



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510068865.2

[43] 公开日 2005 年 11 月 16 日

[11] 公开号 CN 1696612A

[22] 申请日 2005.5.12

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

[21] 申请号 200510068865.2

代理人 黄剑锋

[30] 优先权

[32] 2004. 5. 12 [33] JP [31] 141879/2004

[71] 申请人 阿尔派株式会社

地址 日本东京都

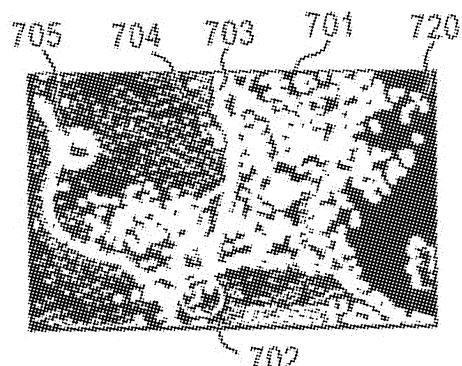
[72] 发明人 黑泽武史 汤浅瑞树

权利要求书 5 页 说明书 26 页 附图 15 页

[54] 发明名称 导航装置及地图显示方法

[57] 摘要

提供一种导航装置及地图显示方法，不论比例尺如何都显示表现了良好的可见性和美感的夜景的地图。该导航装置中，判断当前是夜间还是白昼，如果是夜间，则检查地图显示比例尺。然后，如果地图显示比例尺比规定的比例尺大，则用高辉度颜色描绘表示建筑物形状的建筑物图形(710)，作为地图图像(701)(c)。如果地图显示比例尺不比规定的比例尺大，则描绘将高辉度颜色的点配置到建筑物图形内部的图形重心等代表点上的光点图形(720)，作为地图图像(701)(d)。然后，在地图图像(701)上描绘当前位置标记(702)或推荐路线图形(703)作为导航图像，显示在显示装置(6)上。



1. 一种导航装置，显示包含有在地图上表示建筑物的建筑物图形的地图，其特征在于，

包括：地图描绘单元，以由设定的地图显示比例尺决定的比例尺、并根据包含上述建筑物图形的形状和位置的数据的地图数据，描绘成为显示对象的范围的地图；以及显示单元，显示上述地图描绘单元描绘的地图；

上述地图描绘单元在描绘夜间用的地图时，在上述地图显示比例尺比规定的比例尺大的情况下，生成用高辉度颜色描绘上述建筑物图形的地图；在地图显示比例尺不比规定的比例尺大的情况下，生成仅将上述建筑物图形的一部分用高辉度颜色描绘的地图。

2. 如权利要求 1 所述的导航装置，其特征在于，上述地图数据包含表示上述各建筑物图形上的 1 个或多个点、即代表点的位置的代表点位置信息；

上述地图描绘单元在描绘夜间用的地图时，在上述地图显示比例尺不比上述规定的比例尺大的情况下，生成在上述代表点位置信息所表示的位置描绘了高辉度颜色的图形的地图。

3. 如权利要求 1 所述的导航装置，其特征在于，上述地图描绘单元在描绘夜间用的地图时，在上述地图显示比例尺不比上述规定的比例尺大的情况下，求出上述各建筑物图形上的 1 个或多个点、即代表点的位置，生成在求出的代表点的位置描绘了高辉度颜色的图形的地图。

4. 如权利要求 2 或 3 所述的导航装置，其特征在于，在上述各建筑物图形上设定的代表点是该建筑物图形的 1 个或多个顶点。

5. 如权利要求 2 或 3 所述的导航装置，其特征在于，在上述各建筑物图形上设定的代表点是该建筑物图形的中心点或重心点。

6. 如权利要求 1 所述的导航装置，其特征在于，上述地图描绘单元在描绘夜间用的地图时，在上述地图显示比例尺不比上述规定的比例尺大的情况下，生成用高辉度颜色描绘上述建筑物图形的一部分的地图，该地图中，上述地图显示比例尺越小，用高辉度颜色描绘的区域相对于上述建筑物图形的相对尺寸也越小。

7. 如权利要求 1 或 6 所述的导航装置，其特征在于，上述地图描绘单元在描绘夜间用的地图时，在上述地图显示比例尺不比上述规定的比例尺大的情况下，生成用高辉度颜色描绘上述建筑物图形的一部分的地图，该地图中，持有生成的地图内或包含与生成的地图相对应的区域的规定区域内的位置的建筑物图形的数量越多，用高辉度颜色描绘的区域相对于上述建筑物图形的相对尺寸越小。

8. 如权利要求 1 所述的导航装置，其特征在于，上述地图描绘单元在描绘夜间用的地图时，进行上述建筑物图形或上述建筑物图形的一部分的描绘，使描绘的地图上的建筑物图形的位置越靠上方、描绘颜色的辉度越低。

9. 如权利要求 8 所述的导航装置，其特征在于，上述地图描绘单元利用假想地从上空观测地图而得到的鸟瞰图表现来描绘地图。

10. 如权利要求 1 所述的导航装置，其特征在于，上述地图描绘单元在描绘夜间用的地图时，调整用高辉度描绘的上述建筑物图形或上述建筑物图形的一部分的尺寸，使建筑物图形在描绘的地图上的位置越往上、该尺寸越小。

11. 一种显示地图的地图显示方法，其特征在于，
包括：第 1 步骤，用由设定的地图显示比例尺决定的比例尺、并根据包含有在地图中表示建筑物的建筑物图形的形状和位置的数据的地图数据，描绘成为显示对象的范围的地图；以及显示描绘的地图的第 2 步骤；

在上述第 1 步骤中，当描绘夜间用的地图时，在上述地图显示比

例尺比规定的比例尺大的情况下，生成用高辉度颜色描绘上述建筑物图形的地图；在上述地图显示比例尺不比规定的比例尺大的情况下，生成仅将上述建筑物图形的一部分用高辉度颜色描绘的地图。

12. 一种显示地图的导航装置，其特征在于，

包括：地图描绘单元，描绘成为显示对象的区域即显示对象区域内的鸟瞰地图；陆地范围计算单元，至少在显示夜间用的地图时，计算与形成上述显示对象区域的上述鸟瞰地图的地平线的边界上的陆地相对应的范围，即陆地范围；地图图像生成单元，在显示夜间用的地图时，在形成上述鸟瞰地图的上述地平线的边界上部，描绘仅在与上述陆地范围计算单元计算出的上述陆地范围相对应的左右方向的范围内、表现了的地平线上的街道照明的夜空图像，生成地图图像；显示单元，显示上述地图图像生成单元生成的地图图像。

13. 一种导航装置，根据地图数据显示地图，其特征在于，

包括：地图描绘单元，描绘以从该地图上规定基准点的上空的视点向斜下方向为视线方向、看成为显示对象的区域即显示对象区域内的地图时的鸟瞰地图；建筑物密度推定单元，至少在显示夜间用地图时，对于将上述显示对象区域以外的上述视线方向的规定区域按从上述视点看的左右方向视野角度的各范围分割的各个视野角度范围，根据上述地图数据来推定该视野角度范围内的建筑物的密度；地图图像生成单元，在显示夜间用的地图时，根据对与该左右方向范围相对应的视野角度范围推定的建筑物的密集程度，对与上述各视野角度范围相对应的各个左右方向范围设定强调程度，使该密集程度越大、强调程度越大，并且，在形成上述鸟瞰地图的地平线的边界的上部，描绘对上述各个左右方向范围、以对该左右方向范围设定的强调程度来表现街道照明的夜空图像，生成地图图像；显示单元，显示上述地图图像生成单元生成的地图图像。

14. 一种显示地图的地图显示方法，其特征在于，

包括：描绘成为显示对象的区域、即显示对象区域内的鸟瞰地图的步骤；计算与形成上述显示对象区域的上述鸟瞰地图的地平线的边界上的陆地相对应的范围、即陆地范围的步骤；在形成上述鸟瞰地图的上述地平线的边界上部，描绘仅在与计算出的上述陆地范围相对应的左右方向的范围内表现了地平线上的街道照明的夜空图像，并生成地图图像的步骤；显示生成的地图图像的步骤。

15. 一种地图显示方法，根据地图数据显示地图，其特征在于，
包括以下步骤：描绘以从该地图上规定基准点的上空的视点向斜下方向为视线方向、观察成为显示对象的区域即显示对象区域内的地图时的鸟瞰地图的步骤；对于将上述显示对象区域以外的上述视线方向的规定区域按从上述视点看的左右方向视野角度的各范围分割的各个视野角度范围，根据上述地图数据来推定该视野角度范围内的建筑物的密度的步骤；根据对与该左右方向范围相对应的视野角度范围推定的建筑物的密集程度，对与上述各视野角度范围相对应的各个左右方向范围设定强调程度，使该密集程度越大、强调程度越大，并且，在形成上述鸟瞰地图的地平线的边界的上部，描绘对上述各个左右方向范围、以对该左右方向范围设定的强调程度来表现街道照明的夜空图像，生成地图图像的步骤；显示生成的地图图像的步骤。

16. 一种地图数据生成方法，将表现夜景时应该描绘到地图中的光点的位置信息，附加到包含有在地图中表示建筑物的建筑物图形的形状和位置的数据的地图数据中，其特征在于，

该地图数据生成方法包括：从上述地图数据中取得上述各建筑物图形的形状和位置的步骤；对于取得的各建筑物图形，将在上述各建筑物图形上设定的1个或多个点设定为代表点步骤；将上述代表点的位置存储到上述地图数据中作为上述光点的位置信息的步骤。

17. 一种存储媒体，存储有地图数据，其特征在于，

上述地图数据包括表示地图的第1地图信息和表示比上述第1地

图信息更详细的地图的第 2 地图信息；

上述第 2 地图信息包括在地图中表示建筑物的建筑物图形的形
状和位置的数据，即建筑物图形数据；

上述第 1 地图信息不包含上述建筑物图形数据，包括上述各建筑
物图形上的 1 个或多个点即代表点的位置信息。

导航装置及地图显示方法

技术领域

本发明涉及安装到车辆上并引导使用者的行驶的导航装置中的地图信息显示技术。

背景技术

作为安装到汽车上的导航装置中的引导使用者行驶的技术，以往广泛采用如下技术：接受使用者设定的目的地，然后设定前往所接受的目的地的推荐路线，并且，与表示现地位置的标记一起，在包括现地位置的范围的地图上，显示在地图上显示了设定的推荐路线的推荐路线图形。

并且，作为这样的导航装置中的地图显示技术，我们还知道以下的技术：在地图显示比例尺大的情况下，显示包括表示道路的图形或表示大厦等建筑物的形状的图形的地图；在地图显示比例尺小的情况下，显示在卫星照相拍摄的地形照片上描绘了表示道路的图形的地图（例如专利文献1）。

如果采用专利文献1的技术，在夜间行驶时，如果为了在地图上表示是夜间而使用在夜间拍摄的卫星照片的话，则在地图显示比例尺小的情况下，都市地域的地图显示全部被亮点光覆盖，成为一片白的地图显示，并且成为缺乏可见性和美感的显示。另一方面，为了在地图上表示夜间，虽然可以考虑用高辉度颜色在地图上显示表示大厦等建筑物的形状的图形来表示建筑物的照明，但即使这样，在地图显示比例尺小的情况下，建筑物密集的都市地域的地图显示仍然成为被亮点覆盖的一片白的地图显示。

并且，如果采用专利文献 1 的技术，为了在大比例尺的情况下仍进行使用了卫星照片的时实显示，存在必须预先在导航装置中存储具有庞大的数据量的卫星照片的问题。

专利文献 1：日本特开 2000-283784 号公报

发明内容

因此，本发明的目的就是要进行能够表现可见性或美感良好的夜景的地图显示。

为了达到上述目的，本发明的导航装置，显示包含在地图上表示建筑物的建筑物图形的地图，其包括：地图描绘单元，用由设定的地图显示比例尺决定的比例尺、并根据包含上述建筑物图形的形状和位置的数据的地图数据，描绘成为显示对象的范围的地图；以及显示单元，显示上述地图描绘单元描绘的地图；上述地图描绘单元在描绘夜间用的地图时，在上述地图显示比例尺比规定的比例尺大的情况下，生成用高辉度颜色描绘上述建筑物图形的地图；在地图显示比例尺不比规定的比例尺大的情况下，生成用高辉度颜色仅描绘上述建筑物图形的一部分的地图。

如果采用这样的导航装置，当地图显示比例尺大时，用高辉度颜色在地图上描绘表示建筑物的建筑物图形，来表现夜景。而在地图显示比例尺小时，用高辉度颜色在地图上仅描绘建筑物图形的一部分来表现夜景，由此来抑制地图显示比例尺小时地图被光点淹没使可见性变差。因此，不管比例尺如何，都能表现可见性和美感良好的夜景。

这里，更具体为，这样的导航装置也可以采用以下的结构：上述地图数据包含表示上述各建筑物图形上的 1 个或多个点、即代表点的位置的代表点位置信息；上述地图描绘单元在描绘夜间用的地图时，在上述地图显示比例尺不比上述规定的比例尺大的情况下，生成在上

述代表点位置信息所表示的位置描绘了高辉度颜色的图形的地图。由此，可以仅将建筑物图形的代表点位置信息作为为了表现地图显示比例尺小时的街道照明而需要追加到地图中的数据，能够将地图数据的数据量的增加控制在比较小。

或者，这样的导航装置也可以采用这样的结构：上述地图描绘单元在描绘夜间用的地图时，在上述地图显示比例尺不比上述规定的比例尺大的情况下，求出上述各建筑物图形上的1个或多个点、即代表点的位置，生成在求出的代表点的位置描绘了高辉度颜色的图形的地图。

