

[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

G01C 21/30 (2006.01)

G01C 21/34 (2006.01)

G09B 29/10 (2006.01)

[21] 申请号 200910131975.7

[43] 公开日 2009年10月7日

[11] 公开号 CN 101551251A

[22] 申请日 2001.12.7

[21] 申请号 200910131975.7

分案原申请号 01822017.7

[30] 优先权

[32] 2000.12.8 [33] JP [31] 375320/00

[32] 2001.7.19 [33] JP [31] 220062/01

[71] 申请人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 足立晋哉

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 邸万奎

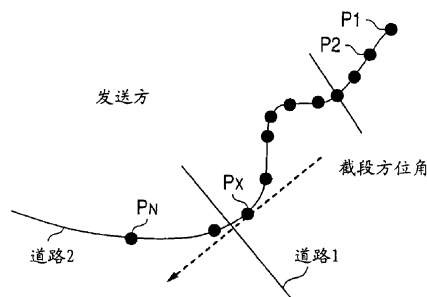
权利要求书6页 说明书25页 附图39页

[54] 发明名称

发送和接收位置信息的方法和设备以及识别位置的方法

[57] 摘要

本发明提供了一种发送和接收位置信息的方法和设备以及识别位置的方法。在发送位置信息的方法中，发送方发送包括用于指定数字地图上的矢量形状的坐标列信息的位置信息，和接收方通过坐标列信息进行地图匹配，从而识别出数字地图上的矢量形状，通过把包括在坐标列信息中的坐标点的方位角信息加入其中，发送坐标列信息。通过把方位角信息加入其中，发送形状数据，可以提高匹配精度，和可以缩短匹配所需的时间。



1. 一种使用两个数字地图来识别位置的方法，该方法包括如下步骤：

创建包括在第一数字地图上的道路上的第一点的坐标的位置信息和所述第一点的方位角信息，其中基于在所述第一点处的所述道路的方向来确定所述方位角信息；以及

通过使用所述位置信息来识别在第二数字地图上的第二点的位置，其中所述第二点对应于所述第一点。

2. 根据权利要求1所述的方法，其中，所述道路的所述方向取决于在所述道路上排列的点的次序。

3. 根据权利要求1所述的方法，其中，所述位置信息包括在所述第一数字地图上形成第一矢量形状的多个所述第一点；以及

在所述识别步骤中，通过使用所述位置信息来在所述第二数字地图上识别第二矢量形状，其中所述第二矢量形状对应于所述第一矢量形状。

4. 一种发送设备，包括：

数字地图；

创建装置，用于创建包括在所述数字地图上的道路上的第一点的坐标的位置信息和所述第一点的方位角信息，其中基于在所述第一点处的道路的方向来确定所述方位角信息；以及

发送装置，用于将所述位置信息发送到接收方，从而通过使用所述位置信息来识别在所述接收方的数字地图上的第二点的位置，其中所述第二点对应于所述第一点。

5. 根据权利要求4所述的发送设备，其中，所述道路的所述方向取决于在所述道路上排列的点的次序。

6. 根据权利要求4所述的发送设备，其中，

所述位置信息包括在所述发送设备的所述数字地图上形成第一矢量形状的多个所述第一点；以及

通过使用所述位置信息来在所述接收方的所述数字地图上识别第二矢量形状，其中所述第二矢量形状对应于所述第一矢量形状。

7. 一种用于将位置信息从发送方发送到接收方的方法，该方法包括：

创建包括在所述发送方的数字地图上的道路上的第一点的坐标的位置信

息和所述第一点的方位角信息，其中基于在所述第一点处的道路的方向来确定所述方位角信息；以及

将所述位置信息从所述发送方发送到所述接收方，从而通过使用所述位置信息来识别在所述接收方的数字地图上的第二点的位置，其中所述第二点对应于所述第一点。

8. 根据权利要求7所述的方法，其中，所述道路的所述方向取决于在所述道路上排列的点的次序。

9. 根据权利要求7所述的方法，其中，

所述位置信息包括在所述发送方的所述数字地图上形成第一矢量形状的多个所述第一点；以及

在所述识别步骤中，通过使用所述位置信息来在所述接收方的所述数字地图上识别第二矢量形状，其中所述第二矢量形状对应于所述第一矢量形状。

10. 一种接收设备，包括：

数字地图；

接收装置，用于从发送方接收包括在所述发送方的数字地图上的道路上的第一点的坐标的位置信息和所述第一点的方位角信息，其中基于在所述第一点处的道路的方向来确定所述方位角信息；以及

识别装置，用于通过使用所述位置信息来识别在所述接收设备的所述数字地图上的第二点的位置，其中所述第二点对应于所述第一点。

11. 根据权利要求10所述的接收设备，其中，所述道路的所述方向取决于在所述道路上排列的点的次序。

12. 根据权利要求10所述的接收设备，其中，

所述位置信息包括在所述发送方的所述数字地图上形成第一矢量形状的多个所述第一点；以及

通过使用所述位置信息来在所述接收方的所述数字地图上识别第二矢量形状，其中所述第二矢量形状对应于所述第一矢量形状。

13. 一种由接收方识别位置的方法，该方法包括：

从发送方接收包括在所述发送方的数字地图上的道路上的第一点的坐标的位置信息和所述第一点的方位角信息，其中基于在所述第一点处的所述道路的方向来确定所述方位角信息；以及

通过使用所述位置信息来识别在所述接收设备的数字地图上的第二点的

位置，其中所述第二点对应于所述第一点。

14. 根据权利要求 13 所述的方法，其中，所述道路的所述方向取决于在所述道路上排列的点的次序。

15. 根据权利要求 13 所述的方法，其中，

所述位置信息包括在所述发送方的所述数字地图上形成第一矢量形状的多个所述第一点；以及

在所述识别步骤中，通过使用所述位置信息来在所述接收方的所述数字地图上识别第二矢量形状，其中所述第二矢量形状对应于所述第一矢量形状。

16. 一种使用两个数字地图来识别位置的方法，该方法包括如下步骤：

在发送方处创建位置信息，所述位置信息包括用于指定所述发送方的数字地图上的道路形状的节点的坐标列信息和为了再现所述节点之间的所述道路形状所设置的内插点的坐标数据；

将所述位置信息从所述发送方发送到接收方；以及

通过使用所述坐标列信息和所述内插点的坐标数据执行匹配来识别所述接收方的数字地图上的所述道路形状。

17. 根据权利要求 16 所述的方法，其中，每一个节点都被设置得与十字路口、隧道的入口或出口、桥梁的入口或出口、或行政区域的边界一致。

18. 一种发送设备，包括：

数字地图；

创建装置，用于创建位置信息，所述位置信息包括用于指定所述数字地图上的道路形状的节点的坐标列信息和为了再现所述节点之间的所述道路形状所设置的内插点的坐标数据；

发送装置，用于将所述位置信息发送到接收方，从而通过使用所述坐标列信息和所述内插点的坐标数据执行匹配来识别所述接收方的数字地图上的所述道路形状。

19. 根据权利要求 18 所述的发送设备，其中，每一个节点都被设置得与十字路口、隧道的入口或出口、桥梁的入口或出口、或行政区域的边界一致。

20. 一种将位置信息从发送方发送到接收方的方法，该方法包括：

创建所述位置信息，所述位置信息包括用于指定所述发送方的数字地图上的道路形状的节点的坐标列信息和为了再现所述节点之间的所述道路形状所设置的内插点的坐标数据；

将所述位置信息从所述发送方发送到接收方，从而通过使用所述坐标列信息和所述内插点的坐标数据执行匹配来识别所述接收方的数字地图上的所述道路形状。

21. 根据权利要求 20 所述的方法，其中，每一个节点都被设置得与十字路口、隧道的入口或出口、桥梁的入口或出口、或行政区域的边界一致。

22. 一种接收设备，包括：

数字地图；

接收装置，用于从发送方接收位置信息，所述位置信息包括用于指定所述发送方的数字地图上的道路形状的节点的坐标列信息和为了再现所述节点之间的所述道路形状所设置的内插点的坐标数据；以及

识别装置，用于通过使用所述坐标列信息和所述内插点的坐标数据执行匹配来识别所述接收设备的所述数字地图上的所述道路形状。

23. 根据权利要求 22 所述的接收设备，其中，每一个节点都被设置得与十字路口、隧道的入口或出口、桥梁的入口或出口、或行政区域的边界一致。

24. 一种由接收方识别位置的方法，该方法包括：

从发送方接收位置信息，所述位置信息包括用于指定所述发送方的数字地图上的道路形状的节点的坐标列信息和为了再现所述节点之间的所述道路形状所设置的内插点的坐标数据；以及

通过使用所述坐标列信息和所述内插点的坐标数据执行匹配来识别所述接收设备的所述数字地图上的所述道路形状。

25. 根据权利要求 24 所述的方法，其中，每一个节点都被设置得与十字路口、隧道的入口或出口、桥梁的入口或出口、或行政区域的边界一致。

26. 一种使用两个数字地图来识别位置的方法，该方法包括：

在发送方处创建位置信息，所述位置信息包括用于指定所述发送方的数字地图上的道路的坐标列信息和基于所述道路上排列的坐标列的次序和在所述道路上行驶车辆的方向所确定的方向识别信息；

将所述位置信息从所述发送方发送到接收方；以及

通过使用所述坐标列信息和所述方向识别信息执行匹配来识别所述接收方的数字地图上的所述道路。

27. 根据权利要求 26 所述的方法，其中，所述方向识别信息指示所述道路的单行道交通规则的情况。

28. 根据权利要求 26 所述的方法, 其中, 所述方向识别信息指示车辆被允许在所述道路上行驶的至少向前或向后方向。

29. 一种发送设备, 包括:

数字地图;

创建装置, 用于创建位置信息, 所述位置信息包括用于指定所述数字地图上的道路的发送坐标列信息和基于所述道路上排列的坐标列的次序和在所述道路上行驶车辆的方向所确定的方向识别信息; 以及

发送装置, 用于将所述位置信息发送到接收方, 从而通过使用所述坐标列信息和所述方向识别信息执行匹配来识别所述接收方的数字地图上的所述道路。

30. 根据权利要求 29 所述的发送设备, 其中, 所述方向识别信息指示所述道路的单行道交通规则的情况。

31. 根据权利要求 29 所述的发送设备, 其中, 所述方向识别信息指示车辆被允许在所述道路上行驶的至少向前或向后方向。

32. 一种将位置信息从发送方发送到接收方的方法, 该方法包括:

创建位置信息, 所述位置信息包括用于指定所述发送方的数字地图上的道路的发送坐标列信息和基于所述道路上排列的坐标列的次序和在所述道路上行驶车辆的方向所确定的方向识别信息; 以及

将所述位置信息从所述发送方发送到所述接收方, 从而通过使用所述坐标列信息和所述方向识别信息执行匹配来识别所述接收方的数字地图上的所述道路。

33. 根据权利要求 32 所述的方法, 其中, 所述方向识别信息指示所述道路的单行道交通规则的情况。

34. 根据权利要求 32 所述的方法, 其中, 所述方向识别信息指示车辆被允许在所述道路上行驶的至少向前或向后方向。

35. 一种接收设备, 包括:

数字地图;

接收装置, 用于从发送方接收位置信息, 所述位置信息包括用于指定所述发送方的数字地图上的道路的发送坐标列信息和基于所述道路上排列的坐标列的次序和在所述道路上行驶车辆的方向所确定的方向识别信息; 以及

识别装置, 用于通过使用所述坐标列信息和所述方向识别信息执行匹配

来识别所述接收设备的所述数字地图上的所述道路。

36. 根据权利要求 35 所述的接收设备, 其中, 所述方向识别信息指示所述道路的单行道交通规则的情况。

37. 根据权利要求 35 所述的接收设备, 其中, 所述方向识别信息指示车辆被允许在所述道路上行驶的至少向前或向后方向。

38. 一种由接收方识别位置的方法, 该方法包括:

从发送方接收位置信息, 所述位置信息包括用于指定所述发送方的数字地图上的道路的发送坐标列信息和基于所述道路上排列的坐标列的次序和在所述道路上行驶车辆的方向所确定的方向识别信息; 以及

通过使用所述坐标列信息和所述方向识别信息执行匹配来识别所述接收方的数字地图上的所述道路。

39. 根据权利要求 38 所述的方法, 其中, 所述方向识别信息指示所述道路的单行道交通规则的情况。

40. 根据权利要求 38 所述的方法, 其中, 所述方向识别信息指示车辆被允许在所述道路上行驶的至少向前或向后方向。

发送和接收位置信息的方法和设备 以及识别位置的方法

本专利申请是申请日为2001年12月07日、申请号为01822017.7、题为“发送数字地图的位置信息的方法和用于该方法及设备”的专利申请的分案申请。

技术领域

本发明涉及发送数字地图的位置信息的方法和用于该方法的设备，尤其涉及能够有效地和精确地发送数字地图上的位置的、发送数字地图的位置信息的方法和用于该方法的设备。

背景技术

近年来，装有安装在交通工具上的导航设备的交通工具已经迅速地增加。安装在交通工具上的导航设备具有数字地图的数据库，和根据从交通信息中心等提供的交通阻塞信息或交通事故信息，在地图上显示交通阻塞或交通事故的位置，并且，通过把这些信息加入与此有关的条件中，进行路径搜索。

尽管数字地图的数据库由日本的几家公司建立起来的，但是，由于基础图和数字化技术上的差异，地图数据包括一些误差，和这些误差随各家公司的数字地图而异。

在通过交通信息等发送，例如，交通事故的位置的情况下，当根据装在交通工具上的设备，由自身提供位置的经度和纬度数据时，令人担心的是，随保存的数字地图的数据库的类型而定，把不同道路上的位置识别成交通事故的位置。

为了改善信息发送的这种不精确性，传统上，在诸如存在于路网之中的十字路口之类的节点上定义节点号，并且，为代表节点之间的道路的连线定义连线号，根据各家公司的数字地图数据库，与节点号和连线号相对应地存储各自十字路口和道路，并且，在交通信息中，通过连线号来指定道路，和通过陈述距它的头部多少米的表示法来显示道路上的地点。

但是，随着新道路的铺设或道路的改变，在路网中定义的节点号或连线号需要转向新的号码，并且，当节点号或连线号发生改变时，各家公司的数字地图数据必须被更新。因此，根据利用节点号或连线号发送数字地图的位置信息的系统，需要巨大的社会成本来对它进行维护。

为了改善这一点，本发明的发明人在日本专利申请第 214068/1999 号中已经提出了这样的系统，为了发送道路位置，信息提供方发送“道路形状数据”和“相对位置数据”，道路形状数据包括指示包含道路位置的、具有预定的长度的路段的道路形状的坐标列，和相对位置数据指示由道路形状数据表示的路段中的道路位置，并且，信息接收方通过利用道路形状数据进行地图匹配来指定数字地图上的路段，和利用相对位置数据来指定路段中的道路位置，并且，本发明人在日本专利申请第 242166/1999 号中已经提出了还发送“附加信息”，比如，路段中道路的类型、道路号、节点的交叉连线的数量、交叉连线的夹角、和十字路口的名称等，以便即使“道路形状数据”的发送数据量减少了，也可以精确地进行接收方上的地图匹配的系统，另外，提出了在不会引起接收方上的错误匹配的范围，减少“道路形状数据”的发送数据量的系统。

在这种情况下，例如，按如下进行接收方上的地图匹配。

如图 45 所示，当按如下

$$(x_0, y_0), (x_1, y_1), \dots, (x_k, y_k)$$

发送地点 $P_0(x_0, y_0), P_1(x_1, y_1), \dots, P_k(x_k, y_k)$ 的经度和纬度数据，作为代表分段 A 到 B 中引起交通阻塞的道路的道路形状的“道路形状数据”时，如图 44 所示，接收方通过利用从它自己的数字地图数据库中读取的地图数据来选择包括在以地点 $P_0(x_0, y_0)$ 为中心的误差范围内的道路作为候选者，和通过利用发送的“附加信息”来缩小从中选择的候选者的范围。当缩小成单个候选者时，计算与道路的 (x_0, y_0) 和 (x_k, y_k) 最接近的位置，并将分段定义成由“道路形状数据”代表的路段。

当没有缩小成单个候选者和道路 Q 和 R 仍然作为候选者时，计算各自候选道路上与 $P_0(x_0, y_0)$ 最接近的位置 Q_0 和 R_0 ，和计算 P_0 到 Q_0 和 P_0 到 R_0 之间的距离。对各个点 $P_1(x_1, y_1), \dots, P_k(x_k, y_k)$ 进行运算。计算使相加距各个点 P_0, P_1, \dots, P_k 的距离的均方得出的值达到最小的路段，和通过确定路段的方法把路段指定为由“道路形状数据”代表的路段。

根据发送的“相对位置数据”，以及把根据“道路形状数据”计算的路段的开始位置作为出发点，指定A到B的交通阻塞分段。

当通过交通信息等发送数字地图上的位置信息时，有必要发送这样的数据，使配对物可以在短的时间周期内识别出正确的位置。

并且，假设在发送山中发生灾难的地点或河流中发生事故的地点的信息的情况下，作为发送数字地图上的位置信息的情况，因此，还有必要发送除了道路之外的地图形状或除了道路之外地点的位置信息。

本发明就是对这样的问题作出响应，因此，本发明的目的是提供能够有效地和精确地发送数字地图上的位置的、并且，还能够发送道路上的地点除了道路形状之外的位置信息的、用于进一步改善通过利用指定数字地图上的地图形状的“形状数据”和指定通过“形状数据”指定的地图形状中的相对位置的“相对位置数据”来发送数字地图的位置信息的方法，另外，提供了用于该方法的设备。

发明内容

本发明提供了一种使用两个数字地图来识别位置的方法，该方法包括如下步骤：创建包括在第一数字地图上的道路上的第一点的坐标的位置信息和所述第一点的方位角信息，其中基于在所述第一点处的所述道路的方向来确定所述方位角信息；以及通过使用所述位置信息来识别在第二数字地图上的第二点的位置，其中所述第二点对应于所述第一点。

本发明还提供了一种发送设备，包括：数字地图；创建装置，用于创建包括在所述数字地图上的道路上的第一点的坐标的位置信息和所述第一点的方位角信息，其中基于在所述第一点处的道路的方向来确定所述方位角信息；以及发送装置，用于将所述位置信息发送到接收方，从而通过使用所述位置信息来识别在所述接收方的数字地图上的第二点的位置，其中所述第二点对应于所述第一点。

本发明还提供了一种用于将位置信息从发送方发送到接收方的方法，该方法包括：创建包括在所述发送方的数字地图上的道路上的第一点的坐标的位置信息和所述第一点的方位角信息，其中基于在所述第一点处的道路的方向来确定所述方位角信息；以及将所述位置信息从所述发送方发送到所述接收方，从而通过使用所述位置信息来识别在所述接收方的数字地图上的第二

