



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103597317 A

(43) 申请公布日 2014. 02. 19

(21) 申请号 201280028499. 6

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司 11322

(22) 申请日 2012. 06. 05

代理人 龙淳

(30) 优先权数据

2011-130324 2011. 06. 10 JP

(51) Int. Cl.

G01C 21/26 (2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

B60L 3/00 (2006. 01)

2013. 12. 10

G08G 1/00 (2006. 01)

(86) PCT国际申请的申请数据

G09B 29/00 (2006. 01)

PCT/JP2012/064454 2012. 06. 05

G09B 29/10 (2006. 01)

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/169490 JA 2012. 12. 13

(71) 申请人 日产自动车株式会社

地址 日本神奈川县

申请人 歌乐株式会社

(72) 发明人 菅野英之 杉本美香 田川晋也

武藤启介

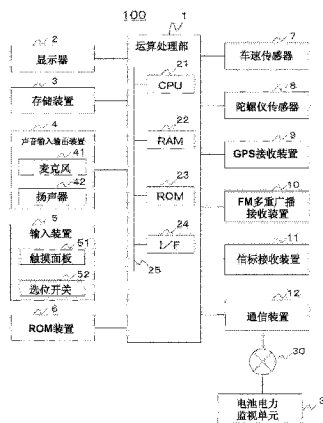
权利要求书2页 说明书14页 附图12页

(54) 发明名称

能量消耗量计算装置及其能量消耗量计算方法

(57) 摘要

本发明的目的在于以更加简单的方法实现更高精度的消耗能量的推定。其特征在于,具备:推定规定的区间中的能量消耗量的能量消耗量推定单元;能量消耗实际量确定单元,其对供给能量的能量供给单元在规定的区间中实际供给的能量消耗实际量进行确定;能量消耗量修正单元,其根据能量消耗量推定单元所推定的规定的区间中的能量消耗量和规定的区间中的能量消耗实际量之差,对能量消耗量推定单元所推定的规定的区间的能量消耗量进行修正;和显示单元,其使用由能量消耗量修正单元修正后的规定的区间的能量消耗量,对利用能量供给单元能够供给的能量量所能够移动的范围进行确定并进行显示。



1. 一种能量消耗量计算装置,其特征在于,包括:

推定规定的区间中的能量消耗量的能量消耗量推定单元;

能量消耗实际量确定单元,其对供给能量的能量供给单元在所述规定的区间中实际供给的能量消耗实际量进行确定;

能量消耗量修正单元,其根据所述能量消耗量推定单元所推定的所述规定的区间中的能量消耗量与该规定的区间中的所述能量消耗实际量确定单元所确定的能量消耗实际量之差,对所述能量消耗量推定单元所推定的规定的区间的能量消耗量进行修正;和

显示单元,其使用由所述能量消耗量修正单元修正后的规定的区间的能量消耗量,对利用所述能量供给单元能够供给的能量的量所能够移动的范围进行确定并进行显示。

2. 如权利要求1所述的能量消耗量计算装置,其特征在于:

所述能量消耗量修正单元,当所述推定的能量消耗量与所述能量消耗实际量之差在规定的阈值以上时,对所述能量消耗量推定单元所推定的规定的区间的能量消耗量进行修正。

3. 如权利要求1或2所述的能量消耗量计算装置,其特征在于:

所述能量消耗量修正单元,在所述能量消耗实际量比所述推定的能量消耗量大规定的阈值的情况下,对所述能量消耗量推定单元所推定的规定的区间的能量消耗量进行修正。

4. 如权利要求1~3中任一项所述的能量消耗量计算装置,其特征在于:

所述能量消耗量修正单元,将在所述能量消耗量推定单元所推定的所述规定的区间中的能量消耗量上增加规定的容许最大误差率而得到的量与该规定的区间中的所述能量消耗实际量确定单元所确定的能量消耗实际量之差确定为修正量,将所述修正量加至所述能量消耗量推定单元所推定的规定的区间的能量消耗量。

5. 如权利要求1~3中任一项所述的能量消耗量计算装置,其特征在于:

还具备统计修正量取得单元,其经由网络从外部的中心机构取得所述规定的区间中的经过统计处理而得到的能量消耗量修正量,

所述能量消耗量修正单元,使用所述经过统计处理而得到的能量消耗量修正量,对所述能量消耗量推定单元所推定的规定的区间的能量消耗量进行修正。

6. 如权利要求5所述的能量消耗量计算装置,其特征在于,还具备:

根据所述推定的能量消耗量与所述能量消耗实际量之差计算能量消耗量修正量,将所计算出的所述能量消耗量修正量经由所述网络向所述外部的中心机构发送的能量消耗量修正量发送单元。

7. 如权利要求1~6中任一项所述的能量消耗量计算装置,其特征在于:

还具备对规定的推荐路径进行引导的路径引导单元,

所述规定的区间是构成所述推荐路径的规定的区间。

8. 如权利要求1~7中任一项所述的能量消耗量计算装置,其特征在于:

还具备预先存储关于车辆的信息和关于道路的结构的信息的存储单元,

所述能量消耗量推定单元,使用关于所述车辆的信息和关于所述道路的结构的信息,推定所述规定的区间中的能量消耗量。

9. 一种能量消耗量计算方法,其是利用能量消耗量计算装置实现的能量消耗量计算方法,该能量消耗量计算方法的特征在于:

所述能量消耗量计算装置实施：

对规定的区间中的能量消耗量进行推定的能量消耗量推定步骤；

能量消耗实际量确定步骤，对供给能量的能量供给单元在所述规定的区间中实际供给的能量消耗实际量进行确定；

能量消耗量修正步骤，根据所述能量消耗量推定步骤中推定的所述规定的区间中的能量消耗量与该规定的区间中的所述能量消耗实际量确定步骤中确定的能量消耗实际量之差，对在所述能量消耗量推定步骤中推定的规定的区间的能量消耗量进行修正；和

显示步骤，使用在所述能量消耗量修正步骤中修正后的规定的区间的能量消耗量，对利用所述能量供给单元能够供给的能量的量所能够移动的范围进行确定并进行显示。

## 能量消耗量计算装置及其能量消耗量计算方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及能量消耗量计算装置的技术。本发明主张 2011 年 6 月 10 日申请的日本国专利申请编号 2011 - 130324 的优先权,针对认可通过文献的参照而援引编入的指定国,该申请所记载的内容通过参照而援引编入本申请。

### 背景技术

[0002] 在现有技术中,在导航装置中,使用对消耗的能量进行预测并显示的技术。专利文献 1 中记载有关于这种导航装置的技术。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献 1 :日本特开 2010 - 107459 号公报

### 发明内容

[0006] 发明要解决的技术问题

[0007] 在上述这样的导航装置中,应用能量守恒原理推定消耗能量,但是预先对例如突发的风的影响、路面状况等全部的能量推定要因进行建模是有局限的,推定值包含一定的误差。但是该误差不仅是能够无视的程度的误差,有时使推定精度产生偏差。由此,在对能够移动的范围进行显示时,预想的范围和实际能够移动的范围出现差别。

[0008] 本发明的目的是提供一种以更简单的方法实现更高精度的消耗能量的推定的技术。

[0009] 用于解决技术问题的技术方案

[0010] 为了解决上述技术问题,本发明的能量消耗量计算装置的特征在于,包括:推定规定的区间中的能量消耗量的能量消耗量推定单元;能量消耗实际量确定单元,其对供给能量的能量供给单元在上述规定的区间中实际供给的能量消耗实际量进行确定;和能量消耗量修正单元,其根据上述能量消耗量推定单元所推定的上述规定的区间中的能量消耗量与该规定的区间中的上述能量消耗实际量确定单元所确定的能量消耗实际量之差,对上述能量消耗量推定单元所推定的规定的区间的能量消耗量进行修正。

[0011] 另外,本发明的能量消耗量计算方法,是利用能量消耗量计算装置实现的能量消耗量计算方法,上述能量消耗量计算装置实施:对规定的区间中的能量消耗量进行推定的能量消耗量推定步骤;能量消耗实际量确定步骤,对供给能量的能量供给单元在上述规定的区间中实际供给的能量消耗实际量进行确定;和能量消耗量修正步骤,根据上述能量消耗量推定步骤中推定的上述规定的区间中的能量消耗量与该规定的区间中的上述能量消耗实际量确定步骤中确定的能量消耗实际量之差,对在上述能量消耗量推定步骤中推定的规定的区间的能量消耗量进行修正。

### 附图说明

- [0012] 图 1 是导航装置的概略结构图。
- [0013] 图 2 是表示链路表的结构图。
- [0014] 图 3 是表示车辆信息表的结构例的图。
- [0015] 图 4 是表示物理信息表的结构例的图。
- [0016] 图 5 是表示行驶履历表的结构例的图。
- [0017] 图 6 是表示运算处理部的功能结构图。
- [0018] 图 7 是表示消耗电力修正处理的流程图。
- [0019] 图 8 是表示消耗电力修正处理的概念的图。
- [0020] 图 9 是表示消耗电力修正处理的概念的图。
- [0021] 图 10 是表示消耗电力修正处理的变形例的流程图。
- [0022] 图 11 是表示链路表的变形例的结构图。
- [0023] 图 12 是表示消耗电力修正处理的变形例的流程图。
- [0024] 图 13 是表示可移动范围的显示例的图。
- [0025] 图 14 是表示可续航区域显示处理的流程图。
- [0026] 图 15 是表示可续航区域的显示例的图。

### 具体实施方式

[0027] 以下,参照附图对作为使用本发明的第一实施方式的车载装置的导航装置 100 进行说明。

[0028] 图 1 表示导航装置 100 的结构图。导航装置 100 具备运算处理部 1、显示器 2、存储装置 3、声音输入输出装置 4 (具备作为声音输入装置的麦克风 41、作为声音输出装置的扬声器 42)、输入装置 5、ROM 装置 6、车速传感器 7、陀螺仪传感器 8、GPS(Global Positioning System,全球定位系统)接收装置 9、FM 多重广播接收装置 10、信标接收装置 11 和通信装置 12。

[0029] 运算处理部 1 是进行各种处理的中心的单元。例如基于从各种传感器 7、8、GPS 接收装置 9、FM 多重广播接收装置 10 等输出的信息,检测当前所在地。另外,基于所获得的当前所在地信息从存储装置 3 或 ROM 装置 6 读出显示所需的地图数据。

[0030] 另外,运算处理部 1 对读出的地图数据进行图像展开,在该处叠加上表示当前所在地的标记,在显示器 2 显示。另外,使用存储于存储装置 3 或 ROM 装置 6 的地图数据等,探索从当前所在地或用户所指示的出发地连结至目的地(或者经过地、停靠地)的最佳路径(推荐路径)。另外,运算处理部 1 使用扬声器 42、显示器 2 引导用户。

[0031] 导航装置 100 的运算处理部 1 是利用总线 25 连接各器件间的结构。运算处理部 1 具有:执行数值运算和对各器件的控制的各种处理的 CPU (Central Processing Unit,中央处理单元)21;容纳从存储装置 3 读出的地图数据、运算数据等的 RAM (Random Access Memory,随机存取存储器)22;容纳程序、数据的 ROM (Read Only Memory,只读存储器)23;和用于连结各种硬件和运算处理部 1 的 I/F (接口)24。

