

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G01C 21/30 (2006.01)

G01C 21/34 (2006.01)

G08G 1/0968 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910131979.5

[43] 公开日 2009年8月26日

[11] 公开号 CN 101514904A

[22] 申请日 2002.1.28

[21] 申请号 200910131979.5

分案原申请号 02803961.0

[30] 优先权

[32] 2001.1.29 [33] JP [31] 020082/01

[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

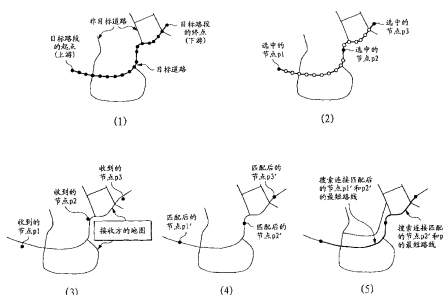
权利要求书 6 页 说明书 17 页 附图 21 页

## [54] 发明名称

位置信息传送和接收、以及识别目标路段的方法和设备

## [57] 摘要

一种位置信息传送方法，不管路况如何复杂，它都能够用少量的数据准确地传送数字地图上的位置和路况，该方法允许发射机根据目标路段上的相对位置发送用以指定数字地图上目标路段的路况信息以及指定事件发生位置的事件信息，并允许接收机基于路况信息并通过地图匹配来识别数字地图上的目标路段，和基于事件信息来指定在目标路段上事件发生的位置，其中，发射机断续地选择(2)包含于目标路段中的节点，以发送节点的坐标数据和路况信息，并且接收机通过地图匹配来确定(4)包含于路况信息中的节点位置，以便通过路线搜索来获得(5)节点之间的路段并识别目标路段，由此使我们能够用少量数据有效而准确地发送数字地图上的事件位置。



1. 一种用于发送和接收道路形状信息的位置信息传送方法，该方法包括步骤：

在具有第一数字地图的发送方，

根据预定条件选择所述第一数字地图上的目标路段中的节点；

产生包括所选择的节点的坐标信息的道路形状信息；

发送所述道路形状信息；

在具有第二数字地图的接收方，

通过根据所述道路形状信息来匹配所述第二数字地图上的所选择的节点，识别所述第二数字地图上的所选择的节点的位置；并且

通过在所述第二数字地图上的节点的所识别的位置之间执行路线搜索，识别所述第二数字地图上的目标路段。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，从所述发送方发送的所述道路形状信息包括表明所选择的节点的属性的辅助信息，并且其中，所述接收方在执行匹配的步骤中参照所述辅助信息，以确定所述节点的位置。

3. 根据权利要求 2 所述的方法，其中，表明所述节点的属性的所述辅助信息包括道路类型、道路名称、道路号、所选择的节点之间的交叉路口的数目、所连接的连接路线的数目、连接道路之间的角度、功能道路级别、道路的形式、交叉路口类型、驾驶方向、和在所选择的节点处的方位角信息中的至少一个。

4. 根据权利要求 1 所述的方法，

其中，从所述发送方发送的所述道路形状信息包括表明包含于所选择的节点之间的连接路线的属性的辅助信息，并且

其中，在获得所述节点之间的道路的步骤中，接收装置在使用所述路线搜索期间参照该辅助信息。

5. 根据权利要求 4 所述的方法，其中，表明所述连接路线的属性的所述辅助信息包括道路类型、道路号、道路号、连接路线类型、和节点之间的距离中的至少一个。

6. 根据权利要求 1 所述的方法，

其中，所述发送方在所述目标路段中的至少一部分中比在所述目标路段

中的另一部分中更经常地选择多个节点，并且发送所述道路形状信息，并且其中，表示预定段的节点比表示另一段的节点更经常地被选择。

7. 根据权利要求1所述的方法，还包括步骤：

将所述目标路段中的道路的数字地图数据的设置日期与规定的日期相比较；并且

如果所述设置日期迟于所述规定的日期，则发送包括表示所述目标路段中的道路形状的数据的所述道路形状信息；

其中，在所述发送方执行比较设置日期和规定日期、以及发送所述道路形状信息的步骤。

8. 根据权利要求1所述的方法，

其中，从所述发送方发送的所述道路形状信息包括设置所述目标路段中的道路的数字地图数据的设置日期；

其中，在该设置日期迟于所述接收方具有的数字地图数据的创建日期的情况下，则跳过识别该目标路段的步骤。

9. 根据权利要求1所述的方法，

其中，从所述发送方发送的所述道路形状信息包括所选择的节点之间的距离数据，并且

该方法还包括步骤：

将利用所述路线搜索得到的连接所述节点的道路的距离数据、与所述道路形状信息中的节点之间的所述距离数据相比较；和

区分所述路线搜索的行为；

其中，在所述接收方执行比较所述距离和区分所述行为的步骤。

10. 根据权利要求1所述的方法，还包括步骤：

根据从所述目标路段中的所选择的节点到所述相邻路段上的最近一点的距离，或者根据所述目标路段中的所选择的节点的方位角信息与所述相邻路段的方位角信息之间的差异，确定所述目标路段的长度或所述道路形状信息中的节点的数目。

11. 根据权利要求1所述的方法，还包括：根据下列内容中的至少一个，确定是否由被经常地选择的节点来表示所述道路形状信息中的目标路段的一部分：从所述目标路段中的所选择的节点到相邻路段上的最近一点的距离、或所述目标路段中的所选择的节点的方位角信息与所述相邻路段的方位

角信息之间的差异。

12. 一种位置信息传送设备, 用于发送用以表明数字地图上的目标路段的道路形状信息, 该设备包括:

用于根据预定条件选择第一数字地图上的目标路段中的节点的装置;  
用于产生包括所选择的节点的坐标信息的道路形状信息的装置; 以及  
用于发送所述道路形状信息至接收方的装置,

其中, 所述接收方通过根据所述道路形状信息来匹配所述第二数字地图上的所选择的节点, 识别第二数字地图上的所选择的节点的位置; 并且通过在所述第二数字地图上的节点的所识别的位置之间执行路线搜索, 识别所述第二数字地图上的目标路段。

13. 一种位置信息接收设备, 用于接收表明数字地图上的目标路段的道路形状信息、并且用于根据所述道路形状信息而指定所述目标路段, 该设备包括:

地图匹配装置, 用于进行地图匹配, 以识别所选择的节点的位置, 所选择的节点的坐标信息被包含在所述数字地图上的道路形状信息内; 以及

路线搜索装置, 用于在所述数字地图上的节点的所识别的位置之间执行路线搜索, 以识别所述目标路段。

14. 根据权利要求 13 所述的位置信息接收设备, 其中, 所述地图匹配装置根据包含在所述道路形状信息中的一些节点中的节点信息来执行地图匹配, 以确定数字地图上的所述节点的位置。

15. 一种用于识别数字地图上的目标路段的位置的方法; 所述方法包括步骤:

在具有第一数字地图的发送方,

根据预定条件, 从所述第一数字地图上的目标路段中选择由坐标信息所表示的节点;

使用所选择的节点来创建第一数字地图上的所述目标路段的位置信息;

发送该目标路段的所述位置信息;

在具有第二数字地图的接收方,

接收该目标路段的所述位置信息;

根据所述坐标信息而计算所述第二数字地图上的所选择的节点的

位置之间的路径；并且

根据所计算的路径而识别所述第二数字地图上的所述目标路段的位置。

16. 根据权利要求15所述的方法，其中，在计算所选择的节点之间的路径的步骤中，所述接收方计算所选择的节点之间的最短路径。

17. 根据权利要求15所述的方法，其中，从所述目标道路断续选择所述节点。

18. 根据权利要求15所述的方法：

其中，所述位置信息包括辅助信息；以及

其中，通过使用所述辅助信息，执行所述计算步骤和所述识别步骤中的至少一个。

19. 根据权利要求18所述的方法，其中，所述辅助信息表明所选择的节点的属性。

20. 根据权利要求19所述的方法，其中，节点的所述属性表明道路类型、道路名称、道路号、所选择的节点之间的交叉路口的数目、所连接的连接路线的数目、连接道路之间的角度、功能道路级别、道路的形式、交叉路口类型、驾驶方向、和在所选择的节点处的方位角信息中的任何一个。

21. 根据权利要求18所述的方法，其中，所述辅助信息表明所选择的节点之间的路径的属性。

22. 根据权利要求21所述的方法，其中，所述路径属性表明所述路径的、长度和道路类型、道路号、连接路线类型、以及节点之间的距离中的任何一个。

23. 根据权利要求15至18中的任何一个权利要求所述的方法，其中，所述位置信息包括交叉路口上的节点。

24. 根据权利要求15至18中的任何一个权利要求所述的方法，其中，所述位置信息包括交叉路口之间的任何点上的节点。

25. 根据权利要求15至17中的任何一个权利要求所述的方法，其中，所述位置信息包括交叉路口之间的距离的中间的节点、或交叉路口之间的距离的中间的附近的节点。

26. 一种用于识别数字地图上的目标路段的位置的方法，所述方法包括步骤：

在具有第一数字地图的发送方，

创建所述目标路段的位置信息，其中，所述位置信息包括从所述目标路段选择的节点的坐标信息，并且，至少一部分所述节点表示该目标路段的预定段的形状；

发送该目标路段的所述位置信息；

在具有第二数字地图的接收方，

通过利用所述形状而识别所述第二数字地图上的所述预定段的位置；

计算所述第二数字地图上的其它段的路径；以及

根据所述预定段的所识别的位置以及所计算的路径，识别所述第二数字地图上的所述目标路段的位置。

27. 根据权利要求 26 的方法，其中，表示所述预定段的所述节点比表示其它段的节点更经常地被选择。

28. 根据权利要求 26 的方法，其中，所述预定段是被评估为引起所述发送方处的错误匹配的段，或是被评估为引起所述发送方处的路径误算的段。

29. 根据权利要求 26 的方法，其中，所述预定段落入多道路平行延伸的段、以及具有计算多路径的可能性的段之一中。

30. 一种用于向具有第二数字地图的接收方提供表明第一数字地图上的目标路段的位置信息、以便所述接收方可以识别所述第二数字地图上的目标路段的设备，所述设备包括：

在具有第一数字地图的发送方，

用于创建所述目标路段的位置信息的装置，其中，所述位置信息包括从所述目标路段选择的节点的坐标信息，并且，至少一部分所述节点表示所述目标路段的预定段的形状；

在具有第二数字地图的接收方，

用于通过使用所述形状而识别所述第二数字地图上的所述预定段的位置的装置；

用于计算所述第二数字地图上的其它段的路径的装置；以及

用于根据所述预定段的所识别的位置以及所计算的路径来识别所述第二数字地图上的目标路段的位置的装置。

31. 根据权利要求 30 所述的设备, 还包括:

用于从所述目标路段选择所述预定段的装置; 以及

用于从以在所述目标路段的预定段中比在所述目标路段的其它段中更经常地选择节点的这样的方式而排列在所述目标路段上的点中选择节点的装置。

32. 一种用于根据发送方处的数字地图上的包括辅助信息的位置信息来识别接收方处的数字地图上的目标路段的位置的设备, 所述设备包括:

用于接收所述位置信息的装置;

用于根据所述接收的位置信息而确定表示接收方处的数字地图上的目标路段的节点的位置的装置;

用于计算所识别的节点之间的路径的装置; 以及

用于使用所述路径而识别所述接收方处的数字地图上的目标路段的装置,

其中, 使用所述辅助信息而执行所述计算步骤和所述识别步骤中的至少一个。

33. 根据权利要求 32 的所述的设备, 其中, 用于识别的所述装置根据包含在所述位置信息中的所述节点中至少一个来识别所述数字地图上的目标路段的位置。

## 位置信息传送和接收、以及识别目标路段的方法和设备

本申请是申请日为 2002 年 1 月 28 日、申请号为 02803961.0、发明名称为“用于数字地图的位置信息传送方法和设备”的发明专利申请的分案申请。

### 技术领域

本发明涉及一种传送数字地图上的位置信息的方法和实施该方法的设备，并尤其涉及一种仅使用少量数据来准确传送数字地图上的位置信息的方法和设备。

### 背景技术

近几年来，具有车载导航设备的车辆数量一直在迅速增长。车载导航设备上维护一个数字地图数据库，它能根据由交通信息中心提供的交通拥挤信息和交通事故信息来显示交通拥挤和交通事故的位置，并利用包括上述信息在内的条件来进行行车路线搜索。

在日本，数字地图数据库是由几家公司制备的。问题在于，由于它们采用了不同的基本地图和数字化技术，因此在地图数据中有一些错误。这些错误取决于各个出版商的数字地图。

在交通信息中，例如，如果为了报告例如交通事故的位置而单独提供该位置的经度和纬度数据，则车载导航设备就可以根据它所维护的数字数据库的类型来识别道路上一个不同点作为交通事故位置。

