



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102435187 B

(45) 授权公告日 2015. 08. 05

(21) 申请号 201110251120. 5

(22) 申请日 2011. 08. 29

(30) 优先权数据

196304/2010 2010. 09. 02 JP

(73) 专利权人 卡西欧计算机株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 三本木正雄

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 杨谦 胡建新

(51) Int. Cl.

G01C 21/00(2006. 01)

G01C 21/08(2006. 01)

G01S 19/42(2010. 01)

(56) 对比文件

JP 特开 2004-361363 A, 2004. 12. 24, 全文.

JP 特开 2006-242578 A, 2006. 09. 14, 全文.

JP 特开 2002-277528 A, 2002. 09. 25, 说明书第 0018-0033 段、附图 1-4.

审查员 索子繁

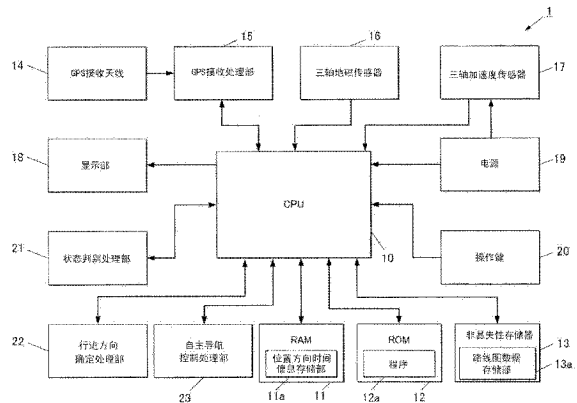
权利要求书2页 说明书13页 附图6页

(54) 发明名称

定位装置及定位方法

(57) 摘要

定位装置具备:GPS 接收处理部 (15), 直接检测自己的当前位置并取得定位位置数据; CPU(10), 控制上述 GPS 接收处理部 (15) 的动作定时, 使其非连续地取得定位位置数据; 三轴地磁传感器 (16) 及三轴加速度传感器 (17), 对移动动作进行计测; 状态判别处理部 (21), 基于上述三轴地磁传感器 (16) 及三轴加速度传感器 (17) 的计测结果, 判别移动方法; 路线图数据存储部 (13a), 存储铁道路线图的信息; 以及行进方向确定处理部 (22) 和 CPU(10), 基于上述 GPS 接收处理部 (15) 测定的定位位置数据、上述铁道路线图的信息, 判别上述状态判别处理部 (21) 判定为是利用电车的移动状态的期间的移动路径。



1. 一种定位装置,其特征在于,具备:

位置定位单元,基于电波直接对自己的当前位置进行定位,取得定位位置数据;

定位控制单元,控制上述位置定位单元的动作定时,使其非连续地取得定位位置数据;

移动计测单元,使用三轴地磁传感器和三轴加速度传感器,进行移动动作的计测;

移动方法判别单元,基于上述移动计测单元的计测结果,判别移动方法;

地图数据存储单元,存储铁道路线图的信息;以及

移动路径判别单元,基于上述位置定位单元定位的定位位置数据、以及上述铁道路线图的信息,判别上述移动方法判别单元判定为是利用电车的移动状态的期间的移动路径,

上述移动方法判别单元在上述三轴地磁传感器由于磁场紊乱而无法进行计测时,判断为是电车已发车的定时,上述定位控制单元在上述判断为电车已发车的定时起经过规定时间后,使上述位置定位单元的测定开始。

2. 根据权利要求1所述的定位装置,其特征在于,

在上述移动方法判别单元判别为已乘上电车的情况下,上述定位控制单元使上述位置定位单元动作,取得第一地点的定位位置数据,

在上述移动方法判别单元判别为已从上述电车下车的情况下,上述定位控制单元使上述位置定位单元动作,取得第二地点的定位位置数据,

上述移动路径判别单元若取得上述第一地点的定位位置数据及上述第二地点的定位位置数据,则决定该电车移动状态的期间的移动路径。

3. 根据权利要求2所述的定位装置,其特征在于,

在上述移动方法判别单元判别为移动方法从利用电车的移动状态变化成了停止状态的情况下,上述定位控制单元使上述位置定位单元动作,取得停止地点的定位位置数据。

4. 根据权利要求2所述的定位装置,其特征在于,

在取得上述第一地点的定位位置数据后至上述移动方法判别单元判别为已从电车下车为止的期间,上述定位控制单元不使上述位置定位单元动作。

5. 根据权利要求1所述的定位装置,其特征在于,具备:

位置计算单元,基于上述移动计测单元的计测来计算移动量及移动方向,基于该计算出的移动量及移动方向、和该移动期间中成为基准的位置信息,计算移动路径,

在上述位置定位单元取得了定位位置数据的情况下,上述位置计算单元将该定位位置数据用作成为上述基准的位置信息,

上述移动路径判别单元基于上述位置定位单元和上述位置计算单元计算出的位置信息、以及上述铁道路线图的信息,判别上述移动种类判别单元判别为是利用电车的移动状态的期间的移动路径。

6. 一种定位方法,利用基于电波直接对位置进行定位并取得定位位置数据的位置定位单元、使用三轴地磁传感器和三轴加速度传感器进行移动动作的计测的移动计测单元、以及铁道路线图的信息,求出移动路径,其特征在于,包括:

定位控制步骤,控制上述位置定位单元的动作定时,使其非连续地取得定位位置数据;

移动方法判别步骤,基于上述移动计测单元的计测结果,进行移动方法的判别;以及

移动路径判别步骤,基于上述位置定位单元定位的位置信息、以及上述铁道路线图的信息,判别在上述移动方法判别步骤中判别出的电车移动的期间的移动路径,

上述移动方法判别步骤在上述三轴地磁传感器由于磁场紊乱而无法进行计测时,判断为是电车已发车了的定时,上述定位控制步骤在上述判断为电车已发车了的定时起经过规定时间后,使上述位置定位单元的测定开始。

## 定位装置及定位方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及利用了卫星定位系统的定位装置及定位方法。

### 背景技术

[0002] 以往,具有兼用如下功能的定位装置,所述功能是利用 GPS(Global Positioning System) 等卫星定位系统对绝对位置进行定位的功能、和利用具备例如加速度传感器和方位传感器的动作传感器基于自主导航计算位置的功能。

[0003] 通过兼用这些功能,能够降低从定位卫星接受电波的频度,削减耗电。

[0004] 作为自主导航功能用的动作传感器,例如能够使用加速度传感器、角速度传感器、大气压传感器以及磁传感器。

[0005] 通过提取这些传感器的输出图案的特征,定位装置能够判断佩戴有该定位装置的用户移动状态。

[0006] 例如,在专利文献 1(日本特开 2002-48589 号公报)中,公开了利用加速度传感器的波形的差别或由大气压传感器检测的上下方向速度的有无来判别移动体的移动方式的技术。

### 发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供能够高精度地取得包括利用电车的移动在内的移动路径的轨迹的低耗电的定位装置及定位方法。

[0008] 为了达到上述目的,本发明的一个方式的定位装置的特征在于,具备:位置定位单元,直接对自己的当前位置进行定位,取得定位位置数据;定位控制单元,控制上述位置定位单元的动作定时,使其非连续地取得定位位置数据;移动计测单元,进行移动动作的计测;移动方法判别单元,基于上述移动计测单元的计测结果,判别移动方法;地图数据存储单元,存储铁道路线图的信息;以及移动路径判别单元,基于上述位置定位单元所定位的定位位置数据、以及上述铁道路线图的信息,判别上述移动方法判别单元判定为是利用电车的移动状态的期间的移动路径。

[0009] 为了达到上述目的,本发明的一个方式的定位方法,利用直接对位置进行定位并取得定位位置数据的位置定位单元、进行动作的计测的移动计测单元和铁道路线图的信息,求出移动路径,其特征在于,包括:定位控制步骤,控制上述位置定位单元的动作定时,使其非连续地取得定位位置数据;移动方法判别步骤,基于上述移动计测单元的计测结果,进行移动方法的判别;以及移动路径判别步骤,基于上述位置定位单元所定位的位置信息、以及上述铁道路线图的信息,判别在上述移动方法判别步骤中判别出的电车移动的期间的移动路径。

### 附图说明

[0010] 图 1 是表示本发明的实施方式的定位装置的框图。

- [0011] 图 2 是定位处理的第一流程图。  
[0012] 图 3 是定位处理的第二流程图。  
[0013] 图 4 是定位处理的第三流程图。  
[0014] 图 5 是定位处理的第四流程图。  
[0015] 图 6 是表示利用了电车的移动路径的测定例子的图。

