

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102057251 B

(45) 授权公告日 2012. 11. 14

(21) 申请号 200980120708. 8
 (22) 申请日 2009. 06. 04
 (30) 优先权数据
 2008-146597 2008. 06. 04 JP
 (85) PCT申请进入国家阶段日
 2010. 12. 03
 (86) PCT申请的申请数据
 PCT/JP2009/060248 2009. 06. 04
 (87) PCT申请的公布数据
 W02009/148118 JA 2009. 12. 10
 (73) 专利权人 株式会社日立制作所
 地址 日本东京都
 专利权人 歌乐株式会社
 (72) 发明人 友部修 川股幸博 宫崎幸男
 下川隆义
 (74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
 公司 11021
 代理人 朱丹

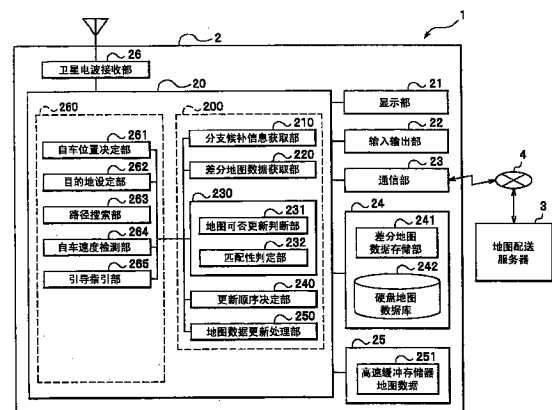
(51) Int. Cl.
 G01C 21/00(2006. 01)
 G08G 1/137(2006. 01)
 G09B 29/00(2006. 01)
 G09B 29/10(2006. 01)
 (56) 对比文件
 WO 2007/072734 A1, 2007. 06. 28, 全文.
 JP 特开 2006-64664 A, 2006. 03. 09, 全文.
 JP 特开 2008-20486 A, 2008. 01. 31, 全文.
 审查员 索子繁

权利要求书 3 页 说明书 16 页 附图 21 页

(54) 发明名称
 导航装置、导航方法及导航系统

(57) 摘要

本发明提供一种导航装置、导航方法及导航系统。在经由通信线路 (4) 从地图配送服务器 (3) 接收差分地图数据的配送的导航装置 (2) 中，地图配送服务器 (3) 检索在导航装置 (2) 搜索出的引导路径上是否存在通过地图数据的更新而产生的新的分支地点，导航装置 (2) 从地图配送服务器 (3) 中获取包含有该分支地点的差分地图数据。然后，更新地图数据选择部 (230) 判断该检索到的分支地点的更新是否来得及，对于来得及更新的差分地图数据，更新顺序决定部 (240) 以到分支地点的到达时间从短到长的顺序来更新差分地图数据。



1. 一种导航装置,从地图配送服务器经由通信线路获取差分地图数据并进行更新,该导航装置的特征在于,包括:

设定部,其用于设定目的地;

显示部,其显示从上述导航装置的当前位置到上述目的地的引导路径;

地图数据库,其存储用于计算上述引导路径的地图数据;

差分地图数据存储部,其存储从上述地图配送服务器获取到的上述差分地图数据;

存储器部,其存储作为上述导航装置附近的地图数据的高速缓冲存储器地图数据;

卫星电波接收部,其使用来自卫星的电波,接收上述导航装置的当前位置的信息;

分支候补信息获取部,其向上述地图配送服务器发送包含上述当前位置、上述目的地、和上述导航装置所具备的地图数据的版本信息在内的分支候补请求信息,并从上述地图配送服务器中获取作为上述引导路径上的新的分支地点的候补的分支候补信息;

差分地图数据获取部,其从上述地图配送服务器中获取包含上述分支地点在内的差分地图数据,并存储在上述差分地图数据存储部中;

更新地图数据选择部,其对从上述导航装置的当前位置到上述分支地点的到达时间、和对存储在上述差分地图数据存储部中的上述差分地图数据进行更新的时间进行比较,并选择存储在上述差分地图数据存储部中的差分地图数据中来得及更新的上述差分地图数据;

更新顺序决定部,其对于由上述更新地图数据选择部选择出的1个以上的上述差分地图数据,按到上述分支地点的到达时间从短到长的顺序来决定该差分地图数据的更新顺序;以及

地图数据更新处理部,其按照由上述更新顺序决定部决定的更新顺序,按由上述更新地图数据选择部选择出的各个差分地图数据,来更新上述地图数据库,并且使用上述更新后的地图数据库的该差分地图数据,对存储在上述存储器部中的上述高速缓冲存储器地图数据进行更新。

2. 根据权利要求1所述的导航装置,其特征在于,

上述更新地图数据选择部包括:

地图可否更新判断部,其基于上述导航装置的当前位置及移动速度,计算各个上述分支地点的候补的到达时间,在上述到达时间比与上述差分地图数据的更新相关的规定的阈值更长的情况下,判断为能更新上述差分地图数据。

3. 根据权利要求2所述的导航装置,其特征在于,

对上述规定的阈值进行计算,上述规定的阈值包含:上述导航装置的当前位置和上述目的地之间的路径搜索的最差时间、上述显示部的画面更新时间、上述地图数据库的更新时间、和上述高速缓冲存储器地图数据的更新时间。

4. 根据权利要求2或3所述的导航装置,其特征在于,

上述更新地图数据选择部包括:

匹配性判定部,其对于由上述地图可否更新判断部判断为能更新的上述差分地图数据,判定由该差分地图数据表示的线路列的两端的点是否与上述引导路径连接。

5. 根据权利要求1所述的导航装置,其特征在于,

该导航装置还包括:

引导指引部,其当上述分支候补信息获取部从上述地图配送服务器获取上述分支候补信息时,使上述显示部显示上述分支地点的候补。

6. 一种导航方法,使用从地图配送服务器经由通信线路获取差分地图数据并进行更新的导航装置,该导航方法的特征在于,

上述导航装置包括:

设定部,其用于设定目的地;

显示部,其显示从上述导航装置的当前位置到上述目的地的引导路径;

地图数据库,其存储用于计算上述引导路径的地图数据;

差分地图数据存储部,其存储从上述地图配送服务器获取到的上述差分地图数据;

存储器部,其存储作为上述导航装置附近的地图数据的高速缓冲存储器地图数据;以

及

卫星电波接收部,其使用来自卫星的电波,接收上述导航装置的当前位置的信息,

在该导航方法中,

向上述地图配送服务器发送包含上述当前位置、上述目的地、和上述导航装置所具备的地图数据的版本信息在内的分支候补请求信息,并从上述地图配送服务器中获取作为上述引导路径上的新的分支地点的候补的分支候补信息,

从上述地图配送服务器中获取包含上述分支地点在内的差分地图数据,并存储在上述差分地图数据存储部中,

对从上述导航装置的当前位置到上述分支地点的到达时间、和对存储在上述差分地图数据存储部中的上述差分地图数据进行更新的时间进行比较,并选择存储在上述差分地图数据存储部中的差分地图数据中来得及更新的上述差分地图数据,

对于上述选择出的1个以上的上述差分地图数据,按到上述分支地点的到达时间从短到长的顺序来决定该差分地图数据的更新顺序,

按照上述决定的更新顺序,按上述选择出的各个差分地图数据,来更新上述地图数据库,并且使用上述更新后的地图数据库的该差分地图数据,对存储在上述存储器部中的上述高速缓冲存储器地图数据进行更新。

7. 一种导航系统,在该导航系统中,导航装置经由通信线路从地图配送服务器获取地图数据的更新所需的差分地图数据,并进行引导指引,该导航系统的特征在于,

上述导航装置包括:

设定部,其用于设定目的地;

显示部,其显示从上述导航装置的当前位置到上述目的地的引导路径;

地图数据库,其存储用于计算上述引导路径的地图数据;

差分地图数据存储部,其存储从上述地图配送服务器获取到的上述差分地图数据;

存储器部,其存储作为上述导航装置附近的地图数据的高速缓冲存储器地图数据;

卫星电波接收部,其使用来自卫星的电波,接收上述导航装置的当前位置的信息;

分支候补信息获取部,其向上述地图配送服务器发送包含上述当前位置、上述目的地、和上述导航装置所具备的地图数据的版本信息在内的分支候补请求信息,并从上述地图配送服务器中获取作为上述引导路径上的新的分支地点的候补的分支候补信息;

差分地图数据获取部,其从上述地图配送服务器中获取包含上述分支地点在内的差分

地图数据,并存储在上述差分地图数据存储部中;

更新地图数据选择部,其对从上述导航装置的当前位置到上述分支地点的到达时间、和对存储在上述差分地图数据存储部中的上述差分地图数据进行更新的时间进行比较,并选择存储在上述差分地图数据存储部中的差分地图数据中来得及更新的上述差分地图数据;

更新顺序决定部,其对于由上述更新地图数据选择部选择出的1个以上的上述差分地图数据,按到上述分支地点的到达时间从短到长的顺序来决定该差分地图数据的更新顺序;以及

地图数据更新处理部,其按照由上述更新顺序决定部决定的更新顺序,按由上述更新地图数据选择部选择出的各个差分地图数据,来更新上述地图数据库,并且使用上述更新后的地图数据库的该差分地图数据,对存储在上述存储器部中的上述高速缓冲存储器地图数据进行更新,

上述地图配送服务器包括:

地图数据存储部,其存储保存各个地图版本的地图数据的地图数据库;

分支候补信息生成部,其使用从上述导航装置获取的上述分支候补请求信息,参照上述地图数据存储部,生成作为上述引导路径上的新的分支地点的候补的分支候补信息;

分支候补信息发送部,其将所生成的分支候补信息发送给导航装置;以及

差分地图数据发送部,其将包含上述分支候补在内的上述差分地图数据发送给导航装置。

8. 根据权利要求7所述的导航系统,其特征在于,

上述地图配送服务器还包括:

引导路径确认部,其在从上述导航装置发送的上述地图数据的版本信息、和上述地图配送服务器所具备的上述地图数据的最新的版本信息不同的情况下,参照上述导航装置的当前位置、上述目的地、和上述地图数据的版本信息,计算上述引导路径;以及

差分提取部,其通过对存储在上述地图数据存储部中的上述地图数据的最新的版本信息、和上述导航装置所具备的上述地图数据的版本信息进行比较,来检测上述地图数据的差分,并生成上述差分地图数据,从该生成的差分地图数据中提取处于上述引导路径确认部计算出的引导路径上的新的分支地点的候补。

导航装置、导航方法及导航系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种导航装置、导航方法及导航系统的技术。

背景技术

[0002] 近年来,在地图上显示车辆的当前位置,搜索到目的地的路径信息并指引驾驶员的导航装置正逐步普及。为了进行这样的当前位置的显示、路径搜索、引导指引,导航装置具备按照地图所表示的区域的范围来区分划分的地图数据。像从划分为例如 10km×10km 四方的“概括级别”的区分的地图数据,到划分为例如 2.5km×2.5km 四方的“详细级别”的区分的地图数据,或划分为更详细的区分的地图数据这样来分层地构成该地图数据的区分(级别)。

[0003] 这样的地图数据除了通过DVD(Digital Versatile Disc)或硬盘(HDD:Hard Disk Drive)等记录介质、记录装置得到外,最近还能以经由通信线路下载到硬盘上的形式得到。但是,实际的道路网由于新的道路的开通、封闭等而不断地变化着。因此,为了反映这种最新的道路情况,一度得到的地图数据也需要频繁地进行更新。

[0004] 这样的地图数据的更新,在具备可经由通信线路获取地图数据的硬盘的导航装置的情况下,从地图配送服务器中仅获取需要更新的差分地图数据来进行更新的方法已被公开(例如参照专利文献1)。地图数据的变更部分在实际中只不过是约数百分比,是为了节约地图的更新时间 and 通信成本。

[0005] 此外,公开了一种为了兼顾硬盘上的地图数据的更新、和引导指引(导航处理),而设置高速缓冲存储器(cache memory),通过在高速缓冲存储器上保持地图数据,使得地图数据的更新和引导指引工作相独立,并同时进行地图数据的更新和引导指引工作的技术(例如,参照专利文献2)

[0006] 专利文献1:JP特开2004-198841号公报

[0007] 专利文献2:JP特开2005-258340号公报

发明内容

[0008] 但是,如果使用专利文献1所记载的技术,根据配送的差分地图数据来更新导航装置内的地图数据的话,存在即使在东京更新时间也需要花费接近30分钟的情况。其理由在于,受所谓导航装置这样的组装设备的CPU的性能、称为存储容量的系统的资源上的制约较大。为此,即使假设根据差分地图数据来再次进行路径搜索(变更路线),在行进中的时候,也不能进行其间引导指引,并且,由于自车位置行驶了30分钟,会通过新建的道路的分支地点,结果不能实现考虑了最新的道路状况后的引导指引。为此,不能随时享受地图更新的优点。

[0009] 此外,在专利文献2所记载的技术中,即使更新了导航装置的硬盘上的地图数据,但未更新高速缓冲存储器上的地图数据,因此,就成为使用更新前的地图数据进行引导路径的指引,不能实现考虑了更新后的新的道路状况的再次路径搜索及引导指引。

[0010] 鉴于此背景而进行本发明,本发明目的在于,提供一种通过决定差分地图数据的更新顺序,可同时进行差分地图数据的更新和基于最新的地图数据的引导指引的导航装置、导航方法及导航系统。

[0011] 为了解决上述课题,本发明的导航装置、导航方法及导航系统特征在于,在比较到新的分支地点的到达时间和差分地图数据的更新时间,并选择来得及进行差分地图数据的更新的分支地点后,按到该分支地点的到达时间从短到长的顺序来更新差分地图数据。

[0012] 根据本发明,可提供一种通过决定差分地图数据的更新顺序,可同时进行差分地图数据的更新和基于最新的地图数据的引导指引的导航装置、导航方法及导航系统。

附图说明

[0013] 图 1 是表示本发明的实施方式的导航系统的结构的功能方框图。

[0014] 图 2 是表示本发明的实施方式的地图配送服务器的结构的功能方框图。

[0015] 图 3 是表示记录在地图数据库中的地图数据的例子的图。

[0016] 图 4 是用于说明道路数据的图。

[0017] 图 5 是表示本发明的实施方式的分支候补请求信息的数据结构的一个实例的图。

[0018] 图 6 是表示本发明的实施方式的导航状态管理信息的一个实例的图。

[0019] 图 7 是表示本发明的实施方式的分支候补信息的一个实例的图。

[0020] 图 8 是表示本发明的实施方式的差分地图数据的一个实例的图。

[0021] 图 9 是表示本发明的实施方式的导航装置的工作的流程图。

[0022] 图 10 是用于说明本发明的实施方式的导航系统的工作的图。

[0023] 图 11 是画面显示本发明的实施方式的分支地点的图。

[0024] 图 12 是表示本发明的实施方式的地图配送服务器的分支候补信息生成处理的流程图。

[0025] 图 13 是表示本发明的实施方式的硬盘地图数据库的更新处理的流程图。

[0026] 图 14 是表示本发明的实施方式的更新候补选择处理的流程图。

[0027] 图 15 是表示本发明的实施方式的地图可否更新判定的流程图。

[0028] 图 16 是表示本发明的实施方式的阈值 m 的计算方法的流程图。

[0029] 图 17 是表示本发明的实施方式的匹配性判定处理的流程图。

[0030] 图 18 是用于概念性地说明匹配性判定处理的图。

[0031] 图 19 是表示本发明的实施方式的更新顺序决定处理的流程图。

[0032] 图 20 是表示本发明的导航系统的变化例的结构的功能方框图。

[0033] 图 21 是表示本发明的地图配送服务器的变化例的结构的功能方框图。

[0034] 图 22 是表示本发明的变化例的实施方式的导航装置的工作的流程图。

[0035] 图 23 是用于说明本发明的变化例的实施方式的导航系统的工作的图。

[0036] 符号说明

[0037] 1 导航系统

[0038] 2 导航装置

[0039] 3 地图配送服务器

[0040] 4 通信线路

- [0041] 20 控制部
- [0042] 21 显示部
- [0043] 22 输入输出部
- [0044] 23 通信部
- [0045] 24 存储部
- [0046] 25 存储器部
- [0047] 26 卫星电波接收部
- [0048] 30 地图数据存储部
- [0049] 31 地图配送控制部
- [0050] 32 地图配送通信部
- [0051] 200 地图数据更新部
- [0052] 210 分支候补信息获取部
- [0053] 220 差分地图数据获取部
- [0054] 230 更新地图数据选择部
- [0055] 231 地图可否更新判断部
- [0056] 232 匹配性判定部
- [0057] 240 更新顺序决定部
- [0058] 241 差分地图数据存储部
- [0059] 242 硬盘地图数据库
- [0060] 250 地图数据更新处理部
- [0061] 251 高速缓冲存储器地图数据
- [0062] 260 导航控制部
- [0063] 261 自车位置决定部
- [0064] 262 目的地设定部（设定部）
- [0065] 263 路径搜索部
- [0066] 264 自车速度检测部
- [0067] 265 引导指引部
- [0068] 270、310 分支候补信息生成部
- [0069] 311 引导路径确认部
- [0070] 312 差分提取部
- [0071] 313 分支候补信息发送部
- [0072] 314 差分地图数据发送部
- [0073] 330 地图数据库
- [0074] 500 分支候补请求信息
- [0075] 700 分支候补信息
- [0076] 800 差分地图数据