由此，不必为了表现地图显示比例尺小时的街道照明而在地图数据中包含专门的信息。

这里，上述导航装置也可以采用以下结构：上述地图描绘单元在描绘夜间用的地图时，在上述地图显示比例尺不比上述规定的比例尺大的情况下，生成用高辉度颜色描绘上述建筑物图形的一部分的地图，使得上述地图显示比例尺越小，用高辉度颜色描绘的区域相对于上述建筑物图形的相对尺寸越小。

这样，显示比例尺越小，用高辉度颜色描绘的区域相对于上述建筑物图形的相对尺寸越小，能够进行与比例尺相对应的地图显示形态的可见性或美感的最佳化。

并且，上述导航装置也可以采用以下结构：上述地图描绘单元在描绘夜间用的地图时，在上述地图显示比例尺不比上述规定的比例尺大的情况下，生成用高辉度颜色描绘上述建筑物图形的一部分的地图，使得持有生成的地图内或包含与生成的地图相对应的区域的规定区域内的位置的建筑物图形的数量越多，用高辉度颜色描绘的区域相对于上述建筑物图形的相对尺寸越小。

如果采用这样的导航装置，不仅能够通过使建筑物密度大的区域内用高辉度颜色描绘的区域相对于建筑物图形的相对尺寸小，来防止

地图被光点淹没使可见性恶化，并且，对于建筑物密度小的区域，用高辉度颜色描绘的区域相对于建筑物图形的相对尺寸大，来防止街道照明变少而成为荒凉的地图显示。

另外，作为上述各建筑物图形上设定的代表点，可以使用该建筑物图形的1个或多个顶点或者该建筑物图形的中心点或重心点。

这里，上述导航装置也可以在上述地图描绘单元利用假想地从上空观测地图而获得的鸟瞰图表现来描绘地图时等情况下，当上述地图描绘单元在描绘夜间用的地图时，进行上述建筑物图形或上述建筑物图形的一部分的描绘，使描绘的地图上的建筑物图形的位置越靠上、描绘的颜色的辉度越低。另外，此时也可以调整用高辉度描绘的上述建筑物图形或上述建筑物图形的一部分的尺寸，使建筑物图形在描绘的地图上的位置越往上其尺寸越小。

由此，在用鸟瞰地图表现描绘地图等情况下，能够从使用者的视点看去，位于远处的建筑物的亮度表现为更小更暗的实时的夜景表现。

并且，本发明还提供以下的显示地图的导航装置，包括：地图描绘单元，描绘成为显示对象的区域即显示对象区域内的鸟瞰地图；陆地范围计算单元，计算与形成上述显示对象区域的上述鸟瞰地图的地平线（包括水平线）的边界上的陆地相对应的范围，即陆地范围；地图图像生成单元，在显示夜间用的地图时，在形成上述鸟瞰地图的上述地平线的边界上部，描绘仅在与上述陆地范围计算单元计算出的上述陆地范围相对应的左右方向的范围内、表现了的地平线上的街道照明的夜空图像，生成地图图像；显示单元，显示上述地图图像生成单元生成的地图图像。

如果采用这样的导航装置，由于仅在存在陆地的方向，在鸟瞰地图的地平线上表现远方的街道照明，因此能够实现排除了在不存在照明的海洋方向上也表现照明的、更加真实且美感好的夜景。

并且，本发明还提供以下的根据地图数据显示地图的导航装置，包括：地图描绘单元，描绘以从该地图上规定基准点的上空的视点向斜下方向为视线方向、看成为显示对象的区域即显示对象区域内的地图时的鸟瞰地图；建筑物密度推定单元，至少在显示夜间用地图时，对于将上述显示对象区域以外的上述视线方向的规定区域分割成从上述视点看的左右方向的视野角度的各范围而获得的各个视野角度范围，根据上述地图数据来推定该视野角度范围内的建筑物的密度；地图图像生成单元，在显示夜间用的地图时，根据对与该左右方向范围相对应的视野角度范围推定的建筑物的密集程度，对与上述各视野角度范围相对应的各个左右方向范围设定强调程度，使该密集程度越大、强调程度越大，并且，在形成上述鸟瞰地图的地平线的边界的上部，描绘用按上述各个左右方向范围、对上述左右方向范围设定的强调程度表现街道照明的夜空图像，生成地图图像；显示单元，显示上述地图图像生成单元生成的地图图像。

如果采用这样的导航装置，能够根据地图显示区域范围以外的、与其范围相对应的方向上的建筑物的密度单个地对将形成鸟瞰地图的地平线的边界分割成左右方向获得的多个范围中的每一个表现地平线上的街道照明，使建筑物越密集照明越被强调。

如上所述，如果采用本发明，能够进行表现了良好的可见性或美感的夜景的地图显示。

附图说明

图 1 是表示本发明的实施方式的导航装置的结构的方框图。

图 2 是表示本发明的实施方式的导航装置所具备的地图数据的图。

图 3 是表示本发明的第 1 实施方式的光点图形生成处理的流程图。

图 4 是表示在本发明的实施方式中生成的光点图形的图。

图 5 是表示本发明的第 1 实施方式的光点图形生成处理的处理例的图。

图 6 是表示本发明的第 1 实施方式的地图描绘处理的流程图。

图 7 是表示在本发明的实施方式中显示的导航图像的例子的图。

图 8 是表示本发明的第 2 实施方式的地图描绘处理的流程图。

图 9 是表示使用了本发明的实施方式的鸟瞰地图的地图图像的制作例子的图。

图 10 是表示本发明的第 3 实施方式的地图描绘处理的流程图。

图 11 是表示本发明的第 3 实施方式的地图图像的生成例子的图。

图 12 是表示本发明的第 4 实施方式的地图描绘处理的流程图。

图 13 是表示在本发明的第 4 实施方式设定的判断区域的图。

图 14 是表示本发明的第 4 实施方式的地图图像的生成例子的图。

图 15 是表示本发明的第 4 实施方式的地图图像的生成例子的图。

具体实施方式

下面说明本发明的实施方式。

首先，说明第 1 实施方式。

图 1 表示本实施方式的导航装置的结构。

如图所示，本导航装置包括控制装置 1、访问存储有地图数据的 DVD-ROM 或硬盘等记录介质 21 的记录介质驱动器 2、GPS 接收机 3、角加速度传感器或车速传感器等检测车辆的行驶状态的行驶状态传感器 4、接受使用者的输入的遥控器 5 和显示装置 6。

并且，控制装置 1 包括地图数据缓冲器 101、地图数据读取处理单元 102、当前状态计算单元 103、路径搜索单元 104、导航图像生成单元 105、存储器 106、主控制单元 107 和 GUI 控制单元 108。这里，图 1 中控制装置 1 内部的虚线 121 表示各部分访问存储在地图数

据缓冲器 101 中的地图数据的路径,粗线 122 表示各部分之间的控制信息或各种数据的各部分的路径,与 GUI 控制单元 108 相连的细线表示在与使用者之间,用遥控器 5 或显示装置 6 进行输入输出的操作信息或图像信息的路径。

但是,以上的控制装置 1 在硬件上可以是具有微处理器、存储器及其他图形处理器或几何图形处理器等外围设备的一般结构的 CPU 电路,此时,以上所述的控制装置 1 的各部分可以是作为通过微处理器执行预先准备好的程序来具体化的过程来实现的单元。并且,此时,这样的过程也可以通过记录介质 21 或适当的通信线路提供给控制装置 1。

下面,叙述存储在记录介质 21 中的地图数据的结构。

这里,对于每一个规定的地理区域,地图数据用称作“网格”的单位进行管理。

于是,如图 2 所示,地图数据包括:描述了与各网格相对应的区域或地图数据的制作时间等的管理数据,表示地图的基本地图数据,比基本地图数据所表示的地图更详细地表示了街区的地图的街区地图数据即街区地图数据,以及路线数据。

这里,基本地图数据包括上述每个网格的网格数据,各网格数据包括道路网数据和描绘数据。

道路网数据由单元管理数据和多个道路单元构成。这里,各网格的道路网用多个详细度等级表示。并且,各道路单元是用对应的详细度等级表现按每个详细度等级设置的、对应的网格的地理区域或分割了对应的网格后的地理区域的道路网的单元。并且,单元管理数据是描述了与各道路单元相对应的详细度等级或对应的地理区域等的管理信息。

接着,在各道路单元中用作为直线的连接的集合来表现道路,这些连接的端点为节点。并且,各道路单元包括节点信息、连接信息和

联结信息。并且，该节点信息是表示各节点的坐标或是否是与交叉点相对应的节点等各节点属性的数据。并且，连接信息是表示各连接两端的节点的标识、各连接的距离或方位、给予各连接的路径探索用代价即连接代价、连接所属路线的路线编号等的数据。并且，联系信息是描述与其他道路单元的节点或连接的联系、对应关系的信息。

接着，基本地图数据的描绘数据包括以下单元：背景单元，表示与成为地图的显示要素的各图形有关的信息，该各图形是表示河川、海洋、公园、铁道的图形等；字符串单元，建筑物名称、道路名称或叉路口名称等与在地图上显示的文字信息有关的信息；图标单元，表示与为了在地图上表示加油站等建筑物的存在而显示的标记、即图标有关的信息。

并且，背景单元具有按成为地图的地理显示要素的每个图形设置的图形记录，各图形记录包括：作为图形标识符的图形对象编号，表示图形对象的河川、海洋之类的种类的图形对象种类，作为图形的形状数据的图形形状数据，以及表示显示图形的地图上的位置的图形显示位置等。

这里，作为基本地图数据的背景单元的图形记录，还可以设置表示构成夜景的光点的光点图形的图形记录。该光点图形的图形记录的图形对象种类为光点。

接着，地图数据的街区地图数据包括：对每个街区区域设置的街区数据，和描述了街区数据与地理区域的对应关系的街区管理数据。

并且，各街区数据包括一个道路单元和描绘单元。街区数据的道路单元与基本地图数据的道路单元一样，包括节点信息、连接信息和联结信息。

并且，街区数据的描绘单元也与基本地图数据的描绘单元一样，包括以下单元：背景单元，表示与成为街区地图的地理显示要素的各图形有关的信息，该各图形是表示河川、海洋、公园、铁道、建筑物

和道路的图形等；字符串单元，表示与建筑物名称、道路名称或叉路口名称等在街区地图上显示的文字信息有关的信息；图标单元，表示与图标有关的信息，该图标是为了在街区地图上表示加油站等建筑物的存在而显示的标记。

并且，街区地图数据的背景单元与基本地图数据的背景单元一样，包括对成为街区地图的显示要素的每个图形设置的图形记录。并且，各图形记录包括：作为图形标识符的图形对象编号，表示图形对象的地形图、河川、海洋、道路或建筑物之类的种类的图形对象种类，作为图形的形状数据的图形形状数据，以及表示图形在地图上的显示位置的图形显示位置等。

这里，作为街区地图数据的背景单元的图形记录，如前所述，还可以设置在地图上表示建筑物的建筑物图形的图形记录。该建筑物图形的图形记录的图形对象种类为建筑物。

这里，上述地图数据中的基本地图数据的光点图形的图形记录，是利用街区数据的图形记录制作。

图3说明为了制作基本地图数据的光点图形的图形记录而进行的光点图形生成处理。另外，这一处理也可以在存储有不包含光点图形的图形记录的地图数据的计算机上进行。

如图所示，这一处理中，首先从各街区地图数据的背景单元中抽取图形对象种类为建筑物的图形记录（步骤302）。

接着，对抽取的街区地图数据的各图形记录进行以下（步骤304、310、312）的处理。

即，首先，根据街区地图数据中建筑物图形的图形记录的图形形状数据所表示的建筑物图形，生成光点图形，参照街区地图数据的图形记录的图形显示位置，算出光点图形的图形显示位置（步骤308）。

然后，存储算出的光点图形的图形形状数据和图形显示位置，生成将图形对象种类作为光点的图形记录，存储到包含基本地图数据的

光点图形的图形显示位置的、网格的网格数据的描绘数据的背景单元中（步骤310）。

这里，利用建筑物图形的图形记录生成光点图形的过程如下所述地进行。

即，在例如作为基本地图数据的图形对象种类设定了建筑物的建筑物图形的图形形状数据所表示的图形形状为图4a所示的情况下，生成图4b1所示那样的在图形重心等建筑物图形内部的一点上配置的点图形，作为光点图形。此时，如果光点图形是用高辉度颜色显示在暗色背景上的话，则以图4b2所示的形态表现建筑物的亮度。但是，作为光点图形，也可以生成图4c1所示的在建筑物图形的一部分或全部的顶点上配置的点图形，作为光点图形。此时，如果光点图形用高辉度颜色表示在暗色背景上的话，则以图4c2所示的形态表现建筑物的亮度。

并且，这样生成的光点图形的图形显示位置，成为与作为该光点图形的根源的建筑物图形的显示位置相对应的位置。即，例如在生成如图4b1所示的光点图形的情况下，求出根据建筑物图形的图形记录的图形显示位置计算的、配置了光点图形的建筑物图形内部的一点的位置，作为光点图形的图形显示位置。

如果采用这样的光点图形生成处理，则即使在例如生成光点图形前的基本地图数据所表示的地图为图5a所示的图形的情况下，如果街区数据所表示的街区地图为图5b所示的图形的话，则利用街区地图所包含的图5d所示的各个建筑物的图形，生成图5c所示的光点图形。并且，生成的光点图形的图形记录包含在基本地图数据中。结果，基本地图数据所表示的地图成为图5e所示那样的包含光点图形的地图。