### 具体实施方式

- [0016] 以下,基于附图说明本发明的实施方式。
- [0017] 图 1 是表示定位装置的内部结构的框图。
- [0018] 定位装置 1 是用户佩戴着利用的便携式的定位装置。
- [0019] 该定位装置 1 具备进行装置整体的总体控制及运算处理的 CPU10(定位控制单元)、对 CPU10 提供作业用存储空间的 RAM(Random Access Memory)11、储存 CPU10 所执行的程序或初始数据的 ROM(Read Only Memory)12、非易失性存储器 13、接收从 GPS 卫星发送来的电波的 GPS 接收天线 14、对接收电波进行解调来进行译码处理的作为位置定位单元的 GPS 接收处理部 15、计测三个轴向的地磁的三轴地磁传感器 16、计测三个轴向的加速度的三轴加速度传感器 17、基于来自 CPU10 的输出控制信号来进行输出显示的显示部 18、向 CPU10 以及三轴加速度传感器 17 供给电力的电源 19、将用户的操作内容转变为信号后向 CPU10 输出的操作键 20、判别用户的移动方法的作为移动方法判别单元的状态判别处理部 21、判定用户的行进方向的行进方向确定处理部 22、以及计算用户的移动量的自主导航控制处理部 23(位置计算单元)等。
- [0020] RAM11 具备位置方向时间信息存储部 11a。
- [0021] 该位置方向时间信息存储部 11a 暂时存储乘坐的电车 (electric train) 开始移动时的乘车位置、行进方向以及乘车时刻的信息。
- [0022] ROM12 中存储有供 CPU10 读取并执行的程序 12a。
- [0023] 该程序 12a 例如为定位装置 1 的控制程序或定位处理程序。
- [0024] 该程序 12a 还能够存储在非易失性存储器 13 中。
- [0025] 或者也可以是,在 CDROM 或闪存器这样的移动式存储介质中记录执行程序 12a, CPU10 经由读取装置来执行该程序 12a。
- [0026] 此外,程序 12a 也能够适用以载波为介质、经由通信线路被下载至定位装置 1 中的方式。
- [0027] 非易失性存储器 13 例如为 EEPROM(Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory)。
- [0028] 在该非易失性存储器 13 中包括有路线图数据存储部 13a(地图数据存储单元)。
- [0029] 在路线图数据存储部 13a 中存储有铁道路线信息、车站的位置信息等。
- [0030] 用户能够按照需要从外部取得该路线图数据,能够更新为最新信息。
- [0031] 此外,在该非易失性存储器 13 中不仅可以存储路线图信息,还可以存储更详细的地图数据。
- [0032] GPS 接收处理部 15 对经由 GPS 接收天线 14 接收的多个来自 GPS 卫星的电波进行解调。

[0033] 然后,该 GPS 接收处理部 15 基于解调后的多个来自 GPS 卫星的信号求出当前位置,按照规定的格式将结果向 CPU10 输出。

[0034] 该 GPS 接收处理部 15 基于来自 CPU10 的指令,间歇性地进行动作。

[0035] 三轴地磁传感器 16 例如为能够利用磁阻元件计测三个轴向的磁场的传感器。

[0036] 通过该三轴地磁传感器测定地磁并向 CPU10 输出。

[0037] 三轴加速度传感器 17 为能够计测三个轴向的加速度的传感器。

[0038] 在用户处于静止的状态时,该三轴加速度传感器 17 计测地球的重力加速度,向 CPU10 输出计测数据。

[0039] 通过这些三轴地磁传感器 16 以及三轴加速度传感器构成移动计测单元。

[0040] 显示部 18 例如为 LCD(液晶显示器)。

[0041] 或者,该定位装置 1 也可以具备有机 ELD(Electro-Luminescent Display)等其他显示方式的显示部。

[0042] 该显示部 18 能够基于来自 CPU10 的信号,例如将定位位置或移动路径的信息与从非易失性存储器 13 读出的地图数据重叠显示。

[0043] 在状态判别处理部 21 经由 CPU10 取得三轴地磁传感器 16 以及三轴加速度传感器 17 的测定数据,基于利用这些计测数据而得到的运算结果,判别佩戴着定位装置 1 的用户的动作状态。

[0044] 通过本实施方式的状态判别处理部 21 能够判别的状态中,包括用户的停止状态、步行状态以及利用电车的移动状态。

[0045] 而且,还可以是能够判别利用汽车、自行车等的移动状态、利用自动扶梯、自动人行道等的移动状态,或者还可以是能够对步行状态和行驶状态进行判别。

[0046] 步行状态和利用电车的移动状态的判别,能够基于三轴地磁传感器 16 以及三轴加速度传感器 17 的计测,如下所示那样来进行。

[0047] 首先,在步行状态的情况下,状态判别处理部 21 能够根据两传感器的输入决定恒定的重力加速度,并且能够根据地磁的朝向决定铅垂方向和行进方向。

[0048] 在佩戴着定位装置 1 的用户步行的过程中,在每一步中用户的重心在铅垂方向上移动,由此计测铅垂方向加速度的周期性变化。

[0049] 在利用电车移动时,首先,由于电车的马达的动作,车辆内的磁场紊乱,三轴地磁传感器的输出不稳定地持续变化。

[0050] 另一方面,由于三轴地磁传感器的输出紊乱而不能鉴别行进方向,但是,三轴加速度传感器 17 的输出由于发车时的加速度而在与重力方向垂直的面内显示出变化。

[0051] 此外,在电车的行驶过程中,在该水平面内与发车时的加速度大致垂直的方向上,观测不到在利用汽车的移动中的特征性的加速度变化。

[0052] 具体地说,在利用汽车的移动的情况下,在水平面内与行进方向垂直的方向上观测到 1 ~ 3Hz 的特征性的振动,相对于此,在利用电车的移动的情况下,不产生该振动。

[0053] 因此,对三轴加速度传感器 17 的输出之中的水平面内的数据,进行傅里叶变换,求出该频带的振幅强度,通过与规定的阈值比较,鉴别是否是利用电车的移动。

[0054] 行进方向确定处理部 22 在成为利用电车的移动状态后,进行利用初始位置数据以及利用电车的移动开始后的位置数据、一边参照路线图的数据一边判别该电车行驶的路

线和行进方向的处理。

[0055] 通过该行进方向确定处理部 22 和 CPU10 构成移动路径判别单元。

[0056] 自主导航控制处理部 23 经由 CPU10 取得三轴地磁传感器 16 以及三轴加速度传感器 17 的计测数据,基于这些计测数据计算用户的移动方向和移动距离。

[0057] 在本实施方式的定位装置 1 中,该自主导航控制处理部 23 计算用户在步行状态下的移动距离。

[0058] 接着,利用流程图说明本发明的定位处理的动作顺序。

[0059] 图 2 是表示 CPU10 执行的定位处理的控制顺序的流程图。

[0060] 此外,图 3~图 5 是表示在图 2 的流程图内分别调用的停止后处理、步行后处理以及电车后处理的控制顺序的流程图。

[0061] 该定位处理的控制处理基于来自操作键 20 的输入信号而开始。

[0062] 若控制处理开始,则如图 2 所示,首先,CPU10 进行初始设定(步骤 S11)。

[0063] 具体地说,CPU10 使 GPS 接收处理部 15 动作,直接取得自己的当前位置的数据。

[0064] 此外,CPU10 从状态判别处理部 21 取得用户的动作状态的判别结果。

[0065] 在判别为是停止状态的情况下,CPU10 将停止标志设定为“开启(ON)”。

[0066] 在判别为是步行状态的情况下,CPU10 将步行标志设定为“开启”。

[0067] 此外,在判别为是利用电车的移动状态的情况下,CPU10 将电车标志设定为“开启”。

[0068] 接着,CPU10 将从三轴加速度传感器 17 输入的计测数据中的规定期间的加速度数据,向状态判别处理部 21 发送(步骤 S12)。

[0069] 此外,CPU10 将从三轴地磁传感器 16 输入的计测数据中的规定期间的地磁数据向状态判别处理部 21 发送(步骤 S13)。

[0070] CPU10 基于上一次(初次为在初始设定(步骤 S11)时)从状态判别处理部 21 取得的用户的动作状态进行判别处理(步骤 S14)。

[0071] CPU10 通过确认停止标志、步行标志或者电车标志某个是否为“开启”,来进行该判别处理。

[0072] 在判别为上一动作状态为停止状态的情况下,CPU10 的处理转移至从步骤 S101 开始的停止后处理。

[0073] 在判别为上一动作状态为步行状态的情况下,CPU10 的处理转移至从步骤 S201 开始的步行后处理。

[0074] 此外,在判别为上一动作状态为利用电车的移动状态的情况下,CPU10 的处理转移至从步骤 S301 开始的电车后处理。

[0075] 若转移至步骤 S101,则如图 3 所示,CPU10 向状态判别处理部 21 发送信号,基于在步骤 S11、S12 的处理中向状态判别处理部 21 发送了的加速度数据以及地磁数据,判别用户当前的动作状态。