具体实施方式

[0077] 下面,参照对应的附图详细地说明用于实施本发明的方式(称为“实施方式”)。

[0078] 图 1 是表示本发明的实施方式的导航系统 1 的结构例的图。此外,在图 1 中,将导航装置 2 的结构例作为功能方框图示出。

[0079] 导航系统 1 结构为具备导航装置 2 和地图配送服务器 3。此外,导航装置 2 和地图配送服务器 3 经由通信线路 4 可无线地通信连接。

[0080] 导航装置 2 的结构包括:显示部 21、输入输出部 22、通信部 23、存储部 24、存储器部 25、卫星电波接收部 26、以及控制部 20。再有,此显示部 21、输入输出部 22、通信部 23、以及控制部 20 的功能,例如通过 CPU(Central Processing Unit) 在 RAM(Random Access Memory) 中展开并执行保存在导航装置 2 的硬盘中的程序来实现。

[0081] 显示部 21 由液晶显示器等构成,在控制部 20 的控制下,按照导航处理来显示道路状况或引导指引等。此外,具有显示用于经由输入输出部 22 输入来自外部的指示的画面的功能。

[0082] 输入输出部 22 的结构为包括例如遥控器、或触摸面板等,接收从外部对导航装置 2 的指示。此外,具有在控制部 20 的控制下,按照导航装置 2 的各种处理,通过未图示的扬声器来输出声音指引等的功能。

[0083] 通信部 23 具有经由通信线路 4,按照控制部 20 的控制向地图配送服务器 3 发送至少包含导航装置 2 的当前位置、目的地、和导航装置 2 所具备的地图数据的地图版本在内的分支候补请求信息的功能。此外,通信部 23 还具有按照控制部 20 的控制从地图配送服务器 3 中获取在导航装置 2 的引导路径上提取出的新的分支地点的候补即分支候补信息和差分地图数据的功能。

[0084] 存储部 24 由硬盘或闪速存储器等辅助存储装置构成,结构为包括差分地图数据存储部 241、和硬盘地图数据库 242。

[0085] 差分地图数据存储部 241 具有记录控制部 20 经由通信部 23 从地图配送服务器 3 接收到的差分地图数据的功能。在此,差分地图数据是指更新前后的地图数据间互不相同的数据部分。在本实施方式中,通过提取地图版本不同的地图数据的差异部分就能生成差分地图数据(详情后述)。

[0086] 此外,硬盘地图数据库 242 存储被分为从概括级别(例如 10km×10km 四方)到详细级别(例如 2.5km×2.5km 四方)的几级的层次、且对地域进行划分并进行了数据化的地图数据(以下简称为“地图数据”),来作为例如关系数据库。

[0087] 图 3 是表示存储在硬盘地图数据库 242 中的地图数据的数据结构的例子。图 3(a) 表示“概括级别”的地图数据,图 3(b) 表示“详细级别”的地图数据。该地图数据由地图版本、地域码、以及道路数据构成。并且,道路数据结构为包括:表示“概括级别”和“详细级别”的级别信息;用于描绘以导航装置 2 的当前位置(自车位置)为中心的规定的范围的描绘用道路数据;用于搜索到目的地的最佳路径的路径计算用道路数据;和用于引导车辆的行进方向的标志等的引导用文本数据。

[0088] 此外,图 4 是用于说明路径计算用道路数据中所包含的道路数据的位置和距离之间的关联的图。如图 4 所示,道路数据由用纬度和经度表示的 2 地点的点(点 ID)、和连接该 2 点间的线路(线路 ID)构成。此外,引导路径由连接多个线路的线路列构成。这些信息作为地图数据被存储在硬盘地图数据库 242 中。

[0089] 返回图 1,存储器部 25 是用于临时存储从存储部 24 内的硬盘地图数据库 242 中读

出的、导航装置 2 的当前位置（自车位置）的规定范围（附近）的地图数据即高速缓冲存储器地图数据 251 的存储机构，由 RAM(Random Access Memory) 或高速缓冲存储器等构成。

[0090] 此外，卫星电波接收部 26 具有使用来自卫星的电波，接收有关导航装置 2 的当前位置（自车位置）的信息的功能。

[0091] 控制部 20 具有控制导航装置 2 整体的功能，结构为包括导航控制部 260 和地图数据更新部 200。

[0092] 导航控制部 260 的结构包括：自车位置决定部 261、目的地设定部（设定部）262、路径搜索部 263、自车速度检测部 264、和引导指引部 265，具有控制引导指引（导航处理）的所有操作的功能。

[0093] 自车位置决定部 261 具有基于卫星电波接收部 26 接收到的信息来计算导航装置 2 的当前位置（自车位置）的功能。此外，目的地设定部（设定部）262 具有使用者经由输入输出部 22 来设定输入的位置信息作为目的地的功能。路径搜索部 263 具有搜索由自车位置决定部 261 计算出的导航装置 2 的当前位置、和由目的地设定部 262 设定的目的地之间的最佳路径的功能。自车速度检测部 264 具有通过未图示的速度传感器来检测导航装置 2 移动的速度（自车速度）的功能。

[0094] 而且，引导指引部 265 基于路径搜索部 263 搜索到的路径，在显示部 21 上显示到目的地的引导路径等。并且，引导指引部 265 具有当分支候补信息获取部 210 从地图配送服务器 3 获取分支候补信息 700（参照图 7）时，在显示部 21 上显示分支地点的候补的功能。

[0095] 地图数据更新部 200 经由通信部 23 从地图配送服务器 3 接收差分地图数据，并对更新硬盘地图数据库 242 的功能等进行控制。

[0096] 地图数据更新部 200 的结构包括：分支候补信息获取部 210、差分地图数据获取部 220、更新地图数据选择部 230、更新顺序决定部 240、和地图数据更新处理部 250。

[0097] 分支候补信息获取部 210 具有经由通信部 23 向地图配送服务器 3 发送用于对路径搜索部 263 搜索到的引导路径上的新的分支地点的信息即分支候补信息 700 进行请求的分支候补请求信息 500 的功能。

[0098] 图 5 是表示本实施方式的分支候补请求信息 500 的数据结构的图。如图 5 所示，分支候补请求信息 500 至少包含关于导航装置 2 的当前位置的信息即自车位置 501、目的地 502、和导航装置 2 所具备的地图数据的地图版本 503，并且还可以包含导航装置 2 的设定状态的信息即导航状态管理信息 504、和在路径搜索时表示高速道路优先或一般道路优先的信息即路径搜索模式 505。

[0099] 此外，图 6 示出导航状态管理信息 504 的具体的数据结构的一个实例。如图 6 所示，导航状态管理信息 504 作为导航状态属性，由“目的地设定”和“路径搜索”构成，作为各自导航状态属性值，如果未进行该操作则显示“未”、如果是操作中则显示“操作中”、如果是操作结束则显示“完”这样的导航装置 2 的信息。

[0100] 分支候补信息获取部 210 还具有获取地图配送服务器 3 所生成的、在引导路径上新设定的分支地点的候补即分支候补信息 700 的功能。再有，在后面说明分支候补信息 700 的具体的数据结构（参照图 7）。

[0101] 返回图 1，差分地图数据获取部 220 具有从地图配送服务器 3 中获取包含由地图配送服务器 3 所生成的分支候补信息 700 的分支地点在内的差分地图数据 800（参照图 8），并

存储在差分地图数据存储部 241 中的功能。

[0102] 更新地图数据选择部 230 具有对自导航装置 2 的当前位置（自车位置）到分支地点的到达时间、和导航装置 2 更新差分地图获取部 220 所获取的差分地图数据 800 所需要的时间进行比较,对存储在差分地图数据存储部 241 中的差分地图数据 800 中、更新赶得上分支地点的到达时间的差分地图数据 800 进行选择的功能。在此,将差分地图数据 800 中、由更新地图数据选择部 230 选择的更新赶得上分支地点的到达时间的差分地图数据 800 作为更新地图数据。

[0103] 此外,更新地图数据选择部 230 结构为包括地图可否更新判断部 231、和匹配性判定部 232。

[0104] 地图可否更新判断部 231 具有如下功能:即,基于由自车位置决定部 261 计算出的导航装置 2 的当前位置（自车位置）、和自车速度检测部 264 检测出的移动速度,计算到各个分支地点的候补的到达时间,在到达时间比作为差分地图数据 800 的更新所花费的规定时间而设定的阈值长的时候,判断为通过地图数据更新部 200 的更新来得及,并更新相应的差分地图数据 800。通过这样,由于能预先从更新对象中将不需要更新的差分地图数据 800 除外,就不仅能减少地图可否更新判断部 231 的处理以后的处理、例如在匹配性判定部 232 的处理中容易成为 I/O 瓶颈的对硬盘的访问,还能抑制在更新顺序决定部 240 中用于进行更新顺序决定的各个差分地图数据 800 的分支地点到达时间的计算时间,能仅使导航装置 2 的有限的系统资源中需要的地图数据成为更新对象。

[0105] 匹配性判定部 232 具有如下功能:即,在地图可否更新判断部 231 中对于判断为对差分地图数据 800 进行更新的更新地图数据,判定更新地图数据中所包含的线路列的两端的点 ID 是否与引导路径上的线路连接。在更新地图数据的两端的点 ID 未与引导路径上的线路连接的情况下,该道路是单方通行的道路,即使依据该分支变更路径,也会由于不能到达目的地,而在路径搜索部 263 中不作为引导路径进行搜索。因此,通过该匹配性判定部 232 的判定,能预先防止在执行路径搜索及引导指引时对使用者成为混乱的源头的不匹配的差分地图数据 800 的更新处理的实施。

[0106] 更新顺序决定部 240 具有对于更新地图数据选择部 230 选择出的 1 个以上的更新地图数据,按到分支地点的到达时间从短到长的顺序来决定更新地图数据的更新顺序的功能。

[0107] 通过以上这样,能从用于更新的时间的富裕少的更新地图数据开始,优先进行地图数据的更新。

[0108] 地图数据更新处理部 250 根据由更新顺序决定部 240 决定的更新顺序,使用更新地图数据,对硬盘地图数据库 242 进行更新。并且,具有以各个更新地图数据的硬盘地图数据库 242 的更新为契机,对存储在存储器部 25 中的高速缓冲存储器地图数据 251 进行更新的功能。

[0109] 此外,该地图数据更新处理部 250 的处理,按各个地图数据的区分（级别）进行,首先,进行最广的区分即例如“概括级别”的更新地图数据的更新处理,之后顺序进行狭的区分即“详细级别”的更新地图数据的更新。通过这样,能优先对到目标值的到达时间有影响的、广的范围中的地图数据的更新,来进行路径搜索。

[0110] 接着,使用图 2 说明地图配送服务器 3。图 2 示出地图配送服务器 3 的结构例的功

能方框图。

[0111] 地图配送服务器 3 经由通信线路 4 与导航装置 2 连接,具有从导航装置 2 接收分支候补请求信息 500,还有对导航装置 2 发送分支候补信息 700(参照图 7)和差分地图数据 800(参照图 8)等的功能。该地图配送服务器 3 结构为包括:地图数据存储部 30、地图配送控制部 31、和地图配送通信部 32。再有,该地图配送控制部 31 及地图配送通信部 32 的功能,例如通过 CPU 在 RAM 中展开并执行保存在地图配送服务器 3 的硬盘中的程序来实现。

[0112] 地图数据存储部 30 是在地图数据库 330A、330B、330C 中存储各个地图版本的地图数据的存储装置,由硬盘等构成。

[0113] 地图配送控制部 31,担任地图配送服务器 3 整体的控制,结构为包括分支候补信息生成部 310、分支候补信息发送部 313、差分地图数据发送部 314。

[0114] 分支候补信息生成部 310 具有根据从导航装置 2 获取的分支候补请求信息 500,参照地图数据存储部 30,生成引导路径上的分支地点的候补的清单的功能。该分支候补信息生成部 310 包括引导路径确认部 311、和差分提取部 312。

[0115] 引导路径确认部 311 具有基于从导航装置 2 发送的分支候补请求信息 500 中所包含的自车位置 501、和目的地 502 的信息,再次搜索最佳的引导路径的功能。

[0116] 差分提取部 312 具有如下功能:即,在从导航装置 2 发送的分支候补请求信息 500 中所包含的地图版本 503、和地图配送服务器 3 所具备的地图数据的最新的地图版本不同的情况下,基于在地图配送服务器 3 的地图数据存储部 30 中存储的最新的地图版本、和导航装置 2 所具备的地图数据的地图版本,生成作为变更部位的差分地图数据 800,并且提取出所生成的差分地图数据 800 中、在引导路径确认部 311 所搜索出的引导路径上存在点 ID 的分支地点。

[0117] 图 7 是表示由分支候补信息生成部 310 所生成的分支候补信息 700 的具体的数据结构的一个实例的图。如图 7 所示,分支候补信息 700 由用纬度及经度表示的分支地点、和引导路径上的具有点 ID 的线路 ID 构成。通过该分支候补信息 700 表示出在引导路径上存在新的分支地点。

[0118] 返回图 2,分支候补信息发送部 313 具有经由地图配送通信部 32 将分支候补信息生成部 310 所生成的分支候补信息 700 发送给导航装置 2 的功能。

[0119] 差分地图数据发送部 314 具有经由地图配送通信部 32 将由差分提取部 312 所生成的差分地图数据 800 发送给导航装置 2 的功能。

[0120] 图 8 是表示由差分提取部 312 所生成的差分地图数据 800 的数据结构的一个实例的图。如图 8 所示,差分地图数据 800 结构为包括:“线路列名称”、通过导航装置 2 的处理决定的“更新顺序”、包含地图数据的区分(级别)信息的“线路列 ID”、和“线路列”。此外,该“线路列”由 1 个以上的线路组成,结构为包括各个“线路 ID”、线路 ID 的两端的地点即“点 ID”、和表示其位置的“纬度经度”。

[0121] 返回图 2,地图配送通信部 32 具有接收从导航装置 2 发送的分支候补请求信息 500 的功能。此外,还具有向导航装置 2 发送地图配送控制部 31 所生成的分支候补信息 700 及差分地图数据 800 的功能。

[0122] 接着,参照图 1 及图 2,按照图 9~图 19,说明本实施方式的导航系统 1 的工作。

[0123] 图 9 是表示本实施方式的导航装置 2 的工作的流程图。

[0124] 首先,使导航装置 2 的电源为 ON,进行导航装置 2 的初始化处理(步骤 S901)。

[0125] 一旦导航装置 2 启动,图 1 的自车位置决定部 261 就获取来自卫星电波接收部 26 的信息,计算出导航装置 2 的当前位置(自车位置)(步骤 S902)。然后,根据引导指引部 265 的控制,在显示部 21 中进行自车位置的显示(步骤 S903)。接着,经由输入输出部 22 由使用者进行目的地的输入,利用目的地设定部 262 进行目的地的设定(步骤 S904)。然后,通过路径搜索部 263 的处理,进行自车位置决定部 261 所计算出的自车位置、和由目的地设定部 262 所设定的目的地之间的路径搜索处理(步骤 S905)。

[0126] 路径搜索处理后,差分地图数据获取部 220 确认由使用者预先设定在导航装置 2 中的“地图有无更新确认模式”。在此,“地图有无更新确认模式”是用于预先让使用者确认可否进行导航装置 2 的地图数据的更新处理的模式。在此,在设定为“是”的情况下,判断为是进行最新的地图数据的更新的模式。另一方面,如果设定为“否”,则意味着不进行地图数据的更新,而使用导航装置 2 内所配备的地图数据进行导航处理。

[0127] 该“地图有无更新确认模式”设定为“是”的时候(步骤 S906 → 是),进入步骤 S907 的差分地图数据获取处理。另一方面,在“否”的时候(步骤 S906 → 否),结束地图数据的更新处理。

