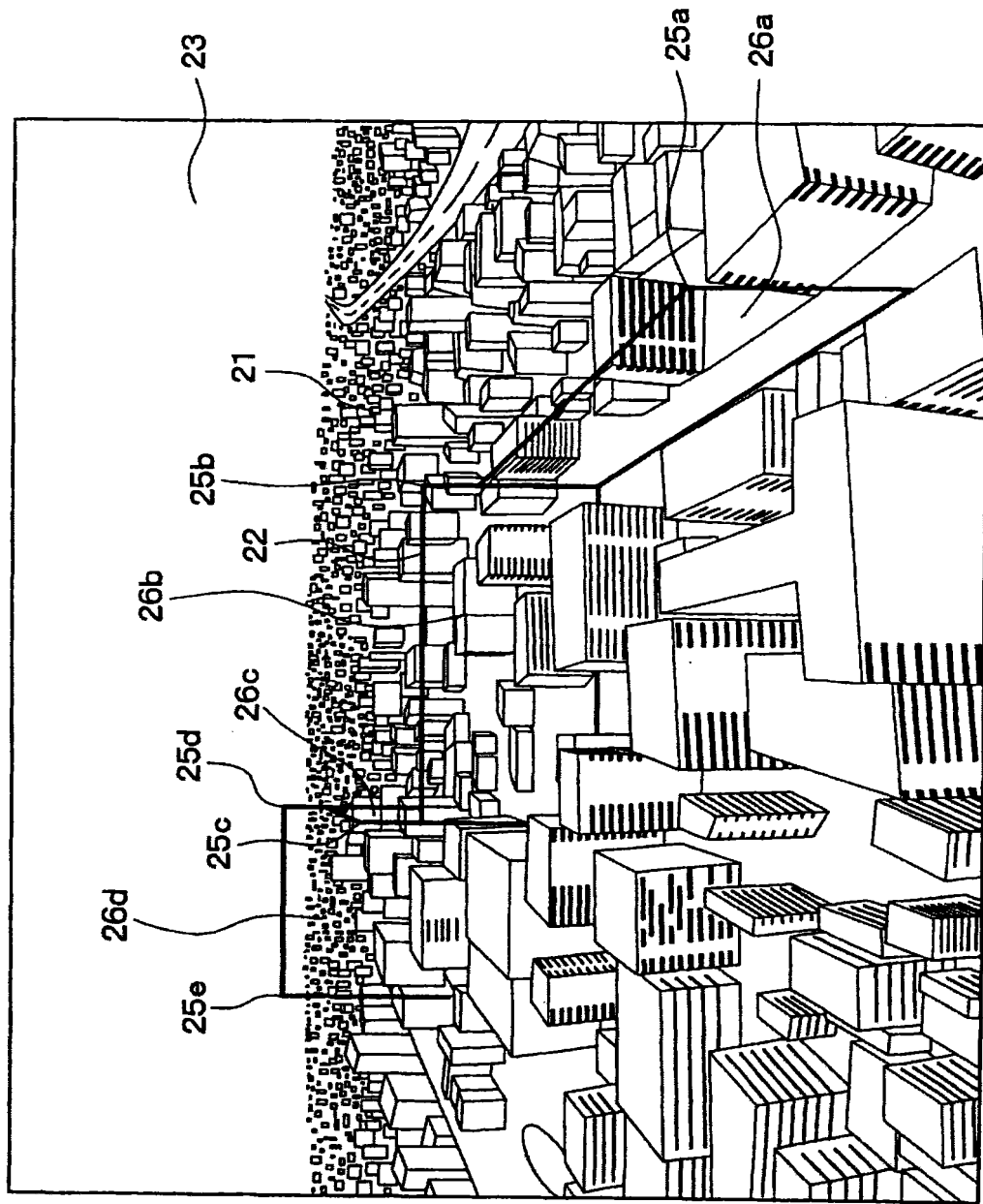


图 8

