



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1830010 B

(45) 授权公告日 2011.08.10

(21) 申请号 200480022084.3

代理人 黄小临 王志森

(22) 申请日 2004.08.04

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

G09B 29/00 (2006.01)

285807 / 2003 2003.08.04 JP

028040/2004 2004.02.04 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2006.01.28

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2004/011492 2004.08.04

(87) PCT申请的公布数据

W02005/013242 JA 2005.02.10

(73) 专利权人 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

11105

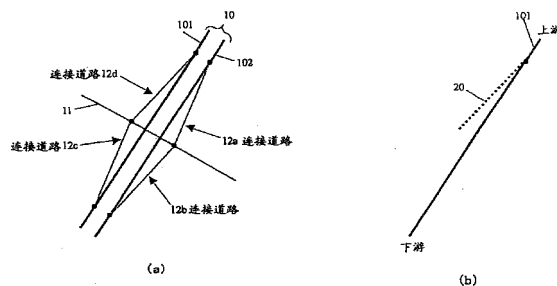
权利要求书 4 页 说明书 19 页 附图 41 页

(54) 发明名称

数字地图位置信息通信方法、系统以及设备

(57) 摘要

发送器发送要传送的对象道路 (101) 的道路形状数据、以及与对象道路 (101) 交叉或者从对象道路 (101) 分出的分支 (20) 的分支形状数据。接收器参照分支 (20), 在其自己的数字地图上, 确定对象道路 (101)。根据该方法, 指示可能导致错误位置确定的分支道路和交叉道路的形状的信息被作为分支形状数据提供至接收器, 因此接收器可以避免导向这样的分支或交叉道路的任何错误位置确定。分支形状 (20) 使得对象道路 (101) 和平行道路能够被互相加以区别, 并且还使得能够识别对象道路 (101) 的长度方向的偏离, 从而也能够防止导向平行道路的任何错误位置确定、或与对象道路 (101) 的长度方向相关的任何错误位置确定的发生。



1. 一种位置信息发送方法,从发送侧向配备有数字地图的接收侧发送位置信息,包括步骤:

在发送侧,根据传输对象道路的对象道路形状数据和将连接至对象道路的道路的辅助形状数据,形成位置代码;以及

把位置代码从发送侧传输至接收侧。

2. 根据权利要求 1 所述的位置信息发送方法,还包括:

步骤,把对象道路形状数据和辅助形状数据的连接位置信息添加至位置代码。

3. 根据权利要求 2 所述的位置信息发送方法,

其中,通过构成对象道路形状数据的点的编号表示连接位置信息。

4. 根据权利要求 1 所述的位置信息发送方法,还包括:

步骤,把区分对象道路形状数据和辅助形状数据的属性信息添加至对象道路形状数据和辅助形状数据的至少之一。

5. 根据权利要求 1 所述的位置信息发送方法,还包括:

步骤,把辅助形状数据的道路属性信息添加至位置代码。

6. 根据权利要求 1 所述的位置信息发送方法,

其中,可把道路类型、链路类型、道路编号、道路名称、通行方向、高度、道路开通年份的至少之一用作辅助形状数据的道路属性信息。

7. 一种位置信息解码方法,对数字地图的位置信息进行解码,包括步骤:

接收包括传输对象道路的对象道路形状数据和将连接至对象道路的道路的辅助形状数据的位置代码;以及

参照对象道路形状数据和辅助形状数据,指出数字地图上的对象道路。

8. 根据权利要求 7 所述的位置信息解码方法,

其中,指出数字地图上的对象道路的步骤包括步骤:

判断对象道路形状数据和辅助形状数据的形状与对象道路形状数据的对象道路候选和辅助形状数据的辅助候选的相似性;以及

根据判断结果最终选择对象道路的对象道路候选。

9. 根据权利要求 8 所述的位置信息解码方法,

其中,指出数字地图上的对象道路的步骤包括步骤:

在数字地图上,搜索与对象道路形状数据和辅助形状数据之间的连接位置对应的点;以及

参照该点的位置,校正与对象道路形状数据和辅助形状数据之一相关的对象的位置。

10. 根据权利要求 7 所述的位置信息解码方法,

其中,指出数字地图上的对象道路的步骤包括步骤:

在对象道路形状数据的至少部分路段不存在于数字地图上的情况下,参照辅助形状数据,校正对象道路形状数据的该不存在的路段的位置或形状。

11. 一种位置信息创建方法,用于创建数字地图的位置信息,以将对象道路的位置从发送侧传送到接收侧,包括步骤:

创建代表对象道路的形状的道路形状数据,作为位置信息的一部分;以及

创建代表连接至对象道路的连接道路的形状的辅助形状数据,作为位置信息的另一部

分。

12. 根据权利要求 11 所述的位置信息创建方法，

其中，在连接道路和对象道路之间的连接角度处于预先确定的角度范围内的情况下，或者在从连接位置到预先确定的位置的连接道路的形状与对象道路的形状相互平行和类似的情况下，把辅助形状数据添加至对象道路形状数据。

13. 根据权利要求 11 所述的位置信息创建方法，

其中，在另一平行和类似的道路存在于对象道路的周边的情况下，把辅助形状数据添加至对象道路形状数据。

14. 根据权利要求 13 所述的位置信息创建方法，还包括步骤：

根据连接道路的连接位置、形状以及属性的至少之一而区分连接道路。

15. 根据权利要求 11 所述的位置信息创建方法，还包括步骤：

在对象道路包含具有不存在于位置代码传输目的地的高可能性的路段的情况下，把将连接至该路段并具有存在于传输目的地的高可能性的连接道路作为辅助形状数据，并入位置代码。

16. 根据权利要求 15 所述的位置信息创建方法，还包括步骤：

根据道路的开通年份来区分对象道路存在于传输目的地的可能性。

17. 根据权利要求 15 所述的位置信息创建方法，还包括步骤：

根据道路的类型，区分对象道路存在于传输目的地的可能性。

18. 根据权利要求 7 所述的位置信息解码方法，其中，指出数字地图上的对象道路的步骤包括步骤：

把对象道路形状数据与辅助形状数据加以分离；以及

参照对象道路形状数据指出数字地图上的对象道路。

19. 一种位置信息指出方法，使用至少包括道路的形状数据和将连接至该道路的道路的辅助形状数据的信息，以指出接收侧的数字地图上的位置。

20. 一种位置信息传输方法，从发送侧向配置有数字地图的接收侧传输位置信息，包括步骤：

(A) 在发送侧，创建传输对象道路的对象道路形状数据和与该对象道路交叉或从该对象道路分出的分支的分支形状数据；

(B) 把对象道路形状数据和分支形状数据从发送侧传输到接收侧；以及

(C) 在接收侧，参照对象道路形状数据和分支形状数据指出数字地图上的对象道路。

21. 根据权利要求 20 所述的位置信息传输方法，

其中，所述 (C) 步骤包括：

(c1) 第一地点识别步骤，参照对象道路形状数据，从数字地图中选择对象道路的对象道路候选；

(c2) 第二地点识别步骤，假设对象道路候选是对象道路，参照分支形状数据，从数字地图中选择分支的分支候选；

(c3) 步骤，重复所述 (c1) 步骤和所述 (c2) 步骤，选择对象道路候选和分支候选的多个组合；以及

(c4) 步骤，从多个组合中，最终选择将成为对象道路的对象道路候选。

22. 根据权利要求 21 所述的位置信息传输方法，
其中，所述 (c4) 步骤包括：
步骤，判断对象道路候选和分支候选的形状与对象道路和分支的原始形状之间的相似性；以及
步骤，根据判断结果最终选择将成为对象道路的对象道路候选。
23. 根据权利要求 21 所述的位置信息传输方法，
其中，在根据相对位置关系在所述 (A) 步骤创建分支形状数据的情况下，把参照道路形状数据的参照数据包含在分支形状数据中。
24. 根据权利要求 23 所述的位置信息传输方法，
其中，在所述 (c2) 步骤，使用参照数据来选择分支候选。
25. 根据权利要求 21 所述的位置信息传输方法，
其中，所述 (c4) 步骤包括：
(1) 步骤，计算从对象道路和分支的原始形状之间的交叉点起、间隔等距离的对象道路的点 and 分支的点之间的第一向量；
(2) 步骤，从交叉点起以多个距离重复第一向量计算步骤，以获取多个第一向量；
(3) 步骤，计算从对象道路候选和分支候选之间的交叉点起、间隔等距离的对象道路候选的点和分支候选的点之间的第二向量；
(4) 步骤，从交叉点起，以多个距离、并且按每多个组合重复第二向量计算步骤，以获取多个第二向量；以及
(5) 步骤，按每个组合计算多个第一向量和多个第二向量之间的差，以把差最小的组合的对象道路候选最终选择为对象道路。
26. 根据权利要求 21 所述的位置信息传输方法，
其中，所述 (c4) 步骤包括：
(1) 步骤，计算对象道路的原始形状和分支的原始形状之间的第一角度；
(2) 步骤，按每个组合计算对象道路候选和分支候选之间的第二角度；以及
(3) 步骤，按每个组合计算第一角度和第二角度之间的差，以把差最小的组合的对象道路候选最终选择为对象道路。
27. 根据权利要求 21 所述的位置信息传输方法，还包括：
步骤，在 (c1) 步骤和 (c2) 步骤之后，在数字地图上搜索分支候选从对象道路候选分出的分支点；以及
步骤，针对对象道路候选，把分支候选的形状校正为在分支点处分出的形状。
28. 根据权利要求 21 所述的位置信息传输方法，还包括：
步骤，在 (c1) 步骤和 (c2) 步骤之后，在数字地图上搜索对象道路候选和分支候选的延伸分出的分支点；以及
步骤，针对对象道路候选，把分支候选的形状校正为在分支点处分出的形状。
29. 根据权利要求 27 或 28 所述的位置信息传输方法，
其中，参照分支候选的校正的形状，校正与对象道路形状数据和分支形状数据相关的事件信息的位置。
30. 根据权利要求 20 至 29 的任何一个所述的位置信息传输方法，

其中,在与对象道路交叉或从对象道路分出的道路与该对象道路之间的角度处于预先确定的角度范围内的情况下,以及在与交叉位置或分出位置相距预先确定的距离处的道路的形状与对象道路的形状相类似的情况下,把所述道路设置为分支。

31. 一种针对数字地图的位置信息传输系统,包括:(A) 信息提供设备;以及(B) 信息应用设备,

其中,所述(A) 信息提供设备包括:

对象道路形状数据提取单元,从第一数字地图数据库提取相应于传输对象道路的对象道路形状数据;以及

分支形状数据提取单元,用于从第一数字地图数据库提取相应于与对象道路交叉或者从对象道路分出的分支的分支形状数据,以及

其中,所述(B) 信息应用设备包括:

对象道路候选选择单元,用于参照从信息提供设备所提供的对象道路形状数据,从第二数字地图数据库选择对象道路候选;

分支候选选择单元,用于参照从信息提供设备所提供的分支形状数据,从第二数字地图数据库选择分支候选;以及

对象道路确定单元,用于参照对象道路候选和分支候选,最终选择将成为对象道路的对象道路候选。

32. 一种用于向数字地图提供位置信息的信息提供设备,包括:

数字地图数据库;

对象道路形状数据提取单元,用于从数字地图数据库提取相应于传输对象道路的对象道路形状数据;

分支形状数据提取单元,用于从数字地图数据库提取相应于与对象道路交叉或者从对象道路分出的分支的分支形状数据;以及

形状数据传输单元,用于把所提取的对象道路形状数据和分支形状数据传输至外部。

33. 一种接收和利用数字地图的位置信息的信息应用设备,包括:

数字地图数据库;

形状数据接收单元,用于从外部接收对象道路的对象道路形状数据和相应于与该对象道路交叉或者从该对象道路分出的分支的分支形状数据;

对象道路候选选择单元,用于参照对象道路形状数据,从数字地图数据库选择对象道路候选;

分支候选选择单元,用于参照分支形状数据,从数字地图数据库选择分支候选;以及

对象道路确定单元,用于参照对象道路候选和分支候选,最终选择将成为对象道路的对象道路候选。

数字地图位置信息通信方法、系统以及设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于传输诸如交通信息的对象道路或到达目的地的所推荐的路线等数字地图上的道路位置的位置信息传输方法、以及一种用于执行该方法的程序、程序产品、系统以及设备,从而使得能够精确地传输道路位置。

背景技术

[0002] 传统上,VICS(车辆信息与通信系统)提供通过 FM 多路广播或信号灯向载有数字地图数据库的车辆导航设备提供指示拥堵路段和行驶时间的道路交通信息的服务。车辆导航设备接收该道路交通信息,从而把拥堵路段按颜色显示在显示于屏幕上的地图上,并且计算和显示到达目的地的时间。

[0003] 在如此提供道路交通信息的情况下,必需传输数字地图上的道路的位置信息。在通过接收关于当前地点或目的地的信息从而提供以最短时间到达目的地的所推荐路线的信息的服务中,或者在用于从运行车辆(或探测车)收集路径信息或速度信息从而利用所收集的信息以创建交通信息的道路交通信息收集系统(或探测信息收集系统)中,必需把数字地图上的所推荐路线或所行驶路径传输给用户。

[0004] 在 VICS 中,使用分配给道路的链路编号或指示诸如交叉点的节点的节点编号来指出道路路段。

[0005] 数字地图数据取决于其制造商而被制作为数据内容不同,从而有比例的地图在代表道路位置的数据方面肯定不同。而且,某地图以上行和下行道路的两条线表示主干道道路,而另一地图却以一条线表示主干道。此处,把 VICS 中所使用的链路编号和节点编号的信息共同包含在各制造商的数字地图数据中。因此,在 VICS 中,不管数字地图数据制造商的差别,都能够精确地传输道路路段。

[0006] 然而,必需根据道路的更新或变化,对路网中所定义的节点编号和链路编号重新编号,因此不得不相应地更新各制造商的数字地图数据。所以,对于使用节点编号和链路编号的系统,对其进行维护,需要相当大的社会成本。

[0007] 为了改进这些,JP-A-2001-041757 提出了一种不使用共同节点编号或链路编号而传输数字地图上道路位置的方法。在这一方法中,在发送侧的数字地图上,将加以传输的道路路段中设置多个节点 p_1 、 p_2 、...、和 p_N ,如图 30(a) 中所示。可以使用设置在发送侧数字地图数据中的节点或内插点来作为这些节点。而且,如图 30(b) 中所示,把其中按阵列对多个节点 p_1 、 p_2 、...、和 p_N 进行排列的“道路形状数据”传输至接收侧。另一方面,接收侧在其自己的数字地图上识别包含在道路形状数据中的各节点位置的地点,以指出道路路段。

[0008] 另一方面,为了便利于接收侧的过程,JP-A-2001-066146 提出:在交叉点的节点 p_6 包含在道路路段中所设置的节点中,如图 31(a) 中所示,关于将连接至该节点 p_6 的链路的编号和连接角度 α_1 和 α_2 的信息作为附加信息(图 31(b)),与图 30(b) 的传输数据一起加以传输。

[0009] 此外,JP-A-2003-023357 提出了一种方法,通过这一方法,可以压缩道路形状数据

并对道路形状数据进行编码,从而减少数据量。在这一方法中,按将加以传输的道路路段上的固定距离间隔,重新设置采样点(将其称为“等距离重新采样”),除起始端以外的各采样点的位置数据通过从相邻采样点起的偏角(deflection angle) θ_j 或统计预测值的差分值 $\Delta \theta_j$ (即,使用偏角 θ_j 和偏角 (θ_{j-1} 、 θ_{j-2} 、... 等) 所预测的预测值与实际偏角 θ_j 之间的差) 表示,并且被编码为可变长度代码。把起始端的这些编码的数据和纬度/经度数据传输至接收侧。接收侧对编码的数据进行解码,并且恢复各采样点的位置数据,从而指出道路路段。

[0010] 在其中发送侧传输道路形状数据,接收侧进行地点识别以指出道路路段的位置信息传输方法中,接收侧可能在平行的道路处,或者在小角度的分支部分,指出错误的地点。特别是,在高速公路和一般道路呈多层结构的地点,或者在诸如互通式立交(interchange)或传送坡道(transfer ramp)/连接道路(connection road)等从主干道分出的分支部分处,很可能会指出错误的地点。对于多结构,参照 JP-A-2001-066146 中所描述的“道路类型代码”,地点识别出现错误的可能性会显著降低,因为多层道路几乎不包括相同类型的道路。然而,这一方法在诸如传送坡道或连接道路等从主干道分出的分支部分处不是有效手段,因为相同类型的道路与主干道相邻和平行。特别是,在一个地图以上行和下行道路的两条线表示道路,而另一地图以双方向的一条线表示道路的情况下,当在两个地图之间传输位置信息时,在地点识别过程中会频繁出现错误。

发明内容

[0011] 本发明的一个目的是,提供一种能够防止在向其传输对象道路的道路形状数据的接收侧,在地点识别过程中出现错误的位置信息传输方法、一种用于执行该方法的程序、程序产品、系统以及设备。

[0012] 根据本发明,提供了一种从发送侧向配备有数字地图的接收侧传输位置信息的位置信息传输方法,包括下列步骤:在发送侧,根据传输对象道路的对象道路形状数据和将连接至对象道路的道路的辅助形状数据,形成位置代码;以及把位置代码从发送侧传输至接收侧。

[0013] 还可以把对象道路形状数据和辅助形状数据的连接位置信息添加至位置代码中。还可以通过构成对象道路形状数据的点的编号表示连接位置信息。

[0014] 而且,还可以把区分对象道路形状数据和辅助形状数据的属性信息添加至对象道路形状数据和辅助形状数据的至少之一。另外,还可以把辅助形状数据的道路属性信息添加至位置代码。此处,可把道路类型、链路类型、道路编号、道路名称、通行方向、高度、道路开通年份的至少之一用作辅助形状数据的道路属性信息。

[0015] 另外,根据本发明,还提供了对数字地图的位置信息进行解码的位置信息解码方法,包括下列步骤:接收包括传输对象道路的对象道路形状数据和将连接至对象道路的道路的辅助形状数据的位置代码;以及参照对象道路形状数据和辅助形状数据,指出数字地图上的对象道路。

[0016] 指出数字地图上的对象道路的步骤可以包括:步骤,判断对象道路形状数据和辅助形状数据的形状、与对象道路形状数据的对象道路候选和辅助形状数据的辅助候选的相似性;以及步骤,根据判断结果最终选择对象道路的对象道路候选。

[0017] 而且,指出数字地图上的对象道路的步骤可以包括:步骤,在数字地图上,搜索与对象道路形状数据和辅助形状数据之间的连接位置对应的点;以及步骤,参照该点的位置校正与对象道路形状数据和辅助形状数据之一相关的对象的位置。

[0018] 另外,指出数字地图上的对象道路的步骤还可以包括:步骤,在对象道路形状数据的至少一部分路段不存在于数字地图上的情况下,参照辅助形状数据校正对象道路形状数据的该不存在的路段的位置或形状。

[0019] 而且,根据本发明,还提供了一种创建数字地图的位置信息的位置信息创建方法,包括下列步骤:创建作为传输对象道路的形状数据的对象道路形状数据;以及把作为将连接至对象道路的连接道路的形状数据的辅助形状数据添加至对象道路形状数据,从而创建位置代码。

[0020] 在连接道路和对象道路之间的连接角度处于预先确定的角度范围内的情况下,或者在从连接位置到预先确定的位置的连接道路的形状与对象道路的形状相互平行和类似的情况下,可以把辅助形状数据添加至对象道路形状数据。

[0021] 在另一平行和类似的道路存在于对象道路的周边的情况下,还可以把辅助形状数据添加至对象道路形状数据。还可以根据连接道路的连接位置、形状以及属性的至少之一而区分连接道路。

[0022] 在对象道路包含具有不存在于位置代码的传输目的地的高可能性的路段的情况下,也可以把将连接至该路段并具有存在于传输目的地的高可能性的连接道路作为辅助形状数据,并入位置代码。而且,还可以根据道路的开通年份来区分对象道路存在于传输目的地的可能性。另外,还可以根据道路的类型,区分对象道路存在于传输目的地的可能性。

[0023] 而且,根据本发明,还提供了一种对数字地图的位置信息进行解码的位置信息解码方法,包括下列步骤:接收包括传输对象道路的对象道路形状数据和将连接至对象道路的道路的辅助形状数据的位置代码;把对象道路形状数据与辅助形状数据加以分离;以及参照对象道路形状数据指出数字地图上的对象道路。

[0024] 另外,根据本发明,还提供了一种位置信息指出方法,该方法使用了至少由道路的形状数据和将连接至该道路的道路的辅助形状数据构成的信息,以指出接收侧的数字地图上的位置。

[0025] 而且,根据本发明,还提供了一种从发送侧向配置有数字地图的接收侧传输位置信息的位置信息传输方法,包括下列步骤:(A) 在发送侧,创建传输对象道路的对象道路形状数据和与该对象道路交叉或从该对象道路分出的分支的分支形状数据;(B) 把对象道路形状数据和分支形状数据从发送侧传输到接收侧;以及(C) 在接收侧,参照对象道路形状数据和分支形状数据指出数字地图上的对象道路。

[0026] 在这一位置信息传输方法中,把指示易于被错误识别的分支或交叉的的形状的信息作为分支形状数据传输至接收侧,以使接收侧可以避免错误的地点识别。即使在发送侧保持两条线的道路表示形式的数字地图数据,而接收侧保持一条线的道路表示形式的数字地图数据的情况下,也能够防止地点识别错误。分支形状使得可能区分对象道路和平行道路以及区分对象道路的长度方向(longitudinal direction)中的偏离。因此,也可以防止对平行道路的错误地点识别或对象道路的长度方向中的错误地点识别。

[0027] 以上所提到的位置信息传输方法的(C)步骤可以包括:(c1)第一地点识别步骤,

参照对象道路形状数据,从数字地图中选择对象道路的对象道路候选;(c2)第二地点识别步骤,假设对象道路候选是对象道路,参照分支形状数据,从数字地图中选择分支的分支候选;(c3)重复(c1)步骤和(c2)步骤的步骤,选择对象道路候选和分支候选的多个组合;以及(c4)步骤,从多个组合中,最终选择将成为对象道路的对象道路候选。

[0028] 此处,(c4)步骤还可以包括:步骤,判断对象道路候选和分支候选的形状与对象道路和分支的原始形状之间的相似性;以及步骤,根据判断结果最终选择将成为对象道路的对象道路候选。

[0029] 而且,在根据相对位置关系在(A)步骤创建分支形状数据的情况下,也可以把参照道路形状数据的参照数据包含在分支形状数据中。

[0030] 另外,在(c2)步骤,也可以使用参照数据来选择分支候选。

[0031] 而且,(c4)步骤还可以包括:(1)步骤,计算从对象道路和分支的原始形状之间的交叉点起、间隔等距离的对象道路和分支之上的点之间的第一向量;(2)步骤,从交叉点起以每多个距离重复第一向量计算步骤,以获取多个第一向量;(3)步骤,计算从对象道路候选和分支候选之间的交叉点起、间隔等距离的对象道路候选和分支候选上的点之间的第二向量;(4)步骤,从交叉点起,以每多个距离、并且按每多个组合重复第二向量计算步骤,以获取多个第二向量;以及(5)步骤,按每个组合计算多个第一向量和多个第二向量之间的差,以把差最小的组合的对象道路候选最终选择为对象道路。

[0032] 另外,(c4)步骤还可包括:(1)步骤,计算对象道路的原始形状和分支的原始形状之间的第一角度;(2)步骤,按每个组合计算对象道路候选和分支候选之间的第二角度;(3)步骤,按每个组合计算第一角度和第二角度之间的差,以把差最小的组合的对象道路候选最终选择为对象道路。

[0033] 而且,还可以包括:步骤,在(c1)步骤和(c2)步骤之后,在数字地图上搜索对象道路候选和分支候选分出的分支点;以及步骤,针对对象道路候选把分支候选的形状校正为在分支点处分出的形状。

[0034] 另外,还可以包括:步骤,在(c1)步骤和(c2)步骤之后,在数字地图上搜索对象道路候选和分支候选的延伸分出的分支点;以及步骤,针对对象道路候选把分支候选的形状校正为在分支点处分出的形状。

[0035] 另外,还可以参照分支候选的校正后的形状,校正与对象道路形状数据和分支形状数据相关的事件信息的位置。

[0036] 而且,在道路与对象道路之间的角度处于预先确定的角度范围的情况下,以及在与交叉位置或分出位置相距预先确定的距离处的道路的的形状与对象道路的的形状相类似的情况下,也可以把与对象道路交叉或者从对象道路分出的道路设置为分支。