[0032] 显示器 2 是显示由运算处理部 1 等生成的图像信息的单元。显示器 2 由液晶显示器或有机 EL 显示器等构成。

[0033] 存储装置 3 由 HDD (Hard Disk Drive,硬盘驱动器)、非易失性存储卡这样的至少

能够读写的存储介质构成。

[0034] 该存储介质存储有作为通常的路径探索装置所需要的地图数据(包含构成地图上的道路的路径的链路数据)的链路表 200、容纳车辆的信息的车辆信息表 300、容纳各种运算等所使用的物理常数等的物理信息表 400、容纳行驶的履历的信息的行驶履历表 500 等。

[0035] 图 2 是表示链路表 200 的结构图。链路表 200,在(每个)作为地图上的划分的区域的网格的标识码(网格 ID) 201 中,含有构成该网格区域所包含的道路的各链路的链路数据 202。

[0036] 链路数据 202,在作为链路的标识符的链路 ID211 中含有:构成链路的 2 个节点(开始节点、结束节点)的坐标信息 222;表示包含链路的道路类别的道路类别 223;对作为与该链路的开始节点连接的链路的开始连接链路和作为与该链路的结束节点连接的链路的结束连接链路进行确定的开始连接链路、结束连接链路 224;表示在不考虑高度的二维平面上的链路的长度的 2D 链路长 225;表示考虑高度的链路的长度的 3D 链路长 226;表示存在于该链路内的上坡部分的累积标高增加量的链路内标高升高距离 227;表示存在于该链路内的下坡部分的累积标高减少量的链路内标高下降距离 228;表示将该链路的始点和终点的标高差除以从始点至终点的距离而获得的平均坡度(斜度)的平均坡度值 229;表示该链路的平均的路面阻力系数的平均路面阻力系数 230;作为按该链路行驶(走行)的平均速度而预先存储的平均速度推定值 231;作为按该链路行驶(走行)的平均时间而预先存储的平均链路旅行时间 232;推定为按该链路行驶(走行)所需的、模型中的推定消耗电力(E0) 233;和作为基于实际对推定消耗电力进行修正而得到的值的修正推定消耗电力(E1) 234。

[0037] 此外,在此,通过针对构成链路的 2 个节点区别为开始节点和结束节点,将相同道路的上行方向和下行方向作为各自不同的链路进行管理。

[0038] 图 3 是表示车辆信息表 300 的结构图。车辆信息表 300 包含关于搭载有导航装置 100 的车辆的各种信息。即,根据搭载有导航装置 100 的车辆的车种、车型、等级,所容纳的信息不同。

[0039] 车辆信息表 300 包括:作为对车辆的重量进行确定的信息的车辆重量(W) 301;作为对车辆的空气阻力系数进行确定的信息的空气阻力系数(Cd) 302;作为对车辆前表面的投影面积进行确定的信息的车辆前表面投影面积(S) 303;作为对基础的消耗电力进行确定的信息的基础消耗电力(Eeloss)304;作为对从动力源(汽油、电力等)取出的行驶能量的转换效率进行确定的信息的行驶能量转换效率( $\beta$ ) 305;和作为对电力的再生相关的效率进行确定的信息的电力再生效率( $\gamma$ ) 306。这些各个值,容纳有多组车辆用的组合,可以使导航装置 100 搭载于车辆时指定的该车辆的模型(型号)所对应的值选择性地有效化,也可以固定地预先容纳该车辆的信息。

[0040] 图 4 是表示物理信息表 400 的结构图。物理信息表 400 包含关于预先设定的物理常数的各种信息。

[0041] 物理信息表 400 包括:作为对重力加速度 G 进行确定的信息重力加速度(g) 401;和作为对空气密度进行确定的信息的空气密度( $\rho$ ) 402。这些各值,包含有多个按照搭载有导航装置 100 的车辆所销售的地区而预先设定的值,可以在向车辆搭载时选择性地有效化,也可以预先容纳规定的信息。或者,虽然未图示,但是也可以经由测定重力加速度

和空气密度的传感器等,实时地反应与搭载有导航装置 100 的车辆所存在的环境相对应的值。

[0042] 图 5 是表示行驶履历表 500 的结构图。行驶履历表 500 包含搭载有导航装置 100 的车辆所行驶的履历;和关于实际消耗的能量(电力)的各种信息。

[0043] 行驶履历表 500 包括:作为对行驶的链路进行确定的信息的链路 ID501;作为对进入该链路的日时进行确定的信息的进入日时(时刻) 502;作为对从该链路退出的日时进行确定的信息的退出日时 503;和作为对在按该链路行驶期间所消耗的电力进行确定的信息的实际消耗电力(Ereal) 504。这些各值,在导航装置 100 启动期间,利用导航装置 100 所具备的履历存储功能被自动记录。特别是,关于实际消耗电力 504,对从电池电力监视单元 31 定期(例如,每 100ms)发送至车内网络 30 上的电池的消耗量,按当前所在地所属的链路进行积算,从该链路退出时,与退出的该链路对应地记录。

[0044] 返回图 1 进行说明。声音输入输出装置 4 具备作为声音输入装置的麦克风 41 和作为声音输出装置的扬声器 42。麦克风 41 取得使用者或其他的乘员所发出的声音等的导航装置 100 的外部的声音。

[0045] 扬声器 42 将由运算处理部 1 生成的给使用者的消息作为声音信号输出。麦克风 41 和扬声器 42 各自配置于车辆的规定的部位。但是,也可以容纳于一体的壳体内。导航装置 100 分别具有多个麦克风 41 和扬声器 42。

[0046] 输入装置 5 是经由使用者的操作接收来自使用者的指示的装置。输入装置 5 包括:触摸面板 51;选位开关(拨盘开关) 52;作为其它的硬件开关(未图示)的滚动键;和比例尺改变键等。

[0047] 触摸面板 51 搭载于显示器 2 的显示面侧,能够使画面透视显示。触摸面板 51 对与显示于显示器 2 的图像的 XY 坐标对应的触摸位置进行确定,将触摸位置转换为坐标输出。触摸面板 51 由压敏式或静电式的输入检测元件等构成。

[0048] 选位开关 52 构成为能够顺时针和逆时针地旋转,按规定的角度的旋转产生脉冲信号,输出至运算处理部 1。运算处理部 1 中,根据脉冲信号的数量求出旋转角度。

[0049] ROM 装置 6 由 CD-ROM、DVD-ROM 等的 ROM (Read Only Memory,只读存储器)、IC (Integrated Circuit,集成电路)卡这样的至少能够读取的存储介质构成。该存储介质存储有例如视频数据、声音数据等。

[0050] 车速传感器 7、陀螺仪传感器 8 和 GPS 接收装置 9 是用于由导航装置 100 检测当前所在地而使用的。

[0051] 车速传感器 7 是输出用于计算车速而使用的值的传感器。

[0052] 陀螺仪传感器 8 由光纤陀螺仪或振动陀螺仪等构成,检测移动体的旋转的角速度。

[0053] GPS 接收装置 9 接收来自 GPS 卫星的信号、相对于三个以上的卫星测定移动体与 GPS 卫星间的距离和距离的变化率,来测定移动体的当前所在地、行进速度和行进方位。

[0054] FM 多重广播接收装置 10 接收从 FM 广播局发送出的 FM 多重广播送号。FM 多重广播具有作为 VICS (Vehicle Information Communication System:注册商标,车辆信息交流系统)信息的概略现状交通信息、管制信息、SA/PA (服务区/停车区)信息、停车场信息、天气信息等,或者作为 FM 多重一般信息而由广播电台提供的文字信息等。

[0055] 信标接收装置 11 接收 VICS 信息等的概略现状交通信息、管制信息、SA/PA (服务区 / 停车区) 信息、停车场信息、天气信息、紧急警报等。例如是利用光进行通信的光信标、利用无线电(电波)进行通信的无线电信标等的接收装置。

[0056] 通信装置 12 是经由设置在搭载导航装置 100 的车辆的车内网络 30、用于与其它的装置进行通信的网络接口装置。车内网络 30 为例如通过 CAN(Controller Area Network, 控制器区域网络)或 FlexRay (注册商标)等的协议连接的设备能够通信的网络,但并不限于此。

[0057] 导航装置 100 经由通信装置 12 和车内网络 30,能够与电池电力监视单元 31 等进行通信,该电池电力监视单元是与搭载于车辆的供给能量的电池连接的装置。电池电力监视单元 31 对作为搭载于电动车等车辆的动力源的蓄积 / 放出电力的电池装置的电池容量进行监视、管理,并且以规定的周期(例如 100ms 周期),将在该周期内所消耗的电力实际值发送至 CAN 上。因此,导航装置 100 的运算处理部 1 能够经由通信装置 12 取得该送出的消耗电力的实际值。

[0058] 图 6 是运算处理部 1 的功能框图。如图所示,运算处理部 1 具有基本控制部 101、输入接受部 102、输出处理部 103、链路推定电力计算部 104、链路推定电力修正部 105、实际消耗电力确定部 106 和电力修正值确定部 107。

[0059] 基本控制部 101 是进行各种处理的中心的功能部,根据处理内容,控制其它的处理部。另外,取得各种传感器、GPS 接收装置 9 等的信息,进行地图匹配处理等,确定当前所在地和作为车辆的正面所朝向的方向的车辆方位。另外,随时,对于行驶日期及时刻、位置赋予对应关系,按(每个)链路将行驶履历存储于行驶履历表 500。具体而言,基本控制部 101 对行驶履历表 500,将当前所在地所属的链路的链路 ID 容纳于链路 ID501,将对进入该链路的日时进行确定的信息容纳于进入日时 502,将对从该链路退出的日时进行确定的信息容纳于退出日时 503。并且,根据来自各处理部的要求,输出现在时刻。另外,探索当前所在地或由用户指示的出发地连接至目的地的最佳路径(推荐路径),使用扬声器 42、显示器 2 对用户进行路径引导,使得用户不脱离推荐路径。另外,基本控制部 101 使用预测的消耗电力对使用作为车载的动力源的电池的余量所能够移动的范围进行计算,对输出处理部 103 进行指示,使得地图上的比可移动范围远的部分显示得较暗,如图 13 所示,对可移动范围进行强调显示。此外,图 13 是可移动范围显示画面 600 的例子,表示有显示当前所在地的标记 601、可移动范围 610 和非可移动范围 620,相当于非可移动范围 620 的地图上的区域,与可移动范围 610 相比,显示得较暗。

[0060] 输入接受部 102 接收经由输入装置 5 或麦克风 41 输入的来自使用者的指示,将该要求内容向基本控制部 101 发送。

[0061] 输出处理部 103 接收显示的画面信息,将其转换为用于在显示器 2 上描绘的信号,对显示器 2 进行描绘的指示。

[0062] 链路推定电力计算部 104 对于规定的范围的各个链路,计算出作为用于行驶所必要的能量的电力的推定值。具体而言,链路推定电力计算部 104,对于规定的范围内(例如,以当前所在地为中心的半径 5km 以内,或设定有推荐路径的情况下,构成该推荐路径的链路的一部分或全部)所包含的各个链路,根据利用能量守恒原理的规定的模型数据,使用车辆的信息和道路的信息,计算作为用于行驶(走行)消耗的基本的电力的推定消耗电力  $E_0$ 。