在这样的结构中，控制装置1的当前状态计算单元103反复进行以下的处理。

即，当前状态计算单元 103 对根据行驶状态传感器 4 或 GPS 接收机 3 的输出推定的当前位置，实施与从地图数据缓冲器 101 中读取的上次决定的当前位置的周边的基本地图数据或街区地图数据所表示的地图的地图匹配处理，分别确定作为当前位置的最确切的坐标、作为当前行进方向的最确切的方向、作为当前行驶中的连接的最确切的连接，作为当前位置、当前行进方向、行驶中的连接，设定到存储器 106 中。

并且，主控制单元 107 根据使用者的目的地设定要求，通过遥控器 5、GUI 控制单元 108 接受使用者发出的目的地设定，将其设定到存储器 106 中。

并且，使路径搜索单元 104 搜寻到达目的地的推荐路径。路径搜索单元 104 从地图数据缓冲器 101 中读取必要的地理范围的基本地图数据中的道路单元的道路数据，根据使用了连接记录的连接代价等规定的代价模型，计算出从设定于存储器 106 中的当前位置到目的地的最初追寻的行驶中连接的最小代价路径，将计算出的推荐路径的路径数据设定到存储器 106 中。

并且，如果设定在存储器 106 中的当前位置在目的地附近的话，则主控制单元 107 判定为到达目的地，进行清除设定在存储器 106 中的目的地和推荐路径的处理。

然后，主控制单元 107 反复进行以下处理：根据设定在存储器 106 中的当前位置和通过使用者的操作设定的当前的地图显示比例尺，计算出需要显示地图的地理区域，将其作为地图显示区域，指示导航图像生成单元 105 生成地图显示区域的导航图像。并且，还进行根据使用者的滚动操作变更上述地图显示区域的处理。

然后，接受到生成导航图像的指示的导航图像生成单元 105 反复进行以下处理：在由地图描绘处理生成的地图图像上，生成表示了设定在存储器 106 中的当前位置、推荐路径、目的地的导航图像，通过

GUI 控制单元 108 显示在显示装置 6 上。

下面说明该导航图像生成单元 105 所进行的地图描绘处理。

图 6 表示地图描绘处理过程。

如图所示，该处理中，首先获取当前设定的地图显示比例尺和主控制单元 107 指定的地图显示区域（步骤 602）。然后，根据导航装置上具有的时钟显示的时间或车辆的前灯或示宽灯等灯装置的点灯状态等，判断现在是白昼还是夜间（步骤 604）。

检查地图显示比例尺是否比规定的阀值比例尺 Th 小，如果小则前进到步骤 608；另一方面，如果不小则前进到步骤 624，检查是否准备好了地图显示区域的整个区域的街区数据，即检查是否有不存在不包含于地图显示区域中的任何一个街区地图数据的地理区域中的区域的部分，如果没有准备地图显示区域的整个区域的街区数据，则进到步骤 608，如果准备了地图显示区域的整个区域的街区数据，则进到步骤 626。

接着，在步骤 626 中检查当时是白昼还是夜间，如果是夜间，则设定预先确定的夜间用街区地图的配色，作为用于地图描绘的配色、即使用配色（步骤 636），如果是白昼，则设定预先确定的白昼用街区地图配色，作为上述使用配色（步骤 628）。然后，前进到步骤 630，从街区地图数据的描绘单元中抽取持有地图显示区域内的图形显示位置的图形记录，根据使用配色、以显示地图比例尺描绘抽取的各图形记录所表示的图形。另外，用于描绘地图的配色规定了各个图形对象种类的图形描绘颜色的组合、或字符串的描绘颜色、或图标的描绘颜色。

接着，根据街区地图数据的描绘单元中的图标单元，抽取持有地图显示区域内的显示位置的图标，用由使用配色决定的配色描绘抽取的各图像（步骤 632）。并且，根据街区地图数据的描绘单元中的字符串单元，抽取持有地图显示区域内的显示位置的字符串，用由使

用配色决定的配色描绘抽取的各字符串（步骤 634），完成地图图像。然后，返回步骤 602。

另一方面，在地图显示比例尺比规定的阀值比例尺 Th 小、或没有准备地图显示区域的整个区域的街区数据的情况下进行的步骤 608 中，检查当前是白昼还是夜间。然后，如果是夜间，则设定预先确定的夜间用地图配色，作为用于地图描绘的配色、即使用配色（步骤 620），如果是白昼，则设定预先确定的白昼用地图配色，作为上述使用配色（步骤 610）。然后进到步骤 612，检查当前是否为夜间，如果是夜间，则从基本地图数据的描绘单元中抽取持有地图显示区域内的图形显示位置的图形记录，利用由使用配色决定的配色、以显示地图比例尺来描绘抽取的各图形记录所表示的图形（步骤 622），然后，前进到步骤 616。

另一方面，如果在步骤 612 中判断为不是夜间，则从基本地图数据的描绘单元中抽取持有地图显示区域内的图形显示位置、且图形对象种类不是光点的图形记录，利用由使用配色决定的配色、以显示地图比例尺描绘抽取的各图形记录所表示的图形（步骤 614），并前进到步骤 616。

然后，在步骤 616 中，根据基本地图数据的描绘单元中的图标单元，抽取持有地图显示区域内的显示位置的图标，用由使用配色决定的配色来描绘抽取的各图标（步骤 622）。然后，前进到步骤 618，根据地图数据的描绘单元中的字符串单元，抽取持有地图显示区域内的显示位置的字符串，用由使用配色决定的配色来描绘抽取的各字符串，完成地图图像，然后返回步骤 602。

以上说明了导航图像生成单元 105 进行的地图描绘处理。

这里，图 7a、b、c、d 表示本实施方式中显示的导航图像的例子。

图中 a 表示，由于在白昼地图显示比例尺不比阀值比例尺 Th 小且存在与地图显示区域相对应的街区数据，因此在地图描绘处理的步

骤 630、632、634 中利用白昼用街区地图配色来描绘基于街区地图数据的地图图像时的导航图像；图中 b 表示，由于在白昼地图显示比例尺比阀值比例尺 Th 小，因此在地图描绘处理的步骤 614、616、618 中利用白昼用地图配色描绘基于基本地图数据的地图图像时的导航图像；图中 c 表示，由于在夜间地图显示比例尺不比阀值比例尺 Th 小且存在与地图显示区域相对应的街区数据，因此在地图描绘处理的步骤 630、632、634 中利用夜间用街区地图配色来描绘基于街区地图数据的地图图像时的导航图像；图中 d 表示，由于在夜间地图显示比例尺比阀值比例尺 Th 小，因此在地图描绘处理的步骤 622、616、618 中利用夜间用地图配色来描绘基于基本地图数据的地图图像时的导航图像。

如图所示，导航图像是在地图图像 701 上描绘了表示设定在存储器 106 中的当前位置的当前位置标记 702 或表示设定在存储器 106 中的推荐路线的推荐路线图形 703 的图像。但是，在地图显示区域中包含目的地的情况下，目的地标记也被描绘在地图图像 701 上。

地图图像 701 是以背景单元所表示的图形为背景描绘了字符串单元所示的字符串 704 或图像单元所示的图标 705 的图像。

这里，如图中 a 所示那样，由于白昼用街区地图配色表现白昼，并且，为了确保在环境光下的可见性，采用各图形的颜色主要使用淡色的配色。并且，如图 c 所示，由于夜间用街区地图配色表示夜间，并且黑暗中准确性降低，因此采用各图形的颜色主要使用暗色（低辉度颜色）的配色。但是，为了表示街道照明，对于建筑物图形 710、即图形对象种类为建筑物的图形记录，夜间用地图配色也可以如图 4d、e、f 所示那样使用白色、黄色这样的高辉度颜色作为图形的颜色。另外，图 7c 为建筑物图形表示表面的图形，表示用图 4f 所示的高辉度颜色描绘其表面的整个面时的情况。并且，在使用表示线的图形作为建筑物图形的情况下，建筑物图形只要例如像图 4d 所示那样用高

辉度颜色描绘该线就可以。

并且，如图中 b 所示那样，由于白昼用地图配色表示白昼，并且为了确保环境光下的可见性，采用各图形的颜色主要使用淡色的配色。并且，如图 d 所示，由于夜间用地图配色表示夜间，并且黑暗中准确性降低，因此采用各图形的颜色主要使用暗色（低辉度颜色）的配色。但是，为了表示街道照明，对于光点图形 720，夜间用地图配色也可以使用白色、黄色这样的高辉度颜色作为其颜色。

以上说明了本发明的第 1 实施方式。

如上所述，如果采用本实施方式，虽然在地图显示比例尺大的情况下用高辉度颜色在地图上描绘表示建筑物的建筑物图形来表示夜景，但在地图显示比例尺小的情况下，通过用高辉度颜色在地图上仅描绘建筑物图形上的重心或顶点这样的代表点来表现夜景。因此，如图 7b、d 所示，不管比例尺如何，都能够表现可见性和美感良好的夜景。即，如果在地图显示比例尺小的情况下，也与地图显示比例尺大的情况下一样用高辉度颜色在地图上描绘表示建筑物的建筑物图形的话，则虽然例如图 7e 所示那样地图被光点完全淹没，可见性或美感差，但如果采用本实施方式，则能够如图 7d 所示那样为了表现夜景而配置适当的密度或数量的光点。

并且，如果采用本实施方式，为了表示在这种地图显示比例尺小的情况下光点图形，只要在地图数据中设置建筑物图形的代表点的数据就可以。因此，能够将为了表现地图显示比例尺小的情况下夜景所必需的地图数据的数据量的增加抑制得比较少。并且，由于建筑物图形的代表点的数据存储在基本地图数据中，因此，地图显示比例尺小时的地图图像的生成不是参照存储有建筑物图形的图形记录的街区地图数据，而仅根据基本地图数据进行。

但是，作为导航图像的表现手法，除了上述平面地表示地图的形态外，还知道具有例如以下方法：如图 9a 所示，对于当前位置等基

准位置 901，将从基准位置 901 越往显示的地图的上方方向前进、与该上方方向垂直的方向的宽度越宽的梯形形状的地理范围作为地图显示区域 902 而设定，将地图显示区域 902 内的地图如图 9b 所示那样进行坐标变换，由此制作图 9c 所示那样的从图 9a 的地图上空的视点位置 903 观测向显示上位于上方的方向倾斜的下方的地图的鸟瞰地图图像 910，将作成的鸟瞰地图与表示地平线（包括水平线）上空的背景图形 911 进行组合，作为地图图像 912。

另外，在图 9 中，在鸟瞰地图图像 910 或地图图像 912 中包含的当前地点标记或推荐路线图形，是为了便于理解最终生成的导航图像与各图的对应而表示的，实际上，如上所述的那样，也可以用导航图像生成单元 105 通过别的途径描绘在地图图像描绘处理中生成的地图图像上。

并且，本第 1 实施方式的导航装置也可以作为生成使用了这样的鸟瞰地图的导航图像的装置。并且，在这种情况下，如果是在夜间进行地图描绘处理，则优选以下方式描绘各光点图形：光点图形与当前位置等基准位置在与显示上的垂直方向相对应的方向上的距离越大（在显示上越处于上方方向），其描绘色的辉度越低。并且，在这种情况下，如果是在夜间进行地图描绘处理，按以下方式描绘各光点图形：光点图形与当前位置等基准位置的、在与显示上的垂直方向相对应的方向上的距离越大（在显示上越处于上方方向），其光点图形的大小越小。

并且，对于建筑物图形也一样，如果是在夜间进行地图描绘处理，则优选以下方式描绘各建筑物图形：建筑物图形与当前位置等基准位置的、在与显示上的垂直方向相对应的方向上的距离越大（在显示上越处于上方方向），其描绘色的辉度越低。并且，在这种情况下，如果是在夜间进行地图描绘处理，按以下方式描绘各建筑物图形：建筑物图形与当前位置等基准位置的、在与显示上的垂直方向相对应的方

向上的距离越大（在显示上越处于上方方向），该建筑物图形的大小越小。

通过进行以上的处理，能够用更加真实的鸟瞰表现进行地图显示。

下面说明本发明的第 2 实施方式。

本第 2 实施方式不像第 1 实施方式那样预先在基本地图数据中设置光点图形的图形记录，而是在地图显示时生成光点图形进行描绘。

即，本第 2 实施方式将上述第 1 实施方式修改为，不仅不将图形对象种类为光点的图形记录设置在基本地图数据中，同时还使导航图像生成单元 105 的地图描绘处理按以下方式进行。

下面说明本第 2 实施方式的地图描绘处理。

图 8 表示本第 2 实施方式的地图描绘处理过程。

如图所示，该地图描绘处理与上述第 1 实施方式的地图描绘处理一样地，进行地图显示比例尺和地图显示区域的取得、现在是白昼还是夜间的判断、地图显示比例尺是否比规定的阈值比例尺 Th 小的判断（步骤 602、604、606）。并且，如果地图的显示比例尺不比规定的阈值比例尺 Th 小，则判断是否准备了地图显示区域的整个区域的街区数据（步骤 624）。

然后，在不比规定的阈值比例尺 Th 小、且准备好了地图显示区域的整个区域的街区数据的情况下，则与第 1 实施方式的地图描绘处理一样，根据街区地图数据生成与夜间/白昼相对应的地图图像（步骤 626~636），返回步骤 602。