[0128] 接着,在步骤 S906 中“是”的时候,进行导航装置 2 中的差分地图数据获取处理(步骤 S907)。在该差分地图数据获取处理中,导航装置 2 从地图配送服务器 3 获取分支候补信息 700(参照图 7)、和差分地图数据 800(参照图 8)。再有,后面详细地说明该差分地图数据获取处理(参照图 10)。

[0129] 接着,在步骤 S907 中,一旦获取分支候补信息 700 和差分地图数据 800,接着,导航装置 2 就进行硬盘地图数据库 242(参照图 1)的更新处理(步骤 S908)。在该硬盘地图数据库 242 的更新处理中,选择存储在差分地图数据存储部 241(参照图 1)中的差分地图数据 800 中的、位于使用者指定的路径上、包含导航装置 2 内的来得及更新的分支地点在内的更新地图数据。然后,在该选择出的更新地图数据中、按到分支地点的到达时间从短到长的顺序来关于更新地图数据对硬盘地图数据库 242 进行更新。再有,使用后述的图 13 ~ 图 19 详细地说明具体的处理流程。

[0130] 接着,当硬盘地图数据库 242 的更新完成时,为了进行引导指引(导航处理),而通过图 1 的地图数据更新处理部 250 的控制,参照新存储在硬盘地图数据库 242 中的更新地图数据(步骤 S909),基于该参照的更新地图数据,对图 1 的存储器部 25 内的高速缓冲存储器地图数据 251 进行更新(步骤 S910)。然后,使用更新过的高速缓冲存储器地图数据 251,引导指引部 265 根据高速缓冲存储器地图数据 251 进行引导指引处理(步骤 S911)。

[0131] 接着,图 1 的地图数据更新处理部 250 判断是否存在没有对硬盘地图数据库 242 进行更新的差分地图数据 800(步骤 S912)。然后,在有未更新的差分地图数据 800 的时候(步骤 S912 → 是),返回步骤 S908,进行有关未更新的差分地图数据 800 的硬盘地图数据库 242 的更新处理。

[0132] 另一方面,在不存在未更新的差分地图数据 800 的时候(步骤 S912 → 否),结束导航装置 2 的地图数据更新处理。

[0133] 接着,详细地说明图 9 的步骤 S907 的差分地图数据获取处理。

[0134] 图 10 是表示本实施方式的导航系统 1 的差分地图数据获取处理的流程的流程图。

[0135] 首先,导航装置 2 的分支候补信息获取部 210 向地图配送服务器 3 发送分支候补请求信息 500(步骤 S1001)。

[0136] 接着,地图配送服务器 3 从分支候补请求信息 500(参照图 5)中确定地图版本 503(步骤 S1002),判断导航装置 2 的地图版本 503 是否是地图配送服务器 3 所具备的最新的地图版本(步骤 S1003)。在此,导航装置 2 的地图版本 503 如果是地图配送服务器 3 所具备的最新的地图版本(步骤 S1003 → 是),就结束差分地图数据 800 的获取处理(步骤 S1011)。

[0137] 另一方面,如果导航装置 2 的地图版本 503 不是地图配送服务器 3 所具备的最新的地图版本(步骤 S1003 → 否),地图配送服务器 3 的引导路径确认部 311(参照图 2)就使用在接收到的分支候补请求信息 500 中所包含的自车位置 501 和目的地 502、路径搜索模式 505,计算引导路径(步骤 S1004)。

[0138] 接着,地图配送服务器 3 为了搜索在导航装置 2 的引导路径上至少连接线路的一端的分支地点,而进行分支候补信息生成处理(步骤 S1005)。再有,后面说明该分支候补信息生成处理的详情(参照图 12)。

[0139] 接着,在分支候补信息生成处理的结果为无分支地点的时候(步骤 S1006 → 否),就结束差分地图数据 800 的获取处理(步骤 S1011)。另一方面,在存在分支地点的时候(步骤 S1006 → 是),就向导航装置 2 发送分支候补信息 700(参照图 7)(步骤 S1007)。

[0140] 然后,导航装置 2 的分支候补信息获取部 210(参照图 1),一旦从地图配送服务器 3 中获取分支候补信息 700,就根据引导指引部 265 的控制,在导航装置 2 的显示部 21(参照图 1)中所示出的引导路径的画面上显示基于分支候补信息 700 的分支地点(步骤 S1008)。

[0141] 图 11 是表示在导航装置 2 的显示部 21 中显示从地图配送服务器 3 接收的分支地点的一个实例的图。

[0142] 导航装置 2 在由路径搜索部 263(参照图 1)搜索出的路径上,通过引导指引部 265 的处理,对使用者表示因更新地图数据而产生了新的分支地点的情况。此时,如图 11 所示,用 × 标记等表示分支地点、或通过冒出来进行例如所谓“该地点已更新过”的显示,由此能对使用者表示从这里开始存在更新过的引导路径。

[0143] 返回图 10,在步骤 S1007 中,将分支候补信息 700 发送给导航装置 2 的地图配送服务器 3,向导航装置 2 发送包含该分支候补信息 700 的分支地点的点 ID 在内的差分地图数据 800 的全部(步骤 S1009)。然后,接收了差分地图数据 800 的导航装置 2,按照差分地图数据获取部 220(参照图 1)的控制,将接收到的差分地图数据 800 保存在存储部 24 内的差分地图数据存储部 241 中(步骤 S1010),结束差分地图数据获取处理(步骤 S1011)。

[0144] 接着,说明图 10 的步骤 S1005 中的分支候补信息生成处理。

[0145] 图 12 是表示生成分支候补信息 700 的处理的流程的流程图。

[0146] 首先,地图配送服务器 3 的差分提取部 312(参照图 2)提取构成导航装置 2 的引导路径的线路列(步骤 S1201)。接着,与存储在地图配送服务器 3 的地图数据存储部 30 中的最新的地图版本的地图数据进行比较,提取出与导航装置 2 的引导路径不同的差分地图数据 800 的线路(步骤 S1202)。然后,差分提取部 312(参照图 2),判断提取出的差分地图数据 800 的线路的两端的点 ID 的任意一个是否包含在构成引导路径的线路列的点 ID 中(步骤 S1203)。

[0147] 接着,在步骤 S1203 中,差分提取部 312,在判断为差分地图数据 800 的线路的点 ID 包含在导航装置 2 的引导路径中的时候(步骤 S1203 → 是),判断为是分支地点,生成分支候补信息 700(步骤 S1204)。另一方面,在步骤 S1203 中,在判断为差分地图数据 800 的线路的点 ID 未包含在导航装置 2 的引导路径中的时候(步骤 S1203 → 否),判断差分地图数据 800 的线路的两端的点 ID 的纬度经度所表示的地点和引导路径之间的距离是否在 5m 以下(步骤 S1205)。在此,在是 5m 以下(步骤 S1205 → 是)的情况下,判断为是分支地点,生成分支候补信息 700(步骤 S1204)。另一方面,在比 5m 更长的情况下(步骤 S1205 → 否),为了判断下一线路,而返回步骤 S1203。

[0148] 在此,判断差分地图数据 800 的线路的点 ID 的纬度经度所表示的地点和引导路径之间的距离是否在 5m 以下,是因为考虑了点 ID 的纬度经度的误差,如果是 5m 以下,则判断为道路是相连的。

[0149] 然后,在步骤 S1204 中,生成分支候补信息 700 后,在步骤 S1206 中,判定是否对所有的差分地图数据 800 的线路进行了判断(步骤 S1206)。在此,在存在还未判断的差分地图数据 800 的线路的情况下(步骤 S1206 → 否),返回步骤 S1203,继续分支候补信息生成处理。另一方面,在对所有的差分地图数据 800 的线路进行了判断的情况下(步骤 S1206 → 是),结束分支候补信息生成处理。

[0150] 如图 7 所示,通过该分支候补信息生成处理,生成表示处于导航装置 2 的引导路径上的“分支地点”和其“线路 ID”的分支候补信息 700。

[0151] 接着,说明图 9 的步骤 S908 中的硬盘地图数据库 242(参照图 1)的更新处理。图 13 是表示使用存储在导航装置 2 的差分地图数据存储部 241 中的差分地图数据 800 来更新硬盘地图数据库 242 的处理的流程的流程图。

[0152] 首先,导航装置 2 的地图数据更新处理部 250(参照图 1)完成通过差分地图数据获取部 220 的差分地图数据 800(参照图 8)的接收,并进一步进行向差分地图数据存储部 241(参照图 1)的差分地图数据 800 的保存处理(步骤 S1301)。

[0153] 在步骤 S1301 中,地图数据更新处理部 250 在判断为完成了差分地图数据 800 的保存的情况下,进行从存储在差分地图数据存储部 241 中的差分地图数据 800 中对导航装置 2 的来得及更新的差分地图数据 800 即更新地图数据进行选择的更新候补选择处理(步骤 S1302)。再有,后面说明更新候补选择处理的具体的处理的流程(参照图 14)。

[0154] 接着,在步骤 S1302 中选择出的更新地图数据中,由于分支地点和导航装置 2 之间的距离最近,所以进行从到达时间最短的开始顺序地决定更新顺序的更新顺序决定处理(步骤 S1303)。再有,后面说明更新顺序决定处理的具体的处理的流程(参照图 19)。

[0155] 接着,对于在步骤 S1303 中决定的更新顺序中判断为最初应当更新的更新地图数据,按照地图数据更新处理部 250 的控制,进行硬盘地图数据库 242 的更新处理(步骤 S1304)。

[0156] 此外,在步骤 S1304 中,地图数据更新处理部 250 在完成硬盘地图数据库 242 的更新的情况下,结束硬盘地图数据库 242 的更新处理。

[0157] 接着,说明图 13 的步骤 S1302 中的更新候补选择处理。图 14 是表示通过导航装置 2 的更新地图数据选择部 230(参照图 1)的更新候补选择处理的流程的流程图。

[0158] 首先,从存储在差分地图数据存储部 241 中的差分地图数据 800 中选择 1 个(步

骤 S1401)。接着,即便更新差分地图数据 800,也进行判定导航装置 2 的引导处理是否来得及的地图可否更新判定处理(步骤 S1402)。具体地,伴随着自车的移动,对于差分地图数据 800 的更新来不及、而在完成更新时已通过分支地点的差分地图数据 800,地图可否更新判断部 231(参照图 1)判断为不必进行更新。另一方面,对于差分地图数据 800 的更新来得及的情形,地图可否更新判断部 231 进行选择作为进行更新的更新地图数据的处理(参照后述的图 15)。

[0159] 接着,进入步骤 S1403 的匹配性判定处理,匹配性判定部 232(参照图 1)判定差分地图数据 800 的两端的点 ID 是否与搜索路径上的线路连接(参照后述的图 17)。也就是说,即使是新的分支的道路,在中途就是死胡同的情况下,也不必引导路径。为此,判定根据该分支地点的新的差分地图数据 800 的道路是否是导航装置 2 进行路径搜索的原来的道路的相连的道路的匹配性(步骤 S1403)。

[0160] 接着,进入步骤 S1404,判断处理过所有的差分地图数据 800 了吗(步骤 S1404)。然后,在存在没有处理的差分地图数据 800 的情况下(步骤 S1404 → 否),返回步骤 S1401,继续差分地图数据 800 的更新候补选择处理。另一方面,在处理了所有的差分地图数据 800 的情况下(步骤 S1404 → 是),进入图 13 的步骤 S1303 的更新顺序决定处理。

[0161] 通过这样,由于在图 13 所示的硬盘地图数据库 242 的更新处理前,导航装置 2 就能从自地图配送服务器 3 中获取的差分地图数据 800 中缩小更新对象,所以就能降低硬盘地图数据库 242 的更新处理的处理负荷。为此,差分地图数据 800 的更新处理变快,能立即转到根据最新的地图数据的路径搜索和引导指引的处理。

[0162] 接着,具体地说明图 14 的步骤 S1402 的地图可否更新判定。

[0163] 图 15 是表示通过导航装置 2 的地图可否更新判断部 231 的地图可否更新判定的处理的流程的流程图。

[0164] 首先,地图可否更新判断部 231(参照图 1)从自车速度检测部 264(参照图 1)中获取自车的速度(步骤 S1501)。接着,基于自车速度、和导航装置 2 的当前位置(自车位置)计算到更新地图数据的分支地点的到达时间(步骤 S1502)。接着,考虑用于更新硬盘地图数据库 242 的时间等,计算阈值 m (步骤 S1503)。接着,对到计算出的分支地点的到达时间和阈值 m 进行比较,判断到分支地点的到达时间是否比阈值 m 更长(步骤 S1504)。

[0165] 然后,在计算出的到分支地点的到达时间比阈值 m 更长的情况下(步骤 S1504 → 是),进入图 14 的步骤 S1403 的匹配性判定处理。另一方面,在计算出的到分支地点的到达时间在阈值 m 以下的情况下(步骤 S1504 → 否),作为差分地图数据 800 的更新来不及,不进行差分地图数据 800 的更新,而返回图 14 的步骤 S1401,进行下一差分地图数据 800 的判定处理。

[0166] 接着,说明图 15 的步骤 S1503 中的阈值 m 的计算方法。

[0167] 该阈值 m 是由阈值 $m = (\text{路径搜索最差时间 } m1) + (\text{画面更新时间 } m2) + (\text{硬盘地图数据库更新时间 } m3) + (\text{高速缓冲存储器地图数据更新时间 } m4)$ 构成的值。

[0168] 图 16 是表示本实施方式的阈值 m 的计算方法的图。首先,地图可否更新判断部 231(参照图 1),判断在路径搜索部 263 的设定中,是否将路径搜索模式设定为高速道路优先(步骤 S1601)。在此,在设定为高速道路优先的情况下(步骤 S1601 → 是),进行考虑了是高速道路的路径搜索最差时间的计算(步骤 S1602)。另一方面,在高速道路优先以外的

时候,例如在一般道路优先的情况下(步骤 S1601 → 否),考虑一般道路比高速道路路径复杂的情况,进行路径搜索最差时间的计算(步骤 S1603)。

[0169] 在此,步骤 S1602 和步骤 S1603 中的(路径搜索最差时间 m_1)是在自行车位置和目的地之间的 2 点间的距离上乘以各自的规定值(α , β)后得到的值。高速道路优先的时候,基于路径搜索时间的实测值,将规定值 α 例如设为 0.0125 秒/km,将一般道路的时候的规定值 β 例如设为 0.0214 秒/km。

[0170] 接着,在步骤 S1604 中,计算(画面更新时间 m_2)。画面更新时间 m_2 是将 1 画面的传输速度与画面层数和各画面的像素数相乘后得到的值。

[0171] 接着,在步骤 S 1605 中,计算(硬盘地图数据库更新时间 m_3)。硬盘地图数据库更新时间为在给予硬盘地图数据库 242 的 SQL 命令数上乘以硬盘存取单位时间(例如 0.07 秒/1SQL 命令)后得到的值。

[0172] 接着,在步骤 S1606 中,计算(高速缓冲存储器地图数据更新时间 m_4)。高速缓冲存储器地图数据更新时间 m_4 为在给予硬盘地图数据库 242 的 SQL 命令数上乘以硬盘存取单位时间(例如 0.07 秒/1SQL 命令)后得到的值。

[0173] 然后,通过对在各步骤中计算出的 m_1 、 m_2 、 m_3 、 m_4 的值进行合计,地图可否更新判断部 231 计算出阈值 m 。通过这样,由于在决定更新顺序时,除自行车位置和自行车速度外还通过使用导航装置 2 所具备的处理性能和使用者的汽车导航设定信息的种类,就能决定精度更高的更新顺序,因此能针对使用者以更准确的计时进行地图更新。

[0174] 接着,参照图 17 及图 18 具体地说明图 14 的步骤 S1403 中的匹配性判定处理。

[0175] 图 17 是用于说明导航装置 2 的匹配性判定部 232 的处理的流程的图。此外,图 18 是用于概念性地说明本实施方式的匹配性判定的图。

[0176] 在图 17 中,首先,匹配性判定部 232(参照图 1)针对差分地图数据 800 中所包含的线路列的两端的点 ID 是否与另一线路连接,检索硬盘地图数据库 242(步骤 S1701)。

[0177] 接着,匹配性判定部 232 判定步骤 S1701 的结果,点 ID 是否与另一线路连接(步骤 S1702)。在此,如果未与另一线路连接(步骤 S1702 → 否),则由于该差分地图数据 800 不需要更新,而返回图 14 的步骤 S1401,进行下一差分地图数据 800 的判定处理。