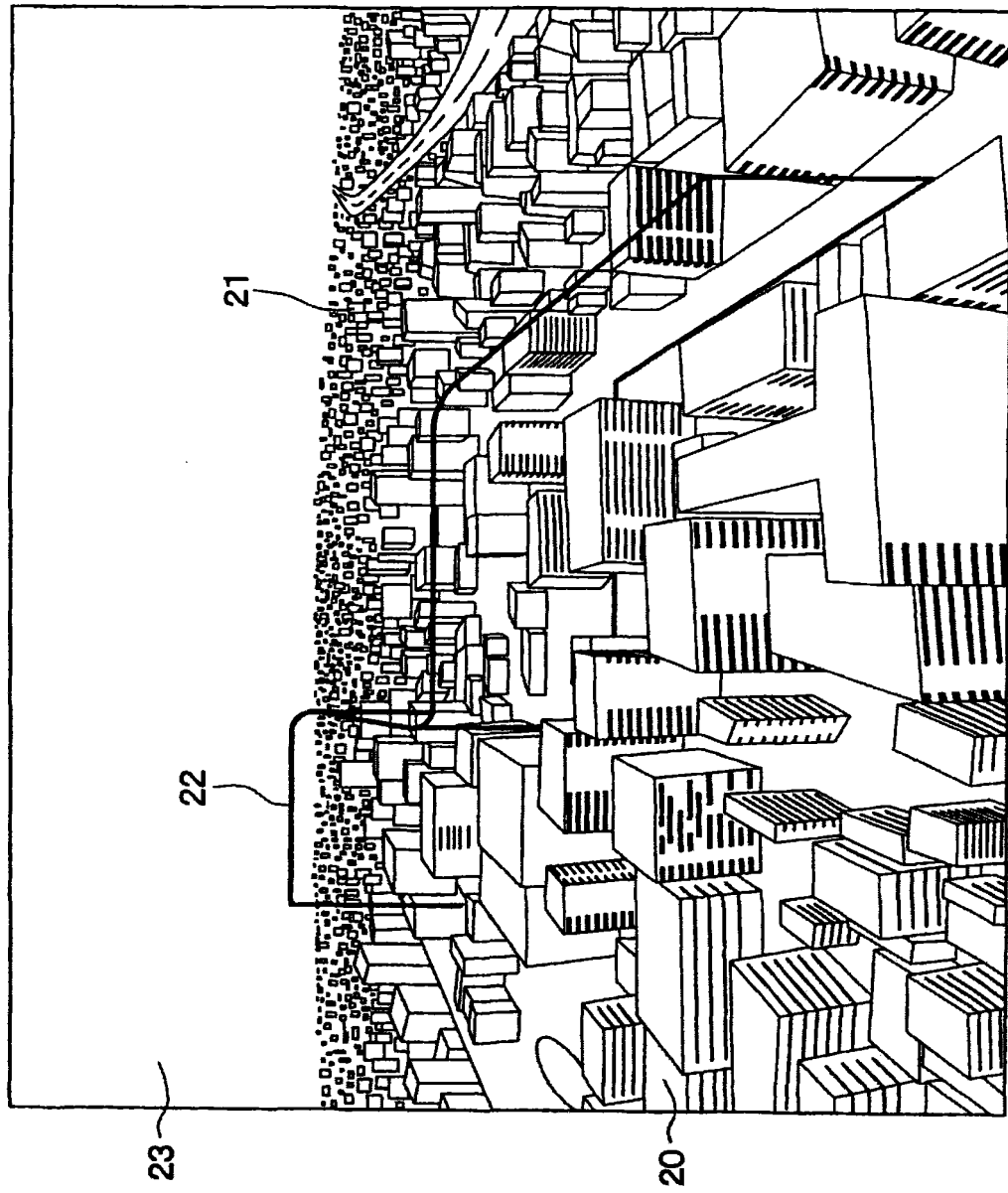


图9