点的位置，其中所述第二点对应于所述第一点。

本发明还提供了一种接收设备，包括：数字地图；接收装置，用于从发送方接收包括在所述发送方的数字地图上的道路上的第一点的坐标的位置信息和所述第一点的方位角信息，其中基于在所述第一点处的道路的方向来确定所述方位角信息；以及识别装置，用于通过使用所述位置信息来识别在所述接收设备的所述数字地图上的第二点的位置，其中所述第二点对应于所述第一点。

本发明还提供了一种由接收方识别位置的方法，该方法包括：从发送方接收包括在所述发送方的数字地图上的道路上的第一点的坐标的位置信息和所述第一点的方位角信息，其中基于在所述第一点处的所述道路的方向来确定所述方位角信息；以及通过使用所述位置信息来识别在所述接收设备的数字地图上的第二点的位置，其中所述第二点对应于所述第一点。

本发明还提供了一种使用两个数字地图来识别位置的方法，该方法包括如下步骤：在发送方处创建位置信息，所述位置信息包括用于指定所述发送方的数字地图上的道路形状的节点的坐标列信息和为了再现所述节点之间的所述道路形状所设置的内插点的坐标数据；将所述位置信息从所述发送方发送到接收方；以及通过使用所述坐标列信息和所述内插点的坐标数据执行匹配来识别所述接收方的数字地图上的所述道路形状。

本发明还提供了一种发送设备，包括：数字地图；创建装置，用于创建位置信息，所述位置信息包括用于指定所述数字地图上的道路形状的节点的坐标列信息和为了再现所述节点之间的所述道路形状所设置的内插点的坐标数据；发送装置，用于将所述位置信息发送到接收方，从而通过使用所述坐标列信息和所述内插点的坐标数据执行匹配来识别所述接收方的数字地图上的所述道路形状。

本发明还提供了一种将位置信息从发送方发送到接收方的方法，该方法包括：创建所述位置信息，所述位置信息包括用于指定所述发送方的数字地图上的道路形状的节点的坐标列信息和为了再现所述节点之间的所述道路形状所设置的内插点的坐标数据；将所述位置信息从所述发送方发送到接收方，从而通过使用所述坐标列信息和所述内插点的坐标数据执行匹配来识别所述接收方的数字地图上的所述道路形状。

本发明还提供了一种接收设备，包括：数字地图；接收装置，用于从发

送方接收位置信息，所述位置信息包括用于指定所述发送方的数字地图上的道路形状的节点的坐标列信息和为了再现所述节点之间的所述道路形状所设置的内插点的坐标数据；以及识别装置，用于通过使用所述坐标列信息和所述内插点的坐标数据执行匹配来识别所述接收设备的所述数字地图上的所述道路形状。

本发明还提供了一种由接收方识别位置的方法，该方法包括：从发送方接收位置信息，所述位置信息包括用于指定所述发送方的数字地图上的道路形状的节点的坐标列信息和为了再现所述节点之间的所述道路形状所设置的内插点的坐标数据；以及通过使用所述坐标列信息和所述内插点的坐标数据执行匹配来识别所述接收设备的所述数字地图上的所述道路形状。

本发明还提供了一种使用两个数字地图来识别位置的方法，该方法包括：在发送方处创建位置信息，所述位置信息包括用于指定所述发送方的数字地图上的道路的坐标列信息和基于所述道路上排列的坐标列的次序和在所述道路上行驶车辆的方向所确定的方向识别信息；将所述位置信息从所述发送方发送到接收方；以及通过使用所述坐标列信息和所述方向识别信息执行匹配来识别所述接收方的数字地图上的所述道路。

本发明还提供了一种发送设备，包括：数字地图；创建装置，用于创建位置信息，所述位置信息包括用于指定所述数字地图上的道路的发送坐标列信息和基于所述道路上排列的坐标列的次序和在所述道路上行驶车辆的方向所确定的方向识别信息；以及发送装置，用于将所述位置信息发送到接收方，从而通过使用所述坐标列信息和所述方向识别信息执行匹配来识别所述接收方的数字地图上的所述道路。

本发明还提供了一种将位置信息从发送方发送到接收方的方法，该方法包括：创建位置信息，所述位置信息包括用于指定所述发送方的数字地图上的道路的发送坐标列信息和基于所述道路上排列的坐标列的次序和在所述道路上行驶车辆的方向所确定的方向识别信息；以及将所述位置信息从所述发送方发送到所述接收方，从而通过使用所述坐标列信息和所述方向识别信息执行匹配来识别所述接收方的数字地图上的所述道路。

本发明还提供了一种接收设备，包括：数字地图；接收装置，用于从发送方接收位置信息，所述位置信息包括用于指定所述发送方的数字地图上的道路的发送坐标列信息和基于所述道路上排列的坐标列的次序和在所述道路

上行驶车辆的方向所确定的方向识别信息；以及识别装置，用于通过使用所述坐标列信息和所述方向识别信息执行匹配来识别所述接收设备的所述数字地图上的所述道路。

本发明还提供了一种由接收方识别位置的方法，该方法包括：从发送方接收位置信息，所述位置信息包括用于指定所述发送方的数字地图上的道路的发送坐标列信息和基于所述道路上排列的坐标列的次序和在所述道路上行驶车辆的方向所确定的方向识别信息；以及通过使用所述坐标列信息和所述方向识别信息执行匹配来识别所述接收方的数字地图上的所述道路。

因此，根据本发明，提供了发送其中发送方发送包括用于指定数字地图上矢量形状的坐标列信息的位置信息，和接收方通过坐标列信息进行地图匹配来识别出数字地图上的矢量形状的位置信息的方法，其中，通过把包括在坐标列信息中的坐标点的截段方位角信息加入坐标列信息，发送坐标列信息。

并且，通过把包括在坐标列信息中的坐标点的高度信息加入坐标列信息，发送坐标列信息。

并且，坐标列信息包括坐标点的位置信息和逼近穿过坐标点的矢量信息的函数的信息。

并且，坐标列信息由指定参考点的坐标列信息的信息和规定相对于参考点的坐标列信息的偏移的距离和方向的信息所组成的。

并且，通过使坐标值在不产生错误匹配的范围发送来使代表矢量状态的、数字地图的坐标值包括在坐标列信息中。

并且，相对于设在矢量形状中间的参考点的相对距离信息包括在位置信息中。

并且，使直接与坐标列信息的坐标点相对应的事件信息包括在位置信息中。

并且，方向识别标志包括在位置信息中，和受道路上发生的事件影响的交通工具前进方向由方向识别标志清楚地指出。

并且，方向识别标志包括在坐标列信息中，和由坐标列信息指定的道路的单向交通管制的状况由方向识别标志清楚地指出。

并且，在道路形状中设置了数个参考点，和参考点之间的行驶时间的信息包括在位置信息中。

并且，除了道路之外的矢量形状由坐标列信息来指定。

并且，发送方通过把坐标列信息、指定一个或多个参考点的参考点相对位置信息、和相对于参考点的目标位置的相对位置信息包括在位置信息中，发送位置信息，和接收方通过利用坐标列信息进行地图匹配来识别数字地图上矢量形状，通过利用参考点相对位置信息来指定矢量形状中参考点的位置，和通过利用相对于参考点的目标位置的相对位置信息来指定目标位置。

并且，接收方从坐标列信息中恢复等间隔的坐标点的坐标列信息，和利用恢复的坐标列信息进行地图匹配。

并且，构造出用于为了指定数字地图上的矢量形状，从经过数据压缩的坐标列信息中恢复等间隔的坐标点的坐标列信息的恢复坐标列的设备。

根据本发明的发送数字地图的位置信息的方法，可以有效地和精确地发送数字地图上的位置。

通过利用方向识别标志等加入截段方位角信息、高度信息、和单向交通信息来发送坐标列信息，可以提高匹配的精度，和可以缩短匹配所需的时间。

通过用函数来逼近矢量形状，或通过用偏移距离显示分离道路的上行和下行道的形状数据，可以降低数据量和可以提高数据发送效率。

通过在路段中把参考点设置在十字路口上等和显示到事件位置的相对距离，或通过节点号描述事件位置，可以提高指定在接收方上事件位置的精度。

并且，通过利用方向识别标志，可以指定受事件影响的交通工具的前进方向。

并且，可以通过以发送行驶时间或不侵害地图数据的版权的形式修改数据来发送数据。

并且，本发明还可应用于除了道路之外的其它矢量数据的发送，并且，还可以发送数字地图上道路之外的其它位置。

并且，从压缩形状数据列中恢复等间隔的数据的方法和设备可以提高接收方上的匹配效率。

附图说明

图 1 是说明第一实施例的形状数据的视图；

图 2 是显示根据第一实施例形成在发送方上的形状数据的过程的流程图；

图 3 是显示根据第一实施例的节点列信息的图形；

- 图 4 是说明根据第一实施例、在接收方上的地图匹配的视图；
- 图 5 是显示根据第一实施例、在接收方上的地图匹配过程的流程图；
- 图 6 是说明第二实施例的形状数据的视图；
- 图 7 是显示根据第二实施例的节点列信息的图形；
- 图 8 是显示根据第二实施例的、采用其它表示方法的节点列信息的图形；
- 图 9 (a), 9 (b), 和 9 (c) 显示了根据第三实施例的、指示数据减少的视图；
- 图 10 是显示根据第三实施例的节点列信息的图形；
- 图 11 是双行线的说明图；
- 图 12 是说明根据第四实施例的形状数据的视图；
- 图 13 是说明根据第四实施例的偏移的方向的图形；
- 图 14 是显示根据第四实施例的、在主线方的节点列信息的图形；
- 图 15 是显示根据第四实施例的、参考主线的那一方的节点列信息的图形；
- 图 16 是根据第四实施例的、通过其它系统来说明形状数据的图形；
- 图 17 是说明根据第五实施例的形状数据的图形；
- 图 18 是显示形成根据第五实施例的形状数据的过程的流程图；
- 图 19 是显示确定第五实施例的发送值的过程的流程图；
- 图 20 是说明根据第六实施例的参考点的图形；
- 图 21 (a)、21 (b)、和 21 (c) 是显示根据第六实施例的节点列信息、道路附加信息和事件信息的图形；
- 图 22 (a) 和 22 (b) 是显示根据第七实施例的节点列信息和事件细节信息的图形
- 图 23 (a) 和 23 (b) 是显示根据第七实施例的节点列信息和事件信息的图形；
- 图 24 是说明根据第八实施例的事件发生状况的图形；
- 图 25 (a)、25 (b)、和 25 (c) 是显示根据第八实施例的节点列信息、道路附加信息和事件信息的图形；
- 图 26 是说明根据第八实施例的单向交通状况的图形；
- 图 27 是显示代表根据第八实施例的单向交通状况的节点列信息的图形；
- 图 28 是显示根据第八实施例的地图匹配过程的流程图；
- 图 29 是显示根据第八实施例的、代表双行线的事件的事件信息的图形；

图 30 是说明根据第八实施例的行驶时间的图形;

图 31(a)、31(b)、和 31(c)是显示根据第八实施例的节点列信息、道路附加信息和必要时间信息的图形;

图 32 是显示根据第十实施例的位置信息发送/接收设备的构造的方块图;

图 33(a)、33(b)、和 33(c)显示了说明根据第十实施例的形状数据的压缩和解码的图形;

图 34 是显示数字地图中设施形状矢量的图形;

图 35 是显示数字地图中地方行政区边界形状、等高线、和湖泊或沼泽形状的矢量的图形;

图 36 是显示根据第十一实施例的房屋形状的形状的节点列信息的图形;

图 37 是显示根据第十一实施例的水域形状的形状的节点列信息的图形;

图 38 是显示根据第十一实施例的管理边界形状的形状的节点列信息的图形;

图 39 是显示根据第十一实施例的等高线形状的形状的节点列信息的图形;

图 40 是说明表示根据第十二实施例的道路之外的位置的方法的图形;

图 41 是显示再造根据第十二实施例的位置的过程的流程图;

图 42 是说明表示根据第十二实施例的道路之外的位置的其它方法的图形;

图 43 是显示再造根据第十二实施例的位置的其它过程的流程图;

图 44 是说明地图匹配的例子图形;

图 45 是说明道路形状数据和相对位置信息的图形;

图 46 是说明截段方位角的图形;

图 47 是说明根据第十实施例恢复用直线近似的分段中的数据的方法的图形;

图 48 是说明根据第十实施例恢复用函数近似的分段中的数据的方法的图形;

图 49 是说明用节点与前一个节点之间的距离和幅角来表示节点的坐标的方法的图形;

图 50(a)、50(b)、和 50(c)显示用节点与前一个节点之间的距离和幅角来表示节点的节点列信息的图形;

图 51(a)、和 51(b)是示意性地显示用节点与前一个节点之间的距离和幅

角来表示节点的形状数据的图形;

图 52 是示意性地显示用节点与前一个节点之间的距离和幅角来表示节点的坐标时的地图匹配处理的图形; 和

图 53 是显示在用节点与前一个节点之间的距离和幅角来表示节点的坐标时的地图匹配处理中计算相继坐标点的方法的图形。

图中的标号是 10 和 20: 位置信息发送/接收设备; 11 和 22: 位置信息接收部分; 12: 节点列恢复部分; 13: 地图匹配部分; 14: 数字地图数据库; 15: 数字地图显示部分; 16: 事件信息输入部分; 17: 位置信息转换部分; 和 18 和 21: 位置信息发送部分。

具体实施方式

(第一实施例)

在第一实施例中, 将说明通过把截段方位角信息加入形状数据中来发送形状数据, 提高在接收方指定路段的地图匹配的精度、发送位置信息的方法。

下面将说明发送黑圈所指的各个地点的经度数据和纬度数据, 作为形状数据, 以便发送图 1 所示的道路 2 从 P_1 到 P_N 的道路形状的情况的例子。这里, 黑圈代表包括在数字地图数据库中的道路上的节点和节点的内插点。节点被设置成与十字路口、隧道的入口或出口、桥的入口或出口、管理分段的边界等相对应, 并且, 附带一个节点号。内插点是为了再造节点之间的道路形状而设置的点集合。在这种情况下, 只要不另有特别规定, 节点和内插点统称为节点。

尽管各个节点的经度数据和纬度数据存储在发送方和接收方的数字地图数据库中, 但是, 如上所述, 这些数据分别包含误差。

发送方通过包括 P_1, P_2, \dots, P_N 的经度和纬度数据来发送指示道路形状的形状数据, 以便减少数据量, P_1 的经度和纬度数据通过绝对坐标值(经度, 经度)来显示, P_2, \dots, P_N 的经度和纬度数据通过指示与 P_1 的经度和纬度数据的差值, 或与前一个节点的经度和纬度数据的差值的相对坐标值来显示。

正如图 1 的虚线箭头标记所显示的那样, 包括在形状数据中的截段方位角信息是各个节点的位置上截段的方位角的, 也就是说, 在节点 P_x 上与道路曲线接触的切线的方位角的信息。

如图 46 所示,在节点位置上的截段方位角被显示在把正北的绝对方位角定义成 0 度,沿着顺时针方向从 0 度到 360 度的范围内。当处在节点 P_x 的上游方的相邻节点被定义成 P_{x-1} ,和处在节点 P_x 的下游方的相邻节点被定义成 P_{x+1} 时,可以按如下通过求出连接节点 P_{x-1} 和节点 P_x 的直线的方位角 θ_{x-1} 和连接节点 P_x 和 P_{x+1} 的直线的方位角 θ_x 的平均值来计算节点 P_x 的截段方位角:

$$(\theta_{x-1} + \theta_x) / 2$$

图 2 显示了在发送方上按如下计算各个节点的截段方位角的过程。

步骤 91: 从地图数据中取样各个节点位置;

步骤 92: 取样各个节点位置的截段方位角。

按这种方式取样的各个节点的截段方位角被总结成如图 3 所示,与各个节点的经度和纬度数据一起表示形状数据的节点列信息。节点列信息被排列成由节点列(在这种情况下,“道路”)代表的矢量数据的类型、总节点数(N个)、和与从节点号 P_1 开始的各个节点有关的经度和纬度数据和截段方位角数据。尽管节点号 P_1 的经度和纬度数据和截段方位角数据通过绝对坐标和绝对方位角来显示,但是,为了减少数据量,从节点号 P_2 到节点号 P_N 的经度和纬度数据和截段方位角数据通过相对坐标和相对方位角来显示。

将节点列信息与代表由节点列信息所代表的路段中事件的位置的相对位置数据一起转换成发送格式,并且发送它。

接收节点列信息和相对位置信息的接收方进行地图匹配和指定由节点列信息所代表的路段。图 5 显示了地图匹配的过程。

步骤 121: 以近似的数量级取样道路上与节点号 P_x 的经度和纬度数据接近的位置,作为匹配候选者;和

步骤 122: 计算候选位置的分段方位角和 P_x 的分段方位角之间的差值。当这个差值小于预定值时,构造匹配候选者,从而构造出参照图 44 说明的地图匹配的对象。

并且,当差值大于预定值时,将候选者从匹配候选者中排除掉,操作返回到步骤 121,取样下一个近似点作为匹配候选者,并且执行步骤 122 的过程。

尽管在图 1 中,道路 2 上的地点 P_x 易于被错误地匹配到构成最接近道路的道路 1 上,但是,如图 4 所示,在接收方上,在匹配过程中,通过比较道路 1 上与地点 P_x 最接近的匹配候选点 1 和地点 P_x 的截段方位角,可以将匹配

候选点 1 从候选者中排除掉，并且，道路 2 上与地点 P_x 其次接近的的匹配候选者 2 仍然可以作为候选者。

这样，根据本实施例的发送位置信息的方法，通过把截段方位角信息包括在位置信息中，提高了接收方上的匹配精度，和可以在短的周期间隔内缩小候选者范围。因此，在接收方，可以精确地和很快地识别出数字地图上的已发送位置。

并且，尽管根据本实施例，已经说明了把节点的坐标数据和道路的内插点包括在指示道路形状的形状数据中的情况，但是，对于道路形状，可以恒定间隔地重新取样坐标点，和指示道路形状的形状数据可以包括坐标点的坐标数据。

(第二实施例)

在第二实施例中，将说明发送用于通过加入高度数据来发送形状数据的位置信息的方法。

图 6 示意性地显示了在用经度、纬度和高度的三维坐标表示数字地图数据的情况下，表示道路的矢量数据列。

在这种情况下，发送方通过包括如图 7 所示的各个节点的 X 方向坐标(经度)、Y 方向坐标(纬度)和 Z 方向坐标(高度)，发送形状数据的节点列信息。

在接收方，与第一实施例的截段方位角信息类似，在匹配过程中，通过参考根据 X-Y 平面上的距离选择的匹配候选点的 Z 方向坐标，可以缩小候选点范围，并且，可以精确地和很快地识别出数字地图上的已发送位置。

并且，尽管各个节点的 Z 方向坐标通过纬度来表示，但是，Z 方向坐标也可以通过相对于地平面的高度来显示。通过按这种方式把相对于地平面的高度的数据包括在形状数据中，可以将高层道路与从它下面穿过的普通道路区分开。

