

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G01C 21/34 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580006273.6

[43] 公开日 2007 年 3 月 7 日

[11] 公开号 CN 1926401A

[22] 申请日 2005.1.14

[21] 申请号 200580006273.6

[30] 优先权

[32] 2004.2.27 [33] DE [31] 102004009463.2

[86] 国际申请 PCT/EP2005/050146 2005.1.14

[87] 国际公布 WO2005/083361 德 2005.9.9

[85] 进入国家阶段日期 2006.8.28

[71] 申请人 罗伯特·博世有限公司

地址 德国斯图加特

[72] 发明人 G·米勒 U·克尔斯肯

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 吴立明 王忠忠

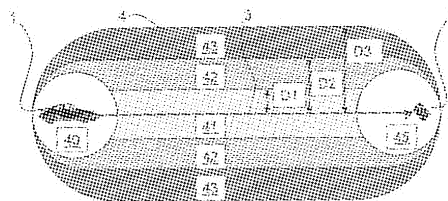
权利要求书 1 页 说明书 12 页 附图 7 页

[54] 发明名称

在导航系统中存储代表交通路段的地图数据的方法和导航系统

[57] 摘要

建议了一种用于在尤其是针对汽车的导航系统中存储代表交通路段的地图数据的方法以及用于此的导航系统,在该方法中,只在所述导航系统的存储器中存放围绕行驶路线的通道之内的地图数据,其特征在于,在存储在所述导航系统中之前选择所述通道之内的地图数据。具有独立的方法权利要求所述的特征的本发明方法以及相应地构造的导航系统具有以下的优点,即通过在设备存储器中所储备的地图数据来覆盖围绕所计算的行驶路线的放大的地理区域(通道)。



1. 用于在尤其是针对汽车的导航系统中存储代表交通路段的地图数据的方法，其中，只在所述导航系统的存储器中存放围绕行驶路线的通道之内的地图数据，

其特征在于，

在存储在所述导航系统中之前，选择所述通道之内的地图数据。

2. 按权利要求 1 所述的方法，其特征不在于，对于偏离所述行驶路线的情况，按照位于所述通道中的交通路段的使用概率来进行所述地图数据的选择。

3. 按权利要求 2 所述的方法，其特征不在于，所述使用概率是相应交通路段距所述行驶路线的距离的函数。

4. 按权利要求 2 或 3 所述的方法，其特征不在于，所述使用概率是交通路段的特性的函数，优选的是相应位于所述通道中的交通路段的道路等级的函数。

5. 按以上权利要求之一所述的方法，其特征不在于，围绕所述行驶路线的目的地的第一限定区域和/或围绕所述行驶路线的起始地点的第二限定区域被排除在所述地图数据选择之外。

6. 按以上权利要求之一所述的方法，其特征不在于，在预定的平面范围的方格中管理所述地图数据，并且按照统一的选择标准来进行对于每个方格之内的所有地图数据的选择。

7. 尤其是针对汽车的导航系统，其具有用于地图数据的存储器和控制装置，该控制装置被构造用于，在所述存储器中只存放代表围绕行驶路线的通道之内的交通路段的地图数据，

其特征不在于，

所述控制装置此外还被构造用于，在存储之前选择代表位于所述通道之内的交通路段的地图数据。

在导航系统中存储代表交通路段的 地图数据的方法和导航系统

现有技术

本发明从按独立权利要求所述类型的一种用于在（尤其是用于汽车的）导航系统中存储代表交通路段的地图数据的方法以及一种导航系统出发。

车辆导航系统基于代表交通路段的地图数据，计算出从起始地点或车辆所在地到由用户预定的目的地的行驶路线。地图数据通常被存储在诸如 CD 或 DVD 的大容量存储介质上，并且为了计算行驶路线而至少扼要地被复制到导航系统的存储器中。为了即使在偏离所计算的行驶路线时也将用于引导汽车驾驶员到行驶目标的跟踪指示给予汽车驾驶员，常常需要重新计算从在偏离行驶路线之后的当前车辆所在地到目的地的行驶路线。于是这些跟踪指示必须重新从大容量存储介质读入到设备的存储器中。

可是也公知同时具有播放音频 CD 或音频 DVD 的可能性的车辆导航系统，为此应用了如针对导航数据载体的驱动器那样的同一驱动器。在行驶路线计算结束之后，可以从驱动器中取出大容量存储介质，并且替代该大容量存储介质，装入和播放音频 CD 或音频 DVD。为了即使在这种设备中仍能在离开原先的行驶路线之后重新计算行驶路线，在这些设备中将地图数据储备在设备存储器中整个跟踪持续时间。由于数据的复杂性和有限的存储容量，为此规定了围绕行驶路线的通道，并且只储备这种位于围绕行驶路线的通道之内的地图数据。

在规定通道的范围时，存在如下的目标冲突，即应尽可能针对整个行驶路线避免或者但是应尽可能稀少地需要地图数据的补充装载和与此相结合的 CD 或 DVD 更换，另一方面但是通道也应具有最小的宽度，以致在离开预先计算的（vorberechnet）行驶路线时随时保持能基于在存储器中所储备的地图数据的行驶路线计算。

发明优点

具有独立的方法权利要求所述的特征的本发明方法以及相应构造的导航系统具有以下的优点，通过在设备存储器中所储备的地图数据

来覆盖了围绕所计算的行驶路线的放大的地理区域（通道）。

这根据本发明由此来实现，即在将通道之内的地图数据存储在设备存储器中之前选择（亦即疏剪（ausduennen））该通道之内的地图数据，并且只存储所疏剪的地图数据。

在从属权利要求中说明并且随后与实施例的说明一起来详细阐述本发明的有利的实施形式。

对于偏离行驶路线的情况，按照位于通道中的交通路段的使用概率来有利地实现地图数据的选择。

使用概率有利的是相应交通路段距行驶路线的距离的函数。

使用概率有利的是相应位于通道中的交通路段的道路等级的函数。

有利地将围绕行驶路线的目的地的第一限定区域和/或围绕行驶路线的起始地点的第二限定区域排除在地图数据选择之外。

有利地在预定的面积范围的方格（Kachel）中来管理地图数据，并且按照统一的选择标准针对在每个方格之内的所有的地图数据实现选择。这实现了一种用于形成通道的方法的特别简单而有效的实施方案。

附图

在附图中示出了并在以下详细阐述了本发明的实施例。附图中的相同的参考符号在此表征相同或同类元件。

其中：

图 1A、1B 和 1C 示出了第一、第二和第三通道的几何形状，如通道在根据现有技术的车辆导航系统中所规定的那样。

图 2 示出了从中能根据获知以下概率的曲线图，在偏离预先计算的行驶路线之后，在重新计算行驶路线时，在预先计算的行驶路线的周围的交通路段以该概率根据其距预先计算的行驶路线的距离来考虑。

图 3 示出了其中能获知以下概率的具有所考察的交通路段的道路等级的附加参数的其它的曲线图，在偏离预先计算的行驶路线之后，在重新计算行驶路线时，在预先计算的行驶路线的周围的交通路段，以该概率根据其距预先计算的行驶路线的距离来考虑。