[0178] 另一方面,如果与另一线路连接(步骤 S1702 → 是),则进入下一步骤 S1703。

[0179] 在步骤 S1703 中,匹配性判定部 232 针对搜索路径上的线路列,以差分地图数据 800 的两端的点 ID 为关键字,在硬盘地图上检索。

[0180] 然后,判断两端的点 ID 是否与搜索路径上的线路连接(步骤 S1704)。在此,在两端的点 ID 未与搜索路径上的线路连接的情况下(步骤 S1704 → 否),由于意味着该线路列在两端未与导航装置 2 所搜索出的搜索路径相连,所以判断为不进行地图数据的更新处理,返回图 14 的步骤 S1401,进行下一差分地图数据 800 的判定处理。另一方面,在两端的点 ID 与路径搜索上的线路连接的情况下(步骤 S1704 → 是),进入图 14 的步骤 S1404。

[0181] 图 18 是用于说明差分地图数据 800 在线路列的两端与导航装置 2 的引导路径相连的图。如图 18 所示,由于自分支地点开始沿着其它路径的差分地图数据 800 的两端的点 ID 与引导路径相连,所以判断为搜索路径的线路和差分地图数据 800 的线路列连接。另一方面,即使在分支地点相连,但如果差分地图数据 800 的一端的点 ID 未与引导路径相连的话,也变得未连接到目的地。因此,差分地图数据 800 的点 ID 的两端必须与原来的引导路

径相连。

[0182] 如此,通过进行匹配性判定处理,就能规避不需要的差分地图数据 800 的更新,在进行是否是有必要更新的差分地图数据 800 的判定后,进行差分地图数据 800 的更新处理。

[0183] 接着,参照图 19 说明图 13 的步骤 S1303 中的更新顺序决定处理。图 19 是表示更新顺序决定部 240(参照图 1)针对差分地图数据 800 中被判断为进行更新的更新地图数据的数据,决定其更新顺序的处理的流程的流程图。

[0184] 首先,从作为对与地图的放大·缩小的程度相对应的地图数据的内容进行管理的单位的区分(级别)中选择出未选择的区分(级别)(步骤 S1901)。作为选择的顺序,是在更新地图数据中、从根据线路列 ID 识别的最广的区分(例如概括级别)到详细级别进行选择。

[0185] 接着,选择通过步骤 S1901 选择出的区分(级别)的差分地图数据 800(步骤 S1902)。

[0186] 接着,计算选择出的各个差分地图数据 800 的分支地点到达时间(步骤 S1903)。再有,该步骤在地图可否更新判定(参照图 15)中计算,也能仍旧利用存储在存储器部 25(参照图 1)中的计算结果。

[0187] 继续,更新顺序决定部 240 决定更新地图数据的顺序,以便按计算出的分支地点到达时间从短到长的顺序(从早到晚的顺序)执行更新处理(步骤 S1904)。

[0188] 接着,判断是否存在未判断更新顺序的区分(级别)的差分地图数据 800(步骤 S1905)。在此,在存在未判断更新顺序的区分(级别)的差分地图数据 800 的时候(步骤 S1905 → 是),返回步骤 S1901,接着选择广的区分(级别)的差分地图数据 800,进行步骤 S1902 以后的更新顺序决定处理。

[0189] 另一方面,在不存在未判断更新顺序的区分(级别)的差分地图数据 800 的时候(步骤 S1905 → 否),结束差分地图数据 800 的更新顺序决定处理,进行图 13 的步骤 S1304 的处理。

[0190] 再有,地图数据更新处理部 250 以由 1 个差分地图数据 800 更新硬盘地图数据库 242 为契机,顺序进行高速缓冲存储器地图数据 251 的更新(图 9 的步骤 S909 ~ S910)。

[0191] 通过这些步骤,在确保匹配性后,按路径搜索中最早需要的差分地图数据 800 的顺序进行更新,考虑更新过的差分地图数据 800 就能进行引导指引。

[0192] 接着,说明本实施方式的变化例。

[0193] 图 20 是表示本发明的变化例的实施方式的导航系统 1a 的结构例的图。如图 20 所示,在该变化例中,与图 1 的导航装置 2 的结构比较,作为地图数据更新部 200 的新的功能增加了分支候补信息生成部 270。关于其他的结构,赋予与图 1 的导航系统 1 相同的符号,省略具有相同的功能的部分的说明。

[0194] 该分支候补信息生成部 270 具有基于差分地图数据获取部 220 所获取到的差分地图数据 800、和路径搜索部 263 所搜索到的引导路径,提取处于引导路径上的分支地点的功能。由此,不是像本发明的实施方式这样在地图配送服务器 3a 侧提取分支地点,而是能在导航装置 2a 侧提取分支地点。

[0195] 接着,说明本发明的变化例的实施方式的地图配送服务器 3a。图 21 是将本发明的地图配送服务器 3 的变化例作为功能方框图示出的图。与图 2 的地图配送服务器 3 的不同

是,由于在地图配送服务器 3a 中,不生成分支候补信息 700,所以不具备地图配送服务器 3 所具有的分支候补信息生成部 310、以及分支候补信息发送部 313。另一方面,结构为具备差分地图数据生成部 315。

[0196] 差分地图数据生成部 315 基于从导航装置 2a 获取的分支候补请求信息 500,确定导航装置 2a 的地图版本 503。此外,具有基于接收到的自车位置 501 和目的地 502 来设定规定的圆区域,通过参照该区域内的地图数据,来提取差分地图数据 800 的功能。

[0197] 图 22 是表示本发明的变化例的实施方式的导航装置 2a 的工作的流程图。对于进行与图 9 的导航装置 2 的工作相同的处理的步骤,赋予相同的步骤名,省略说明(省略步骤 S901 ~ S904、步骤 S908 ~ S912 的说明)。

[0198] 图 22 的变化例和图 9 的处理的流程差别在于,相对于在图 9 中结束路径搜索处理(步骤 S905)后,对地图配送服务器 3 进行差分地图数据获取处理,在图 22 的变化例的实施方式中,在结束目的设定后,不进行路径搜索处理,对地图配送服务器 3a 进行差分地图数据获取处理,在这点上不同。此外,在导航装置 2a 侧生成分支候补信息 700。

[0199] 在图 22 中,首先,差分地图数据获取部 220 确认在目的地设定后是否将“地图有无更新确认模式”设定为“是”(步骤 S2201)。在此,如果设定为“否”(步骤 S2201 → 否),则不进行地图数据的更新处理,而使用在导航装置 2a 内配备的地图数据进行导航处理。另一方面,在该“地图有无更新确认模式”为“是”的时候(步骤 S2201 → 是),进行差分地图数据获取处理(步骤 S2202),在从地图配送服务器 3a 中获取差分地图数据 800 后,通过路径搜索部 263 进行路径搜索处理,分支候补信息生成部 270 生成分支候补信息 700(步骤 S2203)。此后,进行与本发明的实施方式相同的处理,更新硬盘地图数据库 242 和高速缓冲存储器地图数据 251,进行导航处理。

[0200] 接着,说明本发明的变化例的实施方式的差分地图数据获取处理。图 23 是表示本发明的变化例的实施方式的导航系统 1a 的差分地图数据获取处理的流程的流程图。

[0201] 首先,导航装置 2a 的分支候补信息获取部 210 向地图配送服务器 3a 发送分支候补请求信息 500(步骤 S1001)。然后,与图 10 的处理相同,地图配送服务器 3a 基于分支候补请求信息 500,确定导航装置 2a 的地图版本 503(步骤 S1002),判断导航装置 2a 的地图版本 503 是否是最新的地图版本(步骤 S1003)。

[0202] 然后,在导航装置 2a 的地图版本 503 不是最新的地图版本的时候(步骤 S1003 → 否),根据差分地图数据生成部 315 的控制,设定由接收到的自车位置 501 和目的地 502 决定的规定的圆区域(步骤 S2301)。接着,使用 SQL 的检索处理,对在设定的圆区域中包含的地图数据进行空间检索(步骤 S2302)。再有,在图 23 中与步骤 S2302 一起示出本变化例的空间检索的命令句的一个实例。此外,在本变化例中,虽然设为圆区域的空间检索,但也可以设定为圆区域以外的椭圆区域或矩形区域。通过这样,导航装置 2a 就能从地图配送服务器 3a 中获取由自车位置 501 和目的地 502 指定的地图上的区域内的仅需要的部分的差分地图数据 800,不仅能削减无用的通信成本,还能减少获取的差分地图数据 800 的硬盘地图数据库 242 的更新处理的处理时间。

[0203] 接着,差分地图数据生成部 315 使用导航装置 2a 的地图版本 503 和最新的地图版本的地图数据库 330,针对空间检索出的地图数据,生成与最新版本不同的部分即差分地图数据 800(步骤 S2303)。

[0204] 接着,差分地图数据生成部 315 判断是否生成了 1 个以上的差分地图数据 800(步骤 S2304)。在没有生成差分地图数据 800 的情况下(步骤 S2304 → 否),结束差分地图数据获取处理。另一方面,在生成了差分地图数据 800 的情况下(步骤 S2304 → 是),向导航装置 2a 发送所生成的差分地图数据 800(步骤 S2305)。

[0205] 导航装置 2a 一旦通过差分地图数据获取部 220 获取差分地图数据 800,就将差分地图数据 800 保存在存储部 24 内的差分地图数据存储部 241 中(步骤 S1010)。

[0206] 接着,导航装置 2 通过路径搜索部 263 进行路径计算,分支候补信息生成部 270 进行与图 12 所示的分支候补信息生成处理同样的处理,生成分支候补信息 700(步骤 S2306)。

[0207] 通过这些步骤,本发明的实施方式的导航装置、导航方法及导航系统,对于来得及更新的差分地图数据 800,可按到分支地点的到达时间从短到长的顺序进行差分地图数据 800 的更新。然后,就能根据更新过的差分地图数据 800 进行引导指引。

[0208] 使用图 10 说明本发明的另一变化例的实施方式的差分地图数据获取处理。

[0209] 首先,导航装置 2 的分支候补信息获取部 210 向地图配送服务器 3 发送分支候补请求信息 500(参照图 5)(步骤 S1001)。

[0210] 接着,地图配送服务器 3 从由导航装置 2 接收到的分支候补请求信息 500 中确定保持在路径搜索模式 505 内的路径搜索部标识符 5055 及地图版本 503(步骤 S1002),在判断导航装置 2 的地图版本 503 是否是地图配送服务器 3 所具备的最新的地图版本的同时,确定在导航装置 2 中使用的路径搜索应用(步骤 S1003)。在此,路径搜索部标识符 5055 至少是在地图配送服务器 3 和导航装置 2 之间进行用于保障路径搜索部的唯一性的取决的前提。而且,导航装置 2 的地图版本 503 如果是地图配送服务器 3 所具备的最新的地图版本(步骤 S1003 → 是),就结束差分地图数据 800 的获取处理(步骤 S1011)。

[0211] 另一方面,如果导航装置 2 的地图版本 503 不是地图配送服务器 3 所具备的最新的地图版本(步骤 S1003 → 否),地图配送服务器 3 的引导路径确认部 311(参照图 2)就使用在接收到的分支候补请求信息 500 中所包含的自车位置 501、目的地 502、和路径搜索模式 505,从地图配送服务器 3 预先从各种导航装置 2 的各自的制造商筹措配备的差分地图数据获取用路径搜索部组 3113 中,选择根据路径搜索部标识符 5055 确定的最佳的差分地图数据获取用路径搜索部 3115,计算引导路径(步骤 S1004)。通过该处理,地图配送服务器 3 可进行考虑了伴随导航装置 2 的机种的不同而使得各机种的引导路径不同的差分地图的准确的选择和无浪费的差分地图配送。

[0212] 使用图 10 说明本发明的再另一变化例的实施方式的差分地图数据获取处理。

[0213] 首先,导航装置 2 的分支候补信息获取部 210 向地图配送服务器 3 发送分支候补请求信息 500(参照图 5)(步骤 S1001)。

[0214] 接着,地图配送服务器 3 从分支候补请求信息 500 中确定保持在路径搜索模式 505 内的引导路径数据(参照图 4)及地图版本 503(步骤 S1002),判断导航装置 2 的地图版本 503 是否是地图配送服务器 3 所具备的最新的地图版本(步骤 S1003)。在此,导航装置 2 的地图版本 503 如果是地图配送服务器 3 所具备的最新的地图版本(步骤 S1003 → 是),就结束差分地图数据 800 的获取处理(步骤 S1011)。

[0215] 另一方面,如果导航装置 2 的地图版本 503 不是地图配送服务器 3 所具备的最新的地图版本(步骤 S1003 → 否),则地图配送服务器 3 的引导路径确认部 311(参照图 2)就

选择接收到的分支候补请求信息 500 中所包含的自车位置 501、目的地 502、路径搜索模式 505、和引导路径数据（参照图 4），作为引导路径来采用（步骤 S1004）。通过此处理，可不受伴随导航装置 2 的机种的不同而使得各机种的引导路径不同的影响，在地图配送服务器 3 中可进行增加了在导航装置 2 中计算出的引导路径后的差分地图的有效选择和无浪费的配送。