[0063] 更具体而言,对链路推定电力计算部 104 计算(每个)链路的推定消耗电力  $E_0$  的单元进行说明。链路推定电力计算部 104,对于规定的链路,按照下述的式(1) 计算作为车辆加速带来的能量损失的加速阻力损失电力  $E_{p1}$ 。

[0064]  $E_{p1} = \text{车辆重量(Vehicle\_weight)} \times \text{车辆行驶加速度}(dV/dt) \times \text{移动距离}(L) \times \text{行驶能量转换效率}(\beta) \cdots \text{式(1)}$

[0065] 此外,在此,链路推定电力计算部 104,根据车辆信息表 300 的车辆重量(W)301 取得车辆重量,用链路表 200 的平均速度推定值 231 除以平均链路旅行时间 232 求得车辆行驶加速度,根据链路表 200 的 3D 链路长 226 取得移动距离,根据车辆信息表 300 的行驶能量转换效率( $\beta$ ) 305 取得行驶能量转换效率,运算上述式(1)。

[0066] 而且,链路推定电力计算部 104,针对该链路,按照下式(1)' 计算作为车辆减速带来的能量获得的减速阻力获得电力  $E_{p1}'$ 。

[0067]  $E_{p1}' = \text{车辆重量(Vehicle\_weight)} \times \text{车辆行驶加速度}(dV/dt) \times \text{移动距离}(L) \times \text{电力再生效率}(\gamma) \cdots \text{式(1) '}$

[0068] 此外,在此,链路推定电力计算部 104,根据车辆信息表 300 的车辆重量(W)301 取得车辆重量,用链路表 200 的平均速度推定值 231 除以平均链路旅行时间 232 求得车辆行驶加速度,根据链路表 200 的 3D 链路长 226 取得移动距离,根据车辆信息表 300 的电力再生效率( $\gamma$ ) 306 取得电力再生效率,运算上述式(1)'。

[0069] 另外,链路推定电力计算部 104,针对该链路,按照下式(2) 计算作为相对的标高的增加带来的能量损失的坡度阻力损失电力  $E_{p2}$ 。

[0070]  $E_{p2} = \text{车辆重量(Vehicle\_weight)} \times \text{重力加速度}(g) \times \text{链路内标高升高距离}(\Delta H) \times \text{移动距离}(L) \times \text{行驶能量转换效率}(\beta) \cdots \text{式(2)}$

[0071] 此外,在此,链路推定电力计算部 104,根据车辆信息表 300 的车辆重量(W)301 取得车辆重量,根据物理信息表 400 的重力加速度 401 取得重力加速度,根据链路表 200 的链路内标高升高距离 227 取得链路内标高升高距离,根据链路表 200 的 3D 链路长 226 取得移动距离,根据车辆信息表 300 的行驶能量转换效率( $\beta$ )305 取得行驶能量转换效率,运算上述式(2)。

[0072] 于是,链路推定电力计算部 104,针对该链路,按照下式(2)' 算出作为相对的标高的减少带来的能量获得的坡度阻力获得电力  $E_{p2}'$

[0073] 。

[0074]  $E_{p2}' = \text{车辆重量(Vehicle\_weight)} \times \text{重力加速度}(g) \times \text{链路内标高下降距离}(\Delta H') \times \text{移动距离}(L) \times \text{电力再生效率}(\gamma) \cdots \text{式(2) '}$

[0075] 此外,在此,链路推定电力计算部 104,根据车辆信息表 300 的车辆重量(W)301 取得车辆重量,根据物理信息表 400 的重力加速度 401 取得重力加速度,根据链路表 200 的链路内标高下降距离 228 取得链路内标高下降距离,根据链路表 200 的 3D 链路长 226 取得移动距离,根据车辆信息表 300 的电力再生效率( $\gamma$ )306 取得行驶能量转换效率(电力再生效率),运算上述式(2)'。

[0076] 另外,链路推定电力计算部 104,针对该链路,按照下式(3) 计算作为路面的摩擦阻力带来的能量损失的路面阻力损失电力  $E_{p3}$ 。

[0077]  $E_{p3} = \text{车辆重量(Vehicle\_weight)} \times \text{重力加速度}(g) \times \text{路面阻力系数(Road\_}$

resistance\_coefficient) × 垂直抗力修正系数( $\cos \theta$ ) × 移动距离(L) × 行驶能量转换效率( $\beta$ ) · · · 式(3)

[0078] 此外,在此,链路推定电力计算部 104,根据车辆信息表 300 的车辆重量(W)301 取得车辆重量,根据物理信息表 400 的重力加速度 401 取得重力加速度,根据链路表 200 的平均路面阻力系数 230 取得路面阻力系数,使用以链路表 200 的 3D 链路长 226 除以 2D 链路长 225 而获得的值计算垂直抗力(阻力)修正系数,根据链路表 200 的 3D 链路长 226 取得移动距离,根据车辆信息表 300 的行驶能量转换效率( $\beta$ )305 取得行驶能量转换效率,运算上述式(3)。

[0079] 另外,链路推定电力计算部 104,针对该链路,按照下式(4)算出作为空气阻力带来的能量损失的空气阻力损失电力  $E_{p4}$ 。

[0080]  $E_{p4} = \text{空气阻力系数(Aerodynamics\_coefficient)} \times \text{空气密度(Rou\_a)} \times \text{车辆前表面投影面积(Front\_projection\_area)} \times \text{车辆行驶速度(V)的二次方} \times \text{移动距离(L)} \times \text{行驶能量转换效率}(\beta) \cdot \cdot \cdot \text{式(4)}$

[0081] 此外,在此,链路推定电力计算部 104,根据车辆信息表 300 的空气阻力系数(Cd) 302 取得空气阻力系数,根据物理信息表 400 的空气密度( $\rho$ )402 取得空气密度,根据车辆信息表 300 的车辆前表面投影面积(S)303 取得车辆前表面投影面积,根据链路表 200 的平均速度推定值 231 取得车辆行驶速度,根据链路表 200 的 3D 链路长 226 取得移动距离,根据车辆信息表 300 的行驶能量转换效率( $\beta$ ) 305 取得行驶能量转换效率,运算上述式(4)。

[0082] 另外,链路推定电力计算部 104,按每个链路,合并计算由上述式(1)、式(1)'、式(2)、式(2)'、式(3)、式(4)求得的  $E_{p1}$ 、 $E_{p1}'$ 、 $E_{p2}$ 、 $E_{p2}'$ 、 $E_{p3}$ 、 $E_{p4}$ ,计算出全行驶消耗电力  $E_{pALL\_RUN}$ 。

[0083] 另外,链路推定电力计算部 104,在该链路中,按下式(5)算出车辆电气安装品所消耗的电力损失  $E_{pALL\_UNIT}$ 。

[0084]  $E_{pALL\_UNIT} = \text{基础消耗电力}(E_{e\text{loss}}) \times \text{平均链路旅行时间}(T) \cdot \cdot \cdot \text{式(5)}$

[0085] 此外,在此,链路推定电力计算部 104,根据车辆信息表 300 的基础消耗电力( $E_{e\text{loss}}$ ) 304 取得基础消耗电力,根据链路表 200 的平均链路旅行时间 232 取得平均链路旅行时间,运算上述式(5)。

[0086] 然后,链路推定电力计算部 104 按每个链路,计算上述全行驶消耗电力  $E_{pALL\_RUN}$  和车辆电气安装品所消耗的电力损失  $E_{pALL\_UNIT}$  合计的值,作为该链路中的推定消耗电力  $E_0$ 。

[0087] 链路推定电力修正部 105 使用电力修正值确定部 107 所确定的电力修正值,对链路推定电力计算部 104 计算出的推定消耗电力  $E_0$  进行修正,算出修正推定消耗电力  $E_1$ 。

[0088] 实际消耗电力确定部 106 按链路确定实际使用的电力。具体而言,实际消耗电力确定部 106 按当前所在地所属的链路,对在当前所在地属于该链路的期间从电池电力监视单元 31 向车内网络 30 以规定周期送出的消耗电力的量进行积算(累计),由此确定消耗电力。而且,对于在行驶履历表 500 中记录有退出日时的链路,与所确定的消耗电力赋予对应关系,容纳至实际消耗电力( $E_{\text{real}}$ ) 504。

[0089] 电力修正值确定部 107 基于实际消耗电力与推定消耗电力的差,确定用于对推定消耗电力进行修正的修正值。具体而言,电力修正值确定部 107,在实际消耗电力超过推定

消耗电力的包含最大误差率的值的情况下,根据其超过程度计算使推定消耗电力增加的修正值,在实际消耗电力低于推定消耗电力的包含最小误差率的值的情况下,计算维持推定消耗电力的修正值,在实际消耗电力为推定消耗电力的包含最小误差率的值和推定消耗电力的包含最大误差率的值的范围内的情况下,确定与已经设定的修正值相同的修正值。

[0090] 上述的运算处理部 1 的各功能部,即基本控制部 101、输入接受部 102、输出处理部 103、链路推定电力计算部 104、链路推定电力修正部 105、实际消耗电力确定部 106、电力修正值确定部 107,通过 CPU21 读取并执行规定的程序而构成。因此, RAM22 存储有用于实现各功能部的处理的程序。

[0091] 此外,对于上述各构成要素,为了容易理解导航装置 100 的结构,根据主要的处理内容进行了分类。因此,本发明不被构成要素的分类的方法或其名称所限制。导航装置 100 的结构,可以根据处理内容,进一步分类为更多的构成要素。另外,也能够以使得 1 个构成要素进一步执行更多的处理的方式进行分类。

[0092] 另外,各功能部可以由硬件(ASIC、GPU 等)构成。另外,各功能部的处理可以由一个硬件执行,也可以由多个硬件执行。

[0093] [动作的说明]接着,说明导航装置 100 的动作。图 7 是消耗电力修正处理的流程图。在导航装置 100 开始运行时,使该流程开始。

[0094] 首先,电力修正值确定部 107 对电力修正值 J 进行初始化(步骤 S001)。具体而言,电力修正值确定部 107 将作为电力修正值使用的电力修正值 J 的值设定为零。

[0095] 然后,链路推定电力计算部 104 按规定范围内的链路,计算推定消耗电力 E0 (步骤 S002)。具体而言,链路推定电力计算部 104 从基本控制部 101 取得确定当前所在地的信息,向基本控制部 101 提出以该当前所在地为基准的规定的范围(例如,以当前所在地为中心的半径 5km 以内、或设定有推荐路径的情况下,构成该推荐路径的链路的一部分或全部)中包含的一个或多个链路的抽出的请求,取得从基本控制部 101 抽出的链路的链路 ID。然后,对由取得的链路 ID 确定的各链路,利用上述运算来计算推定消耗电力 E0,并将其容纳于链路表 200 的推定消耗电力(E0) 233。