另一方面，在地图显示比例尺比规定的阈值比例尺 Th 小、或者虽然不比规定的阈值比例尺 Th 小但没有准备好地图显示区域的整个区域的街区数据的情况下，首先与第 1 实施方式的地图描绘处理一样，检查当时是白昼还是夜间（步骤 608），如果是夜间，则设定预先确定的夜间用地图配色作为用于地图描绘的配色、即使用配色（步

骤 620)，如果是白昼则设定预先确定的白昼用地图配色，作为上述使用配色（步骤 610）。

然后，从基本地图数据的描绘单元中抽取持有地图显示区域内的图形显示位置的图形记录，根据由使用配色决定的配色、以地图显示比例尺描绘抽取的各图形记录所表示的图形（步骤 802）。接着，检查当前是否为夜间（步骤 804），如果不是夜间，则根据基本地图数据的描绘单元中的图标单元，抽取持有地图显示区域内的显示位置的图标，用由使用配色决定的配色来描绘抽取的各图标（步骤 812）。然后，前进到步骤 814，根据基本地图数据的描绘单元中的字符串单元，抽取持有地图显示区域内的显示位置的字符串，用由使用配色决定的配色来描绘抽取的各字符串，完成地图图像，然后返回步骤 602。

另一方面，如果在步骤 804 中判断为是夜间，则检查是否存在与地图显示区域相对应的街区数据，（步骤 806），如果不存在，则在步骤 812、814 中像前述那样描绘图标和字符串，完成地图图像，返回步骤 602。

如果在步骤 806 中判定为存在与地图显示区域相对应的街区数据，则首先参照街区数据，由在地图显示区域内或地图显示区域所属的网格内具有图形显示位置、并且图形对象种类为建筑物的图形记录的个数，计算出建筑物图形的密度，求出用地图显示比例尺除以计算出的密度的值作为评价值，设定与评价值相对应的光点图形生成方式（步骤 808）。有关光点图形的生成形态，在后面叙述。然后，对于街区数据中的、在地图显示区域内持有图形显示位置并且图形对象种类为建筑物的各图形记录所表示的各建筑物图形，分别根据建筑物图形，用设定的光点图形生成方式来生成光点图形，并进行描绘（步骤 810）。然后在步骤 812、814 中像前述那样描绘图标和字符串，完成地图图象，返回步骤 602。

下面就上述的光点图形的生成形态进行说明。

在本第 2 实施方式中，作为光点图形生成形态，使用以下 5 种形态：第 1 光点图形生成方式，首先生成像图 4b2 所示那样在建筑物图形内部的图形重心等一点上配置了高辉度颜色的点的光点图形；第 2 光点图形生成方式，首先生成先像图 4c2 所示那样在建筑物图形的一部分或全部的顶点上配置了高辉度颜色的点的光点图形；第 3 光点图形生成方式，生成图 4d 所示那样只有建筑物图形的轮廓线用高辉度颜色描绘的光点图形；第 4 光点图形生成方式，生成图 4e 所示那样不仅建筑物图形的轮廓线用高辉度颜色描绘、而且建筑物图形内部的一部分也用高辉度颜色描绘的光点图形；第 5 光点图形生成方式，生成图 4f 所示那样用高辉度颜色描绘建筑物图形的轮廓线和内部的光点图形。

然后，预先将评价值的范围分割成 5 个等级，在步骤 808 中，如果计算出的评价值属于最大的等级，则设定第 1 光点图形生成方式；如果计算出的评价值属于第 2 大的等级，则设定第 2 光点图形生成方式；如果计算出的评价值属于第 3 大的等级，则设定第 3 光点图形生成方式；如果计算出的评价值属于第 4 大的等级，则设定第 4 光点图形生成方式；如果计算出的评价值属于最小的等级，则设定第 5 光点图形生成方式。

结果，比例尺越小，就描绘高辉度颜色的区域越小的光点图形。并且，建筑物图形的密度越大，就描绘高辉度颜色的区域越小的光点图形。

因此，如果采用本第 2 实施方式，除能够与上述第 1 实施方式一样不管比例尺如何都能够表现可见性或美感良好的夜景以外，还能够不管显示地图的区域内的建筑物的密度如何都能表现可见性或美感好的夜景。即，对于建筑物密度大的区域，通过描绘高辉度颜色的区域小的光点图形，能够防止地图被光点淹没使可见性变差的问题。并且，对于建筑物密度小的区域，通过描绘使高辉度颜色的区域增大的

光点图形，能够防止显示的光点少从而成为荒凉的地图。

但是，虽然上述第2实施方式对所显示的所有地图图像都设定相同的光点图形生成方式，但也可以将与生成的地图图像相对应的区域按照例如市或街道的各行政分界线分割成多个区域，计算出分割后的每个区域的建筑物图形的密度和评价值，根据计算出的评价值分别设定每个区域的光点图形生成方式，并对各区域用为该区域设定的光点图形生成方式进行光点图形的描绘。

并且，本第2实施方式的导航装置也可以作为生成使用了图9所示那样的鸟瞰地图图像910的地图图像912的装置。并且，在这种情况下，如果是在夜间进行地图描绘处理，则优选以下方式描绘各光点图形：光点图形与当前位置等基准位置的、在与显示上的垂直方向相对应的方向上的距离越大（在显示上越处于上方方向），其描绘色的辉度越低。并且，在这种情况下，如果是在夜间进行地图描绘处理，按以下方式描绘各光点图形：光点图形与当前位置等基准位置的、在与显示上的垂直方向相对应的方向上的距离越大（在显示上越处于上方方向），其光点图形的大小越小。

并且，对于建筑物图形也一样，如果是在夜间进行地图描绘处理，则优选以下方式描绘各建筑物图形：建筑物图形与当前位置等基准位置的、在与显示上的垂直方向相对应的方向上的距离越大（在显示上越处于上方方向），其描绘色的辉度越低。并且，在这种情况下，如果是在夜间进行地图描绘处理，按以下方式描绘各建筑物图形：建筑物图形与当前位置等基准位置的、在与显示上的垂直方向相对应的方向上的距离越大（在显示上越处于上方方向），该建筑物图形的大小越小。

通过进行以上的处理，能够用更加真实的夜间鸟瞰表现进行地图显示。

下面说明本发明的第3实施方式。

在本第 3 实施方式中，导航图像生成单元 105 在地图描绘处理中先生成将图 9 所示的鸟瞰地图 910 与表示地平线（包括水平线）上空的背景图像 911 组合并使用的地图图像 912。

图 10 表示本第 3 实施方式的地图描绘处理的步骤。

如图所示，该处理中，先取得由主控制单元 107 指示的鸟瞰地图用的地图显示区域（步骤 1002）。这里，该地图显示区域是例如图 11a 所示那样的、所显示的地图的显示上的上侧边比下侧边长的梯形形状的区域 1101。接着，导航图像生成单元 105 检查当时是夜间还是白昼（步骤 1004），如果是白昼，则使规定的白昼用背景图像（例如表示晴空的图像）与地图图像描绘区域上对齐进行描绘（步骤 1014）。并且，将上述第 1、第 2 实施方式所述的通过地图描绘处理描绘地图显示区域的地图而得到的地图图像进行图 9b 所示那样的坐标变换后，生成鸟瞰地图图像，将其与地图图像描绘区域下对齐进行描绘（步骤 1012），完成地图图像，返回步骤 1002 的处理。

另一方面，如果是夜间（步骤 1004），则首先求出地图显示区域的远方侧边界（显示地图的上侧边）和海或湖等水域与陆地的边界线的交点（步骤 1006）。即，在例如图 11a 的地图显示区域的情况下，在该步骤中求出水域与陆地的边界线的交点 1102。但是，为此需要预先将海岸线或陆地边界线的数据包含到图 2 所示的地图数据中。

然后 像图 11b 所示那样使规定的夜间背景图像 1111 与图像描绘区域 1110 上对齐进行描绘（步骤 1008）。并且，用在步骤 106 中求得的交点，求出地图显示区域的远方侧边界上的陆地范围 1103 和水域范围 1104，像图 11c 所示那样，仅在同对应于陆地的范围 1103 相对应的左右方向的范围内，在表示地平线（包括水平线）的夜间背景图像 1111 的下边之上描绘表示街道照明的街道照明图像 1112（步骤 1010）。

然后，将上述第 1、第 2 实施方式所示的、通过地图描绘处理描

绘地图显示区域的地图而得到的地图图像进行图 9b 所示那样的坐标变换，生成鸟瞰地图图像，像图 11d 所示那样使生成的鸟瞰地图图像 1113 与地图图像描绘区域下对齐进行描绘，完成地图图像（步骤 1012），并返回步骤 1002 的处理。另外，在生成鸟瞰地图图像 1113 的过程中，如果地图数据中包含地形的高度数据，也可以像图中 1120 所示那样将山或丘陵高出地平线以上的部分包含到在地平线上表示的图形中，生成鸟瞰地图图像 1113。

但是，以上说明中使用的图 11 的各图中，表示当前位置的标记或表示推荐路线的推荐路线图形是，在主控制单元 107 以当前位置为基准确定了地图显示区域的情况下，为了便于理解最终生成的导航图像与各图的对应而方便地表示的图。因此，在这些图中的鸟瞰地图图像或地图图像中所包含的当前地标记或推荐路线图形，实际上如前所述是导航图像生成单元 105 另外描绘在由地图图像描绘处理生成的地图图像上的图像。

以上说明了本发明的第 3 实施方式。

如果采用本第 3 实施方式，在例如为了在地平线上表现远方的街道照明而固定使用例如图 9c 的 911 那样沿左右方向整个区域描绘了表现街道照明的辉点的夜间背景图像 1111 的情况下，能够排除像图 9c 的地图图像 912 那样的、在由于不存在陆地而不存在街道照明的方向范围即水平线上也表现街道照明的不自然的显示。

下面说明本发明的第 4 实施方式。

在本第 4 实施方式中，导航图像生成单元 105 在地图描绘处理中先生成将图 9 所示的鸟瞰地图 910 与表示地平线（包括水平线）上空的背景图像 911 组合使用的地图图像 912。

图 12 表示本第 4 实施方式的地图描绘处理的步骤。

如图所示，该处理中，先取得由主控制单元 107 指示的鸟瞰地图用的地图显示区域（步骤 1202）。接着，检查当时是夜间还是白昼（步

骤 1204), 如果是白昼, 则使规定的白昼用背景图像(例如表示晴空的图像)与地图图像描绘区域上对齐进行描绘(步骤 1220), 将上述第 1、第 2 实施方式所示的、通过地图描绘处理描绘地图显示区域的地图而得到的地图图像进行图 9b 所示那样的坐标变换, 生成鸟瞰地图图像, 将其与地图图像描绘区域下对齐进行描绘(步骤 1218), 完成地图图像, 返回步骤 1202 的处理。

另一方面, 如果是夜间(步骤 1204), 则根据地图数据的街区地图数据的背景单元的图形对象种类为住宅型图形的图形记录, 对每个判断块计算出持有判断块内的图形显示位置的住宅型图形的数量, 作为评价值(步骤 1206)。

这里, 本第 4 实施方式如图 13a 或图 13b 所示那样, 对于地图显示区域 1301, 从将地图显示区域向远方方向(显示上的上方)延长后的范围中除去地图显示区域 1301 而获得判断范围 1302, 按各视野角度范围将判断范围 1302 分割, 并且, 将视野角度范围分割成与显示上为上下方向相对应的方向的距离范围, 将这样获得的格子(判断范围内的实线与虚线分隔的范围)作为判断块 1303。这里, 视野角度是从制作鸟瞰地图图像的视点看的左右方向的角度, 图 13a、b 的判断范围 1302 内用实线区分的范围分别为视野角度范围 1304。并且, 希望使所有的判断块的面积全部相等。

接着, 求出视野角度范围相同的判断块 1303 的评价值的总数(住宅型图形的数量的总数)(步骤 1208)。

然后, 求出求得的评价值总数(住宅型图形的总数)在阀值 Tha 以上的视野角度范围 1304, 对求得的各视野角度范围 1304, 设定与在该视野角度范围 1304 中求得的评价值总数相对应的街道照明尺寸, 使求得的总数越多、尺寸越大(步骤 1210)。

接着, 对求得的评价值总数超过阀值 Tha 的每个视野角度范围 1304 求取属于该视野角度范围 1304 并且对该判断块 1303 求得的评

价值（住宅型图形的数量）超过阀值 $Thb < Tha$ 的判断块 1303 中的最接近地图显示区域的判断块 1303。然后与求得的判断块 1303 的位置相对应，对该视野角度范围 1304 设定街道照明的描绘颜色（步骤 1212）。这里，这样设定描绘颜色：使求得的判断块 1303 越接近地图显示区域，颜色越浓（例如红色），使求得的判断块 1303 离地图显示区域越远，颜色越淡（例如柠檬黄）。另外，对于不存在评价值（家居图形的数量）超过阀值 Thb 的判断块 1303 的视野角度范围 1304，设定预设颜色（例如白色）作为描绘颜色。

接着，与上述第 3 实施方式一样，使规定的夜间背景图像 1111 与图像描绘区域 1110 上对齐进行描绘（步骤 1214）。并且在表示地平线（包括水平线）的夜间背景图像 1111 的下边上方的位置，在与各视野角度范围 1304 相对应的每个左右方向范围内，用为对应的视野角度范围 1304 设定的尺寸和描绘颜色描绘街道照明图像 1112（步骤 1216）。但是，该各范围内的街道照明图像 1112 的描绘，以使表现的街道照明与相邻范围内的街道照明图像 1112 流畅地连接的方式进行。

