



(10) 授权公告号 CN 116209877 B

(45) 授权公告日 2025. 02. 25

(21) 申请号 202080105331.5

(22) 申请日 2020.10.08

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 116209877 A

(43) 申请公布日 2023.06.02

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2023.03.20

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2020/038164 2020.10.08

(87) PCT国际申请的公布数据
W02022/074792 JA 2022.04.14

(73) 专利权人 三菱电机株式会社
地址 日本东京

(72) 发明人 小高康志 下谷光生 金泽圣悟

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

专利代理师 俞丹 宋俊寅

(51) Int.Cl.
G01C 21/26 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 102597700 A, 2012.07.18
CN 111475514 A, 2020.07.31

审查员 沈新华

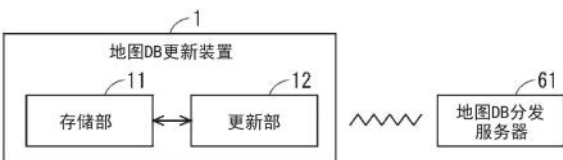
权利要求书3页 说明书18页 附图18页

(54) 发明名称

地图数据更新装置和地图数据更新方法

(57) 摘要

本发明的目的在于提供一种能够减小用于管理网格文件的更新的文件的数据大小的技术。地图数据更新装置中,基于更新要否管理文件和特定网格文件的网格ID来更新特定网格文件,其中,更新要否管理文件具有多个比特位置与多个网格文件的网格ID对应的比特数组,表示是否需要更新网格文件的1比特的标志信息存储在比特数组中与该网格文件的网格ID对应的位置。



1. 一种地图数据更新装置, 通过与服务器进行通信, 分别选择性地更新与划分地图数据而得到的多个网格中的一个以上对应的多个网格文件, 所述地图数据更新装置的特征在于, 包括:

存储部, 该存储部中存储更新要否管理文件, 该更新要否管理文件具有多个比特位置与所述多个网格文件的网格ID对应的比特数组, 表示所述网格文件是否需要更新的1比特的标志信息存储在所述比特数组中与该网格文件的网格ID对应的所述位置; 以及

更新部, 该更新部根据所述多个网格文件中被确定为车辆所使用的对象的网格文件即特定网格文件的网格ID和所述更新要否管理文件, 来更新所述特定网格文件, 并且, 根据所述特定网格文件的更新结果和从所述服务器接收到的更新文件, 对所述更新要否管理文件进行更新,

所述更新文件根据第一版本的所述地图数据与所述第一版本的前一版本的第二版本的所述地图数据之间的差异而设定所述网格文件是否需要更新,

或者, 关于存储有所述多个网格文件各自的版本的版本管理文件, 根据第一版本的所述版本管理文件与所述第一版本的前一版本的第二版本的所述版本管理文件之间的差异而设定所述网格文件是否需要更新。

2. 如权利要求1所述的地图数据更新装置, 其特征在于,

来自所述服务器的接收信息包含所述更新文件, 该更新文件根据所述第一版本的所述地图数据与所述第二版本的所述地图数据之间的差异而设定了所述网格文件是否需要更新, 且所述更新文件的数据形式与所述更新要否管理文件相同,

所述更新部根据所述更新文件和所述更新要否管理文件, 进行更新所述更新要否管理文件的比特运算。

3. 如权利要求1所述的地图数据更新装置, 其特征在于,

来自所述服务器的接收信息包含所述版本管理文件,

所述更新部生成所述更新文件, 并根据所述更新文件和所述更新要否管理文件, 进行更新所述更新要否管理文件的比特运算, 所述更新文件根据所述第一版本的所述版本管理文件与所述第二版本的所述版本管理文件之间的差异而设定了所述网格文件是否需要更新, 且所述更新文件的数据形式与所述更新要否管理文件相同。

4. 如权利要求2所述的地图数据更新装置, 其特征在于,

所述更新要否管理文件中, 在值为1的所述标志信息表示需要更新, 值为0的所述标志信息表示不需要更新的情况下, 所述更新部进行以比特为单位的OR处理作为所述比特运算,

所述更新要否管理文件中, 在值为0的所述标志信息表示需要更新, 值为1的所述标志信息表示不需要更新的情况下, 所述更新部进行以比特为单位的AND处理作为所述比特运算。

5. 如权利要求1所述的地图数据更新装置, 其特征在于,

所述存储部包含非易失性存储器和处理速度比所述非易失性存储器要快的高速存储器,

所述更新部将存储在所述非易失性存储器中的所述更新要否管理文件的至少一部分, 在预先确定的开始定时作为更新要否管理工作文件加载到所述高速存储器中,

根据所述特定网格文件的网格ID和所述更新要否管理工作文件来更新所述特定网格文件,

根据从所述服务器接收到的接收信息和所述特定网格文件的更新结果,更新所述更新要否管理工作文件,

在预先确定的结束定时,将所述更新要否管理工作文件作为所述更新要否管理文件的所述至少一部分存储在所述非易失性存储器中。

6. 如权利要求5所述的地图数据更新装置,其特征在于,
所述更新要否管理文件的所述至少一部分是所述更新要否管理文件的一部分,
所述更新要否管理文件的一部分包含用于管理所述车辆所在的所述网格文件即车辆位置网格文件的部分文件。

7. 如权利要求5所述的地图数据更新装置,其特征在于,
所述更新要否管理工作文件包含:
用于管理所述车辆所在的所述网格文件即车辆位置网格文件的第一更新要否管理工作文件;以及

用于管理所述车辆位置网格文件周边的比所述车辆位置网格文件要宽的所述网格文件的第二更新要否管理工作文件,

所述高速存储器包含:

加载所述第一更新要否管理工作文件的第一高速存储器;以及
加载所述第二更新要否管理工作文件的第二高速存储器,
所述第一高速存储器的处理速度比所述第二高速存储器要快。

8. 如权利要求1所述的地图数据更新装置,其特征在于,
所述地图数据包含:
普通精度地图数据;
比所述普通精度地图数据更高精度的高精度地图数据;以及
用于确定所述车辆的位置的设施地图数据。

9. 如权利要求8所述的地图数据更新装置,其特征在于,
在所述普通精度地图数据、所述高精度地图数据及所述设施地图数据中的至少两个中,所述更新部独立地更新所述特定网格文件及所述更新要否管理文件。

10. 如权利要求9所述的地图数据更新装置,其特征在于,
在所述普通精度地图数据、所述高精度地图数据及所述设施地图数据中的至少两个中,所述网格的尺寸互不相同。

11. 如权利要求5所述的地图数据更新装置,其特征在于,
所述地图数据包含:
普通精度地图数据;
比所述普通精度地图数据更高精度的高精度地图数据;以及
用于确定所述车辆的位置的设施地图数据,
所述更新要否管理工作文件包含分别管理所述高精度地图数据、所述设施地图数据及所述普通精度地图数据的所述多个网格文件的第一更新要否管理工作文件、第二更新要否管理工作文件及第三更新要否管理工作文件,

所述高速存储器包含加载所述第一更新要否管理工作文件、第二更新要否管理工作文件及第三更新要否管理工作文件且处理速度互不相同的第一高速存储器、第二高速存储器及第三高速存储器。

12. 如权利要求8所述的地图数据更新装置,其特征在于,

还包括地图数据访问部,该地图数据访问部根据所述普通精度地图数据,搜索所述车辆行驶的路径,根据所述路径确定所述特定网格文件,

所述更新部进行了处理后的所述高精度地图数据用于所述车辆的行驶控制。

13. 如权利要求8所述的地图数据更新装置,其特征在于,

还包括车辆位置检测部,该车辆位置检测部根据所述更新部进行了处理后的所述设施地图数据和由所述车辆的传感器检测出的所述车辆周边的信息,检测用于所述车辆的行驶控制的所述车辆的位置。

14. 如权利要求1所述的地图数据更新装置,其特征在于,

还包括存储所述地图数据的地图数据存储部。

15. 一种地图数据更新方法,是地图数据更新装置通过与服务器进行通信,分别选择性地更新与划分地图数据而得到的多个网格中的一个以上对应的多个网格文件的地图数据更新方法,其特征在于,

存储更新要否管理文件,该更新要否管理文件具有多个比特位置与所述多个网格文件的网格ID对应的比特数组,表示所述网格文件是否需要更新的1比特的标志信息存储在所述比特数组中与该网格文件的网格ID对应的所述位置,

根据所述多个网格文件中被确定为车辆所使用的对象的网格文件即特定网格文件的网格ID和所述更新要否管理文件,来更新所述特定网格文件,并且,根据所述特定网格文件的更新结果和从所述服务器接收到的更新文件,对所述更新要否管理文件进行更新,

所述更新文件根据第一版本的所述地图数据与所述第一版本的前一版本的第二版本的所述地图数据之间的差异而设定所述网格文件是否需要更新,

或者,关于存储有所述多个网格文件各自的版本的版本管理文件,根据第一版本的所述版本管理文件与所述第一版本的前一版本的第二版本的所述版本管理文件之间的差异而设定所述网格文件是否需要更新。

地图数据更新装置和地图数据更新方法

技术领域

[0001] 本公开涉及地图数据更新装置和地图数据更新方法。

背景技术

[0002] 在导航装置等车载终端中,使用包含地图上的道路的数据等的地图数据库(以下,有时也将数据库简称为“DB”)。为了将现实世界的最新的道路状态反映到车载终端的地图DB中,提出了地图DB分发服务器向车载终端分发(发送)最新的地图DB,车载终端根据来自地图DB分发服务器的地图DB更新地图DB的各种技术。在该技术中,当地图DB分发服务器的地图DB定期或非定期地更新时,该地图DB存储在地图DB分发服务器中,每当生成新版本的地图DB时,分发对应版本的地图DB。

[0003] 地图DB的全国或特定的范围用通过将该范围按照被称为网格(Parcel)的特定的矩形划分而得到的多个区域的集合体来表现。在车载终端更新地图DB的情况下,向地图DB分发服务器请求地图DB的版本升级(版本的更新),在从地图DB分发服务器分发的时刻更新为最新的地图DB。在专利文献1中,提出了对于各网格,存储将每个版本有无更新的标志罗列得到的版本升级列表(版本升级管理文件)的结构。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:国际公开第2012/095974号

发明内容

[0007] 发明所要解决的技术问题

[0008] 近年来,对于表示多个网格区域内的地图的多个网格文件,要求并不更新全部的网格文件,而是实时地仅将必要的网格文件更新为最新的网格文件。

[0009] 然而,在现有的地图数据更新装置中,由于用于管理网格文件的更新的文件的数据尺寸比较大,因此存在网格文件更新的实时性受损的问题。特别地,为了维持包含以车道为单位的道路形状的高精度地图DB的高精度,在经常进行网格文件的更新的ADAS(Advanced Driver Assistance System:高级驾驶辅助系统)、AD(Automated Driving:自动驾驶)等中,该实时性十分重要。

[0010] 因此,本公开是鉴于上述问题而完成的,其目的在于提供一种能够减小用于管理网格文件的更新的文件的数据尺寸的技术。

[0011] 用于解决技术问题的技术手段

[0012] 本公开所涉及的地图数据更新装置是通过与服务器进行通信分别选择性地更新与划分地图数据而得到的多个网格中的一个以上对应的多个网格文件的地图数据更新装置,包括:存储部,该存储部中存储更新要否管理文件,该更新要否管理文件具有多个比特位置与多个网格文件的网格ID相对应的比特数组,表示网格文件是否需要更新的1比特的标志信息存储在比特数组中与该网格文件的网格ID对应的位置上;以及更新部,该更新部

根据多个网格文件中被确定为车辆所使用的网格文件即特定网格文件的网格ID和更新要否管理文件,来更新特定网格文件,且根据特定网格文件的更新结果和从服务器接收到的接收信息来对更新要否管理文件进行更新。

[0013] 发明效果

[0014] 根据本公开,使用更新要否管理文件,该更新要否管理文件具有多个比特位置与多个网格文件的网格ID对应的比特数组,表示是否需要更新网格文件的1比特的标志信息存储在比特数组中与该网格文件的网格ID对应的位置。根据这样的结构,能够减小用于管理网格文件的更新的文件的数据尺寸。

[0015] 本公开的目的、特征、方面以及优点通过以下详细的说明和附图将变得更为明了。

附图说明

[0016] 图1是表示实施方式1所涉及的地图DB更新装置的结构框图。

[0017] 图2是表示实施方式1所涉及的更新要否管理文件的数据例的图。

[0018] 图3是表示实施方式2所涉及的车载终端的结构框图。

[0019] 图4是表示本实施方式2所涉及的网格区域、网格文件以及版本管理文件的关系的图。

[0020] 图5是表示车载终端及地图DB分发服务器中存储的各种文件的图。

[0021] 图6是表示实施方式2所涉及的车载终端的动作的流程图。

[0022] 图7是表示实施方式2所涉及的车载终端的动作的流程图。

[0023] 图8是表示实施方式2所涉及的车载终端的动作的流程图。

[0024] 图9是表示实施方式2所涉及的车载终端的动作例的图。

[0025] 图10是表示实施方式2所涉及的车载终端的动作例的图。

[0026] 图11是表示实施方式2所涉及的更新要否管理文件的数据例的图。

[0027] 图12是表示实施方式2的变形例4所涉及的车载终端的动作的流程图。

[0028] 图13是表示实施方式3所涉及的车辆控制装置的结构框图。

[0029] 图14是表示实施方式3所涉及的网格区域的图。

[0030] 图15是表示实施方式3所涉及的车辆控制装置的动作的流程图。

[0031] 图16是表示实施方式3所涉及的车辆控制装置的动作的流程图。

[0032] 图17是表示实施方式3所涉及的车辆控制装置的动作的流程图。

[0033] 图18是表示实施方式3的变形例2所涉及的网格区域的图。

[0034] 图19是表示实施方式4所涉及的车辆控制装置的结构框图。

[0035] 图20是表示其它变形例所涉及的地图DB更新装置的硬件结构框图。

[0036] 图21是表示其它变形例所涉及的地图DB更新装置的硬件结构框图。

具体实施方式

[0037] <实施方式1>

[0038] 图1是表示本实施方式1所涉及的地图数据更新装置即地图DB更新装置1等的结构框图。

[0039] 地图DB更新装置1例如通过设置在车辆上或带入车辆,能够与车辆一起移动。在以

下的说明中,将能够与地图DB更新装置1一起移动而成为关注对象的车辆记为“本车辆”。

[0040] 在本车辆或地图DB更新装置1中存储有作为地图数据的地图DB。该地图DB被划分为多个网格,多个网格文件分别对应于一个以上的网格。即,一个网格文件相当于地图DB的一部分。在以下的说明中,说明了一个网格文件相当于一个矩形网格的范围,但也可以相当于多个矩形网格的范围。