并且，如图 8 所示，各个节点的 Z 方向坐标可以通过节点和前一个节点之间的坡度来显示。

(第三实施例)

根据第三实施例，将说明发送用于通过利用函数近似计算形状数据，减少发送数据量的位置信息的方法。

在图 9(a) 所示从 P_1 到 P_n 的矢量数据列中，通过诸如如图 9(c) 所示的余弦曲线之类的基本函数 $F(h, r_1, r_2)$ 来逼近从 P_1 到 P_{m1} 和从 P_{m1} 到 P_{m2} 的形状。符

号 h 、 r_1 和 r_2 表示函数的参数。

通过进行近似, 如图 9 (b) 所示, P_1 到 P_{m1} 可以由 P_1 、 P_{m1} 和 P_{m2} 的坐标数据、由 $F(a, b, c)$ 表示的逼近 P_1 到 P_{m1} 的区间的函数和由 $F(d, e, f)$ 表示的逼近 P_{m1} 到 P_{m2} 的区间的函数、和它们的参数来表示, 从而能够减少数据量。

图 10 显示了在这种情况下下的节点列信息。

在接收方, 当接收到形状数据时, 在 P_1 到 P_{m2} 之间, 从 P_1 、 P_{m1} 和 P_{m2} 的坐标数据和它们的参数中计算出由 $F(a, b, c)$ 和 $F(d, e, f)$ 表示的形状, 并且, 通过以任意间隔设置地点来对形状进行地图匹配。

在这种情况下, 由 $F(a, b, c)$ 和 $F(d, e, f)$ 表示的形状不可以精确地与图 9 (a) 从 P_1 到 P_{m1} 和从 P_{m1} 到 P_{m2} 的形状相一致, 而是可以在接收方上不会引起错误匹配的程度接近于它们。

根据本实施例的发送位置信息的方法, 可以相当大地减少发送数据量, 和可以取得数据发送的有效格式。

(第四实施例)

在第四实施例中, 将说明发送用于通过小数据量地发送平行道路的道路形状数据的位置信息的方法。

如图 11 所示, 快速路或收费道路在许多数字地图中通过上行和下行道分开的道路来表示, 并且称为双行线。在双行线的情况中, 如图 12 所示, 一条道路(道路 2)的道路形状数据利用另一条道路(道路 1)的道路形状数据, 从而能够压缩数据量。

在这种情况下, 道路 2 的节点 P_1' 、 P_2' 、 \dots 、 P_n' 可以近似表示成将道路 1 中的道路地点 P_1 、 P_2 、 \dots 、 P_n 向道路 1 的右方(或左方)移动恒定偏移距离 (L) 而形成的地点。如图 13 所示, 偏移的方向是与道路 1 的节点 P_1 、 P_2 、 \dots 、 P_n 每一个的截段方向垂直的方向。

如图 14 所示, 在节点列信息中, 描述了构成它顶端的形状数据的识别号的形状矢量列识别号、和代表参考的形状数据的参考矢量列号。在构成主线的道路 1 的节点列信息中, 参考矢量列号变成“无”, 并且与第一实施例(图 3)类似, 描述了各个节点的经度和纬度数据和截段方位角数据。

同时, 如图 15 所示, 参照道路 1 的形状数据的道路 2 的节点列信息描述了道路 2 的形状矢量列识别号、代表作为参考的道路 1 的形状数据的参考矢量列号、偏移距离和偏移方向(构成主线的节点列的右边或左边)。

这样，在平行道的情况下，通过利用一条道路的道路形状数据，表示平行道路的另一条道路的形状数据，从而，能够相当大地减少要发送的数据量。

并且，尽管根据该系统，通过使双行线的一条现有道路形状偏移恒定距离来映射和再造其它道路，但是，在这种情况下，存在着在曲率半径大的突然弯曲部分误差增大的缺点。为了通过映射尽可能小地降低再造部分的误差，如图 16 所示，可以构造出计算双行线的中心线，发送不存在的“假设中心线形状矢量数据列”，作为主线，上行道和下行道两者的形状数据要参考主线，并且只有通过偏移距离和偏移方向来规定上行道和下行道两者的形状数据。

并且，尽管这里已经对双行线作了描述，但是，本实施例的系统也可通过按以许多条道路平行延伸的格子形状的道路构造对象来应用。

(第五实施例)

在第五实施例中，将说明发送用于修改和发送形状数据，使数字地图的版权不受到侵害的位置信息的方法。

根据数字地图，地图的制作者通过完成原始设计来设置地图形状，并且把与地图形状有关的版权提供的制作者。因此，当通过形状数据来按原样发送地图形状时，担心侵害了数字地图的版权。根据本实施例的发送位置信息的方法，为了消除这样的担心，在接收方不会引起错误匹配的程度或多或少地使原始地图形状变形，并且发送它。

图 17 示意性地显示了在这种情况下形状数据的变形。当提供给地图数据的原始位置被定义成 P_x 时，把位置修改成 P_x' 的位置。在这个时候，根据从地点 P_x 到相邻道路的距离 L ，设置从 P_x 到 P_x' 的距离(转移值 B)，并且，通过随机数确定从 P_x 到 P_x' 的方位角(转移方位角 θ)。

图 18 显示了计算 P_x' 的过程。

步骤 261: 从地图数据中取样节点位置 P_x ;

步骤 262: 计算到相邻道路的距离 L ;

步骤 263: 确定转移值 B 。

在通过图 19 所示的过程来确定转移值 B 的过程中，

步骤 271: 通过 $B = L \times \beta_1$ 计算 B 。这里， β_1 是系统事先确定的、小于 1 的值(例如， $\beta_1 = 0.1$)。

步骤 272: 将在步骤 271 中计算的 B 与 β_2 相比较。 β_2 是系统事先确定的距离(例如， $\beta_2 = 150$ m)。当 $B > \beta_2$ 时，

步骤 273: 把 B 确定为 $B = \beta_2$ 。

另外, 在步骤 272 中, 当 $B \leq \beta_2$ 时, 把在步骤 271 中计算的值确定为 B。

当以这种方式确定转移值 B 时,

步骤 264: 通过如下方程

$$\theta = R \times 360 (\text{度})$$

确定转移方位角 θ 。

这里, 符号 R 表示随机数生成函数, 它是从 0 到 1 的均匀随机数。并且, 符号 θ 代表通过把正北的绝对方位角定义成 0 度, 沿着顺时针方向从 0 度到 360 度的绝对方位角。

步骤 265: 利用确定的转移值 B 和转移方位角 θ , 计算转换之后的坐标 P_x' 。

通过这样的过程, 可以在接收方上不引起错误匹配的程度使地图数据变形。

并且, 另一方面, 作为使地图数据变形的的方法, 也可以使用通过沿着纬度方向把随机数 C 加入和沿着经度方向把随机数 D 加入 P_x 的坐标值, 计算转换之后的 P_x' 的方法, 或从原始位置中确定转移值, 以构成 $\sigma = A$ 的正态分布的方法。

(第六实施例)

在第六实施例中, 将说明发送用于通过利用路段中恰当地定义的参考点, 指定通过形状数据指定的路段中的相对位置的和发送该信息的位置信息的方法。

如图 20 所示, 当通过形状数据和发送其中的交通事故的位置, 发送从 P_1 到 P_n 的节点列时, 根据本实施例的方法, 把处在节点列中间的十字路口的节点 P_4 定义为参考点, 和交通事故的位置通过相对于 P_4 的相对位置来显示。

并且, 在路段中造成的交通阻塞通过相对于作为参考点的、T-道路的节点 P_x 的相对距离来显示。

以这种方式利用定义在路段中的参考点来显示的相对位置信息通过图 21(a)、21(b) 和 21(c) 所示的数据被发送到接收方。

图 21(a) 是指定路段的节点列信息。图 21(b) 是日本专利申请第 242166/1999 号提出的道路附加信息, 它为各个十字路口节点显示与包括在路段中的十字路口节点有关的、连接到节点列信息的节点号、十字路口的连线的号码、和各条连线的连线角, 以及构成对象的道路的道路类型代码、道路号、和收

费道路代码。

21(c)显示了用于显示路段中的相对位置和发生在该位置的事件的事件内容的事件信息,和相对位置通过相对于清楚地指出的参考点的相对距离来显示。

通过由发送方把诸如路段中的十字路口之类,易于识别的节点定义成参考点,接收方可以精确地掌握事件发生的位置。

(第七实施例)

在第七实施例中,将说明发送用于直接将各个节点信息与发生在相应节点的事件相联系的、和显示和发送这些的、位置信息的方法。

根据该方法,如图22(a)所示,在节点列信息中,在各个节点号的坐标数据之后,通过相应事件代码描述了发生在相应节点的相应事件,和如图22(b)所示,把通过各个相应事件代码表示的事件内容描述成事件细节信息。

或者,如图23(a)所示,在节点列信息中,只描述了代码号和坐标数据,和如图23(b)所示,把事件内容和发生事件的节点号描述成事件信息。

根据本方法,可以高精度地再造事件发生位置。

(第八实施例)

在第八实施例中,将说明发送用于通过包括把交通工具前进方向的信息包括在内的道路上的信息来发送道路上的位置信息的位置信息的方法。

例如,存在着道路上的交通事故只影响上行道上的行驶,而不影响下行道上的行驶的情况。在这样的情况下,根据交通信息,有必要发送发生交通事故的位置和受交通事故影响的道路的信息。

图24示意性地显示了发生影响道路上沿着交通工具前进方向1的方向行驶的交通工具的事件A(交通停止)和影响沿着交通工具前进方向2的方向行驶的交通工具的事件B(交通车道管制)的状态。

在这种情况下,通过图25(a)、25(b)和25(c)所示的数据,把道路上的位置信息发送到接收方。

图25(a)显示了指定路段的节点列信息。根据节点列信息,规定了其中把相对于使节点列排成一行的顺序的前进方向定义成“2”和把相对于使该节点列排成一行的顺序的后退方向定义成“1”的方向定义。图25(b)是与第六实施例(图21(a)、21(b)、和21(c))中的道路附加信息类似的道路附加信息。

图25(c)显示了事件信息,事件信息显示事件内容、相对于参考点的

相对距离，以及对于各个事件，通过指示方向定义的方向识别标志显示受事件影响的交通工具前进方向。也就是说，沿着交通工具前进方向 1 的方向行驶的交通工具有受事件 A 影响，因此，在方向识别标志上显示定义后退方向的“1”，和沿着交通工具前进方向 2 的方向行驶的交通工具有受事件 B 影响，因此，方向识别标志用定义前进方向的“2”来显示。

在接收数据的接收方，路段可以通过对沿着通过节点列信息显示的节点 P_1 、 P_2 、...、 P_n 的一个方向排成的一行来进行地图匹配来指定，并且，根据在事件信息中描述的相对信息和方向识别标志，可以指定包括交通工具前进方向的路段中的事件发生位置。因此，两个方向中的事件可以通过一个方向中的地图数据来表示，从而可以压缩数据量。

并且，在描述发生在第四实施例中说明的双行线的一条道路上的事件的情况下，也可以使用方向识别标志，和如图 29 所示，事件是发生在通过映射形状矢量列标识号 123 的道路(图 14)再造的、映射形状矢量列标识号 124 的道路(图 15)上的事件的事实也可以通过方向识别标志 (= 1) 来显示。并且，通过把映射之后的节点号 (P_n') 用作节点号，显示道路上的事件信息。

并且，在显示通过形状数据指定的路段的单向交通的情况下，也可以使用方向识别标志，和如图 26 所示，在把方向定义成相对于使节点列排成一行的顺序，前进方向被定义成“1”和后退方向被定义成“2”的情况下，当通过形状数据指定的路段构成沿着 $P_n \rightarrow P_1$ 方向的单向交通时，如图 27 所示，通过在节点列信息中描述把单向交通方向指定成 2 的方向识别标志，可以显示单向交通信息。并且，不构成单向交通的情况用 0 来显示 (= 非单向交通)。

当接收方接收到节点列信息时，在匹配过程中，如图 28 所示，

步骤 341: 接收节点列信息;

步骤 342: 进行地图匹配和取样匹配候选者的道路地点;

步骤 343: 指定与地图数据有关的、候选地点的单向交通，并将指定的单向交通与节点列的单向交通方向信息相比较。当它们相互一致时，使匹配候选者保留下来，和当它们相互不一致时，将该候选者从匹配候选者中排除掉，操作返回到步骤 342，并且取样后一个匹配候选者。

这样，通过使用方向识别标志、单向交通的信息，可以通过小数据量发送受发生的事件影响的交通工具前进方向的信息。

(第九实施例)

在第九实施例中，将说明发送用于发送两个地点之间的行驶时间作为交通信息的位置信息的方法。

根据本方法，如图 30 所示，设置两个参考点 (P_4 , P_x)，和通过如图 31 (a)、31 (b)、31 (c) 所示的数据发送两个参考点之间的行驶时间。

图 31 (a) 显示了指定包括两个参考点的路段的节点列信息。图 31 (b) 显示了与在第六实施例中说明的图 21 (b) 所示的道路附加信息类似的道路附加信息。图 31 (c) 显示了显示行驶时间的必要时间信息，它描述始端方节点号 (P_4)、终端方节点号 (P_x) 和它们之间的行驶时间。

当接收方接收到该信息时，利用节点列信息和道路附加信息，通过地图匹配可以指定路段，和可以从必要时间信息中识别参考点之间的行驶时间。

(第十实施例)

在第十实施例中，将说明再造使地图匹配易于在接收经过数据压缩的位置信息的接收方上得到执行的矢量数据列的方法。

图 32 显示了接收和再造位置信息，并且，生成和发送通知事件发生的位置信息的位置信息发送/接收设备 10。

设备 10 配有位置信息接收部分 11，用于接收从其它设备 20 的位置信息发送部分 21 发送的位置信息；节点列恢复部分 12，用于把包括在位置信息中的形状数据转换成易于进行地图匹配的矢量数据列；数字地图数据库 14，用于累加数字地图数据；地图匹配部分 13，用于通过执行地图匹配指定由位置信息代表的路段；数字地图显示部分 15，用于显示由位置信息代表的路段和事件位置；事件输入部分 16，用于输入发生的事件的信息；位置信息转换部分 17，用于为发送事件发生位置生成位置信息；和位置信息发送部分 18，用于把生成的位置信息发送到其它设备 20 的位置信息接收部分 22。

根据设备 10，位置信息接收部分 11 接收位置信息，和节点列恢复部分 12 把通过利用包括在其中的函数进行近似或稀化而经过数据压缩的形状数据转换成等间隔的形状矢量数据列。图 33 (a) 显示了压缩之前的形状矢量数据列，和图 33 (b) 显示了通过稀化和函数近似压缩了的数据。节点列恢复部分 12 从图 33 (b) 所示的数据中恢复如图 33 (c) 所示的、等间隔的形状数据列。

地图匹配部分 13 从收集在数字地图数据库 14 中的地图数据中检测与恢复的形状矢量数据列匹配的路段，并且，指定路段的事件发生位置和将它们显示在数字地图显示部分 15 中。

并且, 当从事件信息输入部分 16 输入事件信息时, 位置信息转换部分 17 生成用于指定包括事件发生位置的路段和路段中的事件发生位置的位置信息, 和从位置信息发送部分 18 发送位置信息。

下面将给出节点列恢复部分 12 的具体操作的说明。

在发送方, 当从地图数据中获得图 33(a) 所示的形状矢量数据列时, 通过函数 F 近似矢量数据列的一些部分, 并且, 在线性部分上, 把数据稀化, 从而发送压缩了数据量的数据。

在第三实施例中已经说明了通过函数 F 的近似方法。并且, 在日本专利申请第 242166/1999 中已经详细说明了稀化数据的方法。总之, 在包括在路段中的节点当中, 稀化对地图匹配贡献小的节点, 为了这样的目的, 对于从相邻节点到相应节点的方位角, 当从相应节点到随后节点的方位角的改变等于或小于预定角度和从相邻节点到相应节点的距离小于预定距离时, 稀化相应节点。

通过接收以这种方式压缩的数据, 节点列恢复部分 12 按如下恢复等间隔的数据。在这种情况下, 把数据恢复成各个间隔相对于恒定距离 A(米) 的移动不超过 $\pm b$ (米)。

在数据被稀化的分段中, 把 $P_{n-1}(X_{n-1}, Y_{n-1})$ 和 $P_n(X_n, Y_n)$ 之间的间隔当成一条直线, 和在 A 米的间隔上生成一些点。这样的图案显示在图 47 中。

这里, 当用符号 θ 表示 $P_{n-1} \rightarrow P_n$ 矢量相对于正北(Y 方向) 的方位角和用符号 P_{nm} ($m = 1, 2, 3, \dots$) 表示生成的点时, 建立起如下关系:

$$X_{nm} = X_{n-1} + m \times (A \sin \theta)$$

$$Y_{nm} = Y_{n-1} + m \times (A \cos \theta)。$$

并且, 在图 9(c) 中通过基本函数 F 的函数近似的分段上, 如图 48 所示, 当假设 $P_{n-1} \rightarrow P_n$ 的间隔是直线时, 计算出前进了 L' (在初始时刻, $L' = A - b$) 的位置 $P_{n1}'(X_{n1}', Y_{n1}')$ 。在这种情况下, P_{n1}' 的坐标如下:

$$X_{n1}' = X_{n-1} + 1 \times (L' \sin \theta)$$

$$Y_{n1}' = Y_{n-1} + 1 \times (L' \cos \theta)。$$

函数 F 上与 P_{n1}' 相对应的点用符号 P_{n1} ($= F(P_{n1}')$) 表示。在把 $P_{n-1} \rightarrow P_n$ 定义成 X' 轴和经过 P_{n-1} 和把与 X' 轴正交的轴定义成 Y' 轴的 X'-Y' 坐标系中, P_{n-1} 的 X' 坐标是 L' , 和 P_{n1} 的 Y' 坐标是 $F(1 \times L')$ 。当使 X'-Y' 坐标系旋转 $(90 - \theta)$ 度角, 和把它坐标值转换成 X-Y 坐标系统的坐标值时, $P_{n1}(X_{n1}, Y_{n1})$ 的坐标如下:

$$X_{n1}=X_{n1}'+\{F(1 \times L') \sin(\theta-90)\}$$

$$Y_{n1}=Y_{n1}'+\{F(1 \times L') \cos(\theta-90)\}。$$

这里，当 $P_{n-1} \rightarrow P_{n1}$ 之间的距离 L_{n1} 在 $A+b$ (米) 的范围之内时，操作转到去计算 P_{n2} 。当 $P_{n-1} \rightarrow P_{n1}$ 之间的距离 L_{n1} 大于 $A+b$ (米) 时，通过设置 $L'=L'/2$ ，再次进行计算。