[0076] 然后,CPU10 从状态判别处理部 21 取得动作状态的判别结果,进行该动作状态的判别处理。

[0077] 在步骤 S101 的判别处理中判别为当前的动作状态接着上一次继续为停止状态的情况下,CPU10 判别是否是 GPS 接收处理部 15 正在对来自 GPS 卫星的电波进行接收处理中

(步骤 S111)。

[0078] GPS 接收处理部 15 的接收处理的有无,分别通过 GPS 标志为“开启”或为“关闭(OFF)”来表示。

[0079] 在判别为是来自 GPS 卫星的电波的接收处理中的情况下,CPU10 继续使 GPS 接收处理部 15 进行 GPS 接收处理(步骤 S112)。

[0080] 此外,CPU10 利用接收且解调后的来自 GPS 卫星的信号,进行位置运算处理(步骤 S113)。

[0081] CPU10 取得从 GPS 接收处理部 15 输出的位置运算处理的结果,将求出的位置以及时刻存储在位置方向时间信息存储部 11a 中(步骤 S114)。

[0082] 之后,CPU10 的处理转移至步骤 S115。

[0083] 另一方面,在步骤 S111 的判别处理中判别为不是来自 GPS 卫星的电波的处理处理中的情况下,向“否”分支,略过步骤 S112 ~ S114 的处理,转移至步骤 S115。

[0084] 接着,CPU10 判别 GPS 接收处理是否已结束。

[0085] 在判别为 GPS 接收处理部 15 没有进行接收处理而 GPS 接收处理已经结束的情况下,CPU10 将 GPS 标志设定为“关闭”(步骤 S116),并且将乘车标志设定为“关闭”(步骤 S117)。

[0086] 之后,CPU10 的处理转移至步骤 S118。

[0087] 在判别为 GPS 接收处理没有结束的情况下,例如在还没有接收需要的卫星电波频率的状况下反复进行接收处理等情况下,GPS 标志保持“开启”不变,CPU10 的处理转移至步骤 S118。

[0088] CPU10 执行停止处理(步骤 S118)。

[0089] 在该停止处理中,CPU10 使自主导航控制处理部 23 中的移动量及移动方向的计算停止。

[0090] 之后,CPU10 的处理返回步骤 S12。

[0091] 在步骤 S101 的判别处理中判别为当前的动作状态为步行状态的情况下,CPU10 执行步行处理(步骤 S121)。

[0092] 在该步行处理中,CPU10 使自主导航控制处理部 23 动作,取得自主计测出的当前位置数据。

[0093] 然后,CPU10 将当前位置数据存储在位置方向时间信息存储部 11a 中,并且向显示部 18 发送信号,在显示画面上显示当前位置。

[0094] 接着,CPU10 将停止标志设定为“关闭”(步骤 S122),此外,将步行标志设定为“开启”(步骤 S123)。

[0095] 之后,CPU10 执行 GPS 接收开始处理(步骤 S124),此外,将 GPS 标志设定为“开启”(步骤 S125)。

[0096] 然后,CPU10 的处理返回步骤 S12。

[0097] 在步骤 S101 的判别处理中判别为当前的动作状态为利用电车的移动状态的情况下,CPU10 向 GPS 接收处理部 15 发送信号,使 GPS 接收处理开始(步骤 S131),并且将 GPS 标志设定为“开启”(步骤 S132)。

[0098] 接着,CPU10 将停止标志设定为“关闭”(步骤 S133),此外,将电车标志设定为“开



启”（步骤 S134）。

[0099] 之后，CPU10 的处理返回步骤 S12。

[0100] 在步骤 S14 的判别处理中判别为上一次的动作状态为步行状态的情况下（即步行标志为“开启”），CPU10 的处理转移至步骤 S201。

[0101] 然后，如图 4 所示，CPU10 从状态判别处理部 21 取得用户当前的动作状态。

[0102] 然后，CPU10 进行该动作状态的判别处理。

[0103] 在步骤 S201 的判别处理中判别为当前的动作状态为停止状态的情况下，CPU10 进行停止处理（步骤 S211），使在步行状态的期间执行的自主导航控制处理部 23 的处理停止。

[0104] 然后，CPU10 将步行标志设定为“关闭”（步骤 S212），并且将停止标志设定为“开启”（步骤 S213）。

[0105] 之后，CPU10 的处理返回步骤 S12。

[0106] 在步骤 S201 的判别处理中判别为当前的动作状态继续为步行状态的情况下，CPU10 判别 GPS 接收处理部 15 是否是正在进行来自 GPS 卫星的电波的接收处理中（步骤 S221）。

[0107] 在判别为是来自 GPS 卫星的电波的接收处理中的情况下，CPU10 继续使 GPS 接收处理部 15 进行 GPS 接收处理（步骤 S222），此外，利用接收并解调后的来自 GPS 卫星的信号，进行位置运算处理（步骤 S223）。

[0108] CPU10 取得从 GPS 接收处理部 15 输出的位置运算结果，将该位置以及时刻存储在位置方向时间信息存储部 11a 中（步骤 S224）。

[0109] 之后，CPU10 的处理转移至步骤 S225。

[0110] 另一方面，在步骤 S221 的判别处理中判别为不是来自 GPS 卫星的电波的接收处理中的情况下，向“否”分支，CPU10 的处理略过步骤 S222 ~ S224，向步骤 S225 转移。

[0111] 接着，CPU10 判别 GPS 接收处理是否结束（步骤 S225）。

[0112] 在判别为没有通过 GPS 接收处理部 15 进行接收处理而 GPS 接收处理已经结束的情况下，CPU10 将 GPS 标志设定为“关闭”（步骤 S226）。

[0113] 此外，CPU10 将乘车标志设定为“关闭”（步骤 S227）。

[0114] 之后，CPU10 的处理向步骤 S228 转移。

[0115] 在判别为 GPS 接收处理没有结束的情况下，CPU10 的处理略过步骤 S226 ~ S227 向步骤 S228 转移。

[0116] CPU10 执行步行处理（步骤 S228）。

[0117] 在步行状态持续过程中，CPU10 使自主导航控制处理部 23 计算移动量以及移动方向，并且以规定的时间间隔使 GPS 接收处理部 15 动作，来取得和更新成为自主导航的基准的位置数据。

[0118] 此外，CPU10 将求出的位置以及移动路径的数据显示在显示部 18 上。

[0119] 之后，CPU10 的处理返回步骤 S12。

[0120] 在步骤 S201 的判别处理判别为当前的动作状态为利用电车的移动状态的情况下，CPU10 将此定时设定为利用电车的移动开始的定时（步骤 S231）。