图 4 示出了其它的曲线图，在该图中按道路等级分开地绘出交通

路段的数量或总长的分布。

图 5 示出了本发明导航系统的本发明重要部分的方框电路图。

图 6 示出了用于阐述本发明方法的第一流程图。

图 7a 和 7B 示出了用于阐述本发明方法的第二流程图。

图 8 示出了通道的示意图，如该通道在应用本发明方法的优选有利的实施形式之后产生的那样。

图 9 示出了可替换的通道的示意图，如该通道在应用本发明方法的简化的实施形式之后产生的那样。

实施例说明

基于代表交通路段的地图数据，车辆导航系统计算从起始地点或车辆所在地到由用户所预定的目的地的行驶路线，并且在行驶路线计算结束之后，通过跟踪指示（尤其是转弯指示）沿着所计算的行驶路线将用户指引到目的地。原则上出发点在于，用户遵循车辆导航系统的跟踪指示，并且仅在例外情况下偏离所计算的行驶路线。这种偏离可能是汽车驾驶员看错的结果，但是也可能是为了例如避开拥堵的目的而故意离开行驶路线。在这些情况下，必须从现在不再位于预先计算的行驶路线上的、那时当前的车辆所在地出发确定至少一条局部的替换路线。

基于这些假定，如在图 2 的图形中所示出的那样能确定，

- 在跟踪期间以最大的概率应用描述行驶路线的道路地图数据，
- 和
- 应用表示所计算的行驶路线之外的线路段的其他道路地图数据的概率 NW 随着线路段距所计算的行驶路线的距离的增加而下降。

在简单的情况下可应用地理距离。但是，除了简单的直线距离之外，道路段的连网（Vermaschung）也可用作距离标准。在这种情况下，可能应用通过在所考察的线路段和行驶路线之间的道路段的最小累加的长度或者行驶时间的距离。因此，针对尽管空间上邻近却很难地到达的道路，使用概率趋向于零，或针对隔绝的道路段，使用概率可能等于零。

在地图数据中，根据其重要性来给予不同的道路或者交通路段不同的标志，这在进行行驶路线计算时被考虑。因此，可以反映诸如隧道、渡轮的道路段的特性，或者但是也可以反映数字化状态（如完全

凸出(erheben)或只部分凸出)。作为道路段的优选的特性应考虑这些根据以下示例性的顺序从最低到最高等级的分级。

- 1.) 等级 C1-死胡同
- 2.) 等级 C2-居民区道路
- 3.) 等级 C3-市内汇集道路 (Ortsammelstrasse)
- 4.) 等级 C4-市内穿行公路 (Ortdurchgangsstrasse)
- 5.) 等级 C5-县级公路
- 6.) 等级 C6-州级公路
- 7.) 等级 C7-国道
- 8.) 等级 C8-高速公路

不一致的分级是可以设想的和可能的。

在进行行驶路线计算时,尤其是在最快或最有效的行驶路线的优化标准的情况下计算行驶路线时,通常优选地考虑具有高的分级的线路段或道路段,亦即在居民区道路、市内汇集道路等等之前优选高速公路、国道等等。此外,这些观测还优选地适用于长途路线。从中得出了在图 3 中所示出的某个道路段的使用概率 NW,该使用概率 NW 一方面作为道路段距所计算的行驶路线的距离的函数,另一方面作为道路段的道路等级的函数。

这种关系既适用于行驶路线的首次计算,也适用于在偏离所计算的行驶路线之后的重新计算,该偏离是由于汽车驾驶员不注意或者与动态取样(Dynamisierung)功能(也就是为了绕行拥堵的绕行路线计算)有关,该动态取样功能可以由通过无线电广播或者移动无线电设备来数字编码地传输的交通干扰信号自动地在导航系统中启动。

图 4 最后以德国道路地图为例示出了数字化地图数据组的每个道路等级的道路长度的典型分布。从该曲线图中可以看出,对于行驶路线计算首要的道路(即高速公路)、国道或者州级公路的份额在整个地图数据上相对小。首先在市内区域中能遇到的、代表居民区道路或一般低等级道路的地图数据相对于较高等级的道路是占大部分的。

但是由于恰恰只在当前车辆位置的直接周围中和在目的地附近的这些道路以较高的概率对于路线计算是感兴趣的,所以建议了这些道路的疏剪。通过这些道路在地图数据的总量上的高的份额和对于路线清楚形成(Routenausprägung)的微小的意义,产生了通过这些道

路的疏剪的相对大的收益，而在此不会显著地限制导航的功能作用。

所示出的关系是用于根据本发明选择或用于疏剪道路地图数据或代表一般的交通路段的地图数据的基础。

图 5 示出了用于执行本发明方法的本发明导航系统 10 的本发明重要部分的方框电路图。以下以车辆导航系统为例详细阐述该方法。

基本上以具有与其相连接的外围设备的计算机的形式来实施导航系统 10。最大程度地以导航系统 10 的操作程序的软件模块的形式来构造以下阐述的功能。与本发明有关的重要的外围设备是如 CD 或 DVD 的大容量存储介质的读出器 11。必需该读出器 11，以便为了计算行驶路线而将被存放在所述大容量存储介质上的、代表交通路段的地图数据装载到导航系统的未示出的工作存储器中。在软件模块 12 中实现行驶路线计算，将所计算的行驶路线存放在车辆导航系统的路线存储器 14 中。导航系统还以本身公知的方式拥有输出装置 17，通过该输出装置 17 以同样本身公知的方式（例如以语音的转弯指示的形式）来输出跟踪指示，用于指引汽车驾驶员沿着所计算的行驶路线。

如由开头所提及的现有技术所公知的那样，CD 或 DVD 驱动器此外还应被构造用于读取音频或视频 CD 或 DVD。为此设置了转换开关 13，该转换开关 13 将由大容量存储器所读取的数据选择性地输送给路线计算或更一般地输送给导航软件或者音频输出装置和或视频输出装置 17。输出装置 17 因此也用来输出从娱乐介质（CD 或 DVD）中所读取的娱乐程序 10。

这样来构造本发明导航系统 10，使得在结束的行驶路线计算 12 之后可以从驱动器中取出导航 CD 或 DVD，并且替代于此地可以播放音频或视频 CD 或 DVD。为了在车辆所在地偏离了预先计算的行驶路线之后也能跟踪，而不必重新将导航数据载体装入驱动器 11 中，导航系统 10 还具有地图数据存储器 16，在行驶路线计算 12 结束之后，将位于行驶路线的所限定的周围的交通路段的地图数据，装载到该地图数据存储器 16 中。以下将围绕行驶路线的所限定的周围称作为通道。

图 1A、1B 和 1C 示出了不同的通道几何形状，如根据现有技术它们由于有限的存储位置和导航数据的复杂性而产生的那样。在此，参考符号 1 表示车辆的所在地或起始地点，参考符号 2 表示由用户所输入的目的地，参考符号 3 表示由导航系统所计算的行驶路线，而参考

