



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1909022 B

(45) 授权公告日 2011. 07. 13

(21) 申请号 200610108437. 2

(22) 申请日 2006. 08. 02

(30) 优先权数据

225427/2005 2005. 08. 03 JP

(73) 专利权人 株式会社电装

地址 日本爱知县

(72) 发明人 后藤雅幸 山田信一

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

代理人 王英

(51) Int. Cl.

G01C 21/32 (2006. 01)

G05D 1/00 (2006. 01)

G08G 1/01 (2006. 01)

G08G 1/0969 (2006. 01)

G09B 29/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

WO 99/15857 A1, 1999. 04. 01, 全文及附图.

US 6230098 B1, 2001. 05. 08, 说明书第 7 栏

第 15 行至第 45 行、图 4.

CN 1517903 A, 2004. 08. 04, 全文及附图.

EP 1172632 A1, 2002. 01. 16, 全文及附图.

JP 10240124 A, 1998. 09. 11, 全文及附图.

EP 0921509 B1, 2004. 04. 28, 全文及附图.

CN 1300032 A, 2001. 06. 20, 全文及附图.

US 2002091485 A1, 2002. 07. 11, 摘要、说明书第 0026 段至 0034 段、第 0081 段至第 0087 段、第 0137 段至第 0138 段、第 0142 段至 0148 段、第 0200 段至 0206 段、权利要求 1, 8, 11、图 1, 4A-6, 13A-17, 24, 26, 40.

审查员 高静微

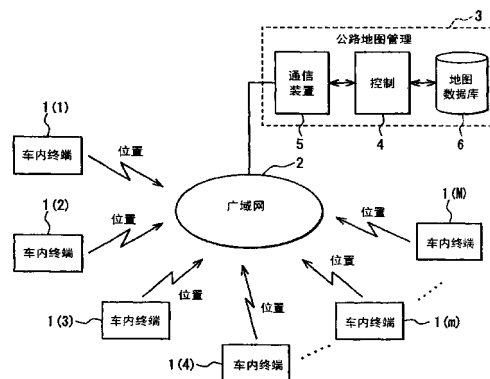
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 10 页

(54) 发明名称

公路地图管理系统

(57) 摘要

公路地图管理系统 (3) 设置如下: 分别使用在过去方向数据采集期间内和将来方向数据采集期间内经由广域网 (2) 采集的多个车辆的行驶位置数据来绘制过去方向分布地图 (图 A) 和将来方向分布地图 (图 B) (S2、S3); 比较这两个分布地图以提取差异分布 (S4); 在预定的条件下, 分别将没有出现在图 A 而出现在图 B 的差异分布或者出现在图 A 而没有出现在图 B 的差异分布定义为最近开放或者关闭的公路 (S8、S9、S15、S16); 以及将定义的结果反映到现有公路地图数据上以进行更新 (S13)。



1. 公路地图管理系统 (3), 包括 :

数据采集装置 (2、4、5、S1), 其用于从各个终端采集表示具有所述终端的车辆行驶位置的行驶位置数据 ;

分布地图产生装置 (4、S2、S3), 其用于产生至少两个分布地图, 包括使用在先前采集期间中从该终端采集的行驶位置数据产生的第一分布地图和使用在后来采集期间中从该终端采集的行驶位置数据产生的第二分布地图, 该后来采集期间和该先前采集期间没有重叠期间, 其中将该后来采集期间和该先前采集期间之间的时间框或分界点定义为分支点 ;

差异地图产生装置 (4、S4), 其用于产生表示该第一分布地图和该第二分布地图之间的差异的差异地图 ; 和

公路变化定义装置, 其用于

检测 (4、S5、S6) 出现在该差异地图上的并被确定为出现在该第一分布地图和该第二分布地图中的一个之中以及不在该第一分布地图和该第二分布地图中的另一个之中的差异分布, 并且

当所述检测的差异分布满足预定的条件时, 将所述检测的差异分布定义 (4、S8、S9、S15、S16) 为经历了变化的公路。

2. 如权利要求 1 所述的公路地图管理系统, 还包括 :

更新装置 (4、S13), 其用于通过将所述定义为经历了变化的公路反映到该公路地图数据上来更新公路地图数据 (6)。

3. 如权利要求 1 或者 2 所述的公路地图管理系统, 其中,

所述数据采集装置采集没有经过地图匹配处理的行驶位置数据, 并且

所述分布地图产生装置通过使用采集的没有经过地图匹配处理的行驶位置数据来产生所述至少两个分布地图。

4. 如权利要求 1 或者 2 所述的公路地图管理系统, 其中,

所述公路变化定义装置将差异分布定义为最近开放的公路, 该差异分布不存在于所述第一分布地图中而存在于所述第二分布地图中, 且经过地图匹配处理后被确定为位于包括在公路地图数据中的公路以外。

5. 如权利要求 1 或者 2 所述的公路地图管理系统, 其中,

所述公路变化定义装置将差异分布定义为最近关闭的公路, 该差异分布存在于所述第一分布地图中而不存在于所述第二分布地图中, 且经过地图匹配处理后被确定为位于包括在公路地图数据中的公路上。

6. 如权利要求 1 或者 2 所述的公路地图管理系统, 其中,

当公路经历变化时, 通过移动所述分支点并识别使该差异分布中的行驶位置数据样本数目为最大值的分支点, 所述公路变化定义装置将该后来采集期间跟随该先前采集期间所经过的所述分支点定义为变化时间框。

7. 如权利要求 1 或者 2 所述的公路地图管理系统, 其中,

所述公路变化定义装置通过改变该时间框、该先前采集期间和该后来采集期间的设置以使该差异分布中的行驶数据样本数目最大, 来定义变化时间框, 在该变化时间框内, 公路经历变化并且该后来采集期间经由该变化时间框跟随该先前采集期间。

8. 公路地图管理方法, 包括 :

从终端采集 (S1) 表示具有单独终端 (1) 的车辆行驶位置的行驶位置数据 ;

至少产生 (S2、S3) 两个分布地图,包括使用在先前采集期间中从该终端采集的行驶位置数据产生的第一分布地图和使用在后来采集期间中从该终端采集的行驶位置数据产生的第二分布地图,该后来采集期间和该先前采集期间没有重叠期间 ;

产生 (S4) 表示该第一分布地图和该第二分布地图之间的差异的差异地图 ;

检测 (S5、S6) 出现在该差异地图上的并被确定为存在于该第一分布地图和该第二分布图中的一个之中以及不存在于该第一分布地图和该第二分布地图中的另一个之中的差异分布 ;以及

当所述检测的差异分布满足预定的条件时,定义 (S8、S9、S15、S16) 所述检测的差异分布为经历了变化的公路。

公路地图管理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种通过检测公路开放、关闭或者修路时的公路变化来管理公路地图数据的公路地图管理系统,并且该系统还行使公路检测系统和公路地图数据更新系统的功能。

背景技术

[0002] 使用航空摄影或者现场勘查结果可以创建公路地图数据,这需要相当大的成本和时间。如果公路管理实体不报告公路的变化,例如公路开放或者公路关闭,那么公路地图数据不能继续具有实际用途。