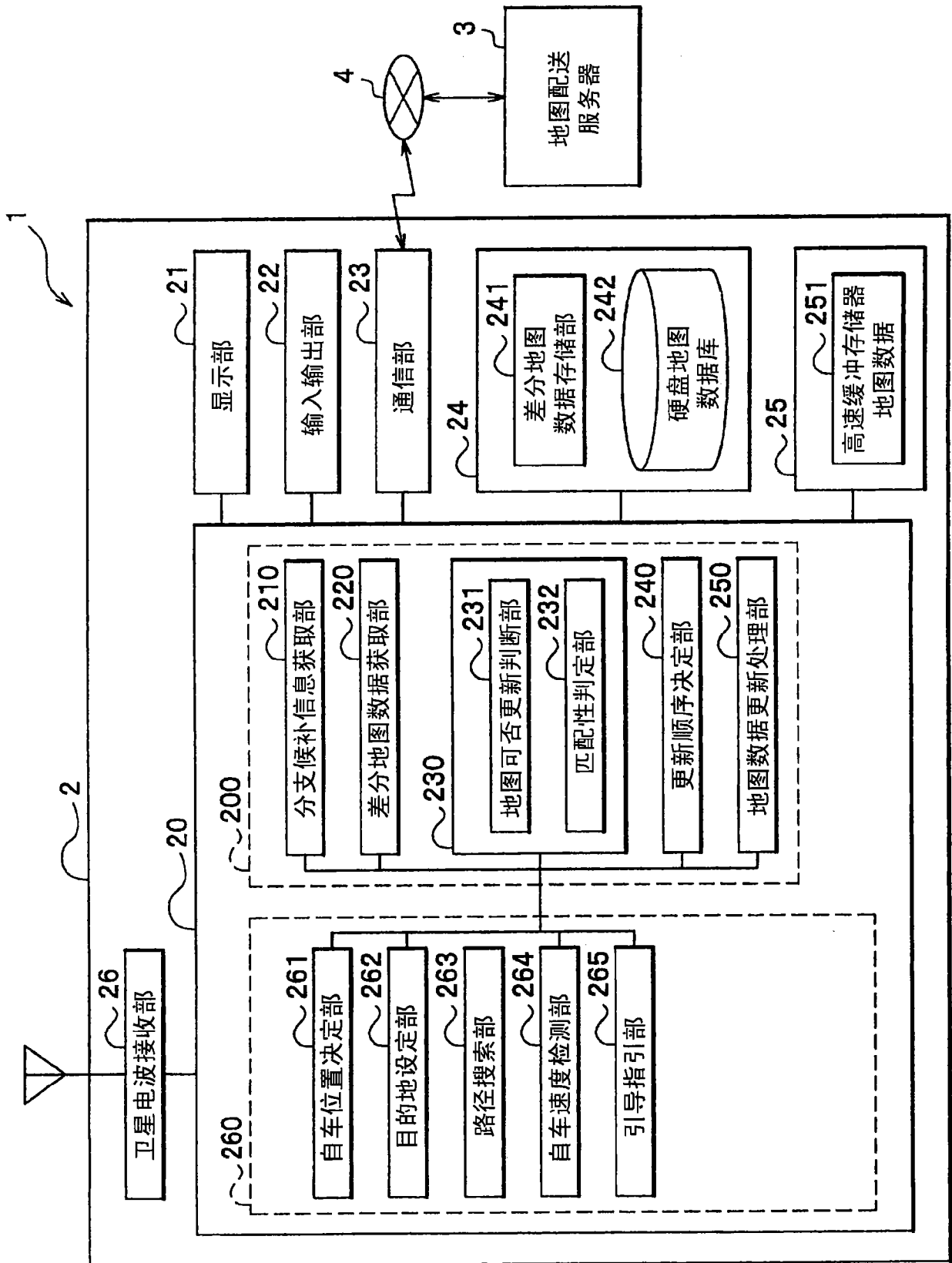


图 1

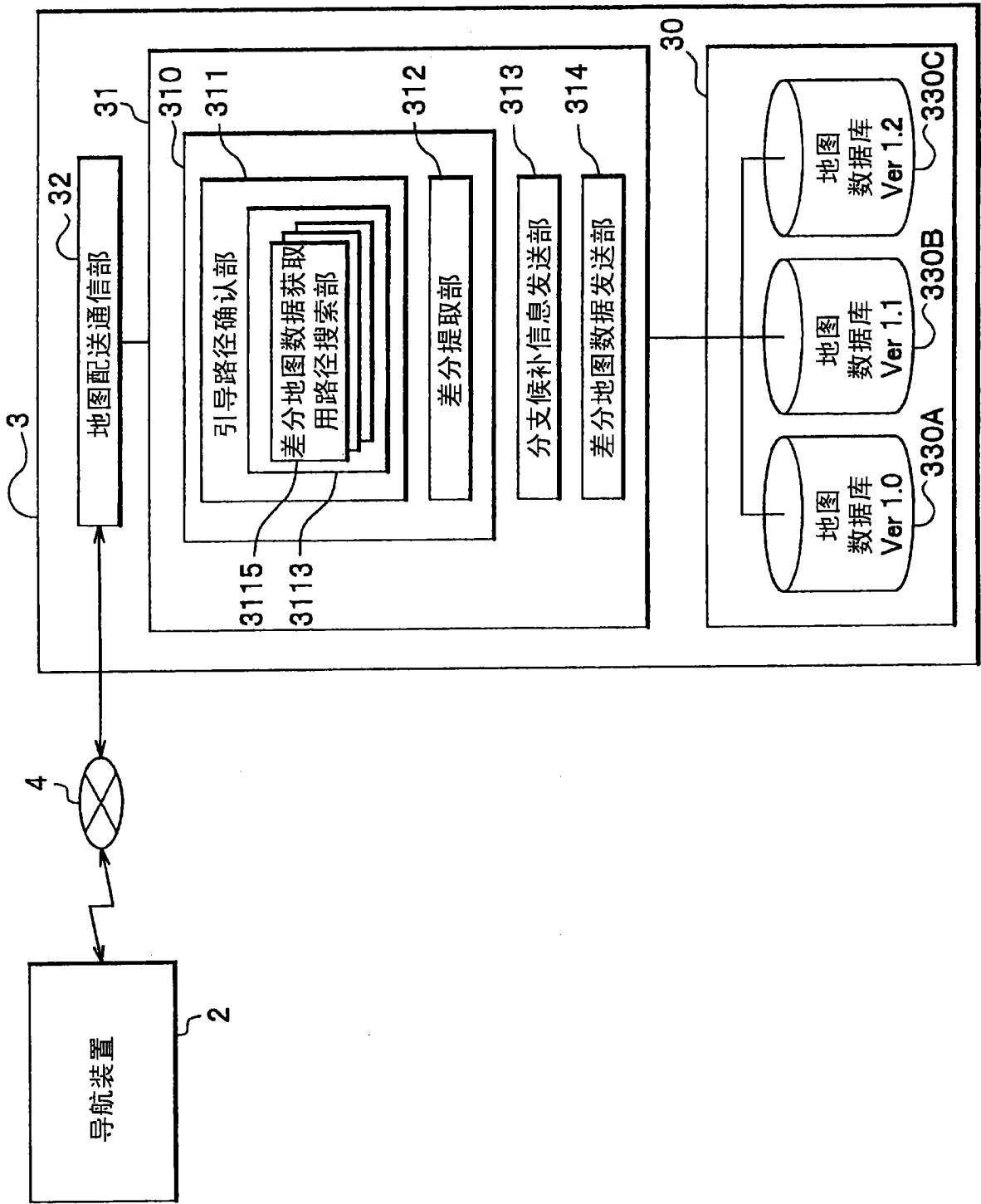
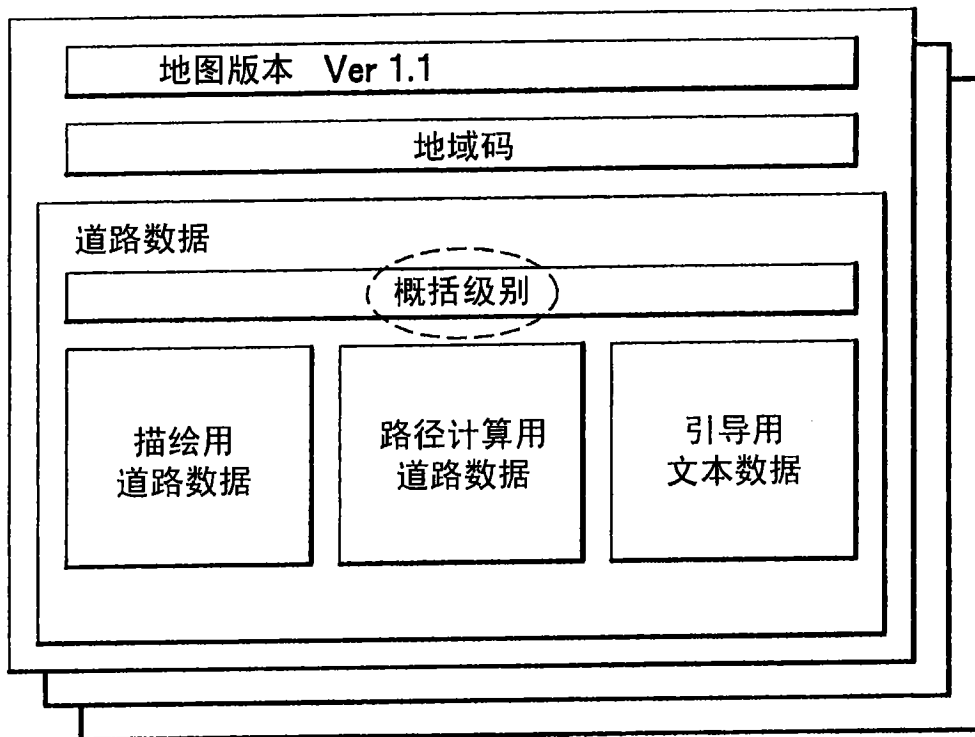


图 2

(a)



(b)