[0096] 然后,链路推定电力修正部 105 按规定范围内的链路,用电力修正值 J 修正推定消耗电力 E0,计算修正推定消耗电力 E1(步骤 S003)。具体而言,链路推定电力修正部 105 对于由在步骤 S002 中确定的链路 ID 而确定的各链路,在推定消耗电力 E0 加上电力修正值 J 的值,计算修正推定消耗电力 E1。然后,链路推定电力修正部 105 将算出的各链路的 E1 容纳于链路表 200 的修正推定消耗电力(E1) 234。

[0097] 然后,实际消耗电力确定部 106 取得对在当前所在地之前行驶的前一个链路(直前链路)的实际消耗电力 Ereal 进行确定的信息(步骤 S004)。具体而言,实际消耗电力确定部 106 从基本控制部 101 取得当前所在地所属的链路的链路 ID,对于在当前所在地所属的链路之前(直前)行驶的链路,检索行驶履历表 500 而确定。然后,取得对在该链路中实际消耗的电力(积算量)进行确定的实际消耗电力(Ereal) 504 的值。

[0098] 然后,电力修正值确定部 107 判定取得的 Ereal 的信息是否超过作为推定消耗电力的包含最大误差率的值的 Emax 的值(步骤 S005)。具体而言,电力修正值确定部 107,对作为在步骤 S004 中取得的之前行驶的链路的实际消耗电力的 Ereal 的值,和作为对关于该链路计算出的修正推定消耗电力 E1 的值乘以规定的最大误差率(例如 120%)而计算出的

值的  $E_{max}$  的值进行比较,判定  $E_{real}$  的值是否超过  $E_{max}$  的值。此外,最大误差率是对预先设定的能够容许的最大的误差的范围进行确定的值。在  $E_{real}$  的值不超过  $E_{max}$  的值的的情况下,即相同值或其以下的情况下,电力修正值确定部 107 使控制向后述的步骤 S007 前进。

[0099]  $E_{real}$  的值超过  $E_{max}$  的值的的情况下(步骤 S005 中为“是”的情况),电力修正值确定部 107 对电力修正值  $J$  设定  $E_{real}$  和  $E_{max}$  的差(步骤 S006)。具体而言,电力修正值确定部 107 从  $E_{real}$  减去  $E_{max}$  的值,将减去后得到的值设定为电力修正值  $J$ 。

[0100] 然后,电力修正值确定部 107 判定取得的  $E_{real}$  的信息是否低于作为推定消耗电力的包含最小误差率的值的  $E_{min}$  的值(步骤 S007)。具体而言,电力修正值确定部 107 对作为在步骤 S004 中取得的之前行驶的链路的实际消耗电力的  $E_{real}$  的值,和作为对关于该链路计算出的修正推定消耗电力  $E_1$  的值乘以规定的最小误差率(例如 80%)而计算出的值的  $E_{min}$  的值进行比较,判定  $E_{real}$  的值是否低于  $E_{min}$  的值。此外,最大误差率是对预先设定的能够容许的最小的误差的范围进行确定的值。在  $E_{real}$  的值不低于  $E_{max}$  ( $E_{min}$ ) 的值的的情况下,即相同值或其以上的情况下,电力修正值确定部 107 使控制返回步骤 S002。

[0101]  $E_{real}$  的值低于  $E_{min}$  的值的的情况下(步骤 S007 中为“是”的情况),电力修正值确定部 107 对电力修正值  $J$  设定零(步骤 S008)。具体而言,电力修正值确定部 107 将电力修正值  $J$  设定为零。然后,电力修正值确定部 107 使控制返回步骤 S002。

[0102] 以上为消耗电力修正处理的处理流程。根据消耗电力修正处理,能够基于关于之前结束行驶的链路的推定的电力消耗量与实际消耗的电力消耗量的背离,改变以后的消耗电力推定使用的修正值。即,可以说,能够在推定的能量消耗量和能量消耗的实际量的差在规定的阈值以上时,对推定的规定的区间的能量消耗量进行修正。由此,例如,可以说在风强的天,基于实际测量值确定因风而变化的消耗量,使其反映于修正量,能够进行更高精度的推定。特别是,可以说在电动车(EV)中,考虑电池的性能等时,不能说能够蓄积的成为动力源的电力的量已经足够大,考虑到续航里程受到预计之外的要因的影响相对较大时,能够进行高精度的推定的效果是很大的。

[0103] 使用图 8 (a)、图 8 (b)和图 9 说明消耗电力修正处理的概念。图 8 (a)是表示实际消耗电力  $E_{real}$  的值超过在该链路的推定消耗电力  $E_1$  上增加最大误差率而获得的  $E_{max}$  的值的的情况下  $J$  的值的确定处理的概要的图。即,该状况下,确定对在事前推定的推定消耗电力( $E_0$ ) 500 加上电力修正值  $J_{501}$  而得到的修正推定消耗电力( $E_1$ ) 502 反映最小误差率  $E_{min}$  的  $E_{min510}$  的值,和在该修正推定消耗电力( $E_1$ ) 502 反映最大误差率  $E_{max}$  的  $E_{max511}$  的值。在此,实际消耗电力  $E_{real520}$  的值超过  $E_{max}$ ,因此使用该超过量 521,使电力修正值  $J$  更新。

[0104] 图 8 (b)是表示实际消耗电力  $E_{real}$  的值在对该链路的推定消耗电力  $E_1$  增加最大误差率而得到的  $E_{max}$  的值以下、对该链路的推定消耗电力  $E_1$  增加最小误差率而得到的  $E_{min}$  的值以上的情况下的  $J$  的值的确定处理的概要的图。即,该状况下,确定对在事前推定的推定消耗电力( $E_0$ ) 500 加上电力修正值  $J_{501}$  得到的修正推定消耗电力( $E_1$ ) 502 反映最小误差率  $E_{min}$  的  $E_{min510}$  的值,和在该修正推定消耗电力( $E_1$ ) 502 反映最大误差率  $E_{max}$  的  $E_{max511}$  的值。在此,实际消耗电力  $E_{real520}$  的值在  $E_{min}$  以上  $E_{max}$  以下,因此不使电力修正值  $J$  更新,对其进行维持。

[0105] 图 9 是表示实际消耗电力  $E_{real}$  的值低于对该链路的推定消耗电力  $E_1$  增加最小

误差率而得到的  $E_{min}$  的值的的情况的  $J$  的值的确定处理的概要的图。即,该状况下,确定在事前推定的推定消耗电力( $E_0$ ) 500 增加电力修正值  $J_{501}$  而得到的修正推定消耗电力( $E_1$ ) 502 反映最小误差率  $E_{rmin}$  的  $E_{min510}$  的值,和在该修正推定消耗电力( $E_1$ ) 502 反映最大误差率  $E_{rmax}$  的  $E_{max511}$  的值。在此,实际消耗电力  $E_{real520}$  的值低于  $E_{min}$ ,因此对电力修正值  $J$  设定为零。此外,在此,使电力修正值  $J$  的值与  $E_{min}$  没有差,是由于考虑到在推定的消耗电力量增加的情况下可行驶距离变短等运转方面的故障出现的可能性高、与此相对在消耗电力量减少的情况下可行驶距离变长等的状况,因此能够预想到在这种情况下运转方面的故障难以出现。

[0106] 以上对本发明的第一实施方式进行了说明。

[0107] 当采用本发明的第一实施方式时,导航装置 100 能够以更简单的方法实现更高精度的消耗能量的推定。更具体而言,可以说导航装置 100 通过基于实际值和推定值的差量的修正值对按规定的模型计算出链路的行驶的消耗能量而获得的推定值进行修正,为了进行消耗能量的推定,能够进行考虑了模型所不包含的环境误差等导致的影响的电力消耗量的推定。这可以说例如在使用该修正后的推定消耗能量(电力),计算续航里程,实现较暗地显示地图上的该范围外的部分、强调地显示续航里程的功能的情况中,能够实现更高精度。另外,在沿着推荐路径进行路径引导的情况下,能够应用于使用能量的预测值和可补充能量的设施(充电座等)的位置的信息,对能量的补充场所进行注意唤起的功能。另外,可以说在实现优先探索能量的预测消耗量最少的路径的所谓环保路径探索功能等功能的情况下,能够实现更高的精度。

[0108] 本发明不限于上述第一实施方式。上述第一实施方式在本发明的技术的思想的范围内能够进行各种变形。例如,上述第一实施方式的消耗电力修正处理中,将电力修正值  $J$  加至推定消耗电力  $E_0$  对各链路的消耗电力进行修正,但是不限于此。例如,也可以将电力修正值  $J$  置换为电力修正比  $J$ ,将电力修正比  $J$  的值乘以推定消耗电力  $E_0$  的值进行修正。在这样变形时,实际上能够吸收每个链路不同的链路长的差异导致的修正程度的差异,能够进行更加符合现实的推定。使用图 10 对这种变形例子具体地进行说明。

[0109] 图 10 是表示消耗电力修正处理的变形例的流程图。该变形例中,基本上与第一实施方式所示的流程图相同,但是存在一部分不同的处理。因此,以不同点为中心进行说明。

[0110] 在第一实施方式的消耗电力修正处理的步骤 S001 中,使电力修正值  $J$  为零进行初始化,但在与该处理相当的步骤 S101 中,使电力修正比  $J$  为“1.0”进行初始化(步骤 S101)。

[0111] 另外,步骤 S103 中,按规定范围内的链路,对推定消耗电力  $E_0$  乘以电力修正比  $J$ ,由此计算修正推定消耗电力  $E_1$  (步骤 S103)。

[0112] 另外,步骤 S106 的处理为  $E_{real}$  的值超过  $E_{max}$  的值的条件下的处理,对电力修正比  $J$  设定成将  $E_{real}$  除以  $E_{max}$  而得到的值(步骤 S106)。

[0113] 另外,步骤 S108 的处理为  $E_{real}$  的值低于  $E_{min}$  的值的条件下的处理,对电力修正比  $J$  设定初始值“1.0”(步骤 S108)。

[0114] 以上是变形例的说明。通过如以上方式进行变形,能够进行考虑了各链路的距离的差异的修正,因此导航装置 100 能够进行更加符合现实的推定。

[0115] 此外,上述第一实施方式的变形例中,将电力修正值  $J$  置换为电力修正比  $J$ ,但是不限于此。例如,第一实施方式中的消耗电力修正处理的步骤 S003 中,将取得  $E_{real}$  的链路

的距离和修正对象的链路的距离的比乘以电力修正值  $J$  的值计算出换算电力修正值  $J'$ ，将该换算电力修正值  $J'$  加到修正对象的链路的推定消耗电力  $E_0$ ，算出修正推定消耗电力  $E_1$ 。

[0116] 另外，上述第一实施方式中，不能够挪用搭载于其它的车辆的导航装置 100 所使用的实际值，但导航装置 100，可以利用在其它的导航装置 100 中实际测定的修正值。以下说明这样的第二实施方式。

[0117] 第二实施方式基本上与上述第一实施方式同样地构成。因此，对于相同的结构，省略说明。导航装置 100 除了与第一实施方式相同的结构之外，还具有用于利用外部的网络例如与因特网等连接的移动电话网等的无线通信装置。因此，能够经由外部的网络与其它的装置进行通信。