[0003] 专利文献 1 公开了一种使用安装在车辆上的导航设备对公路地图数据进行更新的方法。导航设备检测车辆轨迹偏离由公路地图数据表示的公路的事实,并将车辆轨迹经由广域通信网送到公路地图数据更新系统。然后,公路地图数据更新系统将接收到的车辆轨迹反映在现有的公路地图数据上。

[0004] - 专利文献 1 :JP-2004-198997A (USP-7024307)

[0005] 在导航设备中使用的公路地图数据典型地将公路定义为一条或者两条串行线。实际公路具有大范围的宽度,从具有一条车道仅允许一辆车行驶的非常狭窄的公路到在一个交通方向上具有几条车道的非常宽的公路。因此,准确确定车辆轨迹是否偏离由公路地图数据指示的地图上公路是非常困难的。使用 GPS 或者推测导航的定位系统具有检测误差,该误差将使车辆轨迹偏离地图上的公路。因此,使用在导航设备中使用的车辆轨迹和公路地图数据的方法可能在更新公路地图数据时是不准确的。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种通过检测公路开放、关闭或者修路时的公路变化,并且通过将检测到的公路变化反映到现有公路地图数据上进而按照需要进行更新的方式来管理公路地图数据的公路地图管理系统。这允许对近来开放或者关闭的公路进行精确检测,而不需要比较车辆行驶的轨迹和导航设备中使用的公路地图数据。这还使检测结果反映到现有公路地图数据上,以对其更新。

[0007] 根据本发明的一个方面,提供的公路地图管理系统如下。包括数据采集装置,其用于从终端采集表示具有单独终端的车辆的行驶位置的行驶位置数据。包括分布地图产生装置,其用于至少产生两个分布地图,包括使用在先前采集期间内采集的行驶位置数据产生的第一分布地图和使用在后来采集期间内采集的行驶位置数据产生的第二分布地图,并且后来采集期间与先前采集期间没有重叠期间。包括差异地图产生装置,其用于产生表示第一分布地图和第二分布地图之间的差异的差异地图。包括公路变化定义装置,其用于 (i) 检测出现在差异地图上的并被确定为存在于第一分布地图和第二分布地图中的一个之中以及不在第一分布地图和第二分布地图中的另一个之中的差异分布 ;(ii) 当检测的差异分布满足预定条件时,将检测的差异分布定义为经历了改变的公路。

[0008] 此外,作为本发明的另一方面,上述公路地图管理系统还设置有更新装置,其用于通过将经历了改变的公路反映到公路地图数据上来更新公路地图数据。

附图说明

[0009] 通过参考附图对本发明进行详细描述,本发明的上述和其它目的、特性和优点将会变得更加清楚。在附图中:

[0010] 图 1 是根据本发明实施例的例子的总体结构的方框图;

[0011] 图 2、3 是流程图;

[0012] 图 4 是说明公路地图区域的图;

[0013] 图 5 是说明数据采集期间的图;

[0014] 图 6A 是说明基于过去方向 (past-direction) 采集期间的地图的图;

[0015] 图 6B 是说明基于将来方向 (future-direction) 采集期间的地图的图;

[0016] 图 6C 是说明基于图 6A 和 6B 的差异地图的图;

[0017] 图 6D 是说明基于图 6A 和 6B 的另一幅差异地图的图;

[0018] 图 7A 是说明在过去方向采集期间内的行驶位置数据的近似积分值的图;

[0019] 图 7B 是说明在将来方向采集期间内的行驶位置数据的近似积分值的图;

[0020] 图 8 是说明近似积分差值的图;

[0021] 图 9 是说明数据采集期间的图;

[0022] 图 10A、10B 是说明近似积分差值的图;

[0023] 图 11 是说明数据采集期间的图。

具体实施方式

[0024] 作为根据本发明实施例的例子,将利用附图对公路地图管理系统进行说明。公路地图管理系统可以行使公路检测系统和公路地图数据更新系统的功能。行驶位置数据具有误差或者遇到噪声,其均匀地存在于任意数据采集期间中。假设数据采集期间之间的计算差值可以使误差相互抵消。

[0025] 公路地图管理系统 3 和它的外围设备如图 1 所示。多个车内终端中的每一个 1 (m) ($m = 1$ 到 M) 安装在单独的主体车辆内,并且每个车内终端具有移动汽车数据采集功能 (FCD)。例如,每当相对应的主体车辆行驶一段预定的行驶距离或者每当经过了一段预定的时间段,那么每个终端 1 (m) 经由广域网 2 将行驶位置数据传送到公路地图管理系统 3。行驶位置数据表示主体车辆的行驶位置。

[0026] 每个终端 1 (m) 传送没有经过地图匹配处理的行驶位置数据。此外,诸如车辆速度数据等车辆行驶状态数据也可以作为探测数据与行驶位置数据从主体车辆一起被传送。可以通过系统 3 指定 (登记) 或者不指定主体车辆的数量 M 。

[0027] 系统 3 包括控制单元 4、通信装置 5 以及公路地图数据库 (DB) 6。控制单元 4 控制系统 3 的全部操作并行使作为例如用于产生分布地图、产生差异地图、定义经历了改变的公路或者更新公路地图数据等装置的功能。通信装置 5 经由网路 2 从终端 1 (m) ($m = 1$ 到 M) 接收行驶位置数据,并且可以用作例如用于采集行驶位置数据的装置。数据库 6 存储公路地图数据。控制单元 4 从数据库 6 读出公路地图数据并且通过重写新的公路地图数据对

现有的公路地图进行更新。

[0028] 接着,参考图 2、3 中的流程图以及其它附图对系统 3 的操作进行说明。假设作为检测目标的公路地图区域与用单位区域 (xn, yn) 表示的单个区域相对应,单位区域 (xn, yn) 是如图 4 所示的多个二维网格 (N×N) 中的一个。

[0029] 在公路地图管理系统 3 中,控制单元 4 确定分支点 (T)、过去方向采集期间 $\Delta t1$ (或者先前采集期间) 以及将来方向数据采集期间 $\Delta t2$ (或者后来采集期间) (步骤 S1)。分支点 (T) 是先前采集期间和后来采集期间之间的分界点或者时间框 (timeframe), 如图 5 所示。控制单元 4 基于从主体车辆传送的行驶位置数据的样本数量、作为检测目标的单位区域的大小、公路的密度、过去记录以及系统能力进行综合确定。在图 5 中,“ts”是数据采集的开始时间点,“te”是数据采集的结束时间点。

[0030] 控制单元 4 使用在先前采集期间 $\Delta t1$ 期间内从主体车辆发送的行驶位置数据产生过去方向分布地图 (或者先前的分布地图) (图 A) 以及积分值 (Ia(xn, yn)) (步骤 S2)。这里,

$$[0031] \quad Ia(xn, yn) = \sum_{t=T-\Delta t1}^T (\text{Image data}(xn, yn))$$

[0032] 控制单元 4 使用在后来采集期间 $\Delta t2$ 期间内从主体车辆发送的行驶位置数据产生将来方向分布地图 (或者后来的分布地图) (图 B) 以及积分值 (Ib(xn, yn)) (步骤 S3)。这里,

$$[0033] \quad Ib(xn, yn) = \sum_{t=T}^{T+\Delta t2} (\text{Image data}(xn, yn))$$