此后，重复二进制搜索的计算方法。

通过节点列恢复部分 12 这样的处理，把压缩数据转换成等间隔的坐标列。因此，有助于地图匹配部分 13 的匹配处理。

节点列恢复部分 12 的处理可以通过软件来实现，也可以通过由 IC (集成电路) 构成的硬件来实现。

这样，根据本实施例的方法，从经过数据压缩的数据列中恢复等间隔的数据列，因此，有助于匹配处理，和可以提高地图匹配的精度。

(第十一实施例)

在第十一实施例中，将说明发送用于发送数字地图数据的除了道路的形状之外的其它形状的位置信息的方法。

数字地图数据包括如图 34 所示，代表设施的形状的矢量列 (V)、如图 35 所示，代表地方行政区边界的形状的矢量列 (X)、代表湖泊或沼泽的形状的矢量列 (Y) 和代表等高线的形状的矢量列 (W)。这些形状可以利用上面已经说明的显示道路形状的方法来显示，并且，可以指定它们的位置。

图 36 显示了代表房屋的形状的形状数据。形状矢量类型被描述成房屋和每一种被描述成详细信息的建筑物或普通房屋的识别码。接着，描述了节点总数和代表房屋形状的各个节点坐标，和事件发生位置通过相对于最上面节点位置的相对位置来规定。

图 37 显示了代表水域的形状的形状数据。形状矢量类型被描述成水域及其详细信息，并且，描述了表示湖泊之类的水域的水面或表示河流之类的水域的水线的识别码。其它与房屋形状中的情况相同。

图 38 显示了代表管理边界的形状的形状数据。形状矢量类型被描述成管理边界及其详细信息，并且，描述了地方行政区边界的识别码、城市边界、或乡镇边界。

并且，图 39 显示了代表等高线的的形状的形状数据。形状矢量类型被描述成管理边界及其详细信息，并且，描述了等高线在海平面之上多少米的识

别码。

通过发送这样的位置信息，即使把不同类型的数字地图提供给发送方和接收方，也可以相互识别房屋、水域、管理边界、或等高线，并且，可以相互发送事件发生位置。

(第十二实施例)

在第十二实施例中，将说明发送用于发送数字地图上除了道路的位置之外其它位置的位置信息的方法。

如图 40 所示，当发送黑三角所指的、道路之外的位置(再造位置)时，发送方设置三个参考点(事件点 1、事件点 2、事件点 3)，并且，向接收方发送包括事件点 1 的路段的形状数据(地图匹配数据 1)、从事件点 1 到再造位置的距离 r_1 和方位角 θ_1 的数据，包括事件点 2 的路段的形状数据(地图匹配数据 2)、从事件点 2 到再造位置的距离 r_2 和方位角 θ_2 的数据，以及包括事件点 3 的路段的形状数据(地图匹配数据 3)、从事件点 3 到再造位置的距离 r_3 和方位角 θ_3 的数据。

在接收方，通过如图 41 所示的过程再造再造位置。

步骤 481: 利用地图匹配数据 1 进行地图匹配;

步骤 482: 指定道路上的事件点 1;

步骤 483: 计算相对于事件点 1 处在距离 r_1 和方位角 θ_1 上的地点 P_1 。

通过重复相似的过程，从地图匹配数据 2 中指定事件点 2，和计算相对于事件点 2 处在距离 r_2 和方位角 θ_2 上的地点 P_2 ；从地图匹配数据 3 中指定事件点 3，和计算相对于事件点 3 处在距离 r_3 和方位角 θ_3 上的地点 P_3 。

步骤 484: 计算点 P_1 、 P_2 、 P_3 的重心;

步骤 489: 利用重心位置构造再造位置。

并且，如图 42 所示，可以把三个事件点设置成单条道路(地图匹配数据)上。在这种情况下，从各个事件点的角度来观看的再造位置可以利用 x 坐标和 y 坐标的参考数据 $(\Delta x_n, \Delta y_n)$ 来表示。

在接收位置信息的接收方，再造位置通过图 43 所示的过程来再造。

步骤 501: 利用地图匹配数据进行地图匹配;

步骤 502: 指定道路上的事件点 1;

步骤 503: 计算相对于事件点 1 处在 Δx_1 和 Δy_1 上的地点 P_1 。

类似地，重复步骤 502 和 503，计算相对于事件点 2 处在 Δx_2 和 Δy_2 上的

地点 P_2 、和相对于事件点 3 处在 Δx_3 和 Δy_3 上的地点 P_3 。

步骤 504: 计算点 P_1 、 P_2 、 P_3 的重心;

步骤 505: 利用重心位置构造再造位置。

这样, 可以表示道路之外的位置。并且, 也可以利用代表在第三实施例中说明的设施的形状的矢量列、代表地方行政区边界的形状的矢量列、代表湖泊或沼泽的形状的矢量列、或代表等高线的形状的矢量列, 作为除了道路的地图匹配数据之外的其它地图匹配数据。

并且, 尽管在这种情况下, 显示了从三个参考点向目标位置发送了相对信息(距离和方位角的信息)的情况, 但是, 即使从发送方发送相对于两个参考点或一个参考点的相对信息, 在接收方, 也可以在它自己的数字地图上高精度地指定参考点, 因此, 通过相对于参考点的相对信息, 可以用统计方法计算目标位置。

并且, 尽管根据各个实施例, 包括在形状数据中的各个节点的坐标数据通过经度和纬度数据的绝对值或相对值来表示, 但是, 各个节点的坐标数据也可以通过其它参数来表示。

例如, 如图 49 所示, 当把通过 xy 坐标表示的节点 P_{j-1} 、 P_j 和 P_{j+1} 表示成 (x_{j-1}, y_{j-1}) 、 (x_j, y_j) 和 (x_{j+1}, y_{j+1}) , 直线 $P_{j-1} \rightarrow P_j$ 的距离用符号 L_j 来表示, 直线 $P_{j-1} \rightarrow P_j$ 的绝对方位角(把正北作为参考方向, 沿着顺时针方向的角度)用符号 ω_{j-1} 来表示, 直线 $P_j \rightarrow P_{j+1}$ 的距离用符号 L_{j+1} 来表示, 直线 $P_j \rightarrow P_{j+1}$ 的绝对方位角用符号 ω_j 来表示时, 可以利用相对于前一个节点 P_{j-1} 的距离 L_j 和绝对方位角 ω_{j-1} 指定节点 P_j 。

这里, L_j 和 ω_{j-1} 可以通过如下方程, 从 P_{j-1} 和 P_j 的 xy 坐标值中计算出来。

$$L_j = \sqrt{\{(x_j - x_{j-1})^2 + (y_j - y_{j-1})^2\}}$$

$$\omega_{j-1} = \tan^{-1} \{(x_j - x_{j-1}) / (y_j - y_{j-1})\}$$

此外, 利用相对于前一个节点 P_j 的距离 L_{j+1} 和绝对方位角 ω_j 可以类似地指定节点 P_{j+1} 。

并且, 节点 P_{j+1} 也可以利用相对于前一个节点 P_j 的距离 L_{j+1} 和幅角, 即, $P_j \rightarrow P_{j+1}$ 的绝对方位角 ω_j 与 $P_{j-1} \rightarrow P_j$ 的绝对方位角 ω_{j-1} 之间的方位角差 Θ_j 来指定。幅角 Θ_j 可以通过如下方程, 从 P_{j-1} 、 P_j 和 P_{j+1} 的各个坐标值中计算出来。

$$\begin{aligned} \Theta_j &= \omega_j - \omega_{j-1} \\ &= \tan^{-1} \{(x_{j+1} - x_j) / (y_{j+1} - y_j)\} \end{aligned}$$

$$-\tan^{-1}\{(x_j-x_{j-1})/(y_j-y_{j-1})\}$$

图 50(a)、50(b)和 50(c)举例说明了利用相对于前一个节点的距离和幅角来代表包括在形状数据中的节点列信息的发送数据。图 50(a)的发送数据包括节点 p1 和节点 p2 之间的内插点 #1 到 #a 的数据, 和内插点的数据由相对于前一个节点或前一个内插点的距离和幅角的数据构成。对于构成始端的节点 p1, 节点 p1 包括代表位置的绝对坐标(经度, 纬度)和沿着截段方向的绝对方位角(连接 p1 和内插点 #1 的直线的绝对方位角)的数据。并且, 内插点 #1 的数据包括代表从内插点 #1 延伸到内插点 #2 的直线的绝对方位角与沿着截段方向的绝对方位角之间的幅角差值的幅角数据、和从 p1 到内插点 #1 的距离数据, 类似地, 内插点 #2 的数据利用从内插点 #2 延伸到内插点 #3 的直线的绝对方位角和从内插点 #1 延伸到内插点 #2 的直线的绝对方位角的幅角数据、和从内插点 #1 到内插点 #2 的距离数据来构成。内插点 #3 到 #a 的情况相同。

并且, 根据图 50(b)的发送数据, 除了始端上的节点 p1 之外各个节点的数据通过相对于前一个节点的距离和幅角来构成。

图 51(a)和 51(b)示意性地显示了原始地图数据的对象路段的形状(a)和通过相对于前一个节点的距离和幅角来代表形状的坐标列(b)。并且, 如图 51(a)和 51(b)所示, 可以重新取样能够通过较小的数量从对象路段的原始地图数据中来再造对象路段的形状的节点, 和可以通过相对于前一个节点的距离和幅角来表示重新取样的节点。

图 52 示意性地显示了在接收发送数据的接收方上的地图匹配处理。根据地图匹配, 在它自己的数字地图上, 首先, 设置与形状数据的始端节点 p1 相对应的候选点。为了这个目的, 从始端节点 p1 的纬度和经度数据位置开始, 在大约 200m 的范围内, 对 n 个相邻节点设置 n 个候选者。

接着, 计算从始端节点 p1 的位置到各个候选者 $p_{1,1}$ 的距离 D_1 。

接着, 如图 53 所示, 计算从各条道路的当前候选点 $p_{j,1}$ 开始沿着道路前进了形状数据的间隔 $p_j \rightarrow p_{j+1}$ 的距离 L_j 的点 $p_{j+1,1}$, 计算由连接 $p_{j-1,1} \rightarrow p_{j,1}$ 的直线和连接 $p_{j,1} \rightarrow p_{j+1,1}$ 的直线形成的角度 $\theta_{j,1}$ 和在角度 $\theta_{j,1}$ 与由形状数据所代表的 p_j 的相对方位角 Θ_j 之间的差值 $|\Delta\theta_{j,1}|$, 并且, 通过如下方程计算评估值 $\epsilon_{j,1}$ 。

$$\epsilon_{j,1} = \alpha \times D_1 + \sum (\beta \times |\Delta\theta_{j,1}|)$$

(\sum 表示 $j=1$ 到 J 的总和)

α : 预定系数

β : 预定系数。

接着, 把候选点 $p_{j,1}$ 移动到候选点 $p_{j+1,1}$ 。

对于所有候选点, 重复这样处理, 并且, 对于包括在形状数据中的所有节点, 进行相似处理。当对于包括在形状数据中的所有节点, 已经完成了处理时, 选择具有最小运算值 ε_i 的候选者, 作为对象道路。

根据地图匹配处理, 通过利用包括在形状数据中的“相对于前一个节点的距离 L_i ”, 可以容易地计算相继候选点, 并且, 可以直接利用包括在形状数据中的“相对方位角”来计算评估值。因此, 减轻了接收方上地图匹配的处理负担。

并且, 根据本发明的发送位置信息的方法, 在发送方和接收方设备上计算机的运算过程可以通过规定借助于程序的过程来实现。

虽然这里只具体描述了本发明的某些实施例, 但是, 显而易见, 在不偏离本发明的精神和范围内可以对其作各种各样的修改。

本发明基于 2000 年 12 月 8 日提出的日本专利申请第 2000-375320 号和 2001 年 7 月 19 日提出的日本专利申请第 2001-220062, 特此引用, 以供参考。

工业可应用性

从上述说明中可明显看出, 根据本发明的发送数字地图的位置信息的方法, 可以有效地和精确地发送数字地图的位置。

根据通过利用方向识别标志加入方位角信息、高度信息或单向交通信息来发送形状数据的方法, 可以提高匹配的精度, 和可以缩短匹配所需的时间周期。

根据通过用函数来逼近形状数据列, 或通过用偏移距离显示双行道的形状数据的发送方法, 可以降低数据量和可以提高数据发送效率。

并且, 根据通过在路段中把参考点设置在十字路口等上, 显示到事件位置的相对距离, 或用节点号规定事件位置的方法, 可以提高在接收方指定事件位置的精度。

并且, 通过利用方向识别标志, 可以指定受事件影响的交通工具的前进方向。

并且, 根据用于从压缩形状数据列中恢复等间隔的数据的方法和设备,

可以提高接收方上的匹配效率。

并且，根据本发明的发送方法，可以发送行驶时间，和可以以不侵害地图数据的版权的形式发送数据。

并且，本发明还可应用于除了道路之外的其它矢量数据的发送，并且，还可以发送数字地图上道路之外的其它位置。

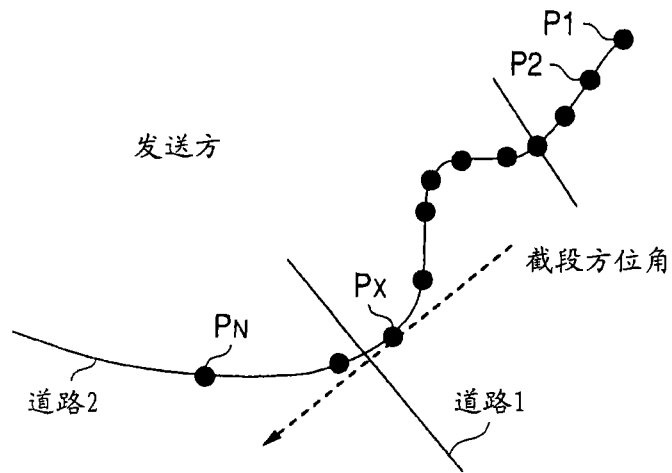


图 1

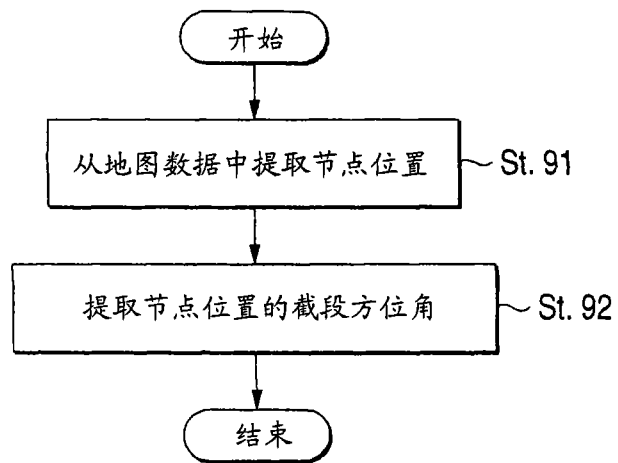


图 2

矢量数据类型 (=道路)
节点总数
节点号p1
节点1的X方向绝对坐标(经度)
节点1的Y方向绝对坐标(纬度)
节点1的绝对方位角
节点号p2
节点2的相对坐标(x2)
节点2的相对坐标(y2)
节点2的相对方位角
⋮
节点号pn
节点n的相对坐标(xn)
节点n的相对坐标(yn)
节点n的相对方位角

图 3

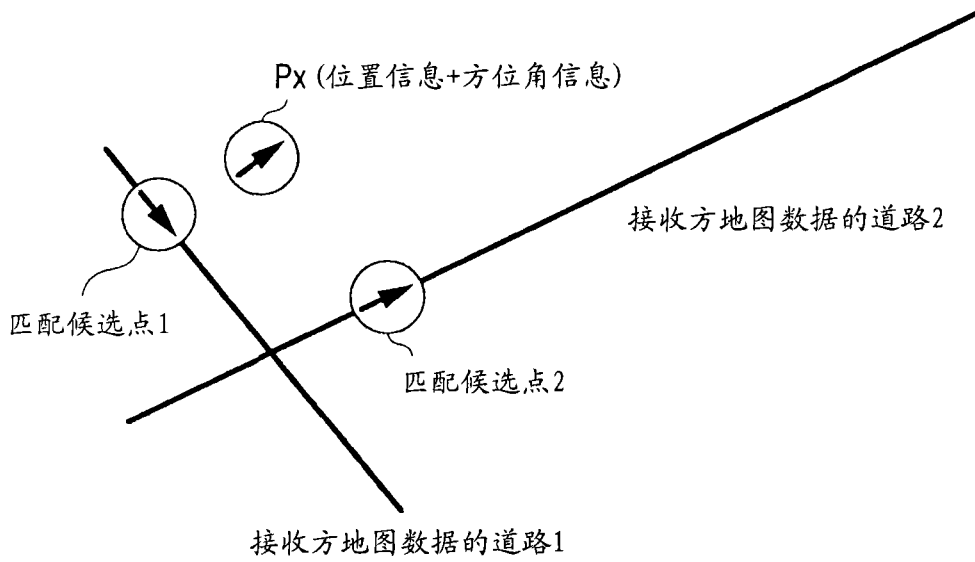


图 4

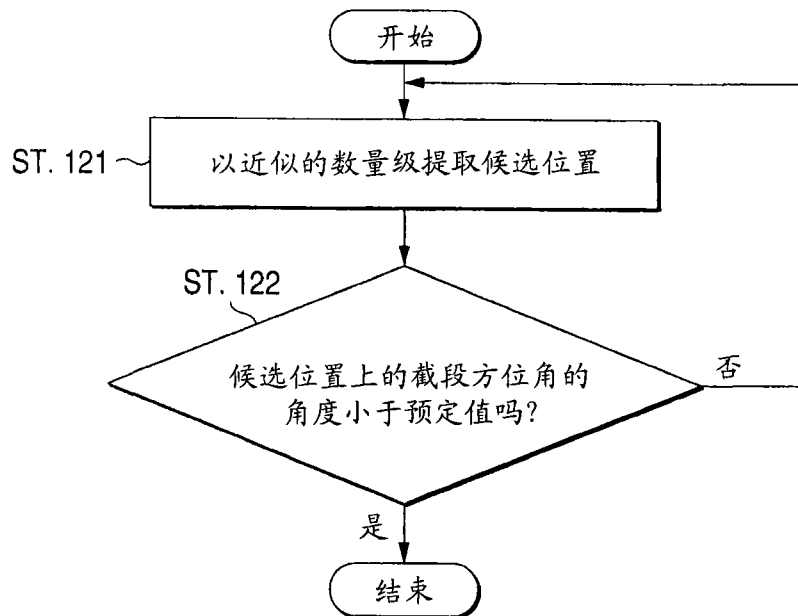


图 5

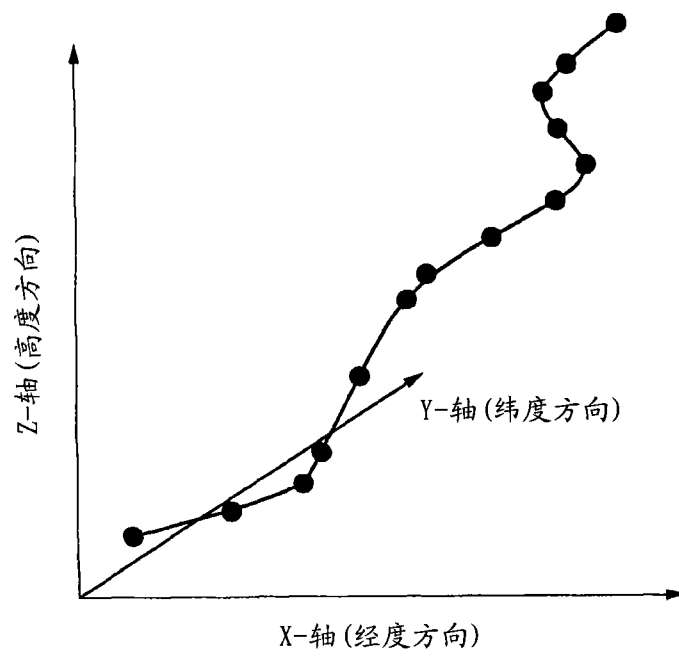


图 6

矢量数据类型 (=道路)
节点总数
节点号p1
节点1的X方向绝对坐标(经度)
节点1的Y方向绝对坐标(纬度)
节点1的Z方向绝对坐标(高度)
节点号p2
节点2的相对坐标(x2)
节点2的相对坐标(y2)
节点2的相对坐标(z2)
⋮
节点号pn
节点n的相对坐标(xn)
节点n的相对坐标(yn)
节点n的相对坐标(zn)