符号 4 表示通道，对于该通道的地图数据被存放在设备的地图数据存储器中。

与本发明有关地，地图数据的以下的特性是重要的。地图数据包括作为主要元素的分别具有起始坐标和终点坐标 x_{11}/y_{11} 和 x_{12}/y_{12} 等（列 162 和 163）的线路段（亦即交通路段或道路段） S_1 、 S_2 、 S_3 、 S_4 、...、 S_M （列 162）以及向诸如高速公路、州级公路等等的道路等级的分配 C_1 、 C_2 、...、 C_M 。此外，通常给道路段分配了其它的属性 $Attr.1$ 、...、 $Attr.M$ ，诸如允许的最高速度或通行阻力等等，在这些属性的基础上，在如最快或最短的路线等等的优化标准的情况下进行路线计算。此外，通常还将地图数据划分成分区（Partition），也划分成方格，其中，一个方格包括了所有位于一个预定的地理地区中的线路段。这种方格因此大致可以与坐标方格相比较。在本情况下，存储器 16 按照分区 P_1 、...、 P_N 和作为线路段的编号 S_1 、...、 S_M 的低一级的标准来分类。可是，同样如地图数据存储器 16 按照方格的分类那样的将地图数据组织在方格中不是强制性的，并且对于本发明也不是决定性的。尤其是用于在导航系统的地图数据存储器 16 中存储地图数据的稍后说明的方法流程也不强制性地限于将地图数据组织在分区中。

根据本发明，在由导航设备和娱乐设备组成的所说明的组合设备 10（此外以下简称导航系统）中附加地设置了疏剪模块或选择模块 15，该疏剪模块或选择模块 15 将要在地图数据存储器 16 中存放的信息进行疏剪，亦即按照预定的标准来选择。首先将所疏剪的地图数据写入到设备 10 的地图数据存储器中。由此，得到要写入到地图数据存储器中的地图数据的减小的数据密度，以致在地图数据存储器 16 相对于现有技术容量相同的情况下可以放大由所存储的地图数据覆盖的面积（亦即扩大通道）。

本发明的导航系统如下来工作（图 6）。该流程以步骤 100 利用接通导航系统 10 来开始。在输入路线计算的目的地（步骤 105）和例如借助 GPS 卫星定位装置将当前的车辆所在地确定为起始地点（步骤 110）之后，以本身公知的方式在路线计算模块 12 中进行行驶路线计算（步骤 115），其中，在导航设备 10 的行驶路线存储器 14 中存放所得到的行驶路线 3。紧接在路线计算之后，以本身公知的方式通过尤其

是以语音的行驶方向指示的形式将跟踪信息输出给汽车驾驶员来实现跟踪（步骤 140）。在到达目的地时，该跟踪结束（步骤 145）。如果汽车驾驶员离开了预先计算的路线，例如因为他由于不注意而未遵循行驶方向指示，或者例如为了绕行拥堵而故意未遵循行驶方向指示，则重新确定那时当前的车辆所在地（步骤 150）。新的行驶路线计算（步骤 155）紧随此后，其中，基于被存储在本发明导航系统 10 的地图数据存储器 16 中的地图数据来进行该新的行驶路线计算。将重新计算的行驶路线存放在路线存储器 14 中，并且随后用重新计算的行驶路线来继续跟踪（步骤 140）。

只要计算出了行驶路线，就开始根据本发明的疏剪 15（步骤 135）地图数据，并且在地图数据存储器 16 中存储所疏剪的地图数据，这些所存储的地图数据于是构成了通道，在该通道之内，导航系统也可以无需重新装入导航 CD 或 DVD 来计算路线。该流程以步骤 135 在疏剪和存储所疏剪的地图数据之后结束。如已经实施的那样，在动用被存放在地图数据存储器 16 中的通道 4 的已疏剪的地图数据的情况下实现行驶路线的必要时要求的重新计算。

以下以特别优选的实施例为例，根据图 7 的流程图来说明地图数据的选择以及所选择的地图数据的存储。

所基于的行为方式在于，位于所计算的行驶路线 3 附近的这种方格比进一步远离所计算的行驶路线 3 的这种方格较少强烈地被疏剪。位于起始地点或目的地 1 或 2 的预定的周围地区中的方格没有被疏剪，起始地点或目的地常常位于居民区道路或死胡同中，以致在重新计算行驶路线时，以某种概率必需这些在起始地点或目的地周围的即使最低的道路等级。

流程以步骤 200（图 7A）随着根据图 6 中的步骤 115 的路线计算的结束而开始，并且详细地表现如下。

第 1 步：针对所有的方格检查，这些方格是否位于围绕起始地点或目的地的预定的周围地区中。对于所有满足该标准的方格，没有疏剪地将所有的地图数据复制到车辆导航系统的地图数据存储器 16 中。

为此，对于所有可供使用的地图分区或方格 P_i 重复以下的方法步骤 220 至 280（步骤 210）。首先从大容量存储介质（亦即导航 CD 或 DVD）11 中读入正要考察的方格 P_i 的坐标（步骤 220）。方格 P_i 的坐

标例如可以是这些方格 P_i 的中心点坐标,但是可替换地也可以是它们的边缘坐标。然后计算方格 P_i 距起始点 1 的距离 D (步骤 230), 并且随后检查, 分区 P_i 是否因此位于围绕起始地点的、这里例如 5km 的预定的周围地区中 (步骤 240)。如果这不是这种情况, 则相似地计算分区 P_i 距目的地 2 的距离 (步骤 250), 并且检查, 方格 P_i 是否位于围绕目的地例如 5km 的预定的周围地区中 (步骤 260)。如果这不是这种情况, 则流程以下一个方格 P_{i+1} 继续。如果分区 P_i 相反地位于起始地点或目的地的周围地区中, 则从导航 CD 或 DVD 中读取属于该分区 P_i 的线路段数据 $S(P_i)$ (步骤 270), 并且将该线路段数据 $S(P_i)$ 写入到导航系统 10 的地图数据存储器 16 中 (步骤 280)。然后, 所示出的步骤 220 至 280 以下一个地图分区 P_{i+1} 继续。当以此方式检查了地图的所有的方格 P_i 时, 终止步骤 210。

但是, 根据本发明的有利的实施形式, 步骤 220 至 280 也可被限于一个地图片断, 正如例如它也已经针对步骤 115 (图 6) 中的路线计算以本身公知的方式所选出的那样。

第 2 步: 对于所有不是位于围绕起始地点或目的地的预定的周围地区中的方格, 来检查它们是否位于行驶路线的预定的第一距离之内。第一距离的有利的值例如位于 3km 的数量级。但是, 代替固定地预定的第一距离, 也可以例如根据行驶路线的总长度有这样来计算该第一距离, 使得在总长度增长时, 第一距离变得更小。

对于满足该标准的所有的方格, 以位于距起始地点最近的方格开始, 并且以距起始地点的增长的顺序, 使每一个方格的地图数据经受疏剪。在此, 从每个方格的地图数据中去除了所有代表具有最低道路等级之下的道路等级的线路段的那些地图数据。通过按照道路等级从中产生的线路段的选择, 得出了疏剪过的方格。最低道路等级例如位于市内汇集道路中, 因此从地图数据中消除了所有的死胡同和居民区道路。于是逐方格地在车辆导航系统的地图数据存储器中存储如此疏剪的道路地图数据。