[0034] 控制单元 4 比较图 A 和图 B 来提取关于每个单位区域的差异。然后,控制单元 4 产生表示在单位区域内所提取差异的差异地图,并计算积分差值 ($\Delta I(xn, yn)$) (步骤 S4)。这里,

$$[0035] \quad \Delta I(xn, yn) = |Ia(xn, yn) - Ib(xn, yn)|$$

[0036] 控制单元 4 确定是否存在一个差异,在该差异中,计算的积分差值 ($\Delta I(xn, yn)$) 大于或者等于预定值 (步骤 S5)。

[0037] 例如,如图 6A、6B 所示,分别产生图 A 和图 B。如图 6C、6D 所示,基于图 A、图 B 分别产生差异地图 A、B。在这些附图中,画的线是绘制从主体车辆发送的行驶位置数据而得到的点的集合。

[0038] 例如,存在差异 (在下文,地图上的一系列差异被称为差异分布),且差异出现在图 B 上,但是没有出现在图 A 上,如图 6B 所示的 P 和图 6C 所示的 P'。当差异分布 P' 的积分差值大于或者等于预定值时,控制单元 4 检测到存在差异分布 P' (步骤 S5: YES)。

[0039] 相反,存在差异分布且出现在图 A 上,但是没有出现在图 B 上,如图 6A 中的 Q 和图 6D 的 Q'。当差异分布 Q' 的积分差值大于或者等于预定值时,控制单元 4 检测到差异分布 Q' (或者存在差异分布 Q') (步骤 S5: YES)。然后,控制单元 4 确定检测到的差异分布来自于图 A 或者图 B 中的哪一个 (步骤 S6)。

[0040] 确定差异分布 P' 来自于图 B (即差异分布出现在图 B 上,但是没有出现在图 A 上)。控制单元 4 从公路地图数据库 6 读出与差异分布 P' 相对应的公路地图数据并执行关于差异分布 P' 的地图匹配处理 (步骤 S7)。

[0041] 接着,控制单元 4 确定差异分布 P' 是否位于现有公路以外,例如在水域上,如河流或者海上(步骤 S8)。当确定差异分布 P' 位于现有公路以外时(步骤 S8: YES),差异分布 P' 或许与最近开放的新公路,例如桥梁相对应。因此,控制单元 4 检测差异分布 P' 为最近开放的公路(步骤 S9)。然后,控制单元 4 执行二进制化处理(步骤 S10)、膨胀(dilation)处理(步骤 S11)以及细线化(thinning)处理(步骤 S12)。

[0042] 然后,控制单元 4 将被检测作为最近开放的公路的差异分布 P' 反映或者重写在现有公路地图数据上以对其进行更新(步骤 S13),并且终止操作。当确定差异分布 P' 没有位于现有公路以外时(步骤 S8: NO),控制单元 4 删除差异分布 P' 而不会检测其为最近开放的公路,然后终止操作。

[0043] 例如,图 7A 示出了在先前采集期间内的单位区域的积分值($I_a(x_n, y_n)$)的例子,而图 7B 示出了在后来的采集期间内的单位区域的积分值($I_b(x_n, y_n)$)的例子。图 8 示出了从后来采集期间的积分值减去先前采集期间的积分值得到的积分差值($\Delta I(x_n, y_n)$)的例子。控制单元 4 检测差异分布 R 为最近开放的公路。

[0044] 因此,对在由图 B(即后来的分布地图)产生的差异地图上的行驶位置数据的差异分布进行地图匹配处理。当差异分布位于现有公路以外时,控制单元 4 检测差异分布为最近开放的公路。

[0045] 相反,确定图 6D 中的差异分布 Q' 来自于图 A(即差异分布出现在图 A 但没有出现在图 B 上)。控制单元 4 从公路地图数据库 6 读出与差异分布 Q' 相对应的公路地图数据并进行关于差异分布 Q' 的地图匹配处理(步骤 S14)。

[0046] 接着,控制单元 4 确定差异分布 Q' 是否位于现有公路上(步骤 S15)。当确定差异分布 Q' 位于现有公路上时(步骤 S15: YES),那么差异分布 Q' 或许与最近关闭的公路相对应。因此,控制单元 4 检测差异分布 Q' 为最近关闭的公路(步骤 S16)并执行删除处理(步骤 S17)。

[0047] 然后,控制单元 4 将被检测作为最近关闭的公路的差异分布 Q' 反映或者重写在现有公路地图数据上以对其进行更新(步骤 S13),并且终止操作。当确定差异分布 Q' 没有位于现有公路时(步骤 S15: NO),控制单元 4 删除差异分布 Q' 而不会检测其为最近关闭的公路,然后终止操作。

[0048] 因此,对在由图 A(即先前的分布地图)产生的差异地图上的行驶位置数据的差异分布进行地图匹配处理。当差异分布位于现有公路上时,控制单元 4 检测差异分布为最近关闭的公路。

[0049] 除了检测最近开放或者关闭的公路外,控制单元 4 使用上述原理可以检测改变了形状的公路。此外,通过在时间轴上改变分支点(T)、先前采集期间以及后来采集期间的设置,控制单元 4 可以检测新公路什么时候开放(公路开放时间)以及现有公路什么时候关闭(公路关闭时间)。

[0050] 例如,如图 9 所示,在移动分支点 T_1 到 T_n 且保持先前采集期间和后来采集期间为相同的期间 Δt_1 和 Δt_2 时,相对应的差异地图上的行驶数据样本数目(或者积分差值 $\Delta I(x_n, y_n)$ 的)的强度)发生变化。可以检测公路开放或者关闭时间点作为分支点,这使样本数目最大化。

[0051] 如上所述,公路地图管理系统 3 设置如下:对过去方向分布地图(图 A)和将来方

向分布地图（图 B）进行比较以提取差异分布；在预定的条件下，分别检测没有出现在图 A 而出现在图 B 上的差异分布，或者出现在图 A 而没有出现在图 B 上的差异分布为最近开放或者关闭的公路；以及将检测的结果反映到现有公路地图数据上以对其进行更新。因此，这允许对最近开放或者关闭的公路进行精确检测（例如，包括检测实际公路的宽度）而不需要比较车辆的行驶轨迹和导航设备中使用的公路地图数据，并将检测反映到现有公路地图数据上以进行更新。

[0052] 此外，从主体车辆内的车内终端 1(m) ($m = 1$ 到 M) 采集还没有进行地图匹配处理的行驶位置数据，并产生行驶位置数据的分布地图。这使得能够对实际行驶的轨迹进行精确检测并对现有的公路地图数据进行精确更新。

[0053] 仅当作为地图匹配处理的结果确定差异分布位于现有公路以外时，检测由将来方向分布地图产生的行驶位置数据的差异分布作为最近开放的公路。这使得能够对最近开放的公路进行精确检测并提高检测精度。