[0037] 另外,根据本发明,还提供了一种使信息提供服务设备向数字地图提供位置信息的程序,其中,该程序使信息服务设备执行:过程,从数字地图数据库提取相应于传输对象道路的对象道路形状数据;过程,从数字地图数据库提取相应于与对象道路交叉或者从对象道路分出的分支的分支形状数据;以及过程,把所提取的对象道路形状数据和分支形状数据传输至外部。

[0038] 而且,根据本发明,还提供了一种使信息服务设备向数字地图提供位置信息的程序产品,包括:记录媒体;以及记录在记录媒体中的程序,其中,所述程序使信息服务设备

执行 ;过程,从数字地图数据库提取相应于传输对象道路的对象道路形状数据 ;过程,从数字地图数据库提取相应于与对象道路交叉或者从对象道路分出的分支的分支形状数据 ;以及过程,把所提取的对象道路形状数据和分支形状数据传输至外部。还提供了具有记录在记录媒体上的程序的程序产品。

[0039] 另外,根据本发明,还提供了一种针对数字地图的位置信息传输系统,包括 : (A) 信息提供设备 ;以及 (B) 信息应用设备,其中, (A) 信息提供设备包括 :对象道路形状数据提取单元,从第一数字地图数据库提取相应于传输对象道路的对象道路形状数据 ;以及分支形状数据提取单元,用于从第一数字地图数据库提取相应于与对象道路交叉或者从对象道路分出的分支的分支形状数据,以及其中, (B) 信息应用设备包括 :对象道路候选选择单元,用于参照从信息提供设备所提供的对象道路形状数据,从第二数字地图数据库选择对象道路候选 ;分支候选选择单元,用于参照从信息提供设备所提供的分支形状数据,从第二数字地图数据库选择分支候选 ;以及对象道路确定单元,用于参照对象道路候选和分支候选,最终选择将成为对象道路的对象道路候选。

[0040] 而且,根据本发明,还提供了一种用于向数字地图提供位置信息的信息提供设备,包括 :数字地图数据库 ;对象道路形状数据提取单元,用于从数字地图数据库提取相应于传输对象道路的对象道路形状数据 ;分支形状数据提取单元,用于从数字地图数据库提取相应于与对象道路交叉或者从对象道路分出的分支的分支形状数据 ;以及形状数据传输单元,用于把所提取的对象道路形状数据和分支形状数据传输至外部。

[0041] 另外,根据本发明,还提供了一种接收和利用数字地图位置信息的信息应用设备,包括 :数字地图数据库 ;形状数据接收单元,用于从外部接收对象道路的对象道路形状数据和相应于与该对象道路交叉或者从该对象道路分出的分支的分支形状数据 ;对象道路候选选择单元,用于参照对象道路形状数据,从数字地图数据库选择对象道路候选 ;分支候选选择单元,用于参照分支形状数据,从数字地图数据库选择分支候选 ;以及对象道路确定单元,用于参照对象道路候选和分支候选,最终选择将成为对象道路的对象道路候选。

[0042] 本发明的数字地图位置信息传输方法可以防止在接收侧与分支道路、交叉和平行道路的错误匹配,或者沿对象道路的长度方向的错误匹配,从而可精确地传输数字地图的位置信息。即使在发送侧和接收侧持有不同道路表示形式或不同比例尺的地图数据数据的情况下,也可以防止错误匹配。

[0043] 而且,本发明的程序、程序产品、系统以及设备可以执行该位置信息传输方法。

附图说明

[0044] 图 1(a) 和 (b) 解释了本发明的第一实施例中将由位置信息传输方法加以传输的对象道路和分支 ;

[0045] 图 2(a) 和 (b) 解释了本发明的第一实施例中将由位置信息传输方法加以传输的对象道路和分支的另一个例子 ;

[0046] 图 3 解释了本发明的第一实施例中的地点识别 ;

[0047] 图 4(a) 和 (b) 描述了本发明的第一实施例中由地点识别所获得的对象道路候选 ;

[0048] 图 5(a) 和 (b) 描述了本发明的第一实施例中在分支地点识别中将从对象中排除

的对象道路候选；

[0049] 图 6(a) 和 (b) 描述了本发明的第一实施例中在分支地点识别中得到的分支候选；

[0050] 图 7(a) 和 (b) 描述了本发明的第一实施例中由地点识别所得到的对象道路候选和分支候选；

[0051] 图 8(a) ~ (c) 解释了本发明的第一实施例中用于定位对象道路候选的方法；

[0052] 图 9(a) 和 (b) 描述了本发明的第一实施例中由地点识别所识别的对象道路候选、和原始形状；

[0053] 图 10 描述了本发明的第一实施例中将由地点信息传输方法加以传输的分支；

[0054] 图 11 是框图,描述了本发明的第一实施例中位置信息传输系统的配置；

[0055] 图 12 是流程图,描述了本发明的第一实施例中位置信息传输系统的发送侧的操作；

[0056] 图 13 解释了本发明的第一实施例中将由位置信息传输系统加以传输的对象道路和分支；

[0057] 图 14 描述了本发明的第一实施例中将由位置信息传输系统加以传输的形状数据；

[0058] 图 15 是流程图,描述了本发明的第一实施例中位置信息传输系统的接收侧的操作；

[0059] 图 16(a) ~ (c) 解释了本发明的第一实施例中用于评估位置信息传输系统的接收侧的地点识别结果的方法；

[0060] 图 17(a) 和 (b) 解释了本发明的第二实施例中用于评估地点识别结果的方法；

[0061] 图 18(a) ~ (c) 解释了本发明的第三实施例中用于评估地点识别结果的方法；

[0062] 图 19(a) 和 (b) 示出了本发明的第三实施例中的形状数据；

[0063] 图 20(a) 和 (b) 示出了本发明的第四实施例中的形状数据；

[0064] 图 21(a) ~ (c) 示出了本发明的第四实施例中的地点识别方法；

[0065] 图 22(a) 和 (b) 示出了本发明的第五实施例中的形状数据；

[0066] 图 23 解释了不同比例尺的地图之间道路形状方面的差；

[0067] 图 24 解释了本发明的第六实施例中的地点识别方法；

[0068] 图 25(a) 和 (b) 解释了本发明的第六实施例中的分支形状校正操作；

[0069] 图 26 是流程图,示出了本发明的第六实施例中的分支形状校正过程；

[0070] 图 27(a) ~ (c) 把情况 (b) 和情况 (c) 加以对照,在情况 (b) 中,接收侧显示事件位置而不校正分出位置；在情况 (c) 中,接收侧根据本发明的第六实施例中的方法所校正的分出位置,而显示事件位置；

[0071] 图 28(a) 和 (b) 解释了本发明的第六实施例中的道路形状添加操作；

[0072] 图 29 是流程图,描述了本发明的第六实施例中发送侧的形状数据创建操作；

[0073] 图 30(a) 和 (b) 描述了将由现有技术的位置信息传输方法加以传输的形状数据；

[0074] 图 31(a) 和 (b) 描述了将由现有技术的位置信息传输方法加以传输的形状数据的另一例子；

[0075] 图 32(a) 和 (b) 解释了按双线表示形式表示立体交叉道路的地图；

- [0076] 图 33 解释了按单线表示形式表示立体交叉道路的地图；
- [0077] 图 34(a) 和 (b) 解释了不同表示形式的地图中的地点识别；
- [0078] 图 35 描述了错误地点识别的结果；
- [0079] 图 36 描述了图 14 的形状数据的修改；
- [0080] 图 37(a) 和 (b) 描述了本发明的第七实施例中发送侧和接收侧的定位过程；
- [0081] 图 38(a) 和 (b) 描述了本发明的第七实施例中不存在于接收侧的路段的形状校正；
- [0082] 图 39 描述了应用了本发明的第八实施例的数字地图的例子；
- [0083] 图 40 描述了本发明的第八实施例中被用作辅助形状数据的连接至对象道路的连接道路；以及
- [0084] 图 41 是流程图，描述了本发明的第九实施例中的位置信息传输系统的接收侧的操作；

具体实施方式

[0085] (第一实施例)

[0086] 在本发明的实施例的位置信息传输方法中，发送侧不仅发送易于发生地点识别错误的对象道路的道路形状数据，而且还把与该对象道路成预先确定的角度而分出的道路的分支部分或者与对象道路交叉的部分（将把这两个地点统称为“分支”）的形状数据作为辅助信息或参照信息加以传输。简而言之，“分支”是连接至将加以传输的主对象的道路（即对象道路）的道路（或连接道路）。在地点识别时，接收侧参照分支形状而指出对象道路。“地点识别”定义了指出了数字地图上对象道路的位置或识别数字地图上相应道路的动作。这还包括所谓的“地图匹配”和“模式匹配”的概念。把以上所描述的分支的形状数据统称为“辅助形状数据”和“参照形状数据”，并且包括所谓的“分支形状数据”概念。这些“辅助形状数据”和“参照形状数据”是对象道路即地点识别的主对象的特定辅助或参照的数据的概念。以下的描述使用了术语“分支形状数据”，其可扩展为“辅助形状数据”或“参照形状数据”的概念。

[0087] 此处，描述一种其中本发明特别有用的情况的例子。

[0088] 在以双线表示主干道的数字地图中，如图 32(a) 中所示，把道路显示为：主干道 10，包括上行道路 102 和下行道路 102 的双线；道路 11，在立体交叉点从主干道 10 下方穿过；以及传送坡道 12a、12b、12c 以及 12d，连接主干道 10 和道路 11。或者，也可以按图 32(b) 中所示显示道路。

[0089] 另一方面，在按单线表示道路的数字地图中，分别由单线表示主干道 10'、从主干道 10' 下方穿过的道路 11'、以及传送坡道 12a'、12b'、12c' 以及 12d'，如图 33 中所示。

[0090] 现在，假设具有如图 32(a) 或 32(b) 所示的所表示的数字地图的发送侧把上行道路 101 或下行道路 102 的道路形状数据传输至具有如图 33 中所示的所表示的数字地图的接收侧。

[0091] 图 34(a) 和 34(b) 示意性地描述了接收侧此时将进行的地点识别。图 34(a) 描述了图 32(a) 的主干道 10 的上行道路 101 和下行道路 102 叠置在图 33 所示的接收侧的数字

地图上。由于从包含在图 33 的数字地图中的道路中选择接近主干道 10 的道路,因此无论是否可以选主路 10 的上行道路 101 或下行道路 102 的形状数据,都错误地识别了传送坡道 12a' 和 12c' 或传送坡道 12b' 和 12d', 如图 35 中所示。另一方面,如图 34(b) 中所示,图 32(b) 的主干道 10 的上行道路 101 和下行道路 102 叠置于图 33 中所示的接收侧的数字地图。在此情况下,也错误地识别了更靠近主干道 10 而不是主干道 10' 的传送坡道 12a'、12b'、12c' 以及 12d'。

[0092] 以下,描述本发明的实施例。

[0093] 在发送侧具有采用双线表示形式的数字地图的情况下,例如,当发送侧发送如图 1(a) 中所示的立体交叉出周边的上行道路 101 的道路形状数据时,易于被错误识别的传送坡道 12d 被假设是分支 20,并且随上行道路 101 的道路形状数据(对象道路形状数据)一起传输代表分支 20 的形状的分支形状数据。顺便提及,假设在上行道路 101 的道路形状数据中,从上游侧的节点起顺序地把各个节点的位置数据排成阵列。在这一情况下,由于传送坡道 12d 相对上行道路 101 的数据阵列以小角度分出,所以假设传送坡道 12d 为分支 20。在上行道路 101 的道路形状数据中,在从下游起把各个节点的位置数据顺序地排列成阵列的情况下,假设传送坡道 12c 为分支。

[0094] 另一方面,图 2(b) 描述了当具有图 2(a) 的数字地图的发送侧把上行道路 101 当作其对象道路时的对象道路形状数据和分支形状数据。

[0095] 而且,存在着称为“位置代码”的信息,其涉及指出地图上的道路或地点的地点。在本发明中,“位置代码”涉及至少对象道路形状数据和分支形状数据的概念。

[0096] 另一方面,已接收到道路形状数据和分支形状数据(即位置代码)的接收侧按如下方法指出对象道路。

[0097] (1) 对象道路候选的选择

[0098] 在接收侧具有采用单线表示形式的图 33 的数字地图的情况下,在数字地图上叠置由道路形状数据所表示的对象道路 101 和由分支形状数据所表示的分支 20,首先识别对象道路 101,并且选择将成为对象道路的候选的道路(即对象道路候选)。具体地讲,参照对象道路形状数据,从数字地图上,执行从对象道路中选择对象道路候选的第一地点识别步骤。

[0099] (2) 分支候选的选择

[0100] 接下来,当各个候选道路(即对象道路候选)被假设为对象道路 101 时分支 20 的候选(或分支候选)通过对分支 20 进行地点识别而且从对象中排除对象道路 101 的候选道路(即对象道路候选)来确定。具体地讲,基于对象道路候选为对象道路的假设,参照分支形状数据,执行从数字地图选择分支的分支候选的第二地点识别步骤。

[0101] (3) 多个对象道路候选和分支候选的组合的选择

[0102] 在对象道路 101 的地点识别中,如图 4 中所示,把最接近对象道路 101 的传送坡道 12d' 和 12c' 选择为候选 1(图 4(a)),然后把次最接近对象道路 101 的主干道 10' 选择为候选 2(图 4(b))。简而言之,选择了对象道路候选和分支候选的多个组合。换句话说,通过重复第一地点识别步骤和第二地点识别步骤,执行选择对象道路候选和分支道路候选的多个组合的步骤。在分支 20 的地点识别中,在假设候选 1 为对象道路 101 时,从除对象道路 101 的候选 1 的道路的道路中确定分支 20 的候选,如图 5(a) 中所示,而在候选 2 为对象道

路 101 时,从除对象道路 101 的候选 2 的道路的道路中确定分支 20 的候选,如图 5(b) 中所示。如图 6 中所示,在传送坡道 12d' 和 12c' 将作为对象道路 101 的候选的情况下,结果是,主干道 10' 为分支 20 的候选(图 6(a))。在主干道 10' 将作为对象道路 101 的候选的情况下,结果是,传送坡道 12d' 为分支 20 的候选(图 6(b))。图 7(a) 和图 7(b) 提取和示出了对象道路 101 和分支 20 的地点识别的结果。

[0103] (4) 原始形状和候选的比较

[0104] 接下来,比较原始对象道路 101 和分支 20 的地点识别结果 (b) 和 (c) 以及形状 (a),如图 8 中所示,而且把其中具有高相似性的候选 2 选作对象道路,如图 9 中所示。以下,将描述这一相似性评估方法的细节。简而言之,根据以上所确定的多个组合,执行最终选择对象道路的对象道路候选的步骤。更具体地讲,执行判断对象道路候选和分支候选的形状与对象道路和分支的原始形状之间的相似性的步骤,以及根据该判断结果把对象道路候选最终选择为对象道路的步骤。于是,发送侧发送了对象道路的道路形状数据和易于被错误识别的分支的分支形状数据,因此,即使在接收侧具有采用不同于发送侧的表示形式的单线表示形式的数字地图的情况下,可以在接收侧的数字地图上精确地识别对象道路。

[0105] 此处,地点识别中的错误易于发生在这样的部分,例如,不仅立体交叉传送坡道,而且以小交叉角度连接平行道路的连接道路、和诸如互通式立交的入口或出口(尽管有时存在于主干道之中)等的以小角度(例如,大约 10 度或更小)分出或交叉并且平行延伸一段距离的路段。在防止诸如以上所描述的位置处的特定错误方面,这一实施例的位置信息地点识别方法显著有效。

[0106] 即使在刚刚分出之后分支就与主干道成大分支角度,但此后该分支的弯曲与主干道形成小角度的情况下,在分支的地点识别中也易于出现错误(因为通过在互相分开设定的节点或采样点上进行地点识别来指出对象道路)。因此,当使用术语分支的“角度”时,表示从分支点起预先确定的长度内的、并占相当大的部分的长度的分支部分与主干道之间的角度。

[0107] 而且,从分支点分出的分支的数目不局限于一,而可以为多个,如图 10 中所示。

[0108] 另外,分支形状数据不需要包括直到另一道路为止的整个分支的形状,而可以仅包括代表至该分支中途为止的形状的数据。

[0109] 图 11 描述了用于执行位置信息传输方法的系统的配置。

[0110] 这一系统包括:信息传输设备 30,作为信息提供设备,用于传输对象道路的道路形状数据和分支形状数据;以及信息应用设备,用于接收该信息以再现对象道路。信息传输设备 30 是提供包括对象道路路段的信息的交通信息、以及所推荐的至目的地的路线信息的中心,而信息应用设备 40 是车辆导航系统,其使用并实际利用该信息。或者,信息传输设备 30 可以是安装在探测车上的设备,用于把行驶路径信息与诸如速度的所测量信息一起提供,信息应用设备 40 可以是探测信息收集中心,用于从每个探测车收集信息,以将其用于生成交通信息。

[0111] 信息传输设备 30 构成了所谓的“发送侧”,信息应用设备 40 构成了所谓的“接收侧”。然而,它们的详细结构并不局限于这一实施例。“发送侧”可以发送/传输形状数据,以及“接收侧”可以接收/接受形状数据即可。信息传输设备 30 配备有:数字地图数据库 A 32;事件信息输入单元 31,向其输入拥堵信息或交通事故信息;形状数据提取单元 33,用

于从(第一)数字地图数据库 A 32 提取对象道路路段的道路形状数据;分支形状数据提取单元 34,用于选择对象道路路段中的分支并从数字地图数据库 A 32 提取分支形状数据;可变长度编码单元 35,用于根据需要压缩道路形状数据和分支形状数据并对道路形状数据和分支形状数据进行编码;数据存储单元 36,用于存储道路形状数据和分支形状数据,并且把所存储的数据提供至外部媒体 37;以及形状数据传输单元 38,用于传输道路形状数据和分支形状数据。

[0112] 另一方面,信息应用设备 40 配备有:(第二)数字地图数据库 B 46;形状数据接收单元 41,用于接收道路形状数据和所提供的分支形状数据;编码数据解码单元 42,用于如果压缩了数据并对数据进行了编码,则对数据进行解码;形状数据解码单元 43,用于对包含在道路形状数据和分支形状数据中的节点或采样点的位置数据进行解码;主干道形状数据提取单元 44,用于从所解码的数据中提取对象道路的节点或采样点的位置数据;分支形状数据提取单元 45,用于从所解码的数据中提取分支的节点或采样点的位置数据;主干道候选选择单元 47,用于使用由主干道形状数据提取单元 44 所提取的数据进行地点识别,从数字地图数据库 B 46 的地图数据中选择对象道路的候选;分支形状候选提取单元 48,用于使用由分支形状数据提取单元 45 所提取的数据进行地点识别,从数字地图数据库 B 46 的地图数据中选择分支的候选;评估值计算/对象道路确定单元 49,用于根据指示与原始形状的相似性的评估值来确定对象道路;以及信息应用单元 50,用于利用关于对象道路的信息。

[0113] 图 12 的流程图描述了信息传输设备 30 的形状数据提取单元 33 和分支形状数据提取单元 34 的操作过程。现在假设,如图 13 中所示,道路 10 的节点 P1 ~ P9 属于对象道路,并且假设连接至平行道路 110 的连接道路 21 从对象道路 10 的节点 P5 分出。

[0114] 形状数据提取单元 33 通过从数字地图数据库 A 32 提取对象道路 10 的从 P1 起至连接道路 21 分出的 P5 止的节点的位置数据,而创建道路形状数据(在步骤 1)。分支形状数据提取单元 34 判断(在步骤 2)是否需要把从分支点 P5 分出的连接道路 21 设置为分支。在这一判断中,检查从分支点 P5 延伸的连接道路 21 的形状是否匹配下列条件(1)或(2)。在答案为 Yes(是)的情况下,把连接道路 21 确定为分支。

[0115] (1) 关于对象道路的相对分支角度处于 $\pm \theta$ 范围内。

[0116] (2) 从分支点起距预先确定的距离 L 的分支的形状类似于对象道路。

[0117] 以上所提到的情况相应于这样一种情况:对象道路和分支(或连接道路)从连接位置起平行地延伸至预先确定的位置,并且形状类似。

[0118] 在根据对象道路和分支之间的位置关系而创建分支形状数据的情况下,如在以上所提到的情况(1)和(2)中,可以把分支形状数据构造为包含参照对象道路形状数据的参照数据。

[0119] 在必需把分支连接道路 21 设置为分支的情况下,分支形状数据提取单元 34 通过从数字地图数据库 A 32 提取设置在连接道路 21 上的节点 p1、p2、p3、p4 以及 p5 的位置数据,来创建分支形状数据(在步骤 3)。如果不需把连接道路 21 设置为分支,则不创建分支形状数据。

[0120] 如果分支点 P5 不是对象道路的终点(在步骤 4),则过程返回到步骤 1,并且形状数据提取单元 33 创建至下一分支点的道路形状数据,并且重复步骤 1 ~ 步骤 3 的操作,直

至达到对象道路的终点 P9。

[0121] 通过这些操作, (通过编码操作) 创建了对象道路的道路形状数据 (即所参照的道路形状数据) 和与对象道路形状数据相关的分支形状数据, 如图 14 中所示。在图 14 中, “参照的形状数据编号”或“从参照形状数据的起始点起的节点个数”相应于所谓的“参照数据”或“连接位置信息”。因此, 可以由“从形状数据的起始点起的节点个数”, 即, 由构成对象道路形状数据的点的编号, 来表示“连接位置信息”。而且, 把用于区分对象道路形状数据和分支形状数据 (即辅助形状数据) 的属性信息, 即“主干道 / 分支 (主干道或分支) 的区分”既包含在对象道路形状数据中, 也包含在分支形状数据中。可以把该属性信息包含在对象道路形状数据和分支形状数据的仅一个中。信息传输设备 30 的形状数据传输单元 38 传输这些形状数据。

[0122] 此处, 按绝对坐标和相对坐标表示节点的位置数据, 然而, 也可以使用距离和角度分量或者通过编码, 表示节点的位置数据。

[0123] 而且, 易于被错误匹配的路段是传送坡道、连接道路以及互通式立交的入口 / 出口, 而且是事先知道的, 在这些地点, 道路以小角度分支, 并且延伸一段距离, 如以上所描述的。因此, 可以预先定义需要传输分支形状的路段、将加以传输的分支形状以及相应的主干道形状, 并且可以在将传输这一路线的位置信息的情况下, 必然可以插入所定义的分支。

[0124] 如图 36 中所示, 可以把分支形状数据 (即辅助形状数据) 的道路属性信息添加至位置代码。

[0125] 可以把道路类型、链路类型、道路编号、道路名称、通行方向、高度、以及道路的开通年份的至少之一, 用作辅助形状数据的道路属性信息。

[0126] 另一方面, 图 15 是流程图, 描述了信息应用设备 40 的操作过程 (即位置信息的解码方法)。信息应用设备 40 的主干道形状数据提取单元 44 从所解码的形状数据中提取对象道路的道路形状数据 (图 14), 主干道候选选择单元 47 通过把道路形状数据与数字地图数据库 B 46 的地图数据进行映射匹配, 而选择对象道路的道路候选, 从而可计算每一候选道路的评估值 (在步骤 10)。在把分支形状数据包含在所解码的形状数据中的情况下 (即, 在步骤 11 为 Yes 的情况下), 分支形状数据提取单元 45 提取那些分支形状数据。为了确定当由主干道候选选择单元 47 所选择的每一候选被假定为对象道路时的分支候选 (即, 辅助候选), 分支形状候选选择单元 48 把该候选道路设置为分支候选 (或辅助候选) 的非对象道路 (在步骤 12), 并且通过使用分支形状数据的映射匹配, 选择每一候选的分支候选 (或辅助候选) (在步骤 13)。

[0127] 评估值计算 / 对象道路确定单元 49 根据对象道路候选和分支候选 (即, 辅助候选) 两者来计算每一候选的综合评估值 (在步骤 14), 并且选择最高评估值的对象道路候选 (在步骤 15)。在分支形状数据不包括在形状数据中的情况下 (即, 在步骤 11 的答案为 No (否) 的情况下), 过程转向步骤 14, 在那里选择在步骤 10 所确定的最高评估值的对象道路候选。

[0128] 为了计算对象道路候选的综合评估值, 评估值计算 / 对象道路确定单元 49 使用道路形状数据和分支形状数据再现对象道路和分支的原始形状, 并且, 例如按如下方式, 计算指示对象道路候选和分支候选 (或辅助候选) 与原始形状的相似性的评估值。

[0129] 参照图 16, 举图 8(b) 和 8(c) 中所获得的对象道路的道路候选 (即, 对象道路

候选)和分支候选道路(即分支候选;辅助候选)的例子,描述计算指示与原始形状(图8(a))的相似性的评估值的方法。

[0130] (1) 由 $P_n(X_n, Y_n)$ 表示以分支或分支候选(即,辅助候选)的分支点为圆心、半径为 n 的圆与原始形状的对象道路之间的交叉点,以及由 $P_{kn}(X_{kn}, Y_{kn})$ 表示该圆和对象道路候选 k 之间的交叉点。