[0041] 在作为服务器的地图DB分发服务器61中,适当地更新地图DB的网格文件,根据来自地图DB更新装置1的请求,从地图DB分发服务器61向地图DB更新装置1分发更新后的网格文件。地图DB更新装置1通过与这样的地图DB分发服务器61进行通信,选择性地更新多个网格文件。这里,选择性地更新多个网格文件相当于更新多个网格文件中的一个以上。

[0042] 图1的地图DB更新装置1包括存储部11和更新部12。存储部11存储有更新要否管理文件。

[0043] 图2是表示更新要否管理文件的数据例的图。更新要否管理文件具有比特数组。在该比特数组中,多个比特的位置与用于识别多个网格文件的网格ID相对应。

[0044] 在图2中,示出了地图DB被划分为8个网格文件,8个网格文件由网格ID[1]~[8]识别的示例。并且,网格ID[1]与最左端的比特的位置对应,网格ID[2]与其右相邻的比特的位置对应,……,网格ID[8]与最右端的比特的位置对应。在图2中,以网格ID随着比特的位置从左向右而变大的方式,将比特的位置与网格ID建立对应,但这些对应关系也可以考虑地图DB更新装置1的数据存储的效率性等而适当变更。

[0045] 在更新要否管理文件中,表示是否需要更新网格文件的1比特的标志信息即更新要否标志存储在上述比特数组中与该网格文件的网格ID对应的位置。例如,假设1比特的值为“1”的更新要否标志表示需要更新,1比特的值为“0”的更新要否标志表示不需要更新的情况。在该情况下,在图2中,在与网格ID[1]对应的位置存储有值为“0”的更新要否标志,因此表示不需要更新网格ID[1]的网格文件。另外,例如,在图2中,在与网格ID[2]对应的位置存储有值为“1”的更新要否标志,因此表示需要更新网格ID[2]的网格文件。

[0046] 这里,将多个网格文件中被确定为本车辆使用的对象的网格文件记为“特定网格文件”。特定网格文件可以是一个网格文件,也可以是多个网格文件。图1的更新部12根据特定网格文件的网格ID和更新要否管理文件,更新本车辆或地图DB更新装置1中存储的特定网格文件。

[0047] 例如,在图2中,假设网格ID[1]~[4]的网格文件是特定网格文件,网格ID[5]~[8]的网格文件不是特定网格文件。在这种情况下,在网格ID[1]~[4]中,作为更新要否标志设定了需要更新(“1”)的网格ID是网格ID[2]、[4]。因此,更新部12从地图DB分发服务器61接收网格ID[2]、[4]的新的网格文件。然后,更新部12用接收到的网格文件更新本车辆或地图DB更新装置1中存储的特定网格文件(网格ID[2]、[4]的网格文件)。

[0048] 另外,更新部12根据特定网格文件的更新结果和从地图DB分发服务器61接收到的接收信息,对更新要否管理文件进行更新。

[0049] 例如,在图2的更新要否管理文件中进行了上述示例那样的更新的情况下,更新部12将该更新要否管理文件的网格ID[2]、[4]的更新要否标志从需要更新(“1”)更新为不需要更新(“0”)。

[0050] 例如,在来自地图DB分发服务器61的接收信息表示网格ID[3]的网格文件被更新

的情况下,更新部12将图2的更新要否管理文件的网格ID[3]的更新要否标志从不需要更新(“0”)更新为需要更新(“1”)。

[0051] <实施方式1的总结>

[0052] 以往,作为用于管理网格文件的更新的文件,使用将网格ID与网格文件的版本建立了对应的文件。然而,如果网格文件变多或版本的数量变多,则网格ID的编号及版本的数量变大,存在上述文件的数据尺寸变大的问题。

[0053] 与此相对,本实施方式1所涉及的地图DB更新装置1使用更新要否管理文件,该更新要否管理文件具有多个比特的位置与多个网格文件的网格ID对应的比特数组,表示是否需要更新网格文件的1比特的标志信息存储在比特数组中与该网格文件的网格ID对应的位置。根据这样的结构,能够减小用于管理网格文件的更新的文件的数据尺寸,能够缩短更新要否管理文件的打开/关闭时间,并且能够实现运算时间的缩短。其结果是,能够提高网格文件的更新的实时性。

[0054] 另外,以往,在由地图DB分发服务器61更新了几个网格文件的情况下,在车辆中也全部更新这几个网格文件。然而,这样的更新存在车辆的CPU(Central Processing Unit:中央处理单元)资源和存储器资源的消耗比较大的问题。

[0055] 与此相对,在本实施方式1中,根据更新要否管理文件,更新由地图DB分发服务器61更新的网格文件中被确定为本车辆中使用的对象的网格文件即特定网格文件。由此,能够抑制必要性很低的网格文件的更新,因此能够降低本车辆的CPU资源及存储器资源的消耗。其结果是,能够提高网格文件的更新的实时性。

[0056] <实施方式2>

[0057] 图3是表示本实施方式2所涉及的具备地图数据更新装置即地图DB更新装置1的车载终端31a等的结构的框图。以下,在本实施方式2所涉及的结构要素中,对与上述结构要素相同或类似的结构要素标注相同或类似的参照标号,主要对不同的结构要素进行说明。

[0058] 车载终端31a经由通信终端62与地图DB分发服务器61进行通信。地图DB分发服务器61与实施方式1的地图DB分发服务器61相同。但是,本实施方式2所涉及的地图DB分发服务器61管理后述的版本管理文件。

[0059] 车载终端31a使用地图DB,该地图DB由地图DB更新装置1适当更新。图3的车载终端31a不仅包括地图DB更新装置1,还包括作为地图数据存储部的地图DB存储部32、卫星定位装置33、车辆传感器34、作为车辆位置检测部的本车辆位置检测部35、作为地图数据访问部的地图DB访问部36、以及地图应用37。

[0060] 地图DB存储部32中,对于作为地图数据的地图DB,存储有多个网格文件。在本实施方式2中,一个网格文件相当于一个矩形网格的范围,但不限于此。

[0061] 在本实施方式2中,地图DB存储部32的地图DB例如包含作为普通精度地图数据的普通精度地图DB和作为比普通精度地图DB更高精度的高精度地图数据的高精度地图DB。普通精度地图DB例如是包含道路中心线的道路形状、其误差为几m级的地图DB。高精度地图DB例如是包含车道中心线的车道形状、其误差为几cm级的地图DB。

[0062] 卫星定位装置33例如是GPS(Global Position System:全球定位系统)接收机等GNSS(Global Navigation Satellite System:全球导航卫星系统)接收机,获取表示由卫星测定的本车辆的位置的定位数据。

[0063] 车辆传感器34检测本车辆的车速脉冲或本车辆的加速度等本车辆的传感器信息。车辆传感器34可以包含检测本车辆周边的状态的装置。

[0064] 本车辆位置检测部35根据由卫星定位装置33获取的定位数据和由车辆传感器34检测出的传感器信息,检测本车辆的位置。本车辆位置检测部35也可以根据地图DB存储部32的地图DB中包含的道路形状,进行本车辆的位置的地图匹配处理。

[0065] 地图DB访问部36将存储在地图DB存储部32中的多个网格文件中从地图应用37请求的网格文件确定为在实施方式1中说明的特定网格文件。然后,地图DB访问部36将特定网格文件的地图更新请求输出到地图DB更新装置1的地图DB更新部12a。接收到地图更新请求的地图DB更新部12a进行适当更新特定网格文件的处理。在地图DB更新部12a所进行的处理中,地图DB存储部32的特定网格文件有时会更新,有时不更新。地图DB访问部36从地图DB存储部32读出处理后的特定网格文件,输出到地图应用37。

[0066] 地图应用37是使用地图DB的网格文件的应用,根据由本车辆位置检测部35检测出的本车辆的位置,向地图DB访问部36请求网格文件。地图应用37例如使用导航应用、ADAS应用以及AD应用等。

[0067] <地图DB更新装置>

[0068] 图3的地图DB更新装置1包括更新要否管理信息存储部11a、地图DB更新部12a、通信I/F(接口)部13、以及新更新信息存储部14。图3的更新要否管理信息存储部11a包含在图1的存储部11的概念中,图3的地图DB更新部12a包含在图1的更新部12的概念中。

[0069] 更新要否管理信息存储部11a存储与实施方式1中说明的更新要否管理文件同样的更新要否管理文件。

[0070] 地图DB更新部12a若从地图DB访问部36接收到特定网格文件的地图更新请求,则基于特定网格文件的网格ID和更新要否管理文件,判定是否更新地图DB存储部32的特定网格文件。地图DB更新部12a在判定为更新特定网格文件的情况下,经由通信I/F部13从地图DB分发服务器61接收相当于特定网格文件的新的网格文件。然后,地图DB更新部12a用接收到的网格文件更新地图DB存储部32的特定网格文件。另外,地图DB更新部12a根据特定网格文件的更新结果和从地图DB分发服务器61经由通信I/F部13接收到的接收信息,对更新要否管理文件进行更新。

[0071] 通信I/F部13控制通信终端62的通信,与地图DB分发服务器61进行通信。以下,有时也将地图DB更新装置1的任一结构要素经由通信I/F部13等与地图DB分发服务器61发送或接收的情况简记为该结构要素与地图DB分发服务器61发送或接收。

[0072] 新更新信息存储部14适当存储从地图DB分发服务器61接收到的更新文件。本实施方式2所涉及的接收信息是更新文件,该更新文件基于地图DB分发服务器61管理的版本管理文件生成。

[0073] <版本管理文件>

[0074] 图4是表示本实施方式2所涉及的网格区域、网格文件以及版本管理文件的图。

[0075] 地图DB所示的地图的区域按照被称为网格(Parcel)的特定的矩形划分为多个网格区域。在图4(a)的示例中,地图DB所示的地图的区域为 5×7 的网格区域。多个网格区域中的每一个被赋予用于识别网格区域的网格ID。在图4(a)的示例中,将01作为网格ID赋予左下的网格区域。然后,(i)随着向右前进1格,对网格ID的编号加1;(i+1)将右端的网格区域

的网格ID的下一个编号赋予其上一行的左端的网格区域。但是,网格ID的赋予规则不限于此,也可以使用其他的赋予规则。

[0076] 包含各网格区域内的道路链路或节点的部分地图DB存储在图4(b)所示的网格文件中。在图4(b)的网格文件($m=1 \sim M$)(vn)中, m 表示网格文件的网格ID, n 表示地图DB的版本。在图4(a)的情况下, $M=35$ 使用35个网格文件。

[0077] 多个网格文件的版本由版本管理文件管理。在图4(b)的版本管理文件(vn)中, n 表示地图DB的版本。

[0078] 图4(c)是表示本实施方式2的版本管理文件的图。对版本管理文件的文件名采用例如可以知道版本管理文件的版本的名称(在图4(c)的示例中为Ver. n 且 $n \geq 3$)。

[0079] 在0000的地址存储有网格ID[01]的网格文件被更新时的地图DB的版本(在图4(c)的示例中为Ver.3)作为网格文件的版本。在0001的地址存储有网格ID[02]的网格文件被更新时的地图DB的版本(在图4(c)的示例中为Ver.2)作为网格文件的版本。在以下的地址也同样存储有网格文件的版本。

[0080] 通常,即使发生地图DB的版本升级,也不一定全部的网格文件被更新,大多是一部分的网格文件被更新,剩余的网格文件不更新。因此,如图4(c)所示,多个网格文件的版本往往彼此不同。另外,网格文件的版本与地图DB的版本相同或更小。另一方面,版本管理文件的版本在多个网格文件中的任一个被更新时更新,因此与地图DB的版本实质上相同。

[0081] 在地图DB的版本为Ver.1的情况下,如图4(d)所示,版本管理文件中的所有网格文件的版本为Ver.1。由于在本实施方式2中实质上不使用图4(d)那样的版本管理文件,因此也可以不设定版本为Ver.1的版本管理文件。

[0082] 图5是表示地图DB被更新了 n 次时、即地图DB的版本为Ver. n 时,存储在车载终端31a及地图DB分发服务器61中的各种文件的图。

[0083] 在地图DB分发服务器61中,存储版本为1至 n 的 $M \times n$ 个网格文件,存储版本为1至 n 的 n 个版本管理文件。

[0084] 在车载终端31a中,存储版本为 n 以下的 M 个网格文件,存储1个更新要否管理文件。即使地图DB分发服务器61中的一个网格ID的网格文件被更新,只要地图应用37没有请求,车载终端31a中的这一个网格ID的网格文件就不会更新。因此,即使网格ID相同,车载终端31a的网格文件的版本与地图DB分发服务器61的网格文件的版本有时相同,有时也不同。即,车载终端31a的网格文件的版本在一定程度上独立于地图DB分发服务器61的网格文件的版本。

[0085] 地图DB分发服务器61基于最新版本(第一版本)的版本管理文件(地图DB)与最新版本的前一版本(第二版本)的版本管理文件(地图DB)之间的差异,生成更新文件。更新文件是与更新要否管理文件相同数据形式的文件,对每个网格ID设定是否需要更新网格文件。

[0086] 例如,假设从 $(n-1)$ 版本的版本管理文件向 n 版本的版本管理文件进行更新,最新版本为 n 版本的情况。在这种情况下,地图DB分发服务器61对于随着版本管理文件的更新而在车载终端31a中需要更新的网格文件,生成用于将更新要否管理文件的网格ID的更新要否标志设定为需要更新的更新文件。另一方面,地图DB分发服务器61对于随着版本管理文件的更新而在车载终端31a中不需要更新的网格文件,生成用于将更新要否管理文件的网

格ID的更新要否标志设定为不需要更新的更新文件。

[0087] 在本实施方式2中,值为“1”的更新要否标志表示对应的网格ID的特定网格文件需要更新,值为“0”的更新要否标志表示对应的网格ID的特定网格文件不需要更新。

[0088] <动作>

[0089] 图6~图8是表示本实施方式2所涉及的车载终端31a的动作的流程图。

[0090] 首先,使用图6说明地图应用37主要进行的动作。

[0091] 当启动地图应用37时,在步骤S1,本车辆位置检测部35根据由卫星定位装置33获取的定位数据和由车辆传感器34检测出的传感器信息,检测本车辆的位置。本车辆位置检测部35也可以根据地图DB存储部32的地图DB中包含的道路形状,进行本车辆的位置的地图匹配处理。地图应用37获取由本车辆位置检测部35检测出的本车辆的位置。