为此, 对于所有可供使用的地图分区或方格 P_i , 重复以下的方法步骤 310 至 390 (图 7B) (步骤 300)。

首先从大容量存储介质 (亦即导航 CD 或 DVD) 11 中读入正要考察的方格 P_i 的坐标 (步骤 310)。然后确定方格 P_i 距以前所计算的行驶

路线 3 的距离 D (步骤 320), 并且随即检查, 分区 P_i 是否因此位于距行驶路线 3 这里 $D_1=3\text{km}$ 的第一预定的距离 D_j 之内。如果这不是这种情况, 则流程以下一个分区 P_i 继续。如果相反地所考察的分区位于第一预定的距离 D_1 之内, 则进一步检查, 该分区是否位于下一个较短的预定的距离 D_{j-1} (这里即 $D_0=0\text{km}$) 之外 (步骤 340)。在步骤 300 至 390 的第一过程的情况下, 该第二检验毫无意义, 但是在稍后跟随的其它的过程中, 与该方法的第三、第四和必要时与其它的步骤相联系。只要方格的中心点坐标代替了距路线最近的地图坐标, 就给比较值 D_j 分别配备以下距离大小的附加的偏差, 该距离是方格 P_i 的中心点坐标距该方格 P_i 的朝向路线的边缘的距离。如果方格不是位于所考察的通道 D_{j-1} 和 D_1 中, 则流程以针对下一个方格 P_{i+1} 的步骤 310 继续。如果相反地方格 P_i 位于距所计算的行驶路线 3 的 D_{j-1} 和 D_j 的距离范围中, 则从地图数据 CD 或 DVD 中读取所考察的方格 P_i 的线路段数据 $S(P_i)$ 。

以下针对当前地图分区 P_i 的所有线路段 S_m 来执行步骤 360 和 370 (步骤 355)。首先将当前所考察的线路段 S_m 的道路等级与适用于该方法段的最低道路等级 C_j 相比较。只要当前的线路段 S_m 的道路等级低于这里 C_1 =市内汇集道路的最低道路等级 C_j , 则在被缓存在导航系统 10 中的地图数据中清除该线路段。然后, 对于当前地图分区 P_i 的所有其它的线路段 S_{m+1} 、 S_{m+2} 等重复步骤 360 和 370。如果在步骤 360 中确定当前线路段的道路等级等于或高于当前的最低道路等级, 则也适用相同的过程。

如果在步骤 355 中检查了当前分区 P_i 的所有线路段, 则在步骤 380 中检查, 在设备 10 的地图数据存储器 16 中是否还存在足够空闲的存储位置, 用于存储根据步骤 355 所疏剪的地图数据。如果这不是这种情况, 则疏剪过程在步骤 420 中结束。通过直至那时被存放在地图数据存储器中的线路段数据来限定通道 4。如果相反地在地图数据存储器 16 中还存在足够的存储位置用于存储线路段数据 S_m , 则在导航设备 10 的地图数据存储器 16 中存储分区 P_i 的疏剪过的地图数据 S_m 。

于是以下一个分区 P_{i+1} 继续所述的流程。

但是, 根据本发明的有利的实施形式, 包括步骤 310 至 390 的步骤 300 也可被限于一个地图片断, 正如例如它也已经对于步骤 115 中

的路线计算（图6）以本身公知的方式所选出的那样。

第3步：对于不是位于围绕起始地点或目的地的预定的周围地区中和不是位于距行驶路线的预定的第一距离之内的所有方格，检查它们是否位于距行驶路线的预定的第二距离之内。第二距离的有利的值例如位于10km。这里也可以根据总路线长度来确定和预定第二距离，以代替固定的值。

对于满足该标准的所有方格，以位于距起始地点最近的方格开始地，并且以距起始地点的增长的距离的顺序，使每个方格的地图数据经受疏剪。在此，从每个方格的地图数据中去除了所有代表具有第二最低道路等级之下的道路等级的线路段的那些地图数据。第二最低道路等级例如位于县级公路，因此从每个所考察的方格的地图数据中，清除了代表等级县级公路之下的道路（在本实例中即死胡同、居民区道路、市内汇集道路和市内穿行公路）的地图数据，并且于是在车辆导航系统的地图数据存储器中逐方格地存储如此程度疏剪的地图数据。

为此对于所有可供使用的地图分区或方格 P_i 如上所述地重复包括方法步骤310至390（图7B）的方法步骤300，但是具有以下的差别，现在应用 $D_2=10\text{km}$ 的下一个距离标准 D_j 以及 C_2 =县级道路的最低道路等级 C_j 。

步骤340的检查实现了，在该步骤中仅使以前未已疏剪的这种地图分区 P_i 经受疏剪。为此在这里检查，当前所考察的方格 P_i 是否位于以前已经考察过的通道之外。

作为重新执行步骤300的结果，现在将所有位于距所计算的路线3和10km之间的距离范围之内的分区进行疏剪。在这些分区中清除和在地图数据存储器中存放了所有在县级公路之下的道路，前提是，在那里还存在足够空闲的存储位置。

第4步：对于所有不位于围绕起始地点或目的地的预定的周围地区中的方格，该方格进一步不位于距行驶路线的预定的第一距离之内并且也不位于距行驶路线的预定的第二距离之内，检查它们是否位于距行驶路线的预定的第三距离之内。第三距离的有利的值例如是25km。这里也可以根据总路线长度来确定和预定第三距离来代替固定的值。

对于所有的满足该标准的方格，以位于距起始地点最近的方格开始地，并且以距起始地点的增大的距离的顺序，使每个方格的地图数据经受疏剪。在此，从每个方格的地图数据中去除了所有代表具有第三最低道路等级之下的道路等级的线路段的那些地图数据。第三最低道路等级例如是国道，亦即从每个所考察的方格的地图数据中清除了代表等级国道之下的道路（在本实例中即死胡同、居民区道路、市内汇集道路、市内穿行公路、县级公路和州级公路）的地图数据，并且于是逐方格地在车辆导航系统的地图数据存储器中存储如此程度疏剪的地图数据。

只要由直至该时刻所存储的地图数据用尽了地图数据存储器的容量，就在上述步骤之一的过程中提前中断流程。

为此，对于所有可供使用的地图分区或方格 P_i ，如上所述地重复包括方法步骤 310 至 390（图 7B）的方法步骤 300，但是具有以下的差别，现在应用 $D_2=25\text{km}$ 的下一个距离标准 D_j 以及 C_3 =国道的最低道路等级 C_j 。

只要不曾由已经在之前的步骤的过程中所存储的地图数据用尽了地图数据存储器 16 的存储容量，就可以超出第四步骤之外进一步用第四和必要时用其它的距离标准来继续该流程。

作为所述方法的结果，产生了在图 8 中所示出的通道。

在图 8 中，1 表示在第一行驶路线计算开始时的车辆所在地、亦即起始地点，2 表示目的地，而 3 表示所计算的行驶路线。由于所述的流程得到了通道 4，在该通道 4 之内，在导航系统 10 的地图数据存储器 16 中存储了地图数据。

对于起始地点和目的地 1 和 2 的周围地区 40 和 45 存在着完整的、亦即未疏剪的地图数据。对于第二子通道 41 同样存在着地图数据，但是在这些地图数据中消除了市内汇集道路之下的所有道路，该第二子通道 41 从行驶路线 3 的直接的邻近地区延伸直至距行驶路线为 $D_1=3\text{km}$ 的距离为止。对于在距行驶路线 3 为 $D_1=3\text{km}$ 至 $D_2=10\text{km}$ 的距离范围中延伸的第三子通道 42，存在着进一步被疏剪的地图数据，在这些地图数据中也消除了道路等级市内汇集道路和市内穿行公路，也就是说只存在县级公路之上的道路的地图数据。在距所计算的行驶路线 3 为 $D_2=10\text{km}$ 至 $D_3=25\text{km}$ 的距离范围中的第四子通道中，仅还对于国道或