图 7

矢量数据类型 (=道路)
节点总数
节点号p1
节点1的X方向绝对坐标(经度)
节点1的Y方向绝对坐标(纬度)
节点1的高度方向梯度
节点号p2
节点2的相对坐标(x2)
节点2的相对坐标(y2)
节点2的高度方向梯度
⋮
节点号pn
节点n的相对坐标(xn)
节点n的相对坐标(yn)
节点n的高度方向梯度

图 8

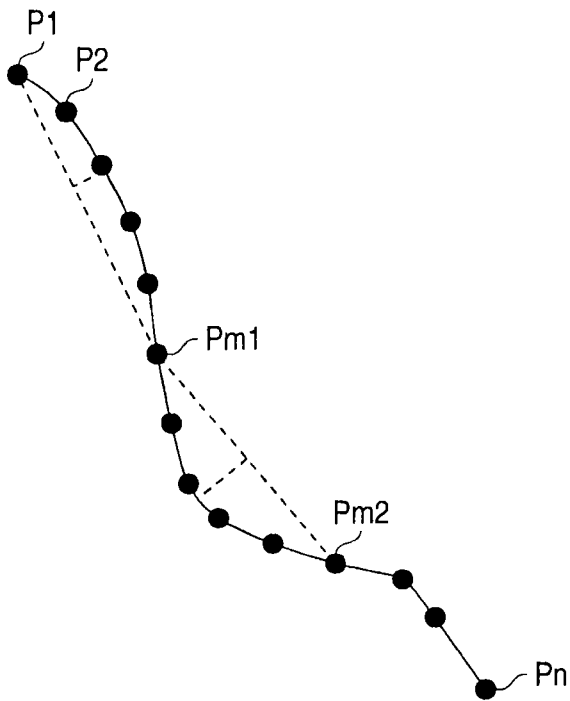


图 9(a)

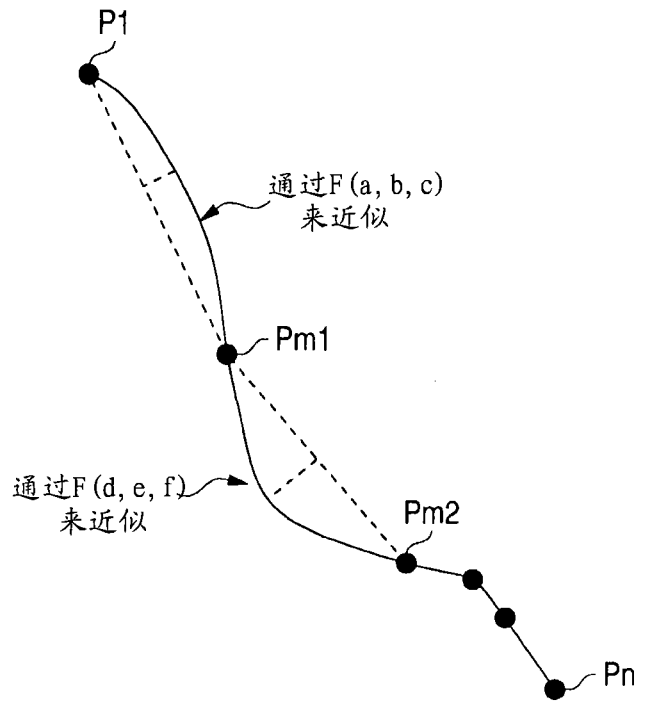


图 9(b)

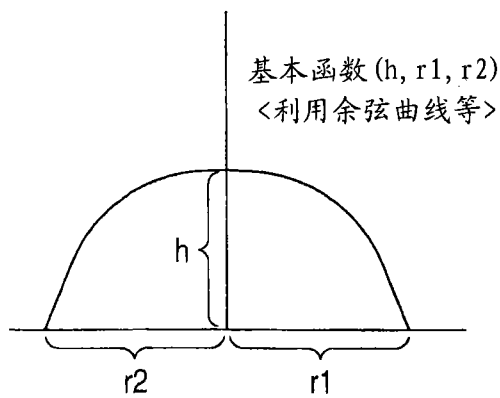


图 9(c)

矢量数据类型 (=道路)
节点总数
节点号 p1
节点1的X方向绝对坐标 (经度)
节点1的Y方向绝对坐标 (纬度)
节点 p1-pm1 之间函数 (F) 的名称
函数的参数1的值 (h的值)
函数的参数2的值 (r1的值)
函数的参数3的值 (r2的值)
节点号 pm1
节点 pm1 的相对坐标 (x2)
节点 pm1 的相对坐标 (y2)
⋮
节点号 pn
节点 n 的相对坐标 (xn)
节点 n 的相对坐标 (yn)

图 10

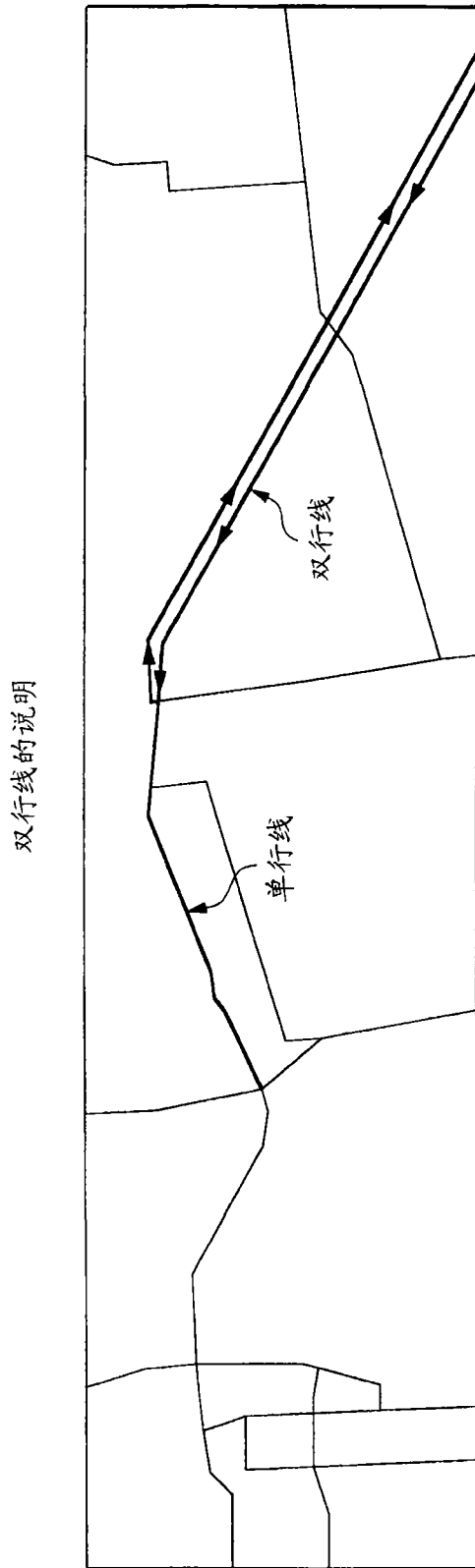


图 11

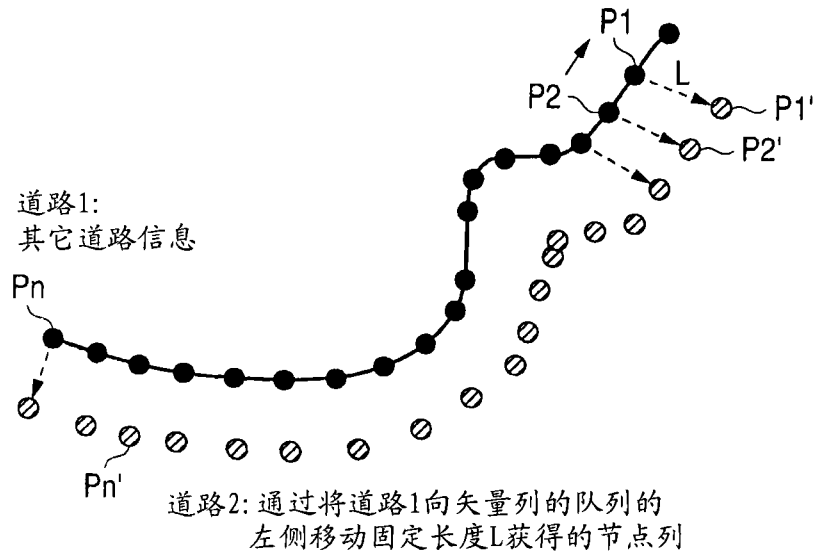


图 12

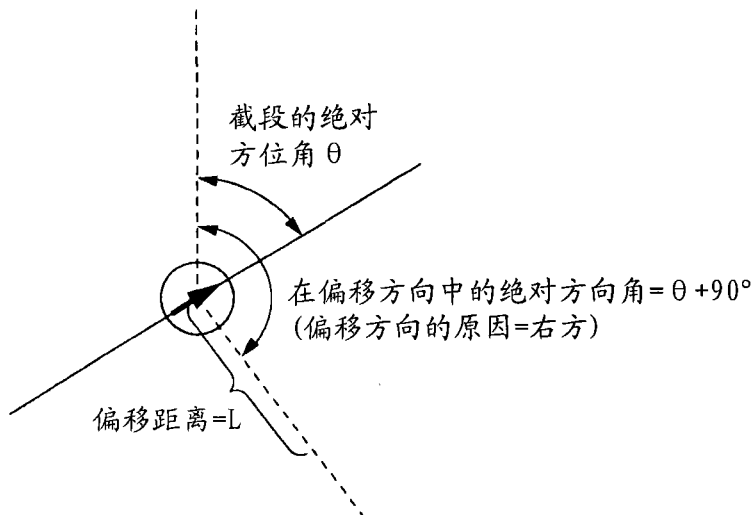


图 13

形状矢量列标识号=123
参考矢量列号=“无”
矢量数据类型(=道路)
节点总数
节点号p1
节点1的X方向绝对坐标(经度)
节点1的Y方向绝对坐标(纬度)
节点1的绝对方位角
节点号p2
节点2的相对坐标(x2)
节点2的相对坐标(y2)
节点2的相对方位角
⋮
节点号pN
节点N的相对坐标(xn)
节点N的相对坐标(yn)
节点N的相对方位角

对于方位角，把正北的绝对方位角定义成0度，和把绝对方位角表示成沿着顺时针方向从0度到360度。

图 14

形状矢量列标识号=124
参考矢量列号=123
偏移距离=78m
偏移方向=“左”

图 15

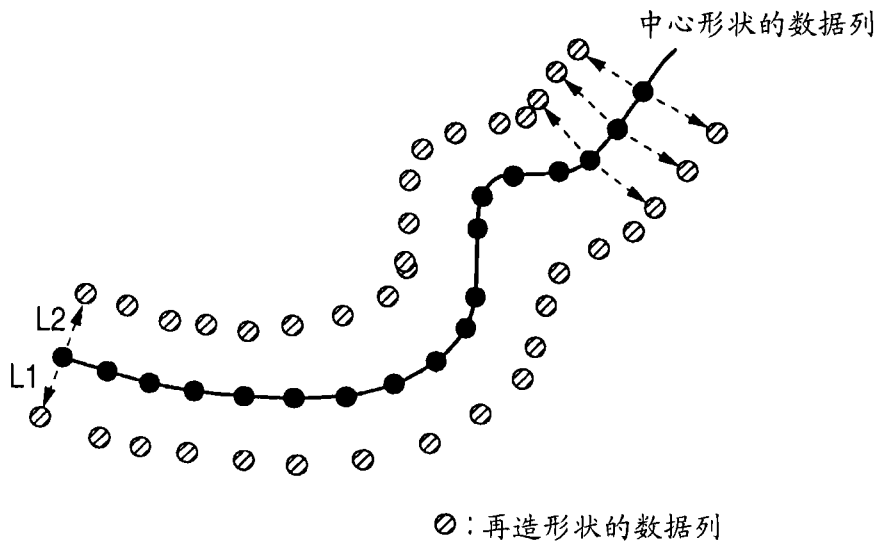


图 16

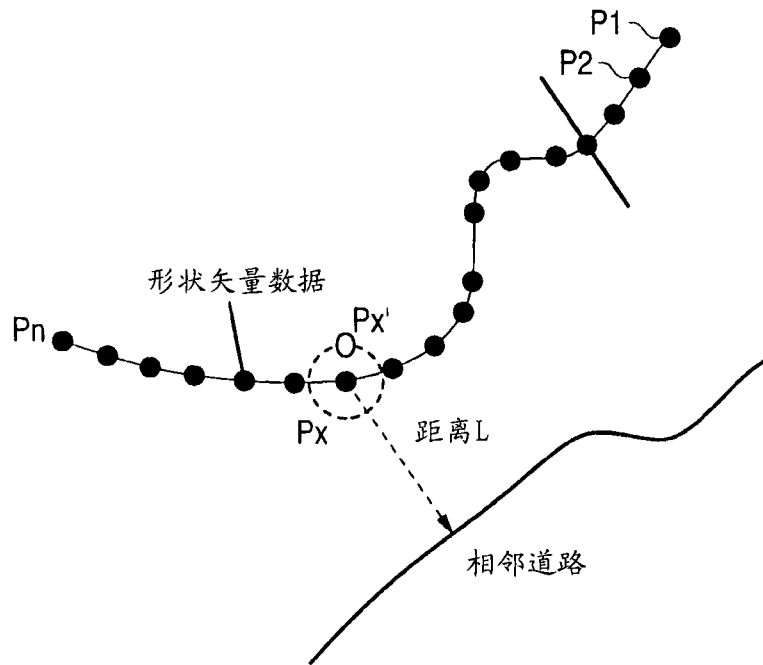


图 17

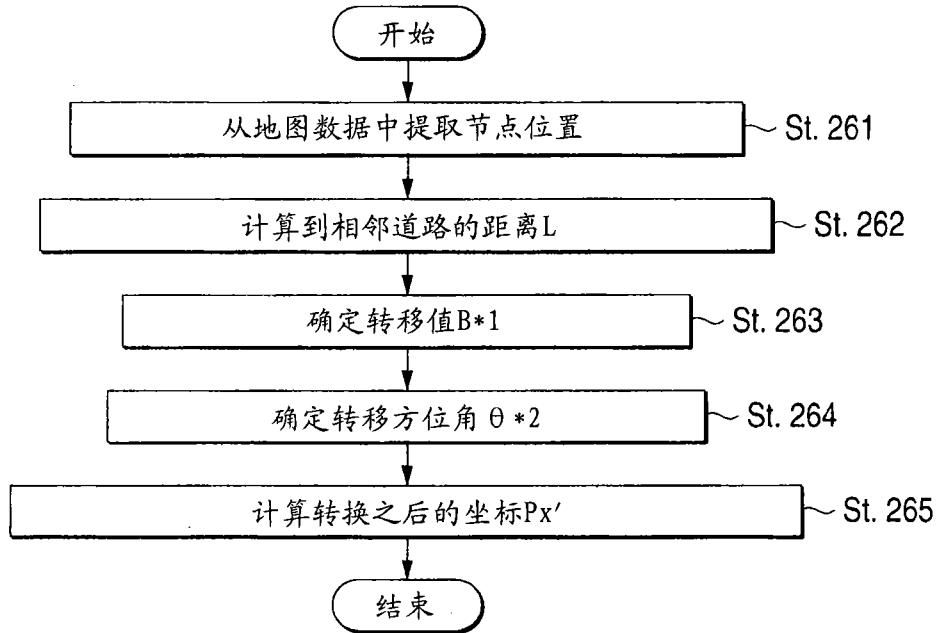


图 18

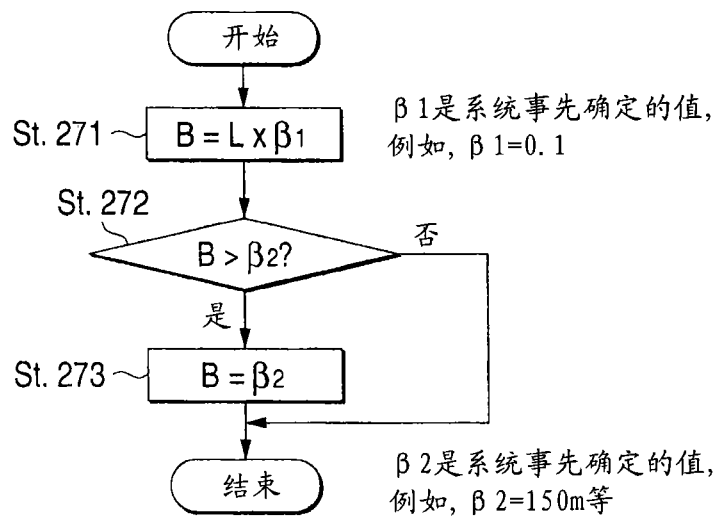


图 19

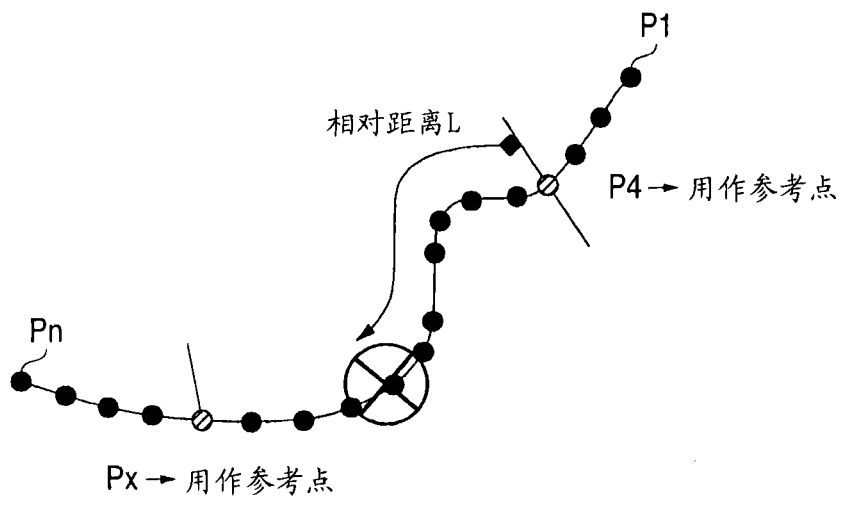


图 20

节点列信息

矢量数据类型 (=道路)
节点总数
节点号p1
节点1的X方向绝对坐标(经度)
节点1的Y方向绝对坐标(纬度)
节点号p2
节点2的相对坐标(x2)
节点2的相对坐标(y2)
⋮
节点号pn
节点n的相对坐标(xn)
节点n的相对坐标(yn)