[0131] 由 $Q_n(V_n, W_n)$ 表示半径为 n 的圆和原始形状的分支之间的交叉点,由 $Q_{kn}(V_{kn}, W_{kn})$ 表示该圆和与对象道路候选 k 对应的分支候选之间的交叉点。

[0132] (2) 通过下列公式,计算 $P_n \sim Q_n$ 之间的向量 Δ_n 和 $P_{kn} \sim Q_{kn}$ 之间的向量 Δ_{kn} :

[0133] $\Delta_n = (\Delta X_n, \Delta Y_n) = (X_n - V_n, Y_n - W_n)$;

[0134] 以及

[0135] $\Delta_{kn} = (\Delta X_{kn}, \Delta Y_{kn}) = (X_{kn} - V_{kn}, Y_{kn} - W_{kn})$ 。

[0136] 即,执行:步骤,计算对象道路上和分支上的点之间的第一向量,其中,所述点从对象道路和分支的原始形状之间的交叉点起,等距离间隔;以及步骤,计算对象道路候选和分支候选的点之间的第二向量,其中,所述点从对象道路候选(即,辅助候选)和分支候选(即,辅助候选)之间的交叉点起,等距离地间隔。

[0137] (3) 通过下列公式,计算向量 Δ_n 和 Δ_{kn} 之间的差的大小 δ_{kn} :

[0138] $\delta_{kn} = |\Delta_n - \Delta_{kn}|$

[0139] $= \sqrt{(\Delta X_n - \Delta X_{kn})^2 + (\Delta Y_n - \Delta Y_{kn})^2}$ 。

[0140] 简而言之,计算第一向量和第二向量之间的差。

[0141] (4) 当值 δ_{kn} 较小时,与原始形状的相似性较高。使用多个具有不同半径 n 的值的圆,计算值 δ_{kn} ,并计算 $\Sigma \delta_{kn}$ 的值作为代表与原始形状的相似性的评估值(图8(a))。当这一评估值较小时,与原始形状的相似性较高。具体地讲,执行:步骤,通过在从交叉点起的每一距离处重复以上所提到的第一向量计算步骤,而获取多个第一向量;步骤,通过在从交叉点起的每个距离处,并按每个组合,重复以上所提到的第二向量计算步骤,而获取多个第二向量;以及步骤,按每个组合计算多个第一向量和多个第二向量之间的差,以把差最小的组合中的对象道路候选最终选择为对象道路。

[0142] 评估值计算/对象道路确定单元 49 根据代表与如此获得的原始形状的相似性的评估值和步骤 10 所确定的对象道路候选的评估值,计算对象道路候选的综合评估值。

[0143] 通过使用这些评估来选择对象道路的候选,即使存在以小角度从对象道路分出的道路,也可以防止对道路错误地加以识别。

[0144] (第二实施例)

[0145] 以下,结合另一种用于确定代表对象道路候选和分支候选(即,辅助候选,以下将省略)与原始形状的相似性的评估值的方法,解释本发明的第二实施例。

[0146] 在这一方法中:

[0147] (1) 如图 17(a) 中所示,由 $P_n(X_n, Y_n)$ 表示从分支的分支点 O_n 起、沿原始形状的对象道路前进了 L_n 的点的坐标,由 $Q_n(V_n, W_n)$ 表示沿原始形状的分支前进了 L_n 的点的坐标。另外,由 $P_{kn}(X_{kn}, Y_{kn})$ 表示沿对象道路候选 k 前进了 L_n 的点的坐标,由 $Q_{kn}(V_{kn}, W_{kn})$ 表示沿分支候选前进了 L_n 的点的坐标;

[0148] (2) 可以计算 $P_n \rightarrow O_n \rightarrow Q_n$ 的角度 θ_n (具有正和负号)和 $P_{kn} \rightarrow O_{kn} \rightarrow Q_{kn}$ 的

角度 θ_{kn} , 如图 17(b) 中所示。简而言之, 执行计算对象道路的原始形状和分支的原始形状之间所形成的第一角度的步骤;

[0149] (3) 通过下列公式, 计算角度 θ_n 和角度 θ_{kn} 之间的差的大小 δ_{kn} :

[0150] $\delta_{kn} = |\theta_n - \theta_{kn}|$ 。

[0151] 执行按对象道路候选和分支候选的每个组合计算对象道路候选和分支候选之间的第二角度的步骤。

[0152] (4) 值 δ_{kn} 较小, 则与原始形状的相似性较高。针对不同的值 L_n , 计算多个值 δ_{kn} , 并且把 $\sum \delta_{kn}$ 的值计算为代表与原始形状的相似性的评估值。当该评估值较小时, 与原始形状的相似性较高。具体地讲, 执行如下步骤: 按每个组合计算第一角度和第二角度之间的差, 以把差最小的组合的对象道路候选最终选择为对象道路。

[0153] 使用该方法, 可以获得代表与原始形状的相似性的评估值。

[0154] (第三实施例)

[0155] 结合计算对象道路候选的综合评估值的另一种方法, 描述本发明的第三实施例。

[0156] 在这一方法中:

[0157] (1) 如图 18(a) 中所示, 计算在以原始形状的分支的分支点为圆心 O 、半径为 R_n 的圆与对象道路之间的交叉点 P_n , 以及该圆与分支之间的交叉点 Q_n ;

[0158] (2) 计算 $p_n \rightarrow Q_n$ 的向量。可通过相对坐标 ΔX_n 和 ΔY_n 表示这一向量, 如第一实施例中所示, 或者可通过 $P_n \rightarrow O \rightarrow Q_n$ 和 R_n 之间的角度 θ_n 表示这一向量;

[0159] (3) 如图 18(b) 和 18(c) 中所示, 从在以分支候选的分支点为圆心 O 、半径为 R_n 的圆与对象道路候选 k 之间的交叉点 P_{kn} 起, 并且使用向量 $P_n \rightarrow Q_n$, 设置 Q_{kn}' ;

[0160] (4) 根据除对象道路候选 k 之外的路网, 判断道路是否存在于 Q_{kn}' 的附近, 并且计算至最近道路 200 的距离 L_{kn} ; 以及

[0161] (5) 通过针对不同 R_n 执行以上的操作 (1) ~ (4), 把值 $\sum L_{kn}$ 计算为分支的评估值。通过把分支的评估值和对象道路候选的评估值 (即, 在图 15 的流程图的步骤 10 所计算的评估值) 相加, 计算对象道路候选的综合评估值。

[0162] 图 19(b) 描述了在采用上述方法的情况下, 将从发送侧发送至接收侧的形状数据。在形状数据中, 如图 19(a) 中所示, 包含与原始形状中多个半径 R_n 对应的向量 $P_n \rightarrow Q_n$ 作为分支形状数据, 以使得接收侧的地点识别高效。

[0163] (第四实施例)

[0164] 以下, 结合用于计算对象道路候选的综合评估值的另一种方法, 描述本发明的第四实施例。

[0165] 在这一方法中,

[0166] (1) 在发送侧, 如图 20(a) 和 20(b) 中所示, 由与对象道路 10 所成的角度差 θ 和距分支点 P_5 (即分支 21 的起始端) 的距离表示分支 21 的节点 P_1 , 并且由与相邻节点的偏角以及该距离表示随后的节点 p_2 、 p_3 、 p_4 以及 p_5 。

[0167] (2) 具有所接收的形状数据 (图 20(b)) 的接收侧使用道路形状数据执行地点识别, 并选择对象道路的候选的道路, 从而计算每一候选道路的评估值。从包含在形状数据中的分支形状数据, 再现位于相对每一对象道路候选的位置处的分支形状。图 21(a) 描述了原始形状的对象道路和分支; 图 21(b) 描述了在相对对象道路候选 1 (以粗线表示) 的位置

处再现的分支形状（以虚线表示）；以及图 21(c) 描述了在相对对象道路候选 2（以粗线表示）的位置处再现的分支形状（以虚线表示）；

[0168] (3) 把对象道路候选的道路设置成分支候选的非对象道路，针对分支进行地点识别，并且选择分支候选，以计算其评估值。在图 21(b) 和 21(c) 中，把由细线所表示的道路选择为各个分支候选。因此，图 21(c) 的分支候选的评估结果好于图 21(b) 的分支候选的评估结果；以及

[0169] (4) 通过把分支候选的评估值添加至对象道路候选的评估值，选择较好的评估结果的对象道路候选。结果，选择对象道路候选 2（图 21(c)）。

[0170] 在采用这一方法的情况下，由于按角度和距离表示包含在形状数据（图 20(b)）中的分支形状数据，所以减小了数据量。

[0171] （第五实施例）

[0172] 以下，结合一种用于压缩将加以传输的形状数据的量的方法，描述本发明的第五实施例。

[0173] 在形状数据的量的压缩中，如专利文件 3 中所描述的，针对对象道路和分支进行等距离重新采样，除起始端以外的各个采样点的位置数据可以由与相邻采样点的偏角 θ_j 、或由统计预测值的差分角度 $\Delta \theta_j$ 表示，并且被编码为可变长度。

[0174] 在图 22(a) 中，描述了按等距离重新采样在对象道路 10 所设置的采样点 P1、P2、... 以及 P9，以及按等距离重新采样在分支 21 所设置的采样点 p1、p2、... 以及 p6。点 p1 是分支 21 从对象道路 10 分出的点，并且不总是与对象道路 10 的采样点相重合。因此，为了把分支 21 与对象道路 10 的采样点相关联，把在最接近点 p1 的点 p1 上游的对象道路 10 上的采样点 P4 定义为分支 21 的起始端（即，起始参照点）。

[0175] 图 22(b) 以表格形式描述了包括对象道路 10 的所压缩 / 所编码的道路形状数据和分支 21 的所压缩 / 所编码的分支形状数据的形状数据，重新定义了其起始端。在这些分支形状数据中，把定义为分支 21 的起始端的点 P4 的从点 P1 计数的个数描述为“从参照形状数据的起始端起节点个数”，并且把从点 P4 起到点 P1 为止的距离描述为“从参照节点到分支起始位置的距离”。

[0176] 于是，通过压缩形状数据的量，减小了数据传送时的负荷。

[0177] 因此，在本发明的数字地图位置信息传输方法中，发送侧通过向对象道路形状添加作为分支形状的交叉或分出的道路，而传输对象道路的形状，而接收侧参照分支形状指出对象道路。所以，可以防止接收侧的匹配错误。

[0178] 地点识别中的错误，在发送侧和接收侧持有的数字地图的道路表示形式（即单 / 双线）不同的情况下可能出现，不能仅仅通过把诸如连接链路的链路数或链路角度等信息添加至对象道路的道路形状数据来加以防止。然而，添加作为参照信息的分支形状的本发明的位置信息传输方法，即使在发送侧和接收侧的数字地图的道路表示形式不同的情况下，可以防止地点识别中的错误。

[0179] 在接收侧，例如，可以通过参照分支形状，区分图 13 的对象道路 10 和平行道路 110，从而可以避免对于平行道路的地点识别的错误。

[0180] （第六实施例）

[0181] 以下，结合一种用于指出分支的分出位置的方法，描述本发明的第六实施例。

[0182] 在发送侧发送对象道路的道路形状数据和分支的分支形状数据的情况下,接收侧可以参照分支的分出位置,消除地点识别中沿对象道路长度方向的偏离。因此,把分支的分出位置用作交通信息表示的参照点,并且由距参照点的距离表示拥堵位置、事故位置等,使得可以精确地传输交通信息。

[0183] 然而,在发送侧和接收侧使用了不同比例尺的数字地图的情况下,对于接收侧而言,从所接收的对象道路和分支的形状数据,指出分支的分出位置是不容易的。

[0184] 图 23 示例性地描述了表示同一区域的主干道和连接道路(即,接合车道(junction lane))的的比例尺为 1/25,000 的地图 A 和比例尺为 1/2,500 的地图 B。在较小缩小比例的地图(即,地图 B)中,由于更为精确,从而可以更精细地表示连接道路的接合(由椭圆形所围起),使得与具有较大缩小比例的地图(即地图 A)的连接道路相比,其具有更长的连接道路。于是,以较小角度分出的道路的分出位置根据地图精度而有着很大的不同。

[0185] 在这一情况下,如果发送侧发送地图 B 中所表示的连接道路的形状数据,而接收侧使用地图 A 指出位置,那么会把一部分连接道路错误地识别为主干道。因此,如果封闭道路的事件(或交通事故)发生,以致发送侧发送连接道路的形状数据和关于从连接道路的分出位置到该事件位置的距离的信息,接收侧错误地判断:事件已发生在主干道的点 C' 处。“事件(或信息)”意味着将加以传输的信息的对象,诸如拥堵、事故或 POI(关注点)。

[0186] 结合在数字地图上正确指出分支的分出位置以避免这样的错误判断的地点识别方法,描述这一实施例。

[0187] 图 24 描述了这一情况的地点识别过程。已接收包含主干道的道路形状数据和分支的分支形状数据的形状数据(图 14)的接收侧,对主干道的道路形状数据进行地点识别,以对应于其自己的数字地图数据,并且选择主干道的候选道路,以计算每一候选道路的评估值(在步骤 20)。在所接收的信息包含分支形状数据的情况下(即,步骤 21 的答案为 Yes),使用分支形状数据进行地点识别,以选择针对每一候选道路的分支候选(在步骤 22)。

[0188] 在自己的数字地图上,从作为分支的分支点(图 14)的“从所参照的形状数据的起始端起的节点个数”的点的周边搜索分出位置,并且对主干道形状和分支形状进行校正,以使分支可以在该分支部分从主干道分出(在步骤 23)。

[0189] 图 25 示意性地描述了这一校正操作。图 25(a) 描述了把形状数据从具有地图 A 的发送侧传输至具有地图 B 的接收侧的情况。接收侧从其自己的地图 B 选择主干道候选和分支候选,并且在那些候选上设置相应于地图 A 中的分出位置的点,从而可从该点的周边搜索分支部分。接收侧从分支候选的相应点的周边搜索导向主干道候选上的分支部分的分支形状(即,粗线部分),从而把分支形状添加至分支候选。

[0190] 图 25(b) 描述了把形状数据从具有地图 B 的发送侧传输至具有地图 A 的接收侧的情况。接收侧从其自己的地图 A 选择主干道候选和分支候选,并且设置相应于地图 B 上的分支点的点,从而可从主干道候选上该点的周边搜索分支部分。在搜索分支候选的相应点的周边发现分支部分定位在分支候选上的情况下,删除从该相应点起到分支部分为止的分支候选形状(即,粗线部分)。简而言之,执行:步骤,搜索数字地图上对象道路候选和分支候选或其延伸部分分开的分支点;以及步骤,把分支候选的形状校正为在分支点从对象道

路候选分出的形状。图 26 是流程图,描述了这一校正操作的过程。

[0191] 判断(在步骤 30)主干道候选和分支候选之间是否存在叠置部分。在无叠置部分的情况下(即,在图 25(a)的情况下),接下来,判断(在步骤 31)在分支候选的延伸部分上是否存在主干道/分支的分支部分。在存在主干道/分支的分支部分的情况下,把分支候选延伸至分支部分,从而移动分支部分(在步骤 32)。在主干道候选和分支候选之间存在叠置部分的情况下(即,在图 25(b)的情况下),判断(在步骤 33)主干道/分支的叠置道路上是否存在分支部分。在存在分支部分的情况下,把分支部分移至分支部分,从而删除分支候选的叠置部分(在步骤 34)。

[0192] 在主干道/分支形状的校正之后,从主干道候选和分支候选两者计算每一主干道候选的综合评估值(在步骤 24),并且选择最高评估值的主干道候选(在步骤 25)。此处,在分支形状数据不包含在形状数据中的情况下(即,在步骤 21 的答案为 No 的情况下),过程转向步骤 25,在步骤 25,选择在步骤 20 所确定的最高评估值的主干道候选。

[0193] 根据以下各项计算主干道候选的综合评估值:

[0194] (1) 主干道形状和主干道候选之间的形状相似性和间隔距离;

[0195] (2) 分支形状和分支候选之间的形状相似性和间隔距离;

[0196] (3) 分支部分的存在/不存在,以及分支部分的位置位移,如果存在,以及

[0197] (4) 分支部分周边的主干道/分支之间的相对形状相似性。

[0198] 接收侧在考虑到分出位置(即,在步骤 32 和步骤 33 对分出位置进行校正的情况下的校正的分出位置)的情况下,校正事件信息(例如交通信息或 POI)。简而言之,把以上所提到的“对象”的位置与对象道路数据或辅助形状数据相关联,以使能够校正该“对象”的位置。

[0199] 通过接收侧的这些操作,在接收侧的数字地图上,正确地指出了将由发送侧加以传输的分支部分。因此,发送侧可以根据分出位置指出连接道路,或者可以使用针对参照点(或标记位置)的分出位置,传输事件位置。

[0200] 图 27 示意性地描述:使用高精度地图的发送侧把对象道路的事件信息(例如封闭道路)随对象道路形状和分支形状一起传输的情况(图 17(a));使用较差精度地图的接收侧指出事件位置,而不校正分出位置的情况(图 27(b));以及接收侧通过这一实施例的方法校正分出位置,并在考虑分出位置的情况下指出事件位置的情况(图 27(c))。在图 27(b)的情况下,与在封闭道路位置的发送侧的纬度和经度上的误差小,但“封闭道路”显示在路网上的错误位置上。在图 27(c)的情况下,通过本实施例的方法校正分出位置,另一方面,把“封闭道路”显示在路网上的正确位置处。换句话说,参照所校正的分支候选的形状,校正了与对象道路形状数据和分支形状数据相关的事件信息的位置。

[0201] 由于如以上所描述的,接收侧在从发送侧所传输的分出位置的周边搜索,并在其自己的地图上指出分支的分出位置,所以,如图 28(a) 中所示,发送侧最好不仅传输将加以传输的主干道路段(以粗线表示)和分支路段(以单虚线表示)的形状数据,而且还传输将连接至这一路段的道路部分(以单虚线表示)的形状数据。将添加的道路的长度定性地在发送侧的地图(图 28(a))和接收侧的地图(图 28(b))之间的地图误差差别。在发送侧使用 1/25,000 的地图,而接收侧使用 1/2,500 的地图的情况下,地图误差差别大约为 100m,但对于容差,希望添加大约 100 ~ 200m 的道路形状。

[0202] 图 29 的流程图描述了发送侧创建传输形状数据,同时考虑添加道路形状的过程。

[0203] 创建从将被传输的主干道路段的起始端起至下一分支点止的道路形状数据(在步骤 41)。判断(在步骤 42)是否需要创建从该分支点起的分支的分支形状。如果需要,则创建分支形状数据(在步骤 3)。如果不需要,则不创建分支形状数据。如果分支点不是主干道路段的终点(在步骤 44),则过程返回到步骤 41,并且创建至下一分支点的道路形状数据,重复步骤 41~步骤 43 的操作,直至达到主干道路段的终点端。在此之前的操作与图 12 的操作相同。

[0204] 当达到主干道路段的终点端时,判断(在步骤 45)在所创建的道路形状数据之前或之后(即在主干道路段的起始端或终点端处)是否存在将创建分支形状的分支点。如果答案为 Yes,则添加沿主干道指定距离的道路形状数据,以创建分支形状数据(在步骤 46)。

[0205] 通过这些操作,发送侧创建和传输主干道的道路形状数据和分支的分支形状数据,使得即使在接收侧使用了不同于发送侧的缩小比例尺的数字地图的情况下,接收侧也可以非常精确地指出主干道路段和分支路段。

[0206] 于是,发送侧和接收侧不仅传输对象道路的道路形状,而且还传输分支形状,是高效的。因此,接收侧可以不管分支或交叉的角度,而宽范地传输分支形状。在这一情况下,接收侧根据在图 15 的流程图步骤 10 或图 24 的流程图步骤 20 所确定的对象道路候选的评估值,判断是否将参照分支形状(例如,当评估值展现极佳的值时将不参照)。然后,可以在无重负荷的情况下利用分支形状数据。

[0207] (第七实施例)

[0208] 以下,结合不存在于接收侧的地图数据中的道路路段包含在来自发送侧的位置代码中的情况下的校正方法,描述本发明的第七实施例。

[0209] 在图 37(a) 的接收侧的地图数据中,展示了现有的路网 301a、301b、以及 301c。另一方面,发送侧发送与接收侧的道路 301a、301b 以及 301c 对应、并且在它们的地点被指出的连接道路 304a、304b 以及 304c。

[0210] 在来自发送侧的位置代码中,不仅存在作为对象道路数据的对象道路(或对象道路数据)302,而且还存在连接至该道路 302 的、形成了对象道路数据的一部分的道路 303。

[0211] 然而,由于路段 303 是新道路,所以相应于路段 303 的地图数据不存在于接收侧。因此,即使路段 303 包括在来自发送侧的位置代码中,也不可能找到相应于路段 303 以及相应于对象道路的道路。

[0212] 在这一情况下,假设路段 303 存在于接收侧地图数据中,而创建路段(或虚拟路线)303。对于这一创建方法,可以使用多种现有技术(例如,如 W001/018769 所公开的,对交通路网中的对象进行编码和解码的方法)。在这一实施例中,创建时,把接收连接道路 304a、304b 以及 304c 用作辅助形状数据。如图 37(b) 中所示,在分别识别连接道路 304a、304b 以及 304c,以相应于接收侧的道路 301a、301b 以及 301c 的情况下,进行校正,以沿箭头方向示意性地移动连接道路 304a、304b 以及 304c。根据这些校正,路段 303 的形状被从图 38(a) 校正为图 38(b) 的图形 303a,并且显示在接收侧的地图上。于是,可以对位置代码精确地进行解码。具体地讲,当将识别不存在于接收侧的地图上的新路线时,可以通过使用辅助形状数据,提高作为对象道路的一部分的新路线形状的再现精度。

[0213] (第八实施例)

[0214] 在这一实施例中,描述在存在平行和类似于对象道路的周边的另一道路的情况下地点识别的具体例子。在存在相邻于对象道路的平行道路(例如高速公路)1和平行道路(例如,支路)2的情况下,如图39中所示,似乎可能会把对象道路误认作平行道路1或平行道路2。因此,在这一实施例中,把将连接至对象道路的连接道路作为辅助形状数据并入位置代码,如图40中所示。具体地讲,把包括该连接道路的连接位置、形状以及属性的至少之一的辅助形状数据随对象道路形状数据一起传输至发送侧。

[0215] 图40的连接道路不连接至平行道路1或平行道路2。因此,能够可靠地把平行道路1或平行道路2与对象道路加以区分,并指出对象道路。从而能够防止把平行道路1或平行道路2误判断为对象道路。

[0216] (第九实施例)

[0217] 如图37中所示,结合解码侧的对象道路包括很可能不存在于位置代码的传输目的地、即不存在于接收侧的地图数据的路段的情况的操作,描述这一实施例。如果如图41的步骤53,很可能对象道路不存在于接收侧,以及如步骤54,在接收侧存在至该对象道路的连接道路,则编码器侧根据连接道路创建辅助形状数据(或者分支形状数据)(在步骤55)。在此,在步骤53可以使用各种理由判断该可能性。这些判断理由可以是道路的开通年份或道路的类型(例如,私有道路或设施内的道路)。由此,可以顺利地执行图37和图38的步骤的操作。

[0218] 使信息传输设备30向数字地图提供位置信息的程序也包含在本发明的范围内。该程序使信息提供设备执行:过程,提取相应于传输对象道路的对象道路形状数据;过程,从数字地图数据库提取相应于与对象道路交叉或从该对象道路分出的分支的分支形状数据;以及过程,把所提取的对象道路形状数据和分支形状数据传输至外部。还提供了一种具有记录在记录媒体上的该程序的程序产品。所述记录媒体在类型上并无限制,而是可以被示例为所有类型的媒体,诸如CD、MD或者硬盘。由预先确定的计算机或者硬件,可以读取具有记录在预先确定的媒体上的特定程序的程序产品。

[0219] 而且,使信息应用设备40接收并利用数字地图的位置信息的程序也包含在本发明的范围内。这一程序致信息提供设备执行:过程,接受来自外部的对象道路的对象道路形状数据和相应于与对象道路交叉或从对象道路分出的分支的分支形状数据;过程,参照对象道路形状数据从数字地图数据库选择对象道路候选;过程,参照分支形状数据从数字地图数据库选择分支候选;以及过程,参照对象道路候选和分支候选,最终选择将成为对象道路的对象道路候选。还提供了一种具有记录在记录媒体上的该程序的程序产品。