为了补偿这样的信息的错误传输，在相关技术中，为道路网中的交叉路口之类的节点定义了节点号，并且为表示连接节点道路的连接路线规定了连接路线号。在各个出版商的数字地图数据库中都存储有与节点号和连接路线号相一致的交叉路口和道路。对于交通信息而言，道路号是用一个连接路线号来识别的，而道路上的一个点是由该道路距离连接路线的起点 XX 米的表示来显示的。

然而，如果建造或修改一条道路，则必须将道路网上所定义的节点号和



连接路线号改变为新的编号。在改变节点号或连接路线号时，也必须更新各个出版商的数字地图数据库。这样，对发送数字地图上的位置信息的方法而言，就需要大量的维护费用。

为了解决这些问题，本发明的发明人在日本专利申请第 214068/1999 号中提出了一个系统，在此系统中，信息提供方发送包括坐标串的“道路形状数据”，可显示包括行程位置在内的预定长度的路段中的道路形状，并发送“相对位置数据”，可显示由道路形状数据表示的路段中的行程位置，以便报告行程位置，接收方使用道路形状数据来进行地图匹配，在数字地图上识别路段，并用相对位置数据来识别在此路段中的行程位置。在日本专利申请第 242166/1999 号中，发明人提出了一个也能发送“辅助信息”的系统，这些辅助信息包括道路类型、道路编号、在该路段中的交叉连接路线的编号、交叉连接路线的角度及交叉路口的名称，和一个减少了“道路形状数据”的发送数据量但不会在接收方引起错误匹配的系统。

在此情况下，可用下面的例子来说明如何在接收方进行地图匹配：

如图 21 所示，当把点  $P_0(x_0, y_0)$ ,  $P_1(x_1, y_1)$ , …,  $P_k(x_k, y_k)$  的经度和纬度数据作为  $(x_0, y_0)$ ,  $(x_1, y_1)$ , …,  $(x_k, y_k)$  发送时，接收方使用从其数字地图数据库中读取的地图数据来选择道路作为候选者，这些道路被包含在点  $P_0(x_0, y_0)$  附近的误差范围之内，并且利用发送的“辅助信息”来缩减候选者。当最后选中单个的候选者时，就得到了道路上最靠近点  $P_0(x_0, y_0)$  和  $P_k(x_k, y_k)$  的位置，并将此路段设定为由“道路形状数据”代表的路段。

如果没有能选出一个最终的候选者而选择道路 Q、R 作为候选者，就得到了候选道路上最靠近点  $P_0(x_0, y_0)$  的点  $Q_0$ 、 $R_0$ ，以便计算在  $P_0$ 、 $Q_0$  和  $P_0$ 、 $R_0$  之间的距离。在  $P_1(x_1, y_1)$ , …,  $P_k(x_k, y_k)$  的每个点上重复这个操作，并得到了与  $P_0, P_1, \dots, P_k$  各点的距离的均方根的总和为最小的路段。并将此路段设定为由“道路形状数据”代表的路段，以识别该路段。

根据从“道路形状数据”得到的路段的起点上发送的“相对数据”来识别交通阻塞路段 A - B。

## 发明内容

然而，在此发送道路形状数据的系统中，如何减少发送数据量而不削减信息的精度是一个主要的问题。为了减少数据量，发明人提出了一个减少直

线路段的形状数据的系统和一个用傅利叶系数或样条函数来表示接近弧线的弯曲路段的系统，以便压缩数据量。如 23 所示，如果道路密度较低而道路的形状复杂，而且节点间的间距较长，如同在山路上那样，使用这样的系统仍然需要大量的数据来表示道路的形状。

本发明解决了这样一些相关技术问题，其目的在于提供一种利用少量的数据准确地发送数字地图上的位置和形状的位置信息传送方法，以及实施此方法的设备。

根据本发明，一种位置信息传送方法，其中发送方利用目标路段中的一个相对位置，来发送用以表明数字地图上目标路段的道路形状信息和表明事件位置的事件信息，而接收方根据道路形状信息进行地图匹配以识别目标路段，并根据事件信息来识别在目标路段中的事件位置，其特征在于，发送方断续地选择包括在目标路段内的节点，以便将节点的坐标数据包含于要发送的道路形状信息之中，而接收方执行地图匹配，以确定包含于道路形状信息中的节点位置，并通过路线搜索来获得连接节点的道路，从而识别目标路段。

发送方对接收方错误匹配目标路段中节点的可能性进行评估，并决定将要包含于道路形状信息中的目标路段的长度或节点的数目。

本发明也提供了一个位置信息传送设备，用于利用在目标路段中的一个相对位置来发送用以表明数字地图上目标路段的道路形状信息和表明事件位置的事件信息。该传送设备的特征在于，该设备包括位置信息转换装置，用于选择具有事件位置的目标路段，以及发送节点提取装置，用于从排列在目标路段上的节点中断续地选择要包含于道路形状信息中的节点。

本发明进一步提供了一个位置信息接收设备，用于利用在目标路段中的一个相对位置，来接收用以表明数字地图上目标路段的道路形状信息和表明事件位置的事件信息，其特征在于，该设备包括地图匹配装置，用于进行地图匹配以判定包含于道路形状信息之中的节点位置，还包括路线搜索装置，用于得到连接该判定的节点的道路以再现该目标路段。

本发明还提供了一种用于发送和接收道路形状信息的位置信息传送方法，其中，在具有第一数字地图的发送方：根据预定条件（on predetermined condition）选择所述第一数字地图上的目标路段中的节点，产生包括所选择的节点的坐标信息的道路形状信息，发送所述道路形状信息；在具有第二数字地图的接收方：通过根据所述道路形状信息来匹配所述第二数字地图上的

所选择的节点,识别所述第二数字地图上的所选择的节点的位置,并且通过在所述第二数字地图上的节点的所识别的位置之间执行路线搜索,识别所述第二数字地图上的目标路段。

本发明进一步提供了一种位置信息传送设备,用于发送用以表明数字地图上的目标路段的道路形状信息,该设备包括:用于根据预定条件选择第一数字地图上的目标路段中的节点的装置;用于产生包括所选择的节点的坐标信息的道路形状信息的装置;以及用于发送所述道路形状信息至接收方的装置。其中,所述接收方通过根据所述道路形状信息来匹配所述第二数字地图上的所选择的节点,识别第二数字地图上的所选择的节点的位置;并且通过在所述第二数字地图上的节点的所识别的位置之间执行路线搜索,识别所述第二数字地图上的目标路段。

本发明还提供了一种位置信息接收设备,用于接收表明数字地图上的目标路段的道路形状信息、并且用于根据所述道路形状信息而表明所述目标路段,该设备包括:地图匹配装置,用于进行地图匹配,以识别所选择的节点的位置,所选择的节点的坐标信息包含在所述数字地图上的道路形状信息内;以及路线搜索装置,用于在所述数字地图上的节点的识别的位置之间执行路线搜索,以识别所述目标路段。

本发明进一步提供了一种用于识别数字地图上的目标路段的位置的方法。其中,在具有第一数字地图的发送方:根据预定条件从所述第一数字地图上的目标路段选择由坐标信息所表示的节点,使用所选择的节点来创建第一数字地图上的所述目标路段的位置信息,发送该目标路段的所述位置信息;在具有第二数字地图的接收方:接收该目标路段的所述位置信息,根据所述坐标信息而计算所述第二数字地图上的所选择的节点的位置之间的路径,并且根据该计算的路径而识别所述第二数字地图上的所述目标路段的位置。

本发明还提供了一种用于识别数字地图上的目标路段的位置的方法。其中,在具有第一数字地图的发送方:创建所述目标路段的位置信息,其中,所述位置信息包括从所述目标路段选择的节点的坐标信息,并且,至少一部分所述节点表示该目标路段的预定段的形状,发送该目标路段的所述位置信息;在具有第二数字地图的接收方:通过利用所述形状而识别所述第二数字地图上的所述预定段的位置,计算所述第二数字地图上的其它段的路径,并

且根据所述预定段的所识别的位置以及所计算的路径,识别所述第二数字地图上的所述目标路段的位置。

本发明进一步提供了一种用于向具有第二数字地图的接收方提供表明第一数字地图上的目标路段的位置信息、以便所述接收方可以识别所述第二数字地图上的目标路段的设备。其中,在具有第一数字地图的发送方包括:用于创建所述目标路段的位置信息的装置,其中,所述位置信息包括从所述目标路段选择的节点的坐标信息,并且,至少一部分所述节点表示所述目标路段的预定段的形状;在具有第二数字地图的接收方包括:用于通过使用所述形状而识别所述第二数字地图上的所述预定段的位置的装置,用于计算所述第二数字地图上的其它段的路径的装置,用于根据所述预定段的所识别的位置以及所计算的路径来识别所述第二数字地图上的目标路段的位置的装置。

本发明还提供了一种用于根据发送方处的数字地图上的包括辅助信息的位置信息来识别接收方处的数字地图上的目标路段的位置的设备,所述设备包括:用于接收所述位置信息的装置;用于根据所述接收的位置信息而确定表示接收方处的所述数字地图上的目标路段的节点的位置的装置;用于计算所识别的节点之间的路径的装置;以及用于使用所述路径而识别所述接收方处的数字地图上的目标路段,其中,使用所述辅助信息而执行所述计算步骤和所述识别步骤中的至少一个。

这就使得用少量数据来有效而准确地发送数字地图上的事件位置成为可能,并由此提高数据发送效率。

#### 附图说明

图1是根据第一实施例的位置信息传送方法的示意图。图1(1)示出了传送设备上的处理,图1(2)、(3)和(5)示出了接收设备上的处理。图1(1)是选择目标道路的处理的示意图,(2)选择要发送的节点,(3)在接收设备的地图上标绘收到的节点,(4)计算本地地图上的道路位置,并且(5)根据最短路线的搜索连接计算出的节点,以便确定目标道路或路段。

图2是示出了根据本发明第一实施例的位置信息接收设备的构造的方框图。

图3是示出了根据第一实施例的位置信息传送方法的流程图。

图 4(a)、(b)、(c)、(d) 和 (e) 示出了根据第一实施例的位置信息传送方法中的数据配置的例子。图 4 (a) 表示用于识别道路和路段的形状矢量数据串信息。图 4 (b) 示出了在识别路段之后, 由与每个节点的相对距离代表的各种道路信息。图 4 (c) 示出了绝对经度/纬度表示法, (d) 是分段标准化坐标表示法, (e) 是曲率函数表示法。图 4 (f) 说明了在曲率函数表示法中的偏转角。

图 5(a)和(b)示出了根据第一实施例的位置信息传送方法的其它数据配置的例子。图 5 (a)示出了带有道路类型或编号的形状矢量数据串信息以识别道路和路段。图 5 (b)示出了辅助信息以利于节点的识别。

图 6 说明了连接路线的角度。

图 7 示出了根据第一实施例的利用位置信息传送方法参考辅助信息的路线搜索。

图 8 示出了根据第二实施例的利用位置信息传送方法要从发送方发送的交切方位角。

图 9 说明了根据第二实施例的在位置信息传送方法中接收方的地图匹配。

图 10 说明了如何得到交切方位角。

图 11 示出了根据第二实施例的位置信息传送方法中发送方的处理流程。

图 12 示出了根据第二实施例的位置信息传送方法中接收方的地图匹配流程。

图 13 示出了根据第二实施例的位置信息传送方法的一个数据配置的例子, 并图示了用于识别道路和路段的矢量数据串信息。

图 14(1)、(2)、(3)、(4) 和 (5) 是根据第三实施例的位置信息传送方法的示意图。图 14(1)和(2)示出了在传送设备上的处理而(3)、(4) 和(5)示出了在接收设备上的处理。图 14 (1) 是选择目标道路的处理的示意图, (2) 选择要发送的节点, (3)在接收设备的地图上标绘收到的节点, (4) 计算在本地地图上的道路位置, 并且(5) 利用最短的路线搜索来连接计算出的节点, 以确定目标道路或路段。

图 15 示出了根据第三实施例的位置信息传送方法的一个数据配置的例子, 并图示了用于识别道路和路段的矢量数据串信息。

图 16 说明了根据第三实施例的位置信息传送方法中与相邻道路的距离以及用于判决的交切方位角之差。

图 17 示出了根据第三实施例的位置信息传送方法中的处理流程。

图 18 示出了根据第四实施例的位置信息传送方法中传送设备上的处理流程。

图 19 示出了根据第四实施例的位置信息传送方法中接收设备上的处理流程。

图 20 示出了根据第四实施例的位置信息传送方法的一个数据配置的例子，并图示了用于识别道路和路段的矢量数据串信息。

图 21 解释了一个地图匹配的例子。

图 22 解释了道路形状数据和相对位置信息。

图 23 是显示山路形状的地图的打印照片。

在这些图中，编号 10、20 代表位置信息发送 / 接收设备，11、22 代表位置信息接收机，12 代表地图匹配部件，13 代表路线搜索部件，14 代表数字地图数据库，15 代表数字地图显示部件，16 代表事件信息输入部件，17 代表位置信息转换器，18 代表发送节点组 / 辅助信息提取部件，并且 19、21 代表位置信息发射机。