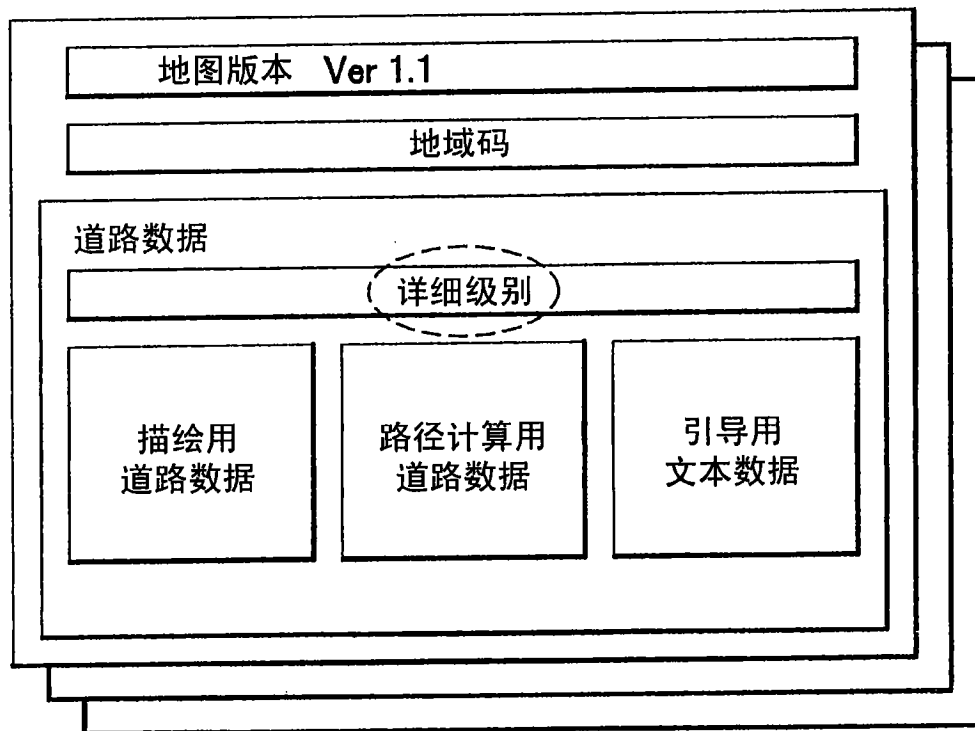


图 3

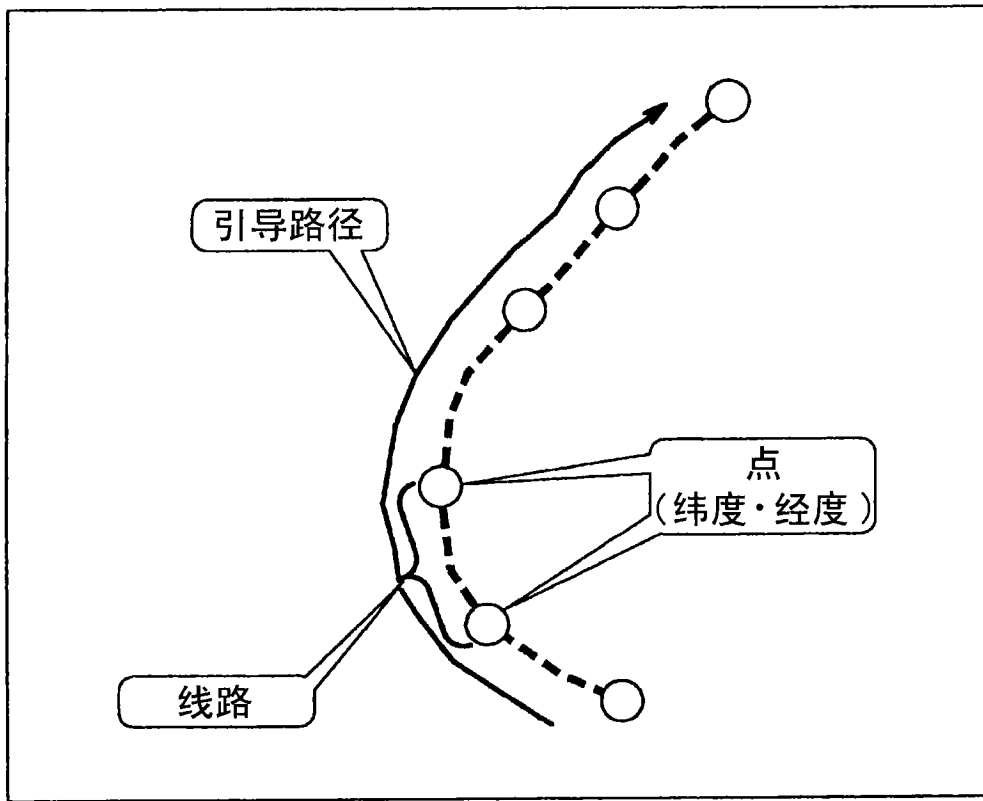


图 4

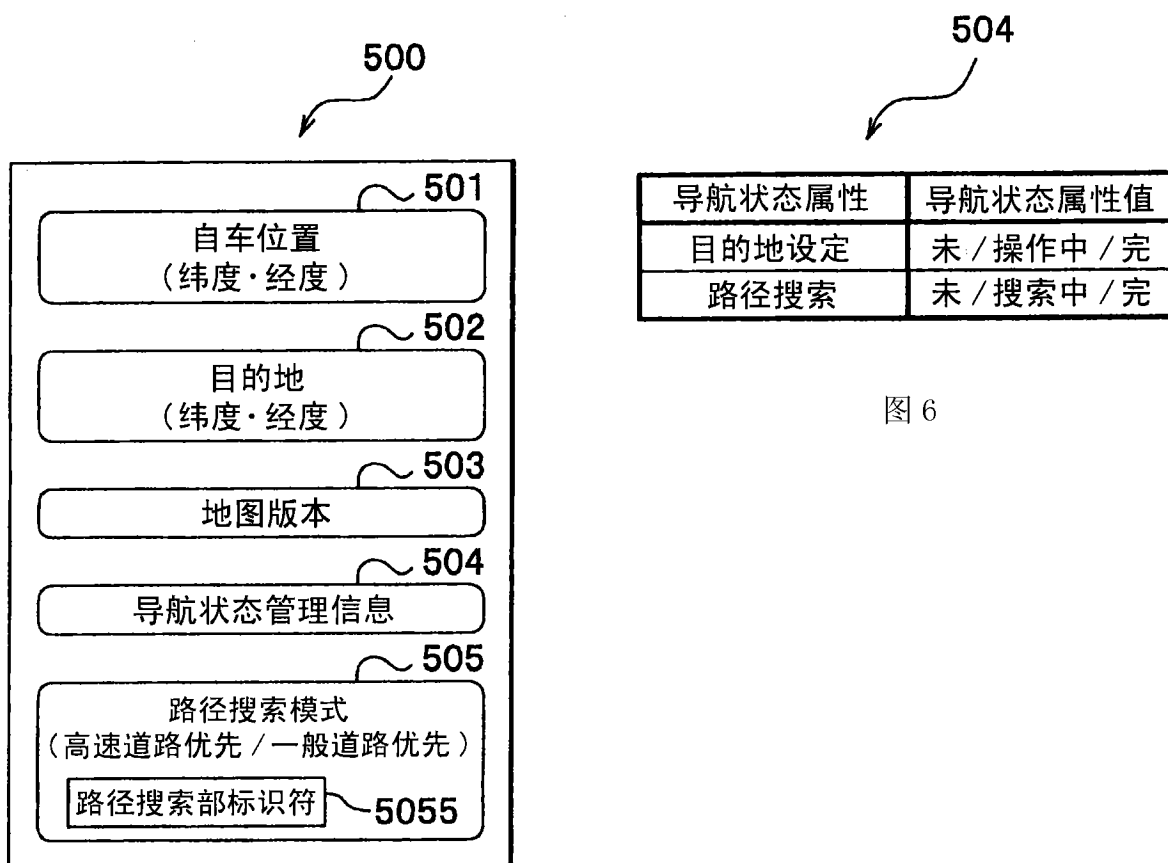


图 5

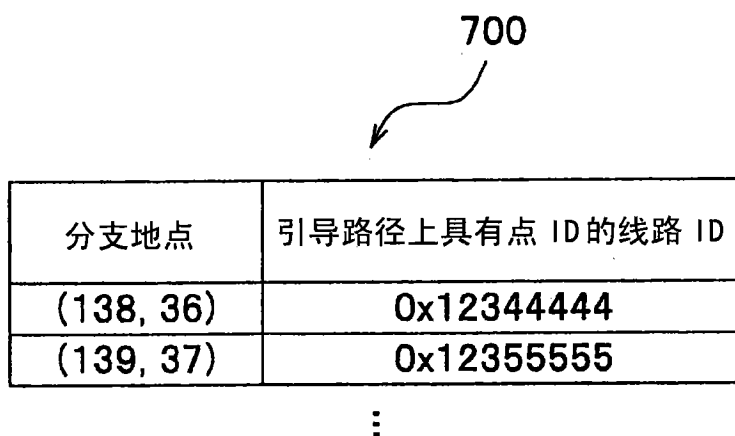


图 7

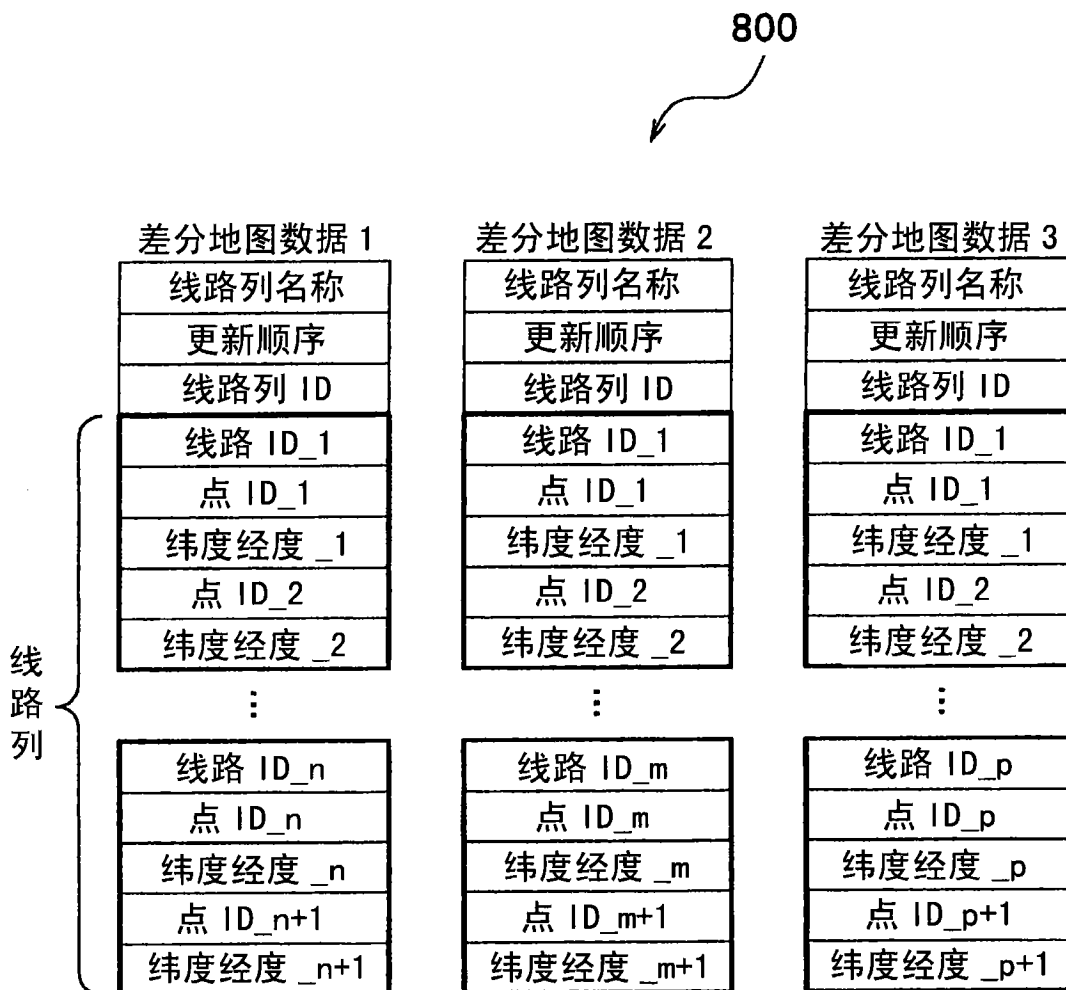


图 8

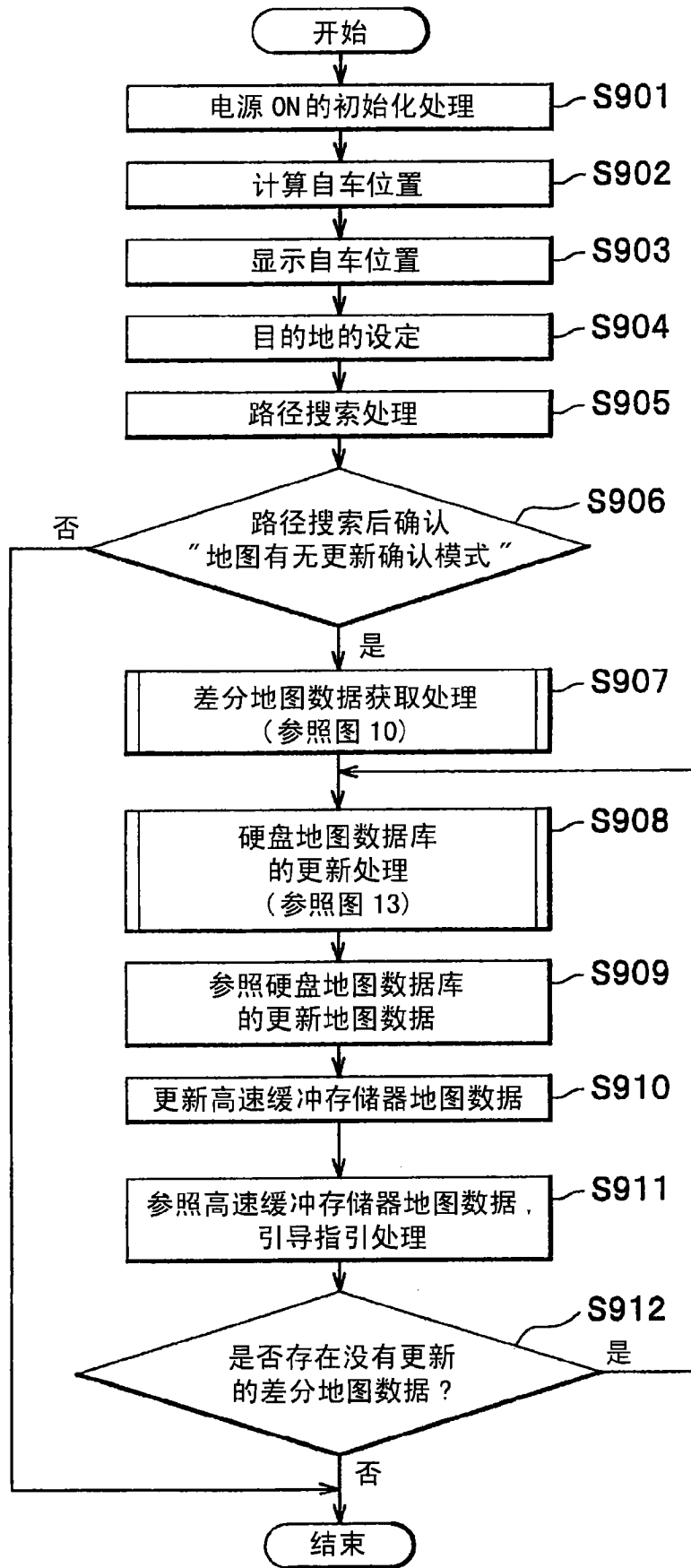


图 9

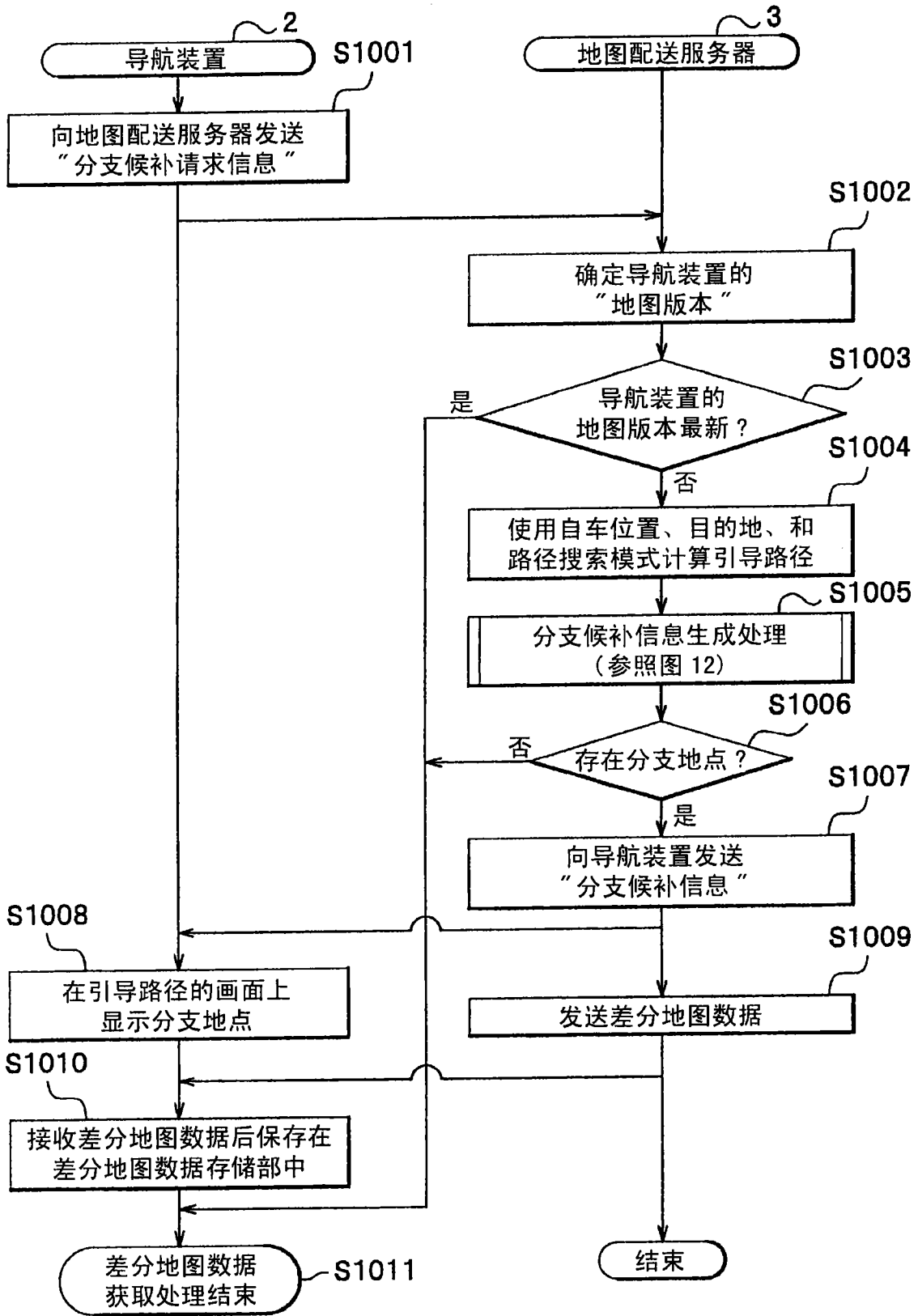