然后，将通过上述第 1、第 2 实施方式所述的地图描绘处理来描绘地图显示区域的地图得到的地图图像，进行图 9b 所示那样的坐标变换，生成鸟瞰地图图像，使生成的鸟瞰地图图像 1113 与地图图像描绘区域的下对齐进行描绘，完成地图图像（步骤 1218），返回步骤 1202。

以上说明了本第 4 实施方式的地图描绘处理。

如果采用这样的地图描绘处理，例如图 14a、b 所示那样的地平线（水平线）上的街道照明的表示可以与根据地图显示区域范围以外的、位于与该范围对应的方向上的家居图形的数量或配置单独对沿左右方向分割地图图像获得的多个范围（与视野角度范围 1304 对应的范围）中的每一个推定的城市市区的规模或配置相对应的形态进

行。

例如，在设定了图 13a 那样的地图显示区域的情况下，能够如图 14a 所示那样在海的方向根据没有住宅型图形推定不存在市区，在与该方向对应的范围 1400 内不表现街道照明。并且，如表示对图 14a 或图 13b 的地图显示区域生成的地图图像的图 14b 所示那样，对于与由于住宅型图形的数量多而推定存在大规模的街区的方向相对应的范围 1401、1402、1403、1404、1411、1412、1413、1414，可以用更大的尺寸表现街道照明，或者对于接近住宅型图形密集的地方，用更浓的颜色表现街道照明。

因此，如果采用本第 4 实施方式，使用者通过地图图像能够直观地把握地图显示区域内不包含的远方是否存在都市或到该都市的距离。

以上说明了本发明的第 4 实施方式。

另外，以上的第 4 实施方式也可以通过例如对上述推荐路径通过的判断块 1303 所属的视野角度范围 1304，设定特定的描绘颜色等修正来实施。

并且，以上的第 4 实施方式也可以用由地图数据求出的判断块 1303 内的道路密度或图标的图形数，来取代判断块 1303 内的家居图形的数量来作为该判断块 1303 的评价值来使用。即，此时只要在图 12 的地图描绘处理步骤 1206 中求出每个判断块内的道路密度或图标数量作为评价值就可以。

但是，本第 4 实施方式还可以用于白昼的地图描绘。

即，如上所述地求出每个判断块的评价值、每个视野角度范围内的评价值总数、每个视野角度范围内的评价值超过规定的阀值且最接近地图显示区域的判断块 1303 的位置。

然后根据每个视野角度范围内的评价值总数设定各视野角度范围 1304 的建筑物群图形的尺寸，根据判断块 1303 的位置设定建筑物

群图形的鲜明度。

然后，在图 14b 所示的鸟瞰地图图像 1502 的上边所表示的地平线（包括水平线）上方的位置上，以表示天空的图像为背景、用为对应的视野角度范围 1304 设定的尺寸和鲜明度，在与各视野角度范围 1304 相对应的左右方向范围内描绘图 15a 所示的建筑物群，完成表现了远方都市部的地图图像 1503。

另外，在地图数据包含有关住宅型图形的规定了其高度的数据的情况下，在设定建筑物群图形的尺寸时，可以一并考虑其视野角度范围 1304 内的住宅型图形的高度等进行设定。

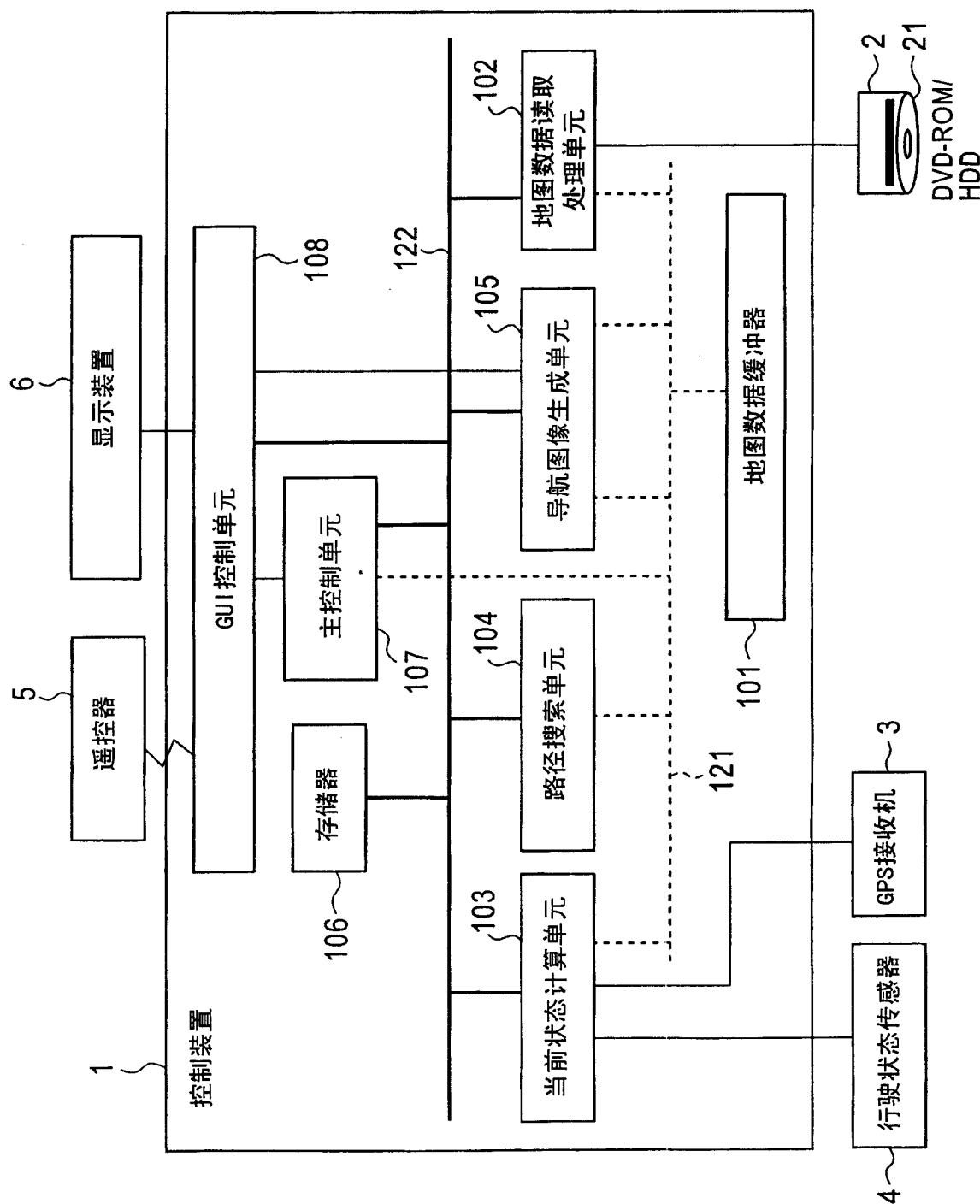
但是，以上说明中使用的图 13、14、15 的各图中表示当前位置的标记或表示推荐路线的推荐路线图形，是在主控制单元 107 以当前位置为基准确定地图显示区域的情况下，为了便于理解最终生成的导航图像与各图的对应而表示的图。因此，这些图中鸟瞰地图图像或地图图像中包含的当前地点标记或推荐路线图形实际上如上所述的那样，是导航图像生成单元通过别的途径描绘在地图图像描绘处理中生成的地图图像上图形。