图 21 (a)

道路附加信息

道路类型代码
道路号
收费道路代码
节点号p4
P4的连线号I4
P4的连线角1
⋮
P4的连线角I4
⋮
Pm的连线号In
Pm的连线角1
⋮
Pm的连线角In

图 21 (b)

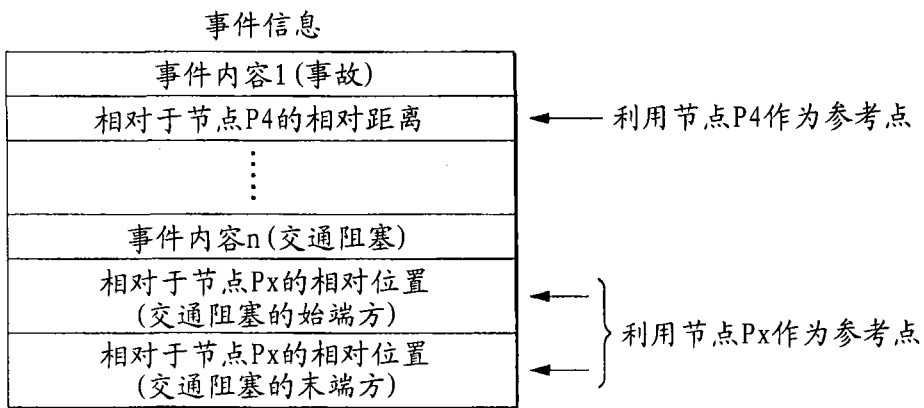


图 21 (c)

矢量数据类型 (=道路)
节点总数
节点号p1
节点1的X方向绝对坐标(经度)
节点1的Y方向绝对坐标(纬度)
相应事件1
⋮
相应事件m1
⋮
节点n的X方向相对坐标
节点n的Y方向相对坐标
相应事件1
⋮
相应事件mm

图 22 (a)

相应事件1
事件细节
⋮
事件内容m
细节信息

图 22 (b)

矢量数据类型 (=道路)
节点总数
节点号p1
节点1的X方向绝对坐标(经度)
节点1的Y方向绝对坐标(纬度)
节点号p2
节点2的相对坐标(x2)
节点2的相对坐标(y2)
⋮
节点号pn
节点n的相对坐标(xn)
节点n的相对坐标(yn)

图 23(a)

事件1(交通事故)
发生地点节点号
⋮
事件n(交通阻塞)
发生地点节点号列1 (交通阻塞的始端方)
⋮
发生地点节点号列m (交通阻塞的末端方)

图 23(b)

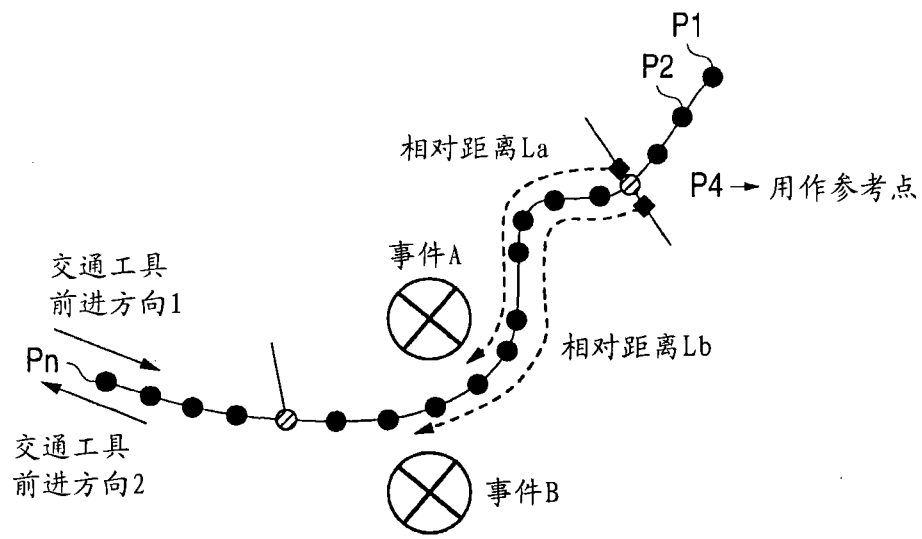


图 24

矢量数据类型 (=道路)	
节点总数	
前进方向定义 (=2)	前进方向定义 (=1)
节点号 p1	
节点1的X方向绝对坐标 (经度)	
节点1的Y方向绝对坐标 (纬度)	
节点号 p2	
节点2的相对坐标 (x2)	
节点2的相对坐标 (y2)	
⋮	
节点号 pn	
节点n的相对坐标 (xn)	
节点n的相对坐标 (yn)	

图 25 (a)

道路类型代码
道路号
收费道路代码
节点号 p4
P4的连线号 I4
P4的连线角 1
⋮
P4的连线角 I4
⋮
Pm的连线号 In
Pm的连线角 1
⋮
Pm的连线角 In

图 25 (b)

事件1 (=事件A)
事件细节信息 (交通停止等)
相对于节点P4的相对距离 (=La)
方向识别标志 (=1)
事件2 (=事件B)
事件细节信息 (交通工具车道管制等)
相对于节点P4的相对距离 (=La)
方向识别标志 (=2)
⋮

图 25 (c)

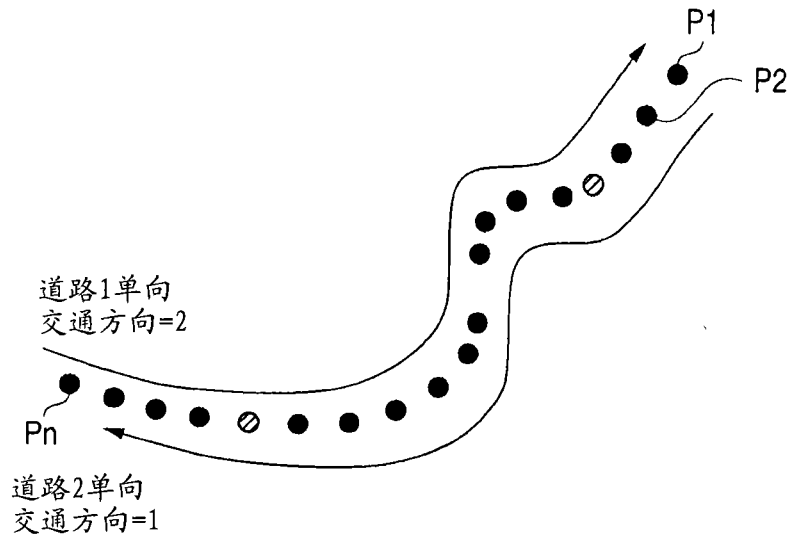


图 26

矢量数据类型 (=道路)
单向交通方向 (=2)
节点总数
节点号 p1
节点1的X方向绝对坐标 (经度)
节点1的Y方向绝对坐标 (纬度)
节点号 p2
节点2的相对坐标 (x2)
节点2的相对坐标 (y2)
⋮
节点号 pn
节点n的相对坐标 (xn)
节点n的相对坐标 (yn)

图 27

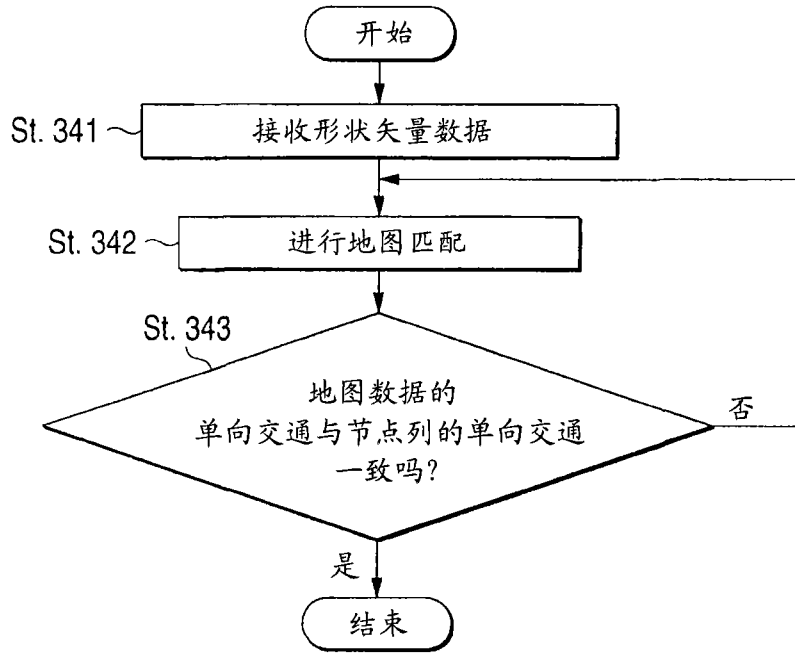


图 28

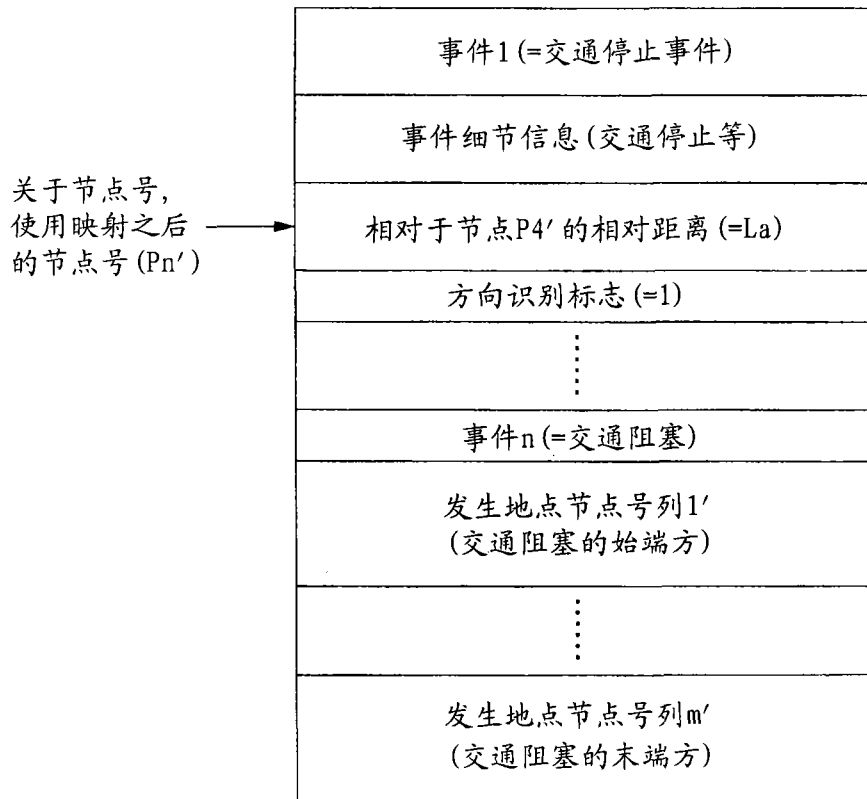


图 29

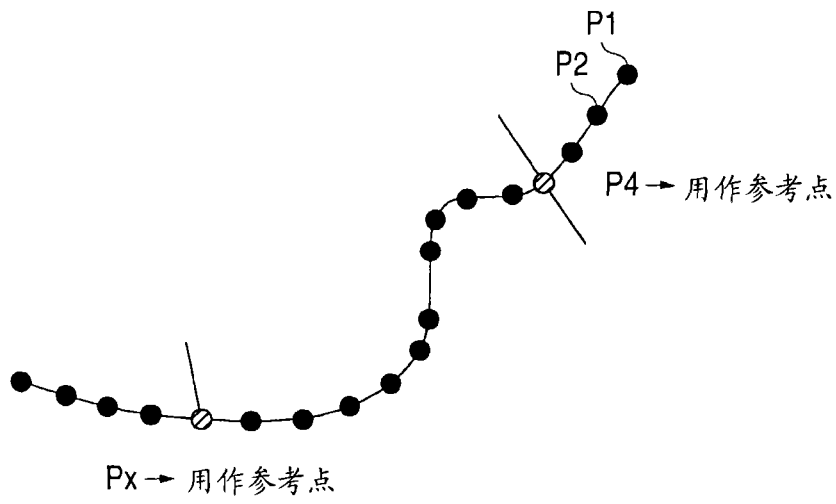


图 30

矢量数据类型 (=道路)
节点总数
节点号p1
节点1的X方向绝对坐标(经度)
节点1的Y方向绝对坐标(纬度)
节点号p2
节点2的相对坐标(x2)
节点2的相对坐标(y2)
⋮
节点号pn
节点n的相对坐标(xn)
节点n的相对坐标(yn)

图 31 (a)

道路类型代码
道路号
收费道路代码
节点号p4
P4的连线号I4
P4的连线角1
⋮
P4的连线角I4
⋮
Pm的连线号In
Pm的连线角1
⋮
Pm的连线角In

图 31 (b)

始端方号码 (P4)
终端方号码 (Px)
P4 → Px的需要时间

图 31 (c)