[0121] CPU10 首先执行停止处理，使在步行中执行的基于自主导航控制处理部 23 的自主导航处理停止。

- [0122] 此外, CPU10 在显示部 18 上显示用户当前正在利用电车进行移动的事实。
- [0123] 接着, CPU10 向 GPS 接收处理部 15 发送指令, 使 GPS 接收处理开始, 使电车的移动开始位置的数据的取得动作开始。
- [0124] CPU10 将 GPS 标志设定为“开启”(步骤 S233), 将步行标志设定为“关闭”(步骤 S234), 此外, 将电车标志设定为“开启”(步骤 S235)。
- [0125] 在步骤 S14 的判别处理中判别为上一次的动作状态为利用电车的移动状态的情况下(即电车标志为“开启”), CPU10 的处理向步骤 S301 转移。
- [0126] 然后, 如图 5 所示, CPU10 向状态判别处理部 21 发送信号, 从状态判别处理部 21 取得用户当前的动作状态, 进行该动作状态的判别处理。
- [0127] 在步骤 S301 的判别处理中判别为当前的动作状态为停止状态的情况下, CPU10 的处理向步骤 S311 转移。
- [0128] 在该情况下, 在电车停止的情况下, 判断为用户没有下车而还正乘车。
- [0129] CPU10 向 GPS 接收处理部 15 发送指令, 使来自 GPS 卫星的电波的接收处理开始, 并且将 GPS 标志设定为“开启”(步骤 S312)。
- [0130] 此外, CPU10 将乘车标志设定为“开启”(步骤 S313), 将电车标志设定为“关闭”(步骤 S314), 而且将停止标志设定为“开启”(步骤 S315)。
- [0131] CPU10 进行停止处理继续使自主导航控制处理部 23 的处理处于停止状态, 此外, 显示部 18 显示在当前电车的内部处于停止状态的事实。
- [0132] 然后, CPU10 的处理返回步骤 S12 的处理。
- [0133] 在步骤 S301 的判别处理中判别为当前的动作状态为步行状态的情况下, CPU10 的处理向步骤 S321 转移。
- [0134] 在该情况下, CPU10 判断为在电车停止后用户已下车, 使下车位置的信息的取得开始。
- [0135] CPU10 向 GPS 接收处理部 15 发送指令, 使来自 GPS 卫星的电波的接收处理开始, 并且将 GPS 标志设定为“开启”(步骤 S322)。
- [0136] 此外, CPU10 将电车标志设定为“关闭”(步骤 S323), 将步行标志设定为“开启”(步骤 S323)。
- [0137] 之后, CPU10 进行步行处理(步骤 S325)。
- [0138] CPU10 使自主导航控制处理部 23 开始移动量和移动方向的计算处理, 然后, 返回步骤 S12 的处理。
- [0139] 在步骤 S301 的判别处理中判别为当前的动作状态继续为利用电车的移动状态的情况下, 首先, CPU10 判别 GPS 接收处理部 15 是否正在进行来自 GPS 卫星的电波的接收处理中(步骤 S331)。
- [0140] 在判别为是来自 GPS 卫星的电波的接收处理中的情况下, CPU10 继续使 GPS 接收处理部 15 进行 GPS 接收处理(步骤 S332), 此外, 利用对来自 GPS 卫星的电波进行接收并解调后的信号, 进行位置运算处理(步骤 S333)。
- [0141] CPU10 取得从 GPS 接收处理部 15 输出的位置运算结果, 将该位置信息以及时刻信息存储在位置方向时间信息存储部 11a 中(步骤 S334)。
- [0142] 之后, CPU10 的处理向步骤 S335 的判别处理转移。

[0143] 另一方面,在步骤 S331 的判别处理中判别为不是来自 GPS 卫星的电波的接收处理中的情况下,CPU10 的处理向“否”分支,略过步骤 S332 ~ S334,向步骤 S335 的判别处理转移。

[0144] 在步骤 S335 的判别处理中,CPU10 判别 GPS 接收处理是否结束。

[0145] 在判别为 GPS 接收处理部 15 没有进行接收处理而 GPS 接收处理已经结束的情况下,CPU10 将 GPS 标志设定为“关闭”(步骤 S336),此外,将乘车标志设定为“关闭”(步骤 S337)。

[0146] 之后,CPU10 的处理返回步骤 S12。

[0147] 在步骤 S335 的判别处理中判别为 GPS 接收处理没有结束的情况下,CPU10 的处理返回至步骤 S12。

[0148] 接着,一边参照流程图一边说明在利用电车进行移动时执行上述的定位控制处理时的具体的动作例子。

[0149] 图 6 是表示本实施方式的利用电车移动时的定位结果的具体例子的图。

[0150] 若定位装置 1 的用户在车站 B1 乘坐电车,该电车启动,则 CPU10 从状态判别处理部 21 取得的动作状态的判别结果从步行状态向利用电车的移动状态变化(步骤 S14、S201)。

[0151] 通过该变化,CPU10 判定为用户已经乘坐电车。

[0152] CPU10 进行停止处理来使自主导航控制处理部 23 的自主导航(步骤 S231)中止,此外,向 GPS 接收处理部 15 发送指令,使 GPS 接收处理开始(步骤 S232)。

[0153] 接着,CPU10 将 GPS 标志设定为“开启”(步骤 S233),将步行标志设定为“关闭”(步骤 S234),此外,将电车标志切换为“开启”(步骤 S235)。

[0154] 或者,在用户乘车后到电车出发之前存在停止时间的情况下,从状态判别处理部 21 取得的动作状态的判别结果从步行状态经由停止状态向利用电车的移动状态变化。

[0155] 在该情况下,首先,CPU10 在变化为停止状态的之时(步骤 S14、S201)执行停止处理,使自主导航控制处理部 23 的自主导航中止(步骤 S211)。

[0156] 之后,CPU10 将步行标志设定为“关闭”(步骤 S212),此外,将停止标志设定为“开启”(步骤 S213)。

[0157] 在变化为停止状态后至电车出发为止,从状态判别处理部 21 取得的动作状态的判别结果重复停止状态(步骤 S14、步骤 S101)。

[0158] 在此期间,GPS 标志为“关闭”(步骤 S111),因此,CPU10 仅重复停止处理(步骤 S117)。

[0159] 若电车出发了,则从状态判别处理部 21 向 CPU10 输入的动作状态的判别结果从停止状态切换为利用电车的移动状态(步骤 S14、S101)。

[0160] 在该情况下,CPU10 判断为在之前的步行状态时搭乘了电车。

[0161] CPU10 向 GPS 接收处理部 15 发送指令,使 GPS 接收处理开始(步骤 S131),将 GPS 标志设定为“开启”(步骤 S132)。

[0162] 此外,CPU10 将停止标志设定为“关闭”(步骤 S133),并且将电车标志设定为“开启”(步骤 S134)。

[0163] 若乘坐的电车持续行驶,则从状态判别处理部 21 输入的动作状态的判别结果连

续利用电车的移动状态（步骤 S14、步骤 S301）。

[0164] 直到在步骤 S231、S132 中开始的 GPS 接收处理结束为止，分别执行 GPS 接收处理、位置运算处理以及位置时刻存储处理（步骤 S331 ~ S334）。

[0165] 此时取得且存储在位置方向时间信息存储部 11a 中的位置数据是乘车地点数据。

[0166] 另一方面，若 GPS 接收处理结束，则 GPS 标志设定为“关闭”（步骤 S335、S336），此后电车行驶的期间不进行位置数据的取得。

[0167] 此外，乘车标志再次设定为“关闭”（步骤 S337）。

[0168] 另外，即使在电车移动过程中用户在车内移动，也能够通过三轴地磁传感器 16 的输出判断为利用电车的移动状态没有结束，因此，不变化为步行状态。

[0169] 若电车到达途中车站 B2 ~ B7 而停止，则从状态判别处理部 21 输入的动作状态的判别结果从利用电车的移动状态切换为停止状态（步骤 S14、S301）。

[0170] CPU10 向 GPS 接收处理部 15 发送指令，使 GPS 接收处理开始（步骤 S311），并且将 GPS 标志设定为“开启”（步骤 S312）。

[0171] 此外，乘车标志设定为“开启”，电车标志设定为“关闭”，而且停止标志设定为“开启”（步骤 S313 ~ S315）。

[0172] 然后，进行停止处理（步骤 S316）。

[0173] 若电车从途中车站 B2 ~ B7 发车，则从状态判别处理部 21 输入 CPU10 的动作状态的判别结果从停止状态变化为利用电车的移动状态（步骤 S14、步骤 S101）。

[0174] 此时，GPS 接收处理已经开始（步骤 S131），此外，GPS 标志已经设定为“开启”（步骤 S132）。

[0175] 而且，停止标志设定为“关闭”（步骤 S133），此外，电车标志设定为“开启”（步骤 S134）。

[0176] 若乘坐的电车持续行驶，则从状态判别处理部 21 输入的动作状态的判别结果连续成为利用电车的移动状态（步骤 S14、步骤 S301）。

[0177] 直到在步骤 S231、S132 中开始的 GPS 接收处理结束为止，分别执行 GPS 接收处理、位置运算处理以及位置时刻存储处理（步骤 S331 ~ S334）。

[0178] 若 GPS 接收处理结束，则 GPS 标志设定为“关闭”（步骤 S335、S336），此外，乘车标志再次设定为“关闭”（步骤 S337）。

[0179] 根据乘车车站的位置数据和通过该 GPS 接收处理求出的当前位置的数据，通过行进方向确定处理部 22 确定从乘车车站的行进方向。

[0180] 若电车到达车站 B8 而用户下车，则从状态判别处理部 21 输入 CPU10 的动作状态的判别结果从利用电车的移动状态变化为步行状态（步骤 S14、步骤 S101）。