[0118] 另外，如图 11 所示，第一实施方式中的链路表 200 中，还具备作为用于进行经过统计处理的消耗电力的修正的修正比的值的统计消耗电力修正比 235，作为(每个)链路 ID211 的数据。

[0119] 统计消耗电力修正比 235 容纳经由上述的无线通信装置从与网络连接的未图示的信息中心机构等接收的电力修正比。

[0120] 图 12 是表示第二实施方式中的消耗电力修正处理的流程的图。在导航装置 100 开始运转时，该流程开始。

[0121] 首先，电力修正值确定部 107 对统计消耗电力修正比  $J_S$  和电力修正比  $J$  进行初始化(步骤 S201)。具体而言，电力修正值确定部 107 将作为(每个)链路的统计消耗电力修正比  $J_S$  使用的统计消耗电力修正比  $J_S$  的值和作为电力修正比使用的电力修正比  $J$  的值设为“1.0”。此外，统计消耗电力修正比  $J_S$  假定为具有(每个)链路统计消耗电力修正比的数列(阵列，数组，array)、表等的具有数据结构的数据。

[0122] 然后，链路推定电力计算部 104 按规定范围内的链路，计算推定消耗电力  $E_0$ (步骤 S202)。该处理与第一实施方式中的消耗电力修正处理的步骤 S002 的处理相同。因此，对通过取得的链路 ID 所确定的各链路，利用上述的运算来计算推定消耗电力  $E_0$ ，并容纳于链路表 200 的推定消耗电力( $E_0$ ) 233。

[0123] 然后，链路推定电力修正部 105 按规定范围内的链路，从与因特网等的网络连接的未图示的信息中心机构取得统计消耗电力修正比  $J_S$  的值(步骤 S203)。具体而言，链路推定电力修正部 105 对于在步骤 S202 中计算出推定消耗电力  $E_0$  的对象的链路，对信息中心机构要求与该链路相关的统计消耗电力修正比  $J_S$  的值，并进行取得。然后，链路推定电力修正部 105，在链路表 200 的统计消耗电力修正比 235 容纳与统计消耗电力修正比  $J_S$  的各链路相当的比的值。

[0124] 然后，链路推定电力修正部 105 按规定范围内的链路，以统计消耗电力修正比  $J_S$  对推定消耗电力  $E_0$  进行修正，计算修正推定消耗电力  $E_1$ (步骤 S204)。具体而言，链路推定电力修正部 105，对于由步骤 S202 确定的链路 ID 而确定的各链路，对推定消耗电力  $E_0$  乘以与该链路相关的统计消耗电力修正比  $J_S$  的值，由此计算修正推定消耗电力  $E_1$ 。然后，链路推定电力修正部 105 将算出的各链路的  $E_1$  容纳于链路表 200 的修正推定消耗电力( $E_1$ ) 234。

[0125] 然后，实际消耗电力确定部 106 取得对在当前所在地的之前行驶的前一个(直前)

链路的实际消耗电力  $E_{real}$  进行确定的信息(步骤 S205)。该处理与第一实施方式中的消耗电力修正处理的步骤 S002 的处理相同。因此,取得对在该之前行驶的链路中实际消耗的电力量的累积量进行确定的实际消耗电力( $E_{real}$ ) 504 的值。

[0126] 然后,电力修正值确定部 107 判定取得的  $E_{real}$  的信息是否超过作为推定消耗电力的包含最大误差率的值的  $E_{max}$  的值(步骤 S206)。具体而言,电力修正值确定部 107 比较作为在步骤 S205 中取得的之前行驶的链路的实际消耗电力的  $E_{real}$  的值和作为对关于该链路算出的修正推定消耗电力  $E_1$  的值乘以规定的最大误差率(例如,120%)而算出的值的  $E_{max}$  的值,判定  $E_{real}$  的值是否超过  $E_{max}$  的值。在  $E_{real}$  的值不超过  $E_{max}$  的值的状况、即相同值或其以下的状况下,电力修正值确定部 107 使控制向后述的步骤 S208 前进。

[0127]  $E_{real}$  的值超过  $E_{max}$  的值的状况下(步骤 S206 中为“是”的状况),电力修正值确定部 107 对电力修正比  $J$  设定将  $E_{real}$  除以  $E_{max}$  而获得值(步骤 S207)。

[0128] 然后,电力修正值确定部 107 判定取得的  $E_{real}$  的信息是否低于作为推定消耗电力的包含最小误差率的值的  $E_{min}$  的值(步骤 S208)。具体而言,电力修正值确定部 107 比较作为在步骤 S205 中取得的之前行驶的链路的实际消耗电力的  $E_{real}$  的值和作为对关于该链路算出的修正推定消耗电力  $E_1$  的值乘以规定的最小误差率(例如 80%)算出的值的  $E_{min}$  的值,判定  $E_{real}$  的值是否低于  $E_{min}$  的值。在  $E_{real}$  的值不低于  $E_{min}$  ( $E_{min}$ ) 的值的状况下、即为相同值或其以上的状况下,电力修正值确定部 107 使控制前进至后述的步骤 S210。

[0129]  $E_{real}$  的值低于  $E_{min}$  的值的状况下(步骤 S208 中为“是”的状况),电力修正值确定部 107 对电力修正比  $J$  设定“1.0”(步骤 S209)。然后,电力修正值确定部 107 使控制前进至步骤 S210。

[0130] 然后,电力修正值确定部 107 将电力修正比  $J$  的值与确定该之前行驶的链路的链路 ID 对应地向信息中心机构发送(步骤 S210)。此外,该处理中,在电力修正比  $J$  的值脱离规定的范围(例如,不包含于规定的下限值和上限值之间的范围)状况下,电力修正值确定部 107 可以使电力修正比  $J$  的值收于下限值或上限值向信息中心机构发送。然后,电力修正值确定部 107 使处理返回步骤 S203。

[0131] 此外,向信息中心机构发送的电力修正比  $J$  的值,被由信息中心机构所具有的运算装置等,按对应的链路与从搭载于其它车辆的导航装置 100 发送的电力修正比的值合并进行统计处理,编入统计消耗电力修正比  $J_S$ 。

[0132] 以上是第二实施方式中的消耗电力修正处理的处理流程。根据第二实施方式中的消耗电力修正处理,能够基于对之前结束行驶的链路的推定的电力消耗量和包含经过统计处理的其它的导航装置的信息的实际消耗的电力消耗量的背离,改变以后的消耗电力推定使用的修正比。由此,例如可以说,能够使从已经行驶过该车行驶的前方的链路的车辆提供的实际测量的值反映于修正量,能够进行更高精度的推定。

[0133] 此外,上述第二实施方式中,基于电力修正比对推定消耗电力进行了修正,但是不限于此。即,可以如上述的第一实施方式的方式那样,基于电力修正值对推定消耗电力进行修正,也可以如第一实施方式的变形例所示的方式那样,以与链路的距离相对应的比对电力修正值进行修正并用于修正。通过这样,能够进行更高精度的推定。

[0134] 图 14 和图 15 是表示关于使上述的实施方式作为具体的应用功能(使用者想要使用的功能)实现的情况下的、处理流程和画面显示例的图。

[0135] 图 14 表示作为基于第二实施方式中的推定耗电力的修正的应用功能的、可持续航区域显示处理的流程图。以下说明该处理流程的说明,但基本上与第二实施方式中的处理流程相同,因此以不同点为中心进行说明。此外,可持续航区域显示处理是指实现使以剩余电力能够移动的区域在地图上重叠显示的功能的处理,在接收对导航装置 100 开始规定的功能的指示时开始。

[0136] 首先,链路推定电力计算部 104 针对规定条件下的链路计算推定消耗电力  $E_0$  (步骤 S201')。该处理包含与第二实施方式中的推定耗电力的修正处理的步骤 S201 和步骤 S202 大致相同的处理。但是,例如,在以从当前所在地起规定的距离内的链路为对象的、或以基于当前所在地和车辆的朝向位于规定的方位的链路为对象的、或以限定于规定的道路类别(例如,高速道路、国道、省道等)的链路为对象的、或地图数据使用多个层次(图层)而被详细化的(仅仅主要道路的层次、包含详细道路的详细的层次等)时以限定于规定的层次的链路为对象的、或它们的组合,限定以  $E_0$  为计算对象的链路这方面,与第二实施方式有差别。

[0137] 然后,链路推定电力计算部 104 按规定条件下的链路算出推定消耗电力  $E_0$ 。该处理与第一实施方式中的消耗电力修正处理的步骤 S002 的处理相同。所以,对于由确定的链路 ID 确定的各链路,利用上述的运算算出推定消耗电力  $E_0$ ,并将其容纳于链路表 200 的推定消耗电力( $E_0$ ) 233。

[0138] 然后,基本控制部 101 使用算出的推定消耗电力  $E_0$  确定以剩余电力量能够接续(续航)的链路,强调显示地图数据上的该链路(步骤 S202')。此时,基本控制部 101 不使用算出的推定消耗电力  $E_0$ ,在步骤 S204 中,在使用算出的统计消耗电力修正比 JS 对  $E_0$  进行了修正后的  $E_1$  存在的情况下,优先使用该  $E_1$  的值。此外,对于该能够接续的链路,与至该链路的路径探索相同,将链路的推定消耗电力  $E_0$  或  $E_1$  的值用作因该链路行驶而消耗的电力量,以消耗的电力量最小的方式探索路径,判定是否能够到达该链路。

[0139] 以后,对于步骤 S203 ~ 步骤 S210,实施与第二实施方式中的推定耗电力的修正处理的步骤 S203 ~ 步骤 S210 的处理相同的处理。

[0140] 步骤 S210 的处理后,基本控制部 101 判定是否接收到显示中止指示(步骤 S211')。具体而言,基本控制部 101 判定是否接收到从使用者对导航装置 100 结束实现使以剩余电力能够移动的区域在地图上重叠显示的功能的处理的指示(例如,功能的结束按钮的按下)。

[0141] 在接收到结束指示的情况(步骤 S211 中,“是”的情况)下,基本控制部 101 使可持续航区域显示处理结束。

[0142] 在未接收到结束指示的情况(步骤 S211 中,“否”的情况)下,基本控制部 101 使控制返回步骤 S202'。即,使用修正的  $E_1$  等强调显示可持续的链路。

[0143] 以上是可持续航区域显示处理的流程图。当采用该处理时,使用修正的  $E_1$  的值,能够使以剩余电力能够移动的区域在地图上重叠显示。

[0144] 图 15 是可持续航区域显示处理中显示的地图的显示画面例 700 的图。该画面例 700 中,当前所在地 701 显示在地图上,并且对于以剩余电力能够到达的链路 710,链路通过用三条粗线显示来强调地显示。此外,该强调显示不过是一个例子,也可以采用其它的方法,例如可以是以规定的时间间隔进行闪烁的闪烁显示,也可以利用与其它链路不同的颜色

进行彩色显示。

[0145] 以上使用图 14、图 15 对第二实施方式的具体的使用例子进行了说明。根据该适用例,对于修正的 E1,利用修正的程度变化,求得另外的 E1,改变由此而能够到达的区域的显示而进行显示。因此,可以说能够显示高精度的到达范围。