[0054] 仅当作为地图匹配处理的结果确定差异分布位于现有公路上时，检测由过去方向分布地图产生的行驶位置数据的差异分布作为最近关闭的公路。这使得能够对最近关闭的公路进行精确检测并提高检测精度。

[0055] （改进）

[0056] 经由广域网 2 采集行驶位置数据；然而，可以将行驶位置数据一次存储到每个车内终端 1(m) 或者每个主体车辆的存储介质中，然后从存储介质中读出行驶位置数据。

[0057] 每个车内终端 1(m) 可以专门用于采集诸如行驶位置数据等探测数据，或者其可以是包括采集探测数据的功能的导航设备。

[0058] 先前采集期间 ($\Delta t1$) 和后来采集期间 ($\Delta t2$) 具有相等的时间期间，即 $\Delta t1 = \Delta t2$ ，并且以在先前采集期间和后来采集期间之间没有时间间隔的方式来设置分支点 (T)；然而，两个采集期间可以具有互不相同的时间期间，或者在两个采集期间之间，可以具有一个作为时间框的时间间隔（从 $T1$ 到 $T2$ 的 INT），如图 11 所示。

[0059] 可以将上述处理、步骤或装置中的每一个或者任意组合实现为软件单元（例如，子程序）和 / 或硬件单元（例如，电路或集成电路），包括或者不包括相关设备的功能，此外，可以将硬件单元构造在微机的内部。

[0060] 此外，可以将软件单元或者多个软件单元的任意组合包括在软件程序中，可以将该软件程序包含在计算机可读存储介质中，并且可以通过通信网络将该程序下载并且安装在计算机上。