高速公路存在着进一步被疏剪的地图数据。

本方法因此导致了，道路地图数据的疏剪随着所属的线路段距行驶路线的距离的增加而增加。被存储在导航系统 10 中的地图数据的这种增加的疏剪引起，即使在偏离行驶路线时也可以进行新的行驶路线计算，而不必为此重新从导航数据载体中读取地图数据。因此，此外例如还可以播放在首次路线计算结束之后被装入读出器 11 中的音频 CD。

不同于以上的说明，通道的建立也可以借助所计算的行驶路线的线路段的连网信息来定向。在这种情况下，例如在高速公路段作为行驶路线 3 的部分的情况下，也围绕与一个高速公路段连网的其它的高速公路段，以例如按下一个可达到的出口的位置定向的长度来构成通道。因此可能确保，汽车驾驶员在无意地转弯到不是行驶路线 3 的部分的高速公路上之后也可以重新返回到原先的行驶路线上，因为如所述那样构成的通道 4 实现了最快的返回路线的计算。

图 9 同样示出了偏离的通道 4，在该通道 4 中在整个通道之内已选择了相同的疏剪度。这里例如不考虑起始地点和目的地，在这些起始地点和目的地的周围地区中存在着所有的、即也关于居民区道路等等的地图数据，从地图数据中已去除了所有的市内的道路，只要它们不同时是县级公路、州级公路或国道。通道的这种构成也是本发明的一种符合实际的实施形式，因为恰恰在长途路线的情况下，必须将在起始地区和目的地地区之外的市内道路，已经单独由于它们通常较高的线路阻力而以很低的概率 NW 计入到绕行路线计算中。

与本发明有关地，因此可能有多种疏剪策略，这里不可能接着列举这些疏剪策略，但不是更少地位于本发明的范围中。

本发明与尤其是疏剪方法的各个确切的特点无关地实现了，在地图数据存储器 16 相对于现有技术容量相同的设计中，通道 4 具有显著更大的空间上的范围，其中，由于先前考察了在进行行驶路线重新计算时的某些道路等级的使用概率，在绝大多数的情况下，疏剪不影响并且尤其是至少不显著地负面影响行驶路线的计算。