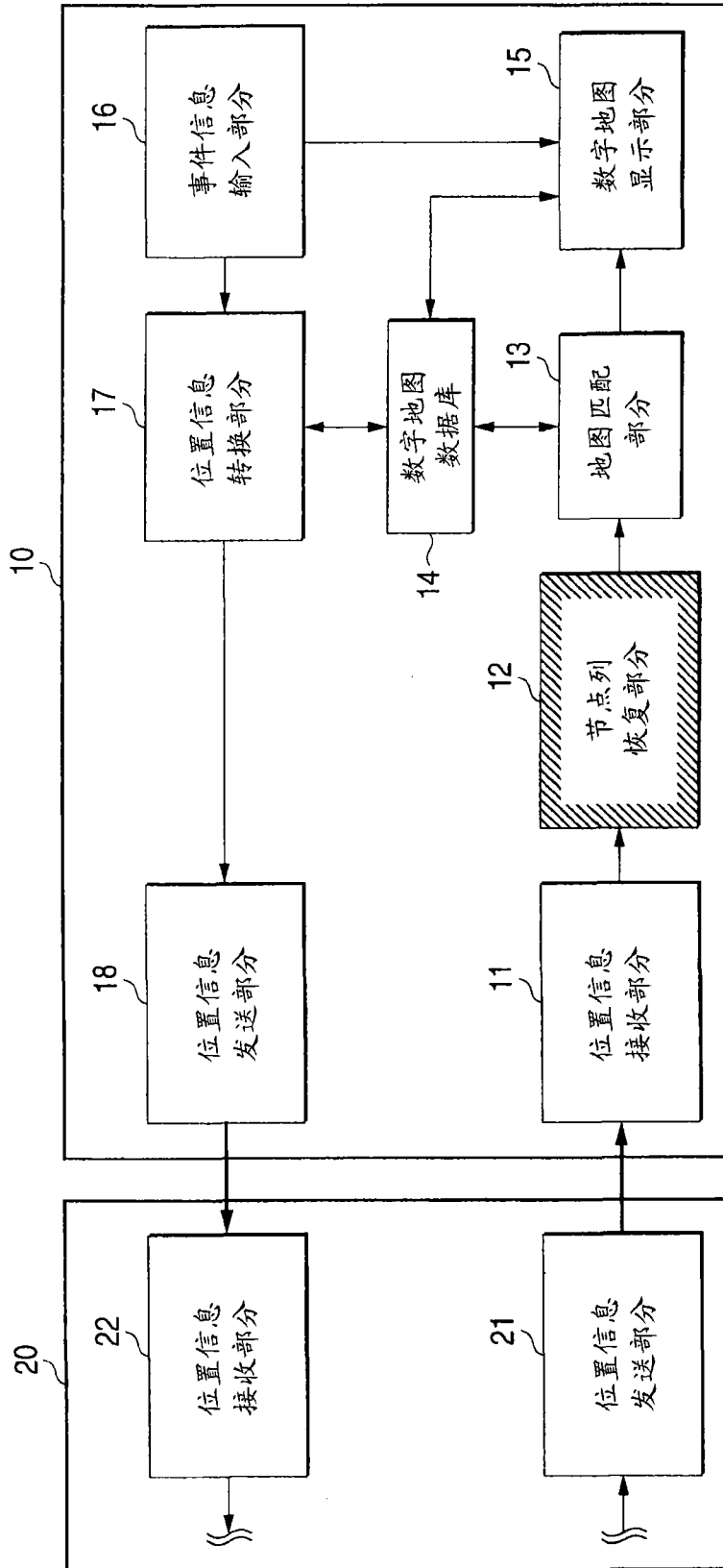


图 32

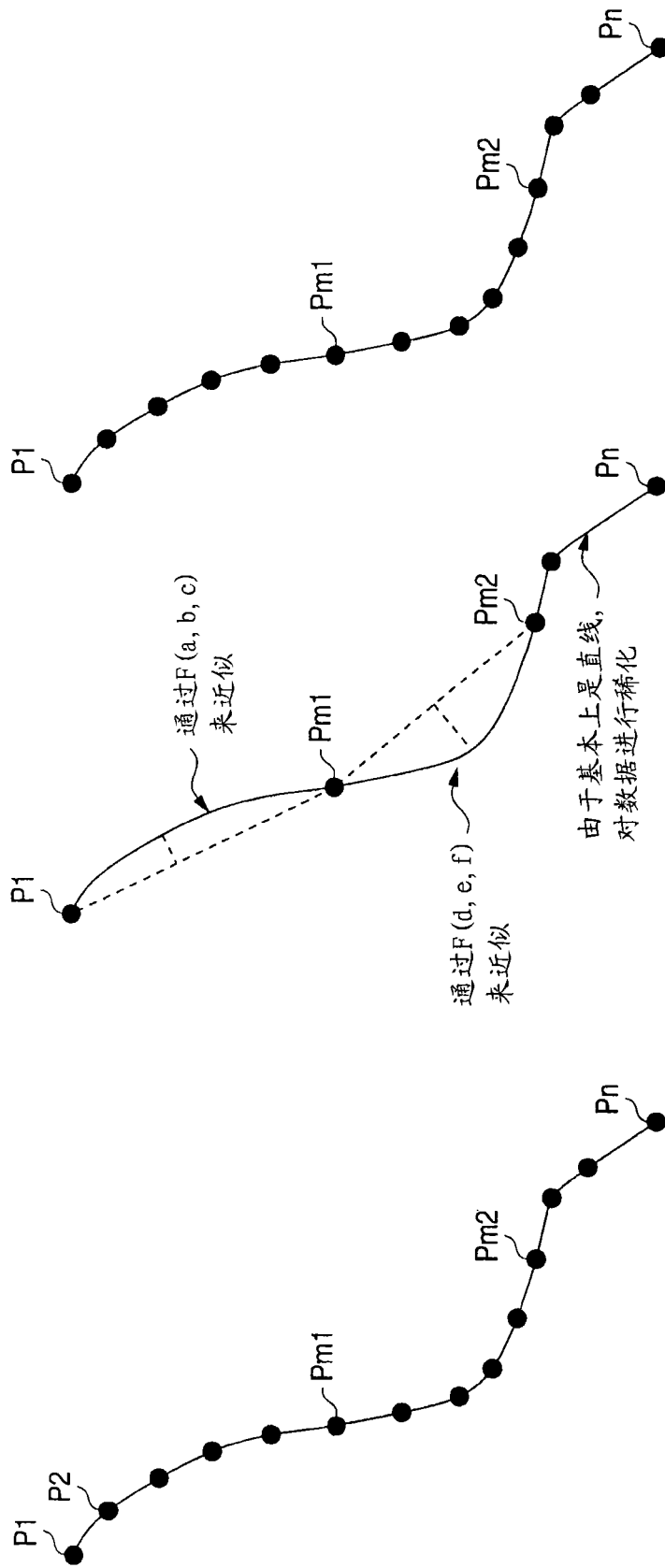
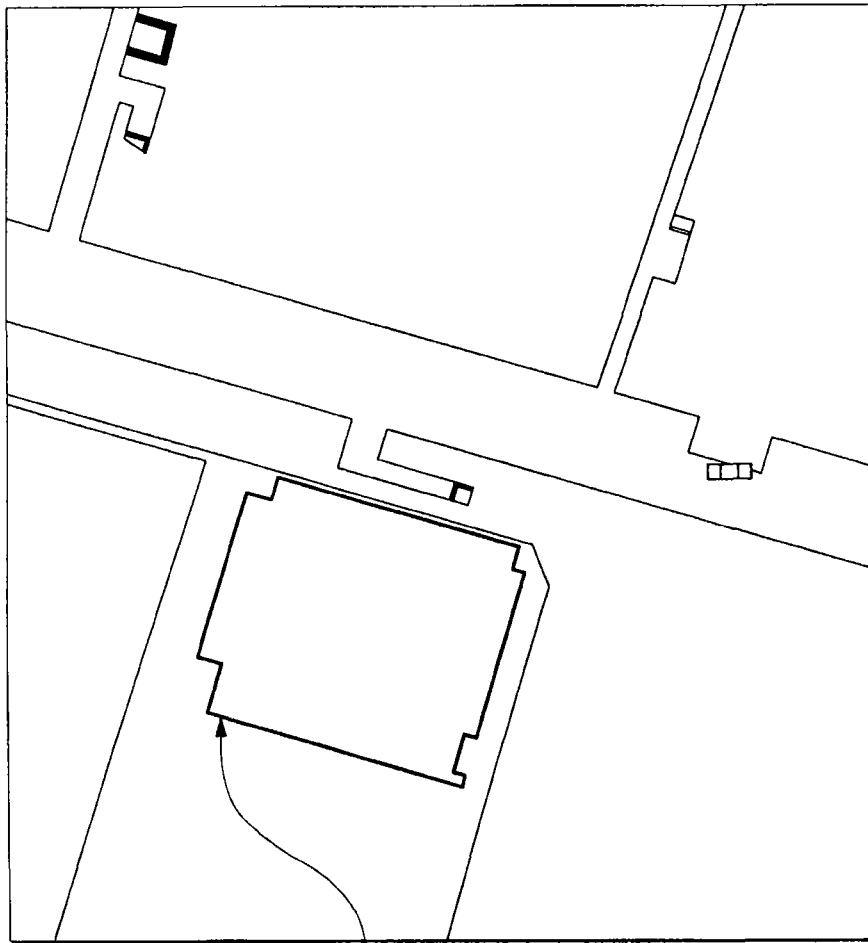


图 33(c)

图 33(b)

图 33(a)



V: 代表设施形状的矢量列

图 34

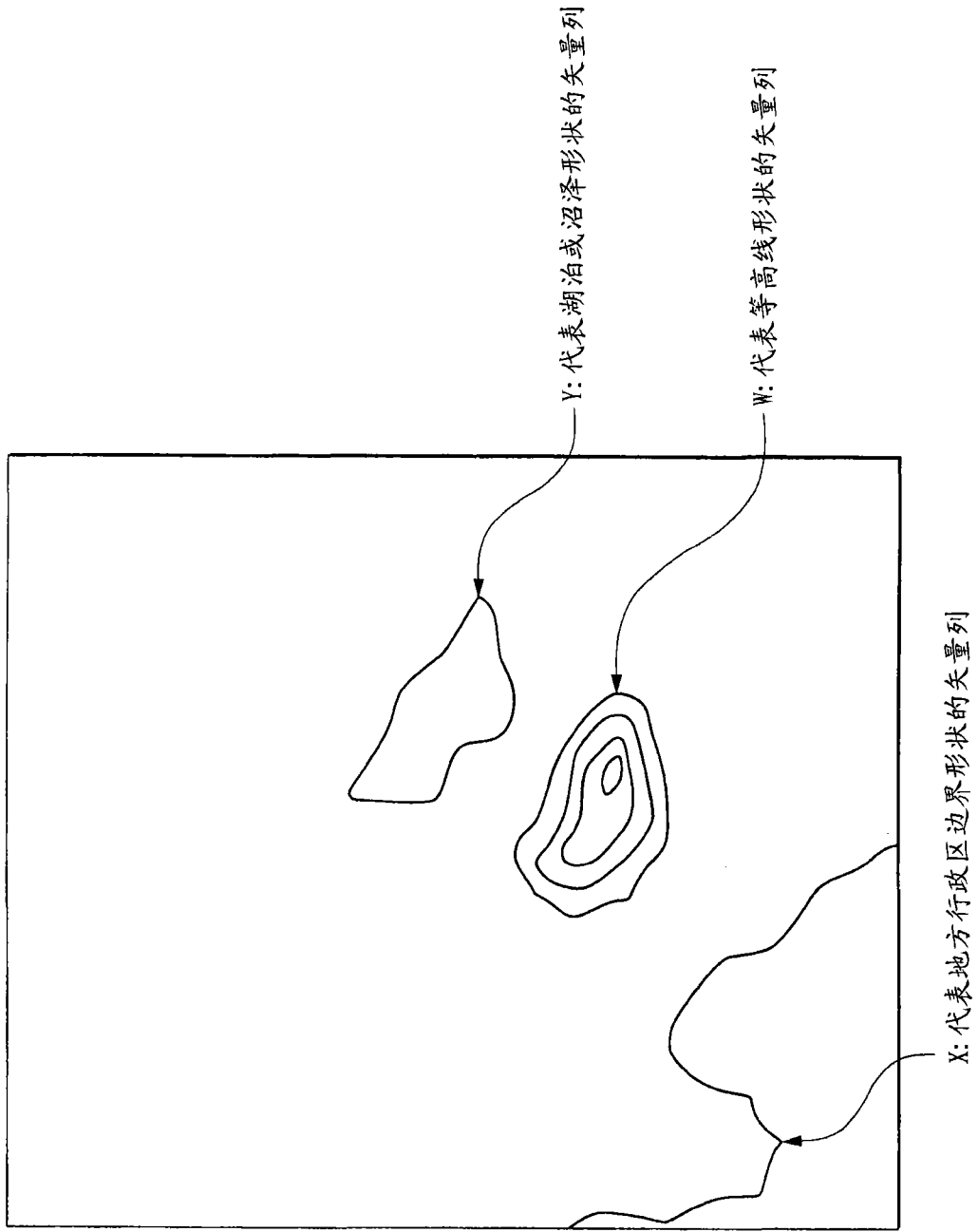


图 35

形状矢量类型=房屋
详细信息
节点总数
节点1的X方向绝对坐标(经度)
节点1的Y方向绝对坐标(纬度)
节点2的相对坐标(x2)
节点2的相对坐标(y2)
⋮
节点n的相对坐标(xn)
节点n的相对坐标(yn)
相对于相应事件的开头的距离 (开始位置)
相对于相应事件的开头的距离 (结束位置)

图 36

形状矢量类型=水域
详细类型
节点总数
节点1的X方向绝对坐标(经度)
节点1的Y方向绝对坐标(纬度)
节点2的相对坐标(x2)
节点2的相对坐标(y2)
⋮
节点n的相对坐标(xn)
节点n的相对坐标(yn)
相对于相应事件的开头的距离 (开始位置)
相对于相应事件的开头的距离 (结束位置)

图 37

形状矢量类型=管理边界
详细类型
节点总数
节点1的X方向绝对坐标(经度)
节点1的Y方向绝对坐标(纬度)
节点2的相对坐标(x2)
节点2的相对坐标(y2)
⋮
节点n的相对坐标(xn)
节点n的相对坐标(yn)
相对于相应事件的开头的距离 (开始位置)
相对于相应事件的开头的距离 (结束位置)

图 38

形状矢量类型=等高线
详细信息
节点总数
节点1的X方向绝对坐标(经度)
节点1的Y方向绝对坐标(纬度)
节点2的相对坐标(x2)
节点2的相对坐标(y2)
⋮
节点n的相对坐标(xn)
节点n的相对坐标(yn)
相对于相应事件的开头的距离 (开始位置)
相对于相应事件的开头的距离 (结束位置)