[0092] 在步骤S2中,地图应用37基于由本车辆位置检测部35检测出的本车辆的位置,向地图DB访问部36请求地图应用37所需的网格文件。

[0093] 由此,地图DB访问部36将地图应用37所请求的网格文件确定为特定网格文件,并将特定网格文件的地图更新请求输出到地图DB更新部12a。接收到地图更新请求的地图DB更新部12a进行适当更新地图DB存储部32的特定网格文件的处理。地图DB访问部36从地图DB存储部32读出处理后的特定网格文件。

[0094] 在步骤S3中,地图应用37获取地图DB访问部36从地图DB存储部32读出的特定网格文件。

[0095] 在步骤S4中,地图应用37使用从地图DB访问部36获取的特定网格文件,执行导航功能、ADAS功能(驾驶辅助功能)、以及AD功能(自动驾驶功能)等。

[0096] 在步骤S5中,车载终端31a例如根据本车辆的驱动源(例如发动机及电动机的至少任意一个)的停止、或者地图应用37有无结束指示,来判定是否结束地图应用37。在判定为结束的情况下,图6的动作结束,在未判定为结束的情况下,处理返回步骤S1。

[0097] 接着,使用图7说明地图DB访问部36主要进行的动作。

[0098] 在步骤S11中,地图DB访问部36判定是否从地图应用37接收到网格文件的请求。在判定为接收到请求的情况下,处理前进至步骤S12,在未判定为接收到请求的情况下,重复步骤S11的处理。

[0099] 在步骤S12,地图DB访问部36将地图应用37所请求的网格文件确定为特定网格文件,并将特定网格文件的地图更新请求输出到地图DB更新部12a。地图更新请求的输出相当于询问是否将特定网格文件更新到最新。

[0100] 在步骤S13中,地图DB访问部36判定是否从地图DB更新部12a接收到地图数据可准备信息。地图数据可准备信息是在接收到地图更新请求的地图DB更新部12a进行适当更新特定网格文件的处理后,从地图DB更新部12a输出到地图DB访问部36的信息。在判定为接收到地图数据可准备信息的情况下,处理前进至步骤S14,在未判定为接收到地图数据可准备信息的情况下,重复步骤S13的处理。

[0101] 在步骤S14,地图DB访问部36从地图DB存储部32读出特定网格文件。

[0102] 在步骤S15,地图DB访问部36将读出的特定网格文件输出到地图应用37。之后,处理返回至步骤S11。

[0103] 接着,使用图8说明地图DB更新装置1的地图DB更新部12a主要进行的动作。

[0104] 在步骤S21,地图DB更新部12a确认在地图DB分发服务器61中是否更新了地图DB的版本。作为确认方法,可以是地图DB更新部12a定期或不定期地询问地图DB分发服务器61的方法,也可以是从地图DB分发服务器61定期或不定期地通知地图DB更新部12a的方法。

[0105] 在确认版本已更新的情况下,处理前进至步骤S22,在未确认版本被更新的情况下,处理前进至步骤S23。

[0106] 在步骤S22,地图DB更新部12a从地图DB分发服务器61接收根据版本管理文件生成的更新文件,根据该更新文件对更新要否管理文件进行更新。由此,在更新要否管理文件的任意一个网格文件中,对应于网格ID的更新要否标志被更新为需要更新。关于更新要否管理文件的更新,将在后面进行详细说明。之后,处理前进至步骤S23。

[0107] 在步骤S23,地图DB更新部12a判定是否从地图DB访问部36接收到特定网格文件的地图更新请求。在判定为接收到地图更新请求的情况下,处理前进至步骤S24,在未判定为接收到地图更新请求的情况下,处理返回至步骤S21。

[0108] 在步骤S24,地图DB更新部12a获取更新要否管理文件的比特数组中的与特定网格文件的网格ID对应的位置的更新要否标志。

[0109] 在步骤S25,地图DB更新部12a判定更新要否标志是否表示需要更新。在判定为更新要否标志表示需要更新的情况下,处理前进至步骤S26,在判断为更新要否标志不是表示需要更新(表示不需要更新)的情况下,处理前进至步骤S29。

[0110] 在步骤S26中,地图DB更新部12a对于更新要否标志表示需要更新的特定网格文件,向地图DB分发服务器61请求新的网格文件,从地图DB分发服务器61接收新的网格文件。

[0111] 在步骤S27,地图DB更新部12a用接收到的网格文件覆盖地图DB存储部32的特定网格文件。由此,在地图DB存储部32的多个网格文件中,更新要否管理文件的更新要否标志表示需要更新的特定网格文件被更新。

[0112] 在步骤S28,地图DB更新部12a将更新要否管理文件中在步骤S27进行了更新的特定网格文件的更新要否标志从需要更新(“1”)更新为不需要更新(“0”)。由于更新为不需要更新(“0”)的更新要否标志维持不需要更新直到步骤S22中被更新为需要更新,因此关于该更新要否标志不进行步骤S26~S28的处理。

[0113] 在步骤S29,地图DB更新部12a将地图数据可准备信息输出到地图DB访问部36。之后,处理返回至步骤S21。虽然未图示,但图6~图8的动作在电源断开等时结束。

[0114] <动作例>

[0115] 图9和图10是表示本实施方式2所涉及的车载终端31a的动作例的图。

[0116] 在该动作例中,假设地图DB存储部32及更新要否管理信息存储部11a包含确保了电源的存储器或非易失性存储器。并且,网格文件及更新要否管理文件以即使停止本车辆的驱动源(例如发动机及电动机中的至少一个)也不会消失的方式存储在这些存储器中。

[0117] 这里,为了简化,说明在最新的版本为Ver.1的情况下发行存储有Ver.1的地图DB的车载终端31a。

[0118] 由于在地图DB分发服务器61中仅存在Ver.1的网格文件,因此版本管理文件成为如图9(a)所示的数据。

[0119] 在该例中,车载终端31a的初始状态的更新要否管理文件成为如图9(b)所示的数据。由于车载终端31a的地图DB是最新的版本,因此依次进行图8的步骤S21、S23、S24、S25、

S29的处理,但不进行步骤S22、S28的更新要否管理文件的变更。

[0120] 接着,假设地图DB分发服务器61的地图DB的版本更新为Ver.2,版本管理文件成为图9(c)那样的数据。在图9(c)的示例中,网格ID[01]、[06]、[07]、[08]、[08]的网格文件被更新为Ver.2,除此之外的网格文件未被更新。更新后的新网格文件存储在地图DB分发服务器61中。

[0121] 这样,当地图DB的版本更新为Ver.2时,地图DB分发服务器61根据地图DB(版本管理文件)的版本升级而生成如图9(d)那样的更新文件(Ver.2)。更新文件具有与更新要否管理文件相同的数据形式,在更新文件中,与网格ID、网格文件的比特地址、更新标志相对应。值为“1”的更新标志表示在地图DB分发服务器61中更新了对应网格ID的网格文件,值为“0”的更新标志表示在地图DB分发服务器61中未更新对应网格ID的网格文件。

[0122] 更新文件的更新标志由地图DB分发服务器61根据最新版本的版本管理文件与最新版本的前一版本的版本管理文件之间的差异来设定。这里,最新版本的前一版本的版本管理文件是图9(a)的版本管理文件,最新版本的版本管理文件是图9(c)的版本管理文件。因此,在从图9(a)到图9(c)的版本管理文件的版本升级中,对更新后的网格文件设定“1”作为更新标志,对未更新的网格文件设定“0”作为更新标志。

[0123] 地图DB更新装置1的地图DB更新部12a在从地图DB分发服务器61接收到图9(d)的更新文件时,进行图8的步骤S22的处理。例如,地图DB更新部12a根据图9(d)的更新文件和图9(b)的更新要否管理文件,执行对更新要否管理文件进行更新的比特运算。在本实施方式2中,地图DB更新部12a通过进行比特单位的OR处理作为比特运算,如图9(e)那样,对更新要否管理文件进行更新。在本实施方式2中,由于仅通过以比特为单位的OR处理来对更新要否管理文件进行更新,因此能够高速地对更新要否管理文件进行更新。

[0124] 之后,在图6的步骤S2中,地图应用37请求了例如网格ID[06]的网格文件的情况下,进行图8的步骤S24、S25、S26、S27、S28的处理。由此,如图9(f)所示,地图DB更新部12a将与更新要否管理文件的网格ID[06](比特地址=0101)对应的更新要否标志从需要更新(“1”)更新为不需要更新(“0”)。这样的处理在地图应用37请求了设定为需要更新(“1”)的网格文件时执行。通常,是否执行该处理因每个车载终端31a而不同,因此更新要否管理文件的内容因每个车载终端31a而不同。

[0125] 接着,假设地图DB分发服务器61的地图DB的版本更新为Ver.3,版本管理文件成为图10(a)那样的数据。在图10(a)的示例中,将网格ID[01]、[02]、[03]的网格文件更新为Ver.3。另一方面,网格ID[04]、[05]的网格文件保持Ver.1,网格ID[06]、[07]、[08]的网格文件保持Ver.2。更新后的新网格文件存储在地图DB分发服务器61中。

[0126] 当地图DB的版本更新为Ver.3时,地图DB分发服务器61根据从图9(b)到图10(a)的地图DB(版本管理文件)的版本升级,制作如图10(b)那样的更新文件(Ver.3)。在图10(b)的更新文件中,在版本管理文件的版本升级中,对被更新的网格文件设定“1”作为更新标志,对未更新的网格文件设定“0”作为更新标志。其结果是,在网格ID[01]~[03]的更新标志上设定“1”,在网格ID[04]~[08]的更新标志上设定“0”。

[0127] 地图DB更新装置1的地图DB更新部12a在从地图DB分发服务器61接收到图10(d)的更新文件时,进行图8的步骤S22的处理。例如,地图DB更新部12a根据图10(b)的更新文件和图9(f)的更新要否管理文件,执行对更新要否管理文件进行更新的比特运算。在本实施方

式2中,地图DB更新部12a通过进行比特单位的OR处理作为比特运算,如图10(c)那样,对更新要否管理文件进行更新。

[0128] 在图9(f)的时刻,网格ID[06]的更新要否标志为“0”。在图10(a)的Ver.3的版本管理文件中,由于网格ID[06]的网格文件的最新版本是Ver.2,因此更新要否管理文件的网格ID[06]的更新要否标志为“0”。与图10(a)不同,假设在Ver.3的版本管理文件中网格ID[06]的网格文件的最新版本为Ver.3的情况下,更新要否管理文件的网格ID[06]的更新要否标志为“1”。

[0129] 之后,在图6的步骤S2中,当地图应用37请求例如网格ID[03]的网格文件时,进行图8的步骤S24、S25、S26、S27、S28的处理。由此,如图10(d)所示,地图DB更新部12a将更新要否管理文件的与网格ID[03](比特地址=0010)对应的更新要否标志从需要更新(“1”)更新为不需要更新(“0”)。这样的处理在地图应用37请求设定为需要更新(“1”)的网格文件时执行。通常,是否执行该处理因每个车载终端31a而不同,因此更新要否管理文件的内容因每个车载终端31a而不同。

[0130] 图10(e)是表示得到图10(d)的更新要否管理文件时的车载终端31a的各网格文件的版本的图。图10(e)的信息也可以在车载终端31a中适当存储。若在车载终端31a的CPU资源有余裕的情况下执行存储表示版本状态的图10(e)的信息的处理,则能够抑制因执行该存储处理而导致网格文件的更新的实时性降低。

[0131] 图11是表示网格的数量比较大的情况下的本实施方式2所涉及的更新要否管理文件的数据例的图。如图11所示,网格ID[01]~[16]存储在WORD地址(0)的16比特的WORD的数据中,网格ID[17]~[32]存储在WORD地址(1)的16比特的WORD的数据中。

[0132] <实施方式2的总结>

[0133] 根据如上所述的本实施方式2,与实施方式1同样,由于使用更新要否管理文件来更新网格文件,因此能够提高网格文件的更新的实时性。

[0134] 另外,在本实施方式2中,由于根据更新文件和更新要否管理文件执行对更新要否管理文件进行更新的比特运算,因此能够高速地对更新要否管理文件进行更新。

[0135] <实施方式2的变形例1>

[0136] 在实施方式2中,在更新了地图DB分发服务器61的地图DB的版本的情况下,由地图DB分发服务器61生成如图9(d)以及图10(b)那样的更新文件并发送(分发)给车载终端31a,但并不限于此。

[0137] 例如,地图DB分发服务器61也可以发送(分发)如图9(b)和图10(a)那样的版本管理文件,地图DB更新部12a根据版本管理文件生成更新文件。即,地图DB更新部12a也可以基于从地图DB分发服务器61新接收到的版本(第一版本)的版本管理文件与该版本的前一版本(第二版本)的版本管理文件之间的差异,生成更新文件。然后,地图DB更新部12a也可以根据该更新文件和更新要否管理文件,执行对更新要否管理文件进行更新的比特运算。

[0138] <实施方式2的变形例2>

[0139] 在实施方式2的图9及图10的动作例中,说明了车载终端31a发行时车载终端31a的地图DB的版本与地图DB分发服务器61的地图DB的版本相同的情况。但是,在车载终端31a中存储地图DB的时期与车载终端31a的发行时期之间存在延迟的情况下,地图DB分发服务器61的地图DB的版本与车载终端31a中存储的地图DB的版本之间的差异可能较大。

[0140] 因此,在本变形例2中,在车载终端31a中,在发行时存储最新版本的地图DB。然后,在车载终端31a动作时的图8的步骤S22中,地图DB更新部12a比较从地图DB分发服务器61得到的地图DB的最新版本(Ver.nb)和车载终端31a的地图DB的版本(Ver.na)。

[0141] 然后,地图DB更新部12a为了更新Ver.na的地图DB的更新要否管理文件,向地图DB分发服务器61请求从Ver.na+1到Ver.nb的更新文件并对其进行比特运算,对更新要否管理文件进行更新。地图DB更新部12a也可以先在多个更新文件之间进行比特运算,然后进行该运算结果和更新要否管理文件的比特运算。或者,地图DB更新部12a也可以进行Ver.na的地图DB的更新要否管理文件和Ver.na+1的更新文件的比特运算,进行由此得到的更新要否管理文件和Ver.na+2的更新文件的比特运算……这样按照更新文件的版本顺序进行更新要否管理文件和更新文件的比特运算。

[0142] <实施方式2的变形例3>

[0143] 在实施方式2中,在更新要否管理文件中,值为“1”的更新要否标志表示需要更新,值为“0”的更新要否标志表示不需要更新,但“0”和“1”也可以相反。

[0144] 即,在更新要否管理文件中,也可以值为“0”的更新要否标志表示需要更新,值为“1”的更新要否标志表示不需要更新。在这种情况下,地图DB更新部12a进行比特单位的AND处理而不是比特单位的OR处理来作为比特运算,则能够实现与实施方式2同样的动作。