图 10

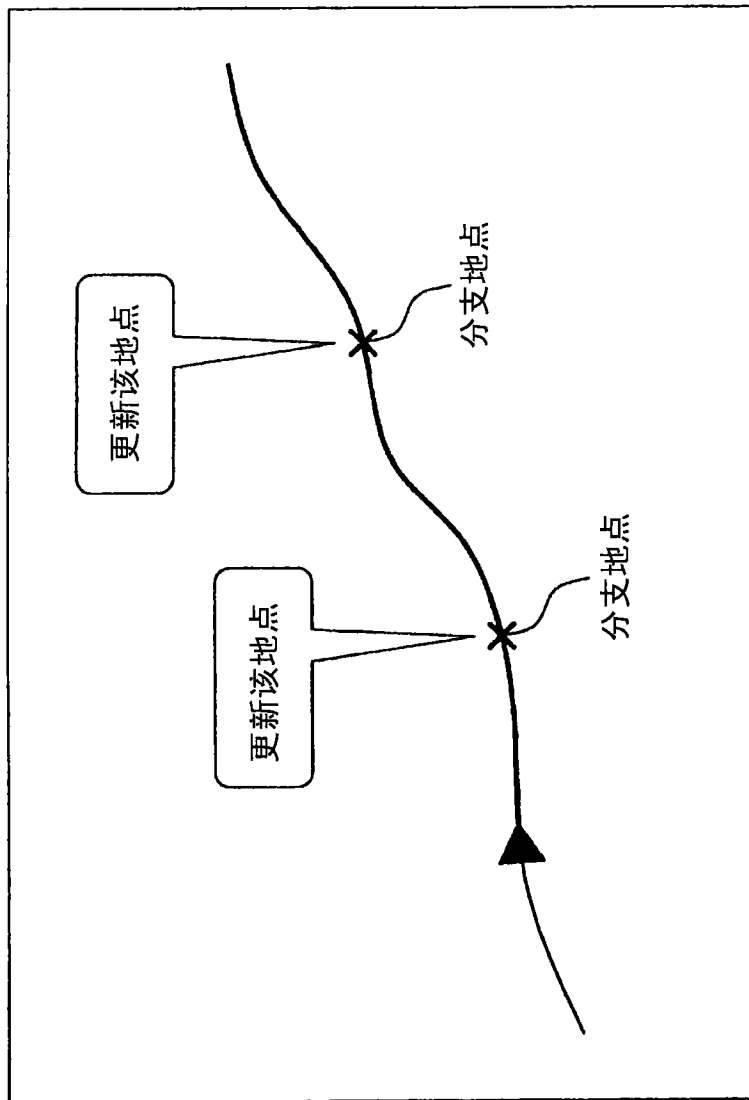


图 11

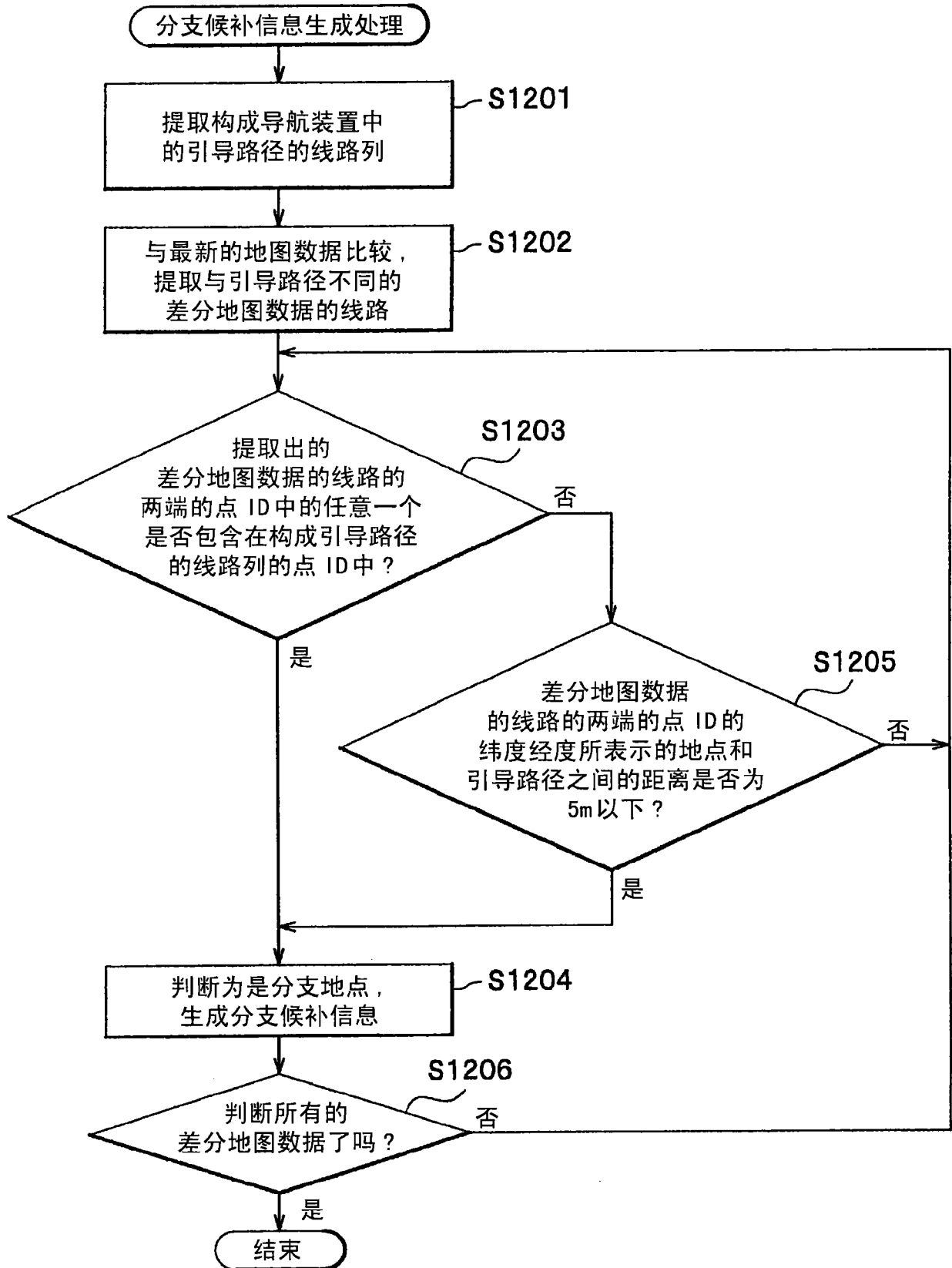


图 12

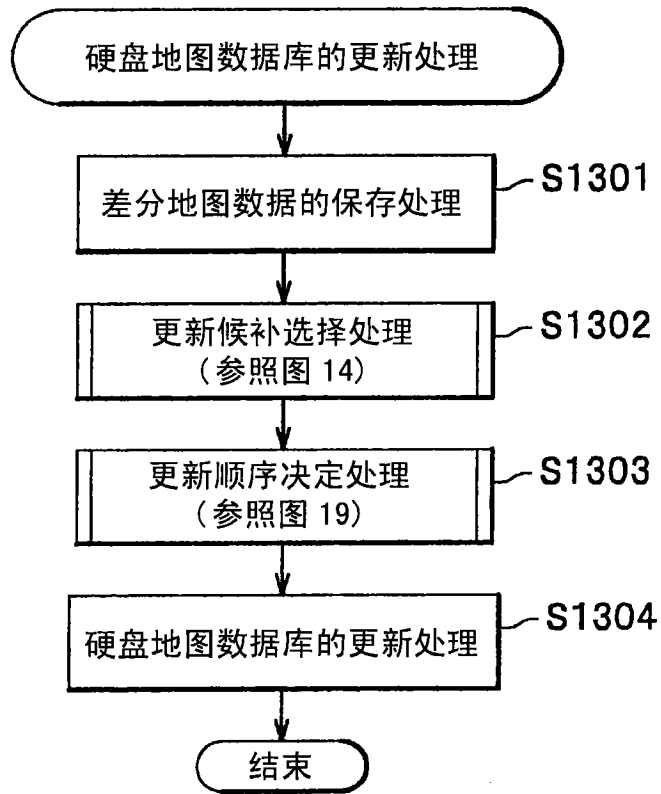


图 13

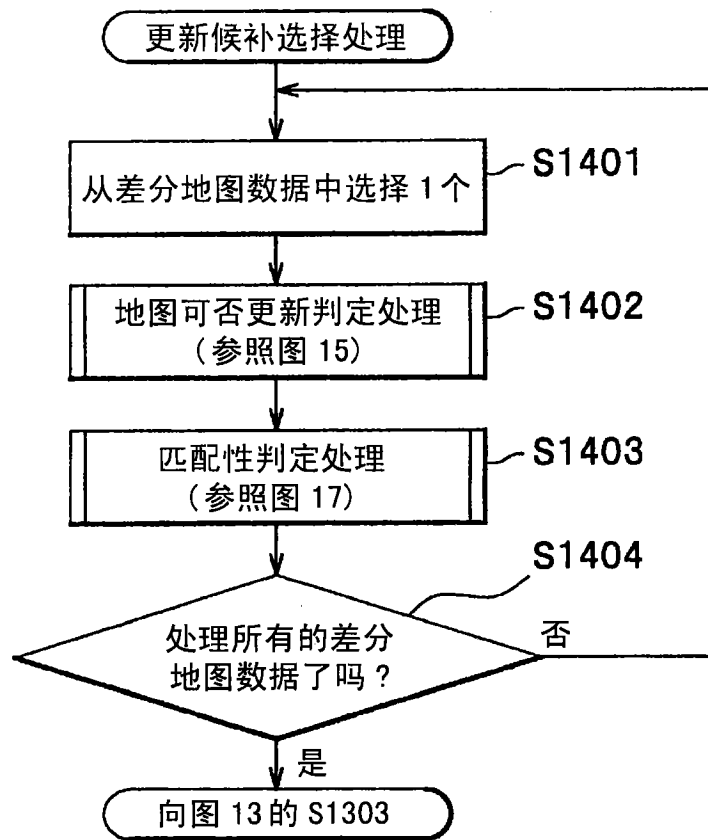


图 14

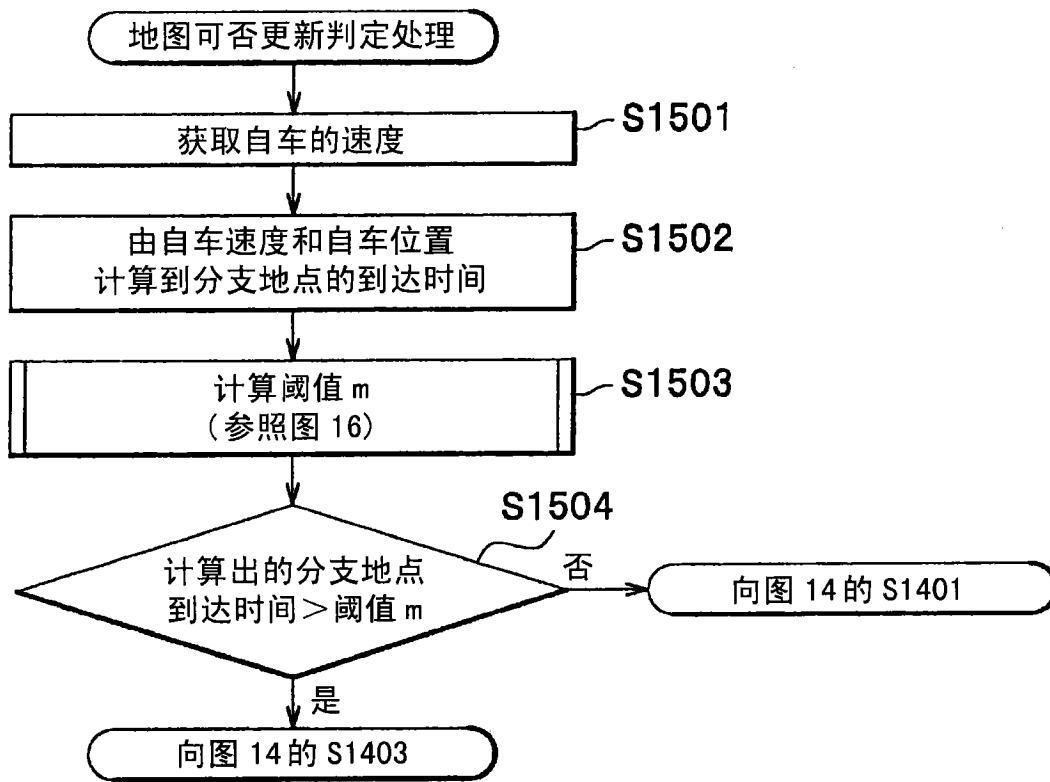


图 15

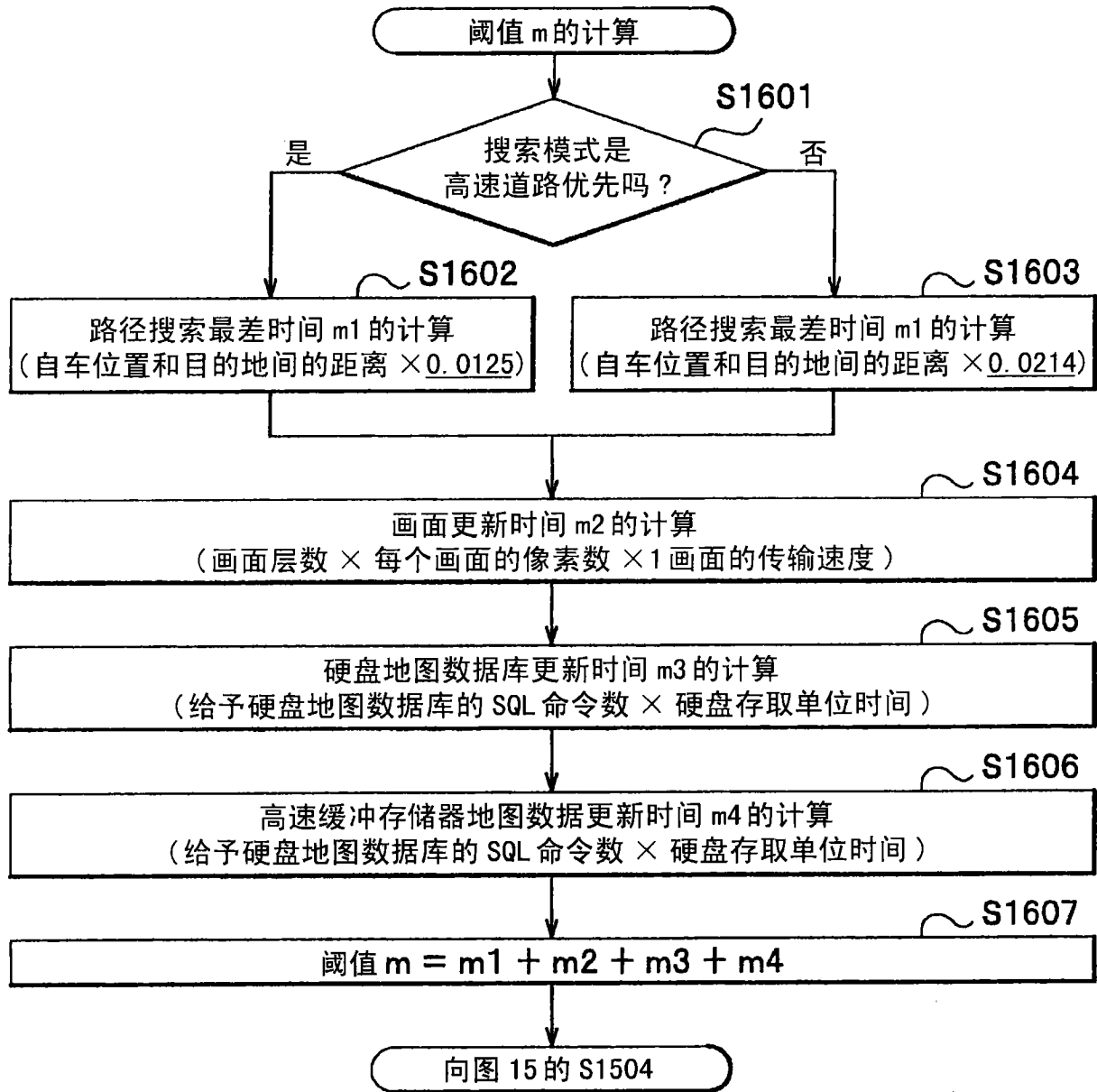


图 16