[0220] 以上所提到的程序或程序产品可以直接并入信息传输设备30或信息应用设备40,或者也可以并入另一媒体驱动设备,以间接控制信息传输设备30和信息应用设备40。当然,也可以由计算机执行该程序或程序产品,以使得计算机可以控制信息传输设备30和信息应用设备40。

[0221] 在以上的各实施例中,在接收侧的解码中,通过使用位置代码中的对象道路形状数据和辅助形状数据两者来识别对象道路。然而,在地点识别似乎很少犯错误的情况下(例如,在分支以大角度从对象道路分出的情况下,或者在从分支点起分支不与对象道路平行的情况下),不总是需要执行解码操作。例如,在接收了包含这两种数据的位置代码中,分离对象道路形状数据和辅助形状数据。通过仅参照对象道路形状数据或者通过仅提取对象

道路形状数据,可以在数字地图上指出对象道路。结果,能够降低接收侧的处理负荷。

[0222] 尽管已参照具体的实施例描述了本发明,然而,对于本技术领域中的技术人员,很明显在不背离本发明的构思与范围的情况下,能够以各种方式修改或改正本发明。

[0223] 本专利申请基于 2003 年 8 月 4 日提交的日本专利申请 (No. 2003-285807) 和 2004 年 2 月 4 日提交的日本专利申请 (No. 2004-028040),将它们的内容并入此处,以作参考。

[0224] 工业实用性

[0225] 可以把本位置信息传输方法、以及执行该方法的程序、程序产品、系统与设备广泛应用于将传输诸如交通信息的对象道路、探测车的行驶路径、或达到目的地的路线信息等的数字地图上的道路位置的情况,从而可以实现精确的道路位置传输。