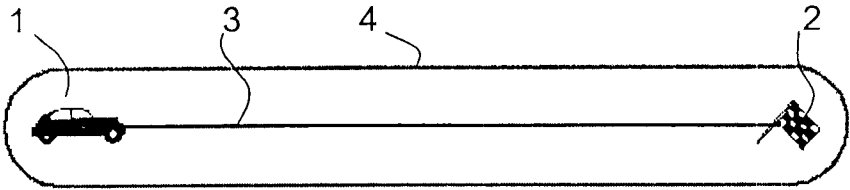


图 1A

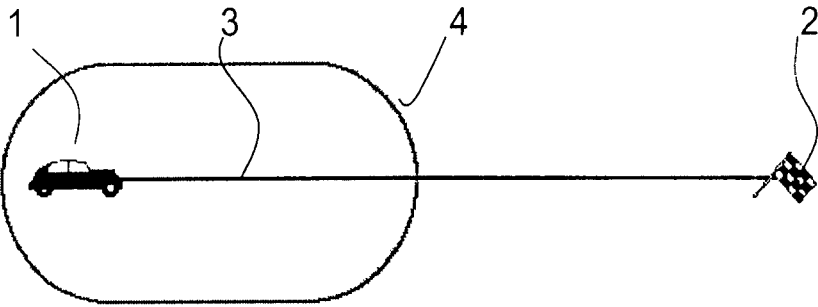


图 1B

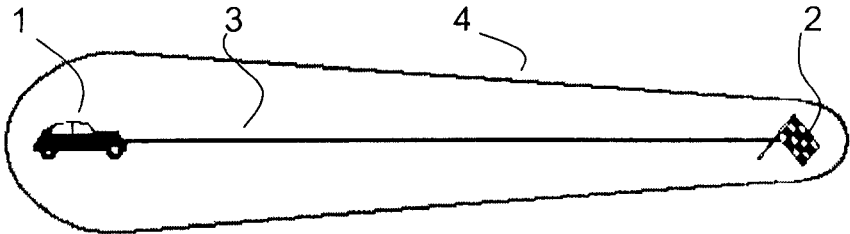


图 1C

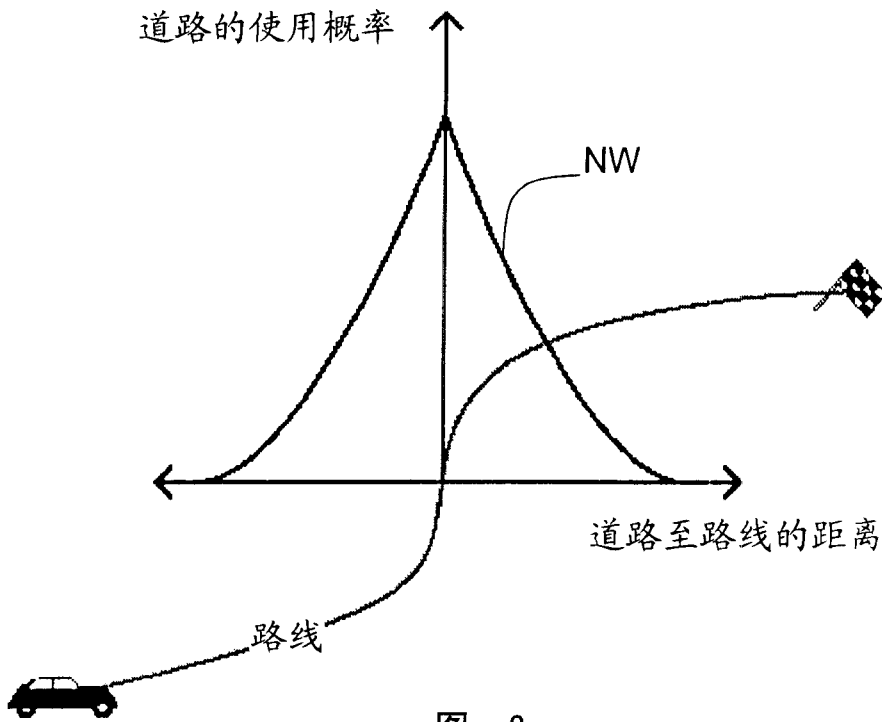


图 2