[0181] 根据该变化，判定为从电车下车了。

[0182] 首先，通过 GPS 接收处理部 15 进行的 GPS 接收处理开始（步骤 S321）。

[0183] 之后，将 GPS 标志设定为“开启”，将电车标志设定为“关闭”，此外，将步行标志设定为“开启”（步骤 S322 ~ S324）。

[0184] 此外，执行步行处理，向自主导航控制处理部 23 发送指令，由此，开始计测移动量和移动方向，并且以规定的时间间隔进行 GPS 的接收开始处理（步骤 S325）。

[0185] 另外，在电车停在途中车站 B2 ~ B7 过程中在车内移动的情况下，视为暂时下车然

后再次乘车,进行相同的处理。

[0186] 若用户在车站 B8 下车后持续步行状态(步骤 S14、步骤 S201),则由于起初 GPS 标志为“开启”,所以进行 GPS 接收处理、位置运算处理以及位置时刻存储处理(步骤 S221 ~ S224)。

[0187] 然后,利用 GPS 卫星求出并存储在位置方向时间信息存储部 11a 中的位置数据成为用于鉴别下车车站的位置数据。

[0188] 若 GPS 接收处理结束,则将 GPS 标志设定为“关闭”,此外还将乘车标志设定为“关闭”(步骤 S225 ~ S227)。

[0189] 然后,进行步行处理(步骤 S228)。

[0190] 下车之时是在自主导航控制处理部 23 中不存在成为基准的位置数据的状态,基于通过 GPS 接收处理取得的位置数据和从下车之时开始执行的移动量以及移动方向的计测数据,反推出下车车站的位置数据。

[0191] 然后,根据存储在位置方向时间信息存储部 11a 中的乘车地点、下车地点各自的位置数据、以及存储在路线图数据存储部 13a 中的路线图数据,决定电车移动所利用的路线及其区间。

[0192] 此外,CPU10 在存在多个路径等情况下,还参照在车站 B2 取得的行进方向的数据、途中车站 B2 ~ B7 的位置数据,来选择路径。

[0193] 或者,在电车到达车站 B8 停止后用户开始步行动作而下车的情况下,从状态判别处理部 21 输入 CPU10 的判别结果从利用电车的移动状态经由停止状态向步行状态变化。

[0194] 在此情况下,首先,在状态判别处理部 21 的判别结果转移至停止状态的阶段, GPS 接收处理开始(步骤 S311 ~ S312),此外将电车标志设定为“关闭”,并且将乘车标志以及停止标志设定为“开启”(步骤 S313 ~ S315)。

[0195] 此外,进行停止处理(步骤 S316)。

[0196] 此后,若用户开始步行动作而下车(步骤 S14、S101),则首先进行步行处理,通过自主导航控制处理部 23 开始进行自主导航(步骤 S121)。

[0197] 此外,将停止标志设定为“关闭”,将步行标志设定为“开启”(步骤 S122 ~ S123)。

[0198] 下一个 GPS 接收开始处理(步骤 S124)已经开始执行,此外, GPS 标志已经设定为“开启”(步骤 S125)。

[0199] 然后,从状态判别处理部 21 输入 CPU10 的判别结果连续成为步行状态(步骤 S14、步骤 S201),由于起初 GPS 标志为“开启”,从而执行 GPS 接收处理、位置运算处理以及位置时刻存储处理(步骤 S221 ~ S224)。

[0200] 然后,若 GPS 接收处理结束,则将 GPS 标志以及乘车标志切换为“关闭”(步骤 S225 ~ S227)。

[0201] 此外,反复执行步行处理,进行自主导航(步骤 S228)。

[0202] 如上所述,上述实施方式的定位装置 1 具备路线图数据存储部 13a,此外根据三轴加速度传感器 17 的波形图案判别利用电车的移动状态,由此即使在减少利用 GPS 接收处理部 15 进行位置的测定处理的频度的状态下,也能够通过与路线图数据进行比较,来确定利用电车的移动路径。

[0203] 因此,定位装置 1 能够抑制电力的消耗量。

[0204] 此外,在铁道路线那样的被限定的轨道上行驶的情况下,定位装置 1 并用路线图数据和被限定的点的位置数据来取得移动路径,即使省略在移动路径各地点与地图上的道路或路线进行匹配的匹配处理这样的复杂的作业,也能够取得正确的移动路径信息。

[0205] 此外,定位装置 1 在利用电车的移动时利用地图数据确定乘车车站和下车车站,来鉴别移动路径,由此,即使在由于电车的马达产生磁场的影响而不能够利用自主导航功能的情况下,或在利用不具备自主导航功能的定位装置的情况下,也能够在不增加利用 GPS 卫星的卫星定位系统进行位置测定的频度的情况下,取得正确的移动路径信息。

[0206] 此外,定位装置 1 将 GPS 接收处理部 15 进行的位置的测定处理限于利用电车的移动开始时和电车停止时,由此能够高效地取得乘车车站、下车车站以及精度高的移动路径的信息。

[0207] 在此,在上述的实施方式中,定位装置 1 仅在判别为已经下车时基于乘车地点以及下车地点的位置数据决定电车移动的路线路径,但是,也可以按照各个停车车站决定路线路径。

[0208] 定位装置 1 在决定移动路径时将中途车站的信息包括在内,由此即使存在多个路线,也能够更正确地取得路径。

[0209] 此外,定位装置 1 在存储于路线图数据存储部 13a 中的路线图中,不仅保持有作为地图的信息,还能够保持有各运行路线的信息。

[0210] 即使在测定出的车站位置的精度不高的情况下,例如,即使在不能够判别出乘车车站为临近的车站 B11 还是正确的乘车车站 B1 的情况下,定位装置 1 也能够根据与下车车站 B8 相连的路线上的车站只有车站 B1 的情况,判别出乘车车站。

[0211] 此外,即使在路线相连的情况下,例如,也能够通过有无进行直达运行的电车的信息来选择平行路线的路径。

[0212] 此外,上述的实施方式中,基于利用 GPS 卫星求出的位置数据来鉴别乘车车站以及下车车站,但是定位装置 1 也能够利用在乘车前或下车后进行的以 GPS 利用测定地点为基准的基于自主导航的位置数据来鉴别车站。

[0213] 这样,通过并用利用了 GPS 卫星的定位以及自主导航,即使在地下车站或大楼内的车站这样很难通过 GPS 接收处理取得位置数据的情况下,定位装置 1 同样能够利用路线图来选择利用电车的移动路径。

[0214] 此外,在上述的实施方式中,定位装置 1 在途中车站 B2 ~ B7 的停车时间长的情况下,或在到达下车车站 B8 至开始下车为止的时间长的情况下,存在在停止状态的期间进行步骤 S111 ~ S117 的 GPS 接收处理并结束的情况。

[0215] 在该情况下,定位装置 1 设定好电车停止时的接收处理的动作标志,设定成不进行步骤 S124、S131 的 GPS 接收开始处理以及步骤 S125、S132 的将 GPS 标志设定为“开启”的处理。

[0216] [变更例 1]

[0217] 变更例 1 的定位装置的内部结构与上述的实施方式的定位装置 1 的结构相同,从而省略说明。

[0218] 在该变更例 1 的定位装置 1 中,在从利用电车的移动状态向停止状态转移的情况下,不开始 GPS 接收处理。

[0219] 即,在该变更例 1 的定位装置 1 中,删除图 5 的步骤 S311、S312。

[0220] 此外,CPU10 在从停止状态变成了利用电车的移动状态的情况下,在乘车标志为“开启”的情况下,不进行 GPS 接收开始处理以及将 GPS 标志设定为“开启”的处理(步骤 S132、S133),取而代之进行将乘车标志设定为“关闭”的处理。

[0221] 在该变更例 1 的定位装置 1 中,在从利用电车的移动状态转移至了停止状态时, GPS 标志原样保持“关闭”。

[0222] 此后,在判定为持续为停止状态的情况下,原样不变,不进行 GPS 处理(步骤 S111)。

[0223] 仅在判断为从利用电车的移动状态变化为步行状态已下车的情况下,进行 GPS 接收开始处理(步骤 S321)。

[0224] 此外,在该情况下,在从利用电车的移动状态经由停止状态返回利用电车的移动状态的情况下, GPS 接收处理也不开始,将乘车标志设定为“关闭”。

[0225] 另一方面,在从利用电车的移动状态经由停止状态转移至步行状态的情况下,执行步行处理(S121)。

[0226] 在该步行处理中,如上所述,与自主导航处理一起开始以规定的时间间隔开始 GPS 接收处理,进行 GPS 接收处理(步骤 S221 ~ S224)。

[0227] 若 GPS 接收处理结束,则将 GPS 标志以及乘车标志设定为“关闭”(步骤 S226、S227),并且通过步行处理计算下车位置的数据(步骤 S228)。