[0146] 此外,上述实施方式中,推定消耗电力 E0 的值是在消耗电力修正处理的流程内算出的,但不限于此,也可以在更新地图信息时等预先算出。通过这样做,能够分散推定消耗电力 E0 的运算的运算负载,因此在抑制运算性能的重视性价比的硬件结构等中也容易实现本发明。

[0147] 并且,可以组合上述第一实施方式、第二实施方式和作为它们的变形而记载的各个的发明技术的全部或几个。

[0148] 以上,基于实施方式对本发明进行了说明。

[0149] 此外,上述的各实施方式中,对将本发明应用于电动车的车载导航装置的例子进行了说明,但是本发明不限于电动车的车载导航装置,能够适用于各种在燃料汽车中使用的导航装置、各种移动体的导航装置等、计算能量消耗量的所有的装置。

[0150] 附图标记说明

[0151] 1...运算处理部、2...显示器、3...存储装置、4...声音输入输出装置、5...输入装置、6...ROM 装置、7...车速传感器、8...陀螺仪传感器、9...GPS 接收装置、10...FM 多重广播接收装置、11...信标接收装置、12...通信装置、21...CPU、22...RAM、23...ROM、24...I/F、25...总线、30...网络、31...电池电力监视单元、41...麦克风、42...扬声器、51...触摸面板、52...选位开关、100...导航装置、101...基本控制部、102...输入接受部、103...输出处理部、104...链路推定电力计算部、105...链路推定电力修正部、106...实际消耗电力确定部、107...电力修正值确定部、200...链路表、300...车辆信息表、400...物理信息表、500...行驶履历表、600...画面例。

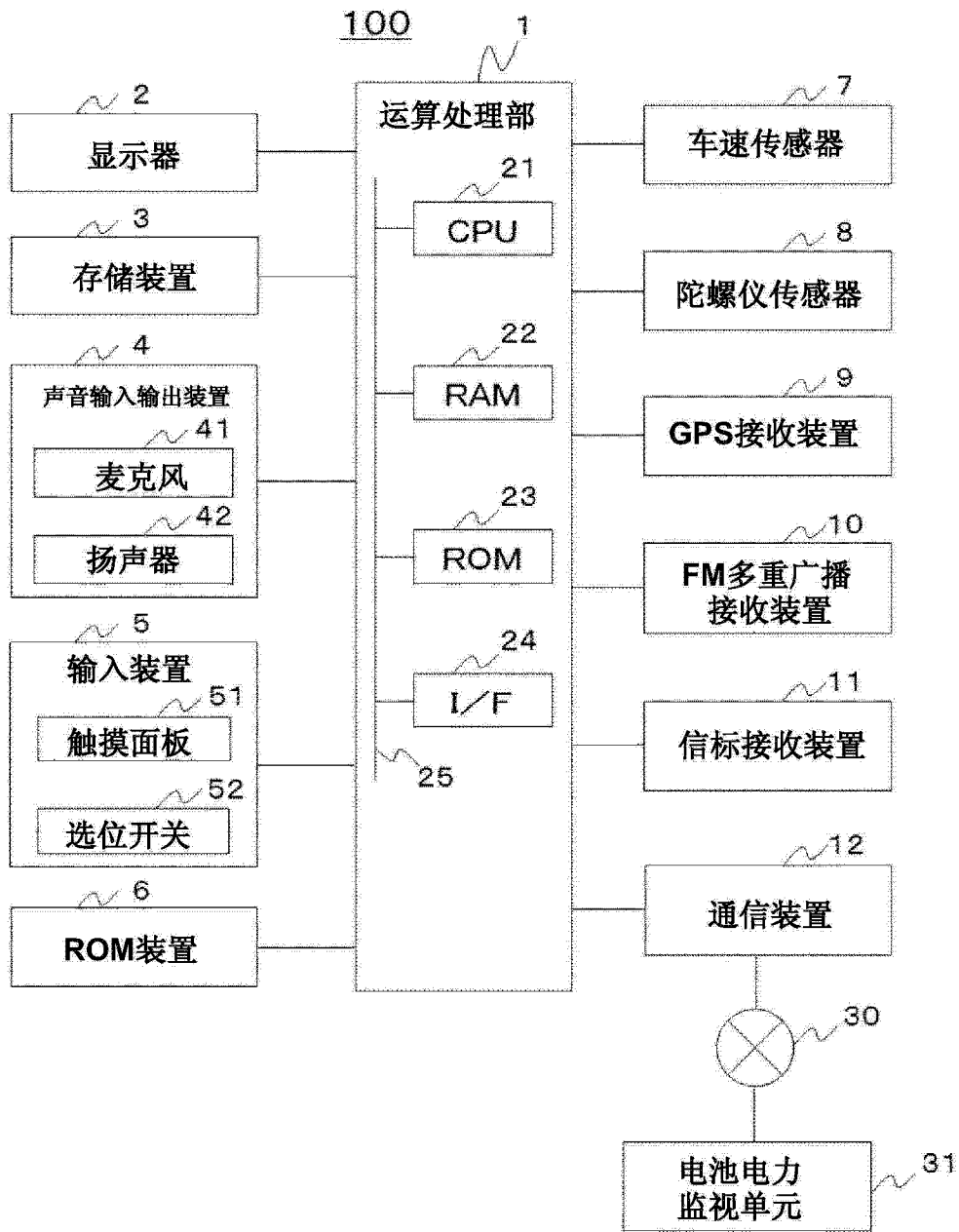


图 1

链路表200

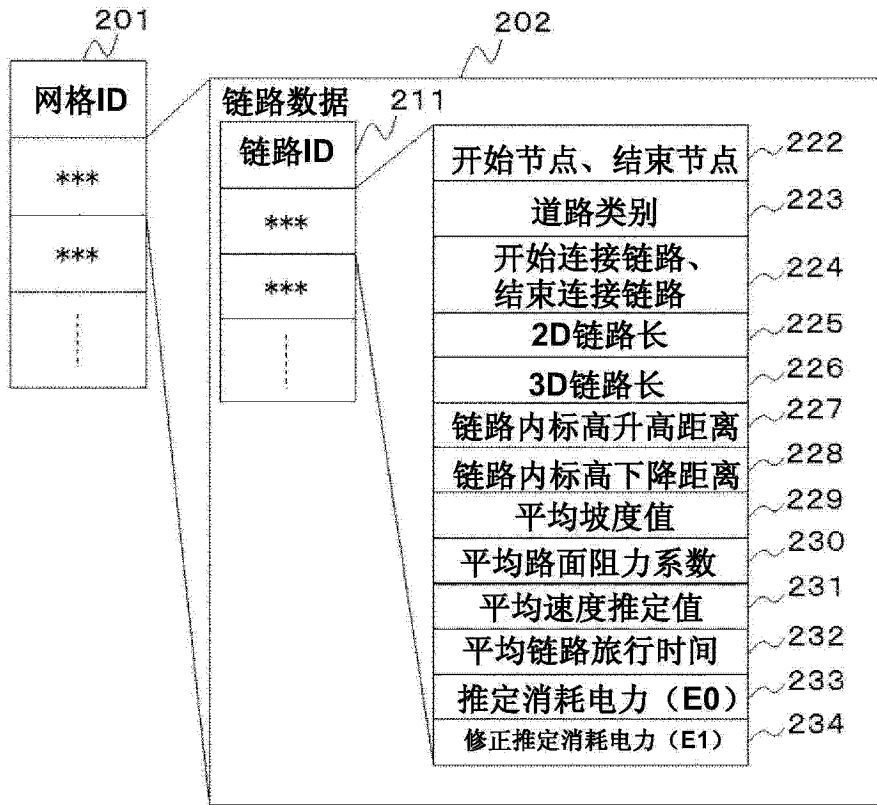


图 2

车辆信息表300

车辆重量 (W)	301
空气阻力系数 (Cd)	302
车辆前表面投影面积 (S)	303
基础消耗电力 (Eeloss)	304
行驶能量转换效率 ( $\beta$ )	305
电力再生效率 ( $\gamma$ )	306

图 3

物理信息表 400

重力加速度 (g)	401
空气密度 ( $\rho$ )	402

图 4

行驶履历表 500

链路ID	进入日時	退出日時	实际消耗电力 (E <sub>real</sub> )