## 具体实施方式

### (第一实施例)

根据本发明的位置信息传送方法，发送方可以从包含于要发送的路段内的节点中选择少量的节点(它们可以是两个点，起始点和终止点)，并发送该节点信息。接收方进行地图匹配以决定收到的节点的位置并随后搜索连接节点的最短路线，然后连接该最短的路线以识别该路段。

图 2 示出了位置信息发送 / 接收设备 10 的配置，该设备与其它设备 20 相互交换出现在管辖范围内的事件信息。

设备 10 包括：位置信息接收机 11，用于接收从其它设备 20 的位置信息发射机 21 上发出的位置信息，用于积累数字地图数据的数字地图数据库 14，地图匹配部件 12，用于利用地图匹配从包含于接收到的信息中的节点信息来识别相应节点的位置，路线搜索部件，用于搜索连接节点的最短路线，数字地图显示部件 15，用于在地图上显示事件位置，事件信息输入部件 16，

用于输入事件信息，位置信息转换器 17，用于利用由道路形状数据代表的目标路段的相对位置来显示事件位置，发送节点组 / 辅助信息提取部件 18，用于在要发送其节点信息和辅助信息的目标路段中选择节点，和位置信息发射机 19，用于将选中节点上的位置信息和选中的辅助信息一起发送给其它设备 20 上的位置信息接收机 22。

数字地图数据库 14 包括数字地图上的节点数据和连接路线数据。节点数据包括节点的纬度 / 经度坐标数据、节点类型的数据 (标识信息，例如交叉路口、隧道入口和出口、交换通行税征收卡、道路属性变换点、区县边界、二级网道边界、和界标)、名字、与节点相连的连接路线的数目、以及表示连接路线的角度的连接路线角。连接路线数据包括道路的数量、道路类型 (在国家高速公路、区县公路和城市公路上的标识信息)、连接路线的类型 (在主干线、互换入口 / 出口、交叉路口上的连接路线、支路、连接道路和互连道路上的标识信息)、交通禁令的存在 / 不存在和禁止通行的方向、由距离或行驶时间表示的每条连接路线上的各种费用、以及代表连接路线形状的插入点坐标数据。插入点是设置来代表节点间的道路形状的。在此，除非另有规定，凡是坐标数据保持不变的节点和插入点都称为节点。在数字地图上的节点数据和连接路线数据包括河流、行政边界、等高线和房屋。不同于道路节点数据的节点数据和连接路线数据具有固有的类型和属性代码，尽管它们的结构与道路节点数据的结构一样。这样，该系统就可以用于节点数据和连接路线数据而不是道路数据。坐标数据包括由下列各项表示的数据：纬度和经度、相对于前 / 后节点的相对纬度 / 经度表示法、预定路段号的标准化坐标表示法、以及曲率函数表示法 (相对于前 / 后节点的相对极坐标表示法)。

图 3 分别地示出了在发送方和接收方的处理过程。图 1 (1)、(2)、(3)、(4)和(5)是地图上各个处理细节的示意图。

步骤 1: 当从事件信息输入部件 16 中输入用以报告一个事件，例如交通堵塞或交通事故，的信息时，位置信息转换器 17 就根据在数字地图数据库 14 中的数据来选择包括事件位置在内的一个路段作为目标路段，并利用与目标路段参照点的相对距离来产生显示该事件位置的交通信息。图 1(1) 示出选中的目标路段。目标实施例中的实心环示出了其坐标数据保留在数字地图数据库 14 中的节点。

步骤 2: 发送节点组 / 辅助信息提取部件 18 从目标路段的节点中选择

其节点信息将要发送的节点。如图 1(2)所示, 必须选择在目标路段的起始点(p1)和终止点(p3)上的节点。选择的节点必须是这两个节点, 但可包括那些断续选出的, 即相隔几百米至几公里的节点。在此例中, 还另外选择了中间节点 p2。

步骤 3: 像对辅助信息的需要一样, 需要从选中节点的节点数据和目标路段的连接路线数据中提取那些能提高地图匹配和路线搜索的精度信息。

步骤 4: 根据与目标路段参照点的相对距离, 位置信息发射机发送形状矢量数据串信息, 该信息包括选中节点的坐标数据、选中的代表目标路段的辅助信息以及代表事件位置的交通信息。

图 4(a)、(b)、(c) 和 (d) 示出了不带辅助信息的形状矢量数据串信息。图 4(b)示出了交通信息, 它包括由与目标路段参照点的相对距离代表的事件位置信息和事件细节信息。如上所述, 形状矢量数据串信息可以由各种坐标数据来表示, 但是只要能实现本应用, 就可以是任何数据。在图 4(e) 的曲率函数表示法中, 采用了图 4(f) 中的偏转角。下面的说明采用了图 4(a) 的例子。在图 4(a)的相对坐标表示法中, 用绝对坐标 (经度 / 纬度) 来表示起始节点的坐标, 用相对于起始点 (或节点线上前面节点) 的相对坐标来表示其余节点的坐标, 以便减少数据量。在交通信息中的目标路段的参照点可以是目标路段中间的节点 p2, 而不是起始点 (p1) 和终止点 (p3)。

图 5(a) 示出了作为辅助信息的形状矢量数据串信息, 其中包括道路类型、道路号和连接路线类型之类的连接路线数据。图 5 (b) 示出了作为辅助信息的形状矢量数据串信息, 其中包括节点类型、节点名称、节点的连接路线号以及连接路线角度之类的节点数据。相对于节点 (节点类型=交叉路口, 名称= 4 cho-me, Tsunashima) 正北方向上 (虚线) 的绝对方位角而言, 连接路线之间的角度用角  $\theta 1$  到  $\theta 4$  来表示。

在接收方,

步骤 5: 位置信息接收机 11 接收形状矢量数据串信息和交通信息。

步骤 6: 地图匹配部件 12 使用数字地图数据库 14 中的数据来进行地图匹配, 并确定包含于形状矢量数据串信息中的节点的位置。如果形状矢量数据串信息包括辅助信息, 则地图匹配部件 12 就使用该辅助信息来执行地图匹配。

图 1(3) 示出了在接收方地图上收到的节点 p<sub>1</sub>、p<sub>2</sub> 和 p<sub>3</sub> 的标绘结果。如



果发送方拥有的数字地图数据的出版商不同于接收方拥有的数字地图数据的出版商，“部署(disposition)”的问题就会频繁出现。

图 1(4) 示出一个状态，在此状态下，确定了相应于接收方地图上的节点  $p_1$ 、 $p_2$  和  $p_3$  的节点  $p_1'$ 、 $p_2'$  和  $p_3'$  的位置。如图 7 所示，即使在节点  $p_1$  附近有一个可能引起与节点  $p_1$  错误匹配的交叉路口，也可能通过参照如节点名的辅助信息与一个正确的节点位置相匹配。

步骤 7: 路线搜索部件 13 使用数字地图数据库 14 中由连接路线数据的距离代表的连接费用，以在步骤 6 所确定的节点之间依次搜索最短的路线。如果形状矢量数据串信息包括了在连接路线数据上的辅助信息，路线搜索部件 13 就用此辅助信息来执行路线搜索。

步骤 8: 依次连接步骤 7 中所得到的最短路线，以便再现目标路段。

图 1(5) 示出了一个状态。在此状态下搜索了在节点  $p_1'$  和  $p_2'$  之间最短路线，也搜索了在节点  $p_2'$  和  $p_3'$  之间最短路线，然后将这些路线连接起来，以便确定从节点  $p_1'$  到节点  $p_3'$  的目标路段。如果有如图 7 所示的、绕过国家高速公路 256 (粗实线) 的区县级公路 123 (虚线)，在搜索最短路线时就易于产生错误，但通过参考例如道路类型和道路号的辅助信息，可能再现正确的目标路段。

在再现目标路段时，根据收到的交通信息由目标路段的参照点来计算事件位置。然后利用数字地图显示部件 15 显示地图上的事件位置。

在目标路段中断续地选择节点的时候，必须选择节点以使得在接收方识别节点位置或计算路线时，节点的位置不会引起错误。例如，在图 7 中，将一个点选作为节点  $p_2$ ，在此点上的道路类型由国家高速公路转变为地方干线。这就使得可能将节点  $p_1$  和  $p_2$  之间的辅助信息 (道路类型、道路号=国家高速公路，256) 以及节点  $p_2$  和  $p_3$  之间的辅助信息 (道路类型、道路号=地区干线，923) 分别并入到形状矢量数据串信息之中，以利于在接收方再现目标路段。

这样，按照本位置信息传送方法，需要将目标路段中断续选出的节点信息当作道路形状数据发送，以识别目标路段。与发送目标路段中每个节点上的坐标线信息的情况相比，这就能大大减少发送数据量。

通过将有助于节点识别的辅助信息和有助于路线识别的辅助信息并入到道路形状数据中，接收方就能够进行地图匹配，以准确地确定节点的位置

和准确地计算节点间最短的路线,从而在它自己所具有的数字地图上再现已发送的目标路段。

在发送道路形状,例如道路密度低、交叉路口少和有复杂拐弯的山路,时,本位置信息传送方法是特别有利的。

尽管在此示出了构成交通信息提供系统的位置信息发送/接收设备的一个例子作为实施该位置信息传送方法的设备,可在汽车导航设备中实现该设备的接收配置,以使用这种方法使汽车导航设备具有位置信息接收特性。

### (第二实施例)

第二实施例说明了一个方法,用以将节点位置的交切方位角信息作为辅助信息包括在形状矢量数据串信息中,以便在执行第一实施例的位置信息传送方法时,能够在接收方提高匹配的精度。

如图 8 的虚线箭头所示,在节点位置上的交切方位角是一个在节点  $p_x$  上与道路曲线正切的方位角,若假设正北方向上的绝对方位角为 0 度,它在 0 到 360 度范围内就按顺时针方向显示。通过平均连接节点  $p_x$  和节点  $p_{x-1}$  的线的方位角  $\theta_{x-1}$  以及连接节点  $p_x$  和节点  $p_{x+1}$  的直线的方位角  $\theta_x$  来获得节点  $p_x$  的交切方位角,在此,如图 10 所示,  $p_{x-1}$  是一个靠近节点  $p_x$  的上游节点,而  $p_{x+1}$  是一个靠近节点  $p_x$  的下游节点:

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

图 11 示出了发送方获得从目标路段中选出的一个节点的交切方位角的过程。

步骤 11: 发送方从数字地图数据库中获得一个选中节点的坐标数据及其上游和下游的相邻节点的坐标数据。

步骤 12: 发送方计算连接节点的直线的方位角,并用(公式 1)来获得选中节点的交切方位角。

图 13 示出了形状矢量数据串信息,其中包括从目标路段上选出的节点的交切方位角上的信息,以作为辅助信息。在此,对于包含在形状矢量数据串信息中的紧靠之前的节点而言,起始节点( $p_i$ )的交切方位角以绝对方位角显示,而其余节点的交切方位角则以相对方位角显示,以便减少数据量。

接收方接收形状矢量数据串信息,并使用在交切方位角上的信息来进行地图匹配。图 12 示出了地图匹配的过程。

步骤 13: 接收方使用在接收方数字地图数据库中的数据来提取道路上最接近节点  $p_x$  的经度 / 纬度数据的位置作为候选者, 以便按照与节点  $p_x$  的距离的递增顺序进行匹配。

步骤 14: 接收方从数字地图数据库中获得候选位置的相邻节点的坐标, 用以计算候选位置的交切方位角。随后, 接收方得到了计算的交切方位角和在辅助信息中发送的节点  $p_x$  的交切方位角之差。如果该差值小于规定值, 接收方则确定将此候选位置作为选中位置。

如果该差值大于规定值, 接收方就从供匹配用的候选者之中排除该候选位置。随后, 执行程序又回到步骤 13, 接收方提取下一个最靠近的位置作为匹配用的候选位置, 并接着执行步骤 14。

照此方式, 通过参照在节点位置上的方位角信息就可以避免错误的匹配。

在图 8 中, 在道路 1 上的节点  $p_x$  可能与在节点  $p_x$  附近通过的、并与道路 1 相交的道路 2 错误匹配。如图 9 所示, 在匹配时, 接收方可以在道路 2 上最靠近点  $p_x$  的地方设置一个点作为匹配候选点 1, 将道路 2 上次靠近节点  $p_x$  的地方设置为匹配候选点 2。由于候选点 1 的交切方位角和节点  $p_x$  的交切方位角之差超过了规定值, 所以将候选点 1 排除于匹配候选点之外。由于候选点 2 的交切方位角和节点  $p_x$  的交切方位角之差小于规定值, 所以将候选点 2 定为选中的节点。