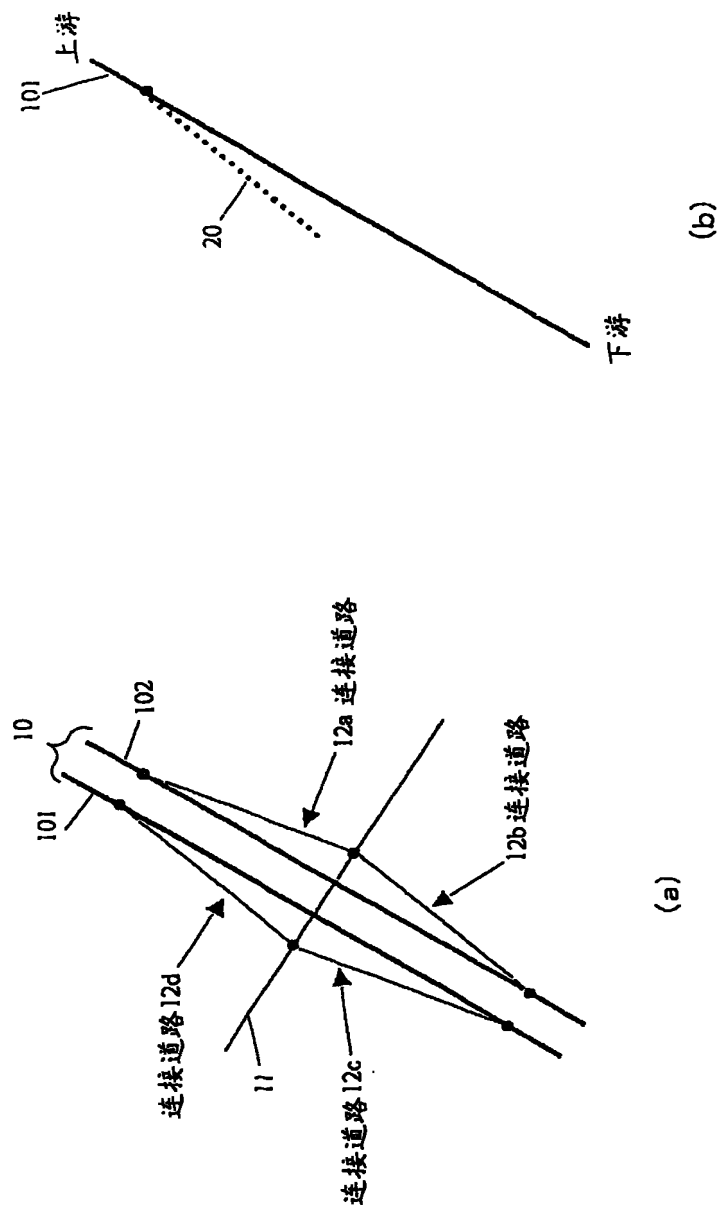


图 1

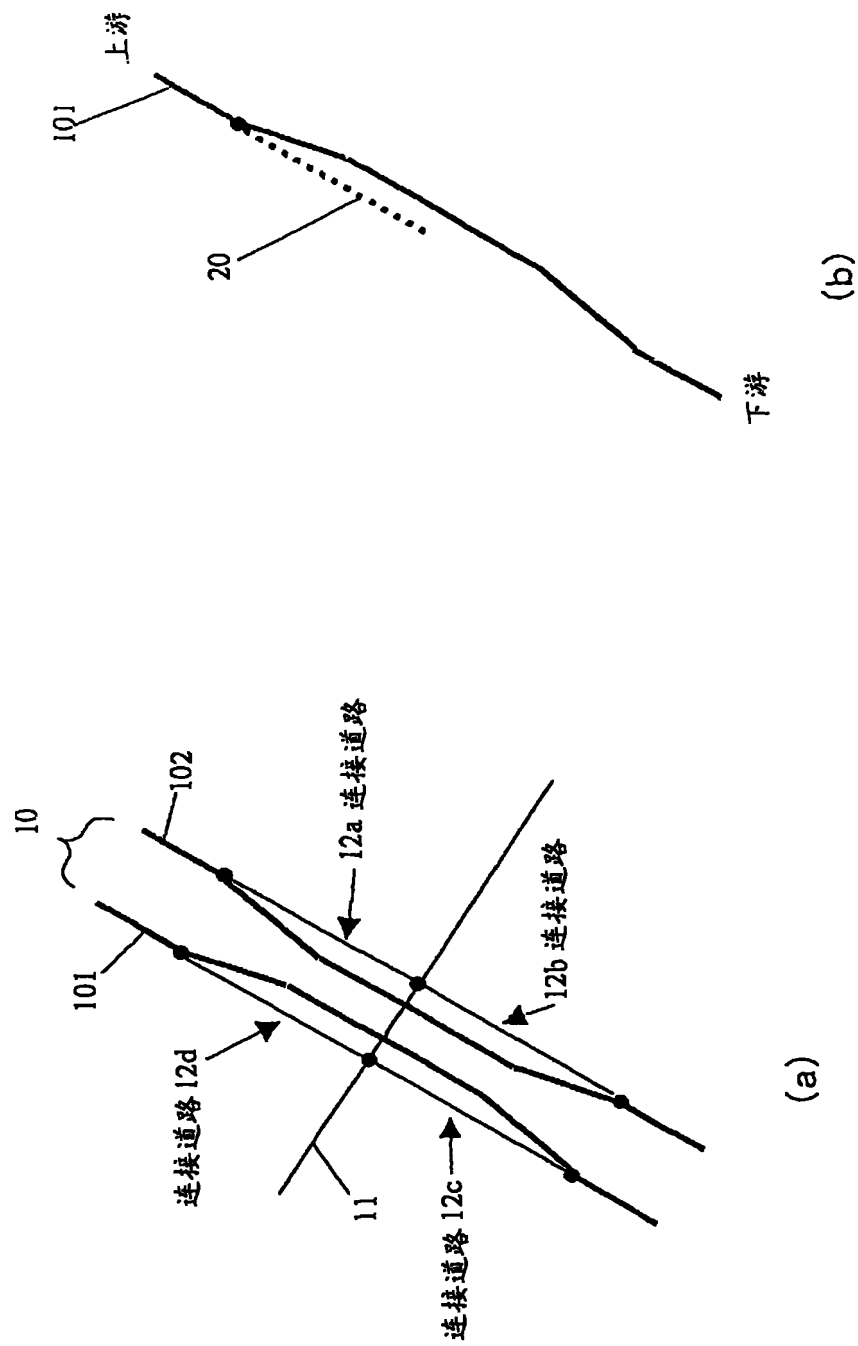


图 2

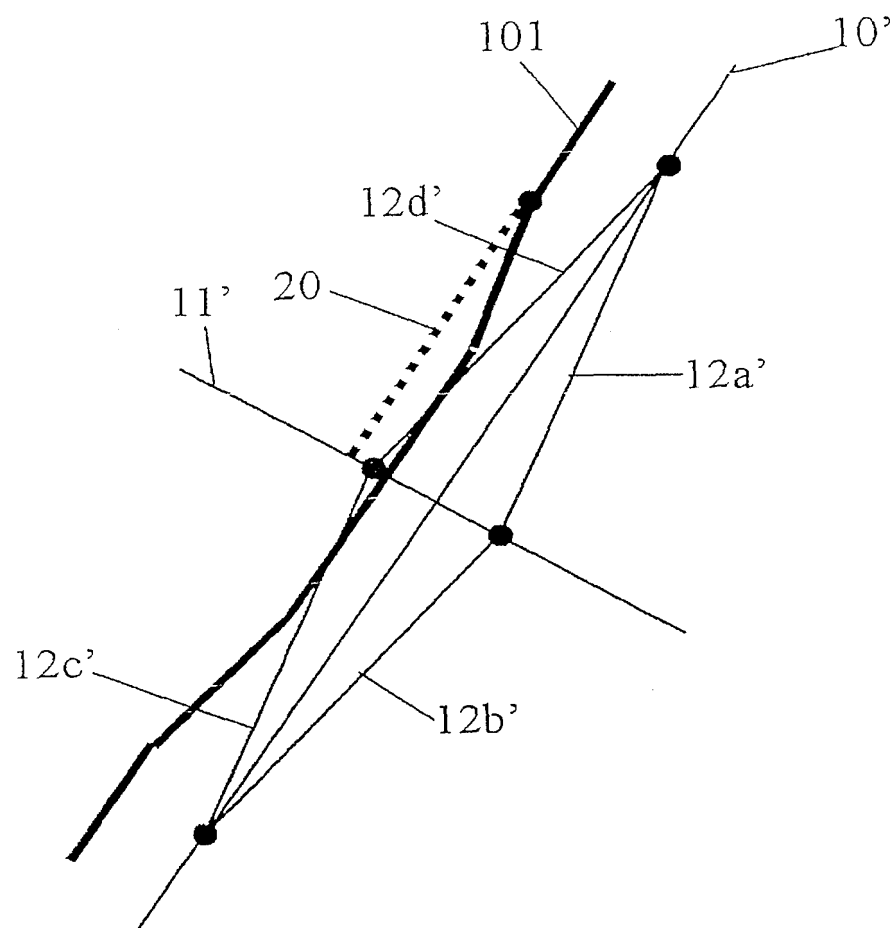


图 3

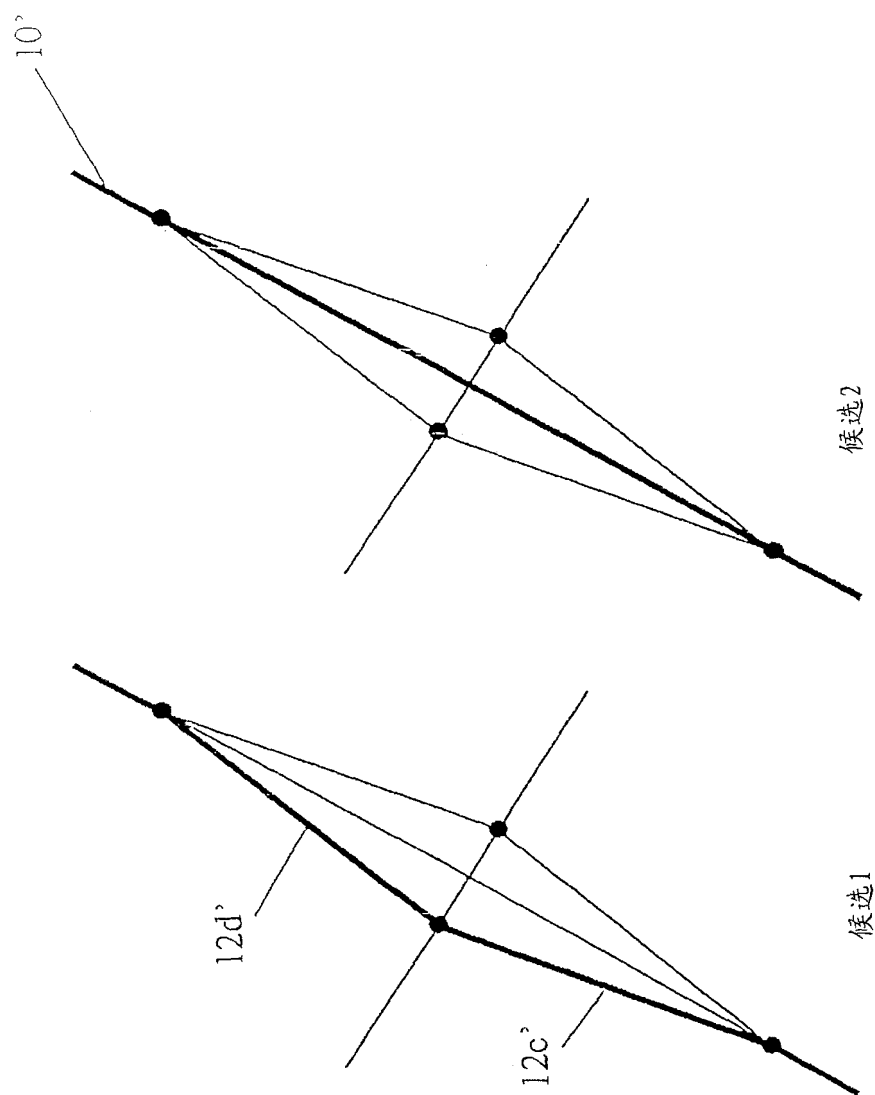


图 4

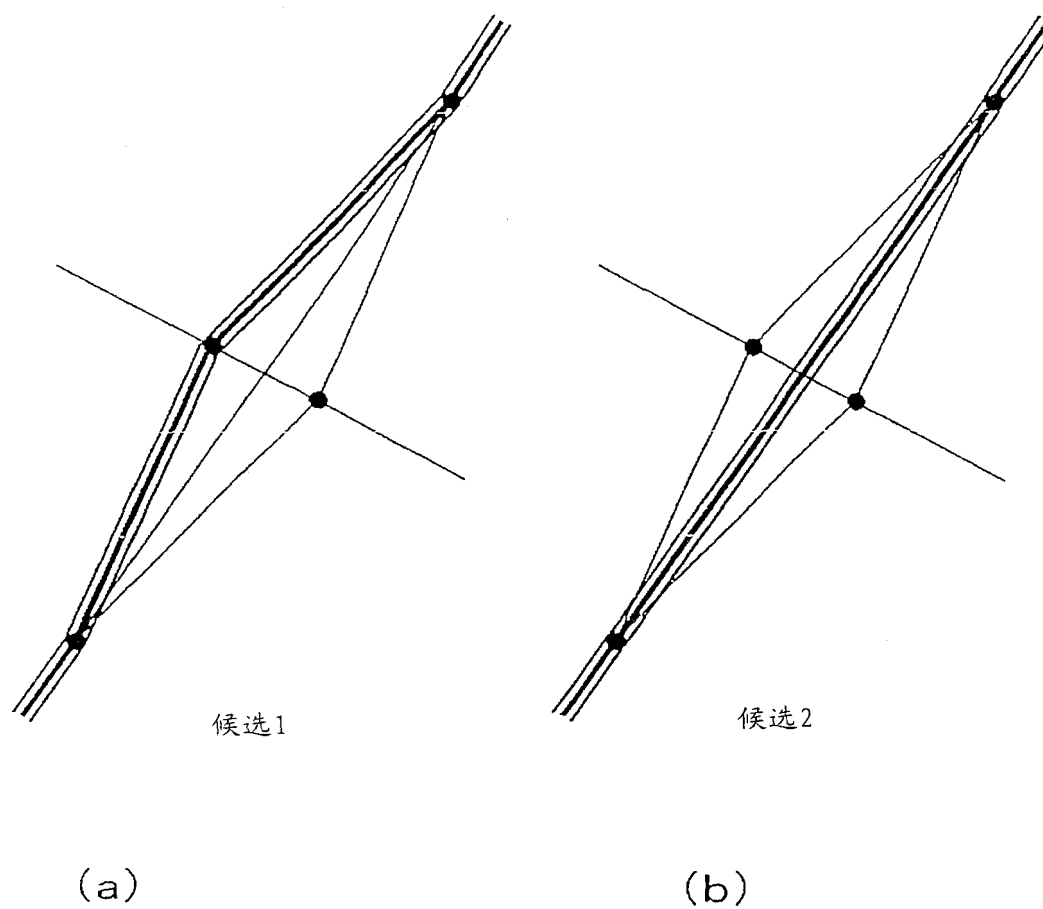


图 5

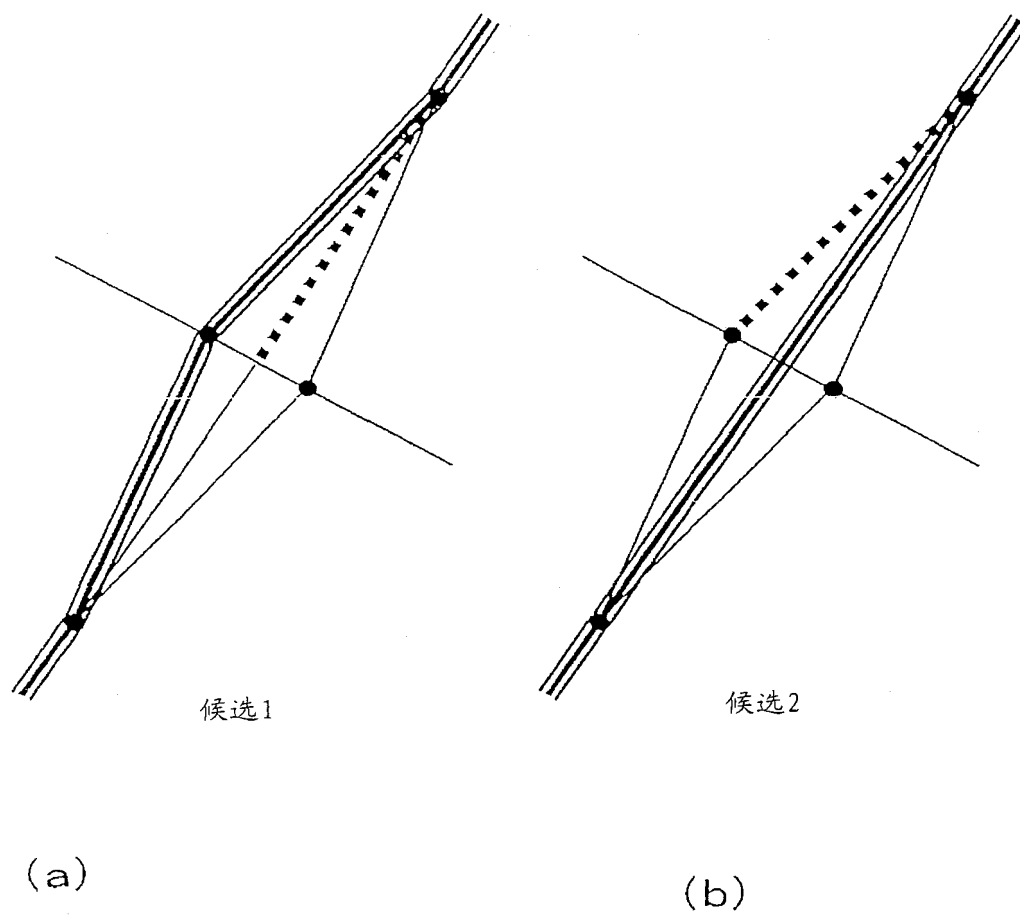


图 6

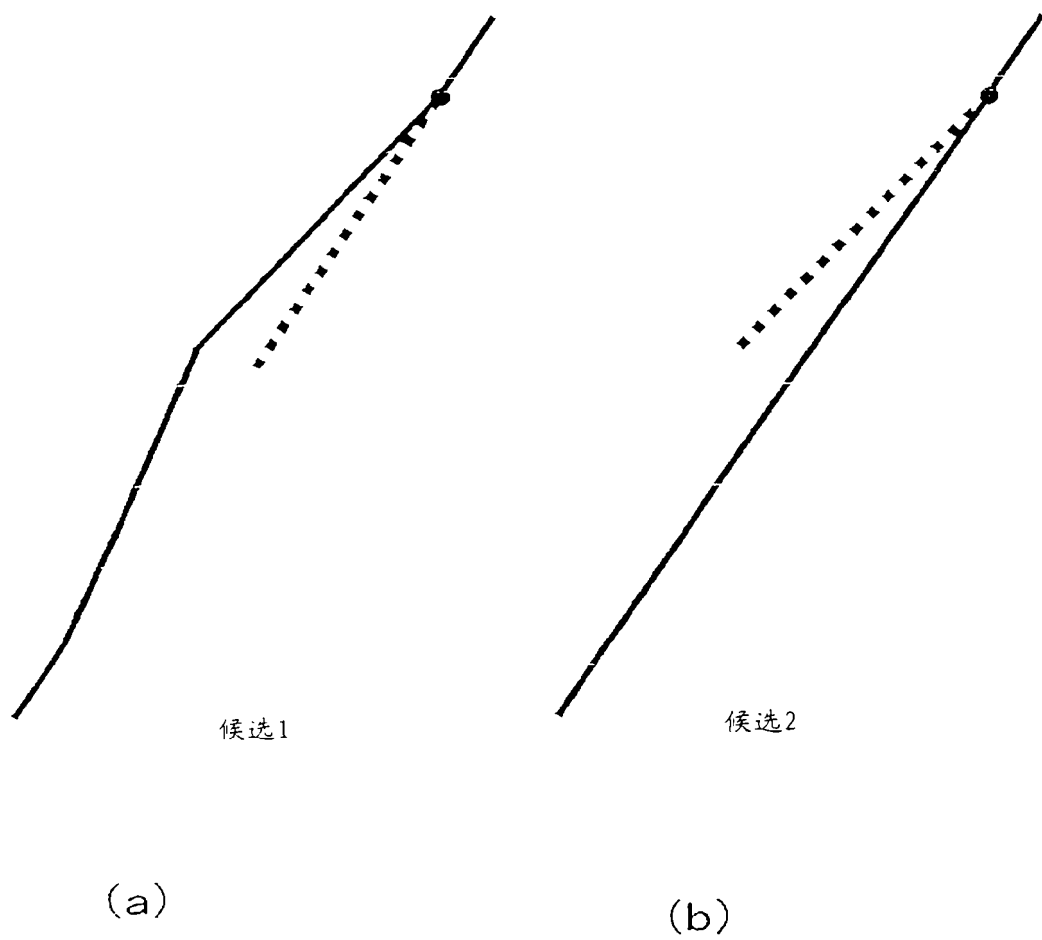


图 7

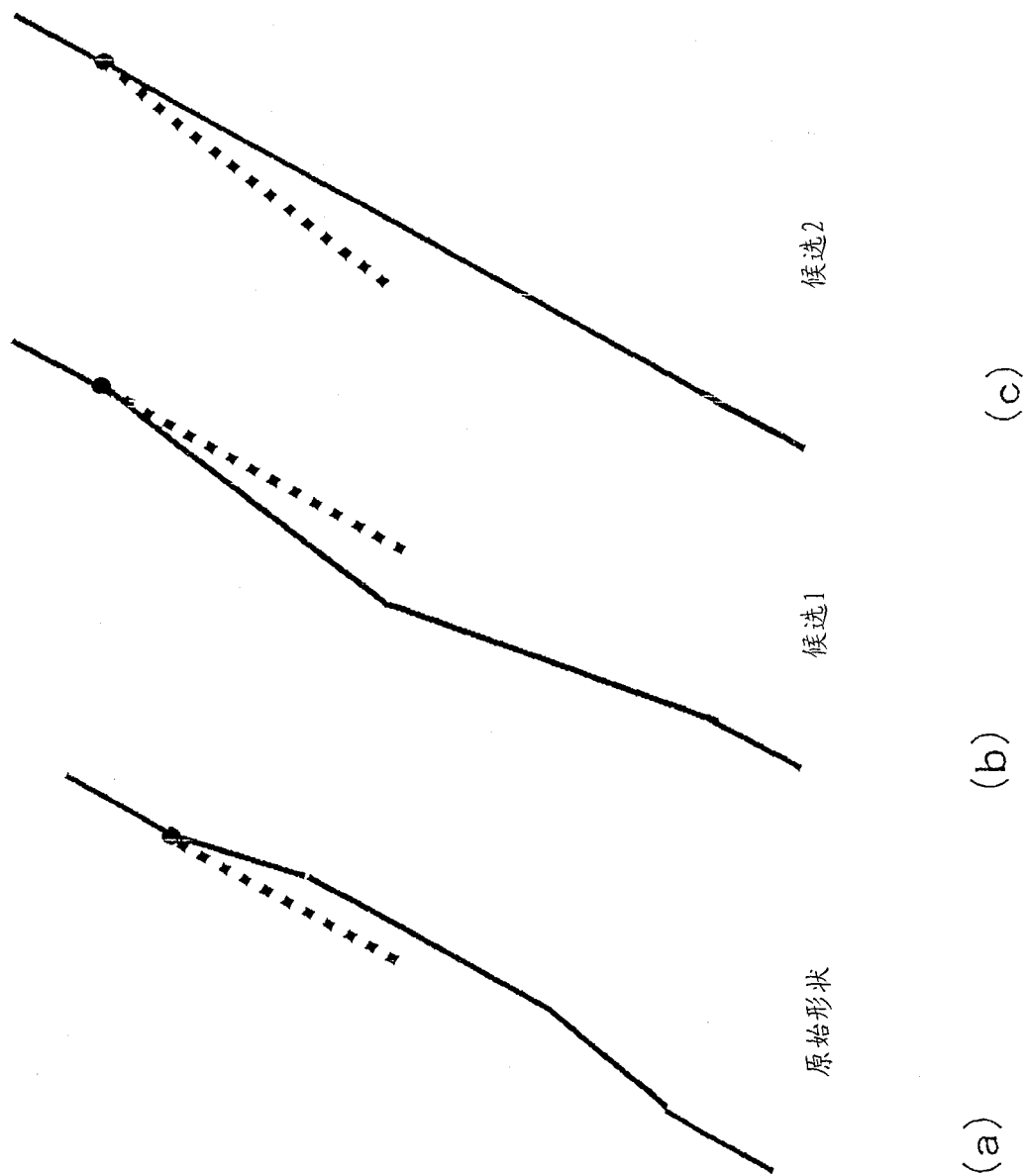


图 8

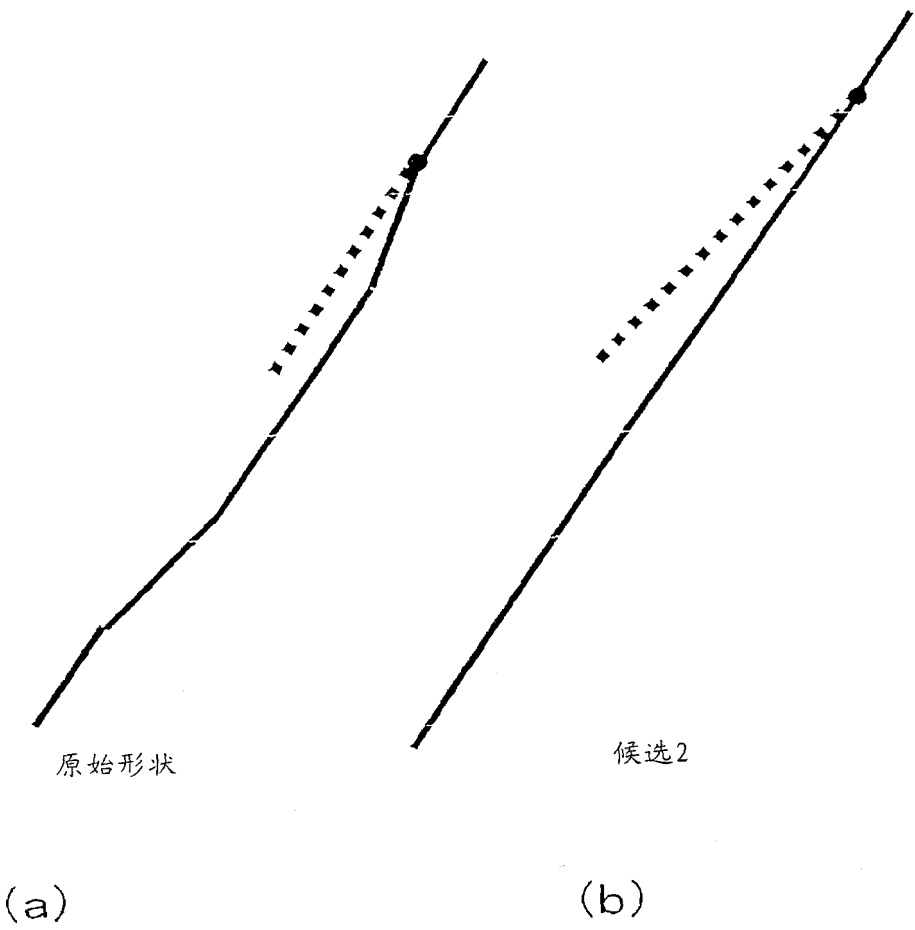


图 9

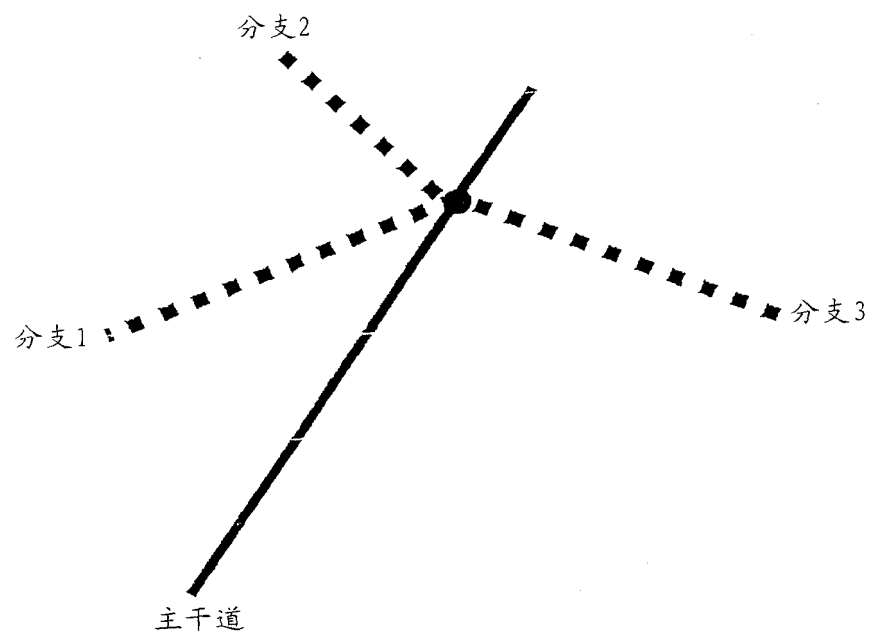
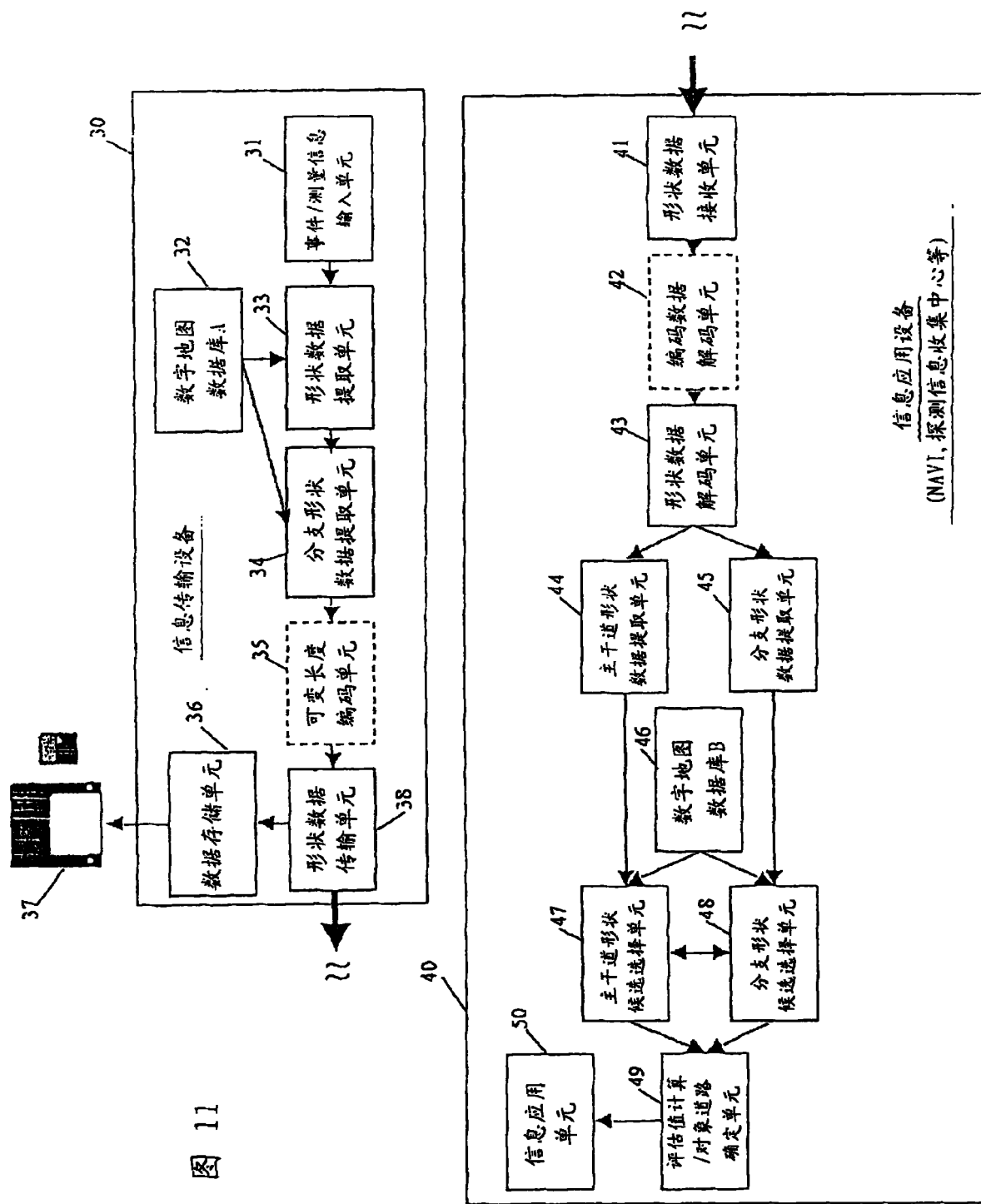


图 10



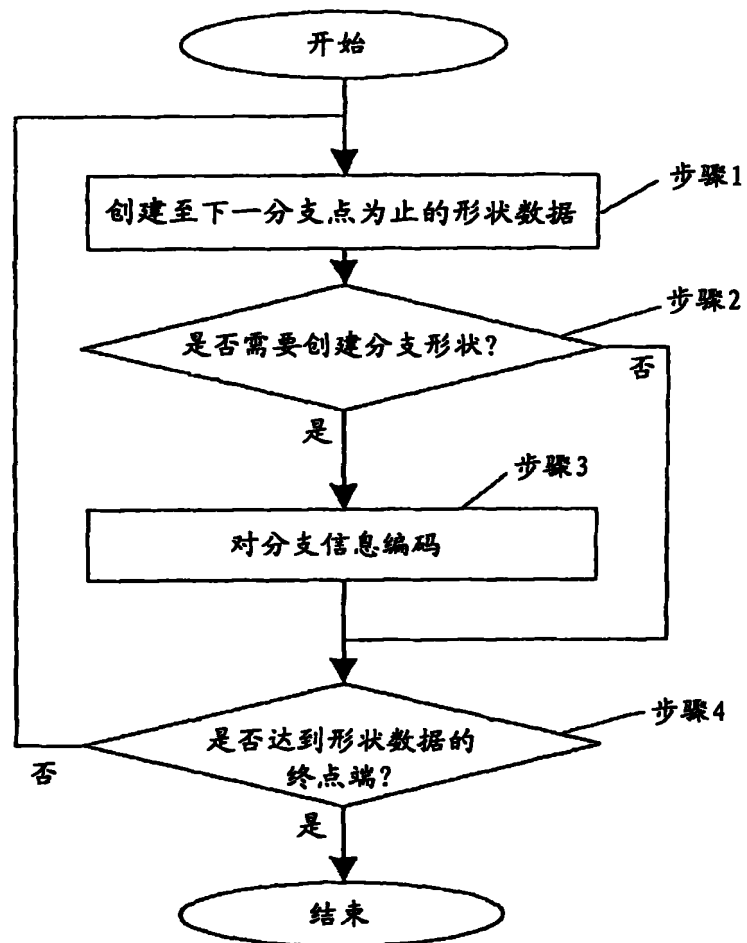


图 12

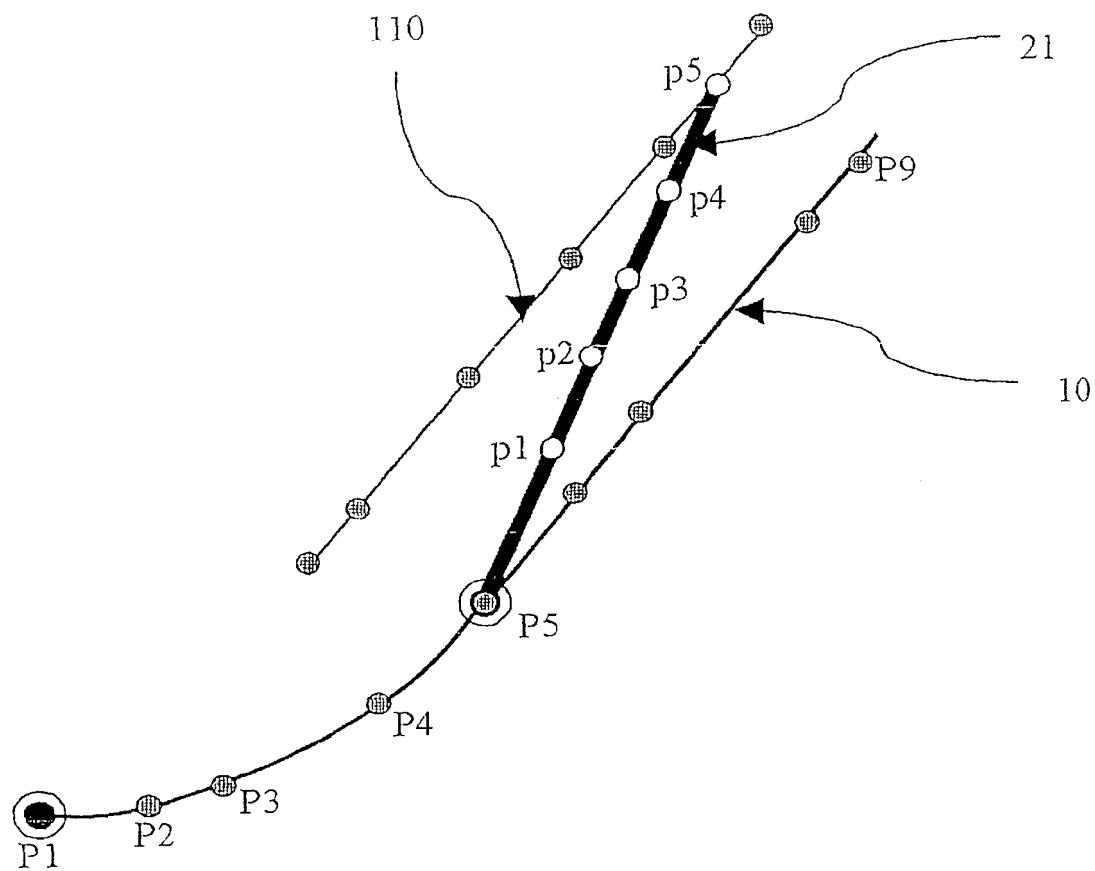


图 13

向量数据类型: (=道路)	参照道路形状数据 : (主干道)
形状数据编号: (#1)	
主干道/分支的区分: (主干道)	
节点总数: 9	
X方向节点1的绝对坐标(经度)	
Y方向节点1的绝对坐标(纬度)	
X方向节点2的相对坐标	
Y方向节点2的相对坐标	
}	
X方向节点9的相对坐标	
Y方向节点9的相对坐标	分支形状数据
形状数据编号 (#2)	
主干道/分支的区分: (分支)	
参照形状数据编号: (#1)	
从所参照的形状数据的起始端起的 节点个数: 5	
节点总数: 5	
X方向节点1的相对坐标	
Y方向节点1的相对坐标	
}	
X方向节点5的相对坐标	
Y方向节点5的相对坐标	