图 5

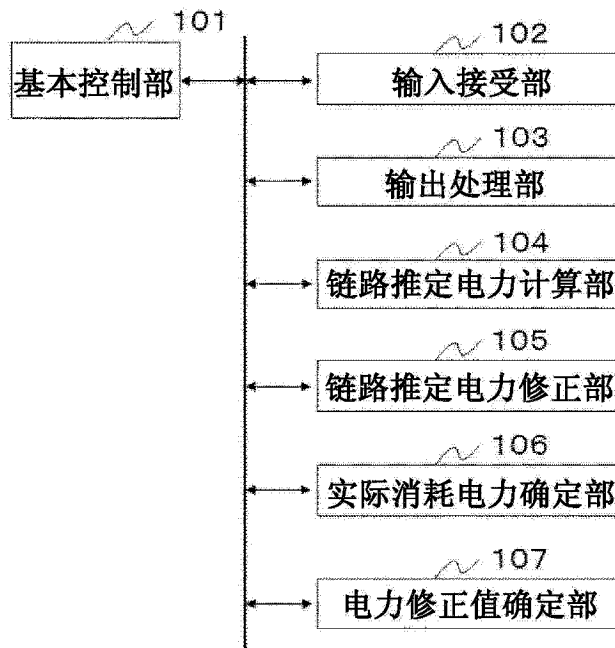


图 6

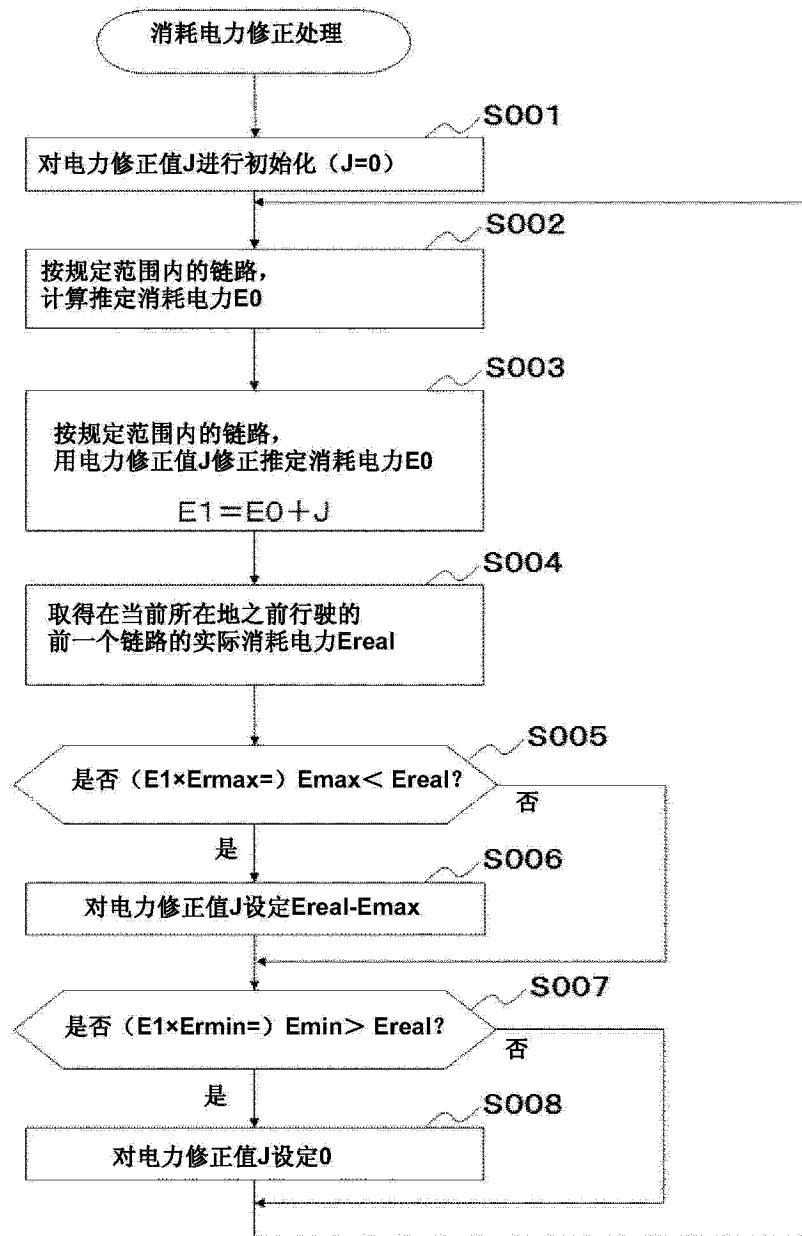


图 7

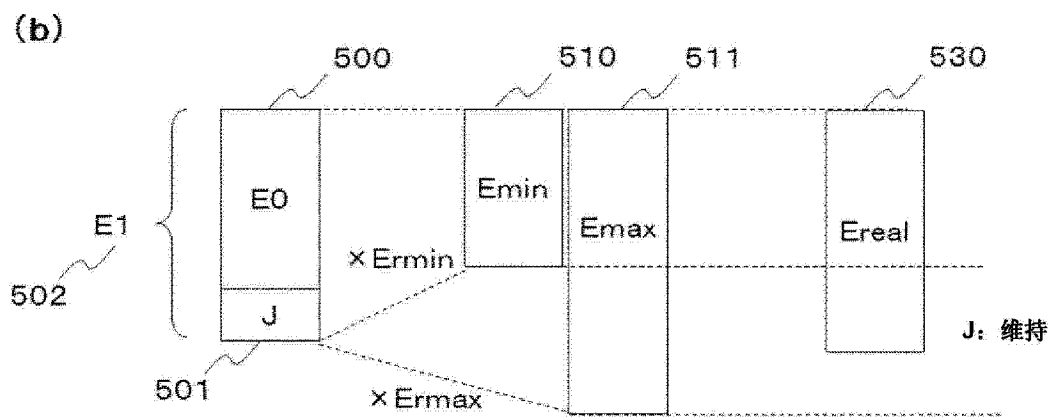
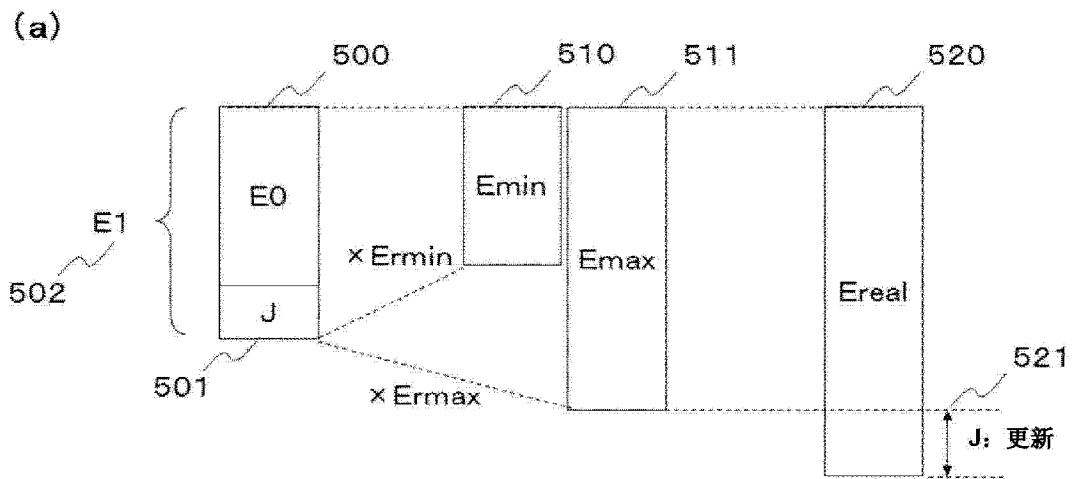