实际上, 将不同道路上的候选点 1 错误匹配为选中节点都将会在其后的路线搜索中导致路线计算的错误, 这样就不可能再现目标路段。

本实施例的位置信息传送方法将关于节点位置上交切方位角信息作为辅助信息包括于形状矢量数据串信息之中。这样就可避免在与目标道路相交的道路上无意地设置一个节点, 因而就提高了匹配的精度。

### (第三实施例)

第三实施例说明了在接收方可能造成错误匹配的道路点上增加发送节点数量的方法, 这样, 在执行第一实施例的位置信息传送方法时, 就能提高接收方的匹配精度。

图 14(1)、(2)、(3)、(4) 和 (5) 是地图上的位置信息传送方法的处理细节的示意图。

如图 14(1)所示, 发送方先选择目标路段, 然后从目标路段的节点中选择要发送的节点。实际上, 发送方选择多个节点 (节点组) 以轻易识别各个路段上相邻道路的不同形状, 在这些路段上, 由于存在与目标道路平行的相邻道路, 因此, 接收方就有可能做出错误的匹配。

发送方发送形状矢量数据串信息, 其中包括选中节点的坐标数据、辅助信息和交通信息。

图 15 示出了形状矢量数据串信息。在此例中, 发送节点包含  $n$  个节点组, 节点组 1 有  $m$  个节点, …… , 节点组  $n$  有  $s$  个节点。尽管包含在各个节点组中的节点的坐标数据是按照形状矢量数据串信息的次序来排列的, 但是, 为了压缩数据量, 由各个节点组中的多个节点表示的近似于弧线或直线的道路形状可以用傅利叶系数或者是用样条函数 (spline function) 来表示。

与此同时, 如图 14(3) 所示, 已接收的接收方在接收方的地图上绘制出包含于形状矢量数据串信息之中的每个节点组中的节点的节点位置, 然后如图 14(4) 所示, 进行地图匹配, 以便计算在接收方地图上的各个节点的位置。

在实际操作中, 通过将由节点组中的多个节点的排列来代表的形状与接收方地图上的道路形状进行匹配, 就可能在接收方地图上准确地得到每个节点的位置。

如图 14(5)所示, 在确定节点位置时, 接收方依次搜索连接断续分布的节点的最短路线, 然后连接该最短路线, 以再现目标路段。

在此位置信息传送方法中, 发送方根据下列的标准选择将要包含于一个节点组中的节点:

(1)如图 16 所示, 如果从节点  $p_j$  到最近的位置  $p_j'$  的距离较短, 而且在节点  $p_j$  上的交切方位角  $\theta_j$  和在节点  $p_j'$  上的交切方位角  $\theta_j'$  之差 ( $\Delta \theta_j = \theta_j - \theta_j'$ ) 较小, 就可以将节点  $p_j$  确定为在接收方可能被错误匹配的节点。

例如, 将判决值  $\varepsilon_j$  定义为

$$\varepsilon_j = \alpha \times L_j + \beta \times |\Delta \theta_j| \quad (\text{公式 2})$$

(在此  $\alpha$  和  $\beta$  为预定系数), 而  $\varepsilon_j$  比规定值  $\varepsilon_0$  要小, 而节点  $p_j$  被确定为在接收方可能被错误匹配的节点。

(2)如果节点  $p_j$  为可能被错误匹配的节点, 那么就可以根据 (1) 中的标准来确定节点  $p_j$  前后的节点是否是在接收方可能被错误匹配的节点, 并依次扩展要确定的节点范围, 直到找到在接收方不可能被错误匹配的节点为止。

如果一个节点在接收方不可能被错误匹配，这就是说，找到了一个满足条件  $\varepsilon_j \geq \varepsilon_0$  的节点，而且可以认为，得到了一个由邻近道路形状来识别自己的形状，并可以将该节点以及满足  $\varepsilon_j < \varepsilon_0$  的节点当作为一个节点组的成员。

图 17 示出了选择将要包含于一个节点组中的节点的过程的例子。

步骤 21: 选择目标路段。

步骤 22: 选择要发送的节点  $p_j$ 。

步骤 23: 假设  $m=0$ 。

步骤 24: 计算到相邻道路的距离  $L_{j+m}$  以及交切方位角的差  $\Delta \theta_{j+m}$ 。

步骤 25: 使用(公式 2) 来计算判决值  $\varepsilon_{j+m}$ 。

步骤 26: 当  $\varepsilon_{j-m}$  和  $\varepsilon_{j+m}$  都小于规定值  $\varepsilon_0$  时，

步骤 28: 假定  $m=m+1$ ，并重复从步骤 24 开始的过程。

当  $\varepsilon_{j-m}$  或  $\varepsilon_{j+m}$  大于规定值  $\varepsilon_0$  时，

步骤 27: 将  $P_{j-m}$ 、……、 $P_j$ 、……、 $P_{j+m}$  当作为  $P_j$  周围的节点组的成员。

照此方式，该过程根据从一个节点到相邻道路的距离以及节点上的交切方位角和相邻道路最近一点上的交切方位角之差，来评估接收方上节点错误匹配的可能性，并根据评估值来选择将要包含于一个节点组中的节点。

由发送方来评估接收方节点错误匹配的可能性。发送方在接收方可能造成错误匹配的道路点上发送的更多的节点，从而提高接收方上匹配的准确性，并可靠地再现目标路段。

如在“背景技术”一节中所述的那样，根据从节点到相邻道路的距离以及交切方位角之差来评估接收方上节点错误匹配的可能性的方法，可应用于传送包括形状矢量数据串在内的“道路形状数据”的方法。也可能根据该评估值来确定由形状矢量数据串规定的道路形状长度以及要包括于形状矢量数据串中的节点的数目。

#### (第四实施例)

第四实施例说明了支持在接收方维护的数字地图数据是一个较早版本的情况的方法。

在第一实施例到第三实施例的位置信息传送方法中，接收方通过路线搜索得到节点之间的最短的路线，以便再现目标路段。这样就不能再现未包含于接收方数字地图数据库中的道路。例如，在接收方的数字地图数据是较早

的版本而且不包括最近开通的一个交通道路数据的情况下,就不可能用该条道路来连接发送方指定的断续的节点。其结果是,发送方所指的目标路段不同于接收方再现的路段。这就会使接收方错误地认为,事件是存在于另外的道路上。

事实上,在发送方是交通信息提供系统的信息提供装置而接收方是拥有交通信息的汽车导航设备的情况下,这样的麻烦是经常出现的。

第四实施例说明了避免这种情况的位置信息传送方法。

在此方法中,发送方识别目标道路的数字地图数据的设置日期,并根据该设置日期来选择所用的位置信息传送方法类型。在数字地图数据库上为道路设定的日期实质上要与道路的开通日期一致。例如,在开通一个目标道路供通行之用时,具有包含新道路数据的数字地图数据库的汽车导航设备是一个极小的数目。在此情况下,为了传送交通信息,即使在汽车导航设备上的数字地图数据库不包含新道路数据的情况下,发送方使用能够避免误认事件存在于不是目标道路的道路上,更不用说识别该目标道路的位置信息传送方法。

如果在数字地图数据库内的每条道路连接线上都确定了道路的数据设置日期,那么,发送方就使用这个日期。否则,发送方比较数字地图数据的版本,并根据首先带有道路连接线的版本的修订日期来计算设置日期。

发送方包括代表目标道路数据设置日期的信息以及在形状矢量数据串信息中的节点间距的信息。

接收方参考在收到的形状矢量数据串信息中的目标道路数据的设置日期。如果接收方已确定目标道路的数据不包含在它自己具有的数字地图数据库中,它就会停止再现该目标路段。

如果节点间最短路线的长度与包含在形状矢量数据串信息中的节点间距不同,接收方就决定目标道路的数据未包含在它自己具有的数字地图数据库之中,并停止再现该目标路段。

图 18 的流程图示出了发送方的流程。

步骤 30: 发送方选择目标路段。

步骤 31: 发送方选择要发送的节点。

步骤 32: 当连接选中节点的道路的数据的数据设置日期等于或早于参考日期(规定值)时,

步骤 33: 发送方根据第一到第三实施例来使用位置信息传送方法。

如果连接选中节点的道路的数据的数据设置日期晚于参考日期,

步骤 35: 发送方使用位置信息传送方法来发送直接代表目标路段道路形状的数据(例如每个节点的坐标数据串, 以识别道路形状)。

步骤 36: 发送方根据选中的方法来发送位置信息。

图 20 说明了使用本发明的方法将被发送的形状矢量数据串信息。

该信息包括连接节点的道路的数据的设置日期和搜索距离数据。

图 19 的流程图示出了收到形状矢量数据串信息的接收方上的过程。

步骤 40: 接收方接收信息。

步骤 41: 接收方利用地图匹配, 参考辅助信息以决定各个节点的坐标。

步骤 42: 接收方识别包含于收到数据中的节点间数据的数据设置日期是否早于本地设备的地图数据的创建日期, 如果是这样的话,

步骤 43: 接收方参考辅助信息以进行节点间的路线搜索并确定目标路段。

步骤 44: 接收方识别所确定的目标路段的距离和包含于收到数据中的节点之间的搜索距离之差是否在规定的误差之内, 并且

如果在规定的误差之内,

步骤 45: 接收方再现整个目标路段的形状。

在步骤 42 中, 如果数据设置日期并不早于本地设备的地图数据的创建日期, 或者如果确定的目标路段的距离与包含于收到数据中的节点之间的搜索距离之差不在规定误差之内, 接收方就放弃该节点间的信息。

在应用根据本发明的位置信息传送方法时, 按照此程序就可能避免发送错误的位置信息, 该错误的位置信息是由不同版本的数字地图数据引起的, 而这些数字地图数据是由发送方和接收方共同维护的。

当上述的形状矢量数据串信息中包含连接节点的道路数据的设置日期和搜索距离的数据时, 它就可以包括两个数据中的任何一个。

尽管已参照具体的实施例对本发明作了详细的描述, 但是, 本领域的普通技术人员应该知道, 在不偏离本发明的精神和范围的情况下, 可对本发明进行各种形式的变形或更改。

本申请基于 2001 年 1 月 29 日提交的日本专利申请 No. 020082/2001, 在此引用, 以供参考。

(产业上的可利用性)

由上可知，根据传送数字地图上位置信息的方法和实施此方法的设备，可以用少量的数据有效而准确地传送数字地图上有关形状和位置的信息，从而提高数据传送的效率。



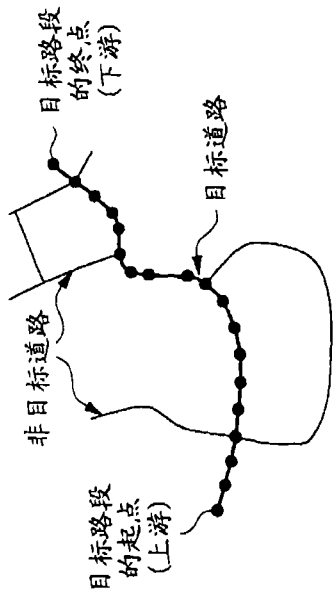


图 1 (1)

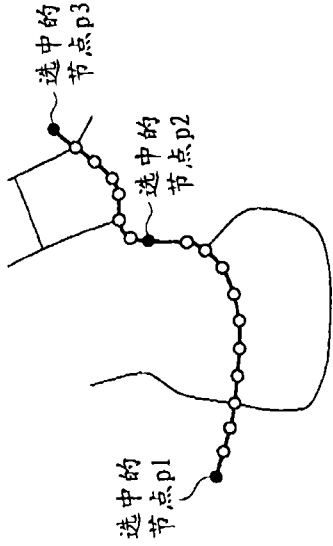


图 1 (2)

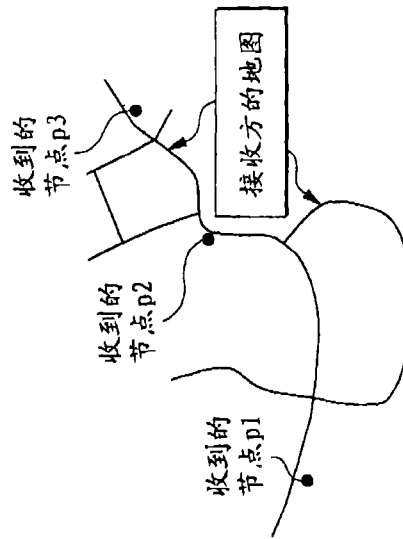


图 1 (3)