图 14

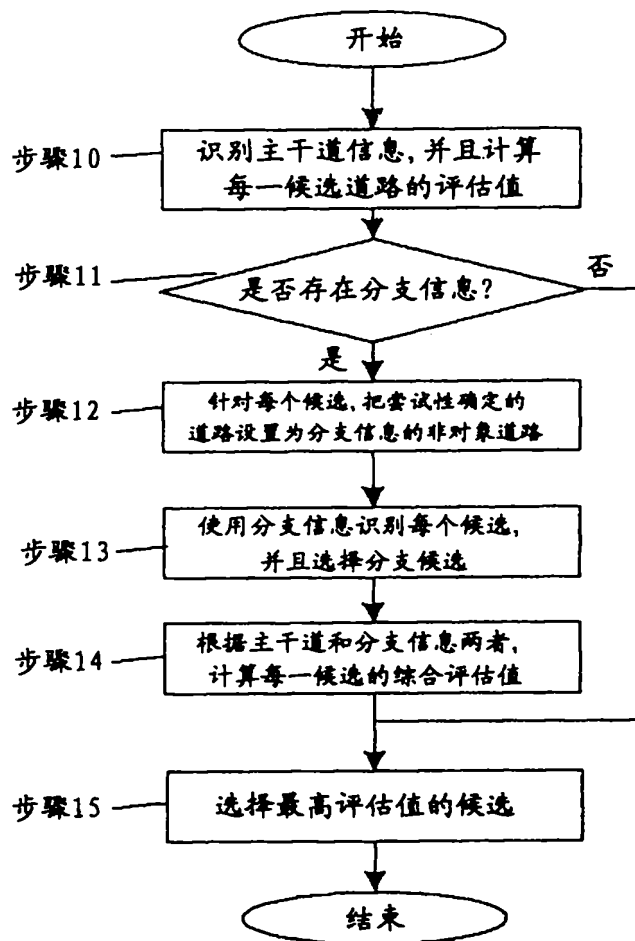


图 15

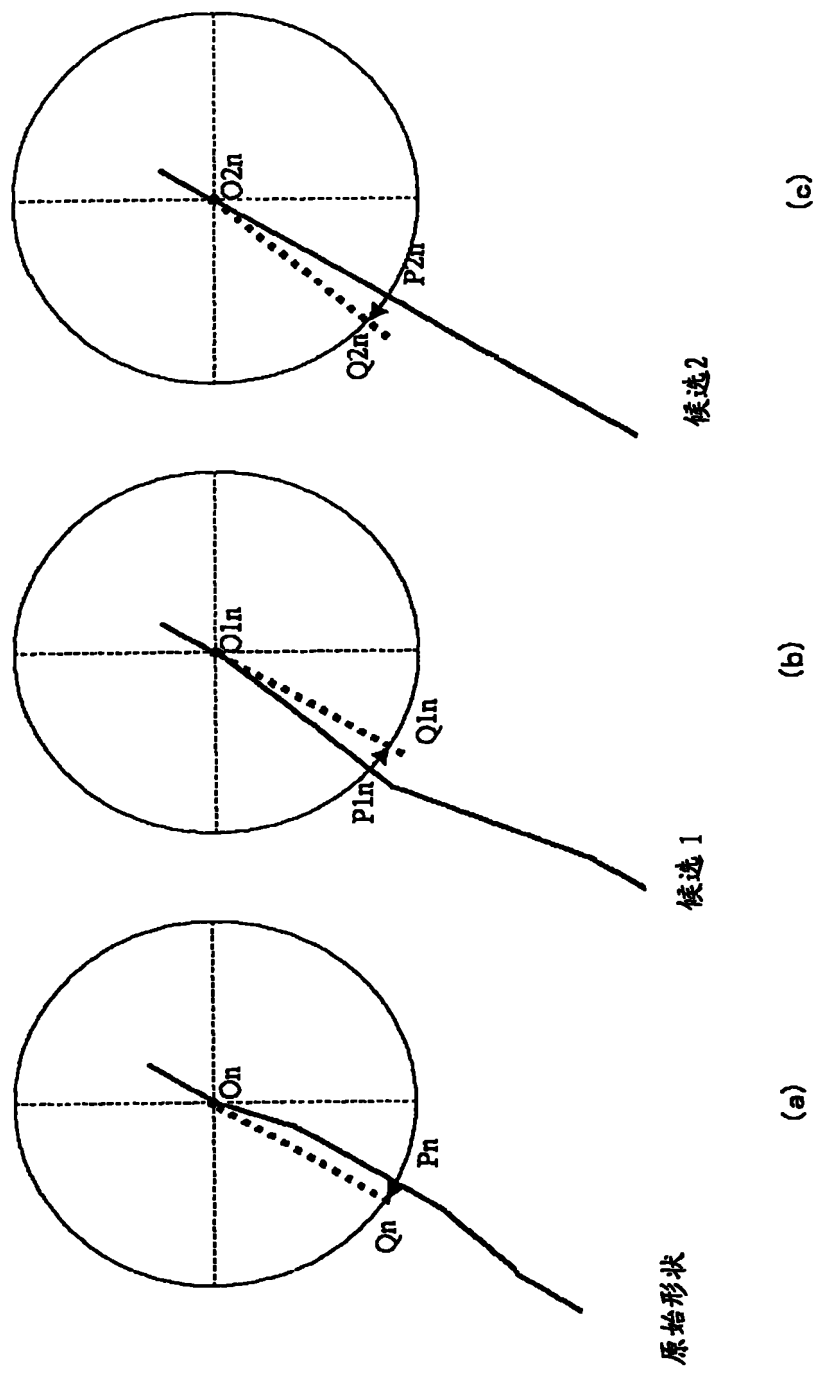


图 16

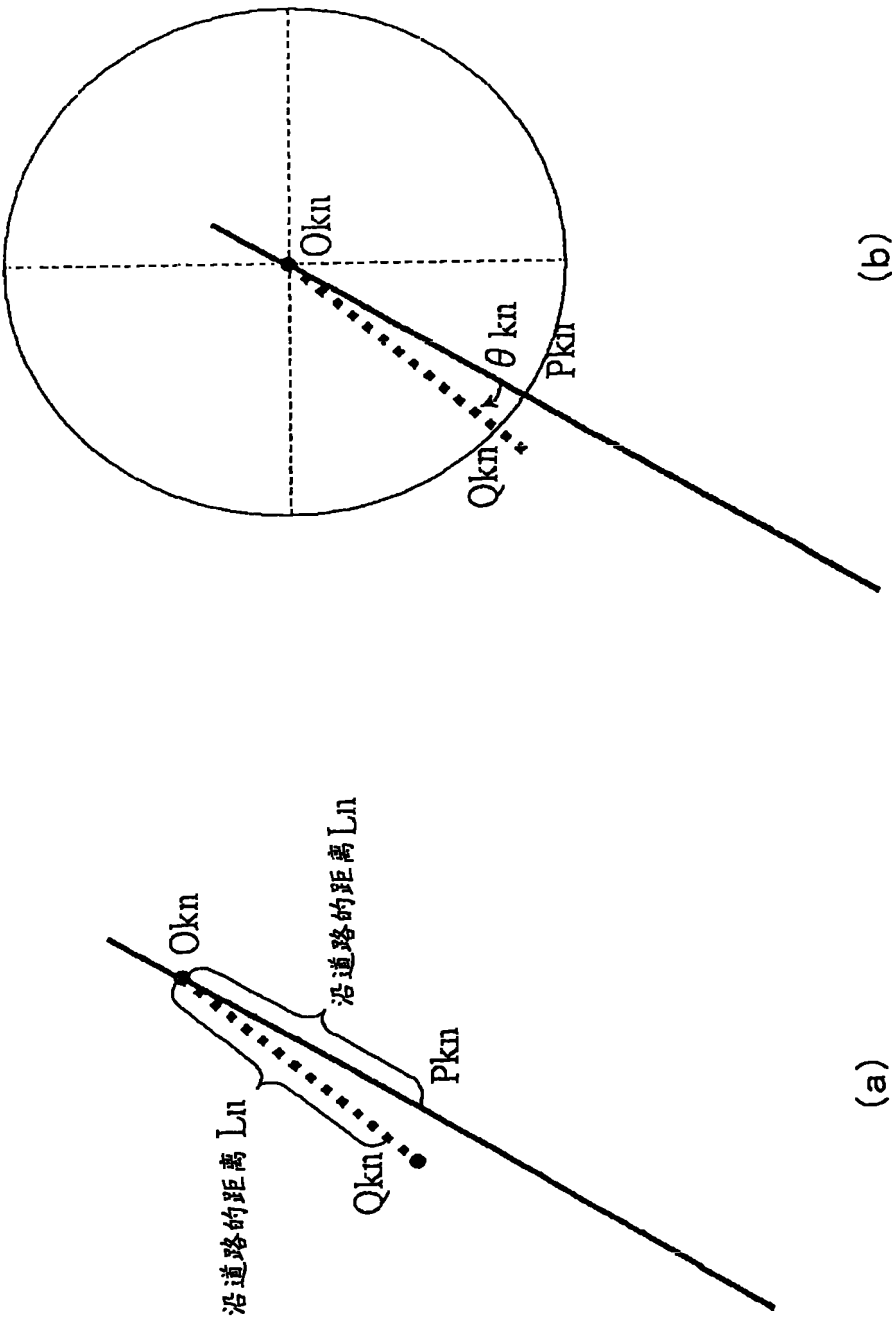


图 17

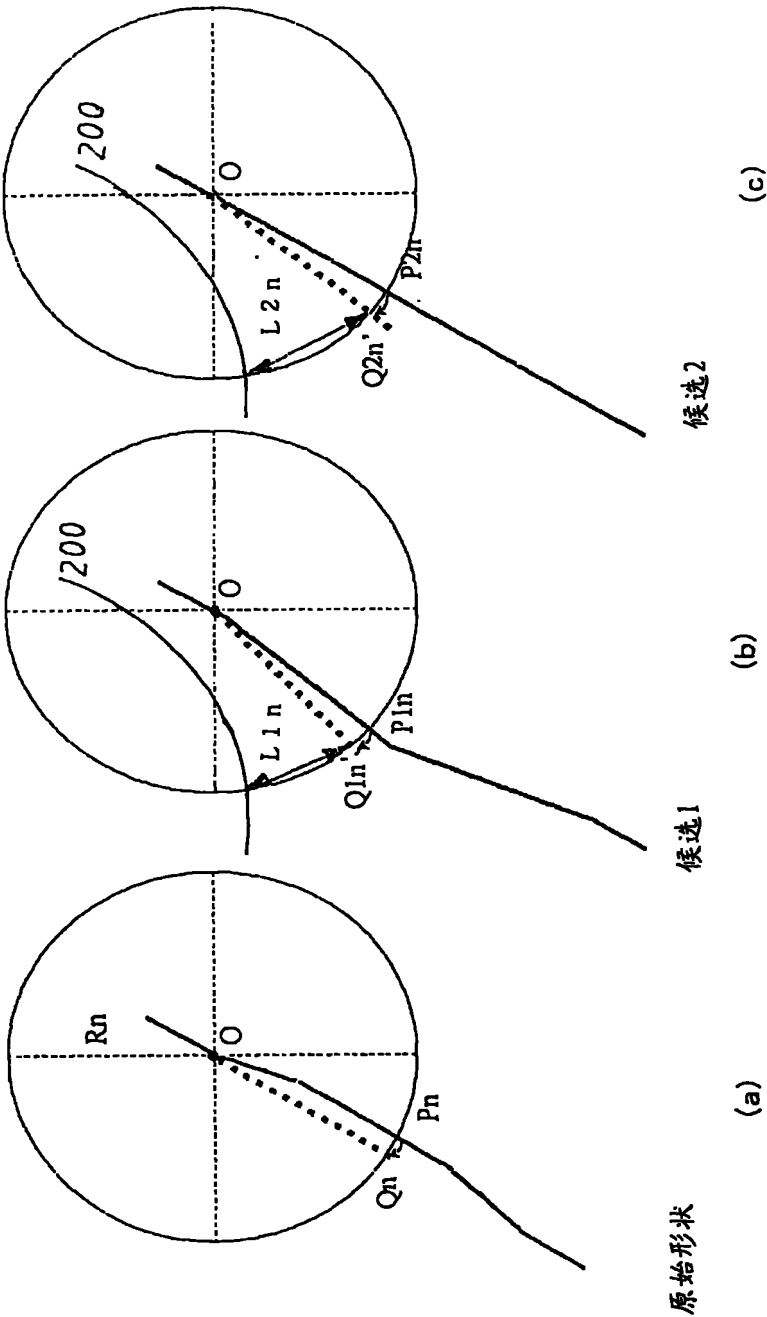


图 18

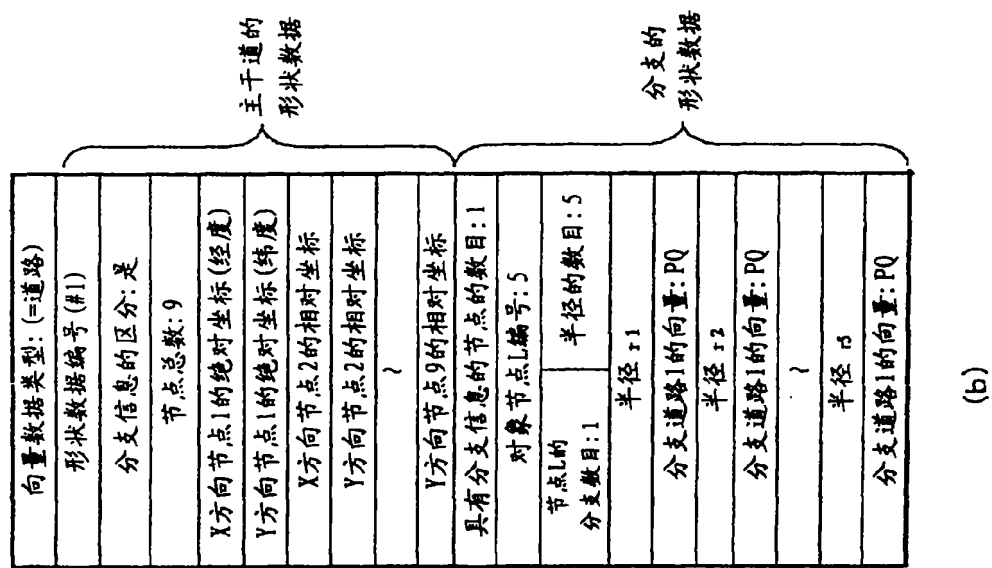
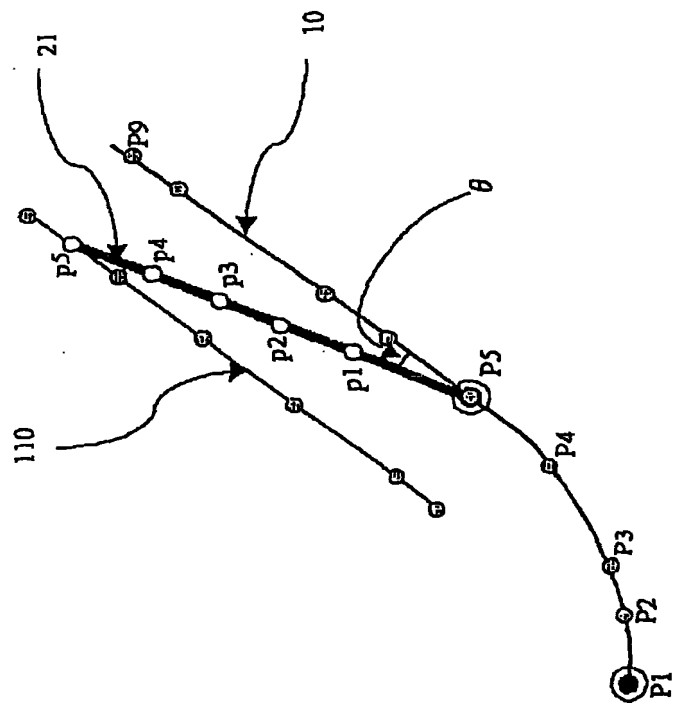


图 19

向量数据类型: (=道路)									
形状数据编号 (#1)									
主干道/分支的区分: (主干道)									
节点总数: 9									
X方向节点1的绝对坐标(经度)									
Y方向节点1的绝对坐标(纬度)									
X方向节点2的相对坐标									
Y方向节点2的相对坐标									
{									
X方向节点9的相对坐标									
Y方向节点9的相对坐标									
形状数据编号 (#2)									
主干道/分支的区分: (分支)									
所参照形状数据编号: (#1)									
从所参照的形状数据的起始端起 的节点个数: 5									
节点总数: 5									
与一个节点的主干道形状方位角的角度差: 0									
节点1的距离									
节点2的偏角									
节点2的距离									
{									
节点5的偏角									
节点5的距离									



(a)

(b)

图 20

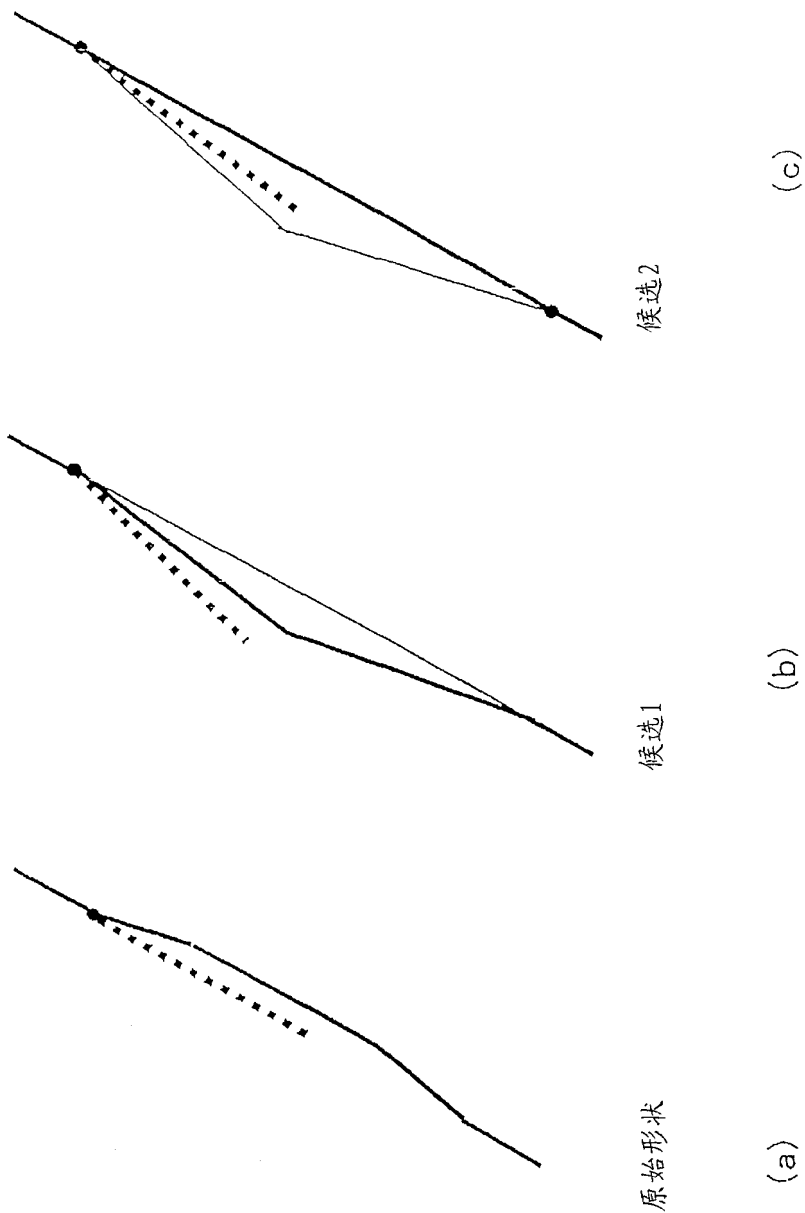
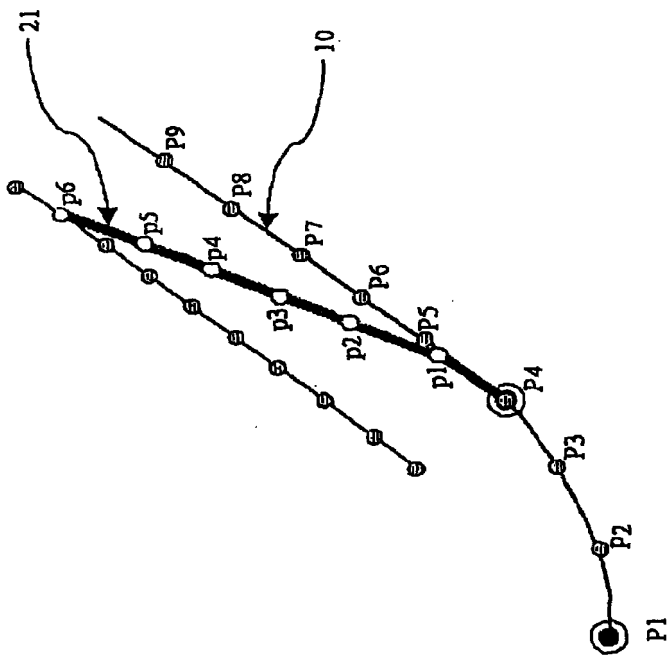


图 21

向量数据类型: (=道路)
形状数据编号 (#1)
主干道/分支的区分: (主干道)
编码方法/参数
采样路段长度: L1 (m)
节点总数: 9
X方向节点1的绝对坐标 (经度)
Y方向节点1的绝对坐标 (纬度)
节点1?2之间的绝对方位角
形状的编码的数据 (偏角 θ_j 或者统计预测值的差分值 $\Delta \theta_j$ 的编码的比特串)
形状数据编号 (#2)
主干道/分支的区分: (分支)
所参照形状数据编号: (#1)
编码方法/参数
采样路段长度: L2 (m)
从参照形状数据的起始端起 的节点个数: 4
节点总数: 6
与主干道方位角的偏角: θ
从参照节点到分支起始位置的 距离
形状的编码数据 (偏角 θ_j 或者统计预测值的差分值 $\Delta \theta_j$ 的编码的比特串)

所参照的道路形状数据
: (主干道)

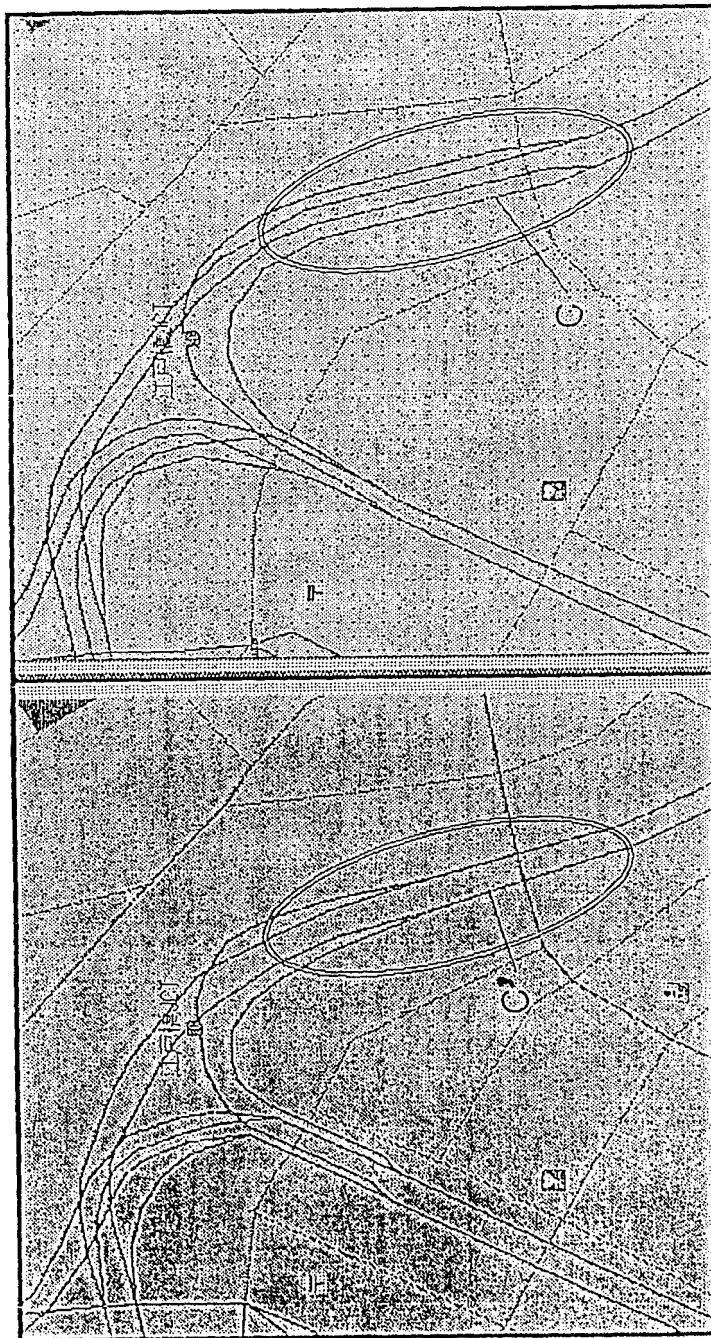
分支形状数据



(a) (b)