[0061] 对于本领域技术人员显而易见的是可以对本发明的上述实施例进行各种修改。然而，本发明的范围应该由所附的权利要求书确定。

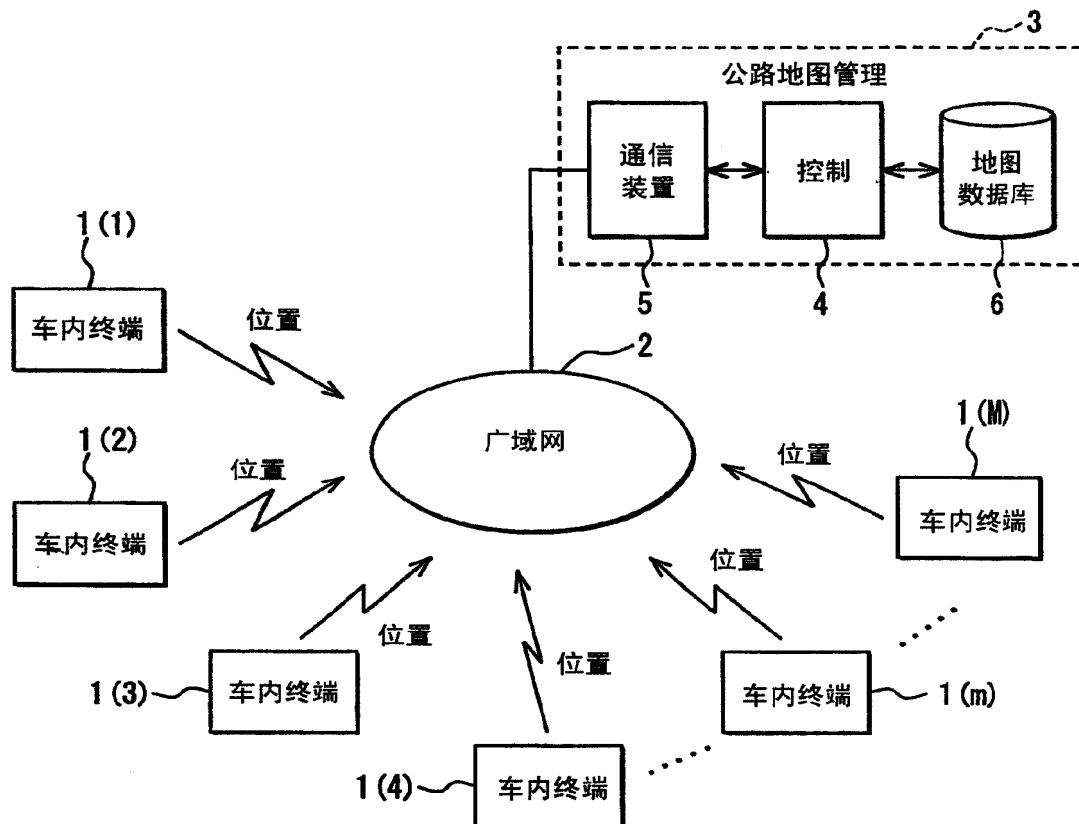


图 1

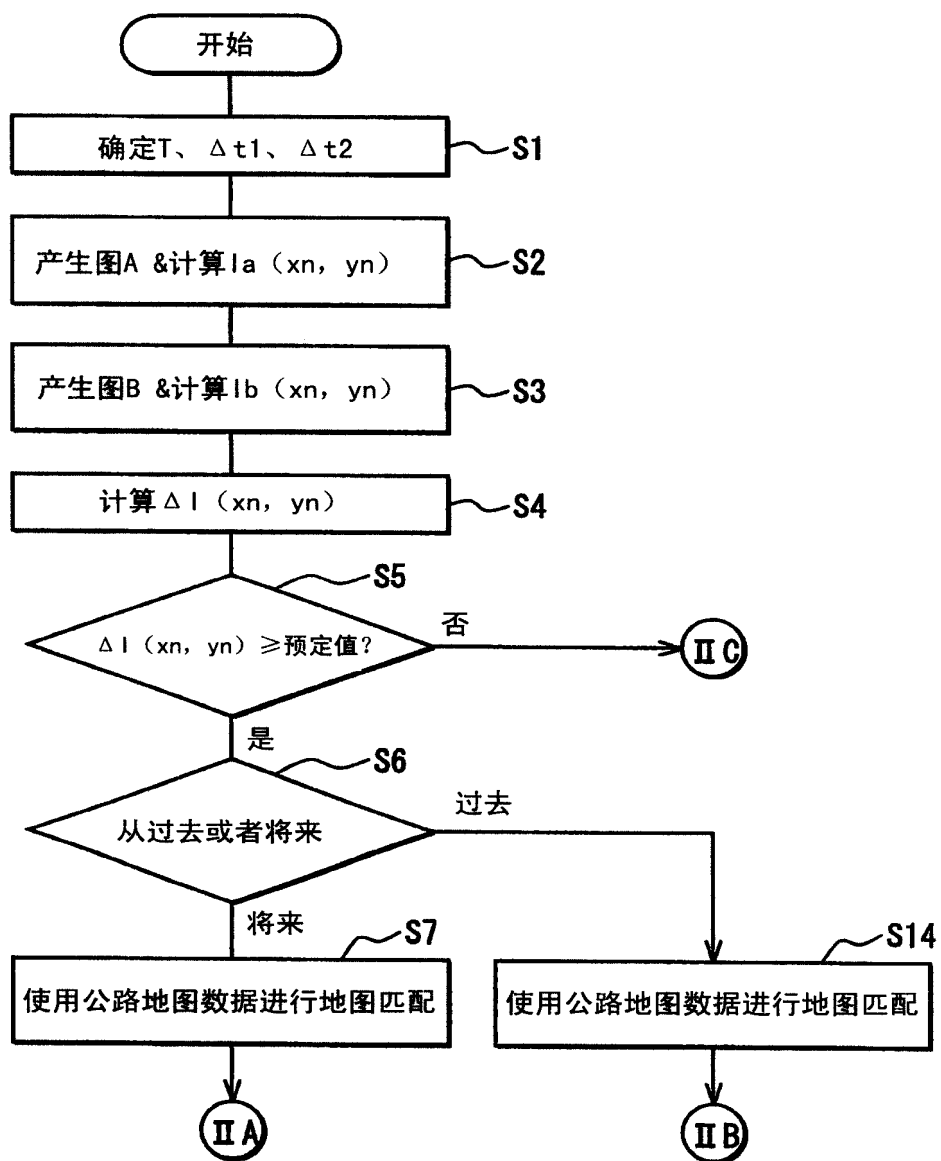


图 2

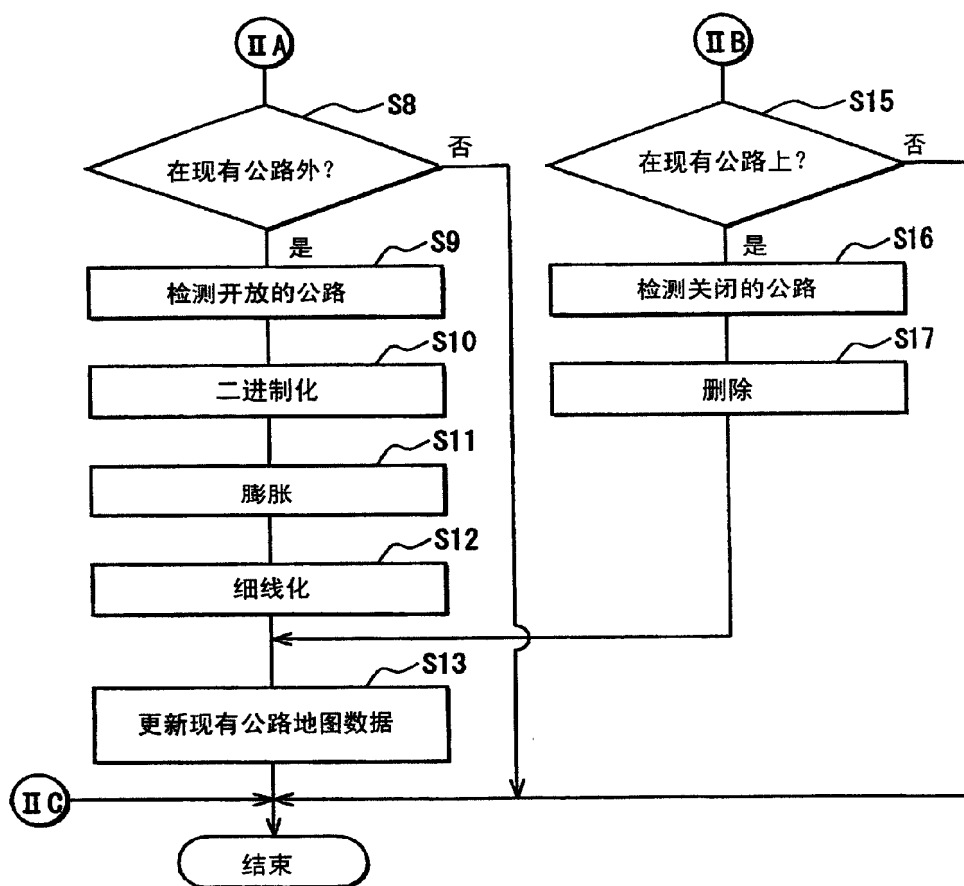


图 3