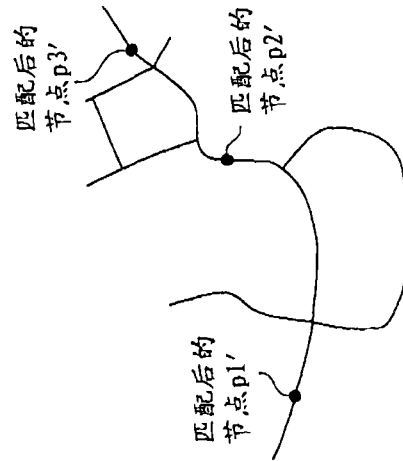


图 1 (4)

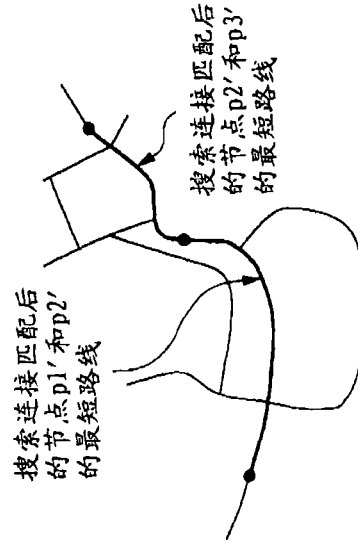


图 1 (5)

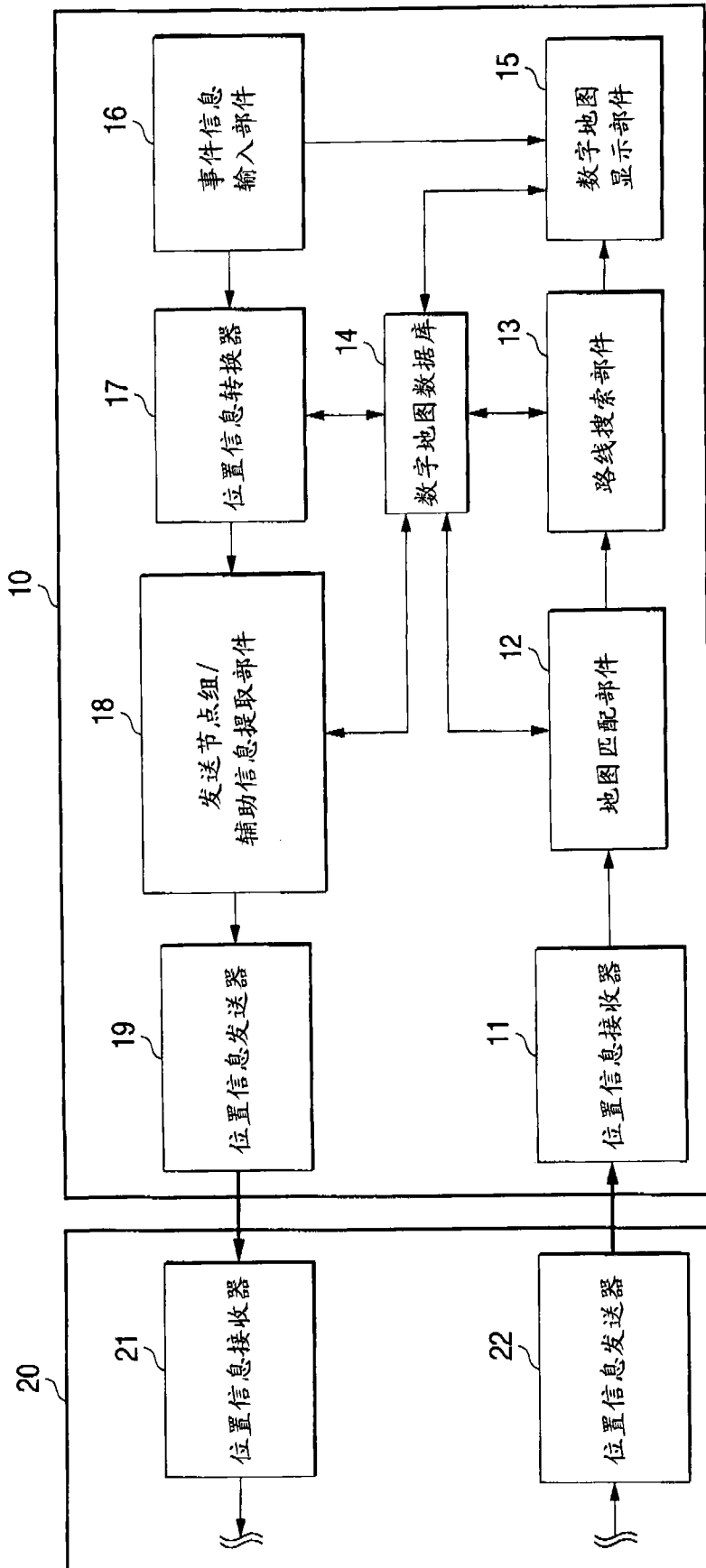


图 2

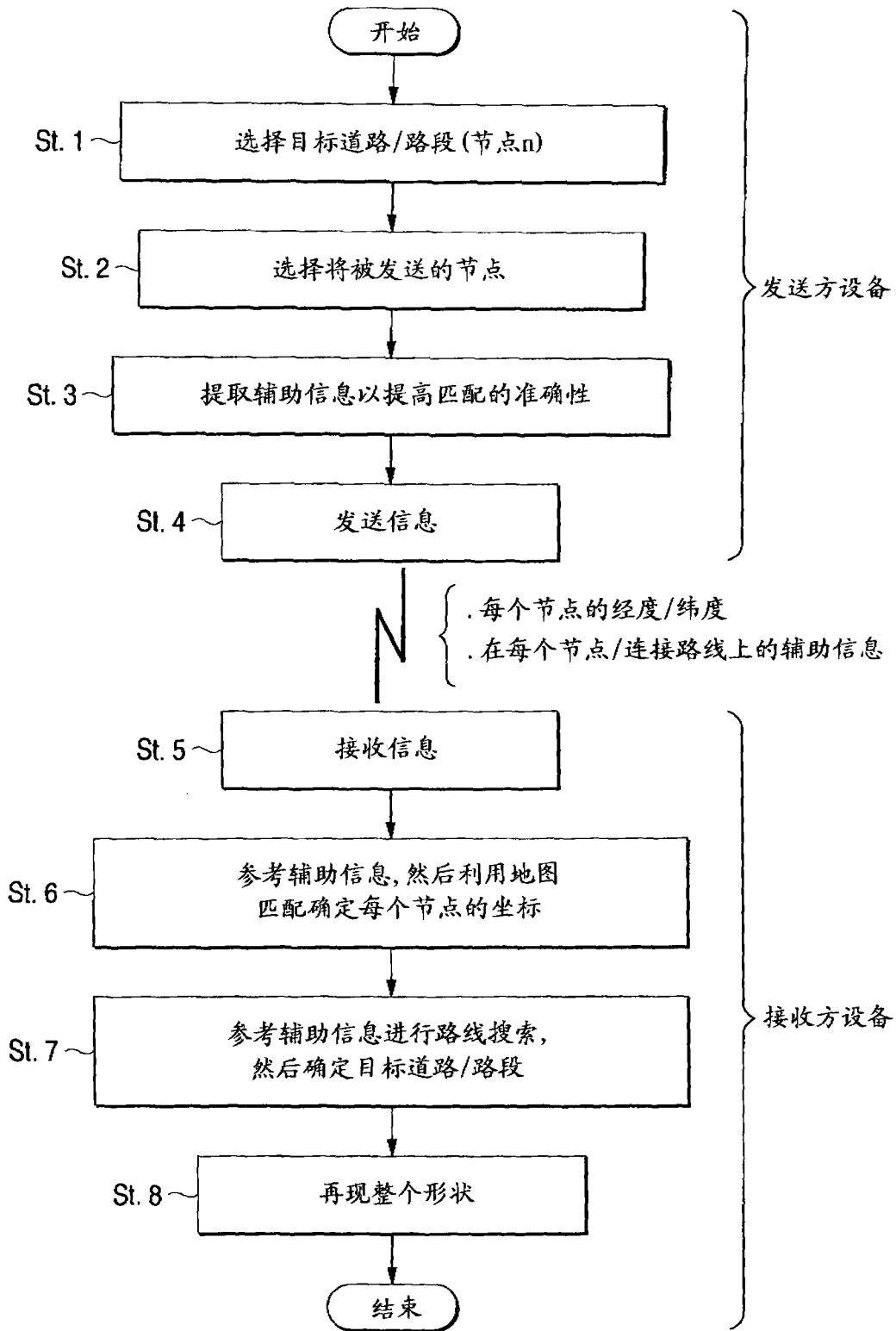


图 3

矢量数据类型 (=道路)	矢量数据类型 (=事故)	矢量数据类型 (=道路)
单行道交通方向 (向前/向后/无)	相关的校准信息 (单道通行)	单行道交通方向 (向前/向后/无)
节点总数	事件位置参考点的节点号 (=p1)	节点总数
节点号 p1	方向标志 (=相对向前的方向)	节点号 p1
节点1在X方向 (经度) 上的绝对坐标	与参考点的相对距离	节点1在X方向 (经度) 上的绝对坐标
节点1在Y方向 (纬度) 上的绝对坐标	⋮	节点1在Y方向 (纬度) 上的绝对坐标
节点号 p2	事件号 (=交通事故)	节点号 p2
节点2的相对坐标 (x2)	交通拥挤时的平均速度 (=15Km)	节点2的相对坐标 (x2)
节点2的相对坐标 (y2)	事件位置参考点的节点号 (=pj)	节点2的相对坐标 (y2)
⋮	方向标志 (=相对于节点线而言, 为向后的方向)	⋮
节点号 pn	与参考点的相对距离 (起点侧)	节点号 pn
节点n在X方向 (经度) 上的相对坐标	与参考点的相对距离 (终点侧)	节点n在X方向 (经度) 上的相对坐标
节点n在Y方向 (纬度) 上的相对坐标		节点n在Y方向 (纬度) 上的相对坐标

图 4 (a)

图 4 (b)

图 4 (c)

图 4(d)

矢量数据类型 (=道路)	路段号#1
单行道交通方向 (向前/向后/无)	路段#1 左下点绝对经度
节点总数	路段#1 左下点绝对纬度
节点号p1	路段#1 右上点绝对经度
节点1的路段号	路段#1 右上点绝对纬度
节点1在X方向 (经度) 上的标准坐标	⋮
节点1在Y方向 (纬度) 上的标准坐标	路段号#m
节点号p2	路段#m 左下点绝对经度
节点2的路段号	路段#m 左下点绝对纬度
节点2在X方向 (经度) 上的标准坐标	路段#m 右上点绝对经度
节点2在Y方向 (纬度) 上的标准坐标	路段#m 右上点绝对纬度
⋮	
节点号pn	
节点n的路段号	
节点n在X方向 (经度) 上的标准坐标	
节点n在Y方向 (纬度) 上的标准坐标	

矢量数据类型 (=道路)
单行道交通方向 (向前/向后/无)
节点总数
参考节点号 $p_0$
参考节点在X方向 (经度) 上的绝对坐标
参考节点在Y方向 (纬度) 上的绝对坐标
节点号 $p_1$
与参考节点的距离
与参考节点的绝对方位角
节点号 $p_2$
与节点 $p_1$ 的距离
与节点 $p_1$ 的绝对方位角
⋮
节点号 $p_{n-1}$
与节点 $p_{n-2}$ 的距离
与节点 $p_{n-2}$ 的绝对方位角

图 4 (e)

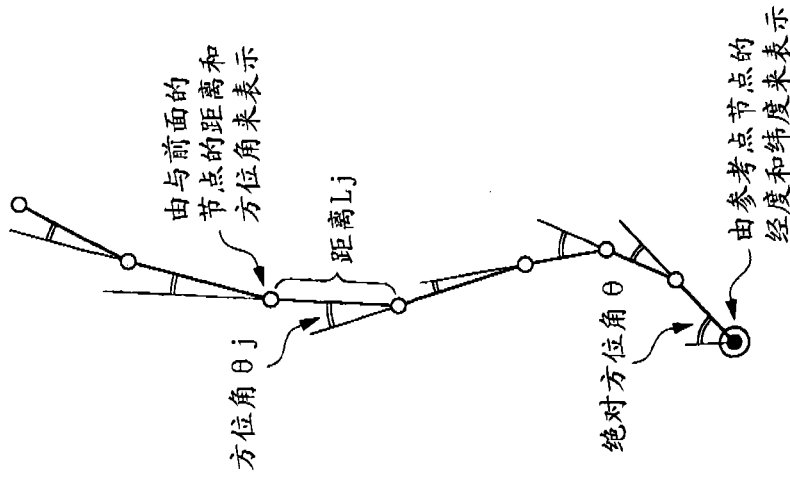


图 4 (f)