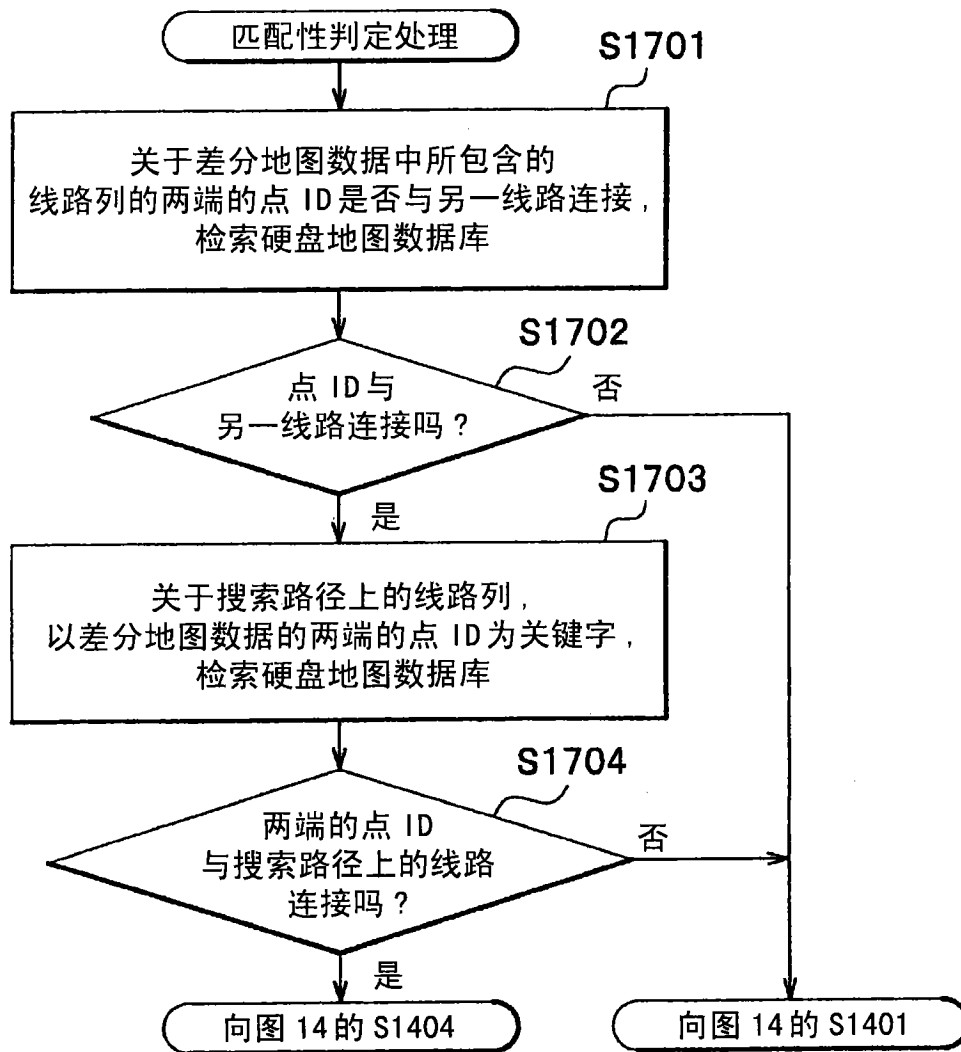


图 17

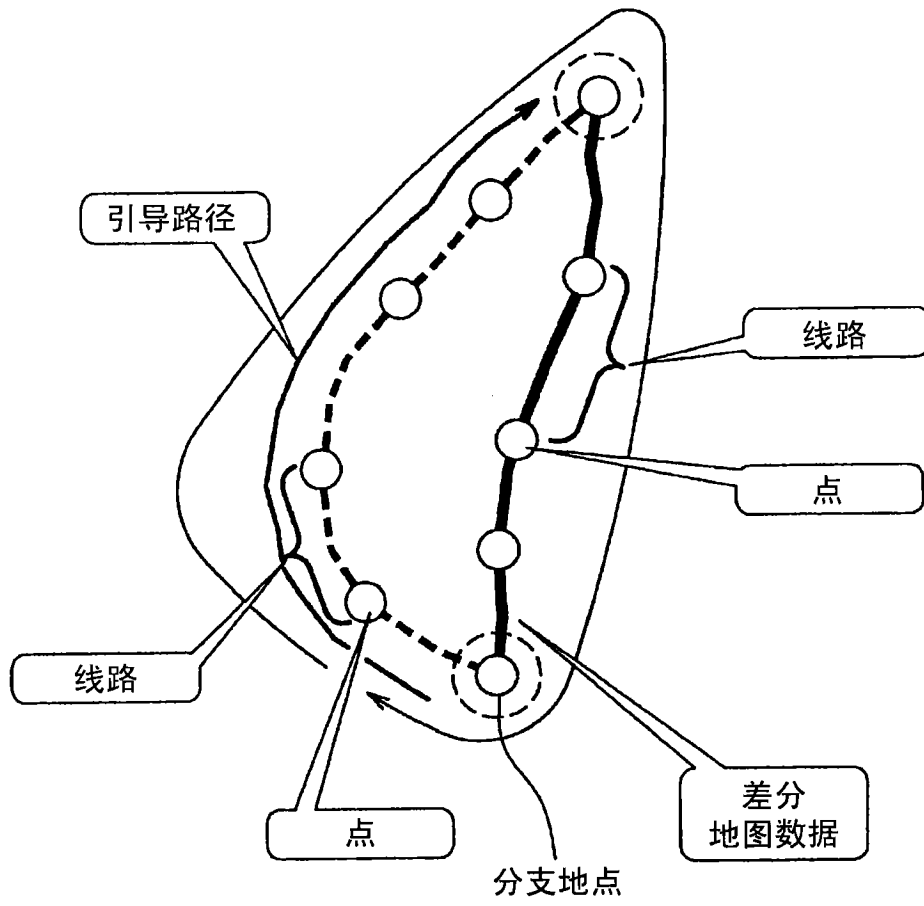


图 18

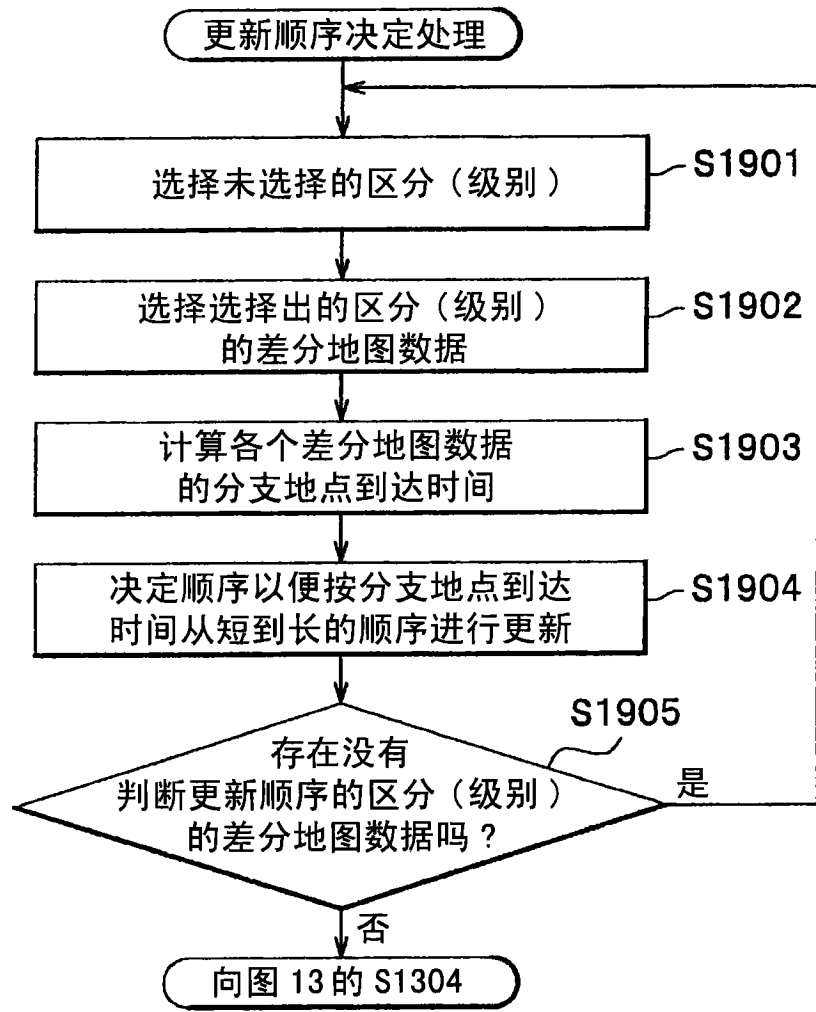


图 19

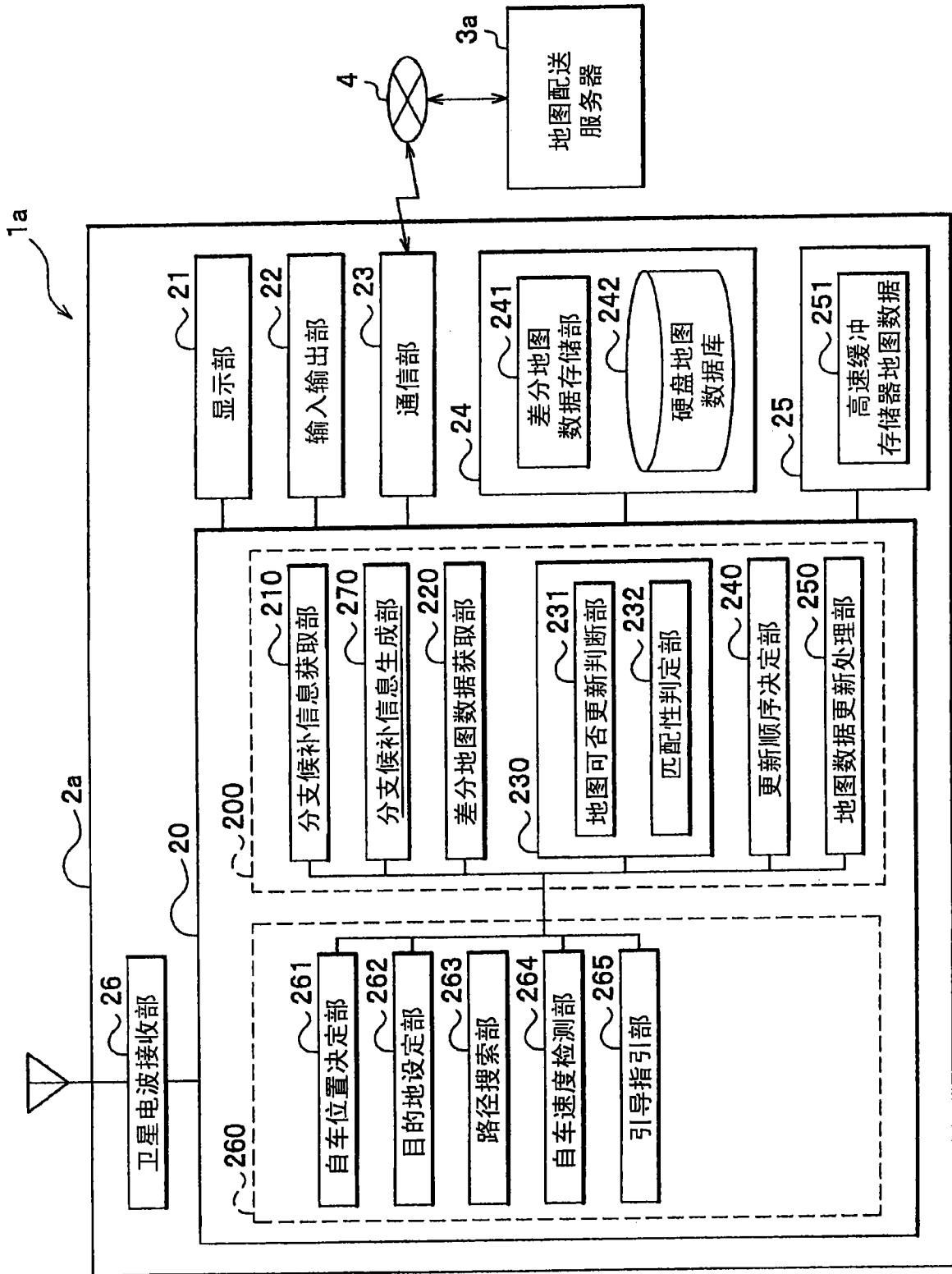


图 20

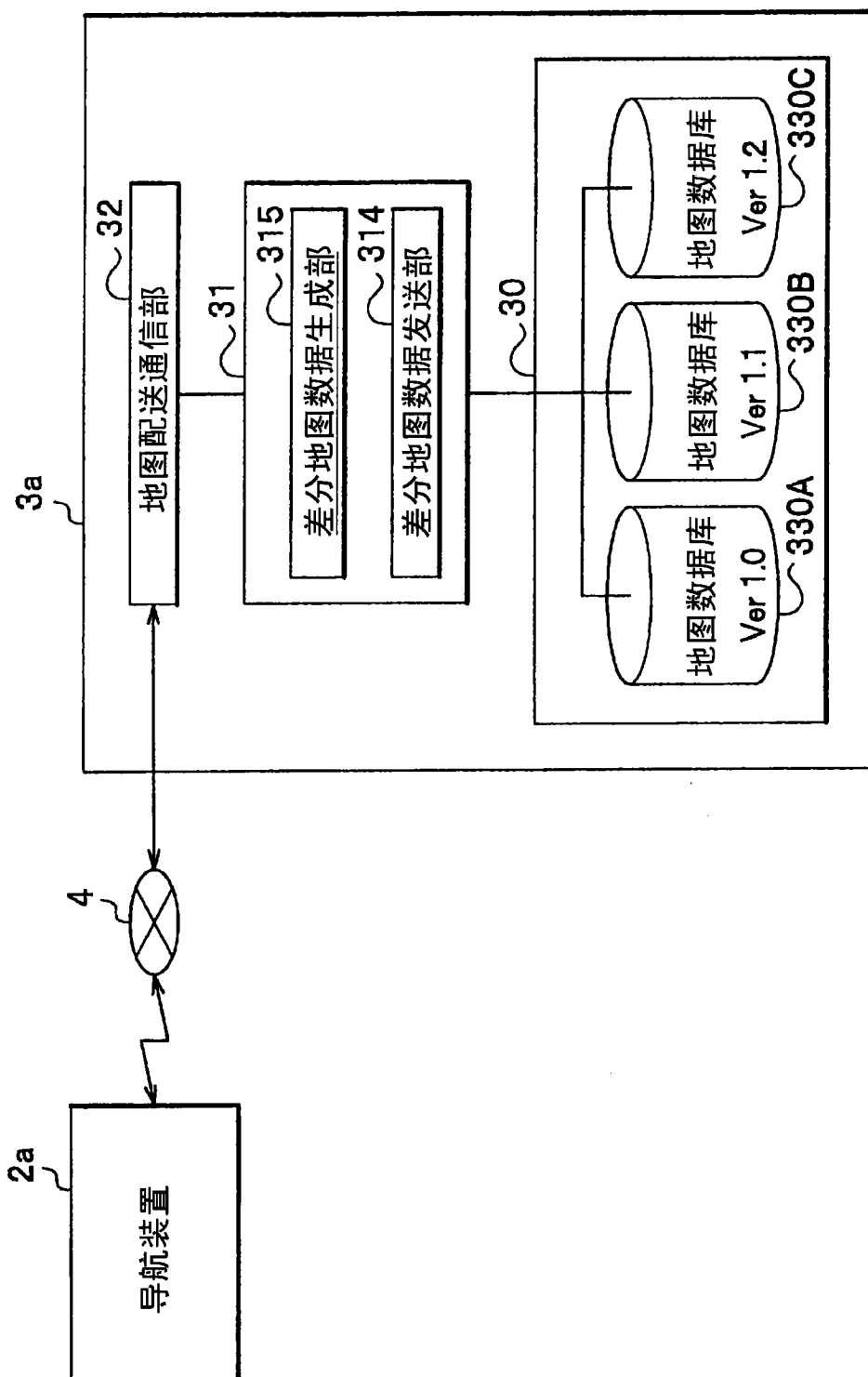


图 21

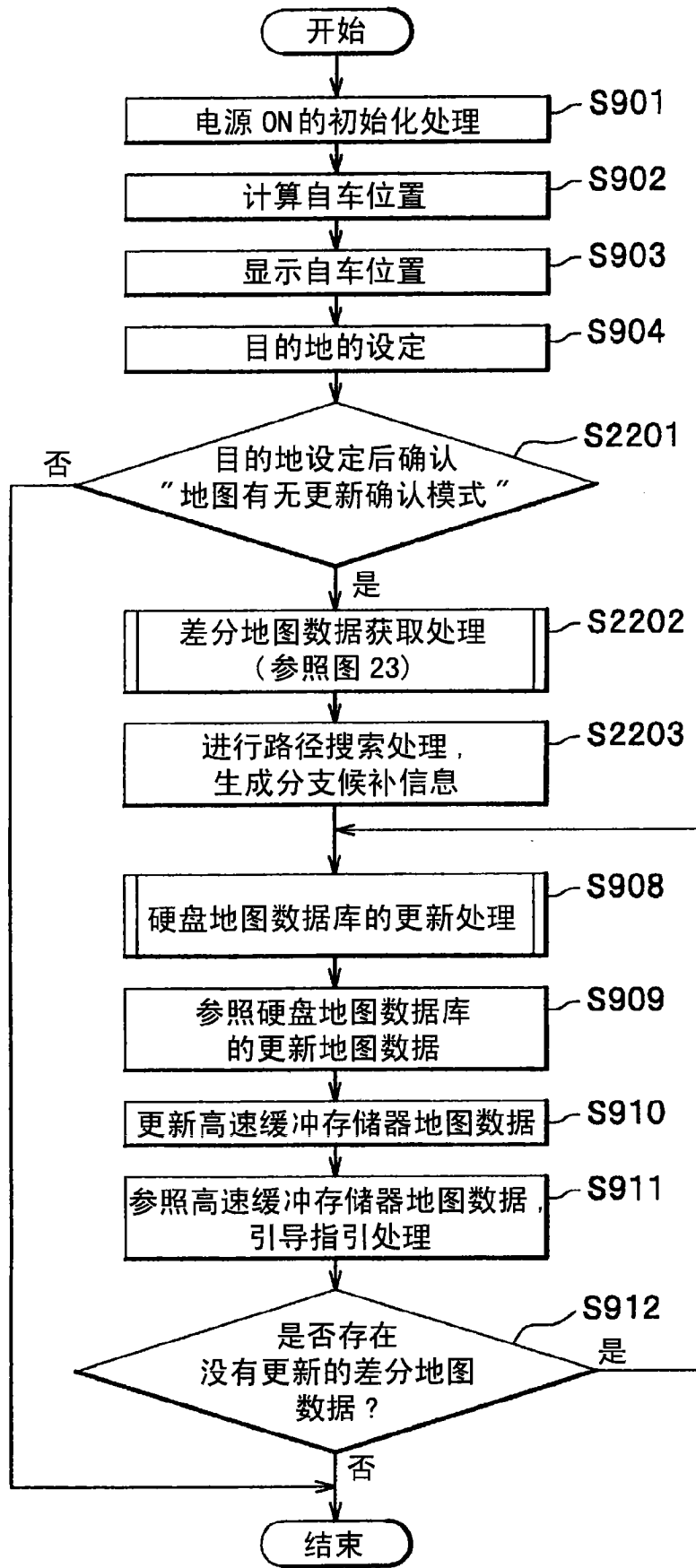


图 22

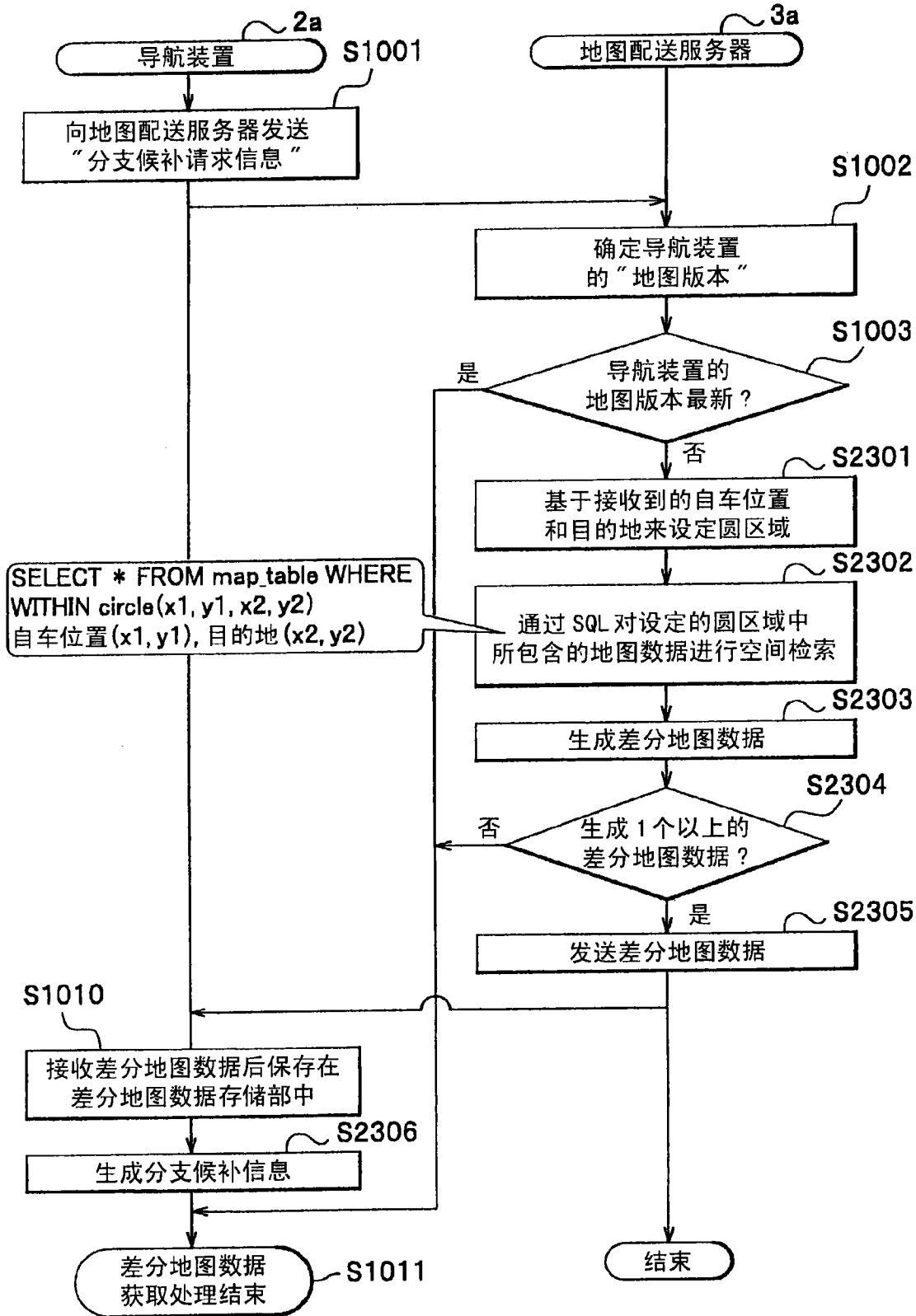


图 23