图 22

地图B



地图A

图 23

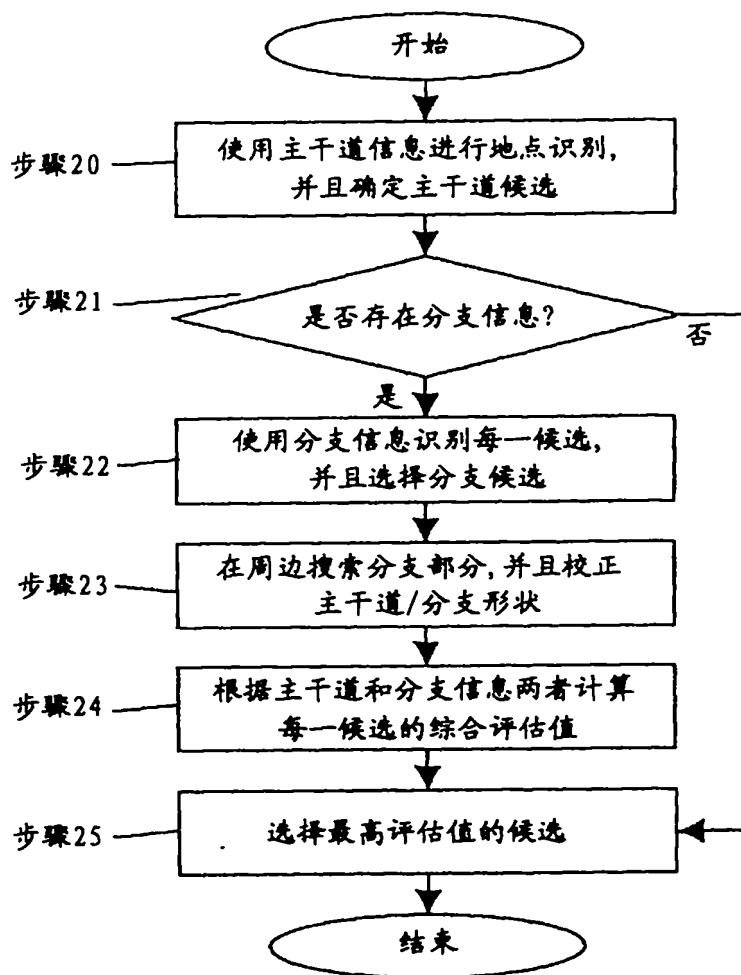


图 24

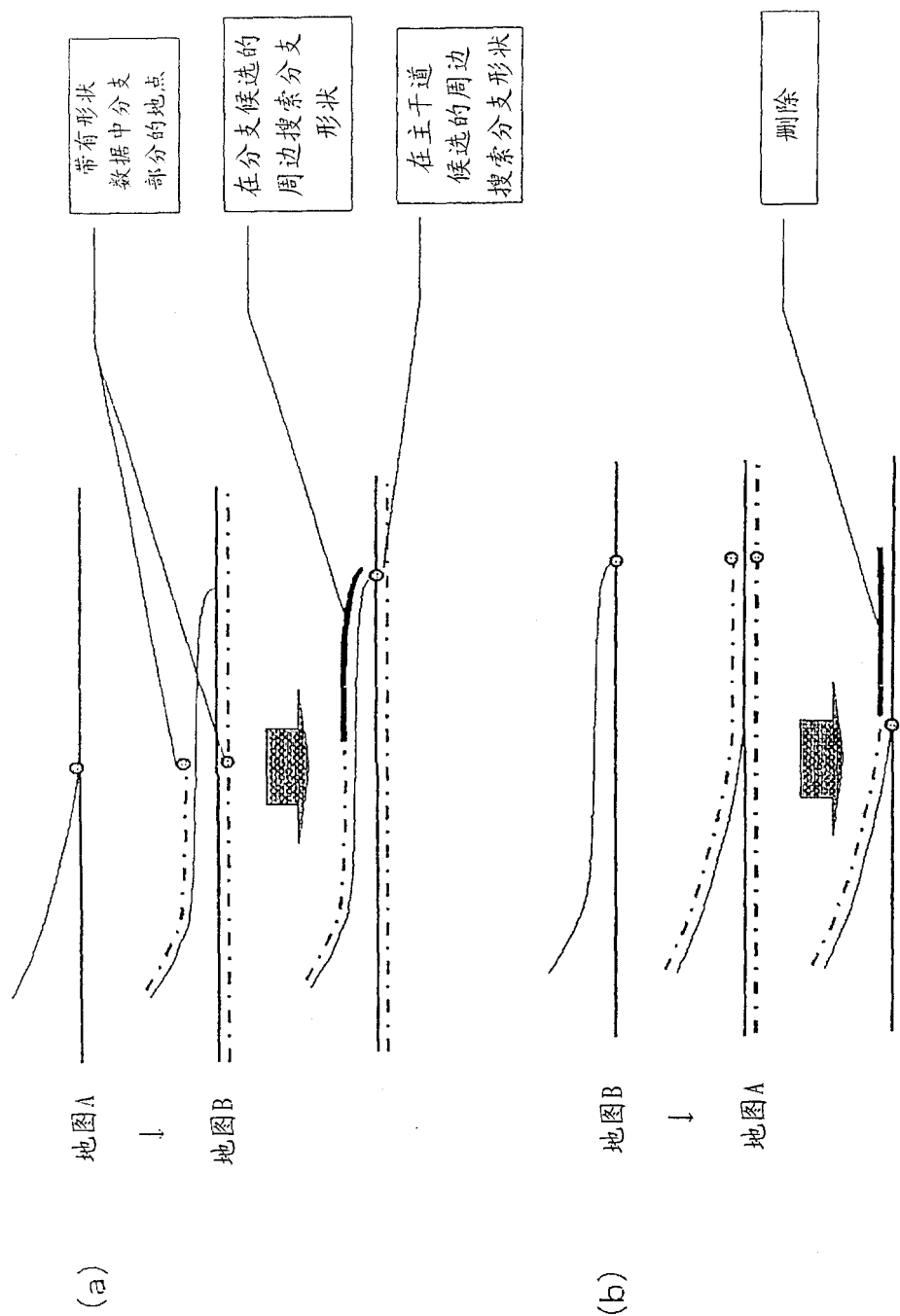


图 25

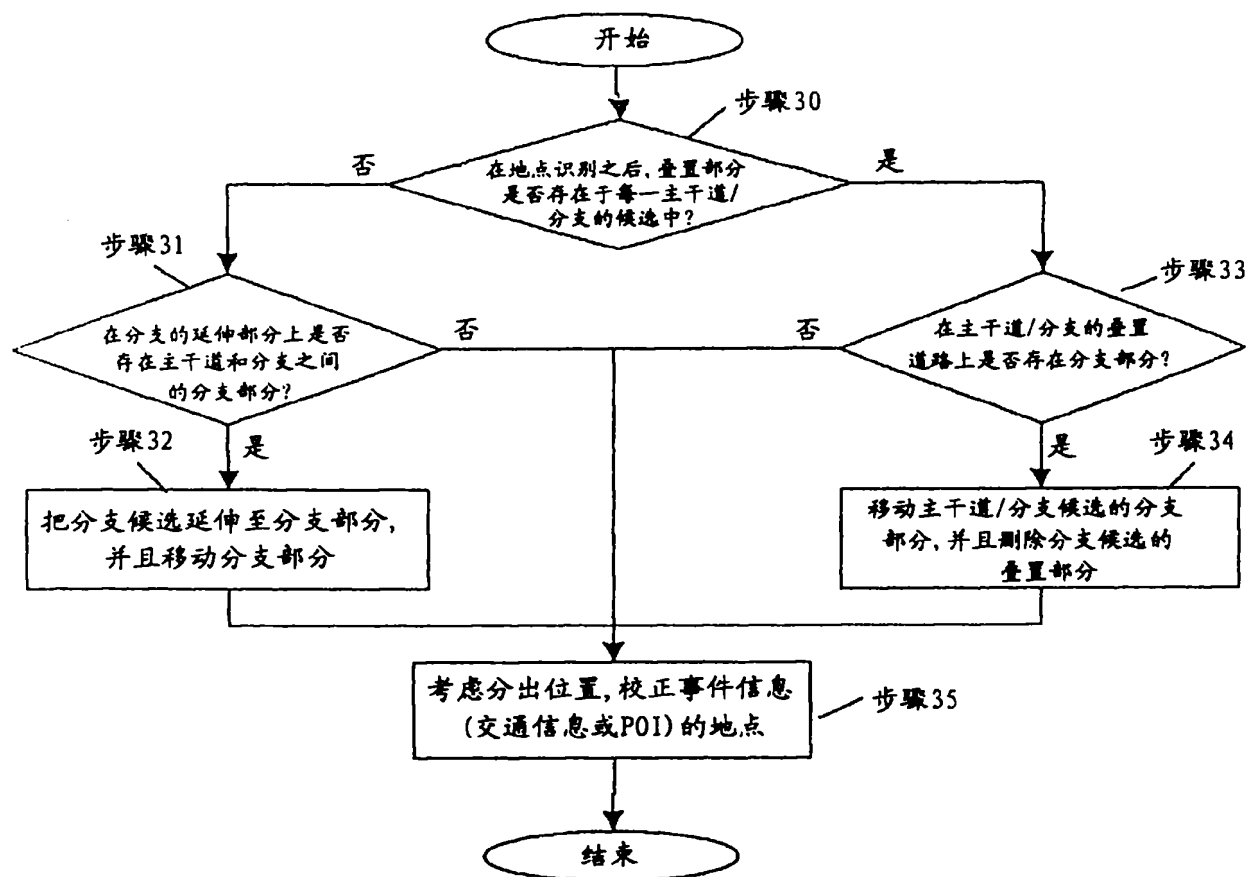


图 26

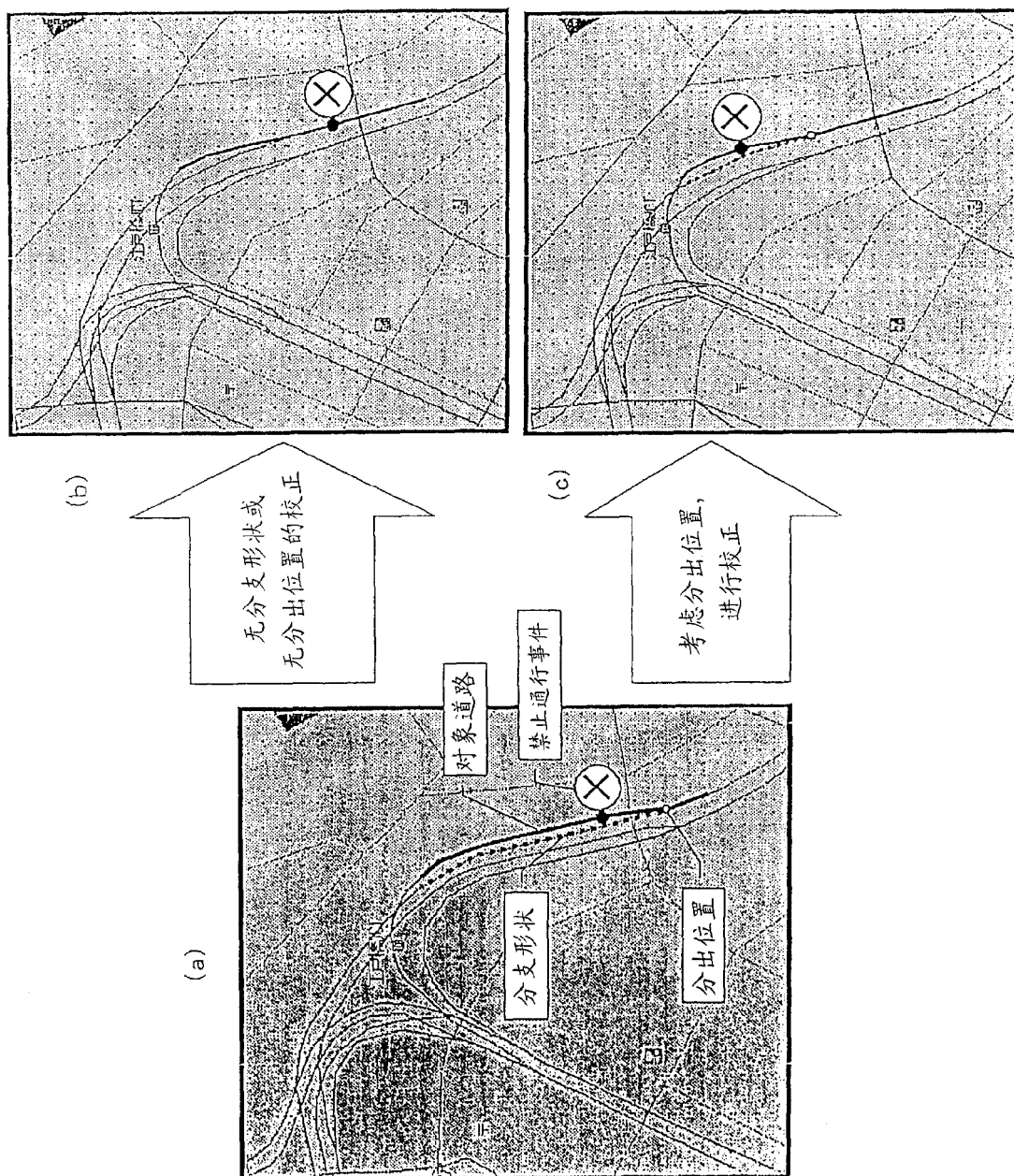


图 27

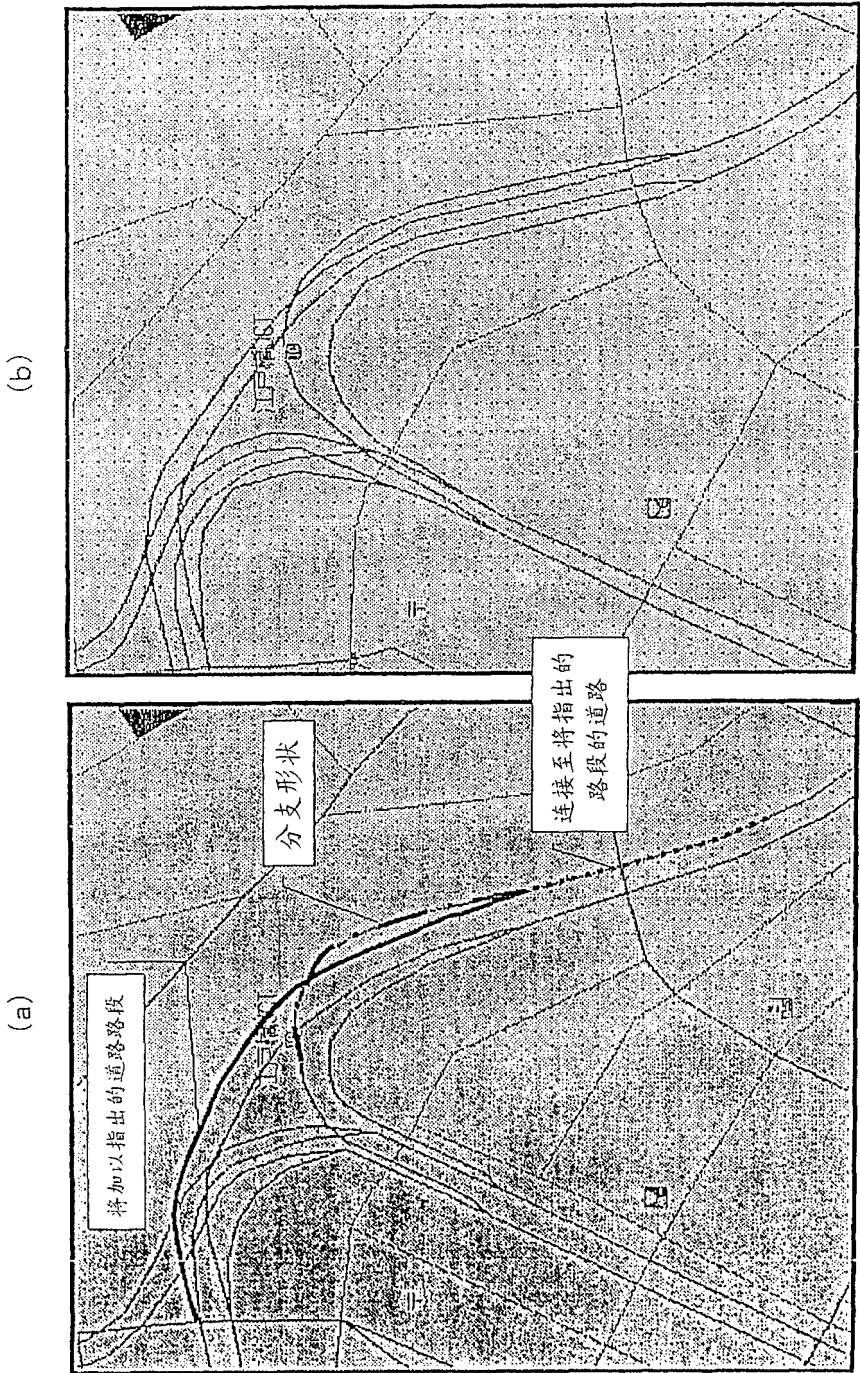


图 28

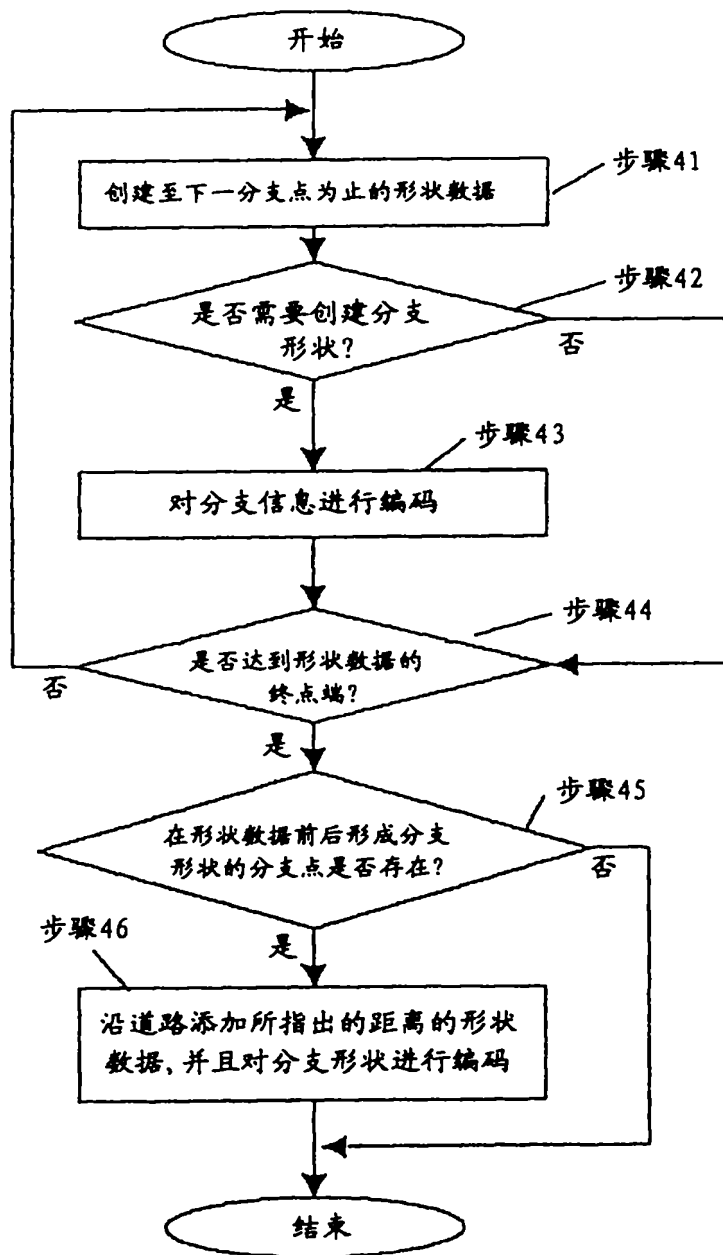


图 29

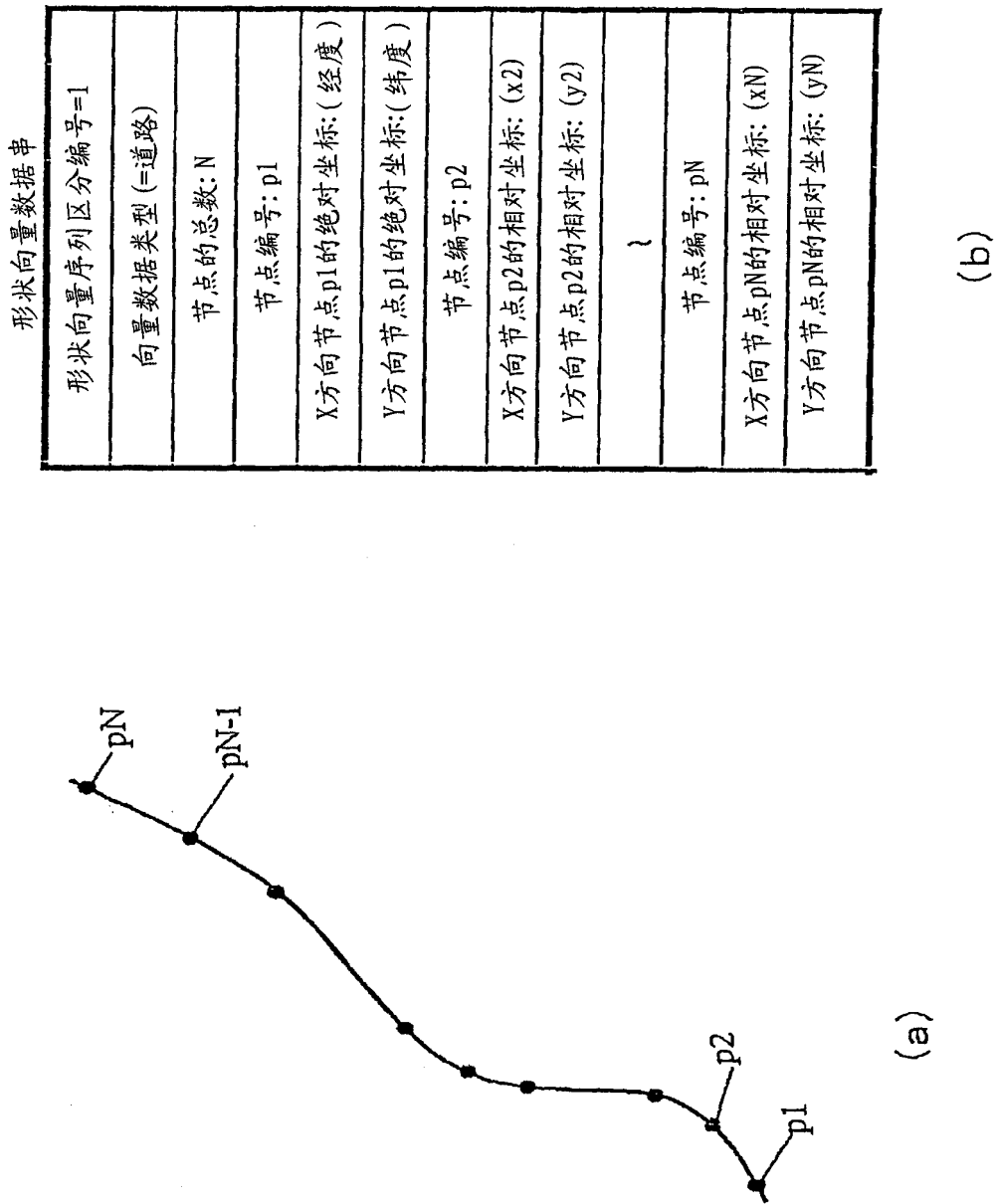


图 30

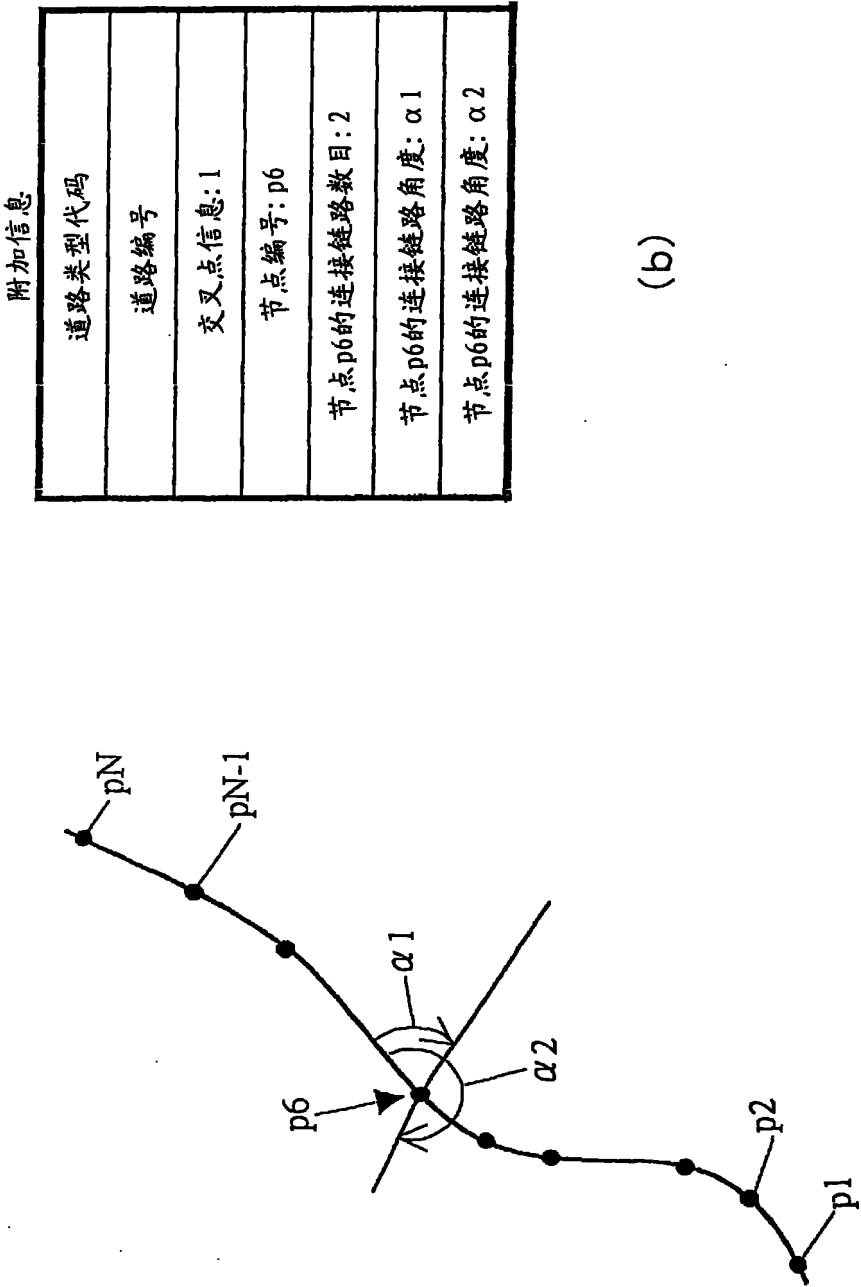


图 31