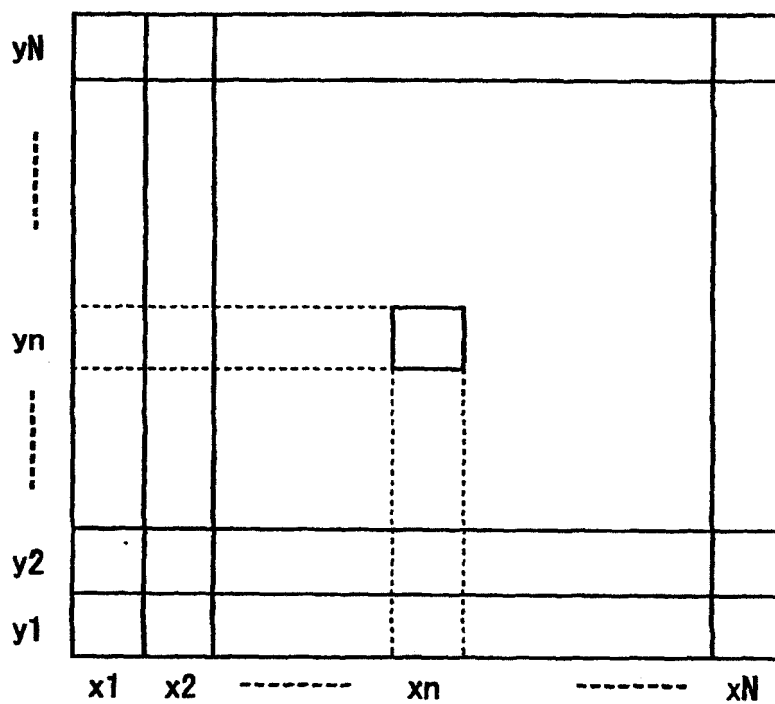


图 4

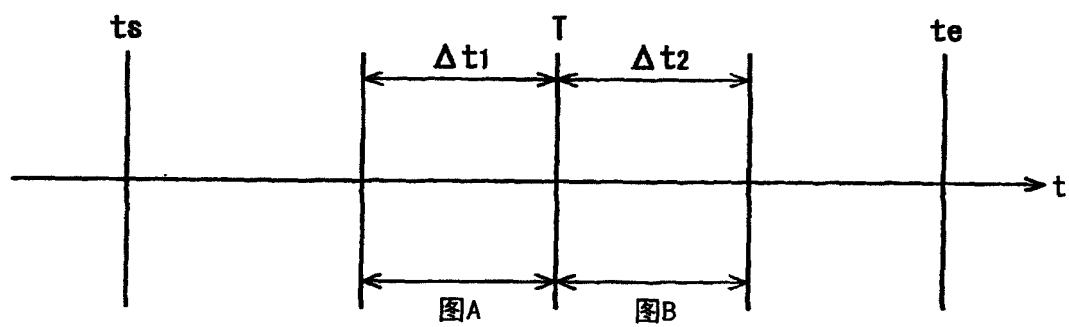


图 5

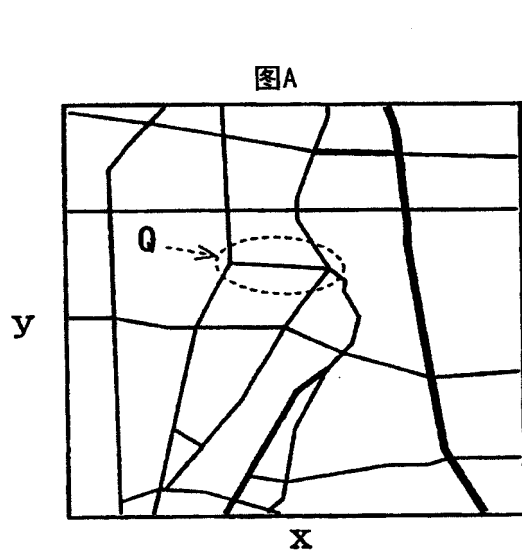


图 6A

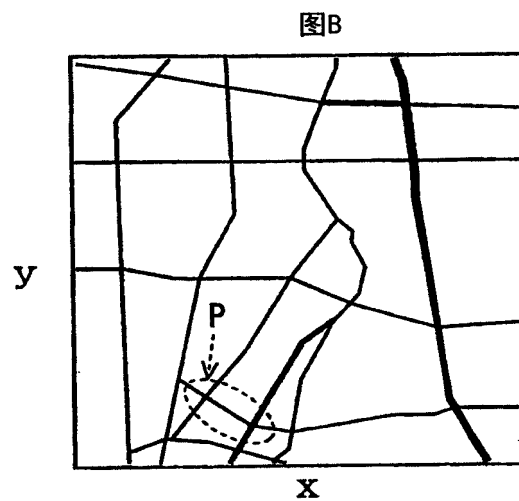


图 6B