矢量数据类型 (=道路)
单行道交通方向 (向前/向后/无)
节点总数
节点号p1
节点1在X方向 (经度) 上的绝对坐标
节点1在Y方向 (纬度) 上的绝对坐标
在结点p1和p2之间的道路类型 (=国家高速公路)
在结点p1和p2之间的道路号 (=256)
在结点p1和p2之间的连接 路线类型 (=主干线)
节点号p2
节点2在X方向 (经度) 上的相对坐标
节点2在Y方向 (纬度) 上的相对坐标
⋮
节点号pn
节点n在X方向 (经度) 上的相对坐标
节点n在Y方向 (纬度) 上的相对坐标

图 5 (a)

节点号p1
节点类型 (=交叉路口)
名称 (交叉路口/IC名称)
p1的连接路线I4的数目
p1的连接路线间的角度1
⋮
p1的连接路线间的角度I4
⋮
节点号pm
节点类型 (=交叉路口)
名称 (交叉路口/IC名称)
pm的连接路线In的数目
pm的连接路线间的角度1
⋮
p1的连接路线间的角度In

图 5 (b)

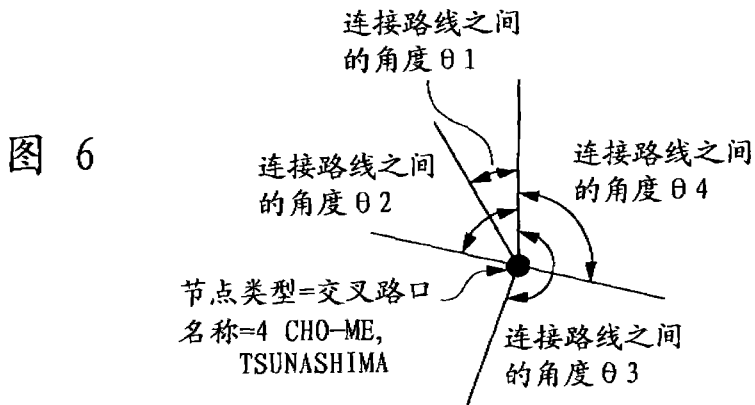


图 6

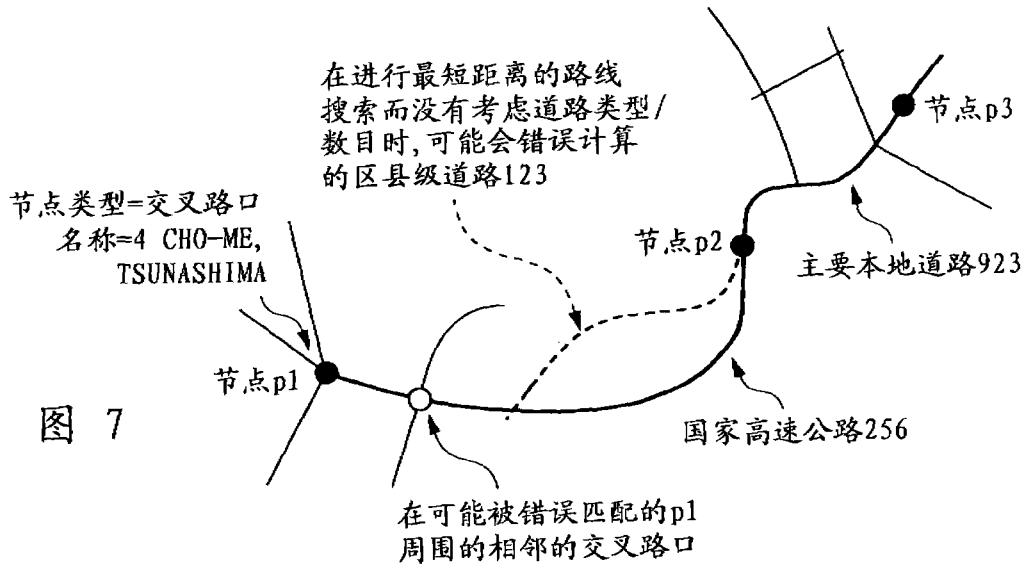


图 7

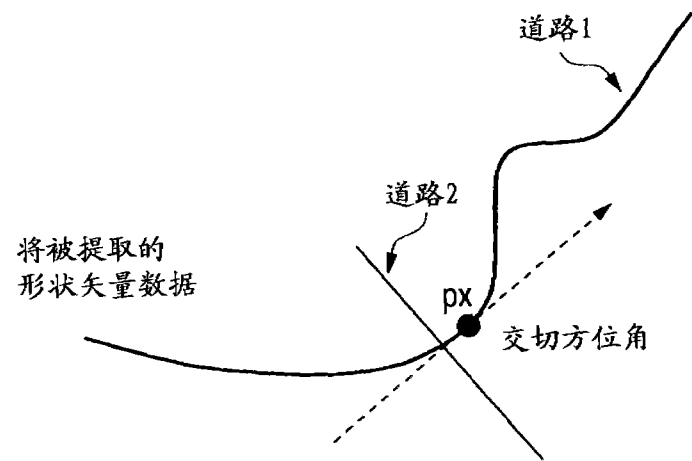


图 8



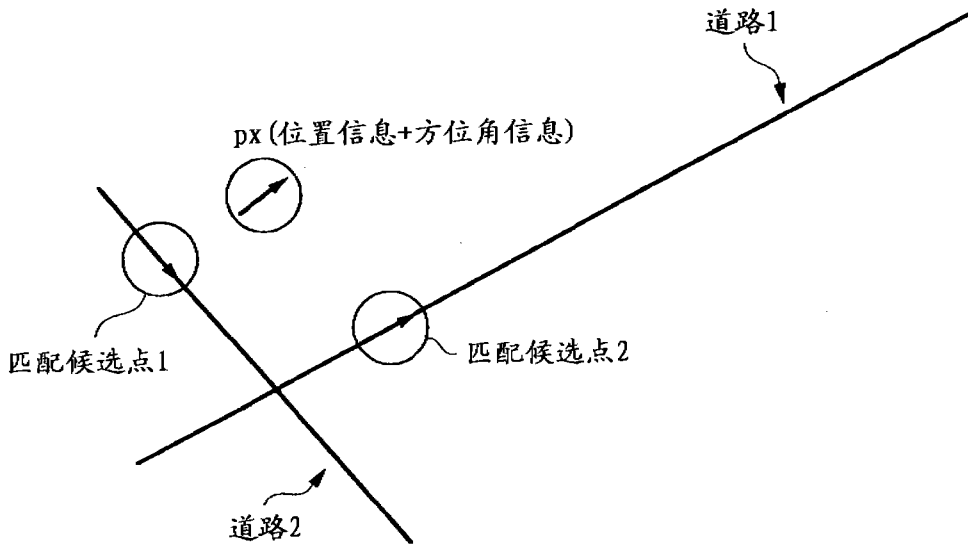


图 9

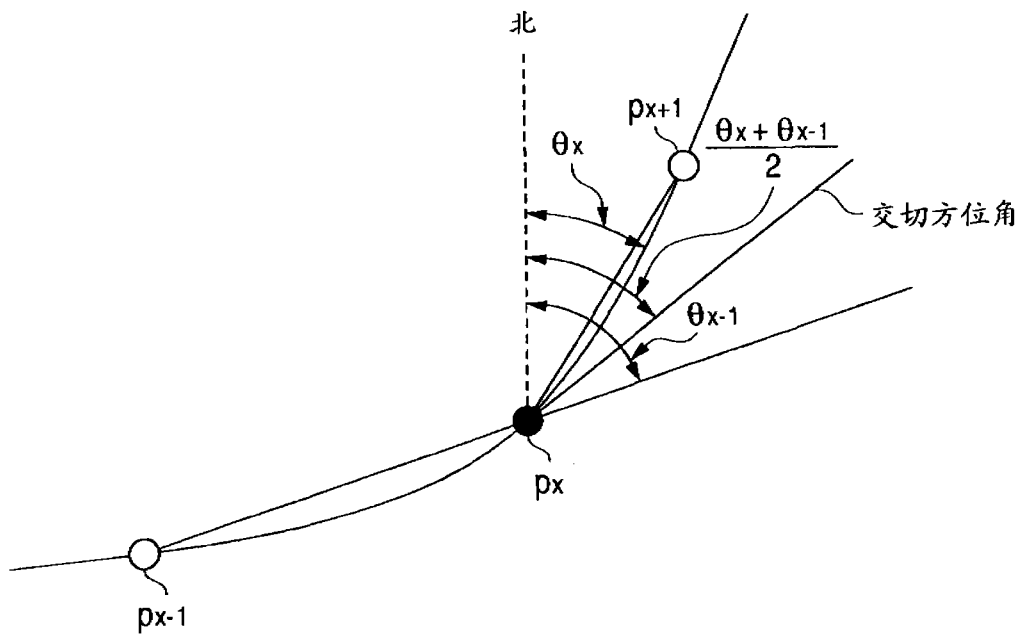


图 10

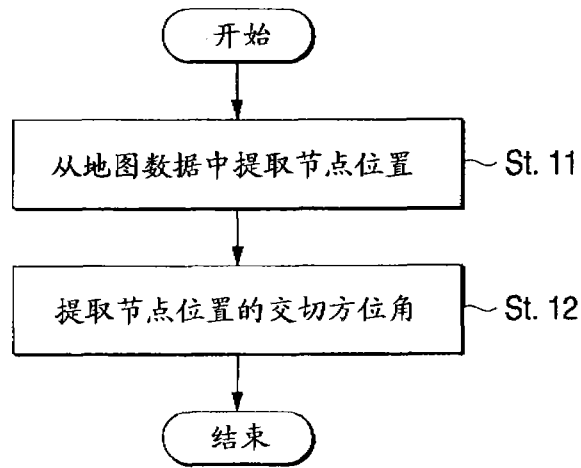


图 11

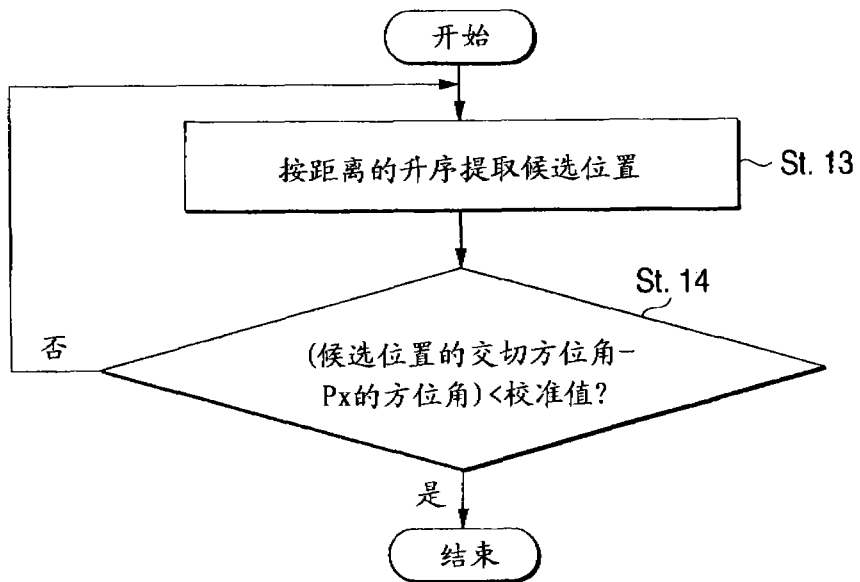


图 12

矢量数据类型 (=道路)
单行道交通方向 (向前/向后/无)
节点总数
节点号 p1
节点1在X方向 (经度) 上的绝对坐标
节点1在Y方向 (纬度) 上的绝对坐标
节点1的绝对方位角 (=在节点 p1 上的角 $\theta_1$ )
节点号 p2
节点2在X方向 (经度) 上的相对坐标
节点2在Y方向 (纬度) 上的相对坐标
节点2的相对方位角 (=在节点 p2 上的角 $\theta_2$ )
⋮
节点号 pn
节点n在X方向 (经度) 上的相对坐标
节点n在Y方向 (纬度) 上的相对坐标
节点n的相对方位角 (=在节点 pn 上的角 $\theta_n$ )

图 13

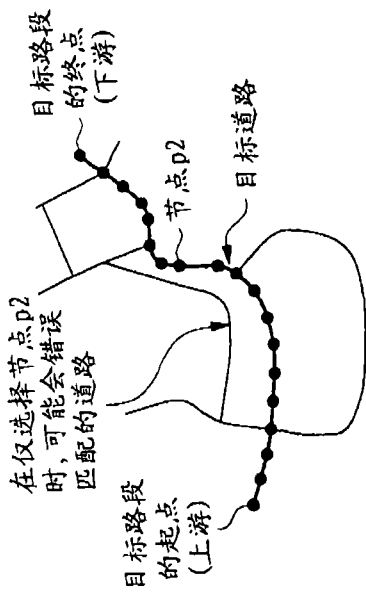


图 14(1)