[0145] <实施方式2的变形例4>

[0146] 在实施方式2中,说明了更新要否管理信息存储部11a包含非易失性存储器,更新要否管理文件等存储在非易失性存储器中,但并不限于此。

[0147] 在本变形例4中,为了高速地进行更新要否管理文件的更新,更新要否管理信息存储部11a包含非易失性存储器和处理速度比非易失性存储器要快的高速存储器。高速存储器是例如内置于SoC(System on Chip:系统级芯片)的包含L1缓存、L2缓存、L3缓存……的缓存存储器。

[0148] 在本变形例4中,地图DB更新部12a将非易失性存储器中存储的更新要否管理文件的至少一部分,在预先确定的开始定时作为更新要否管理工作文件加载到高速存储器中。更新要否管理文件的至少一部分可以是更新要否管理文件的全部,也可以是如后面说明的变形例5那样的更新要否管理文件的一部分。预先确定的开始定时例如包含地图DB更新装置1的电源接通而启动时、网格文件的版本升级时、地图DB更新装置1的CPU负荷小时等。

[0149] 地图DB更新部12a使用更新要否管理工作文件代替更新要否管理文件进行更新。具体而言,地图DB更新部12a根据特定网格文件的网格ID和更新要否管理工作文件,更新地图DB存储部32的特定网格文件。地图DB更新部12a根据从地图DB分发服务器61接收到的更新文件等的接收信息和特定网格文件的更新结果,对更新要否管理工作文件进行更新。

[0150] 地图DB更新部12a在预先确定的结束定时,将更新要否管理工作文件作为更新要否管理文件的至少一部分存储在非易失性存储器中。由此,更新要否管理工作文件的更新反映在更新要否管理文件中。预先确定的结束定时例如包含由于地图DB更新装置1的电源断开而关闭时等。

[0151] 图12是表示本变形例4所涉及的车载终端31a的动作中,地图DB更新装置1的地图DB更新部12a主要进行的动作的流程图。图12的动作与在图8的动作中追加了步骤S31~S36后的动作相同。以下,主要说明步骤S31~S36。

[0152] 在步骤S31,地图DB更新部12a将存储在更新要否管理信息存储部11a的非易失性存储器中的更新要否管理文件的至少一部分作为更新要否管理工作文件,加载到更新要否管理信息存储部11a的高速存储器中。

[0153] 在步骤S21确认版本被更新的情况下,处理前进至步骤S32,在未确认版本被更新的情况下,处理前进至步骤S23。

[0154] 在步骤S32,地图DB更新部12a对更新要否管理工作文件而不是更新要否管理文件进行与图8的步骤S22同样的处理。由于更新要否管理工作文件被加载到高速存储器中,因此地图DB更新部12a能够以比步骤S22的处理更快的速度进行步骤S32的处理。之后,处理前进至步骤S23。

[0155] 在步骤S23判定为接收到地图更新请求的情况下,处理前进至步骤S33,在未判定为接收到地图更新请求的情况下,处理前进至步骤S35。

[0156] 在步骤S33,地图DB更新部12a对更新要否管理工作文件而不是更新要否管理文件进行与图8的步骤S24同样的处理。由于更新要否管理工作文件被加载到高速存储器中,因此地图DB更新部12a能够以比步骤S24的处理更快的速度进行步骤S33的处理。

[0157] 在步骤S25判定为更新要否标志表示需要更新的情况下,处理前进至步骤S26,在判断为更新要否标志不是表示需要更新的情况下,处理前进至步骤S29。

[0158] 在执行步骤S26和S27的处理之后,执行步骤S34的处理。在步骤S34,地图DB更新部12a对更新要否管理工作文件而不是更新要否管理文件进行与图8的步骤S28同样的处理。由于更新要否管理工作文件被加载到高速存储器中,因此地图DB更新部12a能够以比步骤S28的处理更快的速度进行步骤S34的处理。之后,进行步骤S29以及步骤S35的处理。

[0159] 在步骤S35,地图DB更新部12a判定是否达到了预先确定的结束定时。在判定为达到了预先确定的结束定时的情况下,处理前进至步骤S36,在未判定为达到了预先确定的结束定时的情况下,处理返回至步骤S21。

[0160] 在步骤S36,地图DB更新部12a将更新要否管理工作文件作为更新要否管理文件的至少一部分存储在非易失性存储器中。之后,图12的动作结束。

[0161] 根据如上所述的本变形例4所涉及的地图DB更新装置1,由于使用高速存储器,因此能够高速地进行与更新要否管理文件相关的处理。由于更新要否管理文件的大小较小,因此能够将更新要否管理工作文件存储在只准备了比较小容量的高速存储器中,特别是L1缓存、L2缓存等缓存存储器中。

[0162] <实施方式2的变形例5>

[0163] 在本变形例5中,与变形例4同样地在高速存储器中进行加载等。但是,在本变形例5中,地图DB更新部12a仅将非易失性存储器中存储的更新要否管理文件的一部分即更新要否管理子文件作为更新要否管理工作文件加载到高速存储器即缓存存储器中。更新要否管理子文件是更新要否管理文件中用于管理本车辆所在网格文件即车辆位置网格文件的部分文件。

[0164] 例如,假设在多个网格文件中设定一个扩展网格区域,多个扩展网格区域覆盖全国的地图区域,对每个扩展网格区域设定更新要否管理子文件,在全国的地图区域中设定更新要否管理文件的情况。在这种情况下,根据如上所述构成的本变形例5,根据本车辆所在的扩展网格区域中伴随本车辆移动的切换,切换存储在缓存存储器中的更新要否管理子

文件。由此,根据构成为将更新要否管理子文件存储在缓存存储器中并能够适当切换更新要否管理子文件的本变形例5,能够提高尺寸比较小的缓存存储器的使用效率。

[0165] 更新要否管理子文件不限于更新要否管理文件中管理车辆位置网格文件的部分文件,也可以是管理地图应用37所请求的网格文件的部分文件。

[0166] <实施方式2的变形例6>

[0167] 作为变形例4的高速存储器中使用的SoC的缓存存储器,提出了按照从CPU访问的速度由快到慢的顺序包含L1缓存、L2缓存、L3缓存……的缓存存储器。关于这些缓存存储器可存储的数据大小,通常成立 $L1 < L2 < L3 < \dots$ 的关系。在以下说明的本变形例6中,采用考虑了这一点的结构。

[0168] 在本变形例6中,更新要否管理工作文件包含第一更新要否管理工作文件和第二更新要否管理工作文件。第一更新要否管理工作文件管理车辆位置网格文件,管理例如25($=5 \times 5$)的网格文件。第二更新要否管理工作文件管理车辆位置网格文件周边的比车辆位置网格文件要宽的网格文件,例如625($=25 \times 25$)的网格文件。

[0169] 高速存储器即缓存存储器包含第一高速存储器和第二高速存储器,第一高速存储器的处理速度比第二高速存储器要高。例如,在第一高速存储器中使用L1缓存,在第二高速存储器中使用L2缓存和L3缓存。但是,第一高速存储器和第二高速存储器可以使用除此之外的组合,也可以组合L4缓存等。

[0170] 在第一高速存储器中加载与更新要否管理子文件对应的第一更新要否管理工作文件。在第二高速存储器中,加载与覆盖除了更新要否管理子文件以外的地图的更新要否管理文件对应的第二更新要否管理工作文件。

[0171] 根据如上构成的本变形例6,在由地图应用37请求的网格文件转移到其旁边的通常情况下,由于使用第一高速存储器,因此能够高速地进行更新要否的判定。另一方面,在由地图应用37请求的网格文件不是转移到其旁边,而是不连续地访问地图DB的情况下,使用比第一高速存储器慢但比非易失性存储器等主存储器快的第二高速存储器。因此,即使在该情况下,也能够某种程度上高速地进行有关更新要否管理文件的处理。特别地,在地图应用37是ADAS应用或AD应用的情况下,与本车辆在作为本车辆的路径的行驶路线上连续移动的情况相配合,所请求的网格文件会发生转移,因此上述效果有效。

[0172] <实施方式3>

[0173] 图13是表示本实施方式3所涉及的具备地图数据更新装置即地图DB更新装置1的车辆控制装置31b等的结构的框图。以下,在本实施方式3所涉及的结构要素中,对与上述结构要素相同或类似的结构要素标注相同或类似的参照标号,主要对不同的结构要素进行说明。

[0174] 本实施方式3所涉及的车辆控制装置31b的结构与在实施方式2所涉及的车载终端31a(图3)的结构中追加了行驶控制部38及周边检测传感器39的结构相同。

[0175] 另外,本实施方式3所涉及的地图DB存储部32的地图DB不仅包含上述的普通精度地图DB和高精度地图DB,还包含设施地图DB,该设施地图DB是用于使用由周边检测传感器39检测出的信息来确定本车辆的位置的设施地图数据。

[0176] 图14是表示本实施方式3所涉及的网格区域的图。图14(a)表示高精度地图DB的网格区域,图14(b)表示普通精度地图DB的网格区域,图14(c)表示设施地图DB的网格区域。如

图14(a)~图14(c)所示,在本实施方式3中,普通精度地图DB、高精度地图DB以及设施地图DB的网格的尺寸(网格区域的宽度)彼此相同,这些网格文件由一个更新要否管理文件管理。并且,对于普通精度地图DB、高精度地图DB以及设施地图DB的网格,统一更新特定网格文件以及更新要否管理文件。

[0177] 地图应用37基于本车辆位置检测部35根据定位数据和传感器信息检测出的本车辆的位置和普通精度地图DB,搜索(推定)行驶路径(本车辆行驶的路径)。在行驶路径的搜索中,例如使用与一般的导航装置相同的搜索功能。地图DB访问部36根据从地图应用37获取的行驶路径的信息,将该行驶路径上的网格文件、其周边网格文件、以及行驶路径前方的网格文件中的至少一个确定为特定网格文件。此时,行驶路径的信息只要是链路ID、链路形状、分支点的坐标中的任意信息、或者能够确定与其他行驶路径对应的网格文件的信息即可。

[0178] 与实施方式2相同,地图DB访问部36将特定网格文件的地图更新请求输出到地图DB更新装置1的地图DB更新部12a。接收到地图更新请求的地图DB更新部12a进行适当更新特定网格文件的处理。地图DB访问部36将地图DB更新部12a进行了处理后的设施地图DB输出到本车辆位置检测部35。另外,地图DB访问部36将地图DB更新部12a进行了处理后的设施地图DB输出到地图应用37。

[0179] 作为车辆传感器的周边检测传感器39检测本车辆周边的信息。在周边检测传感器39中,例如使用识别照相机拍摄的本车辆周边的图像的图像识别传感器、以及LiDAR(Light detection and ranging:激光雷达)等。

[0180] 本车辆位置检测部35根据由地图DB更新部12a进行了处理后的设施地图DB和由周边检测传感器39检测出的本车辆周边的信息,检测用于控制本车辆的行驶的本车辆的位置。例如,本车辆位置检测部35将存储在设施地图DB中的设施的形状与周边检测传感器39检测出的图像识别结果进行对照,检测以车道为本车辆的位置。这样检测出的本车辆的位置精度比基于卫星定位装置33的定位数据和车辆传感器34的传感器信息检测出的本车辆的位置精度要高。基于设施地图DB和周边检测传感器39的本车辆周边的信息而检测出的本车辆的位置也可以用于该本车辆的位置检测后的行驶路径的搜索。

[0181] 以下,说明地图应用37根据设施地图DB和周边检测传感器39的本车辆周边的信息,获取由本车辆位置检测部35检测出的本车辆的位置,并将该本车辆的位置输出到行驶控制部38的结构。但是,不限于此,也可以是本车辆位置检测部35将本车辆的位置直接输出到行驶控制部38的结构。

[0182] 地图应用37基于来自本车辆位置检测部35的本车辆的位置和地图DB更新部12a进行了处理后的高精度地图DB,将本车辆的前方或周边的道路信息输出到行驶控制部38。在本车辆前方的道路信息中,例如包含车道的形状或标示牌的位置信息等,输出的形式也可以是以本车辆为原点的相对坐标。

[0183] 行驶控制部38根据来自地图应用37的输出信息控制本车辆的行驶。即,地图DB更新部12a进行了处理后的所述高精度地图数据间接地用于车辆的行驶的控制。行驶控制部38例如使用能够以车道为单位进行控制的ADASECU(Electronic Control Unit:电子控制单元)和ADECU(Electronic Control Unit:电子控制单元)等。

[0184] <动作>

[0185] 图15及图16是表示本实施方式3所涉及的车辆控制装置31b的动作的流程图。首先,使用图15说明行驶控制部38主要进行的动作。

[0186] 在步骤S41,行驶控制部38获取基于由地图应用37及地图DB更新部12a进行了处理后的设施地图DB的本车辆的位置。另外,行驶控制部38从地图应用37获取基于由地图DB更新部12a进行了处理后的高精度地图DB提取的本车前方或周边的道路信息。

[0187] 在步骤S42,行驶控制部38根据本车辆的位置及道路信息控制本车辆的行驶。

[0188] 在步骤S43,行驶控制部38判定本车辆的驱动源是否停止。在判定为驱动源停止的情况下,图15的动作结束,在未判定为驱动源停止的情况下,处理返回至步骤S41。

[0189] 接着,使用图16说明地图应用37主要进行的动作。

[0190] 在步骤S51,本车辆位置检测部35根据卫星定位装置33的定位数据和车辆传感器34的传感器信息,检测本车辆的位置。

[0191] 在步骤S52,地图应用37基于本车辆的位置和普通精度地图DB搜索行驶路径。用于搜索行驶路径的本车辆的位置也可以使用在步骤S51中检测出的本车辆的位置。

[0192] 在步骤S53,地图应用37将行驶路径的信息输出到地图DB访问部36。

[0193] 在步骤S54,地图应用37进行与步骤S5(图6)同样的应用结束判定的处理。

[0194] 接着,使用图17说明地图DB访问部36主要进行的动作。

[0195] 在步骤S61,地图DB访问部36从地图应用37获取行驶路径的信息。但是,不限于此,路径信息也可以从车辆系统上的导航装置、外部的智能手机设备或服务器应用等获取。

[0196] 在步骤S62,地图DB访问部36根据行驶路径的信息,将该行驶路径上的高精度地图DB的网格文件、其周边网格文件、以及行驶路径前方的网格文件中的至少一个选定(确定)为特定网格文件。

[0197] 在步骤S63,地图DB访问部36将特定网格文件的地图更新请求输出到地图DB更新部12a。之后,处理返回至步骤S61。此时,也可以进行与图7的步骤S13~S15相同的处理。

[0198] 通过地图DB访问部36在图7的处理之前进行图17的处理,在从地图应用37接收到网格文件的请求时,提高直到将特定网格文件输出到地图应用37为止的响应。