图 39

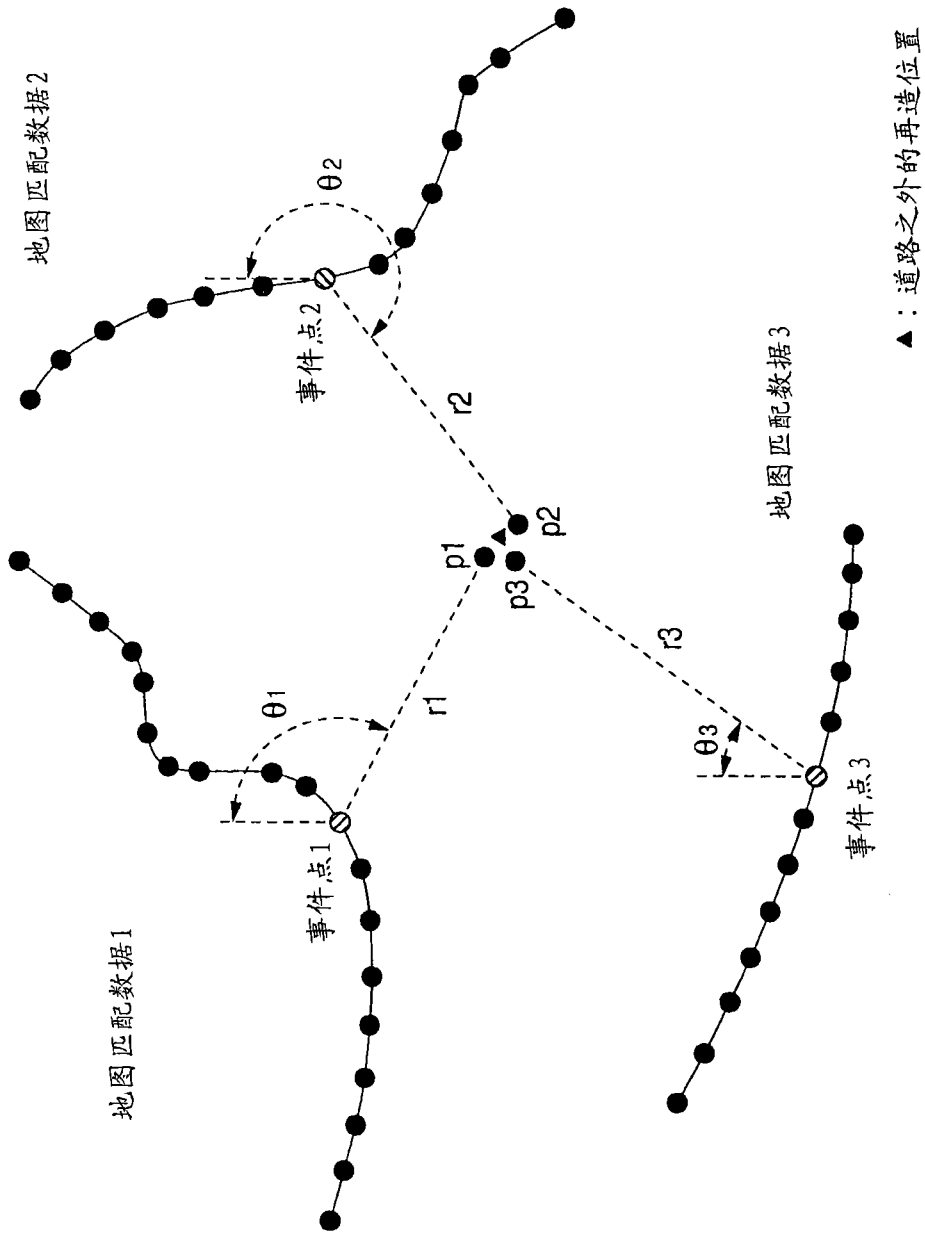


图 40

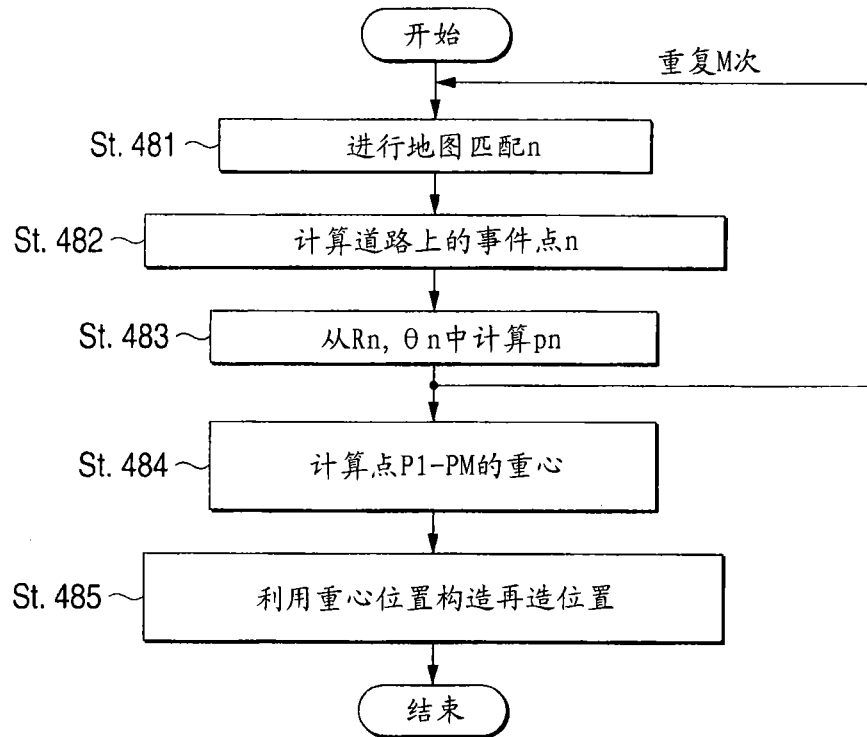


图 41

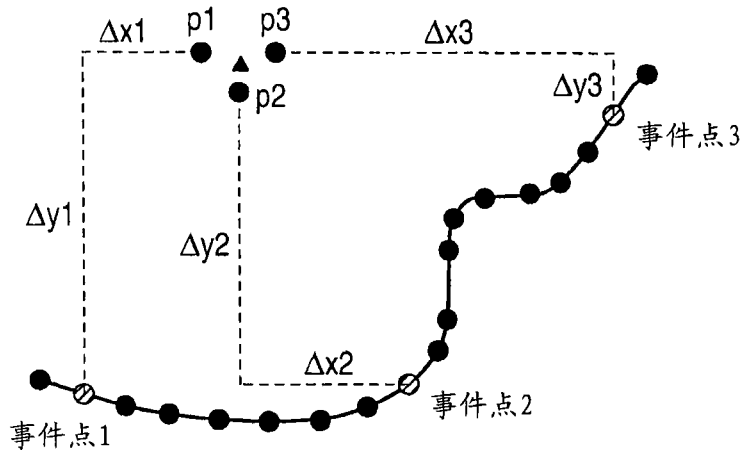


图 42

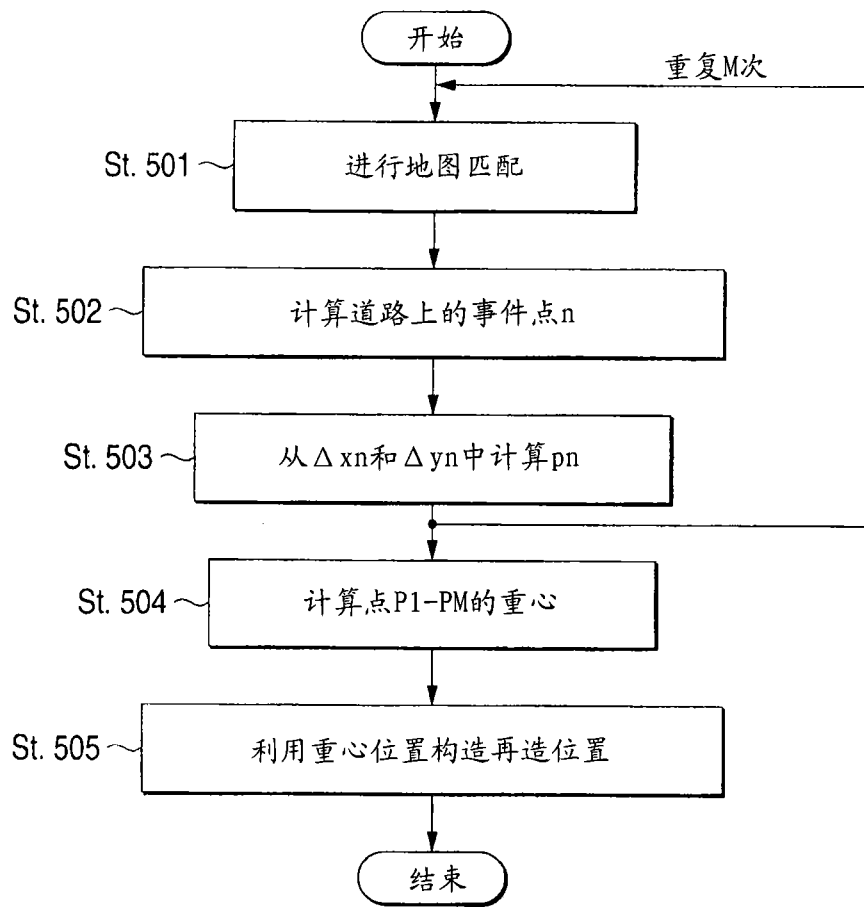


图 43

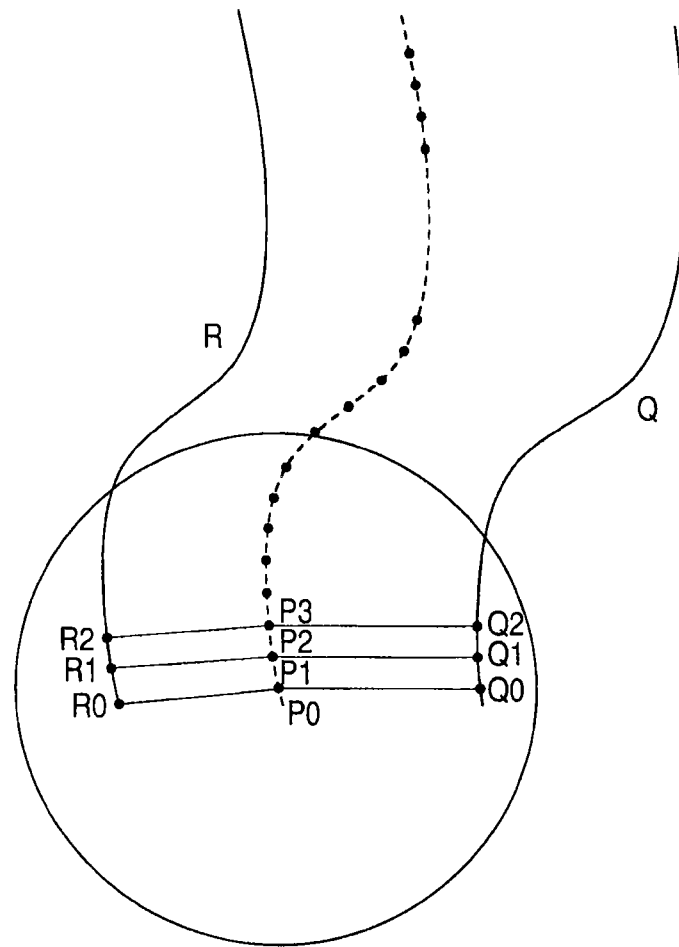


图 44

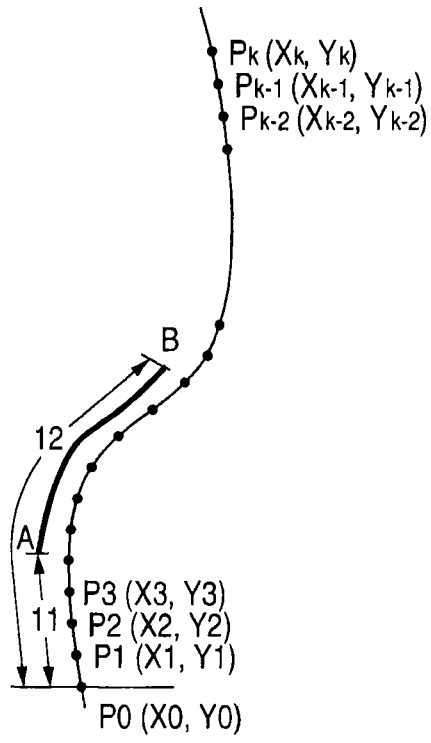


图 45

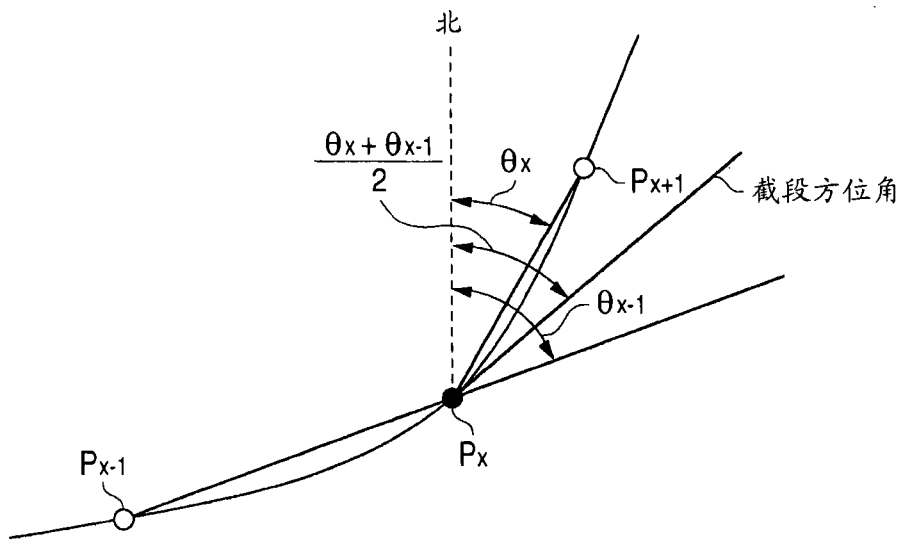


图 46

图 47

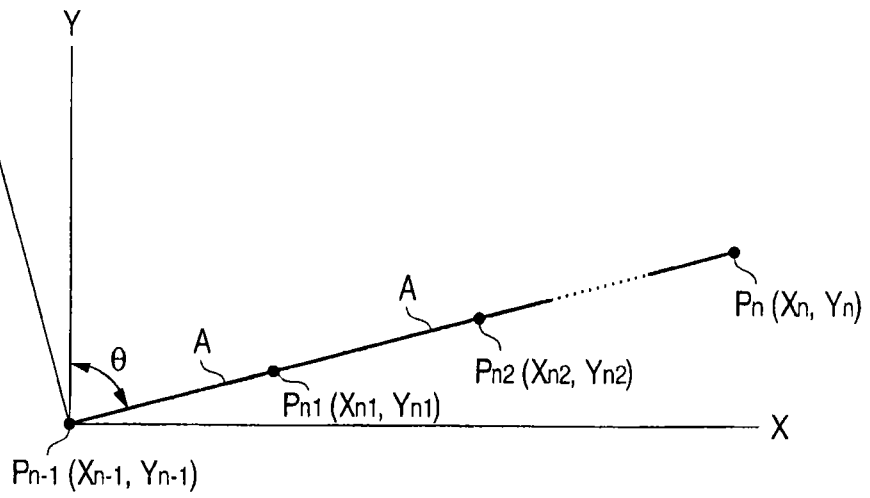


图 48

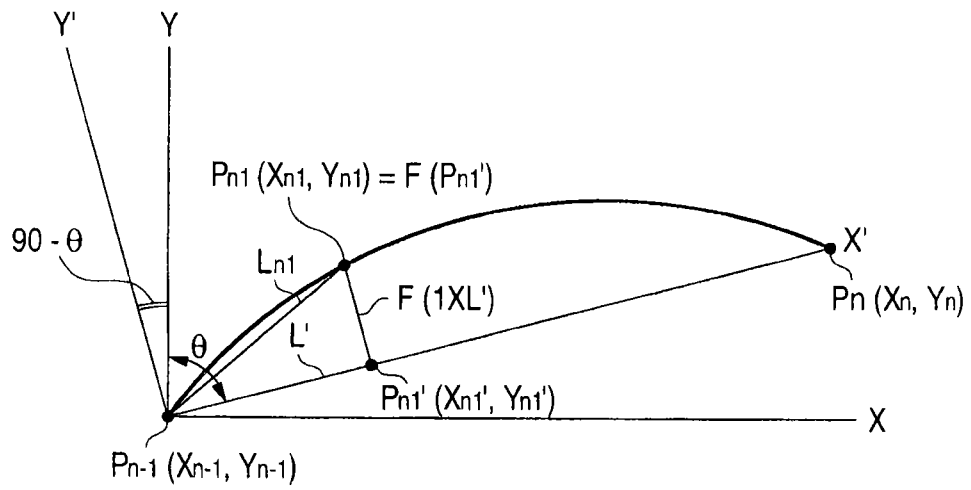
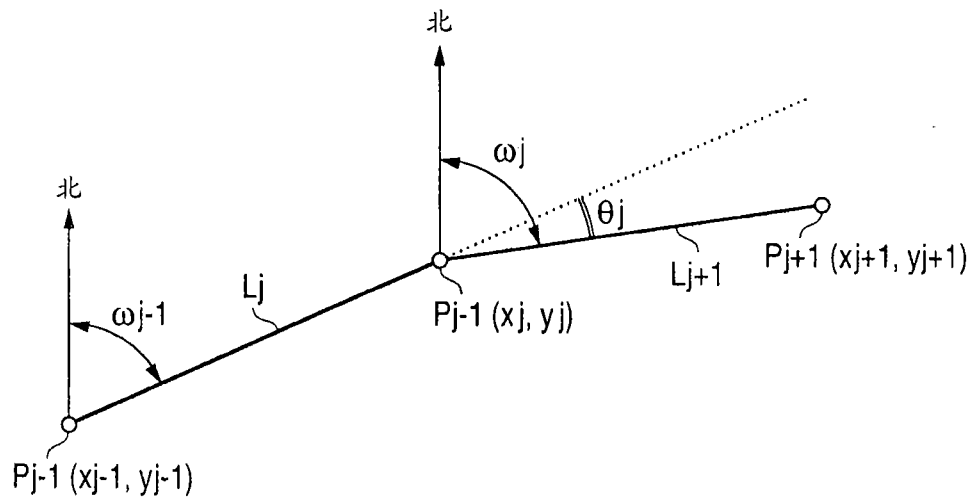


图 49



形状数据ID号=123	
矢量数据类型 (=道路)	
节点总数 (N)	
节点号p1	
节点p1的X方向绝对坐标 (经度)	
节点p1的Y方向绝对坐标 (纬度)	
节点p1的截段方向绝对方位角	
p1 → p2之间形状内插点个数 (a)	
内插点#1	相对于p1绝对方位角 的方位角差
	相对于p1的距离
内插点#2	相对于#1 → #2直线 的方位角差
	相对于#1的距离
	⋮
内插点#3	相对于#a-1 → #a直线 的方位角差
	相对于#a-1的距离
节点号p2	
p2 → p3之间形状内插点个数 (b)	
⋮	
节点号pN	

图 50(a)

形状矢量列ID号=123
矢量节点类型(=道路)
节点总数
节点号p1
节点p1的X方向绝对坐标(经度)
节点p1的Y方向绝对坐标(纬度)
节点p1的绝对方位角 (p1→p2方位角)
节点号p2
p1→p2的距离(米)
节点p2的绝对方位角 (p2→p3方位角)
节点号p3
p2→p3的距离(米)
节点p3的绝对方位角 (p3→p4方位角)
⋮
节点号pN

图 50(b)

事件号1(交通事故等)
相关管制信息 (1交通工具车道管制等)
发生地点参考点节点号(=p1等)
方向标志 (=相对于节点列的前进方向)
相对于参考点的相对距离(米)
⋮
事件号(交通阻塞等)
在交通阻塞下的平均速度(15千米/小时等)
发生地点参考地点节点号(=pj等)
方向标志 (=相对于节点列的后退方向)
相对于参考点的相对距离(始端方)(米)
相对于参考点的相对距离(始端方)(米)

图 50(c)

发送方上的原始地图数据

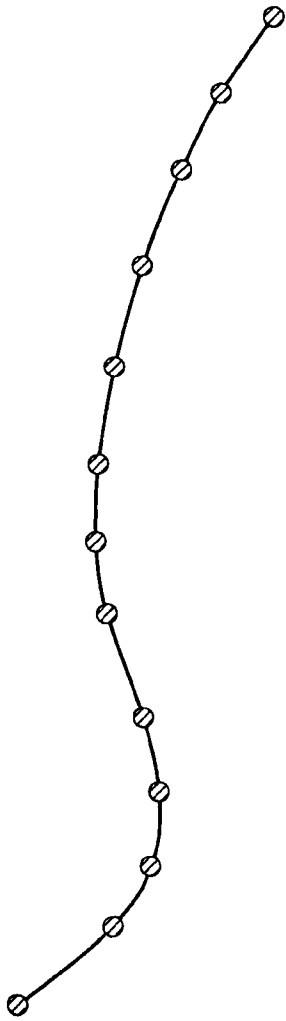


图 51(a)

形状矢量数据的发送/接收坐标列

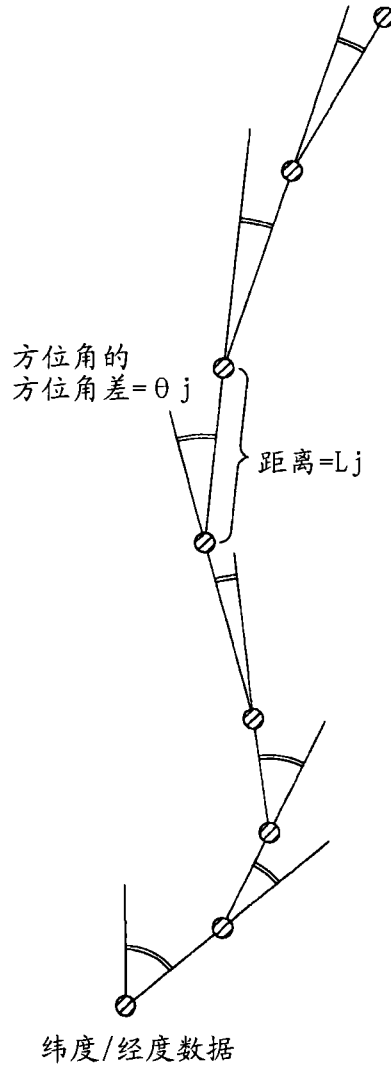


图 51(b)

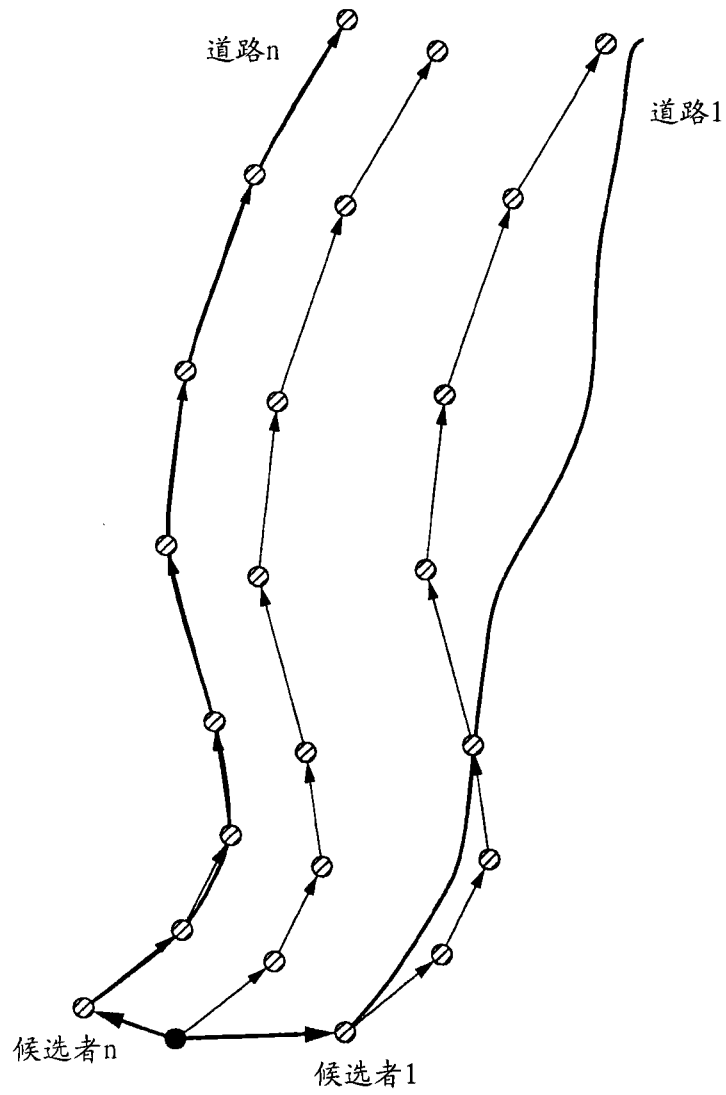


图 52

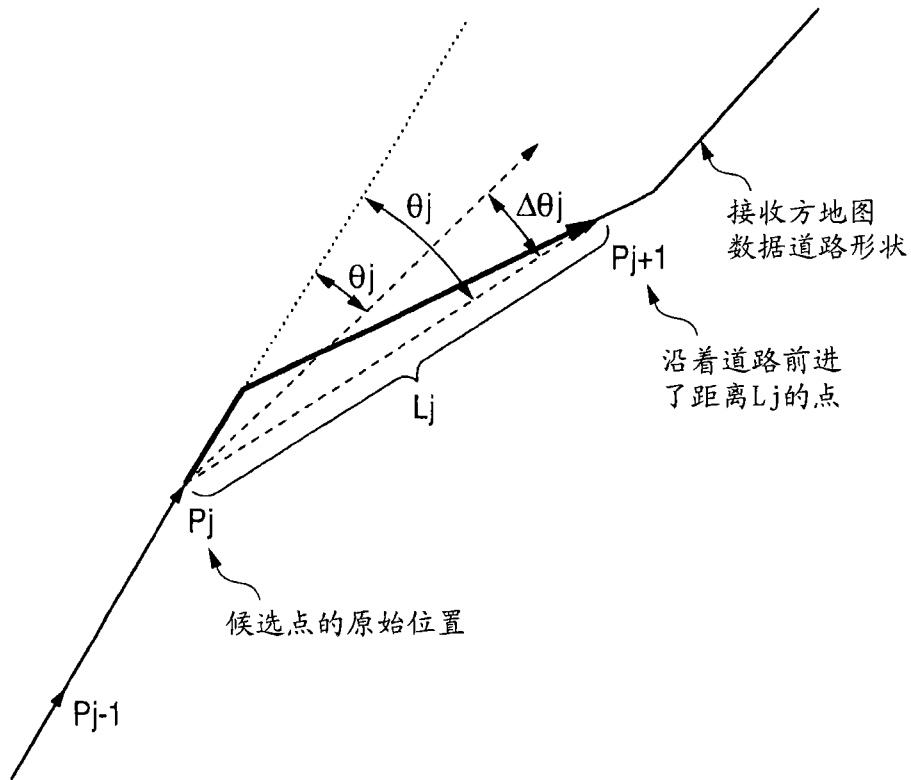


图 53