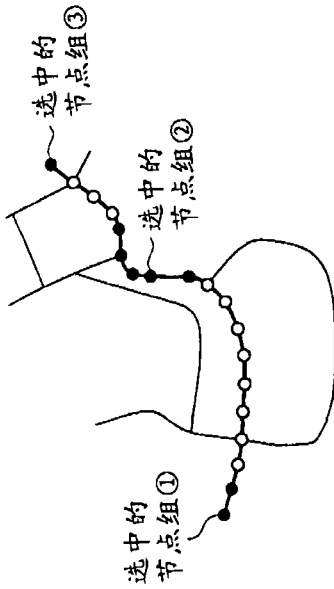


图 14(2)

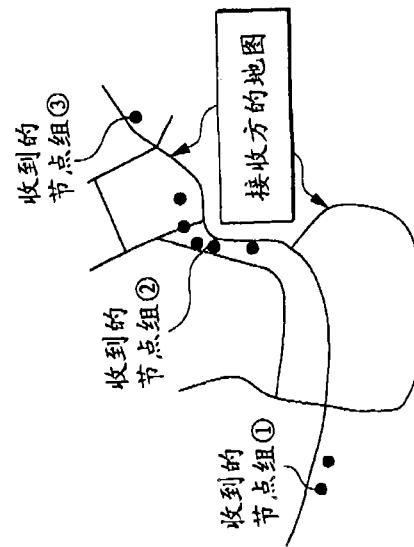


图 14(3)

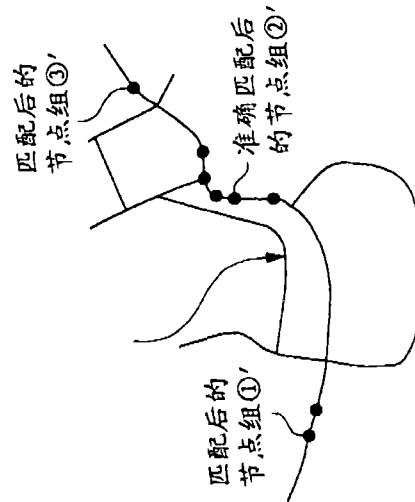


图 14(4)

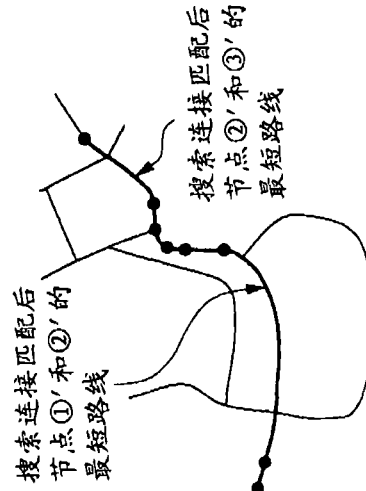


图 14(5)

矢量数据类型 (=道路)
单行道交通方向 (向前/向后/无)
节点总数 (n)
构成节点组1的节点数m
节点号p1
节点1-1在X方向(经度)上的绝对坐标
节点1-1在Y方向(纬度)上的绝对坐标
节点1-1的绝对方位角 (=在节点p1-1上的角 $\theta_{1-1}$ )
⋮
节点号p1-m
节点1-m在X方向(经度)上的相对坐标
节点1-m在Y方向(纬度)上的相对坐标
节点1-m的相对方位角 (=在节点p1-m上的角 $\theta_{1-m}$ )
⋮
构成节点组n的节点数s
节点号pn-1
节点n-1在X方向(经度)上的绝对坐标
节点n-1在Y方向(纬度)上的绝对坐标
节点n-1的绝对方位角 (=在节点pn-1上的角 $\theta_{n-1}$ )
⋮
节点号pn-s
节点n-s在X方向(经度)上的绝对坐标
节点n-s在Y方向(纬度)上的绝对坐标
节点n-s的绝对方位角 (=在节点pn-s上的角 $\theta_{n-s}$ )