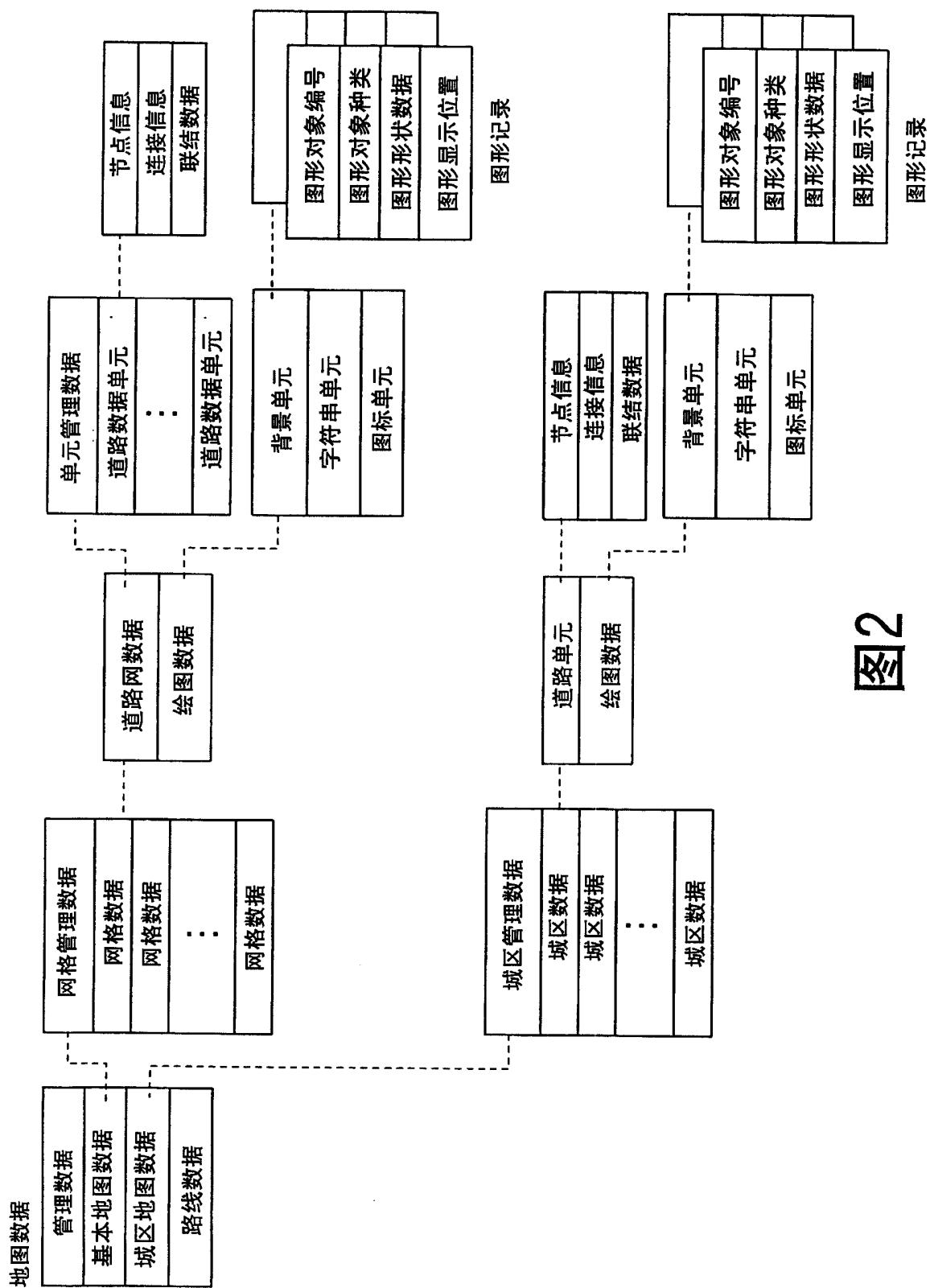
说 明 书 附 图

200510068865.2

第1/15页

图1





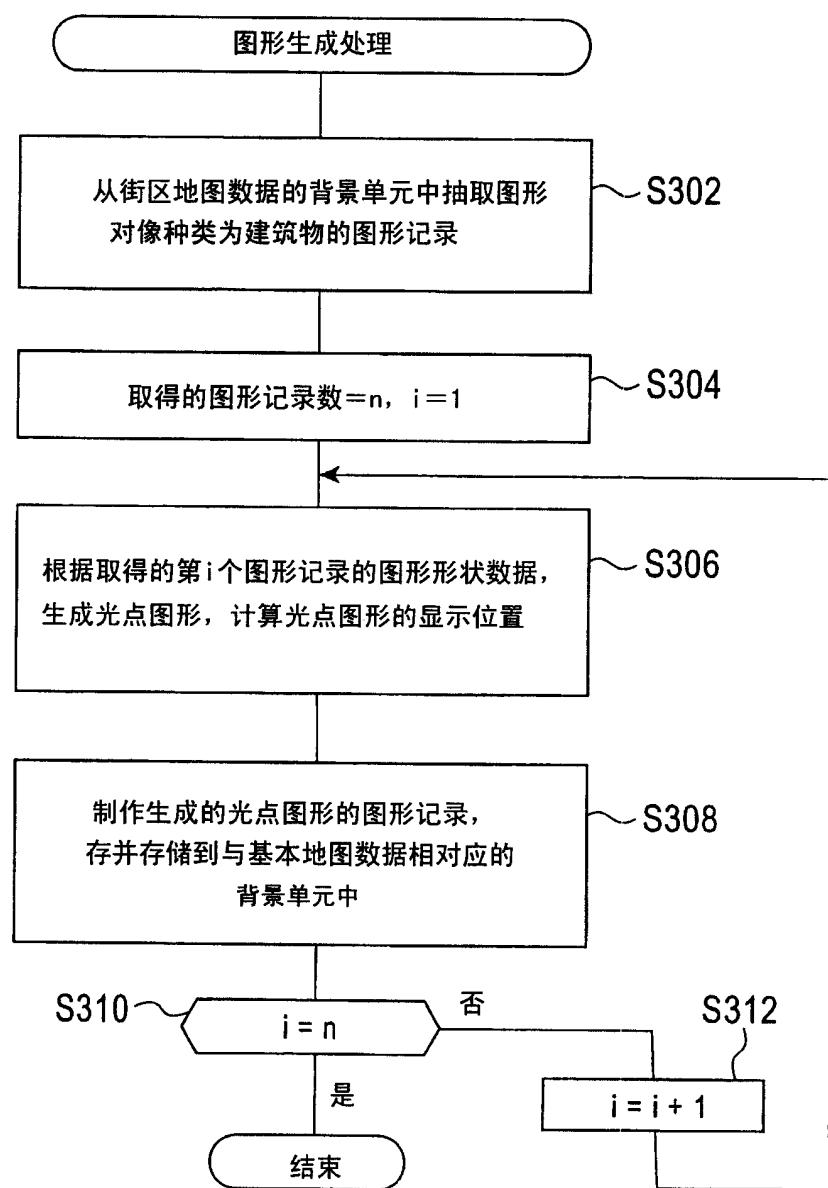


图3

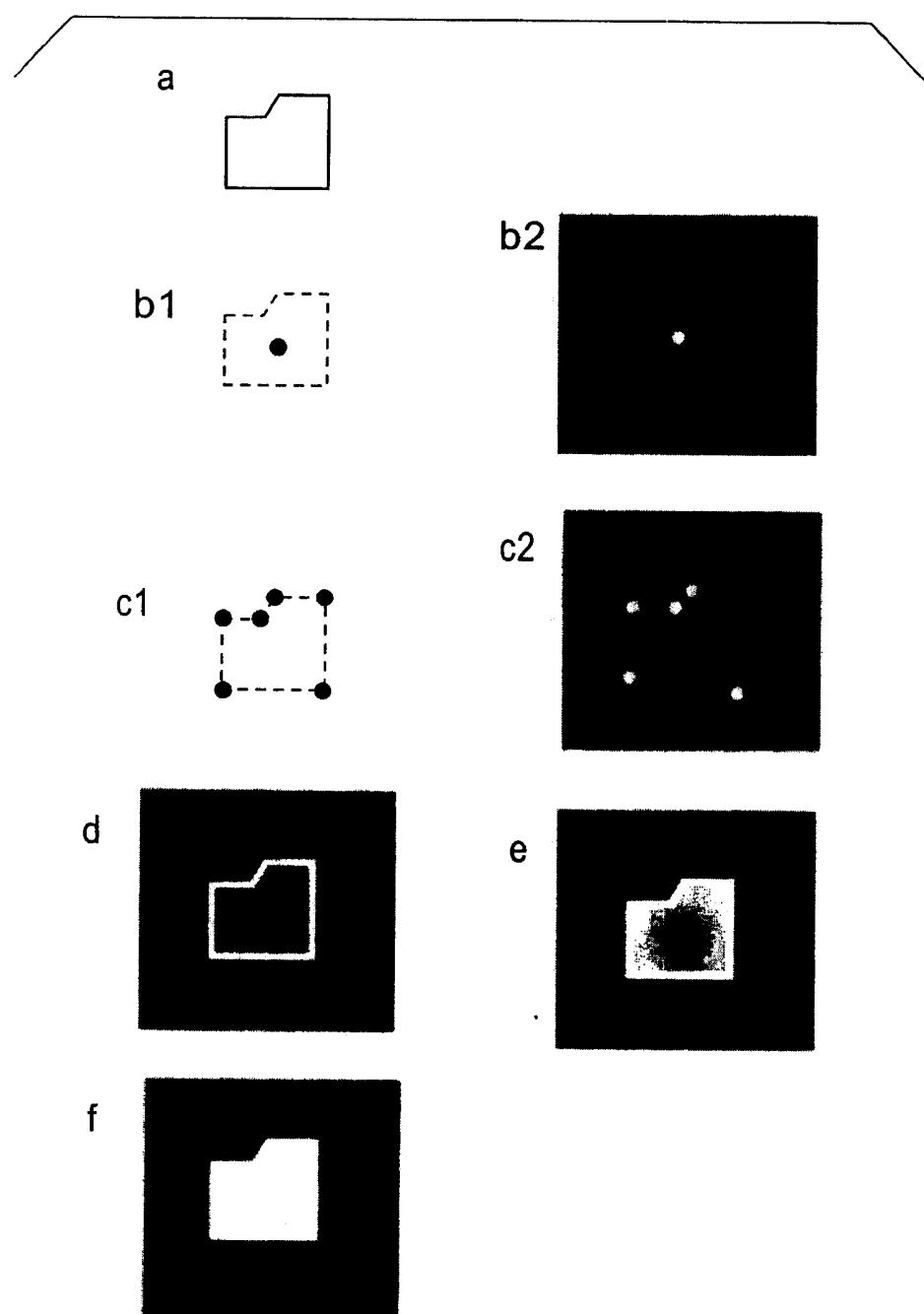
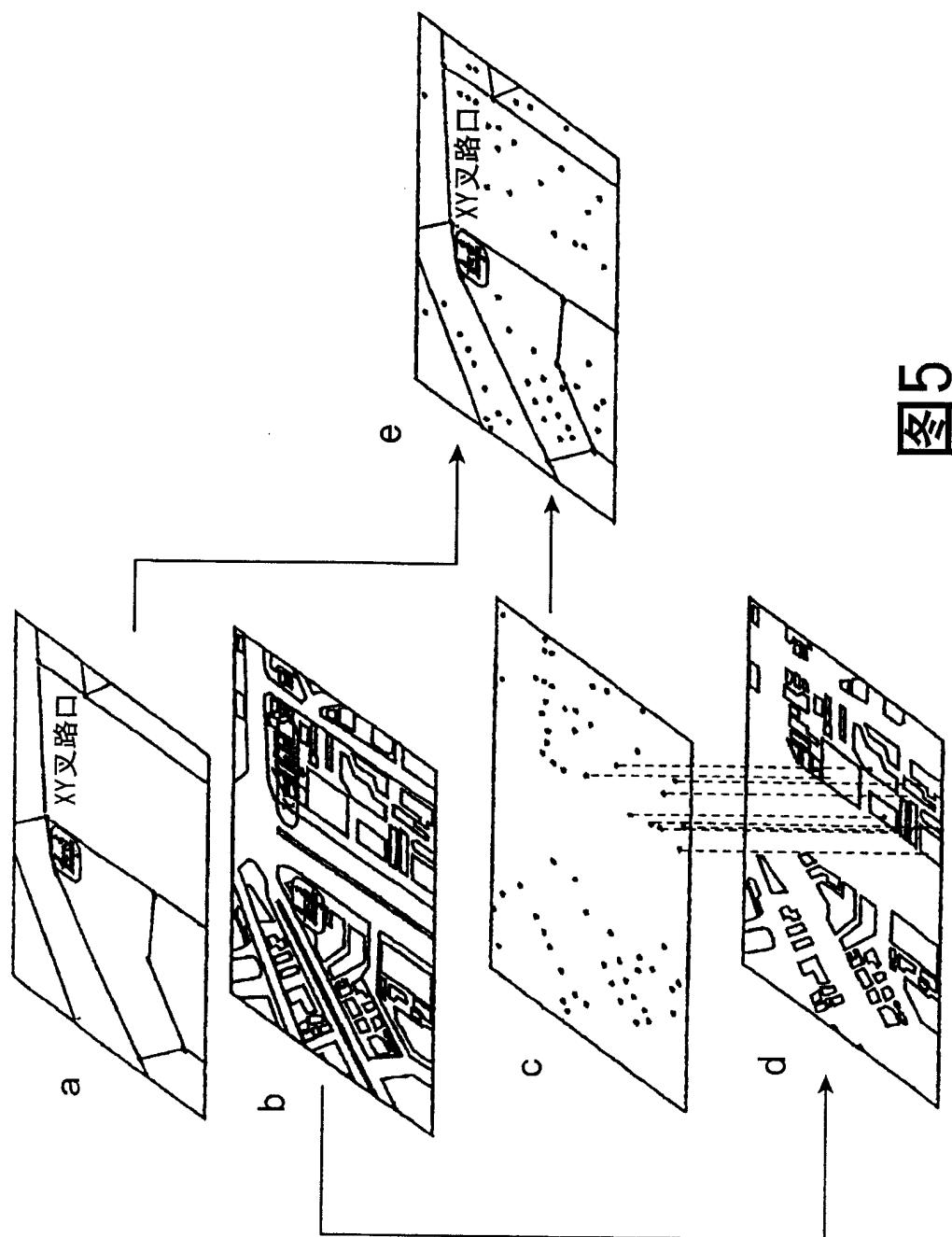