[0199] 地图DB更新装置1的地图DB更新部12a主要进行的动作与实施方式2的动作(图8)相同,因此省略详细的说明。但是,在本实施方式3中,步骤S25及步骤S26的处理对普通精度地图DB、高精度地图DB及设施地图DB进行。

[0200] <实施方式3的总结>

[0201] 根据如上所述的本实施方式3,地图DB更新部12a进行了处理后的高精度地图数据用于本车辆的行驶的控制,地图DB更新部12a进行了处理后的设施地图数据用于本车辆的位置的检测。由此,能够将提高了更新的实时性的数据用于ADAS或AD等本车辆的行驶的控制。

[0202] <实施方式3的变形例1>

[0203] 在实施方式3中,普通精度地图DB、高精度地图DB以及设施地图DB的网格文件由一个更新要否管理文件管理。但是,普通精度地图DB、高精度地图DB以及设施地图DB的网格文件不一定同时被更新。

[0204] 因此,通过将3个更新要否管理文件分别分配给普通精度地图DB、高精度地图DB以及设施地图DB,也可以在3种地图DB中独立设定是否需要更新。并且,地图DB更新部12a也可

以在普通精度地图DB、高精度地图DB以及设施地图DB中全都独立更新特定网格文件以及更新要否管理文件。

[0205] 或者,将一个更新要否管理文件分配给普通精度地图DB、高精度地图DB及设施地图DB中任意两个,将另外一个更新要否管理文件分配给剩余的一个,由此两种地图DB是否需要更新、一种地图DB是否需要更新也可以单独设定。并且,地图DB更新部12a也可以在两种地图DB和一种地图DB中独立更新特定网格文件以及更新要否管理文件。

[0206] 另外,通过将设施地图DB按每个设施划分而存储在更新要否管理文件中,也可以将具有多个设施划分的设施地图DB存储在多个更新要否管理文件中。

[0207] <实施方式3的变形例2>

[0208] 在实施方式3中,如图14所示,普通精度地图DB、高精度地图DB以及设施地图DB的网格的尺寸彼此相同,但并不限于此。例如,如图18所示,在普通精度地图DB、高精度地图DB以及设施地图DB这3个地图DB中,网格的尺寸也可以相互不同。

[0209] 图18是表示本变形例2所涉及的网格区域的图。图18(a)表示高精度地图DB的网格区域,图18(b)表示普通精度地图DB的网格区域,图18(c)表示设施地图DB的网格区域。在图18中,高精度地图DB的网格尺寸最小,设施地图DB的网格尺寸最大,但并不限于此。

[0210] 网格的尺寸也可以不是基于地图DB的种类来设定,而是根据地图DB的数据尺寸和更新频度来设定。例如,也可以设定为数据尺寸越大,网格的尺寸越小,也可以设定为更新频度越多,网格的尺寸越小。另外,也可以是普通精度地图DB、高精度地图DB、以及设施地图DB中的2个地图DB而不是3个地图DB的网格的尺寸互不相同。

[0211] <实施方式3的变形例3>

[0212] 在本变形例3中,实施方式3所涉及的更新要否管理信息存储部11a如实施方式2的变形例4那样,包含高速存储器。但是,本变形例3的高速存储器包含处理速度互不相同的第一、第二及第三高速存储器。第一高速存储器的处理速度最高,第三高速存储器的处理速度最低。

[0213] 在本变形例3中,与更新要否管理文件对应的更新要否管理工作文件包含分别用于高精度地图DB、设施地图DB以及普通精度地图DB的多个网格文件的第一、第二以及第三更新要否管理工作文件。并且,在处理速度最高的第一高速存储器中,加载管理高精度地图DB的更新要否管理文件作为第一更新要否管理工作文件。在第二高速存储器中,加载管理设施地图DB的更新要否管理文件作为第二更新要否管理工作文件。在处理速度最低的第三高速存储器中,加载管理普通精度地图DB的更新要否管理文件作为第三更新要否管理工作文件。并且,对第一、第二以及第三更新要否管理工作文件进行与实施方式2的变形例4相同的动作(图12)

[0214] 根据本变形例3,可以提高尺寸相对较小的缓存存储器的使用效率。

[0215] <实施方式4>

[0216] 图19是表示本实施方式4所涉及的具备地图数据更新装置即地图DB更新装置1的车辆控制装置31b等的结构的框图。以下,在本实施方式4所涉及的结构要素中,对与上述的结构要素相同或类似的结构要素标注相同或类似的参照标号,主要对不同的结构要素进行说明。

[0217] 本实施方式4所涉及的地图DB更新装置1在还具备地图DB存储部32以及地图DB访

问部36这一点上,与实施方式3的地图DB更新装置1(图13)不同。即使是这样的结构,也能得到与实施方式3同样的效果。地图DB更新装置1的结构不限于图13的结构和图19的结构。例如,车辆控制装置31b的地图DB更新装置1也可以是还具备地图DB存储部32、本车辆位置检测部35以及地图DB访问部36中的至少一个的结构。即,车辆控制装置31b的地图DB更新装置1也可以是还具备图13的车辆控制装置31b的结构要素中的地图DB更新装置1以外的结构要素的结构。

[0218] 本实施方式4是对实施方式3中说明的车辆控制装置31b(图13)进行了变更的结构,但也可以是对实施方式2中说明的车载终端31a(图3)进行了同样的变更的结构。例如,车载终端31a的地图DB更新装置1也可以是还具备地图DB存储部32、本车辆位置检测部35以及地图DB访问部36中的至少一个的结构。即,车载终端31a的地图DB更新装置1也可以是还具备图3的车载终端31a的结构要素中的地图DB更新装置1以外的结构要素的结构。

[0219] <其他变形例>

[0220] 以下,将上述图1的存储部11和更新部12记为“更新部12等”。更新部12等由图20所示的处理电路81实现。即,处理电路81包括:存储更新要否管理文件的存储部11;以及更新部12,该更新部12根据特定网格文件的网格ID、更新要否管理文件来更新特定网格文件,并且根据特定网格文件的更新结果和从地图DB分发服务器61接收到的接收信息来对更新要否管理文件进行更新。对于处理电路81可以适用专用的硬件,也可以适用执行存储器中所存储的程序的处理器。处理器例如相当于中央处理装置、处理装置、运算装置、微处理器、微机、DSP(Digital Signal Processor:数字信号处理器)等。

[0221] 在处理电路81为专用硬件的情况下,处理电路81例如相当于单一电路、复合电路、编程处理器、并联编程处理器、ASIC(Application Specific Integrated Circuit:专用集成电路)、FPGA(Field Programmable Gate Array:现场可编程门阵列)或它们的组合。更新部12等各部分的功能可分别由使处理电路分散后得到的电路来实现,也可将各部分的功能集中由一个处理电路来实现。

[0222] 在处理电路81为处理器的情况下,更新部12等的功能通过与软件等的组合来实现。另外,软件等例如为软件、固件、或软件和固件。软件等以程序的形式来表述,并存储在存储器中。如图21所示,适用于处理电路81的处理器82读取存储在存储器83中的程序并执行,由此来实现各部分的功能。即,地图DB更新装置1包括存储器83,用于存储在处理电路81执行时最终执行如下步骤的程序:存储更新要否管理文件的步骤;根据特定网格文件的网格ID、更新要否管理文件来更新特定网格文件,并且根据特定网格文件的更新结果和从地图DB分发服务器61接收到的接收信息来对更新要否管理文件进行更新的步骤。换言之,也可以说该程序使计算机执行更新部12等的步骤和方法。这里,存储器83例如可以是RAM(Random Access Memory:随机存取存储器)、ROM(Read Only Memory:只读存储器)、闪存、EPROM(Erasable Programmable Read Only Memory:可擦除可编程只读存储器)、EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read Only Memory:电可擦可编程只读存储器)等非易失性或易失性的半导体存储器、HDD(Hard Disk Drive:硬盘驱动器)、磁盘、软盘、光盘、压缩磁盘、小型磁盘、DVD(Digital Versatile Disc:数字通用盘)及其驱动装置等、或者今后使用的所有存储介质。

[0223] 以上对更新部12等的各功能由硬件和软件等中的任一方来实现的结构进行了说

明。但并不局限于此,也可以采用更新部12等的一部分由专用的硬件实现、其它部分由软件等来实现的结构。例如,对于更新部12,可利用作为专用的硬件的处理电路81、以及接口等来实现其功能,对于除此以外的功能部,可通过由作为处理器82的处理电路81读取存储于存储器83的程序并执行来实现其功能。

[0224] 如上所述,处理电路81可以利用硬件、软件等或它们的组合来实现上述各功能。

[0225] 另外,以上所说明的地图DB更新装置1也能够应用于将PND(Portable Navigation Device:便携导航设备)、导航装置、为了进行ADAS功能或AD功能的行驶控制装置等车辆装置、包含移动电话、智能手机以及平板电脑等移动终端在内的通信终端、安装在车辆装置和通信终端中的至少一个中的应用程序的功能、以及服务器适当地进行组合而构筑为系统的地图DB更新系统。在该情况下,以上说明的地图DB更新装置1的各功能或各结构要素可以分散配置在构建所述系统的各个设备中,也可以集中配置在某一设备中。

[0226] 另外,能够自由地组合各实施方式及各变形例,适当地变形、省略各实施方式及各变形例。

[0227] 上述说明在所有方面中均是例示,而非限定。可以理解为能设想无数未例示出的变形例。

[0228] 标号说明

[0229] 1地图DB更新装置,11存储部,12更新部,32地图DB存储部,35本车辆位置检测部,36地图DB访问部,61地图DB分发服务器。

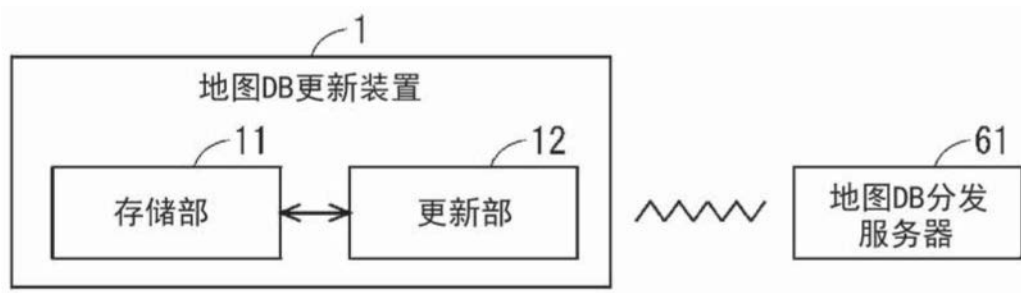


图1



图2

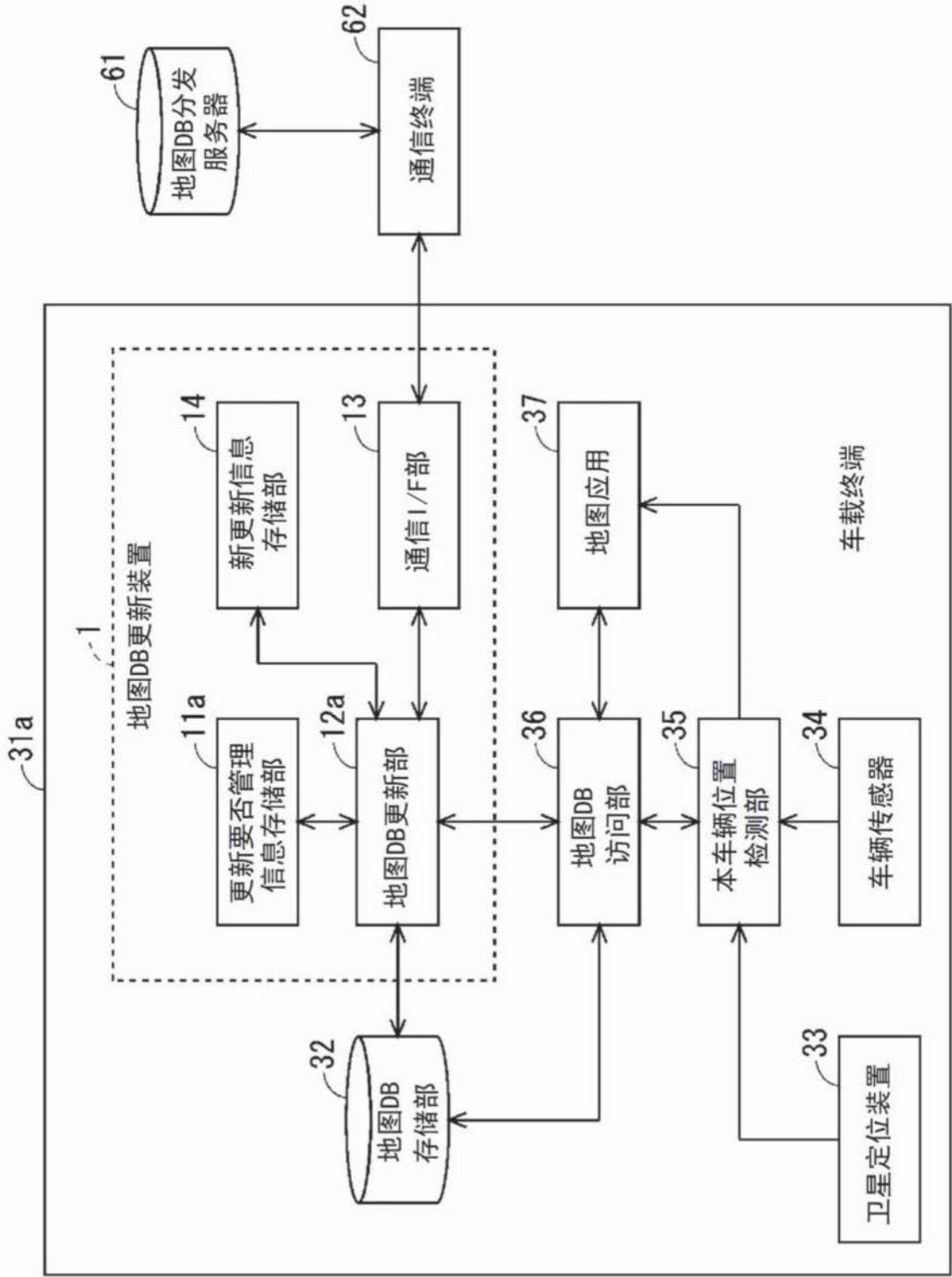
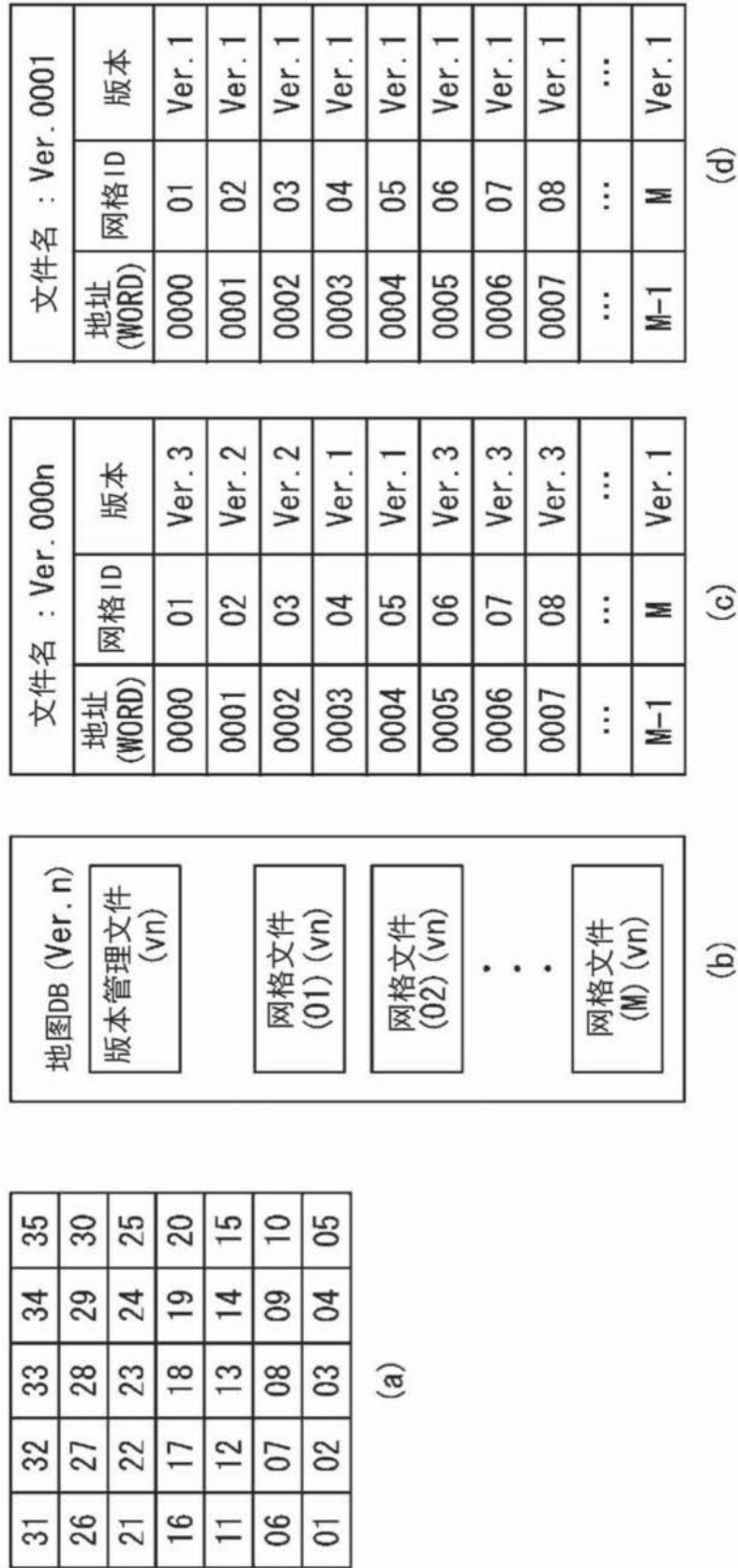