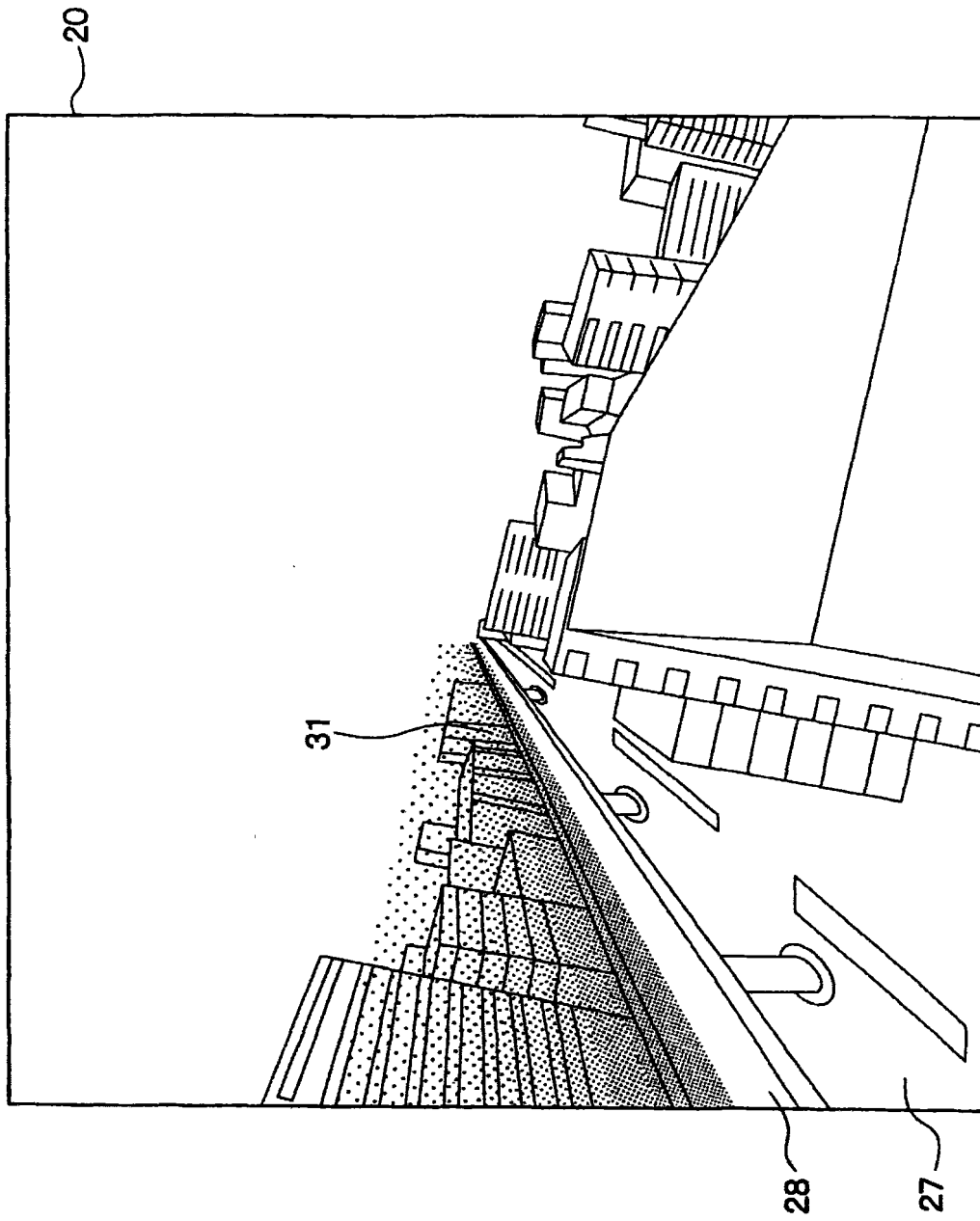


图10