[0228] 如上所述,变更例 1 的定位装置 1 仅在乘车时和下车时使 GPS 接收处理动作来取得位置数据。

[0229] 然后,基于这 2 点的位置数据和存储在路线图数据存储部 13a 中的路线图数据,决定电车移动的路径,因此,定位装置 1 能够在电车行驶中完全不进行 GPS 的接收动作而抑制电力消耗地取得移动路径数据。

[0230] [变更例 2]

[0231] 变更例 2 的定位装置的结构与上述的实施方式的定位装置 1 的结构相同,从而省略说明。

[0232] 在变更例 2 的定位装置 1 中,若检测出利用电车的移动状态,则计测该利用电车的移动状态的持续时间。

[0233] 此外,CPU10 调用预先设定的例如储存在 ROM12 中的时间间隔的设定数据。

[0234] 然后,CPU10 在 GPS 接收结束状态的判别处理(步骤 S335)之后,进行判别利用电车的移动状态的持续时间是否达到了该设定的时间间隔的处理。

[0235] CPU10 在利用电车的移动状态的持续时间为所设定的时间间隔以上的情况下,在电车行驶中进行 GPS 接收开始处理、将 GPS 标志设定为“开启”的处理以及将乘车标志设置为“开启”的处理。

[0236] 此外,CPU10 重置计测出的利用电车的移动状态的持续时间。

[0237] 如上所述,变更例 2 的定位装置在行驶中以适当的时间间隔进行当前位置的测定处理,由此,即使是特急电车那样的长距离不停车的电车的路径,也能够一边参照路线图数据一边确切地取得路径。

[0238] 此外,在此,变更例 2 的定位装置与变更例 1 的定位装置 1 相同,能够省略电车停

止时的当前位置测定处理。

[0239] 通过该省略,变更例 2 的定位装置在各站停车或拥挤时的运行等频繁停车的情况下,也不以不必要的频度进行当前位置的计测处理,因此,能够抑制电力的消耗量。

[0240] 另外,本发明不限于上述实施方式,能够进行各种变更。

[0241] 例如,在上述说明中,本发明作为例子列举了用于决定不能够进行自主导航的电车的移动路径的情况,但是也能够有效地利用在没有动力的乘用车这样的其他铁道中。

[0242] 此外,本发明中,在上述的实施方式中,进行了利用 GPS 卫星的位置测定,但是可以利用其他卫星定位系统例如 GLONASS(Global Navigation Satellite System),也能够利用通过便携电话与便携电话的基站之间的通信进行的位置测定。

[0243] 此外,本发明通过基于三轴加速度传感器及三轴地磁传感器进行的利用公共汽车的移动状态的判别,或者,通过使用预先指定了利用汽车的移动状态是利用公共交通工具的移动这一事实的操作输入,还能够适用于无轨电车等上述电车以外的被决定了线路的交通工具中。

[0244] 此外,在上述的实施方式中,判断用户乘坐电车以及下车,进行利用了 GPS 卫星的位置测定,但是,在利用 GPS 卫星测定位置的频度高的情况下,本发明可以不特意在乘车时及下车时利用 GPS 卫星测定位置,而使用与乘车定时及下车定时最接近的位置数据。

[0245] 此外,在上述的实施方式中,在电车启动的定时开始进行从 GPS 卫星接收的接收处理,但是,本发明能够在乘坐的电车开始移动后经过规定的时间例如经过 30 秒后,利用 GPS 卫星进行位置测定,由此,能够同时取得乘车车站的数据和从乘车车站起的行进方向的数据。

[0246] 此外,例如,通过始终将路线图数据的车站位置信息与位置数据进行比较,在距离车站规定的距离例如 300m 以内的情况下,本发明可以先进行一下利用 GPS 卫星的位置测定,来提高基于自主导航的相邻车站的识别精度,或取得出发站台的信息。

[0247] 此外,在上述的实施方式中,示出了 CPU10 基于储存在 ROM12 中的程序 12a,在 GPS 接收处理部 15、状态判别处理部 21、行进方向确定处理部 22 中执行各处理的方式,但是本发明可以将这些处理作为通过 CPU10 进行的软件处理来进行。