图4



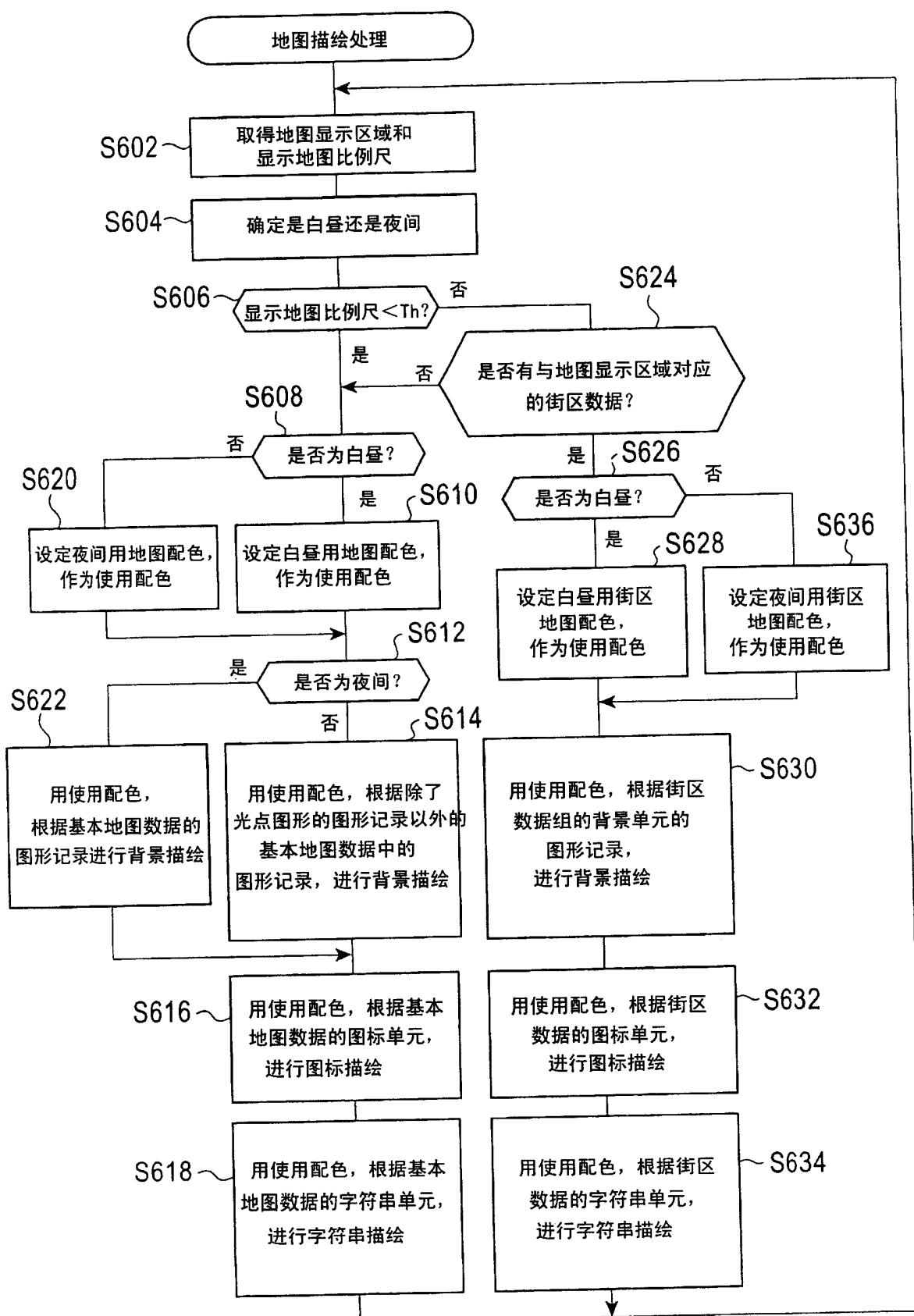


图6

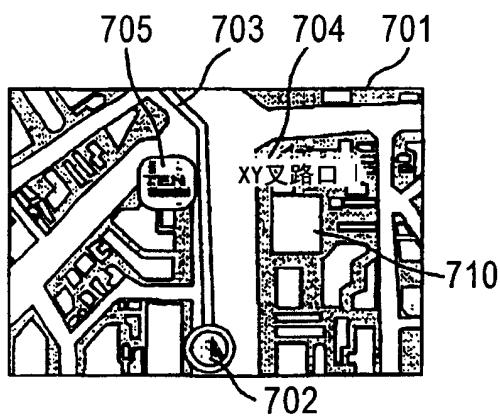


图 7A

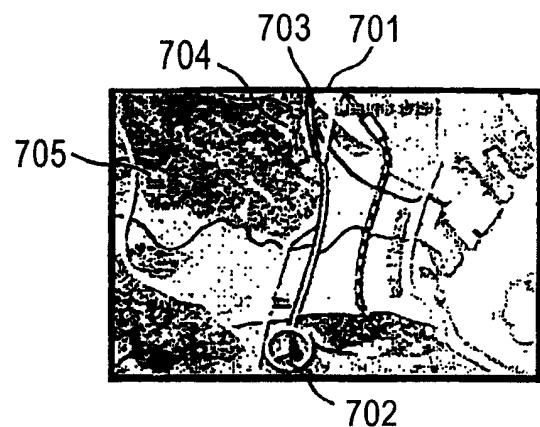


图 7B

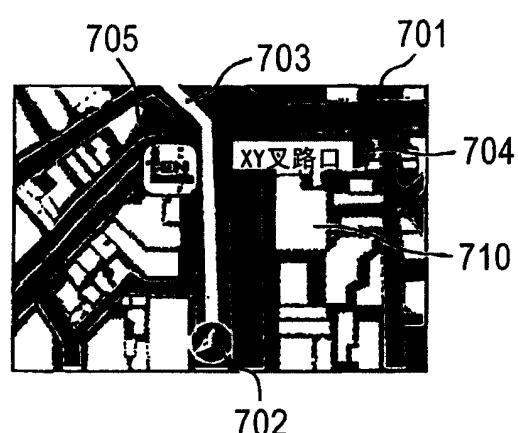


图 7C

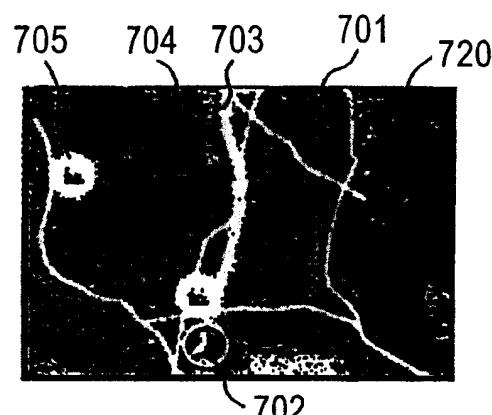


图 7D

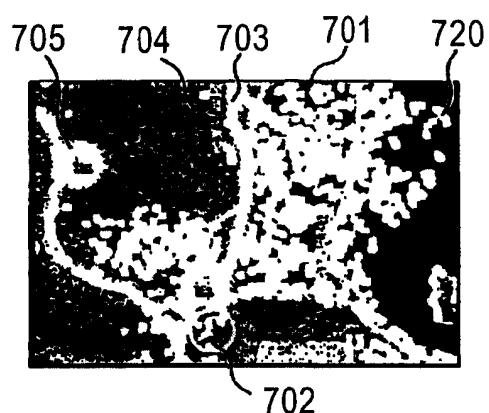


图 7E

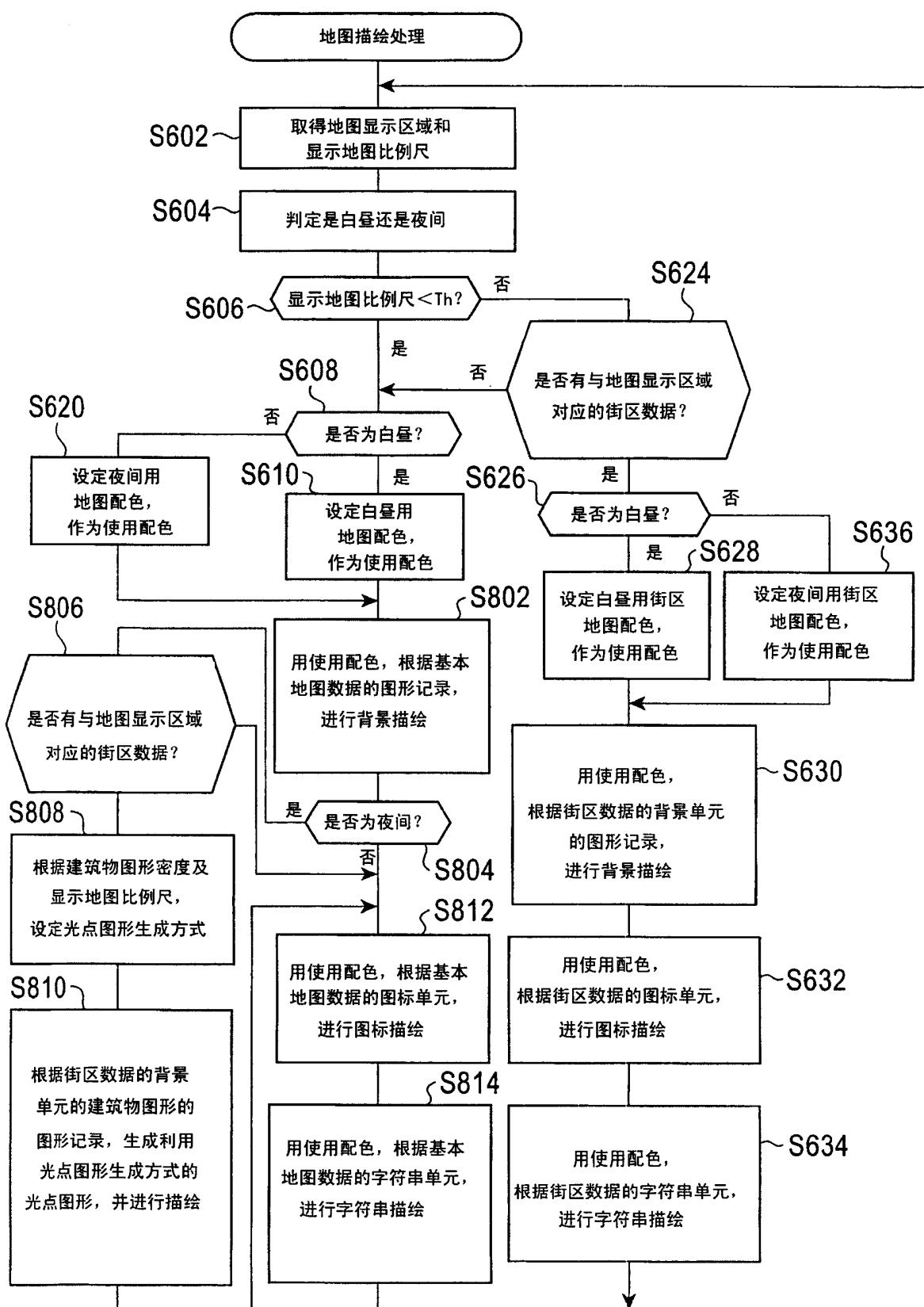


图8

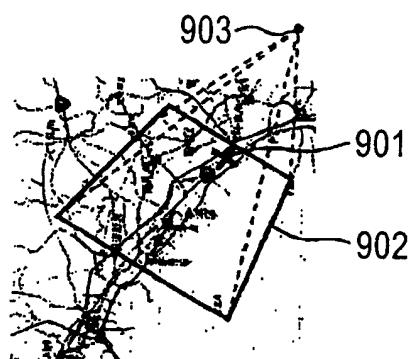


图9A

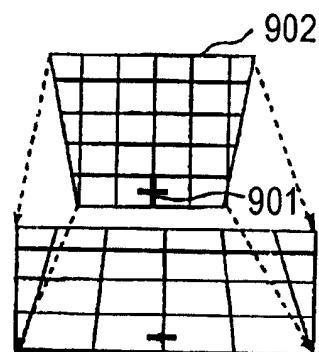


图9B

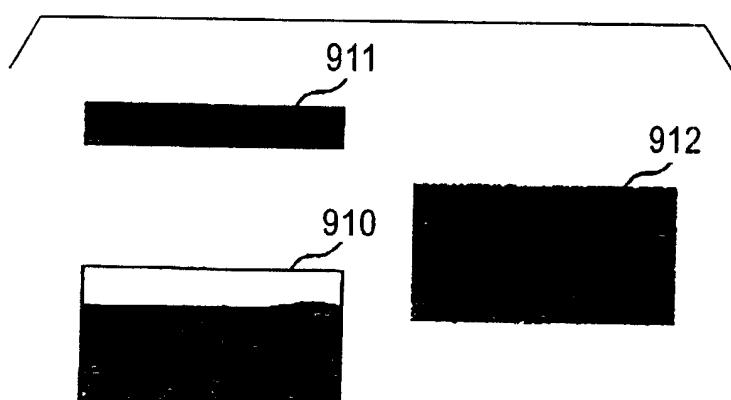


图9C

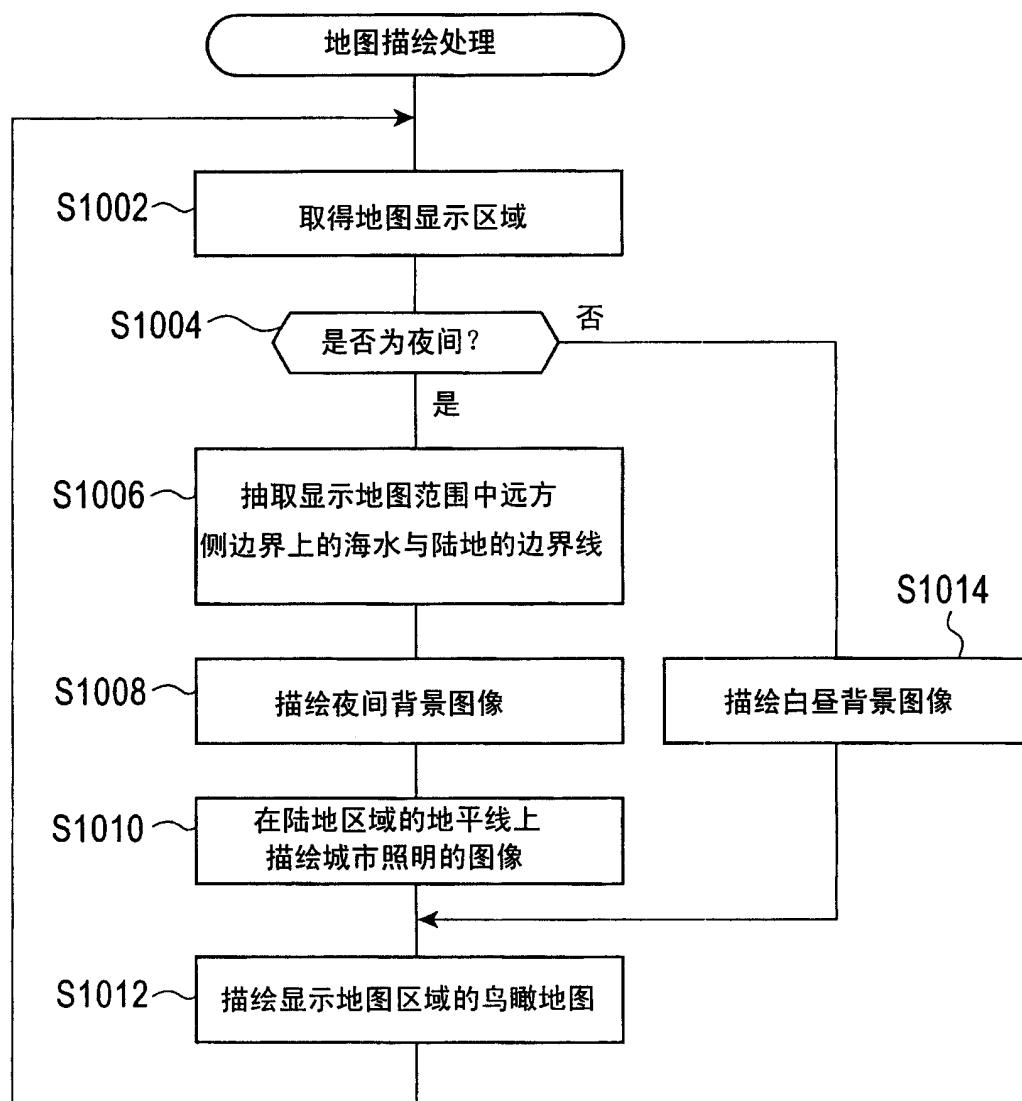