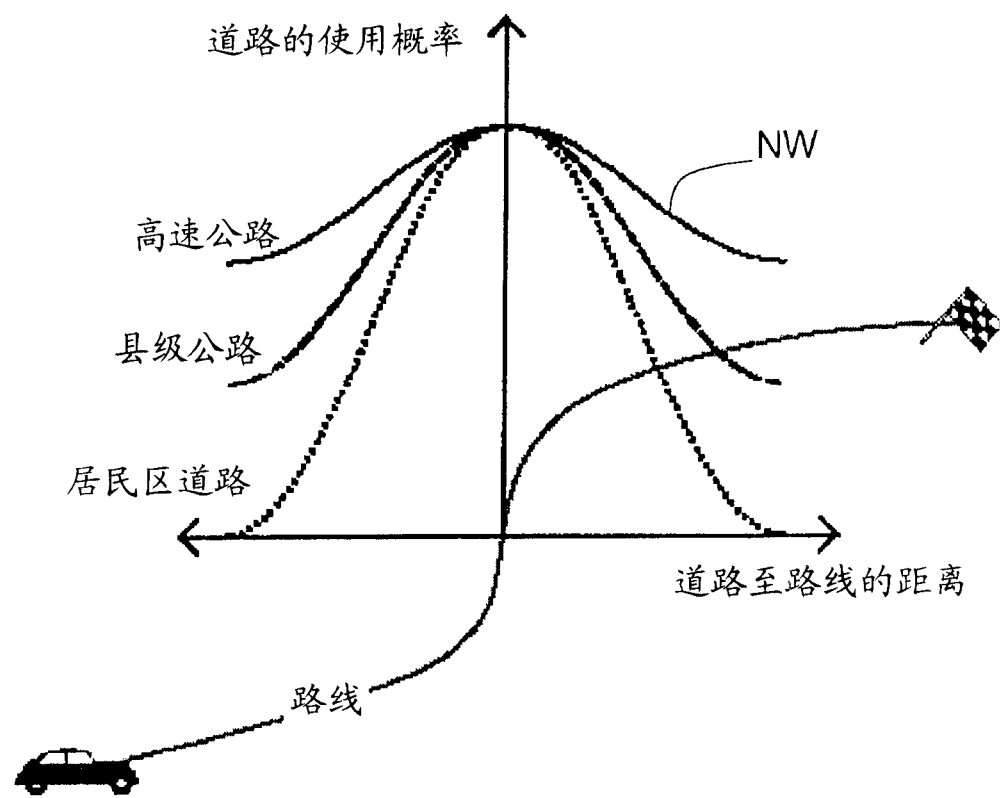


图 3

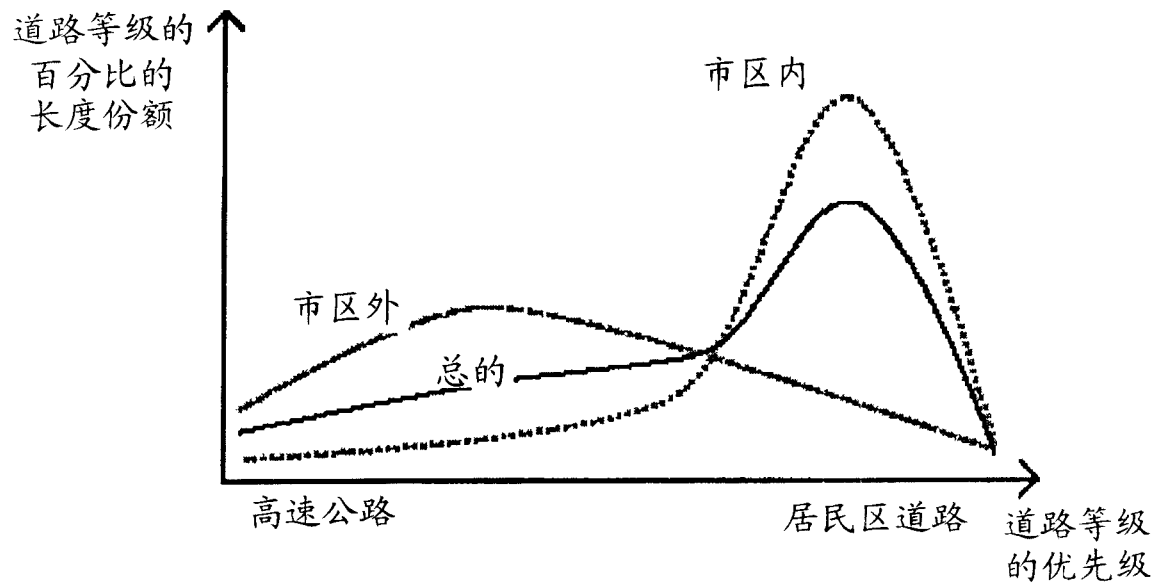


图 4

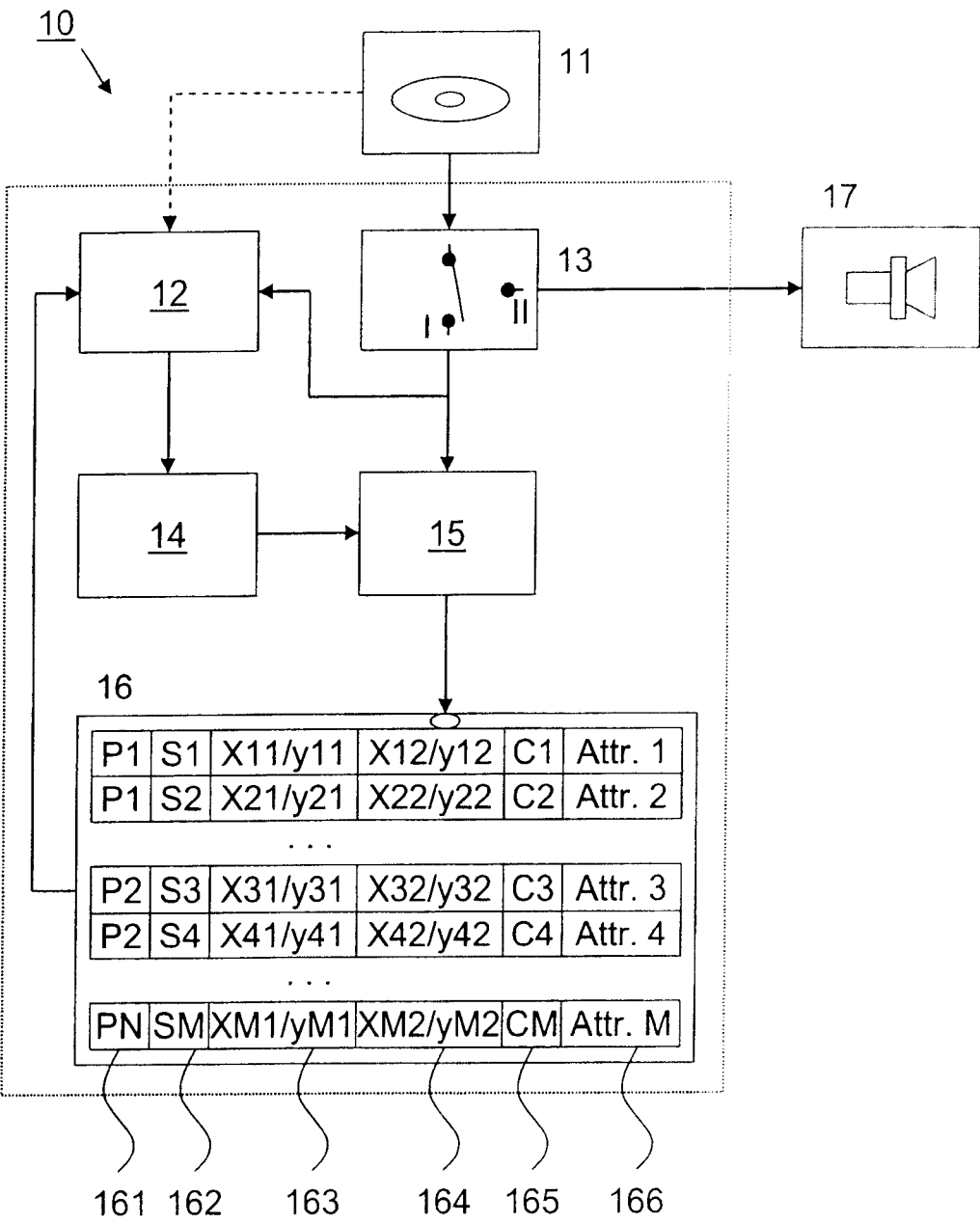


图 5

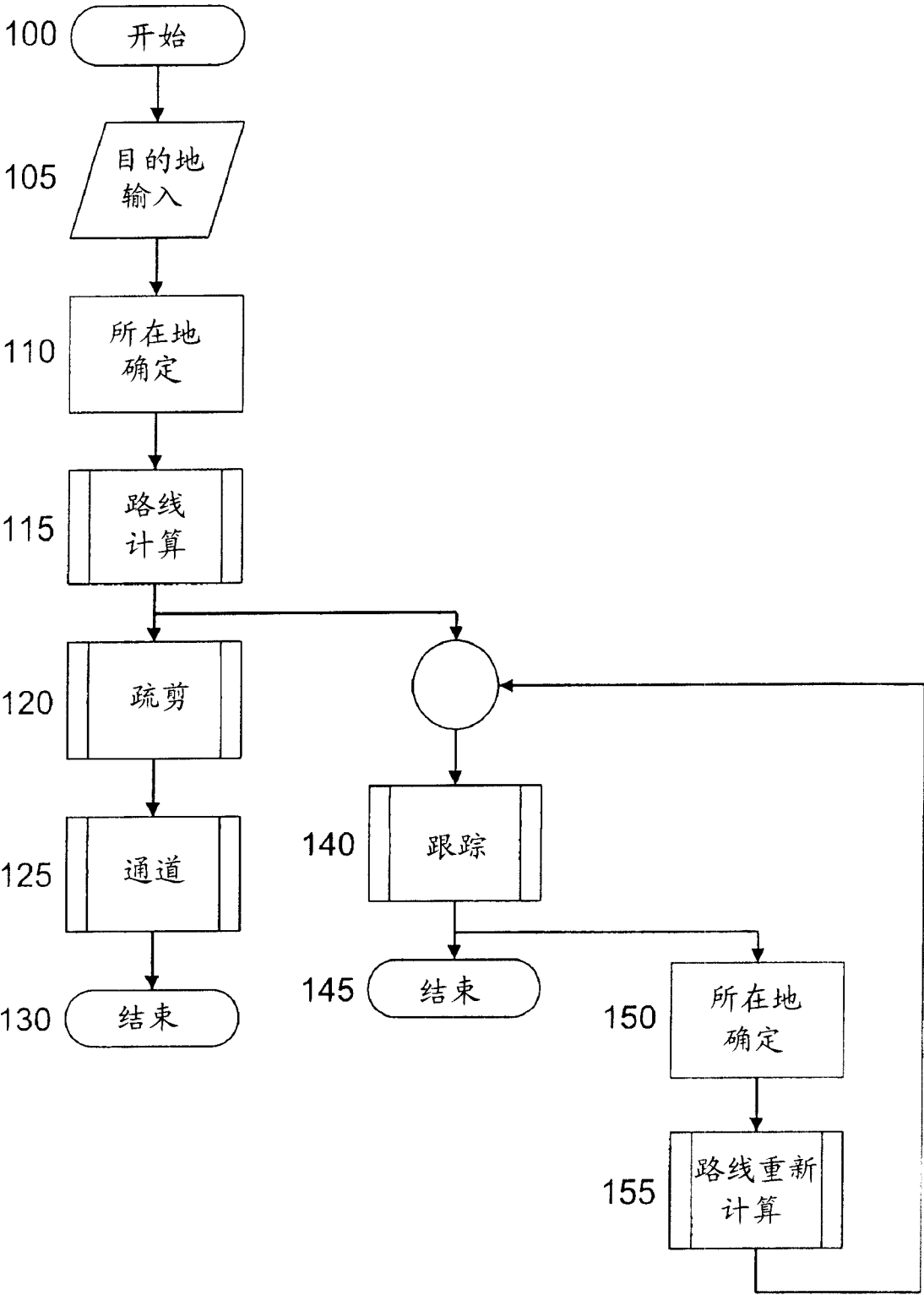


图 6