[0248] 此外,实施方式所示的数值、结构等具体情况能够在不脱离本发明的宗旨的范围内适当地变更。



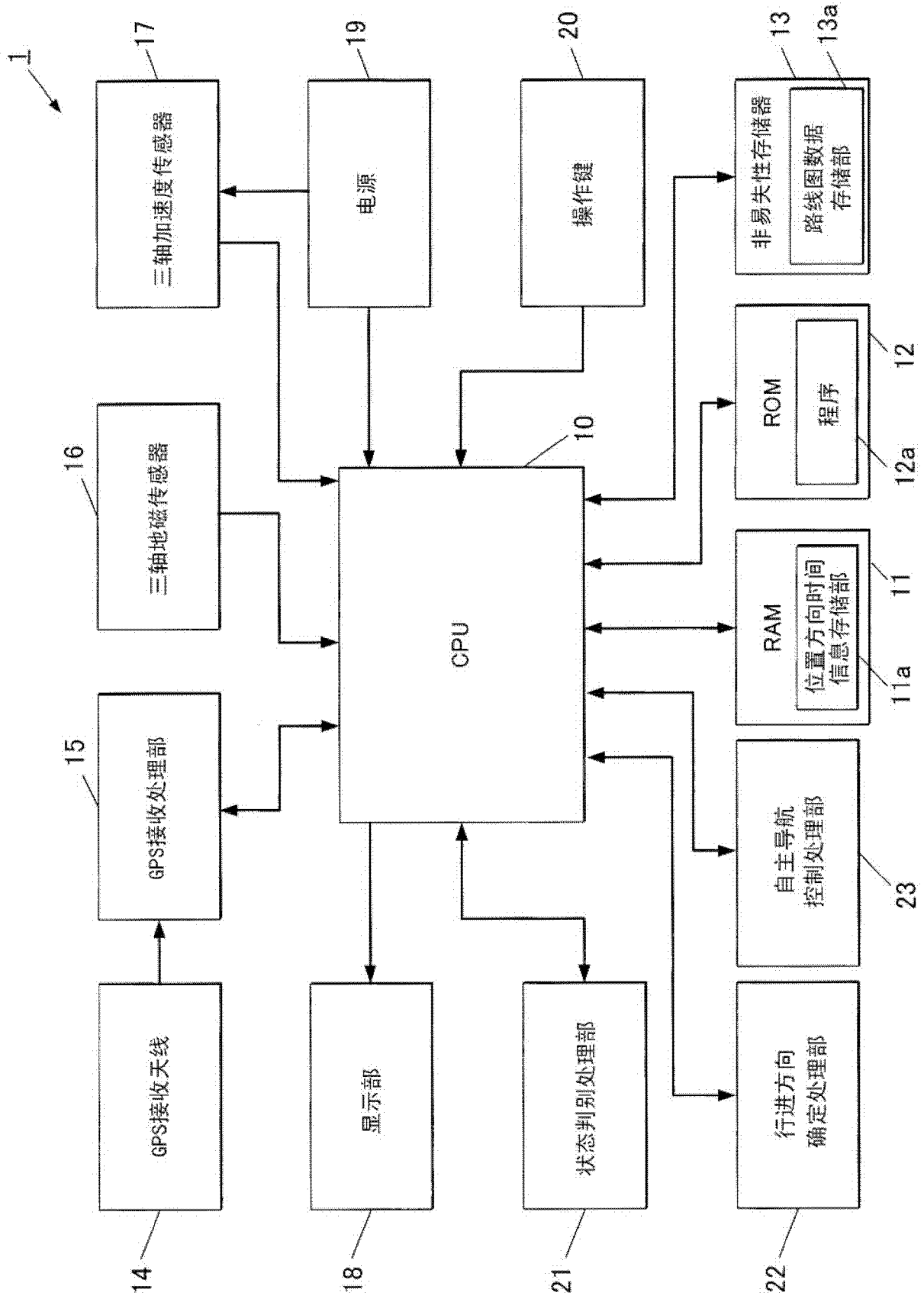


图 1

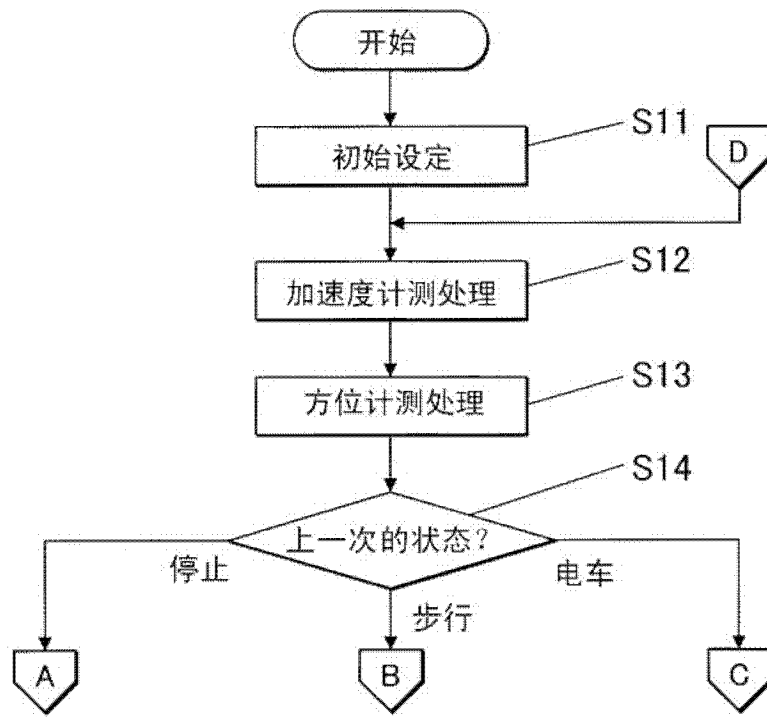


图 2