图3



文件名：Ver. 000n		
地址 (WORD)	网格ID	版本
0000	01	Ver. 3
0001	02	Ver. 2
0002	03	Ver. 2
0003	04	Ver. 1
0004	05	Ver. 1
0005	06	Ver. 3
0006	07	Ver. 3
0007	08	Ver. 3
...	...	...
M-1	M	Ver. 1

(c)

文件名：Ver. 0001		
地址 (WORD)	网格ID	版本
0000	01	Ver. 1
0001	02	Ver. 1
0002	03	Ver. 1
0003	04	Ver. 1
0004	05	Ver. 1
0005	06	Ver. 1
0006	07	Ver. 1
0007	08	Ver. 1
...	...	...
M-1	M	Ver. 1

(d)

图4

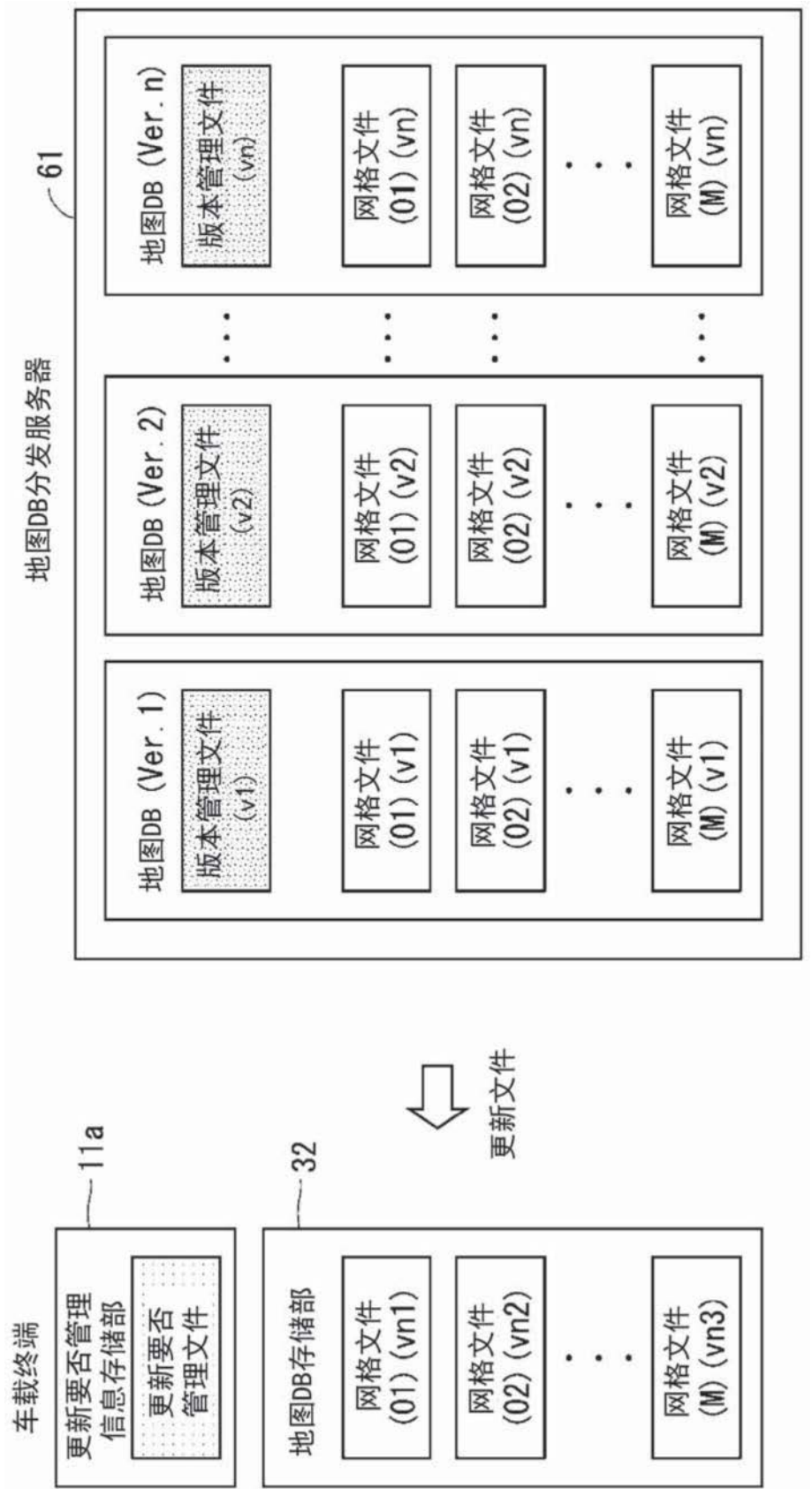


图5

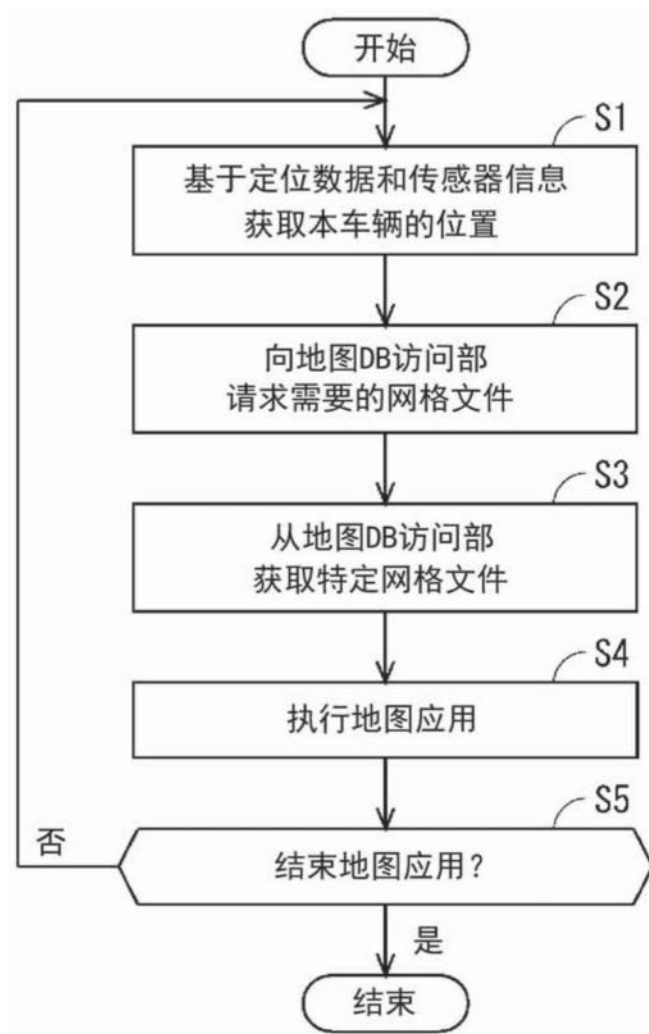