图 8

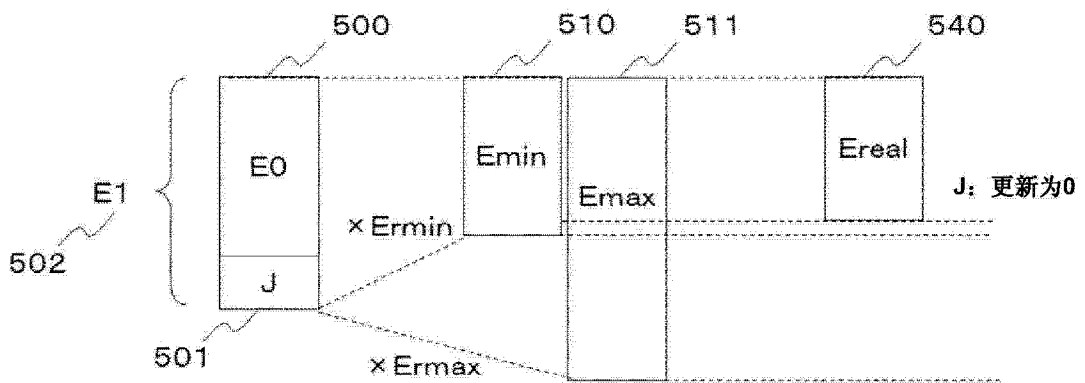


图 9

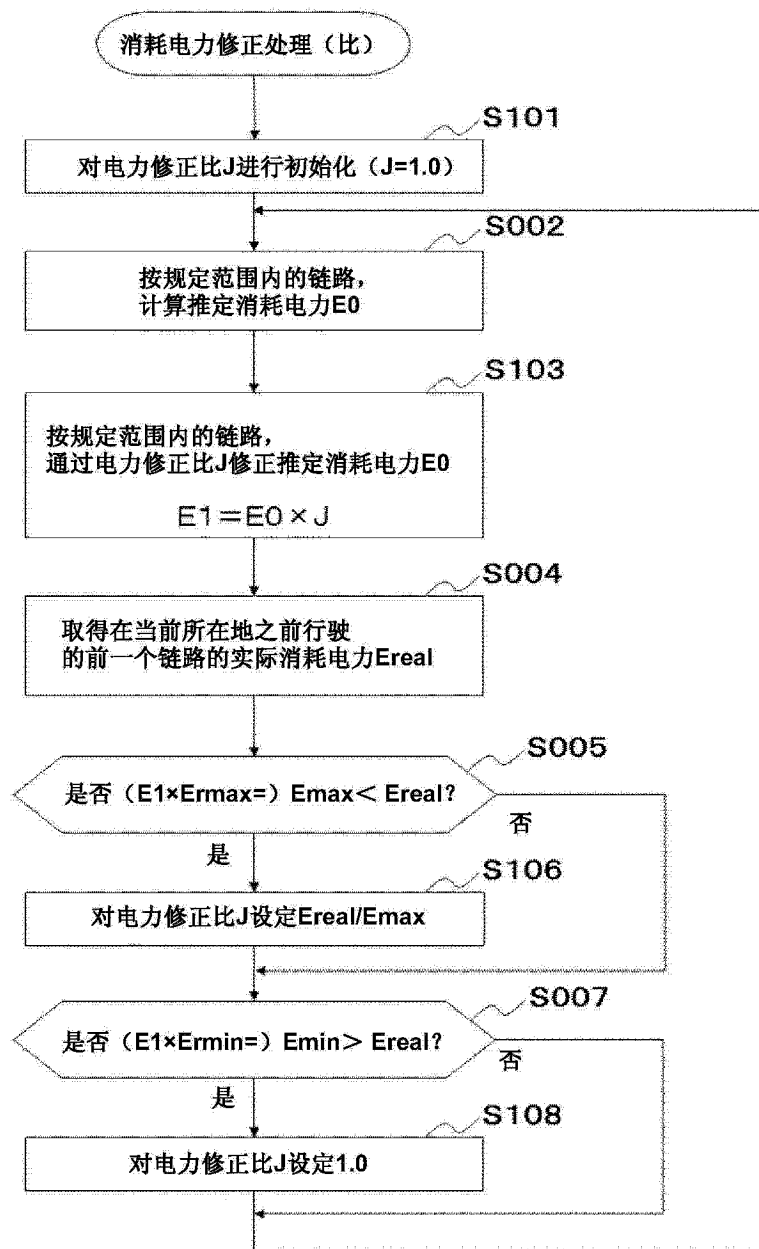


图 10

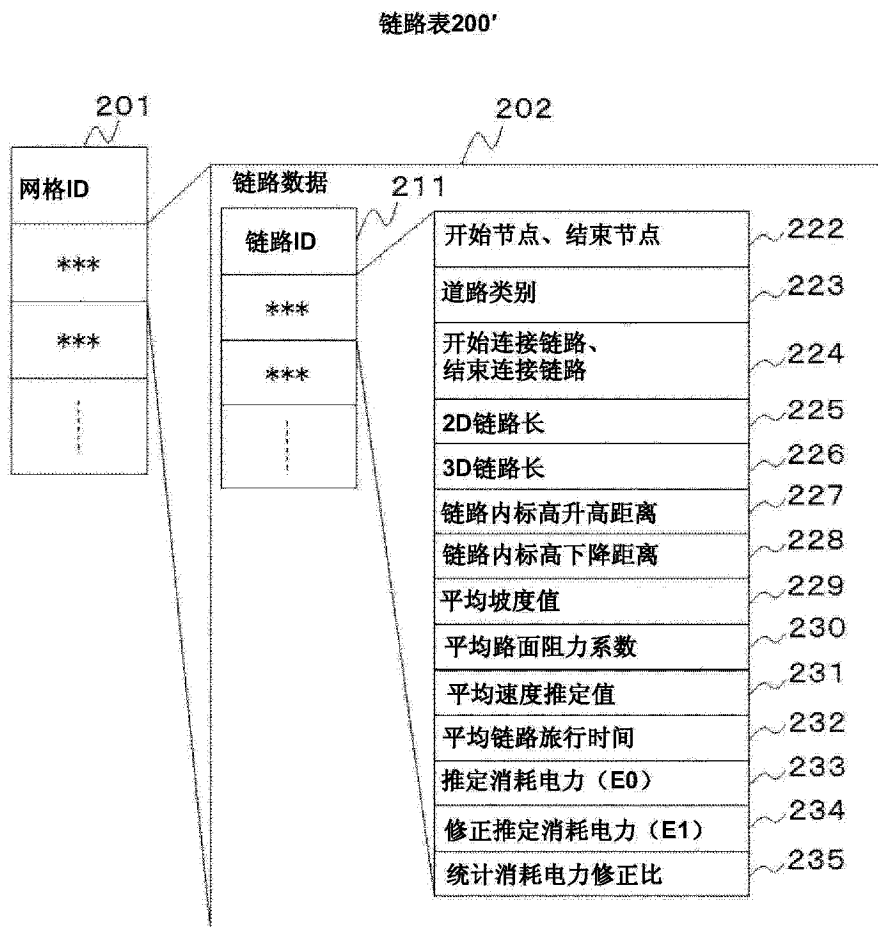


图 11

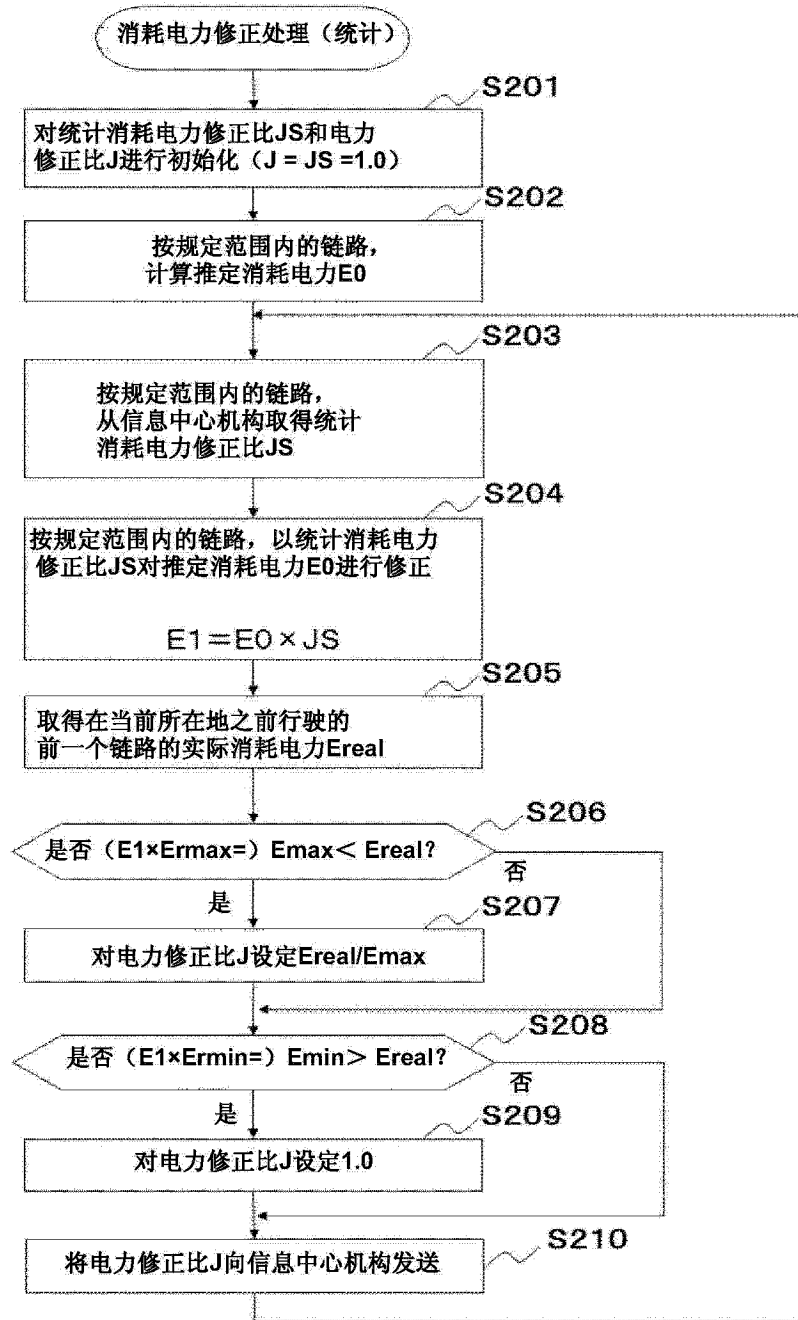


图 12

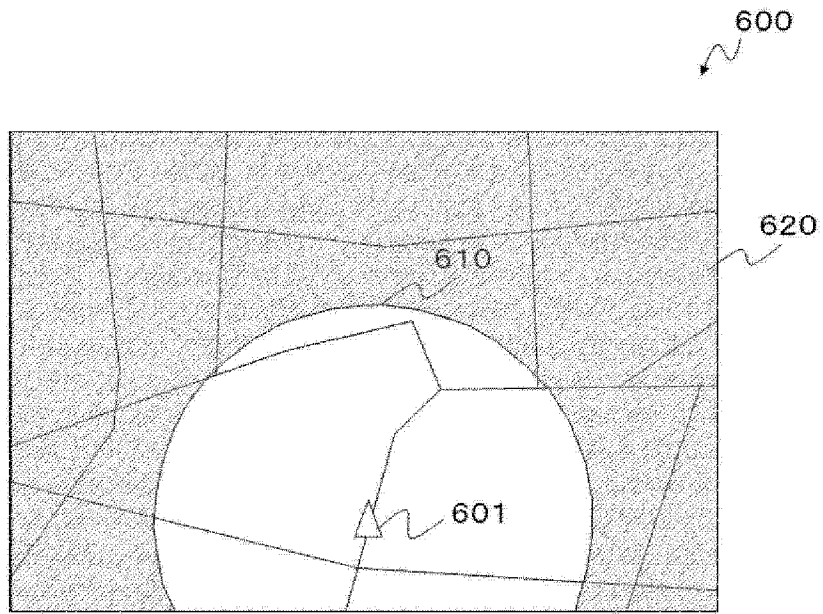


图 13

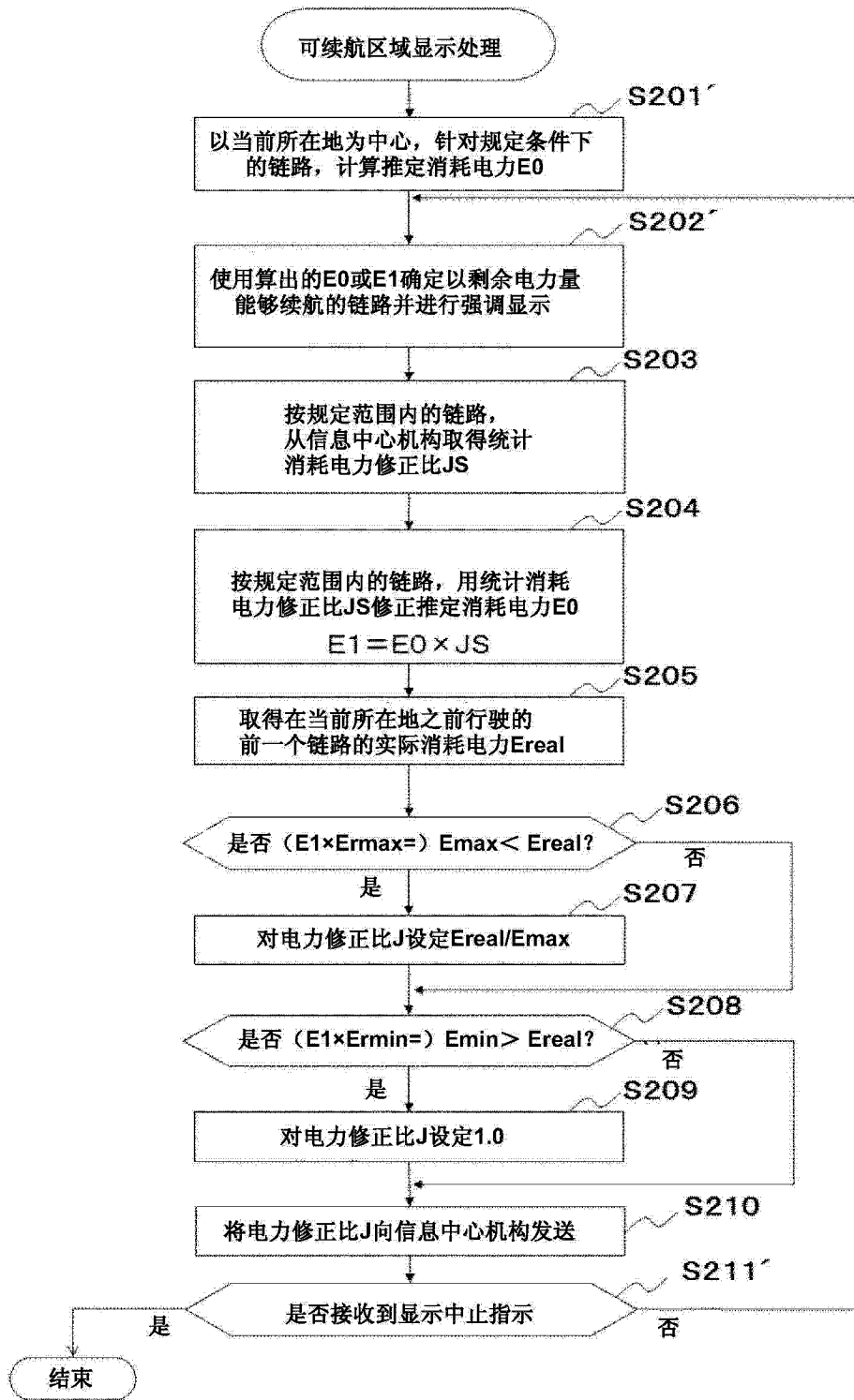


图 14

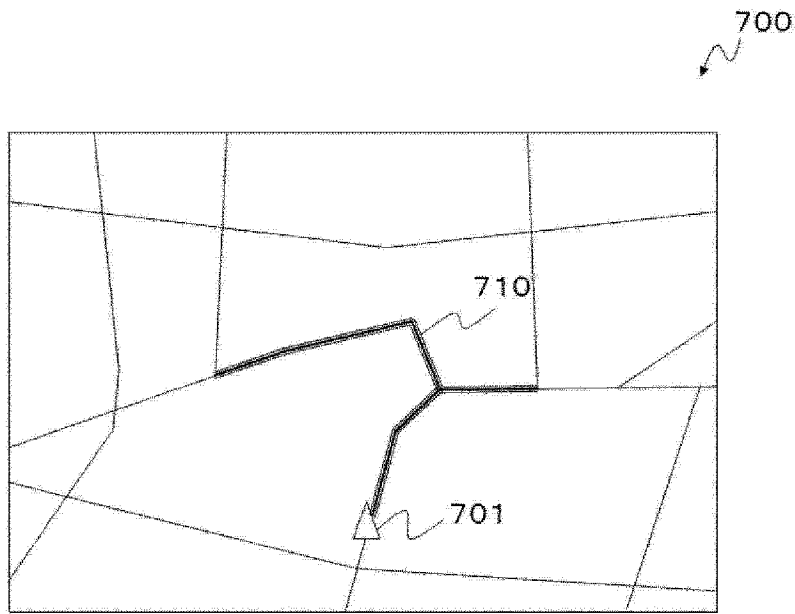


图 15