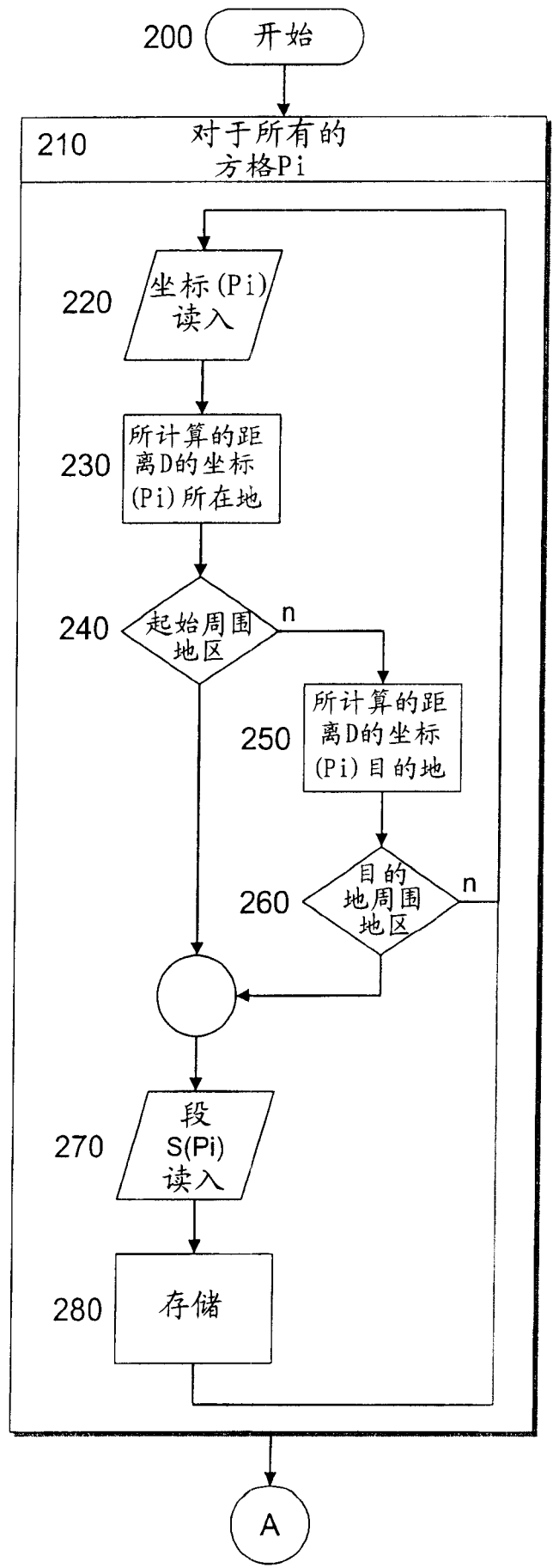


图 7A

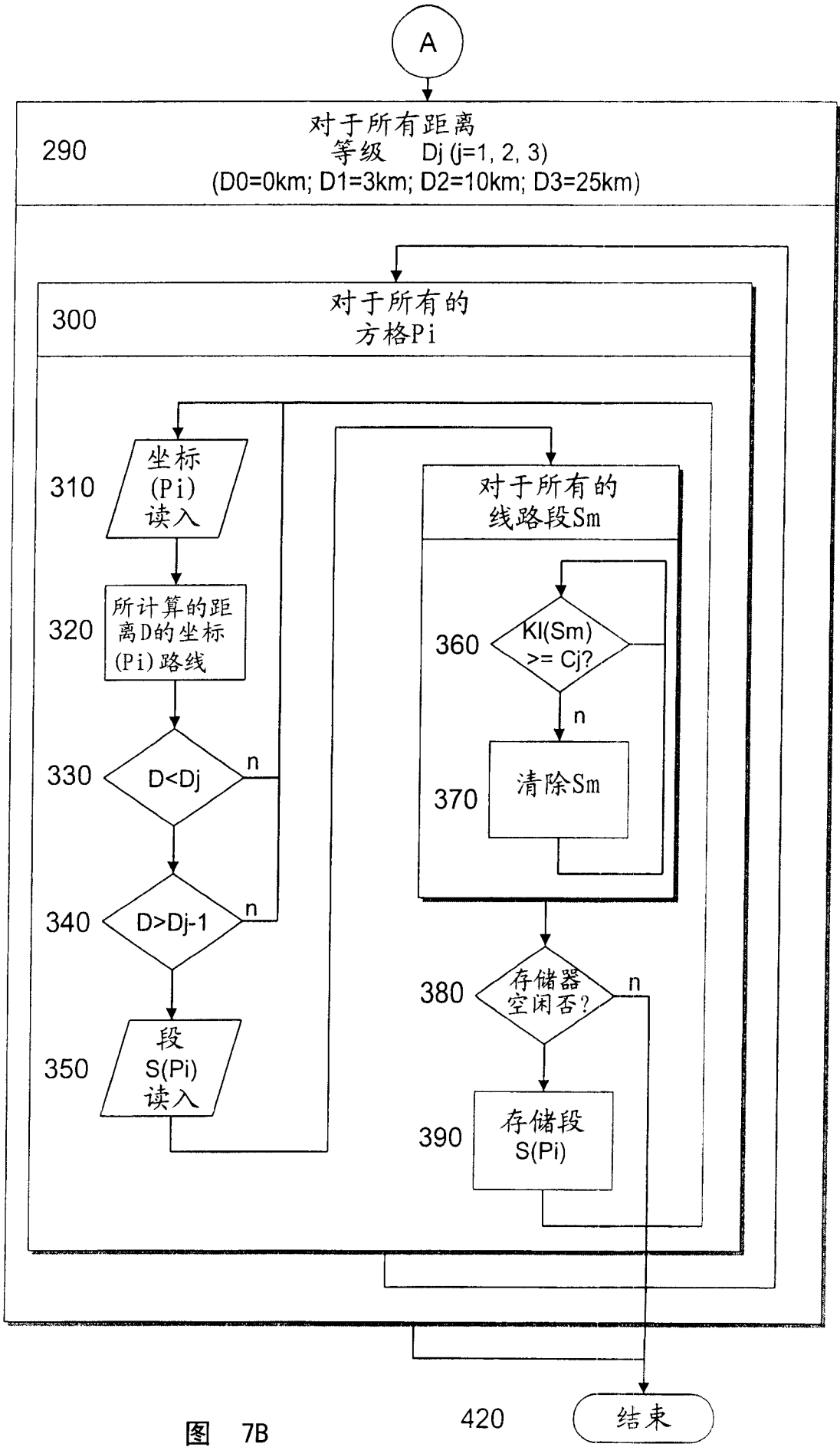


图 7B

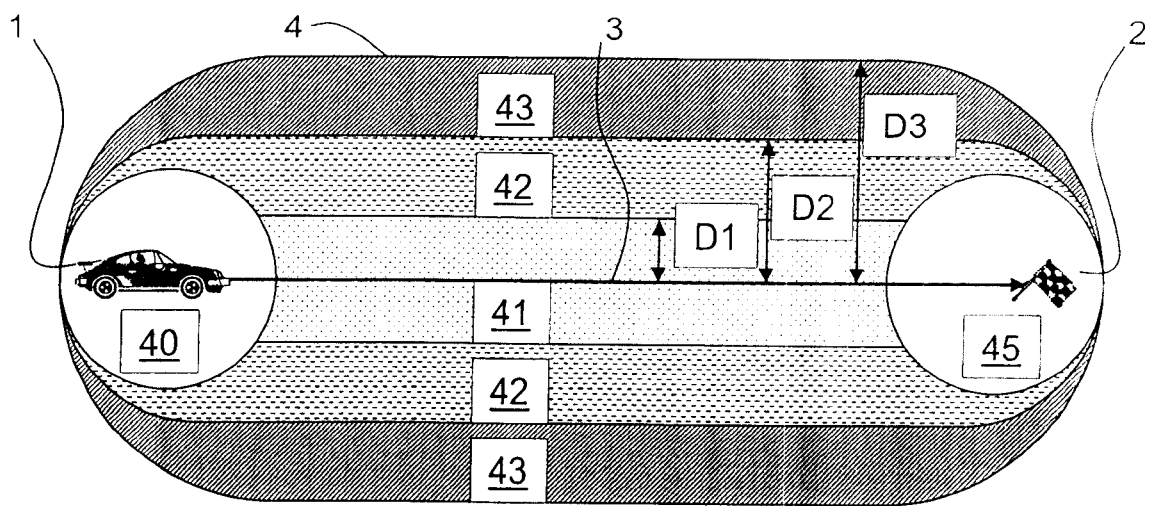


图 8

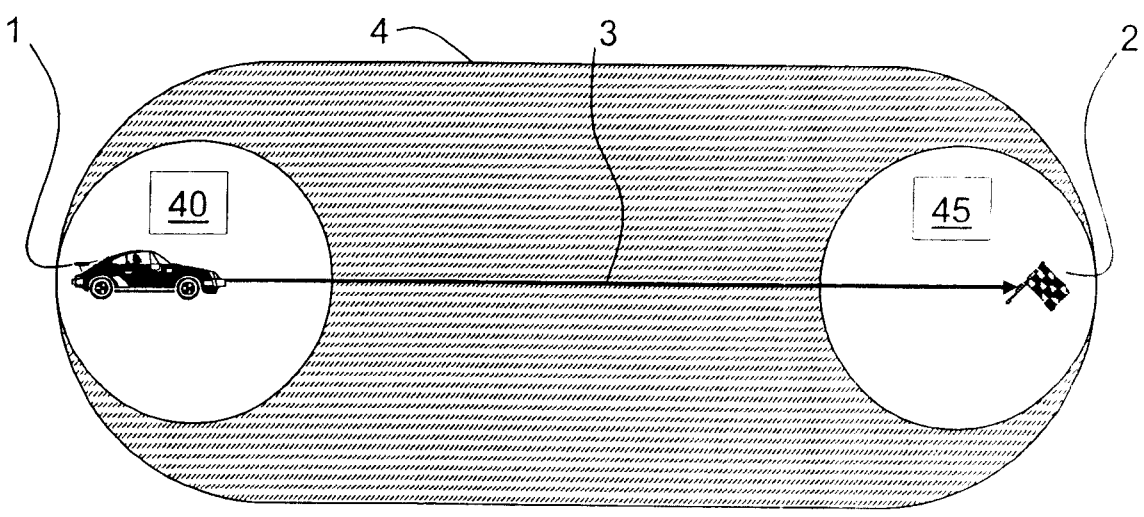


图 9