图6

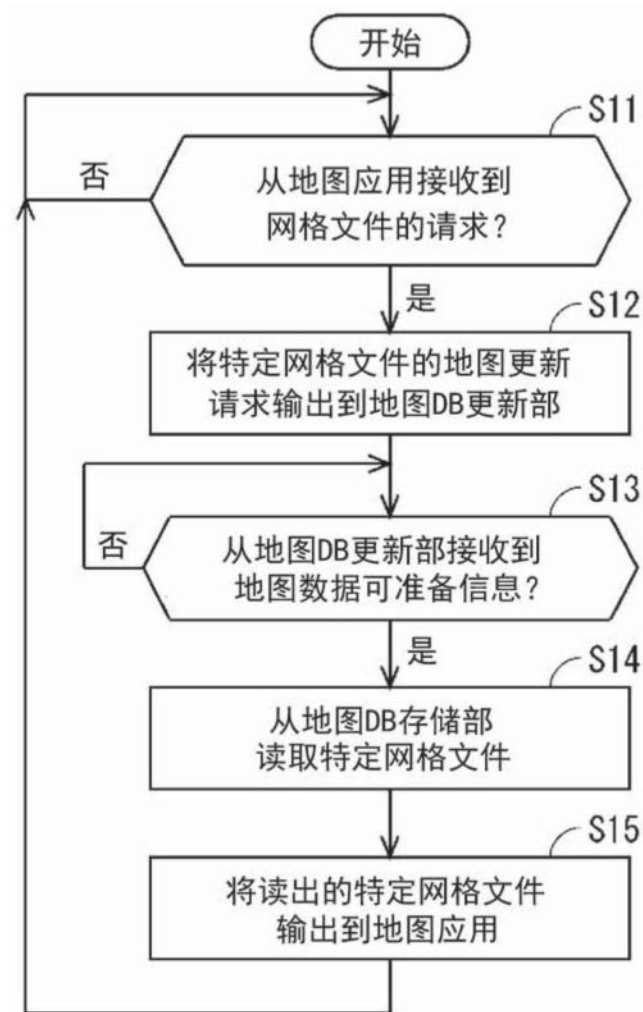


图7

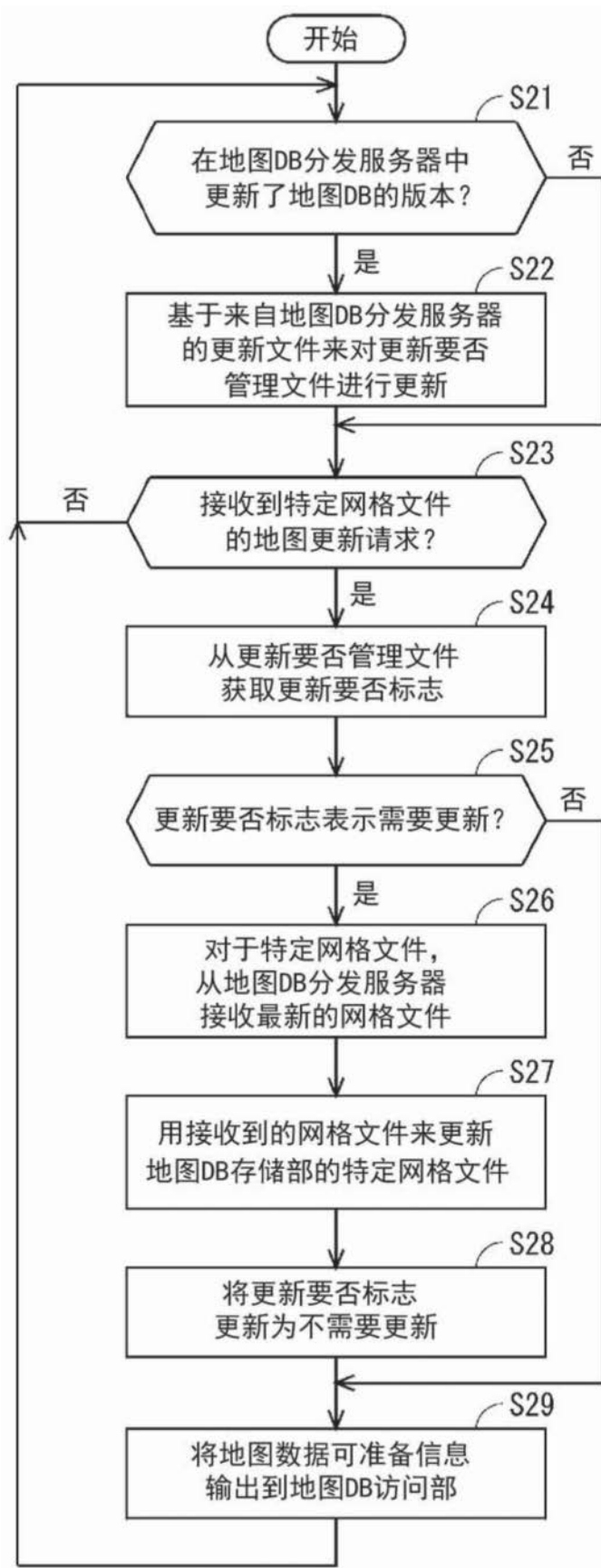


图8

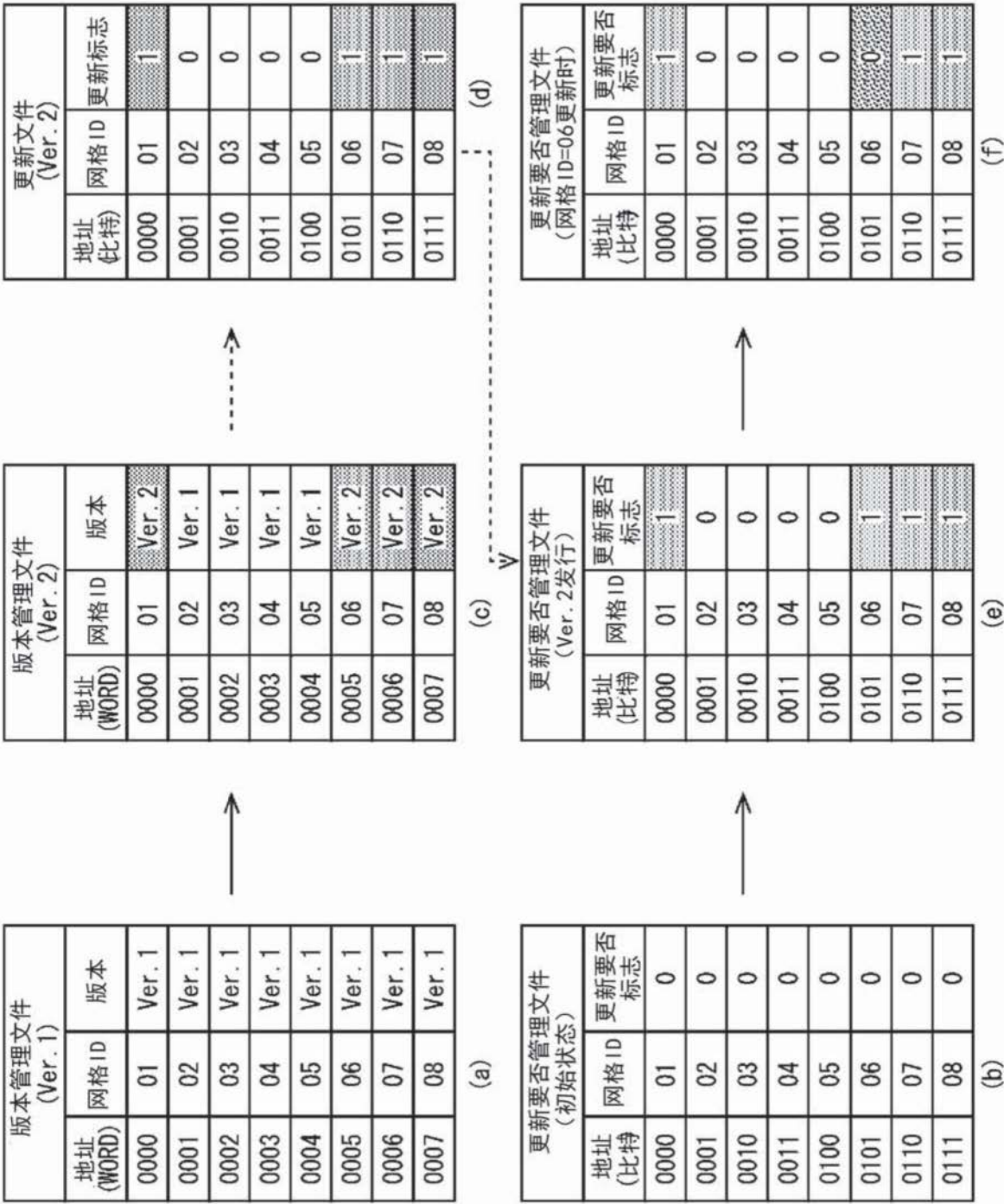


图9

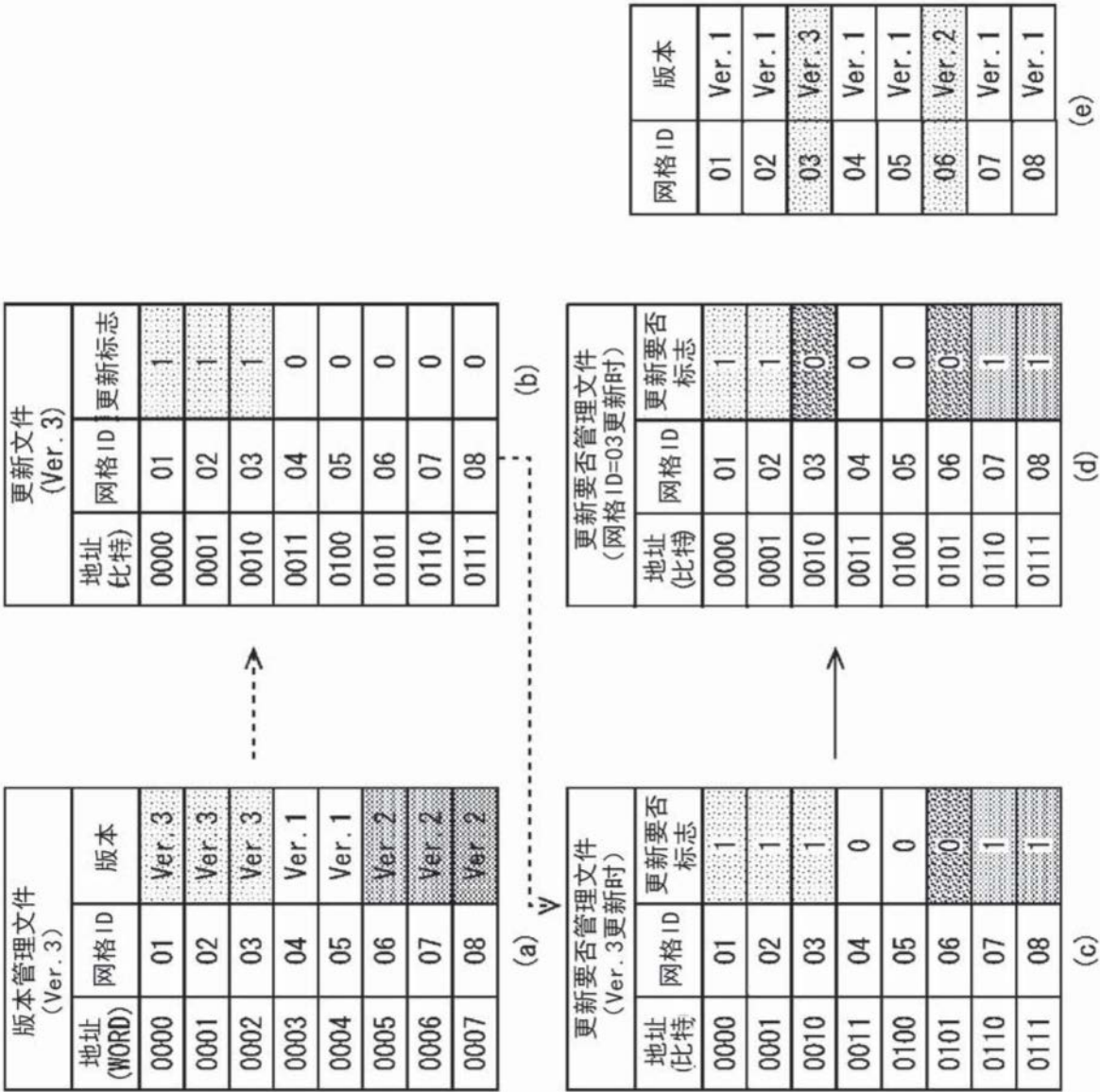


图10

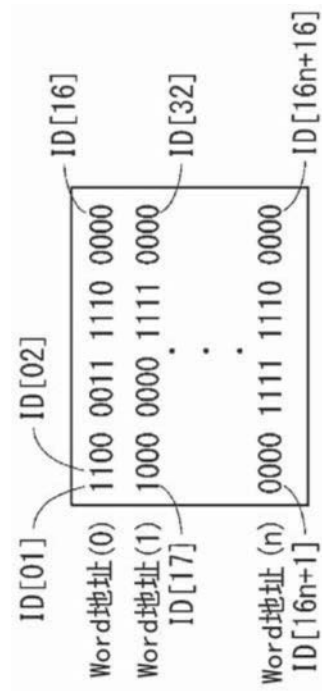


图11

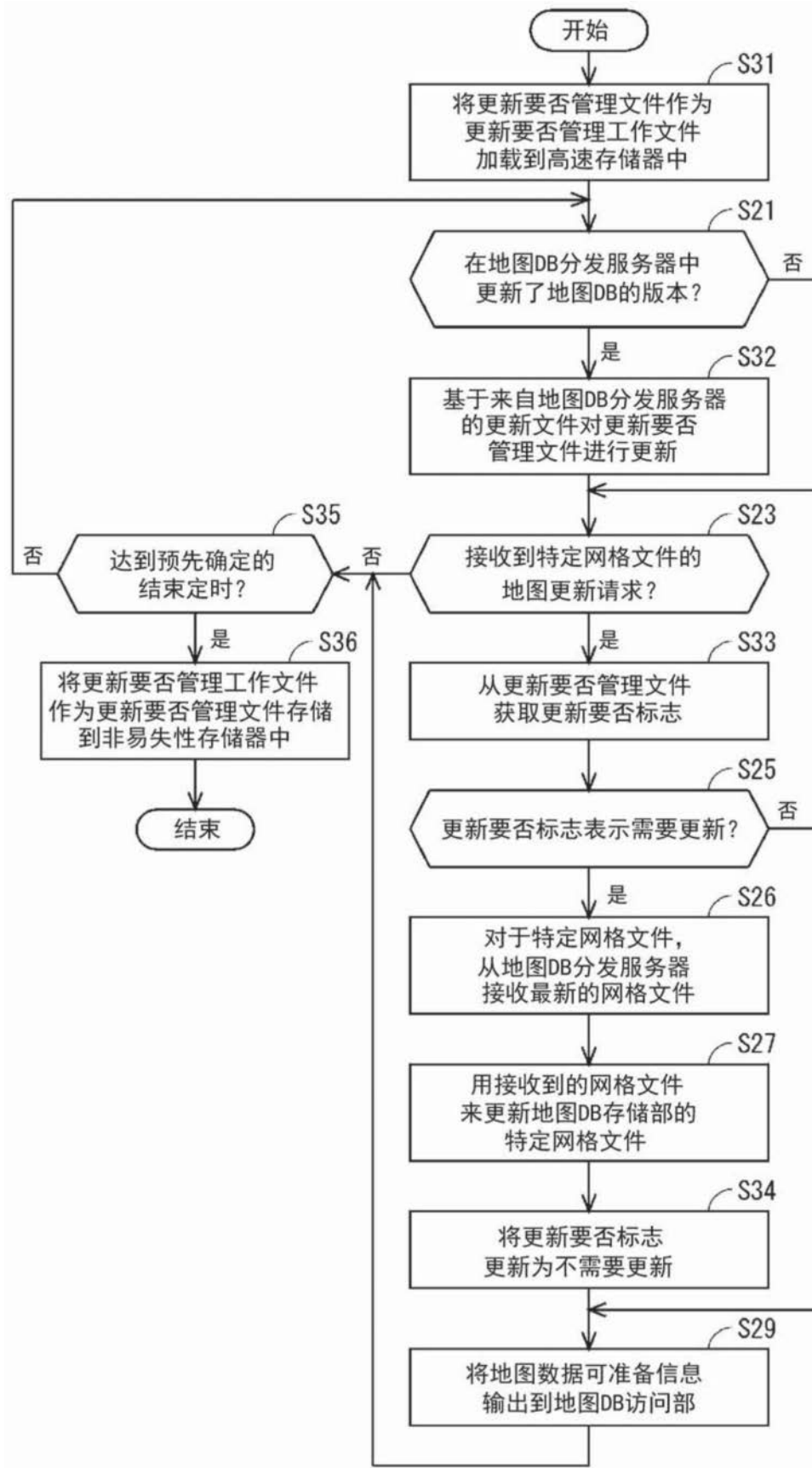


图12

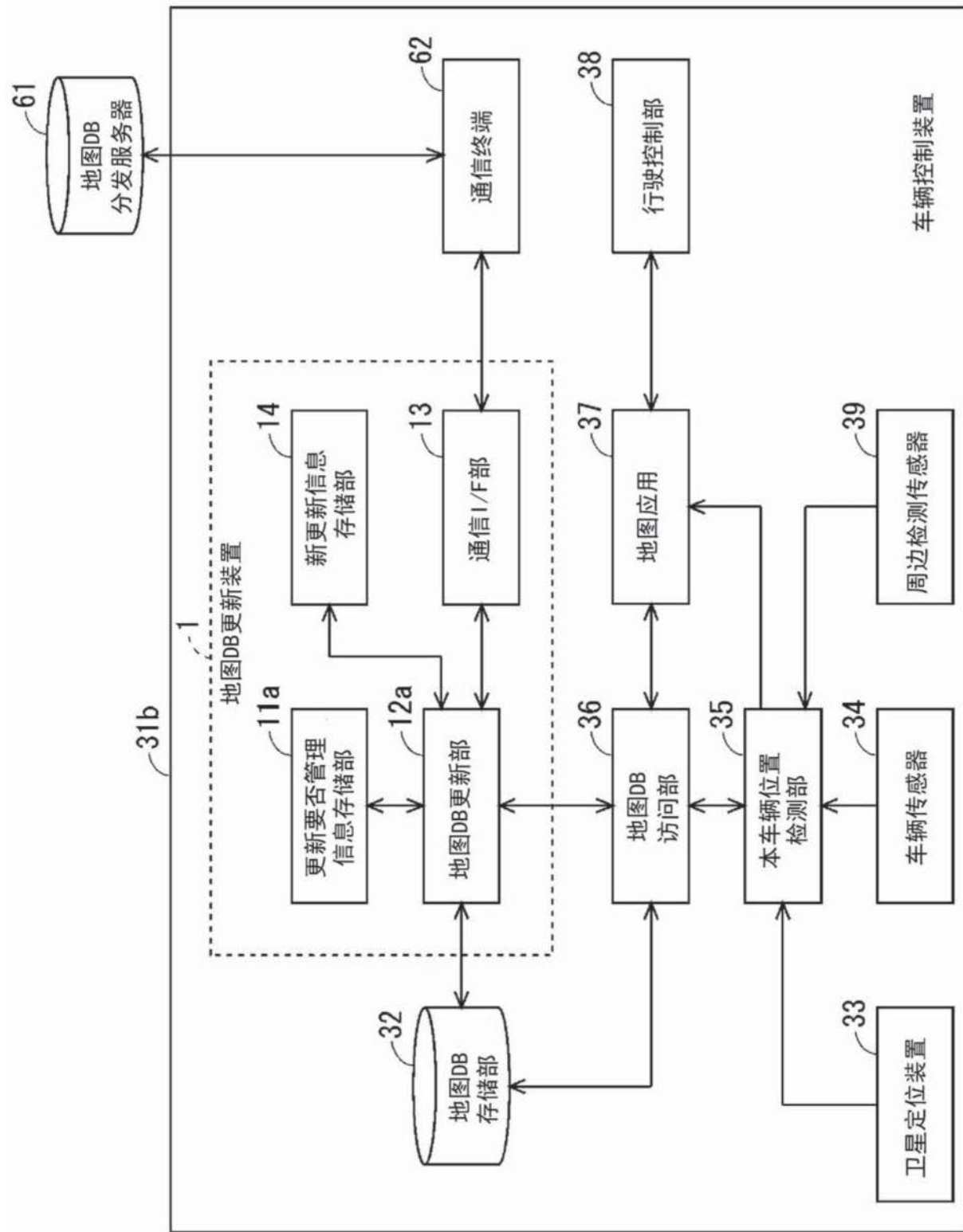


图13

31	32	33	34	35
26	27	28	29	30
21	22	23	24	25
16	17	18	19	20
11	12	13	14	15
06	07	08	09	10
01	02	03	04	05