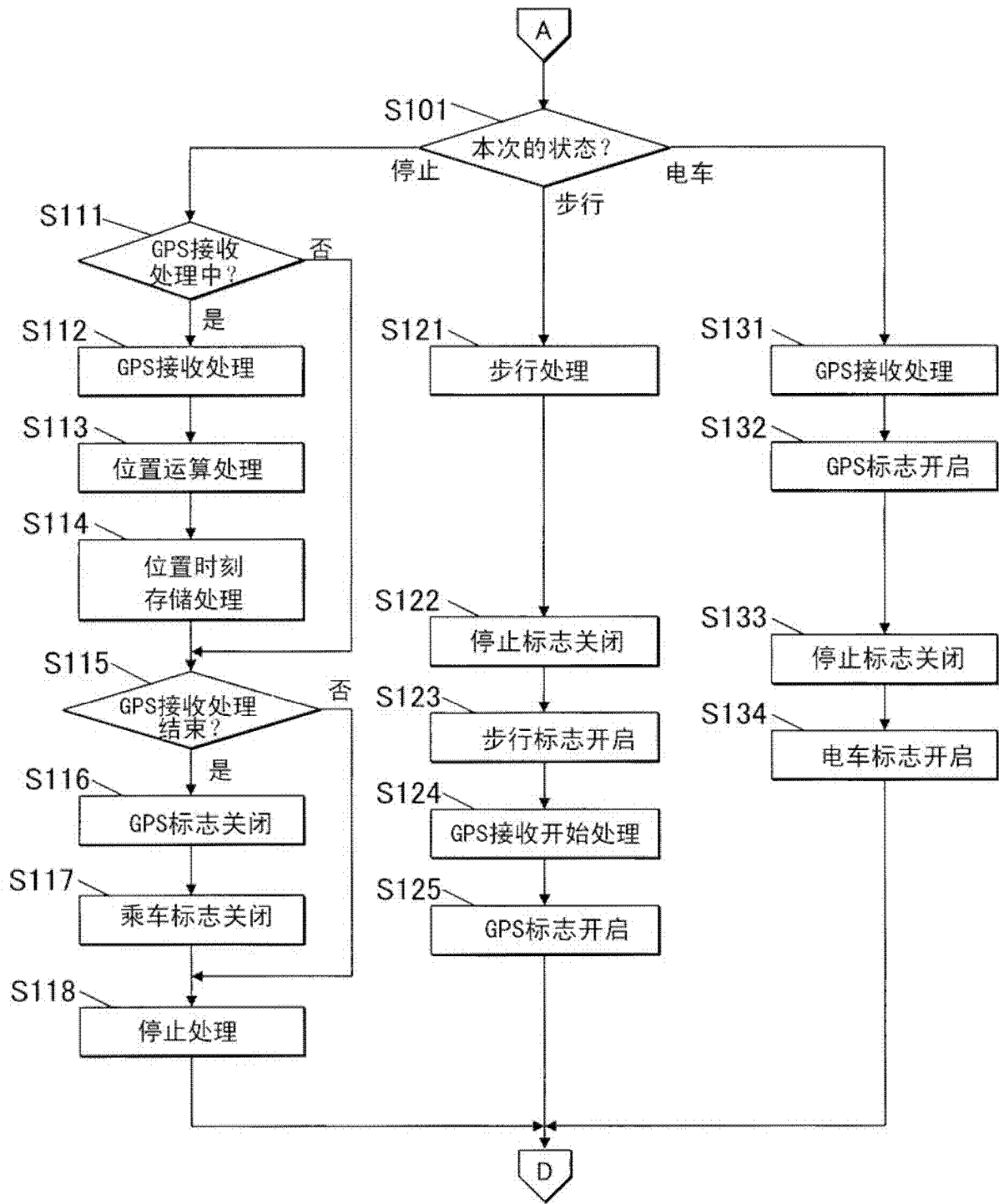


图 3

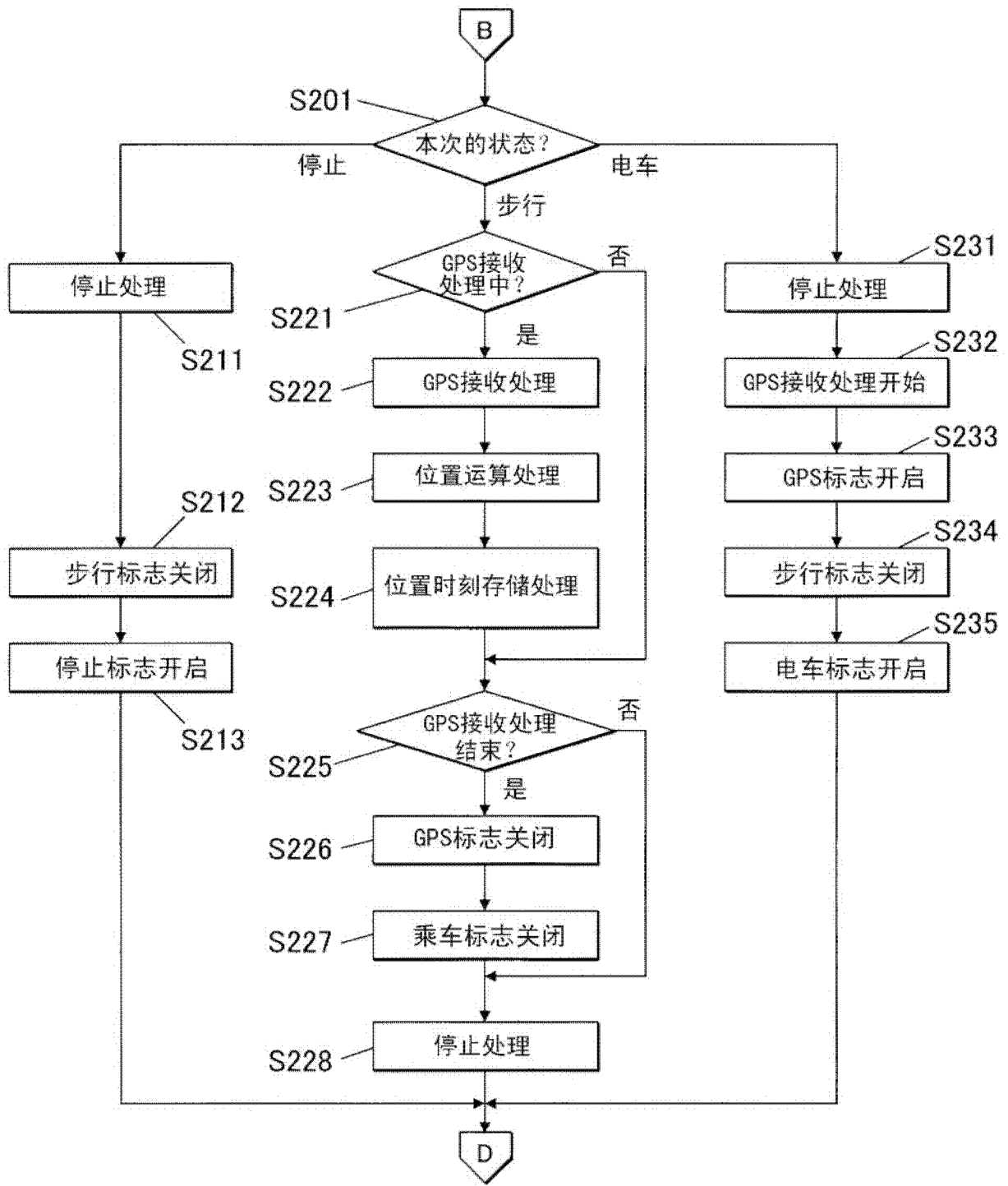


图 4

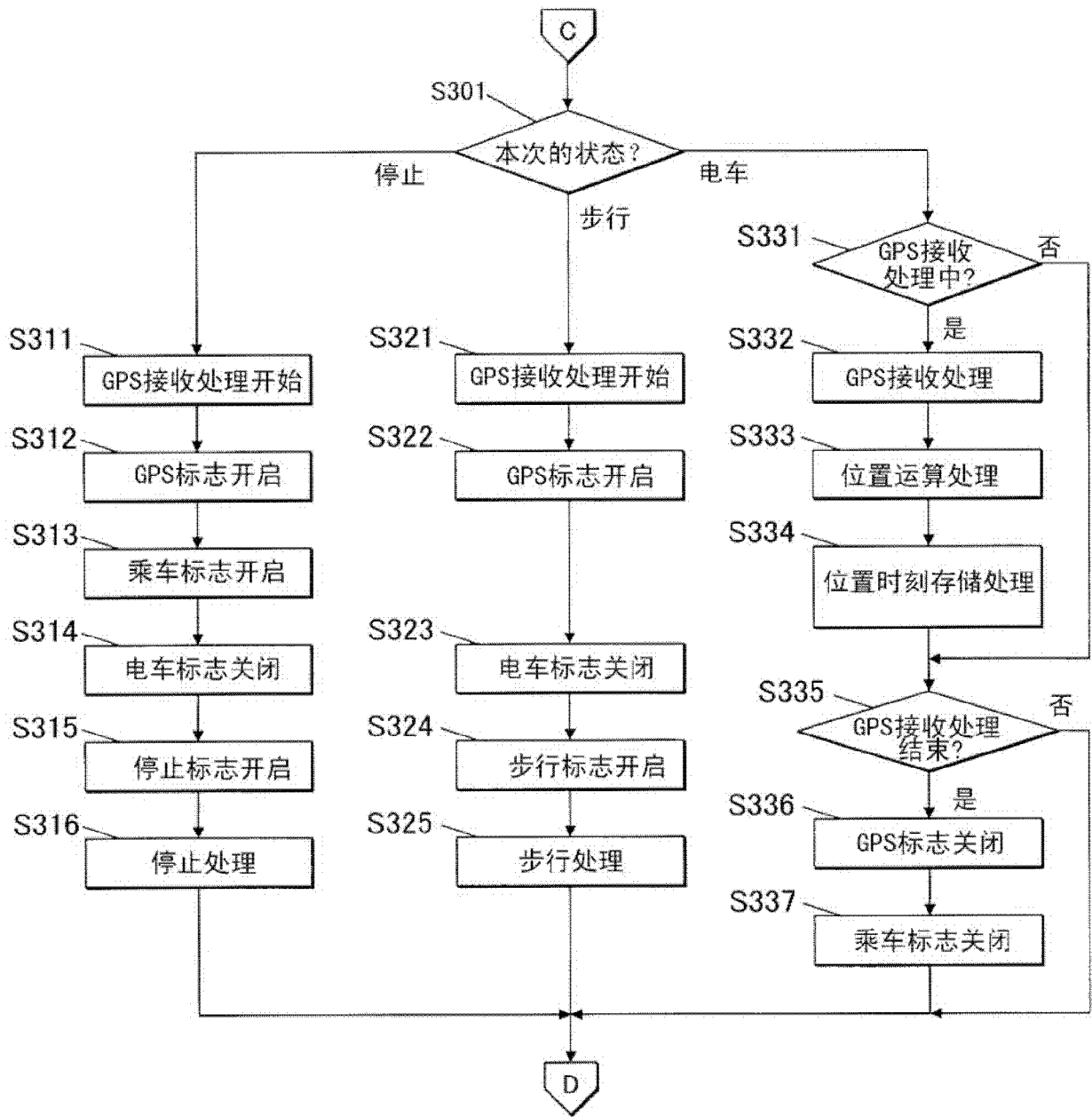


图 5

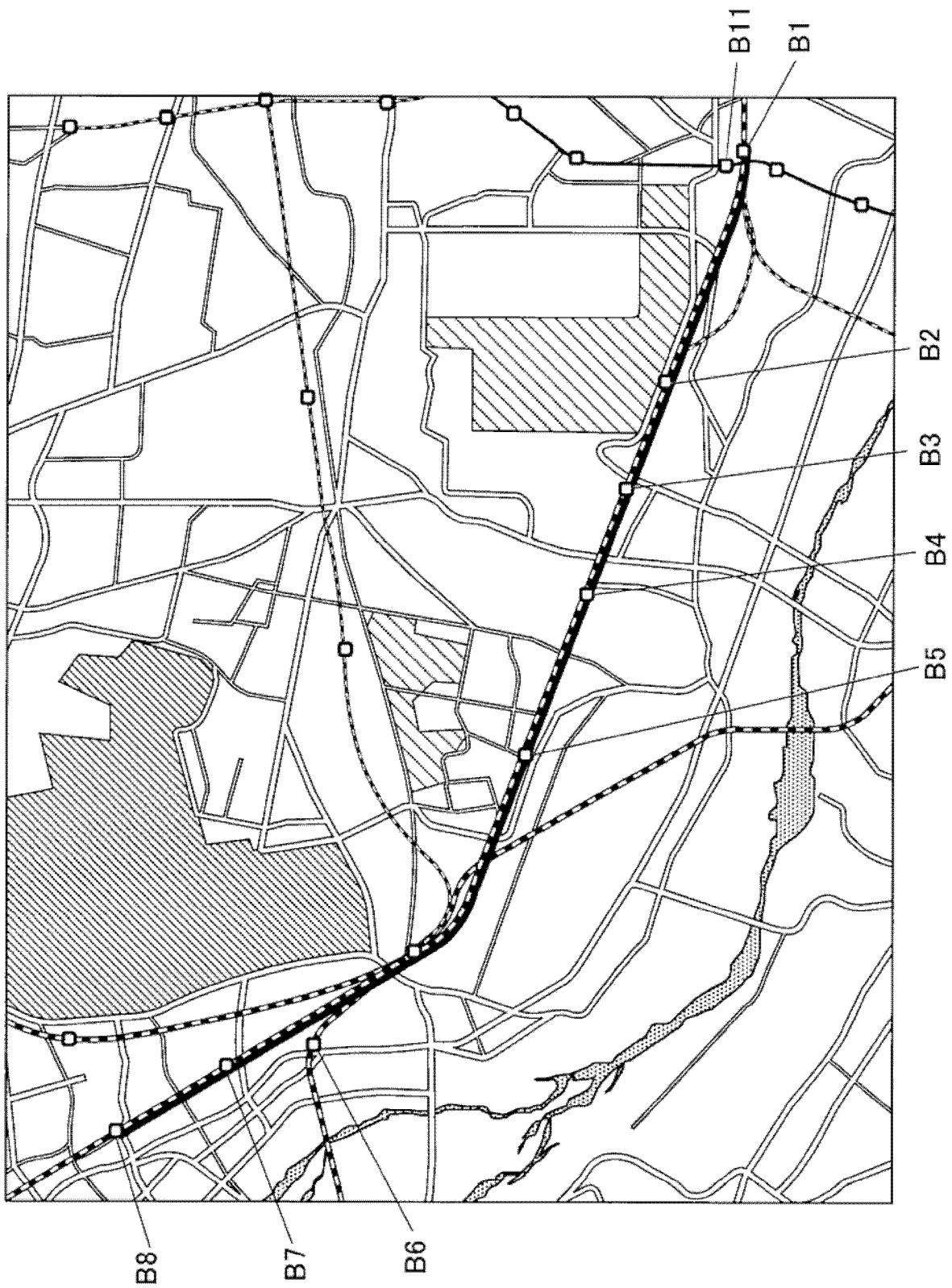


图 6