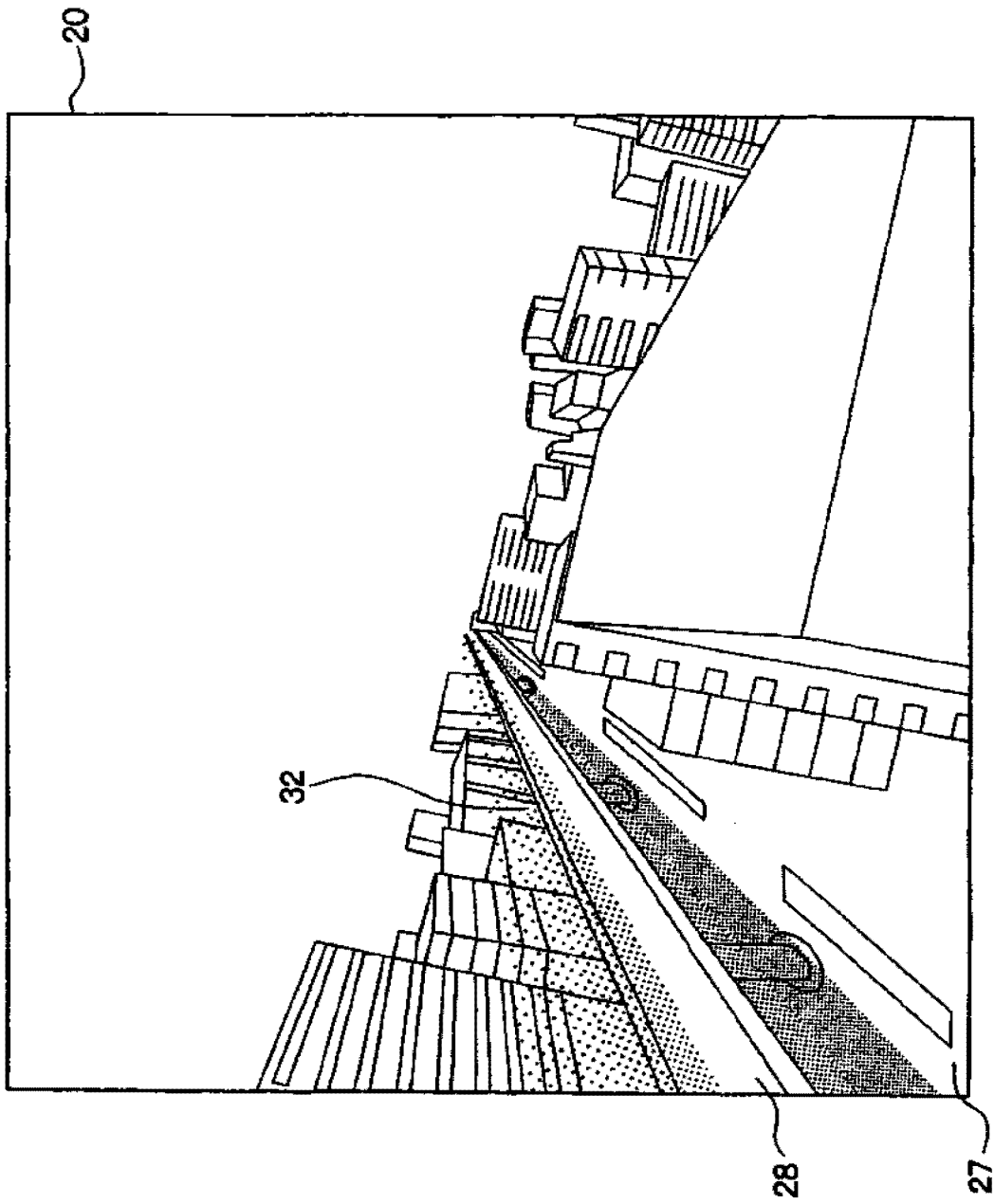


图 11