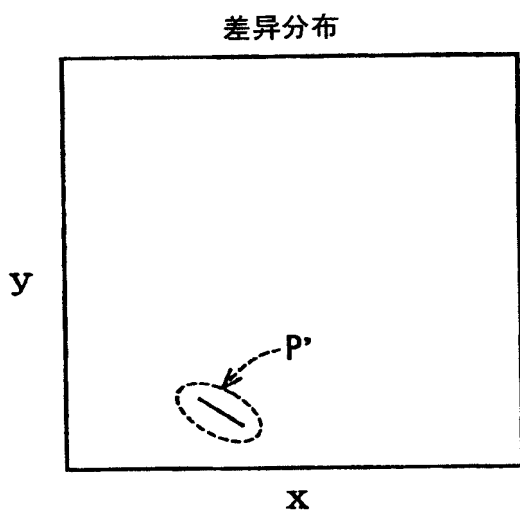


图 6C

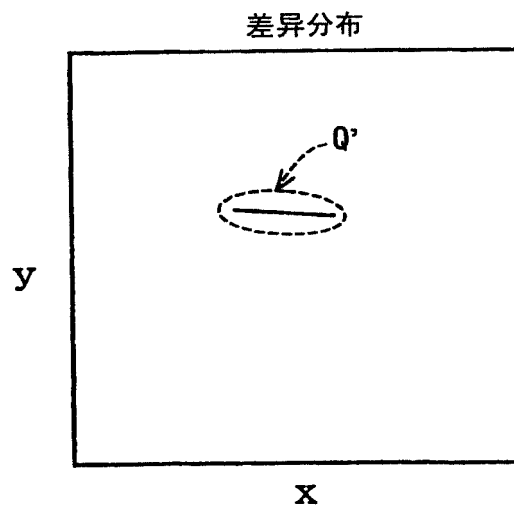


图 6D

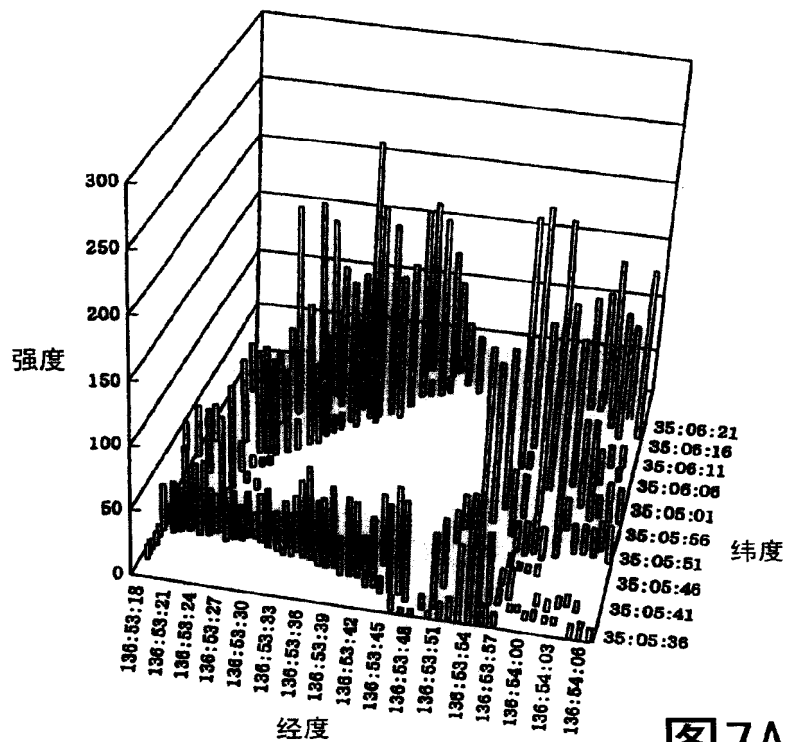


图7A

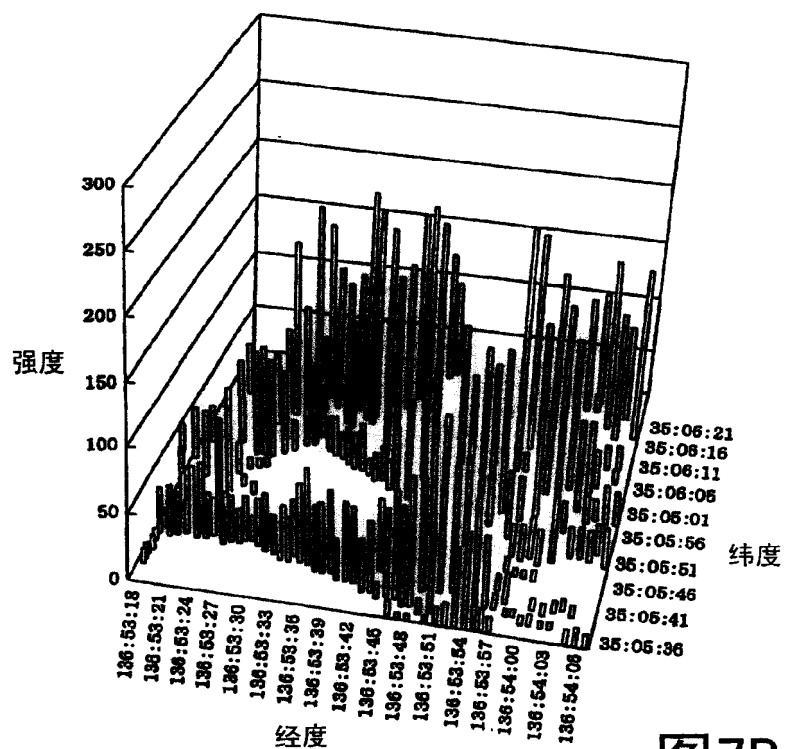


图7B

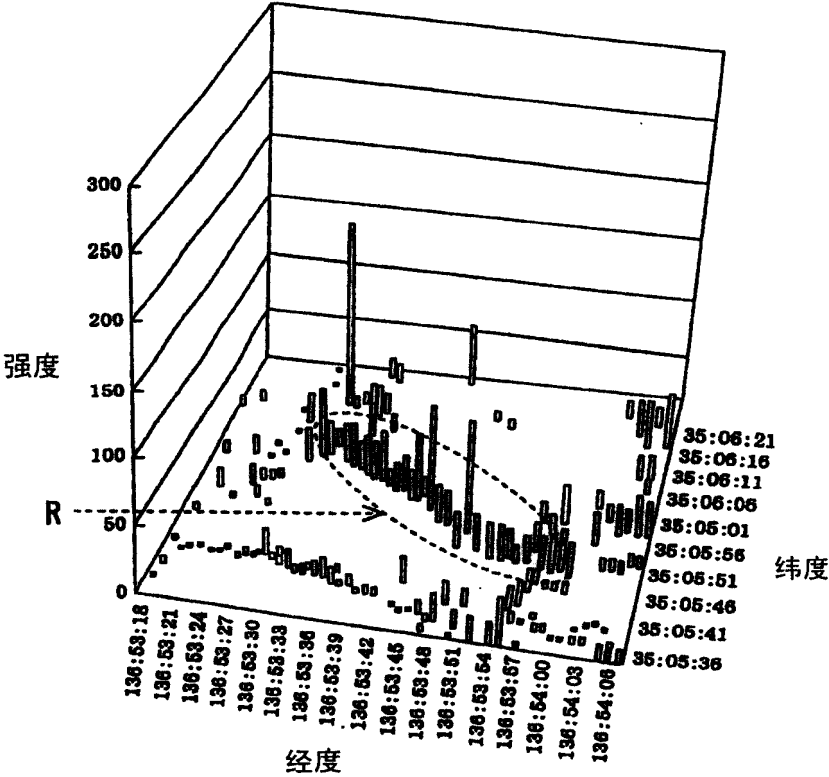