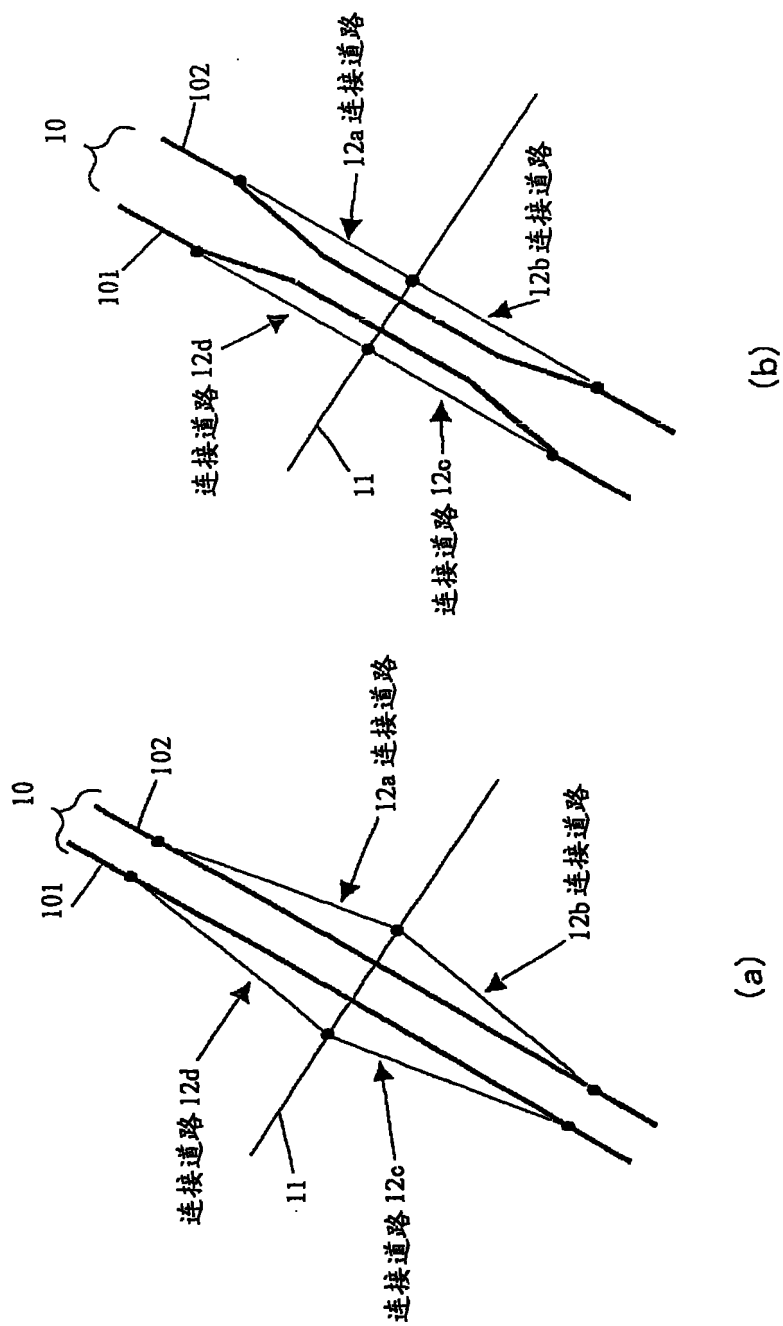


图 32

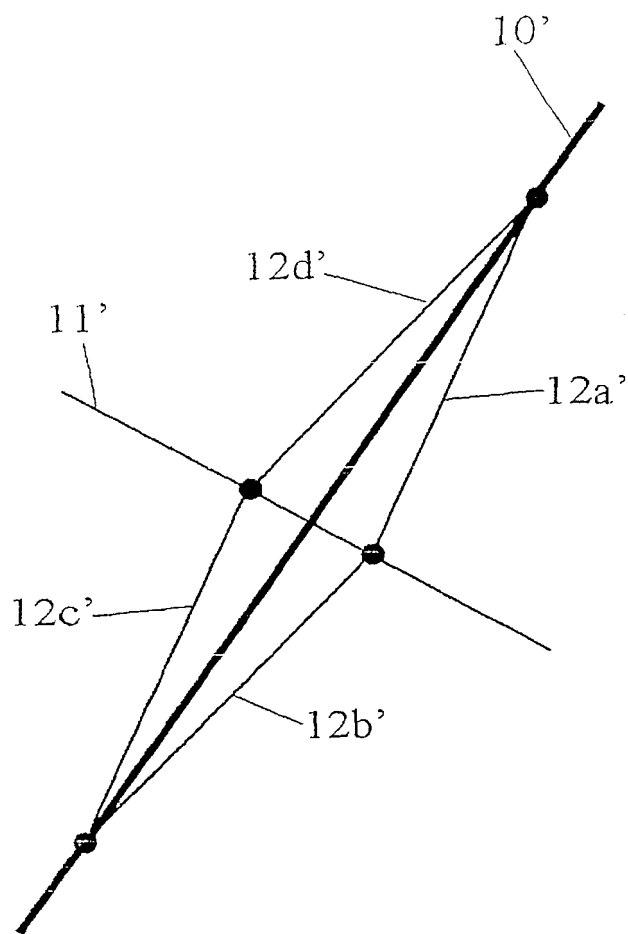


图 33

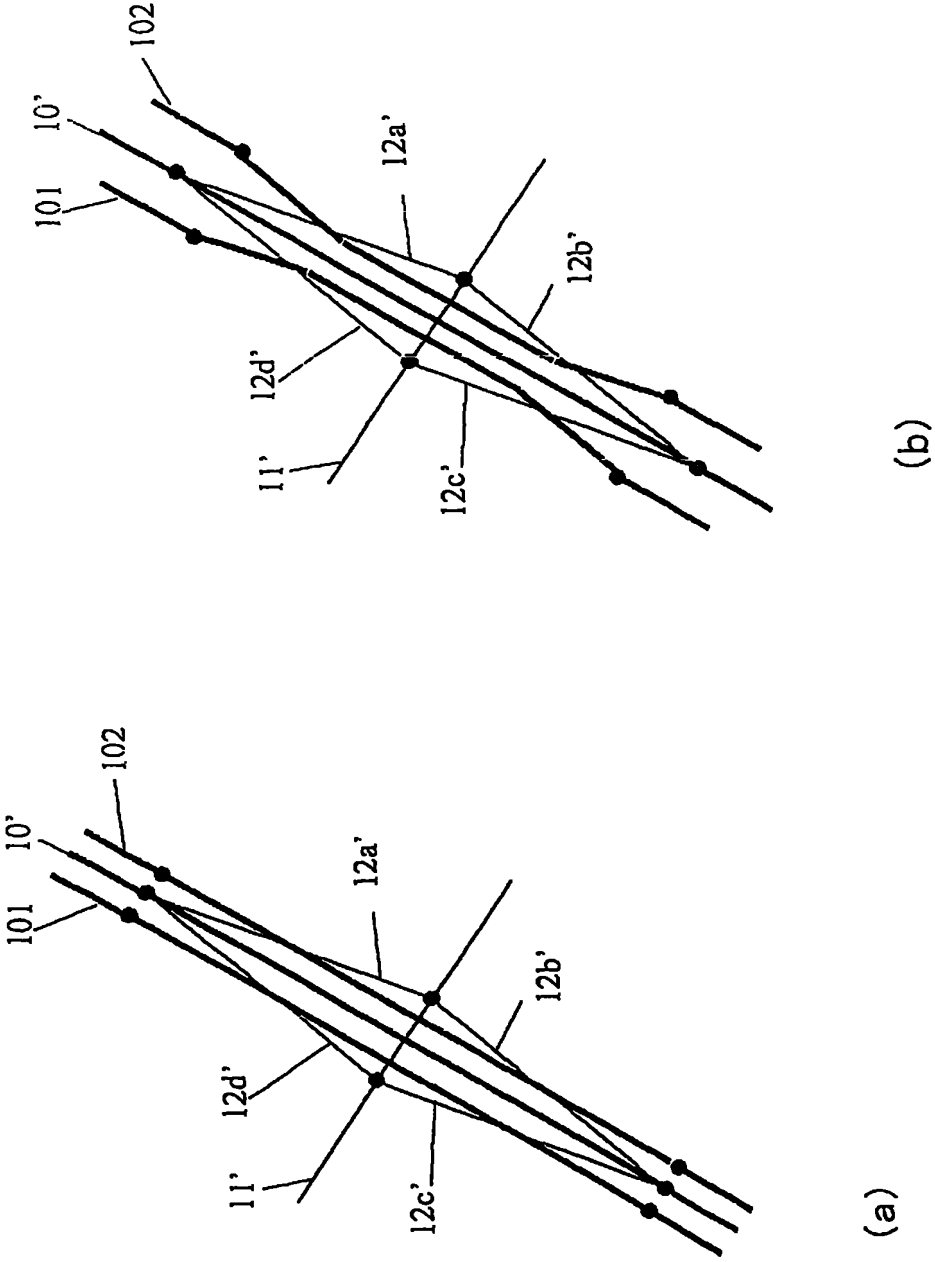


图 34

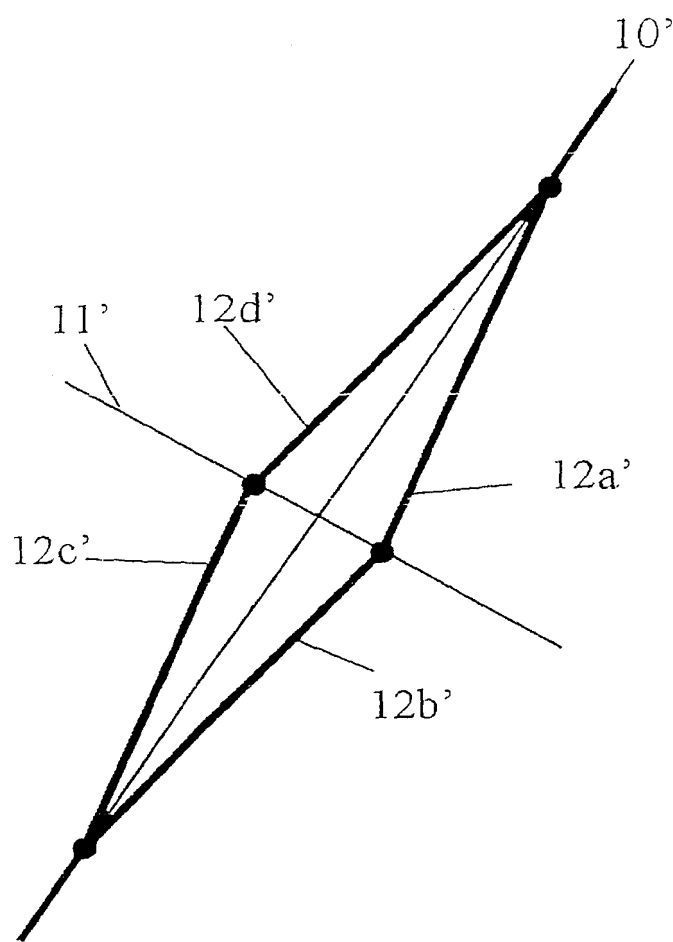


图 35



图 36

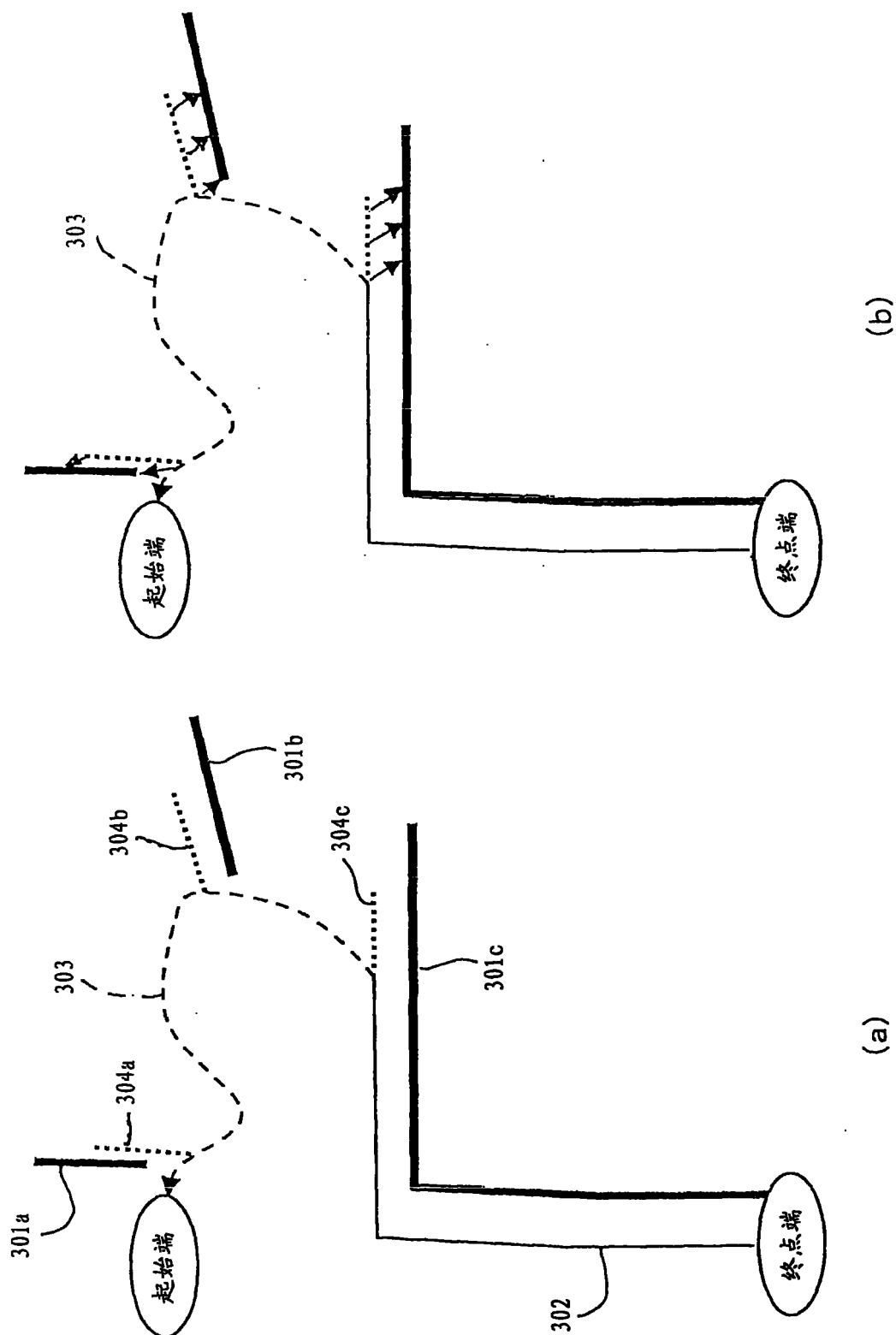
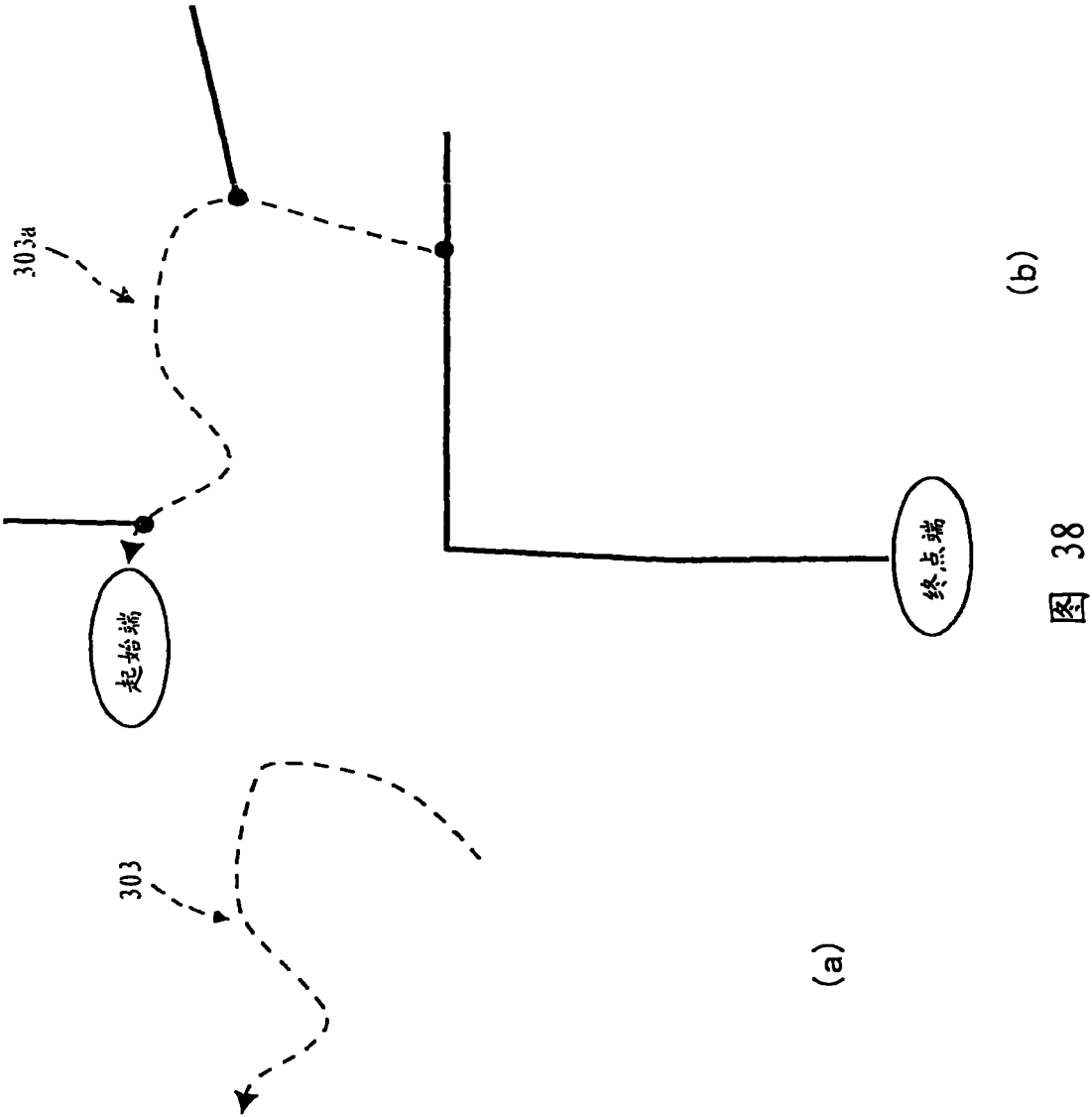


图 37



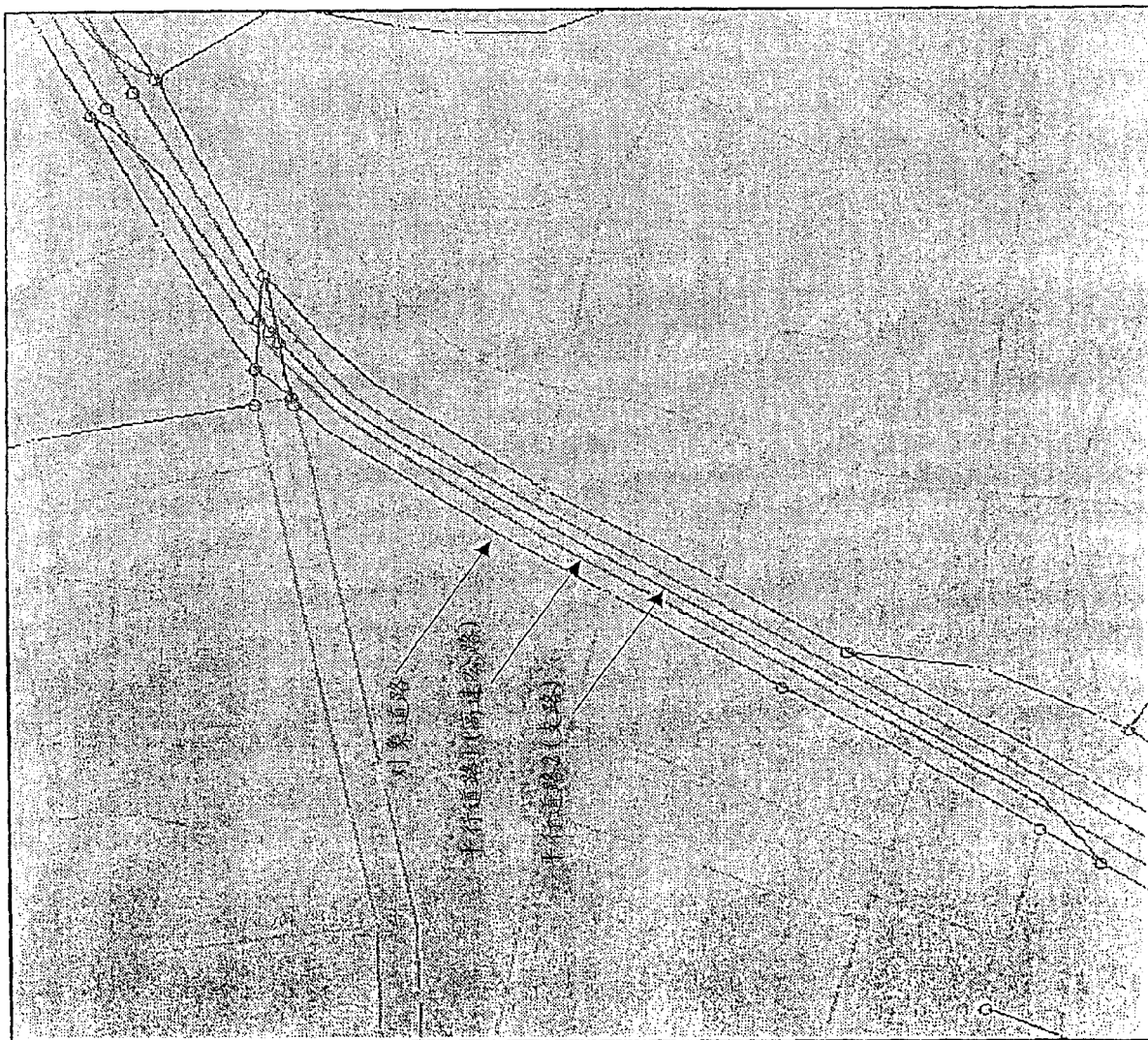


图 39

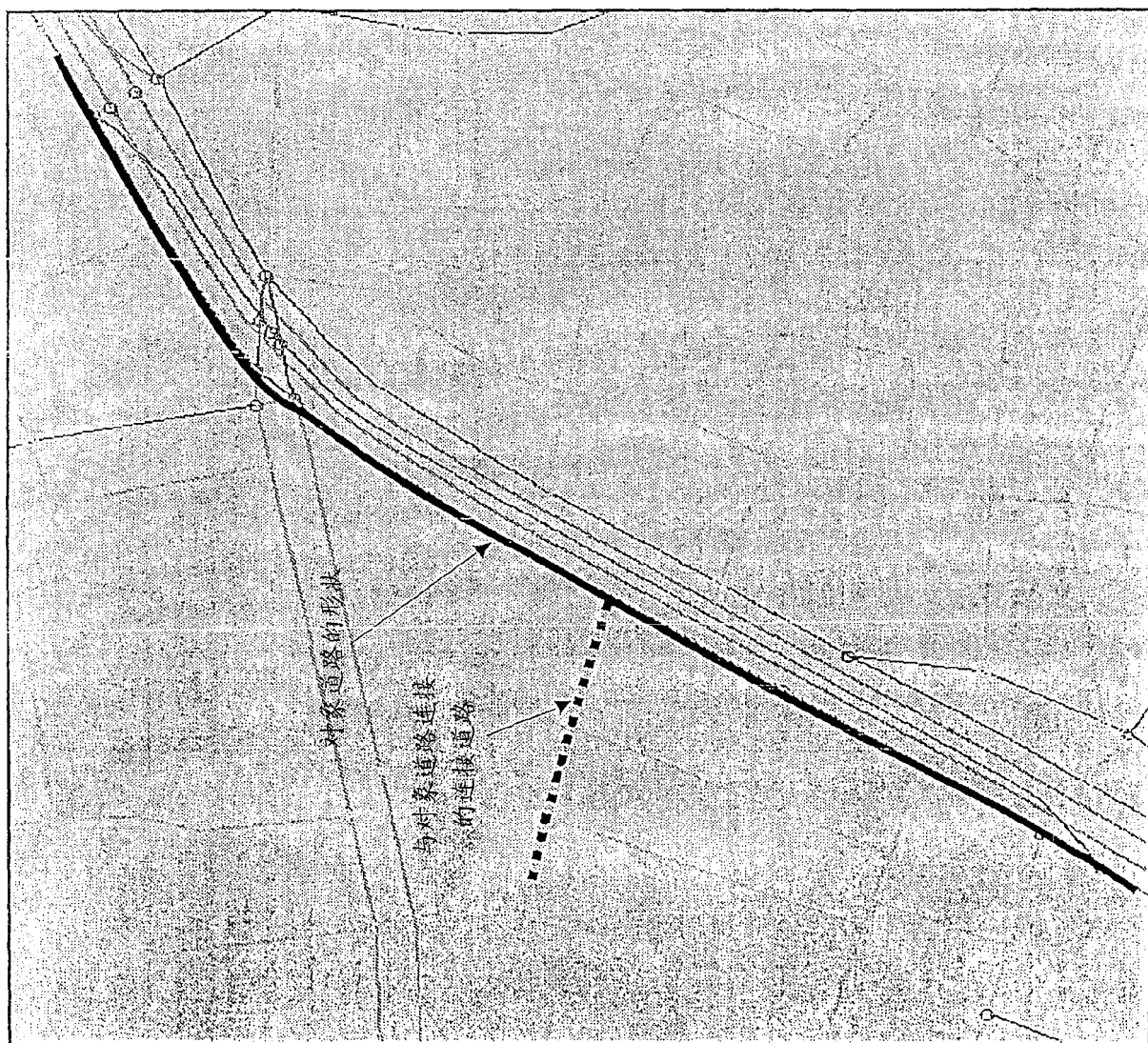


图 40

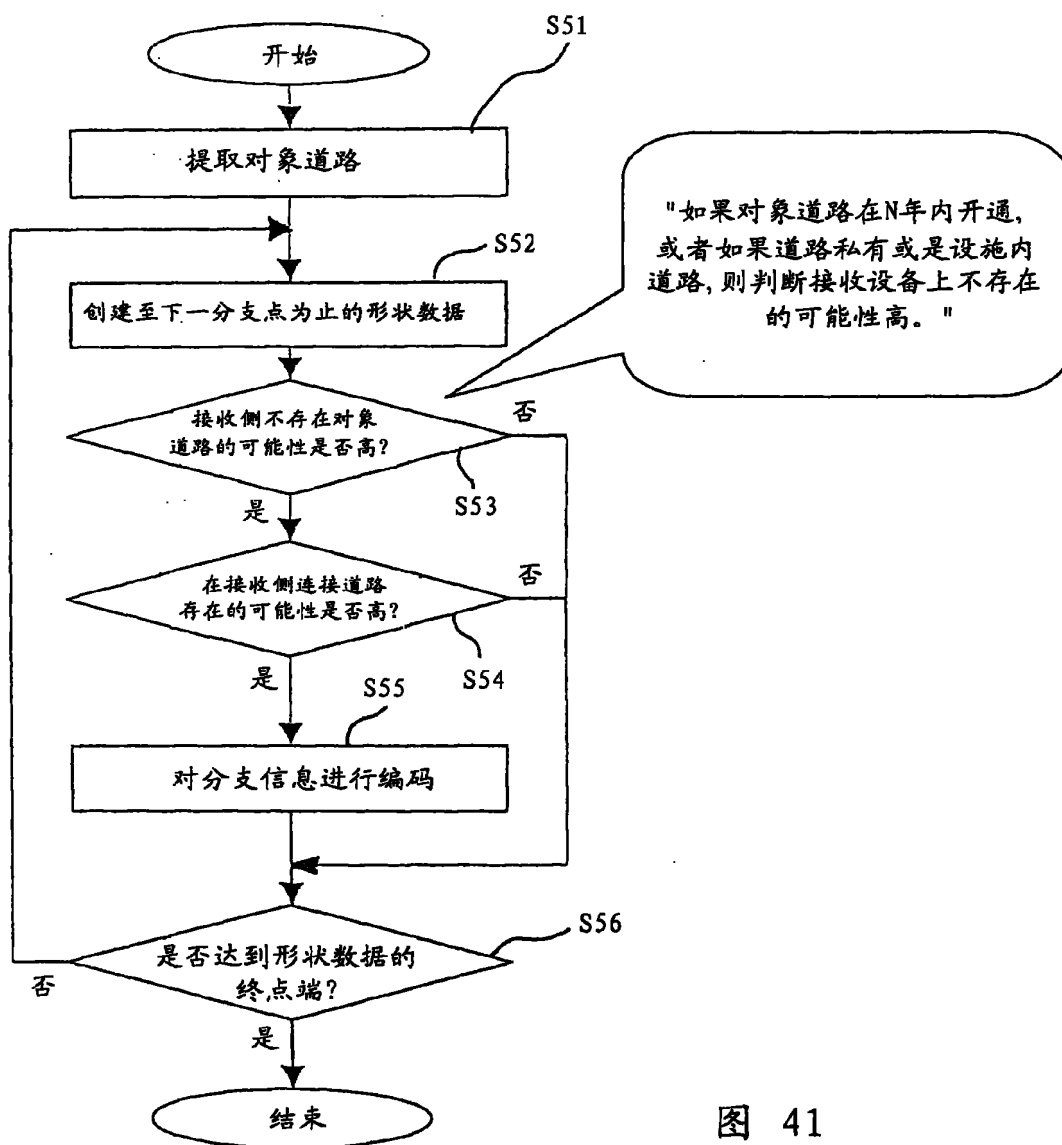


图 41