图 15

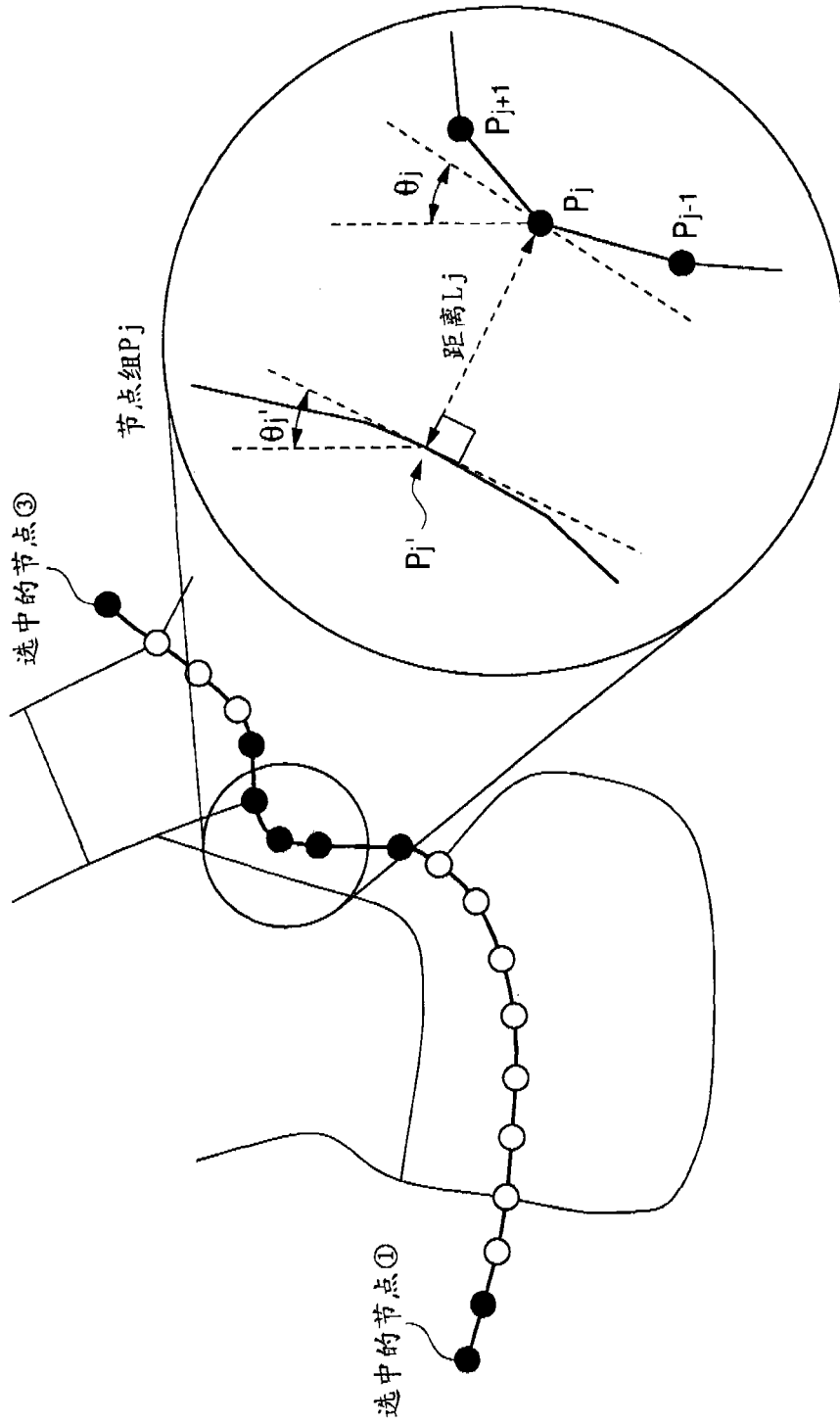


图 16

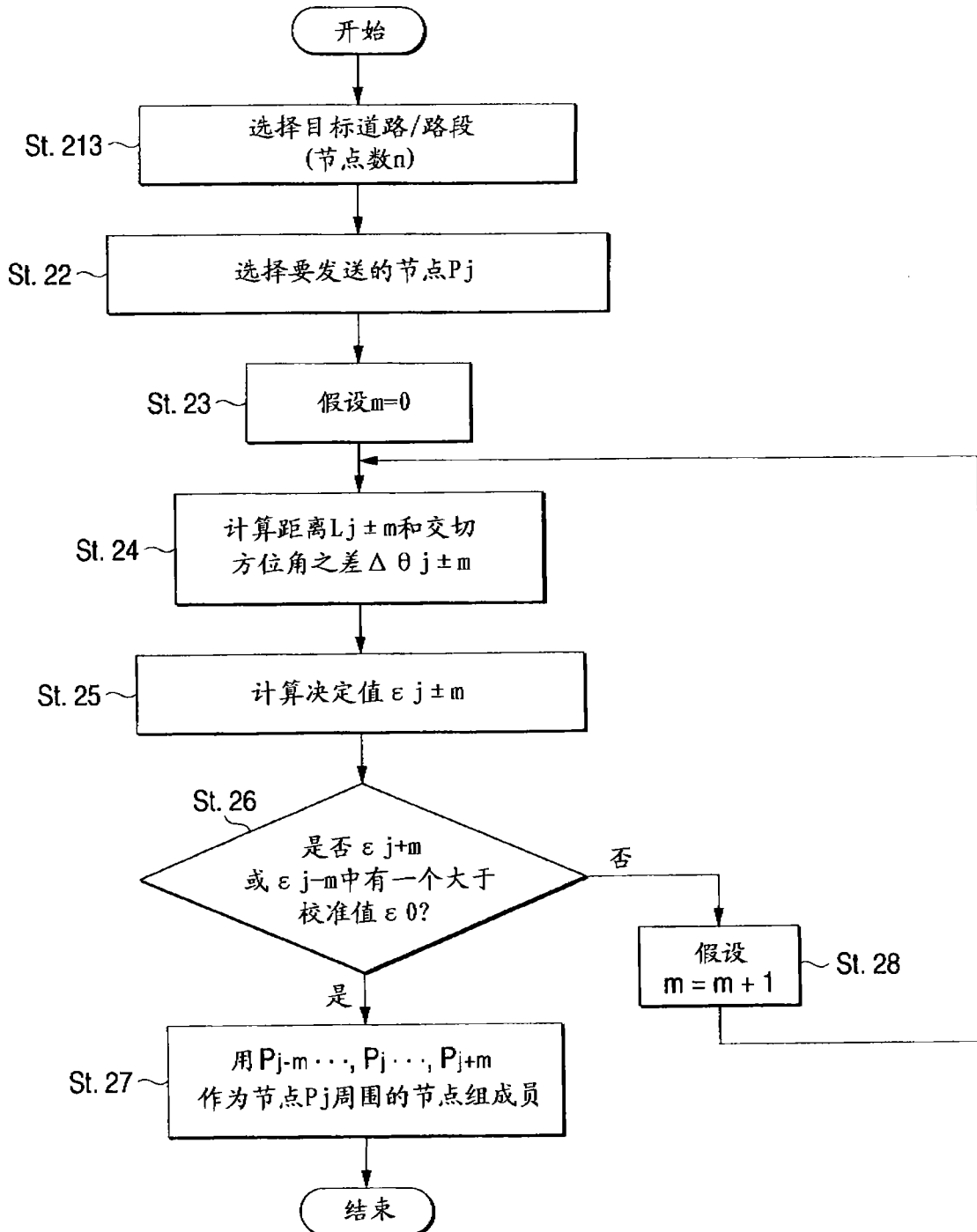


图 17

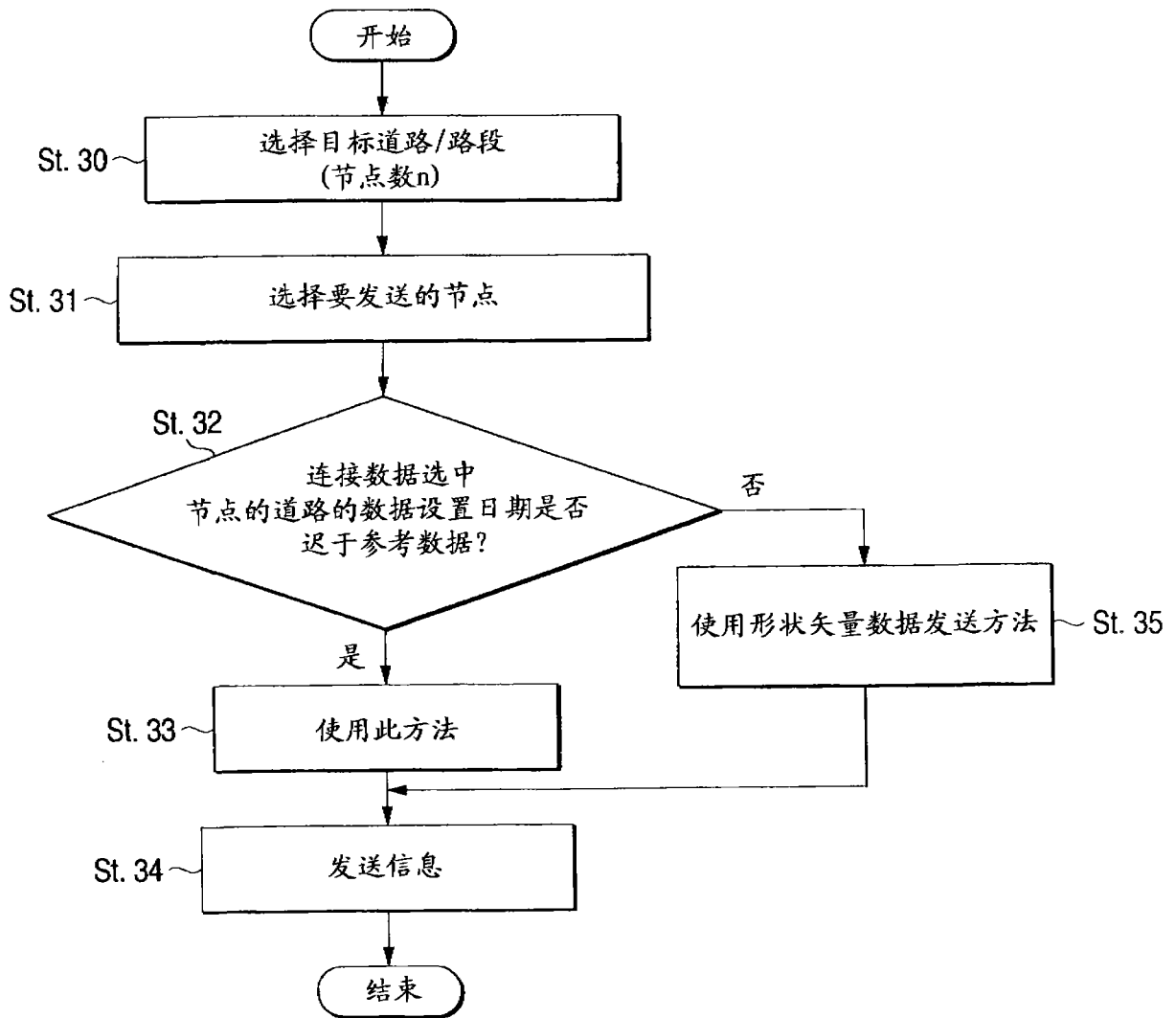


图 18



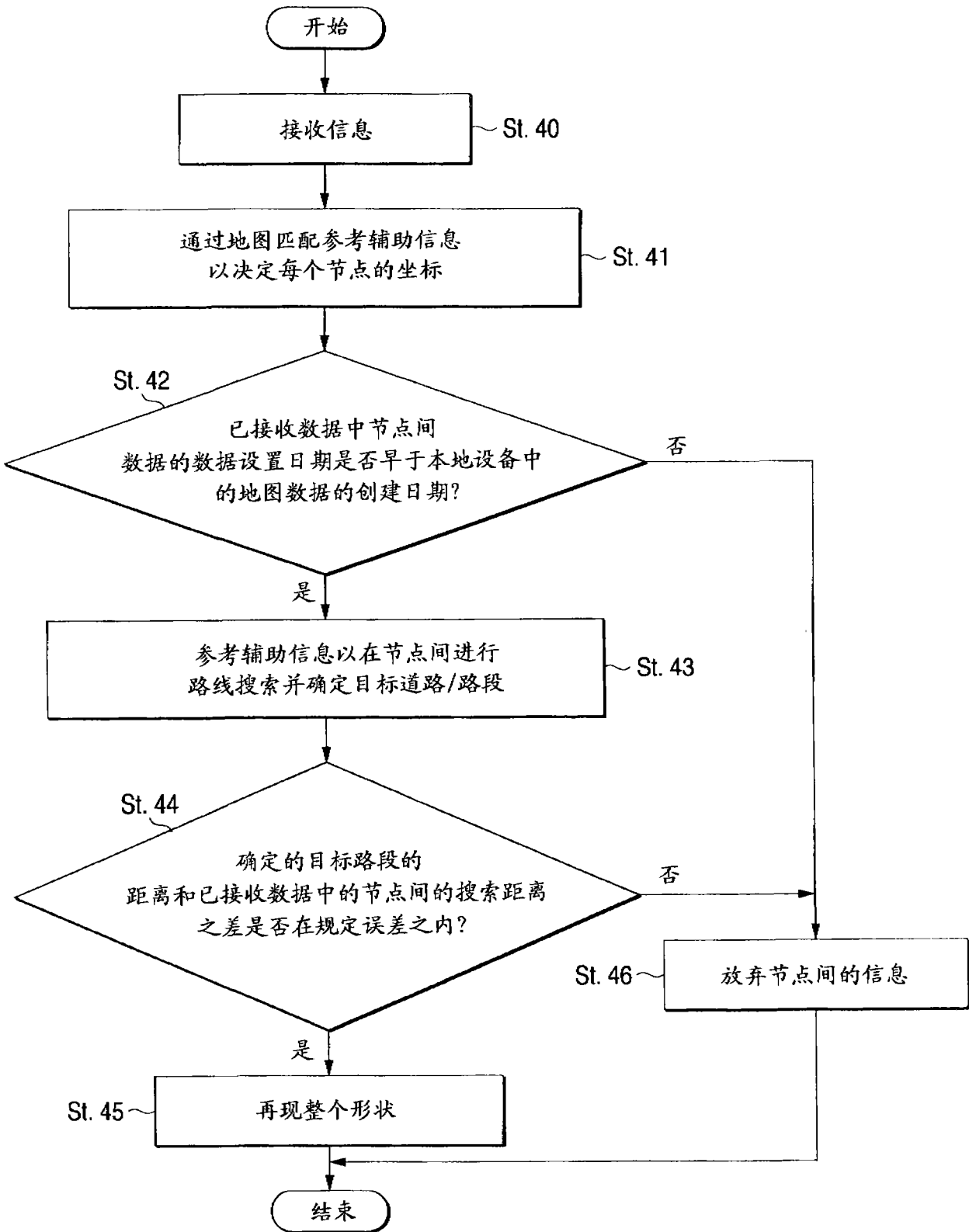


图 19

	矢量数据类型 (=道路)
	单行道交通方向 (向前/向后/无)
	节点总数
	节点号p1
	节点1在X方向 (经度) 上的绝对坐标
	节点1在Y方向 (纬度) 上的绝对坐标
	节点p1和p2之间的道路类型 (=国家高速公路)
	节点p1和p2之间的道路号 (=256)
	在节点p1和p2之间的连接路线类型 (=主干线)
▶	在节点p1和p2之间的数据设置日期
▶	在节点p1和p2之间的搜索距离
	节点号p2
	节点2在X方向 (经度) 上的相对坐标
	节点2在Y方向 (纬度) 上的相对坐标
	⋮
	节点号pn
	节点n在X方向 (经度) 上的相对坐标
	节点n在Y方向 (纬度) 上的相对坐标

图 20

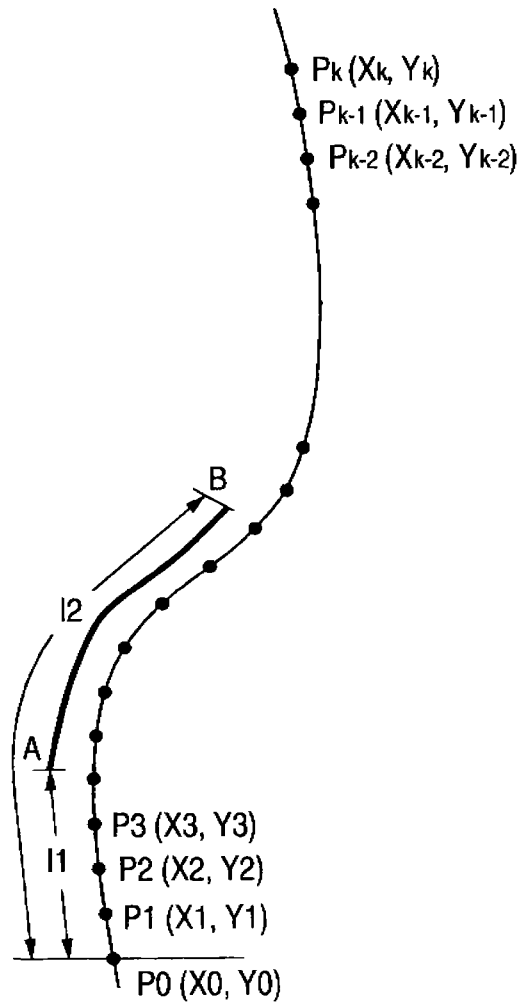


图 21

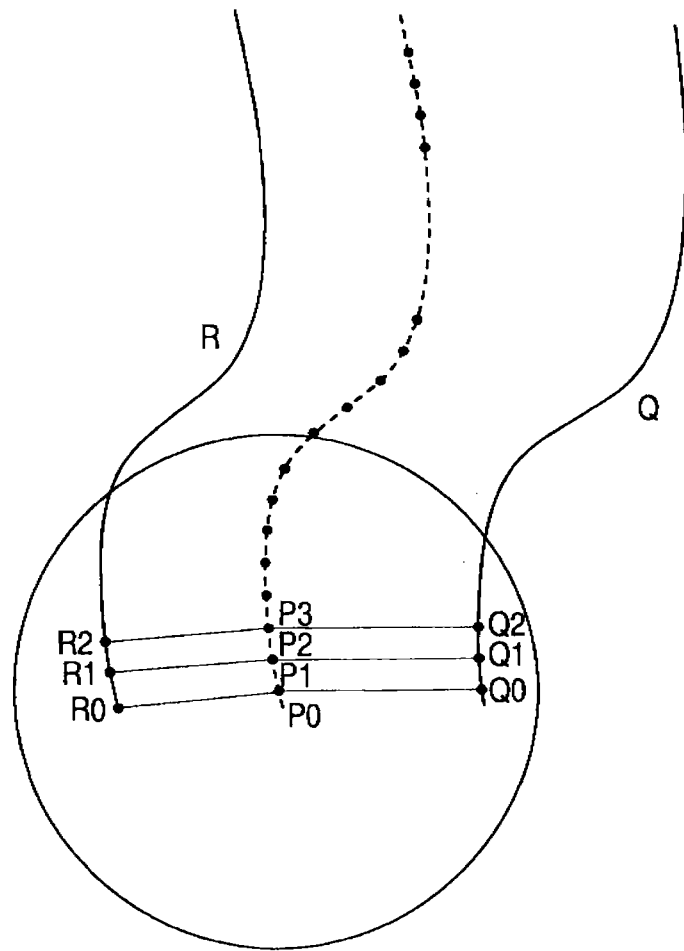


图 22

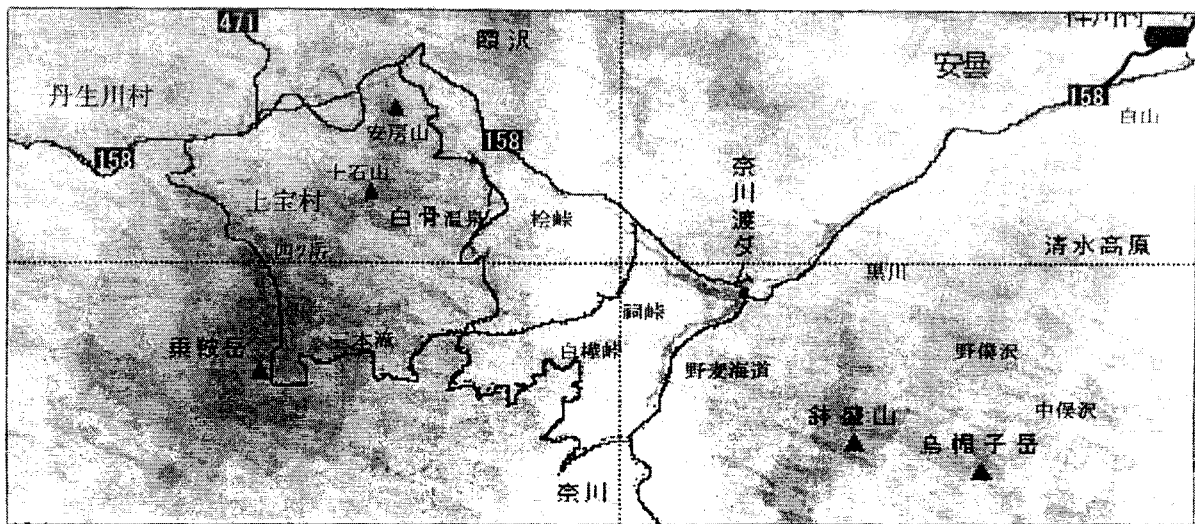


图 23