图 8

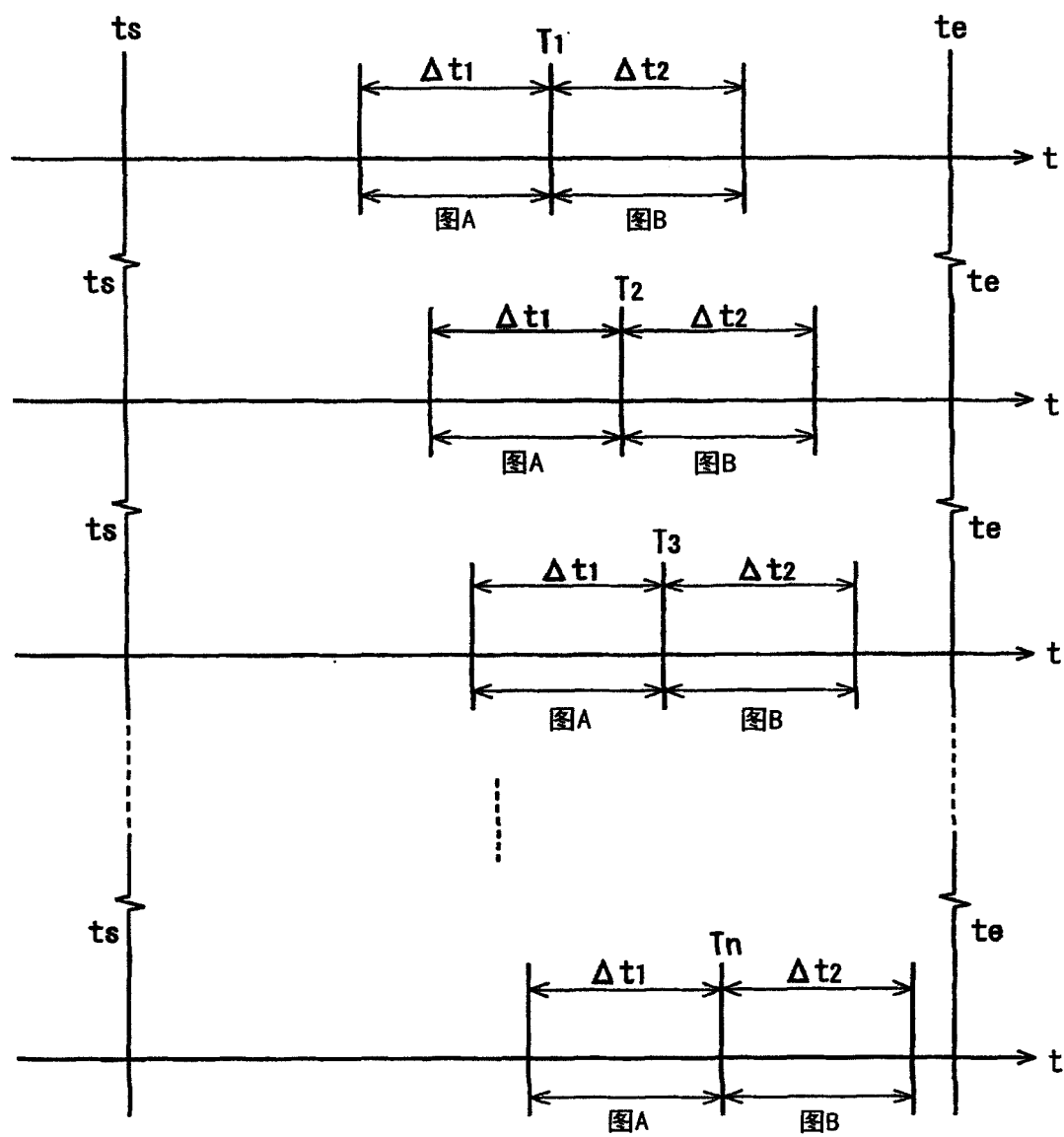


图 9

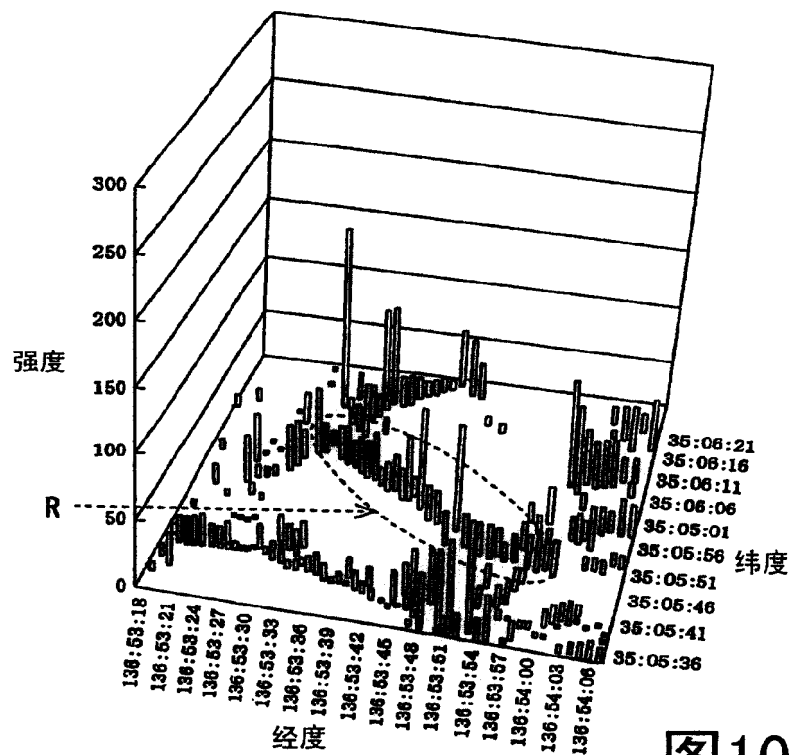


图10A

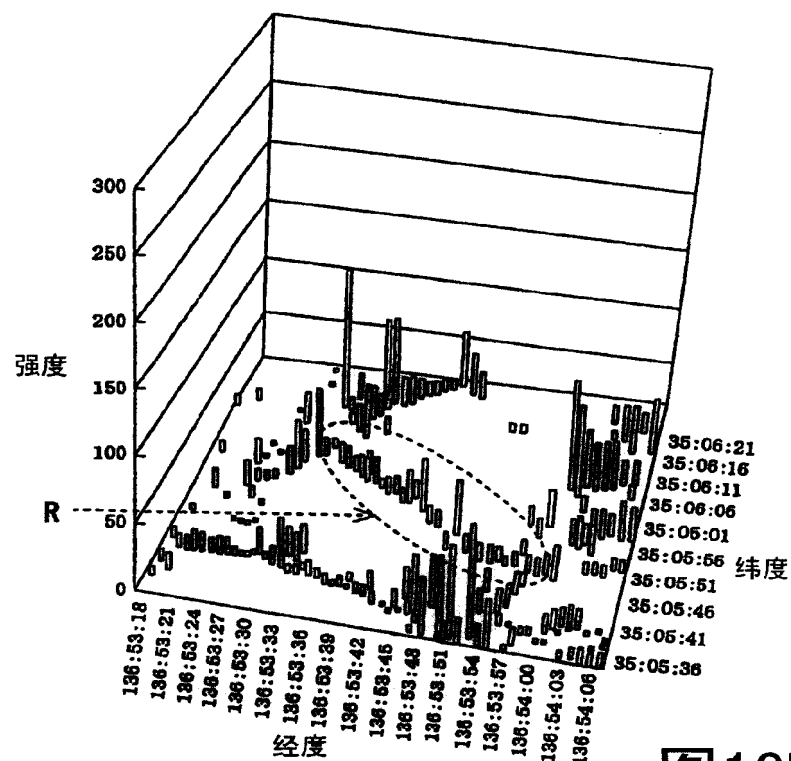


图10B

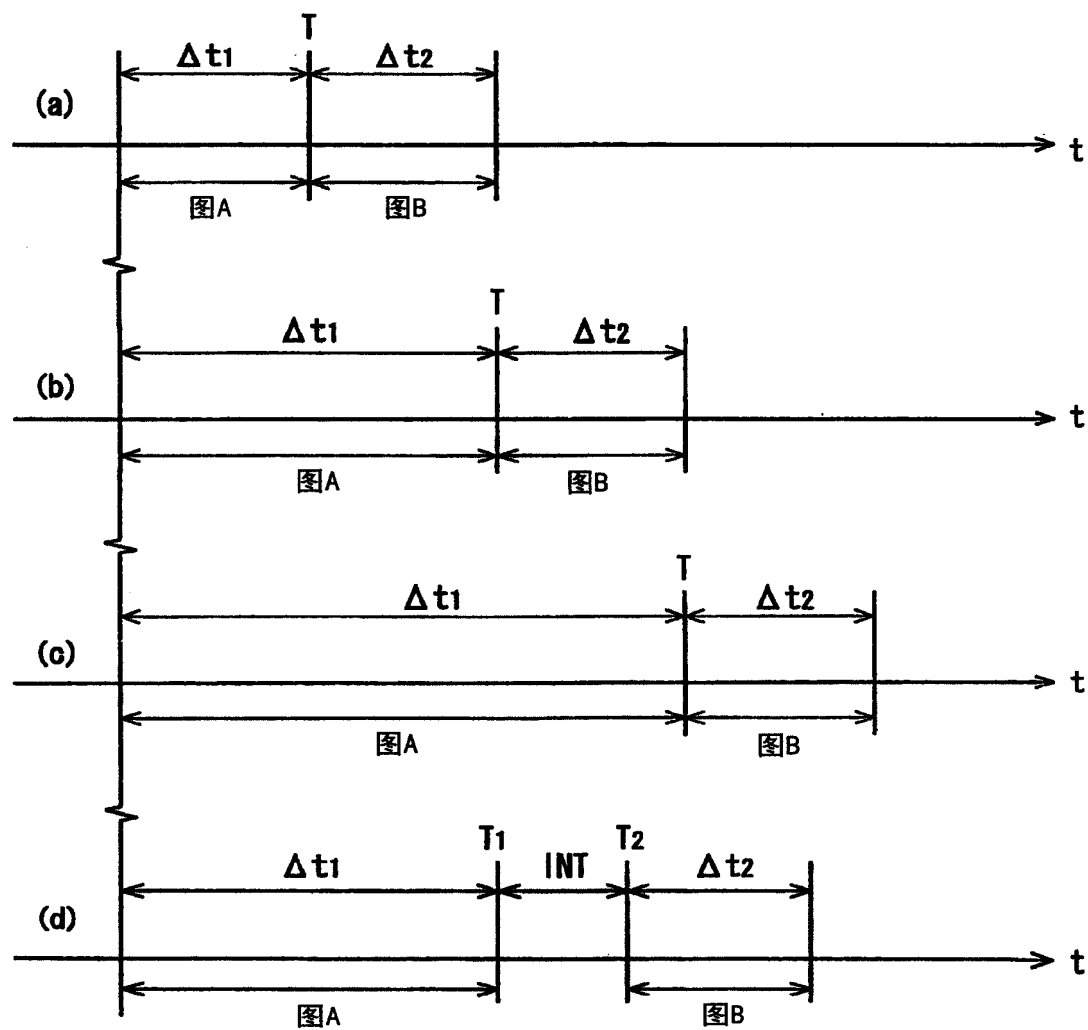


图 11