图 10

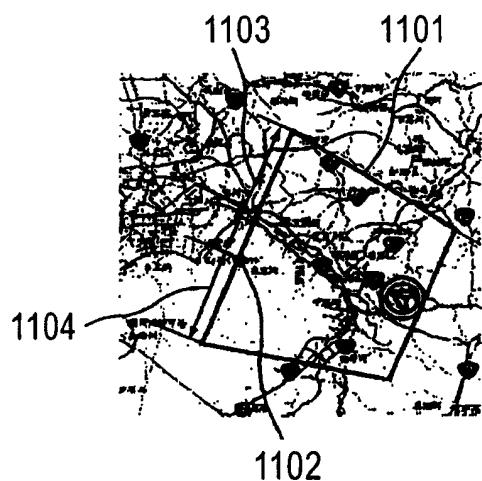


图11A

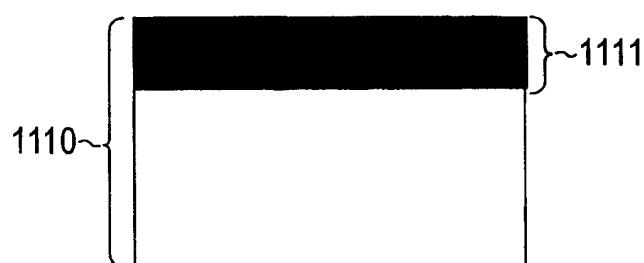


图11B

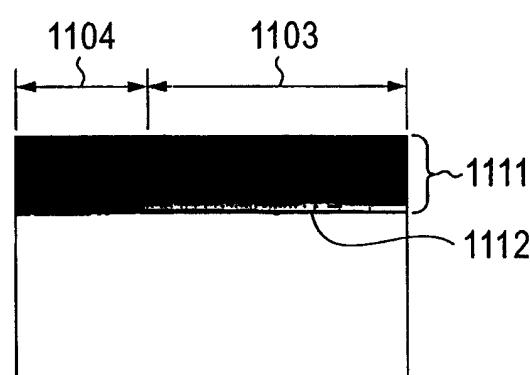


图11C

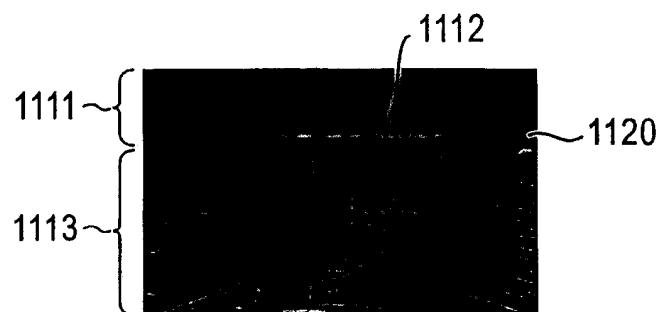


图11D

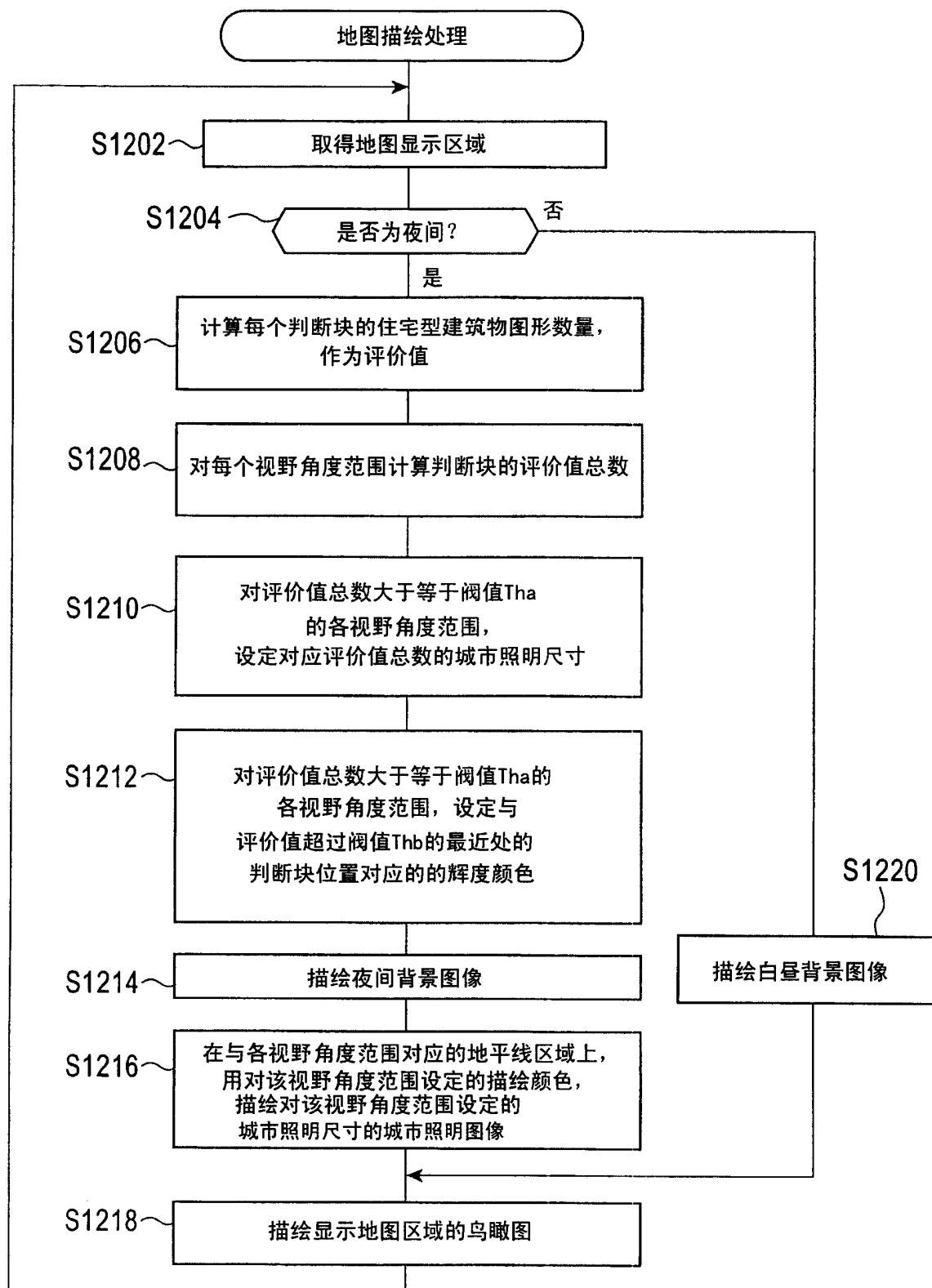


图12

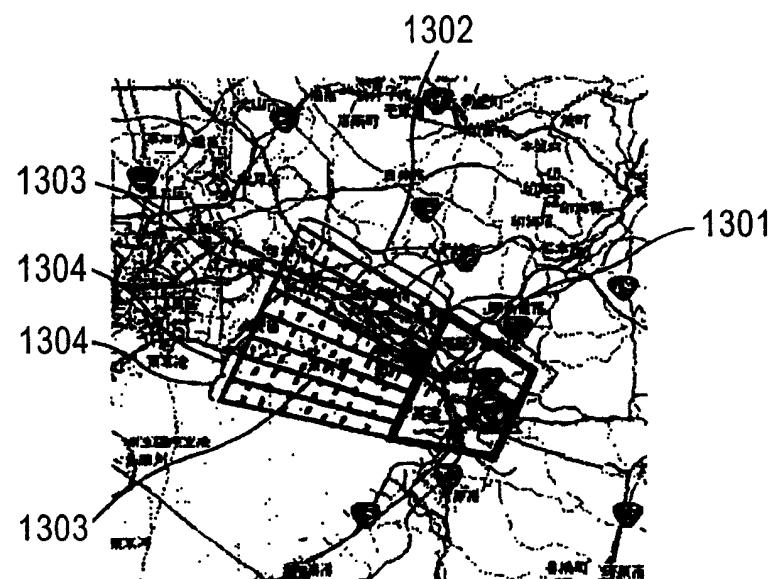


图 13A

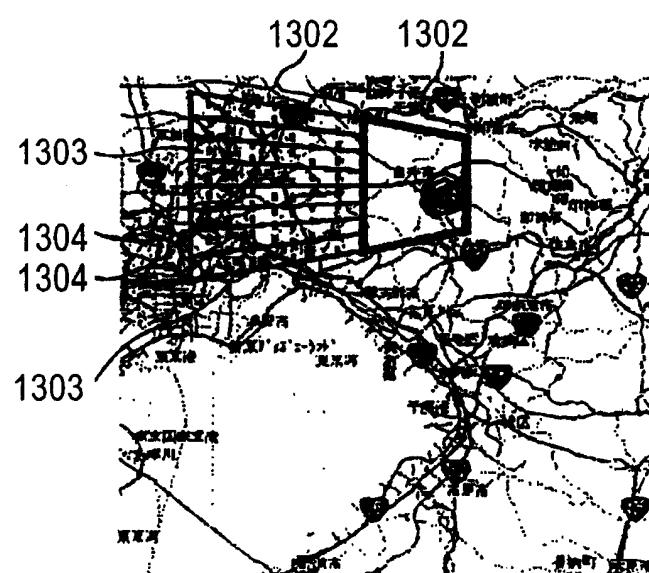


图 13B

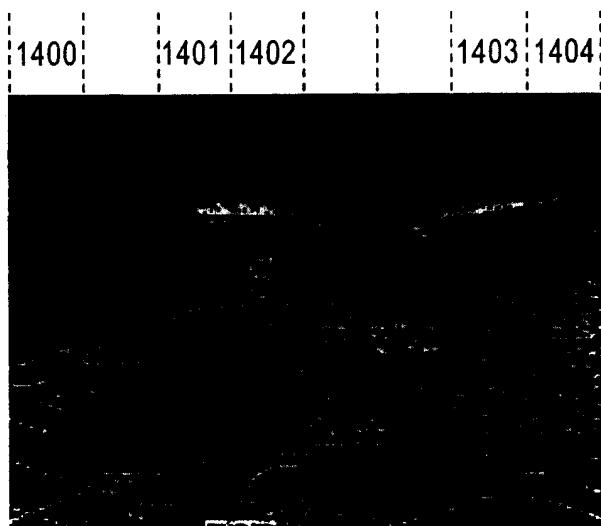


图14A

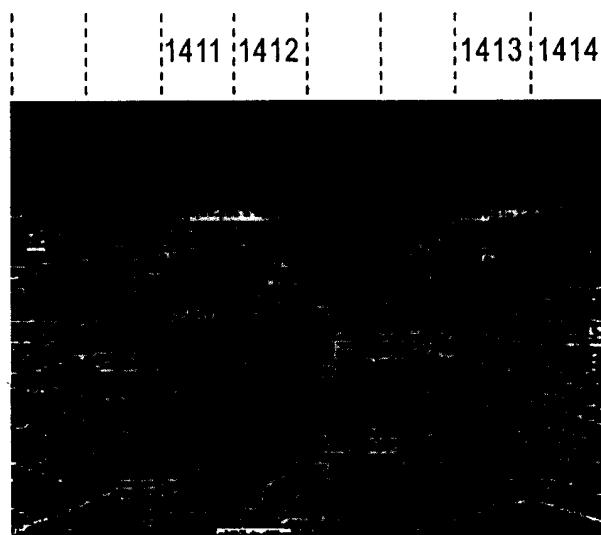


图14B

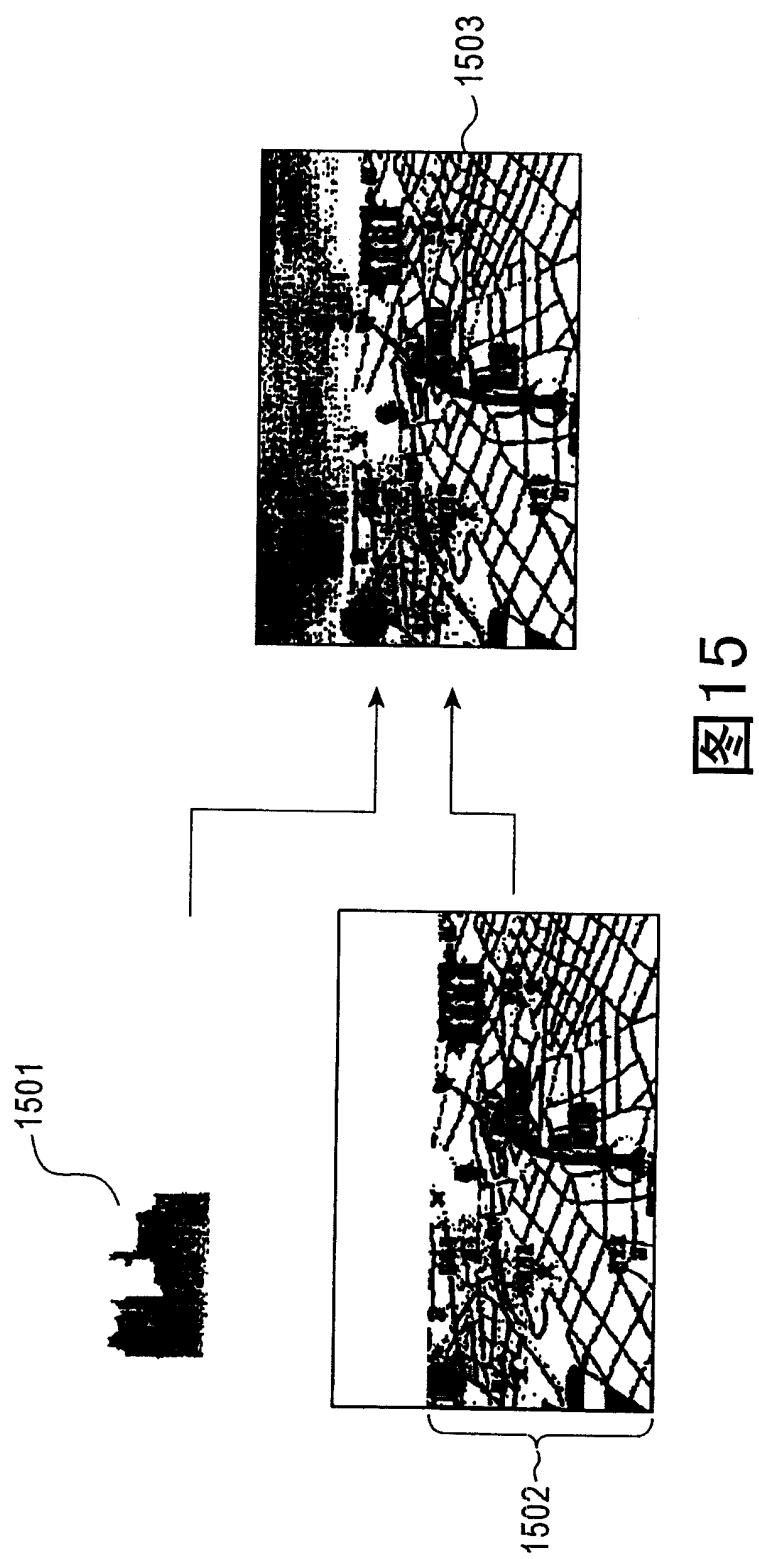


图15