(a)

31	32	33	34	35
26	27	28	29	30
21	22	23	24	25
16	17	18	19	20
11	12	13	14	15
06	07	08	09	10
01	02	03	04	05

(b)

31	32	33	34	35
26	27	28	29	30
21	22	23	24	25
16	17	18	19	20
11	12	13	14	15
06	07	08	09	10
01	02	03	04	05

(c)

图14

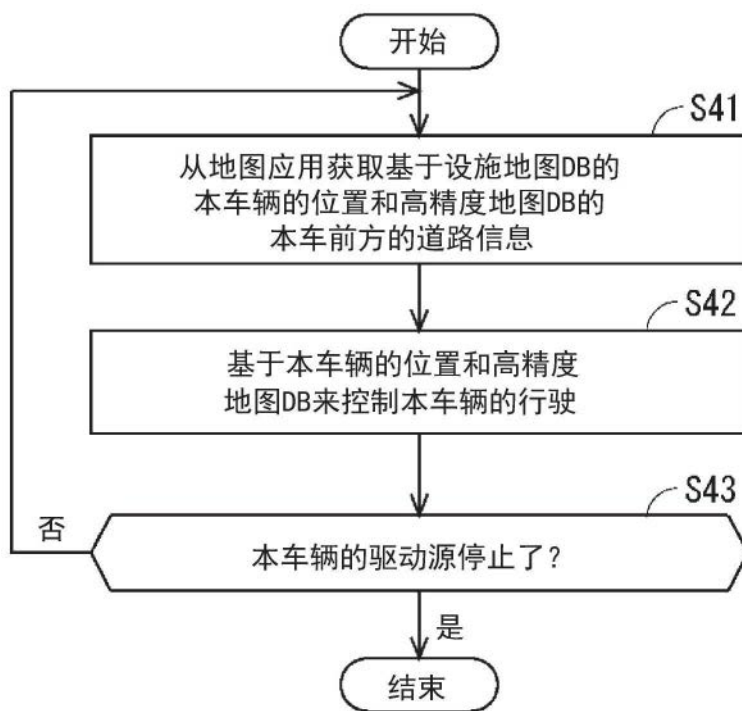


图15

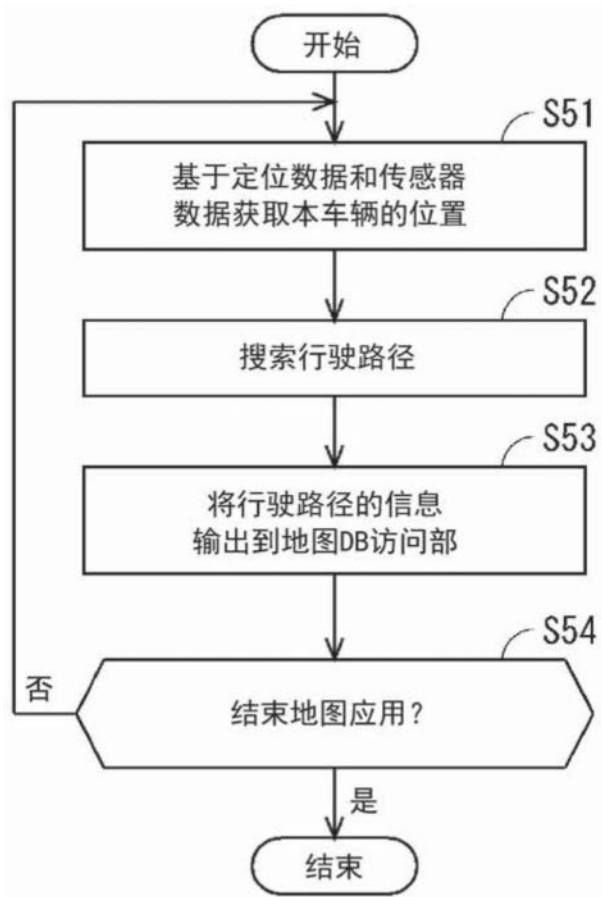


图16

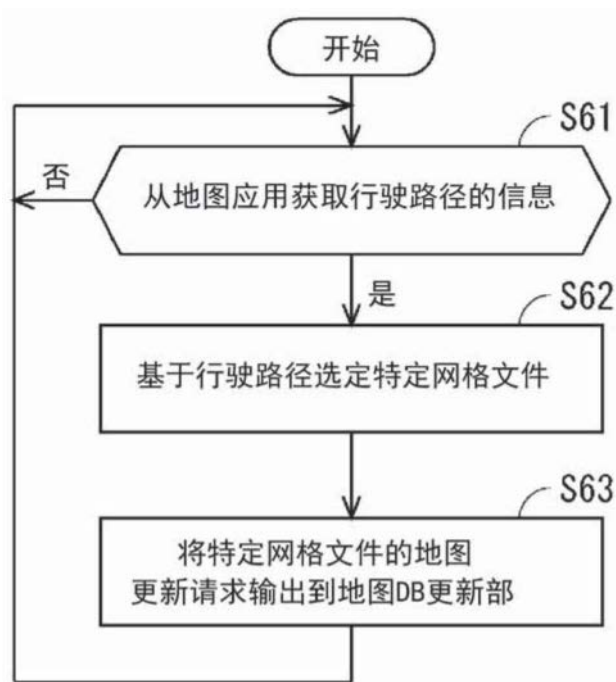


图17

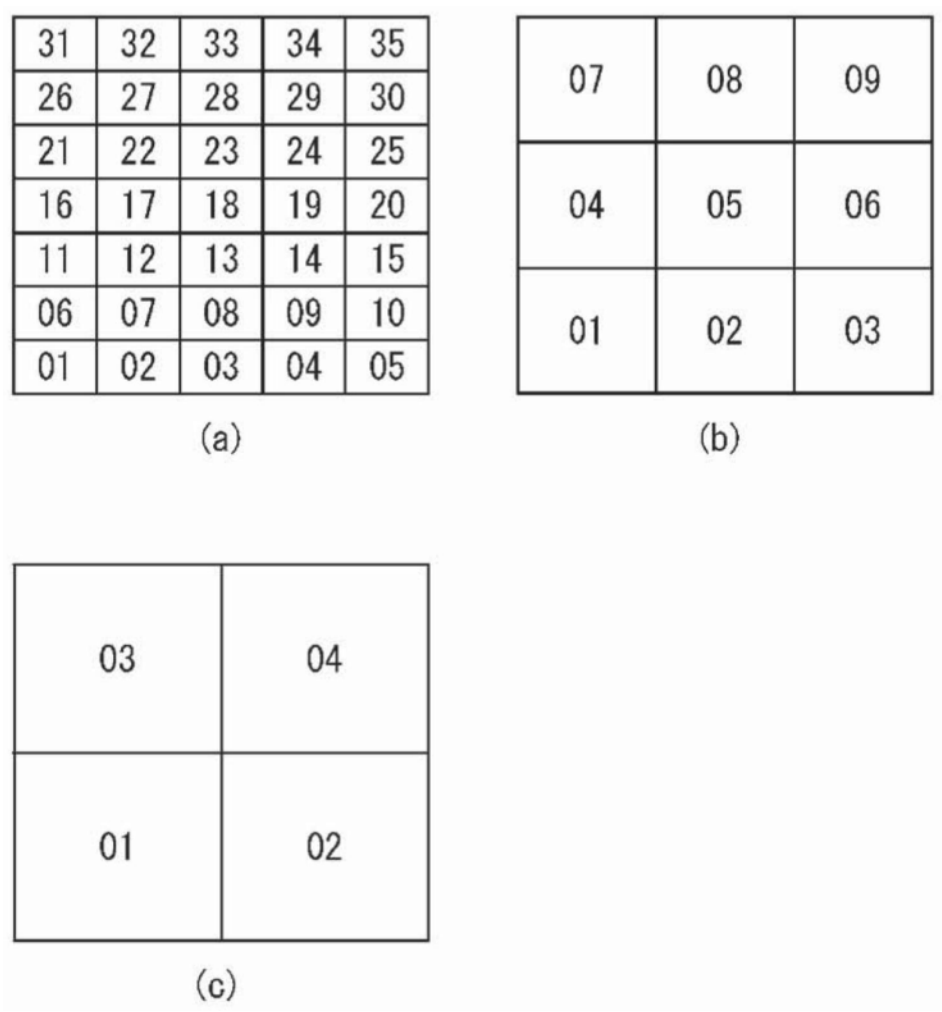


图18

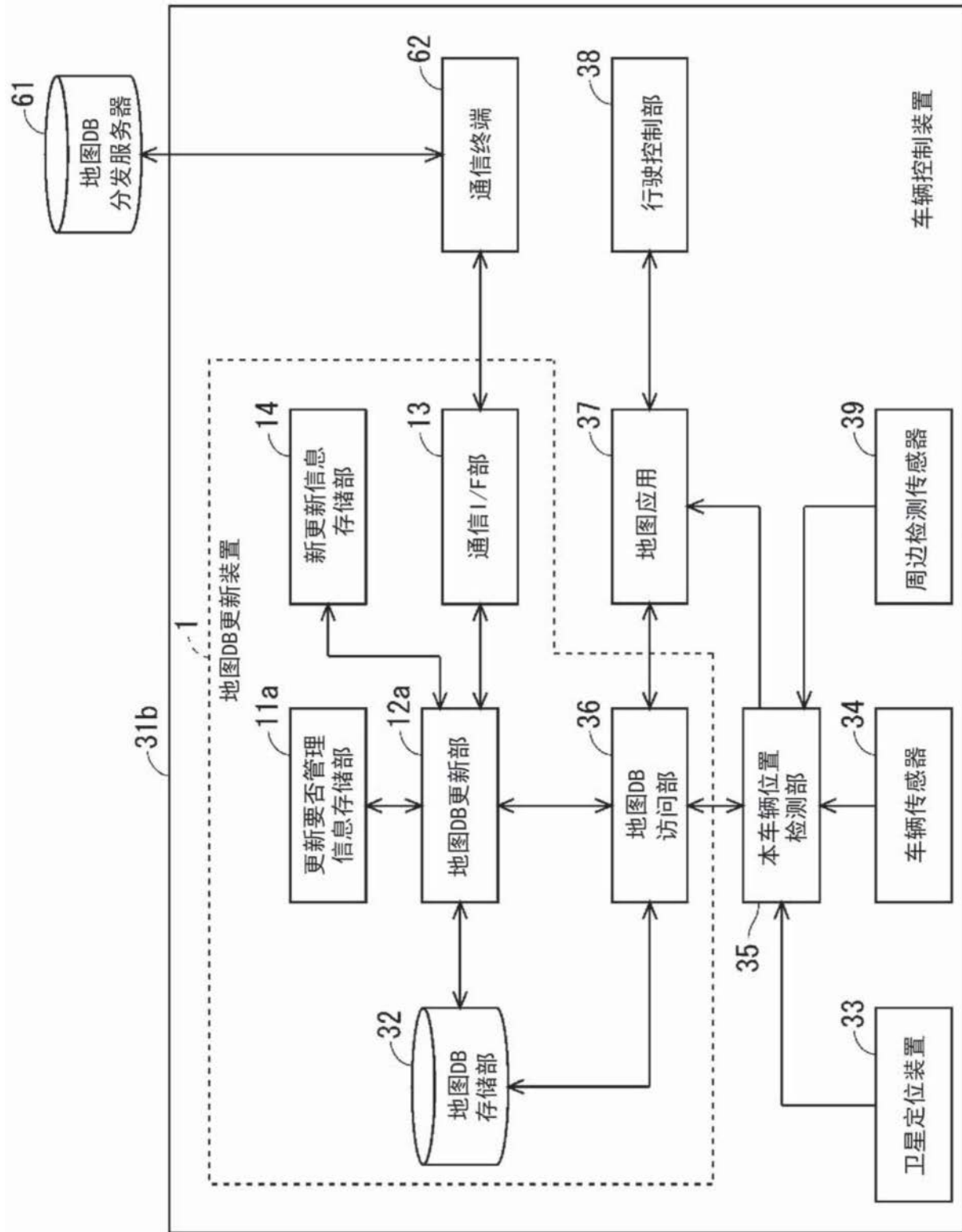


图19



图20

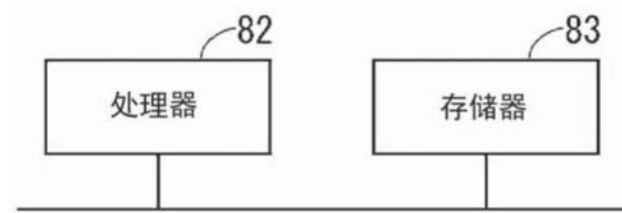


图21